

戦後インドネシアの政治とエネルギー環境政策の変遷

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-07-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: アディネガラ, イヴォンヌ メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/10291/20241 |

明治大学大学院政治経済学研究科

2018 年度

博士学位請求論文

戦後インドネシアの政治とエネルギー環境政策の変遷

The Transition of Politics and Policies on Energy
Environment in Post-War Indonesia

学位請求者 経済学専攻

アディネガラ イヴォンヌ

目次

| | |
|--|----|
| 序論..... | 9 |
| 第1節 はじめに..... | 9 |
| 第2節 先行研究..... | 11 |
| 第3節 分析方法..... | 17 |
| 第4節 論文の構成..... | 20 |
| | |
| 第1章 スカルノ政権（1945年～1967年）とスハルト政権（1967年～1998年） におけるエネルギー環境政策..... | 25 |
| 第1節 独立からスカルノ政権(1945年～1967年)までのエネルギーと経済..... | 25 |
| 1. スカルノ政権に特徴的なエネルギー政策とエネルギー供給会社の役割 | |
| 2. スカルノ政権の経済（インフレと石油輸出） | |
| 第2節 スハルト政権（1967年～1998年）のエネルギー事情（石油依存から天然ガス と石炭への移行）..... | 35 |
| 1. スハルト政権下のインドネシアのエネルギー事情 | |
| 2. スハルト政権におけるエネルギー経済政策（国家開発計画） | |
| 3. スハルト政権における主要な産業（鉱業生産・工業生産）の動向 | |
| 第3節 スハルト政権のエネルギー政策と環境保護..... | 44 |
| 第4節 小括..... | 49 |
| | |
| 第2章 ハビビ・ワヒド・メガワティおよびユドヨノ政権（1998年～2014年） のエネルギー環境政策..... | 51 |
| 第1節 スハルト政権崩壊後の政治と経済の状況(1998年～2004年)..... | 51 |
| 1. ハビビ・ワヒド・メガワティ政権（1998年～2004年）の政治と経済政策 | |
| 2. ハビビ・ワヒド・メガワティ政権におけるエネルギー事情とエネルギー政策 （石油生産輸出国から天然ガスと石炭の生産輸出国へ） | |
| 第2節 ユドヨノ政権(2004年～2014年)下の経済政策とエネルギー政策..... | 63 |
| 1. ユドヨノ政権の経済政策 | |
| 2. ユドヨノ政権のエネルギー政策 | |
| 第3節 2004年以降の国家戦略としての代替エネルギー政策と省エネ促進政策の 動向..... | 69 |
| 1. 政策の動向 | |
| 2. 水力と地熱の開発政策 | |

| | |
|--|-----|
| (1) 水力発電 | |
| (2) 地熱発電 | |
| 3. バイオエネルギー、太陽光発電に関する政策 | |
| (1) バイオエネルギー | |
| (2) 太陽光発電 | |
| 4. 旧エネルギー資源への対応（原油代替）と原子力発電政策 | |
| (1) 天然ガス | |
| (2) 石炭 | |
| (3) 原子力エネルギー | |
| 5. 省エネ政策 | |
| 第4節 小括..... | 80 |
| 第3章 ジョコ政権(2014年～2018年現在)におけるエネルギー環境政策..... | 82 |
| 第1節 ジョコ政権の経済政策と再生可能エネルギー開発政策の動向..... | 82 |
| 1. ジョコ政権の経済政策 | |
| 2. ジョコ政権のエネルギー需給 | |
| (1) 石油の需給 | |
| (2) 天然ガスの需給 | |
| (3) 石炭の需給 | |
| 3. ジョコ政権のエネルギー政策（化石燃料への依存から脱却へ） | |
| 4. 再生可能エネルギー開発の実現可能性 | |
| 第2節 再生可能エネルギーへの移行が進まない背景..... | 99 |
| 1. 化石燃料依存から脱却できない背景 | |
| 2. 国の方針の問題点 | |
| 3. 金融・投資環境とインセンティブ政策の問題点 | |
| 第3節 小括..... | 103 |
| 第4章 2025年までおよび2050年までの経済・エネルギー予測に表れる新たな局面..... | 105 |
| 第1節 インドネシア大学の2025年までのインドネシアにおけるエネルギー状況の予測の問題点..... | 105 |
| 1. 化石エネルギーおよび再生可能エネルギーの生産量と消費量の推移 | |
| 2. エネルギー需要の動向 | |
| (1) 分野別に見たエネルギー需要の動向 | |

| | | |
|-----|--|-----|
| | (2) 人口増加と利便性の向上によるエネルギー需要の動向 | |
| 第2節 | 2050年に向けての低炭素社会実現への施策とシナリオ | 111 |
| | 1. 2050年に向けての低炭素社会実現への施策とシナリオおよびそれらの問題点 | |
| | 2. 2006年のインドネシア大学の発表後に進められた低炭素社会実現への施策と現状 | |
| 第3節 | インドネシア大学の推計と温室効果ガス排出量の削減方策の問題点 | 124 |
| | 1. インドネシア大学の推計の問題点とその批判 | |
| | 2. 温室効果ガス排出量の削減方法の問題点 | |
| | 3. フォアキャストイングからバックキャストイングへの転換の必要性およびその前提となるアクター・アジェンダ・アリーナ (AAA : Actor, Agenda, Arena) 分析の必要性 | |
| 第5章 | 戦後インドネシアの政治とエネルギー環境政策の変遷のAAA分析および分析結果 | 130 |
| 第1節 | スカルノ政権とスハルト政権におけるエネルギー環境政策のAAA分析 | 130 |
| | 1. スカルノ政権のエネルギー環境政策のAAA分析 | |
| | 2. スハルト政権のエネルギー環境政策のAAA分析 | |
| 第2節 | ハビビ・ワヒド・メガワティおよびユドヨノ政権におけるエネルギー環境政策のAAA分析 | 135 |
| | 1. ハビビ・ワヒド・メガワティ政権のエネルギー環境政策のAAA分析 | |
| | 2. ユドヨノ政権のエネルギー環境政策のAAA分析 | |
| 第3節 | ジョコ政権におけるエネルギー環境政策のAAA分析 | 142 |
| 第4節 | 環境問題の国際的なアリーナと其中でのインドネシアの動向 | 144 |
| 第5節 | 2018年から2050年までのエネルギー環境政策のAAA分析 | 146 |
| | 1. 2018年から2050年までの予測 | |
| | 2. AAA分析の結果による予測 | |
| 第6章 | インドネシアにおける低炭素社会を構築するための課題と提言 | 154 |
| 第1節 | 再生可能エネルギー普及の課題とその解決策への提言 | 154 |
| 第2節 | 企業および経営者の意識における課題と改革への提言 | 156 |
| 第3節 | 交通と物流のインフラ整備における課題と改革への提言 | 157 |
| 第4節 | 石炭火力発電所の問題点と跡地利用についての提言 | 157 |
| 第5節 | 森林と泥炭地の保全への提言 | 158 |
| 第6節 | 2050年に向けての政府への提言 | 158 |

| | |
|-----------|-----|
| 結論..... | 160 |
| おわりに..... | 164 |
| 参考文献..... | 167 |

図表一覧

(第1章)

- 表 1.1 1950年～1965年のインドネシアの原油・天然ガス・石炭の生産と内需の推移
- 表 1.2 1950年～1967年の財政状況
- 表 1.3 1960年～1966年のインドネシアの経済指標
- 表 1.4 1960年～1966年の国別借入金額
- 表 1.5 1967年～1996年の外国からの分野別投資額
- 表 1.6 スハルト政権（全期）の原油・天然ガス・石炭の生産、内需と輸出の推移
- 表 1.7 第1次～5次の開発計画ごとの種類別1次エネルギー消費量
- 表 1.8 1972年～1989年の環境保護に関する政府の動向
- 図 1.1 1948年～1967年の農産物輸出量
- 図 1.2.a 1948年～1967年の鉱産物輸出量（金属）
- 図 1.2.b 1948年～1967年の鉱産物輸出量（非金属）
- 図 1.3.1 1951年～1967年のインドネシアの地域別の輸入額
- 図 1.3.2 1951年～1966年のインドネシアの地域別の輸出額
- 図 1.4.1 1968年～1998年の鉱産物の生産量（非金属）
- 図 1.4.2 1968年～1998年の鉱産物の生産量（金属）
- 図 1.5.1 1968年～1998年の鉱産物の輸出量（非金属）
- 図 1.5.2 1968年～1998年の鉱産物の輸出量（金属）

(第2章)

- 表 2.1 ハビビ・ワヒド・メガワティ時代の経済指標（1998年～2004年）
- 表 2.2 1998年～2004年の石油製品消費量
- 表 2.3 ユドヨノ時代の経済指標（2005年～2014年）
- 表 2.4 水力発電量の推移（2004年～2014年）
- 表 2.5 地熱発電量の推移（2004年～2014年）
- 図 2.1 1998年～2004年の原油生産量と消費量
- 図 2.2 1998年～2004年の原油輸出量と輸入量
- 図 2.3 1998年～2004年の分野別石油消費の推移
- 図 2.4 1998年～2004年の自動車の保有台数の推移
- 図 2.5 1998年～2004年の天然ガス生産量と国内消費量
- 図 2.6 1998年～2004年の石炭生産量と国内消費量

- 図 2.7 1998 年～2004 年の分野別石炭消費量の推移
- 図 2.8 1970 年～2005 年の世界原油価格の推移
- 図 2.9 1998 年～2004 年の種類別エネルギー消費量
- 図 2.10 2004 年～2014 年の原油の生産量と消費量
- 図 2.11 2005 年～2014 年における自動車の保有台数の推移
- 図 2.12 2004 年（左）と 2025 年（右）での 1 次エネルギーに占めるエネルギー源の内訳
- 図 2.13 2004 年～2014 年の天然ガスの生産量と国内消費量の推移
- 図 2.14 2004 年～2014 年の石炭の生産量と国内消費量
- 図 2.15 2004 年～2014 年の分野別の石炭消費量
- 図 2.16 1998 年～2013 年の 1 次エネルギー消費量対 GDP（PPP）の推移

（第 3 章）

- 表 3.1 ジョコ時代の経済指標（2014 年～2017 年）
- 表 3.2 2030 年までのガスインフラ投資のロードマップ
- 表 3.3 2014 年～2016 年の天然ガスの需要先
- 表 3.4 PLN の化石燃料によるタイプ別発電量
- 図 3.1 2014 年～2017 年の原油輸出量と輸入量
- 図 3.2 2014 年～2017 年の石油製品を含む石油の生産量と消費量
- 図 3.3 2014 年～2017 年の分野別による石油消費量
- 図 3.4 2014 年～2016 年における自動車の保有台数の推移
- 図 3.5 2014 年～2016 年の天然ガス生産量と消費量
- 図 3.6 2014 年～2016 年の天然ガス輸出量と輸入量
- 図 3.7 2014 年～2017 年の石炭生産量と消費量
- 図 3.8 2014 年～2017 年の分野別による石炭消費量
- 図 3.9 2014 年～2017 年の石炭輸出量
- 図 3.10 1974 年～2016 年の化石燃料を除くエネルギー源別による発電量の推移
- 図 3.11 2000 年～2016 年の化石燃料を除くエネルギー源別の 1 次エネルギー供給における占有率
- 図 3.12 1977 年～2017 年の燃料補助金の推移

（第 4 章）

- 表 4.1 2005 基準年と 2050 目標年の推定結果
- 表 4.2 2015 年～2024 年のパワーソース別発電設備新設プロジェクトの内訳

- 表 4.3.a 太陽光や水力による発電の FIT 価格
- 表 4.3.b バイオや都市ゴミによる発電の FIT 価格
- 表 4.3.c 地熱による発電の FIT 価格
- 表 4.4 2010 年と 2015 年のインドネシア大学の推計値と実際値の比較表
- 図 4.1 2005 年～2025 年までの燃料別エネルギー生産量の推移（推計）
- 図 4.2 2005 年～2025 年までの燃料別エネルギー消費量の推移（推計）
- 図 4.3 2010 年～2025 年までの国内の燃料別エネルギー生産量（予測）
- 図 4.4 2010 年～2025 年までに予測される種別・分野別エネルギー消費量
 - 図 4.4.a 原油
 - 図 4.4.b 天然ガス
 - 図 4.4.c 石炭
 - 図 4.4.d 再生可能エネルギー
- 図 4.5 2010 年～2025 年までの国内におけるエネルギーの供給量と需要量
- 図 4.6 2005 年～2035 年までの人口と人口増加率の推移
 - 図 4.6.a 人口の推移
 - 図 4.6.b 人口増加率の推移
- 図 4.7 2012 年の ASEAN 諸国の一人当たりの電力消費量
- 図 4.8 1990 年～2015 年の先進国と途上国の CO₂ の排出量
- 図 4.9 1990 年～2015 年の ASEAN 諸国の CO₂ の排出量
- 図 4.10 1995 年～2025 年までに予測される分野別 CO₂ 排出量
- 図 4.11 2008 年～2025 年までの部門別のバイオ燃料の利用率のターゲット
 - 図 4.11.a バイオディーゼル
 - 図 4.11.b バイオガソリン
 - 図 4.11.c 植物油
- 図 4.12 2006 年～2018 年のバイオディーゼルの生産量・使用量・輸出量

(第 5 章)

- 表 5.1 スカルノ政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ
- 表 5.2 スハルト政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ
- 表 5.3 ハビビ、ワヒド、メガワティ政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ
- 表 5.4 ユドヨノ政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ
- 表 5.5 中国・インド・EU・インドネシアにおける石炭火力発電所の燃焼排気ガスの環境対策規制値とインドラマユ II の環境対策の計画値と(インドラマユ II と)

同タイプの発電所の日本の環境対策の実績値の範囲の比較

表 5.6 ジョコ政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ

表 5.7 2018年現在から2050年までのエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ

序論

第1節 はじめに

産業革命から現代にいたるまで、世界中の国や地域が遂げた経済成長のほとんどは、天然資源の収奪と消費により成され、地球の容量限界と枯渇性を顧みない持続不可能な方法で実行されてきた。各国や地域がこの枯渇性を考慮せず地球全体の天然資源を消費し、また地球の回復力を顧みず廃棄物を放出してきた結果、鉱物・化石燃料はもとより、淡水・森林・生物種などの天然資源の枯渇の懸念や、大気・水・土壌の環境汚染を引き起こした。それにより気候変動という全世界のシステムに影響を与える問題が噴出している。これらの地球規模の環境問題の提起やそれに対する解決方法の提案は、先進国だけの問題ではなく途上諸国にとっても無縁のことではない。今や全世界が地球への負荷を与え続ける経済成長ではなく、負荷と回復のバランスを保つことのできる発展に向かうために真剣にその対策を講じるべき時が来ている。

本研究は、東南アジア諸国の1つであるインドネシアを対象とした環境経済学に基づく研究である。インドネシアは1945年8月17日に共和国として独立を宣言した。初代大統領にスカルノが就任し(1945年～1967年)、続いてスハルト(1968年～1998年)、ハビビ(1998年～1999年)、ワヒド(1999年～2001年)、メガワティ(2001年～2004年)、ユドヨノ(2004年～2014年)と6代の大統領を経て、2014年10月にジョコが第7代大統領に就任した。

本論文では独立後のインドネシアのたどった経済過程を各大統領の時代ごとに分け、そのエネルギー事情に注目する。エネルギーとしては、天然資源である鉱物資源、土地資源、水資源あるいは、動植物資源、エネルギー資源、食料資源のうち、鉱物資源とそこから生み出されるエネルギー資源を主に検討する。そして経済過程の軌跡の背景にある農業国から工業国への変化という産業構造の変化や、あるいは工業化に伴う経済規模の拡大、それらを促す経済政策、特に工業用資源開発やエネルギー開発の政策、人間の活動によって生じた物質(CO₂や水銀)、環境保護政策、さらに途上国であるがゆえの状況について検討する。そして、近年の重要なキーワードである持続可能な(サステナブル)という言葉に伴う経済発展に向かうにはどのような手法が規範となるのかということ、インドネシアが持つエネルギー生産のポテンシャル、とりわけサステナブルなエネルギー源を活用することに伴う環境ガバナンスの向上、広大な島嶼国家での経済発展のための将来的に最適なエネルギー供給の施策について明らかにする。

本論文の視点の1つは工業化である。いわゆる都市化や、農業から工業へという産業構造の変化の中で、気候変動に影響を及ぼすエネルギー環境問題がある。GDP全体から

見ると農業部門のシェアは1962年の約59%に比べ2014年では約13%に減少している。最近ではパームオイルの生産を目的とするプランテーションの新設、もしくは拡大による熱帯雨林や泥炭地の開拓の環境問題がある。しかし、スカルノ時代に農業が経済に与えた影響に比較して、スハルト時代以降の工業化の方が経済に与える影響が大きく、また工業化による環境への影響も農業のそれに比べて大きい。近年の森林破壊（開拓）の原因の1つとしてプランテーションがあるが、人間の生活環境に対する影響は工業化による影響に比べ小さいと考えられ、これについては今後の継続する研究の課題としたい。

本論文では、後述するアクター・アジェンダ・アリーナ分析（AAA: Actor, Agenda, Arena、以下AAA分析と表記）方法を使用する。AAA分析方法は、バックキャストイング方法によって描かれるシナリオの作成に必要な、将来における最適な目標（規範）の抽出を可能とする方法である。この分析方法は、レジーム・アクター分析（RA: Regime Actor、以下RA分析と表記）方法に類似する分析方法である。インドネシアが歩んできた国家としての軌跡は、その時代ごとにベストとは言えない状況が続いてきた。独立後のスカルノからユドヨノやジョコの時代に打ち出された目指すべき目標や国民の意識を読み解き、将来の経済発展や環境問題の解決に役立てると共に、持続可能な発展を実現していくインドネシア独自の手法や規範を見出すことが必要である。さらに途上国として独立後から現在までの経済過程の影響を受け、国内のみならず国際的な立ち位置における環境と資源にかかわるアクター、アジェンダ、アリーナがどのような経緯をたどったかを本論文で明らかにする。

本研究で使用したAAA分析によって、独立から現在までのインドネシアにおける環境と資源をめぐるアクター、アジェンダ、アリーナの変化が分かる。その変化を促しているものが、国際的な状況の変化を除けば、産業構造、生産力、生産関係、資源の種類と埋蔵量（資源の賦存量）、技術の未熟さ（古さ、技術革新を起こす力がない）であることが分かる。また資源・エネルギーの分析結果とAAA分析の結果を対照することで以下の①②が分かる。

- ① 化石燃料から再生可能エネルギーへの変換に不可逆的な変化が起こっているが、急には転換できない産業構造や技術の古さがあるため、産業構造の改革や技術の革新が簡単ではないというマイナス要因がある。
- ② 広大な島嶼国家であるため、離島や比較的小さな地域（辺地や群島）ではそれぞれを小グリッドで閉じることができる。その地域の多様な自然エネルギーがそれぞれの小グリッドの条件に合わせて導入できる余地があるというプラス要因がある。

またエネルギー・資源・経済のデータとAAA分析の結果を照らし合わせるとアクタ

一、アジェンダ、アリーナの変化は先進国が目指すのと同様の方向を志向している。したがってアクター、アジェンダと経済変動や経済発展のマイナスの局面すなわち環境問題の結果が共に変わらざるを得ないことが分かる。アリーナは一地域から国全体へそして世界へと範囲が広がっていく。このことはアリーナが不可逆的に多様化に向けて変化していることを示している。

AAA分析の結果に表れるアクター、アジェンダ、アリーナの時代的な変遷は、産業構造、資源の賦存量、技術の進歩による変化であることが読み取れる。さらに将来にあるべき規範、つまり未来像が予測できる。インドネシアはそれぞれの時代ごとにエネルギー環境問題に対応しようとしてきたが、規範（予測）通り実現することは容易ではなかった。独立後の工業化に伴う自国の経済発展と並行して、国際的なアリーナにより先進国と共にCO₂の排出制限を受けるに至ったため、かつての先進国のような環境汚染（問題）を考慮せず、CO₂の排出を制限しない開発もしくは発展は望めない。また、先進国が要求するようなCO₂排出目標値に向かう急速な変化は非常に難しい。後発の工業化過程にあるインドネシアが選ぶ道は、独自の条件、すなわち島嶼国家であることや、賦存量の多い天然ガスや、太陽光、地熱、水力、風力、バイオマスなどのいわゆる持続可能なエネルギーを利用し、経済発展のマイナスを最小化する方法を編み出すことである。つまり原油や石炭などの化石燃料に恵まれた国ではあるが、再生可能エネルギーの利用を増加させ、サステナブルな経済発展を目指そうとする政策を採ることである。

本研究はインドネシアについての研究であるが、例えば、他のASEAN諸国であるフィリピンやマレーシアにAAA分析方法を適用することも可能である。各国の産業構造・資源量・生産力の違いは、インドネシアとは違うアクター、アジェンダ、アリーナの変化とその国独自のあるべき規範を導くことになるであろう。そして本研究は他の途上国との比較研究のモデルとなる、あるいはアジアの先進国（日本・韓国）と比較する際の軸になると考えられる。本研究では、インドネシアの各政権下において出現する政治経済人であるアクターに注目したが、アクター自身の性質については検討を行っていない。

第2節 先行研究

本研究では、エコロジー経済学に属する思考を採用する。そして、取り上げた思考の中にはハーマン・E・デイリーのそれがある。ハーマン・E・デイリー [デイリー, 2005 (Daily, 1996)] が『持続可能な発展の経済学』で取り上げた「持続可能な発展」という概念は、人間の経済活動と自然界との関係についてのわれわれの考え方の根底的な転換をうながすものである。この場合、自然界とは、有限で成長することもなく、物質的には閉じた生物物理学的な系を指す。ここで言う「系」とは、生物群集やそれを取り巻

く環境が閉じた全体、つまりこの（成長しない、出るものがなく、入るものもない）地球全体が1つの「系」である。

デイリーは、「定常状態の経済」を定義した。それは、経済システムは一定の物質的な資本ストックと一定の人間的なストック（人口）、そして、それらのストックが生態系を通じて自然資源の流れによって維持されるということである。マクロ経済は閉じられた全体ではなく、それより大きくて有限な、しかも成長することがない生態系の下位システムであり、その結果、マクロ経済にも最適規模があるというビジョンである。その最適規模の必要条件は、原料の投入に始まり、次いで原料の財への変換が行われ、最後に廃棄物の排出に終わるフローであり、経済過程での物質の運動量であるスループットが、生態系の再生力と吸収力の範囲内に収まっているということである。つまり、持続可能な発展の概略的な考えは、経済という下位システムが、それを包含する生態系によって恒久的に維持ないし扶養できる規模を超えて成長することはできないことを意味している¹。これに基づいて、ドネラ・H・メドウズ（Donell H. Meadows）、デニス・L・メドウズ（Dennis L. Meadows）、ヨルゲン・ランダース（Jorgen Randers）らは著書『成長の限界 人類の選択』[2004]の中でデイリーの「持続可能な経済原則」を以下の3つにまとめた²。

第1の原則とは、再生可能な資源の利用についてのものである。土壌、水、森林、魚類など、再生可能な資源の持続可能な（一定期間の）利用量（速度）は、その供給源の（一定期間の）再生量（速度）を超えてはならないとする原則である。

第2の原則とは、再生不可能な資源の利用についてのものである。化石燃料、高品位の鉱石、化石地下水などの再生不可能な資源の持続可能な（一定期間の）利用の量（速度）は、（その資源を）持続可能なペースで利用する再生可能な資源の利用へと転換する際の代替可能量（速度）を超えてはならないとする原則である。

第3の原則とは、汚染物質の排出についてのものである。汚染物質の持続可能な（一定期間の）排出量（速度）は、環境がそうした汚染物質を循環し、吸収し、無害化できる量（速度）を超えてはならないとする原則である。

第1の原則からは、再生可能な天然資源の消費と再生産のサイクルの維持を行うための消費の抑制もしくは禁止などが導かれる。第2の原則は、ドイツや日本で導入され、再生可能エネルギーの開発や普及という成果が認められる再生可能エネルギーの固定価格買取（FIT：Feed in Tariff、以下FITと表記）制度に該当する。これは、炭素エネルギーから再生可能エネルギーへの転換をうながす方策の1つであると考えられる。第3

¹ ハーマン・E・デイリー（2005）新田功、蔵本忍 大森正之訳『持続可能な発展の経済学』みすず書房、pp.36-44。

² ドネラ・H・メドウズ、デニス・L・メドウズ、ヨルゲン・ランダース（2005）枝廣淳子訳『成長の限界 人類の選択』ダイヤモンド社、pp.67-68。

の原則は、先進国で進められている汚染物質の削減やリサイクルおよび封じ込めについてが当てはまる。つまり、デイリーの「持続可能な発展」の概念は、1980年代以降の世界各国の環境保護政策や国際条約におけるエネルギーや環境への要請に合致した正しいものであることを示している。本研究は、デイリーの「持続可能な発展」の概念を引き継ぐものである。本文で詳述するが、本研究の対象となるインドネシアは、エネルギー資源の豊富な途上国である。しかし、石油、天然ガス、石炭といった炭素エネルギーからの脱却が要請され、地熱、水力、風力、太陽光、バイオマスなどの再生可能エネルギーへの移行を促進させる必要がある。その際の主要な手段の1つとして上記の第2の原則に基づくFIT制度が有効に機能すると考えられる。

インドネシアのエネルギー転換の歴史過程に関する研究は、独立行政法人日本貿易振興機構（ジェトロ）に属する研究所であるアジア経済研究所により多くの報告がなされている。それらは、経済的な側面からの政策やエネルギー事情に関する状況や分析、検討を加えた研究事例が中心であり、管見の限りエコロジー経済学からの、特に再生可能エネルギーへのシフトに注目した研究事例はないように思われる。スカルノ時代の研究については、スカルノ体制の側面をとらえた政治学からのアプローチは存在するが、エコロジー経済学からのアプローチによる報告は行われていないと思われる。同研究所の研究のうち、三平則夫〔1990〕は、原油価格が第1次石油ショック後に高騰し、その後低迷した時期に、スハルトが工業化を進め、原油ではなく工業製品に重きを置いた輸出主導型の成長を目指し、実際に経済成長を遂げたことを指摘している³。そして、後に述べる通り、スハルトが1969年から実施した5年ごとの開発計画をもとに軽工業、資源加工業から重工業に至る全方位的な工業化を遂げた経緯について三平は佐藤百合とともに言及した〔1992〕⁴。また佐藤百合〔2001、2004、2011〕は、1997年に端を発したアジア経済危機と1998年のスハルト政権崩壊が重なった時期の政治と経済の変動や、民主化と地方分権化が進んだ制度改革を分析した⁵。佐藤はユドヨノが2004年に大統領に就任する以前の、1998年から2003年の間に行われたIMF主導による制度改革のうち、経済的な制度改革や地方分権化後の地方政府が抱える問題点を取り上げた⁶。初めて国民の直接選挙で選ばれたユドヨノが就任した2004年、インドネシアでは、石油製品を含む原油の輸入量がそれらの輸出量を上回ったのだが、佐藤はユドヨノが従来の石油依存から天然ガスや石炭の利用増加へ転換しようとして採用した、経済政策やエネルギ

³ 三平則夫（1990）『インドネシア輸出主導型成長への展望』アジア経済研究所。

⁴ 佐藤百合・三平則夫（1992）『インドネシアの工業化：フルセット主義工業化の行方』アジア経済研究所。

⁵ 佐藤百合（2001）『民主化時代のインドネシア—政治経済変動と制度改革—』アジア経済研究所。

⁶ 佐藤百合（2004）『インドネシアの経済再編』アジア経済研究所。

一政策について分析し検討を加えた⁷。他方で、同研究所の環境問題の研究事例では、小島道一がスハルト政権下での 1980 年代末の急速な工業化と、企業の環境汚染防止の法令順守意識の欠如から、陸水の汚染が深刻化した実態とその改善策を取り上げた [1994]。彼は、そこでは陸水汚染防止の一方法であるプロパー・プロカシー（PROPER⁸ PROKASIH⁹）制度を取り上げ、それが成果を上げたことを述べた [1994]¹⁰。そして、作本直行・小島道一はバーゼル条約の国連での採択（1989 年）による国際的な環境保護規制を受けた、途上国における産業廃棄物やリサイクルの政策について分析した。その中で彼らは、インドネシアにおいても廃棄物規制やリサイクル政策が、環境に関する課題として法制化されつつあることに言及した [2007]¹¹。

以上のアジア経済研究所の研究者らによる先行研究は、インドネシアの経済的な状況について、経済と政治の両側面からの分析や検討を主としている。しかしこれらの研究は、エネルギーをめぐる状況や政策には十分に研究の光を当てていない。彼らが、インドネシア政府のエネルギーに関する方針や状況を分析した研究事例でも、インドネシアに進出を考える日本企業での社内検討や参考資料、もしくはインドネシアに興味を持つ人々に現状を理解させる内容にとどまっている。これらの研究の中では、環境問題に関しては、関係法令とともに詳しく扱われ、日本企業がインドネシアに進出した場合に必要となる、環境対策の詳細は明確に指摘されている。しかし、環境問題は、エネルギー経済に付随する問題であり、それを取り上げる場合、エネルギーと環境問題の中でも、特に化石燃料との関係を取り上げる必要がある。本研究で取り上げる環境問題に影響を及ぼす、もしくは影響される化石燃料からのエネルギー転換の問題については、彼らの研究は十分ではないといえる。なぜならこれらの研究は、資源を持たない先進国から見ているのであって、化石燃料資源と自然エネルギー資源の豊富な途上国からの視点は、彼らの研究には見当たらないからである。

インドネシアを政治学の立場から分析したデヴィ・アルヤニ（Dewi Aryani）は、インドネシアのエネルギー分野におけるアクター（住民、中央・地方政府、ステークホルダー、投資家）の相互関係や今後のエネルギー政策に必要な法整備の見直しについて指摘した [2012]。それは、エネルギー分野が、政策立案の主導的な役割を果たすべきで

⁷ 佐藤百合（2011）『インドネシアのエネルギー政策—増産・節約・低環境負荷を目指して—』アジア経済研究所。

⁸ 正式名称は、Program Penilaian Kinerja Perusahaan（企業行動評価プログラム）。

⁹ 河川浄化計画。インドネシアの略語：PROKASIH は Program（計画）Kali（河川） Bersih（浄化）の下線部を連結。

¹⁰ 小島道一（1994）「インドネシアの公害と日本の経験」（小島麗逸・藤崎成昭編『開発と環境—アジア「新成長圏」の課題—』アジア経済研究所）。

¹¹ 作本直行・小島道一（2007）『アジア各国における産業廃棄物・リサイクル政策情報提供事業報告書』アジア経済研究所。

あるというものである。社会、経済、技術、政治と環境は、開発のための要因群であり、開発を行うための駆動力（Driving Force）である。そして、彼女はこれらの五つの要因は、経済開発の基盤であるエネルギーに影響されるものであると言及した。彼女は、エネルギーは主導セクター（Leading Sector）であり、すべての問題はエネルギーから始まるとし、政府の政策の中で、特にエネルギーに関連を持つ政策が、エネルギーの開発と転換に結びついていなければならないと述べた。彼女は、エネルギー部門を主導セクターとみなし、これまでの政策に代替するものとしてエネルギー主導型政策モデル（Energy Driven Policy Model）の必要性を提起した。

さらに、彼女は国内エネルギーの利用の安定と転換が重要であり、化石エネルギー資源の輸出を継続しようとする政府の政策に対しては、化石以外のエネルギーすなわち再生可能エネルギーの使用を増大させるというパラダイムシフト（Paradigm Shift）が要請されることを指摘した。しかし、彼女の研究は、国内のエネルギー供給の保障のためのエネルギー多様化に焦点を当てており、再生可能エネルギーは化石エネルギーの能力の不足をカバーするためだけの選択肢であり、インドネシアのエネルギー政策は将来も大きな変化はない、と述べるにとどまっている。さらに、彼女は自身の研究に基づいて、将来 2035 年までにエネルギー需要の増加に伴うエネルギー供給不足が発生すると予測している。彼女は、その防止策としてエネルギー安全保障を実現するためのエネルギーの利用と管理について、4 つの指標に基づいてエネルギーの安全保障を実行するという戦略を提唱した。

その指標はエネルギーの可用性（Availability）、購入能力（Affordability）、アクセシビリティ（Accessibility）と受容性（Acceptability）である。彼女は、これらの指標を向上させるために、エネルギー管理には以下の 5 つの柱を履行する必要があると述べている。

1. 供給エネルギーの起源を理解する。
2. エネルギーを多様化する。
3. エネルギーの使用量を抑制するためエネルギー効率を上げる。
4. エネルギーを保全し、供給を維持する。
5. エネルギーの可能採掘量を増加させ、エネルギー安全保障を強化する。

また、彼女は、エネルギー需要の増加に伴うエネルギー供給不足を防ぐために、化石燃料資源の生産量を増加させればよいとしている。彼女は、これは化石燃料資源の潜在埋蔵量（Potential Reserve）を、想定される技術革新を加味して可採埋蔵量（Proven

Reserve) とみなすことである¹²と述べている。しかし、この戦略には、エネルギーの炭素依存からの脱却を志向していないという大きな問題点がある。また、彼女はエネルギーの多様化の問題について、化石エネルギーの増産やその不足を補うために再生可能エネルギーの利用を提唱しているだけで、炭素エネルギーの使用からの脱却の必要性を理解しているとは言えない。また、彼女は再生可能エネルギーの開発に必要な原資を、炭素エネルギー資源の輸出を継続することに求めている。これは彼女が資源の有限性、あるいは CO₂ 排出量の抑制という環境面での制約から輸出の継続が困難になる可能性を考慮していないことを意味している。つまり、彼女は、再生可能エネルギーの開発において原資を獲得できなくなる可能性を想定していないのである。さらに彼女の研究では、インドネシアのエネルギー政策のシナリオに、エネルギー供給の持続可能性 (Sustainability) のビジョンが組み込まれていない。エネルギーの安全保障を言うならば、上記の 4 つの指標に、エネルギーの持続可能性が加えられるべきである。彼女の研究は、炭素エネルギー依存から脱却すべきというエコロジー経済学の観点からは、評価できない。彼女の研究においては、化石エネルギーから再生可能エネルギーへの転換という問題について、地球規模での炭素エネルギーからの脱却という視点、需要面から問題を論じる視点が欠けているといえる。それは、彼女の方法が AAA 分析による適切な分析を欠いたままであり、過去から現在への移行過程の AAA 分析から導かれる将来のアクター、アジェンダ、アリーナのあり方を想定し現在に照射するという、バックキャスト方法による現在から将来のあるべきエネルギーミックスのあり方への推移を提示していないことにある。以上の先行研究には、エコロジー経済学からの観点がなく、エネルギーの持続可能性という視点からの検討がない。つまり本論文のテーマであるサステナブルな低炭素社会を構築するための検討が不足しているといえる。

本研究で検討を試みることは、デイリーの「持続可能な発展」の概念を適用し、後述するように、インドネシアにおいても炭素エネルギーに課徴金をかけ、それを原資に再生可能エネルギーの開発を行う必要性の検討である。すなわち炭素エネルギーの単価を課徴金により高めに誘導し、需要を抑制し、課徴金に FIT 制度の原資を求め、炭素エネルギーから自然エネルギーへのシフトに充当していくという戦略構想の必要性である。本稿はこのような展望のもとに、第 2 次世界大戦後のインドネシアの各大統領の時代ごとにそれぞれのエネルギーをめぐる経済と政策を特徴づけようとしている。

本研究は以上の先行研究を踏まえ、インドネシアの政治体制や経済政策の転換過程を踏まえて、エネルギーや環境の現在と将来のあり方に焦点を当てる。

¹² Dewi Aryani (2012) Skenario Kebijakan Energi Indonesia Hingga Tahun 2035, Universitas Indonesia. pp. 22-150.

第3節 分析方法

本研究はエネルギー統計・資料の分析結果を基本にすえ、後述する AAA 分析方法から導かれる、現在から将来へのエネルギー環境政策のあり方を提示し、そこにおけるエネルギーミックスのあり方を考察する。つまり、本研究は、AAA 分析方法による過去から現在における変化を分析し、バックキャスティング (Backcasting) 方法を用いて、このエネルギーミックスを達成するためのサステナブルな政策を導く。バックキャスティング方法は、1976 年にアメリカの物理学者エイモリー・B・ロビンズ (Amory B. Lovins) が “Energy Strategy: The Road Not Taken?” の中でバックワードルッキング (Backward Looking) 分析方法として初めて採用した¹³。そして、このバックワードルッキング分析方法を、1982 年にジョン・B・ロビンソン (John. B. Robinson) が「バックキャスティング」という分析方法として紹介した。ロビンソンによると、バックキャスティング方法の主な特徴は、明白に規範的な方法であり、特定の望ましい将来の目標に到達するために必要な政策措置を決定するために、将来の目標から現在を照射し、克服すべき課題を明らかにすることにある。具体的には、将来的に望ましい姿に向けてどのような政策手段が必要となるかを決定するために、将来の目標から現在において、いかなる作業や行動を行うべきかを規範として明示する¹⁴。また、ロビンソンは、フォアキャスティング方法とバックキャスティング方法の間には技術的なアプローチと含意に大きな違いが存在するとしている。フォアキャスティング方法は、今後の可能性 (予測) を単に示唆する程度にとどまっているが、バックキャスティング方法は、ある基準に基づいて選択された異なる将来の目標 (規範的なあり方) に到達するための政策を示唆することを意図している¹⁵。

本研究では、スウェーデンのペーテル・セーデルバウムが提唱した、政治過程と経済過程の相互規定関係から環境問題を分析する制度学派のエコロジー経済学の手法の 1 つである AAA 分析方法を採用する。この分析方法を用いて、インドネシアの独立以降に就任した 7 人の大統領ごとに、各時代の経済政策と大統領令や法令および国家運営手法などが検討され、過去から現在に至るエネルギー環境政策の過程が理解でき、バックキャスティング方法の前提条件とすることができる。

AAA 分析方法は吉田文和の RA 分析の方法に類似している。吉田の RA 分析は、各種政府機関、環境保護団体、環境ビジネス部門、マスメディア、住民などをアクター (主体) とし、アクターはそれぞれ戦略と意思、技量をもって、状況的機会に対応するとし

¹³ Amory B. Lovins (1976) Energy Strategy: The Road Not Taken?, *Foreign Affairs*.

¹⁴ John B. Robinson (1982) Energy backcasting: A proposed method of policy analysis. pp.337-338.

¹⁵ *ibid*

ている¹⁶。また、認識情報に関する条件（情報やメディアや価値観など）や政治的制度的条件（制度への参加や諸活動を統合する能力など）や経済技術的条件（GDP、各種資源の賦存状態、技術移転など）などをレジームとしている。吉田はこの RA 分析方法を用いて、日本の環境基本法と循環型社会形成推進基本法をベースに、廃棄物の適正処理とリサイクルの推進に関する分析を行っている。その結果、彼はこれらの法律が廃棄物処理をめぐるレジームとの連携や整合性に問題があると指摘している。アクターの分析では、アクター間の対話とネットワークの重要性が指摘されている。しかし、彼はアクターの問題として、廃棄物削減と職域確保のジレンマがあると述べている。すなわち、廃棄物の収集に携わる自治体職員や委託をうける廃棄物業者にとってみれば、廃棄物の削減はその限りにおいて仕事が減ることを意味するという点を彼は指摘している。この RA 分析方法は、制度と枠組条件をレジームとして、主体をアクターとして捉えて分析し、レジームやレジーム間、アクターやアクター間の問題点の抽出と解決方法を見出す方法として有効である。

セーデルバウムの AAA 分析は、特定のイデオロギーの志向性（Ideological Orientation）を持つ、もしくは特定のアジェンダを持つ政治経済人という個人と社会的責任を重視する企業や非営利団体を含む政治経済組織をアクターとし、それぞれが特定のアリーナに出現するとしている¹⁷。なおアリーナとは解決すべき課題についてのアクターとアクター同士の討議と合意形成の場である。セーデルバウムの提唱する AAA 分析は、多様化したアクターの時系列的な変化をとらえることが可能で、アクターは相互学習をしながら変化する。アクターの 1 つである組織のパフォーマンスも、経済的だけではなく多面的、多目的、倫理的な側面から計測され考察される。また、環境問題というアジェンダに対しては、持続可能性のためにアリーナの民主主義の強化が要請されるとしている。持続可能な発展に到達するためには、技術や解決策を模索するだけではなく、市民や政治家がアクターとして多面的な（家族の一員として、地域社会の一員として、職業人として）役割を担うといった展望やイデオロギーも必要になる。そして、討議が深まり決定が行われるアリーナは、閉鎖されてはならず、常に開放されているべきであるとしている。AAA 分析方法が変化をとらえられるという点は、本研究における分析方法として重要なポイントであると考えられる。そして、過去から現在における変化を分析できる事によって未来の姿を予測することができる。AAA 分析は、過去と現在から未来を構想できると考えられ、予測される未来や将来あるべき姿（規範的なあり方）を実現するためにアクター、アジェンダ、アリーナはどうあるべきか、もしくはどう変

16 吉田文和（2003）「循環型社会のレジーム・アクター分析」『経済学研究』第 53 巻第 3 号、北海道大学、pp.183-198。

17 ペーテル・セーデルバウム（2010）、大森正之・小祝慶紀・野田浩二訳、『持続可能性の経済学を学ぶ』人間の科学新社。

化させるべきか、またはどう変化するのか、という提案や予測ができる。また、AAA分析の対象の途上国が、変化の過程において、また先進国との比較において、どの段階にあるか、どの方向へ進もうとしているのか、といった状況が抽出できる。AAA分析方法は普遍的（ユニバーサル）な方法であるから、本稿で分析するインドネシアのエネルギー環境問題や、今後試みられる他の環境問題の改善政策における日本とインドネシアのアクター、アジェンダ、アリーナの比較、さらに、他の東南アジア途上国同士の各時代のアクター、アジェンダ、アリーナのあり方の比較をも可能とする分析方法である。

本研究の対象国であるインドネシアでは、国際情勢の変化とともに、経済政策あるいは国内の制度や法律の方向性が、産業構造や生産力または資源の賦存量の変化によって変わってきた。また、それらの経済的な状況が原因で体制そのものが変化したと言えるケースがある。しかし、この変化がすべて良い方向へ進んだとは言い難い。また、2018年時点の現大統領の下で進められている環境やエネルギーをめぐる既存問題の解決を目指す政策も、関連する法律や制度との整合性がとれていないケースもある。このような問題点の抽出や解決策の考案に、吉田のRA分析方法の適用は有意義な結果をもたらすことができる。しかしながら独立直後の少数のアクター（政治家・軍人など）が活動した時代から、活動するアクターが増加していき（NGOや司法関係者の関与）、さらに住民というアクター自身も、多様化し、独自のイデオロギーを持つアクターとなっていくようなケースでは、吉田のRA分析方法による一元的な（一括りの）住民というとらえ方では、問題点の抽出や対策の策定などに結論を見出すことが難しい。それに対し、セーデルバウムのAAA分析方法は、アクターの数の変化のみならず、多様化したアクターが活動する社会の分析において、アクターの変化を適切にとらえることが可能であり、有意義な分析ができる。また、アジェンダでは、独立直後の環境への無関心から開発第一主義の環境軽視、そして、環境配慮から環境重視へと、時代ごとの環境に関するアジェンダが、国際的なアリーナでの決定の影響を受けながら、急速に変化する過程を分析し、的確にとらえることが可能となる。また、このAAA分析方法は、途上国（インドネシア）のアリーナの形成について、アリーナでの討論が成立しない非民主的な状態から、討論は成立するが結果がフィードバックされない状況が続いた場合に適用できる。さらに、独裁的体制から民主的体制への変化を経て、徐々にアリーナの民主主義が強化され、個人の行動や考え方が、環境やエネルギーの問題解決に大きな影響を与えるようになるという過程もとらえられる。その上、国際的なアリーナにおけるアクターやアジェンダの影響も相まって、それらの問題解決のためのアリーナでの討論の結果、フィードバックされるアジェンダも国際的な協調をより重視するようになる事態を見通せる。

スカルノからスハルト、ハビビらからユドヨノさらにジョコへの大統領（アクター）の変化は、その時代ごとの産業構造、生産力、資源の賦存量の影響を受け、それらが体

制の変化に結びついた結果と言える。アクター以外のアジェンダ、アリーナの変化も、その時代ごとの前述の要素や国内外の状況やエネルギーと環境の問題の影響を強く受けている。すなわち、アクター、アジェンダ、アリーナの変化の根拠が、実体経済の中に読み取れる。そして、このことが一途上国の状況を的確にとらえ、将来にわたる持続可能な発展を遂げるためのより良い方策、すなわち規範をも提案できると考えられる。したがって、AAA 分析方法の採用は、この研究に最適な分析方法であるといえる。

第 4 節 論文の構成

本論文は序論、第 1 章から第 6 章および結論により構成されている。序論の第 1 節はじめには、研究の目的と意義を述べる。第 2 節では、先行研究で取り上げたアジア経済研究所の研究報告書およびデヴィ・アルヤニの研究の視点に欠けていた、インドネシアが再生可能エネルギーを活用した持続可能な低炭素社会を構築するための手法を、本論文で検討することを述べる。第 3 節の分析方法では、バックキャスト方法により描かれるシナリオの、将来における最適な目標（規範）を抽出できる AAA 分析方法について述べる。第 4 節は論文構成を記す。

第 1 章「スカルノ政権（1945 年～1967 年）とスハルト政権（1968 年～1998 年）におけるエネルギー環境政策」では、スカルノ時代からスハルト退陣までの、インドネシアの政治体制、経済、エネルギー供給の状況が検討される。スカルノは、エネルギー源を石油に依存し、民族主義的な理想を実現しようとして軍隊増強や無秩序な経済政策をとった。その結果、彼は歳入を石油の輸出と海外からの借入および紙幣の増刷に頼り、ハイパー・インフレーション（以下インフレーションをインフレと表記）と経済活動の停滞を招くことになった。彼は、天然資源の 1 つである石油を国の発展のために計画的に長期に利用される資本ではなく、短期間に当座の政権の急速な経済発展のための無尽蔵な「単なる商品」とみなして輸出するという政策をとった。筆者は、この政策がのちのエネルギー政策に大きく影響を及ぼす政策の一経路となったことを指摘する。スカルノに続くスハルトは、中央集権を強化し、次第に独裁色を強めながらも経済テクノクラートを重用し、1969 年から 5 年ごとに 6 次に渡って実行された開発計画や、食料と燃料の統一価格制度という政策をとった。そして、彼は、これらの政策とともに外資導入によるエネルギー資源の開発を積極的に進め、経済成長を遂げることができた。彼はエネルギー源を、石油を主軸としながら 1980 年代から天然ガスと石炭も利用し始め、同時にこれらの化石燃料を無尽蔵な「単なる商品」とみなし輸出した。このエネルギー政策には、スハルト時代が終わるまで大きな変化はなかった。しかし、省エネルギー（以下省エネと表記）や化石燃料以外の再生可能エネルギーへのシフトも、1979 年に始まっ

た第3次開発計画の中に見られた。すなわち、筆者は当時の政府内で化石エネルギーの有限性を考慮し、エネルギー源の多様化のアジェンダの着手が始まったことを指摘する。その一方で環境保護やそれに伴う人権擁護における実行面では十分に行われていなかったことも明らかにする。

第2章「ハビビ・ワヒド・メガワティおよびユドヨノ政権（1998年～2014年）におけるエネルギー環境政策」では、ハビビ、ワヒド、メガワティの政権下（1998年～2004年）とユドヨノ政権下（2004年～2014年）に分け、それぞれの政権下での経済政策、化石エネルギー資源の開発、再生可能エネルギー源の開発、環境保護の政策について検討する。ハビビ政権が採用した発展改革と呼ばれる一連の政策により、地方分権化や選挙制度改革をはじめとする民主化が進められた。筆者は、ハビビ、ワヒド、メガワティの時代のエネルギー源については、多様化は後退し石油に依存し、さらに化石燃料資源を無尽蔵な「単なる商品」として扱うスハルト以前の経路依存の状況が継続したことを指摘する。ユドヨノは、民間企業の参入を想定したインフラストラクチャー（以下インフラと表記）事業法の整備（2008年）とその金融保証制度を整えた（2009年）。また彼は、エネルギー政策では化石燃料への依存から、その潜在能力の利用が十分でない再生可能エネルギーへの移行を模索する政策をとった。そして、彼が既存の電力グリッドへのアクセスを持たない地域には、その地域の特性に合わせた電力供給方法によるエネルギーの地産地消を目指す計画を打ち出したことに言及する。本研究は、それらをふまえて再生可能エネルギー源である、水力・地熱・バイオ・太陽光発電の状況やそれらの利用拡大の可能性や将来像を検討し、化石エネルギー源の状況や原子力の利用の可否についても検討する。また、筆者は、その一部を削減したとはいえ、石油燃料と電力の2つのエネルギーに対する補助金の存在が、国民の間にエネルギーに対する危機感を生じさせず、その後のエネルギー問題解決の1つの障害となったことを指摘する。

第3章「ジョコ政権（2014年～2018年現在）におけるエネルギー環境政策」では、ジョコが打ち出した平準化と呼ばれる経済政策やエネルギー政策について検討する。本章では、ジョコ政権下での化石燃料の実態を検討し、自動車の保有台数の増加が、石油に依存し続ける要因の1つであることを指摘する。さらに、ジョコが化石燃料のうち短期的には天然ガスの利用の比重を増加させ、石油と石炭の消費量を抑えるエネルギー政策を進めていること、中長期的には、化石エネルギーへの依存から脱却し、再生可能エネルギーへ移行させようとする政策を行おうとしていることについて取り上げ、その可能性について検討する。また、国内には再生可能エネルギー源が豊富に存在するものの、それらの開発が進まない背景に、化石燃料への補助金の存在があることを取り上げる。そして、筆者は、その補助金の支出が財政を圧迫し、再生可能エネルギー開発の予算の増額を阻害している状況、開発の技術力不足の解消や公的機関のガバナンス機能の整備

が必要なことを指摘する。次いで、地球温暖化の防止対策として、ユドヨノからジョコの時代までに採用されている対策について検討する。京都議定書に記載されたクリーン開発メカニズム（CDM：Clean Development Mechanism、以下 CDM と表記）事業と日本政府が実施している二国間クレジット制度（JCM：Joint Crediting Mechanism、以下 JCM と表記）事業を、インドネシアが温室効果ガスの削減方法として取り入れていることが効果を上げていることに言及する。前者は先進国が CO₂ 排出枠を確保するための事業が多く、技術移転や投資資金の回収に難点が存在することと、後者は日本が得意とする省エネ面での事業が多数を占め、温室効果ガスの削減規模は小さいが現地では歓迎されていることを明らかにする。

第 4 章「2025 年までおよび 2050 年までの経済・エネルギー予測に表れる新たな局面」では、2006 年にインドネシア大学が発表した各種の推計について検討を加える。そして、2050 年にむけての低炭素社会実現のために政府が発表した複数の政策には、整合性がないことに言及する。次に、英国と日本で研究され 2010 年に発表されたアジアの低炭素社会を実現するためのシナリオについて検討する。そして、この研究で述べられたシナリオの 1 つが、インドネシアが目指すべき目標であることを明らかにする。さらに、本章では、2006 年のインドネシア大学の発表後に進められたエネルギー政策について検討する。それらの政策が実行された結果としてのエネルギー事情を示す数値が、インドネシア大学の推計と相違していることを明らかにし、その相違の原因が分析の方法にあることを指摘する。次に、筆者は、国際的な協力による温室効果ガスの削減方法に解決すべき問題があることを指摘する。最後に、インドネシア大学の推計で用いられたフォアキャスト方法から、本研究で用いたバックキャスト方法へ転換する必要性に言及し、バックキャスト方法により描かれる将来へのシナリオを、より実現可能なシナリオとするための前提を AAA 分析によって、導き出すことができることを明らかにする。

第 5 章「戦後のインドネシアの政治とエネルギー環境政策の変遷の AAA 分析および分析結果」ではこれまでの考察を総括する。

アクターはスカルノとスハルト時代には、大統領や中央政府という官の少数のアクターが活動した。ハビビ・ワヒド・メガワティ時代には、地方自治体がアクターに加わり、また、公害の被害住民やその支援団体という民が活動を始めた。ユドヨノやジョコの時代には、政府・地方自治体の官と民間企業や住民などの民のアクターが同時に活動するようになった。アジェンダについて言えば、「国内向け・官主導・開発重視」から「国内向け・官民協力・環境配慮」へ移行し、「国際適応・国際協力・環境重視」へ変化した。アリーナは、国内に自力で形成されなかった状況から、国内の官製の非民主的で閉鎖的なアリーナの形成、限定的範囲の住民運動というアリーナの形成を経て、国際的に形成

されたアリーナへの参加という過程を見ることができる。2050年を予測すると、アクターはお互いに影響し合い多様化を続けながらその数が増加する。アジェンダは生産力、産業構造、資源賦存量らが関連しながら変化する。アリーナは、東南アジア地域はもとより世界規模でより国際化し多様化する。それらのアリーナの中で討議されたアジェンダが、参加したアクターや新たなアジェンダに影響を与えるようになるであろうことを展望する。また、本章では、インドネシア国内にある再生可能エネルギーの潜在能力を最大限に利用することが、化石エネルギーへの依存度を低く維持するために必須であることを明らかにする。さらに、インドネシアにおいてはアクターのイデオロギーがエネルギー環境政策に影響を与えることを明らかにする。

第6章「インドネシアにおける低炭素社会を構築するための課題と提言」では、第5章で述べたAAA分析で得た結果を踏まえ、インドネシアにおける低炭素社会を構築するための課題と提言を、再生可能エネルギー、企業や経営者の意識、交通と物流のインフラ整備、石炭火力発電所、森林と泥炭地、2050年に向けての政府の課題という6項目に分けて以下に述べる。国内での潜在能力が高い地熱発電をはじめとして、小水力と水力発電、太陽光と風力の発電に対する2次蓄電池の組み合わせ、そして、バイオマスの商業利用が必須である。これらの再生可能エネルギーを開発するインセンティブとしてFIT制度が有効である。また筆者は、企業や経営者が技術を安易に海外から導入するという従来の慣習を無くし、独自の技術を育てるための経営姿勢が必要であることを指摘する。さらに、交通と物流のインフラを整備し、効率と利便性の向上を図るべきであることに言及する。次いで、1980年代以前に建設された石炭火力発電所の設計寿命後の跡地利用についての提言を行う。続いて温室効果ガスの排出抑制のための施策について述べ、保護森林を維持するための周辺部のアグロフォレスト化の有効性を指摘する。インドネシア国内にあるエコロジー的な習慣を阻害せず、国民への教育を通じグリーン・コンシューマーを増やす努力が必要であることを述べる。そして本論文は、低炭素社会の構築のために、化石エネルギーへの依存を抑止し、再生可能エネルギーへ移行させていく、アクターのリーダーシップが必要であることを強調する。インドネシアにおいて、再生不可能な化石エネルギー依存の状態から、炭素税やFIT制度を利用し、再生可能エネルギーを開発し活用する、低炭素社会を構築していくことは可能であり、必要不可欠であることを明らかにする。

結論では、インドネシアのエネルギー環境政策について、化石エネルギー依存から再生可能エネルギー活用への転換を伴う低炭素社会の構築が必須であることを明確にする。その実現のためには、国内で行われてきた伝統的なエコロジーにつながる習慣を阻害せず、国民を教育と啓蒙によってグリーン・コンシューマーに導き、それらと並行して生産力と産業構造を、化石エネルギー依存型から再生可能エネルギー活用型へと変化させ

て行く必要性に言及する。インドネシアにおける低炭素社会構築のためには、AAA 分析によって抽出されたインドネシアに適したアジェンダを実行することであることを述べる。そして、それらを支えるエネルギー源は、国内に豊富に賦存する地熱、水力、太陽光、風力、およびバイオマスであり、これらの再生可能、且つ環境中の炭素循環量に対して中立であるカーボンニュートラルのエネルギー資源の利用を拡大すべきであることを明確にする。最後に、再生不可能な化石エネルギーの依存から脱却し、再生可能エネルギーを活用する低炭素社会を構築していくことが、ハーマン・E・デイリーの第2原則に当てはめることができることを明らかにする。

第1章 スカルノ政権（1945年～1967年）とスハルト政権（1967年～1998年）におけるエネルギー環境政策

本章では、独立直後から新秩序終了までの時代において、経済発展のためのエネルギー源を石油に依存し、財政を支えるためにエネルギー資源を輸出するという経路依存が発生した状況をインドネシア財務省などのデータを基に検討する。

第1節 独立からスカルノ政権（1945年～1967年）までのエネルギーと経済

1. スカルノ政権に特徴的なエネルギー政策とエネルギー供給会社の役割

1945年8月17日にスカルノとハッタ（後の副大統領）による独立宣言後、スカルノはインドネシアの初代大統領に就任した。その独立宣言を認めなかった旧宗主国のオランダとの抗争を経て、1950年に国際法上の独立が承認された。スカルノは、国内に賦存する原油が海外から注目されていた天然資源であることを認識しており、それを利用して国家経済を維持していくことを考えていた。表1.1に示した通り、インドネシアでは、1950年から1965年にかけて原油は生産量が2倍以上になり、内需が5倍にも膨れ上がった。天然ガスは、生産量および内需ともに約2倍弱の増加であった。対照的に、石炭は生産量および内需ともに約3分の1まで減少していった点が注目される。原油の内需増は、経済成長にともなう国内の需要増が主要因であり、それに加えて国内市場において石炭から取り扱いの容易な石油製品への移行が見られたためである。例えば、国营電力会社（PLN：Perusahaan Listrik Negara、以下 PLN と表記）によると、当時の PLN の発電用エネルギー源は石炭、重油、軽油であった。1957年の年間使用量はそれぞれ約3万トン、3,210万トン、9,731万トンであり、1961年にはそれぞれ約1万トン、3,323万トン、1億3,126万トンとなった。つまり PLN はもともと少なかった石炭の使用量をさらに減少させてエネルギー源を石油製品（重油・軽油）に移行させた。インドネシア中央統計庁によると、天然ガスは一般住宅用や工業用および原油の生産（採取時）に使用される。1955年から1965年の天然ガスの内需は、一般住宅用の需要増や原油の増産によって増加した。原油と天然ガスとは対照的に、同時期の石炭の生産・内需・輸出量は減少した¹⁸。この時代の石炭の主な購入者は、国有鉄道会社（Perusahaan Negara Kereta Api）、PLN、海運会社であった。国有鉄道会社を除く2社が、燃料源を石炭から扱いやすく当時安価であった石油製品に移行させたため、石炭の国内市場は縮小した。

¹⁸ Biro Pusat Statistik 1958-1961年版。

輸出は品質の良い他国産の石炭との価格競争に勝てなかったため輸出量が減少した [Bank Indonesia 1966/1967]。さらに、表 1.1 からわかるように原油の生産量と内需には大きな差がある。スカルノ時代のエネルギー政策は、安価で既存の設備で増産可能な原油にエネルギー源をほぼ依存し、その生産量と内需の差を輸出するというものであった。スカルノ時代は、原油をあたかも「無尽蔵」の商品とみなして輸出し、外貨を稼ぐ原油輸出時代であった。

表 1.1 1950 年～1965 年のインドネシアの原油・天然ガス・石炭の生産と内需の推移

単位：千トン

| 年 | 原油 | | | 天然ガス | | | 石炭 | | |
|------|--------|--------|--------|-------|-------|----|-----|-----|----|
| | 生産 | 内需 | 輸出 | 生産 | 内需 | 輸出 | 生産 | 内需 | 輸出 |
| 1950 | 6,415 | 521 | 5,894 | ND | ND | ND | 799 | 737 | 62 |
| 1955 | 11,818 | 2,076 | 9,742 | 2,462 | 2,462 | 0 | 814 | 767 | 47 |
| 1960 | 20,605 | 6,686 | 13,919 | 3,136 | 3,136 | 0 | 658 | 610 | 48 |
| 1965 | 27,954 | 10,430 | 17,524 | 3,156 | 3,156 | 0 | 281 | 274 | 7 |

出典：Biro Pusat Statistik (1969) Statistik Pertambangan Ekspor Indonesia 1968/1969 より作成。

インドネシアにおけるエネルギー供給は、電力に関しては、独立前にはオランダの民間企業による発電・送電・配電が行われていた。民間企業による当時の電力供給は、ジャワ島が最も発達しており、ほかにスマトラ島西部に民間電力会社が 1 社存在した。第 2 次世界大戦中は、オランダによって設立されたガス会社と電力会社が日本軍に支配された。すべての電力会社は日本軍によって 1 つに統合され、ジャワ電気事業社となった。インドネシア政府は、第 2 次世界大戦後に同社を管理下におさめ、さらに 1958 年の政令第 86 号でかつてのオランダのガス・電力会社をすべて国有化した。しかし、統合された組織では、円滑な事業遂行ができず、1965 年の政令第 19 号¹⁹で、国有ガス会社 (PGN : Perusahaan Gas Negara、以下 PGN と表記) と PLN に分割された。スカルノ時代のインドネシアの電力やエネルギーに関する政策およびその結果は以下の 3 つである。

- ① 政府は、国内のエネルギー（石油・ガス・石炭）への外国の支配を最小化した²⁰。

¹⁹ 国有ガス・電力会社 (BPUPLN) の解散および PLN と PNG の設立に関する法律。

²⁰ 鉱業と天然ガスに関する法律。インドネシアの領域内に存在する鉱物油と天然ガスは国に管理され、国有財産であると規定されている。この法律により、ペルタミン社 (PN PERTAMIN)、ペルミナ社 (PERMINA)、ペルミガン社 (PERMIGAN) の石油と天然ガスを管理する 3 つの国営企業が設立された (1960 年の法令第 44 号)。

そして、カルテックス社 (PT. Caltex)、スタンバック社 (PT. Stanvac)、シェル社 (PT. Shell) の石油採掘会社 3 社のみと契約した²¹。

- ② 社会闘争や革命の軍事的なツールとして使用するために電力・ガスは生産能力を高めたが、国民経済開発を重視したものではなかった。
- ③ 政府は石油以外の代替エネルギー使用の必要性を理解しておらず、価格が安く使いやすい石油を多用した結果、ガスと石炭の開発は遅れた。

スカルノ時代はエネルギーの自給自足が可能であり、且つ 1955 年に約 974 万トンであった原油輸出量が、1965 年には約 1,752 万トンと、約 1.8 倍に増加していること (表 1.1 参照) が示すように、余剰のエネルギー (原油) を輸出すれば、必ず国家収入の増加につながったといえる。このことがエネルギー資源を「無尽蔵」な商品とみなして輸出し、外貨を稼ぐ経路を決定したのである。再生可能エネルギーの 1 つであるバイオマスは、この時代には世界的にも注目されておらず、国内においても薪や焚き木が調理用の伝統的な燃料として使用されていたものの、それらの消費量は明確ではなく、商業的なエネルギー源として認識されていなかったといえる。

2. スカルノ政権の経済 (インフレと石油輸出)

スカルノが 1959 年に軍部を掌握し、主導権を握った後のインドネシア政府は、スカルノ自身のナショナリズム志向が当時の政府全体に影響し、政策はナショナリズムを強調する方向へ進んだ。1958 年に法令第 86 号が制定され、インドネシアにあるすべての外国企業はインドネシアの国有企業となった。この国営化の方策は、インドネシアの独立を守り、国の潜在力を強化することと、すべての国・地域との自由な貿易を可能にすることが目的であった。スカルノは、理想的な経済運営を進めるための法律を定めた上で、これらの国有企業の経営陣として高い階級の軍人を送り込んだ。経営・技術的ノウハウが無かった経営陣が、独力で各種の工業を発展させることは不可能であり、理想的なものとして発想された国営化は、現実的には何ら良い結果を生まず、結果として工業振興にはつながらなかった。1950 年から 1958 年の財政状況は、1951 年を除いて毎年 10～90 億ルピアの歳出超過であった。その理由は、1957 年以後の予算の半分以上が治安維持に関する費用であったためとされる。そして 1959 年からは西イリアン解放闘争に対応する軍備拡大がさらに行われた。また 1961 年は、軍備拡大を背景として、スカルノが反革命分子の抵抗を退けて独裁的な政治体制の強化に入った時期にあたり、260 億ル

²¹ ペルタミン社はカルテックス社、スタンバック社、シェル社と請負契約を行った (1963 年の法令第 14 号)。

ピアの歳出超過になった。さらに 1963 年以後のマレーシア対決政策の軍事行動の展開が、軍事費の急増を引き起こし、1966 年には 15 兆 8,500 億ルピアの歳出超過となった²²。その状況を示す 1950 年から 1967 年までの財政状況は、以下の表 1.2 の通りである。歳出超過は 1954 年以降累積的に進み、スカルノが実権を握っていた 1960 年から 1966 年までの間の「指導される民主主義」制度下でインドネシア経済は深刻な状態に陥っていった。日本の経済企画庁によると、1967 年にインドネシアが均衡財政を達成できた理由は、2 億 US ドルの外国借款が得られたためである²³。

表 1.2 1950 年～1967 年の財政状況

単位：10 億ルピア

| 年 | 歳出 | 歳入 | 歳出入超過 | 年 | 歳出 | 歳入 | 歳出入超過 |
|------|----|----|-------|------|--------|--------|---------|
| 1950 | 8 | 7 | -1 | 1959 | 29 | 21 | -8 |
| 1951 | 10 | 11 | 1 | 1960 | 58 | 50 | -8 |
| 1952 | 15 | 12 | -3 | 1961 | 88 | 62 | -26 |
| 1953 | 15 | 13 | -2 | 1962 | 116 | 77 | -39 |
| 1954 | 15 | 11 | -4 | 1963 | 305 | 272 | -33 |
| 1955 | 16 | 14 | -2 | 1964 | 517 | 391 | -126 |
| 1956 | 20 | 19 | -1 | 1965 | 1,648 | 671 | -977 |
| 1957 | 25 | 20 | -5 | 1966 | 23,400 | 7,550 | -15,850 |
| 1958 | 29 | 20 | -9 | 1967 | 81,300 | 81,300 | 0 |

出典：Biro Pusat Statistik 1966-1971/1972; インドネシア経済調査団（1968）

「インドネシア経済の現状」、p.3.のデータから筆者作成。

スカルノは、上記の財政赤字を補てんするために通貨の増刷という手段を選び、このことが後述するインフレの契機となった。彼が前述の通り実権を握っていた 1960 年から 1966 年の経済指標は、表 1.3 に示された通りである。ここで注目すべき点は、当時の通貨発行額の追加量、実効為替レート、インフレ率の推移である。表 1.3 から分かるようにインドネシアでは 1960 年から 1966 年までの 7 年間で一気にルピア安とインフレが進み、特に 1965 年と 1966 年は通貨発行量の増大によるハイパー・インフレの状態に陥った。

²² 1967 年度予算において、前年度の歳出のうち軍事費が 75%を占めていたことが指摘されている。アジア経済（1967）、第 8 巻第 4 号、アジア経済研究所、p.119。

²³ 経済企画庁（1968）「年次世界経済報告」、p.9。

表 1.3 1960 年～1966 年のインドネシアの経済指標

| 指標内容 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 通貨発行額 (単位: 10 億ルピア) | 48 | 68 | 136 | 263 | 763 | 2,775 | 11,418 |
| 通貨発行額の追加量(単位: 10 億ルピア) | - | 20 | 68 | 127 | 412 | 2,012 | 8,643 |
| 通貨発行額の追加率 (単位: %) | - | 41 | 101 | 94 | 156 | 302 | 90 |
| 注 1) 米の価格 (単位: 1kg) | 273 | 1,082 | 2,115 | 6,992 | 12,539 | 105,473 | 244,958 |
| 注 2) 繊維の価格 (単位: 1m) | 330 | 383 | 1,759 | 2,358 | 15,647 | 57,627 | 236,729 |
| 原油の生産量 (単位: 千トン) | 20,597 | 21,286 | 23,747 | 22,506 | 23,259 | 24,181 | |
| 石炭の生産量 (単位: 千トン) | 660 | 561 | 471 | 591 | 446 | 390 | |
| 発電量 (単位: GWh) | 988 | 1,082 | 1,241 | 1,294 | 1,407 | 1,513 | 1,561 |
| 対ドル為替レート: | | | | | | | |
| 市中レート (ルピア/US ドル) | 160 | 305 | 1,100 | 1,400 | 7,200 | 36,000 | 120,000 |
| 公定レート (ルピア/US ドル) | 48 | 48 | 48 | 48 | 250 | 10,000 | 10,000 |
| 実効レート (ルピア/US ドル) | - | 134 | 241 | 511 | 750 | 5,000 | 35,000 |
| 外貨準備高 (単位: 100 万 US ドル) | 313 | 133 | 108 | 58 | 25 | 21 | 17 |
| 海外借入金 (単位: 100 万 US ドル) | - | 900 | 1,650 | 1,660 | 1,970 | 2,229 | 2,250 |
| インフレ率 (単位: %) | 38 | 27 | 174 | 119 | 165 | 594 | 636 |
| 人口 (単位: 100 万) | 95 | 97 | 99 | 102 | 104 | 106 | 109 |

出典: Pedoman Kabinet Ampera Anggaran Belanja (1967) vol.1; Bank Indonesia, Moneter periode 1959-1966; Biro Pusat Statistik (1968), Almanak Indoensia, Vol .1, p.168; Biro Pusat Statistik(1975), pp.688-689. 上記のデータから筆者が作成。

このような深刻な財政状況を招いた原因として、以下の 3 点をあげることができる。

第 1 に、インドネシア政府の政策が経済的事項より政治的事項を優先したことである。巨大な軍隊維持を優先するための国家歳出は、財政力に比べて大きすぎた。国家政策として軍隊維持を優先する理由は、1957 年以降における反スカルノ派の国内反乱、西イリアンを巡る対オランダ武力抗争、マレーシアとの対決政策であった²⁴。

第 2 に、国家の政策が、経済合理性を無視して行われたことである。なによりもスカルノ政権下では、経済政策を立案するテクノクラートが存在しなかった。坂口[1970]によれば、スカルノは企業を社会主義革命の手段と捉え、企業に多額の補助金や保護を与えた。国家への協力という意味で、ほとんど無償もしくは極めて低額で製品やサービスを徴収し、損失をかえりみない生産命令を強制した。また経済開発のための各種プロ

²⁴ インドネシア経済調査団 (1968) 『インドネシア経済の現状』、p.24。

プロジェクトや工場建設にあたっては、その経済効果によってではなく、地域住民に対する政治的配慮からその立地を決定した²⁵。このように経済の原理を無視して行われた政策は、民間企業や国営企業の生産の自由度を狭め、創造性を妨げた。

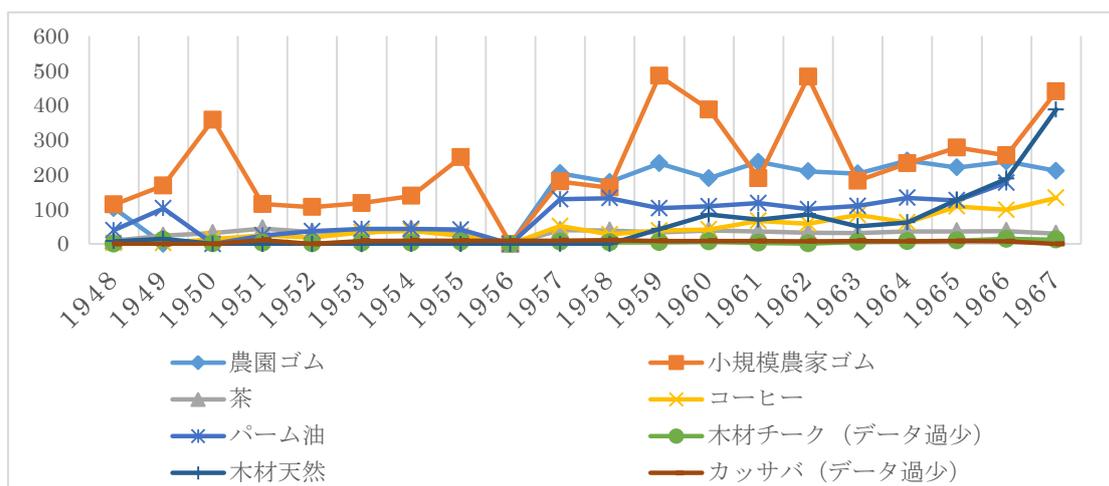
第3に、スカルノ政権下の「指導される民主主義」時代には、インドネシアの外交政策が東側諸国に接近するものであったことである。ソビエト連邦と中華人民共和国への接近によって、インドネシアは西側諸国との関係が希薄になった。革命と独立の精神を理由にして、インドネシア政府は1965年1月7日に国連から脱退し、同年8月17日にIMFや世界銀行からも脱退することを宣言した [Bank Indonesia 1970]。

表1.3に示される通貨発行額の追加量、実効為替レート、インフレ率の3つの経済指標は、当時の経済活動にも大きく影響を及ぼした。それはインフレによる国内での製造原価の上昇がルピア安でもカバーできず工業製品の輸出不振を招いたことと、ルピア安に伴う輸入の減少と輸入に頼る機械の消耗部品の不足による、国内生産や経済活動の低迷が起きたことであった。

工業製品の輸出が不振となる一方で、農産物の輸出は好調といえた。図1.1に示すようにインドネシア銀行によると、1948年から1966年の輸出活動は、農産物の中での主力輸出品であった生ゴムをはじめ、パーム油、コーヒー、茶葉、キャッサバ、チーク材、天然木材などの生産品目ごとについてみると比較的安定して継続されていた。

図 1.1 1948年～1967年の農産物輸出量

単位：千トン



筆者注：1956年のデータが存在せず、グラフ上は0となっている。

出典：Biro Pusat (1967) Statistik Ekspor Indonesia 1948-1967 より作成。

²⁵ 坂口幹生 (1970) 「インドネシアの経済開発と日本の企業(1)」、長崎大学学術研究成果リポジトリ 研究年報 第11号、pp.1-31。

金属鉱産物の輸出商品は、アルミニウムの原料となるボーキサイト、当時の換金金属であった錫、特殊鋼向けのニッケル鉱やマンガン鉱、鉄鉱石、銅鉱石に代表され、これらの輸出も継続され、図 1.2.a に示される通りであった。しかし、鉱産物の中でも最大量の輸出品目は、無尽蔵ではない、つまり再生不可能な商品としての非金属鉱産物である原油であり、その輸出量は年を追うごとに多くなっていった状況が図 1.2.b から見て取れる。前述した通り、この時代に政府は化石燃料である原油を「単なる商品」として輸出し、外貨を得る経路を決定した。

図 1.2.a 1948年～1967年の鉱産物輸出量（金属）

単位：千トン

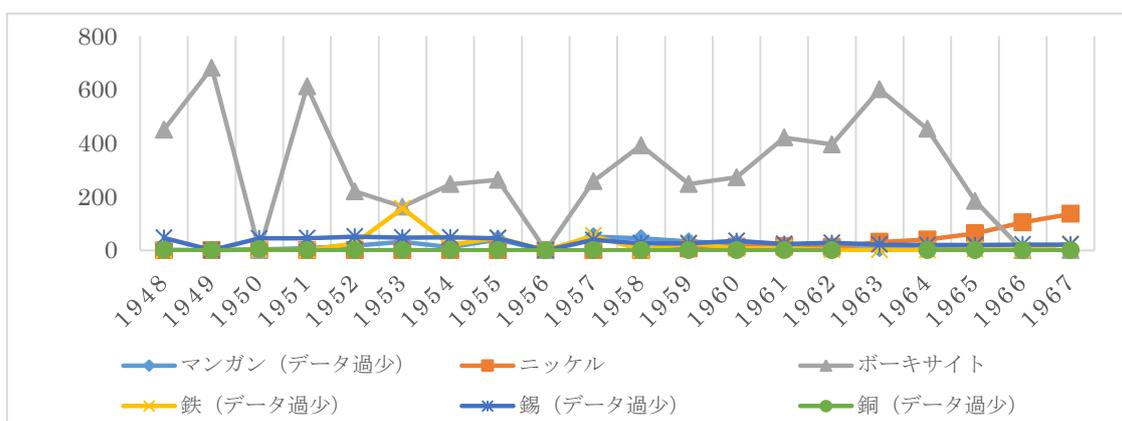
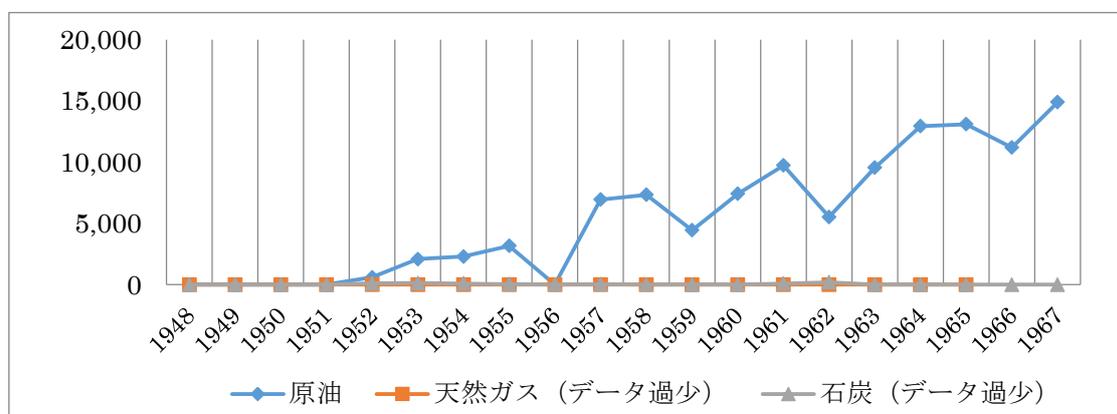


図 1.2.b 1948年～1967年の鉱産物輸出量（非金属）

単位：千トン

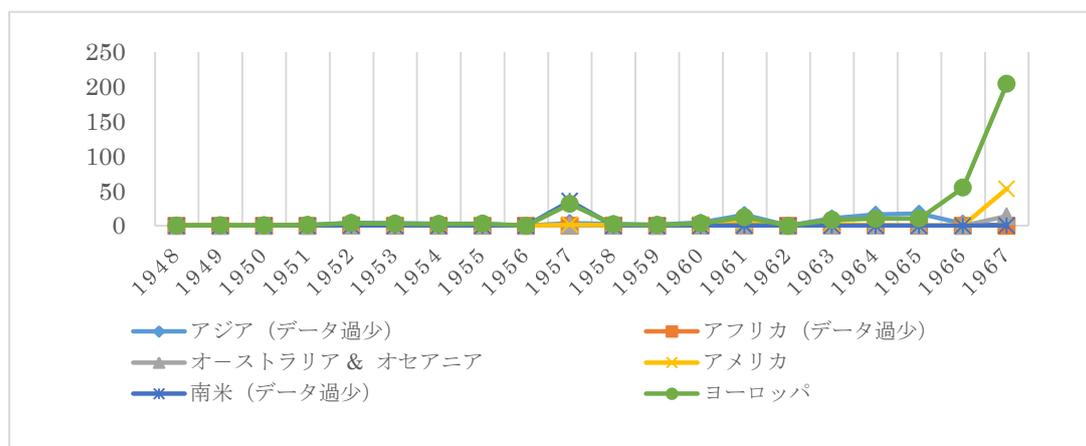


出典：Biro Pusat Statistik (1969) Statistik Pertambangan Ekspor Indonesia 1968/1969 より作成。

当時のインドネシアでは、国内に流通する物資の多くが輸入製品であった。国内での生産を行う機械の消耗部品も輸入に頼っており、輸入のためには外貨が必要であった。その外貨は輸出によって獲得された。つまり、当時のインドネシアは原油と農業分野が国家経済を支えていたのである。図 1.3.1 に示すように 1951 年から 1966 年のインドネシアの地域別の輸入額を見ると、アジア諸国からの輸入額は 1961 年から 1965 年にかけては全体の半数近くとなったものの、1966 年にはヨーロッパからの輸入額が圧倒的に高くなったことが特徴的である。インドネシア銀行によると、これは独立前から国内に存在した工業機械、繊維機械、自動車などの補修部品の輸入や老朽化による入れ替えが必要になったためであった。図 1.3.1 のデータから見ると、1963 年から 1965 年の輸入額は増加しているが、同時期のインフレ率が表 1.3 で示されたように 119%~636%であったことを合わせて考慮すると、それぞれの地域からの輸入額は年によって増減があるものの、実質的な輸入額は減少傾向にあったことが理解できる。

図 1.3.1 1951 年～1967 年のインドネシアの地域別の輸入額

単位：100 万ルピア

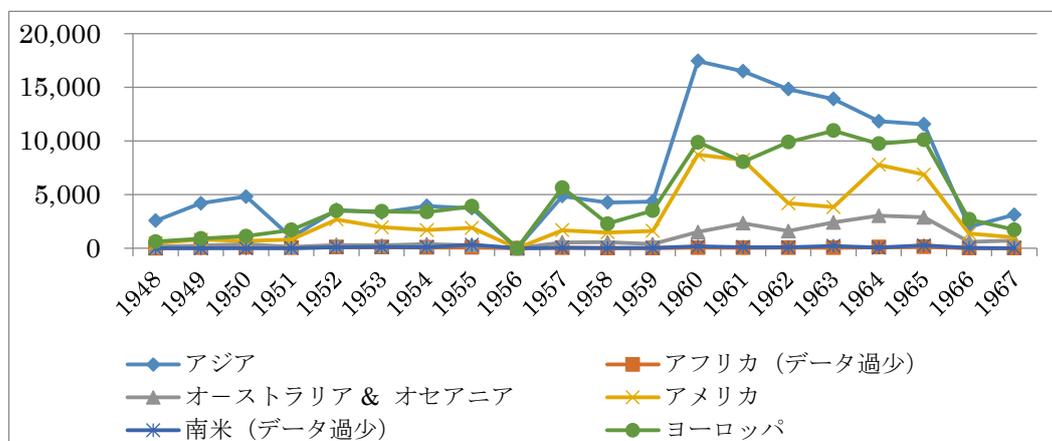


出典：Biro Pusat Statistik (1967) Statistik Perdagangan 1948-1967 より作成。

輸出先の地域については、図 1.3.2 で示したように、アジア、欧州、アメリカが多く、次いでオーストラリアであった。アフリカや南米への輸出は少なかった。輸出品目は先に述べた、ゴム、天然木材、コーヒー、パーム油などの商品農産物や、ボーキサイト、ニッケルなどの金属鉱石、そして原油であった。

図 1.3.2 1951 年～1966 年のインドネシアの地域別の輸出額

単位：100 万ルピア



出典：Biro Pusat Statistik (1967) Statistik Perdagangan 1948-1967 より作成。

インドネシアの外貨準備高の主要なソースは、輸出や海外からの資本投資と借入であるが、スカルノ政権下では海外からの資本投資が禁じられ、輸出は激しく落ち込み、インフレにより物価が大幅に上がった²⁶。先の表 1.3 にみられるようにインフレによって物価は 6 年間で急上昇し、ジャカルタの生計費指数は、1964 年 9 月から翌年 2 月までの約半年間に 160% も上がり、1965 年全体では約 500% も上昇した。輸出産業は物価が不安定で輸出量は増加せず、採算の取れていた輸出品目の価格が国際市場価格を上回ったことで、結果的には輸出不振に至った。この輸出不振はさらに外貨準備高を減らして輸入を困難にし、国内生産量や物流量に悪影響を及ぼした。このような影響がインフレをさらに助長した。最終的には、スカルノ時代における外貨獲得の唯一のソースは海外からの借入金となった。当時の国別借入金額をみると、1960 年からの 6 年間ではアメリカからの借入が減少しているのに対して、ソ連（現ロシア）からの借入は約 3 倍に増加している。ところが 1966 年には、アメリカはピーク時（1960 年）の約 1 割、ソ連はピーク時（1965 年）の約 2 割へと急落していることを表 1.4 は示している。このことからインドネシア政府が、西側諸国から離れ東側諸国へ近づいたが、スカルノの行ったナショナリスティックな政策、国家社会主義的な経済政策と財政状況の悪化により、1966 年には当時のソ連もインドネシアに対する借款に消極的になっていったことがわかる。

²⁶ 1950 年代を通じて約 9 億 US ドルの水準にあった輸出は、輸出産品の価格下落のために、1960 年代初期から下降線をたどった。輸入も減少したために、貿易黒字は続いたが、外国石油会社の利益の本国送還のような、目に見えない外貨の流出で、当座勘定には大穴があいた。この穴は外国からの借款と、年平均約 3 億ドルに上る外貨準備高の取り崩しで埋め合わせた。1965 年までに外貨準備はほとんど底をついた [McDonald 1982] , pp. 76-77。

表 1.4 1960 年～1966 年の国別借入金額

単位：100 万ルピア

| 年 | アメリカ | オランダ | ソ連 |
|------|-------|-------|-------|
| 1960 | 1,869 | 2,338 | 1,141 |
| 1961 | 1,775 | 2,338 | 1,894 |
| 1962 | 1,682 | 2,338 | 2,511 |
| 1963 | 1,589 | ND | 2,886 |
| 1964 | 1,491 | ND | 3,482 |
| 1965 | 1,087 | ND | 3,606 |
| 1966 | 177 | 32 | 667 |

出典：Biro Pusat Statistik 1966-1971/1972 より作成。

国内のインフレ率が高ければ高いほど、インドネシアの経済は借入依存の方向に向かい、一時期の対外債務は 24 億 US ドルにまで達していた。のちに発足した暫定協議会における決定第 23 号 (MPRS No. XXIII/MPRS/1966) 第 1 条 1 項と 2 項は、国の経済、財政、開発といった基本政策の刷新について示したものである。その中では、インドネシア国家経済の下落の原因が以下のように述べられている。インドネシア経済は、23 年間の継続的なインフレの状態にあった。当初のインフレ率は低く、年間 10%以下で、いわゆるクリーピング・インフレの状態であった。しかし、徐々にインフレ率が上がり、月間 30～50%のいわゆるハイパー・インフレの状態になった。物価の上昇が引き起こされた要因は、前述したようにスカルノが行った国家社会主義的な経済手法と軍事費の増大による財政赤字を、通貨発行で賄おうとしたことにあった。輸出活動の低下に起因して、表 1.3 にみられるように外貨準備高は落ち込み、1960 年には 3 億 1,300 万 US ドルであったが、1966 年には 1,700 万 US ドルまで減少した。1966 年発足の第 1 次アンペラ内閣は、内閣発足前の 5 年間で、輸出活動の低下率は 50%近くに達していたと報告書で述べている²⁷。またハイパー・インフレが財政赤字をますます拡大した。歳入不足は、1960 年には 80 億ルピアであったものが、1966 年には 15 兆 8,500 億ルピアになったことが表 1.2 に示されている。同様に、表 1.3 からわかるように、1961 年に 9 億 US ドルであった対外債務は、5 年後の 1966 年には 22.5 億 US ドルに増加した。国家経済に対する国民代表機構（国会）の監視は効果的に機能せず、政治と経済のバランスを取ることができなかった。さらに、経済・財政運営において合理的な経済原理が無視されていた。1965 年頃にはインドネシアは海外からの借款が得られなくなり、経済はますます不

²⁷ Republik Indonesia, Departemen Penerangan (1967), pp.84-85.

安定になった。そのため、ついにインドネシア銀行は、年次報告書と通貨統計データの公表を差し控えるに至った。1965年、大統領令第26号によって金融経済政策や国家予算の歳入出の改善や経済インフラストラクチャーの整備に関する基本的な政策が決定された。また大統領令第27号によってデノミネーションと新ルピア発行が決定され、1965年12月13日に実行された [Bank Indonesia 1970]。スカルノ自身の理想に基づく国家運営は、国家経済を破綻させ、スハルトの台頭を招くこととなった。

第2節 スハルト政権（1967年～1998年）のエネルギー事情（石油依存から天然ガスと石炭への移行）

1. スハルト政権下のインドネシアのエネルギー事情

スカルノに代わりスハルトが第2代大統領に就任した時、スカルノ時代の累積財政赤字や海外からの借款返済のため、インドネシアの経済発展・産業発展は不可避となった。そのためスハルトは開発内閣成立後、新秩序（Order Baru）と呼ばれた市場開放政策を通じて、より多くの外国投資家を誘致した。

スハルトは、外資誘致のため1967年に法令第1号²⁸と法令第11号²⁹を定めた。表1.5は1967年から1996年までを5年ごとに分け、海外からの分野別の投資額を表したものである。1967年から1976年前期（I）と（II）では、特に鉱山業部門と工業部門に多額の投資が集中しており、鉱山業部門へは26.37億USドル、工業部門へは58.29億USドルが投資された。政府は1971年末までに、32社の外国企業との間で、石油に関する43の契約を締結した³⁰。インドネシアに投資することに興味を持つ外国の投資家には、以下の2つの有利な条件が存在した。

- ① バレル当たりの原油価格が約3USドルから11USドルに上昇した第1次石油ショック（1974年）の存在である。これは、原油生産国であるインドネシアに投資家が集まる条件の1つであった。
- ② 外国の投資家には、国内の投資家よりも有利な契約条件³¹を定め、外資企業の事業収益に対する免税期間を設けた。株主への配当に対する課税率を通常より低く定め、事業に関する資材の輸入関税を免税とした。また資本金の登録免許税も免

²⁸ 外国投資に関する法律。

²⁹ 鉱山分野での活動に関する法律。

³⁰ Republik Indonesia, Departemen Pertambangan dan Energi (1970), p.59

³¹ 政府と事業契約を締結すれば、インドネシア国内で規制の少ない鉱山採掘活動ができる。

税とした。

次いで中期（I）の1977年から1981年では、イラン革命の混乱による第2次オイルショック（1979年）が起き、石油輸出国機構（OPEC：Organization of Petroleum Exporting Countries、以下OPECと表記）加盟国であったインドネシアも原油の増産に慎重な姿勢を取った。この時期は米国の景気が低迷し、各部門とも投資額も減少した。

中期（II）の1982年から1986年では、先進国企業の工場のインドネシアへの進出を積極的に受け入れたため、工業部門への投資が47.91億USドルへ復調した。

後期（I）と（II）の1987年から1996年では、ジャワ島を中心とする建設ブームが起きた。都市部での再開発や都市部周辺の住宅地開発が盛んに行われ不動産ブームとなった。特に、後期（II）は「バブル」と呼ばれた時期で、すべての部門で投資が増加した。

表 1.5 1967年～1996年の外国からの分野別投資額

単位：百万ドル

| | 農林水産業 | 鉱山業 | 工業 | 建設事業 | 輸送と通信業 | 不動産業 |
|-----------------------|-------|-------|--------|------|--------|-------|
| 前期（I） 1967年～1971年 | 438 | 778 | 508 | 17 | 81 | 20 |
| 前期（II） 1972年～1976年 | 797 | 1,859 | 5,321 | 132 | 101 | 335 |
| 中期（I） 1977年～1981年 | 596 | 436 | 2,887 | 72 | 74 | 24 |
| 中期（II） 1982年～1986年 | 1,292 | 470 | 4,791 | 253 | 102 | 263 |
| 後期（I） 1987年～1991年 | 604 | 116 | 13,462 | 164 | 1,140 | 5,592 |
| 後期（II） 1992年～1996年 | 4,027 | 4,010 | 70,765 | 717 | 6,479 | 5,850 |

出典：Biro Pusat Statistik 1966-1972 と Bank Indonesia 1967-1996, Report for the Final Year のデータから筆者が作成。

インドネシアの原油採掘は、国営石油会社のプルタミナ社（PT. Pertamina）と外資

系企業である PT. Stanvac 社や PT. Caltex 社によって行われ、それぞれの契約に基づく比率によって採掘された原油が分配された。スハルト時代の原油・天然ガス・石炭の生産量と内需量の推移を示す表 1.6 の注目点は、それぞれの生産量が内需量をかなり上回っていることである。1965 年の生産と内需それぞれを基準として 1998 年の生産と内需の増加量を比較すると、石油が 3.0 倍と 4.6 倍、天然ガスが 21.7 倍と 12.4 倍、石炭は 214.7 倍と 48.9 倍であった。前述の通り、化石燃料資源は国内のエネルギー源としてだけでなく、生産量と内需量の差は輸出され、外貨獲得による歳入増をはかる経路依存に変化はなかった。スハルト時代は数量の推移の変化が大きいため、表 1.6 では 1965 年から 1998 年までの 3 年ごとのデータを採用した。1970 年にカリマンタン島東部、ジャワ海、スマトラ島の東南沖で新規の油田が発見されたことによって、1971 年の年間産油量は約 5,178 万トンに増加し、1977 年には原油の生産がピークとなり、その年間生産量は 9,780 万トンに達した。

表 1.6 スハルト政権（全期）の原油・天然ガス・石炭の生産、内需と輸出の推移

単位：千トン

| 年 | 原油 | | | 天然ガス | | | 石炭 | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 生産 | 内需 | 輸出 | 生産 | 内需 | 輸出 | 生産 | 内需 | 輸出 |
| 1965 | 27,954 | 10,430 | 17,524 | 3,116 | 3,116 | 0 | 281 | 274 | 7 |
| 1968 | 34,963 | 12,164 | 22,799 | 2,629 | 2,629 | 0 | 176 | 170 | 6 |
| 1971 | 51,778 | 13,687 | 38,091 | 2,746 | 2,746 | 0 | 198 | 198 | 0 |
| 1974 | 79,786 | 19,463 | 60,323 | 4,585 | 4,585 | 0 | 156 | 156 | 0 |
| 1977 | 97,797 | 24,506 | 73,291 | 12,379 | 8,792 | 3,587 | 231 | 216 | 15 |
| 1980 | 91,738 | 35,215 | 56,523 | 23,700 | 11,736 | 11,964 | 304 | 192 | 112 |
| 1983 | 89,777 | 30,049 | 59,728 | 28,327 | 18,064 | 10,263 | 386 | 213 | 173 |
| 1986 | 80,643 | 34,401 | 46,242 | 36,915 | 14,714 | 22,201 | 2,572 | 1,630 | 942 |
| 1989 | 81,749 | 35,168 | 46,581 | 44,769 | 22,897 | 21,872 | 4,533 | 2,883 | 1,650 |
| 1992 | 87,549 | 48,687 | 38,862 | 58,530 | 32,064 | 26,466 | 23,120 | 8,322 | 14,798 |
| 1995 | 86,963 | 46,289 | 40,674 | 67,971 | 39,781 | 28,190 | 41,517 | 11,772 | 29,745 |
| 1998 | 85,400 | 48,486 | 36,914 | 67,506 | 38,554 | 28,952 | 60,321 | 13,390 | 46,931 |

出典：Biro Pusat Statistik (1998) Pertambangan Ekspor Indonesia 1968-1998 より筆者作成。

しかし、インドネシアでは 1 つの油井の生産量は 3~4 年後には減少に転じ、新規の油井もしくは油田の開発が行われないと生産量は減少する傾向にあった。事実、1978

年から 1979 年には、インドネシアの油田の規模が小さいとの理由だけではなく、液化天然ガス（LNG：Liquefied Natural Gas 以下 LNG と表記）製造設備の過剰投資によるプルタミナ社の経営危機と海外の石油会社の探鉱数の減少で、原油の生産量が減少した。このことが余剰原油の輸出で得られる歳入の減少を招いたため、プルタミナ社は海外の石油会社との契約再交渉による増収をはかった。しかし、新しい契約内容は新規探鉱の阻害要因とみなされ、その後の探鉱の試みは急激に鈍化した。原油の主な輸出先は日本と米国で、1979 年には輸出量の 8～9 割を占めた。しかし、その後は原油の生産量の減少や石油製品の国内需要増加のために輸出量は減少傾向にあった。

インドネシアでは、石油資源が外貨獲得の重要な柱と位置づけられていたことは既に述べたが、石油製品の内需³²の拡大はその役割を侵食することを意味した。この原油生産の減少と石油製品の内需拡大による歳入の減少は、1977 年以降に開始された LNG の輸出増加を促した。外貨収入に対する LNG の貢献は政府にとって重要であり、輸出開始から 3 年後の 1980 年には LNG の輸出量は 3.3 倍に達した。その輸出先は日本、韓国、台湾であった。さらに政府は、1982 年から外貨獲得のため石炭の輸出量を増加させたため、その後の石炭の輸出量が飛躍的に増加した。その主な輸出先はインド、中国、日本、韓国であった。天然ガスの内需としては油田操業での原油採取に使用されるほか、発電用燃料、肥料生産の原料、家庭用に都市ガスとして使用された。天然ガスの用途の 1 つである発電用燃料は、PLN のガスタービン発電所の新設が 1977 年以降に進んだため内需が拡大した。石炭の内需は、石炭輸送のインフラ整備が進み、石炭火力発電所が増設されるに従って 1983 年以降に増加した [BEE 1982]。政府は 1982 年から外貨を稼ぐ商品として石油の他に天然ガスと石炭を加え、3 本立てにし多様化させた。これは輸出商品の多様化により輸出品の選択肢を増やし輸出を強化するためであった。輸出商品の多様化は行ったが、化石燃料資源の輸出による外貨稼ぎという経路に変更はなかった。

スハルト時代に経済発展をめざして策定された国家開発計画における開発計画ごとのエネルギー消費量を表 1.7 に見ると、開発計画が進むにつれて 1 次エネルギーの消費量は増大している。その消費量の多くは、化石燃料で賄われていたが、1974 年の第 2 次開発計画では、原油（石油）によるエネルギー供給が第 1 次開発計画に比べて約 1.9 倍に増加した。そこで原油（石油）の消費量を抑制するために地熱、水力、天然ガス、石炭によるエネルギー源の代替が行われた。その代替の 1 つとして、PLN は 1976 年から 1 年間でガスタービンによる発電設備容量を 364MW から 763MW へ増設した。1979 年に始まった第 3 次開発計画においては、PLN が 1987 年に 719MWh、1988 年に 1,012

³² 1974 年に国内で消費される石油製品のうち、98%は燃料油（ガソリン、灯油、軽油、重油）で、2%は潤滑油、アスファルト、プラスチック原料であった。燃料油は交通・運輸部門、工業部門、一般家庭部門で使用された。

MWh の発電を地熱で行ったことにみられるように、地熱発電や水力発電による電力エネルギーの供給量が増加していった³³。これらの脱石油・省エネ・代替エネルギーへの転換の推進は、インドネシアの国家開発にとって、1989年からの第5次開発計画で明確にされた環境保護と持続可能なエネルギー資源開発を志向する契機となった³⁴。つまり、表 1.7 に示したように 1979 年からの約 10 年間は、再生可能エネルギーの開発着手時代と表現できるのである。

表 1.7 第 1 次～5 次の開発計画ごとの種類別 1 次エネルギー消費量

単位：1,000 石油換算バレル³⁵

| 開発計画 | 原油 | % | 天然 ガス | % | 石炭 | % | 水力 | % | 地熱 | % |
|--------------------------|-----------|------|----------|------|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| 第 1 次 (1969 年-1974 年) | 271,689 | 89.0 | 16,132 | 5.3 | 3,616 | 1.2 | 13,729 | 4.5 | 0.0 | 0.0 |
| 第 2 次 (1974 年-1979 年) | 507,802 | 87.2 | 52,102 | 9.0 | 3,571 | 0.6 | 18,761 | 3.2 | 0.0 | 0.0 |
| 第 3 次 (1979 年-1984 年) | 792,123 | 78.4 | 176,346 | 17.5 | 4,946 | 0.5 | 35,977 | 3.6 | 561 | 0.1 |
| 第 4 次 (1984 年-1989 年) | 878,194 | 65.6 | 304,967 | 22.8 | 55,825 | 4.2 | 94,886 | 7.1 | 4,804 | 0.4 |
| 第 5 次 (1989 年-1994 年) | 1,218,483 | 64.3 | 401,013 | 21.2 | 147,795 | 7.8 | 120,012 | 6.3 | 8,540 | 0.5 |

出典：ESDM (1993) Indonesia Mining and Energy Year Book より筆者作成。

エネルギー供給という事業は、一国の経済発展に大きな影響を与える。この分野では、一般的に民間単独での投資活動が行われにくいことが特徴といえる。大規模な資金を調達し、且つ供給責任というリスクを負担することが困難であるため、インドネシアでも発電、送電、配電に関するインフラ投資は、政府によって大規模に実施された。第 1 次開発計画（1969 年～1974 年）と第 2 次開発計画（1974 年～1979 年）において、その開発資金の大部分は、政府の投資であった。第 3 次開発計画（1979 年～1984 年）では、電力需要の増加を満たすため、国営の PLN だけでなく、広範な民間セクターを発電事業に参加させ、発電事業の多元化を図った。スハルト政権の国家エネルギー政策の指針

³³ 発電設備容量は W と、発電量は Wh と表す。MW（メガワット）は、100 万 W。

³⁴ Republik Indonesia, Keputusan Presiden No. 43 Tahun 1991 Tentang Konservasi Energi.

³⁵ 石油換算バレル（boe : Barrel Oil Equivalent、以下 boe と表記）。

は、増強・多様・保全・最適の4つである。第1次および第2次開発計画では、石油が豊富に産出したためにエネルギー供給の増強に問題はなかったが、石油以外の代替エネルギー源には注目していなかった。第3次開発計画でエネルギー源の多様化と石油資源の保全と使用エネルギーの最適化という大統領方針³⁶が示され、水力発電の増強と地熱発電の開始が行われた。第4次（1984年～1989年）と第5次開発計画（1989年～1994年）では、その大統領方針に沿って水力発電と地熱発電の発電量の実績を拡大していることが注目される。

2. スハルト政権におけるエネルギー経済政策（国家開発計画）

スハルト政府はインフレの原因を排除するという目的で、暫定国民協議会決定第23号（MPRS No.XXIII/1966）第2条³⁷に示された新しいコンセプトに基づき、1967年2月10日に経済安定化計画を打ち出した。その主な経済政策は以下の通りである。

- ① 銀行の与信分野を見直して与信枠を増やし、金利がインフレ率に近づくようにする。
- ② 均衡財政の原則に従い、支出の膨張を排除する。
- ③ 輸出補助金政策を幅広く輸出業者に広げ、輸出業者が直面している国内外価格差の不均衡やインフレの問題解決に役立てる。
- ④ インドネシアは、客観的にみて旧体制で発生した債務を完済することができない。そこで政府は外国の債権者との交渉を経て、1972年まで返済を猶予された。
- ⑤ 国家予算を決定する上で重要な国家経済政策に対する監視は、国民議会（DPR : Dewan Perwakilan Rakyat、以下 DPR と表記）の権威（影響力）を通じて進められなければならない。国家経済は国民が（DPR を通して）監視する状態にし、独立組織の会計検査院（BPK : Badan Pemeriksa Keuangan）が検査結果を DPR に報告する。

1967年6月には、アンペラ内閣（Kabinet Ampera）が組織された。アンペラ内閣は、政治機関のみならず経済機関として機能し、特に経済分野を回復させることが主な目標であった。その内容は、政府の経済開発や財政に関する決定として、特に鉱山業、農林水産業を中心に長期の経済成長計画を策定することであった³⁸。当時のインドネシアは

³⁶ Instruksi Presiden Republik Indonesia No. 9 Tahun 1982 Tentang Konservasi Energi.

³⁷ Republik Indonesia, Departemen Penerangan (1969), pp.75-91.

³⁸ Republik Indonesia, Departemen Pertambangan (1970), pp.2-29.

基本的に農業国であり、70%の国民は農業で生計を立てていたが、スハルト時代に入ってから、鉱業分野がインドネシアの経済発展に大きな役割を果たすようになっていった。世界経済の安定に伴って、鉱業生産高が以前（1953年～1965年）に比べ急速に高まり、1966年から1970年において国家歳入は増加した。

スハルト政権成立後、それ以前の国家経済の混乱と景気後退を回復すべく、1969年4月1日から1974年3月31日までの期間、第1次開発計画（REPELITA-1）が実施された。この期間の開発計画は、農業の振興、とりわけ食料生産部門に重点が置かれ、農業発展を支える工業にも重点が置かれた。またインフラストラクチャーの復旧も課題の1つであった。政府目標は、軽工業である被服業の振興、農業の振興、輸送手段の増強、建設資材の生産増加に力点を置いた。経済成長率は年率7%であり、インフレ率は、1968年度の85%から増減はあったが、沈静化の方向へ進んだ。

第2次開発計画（1974年4月～1979年3月）の期間は、オイルショックによる世界不況の影響を避けることができず、世界的な経済活動の停滞による非石油製品の輸出需要の低下と先進工業国のインフレによる輸入原料や開発資材価格の上昇が見られた。またこの期間には、プルタミナ社の財政危機と、天候不順により食料生産高が低下した。しかし、経済成長率は年平均7.2%であり、GDPは1.32倍に増加した。また1次エネルギー消費量は、1.77倍に増加した。

第3次開発計画（1979年4月～1984年3月）の期間は、初年度に発生した第2次オイルショックによる石油価格の大幅な上昇とこれに並行した非石油製品の価格上昇によって、世界経済は景気後退と危機の進行を経験し、1930年以来、最も厳しく最も長期にわたる経済の深刻な低迷に見舞われた。このような状況の中であっても、インドネシアのこの期間における経済成長率は、年平均6.1%であり、GDPは1.26倍に増加した。また1次エネルギー消費量は、1.30倍に増加した。

第4次開発計画（1984年4月～1989年3月）の期間は、1983年3月の原油価格の値下がりやOPECによる原油生産量の調整や世界的な景気後退局面の影響を受け、財政収支が悪化した時期である。また政府は国営企業の多くのプロジェクトを延期したり、民間へ移行したりする「構造調整」を行った。1987年に民間投資を促す大型の規制緩和を実施し、翌年10月の金融自由化により、銀行の数が大幅に増え、その後の不動産投資ブームとジャカルタでの建設バブルが起きた。GDPは1.21倍に増加し、1次エネルギー消費量は1.27倍に増加した。

第5次開発計画（1989年4月～1994年3月）の期間は、順調な景気動向であった。GDPは1.31倍に増加し、1次エネルギー消費量は1.30倍となった。第2次開発計画の開始年の1974年と比較して、20年間に1次エネルギー消費量は4.85倍になった。インドネシアではインフラ整備は国営企業が中心に行い、それぞれの事業法成立もそれを

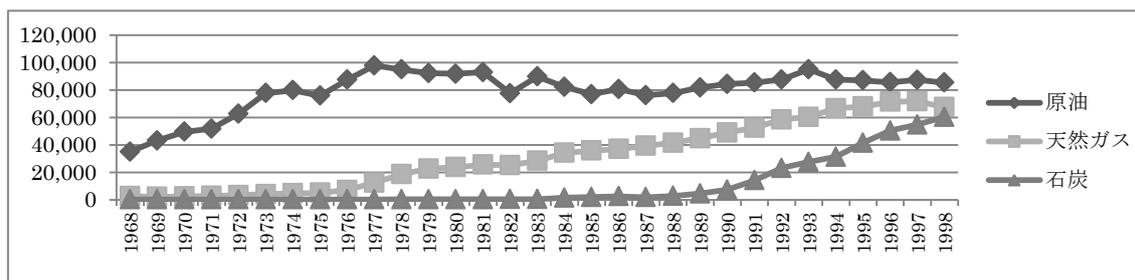
前提にしていたが、第6次開発計画（1994年4月～1999年3月）³⁹では、1994年からインフラ整備に民間企業を参入させるBOT（民間企業が建設・運営して、資金回収後政府に譲渡する）契約⁴⁰や、外資による独立発電事業者（IPP:Independent Power Producer）からの買電契約が増加した。しかし、関係する事業の根拠法を変えずに、個々の契約や大統領令で対応したため、汚職・共謀・身内重視（KKN:Korupsi Kolusi Nepotisme、以下KKNと表記）の風潮がさらに増長したと考えられる。総じて、第1次から第5次までの開発計画の期間は、インドネシアが、オイルショックにもかかわらず最も経済発展を遂げた時代である。

3. スハルト政権における主要な産業（鉱業生産・工業生産）の動向

インドネシアの主な鉱産物は、図1.4.1に示す通り原油、天然ガス⁴¹、石炭であり、図1.4.2に示す通りボーキサイト、ニッケル鉱、錫、銅鉱、マンガン鉱である。1968年から1998年までの非鉄鉱産物についてみると、原油は、1973年ごろから8,000万トン前後の生産量を維持している。天然ガスは輸出が始まった1977年以降順調に増加する傾向にあり、1997年に7,170万トンの生産量になった。石炭は、1984年以降生産量が急増している。これは中国が市場開放政策を採った結果、インドネシアの石炭を燃料炭として大量に購入し始めたことと関係しており、そのため増産の傾向は続いている。

図 1.4.1 1968年～1998年の鉱産物の生産量（非金属）

単位：千トン



出典：Biro Pusat Statistik (1998) Statistik Pertambangan 1968-1998 より作成。

また同時期の金属鉱産物については、ニッケル鉱は先進国での特殊鋼向け需要がある。ボーキサイトはアルミ地金向け需要がベースになっているため、先進国での景気動向や

³⁹ 第6次開発計画は、1998年にスハルトの退陣によって中断され、完結しなかった。

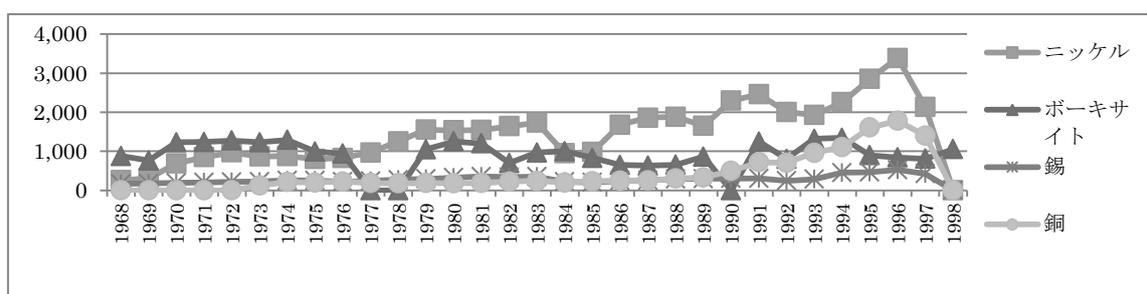
⁴⁰ スハルトの長女が行った高速道路事業がBOT（Build Operate Transfer）方式にあたる。

⁴¹ ここで言う天然ガスとは、メタンガス、プロパンガス、ブタンガスの総称である。

それぞれの金属地金の相場によって生産量の増減はあるが、生産は継続的に行われている。錫は古くからの輸出向け生産物で、比較的安定した生産傾向にある。緩やかな増加傾向にあった銅鉱石は、1991年以降生産量が急増した。スハルトが実施した1986年の規制緩和政策（Diregulasi）によって外資系投資が活発になったことも、銅鉱石の生産量が増加している一因と考えられる⁴²。

図 1.4.2 1968年～1998年の鉱産物の生産量（金属）

単位：千トン

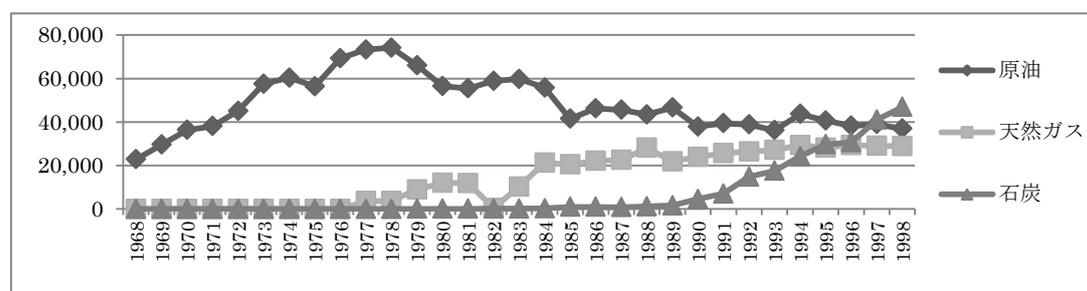


出典：Biro Pusat Statistik (1998) Statistik Pertambangan 1968-1998 より作成。

スハルト政権下での1968年から1998年における鉱産物の輸出量の推移については、以下の図 1.5.1 と図 1.5.2 に示す通りである。スハルトも、天然資源をあたかも無尽蔵、且つ再生可能な「goods」とみなし、輸出するために生産量を増加させたことが注目すべき点で、これらの各種天然鉱産物の多くが輸出された。

図 1.5.1 1968年～1998年の鉱産物の輸出量（非金属）

単位：千トン

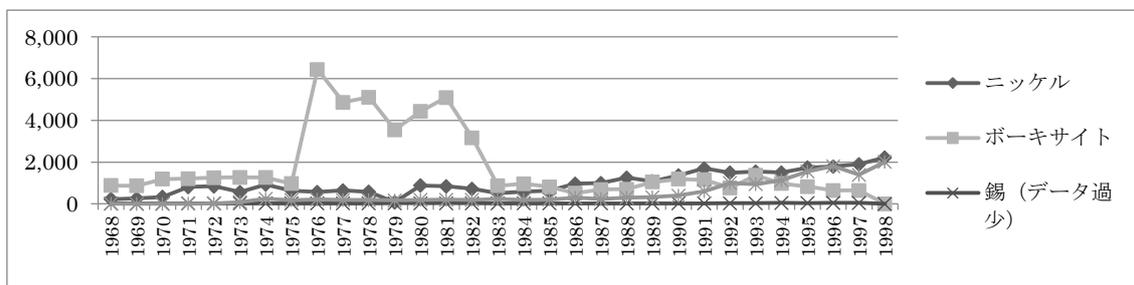


出典：Biro Pusat Statistik (1998) Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia Ekspor 1968-1998 より作成。

⁴² スラウェシ島北部で、鉱山からの廃棄物による海洋汚染が問題になったミナハサ鉱山は、1986年に政府と外資系企業との契約が締結された金と銅の鉱山である。

図 1.5.2 1968 年～1998 年の鉱産物の輸出量（金属）

単位：千トン



出典：Biro Pusat Statistik, Perdagangan Luar Negeri Indonesia Ekspor 1968-1998 より作成。

スハルト時代に入ってから、原油の輸出量は増加し続けていたが、1977 年をピークに徐々に減少傾向にある。これは国内の石油需要が増加し、輸出余力がなくなってきたことを表している。天然ガスの輸出は、液化設備が整備された 1977 年から始まり、その輸出先は前述の通り主に日本、台湾、韓国であった。インドネシアで採掘される石炭は、発熱量が 6,100kcal/kg 以下の質があまり良くないものが多いが、輸出量は 1977 年ころから増加し始め、中国向けに輸出が開始されると急速に増加した。インドネシアの石炭埋蔵量は 190 億トンで、埋蔵地域はスマトラ島とカリマンタン島がそのほとんどを占める⁴³。輸出先はインド、中国、日本、韓国、タイなどのアジアの国々で、石炭火力発電所の燃料炭として利用されている。ニッケル鉱は、カリマンタン島に多く埋蔵されており、高品位鉱は日本、低品位鉱は中国向けに輸出されている。銅鉱は米国と中国向けで、パプア州が埋蔵地域である。ボーキサイトと錫はスマトラ島周辺が主な埋蔵地域である。原油と天然ガスが、インドネシアの経済に最も大きな影響を及ぼしている鉱産物である。なぜなら、この 2 つは生産量も多く、輸出量も多いからである。次いで輸出量が多いのは、石炭とニッケル鉱である。ここで注目すべきは、スハルト時代に化石燃料資源である原油の輸出が始まり、液化天然ガス輸出を第 2 の柱として、次いで石炭や有用金属鉱石のニッケル鉱、銅鉱などを輸出したことである。それらの輸出量の拡大が、この時代における経済の振興と拡大を支えた重要な政策の 1 つであったと特徴づけられるのである。

第 3 節 スハルト政権のエネルギー政策と環境保護

スハルト政権になると、PLN が国家開発の強化や景気浮揚策に不可欠であると徐々に

⁴³ Indonesia Ministry of Energy and Mineral Resources (2010).

認識され、PLN の機能や役割、目的、事業遂行に関する規制が 1972 年の政令第 18 号によって定められた。さらに 1980 年の政令第 15 号で電力に関する法律が定められた。1984 年度の原油の生産と輸出は、OPEC の取り決めによる生産の制限の結果として減少している。しかしながらインドネシア経済にとって、石油は依然として国家の発展と国内のエネルギー消費の主要な資源であり、国家歳入の最大の収入源として際立っていた。そのためスハルトは、採掘した石油を国内の発展と国家収入の 2 点で有効に利用すべく、各種産業における使用エネルギーの最適化を試みた。例えば、第 3 次 5 年開発計画（1979 年～1983 年）においては、天然ガスの利用が非常に増加した。その要因となったのは、LNG の製造の増大、セメント・鉄鋼業界における石油の代替燃料としての利用、PGN 社による都市ガスなどへの天然ガスの利用拡大などである。その結果、天然ガスの生産量と国内消費量は、1979 年度では、それぞれ 8,622 億 Btu⁴⁴と 6,506 億 Btu であったが、1983 年度では、それぞれ 1 兆 2,882 億 Btu と 1 兆 1,325 億 Btu に増大した。

このような取り組みとともに、国家エネルギー構想の枠組みの中で、第 3 次 5 年開発計画の終了時に、政府は次のようなエネルギー部門の開発プログラムを設定した。

- ① 短期的には、省エネ対策として、効率的で合理的なエネルギー利用の推進。
- ② 中期的には、石油依存から、石炭、水力、地熱、太陽光、風力、バイオガス、バイオマス、原子力などへエネルギー源をシフトさせる。
- ③ 長期的には、先進国で行われている研究開発の技術結果を利用して持続可能新エネルギー源の研究開発をする。

また、エネルギー源の開発を円滑に実行させていくために、研究開発の分野において徹底的に科学的人材を育成することと、今後のエネルギー源開発の基礎を築くことの 2 つを優先させることが決定された。スハルト時代にも調理用の伝統的な燃料として薪や焚き木が農村部で使用されていた。また、同時代に大規模農園や樹木の伐採製材業から排出される廃棄バイオマスの商業的な利用を示すデータは見当たらないが、肥料または燃料として自家消費されていたと考えられる。なお、非化石燃料による発電量の推移の詳細は次章で述べる。

スハルトは第 3 次開発計画において、エネルギー源の多様化を実施したが、その構想の中には、以下の 2 つの意味があったと考えられる。

第 1 に、石油に頼るモノエナジーから天然ガス、石炭というポリエナジー化を進め、

⁴⁴ Btu (British Thermal Unit) は英熱量、1 ポンドの水の温度を華氏 1 度上げるために必要な熱量。

さらに、再生可能エネルギーをそこへ加え、さらなるポリエナジー化をはかる。これはエネルギー供給の安全保障につながる。

第2に、島嶼国家であるため海外への売電にはデメリットが多い地理的な理由から、再生可能エネルギーを国内消費に利用することで、化石エネルギーの国内消費を抑制し、化石燃料資源の保全をはかる。そして、その化石燃料資源を輸出することで外貨を得る。

以上のような目的が構想の中にあったことは前述した図 1.5.1 において非金属鉱物の輸出量が 1983 年以降に増大している傾向から明らかである。

一方、すでに触れたように、環境保護という点で見ると、インドネシアは、1972 年 6 月にストックホルムで開催された国際連合人間環境会議に参加している。スハルトは、この会議に向けて、国内関連省庁を集めた特別委員会を作り、同年 5 月に「インドネシアの環境問題についての報告書」を発表した⁴⁵。1972 年から 1989 年の環境保護に関する政府の動向をまとめると、表 1.8 のようになる。1972 年の国際連合人間環境会議に参加したのち、即座に環境保護を検討する組織を立ち上げ、大臣の新設を含む環境保護に関する組織と法令の整備を進めた様子が見えてくる。

表 1.8 1972 年～1989 年の環境保護に関する政府の動向

| 年 | 名称その他 |
|------|--|
| 1972 | 国家環境委員会立ち上げ（大統領令第 16 号）、1978 年までに開発管理と環境に関する大臣を任命するとした |
| 1978 | 開発環境省設置 |
| 1982 | 環境管理法制定、開発環境省を人口環境省に改組 |
| 1982 | 水質に関する法律制定 ⁴⁶ |
| 1985 | 森林の保護に関する法律制定 ⁴⁷ |
| 1986 | 環境影響評価の制度（AMDAL）を導入 ⁴⁸ |

出典：国内の法令、大統領令、政令から筆者作成。

スハルトは 1986 年以降、規制緩和政策を採り、外資導入をより積極的に進め、製造

⁴⁵ OECD (1991), pp. 140-143.

⁴⁶ 水は国家の所有物であり、利水や水質保全に関する項目を定め、地方政府は水に関する情報を環境大臣に報告し、情報は中央に集められ水質保全などに役立て、環境大臣は国民が水を利用する際の水質などの勧告を行うことが定められている。

⁴⁷ 森の豊かさを守るための法律では、森の破壊や樹木の病気を防ぐために許可のない私的利用を禁止、水源近くや傾斜地の森林伐採を禁止、森林の開発には環境大臣への事前報告と大臣の事前許可が必要なことなどを定めている。

⁴⁸ AMDAL: Analisis Mengenai Dampak Lingkungan、以下 AMDAL と表記。1993 年に新たな政令によって、制度の抜本的改正が実施されている。

業の発展拡大を目指した。その結果、国民の生活水準が上がり、人々の生活は豊かになった一方で、さまざまな環境破壊も発生してきた。森林の違法伐採による自然破壊、工場の排水・排気の未処理排出による河川・大気汚染、モータリゼーションの発展にともなう排気ガスによる都市部の大気汚染、生活排水による河川や地下水の水質汚染などである。環境破壊は、もはや一部の住民だけの問題ではなく、国家全体の問題となった。1980年代初頭には、ジャカルタ湾の海底堆積物や海洋生物から水銀が検出され、世間の注目を浴びた。工場排水が未処理のまま排出されていた複数の河川には、有害物質が流れ込んでいたと考えられるが、定期的なモニタリングは行われていなかった。大気汚染については、首都ジャカルタでは浮遊粉塵（TSP: Total Suspended Particles）の16%、NOxの16%、SOxの63%、スラバヤ市ではそれぞれ28%、43%、88%が工場からの煤煙によるものと報告されている⁴⁹。

1989年以降、インドネシア政府は環境破壊に対して本格的に手を打ち始めた。小島道一（2005年）によると、規制を強化する一方で政府は、主要河川沿いの工場排水対策を進めるための河川浄化計画（プロカシー）を1989年6月に開始した。当初8州20河川を対象とし⁵⁰、その流域に立地する工場に公害対策の導入を促した。対象となった工場は、排水基準を順守するスケジュールについて州政府と協定を結び、州政府はその協定の実施状況を監督し、環境省はその活動を評価する。プロカシーの一環として、人口環境省（当時）は、1991年10月にジャカルタの3河川沿いに立地しているプロカシー対象企業の公害対策努力を評価し、その度合いに応じて企業名を公表した。その結果、1993年の1日当たりの生物化学的酸素要求量（BOD: Biochemical Oxygen Demand）の汚濁負荷量は1991年の約500分の1以下に浄化された。この効果をうけて、環境省は1995年にさらに企業の排水対策の程度を格付けし、公表するプロパー・プロカシー制度を実施した。これは、企業の排水対策の度合いを、金（最良）・緑・青・赤・黒の5段階に格付けし、対象となった企業名と格付けが公表された。この発表を続けた結果、上位の格付け企業数が増加した。このプログラムは企業のより積極的な環境対策を促す効果をうみ出した。

上記の水質対策のほか、1990年には大統領令第23号が制定され、環境影響管理庁（BAPEDAL: Badan Pengendalian Dampak Lingkungan）が発足した。環境影響管理庁は大統領直属の政府組織である。その仕事は、環境に関する事柄や環境負荷への対応策や回復策について考え、大統領に助言すること、有毒有害な物質の処分方法の提案、環境モニタリング、環境汚染などに関するデータ整理や検査技術を開発または取り入れること、環境問題の管理について国民の参加意識を高めること、である。この官庁は1990

⁴⁹ World Bank (1994), pp.76-77.

⁵⁰ 2000年までに、17州、37水系、77河川が対象となった。

年には、陸域の水質（河川・湖沼）の環境基準を決め、1991年には工場に対する新しい産業別排水基準・排気基準の設定による汚染物質の排出規制強化などを打ち出した⁵¹。

上記のように環境保護に対するさまざまな規制が行われた一方で、一部の企業は排水を未処理のまま河川へ放流するなど、法を軽視した違法行為が横行していた。1993年にインドネシアは、有害廃棄物及びその処分の国境を超える移動の規制に関するバーゼル条約を批准し、1994年に有害廃棄物の管理に関する政令第19号が制定された〔小島・アディネガラ 2012〕。

国家の経済発展のため不可欠と判断された鉱業部門への外国資本の積極的な導入は、資源開発という観点からは成功した。しかし、同時に前述した環境破壊や汚染による人体への被害も引き起こした。例えばアメリカ合衆国に本社を置く、インドネシア現地法人のニューモン・ミナハサ・ラヤ社（PT. Newmont Minahasa Raya社）のスラウェシ州ミナハサ地区メセル鉱山の銅鉱石採掘活動に伴う、ヒ素・水銀による重大な海洋環境複合汚染が、採掘地域住民に対する健康障害を引き起こしたケースがあった。その原因は、環境保護ガバナンスの軽視によるものであるが、スハルトの独裁性が高まる中で、徐々に広まった公害被害者への人権無視や環境法令コンプライアンスの欠如が原因であったと考えざるを得ない〔アディネガラ 2014〕。

また、国内各地における天然資源の採掘活動の急速な拡大に伴い、鉱山からの採掘によるテーリング（水域への排出）または不要岩石を排出するだけでなく、鉱石を処理・精製する過程において、有機性もしくは無機性廃棄物が発生するという問題もある。環境保護の見地から持続可能な発展を続けるために、実採掘中および採掘終了後から採掘跡地の埋め戻しを開始し、1997年度末までに複数の採掘跡の埋め戻し地を利用した土地利用が行われている。この採掘跡地を埋め戻して、他の形で再利用・再開発するという努力により、採掘地に採掘開始前から住む住民と共存することができると考えられる。このリカバリーと呼ばれる原状回復プロセスを開発当初から計画しておくことは、鉱山事業の不可欠な業務である。

以上スハルト政権のエネルギーや環境の政策について述べてきた。スハルト政権に残された課題として、第1に、汚職や縁故主義の風潮の払しょくがある。この風潮がどの程度の損失を国家に与えたかについて確たるデータは存在しないが、この風潮がなければ、さらなる経済発展が見込まれたことは明らかである。第2に、独裁的体制の強化に伴い徐々に強まった、公害被害者に対する人権無視や環境保護関連の法令コンプライアンスの軽視の風潮の解消である。第3に、環境ガバナンスにつながるインドネシアのエネルギー源の将来像を具現化すること、すなわち、化石エネルギーから脱却し、再生可

⁵¹ 業種別排水基準（1995年に改定実施）と業種別排気基準に分かれている。

能エネルギーへ転換していく計画を立て、実行していくことである。これらの点の改善や具体化の方策については、次章以下で明らかにしていく。

第4節 小括

スカルノ政権は、彼自身の理想が最優先される国家運営であり、ハイパー・インフレと国家財政破綻を招いた。スカルノは独立後の混乱期の大統領で、民族主義的な立場をとり独立独歩の国家運営を試みた。彼はインドネシア領域内の外国企業の国営化を行ない、その経営者に高級軍人を据えた。また企業を革命の手段と考え、補助金を与える代わりに製品やサービスを無償に近い価値で提供させるという社会主義的な経済政策を採った。スカルノは、国内各地の反乱やマレーシアへの対抗のために、軍隊を増強した。軍隊の増強により軍部が政治力を増すと、スカルノは当時大衆動員力があつた共産党に接近し、政治的パワーバランスを取ろうとした。政策を担当する部門には経済の専門家はおらず、国の歳出は歳入を大幅に上回り（赤字財政）、その補てんは原油の輸出、海外からの借入、紙幣の発行で賄った。この紙幣の増刷がハイパー・インフレを招き、輸出入不振につながって農業以外の産業は停滞した。1955年を基準として1965年のエネルギーの生産量／内需量を比較すると、石油が2.4／5.0倍、石炭が0.3／0.3倍、天然ガスが1.5／1.5倍であった。エネルギーの内需と外需への対応を石油にほぼ依存し、石炭や天然ガスといったエネルギー源は置き去りにされた。スカルノの民族主義的な国家経営手法は経済と政情を不安定にしたのである。

スハルトは、軍人としてスカルノ末期の治安混乱を平定したのち、暫定国民議会の決定で大統領代行に就任し、1968年に大統領として正式に就任した。彼は政治的には中央集権を強化し、憲法の欠点を利用することで次第に独裁色を強めた。しかし経済面では、テクノクラートを配置し、経済発展・国家開発を重視した。広大な島嶼国家を1つにまとめ、発展させたその国家経済の運営手法には、(国家)開発5ヵ年計画や補助金と協同組合を利用して食料・燃料などを全国統一価格で供給する政策など、社会主義的な要素が見られた。他方で積極的に外国資本を経済発展の手段として導入する資本主義的な要素もあった。エネルギー政策は、石油以外に石炭と天然ガスの開発を積極的に推進した。1973年の石油ショック（インドネシアにとってのブーム）後には、中近東以外の化石燃料生産国の1つとして、石炭や液化天然ガスの輸出が増加した。また、国内製造業の発展に伴いエネルギーの内需も増加した。大統領在任期間中の32年間を通して見ると、1968年を基準として1998年の生産量／内需量を比較すると、石油は3.4／4.6倍、石炭は290.9／48.9倍、天然ガスは30.4／12.4倍になった。環境問題への認識の点では、1972年にストックホルムで開催された国際連合人間環境会議で自国の環境問題に関す

る発表を行なった。しかし国際的なポーズはともかく、森林保護や企業からの排出物質による水質・大気・土壌の汚染防止という国内の環境保護政策は十分とはいえなかった。例えば、1970年から1990年の間には、年間60万から120万haの森林が消失した。インドネシア国内の天然資源から得られる利益は全て中央に集められ、地域の人口数に応じて分配されたため、人口密度の高い地域の社会資本は充実したが、低い地方は取り残される結果となった。独裁色が強くなるにつれ、新規の開発や事業をめぐって、KKNと呼ばれる風潮やレントシーキングが発生した。開発地区の住民や公害（例えば土壌・海洋水銀汚染）の被害者の人権無視、開発前の環境影響評価書の虚偽報告、企業が法律で定められた排出基準を遵守しないなど、法令コンプライアンスを軽視する傾向が強く現れた。

スハルト時代は、エネルギー開発を含め、インドネシアが最も経済発展をとげた32年間であった。しかし、独裁色が強まり、不正・汚職が横行し、森林の過剰消失や環境汚染といった環境破壊が進み、環境ガバナンスは不完全だった。スハルトが在任中にとった国家経営手法は、国家経済発展や環境保護に真に貢献したと言えるものではなかった。スハルトは、自身の身内や取り巻き政商への優遇措置に批判が高まる中、1997年のタイを起点とした経済危機に対応できず辞任するに至った。

第2章 ハビビ・ワヒド・メガワティおよびユドヨノ政権（1998年～2014年）のエネルギー環境政策

本章では、改革（Reformasi）開始から17年間における民主化を進める政策や、資源の賦存量の変化と国際的な環境問題への対応を迫られたことによるエネルギー環境政策の変化と、同時期の経済状況に関する財務省、エネルギー鉱物資源省およびブリティッシュ・ペトロリアム社（以下BPと表記）などのデータを基に検討する。

第1節 スハルト政権崩壊後の政治と経済の状況（1998年～2004年）

1. ハビビ・ワヒド・メガワティ政権（1998年～2004年）の政治と経済政策

1998年に起きたスハルトの30年余にわたる長期政権の崩壊は、インドネシアの政治と経済にとって大きな歴史的節目となった。スハルト政権の崩壊直後に発足したハビビ政権以降においては、地方分権化が進められ、体制をより民主的な方向へ導こうとする発展的な改革（Reformasi）が実行された。特にこれらの政権は、スハルト政権末期に崩壊した経済状況を立て直すことに力を注いだ。1998年から2004年にかけてのハビビ、ワヒド、メガワティという3大統領の時代のインドネシアの経済指標は、表2.1に示されている。1998年の指標は全体的に壊滅状態であったが、2000年以降は徐々に経済が持ち直していったことがわかる。

アジア通貨危機の影響を受けた1997年の初めから1998年の半ばまでに、インドネシアの経済は急激に悪化し、ルピアの価値は約8割下落⁵²、輸入品の価格は高騰した。1998年のインフレ率は77.6%に上昇し、農業とライフライン分野を除く産業分野でマイナス成長を記録した。また、銀行は資本不足に陥り、国民の銀行への信頼はほぼ失われた。海外からの資金が国外へ逃避したことに合わせて国内での投資意欲も減退し、国内固定資本の指標がマイナス成長になった。ルピアの対USドル建のレートの悪化により輸出入の活動も急激に減少した。特に輸入分野では、為替レートの悪化に加え、インドネシアの銀行が発行した信用状が国際的な金融機関に信用されなくなり、大きな影響を受けた。

崩壊した経済状況からの回復の歩みは緩慢であったが、1次産品（農林水産物や鉱産物）の輸出による外貨収入によって、インドネシア経済の回復は支えられた。その中で大きく貢献したのは、鉱産物部門の化石燃料資源（石油・天然ガス・石炭）の輸出による外貨収入であった。

⁵² 年平均為替レートは、1996年 Rp.2,342/US\$、1997年 Rp.2,770/US\$、1998年 Rp.15,088/US\$であった。

表2.1 ハビビ・ワヒド・メガワティ時代の経済指標（1998年～2004年）

| 項目 | 年 | | | | | | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| 国内収入（10 億ルピア） | 107,687 | 129,203 | 152,896 | 242,996 | 298,527 | 336,200 | 343,900 |
| 原油収入（10 億ルピア） | 22,264 | 25,957 | 31,922 | 44,825 | 44,013 | 39,910 | 28,247 |
| 原油生産（千トン） | 85,400 | 74,200 | 68,600 | 71,500 | 63,300 | 57,600 | 55,600 |
| 天然ガス収入（10 億ルピア） | 8,295 | 15,410 | 17,255 | 12,945 | 14,524 | 16,284 | 15,182 |
| 天然ガス生産（千トン） | 67,506 | 62,255 | 58,955 | 76,444 | 57,403 | 43,525 | 61,490 |
| 石炭収入（10 億ルピア） | 11,693 | 12,442 | 13,580 | 14,242 | 21,856 | 25,132 | 29,103 |
| 石炭生産（千トン） | 60,321 | 70,702 | 90,351 | 92,500 | 103,300 | 114,300 | 152,722 |
| 農林水産品収入（10 億ルピア） | 1,251 | 1,895 | 1,689 | 3,644 | 4,657 | 2,959 | 3,150 |
| 発電量（GWh） | 77,263 | 84,378 | 92,820 | 101,630 | 108,361 | 113,019 | 119,106 |
| 国内総生産（%） | -13.7 | 0.8 | 4.8 | 3.3 | 4.4 | 4.9 | 5.1 |
| 支出（%）： | | | | | | | |
| - 消費 | -14.1 | 4.3 | 3.9 | 6.2 | 4.7 | 4.6 | 4.6 |
| - 国内固定資本 | -40.9 | -19.4 | 17.9 | 6.5 | 0.2 | 1.4 | 15.7 |
| - 輸出 | 10.6 | -31.6 | 16.1 | 1.9 | -0.6 | 8.2 | 8.5 |
| - 輸入 | -5.4 | -41.7 | 18.2 | 8.1 | -5 | 2.7 | 25 |
| 産業分野（%）： | | | | | | | |
| - 農業 | 0.2 | 2.7 | 1.7 | 0.6 | 2 | 4.3 | 4.1 |
| - 鉱業および採石業 | -4.2 | -2.4 | 2.3 | 6.0 | 2.2 | 1.3 | 1.8 |
| - 加工産業 | -12.9 | 3.8 | 6.2 | 4.3 | 5.3 | 5.3 | 6.2 |
| - 電気、ガスと清浄水 | 3 | 8.3 | 8.8 | 7.1 | 6.2 | 7.0 | 7.0 |
| - 不動産業 | -36.4 | -0.8 | 6.7 | 4 | 4.9 | 6.7 | 8.2 |
| - 貿易、ホテルとレストラン | -18.2 | 0.1 | 5.7 | 5.1 | 3.8 | 5.3 | 5.8 |
| - 金融、賃貸、企業向サービス | -26.6 | -7.5 | 4.7 | 5.4 | 6.4 | 7 | 7.7 |
| 失業率（%） | 5.1 | 6.6 | ND | ND | 9.1 | 9.5 | 9.4 |
| インフレ率（%） | 77.6 | 2 | 9.4 | 12.6 | 10 | 5.1 | 6.5 |
| 経常収支赤字/国内総生産（%） | 3.8 | 4.1 | 5.3 | 4.7 | 4.5 | 3.8 | 1.1 |
| 為替レート（年平均 Rp/\$） | 15,088 | 7,850 | 8,400 | 10,255 | 9,316 | 8,572 | 8,940 |
| 人口（百万） | 205 | 208 | 211 | 214 | 217 | 220 | 223 |

出典：Bank Indonesia, Laporan Tahunan (1998-2004); Biro Pusat Statistik, Statistik Indonesia (1998-2004);

Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan Negara (1998-2005); Statistik Pertambangan Non

Minyak dan Gas Bumi (1998-2005); Statistik Listrik PLN (1998-2004)のデータから筆者作成。

上記の表2.1を見ると、1998年に前年比マイナス13.7%だった国内総生産は、1999年には同プラス0.8%まで回復し、2000年から2004年にかけても国内総生産は安定的に推移している。1999年から2004年にかけての年インフレ率に関しては、2001年に国際市場での原油価格の上昇と対ドルのルピア安に伴う国内の燃料価格の高騰により、12.6%となった以外は安定していたことが分かる。

この時代の政府は、改革として以下の対策をとった。政治的には、1998年に選挙制度を、政党を選ぶ比例代表制から立候補者個人へ投票する制度に変更し、憲法についても改正を可能にするとともに、人権の尊重⁵³の条項を設けた。翌年に政党設立の自由化（1999年法律第2号）、選挙法改正（1999年法律第3号）を行い、さらに報道の自由化⁵⁴を図った。経済的には、価格カルテル、市場支配、共謀と株式の持ち合いなどの独占的な商慣習や不当なビジネス競争を禁止した⁵⁵。また、鉱業、林業、水産業などの天然資源から得られる利益は、その天然資源を持つ地方へ利益の80%が還元されることになった⁵⁶。上記の経済政策に次いで、行政、立法、司法に携わる政治家を含むすべての公務員に、汚職・共謀・縁故主義の根絶を課した⁵⁷。また、公務員にその労働に見合う報酬を払い、且つその金額は生活を保証するものでなければならないと定められた。公務員は中立で公平なサービスを担保するために、政治や政党に関連する活動を禁止された⁵⁸。さらに汚職・共謀・縁故主義の根絶を目指した汚職罰則法が定められた⁵⁹。以上の政策が功を奏し、国内経済は徐々に回復していった。

1998年から2004年の国家の歳入は、石油と天然ガスの輸出による外貨収入に依存していた。2001年の石油の輸出による外貨収入は、1998年の約2倍となり、448億2,500万ルピアに達した。政府は、国家の歳入を可能な限り増大させるため、石油と天然ガスという資源の輸出によって得られる収入を最大化することに注力した。政府は石油と天然ガスに次いで、石炭に注目した。石炭資源の探鉱と開発を進めるために、海外からの民間投資の誘致がはかられた。その結果、石炭の生産量は1998年の6,032万トンから

⁵³ Republik Indonesia, MPR No. III/MPR/1998, MPR No. VIII/MPR/1998, MPR No. XVII/MPR/1998

⁵⁴ 2000年に行われた UUD1945 の2回目の改定時の第28条12項、13項と15項。

⁵⁵ Republik Indonesia, Undang Undang No.5 Tahun 1999 Tentang Larangan Praktek Monopoli dan Persaingan Usaha Tidak Sehat Tercantum Dalam Pasal 4,6,7,10,11,12,19,22 dan 27

⁵⁶ 1999年法律第25号「中央・地方財政均等法」、2001年1月から施行。但し、原油は15%、天然ガスは30%の還元率であった。

⁵⁷ Republik Indonesia, Undang Undang No. 28 Tahun 1999 Tentang Negara yang Bersih dan Bebas dari Korupsi, Kolusi dan Nepotisme.

⁵⁸ Republik Indonesia, Undang Undang No.43 Tahun 1999 Tentang Pokok-Pokok Kepegawaian Pasal 3 Ayat 1,2 dan 3, Pasal 7 Ayat 1 dan 2.

⁵⁹ Republik Indonesia, Undang Undang No.31 Tahun 1999 Tentang Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi.

2004年には1億5,272万トンに増え、この6年の間に石炭の生産は約2.5倍に増加した。

さらに、政府は化石燃料資源の原油と天然ガスについては、現在の埋蔵量と可能な採掘量を増大させ、国家のエネルギー供給の安全保障を担保しようとした。つまり、存在が予想される未開発の原油と天然ガスの探鉱および採掘の活動を強化し、埋蔵量と可能な採掘量の見かけの数字⁶⁰を増大させようとする政策がとられた。また、政府は1999年から2000年に石油・ガス部門の収益を増大させるためにLNGと液化石油ガス(LPG: Lquified Petrorium Gas、以下LPGと表記)の増産を計画し、それらの輸出によって石油・ガス部門の外貨収入を増加させる政策を実施した。政府は、その増産のために石油・ガス部門に民間からの投資を促進する制度を整えた[RABPN 2000]。

農産物を除く1次産品からの外貨収入は、主に石油、天然ガス、石炭の輸出によるものであった。これは国家の歳入増加に貢献し、経済危機に対処するために必要な費用を賄い、国家予算の赤字の拡大を防いだ。

1次産品の中の天然資源、特に化石燃料資源の輸出から得られる外貨収入が上記のような役割を果たしたため、政府はこうした天然資源を農産物と同様の再生可能な「単なる商品」と見なすようになった。天然資源である化石燃料資源を「無尽蔵」の商品としてしかとらえない政府は、化石燃料資源を再生不可能なエネルギー資源としては管理しなかった⁶¹。インドネシアにとって1998年の改革後⁶²の6年間は、エネルギー資源政策の失われた6年間となった。

2. ハビビ・ワヒド・メガワティ政権におけるエネルギー事情とエネルギー政策(石油生産輸出国から天然ガスと石炭の生産輸出国へ)

1999年の改革直後に制定されたインドネシアの法令には、エネルギーと資源に関する項目は取り上げられていなかった。制定された法令は、経済危機への対策や政治システムの改革と、インドネシア経済の改革であった。エネルギーと資源に関しての国家開発政策は、1999年10月になってから国民協議会で決定され、2000年の憲法第25号⁶³に盛り込まれた。経済回復と持続可能な経済発展の基礎を強化することが優先事項であった1999年から2004年の国家政策の概要(GBHN: Garis-garis Besar Haluan Negara)に従い、エネルギーと資源に関する国家政策は、メガワティ政権下でプロペナス(PROPENAS: Program Pembangunan Nasional)と呼ばれた5ヶ年計画に定められ

⁶⁰ 地質的・工学的データに基づく確認埋蔵量ではなく、推定埋蔵量や潜在的な埋蔵量を含めた量。

⁶¹ ハーマン・E・デイリー(2005)の第2の原則に反する政策といえる。

⁶² スハルトの大統領辞任後の政府は、スハルト体制からの脱却をReformasi(改革)と呼んだ。

⁶³ Republik Indonesia, Undang Undang No. 25 Tahun 2000 Tentang Program Pembangunan Nasional.

た⁶⁴。つまり、経済発展の基礎を強化して発展を加速させるだけでなく、資源や環境をより持続可能な方向でとらえ直すことであった。なぜならば化石燃料と鉱物資源は、再生不可能な資源であり、持続可能性に注目し、十分考慮して利用されなければならないからである。しかし、改革時代のエネルギー資源政策は、以下の4つの理由によって法令で決定されたコンセプトに基づいた実行はされていなかった。

- ① 埋蔵量が豊富と考えられていた化石燃料への依存度が高いこと。
- ② コストの高い再生可能な代替エネルギーの利用度が低いこと。
- ③ 省エネが進んでいないこと。
- ④ 政府機関のエネルギー危機意識が欠如していること。

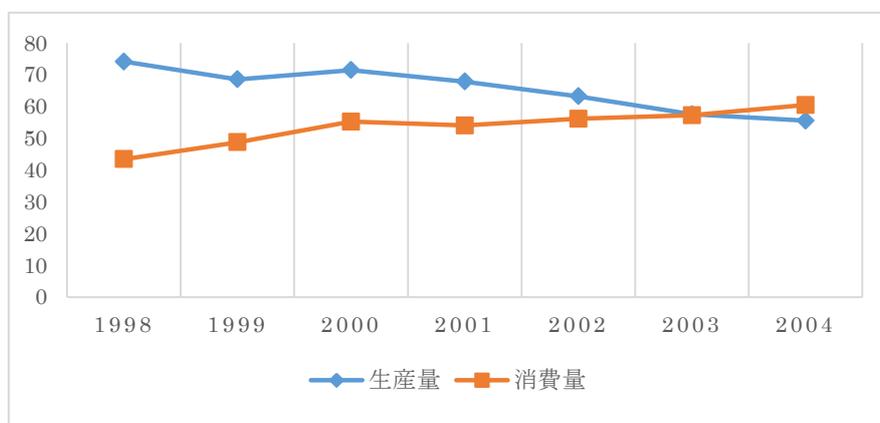
これらのエネルギーに関する当時の誤った考え方は、以下の結果を引き起こした。当時の化石燃料に関する状況については、以下の図 2.1 から図 2.4 に示した。ここで注目すべき点は、化石燃料（石油、天然ガス、石炭）全体の消費量が増加している状況において、天然ガスと石炭の生産量が伸長している一方で石油の生産量が漸減していることである。政府は、原油採掘の技術は日々進歩しており、オンショアやオフショアにかかわらず新規の油井を探鉱すると共に、老朽油井の採油の延命や海底油田の採掘を行えば、これから先も需要を賄える原油生産は可能だと想定していた。つまり、最新の技術を駆使すれば国内の化石燃料は無尽蔵であるとの政府の思い込みは、実は単なる誤解だったのであり、化石燃料の1つである原油の枯渇が現実味を帯びる時代となった。スハルト時代には再生可能エネルギー源による発電の継続と開発が行われたが、この時代にはその抑制政策が実施され、結果的に失敗であったといえる。

石油の国内消費量は、1999年の4,880万トンから2003年に7,380万トンに増加した。一方、図 2.1 に示すようにその生産量は、6,880万トンから4,270万トンまで減少した。2003年に需給バランスは逆転し、2004年以降の国内の石油需要を確保するためにインドネシアは石油製品を含む原油の輸入量を増加せざるを得なかったことを図 2.2 に示した。インドネシアにとっては原油と天然ガスが重要な輸出品目であったが、原油生産量が1994年をピークに漸減し、同時に輸出量も1999年の2億8,500万バレルから2004年には1億7,900万バレルに減少した。他方で輸入量は、1999年の1億200万バレルから2004年には1億9,200万バレルに増加した。原油輸入増の主な原因は、国内の消費量の増加、既存の油田の老朽化と新規油田への投資の減退、政府が石油代替エネルギーへの展開を図らなかったことにある。

⁶⁴ スハルト政権と違い、数値目標は盛り込まず、政策の優先付けだけであった。

図 2.1 1998 年～2004 年の原油生産量と消費量

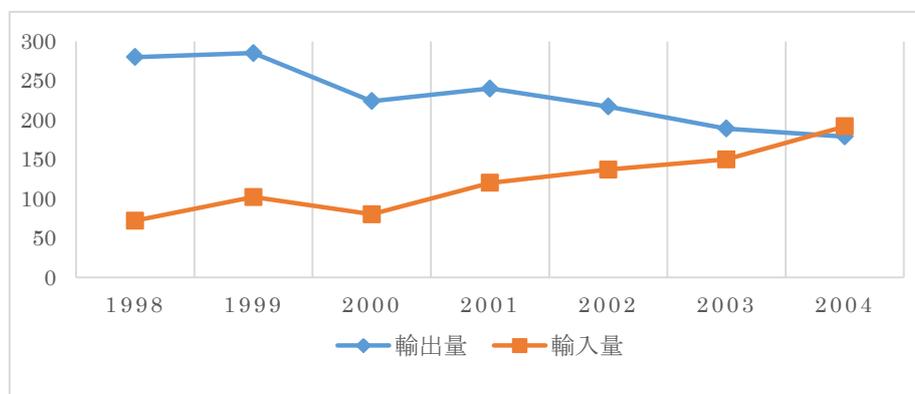
単位：100 万トン



出典：BP Statistical (2013) Review of World Energy より作成。

図 2.2 1998 年～2004 年の原油輸出量と輸入量

単位：100 万バレル

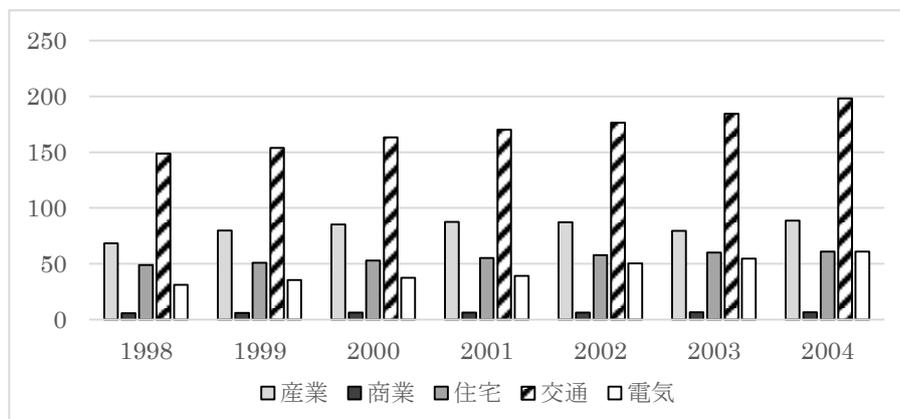


出典：Universitas Indonesia (2006) Pengkajian Energi と ESDM (2006),Indonesia Energy Outlook & Statistik のデータから筆者作成。

また、図 2.3 に示すように石油の国内消費量が増加した理由として、商業分野を除く産業、住宅、交通、電気の分野における石油消費量の増加があげられる。特に、交通分野での石油の消費量の増加が他の分野に比較して著しいことが分かる。交通分野においては、自動車の保有台数の増加が注目される。図 2.4 に示したように 1998 年に 1,761 万台であった自動車の保有台数は、2004 年には 3,054 万台に増加した。

図 2.3 1998 年～2004 年の分野別石油消費の推移

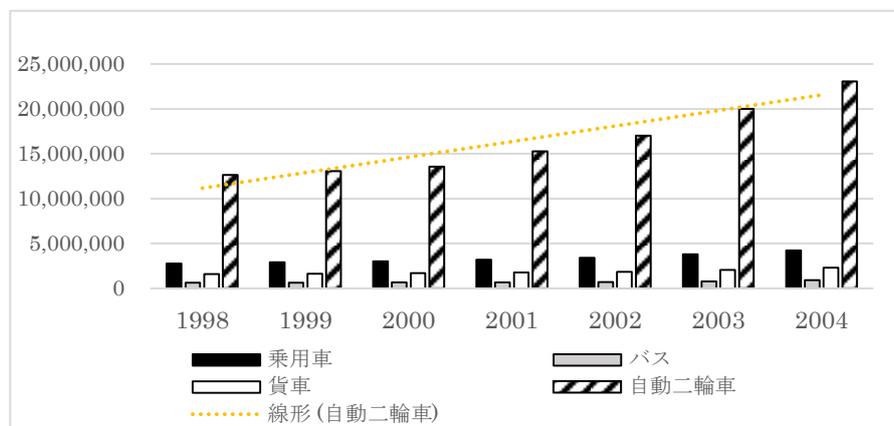
単位：千 boe



出典：BP Statistical (2014) Review of World Energy より作成。

図 2.4 1998 年～2004 年の自動車の保有台数の推移

単位：台



出典：Biro Pusat Statistik (2016) Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 1949 - 2016 より作成。

特に 2000 年以降における自動車の保有台数の急速な増加に伴って、その燃料であるガソリンの消費量が増加した。表 2.2 に示すように 2000 年を基準として、2003 年には、主として個人の所有である乗用車と自動二輪車に使用されるガソリンの消費量は約 1.2 倍になった。同様に産業用軽油の消費量も約 9.0 倍に増加している。これは 2000 年から段階的に実施された電気料金の値上げや、しばしば起きる停電を避け、ディーゼル発電機による自家発電に切り替えた企業が増加したためである。

表 2.2 1998 年～2004 年の石油製品消費量

単位：千 kl

| 項目 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 軽油 | 19.674.0 | 20.714.9 | 21.734.7 | 23.357.0 | 12.756.7 | 12.948.8 | 11.267.4 |
| ガソリン | 10.971.7 | 11.749.6 | 12.440.8 | 13.067.2 | 13.732.4 | 14.681.9 | 14.006.3 |
| 灯油 | 10.144.5 | 10.475.5 | 12.455.2 | 12.280.3 | 11.678.4 | 11.735.1 | 9.894.5 |
| 重油 | 5.229.0 | 5.671.0 | 6.013.1 | 6.159.4 | 6.260.3 | 6.215.6 | 3.190.8 |
| 軽油(産業) | 1.271.8 | 1.170.8 | 1.451.2 | 1.434.3 | 12.816.6 | 13.053.1 | 10.343.3 |
| Jet 燃料 | 796.9 | 754.4 | 748.7 | ND | 552.9 | 1.932.9 | 1.433.9 |

出典：Neraca Energi Indonesia (1998-2005)と Biro Pusat Statistik Indonesia (1998-2005)のデータから筆者作成。

2004 年以降、インドネシアは原油やその精製品などの輸入国となり、輸出国ではなくなったため、2009 年 1 月に OPEC のメンバーから脱退した。一方、1998 年から 2004 年の天然ガスの生産量と国内消費量は、図 2.5 に示した通りである。天然ガスの生産量は、増減しながらわずかな増加傾向にある。同時に国内消費量も増加したことが注目点である。

図 2.5 1998 年～2004 年の天然ガス生産量と国内消費量

単位：100 万 toe



出典：BP Statistical (2013) Review of World Energy より作成。

天然ガスの国内消費量は、1999 年の 28.8 百万石油換算トン (mtoe : Million Ton Oil Equivalent、以下 mtoe と表記) から 2004 年に 29.0mtoe と、ほぼ横ばいであった。その生産量も、1999 年の 63.0mtoe から 2004 年に 63.4mtoe と、同じく横ばいであった。生産量から消費量を引いた分は輸出され、輸入はされていなかった。天然ガスの国内消費は、ほとんどが産業分野と電力分野である。

図 2.6 1998 年～2004 年の石炭生産量と国内消費量

単位：100 万 toe

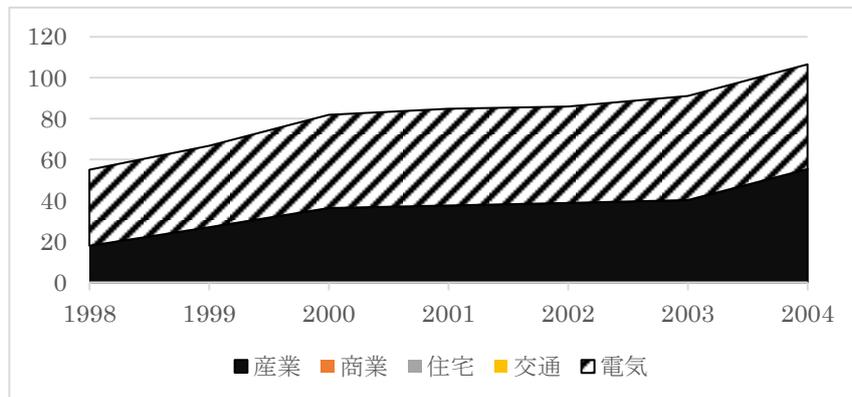


出典：BP Statistical (2013) Review of World Energy より作成。

1998 年から 2004 年の石炭の生産量と国内消費量は、図 2.6 に示した通りである。石炭の国内消費量は、1999 年の 11.6mtoe から 2004 年には 22.2mtoe に増加した。また生産量は、1999 年の 45.3mtoe から 2004 年に 81.4mtoe に増加した。天然ガスと同じく、国内消費量を上回る部分は、全てが輸出された。消費量の増加の主因は図 2.7 に示したように石炭火力発電所の増設によるものである。

図 2.7 1998 年～2004 年の分野別石炭消費量の推移

単位：千 toe



出典：BP Statistical (2014) Review of World Energy より作成。

改革後（1998 年以降）の政府は、インドネシアの化石燃料資源が豊富で枯渇することはないと考えており、エネルギーの需要の面ではなく、供給や市場価格の面だけに注目した。結果的にエネルギー供給の将来の安定性や、持続可能なエネルギーの適切な価格での提供は考慮されなかった [BPPT 2009-2010]。

石油や天然ガスの輸出からの収益は、それらの国際市場での価格変動や海外における

需要の変化といった外的要因の影響を大きく受けるものの、石油や天然ガスの外貨収入は、1997年から2000年の経済危機を克服するために必要な資金需要の増加による国家の歳出増を賄うことに大きく寄与した。石油と天然ガスの収入は当時の歳入の約3割であり、石炭からの収入を含めると約4割を占め、国家の経済において支配的とも言える存在であった。政府は資源が枯渇することを考慮せず、その輸出により収入を得ることに注目し、さらに輸出を増やして経済を発展させて財政危機をカバーするという構想を生み、化石燃料を「単なる商品」としてみならず経路依存がより強くなった。

さらに、インドネシアは、世界市場が関心を持つ鉱物資源を豊富に持つ国であると考え、供給面の管理を重視した [Badan Pusat Statistik 2001]。エネルギー政策も、将来への明確な方向性を持たず、市場に追従した [Dewi Aryani 2012]。これはエネルギー資源を経済発展の基礎としてではなく、「単なる商品」として見ていたからである。例えば、石炭と天然ガスが世界市場で注目されると、未開発の風力や太陽光発電、地熱などの代替エネルギーよりも石炭と天然ガスに重点を置いた。つまり政府は世界市場の注目するエネルギー源に投資を行い、それらの生産・供給に傾注したのである。

インドネシアはスハルト時代から国産の低硫黄原油を輸出し、海外から高硫黄原油を輸入していた⁶⁵。2000年から2004年までの主な輸入先からの合計輸入量は10億5,966万バレルで、その輸入先(占有率%)は、サウジアラビア(43.4%)、ナイジェリア(20.2%)、マレーシア(12.6%)、ブルネイ(12.3%)、中国(6.1%)、ベトナム(5.2%)、であった⁶⁶。

2006年の環境統計表によると、原油だけでなく精製品も輸入していた。輸入先は、韓国、サウジアラビア、中国、マレーシア、オーストラリア、スーダンとインドで、1999年から2004年の年平均輸入量は約1.8億バレルであった⁶⁷。当時のインドネシア政府は巨額の石油燃料補助金を支出しており、石油の輸出国時代からこの巨額の支出は常に問題となっていた [IEA 2015]。補助金は国内外の石油製品の価格差を補うためであったが、補助金を出し続けることで以下のような問題が発生した。

- ① 長期的に施行されるエネルギー価格への補助金制度は、エネルギー効率化を阻害する。
- ② 石油補助金はエネルギーの保全やクリーンな代替エネルギー開発を阻害し、さらに輸入エネルギーへの依存を増長させる。
- ③ 補助金は国家予算から支出され、石油以外のエネルギーへの支出を圧迫する。しかも石油は世界市場で価格が決定され、原油高になると補助金の額が増加する。

⁶⁵ インドネシアの低硫黄原油は、中東地域の高硫黄原油よりも約US\$2/バレル市場価格が高かった。

⁶⁶ Republik Indonesia, Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral (2012), Statistik Minyak Bumi.

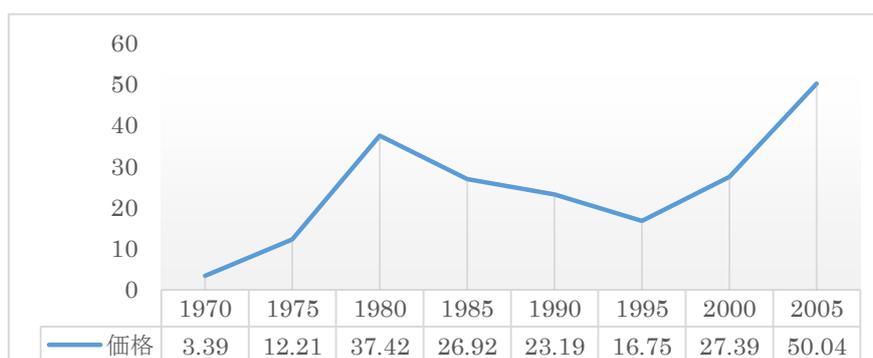
⁶⁷ Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (2006).

1970年から2005年の原油価格の推移は、以下の図2.8に示した通りである。特に1995年から世界市場における原油価格が上昇し続け、図2.8から明らかなように2005年には急騰した。また、国際原油価格の上昇に加え、以下の図2.9に示した石油（製品）の国内消費量の増加に伴い補助金の総額も増大した。1999年に27.5兆ルピアであった燃料補助金は、2004年には69.9兆ルピアに増加している。これは国家歳入額の7%に相当する額であった⁶⁸。本来なら国際市場価格に合わせて国内販売価格の改定を行うところであるが、インドネシアでは、石油製品（特にガソリンと灯油）の値上げが、時の政権にとって鬼門とも言えた。例えば、過去には値上げを発表後、値上げに反対するデモが広がったため、値上げを撤回もしくは値上げ幅を縮小するという事例も珍しくなかったからである。

原油の輸入国となったインドネシアにとって、2005年の原油価格の高騰は、経済に大きな打撃を与えた。国内外の投機筋はルピア売りをを行い、2005年の年初から半年間でルピアの為替レートは10%以上下落した⁶⁹。石油製品の国内価格を維持するために2005年に政府が出した補助金は、76.5兆ルピアに増大し、さらに同年に89.2兆ルピアに増額修正した⁷⁰。化石燃料に代わる代替エネルギーの使用や探査の活動は、改革後の7年間（1998年～2004年）においてはまだ優先事項ではなかった。

図 2.8 1970年～2005年の世界原油価格の推移

単位：US\$/バレル



出典：Energy Information Administration Annual Data 1970/2014 より作成。

1998年を基準とした2004年の種類別エネルギーの消費量は、石油が1.4倍、天然ガスが1.3倍、石炭が1.6倍に増加している。これに対して、再生可能エネルギーの消費

⁶⁸ インドネシア財務省のデータ。

⁶⁹ 2005年の年平均為替レートはRp.9,705/US\$だったが、一時Rp.10,000/US\$を越えた。

⁷⁰ みずほ総合研究所（2014）「インドネシアの燃料補助金の弊害」。

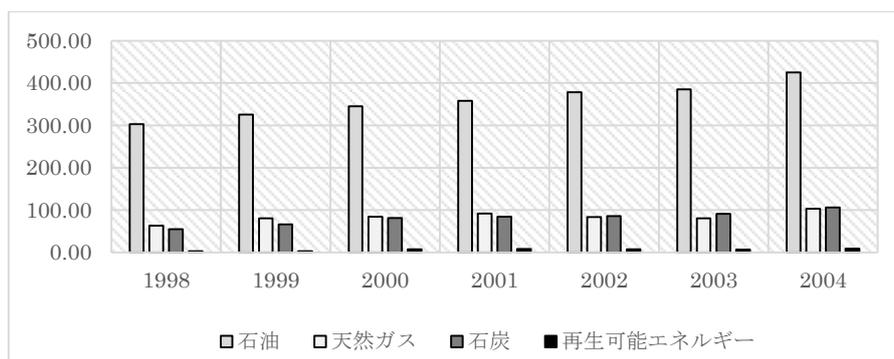
量はほとんど増加していないことが図 2.9 に示されている。しかも天然ガスや石炭の消費量に比べて、石油の消費量は約 4 倍である。つまり、この時代のエネルギー源は化石エネルギー、とりわけ石油にほぼ依存している状態だったことがよくわかる。すなわちこの時代は、化石エネルギー過信の時代と言える。

この時代に再生可能エネルギーの開発や利用の推進がなされなかった理由として、以下の 2 点を挙げることができる。

- ① 前出の 1999 年法律第 25 号「中央・地方財政均等法」は、地方への利益配分を増やし、地方の権限を強めた結果、国と地方の間での開発許可の条件や開発に関する意向の相違を生みだし、特に新規開発のための投資を阻害した。
- ② 再生可能エネルギーから得られる電力の買い取り価格を引き下げたことで、投資側の新規開発への魅力が薄らいだ⁷¹。

図 2.9 1998 年～2004 年の種類別エネルギー消費量

単位：千 boe



出典：Universitas Indonesia (2006) Pengkajian Energi と ESDM (2006), Indonesia Energy Outlook & Statistik のデータから筆者作成。

つまり、この時代の政府も、インドネシアの化石エネルギーは無尽蔵であると考え、将来の再生可能エネルギーの可能性を模索するよりも、地方分権化とスハルト色の一掃を重視したのである。この時代は、地方で分離運動や紛争が起き、経済もアジア通貨危機の後遺症に苦しむ中で、憲法は 4 回改正された。これによって、国民の自由と人権が保障され、三権分立、大統領直接選挙、地方分権化が定められた。経済の成長と安定はなかったが、6 年の間に民主主義の制度的土台が整えられた [川村 2015]。

⁷¹ スハルト時代に認可された再生可能エネルギー開発の案件を含めた BOT 事業の決定プロセスが、不透明であると問題視され、それらの案件を中止させる目的もあった。

第2節 ユドヨノ政権（2004年～2014年）下の経済政策とエネルギー政策

1. ユドヨノ政権の経済政策

建国史上初めての大統領直接選挙が2004年に行われ、国民に選ばれた第6代目の大統領は、陸軍出身のユドヨノであった。ユドヨノの10年間の政権下において、インドネシアは経済の安定と成長を取り戻した。ユドヨノ時代の主な経済指標は、表2.3に示したが、注目すべき点は、2008年のリーマンショックの影響を受け、国内経済が動揺したことである。つまり、この時代にインドネシアは世界経済圏の中に組み込まれていたのである。

表2.3に示したように、2005年から2012年までの平均経済成長率は5.8%である。プライマリバランスは、リーマンショック後の2009年と2012年を除いて黒字になっており、為替は2009年を除き9,000台ルピア/USドルで推移した。また、政府の総債務残高対GDP比は減少傾向にある。しかし、国家収入の大きな割合を占めている化石燃料の販売収入については、GDPの伸びを考慮に入れると、天然ガスは増加傾向にあるが、石油は減少傾向にある。

さらにユドヨノは、海外からの援助を減少させる方針を打ち出した⁷²。それに伴い、財政投資に回せる予算だけでは、エネルギー開発やインフラの整備には不十分⁷³と判断し、政府主体ではなく、民間の参入を想定し、地熱開発、上水道、高速道路の各事業法を成立させた。彼は、2005年には「インフラ・サミット」と称する国際会議を開催し22カ国の官民投資家を招いたが、開催後1年が経過しても提示した91案件のうち6件しか具体化することができなかった。なぜなら上記以外のインフラに関する事業法は、民間の参入を想定しておらず、民間からの投資が困難だったからである。

ユドヨノは、これを受けて2007年以降に、鉄道、港湾、空港、廃棄物処理、電力の各事業法を民間の参入を想定したものに刷新した。さらに、2009年に国営のインフラ保証会社を新設、同時に国営インフラ金融会社を設立し、中長期の資金の供与に国がかかわる体制を整えた。さらに、同じ2009年には鉱物資源の一定割合での国内供給と、国内での加工・精錬を全業者に義務づける法律（2009年法律第4号）を制定し、資源の付加価値を高めると同時に、国内産業の育成を計った。しかし、鉱産物の国内の精錬業が未発達であり、その育成が必要なことと、過去に環境問題を引き起こした事例⁷⁴もあるため、鉱石の精錬工程からの排出物による環境負荷を減らす技術の導入は必須であっ

⁷² 1967年以降スハルト体制を支えてきた「インドネシア支援国会合」を2007年に廃止した。

⁷³ 1990～96年に開発歳費はGDP比約9%であったが、1999～2009年にはGDP比約3%であった。

⁷⁴ ニューモン・ミナハサ・ラヤ社が、スラウェシ島北部で起こした海洋汚染が、その一例。

た。

表 2.3 ユドヨノ時代の経済指標（2005年～2014年）

| 項目 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 国内収入（10億ルピア） | 495,224 | 636,200 | 706,100 | 979,300 | 847,100 | 992,300 | 1,165,300 | 1,332,320 | 1,432,066 | 1,545,460 |
| 原油収入（10億ルピア） | 72,822 | 125,145 | 93,604 | 169,022 | 90,056 | 112,515 | 141,748 | 144,500 | 129,300 | 127,200 |
| 原油生産量（千トン） | 53,700 | 50,200 | 47,800 | 49,400 | 48,400 | 48,600 | 46,300 | 49,600 | 42,700 | 42,140 |
| 天然ガス収入（10億ルピア） | 30,939 | 32,940 | 31,179 | 42,594 | 35,696 | 39,204 | 40,512 | 56,600 | 51,300 | 44,100 |
| 天然ガス生産量（千トン） | 60,655 | 59,903 | 56,998 | 56,693 | 58,664 | 69,230 | 66,162 | 60,594 | 60,330 | 60,940 |
| 石炭収入（10億ルピア） | 51,285 | 52,621 | 58,015 | 94,331 | 176,181 | 263,791 | 219,823 | 270,868 | 260,153 | 197,578 |
| 石炭生産量（千トン） | 149,665 | 162,294 | 188,663 | 178,930 | 228,806 | 325,325 | 415,765 | 466,307 | 458,462 | 435,742 |
| 発電量（GWh） | 100,596 | 133,108 | 142,440 | 149,436 | 156,797 | 169,786 | 183,420 | 200,317 | 216,188 | 228,554 |
| 名目 GDP 増加率（%） | 5.7 | 5.5 | 6.3 | 6.0 | 4.5 | 5.8 | 6.3 | 6.2 | 6.8 | 6.0 |
| インフレ率（%） | 17.1 | 6.6 | 6.6 | 11.1 | 2.8 | 5.3 | 5.3 | 4.3 | 4.9 | 5.5 |
| プライマリバランス/GDP 比（%） | 2.6 | 2.6 | 0.9 | 1.7 | -0.1 | 0.1 | 0.6 | -0.4 | NA | NA |
| 総債務残高/GDP 比（%） | 42.6 | 35.9 | 32.3 | 30.3 | 26.5 | 24.5 | 23.1 | 23.0 | NA | NA |
| 為替（p/US\$） | 9,705 | 9,164 | 9,140 | 9,691 | 10,408 | 9,200 | 9,300 | 9,346 | 9,300 | 10,500 |
| 金利（%） | 9.1 | 11.7 | 8.0 | 9.3 | 7.6 | 6.5 | 6.5 | 6.0 | 5.0 | 5.5 |
| 人口（百万） | 226 | 229 | 233 | 236 | 239 | 242 | 245 | 248 | 252 | 258 |

出典：Biro Pusat Statistik, Laporan Keuangan Pemerintah Pusat Data Pokok APBN (2005-2011)と IMF(2014), World Economic Outlook Database データより合わせて筆者作成。

ユドヨノは、2011年に『インドネシア経済開発加速・拡大マスタープラン 2011~2025』

(ブループリント 2025) を発表した。これは、2025 年までに目指すべき成長の目標を掲げたものである。内容は以下の通りである。

- ① 2010 年比で、名目 GDP は 5.7～6.4 倍の 4 兆～4.5 兆ドル、1 人当たりの GDP は 4.8～5.2 倍の 14,250～15,500 ドルへ増加させる。
- ② 全国各島をインフラ網で連結し、22 の業種の中から各地の特性に合わせて選ばれた業種を振興する。
- ③ 成長加速のために必要な 2025 年までの総追加投資額は、4,012 兆ルピアと見積もり、投資額の 56%が、農林水産業 7 業種、鉱業 5 業種、製造業 6 業種、観光業、IT 通信業の 22 業種と、ジャワ島のジャカルタ首都圏とジャワとスマトラの両島をつなぐスンダ海峡の 2 つの戦略地域に、44%がインフラ（電力 17%、道路 8%、鉄道 8%、IT 通信 6%、港湾 3%、空港・水道・その他 2%）に向けられる。総投資の内訳は、政府 10%、国営企業 18%、民間 51%、官民連携 21%としている。

上記に述べた経済政策が成功するか否かは、達成に向けての法整備、インセンティブ制度、投資環境の整備、中央・地方の権限の調整とガバナンス、必要となるエネルギー調達成功、開発と環境保護とのバランスのとれた環境ガバナンス、これらの確立にかかっている。

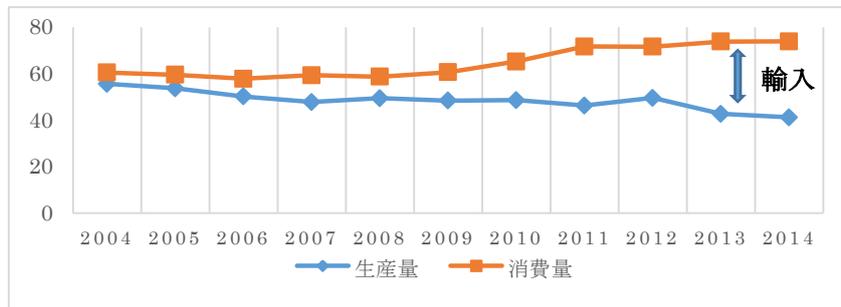
2. ユドヨノ政権のエネルギー政策

3 人の大統領（ハビビ、ワヒド、メガワティ）の時代に行ったエネルギー政策は、天然資源である化石燃料を「無尽蔵」の「単なる商品」としてとらえ、再生可能エネルギーを含むエネルギー使用の多様化を進めるものではなかった。このことは、ユドヨノ時代に重大なエネルギー問題を残した。原油の国内消費量は増加し、その生産量を上回った。原油生産量が国内の消費量に追いつかないため、原油を輸入せざるをえなくなり、2004 年にはインドネシアは原油輸入国となった。

ユドヨノ時代の 2004 年から 2014 年までの原油の生産量と消費量の推移を見ると、生産量の漸減傾向が継続している一方で、消費量が徐々に増加しており、その差を賄う輸入量が増加していることを図 2.10 に示した。原油の消費量と生産量の差は、2004 年の 4.9 万トンから、2014 年には 32.7 万トンに拡大した。これは、国内での石油製品の急激な需要増によって引き起こされた。

図 2.10 2004 年～2014 年の原油の生産量と消費量

単位：100 万トン

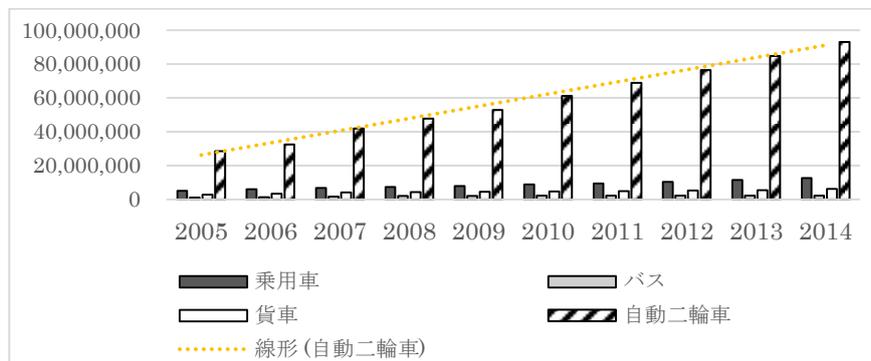


出典：BP Statistical (2014) Review of World Energy より作成。

石油の国内消費の増加原因は交通分野にあり、自動車の保有台数が増加したからであった。2005年に3,762万台であった自動車の保有台数は、2014年には11,420万台に増加した。

図 2.11 2005 年～2014 年における自動車の保有台数の推移

単位：台



出典：Biro Pusat Statistik, Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 1949 - 2016 より作成。

ユドヨノは、エネルギーの消費と効率性に関する問題を解決する必要があると意識し始め、代替エネルギーや省エネの政策を立案して持続可能なエネルギー開発の方向へ導き、これらを実現しようとした。この意識変化の要因は、以下の3点である。

- ① インドネシアは化石燃料に恵まれているが、図 2.10 に示したように石油に関しては輸入国になっている。2004 年以降の原油生産量と消費量の差は増加し続けている。
- ② 2002 年南アフリカ共和国ヨハネスブルグで開催された、持続可能な開発に関する

世界首脳会談（World Summit on Sustainable Development）で合意された持続可能なエネルギーの供給と使用システムを実現させるためには、代替エネルギー使用の最適化、高効率性エネルギー技術の使用、質素なライフスタイルの培養などを統合することとされた。

- ③ 国内の状況と国際的な経済環境の影響がある。つまり、国内のエネルギー需要の増加と、東南アジア諸国連合自由貿易地域（AFTA）、アジア太平洋経済協力（APEC）への参加によってグローバル化した市場で、自国製品の競争力の向上と京都議定書（Kyoto Protocol）に沿った行動を採択する妥当性が認識された。

以上の国内エネルギー問題によって、政府はエネルギー消費の効率性を向上させるために、代替エネルギー開発と省エネの政策を進展させる必要があった。そして持続可能な経済発展を促進するためのエネルギーの供給方法や効率化の問題を解決し、将来に向けてのエネルギー供給安全保障（Energy Supply Security）をより充実させるため、エネルギー資源の最適な管理が必要となった。政府が採った対策は以下の通りである。

- ① エネルギーは「単なる商品」ではなく、開発のための資本であるとするパラダイムへ変更すること。
- ② 供給管理から需要管理へ変更すること。
- ③ これまで化石燃料の補助的な役割とみなされていた再生可能エネルギー源を主要なエネルギー源に変える。化石燃料の供給は直ちに代替エネルギーや再生可能エネルギーへと移行できない需要向けだけに絞ること。
- ④ 国内の財とサービスに代替エネルギーを使用することと、省エネ化を促進すること。
- ⑤ 国が省エネに取り組むことで、国民に省エネの意識を育成すること。
- ⑥ 再生可能エネルギーや省エネの推進における関係者の役割を強化すること。
- ⑦ より効率的に生産されたエネルギーへの住民のアクセスを高めること。

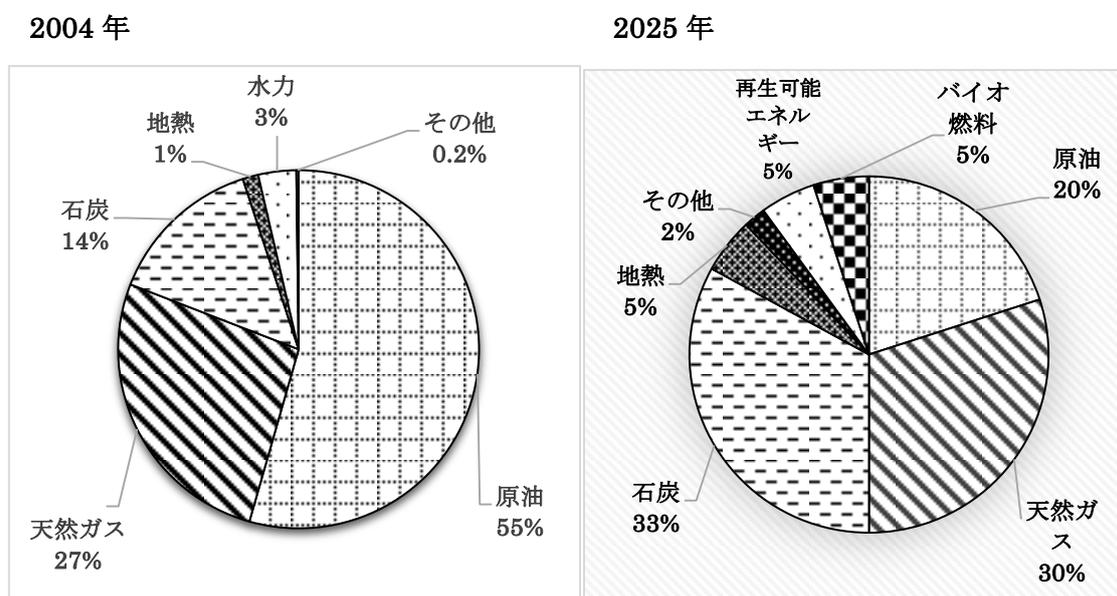
政府は、上記の対策を達成するために、2004年に代替エネルギーと省エネの開発政策（グリーンエネルギーの開発）に関するインドネシア鉱山資源省令第2号を制定した。この省令には、グリーンエネルギー開発を実現させるための概念や、先見性と使命、達成目標、戦略、政策、法令、技術インフラ、短期的（5年間）・長期的（2020年まで）方針、担当する政府機関が盛り込まれた。また、エネルギー鉱山資源省令『国家エネルギー管理白書2005-2025』が発行され、それに示された2025年時点での1次エネルギー構成比は、石油26.2%、石炭32.7%、天然ガス30.6%、水力2.4%、地熱3.8%、その

他（バイオマス・原子力・太陽光・風力・海洋力）4.3%とされた。またこの白書では、化石燃料の代替エネルギー源として、バイオマス⁷⁵と地熱と水力は既に商業的に利用されている、太陽光と風力は技術的には開発済みだが商業的使用が限られている、海洋エネルギー⁷⁶は技術的には利用可能だが研究段階である、とされた。

その後、2006年の大統領令第5号で定められた『国家エネルギー政策大統領令』は、石油代替をさらに促進するために上記の国家エネルギー管理白書で制定した目標を修正し、石油依存度を20%以下とした⁷⁷。この大統領令は、上記の2つの省令の法的根拠の強化として発せられた。

2004年と2025年時点での、1次エネルギーに占める各種エネルギー源の内訳は、図2.12に示した通りである。この比較で注目すべき点は、原油への依存率の低下と石炭への依存率の上昇である。また2025年時点での化石燃料への依存率の高さも重要である。しかし、ユドノヨの時代は、化石エネルギー依存から再生可能エネルギー利用を高めようとする構想の出現の時代といえる。

図 2.12 2004年（左）と2025年（右）での1次エネルギーに占めるエネルギー源の内訳



出典：Blueprint of National Energy Management 2005-2025 より筆者作成。

2004年時点での1次エネルギーの構成比は、原油が55%、次いで天然ガス27%、石

⁷⁵ 植物の発酵から得られるアルコールやメタンガス。

⁷⁶ 波力、潮汐力、海水温度差などから得られるエネルギー。

⁷⁷ 石炭：33%、天然ガス30%、再生可能エネルギー：15%と目標を修正した。

炭 14%であり、エネルギー源として 94%が化石燃料、6%が再生可能エネルギーとなっている。一方、2025 年時点の目標値では、原油 20%、天然ガス 30%、石炭 33%であり、83%が化石燃料、17%が再生可能エネルギーをエネルギー源とするとなっている。化石燃料中の石炭の依存度が増加しているが、これは急速に増加する電力需要⁷⁸を賄うために、当面は、安価で短期間に立ち上げられる石炭火力発電所の建設を進めるためである。

国内エネルギー政策の新しいパラダイムは、2007 年の法令第 30 号に定められた。その内容は以下の通りである。

- ① 国家のエネルギー管理において、持続可能な発展のために効率化と省エネの向上を推進する。
- ② すべての、特に過疎地や離島に住む人々が、エネルギー網につながることを促進させる。
- ③ 国のエネルギー産業における独占性を改善するために、新しい事業の創設を加速させ、エネルギー分野におけるルール作りと国内産業の参加を促進し、エネルギー分野の研究開発を押し進める。

この法令に基づいて、政府は国家のエネルギー政策を計画するために、国家エネルギー協議会（DEN : Dewan Energi Nasional）を設立した。また、ユドヨノは、民間部門に省エネを要求する前に、まず政府機関や国有企業に対して、省エネの実施を指示した。そして、その実施状況を監視し、半年ごとにその結果をエネルギー・鉱山資源大臣経由で報告させるようにした。

第 3 節 2004 年以降の国家戦略としての代替エネルギー政策と省エネ促進政策の動向

1. 政策の動向

インドネシアのエネルギー政策は、国内の主な化石燃料（石油・天然ガス・石炭）が有限であるため、その代替として生産から排出までよりクリーンなエネルギーへ転換していこうとしていた。そのための海外からの技術協力の一例として、2009 年 11 月にインドネシアとオランダとの間で、エネルギー転換に伴う計画立案・再生可能エネルギーの採用・効率促進に関する 2 国間協力が行われることが決まった。また、インドネシア

⁷⁸ 海外電力調査会(2011)『インドネシア電力事情調査』によると、電力需要は年 6%ずつ増加し、伸び率が変わらないとすれば、20 年間で 3.2 倍になる。

の電力セクターが直面している緊急課題は、発電用のエネルギー源の多様化であった。原油の高騰を考慮すれば、発電コストの抑制と安定したエネルギー供給のためにはエネルギー源としての石油依存率を低下させる必要があった。さらに、エネルギー安全保障、すなわち増加する国内需要に対し、国内での安定供給を確保する必要があった〔佐藤 2010〕。このため、インドネシア政府は「国家エネルギー政策（KEN: Kebijakan Energi Nasional、以下 KEN と表記）2003-2020 年」を 2004 年に策定し、2020 年までに 1 次エネルギーの 5%以上を、大規模水力発電を除く再生可能エネルギーで賄う目標を立てている。KEN の主な政策は、以下の通りである。

- ① 国内需要に対するエネルギーの供給拡大（電化率の向上）。
- ② 最適エネルギーの開発。
- ③ エネルギー資源の最大活用（省エネ）。
- ④ 国内埋蔵エネルギー資源の利用（エネルギーの自給自足）。

以上の政策は、エネルギー源の保全と多様化を目指すものである。つまり、住民のエネルギーへのアクセス（電化率）を拡大しつつ、未開発のエネルギー源を開発して、省エネを推進し、エネルギー源の海外依存度を減少させる。この目標達成のために、政府は国内に存在する地熱エネルギーに重要な役割を与えている⁷⁹。

インドネシア政府のエネルギー開発における注目点は、以下の通りである。

- ① 人口の増加に伴いエネルギーの消費量も増加している。
- ② インドネシア国民の 40%は、既存の電力網へのアクセスを持たない。
- ③ 世界的な問題である気候変動を踏まえ、政府は CO₂ を削減するためにクリーンで再生可能なエネルギーを提案することを奨励する必要がある。

つまり、KEN の目標達成のために必要なことは、化石燃料である石油・天然ガス・石炭から、潜在的な能力のある水力・小水力・バイオマス・地熱・太陽光・風力への転換である。それらの潜在能力のうち使用されているのは、水力発電が 5.5%、MHP が 17%、バイオマス発電（バイオ燃料とバイオガスを含む）が 1.0%、地熱発電が 3.8%、太陽光発電と風力発電が合わせて 1.7%である。このことは、再生可能エネルギー源の利用の余地が十分にあることを示している。

また、電化率のアップについて、ユドヨノは、農村部や離島部にエネルギーを届ける

⁷⁹ 経済産業省、独立行政法人日本貿易振興機構、2009、p.4。

ことを目標にした自給自足村（ESSV：Energy Self Sufficient Village、以下 ESSV と表記）と呼ばれるプログラムを立ち上げた。インドネシアには約 7 万の村落がある。その 45%は辺地にあり、約 6,200 の村落が未電化である。このプログラムは、辺地の農村部や離島部を既存のグリッドとアクセスさせるのではなく、エネルギーの地産地消を目指すものである。また、これらの地域を電化することで、その地域の開発を促進することも目的となっている。

2. 水力と地熱の開発政策

(1) 水力発電

インドネシアの平均年間降水量は、地域差はあるものの、低地で 1,780～3,175mm であり、山岳地帯では 6,100mm に達する場所もある。急峻な地形も多く、ダム建設による水力発電や、落差を利用した小水力発電の潜在能力は高い。2004 年から 2013 年の水力による発電量の推移は、表 2.4 の通りであり、降雨量に左右されるものの、徐々に増大の傾向にある。

表 2.4 水力発電量の推移（2004 年～2014 年）

単位：TWh

| 年 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 発電量 (TWh) | 9.7 | 10.8 | 9.6 | 11.3 | 11.5 | 11.4 | 17.5 | 12.4 | 12.7 | 15.7 | 13.1 |

出典：BP Statistical (2014) Review of World Energy より作成

PLN Statistics 2011 によると、インドネシア全国の水力発電の潜在能力は約 75GW あり、水力発電所の建設適地は 1,315 カ所ある。水力発電は他の再生可能エネルギーに比べて最も大きな潜在能力がある。潜在能力のうち 34GW は、発電能力 100MW 級の発電所の開発が可能である。2000 年までに開発された大規模水力発電所は 4,708MW で、潜在能力の約 5.6%に過ぎない。小水力発電の潜在能力は約 460MW と推定され、そのうち 64MW が地方の電化のために利用されている。

また、PLN の 2012 年 5 月発表の資料によると、PLN による水力発電所の新設（もしくは改良）での水力発電設備容量の増強は、2017 年までの 6 年間に 304 サイト、

5,416MW を計画している。小水力発電の普及に関して、IBEKA（地域住民を重視した事業・経済研究所⁸⁰）というインドネシアの NGO 団体も活躍している⁸¹。

(2) 地熱発電

水力発電国と呼ばれることが多いインドネシアは、実は地熱発電においても卓越している。PLN の資料によると、地熱発電に適した地域は、スマトラ島、ジャワ島、バリ島、ロンボク島、スンバワ島とスラウェシ島にあり、国内の地熱エネルギー源の潜在能力は合計 28.5GW で、世界の地熱エネルギー源の潜在能力の約 40%を占める。地熱発電所として開発できる地熱源は約 70 カ所に上り、19.6GW の潜在能力がある。しかし、2011 年時点の地熱発電所の合計設備容量は 802MW⁸²で、開発が見込める地熱エネルギー源の 4%しか利用されていない。2012 年の PLN の発表によると、今後 2020 年までの 9 年間に地熱発電の発電能力を 6.5GW、また 2025 年までに、さらに 12GW まで増強する計画がある。

表 2.5 地熱発電量の推移（2004 年～2014 年）

単位：TWh

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 地熱発電量 (TWh) | 6.7 | 6.6 | 6.7 | 7.1 | 8.4 | 9.4 | 9.4 | 9.6 | 9.8 | 10.3 | 11.1 |

出典：BP Statistical (2014) Review of World Energy より作成

上記の表 2.5 から明らかなように、地熱発電の発電量は増加しているが、増加量は緩慢である。ユドヨノ政権下で具体化しているプロジェクトとして、政府は 5 件の地熱発電開発プロジェクトに対し、実現可能保証状を発行した。それらのプロジェクトの投資総額は、約 350 万 US ドルである。しかし、地熱発電所の開発には、以下に述べるいくつかの問題がある。

- ① 地熱源の場所（発電所）から消費地までが遠距離であるケースが多い。

⁸⁰ 在インドネシア日本国大使館による日本語訳。

⁸¹ 政府も小水力発電の普及に力を注いできたが、設備を持ち込むだけであり、機器はメンテナンスされず、結局使われなくなってしまう結果に終わり、その多くは失敗している。IBEKA は住民の意識改革から始め、地域住民を巻き込み、協同組合形式で、住民が設備の運営・維持する手法を取り、発電事業を行うことで成功を収めている。政府と IBEKA の小水力事業は技術的には差は無い。意識改革を連続して促すプロセスの有無が成否を分けたと言える。このことは、ESSV プログラムの実行上、十分考慮されるべき点である。

⁸² 地熱発電所は、1982 年から操業が開始され、2000 年までに 650MW の設備容量があった。

- ② 新規に地熱開発するには開発に失敗するリスクが伴い、さらに高い費用、高度な技術が必要で、立ち上がるまでに約 5～10 年の期間を要する。
- ③ 地熱源は保護森林の中にあるケースが多い（環境保護か、開発かの二者択一となる）。
- ④ 中央政府の規制と地方政府の規制が対立しているケースがある⁸³。

すなわち、投資リスクや初期投資額の高さの克服と投資環境の整備、開発地域が電力の大消費地に協力することへの双方の理解の一致、中央と地方の権限の調整が必要である。こうした克服すべき問題があっても、地熱発電がインドネシアにとって自前の大きな再生可能エネルギー源であることは間違いない。それをどう生かすかが国の持続的な発展に結びついているのである。

3. バイオエネルギー、太陽光発電に関する政策

(1) バイオエネルギー

ここで述べるバイオエネルギーとは、最古の時代から行われてきた、植物を燃やして燃料（薪・炭など）とするものではなく、植物質から得られるオイル、燃料、アルコール、ガスという熱エネルギーに変換し利用できるものである。もちろんインドネシアでは、現在も多くの農村で木質バイオマス（薪）を燃やして料理に使用することは一般的な行為であり、最終エネルギー消費量に大きな比重を占めている。エネルギー鉱物資源省によると、民生部門の 2005 年のバイオマス資源による最終エネルギー消費量は、2 億 7,200 万 boe であり、その内 62.7%が木質バイオマス（薪）であった⁸⁴。

ここで述べるバイオエネルギーは、植物を各種の方法で加工し、新たなエネルギー源として取り出したものである。これらのバイオエネルギーの消費量は、2005 年の産業部門と輸送部門で、それぞれ 24 万 6,000boe と 20 万 boe という低い値を示していた。政府は、2006 年からバイオ燃料推進チーム（TIMNAS BBP）を創設し、2006 年から軽油とガソリンにバイオ由来の添加物⁸⁵を添加することとし、2025 年までに添加率をそれぞれ 20%と 15%まで段階的に高めるとした。また、100%バイオ由来の航空用燃料と発電用燃料の普及を計り、計画の最終年の 2025 年に、エネルギーミックス中のバイオ由来の燃料の利用率を 5%にする計画を立案した。バイオ燃料を添加した燃料については、その添加量によって、使用する内燃機関の改良を要する場合もあり、消費者に使用する

⁸³ 中央政府の規制はクリアしていても、地方政府の規制で開発できないことが、実際に起きている。

⁸⁴ 残り 37.3%は、発酵により製造されたバイオガスやバイオアルコール。

⁸⁵ バイオ軽油とバイオエタノール。

燃料を選択する機会と期間が必要であろう。

(2) 太陽光発電

2012年のPLNの発表によると、太陽光発電所は、現在9カ所のオフグリッド地域で1.9MWp⁸⁶の既設の設備容量がある。また、21カ所で合計3.6MWpの発電所を建設中である。太陽光発電所は、離島地域でディーゼル発電所に比べてコスト競争力がある。太陽光発電は技術としては新しいので、まず2012年中に100カ所で試験的に建設を開始し、2013年中には、約1,000の離島地域で合計225MWpの建設が開始される計画である。また、オングリッド地域で305MWpの太陽光発電所が稼働し、ディーゼル燃料による発電量を減少させている。PLNは、特に遠隔離島地域における太陽光発電とLED照明などを組み合わせた一般家庭向け電化システムを準備している。

太陽光発電は、一度設置すればパネルや付帯設備の耐用期間中は燃料の補給が必要なく、発電機のような可動部分も無いため、騒音や維持管理の面で優れている。

インドネシアは赤道近辺の熱帯地域に位置し、World Bankによると、1日に得られる年平均の日射強度はおよそ4.44～5.80kW/m²、特に島嶼部の日射強度は一年を通して高めで5.07～7.07kW/m²であると推定されている。太陽電池の出力(Wp)は(太陽電池変換効率)×(太陽電池面積)×(日射強度)で求められるから、島嶼部での1日当たりの発電量は、0.51～0.71kWp/m²である⁸⁷。電池パネルを設置する場所を確保すれば、島嶼部での太陽光発電の利用は十分可能だと考えられる⁸⁸。

しかし、ドイツ太陽光工業協会によると、太陽光発電の設備費用は、1,776ユーロ/kWp⁸⁹とされ、初期費用の高さがインドネシアでは普及の妨げになると考えられている。また、太陽光発電で発電される直流電流(DC)を交流電流(AC)に変換する際のロス⁹⁰を減少させるためには、DCで稼働する電化製品の採用も視野に入れるべきであろう。

4. 旧エネルギー資源への対応(原油代替)と原子力発電政策

(1) 天然ガス

政府は「国家エネルギー対策2005-2025年」において、原油の代替エネルギーは天然ガスであるとしている。天然ガスは化石燃料であり、クリーンな再生可能エネルギーではない。それでも政府は、以下の理由から天然ガスの国内消費量を増加させようとして

⁸⁶ 太陽光発電は、発電量が常に変動するため、設備容量にWではなく、Wpという単位を使う。

⁸⁷ 太陽電池の変換効率は、一般的に10%である。

⁸⁸ World Bank (2017) Solar Resource and Photovoltaic Potential of Indonesia.

⁸⁹ 2015年7月の為替レートで、1,949USドル/kWp、約2,612万ルピア/kWp。

⁹⁰ DCからACへの変換ロスが5%内外ある。

いる。

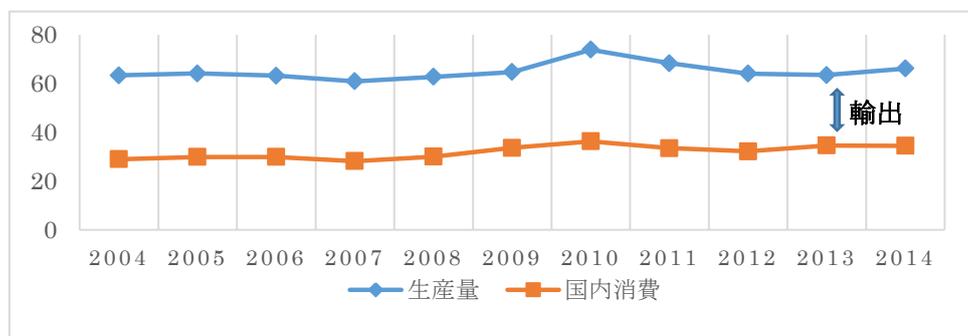
- ① 原油より天然ガスの方が、生産コストが安いこと。
- ② 原油より天然ガスの方が、熱効率が良いこと。
- ③ 原油から天然ガスの消費へのシフトにより補助金の国庫負担を軽減できること。
- ④ 生産量が減少している原油に比べ、天然ガスの生産量は安定していること。
- ⑤ 天然ガスは原油や石炭に比べて、同じ熱量当たりの CO₂ の排出量が少ないこと。

この原油から天然ガスへの移行については、生産コストや補助金の国庫負担の軽減、資源賦存量が原油に比べて多いという観点からは妥当である。さらに国際的な環境問題である CO₂ 削減の圧力への対抗策として、産業構造を急に変化させられない状況の中で、再生可能エネルギーへ代替できるまでの次善の策として有効であろう。

国内の天然ガスの消費量は、徐々に増加する傾向にある。2004 年から 2011 年の天然ガスの生産量と国内消費量の推移は、下記の図 2.13 から明らかなように、生産量はほぼ横ばいであるが、国内消費量は増加傾向にある。

図 2.13 2004 年～2014 年の天然ガスの生産量と国内消費量の推移

単位：100 万 toe



出典：BP Statistical (2014) Review of World Energy より作成。

政府は巨額の補助金を支出している石油製品から、天然ガスとそれから分離される LPG への転換を推進している。具体的には、一般家庭向けに、LPG が 3kg 充填できるボンベを政府が無償で供給し、料理用の灯油バーナーからの転換を促した⁹¹。また、天然ガスを都市ガスとして一般家庭向けに供給する計画や、ディーゼル燃料発電所を天然ガス発電所に転換するなど、天然ガスの利用の拡大を図るために、パイプラインの整備・

⁹¹ 同じ販売価格で購入できる量の灯油と LPG では、LPG の量の方が多い。

拡充を進めている。

ユドヨノは2006年3月に、LNG輸出量を削減して、国内市場向けの天然ガスの供給量を増加させるという表明を行った。今後、政府は天然ガスを原料とする圧縮天然ガス（CNG：Compressed Natural Gas、以下CNGと表記）とガス液化燃料（GTL：Gas to Liquid）、石炭を原料とするジメチルエーテル（DME：Dimethyl Ether）⁹²の技術的な開発や用途拡大を計画している。

（2）石炭

国内の石炭の消費量は、図2.14に示したように緩やかな増加傾向にある。その理由は以下の通りである。

- ① 石油燃料による発電から非石油燃料による発電へ転換し、発電用エネルギー源を多様化する。第1次クラッシュプログラムの10GWの発電設備容量は、すべて石炭火力発電で賄う。
- ② 2006年の大統領令第5号「2025年までの国家エネルギー政策」において、エネルギー源に占める石炭の割合を2004年の14%から2025年に33%まで増加させることが目標とされている。

国内消費分を上回る生産分は輸出されており、その差は増加している。すなわち生産量と輸出量の増加量が消費量の増加量を上回っている点が注目される。

図 2.14 2004年～2014年の石炭の生産量と国内消費量

単位：100万 toe



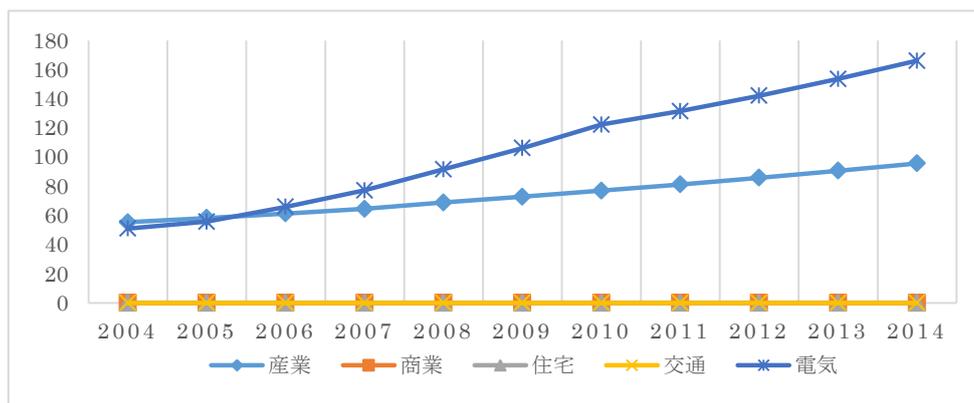
出典：BP Statistical (2014) Review of World Energy より作成。

⁹² 常温では気体であるが、6気圧に加圧すると容易に液化する。毒性が低く、重油や軽油等の代替燃料になる。

また、図 2.15 に示されているように、分野別の石炭消費量は、電力分野の使用量の増加量が他の分野と比較して多くなった。2005 年までは電力分野より産業分野の使用量の方が多かったが、石炭火力発電所の燃料としての利用が急速に伸びつつあり、2006 年からは逆転した。一方、国土が熱帯地方に位置するため、一部の高地を除き、暖房の用途が少ない住宅分野および商業分野と、石油燃料を多用する交通分野には、石炭はほとんど利用されていない。前述のように、急増する電力需要を賄うため、石炭火力発電所の増設はコストパフォーマンスの面から短期的には妥当である。しかし、グローバルな環境問題である CO₂ 排出量削減の努力は、途上国といえども無関心では済まされない。インドネシア産の低品位炭が利用できる、日本の最先端の高効率石炭火力発電所⁹³が導入される等の環境保護に対する不断の努力は必要であろう。

図 2.15 2004 年～2014 年の分野別の石炭消費量

単位：千 boe



筆者注：商業、住宅、交通の分野の石炭の消費量が、前述の通り少なく、これらの3分野の推移がこの図では重なっている。

出典：Universitas Indonesia (2006) Pengkajian Energi と ESDM (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistik のデータから筆者作成。

(3) 原子力エネルギー

インドネシアでは、スカルノ時代から原子力発電所建設計画が存在した。1964年には原子力法が施行された。これを受けて、原子力庁 (BATAN: Badan Tenaga Atom Nuklir) が設立され、1965年以降に数基の研究炉を順次稼働させた。1989年に発電炉導入計画が決定され、1991年には発電炉の実行可能性調査 (Feasibility Study) が実施された。

⁹³ Jawa Tengah 事業で、インドネシア初の超々臨界圧 (USC) 石炭火力発電所 (100 万 kW 2 機) が建設される。

1997年に原子力法が改定されたが、通貨危機で計画は中断に追い込まれた⁹⁴ [アディネガラ、2015]。

インドネシアは地震や津波の多発国であり、建設費用の問題や一部の先進国で問題化しつつある核燃用廃棄物と高放射能廃棄物の保管場所の確保という観点から、原子力発電所の建設は現実的な選択ではないと考えられる。

5. 省エネ政策

インドネシア技術評価応用庁 (BPPT : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) のマルザン・アジス・イスカンダル (Marzan.A.Iskandar) 長官によると、長期的国家エネルギー政策においては、2025年時点でも、国全体のエネルギー源に占める化石燃料エネルギーの割合が高いという。石油燃料の使用比率は、55%から20%まで減少するが、石炭と天然ガスの使用比率は、石炭が14%から33%、天然ガスが27%から30%に増加する。一方、非化石燃料エネルギーの使用比率は、合計でも17%に過ぎない。しかも、2025年のエネルギー消費量は2004年と比べて増加する。つまりエネルギー源の移行や代替エネルギーの積極的な活用を推進しない限り、インドネシアはいつまでも石油の輸入国のままであり、石油を輸入するために国家予算から多額の輸入費用が支出される結果となる [Detik Finance 2013]。2005年から石油製品に対する補助金の支出の範囲は、小さくなったものの、依然として続いている。今後、原油価格が高騰すれば補助金が国家予算を圧迫するのは明白である。

政府はこれらの指摘や状況に対して、以下のような省エネに関する政策を打ち出している。政府は、まず2005年に国家省エネルギー基本計画 (RIKEN : Rencana Induk Konservasi Energi Nasional、以下 RIKEN と表記) を策定し、2006年の大統領令第5号⁹⁵、2007年の法令第30号⁹⁶を制定した。さらに、2009年の法令第70号⁹⁷、2010年のビジョン25/25⁹⁸、2011年の大統領令第13号と第61号⁹⁹、2012年のエネルギー鉱物資源省令第13号¹⁰⁰と第14号¹⁰¹というように、省エネとその関連規制を打ち出した。ま

⁹⁴ スハルト退陣後も原子力発電所建設の検討は続けられたが、2011年3月の福島第1原発の事故を受けて、検討は中断している。

⁹⁵ 国家エネルギー政策に係る大統領規制。

⁹⁶ 通称：エネルギー法と呼ばれている (第3章第25条に省エネルギーの実施を規定)。

⁹⁷ 省エネルギー法に係る政府規制。

⁹⁸ 2025年までに第1次エネルギーにおける燃料別シェア目標を新・再生可能エネルギー25%、石炭22%、天然ガス23%、石油30%と設定。また、省エネにより、第1次エネルギーをBAUシナリオより33.85%削減する。

⁹⁹ 政府・国営企業・州・地方自治体の長に対し、エネルギーおよび水の節約と活動計画策定を指示。

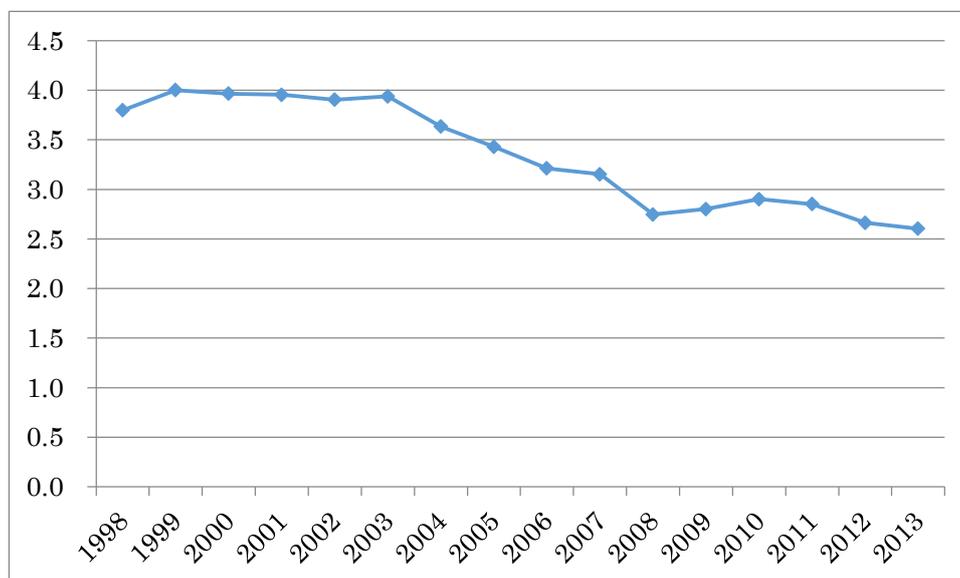
¹⁰⁰ 政府系ビルの節電・節水と定期的な報告義務。

¹⁰¹ 省エネ診断に係る省令。大量エネルギー消費セクターに対する省エネの義務化。

た、政府は省エネルギー推進のためのインセンティブとして、省エネ製品導入に関する各種優遇税制と、省エネ実施や省エネ製品製造の投資に必要な借入金に対する利子の補助などを定めている。

1998年から2013年の単位購買力平価 GDP (PPP) 当たりの1次エネルギーの消費量、すなわち、1次エネルギー消費量(ペタジュール¹⁰²) / 購買力平価 GDP (10億 US\$) の推移が図 2.16 に示されている。この指標は、省エネの達成度を測る1つの目安として利用されている。これによると、1999年の4.0から2004年の3.6と、省エネの進み方は緩慢である。しかし、ユドヨノ政権になって(2004年)から省エネは確実に進んでいる。他方で省エネの努力を妨げている大きな要因の1つは、石油製品と PLN に対する補助金である。国全体に省エネの努力を促すためには貧困層といわれる人々への配慮は必要であるが、国際価格に応じた石油製品の国内販売価格の設定による、より安価な代替エネルギーへの誘導や PLN の電気料金に対する補助金比率の段階的な引き下げが不可避である。これらによって浮いた補助金を、さらなるインフラ整備や電化率向上とクリーンエネルギー開発に振り向けることが重要である。

図 2.16 1998年～2013年の1次エネルギー消費量対 GDP (PPP) の推移



出典：IMF (2014) World Economic Outlook Database と BP Statistical(2014) Review of World Energy のデータから筆者作成。

¹⁰² 10の15乗ジュール、PJと表わされることが多い。

第4節 小括

ハビビ・ワヒド・メガワティ時代の7年間（1998年～2004年）におけるエネルギーと資源の使用・管理に対する政策は、スハルト時代とほとんど変わりがなく、むしろエネルギーの生産、消費には手を下さずに放置した。1999年と2003年の対比で、国内の石油生産量が0.62倍、その輸出量が0.63倍に減少した一方で、その消費量は1.51倍に増加した。しかし、当時の政権はエネルギーと資源の抱えていた問題の深刻さを実感しておらず、その政策からは本気で解決する意気込みが見られなかった。むしろ、スハルト時代の不透明なプロセスによる事業決定結果の一掃を目的とした、再生可能エネルギーの買い取り価格の引き下げやその事業への優遇税制の見直しなどで、その新規開発と事業継続にブレーキをかけた。その結果、石油に代わる代替エネルギーへの転換は進まず、石油の消費量は、人口の増加と生活の利便性の向上に伴って増加し、国内の需要を賄うために石油の輸入量を、1999年と2003年の対比で1.47倍に増加させなければならなくなった。一方、化石燃料である天然ガスと石炭の2004年の生産量は、消費量のそれぞれ2.19倍と3.67倍であったが、余剰分は全量輸出され、これらの輸出収入で財政を支える経路依存の状況は変化しなかった。

この7年間は、放置すれば将来必ず起きる国内の深刻なエネルギー不足問題を解決するための政策が全くとられなかった。その結果、石油の消費量は2004年にその生産量を上回り、その差は年々拡大しインドネシアは石油の輸入国となった。

また1999年の「中央・地方財政均等法」の制定によって天然資源から得られる利益が、その資源を持つ地方へ還元されるようになった。しかし、このことが利益還元を目的とした乱開発を生み、2005年までに155万haの森林の消失を招いた。さらに、改革（Reformasi）以後の政権が、ガバナンスに問題を残したまま地方分権化を進めたために権限が分散した。その結果、利権獲得の機会が地方へと拡大し、汚職・癒着・縁故主義（KKN）の風潮はむしろ悪化した。

ユドヨノは、2004年から2009年の1期目には、満足な経済政策を打ち出せていなかった。彼が特に国内外の官民の投資を期待して、2005年に開催した「インフラ・サミット」は、インフラ各事業法の不備によって不発に終わった。彼は2007年にはそれらの事業法を民間の事業参入を想定したものに刷新した。さらに2期目に入った2009年に、インフラ事業に必要な中長期の資金の供与に国が直接かかわる体制を整えた。「インドネシア経済開発加速・拡大マスタープラン2011～2025」（ブループリント2025）が2011年に発表された。

ユドヨノ時代の2004年を基準とし2013年の化石燃料エネルギー源の生産量／内需量を比較すると、石油が0.8／1.2倍、天然ガスが1.0／1.2倍、石炭が3.2／2.5倍であっ

た。2006年にはユドヨノは『国家エネルギー政策大統領令』を発令した。これは1次エネルギー源を原油依存から天然ガスと石炭へ比重を移すと共に、再生可能エネルギーの占有率を、2004年を基準として2025年までに約3倍とすることを目標とする内容であった。つまり石油の輸入量と消費量の増加を抑えることで、その輸入代金と補助金額を削減し、年6%成長と見積もられた電力需要を、当面は石炭火力発電で賄い、環境問題（気候変動を除く）や将来を見据えた再生可能エネルギー開発も増強する方向を明らかにした。また、彼は未電化の辺地の農村部や離島部を電化するESSVプログラムも策定した。インドネシアが持続可能な経済発展を続けるためには、2006年発表の『国家エネルギー政策大統領令』では十分であるとは言い難く、さらなる再生可能エネルギーの開発に努力する必要がある。その手法や条件については、第3章で検討する。

第3章 ジョコ政権（2014年～2018年現在）におけるエネルギー環境政策

本章では、ジョコ政権下での民主化の拡大に伴い国民全体の底上げをはかるための経済政策および、化石燃料利用から脱却し、再生可能エネルギーの活用を目指すエネルギー政策について検討する。

第1節 ジョコ政権の経済政策と再生可能エネルギー開発政策の動向

1. ジョコ政権の経済政策

2014年10月に第7代目の大統領に就任したジョコは、エリートでもなく軍人でもない庶民階層の出身者で、この点が過去の大統領たちとの大きな相違点である。ユドヨノは、失業率と貧困率の削減を重視し、そのためには経済成長が不可欠であるとして、投資環境の改善、インフラ開発、エネルギーの安全保障といった経済成長重視の政策を優先した。ジョコは、ユドヨノの経済成長を維持する政策を支持しつつ、さらに新たに分配にかかわる制度の構築と普及をすすめている〔川村 2015〕。ジョコは平準化（Pemerataan）と表現しているが、そこには、貧困・低所得者層の底上げを図る所得格差の平準化と、村落、ジャワ島外、東部インドネシア、辺境地域などの相対的な後進地域の底上げを図る空間的な平準化がある。ジョコの基本的なアプローチは、相対的な経済弱者が標準的な社会生活を送るために必要な基礎的サービスへのアクセスと、生産活動に従事するために必要な手段へのアクセスを改善し、同時にそれらのアクセスを効果的に活用できる能力を向上させるというものである〔川村 ibid〕。これらのアプローチは、ジョコが策定した9つの優先事項（Nawa Cita）に基づき推進する、医療保険や年金制度、辺地に手厚い各種インフラの整備、教育の機会均等の政策に表れている。

ジョコ政権になってからの経済に関する数値の傾向を読み取るには、サンプル数がまだ少ないが、彼が打ち出した方針に沿った数値の変化は徐々に表れてきている。国家の歳入は、2015年に原油価格の下落¹⁰³と石炭輸出量の減少の影響を受け減少した。国家の歳入における化石燃料資源（原油、天然ガス、石炭）の輸出による外貨収入は、2014年には歳入の22.6%を占めてその比重がまだ高かったものの、2016年には11.5%に減少した。このことは、政府が天然資源の輸出によって歳入額を確保するという経路依存からの脱却を考える良い機会であったと言える。そのため、表3.1に示したように、徴税による税収が国の基本的な収入の柱となるべきで、税外収入の占有率を下げるべきだと

¹⁰³ IMF—Primary Commodity Price によると、WTI原油のバレルあたりの年平均価格は、2014年がUS\$93.13、2015年がUS\$48.75、2016年がUS\$43.23であった。

ジョコが述べていることと一致する。また、ジョコは、透明で公正な社会を目指すとも述べ、公平な徴税を目指す政策の1つであるアムネスティタックス¹⁰⁴を実施している。

表 3.1 ジョコ時代の経済指標 (2014年~2017年)

| 項目 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 国内収入 (10 億ルピア) | 1,633,053 | 1,496,047 | 1,784,250 | 1,750,300 |
| 税収入 (10 億ルピア) | 1,246,107 | 1,240,419 | 1,539,166 | 1,495,893 |
| 原油生産量 (千トン) | 42,140 | 33,942 | 31,819 | 33,605 |
| 原油収入 (10 億ルピア) | 127,200 | 47,980 | 51,328 | 50,086 |
| 天然ガス生産量 (千トン) | 60,940 | 60,091 | 62,700 | ND |
| 天然ガス収入 (10 億ルピア) | 44,100 | 30,183 | 17,360 | 13,620 |
| 石炭生産量 (千トン) | 435,742 | 429,964 | 419,00 | 413,00 |
| 石炭収入 (10 億ルピア) | 197,578 | 164,561 | 136,452 | ND |
| 発電量 (GWh) | 228,554 | 233,982 | 248,611 | ND |
| 名目 GDP 増加率(%) | 5.0 | 4.8 | 5.1 | 5.2 |
| インフレ率 (%) | 5.3 | 5.7 | 5.3 | 4.3 |
| プライマリバランス/GDP 比 (%) | 2.4 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| エネルギー補助金 (10 億ルピア) | 350,311 | 137,800 | 102,100 | 101,500 |
| 地方交付税交付金 (10 億ルピア) | 573,700 | 623,100 | 710,300 | 755,867 |
| 一般配分資金 (10 億ルピア) | 311,019 | 312,900 | 385,400 | 398,582 |
| 特別配分資金 (10 億ルピア) | 30,200 | 161,600 | 211,000 | 175,964 |
| 健康への国内支出 (10 億ルピア) | 59,700 | 65,900 | 92,300 | 104,000 |
| 教育への国内支出 (10 億ルピア) | 375,400 | 468,500 | 416,600 | 416,100 |
| 貧困率 (%) | 11.0 | 11.1 | 10.7 | 10.4 |
| 為替 (p/US\$) | 10,500 | 12,500 | 13,900 | 13,4700 |
| 金利 (%) | 6.0 | 6.2 | 5.5 | 5.2 |
| 人口 (百万) | 255 | 258 | 261 | 263 |

出典 : Bank Indonesia, Laporan Tahunan (2014-2017); Badan Pusat Statistik, Statistik Indonesia (2014-2017); Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan Negara (2014-2017); Statistik Pertambangan Non Minyak dan Gas Bumi (2014-2017); Statistik Listrik PLN (2014-2017) ; Indikator Ekonomi (2016) より作成。

¹⁰⁴ 2016 年法令第 11 号、推計が可能な過去の未申告収入と未申告の資産について、自主申告し納税すれば、詳細な調査に基づく徴税は免除されるが、不申告が発覚した場合は 200%のペナルティが課されるという制度。

支出面では、彼は財政支出の負担となっていたエネルギーへの補助金について、原油価格の上昇と石油製品の需要の増加を受けて、石油燃料向けの補助を削減し、ガス燃料や再生可能エネルギーの開発向けに移転させた[APBN 2016]。また、電化率の向上、電力供給の効率化、および石油消費量を抑制する¹⁰⁵ための補助金の効果により、エネルギー全体への補助金の総額は減少している [APBN *ibid*]。

2014年には全国7万4,093(2014年当時)の行政村に、県・市の地方自治体を経由せずに村落資金(Dana Desa)が配分されることが決定していた¹⁰⁶。さらにこの資金に加えて、表3.1に示した通り、ジョコは地方交付税交付金を、2014年の約574兆ルピアから2017年には約756兆ルピアに増額した。さらに、彼はロードマップ2015-2019に定めた通り、地方交付税交付金のうち最低6%を村落へ配分することを県・市の自治体に義務づけた。これは、地方交付税交付金が、それを受け取る地方自治体内の特に辺地にある行政村(村落)に届かないという、行政単位間の不均衡な状況を改善するためであった。これらの資金は、村落財政への支援を強化する目的と、同じ地方自治体内における行政単位間の財政能力の公平性を改善させるために投入された。ジョコは、これらの村落への資金が消費にではなく、村落の生産力を向上させるために使用されることを推奨している。また、遠隔地や発展の遅れた地域の、基本的な保健医療サービスへのアクセスを向上させるための保健予算が、2016年から予算総額の5%に引き上げられた。一方で、国家財政支出のうち20%を教育に配分していた前政権の政策を継続し、2014年に約375兆ルピアであった教育に関する予算額は、2017年には約416兆ルピアに増額された。

ジョコの目指す平準化の1つである交通インフラの整備としては、2019年までに延べ768.7kmの道路や橋の建設、142.12kmの鉄道の建設、813の高速バス輸送路線の増加、15の地方空港の新設が計画・実施されている。特に道路や橋の建設については、整備の遅れていた地方に重点が置かれているのがジョコの政策の特徴である¹⁰⁷。

2. ジョコ政権のエネルギー需給

(1) 石油の需給

ジョコのエネルギー政策の基本は、エネルギー源の転換である。ジョコは石油の使用

¹⁰⁵ 省エネや石油からガスへの燃料の転換をサポートする補助金によって、石油の消費量を抑制する。

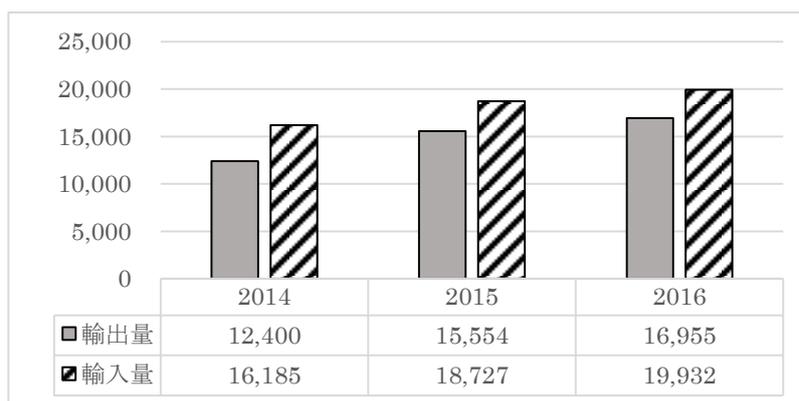
¹⁰⁶ 2014年法令第6号。

¹⁰⁷ 2018年に5月に現地で行った、一般的な国民への聞き取り調査ではジョコの政策は支持されていた。

量を減少させるために、ガス燃料や再生可能エネルギー（バイオ）燃料の使用比率を増加させる再生可能エネルギー開発政策を進め、また、国内に豊富に賦存する地熱の利用を積極的に進める政策を示した。同時に、油田の新規開発や既存油田の生産改善を行った結果、図 3.1 に示す通り、2014 年から 2016 年のインドネシアの原油の輸出量は増加した。しかし、輸入量も増加し、輸入量が輸出量を上回っている状況に変化はなかった。原油精製所の設備容量不足から石油製品を輸入せざるを得ない状況に対し、ジョコは、ユドヨノ政権下で計画されながら実現できなかった原油精製所の拡大と新設を推進させ、輸入単価の高い石油製品輸入依存度を下げることを進めた。その結果、図 3.2 に示す通り 2016 年と 2017 年には石油の生産量は増加した。石油の消費量は、2015 年は抑制できたが、2016 年と 2017 年には再び増加している。

図 3.1 2014 年～2017 年の原油輸出量と輸入量

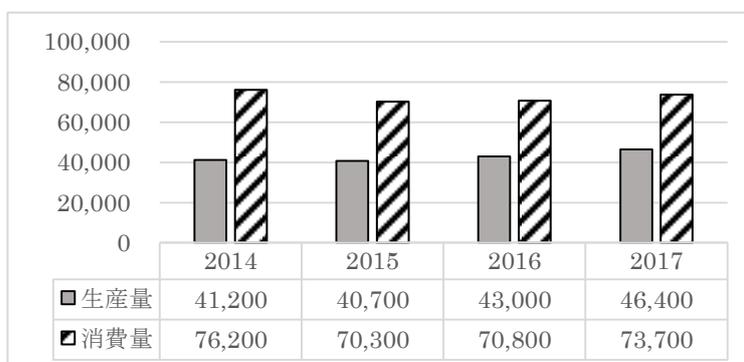
単位：千トン



出典：Badan Pusat Statistik (2017) Volume Ekspor dan Impor Migas より作成。

図 3.2 2014 年～2017 年の石油製品を含む石油の生産量と消費量

単位：千トン

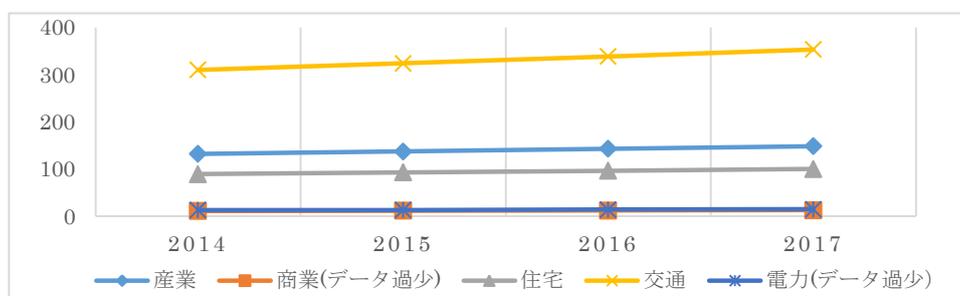


出典：BP (2018) Statistical Review of world Energy より作成。

前述した通り、政府は、石油の国内消費量を減少させるために他のエネルギーへの転換を進める政策を実施している。しかし、インドネシアでは石油が依然として支配的なエネルギー源である。2025年には、1日当たり260万バレルの石油燃料を消費すると予測されている [EMIS 2016; 2017]。図 3.3 に示す通り、石油燃料は交通分野での消費量が多く、需要の増加も交通分野で大きく、産業分野や住宅分野は小さい。住宅分野の石油消費量の増加は、辺地や離島部のオフグリッド地域における電化製品の普及にともなって、自家発電機用の石油燃料の使用量が増加していることによる。

図 3.3 2014年～2017年の分野別による石油消費量

単位：千 boe

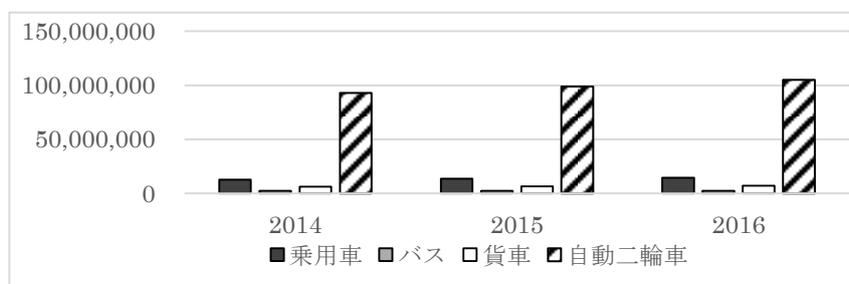


出典：BP (2018) Statistical Review of World Energy より作成。

図 3.4 に示す通り、国内の自動車の保有台数は、2014年の約1億1,421万台から2016年には約1億2,928万台に増加した。その中でも最も保有台数が多いのは、自動二輪車である。すなわち、交通分野での石油消費量の増加は、石油を燃料とする自動車の保有台数の増加によるものである。

図 3.4 2014年～2016年における自動車の保有台数の推移

単位：台



出典：Badan Pusat Statistik (2016) Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis 1949-2016 より作成。

(2) 天然ガスの需給

天然ガスの生産量について、プルタミナ社によれば、2020年にかけてカリマンタン島沖、南スマトラ沖、西パプア沖、西イリアン沖のそれぞれのガス田からの生産が順次開始される見込みである。一方で、既存のガス田からの現水準の生産量が2030年頃に半減する見込みであるため、全体のガス生産量は漸減の見通しである。他方で国内の消費量は、政府の見通しでは、電力需要および産業用需要を中心に年間7%の伸びを見込んでいる。このため2020年過ぎには、天然ガスも輸入せざるを得ない状況になると予想される。インドネシアでは、天然ガスが豊富に賦存する地域と需要のある地域が離れており、ガス需給の地域的アンバランスがある¹⁰⁸。表3.2に示す通り、政府は、2030年までの国内での天然ガス輸送のインフラ投資として、パイプラインの敷設、LNG出荷・受入の施設の増設に加え、CNG¹⁰⁹施設の増設といった天然ガス輸送インフラ増強に取り組む計画を発表した¹¹⁰。

政府は、再生可能エネルギーを利用した電力やエネルギー供給の体制が整うまでのエネルギー源として、天然ガスの利用を増大させようとしている。上述の通り2020年過ぎには輸入せざるを得ないと予測されている天然ガスよりも、国内に豊富に賦存する石炭の利用を増加させた方が、コスト面やエネルギー安全保障上のメリットが大きいことは明白である。しかし、シェールガスと呼ばれる非従来型の天然ガスを利用できる可能性が海外で発現したことで、従来型天然ガスとの競合による天然ガス価格の安定化と、天然ガス全体の可採埋蔵量が増加し、確実な輸入量の確保が可能になったといえる。そして、温室効果ガス排出量の抑制による地球温暖化防止という国際的な環境保護への意識が高まったことを受け、政府は、化石燃料の中でも、石炭よりCO₂排出係数の小さい天然ガスを選択できる、というよりむしろ、石炭ではなく天然ガスを選択せざるを得ないといえる。

表3.2に示したガスインフラ投資のロードマップにおいて、需要家向け（下流）のパイプラインの拡充は、天然ガスの生産地に比較的近い島内および諸島間への供給量を増加させようとするものである。また、政府は生産量が漸減傾向にある既存の天然ガス田に、小規模な液化設備を整備し、LNGを小ロットで近距離圏に運搬し、その圏内でのエネルギー需要に対応する方針を打ち出している。この2つのガスインフラ整備は、近距離圏内でのエネルギーの地産地消を目指すものである。LNGは、設備費用のかかる液化

¹⁰⁸ 供給地はパプア、カリマンタン島、スマトラ島南部で、需要地はジャワ島、スマトラ島北部にある。

¹⁰⁹ CNGは圧縮ガスなので、LNGに必要な液化と再ガス化の設備が不要である。

¹¹⁰ 輸送中の体積は、パイプラインが約70分の1、CNGが約200分の1、LNGが約600分の1である。

設備と特殊な材質の貯蔵タンクの設置が必要であり、消費地にも同様の受入タンクや再ガス化の設備と再ガス化の熱源として利用される海水が必要である。一方、CNG は、高圧力コンプレッサーと耐圧タンクの設置が可能であれば、天然ガスを CNG とすることが可能である。そして、CNG を充てんした耐圧タンクの運搬が可能なトラックや貨車などの運搬手段と、ガソリンスタンドのような受入場所を確保できれば、内陸部での CNG の供給拠点の設置が可能である。これは、沿岸部のみならず内陸部における公共交通部門や輸送部門での CNG 車の普及を促す施策である。

表 3.2 2030 年までのガスインフラ投資のロードマップ

| | 投資額 (億 US ドル) | 関連施設の計画 | | | |
|----------|------------------|----------------------------|----------|-----------|-----------|
| | | 方式・規模等 | 既設 | 2020 年 | 2030 年 |
| パイプライン | 120 | Open Access ¹¹¹ | 3,700 km | 7,390 km | 7,400km |
| | | 上流関連 | 4,110 km | 4,120 km | 4,120 km |
| | | 下流関連 | 4,200 km | 11,550 km | 13,600 km |
| 液化設備 | 256 | 大規模 | 2 ケ所 | 5 ケ所 | 6 ケ所 |
| | | 小規模 | 0 | 9 ケ所 | 12 ケ所 |
| LNG 受入設備 | 61 | 浮体式 | 2 ケ所 | 11 ケ所 | 12 ケ所 |
| | | 陸上式 | 1 ケ所 | 64 ケ所 | 68 ケ所 |
| CNG 設備 | 19 | 内陸 | 14 ケ所 | 108 ケ所 | 161 ケ所 |
| | | 海上 | 2 ケ所 | 15 ケ所 | 30 ケ所 |
| LPG 他 | 26 | | | | |
| 合計 | 482 | | | | |

出典：エネルギー鉱物資源省、2016 年 9 月発表の資料より作成

一方、図 3.5 から明らかなように、天然ガスの消費量は減少する傾向がみられる。これは、①供給側の供給系統が統合されていない上に、需要増を見越しての設備能力が十分に増設されていなかったこと、②その状況下のまま需要が増加し、さらに需要量変動することに供給量の制御が追い付かず供給が不安定となり、需要家が他の燃料に切り替えたこと、③インドネシア国内でのガス価格が国際価格に比較して高いため¹¹²、などを理由として原油価格が下がったことを契機に企業の一部がガスから石油へ燃料を切り替えたことが要因である。

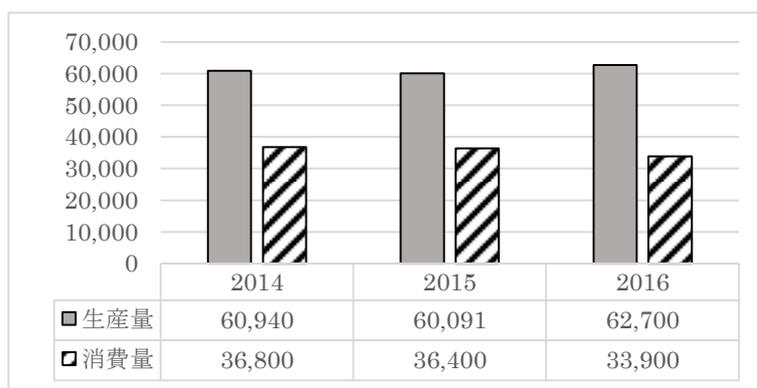
¹¹¹ 第三者によるガス供給設備の利用が担保されたパイプライン。

¹¹² 国内の産業用ガス価格は 10US ドル/100 万 btu 以上で、マレーシアは 4~5US ドル/100 万 btu である。この差は、国内の非効率なサプライチェーンが原因とされている。

表 3.3 に示す通り、天然ガスの国内への供給は、LNG から再ガス化する方法とパイプラインによる方法がある。再ガス化とパイプライン経由による天然ガスの販売先は、ともに肥料製造を含む工業用が最も多く、次いで電力用である。上述の通り、政府は消費側のパイプラインを積極的に整備する計画を持っており、今後パイプライン経由による工業、発電所、住宅・商業向けの需要が増加していくと考えられる。

図 3.5 2014 年～2016 年の天然ガス生産量と消費量

単位：千トン



出典：Badan Pusat Statistik (2017) Volume Ekspor dan Impor Migas より作成。

表 3.3 2014 年～2016 年の天然ガスの需要先

単位：MMSCF

| | 住宅・商業用 | 工業用 | 電力用 | パイプライン輸出 |
|------|------------------|----------------------|---------------------|----------------|
| 2014 | 8,974 (8,083) | 683,177 (337,106) | 319,491 (18,475) | 0 (342,669) |
| 2015 | 8,847 (8,790) | 679,728 (361,331) | 305,489 (20,961) | 0 (306,679) |
| 2016 | 8,701 (ND) | 555,338 (ND) | 337,055 (ND) | 0 (282,741) |

筆者注：上段は再ガス化、下段 () 内はパイプライン経由。

出典：Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia, 2017 より作成。

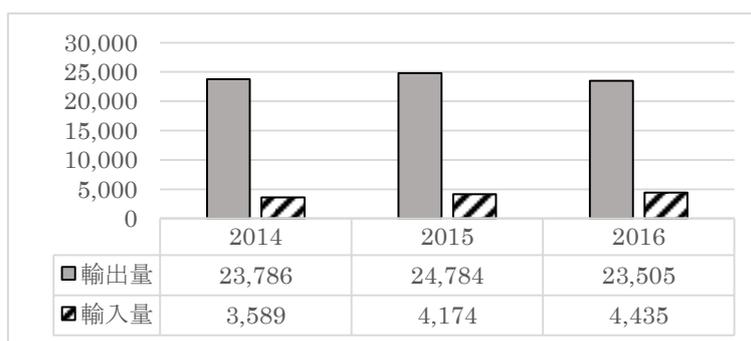
前掲の表 3.2 からわかるように、政府は天然ガスの輸送インフラ整備として、主に天然ガス火力発電所建設に関連し、パイプラインだけでなく複数の LNG の受入基地の建設を計画している。これらの受け入れ基地の多くで、海上浮体式 LNG 受入基地 (FSRU：

Floating Storage and Regasification Unit、以下 FSRU と表記) が採用されていることが特徴である。FSRU は、陸上式と比較して小型で建設期間が短く、投資金額が小さい等の特徴があり、国土が島嶼部に分散しているインドネシアでは特に有用な選択肢である。

天然ガスの輸出は、長期の供給契約に基づき行われる事例が多い。しかし、インドネシアの状況は、エネルギー需要全体の増加と、石油から天然ガスへシフトさせようとする政府の政策が相まって、輸出に回す天然ガスの余裕がなくなると予想される。プルタミナ社は、2020 年までに LNG の国内需要量が、年間 500 万トンになり、年 300~350 万トンの LNG 輸入になると見込んでいる。同社は、2013 年に米シェニエール・エネジー社と年 160 万トンの LNG を 2018 年から 20 年間にわたり購入する契約を結び、さらに別の会社と年 100 万トンを購入する交渉に入った。さらに、米国のシェールガスを生産する企業と株式の取得交渉を進めている。図 3.6 に示されている輸入量は、LPG の輸入量であり、まだ天然ガスの輸入は行われていない。第 2 章で述べた通り、政府は調理用の燃料に LPG を推奨し、3 kg 入りの小型ボンベに補助金を支出している。プルタミナ社は、インドネシアでは 2011 年以降、年 11% の割合で LPG の需要が増加すると予測している。同社は国内での LPG 供給量の約 6 割強を中近東から輸入している。このようにインドネシアは、石油製品を含む原油に加えて天然ガスの輸入国となる見通しがある以上、化石エネルギーから再生可能エネルギーへの移行が急務であるといえる。

図 3.6 2014 年～2016 年の天然ガス輸出量と輸入量

単位：千トン



出典：Badan Pusat Statistik (2017) Volume Ekspor dan Impor Migas より作成。

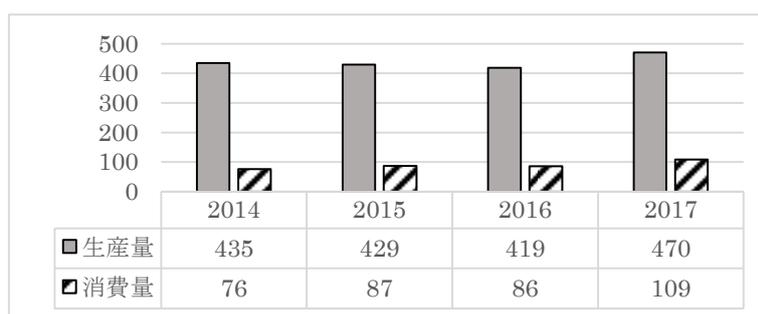
(3) 石炭の需給

図 3.7 に示す通り、石炭の生産量は引き続き増加する傾向にある。2014 年の 4 億 3,500 万トンと比べると 2015 年と 2016 年は若干減少したが、2017 年には 4 億 7,000 万トンに増加した。IEA によると、発電用の燃料としての石炭の需要量は、今後も減少するこ

となく増加を続けると予測される。また、OECD 加盟国では石炭の需要は減少していくが、同非加盟国では増加すると予測されている¹¹³。石炭の国内消費量は 2014 年の 7,600 万トンから 2017 年の 1 億 900 万トンへと、3,300 万トン増加している。この期間における生産量の増加は国内での石炭消費量の増加を反映している。

図 3.7 2014 年～2017 年の石炭生産量と消費量

単位：100 万トン

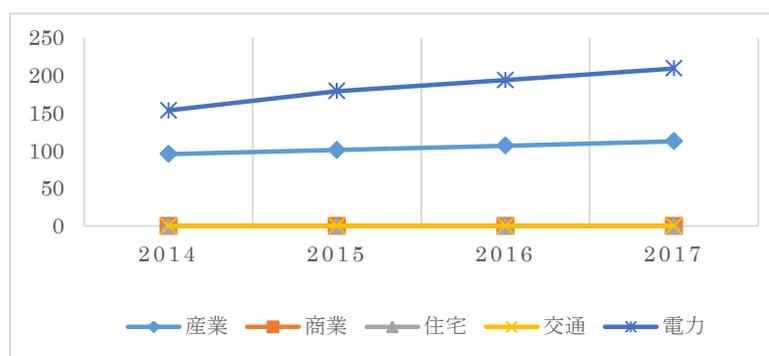


出典：Badan Pusat Statistik (2017) Volume Ekspor dan Impor Pertambangan Mineral より作成。

図 3.8 に示す通り、国内での石炭は主に燃料として使用されており、主な需要は電力分野と工業分野である。そのうち、電力分野の需要量が大きく増加している傾向にある。政府は急増する電力需要を石炭火力発電で賄う政策を採っており、2014 年から 2017 年の 4 年間で、石炭の消費量は年率で約 9%伸びている。

図 3.8 2014 年～2017 年の分野別による石炭消費量

単位：千 boe



出典：BP (2017) Statistical Review of World Energy より作成。

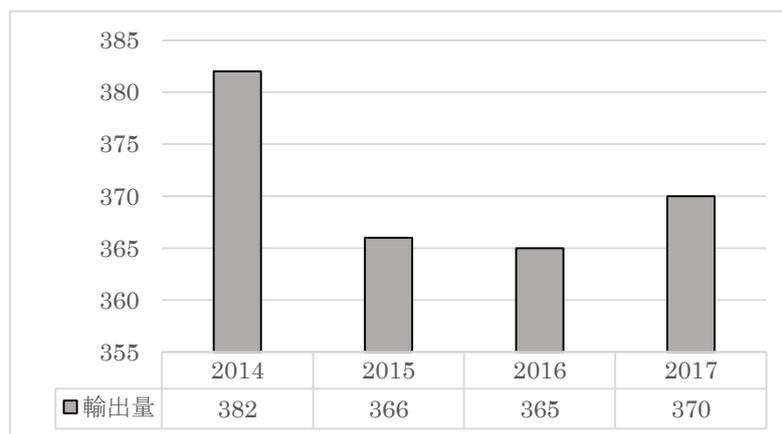
¹¹³ IEA (2015) World Energy Outlook.

工業部門での石炭の需要は、そのほとんどが鉄鋼業とセメント製造業で消費されている。鉄鋼業では電気炉製鋼法を用いて、鉄スクラップから製造された半製品のビュレットを熱間圧延加工する際の加熱に、セメント製造業ではセメントクリンカーを製造するロータリーキルンの熱源として石炭が使用されている¹¹⁴。

石炭の輸出量は、そのピークであったユドヨノ政権下での 2013 年の約 4 億 2,433 万トンから、図 3.9 に示す通り 2014 年には 3 億 8,200 万トン、2015 年には 3 億 6,697 万トンに減少した。この減少傾向は、主な輸出先であるインド、中国、韓国、日本向けの輸出量が減少したためであった。2017 年に輸出量が増加しているのは、統計上で〈その他〉に分類されている地域や国への輸出が増加したためである。

図 3.9 2014 年～2017 年の石炭輸出量

単位：100 万トン



出典：Badan Pusat Statistik (2017) Volume Ekspor dan Impor Pertambangan Mineral より作成

インドネシアの石炭は、品質の面からみると単位重量当たりの熱量の低い褐炭が多い。インドネシアの最大の石炭輸出先であった中国は、環境汚染の問題を考慮して、良質の石炭のみ輸入を許可するようになり、インドネシアからの輸入量はそのピークであった 2013 年と比較すると 2015 年には約 46%減の 7,274 万トンに減少している。また、インドは、国内での石炭の生産を優先させるために輸入量を抑制する方針を打ち出した。インド向けの輸出量は、最大であった 2014 年の 1 億 3,635 万トンから 2015 年には 1 億 2,448 万トンと約 9%減少した。〈その他の地域〉向けは、2013 年の 592 万トンから 2015

¹¹⁴ 鉄鋼の熱間圧延温度は約 1,250℃、セメントクリンカーの製造温度は約 1,450℃である。

年には 999 万トンに増加している。

表 3.4 に示す通り、PLN の化石燃料を使用した発電量は、2014 年に約 161TWh から 2016 年には約 166TWh へ増加しており、電力需要の高まりから見て、この増加傾向は継続すると考えられる。PLN は、石油を燃料とする火力発電所を、天然ガスを燃料とするものに変更していく計画と、より効率的な複合型のガス火力発電所を新設する計画を持っている。これは、石油の消費量を抑制するとともに、石炭よりも CO₂ 排出係数の少ない天然ガスによる発電¹¹⁵を増加させ、自助努力により CO₂ 排出量の抑制を行うという政府のコミットメントにも合致する。

表 3.4 PLN の化石燃料によるタイプ別発電量

単位：GWh

| 年 | 重油エンジン | 石炭・石油・ガス蒸気タービン | ガス複合タービン | ガスエンジン |
|------|--------|----------------|----------|--------|
| 2014 | 21,862 | 90,012 | 38,800 | 9,117 |
| 2015 | 18,859 | 96,756 | 39,316 | 5,907 |
| 2016 | 19,122 | 98,262 | 42,377 | 3,745 |

出典：ESDM (2017) Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia より作成。

ジョコ政権は、化石燃料からの脱却を政策に掲げているものの、化石燃料に頼る産業構造などの経路依存を直ちに変更することは難しい。従って、政府は、再生可能エネルギー源によるエネルギーの供給体制が、十分に整えられるまでに必要な電力や化石エネルギー源を確保するために以下の方策を準備している。

政府は、国家予算からの補助金や融資と国有企業への国家資本参加政策（PMN：Penyertaan Modal Negara、以下 PMN と表記）をエネルギーのインフラ整備に活用するとしている。PLN は、2019 年までに 35GW¹¹⁶の発電設備容量の増設を計画しており、5 年間で 10 兆ルピアの資金需要が発生するとしている。PLN は、このエネルギー配分プログラムに必要とされる資金を、融資や PLN の新規発行の株式取得を PMN によって確保するとしている。

プルタミナ社は、原油や天然ガスの生産と開発を担当し、国内では東ジャワでの新規の油田開発¹¹⁷や、南シナ海に広がるナツナ諸島付近での石油・ガス田開発を行っている。また、同社は国外での生産量の積み増しを図るため、海外の石油関連会社の株式の購入

¹¹⁵ 燃料として使用する場合、熱量 1GJ 当たり、天然ガスは石炭の約 55%の排出係数である。

¹¹⁶ ギガワット、電力の単位を表す、1kW の 100 万倍。

¹¹⁷ Banya Urip 油田（Exxon Mobil）と Bukit Tua 油田（Petronas）が 2015 年に生産を開始した。

や、イランとの共同事業や、ロシアとの油田の権益取得などを積極的に進めている¹¹⁸。

これらの事例のように、プルタミナ社が積極的な生産量の積み増しをはかる理由は、政府が 2016 年 10 月に短期目標として、プルタミナ社の現行の石油生産量 32.2 万 b/d（バレル/日）を、2017 年に 43.8 万 b/d、さらに 2018 年までに 52.5 万 b/d まで引き上げる目標を掲げたからである。一方、ガスの生産目標は、2016 年は 19 億 cf/d（立方フィート/日）、2017 年には 22 億 cf/d（うち国外 42 万 cf/d）、2018 年には 35 億 cf/d（うち国外 15 億 cf/d）と設定されている。さらに政府は、長期目標としてプルタミナ社に対し、2025 年までに現在の 3 倍近い原油・天然ガスの生産量として 181 万 boe/d（石油換算バレル/日）を掲げ、そのうち国外生産量として 65 万 boe/d を提示している。政府は、これらの生産量の積み増しとは別に、プルタミナ社の原油精製能力を 200 万 b/d に引き上げることと、戦略的石油備蓄として 30 日分の原油を確保することや、PLN の発電目標や地熱エネルギーの利用目標を示している。これらの生産量の引き上げや海外資産の購入などに必要な資金は、借入れや新規株式発行で調達し、必要資金の 3~4 割は株式発行で賄うとされている。以上の計画や構想が、政府の思惑通りに進められるかどうかは、政府自身がその政策を確実に実行できるかどうかにかかっている。

3. ジョコ政権のエネルギー政策（化石燃料への依存から脱却へ）

エネルギー鉱物資源省によると、2015 年のエネルギー消費量における化石エネルギーの占有率は 98%（原油：53%、天然ガス：19%、石炭：26%）であるのに対して、再生可能エネルギーはわずか 2%にとどまっている。2025 年の予測でも化石エネルギーの占有率は 97%（原油：46%、天然ガス：21%、石炭：30%）であり、再生可能エネルギーは 3%に達するだけであるとされている。化石エネルギー全体の占有率が高いままで推移することからわかるように、インドネシアが依然として化石エネルギーに依存し続けるであろうことが示唆されている¹¹⁹。特に原油に関しては、その占有率は減少傾向にあるといえるが、全体の約半数を占めており原油への依存からの脱却は容易でないことがわかる。

このような状況において、経済に大きな影響を与える要因がある。その影響の 1 つが、世界の原油価格の変動に伴って国内経済が影響を受けることであり、現状のまま何も対

¹¹⁸ 2014 年に米 Murphy Oil 社のマレーシア現地子会社の株式を 30%取得。2016 年に仏 Maurel et Prom 社の株式を 24.5%取得し、さらに完全子会社化を進めている。同年イランからの原油供給およびインドネシア国内の製油所建設計画への参加の初期合意をした。同年露 Rosneft 社とサハリン沖の Chaivo 油田の 20%権益取得を合意した。

¹¹⁹ Republik Indonesia, Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral 2015-2024.

策をとらない状況では国家エネルギー安全保障への深刻な懸念が予想される¹²⁰。その懸念を払しょく（低減）するためには、国家エネルギー管理について新たなパラダイムが必要である。そのパラダイムとは、以下の通りである。

- ① エネルギー資源は単なる輸出品としてではなく、国家開発資本（内発的発展の原資）であると考えなければならないこと。
- ② 国内エネルギーの需要を満たすこと。
- ③ 省エネにより消費を抑制すること。
- ④ 経済的な価値を反映する価格を設定すること。

以上を遂行するためには、国家エネルギー安全保障を向上させる必要がある。その方法は以下の通りである。

- ① 国内産エネルギー源の新規入手に関する可能性の調査および入手の実行。
- ② エネルギー管理の徹底、およびエネルギー輸入への依存度を低下させることによる独立性の維持。
- ③ 化石エネルギー、特に石油製品の利用率の低減。
- ④ すべての部門における省エネ推進と効率的なエネルギーの使用。

2015年8月19日にエネルギー鉱物資源省によって行われた第4回再生可能エネルギー展示会において、ジョコ大統領は、インドネシアは化石エネルギーへの依存から脱却しなければならないと宣言した。そして、ジョコは、インドネシアが大規模な地熱量（世界の全ポテンシャルの40%）を保有している点に言及した。地熱エネルギー源はスマトラ島から、ジャワ島、ヌサ・トゥンガラ島、マルク島、パプア島までインドネシア全国に広がるが、眠っている地熱ポテンシャルは、残念ながらまだほとんど使用されていないと述べた。ジョコは、現時点ではインドネシアの化石エネルギーの使用率はまだ高く、化石エネルギーの依存から脱却するために、実行しなければならない事項について以下のように述べた。

- ① エネルギー源の多様化ステップは、設備や再生可能エネルギー資源の開発を通じて行う必要がある。
- ② 再生可能エネルギー開発計画に対し、特別な注目が必要である。このコミットメントの証拠として、ジョコは、最新のエネルギーや省エネへの投資を誘致す

¹²⁰ IEA (2014) World Energy Outlook.

るため、エネルギー鉱物資源大臣に関税、ライセンス、および他の便宜について、進歩的な政策を継続するように依頼した。

- ③ ジョコは、国家エネルギー安全保障を満たすために、発電設備容量を 35GW 増加させるプログラムを提示した。このプログラムの目的は、電力需要を満たし、各地域の電力不足問題を克服することにある。この 35GW プログラムは、5 年の期間内(2015 年～2019 年)に完了することを目標にしている。しかも 2015 年の終わりに 3,793MW を完成していなければならない¹²¹。

上記のジョコの考えの根拠は以下の通りである。

- ① 経済の安定的な発展のために必要なことは、化石エネルギーへの依存から脱却することに加え、国内に存在する大きな埋蔵量の再生可能エネルギー源をより適切に使用することである。再生可能エネルギーによる新規電力の開発も国家の経済活動を成長させるために必要である。さらに、その開発の成功が、国内でエネルギーを安定して自給自足できる証拠となる。持続可能な電気の供給には、政府が再生可能エネルギーの 1 つとして地熱発電を使用しなければならない。そのためには、再生可能エネルギー、特に地熱エネルギーの開発プログラムに特別な注目を置き、プログラムを直ちに実行に移すことが重要である。
- ② 現実的にインドネシアの石油のポテンシャルは下落し続け、原油輸出国から輸入国になった。その結果、インドネシア経済は国際石油価格の変動に影響を受けることになった。
- ③ 国家が支出した燃料や電力への補助金は、国家予算の中で高い比重を占め、財政負担を増加させ、他のインフラへの資金配分を阻害することになった（補助金額の推移は、第 2 節の図 3.12 に示した）。

以上のジョコの考えは、再生可能エネルギー開発そのものによる経済発展と、電力の安定的な自給自足が可能になるエネルギー安全保障上の安心が、さらに経済発展を促進させるという意味であり、理にかなっていると考えられる。つまりインドネシアは、再生可能エネルギー開発を促進する時代に入っているといえる。

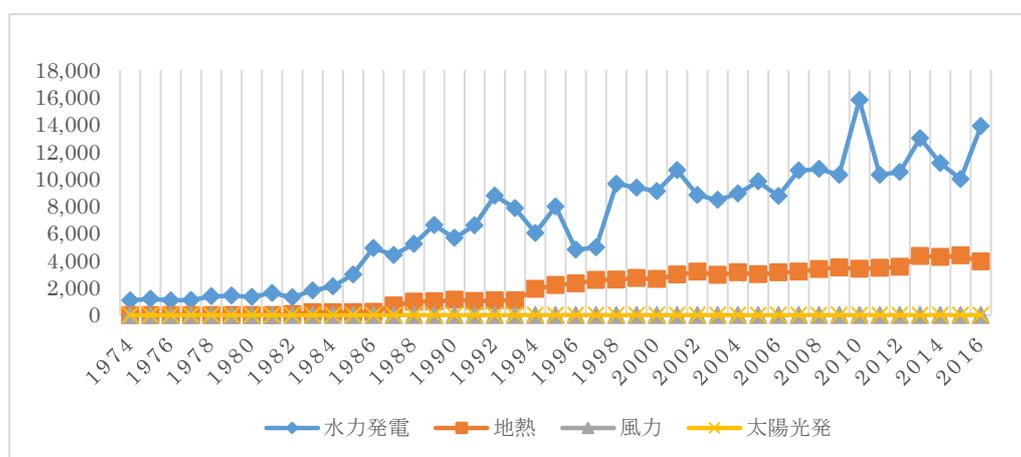
¹²¹ PLN によると、2017 年 9 月時点で、773MW が操業中、15,266MW が建設中、10,255MW で購入契約に合意されている。

4. 再生可能エネルギー開発の実現可能性

インドネシア大学の推計によると、2025年時点での1次エネルギーの構成比は、化石燃料が85%、バイオマス・太陽光・風力を合わせた再生可能エネルギーが15%である¹²²。しかし、バイオマスを除くと再生可能エネルギーの構成比率は0.2%となり、再生可能エネルギーのうち、太陽光と風力のエネルギー開発は、容易ではないことを示している。図3.10に示した1974年から2016年の化石燃料を除いたエネルギー源別による発電量の推移をみると、水力発電と地熱発電の発電量は増加傾向にあるが、風力発電と太陽光発電の発電量は、増加傾向にあるとは言い難い伸びに留まっている。しかしながら、地熱発電は発電量では水力発電に劣るが、安定した発電量という点では、水力より安定して発電できていることが分かる。このことは、国内に豊富に賦存する地熱源の量を勘案すると、地熱発電は安定した継続的な電力供給が要求されるベースロード電源としてのポテンシャルを持っていることを意味する。

図 3.10 1974年～2016年の化石燃料を除くエネルギー源別による発電量の推移

単位：GWh



出典：Perusahaan Listrik Negara (1975-2016) より筆者作成。

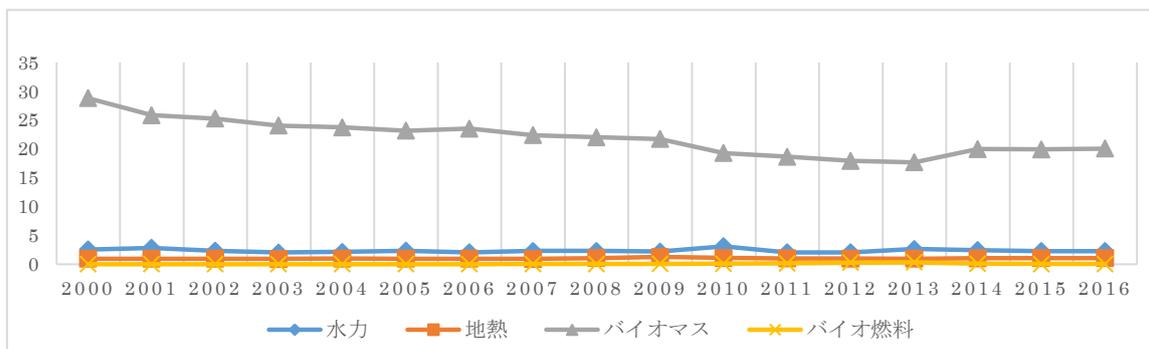
2000年から2016年の化石燃料を除くエネルギー源別の1次エネルギー供給における占有率は図3.11に示す通りである。図3.10と図3.11から明らかなように、化石燃料を除くエネルギー源による発電量は徐々に増加しているが、化石燃料を含む1次エネルギーの中での占有率は伸びていない。このことは、政府が実施もしくは計画した再生可能エネルギー政策の需給見通しが、急速なエネルギーの実需に追いついていないことを示

¹²² Universitas Indonesia (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistics 2006.

している。

図 3.11 2000年～2016年の化石燃料を除くエネルギー源別の1次エネルギー供給における占有率

単位：%



出典：Indonesia Energy Outlook & Statistics (2016) より筆者作成

しかし、前述の通り、再生可能エネルギー源の潜在能力を十分に利用している状況ではないことから、今後の伸長の余地が十分にあり、開発が進捗することが期待される。特に、降雨量、風量、日照などの天候に左右されず、安定した発電量を得られる地熱発電への取り組みに力を注ぐと表明したジョコの方向性は正しいといえる。

一方、再生可能エネルギーの開発プロジェクトの進行を阻害する一因として、各省庁や地方自治体組織における許認可などに絡む既得権益から得られる金銭があげられる。再生可能エネルギーの開発に限らず、既得権益を失う結果となるプロジェクトの進行が阻害される場合がある。このことがあらゆるプロジェクトの進行遅延を引き起こしている一因である。ジョコは、前ジャカルタ特別州知事時代に汚職撲滅に功績を残した経歴の持ち主であり、大統領となった今もその手腕を発揮することが期待される。

インドネシアでは、再生可能エネルギー源を開発するための技術と資金の不足を賄うために、京都議定書の柔軟措置の1つである CDM や、日本政府が主導する JCM の利用が既に始まっている。炭素クレジットの売却による利益を見込む案件の多い CDM 事業と比べて、JCM 事業は、日本企業が得意とする省エネ技術の導入の案件が多く、現地企業の経営者にとってエネルギーコストの抑制という目に見えるメリットがあるため、現地では歓迎されている。企業経営者だけではなく国民全体が省エネに取り組む意識を持つために、化石エネルギーへの補助金を全廃し、国民にエネルギーへのコスト意識を持たせることが必要である。ただし、低い契約アンペア数の契約者が多い貧困層に対しては、現在実施されている電気代補助の継続という配慮は必要であろう。

第2節 再生可能エネルギーへの移行が進まない背景

1. 化石燃料依存から脱却できない背景

インドネシアが化石燃料依存から脱却できない主な理由は、以下の4点である。

- ① 人口増加によるエネルギー需要増に対し、再生可能エネルギーの開発が追いついていない（第4章で詳述）。
- ② 石油製品と電力への補助金制度の存在。スハルト時代から40年間続く補助金の支出が財政を圧迫している。
- ③ 再生可能エネルギー源を開発するためには高度な技術と高額のコストが必要である。
- ④ 中央組織の再編や新設による複雑化と地方分権化による権限の重複が存在する。

①の人口増加については、インドネシアは2025年に全人口に占める生産労働人口比率が70%となるピークを迎える。この人口ボーナスを吸収する各種産業を発展させるエネルギーを得るために、再生可能エネルギー源の開発が必須である。しかし、現時点では、政府のこの目標は計画通り進まない見通しが有力で、不足分は化石燃料に頼らざるを得ない状況にある。

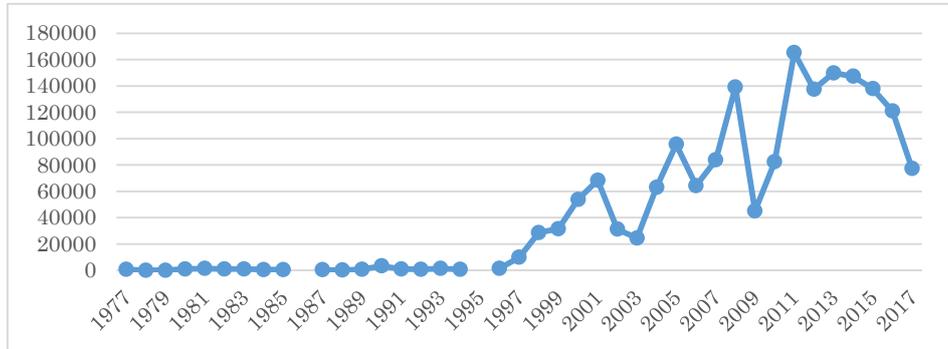
②の補助金制度には、消費者補助金と生産者補助金がある。図3.12に示した1977年から2017年までの燃料（石油製品）に対する補助金の推移をみると、原油価格が上昇した1997年以降、補助金が増加傾向にあることが分かる。2005年以降インドネシアは、原油の純輸入国となった上に、原油市場価格が暴騰した2009年以降、補助金の額も大幅に増加した。補助金の額は、2011年の165兆ルピア（188億USドル）をピークに減少する傾向にある。2014年に約147兆ルピア（123億USドル）であったが、2017年には約77兆ルピア（58億USドル）に減少した。

政府は、石油と天然ガスの採掘・生産者に対しても補助金を支給している。その支給方法は、税や投資ローンの優遇である。2008年を例にとると、石油採掘者と天然ガス生産者は、この方法により2兆3,700億ルピア（2.5億USドル）にのぼる補助金を受け取ったことになる。加えてプルタミナ社の製油所には、市場価格より安価で原油を購入させ、製造された石油製品は国内市場を經由し国営企業に供給する形で利益を出させている¹²³。

¹²³ APBN (2008) Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2008.

図 3.12 1977 年～2017 年の燃料補助金の推移

単位：10 億ルピア



筆者注：1986 年と 1995 年の補助金は ND。

出典：Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (1977-2017) より筆者作成。

原油市場価格の暴騰以降の補助金は、生産者側よりも消費者側に集中的に支出されているが、石油燃料の消費量のうち 3 分の 1 を消費する分野は、住宅（自家発電機）と個人のニーズ（自家用車の燃料）である。補助金の結果、恩恵の多くの部分を享受するのは高所得者層となる。40 年間支出し続けた補助金は、国民にとって当たり前のことになり、補助金を減額する、すなわち石油燃料の価格を上げることは、歴代の政権にとってタブーに近い状態であった¹²⁴。補助金の支出額が増大することで、再生可能エネルギー分野への予算投入が難しくなり、再生可能エネルギー源の開発に悪影響を与えたことは既に指摘されている¹²⁵。また、こうした補助金制度により、石油製品の国内価格が世界市場価格から乖離し、消費者は安価で購入できることから、日本で起きたような、オイルショックによる省エネの機運が盛り上がることは無かった。

③の再生可能エネルギーの開発については、現在のインドネシアの技術力と資金力では、短期間に再生可能エネルギーの開発を達成することは難しい。国内でのエネルギーの生産や製造業における技術は、海外から導入された事例がほとんどである。例えば、原油や天然ガスの生産においては、海外の石油メジャー企業もしくはその傘下の企業とプルタミナ社との生産分与契約事業で行われ、基幹技術は海外企業が保持している。そして国内の発電所の設備や技術もノウハウは自国のものではない。また、スハルト時代に製造業や鉱山業を中心として海外からの投資を促進したため、国内資本との合弁企業であっても、それらに係る設備や技術は海外から移植され、自国内で育成された技術は少ない。

¹²⁴ ユドヨノは、2008 年と 2013 年に石油燃料に対する補助金を削減した。2013 年の削減では、ガソリン 44%、軽油 22%の値上げとなった。原油価格が高騰していた状況から、暴動等の事件は起きなかった。

¹²⁵ IISD (2014) International Institute for Sustainable Development.

④のガバナンスについては、スハルト辞任後、化石燃料を一括監督していたプルタミナ社の組織改革や関係中央省庁の複数回の改編により、組織が複雑化し、業務分担が重複化し、許認可権限や業務遂行責任の所在があいまいになった。また、地方分権化が進み、地方自治体の規制や許認可の条件と中央政府の政策や規制や許認可の条件に一貫性がなく、再生可能エネルギーの開発においても、投資のモチベーションを削ぐ要因となっている。

以上が原因となり、インドネシアは化石燃料依存から脱却できず、依然として化石燃料に頼り続けている。そのためエネルギー分野のガバナンス機能を回復（整備）する必要がある。

2. 国の方針の問題点

2006年と2007年に出された国内エネルギー政策では、政府は再生可能エネルギーの占有率を2025年で17%と設定していたが、2014年法令第79号では、G20ピッツバーグサミット（2009年）で発表した数値に合わせ、2025年までに再生可能エネルギーの占有率の目標を23%まで高めた。新規に開発をしなければならない再生可能エネルギーの将来は、政府の政策に依存する。再生可能エネルギーに関する重要な政策は以下の5点である¹²⁶。

- ① 家庭や産業での発電における再生可能なエネルギーの利用を高めるために、規制の枠組みを改革する。
- ② 地域（辺地）で再生可能エネルギー源を利用した小規模発電を普及させる。
- ③ 投資と資金調達に明確なスキームを立てる。つまり民間部門や国有部門、地方部門の役割を明確化し、さらに再生可能エネルギー開発へのインセンティブ政策を導入する。
- ④ 再生可能エネルギー分野の発展に関連する産業を支援しインフラを整備する。
- ⑤ 化石燃料エネルギーの価格を世界市場の実勢価格に近付けるように努める。

しかし、以上の政策を実行するにはいくつかの障壁がある。それらは以下の4点である。

- ① 理想的な法律の採択に反して、実際に遂行する能力が政府や地方自治体がない。

¹²⁶ ESDM (2012) Indonesia Ministry of Energy and Mineral Resources.

- ② 政策を実施する機関におけるそれぞれの役割が重複しているため、それらのルールや仕事の内容を調整する機関が必要である。
- ③ 継続的な地方分権化の制度に弊害がある。中央と地方の政策と規制に整合性が無く、地方の条例や規制に関して国家標準化を確保する必要がある。
- ④ 公表された政策は、既存の規制との矛盾があるか、または適用される法律と対立する。中央と地方との調整役が無い。これは民間投資家にとっては深刻な問題となり、国内の規制に対する信頼性にも影響する。

スハルト時代には、上からの命令に従っていれば良かった時代が長く続いたため、各省庁や地方自治体が自ら考え行動することと、関係する諸機関で調整することに不慣れなことが上述の障壁の原因であるといえる。これらの解決には公務員のガバナンス能力の向上が必須である。

3. 金融・投資環境とインセンティブ政策の問題点

再生可能エネルギー開発や省エネルギー開発の活動には、多額の資金が必要である。これらへの開発や活動を支援する方法として以下の政策措置がある。

- ① 投資と資金調達の間では、民間部門や国有部門、公有部門に幅広い機会を与えると同時に、地方自治体に再生可能エネルギーを積極的に使用する環境づくりを奨励する。
- ② 再生可能エネルギー開発への融資政策面では、資金調達メカニズムとして、リボルビング・ファンドや保証基金あるいはマイクロクレジットなどを利用しやすくする。
- ③ 投資を促進するための投資インセンティブを与える政策の導入が必要である。つまり、企業への低金利融資及び付加価値税や輸入税の免税、所得への非課税、再生可能エネルギーに関する物品の贅沢税（奢侈税）の免税である。そして再生可能エネルギーの開発投資のエンジニアリング部品の購入に無利子の融資資金を提供する形で税制上と資金調達上の優遇措置を与えることが求められる。

再生可能エネルギーや省エネの投資に対して、国営の資金提供機関や銀行あるいは保証機関に関するプログラムとして政府投資促進プログラムがある。このプログラムには5年以内に完成する短期的なプログラムと、20年以内に完成する長期的なプログラムの2種類がある。短期プログラムでは、マイクロクレジットを使い易くして、資金源への

アクセスを支援し、投資事業への参入の一方法として CDM や JCM の事業を奨励し、支援している。さらに、エンジニアリング部品の購入費の無利子融資資金を提供する。長期プログラムでは、このプログラムに参加する企業の資金調達を容易にするため、政府は再生可能エネルギープログラムの資金を調達する資金提供機関を設立した。そして、大規模なエネルギー消費者に対して、再生可能エネルギーの使用や省エネの実行あるいは利用効率と環境にやさしい技術の活用を促すだけでなく、省エネを義務化した¹²⁷。この義務化は、省エネに関する事業の市場拡大の効果を期待したものである。しかし、民間セクター、国有企業、公有企業に対する投資と資金調達のあり方と、この3者の再生可能エネルギー開発におけるインセンティブの相互関連は不明瞭である。つまり、どのような発電方法の、どのような発電所を建設するのか、そしてこの3者のうちどの企業に主導させるかをはっきり指摘した提案や提言はない。例えば、地熱発電所を開発・運営するには、高度な技術と多額の投資が必要であるが、いくらインセンティブを政府から与えても、このような状態では、民間企業に実行させるのは難しいであろう。

第3節 小括

インドネシアは天然資源が豊富な国であったがために、それらの資源を海外からの投資の誘致によって開発し、天然資源を「単なる商品」とみなして輸出してきた。また、海外からの投資を利用した経済成長が最優先の風潮の中で、環境への配慮と独自の製造の技術や産業を育てるという政策や機運がほとんど見られなかった。このような資源輸出と先進国の後追いを続ける産業構造という経路依存からの脱却を怠った結果、エネルギーや環境に対する問題への対応が遅れがちになった。現在まで続いてきた化石燃料に頼る経路依存は、容易には変更できない。再生可能エネルギーへ転換できるまでの当面の期間は、化石燃料に頼らざるを得ない状況が続くことは明白である。世界の化石燃料の賦存量は、非従来型天然ガスと呼ばれるシェールガスの採掘・生産が技術的に可能になったことにより、世界的な天然ガスの賦存地域が広がり、シェールガスを含めた天然ガスの可採埋蔵量が大きく増加した。温室効果ガス排出量の抑制による地球温暖化の防止という国際的な圧力が高まる中、ジョコが再生可能エネルギーによるエネルギー供給がベースロードになるまでの間、CO₂の排出係数の低い天然ガスを活用する方針を採用したことは、適切な選択であろう。しかし、ジョコは、インドネシアのエネルギーに関して、もはや化石燃料に戻ることは無く、再生可能エネルギー、特にポテンシャルの高い地熱発電を積極的に開発する政策を打ち出している。このことはエネルギー供給の安

¹²⁷ 6,000toe/年以上のエネルギー消費者に対し、省エネ診断による省エネの義務を課した。

全保障と地球の環境保護の見地から、是非進めていくべき政策である。

ユドヨノから引き継いだエネルギー政策の実行と拡大も重要である。ジョコは、国民全体の平準化を目指す政策として、開発の遅れた地域での交通インフラ整備、村落財政への助成、医療サービスへの公平なアクセス向上、教育への予算配分などを採用した。これらの政策はユドヨノが取り組んだ地方の経済振興をさらに推し進め、所得の再分配を実行しようとするものである。交通のインフラ整備は、通勤して職を得ることを容易にし、より高度な医療機関へのアクセスを可能にする。そして、教育の重視は、将来において国を担う国民の進学や職を得る機会を増加させるとともに、彼らへの環境や衛生に関する啓蒙も可能である。また、ジョコが、複雑で重複した許認可項目を簡素化する施策¹²⁸の実施を表明し、汚職の撲滅や適正・公平な課税を行う処置を遂行し、社会の透明性を高めようとしていることも重要である。現在のインドネシアでは、再生可能エネルギー開発やエネルギーの効率化などに必要な技術の自国内での開発を待つ余裕はなく、海外からの技術の導入や移植が必須である。そのためにも、再生可能エネルギーの占有率を高める政策の拡大、自助努力による CO₂削減の実行やその技術導入につながる CDM や JCM の事業の採用のさらなる拡大も必要である。

¹²⁸ 一例として、石油とガスの新規探鉱における 289 の許認可項目を 69 までに簡素化する。

第4章 2025年までおよび2050年までの経済・エネルギー予測に表れる新たな局面

本章では、第1章から第3章までのデータ分析で得られた結果を踏まえて、インドネシア大学の予測データとの比較を行い、バックキャスト方法が将来の目標に向けたシナリオ作成のために最も適切であることについて以下に検討する。

第1節 インドネシア大学の2025年までのインドネシアにおけるエネルギー状況の予測の問題点

1. 化石エネルギーおよび再生可能エネルギーの生産量と消費量の推移

ユドヨノ政権下で発布された、2006年の大統領令第5号と2007年の法令第30号に盛り込まれた国内エネルギー政策では、国内の1次エネルギー供給の内、再生可能エネルギーの占有率を2025年までに17%に高めることを目標としている。しかし、この目標値に向って、上述の大統領令と法令に盛り込まれた政策が順調に進んでいることを示唆する資料は少ない。

2006年に発表された、インドネシア大学がフォアキャストの手法¹²⁹により行った推計によると、図4.1に示したように、2005年から2025年までの種別エネルギー生産量の推移は、原油への依存量についてはほぼ横ばいであるが、天然ガスと石炭のそれについては増加する。再生可能エネルギー¹³⁰への依存量も増加するが、2010年から2025年までの増加量は183万boeであり、天然ガスや石炭に比べて低いとされている¹³¹。また、2005年のエネルギー生産量全体に占める占有率は、原油・天然ガス・石炭のいわゆる化石燃料が85%、再生可能エネルギーが15%である。2015年には化石燃料が84%、再生可能エネルギーが16%で、再生可能エネルギーの占有率は1%増加する。2025年には化石燃料が85%、再生可能エネルギーが15%で、その占有率は1%減少する。すなわち、2025年でのエネルギーの生産量の内訳は、化石燃料に依存する傾向については2005年と変わらず、原油への依存度は低くなるが、天然ガスと石炭への依存度が高くなるとしている。

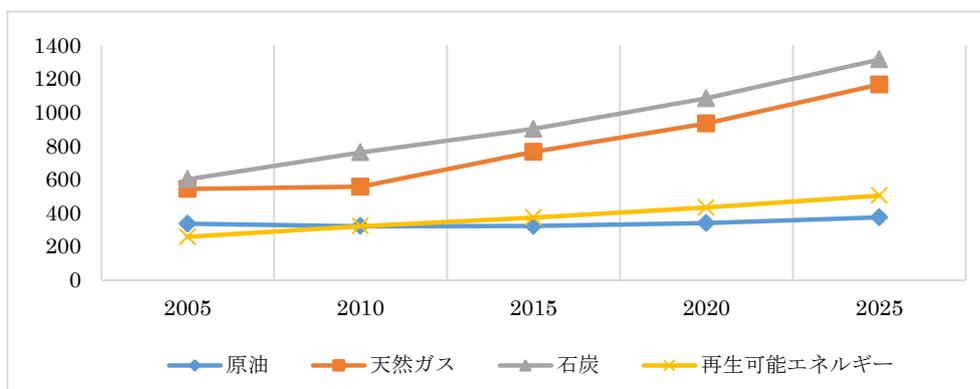
¹²⁹ 序論第3節に記載。

¹³⁰ ここでいう再生可能エネルギーは、水力、バイオマス、太陽光、風力から得られるエネルギーである。

¹³¹ Universitas Indonesia (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistics 2006.

図 4.1 2005 年～2025 年までの燃料別エネルギー生産量の推移（推計）

単位：100 万 boe

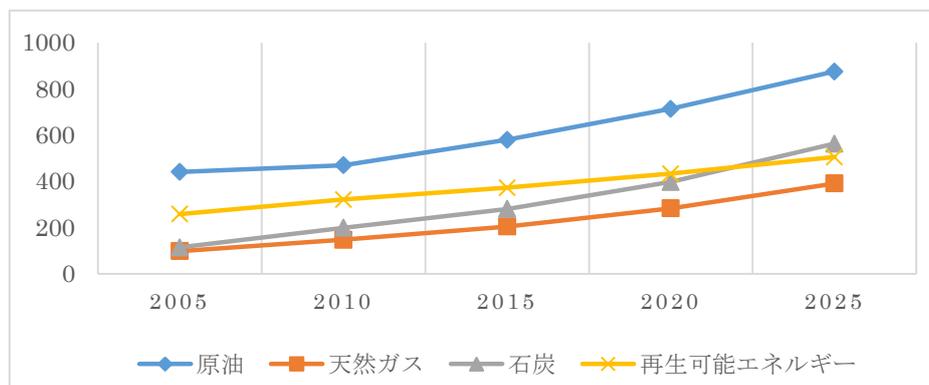


出典：Universitas Indonesia (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistics 2006 より作成。

2005年から2025年までの種類別エネルギー消費量の推移は、図4.2に表したように、原油、天然ガス、石炭、再生可能エネルギーのすべてにおいて徐々に増加する傾向にある。しかし、それぞれの増加量を比較すると、原油、天然ガス、石炭という化石燃料に比べて再生可能エネルギーは少ないことを示している¹³²。

図 4.2 2005 年～2025 年までの燃料別エネルギー消費量の推移（推計）

単位：100 万 boe



出典：Universitas Indonesia (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistics 2006 より作成。

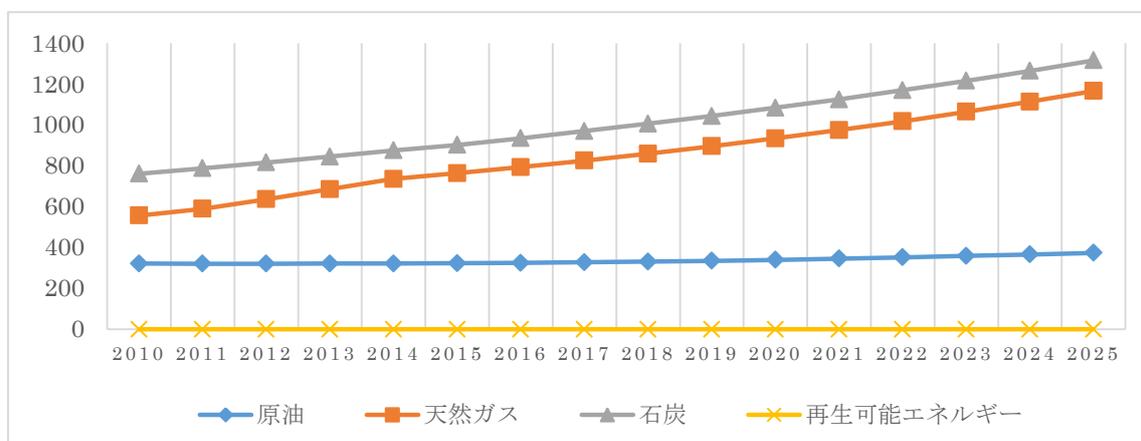
図4.1と図4.2をみると、原油の消費量は生産量を上回っているが、その差は輸入されている。天然ガスと石炭の消費量は生産量を下回っており、その差は輸出されている。これらのデータから計算すると、各エネルギーの消費量全体に占める比率は、2005年は

¹³² Ibid.

化石燃料 72%、再生可能エネルギー28%、2015年には化石燃料 74%、再生可能エネルギー26%であり、2025年では、化石燃料 78%、再生可能エネルギー22%である。2005年と2025年を比較すると、再生可能エネルギーへの依存率は低下してしまう。つまり、エネルギー消費量全体の増加に対して再生可能エネルギーの生産量の増加が追いつかないといえる。上記の2つの図（図4.1と図4.2）中の再生可能エネルギーは、バイオマスから得られるエネルギーを含んでいるが、バイオマスを含まない場合の2010年から2025年までの燃料別エネルギー生産量の推移は図4.3のようになる。

図 4.3 2010年～2025年までの国内の燃料別エネルギー生産量（予測）

単位：100万 boe



出典：Universitas Indonesia (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistics 2006 より作成。

バイオマスから得られるエネルギーを除く再生可能エネルギー生産量は、その他のエネルギー源の生産量に比べて極端に少ない。2025年時点でエネルギー生産量全体に占める比率は0.2%である。これは、バイオマスを除いた再生可能エネルギー源の開発に関しては、現状で進められているテンポが非常に遅く、このままでは、政府の計画通りには進まないことを示唆している。

ここで述べたバイオマスは、主として農業と林業によって排出されるものと、住民が入会地などから採取するものがある。具体的には、パーム油の絞りかす、ココナッツの殻と繊維、天然ゴムの老木、稲のもみ殻、トウモロコシの芯や茎、砂糖キビの絞りかすといった農業廃棄物（バイオマス）を指す。さらに、樹木の伐採時や製材時に出る枝葉、樹皮、おがくず、木材製品とならない不定形部分といった木質バイオマスおよび、住民が焚き木として使用する木質バイオマスである。これらのバイオマス資源は、搾油や製材などを行う工場での燃料として、また、調理用の燃料（焚き木）として主に自家消費されているが、商業用エネルギー源として効率的に使用されている事例は少ない。

2. エネルギー需要の動向

(1) 分野別に見たエネルギー需要の動向

インドネシア大学によると、原油、天然ガス、石炭、再生可能エネルギーについての2010年から2025年までの需要の動向予測は、図4.4.a～dの通り示されている。

図 4.4 2010年～2025年までに予測される種類別・分野別エネルギー消費量

図 4.4.a 原油

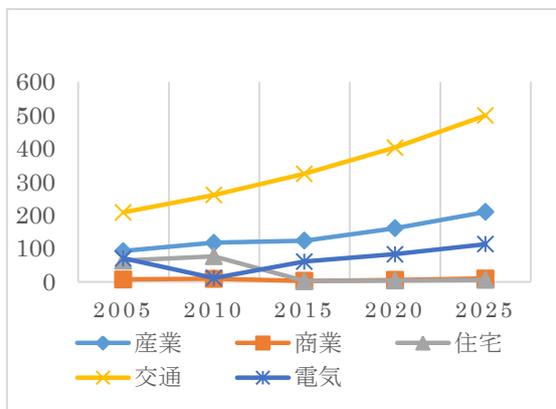


図 4.4.b 天然ガス

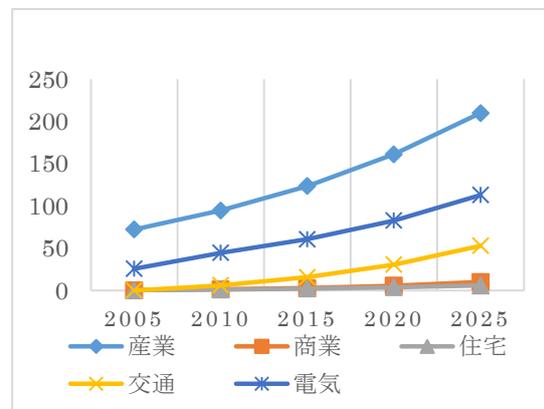


図 4.4.c 石炭

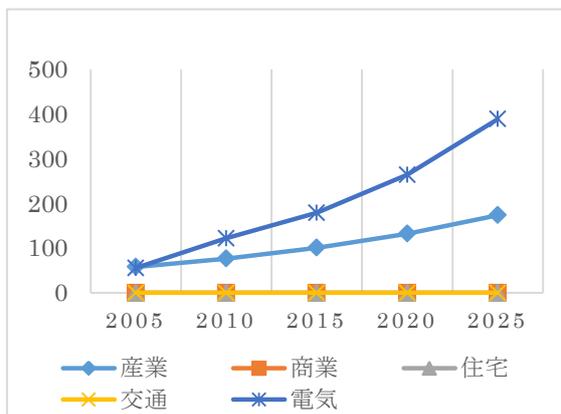
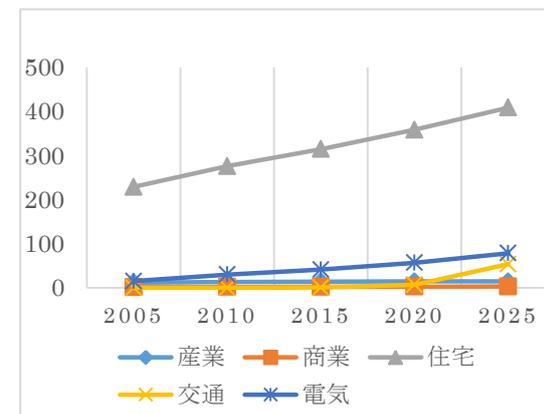


図 4.4.d 再生可能エネルギー



筆者注：上記の図 4.4.a から 4.4.d の単位は 100 万 boe。

出典：Universitas Indonesia (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistics 2006 より作成。

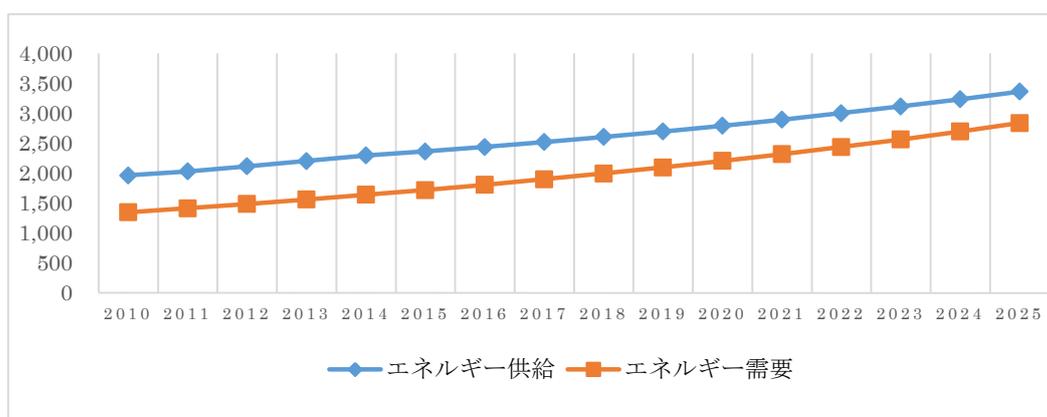
上記の図 4.4.a～d に示した通り、原油は、交通部門でのロジスティックスの発達と人々

の移動手段としての自動車・自動二輪車の増加に伴い、その需要が著しく増加する¹³³。このことは筆者が第2章および第3章で述べた通り、自動車の保有台数の増加とその燃料需要量が相関関係にあることが明白に示されている。天然ガスは、産業と発電の部門での原油（石油製品）に代わる燃料として、交通の部門での圧縮天然ガス車の増加によってその需要が増加する。石炭は、電力需要増を当面賄うための火力発電所の燃料としての需要が急増する。再生可能エネルギーについては、人口増加による焚き木などの使用量が増加する。交通部門では、バイオ燃料を混合した燃料の利用が増加する。発電部門では緩慢な増加にとどまるとしている¹³⁴。図4.4.a~dから明らかなように、彼らは2025年まで原油・天然ガス・石炭の化石燃料の需要が現状維持もしくは減少するという見通しはないと予測していることがわかる。

インドネシア大学の推計によると、図4.5に示した通り、2010年から2025年までの国内エネルギーの供給量と需要量の推移は、ともに徐々に増加していくが、需要量の増加に比べて供給量の増加は低いことが示されている¹³⁵。

図 4.5 2010年～2025年までの国内におけるエネルギーの供給量と需要量

単位：100万 boe



出典：Universitas Indonesia (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistics 2006 より作成。

彼らのデータから2010年と2025年におけるそれぞれのエネルギーの供給量を需要量で除すると、2010年では、約1.46倍であるが、2025年では、1.19倍にとどまる。つまり、エネルギーの安定供給を維持するために、現時点からエネルギーの供給量を増加させていく対策を講じないと、いずれ需給がひっ迫し、エネルギー危機の状況になる可

¹³³ Ibid.

¹³⁴ Ibid.

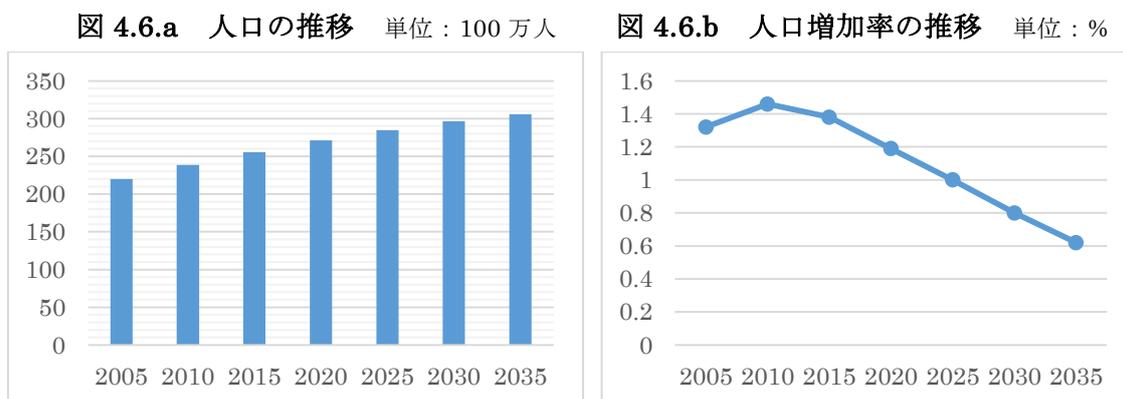
¹³⁵ Ibid.

能性が高いことが読み取れる。しかし、彼らはその対策には言及していない。

(2) 人口増加と利便性の向上によるエネルギー需要の動向

エネルギー需要が増減する要因の1つとして、人口の増減がある。図4.6.aからわかるように、インドネシアの人口は増加傾向にある。2010年に約2億4,000万人、2025年には約2億7,000万人に増加し、2035年には3億人を突破すると予想されている。他方で、人口増加率の変動は、国民全体の生活水準の向上や高学歴化による少子化や晩婚化によっても規定されると考えられるが、2010年をピークに下落傾向にあり、図4.6.bに示された通り、先進国がたどった足跡と同じように将来も減少すると予想されていることから、緩やかな人口増加であるといえよう。

図4.6 2005年～2035年までの人口と人口増加率の推移



出典：Badan Pusat Statistik (2013) Tingkat Pertumbuhan Penduduk.

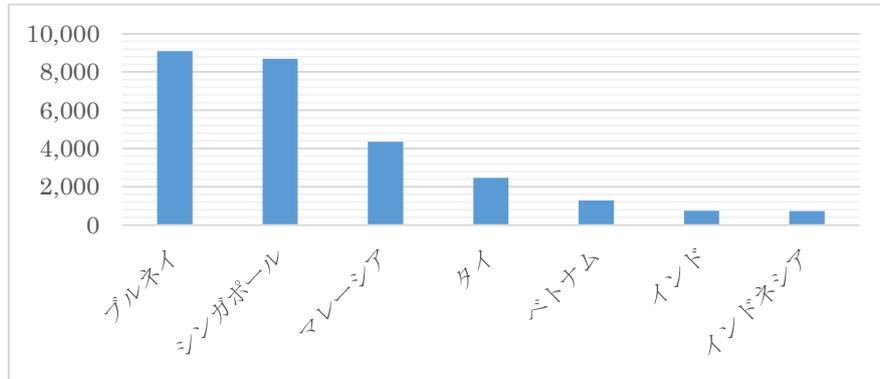
1人あたりの電力消費量は、その国での日常生活の利便性を表わしていると考えられる。世界銀行によると、図4.7に示すように、2012年のASEAN諸国の年間1人当たりの電力消費の最も多い国はブルネイ(9,092kWh)、次いでシンガポール(8,690kWh)、マレーシア(4,345kWh)、タイ(2,465kWh)、ベトナム(1,273kWh)の順番で、インドネシアは730kWhである¹³⁶。他のASEAN国に比べて、インドネシアの一人当たりの電力消費量が少ないことが分かる。さらにASEAN以外の国ではあるが、インド(744kWh)よりもまだ少ない¹³⁷。これは、島嶼国ゆえに、離島部や開発の遅れた辺地においては無電化地域が多いことが要因であると思われる。

¹³⁶ World Bank (2015).

¹³⁷ PLN (2015) Perusahaan Listrik Negara Tahun 2015.

図 4.7 2012 年の ASEAN 諸国の一人当たりの電力消費量

単位：kWh



出典：World Bank (2015) Electric Power Consumption と PLN(2015) Statistik Listrik のデータから筆者作成。

2015 年末のスマトラ島メダン市での現地調査では、市街地の拡大による商業ビル、大規模ショッピングモール、大型ホテルの新規建設が進められていた。また、都市部の市民生活においては、電灯、テレビ、DVD プレーヤー、炊飯器、携帯電話の普及が進みつつあり、電化された村落部においても、電灯、テレビ、携帯電話が普及している現状が確認できたことから、国民全体での利便性も向上していることが十分理解できた。そのため 1 人当たりの電力消費量は、今後、都市化や利便性の向上によりさらに増加すると考えてよい。インドネシアは世界第 4 位の人口を持つため、個々の人々のエネルギー消費量の僅かな増加も全体では大きな増量となる¹³⁸。このことは、インドネシアの電力総合計画（RUKN : Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional）草案の電力需要予測に、全国の電力需要は、2021 年に 389TWh（1 人当たり約 1,440kWh）、2031 年に 1,075TWh（同 3,583kWh）であり、増設が必要な発電設備容量は、2021 年に 67GW、2031 年に 237GW とされていることに表れている¹³⁹。

第 2 節 2050 年に向けての低炭素社会実現への施策とシナリオ

1. 2050 年に向けての低炭素社会実現への施策とシナリオおよびそれらの問題点

2050 年に向けて温室効果ガスの排出量を減らすためには、需要の増加が続くエネルギー

¹³⁸ インドネシアの人口は、ASEAN 諸国内第 2 位のフィリピンの約 2.5 倍、第 10 位のブルネイの約 609 倍である（2012 年現在）。

¹³⁹ RUKN は、2008 年にエネルギー・鉱物資源省が作成した電力需要の予測。

一分野での抑制がもっとも大きな影響力を持つ。インドネシアは気候変動枠組条約（UNFCCC：United Nations Framework Convention on Climate Change、以下 UNFCCC と表記）に署名し、気候変動枠組条約締約国会議（Conference of the Parties、以下 COP と表記）に参加している。インドネシアは 1997 年に COP3（京都）で採択された京都議定書の附属書では発展途上国に属し、CO₂の削減義務を負わなかった。2007 年の COP13（バリ）では、当時の大統領であったユドヨノが会期を 1 日延長してまでも参加各国の歩み寄りを呼びかけ、「バリ行動計画」を 2009 年までに採択することの合意を得た。そして、2009 年の G20（ピッツバーグ）サミットでインドネシア政府は温室効果ガス排出削減目標を発表した。その内容は、2020 年までに自助努力で Business As Usual（何も対策を採らない場合、以下 BAU と表記）との対比で 26%、国際協力を得て 15%追加し同比 41%まで温室効果ガスの排出量を削減し、2050 年までに対 BAU 比 10 億トンの CO₂ 排出量の削減に対し明確な可能性を導くというコミットメントである。このコミットメントをサポートするため、2011 年には、CO₂を含む温室効果ガスの削減を目指すための大統領令第 61 号¹⁴⁰と大統領令第 71 号¹⁴¹が発令された。一方、2014 年の政令第 79 号の内容は、1 次エネルギー供給ミックスにおける国家エネルギー政策の目標として、2025 年のエネルギー需要量 4 億 toe の内訳を原油 25%（1 億 toe）、天然ガス 22%（8,800 万 toe）、石炭 30%（1 億 2,000 万 toe）、再生可能エネルギー 23%（9,200 万 toe）とした。また 2050 年のエネルギー需要量 10 億 toe のそれらを原油 20%（2 億 toe）、天然ガス 24%（2 億 4,000 万 toe）、石炭 25%（2 億 5,000 万 toe）、再生可能エネルギー 31%（3 億 1,000 万 toe）としている。しかし、ユドヨノ政権下で発表された上述の温室効果ガスを削減するというコミットメントと、1 次エネルギーの需要が飛躍的に伸びると予測する政令第 79 号は、整合性が取れているとは言えず、2050 年に必要と予測された 10 億 toe の 1 次エネルギーの需要量を抑制する政策が必須である。

2010 年に英国の DEFRA¹⁴²と日本が、アジアの低炭素社会（Low Carbon Society）研究プロジェクトの報告書を共同で発表した。それは 2050 年に向けての低炭素社会構築のシナリオで、温室効果ガスを削減する必要性の理解を深め、科学的根拠に基づく国レベルでの温室効果ガス排出量の削減量を予測したシナリオである。低炭素社会の実現は以下のコンセプトで行われる。

- ① 将来の世代が自らのニーズを充足する能力を損なうことなく、現在の社会の中

¹⁴⁰ 温室効果ガスの放出源を削減し、気候変動を緩和することが定められた。

¹⁴¹ CO₂の放出や吸収の変動の定期的な情報提供。温室効果ガス削減目標を達成させる。CO₂の吸収排出の監視。

¹⁴² Department for Environment, Food & Rural Affairs – Gov. UK

のすべて階層のニーズを満たす発展をする。

- ② 世界の温室効果ガス排出量の大幅な削減を通じて、二酸化炭素や他の温室効果ガスの大気中濃度を安定化させるために世界的な努力に向けた公平な貢献をする。
- ③ 高レベルのエネルギー効率や低炭素エネルギー源の使用及び生産技術を実現する。
- ④ 低レベルの温室効果ガス排出量で構築された消費や行動パターンを採用する。

また、低炭素社会構築のための DEFRA と日本の合同調査プロジェクトに基づく 2010 年のアジア太平洋地域統合モデル (AIM : Asia-Pacific Integrated Model) の報告書の中で、2050 年のインドネシアの低炭素社会に向けたエネルギー部門に関する報告がなされた。この報告はインドネシアのエネルギー部門での低炭素社会のビジョンにおけるシナリオの概要と、それを達成するために必要な行動や対策が提示されている。この AIM の報告書では、以下の 3 つの異なる行動や対策の比較評価が行われた。それらのシナリオに基づく 2005 基準年と 2050 目標年の推定結果を、以下の表 4.1 にまとめた。

表 4.1 2005 基準年と 2050 目標年の推定結果

| エネルギー排出パラメータ | 2005 年 | 2050 年 | | |
|---------------------------|---------|----------|----------|----------|
| | | 第 1 シナリオ | 第 2 シナリオ | 第 3 シナリオ |
| エネルギー需要 (千 toe) | | | | |
| 交通 | 24,260 | 167,916 | 58,166 | 51,300 |
| 住宅 | 42,832 | 69,761 | 38,710 | 66,971 |
| 工業 | 39,224 | 569,325 | 471,039 | 543,266 |
| 商業 | 3,704 | 111,952 | 68,039 | 129,068 |
| 合計 | 110,120 | 918,953 | 635,954 | 790,605 |
| 一人当たりエネルギー需要 (toe) | 0.5 | 2.81 | 1.95 | 2.42 |
| CO ₂ 排出 | | | | |
| CO ₂ 総計 (百万トン) | 299 | 4,341 | 2,263 | 670 |
| 一人当たり (トン) | 1.4 | 13.3 | 6.9 | 2 |
| 年間エネルギー需要成長率 (%) | ND | 4.8 | 4.0 | 4.5 |
| エネルギー弾性値 | ND | 0.70 | 0.57 | 0.54 |

出典 : AIM (2010) Low Carbon Society Scenario Towards 2050 より筆者作成。

上記の表 4.1 から描かれる 3 つのシナリオは以下の通りである。

- ① 第1シナリオ：BAUのみ。これは現在の開発動向・社会指向を2050年まで継続する。CO₂排出量は2005年と比べて14.5倍。エネルギー需要量は2番目に高い。
- ② 第2シナリオ：発展+省エネ・グリーンエネルギー使用。CO₂排出量は第1シナリオの52%。エネルギー需要量は1番低い。
- ③ 第3シナリオ：経済発展はBAU以上で省エネなど低炭素社会への努力（先進国並みの技術）がなされる。CO₂排出量は第1シナリオの15%。エネルギー需要量は1番高い。

インドネシアは、ユドヨノ政権下では第1シナリオとほぼ同じポジションであった。ジョコ政権下では第2シナリオに近づきつつあるが、2018年の時点では、第1と第2のシナリオの間にある。表4.1のCO₂の排出量の総計を見ると、第1シナリオと第2シナリオの差は、約21億トンであるから、パリ協定での約束草案（INDC：Intended Nationally Determined Contributions、以下INDCと表記）に記載された目標は達成できる可能性がある¹⁴³。インドネシアは地熱、水力、太陽光、風力、バイオマスによるカーボンニュートラルのエネルギー生産の潜在能力は高く、これらのエネルギー資源の活用は必須である。エネルギー弾性率¹⁴⁴について第2シナリオの0.57と第3シナリオの0.54は、あまり変わらない。第3章に述べた通り、ジョコ政権下では再生可能エネルギーの開発を促進させる政策が実行に移されている。しかし、先進国から最新技術を導入し、先進国並みの生産力や産業構造に即座に変化させることは困難である。第3シナリオに近づくことは重要であるが、先進国が考えるシナリオであり、インドネシアの国家経済力、企業の技術運営力、国民の購買力などの現状を理解した上でのシナリオとは考えられず現実的ではない。つまり、表4.1にある第2シナリオが、インドネシアにとって現実的な選択肢といえる。

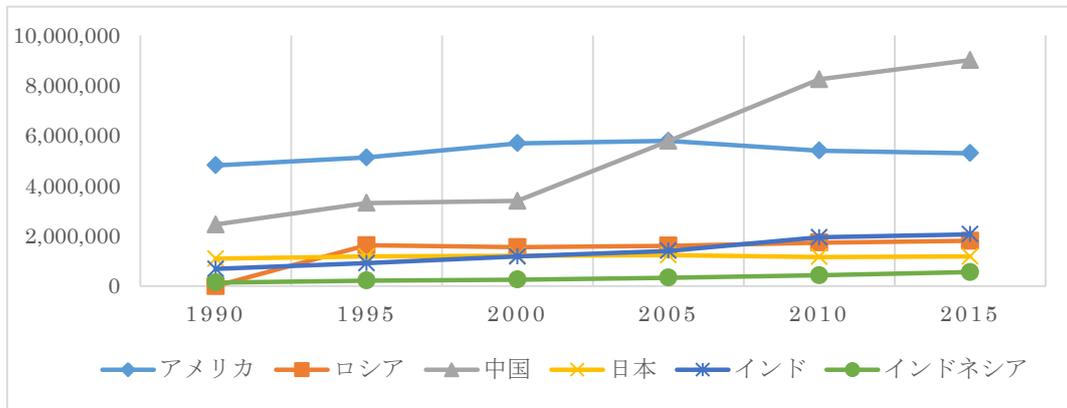
世界銀行によると、図4.8に示したように2015年の時点で年間CO₂排出量が最も多いのは中国の約90億1,952万トンである。その次はアメリカの約53億557万トン、そしてインドの約20億7,435万トンである。これらの国の排出量からみるとインドネシアは約5億6,399万トンで少ないといえる。

¹⁴³ 2050年までにBAU比10億トンのCO₂削減を目標としている。

¹⁴⁴ 1次エネルギー消費量の増加率をGDPの増加率で割った比。

図 4.8 1990 年～2015 年の先進国と途上国の CO₂ の排出量

単位：千トン

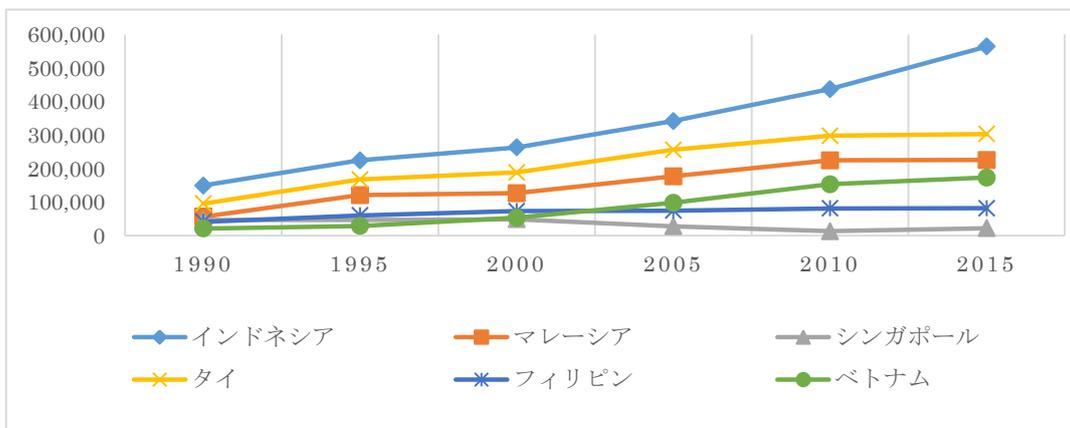


出典：World Bank (2015) World CO₂ Emissions より作成。

また、同時期のインドネシアと他の ASEAN 諸国との CO₂ 排出量の比較は図 4.9 に示した通りである。インドネシアの CO₂ 排出量は、ASEAN 諸国の中では最も多く、1990 年から 2015 年まで継続して増加している。1990 年に CO₂ 排出量は約 1 億 4,956 万トンであったが、2015 年には約 5 億 6,399 万トンに増加した。以上のことから、国内のエネルギー供給を化石燃料に頼り、そして、さらにその化石燃料への依存度が高まる可能性と、再生可能エネルギーの開発を進めてはいるが目標通りに順調に進んでいない現状が見て取れる。それらは、積極的な CO₂ 排出量の削減に取り組まないと、インドネシアの CO₂ 排出量は、2050 年まで増加し続ける可能性があることを示唆している。

図 4.9 1990 年～2015 年の ASEAN 諸国の CO₂ の排出量

単位：千トン

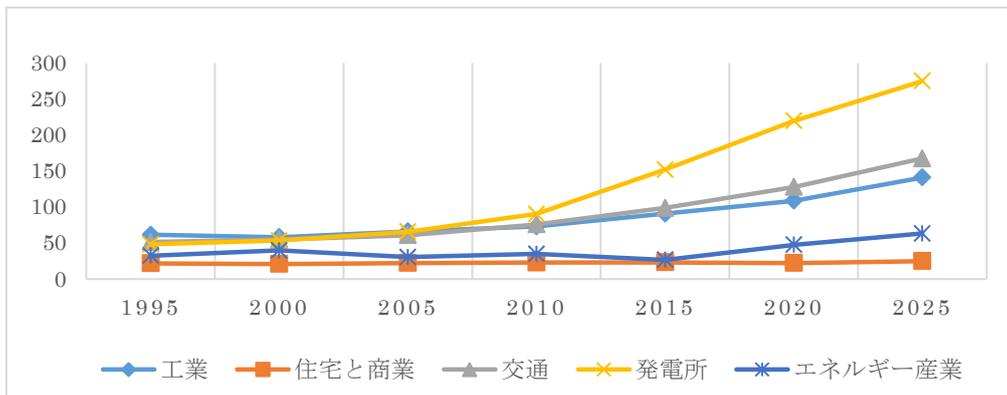


出典：World Bank (2015) World CO₂ Emissions より作成。

インドネシアの1995年から2025年までに予測される分野別CO₂排出量は、図4.10に示した通りで、全分野のCO₂排出量が増加傾向にある。

図 4.10 1995年～2025年までに予測される分野別CO₂排出量

単位：TgCO₂¹⁴⁵



出典：インドネシア環境省が2015年にUNFCCCに提出した報告書 p.163 より作成。

図4.10は5年ごとの部門別CO₂排出量を示しているが、1995年に工業部門が61.53TgCO₂を排出し、発電所部門が48.38TgCO₂を排出していたので、工業部門の排出量の方が多かった。しかし、2010年には工業部門が73.17TgCO₂を排出しており、発電所部門は90.40TgCO₂排出になり、発電所部門の排出量が増加した。そして、2025年までに、発電所部門の排出量は部門別では最大の排出量である275.06TgCO₂になると予測され、それに次ぐ排出量は交通部門であると予測されている。この、発電所部門の排出量が増加するとされている根拠は、政府がたてている電力の供給計画の中で、得られる電力あたりのCO₂排出係数の高い石炭火力発電が高い比率を占めていることによるものである。今後は電力のエネルギー源を石炭火力から再生可能エネルギーへ移行させることが必須である。

2. 2006年のインドネシア大学の発表後に進められた低炭素社会実現への施策と現状

増大を続けるエネルギー需要に対して、化石燃料の使用を抑制し、再生可能エネルギーの利用を拡大していくという政府の方針は、CO₂排出量の削減という観点から間違っていない。また、この方針に沿った形での施策が以下の通り進められている。PLNが2012年に発表した計画によると、水力発電設備容量は2017年までに5,416MW、地熱

¹⁴⁵ テラグラムCO₂。1TgCO₂排出は、二酸化炭素100万トンの排出という意味で、27万2,727t-C(炭素トン)の排出にあたる。

発電設備容量は 2025 年までに 12GW、太陽光発電設備容量は 22.5MW の増設計画を実施するとなっている。政府は再生不可能な化石燃料、特に原油（石油製品）への依存から脱却するための 1 つの施策として、バイオ燃料の利用を促進している。政府は 2006 年の大統領令第 5 号で、2025 年時点でのエネルギーミックス中のバイオ燃料の利用率を 5%とする目標を定め、2006 年からバイオ燃料促進チーム (TIMNAS BBP: Bio Bahan Bakar Pembangunan) を創設した [アディネガラ 2015]。さらに、同大統領令で決定されたエネルギーの多様化を具体化するために、2008 年のエネルギー鉱物資源省令第 32 号で、新たな燃料として、バイオ燃料¹⁴⁶の規格、使用、そして商取引に関する規定を定めた。図 4.11.a~c に示す通り、2025 年までの部門別の目標とする植物由来の燃料を混合した燃料の利用率は、発電、産業と商業、交通の部門において、植物由来の燃料を 10%混合したバイオディーゼルが 20%、産業と商業、交通の部門において、植物由来の燃料を 5%混合したガソリンが 15%とされた。そして、電力、産業と商業、交通（船舶）の部門における全体の消費燃料のうち、化石燃料との混合ではない 100%植物由来の燃料が 10%とされた。インドネシアでは、植物由来の燃料の生産量そのものは、例えば、2013 年を例にとると、原油生産量約 4,391 万トン¹⁴⁷に対し、図 4.12 に示した通り、約 230 万トンと極めて小さい。しかし、バイオ燃料の生産量は徐々に増加しており、パーム油を原料とするバイオディーゼルの生産量は、急ピッチで増加している。また、燃料用バイオエタノールも生産されていたが、その原料であるモラセスと呼ばれる廃糖蜜は飼料や化学原料として、キャッサバは食品としての需要がそれぞれあり、原料調達コストが高いため 2010 年以降は燃料用のエタノールは、国内では生産されていない。

インドネシアでは、エタノールを製造するための大量の植物を新たに栽培するには、食用の耕地を転用するか熱帯雨林を開墾する必要があると、食糧自給保障や森林保護の観点から好ましくないといえる。他方で、バイオディーゼルに混合される植物油の原料はパーム油であり、インドネシアは世界で最大のパーム油の生産国である。そのパーム油生産量の一部をバイオディーゼルの原料とする方が理にかなっているといえるであろう。

国営の石油製品販売会社のプルタミナ社は、自動車用や小型発電機用¹⁴⁸にバイオディーゼルを 10%混合した軽油 (B10) を販売している。他方でガソリンにエタノールを 5%混合したガソリン (E5) も販売されていたが、国内にガソリンとバイオエタノールを混合する設備が整備されていないため普及していない。

¹⁴⁶ ここで言うバイオ燃料とは、石油系燃料とバイオ燃料（アルコールやパーム油）を混合した燃料。

¹⁴⁷ British Petroleum (2014), *Statistic Review of World Energy*.

¹⁴⁸ 個人住宅用の小型の自家発電機（4~10KVA が多い）。

図 4.11 2008 年～2025 年までの部門別のバイオ燃料の利用率のターゲット

図 4.11.a バイオディーゼル 単位：%

図 4.11.b バイオガソリン 単位：%

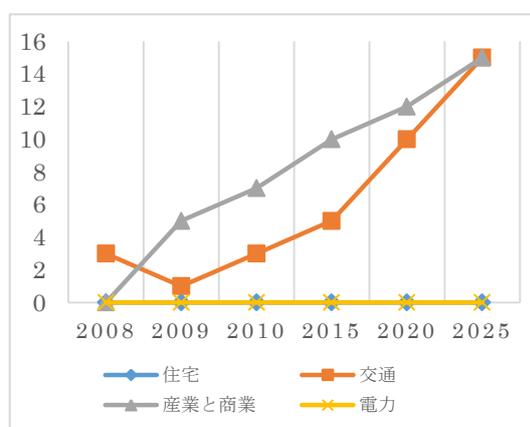
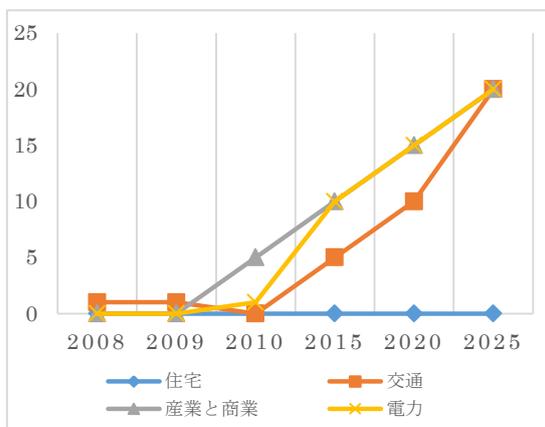
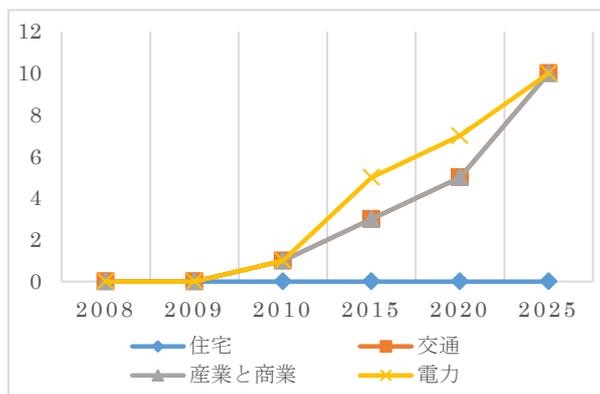


図 4.11.c 植物油 単位：%



出典：ESDM (2008) Peraturan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral no.32 tahun 2008.

ユドヨノは、植物由来の燃料（B100）と公共輸送用のバイオディーゼル（B10）に補助金を支出していた。しかし、ジョコが 2014 年にその補助金制度を見直し、補助金額を引き下げたため、2015 年のバイオ燃料の生産量は急減した。2015 年に市場価格に連動しながら補助金額を増減させる方法に制度が再度変更され、2016 年には生産量が回復した。このことにより、バイオディーゼルへの植物由来の燃料の混合率を 20%とする義務づけと、そのバイオディーゼル（B20）の使用率を、2025 年には限りなく 100%に近づけるといった目標達成に向けた可能性が見えてきた¹⁴⁹。

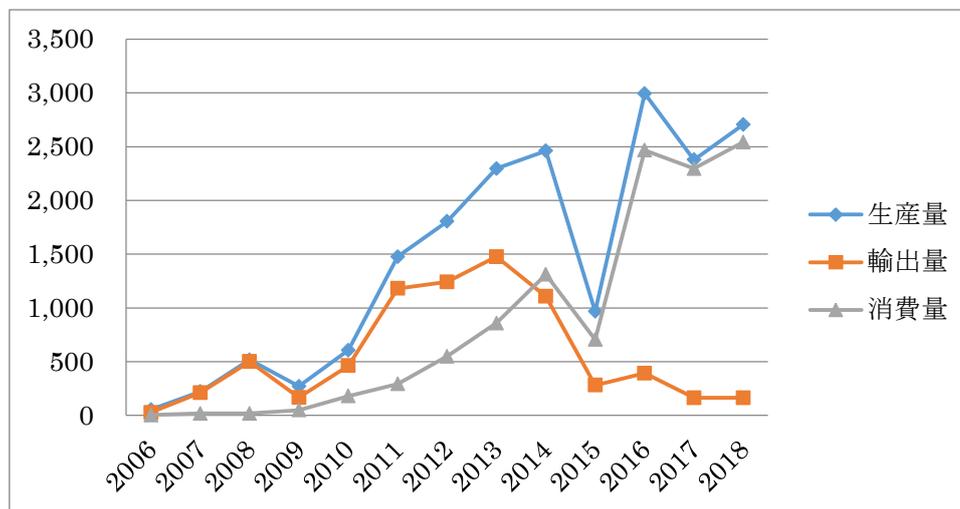
バイオディーゼルの輸出量の推移については図 4.12 に示したように、インドネシアのバイオディーゼルは、主として欧州、そして米国やアジア諸国に輸出されていたが、2013 年に欧州委員会がダンピング課税を実施したため輸出量が激減した。その後、国内消費

¹⁴⁹ ジョコは、2016 年にディーゼル燃料に配合する植物由来の燃料の比率を 20%に引き上げることを義務づけた。

量の増加と相まって輸出量は回復していない。

図 4.12 2006 年～2018 年のバイオディーゼルの生産量・使用量・輸出量

単位：千トン



出典：Indonesia Biofuels Annual, USDA Grain Report 2014 (ID1420)と 2017 (ID1714)

データより合わせて筆者作成。

政府は、バイオ燃料の原料となるパームオイルの輸出に対して 2015 年 7 月から関税をかけ、この税収でバイオディーゼルの補助金を拠出する基金を立ち上げた。関税額はパームオイルが 1 トン当たり 50US ドル、パームオイル加工品が同 30US ドルとなっている。モータリゼーションの進展と相まって、今後もバイオディーゼルの使用量の増加が見込まれる。政府は、このバイオディーゼルの普及を促す補助金の原資を国内の消費者に求めるのではなく、輸出関税からの基金に求めていることは、再生可能エネルギーからの電力の FIT 制度の原資をどこに求めていくのかの参考例になる。

2016 年の大統領令第 4 号では、経済発展を推進させるためには電力の供給が重要であり、そのために電力のインフラの開発促進が必要であることが指摘されていた。その開発を促進する電力のインフラは、事業主体別に PLN が 10.23GW と独立系電源事業者 (IPP : Independent Power Producer、以下 IPP と表記) が 25.30GW の合計 35.53GW (3 万 5,530MW) の電源開発容量と 4 万 6,000km の送電網の増強である。そして、同大統領令では温室効果ガスの排出量の増加を考慮して再生可能なエネルギー源による発電設備容量を重視するとされている。

同大統領令では、電力のインフラ開発の実行のために中央政府は PLN に以下の保証を与えている。それは許可の迅速化、設備費用予算の増額、データと情報の提供、(発電のための) パワースソースの供給や土地の提供などである。この保証を得て、PLN は電力

プロジェクトの2015年から2024年までの最初のステップを打ち出した。そのプロジェクトの内訳を以下の表4.2に示す。計画には、110件のプロジェクトが計画されており、その内2022年までに94件が終了予定¹⁵⁰とされている。

表4.2 2015年～2024年のパワーソース別発電設備新設プロジェクトの内訳

単位：MW

| パワーソース | 主体 | | | 合計 |
|----------|-------|--------|-----|--------|
| | PLN | IPP | 未定 | |
| 水力 | 346 | 424 | 10 | 780 |
| 地熱 | 320 | 8,470 | - | 8,790 |
| 火力蒸気 | 3,848 | 6,742 | 50 | 10,640 |
| ガスエンジン | 485 | - | 40 | 525 |
| 小水力（MHP） | 19 | 6 | - | 25 |
| バイオマス | - | 10 | - | 10 |
| 合計 | 5,018 | 15,652 | 100 | 20,770 |

出典：PLN Power Plant Development Project List Compiled from PLN's 2015-2024

General Business（RNPTL）より筆者作成。

上記のプロジェクトの主体は PLN と IPP である。またパワーソースとして、スマトラ島とスラウェシ島では一部の中型火力以外は地熱と水力が主体、ジャワ島では地熱と水力と大型火力の併用、カリマンタン島では中型火力が主体、パプア島は MHP と小型火力と小型ガスエンジンとし、マルクとヌサ・トゥンガラの島嶼部では一部小型火力以外は地熱主体と計画されている。上記のプロジェクトと既存の発電所を合わせると、2015年から2024年までの全国の発電設備容量は70.3GWとされ、そのエネルギー源は石炭火力蒸気発電が42.1GW（60%）、ガス火力蒸気発電が9.1GW（13%）、ガスエンジン発電は5GW（7%）、そして再生可能なエネルギーとして地熱は4.8GW（7%）、水力発電は9.3GW（13%）とされている。また、PLNは上記のプロジェクトのほかに、計画全体の設備容量が225MWとなる太陽光発電とディーゼル発電の混合ユニットや太陽光発電のみのユニットを、離島地域の1,000ヶ所に導入するプロジェクトを実施中である。しかし、これらが計画通りに進展したとしても、インドネシアの電力は、依然として化石エネルギーに依存し、効率的なエネルギー使用を目指す省エネだけではCO₂

¹⁵⁰ 一例として、九州電力が参画する「インドネシア・サルーラ地熱IPPプロジェクト」の1号機（105.9MW）が2017年3月に営業運転を開始した。次いで2号機（2017年稼働）、3号機（2018年稼働）が予定されている。

排出量の増加を抑制することができない可能性が高いといえる。

国全体での温室効果ガスの排出抑制のために、CO₂の吸収を促す森林の保護、および泥炭地の荒廃を防ぐことによる温室効果ガスの排出量を抑制する努力が必要であるとともに、発電に伴うCO₂排出量の抑制のために、発電時にCO₂を排出しない再生可能エネルギーの開発や使用を増加させるための施策として、FIT制度や炭素税の導入の検討が必要である。そして先述した通り、バイオマスの発生地域におけるバイオマス資源をエネルギー源とする、商業的発電事業の展開や、太陽光、水力、風力を利用した中小規模発電によるオフグリッド地域への電力供給の潜在能力は大きく、これらのカーボンニュートラルの電力を生み出す施策の推進は必須である。再生可能エネルギー源の開発にインセンティブを与え、それによる発電量を拡大する方法として、先進各国で採用されているFIT制度がある。インドネシアでは、表4.3.a～cに示した通り、2013年から2015年にかけて政府は先述したFIT制度を整備し、電源別にFIT価格を設定しているが、それぞれの条件によって設定価格は異なっていた。2018年現在では、風力発電に対するFIT価格は設定されていない。前述の通り、インドネシアでは季節風を利用した風力発電が可能であるため、FIT価格の設定が可能であろう。

表4.3.aに示したように、太陽光発電、小水力発電および10MW以上の水力発電のFIT価格はUSセント建てで設定された。太陽光発電は、設備の国産化率40%以上とそれ未満で、FIT価格が異なっていた。また、水力は、水源の種類および電圧（中電圧：1KV～35KV、低電圧：50V～1KV）と、設置年数（1年から8年目、9年から20年目、21年目以降設定なし）によりFIT価格が異なっていた。発電設備容量が10MW以下の小規模ダムは電圧による価格差があるものの、買い取り年数に制限はなかった。

表4.3.bに示したように、バイオマス発電、バイオガス発電、都市ゴミ発電のFIT価格はルピア建てで設定された。バイオによる発電のFIT価格は、エネルギー源と電圧による価格差があった。都市ゴミによる発電のFIT価格は、電圧と廃棄物の有無により価格差が設けられていた。バイオと都市ゴミによる発電は、買い取り年数に制限はなかった。

表4.3.cに示したように、地熱発電については、2014年11月にFIT価格がUSセント建てで設定された。世帯電化率の高いスマトラ、ジャワとバリ（地域1）よりも、世帯電化率の低い地方（地域2）でのFIT価格が高かった。また、現在石油による発電・給電が行われているオフグリッド地域（地域3）では、その代替を促す意味で、FIT価格がより高く設定されていた。いずれの地域も2025年に向けて、FIT価格が年ごとに少しずつ高くなることが特徴である。

表 4.3.a 太陽光や水力による発電の FIT 価格

FIT 価格の単位：US セント/kWh

| エネルギー源 | 設定年月 | FIT 価格 | 備考 |
|------------------------------|---------|--------|---------------|
| 太陽光 | 2013.11 | 30 | 設備の国産化率 40%以上 |
| | | 25 | 上記以外 |
| 水力（流水/滝） | 2015.11 | 12 | 中電圧、1～8 年目 |
| | | 7.5 | 中電圧、9～20 年目 |
| | | 14.4 | 低電圧、1～8 年目 |
| | | 9 | 低電圧、9～20 年目 |
| 水力（既存の貯水池） | 2015.11 | 10.8 | 中電圧、1～8 年目 |
| | | 6.75 | 中電圧、9～20 年目 |
| | | 13 | 低電圧、1～8 年目 |
| | | 8.1 | 低電圧、9～20 年目 |
| 水力、ダム 10MW 以下 ¹⁵¹ | 2014 | 9.3 | 中電圧 |
| | | 11 | 低電圧 |

表 4.3.b バイオや都市ゴミによる発電の FIT 価格

FIT 価格の単位：ルピア/kWh

| エネルギー源 | 設定年月 | 固定価格 | 備考 |
|--------|---------|-------|-----------|
| 植物質 | 2014.11 | 1,450 | 中電圧 |
| | | 1,500 | 低電圧 |
| バイオガス | 2014.11 | 1,050 | 中電圧 |
| | | 1,400 | 低電圧 |
| 都市ゴミ | 2013.11 | 1,450 | 中電圧、廃棄物なし |
| | | 1,798 | 低電圧、廃棄物なし |
| | | 1,250 | 中電圧、廃棄物あり |
| | | 1,598 | 低電圧、廃棄物あり |

¹⁵¹ 2014 年のエネルギー・鉱物資源省令第 22 号。

表 4.3.c 地熱による発電の FIT 価格

FIT 価格の単位：US セント/kWh

| 年 | FIT 価格 | | |
|------|--------|------|------|
| | 地域 1 | 地域 2 | 地域 3 |
| 2015 | 11.8 | 17.0 | 25.4 |
| 2016 | 12.2 | 17.6 | 25.8 |
| 2017 | 12.6 | 18.2 | 26.2 |
| 2018 | 13.0 | 18.8 | 26.6 |
| 2019 | 13.4 | 19.4 | 27.0 |
| 2020 | 13.8 | 20.0 | 27.4 |
| 2021 | 14.2 | 20.6 | 27.8 |
| 2022 | 14.6 | 21.3 | 28.3 |
| 2023 | 15.0 | 21.6 | 28.7 |
| 2024 | 15.5 | 22.6 | 29.2 |
| 2025 | 15.9 | 23.3 | 29.6 |

地域 1 はスマトラ、ジャワとバリ、地域 2 はスラウェシ、ヌサ・トゥンガラ、東ヌサ・トゥンガラ、ハルマヘラ、マルク、パプア、カリマンタン、地域 3 は地域 1 と 2 に位置するが、石油による発・給電が行われているオフグリッド地域。

出典：DEN (2016) Indonesia Energy Outlook より作成。

しかし、上記の通り FIT 制度と FIT 価格が設定されたものの、その実施は障害に直面した。なぜなら、FIT 価格で購入した電力の平均価格と販売した電力の平均価格の逆ザヤという負荷が発生し、その犠牲を PLN が負担することは、PLN の健全な経営に懸念が生じるためであった。すなわち、インドネシアの FIT 制度は、その FIT 価格に含まれるプレミアコストと既存の発電コストとの差額の負担を消費者に求めている点で、先進国での FIT 制度と大きく異なっていた。この逆ザヤを負担する仕組みはなく、結果として、PLN は FIT 価格での再生可能エネルギー発電の買い取りを行っていない。この状況を受け、2017 年 1 月に政府は、PLN の地域ごとの発電コストを新たな FIT 価格の上限と定める新しい規則を発表した¹⁵²。この規則は、電力消費量が少なく発電コストの高い離島部などの地域での再生可能エネルギー発電の開発へのインセンティブにはなるが、電力消費量が大きく発電コストの低いスマトラ島やジャワ・バリ島の地域では、その開発は進まない可能性が高いであろう。しかし、インドネシアにおける FIT 制度の原

¹⁵² エネルギー・鉱物資源省規則第 12 号 (2017)。

資をどこに求めるかという問題において、FIT 制度の原資を電気料金の一律な上乗せに求めることは、電気料金に対する補助金の受給者が多い低所得者層への配慮に欠ける¹⁵³。この解決策の1つとして、FIT 制度の維持に必要な原資を、インドネシアではまだ導入されていない炭素税の中に求めることが、最適な方法であると考えられる。つまり、新たな負担を、再生可能エネルギー源を含む電気の消費者にではなく、化石燃料の大きな需要先である自家用車や企業をはじめとする化石エネルギーの需要家に求めることである。炭素税の対象となる化石燃料は発電にも使用されているため、特に効率のよくない旧型の石炭火力発電設備の廃止や設備更新をはじめとする火力発電事業全体の効率化を促し、さらに火力発電から化石燃料を使用しない発電方法の普及拡大にもつながると考えられる。炭素税を導入することにより、化石エネルギー全体の消費を抑制し、再生可能エネルギーの利用を促進させるという発想は必須である。

第3節 インドネシア大学の推計と温室効果ガス排出量の削減方策の問題点

1. インドネシア大学の推計の問題点とその批判

前節で述べた通り、2006年にインドネシア大学が2025年までのエネルギーの生産量と消費量の推計値を発表したのち、発表の当時には予測されていなかった施策がユドヨノ以降打ち出された。

先述の2010年と2015年のインドネシア大学の推計値と実際値の比較を表4.4にまとめた。2006年発表のインドネシア大学の化石燃料についての推計値は、実際値との差異が生じている。2010年と2015年の化石燃料の生産や消費の量を比較すると、原油は生産量が減少する傾向と消費量が増加する傾向は合致するが、生産の減少量と消費の抑制量は実際値の方が大きく、エネルギー源の消費量に占める原油の割合が推計値よりも減少している。天然ガスは生産量がほぼ一致するが、消費量が推計値よりも実際値が約1.8～2.3倍であり、エネルギー源の消費量に占める天然ガスの割合が、推計値よりも増加した。石炭は、実際の生産量が推計値の約1.5～2.3倍であり、実際の消費量が推定値の約1.4倍とエネルギー源の消費量に占める石炭の割合が、推計値よりも増加した。つまり、原油の消費量が推計よりも抑制され、天然ガスと石炭の消費量が推計よりも増加したことが分かる。ユドヨノとジョコの政権下で実行されたアジェンダが、2006年発表のインドネシア大学の推計よりも、インドネシアの化石エネルギーの実際の消費傾向を原油から天然ガスと石炭に移行させたと理解できる。

¹⁵³ 電化されている世帯の内、65%が補助金の対象となる2Aや4Aの契約アンペアである。

表 4.4 2010 年と 2015 年のインドネシア大学の推計値と実際値の比較表

単位：100 万 boe

| 項目／年 | | 2010 | 2015 | |
|------|-----|------|-------|-------|
| 原油 | 生産量 | 推計値 | 322 | 307 |
| | | 実際値 | 356 | 298 |
| | 消費量 | 推計値 | 470 | 579 |
| | | 実際値 | 478 | 515 |
| 天然ガス | 生産量 | 推計値 | 557 | 764 |
| | | 実際値 | 541 | 771 |
| | 消費量 | 推計値 | 147 | 205 |
| | | 実際値 | 266 | 467 |
| 石炭 | 生産量 | 推計値 | 762 | 902 |
| | | 実際値 | 1,157 | 2,054 |
| | 消費量 | 推計値 | 199 | 281 |
| | | 実際値 | 282 | 364 |

出典：Universitas Indonesia (2006) Indonesia Energy Outlook & Statistics 2006, BP (2014) Statistical Review of World Energy 2014 と BP (2017) Statistical Review of World Energy 2017 のデータから筆者作成。

先述した図 4.3 の 2006 年にインドネシア大学が発表したデータによると、1 次エネルギーに占めるバイオマスを除いた再生可能エネルギーの占有率は、2025 年に至るまで 0.2% と非常に低く、殆ど増加しないとされている。しかし、BP（ブリティッシュ・ペトロリアム社）の 2015 年と 2017 年のデータによると、同占有率は、2010 年に 1.8%、2015 年には 2.4% と、インドネシア大学の推計値を上回っている¹⁵⁴。つまり、インドネシアにおける再生可能エネルギーの開発は、2006 年当時のインドネシア大学が行った推測以上の速度で進んでいることを示している。この結果は、ユドヨノとジョコの政権下で実施された再生可能エネルギーの開発を促進させる施策が、再生可能エネルギーの占有率を増加させていることを示しているといえる。

インドネシア大学の研究には、図 4.5 で明らかになった、将来においてエネルギーの需要が供給を上回るというエネルギー危機の可能性を、国際的な潮流である CO₂ の排出

¹⁵⁴ BP (2015) Statistical Review of World Energy 2015 と BP (2017) Statistical Review of World Energy 2017。

を増加させない方法で克服する方策が提示されていない。この方策は、第3章で述べた通り、短期的および中期的には、化石燃料の中ではCO₂排出係数の少ない天然ガスに移行し、さらに長期的には、CO₂を排出しない再生可能エネルギーへの転換を進めるしか道がない、つまりインドネシアは、化石エネルギーから脱却し、再生可能エネルギーの開発を促進せざるを得ない時代に入ったといえる。しかし、インドネシア大学の研究では、この点に言及されていない。

2006年のインドネシア大学の分析方法は、フォアキャストिंगの方法であり、過去のデータに基づき推測されるいわばBAUが分析のベースである。そこでは将来におけるアクターとアジェンダの変化が考慮されておらず、これらの変化に伴って出現する新しいアクターが新たに実行するアジェンダにより、将来のデータは変化するという事実を予見できなかったといえる¹⁵⁵。具体的には、ESSV計画、CDMとJCM事業の採用、各地方自治体とESDM（エネルギー鉱物資源省）や海洋水産省とのタイアップによる小型風力発電、太陽光発電、畜産廃棄物バイオガスなどの組み合わせによるエネルギー供給、NGOのサポートによるMHP発電設備などが導入され、実施されることを、2006年当時のインドネシア大学の研究では予測できなかったのである。つまり、インドネシア大学の分析方法では、これらの変化において実行すべきアジェンダ、すなわちユドヨノがインドネシアのエネルギー供給の脆弱性を察知し、エネルギー政策を転換するというアジェンダを打ち出したこと、および、ジョコが化石燃料から脱却し、再生可能エネルギーを積極的に利用していくというアジェンダを実行するということが、これらを予測できなかったのである。

2. 温室効果ガス排出量の削減方法の問題点

前述した通り、京都議定書に規定された先進国の温室効果ガス削減量の柔軟性措置として、CDMがある。インドネシアでは、CDMによる先進国からの先進技術導入が、温室効果ガス削減の1つの方法として期待されている。インドネシア国内において、2015年9月時点で国連に認定されたCDM事業は、157件、約1,810万t/CO₂年の削減が見込まれている。インドネシアでのこれらのCDM事業の中で、削減効果が最も高い事業は、再生可能エネルギー事業の14件・約744万t/CO₂年、水力発電事業の19件・約237万t/CO₂年、バイオガス事業の48件・約196万t/CO₂年、メタンガス回収利用事業の19件・約171万t/CO₂年、排ガス・廃熱利用事業の11件・138万t/CO₂年、セメ

¹⁵⁵ インドネシア大学の推計は、新しいアジェンダが採用される前のデータを利用しているため、新しいアジェンダを討議するアリーナの存在は予測できていない。

ント事業の4件・約98万t/CO₂年、となっている¹⁵⁶。しかし、CDMとして認定される事業の中には元々CO₂を出さないエネルギー事業があり、例えば再生可能エネルギーや水力発電の事業や、削減したCO₂クレジットの売却により投資を回収する事業、例えばバイオガス事業やメタンガス回収・利用の事業が含まれている。したがって、CO₂を含む温室効果ガス排出量の削減に貢献しない事業が含まれることと、世界的な規模でのCO₂クレジット売買のシステムが整備されていない現状では、CDM事業への投資回収に支障があるといえる。一方、日本政府によると、日本政府が提唱し実施しているJCMは、2国間の合同委員会とプロジェクト参加者と第三者機関によりCO₂削減方法論の提出からクレジット発行までを行う。日本政府がこのJCMをUNFCCCへ提出した自国のINDCに記載したことで、パリ協定にJCMを含む市場メカニズムの活用を位置づけた¹⁵⁷。インドネシアは2013年にJCMの2国間文書に署名し、2018年7月時点で13件の事業を登録し、約173,138ton/CO₂年の削減を見込んでいる。登録された事業は日本企業が得意とする省エネに関する事業が多く、日本の経済産業省と環境省からの補助金が準備されている。しかし、JCM事業は、日本企業が持つ環境対策技術の補助金付の輸出販売とも言え、1事業当たりの削減量が少ないことと、JCM事業導入のインセンティブの一部としての日本政府の補助金の存在が問題点であるといえる。インドネシアにおけるこれらのCDMやJCMの事業の採用は、温室効果ガスの排出を抑えるだけでなく、再生可能エネルギーの開発と省エネルギーの技術導入にも結びついているとはいえ、解決すべき問題点がある。

インドネシアで開発に最適な再生可能エネルギーは、地熱発電である。しかし、2015年時点で国内の開発潜在能力のうち4%弱しか利用されておらず、開発の余地は十分にある。地熱発電は、昼夜を問わず安定した発電が可能で、地中から取り出した蒸気や熱水は、熱エネルギーを取り出し発電に利用した後は、地中へ還元するため、地熱が存在する限り、発電が可能である。次いで水力発電である。大規模なダムを利用した発電所建設も可能であるが、急峻な地形を利用したMHPが有効である。未使用の潜在能力は、大規模水力発電が94%、MHPが83%である。MHPはあえてオングリッドとする理由も無く、辺地の電化による地域振興と地産地消のエネルギー政策にも合致する〔アディネガラ2015〕。

しかし、現在のインドネシアの状況を顧みると、最も多く利用されているエネルギー源は、化石燃料である天然ガスと石炭である。天然ガスと石炭は、原油と同じ有限資源で、枯渇性のエネルギー源である。再生可能エネルギーを最大限に利用し、国家全体で

¹⁵⁶ 1件の事業当たりの削減量では、その他再生可能エネルギー、セメント、排ガス・廃熱利用、水力発電の順となっている。

¹⁵⁷ パリ協定第6条2項。

エネルギーの効率的利用を意識するべく考慮しながらエネルギー保全を行わなければ、天然ガスと石炭も予想より早く枯渇する可能性がある。国内に豊富に賦存する再生可能エネルギーの潜在能力の活用を阻害する事項を排し、活用を促進するアジェンダの早急な実施が必要である。活用に失敗すれば、政府の計画や目標にもかかわらず、2025年になってもエネルギー源を化石燃料に頼る傾向はあまり変わらないだろうと推測される。

3. フォアキャストからバックキャストへの転換の必要性およびその前提となるアクター・アジェンダ・アリーナ（AAA：Actor, Agenda, Arena）分析の必要性

2006年のインドネシア大学の推計は、インドネシアのエネルギーの状況について、現在と過去のデータから2025年までの推移を推計するというフォアキャストにより導かれたものである。つまり、過去から現在までの様々なデータを基に、それらのデータを過去の経験則に当てはめることで2025年までの各データの推移を推計したのである。すなわち、フォアキャストではBAUでの状態におけるデータの推移と可能性を示すことができるということである。しかしここでは、2006年から2025年に至るまでの19年間のインドネシアを取り巻く情勢の変化を加味する余地はない。したがって、2006年時点では予測しえなかった多分野にわたる情勢の変化が発生するたびに、その推計データが現実のデータと乖離する可能性がある。前述の指摘の通り、2006年のインドネシア大学の推計値と実際値には差異が生じており、フォアキャストによる分析では不十分であることが示された。

他方、バックキャストは、将来のある時点での望ましい状況を実現することを目標に置き、現在において何をすべきかを提示（提案）する分析方法である。また、バックキャストでは、将来にあるべき状況（シナリオ）は1つに限定されず、多様な状況を想定することができる。それぞれの状況に到達するために最適な手段を、それぞれ選択し決定することができる。つまり、バックキャストは将来の多様な状況を想定し、そこに到達するための、それぞれの状況に合致した規範を明示できる。前述のDEFRAと日本が行ったインドネシアのエネルギー部門での低炭素社会のビジョンにおける3通りのシナリオは、バックキャストにより導かれたものである。

上述のように、バックキャストでは複数の将来のシナリオを提示できるが、現状を十分考慮していない、もしくは現状と大きくかけ離れた実現不可能なシナリオでは意味を成さない。そこで、実現の可能性のあるシナリオを描くためにAAA分析の結果を用いることが必要となる。AAA分析の結果を用いることで実現性のあるシナリオを描くことが可能となる。なぜなら、AAA分析は、ある期間におけるアクター、アジェンダ、

アリーナを分析することにより、それらの変化の傾向を見出すことができるからである。そしてまた、過去から現在においての変化が分析できるため、予測される未来の状況や将来にあるべき状況（規範）を実現するためのアクター、アジェンダ、アリーナはどうあるべきか、どのように変化するかまたどのように変化させるべきかという予測や提案ができるからである。つまり、AAA分析は予測される将来にあるべき姿という規範を導くことができる。すなわちバックキャストिंगで到達すべき多様な状況（シナリオ）を描く前提として、AAA分析の結果により抽出された過去から現在における変化や予測される姿をとらえられることを利用し、それらの変化に基づいて将来のあるべき状況に到達するための規範（シナリオ）を導くことができるのである。

第5章で筆者は、AAA分析による結果に加え、その結果を踏まえたインドネシアで取り組むべきエネルギーと環境の政策や、温室効果ガス排出量の抑制という課題に向けて、低炭素社会を構築するための施策について提言を行う。

第5章 戦後インドネシアの政治とエネルギー環境政策の変遷のAAA分析および分析結果

本章では、セーデルバウムが提唱したAAA分析方法を用いて、各政権におけるアクター、アジェンダ、アリーナ（AAA）の分析を行い、分析結果に基づき描かれる予測を検討する。

第1節 スカルノ政権とスハルト政権におけるエネルギー環境政策のAAA分析

1. スカルノ政権のエネルギー環境政策のAAA分析

スカルノ時代のアクターはスカルノ、軍隊、政党であった。軍隊は、地方で発生した分離独立運動の阻止やマレーシアとの抗争に活動し、政党は、独立時に4政党が発足し、スカルノ時代の政局に影響を与えた。企業は存在したが、アクターではなく、資本主義の世界でみられるような、企業が独自に且つ自由に活動することは許されなかった。スカルノのイデオロギーの志向性（Ideological Orientation）は、社会主義的であり、企業を革命の手段ととらえたため、企業が個々のアクターとしてインドネシア経済で自由に活動することを許さなかった。当時のインドネシアに存在した企業は、鉱山、プランテーション、森林などの天然資源の開発に焦点を当てたオランダによる植民地時代から続く外国企業であった。これらの天然資源は、独立以前のほぼ3世紀にわたり外国資本に支配されていた。そこでは、天然資源や生産物は、生産国の利益のためではなく、宗主国企業の利益のためにあった。インドネシアの独立後も、インドネシアに残されていたオランダの植民地時代の規則に基づき、外国企業による天然資源の搾取が継続していたといえる。そのため、スカルノは、国内にあるすべての外国企業を国営企業にし、これらの企業が生産したものが国の利益となるようにした。スカルノは、天然資源の中でも特に国内に賦存していた石油に注目した。彼は、石油が自国のエネルギーであると同時に、国際市場でも渴望される資源として、インドネシアの経済発展や国家経済の基盤を強固にするための鍵となると考えた。スカルノは、エネルギー資源を支配下に置くことができる者は勝者であると考えたため、石油はスカルノ時代において、インドネシア経済における主役となった。

スカルノ大統領のイデオロギーの志向性から導かれたアジェンダは、民族主義的要素と反植民地主義的要素を持つものだけに限られた。その内容は、国内の外国資本企業の国有化、石油・天然ガスの国営での増産・開発の促進などがあげられる。スカルノの採ったエネルギー政策が、その後のインドネシアのエネルギー政策に影響を与えたことは

否定できない。旧宗主国のオランダが、インドネシアで得られる様々な資源を輸出することで利益を得たことに習うように、スカルノは化石燃料の 1 つである石油を輸出し、国家の収入を増加させた。ここに強い経路依存（path dependency）が認められる。このことが、国内の化石燃料資源を「単なる商品」として捉えさせ、それを再生不可能なエネルギー資源とみなし、長期的に有効且つ効率よく活用する政策が、第 2 節に述べるユドヨノ時代（2004 年～2014 年）まで本格的に表れなかった理由の 1 つになったと考えられる。

スカルノ時代には、エネルギーや環境の政策をめぐる議論の場であるアリーナは、形成されなかった。そもそもエネルギー環境問題は公的には存在せず、問題として取り上げられることはなかった。これは、先に述べたように、スカルノがインドネシアの経済において、企業に活動の余地を与えなかったことに関連する。企業に対し先進的なビジネスの機会の創出を制限したため、企業の経済活動によって引き起こされる環境汚染問題が少なく、さらに、豊富な自然資源を搾取する企業も少なく、結果的には自然資源が保全された。ある意味では、スカルノの開発抑制政策によって、自然が保護されるかたちになっていたのである。企業によって環境問題が引き起こされる事例が発生しなかったため、エネルギー環境問題をめぐるアリーナは形成されなかった。

スカルノ時代のアクター、アジェンダ、アリーナを整理すると、この時代はアクターが国家のトップと言える大統領、軍隊、政党の少数の人々で、アジェンダは植民地からの独立に集約された点が注目される。スカルノ政権においてエネルギー環境政策をめぐるアリーナが形成された形跡は見当たらない。つまり、独裁的な政権内で自由闊達な意見を戦わせる民主的なアリーナが形成されたとは考えづらい。

以上のことから、スカルノ時代の特徴は、植民地からの脱却、エネルギー供給の石油依存、環境問題の未形成であったと言える。スカルノ政権のエネルギー環境政策のアクター、アジェンダ、アリーナをまとめると以下の表 5.1 の通りである。

表 5.1 スカルノ政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ

| 政権名 | アクター | アジェンダ | アリーナ |
|-------------------------|---|--|---------|
| スカルノ (1945 年－1962 年) | <ul style="list-style-type: none"> - スカルノ大統領 - 軍隊 - 政党 | <ul style="list-style-type: none"> - 外資会社の国営化（トップに高級軍人を据える） - 石油・天然ガスの国営での開発 - 石油の輸出による外貨収入増（再生不可能資源を「単なる商品」とみなす） | （形成されず） |

スカルノ政権下においては、アクター同士がお互いに影響し合い変化することは見当たらず、スカルノがアジェンダを一方的に（トップダウン）発する状況にあったことが、注目すべき点である。スカルノ時代の経済状況や産業構造を特徴づける、この時代のアクター、アジェンダ、アリーナのあり方や変化を促した状況は以下の通りである。スカルノは独立宣言後、外国資本会社の国営化により空いた外国人経営者の席に高級軍人を据えた¹⁵⁸。また、彼は民族主義（独立独歩の実践）を貫くため、石油・天然ガスの国営での開発を進め、社会主義的な発想の下、国民への生活基盤の提供として個人農家へ土地の分配をおこなった。さらに、彼は植民地時代の痕跡ともいえる大規模農園を廃止し、土地の過剰な私的独占を禁止し、国内の各地方の分離独立運動と隣国の英国支配下のマレーシアとの抗争に対抗するため軍隊を増強し、その軍事費増加を賄うため石油を輸出し外貨を獲得した。こうした経路に後の発展が制約されることになった。

2. スハルト政権のエネルギー環境政策の AAA 分析

スハルト政権の初期に存在したアクターは、スハルト大統領、経済復興（再建）の担い手であった経済テクノクラート、国防と治安維持の任務に加え、日本での国会に当たる国民協議会に議席を持った軍隊、スハルトの取り巻きと言える企業（政商）であった。スハルトのイデオロギーの志向性は、政治的な統率方法および経済的な計画と目標を設定する軍隊的な手法に表れた。政治的には、スハルトが政党を少数化し、多数与党のゴルカルおよび少数野党の開発統一党とインドネシア民主党の合計 3 つの政党だけを認めた。また、スハルトは軍隊に二重機能を与えた。1 つは、国土防衛および治安維持の機能と、もう 1 つは、政治勢力としての機能であった。スハルトは、国民協議会の中で組織代表議員として 30 議席を軍隊に与え、政治的発言力を持たせた。ゴルカルと軍隊の支持を背景に、スハルトは次第に独裁色の強い政治体制を敷いた。彼は経済的には、経済テクノクラートを重用し、達成すべき目標を明示した開発計画を立て、計画遂行のために貿易と投資の自由化を認めた。スハルト時代の経済発展は、スカルノの、石油はインドネシアの経済発展あるいは国家経済を強化するために重要な資源であるととらえたイデオロギーをスハルトが引き継ぎ、さらに天然ガスと石炭の輸出収入や外国からの借款と投資によって成功したといえる。

国民の権利を守り環境問題の被害者を支えた NGO（非政府組織）は、軍隊的な統率方法を採用するスハルトや、加害者に有利な且つ恣意的な判決を下した司法によって活動や成果が限定された。政権に批判的な市民や大学生の活動は、スハルト政権の末期（1998

¹⁵⁸ 軍人への論功行賞的な意味合いや退役軍人への生活保障があったと考えられる。

年頃)まで顕在化しなかった。しかし、スハルト政権を終わらせるきっかけとなったのは、大学生を中心とする市民の反政権デモであった。また、この時代に始まった環境問題に対する NGO の活動は、1998 年のスハルト政権の崩壊後も続き、環境問題のみならず、社会に貢献する活動(地域開発、人権擁護、教育支援)などにカテゴリーを拡大しながら、多方面に大きな影響を与えるようになった。

スハルトの経済政策におけるアジェンダは、開発計画(5 年)、規制緩和、外資導入による化石燃料・鉱物資源の開発促進、ジャワ島への集中開発、補助金・協同組合による食品や燃料の価格統制などがあげられる。これらのアジェンダを実行する上で、スハルトが貿易と投資の自由化を認め、特定の企業に森林開発権や事業の独占権を与えたため、スハルトとこれらの企業(政商)との間にレントシーキングや強い癒着関係(汚職・共謀・縁故主義)が生み出された。さらに、スハルトは、経済発展を加速させるためには多数の企業の参入が必要であると考え、1979 年の第 3 次開発計画では、PLN(国営電力会社)が独占していた発電事業のうち、水力と地熱による発電事業への民間企業の参入を認めた。そして、1986 年に規制緩和により鉱工業部門に外資企業を誘致し、次いで 1994 年の第 6 次開発計画では、交通インフラ整備について高速道路の建設と運用事業を行う民間企業を参入させた。環境に関するアジェンダには、1972 年の国連人間環境会議(ストックホルム)で発表した国内環境への言及、1982 年に日本の環境基本法にあたる環境管理法の制定、1986 年に新規の開発や工場建設の計画が環境に与える影響度を審査する AMDAL(環境影響評価制度)の新設、1991 年に指定河川の水質の汚濁を改善するために、その流域に立地し制度の対象となる工場と企業の排水浄化度をランク付けし、公表するプロパー・プロカシー制度の実施があげられる。

スハルト政権下でのアリーナは、国連での環境会議における発表に備えた国家環境委員会において、また環境破壊による被害者住民が裁判所へ訴えたことにより法廷において形成された。しかし、前者は対外的な発表のための資料作成の場として、後者は企業寄りの判決が出される場としてしか機能せず、環境にかかわる議論が交わされる場、世論形成の場にはならなかった。

スハルトの約 32 年間の在職期間中のアクターは、大統領に始まり、経済テクノクラートや軍隊、企業(政商)、次いで環境問題の被害住民と支援する NGO、さらに反政権市民や大学生といった多様な階層のアクターが次第に増加していった。経済的なアジェンダは、経済復興から経済発展をめざした多数の施策として打ち出された。しかし、それらの運用過程が不透明だったため副作用として、レントシーキングや汚職・共謀・縁故主義が増長され、その状況が環境法令の遵守意識の欠如を招き、環境問題が発生した。環境問題に対しては、法的な規制が行われたものの規制の効果は不十分であった。この時代には国家環境委員会というアリーナが形成されたが、討論された内容が社会にフィ

ードバックされることはなく、環境問題の被害訴訟の場であった法廷の場も民主的ではなかったという点が注目される。スハルト政権のエネルギー環境政策のアクター、アジェンダ、アリーナをまとめると以下の表 5.2 の通りである。

表 5.2 スハルト政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ

| 政権名 | アクター | アジェンダ | アリーナ |
|---------------------|---|--|---|
| スハルト (1968-1998) | <ul style="list-style-type: none"> - スハルト大統領 - 経済テクノクラート - 軍隊 - 企業（政商） - 住民と NGO - 反政権の市民と大学生 | <ul style="list-style-type: none"> - 開発計画（5 ヶ年） - 規制緩和 - 外資導入による資源開発 - ジャワ島への集中的な開発 - 補助金や協同組合による国内販売価格統制 - 国際的環境会議での国内環境に関する発表 - 環境管理法 - AMDAL（環境影響評価制度） - プロパー・プロカシー制度 - デモによる意思表示 | <ul style="list-style-type: none"> - 国家環境委員会 - 国連人間環境会議 - 公害訴訟（加害企業寄りの判決）の法廷 |

スハルト政権下のアクターでは、スハルトが主役であったが、彼と経済テクノクラートや企業（政商）は相互に関係し合い、経済的なアジェンダが成立し経済発展につながった。また、軍隊は治安維持を通して政権支持の一端を担った。他方で、住民と NGO は公害訴訟を通じてお互いに権利意識を高める方向に影響を与え合い、彼らの権利意識の高まりは一般市民や大学生にも広まり、政権を倒すデモの形として現れたことが注目すべき点である。スハルト時代の経済状況や産業構造という背景が、この時代のアクター、アジェンダ、アリーナのあり方や変化を促した。その状況は以下の通りである。

スハルトは、スカルノ時代末期のハイパー・インフレと巨額の財政の赤字によって破綻していた経済を、海外からの借款の返済免除や返済繰延を得て立て直すため、開発 5 ヶ年計画、規制緩和、外資導入による工業発展や資源開発を実施した。彼は、資源の輸出利益や税金などの国家の収入を中央へ集中させ、国家財政の健全化を図り、国家の開発資本の投下先を集中させ、電力や輸送のインフラを整備することにより海外資本（工場・企業）の誘致を促そうとした。そのために、彼は人口に応じた予算の分配という手法を用いて、人口密度が高いジャワ島での集中的な開発を行った。また、全国民を平等に扱っているという姿勢と、貧困層へ配慮していることを示すため、食品や燃料の国内

価格を統一する制度を採用した。しかし、この制度は、スハルトや彼に近い人々がこの仕組みを利用し、私腹を肥やす源の1つであった。汚職を生み出す制度の存在を許す雰囲気、多くの企業における環境問題に関する法令の遵守意識を薄くし、環境問題が発生する要因の1つとなったといえる。ここに、大統領というアクターの規律に対する姿勢が、彼の時代の環境問題に影響を与えた状況が現れたと考えられる。インドネシアでは、独立から約37年間、企業や工場などからの汚染物質の排出を規制する法律は無く、汚染物質は河川や大気へ未処理のまま放出されていた。次第に深刻化する環境問題に対し、環境問題に対処する国の組織の整備と環境規制の法令が制定されたが、上述の通り、企業の法令遵守の意識は低かった。開発の進んだ地域での河川の汚染問題が解決しなかったため、環境大臣がプロパー・プロカシー制度を実施し、企業の排水の浄化対策を進めることに成功した。他方では企業が原因者である環境汚染の被害者が訴訟を起こしたが、結果は、企業寄りの判決が出されただけであった。既定の経路化した化石燃料を輸出し外貨を稼ぐ手法は、絶えることはなく、化石燃料の国内での消費増を抑制するため、スハルトは上述の通り、再生可能エネルギーの開発を第3次開発計画から進めようとした。また、第6次計画に向けて地質学と地球物理学に基づき探鉱し、エネルギー資源や地下水を含む水資源のマッピング調査が全国で実施された。ここから、当時の経済テクノクラートたちは、既存の化石燃料が有限であることに気づいていたことが伺える。

第2節 ハビビ・ワヒド・メガワティおよびユドヨノ政権におけるエネルギー環境政策のAAA分析

1. ハビビ・ワヒド・メガワティ政権のエネルギー環境政策のAAA分析

スハルト政権の崩壊後、インドネシアは改革（Reformasi）時代に入った。アクターとしての、ハビビ、ワヒド、メガワティの3人の大統領が持つイデオロギーの志向性は、民主主義であった。また、彼らの経済的なイデオロギーの志向性は、1998年の経済危機からの回復と、経済成長のために石油を国家歳入の重要な柱としたことであった。これは、スハルトが持つ経済へのイデオロギーの志向性、つまり、石油は「単なる商品」であるということを引き継いだことになる。化石エネルギー資源、特に石油を資源として管理せず、商品としてしかとらえない3人の大統領の時代に、インドネシアはエネルギー資源を消耗させたといえる。

ハビビは、軍隊が国民協議会の中に持っていた議席を廃止し、軍隊の役割を国土防衛だけにし、軍隊を政治勢力から撤退させ、政党の結成を自由化した。また、メガワティは、報道、労働組合の結成を自由化した。ワヒドとメガワティの政権下では、アクター

としてのメディアや政党の数が大幅に増加し、次第に活発な活動をするようになった。各大統領が民主主義に向かう考えを持っていたため、政府は国民寄りの立場をとり、環境問題の被害住民が NGO の助力を得て、公害訴訟において勝訴する事例があった。

ハビビ、ワヒド、メガワティのアジェンダの特徴はアンチ・スハルトであった。つまり、中央集権制から地方分権制、政党に投票する選挙制度から立候補者に投票する制度、国内各地の天然資源から得られる利益の 80%（但し、原油は 15%、天然ガスは 30%）をその産地へ直接還元する制度へと改定した（中央・地方財政均等法）。また、メガワティが「国家開発 5 年プログラム」を策定したが、スハルト時代の開発計画と違い、政策の優先順位付だけが行われ、数値目標は一切盛り込まれていなかった。エネルギーや環境についての実効性のあるアジェンダは無く、ユドヨノが就任するまで空白の状態となった。しかし、政府の国民寄りの姿勢が環境問題についての変化を生み出し、公害訴訟というアリーナが形成された。

この時代のアリーナは、スハルト時代に比べると開かれた民主的なアリーナであり、環境問題の解決に効果があった。例えば、セメント工場の公害問題における裁判で被害住民側が勝訴した事例や、製紙会社の PT.IIU 社の起こした水質汚濁の問題について、裁判や住民運動を経て問題が解決され、同社が環境にやさしい企業に生まれ変わった事例 [アディネガラ 2012] はこの時代であった。ハビビ、ワヒド、メガワティ政権のエネルギー環境政策のアクター、アジェンダ、アリーナをまとめると以下の表 5.3 の通りである。

表 5.3 ハビビ、ワヒド、メガワティ政権のエネルギー環境政策の
アクター・アジェンダ・アリーナ

| 政権名 | アクター | アジェンダ | アリーナ |
|----------------------------------|---|---|--|
| ハビビ、ワヒド、メガワティ (1998 年－2004 年) | <ul style="list-style-type: none"> - ハビビ、ワヒド、メガワティの各大統領 - 中央政府 - 政党 - メディア - NGO - 住民 | <ul style="list-style-type: none"> - 地方分権化 - 直接選挙への移行 - 中央・地方財政均等法 (エネルギー環境政策に関するアジェンダは白紙状態) | <ul style="list-style-type: none"> - 被害住民が勝訴の法廷 - 住民運動 - 議会 |

ハビビ、ワヒド、メガワティの政権下では、民主化が進められたものの、大統領と中央政府や政党がお互いに影響し合うまでには至らず、むしろ議会での対立が目立った。

自由化されたメディアも未熟で、NGOや住民に影響を与えるには至らなかった。これらの政権下では、アクター同士が影響し合いアジェンダを生み出すほどには民主化が進んでいなかったといえる。ハビビ・ワヒド・メガワティ時代の状況や産業構造が、この時代のアクター、アジェンダ、アリーナのあり方や変化を促した状況は以下の通りである。スハルトがデモという国民の意思表示で辞任したことを引き受け、ハビビは民主化を示すためにスハルト色の一掃を目指した。その政策が地方分権化であり、政党を選ぶ比例代表制から人物を選ぶ選挙制度への移行であった。地方分権化による地方の財源確保の意味合いから、天然資源から得られる利益を地方へ直接還元する「中央・地方財政均等法」が制定された。ハビビに続く、ワヒドとメガワティの人権重視や民主化の姿勢を受けて、環境問題が被害住民に有利に解決する事例が出るようになった。この時代は政党が各大統領の支持母体であったが、政党間の駆け引きや、自由に発言できる機会を得た政治家が大統領批判を繰り広げた。それらの状況はハビビ、ワヒド、メガワティの政権を短命に終わらせた。

2. ユドヨノ政権のエネルギー環境政策のAAA分析

ユドヨノ時代のアクターは、ユドヨノ大統領、政党、中央政府、地方自治体、企業、NGO、住民、メディアであった。ユドヨノは、支持母体であった民主党が少数与党であったため、メガワティが党首であった闘争民主党の支持を受け、政権を運営した。ユドヨノのイデオロギーの志向性は、石油に代わる代替エネルギーや省エネの政策、そして、国家のエネルギー政策を再生可能なエネルギー開発の方向へ導く必要があるというものであった。なぜなら、2004年にユドヨノが就任した時期に、インドネシアでは重大なエネルギー問題が発生した。それは、当時の国家歳入の重要な柱であった原油輸出において、既に漸減傾向を示していた輸出量が、2004年に輸入量を下回ったことである¹⁵⁹。また、モータリゼーションの進展に伴って石油製品の消費量が、徐々に増加し続けていた傾向は変わらず、その国内需要の増加を賄うために石油製品の輸入量を増大せざるを得なかった。このような産業構造や資源の賦存量の変化に対し、石油消費量の抑制とエネルギーの効率性を改善する必要があるとユドヨノが意識したからであった。

地方分権化により、中央政府に集中していた開発や規制の権限が、地方自治体へ委譲されたが、一部の地方自治体は、天然資源から得られる利益の還元を目的とする開発を認め、森林などの天然資源の乱開発が進んだ。企業は、民主化が進み自由に活動できる範囲が広がった。また、大企業への省エネの義務付けにより、大企業ではエネルギー効

¹⁵⁹ インドネシアは、プレミアム価格の付く国産の低硫黄原油を輸出し、廉価な外国産の高硫黄原油を輸入していた。

率向上への意識を持つようになったが、企業内のエコ・マネジメント、エコ・イノベーションを主導するエコ・テクノストラクチャーの採用が必要であるという意識を持つまでに至っていなかった。また、NGO は、民主化の広がりと共に活動が活発になり、法律や科学知識の面において住民運動をサポートしたが、住民が満足する成果が得られなかった事例があった。メディアは、政府の情報を伝えるだけの役割から、政府と市民との間に立ち両者の情報や意見を双方に伝達するという機能を持つようになった。

ユドヨノはアジェンダの1つとして、2006年に『国家エネルギー政策大統領令』を発表した。彼はこのアジェンダを具体化するために、調理用の燃料を灯油からLPGへ転換させる施策、ESSV計画、国営企業の省エネの義務化、CDMを導入するなどのアジェンダを採用した。彼はまた、民間の参入を促すために、地熱開発、上水道、交通、物流、廃棄物処理、電力の各インフラ事業法の整備と、その事業資金の調達や保証の面で国によるサポート体制を整備した。石油燃料への補助金を削減し国内販売価格を値上げしたことが、国民の間に省エネの機運を生むきっかけの1つとなった。また、彼は2011年にブループリント2025を経済的なアジェンダとして打ち出した。

アリーナは、ブループリント2025の作成過程において全国の首長が参加する会議の場という形で形成された。しかし、このアリーナでは、主に経済開発にかかわる事項が討議され、エネルギーや環境問題を討議する場にはならなかった。また、気候変動に関して討議する国際的なアリーナであるCOPに参加した。しかし、国内では新規の石炭火力発電所の建設に対する住民の反対運動というアリーナが形成された。また、このような住民の反対運動だけでなく、それらの開発事業に反対する住民やNGOが、該当する開発事業に許可を与えた地方自治体に異議を唱え、そのことについて地方自治体の議会で討論するというアリーナも形成された。

ユドヨノ政権下では、アクターが多様化すると共に、アクター同士の相互影響が、ユドヨノと彼の支持政党との間や、中央政府と地方自治体との間にみられた。また、アジェンダに民間の資金と効率や、地方独自の知恵を活用しようとする意図と、エネルギー効率の向上の追求が加わると共に、環境に配慮するエコロジーという概念が挿入された。また、ソーシャルミニマムとしての生活環境を求める住民の運動や議会というアリーナが形成されてきたことと、これらのアリーナが民主的で開かれたものへと徐々に変化していったことが注目すべき点である。ここに到ってようやく、アクターが他のアクターに変化を促す動きや、アクター同士が影響を与え合った結果が新しいアジェンダに反映され、さらに、討論の場である民主的な開かれたアリーナが形成される状況になったといえる。ユドヨノ政権のエネルギー環境政策のアクター、アジェンダ、アリーナは、表5.4に示されている。

表 5.4 ユドヨノ政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ

| 政権名 | アクター | アジェンダ | アリーナ |
|-----------------------|--|---|---|
| ユドヨノ (2004年－2014年) | <ul style="list-style-type: none"> - ユドヨノ大統領 - 政党 - 中央政府 - 地方自治体 - 企業（経営者） - NGO - 住民 - メディア | <ul style="list-style-type: none"> - 国家エネルギー政策大統領令 - 料理用燃料を灯油から LPG へ転換 - エネルギーの地産地消と地域振興計画 (ESSV) - 国営企業への省エネの義務付け - クリーン開発メカニズム (CDM) の導入 - インフラ事業法の改定 - 国営の保証会社と金融会社の設立 - 石油燃料への補助金削減 (省エネ意識を求められる) - ブループリント 2025 (当事者意識と執行・管理者意識) | <ul style="list-style-type: none"> - ブループリント 2025 の作成過程 - COP 会議 - 新規石炭火力発電所建設反対運動 - 議会 |

上記の表 5.4 のユドヨノ政権のアリーナとして記述した石炭火力発電所の新規建設に対する反対運動については、以下の状況である。国際環境 NGO の FoE Japan によると、ジャワ島のインドラマユで計画されているインドラマユ II と呼ばれる新規石炭火力発電所は、日本の超々臨界圧 (USC : Ultra Super Critical、以下 USC と表記) の発電タイプを採用し、日本企業や JICA (独立行政法人国際協力機構) がその建設にかかわり、日本の国際協力銀行が資金を融資している。中国、インド、EU、インドネシアにおいて、それぞれ定められている石炭火力発電所の環境対策規制値と、このインドラマユ II の環境対策の計画値の比較を以下の表 5.5 に示した。また、日本で 2000 年以降に稼働を順次開始した USC タイプの石炭火力発電所の環境対策の実績値の範囲を、比較のため表 5.5 に併記した¹⁶⁰。インドネシアの環境対策規制値は、同じ途上国と言われる中国やインドなどと比較して、SO_x が約 8～22 倍、NO_x が約 8～15 倍、煤塵が約 3～10 倍と、規制値の上限が高い。このプロジェクトに参加している日本の企業や団体は、日本での同タイプの石炭火力発電所における有害物質の除去技術を利用せず、インドラマユ II の環境対策規制の計画値を、インドネシア国内の環境対策規制値の上限に合わせた有害物質の除去対策しか計画していないことが分かる。

¹⁶⁰ FoE Japan (2017) 「インドネシア：インドラマユ石炭火力発電事業」。

表 5.5 中国・インド・EU・インドネシアにおける石炭火力発電所の燃焼排気ガスの環境対策規制値とインドラマユ II の環境対策の計画値と（インドラマユ II と）同タイプの発電所の日本の環境対策の実績値の範囲の比較

| 国 | 中国 | インド | EU | インドネシア | インドラマユ II | 日本 |
|--------------------------------|----|-----|----|--------|---------------|-------------|
| SO _x 規制値(ppm) | 12 | 35 | 53 | 265 | 235-257 (計画値) | 10-25 (実績値) |
| NO _x 規制値(ppm) | 25 | 49 | 74 | 370 | 212-231 (計画値) | 13-20 (実績値) |
| 煤塵規制値 (mg/Nm ³) | 10 | 30 | 10 | 100 | 42 (計画値) | 5-10 (実績値) |

出典：FoE Japan (2017) の資料より作成。

このインドラマユ II の建設に住民が反対する理由は、先に中国の支援により建設され、2011 年に操業を開始した石炭火力発電所インドラマユ I (設備容量 990MW) が、住民の従来からの生活環境を変化させたうえに、発電所周辺において環境悪化の問題を発生させているからである。例えば、発電所の建設用地内に農地があり土地収用によりその農地を失った農民が、その後の収入を得る手段を失った。発電所からの煤煙に含まれる煤塵と燃料の貯留場からの粉炭の飛散によって、その周辺にある農地や塩田が汚染され、周辺の農民や塩田を営む住民の収入が減少した。発電所への燃料炭の輸送航路に当たる漁場での漁が制限された。燃料輸送船からの荷卸し作業中の粉炭の飛散や発電所からの浄化が不十分な排水による沿岸付近の水質悪化のため、発電所周辺の漁民は魚介類の漁場を発電所から遠く離れた場所に求めざるを得ず、収入が減少した、などの被害が発生している。

このインドラマユ II だけでなく、政府が計画している新規石炭火力発電所計画の中で、中ジャワ州バタン県における石炭火力発電所 (設備容量 2,000MW) の新規建設の計画に対し、海岸に面した建設予定地の土地所有者を含む住民と、稼働後の漁業被害を憂慮する漁民が反対している¹⁶¹。また西ジャワ州チレボン県の石炭火力発電所の 2 号機 (設備容量 1,000MW) 拡張建設計画も、1 号機による環境被害が起きていることもあって、地元住民の反対運動が起きている¹⁶²。このことは政府の計画している石炭火力発電所による電力供給の計画の内容が、安全な環境で生活を続けられることをソーシャルミニマムとして期待する住民の要望と乖離していることを示している。

¹⁶¹ この火力発電所建設計画では、電源開発 (J パワー)、伊藤忠商事、現地企業 1 社からなる現地法人「ビマセナ・パワー・インドネシア社 (BPI)」が事業を進めるが、地権者を含む周辺住民 7,000 人以上からなる反対組織が 2012 年に発足し、未収用の土地の買収は難航している。計画は 3 年以上遅れており、BPI は 2018 年の稼働をめざしている。

¹⁶² この火力発電所計画では、丸紅、JERA (日本)、IMECO (サウジ)、現地企業 3 社からなる現地法人「チレボン・エナジー・プラサラナ社 (CEPR)」が事業実施者で、国際協力銀行 (日本) が融資契約済み、CEPR 社は 2022 年の稼働を予定している。

現在のインドネシアでは、PLN や IPP、その他の事業主体にかかわらず、発電や再生可能エネルギー開発の事業は、事前に事業計画が審査されている。計画には、エネルギー効率や環境影響評価の項目は当然含まれるが、それに環境対策の技術水準の項目を加えるだけでは、安全な環境での生活の維持という住民のソーシャルミニマムを満足させるには不十分である。将来における環境問題を考慮すると、それらに加えて、該当する事業設備の設計寿命終了後の跡地利用、もしくは原状回復方法を事業計画に盛り込むことが、敷地内とその周辺の環境保全や環境汚染防止につながる。建設、操業中、終了後の総合的な計画を示し、地権者や周辺住民へ説明を行うことが、地権者や周辺住民の理解と安心につながる。このような処置は新規投資のハードルを上げることになるが、短期的・直接的な費用だけでなく、長期的な社会的費用を含めた総費用を考慮することが、結果的に経済的メリットを生むと考えられる。40年後のことなど誰にも正確にわからないから考えないのではなく、真剣に考えてから決定した計画は、考えないで決定した計画よりも優れているはずである。政府や事業に参加している企業は、電力供給不足に対処する計画の順調な推進のために、建設コストや操業の採算だけでなく環境により良い行動を取ることが必要であろう。

ユドヨノ時代の産業構造の変化が、この時代のアクター、アジェンダ、アリーナのあり方の変化を促した状況は以下の通りである。ユドヨノが大統領に就任した2004年に、インドネシアは原油の輸入量が輸出量を上回る国となった。ユドヨノは、国内に石油資源がまだ賦存するという点を考慮しても、再生不可能な資源である石油に、エネルギー源を依存し続けることに限界があると判断し、石油の消費量を抑制する政策を打ち出した。そして、彼は省エネの機運を盛り上げるために、国が率先して国営企業に省エネを義務づけた。彼はまた、温室効果ガスの排出抑制の技術が自国に存在せず、その導入の促進を図るため CDM 事業を利用した。彼はインフラ事業の促進を目的とし、民間企業の参入を図り、その資金の調達と保証には国が直接関与する政策を採用した。彼は原油の価格上昇による補助金額の増大を受け、その抑制のために石油燃料(ガソリンと軽油)への補助金額を引き下げ、国内の販売価格を値上げした。このことが期せずして、国民に省エネ意識を生み出すきっかけとなった。彼は地方自治体の主体性を高めるため、国全体の経済発展の目標を掲げたブループリント 2025 の策定にあたり、地方の経済振興について地方自治体の首長の意見をその計画に取り入れた。これらは、スカルノとスハルトの政権下では、中央政府の命令に従っていれば良かった地方自治体に対し、当事者意識と執行・管理者意識を持たせるという結果が得られる手法であった。これはアリーナがアクターである地方自治体の意識改革に影響を与えた(経路依存を変化させた)事例の1つであった。

第3節 ジョコ政権におけるエネルギー環境政策のAAA分析

ジョコ政権のアクターは、大統領であるジョコを始め、各省庁、地方自治体、国内NGO、住民、マスメディア、企業に加え大学や専門学校、PLN、CDM や JCM の利害関係者、国際的 NGO へと拡大した。ジョコのイデオロギーの志向性は、福祉国家の実現である。彼の課題は、すべての国民を守り、安心感を与え、清廉で民主的で信頼される行政統治と法の堅持、地方と村落の強化、生活の質の向上、経済の活性化と自立性の実現、そしてインドネシアの多様性の維持である。その志向性は、先述の「9つの優先 (Nawa Cita)」に表現される。

上記のそれぞれのアクターが関連し、影響しあいながら変化し、同じカテゴリー内でのアクターの多様化が進み、様々な意見を持つ傾向と、アクター同士のそれぞれのアジェンダに整合性を持たせる必要性が生じた。各省庁と地方自治体は、それぞれが独自の計画と予算をもって施策を進めており、自主的な行動という点では進歩がみられる。国内 NGO は、地元に着した活動を通じ、住民へのサポートや啓蒙を行いつつ、住民と自治体や各省庁との仲介役を果たす傾向が強くなっている。一部のメディアは特定勢力に偏った情報の発信を行っているが、人権や環境保護への論調を強めたメディアも存在する。企業は、環境規制への対応や省エネの実施のために必要となる技術者を育成する意識がまだ低く、理科系の大学卒業生の就職先が少ない原因となっている。また、先進国では一般的になりつつある自社の社会的責任 (CSR : Corporate Social Responsibility) を考慮する段階には至っていない。大学や専門学校は、教育レベルの向上や一般社会のニーズの変化に対応できているとはいえない。再生可能エネルギーの開発事業の推進主体の1つである PLN は、不採算性を理由に、FIT 制度を利用した再生可能エネルギーによる発電の拡大に貢献しておらず、投資効率の悪い地域の電化率を上げることに消極的である。CDM 事業や日本政府が進める JCM 事業の利害関係者の中には、事業の仲介役としての国際的 NGO も含まれ、温室効果ガスの排出量の削減や省エネの技術導入には成功しているが、事業地の住民の利益ではなく、炭素クレジットの交換を主目的とした事業もある。

ジョコの「9つの優先」として先に挙げたアジェンダの中に、最も重要なアジェンダとして平準化がある。これは、貧困・低所得者層の底上げを図ることと、国内の開発の遅れている地域の底上げを図ることである。この平準化を進めるアジェンダとして、ジョコは地方交付税交付金の増額、辺地に手厚い各種インフラの整備、医療サービスの充実、年金制度の整備、教育の機会均等を図るなどの政策を進めている。彼はまた、汚職

の摘発、パプア州における石油マフィアのような悪質な利権の解消¹⁶³、および公平な課税と徴税を進めている。彼はエネルギーに関するアジェンダとして、短期的には石油への依存から天然ガスと石炭へのシフトを実行し、中・長期的には、天然ガス、地熱、水力、太陽光、風力、バイオマスを活用していこうとしている。そして、彼は省エネを推進するためエネルギー全般への補助金を廃止すると決定した。さらに、彼は再生可能エネルギー源の開発の阻害要因となっている許認可項目を簡素化し、関連法令を整備するとし、CDM や JCM の事業を利用した温室効果ガスの排出量を抑制する技術導入を推進するとした。

アリーナは COP 会議のような国際的環境会議として、また、国内における新規の石炭火力発電所や石炭などの鉱物資源の開発をめぐり、当該地域における話し合いの場として形成されている。しかし、国内におけるアリーナは決して民主的ではない事例があり、アリーナを開かれた民主的な形に主導するという、政府と地方自治体の努力は不足している。2014 年から 2018 年現在までのジョコ政権のエネルギー環境政策のアクター、アジェンダ、アリーナを以下の表 5.6 にまとめた。

表 5.6 ジョコ政権のエネルギー環境政策のアクター・アジェンダ・アリーナ

| 政権名 | アクター | アジェンダ | アリーナ |
|------------------------------|--|--|---|
| ジョコ (2014 年～ 2018 年現在) | <ul style="list-style-type: none"> - ジョコ大統領 - 各省庁 - 地方自治体 - 国内 NGO - 住民 - マスメディア - 企業 - 大学・専門学校 - PLN - CDM、JCM 利害関係者 - 国際的 NGO | <ul style="list-style-type: none"> - 平準化による地方と村落の強化、生活の質の向上、地方経済の活性化と自立 - 地熱源開発の国営化と、天然ガスの利用領域の拡大 - 各省庁間と地方自治体間の整合性のあるガバナンスの構築 - エネルギーに対する補助金の廃止決定 (省エネ浸透) - 再生エネルギー源開発の許認可の簡素化と法整備 - 汚職の撲滅と適正・公平な課税と納付の推進 - CDM や JCM の導入促進による技術導入 | <ul style="list-style-type: none"> - COP 会議 - 国内の環境悪化の懸念についての討論の場 (公聴会など) の形成が期待される - 議会 |

表 5.6 の中において注目すべき点は、アクターがさらに多様化し、アジェンダは従来

¹⁶³ ジョコは、パプア州で石油の流通を牛耳り、石油製品を一般的な市価の十数倍で販売していた集団を排除した。

の施策の欠点を改善する内容に変化し、環境の重視が顕著になっていることである。アリーナは国際的なアリーナが重視され、国際的なアリーナでの討議の結果が国内のアリーナの形成に影響を与え、その討議の内容がアジェンダにより多くフィードバックされるようになることである。特にアクターであるジョコのイデオロギーが、多くのアジェンダに反映され、それらが他のアクターに影響を与え、さらに影響を受けたアクター同士がお互いに影響を与え合いながら変化し、アジェンダを生み出す時代になったといえる。

ジョコ政権の経済状況や産業構造の変化（およびその予測）という背景が、この時代のアクター、アジェンダ、アリーナのあり方の変化を促す要因は以下の通りである。

政治家や公務員の腐敗や汚職を嫌悪する国民の意思が、清廉なジョコを大統領に選んだ。また、地方間での開発や発展に格差があり、同じ地方内でも発展から取り残された地域があった。それゆえ、国全体の生産力を高めるために、発展から取り残されたそれらの地方や地域の発展と自立が不可欠であった。電力需要の増加を安価な石炭火力発電で賄う政府の計画が、国際的な CO₂ 排出量の抑制というアジェンダに押され、石炭火力発電所の増設計画の縮小や、CO₂ 排出係数の小さい天然ガス発電所への転換を余儀なくされた。そして、国内に賦存量の多い地熱の利用拡大の方針が、将来のベースロード電源の確保とエネルギー安全保障を満たすことにつながった。エネルギーに対する補助金を廃止し、エネルギーの大量消費者が利益を得る状況の解消と、省エネ意識の喚起が必要であった。エネルギー源開発の許認可項目の重複や関係法令の未整備が、再生可能エネルギー開発の阻害要因となっており、その状況の改善が必須であった。財政面においては、天然資源（化石燃料）を輸出し、財政収支の改善を図る経路への依存が、資源量の減少と国内エネルギー需要の増加によって維持できなくなり、歳入の軸足を徴税に求めざるを得なくなった。国際的な環境保護の高まりの結果である温室効果ガスの排出量の抑制に、独自の技術開発を待つ時間的な余裕がなく、CDM や JCM の事業を通じて海外の技術を導入せざるを得ない状況にあった。

第4節 環境問題の国際的なアリーナとそこでのインドネシアの動向

インドネシアが独立してからジョコ政権に至るまでの環境問題の国際的なアリーナの変遷と、そこにおけるインドネシアの動向は以下の通りであった。地球の環境に関連した国際的な条約としては、以下のものがある。海洋汚染防止のロンドン条約（1975年発効）、湿地保護のラムサール条約（1975年発効）、絶滅危惧種の取引に関わるワシントン条約（1975年発効）、欧州の酸性雨のジュネーブ条約（1983年発効）、オゾン層保護のウィーン条約（1989年発効）、有害廃棄物の移動に関するバーゼル条約（1992年発効）、

生物多様性条約(1993年発効)、気候変動枠組条約(1994年発効)、砂漠化防止条約(1996年発効)がそれである。歴史的に見て、条約の対象が特定された、あるいは限定的なカテゴリーから、次第に包括的な地球規模のカテゴリーに拡大している。そして、問題提起から採択の過程に形成されたアリーナにおいて、少数の先進国というアクターの主導から、次第に途上国を含む多数のアクターが討議する形式に変化している。これらの中で世界的な環境に関する国際条約として採択され、締約国による定期的な会議が開催されている条約として生物多様性条約と気候変動枠組条約があげられる。生物多様性条約は、ワシントン条約とラムサール条約を補完し、生物の多様性を包括的に保全し、生物資源の持続可能な利用を行うための国際的な枠組みを設ける必要性から1992年5月に採択され、翌年発効した。この生物多様性条約は先進国の森林や途上国に残された熱帯雨林の保全に関連している。インドネシアは1992年にこの生物多様性条約に署名し、1994年に批准した。

一方、地球規模の環境悪化を懸念した討議の場として、1984～1987年に国連のグロ・ハーレム・ブルントラントを委員長とする先進国主導の国際的なアリーナである「環境と開発に関する世界委員会」が形成された。そのアクターは21人の有識者で、アジェンダとしての報告書「我ら共有の未来」が発表された。そこでは、人口増大とそれに伴う地球の容量不足が懸念されていた。そして、この報告書のコンセプトは「将来世代のニーズを損なうことなく、現在世代のニーズを満たす開発を持続可能な開発(Sustainable Development)と呼ぶ」であった。次いで、1992年に国連で採択された気候変動枠組条約の下、締約国がアクターとなり、COPが1995年COP1(ベルリン)から国際的なアリーナとして形成された。1997年COP3(京都)で採択されたアジェンダが「京都議定書」である。その内容は特定先進国に温室効果ガスの排出量削減目標を義務づけたが、その削減方法の柔軟性措置として共同実施、CDM、排出量取引を採用したものであった。しかし、2001年、米国が京都議定書に不参加を表明し、また削減義務を負わない中国とインド等の途上国の温室効果ガス排出量が増加し、京都議定書の締約国全体のCO₂排出量は世界のその排出量の25.4%をカバーするにとどまった。2007年COP13(バリ)では「バリ行動計画」が採択され、2009年COP15(コペンハーゲン)にて「コペンハーゲン合意」が留意され¹⁶⁴、2010年COP16(カンクン)では「カンクン合意」が採択され¹⁶⁵、2013年COP19(ワルシャワ)において気候変動枠組条約の締約国すべてが「自国が決定する貢献案」を準備した。それぞれのCOPで合意もしくは採択されたアジェンダを経て、2015年COP21(パリ)での世界共通の長期目標とし

¹⁶⁴ 約30の先進国・機関主導で進められたこの合意に、当時急速な成長下にあった一部の途上国の反発や、自国に有利な条件を引き出そうとする強引な主張があり、合意ではなく留意という結果に終わった。

¹⁶⁵ 先進国・途上国の2020年の削減目標・行動を位置づけた。

て、産業革命前からの地球の平均気温上昇を 2°C未満に抑えるとともに 1.5°Cに抑える努力を追求するというアジェンダ、すなわち「パリ協定」が採択された¹⁶⁶。

この過程において、1992年にインドネシアは気候変動枠組条約に署名し、京都議定書の附属書では発展途上国に属し、CO₂削減義務は負わなかった。2007年 COP13において、議長のエドヨノが会期を1日延長し、参加各国の歩み寄りを呼びかけ、2013年以降の具体的な国際枠組みを2009年までに合意を得て採択することの合意に至った¹⁶⁷。また、インドネシアは2013年に日本の環境省と温室効果ガス排出量削減と環境汚染防止を両立させるコベネフィット・アプローチに関する共同文書を交わし、2015年9月にINDCを提出した。そこに盛り込まれたアジェンダは、前述の通り、インドネシアは温室効果ガス排出量を2030年までに、自助努力で対BAU比29%、国際協力を得て更に12%上積みし合計で対BAU比41%まで削減する。またインドネシアは生物の多様性保全と温室効果ガス排出量の増加防止に重要な熱帯雨林と泥炭地について、原生林の伐採を一時停止するとともに泥炭地の伐採も禁止し、土地利用・土地利用変化および林業（LULUCF）による森林と泥炭地の減少や荒廃を防止し、森林管理を持続可能にし、生態系の機能を回復させ、温室効果ガス排出量増加を防止する。エネルギー分野ではインドネシアは2025年までにエネルギーミックスにおいて、少なくとも23%を再生可能エネルギーにより賄い、クリーンエネルギー源の開発という国家政策によって低炭素社会を目指す、などであった。インドネシアは、以上のアジェンダを提出したINDCに盛り込んでいる。

第5節 2018年から2050年までのエネルギー環境政策のAAA分析

1. 2018年から2050年までの予測

インドネシアは、既に化石燃料の資源大国ではなくなりつつあり、将来におけるエネルギー消費量の増加を自国内に賦存する化石燃料資源だけで賄うことは、もはや不可能となるであろう。原油の生産量は1977年をピークに減少し続け、2004年以降は石油製品を含む原油の輸入国となったことは既に述べた。天然ガスは、まだ輸出余力はあるものの、将来の消費量が増加すれば輸入に頼らざるを得ないであろう。石炭は、生産や輸出余力が十分あるものの、CO₂排出係数が化石燃料の中で最も大きいため、CO₂排出量の抑制という観点から、石炭の燃料としての使用や輸出に制限が課せられる可能性が高

¹⁶⁶ 2016年3月末時点で、UNFCCC締約国の温室効果ガス排出量の99%をカバーするINDCが提出されている。

¹⁶⁷ この合意がCOP15での「パリ行動計画」の採択につながった。

くなることは避けられないであろう。増加する国内のエネルギーの消費量を COP など国際的なアリーナでの討論の結果に沿いながら賄うには、再生可能エネルギー源を利用する以外活路はない。国内には、バイオマス、地熱、水力、風力、太陽光といった再生可能エネルギー源が多く存在することは述べたが、それらを有効に利用しなければ十分なエネルギー供給は難しいであろう。世界の環境問題である地球温暖化の防止という目的を達成するために、インドネシアは化石エネルギーから再生可能エネルギーへの移行を進め、低炭素社会の構築を目指していくこととなるであろう。また、政治的な側面を見れば 2018 年以降も 1998 年から始まった民主化は後戻りすることなく、民主主義の政治体制下で以上の目的の達成が目指されるであろう。

これまでの歴代の政権下でのアクターをみてきたが、アクターはスカルノ政権の時代から時代を追うごとにその数が増加していた。2050 年に向けてのアクターは、ジョコ政権の時代よりも多くの階層から出現し、多様化し、アクター同士がお互いに影響しあいながら変化し、分化し、さらに多様化が進むこととなるであろう。アクターの多様化を認めることで、多様化したアクターが自律した行動を起こすことができる。インドネシアは多民族国家であるため、民族、性別、年齢などに関係なく、多様な人材が活躍できる国家を目指す必要がある。アクターそれぞれの自律行動が相乗（シナジー）効果を生み、国家全体がより良い方向へ進むことができる。民主化がさらに進むことにより、大統領、各省庁および地方自治体は、より民主的になり国民の意思を受け入れ、国民のために活動するようになるであろう。海外からの支援を受けた事業が増加すると考えられるため、国際的 NGO は、事業の調整役や協力者として一層活動的になり、さらに、その事業の成果や環境への影響などの検証者として活動する団体が加わるであろう。地域や住民の状況を十分把握できる国内 NGO は、政府、地方自治体、企業と住民との仲介者や住民の支援者として、また環境や社会的な問題に関して、公的機関の補佐役や監視役として活動するものとして多様化し、団体数は増加するであろう。教育が行き届くことによって、国民一人ひとりがエネルギー環境に関し、個々のイデオロギーに基づいて行動するようになっていくであろう。企業、大学、専門学校は、技術面での交流が深まり、さらに人材交流へとつながるであろう。PLN と IPP は電力事業において、コスト、効率、地域の特性および事業規模に合致した発配電方法の選択がなされ、相互の利点を生かす関係となるであろう。環境に関する話題の増加や教育と啓蒙により、国民の中に環境保護意識が高く環境にやさしい商品やメーカーを選択するグリーン・コンシューマーが出現するであろう。このグリーン・コンシューマーに対応するためにも、企業内に商品開発への対応や企業の環境問題の対策に必要なエコ・テクノストラクチャーが必要とされるようになり、その部門が発展、独立し新たな環境ベンチャー企業が生まれていくであろう。環境問題に関する技術の進歩や斬新なアイデアが出現するため、国連は、

CDM 事業や JCM 事業の利害関係者を含めたアリーナにおいて討論を進め、両事業の規則や内容の改善をしていくようになる。以上のように、従来のアクターに新しい性格やイデオロギーを持つアクターが加わり、さらにそれらのアクター同士が影響し合う結果、アクターが多様化していくのである。

これらの多様化したアクターが持つアジェンダは、環境への負荷を減少させる、省エネにつながる効率化を図る、公平で透明な社会の構築を目指すといった要素が主要となり、より専門的に細分化されていく。また、その細分化の過程において、先進国の後追いでない独自のエコロジーの発想に基づくアジェンダが必要であり、インドネシアの人材、保守管理能力、購買力、国土の広さを考慮する必要もある。さらに、アジェンダの実施後の結果をモニタリングし、公表することで成果を可視化することが、さらに向上したアジェンダを生み出す力となるといえる。

2050 年に向けては、以下のアジェンダが出現すると考えられる。インドネシアでは以前からリデュース、リユース、リサイクルの行動や自然素材を利用するなどエコロジーにつながる習慣がみられる。これらを阻害せず、継続、拡大させ、大量生産・大量消費・使い捨ての文化を促さない政策が遂行されていくことが望ましい。汚職（贈収賄）や不公平な徴税という過去の経路依存から脱却し、社会の透明性を高めていくための法律の改定と、その公正な運用が求められなければならない。公務員と同等の定年退職後の年金制度を民間企業においても実施することにより、公務員の採用に関わる汚職の防止が可能となる。大都市部、都市間や島嶼間の陸上、海上、航空の交通と物流を改善し、人と貨物の輸送効率をさらに上げるアジェンダが出現する。再生可能エネルギー源による発電事業は、発電方法や規模に応じた事業主体の選定と、特に小規模な発電事業においては、発電効率よりも現地での設置と維持管理が容易な設備の選択が重要となる。2018 年 3 月時点で成功に至っていない FIT 制度は、化石燃料の消費に係る炭素税を創設し、その税収の一部を FIT 価格維持の財源として確立することで、この制度を軌道に乗せることができ、再生可能エネルギー源の開発を促進できる。企業の意識改革については、政府内の技術官僚や大学における理系技術者の育成が、科学的見地から判断した環境保護を重視する方向に環境に関わる政策を改善させ、それが企業に環境への負荷の軽減と法令遵守の意識を持たせることになる。こうした企業の意識の変化が、企業のエコ・テクノストラクチャーの採用から重用につながっていくと考えられる。環境や衛生に関して国民への啓蒙が進み、環境に優しい行動が自己利益につながることを知ったグリーン・コンシューマーの持つイデオロギーやアジェンダが、企業の採用するアジェンダに相互に影響を及ぼし合うようになる。環境問題への対策については、排水、排気、粉塵、騒音などの環境対策規制値を強化し、モニタリング体制を整備し、環境への負荷を減少させる政策が採られるべきである。その際、2018 年現在、排水に限定しているプロパー・

プロカシー制度を、企業における総合的な環境対策の努力の評価に拡大することで企業経営者の法令軽視の惰性を改めさせ、環境対策の強化につなげていくことが重要である。また、2015年のCOP21（パリ）に先立ち提出したINDCに掲げた温室効果ガス排出量を2030年までに、自助努力で対BAU比29%削減させることの実現のため、泥炭地の乾燥を招く土地利用の変更と熱帯雨林の新たな開発を禁止しなければならない。さらに、CDMやJCMによる海外からの先進のより積極的な技術移転を利用し、インドネシアに適した低炭素社会の構築を目指す。すなわち、現在の技術や慣習によって環境への負荷の増加を抑制することができるアジェンダに加え、新しい技術や方策を用いて、環境への負荷をさらに低減させるアジェンダを出現させねばならない。

アリーナは、国内での具体的な案件である環境問題とFIT制度に関する討論の場や、将来を見据えた炭素税の創設などの討論の場が形成される。低炭素社会を構築し、持続可能な経済発展を実現させるために、国土開発の是非や生物多様性の維持、潜在的な環境問題への取り組みなど、残された課題は多く、それらの討論の場も形成される。COPの継続、もしくはCOPをより発展させた国際会議の場の形成が実現すると考えられる。地球の環境問題に関して、インドネシア単独ではなくASEAN全体で取り組むべき課題を検討する場の形成が促されるであろう。アリーナは、国際的な場から国内の場に至るまで多様化し、様々な問題や懸案事項の解決に向けて自由に討論される民主的で開かれたものになる。また、地球規模の観点により出現したアリーナでの討論の末に得られた結果は、参加したアクター達の新たなアジェンダを生み出し、それが地域規模のアリーナでの討論に影響を与えるようになるであろう。

以上の予測をもとに、2018年から2050年までのアクター、アジェンダ、アリーナのあり方を、予想を含めて展望し以下の表5.7にまとめた。前述したように注目点は、2050年に向けて、アクター、アリーナが共に不可逆的に多様化することである。アクターは多様化し、それぞれの自発的で自立した行動が、お互いに影響し合うようになり、さらに多様化することである。アジェンダは既存の問題点を改善させ、効率を上げる内容に変化し、環境に対する負荷の軽減への重視が顕著になり、そしてエコロジーをより重視した課題が優先されることである。アリーナは国内外で多様化が進み、環境問題に関して、ASEAN域内や環太平洋域内などの新たなアリーナが形成され国内より国際的なアリーナでの討論の結果が重視される。国際的なアリーナでの討議の結果や影響が、国内のアジェンダに、より多くフィードバックされるようにならざるを得なくなっていくということである。

表 5.7 2018 年現在から 2050 年までのエネルギー環境政策の
アクター・アジェンダ・アリーナ

| 政権名 | アクター | アジェンダ | アリーナ |
|---------------------|--|--|---|
| 2018 年 3 月現在～2050 年 | <ul style="list-style-type: none"> - 大統領 - 各省庁 - 地方自治体 - 国際的 NGO - 国内 NGO - 国民 - 企業 - 大学・専門学校 - PLN - IPP - グリーン・コンシューマー - エコ・テクノストラクチャー - 環境ベンチャー企業 - 国連 - CDM、JCM 利害関係者 | <ul style="list-style-type: none"> - 既存のエコロジーな習慣の継続と、拡大するための施策の実行 - 大量生産・大量消費の文化を持ち込ませない - 汚職の撲滅と民間企業退職者への年金制度の整備・拡充 - 大都市部や大都市間や島嶼間の交通と物流のインフラの整備 - エネルギー開発のアクターの適材適所配置 - FIT 制度の確立による再生可能エネルギー源の開発 - 技術官僚と理系技術者の育成 - 企業経営者の意識改革 - 企業のエコ・テクノストラクチャーの採用 - 環境や衛生に関する国民の啓蒙 - CO₂回収・貯留技術を CDM 事業として採用 - 環境汚染対策法令の強化と順守の徹底 - プロパー・プロカシー制度の適用範囲拡大とエコマーク・グリーン購入の導入 - COP21 パリ協定の INDC の履行 - 低炭素社会の構築方法の確立 (CDM 事業と JCM 事業) | <ul style="list-style-type: none"> - 国内でエネルギー環境問題や生物の多様性の維持に関する討論の場の形成 (議会) - COP の継続もしくはそれに代わる国際環境会議の形成 - ASEAN 地域や環太平洋地域の環境を検討する場の形成 以上のアリーナの形成が期待される |

2018 年から 2050 年までの国際的な環境に対する志向性、資源の賦存量、産業構造などが、上記の表に現れるアクター、アジェンダ、アリーナの変化を促すといえる。その状況は以下の通りである。それは、地球規模で環境への負荷を減少させることが喫緊の

課題であるという潮流を無視できないということである。すべてのアジェンダは、環境への負荷を減らすためのものへと変化していくであろう。例えば、省エネ、環境規制の強化、インフラの効率化などが挙げられ、それらを推進するための人材の育成、法整備、汚職による非効率の撲滅、社会の透明性を高めること、などに対する施策が現れる。途上国と先進国が同じレベルの社会の透明性を持つことが、国際的な人材や技術の交流および導入を容易にすることにつながると考えられる。一方で、エコロジーにつながるインドネシアが持つ独特の行動や習慣は継続するべきである。インドネシアでは、化石燃料である原油や天然ガスが枯渇する可能性や、これらより豊富に賦存する石炭も CO₂ 排出量の抑制により、単純に燃焼させることに対して限定的になることが望ましい。この状況を再生可能エネルギーの活用の拡大を促していくきっかけにしなければならない。国際的な環境問題への意識の高まりの影響で、国民一人ひとりがグリーン・コンシューマーになることが求められ、教育や啓蒙というアジェンダの出現を促していく。インドネシアでも乾季が長引くなどの異常気象の事例が発生しているため、国民が環境問題への関心を高めるきっかけの 1 つとなっていくであろう。以上のような背景が、将来のアクター、アジェンダ、アリーナを変化させていくと考えられる。

2. AAA 分析の結果による予測

AAA 分析を進めてきた結果、エネルギー資源の賦存量の変化や、国際的なアリーナで討議され決定された温室効果ガスの排出量を抑制していくというコミットメントから、インドネシアのエネルギーは化石エネルギーから再生可能エネルギーへ転換していかざるを得ないことが明らかになった。

国際的なアリーナの 1 つである COP21（パリ）において、パリ協定が採択された。前述の通り、インドネシアは、COP21 に先立ち 2015 年 9 月に INDC を UNFCCC に提出した。インドネシアもパリ協定で採択された通り、各国が決めた貢献（NDC : Nationally Determined Contribution）を履行していかなければならない。インドネシアの INDC には、温室効果ガスの発生削減の努力目標が含まれており、その目標値の約 8 割は泥炭地の乾燥と森林開発による温室効果ガスの発生が原因とされている。泥炭地の乾燥や森林の開発からの温室効果ガスの発生は、自助努力での抑制が可能な部分であり、その努力目標の達成が必須となる。そのために予測できることは、前述した通り、新規の泥炭地や森林の開発許可の発行停止や取り消しを含む措置である。また、インドネシアには過去の大規模な開発の失敗により、乾燥を招いた泥炭地が存在するが、政府は、それらの回復

に国際的な協力を求めていくことも必要であると予測できる¹⁶⁸。

アリーナが国際的になり、それに参加するアクターが、アリーナでの討論の影響を受け、アクターが採るアジェンダや他のアクターに影響を与えるという事態は、インドネシアにおいても先進国と同様の方向性とスピードを伴うと見なすことができる。また、資金的に途上国であるインドネシアには過重の負担である可能性があるとはいえ、CDM や JCM にとどまらず、二国間もしくは複数国間の国際的な協力事業の活用を政府に求めていかざるを得ないと思われる。

ドイツや日本のような先進国では、再生可能エネルギーの開発を進めるため、電力消費者がその費用を分担する FIT 制度が存在する。しかし、インドネシアのような途上国で同様の制度を導入することは、低所得者層への配慮に欠けると考えられる。前述した通り、インドネシアでは化石燃料に対して、所得格差に配慮した炭素税を創設し、FIT 制度の原資にその税収を充当する施策が有効であると考えられる。2013 年から 2015 年に政府は、再生可能エネルギーの FIT 価格を決定している。化石エネルギーから脱却するためには、この FIT 制度を活用し、自然から得られる再生可能なエネルギー源だけでなく、先進国で行われているような廃棄物や都市ゴミから得られるエネルギーの有効活用も必要となってくる。

エネルギー鉱山資源省の元データ¹⁶⁹から計算すると、例えば、2004 年での 1 次エネルギーに占める供給量は、石炭、石油、天然ガスの化石エネルギーによるものが 8 億 3,721 万 boe である。それに対して水力が 2,439 万 boe (潜在能力の 5.5%)、地熱が 1,108 万 boe (同 3.8%)、バイオマス 2 億 7,181 万 boe (潜在力データなし) である。仮に水力と地熱の潜在能力を 90% 程度利用できれば、水力、地熱、バイオマスの供給量の合計は、約 9 億 3,334 万 boe となり、化石エネルギーの供給量を上回ることになる。つまり、インドネシアに賦存する再生可能エネルギーの潜在能力を 90% 以上活用することが、将来において 1 次エネルギー供給量が増加した場合でも、化石エネルギーへの依存度を低く維持するために必須であることが分かる。

本研究の AAA 分析の結果から、1945 年の独立から 2018 年までのインドネシアではアクター、特に歴代の大統領のイデオロギーがそれぞれの政権下でのエネルギー環境政策に影響を与えたことが明らかになった。このことは、2050 年に向けても継続することが予測できる。さらに、アクターである大統領だけでなく、その大統領を選挙で選ぶ国民のイデオロギーも、民主化の進展とともに、ますますエネルギー環境政策に影響を与

¹⁶⁸ スハルト政権下において、カリマンタン島中部で 1995 年から行われたメガライズプロジェクトと呼ばれた泥炭地 150 万 ha の農地化事業。排水開始後に農耕不適格地であることが判明し、1999 年に中止されたが、放置された 4500km におよぶ排水路が、一帯の排水を促し、泥炭地の乾燥や大規模火災を引き起こす原因となっている。

¹⁶⁹ ESDM (2015) Handbook of Energy & Economic Statistics 2015.

えるようになると考えられる。特に、再生可能エネルギー産業に携わる環境志向の企業経営者や技術者（エコ・テクノストラクチャー）および官僚などが、インドネシアのエネルギー環境政策の立案過程に大きな影響を与えるアクターに成長せざるを得ないと思われる。なぜならば、国際的な情勢（アリーナ）から、炭素資源の豊富な途上国に対して、温暖化対策への推進圧力がいっそう高まると予想できるからである。

第6章 インドネシアにおける低炭素社会を構築するための課題と提言

第5章で行ったAAA分析で得た結果を踏まえ、将来インドネシアが低炭素社会を構築するにあたり出現する課題と、それを解決あるいはより良い方向へ導くための提言を、6つの項目に分けて以下に論じる。

第1節 再生可能エネルギー普及の課題とその解決策への提言

再生可能エネルギーを利用する際の問題点としては、産業革命以降に発明・改良されてきた発電や外・内燃機関に代表されるような電気・運動エネルギーの生産方法が、化石燃料の使用を前提として発達してきたことがあげられる。さらに現在の産業用や家庭用の多くの機器は、化石燃料の使用で得られる安定した電圧・電流あるいは出力の供給を前提としている。化石燃料は非常に長い時間（約6億年）の太陽エネルギーの一部が蓄積されることによって生成され、非常にエネルギー密度の高いエネルギー源である。それに比べ、再生エネルギーの1つである太陽光を利用した発電のように短時間で蓄積された太陽エネルギーを利用しようとする、天候に左右される上に、エネルギー密度が低いエネルギーしか得られない。したがって、太陽光のエネルギーを直接利用した発電システムで化石燃料並みのエネルギー密度を短時間で得ようとする、広大な面積と高い技術管理の能力が必要になるため、技術力の低い途上国での採用に課題が残る。

また、水力や風力は比較的古い時代から水車や風車の形で利用されてきたが、出力という点では不安定で、現代の産業用や家庭用の機器にそのまま利用するには不向きである。太陽光発電や風力発電から得られる不安定な電気エネルギーを、安定したエネルギー源として使用するためには、不安定な面を補完する充電・放電が可能な2次蓄電池の利用が考えられる。また、再生可能エネルギーの不安定さをカバーする別の方策として、水の電気分解により得られる水素を利用する方法もある。得られた水素は燃料として燃焼させて利用するか、燃料電池の燃料として利用が可能である。水力はダムを利用することにより、発電出力の安定化を図ることが可能であるが、ダムによる環境への影響と季節や年ごとの降雨量の変動を考慮しなければならない。しかし、ダムを利用した水力発電は、発電時にCO₂を排出しない発電方法の1つであり、降雨量の多いインドネシアでは有力なエネルギー源であるといえる。

また、再生可能エネルギーのうち、地熱は岩石に含有される放射性物質の崩壊熱やマントル対流による大陸プレート同士の衝突による摩擦熱が発生源で、熱源は安定しており、且つ無尽蔵と考えてよい。ただし、その取り出し方に高い技術と初期コストが必要であるが、ベースロード電源の1つとして利用が可能である。なお、再生可能エネルギー

一の利用拡大のためには、再生可能エネルギーによる発電と 2 次蓄電池を組み合わせた電力の使用を前提とした機器の開発も鍵となる。現在多くの家電製品は交流電流（AC）を電源としているが、機器内部で直流電流（DC）に変換し稼働している機器¹⁷⁰が多いので、その改良には大きな問題はないと考える。

インドネシアでの再生可能エネルギーの利用拡大を図るための方策として、国内で潜在能力が一番高く、安定して発電できる地熱発電の開発を優先的に行うべきである。次いで MHP（小水力）を含む水力発電、そして太陽光発電と 2 次蓄電池の組み合わせ、風力発電と 2 次蓄電池の組み合わせがあげられる。地熱や水力のエネルギーが利用可能な場所は限定されるため、太陽や風力を利用した発電と得られた電力を安定して使用できる 2 次蓄電池に加え、DC 稼働機器を最適な方法で結合させる発想と技術も必要であると考えられる¹⁷¹。インドネシア国内では、農業や林業からの廃棄物バイオマスを利用した燃料の生産や発電が行われているが、現状は小規模の自家消費が主体である。今後は、プランテーションのようなまとまった排出量が期待される事業所からの農業廃棄物バイオマスや、製材やベニヤ板製造などの林業から排出される木質バイオマスを利用した、商業的な発電および売電を促進することが、バイオマスの効率的な利用を拡大することになる。また、辺地または非電化地域において、現地調達できるバイオマスを利用した小規模なバイオマスエネルギー生産設備を導入していくことが、更なるバイオマスの利用拡大に必要である。これらのバイオマスを利用したエネルギーの生産は、カーボンニュートラルであるエネルギーの増産につながり、温室効果ガス排出抑制にも効果がある。さらに、再生可能なエネルギー源の開発やエネルギー効率の向上を図る上で、事業遂行の主体とプロジェクト内容の組み合わせの最適化が重要である。すなわち、地熱源の開発は国営企業、小水力発電は NGO、ESSV は地域住民と自治体、小規模バイオマスは地域住民、工業・交通分野の省エネは企業、大規模発電所は PLN というように、規模や分野別に適切な事業主体を配置することが、持続可能な発展のためには不可欠である。上述の再生可能エネルギーの普及への提言を成功させる鍵となるのが、前述した化石燃料に対する炭素税を財源とする FIT 制度の導入であるといえる。

¹⁷⁰ マイクロコンピューターやインバーターなどで制御されている機器は、DC で稼働している部品が多い。

¹⁷¹ 2018 年 5 月に現地で行った、エネルギー問題に詳しい NGO の Small Grants Programme の聞き取り調査（2018 年 5 月 11 日実施）では、内陸の山間部では降雨量と急峻な地形から MHP が適している、離島部では日射が強く、貿易風も吹くことから、メンテナンスが簡単な太陽光発電、もしくは小型の風力発電と（鉛）蓄電池の組み合わせが適していると確認できた。また、海岸部は離島部と似た自然環境を持つ所も多く、ジョグジャカルタ市のバンテュル地区地方自治体の（Pemerintah Kabupaten Bantul）の担当者と同行した調査（2018 年 5 月 14 日実施）では、海岸部においては、小型風力発電、太陽光発電、鉛蓄電池の組み合わせによる電力供給と、畜産廃棄物を利用したバイオガスの生産を行っており、気象条件からも、離島部と同様の設備が利用しやすいことも確認できた。

今後は、前述した通り、国内で大量に発生するバイオマスの商業利用の促進、さらには2014年10月に制定された新地熱法による地熱開発の加速などが加わり、再生可能エネルギーの生産量はさらに増加していくと予想される¹⁷²。

第2節 企業および経営者の意識における課題と改革への提言

国内における企業が抱える課題として、インドネシアでは必要な技術は海外に依存するという現実がある。自国もしくは企業自身に技術がないというより、産業の多くが先進国の後追いをしている状態だといえる。海外の効率の良い最新技術を徹底的に導入する方法もあるが、導入コストが高い上に、維持・管理・修理できる技術系の人材がいない。したがって、導入コストが安くメンテナンスが簡単な、効率が良いとは言えない旧世代の技術の導入を図る傾向がある。このことは、環境や省エネに良い影響を与えない。

また、中小オーナー企業では、従業員を育てるという意識は低いといえる。教えてもすぐに離職する可能性が高く、離職した人間が競争相手となる、という問題点もある。また、熱帯雨林を破壊してまでプランテーションを拡大しようとする大規模企業の動向は、植民地時代に導入されたプランテーションの発想が引き継がれ、現在もまだそのアイデアから脱却できていない。さらに現在でも植民地時代と同様に資源を輸出することで外貨を得る商習慣、簡単な加工のための機械類は輸入品を使用する、その消耗部品も現地生産せず輸入品を使用し、産業を育成せず資源だけを輸出するというのを続けている。このオランダの植民地時代の企業経営の発想から脱却できない事が、インドネシアの多くの産業が現在も抱える問題であり、自己のアイデアや発想により企業の発展ができない原因の1つではないかと考えられる。技術を自己開発せず、海外からの導入に頼り、安価な国内労働力を利用した価格競争に頼る経営に終始し、自社開発という発想の転換に至らない。これは、経営層にテクノストラクチャー、特にエコ・テクノストラクチャー¹⁷³を採用あるいは育成しようとする意識の欠如であるといえる。

今後、企業経営者がエコ・テクノストラクチャーの採用・育成を計画するときには、環境分野の専門的な知識を持った技術者が対象となる。企業がこうした技術者の雇用を必要とすれば、おのずとそれを目指す学生が増加し、大学や専門学校の教育レベルが向上するとの期待が持てる。さらに国内で年間約600万台販売されている自動二輪車はすべてガソリン車であるが、通勤などの短距離用の自動二輪車を比較的安価な鉛蓄電池で

¹⁷² 地熱資源開発は鉱山開発と区別され、保護林と保存林内での地熱資源開発が可能になった。

¹⁷³ 企業が環境負荷の削減を行う際の環境マネジメント・システムの運用に主体的に参画する経営者、技術者、専門家などから構成される企業内集団。

EV化する手法が大気汚染の防止効果もあり、促進政策が必要である。最近の国内の一般消費者向けの商品は中国などで大量生産された製品が多く、壊れると部品が無く修理できない。メーカーは、国内産で修理可能な環境にやさしい製品やDCで稼働する機器の普及に不可欠な技術者の採用が必要となるであろう。こうした経営者の意識改革も必要である。

第3節 交通と物流のインフラ整備における課題と改革への提言

インドネシアでは、ジャカルタなどの大都市だけでなく、地方都市でも交通の集中による渋滞が日常茶飯事であることを考慮すると、インフラの整備は、非常に重要である。ジャカルタに、2019年によく地下トンネル部を含む市民の大量高速輸送（MRT：Mass Rapid Transit）鉄道が一経路（16km）完成する。しかし都市部で地下鉄もしくはトラムが普及していない現状では、市民の足は自家用車、自動二輪車、タクシー、私営小型乗合バス（アンコット）、サイドカー付二輪車（ベチャ）である。渋滞発生の主原因は交通の集中であるが、集中地点の立体交差・高架道路・バイパスの未整備と、道路舗装の未改修部、踏切付近、易浸水地区、古い公共市場の近辺の街路などが、交通のボトルネックとなっている。これらの地域の再開発を含む改良・改善が必要である。タクシー、アンコット、ベチャの停車・待機場の整備は必要だが、公道上に私的に設置した通行車両の減速を強制するハンプ（hump）は禁止すべきである。以上のような処置が、都市部の渋滞の解消に必要なアジェンダである。都市間交通網の充実も課題の1つである。また、大都市間の既存の鉄道軌道は、品質が悪く高速化できない。その改善・整備と旅客や貨物輸送の利便性の向上（新幹線のような高速鉄道ではない）が必要である。さらに島嶼間の交通や物流も充実しているとは言い難く、改善する必要がある。貨物のコンテナ輸送（鉄道・船）のシステム拡充、港湾の整備、フェリー航路・輸送の強化、空港と都市間の鉄道による旅客の輸送の利便性の向上が必要である。

第4節 石炭火力発電所の問題点と跡地利用についての提言

第2章でも述べた通り、石炭火力発電所の新設計画に対し、建設予定地や周辺住民の反対運動が発生している。これは他の途上国と比較しても緩い環境対策規制値を維持したまま石炭火力発電所を増設するという、エネルギー環境政策に反対する住民運動である。この反対運動の原因となっている石炭火力発電所周辺への環境対策の厳格化はもちろんであるが、その上で石炭火力発電所の一般的な設計寿命と言われる40年を経過する発電所の跡地利用の検討も必要である。石炭火力発電所の跡地は立地条件にもよるが、

再生可能エネルギー施設へ代替するという意味で、風力発電所とメガ・ソーラーおよび蓄電設備の併設が提案できる。こうした敷地の多くは元農地であることから、メガ・ソーラーを屋根に設置し、LED照明を使用する水耕栽培による野菜（食品）生産工場の併設も視野に入れるべきである。

第5節 森林と泥炭地の保全への提言

インドネシアでは、温室効果ガス排出量の全体のうち約6割は、森林開発や泥炭地の乾燥や荒廃によるものである¹⁷⁴。したがって、新規の森林開発や泥炭地開発の禁止、既存の開発許可においては効力の一時停止、さらには許可地域を泥炭地以外の荒地に代替することも必要である。そして、熱帯雨林の単純な保護だけでなく、保護された熱帯雨林の周囲で可能な範囲を入会地としてアグロフォレスト化し、その内側の保護林の荒廃を防止するという対策が有効である。また、泥炭地においては洪水を防ぎつつ、乾燥をさせない水位のコントロールが必要である。また、国土開発における環境保護の観点から農村部では入会地の保護・維持を可能にするアグロフォレスト化、都市部では街路樹の増殖や公園の緑化、都市化を控えた町では自然の緑地をそのまま残した都市計画が有効である。加えて、工場内に緑地設置もしくは再生可能エネルギー利用施設の設置を義務化することも一案である。

第6節 2050年に向けての政府への提言

インドネシアでは、以前からリデュース、リユース、リサイクルの慣習化した伝統的な行動が国民の間に広くみられる。機械部品や鋼板などのリユースや、自然素材を利用した包装など、これらの環境にやさしい行動を阻害せず、継続し拡大させ、大量生産・大量消費・使い捨ての文化を普及させない政策が必要である。そして、国民の間に省エネの機運を高める方策として、ある種のエネルギーの大量消費者がよりメリットを得るという、エネルギー利用への補助金の廃止が有効であるが、低所得者層への配慮は欠かさない。他方でグリーン・コンシューマーを増やす教育や啓蒙が必要である。そして、持続可能な発展のための環境保護と再生可能エネルギー生産の促進、あるいは乱開発へのガバナンスの強化が重要である。さらに、環境規制値の強化とモニタリング能力の向上という環境汚染に対する対策の拡充が、エネルギー開発の加速化にとって不可欠である。つまり、既存の環境に良い習慣を継続させ、改善が必要な場合は改善し、政府と国

¹⁷⁴ Dewan Nasional Perubahan Iklim Indonesia, 2010.

民が一体となるような施策を図ることが必要である。その上で、化石エネルギーに依存する生産力と産業構造を、再生可能エネルギーの使用を前提としたものへと徐々に変化させていくことが重要である。

第4章の第2節の1で述べた低炭素社会構築のための第2シナリオに、インドネシアのポジションを限りなく近づけるためには、不断の対策や努力が必要である。それには現在のアクターであるジョコ大統領とそれに続く次期大統領のリーダーシップに加え、国内の現状に配慮しながらも、強力にアジェンダを進める実行力と、政府、省庁、地方自治体等における環境志向のアクターへの確実なサポート、さらに重要なアクターである国民の理解と協力が必須である。インドネシアは、温室効果ガスの大量排出国の1つであり、且つ途上国でもある。インドネシアがINDCを履行していく過程は、他の途上国のモデルとなる。その意味において、AAA分析の結果から導かれた低炭素社会の実現のための規範に向けて、またAAA分析の結果で明らかになったアジェンダを確実に実行していくことが肝要である。

結論

本研究では、インドネシアのエネルギー環境政策について、1945年の独立直後から2018年現在、さらには2050年に至るまでを論じ、化石エネルギー依存から脱却し再生可能エネルギー活用への転換を伴う低炭素社会の構築が必須であることを明確にした。その実現のためには、インドネシアで伝統的に行われてきた既存の環境にやさしい習慣を阻害することなく継続させ、教育機関等での教育を含め国民全体の環境問題に関する意識の向上を図りグリーン・コンシューマーに育てる啓蒙や教育を進めることが不可欠である。それらと並行して、化石エネルギー使用を前提とした生産力と産業構造を、再生可能エネルギー使用に適したものへと徐々に変化させていくことも必要である。本研究では、インドネシアの低炭素社会の構築に向けて、AAA分析によって抽出したインドネシアに適した規範の実現に最適なアジェンダを、実行していくことが肝要であることを導くことができた。

本研究を振り返ると、第1章から第3章では、インドネシアの統計庁やエネルギー鉱山資源省およびBP社の、エネルギーに関するデータを主に使用して分析を行い、1945年から2018年までのエネルギー環境政策の推移を明らかにした。

第1章では、1945年のスカルノ政権から1998年にスハルト政権が終わるまでを検討した。ここでは、化石エネルギーの中で原油が、国家の基幹エネルギーとされ、余剰の生産が天然ガスと共に輸出されて国家財政を支える資源であった。再生可能エネルギーは、焚き木などのバイオマスが伝統的に調理のための燃料として使用される以外では、商業的に利用できるエネルギー源として注目されていなかった。環境に関しては、汚染等があっても問題として扱われない状態であったが、経済開発優先の政策による環境問題が現れた。しかし、対応は軽視されたことを述べた。

第2章では、1998年から2004年までのハビビ・ワヒド・メガワティ政権と2004年から2014年までのユドヨノ政権について検討した。ハビビ以下の3政権下では、どの時代もエネルギー源を原油に依存し、原油、天然ガス、に加え石炭という化石燃料資源を輸出し国家財政を支えた。しかし、2004年のユドヨノ政権下においてエネルギー政策は転換点を迎えた。それは、その後もエネルギー政策の転換がなければ、エネルギー資源の輸出国から輸入国になり、エネルギー安全保障が維持できなくなるという理由からであった。ユドヨノは、化石エネルギーの消費抑制と再生可能エネルギーへの転換を図ったが、両方とも容易には進まなかった。環境問題については、それまでの対応の軽視から、解決を目指す姿勢へと変化した。

第3章では、2014年から2018年現在までのジョコ政権について検討した。ジョコ政権下では、エネルギー政策に関しては、再生可能エネルギーへ転換を図ることが明確に

打ち出された。加えて、再生可能エネルギーの供給増がエネルギー需要の増加に追いつかないことと、シェールガスの輸入が可能になったという資源の賦存量の変化が出現したことが、原油と石炭の消費量を抑制しつつ天然ガスを当面のエネルギー源として活用することにつながり、その間に再生可能エネルギーの開発を推進する方向へ変化が見られた。環境に関しては、環境問題を重視する姿勢が強まったといえる。さらに、地球温暖化の防止という国際的なアリーナで決定されたアジェンダの影響が、エネルギーと環境の政策に表れていることを明らかにした。

第4章では、分析方法として、バックキャスト方法の必要性を述べた。2006年にインドネシア大学が発表した2005年から2025年までのGDPやエネルギーの推計値を検討した結果、発表後の経済状況の変化によって2010年や2015年時点で既に推計値と実際値との間で差異が生じたことが明らかになった。差異が生じた理由は、インドネシア大学の予測の発表後に出現した新しいアクターが、新しいアジェンダを実行するということを予測できず、新アクターと新アジェンダによる影響を推計に加味することができなかったことである。以上のことから推計で用いられたフォアキャスト方法から本研究で用いたバックキャスト方法へと転換する必要性に言及した上で、ペーテル・セーデルバウムのアクター・アジェンダ・アリーナ(AAA)分析がバックキャストにより描かれる将来へのビジョン(シナリオ)を、より実現可能なシナリオとするための前提を抽出できることを明らかにした。AAA分析は、過去から現在までのアクター、アジェンダ、アリーナのそれぞれの変化をとらえることができ、それらの変化の過程から、将来においてそれらの変化がどの範囲まで可能なのか読み取ることができる。換言すれば、AAA分析は、現在のジョコ政権下のアクター、アジェンダ、アリーナには現れていないが、将来にあるべきそれぞれの実現可能な理想形を抽出することができる。このAAA分析によって導かれた結果は、バックキャストによる「実現性があり目標達成に有効なシナリオ」を描くことを可能にする。すなわち、AAA分析はバックキャストによる現実的なシナリオ作成を導く前提条件の設定を可能とし、有意義なシナリオの作成を導くことができるということを示した。

第5章では、インドネシアの経済とエネルギー環境政策のあるべき未来の予測や将来の政策を導くために、AAA分析の方法を用いて各政権下でのアクター、アジェンダ、アリーナの分析を行った。本研究では、この分析によって過去から現在までのデータの流れの背後にあるアクター、アジェンダ、アリーナそれぞれの変化を見出し、その変化の中から、未来のあるべき姿を予測し、その予測に立って、以下のことを提示した。インドネシアにおいて取り組むべきエネルギーと環境の政策や、温室効果ガス排出の抑制という課題に向けて、低炭素社会を構築するための施策を明らかにした。アクターの将来像を予想した場合、民間の組織や個人の活動力や影響力が官と団体のそれらを上回り、

同時に国際的なアクターの影響を強く受け、民の個人の行動や意識がさらに変化し、環境問題やエネルギー問題に大きな影響を与えると考えられることを示した。アジェンダは、国内向けの官主導の開発重視から国内向けの官民協力と環境配慮へ移行し、国際基準の適用と国際協力と環境重視へ変化し、さらに積極的な国際環境問題のアリーナへの参加を想定したアジェンダとなるであろうことを示した。さらに、将来を見据えると、エネルギー問題や環境問題に対して、政府が行動するよりも、個人の意識と行動がこれらの問題に大きな影響を与えることから、地球規模の COP というアリーナへの国としての参加はもとより、国内では官・民間組織・個人が共に参加する討論の場（あらゆる階層を含む公聴会や有識者による会議など）や ASEAN 諸国間や環太平洋諸国間でのエネルギーと環境の問題に関するアリーナが形成されていくであろうことを示した。このような国際的なアリーナでの討議の結果や影響によりアジェンダが変化し、その変化したアジェンダがアクターの意識に影響を与えてアジェンダがさらに変化する。つまり、アクターやアジェンダが国内の変化のみの影響を受ける途上国型から国際的なアリーナの影響を受けてアクターの意識が変化し、アジェンダに影響を及ぼす先進国型に変化することを明らかにした。

本研究における AAA 分析の結果、対象国として取り上げたインドネシアでは、アクターの 1 人である大統領のイデオロギーがエネルギー環境政策に影響を与えていたことが示された。前述した通り、2004 年にユドヨノが大統領に就任した直後に、彼は原油の消費量の抑制をエネルギー政策に取り入れ、再生可能エネルギーの利用増加を模索した結果、この時期に国内のエネルギー状況に大きな変化をもたらした。次いで、2014 年に大統領に就任したジョコは、化石エネルギーから再生可能エネルギーへ転換する方針を明確に打ち出し、その後実績も上がりつつある。2006 年に発表されたインドネシア大学の推計値は、スハルトからメガワティまでの 4 人の大統領（アクター）のイデオロギーから BAU の条件で推計されたものであったが、2025 年までの再生可能エネルギーに関するその推計値は、その後就任した 2 人の大統領（アクター）のイデオロギーに影響を受けた実際値と乖離する結果になった。このことは、インドネシアでは、アクターである大統領のエネルギーについてのイデオロギーが、その状況に影響を与えたことを明らかに示している。

第 6 章では第 5 章で取り上げた前提条件に基づき、インドネシアにおける低炭素社会の構築を目指す、以下のような実現性のあるシナリオを描いた。温室効果ガスの 1 つである CO₂ の排出量を減少させなければならないという国際的な環境保護への対応と、米国でのシェールガスの生産と輸出が可能になったことによる、天然ガスの資源賦存量の分布の変化があったため、インドネシアは原油と石炭から天然ガスへ、エネルギー源をシフトさせることができる。その上で、新たに創設する炭素税の税収の一部を利用して

FIT 価格の維持に必要な原資を確保し、再生可能エネルギー源による発電拡大に貢献できる FIT 制度を確立する。FIT 制度の対象となる再生可能エネルギー源は、地熱、小水力を含む水力、太陽光、風力、さらに農林業から排出される廃棄物を利用したバイオマスである。これらの再生可能エネルギー源の潜在能力は高く、FIT 制度を活用することで、原油、石炭、天然ガスの化石エネルギー源から再生可能エネルギー源へのシフトを速やかに可能にする。すなわち、再生可能なカーボンニュートラルのエネルギー資源を利用することで、化石燃料という再生不可能なカーボンニュートラルではないエネルギー資源への依存を減少させ、低炭素社会を構築していけるのである。これは、ハーマン・E・デイリーが第 2 の原則に述べた、再生不可能な資源の利用についてのものである。デイリーの第 2 の原則は、化石燃料、高品位の鉱石、化石地下水など再生不可能な資源の持続可能な（一定期間の）利用の量（速度）は、（その資源を）持続可能なペースで利用する再生可能な資源の利用へと転換する際の代替可能量（速度）を超えてはならないとする原則であり、これに当てはめることが可能であることを本研究において明らかにした。

おわりに

本論文は、筆者の母国であるインドネシアに関するエネルギー環境政策を分析し論じたものである。本研究では、AAA 分析の方法を用いて、1945 年の独立から 2018 年までのアクター、アジェンダ、アリーナのそれぞれの変化を読み取り、2050 年に向けて、インドネシアが低炭素社会を構築していくための規範、つまりアクター、アジェンダ、アリーナのあるべき具体像の構築を試みた。本研究は、国民全体がインドネシアにおいてみられる環境にやさしい伝統的な習慣を継続させながら、より環境に配慮したグリーン・コンシューマーとなるように、啓蒙や教育を進めることと、それらと並行して、化石エネルギー使用を前提とした生産力と産業構造を、再生可能エネルギー使用に適したものへ徐々に変化させていくことが不可欠であることを明らかにした。また、本研究は、この低炭素社会の構築の鍵になるともいえるエネルギー政策について、短期的には、原油と石炭の使用量を減じ、それらの代替として天然ガスを活用しながら、中長期的には、原油、石炭、天然ガスから再生可能エネルギーへエネルギー源を移行すべきであることを明らかにした。国内には地熱、水力、太陽光、風力、さらに農林業から排出される廃棄バイオマスという再生可能エネルギー源が豊富に賦存する。本研究は、これらのエネルギー源による発電を、新たに創設する炭素税を原資とする FIT 制度の対象とし、それらによる発電量を拡大することにより、エネルギー源を化石エネルギーからカーボンニュートラルである再生可能エネルギーへ移行させることが可能であることを明らかにした。途上国といえども CO₂ 排出量を減少させるべきという国際的な温暖化対策に対応するために、インドネシアも低炭素社会を構築していかなければならない。本研究は、そのシナリオ策定のためにあるべきアクター、アジェンダ、アリーナの将来像を明らかにした。

本研究で使用した分析方法は、AAA 分析である。筆者はこの分析方法を用いて、インドネシアのエネルギー環境政策を検討し、今後、東南アジア諸国の資源エネルギー問題を考察するために、1 つのツールとして相応しい分析の枠組みを導こうとした。本研究では、エネルギー環境経済のデータの推移とアクター、アジェンダ、アリーナのあり方の変化の分析を踏まえて、フォアキャストによる BAU ではない、バックキャストによる将来の実現可能な目標設定とその実現シナリオを明らかにしたことで、この枠組みを導くことができたと考える。しかしながら、このセーデルバウムの AAA 分析は、1999 年に提唱された新しい分析方法であるため、管見では他の研究でまだ使われていない分析方法であると思われる。本論文では十分に扱えなかったが、彼の方法論には、AAA 分析と関連づけて提案している、環境と経済の相関関係の変化を把握するポジション分析、および政治経済人(political economy people)と政治経済組織(political

economy organization)が経済の担い手として、国や地方政策の両方に影響を及ぼすとみなす経済主体分析がある。これらも AAA 分析と共に重要であるといえる。

ともあれ、本論文での AAA 分析においては、アクターが公共の討論の場であるアリーナに参加し、他者と協力し、そして自らと他者の行動を共に変えることで、アクター達は自らの政策を明確化し実行すべきアジェンダの実現を試みるのである。この AAA 分析方法は、先進国のみならず、他の途上国に適用することが可能で、特に天然資源が豊富な ASEAN 諸国（マレーシア、フィリピン、ベトナム）のエネルギー環境政策を分析する際の標準的手法になりうる。筆者は、AAA 分析方法を今後の分析ツールとして使いながら他の途上国の分析を試み、本研究の対象として選定したインドネシアに引き続き、マレーシアやフィリピンのエネルギー環境政策について分析、検討を加えることを今後の研究課題としたい。

マレーシアは、1957年にイギリスの保護領を統合し連邦国として独立した。旧宗主国である英国と同じく立憲君主制国家である。経済的なアジェンダとしては、1966年から経済開発を目的とした5か年計画を実施し、2016年からは第11次計画の実施中である。マレーシアのエネルギー事情については、インドネシアと同様に、賦存する天然資源としては原油、天然ガス、石炭の化石燃料が確認されている。熱帯雨林は、カリマンタン島部分（サバ州、サラワク州）を除くマレー半島地域では過去の開発により消滅している。2015年の1次エネルギー供給量は、原油2,495万石油換算トン（対1978年比4.3倍）、天然ガス3,937万石油換算トン（同19.5倍）、石炭1,741万石油換算トン（同7,583倍）であった。1979年にエネルギー源を分散させる政策が進められ、2001年にはバイオマス、太陽光、小水力などの再生可能エネルギーの利用を奨励する政策を打ち出した。環境政策については、1974年に環境基本法が制定されたが、実効性が十分に上がっていないという点が、インドネシアと同じく、また他の途上国と共通する状況である。

フィリピンは1946年にアメリカ保護領から独立した、大統領を元首とする共和制国家である。1967年から1986年まで独裁的なマルコス大統領が就任していたが、アキノ大統領時代（1986年～1992年）の1986年に憲法を改正し、任期を6年とする大統領制となった。フィリピンもインドネシアおよびマレーシアと類似した戦後の政治経済過程を経ている。フィリピンのエネルギー省によると、天然ガスと石炭は賦存しているが、原油は輸入に依存している。以上の2国と同様、再生可能エネルギー源として地熱、水力、太陽光、風力が利用できる。近年、フィリピンもエネルギー源の多様化と自給率向上の政策を打ち出しており、2005年時点での発電用エネルギー源の占有率は、天然ガス、石油、石炭の合計が約68%、水力が約15%、その他が約17%であった。環境政策については、1977年に環境法典が制定され、1990年代に森林資源保護規制、大気浄化法、

水質浄化法、さらに 1999 年にはゴミの分別回収法が制定された。しかし、環境への関心を持つ市民は少数派である。また違法伐採による毎年 10 万ヘクタールの森林喪失やダイナマイト漁によるサンゴ礁の破壊という形で環境に深刻な影響が及んでいる。途上国にありがちな貧困問題は、フィリピンでもエネルギーと環境問題に影響を与えているといえる。マレーシアとフィリピンに関するさらに詳細なデータや状況の分析、AAA 分析に基づくあるべき将来像の設定とバックキャストによる政策提言は、これからの筆者の研究の課題である。

筆者は現在、広島大学大学院の吉村慎太郎教授が代表者である「北東アジアの環境問題の現在と将来:地域研究と地域比較の視点」(『アジアの環境問題』2020 年に刊行予定)プロジェクトに参加している。これは、アジアにおける環境問題の現状と課題に「地域研究」のアプローチから検討を加えるプロジェクトであり、2018 年度も継続中である。分析対象の国と地域は、北東アジア(日本、北朝鮮、韓国、中国、台湾)、東南アジア(ベトナム、フィリピン、インドネシア)、南アジア(インド、バングラデシュ、パキスタン)、西アジア(イラン、トルコ、ペルシャ湾岸国)などである。総勢 16 名の研究者がそれぞれの担当する国もしくは地域の環境問題の現状と深刻度、それに対する政府の取り組み(法的・制度的対策)、訴訟問題、NGO 活動、文化的土壌、国際環境の両義的性格などの課題について分析し、検討するものである。この研究では、AAA 分析方法のみならず、既述のポジション分析や経済主体分析を適用し、さらなるインドネシアのエネルギー環境経済の分析を試みる予定である。また、このプロジェクトは多方面からの参加者で構成されているため、さらに、他地域の研究結果と比較対照することにより、筆者の研究に多くの示唆が得られると考える。

なお、本学位請求論文は、明治大学大学院経済論集第 40 号 [アディネガラ 2014]、同第 43 号 [アディネガラ 2015]、同第 46 号 [アディネガラ 2017] に掲載された論文をまとめたものである。そして、明治大学政経学会第 22 回大会(2013 年)、同第 23 回大会(2014 年)、同第 25 回大会(2015 年)で発表した。また、この研究を進める過程において、これらの論文を環境経済・政策学会の 2014 年大会(於:法政大学)、同学会の 2015 年記念大会(於:京都大学)で発表した。

上記の環境経済・政策学会において、アジア経済研究所の佐藤百合理事、同研究所の小島道一上席主任調査研究員、京都大学地球環境学堂の森昌寿先生から、貴重なコメントとアドバイスをそれぞれ頂いた。明治大学教養デザイン研究科の森永由紀先生からも、本論文をまとめるにあたって貴重なコメントやアドバイスを頂いた。なお、2011 年 7 月にペーテル・セーデルバウム先生が来日し、明治大学で開催された特別講義において、AAA 分析方法を直接ご指導頂いた。ここに、本論文をまとめるにあたって、貴重なコメントやアドバイスを頂いた先生方のお名前を記して厚く御礼申し上げる。

参考文献

[日本語文献]

- アディネガラ イヴォンヌ (2014) 「途上国の水銀汚染の現状と水俣病の教訓を国際的な規制に生かす方策についてーインドネシアの事例研究としてー」『経済学研究論集』(第40号) 明治大学大学院。
- (2015) 「インドネシアの政治・経済体制の変革とエネルギー政策の変化(1)ースハルト時代の新秩序(Orde Baru)における資源問題の新たな局面ー」(第43号) 『経済学研究論集』 明治大学大学院。
- (2017) 「インドネシアの政治体制の変革と経済およびエネルギー政策の変化(2)ー改革後(Reformasi)の経済とエネルギーの状況における資源問題の新たな局面ー」『経済学研究論集』(第46号) 明治大学大学院。
- 天草環境会議室実行委員会 (1984) 『恐るべきエネルギー公害』 東研出版。
- 井草邦雄・スルヨ スディオノ (1992) 『インドネシアの投資とその経済的役割ー自由化政策の行方と民間経済活動ー』 アジア経済研究所。
- 石田正美 (2001) 『東南アジア地域の経済状況ーインドネシアの事例: 東南アジアをめぐるエネルギー問題』 国際資源。
- (2005) 『インドネシア再生への挑戦』 アジア経済研究所。
- インドネシア経済調査団団体 (1968) 『インドネシア経済の現状』 アジア経済研究所。
- 梅澤達雄 (1992) 『スハルト体制の構造と変容』 アジア経済研究所。
- 海外電力調査会(2011) 『インドネシア電力事情調査』 一般社団法人海外電力調査会。
- 川村晃一 (2015) 『新興民主主義大国インドネシアーユドヨノ政権の10年とジョコウィ大統領の誕生ー』、アジア経済研究所。
- 岸幸一 (1967) 「新体制下インドネシアの経済政策と経済情勢」『アジア経済』(第8巻第5号) アジア経済研究所。
- 経済企画庁 (1968) 「年次世界経済報告」。
- 国立国会図書館 (2011) 『水銀条約』ー水銀規制をめぐる国際動向ーレポート No.706。
- 小島麗逸・藤崎成昭 (1994) 『開発と環境ーアジア新成長圏の課題ー』 アジア経済研究所。
- 日本私学教育研究所(1981)「エネルギーと環境問題」『化学公害教育資料集(その3)』。
- 坂口幹生 (1970) 「インドネシアの経済開発と日本の企業(1)」長崎大学学術研究成果リポジトリ研究年報、Vol. 11、長崎大学東南アジア研究所。

- 坂口安紀 (2010) 『途上国石油産業の政治経済分析』 岩波書店。
- 作本直行・小島道一 (2007) 『アジア各国における産業廃棄物・リサイクル政策情報提供事業報告書』 経済産業省委託 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 佐藤百合 (2001) 『経済大国インドネシア』 中公新書。
- (2001) 『民主化時代のインドネシア—政治経済変動と制度改革—』 アジア経済研所。
- (2001) 『インドネシアは世界第3のCO₂排出国か』 アジア経済研究所。
- (2004) 『インドネシアの経済再編』 アジア経済研究所。
- (2011) 『インドネシアのエネルギー政策—増産・節約・低環境負荷を目指して—』 アジア経済研究所。
- (2004) 『インドネシアの経済再編』 アジア経済研究所。
- 佐藤百合・三平則夫 (1992) 『インドネシアの工業化：フルセット主義工業化の行方』 アジア経済研究所。
- 白石四郎・沖田哲也 (1983) 『資源と政治』 明治大学社会科学研究所。
- 新エネルギー (2000) 「インドネシアにおける新エネルギー等実態調査」 『新エネルギー海外情報』 (第12号) 産業技術総合開発機構。
- 新エネルギー (2000) 「インドネシアにおける太陽エネルギー利用」 『新エネルギー海外情報』 (第7号) 産業技術総合開発機構。
- セーデルバウム、ペーテル (2010) 大森正之、小祝慶紀、野田浩二訳 『持続可能性の経済学を学ぶ：経済学に多元主義を求めて』 株式会社出版研。
- デイリー、H.E. (2005) 新田功、蔵本忍、大森正之訳 『持続可能な発展の経済学』 株式会社みすず書房。
- 田中直 (2010) 「インドネシアにおけるバイオマスエネルギープロジェクト展望 - バイオマスガス化、ジャトロファ事業の現場から (NGO と環境共生型農業)」 『国際農業産業協力』 (第33巻第1号) 社団法人国際農林業協働協会。
- 寺尾忠能・大塚健司 (2005) 『アジアにおける環境政策と社会変動—産業化・民主化・グローバル化—』 研究双書、No.541、アジア経済研究所。
- NEDO (1999) 「インドネシアにおける新エネルギー等実態調査」 『新エネルギー海外情報』、No.12、新エネルギー・産業技術総合開発機構。
- 日本経済調査協議会編 (1971) 『インドネシアの経済開発』 財団法人日本経済調査協議会。
- 原田正純ほか (2011) 「カナダ・オンタリオ州先住民地区における水銀汚染—カナダ水俣病の35年間—」 『水俣学研究』 (第3号) 水俣学研究センター。
- 平井晴己・八馬利彰・田中耕太郎・井上裕樹 (2011) 「インドネシアにおける省エネルギーの現状と今後の課題 - 省エネルギー投資 (鉄鋼・セメント) の採算性と補助金の

- 効果について」『エネルギー経済』（第 37 巻第 1 号）日本エネルギー経済研究所。
- 平野高司（2012）『熱帯泥炭林の炭素収支に与える錯乱の影響』北海道大学。
- （2013）『火災の被害を受けた熱帯泥炭地における泥炭の好氣的分解による CO2 排出について』北海道大学。
- 古田貴紘・藤間剛（2008）「森林・林業とバイオ燃料—インドネシアの事例中心に（バイオ燃料生産と途上国の農林業）」『国際農林業協力』（第 30 巻第 2 号）社団法人国際農林業協働協会。
- 前田高行（2006）『激減するインドネシアの原油輸出—くすぶる脱退説』石油文化。
- マクドナルド、ヘミッシュ（1982）『スハルトのインドネシア—伝統と近代化のジレンマ—』サイマル出版会。
- みずほ総合研究所（2014）「インドネシアの燃料補助金の弊害」。
- 三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券株式会社（2013）「インドネシア国ジャカルタにおける省エネ推進ファイナンススキーム」『構築実施可能性調査事業報告書』。
- 三平則夫（1990）『インドネシア輸出主導型成長への展望』アジア経済研究所。
- 村嶋英治・萩原宜之・岩崎育夫（1993）『ASEAN 諸国の政党政治』アジア経済研究所。
- 森昌寿（2012）『東アジアの環境政策』昭和堂。
- 安中章夫・三平則夫（1995）『現代インドネシアの政治と経済—スハルト政権の 30 年—』アジア経済研究所。
- 吉田文和（2003）「循環型社会のレジーム・アクター分析」『経済学研究』（第 53 巻第 3 号）北海道大学。

[インドネシア語文献]

- Aryani, Dewi (2012) Skenario Kebijakan Energi Indonesia Hingga Tahun 2035, Universtas Indonesia.
- Badan Penerbit Alda (1989) Inventarisasi & Himpunan Ketetapan-Ketetapan MPR RI, Penerbit Almanak Negara, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (1968) Pertambangan dan Energi, Jakarta.
- (1969) Pertambangan dan Energi Tahun 1969, Jakarta.
- (1970) Pertambangan dan Energi Tahun 1970, Jakarta.
- (1971) Pertambangan dan Energi Tahun 1971, Jakarta.
- (1972) Pertambangan dan Energi Tahun 1972, Jakarta.
- (1973) Pertambangan dan Energi Tahun 1973, Jakarta.
- (1974) Pertambangan dan Energi Tahun 1974, Jakarta.

- (1975) Pertambangan dan Energi Tahun 1975, Jakarta.
- (1976) Pertambangan dan Energi Tahun 1976, Jakarta.
- (1977) Pertambangan dan Energi Tahun 1977, Jakarta.
- (1978) Pertambangan dan Energi Tahun 1978, Jakarta.
- (1979) Pertambangan dan Energi tahun 1979, Jakarta.
- (1980) Pertambangan dan Energi Tahun 1980, Jakarta.
- (1981) Pertambangan dan Energi Tahun 1981, Jakarta.
- (1982) Pertambangan dan Energi Tahun 1982, Jakarta.
- (1983) Pertambangan dan Energi Tahun 1983, Jakarta.
- (1984) Pertambangan dan Energi Tahun 1984, Jakarta.
- (1985) Pertambangan dan Energi Tahun 1985, Jakarta.
- (1986) Pertambangan dan Energi Tahun 1986, Jakarta.
- (1987) Pertambangan dan Energi Tahun 1987, Jakarta.
- (1988) Pertambangan dan Energi Tahun 1988, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (1995) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia, Jakarta.

- (1996) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 1996, Jakarta.
- (1997) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 1997, Jakarta.
- (1998) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 1998, Jakarta.
- (1999) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 1999, Jakarta.
- (2000) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2000, Jakarta.
- (2001) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2001, Jakarta.
- (2002) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2002, Jakarta.
- (2003) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2003, Jakarta.
- (2004) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2004, Jakarta.
- (2005) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2005, Jakarta.
- (2006) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2006, Jakarta.
- (2007) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2007, Jakarta.
- (2008) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2008, Jakarta.
- (2009) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2009, Jakarta.
- (2010) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2010, Jakarta.
- (2011) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2011, Jakarta.
- (2012) Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2012, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (1998) Pertambangan Ekspor Indonesia Tahun 1968-1998, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (1998) Statistik Pertambangan Tahun 1968-1998, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (2005) Statistik Indonesia Tahun 1998-2005, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (2006) Neraca Energi Indonesia Tahun 1998-2005, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (2006) Statistik Pertambangan Non Minyak dan Gas Bumi Tahun 1998-2005, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (2013) Proyeksi Penduduk Indonesia Tahun 2010–2035, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (2016) Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 1949 – 2016, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (2017) Statistik Indonesia Tahun 2014-2017, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (2017) Volume Ekspor dan Impor Migas, Jakarta.

Badan Pusat Statistik (2017) Volume Ekspo dan Impor Pertambangan Mineral, Jakarta.

Bank Indonesia (1970) Sejarah Bank Indonesia Moneter Tahun 1956-1960, Jakarta.

Bank Indonesia (1998) Laporan Tahunan 1967-1996, Jakarta.

Bank Indonesia (2005) Laporan Tahunan 1998-2004, Jakarta.

Bank Indonesia (2014) Laporan Tahunan 2014, Jakarta.

Bank Indonesia (2015) Laporan Tahunan 2015, Jakarta.

Bank Indonesia (2016) Laporan Tahunan 2016, Jakarta.

Bank Indonesia (2017) Laporan Tahunan 2017, Jakarta.

BAPPENAS (2011) Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, Jakarta.

Biro Pusat Statistik (1963) Statistik Pendapatan Nasional 1958-1961, Jakarta.

Biro Pusat Statistik (1967) Statistik Perdagangan 1948-1967, Jakarta.

Biro Pusat Statistik (1973) Statistik Pendapatan Nasional 1966-1971/1972, Jakarta.

Biro Pusat Statistik (1973) Statistik Pendapatan Nasional 1966-1972/1973, Jakarta.

Biro Pusat Statistik (2017) Pertambangan Non Minyak dan Gas Bumi, Jakarta.

Djojohadikusumo, Sumitro (1960) Ekonomi Pembangunan, PT. Pembangunan Jakarta.

Kansil , C.S.T (1970) Inti Pengetahuan REPELITA, Erlanga.

Kementerian Keuangan Republik Indonesia (1977) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1977, Jakarta.

— (1978) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1978, Jakarta.

- (1979) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1979, Jakarta.
- (1980) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1980, Jakarta.
- (1981) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1981, Jakarta.
- (1982) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1982, Jakarta.
- (1983) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1983, Jakarta.
- (1984) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1984, Jakarta.
- (1985) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1985, Jakarta.
- (1986) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara 1986, Jakarta.
- (1987) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1987, Jakarta.
- (1988) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1988, Jakarta.
- (1989) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1989, Jakarta.
- (1990) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1990, Jakarta.
- (1991) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1991, Jakarta.
- (1992) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1992, Jakarta.
- (1993) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1993, Jakarta.
- (1994) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara 1994, Jakarta.
- (1995) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara 1995, Jakarta.

- (1996) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1996, Jakarta.
- (1997) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1997, Jakarta.
- (1998) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1998, Jakarta.
- (1999) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 1999, Jakarta.
- (2000) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2000, Jakarta.
- (2001) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2001, Jakarta.
- (2002) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2002, Jakarta.
- (2003) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2003, Jakarta.
- (2004) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2004, Jakarta.
- (2005) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2005, Jakarta.
- (2006) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2006, Jakarta.
- (2007) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2007, Jakarta.
- (2008) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2008, Jakarta.
- (2009) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2009, Jakarta.
- (2010) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2010, Jakarta.
- (2011) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2011, Jakarta.
- (2012) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2012, Jakarta.

- (2013) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2013, Jakarta.
- (2014) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2014, Jakarta.
- (2015) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2015, Jakarta.
- (2016) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2016, Jakarta.
- (2017) Nota Keuangan dan Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun 2017, Jakarta.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2012) Kajian Emisi Gas Rumah Kaca, Sektor Transportasi, Pusdatin ESDM, Jakarta.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2013) Kajian Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca, Sektor Energi, Pusdatin ESDM, Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup (2012) Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional, Buku II -Vol.2, Jakarta.

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia (2002) Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral no.1122 Tahun 2002, Pedoman Pengusahaan Pembangkit Tenaga Listrik Skala Kecil Tersebar, Jakarta.

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia (2004) Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral no.2 Tahun 2004, Kebijakan Pengembangan Energi Terbarukan dan Konservasi Energi (Pengembangan Energi Hijau), Jakarta.

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia (2006) Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral no.2 Tahun 2006, Pengusahaan Pembangkit Listrik tenaga Energi Terbarukan Skala Menengah, Jakarta.

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia (2011) Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral no.2 Tahun 2011, Tentang Panas Bumi, Jakarta.

Moertopo, Ali (1981) Strategi Pembangunan Nasional, Centre for Strategies & International Studies, Jakarta.

Pelaksanaan Tritura 7 (1969) Tuntutan Hati Nurani Rakyat REPELITA 1969-1973, Jawatan Penerangan, Semarang.

Perusahaan Listrik Negara (2015) Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik

Tahun 2015-2024, Jakarta.

Perusahaan Listrik Negara (1975) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1975, Jakarta.

- (1976) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1976, Jakarta.
- (1977) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1977, Jakarta.
- (1978) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1978, Jakarta.
- (1979) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1979, Jakarta.
- (1980) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1980, Jakarta.
- (1981) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1981, Jakarta.
- (1982) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1982, Jakarta.
- (1983) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1983, Jakarta.
- (1984) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1984, Jakarta.
- (1985) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1985, Jakarta.
- (1986) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1986, Jakarta.
- (1987) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1987, Jakarta.
- (1988) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1988, Jakarta.
- (1989) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1989, Jakarta.
- (1990) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1990, Jakarta.
- (1991) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1991, Jakarta.
- (1992) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1992, Jakarta.
- (1993) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1993, Jakarta.
- (1994) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1994, Jakarta.
- (1995) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1995, Jakarta.
- (1996) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1996, Jakarta.
- (1997) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1997, Jakarta.
- (1998) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1998, Jakarta.
- (1999) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 1999, Jakarta.
- (2000) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2000, Jakarta.
- (2001) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2001, Jakarta.
- (2002) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2002, Jakarta.
- (2003) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2003, Jakarta.
- (2004) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2004, Jakarta.
- (2005) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2005, Jakarta.
- (2006) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2006, Jakarta.

- (2007) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2007, Jakarta.
 - (2008) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2008, Jakarta.
 - (2009) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2009, Jakarta.
 - (2010) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2010, Jakarta.
 - (2011) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2011, Jakarta.
 - (2012) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2012, Jakarta.
 - (2013) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2013, Jakarta.
 - (2014) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2014, Jakarta.
 - (2015) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2015, Jakarta.
 - (2016) Statistik Pembangkit Tenaga Listrik 2016, Jakarta.
- Perusahaan Listrik Negara (2005) Statistik Listrik Tahun 1998-2004, Jakarta.
- Perusahaan Listrik Negara (2017) Statistik Listrik Tahun 2014-2017, Jakarta.
- Republik Indonesia, Departemen Penerangan (1967) Pedoman Kabinet Ampera: Pokok-Pokok Kebijaksanaan Kabinet Ampera Selanjutnya sesudah Sidang Istimewa MPRS-1967 dan Rancangan Pembangunan Selanjutnya, Surabaya.
- Republik Indonesia, Departemen Penerangan (1967) Pedoman Kabinet Ampera: Pokok-Pokok Kebijaksanaan ,vol,2, Jakarta
- (1969) Ketetapan-Ketetapan MPRS Tahun 1966-1968, Jakarta.
 - (1969) Pedoman Kabinet Ampera: Modal Asing, Jakarta.
 - (1969) Perdagangan Dalam Negeri, Jakarta.
- Republik Indonesia, Departemen Pertambangan dan Energi (1970), Jakarta.
- no.70 Tahun 2009, Tentang Konservasi Energi, Jakarta.
- Republik Indonesia, Departemen Pertambangan dan Energi (1970) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
- (1971) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
 - (1972) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
 - (1973) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
 - (1974) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
 - (1979) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
 - (1980) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
 - (1982) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
 - (1993) Buku Tahunan Pertambangan Indonesia , Jakarta.
- Republik Indonesia, Instruksi Presiden Republik Indonesia No.9 Tahun 1982, Tentang Konservasi Energi, Jakarta.

Republik Indonesia, Instruksi Presiden Republik Indonesia no.5 Tahun 2004, Percepatan Pemberantasan Korupsi, Jakarta.

Republik Indonesia , Instruksi Presiden Republik Indonesia no.1 Tahun 2006, Penyediaan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel), Jakarta.

Republik Indonesia, Instruksi Presiden Republik Indonesia no.2 Tahun 2008, Penghematan Energi dan Air, Jakarta.

Republik Indonesia, Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2012 Tentang Statistik Minyak Bumi, Jakarta.

Republik Indonesia, Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Kep-/BAPEDAL/05/1994, Tata Cara Memperoleh Izin Penyimpanan, Pengumpulan, Pengoperasian Alat Pengolahan dan Penimbunan Akhir Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Jakarta.

Republik Indonesia, Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral 74K/21/2015, Tentang Pengesahan Rencana Usaha Penyediaan tenaga Listrik Tahun 2015-2024, Jakarta.

Republik Indonesia, Keputusan Presiden No.43 Tahun 1991, Tentang Konservasi Energi, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Menteri Energi dan sumber daya Mineral no.32 Tahun 2008, Tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Sebagai Bahan Bakar Lain, Jakarta.

— no.2 Tahun 2011, Tentang Pembelian Listrik Tenaga Panas Bumi, Jakarta.

— no.3 Tahun 2015, Tentang Prosedur Pembelian Tenaga Listrik, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.19 Tahun 1994, Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No.3 Tahun 1995, Tata Cara Persyaratan Limbah B3, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.12 Tahun 1995, Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No.4 Tahun 1995, Tata Cara Persyaratan Penimbunan Hasil Pengolahan, Persyaratan Lokasi bekas pengolahan, dan Lokasi bekas Penimbunan Lmbah B3 , Simbol dan Label Limbah B3, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No.2 Tahun 1998, Tata Laksana Pengawasan Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di Daerah, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No.3 Tahun 1998, Penetapan Kemitraan Dalam Pengolahan Limbah B3, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No.18 Tahun 1999, Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah No.74 Tahun 2001, Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah No.18/1999, No.85, 1999 Dalam Hal Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah no. 26 Tahun 2006, Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Tenaga Listrik, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah no. 59 Tahun 2007, Tentang Kegiatan Panas Bumi, Jakarta.

Republik Indonesia , Peraturan Pemerintah no. 70 Tahun 2010, Kegiatan Usaha Panas Bumi, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Presiden Republik Indonesia no.5 Tahun 2006, Kebijakan Energi Nasional, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Presiden Republik Indonesia no.4 Tahun 2010, Penugasan kepada PT.PLN untuk Melakukan Percepatan Pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik yang Menggunakan tenaga Listrik Terbarukan Batubara dan Gas, Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Presiden no.61 Tahun 2011, Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK), Jakarta.

Republik Indonesia, Peraturan Presiden no.30 Tahun 2015, Tentang Penyelenggaraan Pengadaan Tanah untuk Kepentingan Umum, Jakarta.

Republik Indonesia, Undang Undang Republik Indonesia No. 27 Tahun 2003, Tentang Panas Bumi, Jakarta.

Republik Indonesia, Undang Undang Republik Indonesia no. 30 Tahun 2007, Tentang Energi, Jakarta.

Mangkusuwondo, Suhardi dan Rustam Didong (1969) Prospek Perekonomian Indonesia Tahun 1969, Lembaga Penyelidikan Ekonomi Masyarakat Falkutas Ekonomi Indonesia.

Walhi (2004) Teluk Buyat Tercemar dan Beresiko Tinggi bagi Masyarakat, Jakarta.

[英語文献]

- Bank Indonesia (1960) Report for the year 1958-1959.
- Bee, Ooi Jin (1982) *The Petroleum Resources of Indonesia*, Oxford University Press.
- BP (2013) *Statistical Review of World Energy 2013*.
- BP (2014) *Statistical Review of World Energy 2014*.
- BP (2015) *Statistical Review of World Energy 2015*.
- BP (2017) *Statistical Review of World Energy 2017*.
- BP (2018) *Statistical Review of World Energy 2018*.
- Central Bureau of Statistics (1970) *National Income of Indonesia*, Statistical Research and Development Centre.
- DEN (2016) *Indonesia Energy Outlook 2016*, Jakarta.
- IEA (2014) *CO2 Emission from Fuel Combustion Highlight*.
- (2014) *Energy Supply Security; Emergency Response of Partner Country Indonesia*.
- (2014) *World Energy Outlook 2015*.
- (2015) *World Energy Outlook 2016*.
- IISD (2014) *Indonesia Energy Subsidy Briefing, Vol 1 No.1*, March, France.
- (2015) *Indonesia Energy Subsidy Briefing, Vol 2 No.1*, March, France.
- IMF (2014) *World Economic Outlook Database 2014*.
- Jafari, Yaghoob, Jamal Othman & Abu Hassan Shaari Mohd Nur. (2012) *Energy Consumption, Economic Growth and Environmental Pollutants in Indonesia*, *Journal of Policy Making*, p.34.
- Jan.H.Kalicki & David.L.Goldwyn (2005) *Energy and Security Toward a New Foreign Policy Strategy*, Woodrow Wilson Centre Press.
- Kobayashi, Takuro, Retno Gumilang Dewi, Tomoko Ehara Yuzumu Matsuoka, Mikiko Kainuma (2010) *Low Carbon Society Towards 2050 Indonesia Energy Sector, Asian Pacific Intergrated Model*, Japan.
- Martinez-Alier, Joan and Roland Muradian (2015) *Handbook of Ecological Economics*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA.
- Ministry of Energy and Mineral resources (1993) *Indonesia Mining and Energy Year Book 1993*.
- Ministry of Energy and Mineral resources (2006) *Indonesia Energy Outlook &*

Statistik 2006.

Ministry of Energy and Mineral resources (2007) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2007, PUSDATIN ESDM, Jakarta.

- (2008) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2008, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2009) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2009, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2010) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2010, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2011) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2011, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2012) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2012, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2013) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2013, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2014) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2014, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2015) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2015, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2016) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2016, PUSDATIN ESDM, Jakarta.
- (2017) Handbook of Energy and Economic statistics of Indonesia 2017, PUSDATIN ESDM, Jakarta.

OECD (1989) World Energy Statistic and Balances for the Year 1971-1987.

OECD (1991) Environment Profile of Indonesia.

OECD/IEA (1998) World Energy Outlook 2020.

OECD/IEA Energy Data 2015.

Osborn, Paul (2009) Out of the Shadows; Indonesia Energy Transition of Indonesia, Senter Novem, Netherland.

PT. Pertamina Annual Report (2003) Transformation to the Corporate Vision, Jakarta.

Thamrin, Syamsidar (2011) Indonesia's National Mitigation Actions: Paving the Way Towards NAMAs, Global Forum Environment.

The International POP's Elimination Network (2013) IPEN Mercury-Free Campaign

Report.

UNEP (2006) Summary of Supply, Trade and Demand Information on Mercury.

— (2008) Technical Background report to the global Atmospheric Mercury Assessment.

— (2013) Report of the Intergovernmental Negotiation Committee to Prepare a Global Legally Binding Instrument on Mercury on the Works of its Fifth Session.

UNFCCC (1999) The First National Communication on Climate Change.

World Bank (1994) Indonesia Environment and Development: Challenges for the Future.

World Bank (2015) Electric Power Consumption Perkapita for the Year 2000-2015.

World Bank (2015) Energy Use per capita for the Year 2000-2015.

World Bank (2015) Fossil fuel Energy Consumption for the Year 2000-2015.

World Bank (2015) GDP Per unit of Energy Use for the Year 2000-2015.

World Bank (2015) World CO2 Emissions.

World Bank (2017) Solar Resource and Photovoltaic Potential of Indonesia.

[参考 URL]

インドラマユ II の環境対策値の比較表（対日本 USC）ホームページ：

http://www.foejapan.org/aid/jbic02/indramayu/pdf/201805_factsheet.pdf < 2018年6月にアクセス >

Amory. B. Lovins (1976) Energy Strategy: The Road not Taken? ホームページ：

https://courses.washington.edu/pbaf595/Readings/Lovins_1976.pdf < 2018年7月にアクセス >

Detik Finance (2013) Minyak RI Bakalan Habis 12 Tahun, Gas Habis 30 Tahun ホームページ：

<http://finance.detik.com/energi/d-2291379/minyak-ri-bakal-habis-12-tahun-gas-habis-30-tahun> < 2015年6月にアクセス >

EIA (2014) 『Energy Information Administration Annual Data 1970/2014』 U.S. Energy Information Administration ホームページ：

<https://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/> < 2016年8月にアクセス >

Indonesia University (2006) Indonesia energy outlook & statistics 2006 ホームページ：

<http://kunaifien.files.wordpress.com/2008/12/2006-indonesia-energy-outlook-statistics.pdf> <2015年6月にアクセス>

Jica (2008) 『貧困プロファイル』 フィリピン共和国国際協力機構ホームページ :

https://www.jica.go.jp/activities/issues/poverty/profile/pdf/philippine_fr.pdf <2017年4月にアクセス>

John. B. Robinson (1982) energy backcasting: a proposed method of policy analysis

https://www.researchgate.net/publication/223845138_Energy_Backcasting_A_Proposed_Method_of_Policy_Analysis <2018年7月にアクセス>

Malaysia Energy Information Hub ホームページ :

<http://meih.st.gov.my/statistics> <2017年5月にアクセス>

Ministry of Energy and Mineral Resources (2017) Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2017, Jakarta. ホームページ :

<http://www.esdm.go.id> <2017年7月にアクセス>

Republic of Philippine (2017) Philippine Power Statistics ホームページ :

<http://www.doe.gov.ph/philippine-power-statistics> <2017年4月にアクセス>

U.S Department of Agriculture (2014) Biofuels Annual Report 2014 ホームページ :

<https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual%20Report%20Indonesia%206-27-2014.pdf> <2015年5月にアクセス>

U.S Department of Agriculture (2017) Biofuels Annual Report 2017 ホームページ :

<https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual%20Report%20Indonesia%206-20-2017.pdf> <2015年5月にアクセス>