

自由意志の三要件と脳科学との関係 -John-Dylan Haynesの研究を中心として（上） -

メタデータ	言語: jpn 出版者: 明治大学大学院 公開日: 2020-11-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 楊, 鈺園 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10291/21257

自由意志の三要件と脳科学との関係

John-Dylan Haynes の研究を中心として (上)

Three premises of free will: Haynes experiment on free will (1)

博士後期課程 公法学専攻 2019 年度入学

楊 鈺 園

YANG Yuyuan

【論文要旨】

本論文において、私は脳科学と責任論の関係に関する Benjamin Libet 実験やそれを進化させた John-Dylan Haynes らの実験を参照して、次のような結論を導いた。刑法における責任論での自由意志は、絶対的無制約なものではなく、一定の制約下で自由意志が認められるとすることが妥当であると考え。この実験によると、別様の可能性は存在することが示された。特に注目すべきなのは、実験で準備電位 (PR) が測定されているにも関わらず、当該決定を拒否することができるということが判明し、わずかの時間であるが、自己決定ができるということを証明できたとされていることである。この観点から、現時点においては、自由意志は、弱い意味 (わずか 0.2 秒の間) において、脳によって、意識的な決定を下すことが可能なことが証明された。実際には、人間の行動の多くは無意識的に決定されているが、この実験が示したようにわずかな時間であるが (意識的) 拒否権を発動できるというが示されたので、少なくとも弱い意味での別様の可能性が存在すると考える。次号では残りの二つの要件と脳科学の関係を検討する。

【キーワード】 脳科学 自由意志 Libet の実験 Haynes の実験 別様の可能性

【目次】

- 1 はじめに
- 2 Libet の実験と第一要件 (別様の可能性要件)
- 3 Haynes の実験による検証 (以上本号)
- 4 三要件の関係に関する Haynes のアンケート調査
- 5 まとめ

1 はじめに

私は前号の論文¹において、まず増田豊が主張する次のような自由意志の三要件に賛成した。すなわち、第一の「別様の可能性」又は「他行為可能性」²要件は、「人が実際に行為したのとは別様に行為することができたであろう」という意味における「別様の可能性」あるいは「選択の任意性」としての自由が存在しなければならない³というものである。第二の「合理的理由性（決定性）」要件とは、「当該行為が『理性的な理由に基づいて遂行された』という意味における『意志の合理性』（意味志向性、合理的理由性）あるいは『合理的決定性』（Intelligibilität, intelligibility）というメルクマール」⁴が充足されなければならないというものである。そして第三の「起動者性（自発性）」要件とは、一定の人が当該行為を「起動した者（Urheber）とみなされる」という意味における「起動者性」（Urheberschaft）又は行為者が積極的・自発的に行為を自己のものとして開始したという意味における「自発性」（Spontaneität）の要件である⁵。これは英米哲学における行為者性（agency）や行為者因果性（agent-causation: AC）の概念⁶とも関係するものである。すなわち自由意志論の領域における行為者因果説は、リバタリアニズムの中でも主要な立場だとされるもので、「自由な行為は出来事ではなく実体である行為者によって引き起こされる」と主張する立場である⁷。そして現状では確かに増田の言うような（それぞれの要件につき）弱い意味での自由意志しか認められないが、リバタリアンの言うような強い意味の自由意志は認められないとしても、もう少し強い意味での自由意志は認められないものであろうか。この意味で注目されるのは、John-Dylan Haynes を中心としたドイツの実験チームによる研究である。この研究チームが行った実験は、前回の論文でも取り上げた Benjamin Libet の実験で確認された「準備電位」による脳の無意識的決定と、われわれの意識的な意思決定の関係をより明確にしたもので、「初期に現れる準備電位は、のちに自動的な決定に繋がってしまい意識的なコントロールは不可能なのか」それとも「われわれは『拒否』することで決定を覆せるのか」に着目したものである。そしてこの実験によって示されたのは、まさに脳からの司令を拒否するのは可能であるが、「後戻りできないポイント」が

¹ 楊鈺園「脳科学と責任論：日本の刑法学における議論を中心として」本誌 51 号（2020）185 頁以下。

² 例えば佐伯仁志『刑法総論の考え方・楽しみ方』（有斐閣・2013）317 頁。

³ 増田豊『規範論による責任刑法の再構築』（勁草書房・2009）404 頁。

⁴ 増田・前掲書（注 3）404 頁。

⁵ 増田・前掲書（注 3）404 頁。

⁶ 最近の英米の行為者因果説については李太喜「現代行為者因果説は行為者のコントロール能力を向上させることができるか：理由と行為の関係から現代行為者因果説を批判する」哲学・科学史論叢 20 号（2018）33-57 頁参照。

⁷ 李・前掲（注 6）33 頁。李は、Chisholm 以降の Clarke や O'Connor 等の現代行為者因果説を批判し、むしろ弱い意味のコントロール能力で十分とする興味深い方向性を示している。なお同「選択可能性と『自由論のドグマ』」科学哲学 51 巻 1 号（2018）19-40 頁も参照。一方、萬屋博喜「行為の因果説と能動性」広島工業大学紀要研究編 53 巻（2019）223-228 頁は、行為者因果性の改定戦略が有望であるとする。

存在するということである。実験では、ボタンを押す約 0.2 秒前までならば、動作を中断、または拒否することが可能であったという。0.2 秒を下回ると、ボタンを押す動作は止められなかった。つまり生体的な脳の決断後に、わずか 0.2 秒間ではあるがその決定は「意識をもつわれわれ」によって拒否できる、われわれの自由意志が入り込む隙があるということが示されたとされるのである。これについて、この実験結果をより詳細に紹介・検討する必要があるので、以下で検討の対象としたい (2)。さらに Haynes らの研究チームは哲学者の Michael Pauen らとも共同で、自由意志の三要件と自由や責任の問題に関する一般人の意識を、アンケート調査という方法で調査している⁸。この調査結果は、本稿の問題関心からも非常に興味深いものなので合わせてここで紹介しておきたい (3)。

2 Libet の実験と第一要件 (別様の可能性要件)

(1) Libet の実験とその解釈

前回の論文で紹介したように、脳科学と自由意志に関する最も有名な実験といえば、Benjamin Libet (1916–2007) の実験⁹であり、この実験は「脳神経倫理における自由意志をめぐる議論の引き金となった」¹⁰とされているものである。しかし前回の論文で紹介したように増田をはじめとした日本の刑法学者は、この実験について様々な批判を加えている。そこで本稿では今一度この実験をより詳細に紹介し、哲学者などの批判も参照して、その問題点を再検討する。

この実験は、次のような過程で行われた¹¹。

- ① 被験者は椅子に座って、体に電極を取り付ける。
- ② 身体動作に係る「運動準備電位」(readiness potential)¹²を測定するために、脳電波を測れる準備を整える。

⁸ Deuschländer, R., Pauen, M., and Haynes, J.-D. Probing folk-psychology: do Libet-style experiments reflect folk intuitions about free action? *Conscious. Cogn.* 48 (2017), 232–245; Tillmann Vierkant/ Robert Deuschländer/ Walter Sinnott-Armstrong/ John-Dylan Haynes, Responsibility Without Freedom? Folk Judgements About Deliberate Actions, *Frontiers in Psychology*, Volume 10 (May 2019) | Article 1133.

⁹ 増田・前掲書 (注 3) 448 頁以下、鈴木秀憲「自由意志と神経科学：リベットによる実験とそのさまざまな解釈」*科学基礎論研究* 40 巻 1 号 (2012) 27–42 頁；居永正宏「心脳問題と人間的自由：リベットの実験とデネットの解釈について」*現代生命哲学研究* 2 号 (2013) 23–36 頁など参照。なお Libet の著作の日本語訳としてベンジャミン・リベット (下條信輔・訳)『マインド・タイム：脳と意識の時間』(2005・岩波書店)がある。なお山口尚「自由意志とリベット (1)」(2019) https://note.com/free_will/n/nffef21771456 も参照。

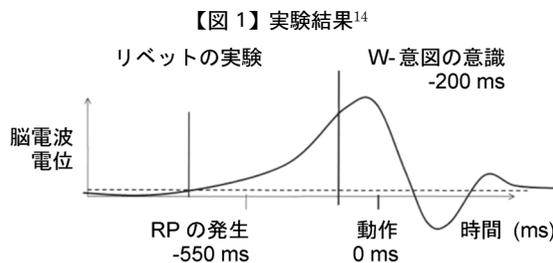
¹⁰ 浅見昇吾「脳神経倫理と認識論的二元論：バーバーマスの試みをめぐって」*医療・生命と倫理・社会* 9 号 (2010) 82–91 頁, 82 頁。

¹¹ 増田・前掲書 (注 3) 448 頁参照。

¹² この準備電位の存在は 1965 年にドイツ・フライブルク大学の脳神経科学者 Kornhuber と Deecke によって発見されたものである。Hans H. Kornhuber/Lüder Deecke, *Hirnpotentialänderungen bei Willkürbewegungen und passiven Bewegungen des Menschen: Bereitschaftspotential und reafferente Potentiale*, *Pflügers Archiv für die Gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere* 284 (1965) 1–17.

- ③ 被験者は自発的に右手やその指を動かしたり曲げたりすることを指示される。
- ④ 被験者はオシロスコープ¹³画面の時計の文字盤に示された、2.56秒で一周する標識を見ながら動作の決意をした瞬間をチェックし、報告するように指示される。
- ⑤ ①-④までの身体動作がすべて本人意識で動いたことを確認する。
- ⑥ 脳電波の運動準備電位を読み取る。

参加者は自分が選択した時間内にボタンを押して、スコープのスクリーン上の一点の位置を表示することによって、彼らが意識のある点から何も感じない点までの移動する時間という「意図」を記録する。



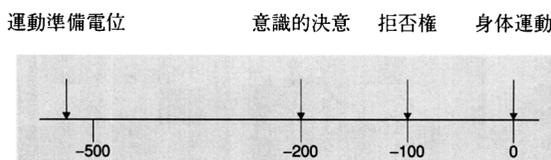
実験の結果は上図に示されたようになった。被験者が意識的な決意してから身体運動が生じるまでに約200ミリ秒かかったが、運動準備電位（脳神経活動）は被験者の意識的な決意・意志よりもすでに550ミリ秒前に生じていたことが、脳波図から読み取れたのである。ここで運動準備電位 RP (Readiness potential) は、脳が指を動かすという動作のために行った神経活動である。RPは指の動き M (Movement) の約半秒前 (0.5秒) に現れた。つまり、脳の動きは指の動きよりも約半秒早い。この間の思考の働き、神経信号の伝達、筋肉の働きに一定の時間がかかる。興味深いことに、「意識 (意志)」 W (Will) の出現位置が、脳の働きが始まった少し前に、指を動かす前に生じる。すなわち、我々は手指を動かしたいということは運動の原因ではなく、脳の活動を観察した後で、説明したものかもしれない。なぜなら、私たちの『何かやる』という考えは、動作の原

¹³ オシロスコープ (oscilloscope) とは「電気信号の時間的変化を観測・記録する装置。従来はブラウン管を用いた陰極線オシロスコープが使われたが、現在はデジタルオシロスコープが広く用いられている。陰極線オシロスコープは、電子ビームを被測信号に比例する電界によって偏向させ、これを蛍光面に当てて波形を描かせ、時間とともに変化する信号を観測または記録する装置の一種」 (<https://kotobank.jp/word/オシロスコープ-40310>) である。この実験にはこのオシロスコープを使ったオシロスコープ時計が用いられた。これは特殊な時計で、光の点が円い時計盤の縁を2.56sで一周し、時計盤の目盛りひとつは43msを示しているため、かなり細かい時間まで測定可能である。

¹⁴ http://www.informationphilosopher.com/freedom/libet_experiments.html

因になるわけではない¹⁵。ここまでの議論だけならば、自由意志は否定されることになろう。例えば前野隆司は、この実験結果から、次のような新しい「意識」の見方（「受動意識仮説」¹⁶）を提案する。すなわち、「意識」は「意図した瞬間や刺激を受けた瞬間を遅れて知覚している追隨的なシステムであるにもかかわらず、脳内で主観的時間の繰り上げを行った結果、つじつまのあう「意識」として錯覚している」ものだとするのである¹⁷。前野は、このモデルの考え方は Libet ら¹⁸ や主張と「極めて近い」が、彼らは「意識」は「無意識」の結果に対し能動的な「拒否権」を有すると考えており「『意識』は単に受動的なシステムである」と考える筆者のモデルとは、この点が異なる」とする。前回の論文で紹介したように、増田も、この実験結果で最も重要なのは「意識的な決意・意志が成立する前にすでに無意識的な脳神経活動（運動準備電位）が始まっており、意識的な決意・意志は身体運動の起動点ではなく、すでに開始されている脳活動の（中間）結果に過ぎないという点」であるとし、このことから例えば随伴現象説に基づいて自由意志を否定する論拠とするなど様々な解釈の可能性があると指摘していた¹⁹。

【図 2】準備電位の意識的決意に対する先行性と拒否権の可能性²⁰



これに対して上の【図 1】で示すように Libet 自身は、意識的な決意・意志には（動作をする約 100 ミリ秒前まで）「拒否権」(veto) のようなものが帰属するとしていた。すなわち「身体運動に対する決定はすでに無意識的に脳が行っており、したがって意識的な決意・意志は起動者ではないが、いわばセンサーのようなものであり、すでに決定されている身体運動を拒否し、停止させるという役割を果たすことになるというのである。こうしてリベットによれば、自由意志は、意識的な決意・意志が拒否権を行使するという限度で、個人に自己決定を求める倫理的・法的規範体系とか

¹⁵ Libet は「『今、動こう』とする自発的なプロセスは無意識に始動することを、私たちは発見しました。…自発的な行為に繋がるプロセスは、行為を促す意識を伴った意志が現れるずっと前に脳で無意識に起動します。これは、もし自由意志というものがあるとしても、自由意志が自発的な行為を起動しているのではないことを意味します」と述べている（リベット・前掲書（注 9）158-159 頁）。

¹⁶ 前野隆司『脳はなぜ「心」を作ったのか：「私」の謎を解く受動意識仮説』（筑摩書房・2004）参照。

¹⁷ 前野隆司「ロボットの心の作り方：受動意識仮説に基づく基本概念の提案」日本ロボット学会誌 23 巻 1 号（2005）51 頁以下、56 頁。

¹⁸ 前野・前掲書（注 17）56 頁は、Libet 以外の論者として Norretranders を挙げている。T. Norretranders: *The User Illusion: Cutting Consciousness Down to Size*. Penguin USA, 1998（邦訳：トール・ノーレットランダーシュ『ユーザーイリュージョン』紀伊国屋書店・2002）参照。

¹⁹ 増田・前掲書（注 3）450 頁。

²⁰ 増田・前掲書（注 3）450 頁（図 2）。

ろうじて調和し得ることになるのである。」²¹

この点に関して増田は、Libetの「意識的な拒否権は、脳神経過程に全面的に依存するものではない」という「テーゼに対する経験的な証拠があるわけではない。単に論理的にも経験的にも反証がないに過ぎない。その限りで、リベットの仮説は、経験的には肯定も否定もできないであろう」とする²²。なおLibetは、自説への「意識的な拒否もまた脳内の無意識的なプロセスを原因とするのではないか」という批判は、何らかの実験や観察に基づくものではなく、根拠がないとする。かくして、少なくとも今のところは、「意識的な拒否は自由でない」と主張する積極的な理由も存在しないと言える。リベットは、「意識を伴う拒否は、先行するプロセスを必要としなければ、その直接的な結果でもないという考えを私は提案します」²³と述べることによって、「拒否が自由である」という考えの方に「賭ける」のである²⁴。増田は、注目すべきことに、このような拒否権説が、ユダヤ系移民の子であるリベットのユダヤ教的・二元論的宗教観に基づくものであることをすでに指摘していた²⁵。この点については、Libetが自由意志の問題が脳科学・自然科学的考察だけでは解決できないものであるということを自ら認めていたことの証ではないだろうか。

(2) Libetの実験に対する評価と批判

(ア) 増田豊による評価

増田は、Libetの実験結果を最終的に次のように評価している。「リベットの実験結果については、確かに多様な解釈の余地がある。しかし、リベットの実験はその後の追試によってある程度その精度も保証されていることを考えると、その信頼性を完全に否定することもできないであろう。そこで、少なくとも、意識的な決意・意志は身体運動の直接的な原因ではないということ、したがって行動に際して脳内における無意識的な情動が重要な機能を果たしているということ、このことはその実験結果から帰結されるように思われる」²⁶とするが、「もっとも、わたくし自身は、実験によって自由意志の問題を終局的に解決できるなどとは全く考えていない。自由意志の問題はそれほ

²¹ 増田・前掲書(注3)450頁。

²² 増田・前掲書(注3)451頁。

²³ リベット・前掲書(注9)170頁。

²⁴ 山口尚は、この点を重視し、ポイントは「意識的な拒否には無意識的な原因がない」と主張する際にリベットが科学の文脈から一歩足を踏み出している、ということであるとする。要するにリベットは、科学的根拠によってではなく、別の思考ルートを通じて「意識的な拒否は自由だ」と主張しているとする。すなわち(科学をその部分とする)人間的生の全体を考慮しているので、自分の実験結果を尊重しつつ自由意志を「守る」という作業に取り組むことができたのであり、自由意志の問題は、科学とも関係するが、その領域におさまり切るものではないと言いうる根拠もこうした点にあると山口は評価している。山口尚「自由意志とリベット(2)」(2019) https://note.com/free_will/n/n87f2bc457417 参照。

²⁵ 増田・前掲書(注3)451頁。Libetとユダヤ教の関係については、さらに星川啓啓「神経生理学とユダヤ教：決定と自由の狭間を生きたB・リベットの場合」宗教研究87巻(2013)2号377-401頁、同「神経生理学からみたユダヤ教とキリスト教：リベットの研究から」宗教研究87巻別冊(2014)407-408頁参照。

²⁶ 増田・前掲書(注3)452頁。

ど単純ではない」²⁷として、さらに自由意志における三要件、すなわち、①別様の可能性（他行為可能性）、②合理的理由性（決定性）及び③起動者性（自発性）を検討することが必要だとするのである。

なお前号の論文でも指摘したように増田は以上の点に加え、のちの論文で、次のような評価も付け加えている。「この実験では、〈意志が身体運動に先行する原因であるか〉ということが解明の対象とされたのである。要するに、そこで問題とされている〈先行する意志が原因でこれに継起する身体運動がその結果である〉という見解は、そもそもデカルトの心身実体二元論に基づく『因果的行為論』（わが国の刑法学においては依然として有力な見解）のテーゼであって、リベットの实验においては、このようなデカルト主義とそれに依拠する因果的行為論の当否がまさに問われたという点に、われわれは何よりも注目しなければならないであろう。」²⁸このように Libet の実験が日本の有力説である因果的行為論²⁹に対する批判となるという指摘は非常に重要なものである。意志によって因果的に行為が惹起されるという単純な理解には哲学的に見て多くの問題があるからである³⁰。

（イ）松村格の批判

このように Libet の実験の意義を一定程度評価する増田に比べて、松村はより批判的である。このことは次の二点に現れている。

- ① 準備電位の意識的決定に対するその意義全体について懐疑的である。すなわち、Libet の実験では、被験者が決意した時点を記憶し、報告することになるが、そもそもこうした知覚は行為を操縦する意識活動を分析的に観察するものであるため、先行する意識内容自体を観察する新しい意識活動として事後的になされざるをえないので、行為を操縦する実際の時点については報告できない。そうすると、行為すべき決定は、時計が回り始める前か同時に下されている可能性が高く、被験者が報告した意識活動よりも前に更に事前の意識活動があったことを否定できないと批判する³¹。
- ② 脳科学での説明はただの行動に関する機能論的な説明であり、十分な説明にならない。特定の時点における脳機能のミクロの状態が判明しても、これによってそのヒトの心理状態がどのようなものであるか、またそのヒトをどの程度非難できるかを読み取ることはできないし、この

²⁷ 増田・前掲書（注3）452-453頁。

²⁸ 増田『法倫理学探求：道徳的实在論/個別主義/汎心論/自由意志論のトポス』（勁草書房・2017年）351頁。

²⁹ 増田・前掲書（注28）353-354頁。因果的行為論を採る論者として、例えば山口厚『刑法総論』（第3版・2016・有斐閣）43頁（「意思に基づく身体の動静」）など。

³⁰ 鈴木雄大「理由の反心理主義に基づいて行為の反因果説を擁護する」科学哲学49巻1号（2016）1頁以下など参照。

³¹ 松村格『自由意思と刑事責任』（2017年・八千代出版）36頁；同『『事物の本性』と目的的行為論の基礎』同『刑法学方法論の研究』（1991年・八千代出版）24-25頁参照。鈴木・前掲（注9）29頁も「Wは、控え目に言っても、実際に意識的な意志が生じた時点についての参考記録に過ぎない（100ミリ秒ほどは前後してもおかしくない）と考えるべきだろう」とする。

ことは今後も期待できないし、また年齢とともに脳構造が変化する可能もあるとして、脳科学による説明の意義自体を限定的なものと考えているようである。この点は、脳科学による自然科学的知見と刑法上の責任論における判断との調和を目指す増田の見解とかなり異なった態度であると評価することができよう。

(ウ) Daniel Dennett の批判³²

この実験に関する哲学者のコメントも膨大な量に及ぶが、ここでその全てを検討することはできないので、以下では居永正宏がコンパクトにまとめているアメリカの哲学者 Daniel Dennett の批判³³を紹介し、日本の刑法学者の批判と比較してみたい。居永は、Dennett による Libet の実験への批判を①「同時性」の問題、②意識と無意識の区別の問題、③「自由な行為」とは何かという問題の三つにまとめている。

① 「同時性」の問題

「私たちが行為を生み出すとき、それは刺激に対する機械的反射ではないのだから、時間をかけて考えられ、また行われるものである。実際、リベットの被験者にしても、特定の指示を与えられた被験者として実験室に座っているというより大きな文脈の中でその行為（手首の屈曲）を行なっているのであり、それを盤面上の光の位置という点的瞬間に還元するのは無理がある。」³⁴そしてこの批判は次の②の問題にも繋がるものである。

② 意識と無意識の区別

「リベットの实验における時点2〔手首を曲げる決断を意識した瞬間の盤面の光の位置=Wの時点〕というのは、ある行為を構成する空間的にも時間的にも幅のあるプロセスの中の氷山の一角に過ぎず、それにのみ行為が自由であるかどうか掛かっているような決定的瞬間ではない、ということになる。つまり、明晰な意識と完全な無意識という切り離された二項の先後関係などではなく、両者が相互浸透して発展するようなプロセスとして行為の発生を理解すれば、リベットの实验は人間的自由とは何の関係もないものとなるのであり、またそのように理解しなければならない。」³⁵このことは人間の意志決定というものは一つの点ではなく、無意識から意識への連続したプロセスであるという理解に基づいているのである。

③ 「自由な行為」とは何か

それゆえ Dennett は「明晰な意識による『今だ!』という決断が自由の典型的なモデルなのではなく、私たちが現実に直面する様々な状況の流れの中でそれらをどのように上手く処理していくかという点に私たちの自由がある」³⁶とするのである。すなわち自由を「恣意的な

³² 居永正宏「心脳問題と人間的自由：リベットの实验とデネットの解釈について」現代生命哲学研究2号(2013)23-36頁,32頁。

³³ 居永・前掲(注34)28頁以下。

³⁴ 居永・前掲(注34)29頁。

³⁵ 居永・前掲(注34)30頁。

³⁶ 居永・前掲(注34)31頁。

決断を瞬間的に意識的に行なうこと」ではなく、「ある程度の時間の幅の中で、複数の意識・無意識のプロセスが並行しながら行為を生み出すこと」と理解することで、Libet スタイルの実験が前提としている素朴な「自由」観を否定し、また同時に、「(明晰な意識としての)自我に収まる自分」という自己認識を否定している点」で正当である。しかし「自由論は単に(脳科学的)決定論を反駁すればよいのではなく、自由の内実を描かなければならない。なぜなら、単に決定論を批判するだけでは、共に決定論的『必然』の反対側にある、人間的『自由』と確率論的『偶然』の違いを導き出すことができないからである。リベットの実験とその解釈を批判し、『準備電位』は私たちの行為を決定するものではないと論証できたとしても、その論証自体からは積極的な意味での人間的自由とは何なのかが導かれるわけではない。そのような意味での自由を示すためには、その批判がどのような自己のあり方を前提としているかを明らかにした上で、そのような主体によって実現される自由とはどういうものかを改めて論じなければならないのである」³⁷として自由論の課題を示している。

(エ) 私見

以上の Libet の見解に対する評価や批判を踏まえて、Libet の実験に対する私自身の評価を示しておきたい。私見は次の三点に要約できる。

- ① Libet の実験の結論については、二つの部分に分けて検討すべきである。その前半部分においては、一定の身体運動 (M) についての準備電位 (RP) が意識的決定 (W) よりも先行することが示された。この観点 (のみ) から見れば、あたかも自由意志が否定され、自由意志は幻想に過ぎないということが証明されたかのように見える。
- ② しかし Libet 自身は、その実験の後半部分で W と M の間には 0.1 秒ほどの時間があるので、その間に意識的な「拒否権」を発動することができ、そこに自由意志の余地があった。ただこの点について Libet は、残念なことにそれを実験によって検証することができなかった。もしこの点も実験によって証明できれば、短い時間の間ではあるが自由意志の三要件のうち「別様の可能性」要件については「弱い意味」においてではあるが充足される可能性がある。
- ③ 脳科学の実験結果だけで、刑法の自由意志の考え方を考えることは妥当ではなく、哲学や社会科学などの知見を踏まえた総合的な検討が必要となろう。しかし、増田の言うように、刑法の責任の前提となる自由意志については、脳科学や神経科学の知見や帰結と整合させなければならないと考えている。特に刑法における自由意志の三要件の脳科学の関係についてより深い分析が必要となろう。

³⁷ 居永・前掲 (注 34) 32-33 頁。

3 Haynes の実験による検証

以上の点に加えて、当時の技術水準からは致し方ないことであるが、Libet の実験には技術的・方法論的問題点があったことも確かなことである。例えばドイツの脳科学者 Gerhard Roth が指摘したように³⁸、Libet の実験にある人為的要素を除いて、より慎重に実験を検討し、また技術的にもより先進的設備を使って、脳の動きの変化をより正確な時間を測ることも必要となろう。ドイツのベルリン・シャリテ医学大学（Charité-Universitätsmedizin Berlin）内の脳科学研究チーム³⁹を率いるイギリス人の脳科学者 John-Dylan Haynes⁴⁰ は、Libet の実験を最新の機器を用いて再検証する計画を立て、まず Libet の実験自体の検証実験⁴¹を行い、さらにその実験結果と自由意志の三要件に関する一般人の意識調査を行なっている。以下では、これらの研究を紹介し、自由意志の三要件との関連を考察していきたい。

(1) 実験の目的

ドイツの研究チームが行った実験は、「準備電位」による脳の無意識的決定と、われわれの意識的な意思決定の関係をより明確にしたものである。「我々の研究は、初期に現れる準備電位は、のちに自動的な決定に繋がってしまい意識的なコントロールは不可能なのか、それとも我々は『拒否』することで決定を覆せるのかに着目したものである」と、研究を率いた Haynes は説明する。すなわち Libet の実験においては脳科学的に十分に検証されていなかった上述の後半部分の「拒否権説」の検証がその目的である。

(2) 実験の方法

被験者らはコンピューターモニター前に座り、先行する無意識的な準備電位が検出されたあとに、行動を意識的に中断・拒否できるかを脳電位計測により調査した。この「中断ゲーム」は、次の【図3】で表される三つのステージに分けて行われた。

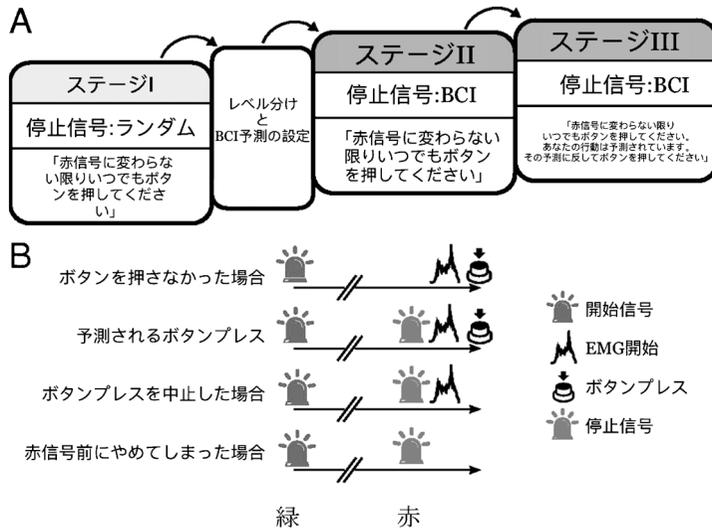
³⁸ 増田は Roth の見解について次のように述べている。「ロートによると、リベットの実験は人為的に設定された条件のもとで実施されたものであり、しかも単純な身体運動に関わるものであったため、これに慎重に対応すべきことが指摘されている。しかし、その実験結果は、ロート自身の考えを完全に裏付けるものとなっている。意識的な決意・意志は、運動準備電位の後に生じており、それと行動の起動との間に因果関係はない。脳は行動を実際には無意識的に決定し、この決定は一定の時間が経過した後になって初めてわれわれに意識されることになるのである。」増田・前掲書（注3）452頁。

³⁹ 同教授の経歴については <https://sites.google.com/site/hayneslab/home>

⁴⁰ 同教授の経歴については <https://sites.google.com/site/hayneslab/people/current/john-dylan-haynes> 参照。

⁴¹ 参考 <https://wired.jp/2016/06/13/free-will-research/>

【図 3】実験方法⁴²



最初のステージ I（練習段階）では、まずモニターの中心部にゲームのスタートを知らせる緑のシグナルが現れる。それから 2 秒後、ランダムなタイミングでモニターの緑のシグナルは赤へと変わる。被験者達は「赤信号に変わらない限りいつでもボタンを押して下さい」と指示され、モニターのシグナルが緑である限り、いつでも足元のボタンを踏んでゲームを中断することができる。逆に赤のシグナルが現れたときには、ボタンを押すのを止めるように訓練された。足でボタンを押すのは、指先で押すよりも、準備電位の発生をほんの少し遅らせることができるからである。このステージでは、被験者らをゲームに慣れさせると同時に、ボタンを押す約 0.5 秒前に現れる、被験者個人の準備電位が記録された。

ステージ II では、BCI⁴³ が被験者の意識的決定前に先行する準備電位を検出し、それを赤のシグナルのタイミングとした。ステージ I と同様に、被験者達は「赤信号に変わらない限りいつでもボタンを押して下さい」と指示され、ボタンを踏んでゲームを中断できるのは、モニターの中心部が緑の場合だけである。ここでは準備電位と赤いシグナルがシンクロしており、脳による決定がなされた後も、赤いシグナルを見た被験者が意識的にボタンを押すのを中断、または、拒否できるかどうかを調べた。

ステージ III になると、被験者達は彼らの行動が脳波により予測されていると伝えられた。そして被

⁴² Schulze-Kraft et. al., The point of no return in vetoing selfinitiated movements, PNAS 113(4) 1080-1085 (2016), at 1081, Fig. 2.

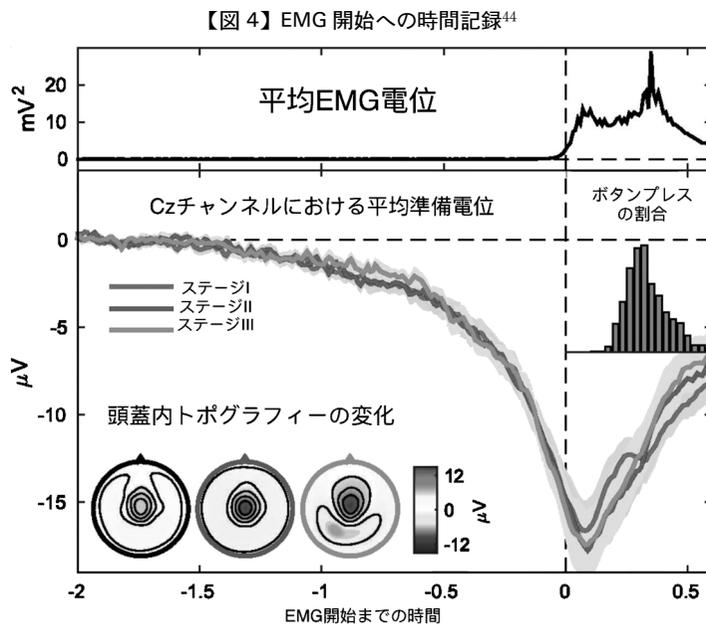
⁴³ BCI=Brain Computer Interface とは、脳とコンピュータをつなぐ場合技術であり、BMI=Brain Machine Interface（「脳と機械を直接、または間接的につないで、脳の内部を調べたり、脳の機能を強化したり、脳の疾患を治療したりする技術」〔阿部裕「ブレイン・マシン・インターフェース：拡大する脳情報技術の産業利用」https://www.mitsui.com/mgssi/ja/report/detail/_icsFiles/afieldfile/2019/01/28/1901pmt.pdf）の一種である。

験者達は「赤信号に変わらない限りいつでもボタンを押して下さい。あなたの行動は予測されています。その予測に反してボタンを押して下さい」と指示され、自分自身の脳波による予測の裏をかくよう、わざと予測不可能にボタンを押すように指示された。同様に、ボタンを踏んでゲームを中断できるのは、モニターの中心部が緑の場合だけである。

もし被験者達が、ステージⅡとⅢにおいて、自身の脳の準備電位により予測された動作を拒否することができたなら、我々は「生体学的な操り人形」ではなく、自由意志による意識的な制御ができるという証拠になり、Libetの事件の後半部分のテーゼ、すなわち「拒否権説」が裏付けられたことになる。

(3) 実験の結果

この事件の計測結果をまとめたものが次の図である。



この図の上段が表しているのは平均 EMG（筋電図）⁴⁵の活動で、線グラフはステージごとのチャンネル Cz⁴⁶における平均準備電位（RP）、ボタン押しの配分、記録された平均二乗 EMG 電位を示し、すべてのステージと被験者を平均した。右側は、EMG の開始に関連するボタン押しの配

⁴⁴ *Schulze-Kraft et. al., supra note 42, at 1081, Fig. 2.*

⁴⁵ EMG (electromyography) とは筋電位検査または筋電図などと訳され、筋肉で発生する微弱な電場の変化を検出して、縦軸に電位、横軸を時間をとって図にするものである（鈴木俊明・谷万喜子「筋電図からわかること：臨床で筋電図をどう生かすか」関西理学 17号（2017）1-2 頁参照）。

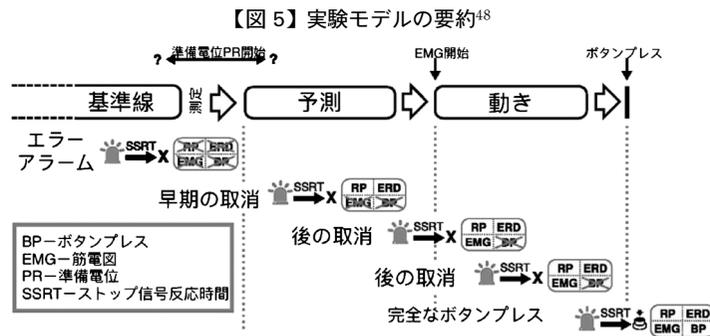
⁴⁶ 脳波計の「電極名のアルファベットは、F: Frontal（前頭部）、T: Temporal（側頭部）、C: Central（中心部）、P: Parietal（頭頂部）、O: Occipital（後頭部）をそれぞれ表している。…電極名の数字は、左側が奇数、右側が偶数で、原則的に数が多いほどより外側を表す。なお、Czのzはzeroを意味する」とされている（人見健文/池田昭夫「脳波の基礎知識」臨床神経生理学 42 巻 6 号 [2014 年] 365 頁）。

分を示したものである。線グラフの3色の線は、実験の個々のステージの間、チャンネル Cz の平均基礎 RP を示すものである。

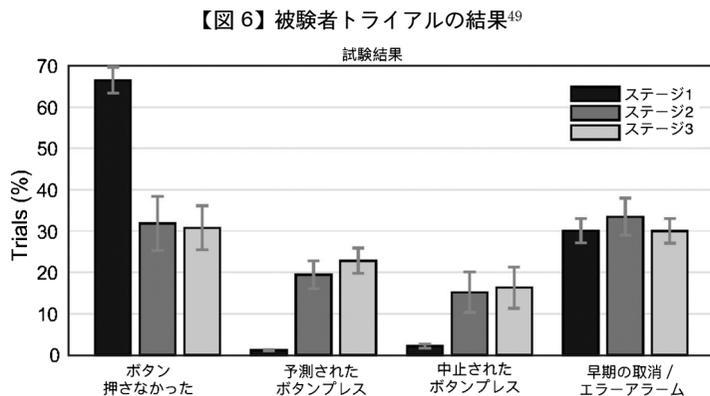
* (結果個人分析)

- (1) 試験段階と待ち時間：影響なし。
- (2) 試験段階と移動速度：影響がある。ステージ 1 < (ステージ 2 ≒ ステージ 3)
- (3) 試験段階と PR 準備電位：差異なし。ステージ 1 ≒ ステージ 2 ≒ ステージ 3

次の図【図 4】は、ボタン押し (BP) のタイミングと RB, EMG, ERP (事象関連脱同期)⁴⁷, SSRT (ストップ信号反応時間) の関係を表したものである。



次の棒グラフは、各ステージでの被験者のトライアルでの結果を示したものである。



⁴⁷ 事象関連脱同期/同期 (event related desynchronisation/synchronisation) とは神経生理学用語であり、「根底にある脳の情報処理の重要な指標として、事象に関連した EEG 各周波数帯のエネルギーの変化を測定する技術。脱同期は、感覚処理および運動行動と結びついて、ある周波数帯 (特にアルファ帯) のパワーが減少することである (ERD)。事象後にパワーの増加が見られることを事象関連の同期 (ERS) と呼ぶ。ERD/ERS は、二つの実験条件でのパワーの相対的变化の、被験者内の指標である。」(https://www.emf-portal.org/ja/glossary/2852)

⁴⁸ Schulze-Kraft et. al., supra note 42, at 1083 Fig. 5.

⁴⁹ Schulze-Kraft et. al., supra note 42, at 1082 Fig. 3.

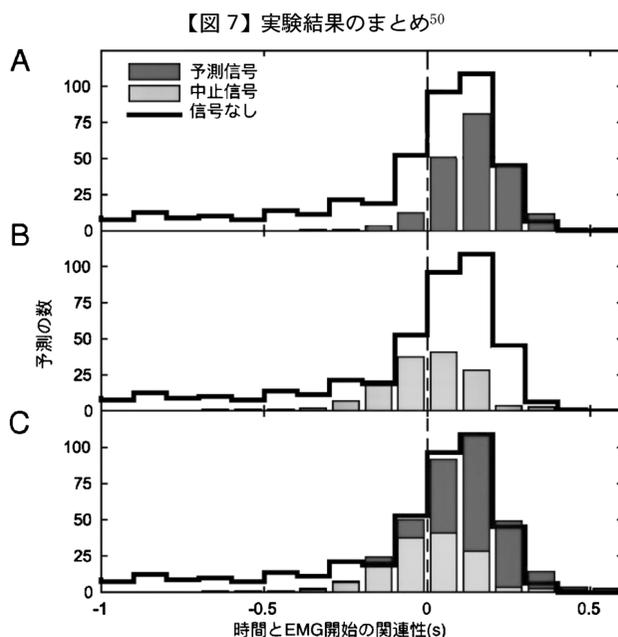
* (結果個人分析)

(1) ボタンを押さなかった場合：ステージ1 (図の黒条) の割合は65%に達し、明らかに過半数を超えたが、ステージ2とステージ3の数に差はない。ステージ1 > (ステージ2 ≒ ステージ3)

(2) 予測されたボタンプレス：ステージ1では極少数(1.2%)であり、すなわち(ランダム)「分類器」が勝ちとなる。これに対して、ステージ2及びステージ3において、このような実験の割合は約18倍に増加した(19.5%和22.8%)。ステージ1 < (ステージ2 ≒ ステージ3)

(3) 中止されたボタンプレス：ステージ1では発生が少ない(2.2%)、ステージ2とステージ3は増加した(15.2%と16.3%)。ステージ1A = i ステージ2 ≒ ステージ3)

(4) あいまい期(早期キャンセルまたは誤報)：ステージ1とステージ2とステージ3の間に大きな差異がない(30.1%, 33.5%と30.0%)。ステージ1 ≒ ステージ2 ≒ ステージ3
そしてこの結果を一つの表にまとめたものが次の図である。



* (結果個人分析)

(1) 停止信号はEMG発生した後：対象に対する運動完了を阻止できない。

(2) 停止信号の発生はEMG発生前0.2s：影響がある。初期停止信号は運動完了を阻止することができる。

(3) 結論：PR運動準備電位の後期には、早期停止信号の発生により運動を中止することができるが、運動の開始を阻止することはできない。

⁵⁰ Schulze-Kraft et. al., supra note 42, at 1082 Fig. 4.

この緑色の部分が RP によって予測された動作を中断又は拒否することができる時期であり、EMG によって想定される動作の前の約 0.2 秒前がまさに「引き返すことができなくなる点 (point of no return)」であることが示されている。すなわちこの実験によって示されたのは、まさに脳からの司令を拒否するのは可能だということであると Haynes らは言う。ただし、後戻りできないポイントというのは確かに存在する。実験では、ボタンを押す約 0.2 秒前までならば、動作を中断、または拒否することが可能であったという。しかし 0.2 秒を下回ると、ボタンを押す動作は止められなかった。つまるところ、生体的な脳の決断後には、われわれの自由意志が入り込む隙があるということである。脳は、現在の問題を素早くインプットし、過去の記憶や経験により形成された配線を通して、決断としてアウトプットする。脳が経験した過去の全てを知り得たならば、予測することが可能となる生体的判断は、「意識をもつわれわれ」によって拒否でき、人の決断は、脳が用意する準備電位に支配されているわけではないと Haynes らは、結論づけているのである⁵¹。

この実験の意義としては、何よりも Libet の実験では、実験的に検証されていなかった拒否権説について一定の脳科学的データを示したことである。このデータの信憑性については慎重な評価が必要であろうが、その結果はほぼ Libet の主張を裏付けるものとなっているのではないだろうか。もっとも自由意志の三要件との関係については、なお詳細な検討が必要となろう。次節においては、その点と関連して Haynes らが行なったアンケート調査の結論も考慮しながらこの実験と自由意志の三要件との関係について検討を加えていきたい。

(続く)

⁵¹ *Schulze-Kraft et. al.*, supra note 42, at 1080.