

## 土壌圏科学研究室

|       |   |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: Japanese<br>出版者: 明治大学農学部<br>公開日: 2020-07-30<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 加藤, 雅彦<br>メールアドレス:<br>所属: |
| URL   | <a href="http://hdl.handle.net/10291/20946">http://hdl.handle.net/10291/20946</a>                               |

〔研究室紹介〕

## 土壌圏科学研究室 Laboratory of Soil Science

加藤 雅彦  
Masahiko KATOH

### 1. はじめに

当研究室では、土壌中での物質（養分、有害元素・化合物、有機物）挙動、その物質と資材等との反応や植物への供給機構を解明することを基礎研究として位置付け、土壌粒子一粒からフィールド全体まで広いスケールで現象を捉えることを進めている。農芸化学（農学部）における土壌学は、応用学問的であるべきと考えるため、これら基礎研究で得られた成果を食糧生産や土壌環境保全に資するため応用発展させることを目指している。ここでは本研究室における最近の取り組み事例とその成果を紹介したい。

### 2. 土壌とは

「土壌」と「土」の違いはご理解あるであろうか。土の環境圏<sup>1)</sup>によると、土は“鉱物粒子の自然の集合体であり、これらの粒子は水の中で攪拌するような穏やかな機械的手段を用いて分離することができる”であり、土壌は“多かれ少なかれ、腐植によって着色されている表層と無機質な下層から構成され、地表を被覆し、植物を生育させている地殻最表層の生成物”である。前者は、土壌粒子という物質を無機的なものとして捉えており、後者は生物や有機物を含めた生態系の一部として捉えている。土壌粒子は、単一の物質から構成されているものではなく、様々な種類の粘土鉱物、有機物（腐植物質）や生物（微生物）の集合体である。食糧生産や土壌環境保全には、腐植物質や微生物が重要なキーファクターとなるため、土壌粒子という物質を「土壌」と捉えて研究を進めることが重要となる。このように土壌は非常に興味深い対象である一方で、土

壌中での物質挙動を明らかにしていくことは困難である。土壌とは、固相の土壌粒子のみを指すわけではない。土壌は、粒子と粒子の間隙に存在する液相（土壌溶液）、気相（土壌空気）を含めた3相から成るものである。土壌中で物質は、固相-液相-気相間で吸着・脱着、溶解・沈殿、酸化・還元、分解・合成など様々な反応が同時に生じている。試験管の中の物質同士の反応とは異なり、土壌中ではそれらの反応を総和として見ることはできない。当然、それぞれの反応の程度や速度は、土壌粒子の構成成分組成や物質の種類、温度や水分量など様々な要因によって異なる。土壌中での物質挙動は、これら反応の総和の結果である。我々の研究室では、ミクロ的に土壌中での物質挙動を理解し、それをマクロ的に発展、すなわち養分元素は作物への供給を高める方向に、土壌環境保全では有害元素・化合物の移動性を抑える方向にするためにはどのような方策があるのか研究を進めている。

### 3. 未利用資源の活用による資源最小投入量での食糧生産

食糧生産に必要な養分、特に窒素・リン・カリウムは、国際的には石油などと同じ国際資源物質として考えられている。特に我が国では、これら資源を国内から採取することがほとんどできず、直接的あるいは間接的に国外から輸入している。我が国がおかれている状況を考慮すると、いかに資源を確保するか、資源を有効活用するか、が重要となる。資源の有効活用として、養分を含んでいるが現在利用されていない資源（未利用資源）を農業生産に利用していくことが考えられる。特に、国外から輸入した飼料中の養分が含ま

れているため、畜産業から排出される家畜ふん堆肥を耕種業で利用していくことは資源循環の観点からも重要である。しかし、作物が要求する窒素・リン・カリウムのバランスと家畜ふん堆肥中の窒素・リン・カリウムのバランスは大きく異なるため、家畜ふん堆肥の単用では土壤中の養分バランスが崩れる可能性が高い。そこで、化学肥料との併用による施肥が必要となる。堆肥中には有機物が含まれている。適切な両者の併用施肥のためには、堆肥有機物と化学肥料との相互作用を明らかにする必要がある。相互作用によって作物への養分供給が増加する、あるいは低下する可能性があるためである。我々の研究室では、この堆肥有機物と化学肥料との相互作用の解明を、土壌化学の手法を中心として明らかにすることを試みている。また、食品残渣や下水汚泥など他の未利用資源の肥料的利用についても研究をスタートさせた。これら未利用資源は、家畜ふん堆肥と比べると農業的利用について知見が乏しい。これら未利用資源に含まれる養分がどのような形態で存在しているか、作物への可給性は高いのか、など明らかにすることを試みている。

#### 4. 自然由来重金属類を含む掘削岩・土砂からの重金属類溶出機構と溶出抑制による掘削岩・土砂の再利用

国内において、工場や鉱山跡地などのいわゆる人為的な土壌汚染は、大方対策がなされている。最近は、自然由来汚染土について注目が集まっている。自然由来汚染土は、トンネル工事などの掘削によって発生す

るものである。掘削されず自然状態のままであれば環境面で問題になることはない。しかし、掘削に伴って新たに表面が露出し、空気や水に曝されることで重金属類の化学形態が可溶化し、土壌の環境基準を超過して重金属類が溶出するようになると問題視される。国内では東京オリンピックや中央リニア新幹線など大規模プロジェクトが進行している。自然由来汚染土を処分する場所にも限りがあるため、これら自然由来汚染土を環境安全面で問題ない状態にし、再活用することが望まれている。我々の研究室では実際に掘削されたこれら試料を入手し、自然由来汚染土の環境安全性を評価する方法の開発に取り組んでいる。また自然由来汚染土から重金属類がどのような機構で溶出するのか、溶出を抑える適切な対策は何か、どのような状態にしたら再活用できるのか、など研究を進めている。先で記した定義からすると、これら試料は、厳密には土壌ではないかもしれない。しかし、これら試料は、まさに土壌の原料である母材そのものである。掘削岩・土砂の研究を進めることで、土壌の生成過程を見ているような感覚を受け、ロマンがあると感じている。

#### 5. おわりに

当研究室も発足から4年目に入った。創世期から次に移行する時期になってきたと考えている。4年間で33名の学生とともに研究を進めており、上記成果も着実に蓄積してきていると実感している。今後はさらに研究を進展させ、国内外における食糧生産や土壌環境保全の一助となる貢献をしていきたい。