

## 変わりゆく地球環境と調和した持続可能な食料システムの構築のための学術振興

### ① ビジョンの概要

生物資源の減少、天然資源の枯渇、気候変動、生態系劣化といった地球環境の変容が進む中、人類の生命と健康を支える持続可能な食料システムの構築を目的として、アグロフードチェーンすべての工程のグリーン化を意味する「緑の革命 3.0」を実現するために、農学・食料科学分野における学際的共同研究を推進することで、陸海域を超越したデータ連携と解析、微生物から植物・動物・人類までの生命系の統合理解モデルを確立する。

### ② ビジョンの内容

20 世紀における食料・栄養供給をめぐる科学技術の進展は、人類の爆発的な人口成長と健康改善に大きく貢献した。その驚異的な食料供給の増加は、地球規模でみて無尽蔵な生物資源、天然資源を前提にする増産パラダイム型研究開発と、それに関連した諸産業の発展によって支えられてきた。ただし食料問題は解決した訳でなく、その後も人口の増加は続き、食料需要は増え、いまだに世界には多くの栄養不良の人々が存在していて楽観できる状況ではない。しかし 20 世紀における地球規模での産業活動の膨張と市民生活の都市化の拡大によって、いわゆるプラネタリーバウンダリーを超えた環境変容が進んでいることから、これら食料問題解決のために単純な食料増産策は採用できないとされている。

環境制約がある中で有効な食料供給を拡大するには、個々の生産体系を進歩させるだけでなく、食料システムとワンヘルスの視点からの分野横断的研究開発が必要である。陸海域生態系機能情報のオンサイトモニタリング拠点の展開、レジリエントな分散型社会の実現を目指す食料システムの設計、エシカル要素や食文化を考慮したパーソナル食支援手法とカスタマーセントリックな食料システムの開発、持続可能な食料システムに係る新規科学手法利用や未利用生物資源活用のレギュラトリーサイエンスの強化、気候変動や森林破壊に伴う新興感染症の発生予測や防疫体制の確立などの検討を進める。

### ③ 学術研究構想の名称

変わりゆく地球環境と調和した持続可能な食料システムの構築のための学術振興

### ④ 学術研究構想の概要

変わりゆく地球環境と調和した持続可能な食料システムの構築を目的として、アグロフードチェーンにおける食料生産、資源管理、加工、流通、消費、廃棄物処理のすべての工程のグリーン化を意味する「緑の革命 3.0」を、次の 3 つのモジュールにより展開する。まず、統合データベース・ライブラリ構築、統合モニタリングサイト設置・運営、データサイエンス基盤の開発を進める。その上でモニタリングシステムの確立・充実により地球環境と生態系を絶えず把握し、食料システムに関わる人間活動に対してそれらがどのように応答しているかを精度良く把握し、食料システムに関わる人間活動の適切な制御するための科学的体系の確立し、国内外への政策提言や産業創生の一層の促進を図る。

### ⑤ 学術的な意義

人類の「食」の地球レベルでのグリーン化を「緑の革命 3.0」として実現することは、現代のサイエンスが取り組むべき再重要課題の一つである。それは食料を生産する段階と流通・消費する段階に分けて取り組む。農業を起点とした食料の生産段階では気候変動に適応した作物の育種などでの最新のデータサイエンスの活用、畜産業を起点とした食料の生産段階では温室効果ガスの排出削減や病虫害・人獣共通感染症の対策といった課題に応える新たな技術開発、水産業を起点とした食料の生産段階では人類が海洋生態系から受けてきた恵みのデータ化と資源管理ルール設計、流通・消費段階では購買・調理・摂食など一連の食行動のビッグデータ化によるビジネス創出、そして環境に負荷を与えない食料生産への昆虫利用が検討されている。

多様な分散型社会を志向したパラダイムシフトも重要課題となる。地域社会が独立・連携して資源・生態系サービスの利用やエネルギー自給を達成すれば、ロバストネスの向上やレジリエントな社会の実現が可能となる。健全な人間生活を支えて人と自然との共生を維持するオルタナティブな社会の提案が期待できる。

### ⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

当該構想に含まれる食料資源・環境中物質を扱う学術領域の一つである天然物化学は、生体及び環境中に存在する生命のキーとなる天然物・生理活性物質を見つける学問分野であり、作用機構を知り、大量合成供

給で社会の問題解決に応用する。

一方、エネルギー資源が乏しいわが国では、保有国土としても必ずしも広いわけではないことから、微生物機能を活用することは持続的社会構築のために重要だと認識されている。応用微生物学、応用酵素学は長年世界をリードしてきており、さらなる発展をはかる基盤が用意されている。

### ⑦ 社会的価値

人類の生命と健康を支えるには良質な十分な量の食料生産が不可欠であり、さらにそれを生態系と調和させた形で成し遂げる学術的基盤を作ることはSDGsの目標とも合致する。食が足りることがいかに平和に重要か、平和であることが地球環境の悪化防止にいかほど重要か近年実感されており、安定的で持続的な食料システムの研究は極めて重要である。

### ⑧ 実施計画等について

1年目には、運営委員会を中心に計画を取り仕切る基盤となる「緑の革命 3.0 統合ベースメント」を構築する。そこに「緑の革命 3.0 学術協議会（仮：以下、協議会と略す）」を設立し、その協議会の下には生産分科会（仮）、消費分科会（仮）などを設置する。協議会において、「緑の革命 3.0 研究ミッション（仮）」や行動目標を策定する。本構想に対して関連学協会から申請された具体的な学術研究活動を統合データベース・ライブラリ構築、統合モニタリングサイト設置・運営、データサイエンス基盤の開発の3つの活動にグルーピングする。その後、10年間をめどに毎年協議会および分科会を開催して、各計画からの学術の進展状況について情報共有する。途中5年目に中間報告を作成する。この協議会には国内外の産業界・行政機関からの参加も可能でそれぞれの目的に応じてコンソーシアムを立ち上げる。そこでの取り組みは、「変わりゆく地球環境と調和した持続可能な食料システムの構築」につながるように、学際的な共同研究や産業創生につながるための産学連携プラットフォームとして機能するように運営する。

日本学術会議農学委員会と食料科学委員会の委員を中心に運営委員会を組織する。運営委員会委員の中からそれぞれのサブテーマの担当者を選任する。運営委員会は、各サブテーマの担当者と情報共有してサブテーマ間の調整を図り、研究全体の進捗を管理する。

所要経費は「海域生態系機能情報のオンラインモニタリング拠点」の経費としては220億円、「微生物機能開発センター」の経費としては134億円を見積もっている。

### ⑨ 連絡先

中嶋 康博（東京大学大学院農学生命科学研究科）

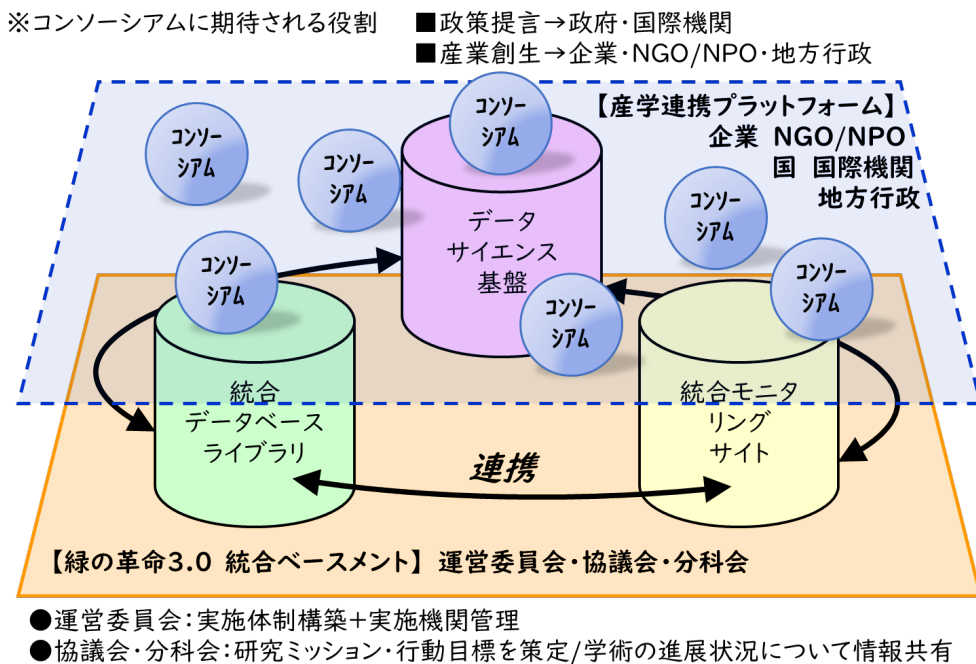


図1 緑の革命 3.0 推進体制