

百寿社会を支える植物とアグリノベーションの創出

① 計画の概要

世界最大の農産物輸入国となっている我が国は、食料安全保障の観点からも食料の安定生産の確保、食料自給率の向上に取り組む、持続可能な社会形成に向けた国内農業の再活性化に努める必要がある。特に近年、農業従事者の急激な減少や高齢化が進行しており、植物病の予防技術や害虫管理技術、天敵（生物農薬）と送粉昆虫の機能利用を駆使した効率的・省力的な農業生産システムの確立が求められている。また、地球温暖化に伴い病害虫が北上し樹木などの枯死が進むと共に、外来雑草の侵入やまん延も深刻な問題となっている。本研究計画では、これらの需要に応え、環境保全に配慮し、最新技術を応用して安心安全な植物を健康に育てる「アグリノベーション」の創出を目的とする。具体的には、植物保護に関わる研究者が共同で使用できる大型の植物実験施設を新たに建設し、病気に強い品種、およびビタミン類や食物繊維などが多く含まれる品種を開発する研究拠点として利用するとともに、これら両者の利点を兼ね備える新品種、すなわち生産者・消費者の両者にとってメリットのある品種を開発する。また、天敵を利用した生物農薬や、送粉昆虫の機能を実地検証する研究拠点として本施設を利用し、これらの最新技術を駆使した効率的・省力的な農業生産システムを構築する。また、現在日本に発生する有害生物のゲノムをすべて解読してデータベースを作成し、外来の病原体の侵入やまん延に備える体制を整備する。さらに、化合物のデザインや大規模スクリーニングによって得られた有用物質を活用した新たな薬剤の開発を行い、これらを統合して我が国の農業の今後を支え、環境・健康・食の安心を保証することで、百寿社会の実現に貢献する大規模な植物保護技術の開発と国内農業の再活性化を推進する。

② 学術的な意義

食料の安定生産や省力的な農業生産システムを目指し、国内農業を再活性化するためには、我が国の植物保護技術を駆使した独自の作物品種の開発が必要である。日本の種苗会社が開発した野菜の種は、「味」や「発芽率」、「耐病性」などの品質が高く、世界的にも高い評価を受けている。近年、海外の各国では日本産の作物品種の需要が急速に伸びており、付加価値の高い品種を作出することは、日本の農業を活性化させる手段の一つであるといえる。病気に強い品種、およびビタミン類や食物繊維などが多く含まれる品種を開発するとともに、これら両者の利点を兼ね備える新品種、すなわち生産者・消費者の両者にとってメリットのある品種を開発し、百寿社会を支える学術的基盤を構築する点に本研究計画の意義がある。

また、グローバル化や地球温暖化に伴い外来の病害虫や雑草が国内に侵入・まん延する事例が多発し、作物栽培に大きな被害が生じ、樹木などの枯死が進むなど深刻な問題となっている。近年の例としては、海外で脅威となっているウメ輪紋ウイルスが日本に侵入した結果、青梅市の梅がすべて伐採される事態となった事例が挙げられる。これまでは特定外来生物を扱える専門の研究施設がなく、外来生物の問題が生じてから対処してきたため、対策が後手に回りまん延を防ぐことができなかった。本研究計画では、日本に発生する有害生物のゲノムをすべて解読してデータベースを作成し、外来生物との判別を容易にすることで速やかに対応できる体制の構築を計画しているが、これは海外でも例のない独創的な試みである。また、これまで研究の難しかった特定外来生物を扱える共同研究施設を設置し、診断法や防除策を予め研究することで、外来生物による被害を未然に防ぐ体制を構築することを計画しており、これは学術と社会を結びつける重要な施策であると言える。

③ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

近年、農業従事者の急激な減少や高齢化が進行しており、植物病の予防技術や害虫管理技術、天敵（生物農薬）と送粉昆虫の機能利用を駆使した効率的・省力的な農業生産システムの確立が求められている。従来、これらの研究は個々の研究機関で実施されており、共同研究等は行われてきたものの、異分野の研究が有機的・立体的に融合されることは少なかった。植物保護に関わる大規模な研究拠点が形成され、一箇所で研究が行われデータが蓄積されることによって、研究ネットワークの形成や技術・情報・知の統合が促進され、新たなアグリノベーションが連鎖的に創出されるというメリットがある。また本研究計画では、化合物のデザインや大規模スクリーニングによって得られた有用物質を活用した新たな薬剤の開発を行い、得られた有用物質を国内の研究者に配布する拠点となることを計画している。これまで個々の研究機関で扱われてきた化

百寿社会を支える植物とアグリノベーションの創出

持続可能な百寿社会の形成に向けた国内農業の再活性化



合物のリソースを統合して大規模なケミカルライブラリーを構築し、それを多くの研究者が利用してそのデータを共有することで、植物の新たな機能を引き出す技術開発が推進されることが期待される。

④ 実施機関と実施体制

高機能の品種開発や食料の質的、量的な損失をもたらす有害生物研究の拠点として、大型植物実験施設をつくば地区（農研機構または筑波大学）に設置する。本施設は外来の有害生物も研究対象とし、隔離温室を備えたものとする。また、本施設にはこれら生物のゲノム情報を解析・集約するとともに、高機能性、病虫害抵抗性や環境ストレス耐性の新品種開発研究、さらには、有害生物制御剤の開発研究を行う機能も整備する。

この研究施設においては、害虫制御、病害制御、雑草制御、生物ゲノム情報、有用品種開発及び制御剤開発部門を設ける。分野の研究の中心となり施設・設備の管理を行う研究者を各部門2～3名配置する。それぞれの研究分野においては部門ごとに研究課題を募り、取り組む課題ごとにコンソーシアムを形成し国内外から広く研究者を集めて行う体制とし、施設の有効利用をはかる。また、国際機関との連携や途上国研究者の育成の拠点としての機能も持たせる。本計画は、それぞれの研究組織が個別に行ってきた植物保護科学分野の研究開発を主体的に担う研究拠点を設けて総合的かつ統一的に実施することでその相乗的な成果の創出を狙っており、それら成果は直接我が国の農業政策に活用されるシステムの構築につながるものである。

筑波大生命環境系には遺伝子組換え植物の隔離実験温室設備もあり、大学内への本研究施設の設置については部局としては了解しており、大学としても施設の設置受入は可能であると判断している。また、つくば地区の農研機構の中への設置も可能と考えている。

⑤ 所要経費

本研究計画は10年の実施期間を予定する。所要経費は計65億円を見込んでいる。内訳はまず、隔離温室を持つ実験施設建設および研究設備の整備費（25億円）が必要である。研究部門は害虫制御、病害制御、雑草制御、生物ゲノム情報、有用品種開発及び制御剤開発部門を設けるが、グローバル化への対応やイノベーション創出のために、分野間の研究者の交流を通しての研究活動等が活性化するように施設の整備と運用を工夫し、お互いを触発し合う様々な交流空間も設ける。加えて、人件費（2億円/年で20億円）、研究費（1.5億円/年で15億円）、その他備品費および運営費（0.5億円/年で5億円）を想定している。

また、後記の共同研究体制にも記載するように、民間企業を含め多くの共同研究が実施されることが予想され、外部資金の獲得に力を入れて運営する。

⑥ 年次計画

（1～2年目）

2年目までに施設を完成させると共に、研究分野毎に研究課題を設定し、優先しなければならない課題からコンソーシアムを形成して、具体的な研究計画を策定する。また、施設の運用や研究分野間の相互協力体制を検討する。

（3～5年目）

「効率的・省力的な農業生産システムの構築」研究では、天敵や天然生理活性物質を利用した生物農薬創成や送粉昆虫の機能開発のための基礎研究を行う。「植物の新規機能を引き出す薬剤の開発」では、化合物ライブラリーの充実および作物の有用新機能を引き出す薬剤の探索研究を行う。「有害生物のゲノム解読と制御技術開発」では、特定外来生物の扱う研究拠点としてゲノムの解読と迅速診断技術開発を進め制御技術につなげるための基礎研究を行う。「高機能性作物品種の開発」では耐病性品種やヒトの健康増進につながる高機能品種開発の基礎研究を行う。

（6～10年目）

それまでの研究を継続・発展させるとともに、それぞれの研究部門、研究課題から創出される成果を利用し、実用化のための研究を展開する。特に農業の効率化、省力化に貢献する生産システムの社会実装、開発された耐病性や高機能性品種の栽培技術研究、有害生物のゲノム解読をベースとした外来病原菌や雑草のまん延防除対策、さらには、より環境に配慮した植物保護剤の利用につなげる。

⑦ 社会的価値

植物保護科学分野が生み出してきた情報は極めて多いにも関わらず、農業や組換え体の安全性やリスクなど、重要な情報が国民に適切な形で提供されてきたとは言い難い。これら技術の根幹となる材料や情報の多くは農薬開発や種子ビジネスを主体的に担う民間企業が保有しており、企業が有する知的財産として経済行為の中で活用されるのが一般的である。本マスタープランは大学や公的研究機関がリーダーシップをとりながら、植物保護科学の進展により得られる研究材料や情報を本大型研究施設のなかで一括管理して、それらの広範な活用を目指すものである。すなわち病害虫・雑草等の有害生物のゲノム、生態、有害性、有用性ならびに新たな農薬の有効性、安全性およびリスクに関する情報の一括管理と情報提供サービスを行うことを通じて、国民に向けて正しい情報を提供する基盤を構築する。さらには地球温暖化に対応した持続的な病害虫・雑草管理による食料の質と量の保証することで、永続的な農業を実現する環境を子孫に残し、国民が抱える将来への不安を払拭することにもつながる。

⑧ 本計画に関する連絡先

松本 宏（筑波大学生命環境系）