



今求められる農学国際協働と人材育成

堀江 武

農業・食品産業技術総合研究機構

21世紀の世界と食料・農業

21世紀の世界は、グローバル化した産業・経済のもとでの資源・エネルギー・食料・環境問題など、従来の国境を越えて解決が求められる課題に直面しており、その解決なくしては一国の繁栄と安全など望むべくもない時代を迎えた。例えば日本の食料に限ってみても、その過半は外国で生産され、そのために日本の耕地面積の3倍を越す海外の農地が使用されるほどに海外依存が高まっており、世界の食料安定生産なくしては日本の食料の安全保障はおぼつかなくなっている。

1960年代に始まった「緑の革命」と称される、半矮性遺伝子をもつ多収作物品種、灌漑、化学肥料の多投をセットにした農業の技術革新によって、世界の食料生産性は2倍近く増加し、多くの人々を飢餓から解放した。しかし、その生産技術が適応可能な地域に一通り普及を終えた1980年代の半ば以降、世界の食料生産の伸びが鈍化した。加えて、「緑の革命」の生産技術が適応できたのは灌漑可能なインフラ設備を備えた一部の農地に限られ、その備えない世界の過半を占める天水栽培地域はその恩恵の枠外に置かれてきており、そこでの作物生産性は著しく低くかつ不安定なままである。そのため、世界の食料生産は人口増と新興国の経済発展に伴う需要の伸びに追いつかなくなっている。その結果、世界人口一人あたりの穀物生産は1960年代の水準にまで後退し、主要穀物の在庫量は危険水準とされる18%前後にまで低下した。さらに21世紀になって穀物のバイオ燃料への利用が一部の先進国で始まった。これらの影響を受けて、世界は10億人を越す飢餓人口を抱えるにいたった。

一方で、途上国での食料など生物資源生産の拡大は焼畑の強度と面積の拡大、不適切な灌漑による水資源の減少や耕地の塩害、過剰な耕作による土壌浸食などの環境問題や生産の持続性に関わる問題を生じさせている。高い環境調和性と高い生産性を合わせ持つ食料生産技術を構築し、途上国の貧困を削減することが、地球環境の保全はもとより21世紀の世界の平和と安定に不可欠となっている。それゆえ、これら人類共通の課題解決を目指す農学国際協働が強く求められる。

今求められる課題解決の学としての農学

農学は元来、例えばより多くの食料をより安定的に生産する、といった人間社会の必要性に答えることを目的とする、極めて総合性の高い学問であった。科学技術の進展とともに、農学も他の科学同様に遺伝・育種学、作物学、病理学、土壌学などの専門分野に分化し、さらにそれぞれの分野でも研究の著



今求められる農学国際協働と人材育成

堀江 武

農業・食品産業技術総合研究機構

21世紀の世界と食料・農業

21世紀の世界は、グローバル化した産業・経済のもとでの資源・エネルギー・食料・環境問題など、従来の国境を越えて解決が求められる課題に直面しており、その解決なくしては一国の繁栄と安全など望むべくもない時代を迎えた。例えば日本の食料に限ってみても、その過半は外国で生産され、そのために日本の耕地面積の3倍を超す海外の農地が使用されるほどに海外依存が高まっており、世界の食料安定生産なくしては日本の食料の安全保障はおぼつかなくなっている。

1960年代に始まった「緑の革命」と称される、半矮性遺伝子をもつ多収作物品種、灌漑、化学肥料の多投をセットにした農業の技術革新によって、世界の食料生産性は2倍近く増加し、多くの人々を飢餓から解放した。しかし、その生産技術が適応可能な地域に一通り普及を終えた1980年代の半ば以降、世界の食料生産の伸びが鈍化した。加えて、「緑の革命」の生産技術が適応できたのは灌漑可能なインフラ設備を備えた一部の農地に限られ、その備えない世界の過半を占める天水栽培地域はその恩恵の枠外に置かれてきており、そこでの作物生産性は著しく低くかつ不安定なままである。そのため、世界の食料生産は人口増と新興国の経済発展に伴う需要の伸びに追いつかなくなっている。その結果、世界人口一人あたりの穀物生産は1960年代の水準にまで後退し、主要穀物の在庫量は危険水準とされる18%前後にまで低下した。さらに21世紀になって穀物のバイオ燃料への利用が一部の先進国で始まった。これらの影響を受けて、世界は10億人を越す飢餓人口を抱えるにいたった。

一方で、途上国での食料など生物資源生産の拡大は焼畑の強度と面積の拡大、不適切な灌漑による水資源の減少や耕地の塩害、過剰な耕作による土壌浸食などの環境問題や生産の持続性に関わる問題を生じさせている。高い環境調和性と高い生産性を合わせ持つ食料生産技術を構築し、途上国の貧困を削減することが、地球環境の保全はもとより21世紀の世界の平和と安定に不可欠となっている。それゆえ、これら人類共通の課題解決を目指す農学国際協働が強く求められる。

今求められる課題解決の学としての農学

農学は元来、例えばより多くの食料をより安定的に生産する、といった人間社会の必要性に答えることを目的とする、極めて総合性の高い学問であった。科学技術の進展とともに、農学も他の科学同様に遺伝・育種学、作物学、病理学、土壌学などの専門分野に分化し、さらにそれぞれの分野でも研究の著

しい細分化が進んだ。これらの個別科学分野(ディシプリン)の内的論理や方法論を用いて新しい知識の生産・蓄積を目指す、これまでの主流となっていた科学はモード1の科学としばしば呼ばれる。それぞれのディシプリンに根ざして科学を継承・発展させることはそれ自体極めて重要であるが、食料や環境など今日の人類が直面している課題は多分野にまたがっており、科学はそれぞれの既存分野の枠内にとどまる限り、それらの課題解決にほとんど無力である。それに対して、マイケル・ギボンズら(1997)は社会的・公共的な複合領域問題を分野横断的に解決する科学としてモード2の科学を提唱している。開発途上国が直面している食料・環境問題の解決や農業・農村の持続的発展の方向提示などに求められるものは、まさにモード2の科学としての農学である。

食料・環境問題の解決が求められる場合は圃場や地域などのフィールドにある。これらのフィールドを対象に問題解決型のモード2の農学研究を行う方法論として、私はアメリカのデューイやパースなどプラグマティズム哲学者達が提唱した実学の方法論を思い起こす必要があると考える。その実学の方法論での第一ステップは現実世界で起こっている現象を徹底的に観察・調査し、解決すべき課題を明らかにすることである。次に、その課題を科学の世界に取り込み(abduction)、科学の知識や知見をもとに課題解決の概念的仮説を立てる。ついで、その仮説について科学的な解析・推論(deduction)を重ね課題解決のための技術や方法を体系化した理論的範型(モデル)を構築する。さらに、その理論的範型が果たして現実世界の課題解決に有効か否かを、現実世界の一部を使って試験し、そこで改良を加えながら実践範型(技術体系)に仕上げて現実世界に導入(induction)する。さらに、導入された実践範型の効果を現実世界において調査し、更なる改善点あるいは新たな課題があれば、最初のステップに戻り同様なサイクルを繰り返す。このようにして実社会の抱える課題を解決し、社会発展への貢献を目指すのが実学の方法論と捉えている。

人類が直面している食料・環境問題や持続可能な農業の構築などの課題解決には、既存のディシプリンを統合したモード2の科学としての農学の再構築が求められており、ここでは圃場や農村地域を見据えた実学の方法論が重要と考える。

■ 農学国際協働は農学の再構築と人材育成のまたとない場である

研究や技術協力を通じて、途上国で深刻化している食料・環境・貧困問題の解決と持続可能な地球社会構築を目指す農学国際協働は、科学技術の進展とともに専門分野に著しく細分化した農学を課題解決のための科学として再構築し、そしてそのような農学を担う人材育成のための場でもある。国際農業プロジェクト研究や途上国の農業開発支援では、日本農学の細分化された専門分野の枠を超えた幅広いものの見方や学際的な研究方法が求められる。それゆえ、農学国際協働は細分化された農学を土地—生物—人間系を統合したモード2の科学として再構築する、またとない場となりうる。

加えて、農学国際協働はそのような統合力や学際性に優れ、かつグローバルな視点から農業や環境を捉えることができ、また高いコミュニケーション能力や異文化理解能力もつ人材を育成する上で重要な意義を有する。産業・経済・環境のあらゆる面がグローバル化した、21世紀の世界に求められる人材はそのような能力に秀でた人材である。農学の分野で統合力に優れ、高い課題解決能力を持つ人材はまた、農業競争力の強化と食料自給率の向上、環境調和型農業技術の構築、食の安全確保など、日本農業が直面する課題解決にも必要としている。

世界の抱える食料・環境問題解決に貢献するとともに、農学の再構築と人材育成の場としての農学国際協働が、日本の若い農学研究者の中で大きく広がることを期待する。

しい細分化が進んだ。これらの個別科学分野(ディシプリン)の内的論理や方法論を用いて新しい知識の生産・蓄積を目指す、これまでの主流となっていた科学はモード1の科学としばしば呼ばれる。それぞれのディシプリンに根ざして科学を継承・発展させることはそれ自体極めて重要であるが、食料や環境など今日の人類が直面している課題は多分野にまたがっており、科学はそれぞれの既存分野の枠内にとどまる限り、それらの課題解決にほとんど無力である。それに対して、マイケル・ギボンズら(1997)は社会的・公共的な複合領域問題を分野横断的に解決する科学としてモード2の科学を提唱している。開発途上国が直面している食料・環境問題の解決や農業・農村の持続的発展の方向提示などに求められるものは、まさにモード2の科学としての農学である。

食料・環境問題の解決が求められる場合は圃場や地域などのフィールドにある。これらのフィールドを対象に問題解決型のモード2の農学研究を行う方法論として、私はアメリカのデューイやパースなどプラグマティズム哲学者達が提唱した実学の方法論を思い起こす必要があると考える。その実学の方法論での第一ステップは現実世界で起こっている現象を徹底的に観察・調査し、解決すべき課題を明らかにすることである。次に、その課題を科学の世界に取り込み(abduction)、科学の知識や知見をもとに課題解決の概念的仮説を立てる。ついで、その仮説について科学的な解析・推論(deduction)を重ね課題解決のための技術や方法を体系化した理論的範型(モデル)を構築する。さらに、その理論的範型が果たして現実世界の課題解決に有効か否かを、現実世界の一部を使って試験し、そこで改良を加えながら実践範型(技術体系)に仕上げて現実世界に導入(induction)する。さらに、導入された実践範型の効果を現実世界において調査し、更なる改善点あるいは新たな課題があれば、最初のステップに戻り同様なサイクルを繰り返す。このようにして実社会の抱える課題を解決し、社会発展への貢献を目指すのが実学の方法論と捉えている。

人類が直面している食料・環境問題や持続可能な農業の構築などの課題解決には、既存のディシプリンを統合したモード2の科学としての農学の再構築が求められており、ここでは圃場や農村地域を見据えた実学の方法論が重要と考える。

■ 農学国際協働は農学の再構築と人材育成のまたとない場である

研究や技術協力を通じて、途上国で深刻化している食料・環境・貧困問題の解決と持続可能な地球社会構築を目指す農学国際協働は、科学技術の進展とともに専門分野に著しく細分化した農学を課題解決のための科学として再構築し、そしてそのような農学を担う人材育成のための場でもある。国際農業プロジェクト研究や途上国の農業開発支援では、日本農学の細分化された専門分野の枠を超えた幅広いものの見方や学際的な研究方法が求められる。それゆえ、農学国際協働は細分化された農学を土地—生物—人間系を統合したモード2の科学として再構築する、またとない場となりうる。

加えて、農学国際協働はそのような統合力や学際性に優れ、かつグローバルな視点から農業や環境を捉えることができ、また高いコミュニケーション能力や異文化理解能力もつ人材を育成する上で重要な意義を有する。産業・経済・環境のあらゆる面がグローバル化した、21世紀の世界に求められる人材はそのような能力に秀でた人材である。農学の分野で統合力に優れ、高い課題解決能力を持つ人材はまた、農業競争力の強化と食料自給率の向上、環境調和型農業技術の構築、食の安全確保など、日本農業が直面する課題解決にも必要としている。

世界の抱える食料・環境問題解決に貢献するとともに、農学の再構築と人材育成の場としての農学国際協働が、日本の若い農学研究者の中で大きく広がることを期待する。