

植物保護推進会議—横糸で結ぶ協働組織—の必要性

眞山 滋志

神戸大学名誉教授

植物保護の役割：農産業は、各国における食の安全保障と国土保全に必須である。光合成をする植物は、あらゆる生命の根源であって、食料、エネルギーおよび地球環境保全の必須資源である。人は、地球生命体とともに生存して行く上で、植物を育て守らねばならない責務を負っている。しかしながら、食資源植物は、常に病原微生物、害虫、雑草や小動物などの侵害や競合に曝されているので、これら外敵からの保護が施されねば、限られた土地で安定した食料生産は得られない。

「植物医科学」（難波成任監修、養賢堂、2008）によれば、2002年の世界の栽培植物の実生産額は本来得られるはずの生産額に比して約36%が病害（14%）、虫害（16%）および雑草害（12%）によって失われており、その約半分は植物保護の処置が施されることによって被害を免れたものと推定されている。加えて、収穫後に貯蔵される農作物にも病害（ポストハーベスト病）や虫害が発生し、その被害は栽培中に被る損失に匹敵するといわれている。この実情は世界の食糧生産における植物保護の重要性と一層効果的な防除技術の開発の必要性を示している。2050年には90億人を超えるという世界人口の食料を賄うには広大な農地が必要であるが、それも限りがあるため生産現場では病虫害などによる損失を極力抑えて収穫率を高めることが重要である。植物保護は食料としての植物生産において最も重要であり、その被害を最小限に止めることによって初めて食料の安定的供給が果たせることになる。それは、結果として、農地拡大による自然破壊を最小限に食い止めることに繋がる。また、増大する化石燃料の消費による二酸化炭素の放出が最大要因と言われている地球温暖化抑止を目的に植物の育成と保護の施策が近年国際的にも講じられている。植物保護産業は、食料安全保障と地球環境保全に深く関わる重要な分野であるとともに食の安全性にも深く関わる分野である。

近年、食の安全性を脅かす話題が多い。とくに、輸入農産食品の安全性管理

に対する関心が高く、とくに農薬に対しては偏った先入観と強い警戒心を持っている消費者が多い。実際には、病虫害や雑草を制御する農薬防除が行われなければ大幅な減収になり経済的損失は極めて大きくなる（表—1）。

表—1 農薬防除を行わない場合の病虫害および雑草害による減収率

	作物	減収率 (%)	出荷金額の減収率 (%)
稲	イネ	24	30
畑作物	コムギ	36	66
	ダイズ	30	34
	ジャガイモ	33	43
果樹	リンゴ	97	99
	モモ	70	80
	ウメ	28	38
	カキ	75	78
葉菜類	キャベツ	67	69
	レタス	77	84
果菜類	キュウリ	61	60
	トマト	36	37
	ナス	48	50
根菜類	ダイコン	39	60

出典：植物医科学（養賢堂、2008）

国産のものは安全かつ安心であるとの前提で語られていることが多いように思うが、食の安全性確保には、植物を育て護る農食産業関係者、食料供給の安全保障に責務をもつ国や自治体および基礎的・応用研究と人材養成を担う大学などが大きな貢献を果たしていることはあまり認知されていない。

植物保護関連分野：植物病理学は、応用昆虫学、雑草学ならびに農薬科学等と同様に植物保護産業に関わる重要な学術分野である。人に病気があるように、植物にも病気がありウイルスや病原微生物による感染症が多発する他、土壌成分過不足の生理障害などの非感染症による被害も少なくない（表2）。

表-2 植物の病気の原因

I. 感染症を起因する病原体

- | | |
|-----------|-------------------------------------|
| (真核生物) | 1. 菌類(fungi) |
| | 2. 線虫(nematode) |
| | 3. 寄生性高等植物(parasitic higher plants) |
| (原核生物) | 4. 細菌(bacteria) |
| | 5. ファイトプラズマ(phytoplasma) |
| | 6. スピロプラズマ (spiroplasma) |
| (ウイルス性病原) | 7. ウイルス(virus) |
| | 8. ウイロイド(viroid) |

II. 非感染症を起因する原因

- | | |
|---------|---|
| (化学的原因) | 1. 土壌条件：
水分および酸素の過不足
栄養必須元素（多量元素および微量元素）の過不足
pH 条件など |
| | 2. 気圏、水圏および土壌における有害物質：
大気汚染物質、鉍毒、オゾンなど |
| (物理的原因) | 3. 気象条件： 光、温度、湿度、風雨、降霜、凍結など |
| | 4. 農作業：耕作および集荷時の障害など |
| (生物的原因) | 5. 伝染性病原体以外の生物の分泌する有害代謝産物など |

注：昆虫・ダニ等による食害・吸汁害を病気に含める考え方もあるが、ここではこれらは虫害として病気には含めていない。しかし、一部の害虫は、病原ウイルス等のベクターとして病気の大発生の原因となる。
出典：植物病理学（文永堂、2010）

植物病理学の研究は、病原体と植物およびそれらの相互関係に介在する生命現象の解明についての広範囲の学術知識と技術を必要とし、しかも病原体自身が多様であるため、菌類学、細菌学、ウイルス学、ファイトプラズマ学、線虫学など専門性が異なる総合複合科学である。わが国では20世紀初頭から、大学に植物病理学などの研究室が設置され植物保護に関わる人材が養成されている。国および各都道府県では農業技術研究所、農業試験場および多くの病虫害防除所が設置され、病虫害の診断、治病、防除および予防法などの技術指導に貢献している。さらに、病虫害抵抗性品種の育種に取り組む種苗会社、無公害性の農薬の開発研究に関わる農薬メーカーなど諸企業も、経済発展の礎となり、

安定した食料供給に貢献している。また、全国の港湾・空港に配置された農林水産省植物防疫所は外国からの病虫害の移入防止検疫と各地の病虫害防除所は国内での伝染拡大防止に重要な役割を果たしており、生産者、農協および消費者も加えて、産官学民それぞれが固有の活動を通して植物保護に努めている。食の安全性管理は検疫所など厚生労働省関係組織との連携により実施されている。

植物保護推進会議：日本農学会に属する学会においても、植物保護に直接あるいは間接に関わる学会が多い。植物病理学会、応用動物昆虫学会、雑草学会、農薬学会、植物調節化学学会をはじめ、植物遺伝・育種学会、植物栄養・土壌肥料学会などは植物の保護技術と直接的な関わりを持つ分野であり、蔬菜・花卉、作物、果樹など各種園芸植物や森林樹木に関する学会も深く関わっている。これら学会は、それぞれ固有の学問領域を究める縦糸組織として深化し続けている。しかし、それらを植物保護という横糸で繋がる植物保護推進のための情報交換と議論ができる場となる産学官民の協働組織がない。我が国における植物保護推進をリードする「植物保護推進会議」の様なシンクタンクとしての横糸組織が是非必要である。

その植物保護推進会議は、各学会の基礎研究を中心とした単なる連合会議ではなく、植物保護における臨床のための診断、治病、防除、予防など応用面における諸問題の解決に向けた産学官民の交流の場である。植物生産者、消費者、小売・流通市場関係者、植物育種種苗、農薬および農業資材企業、農業協同組合、国の農・食産業、森林・農業環境および農業生物資源に関する総合研究所および各都道府県の農業試験場や病虫害防除所、植物防疫協会などに加えて大学や専門学校などが参加できる植物保護産業実践における重要課題の討議の場であり問題解決のための企画・立案の場である。

この横糸組織の形成には学会によるイニシアティブが既に始動している。植物病理学会、応用動物昆虫学会および農薬学会の三者協議で横糸組織の必要性が発議され、植物化学調節学会・日本雑草学会など関連学会と日本学術会議農学委員会応用昆虫学分科会との協働により植物保護シンポジウム「気候変動と農業科学—植物保護を考える—」が企画・開催されるなどして、本年、学術会議・農学委員会に「植物保護科学分科会」が設置される運びとなった。この植物保護科学に関する学術的な検討基盤が形成されたことを契機にして、病害、

虫害や雑草害など植物の臨床的保護技術についての議論の場が各地の病害虫研究会などを含めて一層組織化されることが期待される。

植物保護推進の重点課題：①重点研究：その横糸組織は植物の病害防除の実践に必要な診断、治病、防除および予防法の開発のための研究と研究プロジェクト企画の場となる。植物保護に寄与する産学官民それぞれが協働して新規の知的財産の構築に向けた戦略的な企画が効率的にできる。現在、食の安全性と環境保全を護るために強く求められているのは、総合的病害虫・雑草管理法（Integrated Pest Management: IPM）の開発である。そのための無公害性で省エネルギー型の防除法の開発が一層求められている。病害抵抗性品種の育種、遺伝子組み換えによる分子育種法、無公害性農薬による化学的防除、拮抗微生物などの利用による生物的防除、物理的防除、簡便で迅速な遺伝子診断技術の開発、また、病原体の発生生態や発生環境および伝染環の解明などを行い地球温暖化問題を念頭に置いた環境低負荷型の防除法の開発が求められている。また、近年、進展著しい分子生物学的機能解析の技術や情報を国益に資する目的で結集し、例えば病原体の遺伝子診断法などの知的財産の創出を重点的に推進する企画も重要である。②遺伝子組換え（genetically-modified: GM）植物についての前向きな検証：植物の根頭がん種病細菌の Ti プラスミドの発見（1974）以来、短期間のうちに植物の遺伝子組換え法が開発され、作物開発に必要な基本的育種技術として日常茶飯事に利用される様になっている。すでに病害虫や除草剤耐性のGM植物が開発され、今やGM植物の商業生産は世界で1億2,500万 ha 以上に及ぶ。近い将来、交配育種に利用できる病害抵抗性遺伝子源が枯渇することが予想されており、その時に備えて遺伝子組換えによる病害防除の分子育種法を確立しておくことが重要である。それ故、植物保護推進会議などにおいて、GM植物の安全・安心に関する検証などについて将来を見据えた検討をしておくことが必要であろう。③輸出に伴うポストハーベスト病対策：近年、我が国は高品質で安全、安心な農林水産物を売りにして積極的に輸出を行い、護りの農業から攻めの農業を志向しており輸出も着実に増えつつある。今まで隣国からの輸入農作物に対して特に神経質になっていた安全・安心問題が逆の立場で問われることになる。食卓への安全な食料の提供は圃場での生産管理から既に始まっているという「From Farm to Table」の概念通り、圃場での病虫害や雑草害防除と衛生管理が何よりも重要である。日本産の安全性に対す

る高い評価を守り維持することは決して容易なことではなく、従来にも増して安全性の確保された病虫害防除技術の一層の向上が求められている。特に長期の流通貯蔵が必要になるので各地の特産品のポストハーベスト病に対する防除技術、検疫技術に関する緻密な検証が必要となろう。

「植物保護士」養成（学位取得）コース：科学技術に関する専門的知識と技能を備えた優れた技術者のための国家資格認定制度として農業部門に植物保護を対象とした技術士の国家資格が設けられている。これは、植物保護関連学会の日本植物病理学会、日本応用動物昆虫学会、日本雑草学会、日本農薬学会および植物化学調節学会が協働してその制度確立に取り組んだ成果であり、食の安全・安心、環境保全型農業、トレーサビリティ、農薬の適正管理等に貢献できる技術士（植物保護）の資格である。しかし、植物保護の専門家の養成は大学が担うべきであり備えてなければならない資格認定制度であると思う。技術士試験においては4年生大学の卒業生には一部試験免除が、また修士や博士課程に在学したものは2年間の業務経験として認められることから、大学では、植物保護の基本となる知識や技術に関する教育は十分行われている。しかし、臨床実習のプログラムが必ずしも十分行われているとは言えない状況にある。われわれの学生時代には、農林省の試験場等に一定期間出向して臨床実習を行った記憶があり、今も懐かしく思い出されるが、法人化後は特に、国や自治体のみならず大学においても植物保護推進体制も弱体化しているようである。

それ故、大学が国や自治体の農業試験場や病虫害防除所などと協働した植物保護士養成用の臨床実習教育プログラムを設置することは意義深い。それは修士や博士課程の通常修学期間に加えて、少なくとも一年間の臨床実習コースで協力機関に出向して実戦的な実習を行うもので単位取得者には、通常学位に加えて植物保護士の資格認定を付与するものである。この植物保護士の学位は大学院生の価値あるキャリアパスになると思う。米国のある州立大学においては既に、医師、獣医師と同様に、植物医師（Doctor of Plant Health）養成の博士コースがあり、充実した臨床実習プログラムが大学の Extension service 機関などと協働して設置されており、植物の栽培、保護、管理専門の博士を養成している。我が国では、法政大学生命科学部に植物医科学専修コースが植物医師の養成を目標に本年2010年4月より設置されており、また、東京大学植物医科学研究室が植物医師養成と植物病院ネットワークの構築を目指して20

06年に設置されている。

植物病院構想：植物保護士の学位養成課程は、前述の「植物医科学」（難波成任監修、養賢堂）で提唱された「植物病院」構想の拡がりと同様のもので国家資格の技術士制度とともに極めて重要と思う。この病院構想を充実させるためには、やはり「植物保護推進会議」の設置が必要であろう。そこでは、植物保護産業推進に関わる産学官民すべてが包含されており植物病院の役割は中心的な機能を果たすことになる。植物病院の形態は、法人化した大学や産官のいずれが主体となる構想も可能だが、各地方をブロックとして学官産間の連携による構想が合理的である。そのためにも植物保護に連帯した協働組織の形成が必要である。

おわりに：上記の様に植物保護推進会議のような協働組織の場づくりの意義は大きい。これは、おそらくいずれの分野においても同様で、縦割り組織を横糸の視点から俯瞰的に的確に情報を捉えて国益に資する議論と企画が合理的にできる協働の場づくりが大切である。日本農学会ならびにそれを構成する各学会および日本農学アカデミーなど学術団体は横糸組織のシンクタンクとしてその役割は大きいといえる。

（参考資料）

植物医科学、難波成任監修、336頁、養賢堂、2008

植物病理学、眞山滋志・難波成任編、328頁、文永堂、2010

シリーズ21世紀の農学 遺伝子組換え作物の研究、164頁、日本農学会編、
養賢堂、2006

植物を守る、佐久間正幸編、370頁、京都大学学術出版会、2008