

1995(第11回)日本国際賞受賞者 1995(11th) Japan Prize Laureate



エドワード・F・ニプリング博士
(アメリカ合衆国)

フロリダ州立大学名誉教授
元米国農務省農業研究部昆虫
研究部長

Dr. Edward Fred Knipling
(U.S.A.)

Professor Emeritus, Florida
State University, Former
Director, Entomology Research
Division, Agricultural Research
Service, USDA

環境保全重視の農林水産科学・技術分野

授賞対象業績：

不妊虫放飼等による害虫総合防除技術の開発に関
する先駆的業績

Science and Technology for Agriculture, Forestry and Fishery which conserves the Environment

Reasons for Award:

Pioneer Contributions in the Development of
Integrated Pest Management by the Sterile
Insect Release Method and other biological
approaches

フロリダ州立名誉教授 1909年3月生まれ

ニプリング博士は、1931年以来、農業昆虫学者とし
て家畜害虫の研究に精励するとともに、家畜や農作物の
害虫防除に関して環境を重視した先駆的防除理論を提案
し、食糧生産の安定に尽力した。特に、1931年米国西
南部で猛威をふるっていたラセンウジバエ防除のために
「不妊虫放飼法」を提案し、ラセンウジバエの根絶防除
に画期的な成功をおさめた。

同博士は、1953年以来環境と両立する害虫防除法の
確立に努め、「総合防除法」を提唱し、一貫して環境に
悪影響を及ぼさない害虫管理体系を目指し、国際的に理
論・実践の両面において指導的な役割を果たした。

Dr. Edward F. Knipling has devoted himself for the
research on insect pest as a agricultural entomologist
since 1931. He proposed the truly original idea of
environmentally friendly pest control by suppressing the
insect population in agricultural crops and domestic
animals. Accordingly, he made outstanding
contributions to the improvement of food production. He
developed a new concept of insect pest control known
as the "sterile insect release method". In 1931 he
attained great success in eradicating the screwworm fly,
a serious and sometimes fatal pest of livestock in the
Southwest region of the United States. From 1953, he
made important contributions to the development of an
environmentally sound method of insect pest control. He
proposed and played a key role in promoting Integrated
Pest Management. He played a leading role in scientific
research and in application of his findings in terms of
pest control without harming the environment.

人類はこの50年程の間に、科学の進歩によって、農作物の害虫や人間の健康、快適さに有害な昆虫類の防除に有効な化学合成殺虫剤を作り出すことに成功し、大きな恩恵を受けたのである。

しかし、これら化学合成殺虫剤の大量使用は、それらの多くが広い殺虫活性を持っているために、食料生産や環境に対する負荷について大きな関心が寄せられるところとなった。

そのため、害虫管理に携わる世界中の研究者達は、このような負荷のない害虫防除法開発に向けて集中的に研究を開始したのである。その場合、大半の研究者達は、現在製造販売されている利用可能な殺虫剤の安全な使用法について研究したが、少数の研究者達は全く別種の安全な害虫防除法を求めて研究を進めた。この新領域の研究によって、多くの昆虫誘引物質や、害虫抵抗性植物が発見・開発されたし、昆虫病原微生物、寄生性昆虫、捕食性昆虫などを利用する生物的防除法の研究も進められた。彼らはまた、不妊虫放飼法のような新しい防除法も開発した。

動物（主に家畜）の重要害虫であるラセンウジバエの根絶と密度管理に関する不妊虫放飼法の目覚ましい成功は、1950年代および1960年代に達成され、その後はこの新害虫防除法を他の種々の重要害虫にも適用するための研究がなされた。この防除法はチチュウカイミバエや世界各地のその他のミバエ類に対しても、根絶や拡散防止に極めて有効であることが証明されたのである。日本の研究者達は、沖縄において果菜類の重要害虫であるウリミバエの根絶に成功した。この不妊虫放飼法は、アフリカではツェツェバエに対して、殺虫剤によって自然の個

体群密度を下げた後に適用されているし、その他の害虫防除にもこのような条件のもとでの適用が可能である。しかし、この環境に好ましい害虫防除技術も、広い意味では一般的な害虫対策としては受け入れられなかった。

しかし、このような現象は、その他の新しい防除法についても言えることである。一方、生物学者達は、寄生性昆虫、昆虫病原微生物などに関する豊富な新しい知識・情報を得るに至ったのである。昆虫の誘引物質に関する研究がその顕著な例である。しかし、害虫防除法としては、広い活性スペクトルをもつ殺虫剤が相変わらず優勢的に使用されている。殺虫剤のより一層安全な使用を目指した Integrated Pest Management=IPM（総合的害虫管理）という害虫管理システムをもたらした。しかし、実際に展開されたこのシステムは、個々の農家の判断により作物ごとに、または圃場ごとに用いられる防衛的手段なのであった。そしてこの手段は害虫の個体群動態（生息密度の変動）との関連でいえば根本的な弱点をもっている。すなわち、多くの害虫がうまく増殖する機会を得ると、たちまち再び通常の密度に戻ってしまうからである。残念ながら、現在利用できる各種の殺虫剤に対する代替防除法の多くは、害虫密度が高いレベルに達した時には使えないか、使っても効果の遅さや害虫の移動性などにより頼りにならないのである。このような諸々の理由から、効果的で生態学的に望ましい害虫防除法の出現は大幅に停滞したままであった。

「必要な新戦略」

私は長い間、害虫個体群を予防的に制御管理できる安全で実用的な方法が開発され

るならば、主要な害虫問題に対する画期的合理的な防除手段となるだろうということを考えてきた。不妊虫放飼法はこの可能性を持っているのである。しかし、その効果が害虫の密度に逆依存的（＝害虫密度が高いと効果が弱くなる）に働くことや、広域的に適用しなければ効果が少ないことなどから、研究者達には大きな限界があると考えられてきた。さらには、一般の害虫防除の場面において、農業関係や環境問題関係者のリーダーといわれる人達は個々の農家が害虫に対して殺虫剤による対処手段を持っているかぎりには、改まって新しい大規模な広域的害虫防除事業を実施する必要性を感じていないようである。このような事情から、広域的で予防的な手段についての考え方は受け入れられないできた。にもかかわらず私は、種々の害虫防除手段について、単独使用の場合や併用または総合的に用いた場合の抑圧効果やその特徴について解析を続けてきた。これらの研究成果が、我々は環境にやさしく、そして経済的になりつつ手段によって多くの重要害虫の個体群を生態学的な基礎研究に基づき、確実に管理制御するために必要な基本技術を持っているという確信を私に与えてくれたのである。

不妊法およびその他の遺伝的操作、そして天敵昆虫の効果増進法などは、少ないコストで広域的に害虫個体群を管理するには有効な方法である。この二種類の方法は幾つもの類似の特徴を持っている。これらは、何れも「動く生物そのもの」を利用するものであるし、隔離されていない地域での実用は無理があるとされている。双方ともに害虫への抑圧効果は密度依存性であるため、害虫密度がすでに被害水準に達している時には限界があるが、この害虫個体群密度が

被害をもたらすレベル以下に保持されている時には極めて有効で実用的である。これこそが予防的な害虫管理システムの目的なのである。また、最も重要なことは双方とも特定の昆虫種のみを標的とするもので、このような或る特定の昆虫種だけに有効な手法によって害虫を管理することは、適用範囲の広い殺虫剤の出現以来の害虫管理研究者達の第一の目標であり、さらに、非選択的害虫防除技術による環境負荷から逃れるための希望であった。

「将来展望」

こんにち、地球規模では、農業は農耕地の減少が顕著に進行するなかで、爆発的に増大する人口を支えるに十分な食料を生産しなければならぬという途方も無い困難な局面に立たされている。そのうえ、人類は食料の安全性とともに生存する地球環境の安全性を強く要望している。

この目標を達成するためにわれわれは、害虫防除の手段を、殺虫剤の使用を基本とする後進的な害虫管理法から、生物学的方法により経済被害水準以下に害虫個体群密度を保持するよう計画されたコストの少ない前進的予防システムに変更しなければならない。そのためには、必要とする不妊虫や天敵など昆虫種の大量増殖や、効果的な放飼技術を開発する必要がある。幸いにも、自然は我々に基本的な道具—害虫それ自身と数百に及ぶ天敵昆虫—を新しい害虫管理システムに使用可能な材料として与えてくれているのである。すでに、必要な昆虫の増殖については多くの研究者が取り組んでいる。過去の例からすると、研究者達が適切な予算、資源、技術等を得るのに何の障害もないということはないのであるが、こ

の種の研究への投資は、その結果将来受けるであろう経済的・環境的恩恵に比べるとはるかに小さなものである。

結論として、効果的で有力かつ安全な害虫管理技術を求める道は、世界中の害虫管理研究者が挑戦している課題である。これまでに多くの研究業績があり、生物的害虫防除法の原理や概念が示されてきていることから、私は、今日の科学技術によってすでにわれわれは、世界中の主要な害虫を、効果的に、そのうえ環境に安全で、しかも経済的にも合理的な方法で管理制御するための知識や基礎技術をすでに得ているか、または技術を容易に開発可能な段階に到達していると確信している。