

—(2) 農薬と有益生物のエコトキシコロジー研究の現状と論点—

農林水産省農業研究センター ひら
井
かず
一
お
男
もり
森
かつ
克
ひ
彦
社団法人日本植物防疫協会研究所

本集会は、国際有害動植物生物的総合防除機関ヨーロッパ支部 (IOBC/wprs), 有益節足動物統一試験グループ (BART), 地中海欧州地域植物防疫機関 (EPPO) 等の共催で毎年ヨーロッパで開催され、タマゴコバチ、コモリグモ、ハナカメムシ、カブリダニ、アブラコバチ、クサカゲロウ、ハナアブ、ナナホシテントウなどの試験種を対象とした IPM や農薬登録用連絡試験 (リングテスト) の打ち合わせのための集会である。本年 (1996年) の参加者は約 60 名、約 40% が研究者、他は企業、農薬登録行政関係者であった。

試験種ごとの小集会は約 10 名で構成され、試験種の妥当性、試験方法、薬量反応曲線、複数回散布法と評価、試験結果の近縁生物種への外挿、試験の有効性と精度、などについて具体的に論議した。そして全体会議、さらに小集会へとフィードバック形式の進め方で実りあるものであった。全体会議ではヨーロッパ、ブラジル、日本の 10 か国から研究発表があった。最後に、われわれもリングテストへの参加を強く要請され、具体的打ち合わせに加わった。次年度はチュニジアで開催予定である。

翌週開催されたウェールズ大学主催の生態毒性学：農薬と有益生物国際シンポジウムの主な話題と論点は以下のとおりであった。①基調講演：農薬登録前後の有益生物への影響の問題。②世界の動向：IOBC/wprs の農薬と有益生物 WG の進捗状況、イスラエルの農薬使用削減計画、マレーシアの農薬使用と天敵活用例、ヨーロッパの取り組み状況 (4題)。③室内試験法：タマゴコバチ、アブラコバチ、カブリダニ、オサムシ、コモリグモ、ナナホシテントウ、クサカゲロウ、ハナカメムシの試験法と連絡試験の進捗状況 (7題)。④半野外試験 (野外試験法)：果樹園におけるカブリダニの試験法および試験精度と能率、マルハナバチとオサムシの試験法、大規模圃場試験法、農薬登録データ作成用室内試験と野外試験の比較 (8題)。⑤管理：ヨーロッパにおける農薬危険度管理の目的と意義、ドイツとイギリスにおける有益生物への影響評価と農薬ラベル表示、企業側の要望、ミツバチ試験の教訓、NGO 研究者の要望、農法の違いによる影響評価 (7題)。⑥研究報告：オーストラリアのジャガイモガの天敵への農薬影響評価、イギリス

の麦畑における長期影響評価、デンマークの動的危険度評価 (3題)。⑦新アプローチ：害虫の薬剤抵抗性と天敵への影響評価、外挿問題、フェロモン登録における毒物学的データ、個体群動態研究の取り込み (4題)。⑧各地域の状況：東南アジアにおける IIBC (イギリス・国際生物的防除研究所) 主導の農薬影響研究、アフリカ、IRRI, マレーシアの研究状況 (4題)。

基調講演は、アメリカ・オレゴン大学の CROFT, JEPSON 両教授が行った。世界的に農薬使用削減と環境保護への研究シフトがみられ、これに関連する生態毒性学的研究は多分野を結集して取り組み、適切な農薬管理に貢献することを願っていると主張した。次いで世界各地の生態毒性学の研究状況が紹介され、日本については基礎的な研究が中心で、この分野への貢献は少ないと報告した。

世界の研究動向では、IOBC ヨーロッパ支部は農薬と有益生物の WG を 1974 年に設立し、標準試験法を確立し、現在世界各地で採用され始めていることが報告された (HASSAN)。

室内試験法では、基本的にジメトエートを対照薬剤とした各試験種の試験方法が述べられ、さらに連絡試験を行い再現性を高めるとともに、試験経費を削減する努力が紹介された (HASSAN, BLUMEL, DOHMEN, HEIMBACH, SCHMUCK, VOGT 等)。

半野外試験 (野外試験) では、果樹園やテンサイ、麦圃場における天敵への影響評価が紹介された。スイスのブドウ園におけるカブリダニ *Typhlodromus pyri* に対する影響試験は 1976 年以降行い、IOBC に標準野外試験法を報告した。つまり春の新芽萌芽後に殺虫剤を散布し 56 日後まで調査、殺菌剤は 2 週間間隔で 5 回散布し、その後 1 か月間調査する方法が広く定着していることを紹介した (BOLLER)。麦やテンサイの大規模圃場試験では、オサムシに対する影響評価が紹介された (UK)。

カブリダニへの農薬影響評価では、ほかの試験と同じく段階試験が行われ、高次試験に進む際の判断値 (Trigger value) が設定されている。この設定が問題で、試験精度と能率のトレードオフが常に問題となるので、最低限の精度を満たすために、判定値は試験種や (チリカブリダニでは) 薬剤ごとに設定することが必要

であるとの提案があった (BAKKER)。

マルハナバチについては、室内～野外体系段階試験 (Tier system) による影響評価法が紹介された。室内では接触試験、食毒試験を行う。薬剤処理したミツバチの給餌や、薬剤処理した植物への接触によるテント内の半野外試験や、野外作物での一連の試験が報告された。試験の結果、アブラムシやコナジラミに活性のあるピメトロジンやピリジニアゾメチンを摂食させると、マルハナバチに行動の変化が見られたが、接触試験では影響がなかった。IGR のルフェヌロンは影響がなかった。デミリンは放飼テント内で処理植物に接触すると個体数が減少した。フェノキシカルブとデифェノランは影響がなかった。OP のヘプテノフォスは接触毒はないが、食毒作用があった。対照薬剤のジメトエートはいずれの処理でも影響があった。このように、室内～野外体系段階試験は、薬剤処理法による異なる影響を明らかにでき有効であると報告した (CIBA)。

クサカゲロウについては、試験法統一の要請が報告された (VogT)。IGR 剤のフェノキシカルブは殺卵や脱皮阻害などの発育障害 (CELLI ら)、ニーム剤は発育阻害や営巣阻害が紹介された (HERRMANN)。

ヨーロッパでは、有益生物に対する農薬危険度の評価は標準試験法、体系段階試験法が作成され可能となっているが、危険度管理は進んでいない。つまり IPM あるいは農薬使用禁止措置を実施する際に、どのような危険度を減少させ、管理するのか整理されていないし、IPM のための天敵保護や環境保護のための耕地内外非対象生物に対する農薬の危険度管理および低減が必要であるが、コンセンサスは得られていないのが現状である (OOMEN)。

企業の立場から、農薬登録に必要とされる有益生物への影響調査を行う場合、試験種は 2~4 種に限り、簡便な試験法で、連絡試験で採択され周知された方法で試験すること、判断値は実験的・生物的に意味のある値に設定すること、危険度評価には現実的な薬剤処理を行うこと、そして生態学的・農学的視点を盛り込むこと、薬剤の選択と利用に当たっては農家や普及者に危険度管理の知

識を十分伝えること等が提案し、このことが達成されれば環境保護にも役立つと述べた (FMC)。

新しい研究アプローチとして、抵抗性害虫 (例アブラムシ) が内部寄生蜂を農薬から守ることが考えられ、害虫-天敵-農薬の相互作用に及ぼす薬剤抵抗性研究の必要性が示唆された (BIRNE)。特定種の試験結果の未試験種への外挿問題は、今後の研究課題である (WILES and BARRET)。性フェロモンの登録には毒物学的データが必要で、将来 OECD 内の調和が求められると報告された (MINKS)。

アメリカ勢はヨーロッパの農薬影響評価を極めて客観的にとらえていた。例えばワシントン州立大学の STARK 教授は、エコトキシコロジー (生態毒性学) は薬剤の影響を個体レベルから個体群やコミュニティレベルへの影響を考察する点において従来の毒物学とは異なる。しかしこれまでの生態毒性学は個体群レベル以上の動態を軽視し、個体の評価や急性毒性 (LD_{50} や LC_{50}) 試験に専念し、それを個体群に外挿できるとしている。しかし、従来の毒物学研究が個体群に十分な情報をもたらさなかったことを考え、エコトキシコロジー研究においても分野によっては個体群動態学的アプローチを導入すべきではないかと報告し、それに賛同する意見も出された。影響評価に当たっては行動変化を定量化する提案もあった (CROFT)。

世界各地の取り組みでは、IIBC 主導の農薬と有益生物のワークショップが 1995 年にマレーシアで開催され、その後の東南アジア諸国における当該分野の研究の端緒を作った。IRRI では水田の生物食物網に及ぼす農薬影響を調査し、移植直後のコブノメイガ防除に農薬をまきすぎることが、その後の害虫多発を誘発している。マレーシアでは IIBC が総作物管理並びに農薬使用と生態系の教育普及のために野外学校を設けている。アフリカのセネガルでは FAO 主導のバッタ防除計画の中で土壌生物に及ぼす影響調査が行われているなどの報告があった。以上の報告は、ウエールズ害虫管理フォーラムによりまとめられ、1997 年に出版される予定である。