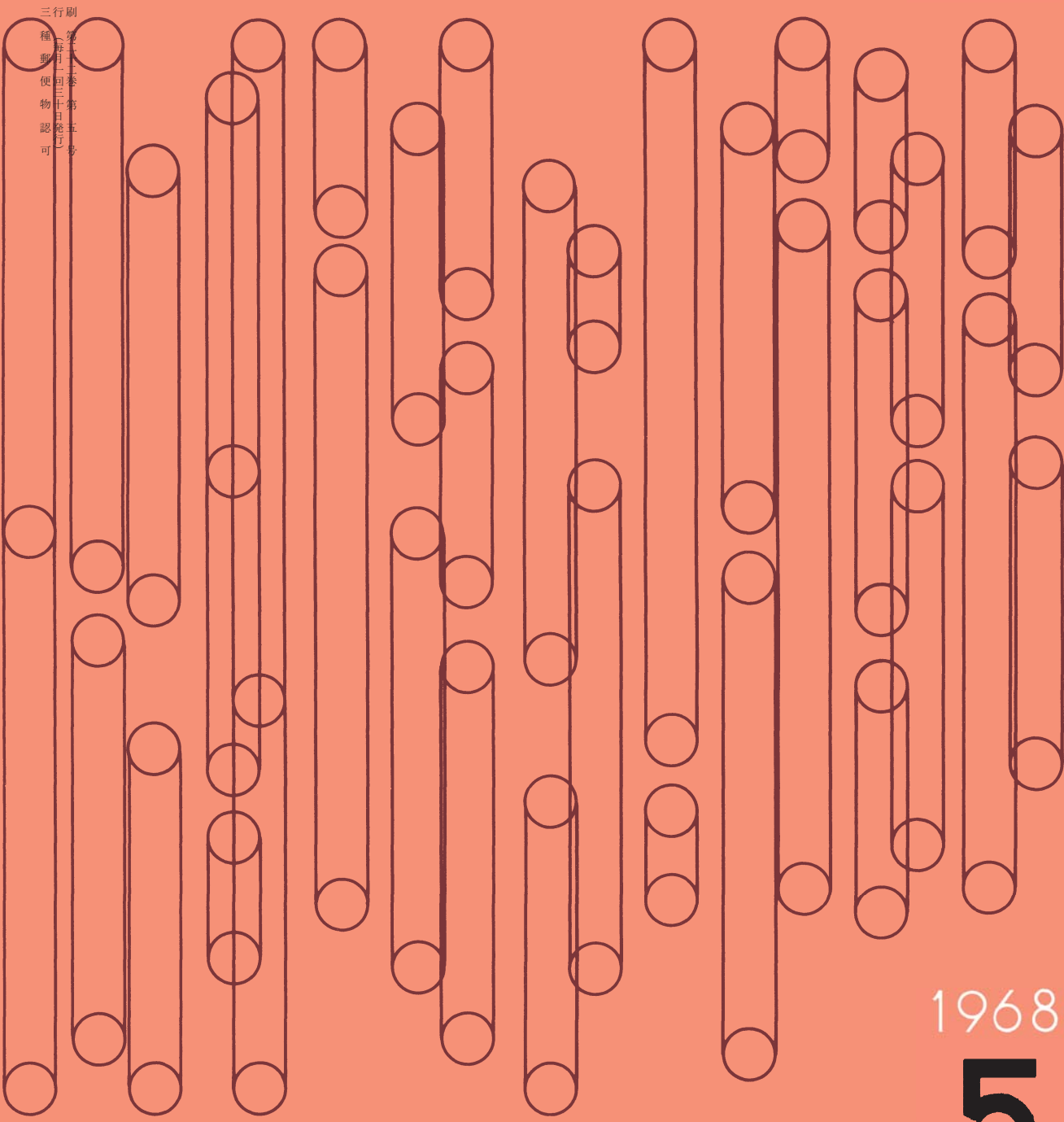


植物防疫

昭和四十三年五月二十五日
昭和二十四年九月十五日
第三行刷
第二十五卷第五号
（每月一日三十日発行）
種郵便物認可



1968

5

VOL 22

特集 侵入害虫

共立背負動力防除機 DM-9



DM-9が
豊作を約束します
軽量です・風量，風速は抜群
稼働率100%です。

DM-9は、馬力に余裕がありますから、一般の散粉・散粒・ミストの散布以外に装置を交換して稲刈機・草刈機から火焰放射機・中耕除草機まで20種におよぶ作業ができます。年間フルに活用できるのは共立のDMだけです。



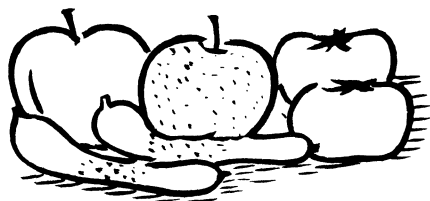
共立農機株式会社

本社販売部/東京都新宿区角筈2-73星和ビル TEL 343-3231~6

果樹・果菜に

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈



- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キュウリのべと病
- ◆ リンゴの黒点病・斑点落葉病
- ◆ ナシの黒星病・黒斑病
- ◆ カンキツのそうか病・黒点病
- ◆ スイカの炭そ病
- ◆ モモの灰星病・黒星病・縮葉病

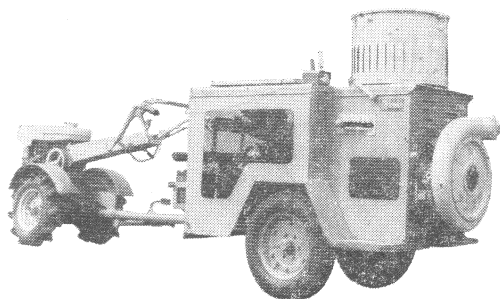
大内新興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

世界に **アリミツ** 高性能防除機 伸びる

クランドスター 散粉機の王様!

PD-100B型 牽引タイプです……ティラー等3～4 P.S程度で牽引でき、農道より散布するタイプです。
エンジン付きです……強力なカワサキエンジンKF-150型を使用、17 P.Sの強馬力です。

PD-100A型 マウントタイプです……15～20 P.SトラクターのP.T.Oを利用した軽量タイプです。



- **機構・操作が簡単です**……伝導部を一つのボックスにまとめたギヤー伝導です。また調節部も一ヶ所にあり操作が簡単です。
- **高性能・高能率です**……独自開発による送風機の自動首振装置により、ナイヤガラ粉管で100m巾均等散布ができます。(10 a 散布約15秒～20秒)
- **連続作業ができます**……補助農薬棚があり連続補給で能率的です。
- **耐久力絶大です**……伝導部はオイルボックス内でギヤー伝導で行い、半永久的です。



有光農機株式会社

本社 大阪市東成区深江中1 電話代 (971)2531

新発売

すばらしい ききめ
増収を皆様の手に!!



◎大河内記念技術賞に輝く いもち病新特効薬

キタンP[®]

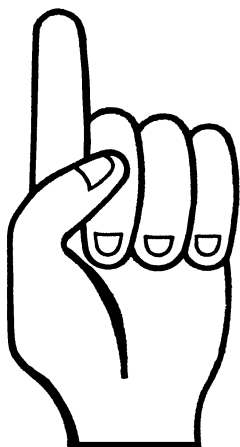
受賞対象……いもち病防除剤の開発とその企業化

◎野菜・果樹・花類の重要病害防除に断然強力!!

ダイファー水和剤 ジンクエチレンビスジチオカーバメート剤

エムダイファー水和剤 マンガニーズエチレンビスジチオカーバメート剤

強い殺菌力・広範囲の病害に卓効・作物をフレッシュに美しくする



お求めはお近くの
農協へ



イハラ農薬株式会社

お問い合わせは 東京都渋谷区桜ヶ丘町32
技術普及課S係へ

創立

50年

サンケイ 農薬

根から吸収する 殺虫剤

ジメトエート粒剤

野菜の病害にかかせない

ポリラム-S

しらはがれ病の特効薬剤

フェナジン粉剤・水和剤

畑作除草剤に

リニュロン水和剤, MO乳剤

カタツムリ・なめくじ駆除に

スネール粉剤



サンケイ化学株式会社

本社 鹿児島市郡元町880

東京支店 千代田区神田司町2の1 神田中央ビル



種子から収穫まで護るホクコー農薬

いもち病に

ホフコー
カスミン®

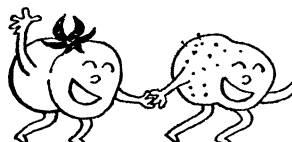
- 強い防除効果・人畜魚蚕に無害・農作物に安全

★

いもち病に《新発売》

ホフコー
カスブレン

- いつまでもよく効く・安全な・カスミンとプラスチンの混合剤



野菜・アブラムシに

PSP®204粒剤

ニマルヨン

- 土にまくだけですばらしい効きめ

★

野菜の各種病害に

ホフコー
ポリラム水和剤

- 殺菌力が強く・人畜魚類に無害

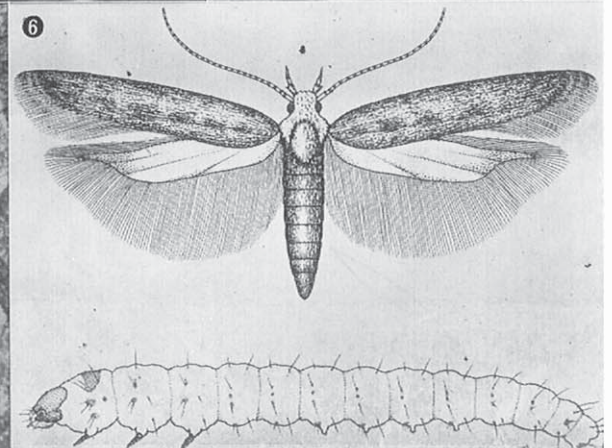
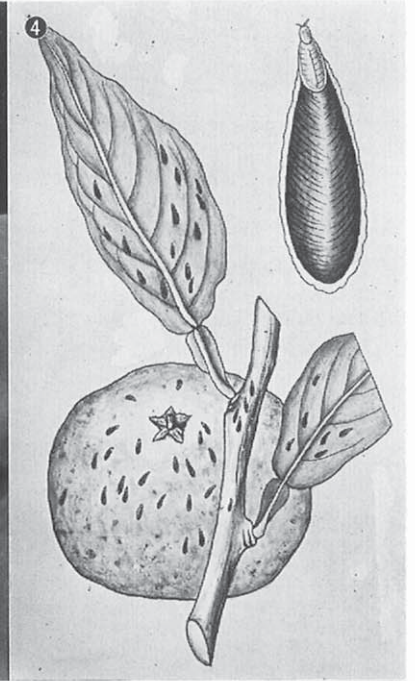
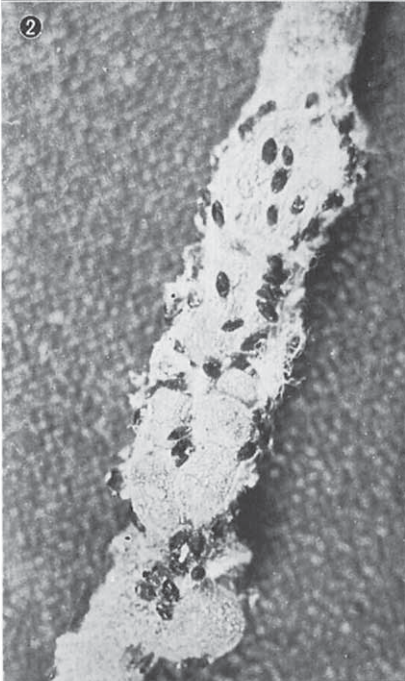
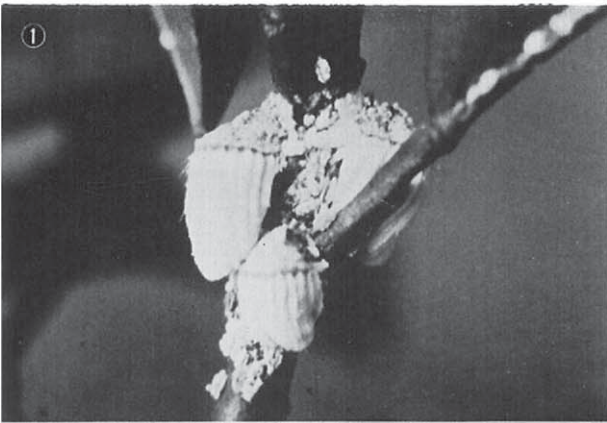


北興化学工業株式会社
東京都千代田区内神田 2-15-4 (司ビル)

日本のおもな侵入害虫

農林省横浜植物防疫所

梅谷 献 二 (編)



<写真・図説明>

- ① イセリヤカイガラムシ (ミカン)
- ② リンゴワタムシ (リンゴ)
- ③ ルビーロウムシ (モチノキ)

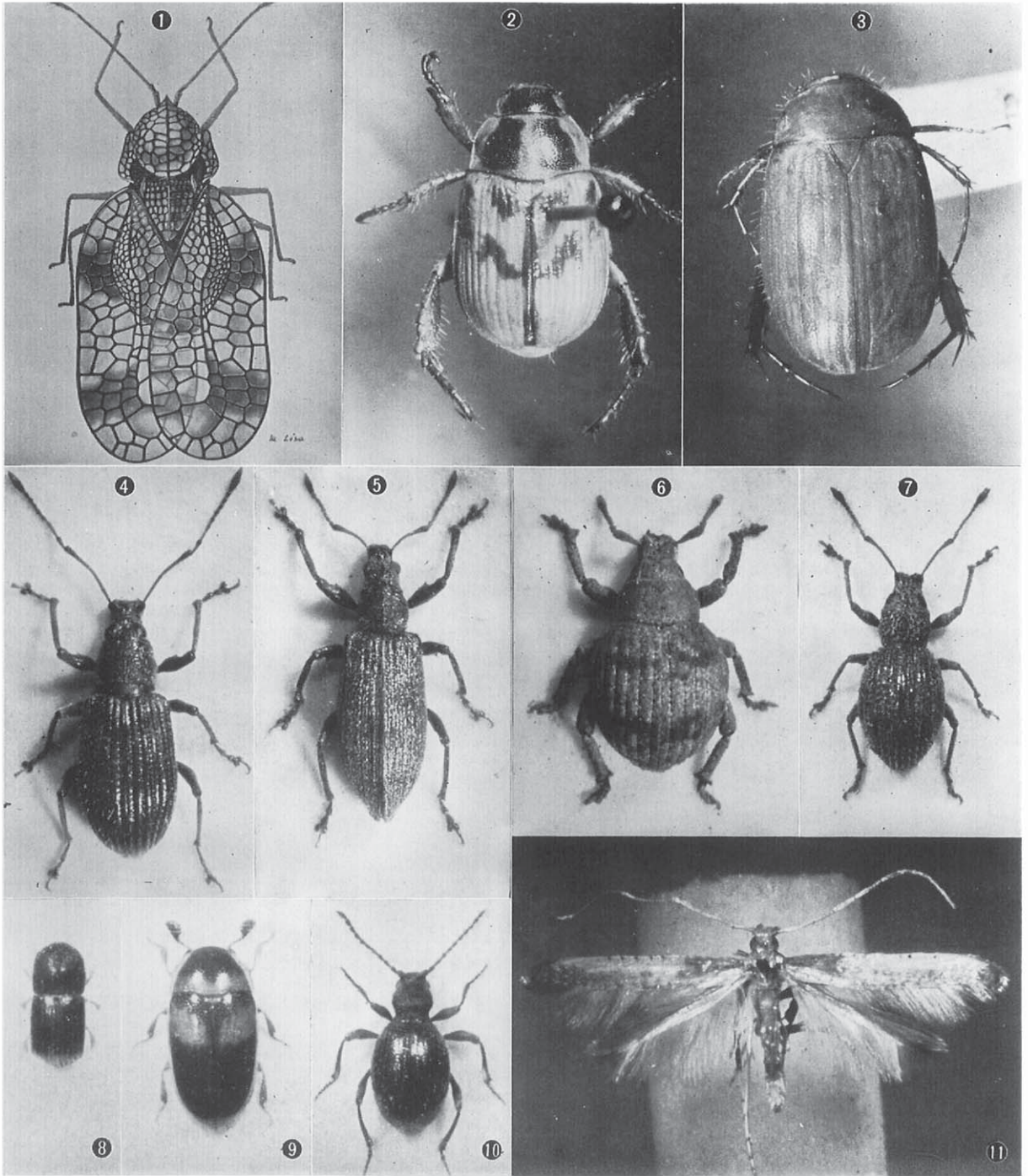
- ④ ヤノネカイガラムシ (メス成虫と被害ミカン)
- ⑤ アメリカシロヒトリ (サクラに産卵中の成虫)
- ⑥ ジャガイモガ (成虫と幼虫)

(② 農林省園芸試験場盛岡支場 菅原寛夫氏原図
①, ④~⑦ 梅谷献二原図)

③ 農林省園芸試験場 於保信彦氏原図
—本文 3 ページ参照—

海外諸国に定着した日本の害虫

農林省農業技術研究所 長谷川 仁(編)



<写真説明>

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| ① トサカゲンバイ→北アメリカ | ⑦ チビメナガゾウムシ→北アメリカ |
| ② セマダラコガネ→ハワイ | ⑧ ハンノキクイムシ→西ドイツ |
| ③ アカビロウドコガネ→北アメリカ | ⑨ セモンホソオオキノコムシ→ハワイ |
| ④ クイロクチプトゾウムシ→北アメリカ | ⑩ カバイロヒョウホンムシ→イギリス |
| ⑤ ヒラズネヒゲボソゾウムシ→北アメリカ | ⑪ ツツジホソガ→ヨーロッパ, 北アメリカ |
| ⑥ スグリゾウムシ→北アメリカ | |

植物防疫

第 22 卷 第 5 号
昭和 43 年 5 月号

目 次

特集：侵入害虫

侵入害虫に対する日本の検疫体制	沢田 啓司	1
日本における侵入害虫史	梅谷 献二	3
欧米における侵入害虫史	尊田 望之	9
海外諸国に定着した日本の害虫	長谷川 仁	13
害虫の侵入と気候適応	正木 進三	18
穀類の移動と害虫の伝搬	桐谷 圭治	24
侵入害虫防除に対する天敵利用の企画	安松 京三	30
マーラット博士の「ある昆虫学者の探求」を読んで	狩谷 精之	34
日米農薬セミナー	石井象二郎	37
新しく登録された農薬 (43.2.16~3.15)		45
中央日より	防疫所日より	41 39



世界にのびる
バイエルの農薬

特農農薬研究所

説明書進呈

日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町 2 の 8



休閑田・苗代予定地の除草に

武田グラモキソン®

●メイ虫とウンカ・ツマグロ
カラバエの同時防除に

ペスコビ® 乳剤
粉剤

- スズメノテッポウ・マツバイなど広範囲の雑草に卓効
- 温度・季節に関係なく安定した効果があります
- 稲の発芽・生育や後作への薬害の心配は全くありません
- 休閑田・苗代予定地の除草は整地1月前が適当です
- 専用展着剤アルソープをご使用下さい。



武田薬品

農-38

新登場

魅力あふれる複合いもち剤
いつでも安心して使えます

東
亞
アラスタチン
粉 剤

- 残効性が長いので適期防除ができます。
- 葉いもち・穂いもち共確実に抑えます。

お求めはお近くの農協へ



東亞農薬株式会社

東京都中央区京橋2丁目1番地

侵入害虫に対する日本の検疫体制

農林省農政局植物防疫課 沢 田 啓 司

わが国は島国で、他の地域と隔絶されていたため、明治開国までは、外国から病害虫が侵入する機会も少なかった。ところが、その後海外との交流、貿易の増大とともに、それまでわが国にはいなかったヤノネカイガラムシやサツマイモ黒斑病など多くのまねかざる客を迎え入れてしまった。

この2、3年緑の大敵とさわがれているアメリカシロヒトリは、第2次大戦後の混乱期の植物検疫の盲点について京浜地区に侵入したものが、関東一円を中心に全国に広がってしまったものである。国民がそれぞれ自主的に防除に努めようという主旨が徹底してきたため、昨年あたりはその被害はかなり軽減されてはいるものの、依然として全国20の都府県、513の市町村に発生し、その防除に苦勞している。ここまで完全に定着してしまった害虫を、わが国から撲滅することは不可能なことで、一時の混乱のため不幸にも侵入を許してしまったこの害虫のため、おそらく今後永い間苦勞を続けなければならないであろう。

アメリカ合衆国を旅行した方のなかには、ていていとおい茂げるエルムの大木が、Dutch Elm Diseaseのためつぎつぎと無残にも枯れて行く光景を見た方も多いと思う。この恐ろしい病害は、ヨーロッパから輸入されたエルムの丸太材とともに運びこまれたものといわれ、1930年オハイオ州での初発見後各州に広がり、現在なお猛威をふるっている。不幸にもこの国のエルムはこの病害に感受性であったし、またこの病原菌の伝播に大いに役立ったのは、皮肉にもそれ以前に定着していた elm bark beetle であった。このことは、病害虫発生の複雑さ、侵入病害虫防除の困難さを示している。

I 現在のわが国の検疫体制

わが国の植物検疫事業は、大正3年輸出入植物取締法に基づいて開始されてからすでに54年の歳月を経て、その間内容、体制も幾多変遷してきている。現在は全国の主要港湾や空港などに植物防疫所が設置されて、この事業にあたっており、昭和42年度現在の機構は、4本所（横浜、名古屋、神戸、門司）、8支所、42出張所で360名の職員がいる。輸入検疫は指定港（植物防疫所が設置され、全品目の植物が輸入できる）に指定されている39海港と5空港、および32の特定港（最寄りの植物防

疫所から出張検疫を行ない、木材、穀類、またはダイズなど油脂原料に限り輸入できる）で実施している。なお43年度中には、8出張所が増設され、特定港も5港が追加指定されて、人員は391名となる予定である。

果樹苗木、花卉球根、ジャガイモ、サツマイモなどについては、隔離検疫が行なわれており、このため神奈川県大和市と、兵庫県明石市に隔離圃場が設置されている。また横浜植物防疫所には、植物検疫に関する調査研究を行なうため調査課がおかれている。

II 激増する農林産物の輸入

農林産物の輸入は近年激増しており、農産物の輸入額は41年度は22億6千万ドルで前年比16.6%の増加となっている。木材の輸入も6億1千万ドルに達し、農林産物の輸入額は、わが国の総輸入額の約30%に達している。この輸入増加の傾向は、今後も続くものと思われる。

昭和41年閣議決定された昭和50年の木材の輸入見込数は2,900万 m^3 であり、同年発表された農政審議会懇談会検討資料によれば、昭和51年の穀類などの輸入見込数量は30,587千t、果菜1,478千tとなっている。しかしその後の輸入増勢の状況からみると、この見込数量を大幅に上回ることも十分考えられる。かつて昭和36年当時昭和44年のコムギの輸入量は260~270万t、トウモロコシは180万tと推定されたが、昭和42年の輸入量はそれぞれ412万t、406万tで、すでに推定量を大幅にオーバーしている。

こうして激増する輸入農林産物は、従来の港湾の収容能力をこえ、また地方産業振興などのため、従来は輸入港として用いられなかった地方港湾の輸入港への発展、新規輸入港の造成、港湾地域の拡大などがあいついでいる。

これに伴い、輸入港の新指定の希望が多くなっている。植物検疫本来の目的である病害虫侵入防止のみに焦点をしぼるならば、輸入港の増加はそれだけ病害虫の侵入の機会を増加させることにもなり、好ましくない面もあるが、一方こうした輸入増に伴う要請に応えることは、わが国の経済を順調に発展させ、国民生活を安定させるため、ぜひ必要なことである。こうした要請に応え、かつ本来の病害虫の侵入防止の責務を果たすため、今後

は長期的な見通しのもとに檢疫体制の整備を進めて行かなければならない。

III 檢疫体制整備の問題点

檢疫体制整備の第1は、直接檢疫に従事する植物防疫官の増員である。政府全体の増員抑制の方針もあり、非常に困難な問題であるが、国家的要請に応えるためにはぜひ実現しなければならない。しかし1人前の防疫官の養成にはかなりの年月が必要であり、機械的な組織の膨張のみに走ることは、かえって檢疫精度を低下させることとなるので、計画的な増員を行わなければならない。

他方檢疫体制の整備は、港湾施設の整備と切り離しては考えられないことで、倉庫、サイロ、貯木場など検査消毒施設の整備が必須である。たとえば新しく造成された木材輸入港などでは、檢疫実施場所と檢疫終了材の貯木場とを明確に区別し、正確迅速な檢疫が行なえるよう作られている。バナナなど青果物の輸入増に伴い、除毒装置のついたくん蒸消毒用の専用倉庫が京浜地区や神戸地区に建設され、また最近建設されるサイロは、いずれもくん蒸消毒のためのガス循環装置が設備され、ガス保有力も高いものとなってきた。このため正確迅速かつ危害防止の点からも安全な消毒作業ができるようになり、荷動きを順調にしている。全国の輸入海空港の檢疫関係施設が、1日も早く改善整備されてほしいものである。

また航空輸送はますます増大しており、とくに迅速適確な檢疫を行なえる体制が必要となってきている。

港湾や空港の問題は、一つの機関だけが独走しても決して解決しないもので、関係機関の連絡協力がきわめて重要なことである。現在通関々連行政連絡協議会という関係各省の連絡協議の場があるが、港湾の整備計画なども各省がよく連絡しあって、歩調をそろえて対策を講じて行くようにしたいものである。

輸送の革命ともいわれるコンテナ輸送は、いよいよ今秋から本格化してくるが、この本拠地となる埠頭の建設の際も、単に荷役施設ばかりでなく検査消毒などが一貫して行なえるような檢疫関係施設の整備がなくては、せっかくのコンテナ輸送の利点を生かされないわけである。

さらに検査方法とか消毒方法の改善、能率化が必要で、従来も木材の消毒方法の改善、種子検査のためのX線の採用、苗木檢疫に血清検定の導入、真空くん蒸装置

の設置など数々の業績をあげてきているが、今後も一層こうした方面の調査研究が重要であろう。

IV 国際間の協力

植物檢疫では国際協力が重要で、たとえば適確な輸入檢疫を行なうためには、情報の交換などによって海外の病害虫の発生状況を把握しなければならないが、このような主旨にそって国際植物防疫条約が締結され、現在37カ国が署名、14カ国が加盟している。FAOの東南アジア太平洋地域の植物防疫協定には、現在わが国は加盟していないが、これらの地域とは貿易量も多く、今後は積極的にこうした場に参加し、情報の交換やお互いの間の檢疫上の協力についても検討する必要がある。

また最近日米科学協力事業の一環として、生物系研究資料交換に関するセミナーが開かれ、両国の生物系研究資料交換に際しては、研究者も植物檢疫に十分協力して行くことが決議された。こうした地道な努力がこの仕事を円滑に行くためには大切なことである。

植物檢疫本来の姿としては、積出地で完全消毒され、病害虫の付着しないものが運ばれてくることが、最も望ましいことで、今後はこうした点についても、相手国の協力を求めながら考えてみる必要があるのではないかと。

V 緊急防除体制

輸入檢疫の網の目をくぐって病害虫が侵入してしまう例は、前にも述べたように数多くある。一昨年秋東京都八丈島にミカンネモグリセンチュウが発見されたが、植物防疫法の緊急防除を適用して徹底した防除を行ない、その後は発生を認めず、防除は成功したものと思われる。しかし昭和28年広島県下に初発生したジャガイモガは、同じように緊急防除を發動して懸命の防除を行なったが、ついに撲滅することができず、42年現在北は茨城県から南は鹿児島県まで、30の府県にまん延してしまった。最初に述べたアメリカシロヒトリの例にもあるように、侵入病害虫の撲滅は早期に発見し、よほど条件に恵まれない限り非常に困難である。

現在植物防疫所に 応急の防除体制を整備しつつあるが、輸入檢疫の体制とともに、新病害虫発生 of 早期発見ができるような警戒体制や、万一侵入した場合には、ボヤのうちに早急に消しとめうるような防除体制の整備が必要である。

日本における侵入害虫史

農林省横浜植物防疫所 梅 谷 献 二

はじめに

ある地方へ、他の地方から導入または侵入して定着した昆虫を、帰化昆虫(naturalized insects)と呼んでいる。しかし、ある地域について、現在の時点で個々の帰化昆虫を在来種と区別する作業は不可能に近い。古い時代に移住したものは、その手がかりを現在にほとんど残していないためである。そこで、帰化昆虫ということばは、侵入の経緯を多少とも追うことのできるごく近年の移住者だけに冠され、真の意味では氷山の一角にすぎないといえよう。

帰化昆虫は、結果的にはある種類が分布を拡大して、他地域の Fauna の一員に加わったというだけのことではあるが、もし、その種類が害虫であった場合には、その地域に住む人びとにかなり深刻な問題を提起することとなる。たとえ、それが重要な害虫でなくても、それによって新たに追加された被害が未来永久に続くことになるからである。

本特集号で、筆者が分担したのは、日本の帰化昆虫のうちの、とくに農作物の害虫類に関する戸籍簿的なまとめである。前述のように、この課題でとらえられる日本の侵入害虫は、明治 100 年といわれるそれ以上の古い時代にさかのぼることはできないし、このわずかな年限の中だけでも、発見時にはすでに侵入後の年月が流れてしまい、正確な足どりが追跡不能になっているものもかなりある。しかし、侵入害虫の重要性はその害虫が日本の農業にどのような害を及ぼし、また及ぼしつつあるかという事実がすべてであり、侵入記録の正確さは第 2 義的なものである。このような意味で、本小稿では侵入定着の経路や時期的な資料にやや欠ける種類であっても、とくに重要な害虫についてはなるべく収録するように留意した。

なお、日本の侵入害虫については、すでに平野(1955)によって集成され、帰化動物全般についても、生態学的立場から宮下(1963)によって論議されている。また筆者(1967)も果樹の侵入害虫について簡単なまとめを行った。本小稿とあわせて参照願えば幸いである。

I 害虫の侵入と定着の条件

侵入害虫は、新しい土地への侵入の機会と、定着のための条件が満足されて初めて成立する。

第 1 段階の侵入の機会については、これまでも多く論じられているので、詳しくは省略するが、昆虫の行動力や自然力に依存する場合と、人為的にもたらされる場合とがある。

大陸のように地続きの場所と異なり、周囲を海で閉鎖された、日本においては、侵入害虫はすべて隔離分布の形をとり、必然的に昆虫自体の行動力による侵入はかなりの制約を受けることとなる。もっとも、歴史的な観点では、海流や季節風が最初の分布助成因子として働いたと目される種類も多く、穿材性害虫に対する日本海流(黒潮)の関与(小西, 1950; 梅谷, 1961)、台風時の昆虫の移動などはしばしば報じられている。また、最近、潮ノ岬の南方 500 km の南方定点観測船で、各種の昆虫の飛来が認められている(朝比奈・鶴岡, 1967)し、ある種のトンボは常時南方から飛来することも知られている。これらの事実は、現在でも日本の一部の昆虫が海を隔てた外地と自然交流を行なっていることを示すものであろう。しかし、現実には近年における侵入種はすべて作意・無作意にかかわらず、人為的にもたらされたものばかりで、とくに害虫については自然侵入による個体の追加はありえても、新たな種が追加されたことはないようである。おそらく、このような自然侵入種は、長い歴史的背景の中ですでにふるい分けが終了してしまったのか、あるいは波状的な侵入から土着に至るまでの過程が、“記録のある歴史”の年月では、なかなか起こりえないのであろう。

人為的な侵入については、いろいろなケースが考えられるが、農作物の害虫の場合は、ほとんどがその寄主である作物の移動に伴って起こっている。外国におけるまれな例としては、一種の生物兵器として新しい土地に作意的にばらまかれたうたがいの持たれる種や、研究用に輸入した害虫が、実験室から野外にでて重大な害を及ぼした種も知られている。いずれにしても、自然侵入の場合との大きな違いは、地理的距離が、制限因子となりにくいことである。この点、近年の交通機関の極度の発達には、さらに時間の観念をも超越し、道中における気候的

1) 前川(1943)は古い時代の侵入植物を区別して“史前帰化植物”という呼び名を提唱している。

変化や、寄主の保存などの問題から解消されつつあり、害虫の侵入の機会は今後も飛躍的に増大してゆくことが予想される。

侵入の機会を持った害虫が、次に直面するのが、その後の定着のためのきびしい条件である。日本においても外来害虫がそれほどひんぱんには起こらないのは、厳重な植物検疫のためばかりではなく、害虫自身にも定着を不可能にする要因が多いと思われる。たとえば、①侵入時の場所と個体数、②寄主植物の有無、③休眠性を含めて気候適応の可否、④在来抗争種の有無、などは定着に決定的な関係を持つ。このうち、①、②についてはとくに説明の要もないであろうし、③、④については別項の各筆者によって詳しく述べられると思うので省略するが、このような定着の条件や、既知の侵入害虫の性質などを検討しても、なお今後起こりうる侵入害虫の予備軍を予測することはきわめてむずかしい。現在、植物防疫法によって、輸入が禁止されている植物の対象病害虫のように、一部の種については侵入した場合の重要性がある程度予測できるが、諸外国の個々の種についての研究が不十分なために、大部分は“どうなるか侵入してみなければわからない”種で占められているといっても過言ではない現状にある。さらに、グラナリアコクゾウ *Sitophilus granaria* のように、日本に何度か侵入しながら定着を果たせず、その理由も十分にわかっていない種もある。侵入警戒害虫をはっきりしぼることのむずかしさのゆえんである。

II 日本の侵入害虫の特徴

日本にこれまでに侵入定着した害虫類を総合して、その全部に適用されるような特徴は指摘できないが、一般的に次のようなことはいえる。

- ① 大害虫が多い。
- ② 原産地よりも大害を及ぼした種類が多い。
- ③ 大発生を起こす種類が多い。
- ④ 未開拓地には分布が拡大しにくい。
- ⑤ 果樹害虫が多い。
- ⑥ 雑食性の害虫が多い。

上記のうち①～④はとくに日本に限った現象ではないが、次ページの表からもわかるように、現在でも第1級の害虫として名を連ねている種類の多さに驚く。この原因は、原産地でも優占的な害虫が、寄主植物とともに輸入される機会が多いことの反映であろう。また侵入害虫はしばしば大発生を起こして、壊滅的な大害を及ぼす場合が多い。日本の例については後述するが、被害実態が原産地を上回る場合も多く、日本からアメリカに侵入し

たヒメコガネ *Popillia japonica* などは、よく知られている好例である(別項長谷川および尊田両氏報文参照)。

また、一般に侵入時に発見が遅れ、防除対策が後手に回ったときは、そのまん延は急速で、その害虫の適応範囲にまで分布が拡大するのはほとんど時間の問題となるが、多くは人為的に手の加わった市街地や農林地を越えて発生することは少ない。これに関して ELTON (1958) は生物共同体の単純・複雑という面から新しい侵入者の定着場所を論じているが、害虫の場合は、その生活の人類への依存度がきわめて高いという、本質的な性質も関与していると思われる。しかし、侵入害虫によく見られる、しばらくの潜伏期ののちの爆発的な大発生や、原産地を超える加害は、やはり、在来抗争種や天敵不在という、生物相互間の平衡状態の不安定なことに起因するものであろう。侵入害虫はやがて定着の安定とともに平常の発生に戻るか、原産地なみの年数を置いて間欠的な大発生をくり返すのが普通である。いずれにしても、この時期にはすでに eradication はむずかしく、作物によっては平常発生下でも過去になかった大害をこうむることになる。従来、これらの侵入害虫の効果的な防除対策として、天敵導入の方法がしばしばこうじられ、はなばなしい成功を収めた例も多い(別項安松氏報文参照)。

日本の侵入害虫に、とくに果樹の害虫が多いのは、これまでの植物輸入の歴史で、一般農作物は、ほとんどその生産物で輸入消費されるのに対し、果樹では苗木でも輸入され、付着する害虫がそのまま果樹園に持ち込まれる機会が多かったことが原因であろう。また、現在でも侵入が厳重に警戒されている害虫は果樹関係のものが多いが、輸入苗木検査の実施によって、近年は果樹の侵入害虫はまったく追加されていない。人為的にもたらされる侵入害虫はまた、人為的な侵入防止対策がもっとも効果する左証といえよう。一方、侵入害虫に雑食性の種類が比較的多いのは、やはり、侵入の機会を多くし、定着にあたって少なくとも食物関係の制限因子が除かれることが理由のひとつと思われる。

III 日本の侵入害虫

特定の地域について、正確に侵入害虫を認定することはきわめてむずかしい。侵入経路の明瞭な種類については問題ないが、たまたまある時期に初めて発見された害虫は、それ以前の発見記録がないという点だけで侵入害虫と目される場合が多く、その推定はかなりあいまいなものとなる。また普遍的な害虫であるにもかかわらず、江戸時代の本草書や虫譜類に一切記録がなく、明らかに侵入種と考えられるものでも、侵入の時期・経路・場所

がまったく不明のものもある。

下表は、明治以後、日本に侵入定着した害虫を侵入(発見)年次別に示したものである。この表は上記の理由で、もとより不完全なものではあるが、この中から重要な種類をいくつかとりあげ、解説することとした。

明治時代

日本の長い鎖国の歴史は、幸か不幸か、人為的な害虫の侵入の機会を極度に制限したであろうことは容易に推定できる。日本は他国に比べて面積の割には侵入害虫の記録が多いが、先進国においては長い歴史的な推移の中で害虫の侵入が徐々に行なわれ、その記録の大半が歴史の中に埋没してしまったのに対し、日本においてはおさえられていた害虫の侵入が、明治維新というエポックによって急激に、大量に、もたらされたのもその一因であろう。事実、重要な侵入害虫の大部分は、明治時代に文明開化の波に乗って、開港の副産物として侵入定着したものである。

日本の侵入害虫例(侵入が西南諸島の一部に限られているものを除く)

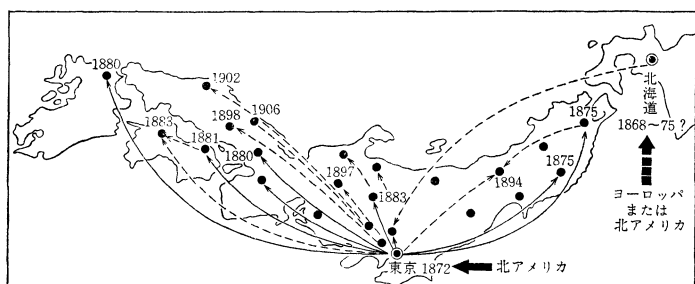
種名	寄主植物	侵入経路	侵入(発見)年 度
リンゴピストルミノガ <i>Coleophora malivorella</i>	リンゴ・ナシなど	アメリカ?	明治初期?
リンゴスムシ <i>Hyponomeuta malinella</i>	リンゴ・モモなど	ヨーロッパ?	明治初期?
サンホーゼカイガラムシ <i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	ミカンほか多種	アメリカ?	明治初期?
リンゴカキカイガラムシ <i>Lepidosaphes ulmi</i>	リンゴ・モモ・ナシなど	(ブルシア? アメリカ?)	明治初期?
リンゴワタムシ <i>Eriosoma lanigerum</i>	リンゴ・マルメロなど	(アメリカ? ヨーロッパ?)	明治5年
ブドウネアブラムシ <i>Viteus vitifolii</i>	ブドウ	アメリカ	明治15年
ルビーロウムシ <i>Ceroplastes rubens</i>	ミカンほか多種	熱帯地域?	(明治17年)
エンドウゾウムシ <i>Bruchus pisorum</i>	エンドウ	アメリカ?	明治20年?
ヤノネカイガラムシ <i>Unaspis yanonenis</i>	ミカン類	中国南部?	(明治31年)
イセリヤカイガラムシ <i>Icerya purchasi</i>	ミカンほか多種	(アメリカ台湾)	明治41年
ソラメゾウムシ <i>Bruchus rufimanus</i>	ソラマメ	(イギリス? アメリカ?)	(大正15年)
ヤサイゾウムシ <i>Listroderes obliquus</i>	各種野菜	アメリカ?	(昭和15年)
キオビエダシヤク <i>Milonia basalis</i>	イヌマキほか	琉球?	(昭和17年)
アメリカシロヒトリ <i>Hyphantria cunea</i>	多種の樹木	アメリカ	昭和20年
スイセンハナアブ <i>Lampetia egestris</i>	スイセン	オランダ	昭和26年?
ミズキカタカイガラムシ <i>Lecanium corni</i>	カキ・ブドウなど	?	(昭和28年)
ジャガイモガ <i>Phthorimaea operculella</i>	ナス科植物	オーストラリア	(昭和29年)
スジコナマダラメイガ <i>Anagasta kuehniella</i>	貯蔵穀類	?	(昭和34年)
チェーリップアブラムシ <i>Dysaphis tulipae</i>	チェーリップ	オランダ?	(昭和35年)

1 リンゴワタムシ *Eriosoma lanigerum*

本種はヨーロッパ原産といわれるアブラムシの1種で、日本に侵入する以前にすでに世界各地の主要なリンゴ栽培地に広がっていた有名な害虫である。明治6年(1872)、東京の内務省勸業試験場のリンゴ苗木から発見されたのが、日本における初記録で、この苗木は前年(1871)アメリカから輸入されたものであるため、これが発端と考えられている。明治の初期には北海道や東北などにおいても、世界各地から大量のリンゴ苗木を輸入していたので、上記の侵入経路が唯一のものではないかも知れないが、植物検疫制度のなかった当時としては、本種の侵入は時間の問題であったと思われる。ここで特筆されるのは、本種がその後各地のリンゴ園にもたらした惨害で、これは一侵入害虫の加害例としてはまさに空前のものであった。日本におけるリンゴの栽培は明治初期に開始され、明治13年(1880)ごろから収穫を見るようになったというが、そのためリンゴは高値をよび、栽培熱が全国的に高まり、明治中期には四国地方まで東北を

圧倒するほどの勢いでリンゴ園がもうけられていた。ところが、リンゴワタムシの大発生もこれと平行し、とくに明治32~33年(1889~1900)ごろから全国的に猛威をふるい始め、大正4~5年(1915~'16)ごろまでに西南地方のリンゴ園はあいっいで壊滅していった。このころには本家の東北地方すら、リンゴの栽培を放棄する農家が続出したという。現在でも日本西南地方でリンゴの栽培を行なわない遠因のひとつはリンゴワタムシにあるといえよう。被害はやがて硫酸ニコチンの出現などでやや落ち着きをとりもどしたものの、リンゴ栽培が現在のように安定したのは天敵ワタムシヤドリコバチ *Aphelinus mali* の導入成功によるものである。このコバチは1920年にアメリカからフランスへ輸出され、リンゴワタムシの防除に大きな働きを示したが、日本においても何回かの実験ののち、昭和8年(1933)ごろから各栽培地への配布が開始され、あれほどのリンゴワタムシの勢力を急速に下火にさせていった。帰化を願い、それが成った忘れ得ない天敵といえよう。(口絵写真および第1図参照)

2 イセリヤカイガラムシ *Icerya purchasi*



第1図 リンゴワタムシの侵入と広がり方
(点線は不確実な経路を示す)

現在、各地のミカン園で見られるこの大害虫も、明治41年(1908)静岡県において初めて発見された侵入害虫である。初発見のものはアメリカから輸入したオレンジ苗木が媒体となったものである。これとは別に同年山口県や福岡県でも発見されているが、これは原産地のオーストラリアから台湾を経由して侵入したと推定されている。この害虫は、すでにオーストラリアからアメリカや台湾に侵入して惨害をもたらした事例があったので、時の農商務省は本土侵入を重要視して、当時としては大規模な撲滅作業を実施した。すなわち、被害木の伐採焼却、くん蒸や殺虫剤の投入などによって、延べ2,000人に及ぶ入夫を動員して完全撲滅を期したのであるが、急速なまん延速度に追いつくことができず、結局失敗に終わった。そして、侵入後10余年で全国のミカン栽培地に広がり、第1級の害虫にのしあがってしまった。この害虫の重要性はそのまま現在に及んでいるが、当時ほどの大被害をまぬがれているのはやはり天敵ベダリヤテントウムシ *Rodoria cardinalis* の導入成功に負うところが大きい。この捕食性の小甲虫はイセリヤカイガラムシの防除のために、すでにアメリカがオーストラリアから輸入して大成功を取め、世界の注目をあびていたが、これにならって日本でも当時ニュージーランドから台湾へ輸入して成功し、台湾からさらに本土へ導入されて見事に効果が立証されたものである。(口絵写真参照)

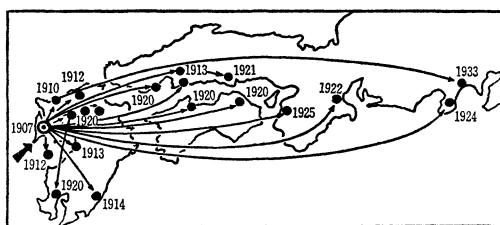
3 ルビーロウムシ *Ceroplastes rubens*

ミカンなどを初め、200種にも及ぶ樹木に寄生するこのカイガラムシは、現在、北陸以南の全域に分布しているが、明治17年(1884)ごろ、長崎市内において発見されたのが日本における最初の記録である。すでに、正確な侵入経路や年次は不明になっていたが、おそらく原産地といわれる熱帯地方から、かなり以前に侵入したと推定されている。本種も、明治40年(1897)ごろから急にふえ始めたミカンの栽培に伴って各地に広がり、侵入後30余年を経過した昭和5年(1930)の調査では27府県

で発生が認められたという。県によっては被害樹の伐採焼却など、撲滅作業を熱心に進めたが、近県からの侵入もあって失敗に終わった。その後、昭和21年(1946)に九州で発見されたルビーアカヤドリコバチ *Anicetus beneficus* などの天敵が、防除のために顕著な効果をあげたものの、現在では各家庭の庭木まで加害するもっとも普遍的な害虫となっている。(口絵写真参照)

4 ヤノネカイガラムシ *Unaspis yanonensis*

本種も明治31年(1898)ごろ、長崎県下のミカン園で初めて発見された侵入害虫で、原産地と目されている中国南部から侵入したと推定されている。発見地の栽培者は、その10年ほど前から気が付いていたというので、侵入年次は明治20年(1887)ごろと思われる。本種はミカン類だけを加害し、とくに温州ミカンの系統に好んで寄生するが、いまだに有力な天敵がなく、防除のために毎年膨大な量の殺虫剤がミカン園に投入されている。現在では、日本のほとんどのミカン栽培地に広がり、その防除に注意が払われているにもかかわらず、市販のミカン果実から依然としてその姿を消していない。また、被害は以外な面にも現われ、戦後カナダ向けのミカン輸出検査が再開された昭和22年(1947)には、果実表面に付着している本種を除去するのに、延べ10万人の手を要したという。(口絵写真および第2図参照)



第2図 ヤノネカイガラムシの侵入と広がり方

5 その他

紙数の関係で省略するが、以上のほかにも明治年間に侵入したと思われる重要害虫は数多い。アメリカからヨーロッパに侵入し、ブドウに大害を与えたブドウネアブラムシ(ブドウフィロキセラ) *Viteus vitifolii* (別項藤田氏報文参照)は、明治15年(1882)、ブドウ苗木とともに日本へ侵入し、防除のために一時は30万本を越える被害樹を焼却したほどであったが、大正6年(1916)ごろより、免疫性の苗木が配布され、ようやく実害を見ない程度ま

で発生を制圧することに成功した。

また、圃場におけるエンドウの大害虫である**エンドウゾウムシ** *Bruchus pisorum* も、明治20年(1887)前後にアメリカから侵入したといわれている(第3図)。本種は明治33年(1900)ごろには全国的に被害が増加し、ついには、エンドウの栽培が急に衰えたといわれる。幸いに、その後、徐々に本種の勢力が減少し、エンドウの栽培も安定を取りもどして現在に至っている。

アメリカにおける近代植物検疫のもとである“カリフォルニア州園芸検疫法”の制定の一因は、**サンホーゼカイガラムシ**(ナシマルカイガラムシ) *Quadraspidiotus perniciosus* の大発生によるものであるが、本種の日本における定着もこの時代と考えられている。

大正時代

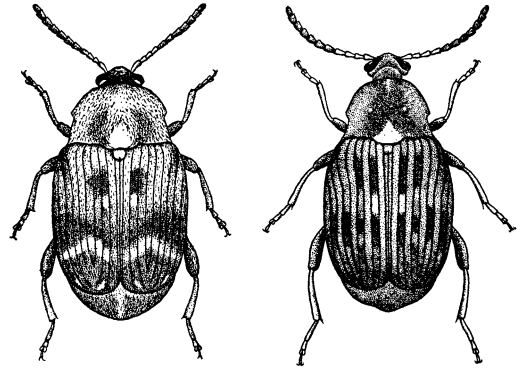
明治時代のあいつぐ大害虫の侵入によって、植物検疫制度の開設が叫ばれ始め、大正3年(1914)に“輸出入植物取締法”が公布された。この時はすでに先進諸国では輸入検疫が施行され、さらに強化されつつあったところで、日本も遅ればせながらその仲間入りをすることとなったわけである。現在と違って、発足当時は輸入される生植物・生果実およびジャガイモ塊茎だけが検査の対象であったが、この制度の開始はいちじるしい効果をあげ、大正年間に侵入定着した重要な害虫は、下記のソラマメゾウムシがほとんど唯一のものといえるほど激減を示した。

ソラマメゾウムシ *Bruchus rufimanus*

現在でも、ソラマメの圃場における大害虫となっている本種が、圃場で発見されたのは大正末年(1926)のことで、場所は熊本県下であった。しかし、そのときの標本に基づいて正しく種名が同定されたのは昭和4年(1929)で、引き続いて行なわれた分布調査によって、すでに南日本一円に広がっていることが判明した。当時の発生状況から大正10年(1921)前後に九州へ侵入したものと推定されたが、ソラマメの主要生産地の近畿地方に侵入したあとは、種子とともにまもなく全国に分布を広げてしまった。侵入経路は、当時ソラマメの輸入量から一時は中国と考えられたが、本種がヨーロッパやアメリカで大害虫である点や、長崎の税関でイギリスからの小包の中から数回本種が発見され、さらに九州と北アメリカ間で貨物交流が多かったことなどから、イギリスまたはアメリカが侵入源と推定されるに至った(第3図)。

昭和時代

人為的にもたらされる害虫の侵入には、常にその時代的背景がつきまとう。本小稿で明治、大正、昭和という



第3図 左：エンドウゾウムシ、右：ソラマメゾウムシ

時代分けをしたのも、そういう意図によるものであるが、昭和もまた、戦争という植物検疫の上でも多難な空白時代をはさんで、害虫の侵入は違った様相を見せている。

戦前は、大正時代に引き続いて重要な害虫の侵入をほとんど見ていない。わずかに昭和15年(1940)、岡山県下で発見されたブラジル原産の**ヤサイゾウムシ** *Listroderes obliquus* が、戦後の昭和24年(1949)に本州東南部各地で再発見され、野菜の害虫として話題をにぎわしたのが、特記される程度である。本種はその後、大発生を見ることなく、被害も当初考えられていたほど発展せずに現在に至っている。

ところが、戦後に至り、2種類の重要な害虫が侵入定着を果たした。アメリカシロヒトリとジャガイモガがそれで、ともに戦後昭和27年(1952)まで、日本の植物検疫が手をつけることができなかった駐留軍貨物とその媒体となったと推定されている。

1 アメリカシロヒトリ *Hyphantria cunea*

本種についてはすでに詳しく紹介されたものが多く、ここでは簡略にとどめるが、原産地は北アメリカで、東京における最初の採集記録は終戦直後の昭和20年(1945)秋である。その後けんめいの防除作業をしりめに年々分布を広げ、現在では本州の延べ22都府県で各種の樹木の大害虫となっている。とくに昭和40年(1965)の大発生は記憶に新しく、侵入後20年も経過して、ようやく関心が全国的な高まりを見せ、ややおそきに失したとはいえ関係各研究機関によっても本格的に総合研究が始められている。本種は終戦とともに米軍貨物に蛹が付着してアメリカから侵入したというのが定説化しているが、一方、終戦前に米軍航空機によって投下されたという説(平野、1955)もある。(口絵写真参照)

2 ジャガイモガ *Phthorimaea operculella*

本種はアメリカ原産といわれ、ナス科植物の世界的な

害虫として知られている。日本においては植物検疫の発足当時から、その侵入を嚴重に警戒していたが、昭和28年(1953)、広島県下のタバコ畑においてついに侵入が確認された。本種についてはただちに農林省が緊急防除の省令を公布して、防除を開始し、大きな被害はまぬがれているが、現在千葉県から鹿児島県にわたる30府県に分布を拡大している。本種もまた当時広島県に駐屯していたオーストラリア連邦軍の貨物とともに、昭和27年(1952)以前にオーストラリアから侵入したと推定されている。(口絵写真参照)

3 西南諸島における害虫の北上

日本の西南諸島の一部に侵入し、その北上と、本土への侵入が警戒されている重要な害虫がいくつかある。

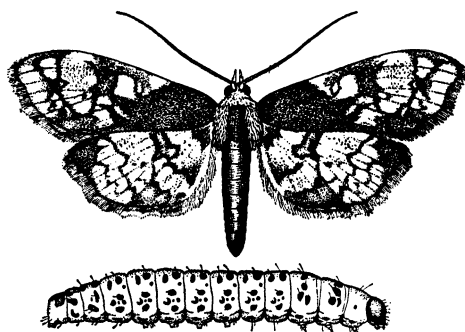
とくに奄美諸島にはここ数年の間にサツマイモの重要害虫であるサツマイモノメイガ *Omphisa anastomosalis* (第4図)、イモゾウムシ *Eusepeus postfasciatus* が続いて侵入し、またミカン類を初め各種果樹の大害虫であるミカンコミバエ *Dacus dorsalis* も昭和4年(1929)に発見されて以来、完全に定着し、島伝いによる本土への侵入が憂慮されている。また、サツマイモの大害虫アリモドキゾウムシ *Cylas formicarius* (第5図) は明治末期に沖縄で発生が確認されて以来、徐々に北上を続け、昭和34年(1959)種子島の一部に侵入、続いて昭和40年(1965)には薩摩半島の開聞町で発見、本土の一角をおびやかすに至った。幸いに両地域とも徹底的な撲滅作業が効奏して発生を認めなくなったが、日本の侵入害虫対策のうち、このような西南諸島からの北上種には今後ともかなりのウエイトがかけられることであろう。

4 その他

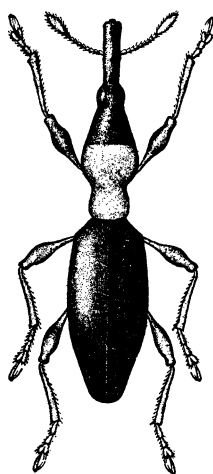
以上のほかにも戦後に侵入したと目されるスイセンハナアブ *Lampetia equestris* などがあるが、現在はまったくその被害を見ないので省略する。また、表示した以外にもクロバータネコバチ *Bruchophagus gibbus* (昭和13年発見)、クリタマバチ *Dryocosmus kuriphilus* (同15年)、マンシュウリンゴヒメシンクイ *Grapholitha inopinata* (同27年) を初め昭和になってから発見された害虫がかなりあるが、日本の在来種またはきわめて古い時代の侵入種であるうたがいがもあるので、これらについてはすべて本小稿からは除外した。

おわりに

以上述べた害虫類は、もともと日本在来のものでなかったことを想うと、これらの害虫のために支払わな



第4図 サツマイモノメイガ



第5図 アリモドキ
ゾウムシ

ければならない防除の努力と費用はまことに積然としないものを感じる。日本中の港や空港で今日も数少ない植物防疫官が、激増する輸入植物の検疫にあたっているが、侵入害虫阻止のためのひとつの努力が、未来の数千、数万の努力にまさることは論をまたない。今後とも植物検疫業務に対する理解とご支援を切望する次第である。

末尾ながら、本小稿を草するにあたって貴重な資料を提供下さった長谷川仁・石田栄一・狩谷精之・宮下

和喜各氏に謝意を表する次第である。

引用文献

- 朝比奈正二郎・鶴岡保明 (1967) : 昆虫 35 : 353~360.
 ELTON, C. S. (1958) : The ecology of invasions by animals and plants. London.
 長谷川仁 (1966) : 関東東山病虫害研究会年報 13 : 5~16.
 平野伊一 (1955) : 大植資料 No. 23 : 1~202.
 小西正泰 (1950) : 昆虫 18 : 34~39.
 F. MAEKAWA (1943) : Acta Phytotax. Geobot. 13 : 274~279.
 宮下和喜 (1963) : 自然 18 (No. 6~11).
 梅谷献二 (1961) : 昆虫 29 : 234~239.
 ——— (1967) : 落葉果樹 20 : 27~31.
 (個々の侵入害虫に関する記録上の文献は省略した)

欧米における侵入害虫史

農林省門司植物防疫所 尊 田 望 之

はじめに

イギリス、フランス、オランダを中心とするヨーロッパ列強は 15 世紀ころから世界各地に勢力を伸し、植民地を拡大した。その当時にどのような害虫の交流がそれら植民地とヨーロッパ間にあったのか、推測の域をでないが、帆船を利用する航法では農作物害虫も次の寄港地に安全に運ばれることはむずかしかつたであろう。したがってこの時代に Cosmopolitan 化の傾向にあったのは人畜に寄生して運ばれたノミ、シラミなどの衛生害虫であったと思われる。次にゴキブリやカツオブシムシのような家屋害虫も港から港へ移動して分布を広げた。

産業革命による海上輸送の迅速化は交通によって運ばれる害虫相にも変化をもたらした。船舶は船足が早くなるとともに大型化し、その収容力を増した。穀類も大量にヨーロッパへ運ばれるようになり、貯穀害虫も注意をひくようになった。もちろんこれらの「外来昆虫」が記録されたのはリンネ以降のことである。欧米の侵入害虫について当時問題を起こし、現在も問題となっている数種を中心に紹介してみたい。

I ヨーロッパにおける侵入害虫史

1 ブドウフィロキセラ *Viteus vitifolii*

本虫は半翅目ネオプラムシ科に属し、ブドウの根に寄生するものである。もともとアメリカのロッキー山以東の野ブドウについていたのが栽培種につくようになったものである。1859年にブドウのうどんこ病対策のために輸入されたアメリカ種のブドウ苗とともにフランスに侵入し、10年たらずで全国に広がり、ヨーロッパ各国のブドウ栽培を不安におとしいれた。USDA の昆虫学者 C. V. RILEY は 1871 年にフランスに渡り、抵抗性の強いアメリカ種の台木にヨーロッパ種のブドウを接木して免疫性苗木の育成に成功した。

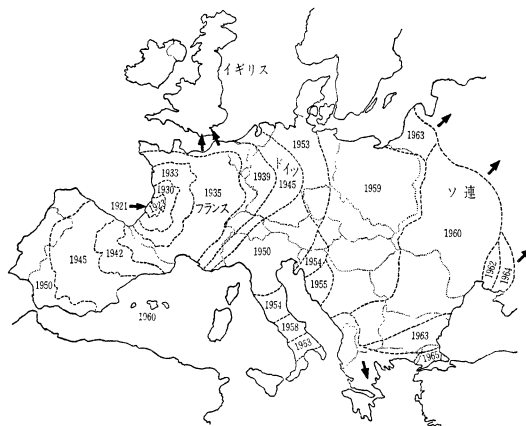
隣国フランスに本虫が侵入したことを知ったドイツでは、ブドウ苗について本虫が侵入するのを恐れて 1872 年に「ブドウ害虫予防令」を制定、繁殖用のブドウ苗の輸入を禁止したが、これは世界最初の輸入植物検疫といわれている。フランスはこの侵入害虫を駆除するにはヨーロッパ諸国の国際間協力なしにはできないと考え、当時のドイツ、オーストリア、ハンガリー、スイス、ポルト

ガルとはかつて 1878 年に「ブドウフィロキセラまん延防止国際条約」を結んだ。その内容は各国とも国内における防除を徹底するとともに発生地からの寄生植物の移動を禁止または制限し、また本虫の発生、防除についての情報を交換するというものであった。とくに重要なのはこの条約にさらにヨーロッパの主要国が加わり、戦後 1951 年には「国際植物防疫条約」に発展したことである。

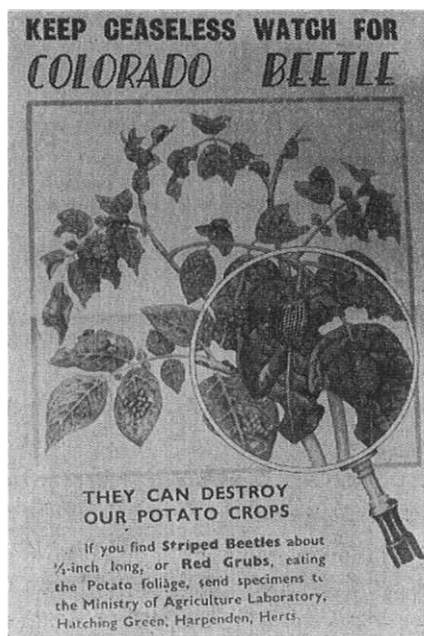
2 コロラドハムシ *Leptinotarsa decemlineata*

1967 年 6 月 27 日のロンドンタイムズには写真入りでロンドン港に停泊中の船からコロラドハムシ 1 頭を発見した記事がでていた。また同年 8 月 25 日の同紙には「19 匹のコロラドハムシの謎」として本虫がマッチ箱に入られて Somerset のある農業団体に送られてきたという記事があった。

ではコロラドハムシとはいったいかなる害虫であろうか。アメリカの昆虫学の父、THOMAS SAY が当時ほとんど知られていなかったロッキー山脈に調査に出かけた時に野生のジャガイモを食草としているハムシを発見、1824 年に *Doryphora decemlineata* として記載発表したのが最初の本虫の報告である。開拓者が栽培ジャガイモをコロラド州に持って行って植えたところ、本虫は成虫、幼虫ともに徐々に食性を変え栽培ジャガイモに移ってきた。栽培ジャガイモという新しい豊富な食草を得た本虫



第 1 図 ヨーロッパにおけるコロラドハムシの伝播
イギリス M. A. F. F. Advisory Leaflet No. 71
Colorado Beetle 1966. より.



第2図 コロラドハムシに対する警戒を呼びかけたイギリスのポスター
郵便局、博物館、動物園のような人が集まる場所に掲示してある。



第3図 1967年オーストリアのウィーンで開かれた第6回国際植物保護会議の記念切手
コロラドハムシを描いたもの。

は爆発的にふえ、1860年には東部に向ってかなりの範囲まで広がっていった。一部は昆虫そのものの力により、一部は汽車やその他の交通機関によって偶然に運ばれて1874年にはついに大西洋岸に達した。

1871年、C. V. RILEY はヨーロッパの関係者に対して本虫が船舶によって偶然に大西洋を渡り、ヨーロッパに侵入するかも知れないから、常に注意するように警告した。アメリカ大陸の本虫の急速な伝播と、RILEY の警告がヨーロッパ各国に大きな脅威をもたらしたのは自然のなりゆきであった。

西欧諸国では万一本虫が侵入した場合に備えて法的な

規制をとりだし、1877年にはイギリスとドイツで本虫に対処するために法律を制定した。実際にドイツのブレーメン港では1876年に、イギリスのリバプール港では1877年に少数の本虫が発見され、その後45年間にも他の場所で見つかっているが、これらはいずれも港においてであり、大事に至らずにすんだ。本虫がヨーロッパに定着したのは第1次世界大戦後の1922年のことである。この年にはフランスのボルドー地方での被害が判明し、全フランスへの本虫のまん延を防ぐのは不可能ということがわかった。本虫は1935年までにはベルギーとルクセンブルクに、1937年までにはスイスと北部スペインに広がり、1940年以降にはイタリア、オーストリアに到達し、その後チェコスロバキア、ポーランド、ハンガリーの東欧諸国にも飛んだ。1959年にはソ連にも侵入した。

ヨーロッパ大陸における本虫の侵入定着は、イギリスでも本虫が害虫になるのではないかという不安をもたらした。1901年と1933年から1934年にかけて Essex の Tilbury にあるジャガイモ畑で本虫が発見されたときはイギリスの関係者を不安のどん底におとし入れたが、これは精力的な防除で完全に駆除された。この発生から1941年までイギリスでは本虫は発生しなかった。イギリス南部で1941年から毎年少数の本虫が発見されたが、幸いなことに発生のごく初期であったためにわずかなジャガイモ畑が害をうけただけであった。コロラドハムシの侵入を防ぐという点から見ればイギリスは大陸諸国に比べて非常に恵まれている。大陸では本虫は集団で飛びながら簡単に国境を越えて隣国に侵入してしまう。しかし本虫にとってドーバー海峡(幅34~40km)は越えにくい障害物である。本虫の普通に飛ぶ距離は約8km以下であり、ある状況では海峡を直接に飛んで渡ることも可能かも知れないが、現在のところはそのような記録はない。

3 イッテンコクガ (ツツリガ, イッテンツツリガ) *Aphomia gularis*

本虫はもともと日本から ZELLER によって1877年に記載されたものであるが、その後アジアの温帯地方、ヨーロッパからも記録された。

アジアでは、シツキム、ブータン、中国本土、マドラス、ベトナム、ボンベイ、ウラジオストックなどから記録されている。本虫は日本では米の害虫として知られていた種である。アジアでは港から遠い奥地にも大体平均して分布しているのに、ヨーロッパではその分布が大きな港の周辺に限られているので、本虫はアジアからの侵入種にまちがいないとされている。

ヨーロッパ側の記録では本虫が中国や当時の満州方面からの農産物とともに運ばれてきたとしている。イギリ

スでは 1891 年にロンドンで日本からの米についていたのが発見された。フランスでは 1907 年にプロバンス地方で定着しているのがわかり、貯蔵アーモンドの重要害虫として注目をひいたが、これはヨーロッパにおける本虫の最初の定着記録であろう。

ドイツでは 1907 年にカルスルーエにおいてシシリア産の貯蔵アーモンドに発見されたのが最初であるが、1930 年代にはハンブルク港域でしばしば発見され、国内はもとより他のヨーロッパ諸国への侵入源となっていた。イギリスの K. G. SMITH はイタリアのロンバルディ産の米から輸入検査の際に発見された本虫に言及し、イタリア北部に定着している有力な証拠かも知れないと述べている。イギリスでは最近でもフランスからのクルミからよく発見される。本虫は元来、亜熱帯から温帯の害虫であるから、北欧では暖房された場所でのみ繁殖が可能であり、イギリス南部などの涼しい地方ではチャマダラメイガ *Ephesia clutella* との競争に負けるために定着しないようである。

4 ヒメアカカツオブシムシ *Trogoderma granarium*

本虫は 1898 年にオランダで新種として記載されたのが学会に知られた最初の記録である。

イギリスでの最初の確実な発見記録は ARROW の 1917 年であるが、彼は *T. khapra* という名を与えて新種として記載した。しかしアメリカの昆虫学者 CHITTENDEN によれば、1860 年にイギリスで輸入米から発見されたカツオブシムシの 1 種は *T. granarium* であったという。本虫はインドが原産地とされているが、毎年ヨーロッパへ運ばれたばくだいな量の農産物などに付着して侵入したものであろう。しかしヨーロッパでは気温が低すぎるので暖房された建物内でのみ繁殖が可能である。とくに麦芽製造場では本虫に高温と乾燥という絶好の環境を与えているために往々大発生することがある。

イギリス、ドイツ、オランダでも現在ごく少数の麦芽製造場のみに発生している。

5 アメリカシロヒトリ *Hyphantria cunea*

本虫は戦後わが国にも侵入定着して現在なお問題となっている北アメリカ原産のヒトリガである。

ヨーロッパでも 1940 年以前にハンガリーに侵入したと見られ、1948 年にはユーゴスラビア、1949 年にはルーマニア、1951 年にはオーストリアのウィーン近郊に発生し、1952 年にはソ連のウクライナに広がった。本虫は東欧のみに広がったようで、西欧では問題になっていない。本虫はわが国でよく知られている害虫なので以上の事実のみをあげておいた。

II アメリカにおける侵入害虫史

1 マイマイガ *Porthetria dispar*

本虫はヨーロッパや日本に産する食葉性のガで、フランスの科学者が 1869 年に実験のためにマサチューセッツ州の Medford に持込んだのが逃げ出し、定着するようになったものである。

本虫は次第に分布を広げ、まもなくニューイングランドのほとんど全域に広がった。そこでは果樹、街路樹、森林、公園の樹木のほとんどが本虫によって食害され、ひどい時には 2, 3 の樹木を除いて害をうけたという。葉を食いつくされた樹木は成長を阻害され、森林は広域にわたって枯れてしまった。本虫の原産地であるヨーロッパや日本では多種の天敵があり、発生を抑制しているが、アメリカでは侵入当時これらの天敵は 1 種もいなかった。

1905 年に連邦政府とマサチューセッツ州は海外から天敵の導入を始めたが、天敵による本虫の防除はうまく行かなかった。この失敗の原因としては天敵の 2 代目、3 代目の寄主になる他の昆虫がいなかったためとされている。1906 年に東部マサチューセッツ州と南部ニューハンプシャー州に分布が広がったので、議会では基金を設定しそのまん延を防止しようとした。

1923 年にはニューイングランドとニューヨーク州の境界にそってカナダ国境からロングアイランドまで防止帯が設けられた。その目的はここで防除活動を集中的に行なって西方へのまん延を防ぐことであった。しかし 1938 年のハリケーンによって本虫がこの防止帯の西側でも発生するようになったため、1945 年に別の抑圧地域が設けられた。1920 年にニュージャージー州で本虫の新しい発生があったが、これには別の侵入源があることがわかった。すなわち、ヨーロッパから輸入されたトウヒ属の苗木に本虫の卵塊がついていたのであった。しかし、この発生は 1935 年までに多額の費用をかけて撲滅された。

2 イセリアカイガラムシ *Icerya purchasi*

カリフォルニア州で本虫が知られるようになったのは 1872 年で、2, 3 の昆虫学者によって報告されたのによる。オーストラリアから輸入されたアカシアの苗木に寄生していた本虫が定着したものと考えられている。本虫は南カリフォルニアにレモン苗について移動、1882 年には南カリフォルニアの全カンキツ園に広がった。

防除法も種々試みられたが、青酸くん蒸が良いことがわかり、唯一の手段として一般の広く認めるところとなった。しかし本虫には寄主が多く、雑草などにもつくために撲滅はできなかった。本虫の原産地はオーストラリアということがわかったので、そこでは天敵がいて発生

を抑制しているのではないかと推測された。当時 USDA (アメリカ農務省) の昆虫学者であった C. V. RILEY は ALBERT KOEBELE をオーストラリアに派遣し、天敵をさがさせることにした。

1888年9月下旬にシドニーに着いた KOEBELE はオーストラリアの昆虫学者の応援を得て行動を開始した。彼はまもなくヤドリバエの1種 *Cryptochaetum iceryae* を発見、多数をカリフォルニアに送った。KOEBELE はまたベダリアテントウ *Rodolia cardinalis* の成虫、幼虫とともにイセリアカイガラムシを捕食しているのを発見、これを採集してカリフォルニアに送った。ベダリアテントウは定着し、アメリカのカンキツ地帯を完全に支配した。KOEBELE のオーストラリア旅行の費用は 5,000 ドルたらずであったが、アメリカのカンキツ業界はばくだいな費用を節約できたわけである。

3 マメコガネ *Popillia japonica*

1916年8月、ニュージャージーの Riverton において HARRY B. WEISS が小さいコガネムシを発見したが、4~5頭の成虫で同定もできず、そのままになっていた。彼が翌年8月に再びもとのところへ行ってみたら、たくさん成虫が見つかった。このコガネムシはマメコガネと同定された。

アメリカの調査では 1911 年ごろに日本からの觀賞用植物の根について侵入したものとされており、Plant Pest Act of 1912 が施行される以前のことである。1918年には本虫がすでに定着してしまっていて、当時の防除法と費用で絶滅させるのは不可能ということがわかった。また、本虫は非常に強い飛ぶ力を持っており、夏の間被害地域が急速に広がること示された。薬剤防除を進める一方、原産地である日本では本虫が大した害虫ではないという事実が目ざされ、天敵の存在が示唆された。1920年から 1933 年の間、日本を中心に天敵の探索を続け、約 49 種の天敵昆虫がアメリカに送られたが 2 種の *Tiphia* (コツチバチ) が定着して本虫の個体数を減らすのに役立っている。

4 アワノメイガ *Ostrinia nubilalis*

本虫はヨーロッパ原産の害虫で、アメリカでは 1917 年夏にボストン郊外でスイートコーンを食害しているのを発見されたのが最初である。

アメリカでは本虫に European Corn Borer という普通名称を与え、対策に乗りだした。まもなくこの害虫はアメリカに侵入定着した害虫のうちで最も大害をもたらすものであることがわかった。このようなヨーロッパの害虫がいつアメリカに侵入したのか、はっきりしたことはわからないが、1909年から 1914 年にかけてマサチュ

セツ州のホウキ業界で使うためにハンガリーやイタリアからホウキモロコシを輸入していたことがあり、これに潜入して渡ってきた可能性が高いといわれている。アメリカでは海港での植物検疫は 1913 年まで行なわれていなかったで、これまでにすでに本虫が侵入していたかも知れないのである。

本虫は強力な飛ぶ力を持っており、発生地帯の拡大はおもにこの飛ぶ力によって起こったものである。ある実験によれば本虫は 30 km も飛んだといい、またそれ以上を飛ぶ能力がある。広い水面でも本虫の飛ぶのを妨げることはできない。彼らは水面上で休んでまた飛び続けるからである。北大西洋海岸地方や五大湖地方、川に沿った発生地の発生源は水流によって運ばれた被害トウモロコシの茎であるといえる。本虫の幼虫は茎に入ったまま安全に運ばれる。

III 侵入害虫の教訓

以上のように欧米における侵入害虫の数例をあげたが、これらから得られる教訓は何であろうか？ まず注目しなければならないのはコロラドハムシ、アワノメイガ、マメコガネは飛ぶ力が非常に強く、それによって急速に分布を拡大することができる。すなわち、彼らは潜在的に能力の高い害虫なのである。次にこれらの害虫の侵入がおもに諸国における植物検疫制度の導入前に起っているのも注目に値する。アメリカでのアワノメイガ、マメコガネ、イセリアカイガラムシの侵入定着はともに 1913 年以前のことであり、植物検疫が行なわれていなかったころのことである。戦争も害虫の侵入定着に大きな関係をもっている。コロラドハムシがヨーロッパに定着するきっかけになったのは、第 1 次世界大戦の折アメリカからの遠征軍が持ち込んだジャガイモにあるとされている。また、侵入後の分布の拡大も次の第 2 次世界大戦によって拍車をかけられた。戦争という異常な状態では植物検疫という地味な仕事は影が薄くなるし、また軍隊が運ぶ食糧などによっても分布が広がったと考えられる。侵入害虫が急速に分布を拡大する理由の一つとして、天敵の欠除または天敵相が豊富でないことがあげられ、とくに侵入直後はこの傾向が強い。C. P. CLAUSEN はアメリカのほとんどの害虫が古く植民地時代に持ち込まれたものであり、土着のものではないといっている。かつて KOEBELE はイセリアカイガラムシの天敵を求めてオーストラリアに旅し、ベダリアテントウをアメリカに送ったが、これは侵入害虫に対する生物的防除の最初の例である。

(文献省略)

海外諸国に定着した日本の害虫

農林省農業技術研究所 長 谷 川 仁

世界の交通が陸海空と多面的になり、日増しにスピードアップされる昨今では国際間の人や物の交流もすさまじく、それに伴う輸出入植物検査の激増には各国とも頭を悩ませている。1965年アメリカ合衆国が扱った輸入植物検査の件数は 32,572 件で、そのうち病虫害の発見記録は第1表に示すように、昆虫だけでも 5,345 件となっており、アジアからの 1,348 件中、日本から運ばれたと記録されたものが 50 種 879 件に及ぶほか“日本(?)”となっているもの 16 件がある。また、その目録によれば世界共通の多くの害虫に混じって、サンカメイガ、ハスモンヨトウ、モノシンクイガ、ヤノネカイガラムシ、ツマグロヨコバイなどの北アメリカ未定着の重要種が顔をならべているし、中には飛行機の乗客の持ち込みと見られるアブラゼミやツクツクホウシまで含まれていて、これではアメリカも検疫に真剣にならざるを得ないという気がする。

現在北アメリカ大陸の大害虫のほとんどが侵入害虫といわれているが、最近 U. S. D. A. (1966) が発表した 1912 年植物検疫実施以降 1966 年に至る 55 年間に北アメリカに侵入定着した重要種 85 種のリストのうち推定原産地が日本となっている種類は、マメコガネ、スグリゾウムシ、チビメナガゾウムシ、クリイロクチブトゾウムシ、ナシヒメシンクイの 5 種であり、日本または中国とされているものはマツノカキカイガラムシ一種に過ぎない。したがってこの表だけを見ると日本からの侵入者は少ないように見えるが、1912 年以前にわが国から侵入したと称せられる記録をさがすと予想外に多いのである。ただし、当時は世界各国ともに昆虫の分布調査が不十分であったことと、ある昆虫が初めて命名記載された type locality と、生物地理学上の分布の Origin とが、原産地ということばの表現で、たえず混同されがちであったことなどから、侵入害虫がどこから来たかという議

論とその証明はなかなかむずかしく、水かけ論となりやすいのである。

本編で取り扱った昆虫の種類の選択にはできるだけ、これらの点を考慮に入れたが、なお今後の検討にまつ点が少ない。わが国から諸外国に移って大害を与えつつある種類でも、案外わが国では知られていないものがあるので、当初は各種類につき詳細な経過の解説と参考文献を付す予定であったが、時間的制約と紙数の都合で割愛せざるを得なかった点は遺憾である。ご支援を賜った方々に厚くお礼申し上げるとともに、大方のご叱正をお願いしたい。

I 直 翅 目

1 *Diestramma japonica*, マダラカマドウマ(カマドウマ科)→北アメリカ

1898 年ミネソタ州で日本からの植物で発見され、その後カンサス、オハイオ、イリノイ、ロード島、ウイコンシン、ニューヨークの各州およびカナダに分布を広げた。また、ヨーロッパでは本種およびクラズミウマ *Tachycines asynamorus* がともに東洋からの侵入者として温室害虫になっている。大国・高橋 (1919), RIMANN (1940), BOLDUIREV (1946)

2 *Holochlora japonica*, クダマキモドギ(キリギリス科)→ハワイ

1896 年日本からハワイに入ったといわれる。マンゴー・コーヒー・ハイビスカス・カンキツを害するほか枝に産卵痕による傷害を与える。のちハワイより北アメリカにも移入した。ZIMMERMAN (1947)

II 半 翅 目

1 *Stephanitis pyrioides*, ツツジゲンバイ(ゲンバウム科)→ヨーロッパ, 北アメリカ

第1表 北アメリカでの 1965 年度輸入植物病虫害発見件数 (単位: 件)

輸 入 地 域	アジア	オーストラリア	アフリカ	ヨーロッパ	南アメリカ	カナダ・キューバ・メキシコ他	不明	計
昆虫(ハダニ・カタツムリを含む)	1,348	1,154	183	1,285	177	857	341	5,345
病害(線虫を含む)	1,315	120	236	335	357	222	71	2,656
合 計	2,663	1,274	419	1,620	534	1,079	412	8,001

日本のツツジ類についてヨーロッパ(オランダ-1905, イギリス, ドイツ, スイス, ソ連)に侵入しているほか, 1910年ごろ北アメリカニュージャージーでキリシマ(日本産)から発見され, 現在ニューヨーク, コネチカット(1932), マサチューセッツ(1958)の各州に広がりつつある。また, アルゼンチン(1926), オーストラリア(1961)でも発見され, ツツジ類の世界的害虫となっている。DRAKE 他(1965)

2 *S. takeyai*, トサカグンバイ(グンバイムシ科)→北アメリカ(口絵写真①)

S. globulifera MATS. として知られていた種で, 1946年コネチカット州の日本産アセビで発見され, のちロード島(1965), デラウェア(1966)でも発見された。ヒメシヤクナゲ類にもつき, わが国ではカキを加害することもある。DRAKE 他(1965)

3 *Japananus hyalinus*, ミスジトガリヨコバイ(ヨコバイ科)→北アメリカ

1897年ワシントンで日本のカエデ類から採集記載された。現在オレゴン, オハイオ, イリノイなどの各州に分布するほか, 1957年ノールウェイからカナダに送られたカエデで発見されたので北欧にもいるらしい。DIKERSON 他(1919)

4 *Orientus ishidae*, リンゴマダラヨコバイ(ヨコバイ科)→北アメリカ

1919年以前にニュージャージーに侵入したと考えられ, 各種の樹木に生活する。北アメリカでは別の学名が付けられていた。その後フィリピンからも採集されている。

5 *Periphylus californiensis*, モミジニタイケアブラムシ(アブラムシ科)→北アメリカ・ヨーロッパ

1916年日本産カエデから発見命名された。北アメリカのほかにイギリス, オランダにも入っている。BAKER(1918), ESSIG 他(1952)

6 *Kuwania quercus*, カシモグリカイガラムシ(ワタフキカイガラムシ科)→北アメリカ

1905年ごろカリフォルニアに侵入したと考えられている。

7 *Antonina crawii*, タケノシロオカイガラムシ(コナカイガラムシ科)→北アメリカ

1900年カリフォルニアで, 日本から輸入のタケで発見され記載された。現在カリフォルニア, ルイジアナ両州およびハワイに分布している。McKENZIE(1967)

8 *Crisicoccus pini*, マツノコナカイガラムシ(コナカイガラムシ科)→北アメリカ

1923年ごろからカリフォルニアに侵入していることが

記録されているが, 現在も同州以外からは発見されない。McKENZIE(1967)

9 *Planococcus krawnhae*, フジノコナカイガラムシ(コナカイガラムシ科)→北アメリカ

Japanese mealybug と呼ばれ, 1915年カリフォルニアに侵入, フジ, カンキツなどにつき, 他州では未発生。ハワイでの記録は近似の別種。ZIMMERMAN(1948)

10 *Dysmicoccus wistariae*, ナシコナカイガラムシ(コナカイガラムシ科)→ハワイ

Pseudococcus piricola は異名。1923年イギリスの温室で日本産のフジで採集記載された。日本原産と考えられ, ハワイにも日本からのフジについて侵入, のちに北アメリカにも広がった。

11 *Pseudococcus comstocki*, クワコナカイガラムシ(コナカイガラムシ科)→北アメリカ

著名害虫で, 北アメリカ各州に広く広がっており, 1967年カリフォルニアでも発見された。現在, ヨーロッパ, 南アメリカ, オーストラリアなどにも広がり, 北アメリカでは日本産の天敵数種が導入されている。McKENZIE(1967)

12 *Rhizoecus kondonis*, ミカンコナカイガラムシ(コナカイガラムシ科)→北アメリカ

1921年ごろからカリフォルニアに侵入, ミカンおよびアルファルファの根に大害を与え問題となっている。McKENZIE(1961, 1967)

13 *Coccus pseudomagnoliarum*, カンキツカタカイガラムシ(カタカイガラムシ科)→北アメリカ

1907~1909年ごろカリフォルニアに侵入したと考えられており, カンキツ類のほか種々の果樹に寄生する。コーカサス, イランなどに分布する。BARTLETT(1953), EWART 他(1951)

14 *Eulecanium kunoense*, タマカタカイガラムシ(カタカイガラムシ科)→北アメリカ

古くカリフォルニアに侵入, リンゴ・ナシ・スグリなど各種の果樹に寄生する。CLAUSEN(1932), ARTHUR 他(1926)

15 *Lepidosaphes pallida*, ヒメナガカイガラムシ(マルカイガラムシ科)→ハワイ

1895年日本から輸出したマキについてハワイに侵入した。ZIMMERMAN(1948)

16 *Pseudaonidia duplex*, セダカマルカイガラムシ(マルカイガラムシ科)→北アメリカ・ハワイ

1898年以前にハワイおよび北アメリカに侵入した種と考えられている。アメリカではカンキツ類のほかツバキ・ナシその他200種以上の植物に寄生するが日本では

あまり重要種ではない。CRESSMAN 他(1935), ZIMMERMAN (1948), ELTON (1958)

カイガラムシ類ではこのほかきわめて多くの種が日本より侵入? という嫌疑をかけられている。桑名(1899, 1900)

III 鱗 翅 目

1 *Gracilaria azaleella*, ツツジホソガ (ホソガ科)→ヨーロッパ・北アメリカ (口絵写真①)

Azalea leafminer と呼ばれる潜葉性の小蛾である。古くから日本産ツツジ類とともにヨーロッパに入り、現在フランス、イタリー、オランダ、ベルギー、ドイツ、チェッコなどに広く広がっている。また北アメリカでも古くからの侵入が知られる。1952年ニュージーランドにも侵入したがその経路は不明。わが国ではほとんど問題にされない種であるが、海外では生態もよく調査されている。PRITCHARD 他 (1949), SCREAD (1961)

2 *Grapholitha molesta*, ナシヒメシクイ (ヒメハマキガ科)→北アメリカ・ヨーロッパ

著名害虫で、1899年以前に日本のモモ・ナシとともに北アメリカに侵入したと考えられているが、1913年ワシントンで初めて、本種と確認された。現在東部から西部に分布を広げ、1942年にはカリフォルニア州にも達した。またオーストラリア(1919)、カナダ(1925)でも発見され、1920年にはイタリア、次いでフランス(1922)、スイス(1933)、ユーゴ(1937)にも広がり、別にブラジル、アルゼンチン、ウルガイなどにも侵入して、世界的害虫となっている。

3 *Aphomia gularis*, イッテンコクガ(ツツリガ) (メイガ科)→イギリス

1877年日本から記載された種類である。1891年日本から輸入した米からイギリスで発見され、その後ドイツやフランスでも入った。また1918年北アメリカのサンフランシスコにも入り、東洋からの侵入者と考えられている。ESSIG (1931), (別項尊田氏報文参照)

4 *Chilo suppressalis*, ニカメイガ (メイガ科)→ハワイ

1927年日本から輸出した陶器のパッキングに用いたわ

らについてハワイに侵入した。その後日本より天敵数種を導入放飼を行なった。HOWARD (1930)

5 *Cnidocampa flavescens*, イラガ(イラガ科)→北アメリカ

1906年マサチューセッツ州のボストンで発見され、日本からの侵入者と考えられている。1943年には300平方マイルに分布を拡大し、各地で果樹や庭園樹を食害し、また幼虫の毒針毛により衛生害虫として警戒されている。1929年天敵イラガイツツバセイボウ、イラガドリバエが日本から導入放飼され、かなりの好成绩をおさめている。DYAR (1909), DOWDEN (1946)

6 *Antheraea yamamai*, ヤママユ (ヤママユガ科)→ヨーロッパ

1861年日本から記載された種類である。野生絹糸虫として飼育のため生品がヨーロッパに渡った。これは1857~1862年長崎医学伝習所の教官として来日しているオランダ人 POMPE VAN MEERDERVOOT がフランス人の依頼を受け、船中飼育をつづけ1863年1月オランダへ帰着後、フランスへ送付したのに始まるという。その後ヨーロッパ各国で飼育されるようになったが、飼育を放棄されたものが野生化し、1961~1962年突然ユーゴスラビアのOakを主体とする525haの山林で大発生したことは興味深い。POMPE自身も本種に関する報文2編を発表している。POMPE(1863), 外山(1907), 井上(1966)

IV 鞘 翅 目

1 *Blitopertha orientalis*, セマダラコガネ (コガネムシ科)→ハワイ (口絵写真②)

1908年ハワイで初めて発見され日本からの侵入といわれ、Oriental beetle と呼ばれている。1920年北アメリカのコネチカットにも侵入し、現在マサチューセッツ、ニューヨーク、ニュージャージーの各州に分布を広げている。種々の植物の葉・花を食害するほか、幼虫は芝生の害虫である。近年フィリピンにも発生を見た。北アメリカでは属名 *Anomala* を用いることが多い。ADAMS(1949)

2 *Maladera castanea*, アカビロウドコガネ (コガネムシ科)→北アメリカ (口絵写真③)

1921年ニュージャージー州で初めて発見され恐らく日

第2表 マメコガネ発生面積の変遷 (単位: 平方マイル)

年代	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1926	1929	1931
発生面積	3	7	48	103	270	773	2,442	3,200	4,800	6,200
年代	1932	1935	1936	1938	1941	1946	1947	1951	1956	1962
発生面積	7,600	11,400	12,500	15,100	20,600	37,500	40,000	60,600	94,000	100,000

本からの侵入と考えられている。1950年にはバージニア、ウエストバージニア、ペンシルバニア、デラウェア、マサチューセッツ、コネチカット、ニューヨーク、メリーランド、サウスカロライナの各州に拡散し、約100種の植物に食害を与える重要種となっている。わが国では近年関東で幼虫がサツマイモに加害するので、やや問題になった程度で生態的調査は少ないが、アメリカでは詳細な報告がある。HALLOCK (1936, 1940)

3 *Popillia japonica*, マメコガネ (コガネムシ科)→北アメリカ

別項草田氏の報文に詳しいが、第2表に示すようにその分布圏は100,000平方マイルをはるかに超えており、現在西部14州およびコロンビア地区の全域とインディアナ、イリノイ、テネシー、ケンタッキー、ミシガン、アイオワ、ミズリー、カリフォルニア、南北カロライナ、ジョージア、アラバマ、メインの各州の一部とカナダのオンタリオとノバスコシア地方に分布している。また、その食餌植物もますます増加し約300種が記録されている。SMITH 他 (1926), CLAUSEN 他 (1927), GARDNER (1940), BUTCHER (1941), ELTON (1958), FLEMING (1963)

4 *Serica similis*, カバイロピロウドコガネ (コガネムシ科)→北アメリカ

1927年ニューヨーク州ロングアイランドで初めて発見された種で、各種の花や野菜、シバなどを加害するが、分布はあまり広がっていない。北アメリカでは目下 *S. peregrina* CHAPIN の学名が使われるが、沢田玄正博士によれば上記の学名がよいということである。コガネムシ科では *Adoretus senumaculatus* チャイロコガネが1891年ハワイに侵入したが、現在 *A. sinicus* の同定違いとわかっており、同様フィジー島の記録も別種となった。

5 *Pseudeurosus hillieris*, カバイロヒョウホンムシ (ヒョウホンムシ科)→イギリス (口絵写真⑩)

久松定成氏のご教示によれば本種はイギリスおよびカナダにわが国から侵入した由であり、詳細は同氏が報文を準備中であるので、それによられたい。

6 *Ptilineurus marmoratus*, クシヒゲシバンムシ (シバンムシ科)→北アメリカ

1883年ワシントンの博物館内で日本の木材標本中に発生したのが発見され、その後バージニアなどで採集されている。大國・高橋(1919), FISHER(1919), 湯浅・尾上(1930)

7 *Dacne picta*, セモンホソオオキノコムシ (オオキノコムシ科)→ハワイ (口絵写真⑨)

1945年ハワイのオアフ島に輸出したシイタケとともに

渡り、現在マウイ島にも分布している。日本ではシイタケにつくことは知られていなかった。BOYLE (1963)

8 *Callirhopalus bifasciatus*, スグリゾウムシ (ゾウムシ科)→北アメリカ (口絵写真⑥)

1914年フィラデルフィアで発見され、*Pseudocneorrhinus setosus* (ケナガスグリゾウ) と同定されたが1946年訂正された。1923年ごろからコネチカットあたりで被害が始め、現在ニューヨーク、ペンシルバニア、西カロライナ州に分布しており、雌のみが発見され単為生殖を営む種類である。各種の花弁・果樹の害虫で、北アメリカでは本種の属名に *Pseudocneorrhinus* を使用している。ALLEN (1949, 1957), 竹内(1959)

9 *Calomycterus setarius*, チビメナガゾウムシ (ゾウムシ科)→北アメリカ (口絵写真⑦)

1934年7月メリーランドの Towson 郊外のある家屋に数千の本種が襲来したので問題となり、日本産の本種と同定された経過はすでに湯浅(1936)に詳しい。のちにニューヨーク州でも1929年ごろから発生していたことがわかり、現在北アメリカで最も重要視されている害虫の一つである。アルファルファを初め100種以上の植物に加害する。本種もまた単為生殖種で、すさまじい繁殖力を持ち、1967年度までの分布地は下図のとおりである。わが国では本州・四国・九州に分布するが、体長4mm内外の小形種で、害虫として問題になったことがないのはもちろん、その存在は専門家以外には知られない目立たない種である。FRNEST(1935), 湯浅(1936), JOHNSON (1940), HARTZELL (1953)

Distribution of a Japanese Weevil
(*Calomycterus setarius*)



チビメナガゾウムシの北アメリカにおける分布 (U. S. D. A., 1967)

10 *Cyrtopistomus castaneus*, クリイロクチバ

トゾウムシ (ゾウムシ科)→北アメリカ (口絵写真④)

前種同様日本特産種で、体長6mm内外、単為生殖を行なう点もよく似る。1933年ニュージャージーで発見され *asiatic oak beetle* と呼ばれている。北アメリカ東部各州に分布を広げ、森林樹や街路樹の害虫として知られていたが、1961~1962年にメリーランドで大発生があり、アルファルファ・クローバー類の大害虫として知られるようになった。TRIPLEHORN(1955), HUGGANS(1963)

11 *Phyllobius intrusus*, ヒラズネヒゲボソウムシ (ゾウムシ科)→北アメリカ (口絵写真⑤)

第2次大戦中ロードアイランド州のヒバなどの森林に大発生があり、戦後アメリカから故河野広道博士に同定依頼があり、新種であるが、わが国にも広く分布する種と同定された。金緑色の美しい種で、近似種はわが国にも多いが、害虫として重要な種は少ない。河野(1948), MENASH(1949)

12 *Xyleborus adumbratus*, ツヤナシキクイムシ (クイムシ科)→西ドイツ

次種とともにドイツに侵入定着したが、次種ほど害ははげしくない。WICHMANN(1957)

13 *X. germanus*, ハンノキクイムシ (クイムシ科)→西ドイツ (口絵写真⑧)

1907~1929年の間に日本から輸入した丸太材について前種とともに、ドイツに侵入したと考えられており、1954年西ドイツで再発見され問題となった。各種の林木のほかブドウ・クリなどの果樹に大害があり、わが国でも近年クリやチャの被害ははげしい。西ドイツでは現在次第に分布を拡大中で今後問題の多い種となりそうである。なお、本種は近年北アメリカにも入ったといわれる。GROSCHKE(1952, 1955), WICHMANN(1955, 1957)

鞘翅目にはこのほか *Dinoderus japonicus* →北アメリカ, *Lyctus brunneus* →セイロンなどがあるが、侵入経路に疑問があったので省略した。また *Dendrophilus xavieri* (オオマメエンマムシ)→イギリス・北アメリカは益虫の可能性が強いのので省いた。

V 膜 翅 目***Harmolita phyllostachitis*, マダケコバチ (カタビロコバチ科)→北アメリカ**

1922年フロリダ州でマダケの茎に寄生して侵入したのから記載された種で、恐らく日本からの侵入と考えられている。GAHAN(1924), 石井(1925), 上(1927)。この

ほかタケの害虫では同科の *Aiolomorpha rhopaloides* (モウソウタマコバチ) が輸出用のタケの釣竿に寄生して、海外の植物検査の際よく発見され問題となるが、まだ定着はしていない。日高・広瀬(1960)

膜翅目ではこのほか *Megastigmus aculeatus* (バラノミオナガコバチ, オナガコバチ科) が1917年日本よりニュージャージー州に送付したバラの種子から発見されたことがあり、この種は現在マサチューセッツ, ニューヨークの両州に分布しているが、ヨーロッパからの侵入者の可能性が高い。

本稿執筆中ハワイ大学の W. C. MITCHELL 教授から本年の2月 *Plautia stali* (チャバネアオカメムシ) がオアフ島で初めて1頭発見され、続いて7匹の個体が動物検査所の light trap で採集されたという知らせを受けた。本種は東南アジアに広く分布する *P. crossata* と同種とする学者もあり、学名に問題があるので侵入経路は不明であるが、先年同島に侵入したミナミアオカメムシの大害に手をやいている折から本種のような雑食性種の侵入は果実類の多い同島では大いに警戒を要すると思われる。誠に害虫は一刻も侵入の手をゆるめないということをし、いまさらながら痛感した次第である。

おもな引用文献

- ELTON, C. (1958): The ecology of invasions by animals and plants.
 FREMING, W. E. (1963): U. S. D. A. Agr. Handb. 236: 1~30.
 GROSCHKE, F. (1952): Z. angew. Ent. 34 (2): 297~302.
 井上 寛 (1966): 蛾類通信 45: 447.
 木下周太 (1936): 虫害 岩波防災科学 4: 107~257.
 KONO, H. (1948): Proc. Biol. Soc. Washington 61: 169~170.
 桑名伊之吉 (1899~1900): 昆虫世界 4 (32), 4 (34).
 MCKENZIE, H. L. (1967): Mealybugs of California 1~524.
 MUMFORD, B. C. (1966): List of intercepted plant pests, 1965.
 大国 督・高橋良一 (1919): 台湾博物学会々報 10 (51): 64~66.
 外山亀太郎 (1907): 蚕業新報 15 (166): 29~31.
 湯浅啓温 (1936): 植物及動物 4 (10): 137~138.
 U. S. D. A. (1966): Coop. Econ. Insects Rep. 16 (36): 893~896.

害虫の侵入と気候適応

弘前大学農学部昆虫学研究室 正 木 進 三

I 侵入と分布の変動

侵入は生物の進化につきまとうできごとである。現在見られるような生物の分布図が、地球上にできあがっていった過程には、ある大陸から他の大陸へ、大陸から近海の群島へ、さらには絶海の孤島への生物の侵入が、何回もくり返されてきた。

昆虫は体が小さい。そのためにかえって有利な侵入の手段を使うことができた。気流に乗り、鳥の羽毛にすがりつき、流木上に生きながらえて、大洋を乗りこえる機会があった(GRESSIT & YOSHIMOTO, 1963)。こうして大型の動物たちが到達できなかった無数の海洋島にも、昆虫は侵入し、そこで分化してさまざまな種が生まれた。昆虫の侵入は、ヒトの媒介がなくても起こる自然の現象なのである。日本列島もその成立以来、たえず外部からの侵入の脅威にさらされていた。しかし、日本列島を世界の他の地域と比べると、その害虫相には多かれ少なかれ、特徴がある。さらに国内でも北と南とでは、同種の作物に加害する昆虫の種が異なっている場合もある。これは多くの昆虫が、それぞれ限られた地域に分布していることを意味している。分布が侵入の機会だけによって決まっているのであれば、こうはならない。分布を決めるもうひとつの要因があるのに違いない。

それは適応である。害虫はそれぞれ種に固有の適応能力を持っている。この能力によって、生存できる範囲が決まり、それと侵入地域とが重なりあうところに、種の永続的な分布圏ができあがる。地球上の環境条件の多様さと、それに対する適応能力の分化とによって、分布圏のふち取りがなされているともいえる。しかし侵入によって長い時間のうちには、次第に害虫の分布図がぬりかえられてゆく。環境条件の変動や破壊があると、増殖力と環境抵抗のつり合う点が空間的に移動するから、それに応じて進出と後退とがくり返される。害虫の分布は固定したものではありえない。その変動こそ真の姿なのである。分布の変動の過程で新しい適応が現われ、種が分化し、分布圏を確立し、永続的な存在に固定してゆく契機が生まれる。

したがって、侵入は害虫の進化過程のひとつまなのである。防疫上の重要性もさることながら、じっくりと取り組むかまへの要求される問題なのである。ヒトの媒介

による害虫の侵入は、検疫や法令によってある程度まで防がれる点を除いては、生物学的に特別扱いをする論拠は少ない。ただ侵入の距離と速度とが、けたはずれに大きいのである。大昔には、ヒトも他の自然の媒介者と区別がつかないほどに、もっとゆるやかな侵入の機会を害虫たちに与えていた。農業とその産物の伝播が、害虫の分布の拡大に一役かっていたことに、疑いの余地はない。日本の農業害虫の大部分が、石器時代以降に侵入した外来者であるのかも知れない。

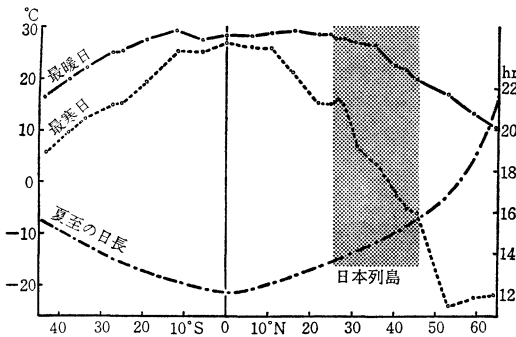
II 気候の地理的勾配

侵入者のゆくてには、きびしい制限要因がたちはだかつて、その定着をこぼむことがあるだろう。移住によって、原産地での環境抵抗の重圧から解きはなたれることもあるだろう。侵入者の運命の明暗をわける要因はさまざまであるが、その大部分は生物社会と気候のいずれかにつながるものであろう。前者については、その複雑さのために、食物があるかないか、といったような決定的な場合を除いては、侵入者への影響を予測するのはむづかしい。気候のほうは容易に分析し、定着の可能性について一応の答えをだすことができる。

気候は、赤道から極地に向かって、傾斜している(第1図)。最暖月の平均気温は、赤道直下の 28°C から北極圏内の 10°C あるいはそれ以下にいたる勾配を見せている。最寒月には温度はさらに急な傾斜を示し、 27°C から -22°C 以下に及ぶ。赤道と極地との落差は 50°C に近い。次に温度の季節変化の幅が、緯度に伴って異なっているのに注目される。赤道直下のポンチャナク(ボルネオ西岸)では、月平均気温の変動はわずかに 1°C にすぎないが、北上するにつれて大きくなり北極圏では 35°C 以上に達する場所もある。 10°C 以上の積算温量は、赤道付近では 6,400 日度であるが、北極圏ではわずかにその $1/40$ 以下になってしまう。北半球では気温のみについて見ても、その絶対値、その季節変化の幅、その積算量のように、それぞれ独立に昆虫の生活に影響する要因のいずれもが、急な地理的勾配を示している。

南半球は、はるかに温和な気候に恵まれている。季節変化の幅も少なく、同緯度の北半球よりも、むしろ熱帯の高山に近い気候を示し、温度の緯度勾配も小さい。

いうまでもなく、日長時間は赤道直下では年中約 12



第1図 地球上の気候勾配と日本列島の位置
東経 100~160 度、北緯 70~南緯 45 度
の範囲から 24 地点を選んでプロットした
(理科年表 1965 年版による)。

時間である。緯度が高くなるにつれて、その季節変化は大きくなる。ところが北極圏に近づくと、昆虫の発育季節は白夜の夏に限られている。したがって、発育中にもっとも大きい日長変化に遭遇するのは、中緯度の温帯圏の昆虫である。周知のように、気候適応の手段として、昆虫には光周反応が発達している。日長の絶対値とその季節変化は、適応上重要な意味がある。

日本列島は狭い。しかしその地理的配置のために、領域内の気候勾配は大きい。赤道から北極圏に至る地球上の温度勾配の約半分の落差が、この島弧の北端と南端の間に見られる。平地の積算温量も、南端では 4,400 日度で北端の 770 日度の 6 倍に近い。だから日本列島全体としては、熱帯から寒帯にいたるさまざまな気候に適応した害虫たちの侵入をゆるすだけの、多様な環境を含んでいる。東西南北のどの方向にも、侵入者をばばむ越えがたい気候の障壁があるとはいえない。しかし、侵入し、定着してからの分布の拡大に対して、気候が制限要因となる可能性が大きい。

III 気候に対する適応

地球上の気候の勾配は、昆虫の適応分化をうながした重要な要因であった。気候帯によって、害虫相に差が見られるのは、その証拠である。変温動物である昆虫に対して、温度がとくに深刻な影響を与える。ある土地の温度条件に適応することが、そこに定着するのに必要な条件のひとつである。この適応にはいろんな面がある。耐えられる暑さと寒さの限界が種によって違っているだろうし、発育できる温度範囲もさまざまであろう。日本の内外に産する約 80 種の昆虫の発育零点を見ると、種によって -1°C から 19°C までの広い幅がある(内田, 1957)。1 世代の完了に必要な温量もさまざまであろう。

耐寒性についても、予備凍結によって液体酸素の温度に耐えるもの(ASAHINA, 1966)から、氷点以上の温度によっても致死作用を受けるものまで、種によって大差がある。KOZHANCHIKOV(1938)は耐寒性によって、昆虫を 3 群にわけた——発育零点以下の温度に耐えられないもの、ある特定の発育段階では休止状態で低温に耐えられるもの、休眠期のみ低温に耐えられるもの。第 1 群は年中発育するいわゆる無周周期型(ホモダイナミック)の種である。休眠の能力はなく、また休止状態で冬を越すこともできない。これは熱帯、亜熱帯あるいは屋内の生活に適応した種である。第 2 群はその発育様式は無周周期型であるが、寒地にも分布し、休止状態で越冬できる。この事例は少なく、KOZHANCHIKOV のあげたカブラヤガなどが、はたしてこの群に入れられるかどうか、疑わしい。侵入害虫ジャガイモガはこの例であろうか。その生活史に休眠がなく、冬には成虫を除くあらゆる発育期のもが見られ、いろんな令期の幼虫と蛹が、氷点下の温度によく耐える(三宅その他, 1957)。第 3 群は、温帯地方にもっとも普通である。この中でも耐寒期の過冷却点は種によって異なり、さらに耐凍性のあるものとなないものがあり、耐寒性は一律ではない(朝比奈, 1959)。この差異は越冬行動と関連していて、土中などの直接寒気にふれない場所で越冬するものは弱く、木の枝や幹について大気にさらされているものは強い傾向がある。だから寒さに対する適応の総和には大差がなく、これらの昆虫たちには、冬の低温が制限要因となることは少ない。しかしこの場合、耐寒性が休眠期に限られているために、休眠の時期と冬とがうまく一致するか、どうかという点に、生存の可否がかかっている。周知のように、この問題は日長時間や温度による休眠のタイミングによって、解決されている。

気候の勾配を見ると、光周反応による気候適応には、地理的な制約のあることがわかる。光周反応によって適応できる気候帯は、中緯度の温帯を中心にした地域に限られている。熱帯でも雨季と乾季のある土地では、ほんのわずかの日長変化を手がかりに、光周期に反応するバツが知られている(NORRIS, 1965)。しかし、このような例は多くないであろう。他方、北極圏では白夜の季節に昆虫が活動するのだから、ここでも光周期に反応する余地は少ない(DOWNES, 1965)。そうでなくても休眠のような、乏しい温量をむだにやり過ぎてしまうおそれのある機構が、生活史の中に組み込まれていては、発育に不利である。極地では無周周期型で、しかも常に強い耐寒性を備えている種が、生存上もっとも有利に違いない。このような種は、温度の変動に伴って休止と活動をくり

返すことができるから、有効温度を確実に利用することになる。だから、KOZHANCHIKOV(1938)のいう耐寒性の第2群は、極地に見出されるのかも知れない。

もしこの想像が正しいとすると、地球上に緯度に平行した三つの適応帯を認めることができる。それは赤道から極地に向かって、寒さに弱い無周期型(ホモダイナミック)の適応帯、耐寒性の限定された周期型(ヘテロダイナミック)の適応帯、常に耐寒性のある無周期型の適応帯の順に配列している。このうち周期型の適応帯の占める地域がもっとも広い。そこでは光周反応による休眠や発育の調節が、普遍的な気候適応の手段となっている。

IV 制限要因としての気候

害虫の適応帯が緯度に平行している以上、気候に関する限り東西方向への害虫の侵入は容易である。この場合には、気候よりも生物社会の要因が、侵入を制限することになるだろう。南北方向の移動は、気候適応の面からみて、多くの困難を伴う。

アワノメイガ、モンシロチョウ、ヘシアンバエ、マイマイガ、マメコガネのように東から西へ、あるいはブドウネアブラムシ、コロラドハムシ、リンゴワタアブラムシのように西から東へ侵入した例は、世界に多い(宮下, 1963)。南北方向の侵入例の中には、キマルトビムシのように赤道をはさんで、北と南の温帯に完全にわかれた分布圏を持つようになったものもある(ELTON, 1958)。

日本列島への侵入も、同じ気候帯からの例が多いが、熱帯からの渡来者もかなりあった。これは前に見てきたように、日本列島の両端の大きい気候落差と関連している。南部では、熱帯に適応した無周期型の種が侵入し、生存できるほどに、冬にも温かな天候に恵まれている。しかし、これらの種は長期の寒冷麻痺に耐える能力がないので、冬の平均気温が発育零点以下になる地域には、侵入できない。もし日本列島にたどりついて、中部以南のどこかで、分布が制限されることになるだろう。

無周期型の生活史を持つウリミバエとミカンコミバエについての詳細な研究によって、熱帯からの侵入者をはばむ要因が、主として冬の低温になるだろうと示唆されている(小泉・柴田, 1964)。両種とも1世代を完了するのに必要な温量は、600~650日度である。温量に関する限り、東北地方においても発育を完了することができるのであるが、休眠性がなく、休止状態での越冬能力もないために、南西諸島に達しながらも、全国的な分布の拡大は困難であろうと推論された。

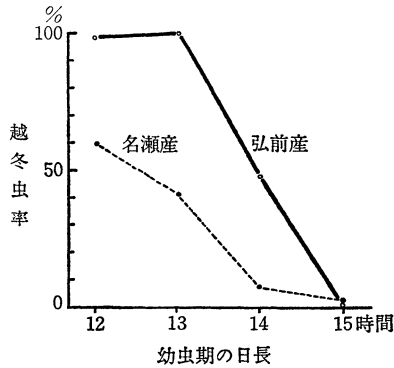
これらのミバエの侵入地域には、さらにアリモドキ

ウムシやイモゾウムシが南方から渡来した。ミバエの場合と同様な制限要因が、2種のゾウムシの分布の拡大をはばむことと思われる。アリモドキゾウムシは北アメリカにも侵入した。そこでの生活史は無周期型で、冬も発育と生殖を続け、その分布は温和なメキシコ湾沿岸に限られている(METCALF & FLINT, 1939)。

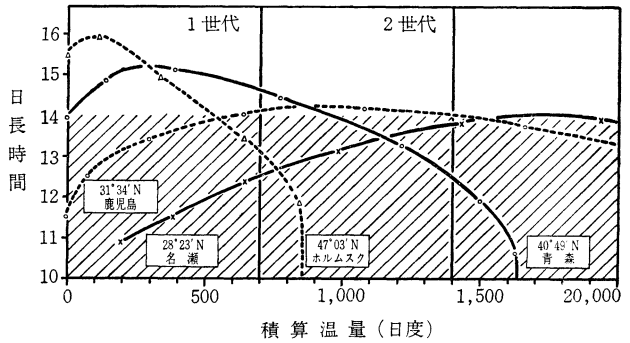
熱帯から温帯というように、ある気候帯から別の気候帯への侵入には、このように多かれ少なかれ困難がつきまとう。そのため熱帯からの侵入者の脅威をうけるのは、日本列島ではその南半分の温暖な地域に限られていて、全国的に問題になった例はない。それに反して、ブドウネアブラムシ、リンゴワタアブラムシ、エンドウゾウムシなど、広い地域に広がった侵入者は、もともと温帯に適応した種であった。

このように南からの渡来者と、東や西からの侵入者とを比べると、後者は全国に広がる危険性が大きい。前者は分布が局限される傾向がある。周期型の適応帯の内部には、きめのかまかい適応分化があるために、この傾向はいっそう強められる。周期型の種では、耐寒性が特定の発育段階(休眠期)に限られているから、発育季節中に、その段階に到達するだけの有効温量がなければ、生存できない。このために、害虫の分布の北限が、夏の気温分布とよく一致することが、しばしばある(渡辺, 1952; 内藤, 1961)。

次にこの適応帯では、光周反応が気候適応の重要な手段になっている。発育季節の日長時間とその変動の幅は、緯度によって変化するから、休眠と発育のタイミングの決め手になる日長時間は、生息地の緯度によって異なっているはずである。このために、広い緯度範囲にわたって分布している種には、臨界日長の勾配変異が見られる(DANILEVSKII, 1957)。これは日本列島においても同様で、第2図にその1例を示した(MASAKI, 1968)。このような地理的分化があると、南北方向の移動によって、生活史がうまく回転しなくなるおそれがある。休眠期には、冬を越すのに十分な耐寒性を持っていても、侵入地の日長変化が光周反応とうまくかみ合ってくれないために、休眠には入れない。あるいは、発育季節の初期にすでに休眠してしまう、といった状況が起こるかも知れないのである。適応は、昆虫たちをその生息地に強く結びつけている。この原則が、害虫の移住を制限する要因となる。分化は、こうした制限を乗り越えることである。だから、適応上の制約が、分化の前提条件である。それは侵入害虫の分布が、ある時期に突然拡大を始める原因のひとつにもなる。



第2図 ヨトウガの北と南の系統の光周反応の比較
越冬しない個体の蛹期間にも大差がある。



第3図 日本列島とその近辺の4地点の光温図表
発育零点=8°C, 1世代の有効温量=700日度
(ヨトウガの不休眠世代)の場合を示す。

V 地理的分化と移住

クリモグラフの検討によって、害虫の分布や侵入の危険域を推定することが、過去にしばしば行なわれてきた(CHAPMAN, 1931)。この方法には大きな欠点があった。日長時間がまったく考慮されていなかったのである。外因性の休眠をする種の場合には、光温図表による生活史の推定が、ぜひとも必要なのである(正木, 1967)。

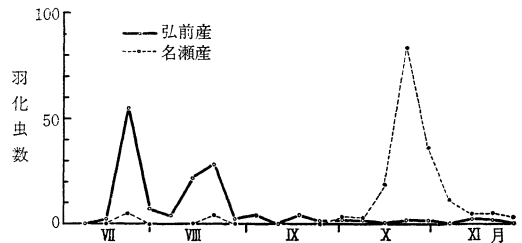
月ごとの積算温量と日長時間との関係をグラフにすると、それぞれの土地に特有の曲線が描かれる。第3図には、日本列島とその近辺の4地点について、こうして得られた日長-温量曲線を示してある。これを用いて、周期型の適応帯内部における移住の問題を考えてみたい。まず西からの侵入を想定してみよう。この場合には、気候適応に関する限り、生存を脅かす問題はないようである。たとえばコーカサス南部(北緯41~42度)のヨトウガは、25°Cでの臨界日長は約14時間30分である(DANILEVSKII, 1961)。これが8,500kmの遠距離をとびこえて、本州北部(北緯41度付近)に侵入しても、その生存をこぼむ気候要因は何もない。その臨界日長は、土着の個体群のそれとほぼ等しく、積算温量の要求にも大差がないから、2化の生活史が成り立つはずである。

ところが、南北方向の移住となると、これよりはるかに短い距離であっても、大きい困難が伴う。青森のヨトウガを、700km北のサハリン南部(北緯47度付近)に移すと、図に見られるように、越冬後の1世代目の日長が臨界値をこえるため、休眠蛹になれない。ところがこの土地では、年1世代の発育に必要な温量しかない。実際に、土着のヨトウガは1化なのである(堀, 1935)。こうした条件下では、世代ごとに休眠しなければ生存できない

いから、青森からの渡来者が定着する見込みはうすい。これとは逆に、鹿児島や名瀬のような西南暖地に移住しても、やはりぐあいが悪い。1世代目の日長が北からの移住者には短すぎるので、晩春のころ、すでに越冬型の休眠蛹になってしまうおそれがある。

実は日本列島では、夏型休眠がヨトウガにとって重要な気候適応の手段になっているために、移住の困難さはさらにきびしい。第4図に、名瀬(北緯28度付近)のヨトウガを弘前(北緯40度付近)に移して越冬させ、その子世代を野外の発育季節に合わせて飼育した場合の、羽化曲線を示した。比較のために、同時に飼育した弘前のヨトウガも、名瀬のものと同じように、6月下旬から7月上旬に蛹化したのであるが、夏型休眠の遺伝的差異のために、両者の羽化期がこのように大きくわかれたのである。初夏に蛹化した名瀬からの渡来者は、晩秋にならないと羽化しない。これでは羽化した成虫が卵を産み、それがさらに発育する見込みは、冬枯れの早い津軽では全くないといってもよい。

このように、南北方向の移動が致命的な結果をもたら



第4図 ヨトウガの北と南の系統の羽化期の差異
幼虫期-長日, 蛹化-6月下旬から7月上旬, 蛹期-飼育室内の変温。

す例は、ハバチの1種(PREBBLE, 1941)やナシケンモン(DANILEVSKII, 1957)にも知られている。その種の分布域の内部においてさえも、移住は困難なのであるから、分布の境界を越えて北に南に侵入するのが、たやすいことだとは思えない。

東京周辺に侵入し、定着したアメリカシロヒトリも、アメリカ大陸の中の、本州とほぼ同緯度の土地からやってきたのに違いない(MASAKI et al., 1968)。カナダの1化地域や、メキシコ湾沿いの4化地域からきたものでないことは確かなように思われる。この種はその分布を拡大しつつあるが、積算温量(伊藤その他、未発表)から推定して、その2化の生活史の限界は本州北部であると思われる。この限界を越えて北上するためには、生活史を2化から1化にきりかえなければならぬ。それには臨界日長の遺伝的変異が必要である。現在、アメリカシロヒトリの臨界日長は、京浜地方でも分布の北端(秋田県)でも大差はなく、25°Cでは14時間30分に近い。もしこの種の越冬蛹が津軽海峡を越えて北海道に運びこまれたらどうなるだろうか。北海道では夏の日が長いから、越冬後の1世代目は休眠蛹になれないであろう。その子世代は発育途上で秋の早霜にあって死ぬに違いない。

このように、2化地域よりも北方に侵入するためには、生活史の再編成が必要になるので、すぐにも実現するとは思えない。しかし、その実現の可能性が全くないともいえない。環境に対する害虫の反応には、二つの異なった次元がある。それは、表型的な反応と遺伝的変化を伴う進化的反応である。後者が適応帯の分化をもたらし、さらにきめこまかい地理的勾配変異をも成り立たせた。先にもふれたように、これが個体群をその永住地につなぎとめ、同時に種の分布域の拡大を可能にするという、一見矛盾したように見える効果を与えている。

VI 新たな適応の形成

こういうわけで、侵入害虫の定着と分布の拡大を考えるのなら、新たな適応の形成を問題にしないわけにはゆかない。

ワタアカミムシは原産地のインドからワタの種実とともに、世界中の熱帯、亜熱帯、さらに温帯の南部にまでちらばっていった。西半球にも及んで、テキサスからアルゼンチン(北緯35度から南緯30度)までの広い地域に侵入し、定着した。北アメリカへの侵入は、おそらく今をさる50年前のことであろうといわれ、南アメリカでの記録はそれ以後になっている。そして現在、すでにかなりはっきりした緯度勾配を示す変異がある。幼虫休眠の臨界日長に地方差はないのであるが、短日下での休

眠率が高緯度の個体群では高く、赤道近くのものでは低い(ANKERSMIT & ADKISSON, 1967)。

ヨーロッパの1地点から北アメリカに侵入したマイマイガも、50世代のうちに発育速度の地理的分化を見せている(LEONARD, 1966)。アワノメイガはイタリアまたはハンガリーから50年前に五大湖地方に侵入した(METCALF & FLINT, 1939)。ある地域で見られるその1化性から2化性への変化も、侵入者の適応形成の1断面を示すものといえよう。

ヨーロッパに侵入したコロラドハムシは、アリゾナやニューメキシコの荒野がその故郷であった。北緯30~35度のこの土地では、夏至の日長はせいぜい14~15時間であるが、このハムシは年に2~3世代をくり返していた。ところがオランダに定着している個体群の臨界日長は、25°Cで約15時間である(DeWILDE, DUINTJER & MOOK, 1959)。ポーランドに達した個体群は、夏至の日長17~18時間の土地にいるのに、年1~2世代の生活史を示し、その臨界日長は26°Cで約16時間である(DANILEVSKII, 1961)。1920年ボルドーに上陸してから半世紀の間、このハムシは適応分化をとげながら、かなり気候の異なるヨーロッパの諸地域を、前進し続けてきたのであろうか。地方の材料の比較研究によって、興味深い結果が得られるであろう。

上記のいくつかの例は、侵入害虫が新たな適応を形成し、その結果、予測に反してその領域を広げてゆく可能性があることを示している。この過程には、“土着”の昆虫が、その過去の歴史の中でなしてきた地理的適応変異の形成と比べると、本質的に違った点はないと思われる。

北半球の温帯で、多くの昆虫の分布が現在の状態に落ち着いたのは、早く見積っても今から1万年以前、洪積世の最後の氷期が過ぎ去った後のことに違いない。だからナシケンモンの臨界日長や(DANILEVSKII, 1957)、エンマコオロギの発育と休眠(正木, 1966)などに見られる地理的変異の成立にも、さほど長い時間がかけられているわけではない。

変異と淘汰が気候適応の根底にあることは、いうまでもない。気候適応を作りあげている生理的性質に関して、害虫は幅広い変異性を持っている。これが適応の素材として使われることも、いうまでもない。自然の気候に代わる人為淘汰によって、発育速度や休眠性の異なる系統を作れるのが、その証拠である。カイコはいうに及ばず、トノサマバッタの亜種(LeBERRE, 1959)、メリケンフキバッタ(SLIFER & KING, 1961)、ワタアカミムシ(BARRY & ADKISSON, 1966)、コクヌストモドキ(DAWSON, 1966)、トウヒノシントメハマキ(HARVEY, 1957)など

の多くの昆虫に、その実例が見られる。突然変異や組み替えによって、淘汰に匹敵する機会がいっそう多くなるであろう。侵入種と、それに近縁な土着種との間に、遺伝質の浸透 (introgression) が行なわれて、変異性が増大し、新たな適応の機会がうまれることも、あるかも知れない。自然界で突如起こった分布の拡大が、この仮説によって説明できる実例が知られている。

オーストラリア大陸の北東部、クインズランドの熱帯降雨林に、固有種のミバエ (*Dacus tryoni*) が生活していた。ところが、100 年前に、東岸沿いにこの種の温帯地方への侵入が始まった。ついには 2,000 km を南下して、南岸に到達した。このミバエの生活史は無周期型であるが、BATEMAN (1958) によると、分布拡大の過程で、暑さと寒さに耐える能力が適応的に変異していった。気候のおだやかな熱帯のものは高温 (37~40°C) にも低温 (-5~5°C) にも弱い。シドニーより南の温帯のものは、これよりもずっと強い。もともと、その限られた適応能力によって、何千年の間、熱帯を離れなかったこのミバエが、いったいどういうきっかけで、耐性を増して南下を始めたのであろうか。開発に伴う環境の破壊によって、それまで生態的に隔離されていた近縁種 (*Dacus neohumeralis*) との間に交雑が行なわれるようになった。異種の遺伝子を取りこんで、変異性が増大し、適応能力を高める機会がうまれた。それに気候淘汰が作用して、BATEMAN の見たような、耐性の地理的分化が成立した。

LEWONTIN & BIRCH (1966) はこの仮説を確かめるために、虫かご内に 2 種のミバエを飼育した。そして浸透交雑が行なわれ、悪い条件下で純系よりも生存に有利な個体群が作られてゆくのを観察した。

む す び

日本列島に侵入し、定着した害虫たちは、どのように気候に適応していったのであろうか。彼らは、この土地で、新たな適応を形成し、分化しつつあるのだろうか。それとも、もとの適応型がたもたれていて、それがゆるす範囲のみに分布しているのだろうか。侵入によってもたらされた進化の契機が、どのように展開しているのだろうか。原産地と侵入地における地理的変異の比較や遺伝学的分析によって、これらの問いに答えることができよう。

もし、何かの答えが得られたとすると、おそらくそれは植物防疫のみでなく、生物進化の理解への価値ある貢献となるだろう。逆に、侵入害虫の示すいろいろな現象を解釈するためには、進化によって編みあげられた自然の成り立ちを理解することが必要なのだ、ともいえる。

引用文献 (* 間接引用)

- 朝比奈英三 (1959) : 実験形態学新説 92~113.
 堀 松次 (1935) : 樺太庁中央試験所報告 10 : 1~91.
 飯島尚道・梅谷献二・田口俊郎 (1961) : 植物防疫 15 : 490~492.
 小泉清明・柴田喜久雄 (1964) : 応動昆 8 : 11~20; 91~100; 179~184.
 正木進三 (1966) : 植物防疫 20 : 243~249.
 ——— (1967) : 昆虫 35 : 205~220.
 三宅利雄・木村義典・松井俊治 (1957) : 広島県農業試験場報告 9 : 1~12.
 宮下和喜 (1963) : 自然 18 : (6) 36~41, (7) 106~113, (8) 74~81, (11) 88~95.
 内藤 篤 (1961) : 昆虫 29 : 39~54.
 内田俊郎 (1957) : 応動昆 1 : 46~53.
 渡辺千尚 (1952) : 昆虫 19 : 14~20.
 ANKERSMIT, G. W. and ADKISSON, P. L. (1967) : J. Insect Physiol. 13 : 553~564.
 ASAHINA, E. (1966) : Cryobiology : 451~486.
 BARRY, B. D. and ADKISSON, P. L. (1966) : Ann. Entomol. Soc. Amer. 59 : 122~125.
 BATEMAN, M. A. (1958) : Thesis, Univ. Sydney.*
 CHAPMAN, R. N. (1931) : Animal ecology. McGraw-Hill, New York.
 DANILEVSKII, A. S. (1957) : Entomol. Obozr. 36 : 5~27.
 ——— (1961) : Fotoperiodizm i sezonnoe razvitiye nasekomykh. Izd. Leningrad. Univ., Leningrad.
 DAWSON, P. S. (1966) : Genetica 37 : 63~77.*
 DOWNES, J. A. (1965) : Ann. Rev. Entomol. 10 : 257~274.
 ELTON, C. S. (1958) : The ecology of invasions by animals and plants. Methuen, London.
 GRESSIT, J. L. and YOSHIMOTO, C. M. (1963) : Pacific basin biogeography 283~292.
 HARVEY, G. T. (1957) : Canad. J. Zool. 35 : 549~572.
 KOZHANCHIKOV, I. V. (1938) : Bull. Entomol. Res. 29 : 253~262.
 LeBERRE, J.-R. (1959) : Thèses, Univ. Paris.
 LEONARD, D. E. (1966) : Bull. Connecticut Agric. Exp. Sta. (680) : 1~31.
 LEWONTIN, R. C. and BIRCH, L. C. (1966) : Evolution 20 : 315~336.
 MASAKI, S. (1968) : Bull. Fac. Agric. Hirosaki Univ. 14 : 16~26.
 MASAKI, S., UMEYA, K., SEKIGUCHI, Y. and KAWASAKI, R. (1968) : Appl. Entomol. Zool. 3 : (印刷中).
 METCALF, C. L. and FLINT, W. P. (1939) : Destructive and useful insects. McGraw-Hill, New York.
 NORRIS, M. J. (1965) : J. Insect Physiol. 11 : 1105~1119.
 PREBBLE, M. C. (1941) : Canad. J. Res. D 19 : 259~322.
 SLIFER, H. and KING, R. L. (1961) : J. Heredity 52 : 39~44.
 WILDE, J. DE, DUINTJER, C. S. and MOOK, L. (1959) : J. Insect Physiol. 3 : 75~85.

穀類の移動と害虫の伝搬

高知県農林技術研究所 桐 谷 圭 治

はじめに

交通網の発達とその加速度化に平行して、年々国際間の商品交換も質量ともに急激に増大している。これとともに多くの動植物種が意識的または無意識的に世界各地に侵入ないしは導入され分布を拡大している。事実、アメリカではすでに栽培・観賞用などのために輸入された植物は 203 種にも達しているという。かつおもな雑草約 180 種のうち半分近くは外来種だといわれている。

ELTON (1958) は、これまでの動植物の分布伝搬の豊富な例を検討して、外来種の定着は人間の活動によって生物共同体の構成が非常に単純化した農耕地や市街地などのいわゆる人間の作りだした生息場所で成功している例の多いこと、しかも、これらの多くは、安定かつ複雑な共同体を構成している自然林のような所には侵入できないことを指摘した。いいかえれば競争種や捕食者・寄生者などの天敵が欠けているような場所ほど外来種の侵入定着を受けやすい害虫の大発生がしばしば起こりやすいのである。

ここで問題とした貯穀害虫の生息場所は、人類が作った典型的な生息場所の一つであり、ここでは理想的には貯蔵穀物以外のいかなる生物共同体の構成も許されない。このような空白なニッチェは害虫の侵入・定着、害虫化にとってはもっとも好適な条件を提供している。

ELTON は、また新しい有害生物の侵入に対して、有効に対処するための手段として検疫・撲滅・防除の三段階を提案した。KIRITANI et al. (1963) は、害虫の侵入、定着・害虫化のそれぞれの状態に対し ELTON の 3 段階の手段を対応させて考えるべきだと指摘した。

I 害虫の侵入と検疫

各種の輸入農産物に付随してくる害虫は、最初に各国の港や空港で検疫によってその国への侵入阻止が行なわれる。それにもかかわらず新害虫がその網をくぐって侵入する事例が世界的に絶えない。交通機関の近年のスピードアップも害虫の侵入の機会を増している。たとえばタスマニア原産のキンケヒョウホムシ *Ptinus tectus* は成・幼虫とも 35°C 以上では 1 週間内外しか生存できないため、長期の赤道下の航海には耐えられなかったのが、船の高速化のため無事赤道をこえ欧米に侵入の機会を得

られたものと考えられている。また近年のヒメアカカツオブシムシ *Trogoderma granarium* の世界的分布拡大は、貿易ルートが戦後になって変わったことがそのおもな理由とされている。

わが国の輸入農産物は穀類、油料種子、豆類、香辛料など多種類にわたるが毎年その 6~8 割が病虫害の発見により消毒処置をうけている。また検疫によって発見される貯穀害虫は、東南アジアからだけでもほぼ 100 種に達する。害虫の種類も船荷の種類によってそれぞれ特徴があり、香辛料ではタバコシバンムシ *Lasioderma sericorne*, 油脂原料にはホシカムシ *Necrobia* spp., 穀類ではコクゾウ類、豆類ではセコブマメゾウ類 *Callosobruchus* spp., ブラジルマメゾウムシ *Zabrotes subfasciatus* が高い頻度でみられる。コクヌストモドキ類 *Tribolium* spp. は輸入農産物の代表種で香辛薬料以外では船荷の大部分に発見される。

このような農産物の種類による害虫の種類の違いは、同じ属の近縁種の間にもみられる。大阪港で陸揚げされた農産物の種類と近縁種の関係を第 1 表に示した。穀類ではコクゾウ類、ヒラタコクヌストモドキ *Tribolium confusum*, ノコギリヒラタムシ *Oryzaephilus surinamensis* が多いのに対し、コクヌストモドキ *Tribolium castaneum*, ノコギリヒラタムシの 1 種 *Oryzaephilus mercator*, ホシカムシ類, ガイマイゴミムシダマシ類 *Alphitobius* spp. は油脂原料に多い。

第 1 表 輸入農産物に発見された害虫の種類と寄主植物 (桐谷, 1959)

種 名	穀類	油脂原料	豆類	香辛薬料	計
コクゾウ	67	31	3	0	101
グラナリヤコクゾウ	23	0	0	0	23
ココクゾウ	20	1	0	0	21
コクヌストモドキ	68	234	20	6	328
ヒラタコクヌストモドキ	8	3	2	0	13
ノコギリヒラタムシ	20	17	2	2	41
<i>Oryzaephilus mercator</i>	1	26	0	0	27
アカアシホシカムシ	4	47	1	0	52
アカクビホシカムシ	0	4	0	0	4
<i>Alphitobius piceus</i>	7	23	1	1	32
<i>A. ovatus</i>	1	7	0	0	8

このように輸入農産物には本邦に未定着の種類をも含む多数の害虫が発見されるが、これらは陸揚げ地で本船、はしけ、倉庫などでくん蒸または消毒処置を施された後輸入許可になるため、大部分のものはこの水際作戦によって侵入が防止されている。

しかし害虫の侵入経路はさまざまで、このような厳重な検疫にもかかわらずこの網をくぐって侵入する可能性は多分に残されている。貯穀害虫の中にはたとえばカツオブシムシやオオコクヌストのように蛹化に際して付近の材木や板に潜入する性質があるため、これらに付着して上陸する可能性もある。同一ハッチに各種の船荷を混載した時に起こる混載伝播(cross-infestation)によって検疫対象外の羊毛などに付着して上陸する場合もある。また植物検疫では対象外の骨や毛皮などには、コプラやヤシ核などとはほぼ同じ害虫相がみられ、カツオブシムシ属 *Dermestes*・ホシカムシ・コクヌストモドキが例外なくみられる(Howe & Freeman, 1955; Knoche, 1957)。このように法の盲点をくぐってくるものもある。法の盲点といえば、わが国では米軍の基地も治外法権のため貯穀害虫のみならず各種の害虫が航空機や艦船などによって国外から持ち込まれ、ここより国内に伝搬分布する可能性も多い。事実、たとえば昭和 29 年度には佐世保周辺だけでも、ジャガイモガ、ブラジルマメゾウ、ヨツモンマメゾウ *Callosobruchus maculatus*, インゲンマメゾウ *Acanthoscelides obtectus* が発見され応急防除がなされている。

II 定 着

前節でみたように害虫の侵入は、いかに厳重な検疫網を引いても、これを完全に防ぐことは技術上不可能である。しかしこうして侵入したものが定着しうるかどうかはなお多くの要因によって支配される。すなわち気候条件、侵入個体群の密度、その遺伝的ならびに生理、生態的性質、定着の場所などがその定着の成功、不成功をきめる。

1 気候条件

Solomon & Adamson(1955) は 68 種の貯穀、羊毛、屋内害虫についての耐寒性を調べたところ、そのうち約 40 種は年平均気温 10°C 内外のイギリスでも越冬しうる能力を持つことがわかった。イギリスにはコナナガシクイ *Rhizopertha dominica*, コクヌストモドキ, アズキノウムシ *Callosobruchus chinensis*, コクゾウ *Sitophilus zeamais* などわが国には普通にいるものが定着していない(コクゾウは不安定な定着状態)のは、これらはすべて耐寒性が弱く、イギリスの冬季は暖房された条件下でしか越せ

ないためである。

耐寒性は一般にはその原産地や分布域に依存しているが例外も多い。たとえばインド原産といわれるノシメコクガ *Plodia interpunctella* やヒメアカカツオブシムシなどは強い耐寒性を持っている。もちろん害虫の定着の可否は耐寒性だけではない。マルカツオブシムシの 1 種 *Anthrenus vorax* の幼虫は強い耐寒性を持つにもかかわらず蛹の発育には 25°C 以上を必要とするためイギリスのように夏季でも 20°C を越えることの少ない所では特殊な条件下でしか定着しえない。湿度も極端な場合は大きな役割をする。たとえば西アフリカの高湿地帯にはアカアシホシカムシ *Necrobia rufipes*, ケシキスイの 1 種 *Carpophilus dimidiatus*, クリヤケムシ *C. hemipterus*, カクムネヒラタムシ *Cryptolestes minutus* (= *pusillus*) は分布するが、低湿地帯には定着していない。

2 定着場所の特殊性

貯穀害虫の生息場所は人類の作った環境であるために、その定着の可否は以上のような大気候の条件だけで判断するのは早計である。製粉、精麦所などは機械の熱で室温は外気温よりも相当高いのが普通で、シフターやロール場では年間を通じて約 10°C 近くも外気温より高い(Kiritani et al., 1963)。このような場所では当然、一般農家などの倉庫には住みつけない種類も定着しうる可能性がある。第 2 表に近畿地方における外麦を扱う製粉、精麦所の害虫相と近畿および宮崎県の消費者、一般農家での害虫相の比較を示した。

注目すべきことはわが国の農家などの害虫相にはみられない多くの外来種が製粉、精麦所にはごく普通に生息していることである。すなわち、ガイマイゴミムシダマシ類、コメノゴミムシダマシ、*Palorus subdepressus*, ヒラタコクヌストモドキ、スジコナマダラメイガ *Anagasta kuhniella* がそれで、これらのほとんどは、われわれの調査(桐谷, 1957; Kiritani et al., 1963)によって初めて本邦での定着が確認されたのである。これらの種類はまだわが国の農家などの害虫相に加わっていないのは、製品の流通ルートが農家と関係ないこと以外に自然条件での温・湿度、食物の種類、競争種との関係がその侵入を阻止している原因と考えられる。

ヒメアカカツオブシムシは耐寒性が強く、かつ飢餓状態にも長期間耐えうるためいったん、侵入した場合気候条件によって定着が左右されない。しかし、害虫と認められる密度になるためには 24°C 以上が必要で、その最適温度は 33~37°C の高温でかつ非常に乾燥を好む(Howe, 1965)。このような条件は欧州では自然条件下ではみられないが、麦芽の貯蔵びん内は 25~40°C で乾

第2表 製粉、精麦所と農家の貯穀害虫相の相違
1) 桐谷 (1957), 2) 吉田・河野 (1959),
3) KIRITANI et al. (1963)

調査カ所数	近畿 ³⁾ 地方	近畿 ¹⁾ 地方	宮崎 ²⁾ 県
	製粉、 精麦所 飼料工 場 90	農家お よび消 費者家 庭373*	農家
<i>Alphitobius diaperinus</i> (ガイマイゴミムシダマシ類)	48	1	0
<i>Alphitobius ovata</i>	12	1	0
<i>Laetheticus oryzae</i> (コメノコクヌストモドキ)	28	1**	0
<i>Palorus ratzeburgi</i>	65	13	2
<i>Palorus subdepressus</i>	23	0	0
<i>Rhizopertha dominica</i> (コナガシクイ)	41	1	5
<i>Sitophilus oryzae</i> (コクゾウ)	72	14	55
<i>Sitophilus zeamais</i> (コクゾウ)	86	222	55
<i>Tribolium castaneum</i> (コクヌストモドキ)	58	138	11
<i>Tribolium confusum</i> (ヒラタコクヌストモドキ)	79	3**	0
<i>Anagasta kuehniella</i> (スジコナマダラメイガ)	10	0	0

*: 製粉所5カ所を含む, **: 製粉所でのみ発見された種類, ***: 裸麦での調査

燥しており本種の繁殖に好適なため定着し、かつ害虫化したのである。

貯穀害虫はまた貯穀内の一部分でも繁殖を始めると幼虫の呼吸作用のため発熱を起こし穀温の上昇を伴う結果、冬季の自然温に耐えない種類でも繁殖し続ける。上述のヒメアカカツオブシムシもわが国の自然条件下では年1~2世代のため一部の地域を除いては害虫化の可能性は少ないが(三井, 1964; SINHA & UTIDA, 1967), 神戸で麻袋入りの麦芽に本種の発生が発見された時、虫のいない袋では16~18°Cだったのに、在虫袋では39~43.5°Cの高温を示していたという。

3 最低密度

害虫が定着しうするためには繁殖のための最低密度が侵入時に確保されなくてはならない。HOWE (1965) はコクゾウでは100 kg 一対の密度でも好適条件下では危険なレベルにまで達しうると述べている。後藤(1963)の輸入トウモロコシおよびコムギのふるいによる調査では、コクゾウ類、コクヌストモドキ類、コナガシクイなどは東アフリカ産のものでは20 kg 当たり平均約250頭が発見され、最も密度の少ないカナダ産のコムギでも20 kg 当たり平均0.5頭であり、いずれもHOWEの実験結果を考慮に入れると危険密度の範囲内にあるといえる。

また、ヒラタコクヌストモドキやコナガシクイでは、成虫の密度が低い時は完全な穀粒で引き続いて繁殖加害することなく死滅するが、ある一定密度以上になる

と成虫が穀粒をかじって穀粉を作るため、幼虫も成育可能になり繁殖しだす(ANDREWARTHA & BIRCH, 1954)。繁殖のための最低密度は害虫の種類、船荷の種類、夏季と冬季などの外的条件などによっても左右されるが、害虫の付着程度と繁殖のための最低密度の関係が明らかにされれば検疫の目的が単に害虫の侵入阻止に限られることなく定着——害虫化の第2, 3の段階においても達成しうることになるであろう。

4 系統

天敵導入においては、地理的変異を考慮してできるだけ各地から導入して、定着の確度を高めるのが現在では常識になっている。ビルマ産のヨツモンマメゾウムシは15°C で産卵はできないが、アメリカ産は産卵しうるといふ(内田私信)。また、グラナリヤコクゾウ *Sitophilus granarius* ではアルゼンチン産はアメリカ産より高温条件に適しており(三井私信)、いずれも後者のほうがわが国では定着の可能性は高いと考えられる。また各種の系統が混じた場合には遺伝子プールがそれだけ豊富になり種としての定着の可能性をますことも考えられる。

5 競争種

コクヌストモドキは先にもふれたように輸入農産物上では最も代表的な種類であり、かつその侵入、定着の機会の多い虫であるが、これをわが国のものと比べると、明瞭にその大きさならびに胸幅/胸長の比が異なっている(第3表)。このことは、侵入種が定着しうるかどうかは競争種との関係によっても左右される可能性を暗示している。われわれの近畿における製粉、精麦所での観察ではスジコナマダラメイガが定着した初期には、コナマダラメイガ *Cadra cautella* もともにみられるが、後には前者だけに置き代わってしまう傾向がみられた。ベルギーでは同様にスジコナマダラメイガの侵入で在来からいたカシノシマメイガ *Pyralis farinalis* が駆逐されつつあるという(MAYNE 1948)。さて最後に輸入農産物に発見される害虫の頻度と定着の可能性であるが、わが国に最近侵入定着したと考えられるヒラタコクヌストモドキやスジコナマダラメイガなどは輸入農産物ではむしろまれにしか発見されない種類である。このことは、少数の個体の侵入でも、もし好適な条件に恵まれた場合は急速にふえて重要な害虫になることを示している。

6 害虫化

新害虫が侵入、定着してもこれらが長期にわたって単なる潜在的害虫相の一員として留まるならば問題はない。過去の例をみても、キンケヒョウホムシは北半球の冷涼潤潤地帯で害虫化したし、スジコナマダラメイガは製粉が石臼から機械ロールによって行なわれるように

第3表 コクヌストモドキ (*Tribolium castaneum*) とヒラタコクヌストモドキ (*T. confusum*) の地理的変異測定は 30°C でコムギ粉で数世代経過した 100 個体について行なった (KIRITANI, 1965).

種 類	産 地	発見した船荷の種類	前 胸 幅	前 胸 長	前胸幅/前胸長	
<i>T. confusum</i>	日 本 南 ア 連 邦	コ ム ギ 粉 コムギ, フスマ	22.81	1.18*	16.59	0.94
			22.47	1.23*	16.39	0.57
<i>T. castaneum</i>	日 本 ナ イ ゼ リ ア タ イ	コ メ ス カ ナ ン キ ン マ メ ゴ	23.79	1.08	16.47	0.72
			21.48	0.96*	15.73	0.67*
			21.03	1.00*	15.24	0.75*

* 1% の危険率で日本産 *T. castaneum* と有意に異なる。

なった時点で大害虫化している。

また今世紀に入っても、戦争や不況による備蓄あるいは滞貨という形で大量の農産物の長期貯蔵は多くの潜在的害虫の害虫化をもたらしている。たとえば、イギリスにおけるチャムダラメイガ *Ephestia elutella*, イギリス、カナダにおけるカクムネヒラタムシのコムギでの大発生、コロンビアのコーヒー豆およびナイジェリアの貯蔵ココアにおけるジンサンシバムシ *Stegobium paniceum* の害虫化はすべて戦争に関係して生じた事例である。ナイジェリア北部におけるナンキンマメでのヒメアカツオブシムシの害虫化は 1940 年代の不況の結果である。

このような侵入害虫の増殖にとって好ましい条件があるとき、これが害虫化しうるかどうかは、その条件下における増殖率を調べることによって予測できる場合も多い。これにはその虫の発育期間、産卵率、死亡率を組み入れた自然増殖率 (r) を計算するのの一法である。Howe (1953) はイギリスに侵入しないしは土着の多種類のヒョウホムシ類のうちキンケヒョウホムシが最も優占的な害虫になったのは、本種が他種に比べてとくに高い r の値を持っていることをみた。この方法を 3 種のコクゾウ類とコナナガシクイにあてはめて蒙州における貯蔵害虫

の分布を説明できることを BIRCH (1953) は示した。

第 1 図には 5 種の重要な貯蔵害虫についてコムギを食物とした場合、それぞれの種が 5 者のうち最も高い自然増殖率 (r) を示す温湿度範囲を示した。これにわが国の気候条件をあてはめるとおもにコクゾウ圏に入る。事実わが国の貯蔵害虫相の代表がコクゾウ類であることを考え合わせると、この方法が害虫化の予測には、その効用の限界を十分考慮に入れて使用すれば有効なことがわかる。

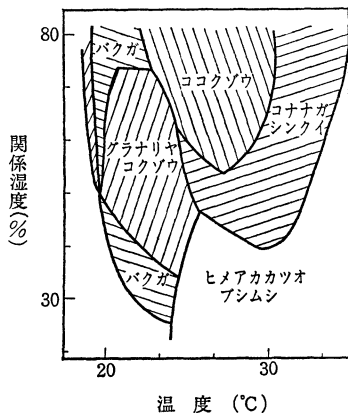
III 越境伝播の実例

1 ヒメアカツオブシムシ

本種は別名 *Khapra beetle* ともいわれ、インド原産で現在では高温乾燥地帯のインドから西のすべてのアジア地域、アフリカの大部分に分布しているがオーストラリアおよび南アメリカからはまだ知られていない。本種は飛翔力がなく、その分布拡大は全く貯穀の移動に依存して行なわれた例である。

本種は欧州や紅海沿岸の諸国には第 2 次大戦前に、インドからスエズ運河を通過する船荷とともに分布を拡大した。すなわちイギリスには第一次大戦中の 1908 年にケント州でカラチ産のオオムギに発見され、1917 年にはロンドンの貯穀倉庫で異常発生し、1921 年にはイギリス中部の醸造所、麦芽製造所で大きな被害を与えた。1932 年には中部フランスでも発見されている。

第 2 次大戦中はドイツの潜水艦のため紅海が封鎖されインドからイギリス向けの商船は喜望峯を回ってアフリカ西海岸を通らざるをえなかった。このためナイジェリア北部ではナンキンマメに 1940 年に、南部ではトウモロコシに 1948 年にそれぞれ初発見された。アメリカには従来からも何回も輸入されながら定着するには至らなかったが、1953 年にカリフォルニア州に初めて発見され、翌年にはアリゾナ、ニューメキシコ、メキシコ共和国と急速に分布域を広げた。しかし 1946 年当時カリフォルニア州で発見され同定できなかった *Trogoderma* の 1 種が最近その脱皮殻により本種であることが確認され、少



第 1 図 コムギを餌とした場合、それぞれの種が最も高い自然増殖率 (r) の値をとる範囲 (Howe, 1963 より)

なくとも当時から存在していた可能性もある。アメリカでは3年間に500万ドルを使用して撲滅につとめた結果ほぼその目的を達成したといわれている。

わが国では中山(1932)によって鳥取県倉吉町に発見された記録がある。その同定に誤りがないとしても、それ以後永らく報告されなかったが、1964年に3カ所のビール工場の麦芽で発見され、その発生源はビルマ米の入っていた麻袋であることが判明した。その後各地の同じような場所で発見されたが緊急防除の結果、ほぼ撲滅されたと考えられる。

第2図はHowe(1963)によって作成された本種の世界における理論的分布範囲である。豪州および南アメリカはその気候条件からは本種の繁殖に好適な地帯に含まれているにもかかわらず、現在までのところ、本種は分布していない。アメリカも撲滅作戦が成功した現在このグループに入る。アメリカの太平洋岸や豪州内陸地帯ではその高温乾燥条件からみて、もし本種が定着すれば他の貯穀害虫を駆逐して唯一の優占種になる可能性を持っている。これらの国々が異状なまで本種の侵入を警戒しているのがうなずける。

第2図ではわが国は本種の繁殖、害虫化の範囲外にある。最近、SINHA & UTIDA(1967)は日本各地の気候条件を検討して、本種が自然条件下で増殖、害虫化の可能な条件(高温、低温)を示す所は神戸および呉を含む瀬戸内海沿岸地帯であることを明らかにした。このような試みによって、個々の重要害虫の重点チェック地帯をあらかじめ予測しておくことができれば今後の検疫態勢にも多くの示唆を与えるであろう。



第2図 ヒメアカツオブシムシの理論的分布範囲(Howe, 1963より)

破線: 自然条件下で繁殖しうる地域。

実線: 高温乾燥地帯で本種には非常に好適であるが、他の貯穀害虫には不適な地帯。

2 スジコナマダラメイガ

現在、欧州、北アメリカ、豪州、中近東、アフリカの製粉所の害虫である本種は、1880年ごろにガテマラ、メキシコでコムギ粉の害虫として報告され、他方欧州では1877年にドイツのザクセンで発見され、1879年には大発生してドイツ各地の製粉所の機械が幼虫の吐く糸でとま

るほどであった。1884年にはライン河下流地方およびベルギー、1886年にイギリス、1889年にはカナダ、1890年南アフリカ、1891年ヴェネズエラ、1892年にはジャマイカ、1894年スウェーデンに、他方北アメリカには1892年にカリフォルニア州に初めて発見され、1894年にはニューヨーク州、北カロライナ州、1898年ペンシルバニア州、続いて翌1899年にはウイスコンシン州、1901年にはミネソタ州と年々その分布を拡大した。1932年には、ほとんど全世界に分布を広げ、分布していない地帯は極東アジア、アトラス山脈の南部のアフリカを残すのみとなった。しかし、これらの地帯でも、南・東アフリカでは局地的に本種の侵入発生が報じられている。

ところが、唯一の分布圏外であった極東でも、わが国では1958年に近畿地方の製粉所で初発見され、その後の調査でわが国の各地の製粉、精麦所にその発生が確認された。すなわち1959~61年の3カ年の倉庫を含む320カ所の製粉、精麦所の調査で56カ所(約18%)に本種が発見された。その侵入源ははっきりしないが、おそらく戦後の食糧不足に伴う小麦の大量輸入時に侵入、定着したものと考えられている。

FREEMAN(1962)は、世界の製粉所をその害虫相より甲虫型、スジコナ(マダラメイガ)型、ガイマイツブリガ型に特徴づけた(第4表)。甲虫型はコクヌストモドキ類、コメノコクヌストモドキで代表されガ類のいない所で高温乾燥地帯の製粉所の特徴である。これに対し高温高湿地帯では、ガイマイツブリガ *Coreyra cephalonica* とコナマダラメイガ *Cadra cautella* がコクヌストモドキ類以外につけ加わる。冬季は暖房を必要とし、湿度が55%以上の温暖な地帯ではガ類はスジコナマダラメイガにかわり、コクヌストモドキやコメノコクヌストモドキは姿をひそめる。このようなスジコナ・コナマダラ型からガイマイツブリガ型への移行は、南アメリカの大西洋岸のリオデジャネイロからブエノスアイレスにかけての気候条件の推移に平行してみられるという。

第4表からみると、わが国の製粉所の害虫相は甲虫型に近いが、個々の害虫の出現頻度を比較すると高温、高湿地帯と温暖地帯の両者の特徴もっている。このことは、わが国の気候条件は大部分の貯穀害虫にとって定着の条件をみたしていることを暗示している。スジコナマダラメイガとガイマイツブリガは生態学的にいう同一ニッチを占める同位種と考えられるが、この表からみれば、ガイマイツブリガの侵入定着はわが国でも十分警戒する必要がありそうである。

3 インゲンマメゾウムシ

マメゾウムシ類には、越境伝播の顕著な例が多い。ベ

第4表 気候条件による製粉所の害虫相の特徴
(FREEMAN, 1962 ; KIRITANI et al., 1963より作成)

温度 (°C)	高温 低湿	高温 高湿	温暖	日本(近 畿地方)
	>22	<22		
湿度 (% R. H)	<60	>70	>55	
	調査製粉所数	10	4	36
スジコナマダラメイガ	—	±	卅	±
ガイマイツズリガ	—	卅	—	—
コクヌストモドキ	卅	卅	±	卅
ヒラタコクヌストモドキ	卅	卅	卅	卅
コメノコクヌストモドキ	卅	±	—	+
トルコカクムネヒラタムシ	—	—	卅	卅

注 — : いない, ± : まれ, + : 2~4カ所/10カ所,
卅 : 5~7カ所, 卅 : 8~10カ所

ッチマメゾウムシ *Bruchus brachialis* は 1930 年にアメリカニュージャージー州に初発見後, 10 年後には他の 7 州に分布拡大し, なお現在も分布を広げ, たとえばテキサス州では 1953 年に初発見され数年後にはベッチ豆の大害虫になっている。またエンドウゾウムシ *B. pisorum* は 1748 年にはアメリカの大西洋岸の北部 3 州に被害がみられ, その後イギリス, 西欧に広がり, 1852~3 年ころにはドイツ, ハンガリー, ソ連に侵入した。わが国には, 1865 年ごろ, 一説には 1887 年ごろ侵入し, 1900 年ごろにはほとんど本州全土に分布を拡大し, 1910 年には北海道にまで侵入している。ソラマメゾウムシ (*B. rufimanus*) も 1926 年には, すでに熊本県の数郡において発生がみられ, 数年で関東周辺部まで分布を拡大した。本種はイギリスまたは北アメリカから侵入したといわれているが, 五島列島 (長崎県) には, かなり以前からソラマメに被害がみられており (前田, 1960 私信), 日本への侵入時期は 1926 年よりかなり以前の可能性もある。

インゲンマメゾウムシは, 中南米原産でスペイン人の侵略以前のペルーの Ancón Necropolis やインカ谿谷の古代インディアンの墓に埋葬されたライマメから発見されている。これはアメリカインディアンとともに北上し, 1831 年に北アメリカイリアナ州に侵入後, 1870 年ごろにはペンシルバニア, ニューヨーク, イリノイ, ニュージャージー州に, 翌 1871 年にはカンサス, ミズリー州にまで達した。1897 年にはカナダのオンタリオで大発生するに至っている。フランスへはスペインからピレネー山脈をこえて 1875~80 年間にいったが, 同じころ

にハンガリーにも侵入した。これは防除の結果 1920 年ごろには絶滅したが再び 1935~6 年ごろにユーゴスラビアを経て再び侵入した (桐谷, 1956)。

第 2 次大戦後, 本種は西ドイツ中央ならびに北部の野外の栽培インゲンの害虫として登場した。しかし本種はこれらの地帯では屋内の貯蔵豆内でしか越冬できないため, 最近では一時的にふえた本種もほとんど姿を消すに至っているという (ZACHARIAE 1959, 1960)。ブルガリヤにも 1948 年に初発見され, インゲンやソラマメの害虫となっている (STANEV, 1958)。

わが国では戦後になって沖縄に侵入し 1951 年にはインゲンマメに被害がみられ, その後の調査でもその定着が確認されている。これもアメリカからの輸入食糧とともにいったものであろう。奄美大島との交通は小型船舶で行なわれるので将来本土への侵入を警戒する必要がある。

結 論

ELTON (1958) は, 検疫, 撲滅作業は侵入動植物の分布定着をのばすための時間かせぎに過ぎないと考え, むしろ積極的に無害な外来種を選んで, 共同体内の空白のニッチを埋めさせ, 共同体を複雑かつ安定なものにして生態学的抵抗 (ecological resistance) をつけることによって, 外来種の侵入にしばしば伴う異常発生を防ぐようにすべきだと主張している。このような考えは本来無生物状態を理想としている穀物の貯蔵条件については無条件に適用できないが, 将来の検疫のポリシーを考える上において味うべきことばであろう。

参 考 文 献

- 1) ELTON, C. S. (1958) : The ecology of invasion by animals and plants. Methuen & Co. London pp. 181.
- 2) FREEMAN, J. A. (1962) : Verh. XI int. Kongr. Ent. (Wien, 1960) 2 : 301~308.
- 3) HOWE, R. W. (1963) : World Rev. Pest. Cont. 2(1) : 30~40.
- 4) 桐谷圭治 (1956) : 新昆虫 9 (5) : 2~7 ; (6) : 7~11.
- 5) ——— (1959) : 大阪植物防疫 7 : 1~44.
- 6) KIRITANI, K. et al. (1963) : Jap. J. Appl. Ent. Zool. 7 : 49~58.
- 7) ——— (1965) : Proc. XII. Int. Cong. Ent. London, 1964 (1965) : 630~631.
- 8) SINHA, R. N. & S. UTIDA (1967) : Appl. & Ent. Zool. 2 : 124~132.
- 9) SOLOMON, M. E. & B. E. ADAMSON (1955) : Bull. Ent. Res. 46 : 311~355.

侵入害虫防除に対する天敵利用の企画

九州大学農学部昆虫学教室生物的防除研究施設 安 松 京 三

は し が き

天敵による害虫防除の歴史をひもとけば、侵入害虫を、その原産地にいる有力な天敵を輸入して、防除に成功した例がはなはだ多く、少なくとも、侵入害虫防除対策の一つの常識ともなっている。一方、人類の永い間の害虫防除の過程で、およそ 900 例にも及ぶ天敵利用の企がなされ、有効に利用されそうな天敵は、すでにその大部分が発見利用し尽されたかの観を呈しているが、いまだに、原産地不明のままの害虫や、ある地域に未侵入の害虫も少なくないこと、それに、昆虫学のたゆまない進歩による未開発の天敵資源発見の可能性があること、それらの天敵の利用面に幾多の生態学的考察がなされなければならないことなどから、侵入害虫のみならず土産害虫を含めた害虫の天敵利用による防除の将来に備えて、その企画に対する若干の考察をしておきたい。

I どんな種類の作物に、そしてどんな種類の害虫に天敵を利用したらよいか

侵入害虫が国際的に著名な害虫で、すでに、外国において、その害虫の防除に天敵が有効に使用されている種類の場合で、しかも、それら両地域の気候や環境が類似している条件であれば、即刻その天敵の輸入・放飼の実施ができる。わが国におけるベダリアテントウによるイセリアカイガラムシ、メンチュウヤドリコバチによるリングノメンチュウの防除がそのよい例であることは周知の事実である。

次に、害虫が加害する植物別に見れば、永年作物の場合には、天敵による防除成功例は圧倒的に多いが、その他の作物の場合には、天敵利用範囲はその作物の経済的価値によって自ら決定されるべきである。右表は、4種の作物の生産量とそれに関連した諸事項について、カリフォルニア州において、1965年に調査されたものである。

この表からも明らかなことは、市場価値の高い作物では、薬剤費を相当に使用しても、収入に影響するところはきわめて僅少であることである。すなわち、カーネーションの場合その害虫防除費は、収入の 0.006% に過ぎないので、このような条件の時には、必要な量の殺虫剤は惜しみなく使用するほうが賢明である。これに反し

経済的価値の異なる作物の収益に対する薬剤による害虫防除費の百分率 (STERN, 1966 による)

	アルファ ルファ	ワ タ	ネーブル オレンジ	カーネー ション
1エーカー 当たりの見 込生産量	7 t	100 ポンド リント	425箱	750,000花
見込粗収入 ドル	158.00	330.00	1,510.00	37,500.00
害虫防除費 ドル	3.25	19.00	100.00	210.00
粗収入に対 する害虫防 除費の百分 率	1.4%	5.8	6.0	0.006

て、他の2種の作物の場合には、殺虫剤費の占める率は、必ずしも見逃し得ないものがある。アルファルファの場合には殺虫剤と天敵併用のいわゆる総合的防除の結果、このような低い率の殺虫剤使用量となっている。つまり、平易に言えば、単位面積当たりの収益金額の少ない作物の場合ほど、できれば天敵の利用が企画されなければならないし、また、天敵利用の防除方法が採択される余地があるのである。ちなみに、殺虫剤によって容易に、しかも経済的に防除できるような害虫に対しては、天敵の利用は考えられないし、また、その必要もない。

II 移・輸入天敵利用の目的と意義

ZIMMERMAN (1948) は、ハワイ諸島の昆虫相の起源・進化についての広汎な研究で、そこにたどりついた祖先の昆虫の分化がいかに目ざましいものであったかを証明した。すなわち、新しい地域に侵入した昆虫が、適当な気候や環境に恵まれる場合の異常な発展性を、その島々のみでなく、一つの島の一つの山脈の隔離された谷々においてさえ見出したのである。これと同様なことは、侵入害虫にもいえることであって、わが国に侵入した害虫を見ればそのことが認められよう。今日、わが国の主要作物の重要害虫の中に、いかに多くの侵入害虫が見られることであろうか。彼らは、その繁殖を抑圧する一因子の天敵を母国に残し、一度侵入すれば、急速度で新産地に繁殖、加害をほしのままにしたわけである。この現象は、また、天敵にも適用できることで、有力に活躍しつつある天敵を、新地域へ移・輸入放飼することは、侵入害虫の防除に大きな期待がかけられる。わが国で、外国

から輸入放飼した有力天敵は正しくこの例であり、また、新しいところでは、九州で類似種から分化したと思われるルビーアカヤドリコバチのルビーロウカイガラムシ防除の顕著な活躍もこの好例である。侵入害虫に対する有力天敵の移・輸入の目的は、上記のような理論にかなった天敵の探索と利用におこななければならない。それは、単に、天敵のみによって害虫を防除する場合の種類についてのみでなく、また、総合的防除の一環としての天敵移・輸入の場合にも十分に考慮すべきことである。

さらに、有力天敵活用にあたって重要な問題点は、それらの天敵に長期間活動をしてもらうことにある。筆者は1962年に、とくに天敵防衛論を発表し、ある重要害虫が、常にある有力天敵の制圧下にある状態のとき、他の害虫の防除に、上記天敵を殺すような殺虫剤の使用を極力避けるべきことを述べた。ある天敵である害虫が十分に防除されている場合には、われわれはその害虫とその天敵の存在を忘れがちになる傾向にある。有力天敵の力で有力害虫が1種減少したことを忘れて、その天敵を無意識的にも殺虫剤で殺し、その有力害虫を昔の姿に戻すような愚行はなすべきでない。そのことにより、せっかくの天敵移・輸入の努力を無にし、害虫群の防除方法を、振り出しに戻す結果となるのである。

天敵のみで害虫を防除できる例は、わが国では現在まで数例であるために、生物的防除は普遍性がないと見る人もあるが、わずかな例でも、その貢献は累年すれば莫大なものである。従来の殺虫剤は、毎年これを連用されなければならないことを考えれば、天敵利用がうまく成功した場合の経済的価値は、成功例の僅少なことを十分にカバーしてあまりありといわなければならない。総合的防除に利用できる天敵がある場合でも、殺虫剤使用量の経済といった面からのみの考察を行なう場合にも見逃してはならない問題である。

III 天敵をどこに求めるべきか

天敵を侵入害虫防除の目的で輸入する場合、より寒い地域から輸入した天敵はより暖い地域によく適応生存して、利用しやすいことを述べた文献が見られる。しかし、これは例外的な場合である。筆者は、一般昆虫類の生物地理学的考察から、暖い地域原産の昆虫がより寒い地域に適応生存しうる能力は、寒冷な地域原産の昆虫がより暖い地域に適応生存しうる能力よりも大きいことを述べ、天敵昆虫の海外探索にあたっては、この事実を考慮に入れなければならないことを力説したのは1958年のことである。この現象は、昆虫類の主として表皮に関係ある生理に起因しているものと思われるが、そのよう

な例は、一般昆虫類の分布を詳しく観察すれば容易に認められる。筆者は、昨年に開催された日米科学協力事業に基づく共同セミナー“太平洋地域における昆虫類の分布と系統”においてもこの意見を述べたが、アメリカの昆虫分類学者も天敵昆虫学者もともに全面的に賛成されたところである。つまり、わが国に将来天敵を他の地域から輸入する場合、わが国と同様な気候の地域か、またはより暖い暑い地域からの輸入が望ましいわけで、成功率も大きいことを示している。また、より寒い地域から天敵を入れて、その中から暖い日本の土地に適応する天敵の選抜をする作業よりも、よりすぐれていることを物語っている。最初、ルビーアカヤドリコバチを九州で発見した時、わが国の応用昆虫学者の中には、本種が、本州のカンキツ、カキ、チャなどの産地で、ルビーロウカイガラムシ生存の北限地あたりにも利用できるかどうかを懸念した人々があったが、その心配は無用であることが、やがて現実となって実証されたのである。筆者は、侵入のおそれのある害虫に対する警戒も、やはり天敵と同様に、わが国としては、北方害虫よりも、南方に産する害虫のほうに、より力を入れることが大切であることを付記しておきたい。

IV どんな天敵を利用すべきか

在来害虫の場合でも侵入害虫の場合にも、それに対する天敵の利用には二つの意味を含んでいる。第1は、その害虫の防除をまったく天敵にまかせるための天敵の移・輸入である。第2は、その害虫の住む環境で、その害虫と他の種の害虫、それにそれらの天敵類を含めた生物社会または群集を考えた場合、それらの天敵の力のみでは害虫を防除するにはあまりに弱く、そのため、天敵をより有効に働かせるための総合防除を試みても、なおかつ、それら在来の天敵の力が微弱である場合に、他の地域から、別な天敵をその環境に導入し、総合防除の実を挙げるようにすることである。このような考えに立脚した防除の実験は、不幸にして今日まで、実施されたことがないが、将来は必ず開発の価値のある、生態学者にもまったく興味の深い問題である。

さて、上記のどの場合にせよ、どんな天敵をどのように利用したならば理想的であるかを考えなければならない。ある種の天敵が、相当に広い地域に分布している場合には、隔離された地域ごとに、周知のように、生理・生態的に異なった系統あるいは品種が分化していることがある。たとえば、繁殖力が異なるとか、発生時期にずれがあるとか、寄主昆虫を若干異にするなどである。マメコガネに対するマメコガネ寄生のコツチバチ類、アカ

マルカイガラムシに対する各種寄生小蜂、ナシノヒメシンクイに対するヒゲナガコマユの品種などは著名な例である。カナダにおけるカラマツハバチの生物的防除にも興味深いエピソードがある。カナダでは、1912年に欧州からヒメバチの1種 *Mesoleius tenthredinis* を輸入放飼して、その効果はいちじらしいものがあった。ところが、1940年の初頭に、Manitoba でカラマツハバチの激増が見られたので、よく調査したところ、カラマツハバチの幼虫の体内に卵下されたヒメバチの卵が、いわゆる encapsulation でふ化できないことが判明したのである。すなわち、産下された寄生蜂の卵を、寄主のカラマツハバチ幼虫の血液中の食球がとり囲んでしまうのである。1963年には、このようにヒメバチに抵抗性のカラマツハバチが Nova Scotia にも発見され、それらの地を中心として、天敵抵抗性のカラマツハバチが分布を広くした。そこで、1963年から1964年にかけて、同じヒメバチの種であるが別系統と思われるババリア産のヒメバチなどをカナダに輸入され放飼されることになった。これらの系統のヒメバチでは、それらの卵が encapsulation で損失することがないのである。実験室の中で、寄生蜂の研究を行なう場合、この現象は不適当な寄主などの場合に比較的に多く見られることであるが、カナダの例のように、実際に野外で見られることは、きわめてまれである。このような場合に、その寄生蜂を直ちにきらめることなく、その原産地で、別な品種を探索したことは賢明であった。

オトギリソウの1種 *Hypericum perforatum* をハムシの1種 *Chrysomela quadrigemina* で防除に成功したカリフォルニアの例はあまりにも有名である。このハムシは南欧、地中海地方原産であるが、最初フランスから豪州に輸入され、さらに後年になって豪州から北アメリカその他に輸入されたものである。このハムシは色彩的に多型で、銅色・緑色・青色・紫色の4型が基本的に認められ、しかもそれらの中間色ももちろん現われる。しかし、それらの型は、不規則に現われるものでなく、遺伝的なもので、しかもその型を生じる遺伝子が、ある環境に生理的に二次的に、適応淘汰されたものであることが推定されている。最初、1939年にフランスから豪州に輸入されたものは、やがてその姿が見られなくなって、全部絶滅したものと考えられたが、その後1942年になって、再び多く見られるようになったのである。そこで、このハムシの色彩型の出現する比率を、その産地別に示すと右表のようになる (WILSON, 1965)。

カリフォルニアに輸入したハムシは豪州産のもので、欧州から豪州に輸入したものは、一時絶滅したかのよう

色彩型	フランス産		オーストラリア産	
	Var 地方	Gard 地方	Victoria 産	N. S. Wales 産
銅色	5082	951	4866	5499
緑色	} 352	} 1513	389	942
青色			435	730
紫色			172	368

これを銅色の型と、他の3種の型との比で示すと

Var	14.4 : 1
Victoria	4.8 : 1
N. S. Wales	2.7 : 1
Gard	0.6 : 1

に個体数が減少したことなどから考えれば、豪州という欧州とは異なった環境によって色彩型の比率に相違を来すような変化を遺伝子に受けた個体群が、結局上記雑草の防除に大きく働くことになったわけで、このような現象は今後の生物的防除推進の上にきわめて興味深い示唆を与えている。

アメリカ合衆国には、半翅目昆虫に寄生する双翅目昆虫の *Trichopoda pennipes* が産するが、この種は3品種を含んでいる。すなわち、東部の品種はヘリカメムシ類を、とくにカボチャのヘリカメムシ *Anasa tristis* を、南東部の品種はカメムシ類、とくにミナミアオカメムシを、カリフォルニアの品種は *Euryopthalmus cinctus californicus* を寄主としている。そこでカボチャのヘリカメムシ防除のために、東部の品種は西部の州に移入され、ミナミアオカメムシ防除のために、南東部のものはハワイ諸島に輸入されたわけである。

次に、天敵の利用にあたって、注意すべきことは、“競合による種のおきかえ” という現象である。すなわち、同様な生態的環境に住みうる別種同志は、同じ環境に永い間共存することはできないということである (DE BACH ら, 1963, 1966)。この現象は、カリフォルニアにおける DE BACH らのアカマルカイガラの生物的防除の研究で明確に証明された。

アカマルカイガラの寄生蜂 *Aphytis chrysomphali* は1900年ごろに地中海地方からカリフォルニア州に偶然に輸入され、1920年ごろにはカンキツ地帯に広く分布寄生していた。1948年に、支那から *Aphytis lingnanensis* を輸入放飼したが、本種は前種を次第に駆逐し、1959年には *A. chrysomphali* は南カリフォルニア海岸地方に、点々とわずかが残る程度に減少した。一方、1956年から'57年にわたって、インドおよび西パキスタンから、*Aphytis melinus* が輸入放飼されたが、海岸地方では *lingnanensis* と競合できずに定着しなかったが、カリフォルニアの内陸地域では次第に *lingnanensis* を駆逐し、

勝者となってしまった。そして、さらに詳細な研究によって、次のことが明らかになった。1種の勝者は8世代以内に常に他の種を駆逐する。勝者となった種は、その環境にわずかな変化を与えればその位置を変えることができる。競合による種のおきかえは、食物が十分にあって起こる。食物の不足は種のおきかえに必要な条件ではない。どの種が勝者となりうるかは、繁殖率の相違や幼期の生存率、つまり次代を生産する能力などが大きく関与している。なお、ここで興味深いことは、同じ環境に住む種でも、属が異なるフタスジコバチや *Prospaltella perniciosi* は、習性も、生理条件などもまったく異なるので、*Aphytis* 属の種とも同じ環境に共存でき、アカマルカイガラの防除に協力していることである。

REMINGTON (1968) は、天敵の輸入にあたっては、次の点に注意すれば、より大きな効果を挙げうることを、遺伝学的な立場から推論している。すなわち、輸入しようとする天敵は、輸入地によく類似した地域から選び、その天敵が最も多く生息する中心地から大量な個体を輸入する。さらに、中心地も、一地点のみからでなく、若干の離れた地域から採集し輸入すれば、新地域に最も適当した遺伝的な型の天敵個体群を生産するような作用を、遺伝子に幅広く最大に発揮させうる。わずかな数量の天敵を輸入すること、しかもそれを基にして、1世代または数世代を実験室で飼育量産して放飼することは避けたがよいという。この注意は、将来の天敵移・輸入に、かなり大きな示唆を与えているといえよう。天敵の原産地における分布の中心地から天敵個体を輸入するか、あるいは、分布の寒暖・乾湿などのどちらかの限界地域から天敵個体を輸入するかは、それを利用しようとする相手の害虫の生息環境の諸条件によって考慮されるべき問題である。

あ と が き

殺虫剤と天敵併用による害虫防除の妙は、殺虫剤側の諸調節によって、天敵の効力を最高度に発揮させることにある。他方、土産にせよ輸入にせよ、害虫の生存地域で土産の天敵のあるものの数量を人工的に増加し、天敵の効果を大いに発揮させようという考えも浮び、若干の試験もなされている。しかし、その地域では、もともと、その生物社会を構成する因子の害虫や天敵は、すでに平衡の状態にあり、一時的には、ある一部の天敵の増

量によって平衡は破ることができても、やがては、もとの平衡状態に戻る性質のものと考えてよい。このように考えると、土産天敵の大量使用による方法よりも、むしろ総合防除の企画の中にも、その効果をより大きく挙げるために、その土地に産しない天敵を外部から移・輸入して、その天敵がその土地の生物間の平衡を、われわれに都合よいように破り、別な新しい平衡状態に持ち込ませるほうが、生態学的にも進化的にも、より賢明な方策だと思われる。この意味からも、競合に打ち勝つ天敵を、しかもそれが遺伝学的にも発展の方向に進む可能性のある個体・種類群の中から選定して、移・輸入することは、でたらめに天敵の移・輸入をする場合とは異なっており、とくに有意義なことと思われる。

引 用 文 献

- 1) DEBACH, P. and R. A. SUNDBY (1963) : *Hilgardia* 34 : 105~166.
- 2) DEBACH, P. ed. (1964) : *Biological control of insect pests and weeds*. Chapman and Hall, Ltd.
- 3) ——— (1966) : *Ann. Rev. Entom.* 11 : 183~212.
- 4) REMINGTON, C. L. (1968) : *ibid.* 13 : 415~426.
- 5) STERN, V. M. (1966) : *Proc. FAO symposium on integrated pest control* 2 : 41~56.
- 6) TURNBULL, A. L. (1967) : *Bull. Ent. Soc. Amer.* 13 : 333~337.
- 7) WILSON, F. (1965) : *Biological control and the genetics of colonizing species*. In Baker and Stebbins : *Genetics of colonizing species*, pp. 307~326. Academic Press.
- 8) YASUMATSU, K. (1958) : An interesting case of biological control of *Ceroplastes rubens* Maskell in Japan. *Proc. 10th Intern. Congr. Entomol.*, Montreal, 1956, 4 : 771~775.
- 9) 安松京三 (1958) : 九州の昆虫 pp. 131~133.
- 10) ——— (1958) : 日本応用動物昆虫学会第2回シンポジウム講演・討論要旨 pp. 36~38.
- 11) ——— (1962) : 園芸技術懇談会年報, 昭和37年版, 兼商株式会社 pp. 72~76.
- 12) YASUMATSU, K. (1968) : Analysis of the insect fauna of the Eastern Asiatic Continental Islands in the Pacific : A summary of previous works and the evidence for the faunal complexity (in press). A paper presented to the U. S. -Japan Joint Seminar on the "Systematics in relation to the distribution of insects in the Pacific," 1967, Washington, D. C.
- 13) ZIMMERMAN, E. C. (1948) : *Insects of Hawaii*, I. Univ. Hawaii Press.

マーラット博士の「ある昆虫学者の探求」を読んで

狩 谷 精 之

このごろ長谷川仁さんのご厚意で、C. L. MARLATT博士の「ある昆虫学者の探求」(An Entomologist's Quest)を通読する機会を与えられた。マーラット氏は、いうまでもなく、かつてアメリカ農務省の昆虫技師として、サンホーゼカイガラムシその他のカイガラムシ類や、十七年蟬などについての研究があるほか、行政的手腕にもすぐれていて、1904年には昆虫課が昆虫局に昇格したときはもっぱらその企画にあたり、植物検疫法の制定については、数年にわたり一方ならぬ努力を払い、ついに1912年その成立を見るに至ったもので、実に同国植物検疫法の父と呼ばれたものである。同法の公布とともに連邦園芸委員会の議長となつて、同法実施の衝にあたること17年、後にL. O. HOWARD氏が昆虫局長を退くと、その後任となつた。筆者は植物検疫の実務に携わっていたころ、同氏を唯一の先輩として、その著述には特別注目して、数多い検疫関係の論文なども、ことごとく眼を通してきたつもりであつたが、89歳の老令で自費出版された本書だけは、目にふれる機会がなくてそのままになっていたのである。偶然のことから長谷川さんの手許に本書のあることがわかり、しかもそれがマーラット氏の未亡人から故湯浅啓温君に寄贈されたもので、江崎悌三君もそれを通読した因縁のあることを聞いて、いずれも若くして亡くなった(筆者に比べて)両君のことを偲びながら、所々アンダーラインや、余白に書き入れのある同書感慨深く読んだのであつた。今回読後感を求められるままに、敢て筆を執つた次第である。

筆者は最初本書の標題から想像して、昆虫研究者としての生涯を記した一種の自叙伝を期待していたのであるが、事実は末尾に簡単な植物検疫法制定の由来を記述した1篇が付加されてはいるものの、内容は著者が壮年37才のころ1年余の日時を費して、サンホーゼカイガラムシの原産地とその天敵を求めて、日本・中国その他の東洋各地を遍歴した旅日記そのものであつたのである。したがって本書を語るには、その背景となつてアメリカにおけるサンホーゼカイガラムシの由来を略述しておく必要があるように思われる。

サンホーゼカイガラムシ (*Aspidiotus perniciosus* COMST.) はいうまでもなく落葉果樹類の大害虫の一つである。これが初めて害虫として人目をひくようになったのは1879年アメリカ加州 San Clara Valley でのこ



マーラット博士

とである。当時すでに相当被害がひどかつたので、農務省の昆虫技師を勤めていた J. H. COMSTOCK 氏の許に標本を送つて種の同定を求めたところ、氏は翌1880年現地におもむいて加害の状況を調査し

て、未記載の種類として「恐るべき加害」を意味する上記の学名を付したのである。一方現地ではその発生の由来について調査したところ、1871年ごろ San Jose に居住していた JAMES LICK という人の果樹園から発祥していることが判明したので、通称 San Jose Scale と呼ばれるようになったものである。リック氏は以前南アメリカチリ国に居住し、アメリカに帰つてからも、日本や中国その他からいろいろの果樹や観賞植物を輸入したことがあつたので、それらの諸国について発生の模様を照会したところ、ハワイ、チリ、オーストラリなどはいずれも多少の発生を認めるが、それらはむしろアメリカから来たものであることが確かめられたので、おそらく日本あるいは中国など東洋から来たものであろうと想像されるようになったのである。

1870年代にはまだ加州の範囲に留まっていたのであるが、1880年代になると隣接する諸州に広がり、1893年には突然東部 Virginia 州で発見せられ、しかもそれが加州サンホーゼから来た苗木によるものであることが明らかになった。驚いて農務省では諸州に呼びかけて調査したところ、すでに New York, New Jersey, Pennsylvania, Indiana, Georgia, Ohio などの諸州に広がっていることがわかつた。これよりさき1881年には加州で植物の病虫害を取り締まる検疫規則が制定せられていたのであるが、こうして苗木類の消毒や移動の取締の必要が認められるようになったので、Colorado, Oregon, Washington, Louisiana と順次に取締令が公布せられることになり、本虫は植物検疫制度の発達の上に、主要なる役割を演ずることとなつた。

本虫の被害が増大するにつれて、原産地を確かめて天敵の導入を計ろうという声も、次第に高まつたのである

が、1890年代になって、桑港の植物検疫所で日本から来た植物に数回にわたって本虫が発見せられ、これを調べた F. M. WEBSTER 氏や T. D. A. COCKERELL 氏によって、日本原産説が唱えられた。そこで農務省では1893年にコーネル大学でカイガラムシの研究をしていた高階英治氏が帰国することになったのを機会に、日本での本虫の蒐集を依頼したのであるが、これらの標本に1頭の本虫を見出すことができなかった。また1895年には、昆虫採集家として有名な A. KOEBELE 氏がハワイの甘蔗栽培協会の使命を帯びて Ceylon 島におもむくことになったので、これにも日本と中国で本虫の発生状況を調査するよう委託したのであるが、これもまた本虫を発見することができなかった。ハワード氏とマールラット氏とは1899年の応用昆虫学会で、桑港の植物検疫で日本からの植物に本虫が発見されたことや、岐阜在住の名和梅吉氏からの書信によって本虫の日本に存在することについては疑ないが、高階およびケーベル両氏が発見することのできなかったことから、日本における分布がまだ限られたものであるとして、必ずしも日本原産地説に賛同せず、日本および中国を詳しく調査することの必要を力説した。1900年には当時スタンフォード大学に留学中だった桑名伊之吉氏が、同大学の委嘱によって帰国し、5月から8月にかけて、北海道、本州、九州の各地を踏査し、広く本邦各地の果樹園に存在することを確認し、翌1901年ス大学からその調査の結果を報告した。また同じ1900年に東京帝国大学農学部教授佐々木忠次郎氏は、アメリカのサンホーゼカイガラムシといわれるものの記載とは少しばかり形態が違わがきわめて近似の種類を、東京、神奈川、秋田、宮城、山形の都県で発見したことを、1901年の日本動物学彙報で明らかにした。かねて日本原産地説に疑いを抱いていたマールラット氏は、自ら東洋諸国探訪を決意して、1901年4月わが国に來り、5カ月を費して各地を踏査し、広く全国に分布するが、日本を以て原産地と目することはできない、むしろ日本こそアメリカ加州から本虫を得たものではあるまいかとの所信を得て、9月には上海に渡り、さらに、天津を経て北京に至り、その市場で在来ナシとサンザシの果実に本虫の寄生しているものを発見して、この地方を本虫の原産地と認めることに確信を得た。また有力な天敵としてヒメアカボシテントウムシ (*Chilocorus Kuwanae* SILVESTRI) を日本と中国からアメリカに送付した。なお氏は1902年と1903年に右探求の学術的報告を農務省から公表している。また桑名伊之吉氏は1902年5月帰国後も本虫の分布と生態の調査を続けて、1904年には農事試験場から The San Jose Scale in

Japan を公刊して、わが国のサンホーゼカイガラムシは、1871年以降にアメリカ西部から果樹苗木について輸入されたものであることを明らかにした。

さて「ある昆虫学者の探求」であるが、マールラット氏は上記のように、サンホーゼカイガラムシの原産地問題を解決するためには、東洋諸国を探査することが必要であることを確信していたが、農務省の予算からこれに充てるだけの資金を得ることは、とうてい不可能であった。そして終に意を決して、休暇をとり自費を以て東洋探訪の旅に出かけることとしたのである。まず、調査のために必要な外国の援助を得られるよう政府の配慮と、自費を以て出かける以上夫人を同伴することの了解とを上司に願ひ出た。そしてこれらの要求は異存なく認められたのである。夫妻は1901年2月23日ワシントンを立て、桑港とハワイに立寄り、4月2日横浜に上陸した。東京では3週間あまり滞在、諸官庁、大学を訪問し、付近の果園を訪ねた。その間明治天皇の観桜会にも列席した。4月23日農事試験場堀 健技師とともに横浜を立て、静岡を経て岐阜着、ここには3日間滞在、名和 靖氏を昆虫研究所を訪ねた。その後京都、奈良、大阪、神戸、岡山、笠岡、広島、徳山、門司に立寄り、5月9日長崎着。夫人を長崎に残して海路鹿児島着。ここでも3日間滞在、足跡桜島にも及んでいる。海路再び長崎に帰り、さらに三角を経て熊本に至り、鐵路博多におもむいた。博多では高千穂宣磨氏が彦山から下山して迎えた。次いで門司から船で広島に到り、ここより鐵路岡山を経て再び神戸着。ここでは苗木の生産地池田を訪うた。それより淡路島を横断して四国徳島に至り、高松、琴平を経て多度津より神戸に帰る。ここで堀技師と分れて、夫妻京都におもむき滞在10日ばかり。岐阜では鶺鴒を見る。名古屋から伊勢山田、島羽にまわり、名古屋に引き返して、6月25日2カ月ぶりに横浜に帰着。20日あまり京浜間で休養をとり、さらに暑気を避けて日光に遊ぶこと1カ月。8月13日再び堀技師を伴って北方の旅に出かけた。途次松島を見て、青森から函館を経て室蘭に上陸、ただちに札幌に向う。札幌でも3日間滞在、佐藤、宮部、新島諸教授に会見する。ここではモモとスモモにコドリガ幼虫に酷似したものが、喰入していることに気づく。大学の果園でマメコガネ成虫を捕獲する。小樽から海路青森に至り、引前のリング園を見る。盛岡、仙台、水戸を経て8月31日東京に帰着。その後約3週間京浜間にあって、アメリカに向けヒメアカボシテントウムシの送付その他雑用を弁ずる。9月18日横浜で汽船プロイセン号に乗船、上海に向う。以上は本書330ページのうち約3分の2を占め

る日本訪問の部の概要である。旅行の最大目的であるサンホーゼカイガラムシの原産地問題については、日本の各地でその存在を認めることができるが、その発生しているところでは、必ずといっていいほど直接アメリカから来たか、あるいは日本の三大苗木生産地である埼玉県安行、大阪府池田、愛知県中島を経て間接にアメリカに関係ある落葉果樹または観賞植物が栽植されているのである。またこうした種類の苗木の入ったことのない僻地や野生植物には、ほとんど全く本虫の発生を認めることができなないのである。これらの事実から、本虫は日本の在来種ではなく、おそらく明治維新後に西洋文明の渡来とともに主としてアメリカから落葉果樹の苗木に付着して輸入されたものであろうと結論している。

著者は日本をさって中国におもむき、上海、芝罘、天津、北京での探究を続ける。そして天津と北京では折からの義和團事変のため、親しく農村に立入って視察することはできなかつたけれども、その青果市場で北中国の各地から集まって来る各種の果実を詳細に研究することができて、この地方特有の野生に近いリングヤナシ、サンザシなどの果実に本虫の寄生していることを認め、中国北部地方を以て本虫の原産地と目すべきこと、またおそらくは芝罘の医師 Nevius 氏による花モモの苗の送付によってアメリカに定着するようになったものであろうと述べている。

北中国の調査をおえたる著者は、いったん上海に帰り、友人の船を借りて黄浦江を溯航し、海寧に至るまで舟行を楽しみながらカイガラムシの探査を続けたが、わずかにロウムシ類のものを見ただけで、その他のカイガラムシを全く発見することができなかった。かくてサンホーゼカイガラムシの原産地に関する主要目的を果たした後、さらに旅行を続け、海峽植民地、ジャワ、セイロン、エジプトを経て、翌 1902 年 4 月にワシントンに帰

着したのである。

博士は 89 歳の高令に及んで、なぜこの旅日記を公刊したのであろうか。本書は決してサンホーゼカイガラムシの原産地を探究した学術書として見るべきものではない。探究の学術的報告は既述のように、旅行から帰って間もなく農務省から 2 回にわたって発表されている。本書は日記体で各地の実情を詳記しているが、別に学術的新事実の発表があるわけではない。しかも本書に記述されているカイガラムシ関係の記事は、その他の記事に比して細字の活字を用いて印刷されている。この点から見ても本書が学術的発表を企図したものでないことは明らかである。それならば本書は何の目的をもって、私費限定出版されたのであろうか。本書は実に 偕老の老夫婦が、あたかも 50 年の昔、若き日に相携えて、異国情調豊かな東洋の国々を歴訪した、思い出深い旅を回想して公刊された旅日記なのではあるまいか。筆者はそう思うものである。さればとて、これは単なる感傷の書では決してない。ここには、日本の風俗習慣を語り、歴史を思い、交通を述べ、また日本の農業、ことに果樹や、チャヤ、イグサヤ、アイの栽培などにも注目し、陶磁器、漆器、織物の工場にも、親しく臨んで見学した興味深い記録がある。明治 30 年代のわが国の知名の士、ことに動植物の研究に係る学者の消息について、セカンドハンドならぬ知識と観察が得られる。しかもそれらが横浜上陸後間もなく、洋傘店の店頭で、店主のいい値が洋傘の柄についている漢字の数字をはるかに超えていることを看破して、店主を驚かした鋭い理解力で観察されているのである。文政 9 年 (1826) の昔、和蘭の医師シーボルトが、長崎出島から江戸に上った旅日記「江戸参府記行」にも劣らぬ興味と知識とを感得することのできたのは、ただに筆者だけではなかつたであらう。

次号予告

次 6 月号は下記原稿を掲載する予定です。

アンブロシアキイムシ類と共生菌 高木 一夫
不妊雄の放飼による害虫の防除 中村 和雄
農薬微量散布に関する昭和 41~42 年度の成績 後藤 和夫
弱毒ウイルスによるウイルス病防除の試み 大島 信行
スプリンクラー灌水園におけるカンキツ褐色腐敗病の発生と防除 山本 省二

コウモリガ幼虫に見出された寄生蠅と寄生菌

石井 賢二他

ソラマメえそモザイク病に対する薬剤の播溝施用

藤川 隆

TMV-トマト系の血清診断

莊 豊彦他

植物防疫基礎講座

カンキツ病害防除薬剤の簡易検定法

山田 駿一

パキスタン見聞記

正木十二郎

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1 部 136 円 (〒とも)

日 米 農 薬 セ ミ ナ ー

京都大学農学部農薬研究施設 石 井 象 二 郎

日米科学協力の一環として行なわれた農薬の第3回セミナーは「害虫防除への新しい生化学的アプローチ——天然物による昆虫行動の制御」“New biochemical approaches to pest control——Control of insect behavior by natural products”をテーマとして本年1月16~18日ハワイ大学東西文化センターで開催された。このセミナーは日本側は中島 稔(京大農)、アメリカ側はD. L. Wood(カリフォルニア大)が組織委員となり、あらかじめ話題をフェロモンを中心とし、天然の誘引剤、静止剤 arrestant, 摂食阻害剤 antifeedant などにしぼり、最近の研究結果の報告を行ない、それを中心として討論が行なわれた。またこのセミナーの一つの目的は昆虫学者と化学者が共通のテーマについて一堂に会し話し合うことにあった。16日9時よりWoodの挨拶、各人の自己紹介の後、次の話題提供が行なわれた。

中島 稔(京大農)：貯穀りん翅目昆虫の性フェロモン：スジコナマダラメイガ *Cadra cautella* の大量飼育法、性フェロモンの抽出、分画、官能基の検索、クロマトグラフなどより構造の推定、フェロモンの種間特異性。

W. E. BURKHOLDER(USDA, ウィスコンシン)：貯穀害虫のフェロモン：ヒメカツオブシムシ *Attagenus megatoma* の性フェロモンの生物試験法、抽出、構造、合成品による誘引試験。

D. L. WOOD(カリフォルニア大)：キクイムシ類の性フェロモン：キクイムシ類の排出する木くず frass に性フェロモンがあることの発見、その生物試験法、木くずの採集、フェロモンの抽出、3種の有効物質の決定、単一物質では誘引性がなく、混合により誘引性の現われること、混合比を変えると別種のキクイムシに有効であることなど。

石井象二郎(京大農)：チャバネゴキブリの集合フェロモン：ゴキブリは1種のフェロモンを直腸の一部より分泌し、糞とともに排泄する。そしてこれに集まること。集合した幼虫は経過が速くなること(本誌 22: 57参照)。

J. C. MOSER(U S Forest Service ルイジアナ)：社会性昆虫におけるフェロモン：社会性昆虫とくにアリの警報物質、道しるべ物質についての報告。4-methyl-3-heptanone は警報物質として単離されたが、濃度により誘引、警報、忌避作用を示す。

N. E. GARY(カリフォルニア大)：ハチ類のフェロモ

ン：巢内で作用するフェロモンと巢外で作用するフェロモンがある。女王物質 9-hydroxy-trans-2-decenoic acid は雄に対し誘引性を示す。

M. JACOBSON(USDA, ベルツビル)：りん翅目昆虫の性フェロモンの単離、同定および合成の方法論：アメリカにおけるりん翅目昆虫の性フェロモン研究の現況、とくに USDA において研究完成されたもの、現在研究中のものにつき報告があり、とくにワタアカミムシの性フェロモンにカのカの忌避剤である diethyl-m-toluamide が共力的に作用することが明らかにされた。

R. M. SILVERSTEIN(スタンホード大)：フェロモンの単離、同定の方法論：鞘翅目昆虫における性フェロモンの抽出、同定の過程を前述のヒメカツオブシムシ、キクイムシの例を挙げ説明した。

H. H. SHOREY(カリフォルニア大, 現在 CSIRO オーストラリア)：りん翅目の性フェロモン：この話題の中で次の二つのトピックスについて述べた。(1) 行動制御によるりん翅目害虫の防除の可能性、(2) 性フェロモンの定量的生物試験法。(1) では雄をフェロモンで誘殺し、その害虫の密度を下げることはウワバの類 *Trichoplusia ni* では困難であり、フェロモンを空気中に拡散させ雄の行動を攪乱することのほうが有効であること、(2) ではフェロモンを定量的に生物試験することの重要性と、その実際の方法を上記昆虫で紹介した。

山田 稔(名大農)：昆虫嗅覚の電気生理学的研究：ニカメイガ、果実吸ガの食物誘引物質、ワモンゴキブリの性誘引物質を用いて嗅覚の電気生理学的研究の報告。ワモンゴキブリの脳には性フェロモンに特別に感応するニューロンがある。

L. F. STEINER(USDA, ハワイ)：ミバエの誘引剤：3種のミバエ *Dacus dorsalis*, *D. cucurbitae*, *Ceratitidis capitata* に対する合成誘引剤の研究の歴史、それぞれに有効な誘引剤の発見、誘引剤を使つてのミバエ防除の成果を紹介。これらの誘引剤は本セミナーの「天然物」ではないが、われわれの要望により報告が提出された。

斎藤哲夫・宗像 桂(名大農)：食植性昆虫の食物誘引剤、特にニカメイガ、果実吸ガについて：ニカメイガの食物誘引剤として *p*-methyl acetophenone を単離し、これに対する幼虫、成虫の走化性を調べた。また果実吸ガの誘引物質をブドウ熟果より冷却蒐集し、分画した。

V. G. DETHIER (プリンストン大) : 寄主植物成分に対する昆虫の行動 : 寄主植物に含まれる誘引物質, 忌避物質に対する昆虫の行動を研究することはきわめて重要である。摂食量は寄主の種類で変わるばかりでなく, 試験の前に摂取していた寄主の影響で変化する。また感覚器官は昆虫の体の外部だけに存するのではなく, blow fly では体内にも存在する。

山本 出・山本 亮(東農大) : 貯穀昆虫およびダニの誘引物質 : 米に含まれるコクゾウ誘引物質を抽出分画した。活性は酸性部に見られたが, さらに分画しても活性が上がらないことから, 単一物質ではないと推定された。またチーズからケナガコナダニ *Tyrophagus dimidiatus* の誘引物質の単離を試み, 水蒸気留出物中のアルコール分画に見出した。

J. HANSON (ペンシルバニア大) : 寄主植物に対する昆虫の感応の電気生理学的研究 : 寄主植物の選択に関与する各種の物質につき, 感覚受器の感応を電気生理学的に研究した。モンシロチョウ幼虫に対するカラシ油配糖体, カイコに対する糖類, 塩類に関しては味覚受器に分化が認められる。しかし *Protoparce* では感覚細胞が全く異なった物質に感応し機能が重なっている。

磯江幸彦(大阪市大) : マタタビに含まれるクサカゲロウ誘引物質の化学 : マタタビに含まれるクサカゲロウ誘引物質を単離し, その化学構造を解明した。また関連化合物の生物活性を論じた。クサカゲロウの臭気の1成分としてスカトールを同定した。

松本義明(東大農) : 昆虫誘引剤としての揮発性有機硫黄化合物 : タマネギに含まれる *n*-propyl disulfate, *n*-propyl mercaptan など揮発性有機硫黄化合物が, タマネギバエを誘引することを室内および野外試験より明らかにした。またヤサイゾウムシ幼虫のカラシ油に対する走化性を報告した。

武藤聡雄(教育大) : 1,3-Diolein, ベニテングタケに含まれるイエバエ誘引物質 : ベニテングタケにはイエバエを誘引する成分があるので, その単離を行ない, 1,3-diolein を得た。類縁化合物を合成しイエバエ誘引性を検討した。

宗像 桂(名大農) : 植物に含まれる昆虫摂食阻害剤 : 昆虫の寄主になりにくい植物には, 摂食阻害する物質があると考え, その物質の化学構造を研究する。化学的に解明できれば, その骨格をモデルとして摂食阻害剤を開発する可能性のあることを述べた。実例としてカミエビの1新アルカロイド, クサギより $C_{14}H_{17}O$ の物質, シロモジより $C_{19}H_{30}O_5$ の物質を得, これらに対するハスモンヨトウ幼虫の摂食阻害効果を認めた。

浜村保次(甲南大) : カイコの摂食に関する物質 : カイコがクワを食う理由を研究し, クワにはカイコに対して誘引物質, 連続して嚙む作用を起こさせる物質 *bitting factor*, 嚙下させる物質 *swallowing factor* が含まれ, それぞれの物質を同定した。そしてこれらを加えることにより人工飼料によるカイコの飼育が可能である。

最終日の午後に総合討論が行なわれた。しばしば討論で問題となったのは *attractant*, *arrestant*, *antifeedant* の定義で, この定義のとり方に相違があるので混乱が起こっていることが指摘された。化学的には揮発性の有無で *attractant* と *arrestant* は区別できる。*attractant* は *arrestant* としての作用を兼ねる場合もあるが, 真の *arrestant* には *attractant* としての作用はない。

有機化学研究方法の進歩はきわめて微量な物質の構造を解明することができるようになった。昆虫学者はさらに化学者と協力してこのような興味ある分野を開拓し, *chemical entomology* として発展させることが示唆された。また電気生理学的な手法は微量な物質による昆虫の行動を追究することができるので, 将来フェロモンなどの研究に大いに活用されることが望ましい。

一方試行錯誤的なスクリーニングもミバエの誘引剤のような輝かしい成果をみれば, 決して捨てたものではなく, 組織的な研究により新しい活性物質を開発することができよう。フェロモンの研究は日進月歩であるから, 2,3年後にこのようなセミナーが再び開かれることが提案されて, 3日間の会議を終わった。

以上今回のセミナーでの講演の題目とその内容のごく大略, および総合討論のおもな項目を私のメモから記録した。会議は限られた少人数の専門家でクロースドで行なわれたため, その内容を一般に知らせる責任を感じ「印象記」とせずそのまま書いたわけである。また Wood はセミナーの講演, 討論などを取りまとめ, 適当な科学雑誌 (多分 *Science*) に寄稿する予定である。

会議の講演は英語, 討論は日本語, 英語のチャンポンで通訳を通して議論が交されたので, やはり隔靴搔痒の感をまぬがれなかった。しかし小人数で同じホテルに宿り, 同じバスで会場に通ったので, 会議以外の時間にも個人的に話し合う機会が多く, お互いに得るところが多かったと思う。今回のセミナーで取り上げられた分野では, 彼我の間で研究者の層の厚さにかんがりの隔りを感じる。わが国の農業には特有の害虫も多い。昆虫学者の積極的な努力と, 問題解決への化学者の協力を望みたい。

防疫所だより

〔横 浜〕

○輸入トウモロコシと混載荷口の錫および生ゴムにヒメアカカツオブシムシ多数発見

2月1日横浜港へ RAGNA BAKKE 号でカンボジア産トウモロコシ (310 t) が輸入された。当該トウモロコシを検査した結果、輸入検疫で重要視しているヒメアカカツオブシムシ (*Trogoderma granarum* EVERTS) が多数発見されたので不合格とし、当所の指定倉庫でメチルプロマイドくん蒸を実施し殺虫した。その後同船と同ハッチに混載されて輸入された マレー産錫 79,196 kg (1,768 本) および生ゴム 55,837 kg (599 梱) に害虫が付着しているとの情報を入手したので、当所国際課および国内課の植物防疫官がこれらの錫および生ゴムを保管している港頭地域のNおよびM倉庫を2月末調査したところ、ヒメアカカツオブシムシが錫や生ゴムの表面や間隙に多数付着しているのを発見した。当該虫は穀類や豆類を加害する重要害虫で、日本ではかつて一部の麦芽工場やビール工場の倉庫・サイロに発見され、当該工場では防疫所の指導のもとに懸命な防除に努めた結果現在では撲滅された害虫である。

このような食餌でもない錫や生ゴムに付着したのは、たまたま前記トウモロコシと同ハッチにこれらの錫や生ゴムが混載されていた結果、航海中に当該虫が移行して伝播付着したものと思われる。ちなみにこの害虫は倉庫などにおいても好んで倉庫の壁面の割目や荷摺木の隙間などに潜伏する習性があり、食餌がなくても4~5カ月は生存する生命力の旺盛な害虫である。

当所としては直ちにこれらの錫および生ゴムを輸入した商社、保管倉庫側に防除の必要性を説明、了解を得てそれぞれ国際課、国内課共同で応急防除を行なった。

応急防除の方法は、メチルプロマイドによるくん蒸が諸般の事情でできなかったが、これらの錫および生ゴムは製品工程中に高熱処理が行なわれること、および当該倉庫は穀類などを保管する倉庫でないということなどを考慮し、次の措置をとった。(1)荷役場所を清掃して残渣を焼却後同場所にマロン粉剤 (15%) を 1m² 当たり 22 g 散布、(2)保管中の現物表面に付着している当該虫はできるだけ払い落とし、集めて焼却、(3)保管中の現場の周囲に同粉剤を散布、(4)搬出の際に使用するトラックおよび保管跡に同粉剤を散布。

なお、以上のほか当該錫および生ゴムは、それぞれ使

用される工場で現物到着後すみやかに製品化するよう要請した。

以上のように輸入植物と同ハッチに混載されてくる貨物には往々にして植物に付着していた害虫が移行して伝播する可能性があるため、輸入検査の際この点十分注意する必要がある。

〔名古屋〕

○名古屋港に食品コンビナート着々完成

昭和35年から始まった名古屋港臨海工業地帯の埋立では、南部地帯が70%、西部木材港地帯が50% 終わり、着々整備されつつあるが、その中でも南三区では4グループの穀物専用サイロと製粉・デンプン・飼料などの関連工場が進出し、一大食品コンビナートを建設する計画になっている。本年中に建設予定のサイロは、5社4グループで総計138基、収容能力72,500 tで、同地区のみでも年間70万tのコムギ・トウモロコシ・マイロなどを取り扱う予定であり、3月末から46基22,000 tサイロが操業を開始することになっている。

○果樹苗木検疫協議会開かる

3月1日名古屋市愛知県産業貿易会館で、植物防疫課主催の果樹苗木検疫に関する協議会が開催され、植物防疫課・東海農政局・果樹苗木検疫実施9県(山形・茨城・埼玉・長野・愛知・岐阜・和歌山・岡山・福岡県)、横浜・神戸・門司・名古屋植物防疫所の担当官が出席した。まず、各県における果樹苗木検疫の現況説明と検疫実施上の問題点討議、次いで植物防疫課提案による果樹苗木検疫事業実施要領案および果樹苗木検疫合格基準案について協議の結果、実施要領は再度本省で検討のうえ決定すること、合格基準については2,3の県で困難な点が指摘されたが、統一された本案に沿って各県で実施できるようできるだけ体制を固めていくことになった。

○ニュージーランド材 *Radiata Pine* にサビカミキリの1種発見

昨年6月名古屋港に輸入されたニュージーランド産 *Radiata Pine* 224本を検査したところ、同材では非常に珍しいカミキリムシの食害痕を発見、25頭の幼虫を採取して飼育調査した結果、*Arhopalus productus* (LE CONTE) にほぼ相異ないことが判明した。本種はわが国に発生している *Arhopalus rusticus* LINNÉ (サビカミキリ) に酷似しており、南半球でこの種のものの発生が認められないことから、北アメリカや欧州から当地へ侵入

したものでないかとみられている。

○日台親善にサクラ苗木 3,300 本を輸出

最近外国との親善のため日本のサクラ苗木がしばしば輸出されているが、3月初め愛知県稲沢市のサクラ苗木、染井吉野・八重桜 3,300 本が台湾へ輸出された。これは名古屋市の華僑総会が、昨年台北市近郊に建設された孫文記念館「中山楼」の回りを日本のサクラで飾ろうというもので、これからは毎年送られ、1万本にまでしたい意向である。

〔神 戸〕

○アメリカ産ブドウもコンテナで

レモンがコンテナで輸入されるようになり、続いて米をコンテナで輸送するという事例がでてきて、港の新しい話題となっていたが、今回は神戸港にブドウがコンテナで輸送されてきて、またまた話題をにぎわした。

ブドウの輸入については、水分が多く、荷いたみがやすく、通常の輸送方法では変質しやすいため、海上輸送により輸入することは、まず不可能のこととみられていたのであるが、昨年来、日米間にコンテナ船が就航したのを機会に、試験的な輸入が行なわれたものである。

今回輸入されたブドウは、アメリカ合衆国産の845箱9.9tで、カルメリヤとエンペラの2品種、産地は、いずれもカリフォルニア州の中部である。

梱包は、12kg ずつをすかし箱につめたもので、コンテナへの積みつけは、重みでつぶれることのないように、各段ごとに横板をわたり、コンテナ自体の側壁には、保温のためビニール天幕が張りめぐらしてあった。

輸入検査ではコナカイガラムシが発見され、青酸くん蒸を行なうことになった。

このくん蒸は、当初、ブドウをコンテナからとりだし青酸くん蒸用倉庫で行なう予定であったが、荷いたみが多くなるおそれがあるので、コンテナにつめたままの状態、コンテナ用くん蒸機を使用してくん蒸が行なわれた。

○昭和 42 年の輸入木材検査概況

昨年の1月から12月までに、神戸管内で行なった輸入木材の検査は、5,789件、8,556,369m³で、41年に比べると23%増加している。

このうち、害虫により消毒を行なわせたものは11,488件、2,589,319m³で30%にあたる。

最近、各港とも輸入量が増加し、貯木場は飽和状態となり、滞船が目だって多くなってきている。

このような窮状を打開するためにも、短日時のうちに消毒が終了し、しかも殺虫効率が高い本船くん蒸を行な

う例がふえ、この1年間に94隻について実施されたことは、特筆されるべきことであろう。

輸入材のうち、虫害材の選別を行なったものは3,615件、7,818,517m³で、荷口全量の消毒が行なわれたものは1,479件、1,471,538m³であった。

消毒方法別では、くん蒸を行なったものが7,229件、1,283,407m³。浸漬(剝皮)薬剤散布を行なったものは3,880件、1,060,941m³、剝皮(焼却)薬剤散布を実施したものは228件、50,441m³。その他が183件、99,412m³。

材種別にみた輸入検査の状況は、次のとおりである。

南洋材：輸入が3,681,412m³に対し、消毒は1,183,613m³で、うち選別が行なわれたものは2,879,124m³で消毒材が461,180m³、荷口全量の消毒を行なったものは708,099m³であった。

北洋材：827,398m³の輸入に対し、消毒は355,958m³で43%。うち選別を行なったものは181,924m³で消毒材が110,523m³、荷口全量の消毒を行なったものは、242,892m³であった。

米材：3,638,371m³の輸入に対し、消毒は856,341m³で23%。このうち選別は3,376,070m³で消毒材が510,163m³、全量消毒を行なったものは363,326m³。

特殊材：35,566m³で消毒は21,161m³、58%。選別を行なわせたものではなく、すべて荷口全量の消毒を実施。

パルプ材：113,842m³で消毒は109,582m³で95%。

その他：259,780m³で消毒は62,664m³、23%。うち選別を行なわせたものが196,549m³で消毒材が8,716m³、荷口全量の消毒が行なわれたものが40,120m³であった。

消毒は、全般的にくん蒸によるものが増加し7,229件で、前年の61%増となり、本船、ハシケ、陸上、水面それぞれの場所で行なわれているので、これに伴う危害防止の徹底が重要な問題となってきている。

〔門 司〕

○屋久島にパインアップル苗 50 万本

42年8~11月の間に8回にわたり琉球産パインアップル苗50万本が鹿児島港に輸入され、屋久島において隔離栽培された。さらに43年4~9月には100万本の輸入が予定されている。

これらは、屋久島の南部地域が温暖で、パインアップル栽培に適地であるということから、同島の特産品としようというもの。

鹿児島港における輸入検査では、パインアップルコナカイガラとヒメハダニの1種の付着がみられ、とくにヒ

メハダニの付着がいちじるしい時期があり、これらのくん蒸や選別除去作業で手間どる場合が多かった。そこで中途から琉球でくん蒸して輸出されることになり、メチルブロマイド 1 kg/1,000ft³・15 時間のくん蒸証明書が添付されてきたものでは、薬害のためか根部腐敗が輸入検査時に 2~3% みられ、それから 10 日を要した屋久島着の時には全量が腐敗しており焼却処分となった。その後、同薬量で 3 時間くん蒸の証明書の添付されてきたものでは、薬害もなく生虫も認められなかった。

今後は、検査がスムーズにゆくよう病虫害付着のない苗を作るため、琉球において圃場での薬剤防除など、あらゆる対策が進められることになった。

○奄美のボンカン・トマト移出、大幅に減少

くん蒸して奄美群島から本土へ移出されるボンカン・トマトの 42 年度くん蒸実績は、ボンカン 7 件・2.5 t で 41 年の 45% 減、トマト 21 件・15.2 t で同じく 29% 減と大幅に減少した。

ボンカンは 40 年以来、年々半減しているが、群島内での需要が多く、移出価格より内販価が高いことによる。トマトは喜界島の花良治、阿伝の 2 部落に水田裏作として栽培され、喜界トマトとして好評で、価格も安定し毎年順調に伸び、42 年は 1ha・生産量 40 t、本土向け移出も 30 t を見込まれていたが、着果時の台風で 30% 程度の被害を受け、さらに 12 月中の異常寒波と、1 月にヒョドリの大群による食害などが重なり、大減収

となった結果、15 t の出荷にとどまった。

○青果物の輸入検査、42 年の概況

九州の青果物の輸入は、56千 t で 41 年の 2 倍であった。この 94% はバナナで 52千 t、その全量が門司・福岡に半々の割合で輸入された。台湾バナナが 48千 t で全体の 93%、中共・タイ産はわずか 7% であった。従来冬の間は輸入されていなかった台湾産が、冬期間もほそぼそながら継続輸入されるようになり、中共産は台湾産の最盛期をはずして輸入された。検査の結果、台湾・タイ産は 100%、中共産は 88% が不合格になり、5 月に新設された福岡の専用倉庫および門司の市営上屋を改造した専用倉庫で、青酸ガスクん蒸された。

パイナップルは 2.6千 t、台湾・沖縄から輸入され、鹿児島に 50%、残りは門司・福岡に入り、輸入検査の結果その 74% が不合格となり、青酸ガスクん蒸の措置がとられた。

その他、中共産クリ 750 t など 862 t の生果実が門司、下関、佐世保（米軍貨物）に輸入された。

野菜類は全部で 582 t ときわめて少なく、沖縄産カンラン・ニンジン・セロリーなどが鹿児島へ、中共産タマネギ・ニンニクなどが門司へ、台湾産サヤエンドウ・ニンニクが福岡へ、アメリカ産カボチャ・セロリー・メロン・ハツカダイコン（輸入禁止品）などの米軍貨物が佐世保に輸入された。

中央だより

—農林省—

○農薬残留に関する安全使用基準について通達する

標記の件について 43 年 3 月 30 日付け 43 農政 B 第 549 号をもって農林事務次官より各地方農政局長あてに下記のとおり通達された。

農薬残留に関する安全使用基準について

近年、農産物の農薬残留問題が、食品衛生の見地から重要視されるようになり、農林省は厚生省と連絡のもとに農産物における農薬残留について種々検討を行ってきたが、今般、4 食品（りんご、ぶどう、きゅうりおよびトマト）を対象とした 5 農薬（BHC、DDT、パラチオン、ひ素および鉛）について許容量が厚生省から告示され、この残留許容量の設定に対応して、農林省は、国民の保健衛生に対し万全を期すとともに農業生産の安定的な発展と農産物の円滑な流通消費を確保する見地から別

紙のとおり安全使用基準を設定したので、下記事項に留意のうえ、管内の都道府県をして市町村、農業団体等の防除事業関係者を指導せしめる等遺憾のないようにされたい。

なお、農薬残留許容量は、告示後 6 カ月の期間において施行されるので、念のため申し添える。

以上、命により通達する。

記

- 1 別表に掲げる農薬をそれに対応した作物に使用する場合は、すべてこの安全使用基準によること。
- 2 各都道府県は、農薬残留に関する安全使用基準に基づき、それぞれの実情に応じた当該農薬の防除基準（指針）を作成し、可及的すみやかに農業者に周知徹底を図ること。
- 3 防除基準（指針）について適時に講習会の開催、印刷物の配布、広報機関の全面的な活用などにより防除

が適正に実施されるよう指導すること。

(別表)

農薬残留に関する安全使用基準

農薬名	有効成分	作物	品種または栽培方法	使用基準			
				剤型	使用方法	収穫前使用禁止期間	使用回数の制限
BHC を含有する製剤	γ-BHC	りんご		乳水和剤	散布	1週間(7日)	5回以内
				粉剤	樹幹塗布		
		ぶどう		同上	同上	1週間(7日)	5回以内
			露地	同上(リンデンに限る)	散布	3日間	
		きゅうり	施設	同上(リンデンに限る)	同上	1週間(7日)	
			露地	同上	同上	1週間(7日)	
トマト	施設	同上	同上	3週間(21日)			
DDT を含有する製剤	DDT	りんご	早生種	同上	同上	1ヵ月(30日)	開花後は1回以内
			普通種	同上	同上	1.5ヵ月(45日)	開花後は8月上旬まで3回以内,8月中旬以降は使用しない。
		ぶどう	同上	同上	3ヵ月(90日)	1回以内	
		きゅうり			使用しない		
		トマト			使用しない		
パラチオンを含有する製剤	ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェート	りんご		乳水和剤	散布	2週間(14日)	
				同上	同上	3週間(21日)	
		ぶどう	露地	同上	同上	3週間(21日)	
			施設			使用しない	
		きゅうり	露地	乳水和剤	散布	1週間(7日)	
			施設			使用しない	
		トマト	露地	乳水和剤	散布	3週間(21日)	
			施設			使用しない	
ひ酸鉛, ひ酸石灰およびひ酸石灰粉剤	酸性ひ酸鉛, または { 塩基性ひ酸石灰 { ひ酸三石灰	りんご	早生種	水和剤	散布	1.5ヵ月(45日)	開花後は1回以内 ひ酸石灰・同粉剤は使用しない。
			普通種	同上	同上	2ヵ月(60日)	開花後は2回以内, 8月以降は使用しない。
		ぶどう				使用しない	
		きゅうり		水和剤	散布	開花始め以後は使用しない。	
		トマト		同上	同上	開花始め以後は使用しない。	

有機ヒ素化合物を含有する製剤	メタンアルシジメチルジチオカーバメート、メタンアルソン酸カルシウム一水化物、メタンアルソン酸鉄アンモニウム、メタンアルシジラウリルスルフィド、メタンアルシスルフィドなどの有機ヒ素化合物	りんご	液乳水和剤	散布	1週間(7日)	5回以内
		ぶどう	同上	同上	10日	開花後は3回以内
		きゅうり	同上	同上	1週間(7日)	
		トマト	同上	同上	2週間(14日)	5回以内

注：

- (1) 使用基準欄にかかげる以外の剤型および使用方法を用いてはならない。また、散布液の濃度および粉剤の散布量は農薬(製品)に表示してある濃度および散布量を超えてはならない。
- (2) 使用基準欄にかかげる収穫前使用禁止期間内は対象農薬を使用してはならない。(対象農薬を使用してから収穫前使用禁止期間内は作物を収穫してはならない。)
- (3) 使用基準欄において使用回数の記載されている農薬については収穫前の栽培期間中(果樹にあっては特別の注釈のないものは発芽から収穫までの期間)当該使用回数を超えてはならない。
- (4) この表にかかげる農薬をくりかえし使用する場合の使用間かくは1週間以上とすること。(ただし、BHC剤をきゅうりに使用する場合は3日以上とする。)
- (5) 施設栽培とは、ガラス室による栽培、プラスチックハウスによる栽培、トンネル栽培およびフレーム栽培をいう。
- (6) りんごの早生種とは8月末までに収穫するものをいい、普通種とは9月以降収穫するものをいう。混植地域の防除の際は、すべての品種についてこの基準がまもられるようとくに注意すること。

(参考)

○厚生省告示第109号

食品衛生法(昭和22年法律第233号)第7条1項の規定に基づき、食品、添加物等の規格基準(昭和34年12月厚生省告示第370号)の一部を次のように改正し、昭和43年10月1日から適用する。

昭和43年3月30日

厚生大臣 園田直

○果実および野菜の成分規格

次の表の第1欄に掲げる果実および野菜は、同表第2欄に掲げる物をそれぞれ同表第3欄に定める量をこえて含有するものであってはならない。

第1欄	第2欄	第3欄
きゅうり、 とまと、ぶ どうおよび りんご	γ-BHC(ガンマー1,2,3,4,5,6-ヘキサクロルシクロヘキサン)	0.5 ppm
	DDT(ジクロルジクエニルトリクロルエタン)	0.5 ppm (りんごにあっては、1.0 ppm)
	鉛およびその化合物	Pbとして1.0 ppm (りんごにあっては、5.0 ppm)
	パラチオン(ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェイト)	0.3 ppm
	ヒ素およびその化合物	As ₂ O ₃ として1.0 ppm (りんごにあっては、3.5 ppm)

○輸出植物検疫規程の一部改正に関する公聴会開催さる

アメリカ合衆国植物検疫規則の改正により、従来禁止されていた温州ミカンの輸出が解禁されたが、この解禁の条件の一つとして、ミカンの栽培中の検査が要求されている。

これに伴い、現行の輸出植物検疫規程の中に、新たにミカンの落花直後に栽培地検査を行なうむねの規定を加えることに関しての公聴会が、さる3月8日農林省三番町分庁舎で開かれた。

公述は、生産者、輸出者および植物病理学者の3人からなされ、いずれも輸出植物検疫規程の一部改正に賛成であるむねの発言があった。農林省は、この公聴会の結果を参考に、近く同規程の一部改正を行なう予定である。

○植物防疫所長会議開催さる

昭和42年度第2回植物防疫所長会議は、さる3月13日から3日間、三番町の農林省分庁舎会議室で開催された。

この会議は、43年度予算が内定して以来初めてのものである。本省側から予算の重点および業務方針が述べられ、また各所長からは業務実施上の問題点について説明があった。

なお、3日間の会議で検討されたおもな議題は次のとおりである。

1 庶務会計関係

- (1) 43年度予算の配分について
- (2) 44年度予算の重点事項について

- (3) 等級別定数の査定結果および44年度要求について
 (4) 人事異動(案)について

2 業務関係

- (1) 業務の重点事項について

(2) 国際検疫事項 (輸入検疫に関する協議会などにおいて協議した事項 (危害防止問題を含む。), 輸入解禁問題および検疫協会問題などについて協議)

(3) 国内検疫事項 (奄美群島における有害動植物の緊急防除, 小笠原群島の返還に伴う検疫問題などの説明および協議)

3 昭和 43 年度 植物防疫所 調査研究課題の決定について

○アメリカシロヒトリ防除について事務次官等会議に報告

昭和 42 年のアメリカシロヒトリの防除は, 昨年 2 月 9 日の事務次官等会議申し合わせ「アメリカシロヒトリ防除要領」に基づき実施されたが, その結果について, さる 3 月 21 日の事務次官等会議において農林事務次官より次のとおり報告がなされた。

昭和 42 年におけるアメリカシロヒトリの発生および防除概況について

(1) 発生状況

アメリカシロヒトリは, わが国では普通年 2 回(6~7 月, 8~9 月)の発生・加害時期がある。

42 年の第 1 回目の発生は, 例年よりやや早く, 第 2 回目の発生が長びいたため, 防除の適期を把握するのに困難な点もあったが, 防除がよく行なわれたため, 発生本数は, 第 1 回目と第 2 回目を合わせて約 480 万本で, 41 年の約 550 万本に比較し, 約 13% の減少となり, また, 被害の程度も少なくなった。

42 年においては, 新発生県はみられなかったが, 既発生都府県内の発生市町村数は 513 で, 前年より約 8% 増加した。なお, 41 年に発生し, 42 年には発生しなかった市町村数は, 36 であった。

(2) 防除体制

前年に引き続き, 各省庁, 地方公共団体は, それぞれの管理する樹木などの防除を実施するとともに, 民間団体, 住民に対する防除知識の普及につとめた。このほか多くの地方公共団体は, 住民の防除活動に対して援助を行なった。

このような関係機関の適切な広報および指導ならびに民間の協力は, 被害の防止に大きな役割を果たした。

(3) 防除成果

以上述べたように, 42 年のアメリカシロヒトリの発生は, 民間の協力を得て防除につとめた結果, 既発生県で

若干発生地域が広がったが, 被害は 41 年より少なくすることができ, 所期の目的を達した。

資 料

(1) 発生・防除状況 (42年)

	発 生	防 除
樹木など	4,800,000 本	4,700,000 本
農作物	4,500 ha	11,100 ha

(2) 発生都府県, 市町村数

	発生都府県数	発生市町村数
40 年	16	350
41 年	20	476
42 年	20	513

(3) 都府県, 市町村の防除予算

都府県の予算額	44,206 千円
市町村の予算額	145,120 千円
計	189,326 千円

○植物防疫所の調査研究報告会開催さる

昭和 42 年度における植物防疫所の調査研究報告会は, 3 月 26 日横浜植物防疫所会議室において全国各地の植物防疫所から約 60 名の係官が参集して開催された。

42 年度の研究課題は 30 題 (調査課々題 7 題, 指定課題 23 題)であったが, 時間の関係から, 穀類および木材ならびに線虫に関するもの 5 題, 検疫くん蒸に関するもの 4 題, ウイルス病に関するもの 3 題, その他天敵, カンキツかいよう病菌, アメリカシロヒトリなどに関するもの 5 題, 計 17 題が発表され, 各参集者とも発表課題が直接業務に結びつくものであるだけに熱心に耳を傾け, みのりある報告会としてその幕を閉じた。

なお, 翌 27 日には 43 年度の調査研究課題のそれぞれについて, 設計打ち合わせ会が開催された。

○水田線虫の検診方法確立に関する特殊調査設計打ち合わせ会開催さる

さる 4 月 10 日, 農林省共用会議室において標記打ち合わせ会が開催された。本特殊調査は最近各地で水田に生息する線虫の被害が目立っており, 早急にその的確な検診方法の確立を図る必要があるため, 土壤病害虫防除対策事業の一環として実施している特殊調査の 1 テーマとして, 43 年度から新たに全国 15 県で実施することになったものである。

打ち合わせ会では, 安尾植物防疫課長の挨拶に次いで農事試国井, 農技研一戸両技官から水田線虫に関する既往の研究などについて説明があったのち, 農林省の調査設計案およびそれに対応した担当県の設計案を中心に活発な討議が行なわれた。その結果, 43 年度においては, イネネモグリセンチュウを主体にイネに寄生する線虫の

年間の発生消長を追究し、線虫の密度と被害の関係を明らかにすることを中心課題として調査を進めることになった。

調査は、県内の乾田、湿田地帯からそれぞれ 10 圃場を選定し、生育期間中は田植後 15 日目ごろから約 10 回、刈取後は翌春の耕起時まで毎月 1 回、イネ根まわり土壌およびイネの根（直接分離、染色法の併用）から線虫を分離し、その種類別の発生消長と被害との関係を把握する方法がとられることになっている。

なお、席上、一戸技官からイネネモグリセンチュウは *Hirschmanniella oryzae* および *H. imamuri* の 2 種に分類される旨の知らせがあり、本調査においても 2 種類のイネネモグリセンチュウを区別して取り扱っていくことが確認された。

○小笠原諸島病害虫調査団派遣さる

小笠原諸島の返還に伴い、返還後に移動制限などの措置をとるうえでの基礎資料として、病害虫の発生状況を調査するため、調査団が派遣された。

調査団は、農業技術研究所の長谷川仁技官、横浜植物防疫所の清水四郎・三枝敏郎・末次哲雄技官の 4 人からなり、4 月 13 日に神奈川県横須賀港を出発した。調査は約 1 カ月の予定で小笠原諸島の父島および母島について行なう。

戦前の同諸島にはミカンコミバエ、アリモドキゾウム

シなどの発生が確認されていたが、現在どのような病害虫が発生しているか、今度の調査結果が注目されている。

一 本 会

○稲白葉枯病防除対策推進協議会発足す

稲白葉枯病防除の重要性にかんがみ、本病防除法の確立とその研究の推進を図るため本会内に稲白葉枯病防除対策推進協議会を設けることになり、第 1 回の会合が 4 月 1 日本郷学会館において関係者約 60 名参加のもとに開催された。

開会后本会堀理事長の発足の趣旨説明を兼ね挨拶があり、質疑応答の後、農技研水上武幸氏より大要下記の事業計画の説明があった後、インド東南アジアにおける稲白葉枯病発生の実状と問題点と題し、インドを農事試の吉村技官が、東南アジアを農技研の脇本技官がそれぞれ担当し、各 1 時間にわたりスライドを用いての講演があり、午後 4 時散会した。

43 年度事業計画

- 1 研究会の開催（重点としては基礎的問題の解決、スクリーニング方法の確立、作用機構）
- 2 現地検討会の開催（開発された農薬の効果の検討を現地において行なう）
- 3 海外委託試験の実施（わが国より東南アジアに派遣されている技術者にお願ひし 3～4 カ所実施する）

新し く 登 録 さ れ た 農 薬 (43.2.16～3.15)

掲載は登録番号、農薬名、登録業者（社）名、有効成分の種類および含有量の順

『殺 虫 剤』

☆BHC・NAC粒剤

8644 ホクコーSB粒剤6・6 北興化学工業 γ -BHC 6%
%, NAC 6%

☆BHC・MIPC粒剤

8612 ミカサガンマーミブシン粒剤6・3 三笠化学工業
 γ -BHC 6%, MIPC 3%

8613 東亜ガンマーミブシン粒剤6・3 東亜農薬 同上

8614 イハラガンマーミブシン粒剤6・3 三笠化学工業
同上

8615 日農ガンマーミブシン粒剤6・3 日本農薬 同上

8606 イハラガンマーミブシン粒剤 イハラ農薬 γ -
BHC 6%, MIPC 4%

☆BHC・MPMC粉剤

8567 山本メオパールBHC粉剤 山本農薬 γ -BHC 3%
%, 3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 1.5%

8645 ホクコーメオパールBHC粉剤 北興化学工業 同

上

☆BHC・DCIP乳剤

8584 ボラタック乳剤 昭和電工 γ -BHC (リンデン)
2.5%, ジクロルジイソプロピルエーテル 80%

☆EPN・DDT粉剤

8585 三共ED粉剤25 三共 EPN 0.75%, DDT 2.5%
%

☆マラソン粉剤

8627 ミノルマラソン粉剤1.5 三笠産業 マラソン1.5%
%

8628 ミノルマラソン粉剤2 三笠産業 マラソン 2%

8629 ミノルマラソン粉剤3 三笠産業 マラソン 3%

☆マラソン・MPMC 粉剤

8648 マラエース粉剤2 八洲化学工業 マラソン 1%
%, 3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 1%

8661 マラエース粉剤35 八洲化学工業 マラソン 1.5%
%, 3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 2%

☆MEP・MPMC粉剤

8656 金鳥スミエース粉剤 大日本除虫菊 MEP 0.7%, 3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 2%

8657 金鳥スミバール粉剤 大日本除虫菊 MEP 2%, 3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 1.5%

☆PAP水和剤

8617 日産エルサン水和剤40 東京日産化学 ジメチルジチオホスホリルフェニル酢酸エチル 40%

8618 日産エルサン水和剤40 日産化学工業 同上

8619 ホクコーエルサン水和剤40 北興化学工業 同上

8620 日農エルサン水和剤40 日本農業 同上

8621 イハラエルサン水和剤40 イハラ農業 同上

8622 武田エルサン水和剤40 武田薬品工業 同上

☆PAP・ジメトエート乳剤

8665 エルエート乳剤 東京日産化学 ジメチルジチオホスホリルフェニル酢酸エチル 30%, ジメトエート 15%

8666 エルエート乳剤 日産化学工業 同上

☆CYP・MPMC粉剤

8616 ヤシマシュアール粉剤 八洲化学工業 エチルP-シアノフェニルフェニルホスホノチオエート 1.5%, 3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 0.5%

☆CPMC粉剤

8647 ホクコーホップサイド粉剤15 北興化学工業 2-クロルフェニル-N-メチルカーバメート 1.5%

☆MIPC粉剤

8605 イハラミブシン粉剤1.5 イハラ農業 2-イソプロピルフェニル-N-メチルカーバメート 1.5%

8604 イハラミブシン粉剤 イハラ農業 2-イソプロピルフェニル-N-メチルカーバメート 2%

☆MIPC乳剤

8607 イハラミブシン乳剤 イハラ農業 2-イソプロピルフェニル-N-メチルカーバメート 20%

☆MIPC粒剤

8608 イハラミブシン粒剤 イハラ農業 2-イソプロピルフェニル-N-メチルカーバメート 4%

☆MPMC粉剤

8574 「中外」メオバール粉剤 中外製薬 3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 2%

8655 金鳥メオバール粉剤 大日本除虫菊 同上

☆MPMC水和剤

8654 金鳥メオバール水和剤 大日本除虫菊 3,4-ジメチルフェニル-N-メチルカーバメート 50%

8573 「中外」メオバール水和剤 中外製薬 同上

☆MTMC粉剤

8569 ミカサツマサイド粉剤 三笠化学工業 m-トリル-N-メチルカーバメート 2%

☆EDB・EDC油剤

8663 三共ネマホルン 北海三共 1,2-ジブロムエタン 15%, 1,2-ジクロルエタン 40%

『殺菌剤』

☆有機銅水和剤

8588 日農ドキリン水和剤50 日本農業 8-ヒドロキシキノリン銅 50%

8659 ドーキノリン水和剤50 山本農業 同上

☆有機銅・キャブタン水和剤

8587 フジオキシラン水和剤 日本農業 8-ヒドロキシキノリン銅 30%, N-トリクロルメチルチオエートラヒドロフタルイミド 20%

☆有機錫・ダイホルタン水和剤

8640 ダイホルタンH水和剤 日本農業 水酸化トリフェニル錫 5%, N-テトラクロルエチルチオエートラヒドロフタルイミド 40%

☆IBP粉剤

8594 キタジンP粉剤30 イハラ農業 O,O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 3%

☆IBP・有機ひ素粉剤

8597 タフジンP粉剤20 イハラ農業 O,O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%

☆IBP・PCBA粉剤

8595 キタステン粉剤 イハラ農業 O,O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 1.5%, ペンタクロルベンジルアルコール 2.5%

☆IBP・PCBA水和剤

8596 キタステン水和剤 イハラ農業 O,O-ジイソプロピル-S-ベンジルチオホスフェート 30%, ペンタクロルベンジルアルコール 25%

☆EDDP粉剤

8555 ヒノザン粉剤 日本特殊農薬製造 O-エチル-S,S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%

8556 ミカサヒノザン粉剤 三笠化学工業 同上

8557 サンケイヒノザン粉剤 サンケイ化学 同上

8558 金鳥ヒノザン粉剤 大日本除虫菊 同上

8559 ヤシマヒノザン粉剤 八洲化学工業 同上

8560 東亜ヒノザン粉剤 東亜農業 同上

☆EDDP乳剤

8561 ヒノザン乳剤30 日本特殊農薬製造 O-エチル-S,S-ジフェニルジチオホスフェート 30%

8562 ミカサヒノザン乳剤30 三笠化学工業 同上

8563 サンケイヒノザン乳剤30 サンケイ化学 同上

8564 金鳥ヒノザン乳剤30 大日本除虫菊 同上

8565 ヤシマヒノザン乳剤30 八洲化学工業 同上

8566 東亜ヒノザン乳剤30 東亜農業 同上

☆石灰硫黄合剤

8630 ヤシマ石灰硫黄合剤 八洲化学工業 多硫化カルシウム 27.5% (全硫化態硫黄 22%)

☆ジネブ水和剤

8673 ダイファー水和剤 イハラ農業 ジンクエチレンビスジチオカーバメート 65%

☆マンネブ水和剤

8672 エムダイファー水和剤 イハラ農業 マンガニーズエチレンビスジチオカーバメート 70%

☆プラストサイジンS・PCBA粉剤

8576 東亜プラエス・プラスチン粉剤 東亜農業 プラストサイジン S-ベンジルアミノベンゼンスルホン酸塩 0.1% (プラストサイジン S 0.05%), ペ

- ンタクロルベンジルアルコール 2.5%
- 8577 三共ブラエス・プラスチン粉剤 北海三共 同上
- 8578 三共ブラエス・プラスチン粉剤 九州三共 同上
- 8579 三共ブラエス・プラスチン粉剤 三共 同上
- ☆ブラストサイジンS・PCMN水和剤
- 8586 日農オリブラ水和剤 ブラストサイジンS-ベンジルアミノベンゼンスルホン酸塩 1% (ブラストサイジンS 0.5%), ペンタクロルマンデルニトリル 20%
- ☆カスガマイシン・CPA粉剤
- 8568 ヤシマカスラン粉剤 八洲化学工業 カスガマイシン 0.12%, ペンタクロルフェニルアセテート 2%
- 8570 ミカサカスラン粉剤 三笠化学工業 同上
- ☆クロラムフェニコール・銅水和剤
- 8581 CMボルドウ 三共 塩基性硫酸銅 36% (銅 20%), クロラムフェニコール 8%
- 8582 CMボルドウ 北海三共 同上
- 8583 CMボルドウ 九州三共 同上
- ☆有機ニッケル粉剤
- 8632 ヤシマサンケル粉剤 八洲化学工業 ジメチルジチオカルバミン酸ニッケル 8%
- 8633 ヤシマサンケル粉剤6 八洲化学工業 ジメチルジチオカルバミン酸ニッケル 6%
- 8646 ホクコーサンケル粉剤6 北興化学工業 同上
- ☆有機ニッケル水和剤
- 8631 ヤシマサンケル水和剤 八洲化学工業 ジメチルジチオカルバミン酸ニッケル 65%
- ☆有機ニッケル・EDDP粉剤
- 8664 ミカサヒノサンケル粉剤 三笠化学工業 ジメチルジチオカルバミン酸ニッケル 6%, O-エチル-S, S-ジフェニルジチオホスフェート 1.5%
- ☆NETくん蒸剤
- 8592 日農ガスパ 日本農薬 ジクロルジニトロメタン 3%, トリクロルニトロエチレン 11%, 1,1,2,2-テトラクロルニトロエタン 3%
- ☆NBA乳剤
- 8643 トモノグランド乳剤 トモノ農薬 2,3-ジブロムプロピオニトリル 20%, トリクロルニトロエチレン 20%
- 『殺虫殺菌剤』
- ☆DDT・マラソン・カスガマイシン粉剤
- 8639 カスミンDM粉剤 北興化学工業 DDT 5%, マラソン 0.5%, カスガマイシン 0.2%
- ☆DDT・NAC・カスガマイシン粉剤
- 8638 カスナックD粉剤 北興化学工業 DDT 4%, NAC 1%, カスガマイシン 0.2%
- ☆BHC・有機ひ素・カスガマイシン粉剤
- 8631 カスモガンマーC粉剤 北興化学工業 γ -BHC 3%, メタンアルソン酸カルシウム一水化物 0.26%, カスガマイシン 0.2%
- ☆BHC・IBP粉剤
- 8593 キタジンP・BHC粉剤20 イハラ農薬 γ -BHC 3%, IBP 3%
- ☆BHC・NAC・IBP粉剤
- 8600 キタジンP・SB粉剤20 イハラ農薬 γ -BHC 3%, NAC 1.5%, IBP 2%
- ☆BHC・MPMC・有機ひ素粉剤
- 8660 アンビーバル粉剤 イハラ農薬 γ -BHC 3%, MPMC 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%
- ☆EPN・IBP粉剤
- 8599 キタジンP・EPN粉剤20 イハラ農薬 EPN 1.5%, IBP 2%
- ☆EPN・ブラストサイジンS粉剤
- 8589 日農ブラエスリン粉剤 日本農薬 EPN 1.5%, ブラストサイジンS 0.16% (0.08%)
- ☆MEP・IBP粉剤
- 8598 キタチオンP粉剤20 イハラ農薬 MEP 2%, IBP 2%
- ☆MEP・IBP・有機ひ素粉剤
- 8603 キタセットP粉剤20 イハラ農薬 MEP 2%, IBP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%
- ☆MEP・MPMC・IBP粉剤
- 8602 メオキタチオンP粉剤20 イハラ農薬 MEP 2%, MPMC 1%, IBP 2%
- ☆MEP・ブラストサイジンS粉剤
- 8590 日農プラスミ粉剤B 日本農薬 MEP 2%, ブラストサイジンS 0.16% (0.08%)
- ☆MEP・有機ひ素・ブラストサイジンS粉剤
- 8591 日農プラスミセット粉剤B 日本農薬 MEP 2%, メタンアルソン酸鉄 0.4%, ブラストサイジンS 0.16% (0.08%)
- ☆MEP・NAC・カスガマイシン粉剤
- 8580 ヤシマカススミナック粉剤 八洲化学工業 MEP 2%, NAC 1%, カスガマイシン 0.2%
- 8611 ミカサカススミナック粉剤 三笠化学工業 同上
- ☆PAP・有機ひ素・カスガマイシン粉剤
- 8637 カスサンセットC粉剤 北興化学工業 PAP 2%, メタンアルソン酸カルシウム一水化物 0.26%, カスガマイシン 0.2%
- ☆NAC・CPA粉剤
- 8642 ラブナック粉剤 呉羽化学工業 NAC 1.5%, CPA 3%
- ☆NAC・IBP粉剤
- 8601 キタエース粉剤20 イハラ農薬 NAC 1.5%, IBP 2%
- ☆NAC・カスガマイシン・有機ひ素粉剤
- 8635 カスモナックC粉剤 北興化学工業 NAC 1.5%, カスガマイシン 0.2%, メタンアルソン酸カルシウム一水化物 0.26%
- ☆MPMC・IBP粉剤
- 8609 キタジンP・バル粉剤20 イハラ農薬 MPMC 2%, IBP 2%
- ☆DN・硫黄水和剤
- 8610 ミカサエステン水和剤 三笠化学工業 DN 20%, 硫黄 50%
- 『除 草 剤』
- ☆CNP除草剤
- 8571 MO粒剤-9 三井化学工業 2,4,6-トリクロルフェニル-4'-ニトロフェニルエーテル 9%

☆DCPA・CHCH除草剤

8649 ミカサグラサイド 三笠化学工業 DCPA 34%,
2-(1-シクロヘキセニル)シクロヘキサノン 17%

8650 ホクコーグラサイド 北興化学工業 同上

8651 ヤシマグラサイド 八洲化学工業 同上

8652 東亜グラサイド 東亜農薬 同上

8653 サンケイグラサイド サンケイ化学 同上

☆NPA除草剤

8572 日産アラナック液剤 東京日産化学 N-1-ナフ
チルフラミン酸ナトリウム 20%

☆MCC除草剤

8641 日産スエップ粒剤20 関西日産化学 メチル-N-
(3,4-ジクロロフェニル)カーバメート 20%

8662 日産スエップ粒剤20 東京日産化学 同上

8671 日産スエップ粒剤20 日産化学工業 同上

☆MCC・MCP除草剤

8667 日産スエップM粒剤20 日産化学工業 メチル-
N-(3,4-ジクロロフェニル)カーバメート 20%,
2-メチル-4-クロロフェノキシ酢酸エチル 0.7%

8668 日産スエップM粒剤20 関西日産化学 同上

8669 日産スエップM粒剤20 東京日産化学 同上

8670 日産スエップM粒剤20 北海道日産化学 同上

☆塩素酸塩除草剤

8634 クロレート80 昭和電工 塩素酸ナトリウム80%

8658 ポロクロール粒剤 北海道曹達 塩素酸ナトリウ

ム 50%(その他の成分, 重炭酸ナトリウム 35%)

『農薬肥料』

☆PCP 複合肥料

8674 東庄2PCP尿素硫加燐安F886号 東洋高圧工業
PCPナトリウム一水化物 2.1%(PCP 1.9%)(N
18%, P 18%, K16%)8675 東庄3PCP尿素燐安加里F886号 東洋高圧工業
PCPナトリウム一水化物 3.2%(PCP 2.8%)(N
18%, P 18%, K 16%)8676 東庄3PCP尿素燐安加里2号 東洋高圧工業 PCP
ナトリウム一水化物 3.2%(PCP 2.8%)(N 20%,
P 20%, K 12%)8677 東庄4PCP尿素燐安加里F886号 東洋高圧工業
PCPナトリウム一水化物 4.3%(PCP 3.7%)(N
18%, P 18%, K 16%)

『植物成長調整剤』

8624 ナフサク粉末 九州三共 α -ナフタリン酢酸ナト
リウム 90%

8625 ナフサク粉末 三共 同上

8623 ナスリーフ 旭化学工業 2,4-ジクロロフェノキ
シ酢酸ナトリウム一水化物 0.25%,5-エトログア
ヤコールナトリウム 0.3%8626 ポパイン 大塚化学薬品 N-(β -ヒドロキシエ
チル)ヒドラジン 65%, N, N-ビス (β -ヒド
ロキシエチル)ヒドラジン 10%

ルビーアカヤドリコバチの原産地はインドか

愛媛大学農学部 立川哲三郎

最近, M. M. AGARWAL 博士 (Aligarh Muslim University) は, インドの首府, ニューデリーに近い Aligarh において, ライムに寄生していたロウカイガラムシの 1 種 (*Ceroplastes* sp.) から, ルビーアカヤドリコバチ (*Anicetus beneficus* ISHII et YASUMATSU) の雌 3 頭を羽化させたことを報告した。日本固有種と見なされていたルビーアカヤドリコバチがインドにも産することが明らかになったのは興味深い。ルビーアカヤドリコバチの原産地はインドなのであろうか。

日本産のアカヤドリコバチ属 (*Anicetus*) は全部で 4 種知られているが, 今度の AGARWAL 博士の報告に

よって日本固有種は 1 種もないことになった。すなわち, ワモンカイガラアカヤドリコバチ (*A. annulatus* TIMBERLAKE) は日本, マカオ, インド, オーストラリア, ハワイ, アメリカに, ツノロウアカヤドリコバチ (*A. ceroplastis* ISHII) とカメノコロウアカヤドリコバチ (*A. ohgushii* TACHIKAWA) は日本, 中国大陸に, そしてルビーアカヤドリコバチは日本, インドに分布する。

引用文献

AGARAWAL, M. M. (1965): Acta Hymenopterologica 2 (2): 84.

植物防疫

第22巻 昭和43年5月25日印刷
第5号 昭和43年5月30日発行実費 130 円 6 円 6 ヵ月 780 円(〒共)
1 ヵ月 1,560 円(概算)

昭和43年

編集人 植物防疫編集委員会

—発行所—

5 月号

発行人 井上 菅次

東京都豊島区駒込3丁目360番地

(毎月1回30日発行)

印刷所 株式会社 双文社

社団法人 日本植物防疫協会

—禁 転 載—

東京都北区上中里1の35

電話 東京(944)1561~3番
振替 東京 177867 番

増収を約束する！

日曹の農業

うどんこ病はこれで安心

うどんコール 水和剤

うり類、いちご、ピーマンのうどんこ病に対し抜群の予防及び治療効果を発揮します。

温室、ハウス専用くん煙剤

病害防除に **トリアジン** ジェット

害虫防除に **ホスエル** ジェット

植物節間生長抑制剤

B-ナイン 水溶剤



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-4
支店 大阪市東区北浜2-90

大巾値下げ断行！

そさい・果樹・花の病害防除に

■増収に効きめがジマンの殺菌剤

ジマン[®]ダイセン

包装 225g・1kg

トマト、すいか、玉ねぎ、馬鈴薯、なす、きゅうり等、ほとんどの病害防除に卓効があり、その上マンガンと亜鉛の微量要素効果で増収疑いなしです。

■うどんこ病の特効薬

カラセン乳剤

総発売元

三洋貿易株式会社
東京都千代田区神田錦町2の11

■誌名をご記入の上お申込み下されば説明書を進呈いたします
最寄りの農協又は特約店でお買求めください
●ジマンダイセンは米国ローム・アンド・ハース社の登録商標です

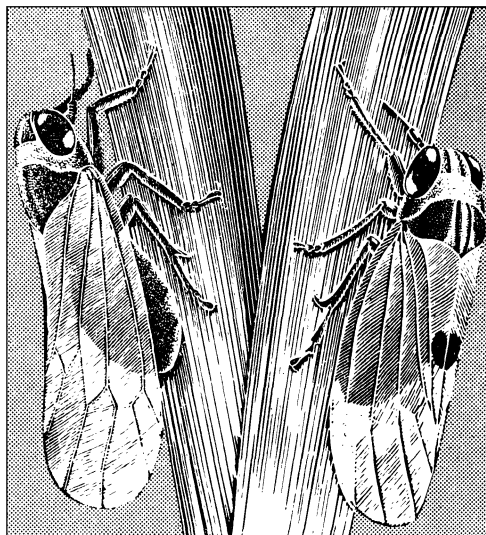
ウンカ・ツマグロの新薬剤

〈MTMC BHC粉剤〉

メルマートB粉剤

赤ツマサイド粉剤

本剤は新しいカーバメイト剤MTMCを主成分とし、ツマグロ・ウンカ類に速効的で、的確な効力があります。●マラソン抵抗性のツマグロにも、また春先の温度の低い時にも安定した効力を発揮します。

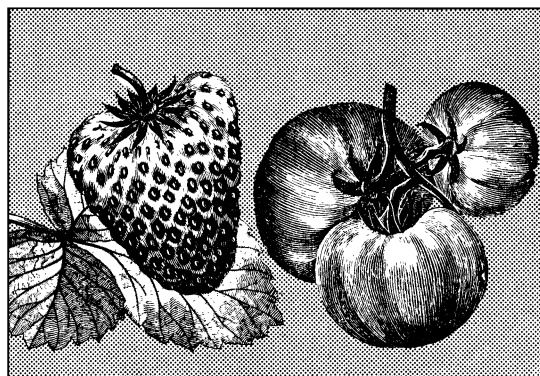


トマト・いちご畑の全面雑草処理に、安心して使える

〈CMMP除草剤〉

ダクロン

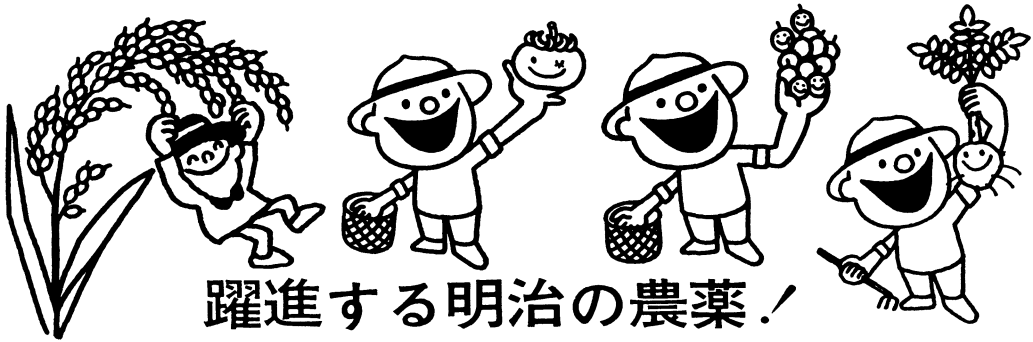
本剤はトマト・いちごの生育中に使っても、薬害がない、新しい型の除草剤です。雑草が発生してから使えばよいのですから、労力配分上、大変楽です。



すぐれた効きめ!

バルサン 農薬





躍進する明治の農薬!

イネしらはがれ病の専用防除剤

フェナジン明治 水和剤
粉 剤

野菜、果樹、コンニャク
細菌病の防除剤

アグレプト水和剤

トマトかきよう病の専用防除剤

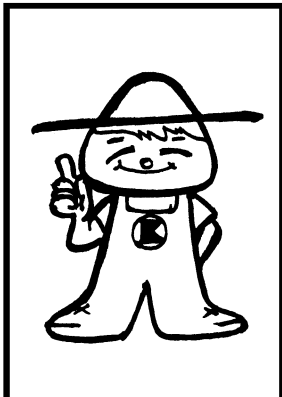
農業用**キヤソマイシン**

ブドウ(デラウエア)の無種子化、熟期促進
野菜、花の生育(開花)促進、増収

シベリン明治



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8



お問い合わせをお待ちします

- マツバイ・ヒエに卓効除草剤
日本で初めての三種混合!

エビデコ

- 魚毒がない!! 理想的除草剤

カソロン



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2

NISSAN

いもち病・もんがれ病・
小粒きんかく病の同時防除に!

イネジン 粉剤

(ESBP粉剤)

- イネジンは日産化学が独自で発明した、有機リン系の新しい“いもち病防除剤”です。
- いもち病は勿論のこと、もんがれ病や小粒きんかく病も同時に防除できる巾広い“いもち病防除剤”です。
- 人畜・魚類に対する毒性が低いので、安全に使用できます。
- 稲をはじめ、ほとんどの作物に対して、薬害の心配がありません。
- 増収効果が期待できるようです。

広範囲の害虫防除に

日産エルサン®

(PAP剤)



日産化学

本社 東京・日本橋



昭和四十三年五月二十五日
昭和四十四年九月三十日
昭和二十四年九月三十日
発行
第三種郵便物認可
植物防疫第二十二卷第五号
(毎月一回三十日発行)

実費 三〇円 (送料六円)

使って安全・すぐれたききめ
いもち病の新しい防除剤



ブラスチン® 粉剤 水和剤

ブラスチンは全く新しい有機合成殺菌剤で、いもち病に対する効果、人畜毒性、魚毒などあらゆる角度からみて、いもち病防除の画期的な新農薬です。

野菜のアブラムシ
ダニの防除に

エカチント 粒剤

三共株式会社

農薬部 東京都中央区銀座東3の2
支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松



北海三共株式会社
九州三共株式会社