

植物防疫

昭和四十六年十月二十五日
昭和四十六年九月十九日
第三行刷
（每月一回）
（第三十号）
（植物防疫）



1971

10

VOL 25

NOC

果樹・果菜に

■有機硫黄水和剤

モナックス

りんご…うどんこ病・黒点病の同時防除に
■有機硫黄・DPC水和剤

モナックス-K

■ジネブ剤

ダイファア 原体

ゴールデンデリシャスの無袋化に
■植物成長調整剤

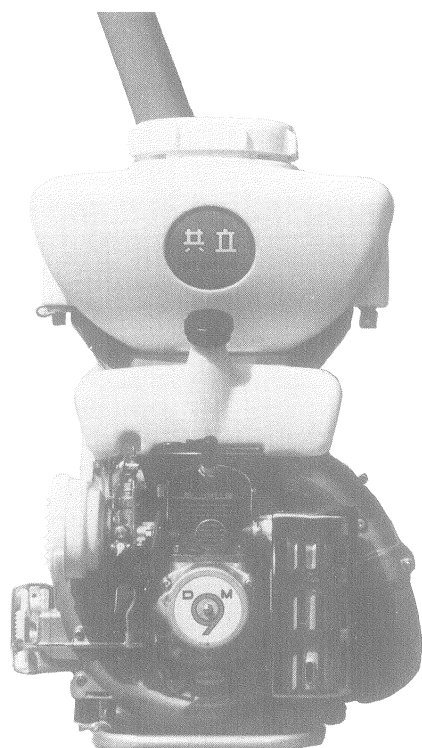
被膜剤 **サビナック**

■ファーバム剤

ナックメートF75

大内新興化学工業株式会社

〔〒103〕東京都中央区日本橋小舟町1の3の7



共立背負動力防除機

DM-9

評判です！

評判の決め手は微粒剤散布

共立背負動力防除機DM-9は、20m・30mの粉粒ホースを使って、最新の農薬散布法である粒剤、微粒剤、粉粒剤などの散布をムラなく均一に行ないます。微粒剤散布は、いま日本で一番愛用されている小形防除機“DM-9”だけのものです。

旧社名 共立農機株式会社

株式会社 **共立** 東京三鷹 横須賀 盛岡
共立エコー物産株式会社
〒160 東京都新宿区西新宿1-6-8 ☎03-343-3231(大代)

省力農薬を追究する



『^{らく}楽しんで、^{おいしい}米づくり』

— “ひとまき3得” のキタジンP粒剤ならできます —

効力・省力・うまい米

もんがれ病、小粒きんかく病に効く…いもち水面施用剤

■一回散布するだけ…キタジンP粒剤は効きめを永く保ちます。一回散布するだけで、茎葉散布の二〜三回の効果があり、大幅に省力化できます。

■機械刈りに適合…キタジンPは稲を丈夫に育てます。そのため倒伏を防ぎ、バインダーでの刈取りも非常に楽になります。

■おいしい米が穫れる…いもち病のほか小粒きんかく病、もんがれ病、害虫などの被害もおさえます。そのため米がきれいになりおいしい米がつくれます。

(もんがれ病・小粒きんかく病に適用拡大しました)



水稲病害総合省力

キタジンP[®]粒剤

新しい技術・新しいサービス



クミアイ化学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-6-2 〒100

舞上りのない
新しい農薬



微粒剤



サンケイ化学株式会社

種子から収穫まで護るホクコー農業

うまい米づくりに協力する



お求めは、お近くの農協へ



●安全なイモチ剤



ホクコー®
カスミン

◆ツマグロヨコバイ・ウンカ類に

マクバール® 粉 剤

◆各種野菜—きんかく病・はいいろかび病
も も—はいほし病
いんげん—きんかく病に

スワックス® 水和剤30

◆施設園芸用

ナス・キュウリのきんかく病、はいいろかび病に

スワックス® くん煙錠



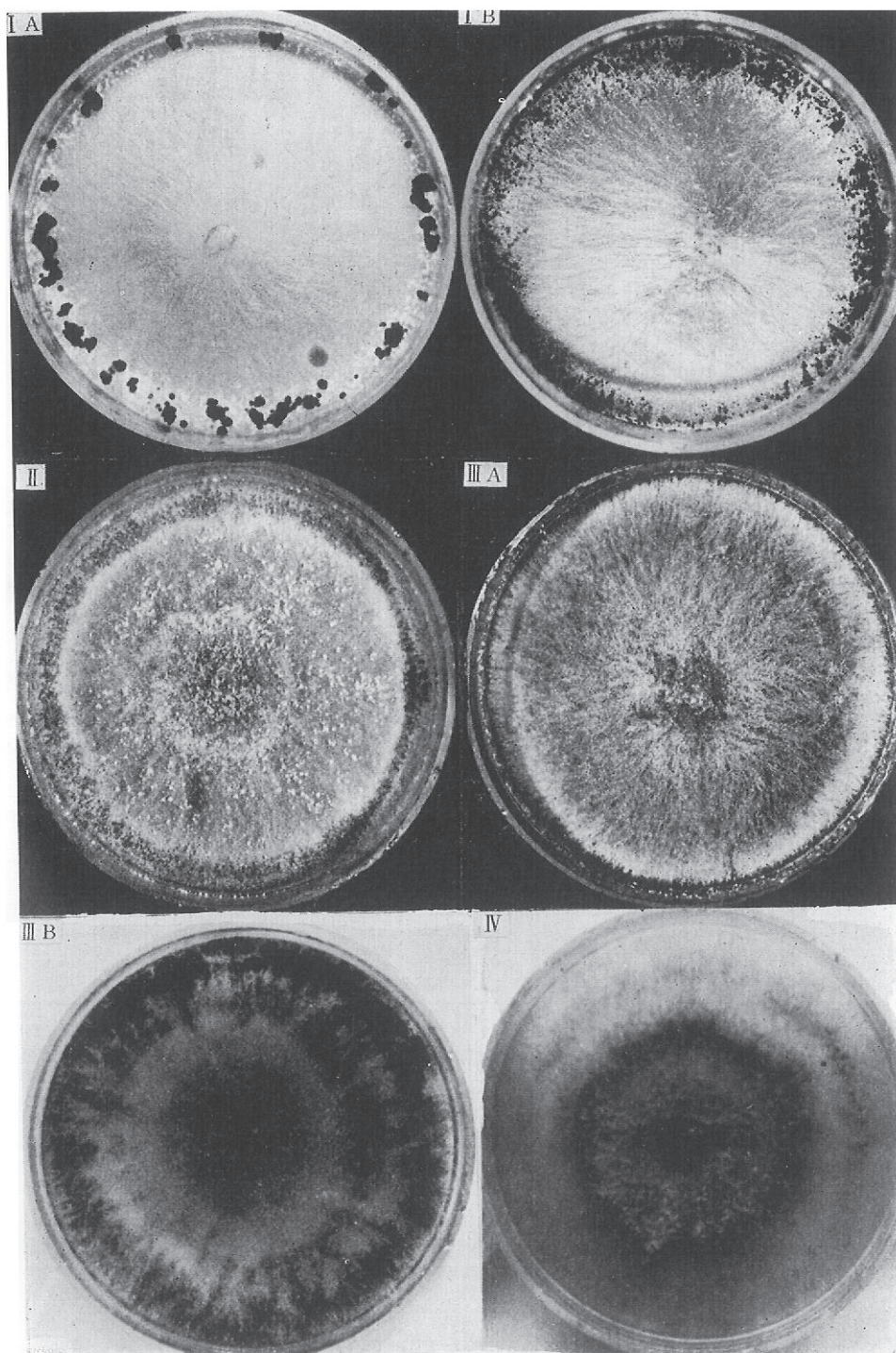
北興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本石町4-2
支店: 札幌・東京・新潟・名古屋・大阪・福岡

畑作物に寄生する *Rhizoctonia solani* KUHN の PSA 培地上の培養型

農林省九州農業試験場 渡辺文吉郎

茨城県農業試験場 松田 明 (原図)



<写真説明>

—本文1ページ参照—

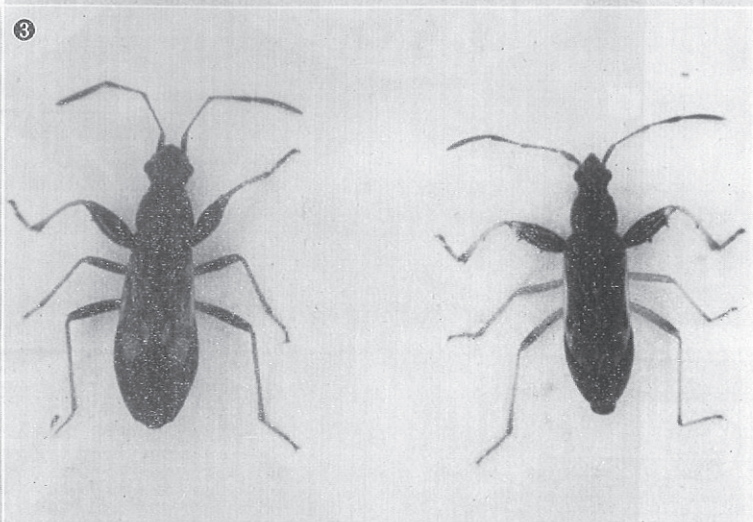
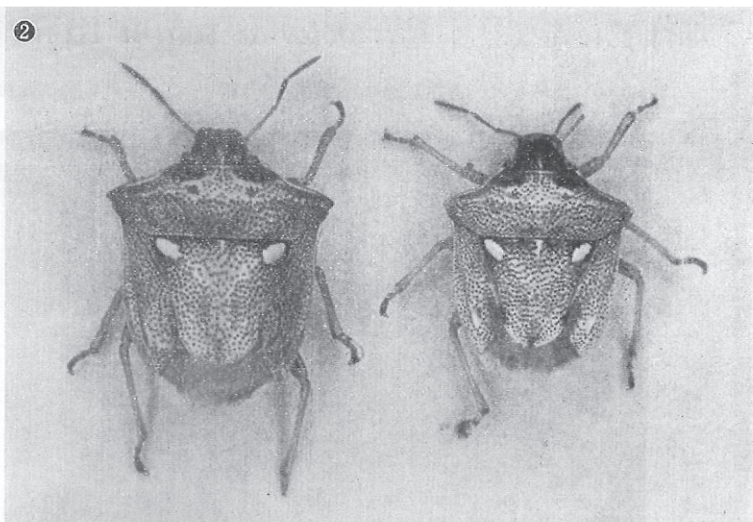
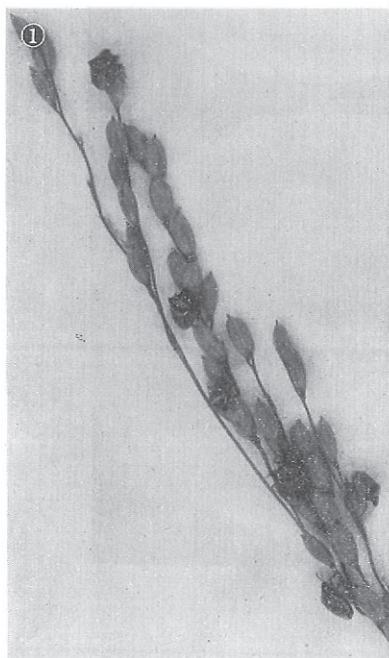
- I A型: 1号菌, 分離寄主: 陸稲, 病徴: 紋枯
- I B型: 115号菌, 分離寄主: イギリストゲナシニセアカシア, 病徴: くもの巣
- II型: 31号菌, 分離寄主: キャベツ, 病徴: 地際枯
- III A型: 22号菌, 分離寄主: トウガラシ, 病徴: 苗立枯
- III B型: 73号菌, 分離寄主: サトウダイコン, 病徴: 苗立枯
- IV型: 60号菌, 分離寄主: サトウダイコン, 病徴: 不明

斑点米とカメムシ

福井県農業試験場

杉 本 達 美

(原 図)



<写 真 説 明>

- ① 稲穂を加害するトゲシラホシカメムシ
- ② トゲシラホシカメムシ (左: ♀ 右: ♂)
- ③ 左: コバネヒョウタンナガカメムシ
右: キベリヒョウタンナガカメムシ
- ④, ⑤ 各種斑点米

— 本文 17 ページ参照 —

植物防疫

第 25 卷 第 10 号
昭和 46 年 10 月号

目次

わが国における <i>Rhizoctonia solani</i> KÜHM の系統	{渡辺文吉郎 松田 明	1
カンキツかいよう病と随伴菌	太田 孝彦	9
ブドウさび病の生態と防除	{尾添 茂 門脇 義行	13
福井県における斑点米とカメムシ	杉本 達美	17
モグラの生態と防除	阿部 永	21
北ボルネオの旅	於保 信彦	26
手軽にできる青地に白文字のスライド	山本 弘幸	27
「稲の害虫に関するシンポジウム」と「稲の病害虫防除に関するシンポジウム」	畑井 直樹	29
植物防疫基礎講座		
野その調査技術 (4) ホームレンジ推定法と有効捕獲面積	村上 興正	31
新しく登録された農薬 (46.8.1~8.31)		38
中央だより	人事消息	39 20



世界にのびるバイエル農薬
今日の研究・明日の開発



特農・農薬研究所

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

決め手がある殺虫剤



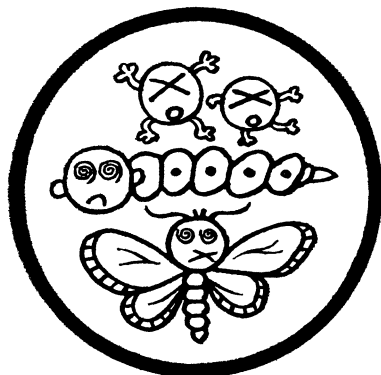
武田薬品

パダン[®]

水溶剤・粉剤・粒剤4

その1

ニカメイチュウの幼虫・成虫・卵のどの時期にも強い殺虫力があります。



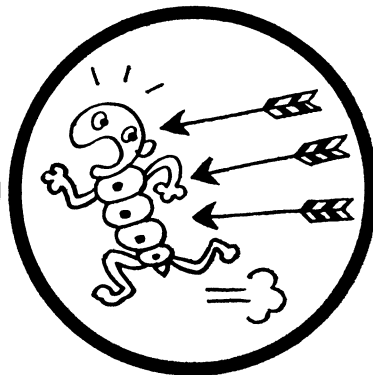
その2

他剤に抵抗性のついたメイチュウにもよく効きます。



その3

速効・残効・浸達性の三つの特性が総合的に働きます。



(稲)のニカメイチュウ・イネツトムシ・イネアオムシ・コブノメイガ・シガラセンチュウ
イネドロオウムシ
(はくさい・かんらん)のアオムシ・コナガ、(茶)のチャノホソガ・ミドリヒメヨコバイ
(柿)のヘタムシ(小豆)のフキノメイガ等の重要害虫に有効です。

- ニカメイチュウとツマグロ
ウンカ類の同時防除に

パダン[®]サイド
パダン[®]ナック
パダン[®]ボール

- ニカメイチュウといもち病の
同時防除に

パダン[®]ジン
粉剤

メイチュウに効果の強いパダンといもち病に効きめのあるキタジンPの混合剤です

- いもち病防除のホープ

武田ラフサイド[®]
水和剤・粉剤

わが国における *Rhizoctonia solani* KÜHN の系統

農林省九州農業試験場 わた たび ぶん きち ろう
 茨城県農業試験場 まつ だ あきら
 松 田 明

はじめに

Rhizoctonia solani KÜHN はジャガイモ黒あざ病菌として 1858 年 KÜHN により、その完全時代は ROLFS (1903) によって発見され、BURT (1918) により *Corticium vagum* BERK. and CURT. var. *solani* BURT と命名された。その後、完全時代の学名は幾多変遷した³¹⁾が、現在 *Thanatephorus cucumeris* (FRANK) DONK が採用されている⁴⁾。

本菌に系統の存在することは 1917 年ごろから多くの研究者により指摘されている^{19), 32)}。わが国における *R. solani* の系統に関する研究はイネ紋枯病菌との比較研究を除くと、比較的新しく、1950 年明日山・山中¹⁾の報告が初めのものである。多くの作物病害の専門書でも *R. solani* に系統の存在することは示唆されているが、病原菌の項ではほとんどジャガイモ黒あざ病菌の項参照とされているのが現状である。しかし、実際には、生理的・生態的性質、病原性を明らかに異にする系統がそれぞれ作物に関与している。さらに、わが国では、イネ紋枯病菌と各種作物の苗立枯病菌、ジャガイモ黒あざ病菌とは画然と区別されている^{17), 20)}が、外国では、紋枯病菌も *R. solani* の仲間に入れている。これは *R. solani* の類別基準となる菌糸、菌核、厚膜化細胞などの形態ならびに完全時代の形態もほとんど差が認められず、きわめて多犯性であるため、統一された系統類別の基準が確立されていないことが大きな原因と考えられる。

筆者らは本菌の場合には従来の形態を主とした分類方式にこだわらず、生活環境をも含めた類別方法をあわせ採用すべきと考え、筆者らが分離した *R. solani* のほか、全国から多数の菌株の分譲をうけて作物の種類別、病徴別、採集時期別、培養性質、形態、病原性および生態的性質などを検討し、1966 年、畑作物に寄生する主要な *R. solani* を 7 系統に類別した⁴⁴⁾。

I *R. solani* における培養型の意義

R. solani の範ちゅうに属する菌株の栄養器官は培地上でそれぞれ特徴ある培養型 (cultural type) を示すことは古くから認められている。たとえば、Houstron⁹⁾ は 15 種の作物から 260 菌株を分離し、分離寄主を「ベース」

にするより培養型から A, B, C の 3 群に分け、病原性との間に相関のあることを報告した。EXNER⁶⁾ は従来から「種」とされていた *Corticium solani*, *C. sasakii*, *C. microsclerotia*, *C. timsii* が完全時代の形態ならびにそれぞれ単胞子分離したものから培養型を区別することは困難であるが、自然状態における作物の病徴とこれから組織分離される菌株の培養型は明らかに区別されるので、それぞれを *Pellicularia filamentosa* (PAT.) ROGERS の生態型とした。FLENTJE⁷⁾ は培地上で *R. praticola* を *R. solani* から容易に区別しようとした。SAKSENA & VAA-RTAJA³³⁾ も培養型を基準に取り入れ、林木の苗立枯病に関与する *Rhizoctonia* 菌を類別している。わが国でも、明日山・山中¹⁾、松浦・高橋¹⁸⁾、伊藤ら^{11), 12)}、宇井ら³⁷⁾ もジャガイモ煎汁寒天培地 (P S A) 上で明らかに区別されるグループの存在することを指摘している。

SCHULTZ³⁵⁾、RICHTER & SCHNEIDER³⁰⁾ は *R. solani* を菌糸ゆ合の関係からそれぞれ類別し、この菌糸ゆ合群と培養型との間には深い関係のあることを認め、最近 PARMETER ら²⁷⁾ は *R. solani* の類別にあたり菌糸ゆ合群の重要性を強調し、その 1 人 SHERWOOD³⁴⁾ は菌糸ゆ合群と培養型との間には 2, 3 例外はあるが、高い相関のあることを指摘した。

筆者ら⁴⁴⁾も栄養的に貧弱な培地上に培養すると、培養型の判別は困難であるが、ジャガイモ煎汁に糖 (ショ糖、ブドウ糖) を加えた培地ではそれぞれ特徴ある培養型を示すことが認められ、21 科 59 種の作物から分離された菌株を 25°C で 7 日間 P S A に培養すると、供試した 220 菌株のうち 198 菌株は口絵写真に示すような 6 種の培養型に分けられた。培養型の判定困難な 22 菌株のうち 9 菌株は *R. candida* YAMAMOTO⁴⁶⁾ に類似し、他の 11 菌株は継代培養が長いとか、生育の貧弱なものであった。

上述したように、*R. solani* の場合には、P S A または P D A でそれぞれ特徴ある培養型を示すグループの存在することは事実であり、P S A 上の培養型は各菌株の生理的、生態的性質 (寄生能力、腐生能力など) をも反映している固有の象徴と認めることができる。したがって罹病作物から分離された *R. solani* の類別の第一段階として培養型は重要視されなければならないと考えられる。

II *R. solani* の形態

R. solani には菌糸、菌糸塊、菌核および厚膜化細胞*が観察される。これらの形態は同一培養型でも菌株による差が相当に認められるが、第 1 表のように総括される。すなわち、従来から指摘されているように、*R. solani* には形態によって区別されやすい特性をもったグループ (IA 型、IB 型、ⅢA 型菌株) も存在するが、生理的および生態的性質と病原性から明らかに区別されるグループ (Ⅱ 型、ⅢB 型、Ⅳ 型菌株) をこれら形態から類別できない一面がある。

III 天然寄主とその病徴および培養型との関係

R. solani による天然寄主での病徴は大きくわけて地上型、地表型および地下型の 3 群になり、地上型には紋枯、葉鞘斑点、葉ぐされ (穿孔性葉枯病、大粒白絹病) およびくもの巣症状、地表型には苗立枯 (腰折病)、地際枯 (尻ぐされ病、裾枯病、株ぐされ病)、芽枯および茎ぐされ症状、地下型には黒あざ、根ぐされ症状が含まれる。筆者らの供試菌株の寄主ならびに病徴と培養型との関係を見ると、第 2 表のように、分離寄主が同一であっても病徴が異なると、明らかに区別される培養型、逆に異種作物でも同一病徴からは同一培養型の菌株が分離された。このような現象は *R. solani* が多犯性であること、同時に、分離寄主よりもどのような培養型の菌株が分離されるかを重視する必要性があることを示唆して

* ROSENBAUM & SHAPOVALOV³²⁾ の菌核様の短細胞, SAKSENA & VAARTAJA³³⁾ の厚膜胞子, 山本⁴⁶⁾ の偽分生胞子, HUSAIN & McKEEN¹⁰⁾ の分生胞子とほぼ類似する。

いる。

この第 2 表から判断すると、IA 型菌株はイネ科作物の紋枯病、マメ科およびイネ科牧草の葉ぐされまたはくもの巣症状すなわち各種作物の比較的高い地上部分を侵害する。

IB 型菌株はマメ科樹木トゲナシセアカシアのくもの巣症状から多く分離され、マメ科牧草、アブラナ科作物の地際枯からも分離された。したがって、樹木類では比較的高い部分の茎葉を侵害するが、農作物では地際枯または苗立枯をもひきこすようである。

Ⅱ 型菌株はアブラナ科、マメ科、イバラ科などの秋から冬あるいは早春から栽培される作物の苗立枯、芽枯 (イチゴ、チューリップ) または地際枯症状から分離された。この菌株は比較的低温時に作物の地際部分を侵害する。

ⅢA 型菌株はイネ科作物からの分離例は少なかったが、59 種の作物のうち 32 種の作物から分離され、この培養型に属する供試菌株 65 のうち 50 菌株が各種作物の苗立枯病から分離された。圃場において平均地温 22 °C 以上の高温時にⅢA 型菌株が立枯れ苗から分離される頻度が高くなり、また、苗立枯病の発生も多くなる ($\gamma=0.6248^{**}$, $n=61$)。この菌株は、スベリヒユ、ハコベなどの雑草をも餌にしうる雑食性で、後記のように各種作物に対する病原性もきわめて強く、分布地域も非常に広いことを考えると、高温時における *R. solani* による苗立枯病はⅢA 型菌株が主役を演じているとみなされる。なお、本菌株は FLENTJE⁷⁾ の報告からみて *R. pratensis* と認められる。

ⅢB 型菌株はイネ紋枯病、イネ擬似紋枯病、水田裏作

第 1 表 *Rhizoctonia solani* の形態と培養型との関係

培養型	菌 糸			厚 膜 化 細 胞				菌	核
	幅	色	分岐角度	大きさ	形成量	型	色		
IA	小	無～淡黄褐色	中	小	少	タル型	淡黄褐色	表面平滑、類球形、2～3 mm, 褐色	外殻やや偽組織状となる
IB	大	同上	中	小	多	タル型	同上	表面粗く、短菌糸全面に密生、1～5 mm, 連生し盤状、褐色	内外組織の分化認めない
Ⅱ	中	淡～黄褐色	大	大	多	タル型	淡～濃黄褐色	ほぼ球形、1 mm, 褐色、表面粗く、連生し盤状となる	同上
ⅢA	小	淡黄褐色	中	小	多	タル型	無～淡黄褐色	不整形の菌糸塊、かば～褐色	同上
ⅢB	中	黄褐～濃黄褐色	大	大	多	タル型	濃黄褐色	菌核形成少、平板状の菌糸塊を輪帯状に形成、濃褐色	同上
Ⅳ	中～大	同上	大	大	多	タル型	黄褐～濃黄褐色	不整形の菌糸塊、褐色	同上

第2表 *Rhizoctonia solani* の分離寄主の科別の病徴と培養型との関係

病 徴	培養型						計
	I A	I B	II	III A	III B	IV	
1 イネ紋枯病 ネコ斑 コメの穂 地際立枯 地苗	6 2 1 9		1 1 1	1 1 1	1 1		6 3 1 2 1 13
2 マメ科 マメの根 マメの立枯 地苗根	4 4		1 2	2 3		1 1	4 4 2 10
3 アブラナ科 アブラナの根 アブラナの立枯 地苗根		1 1 2	6 6	2 4 7		1 1	9 6 1 16
4 ウリ科 ウリの根 ウリの立枯 地苗				1 4 5			1 4 5
5 ナス科 ナスの根 ナスの立枯 地苗				1 9 1 11	1 1	8 8	1 10 9 20
6 アザミ科 アザミの根 アザミの立枯 地苗	1 1	1 2		2 19 21	4 8 12	13 9 3 8 33	13 15 32 9 69
7 樹木科 樹木の根 樹木の立枯 地苗	3 3	5 5		1 12 13	4 4	1 1 2	9 17 1 27
8 その他 その他作物 その他作物の根 その他作物の立枯 その他作物の地苗	1 1 1	1 1	1 2 3	2 1 4	3 3		4 2 3 2 1 12

のサトウダイコン苗立枯、葉柄ぐされおよび樹木苗の立枯病から分離された。最近、コンニャク根ぐされ³⁶⁾、シロウガ紋枯病¹³⁾、ゴボウ株ぐされ症状（茨城農試 1970

年、未発表）からも分離されている。本型菌株もいろいろな作物を侵害し、作物の種類によっていろいろな症状を呈するようである。

IV型菌株はイネ科作物から全く分離されず、ジャガイモ黒あざ病、サトウダイコンの苗立枯れ、葉柄ぐされ、葉ぐされおよび根ぐされの各症状から分離された。概して各種作物の地際～根部を侵害するようである。

IV *R. solani* の生育温度反応

R. solani の菌糸伸長量は同一温度においても培地の種類、菌株によってそれぞれ異なるので、*R. solani* の系統と生長率、温度反応との間に一定の傾向を認めにくいとする報告もあるが、従来から生育適温を異にする菌株の存在することはすでに多くの研究者によって指摘されている。筆者らも菌糸伸長量は同一培養型に属していても菌株によって多少異なるが、培養型による差がそれ以上に大きい場合が多く、生育温度反応とあわせ考慮すると、これらの性質は自然条件下の発病実態とも関連している。すなわち、地上型病徴に関連する I A 型および I B 型菌株の菌糸伸長速度は地表～地下型病徴の II 型、III A 型、III B 型および IV 型菌株よりも速く、かつ、菌核も多量にすみやかに形成する傾向が認められた。DURBIN³⁾は CO₂ 耐性と病徴型、菌糸伸長率との関連実験、SHERWOOD³⁴⁾は菌糸ゆ合群と菌糸伸長率との間でも同じような現象が確認されている。

各培養型の生育温度をみると、第3表のように、I A 型菌株は 35°C で生育し、30°C で最も良好な生育を示す。I B 型菌株は 35°C ではほとんど生育せず、I A 型菌株よりやや低い温度に生育適温があるようにみなされる。地表～地下型のグループでは III A 型と III B 型菌株が 35°C でも生育でき、30°C でより良好な生育をし、高温性菌株とみなされる。しかし、IV 型菌株はサトウダイコン系、ジャガイモ系ともに 35°C ではほとんど生育できず、25°C 付近に生育適温があった。II 型は 35°C では全く生育できず、30°C でも生育はきわめて不良、25～20°C の間に生育適温があった。最近、菌糸ゆ合から類別されたグループの生育適温、菌糸伸長量は筆者らの培養型に相当するものとはほぼ類似していた^{30), 34)}。

なお、筆者らが供試した 180 菌株について培養型と採集月日との関係を見ると、上記の各培養型の生育温度反応と密接な関連があることが認められた。

以上の事実から、分離菌株の生育温度反応、菌糸伸長量は各菌株の固有な性質であり、これを測定することは分離菌株の所属を一層明確にする一手段であると考えられる。

第3表 *Rhizoctonia solani* の生育温度反応

系 統	供 試 菌株数	菌 糸 伸 長 量 の 平 均 (mm/24hrs.)					
		35°C	30°C	25°C	20°C	15°C	10°C
1 イネ紋枯病系 (I A)	7	7.0	29.9	28.9	20.4	11.3	2.4
2 樹木苗くもの巢系 (I B)	6	+	27.0	29.2	21.7	13.2	8.0
3 アブラナ科低温系 (II)	7	0	3.3	13.0	12.3	8.9	5.6
4 苗立枯病系 (III A)	16	5.6	22.3	21.6	15.4	9.0	3.5
5 イネ紋枯病系 (III B)	7	6.9	21.4	19.0	13.1	8.4	4.3
6 ジャガイモ低温系 (IV)	8	0	9.5	12.5	10.6	7.5	4.8
7 サトウダイコン根腐病系 (IV)	10	+	13.9	16.5	12.8	7.1	3.1

V *R. solani* の病原性

従来から、*R. solani* には寄生性を異にする系統が存在し、寄主範囲の狭い系統と広い系統のあることが指摘されてきた^{7), 9), 15), 16), 18)}。しかし、作物に対する病原性から圃場における農作物の発病実態に即応するように *R. solani* を類別するための共通した判別寄主をどのように選ぶべきかについて論及されたものは少ない。

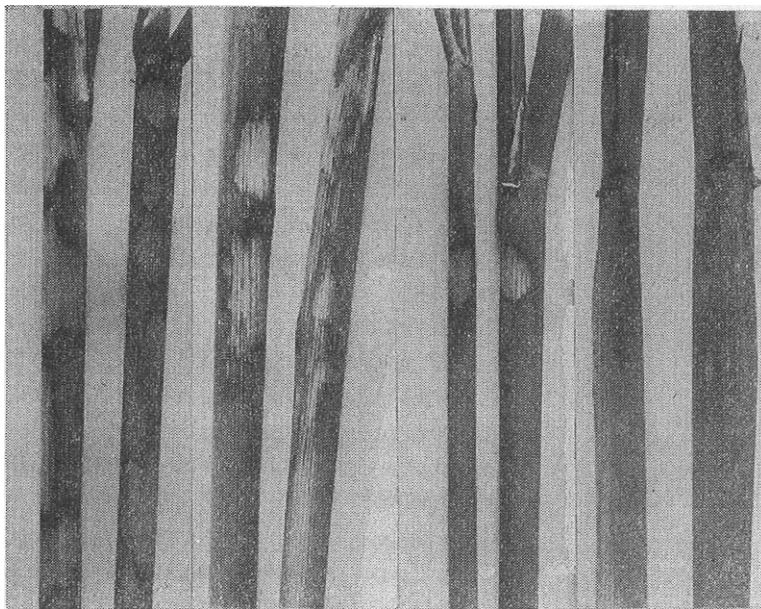
筆者らは13種の作物の幼苗期および生育中～後期の8作物に対する病原性を検討したところ、各菌株の病原性は分離寄主別にみるよりも培養型別に整理したほうが変異幅は小さくなり、発病実態に即しているようにみなされた。幼苗期の病徴は出芽前苗立枯と出芽後の苗立枯として現われ、この症状は培養型と作物の種類によって非常に異なっていて、従来から指摘されているように、明

らかに病原性の異なる系統が自然界に存在することがわかった。

わが国では、従来からジャガイモ黒あざ病から分離された菌株はイネに病原性を示さないことから、紋枯病菌と区別されてきたが、伊藤・紺谷¹¹⁾、松浦・高橋¹⁸⁾は紋枯病菌以外の菌株でもイネに病斑を形成することを認め、イネに対する病原性の有無のみからいわゆる紋枯病菌と *R. solani* とを区別することは困難であるとした。筆者らも出穂から乳熟期の陸稲農林 24 号を用い、止葉から第2葉鞘に直接菌叢を接種すると、紋枯病菌以外の菌株でも病原性を示し、4種の病斑型(写真参照)にわけられることを認めた。この病斑型は相互に転化せず、各菌株の特性を示し、イネ葉鞘上で典型的な紋枯病斑を形成するものは従来から紋枯病菌とされている I A 型菌株だけで、本菌株を類別する重要な指標であると思われる。

筆者らの実験から畑作物に寄生する *R. solani* の系統類別にはインゲン、ナス(トマト)、ダイコン(ハクサイ、キャベツ)、レタス(シュンギク)、サトウダイコン(幼苗および成根)、イネ葉鞘(出穂～黄熟期)、ジャガイモの幼芽は判別寄主として適していることがわかった。

各培養型の病原性の特性を要約すると、I A 型菌株はインゲンに病原性が強く、25°C 以上では出芽阻害をおこし、胚軸に黒褐色病斑を形成する。これが本型菌株の特色である。他の作物には中～弱の病原性を示し、成植物の葉に接種すると、地表～地下型病徴の菌株より葉ぐされ、くもの巢症状を強く表わす



A

B

C

D

陸稲葉鞘における病斑型

傾向がある。

I B型菌株はイネにC型病斑、ジャガイモにB型病斑を形成するが、その程度はⅢA型より軽く、各作物の幼苗期に比較的強い病原性を示すが、出芽阻害は軽微であった。培養型の最も類似しているI A型菌株とはイネ、ジャガイモ、インゲンに対する病原性から容易に区別される。成植物の葉ぐされ、くもの巣症状を強くひきおこすことはI A型菌株と類似している。

Ⅱ型菌株は低温性であり、25°C以上では各作物にほとんど病原性を示さないが、ダイコンでは特異的に苗立枯れをおこす。20°Cの地温では、各作物の出芽前および出芽後比較的強い苗立枯れをおこす特徴が認められる。インゲンに病原性は弱い、胚軸に小型、桃～桃褐色のそうか状病斑を形成し、他菌株から区別されやすい。

ⅢA型菌株は各作物にきわめて強い病原性(出芽阻害、出芽後苗立枯れ)を示し、イネにはC型、ジャガイモにはB型病斑、インゲンの胚軸には桃～桃褐色、大型のそうか状病斑を形成するのが特徴である。

ⅢB型菌株はイネにB型病斑を形成し、I A型菌株に次いで病原性強く、ジャガイモにはC型病斑を形成し、インゲンには赤褐～茶褐色病斑を形成し、出芽阻害も生ずる。ナス、トマトに対する病原性は弱い。自然条件のイネでも本菌株によってのみ生ずるB型病斑が観察され、これからⅢB型菌株が分離される。地上型菌株に比べて根部を侵害する傾向が強く、成植物の葉に対する病原性は弱い。

サトウダイコンから分離されたⅣ型菌株はサトウダイコンの成根に強い病原性を示し、ジャガイモにも強くA型病斑を形成し、イネ葉鞘(D型病斑)、ナス、トマトには微弱な病原性を示す。ⅢB型菌株と類似するが、イネ、ジャガイモに対する病原性と生育温度反応から区別される。本菌株も根部を侵害しやすく、サトウダイコンを除く成植物の葉に病原性が弱いことはⅢB型菌株に類似している。

ジャガイモから分離されたⅣ型菌株はジャガイモの幼芽にはA型病斑で強い病原性を示すが、イネ葉鞘、サトウダイコンの葉柄、根部にはほとんど病原性を示さず、他の作物にも微弱な病原性を示したにすぎなかった。従来から、ジャガイモから分離される多くの菌株の各種作物に対する病原性は弱いとされているが、筆者らの結果もこれに一致した。しかし、ジャガイモの塊茎上の菌核、ストロンから病原性の強い菌株(ⅢA型菌株)も分離されているので、ジャガイモから分離される菌株の培養型には十分注意する必要がある。

VI *R. solani* の培養型別の生態的性質

病原性は寄主、系統および地温の相互関係によって決まる複雑な性質である。前記のように、明らかに病原性の異なる系統があり、ある系統に罹病性の作物(例：I A型とインゲン、Ⅱ型とダイコン)は抵抗性の作物(例：I A型とナス、ダイコン、Ⅱ型とインゲン、ナス)よりも広い温度幅で病気に罹りやすいことが認められた。また、各系統の病原性発現の温度要求をみると、I A型菌株とI B型菌株は高温側、Ⅱ型菌株とジャガイモ系Ⅳ型菌株は低温側において各作物に病原性を発揮しやすい。一方、ⅢA型菌株、ⅢB型菌株およびサトウダイコン系Ⅳ型菌株は幅広い温度で病原性を発揮しうるのである。このような性質から、筆者らは前者を狭温性(stenothermal)、後者を広温性(eurythermal)の系統とみなした。このような *R. solani* の温度要求を考慮すると、培地上の生育温度反応と病原性発現の土壤温度との間には密接な相関のあることが認められる。さらに、第4表に示すように、同一圃場には数種の系統が共存しているが、活動している系統、発病に関与する系統は季節によって異なることが認められる^{20),40)}。このような現象から判断すると、RICHARD²⁰⁾が報ずるように *R. solani* の病原性発現および生育に必要な土壤温度は比較的固定した特性であるようにみなされる。

第4表 同一圃場における *Rhizoctonia solani* の時期別消長

播 種 月 日	調 査 月 日	病 徴	分離苗数	分 離 率			平均気温 °C	地 温 °C
				Ⅲ A %	Ⅲ B %	Ⅳ %		
6. 19	6.28~7.11	苗 立 枯	264	46	3	44	20.3	20.3
7. 14	7.24~8. 2	苗 立 枯	125	72		11	26.3	26.1
8. 10	8.19~8.27	苗 立 枯	96	82		18	26.8	26.6
6. 19	8.22	葉柄ぐされ	59	81		13	26.7	26.9
6. 19	9. 7	葉ぐされ	95	47		3	25.1	23.9
6. 19	9. 7	葉ぐされ	100			100	25.1	23.9
6. 19	9.30	根ぐされ	36			100	18.4	17.7

従来、土壤中における *R. solani* の菌糸伸長は低水分のとき良好であり、苗立枯病も多発する^{23,26)}と報告されている。しかし、系統によって水分要求の異なることが認められ、ⅠA型、Ⅱ型菌株は概して多湿条件、ⅠB型、Ⅳ型菌株はむしろ低水分で苗立枯病を多発させ、ⅢA型とⅢB型菌株は水分に無関係に強い病原性を示す。湛水条件下におくと、ⅢB型菌株のみはほとんど影響を受けないが、他の菌株では土壤中の密度が低下する。ⅢB型菌株が水田に栽培されるイネ、イおよび水田裏作のサトウダイコンから多く分離されることと相符号し、興味深い現象である。

土壤中の炭酸ガス濃度が高くなると、寄生能力ならびに腐生能力の減退すること^{23,26)}、炭酸ガスによる菌糸伸長速度の阻害は病徴型と深い関係のある⁹⁾ことも指摘されている。この炭酸ガス耐性は供試菌株によって異なるが、地上型病徴から分離された菌株（おもにⅠA型、ⅠB型菌株）は地表～地下型病徴を示す菌株より炭酸ガスによる阻害も大きく、湛水处理による発病力の低下とも関連している。

陸稲を12年連作した圃場では、第5表のように、他作物を連作した土壤より陸稲に対して病原性の強いⅢB型菌株の密度が高くなり、逆に、ⅢA型菌株の密度は低下する。すなわち、栽培作物は土壤中の *R. solani* の系統にも大きな影響を与えているようにみなされる。しかし、夏期休閑してもそこに自生する雑草（スベリヒユ、ハコベなど）を餌にして生活しうるので、必ずしも密度低下をひきおこさない。

第5表 数種作物の連作土壤における
ⅢA型およびⅢB型菌株の分布

作物の種類	サトウダイコン 発病苗率	立枯れ苗からの分離率	
		ⅢA	ⅢB
休 閑	59.0	61	0.3
ナンキンマメ	47.8	61	2.3
ダイズ	42.4	53	0.8
サツマイモ	56.1	47	3.0
陸 稲	21.3	30	17.0

RAO²⁵⁾によれば、*R. solani* の競合的腐生能力は土壤伝染性病原菌の中では弱い群になっているが、宇井^{38),39),41)}はこの腐生能力は菌のもつ固有の遺伝的性質であり、系統によって異なり、夏型菌は土壤生息性が強く、春型菌は根系生息性であるとした。筆者らも各培養型の土壤中における菌糸伸長と溶解および土壤接種後の発病力の推移から、地上型菌株（ⅠA型、ⅠB型）の菌糸は地表～地下型菌株（Ⅱ型、ⅢA型、ⅢB型、Ⅳ型）よりも腐生

能力が弱いと判断された。

土壤中における *R. solani* は系統によって植物残渣に依存して生活している場面が非常に大きい^{3),25)}。これを利用して土壤中の植物残渣から *Rhizoctonia* 菌を分離したところ、ⅢA型菌株の分離土壌は非分離土壌よりサトウダイコンの苗立枯病をきわめて多く発生させることを認めた。また、植物残渣からⅢA型菌株以外に、いろいろな培養型を示す菌株が分離されたが、上述した培養型以外の菌株はサトウダイコンの苗にほとんど病原性を示さなかった。このように、自然土にはほとんど寄生能力をもたず、腐生生活をしている *Rhizoctonia* 菌が多数生存している。しかし、農作物の被害と病土検診の立場から、菌根的性格のもの、寄生能力をほとんど持たない *Rhizoctonia* 菌は病原菌として重要度が低い。筆者らは病土検診、圃場生態の究明を能率化するために、作物に直接被害を与え、高い頻度で分離され、病原性の強い菌株群を定性 *Rhizoctonia* 菌群、土壌中で腐生生活をし、菌根的性格の菌株を不定性菌株群として取り扱うことを提唱した⁴²⁾。なお、定性群のⅠA型菌株は土壌中の植物残渣からほとんど分離されなかったが、本型の菌核は土壌から容易に採集された。これは前述したようにⅠA型菌株の菌糸の腐生能力がとくに弱く、菌糸そのものは自然土において長期間生存し得ないが、菌核がこれを補って土壌中における永存形態となっていることを示している¹⁹⁾。したがって、*R. solani* の腐生能力は土壌中における存在形態のそれぞれについて考慮しなければならないだろう。

以上記述したように、*R. solani* の生活の場は系統によってその条件を異にし、自然条件は系統分化を確立させる選択的機構の一場面をになっているようにみなされる。

西村ら²²⁾は生理的、生化学的研究から *R. solani* の各菌株の毒性与病原性ならびに筆者らの提唱した培養型との間には高い相関を認めた。また、筆者らの1人渡辺⁴²⁾はPCNB耐性と本菌の培養型との間に密接な関係があり、PCNBの耐性は本菌の前適応であると推察した。

VII わが国に分布する *R. solani* の系統

日本有用植物病名目録（日本植物病理学会編）に記載されている *R. solani* の寄主は35科94種で、病原菌の学名は *Pellicularia sasakii* Ito, *P. filamentosa* ROGERS, *R. solani* KÜHN および *Rhizoctonia* sp. が採用されている。筆者らが取り扱った寄主は21科59種で上記「病名目録」に記載されていない寄主も含まれているが、供試菌株の形態、生理的・生態的性質および病原性

第6表 従来から類別された *Rhizoctonia solani* の系統比較

渡 辺・松 田 (1966)	SCHULTZ (1936)	RICHTER & SCHNEIDER (1952)	PARMETER ら (1969)	松浦・ 高橋 (1954)	そ の 他
1 イネ紋枯病系 (I A)	AG-I	AG-A	AG-1 type 2	B 1	{松本 (1932) <i>C. sasakii</i> 沢田 (1917) <i>H. sasakii</i>
2 樹木くもの巢病系 (I B)	AG-I	AG-A	AG-1 type 1	C 1	{伊藤ら (1952) くもの巢型菌 WEBER (1939) <i>C. microsclerotia</i>
3 アブラナ科低温系 (II)	AG-II	AG-D	AG-2	B 2	{宇井ら (1963) 春型菌 新留・糸賀 (1956) 大根根腐病菌
4 苗立枯病系 (III A)	AG-IV	AG-C	AG-4	A 1	{富永ら (1966) イチゴ芽枯病菌 HOUSTON (1945) A型
5 イネ紋枯病系 (III B)					{FLENTJE (1956) <i>R. praticola</i> 西沢・松岡 (1968) イネ紋枯病菌
6 ジャガイモ低温系 (IV)	AG-III	AG-F	AG-3	C 2	
7 サトウダイコン根腐病系 (IV)				A 2	

注 AG: 菌糸ゆ合を示す。

に関する試験結果から畑作物に寄生する *R. solani* はおよそ7系統 (第6表) に類別するのが妥当ではないかとみなした。これらの系統はそれぞれ外的諸条件に適応し、腐生的に容易に土壤中において生存し、作物に病原性を発揮しうる能力を反映した生活型とみなした。すでに、*R. solani* の系統類別を試みられた報告があるが、これら主要なものとの関係を比較すると、第6表のとおりである。

最近 PARMETER ら²⁷⁾は *R. solani* では菌糸ゆ合の可否により系統を類別するのが、他のいずれの方法よりも

遺伝的關係をも表現して最もすぐれていると強調している。菌糸ゆ合に関する3者の報告はよく似ている。筆者の1人渡辺⁴³⁾はI A型菌株とI B型菌株およびIII B型菌株とIV型菌株の菌糸はそれぞれ互いにゆ合するが、II型、III A型菌株は他のいずれの菌株ともゆ合しないことを認めた。すなわち、菌糸ゆ合群から大きく分けて4群になり、従来の報告と一致するが、類別の手段としては菌糸ゆ合のみでなく、培養型、他の生態的性質をも併用すべきであると考ええる。上記のように、I A型とI B型、III B型とIV型は互いに菌糸ゆ合するが、生理的性質、病原

第7表 わが国において記載された *Rhizoctonia* 菌の寄主作物、病名および学名と培養型との関係

病 名	寄 主 作 物 名	学 名	培 養 型
1 紋 枯 病	イネ, アワ, トウモロコシ	<i>P. sasakii</i>	I A
2 紋 枯 病	イ	<i>Rhizoctonia</i> sp.	III B
3 大粒白絹病	ダイズ, ヤシヤブシ	<i>P. sasakii</i>	I A
4 くもの巢病	{チャ, ネムノキ, ハギ, ハンノキ, イタチハギ, ニセアカシア, ユウカリ, トドマツ, カラマツ, クロマツ, スギ, ヒノキ	<i>P. filamentosa</i>	おもに I B
5 葉 腐 病	サトウダイコン	<i>P. filamentosa</i>	IV
6 葉 腐 病	{アルサイクローバー, スイートクローバー, クズ, ヤハズソウ, チモシー	<i>P. filamentosa</i>	おもに I B
7 葉 腐 病	{アカクローバーほか7種のマメ科牧草 オーチャードグラスほか15種のイネ科牧草	<i>P. filamentosa</i> + <i>P. sasakii</i>	I B + I A
8 穿孔性葉枯病	ゴマ	<i>P. filamentosa</i>	IV
9 茎 腐 病	{ソラマメ, エンドウ ワサビ, セキチク, ナデシコ, ピーマン, カーネーション, デギタリス	<i>P. filamentosa</i>	おもに II
10 尻 腐 病	ハクサイ	<i>P. filamentosa</i>	II (まれに I B)
11 繭 枯 病	チシャ	<i>P. filamentosa</i>	
12 繭 腐 病	ホウレンソウ	<i>P. filamentosa</i>	
13 腰 折 病	タバコ, ワタ, スイートピー	<i>P. filamentosa</i>	おもに III A
14 苗立枯病	{サトウダイコン, イチビ, ツナン, ケナフ, ソパ, ヤクヨウニンジン, トウゴマ, アマ, トマト, ナス, キュウリ, マクワウリ, フクベ, ニチニチソウ, ダリア	<i>P. filamentosa</i>	おもに III A (II, III B, IV)
15 苗立枯病	各種 (19種) 樹木の苗	<i>R. solani</i>	おもに III A (III B, IV)
16 黒 腐 病	ジャガイモ	<i>P. filamentosa</i>	IV
17 根 腐 病	サトウダイコン	<i>P. filamentosa</i>	IV
	ニンジン, ハナビシソウ, カンパニュラ	<i>P. filamentosa</i>	

性の面からそれぞれ区別され、生活の場を異にしている
ので、第6表のようにそれぞれを独立の系統とみなした
ほうが 実際圃場の 発病場面に 即応していると考えられ
る。

なお、上記「病名目録」のリゾクトニア病と筆者らの
系統（とくに培養型）との関係をみると、第7表のよう
になるが、筆者らが取り扱わなかった作物もあり、不明
な場面も多いので、今後さらに追究する必要がある。

おわりに

以上、筆者らの実験結果を中心に *R. solani* の系統に
ついて記述したが、自然界の複雑な *R. solani* の系統を
網羅し、解説し得たとは毛頭考えられない。しかし、こ
れによって個々の作物のリゾクトニア病を、おまな系統
と対比させつつ、自然界の系統を解明していく端緒とな
りうれば幸いである。

参考文献

- 1) 明日山秀文・山中 達 (1950) : 日植病報 14 : 116 (講要).
- 2) BLAIR, I. D. (1943) : Ann. Appl. Biol. 30 : 118 ~127.
- 3) BOOSALIS, M. G. and A. L. SCHAREN (1959) : Phytopath. 49 : 192~198.
- 4) DONK, M. A. (1956) : Reinwardtica 3 : 363~379.
- 5) DURBIN, R. D. (1959) : Amer. Jour. Bot. 46 : 22~25.
- 6) EXNER, B. (1953) : Mycologia 45 : 698~719.
- 7) FLENTJE, N. T. (1956) : Trans. Brit. Mycol. Soc. 39 : 343~356.
- 8) ————・H. M. STRETTON and E. J. HAWN (1962) : Aust. J. Biol. Sci. 16 : 450~467.
- 9) HOUSTON, B. R. (1945) : Phytopath. 35 : 371~393.
- 10) HUSAIN, S. S. and W. E. McKEEN (1963) : ibid. 53 : 532~540.
- 11) 伊藤一雄・紺谷修治 (1952) : 林試研報 54 : 45~72.
- 12) ————・———・近藤秀明 (1955) : 同上 79 : 43~63.
- 13) 加藤喜重郎・広田耕作 (1971) : 日植病報 37 : 169 (講要).
- 14) KERNKAMP, M. F. et al. (1952) : Univ. of Minnesota Agr. Exp. St., Technical Bulletin. 200.
- 15) LeCLERG, E. L. (1934) : Jour. Agr. Res. 49 : 407~431.
- 16) ———— (1939) : Phytopath. 29 : 609~616, 793~800.
- 17) MATSUMOTO, T., YAMAMOTO, W. and HIRANE, S. (1932) : Jour. Soc. Trop. Agr. 4 : 370~388.
- 18) 松浦 義・高橋錦治 (1954) : 茨大農・学術報告 2 : 9~18.
- 19) 内記 隆・宇井格生 (1969) : 北大農・邦文紀要 6 : 430~436.
- 20) 中田覚五郎・河村栄吉 (1939) : 農事改良資料 139 : 1~176.
- 21) 新留伊俊・糸賀繁人 (1956) : 九州病虫研報 2 : 68~69.
- 22) NISHIMURA, S. et al. (1967) : Trans. Tottori Agri. Sci. 19 : 35~46.
- 23) 西沢正洋・松岡正則 (1968) : 九州農試彙報 13 : 271~344.
- 24) 野中福次・田中欽二 (1964) : 佐賀大農・学術報告 19 : 9~24.
- 25) 小倉寛典 (1965) : 高知大農・紀要 15 : 1~60.
- 26) PAPAIVIZAS, G. C. and C. B. DAVEY (1961, 1962) : Phytopath. 51 : 693~699, 52 : 759~766, 834 ~840.
- 27) PARMETER, J. R. et al. (1969) : ibid. 59 : 1270 ~1278.
- 28) RAO, A. S. (1959) : Trans. Brit. Myc. Soc. 42 : 97~111.
- 29) RICHARD, B. L. (1923) : Jour. Agr. Res. 25 : 431~449.
- 30) RICHTER, H. and R. SCHNEIDER (1953) : Phytopath. Z. 20 : 167~226.
- 31) ROGERS, D. P. (1943) : Farlowia 1 : 95~118.
- 32) ROSENBAUM, J. and M. SHAPOVALOV (1917) : Jour. Agr. Res. 9 : 413~419.
- 33) SAKSENA, H. K. and O. VAARTAJA (1960, 1961) : Can. J. Bot. 38 : 931~943, 39 : 627~646.
- 34) SHERWOOD, R. T. (1969) : Phytopath. 59 : 1924 ~1929.
- 35) SCHULTZ, H. (1936) : Arb. Biol. Reichsanst. für Land-und Forstwirtschaft. 22 : 1~41.
- 36) 徳永友三・渡部弘三・古河 健・平野喜代人 (1970) : 福島農試研報 7 : 61~85.
- 37) 富永時任・杉本 堯・高橋三郎 (1966) : 植物防疫 20 : 168~172.
- 38) 宇井格生 (1962) : 土と微生物 3 : 1~6.
- 39) ———— (1964) : 土壤病害の手引 II : 56~67.
- 40) ————・三井 康・原田幸雄 (1963) : 日植病報 28 : 270~279.
- 41) ————・生越 明 (1966) : 同上 32 : 145~150.
- 42) 渡辺文吉郎 (1970) : 同上 36 : 343~344.
- 43) ———— (1971) : 九州病虫研報 17 (印刷中).
- 44) ————・松田 明 (1966) : 指定試験 (病害虫) 7 : 1~131.
- 45) WEBER, G. F. (1939) : Phytopath. 29 : 559~575.
- 46) 山本和太郎 (1962) : 日本菌学会報 3 : 118~120.

カンキツかいよう病と随伴菌

長崎県総合農林試験場 おお た たか ひこ
太 田 孝 彦

は じ め に

カンキツかいよう病は、わが国の晩生カンキツ類やオレンジの最大の病害で、これらの産地では相当の被害を受けている。また、最近では、これまで耐病性と考えられていた温州ミカンでも発生が多く軽視できない。

この病害の防除のために、これまで関係者によって多くの努力がなされてきたが、十分な解決がされないまま今日に至っている。現在、この防除には主としてボルドー液とストレプトマイシン剤が使われているが、いずれも十分な効果が期待できない上に、薬害や経済性、さらには、今日の大きな社会問題である環境汚染や人体危害の防止の立場からも、必ずしも望ましい薬剤とは言えない。この病害の防除を成功させるには、より有効で安全な薬剤を開発するとともに、耕種的な防除法や生物的な防除手段を見出し、これらを総合して用いることが必要であろう。

植物病害の生物的防除は、微生物の生存に適した土壤中において、微生物による土壤伝染性病害の防除が研究され、*Trichoderma lignorum* によるタバコの白絹病の防除のように成功した例もみられる。しかし、地上部の病害については、微生物の直接利用による防除の試験例はほとんどなく、その可能性も認められていない。

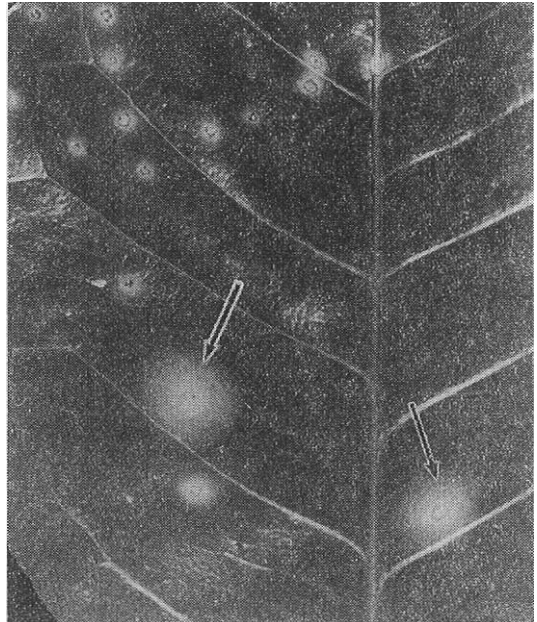
ところで、筆者は、偶然に新しいタイプのかいよう病斑を発見したことから、かいよう病菌の随伴菌とみられる一種の細菌が存在し、これがかいよう病の発生にかなりの影響を与えることを知った。とくにかいよう病に対して強い発病抑制作用を持ち、圃場散布においても興味ある結果を示したので、まだ資料も十分とは言えないが、今までに得た結果について紹介したい。

なお、試験実施にあたり菌の培養の性質と電顕による形態観測を快諾された九州大学農学部植物病理学教室の長井宏文氏、長尾記明氏、ならびに多大の便宜を与えて下さった日高 醇教授、中田栄一郎氏に深く感謝する。

I 随伴菌の発見とその性質

1969年はかいよう病の発生が多く、とくにナツダイダイや福原オレンジには相当の被害を出した年である。

筆者は長崎県南高来郡小浜町のナツダイダイ園でかいよう病の調査中に新葉に異常に大型で鮮明な黄色の量



第1図 大型ハローを持つ斑点（矢印）と
かいよう病斑（矢印以外）

（ハロー）を持つ斑点（第1図）を発見した。かいよう病の典型的な病徴は、中央部が黄～灰褐色で隆起し、周囲に油浸状の黄色の量を持った斑点であるが、この新しいタイプの斑点は、ハロー（暈）が異常に大きく鮮明であるため、また、斑点の中央部も赤褐色で陥没しているのでかいよう病斑とはたやすく区別できた。この斑点からジャガイモ半合成寒天を用いて菌を分離した結果、かいよう病菌 (*Xanthomonas citri*) と異なる一種の細菌を多量に分離することができた。

この菌は、短桿状で両端は円く、2～6本の単極性鞭毛を持ち、大きさは $0.6\sim0.8\times2.1\sim3.2\mu$ で、かいよう病菌に比べてやや大型である。ジャガイモ半合成寒天や King 培地 B で良く生長し、周囲が鈍鋸歯状の白色のコロニーをつくり、培地に黄色の蛍光色素を出す。好気性、グラム染色陰性で芽胞は形成しない。これらの性質から *Pseudomonas* に属するとみなされるが、種名は決定されていない。

この *Pseudomonas* sp. を単独で、またはかいよう病菌と混合してカンキツの葉にくり返し接種した結果、この

Pseudomonas sp. は次のような性質を持っていることがわかった。

1 かいよう病の病徴に与える影響

第1表はナツダイダイの葉に *Pseudomonas* sp. を単独で、または、かいよう病菌と混合して付傷接種した結果である。

第1表 接種源の組み合わせと各症状の発生率
(付傷接種)

接 種 源	症 状		
	小型ハロー斑	大型ハロー斑	かいよう病斑
<i>X. citri</i> + <i>Ps.</i> sp.	34.3	47.6	2.9
<i>X. citri</i> 1日後 <i>Ps.</i> sp.	0.4	95.7	3.9
<i>Ps.</i> sp. 1日後 <i>X. citri</i>	11.9	0	4.2
<i>Ps.</i> sp.	33.0	0	0
<i>X. citri</i>	0	0	100

注 *Ps.* sp. : 随伴菌

小型ハロー斑 ; *Ps.* sp. のみ付傷接種した場合に発生。やがてハローは消え傷跡だけとなる。

大型ハロー斑 (黄色光斑) : *Ps.* sp. とかいよう病菌 (*X. citri*) の共存によって発生する大型ハローを持つ斑点

菌濃度 : *X. citri*, *Ps.* sp. とともに 10^8 cells/ml 程度

Pseudomonas sp. だけを付傷接種した場合、直径 2~4 mm の色のうすいハローをつくる。このハローはその後若干拡大するが、発生後 1~2 カ月で消失し、あとには付傷による傷跡だけが残る。この斑点からは接種後数日以内でないと、*Pseudomonas* sp. の分離はできないことから、*Pseudomonas* sp. はカンキツには病原性がないと考えられる。

Pseudomonas sp. とかいよう病菌を混合、または、かいよう病菌を接種した後に *Pseudomonas* sp. を接種すると、少数のかいよう病斑と *Pseudomonas* sp. のみの接種で見られる小型のハロー斑 (やがて消失する) にまじって、小浜町で発見した斑点と同様の濃黄色で大型のハローを持つ斑点が発生する。とくに、かいよう病菌の侵入後に *Pseudomonas* sp. を接種した場合は、高率にこの大型ハローを持つ斑点が発生する。この斑点の発生は、最初、傷の周りに直径 2~4 mm の色のうすいハローが現われ、その直径は日を追って拡大し 1~2 cm にも達する。拡大したハローの黄色は濃く、健全部との境も比較的明瞭である。一方、付傷部にはハローの発生に数日おくれで油浸が現われ日数が経つにつれて拡大していく。この油浸の拡大を追うように、中心部から赤褐色で、くぼんだ領域が拡大してくる。この時期の油浸部を透過して見ると、かいよう病菌単独接種でできる油浸部が濁り

ない淡黄色であるのに比べて、油浸部に褐~赤褐色の部分混在している。この大型ハローを持つ斑点は、以後、大半がそのままの状態が持続するが、一部は大型のハローが消失してかいよう病斑となり、一部は中央部が枯死褐変し、ハローも完全に消失して痕跡のみとなる。

なお、無傷接種の場合、*Pseudomonas* sp. の単独接種では何の反応も認められないが、かいよう病菌との混合接種では、大型ハロー斑とかいよう病斑が発生する。

以上述べた大型ハローを持つ斑点はカンキツ類の病害の記録には記載されていないので、今後かいよう病斑と区別するために「黄色光斑」と呼ぶことにしたい。

2 かいよう病の伝染に与える影響

かいよう病のおもな伝染源はその病斑である。かいよう病菌と *Pseudomonas* sp. が共存する大型ハローを持つ斑点 (黄色光斑) は伝染源としては弱い存在である。それは黄色光斑中のかいよう病菌の量がかいよう病斑のそれに比べて少ない (第2表) うえに、この斑点の中で増殖した *Pseudomonas* sp. がかいよう病菌の感染の際に同時に行動して、発病を抑制する (後述) ためである。第3表は、黄色光斑とかいよう病斑から、それぞれ菌を溶出させ、それを付傷接種した結果である。

第2表 各斑点から得られる菌量の比較

菌の分離に用いた斑点	菌	
	<i>Ps.</i> sp.	<i>X. citri</i>
小 型 ハ ロ ー 斑	— (±)	—
黄 色 光 斑	+ ~ ++	± ~ ++
か い よ う 病 斑	—	++

第3表 黄色光斑とかいよう病斑の伝染源としての力

接種源に用いた斑点	菌の溶出 病斑数/ 水の量	症 状		
		小型ハロー斑	黄 色 光 斑	かいよう病斑
かいよう病斑	40個/ 40 ml	0	0	100
	40個/400 ml	0	0	98.6
黄 色 光 斑	40個/ 40 ml	17.3	8.6	34.1
	40個/400 ml	3.4	1.3	18.0

3 落葉に与える影響

かいよう病菌の感染部へこの *Pseudomonas* sp. が侵入した場合、大型の鮮明なハローをつくるため、一見したところかいよう病の症状がひどくなった感じを受ける。このハローの発生がカンキツにどのような影響を与えるかは速断できない問題であるが、とりあえず、かいよう

病菌感染後の *Pseudomonas* sp. 侵入と落葉との関係について検討した。試験はナツダイダイの硬化葉に1葉当たり40個付傷し、かいよう病菌だけを接種した葉と、同様にかいよう病菌を接種して1日後に *Pseudomonas* sp. を接種した葉について落葉を比較した。その結果、第4表に示すように *Pseudomonas* sp. も侵入した葉は落葉が軽減されていることがわかる。これは、*Pseudomonas* sp. には直接落葉させる力はないか、または非常に弱い力しかないことと、斑点内で *Pseudomonas* sp. が増殖することによって、落葉の原因となるかいよう病菌の増殖をおさえる結果、落葉が少なくなったと考えられよう。

第4表 *Ps.* sp. のかいよう病による落葉軽減効果 (付傷接種)

接 種 法	発生した症状		落葉率
	かいよう病斑	黄色光斑	
<i>X. citri</i> 接種	100%	0%	100%
<i>X. citri</i> 接種1日後 <i>Ps.</i> sp. 接種	34.4	62.7	61.0
水 接 種	0	0	5.0

4 かいよう病に対する発病抑制作用

この随伴菌の重要な特徴の一つはかなり強いかいよう病発病抑制力を持つことである。この *Pseudomonas* sp. とかいよう病菌を混合接種する場合、*Pseudomonas* sp. の濃度が高いほど強く発病を抑制する。この作用は第1表でも明らかで、とくに侵入前の処理で強い発病抑制が

認められる。この現象は、無傷、付傷接種のいずれにおいても同様である。*Pseudomonas* sp. のかいよう病に対する発病抑制機構は明らかでないが、この *Pseudomonas* sp. は *Bdellovibrio bacteriovorus* のように溶菌する力はなく、また、*X. citri* との対峙培養でも *X. citri* のコロニーの生長を若干おさえる程度で、培地上でとくに強い増殖抑制はみられない。また、死菌や培養液も発病を抑制できないので、菌体毒素や抗生物質による抑制ではないと考えられる。

II *Pseudomonas* sp. によるカンキツかいよう病の防除の試み

以上述べたように、この *Pseudomonas* sp. は、かいよう病の発生を抑制し、また、発病してもその被害を軽減させるなどのかいよう病の防除に有利な性質を持っていることから、*Pseudomonas* sp. をかいよう病の防除に利用できる可能性は十分あると考えられる。そこで、かいよう病の自然発生するナツダイダイにこの *Pseudomonas* sp. を散布しその効果を見た結果、第5、6表に示すように、春葉および秋葉のいずれに対してもかいよう病に対する防除効果が認められた。その効果は、春の低温で少発（無散布で10%弱の発病）の条件では、ストレプトマイシン剤とはほぼ同等の効果が認められたが、秋の高温で多発（無散布で30%強の発病）の条件では、効果は認められたがストレプトマイシンに劣った。秋の試験で、防除効果が劣った原因については、使用時期の気温や、かいよう病菌の濃度など、散布時の条件と効果との

第5表 *Ps.* sp. の春葉におけるかいよう病防除効果 (ナツダイダイ)

散 布 液	病 斑 数 (YLS+CCS)	発病葉数	総調査葉数	発 病 率	10葉当たり病斑数
<i>Ps.</i> sp. 2×10^8 cells/ml + 培養ろ液 10^{-1} 倍	167 104 937	72 57 222	2,533 2,058 2,250	2.84 2.76 9.87	0.66* 0.51* 4.17
ストレプトマイシン 200 ppm					
無 散 布					

注 YLS：黄色光斑（大型ハローを持つ斑点）、CCS：かいよう病斑

*：無散布に対して1%の危険率で有意、**ストレプトマイシン200ppm散布に対して1% 危険率で有意

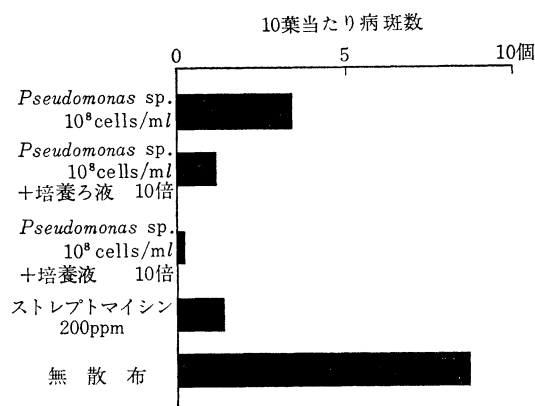
***：無散布とストレプトマイシン200ppm散布の両方に対して1%の危険率で有意

第6表 *Ps.* sp. の秋葉におけるかいよう病防除効果 (ナツダイダイ)

散 布 液	病 斑 数 (YLS+CCS)	発病葉数	総調査葉数	発 病 率	10葉当たり病斑数
<i>Ps.</i> sp. 10^8 cells/ml	609 2,515 139 3,069	133 358 43 371	1,055 1,211 1,264 1,172	12.6 29.6 3.4 31.7	5.8*** 20.8** 1.1* 26.2**
培養ろ液 10^{-1} 倍					
ストレプトマイシン 200 ppm					
無 散 布					

注 第5表を参照のこと

関係などについて検討した上でなければ結論を出すことはできない。ただ、春の試験は *Pseudomonas* sp. にその培養ろ液を加えて散布しているが、秋の試験では *Pseudomonas* sp. 単独で散布しており、この使用法の違いも効果に差が生じた一つの原因とも考えられる。第2図は *Pseudomonas* sp. の単独散布と、これにその培養ろ液、または新鮮な培養液を加えて散布した場合の防除効果を比較した結果であるが、明らかに *Pseudomonas* sp. 単独散布よりも、これにその培養ろ液を加えて散布した場合のほうが高い効果を示している。また、この試験の結果、培養ろ液よりも新鮮な培養液を加えたほうがより効果が高いことがわかった。



第2図 培養液および *Pseudomonas* sp. の培養ろ液混用による *Pseudomonas* sp. のかいよう病に対する防除効果 (ナツダイダイ春葉)

お わ り に

ミカンかいよう病の新しいタイプの斑点から、病原菌

のほかに多量の *Pseudomonas* に属する菌が分離され、これがかいよう病の発生に影響を与える一種の随伴菌であることがわかった。とくにかいよう病に対してかなり強い発病抑制力を持っており、圃場においてもその生菌の散布で相当の防除効果を示したことは、地上部の病害であるかいよう病に対しても、微生物の直接利用による防除が可能であることを示す結果と考えられよう。

この菌を防除に利用する場合、化学薬剤にはないいくつかの利点が考えられる。たとえば、現在利用されている殺菌剤は治療能力がないため、病原菌の侵入後の散布はほとんど効果がないが、この菌の場合は、かいよう病菌の感染後に侵入しても、病斑の拡大阻止や落葉を軽減する能力があり、この性質を利用すれば発病しても実質的な被害を軽くできる可能性がある。とくに台風後のかいよう病の激発に打つ手を持たない今日では、この *Pseudomonas* sp. の利用は一つの有効な手段と考えられよう。また、この菌はかいよう病の発生に適した条件で、ある程度、自己増殖の能力を持っているので、この菌の増殖を盛んにするなんらかの補助手段を用いれば、かいよう病に対する防除効果を持続させ、あるいは拡大することも可能となろう。

しかし、この *Pseudomonas* sp. の実用化を考える場合は、まだ若干の圃場試験に成功したばかりなので、今後さらに検討しなければならない点が多い。とくに菌の由来、有用植物に対する害の有無や、使用中の菌の変異による効力の変動、かいよう病に対する発病抑制のメカニズムなどの基礎的な研究が必要であり、また、使用技術についても効果の持続や増進のための手段を開発するなど、解決しなければならない問題が多い。

次 号 予 告

次10月号は「沖縄の病害虫」の特集を行ないます。予定されている原稿は下記のとおりです。

- 1 沖縄の病害虫をめぐる諸問題 宮良 高忠
- 2 復帰に伴う検疫上の諸問題 大塚 幹雄
- 3 沖縄におけるサトウキビの病害虫

津止健市・東 清二

- 4 沖縄におけるパインアップルの病害虫
田盛正雄・東 清二・山内昌治

- 5 沖縄における生果実の害虫 伊波 興清
- 6 沖縄における侵入害虫 高良鉄夫・東 清二
- 7 沖縄における野その被害と対策 松村 猛
- 8 沖縄における有害線虫 照屋 林宏
- 9 沖縄の思い出 岡本 弘・片山寛之

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 200円 送料 16円

ブドウさび病の生態と防除

島根県農事試験場 おぞえ しげる かどわき よしゆき
尾添 茂・門脇 義行

ブドウ栽培が盛んとなり、とくにデラウェアなどが多くなった関係か、近年各地でさび病の発生が目立つようになった。しかし、さび病はいままで必ずしもブドウの重要病害と考えられていなかったようで、生態をはじめ種々不詳な点がきわめて多い。筆者らは、たまたまその被害について調査したところ、きわめて重視すべきものがあることを知り、以来本病の生態などについて研究を進めている。まだ、ほんの緒についたばかりで今後に残された問題が多いが、以下いまままでにわかったことなどを中心に述べてみたい。

I さび病の発病部位と病状

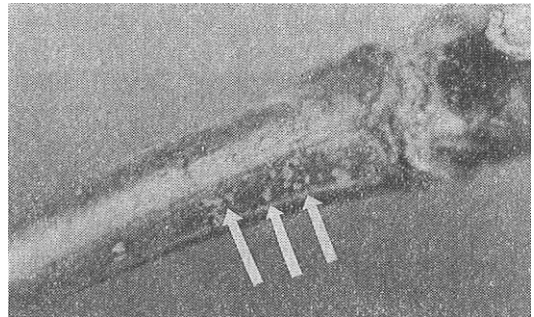
ブドウさび病は従来、葉にだけ発病するものといわれてきた。しかし、筆者らは葉（葉身、葉柄）のほかに、穂軸、果梗、茎（新梢）への発病も認めている。

葉身では、周知のように裏面に夏胞子堆が点在、あるいは密生し、そこに形成された無数の夏胞子が橙黄色粉状となって現われる。この部分の葉表は、のちに周縁不鮮明な黄色小点となる。そして葉表には普通夏胞子堆はほとんどできないが、発病がはなはだしい場合には、葉脈ぞいなどに夏胞子堆ができることもある。発病がはげしいと夏胞子堆がたくさんできて葉裏一面が真黄色くなり、葉が巻くようになって早期落葉する。なお、秋もなかばすぎて気温がさがり始めると、この夏胞子堆に隣接し、あるいはこれをかこんで角ばった褐色、のち黒褐色の少しふくらんだ感じがする小斑点、つまり冬胞子堆が出現してくる。冬胞子堆は表皮におおわれている。なお、葉柄での発病はそれほどひどくなく、夏胞子堆が点在する程度にとどまる場合が多い。

穂軸、果梗でも普通には夏胞子堆が点在する程度であるが、品種によってはかなり多いこともある。茎（新梢）の発病は比較的軟弱な場合にみられ、夏胞子堆はかたまつてやや多く出現する（第1図）。

II さび病の被害

ブドウさび病は後述のように6月下旬～7月中旬ごろに初発見されるが、普通晩夏から秋にかけて発病最盛期をむかえる。この最盛期は熟期の早い品種、たとえば種なしデラウェアなどでは収穫後にあたり、晩生の品種でも生育の後半に該当する。また、さび病は晩腐病や黒と



第1図 茎（新梢）上の夏胞子堆

う病のような果粒への発病はない。そういうことから、従来さび病の被害についてはややもすると関心がうすく、はたしてどの程度の被害があるか明らかにされていなかった。しかし、筆者らが調査した結果では、次のように予想以上の被害が認められ、とくに翌年へ及ぼす悪影響は今後きわめて重視する必要がある。

1 発病当年の果粒品質へ及ぼす影響

本病は果粒こそ直接には侵さないが、収穫前から葉に発病すると、同化機能減退などの影響によって第1表に示すように果粒の着色が不良となり、その糖度も低くなる。また、既述のように穂軸、果梗へも発病するような場合には、その傾向がさらに顕著になるものと考えられる。

第1表 発病当年における果粒品質へ及ぼす影響

区 別	着色程度*	糖 度	酸 度**
多 発 生 区	3.0	17.3	11.4
中 発 生 区	3.8	19.1	9.8
極 少 発 生 区	4.3	19.5	10.0

注 多発生区は8月初めより発病し、収穫時（8月29日）の発病度約40、中発生区は8月20日後に発病が増え、収穫時発病度約20、極少発生区は収穫時発病度約1。品種：デラウェア。

* 未着色のものを1、もっともよく着色したものを5とした場合の平均値。

** 果汁 10ml 当たりの $1/10$ N NaOH 滴定数。

2 発病翌年のブドウの生育と収量へ及ぼす影響

発病最盛期には収穫を終わっている早生ブドウでも、また、収穫前の晩生ブドウでも、さび病の発生がその翌年のブドウ生育へ及ぼす悪影響はきわめて大きい。第2表は実験的に発病程度（当然、初発時期も異なる）を違

第2表 発病翌年におけるブドウ生育に及ぼす影響

区 別	結 果 母 枝		発 病 翌 年 の 生 育 状 況									
	炭水化物量 (対乾物, 3月)	挿木 発根率	発芽期	開花期	新梢直径	第5葉 縦径	第10葉 縦径	1新梢 当たり 房数	1房 当たり 着花数	1房 当たり 着粒数	花ぶる い程度	1房 当たり 重量
多発生区	18.8%	34.1%	4. 17	5. 28	0.56cm	9.2cm	9.1cm	1.3房	38.4個	12.5個	67.4%	9.1g
中発生区	21.9	81.3	4. 13	5. 26	0.63	10.9	9.7	2.1	58.2	29.0	50.2	19.5
少発生区	23.6	90.9	4. 11	5. 25	0.69	13.2	10.1	2.2	62.0	52.4	15.5	30.3

注 品種：デラウェア。

えた3区を設け、そのおのおのについて翌年のブドウ生育を比較したものである。この表で明らかに、さび病が多く発生したブドウでは結果母枝となる枝の貯蔵養分がかなり少なく、こころみに活力をみるため挿木をしてみても少発生のブドウに比べ約1/3の発根率にすぎない。このような状況であるから、多発生したものは翌年におけるブドウの発芽や開花期も数日おくれ、新梢の直径や葉は小さく、第2図のように新梢の伸長も明らかに劣る。また、果房数、1房当たり着花数も少なく、花ぶるいがひどくなって着粒数を減じ、1房当たりの重さは前年少発生のブドウに比べ、その1/3以下になった。また、着色盛期も6日くらいおくらせてくる。この表の多発生区は8月10日ごろより発病し始め、9月上旬の発病度約50、9月下旬50%落葉、10月下旬発病度100という経過をたどったものである。デラウェアのような弱い品種では、多発生年にこの程度の発病園がかなり各地でみられる現状である。それゆえに、さび病の発生が翌年へ及ぼす影響を十分に認識しなければならない。たとえ収穫後の発病であるからといって、もし毎年放任に

近い状態にしておくようなことでもあれば、ブドウ栽培上由々しき問題といわねばなるまい。

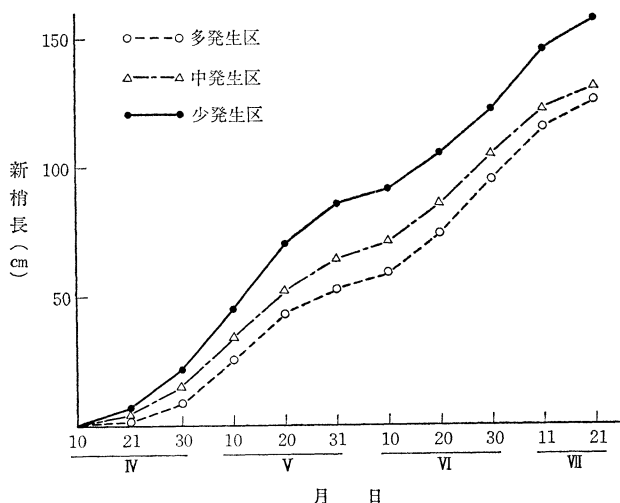
III 伝 染 と 発 病

1 さび病菌の越冬

ブドウへ感染、発病していく前のさび病菌の越冬場所は、まだ明らかにされていない。本病はおもに葉を侵すのであるが、晩秋ともなればブドウ葉はすべて落ちてしまう。そこで、それまで発病葉からとび散った夏胞子や、病葉にある夏胞子堆上の夏胞子が、いつまで生存するか、また、秋のなかばすぎから病葉上の夏胞子堆に隣り合うようにしてできた冬胞子（冬胞子堆）がどうなっていくかが問題となってくる。このうち夏胞子は周知のように、もともと冬ばらまん延の役割をするもので、実験的には低温で、ある程度の乾燥状態であれば比較的長く生存（5℃、30%湿度では180日生存）するが、外圍条件の影響を強くうけやすい。そのため飛散したり、落葉上に残った夏胞子は割合早くから弱まり、長くても翌春2～3月までに死滅してしまう場合が多い。

第3表は実験例の一つで、野外の夏胞子は3月に死滅したが、室内保存のものはブドウの発芽、展葉期までわずかに生存した。しかし、このような例は必ずしも多いとはいえず、また、室内保存の場合でもあるから、もちろんこれをもってブドウの実際発生とつながっているとみることはできない。今後、検討を要する問題である。

一方、落葉（罹病）に付着している冬胞子の場合には、容易に越冬し生存を続ける。この冬胞子は10～30℃（適温15～25℃）で99.1%以上の高湿度になると発芽して前菌糸をだし、そこに小生子を形成する。自然条件下では4月上・中旬（岸・満江によると平塚で3月下旬）より4月中・下旬にかけて発芽し、このため地面に接して多湿となりやすい落葉の冬胞子堆表



第2図 発病翌年の新梢伸長状況

第3表 落葉（罹病）上における夏胞子の生存（発芽率）

調査月日	病葉保存場所		
	室内	小屋内	野外
月 日	%	%	%
12. 26	85.5	64.3	75.9
1. 20	62.3	38.1	56.8
2. 16	61.9	3.7	2.4
3. 4	2.0	0	0.6
3. 20	21.2	1.3	0
4. 9	6.3	0	0
4. 20	0.6	0	0
5. 7	0	0	0

注 病葉は 1969 年 12 月 8 日に採集（ネオ・マスカット）し、各保存場所におく。

面が黄色粉状の外観となる。ここにつくられた小生子は気温 5~30°C（最適 20~25°C）、99.1 %以上の高湿度条件で発芽する。このように冬胞子はブドウ展葉期ごろによく発芽し、たくさんの活力ある小生子を形成するが、この小生子はブドウ葉に感染し得ないようである。といって小生子が感染しうる他の植物、いわゆる中間寄主があるか、どうかは全くわかっていない。

穂軸、果梗も晩秋には枯れてしまうから、この部分の夏胞子も大体落葉（罹病）の場合と同様な運命をたどるものと考えてよからう。茎に発病した場合のさび病菌のゆくえについては、まだ十分な調査を行っていない。しかし、発病するような茎（新梢）は一般に軟弱なものが多いことなどから、自然条件では秋冬季に枯れこむ場合が多いようである。このようにさび病菌が毎年、ブドウへどのような経路をたどって第一次発生をおこしているのか、いまのところ不明である。

2 発病とまん延

ブドウにさび病が初発見されるのは 6 月下旬ごろである。後述のようにブドウ展葉期ごろはすでにさび病菌侵入可能な気温となっているし、事実人工接種すれば展葉後、自然温度下でよく感染、発病しうるものである。したがって、われわれが 6 月中旬以前の発病を見逃しているのか、それともなんらかの理由でそれ以前には発病しないのかは、まだ明らかでない。いずれにしてもブドウさび病も、ほかのさび病と同様に、ひとたび発病すると病葉の夏胞子堆からはたくさんの夏胞子が形成され、空气中をとり散って健全葉へ侵入して新しく発病をおこすが、夏胞子の発芽やブドウ葉への侵入は、ともに 10~30°C で行なわれ、100% 程度の高湿度や水滴の存在が必要である。気温はとくに 20~25°C が最適である。適温適湿条件下では 3~4 時間後から感染し始め、12 時

第4表 ブドウ葉への侵入温度

温度	1 葉当たり夏胞子堆数	1 cm ² 当たり夏胞子堆数
	個	個
5°C	0	0
10	32.8	0.8
15	1,192.1	26.6
20	1,899.7	33.7
25	1,322.7	30.4
30	589.7	14.2

注 3 回実験平均。

第5表 感染後の温度と発病

温度	潜伏期間	夏胞子堆数 (1 cm ² 当たり)	冬胞子堆数 (1 cm ² 当たり)
	日	個	個
5°C	44	0	6.2
10	22	0*	17.4
15	10	31.1	0
20	7	26.2	0
25	6	19.4	0
30	9	2.3	0

注 3 回実験（ただし、5°C は 2 回）平均。各区とも発病 7 日後調査。

* きわめてまれに夏胞子堆が出現。

間後には大部分のものが侵入、感染を終わる。侵入、感染したのち、約 15~30°C の温度であれば一定の潜伏期間を経て夏胞子堆が出現し、とくに 15~25°C が発病に好適する。しかし、10°C 以下では夏胞子堆が現われない（後述）。潜伏期間は 25°C でもっとも短く約 6 日、15°C では約 10 日、30°C で 9 日くらいである。これらの温度を実際の平均気温（出雲市）にあててみると、5 月上旬~7 月前半、8 月末~10 月下旬が発病しやすく、とくに 6 月上旬~7 月前半、8 月末~9 月下旬が好適した時期とみなされる。これによってみれば、6 月下旬~7 月中旬の初発見は少しおそい感があり、また、このころの発病は、特定の園という範囲にとどまる。しかし、その付近を中心に漸次発病を増していき、盛夏には病勢がやや停滞気味のことが多く、8 月の終わりから俄然まん延が活発となり、9 月さらに 10 月なかばごろまでが発病最盛期となって前記の推定とよく似た発病経過をたどっていく。もちろん、発病、まん延は気温のみに支配されるわけではなく、とくに雨や風の影響も大きい。一般に乾燥とか風は、夏胞子を遠くまで飛散させて広範囲の発病に関与するが、この場合、侵入、感染には適宜高湿度とか適当な雨を伴うことが必要である。ただし、連雨、長雨はかえって夏胞子の飛散を妨げ、まん延をおさえる傾向となる。すなわち、まん延と発病の増加には、ある程度の乾燥や風を伴いながら、時に雨が降るという

第 6 表 葉の表裏別接種と発病

接 種 部 位	夏 胞 子 堆 数	
	葉 表 (1 cm ² 当たり)	葉 裏 (1 cm ² 当たり)
葉 表 へ 接 種	0	0
葉 裏 へ 接 種	0	47.3

注 2 回実験平均。

ような条件が必要のようである。夏胞子は、第 6 表のようにおもにブドウ葉の裏から侵入、感染（気孔侵入）する。葉についた夏胞子は条件さえととのえば直ちに発芽し気孔侵入するが、発芽条件がととのわない場合、夏胞子はそのまわりの細刺によって葉によく付着し 20～30 日後でも 2～3 割程度がそのまま残っていて、高湿度になったり、水滴などがつくと発芽し、侵入していく。

このようにして発病をくり返してまん延し、葉裏が真黄色くなって巻き、早期の落葉が多くなってくる。そして落ちずに残った病葉は秋、気温が下って 10°C 以下になると、夏胞子の形成はおとろえ、冬胞子堆がたくさん現われてくる（第 5 表）。この冬胞子は、その年の発病、まん延に関係がなく、その役割がまだ不明であることは既述したとおりである。

IV さび病の防除

ブドウさび病菌の越冬方法は、まだ不明であるから、いまのところ第一次発生源を処分するような防除方法はない。抵抗性の品種（デラウェア、巨峰などは多発し、甲州、キャンベル・アーリー、シトロンネルなどは少ない）を栽培することも大切であるが、これによって必ずしも栽培者が希望するようなブドウ果実が得られるとは限らないし、永年作物であるからきりかえ困難な場合が

第 7 表 薬剤散布の効果（発病度）

薬 剤 名	昭和44年度		昭和45年度
	9月3日	10月7日	8月12日
ボルドー液（4-2 式、6-6 式）	0.8	1.2	—
ダイホルタン水和剤 1,000倍	1.2	3.2	—
BDC 水和剤 600倍	1.7	18.5	—
ベノミル水和剤 2,000倍	2.7	24.2	—
〃 3,000倍	—	—	1.0
ポリカーバメート水和剤 1,000倍	3.7	27.5	0.1
DDPP 水和剤 1,500倍	—	—	0.2
マンゼブ水和剤 800倍	—	—	0.01
無 散 布	36.1	72.6	9.1

注 昭和 44 年度は 7 月 3 日より 9 月 18 日まで 5 回散布、昭和 45 年度は 5 月 8 日より 7 月 12 日まで 6 回散布。

多い。それゆえに、おもにブドウ生育中に農薬を散布してさび病を予防していくことが必要である。さび病の防除薬剤については、今後の研究が必要であるが、第 7 表のようにボルドー液がもっともよく、また、ダイホルタン水和剤 1,000～1,500 倍液、マンゼブ水和剤 800 倍液、DDPP 水和剤 1,500 倍液とか、ポリカーバメート剤 800～1,000 倍液などが有効である。これらの薬剤は、ボルドー液がやや劣るが、他はいずれも晩腐病にも効果がある。

さび病は、何分にも莫大な夏胞子を形成し、これを連続的に遠近へ飛散し、また、ひとたび発病すると夏胞子堆部には薬液が十分に付着しにくく、とくに病原菌活動の好適条件下ではかなり防除が困難なことが多い。それゆえに防除効果をあげるためには、つねに早目に予防重点の散布をしていくことと、葉裏にも薬液がよく付着するよう十分な薬量を用いることがきわめて肝要である。

防除の実際にあたっては、他の病害、とくに晩腐病との同時防除や農薬残留、果粒汚染、果粉溶脱、葉害のことなどを考えて、散布時期ごとにもっとも適切な農薬を選んでいくようにしたい。散布の時期として、6 月にはいると既述のようにさび病菌侵入適温圏となるので、デラウェアなど発病しやすい品種では予防的に薬剤を散布しておくのがよい。この場合、種なしデラウェアでは、7 月になると着色が始まり当分薬剤散布もしにくくなるので、残効性があり、効果の高いボルドー液などを 6 月前半ごろに散布しておくのがよからう。着色、収穫期に散布するときは、とくに晩腐病にも有効で残留毒性、果粒汚染、果粉溶脱の心配のない農薬を選ぶ必要がある。この場合、なお十分とはいえないが、DDPP 剤 1,500 倍液などは果粉溶脱、果粒汚染が少なく晩腐病にも効果が高い。さらに 8 月末より 10 月にかけて、さび病のまん延最盛期となるので早めの薬剤散布が重要である。す

で収穫を終わっているデラウェアなどでは果粒汚染の心配もいらないので早めに 1～2 回、6-6 式程度のボルドー液をたっぷりかけて発病をおさえ、早期の落葉を防ぐようにつとめることが大切である。

福井県における斑点米とカメムシ

福井県農業試験場 すぎ もと たつ み
杉 本 達 美

古来カメムシ類は数多くのものが、農作害虫としてよく知られているところである。これらのうち稲穂を加害して米粒に斑点をつくるカメムシの存在が明らかになったのは比較的近年のことで、その種類も意外に多いようである。

福井県においても数年前から、一部の地帯で斑点米の発生がみられ、この原因がコバネヒョウタンナガカメムシやトゲシラホシカメムシによることが究明された¹⁾⁵⁾。しかし、これらカメムシがいかなる理由で稲穂を加害するようになったか、また、加害後の斑点の詳しい形成過程なども不明な点が多く、これからの課題である。

一方、最近は米の品質がやかましくいわれる折柄、全国各地で類似症状が問題になってきているのは、その原因はともかくとして以前から多少なりとも発生であったものに強い関心が寄せられるようになったためとも思われる。反面、各地に休耕地が急増し、これがカメムシの生息や繁殖の場所になるのではないかとという憂慮もあろう。幸い、福井県では原因究明と同時に薬剤による集団防除で現地での問題はすでになくなったが、これに関連して若干の試験を行ってきたので、その概要を述べ参考供したい。

I 斑点米とカメムシの種類

従来斑点米（黒変米と呼ばれているものも便宜的に含む）を発生させるカメムシにはミナミアオカメムシやシラホシカメムシを初めとして 10 数種のものが報告され

ている^{3),4),5)}。

福井県の斑点米発生地帯は岐阜県寄り大野市の一部で、今から 10 数年前ころ雑草地や森林などを開田したところで、現在も雑草地が点在している山間地帯である。この地帯の雑草を調査するとコバネヒョウタンナガカメムシやトゲシラホシカメムシのほかに各種カメムシ類の生息がみられる。そこでこれらカメムシ類が斑点米の発生に関与しているか否かを試験した結果が第 1 表である。

本試験は稲穂のみを餌として与えたもので、自然条件下の場合とやや異なるが、供試虫はいずれも斑点米を発生させることが明らかとなった。このことから推察すると、カメムシ類がなんらかの原因で稲穂を吸汁した場合、案外多くのものが斑点米をつくるのではないかと思われる。

また、斑点米の症状は同一のカメムシが発生させたものでも斑紋は大小、濃淡各種のものがみられ、必ずしも一定した症状とは限らない。本試験で新たに斑点米を発生させることが知られたツヤマルシラホシカメムシ、フタモンホシカメムシ、シロヘリナガカメムシ、ウズラカメムシなども従来のものと斑紋は非常に類似し、区別しにくい。しかし、ウスグロシロヘリナガカメムシは斑紋の色が非常に淡いとか、イネクロカメムシの場合は粒全体が淡褐色を呈し、まれに斑紋をつくるなど一部のものでは若干症状の異なるものもあるが、おそらく大部分のものはあまり種間差はないように思われる。

第 1 表 カメムシの種類と斑点米発生との関係

供 試 虫	供 試 粒 数	斑 点 米 発 生 率		同 左 計
		精 玄 米	く ず 米	
1 トゲシラホシカメムシ	593粒	27.3%	17.9%	45.2%
2 マルシラホシカメムシ	536	34.5	8.6	43.1
* 3 ツヤマルシラホシカメムシ	123	38.2	18.7	56.9
* 4 フタモンホシカメムシ	223	25.1	11.7	36.8
5 コバネヒョウタンナガカメムシ	407	21.9	8.3	30.2
* 6 シロヘリナガカメムシ	73	27.4	2.7	30.1
7 ウスグロシロヘリナガカメムシ	221	10.4	9.5	19.9
* 8 ウズラカメムシ	25	8.0	0	8.0
* 9 イネクロカメムシ	121	5.0	4.1	9.1
10 無 放 飼	305	0	0	0

* 印は新しく斑点米の発生を認めたもの。

II カメムシの生息場所との関係

一般にカメムシ類の生息は不偏的であり、山野や荒地、農道などの雑草中でよくみかけるものであるが、斑点米の発生は本県のみならず全国的に局地発生である。これは生息環境の変化によるものか、あるいは生態的に差異があるものかを検討した。その結果は第2表のとおりである。

第2表 カメムシの採集場所と斑点米発生との関係

供 試 虫	採集場所	供試粒数	斑点米発生率		
			精玄米	くず米	計
トゲシラホシ カメムシ	大野 酒生 足羽	粒	%	%	%
		593	27.3	17.9	45.2
		145	31.7	0.7	32.4
コバネヒョウタン ナガカメムシ	大野 酒生 足羽	187	18.7	1.1	19.8
		407	21.9	8.3	30.2
		184	21.7	1.7	23.4
無 放 飼	—	556	16.9	12.6	29.5
		305	0	0	0

注 大野：斑点米発生地の採集虫
酒生：斑点米未発生地水田付近の採集虫
足羽：山林付近で比較的水田には無関係の採集虫

これによると斑点米発生地（大野）から採集したカメムシはもちろんのこと、そのほか斑点米の未発生地から採集したカメムシが稲穂を吸汁した場合でも斑点米の発生がみられ、その発生率は2種カメムシとも大差なかった。すなわち第1表の結果とあわせ考えると斑点米を発生させるカメムシの種類は相当多く、また、生息環境に関係なく、斑点米を発生させることが考えられる。

III イネ品種との関係

一般にカメムシ類の被害は早生種に多いのが特徴の一つとされている。現実には福井県の場合も斑点米の発生は7月中・下旬に出穂する早生稲が大部分で、中晩稲の被害はまれである。これは品種によるものか、熟期の違いによるものかを試験したのが第3表である。試験はあらかじめ熟期の異なる品種を用い、同時期に出穂するように栽培し、熟度を同一にして、これに供試虫を放飼した。

その結果、斑点米の発生率はコバネヒョウタンナガカメムシのキンバ区はやや少なかったが、そのほかの区はほとんど差異がみられなかった。一方、われわれが日常実験を行なう場合5～10月ころであればイネの品種や時期に関係なく、斑点米は同程度に発生することなども

第3表 イネ品種と斑点米発生との関係

供 試 虫	イネ 品 種	斑 点 米 発生粒率
トゲシラホシ カメムシ	ホウネンワセ	8.6%
	マンリョウ キンバ	8.5 8.9
コバネヒョウタン ナガカメムシ	ホウネンワセ	1.6
	マンリョウ キンバ	1.3 0.4
無 放 飼	ホウネンワセ	0

観察している。したがって斑点米の発生が早生稲に多く、中晩稲に少ないのは品種そのものでなく、カメムシ類の生息場所における生息密度や食餌植物の変動などとイネの登熟期の関係によるためではなかろうか。

IV イネ熟度との関係

では同一品種で熟度により斑点米の発生率に差異があるか否か、また、熟度の異なる穂を同時に加害する場合、加害選好がみられるか否か、あるいは収穫後のものを加害した場合でも斑点米をつくるか否かなどを調べた結果が第4～6表である。

まず、第4表はイネの熟期別にカメムシを放飼加害させ、斑点米の発生率を調査したものである。これによるとイネの熟度に関係なく発生するが、乳熟期ころの加害はくず米の斑点粒が多く、熟期が進むと精玄米の斑点粒

第4表 イネの熟度と斑点米発生との関係

供 試 虫	イネ 熟 度	供試粒	斑点米発生率		同左計
			精玄米	くず米	
トゲシラホシ カメムシ	乳熟期	199	粒	%	%
	黄熟期	213	12.1	42.2	54.3
コバネヒョウタン ナガカメムシ	乳熟期	240	16.7	14.2	30.9
	黄熟期	101	28.7	0	28.7

第5表 熟度の異なる穂への同時加害と斑点米発生との関係

イネ 熟度	供試 虫数	加害 日数	供試 粒数	斑点米発生率			同左計
				完全 粒率	くず米 粒率	秕粒率	
乳熟期	頭	日	29	%	%	%	%
黄熟期			10	2	34	27.6	44.8
乳熟期	10	3	20	20.0	55.0	25.0	100.0
糊熟期			34	70.6	0	0	70.6

が多くなっている。

また、第5表はトゲシラホシカメムシを用い、熟度の異なる2本の穂を同時に加害させたもので、これを見るとイネの熟度に関係なく第4表と同様の結果が得られた。

さらに第6表はあらかじめシャーレ内に本年産（刈取り直後）と前年産のもみと玄米を各10粒あて並べ、これにトゲシラホシカメムシを放飼して、吸汁状況を調査した結果である。

第6表 新古米別の斑点米発生率

		吸汁粒数	斑 点 米 発 生 数	同 左 率
昭和45年産	玄米 もみ	4.4粒 2.6	0.4粒 1.2	9.1% 46.2
昭和44年産	玄米 もみ	10.0 8.0	0 0	0 0

これによるとカメムシの吸汁はもみ、玄米とも行なわれ、とくに前年産のものは水分が少なく硬化しているためか、何回も吸汁をくり返しその粒数は多くなっている。そしてこれらのうち本年産のもみと玄米いずれにも斑点米の発生が認められた。しかし、一方、別に行なった試験では前年産のものでも水分を十分にすわせた場合は、もみ、玄米ともに斑点米の発生がみられている。

以上のことからしてカメムシはイネの乳熟期ころから収穫したものまでランダムに加害することがわかる。したがって防除を行なう場合、その時期はかなり広範囲となるわけである。

V カメムシの吸汁時間との関係

カメムシが稲穂を加害する場合、大部分はもみを吸汁するが、時にはミゴの部分などを吸汁することがある。これらの所要時間は種類によって異なり、コバネヒョウタンナガカメムシは数分から80分、平均20分くらいであり、トゲシラホシカメムシでは数分から長いものでは160分、平均60分くらいである。これをイネの熟期別にみても差異は認められず、また、もみの吸汁部位もランダムのようなものである²⁾。同様にしてカメムシ類の吸汁後斑点米となったものについて、その吸汁時間をみたの

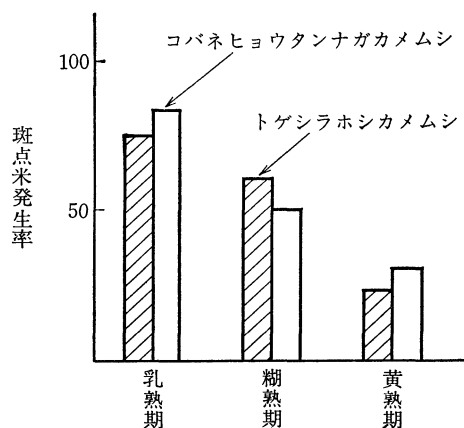
第7表 斑点米を発現するのに要する吸汁時間

供 試 虫	最短	最 長	平均
	分	分	分
トゲシラホシカメムシ	4.0	183.0	58.4
マルシラホシカメムシ	8.0	60.0	31.4
コバネヒョウタンナガカメムシ	14.0	65.0	31.1

が第7表である。

これを見るとトゲシラホシカメムシは、ほぼ上記の結果と同様であるが、ほかの2種は平均時間がやや長くなっている。さらに吸汁時間の長短と斑点米との関係をみると極端に吸汁時間の長いものは大きな斑紋をつくるようであるが、反面吸汁時間が長くても斑紋を形成しないものもあつたり、あるいは数分吸汁しただけでも大きな斑紋をつくるものなどいろいろあつて、この関係は判然としないようである。

次にコバネヒョウタンナガカメムシとトゲシラホシカメムシを用いてもみの熟度別に吸汁もみの斑点粒発生率を調査した結果が下図である。これによると2種カメムシとも稲穂を吸汁加害しても、必ずしも斑点米をつくるとは限らない。また、もみの熟度との関係では乳熟期>糊熟期>黄熟期の順であった。いまこれを第4～5表とあわせ考えると、カメムシ類が稲穂を加害した場合、斑点米の発生は早い時期に多く、後期には少ない。そして乳熟期ころの被害米はくず米の斑点粒となりやすく、熟度の進んだものは完全粒の被害米となることが伺える。



カメムシ吸汁もみの斑点米発生率

おわりに

以上簡単に昨年度行なった試験成績の概要を紹介したが、これらのことを総合して考えると、ふだん雑草中に生息しているカメムシがなんらかの原因で稲穂を吸汁した場合、数多くの種類のものが、その生息場所に関係なく斑点米を発生させる可能性が考えられる。そしていったんもみを加害した場合、イネの品種や熟度に関係なく吸汁を行ない被害米を発生させる。ではいったいなぜイネを加害するようになったか、その原因は明らかでない。ミナミアオカメムシの場合、イネ作期の変動によるといわれているが、福井県の場合はむしろカメムシの生息環

境や密度の変化によるものでないかと思われる。また、これらカメムシの生態や防除についてはミナミアオカメムシやトゲシラホシカメムシのほかはあまり詳細な研究はみあたらないように思われる。福井県の斑点米については「農業および園芸」の拙文を参考にしていただけたら幸いである。

おわりにカメムシ類の同定をはじめ、いろいろとご教示を賜った農業技術研究所 長谷川 仁技官に心から感謝の意を表する。また、本文を草するにあたり校閲をい

ただいた當場滝嶋康夫場長、奈須田和彦病虫課長に謝意を表する。

引 用 文 献

- 1) 福井農試(1969): 斑点米の原因究明と対策に関する試験(Ⅰ): 1~45.
- 2) ———(1970): 虫害に関する試験成績: 1~12.
- 3) 長谷川 仁(1961): 植物防疫 15(4): 143~146.
- 4) 杉本達美・今村和夫(1970): 農及園 45(9): 31~34.
- 5) ———ら(1970): 応動昆講演要旨: 32.

人 事 消 息

関根秋男氏(山形県農林部長)は農林経済局総務課長に
山本兼三氏(高知県農林部長)は大臣官房調査官に
剣持浩裕氏(水産庁企画課長)は山形県農林部長に
永野 儒氏(高知県農林部次長)は高知県農林部長に
俣野修身氏(農薬検査所検査管理官)は残留農薬研究所へ
奈良県農業試験場茶葉分場の電話は奈良 0742 (81) 0019
番に変更

昆 虫 実 験 法 植 物 病 理 実 験 法

品切れ、絶版になりました。
ご愛読ありがとうございました。

農 薬 要 覧

農林省農政局植物防疫課監修

農薬要覧編集委員会編集

好評発売中! ご注文はお早目に!

—— 1971年版 ——

B 6 判 514 ページ タイプオフセット印刷 別冊付録付

実費 1,100 円 送料 110 円

— おもな目次 —

- I 農薬の生産、出荷
品目別生産、出荷数量、金額 製剤形態別生産数量、金額
主要農薬原体生産数量 45年度会社別農薬出荷数量 など
- II 農薬の輸入、輸出
品目別輸入数量 品目別輸出数量 仕向地別輸出金額など
- III 農薬の流通
県別農薬出荷金額 45年度農薬品目別、県別出荷数量 など
- IV 登録農薬
45年9月末現在の登録農薬一覧
- V 新農薬解説
- VI 関連資料
水稻主要病害虫の発生・防除面積 空中散布実施状況 防
除機械設置台数 法定森林病害虫の被害・数量 など
- VII 付 録
法律 名簿 年表

— 1964年版 —

実費 340 円 送料 110 円

— 1965年版 —

実費 400 円 送料 110 円

— 1966年版 —

実費 480 円 送料 110 円

— 1970年版 —

実費 850 円 送料 110 円

— 1963, 1967, 1968, 1969年版 —

品切絶版

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ

モグラの生態と防除

北海道大学農学部 ^あ阿 ^べ部 ^{ひさし}永

ユーラシア大陸やイギリス、日本などに分布する、いわゆる食虫目、モグラ亜科の動物がわれわれには最もなじみの深いモグラであり、これを一般に真性モグラと呼んでいる。モグラ型の地下適応をした動物はこのほかにも多数あり、各地の草原や森林に広く分布している。北米には真性モグラ類が分布しなかったため日本のヒミズ類に近いヒミズ亜科の動物が旧大陸のモグラ型動物へと収斂し、形態・生態とも真性モグラに類似したものとなっている。南半球のアフリカ中南部では同じ食虫類に属してはいるが、系統（上科）が全く異なるキンモグラ科の動物が真性モグラに類似した生活をしている。また、マダガスカルにおいても上述のいずれとも異なる食虫類（テンレク上科）の一つがモグラ型の動物に進化した。さらに興味のあるのは、オーストラリアにおける有袋モグラである。よく知られているように、オーストラリアの土着哺乳類は一部のネズミ類を除けばいずれも有袋類であり、真獣類に属する上述のようなモグラ型動物は全く生まれなかった。しかし、それに代わってここでは優勢な有袋類の一部がモグラ型動物となって地下適応を示し、ちょうどアフリカのキンモグラに類似した動物となっているのである。

このように地域によって多少状況は異なるが、周年利用できる一定の土壤層とそこに餌となる生物がある所ではそれらを利用するようになんらかの哺乳動物がモグラ型の生活をする動物として進化していることは興味のあることである。

I 日本のモグラ類

日本列島は地形の複雑な山岳地帯や土壌の深い沖積平野が多いため、国土の面積の割にはモグラの種類が多い。日本に生息しているモグラ科の動物は大きく二つのグループに分けられている。一つは小形で地下生活者としては未分化の状態にあるヒミズ類である。これには2種があり、一つは本州、四国、九州の高山に住むヒメヒミズで、これは生息数があり多くない。他の一つは同地域の低山帯にある森林や灌木林に多いヒミズである。この仲間黒色または黒茶色の毛をもち、体長は通常10cm以下であるが、尾は比較的長く、3~4cmである。これらの動物の手は土を掘るようにやや発達しているが、その幅は長さよりも短く、モグラほど頑丈なものにはな

っていない。ヒミズのもつこのような諸形態はちょうど地上性のトガリネズミと地下性のモグラのそれらとの中間的なもので、その生態、とくに食性などもほぼ中間的である。たとえば食物のうちのミミズが占める割合は約30%以下で、モグラ類に比べるとそれをとる量がやや少なくなっている。

モグラ科のうちもう一つのグループはモグラ亜科に属するいわゆる真性モグラ類であり、普通モグラという場合にはこの仲間をさしている。農林業上問題となるのは通常これらだけであるので、これらについてやや詳しく述べてみよう。この仲間はヒミズ類よりも一層地下生活への適応が進んだもので、手はその幅と長さがほぼ等しい、強大なシャベル状となっている。その反面地下生活で不用な尾はいちじるしく短くなっている。わが国からはこのグループとして4種類が知られている。

ミズラモグラはこのグループの中では最も原始的な種で、体は小さく大形のヒミズほどである。しかし、その手はよく発達し、尾はヒミズ類よりもいちじるしく短く通常26mm以下である。これは本州中北部の山岳森林地帯に分布しているが、生息数はきわめて少なく、今までの採集記録を全部合わせても数えるほどしかない。

残りの3種のモグラ、すなわちアズマモグラ、コウベモグラおよびサドモグラは農耕地や庭園に多いので一般に最もよく知られているものである。

アズマモグラは静岡県北部、長野県中部、富山県、石川県北部を結ぶ線より北部の本州に広く分布し、また、紀伊半島、中国地方および四国の山岳部などにも少数が分布している。このモグラは3種のうちでは最も小形であるが、体の大きさは生息地の状況によっていちじるしく変化し、一般に土壤層の深い沖積平野のものは体が大きく、山地の草原や山間の畑地付近のものは平野のものよりいちじるしく小さくなる。たとえば北上川下流の仙台平野産のものは体長が150~160mmもあるが、北上川上流に上るに従ってそれは小形となり、山間にある盛岡市付近のものではわずか125~135mmほどになる。

コウベモグラは本州ではアズマモグラの分布域よりも南部に分布し、そのほか四国、九州、種子島、屋久島、対馬、隠岐島などにも分布している。そして本州においては長野県の上松や塩尻付近その他においてアズマモグラと分布を接しており、そこではコウベモグラが非常に

大形化しているのに対して、アズマモグラは顕著に小形であるため容易に両者を区別することができる。このモグラは全体としてアズマモグラより大形であるが、後者と同様に生息地の条件によって大きさがいちじるしく変化する。たとえば火山灰地の多い鹿児島のは体長が135~150 mm であるが、隠岐島の沖積平野産のもものでは体長が150~175 mm もあり、場所によっては180 mm に達するものもある。

最後のサドモグラは非常に大形で体長は通常150 mm 以上あり、大きいものでは182 mm にも達する。ところがこの大形モグラの分布は非常に限られていて、佐渡と新潟平野のうちの信濃川下流域および阿賀野川下流域、すなわちこの平野のうちの佐渡に最も近い部分の低平地のみに分布している。そしてここではアズマモグラと分布を接している。この分布の接点においては前述の長野県におけるコウベモグラとアズマモグラの例と同様に、一方のサドモグラは極端に大形化しているのに対してアズマモグラは非常に小形であるところに特徴がある。

II モグラの習性

1 生息場所およびトンネル

モグラはいうまでもなく地中生活をするように進化してきた動物で、土を掘るための手およびそれを動かすための腕や胸部の筋肉は強大に発達している。そのためふみ固められたところでも数十秒以内に自分の体を土中にかくことができ、柔らかい土であればまたたく間に体を土中に没することができる。そして、堅い土に体の前半を埋没させたところ、その尾または後足をもって無理に引き出そうとすれば、それらがちぎれてしまうほど強い力をもっている。また、実験によると体重が100 g 以下のモグラでも1~2 kg 程度の石であれば容易にそれを動かすことができ、5 kg 前後の重さのものでさえ動かす能力をもつとさえいわれる。

このように強い掘さく力をもっているモグラは通常堅い土壌を好まず、湿潤で柔らかく土壌層の深い沖積地などを最も好む。そのため河川流域の堤防や、農耕地、牧草地などではモグラの生息数が最も多い。また、このような所にはミミズや土壌昆虫など、モグラの餌動物が豊富であることも重要な要素になっているものと思われる。その反面重粘土地や乾燥した被覆植物の少ない所では餌となる動物が少ないため、モグラの生息数もいたって少ない。わが国ではモグラの生息好適地の大部分が水田となっているので、その畦はもっぱらモグラの採食地となっている。

モグラは通常トンネルの中で生活をするが、それには

1日に何回となく通る幹線トンネルと、まれにしか通らないかあるいは一度掘った後ほとんど使われないようなトンネルとがある。幹線トンネルは巣から採食場へ行く通路で、頻繁に使われるのでその内壁はよく固められて滑らかとなり、土塊などがはいっていることはほとんどない。

トンネルは地下1 m またはそれ以上も深く作られることもしばしばあるが、採食用のトンネルは餌動物の多い地表直下、すなわち草本の根がはり腐植質の多い地下約30 cm 以内の層に作られることが多い。平坦な斜面や、牧草地のような所ではトンネル組織は縦横に広がることも多いけれども、川岸や耕地の畦などではそれに沿った細長いものとなる。とくに水田地帯では細い畦畔に沿って直線状のトンネルが作られることが多い。また、石垣や岩、倒木などがある場合にはそれに沿ってトンネルが作られる。

巣は川岸や、畑地周辺のブッシュの下、盛土、堆肥置場などの地中に作られ、巣材としては広葉樹の枯葉、ササの葉、枯草などが使われる。そして食虫類の通例としてモグラにおいてもこれらの巣材は広葉のまま使われ、ハタネズミやヤチネズミのように、それらをこまかくかみくだき、繊維状にすることはない。

モグラは通常単独で生活をし、一つのトンネル組織には1頭が住んでいることが多い。しかし、繁殖期には雌のトンネル組織内で何頭もの雄が連続的にワナにかかることがあるところから、この時期の雄は重なりあった広い行動圏をもっているようである。モグラ、とくにその雄は繁殖期になると体下面の皮膚腺から橙色の分泌物を出すので下面の毛は橙色に染まり、また、それには特有の臭いがあることから、それが雌雄の認識や行動圏の目印として役立っているようである。

モグラの目はほとんど退化して、痕跡的なものが皮膚内に埋まっている程度であり、視力はない。しかし、聴覚は鋭く、かすかな音や震動を敏感に感知して餌動物をつかまえたり、また、外敵から逃れたりする。ただ嗅覚はとくに敏感であるとはいえず土中では5 cm 以上も離れるとほとんど感知できないようである。

2 食 物

モグラは同じ食虫類のトガリネズミなどに似て大食漢である。そのため数時間おきに活動と休息をくり返しながらたえず採食を行ない、多い時には1日に自分の体重に近い量の餌を食べる。そのため半日も絶食すると死亡するといわれる。

食物の内容は次ページの表に示したように、モグラの種類によって多少その内容も異なっている。しかし、調

3種のモグラの胃内容物の容量比率(%)

種 類	コウベ モグラ	アズマ モグラ	サド モグラ
調査数	226	150	23
胃内容			
昆虫類	43.0	39.8	21.6
鞘翅目			
オサムシ科(成)	3.2	2.6	1.5
〃(幼)	2.0	1.6	0.3
コガネムシ科(幼)	8.9	4.9	1.1
ハムシ科(幼)	0.4		
コメツキムシ科(幼)	0.5	1.2	0.8
ゲンゴロウ科(幼)		0.9	
不明甲虫(成)	2.7	0.9	0.0
〃(幼)	1.9	1.6	0.0
直翅目			
ケラ科	5.5	8.8	9.6
双翅目			
ガガンボ科	0.3	1.4	0.5
アブ科	1.1	1.6	1.1
イエバエ科	1.4	0.8	2.0
鱗翅目(幼)	4.5	4.5	3.6
膜翅目			
アリ科	1.0	1.7	1.1
革翅目			
ハサミムシ科	0.0		
不明昆虫	9.6	7.3	0.0
倍脚類	0.3		
唇脚類			
ジムカデ目	0.8	0.0	0.4
オオムカデ目	0.4		
クモ類	0.0	0.0	
甲殻類			
端脚目	0.0		
食毛類	31.6	44.5	75.2
〃(卵)	0.3	0.7	0.0
ヒル類			
イシビル科	1.7	1.4	0.4
腹足類	0.1		
両生類			
アカガエル属	1.9	0.0	
哺乳類			
モグラ	0.1		
毛	1.4	0.7	0.2
不明動物	2.5	1.2	
植物			
種子	9.3	3.1	0.2
果実	0.3		
枯草	2.9	4.9	1.0
不明植物	0.8	1.2	
土砂	1.5	1.5	0.7

査数の多いコウベモグラとアズマモグラの資料によると、食物の大部分は昆虫類とミミズで占められている。昆虫の中ではケラの類が比較的多く、また、コガネムシ類の幼虫も好まれる。これらの昆虫はいずれも地中に住み、しかも比較的数の多いものであるためモグラによくわれるのであろうと思われる。また、ゴミムシ類も比較的良好とられているが、これはこの虫が地表で活動するほかモグラのトンネル内にも侵入することが多いことと関係があるものと思われる。次にモグラの餌として昆虫に劣らず重要なものはミミズであるが、このミミズは大部分がフトミミズの仲間であり、水田や畑地において

ごく普通にみられるものである。モグラにしばしば捕食された脊椎動物としてはカエルがあり、これは主として秋冬期に土中で冬眠中のものがくわれるようである。表から明らかなように、モグラの餌の大部分は動物質であるが、秋には草木の種子が比較的良好くわれる。これはヒミズやトガリネズミのような他の食虫類においてもよくみられる性質である。

3 繁殖

モグラの繁殖期は、その種類や産地によって多少異なっている。コウベモグラの場合には2月中旬ころから雄の睪丸が発達し始め、それは4月ころに最大となるが、その後漸次退化して7月には最小となる。九州の平地や種子島のような暖地では4月下旬から5月中旬に雌の妊娠個体が多くみられ、また、これらの地域では6月初旬に、巣立ちした若い個体が採集されるところから、少なくとも5月初旬から出産が始まり6月初旬までには大部分の出産が終わるものと思われる。しかし、山地や北方の寒冷地では出産期がややおくれるようで、九州や本州の山地では5月初旬から6月中旬にかけて妊娠個体が多く記録されている。一方、5月下旬から6月中旬にかけては授乳中の雌が多く観察されるところから、このころに出産が行なわれるものと考えられる。しかし、一部には7月上旬に出産する個体もあるらしい(藤原, 1962)。

アズマモグラやサドモグラの繁殖期については資料が少なくほとんど不明であるが、これら2種はコウベモグラより北方に分布しているところから、その繁殖期はややおくれるものと思われる。

モグラ類は生殖器の発達状態、胎盤跡などからみて、1頭の雌は1年に1回だけ繁殖をするのが通例である。1回の産仔数は種によって多少異なり、コウベモグラでは2～6頭、平均3.9頭(藤原, 1962; ABE, 1968)、アズマモグラでは2～6頭、平均3.6頭、サドモグラでは2～6頭、平均3頭(ABE, 1968)である。

新生仔は無毛であるが生長が早く、30～40日で外形は親に類似してくる。しかし、幼体の毛は全体に淡色で、体下面の毛は橙色に着色されていないので容易に識別することができる。

モグラの寿命は3年半ほどで、生後4年目まで生きのびる老体(3冬を過ぎたもの)はモグラ個体群のわずかに10%以下となり、それらもその年の秋までには死亡してしまう。

性比はほぼ1:1である。

4 天敵

モグラはネズミ類に比べると肉食鳥獣に捕食される割合は少ないけれども、ネコ、キツネ、アナグマなどはし

ばしばこれを捕殺する。また、イイズナ、オコジョなどもこれをよく捕えるといわれるが（今泉, 1963）、生息場所が最も接近しているホンDOIタチがモグラを捕食したという例は知られていない。ネコなどはモグラを捕殺してもそれをくわないことが多いが、これはモグラが特有の臭いをもっていることによるものであり、同様なことは同類のトガリネズミやヒミズについてもみられている。しかし、嗅覚のよく発達していない猛禽類はモグラをよく捕食し、なかでもノスリやフクロウにとってはモグラがネズミに次ぐ重要な餌となっている。トラフズクやオオコノハズクもモグラの天敵である（石沢・池田, 1949 a, b ; 池田, 1956）。

モグラは主として地中で生活をしているが、しばしば地上にでて草の間で採食をすることがあるので、そのような時に天敵動物の餌になるものと思われる。

III モグラの害益

23ページの表に示したとおり、モグラの食物はその大部分が動物質で、植物質としては雑草の種実が少量とられるだけである。したがって農林作物に直接的な食害をするということはほとんどないといってもよい。一方、捕食される昆虫の中ではコガネムシ類、ハムシ類、コメツキムシ類、ケラ類、アブ類、イエバエ類、鱗翅類など有害なものが多く含まれているので、この面からみれば有益獣であるといえる。また、わが国では全く使われていないが、欧米ではモグラの毛皮が大量に利用されるので、専門のモグラトラッパーまでおり、毛皮をとった後の資料が研究者によって利用されることもある。

このように有益な点をもつ反面、モグラが作るトンネルは様々な害をもたらすことがあり、一般にはむしろこの面が強調されることが多い。

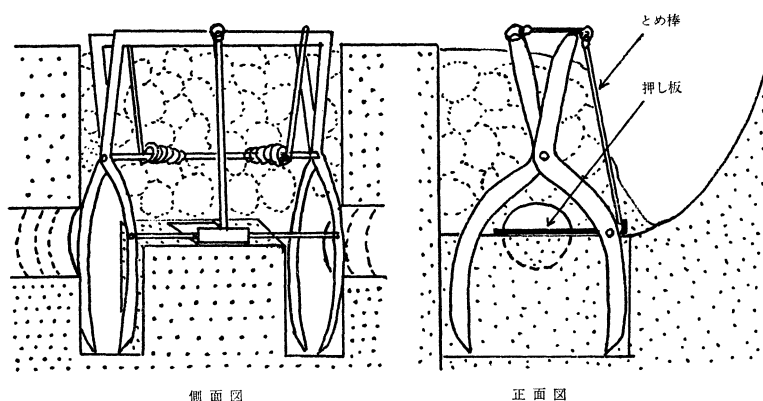
第1に河川の堤防や水田の畦はモグラの生息場所として好適であるため、そこではモグラの生息数が多く、それらのトンネルが原因となって堤防を決潰させたり、あるいは漏水を起こしてイネの生育を妨げることになる場合がある。第2にモグラのトンネルがハタネズミ、アカネズミ、ドブネズミなどの通路となり、結果的にはそれらの有害動物を畑地に誘導することによって農作物に被害することである。第3に苗畑など、若い農林作物のある畑にトンネルを作ることによって植物の根をいためるばかりでなく、根の下に空間を作って乾燥による枯死をまねくことである。第4に庭園の芝生やゴルフ場に盛土をすることによる害がある。また、わが国ではまだ知られていないが、北米のセイブモグラは球根類や草花の病気を伝播するということが報告されている。

IV モグラの防除

畑地や庭園などのモグラ害を防ぐ方法としては、それを寄せつけない処置をとる方法と、はいつてきたモグラを捕獲する方法とに分けることができる。前者としては次のようなものがある。前述のようにモグラの食物はミミズや土壌昆虫であるので、それらが多い所にはモグラが侵入してくることが多い。そこでミミズなど、餌となる動物を駆除することによってモグラの侵入を防ぐという方法がある。これにはクロールデン（30坪に1/4ポンドの割合）、DDT（30坪に10%粉剤を6ポンドまたは50%溶液を半ポンド）、あるいはひ酸鉛（30坪に5～10ポンド）などを散布する方法がとられる。しかし、これらの方法は目的の土壌動物やモグラばかりでなく、それ以外の生物への二次害が起こるおそれがあるため、特殊な限られた場所以外では使用すべきでない。

また、モグラ自体の忌避剤として γ -BHC 5%, ナフタレン 49%, クレゾール 2% からなる錠剤（商品名：モグラン）が作られている。これをモグラの侵入しそうな畑地周辺の土中に埋めることによってモグラを防除することができる。

第2番目のものは侵入してきたモグラを積極的にわなで捕獲する方法である。わなの種類としては①：しほり式、②：刺殺式、③：はさみ式などがある。モグラはトンネルの一部がこわれて土でふさがれた場合、直ちにそこを修繕する習性がある。その際モグラは頭と背で土を押し上げるので、その習性を利用して作られたわなが多い。上記のものはいずれもこの性質を利用したもので、押し板を押し上げた際にバネがはずれて針金がモグラの体をしほり上げたり（①）、あるいは鉗が体にささるもの（②）および体をはさみとる形式のもの（③）である。しかし、前2者はわが国では市販されていないので手に入れることは困難である。現在わが国で市販されていて、容易に手に入るものは次ページの図のようなはさみ式のものだけである。それでここではこのわなの使い方だけについて説明を加えておく。まず、わなかけ場所の選定が重要で、前述したようなモグラのよく利用している幹線トンネルをみつける必要がある。そしてわなの設置場所としては耕地であれば畦畔にそったトンネル、崖や岩あるいは倒木などに沿って走るトンネル、水辺に沿って走るトンネルなど、できるだけ片側または両側がささぎられていて側道の作りにくいような場所が望ましい。平らな畑や草原の真中を走るトンネルにわなをかけた場合には、側道を掘って逃げられることが多いので効率が悪い。



モグラわなのセットの仕方

さて、設置場所がきまると、トンネルに沿ってわながはいるだけの穴を図のように掘り下げ、そこにセットしたわなを入れる。その際、はさみが入る部分の土はできるだけ取り除くか、あるいはこまかくくたいておく。ただ、押し板の下部分の土はできるだけよく固めておき、その高さはわなを設置した時、それがちょうど押し板に接するように調節する。なお、押し板の位置はトンネルの中心ないしはそれよりやや上に位置するようにセットしたほうがよい。次にわなの上部には大きく団子状にした土をかぶせ、その上からくたいた土をかけることによってトンネルの部分が外からみえないようにふさいでしまう。この際、とくにはさみの部分の上および両側には十分土を入れてわな全体を固定し、モグラが押し板を押し上げた際に、わな全体が押し上げられないようにして

おくことが肝要である。また、とめ棒の部分はその棒がはねやすいように土をかけないでおく。

文 献

- ABE, H. (1967) : J. Fac. Agr. Hokkaido Univ. 55 (3) : 191~264.
 ——— (1968) : ibid. 55 (4) : 429~458.
 EADIE, W. R. (1958) : Animal control in field, farm and forest. Macmillan.
 藤原 仁 (1962) : 比和科博研報 5 : 28~29.
 石沢健夫・池田真次郎 (1949) : 鳥獣調査報告 No.11.
 池田真次郎・石沢健夫 (1949) : 同上 No. 12.
 松尾免洋 (1953) : 森林防疫ニュース 18 : 153~154.
 三坂和英・今泉吉典 (1961) : ネズミとモグラの防ぎ方 植物防疫叢書 4
 手塚 甫 (1963) : 哺乳 2 (2) : 45~48.

新 刊 図 書

植物防疫叢書 No. 17

ハウス・トンネル野菜の病害

元農林省農業技術研究所 岩田吉人・東京都農業試験場 本橋精一 共著

B 6 判 108 ページ 250 円 送料 45 円

前版「ハウス・トンネル野菜の病害」を全面的に改訂し、キュウリ、マスクメロン、マクワウリ、カボチャ、スイカなどハウス・トンネル栽培される 13 作物の病害を各病害ごとに発生・病徴・病原菌・防除法にわけて豊富な写真を入れて解説した書

北 ボ ル ネ オ の 旅

農林省園芸試験場 ^お於 ^ほ保 ^の信 ^ひ彦

強烈な太陽、輝く緑、美しい夕焼、中国人の Vitality、豊富な生物とくに鳥類、これは目をつむって考えるとすぐに思い出されてくる北ボルネオの印象です。

Sabah, Sarawak の農業の開発、振興に役立つため、若い技術者を長期に派遣するにあたって、いかなる問題点があるかを調べるため、園試の岸技官、北海道農試の宮沢技官の3人で3月下旬から6月下旬まで北ボルネオの広い地域を一巡して参りました。

Sabah では Kota Kinabalu の近くの Tuaran の Agricultural Research Center を基地にしてカンキツの多い Papar, 西海岸の Tawau, Lahad Datu, Sandakan の近くの Uludusun, 高冷野菜地帯の Kundasan, 北海岸の Kudat のココナツ。

Sarawak では Kuching を基地として付近の Peat Research Station, Rampangi の Acid sulphate soil Station, Matang のコシヨウの Foot-rot の発病地帯, Paya paloh の水田地帯を視察し、コシヨウの Foot-rot の調査のため Saratok, Sarikai, Sibul を巡り、最後にココアとココナツの混植地帯 Nonok 半島を訪ねてわれわれのボルネオの旅を終わりました。その間、観察したり、また、現地で問題になっている害虫について述べることにしますが、その前に Sabah, Sarawak はわれわれが考えていたのと大違い、若い、美しい、豊かな国でした。ただし、人種問題は複雑で Sabah ではカダザン、バジャウ、中国系、マレー系、インド系の人々が、Sarawak ではダヤク、中国系、マレー系、インド系の人々がおもな人種ですが、経済は完全に中国人の手に握られ、どんな田舎でも中国人の店があって繁盛していました。また、公共機関の職員も中国系の人々がほとんどです。農民も中国系は勤勉で同時に始めたココアの栽培でも現地人の倍以上も生育に差がありました。

試験研究の面では、イギリスが統治していた関係で分類、同定の研究が主体で、生態の研究は立遅れていました。もし、日本から有能な技術者が行って指導すれば、病害虫の試験研究は大いに発展すると思いました。

Sabah の主要農産物はヤシ油、ココア、コブラ、ゴムですが、ゴムは人造ゴムにおされて需要が減少し、廃園が目につきましたし、コブラも国際価格が安く、ココアの混植やウシの放牧などによるココナツ園の利用が行なわれつつあります。ヤシ油は価格が安定していて、油ヤシ

はエステートやスキムでぞくぞく新植されていました。

油ヤシやココナツではイラガ類とくに *Setora nitens* やミノガ類が時に大発生し、葉の中肋だけ残して被害するため、大発生のおと2〜3年は生育や収量に影響があるとのことです。ジャングルが開かれ、広い面積にただ1種の作物が作られているため、昆虫相も単純になり、大発生が起こるのでしょうか。現在生物的防除のための天敵の探索が行なわれていますが、生物的防除法を確立するためにも、これらの害虫の生態学的研究の必要性を強く感じました。ヤシオオゾウの1種 *Rhynchorus schach* やカブトムシの1種 *Oryctes rhinoceros* の被害も Lahad Datu で観察しました。

ココアも重要産物の一つですが、コウモリガの1種、コナカイガラムシ類および新梢や若葉を加害する葉虫の1種 *Rhytparda irridipennis* が問題のようですが、Sarawak ではリスの被害にもひどく悩まされていました。

果樹では Sabah でカンキツ類にコナカイガラムシ類の発生が激しく、どの木もすす病で真黒でした。しかし、果実の値段に影響がないとのこと、外観より内容を重視するためでしょう。その他ハマキ類、ハムグリガ、カメムシ類、シンクイの類や yellow beetle と称されるゾウムシやヨナクンサンも害虫になっていました。

野菜では十字花科のものにはコナガが最大の害虫で畝全体が惨害を受け、網の目ようになったハクサイを見ました。防除はあまり行なわれず、病害虫がひどくなると新たにジャングルに焼畠を開いて移るので、政府でこれらの人々の定着に苦心していました。アフリカマイマイも Japanese Snail と称して大害虫です。日本軍とともに侵入したのでこの名が付いたとのこと、こんな所に戦争の傷跡が残っていました。

Sarawak の重要産物のコシヨウは害虫は大したものではなく *Phytophthora palmivora* による Foot-rot が大問題でした。根に *Meloidogyne javanica* の寄生が認められました。

イネは休閑期でしたが、メイチュウ類、イナゴの類が重要害虫ですが、その他キンバラやネズミの害に悩まされていました。

以上この旅で見たことを簡単に述べましたが、ボルネオの豊かな太陽エネルギーと広い土地は農業面で将来の発展が約束されているものと思われました。

手軽にできる青地に白文字のスライド

香川大学農学部 やま もと ひろ ゆき
山 本 弘 幸

スライドは青地に白文字のほうが目も疲れず、見た感じも美しいにもかかわらず、従来はどの学会においても白地に黒文字のいわゆる反転スライドが大部分使用されてきた。そのおもな理由は、従来の青地に白文字のスライドはまずネガを作り、それを印画紙に引き伸し、青写真のように染めてカラーフィルムで撮影して作っており、経費、手間および日数がかかったためであろう。それに比べ、反転スライドは簡単な現像用の道具さえあれば手軽に作れるため、今までスライドの主流をなしていたものと思われる。しかし、最近ほうぼうの学会において青地に白文字のスライドが使用され始めた。それは従来のものとは全く異なった方法が開発され、反転スライドを作るよりも青地スライドのほうがはるかに簡単に作れるようになったためであろう。

筆者もたまたまその方法を知り、現在簡単にスライドを作っているが、ここにその1, 2の方法とともに、筆者の具体例をご紹介します。

I 処 法

1 鉄塩調色法（湿式）

各研究室で非常に安価にできる方法で、代表的なものを二つ紹介する。

撮影は反転用ネガを撮るときよりも少な目に露光し、現像、定着および水洗は常法^{*)}どおり行なった後、ネガフィルム（柔らかいネガ）を次の液に所定時間浸漬すると、バックが青色になる。その際文字の部分も少し青色を呈するが、水洗すると透明となる。1時間以上水洗しても文字の部分の透明にならないものは、原稿の文字を太く書くか、少し柔らかいネガにするとよい。

なお、処理は明所で行なえるが、調色液は使用のたびに調製し、処理直前に混合しなければならない。液温はとくに定温にする必要はなく、室温でよい。また、混合液が緑色を呈すると処理能力はなくなる。

①調色液1の処法：1.6% クエン酸鉄アンモニウム*水溶液 250 ml (4 g / 250 ml以下同様)、1.6% フェリシアン化カリウム（赤血塩）水溶液 250 ml、1.6% シュウ酸水溶液 250 ml の混合液に水を加えて全量を 1 l とす

* 渡辺文吉郎氏によると、クエン酸鉄アンモニウムは硫酸第二鉄アンモニウム（鉄明バン）に置き換えることができる。

る。ネガフィルムは約 10 分間処理した後、水洗を 20 分間くらい行なう。

②調色液2の処法：10%過硫酸アンモニウム水溶液 5 ml、10% 硫酸第二鉄アンモニウム（鉄明バン）水溶液 15 ml、10% フェリシアン化カリウム（赤血塩）水溶液 10 ml、5% シュウ酸水溶液 60 ml、希塩酸（10倍）1 ml の混合液に水を加えて全量を 1 l とする。ネガフィルムは 15~20 分間処理しなければならない。水洗は20分間くらいで十分である。

2 カラーフォイル法（乾式）

これはジアゾ系感光材料を利用する方法で、上記同様明所で行なえるが、特殊な装置を必要とする。光源はキヤノン（カルプリンターオートマチック）から、フィルムは小西六（スライド作成用乾式ジアゾフィルム）からそれぞれ販売されており、約5万円程度要する。

スライドは定着、水洗および乾燥の必要がないため、非常に簡単に3分間もあればできあがる。すなわち、反転用ネガと同様に硬いネガフィルムをジアゾ発色フィルムと重ね、紫外線の光源下で密着し、アンモニアガスに曝して発色さすだけでよい。青色は上記の湿式法よりも美しい。

念のため、湿式および乾式法の特長を比較すると次のようである。

湿式の特長

①特殊な装置を必要としないため、安価にできる。

乾式の特長

①色が美しい。

②定着、水洗および乾燥の必要がないため、簡単に早くできる。

③硬いネガフィルムを作るため、原稿はグラフ用紙に書いても余分な線はでない。

④同一ネガで何枚でも同一のスライドが作れる。

⑤ネガフィルムが保存できる。

II 実 施 例

1 湿式の調色を行なう手順および条件

撮影：ミニコピーフィルムを用いる場合露出計は、絞りが8、シャッタースピードが1/8秒（原稿から約40cm斜め上方の両側に20Wの蛍光灯を2本ずつとりつけて照明する）を指示するが、実際には少し露出をひかえ目

にし、絞りを8と11の中間にしている。

現像：FD131** (複写硬調用)の現象液を使用し、20°C、5分間行なう。コピナール (複写硬調用)、D76³⁾ (一般微粒子用) および D72³⁾ (印画紙用) 2倍希釈液でもよいが、上記の現象液のほうが多少美しい色になる。

現像停止：現像タンク中を2～3回すばやく水道水で水洗する。

定着：フジフィクスで約20°C、10分間行なう。

水洗：水道水を流して約20分間洗う。水切りの際ドライウエルに約30秒間浸漬する。

乾燥：室内で約1時間風乾する。

鉄塩調色：ネガフィルムを1駒ずつ切りはなし、平バット中の調色液1にフィルムが互いに重ならないように入れ、10分間放置する。20枚くらいのネガならば500mlもあれば十分である。

水洗：水道水を流して約20分間洗う。水切りの際ドライウエルに約30秒間浸漬する。

乾燥：室内で約2～3時間風乾後、マウントにはさむ。

** FD 131の組成

メトール (またはモノール) 1g, 無水亜硫酸ソーダ 75g, ハイドロキノ 9g, 炭酸ソーダ (一水塩) 29g, プロムカリ 6g, 水を加えて1lとする。溶解時の液温は約50°Cとする。

2 乾式の調色を行なう手順および条件

撮影：露出計の指示どおり絞りは8, シャッタースピードは1/8秒で撮り、硬いネガにする。

現像, 現像停止, 定着, 水洗, 乾燥: 湿式の場合と同様に行なう。

密着プリント: ネガフィルムとジアゾフィルムを重ね, カルブリンターで約1分間露光する。

現像 (発色): 露光ずみのジアゾフィルムをアンモニアを入れたデシケーター中で約1分30秒間ガスに曝すと美しい色に発色する。なお, 露光不足の状態でアンモニアに曝すと文字の部分に色がつき見にくくなる。

定着, 水洗, 乾燥: 不要である。

以上が簡単な青地スライドの作り方の概略であるが, このほかにも, ブルーマット法²⁾, 外式カラーフィルムの発色現象処理法¹⁾, 従来から行なわれている印画紙を調色し, カラー撮影する方法¹⁾などがある。しかし, それらはいずれも専門的すぎたり, 手間などがかかりすぎるため実用的でないので省略する。

引用文献

- 1) 第18回日本医学会総会編 (1969): わかりやすい学会発表 (南江堂): 71～72, 76.
- 2) 保積英次 (1968): 日医新報 2281: 173.
- 3) 梶原敏宏 (1969): 植物防疫 23: 397～400.

新刊図書

農薬安全使用のしおり (改訂版)

農林省農政局植物防疫課・厚生省薬務局薬事課監修

1部 80円 送料 35円 A5判 36ページ, 表紙カラー6色刷

農薬取締法の改正, 作物残留性農薬の指定および使用基準ならびに農薬残留による被害の防止に関する基準の制定に伴って前版を全面的に改訂し, 農薬の毒性, 農薬の危被害防止, 農薬残留対策のための安全使用, 農薬による中毒と治療法の4章にわけて28ページにわたり解説し, その他に特定毒物農薬の使用基準, 農薬の毒性および魚毒性一覧表の2表を付した講習会用に最適のテキスト

お申込みは切手でも結構です



® EMULSOGEN I-BRANDS

ヘキストの Emulsogen Brands は微細分布力と即効乳化力に優れ、
農薬には最適な乳化剤といえます。
適用範囲が広く、特に攪拌設備の必要がないので経済的な乳化剤です。
ご使用の分野・範囲・適用範囲については、十分な資料が揃っています
のでご相談ください。



[1] Emulsogen IC・Emulsogen IT

有機殺虫剤用乳化剤

溶解性の良い、非イオン、アニオンの混合物

構成処法

Diazinon	2,4-D-Ester	Lindan
60% Diazinon	40% 2-4-Disooctyl ester	20% Lindan
36% Xylene	35% 石油	76% Xylene
2% Emulsogen IC	5% Emulsogen IT	4% Emulsogen IC
2% Emulsogen IT		

[2] Emulsogen 124・Emulsogen 150

有機殺虫剤用の一對の乳化剤で、124は比較的低い親水性を示し、150は比較的高い親水性を示す。

124と150の使用濃度の配合比を、下記に示します。

これらは各溶剤各に示します。

	Xylene	Solvent Naphtha	Petroleum
	124 : 150	124 : 150	124 : 150
Lindan (25%)	4 : 6	3 : 7	—
Toxaphene (50%)	4 : 6	3 : 7	6 : 4
Malathion (40%)	5 : 5	3 : 7	—
Chlorodon (50%)	2 : 8	4 : 6	1 : 9

使用量は最高5%であるが、使用要求量により2%迄減らすことが出来ます。

さらにヘキストでは、次の様な商品があります。

Emulsogen IP } 有機殺虫剤用乳化剤
Emulsogen I 40 }
Emulsogen EL 非イオン乳化剤
Dispersion Agent SI 殺虫剤生産時の水和剤
Phenyl Sulfonate CA アニオン乳化剤

FARBWERKE HOECHST AG.

FRANKFURT/MAIN-HOECHST WEST GERMANY

ヘキスト ジャパン株式会社

化成品事業部 助剤部

本社 東京都港区赤坂4-10-33 (ヘキストビル) TEL 03-584-0371(代) 〒107
大阪支店 大阪市東区農人橋1-6 (アメリカカーナビル) TEL 06-942-1271(代) 〒540
名古屋営業所 名古屋市中区錦2-2-13 (名古屋センタービル7F) TEL 052-231-6618 〒460
足利出張所 栃木県足利市大正町869 TEL 0284-41-6748 〒226
北陸出張所 金沢市円光寺町口69 TEL 0762-42-5957 〒921



「稲の害虫に関するシンポジウム」(熱帯農業研究センター・FAO/IAEA 共催) と「稲の病害虫防除に関するシンポジウム」(農薬輸出振興会主催)

農林省農業技術研究所 はた い なお き
畑 井 直 樹

熱帯農業研究センターは、昭和 42 年以降毎年東南アジア諸国または関係国際機関から約 10 名を招聘して国際シンポジウムを開催しているが、本年はイネの害虫に関するシンポジウムを開催した。本年は、FAO (国連食糧農業機構)/IAEA (国際原子力機構) からの申入れにより、同機構による稲作害虫委託研究担当者連絡会議と合同で行なわれた。シンポジウムは、7 月 19~22 日の 4 日間にわたって東京都千代田区平河町の都道府県会館本館 6 階大会議室で開かれ、7 月 23・24 日の両日は千葉県にある放射線医学総合研究所、丸山製作所、県農業試験場、畜産試験場ならびに植物ウイルス研究所へ視察旅行を行なった。シンポジウムには、発表者、討論参加者、傍聴者など 100 名以上が出席した。

開会式には、高木信一シンポジウム委員長および M. T. Ouye FAO/IAEA 代表の開会の挨拶があり、次いで小倉武一農林水産技術会議会長の歓迎の挨拶があった。高木委員長は、とくに環境汚染の問題に触れ、このシンポジウムでの討論が害虫の総合防除確立に寄与することを期待すると述べた。シンポジウムの課題と発表者は次のとおりである。

1 熱帯農業研究センターの部 (日本側 7 課題)

- (1) メイチュウ類の分類と分布
農業技術研究所病理昆虫部
昆虫同定分類研究室主任研究官 服部伊楚子
- (2) メイチュウ類の発生変動
農業技術研究所病理昆虫部
害虫防除第 1 研究室長 宮下 和喜
- (3) トビロウカ耐虫性品種の生化学
名古屋大学農学部助手 寒川 一成
- (4) ウンカ・ヨコバイ類の異常飛来
九州農業試験場環境第 1 部
虫害第 3 研究室長 岸本 良一
- (5) カメシ類の分類と分布
農業技術研究所病理昆虫部
昆虫同定分類研究室長 長谷川 仁
- (6) ミナミアオカメシの分布と棲息密度
高知県農林技術研究所
指定試験研究室主任 桐谷 圭治
- (7) 稲品種のイネカラバエ耐虫性
農事試験場環境部
虫害第 1 研究室長 湖山 利篤
中国農業試験場環境部
虫害研究室主任研究官 平尾重太郎

(東南アジア側 10 課題)

- (1) インドにおける稲作害虫研究の最近の進歩
インド農業局植物防疫審議官 S. N. BANERJEE
- (2) インドネシアにおける稲作害虫研究の最近の進歩
インドネシア中央農業研究所 M. SOEHARDJAN
- (3) マレーシアにおける稲作害虫研究の最近の進歩

- (4) マレーシア農業局植物検疫課長 K. G. SINGH
パキスタンにおける稲作害虫研究の最近の進歩
東パキスタン農業研究所昆虫部長 M. Z. ALAM
(シンポジウムには欠席)
- (5) ベトナムにおける稲作害虫研究の最近の進歩
共同研究研修センター研修部長 N. D. NGOAN
- (6) 台湾におけるメイチュウ類の生態
国立台湾大学農学部助教授 Y. I. CHU
- (7) メイチュウ類およびその他の害虫の生態
フィリピン大学農学部教授 F. B. CALORA
- (8) 稲品種のウンカ・ヨコバイ類に対する抵抗性
国際稲研究所昆虫部長 M. D. PATHAK
- (9) タイにおけるイネシントメタマバエの生態
タイ米穀局技術部次長 T. WONGSIRI
タイ米穀局技術部昆虫課 P. VUNGSLABUT
熱帯農業研究センター研究部 日高 輝展
- (10) セイロンにおけるイネシントメタマバエの生態
セイロン中央農業研究所昆虫部長 H. E. FERNANDO

(補足発表)

- (1) トビロウカ抵抗性日本稲品種育種
熱帯農業研究センター研究部 金田 忠吉
- (2) ツマグロヨコバイに対する稲品種の抵抗性
東北農業試験場栽培第 1 部
虫害研究室長 腰原 達雄
- (3) ツマグロヨコバイ属の再検討
愛媛大学農学部教授 石原 保

2 FAO/IAEA の部

(特別講演)

- (1) 日本におけるニカメイチュウの生態型の地理的分布
東京教育大学農学部教授 深谷 昌次
農業技術研究所病理昆虫部
害虫防除第 1 研究室長 湯嶋 健
農業技術研究所物理統計部
物理第 1 研究室長 内島善兵衛
- (2) ニカメイチュウの栄養要求
蚕糸試験場化学部桑化学研究室長 平野 千里
- (3) ニカメイチュウの大量飼育
日本応用動物昆虫学会 坂井 道彦
日本応用動物昆虫学会 佐藤 安夫

(委託研究担当者)

- (1) 西パキスタン南部におけるサンカメイチュウの生態学的研究
西パキスタン農業研究所 S. A. Moiz, N. A. Rizvi
- (2) 台湾におけるニカメイチュウの生態学的研究
国立中興大学農学院昆虫学系主任教授 K. S. KUNG
- (3) メイチュウ類の大量飼育
タイ教育大学生物学部 H. HORMCHONG,
S. SRITHUNYA, P. PODHISRITONG

- (4) ニカメイチュウの飼育に関する研究
国立台湾大学農学院
植物病虫害学系教授 D. F. YEN
- (5) ネットイメイチュウおよびサンカメイチュウの
發育に及ぼす温度、湿度および光の影響
タイ、カセッサート大学病理昆虫部
S. AREEKUL, C. BHONUANGPOL, D. EKAPAT
- (6) 放射線による遺伝の研究に用いられるニカメイ
チュウの染色体および生殖細胞の培養法
国立中興大学農学院
昆虫学系教授 JUDY J. H. CHIANG
- (7) ニカメイガ不妊雄の交尾能力
ソール大学農学部農業生物学科 J. S. HYUN
- (8) イネヨトウの不妊化、生態および飼育
パキスタン原子力利用農業研究センター
Z. A. QURESHI, M. ANWAR, M. ASHRAF,
N. U. CHATHA, M. D. ARIF

以上の諸発表と討論を終え、最後に石倉秀次（科学技術庁）および M. D. PATBAK（国際稲研究所）の両氏が議長となって総合討論が行なわれた。

FAO/IAEA 連絡会議においては、放射線利用によるメイチュウ類の雄の不妊化による防除法が研究の目的となっているが、簡便な大量飼育法確立が一つの解決の鍵となっている。そして、出席者の多くが関心を寄せていたのは、不妊雄の放飼によってメイチュウの防除が実用的に可能かどうかということであった。

熱帯農業研究センターのシンポジウムにおいては、分類学的な問題としては、*Chilo* 属、*Leptocorisa* 属および *Nephotettix* 属の再検討が論じられ種名の変更が紹介された。生態学的な分野では、メイチュウ類では発生変動の要因について論じられ、ウンカ・ヨコバイ類については異常飛来の問題やイネカラバエを含めて抵抗品種の問題が論じられた。イネシントメタマバエに関しては新知見としての生態や稲体中の幼虫の行動が紹介された。そして、生態的問題の基礎として、各地域における主要害虫類の生命表の確立が要望され、農薬の使用と天敵との関係や個体群生態学の進歩が論じられた。そして、最後に日本語の文献を英訳して域内各国に役立つようにして欲しいということと、昆虫の分類同定の域内の中心を農業技術研究所に設けて欲しいという要望が出された。

社団法人農薬輸出振興会は、第1回目の国際シンポジウムとして、本年「稲の病害虫防除」を課題にとり上げ、上記の熱帯農業研究センター主催のシンポジウムの翌週に引き続いて開催した。このシンポジウムの開催に先立って、外国人出席の希望に沿って7月26日に農業技術研究所を見学した。そして、シンポジウムは7月27～28日の両日にわたって東京都千代田区大手町の経団連会館10階国際会議室で開催し、7月29～30日には大阪に向い、宝塚の住友化学工業(株)農業研究所を見学した。シンポジウム出席者は約70名であった。

開会の挨拶で、西圭一会長は振興会設立の趣旨とその活動状況を説明し、情報交換の場としてシンポジウムを今後も続けて開催するための協力を要請した。シンポジウムの課題と発表者は次のとおりである。

「稲の病害虫防除に関するシンポジウム」

- (1) ウンカ・ヨコバイ類に対するカーバメート殺虫剤の殺虫効果
保土谷化学工業(株)中央研究所 黒須 泰久
- (2) 抗生物質剤カスミンの特性
北興化学工業(株)中央研究所 岡本 弘
- (3) 浸透性有機燐殺菌剤キタジン P
クミアイ化学工業(株)研究所 吉永 英一
- (4) 新開発殺虫剤サリチオンとその殺虫特性
住友化学工業(株)農業研究所 広瀬 忠爾
- (5) いもち病防除剤ヒノザンとその生物学的性質および稲体内における代謝
日本特殊農薬製造(株) 梅田 芳春
- (6) インドネシアの稲主要害虫に対する化学的防除試験成績
農業普及局植物防疫部研究課長 M. SOENARDI
- (7) マレーシアの稲病害虫に対する化学的防除
マレーシア農業研究所 G. S. LIM
- (8) 稲害虫防除におけるアイソトープと放射線利用
パキスタン植物防疫部長 H. HAQUE
- (9) フィリピンにおける稲病害虫の化学的防除
植物生産局主任昆虫官 H. A. CUSTUDIO
- (10) いもち病防除用新殺菌剤ラブサイド
呉羽化学工業(株) 南部 慶一
- (11) ダイアジノンの代謝
日本化薬(株)農薬部 関根 文三
- (12) 害虫防除剤エルサン
日産化学工業(株) 林 真守
- (13) 新殺菌剤トップジンおよびトップジン M
日本曹達(株) 吉川 浩二

以上の各発表終了後の総合討論では在バンコク、FAO 地域事務局の D. E. REDDY 地域植物防疫官が議長となり、このような情報交換の場としてのシンポジウムは有益なので、今後も開かれることを要望すると同時に、農業業界に対して農薬の圃場試験が熱帯の現地条件下で行なわれることの必要性を強調され、関係各国の協力を求められた。また、シンポジウムをおして多かった質疑は、新農薬の価格、他の害益虫への影響、残効性、熱帯条件下での貯蔵の可能性などであった。

なお、熱帯農業研究センターのシンポジウム発表論文ならびに質疑応答および FAO/IAEA 委託研究担当者会議の研究報告は同センター刊行の「Tropical Agriculture Research Series」に印刷予定になっており、農薬輸出振興会のシンポジウムの記録は、日本植物防疫協会発行の「Japan Pesticide Information」の特集号として印刷になる予定である。

植物防疫基礎講座

野その調査技術 (4) ホームレンジ推定法と有効捕獲面積^{*},^{**}京都大学理学部　むら　　かみ　　じき　　まさ
村　　上　　興　　正

I ホームレンジについて

ホームレンジ（行動圏）とは“動物が、採食、生殖、育仔という通常の活動をするのに動きまわる巣の近辺の地域である”という BURT (1940) の定義が広く受け入れられている。ただし、巣の近辺 (about its established home) という言葉は、巣の概念自体が明確でなく、必ずしも巣を持たなくても、定住性を持っているという意味でのホームレンジは成立すると考えられるので、これを取り、……動きまわる範囲と考えたほうが一般的であると思う。また、彼によれば、動物が時々、その普段の活動範囲より遠くに行く場合（遠出）は、これを含めないとしている。が、短期間の調査では、遠出と通常活動の区別が困難であるし、長期間の場合には、個体のレンジの位置の移動といった問題が入ってくる。このように、ホームレンジの概念の中に、定住性といった時間要因も含めて考える必要があるが、上述の定義ではこの点が明確ではない。SANDERSON (1966) は従来のホームレンジに関する研究の総説の中で、種のホームレンジの形、大きさそれ自体は意味がなく、むしろその生態学的内容に主眼をおくべきであると指摘した。すなわち、ホームレンジは摂餌空間でもあるし、交尾その他社会的な関係をもつ場でもあるから、その生態的内容は、個体により、場所、季節により変化するものと考えられる。このような立場からすれば、ホームレンジをどのような視点でとらえるかによって、定義そのものも変わるし、それに従い、調査技術も異なってくるはずである。ここでは、個体群の絶対密度を算出するための基礎資料としての、ホームレンジの大きさおよび有効捕獲面積の問題に限定して論ずる。したがって、密度調査期間中での個体（平均）の動きをもって行動圏と考えることにする。

II ホームレンジの推定法

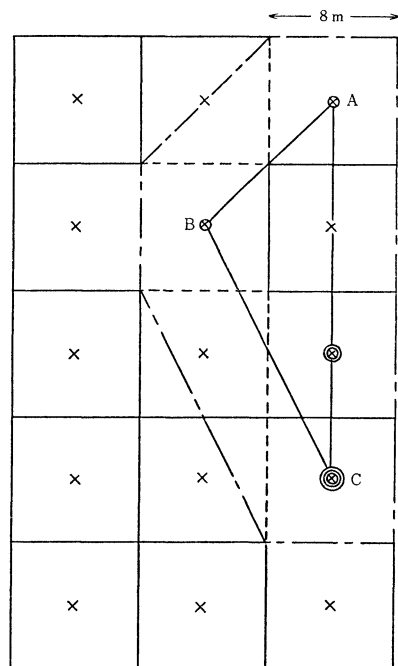
従来、わなかけ結果から、ホームレンジを推定する方法は種々考えられているが、基本的には次の二つに大別できると思う。一つは、得られた捕点分布図を基に図形的に推定する方法であって、この中にも捕点の広がりか

ら直接ホームレンジ面積を求めようとする方法（最小面積法、周辺地帯法など）と捕点間の最大距離によってホームレンジの大きさを代表させようとする方法（最大距離法など）とがある。他の一つは、ホームレンジの形、ネズミの行動に一定の仮定をおき、これに確率モデルを導入するといった、確率モデル的推定法（活動中心法、間隔法など）である。

1 図形法

(1) 最小面積法

捕点を直線で結び、その線で囲まれた面積を計算する方法である（第1図）(DALKE, 1942; MOHR, 1947)。この方法は捕点を結ぶ範囲内では少なくともネズミが動



第1図 ホームレンジの大きさの推定法 (1965年5月大文字 st. II での調査結果の一部)

×: わな位置

◎: 捕点, ○の数: そのわなでの捕獲回数

——で囲まれた面積: 最小面積法

---で囲まれた面積: 抱括的周辺地帯法

.....で囲まれた面積: 非抱括的周辺地帯法

AC: 最大距離

* Contribution of from JIBP-PT No. 124.

** 京都大学理学部動物生態学研究室業績 No. 339.

いていることを根拠とするものであるが、その欠点としては、①ホームレンジの形がわな配列に一致するとは想定しにくい。②最外部の捕点より、さらに遠方までネズミが行動している可能性が強い。③捕点が直線状になった場合、面積計算ができないことなどが挙げられる (BLAIR, 1940; HAYNE, 1949 など)。

たとえば②については、人為個体群でサンプリングした結果では、この方法による推定値は実際のレンジの 64% にすぎなかったという報告がある (STICKEL, 1954) ように実際のレンジより、過少推定になる可能性が強い (後述)。

(2) 周辺地帯法

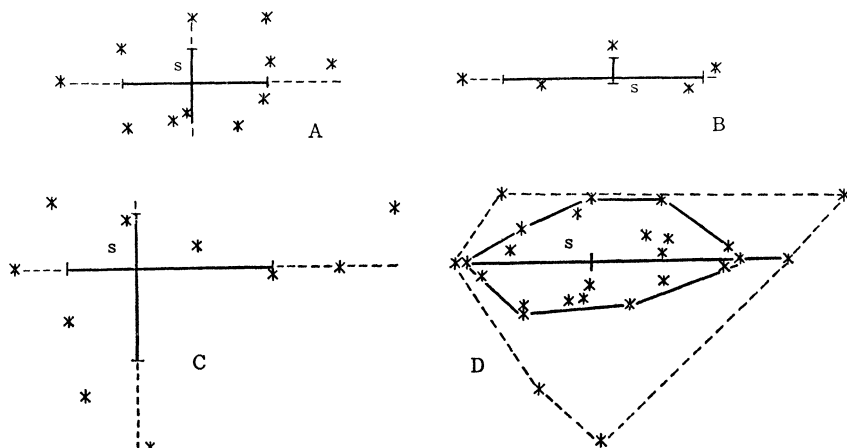
上記、最小面積法では、捕点の外周をそのまま行動範囲の外周であると仮定していることが、不自然であるという批判から、ホームレンジの境界は、捕点より平均的にみて、わな間隔の半分だけ延長した所であると仮定し、これを結んで得られる面積を計算する方法である。これには、捕点のうち、外側にあるものを用いて、境界を設ける方法 (抱括的周辺地帯法) と捕点以外のわなをできるだけ含めないようにして境界を設ける方法 (非抱括的周辺地帯法) とがある (第1図)。しかし、これらの方法では、①レンジがわな配列により影響をうける。②ネズミが平均的には、わな間隔の半分だけ遠く動いている保証がない。③わな期間の限定による捕点数の限定が入ることが問題となる。これらの欠点のほか、抱括的周辺地帯法では捕点のうち、最外側にあるものを使うため、境界の設定は誰が行なっても同一となる、が機械的にす

ぎるため、捕点以外のわなが多数入り、この中には、ネズミが未利用な空間が多く含まれてくるという難点が含まれる。この点非抱括的周辺地帯法は、多くのホームレンジの形状はアメーバー状であり、外側の捕点を結ぶのは、誤ったレンジの印象を与えるという考え方からきたものである (BURT, 1943) が、この反面、各人の対象種の habitat の理解、経験の深さにより、境界の設定の仕方に個人差が入る (HAYNE, 1949)。

(3) 複合散布図形法

この方法は、活動中心法 (後述) に対する批判から出てきたものであるが、考え方は図形法的なので、これに含めた。まず、各個体の捕点の分布図から、捕点数を 2 分し、かつ各点から軸への距離が最小になるように、縦軸をきめ、次いでこれと直角の方向に捕点数を 2 分するように横軸を決定する。両軸の交点を中心 (メジアン) とし、続いて、縦軸によって分れた 2 平面のそれぞれについて、その面の各点群を 2 等分するように、軸上に点 (副中心) をきめ、同様の方法で横軸に副中心をきめる。この結果、軸の中心から四つの腕がのびた形ができる (長短あり)。この操作を各個体につき行なったのち、各個体の短軸、短腕が重なるよう (方向性を一致させる) に全個体の複合散布図を作る。そして、両軸に近い 75% の捕点を結んで、ホームレンジの形、大きさを決める (第2図) (MOHR, 1965)。

この方法では、各個体ごとにホームレンジの大きさを求め、この平均値で個体群のホームレンジとするのではなく、全捕点の 75% をもって、個体群のホームレンジと



第2図 複合散布図形法

A (11 捕点), B (5 捕点), C (10 捕点) 3 個体の捕点分布から中心および短軸短腕 (S) が重なるよう複合して D を作図する。

D の内側の多角形が 75% の捕点を結んだもの (MOHR, 1965 から)

するところに特徴がある。この方法は、現在まで調べられた鳥や哺乳類のホームレンジが円ではなく、どちらかの方向にのびて楕円形に近い形をしているという事実から出発している (STUMPF & MOHR, 1962; MOHR, 1965) が 75% の点群でホームレンジの大きさ、形を決めるという根拠は不明である。また、全捕点をプールして用いるので、個体群の平均レンジを求めるには合理的かも知れないが、レンジの個体差が無視されてくる。また、各個体ごとにわなかけ期間の限定により、捕点数が限定されていることが考えられる場合、全個体の捕点数の75%ではレンジの過少評価になっている可能性が強いといったことが問題になる。

(4) 最大距離法, 修正最大距離法など

最大距離法は捕点のうち、最も外側にある2点間の距離をホームレンジの指標とするものである。修正最大距離法は、上で求めた距離にわな間隔を加算するものである。その根拠は最小面積法のかわりに周辺地帯法を用いるのと同様で、ネズミの活動範囲が必ずしも捕点間だけではないというものである。田中は、わな間隔 5, 8, 10m の3種類にし、格子型わな配置方形区を9個ラテン方格法により設置し、ホームレンジの推定を行なった。その結果、抱括的周辺地帯法では、わな間隔の増大とともに、ホームレンジの推定値が増大するが、最大距離法では、わな間隔の影響を受けず、一定した値が得られたことにより、最大距離法がすぐれているとした (TANAKA, 1961; 田中, 1967)。以上の方法のほかに、ネズミの行動に従い、順次捕点を結び、その距離のひん度分布を用いる方法があるが、この方法では、①ネズミが捕点から捕点に直線的には動いていない。②移住個体の動きが含まれるなどの欠点が指摘されている (DAVIS, 1961)。

以上の方法では、ホームレンジの指標は求めうるとしても、ホームレンジの広さそのものは求められない。最大距離を円の直径と考えるか、楕円の長径と考えるかでも、ホームレンジの大きさの計算値は変化する。

2 確率的モデル

(1) 活動中心法

ネズミが活動している範囲内でも、よく利用する場所と利用しない場所があるという事実から出発し、動物の行動がある一点を中心とし (活動中心)、そこから円対称的に遠ざかるにつれて、活動性が低くなるという仮定でホームレンジを考察したものである。したがって捕点の頻度分布より、幾何学的中心を求め、これをみかけの活動中心とし、これをとりかこむある範囲をもってホームレンジと考えるもので、HAYNE (1949) が初めて考えたものを、DICE & CLARK (1954), HARRISON (1958),

WHITE (1961), CALHONN & CASBY (1958) らが統計的に吟味し、推定法を提出している。

HARRISON や WHITE の方法は、①捕点より幾何中心を求め、②①で求めた幾何中心から各捕点までの距離 (r) を測定し、この点を通る円の直径 $D (=2r)$ を求める。③5回以上捕獲した個体の直径をまとめて、次式により推定

$$\text{標準直径} = (\sum D^2 / N)^{1/2}$$

D : 直径, N : 直径の標本数

一方、半径 r の標本標準偏差 s は $\sqrt{\frac{1}{N}(\sum r^2 - \frac{\sum r^2}{N})}$ で与えられ、 $\sum r = 0$ であるから $s = \sqrt{\sum r^2 / N}$ である。ところで、標準直径 $= \sqrt{\sum (2r)^2 / N} = 2\sqrt{\sum r^2 / N}$ であるから、これは r の標本標準偏差の2倍である。このような統計値を用いることの意味づけを行なったのが CALHONN らであり、HAYNE の活動中心法が正しいとすると、捕点分布が双変正規分布に従うと考えると、捕点分布は円対称的と考える ($m_1 = m_2$, $\sigma_1 = \sigma_2$) から、分布密度は

$$f(x, y) dx dy = \frac{1}{2\sigma^2\pi} \exp\left[-\frac{(x^2 + y^2)}{2\sigma^2}\right] dx dy$$

動物が活動中心より、 r と $r + dr$ の間にいる確率は、極座標で示すと

$$f(r) dr = \frac{2}{2\sigma^2} \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) r dr$$

これを $0 \sim \sigma$ まで積分すると

$$\int_0^\sigma \frac{2}{2\sigma^2} \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) r dr = 1 - e^{-1/2} = 0.3940$$

2σ まで積分すると 0.8645, 3σ まででは 0.9888 となる。すなわち、 3σ をとると、活動範囲のほとんどすべてが含まれることになる。

DICE らの方法は、再捕点分布より、幾何学的中心を求め、この中心から再捕点までの距離 r を測定する。 r の分布は、わな方形区により制限され、普通いちじるしく歪むので、平方根変換を行ない、この確率密度が Person の III 型にあてはまると仮定して、ホームレンジの推定を行なうものである。しかし、この方法は計算が面倒なことや、活動中心法の仮定が現実に含まれない (後述) などの理由で実用的価値がないと思われるので、ここではこれ以上ふれないでおく。

これらの活動中心法では、①ホームレンジ内の活動中心が1カ所であるか否か。②ホームレンジの形が円ではなくどちらかの方向にのびた形になることが多いこと (MOHR, 1965; STUMPF & MOHR, 1962; MAZURKIEWICZ, 1971 など)。③みかけの活動中心がレンジの中心にあるか否か。④境界は人為的に設定する以外では無限定とな

る (TANAKA, 1963) などの問題がある。

(2) 楕円形法

ホームレンジの形が円でなく、楕円に近いということから、活動中心法の改良を行なったものである。まず、捕点分布より次の五つのパラメーターを求める。 m_x : 幾何中心の横座標, m_y : 幾何中心の縦座標, σ_{xx} : 捕点の横座標に対する分散, σ_{xy} : 捕点の横, 縦軸の共分散, σ_{yy} : 捕点の縦軸に対する分散。

次に、幾何中心を中心とする新しい座標軸 u, v を考えると、

$$u = x' \cos \varphi + y' \sin \varphi, \quad v = -x' \sin \varphi + y' \cos \varphi$$

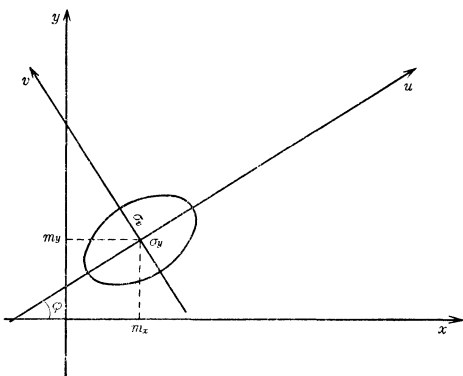
ここで、 $x' = x - m_x$, $y' = y - m_y$, φ は旧座標軸 (x)

と新座標軸 (u) との角度 (第3図), そうすると

$$m_u = 0 \quad m_v = 0$$

$$\sigma_{uu} = \sigma_{xx} + \sigma_{xy} \operatorname{tg} \varphi \quad \sigma_{uv} = 0$$

$$\sigma_{vv} = \sigma_{yy} - \sigma_{xy} \operatorname{tg} \varphi, \quad \operatorname{tg} 2\varphi = 2\sigma_{xy} / (\sigma_{xx} - \sigma_{yy})$$



第3図 旧座標軸 (x, y) と新座標軸 (u, v) の関係 (MAZURKIEWICZ, 1971)

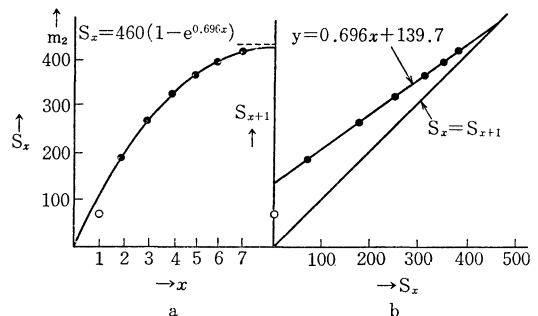
ここで、捕点の確率密度が双変正規分布に従うと仮定し、楕円内の捕点の確率密度の95%が入る範囲は $u^2/\sigma_{uu} + v^2/\sigma_{vv} = 6$ のときであることを誘導した (方法: 略)。すなわち、楕円の径の半分がおおの $\sqrt{6\sigma_{uu}}$, $\sqrt{6\sigma_{vv}}$ で与えられるときである。この方法により、ホームレンジの推定は可能であるが、コンピューターを利用しないかぎり、計算が非常に面倒である。ホームレンジの形を円で仮定するより、楕円のほうが実態に近く、誤差も少ないかもしれないが、楕円になるという保証はないことや、活動中心が一点であるという仮定をおいていることなどは問題となる。

(3) 平均値法

従来の図形法では、調査期間の限定に伴い、得られる捕点数に限定があり、毎回の捕点分布の継時的変化に推

定値が左右される。この点を改良するためには、ホームレンジ内のネズミの行動がランダムであるという仮定をおくことにより、各捕点を独立に取り扱う方法が考えられる。すなわち、各個体ごとに、全捕点 (n) の中から、2点 (nC_2), 3点 (nC_3), 4点 (nC_4)……のそれぞれにつき、あらゆる組み合わせを作り、そのおのおのの組み合わせを図示し、たとえば周辺地帯法を適用して、おのおの面積計算を行なう。捕点数に対応する各組み合わせによる平均面積をもって、その捕点数でのホームレンジの大きさとする。このように考えると、捕点数とホームレンジの面積との関係は、 $S_x = A_i(1 - e^{-bx})$ が期待される (S_x : 各回平均面積, x : 捕点数, b : const., A_i : i 個体のホームレンジの広さ)。この関係は横軸に捕獲回数 (x), 縦軸に各回の平均面積 S_x をとると飽和曲線の形となり、その上限が求めるホームレンジ A_i である。計算上は横軸に S_x , 縦軸に S_{x+1} をとると直線性が期待され、 S_x と S_{x+1} の交点が求める S_i である。このようにして得られた各個体の S_i の平均をもって個体群のホームレンジとする。

S_x の推定に抱括的周辺地帯法を用いて、上式に 1965 年 5 月 13~20 日大文字山 st. II で得られた資料に適用したところ、期待値に観察値がよく適合した (第4図)。



第4図 捕獲回数 (x) と平均値法によるレンジサイズ S_x の関係

(b は a より $S_x - S_{x+1}$ の関係を出し、回帰計算より係数を求めたもの) (1965.5.13~20, 大文字山 st. II 個体 No. 5-13)

この方法では、従来ホームレンジの推定を行なうのに必要な捕獲回数を経験的に 10 回 (HAYNE, 1950) とか、4~6 回 (田中, 1967), 5 回 (WHITE, 1961) とか、便宜的に各研究者が決め、この決め方によりレンジの推定値が左右されていたのに対して、回数にとらわれなくて (少なくとも 3 点以上であれば) 推定できる点ですぐれている。ただし、捕獲回数が多い場合は、計算が面倒になることが欠点である。

(4) 間隔法

各個体のホームレンジ内の行動がランダムであり、わな方形区域内のホームレンジを正方形と仮定する。今、一辺 l の正方形内にランダムに分布する 2 点間の距離の 2 乗の平均は、 $E(r^2) = l^2/3$ (森下、未発表) で与えられる。したがって、各個体ごとに全捕点中の 2 点ずつ組み合わせて、その距離 (r) をすべて測定し (捕点数 x なら $x C_2$ の組み合わせ)、次式でみかけのホームレンジ (s) を推定する。

$$\bar{s} = \frac{3}{n} \sum \bar{r}_i^2 \quad \bar{r}_i^2 = \left\{ \frac{d^2}{3} f_i + \sum_{k_i} r_i^2 \right\} \frac{1}{k_i}$$

$$f_i = g C_2 \quad k_i = x C_2$$

g : 同一個体が同一わなにかかった頻度

x : i 個体の捕獲回数, d : わな間隔

n : 2 回以上捕獲された個体数

この方法は、平均値法より計算が容易であるが、ホームレンジの形を正方形と仮定するところに問題がある。

III ホームレンジの実態

最近、わなかけ以外の方法により、今まで未知であったホームレンジの実態が次第に明らかにされつつある。これらを参照しつつ、従来開発されたホームレンジ推定法の諸問題につき述べてみる。

GODFREY (1954) は *Microtus agrestis* にコバルト 60 の足輪をはめて、23 個体の行動追跡を行なうとともに、 $7\frac{1}{2}$ yd のわな間隔で捕獲による調査も行ない、両者の結果を比較した。これによると、ホームレンジの形は平行四辺形に近いものが多く、その面積は 0.05 acre で、大部分の個体が捕点を結んだ範囲内で活動しており、外に出るものは少なかった。

MILLER (1957) は *Microtus pennsylvanicus* 1 頭に P³² の注射を行ない、アルミ板を 20 ft の格子状に配置 (11 × 11) し、この上に残された糞尿中の放射活性を調べたところ、形は台形に近く、面積は 0.025 acre であった。

KAYE (1961) が *Reithrodontomys h. humulus* 4 頭に gold-198 の針金をつけて、追跡した結果では、各個体はレンジ内に 2~3 個の巣をもつこと、巣はレンジの端に位置し、そこから 180° 以内の場所を利用すること、最外側の活動跡を結んだ範囲内には、未利用空間が含まれることがわかった。

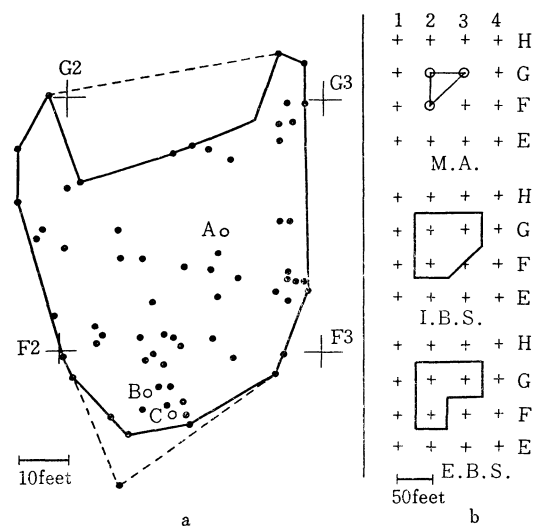
JUSTICE (1961) は *Mus musculus* 2 頭を指切りによりマークし、すす紙を 25 ft の間隔で格子状におき、この上に残る足跡を追跡した。この結果については彼はあまりふれていないが、図から判断すると、形はレンジの一方が他方より長く、強いていえば長方形に近く、レンジ

内でよく利用する場所とあまり利用しない場所がある。

HARVEY & BARBOUR (1965) は *Microtus ochrogaster* 6 頭にコバルト 60 をつけて調べたものでは、レンジの形は一方方向にのびていて、♂は平均 0.11 acre (5 頭)、♀は 0.02 acre (1 頭) であった。

SANDERSON & SANDERSON (1965) は、*Rattus mülleri*, *R. sabanus*, *R. jalorensis* の 3 種にテレメーター (自動無線発信装置) をつけて個体追跡したが、その形は川のそばという地形的影響をうけたらしく、一方方向にのびた形になっている。また、この調査以前に、わなかけ法によって得た資料を HARRISON (前出) の式に適合して求めたホームレンジの広さとテレメーター法で得たレンジの広さと比較すると、HARRISON 法でのレンジの広さはかなり過大であることを明らかにした。

AMBLOSE (1969) は *Microtus pennsylvanicus* 8 頭に gold-198 の針金をうめこみ、個体追跡すると同時に、50 × 50 ft の方形区を 13 × 8 (104 個) 格子状配列し、わなかけ調査を行なった。その資料から、最小面積法、周辺地帯法、レンジ長などにより、ホームレンジを推定した値と、上記アイソトープ法により得られたホームレンジの値とを比較した。その結果、ホームレンジの形は個体により、円に近いものから、三日月形、ヒシ形と様



第5図 アイソトープ法 (a) とわなかけ法 (b) で得た活動範囲 (実線で囲まれた面積)

● : アイソトープ法で行動確認された地点, ○ : 巣
+ : わな位置, ⊕ : 捕点

わなかけ結果 M. A. : 最小面積法

I. B. S. : 抱括的周辺地帯法

E. B. S. : 非抱括的周辺地帯法

(AMBLOSE, 1969)

様に違ふこと、レンジ内に 1~2 の巣 (平均 1.8) をもつこと、捕点はアイソトープで調べたレンジ内に必ず位置すること、アイソトープ法で得た活動跡の最外側を結んで得られる面積では、未利用空間が入ること (第 5 図)、調査期間中にレンジの移動があることなどを明らかにした。レンジの広さは、最小面積法では過小推定、周辺地帯法では、非抱括的方法でも過大推定となり、レンジ長では実態をうまく比較できないことを示し、わな間隔を狭くするなら、最小面積法が最も実態に近づきうるのではないかとした。

以上の例から判断すると (例数は少ないが)、ホームレンジの形は種によっても異なるし、同一種内でも個体差が大きく、特定の形を規定することは困難であること、強いて規定すれば、円より楕円に近いことがわかる。このように、ホームレンジの形 (大きさ) の個体差が生じる原因については、あまり調査されていないが、アカネズミで調べた結果では、土壌の腐植土の層が厚く、ササの被度の高い所は、ネズミの巣穴も多く分布し、ネズミの活動頻度も高い、これに対して、腐植土の層が薄く、ササ被度の少ない場所は、高密度にならない限り、行動場所として利用されない (立川・村上, 1968) のような、環境の異質性とネズミ個体群の結びつきで、ホームレンジが規定されてくる要素も強いと思われる。

ホームレンジ内の行動についてみると、どの例でも、一点を中心とし、そこから円対象的に活動性が低下するという活動中心法の仮定には、かなり無理がある。むしろ複数の 巣穴と関連した活動中心的な場所を想定させる。

今、AMBLOSE のデータ (第 4 図) より、活動跡の分布の集中性を 森下 (1959) の I_0 法で調べてみると I_0 は 1.35~2.48、平均 1.82 とかなりの集中性がみられる。このことは、レンジ内の行動がランダムであるという仮定も少し現実的でないことを示す。

従来、捕点が動物の活動性を忠実に反映しているか否かにつき、数多くの議論があり、図形法の推定値はわな間隔などにより、影響をうけることから、わな法によるレンジ推定に悲観論が出てきた (HAYNE, 1950) が、AMBLOSE や GODFREY の指摘しているように、捕点が実際の行動をかなり反映しているのが事実なら、ホームレンジの実態の反映として、とらえてよいと思われる。

以上のことから、わなかけ以外の方法で、個体の行動追跡ができ、多数のプロットが得られる場合には、未利用、利用空間の区別がよくできるという意味で、最小面積法の要領により、外側の活動跡を順次結んで得られる面積をもって、ホームレンジの実測値とすることができ

る。しかし、通常のわなかけ結果に対して、最小面積法を適用するのは、わなかけ期間の限定による面積の過小評価が起ることや、捕点以上に動く可能性が大きいこともあり、過小推定となる。また、直線状に捕点が並ぶ場合面積計算できないことなどの点で、最小面積法は使にくい。

活動中心法および楕円形法では、ホームレンジを特定の形に仮定する点や、活動中心が 1 点であると仮定することが、あまりにも、非現実的であるため、かなりの推定誤差を生じる可能性が強く、使にくい。レンジ長など距離による表現は、ホームレンジの指標となり得ても、ホームレンジそのものの広さは与えない。散点図形法は推定の理論的根拠があいまいであり、全捕点の 75% で決められるレンジの広さではわな期間の限定により、各個体の捕獲回数が少ない場合には、過小推定になる可能性があり、経験的にでも真のレンジと合うか否かの検討を要する。

周辺地帯法においても、調査期間の制限によるレンジの過小評価が起るので 平均値法と組み合わせることで、捕獲回数の限定による、レンジの推定値の限定を補正する必要がある。抱括的周辺地帯法では非抱括的周辺地帯法と比較し、不捕点を多く含みすぎる傾向があり、環境の異質性が高い場合には、ネズミにとって、未利用空間が入り、レンジの過大推定が起る可能性がある。間隔法はホームレンジの形を正方形と仮定することや、レンジ内のネズミの行動がランダムと仮定することに少し無理があると思われる。

以上のことから判断するとホームレンジに特定の形を仮定せず、ホームレンジ内の個体の行動がランダムであっても、集中的であっても、使いうような推定理論が必要である。現在の段階では、少なくとも、平均値法と周辺地帯法の組み合わせによる推定がよいと思われるが、ホームレンジ内の行動をランダムと仮定することによる推定誤差が入ってくる、また、計算が面倒であるなどの問題はあ

る。今後、AMBLOSE の行なったように、わな法による各種の推定値を、他方法により得た真のレンジの広さとを比較、検討することにより、推定法の開発とその精度の吟味が必要である。

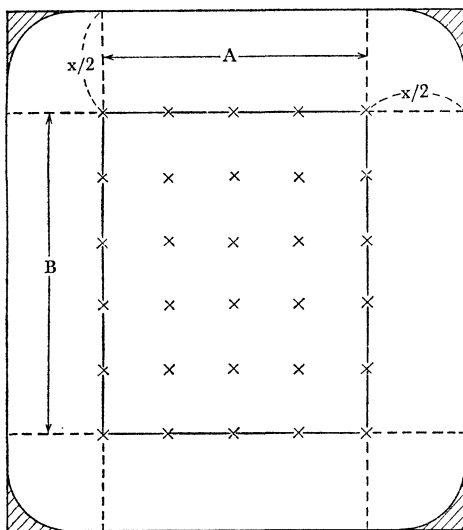
以上の諸方法により、調査区域内のホームレンジの推定はできるが、これでは、調査区域外に広がっているホームレンジの部分が無視される。これは技術的には、周辺部のわなに捕点をもつ個体のホームレンジは、対象としない形で避けうるが、現実的には、レンジが大きい種類では、調査区域を非常に大きくとる必要があることや

それらの個体を省くことにより、多くの資料を失う結果となるので好ましくない。理論的にこの問題につき考察したものはほとんどなく、わずかに森下・村上 (1968) の方法があるが、紙面の都合や吟味が不十分なこともあるのでここでは、これ以上ふれない。

IV 有効捕獲面積* (effective trapping area)

一定のわな配置により、ネズミの個体群調査を行なった場合、このわな群によってとらえられる可能性のある個体は、わな区域内に活動範囲をもつ個体と、わな区域外に活動範囲の中心をもちながら、その行動圏の一部がわな区域内に含まれている個体とがある。したがって、わなかけの有効範囲というのは、後者の活動中心を含む範囲とわな区域との両者の面積の和が有効捕獲面積と呼ばれるものである (村上, 1971)。

DICE (1938) はホームレンジの形を正方形と仮定し、その平均的な幅を x 、わな外縁列の幅を A 、長さを B とすると、有効わな面積は、 $(A+x)(B+x)$ で与えられるとした。この値は、わな外縁列で囲まれる面積を対象動物のホームレンジの長さの半分 ($x/2$) ずつ、外側に広げた面積になる。田中 (1967) は上の DICE の考えから有効わな面積 (A') は



第6図 格子状わな方形区域と有効捕獲面積との関係を示す模式図
× わな位置

* 第2報, 第3報においては有効わな面積と呼んだが, 有効わな (無効わななど) の使用と混乱しやすいのでこう呼ぶことにする。

$$A' = AB + \frac{\sqrt{x^2}}{2} \times 2(A+B) = AB + x(A+B)$$

とおいた (記号はここでの定義に準じた)。

これは DICE の $(A+x)(B+x) = AB + x(A+B) + x^2$ の x^2 を省略したものである, が省略した根拠は明確でなく, 調査区に比較して, 対象動物の行動圏が大きい場合には, かなりの誤差を生じる原因となるので, 省略しないで $(A+x)(B+x)$ として用いたほうがよい。ホームレンジの形を円とした場合, 図中の斜線部分が問題となるが他の面積に比しあまり大きくないので無視する。

前報でも指摘したが, わな方形区を設置したことにより, 周囲のネズミのホームレンジの転位が起きている可能性が指摘されているが, この場合には, 有効捕獲面積はさらに検討を要する。最近, わな方形区域の周囲に直線状にわなを配列することにより, 上記の問題につき研究が行なわれつつある (SMITH et al., 1971) が, これは今後の問題点となる。

以上, 1報から4報まで野その調査技術につきいろいろと述べてきたが, 筆者の力量不足や紙数の制限で十分に論をつくすことができなかったことをお詫びする。

最後に, 稿をまとめるにあたって, 種々の有益な助言と批判をいただいた京都大学理学部動物学教室森下正明教授, 京都大学農学部応用昆虫学研究室巖 俊一博士, 大阪市立博物館徳田御稔博士に厚く御礼申し上げる。

引用文献

- AMBLOSE, H. W. (1969) : Amer. Midl. Natur. 81 : 535~555.
BURT, W. H. (1940) : Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 45 : 1~58.
——— (1943) : J. Mamm. 24 : 346~352.
BLAIR, W. F. (1940) : J. Wildl. Mgmt. 4 : 149~161.
CALHOUN, J. B. & J. U. CASBY (1958) : Public Health Monograph 55.
DALKE, P. D. (1942) : State. Geol. & Nat. Hist. Survey Bull. 65.
DAVIS, D. E. (1953) : J. Mamm. 34 : 352~358.
DICE, L. R. & P. J. CLARK (1953) : Contr. Lab. Vertbr. Biol. Univ. Michigan 62 : 1~15.
GODFREY, G. K. (1954) : Ecology 35 : 5~10.
HARRISON, J. D. (1958) : J. Mamm. 39 : 190~206.
HARVEY, M. J. & R. W. BARBOUR (1965) : ibid. 46 : 398~405.
HAYNE, D. W. (1949) : ibid. 30 : 1~18.
——— (1950) : ibid. 31 : 26~36.
JUSTICE, K. E. (1961) : ibid. 42 : 462~470.
KAYE, S. V. (1961) : ibid. 42 : 323~327.
MAZURKIEWICZ, M. (1971) : Acta, Theriol. 16 : 23~60.

- MILLER, L. S. (1957) : Ecology 38 : 132~136.
 MOHR, C. (1965) : Res. Popul., Ecol. 7 : 73~86.
 ——— (1947) : Amer. Midl. Natur. 37 : 223~249.
 森下正明・村上興正 (1968) : 日本生態学会第 15 会講演
 村上興正 (1971) : 植物防疫 25 : 161~166.
 SANDERSON, G. C. (1966) : J. Wildl. Mgmt. 30 : 215~235.
 ——— & B. C. SANDERSON (1964) : ibid. 28 : 752~758.
 SMITH, M. H., GENTRY, J. B., GOLLEY, F. B. & MCGINNIS, J. T. (1971) : Ann. Zool. Fennici. 8 : 36.
 STICKEL, L. F. (1954) : J. Mamm. 35 : 1~15.
 STUMPF, W. A. & C. O. MOHR (1962) : J. Wildl. Mgmt. 26 : 149~154.
 TANAKA, R. (1961) : Bull. Kochi, Wom., Univ. 9 : 8~16.
 ——— (1963) : ibid. 11 : 6~11.
 田中 亮 (1967) : ネズミの生態 古今書院
 立川賢一・村上興正 (1968) : 日本生態学会第 15 会講演
 WHITE, J. E. (1964) : Amer. Midl. Natur. 71 : 369~373.

新しく登録された農薬 (46.8.1~8.31)

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。
 なお, アンダラインのついた種類名は新規のもので, 次の〔 〕は試験段階時の薬剤名。

『殺 虫 剤』

- マラソン・CYP 粉剤**
 11835 シュアソン粉剤 八洲化学工業 マラソン 2%, CYP 1.5%
DDVP くん蒸剤
 11848 ワイパアプレート 中山工業 DDVP 18%
MPP・CYP 乳剤
 11834 シアジット乳剤 八洲化学工業 MPP 30%, CYP 20%
NAC・MPMC 粉剤
 11845 メオナック粉剤 三共 NAC 1.5%, MPMC 1.5%
 11846 メオナック粉剤 北海三共 同上
 11847 メオナック粉剤 九州三共 同上
CVMP・NAC 粉剤〔SD-6447・ナック〕
 11840 クミアイガードサイド・ナック粉剤 クミアイ化学工業 2-クロル-1-(2,4,5-トリクロルフェニル)ビニルジメチルホスフェート 1%, NAC 2%
 11841 シエルガードサイド・ナック粉剤 シエル化学 同上
CVMP・BPMC 粉剤〔SD-8447・バッサ〕
 11836 クミアイガードサイド・バッサ粉剤 クミアイ化学工業 CVMP 1%, BPMC 2%
 11837 三東ガードサイド・バッサ粉剤 三東化学工業 同上
 11838 三西ガードサイド・バッサ粉剤 三西化学工業

同上

- 11839 シエルガードサイド・バッサ粉剤 シエル化学
 同上

ベンゾメート乳剤〔NA-53 M〕

- 11830 シトラゾン乳剤 日本曹達 エチル-O-ベンゾイル-3-クロル-2, 6-ジメトキシベンゾヒドロキシメート 20%
 11831 クミアイシトラゾン乳剤 クミアイ化学工業
 同上
プロクロノール水和剤〔R-8284〕
 11842 キラカール水和剤 三共 ジ-(パラクロルフェニル)-シクロプロピルメタノール 40%
 11843 キラカール水和剤 北海三共 同上
 11844 キラカール水和剤 九州三共 同上

『除 草 剤』

- 塩素酸塩除草剤**
 11832 クサトール 保土谷化学工業 塩素酸ナトリウム 98.5%
 11833 デゾレート 日本カーリット 同上

『植物成長調整剤』

- 植物成長調整剤**
 11849 ブラックー 保土谷化学工業 α -ナフタリン酢酸ナトリウム 20%
 11850 ナフトン-20 大塚化学薬品 同上

中央だより

—農 林 省—

○46 農業年度における登録農薬の概要

46 農業年度（45 年 10 月～46 年 9 月）における新規登録農薬は 697 件で、前年同期の件数に比べ 68 件の減少となっている。これら農薬の用途別内訳をみると殺虫剤は 365 件で全体の 52.4% を占め、殺虫殺菌剤は 116 件で 16.6%、殺菌剤は 110 件で 15.8%、除草剤は 49 件で 7.0%、農薬肥料、殺そ剤、植物成長調整剤とその他薬剤を合わせ 57 件で 8.2% となっている。

このうち新規化合物製剤として登録されたものは 15 種類で、その内訳は殺虫剤 4 件、殺菌剤 3 件、除草剤 5 件、植物成長調整剤 2 件、その他 1 件である。

○日・華植物検疫打ち合わせ会議開催さる

台湾産ホンカンの日本への輸入は、44 年 11 月に条件付きで解禁されて以来、44 年 350 t、45 年 700 t が輸入されたが、本年の輸入に先立ち、検疫の円滑な実施を図るための会議が 9 月 29 日農林省特別会議室で開催され、果実の腐敗防止、検査方式の調整などについて意見の交換を行なった。

この打ち合わせのため中華民国側からは經濟部商品検査局副局長を団長に検疫、生産、生産指導の関係者 10 名が来日し、日本側は植物防疫課長を代表に農政局および蚕糸園芸局より 10 名が出席した。

○第 8 回東南アジア太平洋地域植物防疫委員会開催さる

第 8 回東南アジア太平洋地域植物防疫委員会は、10 月 4 日から 11 日までインドネシアのジャカルタにおいて開催された。わが国は、東南アジア太平洋地域植物防疫協定には未加入であるため、オブザーバーとして農林省農政局植物防疫課福田秀夫課長が出席した。

今回の委員会においては、地域拡大に関する問題、国際植物防疫条約との関連に関する問題、隔離検疫・コンテナ検疫など植物検疫に関する問題、植物防疫に関する専門技術者の養成などについて検討がなされた。

—本 会—

○野菜病害虫防除検討会開催さる

野菜病害虫防除研究会の 46 年度事業の一つとして、9 月 7～8 日の両日長野県北佐久郡軽井沢町塩壺温泉ホテルにおいて農業技術研究所、県農試、園試、農薬会社などの関係者約 230 名参会のもとに行なわれた。第 1 回目は午後 1 時開会。遠藤常務理事の開会の辞があり、次

いで長野県農政部農業技術課小林幹志課長、野菜病害虫防除研究会委員長北島 博氏（園芸試験場環境部長）の挨拶があり、ただちに講演会に入った。

(1) 長野県における高原野菜病害虫の問題点 長野県園芸試験場広瀬健吉氏（座長：園芸試岸 国平氏）

(2) 最近におけるハスモンヨトウの発生動向と問題点 静岡県農業試験場深沢永光氏（座長：農事試湖山利篤氏）

(3) 関東地方におけるハウス野菜の病害と問題点 埼玉県園芸試験場吉野正義氏（座長：農事試竹内昭士郎氏）

(4) 長野県におけるトマトかいよう病について 長野県農業試験場下山守人氏（座長：農技研富永時任氏）

以上 4 点の講演があり、終わりに園芸試北島 博氏が座長となり総合討論に入り、質疑応答があり、午後 5 時 30 分に閉会した。2 日目はバス 3 台で標高 1,400m の八岳山麓野辺山高原でレタス、キャベツ、ハクサイなど高原野菜の萎黄病の発生現地を視察し、12 時解散した。

○「農薬の一般名および化学名命名基準」成案まとまる

用語審議委員会農薬用語作業小委員会は「農薬の一般名および化学名命名基準案ならびに解説案」を作製し（既報第 25 巻（1971）第 2 号 35～40 ページの「農薬の命名法についての提案」参照）、前後 14 回にわたって審議していたが、その作業が完了したので、9 月 16 日に農薬専門部会を開催して作業小委員会案を審議し、成案を得た。その成案は印刷に付して 9 月 29 日に理事長名で農薬名称の定め方についてとくに要望のあった農林省農薬検査所長あてに委員会の要望事項を添えて提出した。

委員会の要望事項は次のとおりである。

(1) 農薬の一般名命名基準および化学名命名基準は、今後登録申請される農薬の種類名および化学名を決定する際に採用されたい。なお、既登録農薬についてもできるかぎりこの基準に基づき再検討されたい。

(2) 命名基準の運用にあたっては命名を審議する組織を考慮されたい。

(3) 農薬の国際性を考え、国際標準化機構（ISO）の専門委員会に参加するよう善処されたい。

なお、成案は上記「農薬の命名法についての提案」中

(1) 農薬の一般名命名基準 7. のうち「ただし、」以下削除

(2) 農薬の一般名命名基準解説 7. 登録商標との関係を下記のとおり訂正

申請者が一般名を提案するにあたっては、その名称が

登録商標に抵触しないものでなければならない。すでに登録されている商標については商標権者が「化学品」および「薬剤」の両方に関する権利を法定の手続きに従って放棄した場合に初めて一般名として考慮することができる。

以上の2点を改訂の上決定したものである。

○イネ白葉枯病防除現地検討会開催さる

イネ白葉枯病防除対策推進協議会の46年度の事業の一つとして、昨年同様9月17日茨城県下妻市数須において現地検討会を開催した。90余名参集のもとに午前中茨城県農業試験場祝迫親志技師の説明で現地圃場を見学し、午後は八洲化学工業株式会社関東工場講堂において検討会が行なわれた。遠藤常務理事の開会の辞があり、茨城県農業試験場有賀武典場長、県庁農産園芸課土田長課長、次いでイネ白葉枯病防除対策推進協議会専門委員会委員長水上武幸氏の挨拶があり、農林省農事試験場環境部田上義也部長が座長となり議事を進行した。まず、茨城県農業試験場祝迫技師より「本年度の白葉枯病の発生経過と現地試験について」の説明があり、次いで農業技術研究所藤井博氏より「東南アジアとくにタイにおける白葉枯病防除の問題点」についてスライドを入れての講演があり、質疑応答を含めて種々討論が行なわれ、3時半に閉会した。

○第27回編集委員会開催さる

9月21日午前10時より協会会議室において編集委員9名、幹事9名、計18名の方々の参集のもとに第27回編集委員会が開催された。井上常務理事より挨拶があったのち、岩田吉人前委員長が辞任されたまま空席になっていた委員長の選出を議場にはかり高木信一委員（農林省農業技術研究所病理昆虫部長）が委員長に選出された。高木委員長の司会で議事を進行。編集委員・幹事の

異動で糸井節美・高岡市郎の両氏が委員を、上垣隆夫・深津量栄・長谷川 仁の3氏が幹事を辞任され、河野達郎氏（農林省農業技術研究所病理昆虫部昆虫科長）、都丸敬一氏（日本専売公社秦野たばこ試験場第4部長）を委員に、飯島 勉氏（東京都農業試験場栽培部病理昆虫研究室技師）、鈴木啓介氏（農林省農業検査所化学課第2係長）、高野十吾氏（茨城県農林水産部農産園芸課植物防疫係長）、箕島龍久氏（農林省農政局植物防疫課防除班防除係長）を幹事をお願いすることを議場にはり承認された。次いで雑誌「植物防疫」について昭和47年（第26巻）の編集方針で特集号の題名、植物防疫基礎講座、表紙デザインの選定など細部にわたって協議を行なった。

○植物防疫資料館だより

昭和42年6月開館以来現在（46年9月）までに関係各方面より多大のご援助をいただき、資料も次第に増加しています。この間とくに寄贈をいただいた方々は次のとおりで、総部数は堀理事長の5,969部を含め、11,420部に上っております。ご寄贈下さいました下記の方々に厚くお礼を申し上げます。

青木 清、後藤和夫、長谷川 仁、樋口達雄、堀 正侃、岩垂 悟、河村貞之助、鉾塚喜久治、南川仁博、三坂和英、岡部徳夫、鈴木照磨、田中伊之助、友永 富、尾上哲之助の各氏、農林省農政局植物防疫課、岡山大学農業生物研究所図書館、水産資料館（順不同）

この他、故鏑木外岐雄前会長よりも近くご寄贈いただく予定となっています。

なお、8月4日当館運営委員会を開催して、全資料のカード分類方式を検討の結果ほぼ成案を得ましたので、今後これによって整理を進め、閲覧者の便に供することとなりました。関係者のご利用を待つとともに、さらに資料のご寄贈をお願いする次第であります。

植 物 防 疫

昭和46年

10月号

（毎月1回30日発行）

第25巻 昭和46年10月25日印刷
第10号 昭和46年10月30日発行

編 集 人 植物防疫編集委員会

発 行 人 井 上 菅 次

印 刷 所 株式会社 双 文 社

東京都板橋区熊野町13-11

実 費 180円 送料 16円 1カ年 2,240円
（送料共概算）

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

社 団法人 日本植物防疫協会

電 話 東京 (944) 1561 ~ 3番

振 替 東京 177867 番

— 禁 転 載 —

増収を約束する

日曹の農薬

新発売

シトラゾン

乳 剤

ミカン
ハダニ
防除に！

日本曹達が発明開発した新殺ダニ剤です。
高温時に使え薬害の心配がありません。
薬剤抵抗性ハダニに対しても効力抜群です。
人畜に対する毒性が低く安心して使えます。
ボルドー以外の殆んど他剤と混用できます。



日 本 曹 達 株 式 会 社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1

支店 大阪市東区北浜2-90

作物は狙われている！

雑草と病気、厳しく臨んでください。

新製品

稲の穂枯れ・馬鈴薯の疫病防除に

ジマンダイセン粉剤

苗代・直播・稚苗移植の除草に

アタックワイド乳剤

手まきで使える除草剤

畑作用 ニップ粒剤

☆お求めは、農協・特約店でどうぞ……

〈誌名ご記入の上、総発売元へお申越下されば説明書進呈〉

製造元 東京有機化学工業株式会社

総発売元 三洋貿易株式会社

〒101 東京都千代田区神田錦町2の11
東京・大阪・名古屋・札幌・福岡・岡山

新 製 品

ハダニ掃落調査機

(ブラッシングマシン)

用途

果樹、および花卉類、野菜類、特用作物その他のハダニの密度を調査するのに精度が高く能率よく行うことができるもので、ほ場や、樹別の密度調査や、ほ場の防除試験を効率よく実施することができます。

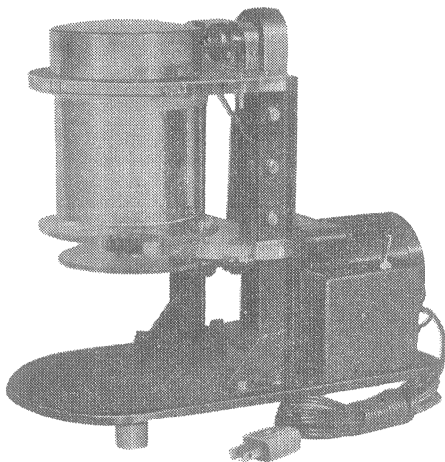
本機の特徴

1. 動くハダニを固着させて正確に調査できる。
2. ハダニ、卵別に平易に調査できる。
3. 多量の葉を一度に調査できるので能率が高い。
4. ハダニや、卵を圧潰することがない。

1 セット ¥68,000

● 附属品

1. 調査用ガラス板 1 組(12枚)
2. 粘着剤(容易に水洗い出来る) 1 缶



農薬流亡試験装置

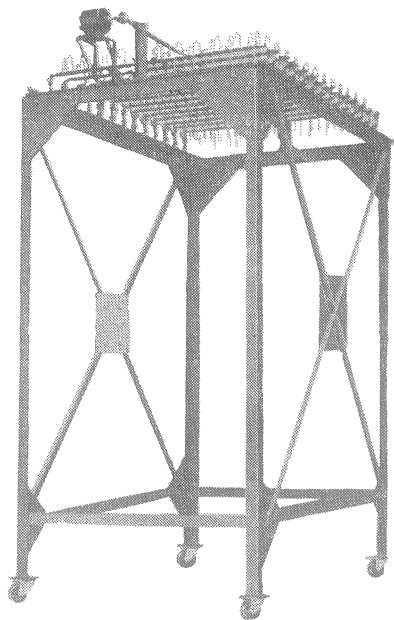
(DIK雨滴発生装置)

PAT. 4368045

植物防疫の分野における降雨の影響についての実験にはある限定した面への自然状態の降雨の再現が重要な実験手段となります。本装置は在来のノズルやシャワー方式と異なり霧状から $\phi 4\text{ mm}$ 程度迄の雨滴を正確に再現することが出来る装置です。

本装置の特徴

1. 降雨分布が均一となる。
2. 任意(霧状～ $\phi 4\text{ mm}$)の滴径が容易に設定できる。
3. 任意に降雨量を規定できる。
4. 簡単に実験場所を移動できる。



大起理化工業株式会社

本 社 東 京 都 荒 川 区 町 屋 2 丁 目 16 番 2 号
TEL 東 京 0 3 (892) 2 1 9 1 番 (代 表)

(カタログを御送りします。) 工 場 埼 玉 県 大 里 郡 岡 部 町 榛 沢 新 田

スパンオンあれば憂いなし

安心して、気軽に使える殺虫剤です。

- 散布適期の巾が非常に広い
- 人畜毒性、魚毒性、天敵や一般生物に毒性が少ない
- 残留毒性・残臭の心配がない



ニカメイチュウに

スパン粒剤・粉剤

メイチュウ・ウンカ・ヨコバイに

ツマスパン粉剤

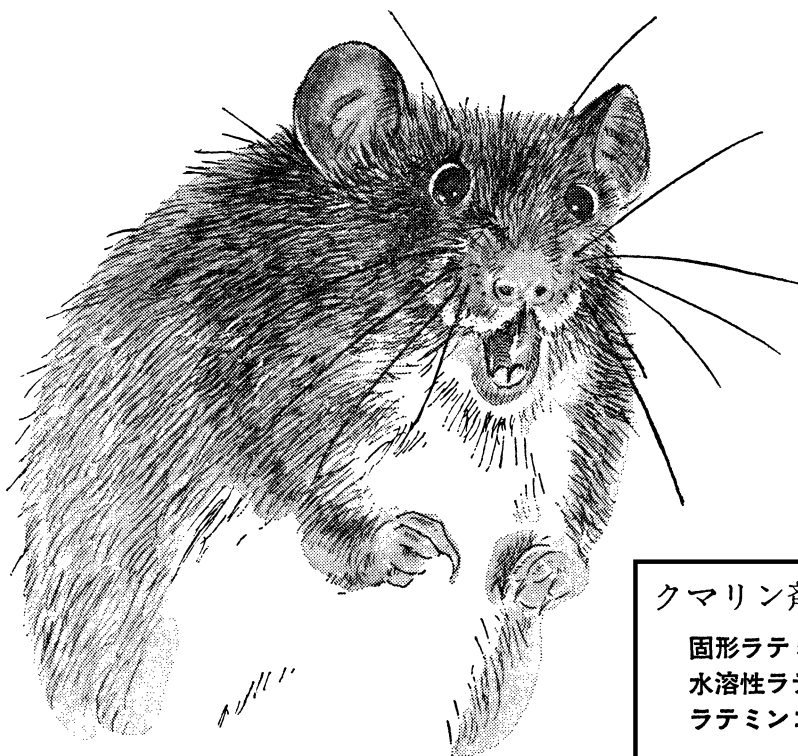
ミツスパン粒剤



日本農薬株式会社

何でもそろろ

クミアイ用とり



新発売

新タイプの忌避剤

ピリゼン-η

主成分 シクロヘキシミド 0.2%

殺鼠後に……撒けば来ない、来れば撒く
不快味覚で、バツグンの忌避性！

クマリン剤

固形ラテミン
水溶性ラテミン錠
ラテミンコンク

農家用
農業倉庫用
飼料倉庫用

燐化亜鉛剤

強力ラテミン
ネオラテミン

農耕地用
農家用

タリウム剤

水溶タリウム
液剤タリウム
固形タリウム

農耕地用
"
"

モノフルオール酢酸塩剤 (1080)

液剤テンエイテイ
固形テンエイテイ

農耕地用
"



取扱 全購連・経済連・農業協同組合

製造 大塚薬品工業株式会社

自信を持ってお奨めする

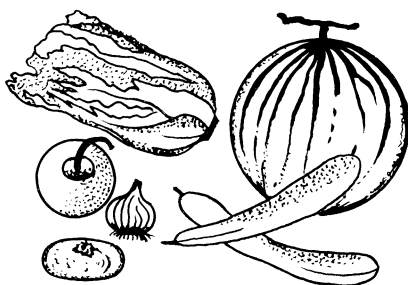
兼商の農薬

■残留毒のない強力殺虫剤

マリックス

■果樹・そさいの有機銅殺菌剤

キノゾー[®]



■みかんのハダニ・サビダニに

アゾマイト

■みかんの摘果剤, NAA

ピオモン

■りんご・柑橘・茶・ホップのダニに

スマイト

■りんごの葉つき剤

ジョンカラー

■夏場のみかん用ダニ剤

デルボール

■水田のヒルムシロ・ウキクサ・
アオミドロ・ウリカワに

モゲトン



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

新・刊・好・評

近畿大学教授・平井篤造

神戸大学教授・鈴木直治共編

感染の生化学—植物—

A 5判 474 頁

2800 円 円 140 円

前編—糸状菌および細菌病

* 感染 (神戸大学農学部教授・鈴木直治) * 細胞壁と細胞膜 (香川大学農学部教授・谷 利一) * 呼吸 (北海道農業試験場病理昆虫部技官・富山宏平) * 光合成 (農業技術研究所病理昆虫部技官・稲葉忠興) * 蛋白質代謝 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 核酸代謝 (京都大学農学部助教授・獅山慈孝) * フェノール物質の代謝 (東北大学農学部教授・玉利勤治郎) * ファイトアレキシン (島根大学農学部教授・山本昌木) * ホルモン (農業技術研究所生理遺伝部技官・松中昭一) * 毒素 (鳥取大学農学部教授・西村正暁)

後編—ウイルス病

* 感染 (近畿大学農学部教授・平井篤造) * 呼吸 (岩手大学農学部教授・高橋 壮) * 葉緑体 (名古屋大学農学部助手・平井篤志) * 蛋白質代謝 (植物ウイルス研究所研究第1部技官・児玉忠士) * 核酸代謝 (岡山大学農学部助教授・大内成志) * 感染阻害物質 (九州大学農学部助手・佐古宣道)

農 業 技 術 協 会 刊

東京都北区西ヶ原1-26-3 (〒114)

振替 東京 176531 TEL (910) 3787 (代)

昭和四十六年十月二十五日
昭和四十六年九月三十日
昭和二十四年九月三十日
印刷
（毎月一回三十日発行）
植物防疫第二十五卷第十号
種郵便物認可

実費 一八〇円（送料二六円）

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

トマトかいよう病の専用防除剤

農業用 **ノボビオン明治**

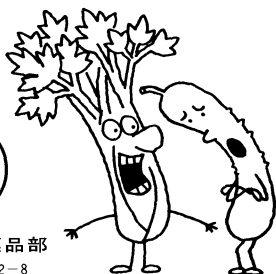
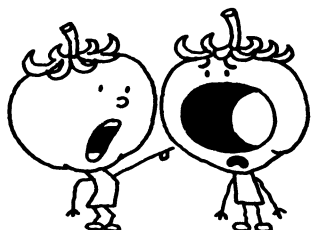
タバコの立枯病

野菜、果樹、コンニャク細菌病防除剤

アグレプト水和剤

ブドウ（デラウェア）の種なし、熟期促進
野菜、花の生育（開花）促進、増収

ジベレリン明治



明治製菓・薬品部
東京都中央区京橋2-8

いつも
良いものをと
願っている
あなたに



■野菜のアブラムシ・ダニ防除に

エカチン[®]TD粒剤

- 土壌処理や茎葉散粒によって害虫が防除できます。
- 野菜のアブラムシ・ダニなど吸収性害虫にすばらしい効果があります。
- すぐれた持続効果があり、粒剤ですから使用が簡便で、かつ安全です。
- 水分にあうと徐々に崩かいし、効果は速く、長く、最も理想的に発揮されます。
- ガス効果もありますので、生育中の作物の茎葉散粒（トップドレッシング）にも好適です。
- 葉害の心配がなく作物の生育をよくし、収量を増加させます。



三共株式会社

農 薬 部 東京都中央区銀座3-10-17
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

資料進呈