

植物防疫

昭和三十七年三月二十五日
昭和三十七年三月三十日
昭和三十四年九月九日
発行
第三
種
郵
便
物
認
可
第十六卷 第三号
(毎月一回三十日発行)

特 集

ヘリコプタによる
農薬の空中散布

PLANT PROTECTION

VoL 16
No 3
1962

共立 畑作 用スピードスプレー

形式 SSR-40



共立農機株式会社

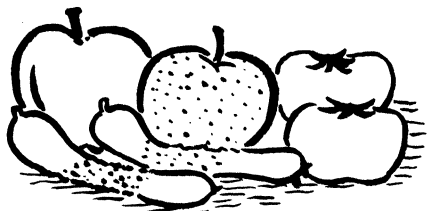
本社：東京都三鷹市下連雀 379 の 9

果樹・果菜に

新製品ノ

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
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点生落葉病
- ◆ なしの黒星病

大内新興化学工業株式会社

東京都中央区日本橋掘留町1の14



← JISマークは製品の
品質と性能を国家が
保証した優良品です

誰でも知っている
アリミツ
防除機具

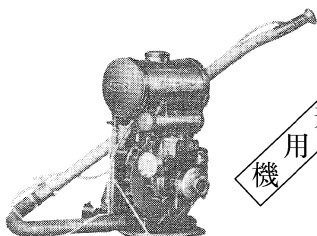
ミスト機

散粉機

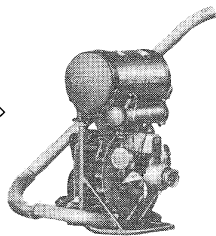
噴霧機

国検合格

(カタログ進呈)

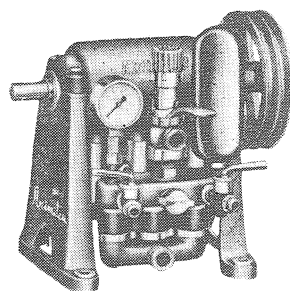


ミスト装置



散粉装置

兼
用
機

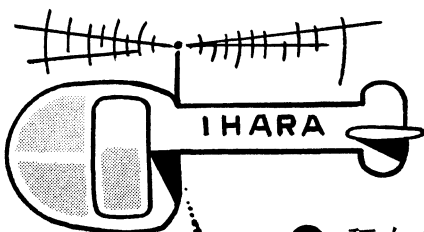


AH-1型 (新製品)
ティラー搭載最適



有光農機株式会社

大阪市東成区深江中一丁目
出張所 札幌・仙台・清水・九州・東京



IHARA

今年の空中散布は



● 稲もんがれ病/いもち病同時防除に

アゾジンM粉剤

● いもち病には/カブレのない

イヘキサ水銀粉剤



イハラ農薬株式会社

ホクコーの空中散布用農薬



◆ イモチ病に薬害のない **フミオン** 粉剤

◆ 濃厚少量散布に **フミオン** 粉剤30

◆ モンガレ・イモチ同時 **マッス** 粉剤
防除に

(説明書進呈)



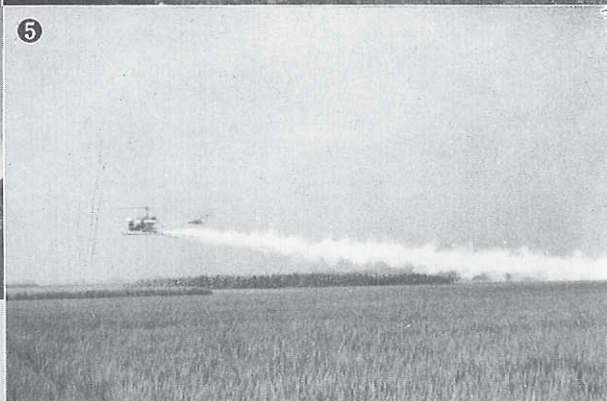
北興化学 / 東京都千代田区大手町 1-3
(支店) 札幌・新潟・東京・岡山・福岡

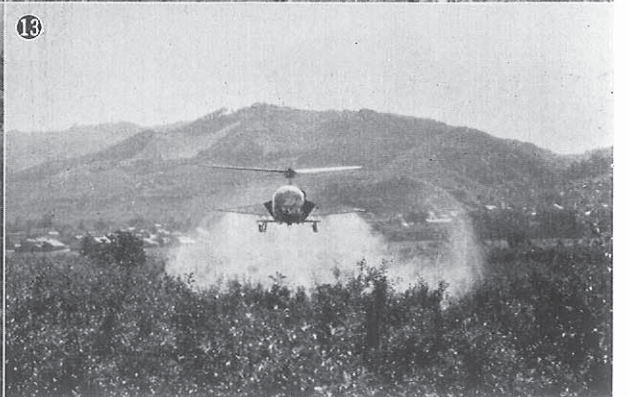
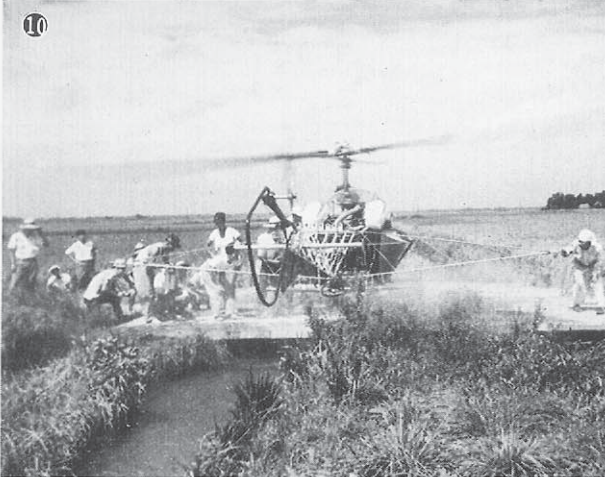
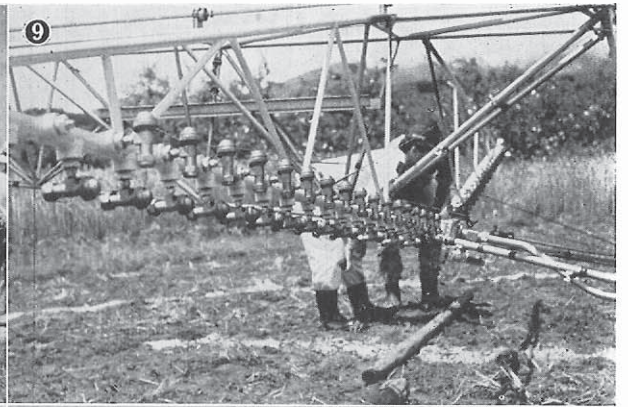
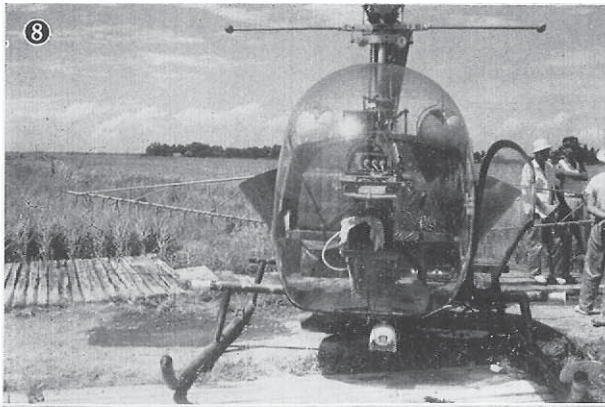
安心して使える **サンケイ農薬**



社名を本年より下記の如く改称致しました。
サンケイ化学株式会社
(旧社名 鹿児島化学工業株式会社)
東京・福岡・鹿児島

ヘリコプタ
による
農薬の
空中散布





＜写真説明＞

- ① 主ヘリポート（学校校庭）における機体整備
- ② 現地ヘリポート（農道）における農薬の積み込み
- ③ 現地ヘリポートで散布準備完了
- ④ 粉剤散布状況（畑地）
- ⑤ 同 （水田）
- ⑥ 散布完了し主ヘリポートへ戻るヘリコプタ
- ⑦ H式粉剤落下量試験紙による落下量の調査状況
- ⑧ 液剤散布装置をとりつけたヘリコプタ
- ⑨ ずらり並んだ液剤散布用ノズル
- ⑩ 現地ヘリポートにおける液剤散布装置の調量テスト
- ⑪、⑫ リンゴのキンモンホソガに対する粉剤散布状況
- ⑬ 盛夏期の殺ダニ剤濃厚少量散布（液剤）
（樹冠表面に“はねかえりの気流”が見える）
- ⑭ 近く活躍が予想されるバートルV 107型大型ヘリコプタ

(③, ④, ⑭)は川崎航空機工業株式会社筒井善直原図,
 ⑨, ⑪, ⑫, ⑬)は長野県園芸試験場廣瀬健吉原図,
 ①, ②, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑩)は日本植物防疫協会川村茂原図)

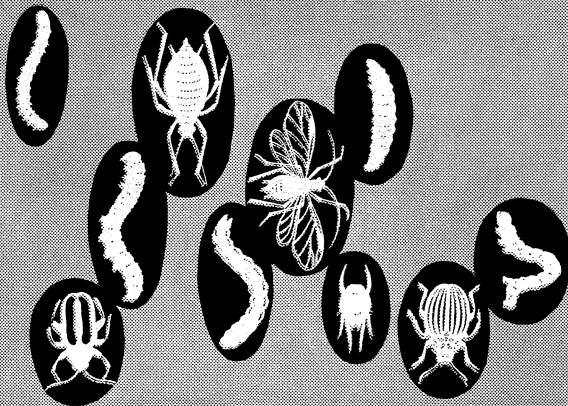
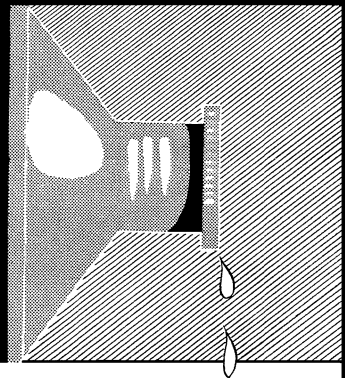
特集：ヘリコプタによる農薬の空中散布

空中散布の過去、現状および将来	石倉秀次	1
ヘリコプタと空中散布飛行	筒井善直	5
航空機および散布装置について	竹本建二	8
空中散布の実際		
防除実施体制とその運用	井上健	11
水稲病害虫の防除について	室賀彌三郎	13
ヘリコプタによるいもち病、紋枯病同時防除	伊藤泰次	19
果樹病害虫の防除	廣瀬健吉	21
森林害虫および野鼠の防除	河瀬士郎	23
契約について	横山創	25
空中散布薬剤の性質	鈴木照磨	28
空中散布における薬剤落下量調査法	畑井直樹	31
空中散布の効果と問題点	遠藤武雄	34
農林水産航空の現況と今後の開発について	椎野秀蔵	37
今月の病害虫防除相談		
早期水稲の種もみ消毒	岡本弘	39
ナタネにつくアブラムシの防ぎ方	田中正	40
畑苗代の立枯病防除	渡辺文吉郎	41
昭和 36 年度農薬空中散布実績		45
昭和 37 年度農薬空中散布の基準		46
昭和 37 年度農薬空中散布計画の概況		47
中央日より	防疫所日より	33 42
地方日より	学会日より	43 20

世界中で使っている

バイエルの農薬

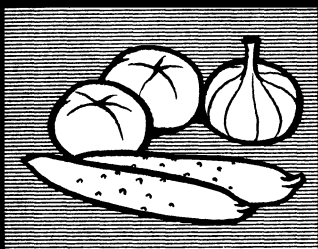
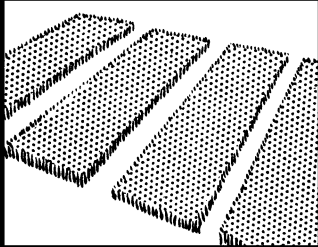
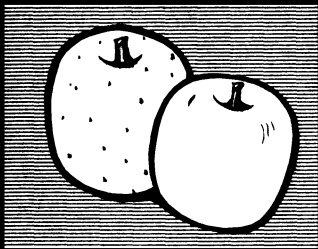
よく効いて薬害がない



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 (古河ビル)



増収を約束する…!



日曹の農薬

あらゆるダニに

マイトラン水和剤

苗いもちに

日曹 P M F 液剤

ピーエムエフ

果菜類の病害に

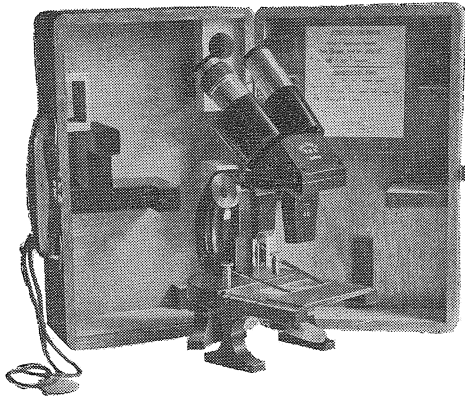
日曹 トリアジン水和剤

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

土 壤 線 虫 検 診 器 具

センチウ検診顕微鏡 (双眼実体)



48× または 60× ¥ 39,000

試 薬

ホイヤー氏液	25 cc	¥ 290
ソーンのセメント	50 cc	¥ 215
ラクトフェノールガム	25 cc	¥ 100
タフ 固定液	300 cc	¥ 90
F. A. A. 固定液	300 cc	¥ 190
ラクトフェノール	500 cc	¥ 800
F. A. 保存液	300 cc	¥ 90
酸性フクシン	0.1 g	¥ 20
コットンブルー	0.1 g	¥ 20

カタログ其の他の御照会を御待ち致します

富士平工業株式会社

TEL (812) 2271~5・6841・6842

東京都文京区森川町131番地

空中散布の過去、現状および将来

農林省振興局植物防疫課 石 倉 秀 次

I 空中散布のこれまで

飛行機を使用して農薬を散布しようとした試みは決して新しいものではない。すでに 1918 年（大正 7 年）アメリカ合衆国でこの最初の試みが行なわれたが、第 1 次大戦中にいちじるしく進歩した飛行機は、戦争の終結とともに、アメリカおよびヨーロッパの両大陸で、農業の空中散布に利用化され始めた。すなわちアメリカ合衆国では 1921 年オハイオ州で森林害虫の試験的駆除が行なわれ、イギリスでは果樹害虫の駆除が実施された。敗戦国のドイツですら、1925 年には森林害虫の試験的駆除を行なっている。

ヘリコプタはそれ自体の開発が飛行機よりもいちじるしく遅れたため、これを農薬の空中散布に利用することも、当然遅れた。しかしヘリコプタの前身ともいべきオートジャイロによる散布試験は、すでに 1931 年にアメリカ合衆国マサチューセッツ州で実施されている。

これらの海外情勢はわが国に紹介されていないわけではなかったが、わが国では、第 2 次大戦後まで、飛行機やヘリコプタを農薬の散布に利用しようという着想は全くなかった。これを最初に抱いたのは、元農林省農業技術研究所総務部長の故湯浅啓温博士のようである。同博士は昭和 24 年末から 25 年 4 月にかけて、アメリカ合衆国の害虫防除を視察したが、帰国後同所昆虫科畑井直樹技官に、ヘリコプタ購入予算の編成を委嘱したことがあった。

しかしこの着想は実現をみるに至らず、最初の試験的散布は、その後アメリカ合衆国を視察した元北海道農業試験場長桑山覚博士の指導のもとに、昭和 28 年、北日本航空株式会社がセスナ 170C 型軽飛行機を用い、北見紋別郡上与部村の森林ならびに耕地に発生したブランコケムシの防除をするために、BHC 粉剤を散布し、また上川郡鷹栖村ではいもち病の防除に散粉ボルドーを散布した事例である。

この昭和 28 年はわが国の空中散布史上特記すべき年であった。このほか、北陸航空輸送株式会社は石川県小松市で、いもち病の防除にヘリコプタを用いてセレスン石灰を散布し、福岡県八女郡下の松林ではマツケムシの防除に、BHC 1% 乳剤が散布された。これが契機となって、翌年には、文部省科学試験費による研究が東京大

学明日山秀文教授を主任研究者として開始され、この研究は 31 年まで継続された。これによって、空中散布実用化の基礎データが集積された。

空中散布の大規模な実用化は、昭和 28 年、北海道を襲った洞爺丸台風によって生じた大量の風倒木に対するキクイムシの被害を防止するために、昭和 29 年から小型飛行機によって BHC 剤を散布したのが最初である。この作業は昭和 31 年まで継続され、合計 82,100 ha の散布が実施された。

一方ヘリコプタによる試験的散布は、その後、茨城（イネカメムシ）、埼玉（イネツトムシ）、岡山（ニカメイチュウ）、東京都、山梨、愛媛（いずれも林業害虫）で実施されたが、大規模な実用化は、昭和 33 年に神奈川県伊勢原、平塚地区 1,045 ha の水田に対して、穂首いもち病の防除に、水銀粉剤を散布したのが最初である。この地区は連年いもち病が多発する地帯であるが、穂ばらみ期以後水田に入るのを忌む慣習もあって、それまで防除は低調であった。同県の二宮融技師はこの地区の農家に病害虫防除の必要性を認識させ、また地区外農家の防除態勢の確立を促進するために、この空中散布を敢行した。

神奈川県におけるこの防除は、単に同県下のみならず、全国に対して啓蒙となった。それは、この空中散布の実況がテレビニュースを通じて全国に紹介されたためでもあったが、これが農業近代化の施策と、農村地帯における労力不足の実情に、時期的に合致したためでもあった。その結果、水稲病害虫防除を目的とした空中散布の実施面積は、翌昭和 34 年には 4,244 ha、35 年には 17,915 ha、36 年には 98,300 ha と激増し、昭和 37 年には 280,935 ha に達する見込みにまで発展した。

このように、わが国における空中散布は、海外のそれが約 40 年の歴史を有するのに対して、わずか 10 年の歴史を有するにすぎないが、今や急激な発展期に突入しようとしている。ここで指摘しておかなければならないことは、これまでの開発に対して、国は文部省科学試験費として、合計百数十万円の研究費を支出しただけで、しかもこのような病害虫防除の革新的技術が完成したのは、この問題に関心と熱意をもった研究者、普及技術者、犠牲的な協力を惜まなかった航空会社の努力の結晶である点である。これに類似した最近の農業技術には、家畜、

家禽の多頭羽飼育技術がある。農業技術の開発には、往地域性、経済性の検討に多額の経費と長期の研究を必要とするといわれるが、空中散布といい、多頭羽飼育といい、革新的な内容をもつ技術は、地域性や経済条件の変動を超越して、急速に普及するという感が深い。

II 空中散布の現状

わが国の空中散布の現状は、航空機の種類からはヘリコプタベル 47 が中心であり、散布は水稲病害虫の防除が主体であり、散布薬剤はほとんどが粉剤である。

アメリカその他先進国における空中散布は、小型飛行機が主体であるのに、わが国ではヘリコプタが主体であるのはいぢるしい対照である。海外の資料によると、時間当たり運航費は小型飛行機が 20 ポンド (約2万円)、ヘリコプタが約 32 ポンド (約 3.2万円) とヘリコプタが割高であるが、小型飛行機の着陸場がほとんどなく、また地形の複雑なわが国では、ヘリコプタの利用にか

ぎられていることは、当然といえる。現在、農業散布に使用できるヘリコプタを所有する航空会社は 16 社か農業散布の業務を実施するものとして、農業取締法に基づく防除業者として届出でている。これらの会社は本年の実施期までに 72 機のヘリコプタを所有する見込みであり、42機が農業散布に稼働するものと推定されている。

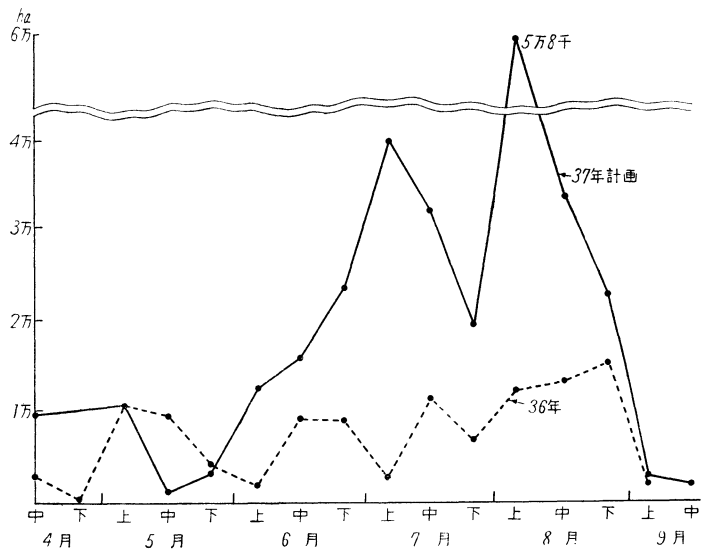
一方、ヘリコプタによる空中散布の対象となった水稲病害虫の種類、散布面積、実施県数は下表のとおりで、いもち病の防除と、ウイルス病の予防のためのウンカ・ヨコバイ類の防除が大きな比率を占めている。ニカメイチュウの防除はディプテレックス粉剤を使用するので割高になるために、これまで散布面積は漸増

する程度であったが、今後はバイジット、スミチオンのような優秀な低毒性有機磷剤が利用できるので、実施面積は急増する見込みである。

昭和 35 年までは、ヘリコプタによる空中散布は、水稲が繁茂、うっぺいした後は、下部に薬剤を付着させることが困難と考えられていたために、紋枯病、ニカメイチュウの第2化期、夏秋季のウンカの防除などに空中散布を利用することは、奨励しなかった。しかし昨年一部の県で有機水銀・比素混合剤による穂いもちと紋枯病の同時防除と、バイジット粉剤によるニカメイチュウ第2化期の防除を実施し、相当な防除効果を得ているので、この考えは再検討を要するようになった。

以上のように、現在では空中散布を実施している水稲の病害虫は限定されているので、空中散布の旬別実施面積には、かなりの季節的消長がみられる。下図は昭和 36 年度実績と昭和 37 年度計画について、散布面積の旬別消長を示したものである。37 年度には、7月上旬の4

昭和 36, 37 年度における水稲病害虫防除の空中散布旬別実施面積の変動 (37 年は予定)



水稲病害虫別のヘリコプタによる空中散布の推移、散布面積 (ha) と実施府県数 (カッコ内)

病害虫の種類	昭和33年	34年	35年	36年	37年(予定)
いもち病	1,045 (1)	4,014 (3)	13,427 (10)	52,945 (17)	141,115 (27)
いもち・紋枯病	—	—	—	—	20,000 (3)
ニカメイチュウ	0	230 (1)	1,755 (3)	3,437 (5)	51,290 (24)
ウンカ・ヨコバイ	0	0	2,734 (2)	41,918 (4)	61,870 (7)
除草剤	—	—	—	—	300 (2)
その他	—	—	—	—	6,350 (5)
合計	1,045 (1)	4,244 (4)	17,915 (13)	98,300 (22)	280,935 (43)

万 ha と 8 月上旬の 5.8 万 ha の二つのピークが予想される。

昨年度までの経験によると、ヘリコプタ 1 機 1 日の散布面積は 150 ha と考えておくのが妥当のようである。また 1 旬 10 日のうち、7 日程度は稼働できそうであるから、1 機 1 旬の散布可能面積は 1,000 ha と推定してよいであろう。先にも述べたように、37 年度は 42 機稼働する予定であるから、7 月上旬のピーク需要は一応乗り切ることができるが、8 月上旬の需要は、航空会社がこの時期だけでも特別に機体を融通するなり、少量散布で散布能率を上げるなり、特段の対策を樹てないかぎり、消化しきれない。また、前記の 42 機のヘリコプタは 29 機が東京地区、11 機が中京・大阪地区、2 機が九州にあり、地域的に偏在配置されており、需要が地域的ならびに季節的に集中しているのので、各地からヘリコプタを需要の集中した地域に需要の大きい時期に移動しなければならない。このため国は本年度は前記した 3 基地間のヘリコプタの移動を促進するため、その運航費の一部に対して総額 6,933 千円の補助を予定している。

水稲病虫害防除のほかヘリコプタによる空中散布が大規模に行なわれているのは、北海道の林地における野鼠駆除の毒餌散布である。同地方の野鼠の棲息密度は昭和 33 年ころから上昇したので、34 年秋季からヘリコプタによる毒餌散布が実施されているが、空中散布は地上作業では到達できない場所にも、他の場所と同様均等に散布できるので、駆除効果が挙ることが判明した。作業面積は昭和 34 年の 22 千 ha から 35 年 98.8 千 ha に達したが、その結果、野鼠の被害が減少したため、作業面積は 36 年には 66 千 ha に減少した。野鼠の駆除は時期が根雪前の 10~11 月と、ヘリコプタの利用からいえば閑散期の作業にあたるので、ヘリコプタ利用の面からはきわめて好ましいものである。しかし野鼠の棲息密度は年次的変動がいちじるしいため、作業量の変動がいちじるしいのが欠点である。

これまでに半実験的ないし実験的に行なわれた散布には、長野県下のリンゴ園に発生したキンモンホソガの防除、液剤（長野）および粒剤（兵庫）の空中散布によるニカメイチュウ第 1 化期の防除、果樹に対する殺ダニ剤（液剤）の散布（長野）、牧野のダニ駆除（熊本）、水田除草剤（粒剤）の散布、アマノリの病害防除（熊本）の散布などがあり、いずれも実用性に対して、大きな期待がもたれている。しかしこれらの試験散布も、長野県下のキンモンホソガの防除に対して病虫害緊急防除費が支出されたほかは、国としては財政的な援助はとってきていない。

空中散布は、その高能率から必然的に大規模な作業になるので、散布される農薬によって、人畜、魚介、養蚕、養蜂などに対して危被害をもたらすのを防止する対策をたてておく必要がある。人畜に対する危被害を防止するために、国は特定毒物に指定された農薬の空中散布は厚生省、農林省共同通牒をもって禁止する一方、危被害防止に必要な措置を行なうように指示してきた。これによって被害の発生は未然に防止されている。

III 今後の問題点

1 ヘリコプタの増機

ヘリコプタによる農薬の空中散布は、農業労力が急激に減少しているのので、今後も需要は益々増加するものと考えられる。今後の最大の問題は、この莫大な需要の増大に対して、ヘリコプタの供給をどのように確保するかである。

ヘリコプタの民間企業における採算点は年間 400 時間の稼働にあるといわれる。現在、各航空会社が保有するヘリコプタは、農薬散布のほか、報道、観光、宣伝、送電線パトロール、救難など多岐にわたる作業に従事しているが、それでも平均 270 時間弱の稼働である。農薬の空中散布の増大は、この意味で経営を有利にするものであるが、問題は空中散布の需要の季節性が 2 ページの図に示すように現状ではきわめていちじるしいことである。農林水産業に対するヘリコプタ供給の増加を促進するには、この需要の季節性を解消し、農林水産業内においても、年間 400 時間の稼働が可能になるようにしなければならない。

空中散布を例にとると、1 日の稼働時間は 5 時間前後であるから、年間 400 時間稼働するには、80 日作業する必要がある。日本の農作期間を大まかに 5~9 月とすると、150 日になり、80 日の作業は 2 日に 1 日作業しなければならないことになる。これには農林水産業内の各分野に対して、ヘリコプタ利用の場面を全面的に開発する必要がある。水稲栽培ではニカメイチュウの防除、除草など大面積に実施されている作業を空中散布に移すことによって、需要の季節性はかなり解消できる。さいわいニカメイチュウの防除にはスミチオン、バイジットの強力な低毒性有機燐剤が利用できるようになったし、除草剤は P C P を初め粒剤が利用できるようになったので、実用化は、困難でない。このほかウイルス病予防のための稲作初期におけるウンカ・ヨコバイ類の防除もなお大きな潜在需要があるので、これを開発する必要があるし、追肥、乾燥剤散布、レンゲの播種なども早急に検討すべきである。

しかしながら、ヘリコプタの利用を水田における諸作業に限定する限りでは、採算可能時間の稼働は困難である。つとめて多方面にわたる利用を検討する必要がある。果樹に対する薬剤散布は技術的なお研究を要する点があるが、年間の散布回数が多く、その意味で需要の季節性が少ないから、問題点が解決されれば、有望な利用場面となる。

林業では林相、材積、被害、病虫害の発生などの諸調査、山火事の看視、造林地の下刈りに代わる除草剤の散布、施肥、種子の散布、水産業では養殖漁業の被害防止、密漁の看視、畜産業では草地改良のための播種、施肥、選択性除草剤の散布、獣疫害虫の駆除、人工授精資材の運搬などが利用面として考えられる。

これら多岐にわたる利用分野を開発するために、国はその試験研究、試験的作業の促進に資金を投すべきである。

ヘリコプタの供給増加を促進する第2の方策は金融および経営面の措置である。空中散布その他農林水産業内の諸作業に従事するかぎり、ヘリコプタは1種の農機具と考えられるので、この性格を明確にして、農林漁業関係の低利資金の融資対象とすることを考慮すべきである。また現在航空会社は事故による機体の損失に高率な保険を掛けることを余儀なくされているが、これを自家保険にするか、またこの危険負担に対する利益金の社内保留に対する免税措置を講ずることなども、ヘリコプタの増機を容易にする対策といえよう。

2 料金の低下

ヘリコプタの利用が農林水産業の合理化を促進するためには、料金がつとめて低廉でなければならない。また料金にいちじるしい地域差があることも好ましくない。現在大都市周辺はヘリコプタの機数が多いので、時期によっては過当競争のために相当低廉な料金であるが、遠隔地は大空輸費が加算されるために、高率な料金となり、昨年の事例でも1 ha 当たりの散布料金は91~212円の値幅があった。ヘリコプタの分散配置を促進して、この値幅を縮め、需要者が利用しやすい態勢を作ることが必要である。

散布料金の低下に対する技術的な解決は液剤の少量散布技術を完成することにある。散布量を減少させれば1飛行当たり散布面積を増大できるので、単位面積当たりの散布料金は低下する。粉剤散布について、現行の1 ha 当たり30 kgの散布量を15 kgに半減にすれば、散布面

積はほぼ5割増大できそうである。また液剤散布はヘリコプタ機体の整備を容易にするばかりでなく、薬剤費も低下させるであろう。海外では液剤散布は1エーカー当たり1ガロン程度、すなわち1 ha 当たり10 l程度で均一な散布が不可能でないといわれている。わが国の作物は外国の作物よりも一層繁茂しているが、それでも、これに近い散布量でよいのでないかと考えられる。

IV 農林水産航空協会の設立

農林水産業にヘリコプタや小型航空機を利用する分野はきわめて広いが、現状ではバランスのとれた開発が進んでいない反面、一部の開発された分野では爆発的な需要が生れてきている。このため需給はかなり混乱しており、これに対して適当な対策を樹立することが焦眉の問題である。

これには供給者と需要者が一丸となり、新利用分野を積極的に開発し、需要の季節性を解消しつつ需要の絶体量の増加をはかること、需要の時期および地域的分布に立脚して最も合理的な運行計画を樹立し、作業を計画的に実施することが必要である。

この見地から先般関係航空会社、農林水産業の諸団体、資材流通団体などによって農林水産航空協会が設立された。この協会は、農林水産業の諸作業にヘリコプタならびに小型航空機を利用する事業の発展をはかるため、事業計画の樹立、調査研究、新技術の開発を行なうことを目的とするもので、(1) 前記した需要の時的ならびに地域的分布に立脚した作業計画の樹立と、その実施促進、(2) 新利用分野の開発および研究、(3) 航空機の機種、装置ならびに薬剤その他資材の調査研究、(4) 農林水産航空事業に関する教育および普及、(5) 農林水産航空事業の経済性に関する調査および研究、(6) 試験の受託斡旋など、多方面にわたる事業を実施することになっている。国はこの協会に補助金を交付して農林水産航空事業の健全な発展を期し、昭和37年度には、パイロット、農業団体関係者などに対する農業ならびに空中散布技術の研修に対して567千円、散布作業の調整と実施管理に必要な大基地間のヘリコプタの大空輸に対して6,933千円を補助することになっている。新利用分野の開発には国、都道府県、業界から相当多額の経費が支出されるであろう。

ヘリコプタ利用の今後の発展を期待するところはなほ大きい。

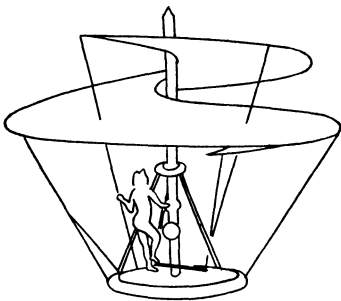
ヘリコプタと空中散布飛行

川崎航空機工業株式会社 筒井善直

背中に竹とんぼのような大きなプロペラをつけて空に停ったり、ぐるりと向きを変えたかと思えば見ている間に速力をはやめてどこかへ飛んで行ってしまふ、全くヘリコプタは愛嬌者で便利なものである。

こんな飛行機？が日本の空に姿を現わしたのは昭和27年の暮である。今から20年前にはまだ完全に実用化されたヘリコプタは世界中になかったのである。こんなにいまだ最近世に出たばかりのヘリコプタもその歴史は古く12世紀の昔にさかのぼる。人間が空飛ぶ鳥を眺めて自分もあのように空へ舞い上ってみたいと考え出した最初のものがヘリコプタだといえる。12世紀の中国の玩具にこのようなものが見られている。15世紀に有名なイタリアの科学者レオナルド・ダ・ビンチはヘリコプタの模型を作ったかなりの成功を取めた。また彼はハ

第1図 15世紀イタリアのレオナルド・ダ・ビンチの作ったヘリコプタの模型



ンドブックの中には巨大な螺旋翼を垂直シャフトに取り付けたヘリコプタの設計図を書いてこの時すでにヘリコプタの形がはっきりと方向付けられている。その後代々の学者は鳥のような翼を持つ飛行機と回転翼を持つヘリコプタと

の双方の研究を続けているが、飛行機のほうは1903年にライト兄弟が人類最初の動力飛行に成功し、1909年には仏人ブレリオによる英仏海峡横断が行なわれるなど急速に発達を遂げたのに比し、ヘリコプタは事ごとくに失敗している。これはヘリコプタを空中で安定させたり、自由に操る方法が見つからなかったためであった。1920年に至りスペインでオートジャイロが設計されこれがイギリスで完成したが、この実験過程で回転翼の安定と操縦について今まで全くわからなかった多くのことが判明し人間の操縦できるヘリコプタへの光明が与えられたのである。遂に1937年に至りドイツ人フォッケが製作したFW 61型というヘリコプタがそのテスト飛行に成功し、ベルリンの公会堂内を自由に飛行して世人の注目を

浴びた。1942年にロシア人で後に米国に帰化したシコルスキーが1910年以来実に29年間の研究の結果遂に軍用ヘリコプタの実用テストに成功し、1946年には、米国でベル47型が最初の民間ヘリコプタとして連邦航空局より認可されたのである。

現在ではヘリコプタはその特殊な飛行性のため、高度に発達した航空機製造技術に支えられて、日進月歩の発展を遂げつつある。その用途も農林水産を初め取材、電力事業、旅客輸送、防衛、警察など多方面にわたっているが、とくに災害救助、救難には絶対に必要なものとなってしまった。

機体を空中に浮き上らせるのはもちろん機体の上に取り付けてある大きなプロペラすなわち回転翼の揚力であるが、前進や後退もやはりこの大きな回転翼の力である。竹とんぼを斜めに傾けて飛ばせば水平に飛んで行くようにこの回転翼を傾けることによって前へも後へも進むのである。胴体の後端で横に向けて回転している小さなプロペラは、エンジンが回転翼を回す反作用で機体が逆方向に回ってしまうのを防ぐとともに機体の方向操縦に使われる。またヘリコプタは飛行中に万一、エンジンが停っても大丈夫なようになっている。回転翼のねじれ角(ピッチ角)を下向けにすれば機体が下降することにより回転翼は下から風を受けて風ぐるまのように自転してくれるので急に墜落するようなことはなく滑空降下し、地面に着くときには回転翼のピッチ角を上向けにしてやれば回転の慣性で一時的に大きな浮力ができて、ふわりと着陸できる仕掛けになっている。ヘリコプタが空中に浮いているときのいろいろの力の釣合いや、またどのようにしてあの大きな回転翼を傾けたり真直ぐにしたりしてうまく操るのだろうかという問題の説明は紙面の関係で略することにする。

I 農業の空中散布飛行

ヘリコプタによる空中散布が急激に発展したのは何と云ってもぼう大な面積を短時間にきわめて均一に散布し、その防除効果は完全でしかも経費が割安であるためである。もし地上散布によりこのような防除効果を上げようとするならばいかに多くの労力と機械をもってしても不可能であろう。このようにヘリコプタが空中散布に最適である理由としては、(1)薬を散布するのに最も

適当と思われるいかなる速度でも飛べる。(2) 軽快で小回りが効くので相当狭い田畑でも完全に散布できる。(3) 回転翼の下にはものすごい空気の吹き降しがあるのでその中へ農薬を噴出すれば農薬は下へ吹きつけられて作物の葉や茎の間へよく入り込んで蔭のほうまで薬がまわる。(4) 1機1日平均約 150ha も散布できる。などがあげられる。

空中散布にはヘリコプタの点検整備や、夜間繫留する基地となる場所が必要である。病害虫防除の季節には昼間日射が強くなると上昇気流が盛んになって散布した薬剤が一部舞い上るのでヘリコプタは夜明けと同時にこの基地ヘリポートを飛び立って散布現地へ行く。現地ヘリポートは散布能率を上げるために 100~200 ha ごとに1カ所設けられた着陸場で薬剤の積み込みや中間燃料補給、人間の腹の補給などを行なう場所である。水田の中などでは農道がよく用いられる。まことに狭い場所の場合が多い。またここには農薬積み込み作業員、防除所関係者、農協関係見学者など大勢の人が集まるので危害予防に十分注意しなければならない。

ヘリコプタは必ず風に向かって発着するから現地ヘリポートには吹き流しを立てて風向を知るようにしているが、風向が変わるとヘリコプタの発着方向もそれに従って変わるのでよく風向が変わる日などはヘリコプタがあらへ上ったり、こちらへ上ったりするので地上の人はよく注意してもらいたい。

ここで薬剤を積み込んだヘリコプタは高さ約 3~6 m, 速度 48 km で散布を行なう。薬剤は約 18 m の幅に散布される。パイロットは薬剤の吐出量に注意し、いつも単位面積の散布量が指定量になるように調節しながら散布する。

粉剤の場合で通常風速 7 m 以上では散布は行なわない。散布地域境界線の周囲の形状、家屋、立ち木、電線

第2図 薬剤散布中のヘリコプタ



などの状況によりいろいろと飛行経路を工夫し、または補整散布などを行なって無駄なく、隈なく、隅から隅まで完全に散布するのである。

筆者ら飛行機乗りは鳥の飛ぶ様子を見て飛行機の操り方を研究することがよくある。ヘリコプタの薬剤散布幅は前述のように約 18m であるので、散布コースの両端では何回となく折り返し飛行を行なうのである。これにツバメの飛び方を応用した。街を歩いているとツバメが超低空で飛んで来てちょっと上昇したかと思えばくると反転して反対方向へ飛んで行くのをよく見る。この方法はヘリコプタの場合でもその操縦理論上から見て一番安全に、一番早く反転できる方法だと思われる。散布コースは通常横風であって風下から順に風上へ移って行くのであるが、地形その他の関係でいつもそうゆくとは限らない。また無風の日もあって今自分のまいて来た薬剤の「煙幕」に隣接して折り返すときどうしても多少薬剤の中へ入ることがあったり、また離陸、着陸のときや薬剤を積み込むときなどどうしても薬剤を吸うのでマスクなどを使用しているが、1日の発着回数が100回を越えるころには疲労も加わってのどや頭にこたえてくる。その上電線の多い地域になるとなおのこと気を使うのであるが、それでもその日の予定地域を散布し終え、農協や防除所関係者を乗せて確認飛行をするときの気持はまことに爽快ではあるが、それにも増してわれわれが一番苦労を忘れるときは農家の人々から防除作業についての感謝の言葉を聞いたときである。

ここで地元の方々へ少々お願いをしておきたいと思うことを記してみたい。

II ヘリポートについて

(1) ヘリポートの選定にあたっては航空会社と十分連絡を取り要すれば一度見に来てもらうこと。

(2) 離着陸場所の標示をしてもらうこと。白線で直径 15m の円の中へHを描く。白線の太さ 15cm。

(3) ヘリコプタは通常風に向かって発着するので吹流し、旗などによって風向を指示してもらうこと。吹流し、旗の位置は発着の邪魔にならない場所を選ぶこと。

(4) ヘリコプタが発着するときは周囲に相当強い風(10m 離れた場所で約 10m 毎秒)を起こすから発着場には紙片、布片、木片を巻上げて、降りてくるとき回転翼ではたいたりしないよう清掃し、また、地面が乾いていて埃りが立つおそれのある場合は散水しておいてほしい。

(5) 離着陸に際しては警戒標識の円より約 15m 後へ見物人を離隔させ、とくに離着陸方向は開放し、また

第3図 現地ヘリポート風景



第4図 基地ヘリポート風景



前後方に最低警備員を各1名配置してほしい。

(6) ヘリコプタが地上にあるときちよつとさわるといたむ部分があちこちにあるので警戒標識の円より人を絶対中へ入れないよう警備員を配置し、また近くでボー

ル投げなどヘリコプタに損傷のないよう注意してほしい。

(7) 燃料置場は発着点より離れた所を選び火気厳禁の表示を付けること。

III 散布に関して

(1) 薬剤のかかるような所に人、とくに子供が居て散布できないことがあるので関係者以外の者に対する注意を願うこと。

(2) 散布幅 18m で散布してゆくが、地形、区画整地などの状況によりパイロットの目測だけではコース間隔 18m を取るのがむずかしいことがある。このような場合には、旗振り役（フラッグマン）を立てて頂くことがある。

(3) 空中散布では 10 a（1反歩）当たり薬剤量約 2～3 kg であつて、きわめて均等に散布されるから散布した跡は薬剤はごくかすかにしか落ちていないので農家の方の中には「うちの田んぼにはほとんど落ちていない」といわれる人があるが、このような場合防除専門家の説明指導を信頼して頂きたい。

(4) 散布区域を示す旗などの目印は十分大きな物を使い、色は黄色などがよい。

なお、ヘリコプタによる農業空中散布についての詳細な計画、実施要領などについては日本植物防疫協会が発行しているいろいろの書籍があるのでそれらを参照されたい。

農業方式を近代化し時代の推移とともにレジャーを楽しむ時代が1日も早く日本の農家にも到来するためヘリコプタは今後益々活躍することと確信する。

各都道府県知事あて
 薬 発 第 1 5 号
 36 振 B 第 361 号
 昭和 36 年 1 月 27 日
 厚生省薬務局長
 農林省振興局長

ヘリコプタによる農業の空中散布について

ヘリコプタによる農業の空中散布は、昭和 28 年以來試験的に実施されていたが、近年実用化され、すぐれた防除効果をおさめている。しかも今後この方法による防除は一段と広範囲に行なわれる傾向にあるので、本事業の将来性から、人畜、魚類、蚕等に対する危害防止の方策についても更に万全を期する必要があると考えられる。よつて、今後の実施にあたっては下記の諸点に留意のうえ、関係者を指導されるよう配慮願いたい。

なお、特定毒物である農業の散布は、この方法により行なわれないようにされたい。

記

1 防除実施に対しては、あらかじめ防除実施の予定

日時、区域（見取図添付）、薬剤の種類を防除実施区域の市町村長を経由して保健所長ならびに病害虫防除所長に届け出させるよう指導すること。

2 保健所長ならびに病害虫防除所長は、協議のうえ危害防止につき次の諸点に遺憾のないように防除実施者を指導すること。

- (1) 散布により、人家、学校、井戸、水道水源、養魚池、桑園、畜舎、鶏舎等の薬剤で汚染され危を害受けるおそれのないようにすること。
- (2) 散布区域には、散布作業中は標識を設け、関係者以外の立入りを差し控え、散布作業に伴う危害を防止すること。
- (3) 保健衛生上好ましくない気象条件の時は、散布は行なわないようにすること。
- (4) 散布区域およびその隣接地の居住者に対し、公示等の方法により、防除実施の日時、区域および危害防止の方法等を周知させるようにすること。（遠藤）

航空機および散布装置について

川崎航空機工業株式会社 竹 本 建 二

I 農薬散布における固定翼航空機 とヘリコプタ

航空機による農薬散布のもっとも盛んなアメリカにおいては、第2次大戦後急激に伸びて、現在その機数は約5,000機に達している。これは薬剤の進歩と軍用機の払い下げ、航空関係従業員の民間転出とによるが、その根底は、人口の増加と農業人口の減少にある。

わが国の場合も、同様の理由から、昭和33年に2機のヘリコプタによって始められたものが、昭和36年には31機となり、今後も増加する傾向にある。

ところでアメリカの空中散布におけるヘリコプタの利用は、約5,000機の中の高々1%にも満たない程度のものである。その理由は、軍より払い下げられた固定翼航空機が数多くかつ安価に手に入ったことにもよるが、一方ヘリコプタの製造および運航費が割高であることにもよる。ところがわが国の場合、現在農薬散布に利用されている航空機は、ベルの小型ヘリコプタに限られている。これは、わが国における散布地域の大部分が、アメリカのような広大な地域ではなく、また近くに適当な飛行場が得られないこと、および散布地域内に、民家や立木、電線などの障害物が多くて、固定翼航空機では、空中散布に必要な低空飛行がきわめて困難であることによる。また、ヘリコプタの中でも、中型機および大型機では、実際に狭い農道を現地ヘリポートとして選ばなければならない場合が多いが、そこからの離着陸が困難であり、また散布に必要な小回りのきく飛行がむずかしいために、現在まで実用されていない。結局のところ、国内に唯一の小型ヘリコプタ製造会社を有している、ベル・ヘリコプタのみが実用されている。

II ベル 47 型ヘリコプタ

ベル 47 型ヘリコプタは、アメリカにおける最初の民間ヘリコプタであり、ヘリコプタとしては、もっとも数多く製造されている機種である。わが国では、川崎航空機が米国ベル社との間に締結された技術援助契約に基づいて、昭和28年に国産を開始し、その型式も47D1型から始まって、47G型、47G2型と進んできている。

これらのヘリコプタの各部名称とその性能諸元を第1図および第1表に示す。

第1表 ベル 47 型ヘリコプタの性能諸元

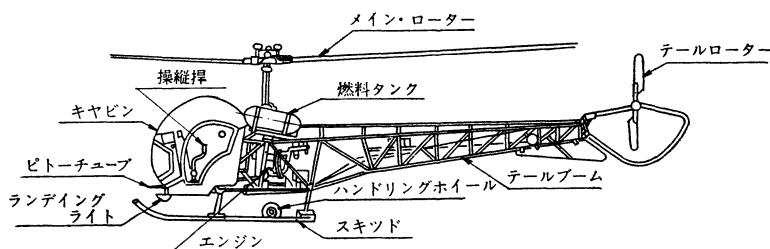
項 目	47 D 1	47 G	47 G 2
全長	12.6 m	12.6 m	12.6 m
全高	2.83m	2.83m	2.83m
全幅	2.88m	2.88m	2.88m
主ローター直径	10.71m	10.71m	10.71m
スキッド長さ	3.1 m	3.1 m	3.1 m
発 動 機	Franklin 200HP	Franklin 200HP	Lycoming 250HP
燃料タンク容量	29 gal	43 gal	43 gal
最大全備重量	1,068 kg	1,068 kg	1,114 kg
空 虚 重 量	630 kg	675 kg	720 kg
超過禁止速度	158km/時	161km/時	161km/時
巡航速度	124km/時	113km/時	148km/時
上昇率	238m /分	238m /分	246m /分
航 続 距 離	261 km	341 km	383 km
航 続 時 間	2.8 時間	3.5 時間	3.5 時間

この表に示された性能は、すべて最大全備重量のときの海面上における値である。

ところで、ヘリコプタに限らず、一般にエンジンの出力というものは、高度が高くなるに従って減少するものであるから、高空においては性能が多少落ちてくる。また

農薬散布のように、低空で長時間飛行しなければならないときには、馬力に多少の余裕をもって飛ぶことが要求される。すなわち、できるだけ軽い重量で飛びたいわけである。したがって農薬散布の場合、経済上からいえば、薬剤をできるだけ多く積みたいのであるが、無理をして限度以上に多く積み過ぎるこ

第1図 川崎ベル式 47 型ヘリコプタ



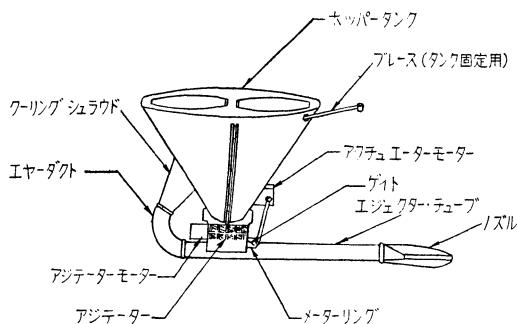
とは危険なわけである。

なお、このような要求のために、川崎航空機では、さらに大きな搭載能力を有する 47G 2 A 型を本年度から、そしてまた、高い高空性能を有する 47G 3 K 型を、近く製造する計画をもっている。

III ダスト・キット

ベル・ヘリコプタ用の粉剤散布装置は、第 2 図に示すようなものである。

第 2 図 ダスト・キット



この装置では、約 1,000 m くらいの高地までなら、140~160 kg の薬剤を搭載して散布することができる。散布の開閉は電氣的に行なっている。すなわち、パイロットが操縦桿についているスイッチを押すことによって、アジテーターが回転すると同時にゲイトが開き、タンク内の粉剤は、アジテーターによってほぐされながら下に落ちる。一方、エンジンを冷却するための空気の一部が、ダクトを通してエジェクター・チューブ内に導かれているが、この空気の流れに乗せられて、上から落ちてきた粉剤が後方へ送られ、ノズルから吐出される。このノズルは、粉剤を機体の両側へ広げるような形状に設計されている。しかしそれだけでは十分な広がりを得られない。結局、ノズルから吐出された粉剤はメイン・ローターからのダウン・ウォッシュ（吹き下ろし）によって、さらに押し広げられ、18 m の散布幅が得られることになる。このダウン・ウォッシュによって粉剤が押し広げられることと、さらにそれによって作物に薬剤を吹き付けるといことが、固定翼航空機の場合と異なって、ヘリコプタの大きな特徴となっているのである。

散布の調量は、ゲイト・シャッターの上にメーターリングがあって、これによって粉剤の落ちてくる口の大きさを調節して行なうようになっている。もちろん面積当たりの散布量は、飛行速度によっても変わるが、この装置の場合、48km/h の速度で飛ぶことが標準となってい

る。その場合、メーターリング開度の調整によって、反当たり約 5~6 kg までの散布調量が可能である。

飛行の高度については、標準として、3~6 m の高さで散布を行なうのが適当である。

実際の散布にあたって、とくに注意して頂きたいことは、まず第一に、粉剤の保管についてである。粉剤が湿ってくると、散布の際にエジェクター・チューブ内に粉剤がつまり、散布性能が落ちてくる。したがって粉剤は、湿らないようにとくに注意して頂きたい。次に、粉剤をタンクに入れる際に、紙袋のちぎれや、その他固形物などが入らないようにして頂きたいことである。このようなものが中に入ると、ゲイトがつまりたり、アジテーターを傷めたりして、大きな損害を与え、散布も不可能となることがある。また、からの紙袋などを機体の近くに放置することも、ローターからの風によって、これを舞い上げ、機体を傷めるおそれがあるので、これらは必ず遠くへ離しておき、その上には重しをおくようにして頂きたい。

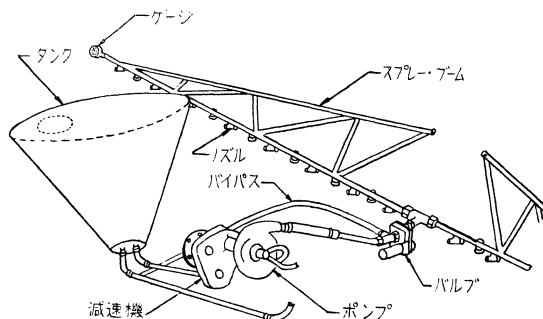
IV スプレー・キット

液剤散布は、現在アメリカでは、粉剤散布より多く利用されているが、わが国ではまだほとんど実用されていない。その理由は、ヘリコプタによる液剤散布の場合、重量的な制限のために、反当たり 2~3 l という、いわゆる濃厚少量散布でなければならない。これに対しての実験が、まだ十分に行なわれていないということにある。しかしながら、液剤散布は粉剤に比べて、薬価が安くつくということ、粉剤より風の影響を受けることが少なく、落ち方が安定していることなど、有利な点が多いから、今後はかなり伸びるものと思われる。

スプレー・キットの場合も、高度約 1,000 m くらいまでのところなら、140~160 l を搭載して散布することができる。

ポンプは、エンジンに直結された減速機によって駆動

第 3 図 スプレー・キット



され、エンジンの規定回転数 3,100 rpm において、約 180 l/min の吐出能力を有している。タンク内の液は、このポンプによってスプレー・ブームに送られ、それに取り付けられている 60 個のノズルから、霧化されて吐出される。

散布の開閉は、スプレー・ブームの手前にある、バルブの開閉によって行なわれるが、この操作は、ダスト・キットの場合と同じく、操縦桿についているスイッチを、パイロットが操作することによって電気的に行なっている。飛行中の散布をしないとき、および散布のときの余剰の液は、バルブの手前から、バイパスによってタンクへ戻されている。

液剤散布の場合の調量は、2 種類のノズルの組み合わせ、またはノズルの数の増減によって行なわれる。第 2 表にその実際の数値を示す。

第 2 表 ノズルと吐出量の関係

ノズルの種類	ノズル数	吐出量
4464D 2—23	24 60	11.8 l/分 35.5 l/分
4464D 7—25	24 60	52.5 l/分 121.1 l/分

散布時の飛行速度および高度は、ダスト・キットの場合と全く同一で、3~6 m の高さを、48km/h の速度で飛ぶことが標準であると考えてよい。散布幅についても粉剤の場合と同じく、このような飛行のもとでは、18 m の散布幅となっている。

液剤散布において注意を要することは、キャリアーとして使用する水が、きれいなものでなければならないことである。これに、ごみや泥が入っていたりすると、装

置内の各部がつまってくるからである。

V 粒剤散布装置

従来は、除草剤などのいわゆる粒剤を散布するためのヘリコプタ用の装置はなかったのであるが、昨年末に川崎航空機において試作完成されたので、本年度からは、これが使用されるものと思われる。

すでに、アメリカでは固定翼航空機によって、粒剤散布を行なっているが、これは機体の前進による風を利用したものである。今回試作完成されたものは、回転している羽根車の中に粒剤を落とし、その遠心作用によって散布する形式のものである。

この装置によって、0.3~2 mm の大きさの粒剤を実際に散布してみると、固定翼機による場合のようなピークがなく、きわめて均等な散布が得られる。

この装置の操作は、やはり操縦桿スイッチによって電気的に行なう。また、散布時の飛行速度は、64km/h を標準とし、高度は 5~10 m で可能である。またそのときに得られる散布幅は、18~20 m となる。散布量の調整は、メーターリングにより、落ち口の大きさを変化させることによって行なうが、これによって最大反当たり 5 kg までの散布が可能である。搭載量としては、高度 1,000 m くらいまでなら、約 140 kg の粒剤を積んで、散布することができる。

VI おわりに

以上、ごく大ざっぱにしか述べられなかったが、われわれとしては、現在の装置に不備な点があれば、できるだけの改良を加え、また新しい分野があれば、これを研究開発して、農業の近代化に対する一助となりたいと念じている。今後のご指導、ご鞭達をお願いしたい。

ヘリコプタによる農薬の空中散布関係経費の 1 例 (埼玉県川島村)

空中散布を初めて計画する場合の諸経費の割合を示すと右表のようである。(遠藤)

項目	10a 当たり 経費	率	備考
薬 劑 費	134円	41.6%	20 kg 袋水銀粉剤 10 a 3 kg
ヘリコプタ 借上	139	43.4	2 日間約 10 時間
調 査 費	23	7.1	印刷、視察旅費など
人 夫 賃	7	2.0	36人, 1人420円一部謝礼を含む
自 動 車 借 上 料	—	0.2	農業運搬, 三輪車2台1台1,000円
資 材 費	2	0.6	旗生地, 竹, 縄など
基 地 補 償 費	—	—	ヘリポート 2カ所, 1カ所250円
会 議 費	16	5.1	説明会, 座談会など 16 回
計	321	100	—

注 実施面積は 227 ha である (昭和 35 年)。

空中散布の実際 1

防除実施体制とその運用

神奈川県農産課 井上 健

農業の空中散布事業は近年急速な勢いで普及し農業の近代化の先端を行くものとして注目をあびている。この事業を能率的に経済的に運用して行くにはどうしたらよいか、これについては昨年農林省から実施要領が示されているが、これを中心としていささかの経験を織り込んで防除実施体制とその運用について取りまとめた。

1 事業主体の防除体制

事業主体はその地方の実情によって異なると思う。市町村、または農協が主体となる場合、区域内の各機関が実施協議会を作って主体となる場合がある。いずれにしても事業を積極的にかつ組織的に推進しうる機関であることが必要である。協議会が主体となる場合はとくに連体責任制または責任の所在を明確にしておくことも要件である。なお特定の団体が主体となって実施する場合、その団体が独走するようなことはいさめ区域内の各種団体と十分連絡し協力を得て実施することが必要である。

2 県段階の体制

事業主体の体制と次いで考えなければならないのは、県段階の体制である。県内各地域の防除を順序よくムダなく実施するための計画調整、防除時期の調整などを行なうためには県の植物防疫協会などが中心となって関係各機関による県協議会を設置し、ここを話し合いの場として事業の円滑な運営をはかることがよい。県協議会は前記の事業のほか散布料金の協議、航空会社などとの契約の締結も当然行なうようにする。この場合、県としては県協議会に対する行政指導の立場で積極的に参画するようにしたらよいと考える。

3 県対策本部の設置

県においては前記県協議会を行政指導することのほか、みずから対策本部を設けて主務課が中心となり関係各課各試験研究機関（農事、園芸、畜産、水産、蚕業、衛生などの各課各場）を網羅した総合的なものとし、末端防除計画の検討、危害防止策の樹立、諸調査の実施など行政的に行なうべき事項を協議するものとする。

病害虫防除所は、この事業の大部分が市町村の区域をこえて行なわれること、毒劇物の広範囲全面散布が行なわれる状況よりして病害虫防除所が中心となり、保健所、普及所、家畜保健所などの関係機関と十分連絡をとって指導監督を行なうようにする。

4 実施計画

防除実施計画は従来から行なわれている共同防除計画よりさらに綿密なものでなければならない。すなわち、散布面積、時期、薬剤、基地の決定など次の諸点に注意してできるだけ早目に行なうようにすることである。

(1) 防除面積：実施地域の個人別面積（縄伸びは実面積とし）の調査を行ないこれを地図に記入する。この際留意することは、散布能率を考慮して障害物の多い所は除外すること。また、反対に地域内に不参加者を出さないように指導することである。空中散布の目的である適期に能率的な経済防除に支障のあるような散布区域を作らないようにすることである。

(2) 散布時期の決定：散布時期は当然防除適期でなければならない。病害虫防除所の地区予察員の意見をきいて決めるものとする。ヘリコプタの能率から換算すると相当散布できることになるが、雨天、強風などを考慮してユトリのある計画とする必要がある。反当3 kg 散布では1機1日100町くらいが標準であり、散布量が2 kg の場合はそれに応じた面積が期待できる。

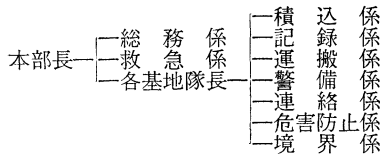
(3) 薬剤の選定：薬剤は通常地上防除に使用されているものが使用されているが、2 kg 散布の場合などには濃厚なものが使用されている。いずれにして空中散布の場合には吐粉性、分散性などの良好なものを選定することが必要であるといわれている。空中散布に適する薬剤の問題はまだいろいろと議論されている段階であり、農林省登録のものの中から農試などの意見を聞いて選定するようにする。包装もタンクに入れやすいこと、能率の上ることなどから20 kg 入れのものが使用されている。

(4) 基地（ヘリポート）の決定：主ヘリポートと現地ヘリポートがある。主ヘリポートは航空法に基づいて航空会社が現地において設定するが、事前によく協議し関係手続きをとるようにする。現地ヘリポートは、前記に準じて設置するが、この選定は能率にきわめて重要な関係を持つものである。ヘリコプタの行動半径が大体500~1,000 m の位置が最も能率的であるといわれている（これは反当散布量によって多少異なる）。したがって基地はその中心点付近に設ける。基地は障害物のない農道の十字路などを利用すれば十分であり、また一般公道を利用するような場合には、その道路を管理する官公

署に手続きを取る必要がある。

夜間は主へリポートに繋留されるが事故防止に万全を期するため警備に便利な学校の運動場、その他広場が使用される。

(5) 防除実施組織の編成：作業能率を最高度に発揮させるためには各地域ごとに次のような組織を作り各係が責任をもって迅速に作業できるようにしておく。またこの人員は最少限度に止めるようにしなければ空中散布の主目的である労力節減に反することになるので、能率と安全性と経済性を考えて組織する。



○本部長：地区の作業全般を指揮掌握する。

○総務係：本部長に直属し、庶務、会計、農薬・燃料の到着確認と保管、基地整備、各基地隊長以下係人員と資材の準備状況確認、夜間基地の準備と警備手配、乗員宿舎の準備

○救急係：作業関係者の衛生一般指導、事故発生の場合の緊急処置

○基地隊長：基地の作業全般を指揮掌握する。

○積込係：薬剤の積込み、燃料の補給補助、人員は6～8名（マスク、防塵メガネを準備）

○記録係：飛行記録、散布面積記録、人員1名

○運搬係：基地と倉庫間の薬剤、燃料の運搬、人員は2～3名、三輪トラックなどを使用し、状況により2～3の基地を兼務できる。

○警備係：危害予防と見学者の整理、必要に応じ基地より30m くらい離れた所に荒縄を用い一般の者を遮断する処置を行なう。人員は責任者1名を決めておき休け



い中の積込係の者が兼ねることもできる。

○連絡係：本部と基地間の連絡にあたる。有線放送施設のあるところは臨時線の引込み、あるいは携帯無線機の用意を行なうときわめて便利である。この連絡が不十分であると本部長が作業進捗状況を確認できず能率の低下をきたすことになる。

○危害防止係：民家、井戸、飲料水、家畜、作物などに対する危害予防指導

○境界係：防除区域の境界には黄色の小旗を作物上1m くらいのに所に40m 間隔に1本の割合で立て明示する。また必要に応じ散布時に旗ふりをする。

5 危害防止対策

現在使用されている農薬は有機水銀剤、ディプレックス、マラソン、BHC、有機水銀・比素混合剤などであり特定毒物は使用しないことになっているが、空中散布は地上散布と異なり短時間のうちに高所より広範囲にわたり実施されるため予測できない危害を生ずるおそれがあるのであらかじめあらゆる面積について危害防止に万全の配慮を行なっておくことが必要である。

(1) 公衆衛生：家庭、学校、交通機関、水道水源に対する配慮、とくに洗濯物、井戸、食品の処置はいかにするか、作業員に対しては基地の飲食物、着衣の処置をどうするかなど細目にわたって対策を講じておく。

(2) 家畜など：家畜、魚類、カイコ、ハチなどに対する試験例はきわめて少なく個体差もあり、中毒の限界を知ることは困難であるが、飼料、桑樹、用水などの汚染防止について関係専門家の意見をきいて対策を講ずること。

(3) 他作物：現在は対象作物の大部分はイネであるが、他作物が区域内または近隣にある場合にはそれに対する影響も十分検討して対策を講ずること。

(4) その他：付近に工場、事業場などがある場合、薬剤の飛散により製品に重大な影響を受けることもあるので連絡をとっておく必要がある。また、危害防止上好ましくない気象条件のときは散布を中止することが必要である。

(5) 防除実施届：防除実施者はあらかじめ実施予定日時、区域、薬剤の種類を実施する地区の市町村長を經由して病害虫防除所長並びに保健所長に届け出る。そして危害防止について指示を受けることになっている。また、実施者は印刷物その他の方法によって住民その他に対して事業の内容、危害防止法を周知徹底させるための処置を取るようにすることが必要である。

空中散布の実際 2

水稲病虫害の防除について

長野県農業改良課 室賀彌三郎

わが国の水田の上空に、ヘリコプタが飛ぶようになって、3～4年のうちに、水稲に対する農薬の空中散布事業が急激に増加し、昨年既に10万ha実施したということは、農村近代化のトップを行くものである。このことは、ヘリコプタの農薬散布が、他の地上防除機具に比較して、作物に対する散布状態が良好であるからではなく、むしろ作物に対し薬剤を吹き付ける力は、少し欠けているくらいである。

それでは、どうして、このように飛躍的に増加したのか、第1に考えられることは、ヘリコプタによる空中散布は作業能率がきわめて高く、したがって短時間に広範囲の一斉共同防除ができること、またきわめて省力的であり、経済効率も高いことなどによるものと考えられる。ことに短時間で、一斉共同防除を必要とする病虫害については、最適の防除方法といえることができる。以下病虫害別に、昨年まで実施した結果をもとに述べてみることにする。

I いもち病、紋枯病

1 防除時期

いもちに対する空中防除の適期については、従来の地上防除の場合と本質的には異なるわけではないが、広範囲な共同防除を実施する場合、問題となるのは、その地域内にいろいろな品種が、混栽されていることである。葉いもち病の場合は、比較的問題は少ないが、穂いもち病の場合とはくに問題となる。そこで1回散布と2回散布の場合で異なってくるが、空中散布1回の場合であれば、おおむね早生種の出穂期を中心に、実施することがよいと考える。なお一般的に空中散布を実施する場合空中散布を1回実施すれば、完全防除ができたものと考えられる傾向があるが、発病の危険の大きい場合は必ず2回以上実施することが必要である。

第1表 各種水銀粉剤といもち病防除効果 (1961年8月4日空中散布)

区	別	節いもち病	穂 い も ち 病								
			首いもち病	枝梗いもち病	計						
フ	ミ	ロ	ン	粉	剤	(5 ha)	2.8%	2.5%	3.6%	6.1%	
フ	キ	サ	粉	剤	(/)	2.2	2.5	3.3	5.8		
リ	オ	ゲ	ン	粉	剤	(/)	2.7	2.6	3.1	5.7	
武	田	メ	ル	粉	剤	(/)	2.4	2.6	2.6	5.2	
ヤ	シ	マ	水	銀	粉	剤	(/)	2.9	2.7	2.5	5.2

2 防除薬剤および散布量

防除薬剤は、一般地上防除で効果のある薬剤であれば、特別に考慮する必要は少ない。昨年長野県で各種の水銀剤を用い試験した結果を、市川専技がまとめた成績によると、第1表のとおりで薬剤による差はみられなかった。

10a当たり散布量については、散布条件がよく、均一散布が可能な地形であれば、1.5kgでも十分防除効果があるが、一般的には2kg以上散布したほうが安全である。実際に農薬を準備する場合は、畦畔、農道などの分も含め若干ゆとりのある計画が必要である。

一昨年諏訪市において、県農試で試験した成績は第2,3表のとおりである。

第2表 いもち病菌分生胞子の飛散状況

月および 半月別	区別	10a 当たり 散布量			無散布 (予察田)
		3 kg	2 kg	1.5 kg	
7月	6	1	1	1	5
8月	1	1	1	1	3
	2	0	1	0	2
	3	0	0	0	3
	4	1	1	1	3
	5	1	1	1	2
9月	9	0	0	0	3
	1	0	0	0	5
	2	0	1	1	2
	3	0	0	0	4

試験散布地区と無散布区の胞子飛散数が薬剤の散布以前から異なっているため、直接比較することに無理があるが、散布区間にはいずれも差はなく、とくに薬剤散布以降は、隔日的にわずかの胞子が採集されるのみで、採集数はいちじるしく少なかった。しかしながら、無散布区は連日胞子の飛散採集が認められ、散布地区との間にはかなり顕著な差が認められた。ヘリコプタによる薬剤散布が、環境衛生的な効果を示すことはこれからも伺うことができる。

第3表 散布量と収量との関係

項目 区別	10 a 当 たり 収 量			
	精もみ重量	玄米重量	玄米 l 重	玄米重対比
3 kg	698.5 kg	586.0 kg	828g	145
2 kg	704.3	589.0	833	146
1.5 kg	697.2	577.0	833	143
無散布	525.0	403.0	797	100

注 数字はいずれも平均値

散布区と無散布区ではいもち病に対する品種抵抗性ならびに収量性に違いがあるため考察する上に若干問題があるが、節・穂いもち病の発生はヘリコプタ散布地区はいずれも発生程度が軽微で、無散布区との間には顕著な防除効果が認められた。また、試験散布区内での発病では、3, 2, 1.5 kg 散布の散布量の違いによる発病差はあまり見られないが、少量散布の 1.5 kg 散布区は薬剤が茎間の内部にまでよく到達しないためか他の 2 区に比べて節いもち病の発病率が若干高いように見られた。

収量との関係では各区とも 40% 内外の増収が認められ、顕著な増収効果がみられた。

3 いもち病, 紋枯病同時防除

最近水稻の多収栽培技術の普及に伴い、紋枯病の発生

が目だって多くなって来た。しかしながら実際問題として、紋枯病の単独防除は、比較的経済効果が判然としないなどからして困難な実情にある。したがって、いもち病との同時防除ができれば合理的であるので、これの実用性について、一昨年と昨年の 2 回、長野県において試験した結果を、市川専技がまとめた成績によると第 4, 5 表のとおり、いもち病の防除効果は各区ともほとんど、その差が認められず有効であった。紋枯病の防除効果は、一般水銀粉剤に比較すると、比素混合水銀粉剤散布区は 1/3 以下の発病で防除効果はきわめて顕著であった。今後紋枯病の発生の多い地帯においては、水銀比素混合剤により、いもち病との同時防除を計画すべきであると考えられる。この場合の 10 a 当たりの散布量については、前述のいもち病の場合と同じでよい。

4 人畜その他に対する危害

空中散布を計画する際、どこでも真先に問題となるのは、人畜、養蚕、魚類、その他作物などに対する危害のことである。一般地上防除で例年使用している薬剤を使用する場合でも空中散布ということになると、この問題が大きな障害となってくるといのが実情である。空中

第4表 イネ紋枯病に対する薬剤のヘリコプタ散布とその効果 (1960, 諏訪市)

区 別	い も ち 病				紋枯病 発病歩 合 %	生 育 状 況		10a 当たり玄 米収量 kg
	節いもち病 %	首いもち病 %	枝梗いもち 病 %	穂いもち病 %		草丈 cm	茎 数	
マ ッ プ 粉 剤	0.3	0.6	1.1	1.7	7.9	109	19.6	586
フ ミ ロ ン 粉 剤	0.8	0.4	1.6	2.0	29.0	107	19.0	581
セ レ ジ ッ ト 粉 剤	0.5	0.6	1.3	1.9	7.5	108	22.6	618
セ レ サ ン 石 灰	0.5	0.5	2.1	2.6	24.5	109	21.1	591

注 数字は平均値

第5表 いもち病, 紋枯病の空中散布による同時防除成績

(1) 1961, 佐久市

区 別	節いもち病%	穂 い も ち 病 %			紋 枯 病 %	
		首いもち病	枝梗いもち病	計		
ヤ シ マ 水 銀 粉 剤	0.4	1.1	1.4	2.5	24.3	13.2
モ ン メ ラ ン 粉 剤	0.9	1.3	1.6	2.9	8.9	2.5
ア ソ ジ ン M 粉 剤	0.8	0.8	1.5	2.3	10.9	2.9
標 準 無 散 布	1.7	2.0	1.7	3.6	28.7	11.0

(2) 1961, 上伊那郡西春近村

区 別	節いもち病%	穂 い も ち 病 %			紋 枯 病 %	
		首いもち病	枝梗いもち病	計		
フ ミ ロ ン 粉 剤	2.8	2.5	3.6	6.1	23.3	5.9
マ ッ プ 粉 剤	3.9	3.4	3.2	6.6	12.7	1.8
ヤ シ マ 水 銀 粉 剤	2.9	2.7	2.5	5.2	23.7	3.8
ヤシマ水銀比素混合剤	3.5	2.0	3.8	5.8	10.1	1.7

散布の場合は、むしろ単位面積当たりの農薬散布量が一般地上散布の場合より少ないのであって、この点からすれば問題はないわけである。空中散布が危害を増大するとすれば、農薬の飛散範囲が、一般地上散布に比し大きいこと、単位時間当たりの農薬散布量が多いということである。したがってこれらの点について少し注意を行なえば実用的にはほとんど問題はないことになる。

水銀粉剤についてとくに注意すべきは魚類に対する危害である。魚類のうちでもコイ、フナなどはある程度の抵抗力があるが、虹マス類はとくに弱いようであるから注意する必要がある。蚕児に対しては稚蚕期に問題があるので、水銀剤が付着した桑は、5日くらい給与しないほうがよい。したがってマス池、桑園の隣接地帯は、ブラエス剤が比較的飛散の少ない液剤散布がよいと考える。

II ニカメイチュウ

1 防 除 時 期

ニカメイチュウに対する空中散布の防除適期は、従来の一般地上防除の場合と考え方は同一でよいわけであるが、空中散布でとくに注意を要することは、ヘリコプタでの空中散布が天候に支配されやすいので、悪い天気が続くと適期を失すおそれがあるので、この点を十分考慮において計画しておかないと、失敗することがある。

現在のヘリコプタでの空中散布では、小雨中での散布が不可能であることが残念である。この点液剤散布が実用化すればきわめて有利になる。

2 防 除 薬 剤 お よ び 散 布 量

ニカメイチュウの薬剤散布は、いもち病の場合と異なり、イネの株元に薬剤がある程度付着しないと十分な効果が現われない。現在のヘリコプタの性能からして、粉剤の空中散布は一般地上散布に比較して株元に対する薬剤の付着が十分とはいえないので、イネの小さいときに

は問題が少ないが、イネが繁茂してくると、ある程度散布量を多くしなければ十分な防除効果が現われない。

散布薬剤の種類については、一般地上散布の場合と同様な考え方でよいわけであるが、ホリドールのような特定毒物は散布することができないので、低毒性の殺虫剤による以外に方法はない。

昨年長野県小布施町において試験した結果を、農業試験場で調査した各種薬剤（粉剤、液剤）による防除効果の成績は第6表のとおりである。

この地帯のニカメイチュウの発生は6月下旬が誘蛾の最盛期であり、散布はほぼ最盛日10日後に相当していたが、この地帯の発生が最近乱れてきており、今年はとくに、この傾向が高く、散布後もかなりの期間にわたって、だらだら発蛾がみられた。なおイネは6月10～15日ころ植付られたものである。

散布3～4日後の寄生茎の調査では、各区ともかなり高い殺虫効果が認められたが、各区とも、わずかな生虫の寄生がみられた。この成績からすると、液剤散布が粉剤散布に比較して安定した効果を示しているのが注目される。

3 人畜その他に対する危害

人畜その他に対する危害については、一般地上防除の場合に行なう注意はもちろんであるが、とくに蚕児に対しては殺虫力が強い薬剤の場合が多いので十分な注意が必要である。

III ウ ン カ 類

1 防 除 時 期

ウンカ類の防除適期については、ウンカ類が直接水稻に被害を与える場合と、黄萎病、萎縮病、縞葉枯病、くろすじ萎縮病など、ウイルス病の媒介虫としての場合とにより、それぞれ異なってくる。またウイルス病にしても、病害ごとに感染の経路が異なっているので、防除時

第6表 ニカメイチュウの空中散布による薬剤防除成績（1961，上高井郡小布施町）

試 験 区	散 布 量 10a 当たり	総寄生 虫 数	生 虫 寄生数	死 虫 寄生数	死亡率 %	被 害 茎 数		
						調査茎数	心枯茎数	被害率%
ディプレックス4%粉剤	3.7kg	294	48	246	83.7	18,000	113	0.6
	3.0〃	117	18	99	84.6			
B H C 3 % 粉 剤	3.0〃	189	67	122	64.6	〃	179	1.0
	3.0〃	106	43	63	59.4			
B H C 5 % 粉 剤	1.8〃	143	83	60	42.0	〃	89	0.5
	1.8〃	182	17	165	90.7			
バイジット3%粉剤	3.0〃	104	3	101	97.1	〃	2	0.0
	2.4〃	124	11	113	91.1			
ディプレックス80%水和剤33倍液	3l	187	13	174	93.0	〃	116	0.6
	3〃	117	17	100	85.5			
バイジット50%乳剤50倍液	3〃	194	24	170	87.6	〃	80	0.4
	3〃	123	9	114	92.7			

期も一応には行なうことができない。すなわち黄萎病はツマグロヨコバイによって媒介伝染するものであるが、経卵伝染は行なわれないとされている。また植物から植物に直接の伝染ももちろんない。したがってほとんどがツマグロヨコバイの越冬虫の保毒虫によってのみ、水稻に病気を媒介感染させることになる。したがってこの場合の防除時期は、水稻の発芽あるいは植付前に保毒虫であるツマグロヨコバイの越冬虫を完全に防除すればよいことになるので、防除時期は越冬幼虫の棲息期間である。前年秋から苗代期の間で、幼虫が地上部に現われる程度の気温ある時期であればよいことになる。そこで、この時期のツマグロヨコバイの棲息している場所はおおむね、水田の裏作物、雑草および畦畔、休閑地などの雑草の中であるので、できるだけ広範囲に、これらの地域全体を防除することが必要である。

ヘリコプタによる広範囲な集団防除を実施した場合は、第7表に示すように、散布後ツマグロヨコバイの密度の回復が、相当長期にわたって行なわれないので、地形が比較的単純で、広範囲の防除が可能な地帯であれば、空中散布1回のみで実用的には有効であるが、地形が複雑であったり、また黄萎病を絶滅させるためには、空中散布1回のみでは不完全である。

第7表 誘蛾灯によるツマグロヨコバイ誘殺状況 (1日平均)

月	半旬	豊科町 (前年本年ヘリ防除)			松本市 (本年ヘリ防除)	
		平 年	前 年	本 年	前 年	本 年
7	1	3.5	0	0.6	0	0
	2	12.5	0	92.8	0	0.2
	3	147.3	5.8	34.2	8.4	0.6
	4	349.0	42.2	86.0	55.4	4.6
	5	1434.0	102.8	4.0	447.4	0.4
	6	1143.3	25.0	11.2	830.8	6.5
8	1	307.8	14.8	3.2	97.8	0.8
	2	71.5	7.8	3.8	35.4	0
	3	86.2	9.2	81.0	0	0
	4	412.0	58.0	243.6	2.8	0
	5	1220.2	193.8	297.4	504.8	4.6
	6	6019.0	64.5	106.0	1755.5	9.7
9	1	1585.4	70.8	100.0	1043.8	3.6
	2	1010.0	4.6	18.2	189.0	4.6

次にくろすじ萎縮病、縞葉枯病を対象としたヒメトビウカの防除時期であるが、この場合は黄萎病と異なり感染経路が複雑である。すなわち縞葉枯病の場合は経卵伝染があり、くろすじ萎縮病の場合は、経卵伝染はないとされているが、冬作物であるムギ類に相当発病が見られるので、周囲にムギ類などが栽培されている場合は、

第8表 空中散布によるヒメトビウカの防除効果

(1) 苗代, 畦畔, ムギなどのヒメトビウカに対する効果

場 所	長 野 市 朝 陽				長 野 市 大 豆 島			
	散布前日 6月21日	散布夕刻 6月22日	散布1日後 6月23日	1日後の 死虫率%	散布前日 6月22日	散布夕刻 6月23日	散布1日後 6月24日	1日後の 死虫率%
苗代	46	1	6	87.0	27	0	4	85.2
畦畔	62	—	13	79.0	—	—	—	—
コムギ	56	—	4	92.9	11	—	1	90.9
コムギ刈取裸地	—	—	—	—	40	—	3	92.5

注 苗代ネット 50 回振, 畦畔, コムギは1畦3m動散吹出し

(2) ヘリコプタ散布とヒメトビウカの寄生と発病

場所	比較	防除方法 回数	植付 時期	ヘリコプタ 散布月日	ヒメトビウカ寄生数 (60株)				ウイルス病発病株指数%		
					月 日	寄生数	月 日	寄生数	くろすじ	縞葉枯	合計
上田市	前年	苗代1回 本田3回	6月10日	—	6月20日	26	6月27日	155	28.6	9.4	38.0
神科	本年	苗代1回 ヘリ1回	6月12日	6月20日	6月17日	17	7月1日	12	15.0	5.4	20.4
長野市	前年	苗代2回 本田2回	6月26日	—	7月2日	20	7月8日	27	18.1	5.6	23.7
南俣	本年	苗代1回 ヘリ1回	6月24日	6月23日	7月2日	7	7月6日	11	16.0	3.1	19.1

常にイネに感染される機会があることになる。したがって条件が相当に恵れていない限り、空中散布1回のみでは十分な効果は期待できない。とくに小面積の防除では地上防除と同様に、連続して幾回もの防除が必要となる。

そこで最も効率的な防除時期としては、長野県の場合、ヒメトビウンカの第1世代、成虫の本田飛来直前の6月1日から6月10日ころ、水田はもちろん、畑ムギ、畦畔、休閑地などを含め、できるだけ広範囲に実施することが必要である。昨年長野県農試で調査した防除効果は第8表のとおりできわめて高い防除効果を示している。

直接被害を及ぼすウンカ類の防除時期については、従来的一般地上防除の適期と同じ考えでよいが、ある程度広範囲の防除が可能の場合には1世代前の成虫を防除しても有効である。

2 防除薬剤および散布量

ツマグロヨコバイに対する空中散布の場合の農薬と散布量について、一昨年長野県南安曇郡豊科町において試験した結果では、第9、10表のとおりである。

網かごに入れたツマグロヨコバイに対する殺虫率は、ほとんど100%であった。マラソン1.5% 2.4kg 散布区がやや低かったのは、調査点がまざったのが原因で、第10表によってわかるように、5mの地点の落下量

が無散布に等しい状態であったからである。この成績からすると、マラソン、デナポンは同じ程度の効果が期待できることがわかった。粉剤の濃厚少量散布については、2% 1.8kgでも100%の殺虫率を示し、ツマグロヨコバイには、粉剤がかなり少量であっても効果があることがわかった。したがって散布条件さえ良好であれば10a当たり2kg散布でも十分な効果があるが、実際に散布する場合は散布条件が必ずしもよい場合のみでないで、条件によって散布量は多少増加することが必要である。

3 人畜その他に対する危害

人畜に対する危害については、一昨年初めて実施する際、衛生、畜産、養蚕、水産関係者により、それぞれの危害の有無につき調査ならびに試験を実施した結果、ほとんど実害がないことが判明した。しかし養蜂については散布してから2~3日は相当な被害が出るので十分注意することが必要である。

IV 薬剤散布の高さと防除効果

実際に空中散布をする場合、ヘリコプタの散布高度をどのくらいにすることがよいかということについては、その時の気象条件、地形、対象害虫などによって異な

第9表 ツマグロヨコバイに対する効果

区	項 目	金網かごに入れたツマグロヨコバイ死虫調 (10個)						散布後付着程度別植物体の殺虫効果		黄萎病発病株数 (900株)	
					イ		ネ		雑 草		
		供試虫	死 虫	率	付 着 多	付 着 少	付 着 多	付 着 少	付 着 多		付 着 少
	マラソン1.5%2.4kg	117	115	98.3	100	100	100	87	7		
	〃 2.0%1.8〃	129	129	100.0	100	93	100	87	4		
	デナポン1.5%2.4〃	92	92	100.0	100	100	100	70	2		
	〃 2.0%1.8〃	115	115	100.0	100	100	100	100	2		
	無 処 理	95	16	16.8	—	—	—	—	—		

第10表 金網かごの死虫率と粉剤落下量(シャーレ)との関係

区	マラソン1.5%2.4kg		マラソン2.0%1.8kg		デナポン1.5%2.4kg		デナポン2.0%1.8kg	
	死虫率	落下量	死虫率	落下量	死虫率	落下量	死虫率	落下量
位 置	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg
5 m	0	2	100	16	100	59	100	9
10	100	6	100	24	100	13	100	11
15	100	5	100	14	100	12	100	10
20	100	4	100	13	100	12	100	27
25	100	5	100	17	100	18	100	26
30	100	6	100	19	100	16	100	5
35	100	8	100	28	100	8	100	9
40	100	5	100	19	100	8	100	12
45	100	6	100	19	100	8	100	13
50	100	16	100	11	100	28	100	13

第 11 表 いもち病に対する散布高度と防除効果 (1960. 8. 5, 長野県諏訪市) (10a 当たり 2.5 kg)

区 別	H式による落下量指数			調査 茎数	節いも ち病%	穂 い も ち 病			生 育 状 況		10a 当たり 玄米収量 kg
	最高	最小	平 均			首いも ち病%	枝梗いも ち病%	計%	草丈 cm	茎数本	
散布10 高m 度	A			560	0.2	1.8	2.5	4.3	119	18.7	585
	B			516	0.6	0.2	1.2	1.4	101	17.2	563
	C			644	0.2	0.3	0.3	0.6	113	21.5	570
	平均	6	3	4.5	0.3	0.8	1.3	2.1	111	19.1	573
散布3 高4 度m	A			574	0.5	3.1	6.3	9.4	113	19.1	576
	B			723	2.4	1.9	2.8	4.7	124	24.1	560
	C			604	0.4	0	0.9	0.9	118	20.1	558
	平均	8	1	4.5	1.1	1.7	3.3	5.0	118	21.1	565

第 12 表 ツマグロヨコバイに対する散布高度と防除効果
(1961. 4. 29, 長野県東筑摩郡明科町) (10a 当たり 2 kg) 網かご試験管による調査

試 験 区	網 か ご に よ る 殺 虫 調 査			スズメノテポウ葉付着による殺虫調査		
	供 試 虫	死 虫	死 虫 率	供 試 虫	死 虫	死 虫 率
マラソン 2% 4 m	119	119	100.0%	88	88	100.0%
デナボン 2% 4 m	113	112	99.1	90	88	97.8
マラソン 2% 10m	136	136	100.0	45	45	100.0
無 処 理	58	27	46.6	70	10	14.3

るものであるが、長野県において、一昨年と昨年、いもち病とツマグロヨコバイについて、調査した成績は第 11, 12 表のとおりである。

以上の成績からすると、散布高度 4 m と 10m で、防

除効果にほとんど差をみとめることができない。したがって平常な気象条件であれば、電柱の上を飛行しての散布でも十分な効果が期待できる。

協 会 出 版 物

植物防疫叢書 No. 12

ヘリコプタによる農薬の空中散布

農林省農業技術研究所 畑井直樹 著
B 6 判 横組 口絵 6 p, 本文 55 p 美装幀

実費 100円 (千とも)

おもな目次

空中散布の歴史、わが国の空中散布の経過、ヘリコプタ、空中散布の理念、空中散布用粉剤、液剤の空中散布、液剤と粉剤の空中散布の得失、空中散布で防除できる病害虫、空中散布の能率、空中散布の実際、空中散布の効果の調査、航空機の利用範囲
(付) 関係航空会社名簿、航空用語集

昭和 35 年度ヘリコプタによる
水銀剤濃厚少量散布試験成績と
防除事業概要

日本植物防疫協会農薬散布法研究会編

B 5 判 横組 45 ページ

実費 50 円 (千とも)

おもな目次

ヘリコプタによる水銀剤の濃厚少量散布試験
(付 液剤散布実用化試験)
試験のあらまし 試験に用いた薬剤 試験に用いたヘリコプタ 試験成績 (千葉, 新潟, 長野, 神奈川, 滋賀, 埼玉の 6 県)

昭和 35 年度ヘリコプタによる集団防除実施概要

お申込みは現金・小為替・振替で直接協会へ

空中散布の実際 3

ヘリコプタによるいもち病，紋枯病同時防除

千葉県香取病害虫防除所 伊 藤 泰 次

われわれの地帯は通称水郷地帯であり、いもち病ではなく、紋枯病の被害を主としており、いもち病のみを対象とした空中散布では農家の賛成は得られず、紋枯病といもち病同時防除の可能性はないかということが、ヘリコプタ防除推進にあたり各地で会合を開いたときの農家のほとんどの意見であった。

筆者の担当する香取地方は昭和 25 年から早期栽培がとり入れられ現在では全面積にわたり早期栽培が普及している関係上、紋枯病の被害は、耕作面積 14,200ha のうち約 60% の 8,000ha あまりに及んでおり、各種病害虫では横綱の座を 10 年間に確保している問題病害である。

ヘリコプタによる紋枯病防除は困難視されており、長野県における 4 ha の同時防除試験成績のみで、全く心細い限りであった。しかし紋枯病の防除時期は酷暑の最中であり、また生育後期の関係で地上散布が困難なため防除の必要性は痛感しているものの実際には 15% (1,200 ha) 程度に止まっていた。したがって発生面積の全面防除が行なわれていない現在、いもち病だけ防除しても、紋枯病で減収すれば全く無意味なものになってしまう。

紋枯病の空中散布は、人力防除より劣るとしても、発生全面積を行なうとすれば、総体的にはむしろ効果がある結果となるだろうと推測したのである。

長野県における試験成績によれば、水銀剤防除に比べ、混合剤は紋枯病の発病を 1/3 以下に抑えているのであるから総体的効果の向上という点から、いもち病，紋枯病

の同時防除に踏切るべきであるとして、強く推進し、関係指導機関も、この線に添って指導することに承認決定となったのである。空中散布は、即全面防除であるため 1 農家の脱落があってもならない特異な防除事業であるから、個々の農家にその防除による利益を徹底的に認識させることが先決問題となった。しかしどの市町村にも、1 割や 2 割は不賛成者がいるものである。部落役員に対する感情からのものや、秋祭りの負担金のことや、先祖伝来のワカラズ屋など、不賛成者の方も多種多様なものがあるもので、防除の効果は別問題として大勢の動きに溶け込むことができない人々にも参加を説得しなければならぬから大変なものであった。12 月、1 月、2 月は午前、午後、夜の 3 回に分けて説明会に走り回り帰宅は夜の 11 時を過ぎることも珍しくはなかったのである。いよいよ実施の段階に至り 10 市町村のうち 7 市町村が参加と決定したのが 3 月 10 日であった。

紋枯病防除効果は当初ヘリコプタでは、人力防除より劣るのではないかと懸念されたが、第 2 表に示したとおりいずれの地区においても顕著な効果を得た。またいもち病においては、高温乾燥時であるため、発病が少なかったのである。

高圧線（地上 13 m）の交叉する地帯の散布も行なったので、この地帯の紋枯病防除効果を調査したが、高度散布でも均等に落下する場合は、標準高度 3 ~ 6 m と大差ないと思われる。

ただし高度散布は風圧がないので、早朝に行なうこと

第 1 表 昭和 36 年度空中防除実施面積と薬剤量（単位 面積：ha，薬剤量：kg）

市 町 名	大 柴 町	小見川町	山 田 町	多 古 町	東 庄 町	干 潟 町	佐 原 市	合 計
防 除 面 積	353	912	472	1,195	987	905	1,770	6,594
薬 劑 量	10,600	27,360	14,160	35,840	30,210	27,780	53,100	199,050

第 2 表 紋枯病防除効果

調査地	被 害 度			備 考
	ヘリ防除	ミスト機防除	無防除	
山田町	0.00	7.38	25.51	7 月 8 日散 布農道畦畔 含み 3 kg
多古町	1.30	—	30.57	
佐原市	2.91	—	28.91	

第 3 表 いもち病防除効果

調 査 地	首 穂 率	枝 梗 穂 率	備 考
多 古 町	0.09	1.95	ヘリ防除 無防除
佐 原 市	1.69	5.85	
佐 原 市	0.48	0.48	ヘリ防除 無防除
佐 原 市	4.29	5.79	

第4表 紋枯病高度散布成績

調査地	区別	被害度	指数
佐原市牧野	15 m A	4.08	14.1
〃 森戸	15 m B	5.23	18.1
〃 森戸	標準	2.91	10.1
〃 森戸	無防除	28.91	100.0

第5表 雨と紋枯病防除効果

調査地	晴雨	被害度	首いもち病率
多古町	雨 31.5 m	0.18	0.35
〃	晴	0.75	0.00
〃	無防除	30.57	7.53

が大切であろう。

散布終了後約3～5時間にして31.5mmの集中降雨があり、その地帯の防除効果が疑問視されたが、調査の結果晴天日の散布と全く差がなかった。粉剤はイネに付着したらかなかなか流亡しにくいことが判明し、今後の指導上、大いに参考となったのでとくに第5表に掲げた。

第6表の調査は同一品種、同一圃場であるので耕種、肥料環境に差がない。とくに昨年は高温のため紋枯病の被害がはなはだしかった。いもち病の発生は少なく、主

第6表 収量調査

調査地	区別	10a当たり 玄米重	屑米重	玄米指数
佐原市	防除	622 kg	3.5 kg	122
〃	無防除	509	14.5	100

第7表 紋枯病散布高度調査 (8月3日調)

高度5m 被害度	3 m 被害度	2 m 被害度	無防除 被害度	備考
2.91	3.95	5.45	28.91	無防除はビニール被害10/30a, 3区制

注 朝日ヘリ、ベル47D型

として紋枯病の防除効果と考えられる。

高度2mは拡散範囲が狭いため、両端の被害が高く通過地点周辺に過剰付着が現われる。高度3～5mは均一散布で、いもち病防除同様の高度でさしつかえないことが判明した。

散布事業を終了して各地の農家から、紋枯病防除の効果が素晴しかったよ、といわれると約半年にわたる苦勞がキレイに吹飛び、身も心も晴々しくなった。

学会だより

○昭和37年度日本植物病理学会大会

期日：昭和37年3月29日(木)、30日(金)、31日(土)、31日はシンポジウム

会場：東京大学農学部1～3号館

シンポジウム題目

- (1) 農業の近代化にともなう植物病理学の課題
座長：今関六也 演者：後藤和夫
- (2) 植物病理学研究方法の変遷
座長：吉井甫 演者：鈴木直治
- (3) 植物病理学の研究のあり方、とくに研究機関の問題
座長：赤井重恭 演者：日高醇

○昭和37年度日本応用動物昆虫学会大会

期日：昭和37年4月1日(日)、2日(月)、3日(火)、3日はシンポジウム

会場：1、2日は東京大学農学部1～2号館

3日は虎ノ門共済会館

シンポジウム題目

- 作物の耐虫性(午前9～12時) 座長：福田仁郎
- (1) 総論 福田 仁郎
 - (2) イネカラバエに対する水稻の抵抗性 湯嶋 健

- (3) ハダニに対するリンゴの抵抗性 森 樊須
 - (4) マメシクイガに対するダイズの抵抗性 西島 浩
 - (5) 珪酸施用による水稻の耐虫性 笹本 馨
 - (6) 抵抗性の物質的基礎 平野 千里
 - (7) 総合討論
- 殺虫剤の生物検定(午後1～5時) 座長：長澤純夫
- (1) 総論 長澤 純夫
 - (2) 供試昆虫と生物試験に關与する生物的要因 小島 建一
 - (3) 生物試験に關与する環境要因 酒井 清六
 - (4) 室内試験と圃場試験との関連性 尾崎幸三郎
 - (5) 標準殺虫剤の必要性 鈴木 猛
 - (6) データの処理と有効度の表示法 河野 達郎
 - (7) 総合討論

○イネ白葉枯病防除に関するシンポジウム(本会主催)

期日：昭和37年4月1日(日) 午前10時～午後5時
会場：家の光会館7階大ホール

題目：

- (1) 発生機構(午前10～12時)
座長：向 秀夫 演者：田上義也、水上武幸
- (2) 葉剤試験方法(午後1～3時)
座長：明日山秀文 演者：吉村彰治、中澤雅典
- (3) 総合討論(午後3～5時)
座長：後藤和夫

空中散布の実験 4

果樹病害虫の防除

長野県園芸試験場 廣瀬健吉

筆者らは幸いにして、昨年一つの事業散布、一つの試験散布に従事する機会を与えられた。一つは展葉初期のリングに対してキンモンホソガという葉潜蛾の成虫を殺虫するための約 2,000 ha にわたる粉剤の事業散布で、試験散布は盛夏期にリングのハダニを対照に行なった液剤および粉剤の散布であった。以下この二つの経験に基づいて、課題のことがらについて述べてみる。

1 散布の概要

キンモンホソガに対する展葉初期のリングに対する散布は BHC 3% 粉剤を用い、散布量は 2.5 kg/10 a を基準とした。樹は若葉が数枚ずつ芽から伸び始めている時期で、傾斜地果樹園も相当に含んだものであった。

盛夏期のハダニに対する試験散布は広大な約 60 ha の平坦地で行ない、粉剤 1 種、液剤 3 種（内 1 種は低毒性浸透性殺虫剤）であり、散布量は粉剤の場合 4 kg/10 a, 2 kg/10 a, 液剤の場合は 3 l/10 a, および 6 l/10 a として、4 ha または 1 ha の試験区 7 区を独立に設けた。飛行は樹上すれすれであった。この二つの試験には農林省初め諸機関、諸メーカーのご援助をいただいた。

2 効果について

果樹の病害虫の空中散布の効果の測定は非常にむずかしい。現状では果実が非常に高い商品価値のため、年間 12 回前後の地上よりの散布をするため効果の測定はなかなか困難になってくる。一口にいうならば、空中散布の有効性には限界があるといえよう。

キンモンホソガに対して粉剤を散布した場合、その目的は春より発生してくる成虫が異常に多いことが予想されたので、この一部を空中散布により殺虫して、平年の発生状態にもどしたいというのが目標であった。この目的に対しては十分な効果を得たと考えられ、散布当日に発生していた成虫の少なくとも 6~8 割は殺虫することができた。またその後の発生数も少なくなった。とはいうものの空中散布に引きつづく主としてスピードスプレーヤによる地上散布の必要性がなくなったわけではない。空中散布に引きつづく一斉散布、落花直後の葉の中の小さい幼虫に対する一斉散布をより確実にするための散布であった。また、このキンモンホソガは年に 5 回も発生を行なうことが確実なので、この時期の空中散布だけで 1 年間を通じてキンモンホソガは大丈夫であるという保証があるわけではなかった。第 2 化期以後の散布に

も非常に大きな防除のウエイトがあるわけである。散布そのものの効果は以上のようなものであるが、空中散布を実施したことで、この虫に対する防除意欲が旺盛になり結果としては、春の空中散布を実施した地方の周辺に、昨年より本年にかけて越冬しているキンモンホソガが多い。空中散布を実施した地方の大部分はこの冬の越冬虫が少なくなっている。防除意欲をかきたててよく年間にわたって防除しつづけたことは、空中散布の無形的な効果であろう。

ハダニに対する散布試験の場合は低毒性の浸透性殺虫剤に実用的な効果を認めたが、他の粉剤、水和剤についてはほとんど十分な効果を認めることができなかった。

3 樹に対する薬剤の付着

この二つのわれわれの経験は筆者らとして最初であったので生物に対する効果の判定よりも、農薬がどのように落下して樹なり葉なりに付着するだろうかということに重点をおいて調査した。この次に筆者らが果樹の空中散布を経験するような場合にはおそらく生物に対する効果の判定が重点となるだろう。

展葉初期の粉剤散布では平坦地の地上に置いた 50 個のシャーレ内の落下量の平均は約 16 mg を示し、モードは 11~15 mg の間の数字を示したものであった。また樹幹にはシャーレの大きさに換算して約 2~3 mg (マラソン 2 kg/10 a の散布) の付着量を示した。樹の太い枝や細い枝の地上 2~3 m の高さにあるものについては枝の上部と下部というか、上面と下面で付着の差がかなり明らかに現われ、上面に多く、下面に少なかった。また粉剤の空中の浮遊は 5~10 分間でほとんど終わってしまった。この場合、傾斜地では飛行航跡がいちじるしく乱れ、今までに示した落下量の数字はいずれも平坦地のそれに比較して一回り少ない数字を得ている。

夏の盛夏期に粉剤を散布した場合の状況は 2 kg/10 a の散布はヘリコプタのシャッターの故障のため実質的には 4 kg/10 a となってしまったが、この場合、地上においたシャーレの落下量は 6~10 mg のものが最も多く、平均は 12.2 mg と 14.7 mg の 2 区を観察している (マラソン粉剤)。また丸太に簡単な台を取りつけ、その上にシャーレや H 板をのせたモデル樹を作製して調査に利用したが、これは地上 3~4 m に最も多い落下量が見られ、最も高い位置の 5 m では落下した農薬がヘリコ

ブタの押下げ気流で飛ばされているのが観察され、逆に落下量は少なくなっている。また幹に付着した農薬の量は展葉初期当時より散布量が多いにもかかわらず少なくなっている。さらに葉の表面および裏面にも農薬の付着していることが認められた。

盛夏期の液剤散布と樹の各部の付着の関係はいろいろな方法で調査した。前記のモデル樹では地上 5 m でも液剤の場合はよく付着していた。樹の内側、外側、上部に対する付着量は上部に最も多く、次いで外部であり、内部が最も劣り上部の半分の量以下と考えられる。液剤の 1 種であるエラジットの区について、1 樹より各部 100 葉の葉表の付着を H 板読み取り指数に準じて各区 5 樹あて計 500 葉を調査し、その合計数値を示すと次のようである。6 l / 10 a 区で上部 635、外部 514、内部 253、3 l / 10 区で上部 646、外部 505、内部 172 であり、散布量の少ない場合には内部の見掛け上の付着が悪くなることを示している。この結果は他区の分析数値によっても裏付けられた。

また、果実についても、上面にはよく付着しているが、下面は付着が劣っているし、低毒性浸透性殺虫剤の場合の空中濃度の変化は散布後 30 分間に約半減している。

盛夏期の粉剤、液剤の散布は樹上すれすれの飛行を行なった関係上、飛行航跡の直下に落下量の多いことが明らかに読み取ることができた。またリンゴの樹は葉と枝で樹冠を形成しているが、その樹冠内での農薬の浸透は案外悪く、地上部に置いたシャーレや H 板には樹と樹との中間に置かれたシャーレや H 板に多い落上量が読み取れ、また幹の根元に置いたシャーレや H 板は落下量が少なかった。展葉初期、盛夏期とも H 板やシャーレは井げた状にわれわれは配置したのであるが、いずれの場合も、飛行方向に直角な方向のシャーレ列や H 板列は落下量の変動が多かった。

展葉初期の粉剤散布は地上面に“はねかえりの気流”

盛夏期の殺ダニ剤の濃厚少量散布（液剤）
（樹冠表面に“はねかえりの気流”が見える）



ができていたのがよく認められたが、盛夏期の樹冠の最も茂っている時期では樹冠上面に一つの大きな“はねかえりの気流”ができていたことが観察された。これは液剤、粉剤ともに見られる現象であり、また、盛夏期にはヘリコプタの押下げ気流により枝葉が相当にゆれていることが確認された。

またいずれの散布においても、とくに液剤は市販製剤の 10~20 倍液を使用する濃厚少量散布であったが、葉害は見られなかった。

4 問題点とまとめ

一般にいわれている空中散布の問題点の他にわれわれは昨年の経験によって次のことを考えている。果樹園は傾斜地に展開することが多いが、傾斜地の散布は非常にむずかしいので、散布の受入れ態勢とか、また散布方法についても問題点があるようである。雑木林や障害物の人為的な排除が必要だろうし、栽培面積の確実な把握など大切なことである。また飛行方法や散布方法の研究も必要である。

展葉初期のキンモンホソガなどの場合には散布量の増減よりはより高い濃度の粉剤が必要ではないかと考えられ、また一つの発生時期に対して 2~3 回の連続散布をするというような積極的な方法がとられてもよいと考えている。

盛夏期の散布の場合には飛行高度についてもっと研究を展開すべきであり、散布量は今回の試験のように 3~6 l / 10 a の範囲で濃厚少量散布を行なうことに落ちつくだろうと思われる。

粉剤または液剤の場合に濃厚少量散布が主体となる関係上まず低毒性の浸透剤で利用できる害虫が最も取り上げやすいものであろうし、浸透性殺虫剤の利用こそ果樹園には望まれると考える。

果樹の空中散布にはミカンに対する赤色染料の散布試験が過去にあり、また海外ではいくつかの散布例がある。今後、われわれの経験した 2 回の散布を基礎として果樹でも空中散布が行なわれる時代がくるであろう。ハマキムシ、ハダニ、アブラムシなどの他、モニリヤ病、うどんこ病、その他、落花防止のホルモン剤、野鼠駆除、それに摘花剤の散布といった面にとりあえずその利用が考えられる。そしてこれらは広範囲に同時に発生してくる対照でなければならぬし、また、果樹のもつ特性の故にその有効性の限界は他の作物より、一層高い水準に引き上げることが必要である。しかしながら、やはり相当長期間、スピードスプレーヤのような地上よりの強力な散布器材が果樹園防除の主体であろうことは間違いないと思われる。

空中散布の実例 5

森林害虫および野鼠の防除

全日本空輸株式会社 河瀬 士郎

1 森林害虫防除散布

昭和 27 年秋、こんにちの全日空の前身日ペリ航空（日本ヘリコプター輸送KK）が創立し、ベル 47 型 2 機で日本で初めてのヘリコプタによる営業を開始したとき、当初半年ほどは全国一周宣伝飛行の仕事に恵まれ、まずは好調の滑り出しであった。しかしこれが一段落したあとハタと注文が止絶えてしまった。営業社員は当時 3 名、これが仕事を取るべく足を棒に歩き回ったが、そのころはまだヘリコプタがごく一部の人々にしか理解されていなかったの、なかなかかはかばかしい成績が挙げられず、ヘリもパイロットも鳴かず飛ばずの有様。われわれ自身、ヘリがわが国では一体何の役に立ち、どの方向へ伸びるものやら皆目見当さえつかなかったのが正直なところであった。

海外の種々な実用例はあった。しかし国情、地勢、産業の相違など、そのうち日本でも使えそうな用途はきわめて限られた範囲であり、それすら使えそうだというだけで果して本当に採算ベースに乗るのか、また予想される需要家が関心を持ってくれるのか、まことに心もとなない時代であった。しかし何とかしてこの壁を突き破らなければ活路は見出せない。「よし」というのでおよそ考えられるあらゆる用途、用法について猛烈な営業活動を、否暗中模索ともいうべき努力を続けたのであるが、この中に林業におけるヘリコプタの利用という方面があった。

昭和 28 年夏、農林省農業技術研究所の指導を受け、散布装置の試作、散布飛行法の研究が開始されていたが、農業面での実用化までには相当な年月を要すると思われたので、およそ空中散布の対象になりそうな他の分野にも働きかけることになり、紹介を受けて初めて目黒の林業試験場を訪ね、森林昆虫の藍野博士にお会いし教を乞うたのである。機会は意外に早く訪れた。昭和 29 年 6 月中旬、愛媛県玉津村の山林 200 ha にマツカレハの異常発生を見、地形上、空中防除が最適とされ、当社否わが国で初めてのヘリコプタによる山林害虫防除飛行が行なわれた。この作業は、BHC 3% 粉剤が使われ、平均 8~10cm という蛹化寸前の幼虫に対し、24 時間以内に死滅または麻痺 95% という好成绩をもって成功裡に終わった。藍野博士は親しく現地まで出向かれ、つぶさに山を歩いて 4 kg/10 a の濃度を指示された。この成

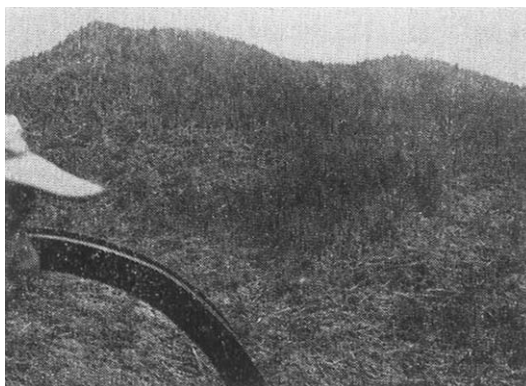
果に力を得て同年夏に引続き都下浅川、山梨県昇仙峡と一連の事業的試験散布が行なわれたが、その結果「ヘリコプタは樹冠部に棲息する昆虫および幼虫類の防除には、できるだけ虫の小さい時期を選べば、低濃度、少量の薬剤で、非常に経済的に、かつ短時間で、確実な効果を期待しうる」ことが明らかにされ、あとはこのような防除の対象となるべき大面積害虫発生ケースさえあれば、事業として十分成り立ちうるとの見透しを得たのであった。

そこへ昭和 29 年秋、例の洞爺丸台風が発生、本州よりも北海道にいちじるしい被害をもたらした。とくに北海道の中央部大雪山々岳地帯国有林の風倒木発生被害は激甚を極め、史上前例を見ないばかりでなく、これを放置すればヤツバキクイムシを主とする虫害により、生立木までも大被害を蒙り、なんらかの対策を急ぎ講じなければ、森林資源上由々しい損害が、台風による風倒被害以外に大規模に起こることが予想され、憂慮されたのである。ご承知のように北海道の林野は、

内地に比べ未開発で、林道は未発達であり、
夏期の防除作業適期は、いちじるしく短く、
労働人口は平年でも内地から大量の補充を要するほど
稀薄である。

などの諸条件の制約を受けるほか、とくに初夏の乾燥期には山火予防上からも、奥地山林に多くの作業労働者が入ることは避けたい事情にあったので、なんらか高度の機械力によって、わずかな人数で短期間に、高能率な大面積防除作業をしなければならぬ必要に迫られてい

大雪山々中風倒木の惨状（昭和 30.5.11）



た。そしてここに登場後日なお浅いにもかかわらず、幸い確実なデータを掴み終わっていたヘリコプタの利用が、検討、決定され、この未曾有の惨害に対し、これまたわが国林業史上空前の規模における航空防除が行なわれるに至ったのである。いまその詳細は省くが、その結果は、

昭和 30 年	34,563 ha	作業時間	1,526 時間	26 分
〃	31 〃	11,364 〃	〃	676 〃
〃	〃	〃	〃	14 〃
合計	45,927 〃		2,202 時間	40 分

使用薬剤 (BHC 5% 粉剤) 985 t、飛行回数 9,045 回という大規模なものであり、準備から、作業の実施、完了まで各営林局、林業試験場、北海道大学のご指導のもとに、大雪山一帯の防除に関しては、そのすべてをヘリコプタのみにより行なったのであって、ここにヘリコプタは産業航空面で飛行機とは異なった新しい分野での実用的可能性を立証したといえよう。

すなわちヘリコプタは空中停止が可能な点で、地形複雑、気流また不安定な山岳地帯でも安全に飛行できること。回転翼の生起する下降風圧力により散布薬剤の防除効果を確実にすることができる。この 2 点でとくに飛行機に優っているのであって、この作業のとき同じ空中散布作業中の飛行機が、悪天候のため北見の山中で墜落事故を起こしたが、ヘリには天候による危険性は全く感じられなかったことを見てもそれは明らかであろう。

この大作業を契機として林業面でのヘリコプタ利用は盛んになり、こんにちでは山岳地帯の大面積虫害発生には必ず考慮されるようになった。しかしどんな害虫でも有効であるとは言いがたいのであって、前述したように樹冠部にあるもの以外は、慎重に研究のうえ利用を決定すべきこともちろんである。

またこれらの仕事以外にも、上空よりの諸調査、人員物資の空輸、写真映画資料の撮影など、林業経営上総合的な利用がなされるようになり、ヘリコプタ運航事業上からも林業における利用は大きな需要となり、われわれもまた営業面において愁眉を開いたのである。

2 野鼠の毒餌散布による駆除

北海道国有林の風倒木は、昭和 30 年以降、冬期も運材搬出され、そのあとに大造林が行なわれ始めた。元来北海の森林は天然涵養林が多く、いわゆる間引き造林が常態であったと聞く。それが大風倒により、広範な地域にわたって人工計画造林を余儀なくされた。天然林には種々の樹が各様の成長度で群生するから、自然均衡が保たれ、それゆえに害虫、害獣の繁殖も、森林経営上大問題になるほど、広範囲に、また異常には起こりにくいとされていた。しかし人工造林によって事態は一変した。

造林をしない山肌でも風倒による森林の粗密という従来と違った環境が発生し、これに暖冬現象などが加わり、野鼠の大発生を見るに至ったのではないかとわれている。とくにエゾヤチネズミの異常繁殖により、カラマツ造林地の苗木被害は由々しい問題となってきたのである。昭和 34 年当初ついに、従来の野鼠に対する駆除法は人力で行なうのみでは不完全であるとされ、より強力に、広域に、短期間に駆除効果を発揮させるために、ヘリコプタによる毒餌散布が採り上げられ、当社に研究を命ぜられたのである。初め林業試験場目黒本場にご相談したが、エゾヤチネズミの生態から北海道において実験を行なうのが適当とされ、同年 3 月から 9 月にかけて半歳にわたり、林業試験場北海道支場井上保護部長、上田技官、北海道大学動物学教室犬飼教授、各営林局担当の方々に指導を仰ぎ、当社はヘリコプタに装備する毒餌散布装置の試作開発に努力した。径 8~10mm の大粒の毒餌である。粉剤散布装置とは根本的に考えを変えなければならない。羽田の格納庫で試作しては札幌に空輸し、丘珠飛行場で実験を行ない、関係者の意見を聞き、持ち帰り改造、また実験という状態を繰り返すこと 6~7 回におよんだと記憶する。漸く 9 月に入り所期の性能に漕ぎつけ、10 月中旬、定山溪営林署管内で実地実験を行なった。結果は予想以上の成績で、早速同年 11 月初旬から事業散布が開始されたのである。そして野鼠の発生状態に応じて、今では完全に実用化され、昭和 34 年以降すでに 152,000 余 ha の散布を行なっている。

3 林業とヘリコプタ

以上本邦林業における虫害防除、野鼠駆除についてヘリコプタがいかんして使用され始めたかを述べたが、ここで注意を要することは、十分な基礎実験のうえにそれぞれにおける成果が期待できるということである。一見平凡なことであるが、航空機の持つ速度の要素は、作業能率としてはきわめて高いのであって、もし不完全なデータのまま実用を急ぐことがあれば、悪い結果もまた大規模、広面積に起こる危険を持っている。あるいは害は無くとも効果の不安定な作業に巨額な経費が労費されることは避けられないのである。最近この点にきわめて無関心な航空機利用の姿をときどき見受けるが、使うほうも、使われるほうもまことに寒心に耐えない。われわれは、今後航空機の産業利用に関しては、林業のみに止らず、航空会社としてこの点にとくに意を用いなければならないと信ずる。かくてこそヘリコプタは着実に、その特性、能力を真に生かして、各産業の省力化、高速度化に貢献することが、初めて可能になると言い得よう。

空中散布の実際 6

契 約 に つ い て

全日本空輸株式会社 横 山 創

1 はじめに

ヘリコプタによる水田の病害虫防除作業飛行を計画、実施するにあたり、計画の立て方、現地調査、見積り計算および契約について以下に説明する。

航空機による作業は、すべて所要の飛行時間に応じて料金が決定される。したがって作業の計画にあたっては、飛行の安全性を確保し、また作業目的の達成、とくにその効果に支障をおよぼさない範囲で、いかにしたら飛行時間を短縮できるかに努力を集中することが大切である。

2 計画と打ち合わせ

契約は、空中散布作業の実施団体と、航空会社間に締結されるのが常態である。

ヘリコプタを使用する集団防除を計画する場合、散布地域について次の条件（適応性）が備わっているか否かを検討することが大切である。

(1) 水田単作地帯か、畑、果樹園などの混在率が全面積の10%以下であること。

(2) 1作業基地（以下作業ヘリポートという）当たりの担当散布面積が100ha以上あること。

(3) 作業地域の輪廓線は、正方形や円に近い平面形がよく、ウナギの寝床形や、ヤツデの葉状の広がり方、および散布水田群が島のように点在する場合は、能率悪く高価になる。

(4) 水田が平坦で、電線、電柱、立木、高压線、建物などの障害物が少ないこと。

(5) 作業ヘリポートに適する農道やあき地が、作業地域中の任意の場所に求めやすいこと。

(6) 品種により、防除適期に多少差があっても、集団防除に支障ない範囲であること。

実施団体で方針が決定されたら、航空会社に依頼して散布についてくわしい営業担当員を派遣してもらい、計画を示して相談する。この際 (i) 対象病害虫、(ii) 使用農薬（濃度）、(iii) 10a 当たり散布量、(iv) 対象面積、(v) 防除適期と作業希望時期、(vi) 希望機数などをあらかじめ決めておくと直ちに打ち合わせに入れる。また散布地域の地図（1/10,000～1/50,000 ぐらい）を用意して、散布範囲を明示し、作業ヘリポート予定地点を㊸（ヘリポート記号）で記入しておくことと便利である。

(i) 対象病害虫については今までに十分試験が行なわれ、また事業的にヘリコプタ散布が行なわれているものの範囲なら不安はないが、新しい試みをする場合はあらかじめ試験場などの専門家に相談し指導を受けることが大切である。能率が非常に高い大面積防除だから、失敗したら大変で、十分慎重を期する必要がある。

(ii) 使用農薬も今までに使われたことのあるものを用いることが安全である。

(iii) 10a 当たり散布量は従来3kgだが、ヘリコプタで散くと非常に均一に散布されるので、だんだん2.5～2.0kgで計画されるようになってきている。もちろん少ないほど飛行料金、農薬代ともに安くなるが、2.0kg以下では効果が不確実になるおそれがあるから行なわないこと。

(iv) いちばん問題なのは面積である。ヘリコプタ散布は、10aを約4秒間という非常に高速度で行なわれるので、水田以外の農道、畦畔などにも均一に農薬が散布される。またそれゆえに少量でも防除効果が優れているのだが、このためこれら水田以外の分の面積も含めて作業を計画し、農薬の準備量を定め、契約しなければならぬ。耕地整理の行なわれた水田ではおおむね水田面積に約5%を加えたものが散布実面積である。しかし、縄のび、隠し田などのある地域では、その一つ一つはわずかでも大面積防除のため全体としては大きな相違になる。それ故水田実面積だけの農薬準備では実際には不足をきたし、はなはだしい場合は防除効果に影響するので、このことを十分検討して方針を決めること。

またツマグロヨコバイのような害虫は水田地域だけでなく、その周辺をも含めて、ある幅で防除しないと効果の確実を期しにくいので、この場合はその面積をも含めて計算しなければならない。

(v) 防除適期と作業時期については、過去のデータを生かし、多少ゆとりを見て計画する。また遅れるよりは少し早目に実施するよう計画し、契約するほうがよく、まぎわになって作業時期を変更することは、ヘリコプタが不足気味な現状では、ほとんど不可能なことが多いからである。また航空会社と相談して適当な天候予備日数を計算に入れておくこと。

(vi) 機数は少ないほど空輸料金負担が安いので、全体として安くなる。できるだけ少ない機数で能率よい作

業をするよう計画すること。

次に、作業の実際を解説した優れたスライドや、記録映画などがある。実施前の適当な時期に航空会社に頼んで、これらの映写および説明会を開き、主として作業を直接担当する人々や、散布水田の所有者らに見せて、不安や疑問をあらかじめ解消することができるから、利用されるとよいであろう。

3 現地調査

さて以上の計画ができ、打ち合わせをすませたら、航空会社の営業担当員を現地に案内して、現地について一緒に調査をする。この目的は(1)作業ヘリポートの位置決定と、(2)障害物に対する処置を決めることにある。必ず用意した地図を携行して、能率的に行なう。

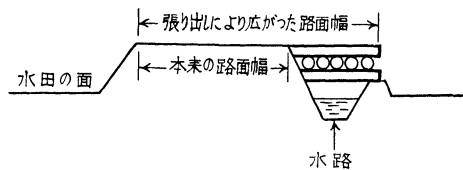
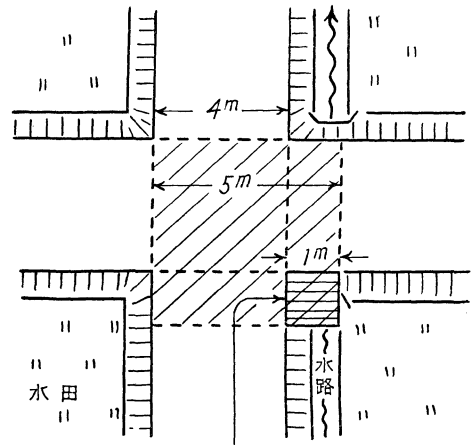
まず作業ヘリポートだが、あらかじめ予定地点が地図上に決めてある場合は、その一つ一つを順序よく見て回る。面積が広いのでオート三輪車か小型自動車を人数に応じて用意すると能率が上がる。大型車は細い道に入れないので歩く時間が多く、かえって非能率である。予定地点が決めてない場合は航空会社側で、地図および現地と相談しながら適宜決めて行く。実際に使用する数よりも少し多い目に決めて、あとで図上計画の際不要な箇所は使わないことに定める方法が賢明である。

作業ヘリポートの具備すべき条件は、5 m 四方以上の地面で、周囲にその面より少しでも高い邪魔物のない場所であること。一般には農道の十字路や、堤防上の道路などが使われる。道幅が狭くてそういう場所が得られにくい場合には、一時溝を埋めたり、水路の上や田の上に丈夫な張り出しを設けて、少なくとも 5 m 四方の平面は作るようにする(図参照)。

またヘリコプタは、風に向かって(向い風で)離着陸するから、予定散布時期の風の方向、強さを調べておくこと作業ヘリポート決定に役立つ。ヘリコプタが農薬を満載して離陸するときの上昇角度は約 10 対 1 である。つまり離陸の方向の 100 m 前方に 10 m 以上の障害物があるときは、危険の伴う場合があるから、あらかじめ研究しておき、現地に航空会社員に相談してその地点を作業ヘリポートに使用するか否かを決めてもらうのが安全である。

こうして地図を頼りに散布地域を回りながら、航空会社員は一方、電線、電柱、立木、林、人家、火の見櫓、煙突などをも見て、必要な箇所には危険防止の黄色い旗をつけることを求めるから、同行の計画者はその位置、方法をメモし、ヘリコプタ到着直前に旗付けを行なうこと。これを怠ったためにヘリコプタが電線に引っかかり事故を起こした例もある。安全作業は散布効果とともに、

作業ヘリポートにするための農道十字路の面積拡大法
(本来 4 m 四方の平面が 5 m 四方に利用できる)



もっとも大切であることを考えて実行すること。

4 見積り計算

現地調査が終わったら地図を見ながらもう一度計画を検討する。このとき使用する作業ヘリポートを最終的に図上で決める。この決め方は、まず散布計画全地域をいくつかの作業区画(1区画 100~200 ha)に分ける。区画の境界線は上空から明瞭に識別できる道路、水路、鉄道などの線を利用すると間違いが起らない。著明な目標線のない場合は水田中の畦畔や、細い流れなどを境界線とし、黄色い旗を一定間隔に立てることにし、その本数、間隔などを定める。このとき先ほど見回って決めてある作業ヘリポートの位置を十分考慮に入れて行なうことはもちろんである。使わないヘリポートもこの折に決める。ここまでくれば、あとは料金の計算と、契約手続きが残るだけである。

料金については、10 a 当たり計画散布量、作業ヘリポートと散布地域との往復平均距離、前述したその水田地域の散布適応性の大小、などから従来は 10 a 当たり約 130~200 円ぐらいの範囲で定められている。これはヘリコプタの 1 時間当たりの飛行料金を 10 a 当たりの作業能率に基づいて換算したもので、その根本はあくまで実飛行時間に対する時間当たりの料金単価で計算されて

いる。

1回の計画散布時間が8分と予定された場合、おおよそその内容は、

往復（作業ヘリポートから散布現地までの、片道平均1 kmとして）	約2分 00秒
散布（農薬を吐出している実散布時間）	〃 4 〃 00 〃
旋回（境界線で吐出を止めて折返しのため旋回する時間の合計）	〃 1 〃 30 〃
積込み（作業ヘリポートで農薬積込みの時間）	〃 0 〃 30 〃
計	〃 8 〃 00 〃

となる。積込みは着陸状態で行なわれるが、発動機を回したまま行なうので公式の飛行時間になる。

実際に神奈川県 の 1,000 ha の水田で、同一地域を2年連続して実施したとき、第1年目は1回の作業が平均8分27秒、2年目は8分21秒であった。機体と操縦士が異なっても、その他の条件が同じなら、能率はほとんど一定である。

いま仮りに1回が9分、10a 当たり ㊤ 145 円で、1,000ha 実施すると

$(\text{㊤ } 145 \text{ 円} \times 10) \times 1,000 = 1,450,000 \text{ 円} \dots \dots (A)$
となる。この作業料金は作業出勤機数とは関係ない。

次に空輸料金がかかる。これは航空会社の基地飛行場から、作業地域の夜間繫留ヘリポート（昼間は1機ずつ別々な作業ヘリポートに出かけ、散布飛行を行ない、1区画終わるごとに次の作業ヘリポートへ移動するが、夜間は繫留および機体の安全を監視するに便利な場所へ全機を集めて繫留する。航空会社の基地飛行場を飛び立ったヘリコプタは、まずここに到着し、作業完了のときもここから帰って行く）までの往復に要する飛行時間によって定められる。仮りに片道3時間を要する距離とし、1時間当たり飛行料金 ㊤ 50,000 円、散布面積 2,000 ha、使用機2機とすると

$$\frac{[50,000 \text{ 円} \times (3 \text{ 時間} \times 2)] \times 2 \text{ 機}}{2,000 \text{ ha} \times 10} = 30 \text{ 円} / 10 \text{ a} \dots (B)$$

すなわち 10a 当たり 30 円の空輸料金がかかる。したがって $(A) + (B) = 145 \text{ 円} + 30 \text{ 円} = 175 \text{ 円} / 10 \text{ a}$

この地域では 10a 当たり 175 円のヘリコプタ作業料金を要することとなる。

この料金の中には航空会社の社員、操縦士、整備士らの出張旅費、宿泊料、日当、諸手当、航空保安当局との連絡通信費、飛行燃料費などヘリコプタの運航に関する一切の経費が含まれている。したがって、あとは農薬購入費と、若干の作業準備および実施に伴う経費（10a 当たり 7～15 円ぐらい）を用意すれば、その合計が総所

要経費となる。

航空会社では現地調査が終わると、打ち合わせ内容および調査地図を会社に持ち帰り、ヘリコプタの出勤機数、時期その他を検討し、料金とともに他の条件をも明記した見積書を作成し、実施団体あてに送付する。要すれば打ち合わせのあと見積書の提出期限を確約しておくともよい。

以上 今日 まで行なわれている 見積り 計算法 を述べたが、このたび農林水産航空協会が発足し、会社により幾分まちまちだった料金計算法を、作業の全国的計画の調整とも併行して、この協会できり合理的、科学的に研究、算出されることになっている。したがって今後は一層改善され、合理化された計算が行なわれることになるであろう。

5 契約について

以上の作業を全部終われば契約書を取り交わし、契約を締結する。契約書には、

(1) 契約当事者(実施団体と作業を行なう航空会社)間の相互、請負い契約なることを明記し、

(2) 契約金総額、作業面積(実面積)、対象病害虫名、ヘリコプタ機数、作業期間、使用農薬、農薬総量、10a 当たり散布料を記入

(3) 面積の超過、減少の時の精算法、不可抗力、故障による計画変更の場合の規定、事故に対する相互の責任範囲など

を定めたうえ、双方の責任者名儀で調印し、相互契約であるから正本2通を作り、各1通を保有する。調印は必ず作業実施前に行なわないと、その後の変更、事故などの場合支障をきたすことがあるので、状況によっては非常に急がなければならない、遅れないよう注意を要する。

また普通、航空会社はヘリコプタによる散布作業についてのみ責任を負う建前から、農薬は実施団体側で取扱い業者から直接購入するのが常態である。現在では航空会社が農薬の品質、納入状態などについて責任を負うことは無理であるので、航空会社と作業契約をするのと平行して、別に農薬の購入契約をして頂く。農薬の物理性、すなわち粉剤のほぐれの良し悪しや、仮比重、吸湿状態などはヘリコプタの散布装置の構造上、また非常に速度で吐出されることから注意を要する問題なので、包装の大きさや防湿の指定とともに十分研究のうえ発注されることが大切であり、とくにヘリコプタの作業時期までに遅れないよう手配し、確実に納入され、よい状態で保管されることが肝要である。

空中散布薬剤の性質

農林省農業技術研究所 鈴木 照 麿

1

“あなたは陪審員”というテレビ番組がある。検察側と弁護側に分れて“英語教育を改める必要があるか”とか、“赤字路線建設は否か”といった一般の興味あるテーマを選んで討議をするのであるが、検察側は告発する立場に、弁護側は弁護の立場に立って、それぞれ証人を立てながら自己の主張を展開する。双方の主張を聞いてみるとまことにもつともな話ばかりであって、人のいい筆者などはたちまち共鳴し、双方の主張にうなづいてしまう。最後に裁判長は“さてお聞きの皆様はどうお考えになりますか”というが、筆者には判断がつかない。しかしこれも物の見方であって、検察側は短所を強調して告発し、弁護側は利点のみを強調して弁護しているので、もつともなことではあるが立場を強調すればするほど双方の主張は平行線になり、一つにはならないわけである。

筆者がこんなことを思い浮べたのは、農薬と散布器具(ことに粉剤と散粉器)の関係について、これに似た点がありそうに思われたからである。もつとも地上散布についてはこの種の問題はほとんどなくなっているが、それにはここにくるまでに、粉剤側と散粉器側がしばしば話合う機会を持ち、また実際面でも経験を積み重ねてきたからである。しかるに空中散布が始まって、事業が拡大してくるにつれて、再び粉剤と散布装置の関係が再燃したように見える。そしてそこはかたなく聞えてくる声を耳にする間に“あなたは陪審員”を思い浮べたのである。空中散布を実施される皆さんは陪審員に当たる。双方の説明を聞いてみると、それぞれもつともな点が多いに違いない。しかし空中散布の消費者である皆さんはこういう議論をいくら聞いても仕方がない。要は双方の理解と歩み寄りによって解決されなければならないし、消費者としては、解決された形で供給されればそれでよろしいわけである。そんなわけで事情はともあれ事故の防止に努め、信用ある粉剤が供給されることをここで約束しておきたい。粉剤標準試験機もでき上がったので今までも行なわれてきたことではあるが、水準の維持はさらに望ましい結果を得ることであろう。

ただここで理解しておいて頂きたいことは、農薬はまかれるだけでは不十分で、効果が高くなければならぬ

という点である。パイロットや整備士の方にとって、楽に出るほど好都合であることはよくわかるのであるが、それだけで粉剤の責任がすむわけではないのである。まかれた粉剤はよく付着し、付着した粉剤は落ちにくいことが必要である。しかもこの性質が、残念なことには、散布装置から楽に出る性能と逆の傾向をもっている。誇張した言い方をすればボールと粘土ぐらいの違いになるであろうか。ボールは楽に装置を出るけれども付かない。ところが粘土は出にくいがよく付く。要はその程度であろう。

2

実は筆者がこの文で依頼されたテーマは空中散布に用いる薬剤の具うべき条件を述べよということであった。これは筆者を困らせた。現在実用になっているのは粉剤であって、液剤と粒剤については今後の課題であるが、粉剤について現状では空中散布用粉剤の必要を認めないといったのは筆者だったからである。必要のないものの具備条件を述べることはできない。またたとえあったとしても消費者の皆さんに向って述べるよりも、農薬を生産する人々と相談して、良質のものを早く供給するようにしていくことが大切のように思われる。液剤や粒剤についてはそういう考えで努力してゆきたい。そこでここでは紙数の許す範囲で空中散布における農薬を中心とした感想を書いて責任をはたすこととした。

はじめに農薬を離れて空中散布を総合的にみてみたい。そこにはヘリコプタがあり、作物があり、気象の諸条件があり、農薬がある。そして防除の主役は農薬がつとめている。効果があがらなければならないのである。空中散布を始めたとき粉剤が地上散布に近い効果をあげることができるかどうかを試みるにあたって、二つの点に注目したと思う。一つはヘリコプタが醸し出す下降気流を高度に利用することであり、もう一つは従来経験しなかった超低空飛行をパイロットの方々をお願いしたことである。ヘリコプタの下降気流は他の方法にはみられない大きな特長であって、これあるが故に粉剤は均一に散布され、風の影響を多少なりとも緩和したし、またこの気流を利用するためにはわざわざ速度を適度におさえたのである。ここから、飛行速度のめやすが得られた。またヘリコプタの超低空飛行は高度目盛りのきかない特

殊な飛行であって、現在の空中散布がパイロットの人々の非常な心労によってささえられていることは明らかである。そこから高さのめやすが得られたのである。幸いなことにこのようなやり方は、地上効果に匹敵する効果を得ることができ今日の大を招くに至ったのであるが、かような環境と条件のもとではことさら地上散布と区別しなければならぬ特殊な空中散布用粉剤の必要を認めなかったのである。

次の段階で問題になったことは、散布能率を高め経済性を増すために $2 \text{ kg}/10 \text{ a}$ 散布（有効成分量は変えないから、 $3 \text{ kg}/10 \text{ a}$ 散布の場合の粉剤の $3/2$ 倍の濃度のもを使う）を行なうことであった。しかし $2 \text{ kg}/10 \text{ a}$ 以下の散布では散布が順調でない場合もあり、効果が不安定であったから、この面でさらに能率をあげようとするれば今後粉剤と散布装置の両面からの検討が必要であろう。

空中散布が効果もさることながら、能率のほうを重視されるようになるといういろいろの変法が試みられたが、風の影響については当初 $2 \text{ m}/\text{sec}$ を限界としていたけれども事業の実情をみると、やむを得ないとはいえ $2 \text{ m}/\text{sec}$ 以上の風速の場合にしばしば実施されている。かような環境では地上散布の場合と全く同様に風で流れる粉剤を損失とみるみ方もでるであろう。

また飛行速度を大きくすることは若干試みられたが、これは一応基準が守られている。しかしこれも事業の内面では能率をあげすぎることがあるようである。

飛行高度については高度をあげてもよいのではなかろうかという声最近在近頃ぼつぼつ出ている。この声が聞かれるのは何よりも、高度をあげても効果の変わらない環境（たとえば田植前の水田）や病害虫（たとえば葉いもち病についての一部の試験）について検討されている。このことは実施面積が拡大するにつれ、散布環境の不良な所や経験の浅いパイロットが参加することによる安全操業のためにも慎重に考慮すべき問題である。もしかようなことが全面的に採用されるようなことになると当初の線から全くずれた場面ができるので、粉剤としても全く別個の問題として取り扱わなければならない。

以上に述べたような状況と方向に向って空中散布事業が歩き出しているのであるから、総合的条件のもとで粉剤が検討すべき考え方は次の三つになると思う。

第1は地上散布、空中散布にかかわらず気象条件、とくに気流や風速によって、適切な粉剤を用意するという考え方をすべきであろう。しかしこの考えはいまのような事業内容では実施不可能であり、時に臨んで材料を選択するだけの機動性は望めない（しかし気象条件を利用

するということはあくまで重要である）。

第2は作物の種類（耕地の立体的条件）によって変える必要があろう。どのように変えるべきかについてはいまだ成案はないけれども、イネと果樹では作物内の微気象も異なっている。果樹における粉剤の使用は地上散布で行なわれていないために、空中散布の新しい問題といえる。

第3はいまだ実用性の確立していない病害虫に対しては粉剤の重要な課題として鋭意研究すべきものと考えられる。ニカメイチュウ2化期の防除の如きはこの種の方法で解決しなければならないであろう。

このほかに最近流行のインスタント商品があつて、それぞれ本来の確立された技術があるにかかわらず簡便を希望する風潮がある。インスタント商品のための技術、これもまた一つの技術であろう。

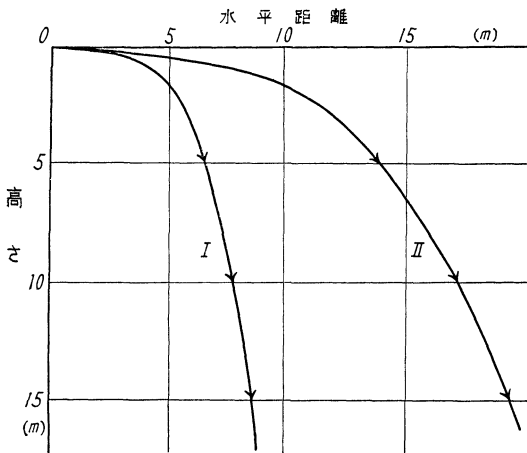
以上は粉剤について述べたのであるが、液剤は全く新しい条件の濃厚少量散布という意味で空中散布用液剤が存在しなければならない。現在の液剤にかような考慮がなされているとはいえない。しかし現在の液剤の中にも空中散布に使えるものがありそうである。そうであれば遠い道ではなさそうである。粒剤については地上散布でもようやく軌道にのってきたところではあるが、ヘリコプタは粒剤の動力散布装置としてきわめて有効のように思われる。ただ薬剤の種類によっては工業的生産に苦心が払われよう。また粉剤のところでも述べたような考え方は液剤や粒剤にも少なからず必要であろう。

3

空中散布された農薬が作物に達して付着するまでの過程はきわめて複雑であつて、これを完全に理論づけることはむづかしい。しかしその大綱を理解するために粒剤を例にとつて説明し、空中散布薬剤考察の参考に供したい。

粒剤というのはあらい粒子である。この粒子が水平方向にある早さで投げられたときに、どのようなコースを通過して落下するであろうか。次ページの図は筆者が計算した結果の1例を示したものである。ここに示したコースはヘリコプタの下降気流も横風の影響も考えられてはいない。単に粒子が投げられただけである。むろん投げの早さによって変わるが、この場合は $30 \text{ m}/\text{sec}$ としてある。またⅠのコースは粒子の大きさと粒子の比重をかけ合わせた値が 0.1 cm で、Ⅱのコースは 0.4 cm である。ここでは粒子の大きさは球の直径をさし、粒剤が球でないときは同じ早さで落下する球の直径（相当直径）とし、粒子の比重は粒子の1個の見かけ比重とする。粒

粒剤を水平に投げたときの落下コース



初速度 30 m/sec

I : $\rho d = 0.1\text{cm}$, II : $\rho d = 0.4\text{cm}$ ρ : 粒子の比重, d : 粒子の直径

子の見かけ比重とは粒剤を容器に入れた場合の見かけの比重とは違う。粒子の比重である。粒子を構成する素材の真の比重とも違う。中に空気を含むであろうし、水分も含むであろう粒子の比重である。この比重は粒子の作り方、粒剤の種類によって異なるが1~2が多そうである。この比重と粒子直径をかけた値が0.1cmということは、比重が1であって、粒子の直径が1mmであっても、比重が2で、粒子の直径が0.5mmであってもさしつかえないのである。同様にかけた値が0.4cmということは比重が2で、粒子の直径が2mmであっても、比重が1で粒子の直径が4mmであっても同じコースを通ることを意味している。かような条件で同図は大きい、あるいは重い粒子が遠方まで飛ばされる模様を表わしている。また投げた点の高さが5mのときと10mのときと15mのときとで、落下点における飛散距離がどうなるかも示している。

もしこれに下降気流が伴うなら遠方へ飛ぶより落下する方向へ力が加わるであろうし、もし左右いずれかから横風を受ければそれぞれ影響を受けるであろう。ただし大きい粒子や重い粒子のほうがその影響が小さいことは明らかである。このままであれば問題は比較的簡単であるが、もしやわらかな粒剤があって、装置の中における衝撃や機械的な作用で不特定な大きさの粒子にくずれるようなことがあると、折角予定したコースは乱れてしまう。いかに目的をもって製剤しても目的とは違った方向

へずれてしまうわけである。

これと全く同様な現象が液剤と粉剤にもみられるのである。液剤の場合には一応上に述べた粒剤の概念があてはまるのであって、粒子の比重は1に近いところにあるとみてよいであろう。ただ液剤粒子が落下する間に大きさを変えるであろうということが、できるだけ蒸発を防ぎたいということの理由である。どれくらい大きさが変わるかということの精しいデータはまだないけれども、粒剤の場合同様初めの姿を変えてゆくことは計画にそわないものである。もっともあらめの粒子を噴霧して適当な大きさになることを期待する場合もあるかもしれないが。

粉剤というものはこのような変貌のもっともはなはだしいものなのである。粉剤の粒子というものは元来40 μ 以下のきわめて細かいものが大部分なのであるが、これらの粒子が単独で落下することはまれであって、粉剤や液剤の場合と反対に不特定の大きさに凝集して大きくなって(大きくなっても粒剤や液剤に比べれば比較にならないほど小さいが)落下するのである。このような不特定の大きさが時にボタ落ちと称せられるやわらかな小さい粒子になるのであるが、常にかような不特定粒子として行動しているところに、製剤の意図とかけ離れた現象の起こる理由が存在する。また粉剤のような細かい粒子になると、粒剤とはまた違った法則に従って落下するのであるが、落下の早さはきわめておそく、その結果下降気流や風の影響をいちじるしく受けやすくなることは周知のとおりである。あたかもホウセン花の実のように落下する粒剤が葉にふれ、あるいは葉の間近でさく裂して作物を包むような工夫はないものであろうか。

空中散布の現状ではヘリコプタと装置と散布作業と農薬とが全く別々に存在しているといってもよい状態である。それだけにこれらの組み合わせの内容が変わるたびに十分に行届かないところができることもあるようである。そのような状況で陪審員席にいる消費者の皆さんに検察側と弁護側がもっともらしい議論を続けても、消費者の皆さんは迷惑するばかりであるから、できるだけ行届いた防除ができるように運びたいものと思う。どうか消費者の皆さんも事業の中に(試験が必要ならば別個に考えたらよろしい)むりな注文を持たないようにして頂いてこの事業の円満な発展を期待しようではありませんか。

空中散布における薬剤落下量調査方法

農林省農業技術研究所 畑 井 直 樹

農薬の空中散布において一定の散布飛行条件で薬剤を散布すれば、散布された薬剤は実用的に容認できる範囲で均等に落下または付着するはずである。換言すれば現在示されている散布飛行基準は、散布の結果必ずしも完全な均等散布ができるということではなく、実用的に防除上支障のない範囲での均等さで散布されるということである。しかし、実際には圃場の立地条件、気象条件、粉剤の物理性、散布装置の個体差、パイロットの散布技術の熟練度などによって散布された結果は必ずしも一様にはならない。

薬剤散布で問題となるのは防除効果であるが、空中散布における防除効果の確認方法は病害虫の種類によってはまだ確立されておらず、また確立されていても散布中あるいは散布直後に防除効果の調査を行なうことは困難である。空中散布のように、散布がパイロットまかせであり、また前に述べたように種々の条件に支配されるもので、短時間に広面積にわたって散布が行なわれる場合にはできれば散布中にその結果を確認し、必要があれば事後の散布に修正を加えるか、または補正散布をすることが望ましい。したがって、この場合には調査の結果が防除効果と直接的な関連がなくても、現地において散布中になんらかの簡便な方法で散布の状態を確認し、散布の良否を判定できる調査方法が必要となってくる。散布の良否を知るには、可能な測定または調査の方法から考えると、散布された薬剤の落下量の測定、落下の均等性の調査、作物体への薬剤の付着量の測定、付着状態の調査などの測定調査方法があり、また現実に各方面でこれらの方法を実地に採用し、実施している。

I 粉剤落下量の測定法

1 シャーレ法

ヘリコプタから散布された粉剤を地上に並べたシャーレ内に受け、後日に秤量する方法である。一般に径9 cmのシャーレの身とふたとを上向きに農道または畦畔の地上に並べるが、仮りに粉剤の散布量が10 a 当たり3 kg であると、径9 cmのシャーレの身とふたとの底面積の合計が約127.5 cm² であるため、散布した粉剤の全量が均等に平面上に落下したとすれば、このシャーレの底面積上に38.2mgの粉剤が落下する計算になる。実際には落下量にかなりのふれがあるが、散布量の1/10

が落下したとしてもシャーレに集まる粉剤の量は4 mg前後になるので、化学天秤で秤量できる。

シャーレ法を利用する場合、次のような問題点があるので、実施にあたって注意を要する。

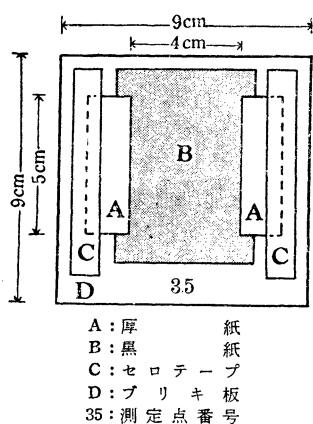
- (1) シャーレを1 m間隔に数十個並べる必要があるので、シャーレの運搬が面倒である。
- (2) 農道または畦畔の地上にシャーレを置くと、地面の湿気でシャーレ内に水分が凝縮し、落下した粉剤が湿るため、秤量時の粉剤の湿度が問題となる。
- (3) シャーレの壁面が粉剤を乗せてくる気流に乱れを生ずるため、シャーレ内に落下する粉剤の量は平面上に落下する粉剤の量と異なる。
- (4) 調査員がシャーレのそばを歩くと、ごみがシャーレに入ることがあり、秤量時の障害となる。
- (5) 現地で散布直後に秤量することができない。
- (6) 現地より室内にシャーレを持ち帰って秤量するが、秤量にかなりの手間と時間を要する。
- (7) シャーレ内に集まった粉量をかなりの精度で秤量できるが、落下した粉剤のほぐれの状態などがわからない。

以上のことから、シャーレ法は正確な数字がつかめるようで、実際にはあまり役に立つ数字が得られない欠点がある。

2 H式粉剤落下量試験紙

前項のシャーレ法では落下の絶対量を測定することが可能であるが、空中散布の性格を考えると、むしろ圃場全面にわたる粉剤落下の均一性を知ることが最も重要な点で、同時に落下量の大体の見当が調査できれば調査の目的が達せられるものと考えられる。しかも、これが前述のように散布中に行なって、その場で結果がわかれば事後の散布に役立つ。この目的のために考えられたのがH式粉剤落下量試験紙である。

H式粉剤落下量試験紙の使用法は簡単であるが、多少の準備を必要とする。それは、まず次ページの図のようにブリキ板（セルロイド板でもよい）を測定点数だけつくり、これに黒紙をやはり測定点数だけつくることである。ブリキ板は9×9 cm くらいの大きさに切り、これに図のように厚紙をセロテープで張りつける。セルロイド板の場合にはアセトン液で溶着すればよい。黒紙はケント紙にポスターカラー黒色を塗ったものがよく、光



沢のある塗料を用いると光って粉粒がよく見えない。

このようにしてつくったものを農道または畦畔の地上に1m間隔に並べ、少なくとも50m以上の長さの測定線とする。測定線はヘリコプタの飛行方向と直角にとり、1線だけ設ければ実用的によい。

測定線上の散布飛行が終了し、空中の粉粒が沈下したら、試験紙を黒紙に近づけて試験紙の数字1～8に該当するものを探がし出す。調査記帳が終わったら、やわらかい毛筆で黒紙の粉粒を払い落して再度使用する。

H式粉剤落下量試験紙は実際に黒紙上に散粉した粉粒を写真で複写したもので、落下量が8段階になっている。ここで問題となることは、写真複写の技術上の関係から、試験紙に示してある粉粒が実際に散布される粉粒よりも粗大であるということである。したがって、現地で黒紙上に散布された粉粒と対比する場合に多少の誤差がでる。この試験紙の数字の1～8の粉量は等差級数的な段階のものではなく、等比級数的なもので、ほぼ2倍ずつの割合で落下量が多くなっている。いままでは誤解をまねくおそれがあったために、1～8に該当する粉量を公表していなかったが、実測値から計算すると次のようになる。すなわち、試験紙の1は10a 当たり0.05kg, 2は0.1kg, 3は0.2kg, 4は0.4kg, 5は0.8kg, 6は1.5kg, 7は3.0kg, 8は6.0kgの落下量を示している。前述のように散布量と落下量とは同一のものではないし、試験紙の粉粒と実際に黒紙に落下する粉粒とは視覚的に異なるものであるため、試験紙と対比して得られた落下量は、実際の落下量と違った値を示すことが多い。したがって、H式粉剤落下量試験紙を利用する場合には、各測定点間の落下量の相対的差異をみることを主目的とし、この試験紙で求められた各点の落下量は、落下量が少なすぎるのか、多すぎるのか、またはほぼ適当なのかを知ることに役立ててほしい。また、シャーレ法では困難である落下粉剤のほぐれなどの質的調査にもこれを利用してほしい。

この試験紙を利用する場合、測定線50mにわたって51個の測定点を設けるには現地で3名くらいの調査員で10分以内の時間にプリキ板を設置することができる。

また、散布後の調査はこの3名1組で10分以内の時間で数字の読み、記帳を終わり、プリキ板の回収が可能である。そして得られた数字をグラフ紙に書き込み、各点を結ぶと、散布のむら、あるいは散布の均等性が直ちに判定できるので、必要があればこれをパイロットに示し、散布飛行の修正、または補正散布を指示することができる。

3 作物体表付着量の測定

散布後にイネ体またはイネ体の一部を採り、ビニール袋に入れ、持ち帰ってから化学的に分析することによって付着量を測定する方法である。かなり正確な数値を求めることができ、信頼度は高い。そして、ニカメイチュウの場合のように付着量と防除効果との関係がほぼ明らかにされている場合に本法は大きな意味をもっている。しかし、多くの場合には防除効果との直接的な関連性が見出されていないし、本法は非常に多くの労力と時間と経費とを必要とするので、あまり実用的な意味はないものと考えられる。また、本法の数値は普遍性をもっているため、他で得られた本法による結果がかなり利用できる。また、すでに本法の数値とH式粉剤落下量試験紙法の数値との対比も一部では行なわれているので、分析法の採用をあまり重視しないほうが実用であろう。

II 液剤落下量の測定法

液剤の空中散布はまだ実用にはなっていないが、今後実用のための試験が実施される場合が多くなる。そこで液剤散布を行なったときの落下量の測定方法が問題となるが、最も簡便な方法は印画紙法である。この方法は粉剤落下量測定に使用するH式粉剤落下量試験紙で使用するプリキ板に、黒紙の代わりに写真の印画紙をはさみ込む。印画紙はできれば硬調、滑面、光沢紙がよく、暗室内で適当な大きさに切り、裏面に鉛筆で通し番号を記入しておく。これを黒紙に包み、現地に持って行く。現地では散布の30分くらい前に乳剤膜面を上向きにしてプリキ板に設置する。そうすると日光により印画紙面が変色する。そして、変色した面に液滴が落下すると、液滴の付着した部分がさらに濃色となり、液滴乾燥後に液滴の落下したところが円斑となって残る。散布後数分間で液が乾燥するので、乾燥したら印画紙を回収する。印画紙はそのままでも落下した液滴の円斑がわかるが、できれば後日明るい室内（暗室の中ではないということ）で現像液を用いず、印画紙を直接に定着液に約30秒浸漬し、後に水洗、乾燥すると永久保存ができる。

印画紙法の利点は上記のように操作が簡単で、しかも液滴の大きさ、落下分布密度が直ちにわかるということ

である。しかし、欠点としては結果を数字に表現することがやっかいであるということである。数字に表現するには、(1) 印画紙内の各円斑の直径を実測（顕微鏡を利用する）すると、最大粒径、最小粒径、平均粒径が求められる。(2) 印画紙内の一定面積内の粒数を数える。(3) (1)で求めた数値から液滴の体積を求め、これに(2)で求めた粒数を乗ずると、一定面積内の落下量が計算できるはずである。しかし、実際問題としては、噴霧された霧粒が印画紙上に落下するまでには少なくとも数秒の時間を要するため、この間に霧粒が液面蒸発のために落下した液滴が散布されたものより小さくなる。ところが、現状では液面蒸発に対する補正値がないので、落下量の絶対値を計算することができない。そこで、現在は正確な落下量を求めずに、便宜的な方法として印画紙上の円斑の面積を計算し、これに一定面積の粒数を乗じて落下量指数として表現している。この計算で各測定点間の落下の相対値が求められるため、H式粉剤落下量試験紙と同じような考え方で利用できる。

印画紙法のほかに、白紙を置き、これに色素液を散布する方法があるが、場合によっては色素液の使用できないこともある。また、色素液を散布する場合にはこれをガラス面に受け、後に色素を洗い落とし、比色法で定量することもできる。

III 粒剤落下量の測定法

粒剤が空中散布で落下すると、落下した粒剤を受ける面が硬いときには粒剤がはねかえることがある。したがって、黒紙よりはやわらかい黒布を使用するか、深底の容器を利用するとよい。粒剤は粉剤よりも秤量は容易である。また、粒剤の場合にもH式粉剤落下量試験紙と同

じ考え方のものが利用できるが、これはまだ市販されていないので、自製する必要がある。

IV 測定線と測定点

上記の各種の落下量の測定を行なう場合、測定点数、測定点の間隔、測定線の方向および数が問題である。粉剤の空中散布の場合には往々にして機体直下に2本の線となった濃厚なまきむらが生じることがある。この場合に、測定点が2m間隔に設けられていると散粉装置の噴頭の間隔の関係で、このむらが落下量に現われないことがある。したがって、各測定点の間隔は1mであることが望ましい。そして測定点を測定線に多数設けることが望ましいが、労力などの関係から測定点数を最小にしたときには、少なくとも50mにわたって51点が必要であると考えられる。次に測定線はヘリコプタの飛行方向と直角の方向に設ける必要があるが、1地区における測定線の数は1本でよいようである。

空中散布は当日の風向によって散布飛行の方向が決定するもので、時刻によっては風向が変わることもあるので、あらかじめ測定線を十字に設け、各測定点の位置のみを事前に標示し、風向によって測定板を設置するようにするのも一つの方法である。

以上述べた方法以外にも種々の調査測定法があるが、空中散布の性質から考えて、圃場全面にわたる散布のむら、または散布の均等性を空中散布中に確認し、事後の散布の円滑をはかることを目的とした調査または測定法に重点をおくことが大切で、正確ではあるが、労力と時間と経費を多く要する方法は必ずしも適当な方法とはいえない。

中央だより

—農 林 省—

○病害虫発生予察事業二十周年記念式典開催

昭和16年より開始された病害虫発生予察事業は本年で満20年を迎えるにあたり下記により記念式典が行なわれる。

なお、日本植物防疫協会、防除機具整備協同組合、農薬工業会、植物防疫全国協議会、全国農業商業協同組合連合会、全国購買農業協同組合連合会（イロハ順）の6団体が病害虫発生予察事業二十周年記念協賛会をつくり、発生予察事業功労者に感謝状の贈呈、記念出版物の刊行などこの式典に協賛することになっている。

開催日時：昭和37年3月31日（土）

式典 午後1時半～3時

記念の集い（祝宴） 午後3～5時

開催場所：東京都千代田区丸の内1丁目2番地
日本工業倶楽部

行 事：1 病害虫発生予察事業二十周年記念式典
病害虫発生予察事業関係者約600名
参集の上、式典を行なう。

2 病害虫発生予察事業二十周年記念誌の
刊行

3 病害虫発生予察功労者に感謝状の贈呈

空中散布の効果と問題点

農林省振興局植物防疫課 遠藤 武雄

ヘリコプタによる農薬の空中散布は、昭和33年に神奈川県下で初めて実用化されて以来急速な進歩をみているが、一度実施した地区ではその後毎年行なっていることをみると、単に物珍しさや宣伝などということではなく、予期した成果があがっているためではないかとも思われる。しかし、あまりにも急激に進んだ事業だけにいろいろな問題をかかえている。ここでは今後実施を計画される場合の参考のために、今まで行なわれた事業を基礎にして空中散布の効果と問題点について考えてみることにしよう。

I 各種病害虫に対する防除効果と経済効果

ヘリコプタによる農薬の空中散布は理論的にみると、広い面積を短期間にかつ均一に防除するので、病害虫を一挙に撲滅しその蔓延を防止することができ、とくに公共性の強い病害虫に対してはその効果は顕著であるといえる。また一方、薬剤の散布量は地上散布と同等またはそれ以下でよく、労力も地上防除の1/10程度で足り、また将来空輸費・散布費なども面積の増大に伴って逐次安価なものとなるので、全般的にみれば経済性は相当に高いものと思われる。以下実例を基礎にして総合的に取りまとめてみよう。

1 各種病害虫別の防除効果

(1) いもち病：いもち病に対し水銀粉剤を空中散布した場合の試験成績をみると、まずいもち病菌分生胞子の飛散は散布後から急に止り、相当長い間つづいている。そしてその周辺地域も飛散が少なくなり、遠くはなれるほど飛散が多くなっている。また発病歩合は無散布区に対し首いもち、枝梗いもちとも散布区のほうがはるかに低くなっている。

収量は無散布100に対し103~130で地上散布に比べても劣るものはほとんどみられない。ただし中には広範囲の防除を行なうためその内部にビニールを覆ってつくった無防除区では差がみられず他の対照区を選んでる例もある。

品質におよぼす影響については、水銀剤散布の特徴でもあるが、1,000粒重が多くなり、また散布した部落や町村では1,2等米が増加し、4,5等米が極度に減少している例が多い。

なお、従来被害に気がつかなかつたり、被害を軽いと

みて防除しなかった地域が、空中散布のため一斉に防除され、熟色がすぐれ、収量も増加して思わぬ収穫をあげたところや、出穂期に雨が降って空中散布の効果ははっきり現われた例などもある。逆に、首いもちの激発地で空中散布にたより過ぎ、その後の防除をしなかったため効果が十分でなかった例もある。

散布量は地上散布3~4kgに対し、空中散布では2~3kgで同等以上の効果を示しているときみてよからう。

(2) 紋枯病：いもち病と同時に防除されている例が多く、セレジット、マップ粉剤、アソジンM粉剤などが使われている。とくに早期栽培地帯の止葉まで菌がのびてくるようなところでは効果が高い(詳細は千葉県伊藤技師の体験(19ページ)を参照されたい)。

(3) ニカメイチュウ：1化期に対し、茨城県下でDEP4%粉剤を用いた場合の成績では、34年度は3.3~3.5kg散布を行ない、地上散布の殺虫率86~96%に対し空中散布90~98%であった。しかし35年度には2.2kg散布としたため前年より効果が劣っている。兵庫、新潟でも実用的効果は十分認めているが、イネの均一性、適期防除、散布量の確保、高度厳守などが効果をあげる上に重要な条件のようである。

液剤散布についても長野の成績では期待がもてそうであるが37年の課題であろう。2化期に対してはイネの繁茂期でもあり、散布量、散布方法、使用薬剤などまだ検討を要する点が多い。京都ではいもち病と同時に防除をBHC水銀混合粉剤で行なったが十分な成果は得られなかったようである。

なお、メイチュウに対しては近くBHC粒剤、低毒性燐剤、混合剤などの出現も期待されるので、大いに希望がもたれる。

(4) ウンカ・ヨコバイ類：主としてイネのウイルス病防除の目的で行なわれている。ヒメトビウンカは長野、兵庫などで縞葉枯病やくろすじ萎縮病を対象にDEPまたはマラソン、デナボンなどで行なわれているが、長野の例では畦畔堤塘なども同時に防除されるため、長期間にわたってヒメトビの誘殺数が少なくなり、発病率も他地区に比べ少なかった。ただし増殖力や移動性が高いためか、1回散布では十分な成果があがらないようである。

ツマグロヨコバイについては萎縮病(静岡)と萎萎病(長野、宮崎)とあるが、薬剤はマラソン、デナボンが

使われている。静岡では田植前に全面清掃の意味で防除を実施することによって、隣接の地上散布地あるいは無散布地に比べ棲息密度および発病率を顕著に減少させることができた。黄萎病の場合、長野県ではツマグロの誘殺数は散布地は長期にわたり増加がみられず、また発病率は地上散布に比べ極度に減少し収量の増加も顕著であった。

宮崎県では早期栽培イネに対しマロン2%粉剤による防除を実施し、効果が明らかであったので、被害甚大な晩生を早期に切替え一斉全面防除を実施しようと計画している。

なお、これら害虫は増殖率や移動性が高く、ヘリコプタによる1回程度の散布では、発病の減少はできても保毒虫を全滅することはむずかしいようである。

(5) その他：果樹では長野県で異常多発したリンゴキンモンホソガに対し発芽前防除を行ない、その発生を平常発生程度に抑えることができた。またリンゴハダニ（長野）には液剤、粉剤の試験が行なわれた。

なお牧野では家畜ダニ、アブ（長野、熊本）、林野では森林除草（北海道、青森）、水田では除草（千葉）などが試験的に行なわれたが、その効果および実用化についてはまだ検討を要する。

殺菌剤の散布は北海道などの国有林ですでに実用化している。

2 空中散布の経済性

各地で空中散布を計画した動機をみると、技術的に広面積防除でないと効果が挙らない。防除機具が不足で十分な防除が困難である。水田の夏期の防除作業が苦痛である。養蚕、チャつみ、ムギ刈などの作業と競合し労力がない。出稼のため労力が不足する。空中散布が経済的に安価である。などいろいろであるが、いわば空中散布は地上散布と同等以上の効果が期待され（検討を要するものもある）、従来の防除に比べ（第1表）労力が少なく安価につくということであろう。

防除効果については収量、品質が優れており、労力、経費については第2表のように同等または安価である。

今後薬剤についても濃厚少量散布が検討され、あるいは液剤が使用されれば、薬価はさらに安くなり、また空

第1表 防除機具別作業人員と能力

種類	作業人員	1回散布面積	1人1日当たり散布面積
肩掛噴霧機	1	0.2~0.3 ha	0.2~0.3 ha
背負噴霧機	1	0.3~0.4 ha	0.3~0.4 ha
動力噴霧機	5~7	2.0~3.0 ha	0.4~0.6 ha
動力散粉機	1	0.5~1.0 ha	0.5~1.0 ha
動力散粉機	1~2	2.0~3.0 ha	0.5~1.5 ha
ヘリコプタ散粉	10~20	150.0~200.0 ha	10.0~15.0 ha

第2表 空中散布と地上散布の10a当たり経費の比較（例：いもち病）

区分	薬剤費	機械償却費	油代	労力費	計
動力散粉機	210円	30円	10円	44~59円	294~309円
動力噴霧機	130	40	20	73~103	263~293
ヘリコプタ	140	130~150円		3~6	276~296

- 備考 (1) 薬剤費は地上散布の場合3~4 kgを要し、空中散布の場合は2~3 kgを要する。また空中散布の場合は20 kg入大袋（地上散布は3 kg入）を使用するためさらに10%程度安価となる。
- (2) 空中散布の散布費の130~150円は、空輸距離および散布単位面積の広さの差によって生ずるものである。
- (3) 労力費については、動噴では1日3 haとし5~7人、動散では3~4人、ヘリコプタでは1日1機150 haを防除することができ、10~20人でたりる。1日440円で算出
- (4) 動噴薬剤費は水銀乳剤100cc 130円とした。
- (5) 機械償却費中動散は45,000円×0.9÷（1日3町×3日の年3回×5年）=30円、動噴は100,000円×0.9÷（1日3町×3日の年3回×8年）=40円
- (6) 油代は動散：1時間700cc、1 l 58円、計41円1反15分10円、動噴：1時間灯油1.3 l、1 l 55円、計72円、モビール、グリス10円、計82円、1反15分20円

輸費、散布費も実施面積の増加によって一層安価となる。逆に労力は益々高価となるので経済性は一段と高まるものと思われる。

II 空中散布の問題点

ヘリコプタによる農業の空中散布はまだ経験が少なく、その上急激に進展しているためあらゆる面に検討を要する問題がある。個々の問題についてはそれぞれ担当の方が書かれていると思われるが、ここでは過去数年間の経験から技術面および事業面について今後改善されるべき問題の幾つかをとりあげてみることにする。

1 病虫害発生予察の適確化

現状では機体の不足などから前もって防除時期を予定し計画を作成しているが、空中散布にあった長期ならびに短期の発生予察を行ない、それに基づいて事業計画をたてたり変更したりする必要がある。また、ニカメイチュウのように防除適期の重要なものについては、その判

断を誤らないよう予察組織を整備すべきであろう。なお、いもち病防除のように水銀粉剤を散布すれば増収が見込まれるもの、あるいはウイルス病防除のように公共性の強いものは別として、強制的全面防除にかりたて不経済な防除を行なわないよう技術的判断が大切である。

2 空中散布は万能ではない

現在空中散布で有効な病害虫は前に記したようなものであるが、まだまだ防除方法の確立していないものが多く、今後の開発にまたなければならぬ。また現在では機数が不足しているため地上散布と同じ回数を行なうことは困難であり、地上防除の機具も活用をはからなければならぬ。なお、防除効果を過信し、その後の防除をおこたったために激甚な被害をうけた例があるのは残念である。したがって地上散布を基準とし開発された空中散布技術を挿入して防除方法を補正することが必要である。

3 空中散布用農業と散布量について

現状では同じ田圃を2回も3回も防除することは困難であるので、メイチュウ、ウンカ・ヨコバイ類が同時に防除できる低毒性薬剤、あるいは病気と害虫の同時防除の可能な薬剤が検討される必要がある。また液剤散布は安価で、風雨に対する適応性も強く効果も必ずしも悪くないので、早急にこれの使用技術と付随設備の検討を行ない実用化されることを希望したい。これによって有効薬剤の選択や混合使用も比較的容易となろう。散布量は散粉装置からみれば2 kg程度が標準であるが、地上散布より均一にかかるよう熟練されれば濃度をあげて、濃厚少量散布が可能であり、散粉装置の粉剤搭載量が同じであるので散布回数の減少と散布面積の拡大ができ、経済性をさらにますことができる。

4 防除計画の適確と防除体制の整備

空中散布の円滑な実施をはかるためには、品種や田植期の統一、出入作問題の解決、散布面積の適確な把握と個人の了解、電柱、ハザ木の整理など最初に解決を要する事項であるが、その実施にあたってはこの事業が速度と計画性を要求される事業であるために指揮系統と責任の所在を明確化し、天候に伴う計画の変更など臨機の措置が適切にできるようにしておくことが必要である。また防除体制は空中散布の円滑な実施に大きな影響をおよぼすので十分検討して整備する必要がある。一度実施したところは、毎年同一地域、同一ヘリポート、同一組織で運営されることが多いので市町村協議会などにはかり能率のよい組織としておくことがよい。なお計画は風雨の日を考慮し（とくに梅雨期および台風期）1日1機100 haを基準として余裕ある計画を早目に作成しておくことが望ましい。

5 散布飛行について

散布速度、幅、高さなどは従来の試験などからその基準が定められているが、その日の気象条件、立毛の状態、あるいは地形、地物などによりその基準のようにはいかない場合がある。技術責任者はよくパイロットらと協議し適正を期さなければならない。またボタオチやマキムラがしばしば生ずるので補正散布を行なったり、家屋付近や散布不能個所などは別動の地上防除隊を編成して同一時期の防除に努める必要がある。

6 パイロットならびに機体、散布装置について

防除の良否はパイロットの技術に影響するところ大であるので、超低空、均一散布に対する訓練、防除技術の研修は重要問題である。なお農業知識の教育はパイロットのみならず整備員、営業担当者に対しても必要で、増機の望まれている現在早急に措置されなければならない問題である。

機体は現在ベル型の小型ヘリコプタに限られ、しかも農業散布に使用できるものは合計で40機あまりであり、37年度計画には約60機を必要とするので無駄のない運行調整を行なうとともに増機の促進をはかる必要がある。そのためにはピーク時以外の需要を開発し、年間1機400時間程度の飛行を確保することが重要である。

散布装置については性能を過信することは危険で、ボタオチなどもまだ若干あるので、粉剤の吸湿に十分注意するとともにその処置なども考えておく必要があろう。なお散粒装置や散液装置についても液剤や粒剤の防除方法の改変・確立に伴って早急に開発が望まれる。

7 空輸について

ヘリコプタの空輸は常に一定の基地ヘリポートからとは限らない。機体の整備や天候の具合でおくれることもありうるので（航空会社はいかなる事情があっても契約期日におくれることのないよう留意する必要があるが）、事前に連絡しその状態を把握しておく必要があろう。

大空輸（たとえば東京基地から青森の現地）費は時間当たり5万円程度で基地から遠隔の地ではきわめて高価となる。全国どこでも同じような条件で実施できるようにするには計画的飛行および空輸費の調整が必要であろう。また散布費は障害物の多いところなど、散布に時間を要するところは高価となるので計画から除外することが望ましい。

8 人畜など危害防止ならびに薬害防止について

散布地内の見物人、一般家庭、作業員、家畜、養蚕、養蜂、魚類などに対しては危害防止に万全を期すること、作物の薬害については果樹、野菜などで害をうけるものがあるので注意する必要がある。

農林水産航空の現況と今後の開発について

農林省振興局植物防疫課 椎野秀蔵

わが国農林水産業の近代化は、農業基本法の施行によって強力に推進されるわけであるが、とくに生産関係における機械化の推進は、農林における労働力の不足の激化を解消し、生産性の向上をはかる上にきわめて重要な対策となっている。

わが国で農林水産業に航空機を利用した経緯をみると、昭和28年の夏に、セスナ170型飛行機や、ヒラーLX-1型ヘリコプタなどを使って、薬剤を散布しようとしたが、この時は散布装置が不完全で、ただ薬を散らしてみた程度のものであった。しかし農林省としても空中散布の可能性を確認する必要があったため、農業関係の研究機関を中心に、農薬、農機具、航空関係の会社を加えた空中散布研究班が組織され、昭和29年から3カ年間水稲病害虫や森林病害虫の防除のための空中散布の研究が推進された。たまたま昭和29年の台風によって北海道で多数の風倒木ができ、その対策事業として空中散布が実施された。

水稲病害虫に対して、ヘリコプタが共同防除に実用化されたのはこの3～4年のことであって、昭和33年に神奈川県下で、首いもち病防除のために有機水銀粉剤を使って1,045haの空中散布を行ない、すぐれた効果を挙げたのが始まりである。昭和34年にはいもち病防除のため3県下で4,017haを、ニカメイチュウ第1化期の防除のためディブテックス粉剤を茨城県下で空中散布した。昭和35年には、10県で13,427haにわたっていもち病防除の空中散布が行なわれ、3県で1,755haのニカメイチュウ第1化期防除の空中散布が、また長野県下でイネ黄萎病対策として、ツマグロヨコバイ防除のマラソン粉剤の空中散布および静岡県下でイネ萎縮病対策として、ツマグロヨコバイ防除のマラソン粉剤の空中散布が2,734haにわたって行なわれた。昭和36年には、いもち病に対し東北から四国にわたって21県で36,946ha、ニカメイチュウ第1化期の防除が5県で3,149ha、イネ黄萎病、イネ萎縮病、イネ縞葉枯病などのウイルス病の対策として、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウカの防除が5県で41,202ha、リンゴのキンモンホソガの防除が長野県下で2,300haに対してBHC粉剤またはマラソン粉剤を用いて空中散布によって行なわれた。これらのうち、いもち病防除の中には、千葉・福井両県下におけるいもち病・紋枯病同時防除のため有機

比素水銀混合剤の散布が含まれており、ニカメイチュウ防除の中には京都府のニカメイチュウ・いもち病同時防除のためのBHC有機水銀混合剤の散布が含まれている。なおこの他に実験的な試みとして千葉県下において水田除草剤として粒状2,4-D、粒状水中MCPの散布が、福岡県でナタネのアブラムシを対象にBHC粉剤の散布、長野県下においてもいもち病防除のための有機水銀の液剤散布、およびリンゴのハダニ類に対する殺ダニ剤の液剤散布が行なわれた。また、梅雨前線豪雨や台風に伴う水害対策として、長野県下において黄化萎縮病およびいもち病の応急防除に銅水銀粉剤が、新潟県下において首いもち病対策として有機水銀粉の散布が行なわれた。

昭和37年の各県における農園芸作物の病害虫防除のための各県の計画は約30万haが見込まれ、水稲に対してはいもち病、紋枯病およびいもち病、ニカメイチュウ第1化期、ウンカ・ヨコバイ類の防除、水田除草剤の散布、果樹に対しては、リンゴのキンモンホソガ、ハダニ類、ハマキの防除、ミカンバエの防除のための空中散布が計画されている。

林野関係の空中散布の実績は、昭和29年から北海道の風倒木対策を中心に、マツケムシなどの森林病害虫の防除を加えて、昭和29年には6,600ha、30年には62,000ha、31年には13,500ha、32年には300haが行なわれ、風倒木対策が終わる後は昭和34年および35年に約4,000haの病害虫防除が行なわれた。しかし昭和36年には散布の実績がなく、37年の計画も判然としていない。また林野における鼠害の防止として、野鼠に対する燐化亜鉛などを用いた毒餌の空中散布が、主として北海道において昭和34～36年の3年間行なわれ、昭和34年には22,000ha、35年には98,800ha、36年には66,000haの空中散布が行なわれた。

水産関係においては、薬剤および肥料の空中散布が試験的に行なわれている。熊本県で有明海のノリの白腐病および浅腐病に対してノリマイシンの散布が行なわれたが、防除効果などについてははっきりした成績が得られていない。また肥料散布については、昭和35年には愛知県下で、昭和36年には佐賀県下で空中散布が行なわれたが効果はまだわかっていないが、鹿児島大学で検討中である。

畜産関係としては昭和 36 年に、長野県下および熊本県の阿蘇で、家畜に寄生するダニに対して、ダニが牧野の牧草に棲息しているものを対象に、薬剤を空中散布して駆除しようとする試みが行なわれた。しかし、ダニの生態については、ある時期は地下の草の根群のある所に生活し、ある時期には地上 20cm くらいまでの所に棲息している関係があって、防除の効果がまだ判然としていないようである。

以上のように、ヘリコプタによる空中散布は、現在においては、水稻に対して行なわれるのが大部分である。したがって、空中散布は水稻の生育期を中心に散布が行なわれ、年間における季節性がきわめて高い。しかも実施の内容をみると、いもち病に対する空中散布の事業量が大半を占めている。野鼠の毒餌散布が秋の終わりから初冬にかけて行なわれる以外は、時期別の空中散布の実施状況は 4 月中旬から 9 月中旬にわたっており、実施量の多いのは 7 月中旬から 8 月中旬にかけての 40 日間であって、その期間に最大の山が現われている。水稻病虫害防除のための農薬散布をヘリコプタによって行なう作業は、農家の需要がきわめて大きく、前に記したように昭和 36 年には約 10 万 ha、37 年には約 30 万 ha に達する予定である。民間航空会社が空中散布に供給できる機体は、昭和 36 年において 13 社 27 機程度であり、昭和 37 年度において若干の増機が認められても 40 機程度が防除に稼働できるものと考えられる。昭和 36 年度における不足機数は需要のピーク時において 5~7 機であったが、昭和 37 年度においては、散布希望面積のピーク時には、20~40 機が不足する時期が生ずる。このように季節的に集中した需要に対して、ヘリコプタ供給事業は民間の企業ベースでは年間 400~600 時間の稼働を必要とするが、農薬の空中散布の 1 機平均稼働時間は現在 150 時間程度であり、現在の形で需要が急増してゆく公算がきわめて高いのに対して、増機を民間企業ベースから供給を期待することは困難である。このため農林水産業内における季節を解消し、平均した需要を造成する必要があり、未利用分野を開発することが先決である。

また農業基本法の主目的達成のためには、物財費、労力の節約と反収の増加によって生産性を向上し、農産物の生産費を飛躍的に低下させることが必要である。航空機を農林水産業に用いることはそのために必要であり、その経済化を推進するには、農薬、肥料、種子などの散布方法の改善、散布機械、資材の改良とその実用化を実施する必要がある。

わが国で開発されるべき技術は一般農作物における未開発の病虫害防除、果樹の病虫害防除、水田における除草剤散布、施肥、牧野における播種、選択的除草剤、肥料の散布による草地の改良、獣疫害虫の駆除、森林における施肥、除草剤の散布などの作業、森林病虫害の早期発見、森林火災のパトロールおよび消火作業、森林施業計画、沿岸漁業における種苗の植付け、有害動植物の防除、漁群の探知など広汎な分野があり、その一部については前記のように、すでに試験的に実施されている。

一般作物の病虫害防除については、ニカメイチュウの第 1 化期防除が現在使用している薬剤が価格が高くつくことおよびウンカ類に対して殺虫力が十分でない点で、需要の伸びが遅かったが、新しい低毒性でウンカ類に対し、有効な新しい有機燐製剤が市販されるに至ったので、今後は相当に空中散布が実施されるであろう。集団栽培地におけるナタネの菌核病の防除は有効な農薬が発見されれば空中散布が行なわれる見込がある。

現在の農薬は粉剤が散布に用いられているが、将来においては液剤散布が相当行なわれる可能性がある。現在までの実験においては 10 a 当たり 3 l の濃厚少量散布が可能であるが、溶媒の研究が進めば 1 l 散布も可能であろう。実験の結果ではイネの株の中にも 3 l でよく薬剤が入ることが認められ、殺菌剤、殺虫剤の用途が開ける可能性がある。ただ操縦者は散液の状態が散布中も散布後もよくわからないので、散液装置の取付けの位置、使用薬剤の着色、地上の標識などについて改善する必要がある。

果樹の病虫害については、労力配分の点で特定の病虫害の防除に対し空中散布が進められるであろう。たとえば短期間に異常発生を発生するハダニなどの害虫に対する防除、果樹園以外の広い範囲にまで薬剤散布の必要のあるリンゴのキンモンホソガ、ミカンのミカンバエなどに対する防除、果樹園内外の環境衛生的な防除の必要なリンゴのモニリヤ病などの防除が行なわれると思われる。

除草剤の空中散布については、実用的な散粒装置が完成されたので、水田、植林地、牧野などへの推進が促進されることであろう。施肥作業としての空中散布については、能率と費用の点から、空中散布用の高濃度の特殊製品が必要であり、外国ではすでに高濃度製品が使用されている。

漁群探知、森林施業計画などはヘリコプタよりも固定翼の軽飛行機が使用される見込である。

今月の病害虫防除相談

早期水稻の種もみ消毒



岡本 弘

早期水稻の病害で種もみ消毒の必要のあるものは馬鹿苗病、いもち病、ごま葉枯病、線虫心枯病などですが、とくに重要なものは馬鹿苗病でありましょう。最近早期水稻にとくに馬鹿苗病が多くなった原因は必ずしも明らかではありませんが、早期水稻では出穂時が高温であるため、もみにおける病菌の感染、拡大に好条件であり、したがって病菌が種もみの内部へ深く侵入しているものが多く消毒が困難になっていること、本病の発病、感染に関係の深い苗代初期が畑状態であることなどが関係しているものと推定されます。

種もみの消毒にあたっては線虫心枯病以外はいずれも水銀剤で消毒するのが常法ですが、一般にフザリウム菌は水銀剤に対する抵抗力が強いので馬鹿苗病菌に適当な方法は大体いもち病菌、ごま葉枯病菌にも有効とみてよいでしょう。馬鹿苗病罹病種もみの消毒は必ずしも容易でないので消毒にあたっては細心の注意がいるばかりでなく、苗代感染を少なくするため播種法にも十分注意しなければなりません。

種もみ消毒、播種上注意しなければならない点をのべると次のとおりです。

(1) 種もみの無病化を一般に消毒のみに依存しがちですが、種もみはできるだけ稔実のよいものを用いることが必要です。種もみの内部へ深く病菌の侵入しているものは消毒しにくいので種もみは必ず強く塩水選をする必要があります。早期水稻では低温時に無理して育苗するので、病害防除を度外視しても稔実のよい種もみを用いることが良苗を得る上に必要でしょう。また馬鹿苗病防除上からは被害の多かった水田からとったもみは種もみにしないのがよく、また脱穀時の傷の少ないものを用いる必要のあることはいうまでもありません。

(2) 消毒液は何回も使用しないで、1回ごとに新しい液を用いるのがよいです。従来の補正法(減量2倍濃

度液補給法)もしないのが安全です。水銀化合物の種類によって種もみの水銀収着量が違うので補正法は化合物別に再検討を要するものです。

(3) 浸漬消毒にあたって種もみを消毒時間中しばしばかきまぜる場合は液量比(液量/種もみ量)が大きいかほど効果が高いです。しかし、6時間消毒でも初めの5分間は1分ごとに、その後は30分ごとに1回かきまぜる程度にすれば液量比を大きくする効果は大きく出ますが、初めの5分くらいでかきまぜをやめる程度であればあまり効果に差は出ません。水銀の種もみへの収着は浸漬後30分くらいは急速にすすみますが、その後はゆるやかになる(常時かきまぜの場合)とともに静置の場合は種もみ上の余剰液中の水銀は沈下種子の間にはあまり早くは拡散しないものです。一方、實際上長時間浸漬の場合液の濃度が種もみ間、上部余剰液で均一になるように常時かきまぜることは面倒なので実用的ではありません。したがって、初めの5分くらいよくかきまぜ、あと放置するのであれば液量比は1くらいでよいです。

(4) 液温はあまり低いと効果がおちる傾向がありますので、大体15°C前後より低くないように昼間日当りのよい所で消毒するのがよいです。とくにMMC製剤では15°Cより1°C下るごとに1時間消毒時間をのばすほうがよいです。

(5) 水銀剤の種類によって濃度、時間は異なりますが、EMP剤では12.5 ppm 6時間、MMC製剤では25 ppm 12時間、PMA製剤では15 ppm 6時間、PMF製剤では20 ppm 4時間くらいが適当でしょう。

(6) 馬鹿苗病は苗代で被害おらや不完全な焼もみ殻からも感染するので、播種時の注意を怠ると完全に種もみの消毒ができていても苗代初期に感染することになります。この点は十分注意して前年発病の多かった水田をさけるとか、苗代につかう焼もみ殻をつくるとき十分気をつける必要があります。

(7) 以上馬鹿苗病、いもち病、ごま葉枯病に対する消毒ですが、線虫心枯病にはこの方法は無効ですから、本病罹病の心配がある種もみでは上記の浸漬消毒後引きつづいて50°Cの温湯に1~2分つけて種もみを温め、さらに51°Cの湯に7分つけて消毒したのち直ちに冷水でひやす温湯消毒をも併用する必要があります。なお、この線虫心枯病も生もみ殻などから苗代感染がおこるおそれがありますので、この点の注意も必要です。

(農林省中国農業試験場)

今月の病害虫防除相談

ナタネにつく アブラムシの防ぎ方



田 中 正

ナタネにつくアブラムシには、普通2種類あります。その一つはダイコンアブラムシで、もう一つはモモアカアブラムシです。このうち、ナタネにとって被害の大きい種類はダイコンアブラムシです。

ダイコンアブラムシはナタネの下葉に寄生したまま冬を越し、ナタネの花が咲き終わり莢ができて始めるころになると爆発的に繁殖し、たちまちのうちにナタネの穂はダイコンアブラムシの白い粉で真白になってしまいます。そのため、ナタネは早く枯れ上り、収量はほとんど皆無になります。

ダイコンアブラムシがナタネに大繁殖すると、どんな被害になるかということは、案外知っている人は少ないようです。私が調査した結果、健全なものに比較して収量が半分から1/6以下になってしまうほか、油の含有量や発芽率が2割以上も劣り、「しいな」が多くなります。このようにダイコンアブラムシはナタネの大敵でありますからぜひとも防除が必要となるわけです。

さて、ダイコンアブラムシは寒い冬の間を、ナタネのほかキャベツ・ハナヤサイ・ルタバカのような葉の表面がスベスベしたアブラナ科植物の葉に寄生しています。この場合、アブラムシは地表に近い下葉の裏面に寄生し、植物体の上のほうに居ることは稀です。また、とくに家の周囲のそ業畑やハボタンなどにもダイコンアブラムシが隠れていることが多いようです。

3月になるとダイコンアブラムシの数は次第に増え、4月にはかなりの数になりますが、寄生しているナタネの株はごく限られています。ダイコンアブラムシが大繁殖をするのはナタネの花がほぼ終わりにかけたときからで、羽の生えたアブラムシがナタネ畑に広がり、これが大発生の原因になります。まずナタネの穂の先の若い莢に寄生し、やがてここがアブラムシで満員になると次第に穂の下側へと移り、穂も満員になるとさらに茎や葉にも寄生するようになります。このためナタネはダイコンアブラムシの白い粉でウドン粉をまぶしたように株全体

が真白になってしまうのです。

ダイコンアブラムシを防除することは、簡単なようで実は大変むずかしいことです。それは虫自身の殺虫剤に対して強いことが、中途半端な使用では生き残る個体が多く、繁殖力の強いためにじきに元へ戻ってしまうからです。また、4・5月は気温がまだ低く、そのため有機燐系の殺虫剤では効果が低いことも困った問題です。春になるとナタネは非常に大きくなりますから、畑の中に入りにくいことも防除をしにくくすることになります。では一体どうやったら効果があがるか、ちょっと考えてみましょう。

ナタネのまだ小さい冬の間にはダイコンアブラムシを殺すことは有効です。この場合、下葉に限って寄生していますから、噴霧機のノズルを地表面に近くまで下げ、下から上へ向けて殺虫剤をまくようにします。このころは有機燐殺虫剤類は一般に効果が少ないので、濃度を濃くしたり、または散布回数を多くし、また、残効性のあるものを選びます。また、気温が低くても効果のあがるBHC・除虫菊・デリス・ニコチン剤なども有効です。

それから冬季防除で重要なことは、畑をきれいにすることです。取り残しのアブラナ科そ業類にはアブラムシがたくさん寄生していますし、しかもこれらの下葉に寄生しているアブラムシを殺すことはむずかしいので、できるだけ不必要なものは畑から取り除くことも、ダイコンアブラムシを防除する上に必要です。

こうして冬の間にはできるだけナタネ畑や近くのそ業類からアブラムシを少なくしておき、春の発生源を無くしておきます。

ナタネの開花中は授粉を助けるために殺虫剤の使用は控え、花がほとんど終わってから再び殺虫剤の散布を行ないません。TEPP・マラソンのような殺虫力が弱く残効性の少ないもの（つまり、すぐ効き目のなくなるもの）は使用を避けるか、散布回数をずっと増してやります。

ナタネにつくダイコンアブラムシを防除するには、ホリドール・EPNのような殺虫力の強くて、しかもある程度の深達性と残効の強い殺虫剤を使用して下さい。もし、効果ののっていを期待したいならば、メタシストックスのような浸透性のあるものを抽苔期(穂の出る時期)に限って使用して下さい。ダイコンアブラムシを殺すことはナタネの収量と品質を保障するばかりでなく、ダイコンアブラムシによって媒介されるタバコ・トマトなどのキュウリモザイク病の防除にも役立ちます。

(宇都宮大学農学部)

今月の病害虫防除相談

畑苗代の立枯病防除

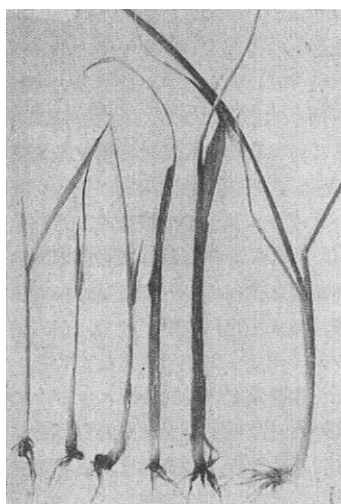


渡辺文吉郎

早期栽培イネの播種時期になると、毎年問題になってくるのは保温畑苗代における苗立枯です。このために不良苗や苗不足になって農家に不安を感じさせます。この苗立枯病は同じ農家でも発生のはなはだしい年と全く出なかったりする年次があり、同一苗代でも発生程度が極端に違ったりして、明らかな原因をなかなかつかむことができません。

畑苗代立枯は従来より「かび」の寄生によっておこる立枯病とムレ苗といわれる生理障害によるものを含めております。もともとイネばかりでなく、作物の苗立枯の病原菌としてフザリウム菌、ピシウム菌、リゾクトニア菌が単独あるいは併発して原因をなしております。この中でフザリウム菌は直接殺生菌として働くものと、苗の弱った時に寄生して立枯症状をおこす腐生菌の性格をもつものがあります。畑苗代の立枯はこの菌による不定性病害が目立っております。これらの菌は種もみや土壌に潜在している場合が多いです。

畑苗代立枯の症状は苗代の一部が局部的に株が萎凋枯死して立枯になるのが一般的ですが、これらの症状は大



体2種に分けられます。(1) 黄化型：発芽当初よりイネ苗の生育が不良で株全体が黄変し、次第に枯死していくもの(左図参照)、このような苗は抜きとりやすく、調べて見ると、根冠部の根の分岐点は褐変し、さらに主根が褐色になっているものが多い。主として地際部の褐変がはなは

だしい。この程度によって葉鞘、葉身の黄化程度ならびに苗の生育度に差がでてくる。(2) 萎凋型：発芽当初はほとんど健全なものとならないが、3～5葉ころ(播種後25～30日ころ)、除覆後7～10日ころに急激に出始めて萎凋します。この場合は株全体が青味のあるままに昼間萎凋し、夜間回復するが後に葉鞘は淡褐色となって2～3日後に枯死します。これを調べてみると、ほとんど根は褐変していませんが、地際部の根冠部がいくぶん褐変し、中心柱が変色しているのが認められます。黄化型のものはいもち菌、ごま葉枯菌、馬鹿苗菌などの種もみに病原菌が潜在しておこる場合と、前に述べました土壌菌の寄生によっておこる場合があります。萎凋型のものはいわゆるムレ苗症状としておこるもので、温度、湿度、光線などの急激な変動のため、苗の生理的機能がくずれるためにおこり、後に不定性病原菌が寄生します。とくに気温の高低の激しい期間とか、除覆前後の低温障害によって多く発生を見ることがあります。

畑苗代の立枯症状の防除法としては、とくに次の点に注意して実施していただきたい。

- (1) 種もみの消毒は十分注意して行なうこと。
- (2) 床土はあらかじめクロールピクリン、パーパム、メチルプロマイドなどの土壌くん蒸剤で消毒を行なうか、整地した床土に播種2～3日前に有機水銀剤1,000～2,000倍を3.3m²当たり7～9lを灌注します。
- (3) 気温の高低の激しいときは日中でもむしろなどで加減し、急激な変化をさけること。また日中高温時はできるだけ換気して20～30℃に保つようにする。
- (4) 第2葉ころまでは日光の直射をさえぎり、比較的光線の弱いときから、次第に強い光線にならしておくことが大切です。
- (5) 灌水は種苗期は地面の湿る程度でよいが、3葉ころからは十分灌水して床面の乾燥を防止すること。
- (6) 酸性肥料を使い、土の酸度を5.0～5.5くらいにしておき、とくにくん炭などを多く施用すると苗はアルカリ害で地際部が白色に軟化することがありますので注意すること。
- (7) もし立枯症状が発生しましたら、前に述べました水銀剤を3.3m²当たり2～3l灌注し、さらに軽いものは少し早目に本田に移植してやるのが大切です。畑苗代立枯は播種後2週間以内の短い期間で勝負が決ってしまいます。すなわちこの期間の気象条件、肥培管理の可否によって発生が大きく左右されますので、とくに播種前後からの連日の天気予報に十分注意して苗代管理に万全を期していただきたいと思えます。

(茨城県農業試験場石岡試験地)

防疫所だより

〔横 浜〕

○札幌支所新庁舎に移転

従来より北海道庁からの借庁舎で執務していた横浜植物防疫所札幌支所が、昭和 36 年度予算で新庁舎が、北海道農業試験場構内に建てられ、現在はずでに移転も終わり執務中であるが、ここにその概要を紹介したい。

新庁舎は昭和 36 年 11 月末に竣工し、建物は鉄筋入コンクリートブロック造 2 階建で、建坪 27.30 坪 (90.1 m²)、延坪 44.77 坪 (147.7 m²) であるが、従来の官庁形式にこだわらず、新しい視野からみた方法を取り入れ、窓も大きくとり、室内は白色、外装はグリーン塗装であるため、室内は明るく、また囲障にもカラートタンを用いるなどして、非常に落付いた感じをあたえ、雪国特有の暗さから、開放されるよう配慮されるとともに、寒冷地帯の建物であるため、各窓、出入口にはアルミサッシュを用い、部屋の一部にはアスファルト・フェルトを敷き、乾燥ソウダストを使うなど、防寒についても苦心が払われている。

札幌支所としては、この新庁舎ができたことにより、札幌分室として発足以来の念願が 10 年ぶりで実現したわけである。

なお、新庁舎の所在地は、札幌市琴似町八軒 95 番地 (電話：札幌 2 局 4307 番) である。

○文配時の花粉増量剤として石松子輸入さる

石松子は、ヒカゲノカヅラ科 *Lycopodium* sp. の胞子で、淡黄色、粒の大きさは 30~40 μ の球体で、全面網目状を呈しているが、この胞子は吸湿性がないため、古くからは丸薬の衣、散布剤などとして、薬用に使用されていた。

わが国でも、北海道、秋田、長野、熊本などが主要産地となっていた。従来は人工授精の際、花粉の増量剤として、タルク、粉ミルクなどが使われていたようであるが、石松子はこの増量剤として、効果がよいということから、今回の大量輸入となったものである。

本年ソ連、インドなどから輸入されたものは、1.5[㌦]/t もの多量のものであるが、輸入された石松子は、夾雑物など全々ない良品で、一部のものは薬用に使用されるほか、残りの 1[㌦]/t は全量青森県に輸送され、リンゴの人工授精の際使用されるという。

〔神 戸〕

○水島港にドルフィン完成一穀類のストックセンターを目指す

水島港の某工場では、荷役費の軽減をねらって、本船接岸のためのドルフィン工事を進めていたが、1 月 15 日完成した。

ドルフィンは直径約 7 m、深さ 7 m の外周コンクリート作りの円柱で、本船接舷側にクッションをつけたもので、岩壁沖合 30m の所に岩壁に平行して 2 柱設けられ、さらに本船後尾用に小型のものが 1 柱設けられている。このドルフィンの上部にコンベアー用ブリッジが渡され、これにレールを敷設して移動可能ホッパー 4 台を取付け、さらにホッパーシュートからチェーンコンベアーによりサイロに送られるようになっている。荷役能力は毎時 200 t。

このドルフィンの完成で、種々のむだがはぶけ、便利になったわけであるが、検疫面でもハシケ消毒の不要、害虫分散防止も良好であること、本船検査にも便利になったことなどがいえる。

また同港では、この機会に、穀類の輸入を認めてもらい、ドルフィンからサイロに直結したコンベアーにより、バウ積み穀類をくん蒸し、各需要に応じて発送するという瀬戸内海沿岸の穀類のストックセンターに将来したいと意気込んでいる。

〔門 司〕

○輸出野菜にヤサイゾウムシ

九州から琉球へ輸出される野菜類 (ハクサイ、キャベツ、ニンジン、ゴボウなど) は主として、鹿児島、長崎、福岡、三角、門司の各港から貨物として、また板付から空路により、携帯品もしくは貨物として、植物検査を受けたものを仕向けているが、最近、琉球政府が侵入を極度に警戒しているヤサイゾウムシが輸出検査の際再三発見され、不合格となっている。昨年 11 月板付空港で旅客の携帯品として、竹かごに入っていた福岡県産のクリ約 3 kg を検査した際、侵入経路は判然としなが、竹かごの底にヤサイゾウムシの成虫 1 頭を発見している。また同月輸出検査をした福岡県産の促成サヤエンドウに若幼虫がサヤの内側、とくに種子 (マメ) の内部を食害していた。12 月にはハナヤサイの葉柄に幼虫が寄生しているのを発見した。

○台湾からヒノキ材の初輸入

本年1月4日鹿児島港に、1月6日博多港に台湾からヒノキ材が両港で合計291本初めて輸入され、引き続き1月28日博多港に350本の輸入があった。このヒノキ材は鹿児島市のS木材会社と台湾の輸出関係筋との間に契約成立した4,864m³ (18,000石)の一部であるので、今後も昨年11月末門司—博多—長崎—鹿児島—台湾—香港間に開設された定期船便により続々輸入されるものと思われる。材は直径90cm、長さ7.5m前後のものが最も多く優良なもので、中華民国政府経済部の植物検疫証明書が添付されていた。輸入検査の結果は両陸揚港ともわずかであるがキクイムシ科の1種の生幼虫などを発見したので、天幕くん蒸を行なった。

○門司植物防疫所三角出張所庁舎新築落成ならびに開所

式

昨年9月発足した三角出張所は三角町にある熊本県三角港務所の一部に事務所を置き業務を開始していたが、今回、出張所の新築庁舎が落成したので、その落成式典および開設の披露式を2月6日三角町において挙行した。主催である門司植物防疫所からは清水所長、川波出張所長ほか関係職員が出席し、参集来賓は農林本省石倉植物防疫課長、岩切検疫班長、横浜・神戸・名古屋の各植物防疫所長、九州植物検疫協会長、地元からは熊本県知事、関係部課長、地元三角町長、関係団体、商社など100余名であった。式後、地元協力会による祝賀パーティがあり、盛会裡に終わった。なお新庁舎内には輸出入植物に関する病害虫の標本や各種検疫統計などによる図表を展観に供した。

地方だより

○福島県植物防疫大会開催さる

1月19日午前10時半より県農業試験場講堂において、県植物防疫協会主催、県、郡山市、日本植物防疫協会、県農友会後援のもとに大会が開催された。

植物防疫協会野矢理事の開会の辞によって、大会の幕は開けられ、棚辺四郎大会長(県植物防疫協会長)の挨拶に続き、知事代理佐久間経済部長挨拶、郡山市長の観迎の辞、芳賀事務局長の経過報告が行なわれた後、優良病害虫防除団体ならびに優良病害虫防除員の表彰が行なわれた。優良病害虫防除団体としては、信夫郡飯坂町病害虫防除団4防除団、優良病害虫防除員としては、信夫郡信夫村病害虫防除員五十嵐秋雄氏他15氏が表彰され、安積郡喜久田村病害虫防除団長の受彰者答辞があり、県議会議長、安積地方町村会会長の来賓祝辞、さらに日本植物防疫協会長、その他よりの祝電披露の後に議長団選出が行なわれた。議長団としては郡山市の相楽文雄氏他2名が選出され議事に入った。提出議案は次の4議案でそれぞれ提案者より提案理由の説明があり、全員賛成により可決された。

- 第1号議案 病害虫防除指導組織の整備強化について
- 第2号議案 土壌病害虫防除対策の拡大強化について
- 第3号議案 果樹病害虫防除対策の強化促進について
- 第4号議案 ヘリコプターによる病害虫防除事業の強化促進について

次に決議、宣言が行なわれ、佐久間久吉県植物防疫協会副会長(県農業共済連会長)の閉会の辞によって、大会は盛会裡に閉幕した。参集者300余名。

午後は記念講演会が下記によって行なわれた。

病害虫防除の今後の在り方について

農林省振興局植物防疫課 椎野 秀蔵

新農薬とその使用法について

全国購買農業協同組合連合会 上遠 章
(福島 芳賀)

○昭和37年度病害虫防除指導の重点ならびに防除基準決定

福岡県においては、毎年年頭に防除指導の重点と防除基準を定め、県下4地区で主旨の徹底をはかるため、市町村段階以上の指導者を集め説明協議会を開催し、初場所的性格を有し多大の効果を収めているが、37年も1月9日開幕12日終了した。

最近病害虫による被害の状況は、昭和28年までは虫害7~80%、病害3~40%で虫害王国であったが、パラチオン剤の出現による防除の徹底により、昭和29年度虫害50%、病害50%で同率となり、それ以降現在まで虫害2~30%、病害8~70%と逆転し、病害による被害が優勢となっている。

37年度の防除指導の重点事項は次のとおりである。

- 1 イネウイルス病(縞葉枯病、萎縮病、黄萎病、くろすじ萎縮病)対策
- イ 田植時期統一
- ロ 苗代期におけるヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイの集団防除
- ハ 早期、早植直播地帯の水田(畦畔堤防を含む)における集団防除

- ニ 現地における発生様相の把握
- 2 ニカメイチュウ防除
 - イ 適期防除の励行
 - ロ 合理的な散布の実施
- 3 稲作後期病害対策
 - イ いもち病防除の励行
 - ロ 紋枯病防除の励行
 - ハ 小粒菌核病防除の実施
- 4 ナタネアブラムシの集団防除
- 5 病害虫防除体制の強化
 - イ 防除組合の改善
 - ロ 航空防除体制の整備

(福岡 古賀)

○有線放送を利用した病害虫の発生予察

近年になって県下農村に急速に有線放送施設が普及し各家庭の連絡はもちろん、新しい農業技術の導入、生活改善、農業経営改善などの問題もきわめて迅速にしかも効果的に伝達されるようになり、一般農家から大変喜ばれているが、木次病害虫防除所管内大東町の佐世、幡屋、阿用各地区ではこれを病害虫の発生予察、情報の収集などに利用し早期発見並びに防除に大変効果を挙げているので、その動機、実施方法、効果の概要を述べ参考に供したいと思う。そもその起こりは去る 33 年のウンカ類の大被害を受けた年に始まる。33 年にはご承知のとおり大原郡、飯石郡の山間地帯でセジロウンカ、トビロウンカが第 1 回は 7 月下旬から 8 月上旬にかけて発生し、一般農家の懸命な防除が効を奏し一応衰微したかに見えたが、8 月下旬から 9 月上旬にかけて驚異的な大発生を見るに至り、そのうえツマグロヨコバイも猛威をふるった。このように大発生をすするに至ったのは発見が遅れたことに最も大きな原因があり、私どもその業務に携っている者は全く汗顔の至りであった。

このような最悪の年に見舞われた翌年大東町佐世地区では、防除員加納明夫氏も責任を痛感し、何とか早く発見する方法はないものかと考え、たまたま悩みを一つにする私どもと解決策を検討の結果、部落防除班の予察係を強化して、有線放送を利用し予察情報を収集してはと

結論に達した次第である。

具体的推進方法として、まず予察係をおくことから着手され、病害虫の発生予察に必要な事項を理解するための予察係研究会を開催した。その内容は主としてウンカ類の種類別；卵、幼虫、成虫などの形態、生態を熟知することに重点がおかれた。次は予察田の設置と報告であるが、各予察係は自分の部落で比較的ウンカ類の常習発生地と思われる水田を 1～2 カ所選定しておく。

地区防除員は必要に応じて有線放送で各部落の予察係に何日、10 株を調査し、1 株平均の棲息数を幼虫と成虫に区別して、いつまでに有線でお知らせ下さいと放送する。

このようにすると決められた日には、全部落より報告が集まるので、ただちに検討ができるわけである。この報告が必ずしも正確とは限らないが、多少の誤りはあったにしろ、全部落から集まる数字を検討すれば、過去の経験から割出して防除の必要の有無、防除の適期などは容易に判断することができる。

私どもは定められた方法で定期的に払落し、掬取りなどの方法で調査しているが、数多くの地点で調査することは到底不可能なことである。幸い前記地区でこのような方法が実施されているので、私の調査資料とあわせ観察検討することにより、一層自信を持って防除時期、方法などを判断できるようになった。

(島根県木次病害虫防除所 森山)

人事消息

永野義治氏(農林水産技術会議事務局研究調整官)は四国農業試験場長に、林 義雄氏(岐阜県農試場長)は岡山県農業試験場長に、野口久二氏(岐阜県肥料検査所長)は岐阜県農業試験場長に、坂本賢郎氏(北海道十勝支庁長)は北海道農務部長に、王丸周夫氏(佐賀県農試研究管理部長)は佐賀県農業改良課長になられ、鏑方末彦氏(岡山県農試場長)、小芦 弘氏(佐賀県農業改良課長)は退職された。

植物防疫

第 16 巻 昭和 37 年 3 月 25 日印刷
第 3 号 昭和 37 年 3 月 31 日発行実費 80 円 6 円 6 カ月 516 円(千共)
1 カ年 1,032 円(概算)

昭和 37 年

編集人 植物防疫編集委員会

—発行所—

3 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 (941) 5487・5779 振替東京 177867 番

昭和36年度農薬空中散布実績

県別	実施団体数	対象病虫害	散布期日(月日)	散布面積(ha)	薬剤名	散布量(kg/10a)	防除業社	ヘリコプター機数	備考	県別	実施団体数	対象病虫害	散布期日(月日)	散布面積(ha)	薬剤名	散布量(kg/10a)	防除業社	ヘリコプター機数	備考	
青森	森手	いもち病	7.29~8.2	4,383	水銀粉剤	2.5	農林	6	試験散布	福岡	1	ニカメイチュウ	7.11~7.14	964	ディプレックス粉剤	3.0	西日本	2		
	4		8.4	49		3.1		12												(984)
	1		7.24~8.3	2,417		2.5		2												
	4		8.1~8.3	901		2.5		2												
福島	4	8.1~8.18	1,200	3.0	インペリアル	5														
茨城	1	ニカメイチュウ(1化)	6.23~6.24	320	ディプレックス粉剤	2.7	富士航空	1		熊本	1	ニカメイチュウ	7.20	27	ディプレックス粉剤	3.3	西日本	1		
群馬	2	いもち病	8.19~8.25	765	水銀粉剤	2.5	朝日航空	2		佐賀	1	いもち病	9.8	26	水銀粉剤	3.0	〃	1		
埼玉	1	〃	8.13~8.19	715	〃	2.2	全富士航空	1		宮崎	2	ツマグロヨコバイ(イネ黄萎病)	5.12~5.17	554	マラソン粉剤	3.0	〃	2		
千葉	4	ニカメイチュウ(1化)	6.18~6.20	755	ディプレックス粉剤	3.0	富士航空	1		24県	73			100,013		2.0~3.3				
〃	〃	いもち病	7.4~7.8	4,692	水銀粉剤	3.0	農林	8	〃	注(1) 本表は昭和36年10月各県報告資料による。										
〃	〃	いもち病	7.15~7.20			3.0		インペリアル		8										
〃	〃	いもち病	8.13~8.19	2.2	富士航空	2.2	朝日	6	(2) 全日空:全日本空輸株式会社 日東:日東航空株式会社											
神奈川	6	いもち病	8.4~8.17	4,092	水銀粉剤	3.0	全日空	22	朝日:朝日ヘリコプター株式会社 中日:中日本航空株式会社											
新潟	4	いもち病	7.25~7.28	547	有機比素水銀粉剤	3.0	富士航空	1	農林:日本農林ヘリコプター株式会社 インペリアル:インペリアル航空株式会社											
〃	〃	いもち病	7.26~7.29	2,154	水銀粉剤	2.0	全富士航空	3	富士航:富士航空株式会社 瀬戸内:瀬戸内航空株式会社											
〃	〃	〃	8.13~8.19	8,600	〃	2.0	農林	7	富士空:富士空輸株式会社 西日本:西日本航空株式会社											
福井	1	いもち病	7.14~7.18	987	有機比素水銀粉剤	3.0	中日	2	昭 和 3 7 年 度 農 薬 空 中 散 布 の 基 準											
長野	10	紋枯病	4.17~4.19	2,215	BHC粉剤	2.5	全朝日	4												
〃	〃	ツマグロヨコバイ(イネ黄萎病)	4.28~5.4	19,207	マラソン粉剤	2.0	全朝日	11	項 目 内 容 項 目 内 容											
〃	〃	ヒメトビウンカ(イネくろすじ萎縮病)	6.15~7.14	14,630	〃	2.0	朝日、富士航空	9	1 使用機種	ベル 47-D1, 47-Gおよび 47-G 2型	(イ) 稲黒条萎縮病(ヒメトビウンカ) (ロ) その他	田植前または本田植付直後 其他の病虫害防除, 除草剤の散布などについては, 地上散布に準ずるものとするが, 農試などと協議して定める。								
〃	〃	いもち病(イネ黄化萎縮病)	7.5~7.9	1,514	銅水銀粉剤	2.5	全富士航空	2	2 散布装置	ベル型ヘリコプター用ダスターまたはこれと同等の性能を有するもの。目下試験中	(ロ) 噴霧装置									
〃	〃	ツマグロヨコバイ	7.5~8.1	1,277	マラソン粉剤	2.0	朝日航空	3	3 農形	実用的には粉剤に限る。登録済の農薬にして, 地上散布試験により有効な成績があるものとする。なお, 特定毒物に指定されている農薬は使用しない。	(イ) 飛行速度	48km/時(30MPH)を基準とするが, ベル 47-G 2型の場合には, 56km/時(35MPH)でもよい。								
〃	〃	いもち病	8.3~8.11	6,172	水銀粉剤	2.5	朝日航空	12	(ロ) 散布回数	地上散布に準ずる。ただし 2kg 散布については試験成績の確定している場合に限る。2kg 以下は行なわないものとする。地上散布に準ずる。	(ロ) 飛行高度	3~6mを基準として気象条件, 地形地物対象病虫害により多少の補正を行なう。								
〃	〃	ニカメイチュウ	7.8	258	BHC粉剤(3%)	3.0	富士航空	2	4 適用範囲	田植 20 日後よりも前の時期に限る。(2化期についてはなお検討を要する) 地上散布に準ずる。田植前または本田植付直後	(イ) 上昇気流	強い時は中止するものとし, 実情に応じ協議の上定める。								
岐阜	11	いもち病	8.20~8.29	3,197	水銀粉剤	2.0	中朝日	15	(ロ) いもち病防除		(イ) 風	地上 1.5m位置の風速が 3m/秒以上の場合には中止する。								
静岡	2	ツマグロヨコバイ(イネ萎縮病)	5.26~6.8	5,235	マラソン粉剤	3.0	全日空	5	(ロ) 稲黄萎病(ツマグロヨコバイ)		(イ) 雨	飛行の安全を考慮する。地上散布の場合に準ずる。								
滋賀	5	いもち病	8.17~8.25	2,956	水銀粉剤	2.0~2.3	朝日	7	(ロ) 稲萎縮病(ツマグロヨコバイ)		7 その他	上記 1~4 の各項に該当しない条件については試験を経るか, 関係技術者の協議の結果により定める。								
京都	2	ニカメイチュウ(1化)	7.1~7.7	762	ディプレックス粉剤	2.5~3.1	全日空	6	(ロ) 稲黒葉枯病(ヒメトビウンカ)											
〃	〃	いもち病	7.26~7.27	298	水銀粉剤	2.5	全日空	5												
〃	〃	いもち病	8.23~8.25	731	水銀粉剤	3.0	〃	1												
兵庫	3	ヒメトビウンカ(イネ縞葉枯病)	6.12~6.14	320	BHC粉剤	3.0	全日空	1												
〃	〃	いもち病	8.11~8.17	2,154	水銀粉剤	2.5	全東	3												
和歌山	1	ツマグロヨコバイ(イネ萎縮病)	5.30~6.1	215	マラソン粉剤	2.8	日東航	1												
香川	1	いもち病	9.17	2	水銀粉剤	3.0	瀬戸内	1												
福岡	2	ナタネアブラムシ	4.24	20	マラソン粉剤	3.0	西日	1												

昭和37年度農薬空中散布計画の概況

	水				稲				その他				果 樹								総計 面積		
	いもち病		紋枯病, いもち病		ニカメイチュウ		ウンカ・ヨコバイ類		除 草		計		リンゴダニ		リンゴハマキ		リンゴキン モンホソガ		ミカンバエ, ダニ			計	
	面積	時期	面積	時期	面積	時期	面積	時期	面積	時期	面積	時期	面積	時期	面積	時期	面積	時期	面積	時期		面積	
青森	20,000	7/25~8/7			2,000	7/15~30			150	6/1~6/5	150	5/5~5/15	22,300	150	8/1~8/10	150	7/25~8/10					300	22,600
岩手	1,620	8/5~8/7			100	6/25		200	8/15				1,920									1,920	1,920
宮城	2,000												2,000									2,000	2,000
秋田	7,000	7/27~8/4											7,000									7,000	7,000
山形	4,000	8/上											4,000									4,000	4,000
福島	6,480	8											6,480									6,480	6,480
茨城					7,970	6/20~7/15							8,120									8,120	8,120
栃木	5,960	6/下~8/下			1,000	6/上							6,960									6,960	6,960
群馬	3,375	8/下											3,375									3,375	3,375
埼玉	5,000	7/~8/下											5,000									5,000	5,000
千葉	10,000	7/上~中	12,000	7/上~中	2,000	6/上~中		2,000	3/下~4/上中				26,000									26,000	26,000
神奈川	5,000	8/中											5,000									5,000	5,000
新潟	15,000	7/下~8/上			5,000	6/下							20,000									20,000	20,000
富山	3,000	7/下~8/上			2,000	5/中~下							5,000									5,000	5,000
福井	5,000	7/中	1,000	6/中									6,000									6,000	6,000
山梨	300	8/下											300									300	300
長野	12,000	8/上~下			900	7/上~中		20,000	4/下~5/上				52,400	2,000	7/上~中			3,000	4/中			5,000	57,400
岐阜	4,950	8/20~8/30			200	7/9~11		19,500	5/中~6/上				5,150									5,150	5,150
静岡	1,000	8/下~9/上	7,000	5/下~6/上	1,000	7/上							9,000									9,000	9,000
愛知	1,000	7/中			400	6/下~7/上							1,400									1,400	1,400
三重	3,300	8/下			2,000	6/中		1,000	9/下				6,300									6,300	6,300
滋賀	6,000	8/中~下			5,000	6/下~7/上							11,000									11,000	11,000
京都	5,000	8/16~8/27			2,000	6/28~7/5							7,000									7,000	7,000
大阪					200	6/下~7上							200									200	200
兵庫	10,000	8/中~下			2,000	7/中~8/下		2,000	6/下				14,000									14,000	14,000
和歌山					800	5/中							800									800	800
鳥取	200	8/中~8/下			100	7/上~中							500									500	500
島根					1,300	6/中~下							1,800									1,800	1,800
岡山					1,000	5/下~6/上							1,000									1,000	1,000
広島													1,000									1,000	1,000
山口	430	8/下~9/上			3,720	7/上							6,120									6,120	6,120
徳島					600	6/中							700							300	5/上	300	900
愛媛					700	6/中							700									700	700
福岡	1,000	9/上			6,000	7/上~中		3,000	6/上~中	10	7/上	100	4/中	10,110								10,110	10,110
佐賀					1,200	6/中~下							1,200									1,200	1,200
長崎					600	6/下~7/上							600									600	600
熊本	2,000	8/20			2,000	7/20		2,000	6/10				6,000									6,000	6,000
大分					600	7/上		600	7/上				600							500	7/上	500	1,100
宮崎					2,800	7/上		4,600	5/上				7,400									7,400	7,400
鹿児島	500	7/10~7/14											500									500	500
40 県	141,115		20,000		51,290			61,870		310		250	274,835	2,150		150		3,000		800		6,100	280,935

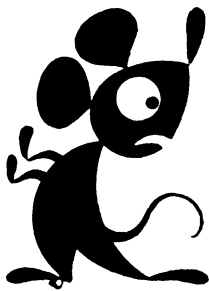
注 (1) 本表は昭和36年10月各県報告提出資料により取りまとめた。(2) 単位はha, (3) 37年度確定計画は4月中旬ころ決定される見込

クミアイ嵐とり!



全購連撰定

ラテミン



先進各国では、人畜や天敵に危険のないことが、殺鼠剤の絶対条件となつています。

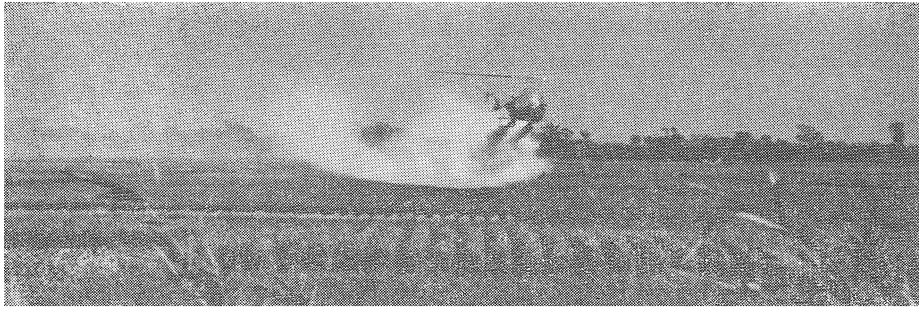
各種ラテミンは、何れも安全度が高く、しかも適確な奏効により全国的に好評を博しており、全購連では自信をもつて御奨めしております。

強力ラテミン (農薬第 2309 号)……農耕地用
粉末ラテミン (農薬第 3712 号)……納屋物置用
ネオラテミン (農薬第 3969 号)……農家周辺用
水溶性ラテミン (農薬第 2040 号)……食糧倉庫用
ラテミン投与器 (食糧庁指定)……倉庫常備用

全国購買農業協同組合連合会 大塚薬品工業株式会社

本社 東京都板橋区向原町 1472 電話 (956) 0840・1328
営業所 東京都千代田区神田花房町(万世ビル) 電話 (291) 0027・0595
大阪店 大阪市東区大手通 2 の 37 電話 (94) 2721・6294
出張所 名古屋市中区呉服町 2 の 19 電話 (97) 2744
出張所 福岡市長浜町 4 の 15 電話 (74) 7954
板橋工場 東京都板橋区向原町 1470
新宿工場 東京都新宿区百人町 4 の 513





インペリアル航空株式会社

本社 東京都中央区宝町2丁目8番地
TEL (535) 4035・4036・5775・5776 番

大阪エアウエーズ株式会社

本社 大阪市浪速区蔵前町1436番地
TEL 大阪 (641) 2831 (代表)・(631)7839・5567 番

京成電鉄株式会社

本社 東京都台東区五条町3番地 (京成上野ビル)
TEL (831) 0131~9 番

瀬戸内航空株式会社

本社 香川県高松市四番町4番地の1 (高松商工会議所別館)
TEL 高松 (2) 2003・3808・4362 番

全日本空輸株式会社

本社 東京都港区芝田村町1丁目3番地 (飛行館)
TEL (591) 2710・5718 番

中日本航空株式会社

本社 名古屋市中村区笹島町1丁目223番地
TEL 名古屋 (56) 4401 番 (代表)

日東航空株式会社

本社 大阪市北区梅田町27番地 (産経ビル)
TEL 大阪 (361) 1221 番 (代表)
支社 東京都千代田区大手町1丁目3番地 (産経ビル)
TEL (231) 1615 番

日本農林ヘリコプター株式会社

本社 東京都千代田区内幸町2丁目22番地 (飯野ビル)
TEL (501) 2664~5・4959 番

阪急航空株式会社

本社 大阪市北区角田町31番地 (阪急航空ビル)
TEL (361) 1151 (代表)・(312) 1408 番
支社 東京都千代田区有楽町1丁目3番地 (東光ビル)
TEL (201) 5611 (代表)・4868 番

富士航空株式会社

本社 東京都港区芝田村町5丁目12番地 (西谷ビル)
TEL (431) 5401・5368 番

三ツ矢航空株式会社

本社 東京都台東区新坂本町3番地
TEL (871) 6121 番 (代表)

農林水産航空協会

社団法人
東京都中央区銀座西2丁目4番地 (銀富ビル地下1階)
TEL (561) 4639 番



新農薬
は兼商

ダニ専門薬

テテオン 乳剤
水和剤

- | | | | |
|----------|------|----------|------|
| ◆水和硫黄の王様 | コロナ | ◆総合殺菌剤 | ハイバン |
| ◆一万倍展着剤 | アグラー | ◆新銅製剤 | コンマー |
| ◆カイガラムシに | アルボ油 | ◆葉面散布用硼素 | ソリボー |
| ◆落果防止に | ヒオモン | ◆稲の倒伏防止 | シリガン |

— 新製品紹介 —

除草剤 **カソロン**

越冬卵孵化期のダニ剤 **アニマート**

新ダニ剤 **アゾラン**

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2の2 (丸ビル)

奇界的発明!!
抗生物質による
新しいイモチ病の防除剤

ブラエスM

日本特許
第 274,873号



ブラエスMはブラストサイジンSの優れた治療効果と定評ある有機水銀剤PMAの子防効果が協力し合い無類の除除効果を発揮します。

ブラストサイジン研究会

日本農薬株式会社
東亜農薬株式会社
科研化学株式会社

昭和三十七年三月二十五日
 昭和三十七年三月二十五日
 昭和二十四年九月九日
 発行
 印刷
 (植物防疫第十六卷第三号)
 毎月一回(三十日発行)
 郵便物認可

リンゴ、ナシ、ミカンなど
 果樹のダニ
 アブラムシに!

毒性の低いしん透性殺虫剤

毒性が少ない(劇物扱い)

しん透性殺虫剤です。

かけて! すぐきき、すぐ
 れたき! きめが2~3週間
 も続きますから防除が手
 軽に完全にできます。

よくきいて、使い易い

エカチン

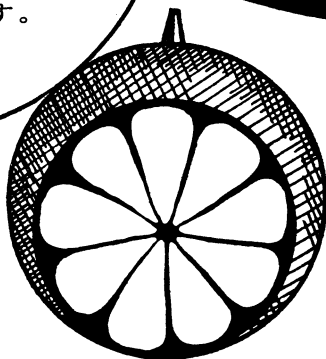


三共株式会社

社長 鈴木 万平

農業部 東京都中央区日本橋本町4の15
 支店 大阪・福岡・仙台・名古屋・札幌

☆りんごなどでは樹幹
 塗布法でも好成績を
 あげております。



日産の畑作用除草剤

日産の農薬

★すぐれた農薬をたたくし使いましよう



効き目が長く続き薬害のない

シマジン®

人蔘の雑草防除に薬害がなくよく効く

ゲザミル

イネ科雑草を強力に枯らす

カウポン*

陸稲、畑苗代の雑草防除に効果を示す

スタム乳剤



日産化学

本社・東京日本橋

実費 八〇円(送料六円)