

# 水稲病虫害防除における農薬空中散布の 実用化に関する研究

大森 秀雄・大矢 剛毅

## 目 次

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| I まえがき             | B いもち病に対する非水銀剤の効果         |
| II 試験のすすめ方         | 1 試験方法                    |
| III 液剤散布の効果        | 2 試験結果および考察               |
| A いもち病、ニカメイチュウ同時防除 | C 粉剤散布の実用性と問題点            |
| 1 試験方法             | V 粒剤散布の効果                 |
| 2 試験結果および考察        | A ニカメイチュウに対するBHC粒剤の<br>効果 |
| B いもち病に対するカスミン液の効果 | 1 試験方法                    |
| 1 試験方法             | 2 試験結果および考察               |
| 2 試験結果および考察        | B 粒剤散布の実用性と問題点            |
| C 液剤散布の実用性と問題点     | VI ヘリコプタによる農薬散布技術上の問題     |
| IV 粉剤散布の効果         | VII 摘 要                   |
| A 水稲病虫害通年防除        | 参考文献                      |
| 1 試験方法             |                           |
| 2 試験結果および考察        |                           |

## I ま え が き

最近の農村における労働力の減少および質的低下が著しく、このような傾向に対処し、生産性を向上させるためには機械化の促進をはからなければならない。病虫害防除作業においても壮青年層の不足が、大型の高性能防除機や航空機を利用した方向へと転換し、特にヘリコプタによる農薬散布はその一翼をになうものとして期待され急速に進展してきた。

岩手県においても、昭和36年に僅か50haの試験散布でスタートした空中散布事業は、以上の農村事情を背景に逐年面積が拡大し昭和42年度には、28市町村14,651haに及び、稲作安定に多大の成果をあげ、さらに今後の進展に期待されるところが大きい。

本報告は、ヘリコプタの利用拡大をはかる目的で開発された新技術を現地で実証して、その実用化を促進するために行なった試験、①液剤によるいもち病、ニカメイチュウ同時防除（昭和39年）、②水稲病虫害通年防除（昭和40年）、③いもち病に対する非水銀農薬の効果（昭和41年）の成績をもとに今回剤形別に組みかえたものである。試験はなるべく事業散布に近い条件で行ない、実用効果の判定には被害調査のほか、特に色素法を併用し、散布農薬の付着量と付着の均一性（水平、垂直分布）を指標に検討し、さらに一般事業散布での技術上の問題にも触れた。これがいささかでも空中散布事業推進のために役立てば幸いである。

## 2 水稲病虫害防除における農薬空中散布の実用化に関する研究

この試験の実施に当り、ご指導ご協力をいただいた農林水産航空協会、岩手県庁農業改良課、盛岡および花巻病虫害防除所、矢巾および紫波農業改良普及所、都南村役場、県経済連、県共済連、県植物防疫協議会、見前および紫波東部農業協同組合の関係者に、また農薬のご提供をいただいたイハラ、北興、三共の農薬会社および散布を担当された朝日、農林、東日本の航空会社に対し深謝申し上げる。さらに調査の実施、とりまとめ等にご協力いただいた農業試験場渡部茂専門研究員、小川勝美技師に謝意を表します。

## Ⅱ 試験のすすめ方

水稲病虫害防除にヘリコプタを使用した試験の実施にあたって先ず問題になったのは、試験規模と調査法をどうするか、また液剤散布では必然的に少量高濃度となるので薬害のない農薬の選定の問題等であった。さらに無防除区を設定することは、いもち病防除ではできないし、たとえ設けても少発生の場合、圃場の成績だけから実用効果を判定することがむずかしいことも解った。

しかも試験の繰り返しはできないし、またあくまでも実用化が前提となっているので、試験のすすめ方に苦心したが、結局なるべく事業散布に近い条件で散布し、これに農薬の付着量調査を加えて効果判定の資にすることにした。

### 1 試験実施圃場の概要

#### 1) 紫波郡都南村西見前(30ha) 39—41年

10aの区画水田で、試験区域はほぼ正方形にとった。試験区の中程に高さ約5mの電話線が東西に走っているほか障害物は殆んどない。品種はフジミノリ、トワダなど早生種が約60~70%を占め、田植は例年5月25日ごろが最盛期である。

#### 2) 紫波郡紫波町星山(5ha) 41年

圃場条件や耕種概要は都南村と変りないが、試験区域は面積と飛行の関係で、長方形にとった。

### 2 面積、散布量

なるべく実際に近い積載量で散布する必要があることから1区面積を4~5ha以上とした。散布量は対象病虫害および散布時期によって、粉剤は2~3kgの範囲で、液剤は3ℓとし、これに農道、畦畔分を含め5%増量した。

### 3 使用機種および航究会社

各社ともベル47型G2Aを使用した。年度毎の担当は次のとおりである。

|           |           |
|-----------|-----------|
| 朝日ヘリコプタ   | 39、40、41年 |
| 日本農林ヘリコプタ | 40、41年    |
| 東日本航空     | 40年       |

### 4 調査法の概要

#### 1) 散布時の気象状況

作業開始前から終了まで、5分毎に風向、風速を調査した。

#### 2) 薬剤の落下分散状況

a 液剤については印画紙(シーガルF-5)を、飛行方向に直角に1~2mおきに配置して、次の項目について調査した。

粒 径……顕微鏡で任意30粒の短径を計り、その平均値を求めた。

平均粒大……測定した30粒の短径を自乗し平均値を求めた。

粒 数……印画紙の任意3ヶ所について1cm平方内の粒数をかぞえ平均値を求めた。

落下指数……平均粒大×粒数

b 粉剤については常法によってH式またはT式測定板を配置して落下指数を求めた。

c 粒剤は調査田毎に、飛行方向に直角に2mおきに10cm平方の框を配し落下粒数を算えた。

### 3) 散布農薬の付着量

稲株に対する散布農薬の相対的付着量を把握するために予め色素（ニューコクシン）を混入した農薬を散布した。

散布後水際から株を切り取り、ポリエチレン袋に収め、これにワンダフルK 0.5%液を入れ充分に洗滌し、抽出液を10分間遠心分離器にかけ、上澄液を光電比色計 500 mμで測定し、予め作成した検量線から色素量を求め、これから農薬の成分量を算出した。

### 4) 病害虫の被害調査

病害虫の種類によって調査田および調査株数をきめ、それぞれの抽出はほぼ系統的に行なった。

## Ⅲ 液剤散布の効果

### A いもち病、ニカメイチュウ同時防除（昭和39年）

岩手県におけるヘリコプタの利用は、昭和36年からスタートし、専ら粉剤によるいもち病防除を中軸として発展してきた。近年高性能大型防除機の開発によって、液剤散布の利点（効果、薬価、混合）が認識され、逐年液剤散布が増加してきている。

この試験は液剤の空中散布が実用的に可能かどうかを、いもち病とニカメイチュウ第2世代の同時防除で実証するために行なったものである。

### 1 試験方法

#### 1) 供試薬剤、散布量

はじめ散布量を粉剤の空中散布の能率との関連で、10a当り3ℓとした。そのため必然的に高濃度となるので、薬害を考慮し、予備テストを行なった結果、いもち病にはエアーフミロン（PM1剤、Hg20%）と、若干葉斑に問題があったブラエスMを、ニカメイチュウにはスミチオンを供試することにした。試験区の構成は、第1表のとおりである。

第1表 試験区別

| 区 | エアーフミロン         |                |     | ブラエス M       |              |    | スミチオン   |     |              | 色素<br>10 a<br>当り | 面積               | 備 考                         |
|---|-----------------|----------------|-----|--------------|--------------|----|---------|-----|--------------|------------------|------------------|-----------------------------|
|   | 10 a 当り         |                | 倍率  | 10 a 当り      |              | 倍率 | 10 a 当り |     | 倍率           |                  |                  |                             |
|   | 製品              | 成分             |     | 製品           | 成分           |    | 製品      | 成分  |              |                  |                  |                             |
| 1 | 10 <sup>g</sup> | 2 <sup>g</sup> | 300 | <sup>g</sup> | <sup>g</sup> |    | }       | cc  | <sup>g</sup> |                  | 12 <sup>ha</sup> | 7月27日に全域に<br>粉剤をヘリ散布し<br>た。 |
| 2 | 15              | 3              | 200 |              |              |    |         |     |              |                  | 8                |                             |
| 3 |                 |                |     | 100          | 3            | 30 |         | 100 | 50           | 30               | 4                |                             |
| 4 |                 |                |     | 150          | 2            | 20 |         |     |              |                  | 4                |                             |
| 5 | 15              | 3              | 300 |              |              |    |         |     |              |                  | 30               |                             |

#### 4 水稲病虫害防除における農薬空中散布の実用化に関する研究

##### 2) 散布月日、散布法

散布は8月5日で、この地域の53%を占めるフジミノリ(早生)の出穂はじめに当たった。標準高度を5mとし、水田の長辺に沿い南北に飛行した。散布巾18m。速度18m/sec.。吐出量60ℓ/min.。

##### 2 試験結果および考察

###### 1) 病虫害の発生状況および散布時の気象状況

葉いもち病の発生は平年よりおくれ、7月中旬以降でその後も大きなまん延はみられなかった。穂いもち病も、くびの発生が少なかったが後期になって、しこういもち病が発生した。

ニカメイチュウは平年並、ツマグロヨコバイは多く、とくに8月後半に入って急増した。散布を穂いもち病防除に合わせたため、発蛾消長からみて、ニカメイチュウには約5日早かった。

散布作業は早朝の予定であったが、ヘリコプタの到着がおくれ8時30分から開始した。途中で故障が生じ、11時ごろに終わった。当日は曇天で南々西の風(1.3~2.4m)があった。

第2表 散布時の気象

| 区 | 農 薬        | 散布時刻          | 気 象 状 況 |     |            |      |     |
|---|------------|---------------|---------|-----|------------|------|-----|
|   |            |               | 天 候     | 風 向 | 風 速        | 温 度  | 湿 度 |
| 1 | エアーフミロン 2g | 8.30 ~ 8.45   | 曇       | 南々西 | 2.0 ~ 2.3m | 22°  | 92% |
| 2 | 〃 3g       | 8.46 ~ 10.48  |         | 〃   | 1.3 ~ 2.0  | 22   | 92  |
| 3 | ブラエス M 2g  | 10.49 ~ 10.53 |         | 〃   | 2.4        | 24.7 | 80  |
| 4 | 〃 3g       | 10.54 ~ 10.58 |         | 南々東 | 1.9        | 26   | 68  |
| 5 | エアーフミロン+色素 | 10.59 ~ 11.02 |         | 南々西 | 2.2        |      |     |

※故障、約1時間50分休む

###### 2) 薬剤の落下分散状況

印画紙法によって調査した測定項目について、それぞれの区の平均値で示すと、第3表のとおりで、粒径にはあまり差はないが、エアーフミロン区の方が、ブラエスM区よりやや小さい。平均粒数は粒径の小さい方が多くエアーフミロン区はブラエスM区の約2倍に達した。落下指数は主に粒数に比例し、エアーフミロン区が高かった。

第3表 落下状況(項目別平均)

| 区 | 薬 剤                                | 平均粒径                | 最大粒径                | 平均粒数 | 平均粒大  | 指 数   |
|---|------------------------------------|---------------------|---------------------|------|-------|-------|
| 1 | エアーフミロン+スミチオン (P <sub>1</sub> )    | 0.324 <sup>mm</sup> | 1.410 <sup>mm</sup> | 42.5 | 0.118 | 5.015 |
| 3 | ブラエスM+スミチオン (P <sub>2</sub> )      | 0.382               | 1.414               | 22.1 | 0.167 | 3.691 |
| 5 | エアーフミロン+スミチオン+色素 (P <sub>3</sub> ) | 0.336               | 1.520               | 36.8 | 0.134 | 4.931 |
|   | 〃 (P <sub>4</sub> )                | 0.357               | 1.560               | 28.2 | 0.155 | 4.371 |

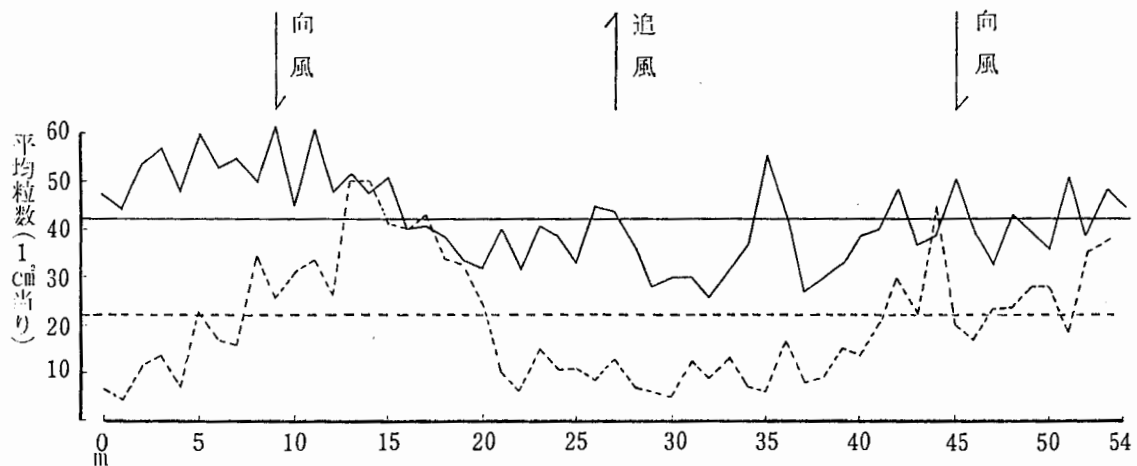
注 P<sub>4</sub> は高度8m、その他は5m

飛行位置では、飛行直下附近で落下量がやや多く、また飛行方向では、向風の場合が追風飛行より多い傾向が認められた。飛行巾18mでの落下粒数の水平分布を、変異係数でみると、21.5%ではほぼ均一な分布とみてよからう。

次に電話線飛越時の高度8mと、標準高度5mの地点で比較してみると第3表に示したとおり、8m飛行の方が粒径がやや大きく、平均粒数が少なかった。とくに追風においてその傾向

が顕著であった。

またこの印画紙法では、粒径が $0.05\text{mm}$ 以下のものはキャッチされなかった。



第1図 飛行位置と落下粒数の分布

—— エアーフミロン  
 ..... ブラエス M

### 3) 薬剤の付着状況

色素量から求めた農薬の株当たり付着量は第4表のとおりで、最大、最少の間にはかなりの開きがあったが、圃場内のばらつきや圃場間差も小さく、巨視的には許容できそうな均一分布である。

第4表 農薬の付着量 (数値はHg、スミチオンはその50%倍)

| 圃 場 | 株 重<br>g | $\gamma$ |     |      | ppm   |       |       |
|-----|----------|----------|-----|------|-------|-------|-------|
|     |          | 最 大      | 最 小 | 平 均  | 最 大   | 最 小   | 平 均   |
| A   | 100.4    | 137      | 8   | 56.8 | 1.673 | 0.112 | 0.567 |
| B   | 130.0    | 87       | 16  | 51.4 | 1.011 | 0.128 | 0.396 |
| C   | 126.8    | 154      | 5   | 54.5 | 1.188 | 0.045 | 0.430 |
| 平 均 | 119.0    | 154      | 5   | 54.3 | 1.673 | 0.045 | 0.456 |

飛行位置との関係は印画紙法ほど明瞭でなかった。また第2図は飛行高度との関係を示したもので、やはり高度8 mは、それより低空の場合より著しく付着が劣った。

次に株当たり付着量のばらつきを飛行方向に沿った縦変動と断面の横変動に分けて、C.V. を計算してみると、各圃場とも前者の方が大きかった。

株における付着量の垂直分布は、上部において、全体の46.4%が付着し、生体重比では平均の3倍以上であった。これは地上防除機に比し、上部の割合が少く、却って中下部の付着割合が高いことを示す。

第5表 隣接した圃場における付着量のばらつき (C.V.)

| 地点<br>圃場 | A (n = 9) | B (n = 9) | A B (n = 18) |
|----------|-----------|-----------|--------------|
| 飛行断面イ    | 17.1%     | 27.8%     | 39.2%        |
| ロ        | 21.1      | 43.8      | 36.7         |
| ハ        | 31.7      | 36.4      | 53.1         |

## 6 水稻病虫害防除における農薬空中散布の実用化に関する研究

第6表 付着量の垂直分布

| 部 位 | 生 体 重<br>g | Hg  |      | ス ミ チ オ ン |       | 付 着 程 度 |        |
|-----|------------|-----|------|-----------|-------|---------|--------|
|     |            | r   | ppm  | r         | ppm   | r の比率   | ppmの指数 |
| 上   | 163.3      | 169 | 1.03 | 2,823     | 17.28 | 46.4    | 321.4  |
| 中   | 389.4      | 100 | 0.26 | 1,671     | 4.29  | 27.5    | 79.7   |
| 下   | 576.8      | 95  | 0.16 | 1,586     | 2.75  | 26.1    | 51.1   |
| 計   | 1,129.5    | 364 | 0.32 | 6,080     | 5.38  | 100.0   | 100.0  |

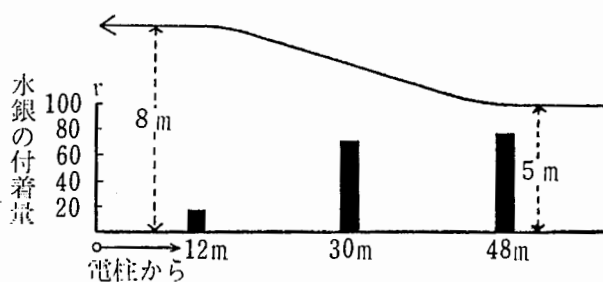
注 9株の合計値で、部位は長さで3等分した。

## 4) 薬剤の付着効率および散布効率

株当たり平均付着量は、水銀 54.3r、スミチオン 907r である。これを10a 当りに換算し、10a 当り投下薬量との割合、即ち付着効率を求めると35.9%で、他の地上防除機より高率であった。

また散布作業時間のうち、実際に薬剤を散布した時間、散布効率は第7表のとおり

約45%で低い。これは試験散布で1飛行当りの散布面積が少なかったことによるロスが含まれているためである。なお薬剤は小型包装のため調製に時間がかかりすぎたこともあって、この点改善する必要がある。



第2図 飛行高度(電話線からの距離)と株当たり付着量

第7表 作業別時間

| 項 目           | 回  | 総時間(秒) | 平均(秒) | %     | 備 考        |
|---------------|----|--------|-------|-------|------------|
| 薬 の 積 込 み     | 8  | 463    | 58    | 18.6  | } 8.3秒/10a |
| 散 布           | 30 | 1,111  | 35.8  | 44.6  |            |
| 離 着 陸、旋 回 な ど | —  | 916    | —     | 36.8  |            |
| 計             |    | 2,490  |       | 100.0 |            |

## 5) 病虫害に対する防除効果

## ⑦ 穂いもち病

9月8日に各区6筆について1筆あて500株を系統抽出して、被害調査を行なった。

第8表 穂いもち病被害調査

| 区          | 筆   | 項 目       | 品 種 | 調査 500株当たり |       | 罹 病 率 | 罹 病 率 の<br>信 頼 限 界<br>(98%) |
|------------|-----|-----------|-----|------------|-------|-------|-----------------------------|
|            |     |           |     | 穂 数        | 罹病穂数  |       |                             |
| エアーフミロン 2g | A   | フ ジ ミ ノ リ |     | 9,025      | 438   | 4.8%  | 2.9~3.2                     |
|            | B   | ハ ツ ニ シ キ |     | 8,575      | 336   | 3.9   |                             |
|            | C   | フ ジ ミ ノ リ |     | 8,850      | 141   | 1.6   |                             |
|            | D   | 〃         |     | 8,775      | 170   | 1.9   |                             |
|            | E   | ト ワ ダ     |     | 8,700      | 140   | 1.6   |                             |
|            | F   | フ ジ ミ ノ リ |     | 7,675      | 340   | 4.4   |                             |
|            | 合 計 |           |     | 51,600     | 1,565 | 3.04  |                             |

|                      |     |       |        |       |      |         |
|----------------------|-----|-------|--------|-------|------|---------|
| エアーフミロン 3g           | A   | フジミノリ | 8,100  | 175   | 2.2  | 1.6~1.9 |
|                      | B   | トワダ   | 9,075  | 129   | 1.4  |         |
|                      | C   | 〃     | 8,900  | 179   | 2.0  |         |
|                      | D   | フジミノリ | 8,425  | 112   | 1.3  |         |
|                      | E   | 〃     | 8,525  | 150   | 1.8  |         |
|                      | F   | 〃     | 7,675  | 149   | 1.9  |         |
|                      | 合 計 |       | 50,700 | 894   | 1.76 |         |
| ブラエス M 2g            | A   | フジミノリ | 8,775  | 146   | 1.7  | 3.3~3.6 |
|                      | B   | 〃     | 8,700  | 149   | 1.7  |         |
|                      | C   | 〃     | 9,475  | 127   | 1.3  |         |
|                      | D   | オオトリ  | 8,525  | 571   | 6.7  |         |
|                      | E   | ハツニシキ | 9,525  | 531   | 5.6  |         |
|                      | F   | 〃     | 10,350 | 370   | 3.6  |         |
|                      | 合 計 |       | 55,350 | 1,894 | 3.42 |         |
| ブラエス M 3g            | A   | フジミノリ | 10,350 | 173   | 1.7  | 1.7~1.9 |
|                      | B   | 〃     | 10,150 | 118   | 1.2  |         |
|                      | C   | 〃     | 9,225  | 81    | 0.9  |         |
|                      | D   | 〃     | 8,450  | 146   | 1.7  |         |
|                      | E   | ハツニシキ | 11,275 | 308   | 2.7  |         |
|                      | F   | 〃     | 10,675 | 280   | 2.6  |         |
|                      | 合 計 |       | 60,125 | 1,106 | 1.84 |         |
| 粉 剤 (PMI)<br>へ り 散 布 | A   | フジミノリ | 9,425  | 229   | 2.4  | 2.3~2.8 |
|                      | B   | 〃     | 8,575  | 227   | 2.6  |         |
|                      | 合 計 |       | 18,000 | 456   | 2.53 |         |

全般的に発生が少なく、しかも大部分がしこういもち病であった。区の平均値では薬剤間差がなく、それぞれ薬量差、即ち3g区の方がすぐれていた。周辺の粉剤散布区と比較して、実用的には、成分量3gはほしいようである。

#### ① ニカメイチュウに対する効果

10月30日の刈取時に、スミチオン散布区と周辺の無散布（クミスイ単用）から同一品種、10筆を抽出し、各筆50株について被害調査を行なった。散布時期が適期より5日程早かったこともあってか、散布区内でも被害茎率9%に達した圃場もあったが、平均値では4.7%で、無散布区の1/2以下となった。適期散布ではさらに有効となろうが、本県での同時防除では、穂いもち病に重点がおかれるので、適期のずれは或る程度容認しなければならない。

第9表 ニカメイチュウ第2世代被害調査

| 筆 | 防 除 区 |     |      | 無 防 除 区 |     |       | 筆    | 防 除 区                   |      |      | 無 防 除 区 |      |       |
|---|-------|-----|------|---------|-----|-------|------|-------------------------|------|------|---------|------|-------|
|   | 茎数    | 被害茎 | 同%   | 茎 数     | 被害茎 | 同 %   |      | 茎数                      | 被害茎  | 同%   | 茎 数     | 被害茎  | 同 %   |
| 1 | 966   | 70  | 7.25 | 993     | 82  | 8.69  | 7    | 855                     | 7    | 0.83 | 943     | 67   | 7.10  |
| 2 | 1,095 | 50  | 4.57 | 963     | 83  | 8.62  | 8    | 728                     | 63   | 8.65 | 1,098   | 84   | 7.65  |
| 3 | 873   | 79  | 9.05 | 1,048   | 43  | 4.10  | 9    | 900                     | 83   | 9.22 | 913     | 96   | 10.51 |
| 4 | 938   | 21  | 2.26 | 990     | 54  | 5.45  | 10   | 818                     | 5    | 0.16 | 1,055   | 150  | 14.22 |
| 5 | 903   | 27  | 2.99 | 789     | 148 | 18.90 | 平均   | 887.6                   | 41.8 | 4.71 | 933.6   | 91.1 | 9.76  |
| 6 | 810   | 13  | 1.60 | 610     | 104 | 17.05 | t 検定 | ※※ 被害茎で to (0.05) 3.323 |      |      |         |      |       |

## ⑦ その他害虫に対する効果

散布3週間めの8月28日に掬取り調査を行なったところ、ツマグロヨコバイ成虫は、すでに無散布区とあまり差がなかった。しかし幼虫数では明らかに減少した。そのほか、イネアオムシ、イナゴ等も散布区で顕著に少なかった。

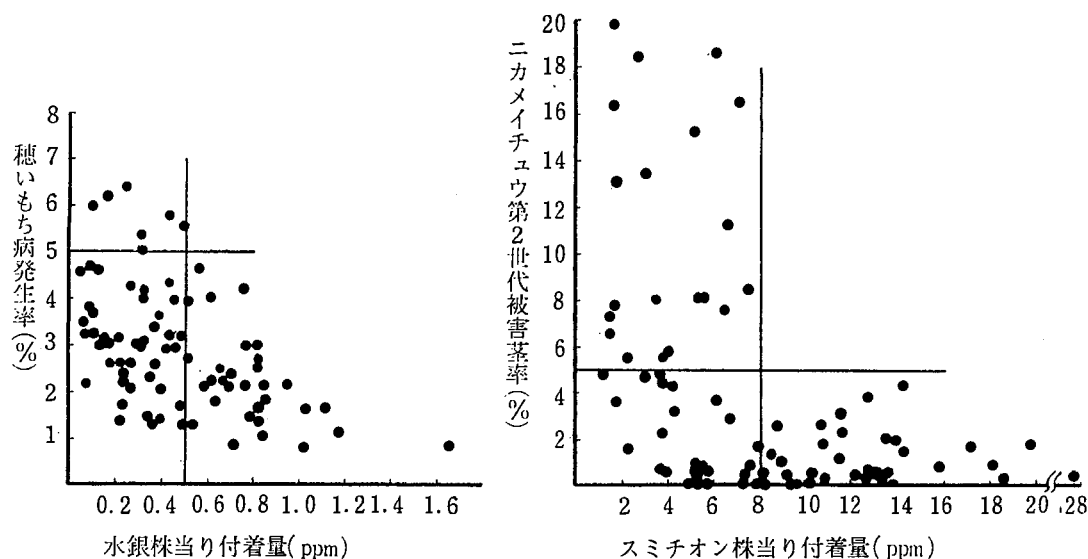
## 6) 薬 害

ブラエスM区において、葉身や穂に水銀およびブラエスの薬斑が認められた。これによる減収はなかったようであるが、明らかな薬斑で、とくに3g区で顕著であった。これにくらべ、PMIを主成分とするエアーフミロン区は全く認められず、空中散布用として好適である。

## 7) 薬剤の付着量と被害との関係

付着量測定のため刈取った株を中心に、14株について、穂いもち病（9月8日）、ニカメイチュウ（9月17日）の被害を調査した。

薬剤の株当たり付着量と被害との関係を図示すると、第3図のとおりである。即ち被害は圃場により、また株間変動もあるが、全体的には付着量の増加につれて、減少している。ことに水銀が0.8ppm以上で、スミチオンが8ppm以上でそれぞれ被害が急減している。もちろんこれは株当たり付着量であって、発病（寄生）部位の付着量ではないし、しかも付着の絶対量ではなく、あくまで相対的な量である。



第3図 水銀およびスミチオンの付着量と穂いもち病およびニカメイチュウ被害との関係

## 8) 有効付着量と投下薬量

稲体に付着する薬剤の有効薬量は、病害虫の被害をどの程度までにおさえようとするかによって決ってくる。病害虫発生予察事業調査基準による発生程度を目安にすれば、第3図から、穂いもち病発病率を5%以下にくだるために必要な水銀の付着量は0.5ppm付近にあることに気づく。同様にニカメイチュウ第2世代の被害茎率を5%以下におさえるに必要なスミチオンの付着量は8ppm付近にある。即ちこの試験条件での有効付着量は、水銀0.5ppm、スミチオン8ppmと推定される。しかし穂いもち病防除には、さらに1回散布されているので、1回当たり0.5ppmの2回散布が必要なことになる。

出穂前後の株当たり生体重は100~120gが多いので、一応110gとし、また付着効率を36.9%とみて、10a当りの投下薬量を計算すれば、水銀量3.06g、スミチオン49g(98cc)となる。

この薬量を均一散布できる液量に希釈して散布すればよい。

水銀量 3 g はさきの圃場抽出における被害調査の場合と全く一致した。従って穂いもち病防除での水銀投下量は 10 a 当り 3 g とみてよからう。

## B いもち病に対するカスミン液剤の効果 (昭和41年)

水銀農薬の米穀への残留が大きな社会問題となり、これに代るべき非水銀農薬の開発と実用化が緊急課題として強く要請されている。この試験は粉剤と同様、空中散布における非水銀系農薬の実用性を検討するために行なったものである。

### 1 試験方法

#### 1) 試験条件

第10表 試験 区 別

| 供 試 薬 剤       | 10 a  |      | 倍 率 | 散布量 | 面 積   | 備 考  |
|---------------|-------|------|-----|-----|-------|------|
|               | 製 品   | 成 分  |     |     |       |      |
| カスミン液剤 2%     | 120cc | 2.4g | 25  | 3ℓ  | 4.5ha | 事業散布 |
| エアーフミロン (20%) | 15g   | 3.0  | 200 | 3   | 257   |      |

なお本試験散布のあと、8月22日に共立スワースプレーヤーでカスミン液 1,000 倍を 130 ~ 150 ℓ 散布した。また事業散布区は水銀粉剤を散布。

#### 2) 散布月日、散布法

8月2日。一般事業散布は午前6時前から開始されたが、試験区は1飛行分で6時30分~6時35分の間に水田の短辺に沿って行なわれた。なお、ノズルの間違いから吐出量が多くなったため、飛行巾を広げ、また速度を早めた

| 高 度 | 飛 行 巾   | 飛行速度   | 吐 出 量      | 備 考   |
|-----|---------|--------|------------|-------|
| 5 m | 22~23 m | 80km/h | 81.6ℓ/min. | 5往復飛行 |

注 飛行速度は1コース 530 m 飛行の平均から求めた。吐出量は実散布時間から求めた。

### 2 試験結果および考察

#### 1) 病害虫の発生状況および散布時の気象状況

低温のため葉いもち病の発生が非常におくれ、しかも極めて少なく、苗代あとや堆肥あと等一部に散発した。

気象条件は非常によく、無風もしくは南からの微風があった。

#### 2) 薬剤の落下分散状況

印画紙で得た落下霧粒についてみると、粒径は対照のエアーフミロンより小さく、また単位面積当りの粒数では約50%多かった

次に飛行断面における落下粒数の分布を調査してみると変動が非常に大きかった。例えば変異係数を計算すると、カスミン区が36.3%と54.3% (2筆全体で73%)、エアーフミロン区が48.6%で、A試験における場合より遙かにばらつきが大きい。これは飛行巾にむりがあったことで、やはり18m程度にすべきである。

また、対照のエアーフミロンはA試験にくらべ、一般に粒径が大きい、これはノズルの差によるものと思われる。

第11表 落下粒調査

| 項 | 目                       | カスミン液剤            | エアーフミロン           |
|---|-------------------------|-------------------|-------------------|
| a | 平均粒径 $\text{mm}$        | 0.314 $\pm$ 0.043 | 0.438 $\pm$ 0.042 |
| b | 最大粒径 $\text{mm}$        | 1.15              | 1.44              |
| c | 平均粒数 $\text{コ/cm}^2$    | 49.6 $\pm$ 18.0   | 32.5 $\pm$ 15.8   |
| d | 平均粒大 ( $\Sigma a^2/n$ ) | 0.130 $\pm$ 0.040 | 0.219 $\pm$ 0.027 |
| e | 落下指数 ( $c \times d$ )   | 6.67 $\pm$ 3.45   | 7.18 $\pm$ 4.23   |

## 3) 薬剤の付着状況

カスミン液にニューコクミンを0.5%加用し、印画紙と対応させ1点につき2か所から株を切り取って薬剤の付着量を調査した。飛行断面における付着量の変動は、落下粒数の変動とやや似ているが、相関係数  $r=0.493$  ( $n=40$ ) でそれほど高くない。また株当たり付着量の変動は変異係数49.4%で、落下粒数のばらつきよりも小さくなっているが、しかし昭和39年に行なった飛行巾18mのときよりも大きくこの調査からも飛行巾に無理があった。

第12表 カスミンの株当たり付着量

| 項 | 目 | 株生体重   | 株 当 り 付 着 量 |       |
|---|---|--------|-------------|-------|
|   |   |        | $r$         | ppm   |
| 最 | 高 | 120.8g | 57.2        | 1.209 |
| 最 | 低 | 36.5   | 7.0         | 0.094 |
| 平 | 均 | 61.6   | 29.4        | 0.477 |

## 4) 薬剤の付着効率

株当たり平均付着量 29.4 $\mu$  をもとにして計算すると、10a 当り 0.588 g で、従って投下成分量との割合は24.5%となり、穂いもち防除における液剤としては低い付着効率となった。それは生育がおくれ、そのためうっ閉度が小さかったことが主な原因で、加えて飛行条件が悪かったことも影響している。やはりこの時期とすれば30%以上を期待したい。

## 5) いもち病に対する防除効果および薬害

本年は稀にみるいもち病の少発生年で、また無散布田がないので効果の判定が非常にむずかしい。対照の事業散布に比較すれば次のとおりで、統計的にも全く有意差がみられない。

なお、薬害も全く認められなかった。

第13表 穂いもち病被害調査

| 筆 | カ ス ミ ン |     |     |     |      | エ ア ー フ ミ ロ ン |     |     |     |      |
|---|---------|-----|-----|-----|------|---------------|-----|-----|-----|------|
|   | 穂 数     | く び | しこう | 計   | 同 %  | 穂 数           | く び | しこう | 計   | 同 %  |
| 1 | 1,950   | 7   | 14  | 21  | 1.08 | 1,550         | 6   | 16  | 22  | 1.42 |
| 2 | 1,600   | 5   | 11  | 16  | 1.00 | 1,740         | 7   | 14  | 21  | 1.21 |
| 3 | 1,620   | 3   | 6   | 9   | 0.55 | 1,670         | 11  | 12  | 23  | 1.38 |
| 4 | 1,720   | 9   | 9   | 18  | 1.05 | 1,880         | 1   | 10  | 11  | 0.59 |
| 5 | 1,780   | 1   | 9   | 10  | 0.56 | 1,870         | 6   | 12  | 18  | 0.96 |
| 6 | 1,510   | 4   | 10  | 14  | 0.93 | 1,550         | 2   | 8   | 10  | 0.64 |
| 7 | 1,650   | 6   | 9   | 15  | 0.91 | 1,800         | 6   | 6   | 12  | 0.67 |
| 計 | 11,830  | 35  | 68  | 103 | 0.87 | 12,060        | 39  | 78  | 117 | 0.97 |

注 1 筆100株調査。 t 検定で有意差なし (0.5~0.4)

## C 液剤散布の実用性と問題点

- 1 液剤散布の場合、作業能率、積載量を粉剤ペースで考えるとき、散布量にしわよせされ、 $10a$  当たり  $3\ell$  以上散布することはむづかしい。従って薬剤はどうしても高濃度となるところから、予めテストして薬害のないものを使用すべきである。

いもち病用としては、水銀剤の中ではPMIを主成分としたエアーフミロンが最もすぐれ、他の水銀形態のものは何れも薬害がみられた。またブラエスM剤も減収するほどではないが、ブラエスおよび水銀の薬害がみられた。

ニカメイチュウ用としては薬害のほか毒性も考慮し、低毒性のスミチオンを使用した。

- 2 いもち病に対する液剤散布の効果は、圃場発生はあまり多くなく、特に41年度は少発生のため、明瞭な成果は得られなかった。しかし落下粒の分布、色素法による株当たり有効付着量、付着量の均一性等から考察して、エアーフミロン（水銀として  $3g/10a$ ）およびカスミン液（ $3g/10a$ ）は十分実用性が認められる。

- 3 ニカメイチュウ第2世代に対して、スミチオン100cc（ $50g/10a$ ）も有効であるし、この時期のいもち病用農薬との混合による同時防除も十分可能である。

しかし同時防除の場合、岩手県ではその適期は被害の大きい穂いもち病防除に合わせ、ニカメイチュウの発生消長をみて、どちらかに混合すべきである。例えばニカメイチュウの発生が平年並であれば、穂揃期防除時に、また発生が早い場合は、出穂直前の時期に混合散布するのがよい。

- 4 液剤散布は粉剤より薬剤の付着効率が高く、飛行速度による影響も粉剤より少ない。しかし飛行巾はやや狭いので均一性からみて18mをこえない方がよい。なお飛行高度は5mの方がそれより高い8mより付着量が多く効果もまいった。
- 5 液剤は散布あとが粉剤のように見えないので飛行コースの取り方が非常にむづかしい。パイロットは技術的に可能と言っているが、均一分布の点で無理があるので、区画整理された好条件以外では、誘導もしくは飛行巾の目印を示した方がよい。
- 6 試験に使用した農薬の包装単位は小型であったため、薬剤の調整に多くの時間がかかった。作業の簡素化のために大型包装に改めたい。また薬剤の調製はドラム缶でやるよりは、予め薬剤を小分けした石油缶を使用した方が簡便である。

## VI 粉剤散布の効果

### A 水稻病虫害に対する通年防除（昭和40年）

岩手県におけるヘリコプタの利用は、7月末から8月中旬のいもち病防除に集中されるため、毎年機数の確保とダイヤ編成に腐心している。根本的には機数の増加以外にないが、反面このような或る時期の利用だけに集中されるための増機は経営的に無理がある。どうしてもヘリコプタ利用分野の拡大を計ることが必要である。

本試験もこのような見地から、水稻の病虫害防除において、ヘリコプタだけで散布する、いわゆる通年防除での効果と実用性のみとおし等について検討したものである。

## 1 試験方法

## 1) 試験条件

第14表 試験区分

| 回数 | 対象病害虫       | 月 日   | 供試薬剤                    | 散布量 | 面積   |
|----|-------------|-------|-------------------------|-----|------|
| 1  | ニカメイチュウ     | 6. 23 | スミチオン粉剤 3%              | 2kg | 11ha |
| 2  | 葉いもち病       | 7. 18 | クミスイ粉剤 0.3%             | 2   | 30   |
| 3  | いもち病<br>紋枯病 | 7. 31 | タフセット粉剤<br>0.2%<br>0.4% | 2.5 | 20   |
|    |             |       |                         | 3   | 10   |
| 4  | 穂いもち病       | 8. 13 | クミスイ粉剤 0.3%             | 2.5 | 30   |

## 2) 散布、飛行条件

飛行は水田の長辺に沿い、南北に往復散布した。なお散布時刻は第1回を除きいずれも夕方散布となった。吐粉量は速度の割合に少なくし、余分を補正散布した。(飛行回数が予定より多い)

第15表 飛行条件

| 回 | 薬剤    | 会社  | 散布時刻        | 高度  | 飛行巾 | 速度<br>km/h | 吐粉量<br>kg/min. |
|---|-------|-----|-------------|-----|-----|------------|----------------|
| 1 | スミチオン | 朝日  | 8.10～8.30   | 7m  | 18m | 55         | 31.7           |
| 2 | クミスイ  | 朝日  | 16.45～17.25 | 4   | 18  | 65         | 32.9           |
| 3 | タフセット | 東日本 | 17.10～17.53 | 3.5 | 18  | 63         | 2.5kg-34.9     |
|   |       |     |             |     |     |            | 3 kg-43.0      |
| 4 | クミスイ  | 農林  | 16.54～17.38 | 4   | 18  | 58         | 31.8           |

注 飛行速度は1コース570mの飛行時間から求めた。

吐粉量は積込量と実散布時間から求めた。

## 2 試験結果および考察

## 1) 病害虫の発生状況および散布時の気象状況

異常低温の持続によって、ニカメイチュウをはじめ、葉いもち病、穂いもち病および紋枯病とも平年よりかなり少ない発生に終わった。

第1回目の散布はヘリコプタの故障で散布開始がおくれ、上昇気流が生じて好条件でなかった。

第2回目の夕方散布は、散布開始がやや早く、はじめごろは3～4mの風があった。第3回以後は2m以下の風で、とくに17時30分を過ぎると全く弱まり極めて好条件であった。

## 2) 薬剤の落下分散状況

H板で調査した落下指数を示せば第16表のとおりである。各時期とも飛行直下の風下に高い傾向があるが、全体的にみて大きな変動はみられなかった。

6月23日と7月18日は、同じ散布量であるのに、高度、散布時刻あるいは製剤のちがいがからか前者の方が極めて少なかった。

7月31日には、散布量の多い3kgがまぎった。またこの日の2.5kg散布と8月31日の2.5kg散布では8月13日の方が落下指数が高かった。これは飛行速度がおそく、これが大きく影響し

ているように思う。

以上の結果から有効散布巾は18mは十分あるとみてよい。

第16表 落下指数(H式)分布

| 印画紙No<br>(2mおき) | スミチオン<br>(2kg) | クミスイ<br>(2kg) | タフセツト |         | クミスイ<br>(2.5kg) |
|-----------------|----------------|---------------|-------|---------|-----------------|
|                 |                |               | (3kg) | (2.5kg) |                 |
| 1               | 5              | 5             | 5     | 5       | 5               |
| 2               | 4              | 6             | 6     | 4       | 5               |
| 3               | 4              | 6             | 6     | 4       | 6               |
| 4               | 3              | 6             | 8     | 4       | 6               |
| ○ 5             | 3              | 5             | 8     | 5       | 7               |
| 6               | 3              | 5             | 7     | 6       | 8               |
| 7               | 3              | 4             | 6     | 5       | 7               |
| 8               | 3              | 5             | 7     | 5       | 7               |
| 9               | 2              | 4             | 7     | 5       | 7               |
| 10              | 2              | 4             | 6     | 6       | 6               |
| 11              | 3              | 5             | 6     | 6       | 7               |
| 12              | 4              | 5             | 7     | 6       | 7               |
| 13              | 5              | 4             | 6     | 5       | 7               |
| ○ 14            | 4              | 4             | 7     | 6       | 7               |
| 15              | 3              | 4             | 7     | 6       | 7               |
| 16              | 3              | 4             | 6     | 5       | 7               |
| 17              | 3              | 5             | 6     | 5       | 6               |
| 18              | 3              | 5             | 6     | 5       | 6               |
| 19              | 2              | 6             |       |         | 6               |
| 20              | 3              | 6             |       |         | 6               |
| 21              | 3              | 5             |       |         | 6               |
| 22              | 4              | 5             |       |         | 6               |
| ○ 23            | 4              | 5             |       |         | 6               |
| 24              | 3              | 4             |       |         | 7               |
| 25              | 3              | 4             |       |         | 7               |
| 26              | 3              | 4             |       |         | 6               |
| 27              | 3              | 3             |       |         | 6               |
| 指数別<br>頻度数      | 2              | 3             |       |         |                 |
|                 | 3              | 16            | 1     |         |                 |
|                 | 4              | 6             | 10    | 3       |                 |
|                 | 5              | 2             | 11    | 9       | 2               |
|                 | 6              |               | 5     | 6       | 12              |
|                 | 7              |               |       |         | 12              |
|                 | 8              |               |       |         | 1               |
|                 |                |               |       |         |                 |
| 高 度             | 7m             | 4m            | 3.5m  | 3.5m    | 4m              |
| 速 度             | 55km           | 65km          | 63km  | 63km    | 58km            |

注 ○印 飛行位置

### 3) 薬剤の付着状況

各薬剤の付着量を圃場毎に示せば次のとおりである。

第17表 各薬剤の付着量

## (1) スミチオン

| 圃場  | 生体重  | 最 高 |       | 最 低 |      | 平 均   |      | 備 考            |
|-----|------|-----|-------|-----|------|-------|------|----------------|
|     |      | r   | ppm   | r   | ppm  | r     | ppm  |                |
| I   | 3.6g | 458 | 121.4 | 67  | 26.3 | 205.0 | 56.4 | 株が小さいため付着量が少ない |
| J   | 5.6  | 334 | 58.5  | 0   | 0.0  | 150.2 | 26.6 | 〃              |
| K   | 5.3  | 421 | 76.5  | 59  | 12.8 | 157.2 | 29.7 | 〃              |
| L   | 5.9  | 860 | 122.9 | 106 | 14.4 | 316.7 | 53.7 | 〃              |
| 平 均 | 5.1  | —   | —     | —   | —    | 207.3 | 40.5 | 〃              |

## (2) タフセット散布における水銀 (MA Fは Hg の 2 倍)

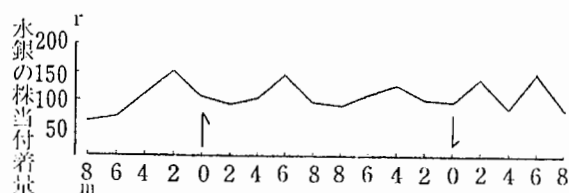
| 区     | 圃場  | 生体重    | 最 高 |      | 最 低 |      | 平 均              |                | 備 考                   |
|-------|-----|--------|-----|------|-----|------|------------------|----------------|-----------------------|
|       |     |        | r   | ppm  | r   | ppm  | r                | ppm            |                       |
| 2.5kg | M   | 124.3g | 232 | 1.81 | 21  | 0.24 | 103.4            | 0.83           |                       |
|       | N   | 112.2  | 170 | 2.46 | 34  | 0.39 | 108.7            | 0.97           |                       |
|       | 平 均 | 118.2  | —   | —    | —   | —    | 106.2            | 0.90           |                       |
| 3.0   | O   | 100.4  | 304 | 3.12 | 46  | 0.38 | 139.8            | 1.44           | ボタおちあり<br>( )はボタおちを除く |
|       | P   | 116.1  | 521 | 4.09 | 66  | 0.55 | 186.5            | 1.66           |                       |
|       | 平 均 | 108.2  | —   | —    | —   | —    | 163.1<br>(146.7) | 1.51<br>(1.37) |                       |

## (3) クミスイ散布における水銀

| 圃場  | 生体重   | 最 高 |      | 最 低 |      | 平 均              |                | 備 考         |
|-----|-------|-----|------|-----|------|------------------|----------------|-------------|
|     |       | r   | ppm  | r   | ppm  | r                | ppm            |             |
| Q   | 107.5 | 520 | 4.57 | 59  | 0.48 | 237.5            | 2.21           | ボタおちあり      |
| R   | 98.7  | 237 | 2.44 | 0   | 0.0  | 110.5            | 1.12           |             |
| 平 均 | 103.1 | —   | —    | —   | —    | 174.0<br>(142.0) | 1.69<br>(1.18) | ( )はボタおちを除く |

付着量は株によって差があったが、圃場の平均値でみると、それほど大きな差はなかった。同じ散布条件では当然散布量の多い区で付着量も高くなっている。

付着分の均一性について、株当たり付着量の変異係数を飛行断面でみたのが、第18表である。タフセット散布の場合でみると、3 kgよりも 2.5 kg散布の方がむしろ均一な分布となっている。



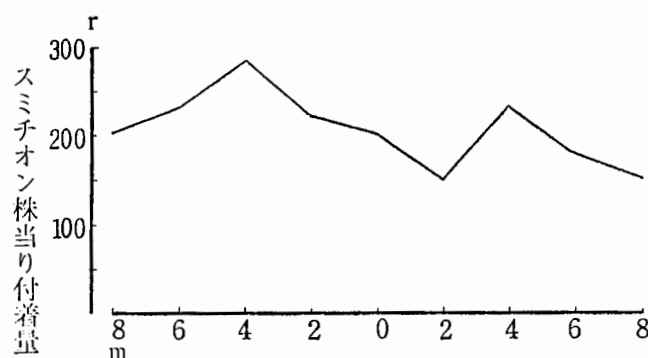
第4図 タフセット2.5Kg散布における付着量の分布 (3点平均)

もちろん付着の絶対量ではない。従ってヘリコプタ散布の場合均一性からみた散布量は地上防除量に比べ少なくてもよく、おそらく 2.5 kg以下でよいのであろう。いま標準的な散布量である 2.5 kg区での分布を 2 飛行分について示せば第4図のとおりで、極めて均一な分布となっている。(3点平均の CV25.0%)

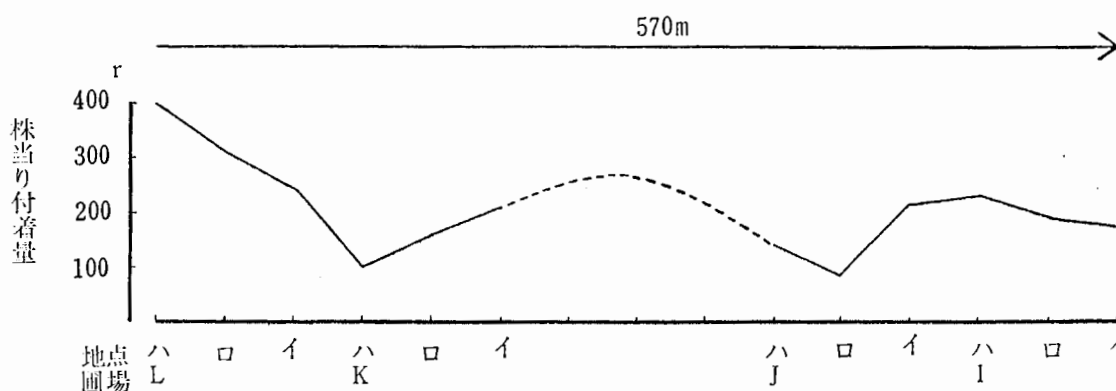
次に同一飛行コース上における付着量の横と縦の変動をスミチオン散布区で調査したのが、第5、6図である。飛行位置との関係で横変動をみると、中心より左に大きな山があった。これは風下であったことと、タンクからの吐出量は左右同一でないためであろうか。縦方向では途中1筆の調査を欠いたが、やや顕著な消長が認められ、吐出量にリズムカルな変動があるように観察された。

第18表 タフセット散布における株当たり付着量のばらつき (C.V)

| 地点      | 筆 | 2.5 kg |       |       | 3 kg  |       |       |
|---------|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |   | M      | N     | MN    | O     | P     | PO    |
| 調 査 地 点 | イ | 27.3%  | 30.7% | 28.1% | 46.1% | 39.1% | 42.1% |
|         | ロ | 29.6   | 34.5  | 46.7  | 54.4  | 67.3  | 69.5  |
|         | ハ | 45.9   | 25.3  | 35.1  | 54.0  | 31.3  | 42.2  |



第5図 スミオン散布の飛行位置と付着分布  
(同一コース4筆 12点平均)



第6図 飛行に伴う付着量の縦変動 (スミチオン散布9点平均)

粉剤散布における付着量の垂直分布を調査したのが、第19表である。標本数が少ないので問題はあがるが、付着量の比率は上部ほど多く、下部は2回とも全体の17~18%であった。7月31日のタフセット散布時は、株中部までの付着が高いのは、8月13日に比べ、うっ閉度が小さいためと思う。

第19表 粉剤散布における付着量の垂直分布 (Hg)

| 薬 剤                  | 部 位 | 項 目 | 生 体 重 | 付 着 量 |       | 付 着 程 度 |        |
|----------------------|-----|-----|-------|-------|-------|---------|--------|
|                      |     |     |       | r     | ppm   | r の比率   | ppmの指数 |
| タフセット 3kg<br>31/VI   | 上   |     | 46.5g | 108   | 2.108 | 42.2%   | 304.6  |
|                      | 中   |     | 105.8 | 105   | 0.992 | 41.0    | 143.4  |
|                      | 下   |     | 217.8 | 43    | 0.197 | 16.8    | 28.5   |
|                      | 計   |     | 370.1 | 256   | 0.692 | 100.0   | 100.0  |
| クミスイ 2.5kg<br>13/VII | 上   |     | 65.2  | 252   | 3.865 | 49.5    | 259.3  |
|                      | 中   |     | 117.7 | 164   | 1.393 | 32.2    | 91.5   |
|                      | 下   |     | 151.4 | 93    | 0.576 | 18.3    | 37.8   |
|                      | 計   |     | 334.3 | 509   | 1.522 | 100.0   | 100.0  |

注 生体重およびr量は3株の合計値である。

## 4) 薬剤の付着効率および散布効率

薬剤の付着量から各散布時期における付着効率を求めると第20表のとおりである。

第20表 各散布時における農薬の付着効率

| 薬 剤           | 10a 当り投下量 |       | 付 着 量   |         | 付 着 効 率 | 備 考              |
|---------------|-----------|-------|---------|---------|---------|------------------|
|               | 製 品       | 成 分   | 株当り     | 10a 当り  |         |                  |
| スミチオン粉 23/VI  | 2 kg      | 60 g  | 207.3 r | 3.955 g | 6.6%    |                  |
| タフセット粉 31/VII | 2.5       | Hg5   | 106.2   | 2.026   | 40.5    |                  |
|               | 3.0       | Hg6   | 146.7   | 2.799   | 46.6    | Pの口(ボタおち)を除いて求めた |
| クミスイ粉 13/VIII | 2.5       | Hg7.5 | 124.0   | 2.366   | 31.5    | Qの口(ボタおち)を除いて求めた |

注 10a 当り平均株数 19,081 (3筆平均)

第1回のスミチオン散布時は、まだ株が小さかったため(生育も平年よりおくれた)僅か6.6%しか付着しないことになる。これは同時期の地上防除機よりやや劣り上昇気流があったことなど散布条件が悪かったことが影響したものと思う。

穂孕期のタフセット散布では夕方であったことと、さらに付着量調査区の散布時は風もおさまった好条件下でなされたため40%以上の高い効率となった。8月13日のクミスイ散布も30%以上になったが、同じ2.5kgでもタフセット散布時より付着効率が低下した。それは投下成分

第21表 作業時間および散布効率

| 項 目       | 薬 剤       | スミチオン<br>2kg | クミスイ<br>2kg | タフセット |      | クミスイ<br>2.5kg |
|-----------|-----------|--------------|-------------|-------|------|---------------|
|           |           |              |             | 2.5kg | 3kg  |               |
| 散 布 面 積   |           | 11ha         | 30          | 20    | 10   | 30            |
| 飛 行 回 数   |           | 3            | 6           | 4     | 3    | 7             |
| 所 要 総 時 間 |           | 1,030秒       | 2,430       | 1,630 | 918  | 2,455         |
| 比 率       | 積 込 み     | 11.4%        | 12.4        | 6.0   | 6.6  | 8.4           |
|           | 実 散 布     | 43.2         | 48.4        | 53.7  | 49.6 | 53.7          |
|           | 離 着 陸 その他 | 45.5         | 39.2        | 40.3  | 44.4 | 37.9          |

量との関係からあまり高濃度にする必要はなからう。

次に散布作業に要した時間を調査したのが第21表で、一応30ha当りの所要時間は、40分前後（8秒/10a）である。また全作業時間に対する実散布時間の割合は、一部を除いて50%以下で低い。これは試験散布のため面積の割合に積込回数が多かったこと、さらに1区毎に残量を生じたとき、補正のための再散布を行なった等のため、事業散布では60%程度にあげ、反面離着陸その他の時間を30%程度におさえないものである。

#### 5) 病害虫に対する防除効果

㊦ ニカメイチュウ第1世代 7月9日にスミチオン散布区および周辺の無散布区から、それぞれ10筆をえらび、各100株について調査した。成績は第22表のとおりで、無散布でも最高7%以下の被害茎率であった。散布と無散布との間には明らかに有意差がみとめられ、防除区は無防除区の1/4以下の被害であった。

㊧ いもち病 前記したとおり、本年は少発生であったため、調査を簡略化した。葉いもち病は8月9日、穂いもち病は9月8日に行ない、その結果は第23、24表に示したとおりである。この数字から効果を判定することがむずかしいが、しかし薬剤の付着量からみて十分有効であったと考えられる。

㊨ 紋枯病 穂いもち病調査時に発病株率の調査を行ない、防除区は明らかに少ない傾向があった。しかし発病における進展状況には変りがないので、多発年での効果についてはさらに検討する必要がある。

第22表 ニカメイチュウ被害調査（各100株当たり）

| 区                               | 圃 場 | 茎 数    | 被 害 茎 |       |     | 被 害 茎 率 | 無防除比  |
|---------------------------------|-----|--------|-------|-------|-----|---------|-------|
|                                 |     |        | 変 色 茎 | 心 枯 茎 | 計   |         |       |
| ス<br>ミ<br>チ<br>オ<br>ン<br>粉<br>剤 | 1   | 1,990  | 16    | 1     | 17  | 0.85    | 22.6  |
|                                 | 2   | 1,980  | 24    | 3     | 27  | 1.36    |       |
|                                 | 3   | 2,200  | 21    | 2     | 23  | 1.05    |       |
|                                 | 4   | 2,040  | 17    | 1     | 18  | 0.88    |       |
|                                 | 5   | 1,850  | 16    | 1     | 17  | 0.92    |       |
|                                 | 6   | 2,090  | 32    | 6     | 38  | 1.81    |       |
|                                 | 7   | 1,780  | 21    | 2     | 23  | 1.29    |       |
|                                 | 8   | 1,890  | 18    | 4     | 22  | 1.16    |       |
|                                 | 9   | 1,840  | 17    | 4     | 21  | 1.14    |       |
|                                 | 10  | 1,850  | 17    | 2     | 19  | 1.03    |       |
|                                 | 合 計 | 19,510 | 199   | 26    | 225 | 1.15    |       |
| 無<br><br>防<br><br>除             | 1   | 2,210  | 101   | 36    | 137 | 6.20    | 100.0 |
|                                 | 2   | 2,170  | 100   | 45    | 145 | 6.68    |       |
|                                 | 3   | 2,120  | 71    | 24    | 95  | 4.48    |       |
|                                 | 4   | 2,150  | 65    | 13    | 78  | 3.36    |       |
|                                 | 5   | 1,700  | 78    | 28    | 106 | 6.24    |       |
|                                 | 6   | 2,000  | 70    | 9     | 79  | 3.95    |       |
|                                 | 7   | 1,690  | 77    | 14    | 91  | 5.38    |       |
|                                 | 8   | 1,380  | 67    | 10    | 77  | 5.59    |       |
|                                 | 9   | 1,990  | 91    | 19    | 110 | 5.53    |       |
|                                 | 10  | 2,010  | 60    | 16    | 76  | 3.78    |       |
|                                 | 合 計 | 19,420 | 780   | 214   | 994 | 5.10    |       |

注 t検定の結果は、散布と無防除区には0.1%で有意差があった。

第23表 葉いもち病被害調査（各60株当り）

| 圃 場 | 試 験 区 |       |        | 対 照 区 (周 辺) |       |       |
|-----|-------|-------|--------|-------------|-------|-------|
|     | 病 株 数 | 病 斑 数 | 備 考    | 病 株 数       | 病 斑 数 | 備 考   |
| 1   | 0     | 0     | クミスイ粉  | 2           | 2     | クミスイ粉 |
| 2   | 2     | 2     | タフセット粉 | 3           | 3     |       |
| 3   | 0     | 0     |        | 4           | 6     |       |
| 4   | 0     | 0     |        | 0           | 0     |       |
| 5   | 6     | 8     |        | 2           | 3     |       |
| 6   | 0     | 0     |        | 10          | 16    |       |
| 7   | 3     | 3     |        | 1           | 1     |       |
| 8   | 5     | 8     |        | 1           | 2     |       |
| 計   | 16    | 21    |        | 23          | 33    |       |

第24表 穂いもち病被害調査（各120株当り）

| 区              | 圃 場 | 穂 数    | 罹 病 穂 数 |      |    | 備 考    |
|----------------|-----|--------|---------|------|----|--------|
|                |     |        | く び     | し ころ | 計  |        |
| 試 験 区          | 1   | 2,256  | 0       | 9    | 9  | クミスイ粉  |
|                | 2   | 2,588  | 2       | 6    | 8  | タフセット粉 |
|                | 3   | 2,136  | 0       | 6    | 6  |        |
|                | 4   | 3,312  | 2       | 10   | 12 | クミスイ粉  |
|                | 5   | 2,064  | 0       | 5    | 5  |        |
|                | 計   | 12,365 | 4       | 36   | 40 |        |
| 対 照 区<br>(周 辺) | 1   | 3,012  | 1       | 14   | 15 |        |
|                | 2   | 2,172  | 2       | 15   | 17 | クミスイ粉  |
|                | 3   | 2,244  | 0       | 7    | 7  | クミスイ粉  |
|                | 4   | 2,556  | 1       | 6    | 7  |        |
|                | 5   | 2,088  | 2       | 9    | 11 |        |
|                | 計   | 12,072 | 6       | 51   | 57 |        |

第25表 紋枯病発生調査（120株当り）

| 圃 場 | タフセット 3kg |      | タフセット 2.5kg |      | 無 防 除 |      |
|-----|-----------|------|-------------|------|-------|------|
|     | 発病株数      | 同 率  | 発病株数        | 同 率  | 発病株数  | 同 率  |
| 1   | 18        | 15.0 | 42          | 35.0 | 75    | 62.5 |
| 2   | 49        | 40.8 | 67          | 55.8 | 69    | 57.5 |
| 3   | 37        | 30.8 | 37          | 30.8 | 98    | 81.7 |
| 4   | 27        | 32.5 | 34          | 28.3 | 91    | 75.8 |
| 5   | 24        | 20.0 | 54          | 45.0 | 57    | 47.5 |
| 計   | 155       | 25.8 | 234         | 39.0 | 390   | 65.0 |

注 t 検定で、3kgと無防除は危険率1%、2.5kgと無防除は2%、処理間には10%で有意差がある。

## 6) 薬 害

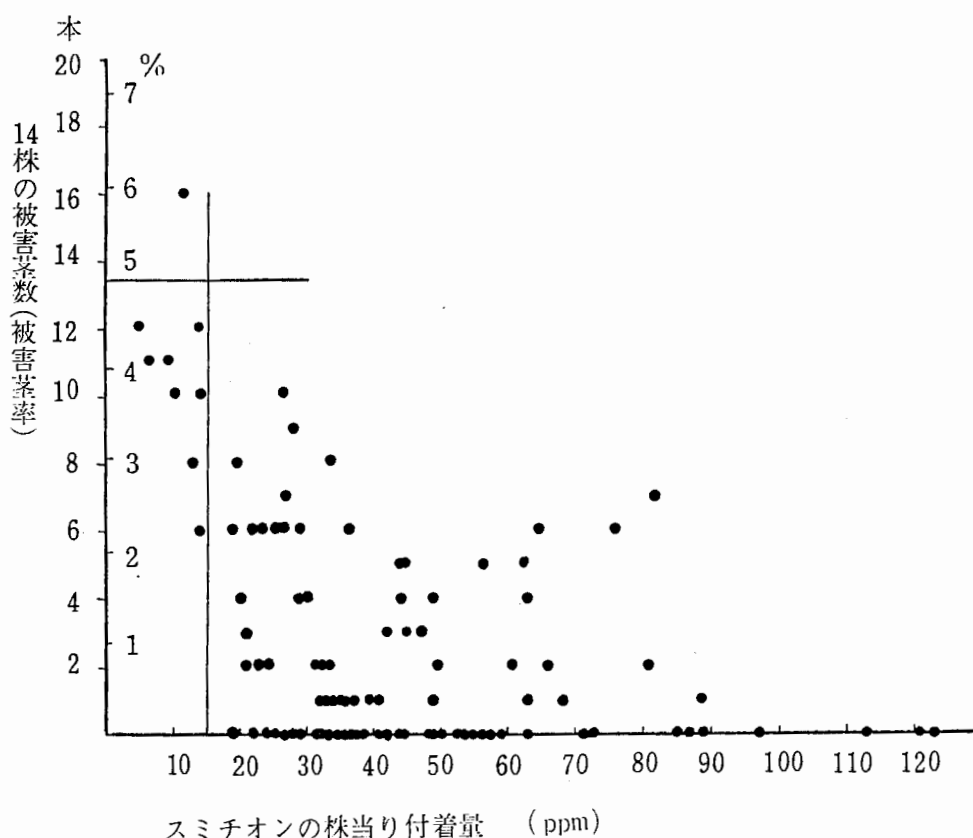
各薬剤、各時期とも全く認められなかった。

### 7) 薬剤の付着量と被害との関係

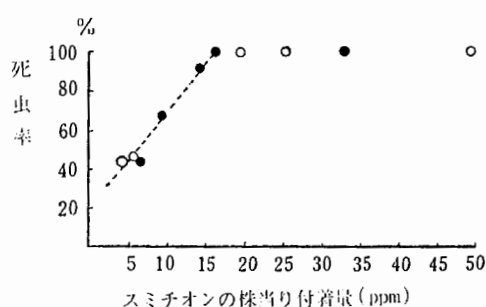
薬剤の株当たり付着量と被害との関係について、前年度の液剤試験の要領によって調査したが、穂いもち病、紋枯病とも極めて少なかったため、全く傾向が認められなかった。従って、ここではニカメイチュウ第1世代におけるスミチオンについて、圃場および実験結果について述べることにする。

圃場における調査は第7図のとおりで、かなりばらつきがあるが、被害率の上限でみれば、その傾向が明瞭であって付着量20ppm以上で被害茎率が大きく減少している。

次にポット試験での結果は、(第8図)、粉剤、液剤とも株当たり付着量20ppm以上で、死虫率100%となっていることが解る。



第7図 スミチオンの付着量とニカメイチュウの被害 (第1世代)



第8図 ポット試験におけるスミチオンの付着量とニカメイチュウ死虫率 (第1世代)  
(黒丸は液剤、白丸は粉剤)

### 8) 有効付着量と投下薬量

第7、8図からニカメイチュウ第1世代防除に必要なスミチオンの有効付着量を20ppm程度と考える。この付着量は液剤で行なった第2世代での有効付着量8ppmの2.5倍に当たるが、それはこの付着量はあくまでも株当たりであって加害部位のそれではない。第1世代と第2世代当時のイネの大きさ、草型がちがうし、また加害部位(高さ)も異なるための問題であって、加害部位の薬量にはそれほどのちがいはなさそう

である。

この有効付着量をもとに、平均株重（5 g）と株数（20,000株）から10 a 当り必要な付着薬量はスミチオンとして2 gとなる。そして付着効率が6.6 %であるから、投下成分量は30.3 gになる。本年この時期の生育が悪く株が小さいが、例えば7 gとして計算すれば42.8 g、8 gでは48.5 gとなる。

これからみると、スミチオン3 %粉剤の2 kg散布は投下量としては十二分であった。2.5 kg散布とするならば2 %のものでも間に合いそうである。

次に穂いもち病防除のための水銀投下量を同様の方法で計算すると（前年の成績から有効付着量0.5ppm、株重110 g）10 a 当り1.1 gの水銀が付着すればよい。そこで付着効率を20 %とみれば5.5 g、25 %で4.4 g、30 %で3.7 gの投下量が必要になることになる。従ってクミスイ粉剤は2 kg散布でも投下成分量からすれば十分すぎる量である。

紋枯病に対する有機砒素剤の投下薬量については、発生が少なく検討することはできなかった。

## B いもち病に対する非水銀粉剤の効果（昭和41年）

いもち病防除薬としての水銀剤が米穀中に残留する問題が大きく取りあげられ、これに代るべき非水銀系新農薬の開発と実用化が緊急課題として強く要請されている。この試験は地上防除で効果の判明した非水銀系農薬について、空中散布での実用性を検討するために行なったものである。

### 1 試験方法

#### 1) 供試薬剤

非水銀農薬のうちカスミンを除いては、すべて試験用のもので有効成分量を高め、また付着量調査のため色素を1 %混入した。

プラスチン (5 %)

キタジン (3 %)

タフジン (キタジン3 %、MAF 0.4 %)

カスミン (0.2 %)

比較として クミスイ (0.3 %) およびタフセット粉剤

#### 2) 試験条件

第26表 試験 区 別

| 区   | 第 1 回 (7月28日) | 第 2 回 (8月11日) | 高 度 | 面 積   |
|-----|---------------|---------------|-----|-------|
| 対 照 |               |               |     |       |
| 1   | タフセット 2.5 kg  | クミスイ 2.0 kg   | 標 準 | 10 ha |
| 2   | プラスチン 2.0     | プラスチン 2.0     | 〃   | 5     |
| 3   | タフジン 2.5      | キタジン 2.5      | 高 空 | 5     |
| 4   | タフジン 2.5      | キタジン 2.5      | 低 空 | 5     |
| 5   | カスミン 2.5      | カスミン 2.5      | 標 準 | 5     |

注 7月28日は出穂直前の予定が出穂10日前となった。

8月11日は穂揃の予定が出穂はじめになった。

#### 3) 散布、飛行条件

飛行は水田での長辺に沿い南北に、第1回めは往復散布し、第2回めの時は風向の関係で、

いっぽうからだけ飛行散布した。

散布量からみた吐粉量と速度の関係は合わないが、それは農薬不足にならないよう開度をしぼり、余った量は補正散布したためである。

第27表 飛 行 条 件

| 回      | 薬 剤     | 散 布 量 | 散布時刻           | 高 度 | 速 度<br>km/h | 吐 粉 量<br>kg/min. | 会 社              |
|--------|---------|-------|----------------|-----|-------------|------------------|------------------|
| 1<br>回 | ① タフセット | 2.5kg | 16.52<br>17.32 | 6m  | 80.5        | 57.0             | 朝<br>日           |
|        | ② プラスチン | 2.0   |                | 6   | 97.0        | 45.4             |                  |
|        | ③ タフジン  | 2.5   |                | 8   | 82.0        | 45.4             |                  |
|        | ④ //    | 2.5   |                | 4.5 | 84.0        | 46.4             |                  |
|        | ⑤ カスミン  | 2.5   |                | 6   | 82.0        | 45.4             |                  |
| 2<br>回 | ① タフセット | 2.0   | 17.01<br>17.53 | 5   | 53.0        | 22.6             | 日<br>本<br>農<br>林 |
|        | ② プラスチン | 2.0   |                | 5   | 46.0        | 25.2             |                  |
|        | ③ キタジン  | ※2.8  |                | 6   | 52.0        | 39.2             |                  |
|        | ④ //    | ※2.2  |                | 3.5 | 68.0        | 39.5             |                  |
|        | ⑤ カスミン  | 2.5   |                | 5   | 68.0        | 49.0             |                  |

注 ※キタジンは2.5kg散布のところ、③はまきこみ、④はそのため少なめの散布となった。

## 2 試験結果および考察

### 1) 病害虫の発生状況および散布時の気象状況

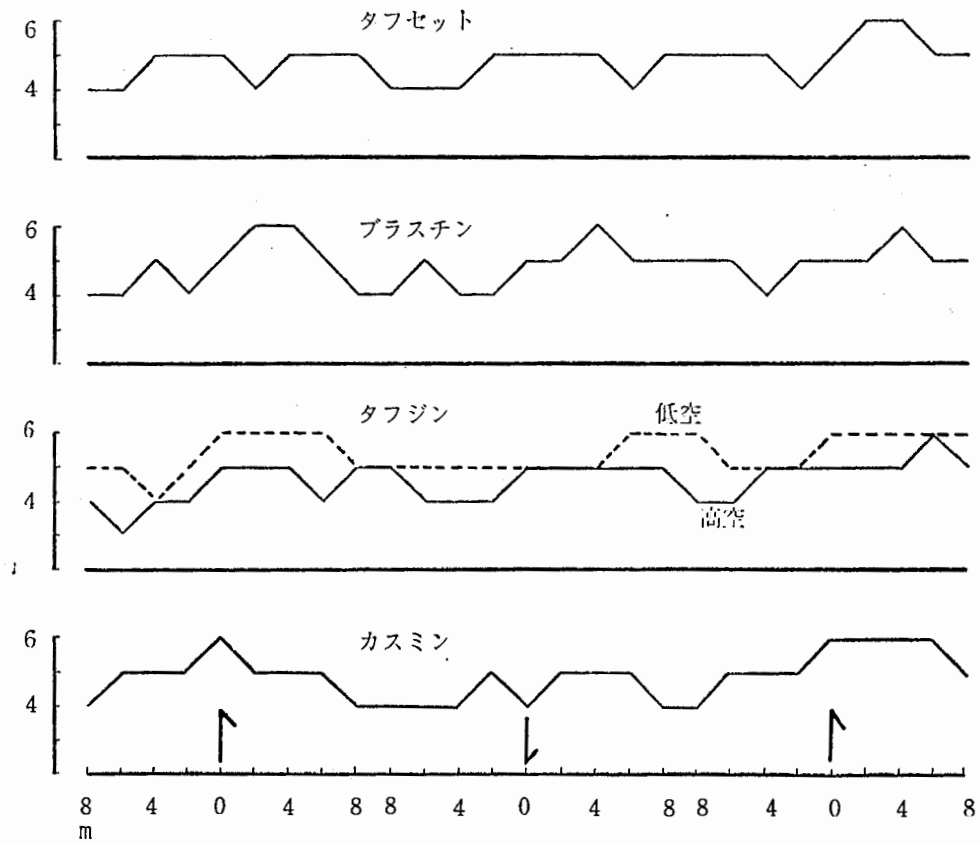
6月以降低温が持続したため、いもち病、紋枯病の発生が非常におくれ、しかも少発生であった。しかし後期になって、しこりいもち病がやや増加したがこれも大きな発生でなかった。

7月28日は西よりの風で散布開始当時は約1.5～1.9m程度であったが、その後急におさまった。また8月11日は常時1.1～1.6mの南よりの風があった。散布はいずれも夕方(16.50～17.50)行なった。

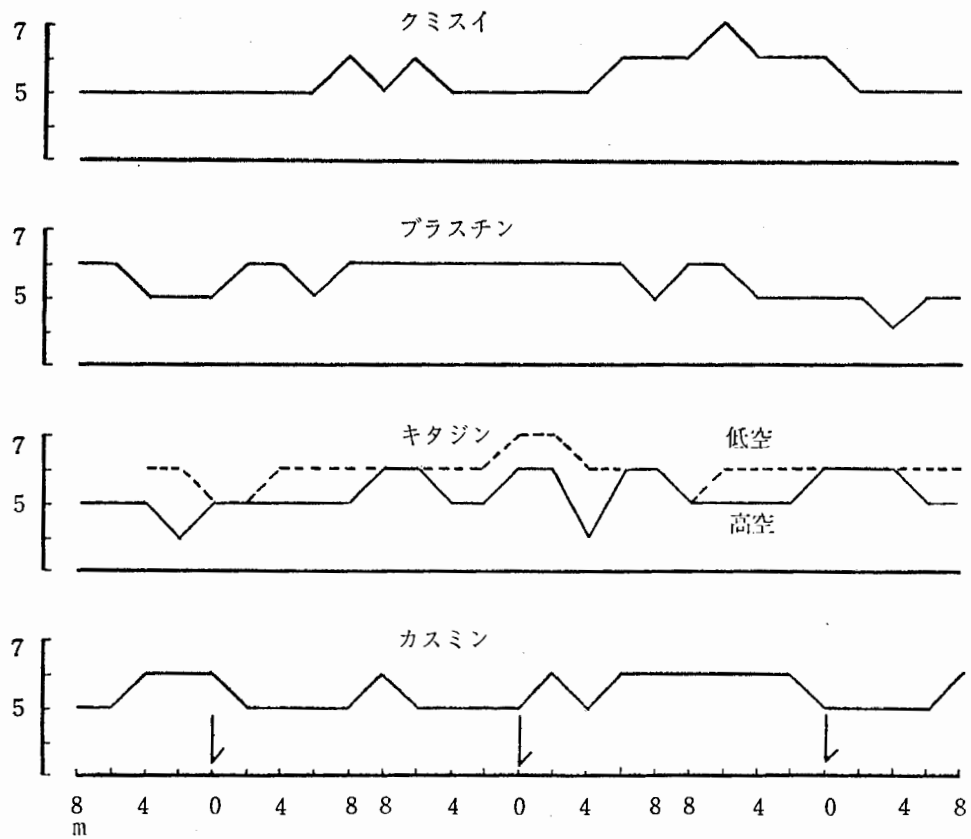
### 2) 薬剤の落下分散状況

各薬剤の落下状況をT式指数で示すと第9、10図のとおりである。飛行位置との関係では、これまでの場合と同様、やや風下に多く落下している。飛行高度では2回とも低空の方が指数が高くなっている。

薬剤間の差はあまり認められないが、プラスチンは散布量の割合に高い指数を示した。本飛行条件では一応均一な散布とみてよい。



第9図 7月28日散布における落下指数



第10図 8月11日散布における落下指数

## 3) 薬剤の付着状況

色素混入を行なった薬剤の株当たり付着量を圃場毎に示せば次のとおりである。

第28表 粉剤散布における株当たり付着量

① 7月28日

〔プラスチック〕

| ほ 場 | 株 重   | 最 大   |      | 最 小 |      | 平 均   |      | 備 考 |
|-----|-------|-------|------|-----|------|-------|------|-----|
|     |       | r     | ppm  | r   | ppm  | r     | ppm  |     |
| A   | 70.3g | 1,702 | 22.4 | 445 | 5.7  | 1,100 | 15.6 |     |
| B   | 76.6  | 2,299 | 25.1 | 762 | 11.5 | 1,318 | 17.2 |     |
| 平 均 | 73.9  | —     | —    | —   | —    | 1,223 | 16.6 |     |

〔タフジン〕 数値はキタジンを示す (MAFは1%)

| 高 度   | ほ場 | 株 重  | 最 大   |      | 最 小 |     | 平 均 |      | 備 考               |
|-------|----|------|-------|------|-----|-----|-----|------|-------------------|
|       |    |      | r     | ppm  | r   | ppm | r   | ppm  |                   |
| 8 m   | C  | 64.3 | 811   | 16.2 | 173 | 2.6 | 421 | 6.6  |                   |
|       | D  | 81.7 | 913   | 15.9 | 0   | 0   | 337 | 4.4  | ロの地点少ない           |
|       | 平均 | 73.0 | —     | —    | —   | —   | 379 | 5.1  | 上を除くと6.9ppm(459r) |
| 4.5 m | E  | 61.3 | 1,181 | 17.2 | 0   | 0   | 360 | 5.9  | イの地点少ない           |
|       | F  | 51.2 | 1,092 | 18.2 | 0   | 0   | 539 | 10.5 |                   |
|       | 平均 | 56.3 | —     | —    | —   | —   | 449 | 8.0  | 上を除くと9.4ppm(519r) |

② 8月11日

〔プラスチック〕

| ほ 場 | 株 重    | 最 大   |      | 最 小   |      | 平 均   |      | 備 考             |
|-----|--------|-------|------|-------|------|-------|------|-----------------|
|     |        | r     | ppm  | r     | ppm  | r     | ppm  |                 |
| A   | 111.9g | 2,337 | 30.0 | 470   | 6.5  | 1,668 | 14.9 |                 |
| B   | 117.0  | 5,045 | 38.5 | 1,348 | 14.3 | 3,280 | 28.1 | 残量を生じ2回散布       |
| 平 均 | 114.7  | —     | —    | —     | —    | 2,575 | 22.1 | 均一散布とすれば 1,963r |

〔キタジン〕

| 高 度   | ほ場 | 株 重   | 最 大   |      | 最 小   |      | 平 均   |      | 備 考            |
|-------|----|-------|-------|------|-------|------|-------|------|----------------|
|       |    |       | r     | ppm  | r     | ppm  | r     | ppm  |                |
| 6 m   | C  | 105.5 | 3,285 | 24.9 | 1,667 | 11.7 | 1,842 | 17.5 |                |
|       | D  | 119.2 | 2,848 | 29.6 | 1,338 | 11.5 | 2,123 | 17.8 |                |
|       | 平均 | 112.4 | —     | —    | —     | —    | 1,983 | 17.6 | 散布量は2.8kgとなった。 |
| 3.5 m | E  | 86.0  | 4,170 | 42.5 | 500   | 6.0  | 1,348 | 15.7 |                |
|       | F  | 91.9  | 2,034 | 24.6 | 488   | 5.2  | 1,191 | 13.0 |                |
|       | 平均 | 89.0  | —     | —    | —     | —    | 1,270 | 14.3 | 散布量は2.2kgとなった。 |

7月28日は飛行速度が極めて早かったためか、8月11日の散布にくらべ、付着量が劣った。それにしてもタフジンの付着が予想外に少なかった。もちろんこれは有効成分量の定量調査でなく、色素量から推定したものであるが、付着の絶対量が少なかったものと考えられる（圃場散布のものと、検量線作成に使用した農薬の色素混入量がもし異っていれば問題は別である）。

圃場における株当たり付着量の分布、ばらつきは昨年の粉剤の場合と大差なく、7月28日のタフジンを除いては極めて均一な分布となっている。

なお、8月11日のキタジン散布においては、高空区の方が平均付着量が多くなっているが、これは予定量よりも多くまき込み、そのため低空のほうをスピードアップして間に合わせた結果である。

次にこの時期における付着量の垂直分布をみると、7月28日はまだ株の繁りが少ないため、下部まで非常によく付着している。8月11日は中下部がやや劣ったが、しかし前年の試験にくらべかなり高い付着を示した。それは低空散布のためである。

第29表 粉剤散布における付着量の垂直分布

| 月日           | 薬 剤   | 部 位 | 生 体 重<br>g | 付 着 量  |       | r の比率 | 調 査 株 |
|--------------|-------|-----|------------|--------|-------|-------|-------|
|              |       |     |            | r      | ppm   |       |       |
| 7<br>・<br>28 | タフジン  | 上 部 | 40.7       | 895    | 21.99 | 18.4% | 6 株   |
|              |       | 中 部 | 113.5      | 1,700  | 11.97 | 35.0  |       |
|              |       | 下 部 | 253.0      | 2,261  | 8.93  | 46.6  |       |
|              |       | 計   | 407.2      | 4,856  | 11.92 | 100.0 |       |
| 8<br>・<br>11 | プラスチン | 上 部 | 54.6       | 5,545  | 101.6 | 53.1  | 3 株   |
|              |       | 中 部 | 153.8      | 2,312  | 15.0  | 22.1  |       |
|              |       | 下 部 | 183.3      | 2,581  | 14.1  | 24.8  |       |
|              |       | 計   | 391.7      | 10,438 | 26.6  | 100.0 |       |
|              | キタジン  | 上 部 | 75.4       | 4,894  | 64.9  | 38.0  | 6 株   |
|              |       | 中 部 | 182.5      | 3,986  | 21.8  | 31.0  |       |
|              |       | 下 部 | 262.9      | 3,986  | 15.2  | 31.0  |       |
|              |       | 計   | 520.8      | 12,866 | 24.7  | 100.0 |       |

#### 4) 薬剤の付着効率および散布効率

付着効率は付着量の場合と同様の傾向で、7月28日は低かった。その理由として考えられることは株が小さいこと、さらに飛行速度が80km以上であまりにも早すぎたためである。とくにタフジンは低率であったが、それは付着量の項で述べたとおりである。

8月11日の散布は好条件下で、しかも夕方の上昇気流のないときであったためか高率であった。しかし一般の事業散布ではこれより劣るとみるべきである。

全作業時間に対する実散布時間の割合は、試験散布であったため、面積の割合に飛行回数が多く、また開度の調節や残量を生じたときの再散布等でロスが大きく、結局38.5～43.5%と低率であった。

第30表 各散布時期における付着効率

| 月 日   | 薬 剤         | 10 a 当り 投 下 量 |      | 付 着 量  |         | 付着効率  |
|-------|-------------|---------------|------|--------|---------|-------|
|       |             | 製 品           | 成 分  | 株 当 り  | 10 a 当り |       |
| 7. 28 | ブ ラ ス チ ン   | 2kg           | 100g | 1,223g | 24.5g   | 24.5% |
|       | タ フ ジ ン (高) | 2.5           | 75   | 459    | 9.2     | 12.2  |
|       | 〃 (低)       | 2.5           | 75   | 519    | 10.4    | 13.8  |
| 8. 11 | ※ブ ラ ス チ ン  | 2             | 100  | 1,963  | 39.3    | 39.3  |
|       | キ タ ジ ン (高) | 2.8           | 84   | 1,983  | 39.7    | 47.2  |
|       | 〃 (低)       | 2.2           | 66   | 1,270  | 25.4    | 38.5  |

注 ※規定量が均一散布されたものとして再計算した。

第31表 作業時間および散布効率

| 項 目       | 薬 剤    | 7 月 28 日      |                                |       | 8 月 11 日              |                       |       |
|-----------|--------|---------------|--------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|-------|
|           |        | ブラスチン<br>2 kg | タフセット<br>タフジン<br>カスミン<br>2.5kg | 計     | ブラスチン<br>クミスイ<br>2 kg | キタジン<br>カスミン<br>2.5kg | 計     |
| 散 布 面 積   |        | 5ha           | 25                             | 30    | 15                    | 15                    | 30    |
| 飛 行 回 数   |        | 1             | 5                              | 6     | 3                     | 3                     | 6     |
| 所 要 総 時 間 |        | 418秒          | 1,982                          | 2,400 | 1,770                 | 1,369                 | 3,139 |
| 比 率       | 積 込 む  | 9.5%          | 5.7                            | 6.3   | 3.6                   | 6.1                   | 4.7   |
|           | 実 散 布  | 33.6          | 39.5                           | 38.5  | 46.1                  | 40.2                  | 43.5  |
|           | 離着陸その他 | 56.9          | 54.8                           | 55.2  | 50.3                  | 53.7                  | 51.8  |

#### 5) 病害虫に対する防除効果

9月5日に穂いもち病および紋枯病について、1筆100株あて、各区8筆について調査を行った。

非常に小発生の年で、いもち病はしこうを含めても、最高1.3%程で、薬剤間には全く差がみとめられなかった。しかしこれは従来の水銀剤と同等という意味ではなく、少発生のため吟味するデーターが得られなかったことである。

第32表 穂いもち病・紋枯病被害調査

| 区 分       | ほ 場 | 穂 数    | い も ち 病 |       |    |       | 紋 枯 病<br>発病株率 |
|-----------|-----|--------|---------|-------|----|-------|---------------|
|           |     |        | く び     | し こ う | 計  | 同 %   |               |
| タ フ セ ッ ト | 1   | 1,600  | 2       | 8     | 10 | 0.625 | 36%           |
|           | 2   | 1,730  | 4       | 6     | 10 | 0.578 | 13            |
|           | 3   | 1,820  | 3       | 6     | 9  | 0.495 | 18            |
|           | 4   | 1,730  | 3       | 5     | 8  | 0.462 | 20            |
|           | 5   | 1,650  | 2       | 14    | 16 | 0.970 | 26            |
| ク ミ ス イ   | 6   | 1,680  | 6       | 13    | 19 | 1.131 | 45            |
|           | 7   | 1,460  | 4       | 9     | 13 | 0.890 | 15            |
|           | 8   | 1,790  | 7       | 7     | 14 | 0.782 | 28            |
|           | 計   | 13,460 | 31      | 68    | 99 | 0.735 | 25.1          |

|                     |   |        |    |    |     |       |      |
|---------------------|---|--------|----|----|-----|-------|------|
| ブラスチン               | 1 | 1,600  | 6  | 21 | 18  | 1.125 | 39   |
|                     | 2 | 1,670  | 3  | 8  | 11  | 0.695 | 42   |
|                     | 3 | 1,660  | 4  | 8  | 12  | 0.723 | 49   |
|                     | 4 | 1,660  | 6  | 6  | 12  | 0.723 | 24   |
|                     | 5 | 1,370  | 3  | 13 | 16  | 1.168 | 32   |
| ブラスチン               | 6 | 1,920  | 6  | 5  | 11  | 0.573 | 24   |
|                     | 7 | 1,760  | 5  | 4  | 9   | 0.511 | 22   |
|                     | 8 | 1,680  | 2  | 6  | 8   | 0.476 | 26   |
|                     | 計 | 13,320 | 33 | 62 | 96  | 0.713 | 32.2 |
| タフジン<br>(高)<br>キタジン | 1 | 1,610  | 6  | 12 | 18  | 1.118 | 29   |
|                     | 2 | 1,620  | 6  | 10 | 16  | 0.988 | 25   |
|                     | 3 | 1,870  | 7  | 5  | 12  | 0.642 | 33   |
|                     | 4 | 1,470  | 4  | 10 | 14  | 0.952 | 17   |
|                     | 5 | 1,460  | 8  | 10 | 18  | 1.233 | 28   |
|                     | 6 | 1,530  | 8  | 9  | 17  | 1.111 | 21   |
|                     | 7 | 1,850  | 3  | 12 | 15  | 0.811 | 20   |
|                     | 8 | 1,530  | 6  | 8  | 14  | 0.915 | 33   |
|                     | 計 | 12,940 | 48 | 76 | 124 | 0.958 | 25.8 |
| タフジン<br>(低)<br>キタジン | 1 | 1,360  | 3  | 10 | 13  | 0.956 | 19   |
|                     | 2 | 1,360  | 4  | 10 | 14  | 1.029 | 15   |
|                     | 3 | 1,710  | 2  | 6  | 8   | 0.468 | 26   |
|                     | 4 | 1,740  | 3  | 10 | 13  | 0.747 | 39   |
|                     | 5 | 1,720  | 5  | 6  | 11  | 0.640 | 23   |
|                     | 6 | 1,780  | 9  | 5  | 14  | 0.787 | 21   |
|                     | 7 | 1,570  | 6  | 7  | 13  | 0.828 | 10   |
|                     | 8 | 2,520  | 4  | 13 | 17  | 0.675 | 21   |
|                     | 計 | 13,760 | 36 | 67 | 103 | 0.754 | 21.8 |
| カスミン                | 1 | 1,760  | 5  | 7  | 12  | 0.682 | 33   |
|                     | 2 | 1,730  | 3  | 6  | 9   | 0.520 | 26   |
|                     | 3 | 1,670  | 2  | 9  | 11  | 0.659 | 36   |
|                     | 4 | 1,570  | 2  | 11 | 13  | 0.828 | 40   |
|                     | 5 | 1,550  | 4  | 10 | 14  | 0.903 | 39   |
|                     | 6 | 1,830  | 6  | 8  | 14  | 0.765 | 24   |
|                     | 7 | 1,700  | 5  | 16 | 21  | 1.235 | 18   |
|                     | 8 | 1,490  | 2  | 7  | 9   | 0.607 | 17   |
|                     | 計 | 13,300 | 29 | 74 | 103 | 0.607 | 30.4 |

紋枯病も上葉への進展がなく、平年より少ない発生ではあったが、やや混合剤散布区の方が罹病株率で少ない傾向があった。しかしそれらの区の中には、発病率の高い圃場も見られるので、果して本年の場合、混合剤散布時期が適当であったかどうか疑わしい。

#### 6) 薬 害

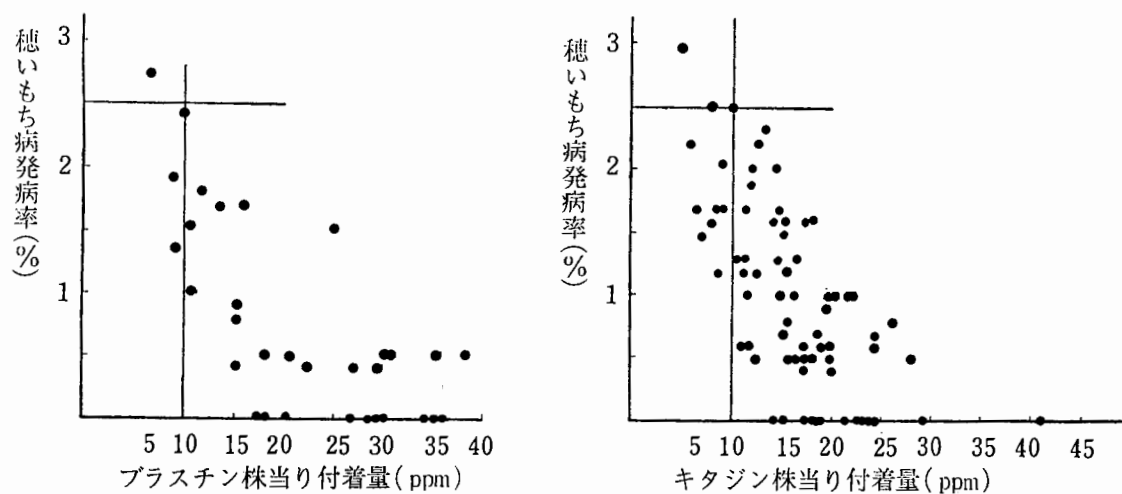
全く認められなかった。

#### 7) ブラスチン、キタジンの付着量と被害との関係

本年度は色素を混入した製剤、ブラスチンとキタジンについて、この関係を調査することにした。調査は圃場においては、これまでと全く同様の方法で行ない、株当たり付着量と、その株を中心とした13株についての穂いもち病の発生をみた。結果は第11図のとおりで、やはり付着

量が多いほど被害が少なくなっている。

なお次に畑晩播ほ場で散布量をかえて散布し、付着量とその後の発生病斑数を調査した。それは第33表と第12図に示すが明らかに付着量が多いほど、被害葉率、上位葉の病斑数が減少している。



第11図 プラスチンおよびキタジンの付着量と穂いもち病被害との関係

第33表 畑晩播における付着量といもち病発生との関係

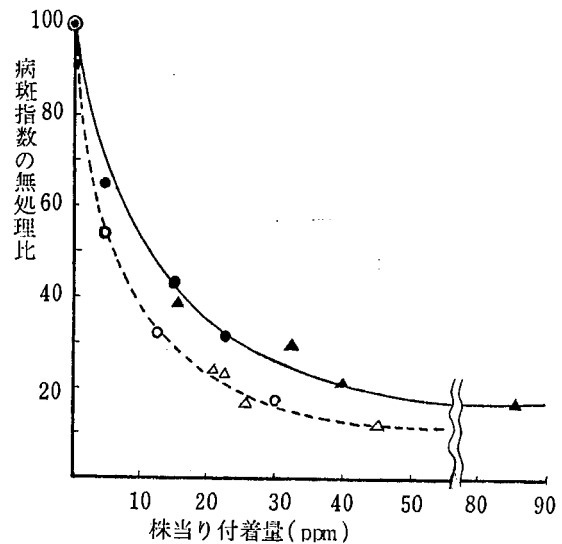
| 薬<br>剤           | 剤<br>形                | 生<br>体<br>重g | 付<br>着<br>量ppm | 被<br>害<br>株<br>率 | 被<br>害<br>葉<br>率 | 葉 位 別 病 斑 数 |      |      |      |      |       | 病<br>斑<br>指<br>数 |
|------------------|-----------------------|--------------|----------------|------------------|------------------|-------------|------|------|------|------|-------|------------------|
|                  |                       |              |                |                  |                  | n           | n—1  | n—2  | n—3  | n—4  | 計     |                  |
| キ<br>タ<br>ジ<br>ン | 粉<br>剤                | 20.4         | 4.6            | 96.7             | 44.1             | 8           | 22   | 29   | 29   | 9    | 97    | 282              |
|                  |                       | 13.7         | 14.6           | 80.0             | 31.6             | 2           | 15   | 20   | 22   | 9    | 68    | 183              |
|                  |                       | 16.2         | 23.2           | 66.7             | 28.3             | 1           | 12   | 16   | 14   | 7    | 50    | 136              |
|                  | 乳<br>剤                | 15.1         | 15.6           | 83.3             | 33.8             | 2           | 15   | 18   | 18   | 7    | 60    | 167              |
|                  |                       | 18.9         | 33.4           | 63.3             | 26.3             | 1           | 10   | 16   | 15   | 8    | 50    | 131              |
|                  |                       | 22.7         | 39.9           | 53.3             | 22.4             | 0           | 6    | 13   | 10   | 7    | 36    | 90               |
|                  |                       | 15.7         | 85.8           | 60.0             | 18.8             | 0           | 4    | 9    | 13   | 6    | 32    | 75               |
|                  | ブ<br>ラ<br>ス<br>チ<br>ン | 粉<br>剤       | 11.9           | 4.6              | 93.0             | 43.1        | 5    | 17   | 26   | 25   | 10    | 83               |
| 12.3             |                       |              | 13.4           | 76.7             | 31.1             | 0           | 9    | 26   | 17   | 9    | 55    | 139              |
| 12.7             |                       |              | 30.3           | 63.3             | 20.6             | 0           | 2    | 8    | 16   | 11   | 37    | 75               |
| 水<br>和<br>剤      |                       | 11.8         | 20.7           | 70.0             | 27.0             | 1           | 7    | 11   | 14   | 8    | 41    | 102              |
|                  |                       | 13.3         | 22.5           | 66.7             | 23.7             | 1           | 5    | 13   | 13   | 10   | 42    | 100              |
|                  |                       | 12.1         | 26.0           | 50.0             | 18.0             | 1           | 3    | 9    | 10   | 8    | 31    | 72               |
|                  |                       | 12.3         | 44.6           | 40.0             | 13.0             | 0           | 3    | 8    | 5    | 8    | 24    | 54               |
|                  |                       |              |                |                  |                  |             |      |      |      |      |       |                  |
| 無<br>散<br>布      | 1                     | —            | 0              | 100.0            | 60.0             | 10          | 36   | 61   | 41   | 22   | 170   | 481              |
|                  | 2                     | —            | 0              | 93.0             | 50.0             | 8           | 25   | 44   | 46   | 21   | 144   | 385              |
|                  | 平均                    | —            | 0              | 96.7             | 55.0             | 9           | 30.5 | 52.5 | 43.5 | 21.5 | 157.0 | 433              |

試験方法 品種 ササングレ 6月13日  
播種

供試薬剤 粉剤はヘリ散布に  
使用のもの、液剤は1,000倍  
色素0.1%加用散布 8月22  
日(初発 2~3日後)

調査方法 付着量……散布後2か所から  
10本を切りとり、ポリ袋に入  
れ常法によって色素及び成分  
量を求めた。

病斑調査……9月16日に30株  
を抜きとり、葉位別に病斑数  
をかぞえた。またこれに葉位  
のウエイトを加え( $n \cdots 5$ 、  
以下4、3・・・)病斑指数と  
した。



第12図 畑晩播におけるプラスチンおよびキタジンの付着量といもち病発生との関係  
(白ぬきプラスチン、つぶしキタジン：  
丸印粉剤三角印液剤)

#### 8) プラスチン、キタジンの有効付着量と投下薬量

前項の被害との関係から、実用効果の水準をどの程度にするか問題がある。これまで発病率5%を一応の目標にしたが、本年は極めて少発生で、しかも軽度のしこりいもち病まで含めて調査したことを考慮し、2.5%を有効水準とすることにする。そうすると両薬剤ともこの時期のイネで株当たり10ppm程度が有効付着量となりそうである。

畑晩播での実験は、病斑指数で無処理の1/3を有効水準とすれば、15~20ppm附近となる。これは圃場における場合よりも高いが、この時期はイネが小さく葉身の割合が多いためである。出穂期ごろの垂直分布をみて解るように上部の付着は、株当たり平均の2倍以上となっていることから圃場と畑晩播の関係は相違するものではない。

以上のことから出穂期前後のイネ(110g)を対象とした場合、いもち病防除のための有効付着量を10ppmとして10a当りの付着量を計算すると、プラスチンおよびキタジンとも成分量で22gとなる。従って付着効率からみた投下成分量は、

|              |       |
|--------------|-------|
| 付着効率を20%とすれば | 110g  |
| 25           | // 88 |
| 30           | // 73 |

となる。これを均一に散布するに必要な量に増重した製品を使用すればよいことになる。

例えば2.5kg散布とするならば、少なくとも成分量3%のものが、さらに安全性からは3.5%(成分量約90g)程度のものがほしいことになる。これからみるとキタジンはやや薬量不足の感がある。もちろん全く効果がないということではなく、有効付着量と付着効率からみた投下薬量である。

### C 粉剤散布の実用性と問題点

#### 1 水稲病害虫に対する通年防除

1) 本田初期のニカメイチュウ第1世代といもち病3回(うち1回は紋枯病との同時防除)計

4回の防除体系で散布した。40年度は異常低温で各病害虫とも少発生であったが、各回の薬剤付着量とその分布から考察して、効果の面では十分実用性が認められる。ただ紋枯病については有機砒素剤の有効付着量の検討等今後実験を重ね、また多発条件で追試する必要がある。

2) 通年防除に要した諸経費についての概要は次のとおりである。(40年、10a当り)

|               |             |         |        |
|---------------|-------------|---------|--------|
| 〔薬剤費〕         | スミチオン粉剤(3%) | 2 kg    | 283円   |
|               | クミスイ //     | (0.3) 2 | 110    |
|               | タフセット //    | 2.5     | 130    |
|               | クミスイ //     | 2.5     | 137    |
|               |             |         | 660円   |
| 畦畔、農道分        |             |         | 33     |
|               |             |         | 693円   |
| 〔散布料金、チャーター料〕 | 4回          |         | 524    |
| 〔その他、推進費等〕    |             |         | 80     |
| 合 計           |             |         | 1,297円 |

いっぽう地上防除での防除費のきめ方にも、いろいろ差があるが、一応大型防除機での液剤散布では薬剤費 487 円、その他の諸経費 135 円×4回=540 円、合計 1,027 円で、これとの比較ではヘリコプタ散布の方が 270 円ほど高い。

これは薬剤費が液剤の方が当然安いし、また地上防除での賃金が一般に安く見積られ、償却費についても十分でない等のためで、両者にそれほど差はないとみてよい。

- 3) 岩手県では通年防除の普及性は、たとえ効果の上では全く問題はないとしても、地上防除機との関連から急に進展するとは考えられない。しかし、農家が病害虫防除作業から全く開放されるとすれば、精神面以外に経営的に有利な面も生じてくる可能性がある。

労働不足に悩む都市周辺や海岸地方、或は立地上地上防除機の入りにくい山地開田地帯等では、むしろ防除機の整備や散布作業のない空中散布に依存した方が有利ではなかろうか。

## 2 いもち病に対する非水銀系農薬の効果

- 1) 穂いもち病に対し、キタジン(3%)、プラスチン(5%)、カスミン(0.2%)の非水銀粉剤を2回散布して、従来の水銀粉剤と比較した。圃場調査および農薬の付着量からみた10a当り投下成分量は、キタジン、プラスチンは少なくとも75g、安全性からは90g程度あればよいと考えられる。カスミンは付着量調査はできなかったが、5gは必要であろう。
- 2) 投下成分量を決める条件の一つとして付着効率があるが、特に粉剤の場合、飛行条件によってこれが大きく変る。飛行高度は6m以下ではそれほど差はないが、速度が問題で、50km程度で散布できれば付着がよい。60kmをこえた飛行はたとえ風がなくとも好ましくない。
- 3) 付着分布の均一性からみた粉剤の10a当り散布量は、2kgあれば十分である。もちろんこれはボリュームとしてであって、成分量が少なくてもよいということでない。あくまでも投下成分量を基準とし、2kgに見合った濃度の製剤を使用することで、一般的には地上防除用よりも高濃度のものをを用いることになる。
- 4) 粉剤は銘柄によって著しく吐出量に差があるので、予めテスト散布をして、開度を調整すべきである。ややもすると開度を調整せずに散布量を速度(高速で)で調整する向きもあるので留意する必要がある。また当然銘柄を少なくとも1地域内ではかえることのないようにしたいものである。

- 5) 非水銀系農薬はそれぞれ特徴的に作用し、適期に使用されれば水銀剤以上の効果を示すが現実の圃場は品種、作季が入り乱れ、また全国的な視野からダイヤが組まれているので、必ずしも適期散布とならない場合が多い。従ってこのような条件で使用される空中散布用農薬としては、地上防除用よりも散布の適期巾が広い方がよい。その意味であまりにも作用性がいっぽう（予防、治療）に偏するよりも両者の特性を具備した方が望ましい。

また受益者側としてもできるだけ品種、作季を統一し、適期をそろえるような栽培を行なう必要がある。

## V 粒剤散布の効果

### A ニカメイチュウ第1世代に対するBHC粒剤の効果（昭和40年）

農業におけるヘリコプタ利用の新分野を開発することは、機数確保と利用経費の節減の上から極めて重要である。

この試験は、近年増加してきた除草剤、水面施用殺虫剤等の粒剤をヘリコプタで散布した場合の実用効果を、BHC粒剤で検討したものである。

#### 1 試験方法

##### 1) 供試薬剤、散布量、面積

BHC粒剤（6%） イハラ農薬製品

10a 当り 2kg散布（実際には2.1kg散布となった）

19ha

##### 2) 散布、飛行条件

6月17日（9.00～9.25）高度8m、飛行巾18m

飛行速度 82km/h、吐出量 50.4kg/min

飛行は水田の長辺に沿って南北に行なった。

朝日ヘリコプタ

#### 2 試験結果および考察

##### 1) 病害虫の発生状況および散布時の気象状況

病害虫の発生は、3のA試験と同様極めて少発生であった。散布は粒剤のため、とくに早朝とせず、9時から行なった。散布時間中は南よりの風が若干あった。（1.3～1.9m）

##### 2) 薬剤の落下分散状況

はじめに落下量調査の基準をつくるため、2kg散布における框内（10×10cm）の落下理論値を求めると13.68～19.49粒（95%の信頼巾）となる。しかし実際には2.1kg散布となったし、また散粒機等による碎けもあるので、この場合の値を推定すれば $21.554 \pm 1.887$ 粒（17.78～25.33）となる。

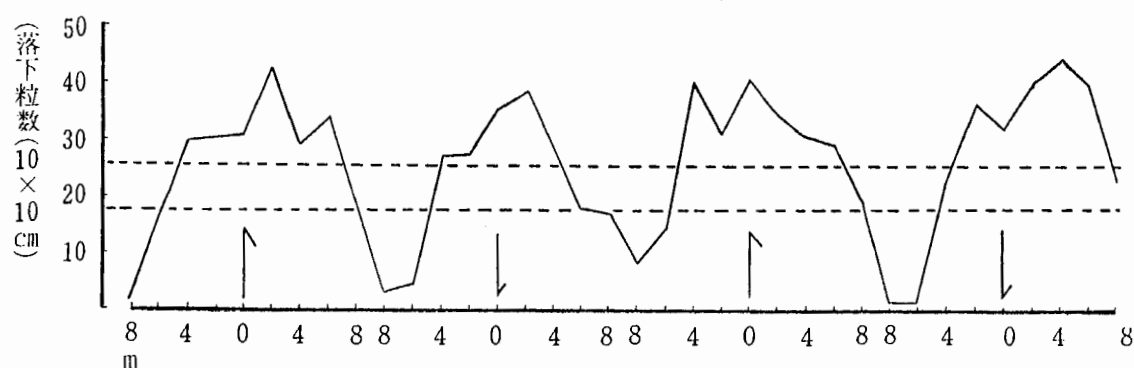
調査結果は第34表および第13図のとおりで、圃場毎の平均値では、推定値よりやや多い傾向がみられた。

飛行位置と落下分布との関係を連続した圃場でみると変動はきわめて大きい。ピークは多少風によって流れるが、何れの圃場でも飛行真下附近に極端に多く、4～6m附近から急に減少している。分布の有効巾を一応推定値の下限でみれば、本飛行条件では13～14m程度と考えられ、当初の予想より狭かった。

第34表 BHC粒剤の落下分布状況 (10×10cm内粒数)

| 列  | ほ場<br>地点 | A    |      |      | B    |      |      | C    |      |      | D    |      |      |
|----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|    |          | イ    | ロ    | 平均   | イ    | ロ    | 平均   | イ    | ロ    | 平均   | イ    | ロ    | 平均   |
| 1  |          | 1    | 3    | 2.0  | 4    | 2    | 3.0  | 13   | 4    | 8.5  | 2    | 0    | 1.0  |
| 2  |          | 5    | 18   | 16.5 | 3    | 6    | 4.5  | 13   | 16   | 14.5 | 0    | 2    | 1.0  |
| 3  |          | 28   | 31   | 29.5 | 18   | 36   | 27.0 | 42   | 38   | 40.0 | 11   | 36   | 23.5 |
| 4  |          | 30   | 29   | 29.5 | 28   | 27   | 27.5 | 28   | 34   | 31.0 | 26   | 47   | 36.5 |
| 5  |          | 37   | 25   | 31.0 | 37   | 34   | 35.5 | 36   | 45   | 40.5 | 23   | 41   | 32.0 |
| 6  |          | 47   | 38   | 42.5 | 40   | 37   | 38.5 | 35   | 34   | 34.5 | 30   | 49   | 39.5 |
| 7  |          | 28   | 30   | 29.0 | 27   | 24   | 25.5 | 24   | 37   | 30.5 | 37   | 51   | 44.0 |
| 8  |          | 29   | 28   | 33.5 | 8    | 27   | 17.5 | 26   | 32   | 29.0 | 39   | 39   | 39.0 |
| 9  |          | 23   | 15   | 19.0 | 29   | 6    | 17.5 | 18   | 21   | 19.5 | 32   | 15   | 23.5 |
| 計  |          | 238  | 217  |      | 194  | 199  |      | 235  | 261  |      | 200  | 280  |      |
| 平均 |          | 26.4 | 24.1 | 25.3 | 21.6 | 22.1 | 21.8 | 26.1 | 29.0 | 27.5 | 22.2 | 31.1 | 26.7 |

| 列  | ほ場<br>地点 | E    |      |      | F    |      |      | G    |      |      | H    |      |      |
|----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|    |          | イ    | ロ    | 平均   | イ    | ロ    | 平均   | イ    | ロ    | 平均   | イ    | ロ    | 平均   |
| 1  |          | 6    | 3    | 4.5  | 1    | 2    | 1.5  | 2    | 0    | 1.0  | 2    | 4    | 3.0  |
| 2  |          | 37   | 29   | 33.0 | 8    | 9    | 8.5  | 7    | 5    | 6.0  | 1    | 3    | 2.0  |
| 3  |          | 43   | 35   | 39.0 | 41   | 30   | 35.5 | 28   | 31   | 29.5 | 15   | 21   | 18.0 |
| 4  |          | 35   | 23   | 29.0 | 45   | 44   | 44.5 | 23   | 52   | 37.5 | 35   | 29   | 32.0 |
| 5  |          | 40   | 32   | 36.0 | 37   | 43   | 40.0 | 24   | 44   | 34.0 | 30   | 31   | 31.5 |
| 6  |          | 27   | 61   | 44.0 | 27   | 57   | 42.0 | 37   | 54   | 45.5 | 39   | 35   | 37.0 |
| 7  |          | 32   | 46   | 39.0 | 22   | 35   | 28.5 | 26   | 58   | 42.0 | 36   | 26   | 31.0 |
| 8  |          | 36   | 39   | 37.0 | 32   | 44   | 38.0 | 26   | 23   | 24.5 | 20   | 28   | 24.0 |
| 9  |          | 4    | 9    | 6.5  | 16   | 24   | 20.0 | 17   | 15   | 16.0 | 11   | 17   | 14.0 |
| 計  |          | 260  | 276  |      | 229  | 288  |      | 190  | 282  |      | 189  | 194  |      |
| 平均 |          | 28.9 | 30.7 | 29.8 | 25.4 | 32.0 | 28.7 | 21.1 | 31.3 | 26.2 | 21.0 | 21.6 | 21.3 |



第13図 飛行位置とBHC粒剤の落下分布状況 (2点平均)

## 3) 防除効果並びに落下量分布と被害

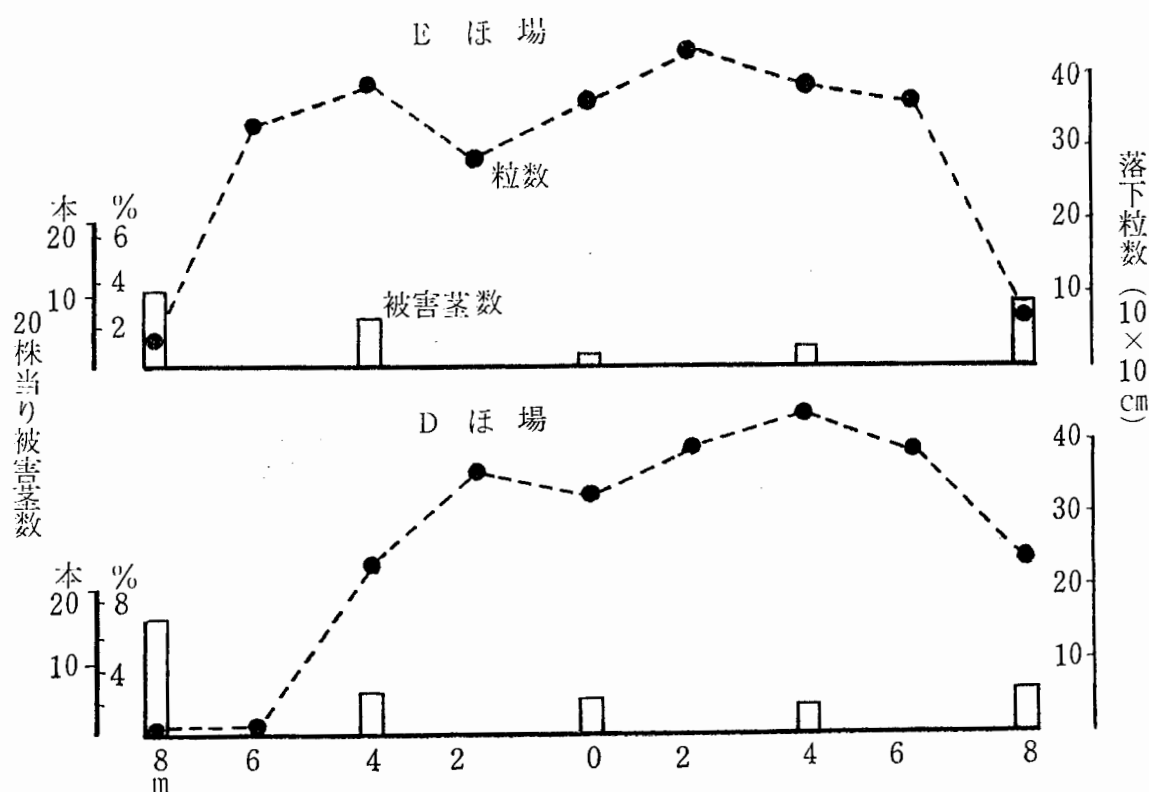
7月9日に散布区と周辺の無散布地区から10筆をえらんで、被害を調査した結果は、無散布の1/4ほどの被害で薬剤の効果は認められる。(第35表)

次に落下量調査を行なった圃場について、それに対応する距離別に被害調査を行なったのが第14図である。やはり落下量の少ない両端で被害が多く認められる。調査圃場が僅か2筆で、しかも発生が少なかったのも、これだけで落下量と被害の関係を吟味することはむづかしいが、その傾向はつかめそうである。被害茎率からみて10cm平方内の落下粒数は少なくとも(両端でも)10粒以上ほしい。一応これを下限として、有効巾を推定すれば15~16mとなる。これは落下量からみた巾よりも広いが、本剤は水面施用剤で水中での有効成分の移動もあるからでなかろうか。

第35表 ニカメイチュウ被害茎調査(各筆100株)

| 区                     | 圃 場 | 茎 数    | 被 害 茎 |       |     | 被 害 茎 率 | 無 処 理 比 |
|-----------------------|-----|--------|-------|-------|-----|---------|---------|
|                       |     |        | 変 色 茎 | 心 枯 茎 | 計   |         |         |
| B<br>H<br>C<br>粒<br>剤 | 1   | 1,950  | 13    | 2     | 15  | 0.77    | 25.1    |
|                       | 2   | 1,580  | 18    | 2     | 20  | 1.26    |         |
|                       | 3   | 2,110  | 16    | 4     | 20  | 0.95    |         |
|                       | 4   | 2,160  | 32    | 4     | 36  | 1.67    |         |
|                       | 5   | 1,520  | 29    | 4     | 33  | 2.17    |         |
|                       | 6   | 1,600  | 17    | 1     | 18  | 1.12    |         |
|                       | 7   | 2,120  | 23    | 3     | 26  | 1.22    |         |
|                       | 8   | 1,790  | 19    | 2     | 21  | 1.17    |         |
|                       | 9   | 2,090  | 25    | 5     | 30  | 1.43    |         |
|                       | 10  | 2,170  | 23    | 3     | 26  | 1.20    |         |
|                       | 合 計 | 19,090 | 215   | 30    | 245 | 1.28    |         |
| 無<br>防<br>除           | 1   | 2,210  | 101   | 36    | 137 | 6.20    | 100.0   |
|                       | 2   | 2,170  | 100   | 45    | 145 | 6.68    |         |
|                       | 3   | 2,120  | 71    | 24    | 95  | 4.48    |         |
|                       | 4   | 2,150  | 65    | 13    | 78  | 3.36    |         |
|                       | 5   | 1,700  | 78    | 28    | 106 | 6.24    |         |
|                       | 6   | 2,000  | 70    | 9     | 79  | 3.95    |         |
|                       | 7   | 1,690  | 77    | 14    | 91  | 5.38    |         |
|                       | 8   | 1,380  | 67    | 10    | 77  | 5.59    |         |
|                       | 9   | 1,990  | 91    | 19    | 110 | 5.53    |         |
|                       | 10  | 2,010  | 60    | 16    | 76  | 3.78    |         |
|                       | 合 計 | 19,420 | 780   | 214   | 994 | 5.10    |         |

注 t 検定で危険率0.1%で有意差がある。なおスミチオン粉剤の被害茎率は1.15%である。



第14図 BHC粒剤の分布とニカメイチュウの被害

#### 4) 散布効率および10a 当り散布薬量

散布面積19haに対し、3回積込み飛行を行なった。作業所要総時間は1,344秒で、この内訳は薬剤積込み159秒(11.8%)、実散布863秒(74.2%)、離着陸その他322秒(24.0%)で、他の粉剤、液剤散布より散布効率が高かった。それは前にもふれたように薬をまきこんだ程で補正のための飛行散布の時間が全くなかったためである。

次にBHC粒剤の落下分布が全く均一であるとすれば、計算上は(10m平方内10粒として)僅か1kgでもよいことになるが、分布のムラが非常に大きいので、散布量とすればやはり2kgが必要である。投下成分量はどの位いがよいかはこの試験からは解らない。

### B 粒剤散布の実用性と問題点

- 1 使用した散粒機での落下粒数分布は不均一で、飛行直下に著しく多く、両端で極端に少ない。ニカメイチュウに対する防除効果から推定したBHC粒剤の有効巾は15m程度と考えられる。飛散距離は散粒機そのものの性能と粒の大きさ、比重によって異なるので、さらに改善検討が必要である。
- 2 飛行巾が18m以下になれば、現状の水田区画の関係から不適當で、どうしても飛行巾の表示あるいは誘導が必要となってくるし、さらに飛行回数が増し作業能率が低下する欠点もある。
- 3 以上のことから粒剤散布は飛行巾を狭めれば、効果の上では問題はないにしても、実用上無理な面がある。しかし高空飛行でもよく、スピードもあげれるし、また区域外への薬剤の飛散も少ないという利点もあるので、散粒機や粒剤の改善によっては実用化の拡大がなされよう。現状で粒剤散布をする場合は予め有効巾をテストして飛行巾を決める必要がある。

## Ⅵ ヘリコプタによる農薬散布技術上の問題

ヘリコプタによる農薬散布は、主ローターによって生ずる強い押し下げ気流を利用して吹き付け散布を行なうものである。一般に粉剤の場合、みかけ上の落下量は少なくとも吹き付け散布の状態においてよく付着し防除効果も高まる。押し下げ気流、即ち風の強さは、飛行速度と高度によって決まり、これが散布薬剤の付着量を左右する主要因であるところから飛行基準が定められているのである。

しかし一般の事業散布においては、ピーク時の機数不足から面積消化が強いられ、また営業上の考慮も加わって基準以上の高速、高空で飛行したり、あるいは散布量のまき込みを生じている例が多い。飛行は安定でなければならないが、目的はあくまでも病虫害防除であるから、防除に必要な薬量が均一に付着するような散布法でなければ意味がない。そのようなことからこれまで実施した3ヶ年の試験データを整理し、散布技術上の問題にふれてみたい。

### 1 飛行条件と付着効率

農薬が作物に付着し、防除に必要な有効成分量が解った場合、実際に圃場に散布する投下量は付着効率によって影響される。この付着効率は天候、作物の形状、大きさによって異なるほか、飛行速度、高度によって大きくちがってくる。次表は試験散布(大部分夕方散布)の一例で事業散布の場合よりも効率がよいが、速度が早いほど、また高空ほど付着効率が低下する。しかし高度は6 m程度まではそれほど差がなく、むしろ速度の影響の方が大きい。

従って好ましい飛行条件としては、すでに飛行基準でも示されているように、速度は30～35マイル(48～56km)できれば30マイル前後が、高度3～6 mが適当と考えられる。障害物等があつて高空とするときはなるべく低速とする。

このような飛行条件であれば事業散布での付着効率は次のようにみてよからう。

|               |    |        |
|---------------|----|--------|
| いもち病防除(出穂前後)  | 粉剤 | 20～30% |
|               | 液剤 | 30～35〃 |
| ニカメイチュウ第1世代防除 | 粉剤 | 5～10〃  |

第36表 付着効率と散布条件

#### ① 飛行高度

| 高 度 | 付 着 効 率     | 備 考                               |
|-----|-------------|-----------------------------------|
| 8 m | 8.9 ～ 11.2% | 41年、7月28日 夕方                      |
| 4.5 | 9.6 ～ 14.4  | タフジン 2.5kg散布。色素混入が不均一か？付着効率が低すぎる。 |

#### ② 飛行速度

| 速 度 km/h | 付 着 効 率      | 備 考                    |
|----------|--------------|------------------------|
| 80 ～ 84  | 12.2 ～ 24.5% | 41年7月28日 夕方 タフジン 2.5kg |
| 52 ～ 68  | 38.5 ～ 47.2  | 41年8月11日 夕方 キタジン 2.5kg |

#### ③ 高度と速度

| 量kg/10 a | 高 度 | 速 度  | 付着効率  | 備 考                    |
|----------|-----|------|-------|------------------------|
| 2.8      | 6 m | 52km | 47.2% | 41年8月11日 夕方 キタジン 2.5kg |
| 2.2      | 3.5 | 68   | 38.5  | はじめまき込んだため量をへらし速度をあげた。 |

## ④ 作物の大きさ

| 時 期      | 1 株 重 | 付 着 効 率     | 備 考               |
|----------|-------|-------------|-------------------|
| 6 月 23 日 | 6g    | 5.0 ~ 10.6% | 40年 朝 2 kg 高度 7 m |
| 7 月 28 日 | 70    | 22.0 ~ 26.4 | 41年 夕方 " 6 m      |
| 8 月 11 日 | 110   | 33.4 ~ 39.3 | 41年 夕方 " 5 m      |

## 2 均一散布に必要な量および飛行巾

投下成分量がきまった際、均一に散布するに必要な量はどの位いか、また飛行間隔を幾らにするかである。量は多いほど均一性はよからうが料金や能率の関係から少ないほど有利である。付着分布の均一性をみる指標として、株当たり付着量の変異係数(C.V.)をとることにした。もちろんこの場合でも株のとり方でちがうし、また変異係数の値をどの位におさえて可否を判定するかが問題となる。しかしヘリコプタ散布は第37表に示すように均一性の点では従来の地上防除機具よりはるかにすぐれており、飛行時の条件さえ悪くなければ、10 a 当り 2 kg (液剤 3 ℓ) で十分な量である。(ボリュームとしてであって成分量でない)

次に飛行巾であるが、粉剤の場合は18 m 巾で変異係数が25~30%前後で、均一散布とみてよい。液剤の場合も18 m 程度で小さく、20 m 以上になるとばらつきが急に大きくなる。粒剤についてはすでに述べたように飛散距離がそれぞれ異なるから予めテストしてきめるべきである。(r-BHC粒剤で14~15 m)

第37表 防除機具と株当たり付着量の分布(C.V.)

## ① 水平分布

| 剤 型 | 時 期             | 防 除 機 具           | 変異係数(C.V.) | 備 考            |
|-----|-----------------|-------------------|------------|----------------|
| 粉 剤 | ニカメイチュウ<br>第1世代 | 背 負 動 力 散 粉 機     | 100.1%     | } 2 kg         |
|     |                 | 同 上 + ポリパイプ(10m)  | 68.4       |                |
|     |                 | ヘ リ コ プ タ         | 39.9~43.1  |                |
|     | い も ち 病         | 背 負 動 力 散 粉 機     | 90.9       | } 3 kg<br>2 kg |
|     |                 | 同 上 + ポリパイプ(10m)  | 60.0       |                |
|     |                 | ヘ リ コ プ タ         | 25.0~42.2  |                |
| 液 剤 | い も ち 病         | スワース(BST-11) 70 ℓ | 84.6       |                |
|     |                 | " 100             | 81.7       |                |
|     |                 | " 130             | 49.0       |                |
|     |                 | " 150             | 41.6       |                |
|     |                 | ヘ リ コ プ タ 3       | 26.8       |                |

## ② 垂直分布(付着割合)

| 剤 型 | 防 除 機 具           | 上 部   | 中 部   | 下 部  | 備 考 |
|-----|-------------------|-------|-------|------|-----|
| 粉 剤 | 背 負 動 力 散 粉 機     | 57.8% | 33.1% | 9.1% |     |
|     | 同 上 + ポリパイプ       | 48.3  | 34.9  | 16.8 |     |
|     | ヘ リ コ プ タ (40 年)  | 49.5  | 32.2  | 18.3 |     |
|     | " (41 年)          | 38.0  | 31.0  | 31.0 |     |
| 液 剤 | スワース(BST-11) 86 ℓ | 61.4  | 28.2  | 10.3 |     |
|     | ヘ リ コ プ タ 3 ℓ     | 46.4  | 27.5  | 26.1 |     |

第38表 液剤散布の飛行巾と付着量の分布

| 飛行巾   | 量  | 速度   | 吐出量       | C. V           | 備 考         |
|-------|----|------|-----------|----------------|-------------|
| 18m   | 3ℓ | 64km | 60ℓ/min.  | 21.5%          | 39年         |
| 22～23 | 3  | 80   | 81.6/min. | 36.3～54.3(73%) | 41年 ノズルの間違い |

## 3 事業散布においてチェックすべき点

散布量は開度（吐出量）と時間（速度）によってきまる（第15図）。営業的には開度を大きくしスピードをあげた方が契約量を早く消化できるが、必然的に付着が悪くなるから受益者としては不満足である。従ってこれまで述べた好ましい飛行を行なっているかどうかは、吐出量と速度をチェックすればよい。

吐出量＝積込量／実散布時間

速 度＝一定距離の飛行時間（数回の平均）

例えば、速度を50kmとすれば、

3kg散布の場合、吐出量が毎分 45kg

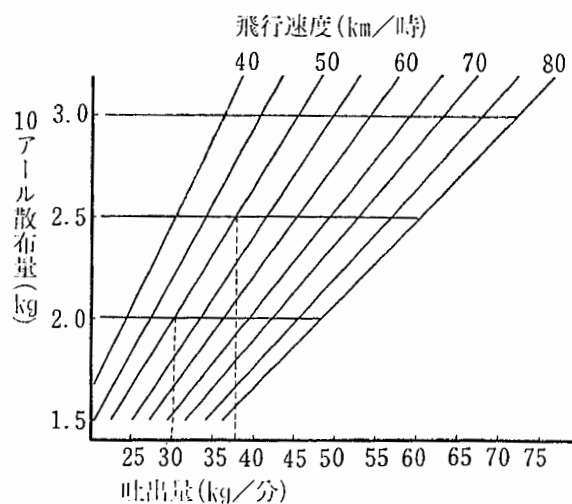
2.5kg     "           "           38kg

2kg       "           "           30kg

が適当で、それ以上になっている場合は、速度が早すぎるか、散布量を多くまきこんでいることになる。

第15図は散布量と吐出量、速度の関係を示したものであるから、現場ではこれを参考にして適正な散布が行なわれるように望みたい。

一般に速度をおさえると時間当りの散布面積が減るのでピーク時には抵抗があるが、それをカバーするには、これまでの散布量2.5～3kgを2kg（ただし高濃度のもの）にして十分消化できるし、むしろ散布料金の点でも有利である。次表はその具体的な例で1日150haを3時間で行なう場合であるが、明らかに2kg散布の方が低速でも作業能率はおちない。



第15図 散布量・吐出量と飛行速度

第39表 散布量と速度および作業能率

| kg/10a | 1日当り      |          | 散布<br>総量kg | 1回飛行      |           | 飛行<br>回数 | 散布<br>効率% | 実散布<br>時間m | 吐出量<br>kg/min. | 速 度<br>km/h |
|--------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|----------------|-------------|
|        | 面 積<br>ha | 時 間<br>m |            | 積 込<br>kg | 面 積<br>ha |          |           |            |                |             |
| 2.5    | 150       | 180      | 3,750      | 150       | 6         | 25       | 50        | 90         | 41.6           | 56.0        |
| 2.0    | 150       | 180      | 3,000      | 150       | 7.5       | 20       | 60        | 108        | 27.7           | 47.0        |

散布効率＝実散布時間／全作業時間

なお、吐出量は銘柄によってちがうのでなるべく同一製品のものを使用するのがよい。

## Ⅶ 摘 要

- 1 本報告は、ヘリコプタの利用拡大をはかる目的で開発された新技術を現地で実証して、その実用化を促進するため、昭和39年から41年に行なった水稲病害虫を対象とした試験である。
- 2 試験は事業化を前提としたので、なるべく実際に近い条件で行ない、散布農薬の落下分散状況、作業効率、防除効果の調査のほか、色素法によって、農薬の付着量、付着分布の均一性、付着量と効果の関係等から、実用性について考察した。
- 3 液剤散布の試験で、穂いもち病とニカメイチュウ同時防除には、エアーフミロン（水銀3g）とスミチオン（成分で50g）の混合の3ℓ散布は十分期待する効果が得られた。ブラエスMは薬害があった。

また穂いもち病だけに対し、カスミン液3ℓ散布も有効で、成分量として3gは必要のようである。

液剤散布での有効散布巾は18m程度で、20mをこえると均一性を欠いた。飛行高度では5mが、8mより株当たり付着量が高く、また株の垂直分布でも下部での付着割合が多かった。穂いもち病防除に必要な有効付着量は、水銀で0.5ppm、カスミンでは不明だが水銀とほぼ同量と考えられる。ニカメイチュウ第2世代防除に必要なスミチオンの有効付着量は8ppm前後であった。出穂前後（株重100～120g）の散布で付着効率はおおよそ35.9%で、ヘリ散布の粉剤や地上防除より高率であった。全作業時間に対する散布時間の割合、すなわち散布効率は試験散布のため45%と低かった。

- 4 粉剤でニカメイチュウ第1世代、いもち病3回（うち、紋枯病同時防除1回）の通年防除は、圃場での発生は少発生ではあったが、散布農薬の分散状況、付着量とその分布から実用性が認められた。この場合の防除費は1,297円で、液剤の地上防除費1,027円にくらべ270円ほど高かった。通年防除は技術的には十分可能であっても、現状の防除機の保有からみて、急に増加するとは思わないが、今後は都市近郊を中心に実施されるであろう。
- 5 いもち病に対する非水銀系粉剤について、出穂前後に2回散布した。圃場での発生調査や農薬の付着量からみた10a当り投下成分量は、キタジン、ブラスチンは少なくとも75g、安全性からは90gが、カスミンは5gが必要である。
- 6 粉剤の場合の付着効率は、天候、作物の大きさ、飛行条件によってちがうが、ニカメイチュウ第1世代では2kg散布で6.6%、出穂前後で24.5～39.3%（夕上散布で上昇気流ない）であったが、事業散布では20～30%とみてよいであろう。

有効散布巾は18～20mで、高度は6～3mではあまり付着効率に影響しないが、8mでは低率となった。とくに飛行速度は付着効率に関係し、できれば50kmをこえない方がよい。

均一性からみた粉剤の散布量は出穂期ごろでも2kgあれば十分である。もちろん投下成分量は一定であるから、地上散布用にくらべ、高濃度のものを使用すべきである。散布効率は43～54%であったが、事業化にあたっては60%程度に上げたい。

- 7 ニカメイチュウ第1世代に対し、BHC粒剤2kgを散布した結果は、分散状況は不均一でまた有効散布巾も狭く（15m内外）現況の水田区画から作業上問題がある。しかし粒剤は高空飛行および高速による影響が粉剤より小さく、また周辺への飛散も少ない利点もあるので分布の均一性と散布巾の点から、散粒器および粒剤の上から、改善する必要がある。

引 用 文 献

- 1) 岩手県 (1964) 昭和39年度農林水産航空新技術実用化促進事業成績 (騰写印刷)
- 2) — (1965) 昭和40年度農林水産航空新技術実用化促進事業成績 (騰写印刷)
- 3) 岩手県植物防疫協議会 (1966) 空中散布における非水銀農薬の実用化に関する試験 (騰写印刷)
- 4) 大森秀雄、大矢剛毅、渡部茂 (1965) ヘリコプターからの液剤散布によるいもち病、ニカメイチュウ同時防除の実用性 北日本病虫害研究会報 16:10 (講演要旨)
- 5) ————— (1965) ニカメイチュウ、いもち病同時防除における液剤空中散布の実用性 北日本病虫害研究会特別報告 7:104~111
- 6) ————— (1966) ヘリコプターによる水稲病虫害通年防除 北日本病虫害研究会報 17:128 (講演要旨)
- 7) 大森秀雄、大矢剛毅 (1967) ヘリコプターによる農薬散布上の問題点 北日本病虫害研究会報 18:37 (講演要旨)