

EBP, IBP 剤の水中施用が稲体の生育, 形態に及ぼす影響

水稻に対する殺菌・殺虫剤の水中施用に関する研究, 第2報¹⁾

真木 胖・橋田 信行・重松 喜昭・高橋 晋・
河野 弘・上森 実

(愛媛県農業試験場)

ま え が き

低毒性有機燐殺菌剤(EBP乳, 粒剤)の水中施用による水稻の生育と, その強剛性, ニカメイチュウ, ウンカ・ヨコバイ類の生息密度の低下, 産卵選好性, 産下卵のふ化の低下, およびいもち病, 穂枯れの発病抑制効果などについてはすでに真木・橋田(1967, 1968)によって報告されている。つづいて低毒性有機燐殺菌剤の水中施用による病虫害の総合的防除効果や, 水稻の増収性を明らかにするため試験を行ないつつあるが, 本報では, 薬剤の施用時期が水稻の生育および形態, 稲体を加害するニカメイチュウ幼虫の体重, 大穂の磨滅など一連の機作について, 本場を始め東予, 中予, 南予の全県に亘って, 異なった条件下で実施した薬剤の実用化試験と基礎的研究の結果を報告する。

この研究を遂行するにあたり, 岡田慎吾場長の格別なるご配慮と, 稲作専門技術員高須賀計氏から有益なるご教示を戴いた。ここに記して深く感謝する。

EBP, IBP 剤の水中施用がイネの生育, 形態に及ぼす影響

(1) 加温ハウスにおけるポット試験

1 EBP 剤の施用とイネ地上部の生育

試験方法: 1/5,000a のポットに畑土壌をよく篩別して充填し, 3月4日コシヒカリを1株3本宛移植し, ハウス内の暖い水を充分灌水した後, EBP 10% 粒剤を10a 当たり10kgの割合いで施用し, 加温ハウス内に納めた。翌日以降毎日ハウス内の暖かい水を灌水した。供試ポット数は1区5ポットとし, 3月18日と4月8日の2回追肥として硫安をポット当たり2g施用した(元肥は施さなかった)。他の管理は作物科のハウス管理に従った。気温が高くなった4月上旬, 加温ハウスからポットを別の寒冷紗ハウスに移し管理した。

試験結果: 移植1週間後および26日後の生育は第1図でみられるように, 薬剤施用区では植傷みが少なく, 活着良好で根数, 茎数ともに多く, 生育が促進されていることが認められた。また, その後の生育も順調であったが, 茎数については異状なまでに増加がみられ, 1株100茎以上となった。

草丈は無施用区にくらべて短くなり, また止葉は直立型を示し, 常に短穂・多けつ型の経過を示した。

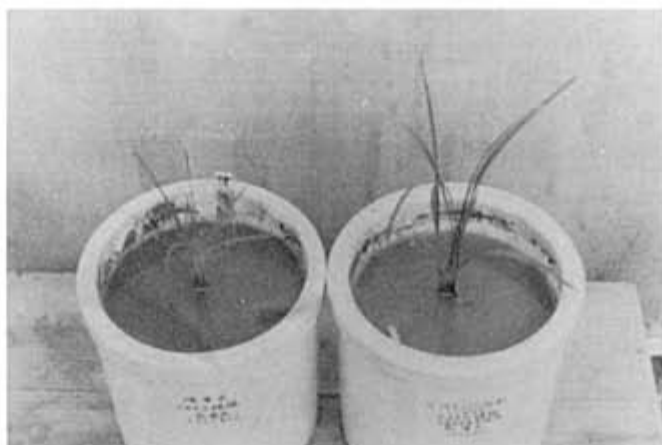
出穂はじめは無施用区にくらべて10日おくれたが, 茎数増加が異常で遅くまで続いたため, 出穂期間も長かった。出穂数は最終的には1株平均103本となった。

なお, 登熟期に至って無施用区の穂にアブラムシの異常的な多発生がみられたが, 薬剤施用区は

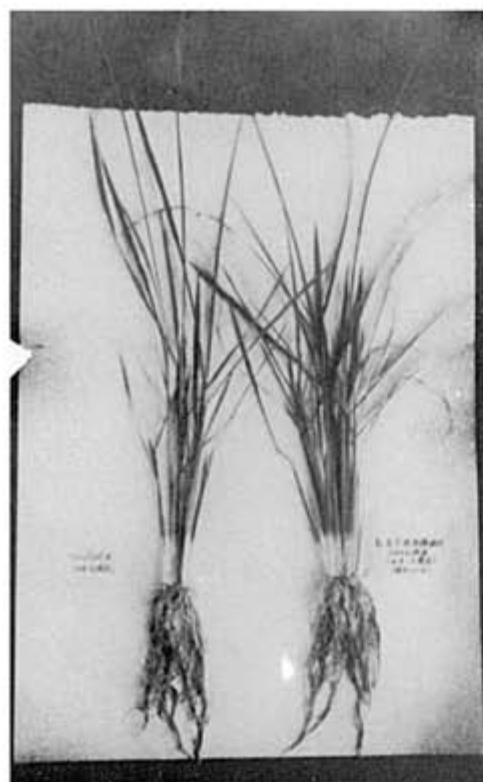
1) Influence of the submergence application of EBP and IBP on the growth and morphological structures of rice plant. Studies on the submergence application of fungicides and insecticides, II. By Yutaka MAKI, Nobuyuki HASHIDA, Yoshiteru SHIGEMATSU, Susumu TAKAHASHI, Hiromu KONO and Minoru UEMORI.

極めて発生が少なく、しかも繁殖は緩慢であった。

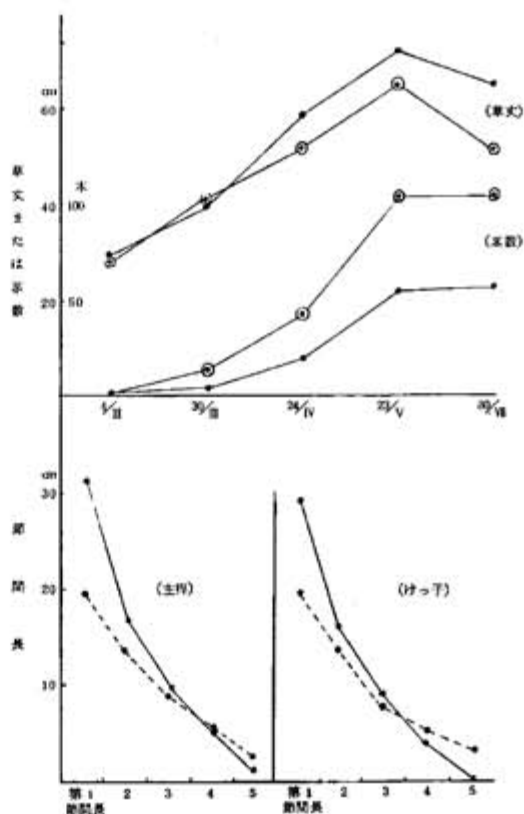
2 EBP剤の施用と節間長調査は1区3ポットを用い、それぞれ主稈3本、けっ子5本について行なった。その結果地上部の伸長節についてみると、薬剤施用区はいずれの節間も伸長が抑制されているが、逆に伸長節数は増加した。すなわち、施用区は主稈、けっ子とも5節を有するが、無施用区では5節を有する茎は、主稈で66%、けっ子で26%で、残りの茎はすべて4節であった。



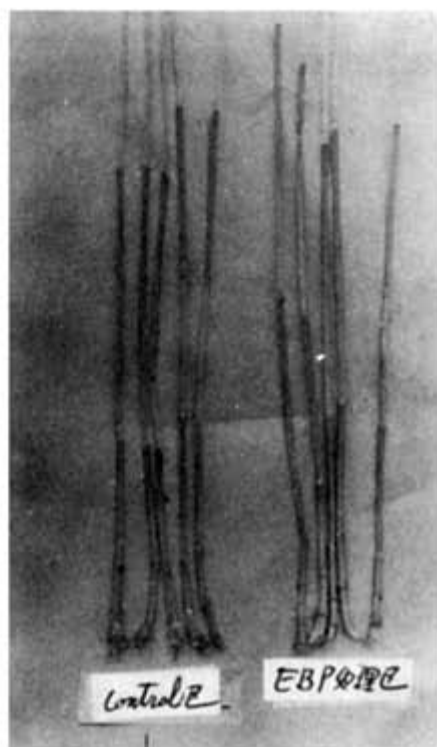
第1図 移植1週間後の生育(加温ハウス)
右:EBP 10%粒剤施用区, 左:無施用区



第2図 移植26日後の生育(加温ハウス)
右:EBP 10%粒剤施用区,
左:無施用区。



第3図 加温ハウス栽培におけるEBP粒剤の施用と生育
品種:コシヒカリ, —●—:標準区,
○—○:水中施用区。



第4図 節間長の抑制と節数の増加(加温ハウス)

右：EBP粒剤施用区，左：無施用区。

(2) 普通栽培時期におけるポット試験

水田土壌を篩別し1/5,000aポットに充填し、7月4日に別途育成した苗を1ポット当たり1株3本植としたものを供試した。品種は、コシヒカリ(早生種)およびミホニシキ(晩生種)で、施肥は元肥として硫安1gを、また追肥として8月6日および9月3日にそれぞれ硫安1.5gあて施用した。薬剤はIBP 17%粒剤を用い、1ポット当たり0.12g(10a当たり6kg)を施用した。施用時期の区分はコシヒカリでは7月12日(移植1週間後施用区)、7月17日(分けつ初期施科区)、および7月22日(分けつ最盛期施用区)とした。供試ポット数は1区3ポットで行なった。

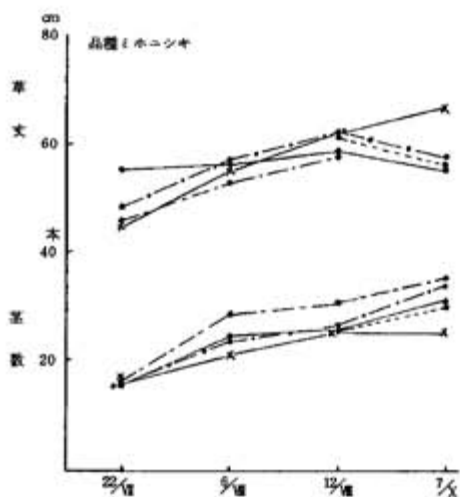
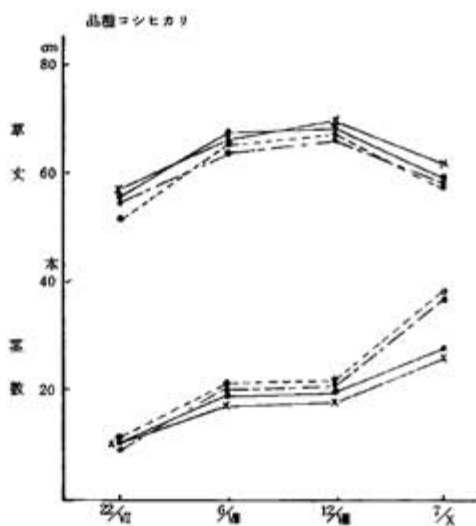
1 IBP剤の施用時期とイネの生育

IBP粒剤の水中施用区は、コシヒカリ、ミホニシキとも草丈は短くなるが、施用時期による差はあまりみられなかった。茎数はいずれの時期に施用しても増加がみられたが、とくに分けつ初期から最盛期にかけての施用では20~30%の増加がみられた。

2 IBP剤の施用時期と節間長

移植1週間後の施用区は1区5茎について、他は10茎について調査した。

施用区はいずれも第1試験の結果と同様、地上部節間長が短くなった。詳細にみるとコシヒカリでは上位の節間長の短縮程度にくらべて第3~第5



第5図 品種別IBP施用時期と生育

—●— : 移植1週間後施用区, - - - - : 分けつ初期施用区, - · - · : 分けつ中期施用区,
 - · - · : 分けつ最盛期施用区, ×—×— : 無施用区。

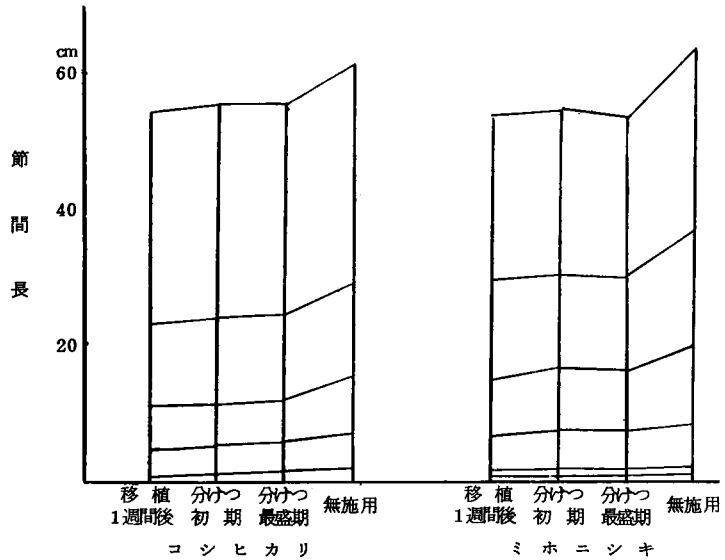
節での節間長の抑制がやや大きく、ミホニシキでは逆に下位の節間長の抑制にくらべて上位の節間長の抑制が大きい傾向がみられた。しかし施用時期には大差はみられなかった。

3 IBP剤の施用時期と穂長および1穂着粒数

調査は各ポットごとに最長稈穂について行なった。

穂長はコンヒカリでは移植1週間後施用区を除いて、いずれもやや短くなり、ミホニシキでは各施用時期とも逆にやや長くなった。

1穂の着粒数はコンヒカリ、ミホニシキともに、いずれの時期に施用したものも少なくなった。



第6図 品種およびIBP施用時期と節間長

(3) 普通期栽培における圃場試験

1 IBP剤の施用と穂長および1穂着粒数

試験方法：6月28日に品種 ホウヨクを株間28cm×28cm、1株3本植とした普通期栽培田を1区1aに畦畔シートで区画し、薬剤の区間交流を防いで、1区制として試験を行なった。薬剤の施用は7月8日と8月23日の2回、それぞれ10a当たりIBP17%粒剤は6kgを手で散粒し、IBP68%乳剤は1,500ccを水9ℓに溶いて水中に施用した。肥培管理は農試の慣行に従った。調査は11月1日、各区10株についてそれぞれ最長稈の穂について行なった。

試験結果：穂長は無施用区にくらべて乳剤1,500ccの施用では大差はみられなか

第1表 IBP剤施用時期と穂長、1穂粒数

(その1)

施用時期 ¹⁾	品 種		品 種	
	コンヒカリ		ミホニシキ	
	穂 長 ²⁾	1穂粒数	穂 長 ²⁾	1穂粒数
移植1週間後施用区	19.8 cm	81.5 粒	16.9 cm	97.3 粒
分けつ初期施用区	19.0	81.3	16.8	91.3
分けつ最盛期施用区	18.7	85.3	16.2	94.6
無 施 用 区	19.6	99.3	15.6	102.0

注：1) 10a 当たり17%粒剤6kg施用。

2) 各ポット最長稈穂の3ポット平均。

(その2)

施用月日 ¹⁾	品 種					
	ホ ウ ヨ ク					
	乳剤1500cc区 ²⁾		粒剤6kg区 ²⁾		無施用区	
	穂 長	1穂粒数	穂 長	1穂粒数	穂 長	1穂粒数
7月8日 8月23日 2回施用	21.3 cm	127.3 粒	20.7 cm	126.2 粒	21.8 cm	139.9 粒

注：1) 湯渡試験地。普通栽培稲。調査は10個体平均。

2) 乳剤は68%，粒剤は17%。

ったが、粒剤6kgの施用ではやや短かくなった。

1穂の着粒数は乳剤区、粒剤区ともに少なくなった。

2 IBP剤の施用時期と収量

試験方法：品種セトホナミを6月22日に株間30cm×28cm1株3本植した普通期栽培田を1区1aに畦畔シートで区画し、薬剤の施用時期を7月15日(分けつ初期施用区)、7月19日(分けつ中期施用区)、7月31日(分けつ最盛期施用区)および無施用区にわけた。薬剤はIBP 17%粒剤を10a当たり6kgの割合でそれぞれの区に手で散粒した。また首、枝梗いもち病防除のため各施用区には8月末に、IBP 17%粒剤を10a当たり6kgの割合で施用した。肥培管理は慣行に従い、調査は各区50株について行なった。

試験結果：無施用区にくらべて7月15日施用区は26%、7月19日施用区21%、7月31日施用区12%の収量増加がみられたが、本試験地はいもち病の発生が多く、収量にその影響があったものと考えられるため、増収程度についてはなお検討を要するが、施用時期と増収の傾向には変りはないと考えられる。すなわち、早い時期の施用効果が高い傾向で、この点は前述の茎数増加に及ぼす効果とよく類似するように考えられる。

(4) IBP剤の施用と葉の気孔数および珪化細胞数

1 試験方法

気孔数の調査：下記試験田の水稲について最上位展開葉を任意に採集し、中央部裏面をスンプして1視野中の気孔数を調べた。下記の試験地①では10視野、試験地②、③では5視野について調査した。

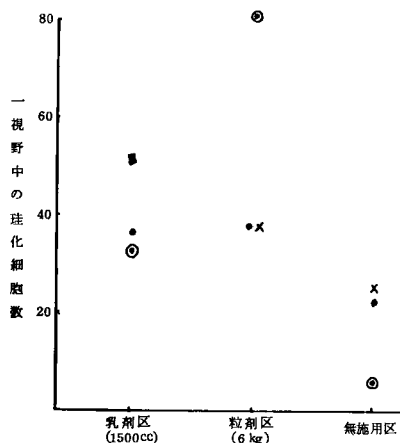
① 農試湯渡試験地：ハウヨク、6月28日植、7月8日、8月23日の2回施用、11月5日調査；②久万試験地：秋晴、5月31日植、6月6日施用、7月25日調査；③ 今治試験地：アケボノ、6月25日植、8月2日施用、10月18日調査。それぞれの試験地は区間を畦畔シートで区画し、10a当たりIBP 17%粒剤を10a当たり6kgの施用とした。肥培管理は慣行に従った。

珪化細胞の調査：調査3地点中農試湯渡試験地、久万試験地については前項と同じ栽培田の水稲を材料とし、前者は8月6日、後者は7月24日に調査を行なった。三島試験地のものは、綾錦で6月10日植、6月20日施用、7月19日に調査を行ない、IBP 17%粒剤を10a当たり6kg施用し、その他は慣行による普通期栽培稲である。珪化細胞の調査は石炭酸法に従い、最上位展開葉中央部表面について顕微鏡1視野中の亜鈴状細胞を除いた他の珪化細胞数で示した。

2 試験結果

気孔数：無施用区水稲にくらべて、薬剤施用区の水稲葉にみられる気孔数は、7~21%の増加がみられた。

珪化細胞数：3試験地とも薬剤施用区は無施用区水稲にくらべて珪化細胞数の増加がみられた。しかし乳剤、粒剤での違いは明らかでなかった。



第7図 IBP剤の水中施用稲の珪化細胞数

×：農試湯渡試験地，○：三島試験区，

・：久万試験地。

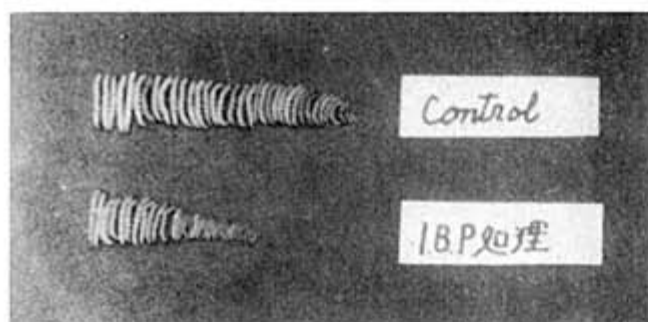
IBP 剤の水中施用がニカメイチュウの体重 および大腮の磨滅に及ぼす影響

1 試験方法

前記の普通期栽培における試験圃場について、IBP 17% 粒剤施用区と無施用区から11月1日にニカメイチュウ幼虫を採集し、体重測定後、殺虫して老齢幼虫の大腮を取出し、小齒長を測定した。(小齒長の測定方法及び調査幼虫の選択については、福田(1963)を参照。)

2 調査結果

体重：薬剤施用区の水稲摂食幼虫は、無施用区の水稲摂食幼虫にくらべて体重が軽く、100mg以上が6.6%、60~99mgが17.8%、59mg以下が75.6%であった。これにたいして、無施用区は100mg以上が44.1%、60~99mgが41.2%、59mg以下が14.7%であった。



第8図 IBP 剤施用区、無施用区水稲を摂食したニカメイチュウ幼虫の虫体
上：無施用区水稲摂食幼虫，下：IBP 剤施用区水稲摂食幼虫。

第2表 ニカメイチュウの体重および大腮の磨滅

区	項目	平均体重	第3小齒長平均
IBP 施用区 ¹⁾		31.2 ^{mg} (45) ²⁾	29.5 ^μ (9)
無施用区		89.1 (34)	37.9 (21)

注 1) 10a 当たり 17% 粒剤 6kg 施用。

2) カッコ内は調査個体数。

大腮の磨滅：大腮の磨滅状況は第9図、第2表に示したように、薬剤施用区の水稲摂食幼虫は、無施用区の水稲摂食幼虫にくらべて小齒の磨滅が大きく、20%程度第3小齒長が短くなっており、薬剤施用区水稲の稈が強固であることがわかった。



第3小齒長測定

第9図 ニカメイチュウ幼虫の大腮

考 察

加温ハウス内栽培稲においてBBP粒剤を移植時に施用した結果、植傷みが少なく活着が良好で極めて順調な生育がみられた。またIBP粒剤を普通期栽培稲に施用しても同様に生育が順調に進み、結果として茎数、穂数の増加となって増収構成上の大きな原因となって来た。この茎数増加の原因はなお検討を要するが、BBP粒剤を施用した加温ハウス内でのポット栽培において、あきらかに初

期根の発育が良好であったこと、また珪化細胞の増加等から、根の機能が高まったことが推定されることなどは、その後における茎数の増加に大きく関与しているものと思われる。

施用時期については、いずれも分けつ初期から分けつ最盛期の施用効果が高く、幼穂形成期以降の施用効果は全く認めなかった点からみて、効果は分けつの促進にあったことがうかがえる。

また節間長が短くなることについては、真木・橋田(1967)によって報告したが、本試験における結果もほぼ同様で、品種の早晚性の違いによっても大差はなく、また施用時期によっても効果に差はないようであった。すなわちEBP、IBP剤の水中施用区の水稲が短稈、多けつ型となり、珪化細胞の増加などとも関連して倒伏しにくい稲型となることは、増収上きわめて望ましいタイプとなるように思われる。しかし一方、施用により穂長は短くなり、1穂着粒数が減少する傾向が見られる点は増収要因のうち、負の効果を示すものとして注目を要する。すなわち、稲の栄養生産からみて、粒数決定期前後の栄養不良が推察される。本試験全般を通じて、施用区のイネは幼穂形成期の黄化が目立ったが、これはその点を示しているものと考えられる。すなわち、有機燐施用稲の増収機構を更に高めるためには、この時期の施肥等についての検討が必要となろう。

真木・橋田(1967, 1968)は水稲の珪化突起の発達が良くなっていることから、EBP、IBP剤を施用したイネは強剛性が高まることを報告した。一方、兵庫農試但馬分場(1967)では、茎葉内のT-N、SiO₂とも一定の傾向は認められなかったとしている。そこで1968年筆者らは立地条件の異なる3地点の水稲について、珪化細胞を調査した結果、前報同様薬剤施用区の水稲は無施用区の水稲よりも珪化細胞が多くなっていることを確認した。このように珪酸吸収が多くなることは病害虫の防除、倒伏の防止等直接収量面に及ぼす効果も高いが、他面珪酸吸収の増加は他の肥料成分等の吸収を促進し、またイネの体内生理条件も良くなっていることを示すものと考えられる。すなわち、薬剤施用区水稲葉の気孔数が無施用区水稲にくらべて7~21%の増加が見られたことはこの一端を示しているものと考えられる。

薬剤施用区および無施用区からニカメイチュウの幼虫を採集して、体重、大腸の磨滅程度を調べた結果、薬剤施用稲を摂食した幼虫は体重が軽く、しかも不揃いで大腸の磨滅も大きかった。このことは無施用区水稲にくらべて薬剤施用区の水稲は、摂食抵抗が大きく稲体が強剛であることを示していると考えられる。

摘 要

低毒性有機燐殺菌剤(EBPおよびIBP剤)の水中施用が稲体の生育、形質面に及ぼす2、3の点について検討した。

- 1 加温ハウス内でポットにより不時栽培したコシヒカリに対し、EBP 10%粒剤を1ポット(1/5000 a)当たり0.12g(10a当たり10kg)施用した区は、植傷みが少なく、生育がよくなり、著しい茎数増加がみられ、短稈・多けつ型の生育となった。
- 2 普通期のポット栽培稲でIBP剤の施用時期を品種をかえて検討したが、コシヒカリ(早生種)、ミホニシキ(晩生種)ともに、移植直後から分けつ最盛期の間ではいずれの時期に施用しても大差なく茎数の増加がみられた。また、いずれの施用時期も、地上部の伸長を抑制し、稈長を短くする傾向がみられた。
- 3 環境条件の違う数地点で行なった圃場試験で、薬剤施用区の水稲は、無施用区水稲にくらべて珪化細胞数の増加がみられ、また気孔数も増加することが認められた。
- 4 薬剤を施用した水稲を摂食したニカメイチュウ幼虫は、無施用区の水稲を摂食した幼虫にくらべて体重が軽く不揃いで、しかも大腸の磨滅が著しかった。このことは摂食抵抗が大きく稲体の強剛性を意味し、寄主として不適合であったものと考えた。

引用文献

- 橋田信行(1963) : 土壌条件の異なる広域圃場におけるニカメイチュウの成育及び被害発現上の差異に関する研究. 愛媛農試研究報告, No. 3 : 23~32.
- 兵庫農試但馬分場(1968) : 殺菌剤の水面施用によるいもち病省力防除に関する試験成績, 27pp.
- 真木胖・橋田信行(1967) : キタジン乳剤の水面施用効果試験について. 農薬通信, No. 71 : 1~3.
- 真木胖・橋田信行(1968) : 殺菌剤の水中施用がウンカ・ヨコバイ類の生息密度におよぼす影響, 第1報. 四国農業の新技术, No. 5 : 147~148.

(1969年1月13日 受領)