北陸病害虫研究会報　第32号　昭和59年

水稲湛水土中直播栽培における殺菌剤と過酸化カルシウムの二重粉衣による苗腐病の防除について

作井英人・梅原吉広

Hidehito SAKUI and Yoshihiro UMEHARA : Control of rice seed and seedling rot by seed double coating of fungicide and calcium peroxide in the direct under-ground sowing in the submerged paddy

緒　言

近年，水稲の湛水土壌中直播法[3]が行われるようになったが，問題点の1つとして，発芽及び苗立ちの不安定性がある[4]。特に，その原因の1つとして苗腐病菌[7]の寄生が重要であることが指摘されている。筆者らは苗腐病の防除及び初期生育の促進を目的として殺菌剤と過酸化カルシウムの二重粉衣の効果を検討し，実用的な知見が得られたので，その概要を報告する。

試験実施に当たり御助力をいただいた当場西野清範技士にお礼を申し上げる。

材料および方法

試験Ⅰ　室内試験

供試品種としてコシヒカリを用い，浸種は15°C 7日間行い，播種時の種子の状態ははと胸状態であった。種子に対する薬剤の粉衣方法は，まず，所定量の薬剤を粉衣し，その後乾燥種子重と同重量の過酸化カルシウム粉剤（以下カルパーと言う）を薬剤の外面に二重となるように粉衣した。供試薬剤としてはイプロジオン水和剤（イプロジオン50%），ヒドロキシイソキサゾール・メタラキシル粉剤（ヒドロキシイソキサゾール40%，メタラキシル0.5%，以下H-M粉剤と略す）ならびにヒドロキシイソキサゾール粉剤（ヒドロキシイソキサゾール40%，以下H粉剤と略す）を用いた。薬剤の粉衣量は乾燥籾重に対して1%，5%および10%とした。播種方法は500ccビーカーに水田土300ccをつめ，各区100粒を土中深度1cmのところに播種し，水深を1cmとし，温度条件は15°Cの恒温とした。区制は1区2連制とした。調査は播種後12日目に発芽苗立ち調査を行った。また，各区不発芽籾30粒についてアルコール・アンチホルミン常法殺菌後，滅菌水中25°C 3日後に実体顕微鏡で *Pythium* 菌等の着菌状態を観察した。

試験Ⅱ　ほ場試験

供試品種としてとやまにしき（早生種）を用い，浸種は15°C 6日間行い，播種時の種子の状態ははと胸状態であった。種子に対する薬剤の粉衣方法は，回転式の粉衣機を用い，カルパーの粉衣前にH-M粉剤を乾燥籾重に対して5%粉衣し，その後カルパーを粉衣した。又，別途カルパーを粉衣せず，H-M粉剤のみの区，カルパーのみの区ならびに無粉衣の区を設けた。試験地は当農試ほ場（土壌：沖積層壌土乾田，面積：16a）において行った。播種は1983年5月6日にヤンマーの6条播種機を用いて行った。区制は1区1連制，面積は1区4aとした。生育調査は播種後2～3日おきに各区10～20粒採取し，草丈，根長を測定した。苗立ち調査は5月30日（播種後24日目）に1区3ケ所で播種方向に1m掘り取り試料の採取を行い，不発芽籾，立枯苗等について調べた。茎数調査は6月28日に1区3ケ所で播種方向1m間の生育本数とした。

結　果

試験Ⅰ　室内試験

苗腐病に対する薬剤試験の結果を第1表に示した。無処理（カルパーのみの粉衣）区の不発芽籾率は13.0%に対して，イプロジオン水和剤粉衣区は粉衣量が1%，5%，10%の区で不発芽籾率がそれぞれ，21.0%，21.0%，23.5%となった。無処理区での不発芽籾の着菌率は87%であるのに対して，イプロジオン水和剤粉衣1%区で84%，5%区で81%，10%区で61%となり，10%区で若干低かった。草丈は1%区で0.8cm，5%区で0.7cm，10%区で0.6cmとなり，粉衣量がふえるにつれてやや抑制の傾向が見られた。根長は1%区と5%区ではほとんど伸びておらず，10%区で0.1cmであった。

H-M粉剤粉衣区では粉衣量が1%，5%，10%の区で不発芽籾率がそれぞれ，15.5%，9.5%，18.5%とな

富山県農業試験場 Toyama Agricultural Experiment Station, Yoshioka Toyama 930-11

第1表 苗腐病に対する有効薬剤の効果

試験区[4]	薬剤の粉衣量 (%)	不発芽籾率 (%)	不発芽籾の *Pythium* 菌等の着菌率(%)	草丈 (cm)	根長 (cm)
イプロジオン水和剤	1[1]	21.0	84	0.8	0.0
〃	5	21.0	81	0.7	0.0
〃	10	23.5	61	0.6	0.1
H-M 粉剤[2]	1	15.5	97	1.5	0.4
〃	5	9.5	95	1.5	0.2
〃	10	18.5	75	1.2	0.3
H 粉剤[3]	1	21.0	98	1.3	0.1
〃	5	15.5	88	1.4	0.2
〃	10	19.5	85	1.3	0.2
無処理	—	13.0	87	1.0	0.2

1) 乾籾重量に対する薬剤量
2) ヒドロキシイソキサゾール4.0%，メタラキシル0.5%
3) ヒドロキシイソキサゾール4.0%
4) いずれの区も薬剤粉衣後カルパーを粉衣した。

第2表 ほ場試験における出芽，苗立ちに対する薬剤およびカルパーの二重粉衣の効果

試験区[3]	調査本数 (本)	不発芽籾率 (%)	立枯苗率 (%)	苗立率 (%)	草丈 (cm)	葉令 (枚)	茎数 (本/m)
H-M粉剤[1]＋カルパー[2]	37.3	7.3	2.5	90.2	13.6	3.4	151
カルパー[2]	31.0	17.0	7.7	75.3	11.5	3.6	126
H-M 粉剤[1]	45.0	13.1	4.7	82.2	12.6	3.2	124
無粉衣	45.3	44.8	22.5	32.7	11.6	3.2	54
L.S.D (0.05)		7.5	2.1	3.2	n.s	n.s	42
(0.01)		—	4.4	6.7			61

1) ヒドロキシイソキサゾール4.0%，メタラキシル0.5%
2) カルパー：過酸化カルシウム35%
3) 粉衣量：乾燥籾重に対してカルパー100%，薬剤5%

り，5%の区で最も低い値であった。着菌率は1%区で97%，5%区で95%，10%区で75%となり，10%区ではやや低い値であった。草丈については，1%区で1.5cm，5%区で1.5cm，10%区で1.2cmとなり，無処理区の1.0cmに対してH-M粉剤粉衣区の方がまさった。根長についても，無処理区が0.2cmに対して，1%区で0.4cm，5%区で0.2cm，10%区で0.3cmとなり，1%区と10%区で若干優った。

H粉剤粉衣区では粉衣量が1%，5%，10%の区で不発芽籾率がそれぞれ，21.0%，15.5%，19.5%となり，5%で最も低い値であった。着菌率は1%区で98%と高く，5%区で88%，10%区で85%とやや低かった。草丈については1%区で1.3cm，5%区で1.4cm，10%区で1.3cmとなり，いずれの区も無処理区を上回った。根長については1%区で0.1cm，5%区で0.2cm，10%区で0.2cmとなり，無処理区の0.2cmとほぼ同等であった。

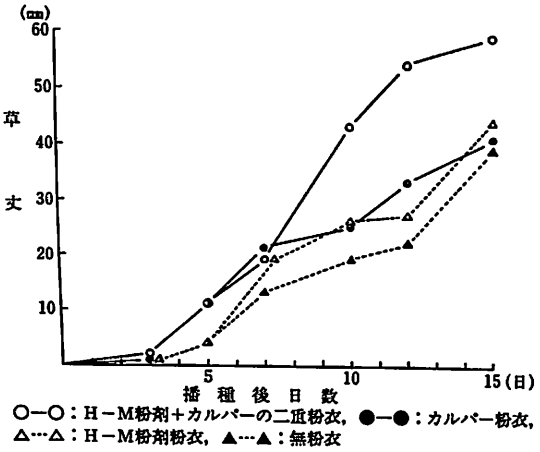
試験II ほ場試験

H-M粉剤とカルパーの二重粉衣の効果を調べた結果を第2表に示した。また，播種後における各処理区の草丈と根長の推移についてはそれぞれ第1図，第2図に示した。

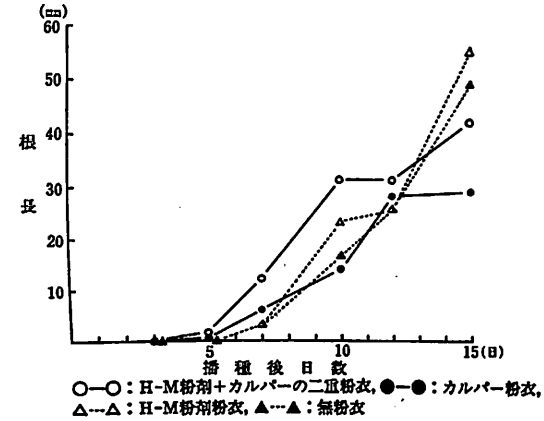
不発芽籾率ではH-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区で7.3%，カルパー粉衣区で17.0%，H-M粉剤粉衣区で13.1%，無粉衣区で44.8%となり，H-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区が最も低い値であった。立枯苗率は，H-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区で2.5%，カルパー区で7.7%，H-M粉剤粉衣区で4.7%，無粉衣区で22.5%となり，H-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区が最も低い値であった。

健全苗の割合を示した苗立率は，H-M粉剤＋カルパー区で90.2%と最も高く，カルパー粉衣区で75.3%，H-M粉剤粉衣区で82.2%，無粉衣区では32.7%と非常に低かった。草丈については，H-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区で13.6cmと最も高く，カルパー粉衣区で11.5cm，H-M粉剤粉衣区で12.6cm，無粉衣区で11.6cmであった。葉令については，H-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区が3.4枚，カルパー粉衣区が3.6枚と無粉衣区の3.2枚に対してやや優ったが，H-M粉剤粉衣区は3.2枚と無粉衣と同じであった。茎数については，H-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区でm当たり151本と最も多く，カルパー粉衣区とH-M粉剤粉衣区は126本と124本でほぼ同等，無粉衣区は54本であった。

薬剤およびカルパーの種子粉衣が草丈に及ぼす影響を第1図に示した。播種後7日目までは各区大きな差は見



第１図　薬剤およびカルパーを種子粉衣した時の草丈の推移



第２図　薬剤およびカルパーを種子粉衣した時の根長の推移

られなかったが，10日目の調査でH−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区が43mmと他の３区より優り，しかも生育進度はH−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区が他の区よりすぐれ，不完全葉から第１葉の抽出も二重粉衣区が最も早かった。12日目の調査では，H−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区は芽長が54mmに対して，他の３区は25mm前後であり，H−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区の苗のみが水面上に出ているのが観察された。15日目では，H−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区の草丈が59mmに対して，他の３区では40mm前後であった。

根長の推移を第２図に示した。播種後５日目までは差は見られなかったが，７日目では無粉衣区で３mmに対して，H−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区は12mmと最も長く，カルパー粉衣区で６mm，H−M粉剤粉衣区で３mmあった。10日目では，無粉衣区で18mmに対して，H−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区で31mmと最も長く，次いでH−M粉剤粉衣区で23mm，カルパー粉衣区で14mmであった。特にH−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区では冠根が出始めているのが観察されたが，他の３区では種子根のみしか出ていなかった。12日目では各区とも30mm前後で大きな差は認められなかった。15日目では，無粉衣の49mmに対して，H−M粉剤粉衣区で55mmと最も長く，H−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区で42mm，カルパー粉衣区で29mmであった。

考　　察

水稲の直播栽培における，薬剤とカルパーの混用処理効果については，小川ら[5]および竹川ら[8]がヒドロキシイソキサゾールについて検討し，低温条件下における出芽促進および苗立ちの安定化に有効であることを報告している。本試験では，箱育苗において *Pythium* 菌および *Fusarium* 菌による苗立枯病防除に登録のあるH−M粉剤を中心に，カルパーとの二重粉衣による直播栽培における苗腐病の防除効果を検討した。

室内試験の結果は，1981年の室内予備試験で効果の高かったイプロジオン水和剤を参考に用いたが，本試験では粉衣量が１％，５％，10％の３区とも効果が認められなかった。特に，草丈，根長についても若干抑制されたことから，薬害のあることが推察され，二重粉衣剤としては不適であると考えられた。

H−M粉剤の５％粉衣区では，不発芽籾率がカルパー粉衣区の13.0％に対して9.5％と低く，草丈の伸長効果も見られた。これに対し，10％粉衣区では不発芽籾率が18.5％とかえって高くなった。この原因は明らかでないが，高濃度障害による生育抑制と推察される。以上のことから，カルパーとの二重粉衣で効果の高いH−M粉剤の処理法は粉衣量として５％前後と考えられた。

H粉剤は，各区の草丈に対して伸長効果が見られたが，籾の発芽に対してH−M粉剤より劣った。H−M粉剤がH粉剤の５％粉衣よりまさった原因は，藻菌類に対して抗菌作用のあるメタラキシルの混合の有無によるものと推察される。

ほ場試験の結果では，H−M粉剤＋カルパーの二重粉衣区が苗立率が90.2％と最も高く，次にH−M粉剤粉衣区が82.2％，カルパー粉衣区が75.3％，無粉衣が32.7％となった。この結果から，H−M粉剤とカルパーの二重粉衣による相乗的な効果が確認された。また，H−M粉剤単独の粉衣でカルパー粉衣区より苗立ち率が高くなったことから，カルパーを使わず，薬剤のみの粉衣による播種方法の可能性が今後考えられる。しかし，本試験を行った５月初旬の天候は比較的温暖であったため，低温

条件下[2]での再検討が必要であろう。

H-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区は，苗立ち率に高い効果を示すほかに，草丈に対して播種後10日目頃よりカルパー粉衣区より長く，伸長促進効果のあることがわかった。また，根の伸長に対しても，播種7—10日頃までの発根初期において，促進効果を認めた。特に，10日目の調査において，H-M粉剤＋カルパーの二重粉衣区では他の区では観察されなかった冠根の発生が認められ，ヒドロキシイソキサゾールの作用[6]があったものと推察される。しかし，15日目では無粉衣より短くなった。この原因は，カルパーによるアルカリ障害[1,8]と推察される。

以上の結果から，水稲湛水土壌中直播栽培におけるヒドロキシイソキサゾール・メタラキシル混合粉剤とカルパーの二重粉衣は苗腐病の防除および初期生育の促進に効果があることが明らかとなった。今後，実用化のために更に各種条件下での検討が必要と考えられる。

摘　　要

水稲湛水土壌中直播栽培において，苗腐病の防除および初期生育の促進を目的として，ヒドロキシイソキサゾール・メタラキシル混合粉剤とカルパーの二重粉衣による効果を検討した。

1　室内試験では，乾籾重量に対して5％のヒドロキシイソキサゾール・メタラキシル混合粉剤を種子に粉衣した後にカルパーを粉衣する二重粉衣で，不発芽籾率が低下し，生育も促進した。

2　ほ場試験では，ヒドロキシイソキサゾール・メタラキシル混合粉剤5％とカルパーの二重粉衣法によって，苗立率の向上および草丈の促進効果が認められた。

引　用　文　献

1）黒沢　健（1975）過酸化石灰の種子粉衣による水稲機械化湛水直播栽培の苗立安定化，II過酸化石灰粉衣種子の埋没処理と種子周囲の酸素拡散速度および土壌酸度．日本作物学会東北支部報17：42～43.　2）黒沢　健・東　誠司（1976）過酸化石灰の種子粉衣による水稲機械化湛水直播栽培の苗立安定化，III 温度条件および種子の埋没深さと過酸化石灰種子の苗立ち．日本作物学会東北支部会報18：9～11.　3）三石昭三・中村喜彰（1977）水稲の湛水土壌中直播栽培に関する研究第一報過酸化石灰の粉衣方法と粉衣量．日作紀46—別1：35～36.　4）三石昭三・井村光夫（1982）水稲の湛水直播における諸問題〔I〕．農及園57：1265～1268.　5）小川正己・太田保夫（1973）水稲の直播栽培におけるカルパーとタチガレンの混用処理効果．農及園 48：1297～1300.　6）小川正己・太田保夫(1973) 3-ヒドロキシ-5-メチルイソキサゾールの作物の生育調節作用に関する研究．日作紀42：499～505.　7）沢田兼吉（1912）稲苗腐敗病調査．台湾農試特別報告3：1～84.　8）竹川昌和・森脇良三郎（1979）直播イネの発芽，苗立障害に及ぼす過酸化石灰種子粉衣処理の効果．北海道立農試集報42：1～9.

（1984年8月25日受領）