

水田裏作麥圃の雑草防除に関する研究第3報*

CIPC, DNBP, MCP その他の除草剤による

麦の発芽前処理について

笠原安夫・平田 勝**・原 栄・武田満子

I 緒 言

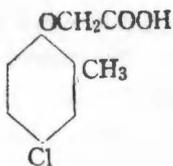
著者らは先に⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾本課題 第1報 石灰窒素, 第2報 スルファミン酸アンモンについての試験成績を発表した。それらの除草剤とともに 1953~5年に新たに2,4-D, MCP, DNBP, CIPC, CMUらを用いて麦が萌芽する前に撒布する播種後土壌処理, いわゆる欧米でいう発芽前処理 (Pre-emergence treatment) における雑草防除と麦の生育, 収量におよぼす影響について試験を行った。ここに主題の第3報として同年にえられた圃場試験成績とポット試験における覆土の厚さが, 発芽前処理の麦の発芽, 初期生育におよぼす試験成績を発表して大方の御批評をえた。なお本剤ら他に CMU, PCP などの試験成績については次報で報告する予定である。

II 供試除草剤の性状と除草試験の文献例

1953~5年の本試験の供試除草剤は 2,4-D ソーダ塩, 2,4-D アミン塩, MCP ソーダ塩, Premage (DNBPアミン塩), スルファミン酸アンモン (SA), イミドチスルホン酸アンモン (ISA), CaCN, CIPCらである。他に CMU, SES とも供試したが予備試験成績なので省略した。つぎに MCP, DNBP, CIPC の3除草剤の性状と除草試験の文献例を紹介する。

1) MCP

MCP, 2 methyl-4-chlorophenoxyacetic acid……Templeman et al.⁽⁴⁷⁾によれば 1940



年に NAA の選択的殺草作用を知り, その翌年 MCP を選出し, 引続いてイギリスの研究者達が協力して本剤の研究を進めたが, 戦時中の秘密を保つため⁽⁵⁾ その成績については 1945年まで公報せられなかつたという。かく MCP はイギリスで生れイギリスおよびスエーデンで発達し, 現在西欧諸国で MCP と 2,4-D の両者がともに用いられている。本剤はクレゾールからつくられ, クレゾール臭気を有し赤褐色透明, 粘着液, 日本の市場品 MCP ソーダ塩

は比重 1.1, アルカリ性, 有効成分 (MCP) を約 20% を含んでいる。除草剤としての圃場の殺草力は 2,4-D が優り, 反対に細胞伸長のホルモン効果は MCP が 2,4-D より作用力大きいという。大局的には殺草効果はほとんど同等と認められているが, 植物種類, 同一植物の生育時期, 撒布の濃度, 分量, 撒布の方法, 2,4-D, MCP 塩の種類および環境のちがいでかなり優劣があることが, Holly⁽²¹⁾, Fryer⁽¹⁸⁾, Templeman⁽⁵⁸⁾, Kasasian⁽³¹⁾, 荒井⁽⁶⁾らの報告で知られて

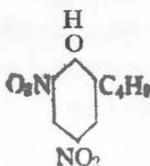
* 農林省応用研究費による業績

** 現農林省岡山統計調査事務所勤務

いる。1953年イギリスの Weed control 会議の分科委員会で MCP, 2,4-D, DNC, その他を供試してイギリスの雑草 174 種についてそれぞれの感受性, 抵抗性の強弱を記号にて, また, 普通作物および蔬菜ら 30 種について試験しそれらの除草剤でどれが使用に推選できるか否か, また, 有効な使用方法, 作物の畸形度などについて記載している。それらによれば各雑草に対する 2,4-D と MCP の作用性の記号はほとんど同じである。また, 作物に対して 2,4-D の使用が不可で MCP の使用ができるというのはアマ作物のみでその他は一致している。しかし, 穀物の畸形出現は 2,4-D が MCP より多いことを明らかにし, 粒の品質は畸形出現の多少と一致するが収量は必ずしも畸形の大小と一致しない云々。また最近ドイツの Rademacher⁽⁶⁵⁾ は春播オートに 2,4-D は畸形化を起し, MCP は畸形化がない。それは地域性があり春の結霜に関係し, その限界線はドイツの中心部を横ぎり, 北ドイツ以北の国は 2,4-D より MCP がよく, 南ドイツ, イタリアらでは 2,4-D の害はないという。

2) D N B P

DNBP, DNOSBP, 2,4-dinitro-6-sec. butyl phenol.



コールタールから製する薬剤であり, この一種 Sinox (3,5-dinitro-o-cresol) (DNOC) は黄色の染料で 1892 年に殺虫剤⁽⁶⁷⁾として, また, 1933 年からフランスで穀類中の 1 年生雑草を選別的に殺草するのに用いられた最初の有機除草剤である。Cafts⁽¹⁸⁾によつて 1945 年に dinitrophenol の各種についての植物毒性の研究から DNBP が DNOC より除草剤としてすぐれていることが発表され, つづいて同氏らが接触剤として diesel oil の強化剤

(fortifying agent) として, また Barrons らが Pre-emergence herbicide として紹介した。米国で Premerge というのは Alkanolamine 塩である。DNBP は発芽中の種子および幼植物には極めて有害である。その低濃度のもは呼吸作用を促進し, 高濃度のもは呼吸および同化作用を抑制する。また原形質の蛋白質凝固を起す。DNBP は水溶性で金属を侵さない, 毒剤, 接触剤として地上部を枯らして根には無毒なので, その根が土の浸蝕を保護するので傾斜地などの殺草に用いられる。近時, ジャガイモの蔓枯し, その他落葉剤としても使用されている。Post-emergence としての茎葉撒布は, 麦畑では 4~8 インチの草丈で十分に分蘖した後, 反当 85~120g, 水 1~3 斗に溶かし, 雑草は 3~4 インチの草丈の時の撒布でよく殺され, 葉からの吸収は速かであるが, 撒布 1 時間後の降雨は流出して効果を少なくする。気温は 16~18.5°C で殺草効果が最も高く, 10°C 以下または乾燥にすぎたときの撒布は効果が少ない。Pre-emergence treatment には棉で反当全面撒布量は 850g, 同 12~16 インチ巾の播溝撒布量は 170~340g, 大豆, 南京豆, インゲン豆の全面撒布は反当 700~1100g, トーモロコシは 670~900g, ジャガイモは 700~900g を水溶液として撒布する。棉には発芽 2 日前までに撒布し, それ以後には撒布しない。普通播種機の後に取り付けたローラーで覆土を押し, 同時に撒布機で覆土上に撒布する。覆土の厚さは 2 インチ位がよく浅播は薬害がある。普通全面撒布よりも除草剤の薬価の節約として畦間 (40 インチ巾) の中耕除草と併用する。それは 12~16 インチ巾の播溝撒布である。

大豆も棉と同様に処理し発芽直前においても多雨のときは害が多く, また, 雨が無い或少ないときにも害を受ける。南京豆は大豆よりも DNBP に対して抵抗性があり, またジャガイモは植付 10~14 日後に幼雑草が現れるからその時撒布して殺草効果を大きくする。このように DNBP は大きな種子作物の Pre-emergence として発達している。また麦の発芽後処理には用いられているが

麦の発芽前処理剤としては推奨されていないようである。以下 DNOC および DNBP について数例の文献例を紹介する。

Westgate および Raynor (1940) ちは 1938 年から Sinox を用いてカルフォルニアで小麦、大麦、エンバク、トモロコシ、アマ、タマネギ、アルファルファ畑の一年生雑草の駆除試験を行った。その試験は戦前としては大仕掛で 2000 エーカーの土地に同剤の 6.7% 液エーカー当 12~15 ガロン (反当 900 g) の飛行機撒布と 10000 エーカーに地上動力撒布機で 1~1.3% 液を 80~120 ガロン (反当 600~1200 g) を撒布した、その結果の一例はアマ畑の fire weed を 81~88% 殺し、アマは無撒布に比べて 340% 増収し、大麦畑では野生大根を 66% 殺し、穀収はエーカー当 830 ポンド増収した。アマ、エンドウ、アルファルファは葉が湿り難く、麦類、タマネギは極めて小部分附着するか、または噴霧が小球になるので無害であるが、一方広葉雑草は容易に濡れるので殺され易いという。

Harris and Hyslop (1942) は 1938~41 年に Sinox に硫安の混合液で殺草試験を行ったとき禾穀類、禾本科牧草、維織および種子用アマ、エンドウ、そのたの作物中の広葉雑草を殺すに選択的殺草剤として大きな効果があることを知った。作物の生育は硫安成分と雑草駆除によつて土中の水分および養分の供給の増加のため穀収はエーカー当 3~45 ブツセル、ライグラスは 300 ポンド、アマは 1 トン以上増収した。一方において葉の広いジャガイモ、ベツチ作物は可成り害された。

Schwendiman, Torrie および Briggs (1943) ちは雑草の多い地方に大麦、オート、アマの保護作物とともにマメ科植物を播き、Sinox 1% 液 60~100 ガロンは白クローバーに感受性があつて害されたが、一方赤クローバー、アルファルファは耐薬性があり一年生の広葉雑草を 80~100% 殺した。また、オート、アマはこの撒布で 10% 増収した。

Craft および Reiber (1945) は非活性の Sinox の液が cresylate イオンの加水分解によつて dinitro-*o*-cresol が形成された時に植物によつて選択的に吸収されるといい、また、Crafts (1945) は dinitro の Ortho 置換塩が他より植物に対する毒性が強いといい、またその毒性は *o*-methyl, *o*-ethyl, *o*-isopropyl, *o*-secondary butyl phenol の順に増加し、*o*-amyl に置換されたものは毒性を低下したという。また、dinitro の NH 塩は水によく溶けて除草剤としての効力を増し、secondary butyl 化合物が最も毒性の強い理由は、この物質がリポイドに溶解易く細胞質膜を容易に通過するためと考へている。

Litzenberger (1945) は 1942~44 年に Sinox の 1% 液をエーカー当 100 ガロンの割合でエンドウ、アマの草丈 3 インチ以前と蕾期をさけ、また禾穀類の節間伸長開始期 (the jointing stage) 前で雑草が一杯にはびこる前に撒布したとき、1 年生雑草ノハラガラシ、グンバイナツナ、フタクサ、アカザ、野生チシヤ、アヲビユ、ナツナラの 3~7 葉の時最も容易に殺され、エンドウ、アマ、小麦、大麦、エンバクらを害せずに増収した。

Sweet および Havis (1948) は DNBP の石油溶液を用いてダイコン、ビード、ホーレンサウらの蔬菜種子の発芽前処理を行った時、すぐれた雑草防除効果があり、一方蔬菜の播種直後の撒布は発芽直前の撒布よりも薬害が多かつた。

Blackman および Roberts (1950) は圃場試験で 13 種の一年生雑草に DNBP の 0.1~0.6% の各溶液を撒布したとき種類にかわりなく幼植物期は感受性が大きく、生育とともに急に抵抗性を増す。たとえば野生大根を 90% 殺すには子葉時代と開花前期とでは後者は前者の 6 倍位の濃度が必要である。マメ科植物 13 種について DNBP に対する抵抗性の程度を調査したとき、ザート

イッケンとツメクサ類が最も抵抗性があり、メドハギ類、コメツブウマゴヤシが最も感受性があり、ムラサキウマゴヤシとエンドウは中間性であった。0.16~0.38%のDNBPはエンドウおよびアルファルファの雑草を殺して増収し、なほ、DNBPよりもNH₄DNBPの方がより毒性があつた。

Robert and Woodford (1951)はDNOCとDNBPとは化学毒性は同じだが、生理的毒性は異なる。DNBPは一年生雑草に毒性が多く、エンドウおよびその他のマメ科作物にはDNOCよりも毒性が少ない。また同剤は雑草を殺すに必要な量はエンドウを甚しく害する原因となるので安全に使用できる範囲が狭く、エーカー当1.5~2ポンドの使用量で、適期撒布は収量が20%増加した。また生長期に余り早く撒布すれば作物を害し、余り遅いと雑草駆除効果が低い。気温60~65°F (16~18.5°C)以上では除草効果がすぐれているから撒布量を少なくし、55°F (12.5°C)以下では効果が少ないという。

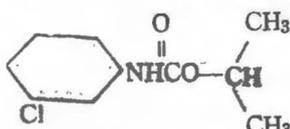
なおBlackmanらは⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽⁴⁴⁾各種のPhenol物質の化学的構造や、溶解性と植物毒性の関係について新知見を発表している。

3) IPCおよびCIPC

IPC, Isopropyl phenylcarbamate……2,4-Dとは反対に禾本科植物に強く効く選択的除草剤として注目されている除草剤である。urethane類(IPCもその一つ)の植物に対する影響については1929年のFriesen⁽²⁾の発表が最初である。その選択的作用についてはイギリスのTemplemanおよびSexton⁽²⁾⁽⁴⁶⁾らが1940年にethylphenyl carbamateについての試験によつて発見したという。アメリカでは1946~1949年の間にAllard et al., Mitchell, Taylor, Ennis, Corlson, Lachman, Newman, DeRose, Herbert, Weaverらが除草剤としてのIPCの試験成績を報告している。それらの文献11例とCIPC 3論文については先に笠原が⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾IPCについての試験報告において引用紹介した。引用当時それらの文献によるIPCの撒布方法、撒布量、時期がまちまちのためその殺草効果は有効というものと効果が少ないという不一致の結果であつた。著者⁽²⁸⁾は夏作甘藷、大豆畑でのIPCの除草試験はいづれも失敗したが、秋播のタマネギ、ホーレンソウ、エンドウ、ソラマメ、タカナ、ダイコン、カブラなどの発芽前処理において、IPC反当250~750g程度の撒布でそれらの蔬菜類の発芽、生育にはほとんど無害で、一方雑草特にスズメノテッポウのような一年生の禾本科雑草に対して著しい発芽抑制効果が見られた。また春植のシヤガイモ畑でも可成り好成绩がえられた。しかし、IPCは麦の発芽、生育を大きく害したが予め麦に活性炭をまぶつて播いておけば、IPCの薬害がある程度回避できることを知つた。このようにIPCは暑い季節では雑草防除の効果がなく、寒い季節の土壌処理が有効であつた。また小麦とナタネ種子にIPCを添加したシヤレー試験では小麦の幼芽、幼根は肥厚し、細胞は大形になり、伸長はとまり後に腐るが、ナタネは正常に発芽したことを知つた。その後の⁽⁶⁾⁽¹⁴⁾⁽³¹⁾IPCの土壌中の消失は微生物の分解、または蒸発により、夏の処理はIPC効果を無効にする程分解が早いという。またアメリカでアルファルファ、ラジノクロバー、ホーレンソウ、エンドウ、アスパラガス畑の冬生の一年生禾草およびハコベの駆除に特に効果があることが知られた。イギリスでは、テンサイ、タマネギ、エンドウ、アルファルファ、ビートの播種2週間前にエーカー当5ポンドの使用は禾本科雑草、タデ類の抑制に有効、またMCP或は2,4-DとIPCとの混合剤はハコベ、ヤムヘグラの抑制に両剤の単用よりもすぐれていた。

IPC は土壌を通じて作用し、比較的初期に生長を害する。Ivens および Blackman⁽²⁵⁾ は、ethylphenylcarbamate で処理した感受性の大麦の根ではその細胞有糸分裂の中期形成において、後期、末期に比べて細胞核が増加する、その原因は紡錘糸機構の欠陥のみでなく、細胞分裂の他の要因も関係するらしい、また比較的抵抗性のあるエンドウでも同じような細胞学的変化が現れるが、大麦より高い濃度を要求するという。一般に CIPC の根の処理が細胞の有糸分裂を防げ多核細胞、巨大核、染色体数の多い細胞、染色体の収縮などのため細胞が大形化、畸形化する。結局根の生長抑制は細胞分裂の異常に関係するという。また、⁽¹⁴⁾ IPC 処理で濃緑になるのは葉緑素が増加した結果である、無処理葉に比較して処理葉は乾葉 1 g 当り 18~28% の葉緑素が増加し、N 含量が高く、貯蔵炭水化物は低く、呼吸は最初抑制され、それから促進されるが、最後には衰えるという。

IPC 製品は水に不溶でその溶媒範囲が狭く、除草剤として応用普及上の不便があつたが、アメリカで 1950 年にその誘導体 CIPC が新に合成された。CIPC すなわち Isopropyl N-(3-chlorophenyl) carbamate は淡褐色の氷砂糖状の結晶物で 36°C で結晶、吸湿性無く安定な化合物で 20°C で水に 80 ppm 程度溶解される。室温では液体で、少し低温で凝固する。石油には約 10% 溶ける。除草剤製品 Weedone chlore IPC は水に乳化する形に作られ、



物で 20°C で水に 80 ppm 程度溶解される。室温では液体で、少し低温で凝固する。石油には約 10% 溶ける。除草剤製品 Weedone chlore IPC は水に乳化する形に作られ、CIPC 45.8%，比重 1.05 の淡褐色の液である。このように

CIPC は IPC より多くの有機溶媒に溶け、容易に乳化化され、また土壌中の微生物の分解に抵抗性があるのでその効力持続が長いなどすぐれている点で Pre-emergence herbicide として使用効果が IPC より大きいことが Witman, Newton⁽⁶²⁾ また DeRose⁽¹⁷⁾ らによつてその翌年に紹介された。それ以後 IPC に代つて CIPC が多く用いられるようになった。

アメリカでは CIPC 除草試験として、植付前、発芽前および発芽後処理でタマネギ、ホーレンソウ、キャベツ、インゲン、エンドウ、大豆畑などのメヒシバ、エノコログサ、スベリヒユ、アオビユ、ハコベの除草に成功した試験例が多く、特に棉作除草に貢献しつつあるという。例えば Witman (1953) の記述によれば棉作のホー除草労賃はエーカー当り、11.95 ドルであるが CIPC はエーカー当り 3 ポンドで処理した畑のホー除草労賃は 0.56 ドルに過ぎない。また著しい雑草繁茂の年のホー除草労賃は 30 ドルにも達するが、CIPC 処理経費は約 4 ドルで足るという。一般に CIPC の棉作除草の使用は播溝 12 インチ巾の帯状に同乳剤（反当 170~340 g）を発芽前処理し、畦間はカルチベーターで耕作する方法が行われている。撒布後多雨ならば薬害が生じ易く、気温の上昇が 30°C 以上になれば効果が少なくなる。また、発芽期から収穫期まで雑草のない状態にするには発芽前処理に引つづいて 2 回の発芽後処理を併用する。Wiese および Dunham (1954) は穀類を春播する畑で、IPC および CIPC を前年の秋撒布すれば土中の野生エンバクの種子が殺されるのではないかとの考えから、圃場および実験室で試験した。エンバク畑の野生エンバクを駆除するため 8~9 月に IPC または CIPC をエーカー当り 5~15 ポンド撒布しておいて翌年の 5 月にエンバクを播いて野生エンバクと栽培エンバクの一定面積当りの植物体を調べた結果、両剤とも 10~15 ポンドでは野生エンバクの発生を著しく少なくするが、同時に栽培エンバクにも著しい薬害があつた。ただ、8 月と 9 月初旬に撒布した 5 ポンド 区は栽培エンバクの立毛に有意の減少がなくて野生エンバクの発生を 48% 以上減少した。休眠の野生エンバク種子は CIPC 2 ppm に浸漬すれば殺された、0.4 ppm では休眠種子には害がないが、この濃度は発芽した幼植物を殺した。

井上⁽²²⁾ (1954) らは兵庫農試においてCIPCは麦の発芽に際して直接接触するときは1/100万の濃度においてもその生長を阻害するが、土壌中においてはその生長阻害の度が低下し、種子覆土の深淺が発芽の良否に影響するといひ、IPC, CIPC を用いて裸麦、小麦の発芽前処理を行つた。反当250~500g (有効成分 115~230g) のCIPC および同量のIPCをもつて麦の播種後の覆土を3cmの厚さにし、全面処理すれば麦にほとんど葉害がなく、スズメノテッポウ、その他の雑草をよく防止した。また、火山灰土や壤土では処理後20mmの灌水にかかわらずCIPCの大部分は表層0~2cmの間に止まり、それ以下に移動する量は僅かである。なお、活性炭の添加、または葉灰被覆はCIPC, IPCの葉害回避の効果が見られる場合と見られない場合があつた。

III 諸除草劑による麥の発芽前處理成績

1) 小麥の播溝發芽前處理 (1953~4)

試験方法……水稻刈取跡沖積層の壤土を1953年11月24日2.5尺巾畦の中央1条に6.5寸間隔に点播し、その上に薄く堆肥を敷き、さらに2~3cmの厚さに覆土し、10日後の12月

第1表 諸除草による小麦の播溝發芽前處理と雜草量 (1953~4)

處理方法 (反当)	12 月 18 日 調 査			同百分比	4月22日 雜 草 風 乾 重	同百分比	
	スズメノ テッポウ	其 他	計				
S A 1.2 ^{kg}	464 [*]	286 [*]	750 ^{**}	32.0 [*]	178.0 [*]	51.0	
" 1.8	671	313	984 ^{**}	42.0	156.0 ^{**}	44.7	
" 2.4	222	409	631 ^{**}	26.9	81.0 ^{**}	23.3	
I S A 1.2	1191	479	1670 ^{**}	71.2	466.0	133.6	
" 1.8	752	503	1255 ^{**}	53.5	278.0	79.6	
" 2.4	414	270	684 ^{**}	29.2	171.0 ^{**}	48.9	
Na 2,4-D 20 g	689	703	1392 ^{**}	59.4	279.0	80.0	
" 30	976	287	1263 ^{**}	53.9	260.8	74.8	
" 40	693	435	1127 ^{**}	43.1	143.8 ^{**}	41.2	
2,4-Dアミン塩 20	678	505	1183 ^{**}	50.4	232.5	66.7	
" 30	809	400	1213 ^{**}	51.7	237.3	68.1	
" 40	625	510	1135 ^{**}	48.4	219.0	62.8	
M C P 20	824	322	1145 ^{**}	48.9	248.8	98.6	
" 30	1155	320	1475 ^{**}	62.9	332.8	95.4	
" 40	1308	323	1631 ^{**}	69.6	277.0	79.4	
D N B P. 100	440	152	592 ^{**}	25.0	185.3 [*]	53.1	
" 150	139	32	172 ^{**}	7.3	77.2 ^{**}	22.1	
" 200	225	25	250 ^{**}	10.9	94.5 ^{**}	27.1	
無撒布(無除草)	—	1644	701	2345 [*]	100.0	349.0	100.0
" (除 草)	—	—	—	—	—	56.0 ^{**}	16.1

備考 雜草發生は播溝内3平方尺の本数、雜草量は2坪当を示した。雜草本数計のL. S. D. (0.05) = 297本, 同 (0.01) = 391本, 雜草量 (風乾) のL. S. D. (0.05) = 145g, 同 (0.01) = 191g.

4日に各除草剤を撒布した。播種(品種新中長)してから10日間の内に可成り降雨(26.7mm: 当所調査)があり、故に土はよく湿っており麦は幼芽を地上にだす直前のものと、既に地上に萌芽したものとあつたので地上にでた箇所は再びかかれる程度に覆土した。また、雑草の幼植物もすでに発生したものが見られた。各除草剤とも一坪内の播溝中の地面のみに所定量を200ccの水に溶かして無圧撒布機で撒布した。谷溝の中耕は12月25日、2月25日、3月16日の3回行い、また、3月10日に除草区は播溝を手取除草し、5月12日土寄、12月15日反当硫安5貫、過石10貫、硫加4貫、2月22日硫安3貫、3月17日硫安2貫を施肥した。株間の発生雑草および小麦の収量調査は第1、2表の如くである。なお本表の除草剤の他にCIPC、CMU、TCAの3除草剤の試験もなしたが反当量が多すぎて小麦を著しく害し、収量調査は不能の区が多かつたためそれらは本表から除外した。

試験成績……この試験圃は排水の稍不良の地区でスズメノテッポウの発生が多かつた。播種10日後に除草剤を撒布したので、既にスズメノテッポウは約2cm、ノミノフスマは約1cm位のものが可成り多く発生していたので撒布当時に接触剤として働く、SA、ISA、DNBPらはその幼雑草に対する殺草効果が認められた。第1表の雑草数は除草剤の撒布2週間後における調査であるが、各除草剤とも無撒布区に比較して有意差をもつて低下している。その後も一旦発生した幼雑草が

第2表 諸除草剤による小麦の播溝発芽前処理と麦の発芽、生育、収量

処理方法(反当)		小麦 発芽前	薬害	出穂期	成熟期	総重	同 百分比	穀重	同 百分比
		kg 月日		月日	月日	kg	%	kg	%
S	A	1.2	-	4.22	6.2	4.50	102.3	1.75	100.5
"	"	1.8	-	4.24	6.2	4.62	105.0	1.83	105.2
"	"	2.4	-	4.24	6.2	4.70	106.8	1.90	108.9
I	S A	1.2	-	4.24	6.2	3.97	90.2	1.56	89.6
"	"	1.8	-	4.23	6.1	4.15	94.3	1.68	96.2
"	"	2.4	-	4.24	6.2	4.58	104.1	1.82	104.6
Na	2,4-D	20 g	±	4.26	6.3	4.20	95.5	1.62	92.9
"	"	30	±	4.26	6.3	3.75	85.2	1.40*	80.4
"	"	40	±	4.25	6.3	3.92	89.1	1.50	85.9
2,4-D	アミン塩	20	-	4.24	6.1	3.82	86.8	1.45	83.2
"	"	30	-	4.24	6.1	4.35	98.9	1.68	96.2
"	"	40	-	4.25	6.2	4.40	100.0	1.66	95.5
M	C·P	20	-	4.23	6.1	4.28	97.3	1.72	98.7
"	"	30	-	4.24	6.1	3.80	86.4	1.52	87.4
"	"	40	-	4.25	6.1	4.23	96.1	1.68	96.3
D	N B P	100	-	4.24	6.2	4.58	104.1	1.76	100.9
"	"	150	-	4.24	6.2	5.03	120.5	1.97	112.9
"	"	200	+	4.25	6.2	4.55	103.4	1.86	106.5
無撒布(無除草)	—	—	—	4.23	6.1	3.90	88.6	1.64	94.2
"(除草)	—	—	—	4.23	6.1	4.40	100.0	1.74	100.0

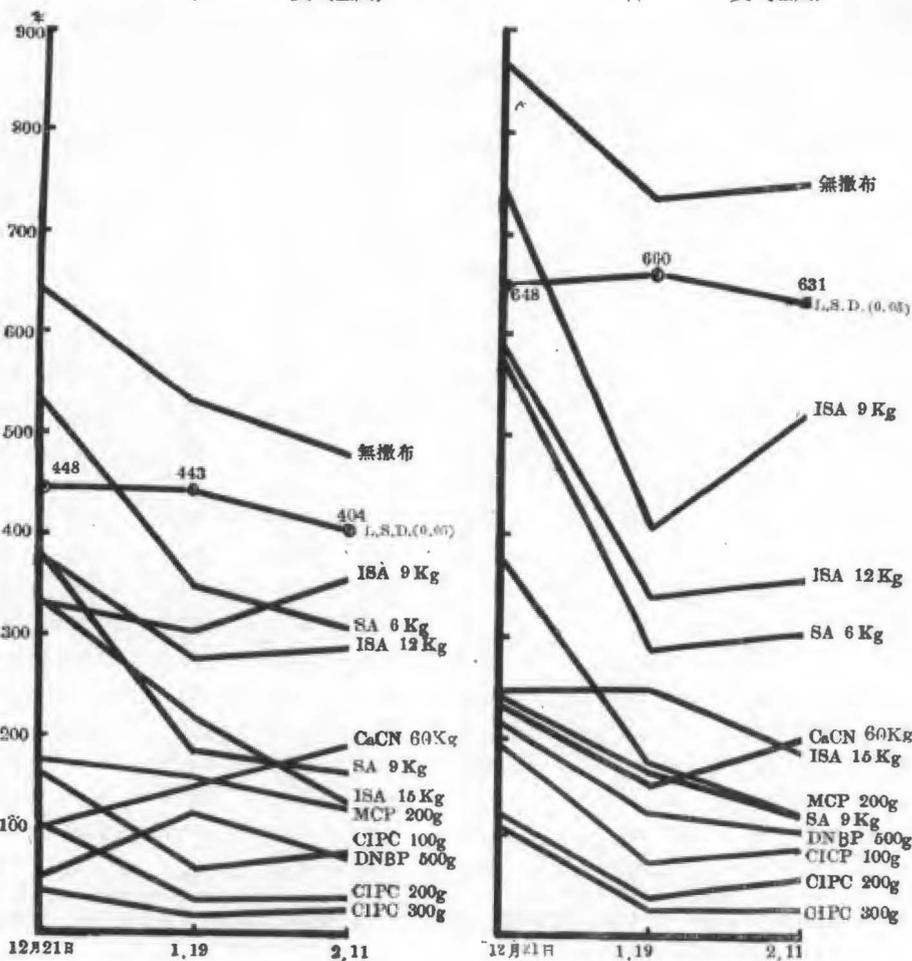
備考 1区2坪3区制 11月24日(新中長)播種、12月4日除草剤撒布、6月7日刈取、穀重の
L. S. D. (0.05)=0.339kg.

漸次枯れていくのが認められた。本栽培では別に土入作業はしなかつたが、谷溝をトラクターで中耕した時、その碎土が株間に入ったため除草剤を撒布していない土から、後に雑草が発芽したものがあるとも考えられる。4月22日の各除草剤区の雑草量は無撒布に比べて低下し、有意差のある区はDNBPの100~200g（写真第7図b参照）、SA 1.2~1.8kg、ISA 2.4kg、Na 2,4-D 40g、（以上の量は各除草剤とも撒布率20%なので反当全面撒布はこの5倍に相当する）の5区であつた。その他は低下の傾向があり逆にISAの1.2kgの雑草量は無撒布より多かつたが、それらは有意差はなかつた。一方、除草剤の小麦におよぼす影響はNa 2,4-D区がロール葉を可成り生じたが、2,4-Dアミン塩はソーダ塩よりロール葉が少く、MCP区は全然ロール葉が認められず、MCPが2,4-Dと比較して畸形化が少いのは注目された。DNBP 200g区は小麦発芽障害が見られたが後に回復し、SA、ISAは葉害はなかつた。穀收はDNBP、SAの全区とISAの2.4kgが増収の傾向があり、2,4-D、MCPは減収の傾向があつたが、除草区に比べてNa 2,4-D 30gの減収を除く他は増減ともに有意差がなかつた。

第1図 諸除草剤による麦の全面発芽前処理と雑草数（3平方尺当）

小麦（畦間）

裸麦（畦間）



第3表 諸除草剤による小麦の全面発芽前処理と雑草数(1954~5)

処理方法 (反当)	1 2 月 2 1 日			1 月 1 9 日			2 月 1 1 日								
	株 間		畦 間	株 間		畦 間	株 間		畦 間						
	スズメノ テツポウ	其他	計	スズメノ テツポウ	其他	計	スズメノ テツポウ	其他	計						
I S A	348	46	394	262	70	332	213	90	303	197	73	270	265	87	352
"	201	54	255	231	147	378	192	83	275	169	90	259	185	101	286
"	220	43	263	244	93	337	149	69	218	88	57	145	83	52	135
S A	235	147	382	364	172	536	223	124	347	206	91	297	201	115	316
"	141	52	193	284	97	381	123	60	183	84	49	133	107	55	162
C I P C	12	22	34	18	144	162	15	49	64	16	35	51	25	55	80
"	7	58	65	8	100	108	4	27	31	5	16	21	11	24	35
"	9	25	34	3	40	43	1	18	19	4	5	9	8	17	25
M C P	128	17	145	132	43	175	99	56	155	35	20	55	71	54	125
D N B P	162	16	178	32	21	53	78	42	120	48	25	73	47	32	79
C A C N	140	15	155	89	14	103	90	57	147	88	43	131	136	54	190
無撒布(除草)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85	47	132	62	33	95
" (無除草)	462	80	542	441	202	643	393	135	528	387	140	527	351	128	479
L. S. D. (0.05)	—	—	151	—	—	195	—	—	85	—	—	93	—	—	75
" (0.01)	—	—	206	—	—	266	—	—	116	—	—	126	—	—	101

備 考 3平方尺の発生本数を示す。雑草発生順位……スズメノテツポウ、ヤムグラ、ノミノフスマ、タデ類、其他、12月21日の株間 ISA 9 kg 同
ISA 6 kg を除いて他は全部有意差がある。

第 4 表 諸除草剤による裸麦の全面発芽前処理と雑草数(1974~5)

処理方法 (反当)	1 2 月 2 1 日			1 月 19 日			2 月 1 1 日								
	株 間		畦 間	株 間		畦 間	株 間		畦 間						
	スズメノ テツボウ	其他	計	スズメノ テツボウ	其他	計	スズメノ テツボウ	其他	計						
I S A 9 kg	445	140	585	583	167	750	270	137	407	178	87	265	384	139	523
"	325	77	402	435	161	596	212	123	335	154	60	214	230	123	353
"	113	60	173	168	79	247	130	118	248	63	40	103	95	88	183
S A 6	223	122	345	416	165	581	187	98	285	148	90	238	205	97	302
" 9	217	78	295	164	77	241	87	74	161	54	37	91	80	39	119
C I P C 100 g	96	76	172	103	92	195	23	46	69	21	31	52	43	41	84
" 200	33	60	93	47	77	124	6	32	38	4	19	23	11	40	51
" 300	22	30	52	51	60	111	6	17	23	1	7	8	7	16	23
M C P 200	182	53	235	288	93	381	102	69	171	72	55	127	57	62	119
D N B P 500	109	36	145	163	54	217	82	36	118	29	21	50	67	33	100
C A C N 60 kg	114	40	154	173	59	232	100	50	150	80	32	112	141	59	200
無撒布(除草) —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	48	119	76	28	104
" (無除草) —	230	122	652	681	187	868	555	179	734	541	137	678	563	187	750
L. S. D. (0.05)	—	—	165	—	—	220	—	—	74	—	—	101	—	—	119
" (0.01)	—	—	225	—	—	299	—	—	101	—	—	137	—	—	162

備 考 3 平方尺の雑草発生本数を示す。12月21日の株間、畦間 ISA 9 kg を除いた他は全部有意差がある。

2) 麥の畦全面発芽前處理 (1954~5)

試験方法……水稻刈跡の沖積層の土壤を 1954 年 11 月 16 日 4.5 尺の畦巾に 2 作条播に畦立整地し、株間 6.5 寸、1 穴約 10 粒を点播機を用いて播種した。播種前に種子を 1000 倍のウスプルン液で消毒して播種し(小麦農林 52 号、裸麦セト裸)、播溝上に堆肥を約 1 cm の厚さに敷き、さらに 2 cm の厚さに覆土した。11 月 20 日に石灰窒素を除いた他の除草剤を各所要量を坪当 400cc の水に溶かして小型噴霧器で畦と谷溝(谷底を除く)の全面に撒布したが当時降雨がなく(第 18 表参照)、土が極度に乾燥していた(石灰窒素のみは 11 月 22 日撒布前に坪当 2 立の水を如露にて撒布し、土を湿してから石灰窒素撒布機を用いて撒粉した)。12 月 24 日反当硫酸 4 貫、過石 8 貫、塩化 4 貫、2 月 11 日硫酸 3 貫を施肥し、谷溝を 12 月 20 日、2 月 15 日、畦間を各除草剤区とも 4 月 14 日に中耕し同 28 日に土寄せした。なお、除草区は播溝の雑草を 12 月 25 日と 2 月 17 日の 2 回手取除草を行い、雑草調査は 12 月 21 日、1 月 19 日、2 月 11 日に各処理区 3 平方尺の発生数をしらべ、4 月 7~12 日に全区を株間、畦間別に抜取り秤重し、小麦は 6 月 3 日、裸麦は 5 月 31 日に刈取つた。

試験成績……各試験区の初期雑草発生調査の第 1 図および第 3、4 表によれば小麦、裸麦の両圃場ともに供試諸除草剤はどれも無撒布に比較して雑草発生が少なく、スズメノテッポウの発生数は CIPC 区が最も少なく、DNBP、MCP、石灰窒素、SA、ISA、無撒布の順に多くなつており、その他の雑草の発生も大体スズメノテッポウと同傾向が見られるが、スズメノテッポウに対するように除草剤間の差異は著しくない。しかし、本圃はスズメノテッポウが優占種なのでスズメノテッポウをよく防除する CIPC 区が防除効果が最も顕著に現れている。

4 月中旬の残草量は第 6、7 表および第 2 図の如く 2 月中旬までは雑草発生数が少なかったところの石灰窒素区は株間雑草は後まで有意差をもつて減少しているが、畦間雑草は逆に無撒布区

第 5 表 諸除草剤による小麦の発芽前処理と雑草量および 1 個重

処理方法 (反当)		畦 間			株 間		
		スズメノテッポウ	1 個重	1 個重	スズメノテッポウ	1 個重	1 個重
I S A	9 kg	1370 ^g	1273 ^本	1.1 ^g	774 ^g	439 ^本	1.8 ^g
"	12	978	1028	0.9	584	359	1.6
"	15	1201	1198	1.0	843	662	1.3
S A	6	1049	1180	0.9	767	530	1.4
"	9	531	595	0.9	702	363	1.2
CIPC	100 g	331	115	2.9	48	34	1.4
"	200	100	31	3.2	30	16	1.8
"	300	57	23	2.4	10	10	1.0
MCP	200	798	629	1.2	281	176	1.6
DNBP	500	720	695	1.0	330	253	1.3
CaCN	60 kg	3051	1759	1.8	748	440	1.7
無撒布(除草)	—	137	183	0.7	377	185	1.8
"(無除草)	—	1575	1806	0.9	1062	658	1.6

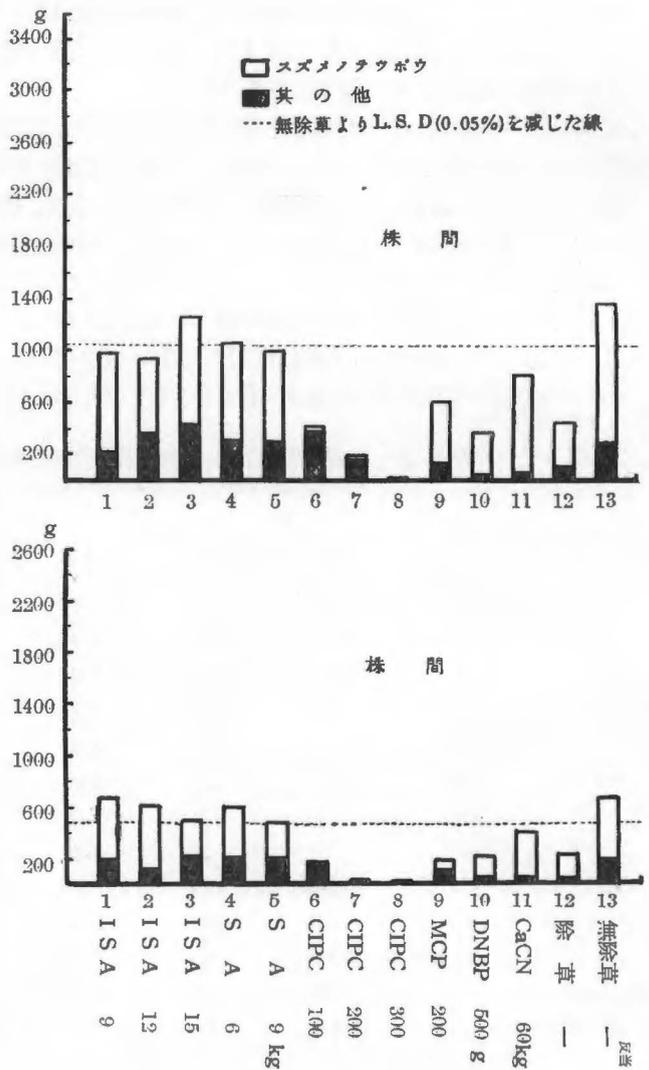
備考 4 月 10 日抜取調査。

より著しく多量になつている。それは、2月中旬以後の雑草の発生と石灰窒素の肥効と相まつて3、4月の候の高温多雨(第5図 a, b 参照)により新雑草の発生とともに1個当の雑草重が大きくなつたためである。一般に株間の雑草数は麦が急に生長を始める時期からは雑草の増加が少ないのであるが、第5表の1個当雑草重量に見られるように、株間に施肥した関係か株間の雑草が大きくなつている。ただ、雑草発生が少なく十分な地積のあるCIPCと、畦間にも肥料分が多くなる石灰窒素区は畦間の方が1個当の生草量が大きくなつている。また後に肥効となるISA, SAの4月中旬の雑草量は増加した。そして株間雑草が無撒布に比べて有意差をもつて低下しているのはISA, SAの10区の内SA 9kg, ISA 9, 12kgの3区にすぎない。而してCIPC, MCP, DNBP区の雑草量は無除草区に比べて顯著な有異差をもつて減少している。なかでもCIPC区は手取除草区よりも雑草発生が少なく極めて有効である(第6図および7図 a 参照)。

麦の生育および収量調査の第8, 9表によれば小麦の発芽、初期の生育におよぼす影響はCIPC 300gの害が多く、つづいてMCP 200g, CIPC 200, 100g, DNBP 500gであり石灰窒素も僅少の薬害が見られた。またよく乾燥したこの圃場試験ではSA, ISAは初期に薬害が見られなかつた。裸麦でも同傾向があるが、一般に小麦より薬害が少ないようであつた。

石灰窒素 60kg 区の穀收は裸麦、小麦とも除草区よりも増収の傾向があり、石灰窒素を除いた他は全部減収の傾向があつた。しかし、小麦のISA 12kg, SA 6kg, 裸麦のISA 9, 15kg, SA 6kg, CIPC 100, 200g, DNBP 500g 区らの減収は有意差がなく、その他の試験区は有意差があつた。また、裸麦の石灰窒素区のみは有意差をもつて

第2図 諸除草剤による麦の



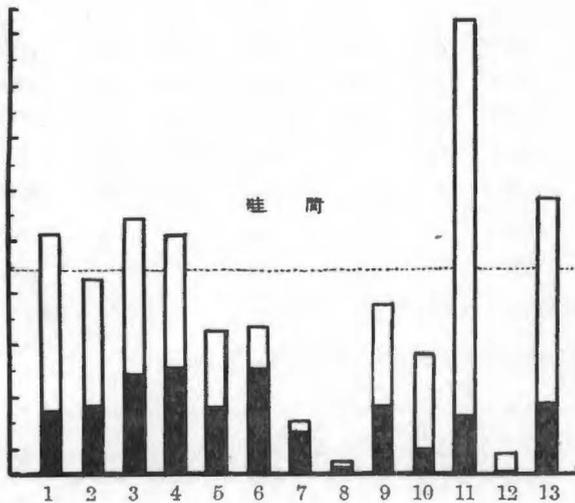
増収した。

また無撒布より雑草量が有意差をもつて低下し、穀収が除草区との間に有意差のないものは、裸麦における ISA 15kg, SA 6kg, CIPC 100, 200g, DNBP 500g の5区と、小麦における ISA 12kg の1区のみであった。しかし、株間雑草を除草区と同程度に防止して収量に有意差のなかったのは裸麦における CIPC 100~200g と DNBP 500g の3区のみである。

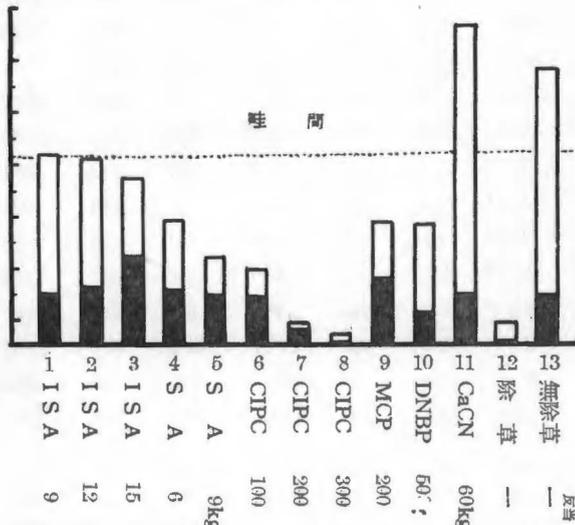
裸麦は小麦よりも一般に抵抗性が少し大きいようである(第14表ポット試験参照)。石灰窒素 60kg 区は雑草が多いにも拘らず増収したのは肥効のため雑草も麦もともによく生育したためである。このように石灰窒素の多量施肥ではある程度雑草の多いことが麦のできすぎを抑え、反つてよい結果となつたものと考えられる。

発芽前処理と4月中旬の雑草量

小麦



裸麦



3) 麦の播種発芽前処理

(1954~5)

a. 雑草の多い小麦圃の2
條播畦における試験成績

試験方法…水稻刈跡を1954年11月17日4.5尺畦巾に畦立整地し、前述試験同様に点播した。まづ、堆肥のみを種子の上に覆つておき、11月25日の除草剤を撒布する前にさらに3cmの厚さに覆土し、各除草剤の所要量を坪当100ccの水に溶かして播溝のみに撒布した。(当時小麦は5mm位堆肥下で発芽していた)。また、石灰窒素は坪当3立の水にて土を湿してから撒粉した。

本試験も播種および撒布当時は過乾であつたが撒布の翌々日に(55mm)大雨があり(第18表参照)、各除草剤撒布後1時に過湿となつた。施肥は前述の全面発芽前処理と同じように行い、谷溝を12月18日、2月14日、畦間を2月24日、3月17日に中耕し、4月28日に土寄せを行った。除草区のみは播溝の手取除草を12月25日、2月17日の2回行つた。雑草調査は12月23日各区とも1平方尺当の発生数

第 6 表 諸除草剤による麦の発芽前処理と 4 月中旬の雑草量 (1954~5)
(小 麦 圃)

処理方法 (反当)	株 間			畦 間			計		総計	
	スズメノ テッポウ	その他	合計	スズメノ テッポウ	その他	合計	スズメノ テッポウ	その他		
I S A	9 kg	774 [■]	218 [■]	991 [■]	1370 [■]	503 [■]	1873 [■]	2144 [■]	719 [■]	3863 [■]
〃	12	584	360	944*	978	538	1516*	1562	898	2460*
〃	15	843	436	1279	1201	790	1991	2044	1226	3270
S A	6	767	311	1078	1049	823	1872	1816	1134	2950
〃	9	702	303	1005*	531	593	1124**	1233	896	2129**
CIPC	100 g	48	382	431**	331	825	1156**	379	1207	1586**
〃	200	30	165	195**	100	324	424**	130	489	619**
〃	300	10	8	18**	57	58	115**	66	66	133**
MCP	200	281	342	622**	798	527	1325**	1079	868	1947**
DNBP	500	330	49	379**	720	213	933**	1050	262	1312**
CaCN	60kg	748	79	828**	3051	467	(3517)**	3799	546	(4345)**
無撒布(除草)	—	338	118	455**	137	34	171**	475	152	627**
〃 (無除草)	—	1062	306	1368	1575	571	2146	2637	877	3514
L. S. D. (0.05)	—	—	—	329	—	—	556	—	—	740
〃 (0.01)	—	—	—	445	—	—	752	—	—	1002

備考 1区2坪の生雑草量, 雑草発生順位……スズメノテッポウ, ヤハムグラ, ノミノフスマ, タデ類.

第 7 表 諸除草剤による麦の発芽前処理と 4 月中旬の雑草量 (1954~5)
(裸 麦 圃)

処理方法 (反当)	株 間			畦 間			計		総計	
	スズメノ テッポウ	その他	合計	スズメノ テッポウ	その他	合計	スズメノ テッポウ	その他		
I S A	9 kg	479 [■]	207 [■]	686 [■]	1082 [■]	405 [■]	1487 [■]	1560 [■]	612 [■]	2172 [■]
〃	12	502	127	628	982	464	1446*	1483	591	2074*
〃	15	297	212	508	583	713	1297*	880	925	1805**
S A	6	390	214	603	538	435	973**	928	649	1577**
〃	9	265	215	480*	300	402	792**	565	617	1182**
CIPC	100 g	27	160	187**	212	383	596**	239	543	782**
〃	200	7	30	37**	58	125	183**	65	155	220**
〃	300	3	8	12**	57	26	83**	61	34	95**
MCP	200	87	113	201**	436	523	959**	523	637	1160**
DNBP	500	167	53	220**	477	268	945**	844	321	1165**
CaCN	60kg	321	86	407*	2052	405	2457	2373	491	2864
無撒布(除草)	—	168	47	215*	98	37	135**	226	84	350**
〃 (無除草)	—	493	172	665	1753	397	2150	2247	569	2816
L. S. D. (0.05)	—	—	—	177	—	—	701	—	—	725
〃 (0.01)	—	—	—	240	—	—	949	—	—	981

備考 1区2坪の生雑草量.

第 8 表 諸除草剤による小麦の全面発芽前処理 (1954~5)
(小麦の発芽および収量)

処理方法(反当)	発芽始	発芽前	発芽株数	麦の初期薬害	出穂期	総重	同 100分比	穀重	同 100分比	1000粒重	
	kg 月日	月日	株	-	月日	kg	%	kg	%	g	
I S A	9	11.26	11.27	46	-	4.23	5400	85.7	2023*	84.6	32.1
"	12	11.26	11.27	47	-	4.29	6417	101.9	2371	98.5	32.2
"	15	11.26	11.27	45	-	4.29	5583	88.6	2105*	87.5	32.0
S A	6	11.26	11.27	47	-	4.28	6117	97.0	2287	95.0	32.1
"	9	11.26	11.28	45	-	4.30	5667	90.0	2118*	88.0	32.1
CIPC	100 g	11.26	11.27	47	+	4.29	5383	85.4	2053**	85.3	33.4
"	200	11.26	11.27	46	+	4.29	5483	87.0	2047**	85.0	31.7
"	300	11.27	11.28	46	+	4.30	5117	81.2	1910**	79.4	31.7
MCP	200	11.26	11.27	45	+	4.28	3850	61.1	1425**	59.2	31.3
DNBP	500	11.26	11.27	43	+	4.29	5116	81.2	1837**	76.3	31.8
CaCN	60kg	11.27	11.28	47	+	4.28	6746	107.1	2552	106.0	32.8
無撒布(除草)一		11.26	11.27	47		4.28	6300	100.0	2407	100.0	31.5
"(無除草)一		—	—	—		4.27	5133	81.5	1928**	80.1	31.6

備考 1区2坪(4.5×16尺)3区制, 11月16日(農林52号)点播, 同20日除草剤撒布
+……小害 卍……稍害 卍……大害
穀重の L. S. D. (0.05)=246g, 同 (0.01)=332g
成熟期 6月1~3日, たゞし CIPC 300g区のみは未成熟。

第 9 表 諸除草剤による裸麦の全面発芽前処理 (1954~5)
(裸麦の発芽および収量)

処理方法 (反当)	発芽始	発芽前	発芽株数	麦の初期薬害	出穂期	総重	同 100分比	穀重	同 100分比	
	kg 月日	月日	株	-	月日	kg	%	kg	%	
I S A	9	11.26	11.27	42	-	4.21	4263	86.0	1977	87.1
"	12	11.26	11.27	45	-	4.22	4133	83.4	1900*	83.7
"	15	11.27	11.28	44	-	4.22	4460	90.0	2153	94.8
S A	6	11.26	11.27	44	-	4.20	4500	90.8	2138	94.2
"	9	11.26	11.28	45	-	4.23	4217	85.1	1863*	82.1
CIPC	100 g	11.26	11.27	43	+	4.22	4517	91.1	2062	90.8
"	200	11.26	11.27	43	+	4.25	4400	88.0	2003	88.2
"	300	11.27	11.28	42	+	4.25	3783	76.3	1696**	74.7
MCP	200	11.26	11.27	45	+	4.25	4077	82.2	1860*	82.0
DNBP	500	11.26	11.27	45	+	4.23	4917	99.2	2222	97.9
CaCN	60kg	11.26	11.28	46	+	4.23	6317	127.4	(2972)**	130.9
無撒布(除草)一		11.26	11.27	45		4.19	4957	100.0	2270	100.0
"(無除草)一		—	—	—		4.19	3783	76.3	1720*	75.8

備考 11月16日(セト裸)点播, 穀重の L. S. D.(0.05)=310g, 同 (0.01)=419g,
其の他は小麦と同じ, 成熟期 5月28日~31日, 但し CIPC 300g区のみは未成熟。

をしらべ、また、4月13日株間を全区について抜取調査した。その雑草の発生および小麦の発芽、生育は第10、11表の如くである。

第10表 諸除草剤による小麦の2条播溝発芽前処理(1954~5)
(雑草量)

処理方法(反当)	12月23日 (3平方尺)				4月13日生雑草				風乾草		
	スズメノ テツボウ	その他	計	同100 分比	スズメノ テツボウ	その他	計	同100 分比	スズメノ テツボウ	その他	計
	kg	kg	kg	%	kg	kg	kg	%	kg	kg	kg
I S A 3.00	448**	216	664**	60.1	523	17	540	63.2	110	2	112
〃 3.75	541**	208	749*	67.9	575	8	583	68.4	98	3	101
S A 1.50	647	158	805*	72.9	812	13	825	96.8	152	2	154
〃 2.25	413**	236	615**	59.0	445	25	470*	55.1	59	3	62
CIPC 25 g	66**	141	207**	18.8	240	10	250**	29.3	52	1	53
〃 50	90**	81	171**	15.5	60	5	75**	8.8	17	1	18
〃 75	81**	156	237**	21.5	108	7	115**	13.5	27	1	28
MCP 50	292**	49	341**	30.9	390	8	398*	46.7	82	1	83
DNBP 100	235**	126	461*	41.8	528	13	541	63.5	112	2	114
CaCN 15kg	306**	111	417*	37.8	788	17	805	94.4	130	3	133
無撒布(除草)一	—	—	—	—	370	8	378**	44.3	88	2	90
〃(無除草)一	785	319	1104	100.0	831	22	853	100.0	158	4	162
L. S. D.(0.05)	236	—	291	—	—	—	359	—	—	—	—
〃 (0.01)	321	—	397	—	—	—	487	—	—	—	—

備考 発生雑草順位……スズメノテツボウ、ヤハムグラ、ノミノフスマ、タテ類。

第11表 諸除草剤による小麦の2条播溝発芽前処理(1954~5)
(小麦の発芽および収量)

処理方法 (反当)	発芽株	初期の 薬害	出穂期	成熟期	総重	同 100分比	穀重	同 100分比	1000 粒重
kg	株		月日	月日	kg	%	kg	%	g
I S A 3.00	64	—	4.26	6.3	6367	102.2	2258	102.9	31.9
〃 3.75	64	—	4.26	6.3	6767	108.6	2433	110.9	32.1
S A 1.50	64	—	4.26	6.3	6516	104.6	2277	103.8	32.1
〃 2.25	62	—	4.27	6.3	6283	100.8	2228	101.6	32.3
CIPC 25 g	60	+	4.26	6.3	6450	103.5	2312	105.4	31.8
〃 50	59	+	4.27	6.3	6350	101.9	2260	103.1	32.0
〃 75	58	+	4.28	(6.5推定)	5433	87.2	1915	89.6	31.9
MCP 50	59	+	4.28	(6.5推定)	5100	81.9	1770*	80.0	31.1
DNBP 125	60	+	4.28	6.3	6200	99.5	2157	98.4	32.3
CaCN 15kg	64	—	4.27	6.3	6333	101.7	2327	106.1	32.5
無撒布(除草)一	—	—	4.25	6.2	6230	100.0	2193	100.0	32.2
〃(無除草)一	64	—	4.25	6.2	5900	94.7	2122	96.1	31.8

備考 1区2坪(4.5×16尺)3区制、11月17日(農林52号)点播、25日除草剤撒布、穀重のL. S. D.(0.05)=358g、同(0.01)=487g、6月3日刈取

試験成績……雑草調査の第10表によれば、12月下旬の播溝雑草発生は、各除草剤区ともいづれも無撒布区に比べて減少し、それらは全部有意差があつた。しかし、4月13日の全雑草の抜取調査において、畦間の石灰窒素15kg(4貫)区の雑草が無除草と同じ位多くなつたのは肥効と相まつて3~4月の多雨によつて旺盛に生育したためである。この播溝撒布は前述の全面撒布の用量の1/4なので、その増加率は全面60kg撒布のように多くなく、また、SA 2.75kg, CIPC 25~75g, MCP 50g区らの雑草量は有意差をもつて低下しているがその他のISA, SA, DNBP区の減少は有意差がなく、防除効果の低いのは撒布時の乾燥に加えて2日後の大雨がこれの防除効果を少なくしたと思う。

麦の薬害および収量は第11表の如くCIPC 75g区は初期に可成り薬害があり、それより少量のCIPC 25~50g, MCP 50g, DNBP 125gは極めて僅かの薬害があつた。しかし、SA 0.75~2.25kg, ISA 1.5~3.75kgは初期の薬害はなかつた。収量はISA, SA, CIPC 25~50g, 石灰窒素区は増収の傾向があり、MCP 50g, CIPC 75gは可成り減収の傾向があつたが、しかしMCPの減収以外は除草区に比べて有意差がない。

本試験圃は除草剤区も畦間は中耕し、ただ、株間雑草のみを放任した。また、無除草区も可成り株間雑草があるにも拘らず中耕除草区とほとんど同収なのは除草区の残草量が少し多いためかと思われる。このように播溝処理は全面処理に比べて、薬害が少ないのは施用量が全面処理の1/4であること、また畦間の中耕によつて各除草剤とも毒力の消失を早めるのではないかと考えられる。

第12表 諸除草剤による小麦1条播溝発芽前処理(1954~5)
(雑草量)

処理方法 (反当)	kg	12月22日株間				4月14日株間			
		スズメノ テッポウ	その他	合計	同 100分比	スズメノ テッポウ	その他	合計	同 100分比
ISA	1.50	18	96	114	49.4	46.0	47.5	93.5	57.7
"	2.25	11	23	34	14.7	53.0	26.0	79.0	48.7
"	3.00	7	14	21	9.9	13.2	22.6	35.8	22.1
"	3.75	3	18	21	9.1	4.8	32.0	36.8	22.7
SA	0.75	27	132	159	68.8	70.0	71.0	141.0	87.0
"	1.50	4	13	17	7.4	6.4	16.5	22.9	14.2
"	2.25	20	34	54	23.4	28.8	50.8	79.6	49.1
CIPC	25g	16	147	163	70.6	25.8	18.5	44.3	27.4
"	50	3	38	41	17.7	17.1	71.3	88.4	54.5
"	75	0	12	12	5.2	3.2	11.8	15.0	9.3
MCP	50	25	63	88	38.1	32.0	19.0	51.0	31.4
DNBP	100	14	25	39	16.9	10.0	63.0	73.0	45.0
CaCN	15kg	22	16	38	16.5	53.3	35.0	88.3	54.5
無撒布(除草)	—	—	—	—	—	26.0	69.0	95.0	58.6
"(無除草)	—	39	192	231	100.0	45.0	117.0	162.0	100.0

備考 4月14日の株間雑草 L. S. D. (0.05)=40.9g, 同 (0.01)=54.7g, SA 0.75kg区を除いた他は有意差がある。発生雑草順位……ヤムグラ, ノミノフスマ, スズメノテッポウ, タデ類, タネツケバナ, キウリグサ。

b. 雑草の少ない小麦圃の1条播畦における試験成績

試験方法……1954年水稻刈跡を11月11日2.5尺畦，1作条播，株間6.5寸間隔，1穴約10粒を点播機で播種した。堆肥を約1cm敷きさらに4～5cmの厚さに覆土した。当時土は極度に乾燥していた。各除草剤の所要量を11月16日に坪当100ccの水に溶かして播溝撒布し，石灰窒素は前同様に土を湿してから撒粉した。12月27日，2月15日の2回谷溝を中耕し，4月28日に土寄せした。除草区は播溝のみを12月19日と2月19日の2回手取除草した。施肥，雑草調査，麦の刈取は2条播と同じように行つた。

試験成績……本圃は3ヶ年連続して小麦の不整地播および整地播を交互に行い，石灰窒素およびSAの雑草防除試験を行つたためか，雑草特にスズメノテッポウの発生が少なく2条畦の1/20位で他のヤムグラ，ノミノフスマ，タデの方がスズメノテッポウより多い圃場である。

雑草量調査の第12表によれば各除草剤区ともに無撒布区に比べて雑草の発生が少なく，また，4月14日の雑草量はSA 0.75kg区を除いた他は全部有意差をもつて低下している。

麦の発芽，収量調査の第13表によればCIP 50～75g（撒布率25% 全面200～300g），MCP 50g，DNBP 100g，石灰窒素15kg区が初期葉害が見られたが後に回復した，穀收においてはCIPC 50～75g，MCP 50g，石灰窒素区らが少し減収し，他は可成り増収の傾向があるが除草区に比べて各区の平均収量の差は増減ともに最少有意差の範囲内である。

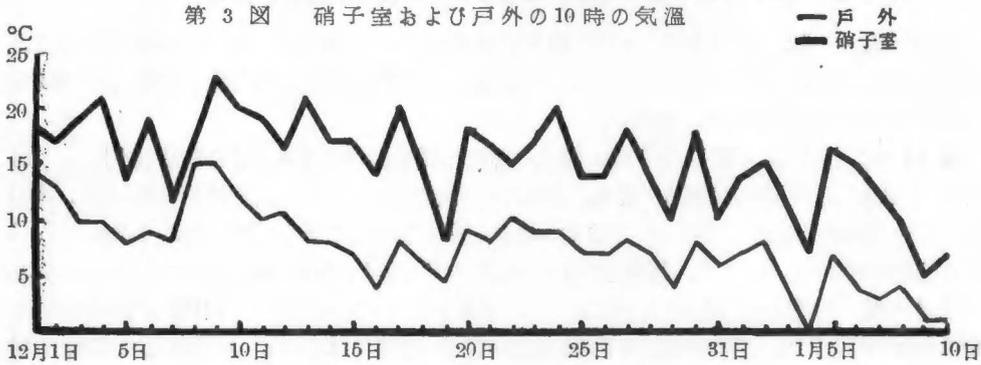
第13表 諸除草剤による小麦の1条播溝発芽前処理(1654～5)
(小麦の発芽および収量)

処理方法 (反当)	発芽始	発芽前	発芽株数	麦の初期葉害	出穂期	総重	同100比分	穀重	同100比分
	月日	月日	株		月日	g	%	g	%
I S A 1.50kg	11.23	11.24	38	-	4.26	6787	107.9	2345	107.8
" 2.25	11.23	11.25	39	-	4.26	6600	104.9	2347	107.8
" 3.00	11.23	11.25	38	-	4.27	6787	107.9	2426	115.0
" 3.75	11.23	11.25	40	-	4.28	6725	106.9	2422	111.4
S A 0.75	11.23	11.24	37	-	4.26	6872	103.6	2393	110.0
" 1.50	11.23	11.25	37	-	4.26	6900	108.1	2448	112.5
" 2.25	11.23	11.25	40	-	4.28	7300	116.1	2318	106.5
CIPC 25 g	11.23	11.24	37	-	4.28	6700	106.6	2406	110.5
" 50	11.23	11.25	36	+	4.29	5700	90.6	2009	92.3
" 75	11.24	11.25	36	+	4.30	5225	83.1	1885	86.6
MCP 50	11.23	11.25	39	+	4.29	5575	88.7	1960	90.2
DNBP 100	11.23	11.24	38	+	4.28	6712	106.7	2420	111.2
Ca CN 15kg	11.24	11.26	38	+	4.28	5950	94.6	2111	97.0
無撒布(除草)-	11.23	11.24	38	-	4.26	6288	100.0	2176	100.0
" (無除草)-	11.23	11.24	38	-	4.26	5750	91.4	1985	91.3

備考 1区2坪4区制，11月11日農林50号播種，同日除草剤撒布，穀重のL. S. D. (0.05) = 3445g，同(0.01) = 463g，成熟期6月1日～3日，ただしCIPC 300g区のみは未成熟。

IV 麦の発芽前処理における CIPC および SA の特性に関するポット試験

小麦および裸麦の CIPC と SA による発芽前処理と麦の発芽および生育におよぼす薬害が覆土の厚さ、土壌の湿度、撒布当時の降雨および土壌の組成によつて如何に影響するかを見んとして小



第 14 表 CIPC, SA による麦の発芽前処理における覆土の厚さと麦の発芽数, 草丈および雑草数

処理方法 (反当)	麦播種後日数別発芽数				1月26日草丈 cm	薬害	12月27日雑草本数			発生歩合	
	3日目	8日目	29日目	発芽歩合			スズメノテフボウ	その他	合計		
裸	CIPC 200g 覆土 1cm	2	40(2)	47(2)	94	11.4	卅	6	1	7	9.6
	〃 2	0	34	45	90	13.7	-	2	2	4	5.5
	〃 3	0	19	47	94	13.6	-	5	4	9	12.3
	〃 4	0	5	46	92	14.5	-	8	2	10	13.7
	〃 堆肥のみ	0	15	38(1)	76	14.3	卅	0	0	0	0.0
麦	S A 9kg 覆土 1cm	0	32	46	92	11.4	-	2	0	2	2.7
	〃 2	0	39	48	96	12.1	-	4	1	5	6.9
	〃 3	0	13	45	90	13.8	-	6	1	7	9.6
	〃 4	0	4	45	90	14.4	-	4	4	8	11.0
	〃 堆肥のみ	0	13	39	78	14.9	-	1	1	2	2.7
小	CIPC 200g 覆土 1cm	2	(31)	(38)	(76)	8.8	卅	7	1	8	11.0
	〃 2	0	35(2)	42(2)	84	18.2	+	3	1	4	5.5
	〃 3	0	30	38	76	18.2	-	7	4	11	15.1
	〃 4	0	26	37	74	19.2	-	7	3	10	13.7
	〃 堆肥のみ	0	24	36(2)	72	16.2	卅	2	1	3	4.1
麦	S A 9kg 覆土 1cm	2	32	37	74	15.5	-	5	1	6	8.2
	〃 2	0	32	37	74	18.8	-	5	1	6	8.2
	〃 3	0	30	39	78	17.7	-	3	2	5	6.9
	〃 4	0	32	46	92	18.2	-	5	1	6	8.2
	〃 堆肥のみ	0	18	34	68	15.6	-	1	0	1	1.4
対 照 (無撒布)	0	19	37	74	-	-	26	47	73	100.0	

備考 12月1日播種, 同4日除草剤撒布, 3ポット平均, 括弧内は異常発芽数。

麦（農林52号），裸麦（中国裸1号）を供試した。主にガラス室内でポット（1/5万）試験を行つた。ガラス室および戸外の気温は第3図の如くである。10時の温度が5~10°Cの差があるのでガラス室下のポット試験成績は戸外と多少ちがうことも予想せられる。

1) CIPC, SA による麦の発芽前処理における覆土の厚さと被害

試験成績……12月1日各ポットに麦50粒を整然とならべ、覆土1, 2, 3, 4cm区と覆土をせずに堆肥（約1cm）のみの区をつくり、12月4日にCIPC, SAの所要量を噴霧し麦の発芽および生育状況と雑草発生数を調査した。

第14表に見られるCIPCの1cm覆土の小麦の異状発芽は幼根幼芽とも短く肥厚し、コルヒチンに処理した形状によく似る、彎曲、濃緑で、葉巾が広く、ほとんど全部が畸形となり、35日後には約半数が先端より枯死した。同2cmは少し異常であつたが早く回復し同3, 4cm区とともに普通の生育を示した。また、裸麦は小麦より抵抗性が大きく、1cm覆土も畸形が少なく、2cm以上は無害、堆肥のみで覆土しない区は小麦、裸麦とも発芽が少し悪く、CIPCが直接触れたものは少数異状となり、葉が濃緑になつて小麦は一見して裸麦に似てくる。以上は反当200gの場合

第15表 CIPC, SA による麦の発芽前処理における土壌の乾湿と麦の発芽数, 草丈および雑草数

処理方法 (反当)	麦播種後日数別発芽本数						1月26日草丈	薬害	12月27日雑草発生本数			
	5日目	7日目	10日目	22日目	発芽歩合	スズメノテフボウ			その他	合計	発芽歩合	
	本	本	本	本	%	cm			本	本	本	%
濕土 (八十五%)	CIPC 200g 500cc	0	19	45	47	94	10.6	-	11	28	39	67.2
	" 1000	0	7	40	44	88	10.4	-	6	24	30	51.7
	S A 9kg 500	0	10	44	45	90	10.2	-	1	1	2	3.4
	" 1000	0	14	44	46	92	9.8	-	0	2	2	3.4
	対照 (無撒布)	1	22	42	43	86	6.8	-	18	40	58	100.0
濕土 (五十八%)	CIPC 200g 500cc	0	0	33	46	92	9.5	-	8	4	12	36.4
	" 1000	0	3	40	46	96	10.2	-	8	7	15	45.4
	S A 9kg 500	0	4	36	45	90	9.2	-	1	0	1	3.0
	" 1000	0	1	30	45	90	9.0	-	1	1	2	6.1
	対照 (無撒布)	0	26	43	45	70	9.7	-	26	7	33	100.0
小 (八十五%)	CIPC 200g 500cc	0	16	32	36	72	13.5	+	5	22	27	40.3
	" 1000	0	25	35	38	76	13.0	+	5	22	27	40.3
	S A 9kg 500	0	20	28	31	62	12.7	+	0	1	1	1.5
	" 1000	0	16	30	33	66	12.5	+	1	0	1	1.5
	対照 (無撒布)	5	27	31	35	70	10.9	-	23	44	67	100.0
麦 (五十八%)	CIPC 200g 500cc	0	18	34	38	76	13.2	-	7	4	11	45.2
	" 1000	0	8	34	37	74	14.8	-	10	5	15	71.4
	S A 9kg 500	0	22	37	39	78	11.6	-	1	0	1	4.5
	" 1000	0	18	35	38	76	12.4	-	1	0	1	4.5
	対照 (無撒布)	0	16	34	36	72	14.1	-	9	12	21	100.0

備考 12月8日播種, 覆土3cm, 12月9日除草剤撒布, 12月16日まで両区とも無灌水としそれ以後は両者同様に灌水, 3ポット平均。

合であつて、其の後の試験で100gは畸形が少ないことを認めている。また、SA 1cm 覆土は稍草丈が短い程度で異常発芽は見られず、同2~4cm 覆土のものは無害であつた。また、堆肥のみの区は発芽歩合は少ないが発芽したものは正常の生育である(第8図参照)。一方、雑草の発生は両薬剤によつてよく防除された。

2) CIPC, SA による麦の発芽前処理における土壌の乾湿と薬害

試験成績……12月8日にポットの土壌を乾土(容水量の58%)および湿土(容水量85%)になるよう水を加えて乾、湿両状態とした土に麦を播き、いずれも覆土の厚さを3cmにして翌日両剤の所用量を噴霧した。乾土も7日後より湿土と同様に時々灌水し、ガラス室下においてその麦の薬害および雑草の発芽を調査した。ここでいう乾土は普通の裏作圃より稍乾いた程度である。

第15表によれば乾土においては両剤とも薬害がないが湿土においてはSA区の小麥が少し発芽が悪く、地際部が赤色を帯び葉身は黄緑色となり、30日後には草丈が短くなり薬害が認められた。しかし、その後は濃色となつたがこれは肥効と見られる。裸麦は乾、湿ともに薬害が少なく、また、500, 1000cc とその液量をかえて撒布した両区間もその撒布濃度による反応差はないようである。一方、雑草は乾土では一般に発生が少く、薬害の大きい湿土のSAがまた防除効果も大きく、CIPCは湿土が乾土よりノミノフスマが稍多く発生した。CIPCは乾、湿ともに麦には影響が少なく、比較的安定性が見られた。

3) CIPC および SA による麦の発芽前処理における降雨の多少と薬害

試験成績……12月6日水分約60%の土壌に麦を播種して覆土を3cmの厚さにし、同9日両剤を撒布した。置床後当地方の1週間平均降雨量10mmとその2倍の20mmの割合の雨を4日間に3回分施して撒水した。

第16表 CIPC, SA による小麦の発芽前処理における降雨量と麦の発芽数, 草丈, および雑草数

処理方法 (反当)	麦播種後日数別発芽本数				1月26日草丈	薬害	12月27日雑草発生本数					
	6日目	10日目	24日目	発芽歩合			スズメノカタビラ	その他	合計	発生歩合		
一〇ミリ雨量	小 麦	CIPC 200 g	本	本	本	70	15.4	+	本	本	本	13.1
		S A 9kg	0	30	32	64	9.2	+	0	0	0	0.0
		無撒布	0	29	35	70	15.1	-	20	41	61	100.0
	裸 麦	CIPC 200 g	0	41	46	92	9.2	+	7	8	15	18.8
		S A 9kg	0	35	47	94	8.7	+	1	0	1	1.3
		無撒布	0	39	45	90	11.2	-	36	40	76	100.0
二〇ミリ雨量	小 麦	CIPC 200 g	0	32	38	76	16.3	+	6	1	7	9.5
		S A 9kg	0	19	31	62	8.2	+	0	1	1	1.4
		無撒布	0	30	34	68	13.9	-	18	56	74	100.0
	裸 麦	CIPC 200 g	0	46	47	94	10.9	+	19	2	21	35.6
		S A 9kg	0	40	45	90	8.0	+	0	2	2	3.4
		無撒布	0	38	43	86	9.8	-	23	36	59	100.0

備考 12月6日播種, 覆土3cm, 同9日除草剤撒布, 3ポット平均。

第 16 表によれば SA の雨量 10mm 時に 20mm 区では小麦の薬害が大きい。すなわち、小麦の発芽がおくれ、草丈が短かく、第 2～3 葉が褪色していたが、50 日後から肥効のためか、反つて濃色となつた。裸麦の SA は 10～20mm とも発芽の影響が少なく、草丈が無撒布よりやや小さい傾向がある。また CIPC は 20mm の降雨において小麦、裸麦とも葉が少し長くなり、幾分捻れる程度で薬害はほとんどない（第 9 図参照）。かく裸麦はこの環境下で小麦よりも両除草剤に対して抵抗性が大きかつた。

4) CIPC および SA による小麦の発芽前処理における土壌組成の影響

試験成績……壤土に砂を半量加えて砂壤土として、それらに小麦、裸麦を播き覆土を 3 cm の厚さにし、反当 SA 9 kg, CIPC 200 g を坪当 400cc の割合に溶かして撒布した。

第 17 表 SA, CIPC による麦の発芽前処理における土壌組成と麦の発芽、草丈および雑草数

処理方法 (反当)	麦播種後日数別発芽本数				1 月 26 日 草 丈 薬害	12 月 27 日雑草発生本数				
	6 日目	10 日目	23 日目	発芽 歩合		スズメノ チツボウ	その他	合計		
砂 壤	裸麦 { CIPC 200 g	0 [*]	33 [*]	35 [*]	70 [%]	9.3 ^{cm}	—	5 [*]	6 [*]	11 [*]
	S A 9kg	0	33	38	76	9.8	—	1	1	2
土	小麦 { CIPC 200 g	1	45	47	94	14.2	—	6	5	11
	S A 9kg	0	44	47	94	17.7	—	2	2	4
壤	裸麦 { CIPC 200 g	1	31	38	76	15.9	—	10	4	14
	S A 9kg	0	32	35	70	13.5	—	1	2	3
土	小麦 { CIPC 200 g	0	44	46	92	20.9	—	8	8	16
	S A 9kg	0	43	45	90	19.5	—	0	2	2

備考 12月7日播種、同9日除草剤撒布、覆土3cm、2ポットの平均。

第 17 表によれば両剤ともに壤土と砂壤土の両者間における発芽歩合には差がないが、草丈は壤土において大きく、砂壤土が特に薬害を受けたとは思われないので、恐らく砂中の土中養分の不足のために草丈が短くなつたものと考へられる。

以上ポット試験において CIPC は覆土が浅くて種子に触れるときは薬害が極めて大きい、覆土を 2 cm 以上の厚さにすれば湿つた土壌、または数日間に 10～20mm の降雨にあつても薬害が少ないのは同剤が揮発性があり、水に溶け難く、土壌表層に保持され、それ以下の層への滲入が少ないためであろう。一方、水溶性の SA はこの条件下では下層へ滲入し易いため小麦を害する。かく SA は CIPC よりも多雨、土壌過湿水分に対して比較的不安定であつた。

V 考 察

最近 10 年間の薬剤除草の進歩は実にめざましいものがあり、その間⁽⁴³⁾に雑草駆除について 3 つの重要な発見と発展があつた。それは (1) 2,4-D 類似除草剤の発見、(2) Pre-emergence weed control の紹介、(3) 少量薬液の噴霧技術の進歩がそれであるという。この Pre-emergence treatment (発芽前処理) の技術は各種の作物に除草剤の使用範囲と適用の道を拓けて、薬剤除草の研究ならびに実用化の上に大きな役割を果しつつある。

“Pre-emergence” および “Post-emergence” treatment の名称は各国の新技術語となつていて、前者は作物の播種後にそれが地上に萌芽する以前に後者は萌芽後に除草剤を撒布する方法をいい、わが国では前者を播種後土壌処理、後者を生育中処理または後処理と呼んでいる。

既述⁽³⁹⁾したようにアメリカの Anderson らが 1946 年に 2,4-D をトモロコシに播種後処理し、まったくの無中耕栽培に成功し、それを発芽前雑草駆除と名付けてから注目されるようになった。イギリスの Slade et al. らが 1940 年に NAA でこの発芽前処理と同じ方法で試験し、それが MCP⁽⁴⁰⁾ を生む端緒となつたというが、その最初の目的は⁽⁴¹⁾ Auxin の土壌中の微生物の生育促進効果を見るためであつたらしい。また、Blackman⁽⁴²⁾ によればイギリスで “Pre-emergence” という技術は玉葱の苗床の雑草駆除において実施したのが始まりであるという (1943)。アメリカでも 2,4-D の使用以前にが石油をもつてニンジン、タマネギ畑で Pre-emergence spray⁽⁴³⁾ が実施された。初期の研究 (Crafts and Raynor 1944) には California の Tule Lake Section で 1943 年の初夏においてタマネギを播いてから直ぐ dinitro phenol を撒布し除草試験をなした。その週間は雨がなかつたので好成績が得られたという。笠原⁽²⁶⁾ は石灰窒素の雑草防除試験として、小麦圃場およびポット試験で覆土を 0.5~2.5cm といういろいろの厚さにして、播種直後にその覆土上に石灰窒素を撒布した、そのとき覆土の厚さが 1.5cm 以上ならば反当 45kg の石灰窒素撒布は小麦にはほとんど無害で雑草防除には効果があつた。その成績は概要の発表であつたが、この石灰窒素施用方法は雑草防止ならびに施肥法としても一新法を附与したと信ずると記した。恐らく石灰窒素の発芽前処理としては最初ではなかつたと思う。Barrons⁽³⁴⁾ は雑草防除における発芽前処理を接触および残余発芽前処理の 2 つに区別した。イギリスでは⁽³⁴⁾ 1942 年頃からこの技術がそれらの 2 つの方向に発展しはじめたという。

残余発芽前処理 “Residual pre-emergence” treatment……作物および雑草の両者の発芽以前に撒布した除草剤の毒成分の残余活力のため土壌の表層を一時的に不毛化して雑草を防除する方法で、一名 selective soil sterilization とも呼ばれる。この方法の成功には選択性が重要であり、その選択性には一般に 2 つの機構がある。それは (1) 根の分布、(2) 生物化学的選択性であつて、もし雑草が浅い層から発芽して浅い層のみに分布する根をもち、作物はそれより下層に分布し、処理除草剤が土の浅い層のみに保持されれば深い層の作物には害がなく雑草のみを殺し、また作物は除草剤に対して抵抗性があり雑草は感受性があれば成功するだろう。処理技術としては除草剤が作物種子に接触しないように覆土を厚くし、水に難溶性で瀘過、滲透し難い薬剤を用いることがよいわけである。幸にして一般に雑草種子は小粒で浅い層からのみ発芽し、その除草剤に対する致死量も作物より少いところから、除草剤が作物によつて深い層から吸収されるよりも、浅い層から発芽する雑草によつてより早く吸収されて殺される場合が多い。一方この処理は根茎によつて深い層から萌芽する多年生雑草には効果が少ないことは明であらう。本処理には DNBP, TCA, NaPCP, 2,4-D, IPC, CIPC らが用いられる。

接触発芽前処理 “Contact pre-emergence” treatment……作物の発芽以前に萌芽している幼雑草を接触除草剤によつて殺草する方法であつて、撒布後に発芽するものには効果がない。一方、作物種子は未発芽で覆土下にあるので被害がない。この処理は作物が発芽する前に雑草の大部分が発芽することが必要であつて、長くかかつて発芽する作物では整地および播種から撒布まで長く待つことのできるの幼雑草が萌芽してから接触撒布で殺すことができる。なほ、この処理でよい結果を得るには (1) 播種の 7~10 日前に整地して種子床を用意する、(2) 播種のときできるだけ土を動かさないようにする (点播がよい)、(3) 撒布は遅くとも作物が発芽する 2 日前に撒

布することが必要である

本処理には H_2SO_4 , oil および短期間のみ土壌を不毛化する KCN, CaCN, dinitro 化合物, PCP が用いられている。なお, CaCN, dinitro 化合物, PCP, TCA, SA, ISA, らは接触および残余の両作用がある。

残余発芽前処理の成否は天候と土壌条件に関係が多い。撒布後降雨がなく土壌が乾燥しすぎれば除草剤が発芽する雑草種子のある層に十分にゆきわたらず、その防除効果が低下し、また、適度の雨のときは、土の浅い層に除草剤が均一に分布して雑草を殺し、それ以下の層の作物には害がない。一方多雨のときは除草剤が土壌の浅い層から下層へ移動するため、雑草防除には失敗し、深い層の作物を害する結果となる。また、土壌の組成、有機物や膠質物の多少によつて土の浅い層における除草剤の保持または固定力のちがいが影響する。一般に粘壤土、火山灰土らではこの処理が成功し易く、逆に砂壤土では失敗し易い。なお、土壌の化学反応、加水分解、微生物を通じての分解、また特別の場合は薬剤の成分の揮発力も影響する。例えば CIPC は土中で揮発し易い、それは IPC よりも発芽前処理として適するという。故にこの残余処理の成績の検討については実施期間の雨量、実施圃場の土壌水分、土壌の組成らを十分考慮しなければならない。接触発芽前処理は前述の残余処理よりは気象、土壌条件に関係することが少なく、整地、または播種から除草剤撒布まで土地が或る程度に湿つていて早く雑草が発芽すれば殺草効果が大きく、残余毒力がないかぎり各種の作物に安全に実施できるのである。

裏作麦の雑草防除には、従来不整地播における石灰窒素の使用以外にはまだその成果が一般に確認されていない。本問題は極めて困難視され、最近まで他の除草剤での試験例はあまり見なかつた。しかし、著者らが既報したように覆土を厚くした麦の発芽前処理によれば石灰窒素⁽²⁰⁾および従来耕地で使用していない SA⁽²⁰⁾ですら、それらの試験では可成りよい成績がえられた。また、井上⁽²¹⁾らがスズメノテッポウに効果の多い CIPC は麦には非常に感受性があるが厚い覆土で成功を見たことは注目すべきであろう。かく、発芽前処理は裏作麦圃においても除草剤の適用範囲を広くし、薬剤除草の実用化への期待を大きくしたといえよう。

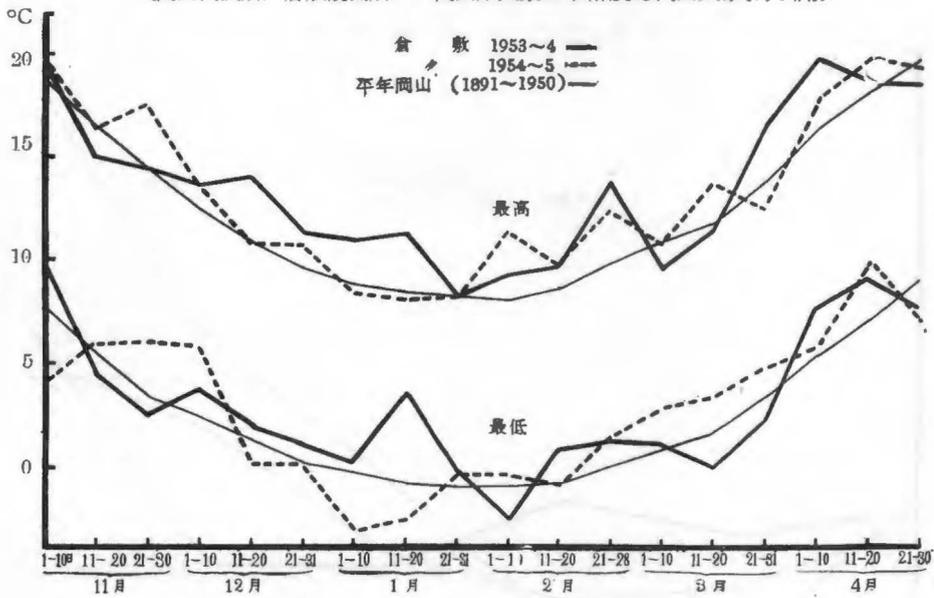
第 18 表 播種および除草剤撒布当時の降水量〔倉敷観測所調査〕

	11 月										
	10日	11~12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19~25日	27日	28~30日
1953年	0.2	0	1.0	0	12.4	29.7	0	0	0	0	0
1954年	0	0	0.9	0	0	0	0	6.3	0	55.1	0

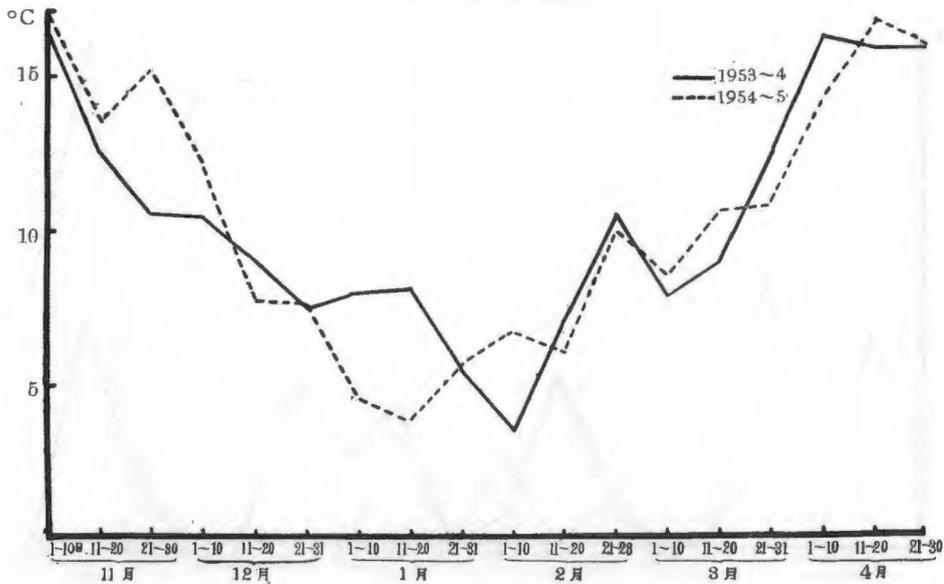
	12 月												
	1日	2日	3~6日	7日	8日	9日	10~13日	14日	15日	16日	17日	18日	19~31日
1953年	0	24.5	0	0.4	0	26.4	0	0	0	0.3	1.9	0	0
1954年	5.4	0	0	3.5	11.7	0	0	1.7	0	0	0	1.0	0

備考 1953年の播種処理……11月24日播種、12月4日除草剤撒布、1954年の全面処理……11月16日播種、11月20日同剤撒布、1954年の播種処理……(2条)11月17日播種、11月25日同剤撒布、同(1条)11月11日播種、11月16日同剤撒布。

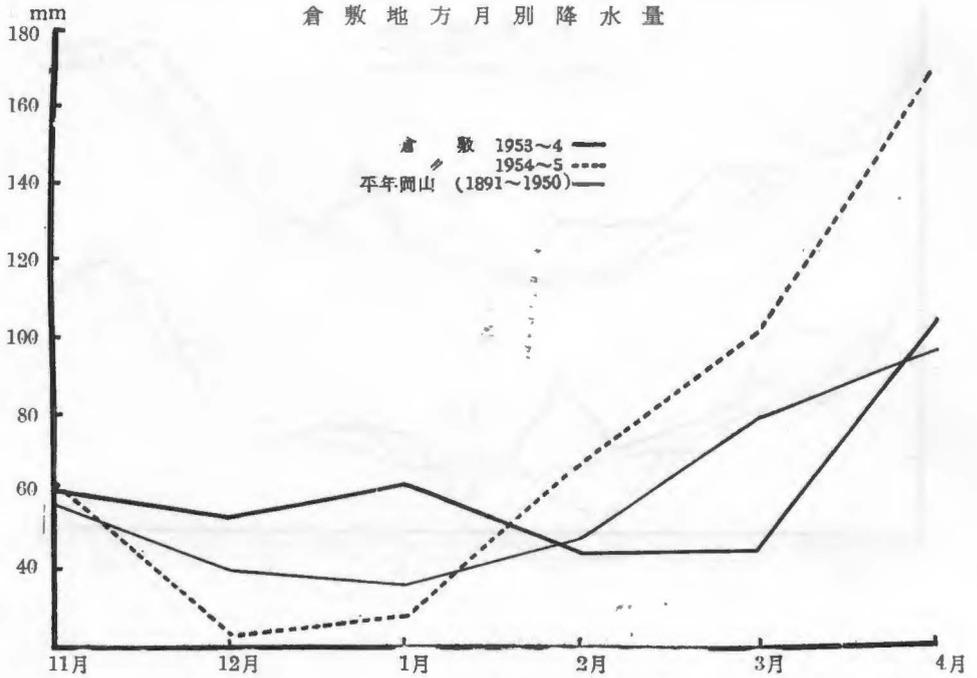
第4図 a 当地の11~4月における旬日最高および最低気温
 (岡山測候所, 倉敷観測所……岡山県気象60年報および岡山気象より引用)



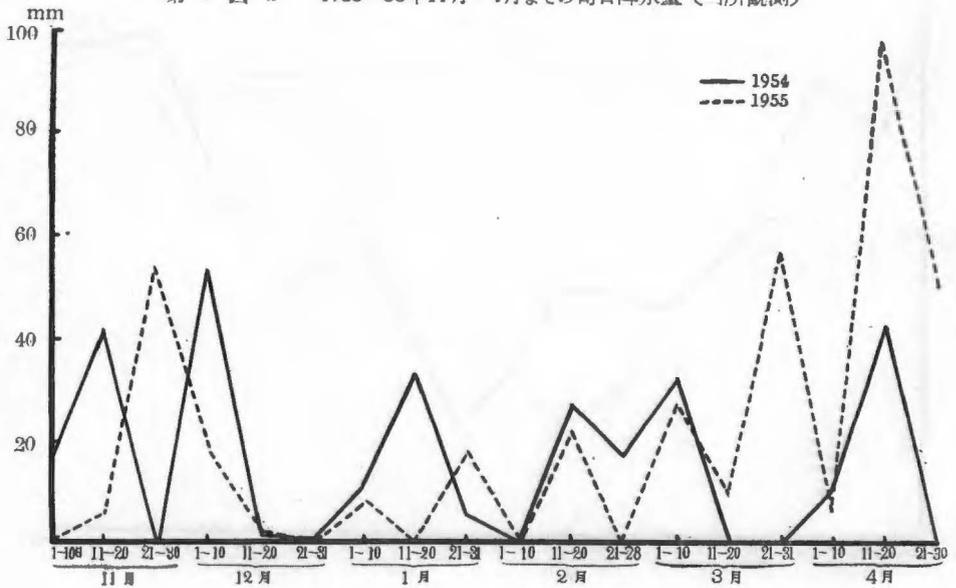
第4図 b 1953~55年の11~4月の旬日10時の気温
 (当所観測)



第 5 図 a 倉敷地方の月別降水量 (岡山測候所, 倉敷観測所)
 (岡山県気象60年報および岡山気象より引用)



第 5 図 b 1953~55年11月~4月までの旬日降水量 (当所観測)



第 19 表 諸除草剤による麦の発芽前処理と穀重および雑草量の100分比

処理方法 (反当)	播種処理 (2 條)				播種処理 (1 條)				全 面				処 理 区							
	小		大		小		大		小		大		小		大		小		大	
	穀重 100分比	雜草 100分比																		
I S A 9 (2.25) kg	—	—	107.8	48.7**	84.0*	72.5*	87.3	87.1*	103.1*	69.1*										
" 12 (3.00)	102.9	63.2	115.0	22.1**	98.5	69.0*	70.6*	83.9*	94.5	67.2*										
" 15 (3.75)	110.9	68.4	111.4	22.7**	87.5*	93.5	92.8	94.8	76.4	60.3*										
S A 6 (1.5)	103.8	96.8	112.5	14.2**	95.0	78.8	87.2	94.2	90.7	45.3**										
" 9 (2.5)	101.6	55.1*	106.5	49.1**	88.0*	73.5*	52.4**	82.1*	72.1*	32.6**										
CIPC 100 (25) g	105.4	29.3**	110.5	27.4**	85.3**	31.5**	53.8**	90.8	28.0**	27.7**										
" 200 (50)	103.1	8.8**	92.3	54.5**	85.0**	14.2**	19.8**	88.2	5.5**	8.5**										
" 300 (75)	89.6	13.5**	86.6	9.3**	79.4**	1.3**	5.3**	74.7*	1.7**	3.9**										
MCP 200 (50)	80.0*	46.7*	90.2	31.4**	59.2**	45.5**	61.7**	82.0*	30.2**	44.6**										
DNBP 500 (125)	98.4	63.5	111.2	45.0**	76.3**	27.7**	43.5**	97.9	33.1**	44.0**										
Ca CN 60 (15) kg	106.1	94.4	97.0	54.5**	106.0	60.6**	163.9	(130.9)**	61.5*	114.0										
無散布(除草)	100.0	44.3	100.0	58.6**	100.0	33.3**	8.0**	100.0	32.4*	6.3**										
" (無除草)	96.1	100.0	91.3	100.0	80.1**	100.0	100.0	75.8*	100.0	100.0										

備考 穀重は除草区に対する100分比, * (0.05) ** (0.01) で除草区と比べて有意差のあるもの, 雑草は無除草区に対する100分比, * (0.05) ** (0.01) で無除草区と比べて有意差のあるもの, 播種処理は株間の雑草を示し, 同1条処理区は雑草発生が少ない圃場で雑草量の多い圃場よりも各除草剤とも除草効果は大さくなっている。

さて、前述した本試験における ISA, SA, CaCN, DNBP らは接触および残余毒剤として両方の働きがあり、MCP, 2,4-D, CIPC は残余毒性としてのみ働くので、まず除草剤を2大別し、また雨量、土壌の湿り加減、畦全面または播溝撒布にわけて、それぞれの除草剤について試験成績を考察する必要がある。

ここに1953~4年および1954~5年の両年の試験年度における気温(10時, 最高, 最低), 降水量をそれぞれ平年と比較して見るために第4, 5図および第18表をかかげる。また、第8~13表から1954~5年の各圃場試験成績の穀收と4月中旬の雑草量について、除草区の穀收に対する各試験区の100分比ならびに無除草区の雑草量に対する100分比を纏めれば第19表の如くである。両年の各圃場試験はいずれも覆土の厚さを3cm以上になって除草剤を撒布している。

第1,2図および19表において雑草量は無除草区よりも有意の減少があり、穀收は除草区より有意の増減のない区は1953~4年試験のSAの播溝撒布の反当1.8~2.4kg, ISA 2.4kg, DNBP 100~200g, 1954~5年の試験の裸麦の畦全面撒布のCIPC反当100, 200g, DNBP 500g, ISA 15kg, SA 6kg, 小麦2条播溝撒布のCIPC反当25~75gとSA2.5kg, 雑草の発生の少ない圃場での1条播溝撒布の全処理区であった。

SA, ISAのように接触剤として働き、比較的土中での残余毒成分の分解が早く、後に肥効となるものは初期生育を著しく害しないかぎり、既報⁽²⁰⁾したように麦の生育、収量の低下がなかった。例えば1953年11月の雨量が平年よりも稍多い年に試験した第1, 2表では、雑草の発生が早く、加えてこの時の試験は播種から10日おくれて除草剤を撒布したので幼雑草を接触によつて殺し、その残余毒成分は撒布後の土壌の湿りが適度で土壌表層に保持されたりし麦にほとんど薬害が見られなかった。また1952~3年の試験⁽²⁰⁾の裸麦全面発芽前処理も坪当30g(反当9kg)はこれと同様な好成績が得られ、そのとき坪当40g以上は薬害を示した。これらに比べて1954年11月に始めた第3~11表の圃場試験は播種前から除草剤撒布後まで長い間雨がなく、土が乾燥しすぎ、雑草の発芽がおくれ、加えて撒布後2~7日に1時に55mmの大雨にあい、SA, ISAの防除効果は低かった。また、第15, 16表のポット試験のように播種後に土を過湿にしてすぐSAを撒布するか、またはSA撒布後にすぐ20mmの降雨を与えた試験では小麦は少なからぬ薬害を受けた。これはSAが水溶性のため毒成分が麦の播種層まで滲透したものと思う。しかし裸麦の薬害は小麦より低かった。本剤の発芽前処理は撒布を稍遅らして接触殺草をねらうのがよいようであるが、土壌の過湿によつて薬害を生じ易く安定性が少ないのが欠点がある。

石灰窒素の発芽前処理は既報⁽²⁰⁾の1952~3年および1953~4年の播溝撒布、反当9.4~38kg(2.5~10貫)試験で述べたように、覆土の厚さを2cmとした場合、反当9.4kg(全面38kg)は両年とも薬害がなく、雑草防除効果は湿つた土に撒布し、撒布後に雨のないときは雑草の防除効果が大きく、乾いた土では防除効果が少なかった。また反当19kg(全面75kg)以上の撒布は薬害の少ない場合は防除効果があり、薬害が多くて欠株ができれば、肥効のために雑草が茂り、石灰窒素の多いものが却つて雑草量が多くなつたと報告した。本報告の試験は土が乾いていたので石灰窒素の撒布前に土を濡したために初期の雑草防除には成功したが、3, 4月の高温と多雨のため反当60kgの多量撒布区が急に肥効となつて雑草の繁茂を助けた。全面処理の株間雑草は後まで防除効果があつたが、畦間雑草は無撒布区より多量となり失敗した(第2図および7図a参照)。穀收も肥効のため多くなつた。

DNBPは乾燥時の全面撒布が第19表のように小麦の生育を害し減収したが、裸麦は減収がなく、また播溝撒布は両年とも好成績であつた。このようにDNBPは少ない撒布量の麦の播溝発芽

前処理は乾湿土壌とも可成り安定性があるが、撒布量の多い小麦の畦全面発芽前処理は葉害が見られた。なお、その防除効果は CIPC について大きいようである。

残余成分として尙く 2,4-D, MCP の播溝反当 20~40 g は初期にはある程度の雑草防除効果が見られたが、その後、雑草が発生し 4 月中旬の雑草量は Na 2,4-D 40 g を除いた他は有意の低下がなく、効果が減少した。一方、小麦は Na 2,4-D により畸形のロール葉が見られ、2,4-D アミン塩は 2,4-D ソーダ塩よりロール葉が少なく、また MCP はロール葉の出現はなかつた。2,4-D 反当 20~40 g の播溝発芽前処理はいづれも減収の傾向があり、その減収は有意差の見られた区がある。MCP の反当 50 g の播溝撒布と同 200 g の畦全面の撒布はともに雑草の防除効果は大きい、麦の穀収は有意差をもつて減収した。この施用量は多すぎるようであり、同剤は麦の発芽前処理としては期待が少ない。

CIPC は第 1, 2 図、第 19 表の一括した表に見られるように畦全面の発芽前処理の反当 100~300 g または播溝撒布の反当 25~75g はともに供試除草剤の他のどの除草剤よりも雑草をよく防除した。特にスズメノテッポウは反当 100g もその発生が非常に少くなっている。ただしこの分量ではヤムグラ、ノミノアスマが第 3, 4 表にみられるようにその発生数は無撒布区に比べて約 1/2~1/4 発生し、後になりに大きくなって第 7, 8 表および第 2 図のように生草量は無除草と同じ位になっており、反当 200g 以上はこれらの雑草もよく防除した。また CIPC の撒布は全試験区とも株間雑草が手取除草区よりも雑草量が少なく、畦間雑草も中耕除草に劣らない防除効果を示している。一方、小麦の穀収は全面撒布において除草区の 80~85% でそれは有意差をもつて減収し、裸麦は同 300g 区の穀収が 75% でその減収は有意差があるが、100~200g 区は 88~91% でそれらの低下は有意差がなかつた。また CIPC の 2 条畦の播溝撒布では、75g 区が 90%、25~50g 区が 102~105%、1 条畦の播溝撒布では 50~75g 区が 87~92%、25g 区は 110% であつた。しかしそれらは増減とも有意差がない。このように全面撒布では小麦と裸麦とはちがい、裸麦の方が小麦より抵抗性が見られ、また、小麦において全面と播溝処理とは同率の撒布でもその使用絶対量が少ない播溝処理が小麦におよぼす害が少なく、除草区と同収または増収の傾向すら見られる。

結局、前述の供試験除草剤のうち麦の除草剤として実用化の期待がもてるのは CIPC の発芽前処理であろう。しかし既述されているように麦は CIPC に対して極めて感受性の高い植物であり、この報告のポット試験成績でも明らかにされたように覆土 1 cm の厚さで同剤反当 200g 撒布は、あたかもコルヒチン処理と同様な畸形幼植物が生じ、枯死するものが多い。しかし反当 100g では覆土 1 cm も畸形化が少くなる(未発表)。このような CIPC の使用は覆土を厚くすることが前提条件であつて、スズメノテッポウが優占的に発生する圃場では全面処理の反当 100g で十分であるが、その他の雑草が多い圃場では 100g 以上が必要であり、その時は小麦は減収のおそれがある。裸麦は小麦より抵抗性があつて反当 100~200g の撒布は有意の減収がない。播溝処理では畦間の中耕除草が必要であるが、手取除草の省略を目的とした反当 25~50g の CIPC 処理が減収がなく安全のようである。覆土を厚くするには、著者らは点播を採用している。しかし 3cm 以上の覆土は往々にして覆土そのものが麦の発芽障害となることがあり、この点から覆土を厚くすることによらない他の葉害回避の研究が課題となろう。なほ、DNBP も可成り好成绩であつたが防除効果が CIPC より劣り葉価も少し高いようである。またさらに土壌表層に保持されて発芽前処理によいという PCP⁽⁴⁰⁾ または特異な性状を有しとくに発芽前処理では作物種類によつて可成り大きい選択性をもつという新除草剤 CMU⁽⁴¹⁾ らとの CIPC との効力の比較試験もさらに必要な課題である。

VI 摘 要

D

1) 本課題の第3報として CIPC, DNBP, MCP, その他の除草剤による麦の発芽前処理の圃場試験とポット試験において覆土の厚さ, 土壌水分の多少などが雑草防除効果と麦の発芽, 初期生育におよぼす影響を見た。

2) 発芽時の麦は CIPC に著しい感受性をもつが, CIPC は土壌表層に保持され浸透しにくいので覆土を 2 cm 以上として撒布すれば, 麦の発芽初期生育の害作用を少なくすることができた。また CIPC は 3 cm の厚さに覆土した場合は多雨, 過湿条件下にも比較的安定性があった。これらの処理において裸麦は小麦よりも CIPC の被害に抵抗性が見られた。

3) 圃場試験で覆土を約 3 cm とし, CIPC の反当 100~300g の麦の全面発芽前処理は雑草特にスズメノテッポウをよく防除した, 反当 100g では, ヤヘムグラ, ノミノフスマが可成り残り, その防除には反当 100g 以上の撒布を要するようである。一方, 麦におよぼす影響は反当 100~200g においては, 裸麦は有意の減収がないが小麦は減収した。なお, 反当 300g の施用は裸麦, 小麦とも害が可成り大きく, 収量の低下は有意差があった。

4) 小麦の播溝発芽前処理として CIPC 反当 25~75g は株間雑草をよく防止し, 一方, 穀収は 75g 区が減収したが, 25~50g は除草区と同収であった。この播溝撒布は畦間の中耕除草を必要とするが全面撒布よりも安全性があつて実用化の期待もてる。

5) 1953~4 年の試験で DNBP の小麦の播溝発芽前処理において反当 100~200g は雑草を可成り少なくし, 小麦の減収はなかつた。しかし, 1954~5 年の全面発芽前処理の反当 500g は小麦を害し減収した。しかし, 裸麦は減収がなく, よい成績であった。

6) 麦の播溝発芽前処理において反当 20~40g 施用の MCP は Na 2,4-D よりは葉の畸形および収量の低下が少なかつたが, 雑草防除効果も低かつた。しかし, 全面発芽前処理で反当 200g の撒布は雑草除草効果が大いだが, 小麦, 裸麦とも害し著しく減収した。この施用量は多すぎるようである。

7) 1954~5 年のように播種および薬剤撒布時に土が極めて乾燥したときは, ISA, SA の雑草防除効果が低く, 麦におよぼす被害は少ないが, ポット試験で見られたように過湿で SA の撒布は雑草はよく防除されたが, 一方, 小麦を害した。

8) 石灰窒素の反当 60kg の麦の全面発芽前処理は初期の雑草防除および株間雑草には後まで効果が見られたが, 畦間雑草は例年よりは 3, 4 月が多雨, 高温のために無除草区以上に茂り, 防除効果が少なくなつた, しかし, 麦の収量は多肥のため増収した。

参 考 文 献

- (1) Ahlgren, G. H., G. C. Klingman, and D. E. Wolf. Principles of weed control. New York. 1951. (2) AKamine, E. K. Plant-growth regulators as selective herbicides. Univ. Hawaii Agr. Exp. Sta. Circ. 26; 7-43. 1948. (3) Anderson, J. C., and D. E. Wolf. Pre-emergence control of weeds in corn with 2,4-D. Jour. Amer. Soc. Agron. 39; 341-42. 1947. (4) Anderson, W. P., P. J. Linder, and L. W. Mitchell. Evaporation of some plant growth regulators and its possible effect on their activity. Science. 116; 502-3. 1952. (5) Audus, L. J. Plant growth substances. London. 1953. (6) 荒井正雄,

川島良一. 新除草剤 MCP, SES と 2,4-D の作用特性の差異. 農及園. 30 (12); 83—5. 1955.

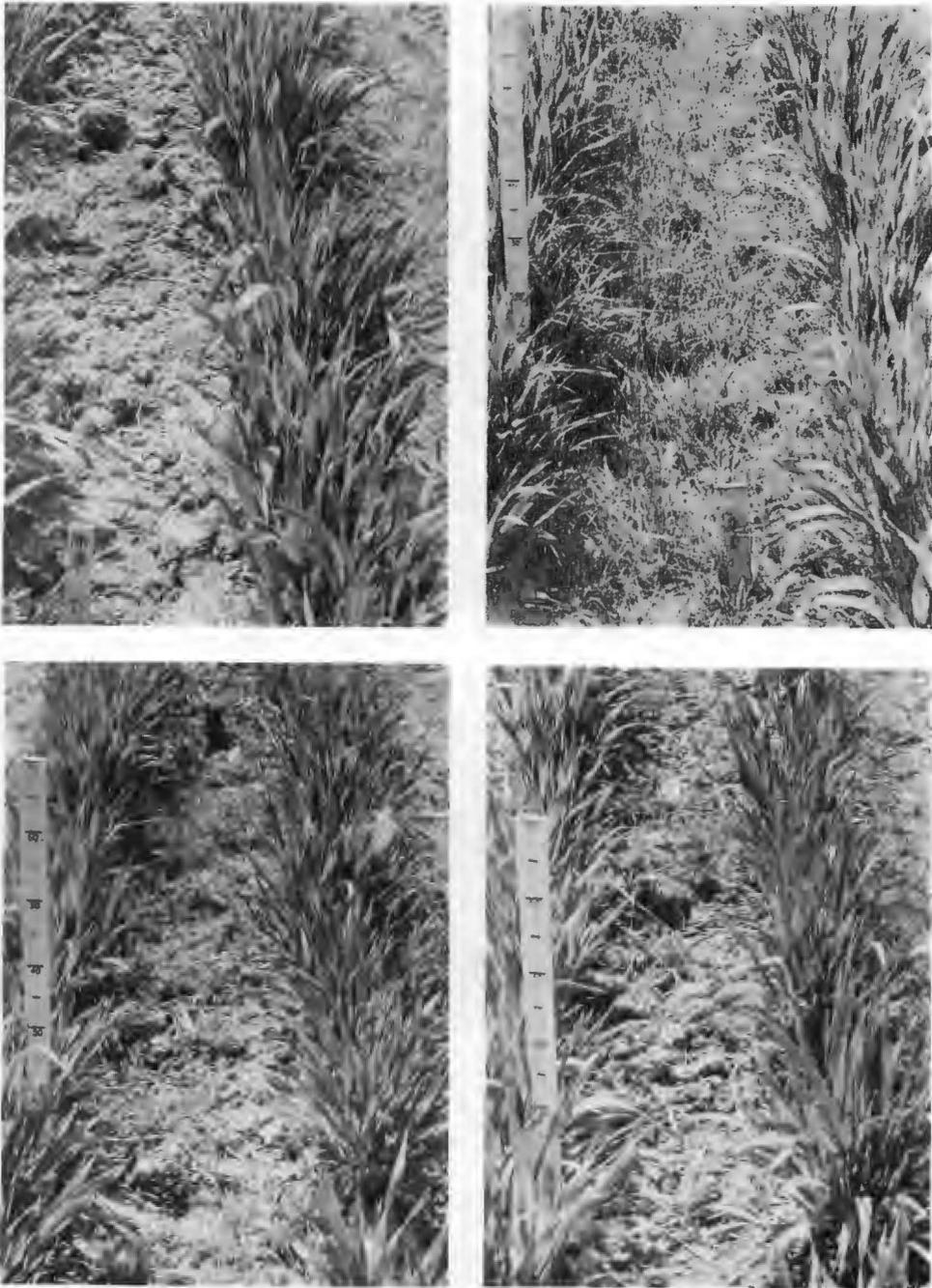
(7) Blackman, G. E. The Principles of selective toxicity and the action of selective herbicides. *Sci. Progress.* 1527; 637—651. 1950. (8) Blackman, G. E. and Roberts, H. A. Studies in selective weed control. I. The control of annual weeds in winter wheat. *Jour. Agr. Sci.* 40 (1); 1950. (9) ———, Studies in selective weed control. II. The control of annula weeds in spring cereals. *Jour. Agr. Sci.* 40 (2); 1950.

(10) Blackman, G. E., W. G. Templeman, and D. J. Halliday. Herbicides and selective phytotoxicity. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 2; 199—230. 1951. (11) Blackman, G. E. Studies in the principles of phytotoxicity. I. The assessment of relative toxicity. *Jour. Exp. Bot.* 3 (7); 1—27. 1952. (12) Blackman, G. E., M. H. Parke and G. Garton. The physiological activity of substituted phenols. II. Relationships between physical properties and physiological activity. *Archives Biochem. Biophys.* 54 (1); 55—71. 1955.

(13) British weed control conference. Report of recommendations sub-committee—The response of agricultural and turf weeds to herbicides MCPA, 2,4-D, DNC, DINOSEB. 427—56. 1953. (14) Crafts, A. S. Herbicides. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 4; 253—82. 1953. (15) ———, A new herbicide 2,4-dinitro-6-secondary-buty phenol. *Science.* 101 (2625); 417—8. 1945. (16) Crafts, A. S. and H. G. Reiber. Studies on the activation of herbicides. *Hilgardia Cali. Staf.* 16 (10); 485—500. 1945. (17) DeRose, H. R. Absorption of some new herbicides by plant. North Eastern weed control Confer. New York. 1951. (18) Fryer, J. D. and J. G. Elliott. The effect of 2,4-D Amin on clean cereal crops. *Proc. British weed control Confer.* 37—52. 1953. (19) Harris, L. E. and G. R. Hyslop. Selective sprays for weed control in crops. *Ore. Agr. Exp. Sta. Bull.* 403; 31. 1942. (*Exp. Sta. Rec.* 87 (6); 798. 1943 所載) (20) Holly, K. The effects of volume application-rate on the activity of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid. *Jour. Sci. Food Agr.* (7); 308—12. 1952. (21) ———, The use of synthetic growth-regulating substances for the selective control of perennial weeds. *Proc. IInd Inter. Congr. Crop. Prot.* (1950). (22) 兵庫県立農業試験場. CIPC 除草試験成績 1—2. 1954. (23) 上遠章. 農薬綜典. 東京. 1954. (24) Ivens, G. W., G. E. Blackman, Inhibition of growth of apical meristems by ethyl phenylcarbamate. *Nature.* 166; 954. 1950. (25) ———, and E. K. Woodford. The development of selective weed control in horticultural crop. Report of 13th Inter. Horti. Congr. 1—10. 1952. (26) 笠原安夫. 薬剤による雑草駆除試験. 第11報. 小麦畑播種即日石灰窒素施用の薬害回避と雑草防止について. *農学研究* 37 (1); 6—7. 1947. (27) ———. 新除草剤 IPC. 農及園. 25 (9); 15—16. 1950. (28) ———. IPC による畑地雑草防除の基礎的研究 (1). *農学研究.* 40 (1); 25—39. 1951. (29) ———. 水田裏作麦圃の雑草防除に関する研究. 第1報. 同誌43 (2); 73—85. 1955. (30) ———. 同題. 第2報. 同誌 43 (2); 88—104. 1955. (31) Kasasian, L. A comparison of the effects of MCPA and 2,4-D on annual weeds. *Proc. British weed control confer.* 74—80. 1953. (32) Litzenberger, S. C., A. H. Post, and G. H. Bingham. Controlling broad-leaved annual and bianual weed with Sinox. *Mont. Agr. Exp. Sta. Bull.* 430; 1—18. 1945. (33) ———, Value of severan chemicals as selective herbicides for vegetable crops. *Proc. Amer. Soc. Horti. Sci.* 47; 415—20. 1945. (34) Minarik, C. E. Pre-emergence herbicides and their behavior. *Proc. 5th Ann. Meeting.* (35) Martin, H. Guide to the chemical used in

- crop protection. Sec. edition. Canada Dept. Agr. 1953. (36) Norman, A. G., C. E. Minarki, and R. L. Weintraub. Herbicides. Ann. Rev. Plant Physiol. 1; 411-68. 1950.
- (37) Parker, C. Experiments with various pre- and post-emergence chemical treatments for weed control in sugar beet. Proceedings British weed control Confer. 274-81. 1953. (38) Phenson, L. L. Elements of plant protection. New York. 1951.
- (39) Roberts, H. A. and G. E. Blackman. Studies in selective weed control. III. The control of annual weeds in leguminous crops with 2,4-dinitro-6-secondary-butyl-phenol. Jour. Agr. Sci. 40 (3); 264-74. 1950. (40) Roberts, H. A. and E. K. woodford. DNBP for the control of weeds in peas. Agr.: Jour. Minis. Agr. 58 (6); 268-73. 1951.
- (41) Robbins, W. W., A. S. Crafts and R. N. Raynor. Weed control. New York. 1952. (42) Schwendiman, A., J. H. Torrie and C. M. Briggs. Effect of Sinox, a selective weeds spray on legume seedling, weeds and crop yeild. Jour. Amer. Soc. Agron. 35 (10); 901-908. 1943. (43) Shaw, W. C. and R. L. Lovvorn. Recent advances in chemical weed control. Agr. Chemi. 8 (5); 32-35. 127-9. 1953. (44) Simon, E. W. and G. E. Blackman. Studies in the principles of phytotoxicity. IV The effects of the degree of nitration on the toxicity of phenol and other substituted benzenes. Jour. Exp. Bot. 4 (11); 235-50. 1953. (45) Sweet, R. D. and J. R. Havis. Pre- and Post-emergence chemical weeding of several a vegetables. Proc. Amer. Soc. Horti. Sci. 51; 515-525. 1948.
- (46) Templeman, W. G. and W. A. Sexton. Effect of some arylcarbamic esters and related compounds upon cereals and other plant species. Nature. 156; 630. 1945. (47) Templeman, W. G. and D. J. Halliday. Field experiments in selective weed control by plant-growth regulators. I. Weed control in cereal crops. Jour. Exp. Agr. 18 (69); 19-30. 1950.
- (48) Torrie, J. H. and C. M. Briggs. Effects of Sinox, a selective weed spray on legume seedling, weeds and crop yield. Jour. Amer. Soc. Agron. 35 (10); 901-8. 1943. (49) Westgate, W. A. and R. N. Raynor. A new selective spray for the control of certain weeds. Univ. Calif. Coll. Agr. Exp. Sta. Bull. 643. 1-36. 1940. (50) Wiese, A. G. and R. S. Dunham. Fall applications of IPC and CIPC for killing wild oats prior to sowing oats. Agron. Jour. 46 (8); 358-60. 1954. (51) Witman, E. D. The story behind the herbicide CIPC. Agr. Chem. 8 (10); 50-52. 1953. (52) Witman, E. D. and W. E. Newton. Chloro IPC a new herbicide. North Eastern weed control Confer. New York. 1951. (53) Woodford, E. K. The mode of action of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid. Jour. Sci. Food Agr. (8); 349-53. 1952.
- (54) ———, CMU. exploratory experiments under British Conditions., Proc. British weed control. Conf. 319-326 1953. (55) Rademacher. Von B. Über den Einfluss von Kälteperioden auf die 2,4-D-Wirkung beim Hafer. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. pflanzdn. 62 (3); 166-174. 1955. (56) 竹松哲夫, 藤沢新, PCP による水田雑草防除に関する基礎及応用試験研究, 宇都宮大学農学部 (プリント) 1955.

附記 本研究の一部経費は農林省応用研究費を充当して遂行した, こゝに当局ならびに供試除草剤を送付された関係者各位に深謝の意を表する.



第 6 図 CIPC による裸麦の全面発芽前処理と雑草発生の状況 (1954~5)
 左上…除草 右上…無除草
 左下…CIPC 100g 右下…CIPC 200g
 (11月16日播種, 11月20日除草剤撒布, 4月7日撮影)

a

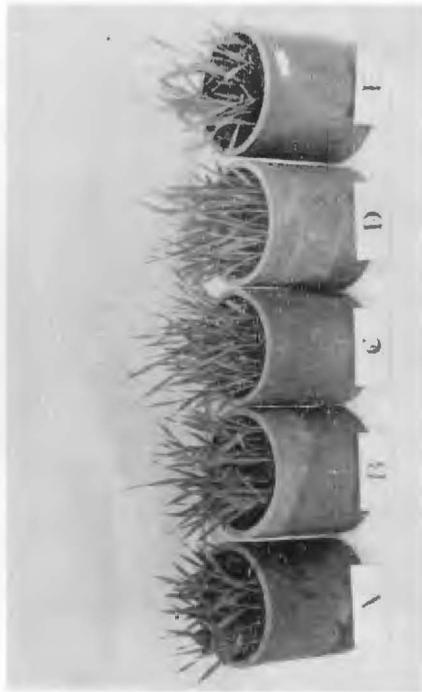
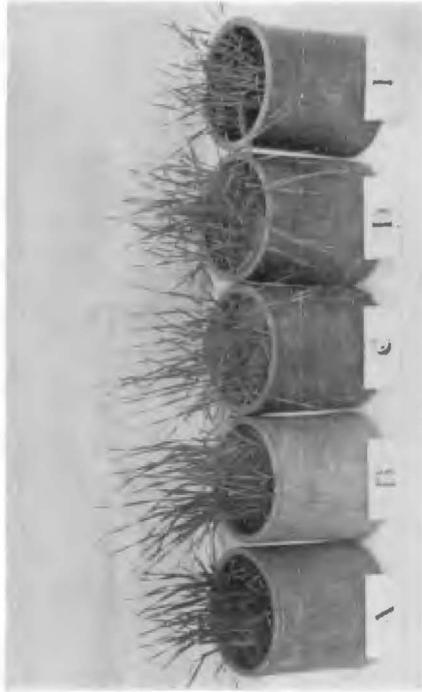


b



第 7 図 a 諸除草剤による小麦の発芽前処理と株間の雑草量 (1954~5)
上, 左から 無除草, 除草, ISA 9kg, " 12kg, " 15kg, CaCN 60kg
下, 左から SA 6kg, " 9kg, MCP 200g, DNBP 500g, CIPC 100g,
CIPC 200g, " 300g, CMU 50g, " 100g
(11月16日播種, 11月20日除草剤撒布, 4月21日撮影)

第 7 図 b DNBP による小麦の発芽前処理と株間の雑草量 (1953~4)
A...無撒布 (無除草), B... " (除草), C...DNBP 反当 100g, D... " 150g, E... " 200g
(11月24日播種, 12月4日除草剤撒布, 5月14日撮影)



第 8 図 a CIPC および SA による麦の発芽前処理における覆土の厚さと薬量 (1954~5)

左上……小麦 SA 9kg

左下……裸麦 "

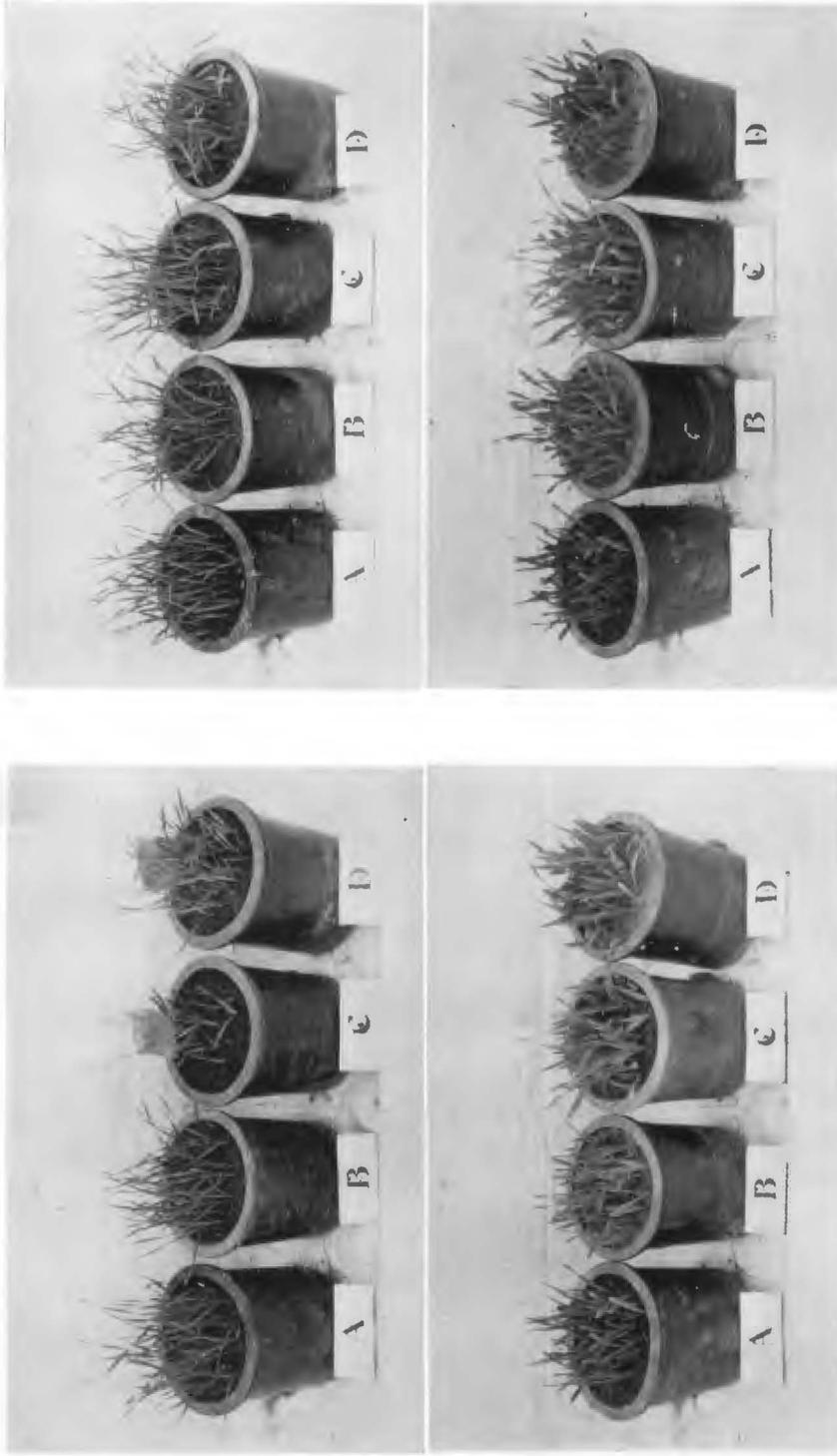
右上……小麦 CIPC 200g

右下……裸麦 "

A…覆土 1cm, B…2cm, C…3cm, D…4cm, E…堆肥のみ (12月1日播種, 12月4日除草剤撒布, 1月5日撮影)



第 8 図 b CIPC による麦の発芽前処理における覆土の厚さと薬害 (1954~5)
 上左……CIPC 反当 200g 覆土 1cm. 右……無撒布 覆土 3cm
 下左から CIPC 200g 覆土 1cm, " 2cm, " 3cm, " 4cm
 (第 8 図 a 左上と同じ)



第 9 図 CIPC および SA の麦の発芽前処理における降雨量の多少と葉害 (1954~5)

左上……小 麦 SA 9kg
 左下……裸 麦 "
 A, B……無撒布, C…除草剤撒布後 20mm雨量, D… // 10mm雨量
 右上……小 麦 CIPC 200g
 右下……裸 麦 "
 (12月6日播種, 12月9日除草剤撒布, 1月5日撮影)