

圃場温室とその利用

(財)日本植物調節剤研究協会研究所 横山 昌雄

2つの圃場温室

圃場温室は除草剤の選抜を初期段階から一般水田に近い条件で年間を通して行い、除草剤の開発の迅速かつ効率化を図ることを目的として発案され、そして植調協会の「水田そのものを温室にする」という考案をもとに実際の水田上に建設された。一般に新規合成化合物の初期選抜はポットなどの小さな容器で行われているが、圃場温室を利用することで、初期段階から一般水田に近い条件で選抜することが容易になり、合成から登録までの時間が短縮されることが期待できる。現在、植調研究所では規模の大きな選抜試験が可能な一号棟と小規模試験用の二号棟が建設されている。

圃場温室一号棟

圃場温室一号棟は、平成2年に一年中試験できる圃場を作るという目的で、4アールの水田の上にハウス資材（屋根は紫外線を透過しやすい資材：スパーソーラー）を用い温室を建てた。土壌を沖積土壌に客土し、春夏期には温室側面を開放、秋冬期には設置した温風ボイラーで加温し、試験を実施した。「温室の中に田んぼがある」そんな温室であった。その後、徐々に改良を加え、現在の一号棟になった。

まず、試験準備を効率化や観察を容易にするために、水田の中に通路を設置した。通路とい

っても水田の上に渡しを作るのではなく、水田の中にU字溝を設置し、田面より低い歩行用の通路を作った。これにより腰を曲げずに作業ができるようになり、稲苗の移植や雑草の播き込みを容易にし、初期選抜に重要な観察が容易にできるようになった。一見、4台の大型の試験ベットを備えた温室に見えるが、4筆の水田を持つ温室である。さらに、特長として言えることは秋冬期に植物の良好な生育を確保するために、土中40cmに温水パイプを設置し、秋冬期の地温を制御するようにしたことである。

以上の設備を備えたことで、一年中、除草剤の初期選抜を圃場レベルに近い状態で行えるようになった。特に、秋冬期には一般の温室ではなかなか得られない自然に近い生育をする検定植物を確保できるようになった。

この4つの水田ベットは、それぞれ約70m²（2m×35m）の規模で、現在年4回、1月、4月、6月、10月に水稻を移植し、試験を行っている。圃場温室一号棟は希望する会員企業にも利用してもらっており、また当研究所との共同研究なども実施しているが、最近是一部をジャンボ剤やフロアブル剤の基礎的な拡散性の検討にも利用している。

試験は小規模の枠試験（20cm×20cm、20cm×40cm）から適用性に近い規模（2m×2m）まで実施できる。なお、拡散性試験は40cm×7.5

mで行っている(写真-1)。

圃場温室二号棟

平成6年に建設した圃場温室2号棟(写真-2)は1号棟の経験を生かし、予め1号棟の機能を備えたものを設計し、研究所内の水田に建設した。二号棟についての建設経過、試験準備などは以下のとおりである。

建設経過

2号棟は研究所内にある火山灰土壌の3.5アールの水田(写真-3)の上に建設した。建築手順としては、まず水田全体の表土の約50cm深の火山灰土壌を取り除き(写真-4)、均平に鎮圧した(写真-5)。周囲に杭を打ち(写真-6)、コンクリートの基礎を造成。次に、歩行通路にするU字溝を設置し(写真-7)、U字溝とU字溝の間に地温調節用の温水パイプを配管し(写真-8)、その上に沖積埴壌土を客土した。U字溝はふつう道路などに敷設する場合には砂利や砂で基礎固めし設置するが、温室圃場ではU字溝の下からの漏水を避けるために、地面を崩さず、粉末コンクリートを敷いた土壌の上に直接設置した(写真-9)。また、U字溝のつなぎの部分にはゴム製の漏水防止パットを用い、水漏れを防止した(写真-10)。以上のように、水

の動きをできるだけ一般水田に近くなるように工夫した。水田の整備が終了した後に(写真-11)、温室の骨組みを組立(写真-12)、屋根を立ち上げた(写真-13)。屋根には評価する化合物の分解がより自然に近い条件で行われることを考え、紫外線の光を透過しやすい硬質フィルム(スルーライト：ダイキン製)を使用した。フィルムの張り付けが完成した後、外枠の温水パイプの配管や水道の配管を行い(写真-14)、温水用および温風用のボイラーを設置した(写真-15)。用水は地下水を汲み上げ利用している。また歩行用通路をコンクリートで勾配を付け(写真-16)、最後に排水槽(写真-17)と排水調整池(写真-18)を直列に配した。

選抜試験の実施

2号棟は主に小規模の試験枠を用いた、初期選抜試験としての活用を目的に建設した。2週間毎に60日間の試験を行えるように、水田ベット(1m×30m)を6列作り、年間を通してローテーションして利用できるようにした。ベット間の水漏れをなくす工夫をしたことにより、使用しているベットの両脇の水漏れはほとんどみられない。現在、一回の試験に20cm×20cmの試験区が500区程度設置できるようになり(写真

表-1 初期選抜の諸条件

1. 温度	
4月～9月	特に調節せず(側面および天窓の開閉を実施)
10月～3月	室温平均20℃ 地温平均18℃
2. 土壌	
沖積埴壌土	腐植含量4% 陽イオン交換容量16cmol(+)/kg, pH5.6
減水深	0.5～1cm/日
3. 水稻	日本晴 2～2.4葉期 移植深度1.5cm 1本植え 4本/枠
4. 雑草	ノビエ, コナギ, アゼナ, キカシグサ, ミゾハコベ, ホタルイ(ウリカワ), (ミズガヤツリ)
5. 処理時期	移植後1日および雑草生育期
6. 試験規模	20cm×20cm

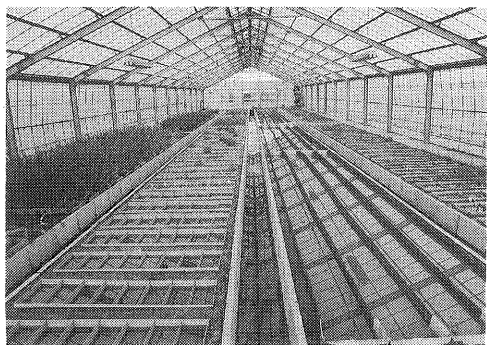


写真-1 圃場温室一号棟の試験風景

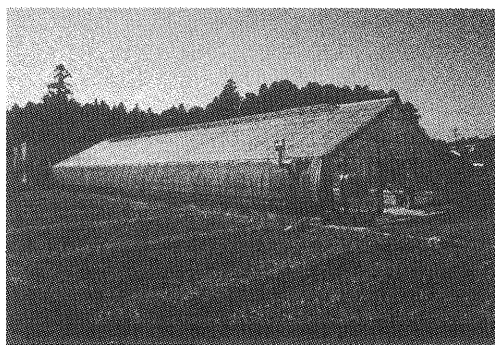


写真-2 圃場温室二号棟全景



写真-3 圃場温室二号棟建設前の水田

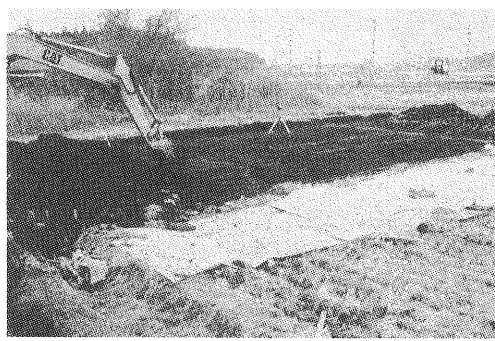


写真-4 表層土壌の剥ぎ取り

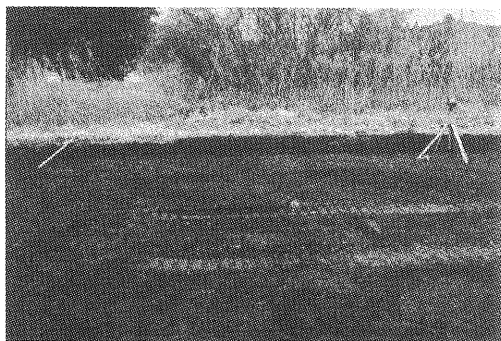


写真-5 土壌を均平

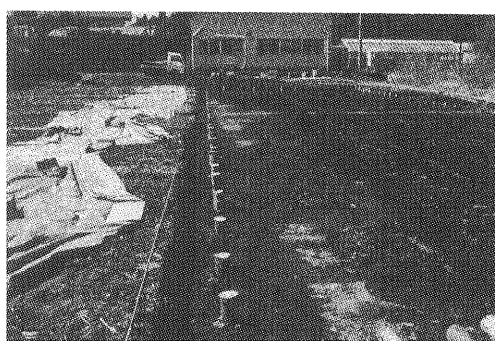


写真-6 温室基礎の杭打ち

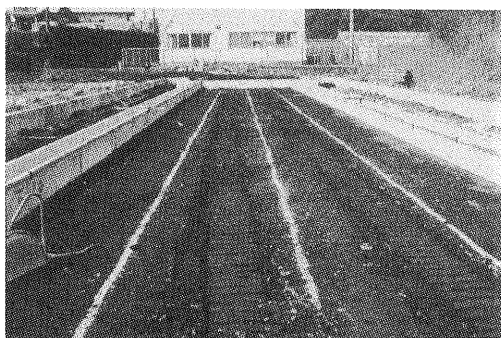


写真-7 歩行用U字溝の設置

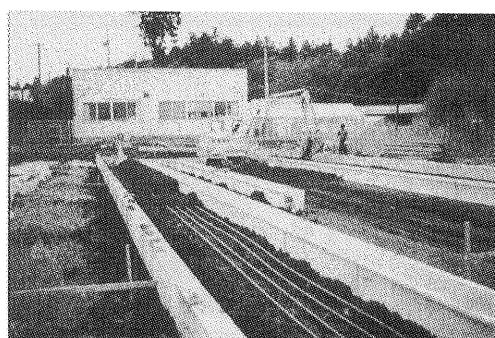


写真-8 温水パイプの配管

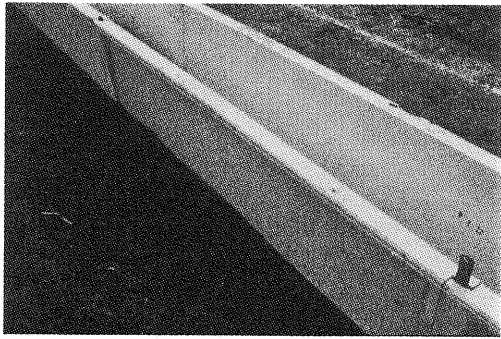


写真-9 粉末コンクリートの上に置いたU字溝

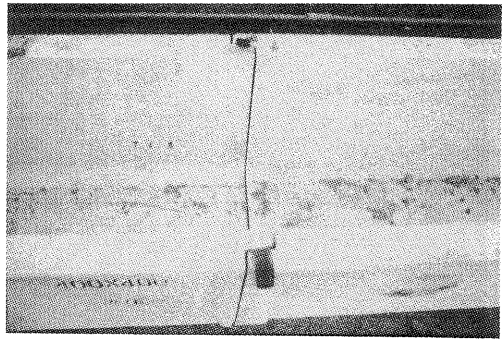


写真-10 U字溝の繋ぎ

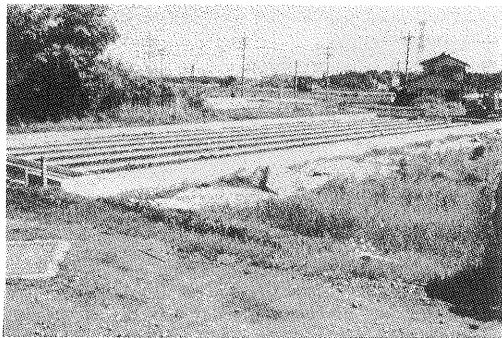


写真-11 温室基礎と水田ベットの完成



写真-12 温室の骨組みの組立

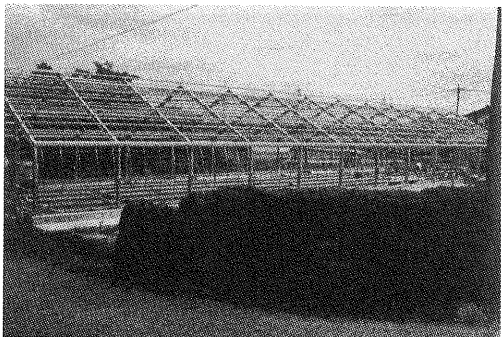


写真-13 屋根の立ち上げ

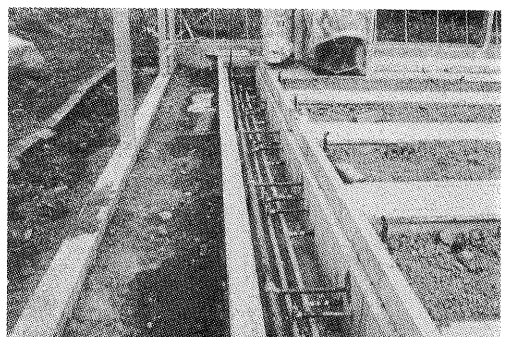


写真-14 温水パイプと水道の配管

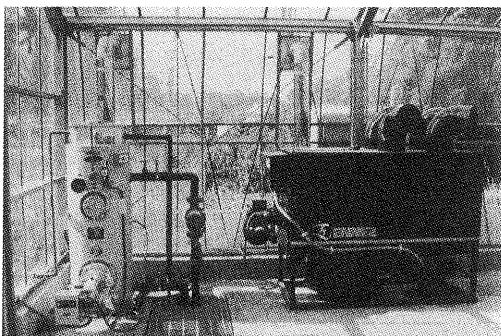


写真-15 温風および温水ボイラー



写真-16 歩行通路の勾配作成

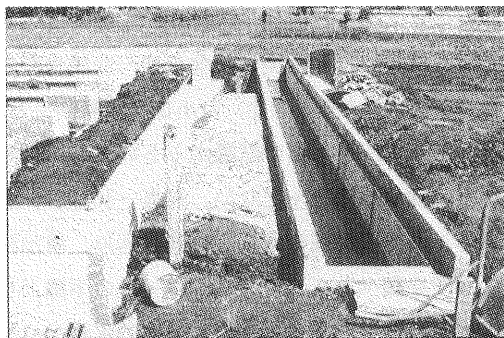


写真-17 排水槽

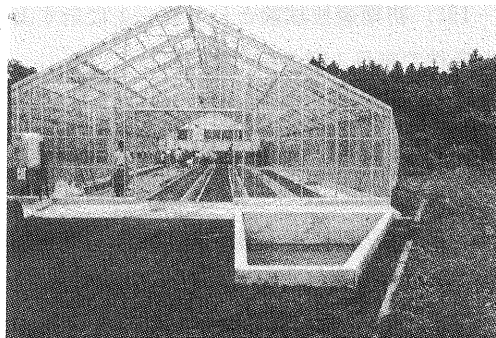


写真-18 排水調整池



写真-19 試験区の様子

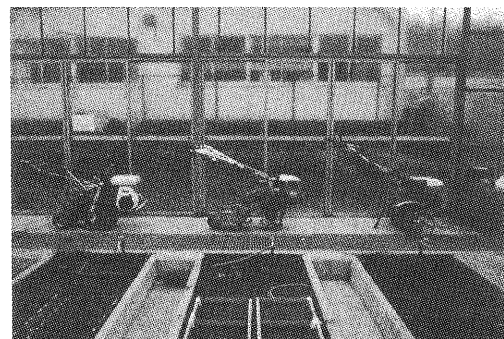


写真-21 小型機械 左：土壌剥ぎ取り，中：耕起，
右：代かき

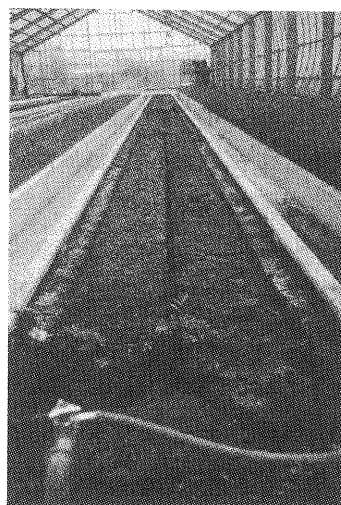


写真-20 試験終了後のベット



写真-23 試験枠の設置 (20cm×20cm×15cm：16連)



写真-22 耕起後のベット

－19), 初期選抜試験として表－1に示すような条件で毎月1回の割合で利用している。

選抜試験の準備

試験に利用したベットの表土は毎回入れ替える。水を落として、土壌が涸いた後(写真－20), 表土を5cm深取り去り, 小型耕耘機(写真－21)で耕起する。新しい土壌を加え, 再度耕起し(写真－22), 一昼夜で湛水して, 代かきを行う。土壌は6・7年分を用意しているが, 使用後は屋外の水田に3～4年間放置し, 再利用している。

代かき後, 無底の試験枠を設置し(写真－23), 検定植物を植える。水稻は機械移植用の育苗箱で育苗し, 適度な葉期の苗(写真－24)を選別し, 移植する(写真－25)。ノビエなどの一年生雑草は予め水に浸漬しておいたものを土壌表面に播種する(写真－26, 27)。イヌホタルイは水浸漬後, 数ヶ月冷蔵庫で低温保存して置いた種子を土壌表面に播種するか, 水浸漬後8時間以上光照射した種子を土中に混和する。ウリカワ, ミズガヤツリなどの多年生雑草は低温保存して置いた塊茎を土中に挿入する。試験枠内への給水は脱脂綿を利用し, 常に枠外の水位を高くしておき, サイホンの原理にて試験区内に水を補給している(写真－28)。

薬剤処理後は2・3

日間脱脂綿を外し,

薬剤の移動を防ぐ。

写真－29は完成した

試験枠である。

圃場温室の減水深

温室圃場の特徴の

一つは減水深が一般

水田と同様の状態に

あることである。耕起や代かきを丁寧に行うことで, 試験ベット全体にかなり均一な減水深を得ることができる。また, 小さな試験枠でも, ワグネルポットなどの試験ポットのように壁面からの漏水がほとんどない。写真－30はワグネルポット内で無底のカップを差し込み, 減水深の様子を調べたものである。ポットの下部より落水すると, まずカップの外周囲の水がなくなり, 中のカップ内の水は残る。これはポットの壁面からの漏水が多いことを意味している。それに対して, 圃場温室の試験枠では無底の円筒を入れた場合, 試験枠内とその中の円筒内の減水深はほぼ同じになり(写真－31), 枠の壁面からの漏水がほとんどないことを示している。現在, 減水深をほぼ均一に制御することはできるが, その程度を制御することはできない。如何にして減水深の程度を制御するかは今後の課題である。

検定植物の生育について

圃場温室では, 外気温が下がる秋冬期(10月下旬から3月)には加温し, 室内や地温をそれぞれ18～20℃に制御しているが, 春夏期は温室を開放し, 外気温で試験を行っている。圃場温

表－2 圃場温室における検定植物の葉期の進展

試験時期	移植時の 水稻	ノビエ始 迄の日数	ノビエ1.5L 迄の日数	ノビエ	コナギ	イヌホ タルイ	水 稲
4月	2.2L	+3	+8	1.5L	1.0L	1.3L	3.5L
5月	2.2L	+3	+10	1.5L	1.0L	1.2L	3.5L
6月	2.2L	+4	+10	1.8L	1.5L	1.8L	4.0L
7月	2.3L	+2	+7	1.5L	1.5L	2.0L	4.1L
9月	2.2L	+5	+11	1.5L	1.0L	1.2L	3.8L
10月	2.3L	+4	+14	1.5L	1.0L	1.2L	3.5L
11月	2.2L	+5	+12	1.5L	1.0L	1.2L	4.0L
12月	2.2L	+5	+13	1.5L	1.0L	1.3L	4.2L
1997年1月	2.1L	+5	+15	1.5L	始	1.3L	4.2L
2月	2.1L	+6	+15	1.5L	1.0L	1.3L	3.5L
3月	2.1L	+3	+15	1.5L	1.0L	1.3L	3.5L

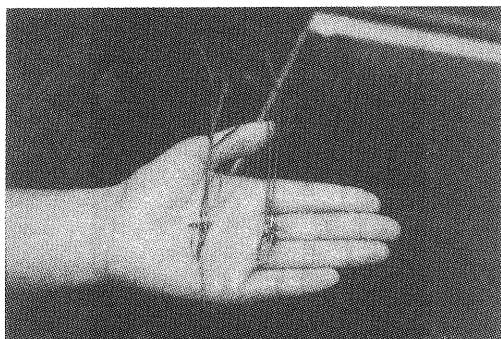


写真-24 移植時の苗葉期、根長を揃える

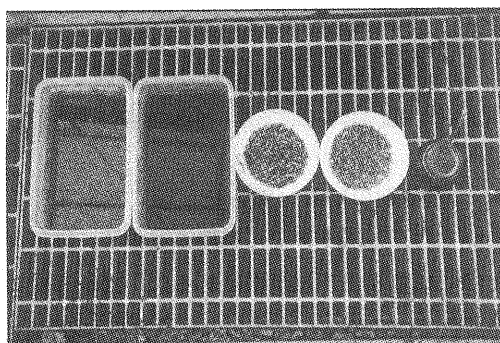


写真-26 播種準備のできた雑草種子および塊茎

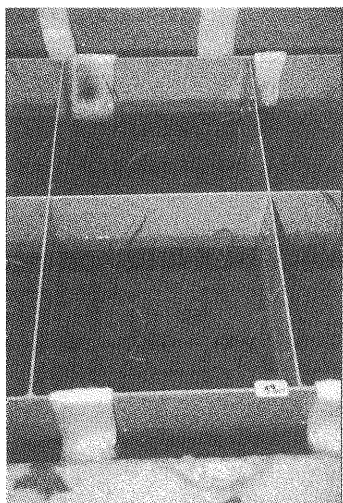


写真-28 試験枠と給水用の脱脂綿

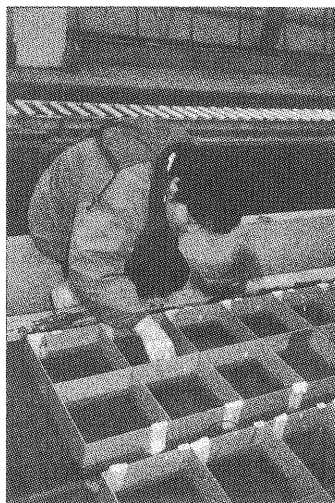


写真-25 移植 1.5cm深に植える

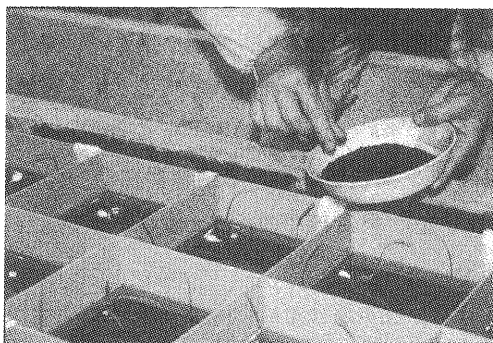


写真-27 雑草の播種

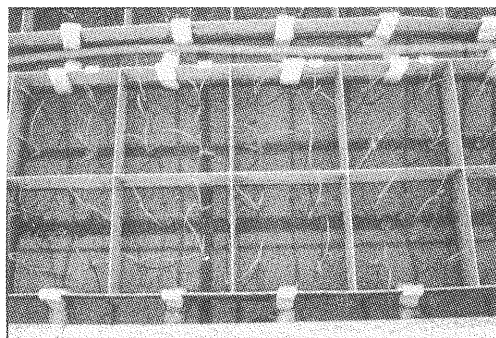


写真-29 完成した試験区

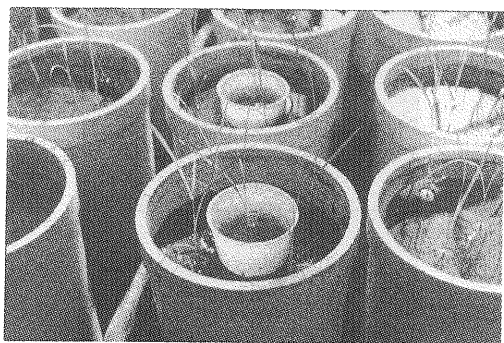


写真-30 ワグネルポットの減水深 無底コーヒークップの中に水が残る

室二号棟における検定植物の生育について表-2に示した。4月から9月まで(春夏期)の試験期間では検定植物の生育はそれぞれ時期の温度に支配されているが、室温や地温を制御する10月から3月までの間はほぼ同様の生育が得られる。この時期の検定植物の生育は東北地域や各地の早期栽培における生育に類似しており(表-3)、秋冬期での代替え試験として活用できる。

また、圃場温室では小規模(20cm×20cm)枠試験でもポット試験に比べ、水稻や雑草の生育が良好で、一般圃場に近い生育が得られ(表-

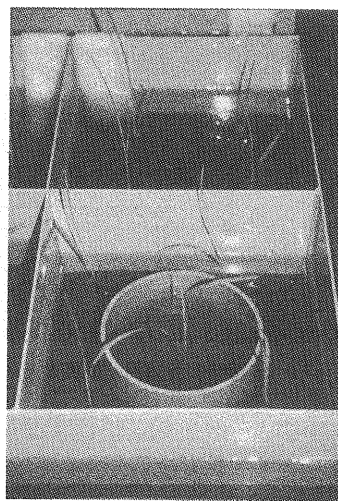


写真-31 試験枠内の減水深 円筒の内外ともに同じ

3)、除草剤の効果・葉害を正確に判断することができる。ポットでは夏期の試験で、雑草が突然に枯死することが稀にあるが、圃場温室の枠試験ではそのようなことは全く見られない。

以上のように圃場温室は年間を通して利用することが出来除草剤の効果・葉害の地域間の変動についても事前に検討することが可能となった。

表-3 検定植物の葉期の進展

検定植物	圃場温室			
	11月	一般 福島	圃場 茨城早期	場 福岡早期
水稻	7.1	5.8	6.2	6.4
ノエビ	6	5	4	6.5
コナギ	5	4	4	5
イヌホタルイ	5	5	4	5
広葉	4	3	4	—

注) 移植40日後の葉期

表-4 秋期における圃場温室での検定植物の生育

検定植物	枠		ポット	
	葉期	草丈	葉期	草丈
水稻	7.1	48cm	6.8	45cm
ノエビ	6	25	5	25
コナギ	5	4	3	1
イヌホタルイ	5	5	3	2
広葉	4	1.5	2	0.3

注) 11月における移植40日後の生育