

野菜セル成型苗での除草剤の安全性と問題点

——抑制型除草剤の場合——

(財)日本植物調節剤研究協会 横山 昌雄・下川 英仁・土田 邦夫

1. はじめに

農業生産技術の大きな目標の一つは生産効率の向上(省力, 軽作業)であり, 近年農業従事者の高齢化, 労働力の減少などによりその必要性は極めて高く, 緊急に解決しなくてはならない問題である。

セル成型苗は育苗から定植までの作業の軽減に役立つ技術として, すでに実用化され, 普及している。小田はセル成型苗の特徴として育苗システムができあがっていること, セル成型トレイが軽くそれ自体持ち運びやすいこと, 苗が小さく小面積で大量の苗を扱えること, 輸送性に優れること, 鉢の形状が優れ定植等の作業が容易であることをあげ, 普及した理由としている。

セル成型苗が導入され約10年経過しているがその普及は近年とくに急速である。1992年には1千haであったのに対して1996年には2万haに達することが見込まれている。

さて, セル成型苗はキャベツ, ハクサイ, レタスなど大規模に作付けされている品目でとくに普及が進んでいる。これらの野菜では雑草防除のために除草剤を使用する場合が少なくない。

現在, セル成型苗での栽培だからといって特別に除草剤を選んでいるわけではなく, セル成型苗での特別な使用法が作られてもいない。しかし, 今後, セル成型苗がキャベツやハクサイ,

レタスに限らず, 野菜全般に普及するであろうことを考えると除草剤の安全性について明確にしておく必要がある。

ここでは, 平成6年度に開催されたセル成型苗に対する除草剤の適用についての研究会で検討された内容をもとにセル成型苗の除草剤の安全性とその利用について多少の私見を交えて紹介する。

2. セル成型苗と薬害

——小さい苗は安全か——

セル成型苗の野菜に除草剤を使用するときには「セル成型苗のような小さい苗は安全であろうか」という素朴な疑問を抱くのではないだろうか。確かに, 常識的には小さい植物のほうが除草剤に対する感受性は高い。除草剤の使用時期を示すとき, 雑草何葉期まで, 作物何葉期以上と表現する。セル成型苗に関して言えば通常の移植苗に比べて小型であり, 除草剤に弱い印象がある。

これまで地床苗ではセル成型苗のように小型の苗を定植する機会が少なく, 苗の大きさと除草剤との関係を詳しく調べた例はほとんどなかった。セル成型苗を育てるトレーにはいろいろなサイズがあり, それによって苗の大きさも変わる。そこで, 植調研究所ではセル容量の大きさと薬害との関係をキャベツのセル成

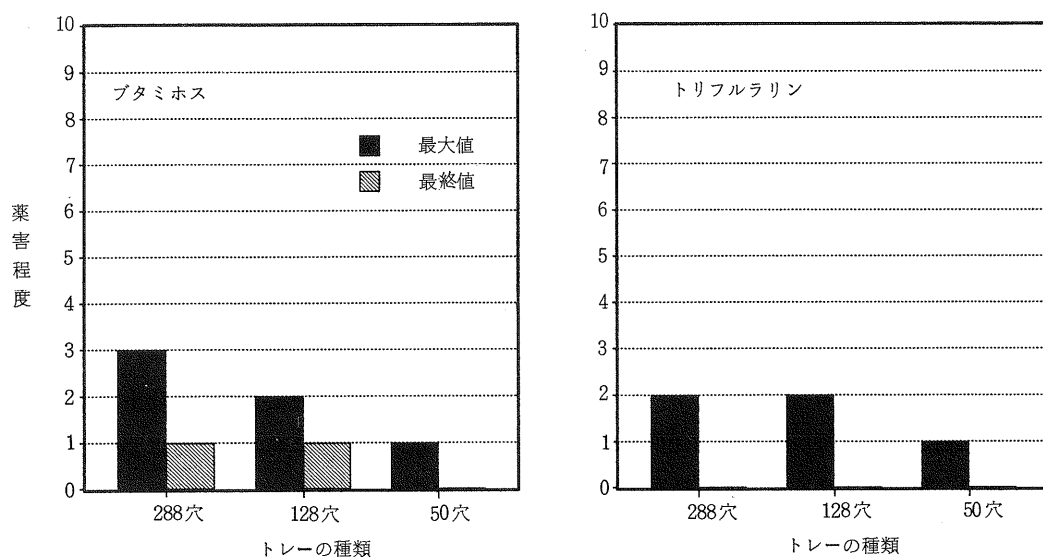


図-1 セル容量の大きさと被害との関係

供試作物: キャベツ (将軍甘藍) 定植と薬剤処理日: 7月5日 移植時の葉齢: 3葉
 供試薬剤: ブタミホス乳剤 80ml/a トリフルラリン乳剤 60ml/a
 被害の程度: 0: 無害~10: 枯死

表-1 移植時のキャベツ葉齢と被害との関係

葉令	供試薬剤	プラグトレイ	定植時の草丈	薬害		症状
				最大	最終時	
2葉期	ブタミホス乳 40ml/a	288穴	11.8 cm	0	0	なし
		128	10.0	0	0	なし
		50	10.3	0	0	なし
	トリフルラリン乳 30ml/a	288	11.8	0	0	なし
		128	10.0	0	0	なし
		50	10.3	0	0	なし
3葉期	ブタミホス乳 40ml/a	288	13.3	2	0	生育抑制
		128	16.3	2	0	生育抑制
		50	18.5	1	0	生育抑制
	トリフルラリン乳 30ml/a	288	13.3	0	0	なし
		128	16.3	0	0	なし
		50	18.5	0	0	なし
4葉期	ブタミホス乳 40ml/a	288	14.8	3	2	生育抑制
		128	19.5	3	1	生育抑制
		50	19.5	2	0	生育抑制
	トリフルラリン乳 30ml/a	288	14.8	2	0	生育抑制
		128	19.5	2	0	生育抑制
		50	19.5	1	0	生育抑制

注) 栽培条件

供試作物(品種): キャベツ(味春) 播種: 5/7 薬剤処理: 移植直前
 移植(ポット): 5/25~6/13 移植時のキャベツの葉齢: 2葉期, 3葉期, 4葉期
 薬害程度調査: 0: 無害~10: 完全枯死

型苗を用い、ブタミホス通常使用量の2倍量を投与して調べた。その結果、セル容量が小さい方が薬害がしやすい傾向があることが確認された(図-1)。セル容量が小さいほど苗も小型であると考えるのが普通であり、やはり、小さな苗は除草剤に弱いと考えられるだろうか。兵庫農総試の竹川はトリフルラリン、ペンディメタリン、ブタミホスなどの抑制型除草剤はセル容量が小さいほど抑制が多く出る傾向があることを指摘しており、また一方地床苗でも同様に抑制がみられ、セル成型苗との明らかな差はないとしている。この点についてさらに調べるために、同じセルで育てた苗を定植時期を変えてみた。すると、苗令が進むほど、言い換えれば苗が大きくなるほど薬害がでやすくなる傾向がみられた(表-1)。つまり288穴のセルトレーでも、128穴のセルトレーでも、50穴のセルトレーでも同様に令の進んだ苗で薬害が出やすくなった。どうもセル成型苗の除草剤の薬害は野菜の大きさや苗令との関係だけで起こるのではないようである。

セル成型苗では苗の令が進むと管理の具合により、根がセルの中で必要以上に育ち、形成した根鉢の表面を覆うようになる。このような現象はセル成型苗に限ったことではなく、普通の苗でも管理によっては見られる現象である。根鉢を覆う根の被度と薬害の関係をブタミホス、トリフルラリンを供試して調べたところ、キュウリのセル成型苗では根鉢の表面の3割以上を根が覆うと症状が現れ、7割以上になると生育抑制が1ヶ月後まで残る結果となった(図-2)。住友化学の研究所で根の露出程度を人為的に調節して、薬剤との接触と薬害との関係をキャベツのセル成型苗(128穴)を供試して調べた。その結果根鉢を土で覆い露出をなくした苗や根鉢

に根があまり露出していない苗では薬害がみら

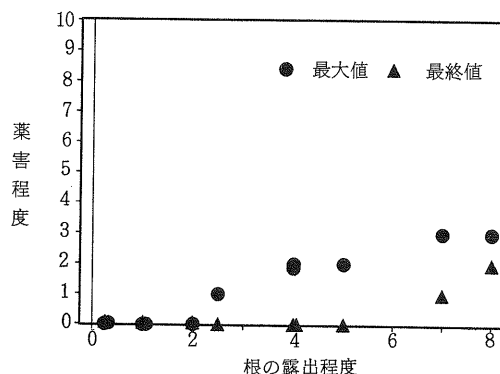


図-2 根の露出程度と薬害程度の関係

栽培条件: 表1と同じ
 供試薬剤: ブタミホス乳剤 40ml/a
 根の露出程度: 根鉢表面全体に占める根の被覆度
 0: 0%~10: 100%
 薬害の程度: 0: 無害~10: 枯死

(処理後21日 地上部茎葉長)

(薬量: f ml/a)

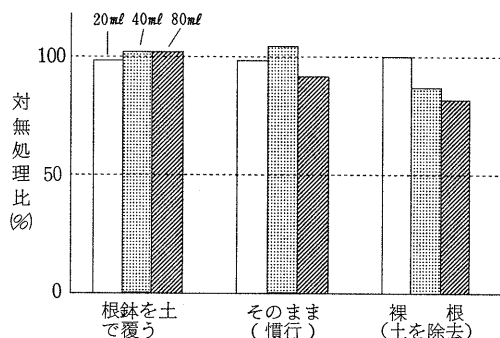


図-3 根部露出程度の違いによる薬害の比較

供試作物: キャベツ(四季穫)
 使用セルトレー: 128穴セルトレー
 供試薬剤: クレマート 50%乳剤
 薬剤処理および移植日: 1994年3月8日
 処理時生育ステージ: 葉齢 本葉2.1~2.2葉、
 草丈13~15cm
 根部露出方法: 根鉢を土で覆う 無処理土(滅菌砂壤土)を根鉢部分に薄く(厚さ2mm程度)まぶし、根部露出を無くして移植。
 そのまま(慣行) 根鉢形成苗を慣行通り移植。
 裸根(土を除去) 根鉢部分の培土を除去し、根部を完全に露出させて移植。

れないのに対して、根鉢部の土をふるい落として、根を露出させた苗では薬害がでることが判った(図-3)。以上のことを考え合わせるとセル成型苗では除草剤による薬害の発生は苗の大小よりは苗の根と薬剤との接触の機会の多少の方が大きな要因になっていると考えられる。

一方、竹川は除草剤による薬害はセル成型苗とか地床苗とかいった苗の種類の違いが関与しているのではなく、苗の生育そのものの善し悪しが薬害に現れることを指摘し、苗の生育の悪い割合がセル容量の小さいセル成型苗では大きく、セル容量の大きいセル成型苗や地床苗では小さいのではと考察している。セル成型苗の生育の善し悪しと薬害との関係については今後さらに検討が必要であろう。

3. セル成型苗の除草剤の適用

—— 圃場試験では ——

次に1994年に各地の試験場で行われた圃場試験について、栽培条件と結果の概略を示した。

・農林水産省野菜・茶業試験場

供試作物(品種): キャベツ(金系201)定植時2~3葉

作 型: 露地普通

播 種: 3/25 定 植: 4/27

セルトレー: 72穴, 200穴

除 草 剤: ブタミホス乳剤 40ml/a

処理時期: 定植前処理

結果の概要: 除草剤処理とセル容量の小さい場合に生育が若干劣った。

供試作物(品種): レタス(グレートレーク
ス336)定植時3葉

作 型: 露地普通

播 種: 3/25, 定 植: 4/27

セルトレー: 72穴, 200穴

除 草 剤: ブタミホス乳剤 40ml/a

処理時期: 定植前処理

結果の概要: 除草剤処理でセルトレーの種類に関係なく生育がやや劣ったが、セル成型苗であるが故にその影響が大きいということではなかった。むしろ、セル成型苗の導入による苗の生育促進効果が大きいので、除草剤による若干の生育抑制を補って余りあると考えられる。

・茨城県農業総合センター園芸研究所

供試作物(品種): キャベツ(金系201)定植時4~5葉

作 型: 夏まき冬どり

播 種: 8/1, 定 植: 9/1

セルトレー: 128穴

除 草 剤: ブタミホス乳剤 20, 40ml/a,

ブタミホス粒剤 400, 600g/a

処理時期: 定植直前, 定植翌日, 定植3日後

結果概要: 定植当日降雨があり、ブタミホス乳剤の40ml/区で生育抑制が認められたが、それ以外の試験区では薬害は認められなかった。

・長野県野菜花卉試験場

供試作物(品種): キャベツ(YRSE)定植時4~5葉

作 型: 春まき夏どり

播 種: 3/15, 定 植: 4/22

セルトレー: 136穴

除 草 剤: ブタミホス乳剤 20, 40ml/a,

ブタミホス粒剤 400, 600g/a

処理時期: 定植直前, 定植3日後

結果概要: 定植時の埋め戻しで、穴あけ作業時に壊れた薬剤処理層が土壌に混和されて苗の根部に付着することが処女土壌で埋め戻すことで回避できることが判った。しかし、その後の生育や収穫時の収量、品質に差が見ら

れないことから、定植作業によって薬剤が根部に付着する程度であれば薬害は発生しないと考えられた。定植後の処理では収穫不能株が出るほど強い薬害が発生した。

・三重県農業技術センター

供試作物（品種）：キャベツ（若峰）定植時
3～3.5葉

作 型：夏まき

播 種：6/28, 定 植：7/25

セルトレー：128穴

除 草 剤：ブタミホス乳剤 20, 40ml/a,
ブタミホス粒剤 400, 600g/a, トリフルラ
リン粒剤 400, 600g/a

処理時期：定植3日前, 定植直前, 定植3日
後

結果概要：薬害は認められず, 各薬剤とも当
日処理では手取り除草区より多収であった。

・島根県農業試験場

供試作物（品種）：キャベツ（YRしぶき2
号）定植時4.5葉

作 型：夏まき

播 種：7/26, 定 植：8/30

セルトレー：144穴

除 草 剤：ブタミホス乳剤 20, 40ml/a,
ブタミホス粒剤 400, 600g/a, トリフルラ
リン乳剤 20ml/a

結果概要：定植3日前, 定植直前, 直後, 定
植3日後, 各処理区とも可視的な薬害も初期生
育への影響も全く認められなかった。

・鹿児島県農業試験場大隅支場

供試作物（品種）：キャベツ（アーリーボー
ル）定植時2～3葉

作 型：晩夏まき

播 種：8/26, 定 植：9/19

セルトレー：128穴

除 草 剤：ブタミホス乳剤 20, 40ml/a,
ブタミホス粒剤 400, 600g/a, トリフルラ
リン乳剤 30ml/a, トリフルラリン粒剤 500
g/a

処理時期：定植直前, 直後

結果概要：生育初期から収穫まで薬害などの
影響は認められなかった。

4. セル成型苗での利用

——安全に使用できるか——

今回試験を担当した研究者のほとんどはセル
成型苗のために特別な検討を必要としないとい
う意見を持っていた。セル成型苗を適期に定植
すれば問題がない, すでに植調協会の委託試験に
セル成型苗を採用しており, 問題があれば解明し
対応策を講ずれば良いなどがその理由である。
また, 除草剤委託試験においては従来から薬害
に関する検討も十分行っているとの指摘もあっ
た。

生産現場でも現在のところ, セル成型苗で除
草剤が問題になっている例は少ない。また, 実
際にセル容量の小さい288穴トレーを使用して
も薬害等が問題になっていない地域もある。一
方, セル成型苗を使用して初期生育が劣っても,
理解して使用している場合もあるようで, 除草
剤を効率よく利用している農家も少なくない。
小田が指摘するように, セル成型苗の導入によ
る苗の生育促進効果が大きいので, 除草剤によ
る若干の生育抑制を補って余りあると考えるの
であろうか。セル成型苗が最も普及している県
の一つである長野の上杉は通常の管理で育苗し
たセル成型苗であれば定植時に埋め戻す土壌に
混じる薬量程度では問題になる薬害はほとんど
起こらないと試験結果を考察している。各試験
場の圃場試験で薬害ほとんど見られないという

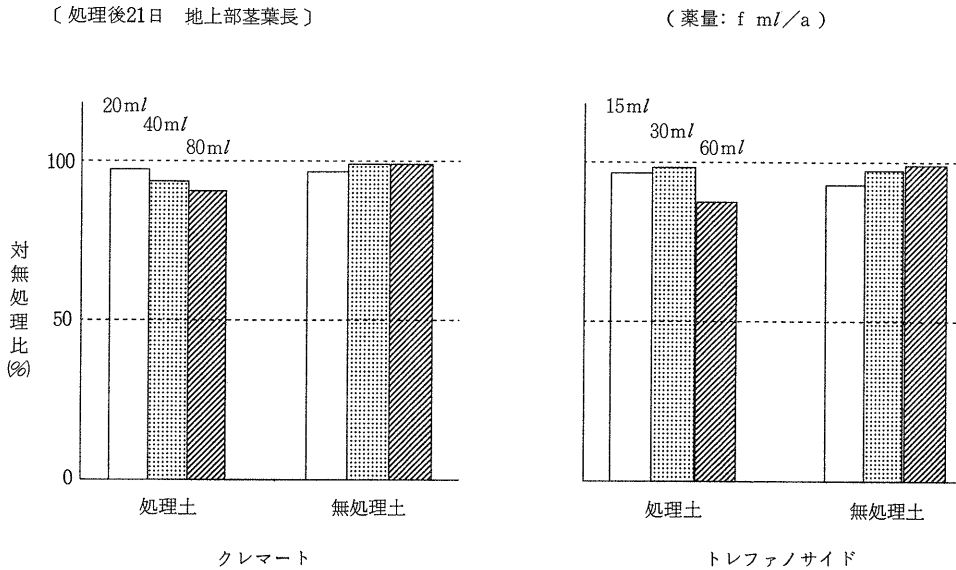


図-4 埋め戻し土壌の影響

供試作物: キャベツ (四季穫)

使用セルトレイ: 128穴セルトレイ

供試薬剤: クレマート 50%乳剤 トレファノサイド 44.5%乳剤

薬剤処理および移植日: 1994年2月2日

処理時生育ステージ: 葉齢 本葉1.9~2.2葉, 草丈11~12cm

埋め戻し方法: 処理土 慣行法, 挿苗後に周辺の薬剤処理層の土壌を埋め戻した。

無処理土 植え穴に周辺の薬剤含有土が混入しないように工夫し, 挿苗後に無処理土を埋め戻した。

結果もその裏付けになるのではないだろうか。住友化学の研究所では定植時の埋め戻す土壌に通常の2倍量のブタミホス(クレマート)が処理されていることでキャベツのセル成型苗に漸く薬害が発生することを確認した(図-4)。

多くの試験結果からセル成型苗というだけで除草剤は危ないという判断はできそうにないことが示唆されているといえよう。

しかし, 除草剤を利用している現場では予期せぬ事態が起こることがよくあり, 自然に起きたことであろうが, 人為的なミスによって起こったことであろうが除草剤が関与していると考えられる問題を無視することは出来ない。また, それらの原因を解明しておくことも必要である。次には薬害の起こりうる可能性について, 住友化学の研究所で試験された例を紹介する。

移植深度の違いによる薬害を128穴セルトレイで育てたキャベツを用いて検討している(図-5-1)。定植前処理の場合, 浅植えや普通植えではブタミホス(クレマート)の薬害は認められなかったが, 深植え(根鉢の上部が周辺土壌より1cm低い)では通常薬量の2倍量区で生育抑制がみられた。深植えの場合, 根鉢の上に薬剤を含んだ周辺の土壌が埋め戻されるため薬害が出やすくなると考えられる。定植後処理の場合にも深植えの場合に薬害が認められた。とくに, キャベツの本葉基部の生長点部分が土壌表面に接するような極端な深植えでは強い薬害が生じた(図-5-2)。

もう一つの例として, 灌水量の違いによる薬害について調べている。128穴セルトレイで育てたキャベツを定植した後, 灌水量を変えて

〔処理後29日 地上部茎葉長〕 (薬量: f ml/a)

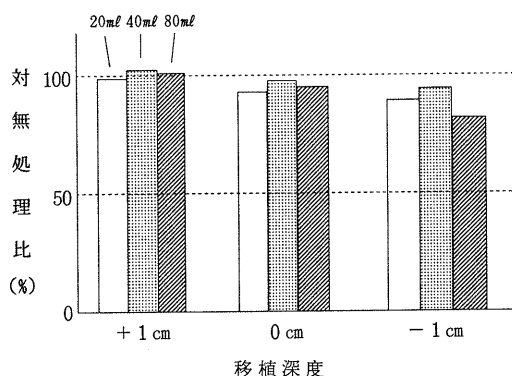


図-5-1 移植深度の違いによる薬害比較 (移植前処理)

供試作物: キャベツ (四季穫)
 使用セルトレー: 128穴セルトレー
 供試薬剤: クレマト 50%乳剤
 薬剤処理および移植日: 1994年5月23日
 処理時生育ステージ: 葉齢 本葉2.1~2.3葉, 草丈14~15cm
 移植方法: 薬剤処理後, 根鉢の上部が地表面から+1cm, 0cmおよび-1cmとなるように植え穴を開けて移植した。移植後は, 周辺の表土で埋め戻した。

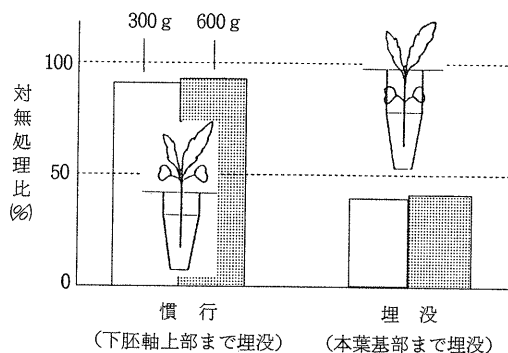
〔処理後29日 地上部茎葉長〕
クレマトU粒剤 (薬量: f ml/a)

図-5-2 移植深度の違いによる薬害比較 (移植後処理)

供試作物: キャベツ (四季穫)
 使用セルトレー: 128穴セルトレー
 供試薬剤: クレマトU 3%乳剤
 薬剤処理および移植日: 1994年9月16日
 処理時生育ステージ: 葉齢 本葉1.8~2.0葉, 草丈7~8cm

〔クレマト: 処理後22日 地上部茎葉長〕 (薬量: f ml/a)

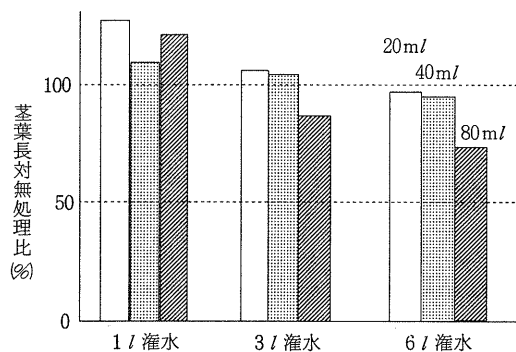
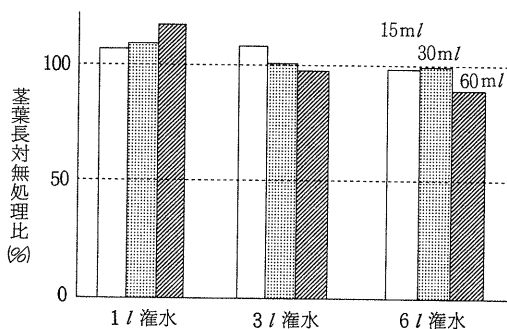


図-6 灌水量の違いによる薬害比較

供試作物: キャベツ (四季穫)
 使用セルトレー: 128穴セルトレー
 供試薬剤: クレマト 50%乳剤 トレファノサイド 44.5%乳剤
 薬剤処理および移植日: 1994年3月30日
 処理生育ステージ: 葉齢 本葉2.5~2.8葉, 草丈13~15cm
 灌水: 1リットル灌水 1mm/日 (0.5mm×2回/日としてジョウロで均一に灌水)
 3リットル灌水 3mm/日 (1.0mm×3回/日としてジョウロで均一に灌水)
 6リットル灌水 6mm/日 (2.0mm×3回/日としてジョウロで均一に灌水)

〔トレファノサイド: 処理後22日 地上部茎葉長〕 (薬量: f ml/a)



育てた場合、ブタミホス、トリフルラリンともに土壤水分が過湿になる条件では生育が抑制された(図-6)。

5. お わ り に

——セル成型苗の普及の支えに——

抑制型除草剤を中心に、セル成型苗に対する安全性について検討した結果の概略を紹介した。土壤や育苗用土などの問題には触れなかったが検討の余地はある。抑制型除草剤のような生長が盛んな部位に作用する薬剤では、根や生長点に薬剤が接触しないかぎり薬害は生じない。このような薬剤では適切な苗作り、定植によってセル成型苗の栽培で除草剤を安全に有効に使用できるということが結論であろう。

だが、現在のセル成型苗は従来の移植苗に比べ、良い苗質を保つことは難しいことも確かであり、すでに述べたような問題を十分配慮し、使用上の注意をより遵守することが除草剤の利用でのトラブルをなくすることになる。セル成型苗の普及を除草剤が妨げにならないようにするのではなく、促進するようにしたい。また今後、セル成型苗の普及にともないセル成型苗の特徴である大量育苗、輸送の容易さから育苗と

生産が分離する傾向がさらに強まると考えられる。育苗期間、は種から定植までの間の苗質を維持することが除草剤利用という面からも重要になってくるであろう。

最後に、研究会を開催するにあたり、取りまとめたいただいた野菜・茶業試験場の小田室長をはじめ専門調査員の方々、試験を担当された試験場の研究者の方々、また、色々のご尽力くださったクレマート普及会の方々、そして植調協会の関係者に深く感謝の意を表する次第である。

参 考 文 献

- 1) 平成6年度セル成型苗に対する除草剤の適用性についての研究会、資料 平成6年12月(財)日本植物調節剤研究協会。
- 2) キャベツのセル成型苗移植栽培におけるクレマートの作用性 平成6年12月 ㈱住友化学工業農業化学品研究所。
- 3) 小田雅行(1994): セル成型苗生産の現状と問題点. 植調28(3) 106~111.
- 4) 菅沼健二(1992): キャベツの省力栽培技術セル成型苗の利用について. 今月の農業 1992年6月号 48~52.
- 5) 時枝茂行(1993): セル成型苗の生育制御技術. 今月の農業 1993年11月号 64~71.

芝生の造成と管理 —芝草管理者のために—

眞木芳助／編集

B5判 定価20,000円(税込)

環境保全のための資源として芝生の需要が増している。本書は芝生の造成から管理にいたる芝生づくりのすべてをゴルフ場の例を中心に分かりやすく解説。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665