

## セルの形状がキャベツセル成型苗の生育と定植後の根系発達に及ぼす影響

吉岡 宏\*・藤原隆広\*\*・佐藤文生

野菜茶業研究所 514-2392 三重県安芸郡安濃町草生

### Effects of Plug Cell Shape on Growth of Seedlings and Development of Root Systems in Cabbage after Transplanting

Hiroshi Yoshioka\*, Takahiro Fujiwara\*\* and Fumio Sato

National Institute of Vegetable and Tea Science, Ano, Mie 514-2392

#### Summary

The experiments were conducted to investigate the effects of plug cell shape on growth of seedlings and development of root systems in cabbage after transplanting. A plug cell with a convex inner wall, a cell with a slit wall, and a normal cell were used for examination.

There was no remarkable difference in seedling growth due to cell shape, though the growth of seedlings in convex cells was slightly suppressed. There was no influence of cell shape on cabbage head weight. Convex cells and slit cells were found to suppress root circling. The roots of seedlings grown in convex cells extended deeply after transplanting and uprooting resistance of the plants increased. However, the roots of seedlings grown in slit and normal cells did not extend deeply after transplanting.

キーワード： 引き抜き抵抗値, 根系発達, キャベツ, セル形状, セル成型苗

#### 緒 言

野菜類のセル成型育苗では、セルトレイから苗を抜き取り易くするために根鉢を形成させることが必須の条件になっている。特に、全自動移植機による機械定植技術が普及したキャベツのセル成型苗では、根鉢形成は機械定植精度と密接に関係することから、十分に根鉢を形成させることが重要となる(藤原ら, 1999)。しかし、根鉢形成が進み、根が根鉢を包み込む状態、いわゆる「根巻き」の状態が著しくなると、定植後の根系分布が浅くなり、株が倒れ易いなど姿勢が不安定になり易い問題点がある(吉岡ら, 1998)。今後、キャベツ生産現場に導入が期待されている収穫機を用いた機械収穫では、根による作物体の支持能力や株の姿勢が収穫精度に大きな影響を及ぼすことから、根張りの改善による姿勢の安定化が強く望まれている(山本, 1997)。

そこで、本研究では、キャベツの定植後の根系発達の改善を図ることを目的として、セルトレイのセルの形状を変えることによる根巻きの抑制が苗の生育と定植後の根系発達に及ぼす影響について検討した。

#### 材料および方法

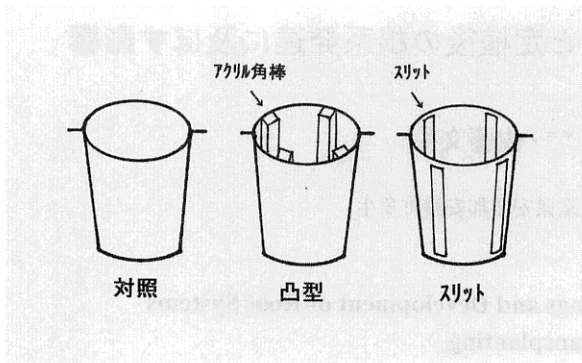
1997年5月8日および7月29日に、キャベツ‘松波’を市販の育苗培養土(ヤンマー野菜養土)を詰めた各試験区のセルトレイに播種した。育苗はガラス室内で行い、育苗管理は園試処方標準培養液の1/5濃度液を用いた灌水同時施肥とした。試験区は標準規格128穴セルトレイを用い、セルの形状を異にした次の3区を設けた。すなわち、①対照区:通常のセルトレイ、②凸型区:セルの4内壁面に90度の間隔で、縦方向に3×3×35mmの亚克力棒を接着した内面凸型セルトレイ、③スリット区:セルの4壁面に90度の間隔で、縦方向に2.5×35mmのスリットを設けたスリット付きセルトレイの3区とした(第1図)。

5月8日播種の試験では、育苗を終了した6月9日に各区10個体について生育調査を行い、また、市販の育苗用土(クレハ園芸培土)を詰めた亚克力製のルートボックス(縦40cm×横30cm×幅3cm)に定植し、定植6日後に根系の発達状況を調査した。7月29日播種の試験では、育苗を終えた9月2日に野菜茶業研究所内の露地圃場に畝幅60cm、畝高15cmの1条畝、株間35cmで定植した。試験規模は1区15株、4反復とした。収穫期に達した12月2日に1区10個体について、結球重、ホースゲージ(AIKOH, AEF-30)による株の引き抜き抵抗値および堀り取りによる根系の発達状況を調査した。なお、露地圃

2004年8月17日 受付. 2004年12月9日 受理.

\* Corresponding author. E-mail: yoshioka@affrc.go.jp

\*\* 現在: 近畿中国四国農業研究センター



第1図 供試セル(セルトレイ)の概要

場における栽培では、NPK各成分で 30 kg/10 aとなるように調整し、被覆複合肥料(くみあい被覆燐焼安加里 424-40)、化成肥料(くみあい CDU 複合燐加安 S555)、加工リン酸肥料(くみあい 苦土重焼燐 1号)および炭酸カルシウム肥料(粒状炭酸苦土石灰)を 10 a 当たりそれぞれ 150 kg, 60 kg, 8.6 kg および 150 kg 全量基肥として施用した。その他の栽培管理は慣行法に準じて行った。

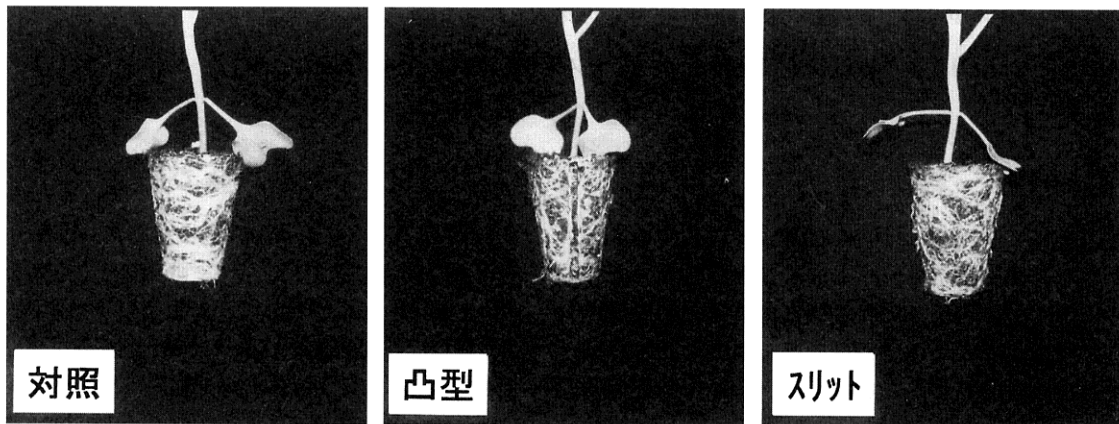
## 結 果

セルの形状を異にした場合のキャベツセル成型苗の生育は第1表に示すとおりであり、地上部の生育は対照区とスリット区ではほぼ同程度となったが、凸型区ではこれら

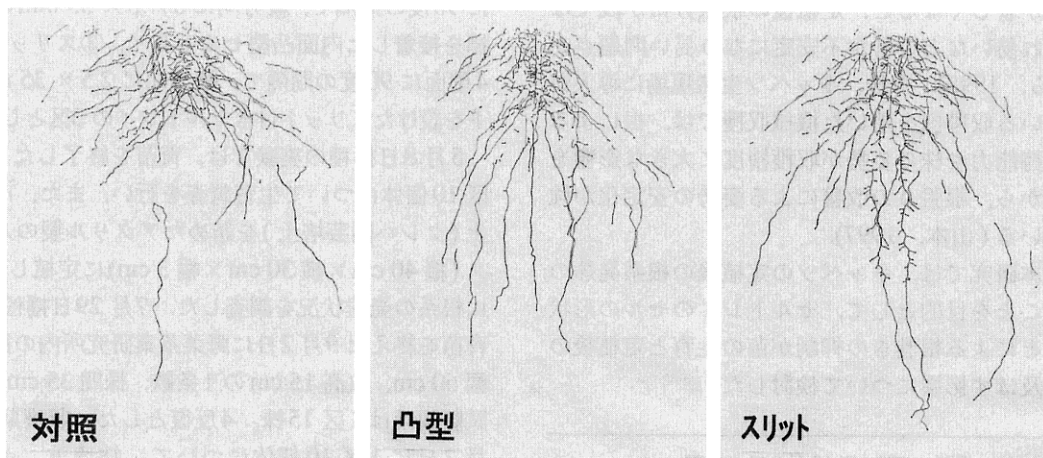
第1表 セルの形状がキャベツセル成型苗の生育に及ぼす影響

区	草丈 (cm)	葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	地上部乾物重 (mg)	地下部乾物重 (mg)	T/R比
対 照	21.2±0.3	3.6±0.1	14.1±0.2	348.6±9.0	49.4±2.5	7.2±0.2
凸 型	20.7±0.3	3.4±0.1	13.6±0.2	314.9±5.5	41.6±2.2	7.8±0.4
スリット	21.1±0.3	3.6±0.1	13.8±0.3	351.1±6.8	46.4±1.8	7.6±0.2

播種:1997年5月8日,育苗日数:32日,平均値±標準誤差(n=10)



第2図 セルの形状がキャベツセル成型苗の根鉢形成に及ぼす影響



第3図 セルの形状が定植後のキャベツの根系発達に及ぼす影響  
ルートボックスによる観察。定植6日後に調査。

の2区に比べて若干劣る傾向が認められた。一方、地下部の生育については、対照区で最も優れ、凸型区で最も劣った。そのため、T/R比は対照区で最も小さな値となった。根鉢形成については、各区とも十分に形成されており、セルから苗を引き抜いた場合、根鉢が崩れることはなかった。しかし、根鉢の表面に現れた根の状態については、区間に明確な差が認められ、対照区では根鉢を包み込むように水平方向に伸長した根が多かったが、凸型区とスリット区ではこのような形態の根は少なかった(第2図)。一方、凸型区ではアクリル棒に沿って垂直下方向に伸長した根が多く認められ、また、スリット区ではスリット部で水平方向に伸長する根がエアープルーニングによって切断されている様子が認められた。

ルートボックスによる定植6日後における根系発達状況の観察では、対照区とスリット区では水平方向に伸長する根が比較的多く認められたが、凸型区で垂直下方向に伸長する根が多く観察された(第3図)。収穫期のキャベツ結球重には区間の差が認められなかったが、株の引き抜き抵抗値は凸型区が最も大きな値を示し、スリット区と対照区では差が認められなかった(第2表)。なお、定植後の生育の斉一性等については、区間に顕著な差は認められなかった。掘り上げた根の形態は、対照区では水平方向に、凸型区では垂直下方向に伸長した太い根が多く、スリット区では対照区と凸型区の間のような形態を

第2表 セルの形状がキャベツ結球重と株の引き抜き抵抗値に及ぼす影響

区	結球重(g)	引き抜き抵抗値(N)
対 照	1,175a	168.7b
凸 型	1,248a	199.1a
スリット	1,222a	173.6b

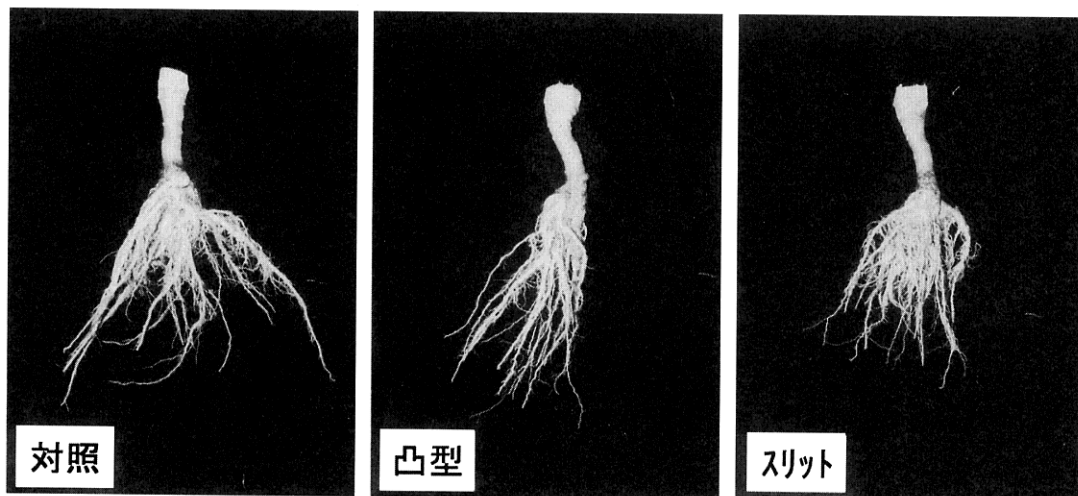
Tukey法により、表中のアルファベット異文字間に5%水準で有意差あり。

示した(第4図)。

## 考 察

セル成型育苗やポット育苗において、育苗段階で根鉢が形成された苗が定植されると、定植後、根系分布が浅くなる現象は、ピーマン(Leskovar・Cantliffe, 1993)、キャベツ(吉岡ら, 1998)、ナス(加藤・楼, 1987)などで報告されている。これらの苗を用いた場合、定植後に根系分布が浅くなる原因については明らかでないが、第2図の対照区で認められるように、セル内では、根は根鉢を巻くように水平方向に伸長している。このような状態の苗が定植されると、定植後に伸長する太い根は、根端方向に向かって伸長しやすいことから、根鉢から水平方向に伸長し、その結果、根系分布が浅くなると考えられる。このような根の伸長状況は、ルートボックスにおける根系発達の観察からも認められる(第3図)。なお、これまでのキャベツの栽培試験における観察やキャベツ栽培農家からの聞き取りから、根系分布が浅くなる現象は、育苗段階で根巻きが著しくなるほど顕著になることが認められている。

トマトのセル成型育苗で、セルの内壁面を凸凹にすることにより、根卷きを抑制できることが報告されている(Liptay・Edwards, 1994)。本実験においても、セルの内壁面をアクリル棒で凸型にし、セル壁面に沿って水平方向に伸長する根を遮る方法やセル壁面にスリットを設け、スリット部分でエアープルーニングを行わせる方法で根卷きを抑えることができた。そして、これらの方法で根卷きを抑制した苗のうち凸型区では、定植後、垂直下方向への太い根の伸長が促された。これは、第1図で認められるように、育苗段階で水平方向に伸長した根がアクリル棒の障壁によって遮られ、障壁に沿って縦方向に伸長し、この縦方向に伸長した根が、定植後の垂直下方向への伸長を促したためと考えられる。したがって、定植後



第4図 セルの形状が定植後のキャベツの根系発達に及ぼす影響  
収穫時における掘り取りによる調査。

に垂直下方向へ根の伸長を促すためには、育苗段階で縦方向に伸長する根を確保することが重要と考えられる。一方、スリットを設けることによって根巻きが抑えられた苗は、凸型区のように縦方向に伸長した根が存在しなかったことから、定植後に垂直下方向に伸長した太い根が少なかったと考えられる。

凸型区では、育苗期における根巻きを抑え、しかも、縦方向に伸長した根を確保することで、定植後の深根性が高まり、株の引き抜き抵抗値が高くなった(第2表)。深根性を高めることで、作物体の倒伏が抑えられる現象は、パプリカで報告されているが(Cookseyら, 1994)、本実験においても、セルの構造を凸型にすることで、深根性が高まり、キャベツ作物体の安定性の向上に結び付くことが認められた。キャベツの機械収穫の場合、作物体の安定性は収穫精度と密接に関係することが報告されている(山本, 1997)。特に、地下部の生育に比べて地上部の生育が旺盛になる年内どり作型で、キャベツが1条畝で栽培される場合では、根巻きの著しくなった苗が定植されると、根巻きによって垂直下方向への根の伸長が抑えられることに加えて、1条畝による狭い根域によって水平方向への伸長が制限されることから、根張りが抑制され、株が不安定になり易い。このような時期の栽培では、育苗時のセルの内壁面の構造を凸型にすることで、育苗期の根巻きを抑えるとともに、定植後の深根性を高め、株の安定性を向上させることが重要と考えられる。

### 摘 要

セルトレイのセルの形状(通常セル, セルの内壁面を凸型にしたセル, 壁面にスリットを入れたセル)がキャベツセル成型苗の生育と定植後の根系発達に及ぼす影響について検討した。

セルトレイの内壁面の形状を凸型にすることにより、苗の生育が若干抑制されたが、根巻きが抑えられるとともに、縦方向に伸長した根が確保され、その結果、定植後の深根性が高まり、キャベツ作物体の姿勢の安定性が向上した。一方、セルの側面にスリットを入れた場合には、育苗期の根巻きは抑えられたが、定植後の深根性は高まらなかった。なお、セルの形状によるキャベツ収量への影響は認められなかった。

### 引用文献

- Cooksey, J. R., B. A. Kahn and J. E. Motes. 1994. Plant morphology and yield of paprika pepper in response to method of stand establishment. *HortScience* 29:1282-1284.
- 藤原隆広・吉岡 宏・佐藤文生. 1999. キャベツセル成型苗の形態的・物理的性状が全自動移植機による機械定植適応性に及ぼす影響. *農作業研究*. 34: 77-84.
- 加藤 徹・楼 惠寧. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究. 第3報. 育苗鉢の大きさの影響. *生環調*. 25: 19-23.
- Leskovar, D. I. and D. J. Cantliffe. 1993. Comparison of plant establishment method, transplant, or direct seeding on growth and yield of bell pepper. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118: 17-22.
- Liptay, A. and D. Edwards. 1994. Tomato seedling growth in response to variation in root container shape. *HortScience* 29: 633-635.
- 山本健司. 1997. キャベツ収穫機. *農機誌*. 59: 147-149.
- 吉岡 宏・河辺知哉・藤原隆広・佐藤文生. 1998. キャベツセル成型苗の定植後の根系発達について. *園学雑*. 67: 459-461.