

水稻育苗箱を利用した簡易養液栽培装置のコマツナ栽培への適用

松田眞一郎・豊岡幸二

Application of Rice Application of Simple Solution Culture System with Paddy Rice Nursery Boxes to *Komatsuna* Culture

Shin-ichiro MATSUDA and Koji TOYOOKA

キーワード: コマツナ, 水稻育苗箱, セルトレイ, 苗箱らく楽培地耕, モミガラくん炭, 養液栽培

果菜類を対象として開発した簡易養液栽培装置「苗箱らく楽培地耕」の軟弱野菜への利用を目的とし、コマツナを供試材料としてその適応性を検討した。pH未調整のモミガラくん炭を吸水マットの代替とし、長辺方向に2列ごとに切断したセルトレイ(小トレイ)であらかじめ育苗した苗を小トレイのまま定植し、収穫も小トレイのまま行う新しい装置を検討したところ、栽培期間を通してモミガラくん炭のアルカリによる微量要素の欠乏は認められなかった。培養液には、1液型の隔離末用肥料の利用が可能であった。収穫時の生育および収量は、200穴セルトレイで作成した小トレイにT社製の播種培土を充填した場合が最も優れ、水稻育苗箱1箱当たり1~1.5kgの収量が得られた。また、小トレイとモミガラくん炭の間に寒紗を敷設すると、収量に影響することなく、収穫時の根切り作業が容易となった。

1. 緒言

既報⁷⁾において、水稻育苗ハウスの遊休期間を活用する目的で開発した、水稻育苗箱を用いた簡易養液栽培装置「苗箱らく楽培地耕」による果菜類の栽培技術について報告した。本方式は、2段重ねた水稻育苗箱を栽培槽とし、上段には培地としてモミガラくん炭を充填、下段には不透水性のプラスチックフィルムを敷いて培養液を貯留させるのが特徴で、トマト、キュウリおよびメロンにおいて土耕と同等またはそれ以上の生育、収量が得られた。他方、水稻育苗ハウスの遊休期間で栽培できる品目としては、軟弱野菜も考えられる。果菜類の栽培装置をそのまま軟弱野菜の栽培に適用した場合、モミガラくん炭のアルカリ害の影響で微量要素の欠乏症状が発生する。洗浄や過リン酸石灰の添加によってこの障害は概ね回避できるものの、手間がかかることから実用的でない(データ略)。

そこで本報では、「苗箱らく楽培地耕」を軟弱野菜の栽培に適用するための技術について検討し、セルトレイを新たに組み合わせることによる生産の可能性について一定の成果が得られたので報告する。

2. 材料および方法

2.1 セルトレイの種類および播種培土がコマツナの生育

および収量に及ぼす影響【試験1】

栽培槽は上下2段に重ね合わせた水稻育苗箱(縦30×横60×深さ3cm)と、2列ずつに切断したセルトレイ(以降、小トレイと表記)とを組み合わせて構成した(図1)。下側の水稻育苗箱(以降下段と略記する)は内部に不透水性のプラスチックフィルム(幅45cm、厚さ0.07mm)を敷設して培養液貯留槽とした。上側の水稻育苗箱(以降、上段と略記する)は底面の穴の数が多い中苗用の箱を使用した。

上段の箱の底部には底面給水マットの代替としてpH未調整のモミガラくん炭(市販品)を薄く(1箱当たり1L)敷き詰め、この上にあらかじめ小トレイで育苗した苗を、小トレイのまま定植する方法とした。小トレイは、128穴(セル容積約24.0ml)、200穴(同13.5ml)、288穴(同8.0ml)および406穴(同4.3ml)のセルトレイを2列ごとに切断して作成した(図2)。給液チューブ(てんすい10cmピッチ、土佐農機)を栽培槽上面中央部に1本配置した。供試材料はコマツナ(*Brassica campestris* L.)品種「楽天」とし、2008年10月8日に市販のS社の培土(以降、培土Sと表記、N:180 P:120 K:220 (mg/L))およびT社の培土(以降、培土Tと表記、N:460 P:500 K:440 (mg/L))を充填したそれぞれの小トレイに播種し、10月15日に1株/穴となるように間引いた。子葉が完全に展開した10月17日に、栽培槽の上に給液チューブを挟んで小トレイを2トレイずつ置床・定植した。定植後は、タンクミックスA&B(大塚アグリテクノ)により、

EC2.0dS/mの培養液を下段が満水になるまで給液した。その後は、1回当たりの給液量が1L/箱となるように設定し、天候に応じて1日当たりの給液回数を0~2回として、11月14日に収穫調査を実施した。

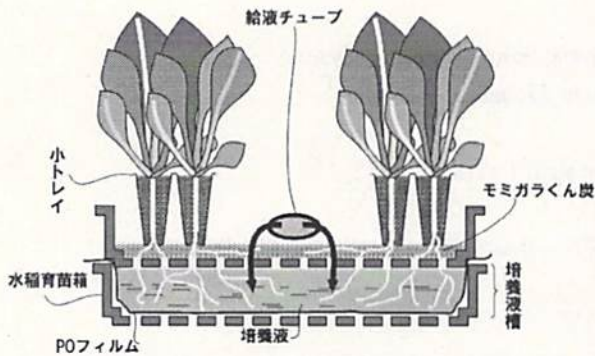


図1 試験1で用いた栽培槽の断面

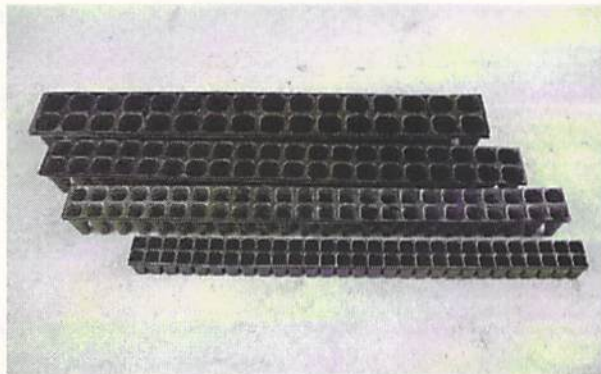


図2 セルトレイを切断して作成した小トレイ

2.2 培養液処方がコマツナの生育に及ぼす影響【試験2】

栽培槽は2.1と同様とし、給液する培養液をタンクミックスA&Bおよび固試処方とした。いずれの処方も、総窒素濃度を17.4me/Lに調整した培養液を作成し供給することとした。小トレイは、試験1において収量性が高いと判断された200穴および288穴のセルトレイを切断して作成し、播種培土は培土Sおよび培土Tを使用した。供試材料はコマツナ‘楽天’とし、2008年11月21日にそれぞれの播種培土を詰めた小トレイに播種した。12月1日に1株/穴となるように間引き、12月8日に栽培槽の上に置床・定植した。定植後は、前述の培養液を下段が満水になるまで給液した。その後は、1回当たりの給液量が1L/箱となるように設定し、天候に応じて1日当たりの給液回数を0~2回として、2009年2月3日に収穫調査を実施した。

2.3 収穫時の根切り作業簡略化に適した資材の検討【試験3】

根切り用の資材として、寒冷紗(根の貫通が可能)および防根シート(根の貫通が不可能)の2資材について調査した。栽培槽は2.1と同様とし、上段へpH未調整のモミガラくん

炭を1L/箱充填した後に、各資材をモミガラくん炭の上に敷設し、給液チューブを設置した(図3)。対照区として、資材を敷設せず、従来通りモミガラくん炭の上に小トレイを直置きする区を設けた。供試材料はコマツナ‘楽天’とし、2009年4月20日に200穴のセルトレイから作成した小トレイへ播種した。播種培土は培土Tを使用した。4月30日に1株/穴に間引き、5月1日に前述の栽培槽へ置床・定植した。培養液はタンクミックスA&BをEC2.3dS/mとなるように希釈したものを使用した。定植後は、前述の培養液を下段が満水になるまで給液した。その後は、1回当たりの給液量が1L/箱となるように設定し、天候に応じて1日当たりの給液回数を0~3回として、2009年5月19日に収穫調査を実施した。

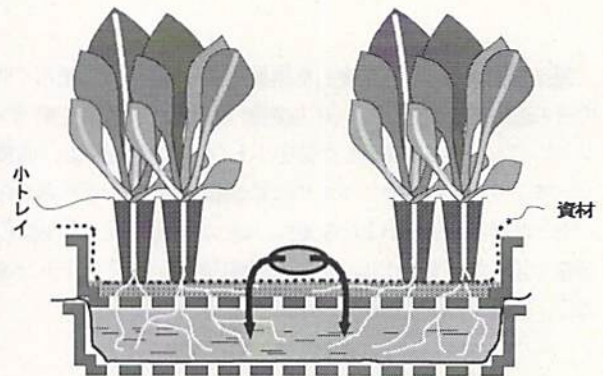


図3 試験3で用いた栽培槽の断面

3. 結果および考察

3.1 セルトレイの種類および播種培土がコマツナの生育および収量に及ぼす影響【試験1】

焼成後のモミガラくん炭はpHが高く、洗浄やpH調整を行わないと微量元素の欠乏症が出やすい。一方、水稲育苗ハウスの遊休期間を簡易に利用することを想定すると、モミガラくん炭の洗浄やpH調整を省略できることが望ましい。そこで、果菜類の方式のようにモミガラくん炭を培地として多量に充填するのではなく、上段の箱の底面に底面給水マットの代用として薄く敷き、播種に使用した小トレイをそのままモミガラくん炭の上に置く方法を採用した。モミガラくん炭を給水マットの代替として使用する方法については、樋口ら(1979)が、ポットマムの栽培において、給水マットの場合よりも生育が良好で、藻類の発生もなく、価格的にも有利であると指摘している。

また本試験では、小トレイに充填する培土として、市販品2種類を供試した。定植時までの生育は、小トレイの穴の大きさに関わらず、培土Tの方が培土Sより優れていた(図4)。

収穫時の草丈は、小トレイの種類や播種培土の違いによる差は認められなかった(表1)。葉色は、406穴区は培土によらず他の区よりもやや薄い傾向があった。総収量および上物収量は、小トレイの種類および播種培土のいずれにも有意に

影響を受け、培土Tでは288穴区が、培土Sでは200穴区が最も多かった。上物一株重は、288穴区の培土Tが最も大きく、次いで200穴区の培土S、200穴区の培土Tの順となった。

本圃での栽培中および収穫時点においても、微量元素の欠乏に起因すると思われる葉色の低下や極端な生育の減退は見られなかった(図5)ことから、pH未調整のモミガラくん炭を底面給水マットの代替として、あらかじめ育苗した苗を小トレイのまま定植する本方式は、苗箱らく楽培地耕を用いたコマツナ栽培に適した簡易な方法であると考えられた。小トレイの種類は、一箱あたりの収量および上物一株重を考慮すると、200穴または288穴のセルトレイを使用したものが適

していると考えられた。

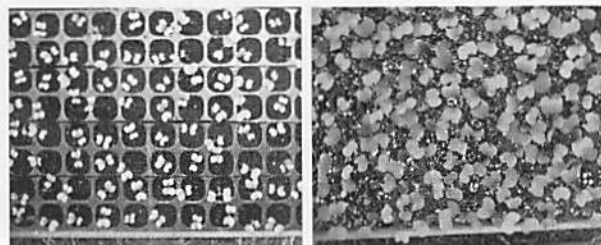


図4 定植直前の苗の状態
培土S (A) と培土T (B)

表1 小トレイの種類および播種培土がコマツナの生育と収量に及ぼす影響

試験区	播種培土 ^z	草丈 (cm)	葉色 (SPAD)	総収量 (g/箱)	上物収量 ^y (g/箱)	上物株率 (株数%)	上物一株重
128穴	培土T	27.7 a ^x	39.0 ab	1,213 bc	1,061 bcd	73.8 a	14.5 ab
	培土S	27.9 a	37.0 ab	1,063 c	945 cde	87.2 a	15.5 ab
200穴	培土T	30.5 a	38.9 ab	1,546 ab	1,379 ab	80.9 a	18.4 a
	培土S	30.5 a	37.8 ab	1,664 a	1,498 a	95.4 a	19.2 a
288穴	培土T	31.5 a	43.2 a	1,902 a	1,660 a	84.9 a	20.2 a
	培土S	27.2 a	36.9 ab	1,006 c	794 de	76.1 a	10.6 bc
406穴	培土T	29.7 a	36.0 b	1,574 ab	1,283 abc	70.2 a	16.0 ab
	培土S	27.9 a	36.6 b	853 c	590 e	62.0 a	8.2 c
		草丈	葉色	総収量	上物収量	上物株率	上物一株重
	トレイA	NS ^w	NS	**	**	*	**
	培土B	NS	*	**	**	NS	**
	A×B	NS	NS	**	**	NS	**

^z 培土T:T社播種培土, 培土S:S社播種培土.

^y 枯死葉, 黄化葉および矮小株を除いた可販収量.

^x Tukey-Kramerの多重比較検定により, 同列内の異なる文字間に5%レベルの有意差があることを示す. 上物株率は, 収穫株数に占める上物株数の割合を示し, arcsin変換後の値を処理(表3~5も同様).

^w 二元配置分散分析により, NS, *および**はそれぞれ有意差なし, 5%および1%レベルで有意差があることを示す.

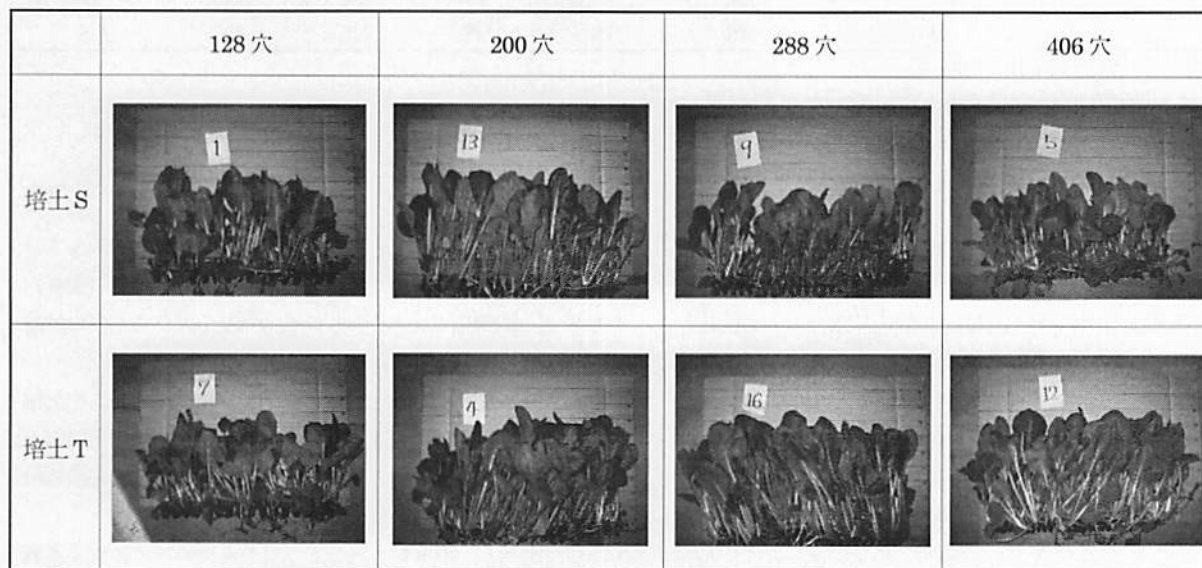


図5 小トレイの穴数および播種培土が収穫時の生育状態に及ぼす影響

3. 2 培養液処方がコマツナの生育に及ぼす影響【試験2】

本試験では、給液装置の簡略化が可能な市販の1液型隔離床用肥料(タンクミックスA&B, 大塚アグリテクノ)と、軟弱野菜の養液栽培において汎用的な処方として知られている圃試処方(2液型)とを比較した。

収穫時の草丈は、288穴の培土Sを除いては、いずれもタンクミックス区の方が圃試処方区よりも高くなった(表2)。また、いずれの処方を用いた場合でも、200穴の方が288穴より草丈は高かった。葉色は、培養液処方や小トレイの種類による違いは見られなかったが、播種培土については培土Sよりも培土Tの方が濃かった。タンクミックス区の総収量および上物収量は、培土Sを使用した場合には小トレイの種類に関わらず圃試処方区と同等かやや低かったが、培土Tを使用した場合はタンクミックス区が圃試処方区を有意に上回った。また、処方の種類、培地の種類に関わらず、200穴の方

が288穴よりも収量が高まる傾向が見られた。上物株率については、区間差は認められなかった。上物一株重は、培土Sではいずれの小トレイでもタンクミックス区と圃試処方区で同等であったが、培土Tではタンクミックス区が圃試処方区を有意に上回った。また、いずれの処方においても、288穴小トレイよりも200穴小トレイの方が上物一株重は大きかった。

水稲育苗ハウスを一時的に軟弱野菜の生産に利用する場合、空き期間を最大限に活用して生産性を上げることが重要である。本試験では、2種類の処方を比較したが、288穴の培土Sを除いては、収穫時の生育、収量ともに圃試処方区よりもタンクミックス区の方が優った。したがって、単位面積当たりの収量性をあげるためには、処方としてタンクミックスA&Bを使用するのが適していると考えられた。また、小トレイの種類と播種培土については、200穴小トレイと培土Tとの組み合わせが有望であると考えられた。

表2 培養液処方がコマツナの生育と収量に及ぼす影響

試験区	小トレイ	播種培土 ²	草丈 (cm)	葉色 (SPAD)	総収量 (g/箱)	上物収量 ³ (g/箱)	上物株率 (株数%)	上物一株重 (g/株)
タンクミックス	200穴	培土T	29.5 a ^x	46.4 a	2,235 a	2,085 a	100.0 a	26.1 a
		培土S	25.6 bcd	41.4 cd	1,261 c	1,151 c	100.0 a	14.4 c
	288穴	培土T	27.7 ab	45.1 ab	2,089 a	1,947 a	99.9 a	20.6 b
		培土S	24.1 cd	40.0 cd	1,168 c	1,061 c	99.4 a	10.7 d
圃試処方	200穴	培土T	26.7 abc	46.2 a	1,613 b	1,500 b	99.5 a	19.1 b
		培土S	25.1 bcd	42.8 bc	1,291 c	1,170 c	99.4 a	14.5 c
	288穴	培土T	23.5 d	47.8 a	1,433 bc	1,272 bc	100.0 a	13.2 cd
		培土S	24.6 cd	39.3 d	1,257 c	1,133 c	98.5 a	11.6 cd
			草丈	葉色	総収量	上物収量	上物株率	上物一株重
	処方A		** ^w	NS	**	**	NS	**
	トレイB		**	NS	*	*	NS	**
	播種培土C		**	**	**	**	NS	**
	A×B		NS	NS	NS	NS	NS	NS
	A×C		**	NS	NS	**	NS	**
	B×C		NS	*	**	NS	NS	*
	A×B×C		NS	NS	NS	NS	NS	NS

² 培土は表2と同じものを使用。

³ 枯死葉、黄化葉および矮小株を除いた可販収量。

^x Tukey-Kramerの多重比較検定により、同列内の異なる文字間に5%レベルの有意差があることを示す。

^w 三元配置分散分析により、NS、*および**はそれぞれ有意差なし、5%および1%レベルで有意差があることを示す。

3. 3 収穫時の根切り作業簡略化に適した資材の検討【試験3】

樋口ら⁴⁾は、ポットマムの栽培で底面給水マットの代替としてモミガラくん炭を使用する場合の問題点の一つとして、多量の根がモミガラくん炭の内部に伸長し、出荷時の断根により品質に影響が出る可能性を指摘している。軟弱野菜については、このような鉢物栽培特有の断根に関する影響はないと考えられる。しかし、本方式では小トレイのまま収穫することを前提としているため、収穫時に多量のモミガラくん炭が小トレイの底面から出た根に付着し、収穫物の汚損や作業

性の悪化につながる懸念がある。そこで本試験では、小トレイとモミガラくん炭との間に布状の資材を敷設する(図6)ことで、収穫時における小トレイへのモミガラくん炭の付着を効果的に防止することができるか検討した。

対照区では、収穫時には小トレイの底穴から出た根にモミガラくん炭が多量に付着したのに対して、寒冷紗区と防根シート区では、小トレイ底面部へのモミガラくん炭の付着は認められなかった(図7)。

したがって、小トレイとモミガラくん炭の間に敷設する資材としては、寒冷紗、防根シートのいずれを用いても根切り

作業の簡略化とモミガラくん炭の付着防止が図れるものと考えられた。他方、収穫時の葉色および上物株率については、資材間に有意な差は認められなかったが、草丈、総収量、上物収量および上物一株重は、敷設する資材の種類で有意差が認められ、寒冷紗区および対照区が防根シート区と比較していずれも有意に大きくなった(表3)。Van Iersel¹⁹⁾は、サルビアを用いた研究で、育苗ポットの容積が小さいほど生育が抑制されると指摘している。また、同様の根域制限によ

る生育の減退はトマトにおいても認められている¹²⁾。今回の試験で、防根シート区において生育の減退が見られたことは、200穴の小トレイを使用した場合に、コマツナにおいては収穫期より早い段階で、このような生育抑制作用が生じたためであると考えられる。したがって、収量性を確保し、かつ、収穫時に小トレイへモミガラくん炭が付着するのを防止するためには、根の貫通が可能な寒冷紗を使用し、根域をセル内に制限しないことが望ましいと考えられた。



図6 定植直後の寒冷紗区 (A)、防根シート区 (B) および対照区 (C)



図7 収穫前の寒冷紗区 (A)、防根シート区 (B) および対照区 (C)

表3 トレイ下へ敷設する資材の種類およびトレイの穴数がコマツナの生育と収量に及ぼす影響

試験区	草丈 (cm)	葉色 (SPAD)	総収量 (g/箱)	上物収量 ¹⁾ (g/箱)	上物株率 (株数%)	上物一株重 (g/株)
寒冷紗	28.7 a ²⁾	31.6 a	1,186 a	1,026 a	74.3 a	13.8 a
防根シート	24.4 b	32.0 a	726 b	608 b	74.8 a	8.1 b
対照	29.1 a	31.1 a	1,136 a	982 a	77.8 a	12.6 a

²⁾ Tukey-Kramerの多重比較検定により、同列内の異なる文字間に5%レベルの有意差があることを示す。

¹⁾ 枯死葉、黄化葉および矮小株を除いた可販収量。

4. 総合考察

萩原³⁾によると、モミガラくん炭は、材料が均質であり、適度の水分を保持し、通気がよく湿害の心配が少ない、リン酸やカリを溶出するので強健な苗の育成に役立つなどの特徴を持っている。一方で、モミガラくん炭は水溶性カリを多量

に含んでいるためpHが高く、アルカリによる微量元素の欠乏を起こす危険性がある。それを防止するためには、50~100倍量の水で洗浄する方法¹¹⁾や、希硫酸で中和する方法、あるいは過リン酸石灰を添加する方法⁶⁾が有効とされ、推奨されている。水稲育苗箱を利用した果菜類の養液栽培装置についての報告⁷⁾では、下段の貯留培養液のpHが9を超える条件

下でも、トマト、キュウリおよびメロンのいずれにも微量要素の欠乏症は観察されなかった。しかし、果菜類と同様の栽培装置を適用した場合は、モミガラくん炭の洗浄や過リン酸石灰の添加をしないと、著しい生育の減退が見られた(データ略)。このことから、pH未調整のモミガラくん炭をコマツナ栽培に用いる場合は、果菜類の場合とは異なる新しい装置が必要である。そこで、苗箱らく楽培地耕をベースとし、底面給水を活用した軟弱野菜に適用できる新しい装置を検討した。

一般に、底面給水による栽培は鉢物の花卉類生産では多く行われている方法⁹⁾¹⁵⁾で、野菜においてはイチゴの炭疽病回避のための育苗²⁰⁾で用いられることが多い。近年では苗管理作業の省力化や灌水ムラの防止等を目的として、トマト、ナス、キュウリ、ピーマンなどの果菜類の育苗¹⁰⁾¹³⁾やキャベツの育苗¹⁶⁾に適用させるための研究が行われ、その利用も普及しつつある。さらに、底面給水を育苗だけではなく、本圃で活用する場合の報告もあり、田中¹⁴⁾はセルトレイとプールベンチによる底面給水とを組み合わせて、ホームユース用の小型ヒマワリ切り花の栽培が可能だとしている。軟弱野菜では、安西¹¹⁾が底面吸水マット、セルトレイ、水稻育苗箱および肥効調節型肥料を組み合わせた装置により、コマツナ、ミズナ、葉ネギの生産が可能であると報告している。

今回、新たに検討した軟弱野菜用の装置は、果菜類の栽培装置をベースとしつつ、モミガラくん炭を培地としてではなく、高価な底面給水マットの代替として、上段の箱の底面部に薄く敷き詰め、その上にあらかじめ育苗した小トレイを置いて栽培する仕組みである。試験2から試験5の全てにおいて、いずれの試験区にも葉の褪色や生育減退は見られなかったことから、pHが高いモミガラくん炭をそのまま用いた場合でも、新たに検討した装置では微量要素の欠乏が生じないか、極めて生じにくいことが明らかとなった。

小トレイは、由来するセルトレイの種類によって1セル当たりの容積や株間が決まる。穴数が多くなるほど、セルの容積が小さく、株間も狭くなる。セル容積が大きく株間が広いほど、コマツナは大きく生育できると考えられるが、試験1の結果から、培土Tでは200穴区と288穴区で、培土Sでは200穴区において総収量、上物収量および上物一株重が大きくなった。一方、406穴区では株間が狭いことで相互遮蔽が強くなった結果、また128穴区については、常に小トレイ底面部近くに培養液面がある本方式において、定植後に小トレイ内の培土が過湿状態になった結果、生育状態が悪くなったものと考えられる。実際、128穴区では定植初期から培土表面に藻類の発生が観察されたこともこれを裏付けている。200穴区と288穴区の比較は試験3でも継続して実施した。総収量、上物収量および上物一株重は、いずれの区においても288穴区より200穴区が大きかった。これは、相互遮蔽によって288穴区の生育が200穴区よりも劣った結果を示しており、

収量面では200穴セルトレイを用いて作成した小トレイが有利であると考えられた。

播種培土については、試験1および2で比較検討した。いずれの試験においても培土Sよりも培土Tの生育がよく、最終的な収量も優れた。したがって、本試験の利用方法では培土Tが優れていると思われたが、これが、培土の肥料成分含量の差や試験2で観察された定植までの発芽・初期生育の差によるのか、定植後の培土の物理性の違いによるのかは本試験では不明であった。

また、上段の育苗箱に入れるモミガラくん炭の量が生育に影響を及ぼすことがなかったことから、小トレイの各セルに対して均一に給水できる量のモミガラくん炭が敷かれていれば、栽培には支障ないものと推察された。

根切り資材の利用は、収穫時において小トレイの底面部への根の付着を効果的に防止するのに有効であったが、防根シートを使用した場合には根域がセル内に制限され、生育抑制作用が働くものと考えられた。

以上の結果から、200穴の小トレイと培土Tおよび寒冷紗をあわせて使用することで、コマツナの省力的な生産につながるものと考えられた。また、ミズナでも水稻育苗箱1箱当たりの収量2kgが得られている⁸⁾ことから、本技術は、コマツナ以外の軟弱野菜にも広く適用できる可能性がある。

参考および引用文献

- 1) 安西昭裕・石々川英樹・河内博文・河野 靖・弓道 隆, 2009. 水稻育苗箱と底面吸水用マットを用いた軟弱野菜生産システム. 平成21年度近中四農研セ成果情報, 野菜推進部会, 普及2.
- 2) 東 卓弥・西森裕夫, 2007. イチゴの底面給水育苗におけるポットの材質と培養土の物理性が苗質に及ぼす影響. 和歌山農水総技セ研報, 8: 35-40.
- 3) 萩原佐太郎, 1965. もみがらくん炭利用のそ菜の水耕育苗法. 農業および園芸, 40(8): 1219-1223.
- 4) 樋口春三・森岡公一・森田正勝, 1979. 鉢物の底面・土面給水方式に関する研究(第1報)底面および土面給水の組み合わせ効果. 愛知農総試研報, 11: 88-93.
- 5) 加藤哲郎, 1986. くん炭. 農業技術大系土壌施肥編7. 資材の特性と利用, 186-188. 農山漁村文化協会. 東京.
- 6) 越川兼行・天野昭子・長谷部健一・安田雅晴・下畑次夫, 2003. イチゴの底面給水による雨よけ高設ベンチ育苗「ノンシャワー育苗」の開発. 岐阜農技研研報, 3: 9-17.
- 7) 松田眞一郎, 2010. 水稻育苗箱を利用した簡易養液栽培装置の開発と3種果菜類における土耕との生育および収量の比較. 滋賀農技セ研報, 49: 17-32
- 8) 松田眞一郎・豊岡幸二, 2010. 水稻育苗箱を利用した低

- コスト・簡易養液栽培装置による軟弱野菜の栽培技術. 平成22年度近中四農研セ成果情報, 野菜推進部会, 参考1.
- 9) 長村智司, 1991. 底面給水に関する研究 (第2報) マットおよびひも利用給水による鉢花の生育について. 奈良農試研報, 22: 81-87.
- 10) 大木 浩・丸 諭, 1998. トマト, ナスおよびピーマンのポット育苗における簡易底面給水法の開発. 千葉農試研報, 39: 49-58.
- 11) 大塩裕陸・仁井文夫・浪岡日左雄, 1981. 養液栽培用培地としてのくん炭の特性. 園学雑, 50(2): 231-238.
- 12) Peterson, T. A., M. D. Reinsel and D. T. Krizek, 1991. Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill., cv. 'Better bush') plant response to root restriction. *J. Exp. Bot.*, 42(10):1233-1240.
- 13) 鈴木毅彦・鄭 育鎰・小田雅行・志村 清, 1984. 底面給水による野菜の鉢育苗法. 野菜試報告A, 12: 155-166.
- 14) 田中博一, 2009. ホームユースに対応した小型ヒマワリ切り花栽培法. 島根農技セ研報, 39: 31-35.
- 15) 筒井 澄, 1979. 鉢花の底面給水法—その特徴と効果—. 農業および園芸5, 4: 79-84.
- 16) 吉岡 宏・佐藤文生・藤原隆広・福高恭史・藤井泰志, 2002. エブ&フロー灌水方式によるキャベツセル成型苗の低コスト・省力・大量育苗システムの開発. 園学研, 1: 175-178.
- 17) Van Iersel, M., 1997. Root restriction effects on growth and development of salvia (*Salvia splendens*). *Hort Science*, 32(7):1186-1190.

Summary

The applicability of *Naebako Rakuraku Baichiko*, a simple solution culture system newly developed to reduce labor in the cultivation of fruit vegetables, to soft vegetables was examined using *komatsuna* (*Brassica rapa* var. *perviridis*) as the test crop. Each unit of the system comprised a cell tray with pH-unadjusted rice hull charcoal as a surrogate for water-absorbent mat, longitudinally cut into 2-row sections (mini-trays), in which seedlings were grown and transplanted, and adult plants were harvested as they were in the mini-trays. No signs of trace element deficiency due to alkali from the rice hull charcoal were observed throughout the cultivation period. The culture solution permitted the use of a one-component liquid fertilizer for isolation beds. The best growth and yield at the time of harvesting were obtained when using mini-trays (made with 200-well cell trays) packed with a seeding bed produced by Company T, providing a yield of 1 to 1.5 kg per paddy rice nursery box. Additionally, inserting a sheet of cheesecloth between each mini-tray and rice hull charcoal facilitated root cutting work at the time of harvesting without affecting the yield.