

野菜移植機利用によるキクの定植作業

森山友幸・真鍋尚義・金丸 隆

キクの定植作業の効率化と軽作業化を図ることを目的として、数種の野菜移植機について適応性を検討した。①野菜移植機でキク苗を定植した場合、通常の使用条件での植付角度は概ね $0 \sim 22^\circ$ の範囲に含まれ、植付深さもほとんどの個体が標準の深さであったことから、キクは機械移植への適応性が高いと判断された。②定植作業に適応性が高い野菜移植機としては、キクの慣行の栽植様式に近い植付けが可能なVP-245、HP-Ⅲ及び鎮圧輪の小型化により4条植えが可能になるPVK101-90が挙げられる。VP-245による挿し芽苗の定植には、専用培土の使用が不可欠であるが、この専用培土は生育抑制を軽減するための改良が必要であり、HP-Ⅲによる定植についても、育苗専用ペーパーの腐植促進等の改良が必要である。③PVK101-90は鎮圧輪を小型化することにより条間を約14cmにまで短縮することが可能であるので、株間10cm、外側2条条間14cm、中央条間24cmの4条植えとすることで、栽植本数は約40,000本/10aまで対応できる。

[キーワード: キク, 定植作業, 野菜移植機, 栽植様式, 軽作業化]

Planting of Chrysanthemum with Using Vegetable Transplanters. MORIYAMA Tomoyuki, Hisayosi MANABE and Takasi KANAMARU (Fukuoka Agric. Res. Cent., Chikushino, Fukuoka 818, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 14: 119-124 (1995)

In order to increase efficiency and reduce the physical burden to transplant seedlings of chrysanthemum, adaptability of to chrysanthemum some types of vegetable transplanters were investigated. ① As the seedlings of chrysanthemum transplanted by vegetable transplanters were inclined by 0° to 22° for the most part and there were few buried seedlings, it was judged that vegetable transplanters had adapted themselves to transplanting of seedlings of chrysanthemum. ② The types of vegetable transplanters fitted well with the transplanting pattern of chrysanthemum were VP-245, HP-Ⅲ and PVK101-90 (Modified Type), and not fitted well with ACP-1WB, CP-1KW and KP-HM. It is essential to use the particular soil to raise the seedlings for (transplanter) VP-245. But the soil was necessary to improve because the growth of seedlings was retarded as compared to the seedlings which were raised with other soil. And the paper pot which is used for (transplanter) HP-Ⅲ was also necessary to improve. ③ The transplanter PVK101-90 which was modified coverer and press wheel could plant about 40,000 seedlings per 10a by 4 rows (spacing between plants 10cm) on a ridge.

[Key words: Chrysanthemum, Transplant Seedlings vegetable transplanters, Transplanting pattern, Reducing physical burden]

結 言

切り花生産においては、生産者が育苗から出荷までの一貫した作業を主に人力で行っている。特に、キクは周年栽培技術が確立しており、育苗・定植・収穫において作業の競合が問題になっている。キクの栽植様式は、無摘心栽培では株間が6cm、条間が13.5cm(外側2条)と27cm(中央条間)の4条植えで、栽植本数は約42,000本/10aであり、摘心栽培では株間が13.5cm、条間が13.5cmと27cmの4条植えで、栽植本数が約24,000本/10aであり、単位面積当たりの栽植本数が多い。また、人力によるキク定植作業の作業能率は福岡県農政部資料によれば約300本(7.1m²)/hrであるので、10a当たりの定植時間は無摘心栽培で約140時間、摘心栽培でも約80時間に及び、しかも、作業は腰曲げ姿勢の連続である。更に、キクの需要はお盆と年末に多く、特に年末出しのための定植作業は9月上旬の気温の高い時期に当たるため雇用者を集めにくい。また、農業者の高齢化等の問題もあるので、定植作業を移植機等の利用により楽な姿勢で能率良く行う技術の確立が強く望まれている。

近年、野菜類においては移植機の開発が進み、多様な栽植様式の植え付けが可能な移植機が市販されているが、一般にキクは野菜類に比べて単位面積当たり栽植本数がかかり多く、1畝4条植えで株間の狭い慣行の栽植様式への対応が困難なため、キク専用の機械開発は遅れている。しかし、移植機の中には、キクの一部の産地の栽植様式に適応できるキク仕様のあるものがある。また、キクの定植作業の機械化についての試験事例は、最近、本間ら¹⁾、小西ら²⁾が報告しているのみで、報告数としてはまだ極めて少ない。

ここでは、キクの定植作業の高効率化と軽作業化を図ることを目的として数種の野菜移植機の適応性を検討するとともに、異なる栽植様式への適応拡大のための移植機の覆土・鎮圧部の改良についても試験を行ったので、その概要を報告する。

試 験 方 法

試験1 機械移植したキクの植付角度、植付深さと生育

試験は福岡県農業総合試験場の野菜温室(中粗粒灰色低地土)で実施した(試験2, 3も同じ)。供試品種は‘秀芳の力’で、1993年10月21日に144セルのパルプモール

ドトレイに挿し芽し、2週間後の11月4日に定植(手植え)した。植付角度と植付深さが異なる場合の生育、品質への影響を検討するため、機械移植で想定される植付角度(0°, 22°, 44°, 67°, 90°)、植付深さ(標準, 浅植え, 深植え, 埋没)別に試験区を設定し、1区60株を定植した。定植後約1ヵ月目の草丈、葉数と開花時の切り花長、切り花重は1区20株、2反復、計40株について調査した。なお、電照期間は、定植日から1994年1月14日までであった。

試験2 野菜移植機の適応性

供試移植機としてY社(ACP-1WB)及び(CP-1KW)、K社(KP-HM)、I社(PVK101-90市販型)、M社(VP-245)、N社(HP-Ⅲ)の6機種を用いた。供試品種、定植時期、植付方式及び供試資材等は第1表に示すとおりで、定植時に苗長、葉数(20株)と作業能率を調査し、作業精度は定植直後に1区20株の2反復で調査した。また、M社(VP-245)の1994年5月12日植えについては、定植後に植付角度が直立(0°~22°)の個体、斜植え(44°~67°)の個体、90°(倒れた状態)ないしころびの個体をサンプリングし、その草丈、根数、最長根長を1区15株調査した。

試験3 1社全自動移植機PVK101-90の鎮圧輪等の改良によるキクの栽植様式への適応拡大

往復2条移植機への覆土・鎮圧部の改良による1畦4条植を目的として、PVK101-90の覆土・鎮圧部の改良を1994年の3~4月に行った。1畝2条植から1畝4条植への栽植様式の適応拡大の検討には夏秋ギク‘精雲’を用い、6月23日に144,200セルのバルブモールドトレイに挿し芽して育苗した苗を、7月12日に市販型と改良型移植機で定植し、作業精度と作業能率を調査した。

結果及び考察

1 機械移植したキクの植付角度、植付深さと生育

第2表にバルブモールド苗の設定植付状態別の定植後30日目の草丈、葉数と開花時の切り花形質について示した。各設定植付角度でのキクの生育は植付角度が大きくなるほど悪くなる傾向を示した。特に草丈については、植付角度が67°, 90°の区は、0°の区に対して定植後30日目にはそれぞれ57%, 47%で、収穫時には91%, 83%であり、また、収穫時の切り花重も70%, 59%で、極端に生育が抑制された。また、各設定植付深さ別の草丈は、埋没区が標準植え区と比較して定植後30日目には73%で劣り、収穫時には94%にまで回復したものの、収穫時の切り花重は84%であった。深植え区、浅植え区の切り花長、切り花重は標準区とほぼ同程度の生育を示した。

以上のように、キクの挿し芽苗の植付状態別の生育は、植付角度による影響が大きく、特に、植え付角度90°の個体では生育抑制が顕著であり、埋没植えの個体では、生育がやや抑制された。しかし、通常の使用条件での機械移植では植付角度は、定植した個体の大部分が0°~22°に含まれ、67°~90°の個体は非常に少なく、植付深さもほとんどの個体が標準の深さであり埋没の個体の発生は極めて少ない。これらのことから、キクは機械移植への適応性が高いといえる。

2 野菜移植機の適応性

野菜移植機の適応性の検討においては、上述の機械移植で、問題となる植付状態の個体の発生程度の外に、1時間当たり植付本数等の作業能率及び本県の慣行の栽植様式(植付条数、栽植本数等)に近い植え付けが可能であるかどうか重要である。

第1表 供試品種、定植時期、植付方式及び供試資材

供試機械	ACP-1WB	CP-1KW	KP-HM	PVK101-90(市販型)(改良型) ¹⁾	VP-245	HP-Ⅲ
供試品種	赤小キク 46号	赤小キク	小キク	秀芳の力	秀芳の力	精雲
定植時期 ²⁾	7.1 7.7	7.1	7.6	8.31 11.4	7.12 ²⁾	9.17 11.18 5.12
育苗期間	4・3, 5・4・3週間	4・3週間	5・4・3週間	21・14・9日間	19日間	14・10日 3・2週間
植付方式	全自動・往復2条	半自動・往復2条		全自動・往復2条, 2往復4条	全自動・往復4条	全自動・往復4条
供試苗	セル成型苗 128・200セル	セル成型苗128・220セル	ペーパーポット苗128 ・220セル	バルブモールドセル苗 144・200セル	同左	同左
供試培土	ベストミックス	ベストミックス		ナウエル培土, 与作V1 ナウエル培土, 園芸培土, ベストミックス	土付きポット苗 220セル M社培土 ³⁾ , 園芸培土 ナウエル培土, 与作V1 オアシス育苗培地	ペーパーポット苗 264セル 園芸培土

- 1) 福岡県農総試が1994年3~4月に覆土・鎮圧部の改良を行ったもの。
- 2) PVK101-90(改良型)とHP-ⅢとVP-245(5.12植)は1994年、それ以外は1993年に実施。
- 3) M社製のキク挿し芽移植用凝固剤入り培土。

第2表 設定植付状態別の定植後30日目のキクの草丈、葉数と切花形質

調査日	項目	苗の植付角度					植付深さ			
		0°	22°	44°	67°	90°	標準	浅植	深植	埋没
1993.12.4 ¹⁾	草丈 (%)	100	90	73	57	47	100	97	90	73
"	葉数 (%)	100	92	90	90	87	100	99	97	92
1994.3.4 ~	切花長(cm)	116	112	110	106	96	115	113	111	108
3.11	葉数 (枚)	49	46	44	40	37	48	48	44	46
	切花重 (g)	105	93	83	73	62	102	99	93	86

1) 植付角度は0°区、植付深さは標準区に対する比率。

第3表 挿し芽苗の諸形質と機械移植作業精度¹⁾

移植機 (型式)		ACP-1WB ²⁾	CP-1KW	KP-HM	PVK101-90(市販型)	VP-245	HP-III		
定植期 ³⁾ (月・日)		7.1	7.7	7.1	7.6	11.4	11.4	11.18	5.20
セル数		128	128	128	128	144	200	220	264
育苗期間 (週間)		4	4	4	4	3	3	3	3
苗長 (cm)		5.8	6.3	5.8	5.6	3.6	4.3	4.1	8.1
葉数 (枚)		7.2	8.8	7.2	6.7	5.6	4.7	4.2	7.8
根鉢形成程度 ⁴⁾		2.6	2.3	2.6	2.3	2.8	2.7	2.5	2.9
機械的欠株率 (%)		2	5	0	0	0	0	0	0
苗の植付 深さ	標準 (%)	80	80	92	84	100	97	93	100
	深植 (%)	20	20	8	16	0	3	7	0
	埋没 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0
苗の ⁵⁾ 植付 角度	直立 (%)	92	79	97	80	100	90	100	97
	斜植え (%)	5	10	3	18	0	7	0	3
	90° (%)	3	11	0	2	0	3	0	0
損傷株率 (%)		0	0	0	0	0	3	0	5

- 1) 供試培土はPVK101-90(市販型)はナウエル培土, VP-245はM社培土, その他は第1表参照。
- 2) 7.7植は, 設定株間が20cmになるように後輪の径が小さいタイプで試験を実施。
- 3) HP-IIIは1994年, それ以外は1993年に実施。
- 4) 「1」不良～「5」良。
- 5) 直立は植付角度0° 22°の個体, 斜植えは44° 67°の個体。

(1) 移植作業精度

第3表に供試した挿し芽苗の諸形質と移植作業精度を示した。ACP-1WBは, 1993年7月1日に実施した試験においては植付深さの標準の個体が80%, 植付角度の直立の個体が92%とほぼ良好であった。しかし, 苗の根鉢形成が不十分な場合には, トレイから苗を正常な根鉢の状態で抜き取ることができずに機械的欠株や植付角度90°の個体が発生した。また, 7月7日に植付株間を短縮する目的で後輪を小型なタイプと交換した試験を実施したが, 機体がやや尻下がりの体勢となったため, 斜植えや植付角度が90°の個体が増加した。

CP-1KWとKP-HMは, 植付機構が開孔器型であり, 植付深さの標準の個体が92, 84%, 植付角度の直立の個体が97, 80%と作業精度は良好であり, 特にCP-1KWの作業精度は極めて良好であった。

PVK101-90は, 機械的欠株や損傷株の発生がなく, 植付深さ, 角度ともに標準・直立の個体が100%であり, 供試6機種の中では作業精度が最も良い。これは本機の植付方式が専用パルプモールド苗を1セルずつ挟んで掻き取りながら定植するダブルロータリ方式であり, セルの底面が大きい形状で安定し易いためと考えられる。使用可能トレイは144セル, 200セルの2種類であるが, 200セルは斜植えの個体が7%, 植付角度90°の個体が3%, 損傷株が3%発生し作業精度が144セルより劣った。この原因は, 200セルの容量が12ccであり, 144セル(23cc)に比べてポットが小さいために定植時に苗が安定しにくく, 掻き取り爪も小型になるので, 葉が繁茂した苗では損傷が発生し

易かったことによると思われる。したがって, 育苗トレイの大きさ(又は容積)や育苗期間等の適応育苗条件については更に検討が必要である。

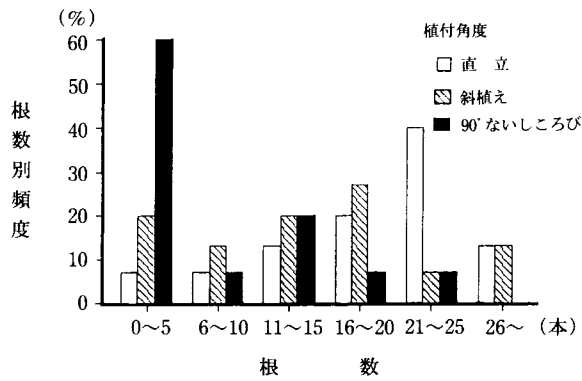
VP-245は, 専用培土を使用した苗では深植えの個体が7%発生したものの損傷株の発生がなく, 1993年9月17日と11月18日定植においては作業精度が良好であった。しかし, 今回, 各種育苗培土を用いての移植試験を行った中で, 専用培土以外の培土では大部分の苗が植え付け部へ送られる時に苗の根鉢が崩壊したため, 極端に作業精度が劣った。よって本機は苗の根鉢の物理的強度が他の移植機に比べてより重要であり, 小西ら²⁾が明らかにしているように専用培土(凝固剤混入)の使用は不可欠である。本間ら¹⁾はVP-245専用トレイで育苗培土の検討を行った結果, M社開発中の培土では培土に混入している凝固剤の影響で苗の葉数, 発根程度が劣ったことを報告している。本試験では, M社が開発し既に販売している専用培土(凝固剤混入)を使用した苗と他培土(園芸培土)使用の苗を比較した結果, 苗長と葉数はほぼ同程度であるが, 最長根長と根鉢形成程度は専用培土苗の方が劣った(第4表)。この原因としては, 凝固剤の混入による培土の吸水阻害や, セル内培土の凝固による根の発育抑制等が考えられる。今後, 育苗期間中の灌水管理等の育苗技術の検討も必要であるが, 培土を改良することは必要である。

なお, 1994年5月12日に実施した試験(供試品種: '精雲')においては移植作業精度が悪く, 斜植えの個体が12%, 植付角度90°ないしころびの個体が3%も発生したので, これらの個体をサンプリングし, 苗の形質と植付

第4表 VP-245で移植する場合のセル苗の培土と苗の形質

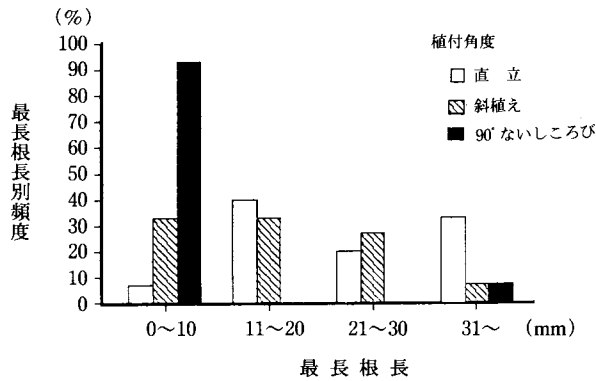
定植日	培土の種類	苗長(cm)	葉数(枚)	最長根長(cm)	根鉢形成程度 ²⁾
1993.11.18	専用培土 ¹⁾	3.8	4.0	1.5	2.0
"	園芸培土	3.0	4.1	2.3	2.5
"	ボラ土挿し(比較)	3.9	4.6	6.1	-
1994.5.12	専用培土	5.2	4.9	3.6	2.5
"	ボラ土挿し(比較)	6.8	7.1	8.3	-

- 1) M社製のキク挿し芽移植用凝固剤入り培土。
- 2) 「1」不良～「5」良。



第1図 VP-245により移植したキクの挿し芽苗の植付状態別根数分布

- 1) 根数は2mm以上の本数。
- 2) 定植日は1993年5月12日。
- 3) 各植付角度の個体の発生率は直立(0° 22°)が89%, 斜植え(44° 67°)が9%, 90°ないしころびが2%であった。
- 4) 供試品種は‘精雲’。



第2図 VP-245により移植したキクの挿し芽苗の植付状態別最長根長分布

- 1) 定植日は1993年5月12日。
- 2) 各植付角度の個体の発生率は直立(0° 22°)が89%, 斜植え(44° 67°)が9%, 90°ないしころびが2%であった。
- 3) 供試品種は‘精雲’。

角度との関係を調査した。その結果、根数が15本以下の苗では、植付角度が直立の個体が27%, 斜植えの個体が53%, 90°ないしころびの個体が86%で(第1図), 一方、最長根長が10mm以下の苗では植付角度が直立の個体が7%, 斜植えの個体が33%, 90°ないしころびの個体が93%であり(第2図), 植付角度90°ないしころびの個体の根の生育は極めて劣っていることが認められた。これらのことから本機種においては、苗の根の生育が移植作業精度に特に大きく影響することが明らかになった。このため、根の発育不良の原因とその改善方法については品種、育苗時期、育苗管理等を含めて今後検討する必要がある。

HP-Ⅲは、人力によるけん引方式の移植機で、移植機としては極めて安価であるため農家が導入し易い。機械的欠株はなく、植付深さは標準の個体が100%, 植付角度も直立の個体が97%であり、作業精度は極めて良好である。これは、植付方式が、人力で本機をけん引することにより連結しているポットを引き出しながら定植する方式であるため、定植床が水平であれば植付深さや角度が一定になり易いためと考えられる。損傷株が5%発生したのは、葉が繁茂している苗の場合、鎮圧輪のボルトに葉が当たったためである。また、移植後本圃において苗の発根不良と本圃土壌の乾燥条件とが重なった部分では根系の正常な発達ができずに生育停滞が発生したが、ポット資材のペーパーが腐植化し難いことも要因の一つと考えられる。今後は、挿し芽苗の育苗方法(挿し芽方法)や本圃での灌水方法を検討する必要があり、ポット資材についても、ペーパーの腐植促進等の改良が必要と考えられる。

以上のように、供試した6機種はいずれも通常の使用条件では機械的欠株と損傷株の発生が極めて少なく、作業精度は良好であり、作業精度の面ではキク定植作業における6機種の適応性は高いと考えられる。また、6機種の中でもCP-1KW, VP-245, HP-Ⅲ, PVK101-90の4機種は作業精度が極めて高いといえる。

(2) 作業能率

第5表に各種移植機によるキク定植の作業能率について示した。ACP-1WB, CP-1KW, KP-HMは1時間当たり植付本数(試算値)が約3,000本/hrである。また、CP-1KW, KP-HMは半自動のため苗供給時に良苗を選択できるが、株間の狭いキク移植の場合、苗補給を運転者が1人で行うことは負担が大きいと思われる。PVK101-90

第5表 挿し芽苗の機械移植作業能率¹⁾

移植機(型式) 定植期 ⁴⁾ (月・日)	ACP-1WB ²⁾		CP-1KW	KP-HM	PVK101-90	VP-245(市販型)	HP-Ⅲ ³⁾
	7.1	7.7	7.1	7.6	11.4	11.18	5.20
作業速度 (m/s)	0.23	0.19	0.24	0.16	0.13	0.16	0.20~0.25
畝幅 (m)	1.25	1.25	1.25	1.25	0.95	1.40	1.30
植付条数 (条)	2	2	2	2	2	4	4
設定株間 (cm)	28	20	25	25	10	5	5,10
植付株間 (cm)	26	19	29	23	11	5	5,10
栽植本数 (本/10a)	6,030	8,420	5,520	6,900	19,140	57,140	41,030
圃場作業量 ⁵⁾ (a/hr)	5.3	4.4	5.6	3.9	2.5	4.0	3.6~4.1
時間当たり植付本数 (本/hr)	3,200	3,700	3,090	2,690	4,790	22,860	14,770 ~16,820

- 1) 供試培土はPVK101-90(市販型)はナウエル培土, VP-245はM社培土, その他は第1表参照。
- 2) 7.7植は、設定株間が20cmになるように後輪の径が小さいタイプで試験を実施。
- 3) 作業速度は、20才及び30才代の男性が40分間程度使用した場合の測定値で、土壌水分等の圃場条件により異なる。
- 4) HP-Ⅲは1994年、それ以外は1993年に実施。
- 5) 圃場の長辺30m×短辺5.4m, 枕地2mとして算出。

は作業速度が0.13m/sで速くはないが、1時間当たり植付本数(試算値)は4,790本/hrであり、人力による定植作業に比べるとかなり作業能率が高い。VP-245は1時間当たり植付本数(試算値)が22,860本/hrであり、供試6機種の中では最も高効率な作業が可能である。HP-Ⅲは移植作業には最低2人が必要であるが、人力でも作業速度は0.20~0.25m/sと速く、圃場作業量(試算値)は3.6~4.1a/hrで作業能率が高い。作業姿勢は立位であるため、手植えに比べて労働負担は明らかに軽度であるが、人力でけん引する必要があるため、一般の自走式移植機に比べると労働負担は大きい。このため作業時間が長時間に及んだ場合の作業速度や疲労度等については今後検討する必要がある。

(3) 栽植様式

ACP-1WBは株間が28~56cmで往復2条植えであり、栽植本数は最大約6,000本/10aである。CP-1KW, KP-HMは株間がそれぞれ24~46cm, 25~50cmで往復2条植えであり、両機種の栽植本数は最大約6,500本/10aである。PVK101-90は往復2条植えであり、最小設定株間が10cmで栽植本数は約20,000本/10aである。なお、本機は1畝往復2条植えであるが覆土・鎮圧部の改良によりキクの慣行栽植様式の1畝4条植えに適応できる可能性がある。このため、PVK101-90については試験3で機械改良の検討を行った。VP-245は株間が4.1~61cmの1行程2条植えで往復4条植えが可能であり、栽植本数は最大57,000本/10aである。HP-Ⅲは株間が5, 10, 15cmの1行程2条植えで、条間は通常使用では30~60cmの範囲で調節でき往復4条植えが可能であり、栽植本数は最大61,000本/10aでかなりの密植が可能である。

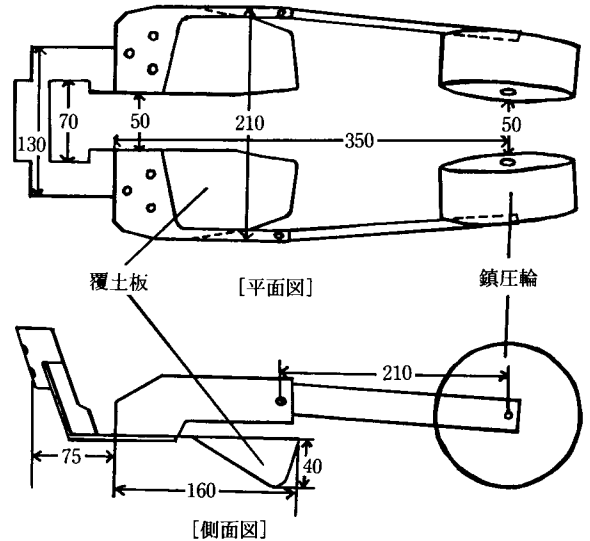
したがって、キクの栽植様式に近い植え付けが可能な機種としてはVP-245, HP-Ⅲが挙げられ、更に1畝往復2条植えであるが改良することにより1畝2往復4条植えが可能なPVK101-90の3機種が挙げられる。その他のACP-1WB, CP-1KW, KP-HMについては、現在の植付機構では、対応可能な栽植様式が1畝往復2条植えに限定され、設定最小株間が約25cmであるため、キクの慣行栽植様式では適応できない。

3 | 社全自動移植機PVK101-90の鎮圧輪等の改良によるキクの栽植様式への適応拡大

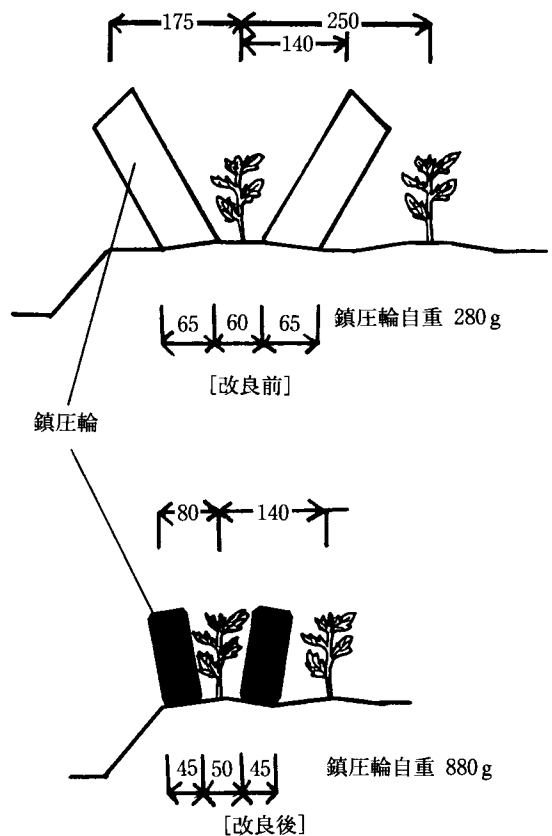
適応性が高いと思われる3機種(VP-245, HP-Ⅲ, PVK101-90)のうちVP-245, HP-Ⅲは移植後の生育に問題点が残っており、栽植本数の問題点を除けばPVK101-90が最も適応性が高い。また、3機種とも現在マルチ栽培への対応はできないが、PVK101-90は畝跨ぎ方式で、同機他型式機ではマルチカットができるためマルチ対応の可能性も高いと判断される。このため、PVK101-90については、キクの栽植様式に近い植え付けを可能にするための改良を実施した。第3図に改良型の覆土・鎮圧部の平面図と側面図、第4図に改良前・後の鎮圧輪と植付位置の図を示し、第6表にはPVK101-90の市販型と改良型の作業精度と作業能率を示した。改良箇所と内容は次に述べるとおりである。①覆土板：覆土の機能は、外形は長辺10cm、短辺8cmの鉄板を、苗植付位置の後部の左右にそれぞれ取り付けることによって確保する。鉄板は作溝した土を中心に集めるため左右片側を徐々に湾曲させた形状である。②鎮圧輪：鎮圧輪をかなりコンパクト(直径12.5cm、幅5

cm)にし、車輪の自重を280gから880gへと大幅に増した。この車輪を本体とピンで接続したアームに装着し、車輪の自重で鎮圧する方式である。

PVK101-90の市販型は鎮圧輪のみで覆土・鎮圧を行っていたために鎮圧輪が直径23cm、幅7cmと大きく、畝の2条目を定植する際に既に植えられている苗に接触するため条間が約25cmは必要であり、1畝2条植えしかできず、1畝4条植えのキクの栽植様式には適応できなかった。また、鎮圧輪の自重は280gと軽かった。改良型は、覆土・鎮圧を覆土板と鎮圧輪とで別に行う方式で、鎮圧輪を小型化したために植付条間を最小約14cmにまで短縮でき、株



第3図 PVK101-90(改良型)の覆土・鎮圧部



第4図 PVK101-90改良前・後の鎮圧輪と植付位置

第6表 1式全自動野菜移植機(PVK101-90)の作業精度及び作業能率^{1,2)}

移植機	作業速度(m/s)	畝幅(m)	植付条数	植付株間	栽植 ³⁾ 株率(%)	機械的欠株率(%)	植付角度 ⁴⁾ 深さ		時間当たり ⁵⁾ 植付本数(本/hr)
							0~22' (%)	標準 (%)	
改良型	0.13	1.00	4	10	95	0	85	82	4,800
市販型	"	0.95	2	11	48	0	70	83	4,785

- 1) 供試品種は‘精雲’、育苗期間は19日間で苗の種類はパルプモールド苗(144セル)。
- 2) 定植日は1994年7月12日。
- 3) 無摘心栽培の慣行栽植本数(42,000本/10a)に対する比率。
- 4) 0° 22' 44' 67' 90' の5水準、植付深さは標準 浅植 深植 埋没の4水準で1区20本の2反復調査。
- 5) 圃場作業量(圃場の長辺30m×短辺5.4m、枕地2m)をa当たり栽植本数から算出した。

間10cm, 外側2条条間14cm, 中央条間24cmの4条植えとすることで、栽植本数は約40,000本/10aまで対応が可能となった。また、鎮圧輪が小型でも相対的に重いため鎮圧の効果が大きく、改良型で移植した場合、植付角度が直立の苗が85%と市販型より15%高くなる傾向を示した。改良型の作業速度は0.13m/sで市販型と同じであり、時間当たり植付本数(試算値)もほぼ同じ値を示した。

以上のように、市販型の鎮圧輪を小型で重い鎮圧輪に改良し、覆土板を付けることにより作業能率は市販型と同じで作業精度が向上し、条間が約14cmにまで短縮でき、1畝4条植えで栽植本数約40,000本/10aのキクの無摘心栽培に近い栽植様式が可能となる。また、本報告における改良の内容は、1畝多条植を求められている野菜類の他の移植機種種の覆土・鎮圧部にも適応できると考えられる。

以上の結果から、供試した6機種は通常の使用条件では作業精度が良好であり、キクの機械移植栽培への適応性は

高いと考えられた。また、キクの慣行の栽植様式(植付条数、栽植本数等)に近い植え付けが可能な機種はVP-245, HP-IIIであり、ACP-1WB, CP-1KW, KP-HMは、慣行の栽植様式と大きく異なり、キクの定植作業には不向きと判断された。PVK101-90は、市販型の鎮圧輪を小型化することにより、作業能率は市販型と同じで条間が約14cmにまで短縮でき、1畝4条植えのキクの無摘心栽培に近い栽植様式が可能となった。

引用文献

- 1) 本間義之・松田岑夫(1994)3つの機器で定植したスプレーギク‘セイアルプス’の生育と収量。園学雑63別:1,442~1,443
- 2) 小西国義・藪内正俊・陶山 純(1993)キクの機械移植とそのための苗生産。園学雑62別:2,482~2,483