チューリップ球根栽培における 作業合理化に関する研究

第3報 半自動式球根植付け機について*

伊藤憲弘^{**}・大谷義直^{**}

Norihiro ITO and Yoshinao OTANI : Studies on the Rationalization
of Farm Work in Production of Tulip Bulb.
III On the Semiautomatic Bulb Planter.

1 緒 言

チューリップ球根栽培においても昨今トラクターを中心とする大型機械が導入され、耕起、整地、そして掘取り作業などに利用されつつある。しかし従来の小型機を中核とする機械化は個別作業への機械利用という形ですすめられてきたため、機械の利用技術はあってもまだ機械化技術という段階には到達していない。したがってちぐはぐな形での機械導入がなされまだ人力にたよらざるをえない部分が数多く、植付け作業にあっても人力により球根置床のおこなわれているのが現状である。よってこの植付け作業がチューリップ球根栽培の規模拡大をはばむ1要因であることも否めない事実である。すなわち小型機利用による現在の植付け作業工程は区割り、作条（作条機）、球根置床、覆土・畦立（覆土機）、成畦と複雑な部分作業によって構成され、多くの投下労働量を要している。

そこでこの植付け作業工程の単純化をはかり、チューリップ球根栽培における作業の合理化を推進しようと本実験を試みた。

さきの第1報において適切な覆土深の把握につとめ植付け機開発のための基礎資料を追求し、植付け作業単純化の方策について検討してきたが、今回ト

ラクター用作業機として簡単な球根植付け機の試作を試みたので、ここにその主要諸元、機構を紹介し同時に実用化の可能性について検討したので報告する。

なおこの球根植付け機は植付け作業能率の向上をはかると同時に作業強度の軽減を目的に筆者らが設計、製作した試験機である。

本報において用いた『植付け』『置床』の用語について、『植付け』は植付け作業工程を意味し、『置床』は植付け作業工程を構成している1部分作業を意味するように使いわけた。

2 供試球根植付け機

植付け作業はその手段を変革すること、すなわち機械力の導入によって作業の単純化、能率化をはかため、ここに球根植付け機の試作を試みた。

試作は第1報において報告した試験結果などからつぎのような目標のもとにおこなった。

① 作業の同時化をはかる……植付け作業工程を構成する部分作業のすべて、あるいはその一部分を同時化し作業の単純化をはかる。

② 作業の構成順序を組みかえる……耕起→整地→作条→球根置床→覆土・畦立という現在の小型機利用による植付け作業順序を、耕起→整地→畦立→植付けの順序に組みかえる。

③ 従来の栽植様式に適応させる ……畦巾、溝巾畦高など従来の栽植様式にこだわる必要はないがで

* 昭和49年11月13日受理

** 島根大学農学部付属農場
Experiment Farm Faculty of Agr., Univ.
of Shimane, Kamihonjo-cho, Matsue, 690-11.

第1表 球根植付け機の主要諸元

項目	規格	項目	規格
名称	球根植付け機 TBP-1	種子球根繰出し方式	半自動かき落し方式
装置方式	後部三点リンク直装	植付け条数	4 条
全長	1,120 mm	作溝幅	最大 160 mm
全幅	1,760 mm	作溝深	最大 180 mm
全高	1,700 mm	溝深調節方式	接地輪上下調節
全重	176 kg	搭乗補助作業員数	2 名
球根積載量	最大 120 kg		

きうればそのまま適応できる方が好ましい。

④ 1行程4～6条用とする……従来の栽植様式から1行程4～6条植付け用とし、1行程1畦を対象とする。

⑤ 半自動式とする……球根栽培の現状、とくに栽培規模、圃場区画の大きさなどを考慮し、当面は半自動式とする。

供試した球根植付け機の主要諸元、機構は第1表第1図、第2図に示すとおりである。

トラクターは20馬力程度のものを対象に後部3点リンク装着方式を採用し、圃場内での移動、枕地での回行など運転操作を容易に考慮した。またトラクター車輪は溝部分を走行するため畦巾、溝巾などは従来の栽植様式に適応できる。

本体は作溝機、種球槽、球根掻き落とし台、球根落下筒、覆土板から構成される。

第1図 球根植付け機の機構(1)

種球槽の積載容量は最高120kg程度である。

これを球根数に換算すると、球根生産年次により幾分の差異はあるが、Apeldoorn種の場合、9cm球で9,360個、8cm球で11,940個、7cm球で17,700個、6cm球で32,400個が1度に積載できる、したがって1a当りの植付け球数が9cm 4,800～5,040個、8cm 球 5,280～

5,400個、7cm 球 6,900～7,200個、6cm 球 8,240～8,400個であることから、1度の積載で9cm 球 1.9a、8cm 球 2.2a、7cm 球 2.5a、6cm 球 3.9aの植付け作業が可能となる。

種球槽からの球根繰り出しは開発当初の目標どおり半自動式とした、すなわち2名の搭乗補助作業者が2条づつを担当し、両手をそれぞれ1条づつに左右同じ動作で球根を掻き落す方式で一般にManual Planterと呼ばれるものである。したがって1行程4条の植付け用である。

掻き落された種球は落下筒を通り、4枚の作溝機で作溝された植付け溝内に落下される。そしてその後加圧式の覆土板により覆土・鎮圧がおこなわれる。

第2図 球根植付け機の機構(2)

3 試験材料および方法

1) 球根植付け機の性能について

試作した球根植付け機の作業性能について1973年10月25日、島根大学三瓶山麓農場、1973年11月26・27日、島根県簸川郡斐川町出東の栽培農家圃場で、トラクター走行速度を21.7m/min, 31.7m/minの2段階に設定して測定をおこなった。なお本来この走行速度は調査地別にそれぞれ2段階を設定して実施すべきであったが、借り圃場の条件など諸々の条件から、今回の試験は調査地別に異った走行速度で実施せざるをえなかった。

供試品種は大学農場の場合 Apeldoorn, 斐川町の

第3図 a 当り種子球根植付け数換算図
(島根県栽培指針より算出)

場合 C. record を用いた。

栽植様式はいづれも畦巾100cm, 溝巾70cmとした。

置床球根数は島根県栽培基準よりa 当り9cm球, 4,800~5,040個, 8cm球5,280~5,400個, 7cm球6,900~7,200個, 6cm球8,280~8,400個, 5cm球以下14,040~14,160個とした。したがって第3図から球根置床数の目標値を1条1m 当り9cm球20~21個, 8cm球22~23個, 7cm球29~30個, 6cm球34~35個, 5cm球以下で58~59個に設定した。

試験はあらかじめ補助作業者に対し、目標とする置床球根数の掻き落とし程度を体得させるため、9cm球を用いて10m 強の練習区間を設けた後作業を実施した。

なお目標覆土深は第1報の試験結果から10cmに設定した。

供試トラクターはI社製23馬力であり、補助作業者はチューリップ球根栽培作業未経験の中年女子である。

調査は作業所要時間、置床球根数、覆土深、置床球根の姿勢についておこなった。

時間調査は植付け作業続行中途中において計時し、大学農場、斐川町ともに3回反復で測定した。

置床球根数、覆土深については作業後測定し、置床球根数、覆土深の変動、および目標値に対する差異を調査した。なお目標値に対する差異は次式のような平均偏差率(M. D)で示した。

$$M. D = \frac{\sum |X_i - K|}{n \cdot K} \times 100$$

X_i 各測定値
 K : 目標値
 n : 測定距離

また植付け機によって置床された球根の植付け溝内での姿勢は1条1m間に置床された球根について調査し、45ヶ所延45m区間において測定した。

2) 置床球根の姿勢と収量について

球根植付け機によって置床された球根の姿勢は一律ではなくいろいろな姿勢に置床される。そこでこの置床球根の姿勢による収量への影響を調査した。

試験は島根大学付属本庄農場で実施し、植付け1971年11月17日、掘取り1972年6月7日である。

設定した試験区は写真1, 2, 3, 4のごとく、正常植, 後倒植, 前倒植, 倒立植の4区である。

供試面積は160cm×100cm/plotとし、3反復で実施した。

供試品種は Apeldoorn を用い、種子球根の大きさは9cm球である。

置床球根数は72球/plotで、a 当り4,320個程度の栽植密度で実施した。また覆土深は10cmとし、その他の肥培管理は当農場栽培基準に準じた。

なお収量調査はplot 当り収穫球根数、重量をもって示した。

写真1 正常値

写真2 後倒値

写真3 前倒値

写真4 倒立植

4 試験結果および考察

1) 球根植付け機の性能について

(1) 作業時間調査の結果

球根植付け機による植付け作業の時間調査結果は第2表に示すとおりである。

トラクターの走行速度を大学農場の場合 21.7 m/min (供試トラクター低速1段)、斐川町の場合 31.7 m/min (同低速2段) に設定し試験を実施したが、平均作

業速度は大学農場 7.08 m/min 、斐川町 16.44 m/min であった。したがって速度減少率はそれぞれ 67.4% 、 48.1% であった。これは大学農場の供試圃場が火山灰土壌であったことと、試験実施前夜に 17.7% の降雨があったことなどから土壌条件の差異による影響が大きいのと考えられる。

植付け作業における置床所要時間は第2表に示すようにまず大学農場の場合 324.9 m^2 に $2\text{分}45\text{秒}$ を要し、3名の組作業であることから延作業時間は1

第2表 球根植付け機による植付け作業時間調査

調査地区分	トラクター走行速度 m/min	調査反復	植 付 け 作 業 時 間										作 業 量		平均作業速度 m/min	速度減少率 $\%$	置床時間率 $\%$	10要 a 当り 所 間
			置 床			種 球 補 給			枕地 進行	そ 他	計	距 離	面 積					
			作業時間	人 員	延時間	作業時間	人 員	延時間										
農 場	21.7	1	分.秒 8.50	3	時.分.秒 26.30	分.秒 —	名 —	分.秒 —	分.秒 —	分.秒 —	時.分.秒 26.30*	64.3	109.31	7.26	66.5	—	時.分.秒 4.02.26	
		2	11.35	3	34.45	—	—	—	—	—	34.45*	85.0	144.5	7.32	66.3	—	4.00.29	
		3	6.20	3	19.00	—	—	—	—	—	19.00*	41.8	71.06	6.6	69.6	—	4.27.23	
		1~3	26.45	3	120.15	—	—	—	—	—	120.15*	191.1	324.87	7.08	67.4	—	4.07.01*	
斐 川	31.7	1	13.09	3	39.27	3.24	3	10.12	50	1.04	51.34	218.9	372.13	16.32	48.5	76.5	2.18.34	
		2	12.06	3	36.18	3.04	3	9.13	54	4.1	47.06	215.8	366.86	17.82	43.8	77.1	2.08.23	
		3	14.46	3	44.18	3.25	3	10.14	44	2.10	57.26	218.5	371.45	14.82	53.2	77.1	2.34.37	
		1~3	40.01	3	200.03	9.53	3	29.39	228	3.55	236.06	653.2	1,110.4	16.44	48.1	76.9	2.20.35	

注 1) 速度減少率とは $\frac{\text{トラクター走行速度}-\text{平均作業速度}}{\text{トラクター走行速度}} \times 100$
2) 置床時間率とは、総植付け作業時間に対する置床時間の比率
3) *印は置床時間のみである。
4) 種球の運搬時間は含まない。

時間20分15秒である。したがってこのまま10a当りに換算すると4時間余りの所要時間ということになる。

一方斐川町の場合、1,110.4m²に40分01秒(延作業時間2時間03秒)を要し、10a当り1時間48分余りの所要時間となる。さらにこの場合種球の補給、枕地回行、その他機械調整などの時間を加えると、2時間20分/10aの植付け作業時間であった。なおこの場合総所要時間に対する置床時間率は76.9%であった。

しかし作業能率は圃場の区画、形状などにより当然変わるものと考えられることから、さらに次式を用いて10a当りの換算作業時間を求めた。

$$T = \left\{ \left(\frac{A}{V} + t_1 \right) \frac{B}{b} + \left(\frac{S}{0.8Q} - 1 \right) t_2 \right\} \times 60$$

ここにT:10a当り換算作業時間 (min), A:圃場長辺の長さ (m), B:圃場短辺の長さ (m), V:作

写真5 球根植付け機による植付け作業

業速度 (m/sec), t₁: 回行時間 (sec), S: 10a当り植付け量 (kg), Q:種球槽容量 (kg), t₂:種球補給時間 (sec), b:1行程作業巾 (m) とする。

なお換算にあたり圃場の形状は細長い長方形とし、その区画の長辺と短辺の比率が5:1程度が良とされることから長辺69.5m, 短辺14.4mとした。種球

はApeldoornの9cm球を用い、630kg/10aの植付け量とし、球根の積載量は種球槽容量の80%とした。また1行程作業巾は1.7mである。

換算の結果、作業速度7.08m/minの場合269.1min/10a, 16.44m/minの場合223.5min/10aの所要時間となる。すなわち4時間から4時間30分程度の所要時間で10aの植付け作業が可能となる。

以上のごとく圃場の区画、形状、土壌条件の差異は考えられるものの、この植付け機の導入により著しく作業能率が向上するものと考えられる。

なおトラクター走行速度の増加、すなわち作業速度の増加に伴い、当然作業能率も高くなるが、一方補助作業者の球根掻き落しの動作テンポも漸次速くなり、作業者の疲労も増してくるものと思われる。したがって作業能率向上のための作業速度の上昇は作業者が無理なく追従できる動作テンポの範囲内でなければならぬ。しかしこの点について今回の試験における速度の範囲では問題にならなかった。

なおトラクターはI社製23馬力を供試したが、土壌条件の差異はあるものの覆土深10cm程度に作溝、覆土するため、その索引抵抗によって生ずるトラクター・スリップの増大、および枕地回行時におけるトラクター・フロント部の浮き上がりなどを考慮すると、20馬力以下のトラクターでの作業実施は困難であろうと思われる。

(2) 置床された球根数のばらつき

植付け作業精度を検討する上から置床された球根数のばらつきについて調査した。その結果は第3表に示すとおりである。

まず作業速度と置床球根数の関係をみると、各球根サイズともに速い作業速度(16.44m/min)が、遅い速度(7.08m/min)より幾分多く置床する傾向を示

第3表 置床球根数の変動

種 球 サ イ ズ	9 cm球		8 cm球		7 cm球		6 cm球		5 cm球以下	
	農 場	斐 川	農 場	斐 川	農 場	斐 川	農 場	斐 川	農 場	斐 川
平均作業速度 (m/min)	7.08	16.44	7.08	16.44	7.08	16.44	7.08	16.44	7.08	16.44
目標置床球根数 (個/条・m)	20.5		22.5		29.5		34.5		58.5	
実測置床球根数 (個/条・m)	20.2	21.5	22.2	28.8	31.3	31.0	39.6	41.8	—	67.1
標準偏差	1.9	4.2	1.6	4.6	11.4	7.6	7.6	5.3	—	17.9
変異係数	9.5	19.7	7.4	15.9	36.3	24.6	19.3	12.7	—	26.7
平均偏差率	1.5	5.1	1.3	28.0	6.1	5.1	14.8	18.0	—	14.7

した。

また置床された球根密度の均一性を1条1 m当りに置床された球根数の標準偏差, 変異係数でみると球根サイズ, 作業速度別ともに一定の傾向は認められないし, しかも数値に大きなばらつきはない。なお変異係数の数値から最高値36.3を示したものの全般にこの程度のばらつきなら許容できる範囲内であろうと考えられる。

さらにあらかじめ第3図より算出設定した目標置床球根数に対し, 実際に置床された球根数との差異をみると各球根サイズとも目標値より多く置床する傾向を示した。これは収量への影響などを考慮し, 目標値より少い植付け量であってはならないとする作業者の心情のあらわれと考えられる。

またこの目標値に対し実際に置床した球根数との変動を平均偏差率 (M. D) でみると, 作業速度別には各球根サイズとも速い速度のM. D が高い傾向を示した。

このことは今回の試験における2段階の作業速度から明確な傾向の把握はできないまでも作業速度の速くなるほど作業精度が低下することを意味していると考ええる。すなわち作業速度の増加にともない補助作業者の球根掻き落し動作テンポも速くなり, 作業者はこの速度に遅れまいとする焦りを生じ, 作業リズムが崩れる。そしてさらに速度が増せばついには両手の動作が作業速度に追従できなくなり, 作業精度は大きく低下すると考えられる。

またこの球根掻き落し動作テンポと球根サイズの関係は同一作業速度ならば球根サイズによってテン

ポを変える必要はなく, 1動作によって掻き落される球根数の差により適当な栽植密度が保てるように思われる。しかし第3表から球根サイズ別に置床球根数の変動をみると, 斐川町での8 cm球を例外として球根サイズの小さくなるほどM. D の値は高くなり目標値に対する変動が大きかった。

これは球根サイズの小さくなるほど1動作で掻き落される球根数の偏差が大きく, したがってM. D の値も大きくなり作業精度は幾分低下するものと考えられる。しかし全般的にみてこの程度のM. D の数値ならば, ほぼ目標とした栽植密度に置床しうるものと考えても過言ではないであろう。

また斐川町における8 cm球がM. D 28.0と最も精度の劣る数値を示したが, これは試験の実施にあたりあらかじめ適当な休息時間を設けたものの, この斐川町での8 cm球が最後の測定区となったため作業者の疲労の蓄積による影響が考えられる。したがって今後この種の試験をおこなうにあたりこの点について充分考慮しなければならない。

以上のような結果から, 作業者の疲労の蓄積などを充分考慮してゆけば大きなばらつきもなくほぼ目標とした栽植密度に球根置床されるものと考ええる。なお今後指示鈴装着などの工夫によりさらに作業精度は向上しうるものと思われる。

(3) 覆土深

目標とする覆土深を10 cmに設定し, 作業後の実測覆土深との差異をみた結果は第4表に示すとおりである。

実測覆土深の平均値は8.0 cmであり, 目標覆土深

第4表 覆 土 深

種 球 サ イ ズ	9 cm球		8 cm球		7 cm球		6 cm球		5 cm球以下	
	農 場	斐 川	農 場	斐 川	農 場	斐 川	農 場	斐 川	農 場	斐 川
トラクタ走行速度 (m/min)	21.7	31.7	21.7	31.7	21.7	31.7	21.7	31.7	21.7	31.7
平均作業速度 (m/min)	7.08	16.44	7.08	16.44	7.08	16.44	7.08	16.44	7.08	16.44
速度減少率 (%)	67.4	48.1	67.4	48.1	67.4	48.1	67.4	48.1	67.4	48.1
目標覆土深 (cm)	10		10		10		10		10	
実測覆土深 (cm)	6.8	9.2	6.8	8.8	7.2	8.4	7.9	8.3	—	8.2
標準偏差	1.4	0.7	0.6	0.9	1.0	0.8	0.7	0.7	—	1.4
変異係数	20.3	7.7	9.3	10.4	14.3	10.0	9.3	8.7	—	16.9
平均偏差率	32.5	8.2	32.0	12.0	28.0	16.0	21.0	17.5	—	18.5

写真6 球根植付け機による作溝、覆土状況

に較べ全般に浅い結果を示した。これは覆土方法の差異によるものと思われる。すなわち小型覆土機では飛散土によって覆土をおこなうが、球根植付け機の場合加圧式の覆土板を採用したことから、作溝機による溝深は10cm、あるいはそれ以上であったのにもかかわらず覆土と同時に鎮圧する結果になるため仕上り覆土深はこのように幾分浅い傾向を示したものと思われる。

平均覆土深からの偏差を標準偏差、変異係数で見ると、標準偏差は各測定値ともに1.0前後の値を示した。変異係数は作業速度7.08m/minの9cm球で20.3と幾分高い数値を示したものの一定の傾向は認められない。

また調査地による土壌条件の差異を無視することはできないが、作業速度と覆土深の関係をみると、平均覆土深は作業速度16.44m/minの場合8.6cmで、7.08m/minの場合7.2cmと、速い作業速度での覆土深が深い結果を示した。

なお平均偏差率(M. D)の値は作業速度16.44m/minで8.2~18.5, 7.08m/minで21.0~32.5を示し、各球根サイズともに作業速度の遅い方の値が高く、目標覆土深からの変動が大きかった。すなわち作業速度の遅いほど覆土深は浅く、作業精度も劣る傾向に

あった。しかしこれは前述したように作業速度7.08m/minの試験を実施した大学農場の場合、試験実施前夜に17.7%の降雨があったなどの点を合せ考え作業速度の差よりもむしろ土壌条件の差異による影響が極めて大きいであろうと考えられる。

以上のように土壌条件の差異はあるものの8cm程度の覆土深で、ほぼ均一な覆土が可能であろうと思われる。しかし各測定値とも目標とした10cmの覆土深にはいたらず、全般に浅い結果を示したことからこの覆土板の改良は今後の問題点であろうと考える。

(4) 置床された球根の姿勢

人力によって置床された球根の姿勢はほとんど正常な姿勢に配列されるが、球根植付け機によって置床された球根の姿勢は一様ではなく、第5表に示すような状況である。

総植付け球根に対し正常な姿勢に置床されたものは12.1%にすぎず、まったく逆の倒立姿勢に置床されたものが14.9%であった。したがって70%強もの球根は前後いつれかの方向に傾き、あるいは倒れた姿勢に置床されており、なかでも横倒れの姿勢のものがもっとも多く57.7%をしめた。すなわち地上100cm程度の球根掻き落し台上から掻き落された球根は内径6.3cmの落下筒をとおり植付け溝内に落下されるため、このように多様な姿勢に置床されるのである。

2) 置床球根の姿勢と収量について

置床された球根の姿勢から正常植、後倒植、前倒植、倒立植の4区を設け、この球根姿勢による収量への影響をみた結果は第6表に示すとおりである。

収穫された球根収量をサイズ別にみると、各サイズとも個数、重量の数値に幾分差は認められるが、

処理区間に一定の傾向はみられない。

また分球率は各処理区とも3倍強の分球を示し、処理区間の差は認められない。

なお総個数、総重量においては倒立植の数値が幾分低く、球根1個当たりの重量も幾分軽い結果を示

第5表 機械植により置床された球根の姿勢

	正 常	後 傾	後 倒	前 傾	前 倒	倒 立	計
45 m間球根数	110	61	278	78	247	136	910
		339		325			
比 率	12. 1	6. 7	30. 6	8. 6	27. 1	14. 9	100
		37. 3		35. 7			
球根姿勢模式図							—

第6表 置床球根の姿勢と収量

	5 cm球以下		6 cm		7 cm		8 cm		9 cm	
	個数	重量	個数	重量	個数	重量	個数	重量	個数	重量
正 常 植	ケ 51.3	♀ 92.3	ケ 25.3	♀ 107.3	ケ 35.0	♀ 237.3	ケ 41.7	♀ 425.3	ケ 35.0	♀ 512.3
後 倒 植	61.7	97.7	27.3	136.0	30.7	213.0	30.3	316.0	30.3	430.3
前 倒 植	49.3	83.0	33.3	103.0	28.3	178.3	39.0	400.3	28.7	412.3
倒 立 植	67.7	115.0	33.3	125.7	19.7	173.3	23.3	229.7	26.7	405.3

	10cm		11cm		12cm以上		計		1 個 当 り	分 球 率
	個数	重量	個数	重量	個数	重量	個数	重量		
正 常 植	ケ 31.3	♀ 555.7	ケ 17.3	♀ 406.3	ケ 2.0	♀ 66.3	ケ 238.9	♀ 2,402.8	ケ 10.06	♀ 3.32
後 倒 植	30.3	529.7	22.3	550.7	5.7	175.0	238.6	2,448.4	10.26	3.31
前 倒 植	33.3	618.3	22.3	550.7	6.3	198.3	240.5	2,544.2	10.58	3.34
倒 立 植	34.7	518.7	19.3	452.0	5.0	166.3	229.7	2,186.0	9.52	3.19

要 因	偏差平方和	自由度	分 散	分 散 比
級 間	0.215	3	0.072	$F_{3,8}^{1.385} = 7.59$ (0.01)
級 内	0.413	8	0.052	(0.05) = 4.07
全 体	0.628	11		

注) 1) 球根収量は、160×100cm 当りの実測値。

2) 分散分析は、総重量で計算。

したが、その差は顕著ではなく総重量における各処理区間の差は1%，5%水準とも有意な差ではなかった。したがって処理による収量への影響は認められない。

以上の結果は植付け時における種球が必ずしも正常植に置床される必要のないことを意味しているものである。

5 結 言

チューリップ球根栽培における植付け作業はまだ人力により球根置床のおこなわれているのが現状であり、昨今の小型機体系において若干の試作研究はおこなわれているものの実用的な植付け機の開発にはいたっていない。そこでここに作業能率の向上、作業強度の軽減を目的に簡単な球根植付け機を試作し、その実用化の可能性について検討した。

試作にあたりまず半自動式を目標としたが、作業能率を高める点から全自動式の方が有効であること

は当然である。しかし一般に価格が高くなることと現在の経営規模、利用頻度などを考慮し当面半自動式が有利と考える。

したがってトラクター操縦者のほか2名の塔乗補助作業者を必要としかつこの補助作業者の手作業、すな

わち球根掻き落し動作がありこまれることから作業速度が制限される。しかし本実験結果からこの球根植付け機利用による植付け作業所要時間は4時間～4時間30分/10a程度である。一方従来の植付け作業所要時間を昭和46年度農林生産費調査によると、73時間/10a前後を要しており、また現在斐川町近辺における小型機体系による植付け作業では約45時間/10a程度の所要時間である。このような現状からみてこの球根植付け機の導入により著しく作業時間は短縮され、大きく作業能率が向上するものとする。

また単に作業時間の短縮のみならず、作業精度の点からみても置床球根数のばらつき、覆土深、あるいは置床球根姿勢などに大きな問題点はない。

さらに補助作業者の球根掻き落し作業姿勢も椅子に腰掛けた状態であり、手の動作も肘から先きで運動範囲も狭く、労働強度の点からみても著しく軽減されるものとする。

なおこの球根植付け機はチューリップ球根だけに限らず、アイリス、スイセン、あるいはバレイショなどの植付けにも利用でき半自動式であるがために汎用性も大であると思われる。

したがってここにこの球根植付け機実用化の可能性は充分存在するものと考ええる。

なお今後さらにこの球根植付け機の実用化を推進するにあたり、指示鈴の装着、覆土板の改良はもとより、半自動式作業機であることから補助作業者の手の動作が作業速度を制限する1因子であり、この補助作業者の球根掻き落とし動作テンポと適正作業速度について解明してゆかねばならない。すなわち作業速度はこの人間が操作するという条件を充分考慮し、しかも作業目的を完全に達しうる範囲内での作業能率の向上を考えてゆかねばならないと考える。

また現在の経営規模、利用頻度、あるいは価格な

ど充分考慮した上での球根繰り出し機構の自動化なども今後の課題と考える。

6 参考文献

- 1) 東京大学農業工学教室：(1966) 農業機械実験便覧：233~241
- 2) 春原亘，川廷謹造：(1969) 半自動式作業機の作業速度に関する研究—バレイショの植付け作業について—，農作業研究 7：57~65
- 3) 伊藤憲弘，吉野蕃人，石原満雄：(1972) チューリップ球根栽培における作業合理化に関する研究，第1報，植付け作業単純化のための覆土深について，農作業研究 14：6~11
- 4) 吉野蕃人：(1973) チューリップとアイリスの球根栽培技術：6~9

〔お知らせ〕

10周年記念シンポジウムについて

日本農作業研究会の創立10周年を記念して農作業便覧の刊行、シンポジウムの開催、祝賀会と3つの事業が進められておりますが、10月8、9両日に開催を予定しているシンポジウムの内容を紹介して、多数の御参加を呼びかけるとともに、御参考にお供したいと思ひます。

シンポジウムの課題は「これからの農作業そのあり方を考える」としてあります。この統一課題のもとに5つの問題領域を分け、それぞれに座長を御願ひし、1~2名の方の報告をいたゞき、その報告に対してコメントを設けて討議を進行し、第2日目の午後を総合討論にして、しめくゝる計画です。

第1の領域は、主として作業の対象となる作物を作業しやすいように改善するという問題で、座長を角田公正氏(東大)に御願ひし、果樹、桑の植栽法、仕立方の改善問題を話題とします。

第2の領域は作業の手段としての農業機械の改善と作物とのかゝわり合い、その改善経過に重点をおく視点です。座長を林尚孝氏(茨城大)に御願ひして水稻田植機の改良発達についての話題とします。

第3の領域は主として作業者の労働と疲労、安全などの問題を考える視点です。大橋一雄氏(東農大)に座長をお願いして、話題をすゝめます。

第4の領域は主として作業環境の改善を問題にする視点です。市村一男氏(千葉大)を座長に御願ひして、施設園芸を話題としてすゝめます。

第5の領域は技術体系化の問題ですが、高橋保夫氏(農技研)を座長に御願ひして、計量的手法による体系化理論の話題に対して現場実験的立場のコメントを組合せて論議をすゝめます。

最後に、総括討論は児玉賀典(農技研)が座長として、I~Vの領域での問題をふまえて、農作業研究の方向と農家の場における農作業のあり方を結びつけてまとめる方向で討論をすゝめることにしています。

農作業研究会は各学会の単なる寄合世帯ではない、という主体性が、このシンポジウムによって明確となり、10周年の画期の意義を高めることができれば幸であると希念する次第であります。

(シンポジウム実行委員氏、児玉賀典)