

施肥防除作業の機械化について

全農農業技術センター

農業機械研究部長 佐 藤 功

1. 機械化一貫体系はできたか？

現在の耕種農業は、農業機械抜きでは考えられない。しかも農業機械が日本農業の近代化、生産性の向上にも大きな役割を果たしてきたことも、今更異論を交えない。

ところで昭和40年代半ば、日本農業の基幹作物である水稲作の機械化一貫体系が確立されたと言われてから20数年、果してそうだろうか。

水稲作の機械化の変遷について詳細は省略するが、力仕事の動力源としてのモーター・エンジン、耕うん整地作業の耕うん機・トラクター、連続作業で比較的技術を要する移植作業の田植機、刈取作業のバインダ・コンバインへと省力・高性能化の道を歩んで来たことは御存知のとおり。つまり「重労働からの解放」という点で大きな役割を果たしてきた。表1、図1でもわかるように10a当り作業時間が20年間で約1/3に減少している。まさしく力仕事の機械化実現と高能率化が進行していることがわかる。しかし、機械利用率が低位のままでもある。一方、主な作業別時間の変遷(表2)、平政元年における作業別時間

内訳と機械利用時間(表3)をみると、育苗と水管理は減少していない。また、施肥防除作業の時間数は減少しているものの、総作業時間の構成比率はさほど減少していないことがわかる。

表1 水稲10a当り作業時間・機械利用時間の変せん

年次	作業時間hr	機械利用時間hr	機械利用率%
S45	117.8	17.5	14.9
S50	81.5	16.3	20.0
S53	71.7	14.9	20.8
S59	56.5	15.0	26.5
S62	50.4	14.6	29.0
H元	46.1	14.3	31.0

言いかえると、機械化が進んだものは、人力畜力では重労働で、しかも作業直後の成果・見映えが即物的に評価納得できるものが多かったとも見れる。

農作業技術での特許は成立し難いが、農作物には品質という点で差別化が存在する。農機メーカーも製品開発には多大な投資を要し、その製品の普及により費用回収を図ることから、特許で保護され難い個人ノウハウ作業技術、しかも地域毎に

本号の内容

§ 施肥防除作業の機械化について.....	1
-----------------------	---

全農農業技術センター

農業機械研究部長 佐 藤 功

§ 肥料の来た道帰る道.....	6
------------------	---

4. 江戸文化の生んだ商品肥料(2)

京 都 大 学

名誉教授 高 橋 英 一

§ 園芸床土、園芸培土の調査 および育苗試験成績.....	8
----------------------------------	---

大分県経済連肥料農薬課

参 与 津 野 林 士

図1 水稲10a当り作業時間/機械利用時間の変せん

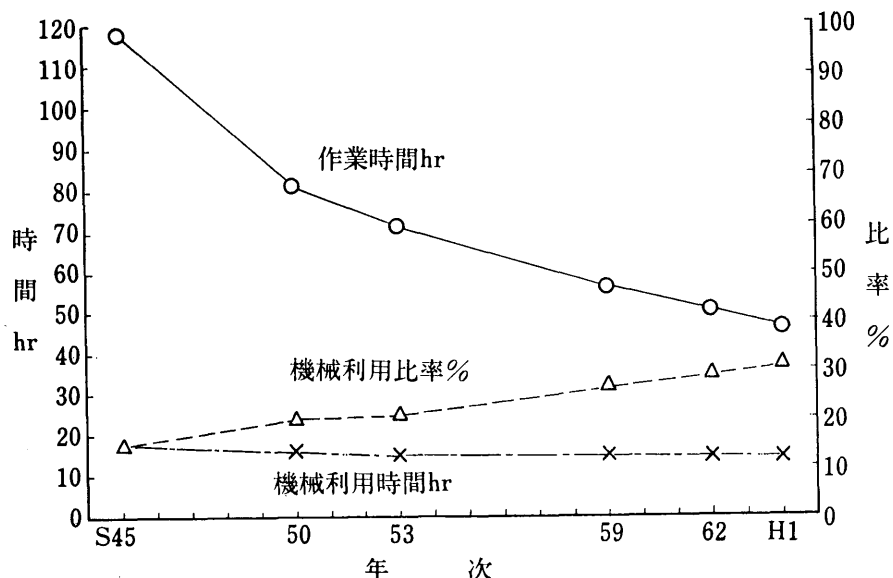


表2 水稲10a当り主な作業時間の変せんと構成比

作業名 年次	総作業時間 hr (%)	耕うん・整地 hr (%)	育苗 hr (%)	移植 hr (%)	水管理 hr (%)	施肥・防除 hr (%)	収穫・調製 hr (%)
S40	141.2 (100.0)	14.4 (10.2)	8.4 (5.9)	24.5 (17.4)	12.0 (8.5)	27.5 (19.5)	54.4 (38.5)
S45	117.8 (100.0)	11.4 (9.7)	8.1 (6.9)	23.4 (19.9)	10.8 (9.2)	22.6 (19.2)	41.5 (35.2)
S50	81.5 (100.0)	9.2 (11.3)	7.1 (8.7)	12.5 (15.3)	9.9 (12.1)	15.9 (19.5)	26.9 (33.0)
S55	64.4 (100.0)	8.1 (12.6)	7.1 (11.0)	8.5 (13.2)	9.5 (14.8)	12.3 (19.1)	18.9 (29.3)
S60	54.5 (100.0)	6.6 (12.1)	6.6 (12.1)	7.3 (13.4)	9.2 (16.9)	10.1 (18.5)	14.7 (27.0)
H元	46.1 (100.0)	5.7 (12.4)	6.2 (13.4)	6.4 (13.9)	8.4 (18.2)	7.4 (16.1)	12.0 (26.0)

異なる栽培技術 (いろいろな意味で) に対し、なかなか手を出し難いのである。その点、農産物品質に重要な肥培管理に関わりの大きい肥料・農薬は登録認可・手続きの問題もあるが、施用による効果はすぐには納得されにくい。一方、農業機械面では農業は工業と異なり、気象条件、地域条件に左右されやすく、しかも機械作業の成果＝高品質・安定収量が必ずしも保証されない分野での機械開発は向かないのかもしれない。

いずれにしても、即物的成果が見えない部分、つまり「土づくり」とか、「施肥防除作業」は人

力作業から抜けきっていないし、しかも「煩わしさからの解放」ははまだ実現していないのである。

2. 機械化体系の見直しを!

前述のとおり、現在の農業機械は「重労働からの解放」という点での果たした役割は大きい。しかし、まだ総作業時間での機械利用比率は低い。

本来、農業機械の果たす役割は高品質 (均一性を含め) ・安定多収をネライとした「高作業精度を維持連続した農作業を行う」ことにあると私は考える。高作業精度を考える場合、単なる人力作

業の機械化実現ではなく、機械化を前提とした栽培技術の見直しが必要である。例えば、側条施肥田植技術も当初は初期生育の確保にあったが、今からみれば、正確な施肥位置と量による高品質米の安定収量確保と省資源が実現できたのである。しかし、総じて施肥防除作業は、総作業時間に占める割合もさることながら、その作業回数・日数も多く、気配りも大変で、「煩わしさからの解放」という点でまだまだ「人間にやさしい」といえる現状にあるだろうか？

そこで、これからの農業機械開発には、

- (1) 作業条件適用拡大は勿論、同時複合化、汎用化、自動化。
- (2) 作物の生育制御を指向した作業回数の最少化（作業の省略と省資源を含む）

を重要視点としてとらえ、「重労働からの解放」「煩わしさからの解放」に加え、今様ではあるが、「地球にやさしく、人間にやさしく」「更なる省資源」更に「一人乗用快適作業」の観点で、栽培技術の見直しによる「機械化体系の再確立」を提言したい。

3. 施肥防除作業に乗用田植機の活用を！

水稲移植作業の田植機利用率98%、普及台数約200万台、最近の田植機出荷の乗用比率が50%を超え、そのうち側条施肥装置つきも50%にもなろうとしている。また、地域の水利事情、米の産地間競争からか、

田植作業期間も短くなり、田植作業のコスト高が懸念されるほど、高性能な割には機械利用率も低い。（表一3）

そこで、全農農業機械研究部では、肥料研究部、農薬研究部と共同で各業界の関係メーカーの協力を得て、農作業の同時複合化、田植機の汎用化をネライとした「乗用田植機の高度利用化研究」に取り組んでいるので、その概要を紹介する。

(1) 同時複合作業の実現に向けて

施肥については、前述のとおり、普及が進んでいるが、作業の省略をネライとした全量基肥を指向して、2段施肥技術に取り組んだ。すでに2年間の研究で、施肥装置そのものはほぼ完成したが、作業時の前後バランスを考慮すると、得策ではなく、むしろ、LP肥料など溶出コントロール型の被覆肥料の開発とあいまって、肥料の組合せによる全量基肥側条施肥でいけるのではないかと思われ、さらに研究継続中である。

図2 動力散布機による散布精度
平均に対する比

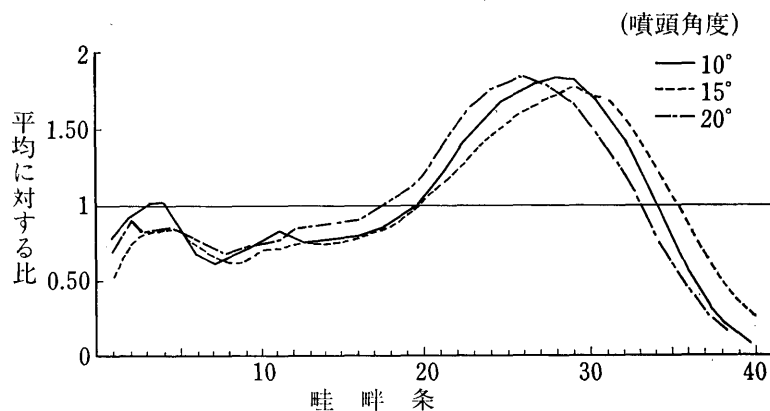


表3 水稲10a当り作業時間の内訳と機械利用時間（平成元年）

作業名	作業時間		機械利用時間 hr	機械利用時間比率 %
	時間hr	構成比%		
耕うん・整地	5.7	12.4	3.3	57.9
育 苗	6.2	13.4	0.4	6.5
移 植	6.4	13.9	1.7	26.6
水管理	8.4	18.2	3.1	36.9
施肥・防除	7.4	16.1	1.8	24.3
収穫・調製	12.0	26.0	4.0	33.3
合 計	46.1	100.0	14.3	31.0

図3 田植同時粒剤散布装置の散布精度

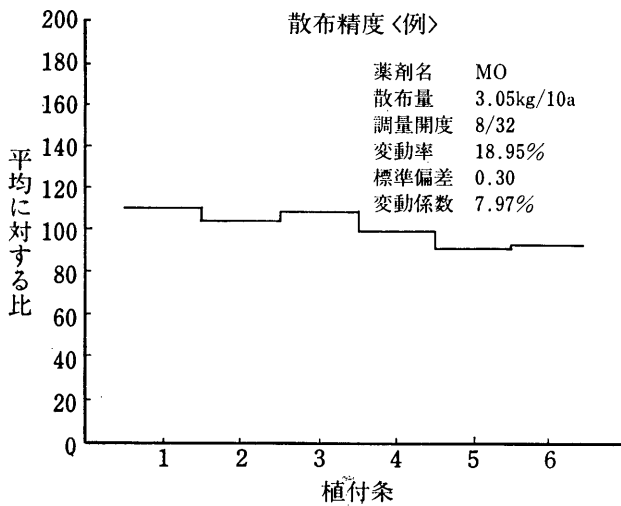


図4 田植同時フロアブル散布装置の散布精度

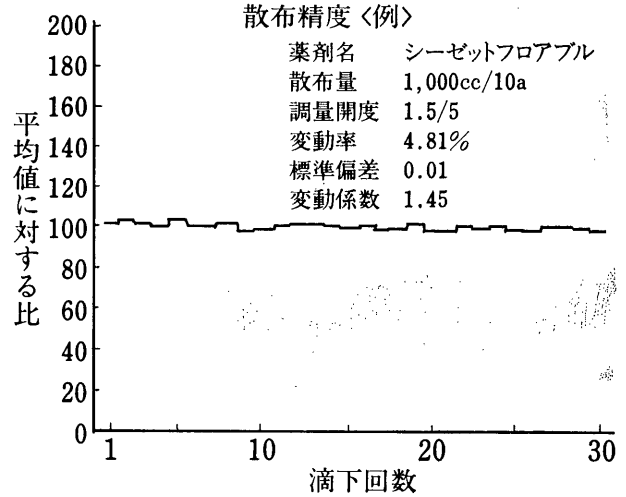
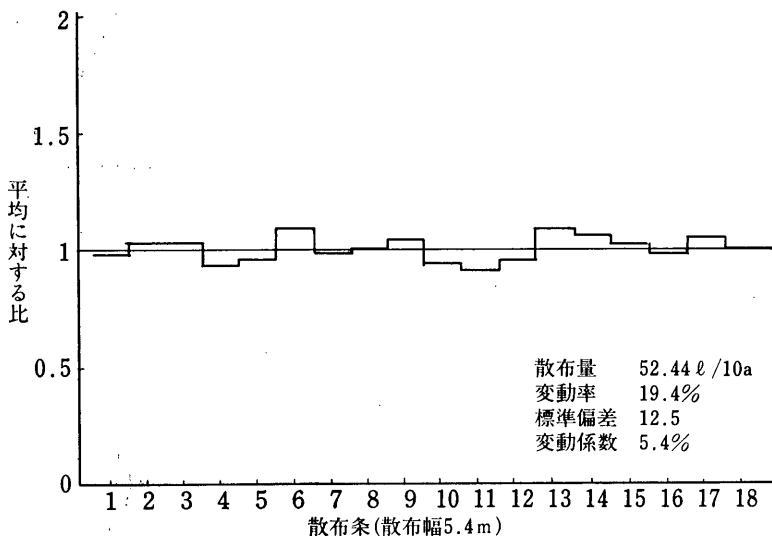


表4 現行乗用田植機の構造的特質

- (1) 乗用移動用機械で、しかもトラクタに比較し極めて軽い
- (2) 前後輪同一輪距
- (3) 四輪駆動
- (4) 植付部をはずせば他の作業機を装着可能
- (5) 作業機昇降装置が平行リンク方式
- (6) 一人乗用作業に対する配慮(予備苗載台、ラウンドステップ、回転式座席など)

図5 田植機装着液剤広報散布装置



施薬については、農薬施用田植方式として、粒剤用は既に市販、FL剤用は今年試販の予定で、いずれも実証展示圃などでの普及促進を図っているとある。参考までに作業精度を図一2、

図一3、図一4を参照されたい。

(2) 汎用化に向けて

乗用田植機本体はその構造特質(表一4)から、移植時の同時複合作業のほかに、汎用化(水稻移植以外の作業)に格好の素材である。移植後の圃場内移動による中・後期防除作業に活用すべく、粒剤、液剤農薬の広報散布装置の開発、その実用化について試験中である。(写真図一5参照)

粒剤広報散布装置は1~9kg/10a、液剤広報散布装置(仮称:パンクルスプレーヤ)は25~50ℓ/10aの散布量、いずれも散布巾5.4m(18条)、高さ調節自在、移動速度に連動した調量機構で、単位面積(1㎡, 3.3㎡)当りの散布精度も高く、作物直近部での散布なのでドリフトも少なく、風などによる作業時間帯適用も広くなり負担面積も大である。

また、移植後の圃場内移動による稲の踏み倒しも思ったより少なく、全体面積の3~4%どまりで、収量に影響もない。また、2年間の試験結果ではあるが、薬効・薬害も従来方法に比較し問題ないと思われ、更に実用化すべく試

写真1 田植機装着液剤広巾散布装置による防除作業

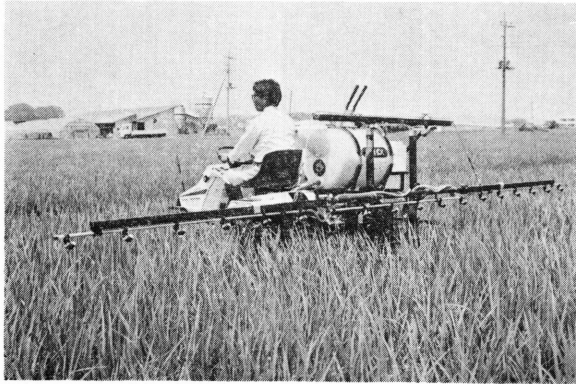
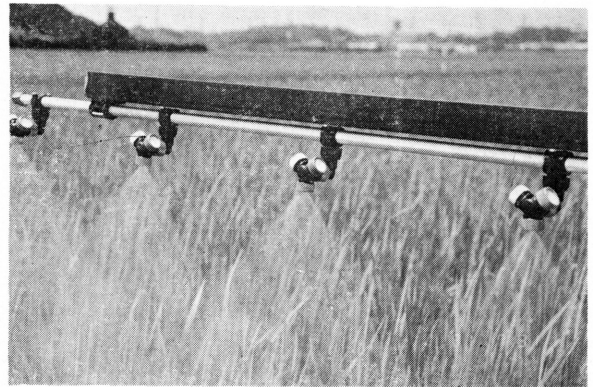


写真2 風に強い近接散布



験継続中である。(写真一1, 2: 田植機に装着した液剤広巾散布装置による防除作業)

4. おわりに

全農としても乗用田植機の効率利用の観点から近未来的技術課題としてとらえ、乗用田植機本体の構造検討は原則として必要最少限の改良にとどめるべく以下の視点で整理し、鋭意努力中である。

- (1) 昇降装置の作業機装着方法と各種作業機共通利用を目的とした規格化
- (2) 田植機PTOまわりの規格化(馬力, 回転数, 寸法など)

- (3) 生育中期以降の圃場内走行を意識した走行部の改良
 - (4) バッテリー容量, 発電容量の見直しと搭載エンジン出力の適正化
 - (5) 作業機水平制御自動化装置の採用など
- また普及促進を図るため“汎用乗用管理機(Pan ride cruiser: パン・ライド・クルーザー)”と命名し、水稲作のみならず畑作への利用も検討中である。農機開発関係者の皆さんの協力と栽培技術関係者の皆さんからのご意見をいただければ幸甚である。

以上

