

田植機の機械化に伴う代掻整地機並びに機械 除草機の試作研究

阿部 宇吉・橋本 重雄・浅野 功三

(山形県農試)

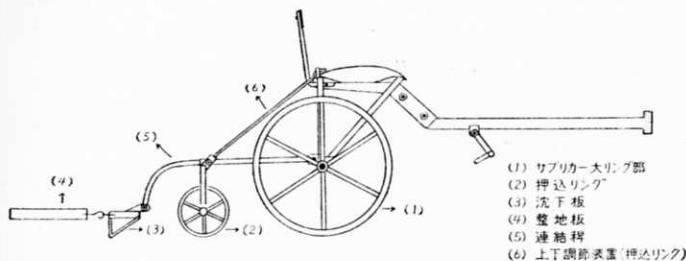
1 ま え が き

田植機械の出現にともない機械が人間の手にかわって田植えが行われるようになってきた。ピンセット方式の田植機では、ピンセットが上下運動することによって地表部及び作土上層部に点在する藁・堆肥・雑草・残根等がピンセットの先端部につまり、作業の能率精度に大きな影響をおよぼすことが懸念されたので、これらの地表夾雑物をピンセット作動部以下に沈下させることが出来るような代掻整地方法の手段が必要である。そのようなことから従来のサブレカーに改良を加え小型動力耕耘機に牽引装着を前提に（代掻以前の諸作業は従来の慣行法として）代掻時に碎土を行ない同時に堆肥・藁屑・雑草・残根等の地表夾雑物の沈下並びに均平の諸作業を同時作業化する意図のもとに、押込みリングと沈下板を試作し牽引させ、さらに整地板の装着を試みた。また人力機械除草機の省力化と労働の軽減等を考慮し、牽引型動力除草機を試作した。つまり田植えの機械化に伴って除草を含めた一連の機械化を試みたわけである。

2 改良防草機

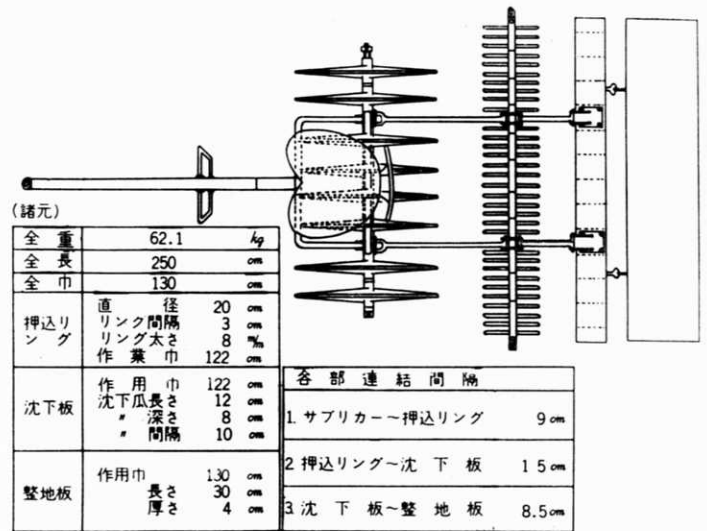
1. 改良防草機の機構について

本作業機は、まず(1)のサブレカー大リング部で主として作土上層を碎土し、(2)の押込みリング部（各リング間



第1図 改良防草整地機側面図

隙を3cmに固定し3本のリングを連ねて1個のリング体とした。)では、上層部6cmにある土塊(3cm以上)の再碎土を行ない、また上層部に点在している藁その他の



第2図 改良防草整地機平面図

夾雑物を下層部(6cm以下)に押込む作用を同時に行うことができる。次に(3)の沈下板においても深さ6~8cmの下層部に再度夾雑物を押込み、さらに(4)の整地板で整地均平化を行なう。

2 試験結果

1 藁・雑草の沈下状態について

土壤表面及び上層部に点在する、藁屑・雑草・残根等の沈下状態は、改良防草機使用区は下層部(6cm以下)に比較的多く沈下し、その沈下状態は網状に沈下するように観察された。この結果から主として押込みリング、沈下板が作用したことは第1表に掲げた結果からみて明

第1表 藁屑・雑草等の沈下状況

		改良防草機 区	耕耘機代掻 区
上 層	風乾重量 (g)	7.3	13.5
	重 量 (%)	73.7	91.8
下 層	風乾重量 (g)	2.6	1.2
	重 量 (%)	26.3	8.2
計	風乾重量 (g)	9.9	14.7
	重 量 (%)	100.0	100.0

らかである。耕耘機代掻区は逆に上層に藁屑・雑草・残根等が多く存在している。

2. 代掻時の碎土状態について

改良防草機区は、耕耘機代掻区に比し、土塊分布状態調査(第2表)からみられるとおり、碎土状態は上層下層ともに土塊残存量から見ても多く、碎土効果の面では劣る。

第2表 土塊分布調査(径3cmの土塊)

		改良防草機区	耕耘機代掻区
上層	風乾重 (g) 土塊数 (コ)	171.7 6.3	115.0 5.7
下層	風乾重 (g) 土塊数 (コ)	141.7 6.0	115.1 3.7
計	風乾重 (g) 土塊数 (コ)	313.4 12.3	230.1 9.4

3. 田植機使用に伴う田植後の影響について

第3表にみられるとおり活着状況は、平均的にみて改良防草機区が優っているようである。機械的欠株について

第3表 田植後稲の活着率(調査株60株平均)田植後20日

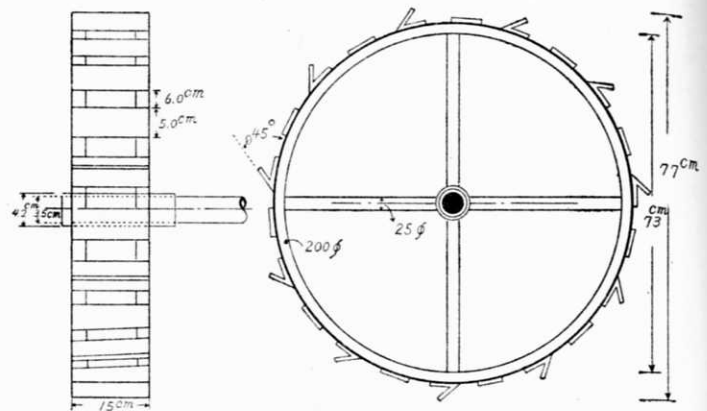
区 分	ピンセット	活着株 (%)	機械的欠株 (%)	腐敗株 (%)	浮 株 (%)
改良防草機区	2号爪 3号爪	95.0 95.0	3.3 3.3	1.7 1.7	— —
耕耘機代掻区	2号爪 3号爪	91.6 96.6	5.0 1.7	1.7 —	1.7 1.7

てみると、耕耘機代掻区は多いところで5%もありむらが多い。すなわち耕耘機代掻区は代掻時の碎土効果は高いが夾雑物の沈下が行なわれず、これらの夾雑物が田植機のピンセットに影響し機械的欠株を発生させたものと考えられる。浮苗の発生は改良防草機区にはほとんどみられず耕耘機代掻区にだけみられたが、これは改良防草機区が耕耘機代掻区に比しやや粗碎土のため水性が良く耕耘機代掻区は、代掻碎土が細粒化し透水性が悪く植付時の土壌が軟かったためと考えられる。

3 動力機械除草機

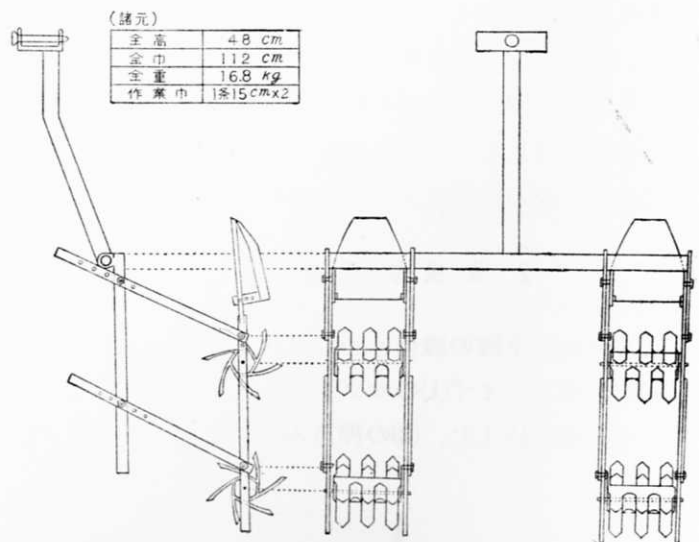
1. 動力機械除草機の機構について

本作業機は、除草の動力化を前提として、超小型動力耕耘機の牽引型アタッチメントとして第4図に示すとおり試作した。「まず2連の爪ロータを42cm間隔に並列させ



第3図 動力機械除草機用水田車輪

、田植機械の栽植距離(30—30—30cm)の畦間において中間1条を除いた両側2条(60cmの作用巾)の畦間を稼動する機構とした。したがって実際作業においては往復2行程において4条処理の反復作業となる。牽引型動力除草機で最も重要なことは、水田車輪の問題である。特に稲の生理面において断根が少ないこと、機械自体としては直進性が良好で方向修正が容易であり走行性能の高いことが条件になる。そのためラグの形状、長さ、巾が走行中のスリップ及び車輪による稲の踏み込み等の影響を考慮し、巾15cm、ラグは22枚とし、さらにラグ1枚間かくに角度45度のスパイクを装着した(第3図)。動力除



第4図 動力機械除草機平面図及び側面図

草の巾の調節は、轍間距離を畦巾に応じて調節し、水田車輪は爪ローターの巾と同じくし、左右の車輪の中心が必ず畦間の中央に位置するように長さ36cmのホイールチューブによって調節した。

2. 試験結果

第4表にみるとおり能率は現行人力と比し、約2.7倍となり可成り高い能率性を認めた。試験の過程において、水田車輪は土壌の比較的適当な硬さのところでは全

第4表 作業能率比較

	動力機械除草機	人力機械除草機
毎秒速度	0.47 m/sec	0.2 m/sec
毎時理論行程	0.09ha	0.042ha
備考	27m=63.1秒 (直進 50.49秒 回行 12.7秒)	27m=130.0秒 直進 130.0秒 回行 5.0秒

上記の理論作業能率から、作業期間を通じて作業行程を推定すれば下表が考えられる。

作業効率	0.9	0.8
毎時正味作業量	0.081ha	0.0336ha
1日当り作業時間	10時間	10時間
1日当り作業行程	0.81ha	0.336ha
期間平均1日当り作業効率	0.9	0.9
期間平均1日当り作業行程	0.729ha	0.302ha
10a当り所要時間	1.4時間	3.8時間

然スリップはおこらないが、やゝ軟弱な土壤になると多少スリップが認められた。しかしながら、このスリップはむしろ雑草を削り取る作用になった。このようにして一次的に削り取られた畦間を2連の爪ロータが4～6cm深さに土を反転作用しながら進むことによって除草効果を高められるようである。

5 今後の問題点と課題

1. 改良防草機について

(1) 均平整地後、土壤表面に若干層が出来る。これは整地板の影響によるものであり、板の底面両端の耳を落して平均時に土壤が逃げ易くなる機構にすべきである。

(2) 普通動力耕耘機代掻に比較して防草機の利用は、普通代掻を行った後にさらに防草機を使用しなければならないわけで時間的には若干多くかかり能率向上の点ではさらに検討を要するものがある。

(3) 農業構造改善事業等による、大区画圃場においては防草の能率化を前提に押込みリング・沈下板・整地板

等の各部にさらに改良を加えトラクターの組作業機として使用することが考えられる。

(4) 各リングの大きさおよび間隔は、土塊の粒細化等から考慮して、さらに検討をすべきである。特に耕土の深さ、土壤の種類による影響も大きいので、このことについても一考を要する。

(5) 利用面では、田植機利用にともなう作業機としてのみならず湛水直播栽培の土壤表面の藁、雑草等の夾雑物を沈下する作業も考えられる。

(6) 田植機のピンセット先端部を肉盛り改造したことによってピンセットのつまりがある程度解消されたが、もしこのような改造を施していなかったならば当初懸念されたピンセット先端部の夾雑物によるつまりが原因して、機械的欠株を多く発生させたであろうと考えられる。

2. 動力除草機について

(1) 水田車輪の形状(車輪径・巾)については、牽引する耕耘機の重量、耕盤の硬さ等の関係もあり一概には言えないが、機体の安定をくずさない限度においてラグを狭くした方が断根や稲株の損傷も少くなる。しかしあまり狭いと走行性能を悪くし、方向修正が困難になるなど今後の検討が残されている。

(2) 動力除草機の旋回については、現時点の田植機の栽植様式では圃場内旋回は困難であるため、さらに栽植様式の検討と除草機自体の工夫改善を行なわなければならない。

(3) 水田車輪、爪ロータ等の接地部において稲をはさんだり、ひっかけて切断することのないように機構的にさらに検討すべきである。

(4) 除草効果をさらに高めるために爪ロータ部の動力駆動も考えられる。

(5) 走行速度の調節を可能にし、左右旋回時においてのクラッチ操作を容易にすること。

(6) 除草機爪ロータ部とヒッチ部の中間にある牽引アームの長さは、若干短かくなっても支障なかったと考える。このことは枕地附近の回行、ハンドル操作に余裕を持たせる上から必要である。

(7) 能率を向上させるには、現在の2条～3条を多条化し、さらに乗用化も考えねばならない。