〔宮大農報　第31巻　p. 203～212, 1984〕

落花生用簡易マルチシーダの研究

第1報　開発機の播種性能

永田雅輝*・岡田芳一*・石川勝美*

Study on Simple Mulch Seeder for Peanut Mulch Cultivation

I. Seeding performance of Simple mulch seeder

Masateru NAGATA*, Yoshiichi OKADA* and Katumi ISHIKAWA*

（昭和59年8月9日　受理）

I. 緒　　言

宮崎県における落花生フィルムマルチ栽培の10アール当りの労働時間は，播種および収穫作業の機械化が未解決であるために約50時間を要している[1)8)]．中でも，播種作業は手播き（人力播種）であることから約16時間を要し[8)]，総労働時間の2～3割を占める．しかも，中腰の姿勢であることから，多大な労力負担を強いられ，本作業の改善・改良が望まれている．

そこで，筆者はこの播種作業の労力軽減を主眼とする簡易なマルチシーダについて研究開発を行なった．マルチシーダの研究開発は，フィルム敷設と播種を同時化する研究など種々の方法があるが[2)~7)]，本研究では，1．簡易で小型であること，2．人力型であること，3．立ち姿勢で使用できること，4．フィルム穴へ1粒播種ができること，などを具備する簡易マルチシーダの開発を目的とする．

開発機として，作業操作法の異なる2機種（A型機およびB型機と称する）を試作して，圃場試験の結果，一応の成果を得たのでここに報告する．

II. 開発機および実験方法

1. 開発機の諸元

開発した2機種の諸元は第1表の通りである．A型機はスピンドルを下方へ押し込むことにより播種を完了する方式である．B型機はスピンドルを引き上げることにより播種を完了する方式である．圃場面（フィルム面）を押す力は前者が大きく，後者が小さいことが両者の機能の相違点であ

第1表　開発機の諸元

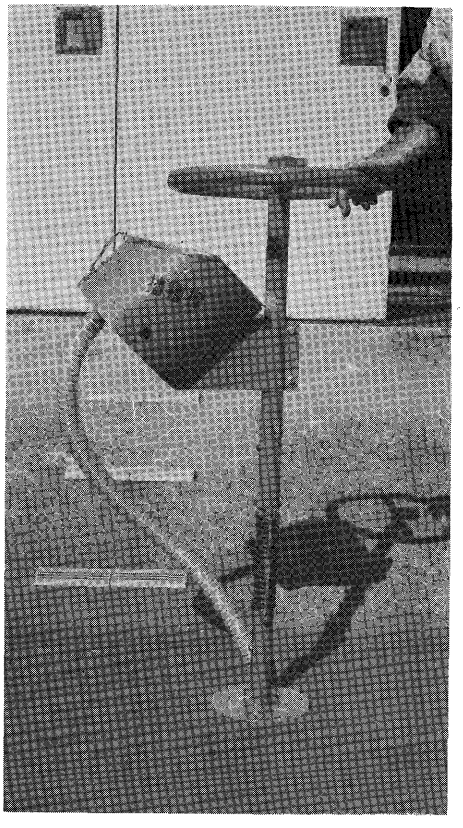
機種	機体寸法 (mm) W	×	D	×	H	重量 (Kg)	繰出し方式	スピンドルの動き
A型機	320	×	450	×	820	4.8	傾斜型回転目皿式	下方
B型機	520	×	320	×	820	4.4	〃	上方

* 農業機械学研究室

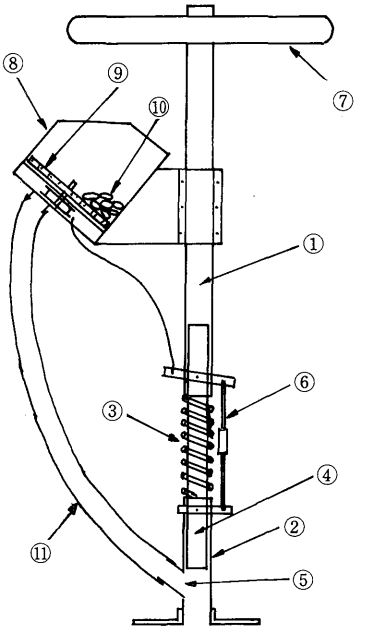
る.

2. A型機の構造および機能

A型機の構造は，第1図のように，フレーム，ハンドル（丸型），繰出し部から成る，フレームの構造は，第2図に示すように，上部フレーム①と下部フレーム②がスプリング③で2分割されており，上部フレームの中空部に固定されたスピンドル④が下部フレームの中空部を上下へ可動する構造である．スピンドルは播種穴を作ると同時に，種子の落下口⑤の開閉の役目を行なう．ロッド⑥は上部フレームに連結されて，フレームの動きで回転目皿を駆動させる作用をする．繰出し部は，傾斜型回転目皿式で，その機構は，第3図のように，ハンドルを押し下げるとロッドの働きで，回転目皿が一セル分だけ回転するラチェット機構である．



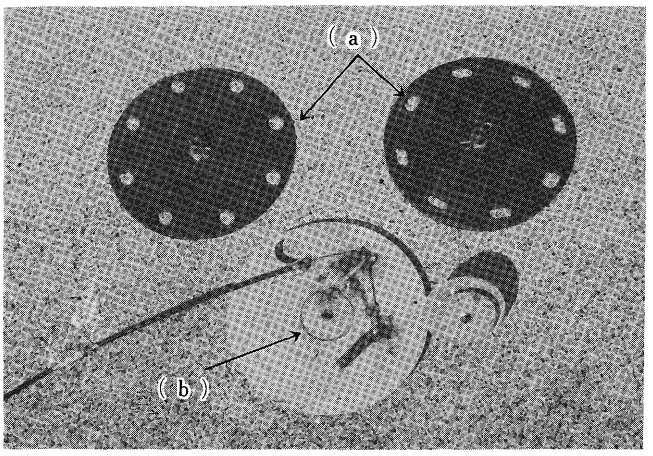
第 1 図　A　型　機



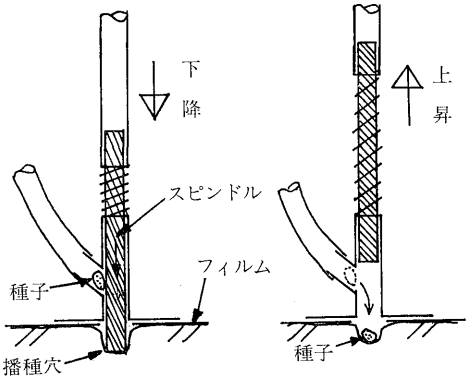
① 上部フレーム　⑦ ハンドル
② 下部フレーム　⑧ ホッパー
③ スプリング　⑨ 回転目皿
④ スピンドル　⑩ 種　子
⑤ 落下口　⑪ 種子導管
⑥ ロッド

第 2 図　A型機の構造

播種作業は，まず第4図（a）のように，本機をフィルム穴に合わせて設置し，ハンドルを押し下げると，スプリングが圧縮されてスピンドルが下がるが，この時播種穴を作ると同時に，種子がホッパーから繰り出されて，種子が落下口へ到達する．続いて，ハンドルの押し込み力を解除すると，第4図（b）のように，スプリングの力で上部フレームが復帰してスピンドルが上昇し，落下口が開き，種子が播種穴へ落下して播種を完了する仕組である．



(a) 回 転 目 皿
(b) ラチェット機構
第 3 図　繰　出　し　部



(a)
ハンドル押し込み
(播種穴加工)

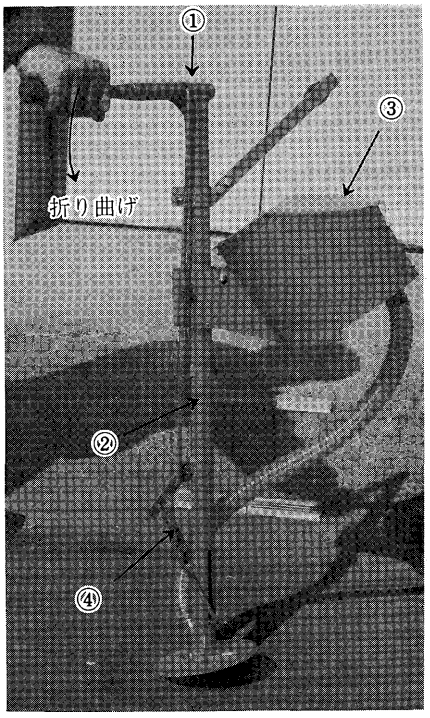
(b)
押し込み解除
(種子落下，播種)

第 4 図　A 型 機 の 操 作

3. B 型機の構造および機能

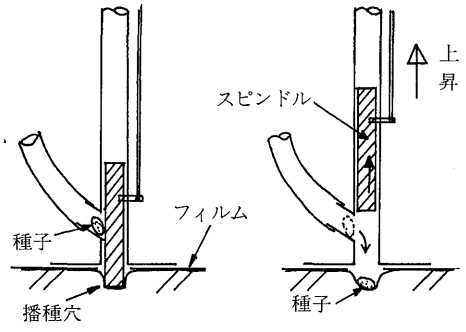
B型機の構造は，第5図に示すように，ハンドル（逆L型），フレーム，繰出し部からなる．A型機との相違点は，フレームが一体となっていること，スピンドルが播種深さ分だけ下端より突き出ていること，種子の排出がハンドルの折り曲げ動作でなされていることである．繰出し部の構造，機構はA型機と同様である．

播種作業は，第6図のように，フィルム穴へ本機を設置して，突き出しているスピンドルでまず播種穴を作る．次にハンドルを折り曲げると，スピンドルが上昇し，すでに繰出し部から排出して落下口にある種子が播種穴へ落下して播種が完了する．ハンドルの折り曲げを戻すと，スピンドルが下降すると同時に，回転目皿が1セルだけ回転して種子を落下口へ排出して，次の作業の初期状態を作る．この操作のくり返しで播種を連続的に行なうものである．



① ハンドル（折り曲げ式）
② フレーム
③ 繰出し部
④ ロッド（目皿回転用）

第 5 図　B 型機の構造



(a)
本体据付
（播種穴加工）

(b)
ハンドル折り曲げ
（種子落下，播種）

第 6 図　B 型機の操作

4. 実験方法

(1) 供試種子

品種はタチマサリ，平均粒径は長径が 20.2 mm （標準偏差 σ=1.5 mm)，短径が 10.3 mm

(σ=0.9 mm)，厚さが 8.6 mm (σ=0.7 mm) であった．

(2) 実験条件および測定項目

実験は開発機の播種性能を現場の手播き作業法（人力播種）と比較検討するために，本学農学部実験圃場にマルチ床（長さ 20 m，畦幅 65 cm，畦高さ 20 cm）を6畦設定して，A型機（A区），B型機（B区）および手播き（手播区）について，それぞれの播種能率及び作物生育について測定した．

マルチ条件は，フィルム穴直径 5 cm，株間 30 cm，条間 44 cm，圃場条件は，土壌水分 27 %，土壌硬度（1.5 cm 深）0.2 Kg/cm^2，土性は壌土，土塊分布（1 cm 以下）は 60 %であった．

III. 実験結果と考察

1. 播 種 性 能

(1) 播種能率

播種能率として，播種時間，播種速度および単位播種時間（1穴の播種時間）を求めた．その結果を第2表に示す．

第 2 表　播　種　能　率

試験区	手播区	A区	B区
播種時間 (m. s)	2′ 16″	2′ 30″	2′ 54″
播種速度 (m/min)	8．9	8．1	5．7
単位播種時間 (s)	1．9	2．1	2．4

（備考）　播種条件は，播種畦長さ 20 m，播種間隔 30 cm，播種回数 72 回とする．

播種能率は，A型機およびB型機ともに手播きよりやや低かった．しかし，その差はわづかであることから，機械操作に馴れれば同程度の能率は確保できると思われる．ただし，手播きは，中腰の姿勢で長時間作業せねばならないことから，肉体的疲労が増大することになるが，開発機では立ち姿勢で作業するので，この点が有利である．

(2) 播種深さ

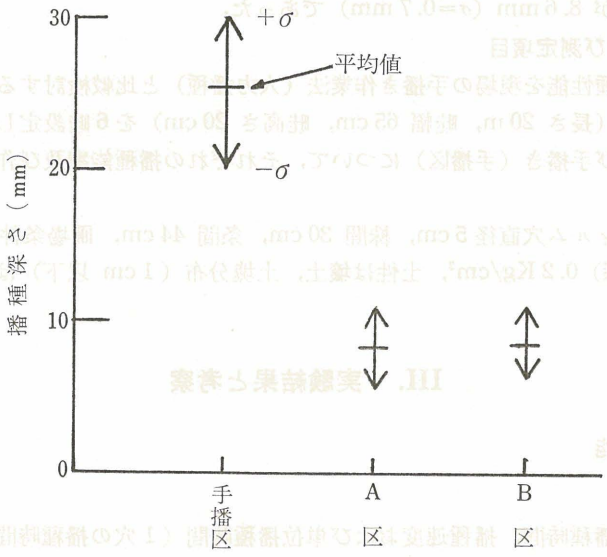
第7図のように，手播区では 2.5 cm とやや深めになったが，A区およびB区ではほぼ 0.8 cm と目標である 1 cm に近い深さに播種することができた．播種深さの変動は，A型機およびB型機では手播きの約 1/2 と小さいことから，作業精度の向上が期待できる．なお，開発機の深さの調整は，スピンドルの長さを調節することにより簡単にできる．

(3) 播種粒数

播種粒数は1穴当り1粒を目標にした．手播区は人為的に1穴に1粒播種したいので，2粒以上の播種穴は当然0%であったが，A区および B区 では2粒以上の穴が 15～20 %の確率で出現した．これは，種子粒径に対して回転目皿のセル形状（長径 25 mm，短径 15 mm のだ円形）がやや大き過ぎたのが原因であった．なお，適正なセル形状の選択により2粒播種の個所数をより少なくすることが可能と思われる．

(4) 播種時の畦面沈下

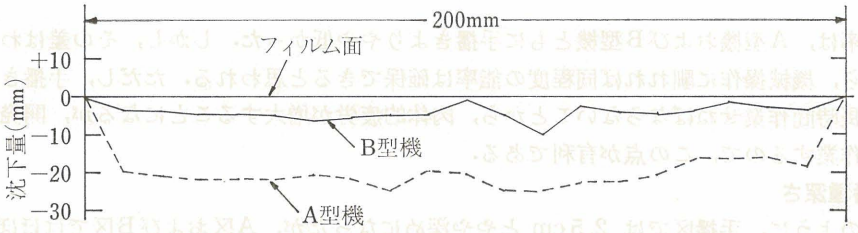
畦面を沈下すると，畦の沈下部分とフィルムとに隙間が出来て，雑草の発生や雨水の浸入を促



第 7 図　播 種 深 さ

し，栽培面から不都合な点が多く発生することから，播種作業時に畦面を局部的に沈下することはさけねばならない．

開発機による播種作業時の畦面沈下量の測定結果は，A型機では作業時に機体を押し込むことから，畦面は約 1.6 cm 沈下した．B型機では押し込み力を余り必要としないことから，畦面沈下量は 0.5 cm と小さかった．このことから，B型機のような機構が適すると言える．なお，第8図に畦面沈下量の測定結果の一例を示す．



第 8 図　播 種 後 の 畦 面

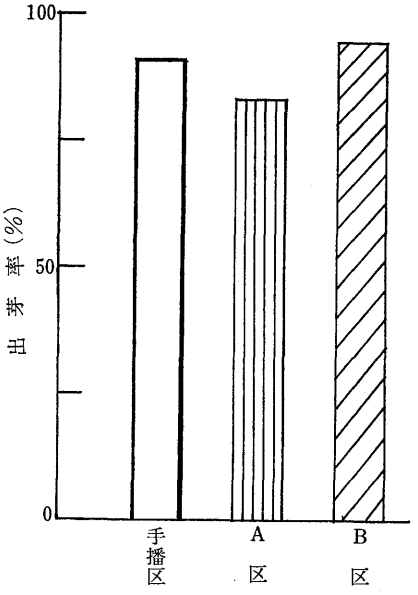
2.　作物への影響

(1)　出芽率

出芽率の結果は，第9図の通りであった．A区の出芽率はやや劣ったが，B区は手播区とほぼ同程度の出芽率であった．A区の出芽率が低くなった原因は，多数の腐敗種子が観察されたことから，湿害であると断定できた．すなわち，A区は畦面沈下量が大きかったことから，播種穴へ降雨の浸入を促したものと言える．

(2)　生育状況

播種後28日目，43日目の生育調査結果は第3表の通りであった．各試験区間のt検定の結果は，第4表のように，28日目では，A区と手播区に有意差が認められたが，その他の区間では認



第 9 図　出　芽　率

第 3 表　生　育　調　査（草丈）

試験区 / 播種後日数	手　播　区	A　区	B　区
28 日目	13.5 (2.9)	12.8 (2.8)	12.2 (2.8)
43 日目	25.9 (3.0)	25.6 (2.1)	24.0 (3.0)

単位：cm　　カッコ内は標準偏差値

第 4 表　生育調査の t 検定

	手　播　区	A　区	B　区
手　播　区		**	**
A　区	***		—
B　区	—	—	

◁：(播種後 43 日目)
▷：(播種後 28 日目)　—：差なし，**：差あり，***：差が著しい

められなかった．43 日目では，A区と手播区およびB区と手播区間に有意差が認められた．A区とB区間には有意差は認められなかった．A区およびB区の両区が手播区より若干草丈が低かったが，この差はその後の生育に何ら影響は見られなかった．

(3)　収量

播種後 115 日目における収量調査（畦長 6 m）の結果は，日乾し乾燥後の莢実重でA区が 1.782 Kg，B区が 1.984 Kg，手播区が 1.933 Kg であった．A区の収量が他区に比べて減少してい

るのは，出芽率が低かったことが原因である．B区は手播区と大差ないことから，B型機による播種作業は何ら問題ないと判断される．

IV. 結　　語

今回開発した簡易マルチシーダは，現状の手播き（人力播種）に比較して落花生の生育に及ぼす影響は何ら変らなかったことから，現況の作業体系の中で，手播きから本播種機に置き換えることには問題がないことが判明した．本機を使用すれば，作業時の負荷が軽減されると共に，作業後の腰痛も少なくなるものと思われる．ただし，播種能率では，本機は手播きよりやや劣り，この点の改良が今後の課題であるが，この解決には作業操作に熟練することが必要と思われる．

本研究が目標とした簡易マルチシーダとしての播種機構は，B型機仕様が適すると判断された．

摘　　要

落花生マルチ栽培における播種作業の機械化の一環として，簡易な人力用マルチシーダを開発した．開発機は，現状の手播き作業の行程のみを機械化するもので，立ち姿勢で播種ができる簡易な小型播種機を目指している．開発機の概要および性能試験結果は次の通りである．

1. 開発機は，A型機（第1図）とB型機（第5図）の2機種で，いずれもフレーム，ハンドル，繰出し部から構成され，A型機はハンドルを押し込む動作で播種し，B型機はハンドルを折り曲げる動作で播種する機構である．

2. 播種速度は，A型機では 8.1 m/分，B型機では 5.7 m/分となり，手播きの 8.9 m/分より遅かった．総合的に見た播種能率は，A型機およびB型機ともに手播きよりも低くなったが，操作に馴れれば能率は向上するものと思われる．また，両機とも立ち姿勢で播種が出来ることが，作業後の腰痛を軽減した．

3. 播種深さでは，開発機は手播きに較べて，一定の深さが得られると共に，精度も向上した．

4. 播種時の畦面沈下量は，A型機では押込み式のために約 1.6 cm もみられたが，B型機では引上げ式のために約 0.5 cm であった．これより，本研究のマルチシーダとしてはB型機の機構が適するものと言える．

5. 出芽率は，A型機では 83.5 %，B型機では 94.2 %，手播きでは 91.6 %であった．A型機が低かったのは，畦面の沈下量が大きかったために雨水が播種穴へ浸入しやすくなり，湿害が発生したためである．

6. 収量はB型機では手播きと大差なかったが，A型機では出発率が低下した分だけ減少した．

7. B型機は，落花生の生育上からみて，手播きと何ら変らなかったことから，現状の作業体系の中で使用できることを認めた．

謝　　辞

本研究を遂行するに当って，宮崎県宮崎農業改良普及所，田野落花生研究グループ，多木農工具（株）および当研究室学生諸君の協力を得た．ここに記して感謝申し上げる．

文　　献

1) 梶本　明他：黒色火山灰土壌マルチ栽培（タチマサリ），宮崎県，p. 59～67，(1975)
2) 高木清継，杉本清治，我妻幸雄：マルチ栽培用播種機の試作研究：農事試験場報告，20，p. 137～169，(1974)
3) Geoffrey Lawson: Catch the early market: Power Farming, April, **60** (4), p. 10～13, (1981)
4) VonKarl-Hans Kromer: Manfred Estler: Maisanbau mit Folie: Landtechnik **36** (6), p. 291～299, (1981)
5) 岡田芳一・永田雅輝・石川勝美：フィルムマルチ栽培用播種機に関する研究，農機学会講要（40回），p. 73～74，(1981)
6) ———：————，農機学会講要（42回），p. 44，(1983)
7) ———：————，農機学会講要（43回），p. 202，(1984)
8) 全国農業協同組合中央会：全国豆類経営共励会資料（昭和58年度），p. 43～45 (1984)

Summary

This paper was dealed with studies on a simple mulch seeder for a peanut mulch cultivation. This study was researched to mechanize just a working which is sowed by a hand at presen. On the target of the mulch seeder developping, firstly it is a simple and handy construction. Second, sowing in standing posture by human power is possible.

The construction of a simple mulch seeder and the results of farm tests were summarized as follows:

1) The simple mulch seeders developped in this study were A type and B type. These were composed of a frame, a handle and a delivery device. A type is sowed by the mechanism pushing a spindle into soil with pushing a handle, and B type is sowed by the mechanism pulling a spindle off soil with bending a handle.

2) The seeding speeds was 8.1 m/min on A type and 5.7 m/min on B type. These seeding speeds were slower than a hand seeding. The synthetic seeding efficency of this mulch seeder was lower than a hand seeding. If workers can get using enough well this mulch seeder, the synthetic seeding efficency of this mulch seeder would become the same a hand seeding or more. The both mulch seeders reduced a backache of operaters after working because of being able to use this machine at standing posture.

3) The seeding depth of the simple mulch seeder was better than a hand seeding and was higher in accuracy.

4) A cave-in of a row-surface after sowing was 1.6 cm on A type and 0.5 cm on B type.

5) The percentage of gemination was 83.5 % on A type, 94.2 % on B type and 91.6 % on a hand seeding. The reason of the lower percentage of gemination on A type was a wet damage for a cave-in of a row-surface.

6) There were not a great difference between the yield of B type and a hand

seeding.

7) B type was recognized to be the best suitable as a simple mulch seeder in this tests.