

## 試験研究成果普及情報

部門	麦及び雑穀	対象	普及
課題名：茎葉切除技術及び簡易乾燥装置を活用した落花生地干し作業の省力化			
<p>[要約]掘り取り前の茎葉切除技術と株整列機構を取り付けたラッカセイ掘取機及び簡易乾燥装置を組み合わせた機械化体系では、横倒し姿勢で地干ししても品質を維持して莢実を乾燥させることが可能となる。これにより、地干し作業における 10a 当たりの投下労働時間は約 55%削減される。</p>			
キーワード 落花生、機械化、地干し作業、省力			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 水稻・畑地園芸研究所 畑地利用研究室	
	協力機関	農林総合研究センター 落花生研究室、流通加工研究室、(国研) 中日本農業研究センター、(株) デリカ、八街市商工会議所、千葉県落花生協会、生産振興課、担い手支援課、印旛農業事務所	
実施期間	2019年度～2021年度		

### [目的及び背景]

慣行の掘り取り・地干し作業では、根切り機で落花生の直根を切断し、手で抜き取り付着した土塊をふるい落してから、数株束ね莢実部を上にして整列させている。この作業工程における 10a 当たりの投下労働時間は 12.6 時間と長時間労働を要しており、また腰部への負担が大きい。一方、落花生株の掘り取り・土振るい・反転を目的として開発されたラッカセイ掘取機((株) 松山製)は、「Qなつつ」(登録品種名「千葉 P114 号」)等茎葉の生長量が多い品種で使用する場合、掘取刃からパーコンベアに株を受け渡す箇所で詰まりが生じたり、莢実部がベッドの外側にはみ出したりする等、機械利用上の課題がある。また、反転せずに横向きに倒れた株は、そのまま地干しすることで接地した莢実の品質低下が懸念される。さらに、茎葉が湿った状態で野積みした場合、蒸れや乾燥の遅れにつながることから、地干し作業の省略に至っていない。

そこで、「Qなつつ」栽培において、掘り取り前の茎葉切除技術、ラッカセイ掘取機及び簡易乾燥装置を組み合わせた機械化体系の構築に向けて、株が横向きに倒れたままでも莢実品質を維持して乾燥させる技術開発に取り組み、地干し作業の省力化を図る。

### [成果内容]

- 1 掘り取り前にフレールモアやハンマーナイフモア等を使用して、高さ約 30cm で茎葉切除処理することで、ラッカセイ掘取機ではパーコンベアにおける詰まり頻度及び通路への株のはみ出しが減少し、落花生脱粒機では麻袋への茎葉混入量が減少する。また、地干し作業と落花生脱粒機による脱莢作業における作業時間を削減できる(表

- 1)。
- 2 横倒し姿勢（図 1）で地干し乾燥した場合、島立て姿勢による地干し乾燥と比較して、黒カビ発生率は低く、白カビ発生率は概ね同等である（表 2）。また、接地した莢実含水率の低下が緩やかである。しかし、掘り取り前の茎葉切除技術及び簡易乾燥装置と組み合わせた作業体系とすることで、莢実の乾燥が促進され、横倒し姿勢で地干ししても品質を維持して莢実を乾燥させることが可能となる（表 3）。
- 3 ラッカセイ掘取機について、株整列機構（姿勢制御装置と株寄せ装置）を取り付けた CII-type（写真 1、図 2）を試作した。これにより、株の通路へのはみ出しが抑制され、株を畝上で同一方向に概ね整列させることが可能となる（表 3）。なお、株寄せ装置のみ取り付けた場合でも、株を畝の中央に寄せて横倒しすることは可能である。
- 4 重なった株を一行に並ぶように修正する横倒し作業による地干しは、10a 当たりの投下労働時間は 0.33～0.54 時間であり、慣行の島立て作業の 12.0 時間と比べて約 96%削減される（表 4）。また、機械化体系は収穫・乾燥作業全体と比較すると、12.3～14.2 時間であり、慣行体系の 30.1 時間と比べて約 55%削減される。

#### [留意事項]

- 1 各作業機の取り扱いについて、操作方法や装着するトラクターの適応馬力及び走行速度は各メーカーが作成しているマニュアルに従うこと。
- 2 掘り取り作業において、降雨後は作業性能が低下することが懸念されるため、土壌及び茎葉を 1～2 日程度乾燥させること。
- 3 CII-type の製造については、メーカーと現時点で交渉に至っていないが、株寄せ装置は生産者でも作製・取付けが可能である。

#### [普及対象地域]

落花生大規模経営体、落花生加工業者、落花生規模拡大志向生産者

#### [行政上の措置]

#### [普及状況]

ラッカセイ掘取機（(株)松山）は県内を中心に 34 台導入されているが、令和 4 年 9 月現在、製造・販売を中止している。

[成果の概要]

表1 茎葉切除が「Qなつつ」の掘り取り・地干し・集積・脱莢作業性に及ぼす影響（令和2年）

試験地	茎葉 切除	草高 (cm)	茎葉 乾物重 (g/株)	収量 (kg/10a)	畝外 (%)	作業時間（人時/10a）						茎葉 混入量 (g/袋,Fw)
						茎葉切除	掘り取り	地干し	集積	脱莢	合計	
多古	有	18.7	-	-	3.0	0.6	0.6	5.4	1.3	6.9	14.8	281
	無	49.9	49.1	155	5.1	0.0	0.6	7.0	1.7	9.0	18.3	324
八街	有	30.7	25.1	206	5.1	0.3	0.3	3.5	1.5	6.2	11.8	360
	無	47.0	38.9	157	11.1	0.0	0.4	4.1	1.7	8.3	14.5	547

注1) 多古町及び八街市の現地農家圃場2圃場で実施。実施年は令和2年

多古：播種日 4月21日、茎葉切除日 8月24日、掘り取り日 8月25日、脱莢日 8月30日

八街：播種日 5月29日、茎葉切除日 9月20日、掘り取り日 9月28日、脱莢日 10月7日

2) 表中の一は、調査の未実施を示す。草高は地際からの草丈。畝外はベッドからはみ出した株の割合

3) 掘り取りはラッカセイ掘取機（(株)松山製）、脱莢は落花生脱粒機（(有)朝日製作所製）を使用した

4) 茎葉混入量は出荷用麻袋に落花生莢31.5kgを封入したときの茎葉の新鮮重

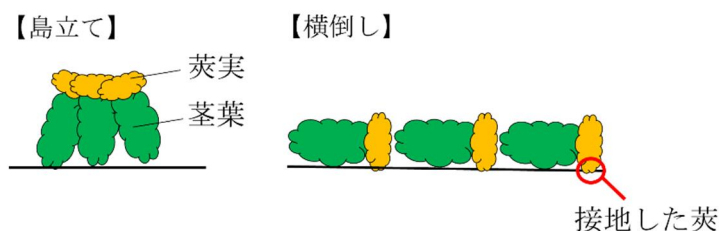


図1 地干し姿勢

表2 地干し方法の違いが含水率及び莢実品質に及ぼす影響（令和3年）

地干し 日数	地干し 方法	莢実の 接地	含水率						莢実品質								
			掘り取り日						掘り取り日								
			9月13日		9月22日		10月5日		9月13日			9月22日			10月5日		
			莖葉	子実	莖葉	子実	莖葉	子実	白カビ 発生率	黒カビ 発生率	ショ糖 含有率	白カビ 発生率	黒カビ 発生率	ショ糖 含有率	白カビ 発生率	黒カビ 発生率	ショ糖 含有率
0	-	-	79	45	79	52	77	47	0	0	4.6	0	0	-	0	0	5.2
7	島立て	無	41	30	20	13	27	24	0	22	6.2	2	22	6.0	0	68	5.9
	横倒し	有	51	35	18	15	23	29	0	4	6.9	4	0	7.9	0	36	6.4
		無	51	32	18	14	23	24	0	18	6.0	14	0	6.9	0	58	7.3

注1) 試験は水稲・畑地園芸研究所畑地利用研究室圃場（香取市）で実施し、供試品種である「Qなつつ」を5月13日、5月25日、6月8日に播種した

掘り取り7日前にハンマーナイフモアで地上部を高さ約30cmで切除した

2) 地干し7日間の気象条件は、

9月13日掘り取りが平均気温21.6℃、降水量39mm（降雨日数5日）

9月22日掘り取りが平均気温21.6℃、降水量2mm（降雨日数1日）

10月5日掘り取りが平均気温21.5℃、降水量7mm（降雨日数2日）

3) 莖葉含水率は、5株、2反復で実施し、常圧乾燥法（105℃、24h）により測定した数値データ

4) 子実含水率は、10粒、6反復で実施し、常圧乾燥法（105℃、5h）により測定した数値データ

5) カビ発生率は、カビが莢表面の1/2以上に発生した莢数に対する割合（n=25）。2反復

6) ショ糖含有率は、バイオケミストリーアナライザーによる分析

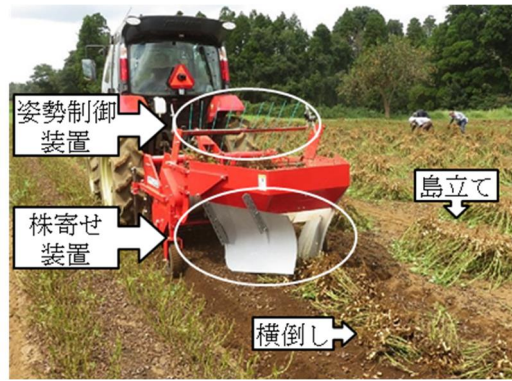


写真1 ラッカセイ掘取機CII-typeによる掘り取り作業

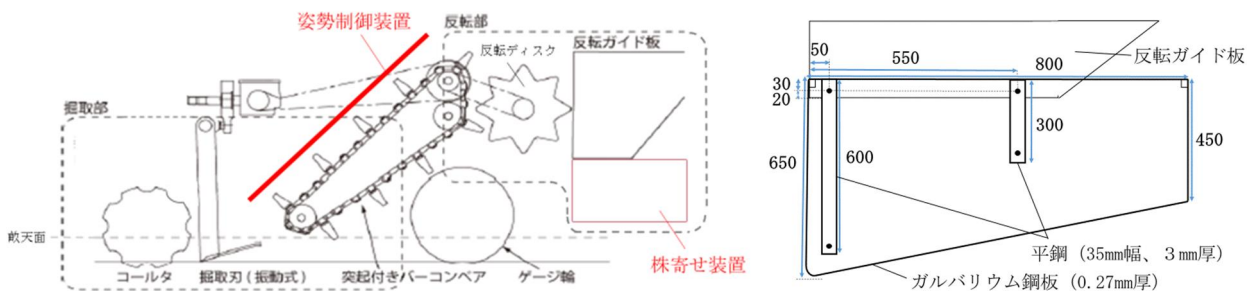


図2 ラッカセイ掘取機CII-type (左図) 及び株寄せ装置 (右図) の模式図

- 注1) ラッカセイ掘取機CII-typeは、市販機(A-type)に作製した姿勢制御装置及び株寄せ装置を取り付けた  
 2) 姿勢制御装置は、FRP製のトンネル支柱資材と平鋼で作製し、バーコンベア上面と水平に取り付けることで、運ばれてきた落花生株の姿勢を進行方向に莢が向くように誘導する  
 3) 株寄せ装置は、反転ガイド板下部の両端に軟質部材を取り付ける構造で、着地した株を畝上に寄せる  
 4) 右図の単位はmmである。株寄せ装置はM8のボルトを用いて図中の●で示した箇所で固定した

表3 ラッカセイ掘取機CII-typeの性能調査及び簡易乾燥試験結果の概要(令和3年)

実証圃	実際の車速 (m/s)	周速		耕盤の深さ (cm)	茎葉切除草高 (cm)	株の着地方向		畝外重ね (%)	脱莢時の含水率		莢の黒カビ発生率 (%)	子実の白カビ発生率 (%)	簡易乾燥に要した日数の差 (島立て比) (日)	
		バーコンベア (m/s)	反転ディスク (m/s)			適	不適		莖葉	子実				
A	0.46	1.05	3.06	27	28	62	38	0	2	41.9	34.6	0.0	5.8	+7
B	0.38	1.02	2.98	24	20	69	31	0	0	32.2	21.7	0.0	2.0	±0

- 注1) トラクターは、実証圃AがヤンマーYT338(38ps)で、設定条件は主変速: 3.5km/h、副速: 1、PT01、回転数2,400rpm  
 実証圃BがキセキAT280(28ps)で、設定条件は主変速: 中、副速: 5、PT01、回転数2,000rpm  
 2) 株の着地方向は、掘取機の進行方向とは反対に莢が位置するときを0°の基準として、株の向きを7段階で評価した  
 「適」は株の向き0~22°及び反転した株を合計した割合で、「不適」はそれ以外の株の向きを合計した割合  
 重ねは、莢が隣合う株の茎葉の下敷きになった株の割合。いずれも5m、3反復で調査した  
 3) 掘り取り後は、着地後の横倒し姿勢のまま地干ししたのち、脱莢した  
 4) 簡易乾燥は、令和4年度試験研究成果普及情報「落花生拾い上げ収穫機」と「簡易乾燥装置」を活用した落花生脱莢・乾燥作業における機械化体系の実用性評価に基づき実施した  
 5) 含水率は1区5株(子実は1株当たり10粒)、3反復で実施した  
 6) カビ発生率は乾燥完了後に1区当たり25莢、4段、3反復で調査した  
 7) 実証圃A: 供試品種「Qなっつ」、掘り取り日 9月28日、脱莢日 10月4日、簡易乾燥完了日: 10月18日  
 実証圃B: 供試品種「Qなっつ」、掘り取り日 9月29日、脱莢日 10月6日、簡易乾燥完了日: 10月19日

表4 「Qなつつ」栽培の収穫・乾燥作業における投下労働時間（人時/10a、令和3年）

栽培体系	慣行体系	機械化体系
茎葉切除	—	フレールモア 又は ハンマーナイフロータリー 0.30～0.68
掘り取り	根切り機（振動付） 0.60	ラッカセイ掘取機 C II-type 0.52～0.81
地干し	土振るい+島立て 12.00	横倒し 0.33～0.54
野積み	集積+野積み 7.50	—
脱莢	落花生脱粒機 10.00	集積+落花生脱粒機 9.22～10.66
簡易乾燥	—	1.73～1.80
合計	30.1	12.31～14.23
慣行比（%）	—	41～47

- 注1）八街市及び横芝光町の現地農家圃場2圃場で実施。実施年は令和3年  
 実証圃A：播種日 5月26日、茎葉切除日 9月21日、掘り取り日 9月28日、脱莢日 10月4日  
 実証圃B：播種日 6月1日、茎葉切除日 9月24日、掘り取り日 9月29日、脱莢日 10月6日  
 2）各作業工程で使用した作業機械の型式及び製造元は以下のとおりである  
 茎葉切除：フレールモア（FNC1802F）、（株）松山製  
 ハンマーナイフロータリー（HR660B）、（株）オーレック製  
 掘り取り：ラッカセイ掘取機（VPH1200）、（株）松山製  
 脱莢：落花生脱粒機（PT-1）、（有）朝日製作所製  
 3）慣行体系は落花生標準技術体系（千葉県・千葉県農林水産技術会議 2020）の数値データを引用  
 4）機械化体系では、島立ては実作業時間の20%、落花生脱莢機は30%を休憩時間として加算  
 5）簡易乾燥は、本試験ではパレット上に収穫物を6×4段で積載し、約10aで1台組み立てた  
 また、作業時間に麻袋詰め時間を含む

[発表及び関連文献]

- 1 奥畑徹之ら、「落花生品種「千葉 P114 号」栽培における機械化体系の確立」  
日本作物学会第 253 回講演会、2022 年
- 2 黒田幸浩ら、「ラッカセイ子実のショ糖含有率を向上させるための最適な茎葉切除  
時期の検討」日本作物学会第 253 回講演会、2022 年
- 3 黒田幸浩ら、「農業用コンテナを用いた簡易的ラッカセイ乾燥方法の開発」  
日本作物学会関東支部第109回講演会、2020年
- 4 奥畑徹之ら、「収穫用コンテナを用いた落花生簡易乾燥技術における適用条件の解  
明」日本作物学会第 254 回講演会、2022 年
- 5 令和 4 年度試験研究成果普及情報「茎葉切除技術及び簡易乾燥装置を活用した落花  
生地干し作業の省力化」
- 6 令和 4 年度試験研究成果発表会（作物Ⅱ）

[その他]

イノベーション創出強化研究推進事業「良食味新品種「Qなつつ」を軸とした落花生  
生産体系の高度化」（01023C）（令和元～3年度）