

試験研究成果普及情報

部門	麦及び雑穀	対象	研究
課題名：平型乾燥機を利用した落花生の機械乾燥技術			
<p>[要約] 地干し後に脱莢した落花生の土ざやを、平型乾燥機を使用して、35℃加熱通風では2～3日、常温通風+1日 35℃加熱通風では4～5日、常温通風では5～8日で乾燥すれば、糖や油脂含量、発芽率への影響はない。40a規模で平型乾燥機を新規導入の場合で、10aあたり20,000～37,000円の乾燥費用が加算される。</p>			
キーワード	落花生、乾燥、地干し、ぼっち積み、平型乾燥機		
実施機関名	主 査 農林総合研究センター・企画経営部・流通経営研究室 協力機関 農林総合研究センター・北総園芸研究所・畑作園芸研究室、 農林総合研究センター・育種研究所・畑作育種研究室落花生 試験地、(一財)全国落花生協会、生産販売振興課		
実施期間	2011年度～2013年度		

[目的及び背景]

千葉県は落花生は、作付面積が5,360ha(平成25年)で全国の約77%を占める特産作物である。しかし、生産者の高齢化等により生産量が減少していること、栽培は手作業が主体で収穫・調製に労力を要すること、乾燥中の天候によっては品質低下することが問題となっており、収穫・調製の機械化の要望が強い。そこで、地干し・ぼっち乾燥体系に代わり、地干し後にぼっち乾燥を省略する機械乾燥技術を開発するため、平型乾燥機等の利用を想定した機械乾燥条件、乾燥後の外観品質や、発芽率、食味に関連する内容成分を調査し、品質や食味を低下させない乾燥技術を開発する。

[成果内容]

- 1 9月下旬収穫の「ナカテユタカ」及び10月上旬収穫の「千葉半立」について、堀取り反転後、地干し後に脱莢した土ざやを、平型乾燥機を用いて日中8時間運転で乾燥した場合、35℃加熱通風では2～3日、常温通風+1日 35℃加熱通風では4～5日、常温通風では5～8日で乾燥が完了する(図1、「千葉半立」は省略)。
- 2 両品種ともに地干しが5～7日間に対して12～13日間と長い場合はその後の乾燥期間は短くなるが、地干し中の降雨によっては莢にカビ、黒斑が多発し、外観品質が低下する。特にナカテユタカではその影響が顕著であり、発芽率も低下する(表1)。
- 3 地干しをせず急速に乾燥した生脱莢区では糖含量が少ないが、地干しを行うことでぼっち積みと大差がない(表1)。
- 4 平型乾燥機による35℃加熱は、糖や油脂含量、煎り豆の食味品質、発芽率に対して、大きな悪影響を与えない(表1、表2)。
- 5 平型乾燥機では、目標の子実水分9%以下に達したことを確認して運転を停止する

必要があり、市販の簡易水分計の指示値を 105℃加熱乾燥法による水分値との関係から求めた近似式（図 2 左グラフ内の式）で換算することにより、子実水分を簡便に測定することができる（図 2、写真 1）。

- 6 平型乾燥機によって、一度に約 200kg の土ざやをぼっち乾燥に比べ短期間に乾燥できるが、導入には 1 台 40～50 万円を要する。標準的な規模である 40 a で試算した場合、10 a あたり約 37,000 円の乾燥費用の上乗せや、乾燥の進捗に合わせた掘り取り作業が必要となる。予備乾燥のために試作した簡易乾燥装置を組み合わせることで、費用は平型乾燥機 2 台使用の 6 割（22,000 円）程度に抑えられる（表 3、表 4、写真 3）。

[留意事項]

- 1 地干し中に悪天候が続く場合、脱莢が可能な茎葉の乾燥までの地干し期間が長くなり、莢にカビ、黒斑が多発し、外観品質が低下するおそれがあるため、掘り取り日の見極めが重要である。また、そのような莢を通風のみで乾燥した場合、加熱を伴う乾燥方法に比べ、発芽率が低下することがある。
- 2 加熱時の防火や、乾燥が進んでからの吸湿のため、乾燥機の運転は夜間を避ける。
- 3 乾燥中の子実水分の推移を把握し、過乾燥を避けるよう注意が必要である。

[普及対象地域]

県内落花生生産者、落花生集荷及び加工業者、各農業事務所

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

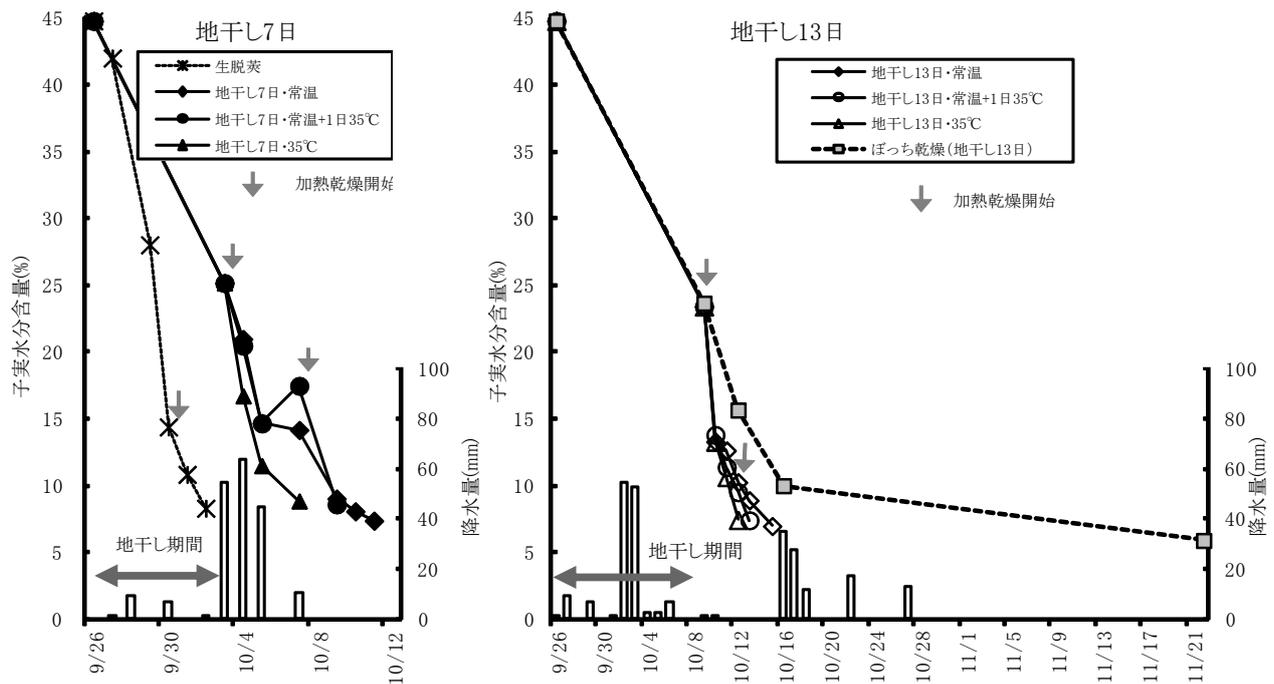


図1 平型乾燥機による乾燥中の「ナカテユタカ」子実水分の推移（平成24年）

注)生脱莢区は、堀取り当日に手もぎして直ちに3日間常温通風及び2日間35℃加熱通風を行った。ぼっち乾燥区以外は、地干し後に脱莢し、常温通風又は35℃加熱通風で子実水分9%以下まで乾燥した。「1日35℃」は常温乾燥の最終日に1日間35℃加熱通風を行った。それぞれ乾燥機（HDA-180FLT、1坪型）には高さ30cmになるよう積込み、運転は日中8時間を基本として行い、目標水分に達した時点で終了した。

表1 異なる温度条件で乾燥した落花生子実の外観、内容成分、発芽率（平成24年）

処理区 (地干し日数・機械乾燥温度設定)	黒斑なし 上ざや率(%)	糖含量 (g/100gDW)	脂質含量 (g/100gDW)	グルタミン酸 (mg/100gDW)	発芽率 (%)
生脱莢	94	3.72 a	50.8 a	89 c	70 ab
ナカテ 地干し7日・常温	90	4.47 b	50.9 a	58 a	64 ab
地干し7日・常温+1日35℃	90	4.71 b	50.9 a	60 a	85 b
地干し7日・35℃	93	4.88 b	50.5 a	72 b	85 b
ユタカ 地干し13日・常温	78	4.49 b	51.6 a	61 ab	57 a
地干し13日・常温+1日35℃	78	4.82 b	52.1 a	64 ab	60 ab
地干し13日・35℃	76	4.80 b	51.5 a	67 ab	65 ab
ぼっち乾燥(地干し13日)	76	5.14 b	50.7 a	65 ab	88 b
千葉 生脱莢	80	5.84 abc	47.6 a	83 a	99 a
地干し5日・常温	82	5.40 a	48.2 abc	74 a	100 a
地干し5日・常温+1日35℃	80	5.56 ab	48.6 bc	74 a	100 a
地干し5日・35℃	80	5.90 bcd	48.3 abc	88 a	100 a
半立 地干し12日・常温	70	6.14 cd	47.5 a	89 a	99 a
地干し12日・常温+1日35℃	68	6.23 cd	48.8 c	94 a	100 a
地干し12日・35℃	70	6.39 d	47.9 ab	82 a	99 a
ぼっち乾燥(地干し12日)	68	5.88 abcd	49.9 d	91 a	100 a

注) 同一品種、同一列の異なる文字間には、Tukey-Kramer法による多重比較で5%の有意差があることを示す。

表2 異なる温度条件で乾燥した落花生の煎り豆食味評価（平成24年）

試験区		甘み	硬さ	風味	総合
ナカテ ユタカ	生脱莢	2.1 a	2.9 a	2.2 a	2.1 a
	地干し7日・常温+1日35℃	2.8 a	3.1 a	2.7 ab	2.7 ab
	地干し13日・常温	3.0 a	3.2 a	2.9 ab	2.8 ab
	地干し13日・常温+1日35℃	2.9 a	2.7 a	3.3 b	3.2 b
	地干し13日・35℃	2.9 a	3.2 a	2.9 ab	2.9 ab
	ぼっち乾燥(地干し13日)	3.0 a	3.0 a	3.0 ab	3.0 b
千葉 半立	生脱莢	2.6 a	2.8 a	3.2 a	2.8 a
	地干し5日・常温+1日35℃	2.6 a	3.0 a	2.4 a	2.5 a
	地干し12日・常温	3.0 a	3.5 a	3.3 a	3.4 a
	地干し12日・常温+1日35℃	2.8 a	2.6 a	3.0 a	2.9 a
	地干し12日・35℃	2.7 a	3.0 a	2.6 a	2.6 a
	ぼっち乾燥(地干し12日)	3.0 a	3.0 a	3.0 a	3.0 a

注)それぞれの食味特性を、1:弱い、悪い~3:対照と同等~5:強い、良いの5段階で評価

同一品種、同一列の異なる文字間には、Tukey-Kramer法による多重比較で5%の有意差があることを示す。

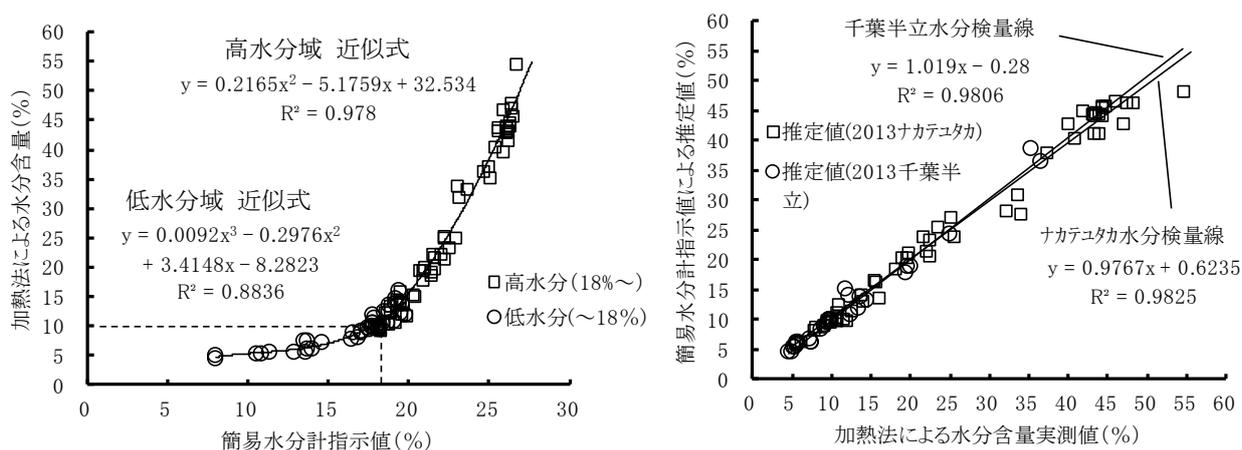


図2 簡易水分計による落花生子実水分の測定（平成25年）

注1) 左：簡易水分計指示値と加熱法の関係、右：品種別の水分推定値の評価

注2) 簡易水分計は MDX-1000-P03S（オガ電子製）を使用した



写真1 落花生子実の簡易水分計による水分測定の様子

表3 落花生機械乾燥の経費にかかる基礎単価

乾燥方法	使用機器	施設導入費 (円/台)	8時間当たり 運転費用(円)	備考
加熱通風	平型乾燥機	467,000	1,850	1坪型、200V0.75KW、燃料:灯油
常温通風	平型乾燥機	467,000	90	1坪型、200V0.75kW
予備通風 (常温・弱風)	簡易乾燥装置	42,200	2.7	φ25cm換気扇、タイマー、ブルーシート、 コンテナ20個等材料費のみの試算

注1) 加熱通風、常温通風、予備通風は日中8時間稼働し、夜間は停止することを基本操作とした。
2) 試作した簡易乾燥装置における通過風速は、平型乾燥機の1/2程度である。

表4 平型乾燥機を利用した落花生機械乾燥の経済性評価 (1品種40a規模を想定)

乾燥方式	作業日数									平型乾燥 機	予備乾燥 装置	1年当たり 装置費用	40a当たり 燃料・電気代	10aあたり 乾燥費用
	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
加熱通風 (堀取りは 20a毎)	⇒	⇒	⇒	⇒						467,000*2 (2台使用)		133,429	14,800	37,057 [100]
常温+仕上 (堀取りは 20a毎)	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	467,000*2 (2台使用)		133,429	8,480	35,477 [96]
加熱通風 (堀取りは 10a毎)	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	467,000 (1台使用)		66,714	14,800	20,379 [55]
予備乾燥 装置併用 (堀取りは 20a毎)	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	467,000 (1台使用)	42,200*2 (20,150*2) (2台)	78,771 (72,471)	7,877 (7,877)	21,662 (20,087) [58]

注1) ⇒:35°C加熱通風、⇒:常温通風、⇒:予備乾燥装置による常温通風を表す
2) 予備乾燥装置併用欄の下段は、コンテナを新規購入しない場合の試算
3) 機器類の減価償却は7年として計算した
4) 乾燥費用欄の[]内数値は、加熱通風(乾燥機2台使用)を100とした対比を示した。



写真2 平型乾燥機



写真3 試作した予備乾燥用簡易乾燥装置

注) HDA-180FLT 金子農機製、乾燥ざやで約270kg張込可能

[発表及び関連文献]

[その他]

- 1 平成23年度試験研究要望課題 (提起機関: 生産販売振興課)
- 2 (一財) 全国落花生協会落花生対策事業 (平成23~25年度)