

令和4年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 4101-439331 （道受託研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：ペーパータオルを利用した豆類種子審査発芽率調査の有効性検証
（研究課題名：豆類種子生産物審査における発芽率簡易調査法の有効性の実証）
- 2) キーワード：豆類種子、生産物審査、発芽率調査、ろ紙、ペーパータオル
- 3) 成果の要約：ペーパータオルを利用した豆類種子発芽率調査は、従来のろ紙を用いた調査と比較して生産物審査の合否判定精度は同等以上で、作業効率が優れた。豆種毎に最適な水分管理方法を明らかにし作業手順をマニュアル化した。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：中央農業試験場・遺伝資源部・遺伝資源グループ・主査・植野玲一郎
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（北海道農政部生産振興局農産振興課、技術普及課、上川及び網走農業改良普及センター）

3. 研究期間：令和3～4年度（2021～2022年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

北海道の種子生産業務では、生産物審査の1項目として種子発芽率調査を実施しているが、豆類の審査は従来の方法（ろ紙法及び砂中法）では設備的、時間的な制約が大きい。本庁ニーズ（農政部農産振興課、R2～）として「生産物審査に適用する発芽率の簡易調査法の検証」が挙げられた。このことから、国際種子検査規程にBP（Between Paper）法の一手法として記載され、遺伝資源部では豆類遺伝資源で利用している「ペーパータオル法」について、従来法との調査精度や効率性の精査と種子検査業務への適用性を検討した。

2) 研究の目的

豆類生産物審査の発芽率調査においてペーパータオル法（以下PT法）の有効性を検証し、既存のろ紙法および砂中法に準ずる発芽率調査法であることを確認する。PT法作業の諸条件を整理してマニュアル化する。

5. 研究内容

1) ペーパータオル法と従来法（ろ紙法、砂中法）の比較

- ・ねらい：生産物審査におけるPT法の適用可能性を明らかにする。
- ・供試材料：育種家種子・原原種等当年産47点（R3産25、R4産22）および備蓄種子136点。モデル試験として発芽率が低下傾向にある備蓄種子13点（大豆5、小豆3、いんげん4、えんどう1）。
- ・試験項目等：PT法とろ紙法および砂中法（モデル試験のみ）を実施し発芽率を比較するとともに、審査の合否判定精度を評価した。また各手法の作業効率を比較した。

2) ペーパータオル法のマニュアル化に向けた個別技術の改良と実証

- ・ねらい：PT法のマニュアル化に向けて水分管理等の各種条件を明らかにする。
- ・試験項目等：種子セット時の加水量、種子配置、調査中の水分管理方法等

6. 研究成果

1) 育種家種子および原原種の当年産および備蓄種子の発芽率は、ろ紙法、PT法ともに大部分が基準値（大豆80%、その他90%）を超えたが、一部で基準値に達しないサンプルがあり、ろ紙法で多かった（図1）。再確認試験を行ったところ、令和3年産白金時1点を除き、全てのサンプルが基準値を超えた。PT法の発芽率はろ紙法と比べて概ね同等以上であり、審査の合否判定精度は同等以上であった。

2) 砂中法とPT法の発芽率はほぼ同様の傾向であった（図2）。

3) 砂中法とPT法は露地ほ場の出芽率と概ね同程度だったが、ろ紙法では子葉割れや腐敗が発生したため、発芽率が低くなった（表1）。このような事例が発生した場合は水分管理等を調整しながら再確認試験を繰り返し実施することになるため、PT法を活用した方が省力的と考えられた。

4) PT法はろ紙法と比較して種子置床、水管理、発芽勢と発芽率の調査のいずれも概ね作業時間が短く、総作業時間は57～92%と短かった。また、恒温器1台1回当たり162点を調査できる紙法の48点より多かった（データ略）。

5) PT法は豆種により好適な0～1日目水分管理方法が異なり、大豆は少量、小豆は少量、いんげんは中程度、えんどうは水量不問、で発芽率が高く一次根長と胚軸長が長かった（表2）。カップ上部の保湿用ポリ袋は設置の期間と方法を考慮することで作物体の過乾燥や過湿を防ぐことができ発芽率が高かった（データ略）。いんげんの大型種子では、PT内が窮屈となり胚軸の損傷や生育不良による腐敗を生じる場合があり、PTの巻きを調査途中で緩めるなどの対応が有効であった。これらの結果をまとめてペーパータオル法作業マニュアルを作成した。

【用語解説】「ペーパータオル法」：水分を含んだPTの上に種子を並べ、さらにその上にPTを載せ（種子はPT間）、それを巻いて棒状にしたものを発芽床として試験する方法。棒状のPTをカップに複数本立掛け、乾燥防止のポリ袋を被せ、照光下の恒温器内で加温して発芽させる。

<具体的データ>

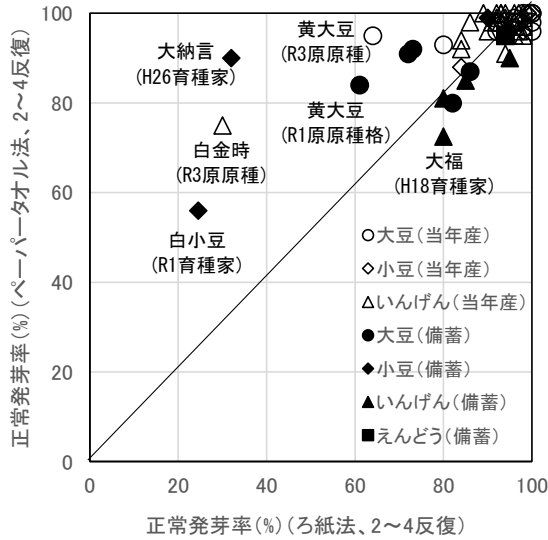


図1 ろ紙法とペーパータオル法の比較
(注) 生産物審査の際は低発芽率のロットについて続けて再確認試験を行った上で審査可否を決定している

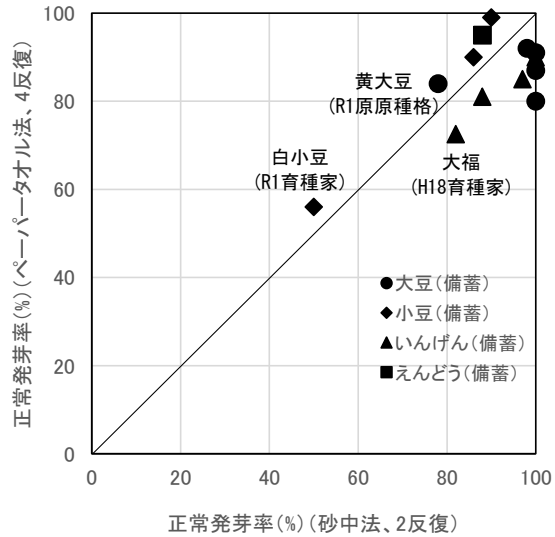


図2 砂中法とペーパータオル法の比較
(注) 同左

表1 調査条件による大豆種子正常発芽率と障害率内訳 (図1, 2 黄大豆(R1 原原種格)の追加詳細調査)

調査条件	反復数	正常発芽率(%)			標準誤差	障害率(%)				備考
		平均	最大	最小		子葉割れ	腐敗	初生葉異常	その他	
ろ紙法	12	50.0	72	32	3.6	15.3	26.7	4.7	3.3	令和4年11月発芽率
砂中法	12	88.0	100	76	2.0	8.0	1.7	0.0	2.3	同上
ペーパータオル法	12	92.7	100	84	1.5	3.3	2.0	1.0	1.0	同上
R3露地ほ場(手播)	4	96.0	99	94	1.2	-	-	-	-	令和3年6月出芽率
R4露地ほ場(手播)	2	80.5	81	80	0.5	-	-	-	-	令和4年6月出芽率
R4露地ほ場(テープ)	2	86.5	89	84	2.5	-	-	-	-	同上

注) 供試材料は令和元年産原原種格ユキホマレR、遺伝資源部備蓄施設で保管、種子水分率9%前後
注) R4露地ほ場は慣行手播区とシードテープ区の出芽率が大きく異なったため両区の結果を掲載した。

表2 ペーパータオル法における豆類品目と水分管理方法

処理区名	PT 加水量 (mL)	カップ底水維持量			大豆				小豆				いんげん				えんどう			
		0日目 (mL)	1日目~(mL)		発芽率(%)	一次根長(cm)	胚軸長(cm)	評価	発芽率(%)	一次根長(cm)	胚軸長(cm)	評価	発芽率(%)	一次根長(cm)	胚軸長(cm)	評価	発芽率(%)	一次根長(cm)	胚軸長(cm)	評価
① 多水量管理	40	100	100	78	9.5	11.3	△	82	7.3	2.1	△	88	11.4	7.3	△	92	11.0	3.7	○	
② 中水量管理A	20	100	100	64	9.1	11.5	△	92	7.1	1.9	○	92	12.0	8.6	◎	94	10.5	3.5	○	
③ 中水量管理B	20	0	100	82	9.2	9.5	○	94	7.8	2.4	○	90	10.7	7.4	○	94	10.2	3.3	○	
④ 少水量管理	12	0	100	80	11.0	9.9	◎	100	8.7	2.8	◎	86	9.2	7.9	△	96	10.7	3.6	○	

注) PTはペーパータオルの略、PT加水量は種子セット時にペーパータオルを湿らせた水量。
注) 評価分類: ◎ (良) > ○ (可) > △ (不良)、正常発芽率が基準以上で根長と胚軸長が長いものを◎評価とした。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・北海道主要農作物等の種子の生産に関する条例事務取扱要領を改正する際に参考とする。
- ・豆類の種子生産物審査及び育種家種子、各備蓄種子の発芽率調査に活用する。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等 なし