

# 貯蔵条件の違いによる原種の貯蔵期間延長の可能性

田口 光雄<sup>1)</sup>, 須田 康<sup>2)</sup>, 高橋 東<sup>1)</sup>, 宮腰 開<sup>1)</sup>

## Possibility of Extending the Storage Period of the Foundation Stock Due to Different Storage Conditions

Mitsuo TAGUCHI<sup>1)</sup>, Kou SUDA<sup>2)</sup>, Azuma TAKAHASHI<sup>1)</sup> and Kai MIYAKOSHI<sup>1)</sup>

(1) Akita Prefectural Agricultural Experiment Station, 2) Present Address : Akita Prefectural Government, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Paddy Field General Utilization Division)

キーワード：水稲原種，大豆原種，貯蔵期間，発芽率

### 緒 言

現在，本県の主要農作物奨励品種は，水稲が「あきたこまち」等 13 品種（認定品種含む），大豆は「リュウホウ」等 2 品種（認定品種含む），麦類は小麦「ネバリゴシ」1 品種である．水稲・大豆の種子生産では，秋田県農業試験場が原原種，原種を生産管理し，一般種子生産ほ場（以下，採種ほ）に原種を供給している．小麦は，他県から「ネバリゴシ」の一般種子を購入しているため，平成 29 年以降は原種を生産していない．

水稲原種の生産は，主に大仙市協和小種の農事組合法人たねっこに育苗から刈り取りまでの作業を委託して行っている．具体的には，奨励品種 13 品種のうち粳米や糯米合わせて計 10 品種を委託先のほ場で，供給量が少ない酒造好適米品種など 3 品種を農業試験場内のほ場で生産している．大豆原種は公益社団法人秋田県農業公社に生産委託し，大瀧村にあるほ場で生産している．年によって年間作付品種数は変わり，令和 6 年度原種生産計画では，水稲が 6 品種，生産計画量 52t，大豆が 1 品種，同 8t である．採種ほへの原種供給量は，令和 6 年播種用では水稲が 13 品種 28t，大豆が 2 品種 7t で，前年産に加えて貯蔵原種からも供給している．

本県の主力品種である水稲品種「あきたこまち」や大豆品種「リュウホウ」は，種子の供給量が多いため

毎年原種を生産している．それ以外の水稲や大豆品種は 2~3 年間隔で作付し，1 回の生産で 2~3 年分の供給量を確保している．原種は，農業試験場内にある原種保管庫（平成 22 年建設，最大保管量約 58t）に貯蔵しており，作物や品種によらず貯蔵条件は共通である．原種の供給は，1 回の生産から 3 年以内の使用を基本とし，発芽率が基準値（水稲 90%，大豆・麦類 80%）以上であることを必ず確認したうえで行っている（秋田県農林水産部 2022a）．

保管庫内の温度，相対湿度は当初 15°C，30%の設定であったが，生産年や品種によっては，3 年未満の貯蔵で発芽率が基準値を下回る事例が水稲原種で見られたため，貯蔵種子の発芽率の維持を目的として，平成 31 年 2 月 12 日以降，保管庫の温度を 15°C から 10°C に変更した．本報では，貯蔵年数別，品種別の発芽率の調査結果を基に，貯蔵期間 4~5 年を目途に貯蔵原種の供給期間延長の可能性を検討した．

### 材料と方法

#### 1 水稲

##### (1) 供試品種，刈取・調製方法及び発芽調査

供試品種は，第 1 表に示した秋田県水稲奨励品種（新旧 15 品種）であり，平成 25 年~令和 3 年産の紙袋で貯蔵した原種を使用した．このうち，粳米・糯米等 12 品種は大仙市協和小種の原種ほ場（以下，小種

1) 秋田県農業試験場，2) 現 秋田県農林水産部水田総合利用課  
2025 年 11 月 20 日受理

産)で、酒造好適米や低アミロース米等3品種は農業試験場内のほ場(以下、農試産)で生産された。

生産地により刈取・調製方法が異なる。すなわち、小種産は種子用コンバインで刈り取り後、農業試験場に運搬し、原種乾燥舎の循環型火力乾燥機(乾燥は種子モード)で籾水分を14~15%程度に乾燥した。種子調製は農業試験場内の原種精選施設で、採種ほと同様な調製機器(粗選機、脱芒機、シードクリーナー、ユニフロセパレーター、比重選別機等連結した調製ライン)を使用した。一方、農試産はバインダーで刈取後、稲架掛けして自然乾燥した。籾水分が15%程度に低下した後にハーベスタで脱穀し、唐箕やグレーダーで調製した。当年度産原種は、3月末~4月に保管庫に搬入後、貯蔵した。保管庫の貯蔵条件は、平成31年2月12日以前は温度15℃、相対湿度30%、変更後は温度10℃、相対湿度30%であった。

発芽調査は各産年、品種別に毎年1~2月に行った。試料は各100粒を4反復とし、シャーレの底に敷いたろ紙の上に種子を重ならないように並べ、蒸留水10mlを加え、蓋をして25℃、照光24時間の条件下で静置し、14日目までの発芽率を調査した。

**(2) 損傷糲混入率及び発芽調査**

刈取や乾燥条件の違いが籾の損傷と発芽に及ぼす影響を確認するため、採取時期と乾燥方法が異なる籾を供試し、損傷糲混入率と発芽率を調査した。平成30年、大仙市協和小種の原種ほ場で作付した「あきたこまち」、「ひとめぼれ」、「たつこもち」の3品種について、コンバイン収穫に適正な籾水分25%以下の時期に、立毛状態の5株から生籾を採取した。また、コンバイン収穫後の生籾からも200gを採取した。これらの生籾は、30℃に設定した恒温器を用いて水分14.5%程度まで通風乾燥した後、3ヶ月程度実験室の室温(約20℃~25℃)で保管した。また、原種乾燥舎の循環型火力乾燥機にて水分14.5%程度に乾燥した籾からも200g採取した。なお、発芽試験の直前に、手作業による脱芒と、篩目幅2.2mmの粒厚選別を行った。

損傷糲混入率調査では、供試サンプルにおける内外穎の一部が摩滅、欠損した籾及び開穎籾の混入率(各100粒×4反復)を調査した。発芽率の調査は損傷籾を除かず、前述と同様に行った。

**2 大豆**

**(1) 供試品種及び発芽調査**

第2表に秋田県大豆奨励品種(新旧4品種)を示した。公益社団法人秋田県農業公社が管理する大潟村のほ場で生産された平成23年~令和4年産の「リュウホウ」、「コスズ」、「あきたみどり」、「秋試緑1号」の原種を供試した。コンバイン収穫後、子実水分が15%より高い場合は平型乾燥機で乾燥し、機械選別では「リュウホウ」は粒大別に大粒(7.9mm以上)と中粒(7.3~7.9mm)に、「あきたみどり」は大粒(8.5mm

以上)で選別した。それぞれについて色彩選別後に手選別で調製した。当年産原種は5月に保管庫に搬入後、貯蔵した。

発芽調査は紙袋で貯蔵した原種について実施した。令和元年以降は、発芽調査前に調湿処理を行った。すなわち、各300gをポリエチレン製網袋に入れ、恒温発芽機(温度25℃、湿度85%)で種子水分を15%程度に調製した。試料は各100粒を4反復とし、2枚のろ紙の間に種子を挟んでシャーレに静置し、蒸留水8mlを加え、蓋をして25℃、照光24時間の条件下で8日目まで発芽率を調査した。なお、1日目から3日目まで、必要に応じて蒸留水を2mlずつ加えた。

第1表 秋田県水稻奨励品種(新旧)

生産地	種別	品種名	早晩性	備考
小種	粳米	秋のきらめき	早生	令和4年度採用
		あきたこまち	早生	
		あきたこまちR	早生	
		めんこいな	中生	令和3年度廃止
		ひとめぼれ	中生	
		ササニシキ	中生	
	糯米	ゆめおぼこ	中生	令和2年度採用
		つぶぞろい	晩生	
		サキホコレ	晩生	
		たつこもち	早生	
農試	新規需要米	きぬのはだ	中生	認定品種
		秋田63号	晩生	
	低アミロース米	淡雪こまち	早生	認定品種
		美山錦	中生	
酒造好適米	秋田酒こまち	中生		

注) 稲作指導指針(令和3~6年3月秋田県農林水産部)より作成

第2表 秋田県大豆奨励品種(新旧)

区分	品種名	早晩性	備考
中粒白目	リュウホウ	中生	
極小粒白目	コスズ	晩生	平成29年度廃止
極大粒黒目	あきたみどり	晩生	認定品種
極大粒黒目	秋試緑1号	中生	令和2年度廃止

注) 大豆指導指針(平成29~令和6年3月秋田県農林水産部)より作成

**結果**

**1 水稻**

(1) 貯蔵温度の違いによる発芽率

第3表に温度15℃で貯蔵した原種13品種の貯蔵年数別発芽率を示した。小種産10品種の場合、1年目までは産年や品種に関わらず90%以上であったが、2年目では「たつこもち」と「秋田63号」、3年目では「秋のきらめき」と「つぶぞろい」の平成26年産、4年目では「秋のきらめき」と「つぶぞろい」の平成25年産及び「ササニシキ」が90%を下回った。一方、「あきたこまち」の平成26年産と「ゆめおぼこ」は4年目、「あきたこまち」と「めんこいな」の平成25年産は5年目でも90%以上であった。農試産3品種の場合、「淡雪こまち」、「美山錦」、「秋田酒こまち」の発芽率はいずれも3年目まで90%以上、「美山錦」は4年目でも90%以上であった。

第4表に温度10°Cで貯蔵した原種15品種の貯蔵年数別発芽率を示した。小種産12品種の場合、3年目ではいずれも90%以上であった。4年目では、データのある「秋のきらめき」、「あきたこまち」等8品種はいずれも90%以上であった。5年目では、データのある4品種のうち「あきたこまち」、「ひとめぼれ」は90%以上で、「秋田63号」、「たつこもち」は90%に達しなかった。農試産3品種の場合、貯蔵3年目ではいずれも90%以上であり、「淡雪こまち」は4年目、「秋田酒こまち」は5年目でも90%以上であった。

品種別では、農試産の3品種は貯蔵温度が15°Cあるいは10°Cどちらでも安定して高く推移したが、小種産は15°Cで「秋のきらめき」、「ササニシキ」、「つぶぞろい」が3~4年目で、「たつこもち」、「秋田63号」が2年目で90%以下であった。10°Cでは「たつこもち」、「秋田63号」が5年目で90%以下であった。一方、「あきたこまち」、「めんこいな」、「ひとめぼれ」、「ゆめおぼこ」は貯蔵温度に関わらず高く推移した。

生産年別では、品種により貯蔵年数別発芽率の推移に異なる傾向が認められた。すなわち、「あきたこまち」は貯蔵温度に関わらず、貯蔵年数別発芽率はいずれの生産年においても同様の推移を示した。これに対し、貯蔵温度15°Cにおいて、平成26年産の「秋のきらめき」と「つぶぞろい」は、それぞれ平成25年産に比べ発芽率の低下が早かった。

(2) 損傷初混入率と発芽率

第5表に採取時期が異なる水稻種子の損傷初混入率及び発芽率を示した。各品種のコンバイン収穫前後の籾水分は21.0~24.7%、火力乾燥機による乾燥後の籾水分は13.8~14.3%であり、いずれも水稻原種生産耕種概要(秋田県2022b)に準じた適正な刈取及び乾燥の水分であった。

損傷初混入率は、コンバイン収穫前では「あきたこまち」1.5%、「ひとめぼれ」1.5%、「たつこもち」4.0%であった。コンバイン収穫後では、「あきたこまち」4.5%、「ひとめぼれ」4.8%、「たつこもち」5.3%に増加し、火力乾燥機による乾燥後では「あきたこまち」5.8%、「ひとめぼれ」5.3%、「たつこもち」5.3%であった。コンバイン収穫後及び火力乾燥機による乾燥後において、損傷初混入率がやや高まる傾向が認められ、特にコンバイン収穫後の変化が大きかった。一方、コンバイン収穫前、収穫後、火力乾燥後の発芽率はそれぞれ97.8~99.8%、97.5~98.8%、96.0~99.0%であり、変化は小さかった。

第3表 15°Cで貯蔵した水稻種子の発芽率の推移 (%)

生産地	品種名	産年	貯蔵年数別発芽率						
			0年	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	
小種	秋のきらめき	H25	96	95	92	90	86	—	
		H26	96	96	93	85	—	—	
	あきたこまち	H25	97	99	100	96	97	95	
		H26	97	98	98	98	96	—	
		H27	99	99	96	97	—	—	
	めんこいな	H25	98	97	98	97	92	90	
		H27	99	99	98	96	—	—	
		ひとめぼれ	H27	98	100	98	99	—	—
			ササニシキ	H25	99	96	94	92	87
		ゆめおぼこ	H26	99	100	98	99	93	—
			H25	98	97	97	93	86	—
	つぶぞろい	H26	97	96	94	86	—	—	
たつこもち		H26	94	90	86	—	—	—	
		H25	97	94	96	90	—	—	
きぬのはだ		H27	98	96	92	91	—	—	
		H27	97	91	78	—	—	—	
農試		秋田63号	H25	95	100	98	99	—	—
	H26		99	100	100	99	97	—	
	秋田酒こまち	H27	100	100	100	99	—	—	

1) 着色は発芽率90%未満(基準値90%)  
 2) 調査は平成30年度で終了 ーは未実施 設定: 25°C24時間照光  
 3) 原種保管庫温度15°C相対湿度30%で貯蔵(平成25~30年)

第4表 10°Cで貯蔵した水稻種子の発芽率の推移 (%)

生産地	品種名	産年	貯蔵年数別発芽率						
			0年	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	
小種	秋のきらめき	R1	99	100	98	98	98	—	
		R3	98	97	100	98	97	97	
	あきたこまち	H30	99	99	98	98	97	—	
		R1	99	98	98	98	97	—	
		R2	99	97	98	98	—	—	
	あきたこまちR	R3	98	99	99	—	—	—	
		R2	100	97	98	99	—	—	
		R2	100	97	99	98	—	—	
		めんこいな	H30	98	99	100	98	98	98
			R3	99	99	99	—	—	—
		ひとめぼれ	R1	99	99	94	92	92	—
	ササニシキ		R2	100	99	100	98	—	
ゆめおぼこ	R1		100	97	98	100	93	—	
つぶぞろい	R2		100	97	100	98	—		
サキホコシ	H30		94	97	97	97	90	86	
R2	99		94	98	93	—	—		
たつこもち	R1	97	99	95	93	92	—		
	R3	96	98	96	—	—	—		
	H30	97	97	99	95	93	65		
	R3	96	96	92	—	—	—		
	秋田63号	R1	99	99	98	97	97	—	
		H30	100	100	100	100	100	100	
農試	秋田酒こまち	R3	98	99	100	—	—	—	
		R2	100	99	98	99	—	—	
	美山錦	R2	100	99	98	99	—	—	

1) 着色は発芽率90%未満(基準値90%)  
 2) 調査は令和5年度で終了 ーは調査未実施 設定: 25°C24時間照光  
 3) 原種保管庫温度10°C相対湿度30%で貯蔵(平成31年2月~)

第5表 異なる収穫条件における水稻種子の損傷初混入率および発芽率

品種名	採取時期	乾燥方法	生籾		乾燥後		損傷初混入率 <sup>3)</sup>		発芽率 <sup>4)</sup>	
			水分 <sup>2)</sup>	籾水分 <sup>2)</sup>	水分 <sup>2)</sup>	籾水分 <sup>2)</sup>	混入率 <sup>3)</sup>	混入率 <sup>3)</sup>	混入率 <sup>3)</sup>	混入率 <sup>3)</sup>
あきたこまち	①コンバイン収穫前	通風	24.2	14.5	1.5	99.8	—	—	—	—
	②コンバイン収穫後	通風	24.7	14.4	4.5	97.8	—	—	—	—
	③	火力乾燥	—	13.8	5.8	99.0	—	—	—	—
ひとめぼれ	①コンバイン収穫前	通風	23.3	14.4	1.5	99.8	—	—	—	—
	②コンバイン収穫後	通風	23.8	14.0	4.8	98.8	—	—	—	—
	③	火力乾燥	—	14.3	5.3	98.0	—	—	—	—
たつこもち	①コンバイン収穫前	通風	21.0	14.2	4.0	97.8	—	—	—	—
	②コンバイン収穫後	通風	21.5	14.3	5.3	97.5	—	—	—	—
	③	火力乾燥	—	13.9	5.3	96.0	—	—	—	—

1) 平成30年調査を実施  
 2) ゲット社米水分計PB-103を使用  
 3) 内外籾の一部が摩滅、欠損した籾、開裂籾の混入率  
 4) 設定: 25°C24時間照光

2 大豆

(1) 貯蔵温度の違いによる発芽率

第6表に温度15°Cで貯蔵した大豆原種の貯蔵年数別発芽率を示した(調湿処理未実施)。「リュウホウ」では、平成23年産が7年目、同24年産が6年目、同25年産が5年目、同26年産が4年目、同27年産が3年目で、基準値80%を下回った。「あきたみどり」は平成22年産が7年目、同25年産が2年目、同26年産が4年目で基準値を下回った。「秋試緑1号」は平成24年産、同27年産がいずれも3年目で基準値を下回った。一方、「コスズ」は平成23年産が貯蔵期間6年目まで基準値以上であった。

第7表に温度10°Cで貯蔵した大豆原種の貯蔵年数別発芽率を示した(調湿処理実施)。「リュウホウ」で

は、平成30年産が5年目まで、令和元年産が4年目まで、同2年産が3年目まで、大粒、中粒とも基準値以上であった。「あきたみどり」では、令和2年産が3年目でも基準値以上であった。各品種とも、15℃に比べ発芽率は貯蔵年数が経過しても基準値以上で安定している。

第6表 15℃で貯蔵した大豆種子の発芽率の推移 (%)

品種名	産年	貯蔵年数別発芽率							
		0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
リュウホウ	H23	100	91	—	—	98	98	85	65
	H24	100	100	—	95	97	91	68	—
	H25	100	96	98	95	92	56	—	—
	H26	100	100	98	95	61	—	—	—
	H27	100	100	98	95	76	—	—	—
	H28	100	99	89	96	—	—	—	—
コスズ	H29	98	89	94	85	—	—	—	—
	H23	100	100	100	100	100	99	94	—
	H27	100	99	97	—	—	—	—	—
あきたみどり	H28	100	99	—	—	—	—	—	—
	H22	100	96	100	—	—	91	81	69
	H25	87	—	47	—	—	—	—	—
	H26	100	99	95	92	72	—	—	—
秋試緑1号	H29	98	93	95	95	—	97	—	—
	H24	100	—	—	79	—	—	—	—
	H27	100	99	96	76	—	—	—	—

1) 原種保管庫温度15℃湿度30% (平成22~30年)  
 2) 発芽試験：調湿処理は未実施 設定：25℃24時間照光  
 3) 着色は発芽率80%未満 (基準値80%)  
 4) 発芽調査は平成24~30年度実施 ーは調査未実施  
 5) コスズは平成29年度廃止によりそれ以降のデータなし  
 6) 調査はリュウホウは大粒(7.9mm以上)、コスズは極小粒(4.9~5.5mm)、あきたみどり、秋試緑1号は極大粒(8.5mm以上)について実施

第7表 10℃で貯蔵した大豆種子の発芽率の推移 (%)

品種名	産年	粒大	貯蔵年数別発芽率					
			0年	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
リュウホウ	H30	大粒	100	99	99	100	99	98
		中粒	99	99	91	97	96	95
	R1	大粒	99	100	99	99	100	—
		中粒	100	98	96	98	98	—
	R2	大粒	100	100	99	99	—	—
		中粒	100	99	99	97	—	—
	R3	大粒	99	99	99	—	—	—
		中粒	99	96	—	—	—	—
	R4	大粒	99	100	—	—	—	—
		中粒	99	96	—	—	—	—
あきたみどり	R2	大粒	99	100	98	99	—	—

1) 原種保管庫温度10℃湿度30% (平成31年2月~)  
 2) 発芽試験：調湿処理を実施 設定：25℃24時間照光  
 3) 粒大：リュウホウ中粒7.3~7.9mm、大粒7.9mm< あきたみどり大粒8.5mm<  
 4) 発芽調査は平成30~令和5年度 ーは調査未実施  
 5) 基準値80%

考察

水稻では、温度10℃、相対湿度30%の貯蔵条件下で「秋のきらめき」、「つぶぞろい」、「たつこもち」、「きぬのはだ」、「秋田63号」が、温度15℃の場合より貯蔵期間が長くなる傾向が示され、水稻のほとんどの奨励品種で4~5年の貯蔵が可能であると推定された。また、農試産3品種の発芽率は、貯蔵温度に関わらず高く維持されており、5年間の貯蔵が可能であると推定された。コンバイン収穫時の籾水分は、損傷籾の発生ひいては発芽率に影響する(主要農作物種子問題研究会編1987)。刈取時の籾水分が適切であっても、コンバイン収穫により損傷籾混入率がやや増加していることから(第5表)、高籾水分でコンバイン収穫を行った場合は損傷籾の増加により発芽率が早期に低下する可能性が高い。損傷が少ない種子を確保するために、収穫時の籾水分は25%以下で適期刈取することが望ましいとされている(主要農作物種子問題

研究会編1987)。農試産は、刈取がバインダー刈り、乾燥は自然乾燥で種子の物理的な損傷が少ないため、発芽率が高く推移したものと推定される。

大豆では、温度10℃、相対湿度30%の貯蔵条件下で、発芽率が基準値の80%以上で安定しており、大粒・中粒とも4~5年間の貯蔵が可能であると推察された。

原原種については、貯蔵温度10℃、相対湿度30%の条件において、水稻(佐藤未発表)及び大豆(佐藤2018)とも貯蔵6年目まで原種に供給が可能と報告されている。原種においても、同条件(温度10℃、湿度30%)での保管により貯蔵期間の延長が見込まれ、4~5年目まで原種供給が可能となることが示された。

貯蔵期間が延長されることで、水稻では年間作付品種数の抑制により機械的混入や交雑防止、大豆では青大豆と黄大豆の交雑防止などが期待される。しかし、実際には作付面積の増加や保管庫等の増設には、緊急に対応することが困難な場合が多い。さらに、近年頻発する大規模気象災害などにより、万が一原種が不足する事態に備えて、4~5年目の貯蔵原種を供給できるよう想定しておくことは重要である。水稻・大豆等の発芽率は貯蔵温度ばかりではなく、生産年の刈取時の天候や品種特性等様々な要因に影響される。そのため、適期に適正な水分で収穫・乾燥に努め、健全な種子を生産することが最も重要である。なお、採種ほへ原種供給する際には、事前に発芽率が基準値以上であることを必ず確認しなければならない。

摘要

原種保管庫の貯蔵条件を相対湿度30%で温度を15℃から10℃に変更した結果、水稻及び大豆奨励品種の原種は4~5年間の貯蔵が概ね可能と考えられた。

原種生産においては、適期に適正な水分で収穫・乾燥に努め、健全な種子を生産することが最も重要である。ただし、貯蔵中の原種の発芽率は生産年や品種により異なるため、採種ほへ供給する際には、事前に発芽率が基準値以上であることを必ず確認する必要がある。

引用文献

秋田県農林水産部.2022a.秋田県主要農作物原種・原種生産及び配付要領.主要農作物種子生産の手引き.別冊 p.7-8.  
 秋田県農林水産部.2022b.水稻の原種生産耕種概要.主要農作物種子生産の手引き.別冊 p.29-62.  
 佐藤馨.2018.調湿処理を用いた大豆原原種の貯蔵期間秋田県農業試験場研究報告.56:p.81-88.  
 主要農作物種子問題研究会編書.1987.第3章主要農作物種子産業の今後の展望.p.176-181.技術革新と新しい主要農作物種子制度.地球社.東京.