

水稻湛水直播栽培における過酸化石灰を被覆した籾の実用的な貯蔵方法

石丸知道¹⁾・福島裕助²⁾・許斐健治
(筑後分場)

水稻の湛水直播栽培における過酸化石灰を被覆した籾の被覆作業と播種作業の競合を緩和させる目的で、乾籾重の2倍量の過酸化石灰を被覆した籾(以下、被覆籾とする)10kgを15℃、10℃および室温で貯蔵し、温度別に貯蔵可能日数を検討した。

貯蔵温度が15℃の場合、7日間では被覆籾に亀裂が入る程度であった。その後、被覆籾の呼吸代謝が活発となり貯蔵した袋内の温度が高くなった。しかし、14日間では幼芽が確認され、機械播種作業に支障をきたす程度まで伸長した。これに対し、10℃の場合には、28日間貯蔵しても幼芽の伸長がみられなかった。15℃、10℃ともに28日間貯蔵の出芽率は1日間と比べ10%程度の低下であった。室温貯蔵では、すでに貯蔵3日後には幼芽伸長が確認された。

以上のように、貯蔵可能期間は貯蔵中の被覆籾の幼芽伸長および出芽率からみて、貯蔵温度が15℃では7日、10℃では28日、室温では1日程度であった。また、既存の農業団体の低温倉庫(設定温度15℃)を利用すれば、被覆籾を7日間程度貯蔵することができることも明らかとなった。

[キーワード: 過酸化石灰, 呼吸代謝, 湛水直播, 貯蔵温度, 貯蔵期間]

Practical Storage Method for Rice Seeds Coated with Calcium Peroxide on Direct Sowing Cultures in Paddy Fields.

ISHIMARU Tomomichi, Yusuke FUKUSHIMA and Kenji KONOMI (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 19: 29-31 (2000)

This study was carried out to find a practical storage method for rice seeds coated with calcium peroxide on direct sowing cultures in paddy field. Three sets of 10 kg seeds, which is on a practical scale, coated with calcium peroxide were stored at 15℃, 10℃, and room temperature to examine the possible storage terms for each temperature.

Judging from the growth of the plumules and radicles by respiratory metabolism, coated seeds could be stored for 7 days at 15℃, for 28 days at 10℃, and for one day at room temperature.

These results indicate that coated seeds with calcium peroxide can be stored for 7 days at a low-temperature storehouse of an agricultural cooperative.

[keyword: calcium peroxide, respiratory metabolism, direct sowing culture in flooded paddy field, storage temperature, storage term]

緒 言

水稻の湛水土中直播栽培は育苗管理を省略できるため、移植栽培と比べて省力的な栽培法である。しかし、出芽苗立を良好にするため、過酸化石灰を種子に被覆する作業が新たに必要であり、現在被覆作業は播種前日あるいは前々日に行われている。このため、大規模経営体では被覆作業と播種作業の競合が、労働負担の集中や規模拡大の障害の一要因となっている。

したがって、これらの作業の競合をなくすためには、被覆作業を早めて、被覆した種子を一定期間貯蔵した後、播種することで、作業の分散²⁾を図ることが必要である。

過酸化石灰を被覆した種子(以下、被覆籾とする)の貯蔵温度については室温と10℃以下での報告^{3, 4, 5)}が

り、室温および10℃以下とも一定期間貯蔵が可能であることが明らかにされている。しかし、現在被覆籾を10℃以下で、大規模に貯蔵できる実用的な施設はない。このため、筆者らは設定温度が15℃である既存の農業団体の低温倉庫を有望視しているが、この温度における被覆籾の貯蔵に関する報告はない。また、室温での報告^{3, 4)}は被覆籾数100gを用いた結果であり、被覆籾を大量に貯蔵した場合、呼吸代謝による被覆籾の温度上昇が予想されるが、この温度上昇が発芽に及ぼす影響について言及していない。

そこで本報告では、実用規模に近い被覆籾10kgを15℃、10℃および室温で貯蔵し、温度別に貯蔵可能日数を明らかにした。

材料および方法

試験1. 貯蔵温度や貯蔵期間が幼芽伸長率および種子温度に及ぼす影響

試験は1998年5~6月に筑後分場で行った。供試品種

1) 現築上地域農業改良普及センター

2) 現農産研究所

は'つくし早生'で、前年にコンバイン収穫後、火力乾燥した種子を供試した。種子予措として、比重1.13の硫酸水で選別し、20℃の水温で1日間種子消毒を行った後、さらに2日間浸漬した。浸漬終了時の種子は、胚が外殻から露出しない程度に吸水した状態⁴⁾とした。その後、過酸化石灰16%粉粒剤(商品名:カルパー粉粒剤16)を種子に被覆した。被覆量は乾物の2倍量とし、被覆直後の重量の97%程度⁵⁾まで風乾した後、ビニル袋で貯蔵した。

試験区は貯蔵温度を15℃, 10℃, 室温(23.8~26.0℃)の3水準、貯蔵期間を28日間, 14日間, 7日間, 1日間の4水準として、被覆物の供試量を10kg程度とした。

貯蔵終了時に被覆過酸化石灰に亀裂を生じ、幼芽の抽出が確認された被覆物を幼芽伸長物とし、各処理とも400粒を調査した。

呼吸代謝による温度上昇をみるため、温度記録計センサーを貯蔵中の袋内の中心部および周縁部の2ヶ所に設置して、貯蔵期間中の温度変化を調査した。

各処理の開始日は、すべての処理区が同一日に播種できるように設定した。

試験2. 貯蔵温度や貯蔵期間が出芽率に及ぼす影響

幅45cm×長さ75cm×高さ18cmのコンテナに分場内の水田土(土性:埴土)を詰め、代かきした後、試験1で処理した被覆物を手で播種した。播種深度は1cmとし、播種後水深を2cm程度に保った。試験の規模は1区100粒の2反復とし、播種7日後に出芽率を調査した。

結果および考察

試験1. 貯蔵温度や貯蔵期間が幼芽伸長初率および種子温度に及ぼす影響

それぞれの設定温度における貯蔵期間と幼芽伸長初率および幼芽伸長程度との関係を第1表に示した。15℃貯蔵における幼芽伸長初率および伸長程度は、貯蔵期間が7日間では被覆物の表面に亀裂が生じた程度で、幼芽の抽出は確認されなかった。14日間では幼芽伸長初率が28.3%、伸長程度が3~5mmとなり、28日間では幼芽伸長初率がさらに増加し、伸長程度は10mm以上となった。一方、室温では7日間で77.7%の物が幼芽が伸長し、伸長程度は10mm以上であった。10℃では28日間において

第1表 貯蔵温度が異なる場合の貯蔵期間と幼芽伸長初率¹⁾

貯蔵温度 (℃)	貯蔵期間 (日)	幼芽伸長初率 (%)	幼芽伸長程度(遠観)
15	28	35.9	幼芽が絡み合い、機械につまる
(15.7) ²⁾	14	28.3	幼芽伸長3~5mm
	7	0.0	被覆過酸化石灰に亀裂が入った
	1	0.0	-

10	28	0.0	-
(10.3)	14	0.0	-
	7	0.0	-
	1	0.0	-

室温 ³⁾	7	77.7	幼芽が絡み合い、機械につまる
(26.4)	1	0.0	-

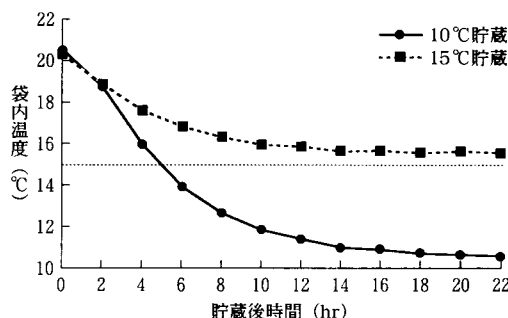
1) 幼芽が被覆過酸化石灰を突き破り幼芽伸長した物。

2) () は貯蔵終了時の袋内中心部の温度。

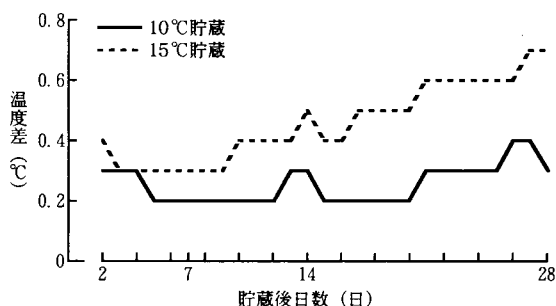
3) 室温の平均は24.7℃。

も幼芽伸長物は確認されなかった。

次に、10℃および15℃貯蔵における貯蔵直後の袋内中心部温度の推移を第1図に、貯蔵期間中における設定温度と袋内中心部温度との差を第2図に示した。袋内中心部温度は10℃, 15℃貯蔵ともに貯蔵直後から下がり始め、24時間以内に設定温度より0.3~0.4℃高い程度で一定となった。貯蔵期間中の貯蔵設定温度と袋内中心部温度における日平均の差は、10℃貯蔵では 0.26 ± 0.06 ℃, 15℃貯蔵では 0.46 ± 0.13 ℃であった。温度差と貯蔵後日数との関係を見ると、10℃貯蔵では貯蔵期間中ほぼ一定であったのに対し、15℃貯蔵では貯蔵期間が9日までは一定であったが、その後徐々に上昇し、28日後には0.7℃高かった。



第1図 10℃及び15℃貯蔵における貯蔵直後の袋内中心部温度の推移

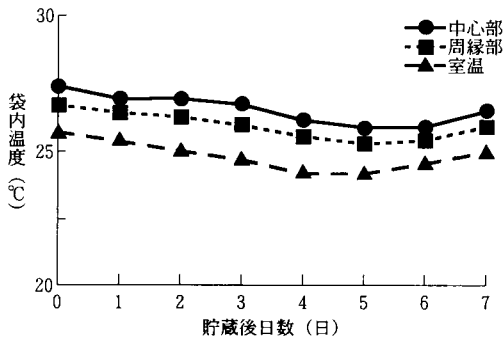


第2図 10℃及び15℃貯蔵における貯蔵期間中の設定温度と袋内中心部温度との差

また室温貯蔵における袋内温度の推移を第3図に示した。袋内の温度は周縁部より中心部が高く、両測定箇所とも室温と比べて0.8~2.0℃高く推移した。

吉永ら⁶⁾は、発芽種子の生理的活性の指標となる種子中の α -アミラーゼ活性は、貯蔵温度が10℃では小さいが、10℃を越えると増大するとしている。このことから、本試験における15℃および室温貯蔵では、幼芽伸長の起こり得る環境にあったことが示唆される。さらに、大量貯蔵した場合、呼吸代謝が活発となり、袋内温度が上昇するとともに、 α -アミラーゼ活性がさらに高くなり、幼芽の伸長が加速されるものと推察された。以上のことから、1) 貯蔵期間7日では被覆過酸化石灰に亀裂が生じた程度で幼芽伸長は確認されなかったこと、2) 貯蔵期間9日を越えると呼吸代謝が活発となり袋内中心部温度が上昇したこと、3) その結果、 α -アミラーゼ活性がさらに高まると推察されること等から、

15℃貯蔵での幼芽の伸長が始まる時期は、貯蔵後8～13日頃と考えられる。室温では、貯蔵後3日にはすでに幼芽伸長が確認された。



第3図 室温貯蔵における貯蔵期間中の袋内温度の推移

試験2. 貯蔵温度や貯蔵期間が出芽率に及ぼす影響

貯蔵温度および貯蔵期間が異なる場合の手播きによる出芽率を第2表に示した。10℃貯蔵では83.8～91.5%、15℃貯蔵では82.0～93.0%であった。15℃貯蔵で、貯蔵期間が7日では約88%の出芽率であった。貯蔵期間が1日と28日での出芽率の差は、10℃貯蔵では8%、15℃貯蔵では11%で、ともに長期間貯蔵することによって出芽率は約10%低下した。さらに、播種の際には、15℃貯蔵で14日以上貯蔵した被覆初には幼芽伸長した種子も含まれていたことから、機械播種を行う場合には幼芽が損傷し、出芽率はさらに低下するものと推察される。

以上のことから、被覆初を大量に貯蔵する場合、貯蔵温度および貯蔵日数によっては幼芽伸長が起り、出芽率が低下した。各温度での貯蔵可能日数は、幼芽の伸長が確認されないこと、出芽率の低下が10%程度であることを目安にすると、15℃貯蔵では7日程度、10℃貯蔵では28日程度、室温では農業使用基準通り1日程度であると考えられる。

また、本報告において10kg程度の被覆初を貯蔵した場合、15℃あるいは室温では貯蔵期間中に呼吸代謝が活発となり、貯蔵終了時には袋内の温度がそれぞれ0.7℃、1.9℃程度高まることが明らかとなった。加藤・宮

崎¹⁾は生初の貯留において起こる発熱の要因の中で、呼吸熱を挙げている。しかし、これまでに被覆初を大量に貯蔵した貯蔵期間中に呼吸代謝による温度上昇に関する知見はなかったことから本試験における結果は、今後被覆初の貯蔵方法を検討する場合の重要な知見となりうるものと考えられる。

引用文献

- 1) 加藤雄久・宮崎脩一 (1978) 生初の貯留性に関する研究 (第4報) 発熱および気温が初の変質に及ぼす影響. 日作紀 47 : 228-234.
- 2) 中原秀人 (1997) 湛水直播技術の導入条件と導入効果. 福岡県農業総合試験場第15回研究成果発表会講演要旨 : 29-38.
- 3) 大隈光善・千歳昭二・橋本寿子 (1984) 湛水土中直播栽培における2, 3の問題点 (第1報) 被覆初の貯蔵日数. 九農研 46 : 22.
- 4) 大隈光善・土居健一・佐藤寿子・真鍋尚義 (1988) 重粘土水田における水稻湛水土壌中直播栽培技術 (第1報) 出芽苗立の安定化. 福岡農総試研報 A-7 : 19-24.
- 5) 下坪訓次・吉永悟志・富樫辰志 (1997) 過酸化石灰被覆水稻種子の貯蔵条件と土中出芽性. 日作紀 66 (別1) : 16-17.
- 6) 吉永悟志・富樫辰志・田坂幸平・脇本賢三 (1998) 過酸化石灰被覆水稻種子の短期間貯蔵条件が土中出芽性に及ぼす影響 1. 被覆後の乾燥程度および貯蔵温度の影響. 日作紀 67 (別2) : 78-79.

第2表 10℃及び15℃貯蔵における貯蔵期間別の出芽率¹⁾

貯蔵温度 (℃)	貯蔵期間 (日)	出芽率 (%)
15	28	82.0 ²⁾
	14	88.5 ²⁾
	7	88.0
	1	93.0
10	28	83.8
	14	88.5
	7	91.5
	1	90.3

1) 手播きによる出芽率。
2) 15℃の14,28日間貯蔵した種子には幼芽伸長した初が含まれる。