

こんにゃく種球の除湿器利用無加温貯蔵法について

1. 試験のねらい

栃木県におけるこんにゃく種球の貯蔵法は、火棚と呼ばれる民家の屋根裏貯蔵がまだ一般的である。しかし、火棚貯蔵は屋根裏への上げ下ろしに多くの労力を要するため、独立貯蔵庫も検討され、薪による埋浸貯蔵や電熱貯蔵等が一部で導入されてきた。これらは密閉すると種球に腐敗球が生じ、換気を行えば暖房費がかさむ等の問題点があったため、多く普及するに至っていない。

近年、鹿沼や栗野地区内で、独立貯蔵庫に除湿器を導入して密閉化し、断熱材を併用して無加温貯蔵する試みが始まった。本試験では、この除湿器利用無加温貯蔵法と火棚や電熱貯蔵法等、貯蔵法の違いによる種球の変化並びにそれらの種球を栽培して生育・収量について検討し、こんにゃく種球の省力・低コスト貯蔵となりうる新貯蔵法について、昭和58～61年まで検討した結果、実用性が認められたので報告する。

2. 試験方法

(1) 基礎貯蔵試験 昭和58～60年

除湿器利用無加温貯蔵では、1～2月の厳寒期に最低温度が朝の2時間位0～5℃（おおくは2～5℃）まで降下する。そのため、農研センター畑農作業研究室・特用作物研究室の協力を得、センターの低温貯蔵庫で、11月下旬～3月下旬までの約120日間、低温貯蔵を行った場合の種球の変化並びに生育・収量について検討した。

試験区、低温区；2℃湿度80％一定、中温区；5℃湿度80％、高温区；9℃湿度65～80％

なお、恒温恒湿貯蔵以後、3月下旬から5月24日前後までは、農試電熱貯蔵庫で常温の変温管理とし、植え付けのための催芽処理を行った。（3月下旬は、一般に芽の動きだす頃）

(2) 現地貯蔵庫における貯蔵並びに栽培試験 昭和58～61年

- ① 除湿器利用無加温独立貯蔵庫（58～61）
- ② 一般慣行火棚貯蔵庫（比較）（58～61）
- ③ 栃木農試電熱独立貯蔵庫（比較）（58～61）
- ④ 除湿器利用加温独立貯蔵庫（埋浸法）（参）（59～60）
- ⑤ 除湿器利用火棚貯蔵庫（参）（60～61） 除湿器 N社製300w

貯蔵期間、11月下旬～5月下旬 58・59年は生球（堀り取り後5日以内）貯蔵、60・61年は予備乾燥を10日前後実施した後、貯蔵試験に供した。

- (3) 供試種球；栃木在来種2年生（生子あがり）60～100g、1年生（生子）8～15g、減耗率及びその栽培試験では一区25個体4反復（ただし61年は80個体3反復）、呼吸量調査には一区5個体2反復、含水率・分析調査には一区10個体2反復を供した。

3. 結果及び考察

(1) 基礎貯蔵試験(表-1)

最終減耗率は $2^{\circ}\text{C} > 5^{\circ}\text{C} > 9^{\circ}\text{C}$ の順で、催芽長は $2^{\circ}\text{C} < 5^{\circ}\text{C} < 9^{\circ}\text{C}$ であった。それらの種球を栽培した結果では、植付時からの肥大率では差が認められなかったものの、減耗率の高かった低温区ほど、貯蔵前重量に対する肥大率はやや低い傾向が見られたが、収量にはあまり差がなかった。生子の着生には差がなく、健全球率は、年次間差があるものの低温区ほど高い傾向がみられ、また、同一年度の結果では収量が高い区程軽傷の軟腐病の発生が多く、健全球と収量性については、逆の現象がみられる結果であった(現地貯蔵試験区でも同じ傾向が見られる)。

貯蔵中における腐敗球の発生は、湿度が80%以下に保たれたためか、1~2%の発生率で問題はなかった。年生の違いによる差は、減耗率が1年生で低い以外は、ほぼ同じ傾向であった。

以上より、120日間もの長期間 2°C という低温が続いても、肥大率がやや低い傾向はみられるものの、致命的な障害には至らないことが認められた。すなわち、無加温貯蔵中において、 2°C 前後の低温状態が若し長時間続いても、大きな障害は受けないものと推察される。

(付記) 以上の他興味ある新知見・現象をいくつか下記に示す。

- 1) 減耗率に差が生じるのは、春先の常温管理になってから生じる。
- 2) 恒温・恒湿管理の種球を春先常温管理にすると、炭酸ガス発生量が増え呼吸量が増加する。
- 3) 含水率は、貯蔵期間中10~25%減耗してもほぼ一定(81%)に保たれている。
- 4) 種球が減耗すると、炭水化物類・乾物重は減少するが、還元糖割合は一定である。
- 5) 春先の芽の動きとともに急激に低下する成分は、マンナンであった。

(2) 現地貯蔵試験

1) 除湿器利用無加温貯蔵庫の温湿度変化並びに温湿度コントロールについて

昭和58年度は、1・2月の厳寒期には、日平均で $2\sim 5^{\circ}\text{C}$ (最低気温は $0\sim 5^{\circ}\text{C}$)と低温に推移した。59年度以降は、やや密閉度が高く断熱構造の高い貯蔵庫で試験したところ、 $3\sim 6^{\circ}\text{C}$ で推移した。59年度は、春先外気に慣らす目的で、戸の開閉を行って換気を多めにしたところ、やや高温管理となり芽が伸びすぎた。60・61年は、59年の反省を踏まえて春先の換気を控えたところ、火棚よりも低い温湿度管理となり、芽も伸びすぎず老化が防止でき、これが増収結果となった。これは、換気装置等の工夫や、戸の開閉等の換気により、火棚貯蔵よりもかなり温湿度コントロールが可能であり、有利性が認められた。

湿度については、貯蔵直後の12月と春先の4・5月にやや高湿の80~90%となるが、全体的には75~90%の範囲で安定したやや高湿状態が保たれた。さて、一般には70%前後が貯蔵の適湿度ということであるが、除湿器を70%に設定しても90%位までは上がった。しかし、高湿になっても、朝方結露したり霧の発生は全くみられず、4年間通じて腐敗球の発生はほとんどなかった。この貯蔵法では、減耗率が他区より低いのもこの辺に原因があるものと推察される。

貯蔵庫全体の温湿度を一定に保つためには、サーキュレータを設置し、上層の暖かい空気を下方に送ることによって、芽の伸びを一定にでき積み換え作業が省略できる。

2) 貯蔵中における種球の変化並びに栽培試験について

減耗率、芽の長さは、年度並びに貯蔵庫間でばらつきがみられる。年度間差は、気候にもよるが、換気などによる温湿度管理方法の違いによる差も認められた。貯蔵中の腐敗球の発生は各区とも1～2個で問題なかった。

肥大率をみると、年度により変動が激しいが、4年間の平均値でみると、電熱貯蔵庫がやや高いほかは、火棚区と、除湿・無加温区に差がなかった。(参)区は、収量性の低かった58年度は含まれておらず、単純に比較できないが、単年度の結果だけでは、あまり差が認められない。61年度の試験では、それまでの倍以上の種球を使用して試験を実施したが、除湿+火棚区でやや高い結果であったほかは差が認められなかった。なお、単年度での各試験区間のばらつきは、葉枯れや根腐され等、病害の発生状況から見て、土地条件に大きく左右される傾向も認められた。

以上の結果より、除湿器を導入し密閉無加温貯蔵法では、温湿度のコントロールがしやすく、また、低温(0～5℃)による障害も認められず、実用性が認められた。なお、除湿器の能力から、約5tの種球(約50a分)に1台の除湿器が必要と思われる。

4. 成果の要約

こんにゃく種球については、2℃の長期低温貯蔵でもあまり影響はなく、また除湿器利用無加温貯蔵でも収量性に問題なく、実用性が認められた。これにより、独立貯蔵庫を設置しても暖房費の節減が大幅に図れ、貯蔵作業の大幅な省力化、コスト低減が図れることが認められた。また、閉化できることにより、温湿度のコントロールが容易であり、今後、貯蔵法の研究が進むに従い、管理貯蔵の幅が拡大できる効率的な貯蔵法の基礎となるものと考えられた。

(担当者 塩山房男^{*} 黒崎俊明 鈴木正行 高橋憲一 倉井耕一)

協力 鹿沼農業改良普及所

^{*}現小山農業改良普及所

表-1 基礎貯蔵試験における減耗率と収量性

試験区	年度	減耗率		植付時 芽長 cm	肥大率 倍		a 当たり 収量 kg	株当たり 生子数	健全球 率 %
		%			植付時	貯蔵前			
二年生球	2℃	59	29.4	11.2	5.0	3.6	234	1.9	90
		60	17.7	24.0	3.9	3.2	213	3.4	55
		平均	23.6	17.6	4.5	3.4	224	2.7	73
	5℃	59	25.9	16.7	5.1	3.7	230	2.7	76
		60	16.6	27.0	3.8	3.2	204	2.3	48
		平均	21.3	21.9	4.5	3.5	217	2.5	62
	9℃	59	22.7	19.5	5.2	4.0	257	2.7	79
		60	15.5	26.3	3.9	3.3	213	2.7	40
		平均	19.1	22.9	4.6	3.7	235	2.7	60
	65~80%	59	20.3	—	7.3	5.9	151	1.5	54
		60	19.5	—	6.2	5.0	149	1.6	71
		平均	19.9	—	6.8	5.5	150	1.6	63
一年生球 (生子)	2℃	59	17.4	—	6.0	5.2	130	1.0	41
		60	17.7	—	6.3	5.2	154	1.4	77
		平均	17.6	—	6.2	5.2	142	1.2	59
	5℃	59	18.2	—	7.1	6.1	163	1.2	47
		60	15.7	—	6.5	5.5	164	1.3	66
		平均	17.0	—	6.8	5.8	164	1.3	57
	80%	59	17.4	—	6.0	5.2	130	1.0	41
		60	17.7	—	6.3	5.2	154	1.4	77
		平均	17.6	—	6.2	5.2	142	1.2	59

注1. 59年は生玉(予備乾燥なし)貯蔵、60年は予備乾燥有(約10日間)

2. 肥大率 { 植付時 貯蔵終了後、植付時からの肥大率(従来の肥大率)
貯蔵前 貯蔵前重量に対する肥大率

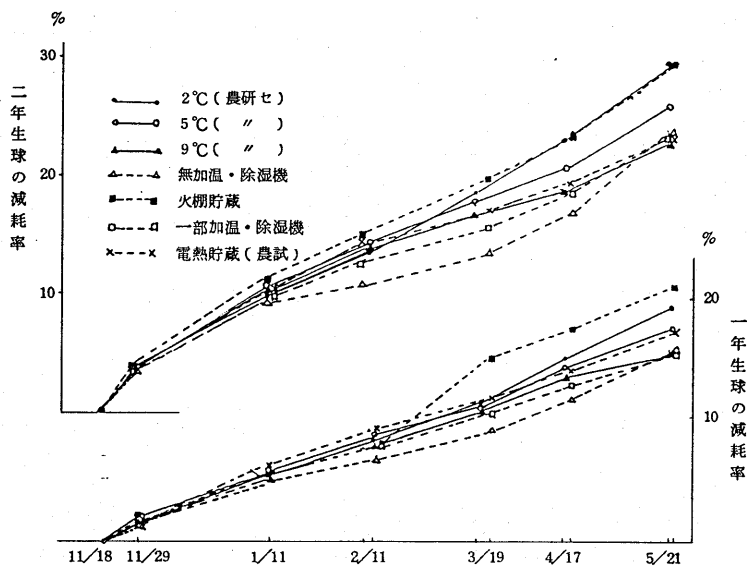


図-1 種球減耗率の推移

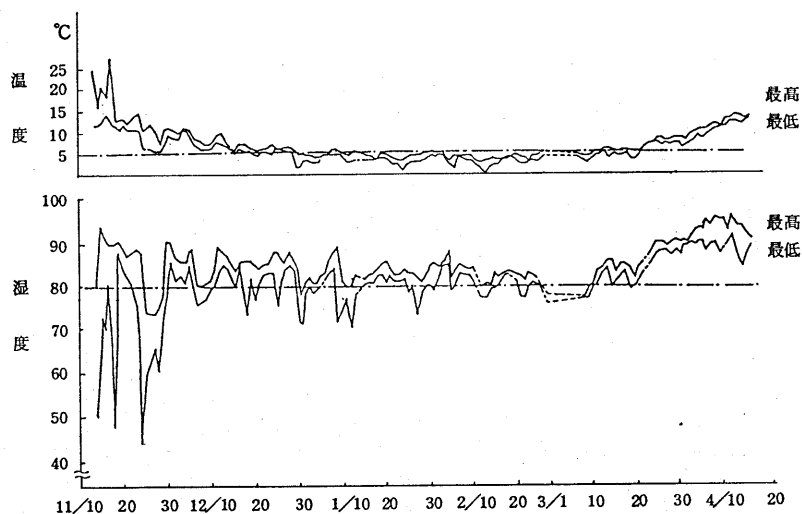


図-2 無加温除湿機利用貯蔵庫における温湿度変化

表-2 現地貯蔵庫における減耗率と収量性

試験区	年度	減耗率 %	植付時 芽長 cm	肥大率 倍		a 当たり 収量 kg	株当たり 生子数	健全率 %
				植付時	貯蔵前			
除湿器利用	58	20.0	—	2.8	2.2	118	3.6	81
	59	23.7	18.5	3.9	2.8	194	3.4	80
	60	15.0	18.8	3.7	3.2	202	3.1	41
	61	23.5	20.1	5.5	4.2	261	4.7	78
	平均	20.6	19.1	4.0	3.1	194	3.7	70
慣行火棚	58	24.0	—	2.7	2.2	114	2.7	69
	59	29.4	14.0	5.3	3.7	235	2.7	76
	60	17.9	24.6	3.3	2.8	176	2.5	28
	61	17.7	20.4	5.2	4.2	260	5.9	78
	平均	22.3	19.7	4.1	3.2	196	3.5	63
農試電熱	58	20.0	—	2.8	2.2	116	2.5	70
	59	23.4	19.6	5.1	3.9	264	2.8	83
	60	19.7	23.6	4.4	3.5	239	3.1	48
	61	21.1	22.8	5.2	4.1	259	4.3	74
	平均	21.6	22.0	4.4	3.4	220	3.2	69
③ 除湿器+加温 (埋浸法)	59	23.2	17.8	5.1	3.8	240	2.5	81
	60	18.9	29.6	3.9	3.2	205	2.9	35
	平均	21.1	23.7	4.5	3.5	222	2.7	58
③ 除湿器+火棚	60	16.7	32.9	3.8	3.2	233	1.9	20
	61	19.6	29.9	5.6	4.5	292	3.6	66
	平均	18.2	31.4	4.7	3.9	263	2.8	43

注 58、59年は生玉(予備乾燥なし) 60、61年は予備乾燥(約10日間)有