HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	稲種子の低温発芽性に関する研究 : 第３報　種籾の登熟度および貯蔵が種子の低温発芽性に及ぼす影響
Author(s)	李, 弘祐; 高橋, 萬右衛門
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 7(2), 278-286
Issue Date	1970
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11797
Type	departmental bulletin paper
File Information	7(2)_p278-286.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

稲種子の低温発芽性に関する研究

第3報　種籾の登熟度および貯蔵が種子の低温発芽性に及ぼす影響

李　弘祐・高橋萬右衛門
(北海道大学農学部育種学教室)

Studies on the germinability of rice seeds at low temperature

3. Effect of maturity and storage treatment of rice seeds on the seed germinability at low temperature.

Hong Suk Lee and M. Takahashi
(Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Received July 31, 1969

1. 緒　　論

稲の種子は受精後1週間で既にその胚は発芽能力を有すること，並に種子としては黄熟期に収穫するのが好ましいことが知られている。海野[1]は未熟種子の発芽に品種間差異があり，その検定時期は開花後25～35日が適当であることを報告した。しかし，これは収穫直後の適温発芽性を調べたもので，休眠性に対する配慮は払われていないものと思われる。各種程度の登熟籾を一定期間貯蔵し，従って休眠性或は遅発芽性のほとんどなくなった状態で，低温発芽性を調べた結果は今のところ見当らない。

稲種子の貯蔵に伴う発芽の推移および寿命についてはいくつかの報告がある。これらの結果は，いずれも貯蔵による発芽性の変化に品種間差のあることを報告している。高橋[4]は貯蔵中の条件として，湿度よりも温度が重要な要因であることを，また永松[10]は長期貯蔵による発芽性の低下は品種の休眠性程度と一致しないことを報告し，さらに池橋[11]は貯蔵によって種籾の低温発芽性が向上されることを述べている。著者らも第1報[12]において種子の前歴として，低温発芽性と最も関係の深い要因の一つは一定期間の貯蔵であろうことを指摘した。

このような観点において，著者らは研究材料の取扱いの上での合理的な収穫期および検定時期，貯蔵期間および貯蔵条件などを明らかにすると共に，実際場面において最も低温発芽性の高まる条件を確認し，併せて種籾の熟度および貯蔵による低温発芽性の一般的な推移を調べたので，その概要をここに報告する。

2. 試験材料および方法

1)　登熟程度と低温発芽性との関係を調べるのに用いられた品種は，低温発芽性の程度に基づいて選定された。

(1) 愛　　達　(2) 北　　斗　(3) 胆振早生
(4) 水　口　稲　(5) ユーカラ　(6) 水原82号
(7) 新　　栄　(8) ポルトガル　(9) ササホナミ
(10) Chinmen-toemen-hongmi

の10の品種である。これら品種は，1967年4月24日および5月3日に冷床苗代に播種，5月29日および6月5日に1株1本植として，北海道大学農学部附属農場の水田に定植された。各品種は1区22～33株として3区制の乱塊法で配置され，栽培法は同圃における標準耕種法に準じた。調査材料は肉眼観察により各区において全体の3分の2出穂した日を出穂期とし，各品種について出穂期後20日から50日迄5日間隔の7回にわたり，主稈および出穂期の主稈に準する数個の穂を採取し，これを種籾の登熟程度とした。採取穂は封筒に入れ温室で充分に乾燥させたのち，内部に亜鉛板をはり付けた箱に入れ実験室内に貯蔵し，1968年3～4月に発芽試験を実施した。

2)　貯蔵試験に供試した品種は

(1) 愛　　達　(2) 北　　斗　(3) 胆振早生
(4) ユーカラ　(5) ササホナミ　(6) 越ひびき

(7) Chinmen-toemen-hongmi

の7品種であり，これらの品種は低温発芽性を異にするものである。

貯蔵条件としては温度と湿度の2要因を採り，(1)室内の棚中貯蔵，(2)室内の Desiccator 貯蔵，(3)低温室(5°C)の Desiccator 貯蔵の3条件とし，その期間は大体1ヶ月，5ヶ月，10ヶ月，15ヶ月，20ヶ月及び25ヶ月の各々である。しかしこの実験に用いられた種子は同じ条件のものではなく，1ヶ月貯蔵用種子は1968年の種子を充分に乾燥させて貯蔵したものであり，5ヶ月貯蔵用種子は1968年に温室で Pot 栽培したものを5月に収穫して，充分に乾燥させて室内に貯蔵したものである。これは10～11月に発芽試験が実施せられたが，普通栽培の場合よりも不稔粒が多かった。10ヶ月および15ヶ月貯蔵用種子は1967年の普通栽培産種籾で，収穫後温室にて充分乾燥させ，室内に貯蔵したものを1968年2月に脱穀して各々の条件に貯蔵したものを1968年8月および1969年1～2月に発芽試験を実施したものである。20ヶ月と25ヶ月貯蔵試験に供試された材料のうち，愛達は韓国水原作物試験場で，越ひびきは北陸農業試験場で，其他の品種は北海道農業試験場で普通栽培によった，1966年産種籾であり，それらを1967年6月からそれぞれの条件下に貯蔵したものを1968年6～7月と同年の11～12月に発芽試験に供したものである。したがって設定された条件下で貯蔵された期間は，各々13ヶ月と18ヶ月である。

発芽試験はいずれも高度サラシコ溶液(10倍液の上澄)に10分間浸漬消毒し，充分に水洗乾燥させたのち，2重の濾紙を敷いた Liebenberg 発芽試験器に置床し，10°Cの恒温器中で毎日発芽粒数を調査した。締切は置床後40日とし，各区とも50粒すつの3反復とした。

3. 試験結果および考察

1) 登熟程度と低温発芽性

この実験において出穂後各段階に採種した種子の100粒重を見ると第1表の如くである。

ここで付記しておくことは，愛達の場合，出穂期が遅かったので，出穂後 Pot に堀り上げ温室で登熟させたことであり，また水原82号および Chinmen-toemen-hongmi においても出穂期が遅いので，若干は通常の100粒重に迄至っていないことである。この表で見られる如く，種子発育の遅速にはかなりの品種間差異がある。しかし全体として見ると，上に指摘した品種を除いては，出穂後30日で最高重量の90%以上，35日で約95%，40日でほぼ最高重量に達している。したがって出穂40日以後には重量的増加はほとんどないといってよい。出穂後日数と低温発芽性の関係を見ると第2表および第1図の如くである。

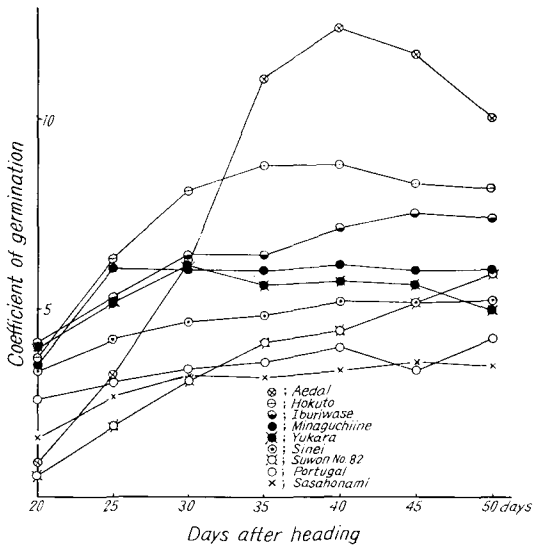

Fig. 1. Relationship between days after heading and coefficient of germination.

発芽係数で表わしたところの低温発芽性を見ると，F検定の結果，品種，熟度およびこれらの相互作用のいずれにも有意性が認められ，熟度による低温発芽性の程度は品種によって異なることが示唆された。しかし全体として見ると，品種間差の最も大なる熟度は出穂後35～40日である。いま出穂後日数と発芽係数との関係を見ると第3表で見られる如く，北斗，水口稲，ユーカラ以外の品種は夫々正の有意な相関関係が認められた。しかし，もっと詳しく品種を検討して見ると，愛達の場合は出穂後日数の経過とともに発芽係数も急激に増すが，出穂後40日前後に至って最高に達し，その後は更にやや減少する傾向が見られる。亜振早生，ササホナミ，新栄は出穂後日数に伴い緩慢な発芽係数の増大が見られるが，前2者は出穂後45日前後で，また新栄は40日前後で最高に達しその後は安定した状態になる。北斗の場合は出穂後35日迄はほぼ直線的な発芽係数の増大を示すが，その後はむしろ若干減少する傾向である。水口稲は，出穂後最も早い時期に低温発芽性が安定化し，出穂後25日で既に最高の発芽係数を示し，ユーカラでは出穂後35日で最高の発芽性が見られ，その後は全く増加がなく，むしろ若干減少している。水原82号とポルトガルは，出穂後50日に至る迄ずっと発芽係数が増大し，特に最も出穂期が遅

Table 1. Days after heading and dry weight of 100 grains

Days after heading	20		25		30		35		40		45		50	
Varieties	100 wt.	%	100 wt.	%	100 wt.	%	100 wt.	%	100 wt.	%	100 wt.	%	100 wt.	%
Aedal	0.867	37.6	1.570	68.1	1.734	75.2	2.306	100	2.219	96.2	2.269	98.4	2.258	97.9
Hokuto	1.787	62.7	2.303	80.8	2.652	93.1	2.595	91.1	2.802	98.4	2.849	100	2.762	97.0
Iburiwase	1.906	68.7	2.302	82.9	2.530	91.1	2.606	93.9	2.748	99.0	2.776	100	2.735	98.5
Minaguchiine	1.435	67.2	1.764	82.5	1.952	91.3	2.113	98.9	2.100	98.3	2.124	99.4	2.137	100
Yukara	1.930	75.2	2.269	83.4	2.380	92.7	2.455	95.6	2.517	98.1	2.507	97.7	2.567	100
Sinei	1.805	72.8	2.085	84.0	2.339	94.0	2.420	97.5	2.434	98.1	2.481	100	2.444	98.5
Suwon no. 82	1.048	47.6	1.414	64.2	1.734	78.8	1.848	83.9	2.091	95.0	2.144	97.4	2.202	100
Portugal	2.142	72.8	2.622	89.9	2.784	95.5	2.789	95.6	2.916	100	2.825	97.0	2.820	96.7
Sasahonami	1.599	70.3	1.950	85.8	2.110	92.8	2.165	95.2	2.255	99.2	2.235	98.3	2.274	100
Chinmen-toe-men-hongmi	1.314	70.7	1.445	77.7	1.697	91.3	1.735	93.3	1.828	98.3	1.735	93.3	1.859	100

Notes; 100 wt. indicate dry weight of 100 grains. % indicate per cent of grain weight to the largest weight in each variety

Table 2. Days after heading and seed germinability at low temperature

Days after heading	20		25		30		35		40		45		50	
Varieties	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.
Aedal	19.0%	0.97	51.0%	3.26	83.0%	6.26	99.0%	11.06	100%	12.42	99.0%	11.76	98.0%	10.04
Hokuto	71.0	3.67	98.0	6.31	99.0	8.13	99.0	8.82	99.0	8.82	99.0	8.36	99.0	8.18
Iburiwase	83.0	4.10	93.0	5.30	99.0	6.42	97.0	6.41	98.0	7.10	99.0	7.48	98.0	7.39
Minaguchiine	83.0	3.43	97.0	6.06	99.0	6.04	97.0	5.98	100	6.17	99.0	5.98	99.0	6.07
Yukara	84.0	4.04	93.0	5.26	99.0	6.06	99.0	5.59	99.0	5.71	97.0	5.67	97.0	4.93
Sinei	82.0	3.47	93.0	4.20	96.0	4.66	95.0	4.84	99.0	5.25	97.0	5.15	99.0	5.24
Suwon no. 82	18.0	0.60	47.0	1.91	65.0	3.16	91.0	4.10	98.0	4.39	99.0	5.17	97.0	6.07
Portugal	81.0	2.61	94.0	3.08	97.0	3.45	97.0	3.60	99.0	3.96	98.0	3.29	100	4.25
Sasahonami	52.0	1.66	82.0	2.72	94.0	3.26	91.0	3.19	93.0	3.40	96.0	3.60	94.0	3.52
Chinmen-toe-men-hongmi	0		0		0		0		0		0		0	

Note; C. G. means Coefficient of Germination

Table 3. Correlation among days after heading, dry weight of 100 grains, and coefficient of germination

Varieties	Aedal	Hokuto	Iburiwase	Minaguchiine	Yukara
between days after heading and 100 wt.	$r=0.869$*	$r=0.853$*	$r=0.895$**	$r=0.873$*	$r=0.886$**
between days after heading and C.G.	$r=0.861$*	$r=0.753$N.S	$r=0.935$**	$r=0.614$N.S	$r=0.362$N.S
between 100 wt. and C.G.	$r=0.954$**	$r=0.959$**	$r=0.988$**	$r=0.854$*	$r=0.710$N.S

Varieties	Sinei	Suwon no. 82	Portugal	Sasahonami
between days after heading and 100 wt.	$r=0.863$*	$r=0.958$**	$r=0.760$*	$r=0.877$**
between days after heading and C.G.	$r=0.918$**	$r=0.985$**	$r=0.827$*	$r=0.852$*
between 100 wt. and C.G.	$r=0.976$**	$r=0.980$**	$r=0.815$*	$r=0.988$**

Table 4. Partial regression of days after heading (X_1) and dry weight of grains (X_2) on germination coefficient (Y)

Varieties	Aedal	Hokuto	Iburiwase	Minaguchiine	Yukara
$b_{Y1,2}$	0.05477N.S	−0.0417N.S	0.02903N.S	−0.05144N.S	−0.07688*
$b_{Y2,1}$	7.0512*	5.7977**	2.9719**	5.0747 N.S	5.50823*

Varieties	Sinei	Suwon no. 82	Portugal	Sasahonami
$b_{Y1,2}$	0.01794N.S	0.0175 N.S	0.0248 N.S	−0.00385N.S
$b_{Y2,1}$	1.88607**	11.30225N.S	0.92424N.S	2.9267**

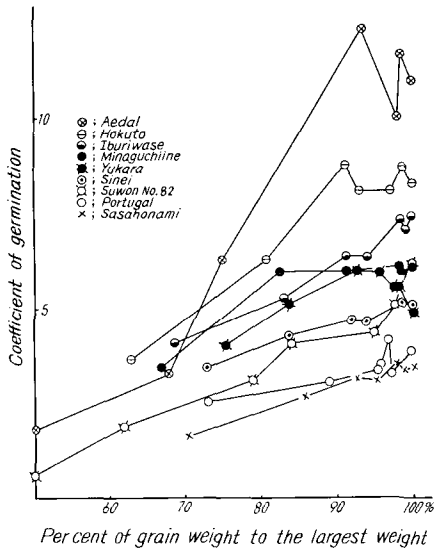

Fig. 2. Relationship between grain weight and coefficient of germination.

く，比較的低温下で登熟した水原82号においては，出穂後50日に至る迄直線的な増加を示し，しかもその増加率が大であった。したがって，登熟度の尺度としての出穂後日数と低温発芽性との関係は，品種の特性以外にも登熟時の気象条件とこれに反応する種子の発育速度にも関係のあることが想像される。Chinmen-toemen-hongmiにおいては，いずれの場合においても全然発芽が見られない。更に出穂後日数による低温発芽性の変異が種籾の発育程度の相異によるか否かを確めるために，熟度の尺度をかえ，種籾の乾物重量の増加との関係において見たのが第3表および第2図である。

すなわち乾籾100粒重と発芽係数との間にはユーカラを除いた全品種において有意な相関関係が見られ，ほとんどの品種において出穂後日数との関係よりも高い相関関係が認められた。すなわち水口稲以外の全品種は，乾籾100粒重の増大に伴い，大体最高重量の95%前後に至るまでほぼ直線的に増加し，しかも各品種は低温発芽性の大なる品種ほどその増加度が大である。その後はユ

ーカラと愛達においては，かえって若干減少し，胆振早生，水原82号はその後もなお増大することが見られ，その他の品種においては変化がない。低温発芽性の品種間差異も登熟初期には小であるが，登熟するにしたがって増大し，100粒重が95%前後に至って最大に達してい る。前述の如く低温発芽性は種籾の熟度と深い関係のあることが認められたが，登熟の尺度として出穂後日数と100粒重の何れが最も低温発芽性と密接な関係にあるかを確めるため，発芽係数(Y)に対する出穂後日数(X_1)と乾籾100粒重(X_2)の多重回帰関係を見た。その結果は第

Table 5. Effect of length and conditions of seed storage on the seed germinability at low temperature

Length of storage		1 month		5 months		10 months		15 months		20 months		25 months	
Varieties		% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.	% of germination	C.G.
Aedal	in lab.[1]	100	8.26	—	—	95.0	9.64	91.0	8.15	37.0	2.22	10.0	0.95
	in des.[2] of lab.	—	—	99.0	9.48	97.0	9.34	99.0	10.10	48.0	2.78	30.0	2.02
	in des. of low temp.	—	—	96.0	6.12	97.0	6.63	95.0	7.50	86.0	8.19	90.0	8.16
Hokuto	in lab.	97.0	6.70	—	—	85.0	7.29	97.0	7.78	53.0	3.26	8.0	0.90
	in des. of lab.	—	—	97.0	8.23	81.0	7.82	95.0	8.24	73.0	3.84	43.0	3.14
	in des. of low temp.	—	—	65.0	3.69	81.0	6.63	91.0	7.83	91.0	8.31	85.0	8.85
Iburiwase	in lab.	100	6.19	—	—	99.0	7.36	93.0	6.62	77.0	4.82	30.0	2.12
	in des. of lab.	—	—	94.0	7.92	99.0	7.22	99.0	7.90	83.0	5.55	78.0	5.52
	in des. of low temp.	—	—	50.0	2.39	98.0	6.38	97.0	6.96	85.0	7.25	95.0	9.00
Yukara	in lab.	—	—	—	—	87.0	4.07	91.0	4.46	69.0	4.01	36.0	1.71
	in des. of lab.	—	—	—	—	89.0	4.33	91.0	4.61	83.0	4.76	54.0	3.37
	in des. of low temp.	—	—	—	—	86.0	3.66	97.0	4.89	87.0	5.38	86.0	6.07
Sasahonami	in lab.	95.0	3.86	—	—	75.0	3.19	81.0	3.57	80.0	4.05	60.0	2.28
	in des. of lab.	—	—	92.0	3.65	79.0	3.49	91.0	4.58	85.0	3.87	61.0	3.61
	in des. of low temp.	—	—	42.0	1.40	84.0	3.32	89.0	4.01	81.0	4.06	75.0	4.48
Koshihibiki	in lab.	29.0	0.81	—	—	56.0	2.64	97.0	4.45	81.0	3.44	60.0	2.37
	in des. of lab.	—	—	67.0	2.43	56.0	2.67	96.0	4.56	85.0	4.45	83.0	4.08
	in des. of low temp.	—	—	3.0	—	15.0	0.49	66.0	2.14	23.0	1.45	51.0	1.74
Chinmentoemenhongmi	in lab.	0	0	—	—	0	0	12.0	0.44	14.0	0.56	9.0	0.48
	in des. of lab.	—	—	0	0	0	0	15.0	0.42	17.0	0.52	9.0	0.46
	in des. of low temp.	—	—	0	0	0	0	3.0	0.09	4.0	0.22	5.0	0.32

1) laboratory room, 2) desiccator of low temperature room

4表の如くで，出穂後日数の場合はユーカラを除いた全品種において，各々の偏回帰係数が有意でないが，乾籾100粒重の場合は水口稲，水原82号，ポルトガル以外の全品種において偏回帰係数に有意性が認められ，低温発芽性は熟度としての乾籾100粒重と密接な関係にあることが知られた。以上の結果から見ると，出穂後収穫時期による低温発芽性の差は主として，出穂後日数による種籾の発育程度によって生じるものであって，種籾の乾物重が各々最高重量の95%前後に至ったのちの採種は，低温発芽性に関し比較的安定であり，この点収穫直後に検定される或る種の休眠性とは異った性質のものであるといってよいであろう。

2) 貯蔵と低温発芽性

種子の貯蔵期間およびその条件と低温発芽性との関係は第5表および第3図の如くである。まず貯蔵期間との関係を見ると，低温貯蔵の場合は収穫後25ヶ月に至るまで貯蔵により各品種の低温発芽性は増大し，減少現象は見られない。但し越ひびきの場合のみは20ヶ月，25ヶ

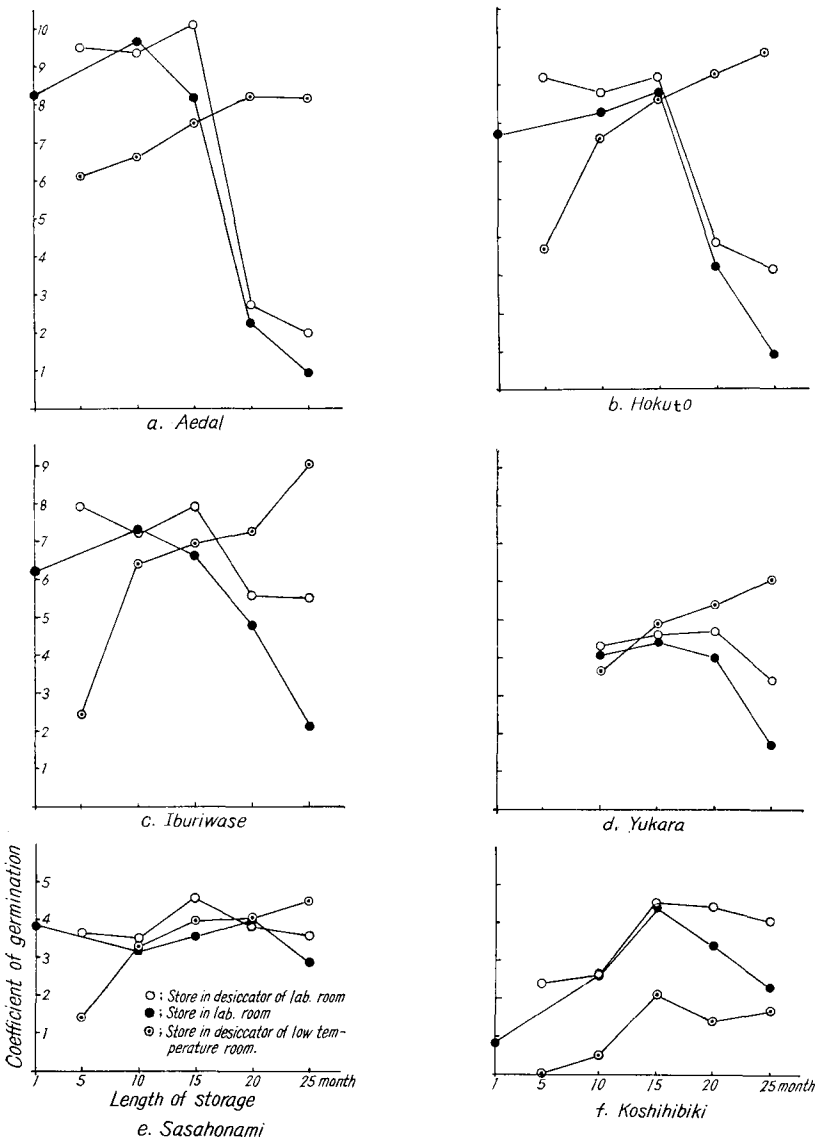

Fig. 3. Effect of storage length and its condition on the seed germinability at low temperature.

月貯蔵により15ヶ月貯蔵の場合よりも発芽係数が低下しているが，これらは種子条件の相異によるものであろう。前者は北大農学部の温室栽培産種子で，後者は北陸農業試験場の一般栽培種子であり，もしも同じ条件の種子の場合には他の品種と同じ傾向になるのではなかろうか。室内貯蔵の場合を見ると低温発芽性の推勢は品種により異なる。すなわち低温発芽性の高い愛達，北斗および胆振早生などは収穫後1ヶ月の貯蔵で既に高い低温発芽性を示し，5ヶ月前後に至ると品種の特性としての比較的安定した発芽性を現わすが，収穫後15ヶ月前後以上の貯蔵により低温発芽性は急激に低下し，25ヶ月に至ると大部分の種子は低温下の発芽力をほとんど失っていることが見られる。ユーカラは10ヶ月以後の成績だけであるが10ヶ月で既におおむね安定性を示しており，収穫後20ヶ月前後の貯蔵により急激な発芽性の低下が見られ，前記3品種よりも発芽性の低下時期が遅い。ササホナミの場合は収穫後1ヶ月から20ヶ月までほぼ一定であり，一定の発芽性を維持する期間がどの品種よりも長く，25ヶ月の貯蔵で若干の低下が見られる程度である。越ひびきの場合は貯蔵とともに低温発芽性は増大し，15ヶ月で最高に達し，その後は徐々に低下している。しかしChinmen-toemen-hongmiの場合は15ヶ月以後に若干の発芽が見られるが，僅かであって，長期貯蔵によっても発芽はほとんど見られない。全体として見れば長期低温貯蔵の場合がいずれの場合よりも低温発芽性が高いが，ただ越ひびきにおいてのみ室内貯蔵の場合にもっと高い。これはこの品種が低温貯蔵された場合に，休眠性或は遅発芽性の消失が遅いためであることが予想される。また室内の長期貯蔵の場合は低温発芽性の高い品種において発芽性の低下が大なので，各品種間の差異が小となることが明らかである。貯蔵条件としては3条件であるが，室内の棚貯蔵とDesiccator貯蔵から乾燥度の影響を，室内のDesiccator貯蔵と低温室のDesiccator貯蔵から温度の影響が検討せられる。但し20ヶ月，25ヶ月貯蔵種子は実際は各々13ヶ月，18ヶ月期間だけが，3条件下に貯蔵されたのでもっと早期からこれらの条件下に貯蔵した場合には室内貯蔵と低温室貯蔵の発芽係数の差はより小さく，室内の棚貯蔵とDesiccator貯蔵との発芽係数の差はより大となることが予想されるが，傾向としては温度が最も重要な要因であって，高温貯蔵の場合は比較的短期間の貯蔵により，休眠性或は遅発芽性が消失され低温発芽性が高くなる。しかしその反面低下時期も早く，およそ15～20ヶ月貯蔵により低温発芽性は急激に劣って来る。これに対し低温貯蔵の場合は，休眠性或は遅発芽性の消失は徐々で貯蔵とともに低温発芽性も徐々に増大し，且つその維持期間も長く，収穫後25ヶ月に至る迄発芽性の低下が見られない。乾燥度の影響を見ると，温度の影響に比べればかなり小ではあるが，低温発芽性に影響し，普通の室内貯蔵よりも室内のDesiccator乾燥状態貯蔵の場合に低温発芽性が高く，且つその低下する時期が遅く，また低下度も小である。しかし第1報で親植物の栽培環境の影響に有意性のあることを報告し，ここで貯蔵実験に用いた種子は同一のものでないことが問題となるが，供試品種の大部分は北海道大学農学部附属農場で一般栽培条件により採種したものであり，第1報の栽培条件の影響も愛達と越ひびき以外は有意性はあるものの，それは大した差異ではない。愛達の圃場栽培種子の発芽性の低かったのは種籾の不充分な発達によるもので，越ひびきの場合は採種地の環境条件の差に主によるものである。また栽培環境の影響は貯蔵により小となるものと考えれば，ここで年次の相異による種子条件の相異は大した問題にならないものと考察される。以上の結果はこれを低温発芽性の品種間差異から眺めると，種籾の生理的性質からみて，長期貯蔵により休眠性或は遅発芽性は徐々に消失され，完全に消失された一定期間後には徐々に発芽性を失って行くものとすれば，貯蔵過程において最高の発芽係数を示す時期を休眠性或は遅発芽性が完全に消失された時期とみなすことができ，この時点における各品種の発芽係数をその品種の本質的な低温発芽性といってよいであろう。したがって各品種の低温発芽性の最高値を示す時期においての発芽係数を比較してみると，低温発芽性の高い品種である愛達，北斗，胆振早生は非常に高いが，その小なるChinmen-toemen-hongmiはいずれもほとんど発芽が見られず，越ひびきは比較的長期貯蔵による休眠性或は遅発芽性の消失により，かなり高くはなったもののなおまだ小であり，ユーカラ，ササホナミは中程度である。低温発芽性の検定には室内貯蔵の場合，5ヶ月前後から15ヶ月前後迄に，低温貯蔵の場合は収穫後25ヶ月前後貯蔵したものであれば，ほとんどの品種において比較的安定した性質としてこれをとらえられるものと思われる。

4. 摘　　要

低温発芽性を異にする10品種を対象に，出穂後20日から各段階の登熟程度と低温発芽性との関係，および収穫から25ヶ月迄の各貯蔵期間と貯蔵条件が低温発芽性におよぼす影響を検べた。その結果を要約すれば次の如くである。

1) 種籾の登熟程度と低温発芽性との関係を見ると，未熟な種子ほど低温発芽性は低い。しかし，品種によって出穂後25日，30日，35日，40日，45日，50日で各々品種の特性としてそれは安定化するが，より正確には乾籾100粒重と最も密接な関係にあり，大部分の品種において100粒重の増加とともにほぼ直線的な発芽係数の増大が見られ，最高重量の95%前後に至ればほぼ一定になる。低温発芽性の品種間差異は未熟時にも認められるが，未熟時の品種間差は小であり，登熟が進むにつれてその差も大となり，100粒重が95%前後に至って最大となる。

2) 種籾の貯蔵と低温発芽性との関係を見ると，貯蔵条件としては温度と湿度のいずれも低温発芽性に影響するが，温度の影響がより大きく，且つ同じ温度条件では乾燥度の影響は小である。貯蔵期間との関係を見ると，低温貯蔵の場合は大部分の品種において，25ケ月に至る迄は貯蔵とともに発芽係数が増大し，その減少が見られないが，室内貯蔵の場合には品種によって異なるものの，大体収穫後5ケ月前後から15～20ケ月貯蔵の場合に低温発芽性は比較的安定であり，15～20ケ月を過ぎると急激に減少する。貯蔵期間中各々最大の低温発芽性を示す各品種の発芽係数を比較しても品種間差は大であり，特にChinmen-toemen-hongmiはいずれの場合においてもほとんど発芽が見られなかった。

引用文献

1) 海野元太郎 (1944)：水稲品種の発芽特性に関する実験．日作紀 15, 211.

2) ANDERSON, S (1965)：The germination of freshly harvested seed of ripe and unripe barley and oat, Field crop abstracts 19, 23.

3) ROBERTSON, L. D. and B. C. CURTIS (1967)：Germination of immature kernels of winter wheat, Crop science 7, 269.

4) 高橋成人 (1962)：稲種子の発芽に関する生理遺伝学的研究．東北大農研彙 14, 1.

5) ROBERTS, E. H. (1965)：Dormancy in rice seed. 4. Varietal responses to storage and germination temperature, Field crop abstracts 19, 34.

6) CHANDRAMOHAN, J. (1965)：Loss of weight and increase in germinability in relation to different storages of maturity in rice grains, Madras agr. F. 52, 521.

7) ADAIR, C. R. (1966)：Effect of storage treatment on germination of rice, International Rice Commun Newsl 15, 14.

8) SHANDS, H. L., D. C. JANISCH and A. D. DICKSON (1967)：Germination Response of Barley Following Different Harvesting Conditions and Storage Temperature, Crop science 7, 444.

9) 松元幸男・山川恵久 (1967)：貯蔵種もみの寿命．農業技術 22, 228.

10) 永松土巳他 (1968)：長期低温貯蔵籾の発芽力消失に関する品種間差異．農業技術 23, 375.

11) 池橋 宏 (1968)：稲の育種における発芽性の問題点．2報 稲の発芽諸特性間の相関，農業および園芸 43, 1296.

12) 李弘祐・田口啓作 (1969)：稲種子の低温発芽性に関する研究．第1報 低温発芽性に関する品種間差異および親植物の栽培環境の影響．北海道大学農学部邦文紀要 7(1), 63.

13) 李弘祐・田口啓作 (1969)：稲種子の低温発芽性に関する研究．第2報 親植物に対する数種処理が次代種子の休眠性および低温発芽性におよぼす影響，北海道大学農学部邦文紀要 7(1), 138.

Summary

Storage of the seeds is the most important factor in the germinability at low temperature as suggested by the authors in their report 1, and seed maturity is also one of the factors to be considered for sampling and for good seeds in the view of seed germinability at low temperature.

In this respect, the authors studied the effect of seed maturity and storage duration and its condition of the seeds on the germinability at low temperature using 7 to 10 varieties in the year from 1966 to 1969.

The results of this experiment may be summarized as follows;

1. The seed germinability at low temperature was increased in each variety with progress of seed maturity, but there were varietal differences in the days after heading to show the largest germination coefficient; they were 25, 30, 35, 40, 45 and 50 days after heading, respectively.

2. There was more close relationship between seed maturity and seed germinability at low temperature when the degree of seed maturity is represented by "the increase of grain weight" rather than "the days after heading". Most of varieties used in this experiment showed almost liniar increase in germination coefficient with increase of grain weight by the time showing around 95% grain weight of fully developed grains, and then main-

tained rather stable seed germinability at low temperature in each variety.

3. Varietal difference of seed germinability at low temperature was relatively small in the seeds harvested at early part of maturation and become large with grain development, and indicated the largest differences in each variety at the time of showing 95% of fully developed grains in dry weight.

4. Temperature as a factor of seed storage that is detected from the difference between low temperature room (5°C) and laboratory room indicated significant effect on the seed germinability at low temperature, though drying condition that is detected from the difference between desiccation and non-desiccation in laboratory room had also effect but small in each variety. In the case of storage under the condition of low temperature, the germination coefficient had been increassed by 25 months, while in the case of laboratory room, the germination coefficient was rather stable during 10 to 15 months from 5 months to 15-20 months after harvest with varieties, and then decreased by further storage of the seed lots.

5. When the seed germinability at low temperature was tested at the time of showing the largest germination coefficient of each variety through storage, there were also significant varietal differences among varieties, particurally Chinmen-toemen-hongmi did not germinate at low temperature in any case of storage.