HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道における稲の登熟速度および開穎籾発生の品種間差異
Author(s)	李, 弘祐; 田口, 啓作
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 6(4), 422-429
Issue Date	1969-02-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11776
Type	departmental bulletin paper
File Information	6(4)_p422-429.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北海道における稲の登熟速度および開穎籾発生の品種間差異

李　弘祐・田口啓作
(北海道大学農学部食用作物学教室)

Varietal differences of the rapidity of grain development and the occurences of unclosed glume grains of paddy rice in Hokkaido.

Hong Suk LEE and Keisaku TAGUCHI
(Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Received July 11, 1968

1. 緒　　論

稲の開花受精に伴う米粒の発育経過，および登熟生理に関しては多数の研究報告がある。

稲の粒重がいつ決定されるかについては松島[1]，松田，山崎，佐々木，堀口，宮城[2]，内田，長戸ら[17]によって報告されているが，そこに得られた結果は必ずしも同じではない。しかし，近年作況予察に関して全国各地で行なわれた多くの試験結果によれば，平年気象条件下では中生種の場合，1株全体の平均値として，出穂後33～38日に粒重が決定し終るという，松島ら[2]の結果を支持するものが多い。

登熟速度に関しては，角田ら[4]によって低温下における登熟速度に品種間差異のあることが認められ，品種の特性として登熟盛期までの登熟速度の早い品種や，登熟後期において登熟速度が早くなり，最終の登熟歩合も高い品種のあることが報告された。

さらに登熟過程における1つの形質としての開穎籾の発生については，菅谷[5]によってはじめて鉤合疵籾として発表されて以来，割れ籾[1]，開穎籾[9]，開穎籾および亀裂籾，傷籾[10]などが報告された。松浦ら[9]は開穎籾の発生には，品種間に顕著な差異があり，早生品種に多く(3～37%)，晩生品種ほどその発生は少ないが，早生品種でも出穂期を遅らせると，開穎籾の発生率は減小すること，また栽植密度，施肥量，なども開穎籾の発生と関係のあることを報告した。末次ら[8]，垂井[12]は開穎籾および亀裂籾の発生は“コンバイン”の使用により増大し，これら異常籾は乾燥過程において胴割米の多発に関与する条件に因ることを明らかにした。さらに，福井[10]によると傷籾は完全籾に比べ，籾殻1000粒重，および玄米1000粒重が小さく，不稔歩合が高まり青米，茶米，死米などを著しく多発し，それらが玄米の品質に大いに関係のあることを報告した。佐々木[14]によれば，北海道においては北海95号に開穎籾の発生が多く，これら開穎籾は発芽時に吸水すると内外穎の鉤合していない部分がさらに開き，芽生は外穎の中央脈にそって伸長し，籾の頂端より出芽するものが多くなる。したがって，芽生そのものも異常となり，苗は不均一で正常苗立歩合はおとり，転び苗も多くなり，しかも苗腐敗病にかかりやすいと述べている。これらの現象は著者等も観察しており，特に低温下で育苗した場合に著しいことを認めた。

以上のように登熟力および，粒重決定時期は品種によってかなりの差異があるから，北海道の品種改良に考慮すべき特性であると考えられる。よって，北海道稲の主要品種に対し，自然条件下で登熟速度ならびに粒重決定の時期を明らかにするとともに，米の品質および種籾の良否に大きく影響する開穎籾および奇型籾発生の品種間差異ならびにそれらの発生時期について調査を行なってみた。ここにその概要を予報として報告する次第である。

2. 材料および方法

供試品種：供試品種は第1表のごとくである。

第1表 供試品種一

品種名	熟期	備考	品種名	熟期	備考	品種名	熟期	備考
赤毛	早	在来種	みまさり	中	育成種	赤室	中	在来種
早生錦	〃	育成種	坊主	〃	在来種	やちみのり	〃	育成種
農林20号	〃	〃	北見赤毛1号	〃	〃	ユーカラ	〃	〃
胆振早生	〃	在来種	石狩白毛	〃	育成種	栄光	〃	〃
しおかり	〃	育成種	ささほなみ	〃	〃	新雪	〃	〃
ふくゆき	〃	〃	農林9号	〃	〃	ほくせつ	〃	〃
農林34号	〃	〃	豊光	〃	〃	新栄	晩	〃
北斗	〃	〃	ポルトカル	〃	在来種	水口稲	〃	在来種
かんまさり	〃	〃	チンコ坊主	〃	〃	津軽早生	〃	〃

(注) 昭和42年北海道農業試験場産のものを同場より分譲を受けた。

1区面積および区制： 各品種は1区22～33株の栽植で，3区制の乱塊法として北海道大学農学部附属農場の水田に栽培された。

栽植法： 4月24日および5月3日に冷床陸苗代に播種し，5月29日と6月5日に1株1本植として移植した。施肥量は10a当り窒素，燐酸，加里をそれぞれ8.4 kg, 10.8 kg, 9.4 kgとし，その他の耕種概要は同圃における標準耕種法に準じた。

調査方法： 調査材料は肉眼観察により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15日から50日まで5日間隔の合計8回にわたり主稈ないし出穂期が主稈に準ずる数個の穂を採種した。採種穂は温室および乾燥器(40°C)において充分乾燥し，水分の均一化をはかった。

乾籾重量の測定は乾燥脱粒し，各反覆から100粒ずつ2回秤測した。なお出穂期後15日目の材料は螢光灯透視により，米粒の発達を認めたものより選んだ。開穎籾の調査は各標本材料に対し，籾100粒中の開穎籾数を数え，開穎籾の割合を算出した。この調査においては，従来開穎籾および亀裂籾として区分されている全部のものを開穎籾として扱っている。すなわち，①内外穎鉤合部の両面または片面が稃先まで開穎し，玄米の一部が露出しているもの。②内外穎鉤合部の一部が開穎し，玄米が露出しているもの。③外穎の護穎に近い部分が亀裂しているもの。④頴または内穎の先端に近い部分が変形して亀裂しているものなど，全てを含めて開穎籾とした。さらに開穎籾発生率の最高値を示した登熟時期の材料を対象に奇型籾の発生率を調査し，併せて完熟時の不稔粒歩合も調査した。

3. 結果および考察

1) 登熟速度および粒重決定時期

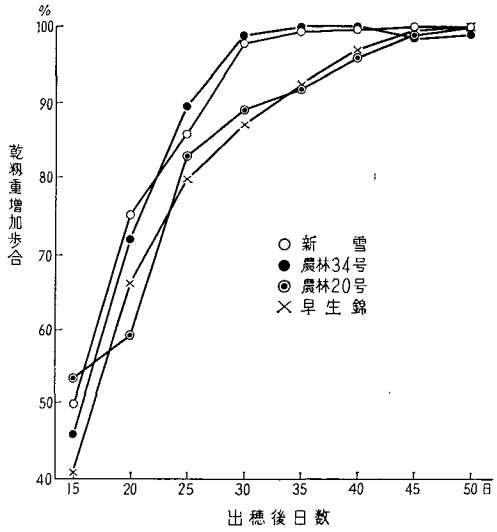
登熟速度の品種間差異：

登熟速度は各登熟段階での100粒重を測定し，最高重量に達した時の100粒重歩合で表わした。その結果は第2表の如くである。これによると登熟速度として表した一定期間の乾籾重量の増加歩合は品種により異なり，出穂後25日においては登熟速度の大なる品種は94～95%であるが(しおかり，津軽早生)，その小なる品種は80%以下で(早生錦，栄光，ふくゆき)，さらに出穂後30日では登熟速度の大なる品種は98～99%(農林34号，新雪)でほぼ最高重量に達しているが，その小なる品種は90%以下であった。なお出穂後40日でも96%(農林20号)にとどまっている品種もある。第1図は，登熟速度が大きく相異なる代表的品種の登熟速度を表したものである。この図で見られるように，登熟速度の大なる品種は乾物重の増加歩合が出穂後30日までほぼ直線的であり，それの小なる品種は出穂後50日まで緩慢な曲線的増加を示している。

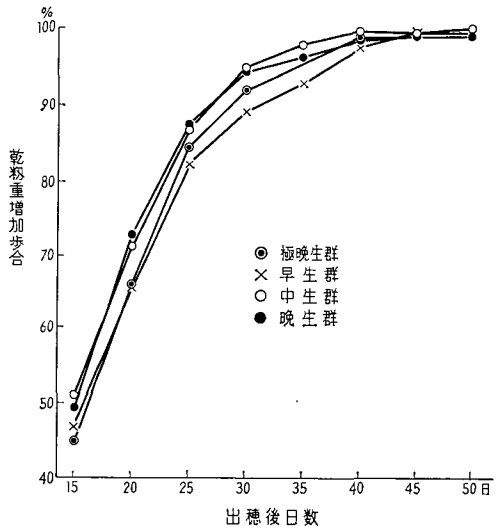
登熟速度は出穂後の気象条件と関係あるものと考えられるので，全供試品種を出穂期を中心に早生群(3品種)，中生群(7品種)，晩生群(13品種)および極晩生群(4品種)に分け，これら群別の登熟速度を調べてみると第2図のごとくなる。すなわち，登熟速度の大なる品種群は中生群であり，最も小なる品種群は早生群である。しかし新雪と栄光のように出穂期は同じでも，登熟速度は両極端を示すこともあり，また農林20号と栄光のように出穂期が大いに異なっても登熟速度は最も小さな品種もある。このことは登熟速度という一つの品種特性の性格を

第 2 表　出穂後日数に伴う籾の重量増加および増加率

出穂後日数	15 日		20 日		25 日		30 日		35 日		40 日		45 日		50 日	
品種＼項目	100粒重 (g)	同最高重に対する比率 (%)	100粒重 (g)	同最高重に対する比率 (%)	100粒重 (g)	同最高重に対する比率 (%)	100粒重 (g)	同最高重に対する比率 (%)	100粒重 (g)	同最高重に対する比率 (%)	100粒重 (g)	同最高重に対する比率 (%)	100粒重 (g)	同最高重に対する比率 (%)	100粒重 (g)	同最高重に対する比率 (%)
津軽早生	1.368	68.3	1.715	85.7	1.910	95.4	1.919	95.9	1.928	96.3	1.959	97.9	1.986	99.2	2.002	100
しおかり	1.176	49.7	1.770	74.8	2.225	94.0	2.238	94.6	2.312	97.8	2.342	99.0	2.365	100	2.358	99.7
農林34号	1.224	45.9	1.916	71.9	2.388	89.6	2.638	99.0	2.663	99.9	2.665	100	2.619	98.3	2.637	99.0
新雪	1.176	50.0	1.766	75.1	2.021	85.9	2.302	97.9	2.340	99.5	2.347	99.8	2.352	100	2.353	110
北見赤毛1号	1.322	58.9	1.835	81.8	2.074	92.4	2.186	97.4	2.149	95.6	2.242	99.9	2.244	100	2.210	98.5
坊主	1.430	58.5	1.854	75.9	2.231	91.3	2.330	95.3	2.386	97.6	2.444	100	2.423	99.1	2.430	99.4
ポルトカル	1.241	42.6	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
赤室	1.299	53.9	1.870	77.6	2.176	89.6	2.271	93.5	2.301	94.7	2.429	100	2.411	99.3	2.406	99.0
ふくゆき	1.161	48.3	1.589	66.0	1.840	76.5	2.271	94.4	2.293	95.3	2.406	100	2.368	98.4	2.365	98.3
みまさり	1.104	41.9	1.801	68.3	2.216	84.0	2.456	93.1	2.573	97.6	2.630	99.7	2.637	100	2.609	98.9
赤毛	1.184	46.4	1.454	57.0	2.062	80.9	2.452	96.2	2.507	98.3	2.531	99.3	2.529	99.2	2.550	100
石狩白毛	1.367	56.0	1.877	76.9	2.172	89.0	2.358	96.6	2.347	96.2	2.406	98.6	2.408	98.7	2.440	100
水口稲	0.996	46.6	1.435	71.2	1.764	88.4	1.952	94.0	2.113	97.6	2.100	97.2	2.124	97.9	2.137	100
新栄	1.260	50.8	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
豊光	1.122	46.4	1.862	77.0	2.130	88.1	2.297	95.0	2.384	98.6	2.341	96.8	2.403	99.4	2.418	100
農林9号	1.077	44.6	1.646	60.6	2.063	85.4	2.200	91.1	2.380	98.5	2.340	96.9	2.416	100	2.375	98.5
チンコ坊主	1.179	49.0	1.713	71.2	2.125	88.4	2.261	94.0	2.348	97.6	2.355	97.9	2.338	97.2	2.405	100
北斗	1.302	45.7	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
やちみのり	0.956	36.9	1.750	67.6	2.130	82.2	2.415	93.2	2.450	94.6	2.544	98.2	2.590	100	2.580	99.6
ユーカラ	1.242	48.4	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
胆振早生	1.297	46.7	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
ほくせつ	1.121	47.6	1.207	51.2	2.106	89.4	2.167	92.0	2.128	90.3	2.322	98.6	2.354	99.9	2.356	100
ささほなみ	1.223	53.8	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
かんまさり	1.116	50.5	1.666	75.4	1.965	89.0	2.089	94.6	2.087	94.5	2.176	98.5	2.196	99.4	2.209	100
栄光	0.836	33.0	1.520	60.6	1.961	78.2	2.145	85.5	2.405	95.9	2.474	98.6	2.484	99.0	2.508	100
農林20号	1.281	53.3	1.420	59.0	1.991	82.8	2.144	89.1	2.209	91.9	2.314	96.2	2.381	99.0	2.405	100
早生錦	0.972	40.5	1.583	65.9	1.914	79.7	2.091	87.1	2.224	92.6	2.328	97.0	2.395	99.8	2.401	100



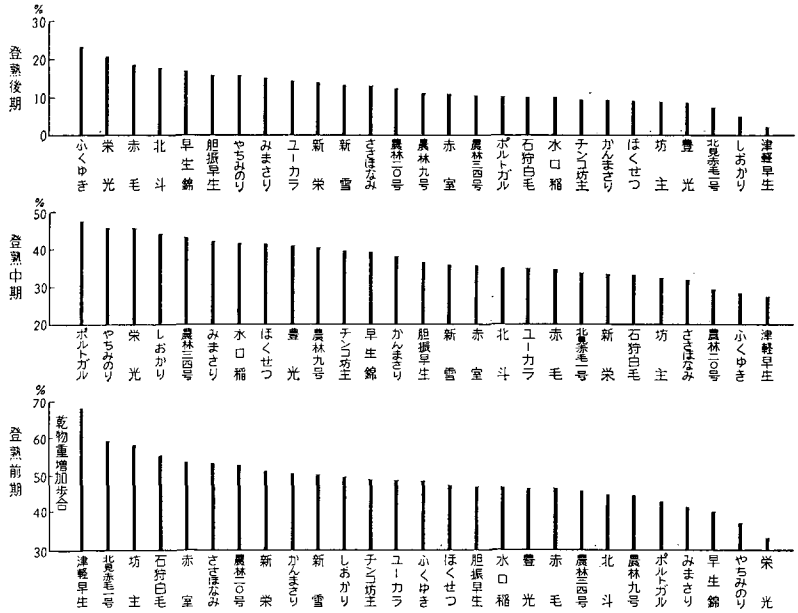
第1図　登熟速度の品種間差異



第2図　品種の早晩性別乾籾重増加歩合

表すものであろう。

角田ら[4]によると，登熟速度は登熟時期によって異なる。また，松島[1]も指摘しているごとく，気象条件により最も登熟が阻害される時期は出穂後15日から10日間であろうということから，登熟時期を前期（出穂後15日まで），中期（出穂後15日から25日まで），および後期（出穂後25日から40日まで）の3段階に分割して乾籾重の増加歩合を見たのが第3図である。すなわち，各品種は登熟時期により登熟速度を異にし前期の乾籾重増加歩合が大なる品種は津軽早生，坊主，北見赤毛1号であり，中期の乾籾重増加歩合が大なる品種はポルトガル，やちみのり，栄光などであり，後期の乾籾重増加歩合の大なる品種はふくゆき，栄光，赤毛，北斗，早生錦などである。



第3図　各品種の登熟時期別乾籾重の増加歩合

籾の粒重決定時期：

粒重決定の時期は，第2表に見るごとく品種によりかなりの相異があり，粒重が決定される期間を基準に品種を分類して見ると大体第3表のようになる。

第3表　各品種の粒重決定時期

品種	出穂後粒重決定までの日数	品種	出穂後粒重決定までの日数
農林34号	30日前後	かんまさり	40日前後
新雪	〃	栄光	〃
北見赤毛1号	〃	北斗	〃
豊光	35日前後	やちみのり	〃
農林1号	〃	ユーカラ	〃
しおかり	40日前後	胆振早生	〃
坊主	〃	ほくせつ	〃
ポルトカル	〃	ふくゆき	〃
赤室	〃	津軽早生	45日前後
みまさり	〃	石狩白毛	〃
赤毛	〃	水口稲	〃
新栄	〃	農林20号	〃
チンコ坊主	〃	早生錦	〃
ささほなみ	〃		

登熟速度と籾粒重との関係：

品種の特性としての籾100粒重と登熟速度との関係を見ると籾100粒重は登熟前期の乾物重増加歩合との間には負の有意な相関（$r=-0.554^{**}$）が，登熟後期の乾物重増加歩合との間には正の有意な相関（$r=0.457^{*}$）があり，登熟中期の乾物重増加歩合との間には有意な相関関係は見られなかった。すなわち，大粒の品種は登熟前期において籾重増加量が大であるにしても，これを増加歩合で見るなら小であり，登熟後期に至って乾物重増加歩合が大となる，しかるに小粒の品種ではこれとは反対に前期に登熟速度が早く，登熟後期の乾物重増加歩合が低いことが認められた。

2）開穎籾および奇型籾

開穎籾および奇型籾発生の品種間差異：

開穎籾および奇型籾の発生歩合は第4表の如くである。この結果によると，開穎籾および奇型籾の発生率は品種により顕著な差異があり，特に北斗，豊光はその発生が高い。開穎籾の場合は最高31.8%（北斗）から，最低0.3%（かんまさり）であり，奇型籾も加えると最高36.3%（北斗）から最低4%の範囲である。さらに不稔歩合をも考慮に入れるなら，北斗の場合，正常籾は全穎花数のわずか43.4%にとどまり，北海道における代表品種の1つであるユーカラをみても，開穎籾発生歩合9.5%，

第4表　開穎籾および奇型籾発生の品種間差異

品種	出穂期（月日）	籾の100粒重（gr）	開穎籾の発生歩合（%）	奇形籾の発生歩合（%）	不稔歩合（%）	開穎籾発生の平均値比較	品種	出穂期（月日）	籾の100粒重（gr）	開穎籾の発生歩合（%）	奇形籾の発生歩合（%）	不稔歩合（%）	開穎籾発生の平均値比較
北斗	8.12	2.849	31.8	12.5	20.3	a	チンコ坊主	8.12	2.405	2.7	4.0	12.9	efgh
豊光	10	2.418	16.2	11.8	11.6	ab	坊主	6	2.444	2.5	7.7	6.3	fgh
ささほなみ	7	2.255	14.5	11.0	8.9	bc	赤室	13	2.429	2.5	6.3	18.2	fgh
農林34号	10	2.665	11.3	9.5	8.9	bcd	農林9号	10	2.416	2.0	4.3	6.8	fgh
早生錦	7.31	2.401	10.5	6.8	11.4	bcde	農林20号	1	2.405	2.0	5.8	7.9	fgh
ユーカラ	8.14	2.567	9.5	7.2	9.9	bcdef	しおかり	4	2.365	1.8	14.8	4.5	gh
石狩白毛	10	2.440	9.3	16.5	11.9	bcdef	赤毛	4	2.550	1.5	7.2	6.3	gh
新栄	12	2.481	6.3	9.5	12.6	bcdefg	北見赤毛1号	7	2.244	1.3	4.0	7.1	gh
津軽早生	13	2.002	5.0	8.0	10.8	cdefgh	ふくゆき	6	2.406	1.0	5.2	8.9	gh
新雪	15	2.353	3.7	6.7	9.5	defgh	やちみのり	13	2.590	1.0	10.0	29.7	gh
水口稲	12	2.137	3.3	10.5	8.1	defgh	栄光	15	2.508	0.7	5.5	19.3	gh
胆振早生	2	2.776	3.3	8.3	14.6	defgh	ポルトカル	10	2.916	0.5	6.8	9.4	h
ほくせつ	17	2.356	3.2	9.8	10.4	defgh	かんまさり	13	2.209	0.3	5.2	12.3	h
みまさり	5	2.637	2.7	2.8	8.2	efgh							

注　1）奇型籾中には開穎籾も含んでいる。

2）開穎籾の平均値比較はarcsin転換により，同じ文字は5%水準でNon-significanceを意味する。

奇型籾発生歩合5.9%，不稔歩合9.9%で合計25.3%の高い値を示している。すなわち，これらの現象は籾（或は玄米）の品質或は種籾生産面から1つの重要な品種特性を構成するものではないかということがうかがわれた。

これら開穎籾発生歩合の高い品種の出穂期を見ると，大体8月10日前後の中生品種が大部分であった。この結果は早生品種ほどその発生率が高いという。松浦ら[9]の報告とは異なるが，早生品種でも出穂期を遅らせると開穎籾の発生が著しく減少するという同氏の報告でも判るように，開穎籾の発生には気象条件が大きく関与するものと考察される。しかし，出穂期の同じ種類でも開穎籾発生歩合に著しい差異があり，その発生歩合の高い品種のつ1である早生錦は，極早生品種であり，なおかつ1967年産籾で開穎籾発生歩合の高い品種は，第5表の如

第5表 1966年産籾の開穎籾発生歩合

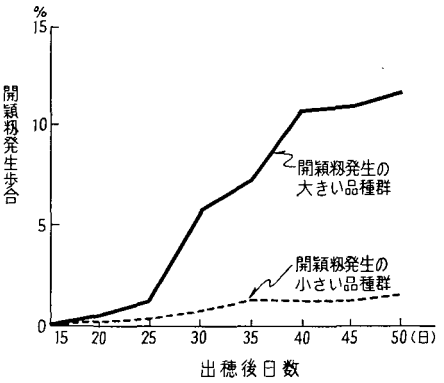
品種名	ささほなみ (%)	北斗 (%)	豊光 (%)	農林34号 (%)	ユーカラ (%)	石狩白毛 (%)	新栄 (%)
開穎籾発生歩合	33.3	32	23	23	19	12	9.7

く1966年産籾においてもその発生歩合が高いことがみられた。これらの現象はかかる特性が品種の特性を表わすものであろうことを示している。これら品種間差異を在来品種と育成品種の面から比較してみると，開穎籾発生歩合の高い品種はいずれも育成品種であり，在来品種の場合は統計的に有意的な発生率の差を示す品種は全然なかった。

しかし，育成品種の場合にもほとんど発生をみない品種も少なくない。以上の事実は品種改良にあたり開穎籾の発生を1つの選抜対象形質として考慮に入れる必要性のあることを示唆するものと考えられる。

開穎籾発生の消長とその決定時期：

開穎籾発生の消長関係を見るために各標本に対して開穎籾の発生歩合を調査したところ，その発生の早い品種は出穂後15日から現れ始め，遅い品種では出穂後50日においてもなお発生するものがみられた。一般的傾向として，開穎籾の発生の小なる品種は比較的早期にその発生が決定されるが，その大なる品種は後期まで開穎籾の発生歩合が増加した。いま，開穎籾の発生歩合の大なる8品種の平均と残余品種の平均により，開穎籾発生の消長関係を現わしてみると第4図のごとくである。この図によると開穎籾発生歩合が小なる品種群は，出穂後25日から35日までの10日間にほとんどその発生が決定されるのに対し，その発生が高い品種群では出穂後25日から40日までの15日間に発生歩合が急激に増加し，その後もなお漸進することが認められる。特に開穎籾発生歩合の大なる品種群は出穂後35日から40日の間に急激な増加を示したが，その小なる品種群はこの期間の開穎籾発生を全然みなかった。したがって，開穎籾発生の時期はその小なる品種においては比較的登熟初期に在るが，その大なる品種においては，比較的に登熟の後期にまで



第4図 開穎籾発生の消長

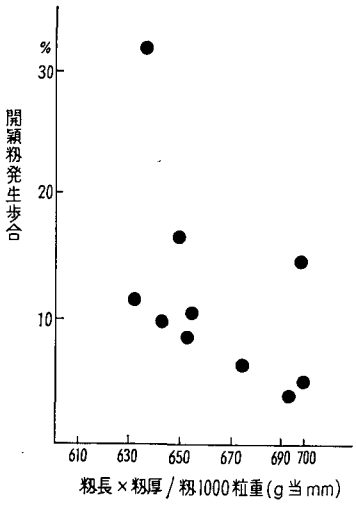
発生することが認められた。

奇型籾の発生と開穎籾発生との関係：

ここで論ずる奇型籾とは，稔実した籾に対し肉眼的観察により内外穎が変型しているものを言い，総籾数に対する奇型籾の歩合を奇型籾発生歩合とした。第4表でみられるようにその大なる品種は16.5%（石狩白毛）であり，開穎籾発生歩合に比しそれ程大きいものではないが，品種により顕著な差異を示している。いずれにしても，これら奇型籾は開穎籾とともに籾（或は玄米）の品質に関係のある形質である。開穎籾発生歩合と奇型籾発生歩合との関係を検討したところ，両形質間には有意的な高い相関々係（$r=0.497^{**}$）が認められた。これら異常籾の発生には，おそらく共通的な要因が関与しているものと考えられる。

開穎籾の発生と穎の大きさおよび登熟速度との関係：

籾重量に対する穎の大きさの割合と，開穎籾発生との関係をみたのが第5図である。単位重量あたりの穎の大きさは登熟籾の 長さ×厚さ/1000粒重 で現わされ，開穎



第5図 単位重量当り穎の大きさと開穎籾の発生

籾発生歩合の大なる品種を対象に考察した。この結果によると，特にその発生歩合が高い北斗，豊光，ささほなみを除いては開穎籾発生との間に高い負の相関がみられた。このことは，穎の発達が不良な場合に開穎籾の発生が多くなることを示唆するものであると考察される。しかし，開穎籾の発生歩合が特に高い前記3品種は，穎の発達とはあまり関係がなく，品種の特性と理解すべきであるが，その原因はさらに今後の追究にまちたい。

次に各段階の登熟速度，特に開穎籾の発生が急激に増加する出穂後25日から40日までの乾籾重増加量，および増加歩合と開穎籾発生との間には有意な相関関係はみられなかった。しかし，登熟速度の早い品種群は中生群であり，開穎籾発生歩合が高い品種の多くも中生種であることから，登熟速度も開穎籾発生に関係のあることが予想されるが，この点についても今後さらに詳細に検討してみたい。

4. 摘　　要

1967年，北海道大学農学部附属農場の水田に栽培した北海道主要品種に対して出穂以後各段階での乾籾重増加歩合と開穎籾および奇型籾の発生傾向を調査した。その結果を要約すると次のごとくである。

1. 登熟期間中における籾の乾物重増加歩合で表わしたところの，登熟速度は品種により顕著な差異があり，最も早い品種は農林34号，新雪であり，最も遅い品種は早生錦，農林20号であった。一般的に出穂期の中生群品種の登熟速度が大なる傾向にあるが，出穂期の同じ品種の間にも登熟速度に顕著な相異がある。

2. 登熟速度の早い品種は，登熟後期の登熟速度が早い傾向を示すが，各熟期別にみると，おのおの登熟速度を異にする品種的特性が認められた。特に大粒品種は登熟前期に乾籾重増加歩合が低く，登熟後期の乾籾重増加歩合が相対的に高い傾向がある。

3. 籾の粒重がほぼ決定される時期は品種により異なり，出穂後30日，35日，40日，45日前後の4品種群に分類された。

4. 開穎籾の発生は品種により顕著な差異があり，その発生歩合が高い品種は，北斗，豊光，ささほなみ，農林34号，早生錦，ユーカラ，石狩白毛などであり，興味あることにこれらの品種はいずれも育成品種であった。

5. 開穎籾の発生が決定される時期は，その発生歩合の低い品種群では比較的早期であるが，発生歩合の高い品種群では出穂後40日まで急激に増加し，その後もなお増加する傾向があった。

6. 奇型籾の発生は品種により顕著な差異があるが，開穎籾発生歩合との間に正の有意な相関関係が認められた。

引 用 文 献

1) 松島省三 1959 稲作の理論と技術. 養賢堂, 158–164.
2) 松島省三・藤井義典 1962 作物大系. 第1編 稲, 1. 水稲の生育, 養賢堂, 118–129.
3) 青森県農業試験場藤坂支場 昭和41年度 試験成績書, 水稲冷害に関する試験成績書, 42–51.
4) 角田公正・和田純二・金沢俊光・佐藤亮一 1967 日本作物學会第144回講演會. 講演要旨, 7.
5) 管谷 昌 1941 水稲疵籾に関する研究. 農業および園芸, 16, 25–32.
6) 長戸一雄 1948 疵籾に関する研究. 日作紀, 17, 46–49.
7) 長戸一雄 1951 綜合作物学. 稲作の部, 地球出版社, 290–293.
8) 末次 勲・垂井不二男・杉原 収 1965 水稲コンバイン収穫による開穎籾と亀裂籾の発生. 農業および園芸, 40, 327–329.
9) 松浦欣哉・福田忠男・岩田忠壽・青木研一 水稲における開穎籾発生の品種間差異と若干の栽培条件との関係. 日作紀, 36, 13–15.
10) 福井 正 1958 障害型冷害の収量と種籾の素質におよぼす影響. 農業技術, 14, 23–25.
11) 松島省三 1952 水稲収量の成立と予察に関する作物學的研究. 農業技術研究報告, A 5, 191–202.
12) 垂井不二男 水稲生籾の脱穀と乾燥. 農業技術, 22,

305-009.
13) 石倉教光・升尾洋一郎 1967 水稲の立毛胴割米の発生. 農業技術, 22, 281-282.
14) 佐々木多喜雄 1967 日本作物學会第144回講演会. 講演要旨, 1.
15) 田中 稔 冷水の水稲生育に及ぼす影響に就て (第2報). 冷水灌漑が畸型花の発現を誘発する時期, 農業および園芸, 16, 411-420.
16) 戸苅義次・松尾孝嶺 稲作講座. 2, 54-55.

Summary

The rapidity of grain development in paddy rice is one of the character to be considered as a breeding subject in the area in which maturing duration is not enough and unstable, and the occurences of unclosed glume and cracked grains is also a character that should not be overlooked in connection with the quality of rice and the value as the seeds.

In this point, authors investigated the varietal differences of the rapidity of grain development and the occurence of unclosed glume and cracked grains in paddy field of Hokkaido university in 1967, using 27 varieties.

The results may be summarized as follows;

1. There were significant varietal differences in the rapidity of grain development which is represented with increasing rate of dry grain weight at various stage of maturing after heading; the varieties with the most rapid development of grains were Norin 34 and Sinsetsu and the lowest was given in Wasenishiki and Norin 20.

The medium group of varieties in the heading, in general, was more rapid than others in grain development, but there were some varietal differences in the varieties of same heading date.

2. The varieties with more rapid in grain development showed the general tendency of higher in the increasing rate of dry grain weight at late stage of maturing, but there were varietal characteristics in the increasing rate of dry grain weight at different stage of grain maturing. The large grain varieties, particulary, were higher in the increasing rate of dry grain weight at the late stage of maturing.

3. The maximum dry weight of the grains could be seen at different stage after heading with varieties; some were 30 days after heading, some were 35 days, some were 40 days, and some were 45 days.

4. The occurences of unclosed glume and craked grains were significantly different with varieties; the varieties, showing the higher frequency of the occurences of unclosed and cracked grains were Hokudo, Toyohikari, Sasahonami, Norin 34, Wasenishiki, Yuhkara, and Isikarishiroge. These varieties were all home bred varieties of Hokkaido, by cross breeding.

5. The occurences of unclosed glume and cracked grains were determined approximately in early stage of the grain maturing in the varieties of lower frequency in the occurences of unclosed glume and cracked grains, while the varieties that were more frequent of the occurences of unclosed glume and cracked grains showed outstanding increase by the 40 days after heading, and thus increased slowly by the 50 days after heading in the occurences of unclosed glume and cracked grains.

6. There were varietal differences in the malformed grains, and this character was highly correlated with the occurences of unclosed glume and cracked grains.