

# 二条大麦における穀粒粗蛋白質含量の 環境による変異について

## —— 品質検定法確立のために ——

山 野 昌 敏

### I. 諸 言

二条大麦の新しい品種を育成する過程において、早生・短稈・強稈・草型などの栽培形質のほかに、粗蛋白質含量・麦芽エキス・酵素力などは品質の中でもとくに重要な選抜形質である。そして、これら形質間ではたとえば粗蛋白質含量が高くなれば麦芽エキスが低くなり、逆に酵素力が高くなるというように相互に関連している。

粗蛋白質含量が年次間、地域間あるいは栽培条件によって変るということについてはすでに報告がある<sup>3,5)</sup>。しかし、これらはいずれも現象そのものを握り、栽培法の改善あるいは作柄の予想、災害対策などの参考に資するものが多く、育種的な立場から環境変異の実態を究明し、その原因をとりのぞいて選抜の効果をあげるような積極的な研究はほとんど見受けられない。

実際の育種事業の中では、雑種第4代あたりから品種となる15~16世代まで、同一系統につき10年以上も毎年品質について選抜をくり返しているが、選抜条件が年によって大きく変わったのではその効果を適確に比較することが困難であり、また、選抜の効果が少ないように思われる。そのため、本研究は凍害・灌水量・莖数・土壌の種類・施肥量・播種期などをとりあげて粗蛋白質含量の変異の実態をつかみ、より効果的な品質検定法を確立するための基礎資料を得るために、1964~1966年に行なわれたものである。

なお、本研究の実施にあたり終始御指導をいただいた中山保柄木県農業試験場場長補佐、お

よび本稿のとりまとめにあたり御助言下さった野中舜二分場長に厚く謝意を表する。

### II. 凍害および灌水量と粗蛋白質含量 (試験1)

#### 1. 材料および方法

1964年11月14日、5千分の1aのワグネルポットに、供試品種、金子ゴールデン・キリン直2号・成城17号および博多2号を播種し、本葉3枚になってから1ポットあたり4株仕立てとした。標準区に対し灌水少量区・凍害区を設け、それぞれに肥料3・品種4水準をわりあて、3区制で試験を実施した。

(1) 施肥量： 1ポットあたりの施肥量は成分で、少肥区がN 0.2g, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1.0g, K<sub>2</sub>O 1.0g 多肥区はN成分のみ1.0g, 極多肥区はN成分のみ5.0gとし、他の成分はそれぞれ少肥区と同量とした。その他、1ポットあたり1.0gの消石灰を加えた。

(2) 処理方法： 試験は当場内にあるビニールハウス内で行なわれたが、凍害区のみは屋外の自然低温に遭遇させるために、1月25日から2月2日までの8日間ビニールハウス外に出した。この間、1月29日の降雪(約10<sup>mm</sup>)とその後の低温により麦は凍害を受けた。地上部の乾物重を同じくして比較した方がよいので、灌水処理は各ポットの主稈が出穂してから行なわれた。標準区と凍害区の灌水量は同じで、灌水少量区はこれらの半量とした。

(3) 試料の調整および分析方法： 本報告の粗蛋白質含量の分析結果はすべて、スタイネッ

カー氏篩別機を用いて2.5mmのふるい上に残ったいわゆる整粒を試料としたものである。分析方法は、改良ケルダール法により全窒素を求め、それに係数(6.25)を乗じて粗蛋白質含量とした。

## 2. 結果および考察

凍害処理前の草丈は、金子ゴールデン24.6<sup>cm</sup>、キリン直2号20.5<sup>cm</sup>、成城17号24.4<sup>cm</sup>、博多2号が27.4<sup>cm</sup>であった。

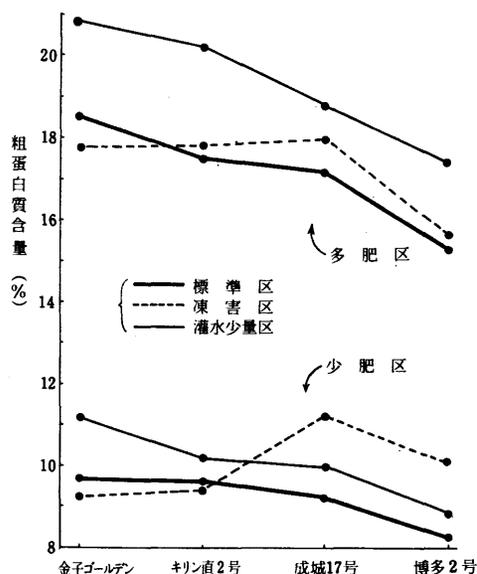
極多肥区は収量がきわめて低く、分析値が得られたのは標準区の金子ゴールデンおよび博多2号のみで、粗蛋白質含量はそれぞれ25.0%および22.7%であった。これら以外は多肥による生育および稔実障害で分析値が得られなかったため、以下少肥区と多肥区について検討する。

(1) 凍害の影響：少肥区・多肥区ともほぼ同様な傾向であったので、両区を平均して第1表に示した。これによると、標準区に比較して凍害により稈長は各品種とも短くなった。穂数では成城17号のみが凍害により34%増加した。収量は金子ゴールデンが凍害により19%低下したが、成城17号は逆に21%増加した。

粗蛋白質含量についてみると、第1図に示されるとうり凍害に対する反応が品種によって異なったため、t検定の結果標準区との間に有意差が認められなかった。品種別では、標準区を100とすると金子ゴールデンの凍害区は96%で低くなったが、成城17号と博多2号はそれぞれ

111%、109%と高くなり、キリン直2号は変らなかった。したがって、凍害により粗蛋白質含量の品種別順位が変わった。

施肥量別にみると、成城17号と博多2号は標準区との差が少肥条件下の方が大きく、凍害区の方がそれぞれ2.0%および1.8%高くなった。一方、金子ゴールデンは少肥区で0.4%、多肥区では0.7%凍害により低下した。



第1図 凍害、灌水量の多少と粗蛋白質含量

凍害と粗蛋白質含量との関係については、凍霜害を受けた年次の穀粒粗蛋白質含量は、被害のなかった年にくらべて相対的にやゝ低下したという報告がある<sup>3,5)</sup>。しかし、本試験の結果では必ずしも一定の傾向でなく、品種により反応

第1表 標準区に対する凍害・灌水少量区の比率(%)

項目	稈長			1株穂数			出穂期			収量		
	標準区	凍害区	灌水少量区	標準区	凍害区	灌水少量区	標準区	凍害区	灌水少量区	標準区	凍害区	灌水少量区
金子ゴールデン	77 <sup>cm</sup>	94 <sup>%</sup>	87 <sup>%</sup>	7.2 <sup>本</sup>	94 <sup>%</sup>	100 <sup>%</sup>	3.21	4.5	3.23	8.3 <sup>g</sup>	81 <sup>%</sup>	76 <sup>%</sup>
キリン直2号	89	79	90	5.8	100	90	4.2	4.9	4.2	9.6	93	69
成城17号	81	78	93	7.3	134	119	3.26	4.2	3.26	8.7	121	78
博多2号	85	75	85	5.7	107	96	4.14	4.20	4.11	10.6	100	88
平均	83	82	89	6.5	109	101	4.1	4.9	3.31	9.3	99	78

が異なった。この原因は、凍害の時期と程度のほかに、同一低温に遭遇した時点においても品種により生育に差があること、凍害を受けてからの補償力にも差があるためであろう。

また、キリン直2号に対する影響がなかったのは、この品種は二条大麦の中では数少ない秋播型品種の1つで幼穂形成期が遅く、生態的に凍害の程度が少なかったためと思われる。

(2) 灌水量の影響： 結果は第1表に示されるとおりで、標準区にくらべ灌水处理区の稈長は平均11%短かくなった。穂数では成城17号だけが19%多くなった。

第1図に示されるとおり、粗蛋白質含量の品種間の順位は標準区と変わらず、灌水量を少なくすることによって4品種平均の粗蛋白質含量が1.5%増加し、t検定の結果有意差が認められた。施肥量別(第1図)にみると、標準区との差(4品種平均)は少肥条件下で0.9%、多肥条件下で2.2%となり、多肥条件の方が灌水量の影響が大きかった。いずれにしても、粗蛋白質含量におよぼす灌水量の影響には品種間差がなかった。

このように、土壌容量および施肥量が同じで、単に灌水量の差だけで粗蛋白質含量が変わるのもっとも大きい原因としては、間接的には収量の低下が関与しているが、より本質的には土壌水分の多い時よりも少ない場合の方が与えた肥料の濃度が結果的に高くなるためと思われる。これについて、“コムギでは土壌水分が減少するとN含有量および蛋白量が増加し、また、乾燥状態となり土壌の水分保留力が高まった時に硝酸態Nが増し、かつ可溶性Nが増す”<sup>2)</sup>といわれており、二条大麦の場合も現象的にはこれと一致している<sup>2)</sup>ので、共通の原因があるものと考えられる。

### Ⅲ. 茎数の多少と粗蛋白質含量(試験2)

#### 1. 材料および方法

1965年11月24日、2千分の1aのワグネルポットに、供試品種の金子ゴールデンおよび成城17号を播種した。試験は3区制で行なわれた。

(1) 施肥量： 1ポットあたりの施肥量は成分で、多肥区がN 1.0g, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1.5g, K<sub>2</sub>O 1.2gとし、極多肥区はそれぞれ3.0g, 4.5g, 3.6gとした。その他、1ポットあたり2.0gのマグライト(主成分は石灰)を加えた。

(2) 処理方法： 試験はビニールハウス内で行なわれた。茎立後有効茎が決定したとみられた3月15~16日に、各ポットに生育している4株のうち2株は3茎に、1株は6茎に、残りの1株は9茎に安全カミソリを用いて茎の基部から切除した。したがって1ポットあたりの茎数は21本である。

#### 2. 結果および考察

茎数処理後の補償茎の発生は、金子ゴールデンでは少なかったが成城17号は多かった(いずれも分けっ茎が少さいうちに切除した)

結果は第2表に示されるとおりで、茎数別にみると金子ゴールデンの多肥区では9茎区(指数100)にくらべて3・6茎区の粗蛋白質含量(平均107%)が高くなった。しかし、平均23%の粗蛋白質含量を示した極多肥区ではこのような傾向がなかった。一方、成城17号の多肥区ではあまり差がなかったが、極多肥区では9茎区に対して6茎区で108%、3本区で111%となり茎数を少なくすることにより粗蛋白質含量は高くなった。

つぎに、品種間差は全処理こみで5.0%、多肥区内では4.8%、極多肥区内では5.3%ありともに金子ゴールデンの方が高かった。また、3茎区平均の品種間差は4.4%であったが9茎区では5.5%の差であった。なお、多肥区の金子

第2表 1株あたり茎数の多少と粗蛋白質含量の関係

品種名	1株茎数(本)	粗蛋白質含量 (%)				平均	1株粒重(g)	
		多肥区	比率	極多肥区	比率		多肥区	極多肥区
金子 ゴ ール デ ン	3	20.3	(105)	22.7	(97)	21.5	2.0	1.5
	6	20.9	(108)	22.8	(97)	21.9	3.0	4.1
	9	19.3	(100)	23.4	(100)	21.4	5.7	4.7
	平均	20.2		23.0		21.6	3.6	3.4
成 城 17 号	3	15.6	(103)	18.5	(111)	17.1	2.0	2.0
	6	15.4	(101)	17.9	(108)	16.7	3.3	4.7
	9	15.2	(100)	16.6	(100)	15.9	7.8	6.3
	平均	15.4		17.7		16.6	4.4	4.3

ゴールデン (20.2%) よりも極多肥区の成城17号 (17.7%) の方が粗蛋白質含量が低く、茎数間・施肥量間差よりも品種間差の方が大きかった。当然のことながら茎数の少ない区ほど収量も少なかった。

以上の結果、極多肥区の子金子ゴールデンだけは茎数を少なくしても粗蛋白質含量が増加しなかったが、これは平均23%という値が二条大麦の粗蛋白質含量としてはほぼ限界に近いために、茎数の影響があらわれにくかったことを示しているものと思われる。

茎数を少なくすることによって粗蛋白質含量が高くなる原因は、同一品種の場合収量の低下ということのほか、地下の根系による養分の吸収力は本質的には同等であろうが、地上部での配分の段階になると受容器の多い方が総蓄積量を多く要し、単位受容器あたりへの配分が少なくなるが、茎数が少ないほど単位受容器あたりへの養分の供給が相対的に多くなるためと考えられる。

品種間差についてみると、茎数を一定にしても明らかに差が認められたので、これは本質的には品種によって吸肥力に差があることを示しているものと思われる。

#### IV. 土壌の種類と粗蛋白質含量 (試験3)

##### 1. 材料および方法

1964年11月20日に金子ゴールデン、キリン直2号、成城17号および博多2号を芽出し播きした。試験区の構成は、各土壌別に8ブロックに分けて4区制とし、その中を少肥区と多肥区に分けた。1ブロックに4品種 (1品種10株) をわりつけた。

(1) ブロック枠の構造と供試土壌：枠はブロック製 (縦：横：深さは39：65：38<sup>cm</sup>) で内側に白および黒ビニールを敷き、その中に耕土を入れた。種類は畑土壌区 (分場内の火山灰性洪積土)、水田土壌区 (鬼怒川水系の沖積土)、砂区および礫区とした。

(2) 施肥量：少肥区の施肥量は成分でN 2.0g, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2.5g, K<sub>2</sub>O 2.0gとした。(N成分 2.0gのうち 1.0gは少肥区の生育が全般に劣ったので2月18日に追肥したものである) 多肥区ではN成分だけ10.0gとし、他の成分は少肥区と同量とした。これらの他に、1月10日にクエン酸鉄 4.0g, モリブデン酸 1.0g, 塩加マンガン10g, ホウ酸 4.0gを溶解して全区に与えた。土壌のPHは 6.0~ 6.5に保たれた。

第3表 栽培条件および品種と生育、収量および粗蛋白質含量の関係

項	目	稈長	穂長	穂数 (株当り)	出穂期	収量	粗蛋白質 含量	LSD (0.05)
土 壤 別	畑 土	82 <sup>cm</sup>	6.5 <sup>cm</sup>	3.0	4. 10	25.2 <sup>g</sup>	15.3%	0.6
	水 田 土	83	6.5	3.2	4. 10	27.6	14.9	
	砂	70	5.5	2.9	4. 2	15.3	16.8	
	礫	72	5.4	2.3	4. 1	17.0	13.6	
施肥量別	少 肥	78	5.8	2.4	4. 5	18.5	11.5	
	多 肥	76	6.1	3.4	4. 6	24.0	18.7	
品 種 別	金子ゴールデン	77	4.6	2.9	4. 2	18.1	16.3	0.6
	キリン直2号	77	5.6	2.7	4. 4	19.5	15.6	
	成城17号	75	7.4	3.5	4. 3	26.6	14.6	
	博多2号	78	6.3	2.5	4. 14	20.8	14.1	

なお、土壌によって乾湿の差があるので、とくに砂区・礫区については湿害を生じさせないように管理した。

2. 結果および考察

(1) 生育量： 第3表に示されるように、土壌別では畑土壌区と水田土壌区、また砂区と礫区の稈長および穂長はそれぞれ同程度であった。施肥量別では穂長および穂数は多肥区がやや多かった。また、金子ゴールデンの穂長が4.6<sup>cm</sup>で短かく、成城17号は7.4<sup>cm</sup>と長く品種の特性を表わしていた。

(2) 収量： 畑土壌・水田土壌区にくらべて、砂・礫区の収量は少なかった。施肥量別では多肥区が多く、品種別では成城17号がもっとも多く26.6gであったが金子ゴールデンは18.1gであった。

第4表から、収量についての各品種のばらつきの程度を土壌別に変異係数でみると、水田土壌区が37%でもっとも高く、それにくらべて礫区は14%で低かった。

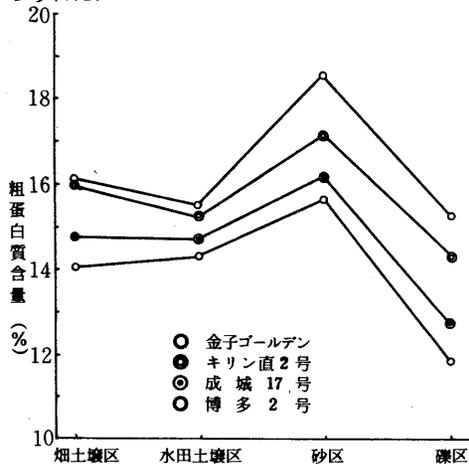
(3) 粗蛋白質含量： 第3表から土壌別にみると、分散分析の結果砂区は16.8%で他のいず

第4表 土壌および施肥量と収量および粗蛋白質含量の変異

項 目	収 量			粗 蛋 白 質 含 量				平均±標準偏差 変異係数		
	平均±標準偏差	変異係数		金子ゴールデン	キリン直2号	成城17号	博多2号	平均±標準偏差	変異係数	
畑 土 壤 区	少肥区	21.0 ± 3.6	17	12.2	13.2	11.5	11.0	12.0 ± 1.0	8	
	多肥区	29.4 ± 3.6	12	20.0	18.7	18.1	17.2	18.5 ± 1.2	6	
	平均	25.2 ± 3.6	15	16.1	16.0	14.8	14.1	15.3 ± 1.1	7	
水 田 土 壤 区	少肥区	23.2 ± 7.7	33	12.6	12.1	11.0	11.2	11.7 ± 0.8	7	
	多肥区	32.0 ± 12.9	40	18.1	18.0	18.7	18.4	18.1 ± 0.3	2	
	平均	27.6 ± 10.3	37	15.4	15.1	14.9	14.8	14.9 ± 0.6	5	
砂 区	少肥区	15.7 ± 4.2	27	14.1	12.6	10.6	10.1	11.8 ± 1.9	16	
	多肥区	14.9 ± 4.6	31	22.8	21.5	21.5	21.3	21.8 ± 0.7	3	
	平均	15.3 ± 4.4	29	18.5	17.1	16.1	15.7	16.8 ± 1.3	10	
礫 区	少肥区	14.5 ± 2.1	14	12.2	11.3	9.8	8.9	10.6 ± 1.5	14	
	多肥区	19.5 ± 2.8	14	18.3	17.4	15.5	14.8	16.5 ± 1.6	10	
	平均	17.0 ± 2.5	14	15.3	14.4	12.7	11.9	13.6 ± 1.6	12	

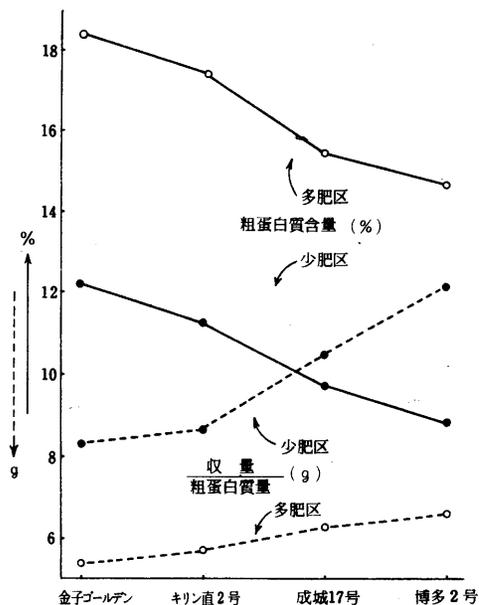
れの区よりも有意に高かった。これに対して礫区は13.6%でもっとも低く、両区の差は3.2%であった。畑土壌と水田土壌区間には有意な差がなかった。品種別では、金子ゴールデンは16.3%で他の3品種より有意に高く、また、金子ゴールデンとキリン直2号(15.6%)は成城17号(14.6%)および博多2号(14.1%)より高かった。施肥量別では少肥区の11.5%に対し多肥区は18.7%でその差は7.2%あった。

第4表から、肥料条件別に各品種のばらつきをみると、砂区の少肥条件の変異係数が16%でもっとも高く、ついで礫区の少肥条件が14%であった。土壌別に平均値でみると、水田土壌区の標準偏差および変異係数が0.6および5%でもっとも低く、最高は礫区でそれぞれ1.6および12%であった。すなわち、第2図に示されるように礫区において品種間差がもっともよく認められた。



第2図 土壌の種類と粗蛋白質含量の品種間差

(4) 単位粗蛋白質重量に対する収量比：収量と粗蛋白質含量の間には一般に負の相関関係があり、収量の変異が粗蛋白質含量の変異に影響する。この相互間の影響を少なくし、同時に低粗蛋白質含量で高収量の系統を選抜する指数として、単位粗蛋白質重量に対する収量比を利用するため、この関係を第3図に示した。



第3図 粗蛋白質含量と単位粗蛋白質重量あたり収量比

これによると、粗蛋白質含量のもっとも高い金子ゴールデンが、単位粗蛋白質重量あたりの収量比がもっとも低く、ついでキリン直2号、成城17号、博多2号の順に高くなった。

以上のように、土壌条件によって差が生じたのは土壌の物理性よりも肥料の残効成分(微量元素を含めて)の差による点が大いと思われる。しかし、砂区と礫区間で粗蛋白質含量に差が認められたことを考えると、同一容積の場合、粗径の大きい礫区の方が容水量が多く、そのために粗蛋白質含量が低下したのではないかと考えられる。選抜条件として必要な品種間差が礫区においてよくあらわれたことは意義あることであろう。

## V. 施肥量の多少および播種期の早晚と粗蛋白質含量(試験4)

### 1. 材料および方法

ポットおよび枠試験で共通の金子ゴールデンおよび成城17号のほかに、当分場育成のニュー

ゴールデンおよび関東二条2号を供試材料とした。試験は、当分場内の洪積層火山灰性軽しょう土畑で1965～1966年に行なわれた。試験区の構成は、播種期、施肥量・品種をそれぞれ単独にわりつけたいわゆる乱塊法配置で、3区制である。

(1) 播種期： 当分場としてはやや早播にあたる10月22日（以後早播区という）と、やや晩播にあたる10月29日（以後晩播区という）とした。

(2) 施肥量： 前作物の種類は陸稲で、施肥量は標準区がaあたり成分でN 0.8kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1.2kg, K<sub>2</sub>O 1.0kgとし、少肥区は標準区の5割減（0.4：0.6：0.5kg）、多肥区は標準区の5割増（1.2：1.8：1.5kg）とした。なお、堆肥は施用しなかった。

(3) 栽植様式： 畦巾70<sup>cm</sup>、播種板を用いて株間5<sup>cm</sup>の二条千鳥とし、1穴1粒播とした。

(4) 幼穂調査： 凍害の有無を確認するため、標準区を対象として3月18日から4月12日まで6回にわたって稈長と幼穂の生死を調査した。まず、1区5株を抜取り、各株の主稈・1次および2次分けっ茎にあたる大きい順に上位5茎について調査した。

## 2. 結果および考察

麦の生育期間における気象状況はほぼ平年並であった。第5表に示されるように、品種によって稈長は異なっていたが幼穂の凍死率はきわ

めて低く、一般に無視される程度で、凍害はほとんどなかったといつてよい。

第5表 品種および播種期と幼穂凍死との関係

項目	3月18日		4月4日	
	稈長	凍死茎率	稈長	凍死茎率
金子ゴールデン	7.7 <sup>cm</sup>	0	16.3 <sup>cm</sup>	0
成城17号	4.5	0	14.8	2
ニューゴールデン	2.9	0	10.6	2
関東二条2号	2.2	2	10.0	0
早播	5.5	0	15.7	2
晩播区	2.9	2	10.1	2

(1) 生育量： 施肥量の増加につれ茎数・穂数が多くなり、播種期別では早播区の方が草丈は高く、出穂期も2日早かった。穂数は、凍害がなかったため金子ゴールデンが他の品種より多かった。

(2) 収量： 第6表に示されるとおり、収量は少肥・標肥・多肥と施肥量を多くすることによって増加し、少肥区と多肥区の差は19.2kgであった。品種別（播種期をこみにして）にみると金子ゴールデンが31.6kgでもっとも低く、ニューゴールデンと関東二条2号は同程度で、ともに金子ゴールデンおよび成城17号より多かった。

(3) 粗蛋白質含量： 分散分析の結果、施肥量および播種期間には、誤差の分散のみでなく

第6表 栽培条件と粗蛋白質含量（および収量）について

	金子ゴールデン		成城17号		ニューゴールデン		関東二条2号		平均	(a当り収量)
	早播区	晩播区	早播区	晩播区	早播区	晩播区	早播区	晩播区		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	kg
少肥区	12.9	13.3	10.9	12.3	10.7	12.0	10.5	12.1	11.8	24.6
標肥区	14.5	14.2	11.6	12.5	10.8	12.1	11.9	11.9	12.4	36.2
多肥区	14.6	14.3	12.6	13.2	12.4	12.3	12.4	12.7	13.1	43.8
平均	14.0		12.2		11.7		11.9			
(収量)	32.2	31.0	34.1	34.6	37.4	36.5	35.7	37.3		

粗蛋白質含量のLSD (0.05)：施肥量間 0.3%、品種間 0.4%

交互作用の分散を用いて検定しても有意差が認められた。すなわち、施肥量を増すことにより粗蛋白質含量は有意に高くなり、品種別では金子ゴールデンが14%でもっとも高かった。

なお、播種期と施肥量、播種期と品種の間に有意な交互作用が認められたので、この関係を分析すると、少肥・標肥条件下では一般にいわれているように晩播によって粗蛋白質含量が有意に高くなったが、多肥条件下では播種期による差がなかった。また、成城17号、ニューゴールデンおよび関東二条2号は晩播により粗蛋白質含量が有意に高くなったが、金子ゴールデンではそのような関係がなかった。

(4) 単位粗蛋白質重量に対する収量比：第7表に示されるとおり、施肥量の多少にかかわらず金子ゴールデンがもっとも低く、ニューゴールデンはもっとも高かった。なお、この場合収量(8.3±0.9)を用いるか整粒重(6.6±0.6)を用いるかが問題であるが、穀粒の総生産量の多少によって粗蛋白質含量が左右されていることから考えれば前者をとるべきであり、規格に合った麦の生産量の多少を中心に考えれば後者がよいであろう。しかし、選抜上から考えると前者の立場と同時に、変異係数の大きかった収量を利用した方がよいと思われる。

以上の圃場試験の結果、粗蛋白質含量や単位

粗蛋白質重量に対する収量比の品種間差は前記の試験と一致した。しかし、この試験は凍害をほとんど受けない条件下で行なわれたが、品種により、播種期によって3月の稈長や幼穂長が異なっていたので、早播区における金子ゴールデンあるいは成城17号のみが凍害を受けることも考えられ、そのような時には、このような条件下での選抜はその効果が低下しょう。

## VI. 総合考察

環境による粗蛋白質含量の変異の巾を、本研究で共通に用いた金子ゴールデンと成城17号をとりあげて比較すると、変異の最高は試験3の施肥量間差で7.2%（施肥量間の比率1:5）、ついで試験2の茎数を一定にした場合の品種間差で5.0%であった。その他、土壌間差の3.2%や灌水量の差による1.3%なども大きい。このように、粗蛋白質含量は施肥量・土壌・凍害・灌水量・茎数・播種期などによって異なる。

年次あるいは地域間による粗蛋白質含量の変異はこのようなことが関連して生ずるもので、いずれも収量あるいは地上部の総生産量に直接影響し、その結果として現われるようである。粗蛋白質含量の品種間差についてみると、凍害による逆転をのぞけば、いずれの条件下においても金子ゴールデン・キリン直2号は粗蛋白質

第7表 単位粗蛋白質質量\*あたり収量・整粒重比(kg)

項目	金子ゴールデン	成城17号	ニューゴールデン	関東二条2号	平均	±	標準偏差	変異係数
収量 粗蛋白質質量	少肥区	7.7	9.2	9.3	9.6	8.3	± 0.9	11
	標肥区	6.9	8.5	9.2	8.4			
	多肥区	6.8	8.0	8.1	8.1			
整粒重 粗蛋白質質量	少肥区	6.5	7.0	7.4	6.7	6.6	± 0.6	9
	標肥区	5.7	7.0	7.6	6.3			
	多肥区	5.7	6.2	6.7	6.1			

\* 収量または整粒重(kg) × 粗蛋白質含量(%)

含量が成城17号・博多2号よりも高く、品種間の順位は一致しており、これは品種のもつ遺伝的特性といえよう。

選抜条件として第1の要件は、粗蛋白質含量の品種間の順位が乱されないことである。

1959年の例でみると、ビール麦 240品種中、幼穂凍死率0%が10品種、100%凍死が36品種<sup>1)</sup>認められていること<sup>1)</sup>や、凍害による補償茎の発生には品種間差があること<sup>4)</sup>、粗蛋白質含量におよぼす凍害の影響には品種間差のあることが確認されたので、粗蛋白質含量の遺伝的特性をみだすおそれのある圃場での選抜には、効果の点で問題がある。

つぎに、均一な条件が第2の要件である。肥料の成分的な側面からみると、施肥量および肥料の残効量と降水量の多少が粗蛋白質含量に大きく影響しており、しかも、圃場条件下での栽培ではこれを回避することはできない。そこでとりあげた方法が肥料成分を自由に制御できる砂耕および礫耕である。この両者間では、前作物の残効を少なくする観点からみると、土壌粒径の大きい礫の方がすぐれている。

選抜条件の第3の要件としては、粗蛋白質含量の品種間差が圃場栽培の場合と同じ順位で、それと同等あるいはそれ以上に差が拡大されることである。土壌の種類別試験の結果、礫区における品種間差は他の条件にくらべてよく現われており、また、礫耕栽培は上記1および2の要件もそなえているので、粗蛋白質含量を検定するための条件として礫耕栽培を利用することができよう。

つぎに、粗蛋白質含量の選抜方法上の問題である。同一条件下では収量と粗蛋白質含量の間には負の相関関係が認められている。しかし、両形質ともに環境変異が大きく原因となり結果となっているので、相互関係を表わす別の指標があった方がよい。小麦では、高蛋白質含量の

品種がのぞまれているので単位面積あたり蛋白質生産量の高い系統を選抜すべきであろうといわれているが、二条大麦では、逆に低粗蛋白質含量で高収量の品種が必要なので、高収量の割合に粗蛋白質生産量の少ない、すなわち、単位粗蛋白質重量あたり収量の高い系統を選抜すべきであろう。この方法を取り入れた結果、圃場栽培・ハウス内の礫耕栽培、その他凍害区以外はすべて品種によって一定の傾向が認められ、選抜の指標として有望であることがわかった。

## Ⅶ. 摘要

1. この研究は、二条大麦における穀粒粗蛋白質含量の環境による変異の実態を把握し、より効果的な選抜方法を確立するための基礎資料を得る目的で、1964~1966年に栃木県農業試験場南河内分場内の、圃場およびビニールハウス内で行なわれたものである。

2. 凍害により、粗蛋白質含量が高くなった品種と低くなった品種が認められた。また、灌水量を少なくすると粗蛋白質含量は増加した。

3. 1株あたりの茎数を少なくすると、粗蛋白質含量がやや多くなった。しかし、極多肥条件下（粗蛋白質含量23%位）ではこの傾向が認められなかった。

4. 畑土壌・水田土壌・砂・礫耕条件下で粗蛋白質含量の品種間差を比較した結果、礫耕内で差が一番大きく表われた。

5. 圃場栽培における多肥条件下では、早播きしても粗蛋白質含量が低くならなかった。また、粗蛋白質含量におよぼす播種期の効果は品種によって異なった。

6. 粗蛋白質含量を検定する条件としては、凍害がなく、肥料・灌水量が調節でき、しかも品種間差の比較的よく表われた礫耕栽培が最適であると思われた。

7. 多収でしかも粗蛋白質含量の低い系統を

選抜するには、単位粗蛋白質重量に対する収量比も選抜の指標として考慮する必要がある。

#### 参考文献

1. 北条良夫 1963. ビール麦の性状. 戸刈義次他編, ビール麦の栽培. 地球出版. 17-36
2. 玉井虎太郎 1968. 作物の好適土壌水分の性格. 戸刈義次他編, 作物生理講座 3. 朝倉書店. 55-65
3. 中山保 1960. 栃木県における醸造用二条大麦の品質に関する研究. 栃木県農試研究報告 4 : 79-99
4. ———・杉田勇次 1961. 二条大麦の幼穂切除後の補償力の品種間差異について. 栃木県農試研究報告 5 : 75-81
5. ———・藤平利夫 1961. 栃木県における醸造用二条大麦の品質の実態調査. 栃木県農試研究報告 5 : 83-93