

# 秋播小麦の子実および葉身中の窒素濃度の品種間差異

長谷部 俊 雄†

## DIFFERENCE OF NITROGEN CONCENTRATION FOR GRAIN AND LEAF BLADE IN WINTER WHEAT VARIETIES

Toshio HASEBE

北見農業試験場小麦科に保存されていた秋播小麦45品種の子実について、原粒のままに圧搾硬度・千粒重・粒質を、さらに1mm篩目通過の小麦粉で全窒素、可溶性窒素、Biuret反応透過度の測定を行なうとともに、各調査項目間の相関係数を求めた。また開花始の茎稈ならびに葉位別葉身の全窒素濃度を測定し、子実窒素濃度との相関係数を求めた。

### I 緒 言

小麦の子実はパン・めん類・菓子・正油などに加工されるので、目的に応じた性質をもつことが要求される。この場合、子実の化学的成分としては、蛋白質の含量が小麦粉の品質、ひいては製品の用途を決定する上に重要な意義をもつものであり、この点について上村<sup>9)</sup>は現在日本で用いられている原料小麦と用途との関係について、パン用には硬質小麦で蛋白質量が12%以上の強力粉を、めん用には中間質小麦で蛋白質量が10.1~11%の中力粉を、また菓子用には軟質小麦で蛋白質量が8.5~10%の薄力粉が用いられていると述べた。

さて従来から北見地方は、日本におけるほかの地方よりも高蛋白質含量の小麦が生産されやすい所とされており、北見農業試験場では小麦の品種改良が古くより進められている。そして新品種育成の過程では、品種の特性検定の1つとして、施肥量とくに窒素の増減に対する反応性が検討されており、また筆者も、これまで秋播小麦に対する施肥法を合理化する目的をもって一連の試験をすすめてきたが、この中で窒素施用量を変えた場合の収量ならびに粒質に及ぼす影響が、品種により

異なることを認めている。かかる事情を背景に、筆者は北見農業試験場小麦科保存の秋播小麦品種について子実中の窒素含量・圧搾硬度の測定を行なうとともに、A. J. PINCKNEYが提唱するBiuret反応利用による蛋白質簡易定量の適用を行なった。また開花期における品種別の葉身窒素濃度の測定を行ない、子実窒素濃度との関係をしらべたので、ここにえられた結果を報告する。

本報告の発表にあたり、十勝農業試験場長楠隆氏をはじめ、北見農業試験場長内俊一博士、伊藤平一技師、小川武技師の諸氏には有益なご指導・ご助言ならびに試料の提供を頂き深く感謝の意を表する。

### II 試験方法

(1)試験方法 旧北見農業試験場ほ場内の秋播小麦品種保存ほで栽培した45品種(1956年夏収穫)について、開花始に試料を採取し、葉位別の葉身と茎稈について全Nを測定した。また成熟脱粒後の子実については、原粒のままに圧搾硬度と千粒重を、さらにウィレー式粉砕器で処理し、1mmの篩目を通してえた小麦粉について、全N・可溶性N・Biuret反応透過度の測定を行なった。なお、ほ場の土壌条件をみるに、表土は礫にとむ細壤土で、その化学性はpH:5.42、腐植:4.00

%, 全N: 0.239%, TRUOG's  $P_2O_5$ : 16.8mg/100g であり, この場合の施肥量は10a当たり堆肥 1,125 kg, 硫酸20 kg, 過磷酸石灰30 kg, 魚粕19kgであった。

## (2)分析手法

全N: 常法による

Biuret 反応透過度: 小田桂三郎が紹介した A. J. PINCKNEY の方法<sup>10)</sup>に準じた。すなわち小麦粉 5g を 100 cc の三角フラスコにとり 5 cc の四塩化炭素を加え密栓し, 30分放置後に, 0.05 N の苛性加里溶液を 50 cc 加え 5 分間往復振とう後 1 夜放置する。この上澄液 5 cc に Biuret 試薬 15 cc を加え, 1 時間放置後に島津製光電比色計 DF-II 型のフィルター  $K_4$  (550 m $\mu$ ) を用い, 厚さ 2 cm の液槽で透過率を測定した。Biuret 試薬は 6% 苛性曹達溶液 60 cc と 2% glycerine 溶液 160 cc を, 蒸留水 700 cc に混じ強く攪拌しつつ 4% 硫酸銅溶液 40 cc をピペットで注加後, 水を加えて 1 l としたもので, できあがった液は透明深青色で数週間安定である。

可溶性N: 透過率測定の場合の上澄液について全N濃度を分析した。

圧搾硬度: 北尾式剛度計を用い, 原粒の圧搾硬度を常法<sup>10)</sup>により測定した。

硝子率: 農林省指定の硝子率算出法によった。すなわち 100 粒を機械的にとり穀粒切断器で処理し, 中央横断面にあらわれた個々の粒質について, 硝子状のときに 1.0, 粒状のときに 0, 両者の混在するときに 0.5 の値をあたえ, 各粒質に属する粒数を乗じ加えた値を硝子率といい, 一般に 60% 以上を硝子質, 30~60% を中間質, 30% 以下を粉状質としている。

## III 試験結果と考察

### 1. 子実の性質

小麦科では数年間の硝子率の測定結果により, 各品種を硝子質・中間質・粉状質に 3 大別し, 品種改良の上に役立てているが, 本試験においても, その分類にしたがって供試品種を区分し, さらに各粒質別に全N濃度の高い順に配列し Table 1 に示した。なお本年度の硝子率は各品種とも低い値を示し, 既述の粒質分類の基準に合致し

ないので, 一応, I 群・II 群・III 群として区分した。

(1)全 N 一般に小麦子実の蛋白質含量は栽培条件, 土壌, 気候, 施肥などによって変化するものであり, 寒冷地に産するものほど, 早刈りするほど, 窒素肥料を多用するほど, および細身になるほどそれぞれ多くなる<sup>7)</sup>ことが知られている。また品種的に差違がみられ, 粒質と化学的組成の関係について, 近藤<sup>8)</sup>は SHOLLENBERGER & COLEMAN の資料から計算し, 蛋白質の含量は硝子質粒が最も多く, 粉状質粒が最も少なく, 中間質粒は中間に位すると解説を加えている。さて全N濃度の調査結果をみるに, 供試品種内では「農林40号」が最高値を, 「5103」「Moscow 1」が最低値を示し, 全品種の平均値は 1.95% (わが国の慣例では, 小麦およびその製品の粗蛋白質含量は全Nに係数 5.7 を乗じて算出しているので, これに準じて計算すると粗蛋白質含量は 11.2% となる) であった。粒質別には本試験においても, I 群>II 群>III 群と群別の平均値において硝子率の低い群ほど全N濃度の低下がみられた。

(2)可溶性Nならびに透過率 小麦粒あるいは小麦粉の重要特性の 1 つである蛋白質含量の定量には, 従来一般に Kjeldahl 法が用いられているが, 設備, 手間の関係から簡易・迅速・廉価で実用的な測定法の研究が米国ですすめられ, Biuret 反応 (蛋白質を苛性アルカリにとかし, これに硫酸銅溶液を加えて赤紫~青紫色を呈せしめる反応) を蛋白質含量の定量的測定に利用しうることが認められ, A. J. PINCKNEY は本法によって定量される蛋白質は, アルカリ稀釈溶液によって溶解されるものとして, Biuret gluten と名付けるべきであるとしている。この簡易測定法においては, 可溶性蛋白質の多いほど, 発色が強くなり透過率は低くなるので, 可溶性Nと透過率は逆の変化を示すものである。本試験で可溶性Nについて最高値を示した品種は「Rotterkolben Weizen」で, 最低値を示したものは「5103」であり, 透過率は逆の関係を示した。また可溶性Nの群別平均値は全Nの場合と同じく I 群>II 群>III 群と低下がみられ, 透過率は逆に増加している。

Table 1 Properties of winter wheat and their flour (air dry basis)

Name of varieties	Flour				Grain		
	Total N (%)	Soluble N (%)	Degree of permeability	Water content (%)	Weight of 1,000 grains	Hardness (kg)	Glassiness (%)
<b>I group</b>							
Nōrin No. 40	2.32	0.46	59.1	5.27	36.4	13.4	71
Champion Wheat	2.30	0.38	60.9	6.16	47.8	12.6	46
Michikof	2.26	0.44	57.8	7.10	36.8	10.7	56
Nanbu komugi	2.21	0.44	57.0	6.67	43.8	14.8	56
Nōrin No. 17	2.19	0.54	54.5	5.40	38.6	13.8	57
Nōrin No. 27	2.17	0.52	55.1	6.85	40.6	12.6	56
Quivira hybrid	2.16	0.60	50.5	7.11	36.3	11.7	41
Kiowa	2.12	0.70	47.6	6.87	42.0	14.5	64
K-M×K-T	2.07	0.50	56.6	5.90	41.6	13.3	54
Wichita	2.05	0.52	51.1	5.92	43.6	11.4	50
Pawnee	2.05	0.52	51.1	6.87	42.0	13.5	59
Turkey Red II	1.96	0.61	49.8	5.37	43.8	14.7	56
Honkei No. 277	1.88	0.42	54.8	4.83	42.8	11.9	61
Kanred	1.85	0.60	49.5	5.51	47.0	10.8	46
Hokusei No. 1	1.78	0.47	56.2	7.63	52.4	12.6	55
<b>II group</b>							
Honkei No. 334	2.28	0.59	55.5	6.11	39.9	11.4	54
Winter Wheat	2.25	0.70	52.1	4.90	41.8	11.7	59
Harvest Queen	2.17	0.49	52.3	5.95	48.2	12.2	54
14F, 189	2.11	0.44	56.0	6.39	40.8	11.4	79
RotterKolbenWeizen	2.11	0.90	38.8	6.51	44.0	12.4	54
Akagawa Aka No. 1	2.05	0.49	60.7	5.09	48.0	13.5	54
Hokkai No. 195	1.99	0.55	52.2	4.95	41.2	11.4	51
Nōrin No. 58	1.98	0.56	53.2	4.83	36.2	13.4	70
Hokkai No. 200	1.92	0.56	52.0	7.26	36.8	11.7	59
Akasabishirazu No.1	1.90	0.44	61.9	4.85	46.4	11.9	53
Strubes square head	1.89	0.51	54.1	5.64	31.2	11.9	44
Honkei No. 340	1.81	0.30	65.7	6.45	44.4	12.4	47
Count fercht	1.80	0.77	43.6	6.96	40.4	9.6	30
Sabimasari	1.80	0.44	55.9	7.68	36.4	12.1	47
Moscow 5	1.79	0.46	57.5	7.35	44.2	9.5	50
Shirohada No. 2	1.75	0.46	53.5	7.91	46.2	9.6	47
Moscow 4	1.74	0.55	53.0	5.65	37.4	8.5	50
Hokudai 30	1.73	0.44	60.6	5.84	44.2	11.7	47
Honkei No. 275	1.73	0.29	65.8	5.74	44.8	13.8	48
Kagura No. 1	1.67	0.46	57.5	4.92	50.0	14.7	50
5103	1.58	0.29	64.2	5.67	42.6	10.7	36
Moscow 1	1.58	0.32	63.9	7.80	39.2	9.1	36
<b>III group</b>							
Onakayama	2.11	0.71	44.5	6.27	35.6	10.7	48
U-13	2.09	0.41	58.2	6.64	47.2	12.2	46
Stoner	1.89	0.49	59.9	5.17	45.6	10.7	25
Poland	1.86	0.35	62.8	5.37	49.4	8.9	30
Hokusei No. 4	1.84	0.45	54.3	5.29	40.2	8.4	—
Minesota bluestem	1.79	0.45	56.4	6.92	34.0	10.8	25
Doson No. 1	1.76	0.34	59.9	4.35	41.8	8.6	36
Honkei No. 323	1.63	0.42	63.0	6.05	41.8	10.3	44
Average of I group	2.09	0.51	54.1	6.23	42.3	12.8	54.9
Average of II group	1.89	0.50	55.9	5.52	42.0	11.6	50.8
Average of III group	1.87	0.45	57.4	5.76	41.9	10.1	36.3
Average of all varieties	1.95	0.48	56.1	6.10	42.1	11.7	49.5
Coefficient of variability	11	26	10	19	15	11	23

A. J. PINCKNEY 法の適用においては、米国产小麦のように品質が比較的簡単に統一されていて、その一定の品種内の蛋白質を測定するに適しており、国内産小麦のような多種の系統より招来された多様な品種について、画一的に適用する場合には一応の追試が必要であるとして、池田ら<sup>2)</sup>は予め Kjeldahl 法により粗蛋白質量の測定された内地小麦(粗蛋白質7.55~10.61%)について同法を適用し、Pulfrich photometer filter No. 8 (530 m $\mu$ )を用いた結果では、必ずしも正確とはいえず、実用上また工夫の余地があるが、Electrophotometer の filter No. 53 (530 m $\mu$ )を用いた結果では、かなり精度が高くなり、両者の相関係数も  $r=0.954^{***}$   $P<0.01$  と実用上適用できる範囲にあるとしている。筆者の調査結果では透過率と可溶性Nとの相関係数は  $0.914^{***}$  の有意な高い値がえられているが、全Nとの間には  $0.434^{**}$  と有意ではあるが可溶性Nの場合の値にくらべ半分の値しかえられなかった。この値は池田の結果にくらべてかなり低く、また全Nと可溶性Nとの間にも  $0.401^{**}$  の値しかえられなかったことについては、供試した小麦粉の粒度が関係していると推測される。この Biuret 反応利用による透過率の測定より、全N濃度を推定するためには実際の製粉加工に用いられる 100メッシュ以上の篩目を通じたものについて測定することが必要であると考えられ、粒度や浸出条件を一定にした場合の浸出液中の可溶性蛋白質の推定には本法はきわめて実用的な方法であると推定される。

(3)圧搾硬度 硬質小麦 Hard wheat とは通常パン用小麦を意味するが、恐らく子実の硬度にちなんで呼称と考えられている。FREEMANによると粒の硬さは充実度すなわち胚乳の軟質と澱粉の性質とその割合により決定されるという<sup>3)</sup>。また池田<sup>4)</sup>は子実の硬度は胚乳部の蛋白含有率の高低にも一部よるが、むしろ本質的には顕微鏡下でみられる硝子状粉粒子(結晶状態)が深く関係するものであり、実際上商品銘柄としての Hard wheat は、利用上の要求を満たすために高蛋白質の条件を伴わせてあるが、単に蛋白質含量の高いものを硬質と呼ぶのは誤りと考えられると報告している。

本試験において、群別の平均値では I 群>II 群>III 群と圧搾硬度の低下がみられ、最高値は「ナンブコムギ」の14.8が、最低値は「北成4号」の8.4が、また全品種の平均値は11.7であることが知られた。

(4)ガラス率 小麦の粒質において、粉状質になるのは細胞間および細胞内に微少な間隙があり、空気が含まれているので、光線が全反射をして白色不透明に見えるのであり、一方硝子質になるのは間隙がなく細胞内に澱粉が充満し、澱粉粒は原形質に包まれているので光線は一部透入して透明に、かつ濃色になるものであるという<sup>5)</sup>。したがって、硝子率の高い品種ほど一般には比重が高いといえるが、澱粉粒の充実が良好なときは粉状質でも比重の高い場合がある。

また粒質は品種・外界の状態・栽培条件によって異なるものであり、長内<sup>10)</sup>は北見地方にみられる代表的品種の10か年にわたる硝子質の調査から硝子質の年次間変動は硬質品種で少なく、収量と硝子率との間には  $-0.407^{***}$  の相関があり、とくに中間・粉状質で高い相関のあること、さらに中間質の「ホクニイ」では硝子率と7月の降水量との間には  $-0.649^{**}$  の相関があり、成熟期・登熟日数とも負の相関のあることを認めている。

本調査の結果によると I 群>II 群>III 群と硝子率の低下がみられるが、硝子率が例年より低い理山として、本年度は起生期後の高温多照によりほ場がいちじるしく干ばつ状態となり、出穂期は平年より8日前後早まったが、その後低冷多雨の天候が続いたため登熟期間が50日以上にもわたったものの、銹病、倒伏の被害も少なく千粒重が大きく、例年になく多収となったことが関係していると考えられる。

(5)千粒重 開花授精後成熟期に近づくほど千粒重の増加がみられるものであり、また千粒重は粒形の大きさに比例するとともに、硝子質のものほど胚乳組織が緊密なため重くなり、反対に粉状質のものほど軽くなることが知らされている。また製粉歩合は粒の大きさにより異なり、上村の調査<sup>9)</sup>では、製粉歩合は千粒重との間に  $0.52$  の容積重とは  $0.46$  の相関があるという。本調査の結果では、

群別の平均値はI群>II群>III群の順に幾分減少がみられている。最高値は「北成1号」の52.4g、最低値は「Strubes square head」の31.2g、全品種の平均値は42.1gを示した。

(6)調査項目間の相関関係 小麦はほとんどが製粉に向けられるので、小麦の商品価値は製粉適性と製品としての小麦粉の品質良否が問題となる。前者には容積重、粒重、灰分、被害粒、夾雑物の量、皮の厚さ、製粉時の皮離れの難易などが、また後者には原料小麦やその小麦粉の蛋白質の量と質が関係する。これらの検定に当たり、工場試験と簡易実験室試験と現場検査におけるそれぞれの検査内容の関連が、質量の両要因別に上村<sup>6)</sup>により整理され示されている。そして近年小麦育種試験機関においては製粉品質検定施設の充実がみられ、北見農業試験場においても小型試験製粉機(テストミル)やブラベンダー試験機によるモデル試験ができるようになり、かなり工場のデータに近い精密な結果がえられつつある。しかしこれらの試験は設備と共に時間と手数が必要であることから、古くから一般には容積重・粒重・硝子率・湿麩・乾麩など簡単に行なえる項目の調査を通じ、製粉歩止りと品質の推定が行なわれてきた。

本報告においては、既述の調査項目間の相関係数を求めTable 2に結果を示した。硝子率と他項目との相関をみるに、圧搾硬度>全N>可溶性Nの順に有意な高い相関がみられている。また硝子率と全Nとの間には、COLEMANによると $r = 0.5593$ の値が示されており、筆者もほぼ似た値をえた。

Table 2 Correlation coefficient between some properties of grain and flour

	Total-N	Soluble-N	Hardness	1000 grains weight
Soluble-N	0.401**	—	—	—
Degree of permeability	-0.434**	-0.914**	—	—
Hardness	0.430**	0.211	—	—
1000 grains weight	-0.058	-0.146	0.175	—
Glassiness	0.518**	0.305*	0.561**	-0.074

Remarks; Significance was calculated at  $n=45$ .

千粒重と全N・可溶性N・硝子率との間の相関係数は低く負の値を示し、長内<sup>12)</sup>が昭和35年産の春播、秋播小麦についてえた結果もほぼ似た傾向をみとめている。また千粒重と圧搾硬度とは正の相関係数を示すが、有意な値ではなかった。圧搾硬度と全Nとは $0.43^{**}$ の有意な相関がえられているが、可溶性Nとの間には全Nの半分の値しかえられなかった。

## 2. 葉身中の窒素濃度

開花始に葉位別葉身の枯死程度・葉身長・乾重・N含有率を品種別に測定し、子実の場合と同じくI, II, III群に大別しTable 3に示した。

(1)枯死割合 イネ科の個体は下位葉から上位葉へと、その連鎖構造を向頂的にたどることによって生育しているものであり、1枚の葉についても、葉身の伸長に始まって貯蔵物質の集積・転流を経て枯死にいたるもので、これに伴ってN含有率・含有量も変化することが認められている。本調査においても分析試料の状態を示すために面積%で枯死程度を示した。開花始では止葉(L<sub>1</sub>)ならびに次下葉(L<sub>2</sub>)は、葉先に枯死が認められる程度であるが、下位葉(L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>)になるほど急激に枯死程度はまし、止葉より5葉目の葉身(L<sub>5</sub>)は大部分が枯死している。

(2)葉身長・葉身重 各葉位の葉身長・葉身重は生育の経過に伴い消長があるものの、開花始の時期では各葉身とも伸長は一応終わったものと考えられる。そしてこの時期における調査結果では、品種間にかかりの差が認められるが、粒質との関係でI, II, III群と分けた場合に葉身長については群間にほとんど違いがなく、葉位別には各群ともL<sub>3</sub>, L<sub>2</sub>>L<sub>4</sub>, L<sub>1</sub>>L<sub>5</sub>と順次して短くなっていた。葉身重については、葉位別にL<sub>2</sub>>L<sub>3</sub>>L<sub>1</sub>>L<sub>4</sub>>L<sub>5</sub>と葉身長とは幾分異なった順位がみられるとともに、群間においてはI<II<III群と葉身重の増加がみられる。なお変異係数は葉身長にくらべ葉身重で大きい。

(3)葉身のN濃度 葉身のN濃度は止葉に近い葉ほど高い値を示し、枯死割合の多い下葉ほど低い値を示した。群別の平均値は葉身重量とは逆にI群>II群>III群と順次し、硝子率の高い群ほどN

Table 3 Properties of leaf blades at a definite position on the main culm and that of culm at the early flowering stage

	Dried part (%)					Length (cm)				
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
<b>I group</b>										
Nōrin No. 40	1	2	10	50	95	12	14	14	14	11
Champion Wheat	1	1	1	15	100	19	26	26	23	15
Nanbu komugi	2	5	10	35	95	13	17	18	16	11
Nōrin No. 17	1	1	2	5	90	10	12	15	13	10
Nōrin No. 27	1	2	10	15	100	12	15	17	17	13
Quivira hybrid	6	10	15	65	100	12	18	17	12	8
Kiowa	1	1	2	15	100	16	20	19	16	9
K-M × K-T	2	10	15	80	100	17	18	19	14	9
Wichita	3	5	5	55	100	17	19	18	14	8
Pawnee	1	1	5	25	50	16	18	17	13	7
Turkey Red II	2	5	20	50	100	20	22	19	18	14
Honkei No. 277	1	5	8	60	100	18	19	19	13	10
Kanred	1	3	20	50	100	15	21	22	19	14
Hokusei No. 1	1	3	10	50	100	17	19	20	15	12
Nōrin No. 33	2	5	10	60	100	12	15	16	15	10
Aoba komugi	1	3	5	60	100	12	16	15	14	10
Nōrin No. 24	1	3	5	30	100	12	16	16	16	10
Nōrin No. 54	3	5	10	95	100	14	18	15	11	11
Nōrin No. 8	1	10	15	50	100	18	22	19	16	13
Comanche	1	1	5	10	80	15	18	16	13	9
<b>II group</b>										
Honkei No. 334	2	5	30	50	100	13	17	19	16	11
Winter Wheat	1	3	5	20	65	19	23	22	20	16
Harvest Queen	1	5	20	40	100	21	27	24	20	15
1 <sub>4</sub> F <sub>4</sub> 189	1	3	5	40	80	15	18	16	17	16
Rotter Kolben Weizen	3	5	8	45	85	23	28	26	19	15
Hokkai No. 195	9	2	3	55	100	11	13	15	16	12
Nōrin No. 58	2	2	6	35	100	11	13	15	15	10
Hokkai No. 200	1	1	5	25	90	12	15	17	16	15
Akasabishirazu No. 1	1	5	10	50	100	14	19	21	16	12
Sabimasari	2	10	15	25	95	17	22	23	20	16
Shirohada No. 2	2	3	5	20	80	19	27	25	23	16
Hokudai No. 30	1	2	3	15	50	19	24	25	25	19
Honkei No. 275	1	2	2	20	100	12	15	16	17	14
Kagura No. 1	1	3	25	40	75	17	19	22	19	15
5103	2	4	6	25	95	14	20	22	20	13
Nōrin No. 39	1	3	10	50	95	13	14	15	15	11
Yuki chabo	1	5	10	55	100	11	15	13	9	7
Hikari komugi	1	1	5	40	100	10	14	15	13	10
Honkei	1	3	3	10	100	14	19	19	16	12
Aragon	2	5	5	25	100	15	20	19	14	10
<b>III group</b>										
Ōnakayama	1	1	5	30	100	13	16	15	13	11
U-13	1	1	10	20	90	16	22	19	18	11
Martin No. 8	1	2	5	15	85	15	18	21	20	14
Dōson No. 1	3	2	15	60	95	15	17	17	18	12
Honkei No. 323	3	3	10	35	95	14	18	20	18	11
Mean value of I group	2	4	9	44	96	15	18	18	15	11
Mean value of II group	1	3	8	33	91	15	19	19	17	13
Mean value of III group	1	2	9	64	93	15	18	18	17	12
Mean value of all varieties	2	4	9	39	82	15	18	19	16	12
Coefficient variability	59	70	68	54	19	21	20	18	20	22

	Weight (mg)					N concentration (%)				Culm	
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	Weight (mg)	N (%)
<b>I group</b>											
Nōrin No. 40	43	55	48	29	14	3.66	3.29	2.73	1.35	297	0.86
Champion Wheat	108	143	129	103	30	3.86	3.66	2.64	1.26	419	0.77
Nanbu komugi	63	79	79	63	22	3.83	3.54	3.02	2.37	565	0.79
Nōrin No. 17	43	58	63	59	18	3.79	3.59	3.16	2.27	439	0.88
Nōrin No. 27	57	79	92	72	23	3.34	3.17	2.47	1.79	564	0.71
Quivira hybrid	57	81	60	27	12	3.25	2.80	2.59	1.35	422	0.94
Kiowa	82	91	77	43	9	3.61	3.52	3.16	2.40	462	0.99
K-M × K-T	81	93	70	26	15	3.36	2.77	2.27	1.30	394	0.84
Wichita	84	81	63	29	7	3.08	2.86	2.53	1.57	428	0.84
Pawnee	74	88	70	33	13	3.23	3.08	2.71	2.05	406	0.91
Turkey Red II	106	111	93	50	15	3.21	2.81	2.39	1.55	498	0.70
Honkei No. 277	91	90	82	35	15	3.40	3.28	2.78	1.60	611	0.86
Kanred	69	90	86	59	16	3.62	2.91	2.16	1.51	352	0.74
Hokusei No. 1	68	80	86	47	17	3.53	3.34	2.66	1.85	427	0.81
Nōrin No. 33	57	75	65	45	17	3.96	3.46	3.05	1.72	427	0.91
Aoba komugi	70	85	70	42	13	4.28	3.74	3.03	1.74	455	1.00
Nōrin No. 24	65	71	72	40	15	3.53	3.20	2.81	1.61	442	0.77
Nōrin No. 54	73	83	72	23	18	3.53	3.08	2.49	0.71	518	0.88
Nōrin No. 8	72	85	76	44	14	3.21	2.96	2.51	1.68	389	0.80
Comanche	64	74	59	30	14	4.07	3.65	3.43	2.46	328	1.20
<b>II group</b>											
Honkei No. 334	67	86	83	42	21	3.42	3.27	2.77	1.81	471	0.88
Winter Wheat	99	98	83	66	35	4.05	3.55	3.05	2.61	363	0.86
Harvest Queen	142	143	105	62	21	2.96	2.81	2.34	1.82	588	0.80
1 <sub>4</sub> F <sub>4</sub> 189	58	72	64	46	25	3.12	2.74	2.49	1.72	305	0.75
Rotter Kolben Weizen	147	144	116	63	27	3.47	3.31	2.66	1.92	408	0.74
Hokkai No. 195	52	63	66	49	19	3.86	3.38	3.19	1.81	—	0.81
Nōrin No. 58	49	64	65	45	11	3.34	3.08	2.85	1.99	389	0.81
Hokkai No. 200	68	80	74	66	34	3.06	3.02	2.57	1.98	460	0.68
Akasabishirazu No. 1	63	89	70	42	19	3.36	3.12	2.67	1.72	374	0.88
Sabimasari	90	106	98	72	32	3.41	3.28	2.92	2.30	503	0.84
Shirohada No. 2	108	129	118	98	34	3.12	2.42	1.81	0.93	501	0.68
Hokudai No. 30	98	118	108	98	55	3.41	3.17	2.90	2.35	516	0.63
Honkei No. 275	83	102	103	86	28	3.52	3.25	3.04	2.43	509	0.71
Kagura No. 1	88	100	104	62	31	3.00	2.77	2.27	1.77	478	0.71
5103	70	98	103	74	24	3.25	2.89	2.26	1.78	425	0.66
Nōrin No. 39	59	80	77	54	25	3.31	3.06	2.64	1.79	495	0.68
Yuki chabo	61	68	55	27	14	3.89	3.22	2.87	1.83	472	0.76
Hikari komugi	53	66	74	42	15	3.21	2.96	2.43	1.34	429	0.69
Honkei	72	88	64	40	18	4.39	4.24	3.70	2.65	338	1.39
Aragon	95	106	75	36	15	3.78	3.29	2.78	2.09	478	1.03
<b>III group</b>											
Ōnakayama	71	85	95	56	26	3.36	2.88	2.55	1.59	479	0.88
U-13	115	134	109	56	31	3.35	3.62	3.02	2.30	519	0.87
Martin No. 8	78	105	104	78	35	3.20	3.15	3.08	1.71	475	0.86
Dōson No. 1	87	96	84	62	23	3.18	3.00	2.73	1.46	471	0.68
Honkei No. 323	81	99	101	68	28	2.91	2.62	2.09	1.63	439	0.69
Mean value of I group	70	85	77	46	16	3.58	3.26	2.78	1.74	447	0.86
Mean value of II group	78	93	84	59	25	3.46	3.13	2.71	1.94	448	0.80
Mean value of III group	86	104	99	64	29	3.20	3.05	2.69	1.74	479	0.80
Mean value of all varieties	77	91	82	53	21	3.50	3.20	2.75	1.84	450	0.83
Coefficient variability	29	23	22	37	43	11	12	14	23	12	17

Remarks ; L<sub>1</sub> shows the leaf blade of the top leaf.

L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub> show the leaf blades succeeded from the top leaf to downward.

濃度は高い傾向を示した。そして全品種についての変異係数は葉身長の場合より低い値を示し、下位葉ほど幾分高くなる傾向がみられた。

(4)調査項目間の相関 葉位別の葉身について止葉の葉身長、それぞれの葉身重、それぞれの葉身Nの含有率との相関係数を求めると、Table 4のとおりである。葉身長については止葉に近い葉身は

Table 4 Correlation coefficient between length of each leaf blade and some properties of leaf blade

	Length of top leaf blade	Weight of respective leaf blade	N concentration of respective leaf blade
length of L <sub>1</sub>	—	0.858**	-0.269
L <sub>2</sub>	0.911**	0.861**	-0.187
L <sub>3</sub>	0.827**	0.770**	-0.336*
L <sub>4</sub>	0.568**	0.853**	0.111
L <sub>5</sub>	0.459**	0.802**	—

Remarks ; L<sub>1</sub> is leaf blade of the top leaf.

L<sub>2</sub>~L<sub>5</sub> are leaf blades which succeeded from the top leaf to downward.

ど止葉との間に高い相関がみられており、また各葉位とも葉身長と葉身重の間にはかなり高い相関がみられた。葉身長とN濃度との間にはL<sub>3</sub>で幾分有意な負の相関が見られるほかは、各葉位とも負の低い相関しかえられなかった。

各葉位別の葉身N濃度間の相関係数をTable 5に示したが、互いに近い葉位間ほど高い相関がみられ、また茎稈(葉鞘含む)とは下位茎稈のL<sub>4</sub>を除き各葉位とも比較的高い相関がみられた。

Table 5 Correlation coefficient between nitrogen concentration of each leaf blade and culm

	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>
L <sub>2</sub>	0.870**	—	—	—
L <sub>3</sub>	0.718**	0.868**	—	—
L <sub>4</sub>	0.567**	0.459**	0.660**	—
culm	0.686**	0.675**	0.642**	0.292

茎葉N濃度と子実N濃度との相関係数を求めてTable 6に示したが、両者の間では有意な相関がみられ、この場合に止葉葉身よりも茎稈のN濃度との間で子実濃度と高い相関がみられた。なおN

濃度に重量を乗じた個体当たりのN含有量との間には、止葉ではほとんど相関がみられず、茎稈では正の相関がみられるが、有意ではなかった。また子実可溶性N濃度との間には全Nの場合より相関は低く、茎稈の場合に有意な相関がみられた。

Table 6 Correlation coefficient between total or soluble nitrogen concentration of grain and some terms examined

	N Concentration		N amount contained	
	Top leaf blade	Culm	Top leaf blade	Culm
Total N concentration of grain	0.461**	0.573**	0.033	0.229
Soluble N concentration of grain	0.141	0.318*	—	—

Remarks ; Significancy was calculated at n=36.

## V 摘 要

- 北見農業試験場小麦科で保存の秋播小麦45品種について、原粒のまま千粒重・硝子率・圧搾硬度を、さらに1mmの篩目通過の小麦粉で全N・可溶性N・Biuret反応透過度の測定を行なった。
- 数年間の硝子率測定結果により同科では各品種を硝子質(I)、中間質(II)、粉状質(III)に3大別しており、この区分で調査結果を整理すると、硝子率・圧搾硬度・全N・可溶性Nの群別平均値はI群>II群>III群の順に低下がみられた。
- 硝子率と圧搾硬度・全N・可溶性Nとの間に、また圧搾硬度と全Nの間にはそれぞれ有意な高い相関がみられた。千粒重と全N・可溶性Nとは負の、圧搾硬度とは正の相関係数を示したが、低い値しかえられなかった。
- Biuret反応利用による蛋白質の簡易測定において透過率と可溶性Nの間には-0.914\*\*\*の、また全Nとの間には-0.434\*\*\*の相関係数がえられた。
- 開花始に茎稈ならびに葉位別葉身の全N濃度を測定した。子実の場合と同じく群別の平均値を比較すると葉身N濃度はI群>II群>III群と順次して低い値を示す一方、葉身重は逆の傾向を示し



た。

6. 各葉別の葉身N濃度間の相関係数をみるに、互いに近い葉位間ほど高い相関がみられた。子実のN濃度とは止葉葉身よりも莖稈のN濃度との間でより高い相関係数がえられているが、両者とも有意な値を示した。しかしN濃度に重量を乗じた個体当たりのN含有量との間には有意な相関はえられなかった。

### 引用文献

- 1) COLEMAN, D. A., H. B. DIXON, and H. C. FELLOWS, 1927; A comparison of some physical and chemical tests for determining the quality of gluten in wheat and flour. J. Agric. Res., 34.
- 2) 長谷川儀一, 大庭高明, 1958; 葉分析の研究, VI, 小麦のN, P及びK要素欠乏を表わす葉中濃度, 日作紀, 26:3, 185.
- 3) 池田正光, 上村光男, 1952; Biuret反応を用いる国内産小麦蛋白質の比色定量, 食糧研報告, 6: 107.
- 4) 池田利良, 1956; 硬質小麦胚乳の結晶性について, 日作紀25: 2, 88.
- 5) 上村光男ほか, 1952; 小麦製粉と小麦粉の性状について, 第2報, 国内産小麦の加工の立場から見た品種別性状について, 食糧研報告, 6: 79.
- 6) ———, 1962; 作物大系, 第2編, 麦類, V貯蔵と検査, 養賢堂.
- 7) 木原 均, 1954; 小麦の研究, 養賢堂.
- 8) 近藤万太郎, 1936; 小麦の性状に関する研究綜説, 農及園, 11.
- 9) 1939; 穀物講義, 養賢堂.
- 10) 長尾正人, 1952; 農学実験法, 養賢堂.
- 11) 小田桂三郎, 1952; 小麦蛋白含量の新しい測定法——Biuret法について, 農及園, 27:3, 431.
- 12) 長内俊一, 1960; 昭和35年度北見農業試験場事業成績
- 13) ———, 1961; 小麦の蛋白含量と実用形質との関係, 北農, 284, 1.

### Summary

In this study, 45 varieties of winter wheat preserved by the wheat breeding section of

Kitami Agricultural Experiment Station were used. The weight of 1000 grains, glassiness and hardness of raw grain, total nitrogen content, soluble nitrogen content, the degree of permeability by electrophotometer in biuret reaction for wheat flour were examined. The results were summarized as follows:

1) According to the classification for grain quality of wheat varieties which had been examined in above mentioned section for several years, 45 varieties were classified into three groups that were glassy (I), semiglassy (II) and mealy (III).

2) Value of glassiness, hardness, total nitrogen and soluble nitrogen were the highest at a mean value at I, medium at II and the lowest at III.

3) The correlation coefficient of glassiness to hardness, total nitrogen, and soluble nitrogen, and that of hardness to total nitrogen were significantly high. That of 1000 grains weight to total nitrogen and soluble nitrogen, were negative and to hardness, positive, and these values were low and nonsignificant. The correlation coefficient between degree of permeability and soluble nitrogen was  $-0.914^{**}$ , and to total nitrogen, was  $-0.434^{**}$ .

4) At the early stage of flowering, stem and leaf blades at a definite position on the main culm were examined for Length, Weight, Nitrogen concentration. Average nitrogen concentration of each leaf blade was the highest at I, medium at II and the lowest at III. But for the weight of leaf blade, the order was in opposite.

5) The nitrogen concentration of the grain was related more remarkably to that of culm than that of top leaf blade.