

コムギ子実のたんばく含量に及ぼす環境要因の影響

— 国際冬小麦連絡試験の解析による —

後 藤 虎 男

(東北農業試験場)

Protein Content of Wheat Grains as Affected by Environmental Factors

— By the analysis of international winter wheat performance nursery —

Torao GOTOH

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 は じ め に

現在、わが国は年間約500万tのコムギを消費しており、そのうちの約 $\frac{1}{3}$ がめん用である。めんは元来、たんばく含量が中程度で生地が伸びやすいという、わが国のコムギの加工特性に合った食品として独自に発達したものである。

コムギはもちろん、めんのほか、ケーキ、パンにも用いられる。一般にケーキに使われる粉は薄力粉といわれ、パンを作るのに使われる粉は強力粉といわれる。めん用粉は両者の中間の性格のため中力粉といわれる。薄力粉はたんばく含量がおおよそ10%以下であり、12%以上が強力粉とされ、その間が中力粉と分類される。わが国のコムギは、もっぱらめんとして使われるが、本報告では、他の用途に適したコムギのわが国での生産の可能性を解明しようとした。

国際冬小麦連絡試験は、米国ネブラスカ大学のジョンソン博士らによって組織されたもので、東北農業試験場も1971年に降参加している。同試験では、毎年、世界の数十か所で30の共通品種が供試され、そのうちの約半数ずつが毎年新しい品種に入替るシステムになっている。世界の冬小麦地帯全域にわたる貴重な試験なので、子実たんばく含量と気象要因との相関の面から解析を行った。

2 解 析 方 法

気象要因については、生育期間中の降水量しか報告がないので、試験場所にもっとも近い気象観測定点のデータを1979年版理科年表から引用した。MAP(多変量解析プログラム)を用い相互相関の計算を行ったが、計算の都合上、欠測値のある場所は除外した。登熟日数は開花期から成熟期までである。

3 結 果

1 参加場所のなかでの盛岡の特徴

この試験の参加場所は世界の冬小麦生産地をほぼ網羅しているので盛岡の特徴を以下の諸点について触れてみよう。

(1) 緯 度

盛岡は北緯39°45'であるが、参加場所の平均緯度は42°35'であり、盛岡は全参加場所の平均値より、やや低緯度に位置する。

(2) 気 温

盛岡の年平均気温は9.7℃で、参加場所の平均値は11.5℃なので、盛岡は緯度の割合には気温が低い。また、登熟期の平均気温は盛岡では19.0℃であり、参加場所のほぼ平均的な値である。

(3) 降水量・湿度

参加場所の生育期間中の降水量の平均値は508mmであるが、盛岡は850mmと多雨である。また、収穫作業および品質劣化と関係のある登熟期間の降水量についてみると、盛岡はもっとも降水量が多い(平均値63mmに対し盛岡は147mm)。また、当然のように登熟期間の湿度も極めて高い。

2 環境要因とたんばく含量との相関関係

1969年から1977年までのデータをもとにして計算した結果を表1に示した。年次により品種および参加場所の組合せが異なるので、各年次を通覧することにより、一般的傾向をつかむ必要がある。

まず、年平均気温との関係を見ると、1971年および1974年を除けば、たんばく含量との相関係数はすべてマイナスであり、生育期間が低温なほど、たんばく含量が高くなる傾向がうかがえる。高緯度ほど年平均気温はもちろん低いが、地形の影響で多少異なる。表にみられるように、9年間のうち6年間は緯度とたんばく含量との間にプラスの相関が得られ、高緯度ほど高たんばくとなる傾向が認められる。

一方、登熟期の気温とたんばく含量との相関を見ると、必ずしも、登熟期の気温が低いほど高たんばくとの傾向はみられなかった。これは、登熟期の気温が低いほど粒の充実がゆっくりと順調に行われ、逆に高温なほど、でんぶんの集積が悪く、高たんばく化するわけで、登熟期間の気温とたんばく含量との相関係数を、年平均気温との相関係数と比較すると、登熟期間の気温との相関係数の方が、1971年を除いてすべてプラス方向へと増大している。したがって、高たんばくなコムギを生産するには、生育期間の低温が必要であって、登熟期間はむしろ高温の方がよいようで

表 1 環境要因とたんばく含量の相関係数

要因 年次	年平均 気温	緯 度	登 熟 期 気 温	生 育 期 降 水 量	登 熟 期 降 水 量	登 熟 期 湿 度	登熟日数	収 量	場 所 数	5 % 有意 水 準
1969	-.283	.144	-.009	.090	.241	.129	-.241	-.208	.15	.514
1970	-.130	-.276	.304	-.128	.222	.251	-.011	-.192	.21	.433
1971	.300	-.499*	.195	.181	-.054	.065	-.140	-.573*	.23	.413
1972	-.315	.027	-.115	.145	.249	.230	-.467*	-.455*	.28	.374
1973	-.309	.366	-.163	-.084	.388*	.399*	-.201	.058	.26	.388
1974	.059	-.246	.245	.055	.145	-.169	-.295	-.403*	.28	.374
1975	-.216	.054	-.079	.308	.611**	.387*	-.062	-.250	.27	.381
1976	-.363*	.370*	-.243	-.268	.219	.242	-.271	-.054	.35	.335
1977	-.252	.179	.057	-.056	.236	.051	-.217	-.169	.34	.339
平 均	-.168	.022	.021	.027	.251	.176	-.212	-.250		
+	2	6	4	5	8	8	0	1		
-	7	3	5	4	1	1	9	8		

ある。

次に降雨との関係を考察してみると、生育期間中の降水量とたんばく含量との間には相関が認められないにもかかわらず、登熟期には、降水量が多いほどたんばく含量が高くなる傾向がみられる。また、登熟期の湿度との間にも同様な傾向がみられ、登熟期が高湿度なほど高たんばくとなる。これは、登熟期に雨が多いと日照が不足し、粒の稔実が悪く、でんぶんの集積が不足するために高たんばく化すると考えられる。

同様に、粒の充実とたんばく含量との関係は登熟日数にもみられ、登熟日数とたんばく含量との間の相関係数は9年間の試験を通じ、すべてマイナスである。なお、粒の充実度を表わす千粒重は1976年および1977年しかデータがないが、たんばく含量との相関係数は1976年には-0.342で、1977年には+0.060であった。盛岡産コムギは参加場所のなかでは高たんばくな方である(全場所平均値14.9%に対し16.8%)。

4 考 察

コムギのたんばく含量を高くする条件について検討を行った結果、コムギの生育にとって好ましいうえ、たんばく含量を高くする条件としては、生育期間の気温の低いことが効果的なことが分った。そのほかにも、たんばく含量を高くする条件が見出されたが、それらはいずれも、コムギの生育にとって好ましくないものばかりであった。すなわち、登熟期間に雨が多く湿度が高いとか、登熟期間が短かいとか、子実収量が低いなどは、高たんばく化に寄与するといふものの、生育に異常を来す要因であり、障害によって粒の充実が不良となったための高たんばく化では、量的に高たんばく化したとしても、質的劣化はまぬがれないので加工上の問題が残ろう。

前述のように、本研究によって、生育中の気温が低いほどたんばく含量が高いとの結果が得られたが、食糧庁、食糧研究所などが、昭和31年から3年間にわたって行った品質調査によると、国内産コムギのたんばく含量は、北海道10.8%、東北11.2%、北陸11.0%、関東10.7%、東山10.5%

%, 近畿10.4%, 中国10.0%, 九州9.7%と、北海道を除けば、高緯度で、生育期間の気温が低いほど高たんばくであり、今回の結果と一致するデータが得られている¹⁾。また、東北農業試験場では奨励品種決定調査および系統適応性検定試験供試材料について、福島県農業試験場(郡山)産と東北農業試験場(盛岡)産の比較を行っているが、郡山でのたんばく含量9.7%(最近6か年の平均値)に対し、盛岡でのたんばく含量は13.2%であり、盛岡の方が3.5%も高い。また、昭和46年度に東北農業試験場が岩手県内産コムギの品質の地域変動について調査を行った結果、ナンブコムギと東北129号のたんばく含量平均値は、滝沢、種市などの県北では高い(13.8%, 12.2%)が県南の千厩、大船渡(10.9%, 11.7%)および中部海岸の山田(8.7%)では低いとの結果を得ている。したがって、生育期間の低温が高たんばく化をもたらしとの、世界的規模での連絡試験から得られた傾向は、東北地方および岩手県内についてもあてはまると考えられる。

今回の解析では土壤特性に関する解析を欠いている。昭和38年に農事試験場が中心になって行った「小麦品質の地域的変動に関する共同研究」では、九州農業試験場水田産のコムギは畑産のコムギよりも約3%たんばく含量が低いとの結果が得られ、中国農業試験場では両者の差はほとんどみられなかった²⁾。水田産コムギと畑産コムギのたんばく含量の差は、今後水田再編にともなって考慮すべきことであろう。また、コムギのたんばく含量にとっては、土壤条件のほかに、もちろん、品種の遺伝的特性も十分に考慮する必要がある。国際冬小麦連絡試験によると、高たんばく品種Atlas 66は世界のどのような環境でも他の品種にくらべて2%たんばく含量が高いようである。今後、コムギのたんばく含量の変動を規制する要因の解析によって、わが国における高たんばくコムギ生産の可能性について、より明快な解答を得る必要があろう。

引 用 文 献

- 1) 上村光男・渡辺修. 日本小麦. 日本麦類研究会(1962).
- 2) 小麦品質研究班. 小麦品質に関する共同研究(1963).