

特 別 講 演

稲・麦の育種の動向

後 藤 寛 治*

お招きをうけて嬉しく思っています。今日は二つ三つ最近気のついたことについてお話したいと思います。はじめに水稻について述べ、次にコムギの話題を続けて申し上げます。昨年12月3日（札幌農林学会）に農作物の収量限界¹⁾という話をしましたが、その内容が農業および園芸（5月および6月号）に掲載されると思いますので、それを参考にしてみたいと思います。

最初に水稻育種であります。育種学最近の進歩の22巻に、内山田さん²⁾が最近の多収稲の状況を書いておられます。それを見ますと、外国から導入した品種の中には、特に日印交雑に由来するもので、耐倒伏性と耐肥性の優れたものが多数入ってきています。それらの品種はいもち病抵抗性などに問題があるけれども、窒素250kg/ha位のレベルでみますと、日本の例えば「トドロキワセ」に比し、耐肥性が強く、収量もわれわれが予測していたよりも高いレベルになっています。ha当り8～9tのレベルになってきているわけです。

育種の材料を選ぶということは重要な問題であって、将来はもっと遠縁交雑（wide cross）を目指して行くべきではないかと思えます。オーストラリアのEvans(1980)³⁾によると、100年前のコムギの育種家のFarrer博士は、すでにライムギとの交配をするなど、積極的にwide crossをやっています。今後検討すべき問題と存じます。

つぎに研究設備が十分整った時点で何が大切かという、まず目的を明確化すること、よい材料を選ぶこと、育種方法を選ぶという3つになります。いずれも重要なわけですが、現在のようないんformation時代には非常に多くの情報がえられますから、われわれに必要な情報をいかに選択するかということの方が大切ではないかと思われます。

水稻については、一番問題になるのは多収性ではないかと、私はいつも思っています。われわれはいま6t/ha位のレベルで議論していますが、その2倍位のレベルを考えながら仕事をしてもいいのではないのでしょうか。

二番目のpriorityは耐冷性ではないかと思えます。多収を実現するためには、耐倒伏性がついてこなければいけないわけで、これが三番目の形質です「つまり稈の質の問題がイネ、ムギに共通して問題になるのではないかと思われます。その次に品質を持ってくるわけで、少なくとも7tレベルの収量をあげ、それに耐えるだけの耐倒伏性と耐肥性がついていて、耐冷性の品種であって品質が伴うというような目標を想定してみた次第です。

最近イタリーの品種の中に、蛋白含有率も高いし、リジン含量も高い品種が見出されています。私は品質の中に栄養もつけ加えていいのではないかと思えます。つまり、将来リジン含量の非常に高い米の育成を目標としてはどうかとも考えている次第です。

*北海道大学農学部、060 札幌市北区北9西9

コムギになりますが、確かにコムギでも収量が一番で、つぎに水稻と同じように耐倒伏性が問題になってきます。耐倒伏性のつぎにくるのが、北海道の場合ですから、耐寒性です。越冬がもっと安全にならねばならないということです。そのつぎに品質が、さらにそのつぎに耐病性がでてくるということになります。要するに中山場長の言われるように、長期計画をきちんと決めて、これを確実にステップを踏むように進める必要があると思います。着実に階段を登って行くというふうなことを各研究室ごとに立てられれば、よろしいのではないかと、絶対にこれは確保したいんだというような目標を持っていることが必要に存じます。

去年の夏、ネブラスカに行ってきました。ネブラスカ州立農試は、コムギの育成場所として古くからよく知られており、非常に乾燥する、そして冬のきびしいところで、育種をやっているわけです。ここでは Johnson 博士と Schmidt 博士が育種事業をリードしています。長内場長が北見農試におられた頃に、秋播コムギの世界的なテストを手がけておられますが、その供試材料を集めて送るセンターがネブラスカ州立農試にあるわけです。ここで尾関科長から依頼された種子の分譲を Johnson 博士に頼んで参りましたので、近いうちに入手できると在じます。

現在テストは、38カ国、68カ所(1978)に及び、世界的な規模の収量検定試験(IWWPN)を繰り返しているわけです。彼等がやっている仕事はスケールが非常に大きくて、一年に交配する組合せは400です。彼が言うには、私の育種は典型的な古い方法(classical breeding procedure)⁵⁾だと言っていますが、確かにそれで、 F_2 で品質調査をやりまして、それを F_3 にもって行って、組合せ当り100~300位ずつ穂を取って、 F_4 で大体5~6万系統位栽培しています。たまには10万系統位と言っていましたけれど、それ以上になると観察や調査が不十分になると言っていました。このようにスケールメリットを追求しているように思われます。もし施設があれば、一年に何回か世代促進もできるが、スケールが大きいので一年に一つぐらいずつの割合で品種が育成されるので、必ずしも世代促進はやっていないとのこと。ただ、アリゾナ州の Yuma では冬季間に種子増殖をやっているようです。

非常に変わっているのは、できた品種がいずれも初期世代で選抜されていることです。Johnson 博士の作った品種は、 F_2 で選んだと思われるのが3つあります。それから F_3 が9つ、 F_4 が2品種というぐあい。つまり初期選抜に重点を置いている。ですから、育成された品種はまだヘテロ(heterozygous)な状態にあります。例えば「Centurk」という品種が普及されまると、その中からさらに「Centurk78」という品種が再選抜によって育成されます。いずれも、もとの品種に比し広域性を示すことはないが、ある地域にとくに適応を示す品種ができるわけです。彼が言うには、どれも非常に heterozygous な品種だけれども、それなりに広域性がある、現在はアメリカのコムギの作付面積の約25%はネブラスカ州立農試が作った品種というわけで、桁はずれに大きなシェアを占めています。具体的にいうと、1,670万 ha の全面積中23.4%となっています。

品質についての研究を少々紹介してみましょう。Mattern 博士が分析を担当しています。いろいろと彼の施設を見せてもらいましたが、温度を一定にした室に、常時分析に耐えるような状態で1万点のサンプルを用意してありまして、タンパクとリジン含量を測定しているわけです。日本産の機械は1台もないと、逆宣伝していましたけれど、確かに優れた機器を開発してありまして、特にリジンの含量を測定するのは、8分に7点できると言っています。そういったぐあいで2万点ばかりの世界のコレクションを分析した結果、タンパク含量は既存の材料より5%アップできることが明らかになり、最高の系統は大体23%位になっているんです。ですから、われわれの持っている13~14%位というものに比べると非常に高いものも用意してありますし、リジンも3.1%

から高く3.6%位までが目標なんだと言ってやっています。

北海道の品種は、「ホクエイ」が一番先にこの世界コンテストに参加し、収量はかなり上位を占めていたと思います。それから場所は現在の盛岡市に移っていますけれど、「キタカミコムギ」が参加し、それから「ハチマンコムギ」が参加していますけれども、収量は36品種の中で大体20番程度のところに位置しております。60カ所ばかりの平均ですから、試験場所が少し南へ片寄るとか、暖い地方に片寄っていますから、順位だけで何とも言えませんけれども、収量の高いものが続々として出ています。長内場長がもと担当していた頃に、「Bezostaya」が第1回、第2回、第4回で1位を占めました。ソ連の品種ですけど、これは非常に広域的な品種で、1972～73年頃1,300万 ha ぐらいに作付されたと思います。それから10年たちまして、新種の多収品種が続々と出ております。われわれが驚いた'69, '70, '72年頃の「Bezostaya」は大体4 t/ha 程度で世界一になったわけですけども、最近では東欧圏の品種、とくにブルガリア産の品種、ユーゴスラビア産の品種、それからオーストリア産の品種の中に、とてつもなく収量の多い品種があります。

表1 国際秋播コムギ適応性検定試験における上位5品種の成績、品種名と単収(t/ha)

	1977		1978		1979		1980	
1	Yubiley	4.5	Yubiley	4.9	Partizanka	4.8	WWP 4394	5.3
2	Sadovo-1	4.3	NR 72-837	4.8	Lovrin 24	4.8	Lovrin 24	5.2
3	Priboy	4.3	Slavia	4.7	Martonvasari 4	4.7	Clement	5.1
4	Bezostaya 1	4.3	Martonvasari 4	4.7	Doina	4.6	Tam W-105	5.1
5	Probst	4.2	Sadovo-1	4.7	Slavia	4.6	Adam	5.1
平均(場所数)	3.80(56)		4.15(52)		4.13(36)		4.39(35)	

表2 国際秋播コムギ適応性検定試験における多収事例、品種名と単収(t/ha)

年次 国 場 所	1977 チェコスロバキア Male Ripnany		1978 西ドイツ Monsheim	
1	Zg 4240/73	12.62	Slavia	9.35
2	Zg 887/73	12.22	Ticonderoga	9.31
3	Yubiley	11.94	Disponent	9.16
4	Zg 4364/73	11.51	Zg 887-73	9.12
5	Sadovo-1	11.35	NR 72-837	9.11
6	Zg 4293/73	11.33	Zlatoklasa	7.90
7	GKF-8001	11.25	Yubiley	7.75
8	Martonvasari 3	11.05	Martonvasari 4	7.64
9	Probstdorfer Karat	10.76	Mironovskaya 808	7.63
10	Odesskaya 51	10.60	Zg 4293-73	7.61
11	Bezostaya 1	10.47	Moslavka	7.61
12	Priboy	10.39	CI 13449/Centurk	7.50
平均(品種数)	9.83(30)		7.20(30)	

例えば、1979年は「Partizanka」というユーゴスラビアの品種が1位で4.83tになっていますけれども、最近6年の1位は、ソ連、フランス、ブルガリア、ユーゴスラビアの品種です。アメリカは「Blueboy」という品種を昔「農林10号」を使って育成していますが、この品種は何度かトップに近い成績を残しています。ソ連は「Priboy」を出品してよい成績を出し、さらにブルガリアは「Yubiley」という名前の品種を出し、1977、1978年と連続して1位を占めています。単収の実態を次にみてみましょう。

60カ所のうちで9カ所で5 t/ha 以上はとれています。一番多収なのをチェックしてみると、1977年の成績で、チェコスロバキアの Male Ripnany という場所では、平均9.83t です。トップの品種は12.62t でユーゴスラビア品種、2 番目も12.22t でユーゴスラビア品種で、その次に、先に述べた「Yubiley」が入っております。それからユーゴスラビアが来て、その次に「Sadovo-1」（ブルガリア品種）がきます。いずれも10t/ha 以上です。

1962年頃に麦作日本一で1位になった収量は、10.11t です。それを越えるような記録がずっと並んでいるわけです。13点が10t を越えています。私、たまたま記録に凝って調べていますけれども、例の麦作日本一の北海道一は7.88t、十勝の増収記録会で6.51t (1973) がトップです。ところがオランダの平均が、1978年は6.57t になっています。だから十勝のトップよりオランダの平均が高いわけです。ヨーロッパに行ってみると、試験場の成績は7 t 台になっているわけで、ちょっと圧力を感じるような出来方になっております。世界コンテストのデータを見ますと、その次の年'78年も6 t 以上を捨ててみると、6カ所ありまして、60カ所のうちの1割が6 t を越えております。例えば、西ドイツの Monsheim の場合、9 t 以上が5点あります。

結論的に言えば、収量は非常に高いレベルになっていて、東欧圏の品種の中に目ぼしいものが育成されている。また多収場所では、9 ~ 12t/ha のレベルに達しているわけで、目標をやや高めにもつ必要があらうかと思えます。

先の Johnson 博士のところの研究は、とにかく栄養価の高いコムギを作るんだというわけで、タンパクが多いことと、リジン含量が高いということを目安としながら進めています。彼のまとめたデータを見ますと、事業を開始してから13年位しかやっていませんが、ステップをきちんと踏んでいるように思われます。

最後に、前述の William Farrer 博士の育種について、つけ加えさせていただきたいのです。彼が100年前にコムギの育種を始めた時、赤さび病抵抗性を育種目標にしています。Cobb 博士という病理学者と一緒に仕事をしております。それから食品化学者の Guthrie 博士とグルテン含量の改善をしようとしています。ビートで糖の含量が改善されるということを参考にしてやっていたらしいのです。ほとんど一世紀前にコムギの良質化を企画したわけです。Evans (1980) は Farrer 博士をたたえて、Darwin のいう successful breeder の定義にあてはまる人物であるとしています。どうしたら breeding が成功するのか、私も時々考えたりしているのでここに引用します。1つには不屈の忍耐力というようなことが出てきます。2 番目は非常に鮮明な識別力、つまり物事を鮮明に識別する能力をあげています。3 番目が健全な判断力というふうに訳してみたいですけれども、健全な判断力というのは、priority を求めながら、総合的に何らかの判断を追求して行くというような、総合判断といえますか、そういったものではないかと思われます。結局は、明確な未解決の問題を粘り強く追求することであるというのが結論です。

参 考 文 献

- 1) 後藤寛治, "農作物の収量限界(1)", 農及園, 57(5), 321-325 (1982).
- 2) 後藤寛治, "同上(2)", 同上, 57(6), 737-744 (1982).
- 3) 内山田博士, "飼料用多収稲品種育成の可能性", 育種学最近の進歩, 22, 20-52 (1981).
- 4) Evans, L.T. "Response to challenge: William Farrer and the making of wheats." Jour. Aust. Inst. Agric. Sci. 46, 3-13(1980).
- 5) Johnson, V. A. ; Schmidt, J. W. "Role of classical breeding procedure in improvement of self-pollinated crops." World soybean research conference II, 1979, p. 179-190.