

Ⅳ 環境部門からのコメント

Ⅳ-1 秋播小麦の生産性

下 野 勝 昭*

1. 緒 言

本シンポジウムの主旨である「品質に対する環境問題」については、ほとんど言及することができなかった。しかし、品種と環境の接点になる栄養生理的知見を集積していけばおのずと問題は解決できるように思われた。すなわち、source から sink への光合成産物や養分の転流と蓄積の機構を明らかにし、環境条件との関係を具体的に解析できれば、生産性に対する育種上の、あるいは栽培環境改善上の有力な指針になり、波及的に品質の向上に結びつくと考えられた。その中でもとくに、子実の充実速度を支配する要因は未知な問題点が山積しており、検討を加えなければならない課題である。

近年、小麦栽培面積の急速な拡大とともに、量の確保に向けられていた試験研究上の視点が質の向上へと転換してきている。しかし、「品質」に含まれている内容は多岐に亘り、その実態は極めて複雑である。土壤肥料関係のいくつかの報告には^{9,10)}、広義に解釈すれば、「品質」に関する検討もなされているが、小麦の「品質」を主題として積極的にとりあげた土壤肥料部門の試験研究は、ほとんど認められない。また、「品質」問題のうちの多くは、品種改良によって解決されうる可能性が強く、環境部門で積極的に課題としてとりあげにくい一面も持っている。

先述したように、収量や品質の向上に対する品種の改良効果は極めて大きいものがある。新品種が普及される段階で、土壤肥料部門としてとりくまねばならない課題の第1は、新品種の栄養生理的位置づけを既存の品種との比較で明らかにし、その長所、短所を把握することである。第2には、長所、短所を知った上で、環境に対する反応を検討し、長所をのばし、短所をカバーする環境条件を確立することである。要約すれば、生産力の制限要因を明らかにし、それを除去する環境条件が成立すれば、おのずと、安定多収、品質改善に向けた展望が開け、土壤肥料部門の果す役割が評価されるものと考えられる。

2. 品種・系統と生育収量

1) 収量を支配する要因

表1は、北見農試小麦科「小麦育種試験成績書¹¹⁾」の主要品種特性調査結果から、子実重と各形質との相関係数を求めたものである。子実重と最も有意な相関を示す形質は各年次とも単位面積当り整粒数（整粒数と略記、以下同じ）であり、1穂整粒数や子実重歩合がそれに続いている。しかし、穂数が子実重に及ぼす影響は比較的小さく、千粒重も年次間差が大きい。データは省略したが、整粒数に対する穂数と1穂整粒数の相関係数をとってみると、各年次とも1穂整粒数との間により有意な関係が認められ、整粒数は、1穂整粒数により強く規制されていることが明らかになった。また、登熟期間が高温であった1975年には、穂数と1穂整粒数との間に極めて有意

*北海道立北見農業試験場、099-14 常呂郡訓子府町

表1. 子実重と各形質の相関係数(γ)

年次	形質	総重	子実重歩合	千粒重	穂数	m ² 当り粒数	1穂粒数	1子実重	穂長
1973		0.771**	0.695**	0.389*	0.332*	0.881**	0.666**	0.727**	0.091
1974		0.738**	0.620**	0.114	0.442	0.888**	0.778**	0.735**	- 0.047
1975		0.347	0.713**	0.608**	0.040	0.910**	0.555**	0.654**	- 0.234

n: 1973=40 1974=19 1975=21品種・系統 北見農試・小麦科

な負の相関が認められた。整粒数の構成要素であるこれら2形質の競合は、出穂期以降の茎葉部（穂数の多少を反映）と子実部（1穂粒数の多少による充実度を反映）との間に何らかの競合関係が存在することを示唆しているように思われる。

すなわち、子実重歩合で表わされる茎葉に対する子実の乾物重分配割合が高い品種ほど高収となっており、子実への分配効率の良否が収量を支配していると考えられる。収量に対して重要な形質となる子実重歩合は、表2に示されるように、整粒数、1穂整粒数、1穂子実重との関係が深く、穂数、千粒重、および穂長との間には有意性が認められなかった。以上の結果か

表2. 子実重歩合と各形質の相関係数(γ)

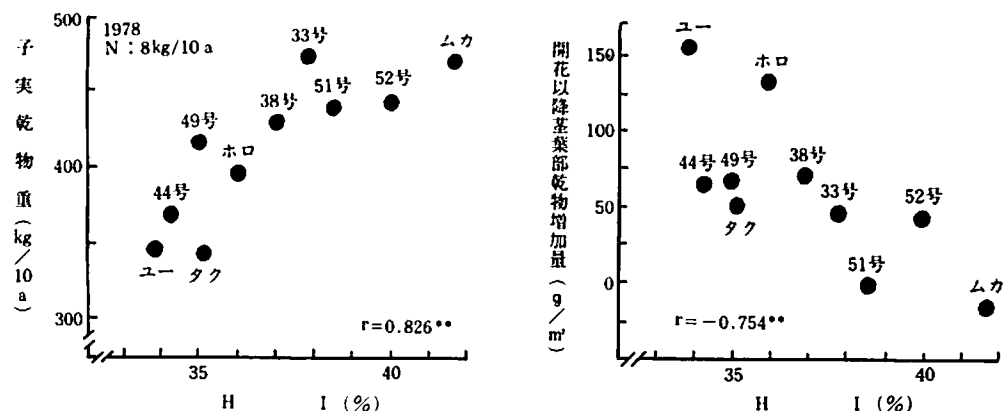
年次	形質	茎葉重	千粒重	穂数	m ² 当り粒数	1穂粒数	1子実重	穂長	穂長/全長
1973		- 0.300	0.319*	0.220	0.573**	0.401**	0.467**	- 0.171	0.204
1974		- 0.056	- 0.067	0.214	0.633**	0.619**	0.508*	- 0.429	0.413
1975		- 0.638**	0.420	- 0.127	0.662**	0.483*	0.501*	- 0.362	0.375

n: 表1に同じ

ら、多くの品種、系統を使用した試験では、整粒数や光合成産物の分布割合を示す子実重歩合が収量を規制する大きな要因であると指摘できる。続いて、現在の奨励品種である「ホロシリコムギ」を、主に北見農試育成の品種や系統と比較することにより、その問題点を明らかにしてみた。

Donald²⁾が提案した収穫指数(HIと略記、以下同じ)は、収量=収穫指数×全乾物重で表わされ、表1、2の子実重歩合に近い概念である。小麦の品種改良による増収効果にはHIの向上が大きく関与しているとの報告^{1,4,21)}もあり、HIを中心とした解析を試みる必要を感じる。図1には各品種、系統のHIと子実重との関係を示した。その結果、HIの増加に伴って、子実重も直線的に増加することが明らかになり、多収品種を得るためにはHIの高い品種を育成する必要が認められた。Fishcerら⁶⁾によれば、HIは初期世代での選抜基準になりうると報告しており、かなり遺伝力の高い形質と考えられる。HIは表2で示されたように、整粒数や1穂整粒数の影響を強く受けているが、茎葉重との間には、負の相関があるものの、有意性は認められなかった。収穫期の茎葉重は、茎葉部と穂部に対する光合成産物の最終的な分配結果を示しており、分配の過程は無視されている。

分配の過程を知る一方法として、開花期以降の茎葉乾物重の増減とHIの関係を検討したところ、図1に示されるように、HIの高い品種、系統ほど茎葉増加量の少ないことが明らかになった。すなわち、開花期以降の光合成産物が茎葉部に蓄積せず、効率よく子実へ移行する品種ほど多収



註) ムカ: ムカコムギ, ホロ: ホロシリコムギ, タク: タクネコムギ, ユー: ユーコン, 33: 北見33号, 38: 北見38号, 44: 北見44号, 49: 北見49号, 51: 北見51号, 52: 北見52号

図1. 子実重および茎葉部増加量と収穫指数(HI)の関係

になると言える。また、この図の HI と整粒数との間には正の有意な相関が認められることから、いわゆる、容量因子が大きくて、子実部への光合成産物の転流能力が高い品種ほど多収を示すものと考えられる。次に、「ホロシリコムギ」の特性をみると、HI は低いグループに属し、茎葉増加量は大きいグループに属している。したがって収量性からみれば、育成系統の中には「ホロシリコムギ」よりも有望な系統が多数認められ、改良の余地は大きいものと考えられる。「ユーコン」は高品質小麦として知られているが、「ホロシリコムギ」と同様に HI が低く、茎葉増加量の多い特性を持っている。表3に示されるように、「ユーコン」の収量性は「ホロシリコムギ」程度であるが、立重で優り、さらに子実の養分濃度と N を除く養分移行率は低いので、原粒中の灰分が低下していると考えられる点からみて、良品質の条件を備えている。一方、「ホロシリコムギ」は HI が低いにもかかわらず、子実の養分濃度や移行率は高くなる特性が認められた。

以上のように、光合成産物や吸収された養分が効率よく子実へ移行すれば、多収になる可能性の強いことを指摘してきた。以下には光合成産物や養分の分配、蓄積がどのような因子により律

表3. 子実重および子実養分濃度の品種間比較(1976)

(N施用量平均)

項目 品種名	子実重* kg/10a	千粒重* g	立重* g	子実養分濃度(%)		子実養分移行率(%)			
				N	P+K+Mg	乾物	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ムカコムギ	503	37.0	650	1.88	1.37	39.5	79.8	87.9	17.3
ホロシリコムギ	405	39.2	640	2.17	1.63	34.3	76.4	87.3	16.1
タクネコムギ	395	31.8	641	2.18	1.59	34.5	75.0	83.1	14.9
ユーコン	425	35.3	675	1.99	1.36	35.1	75.7	85.1	13.8
北見33号	516	42.0	653	1.84	1.38	39.3	78.7	88.7	17.2

乾物重で示されている。

せられているのか、その一端についてふれることにする。

2) 登熟期間の生育と乾物生産能力

Wilson が提案した Source - Sink 関係による生育解析法は、田中¹⁹⁾が継承、発展させ、大きな

成果を挙げている。この解析法の特徴はすでに報告¹⁷⁾しているので省略するが、本報告では、秋播小麦の収量を Source 能, Sink 能のいずれが律しているのか検討してみたい。図 2-1 に子実重と出穂期直前の LAI との関係を示したが、両者には極めて有意な正な相関が認められた。しかし、年次によっては、LAI が 6 以上になると倒伏したり、減収する場合も認められ、また、既存の報告^{3,4)}も考慮すれば、秋播小麦の出穂期ごろの最適 LAI は 6 前後になると考えられる。

村田¹³⁾は、葉面積を大きく、その上、できる限り遅くまで維持することと、登熟期の日射量の多いことが多収を得るための前提になるとしている。この仮定に従えば、登熟期間中の葉積 (LAD) が大きい品種ほど多収になる可能性が強いものと推定される。図 2-2 には、子実重と出穂期以降の LAD の関係を示したが、両者には有意な正の相関があり、LAI だけでなく、LAD も収量を支配する重要な因子になることが認められた。この結果は、現在の品種、系統が sink 能よりも Source 能に制限されている可能性の強いことを示しており、草姿や葉型の改善による

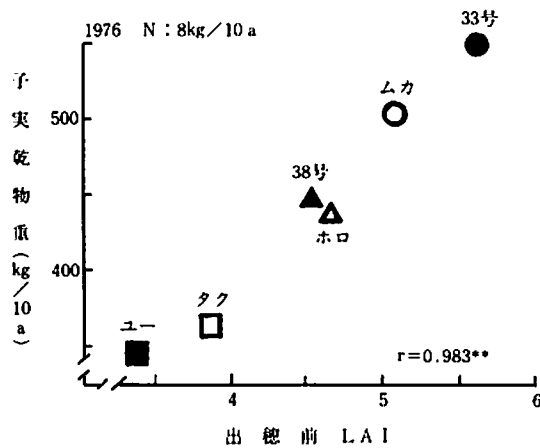


図2-1 子実重と LAI の関係

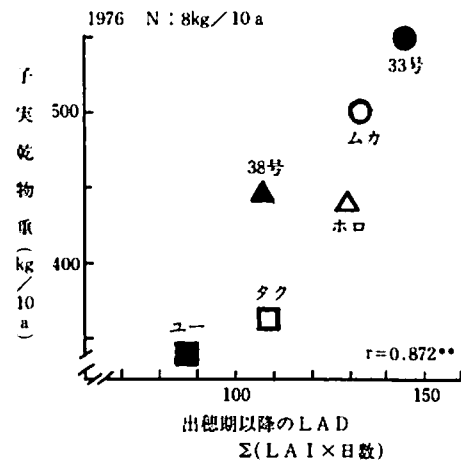


図2-2 子実重と葉積 (LAD) の関係

Source 能の向上が増収に結びつくものと考えられる。なお、Watson ら²¹⁾は、出穂後の LAD がほぼ等しいにもかかわらず、収量差のあることを認め、この理由として、同じ LAD でも grain : leaf 比に相違があり、この比が高いものほど多収になると結論している。そこで、grain : leaf 比と表現の仕方に差があるものの、ほぼ一致した内容を持つ形質と考えられる葉面積当り整粒数をとりあげ、前記の仮定に検討を加える。

図 3 には、葉面積当り整粒数と比葉面積 (SLA) との関係を示した。両者には負の有意な相関のあることが認められ、葉面積当り整粒数の多い品種を育成するには SLA の小さいもの、言い換えれば、葉厚の厚いものを選択すれば良いことになる。しかし、葉厚が厚く、葉面積当り整粒数の多い「ユーコン」、「タクネコムギ」は低収性品種であり、Watson らの考え方とは必ずしも一致していない。このように、草姿、葉型などの Source 能の改善を速かに達成しなければならないが、それ以外に残された問題点は山積している。すなわち、LAI や LAD が同一レベルにあるとしても、葉の受光態勢や単葉光合成能が異なれば、乾物生産力に差を生じるであろうし、同じ乾物生産力であったとしても、子実への転流効率、速度が異なれば、収量差が生じるであろう。とくに、光合成産物の転流機構を含めた物質の再生産システムの解析は重要な問題であるにもか

かわらず、あまり検討を加えられていない現状にある。収量性や品質の向上を計るには、よりダイナミックな研究が必要であり、今後の発展が期待される。最後になったが、「ホロシリコムギ」は、草型が非直立葉でなびきやすく、相互遮への影響を受けやすい品種である上に止葉のクロフィル含量やN濃度も高い水準にあるとは言えない。したがって、葉の受光態勢や単葉光合成能の優れた品種とは考えられず、また、低HIで光合成産物の子実への転流にも問題点が残されている品種であることをつけ加えておく。

3. 環境と生育収量

主に「ホロシリコムギ」を供試品種として、環境の変動に対する反応性を検討する。「ホロシリコムギ」の特性は前章で述べたとおりであり、それらの遺伝的要因をどこまで環境的要因でカバーできるかが重要なポイントになる。しかし、結論から言えば、多くの複雑な要因を含んでいて、環境条件の操作による改良は困難で、品種改良による遺伝的要因の向上が優先するように思われる。そこで、議論を進めるために環境条件の操作によるHIなどの向上が達成できなくても、生育を旺盛にし、HIを低めない条件を与えてやれば、増収するとの観点に立ち、以下の考察を進めることにする。

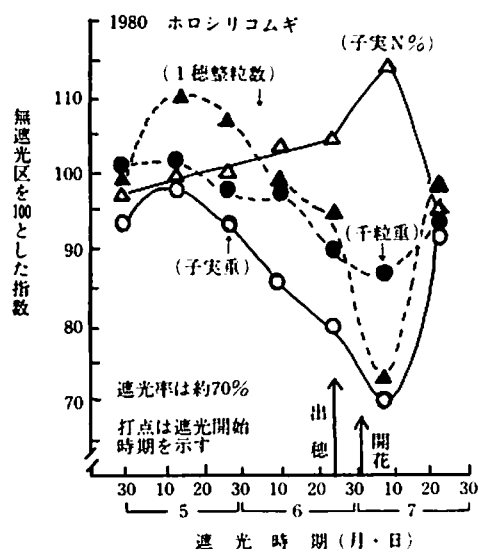


図4. 遮光処理の影響

で大きく、これまでの報告²⁰⁾では、登熟期間の日平均気温が15℃以上の場合1℃上昇するにつれ、登熟期間は2.8日短縮され、粒重は1.5mg減少すると言われている。

表4は、網走管内の4試験地で5ヶ年に亘って行われたN施肥試験の収量調査結果を平均値で

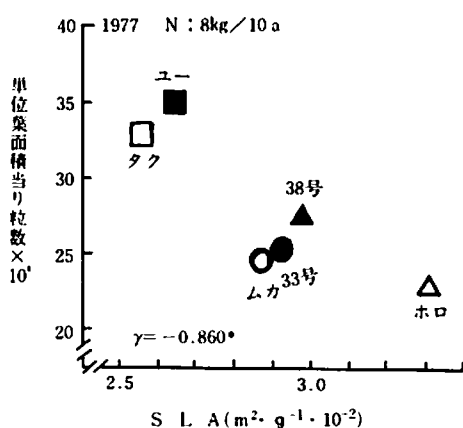


図3. 葉面積当り粒数と比葉面積(SLA)の関係

1) 気象および土壌条件

図4は遮光試験の結果で、遮光期間は2週間に亘る。最も減収割合が著しいのは開花期の遮光であり、それは1穂粒数や千粒重の低下と対応している。とくに、1穂粒数の影響は大きく、減収の主たる要因と考えられる。出穂期前後の遮光処理区間に差はないとするPendeltonら¹⁶⁾の報告と矛盾する面もあるが、2年間に亘りほぼ同一の結果が得られたので、北海道の「ホロシリコムギ」では、本報告のような傾向が認められるものと考えられる。したがって、登熟期間中前期の日射量の多少が収量に大きく影響を及ぼし、また、千粒重や1穂粒数に対する影響も著しいことから、この期間にはとくにSonrce能を高く維持する必要性が認められる。続いて、日射量とともに登熟期の生育に大きな影響を及ぼす気温についてふれてみたい。登熟期間に対する温度効果は極めて

示したものである。清里と網走はオホーツク海沿海部に位置し、表5で認められるように、内陸部に位置する端野、訓子府にくらべて全般に低温で推移している。このような相違を反映して、清里、網走の成熟期は端野、訓子府よりも遅く、登熟期間は長くなる傾向にある。そして、清里、網走は総重と千粒重で端野、訓子府に優り、整粒数と1穂整粒数で劣るために、収量差はほとんど認められない結果となった。このように、気温は、その他の環境条件に比して登熟期間と粒大に強く影響することが明らかになった。一方、土壌条件をみると、4試験地とも火山性土壌であるが、清里、網走はT-Nが低く、排水の良好な土壌であるのに対して、端野、訓子府はT-Nが高く、保水性の良好な土壌であるといえる。端野、訓子府は高温による登熟期間の短縮と粒大の減少があるにもかかわらず、登熟期のN供給力と水分供給力が良好なために1穂整粒数を高く維持し、粒重の大巾な減少を防止してHIを高め、清里、網走と同一収量水準に達したものと考えられる。以上の結果をまとめると、登熟期間中の日射量が多く、比較的冷涼で、Nと水分の供給力が良好な場合に生育が旺盛で、多収をえることができるものと考えられる。

表4. 収量および各形質の試験地間比較 (1977～1981, 5ヶ年平均)

項目 試験地	土壌T-N %	子実重* kg/10a	H I %	千粒重* g	1 穂 整粒数	穂 数 本/m ²	m ² 当り整 粒数 ×10 ⁴ /m ²	子 実 N %	立 重** g
清 里	0.30	380	34.3	38.4	19.8	505	100.0	2.20	624
網 走	0.24	410	33.2	37.3	20.5	542	111.1	2.20	627
端 野	0.35	438	35.5	36.6	22.0	553	121.7	2.18	640
訓 子 府	0.50	395	35.3	35.4	21.2	536	113.6	2.26	635

* 乾物重で示した。

** 1年のみの結果である。

表5. 各試験地の最高気温の推移 (1977～1981, 5ヶ年平均)

月 試験地	5			6			7		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下
清 里	13.4	14.2	14.6	20.5	17.9	20.9	21.1	22.9	24.9
網 走	12.0	12.6	12.9	18.4	15.4	19.0	19.8	21.5	22.7
端 野	15.4	16.5	16.1	22.2	19.6	22.9	23.0	24.5	26.6
訓 子 府	14.6	15.7	15.3	21.6	19.4	22.4	21.7	24.2	26.3

2) 栽 植 条 件

播種量と畦巾の問題について検討を加える。図5には播種量と生育収量との関係を示したが、倒伏年、非倒伏年にかかわらず、111～700粒/m²の播種量間に収量差は認められなかった。収量差のない原因を要約すると、生育初期から開花期までの生育は播種量の多い区ほど旺盛であるが、子実生産に直結する開花期以降の生育は、むしろ、播種量の少ない区で旺盛となり、これらが補完的に作用し合うために生じる現象であると結論される。播種量のある水準以上に増しても収量増にならないことは、多くの研究者^{7,8)}も認めており、また、播種量増による倒伏の助長も一般に認められている現象である。

図6には倒伏年の子実中養分濃度を示したが、播種量間に収量差がないのに対して、養分濃度は播種量増により顕著な上昇を示した。非倒伏年の子実N濃度は播種量間に差がないので、倒伏年の養分濃度の上昇は倒伏の程度に対応しているものと考えられる。子実養分濃度の上昇は一般に灰分の増加となり、色相をはじめとした品質に悪影響を及ぼすことが知られている¹⁵⁾。したがって、播種量間に収量差はないが、播種量増によって倒伏が助長されて子実養分濃度は上昇し、品質の低下が予想されるので、播種量は現行の標準量(340粒/m²)か、それ以下で良いものと考えられる。なお、上記試験は、適期播種と徹底した雪腐病防除を前提として行われており、条件が変われば、異なった結果を生じる可能性もある。

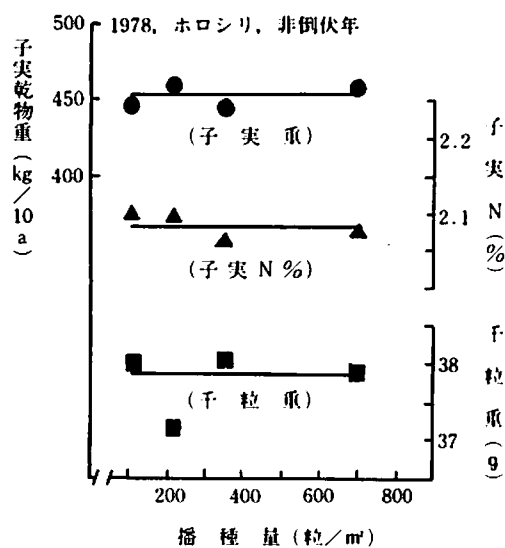


図5. 播種量と生育収量の関係

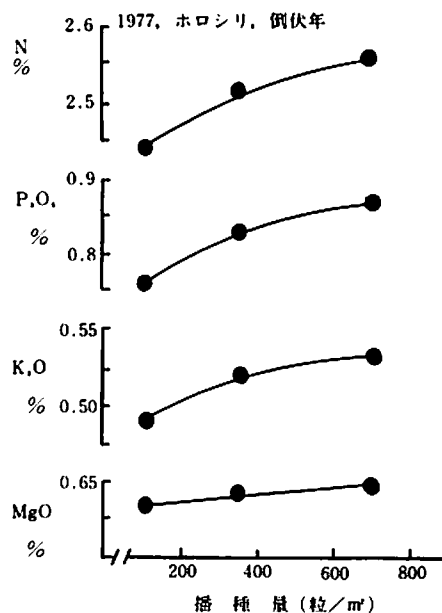


図6. 播種量と子実中養分濃度の関係

図7-1, 図7-2には畦巾と子実重, 千粒重および子実N濃度との関係を示した。供試した2品種とも広畦になるほど子実重は減少し, 子実N濃度は上昇することが認められた。また, 「ホロシリコムギ」では広畦による千粒重の減少は認められないが, 新品種である「チホクコムギ」では明らかに減少していた。多くの報告^{5,18)}によると, 麦類の畦巾は狭畦になるほど増収することが認められており, 増収の主たる要因は穂数増に基づくものと考えられている。したがって, 収量, 品質の両面からみて, 畦巾は狭いほど有利で, 現行のドリル播による狭畦化を広く普及すべきであろう。以上の結果, 適期播種と雪腐病防除の徹底が計られるならば, 播種量は現行量かそれ以下, 畦巾は狭畦化するほど増収し, 品質面でも改善効果が期待できると思われる。

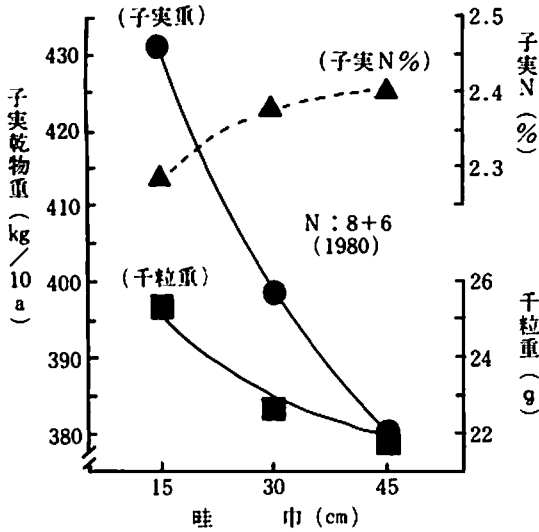


図7-1 チホクコムギの生育収量と畦巾

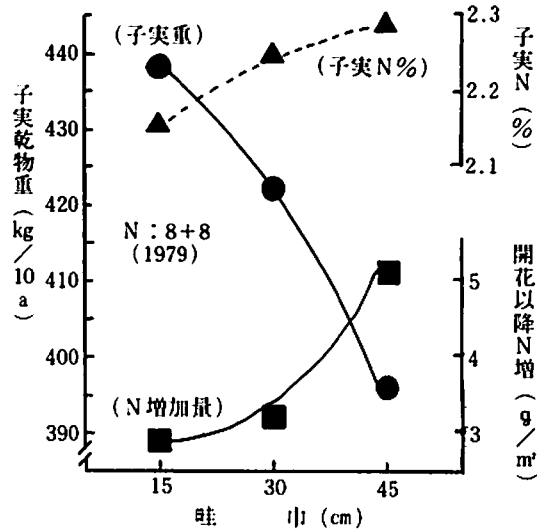


図7-2 ホロシリコムギの生育収量と畦巾

3) 施肥条件

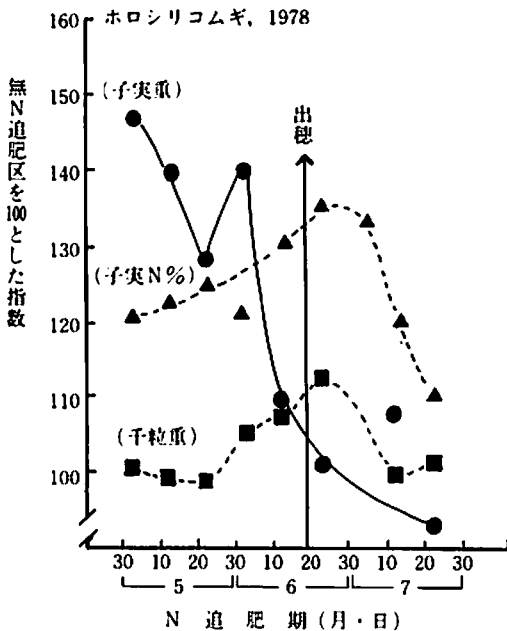


図8. 生育収量に対するN追肥時期の影響

主としてNの施肥法と施肥量について検討する。図8には時期別N追肥試験の結果を示した。子実重はN追肥期が早いほど多収であるのに対して、子実N濃度と千粒重は出穂期前後の追肥をピークとする山型の曲線を示した。一般にN追肥期が早ければ早いほど穂数増となるのに対して、千粒重や子実N濃度は出穂期に近づくにつれて高くなる傾向が認められている¹⁰⁾。したがって、穂数が収量制限要因となる年次では、図8のように早期追肥によって著しく増収するが、「ホロシリコムギ」で700本/m²を超えるような穂数の多い年次では、むしろ、止葉期や出穂期などの中後期追肥で増収する可能性が強い。言い換えれば、sink能が制限要因になる場合には早期追肥が、source能が制限要因になる場合には後期追肥が有効であると言える。N追肥とともにN分肥の研究も実施されており、結果を要約すれば、基肥にN: 4~8 kg/10a、起生期から止葉期までにN: 6 kg/10aを上限として分肥すれば安定多収となることが認められている¹²⁾。その原因を述べると、施肥Nの全量を基肥として施与した場合には、硝酸化成をうけたN肥料が越冬前後の多水分条件により根系域外に流亡し、起生期以降の生育に有効利用されないのに対して、一部を起生期以降に分肥すれば、施肥N利用率と生育が向上するため安定多収を得ることが可能になるものと考えられる。

一方、基肥Nを有効に利用するための施肥法も検討されている¹²⁾。すなわち、播種、覆土後Nを地表面に均一に散布するN表面施肥法は、初期生育と施肥Nの根系内残存率を高めるため、現行の作条施肥にくらべて著しい増収となることが主として火山性土や洪積土で認められている。言うまでもなく、施肥Nの流亡は土壌の物理性、地形、あるいは降水量などの水分条件によって変動するものであるし、N分肥効果やN表面施肥効果も、前記の水分条件の他に土壌のN供給力や residual - N 含量によって変動を受け易いものである。したがって、与えられた環境条件を十分に掌握することが重要で、その後にN施肥量や施肥法を決定すべきであろう。

4. 結 語

秋播小麦をめぐる品種と環境の問題についてふれてきたが、両者には密接な相互関係があるにもかかわらず、問題点を明確にすることはできなかった。これは、両者の接点になると思われる栄養生理的な知見があまり豊富でないことに起因していると考えられる。例えば、現在の品種の HI と source 能を高めれば多収品種を得られるであろうが、えられた品種の HI や source 能を高めるための環境や栄養生理的条件は明らかでなく、技術的な対応に困難を伴う場合が多い。また、気象条件によっては、むしろ、sink 能を高めなければならない場合もあり、多種多様な対応をせまられている。このような状況を解決するには、栄養生理的知見の強化、とくに、source から sink への光合成産物や養分の転流機構と環境条件との関係を重視して検討を加えるべきであろう。

言いかえると、grain filling rate (子実充実速度) を支配する要因を解析すれば、育種上のあるいは栽培環境改善上の有力な指針になるものと考えられる。はじめにも述べたように、本シンポジウムの主旨である「品質に対する環境問題」についてはほとんど言及することができなかった。多収を得るための環境条件が、ただちに品質の向上に結びつくとは思わないが、養分や光合成産物の転流や蓄積の問題を検討していけば、おのずと道は開かれるように考えられる。

引 用 文 献

- 1) Dobben, W. H. van. "Influence of temperature and light conditions on dry matter distribution rate of development, and yield in arable crops". *Neth. J. Agric. Sci.* 10, 377 - 389(1962).
- 2) Donald, C. M. "In search of yield". *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 28, 171 - 178(1962).
- 3) Evans, L. T. "Crop physiology". Cambridge Univ Press. 1975. p. 101 - 149.
- 4) Evans, L. T.; Wardlaw, I. F. "Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals". *Adv in Agron.* 28, 301 - 355. (1976).
- 5) Finlay, R. C.; Reinbergs, E.; Daynard, T. B. "Yield response of spring barley to row spacing and seeding rate". *Can. J. Plant Sci.* 51, 527 - 533(1971).
- 6) Fischer, R. A.; Kertesz, Z. "Harvest index in spaced populations and grain weight in microplots as indicators of yielding ability in spring wheat". *Crop Sci.* 16, 55 - 59(1976).
- 7) Fischer, R. A.; Aguilar, I. M.; Maurer, O. R.; Rivas, A. S. "Density and spacing effects on irrigated short wheat at low latitude". *J. Agric. Sci. Camb.* 87, 137 - 147(1976).
- 8) Gebre - Martin, H.; Larter, E. N. "Effects of plant density on yield, yield component and quality in triticale and glenlea wheat". *Can. J. Plant Sci.* 59, 679 - 683(1979).
- 9) 長谷部俊雄, "秋播小麦の子実および葉身中の窒素濃度の品種間差異". 北海道立農試集報.

- 18, 67-75 (1968).
- 10) 北見農試土壤肥料科, “秋播小麦に対する窒素施肥法改善試験”, 北海道農業試験場会議資料, 1977, p.1-46.
 - 11) 北見農試小麦育種指定試験地, “主要品種の特性調査”, 小麦育種試験成績書, 1975-1977.
 - 12) 北見農試土壤肥料科, “秋播小麦に対する効率的な窒素施肥法試験”, 北海道農業試験場会議資料, 1982, p.1-34.
 - 13) 村田吉男, 玖村敦彦, 石井龍一, “作物の光合成と生態”, 農文協, 1976, p.200-206.
 - 14) Nass, H. G. “Determination of characters for yield selection in spring wheat”. Can. J. Plant Sci. 53, 755 - 762(1973).
 - 15) 尾関幸男, 佐々木宏, 天野洋一, “北海道の畑作技術—麦類編—”, 農業技術普及協会, 1981, p.235.
 - 16) Pendelton, J. W.; Weibei, R. O. “Shading studies on winter wheat”. Agron. J. 57, 292 - 293(1965).
 - 17) 下野勝昭, “秋播小麦の窒素栄養と施肥”, 北海道土壤肥料研究通信, 第23回シンポジウム, 26-44 (1977).
 - 18) Steskopf, “Yield performance of upright - leaved selection of winter wheat in narrow row spacing”. Can. J. Plant Sci. 47, 597 - 601(1967).
 - 19) 田中 明, “Source - Sink 関係よりみた多収性の解析—水稻およびトウモロコシについて—”, 育種学最近の進歩, 15, 29-39 (1973).
 - 20) Wiegand, C. L.; Cuellar, J. A. “Duration of grain filling and kernel weight of wheat as affected by temperature”. Crop Sci. 21, 95 - 101(1981).
 - 21) Watson, D. J.; Thorne, C. M.; French, S. A. W. “Analysis of growth and yield of winter and spring wheat”. Ann. Bot. 27, 1 - 22(1963).

IV - 2 小麦雪腐病防除薬剤の開発の

現状と研究手法上の問題点

齊 藤 泉*

品質に関しては病理部門も対応すべき問題が決して少なくないが、目下のところ我々が直面しているのは生産量の安定にかかわる病害の対策である。そこで良質小麦開発にも関係の深い雪腐病について、その防除薬剤の開発の現状と研究手法上の問題点について述べ、病理部門からのコメントに替えたい。

雪腐病には5種類の病原菌が知られているが、そのうち *Typhula ishikariensis* による黒色小粒菌核病と *T. incarnata* による褐色小粒菌核病に対して PCP 剤による防除法が指導されていた。ところが PCP 剤は水質汚濁性農薬であるばかりでなく、散布時の気温が高いと薬害を生ずると言う欠点がある。このためこれに替わる防除薬剤の開発が急がれていたのである。一方、最近開発される殺菌剤のなかには第1表に示すように特定の病原菌群に特異的に効果を発揮するものが少なくない。このうちメプロニル、フルトルアニルおよびトリクロホスメチルの3剤は稲紋枯病菌、麦類さび病菌、てん菜立枯病 (*Rhizoctonia*) などの担子菌類による作物病害に対して卓効を示すことが知られていた。したがって担子菌である雪腐小粒菌核病菌類 (*Typhula* spp.) にも当

*北海道立北見農業試験場, 099-14 常呂郡訓子府町弥生

第1表 糸状菌の特定の群に対する特異的殺菌剤

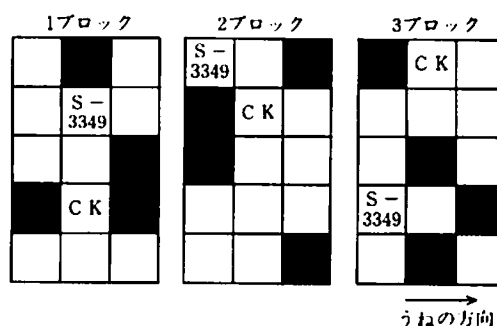
分類上の群	殺菌剤名
菌核病菌科	イプロジオン、ピンクロゾリン、プロシミドン
担子菌類	メフロニル、フルトルアニル、トリクロホスメチル
藻菌類(疫病菌)	メトラキシル

然有効のはずであり、数年来各地域においては場効果の検討がなされている。ところが、病害発生量の年次変動や地域差によって、多くの労力と時間を費やしたにもかかわらず薬剤の効果を確認できた試験例は少ない。

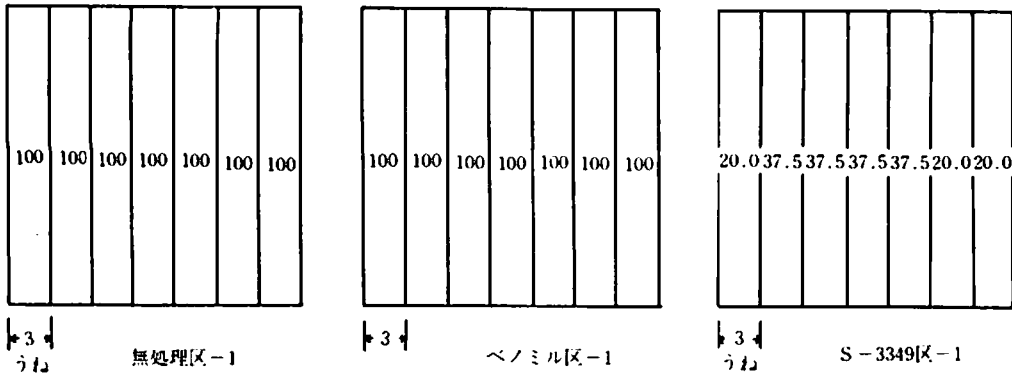
小粒菌核病類の伝染方法には空気伝染と土壌伝染が知られている。すなわち、土壌中の菌核が晩秋に発芽して子実体を作り、それからの担子胞子による空気伝染と、菌核が積雪下で菌糸を生じ(菌糸発芽)、直接侵入する土壌伝染とがある。問題はどちらの伝染方法が重要であるかという事であって、富山(1955)²⁾の報告にもこのことは明確に示されていない。しかし、ほ場において黑色小粒菌核病がスポット状に発生すること(坪木の未発表観察)、連作ほで発生量が増加することは明らかに土壌伝染の重要性を示唆しているのである。もっとも、Bruehlら³⁾は早くからこのことを認識していたようである。

そうすると積雪量、期間などの環境要因は別として(非常に重要な要因であることは筆者も充分認識しており決して無視しているのではない)、土壌伝染性病害であるならば、当然感染源の密度と分布が、黑色小粒菌核病の発生量と発生の均一性に影響を及ぼすと考えられるのである。すなわち黑色小粒菌核病を土壌伝染病の一つとして再認識する必要がある。

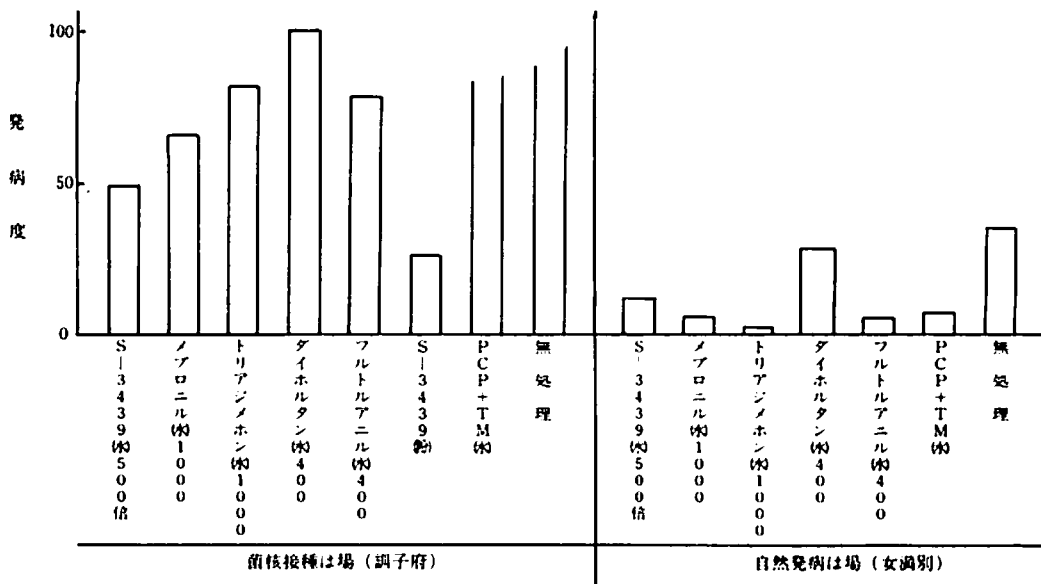
そこで初冬(1980年)に、目的とするほ場全面にわたって黑色小粒菌核病の菌核を散布接種した結果、激甚な発病が認められた。第1図および第2図にみられるようにほ場における発生は均一であり、発病の殆んどが接種菌核の菌糸発芽による感染に基づくことは明らかである。また、各種薬剤の接種ほ場における効果をみると甚発生のため、自然発病ほ場における効果に較べると劣る傾向がみられる(第3図)。このため薬剤の実用効果を確認することのみを目的とするなら更に接種菌核量を検討する必要がある。要するに卓効を示す一薬剤のみで対応していると耐薬性の問題が生ずる恐れがあり、あまり過酷な条件下でスクリーニングを行うと効果は多少劣るが実用性のある薬剤を落すことになるからである。なお、1981年度冬期間の気象は大粒菌核病の発生に



第1図 無処理および無効薬剤処理によって発病良
が100となった区的位置 (C Kは無処理)



第2図 1区内における発病度分布



第3図 各種殺菌剤の黒色小粒菌核病に対する効果

とって好適であったが、接種は場における病菌別個体調査では黒色小粒菌核病の発生が多かった。この事実はある程度以上の菌量があれば不適當な気象条件下でも本病を発生させ得ることを示している。

以上はさし当り黒色小粒菌核病に対して適用し得る手法であって褐色小粒菌核病、紅色雪腐病さらには大粒菌核病の常時発生をねらった接種法については今後の検討を必要とするところである。

引用文献

- 1) Bruehl, G. W.; Sprague, R.; Fischer, W. R.; Nagamitsu, M.; Nelson, W. L.; Vogel, O. A. "Snow molds of winter wheat

in Washington". Washington Agric. Exp. Stn. Bulletin. 677, (1966).

- 2) 富山宏平, "麦類雪腐病に関する研究", 北海道農業試験場, 1955, p.234 (北海道農試報告第47号)。