国際冬小麦連絡試験における品種の地域適応性

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者名	谷口,義則
発行元	農業技術協會
巻/号	43巻11号
掲載ページ	p. 496-499
発行年月	1988年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

国際冬小麦連絡試験における品種の地域適応性

谷　口　義　則

1. はじめに

東北農試は1970年(播種年，以下同様)より現在まで国際冬小麦連絡試験に参加してきた。国際冬小麦連絡試験(International Winter Wheat Parformance Nursery＝IWWPN) とは，1968年にアメリカ合衆国のネブラスカ大学と農務省の農業研究サービスが組織し，その主な目的は，品種の地域適応性の評価と，高タンパク含量品種育成に必要な基礎的知見の収集である。

参加当初の成績については既に後藤[1,2]が報告している。その後17年が経過し，この間に蓄積した成績により，おおよその各国品種の特性や世界的規模でみた日本品種の特性を明らかにすることができたので概要について述べてみたい。

2. 試験実施概要

参加場所は当初16カ国の23場所であったが，現在では第1表に示すように，のべ38カ国67カ所（途中で中止した場所を含む）に増え，世界の主な冬小麦生産地帯を網羅するようになった。

参加各国で育成された28品種が2年間供試され，毎年半数の14品種ずつが入れ換えられる。ただしBezostaya 1と Super X(春小麦)は標準品種として毎年供試され，計30品種が試験される。

第1表　国際冬小麦連絡試験の参加国

地　域	国　　名
ヨーロッパ	ノルウェー，フィンランド*，スウェーデン*，イギリス*，オランダ*，西ドイツ*，フランス*，オーストリア*，スイス*，イタリア*，スペイン，ポーランド*，東ドイツ*，チェコスロバキア*，ハンガリー*，ルーマニア*，ブルガリア*，ユーゴスラビア*，ソビエト*
ア　ジ　ア	トルコ*，レバノン，シリア，ヨルダン，イラク，イラン*，アフガニスタン，パキスタン，ネパール，インド，中国*，韓国*，日本*
アメリカ	カナダ*，アメリカ合衆国*，メキシコ，アルゼンチン*，チリ*，ペルー
アフリカ	アルジェリア (Algiers)，南アフリカ* (Bethlehem)

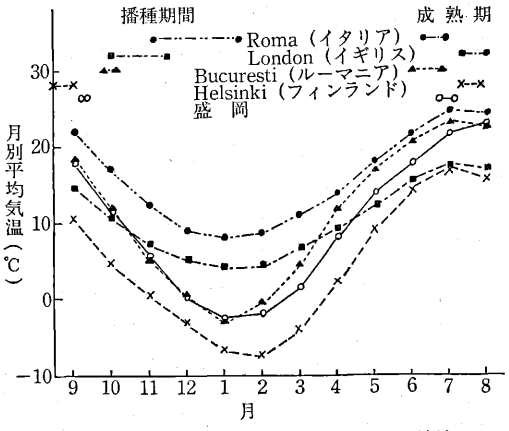
注）＊印のついた国は試験に育成品種を提供している。
このほか，オーストラリア，ニュージーランドは栽培試験は実施していないが，育成品種を提供している。

試験区は6条のドリル播（東北農試では条間20cm，1区4m²)で4反復と決められており，播種期，施肥量，その他の栽培管理は各場所での標準的耕種方法で行うことになっている。調査項目は開花期，成熟期，草丈（稈長＋穂長)，倒伏性，脱粒性，越冬性，霜害，病害，容積重，子実重等である。また，1978年までは各試験区より種子10gをネブラスカ大学に送り，タンパク含量とリジン含量が定量された。

3. 各国品種の盛岡における適応性

1971年から1986年までに実施した各国の品種の内で，もっとも多収であった品種(*印)と平均に近い品種（**印）を選び第2表にまとめた。もっとも収量の高かった品種はSava(63.2kg/a)であった。次いでProbstdorfer Extrem (52.8kg/a)，TX 71A562-6(51.6kg/a)，Lovrin 24 (51.5kg/a)，キタカミコムギ (51.3kg/a) 等であり，ハチマンコムギ (47.3kg/a) も多収品種といえる。

各国品種の平均では，もっとも多収であったのはオーストリア，ソビエトを含む東ヨーロッパ諸国，アメリカ合衆国のインディアナ州とテキサス州で，もっとも低収であったのはオーストラリア，ニュージーランド，チリであった。冬季の気候のきびしい盛岡では耐寒雪性の強弱が収量に大きく影響する。東ヨーロッパ諸国等の気候



第1図　世界の主な都市の月別平均気温とその地域での小麦の播種期と成熟期

Yoshinori TANIGUCHI: Local Adaptation of Cultivars in International Winter Wheat Parformance Nursery. 農業技術 43 (11), 1988.

は盛岡と同様に冬季の気温が低いため(第1図)，耐寒雪性を重視した育種が行われていると考えられる。チリは逆に冬季温暖であるため，耐寒雪性の弱い品種が多く，寒雪害の少ない年でも低収となった。イギリス，オランダ，西ドイツ等西ヨーロッパ沿岸諸国及びイタリアの品種も寒雪害にやや弱く，収量は冬季の気候に大きく左右され，寒雪害が少なかった年には多収となったが，寒雪害の多い年には収量が皆無となった品種もあった（第3表)。アメリカ合衆国のネブラスカ州の品種には寒雪害に強く多収の品種と，寒雪害に弱く低収の品種とがあった。

成熟期のもっとも早かった品種は中国，韓国，日本の品種でFeng Kang 15(中国)，ナンブコムギで7月8日，Geurumil (韓国)，ハチマンコムギで7月9日であった。逆にフィンランド，ポーランド等北ヨーロッパ諸国，及びイギリス，オランダ，西ドイツ等西ヨーロッパ沿岸諸国のほとんどの品種は成熟期がもっとも遅く，7月19日から27日であった。これらの国の夏季の平均気温は20℃以下と比較的冷涼であるため(第1図)，7月下旬から8月中旬頃にかけて登熟する極晩生品種が育成されていると考えられる。しかし，盛岡では7月下旬の平均気温は約24℃で，多くの品種は高温による強制登熟となった。イタリア，ポーランドを除く東ヨーロッパ諸国，ソビエトの品種はそれぞれの育成地では6月中旬から7月中旬に成熟したが，盛岡では5～20日遅くなり，7月10～20日になった。これは春季の気温がこれらの国より低いためと考えられる。

草丈のもっとも高かったのはフィンランド，トルコ，アメリカ合衆国のノースカロライナ州の品種で120cmから130cmであった。次いでオランダ，西ドイツ，ポーランド，ソビエト，アメリカ合衆国のインディアナ州の品種で，110～120cmのものが多かった。チリの品種等，寒雪害を受けた品種は，越冬前の茎が枯死し，再生茎が伸長することにより短稈化したものが多かった。正常に

第2表　東北農試で栽培した各国の主な品種・系統の成績

育成国	品種名・系統名	子実重 kg/a	成熟期 月・日	草丈 cm	タンパク含量 %
フィンランド	** Aura	35.5	7.19	127	—
イギリス	** Maris Templar	34.6	7.27	115	18.3
	Bounty	23.9	7.23	83	—
	* Renard	44.0	7.22	94	—
オランダ	** Clarion	41.4	7.26	111	18.0
	* Clement	46.0	7.18	111	—
西ドイツ	** Diplomat	34.9	7.27	121	17.3
	* Kormoran	46.5	7.20	109	17.1
オーストリア	* Probstdorfer Extrem	52.8	7.18	126	16.5
	** Adam	43.6	7.16	94	—
イタリア	* Victor I	44.6	7.15	85	17.1
	Demar 4	18.4	7.17	96	17.3
ポーランド	** Jana	42.9	7.20	121	—
ハンガリー	* Martonvasari 6	47.5	7.17	117	—
	** Martonvasari 12	42.5	7.14	81	—
ルーマニア	** Dacia	40.1	7.16	119	18.9
	* Lovrin 24	51.5	7.18	114	—
	Fundulea 133	39.3	7.15	85	—
ブルガリア	Rousalka	33.4	7.12	85	17.2
	* Trakia	49.9	7.16	88	—
	** Lada	40.0	7.20	102	—
ユーゴスラビア	* Sava	63.2	7.12	98	15.2
	** Dunav 1	44.4	7.15	97	17.3
	Zg 4293/73	29.4	7.13	73	15.5
ソビエト	** Bezostaya 1	41.2	7.17	112	17.0
	* Kavkaz	46.5	7.21	118	17.7
中国	Pai yu pao	24.0	7.10	91	—
	** 80117	37.4	7.11	96	—
韓国	** Chokwang	24.4	7.11	92	—
トルコ	** Bolal	34.1	7.15	128	15.5
オーストラリア	TRS 237	19.2	7.20	122	18.3
ニュージーランド	Kopara	21.0	7.17	91	—
アメリカ ネブラスカ州	** Lancota	32.6	7.20	118	18.7
	** NE 68719	32.9	7.15	95	17.0
	* NE 7060	42.3	7.18	115	—
アメリカ インディアナ州	Oasis	41.5	7.13	122	18.0
アメリカ テキサス州	TX 71A562-6	51.6	7.14	97	—
アメリカ ノースカロライナ州	Atlas 66	28.2	7.20	125	20.5
	Blueboy	43.1	7.19	125	15.5
チリ	** Carifen 12	20.0	7.19	78	16.3
	* Quilamapu 25-77	46.6	7.19	108	—
	Quilamapu 23-77	14.4	7.28	74	—
日本	ナンブコムギ	37.4	7. 8	106	—
	キタカミコムギ	51.3	7.16	112	15.6
	ハチマンコムギ	47.3	7. 9	102	—

注）各品種・系統は1971年～1986年の間に各2年間試験した。ただしタンパク含量については1979年以降測定していない。
各データの年次変動は「Bezostaya 1」を基準にして補正した。
* 印はそれぞれの国の品種・系統でもっとも多収であった品種・系統を示し，**印は平均に近い品種・系統を示す。

第3表　寒雪害の多い年と少ない年における主な品種・系統の収量 (kg/a)

育成国	品種名 系統名	寒雪害 少 1972	寒雪害 多 1973	寒雪害 少 1979	寒雪害 多 1980	寒雪害 少 1981
イギリス	Maris Nimrod	50.2	4.1			
	Maris Mardler				0	41.9
	Bounty				1.6	44.0
オランダ	Clarion	58.1	24.7			
	Bastion			41.1	0	
イタリア	Marimp 3	48.2	0.6			
	Irnerio			36.1	0	
ルーマニア	Dacia	42.8	37.3			
	Moldova	39.7	39.6			
ハンガリー	Martonvasari 6			53.8	36.3	
ブルガリア	Rousalka	43.2	23.5			
	Trakia			64.3	30.5	
	Vega				26.9	17.6
	Sadovo Super				10.7	38.5
中国	Pai yu pao				19.9	25.8
韓国	Chokwang				16.4	30.1
オーストラリア	Phoenix				0.1	29.2
ニュージーランド	Kopara			39.8	0	
	Takahe				0.2	22.8
アメリカ ネブラスカ州	Lancota	35.1	30.0			
	NE 79Y90576				15.7	31.5
	NE 79Y95097				1.0	28.4
アメリカ テキサス州	TX 71A562-6			61.5	36.5	
	TAM W-105			44.5	26.8	
チリ	Carifen 12	38.1	1.9			
	Huenufen			41.3	0	
ソビエト	Bezostaya 1	39.9	42.5	43.2	35.0	43.6
日本	ナンブコムギ	43.3	4.0	53.4	33.2	31.1
供試（30品種）平均		43.9	21.1	48.3	16.9	37.3

生育した品種の中でもっとも短稈であったのは韓国の品種で80～90cm，次いでイタリアの85～95cm，中国の90～100cmであった。また，ブルガリア，ユーゴスラビアの品種の多くも100cm以下であった。ハンガリーとルーマニアの1980年以前に試験した品種は 100cm 以上であったが，それ以降の品種はそれぞれ90cmと100cm以下であった。イギリスの品種も同様に短稈化の傾向がみられた。

小麦は硬質，軟質等と用途別に品種が異なるために，小麦の品質特性を考慮に入れずに地域別にタンパク含量を論じることは必ずしも当を得ているとは思われない。しかし，1971年から1978年までの8年間の成績からは，ルーマニアの品種がもっとも高く(18%から19.5%)，次いで，アメリカ合衆国のネブラスカ州とイギリスの品種(17%から19%)であった。西ドイツ，オーストリア，イタリア，ブルガリア，ソビエトの品種はおおよそ16%か

第4表　世界各地における日本の小麦品種の収量及び開花期

試験場所		1970～1972 北栄 開花順位	1970～1972 北栄 収量 kg/a	1970～1972 北栄 順位	1970～1972 全品種平均 収量 kg/a	1974～1975 キタカミコムギ 開花順位	1974～1975 キタカミコムギ 収量 kg/a	1974～1975 キタカミコムギ 順位	1974～1975 全品種平均 収量 kg/a	1978～1979 ナンブコムギ 開花順位	1978～1979 ナンブコムギ 収量 kg/a	1978～1979 ナンブコムギ 順位	1978～1979 全品種平均 収量 kg/a
フィンランド	Jokioinen						7.1	12	10.3				
スウェーデン	Svalof		37.7	8	34.3		32.1	12	44.7	1	16.9	15	24.7
イギリス	Cambridge					2	33.1	11	35.8				
オランダ	Wageningen	8	38.0	9	40.2	1	44.5	12	48.1	1	43.6	13	46.6
西ドイツ	Monsheim	7	34.5	8	35.8	3	43.1	8	42.1	1	58.8	13	62.6
	Weihenstephan	6	62.4	12	66.2	3	62.9	11	65.6	1	64.2	4	60.8
オーストリア	Vienna	9	58.9	4	49.4	1	43.8	11	47.2	1	54.4	6	50.0
スイス	Zurich	9	35.8	12	41.8	3	42.3	14	48.8				
イタリア	Milano					3	62.9	1	53.1		60.7	3	53.7
	Rieti	10	34.1	10	35.3						30.0	14	34.4
ポーランド	Warsaw					2	38.4	15	47.0	1	37.1	14	41.2
チェコスロバキア	Male Ripnany					6	90.4	8	84.1	2	70.4	6	67.7
	Sedlec					1	52.4	8	50.3	1	52.2	15	60.8
ハンガリー	Martonvasar	9	55.0	6	51.8	1	43.5	14	52.5	1	45.6	13	52.0
ルーマニア	Fundulea	9	33.3	9	31.5	1	53.3	2	44.5	1	54.2	8	52.4
ブルガリア	Tolbukhin	5	30.1	11	38.1	4	52.5	4	42.4	1	62.6	6	54.9
ユーゴスラビア	Novi Sad	10	38.5	9	43.0	2	46.5	6	43.5		59.7	7	57.6
	Zagreb		62.4	7	53.0		40.2	11	40.4		39.9	8	38.4
ソビエト	Krasnodar					2	47.1	1	39.5		51.0	3	42.8
	Mironovski										17.8	11	25.3
トルコ	Ankara	8	17.8	7	16.4		23.6	7	22.3				
シリア	Aleppo									1	47.5	5	42.7
イラク	Sulaimaniya	10	28.1	8	28.4	3	30.0	10	28.5				
イラン	Karaji		42.3	7	41.3	3	69.2	2	62.4				
アフガニスタン	Herat										45.2	1	33.0
ネパール	Kathmandu					6	43.0	3	38.6				
韓国	Suwon	10	34.7	11	37.4	2	60.0	1	43.6	1	46.7	1	35.9
日本	Morioka	6	40.8	3	33.6	1	40.4	2	27.9	1	45.8	5	39.7
アメリカ合衆国	Pullman, WA		43.4	5	39.8		40.1	12	41.1		42.4	7	36.5
	Corvallis, OR					7	25.6	17	55.2	1	50.9	9	45.3
	Billings, MT										32.5	17	45.5
	Ithaca, NY		28.0	9	30.3		16.4	14	20.2		29.2	13	30.2
	Rowan Co, NC		25.1	6	22.0	2	21.7	8	19.5	1	27.5	11	26.6
	Lincoln, NE		25.7	7	21.0		24.7	7	21.9				
	Fort Collins, CO		58.9	7	57.0		65.9	5	54.8		60.0	8	59.4
	Stillwater, OK		32.9	6	28.4	2	15.4	14	18.5	1	39.1	11	37.3
	Davis, CA					3	55.3	6	51.4		56.3	3	48.7
アルゼンチン	Bordenave					3	22.3	11	23.2	1	31.1	3	27.6
チリ	Temuco						26.0	13	41.3	1	17.1	16	31.3
南アフリカ	Bethlehem					4	20.3	14	25.2	1	32.5	6	30.6
平均（上記以外の場所を含む）		10	37.3	8	37.0	4	40.9	11	40.5	1	42.9	10	41.5

注）北栄は14品種，キタカミコムギとハチマンコムギは17品種中の順位である。

ら17.5%であった。ハンガリー，ユーゴスラビア，トルコ，チリの品種は低タンパクから高タンパクの品種まで供試されたが平均17%であった。

4. 日本（寒冷地）品種の諸外国における適応性

国際冬小麦連絡試験に供試された日本の品種は，北栄(北海道農試育成)，ホロシリコムギ(北見農試育成)，キタカミコムギ，ハチマンコムギ，ハナガサコムギ（東北農試育成）である。ナンブコムギは東北農試での試験にのみ供試され，世界各国の国際冬小麦連絡試験には供試されていない。

ハチマンコムギの開花期はほとんどの国で最も早く(第4表)，キタカミコムギとハナガサコムギも多くの国で早生(3位以内)であった。このことから東北農試育成の品種は世界的にみて最も早生の群にはいるといえる。北栄の開花期は各試験地とも，14品種中早い方から6位から10位で中位に位置し，ホロシリコムギも同様であった。

北栄は1970/1971年から3カ年試験されたが，このときの全品種(14品種)の全試験地平均収量が37.0kg/aであったのに対し，北栄の全試験地平均の収量はほぼ同じ37.3kg/aであった（第4表)。同様にキタカミコムギ，ハチマンコムギ，ホロシリコムギの収量も全品種の平均値に対しそれぞれわずかに高かった。国際冬小麦連絡試験に供試された東北農試の品種は東西ヨーロッパ諸国とアメリカ合衆国の品種と比較して遜色のない適応性を持っていると考えられる。

キタカミコムギ，ハチマンコムギはフィンランド，スウェーデン，ポーランド等高緯度極寒冷地域及びイギリス，オランダ等西ヨーロッパ沿岸地域やチリのように，冬期間の気温が温暖で夏期の気温が冷涼な気温の年較差の少ない地域では，相対的に低収となった。しかし，その他の地域（ブルガリア等東ヨーロッパ南部諸国，ソビエト黒海周辺，中近東諸国，韓国，アメリカ合衆国中部，南部諸州）では相対的に多収であり，これら2品種は収量的には幅広い適応性を持つ品種と考えられる。北栄，ホロシリコムギはキタカミコムギ等に比べ，高緯度極寒冷地域でも適応性が高かったが，東ヨーロッパ地域のように寒冷地帯であるが，気温の年較差が大きく，夏期の気温が高くなるような地域での収量は不安定であった。ハナガサコムギについては1年間だけの成績しか得られていないが，ごく一部の試験地での成績を除き，全般的に低収であった。

5. おわりに

東北地域に適応する品種の特性として，耐寒雪性，強稈性は欠くことができない。また，最近では実需者から高品質品種の育成が要望されている。しかし，国内の品種にこれらの遺伝子源を求めるのには限界があり，国際冬小麦連絡試験に供試される品種について積極的に特性評価を行い，交配母本として利用すべきであろう。

東北農試では，これまで優れた特性を示した65品種について品種保存を行っており，1984年には「作物遺伝資源・育種情報の総合的管理利用システムの確立」における1次特性調査を実施して，「ベースコレクション」としている。また，現在までに27品種を用いて94組合せの交配を行い，6地方番号系統（東北159号，162号，166号，173号，174号，192号）を育成してきた。

外国の品種を交配に用いた場合は後代系統が晩生となり，赤かび病に弱く，穂発芽しやすくなるなど，改善しなければならない課題も少なくないが，国際冬小麦連絡試験から導入される品種は有用遺伝子源として今後ますます日本の小麦品種改良に貢献するであろう。

本論文の取りまとめにあたり，東北農試星野次汪作物第1研究室長より有意義な助言と校閲をいただいた。ここに記し感謝の意を表します。

（東北農業試験場麦育種研究室）

引用文献

1) 後藤虎男：国際冬コムギ連絡試験，育種学最近の進歩 14，97～104 (1974)
2) 後藤虎男：コムギ子実のたんぱく含量に及ぼす環境要因の影響．東北農業研究 27，91～92 (1980)
3) J. E. Stroike・V. A. Johnson・J. W. Schmidt・P. J. Mattern et. al. : Results of the First-Sixteenth International Winter Wheat Performance Nursery (1971～1986)

……新刊紹介……

バイオ革命は農業を革新できる

川井一之（バイオシステム研究協会所長）
四六版　254頁　定価1,800円

バイオテクノロジーを実業的技術として農業の革新に役立てるためには，エレクトロニクス，メカトロニクス，新素材などの先端技術と，既往の農業技術および集団的農業を実現しうる地域農業システムなどの周辺技術との有機的結合が必要との観点より幅広く，しかも平易に記述されている。

御茶の水書房（〒102 東京都千代田区九段北 1-8-2 Tel 03-265-5746）