

恒温深水法による耐冷性評価と1993年に発生した障害不稔との関係

小林 渡・三上 泰正・前田 一春・高 館 正 男

(青森県農業試験場)

Relation between Cold Tolerance by Test Field Irrigated with Deep Water  
Controlled at Constant Temperature and Sterility Caused by Cool Temperature in 1993  
Wataru KOBAYASHI, Taisei MIKAMI, Kazuharu MAEDA and Masao TAKADATE  
(Aomori Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

青森県農業試験場では、障害型耐冷性の検定法として、1991年から水温傾斜法に代わり恒温深水法を導入している。そこで、3か年の検定結果を、1986年の稲育種連絡会議の申し合わせによる耐冷性基準と比較するとともに、青森県では作況指数28という近年にない大冷害となった1993年の、場内及び県内各地の現地試験圃場での障害不稔発生程度と比較検討したので報告する。

2 試験方法

(1) 耐冷性検定は、表1のとおり恒温深水法で行った。

表1 恒温深水法による耐冷性検定法の概要

年次	栽植様式 (cm)	区制	処理期間 (月・日)	設定処理 水温(°C)	処理水深 (cm)	不稔歩合調査
1991年	27.3×12.1, 1株3本植	1区3株・2区制	7.1~8.12	19.5	20	3株, 各上位3穂
1992年	27.3×12.1, 1株3本植	1区3株・2区制	7.6~8.26	19.5	20	3株, 各上位3穂
1993年	27.3×12.1, 1株3本植	1区3株・2区制	7.7~8.29	19.5	20	3株, 各上位3穂

平均処理水温は、1991年と1993年はほぼ19.5°Cとなったが、1992年は19.2°Cとやや低かった。耐冷性程度は、不稔歩合の実測値により、耐冷性基準品種の中母35を極強(2)、ムツホナミをやや弱(6)として判定した。

(2) 1993年の冷害による障害不稔の発生状況は、奨励品種決定試験(以下、奨決という)の場内(本場、藤坂支場)及び県内各地の中生品種・系統を供試している現地試験圃場8か所の調査結果を用いた(青森農試, 平成5年度奨励品種決定試験成績書より引用)。不稔歩合は、3株, 各上位7穂調査による。耐冷性程度は、現地試験に共通して供試している品種の中から当場の検定結果より、つがるおとめをやや強(4)、むつほまれを中(5)として、不稔歩合の実測値により判定した。

なお、1993年の青森県の気象経過は、気温は稲作期間全般に低めに経過し、特に、7月中旬から8月中旬まで著しい低温、少照となった。6~8月の県内各地の平均気温は15.5~18.9°Cで、平年に比べ約2°C低かった。

3 試験結果及び考察

(1) 恒温深水法による耐冷性検定結果

恒温深水圃場における、耐冷性基準品種及び比較品種の3か年の不稔歩合と耐冷性程度を表2に示した。1991年及

表2 検定圃場における不稔発生と耐冷性の判定

品種名 系統名	*東北地域の耐冷性程度		1991年		1992年		1993年		平均	
	不稔歩合(%)	程度	不稔歩合(%)	程度	不稔歩合(%)	程度	不稔歩合(%)	程度	不稔歩合(%)	程度
中母42	2	12.1	2	46.3	1	17.7	2	25.4	1.7	
中母35	②	17.3	(2)	57.7	(2)	22.2	(2)	32.4	(2)	
ムツホナミ	④	28.2	3	83.2	5	29.3	3	46.9	3.7	
つがるおとめ	4	25.9	3	80.4	5	35.8	3	47.4	3.7	
ふ系9号	4	32.2	3	81.2	5	42.9	4	52.1	4.0	
むつほまれ	5	32.8	3	88.5	5	40.1	4	53.8	4.0	
レイメイ	⑤	55.5	4.5	95.3	6	49.4	4.5	66.7	5.0	
むつほまれ	5	45.2	4	96.7	6	57.5	5	66.5	5.0	
ムツホナミ	⑥	78.9	(6)	95.9	(6)	67.3	(6)	80.7	(6)	
アキヒカリ	⑥	77.2	6	98.1	6	58.8	5	78.0	5.7	
平均		40.5		82.3		42.1		55.0		

注. 耐冷性程度 2: 極強, 3: 強, 4: やや強, 5: 中, 6: やや弱

\*: 1986年の稲育種連絡会議の申し合わせによる耐冷性程度  
○は、耐冷性基準品種

び1993年は、ともに平均処理水温が19.5°Cとなったため、ほぼ同程度の不稔発生となった。ただし、1993年は低温、少照下での検定となったため設定処理水温の確保が難しく、止め水や間断かんがい等で水温上昇に努め、かろうじて設定温度を確保した。しかし、それでもなお水温が低下する場合があります、設定水温を一定に保つためには、処理水を温める設備の必要性も指摘された。また、1992年は平均処理水温が19.2°Cと設定温度より0.3°Cほど低く、更に、出穂前10~13日頃に外気温の低下に伴い、平均水温で18.6°C前後に低下したため不稔が多発した。

中母35を極強(2)、ムツホナミをやや弱(6)として耐冷性程度を判定すると、1991年及び1993年の不稔発生程度では、強~やや強に分類される品種は不稔歩合の差が小さいため、このランクの明確な判定は困難であると考えられた。また、1992年は不稔が多発したため、極強品種の判定は可能であっても、強~やや強、中~やや弱品種については不稔の発生が同程度で、各々の耐冷性の判定は不能であった。しかし、3か年の平均では、1986年の稲育種連絡会議の申し合わせによる耐冷性程度とほぼ一致した。このことから、耐冷性程度を的確に判定するためには、従来の設定処理水温を19.5°Cより低く、不稔が多発する19.2°Cよりやや高い19.3°C程度にする必要があると考えられた。

(2) 1993年に発生した障害不稔と耐冷性評価

表3 1993年の冷害による場内及び現地圃場の不稔歩合と検定圃場の不稔歩合

品種・ 系統名	検 定 圃 場				障害不稔中程度発生				障害不稔多発生				全体平均 不稔 CV(%)	総合 判定							
	1991年		1992年		1993年		3年平均		試験 地数	不稔の範囲(%) MIN-MAX	平均不稔 歩合(%)	CV (%)			平均 判定値	試験 地数	不稔の範囲(%) MIN-MAX	平均不稔 歩合(%)	CV (%)	平均 判定値	
	不稔	判定	不稔	判定	不稔	判定	不稔	判定													
ふ系149号	33.9	4	91.9	5	-	-	-	-	3	18.4-42.2	33.1	-	3.5	4	36.0-89.5	64.4	-	3.8	51.0	-	3.6
ふ系164号	33.4	4	82.6	4	27.3	3.5	47.8	3.8	5	16.3-28.3	22.6	19.7	3.2	7	27.1-82.7	52.4	41.4	3.1	40.0	55.9	3.2
ふ系165号	50.3	5	93.5	5	49.9	5	64.6	5.0	4	31.4-50.5	36.9	-	3.5	6	49.1-91.0	68.3	-	4.2	55.7	-	3.9
ふ系166号	27.6	4	92.9	5	43.2	4	54.6	4.3	5	23.8-52.6	37.2	28.4	3.8	7	35.1-96.0	72.2	29.7	4.6	57.6	43.0	4.3
ふ系169号	-		83.2	4	37.9	4	-	-	5	14.6-27.1	21.2	20.8	3.0	4	35.1-78.1	55.3	-	2.5	36.4	-	2.8
青系114号	-		89.3	4.5	24.5	3	-	-	5	23.7-39.7	33.6	19.0	3.8	7	44.5-89.0	64.8	24.3	3.9	51.8	38.8	3.8
青系115号	-		82.2	4	31.1	4	-	-	5	17.6-36.9	29.5	22.0	3.4	7	33.9-97.4	59.4	35.7	3.9	46.9	47.5	3.7
山形40号	20.2	4	98.2	5	39.0	4	52.5	4.3	5	24.6-43.5	35.8	18.3	3.7	7	39.1-93.8	64.7	30.7	4.0	52.6	40.3	3.9
ムフニシキ	31.6	4	79.3	4	31.8	4	47.6	4.0	1	35.9	(35.9)	-	(3.0)	3	54.8-93.9	76.1	-	4.0	66.0	-	3.8
つがるおとめ	26.9	(4)	80.6	(4)	35.1	(4)	47.5	(4)	5	22.8-51.9	34.7	34.0	(4)	7	34.6-93.3	63.8	29.7	(4)	51.7	42.1	(4)
まいひめ	43.7	5	92.7	5	35.0	4	57.1	4.7	5	27.7-47.1	38.8	22.2	4.1	7	40.7-92.1	69.0	24.3	4.2	56.4	36.2	4.2
むつかおり	34.0	4	87.9	4	40.8	4	54.2	4.0	5	26.4-33.5	30.8	9.0	3.4	7	37.4-91.2	66.7	27.6	4.1	51.7	43.8	3.8
むつはまれ	46.8	(5)	98.0	(5)	54.6	(5)	66.5	(5)	5	47.9-65.3	55.5	12.1	(5)	7	70.1-98.3	83.9	13.5	(5)	72.0	23.6	(5)
ムツホナミ	77.9	6.5	94.9	5	62.8	5	78.5	5.5	1	73.4	(73.4)	-	(6.0)	1	78.1	(78.1)	-	(5.0)	75.8	-	5.5

注. \*: 各所共通の品種・系統

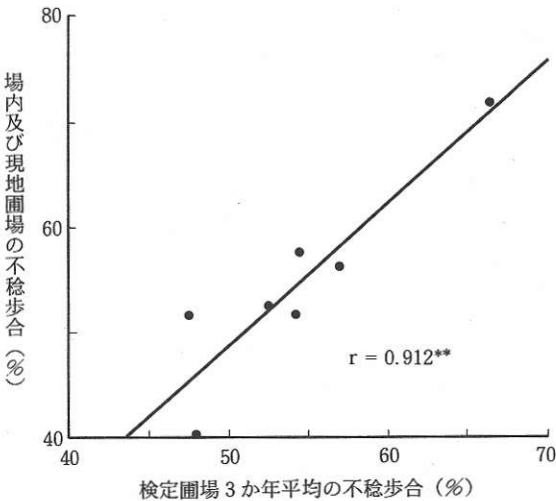


図1 不稔歩合の検定圃場と場内及び現地圃場の関係

1993年は、近年にない長期にわたる異常低温のため、青森県では県南地帯を中心に、全県的に障害不稔が多発し作況指数0~45、県平均で28という大冷害となった。当場では、奨励の現地試験として、県内18か所で有望系統の試験栽培をしており、そのうち中生品種・系統を供試している8試験地及び場内の不稔発生と、恒温深水法による耐冷性評価との関係について検討した。なお、便宜上むつはまれの不稔歩合70%未満を中程度発生(黒石・標肥, 平賀町, 柏村, 青森市細越, 六戸町の5か所)とし、それ以上を多発生(黒石・多肥, 藤坂: 標肥・多肥, 中里町, 木造町, 五所川原市, 田子町の7か所)とした。

表3に耐冷性検定結果と場内及び現地圃場の障害不稔の状況を示した。

検定結果から、供試品種・系統の耐冷性程度はほぼやや

強~中であつた。一方、場内及び現地圃場においては、ふ系165号やふ系169号等のように不稔の発生が少なく検定結果より強く判定されたものもみられたが、場内及び現地圃場の各所共通に供試した7品種・系統の不稔発生程度は、検定圃場における3か年の平均不稔歩合と有意な高い相関( $r=0.912^{**}$ )を示し(図1)、ほぼ検定結果と同様の傾向であつた。

また、各品種・系統の障害不稔の発生程度をみると(表3)、比較的気象条件が良く、かつ栽培管理が良く不稔の比較的少なかった中程度発生グループ内では、試験地間の変動は小さく、特にむつかおりが低めに安定していた。一方、気象条件が厳しく不稔が多発生したグループ内では、試験地間の変動が一樣に大きくなった。これは、耐冷性がやや強や中程度では、気象条件のわずかな差や栽培管理の違いが不稔発生に影響し、変動が大きくなったものと思われる。

以上の結果から、恒温深水法は実際の冷害における障害不稔と高い相関がみられ、障害型冷害に対する検定法として精度の高い検定法であることが実証された。ただし、前述のようにふ系169号等、検定結果と異なり、1993年の冷害では障害不稔多発生地でも明らかに不稔が少なく、耐冷性程度も強く判定されたものがあり、恒温深水法による検定で判定しきれない場合があることも考えられ、この点については、今後検討していく必要がある。

#### 4 ま と め

恒温深水法による3か年の検定結果から、耐冷性基準及び比較品種の耐冷性程度は、1986年の稲育種連絡会議の申し合わせによる耐冷性程度とほぼ一致した。また、1993年の冷害による場内及び現地圃場の障害不稔発生程度は、検定圃場の3か年の平均不稔歩合とおおむね同様の傾向であつた。しかし、検定結果と異なる系統も一部みられ、今後更に検定を重ね、検討していく必要があると考えられた。