

平成23年度 成績概要書

研究課題コード：4101-412231（道受託研究）、6101-611281（公募型研究（指定試験））

1. 研究成果

1) 研究成果名：大豆における低温裂開抵抗性検定法

（予算課題名：品種開発レボリューション事業（大豆）（H23-26）、育種試験事業（5）大豆（H18-22））

2) キーワード：ダイズ、耐冷性、裂開粒、低温裂開抵抗性、検定法

3) 成果の要約：オホーツク地域で3、4年に一度「ユキホマレ」に発生する裂開粒について、圃場での発生の多少から発生条件を明らかにし、人工気象室を用いた低温裂開抵抗性検定法を開発した。この検定法により育成系統の抵抗性を評価し、「十育249号」等の抵抗性が強いことを明らかにした。

2. 研究機関名

1) 担当機関・部・グループ・担当者名：十勝農試・研究部・豆類G・山口直矢

2) 共同研究機関（協力機関）：なし

3. 研究期間：平成19～23年度（2007～2011年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

北海道の大豆作において、冷害は収量の最も大きな不安定要因である。道総研農試（旧道立農試）では、特に収量への影響が大きい“障害型冷害”に対する耐冷性の検定方法を確立してきた。近年、特に夏季が低温で無霜期間の短いオホーツク地域では、3、4年に一度の割合で子実背面の種皮が裂け、2枚の子葉の周囲が付着せず乖離する障害粒である“裂開粒”（図1）が多発し、安定生産に向けて大きな障壁となっている。このため、障害型冷害に対する耐冷性に加えて、冷害年でも裂開粒の発生が少ない“低温裂開抵抗性”の強化が強く求められている。

2) 研究の目的

開花期後の低温による裂開粒の発生について、その低温感受性の高い時期を明らかにするとともに、低温裂開抵抗性の検定方法を確立する。

5. 研究方法

1) 圃場における裂開粒発生の低温感受性時期と品種間差

2001～2011年に行われた十勝・上川・オホーツクの圃場試験26点における「ユキホマレ」の裂開粒重率(%)（裂開粒重/子実重×100）と開花期後平均気温の関係を調査した。平均気温はアメダスの気象データを利用した。品種間差については、上記の圃場試験及び2001～2011年の間に行われた上士幌生育期耐冷性検定試験の中から、「ユキホマレ」の裂開粒重率が1%以上の事例について、各試験に共通して供試された品種・系統の裂開粒重率を調査した。

2) 人工気象室での低温裂開抵抗性検定法の確立

表1の試験方法のうち、低温処理開始時期・期間について、「ユキホマレ」、「トヨホマレ」等を供試し検討した。裂開抵抗性は裂開粒率(%)（裂開粒数/全粒数×100）により評価した。

3) 低温裂開抵抗性検定法による育成系統の評価

開発した検定法で十勝農試の育成系統の抵抗性を評価した。

6. 研究の成果

- 1) 「ユキホマレ」の裂開粒重率は開花期7日後～21日後の平均気温と負の相関（ $r=-0.72$ ）があったことから、裂開粒の発生は開花期後の低温と関係があると考えられた（図2）。また、同期間の平均気温が 20°C を下回ると、裂開粒が多発する危険性が高いと考えられた（図2）。「トヨムスメ」、「トヨコマチ」等は「ユキホマレ」と同様に発生が多く、「トヨホマレ」、「十育249号」等は発生が少なかったため、圃場での裂開粒発生の多少には品種間差があることが明らかとなった（表2）。
- 2) 開花期10日後から21日間の低温処理を行い、「ユキホマレ」を“弱”、「トヨホマレ」を“強”の基準品種として抵抗性を評価する低温裂開抵抗性検定法を確立した（表1、表2）。
- 3) 「十育238号」、「十育248号」、「十育249号」を低温裂開抵抗性“強”、「十系1060号」を“弱”と判定した（表2）。2009～2011年に供試した8品種・系統は圃場での裂開粒発生の多少と検定法の判定結果が一致した（表2）。

< 具体的データ >

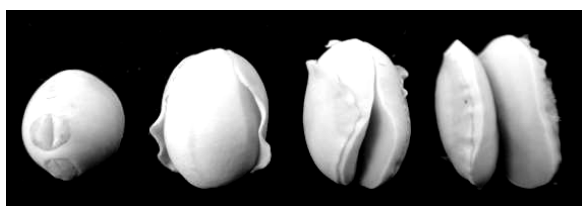


図1 「ユキホマレ」の裂開粒

本研究では、A~D 全ての子実を“裂開粒”と定義した。
 A：子葉接合部の周囲の一部が付着せず乖離
 B：子葉接合部の周囲は付着しているが背面の種皮が大きく裂けている強裂皮粒
 C：背面の種皮が大きく裂け、子葉接合部の周囲の一部が付着せず乖離
 D：背面の種皮が大きく裂け、子葉接合部の周囲の半分以上が付着せず乖離

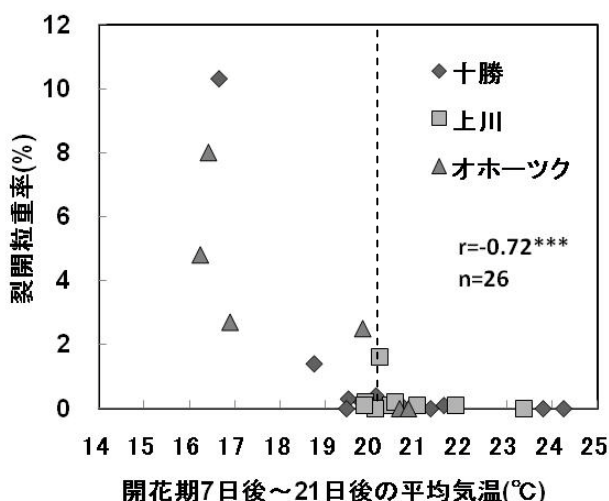


図2 圃場試験における「ユキホマレ」の裂開粒重率と開花期後平均気温の関係(***p<0.001)

表1 低温裂開抵抗性検定法実施要領

播種期	5月中旬～6月上旬
栽植	25Lポット、1/2000aワグネルポットなど 1ポット2本立ち
施肥量	2.4(N)-20.0(P ₂ O ₅)-10.4(K ₂ O) kg/10a
反復数	3ポット
栽培条件	低温処理期間以外は屋外で栽培
低温処理温度	昼18℃(10時間)、夜13℃(14時間)
低温処理開始時期	開花期10日後(7月中旬～下旬)
低温処理終了時期	開花期31日後(8月上旬～中旬) ※低温処理終了後、蕾と花をピンセットで除去
調査方法	成熟後収穫し、裂開粒率(%) (裂開粒数/全粒数×100) を算出
基準品種	強：「トヨホマレ」、弱：「ユキホマレ」
判定方法	年次毎に裂開粒率の平均値を算出し、基準品種と比較して抵抗性を“強”、“中”、“弱”の3段階で判定する。2年以上の検定を行い、年次間で判定が異なる場合は原則として弱い方に評価することとする。1年でも“弱”と判定した場合は、その供試系統の抵抗性は“弱”とする。
判定する際の裂開粒率の目安(暫定)	強：0.0～9.9%、中：10.0～19.9%、弱：20.0%以上

表2 圃場試験における裂開粒発生の多少と低温裂開抵抗性検定法の判定結果の比較

品種・系統名	圃場試験における裂開粒重率(%)				裂開粒発生	低温裂開抵抗性検定における裂開粒率(%)						
	上土幌町		北見農試			2009年 判定		2010年 判定		2011年 判定		累年判定
	2003年	2008年	2002年	2008年								
ユキホマレ	2.3	11.8	3.2	2.5	多	40.8	弱	21.9	弱	45.9	弱	弱
トヨホマレ	0.1	1.3	0.2	0.2	少	1.8	強	1.4	強	0.6	強	強
トヨムスメ	2.6	1.9	2.7	—	多	21.2	弱	66.1	弱	23.4	弱	弱
トヨコマチ	6.7	27.6	1.5	4.2	多	—	—	32.6	弱	5.9	強	弱
十育238号	0.3	—	0.1	—	少	—	—	2.2	強	5.4	強	強
十育248号	—	0.6	—	0.1	少	0.0	強	7.4	強	—	—	強
十育249号	—	0.4	—	0.1	少	—	—	4.4	強	9.1	強	強
十系1060号	—	2.2	—	1.4	多	—	—	17.0	中	24.7	弱	弱

注1) 圃場試験は裂開粒が多発した4事例を抜粋したものである。
 注2) 上土幌町は生育期耐冷性検定試験、北見農試は奨励基本調査の結果であり、2008年の「十育249号」は「十系1037号」の結果。
 注3) 圃場での裂開粒発生“多”の基準は、4事例のうち1点でも「ユキホマレ」、「トヨムスメ」並以上の裂開粒重率の系統とした。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

(1) 本検定法を大豆の低温裂開抵抗性の選抜に活用する。

2) 残された問題とその対応

(1) 裂開粒発生メカニズム、低温裂開抵抗性の遺伝様式の解明