

アズキの障害型耐冷性の品種間差異

島田 尚典

(東北農業試験場)

Varietal Differences of Tolerance to Cool Damage Due to Floral Impotency
of Adzuki Bean (*Vigna angularis* (WILLD) OHWI & OHASHI)

Hisanori SHIMADA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

北海道の主要畑作物の一つであるアズキの開花前及び開花期間の低温による着英障害(イネの障害型冷害に相当)について、花粉形成・受粉・受精の3つの生殖過程に対する障害に分けて、抵抗性の品種間差を調査した。

2 試験方法

試験は1995年に北海道立十勝農業試験場で実施した。耐冷性が異なる北海道の4品種、「斑小粒系-1」(耐冷性強)、「エリモショウズ」、「ハヤテショウズ」(耐冷性中)、「茶殻早生」(耐冷性弱)を供試した。

(1) 開花前の低温による花粉形成障害

栽培方法: 1/2,000a ワグネルポット, 2個体/ポット, 戸外の透明ファイロンの屋根の下で栽培

低温処理: 開花始の5日程度前から7日間14℃処理。対照区は4個体, 低温区は6個体調査

調査方法: 処理終了2日~15日後まで, 毎日咲く全花について, 着英, 英ごとの全胚珠数と受精胚珠数(多少でも肥大した胚珠を受精胚珠とした)を調査し, 着英率・受精率を下式で算出した。

着英率 = 着英数 / 全開花数 (%)

受精率 = 受精胚珠数 / 全胚珠数 (%) (落花した英の全胚珠数は, その日に咲いた当該品種の当該処理の英の全胚珠数の平均とし, 受精胚珠数は0とした)

(2) 開花時の低温による受粉障害

栽培方法及び処理は(1)と同じ。対照区は8個体, 低温区16個体供試。低温処理中の7日間に咲いた花の花粉稔性と受粉数を調査。コットンブルー染色で, 形が正常で濃紺に染まった花粉を稔性花粉とし, 受粉数は稔性花粉だけの数。低温区は全花, 対照区は毎日6~8花を調査。

(3) 正常に受粉した場合の低温による受精障害

栽培方法は(1)と同じ。「正常に受粉した」という条件を満たすため, 対照区, 低温区とも圃場で栽培された同じ品種の花(竜骨弁の先端孔から花粉の正常な飛散を確認)を, 開花1日前の蕾に交配した。低温区は, 交配前日の夕方から交配2日後の朝9:00頃まで14℃処理。対照区・低温区とも全品種1日当たりの交配花数は同数とし, 全品種両処理とも計40花ずつ。(1)と同様, 着英率及び受精率を調査。

3 試験結果及び考察

(1) 開花前の低温による花粉形成障害

低温処理終了9~13日後の5日間に咲く花の着英率及び受精率が最も低下した(図1)。この5日間の着英率・受精率は表1に示すとおりで, 低温により著しく低下した。「茶殻早生」の低下が最も著しく, 着英率・受精率とも5%以下となった。反対に「斑小粒系-1」は他の品種に比べて低下は小さく, 着英率45%, 受精率24%であった。

田崎³⁾によると, 新潟で栽培されたアズキでは, 夏季自然条件においては, 開花13日前から葯の分化が始まり, 開花9日前にイネで最も低温感受性が高いとされる花粉の減数分裂期から小孢子初期を迎える。本試験で最も障害が大きかったのは, 開花の9~14日前を最終日とする前7日間低温処理を受けた花である。北海道十勝地方の気温が新潟よりかなり低いことを考慮すると, これらの花は, 葯分化~小孢子初期を含む花粉形成の時期²⁾に, 低温処理を受けたと考えられる。

(2) 開花時の低温による受粉障害

低温処理期間中に対照区で咲いた花の花粉稔性は, 4品種とも75%以上であった。花粉稔性が, その品種の対照区の(平均値-1.96×標準偏差)を下回る花は, 正規分布の95%有為水準により花粉形成が正常ではなかったものとして, 受粉数の調査結果から除外した。

低温区の受粉数は対照区よりかなり少なかった(表2)。しかし, 4品種とも平均値は1花当たり100を越え, 正常

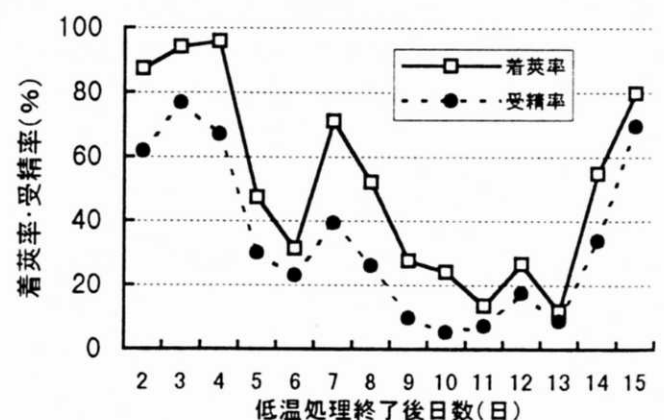


図1 低温処理後に咲いた花の着英率及び受精率(4品種平均)

と考えられる101/1花以上受粉した花²⁾の比率は、最低の「ハヤテショウズ」でも50%であった。4品種中「エリモショウズ」が72%と最も高く、品種間差が認められた。しかし、14℃7日間の低温による障害としては、(1)と比べて軽微であった。

(3) 正常に受粉した場合の低温による受精障害

花粉形成及び受粉が正常な場合、受粉後に受精のみに及ばず低温の影響を調査した。結果は表3に示すとおりで、

低温区の着英率は対照区とほとんど同じ高い水準であった。受精率も「エリモショウズ」や「斑小粒系-1」では対照区と同レベルで、最も低下した「ハヤテショウズ」でも、対照区の59%に対し41%で、(1)で受精率が5%程度まで低下したのと比べると障害の程度は小さかった。「ハヤテショウズ」、「茶殻早生」は、他の2品種に比べてやや低温感受性が大きいといえる。

表1 低温処理終了後9～13日目に咲いた花の着英率及び受精率

	処 理	斑小粒系-1	エリモショウズ	茶 殻 早 生	ハヤテショウズ
着 英 率 (%)	対 照	97.3	95.3	95.1	96.2
	低 温	45.3	14.7	4.3	15.8
受 精 率 (%)	対 照	91.5	84.4	86.4	88.5
	低 温	24.0	3.9	3.8	7.3

表2 低温処理期間中に咲いた花の花粉稔性及び受粉数

	品種名	斑小粒系-1		エリモショウ		茶 殻 早 生		ハヤテショウ	
	処理	対照	低温	対照	低温	対照	低温	対照	低温
花 粉 稔 性 (%)	平均	80.6		82.5		80.9		76.5	
	-1.96SD	57.3		62.0		56.5		46.6	
受 粉 数	平均	422	166	356	228	382	153	280	132
階級別比率 (%)	0-10	1.9	11.1	4.3	7.0	2.0	28.6	0.0	28.1
	11-100	1.9	33.3	0.0	20.9	4.0	17.9	7.5	21.9
	101-	96.2	55.6	95.7	72.1	94.0	53.6	92.5	50

注. 各品種とも(対照区の平均値-1.96SD)以下の花粉稔性の花は、受粉数の平均及び階級別比率の算出から除いた

表3 正常に受粉した場合の低温による受精障害

	斑小粒系-1		エリモショウズ		茶 殻 早 生		ハヤテショウズ	
	対照	低温	対照	低温	対照	低温	対照	低温
着英率 (%)	95.0	95.0	90.0	100.0	95.0	88.0	90.0	83.0
受精率 (%)	73.1	70.2	52.6	66.2	56.0	45.0	59.0	40.8

4 ま と め

着英・結実障害をもたらす低温の影響を、佐竹ら¹⁾が提出したイネの障害型耐冷性における耐冷性構成要素、すなわち、受精率=分化小孢子数×発育花粉歩合×受粉歩合×受精効率という概念に基づいて調査した。前2要素の積が花粉形成に関わる。各要素で低温に強い遺伝子を集積して、より耐冷性の強い品種を育成できる可能性を期待した。しかし、受粉や受精過程においては、障害程度に品種間差は認められたが、14℃という厳しい条件にもかかわらず、弱い品種でも比較的障害程度は小さかった。したがって、これらの改善による耐冷性強化の効果は小さいであろう。一方、開花前の花粉形成時期の低温は極めて大きな障害をもたらした。品種間差も認められたが、強い品種でも対照区に比べて着英率で半分以下、受精率では1/4程度に低下

した。したがって、既存品種の耐冷性を強化させるためには、開花前の花粉形成時期の低温に対して、より強い抵抗性を持つ遺伝資源の探索が重要である。

引 用 文 献

- 1) Satake, T.; Shibata, M. 1992. Male sterility caused by cooling treatment at the young microspore stage in rice plants. Jpn. J Crop Sci. 61: 454-462.
- 2) 島田尚典. 1990. アズキの開花, 結実に関する研究—受粉と落花, 着英, 結実の関係. 育種・作物学会北海道談話会会報 30: 46.
- 3) 田崎順郎. 1977. 小豆の生殖生理に関する研究. 新潟大学教育学部教育方法学研究室研究集録(栽培関係)第4編. p. 113-125.