

白粒コムギ分離集団における 種子休眠性の変異と関与する QTL の検出

藤 井 雅 之

畜産学研究科畜産環境科学専攻作物科学講座（修士課程 1 年）

1. 目 的

コムギは世界的に広く栽培されている作物であり、多くの需要がある。このコムギ生産において、収量や品質を著しく減少させる要因に穂発芽がある。穂発芽とは収穫前に子実が穂の中で発芽してしまう現象で、登熟期の高温や収穫前の降雨などにより引き起こされる。穂発芽を起こした種子は、 α アミラーゼにより種子胚乳中のでんぷんが分解されるため、品質が著しく低下し商品価値が損なわれる。そのため穂発芽被害は世界中のコムギ生産者に経済的損失をもたらし、大きな問題となっている。コムギの穂発芽を抑える対策として、種子休眠性を高める方法がある。この種子休眠性は環境要因と関与する遺伝子との相互作用で決定される。本研究では白粒コムギ分離集団の組換え自殖系統（以下 RILs）を用いて種子休眠性に関与する量的遺伝子（以下 QTL）の検出を行うと共に、種子休眠性の強い系統の作出を試みている。

2. 材料と方法

本研究では白粒コムギで種子休眠性弱の Spica と、赤粒コムギで種子休眠性強のゼンコウジコムギ（以下 Zen）との交雑から作出された、白粒コムギで種子休眠性強の wRIL42 と、カナダの白粒品種であり耐倒伏性・耐病性に優れる AC Karma との交雑から得られた RILs227 系統を材料として用いた。RILs の種子休眠性評価のため、RILs と親系統を帯広畜産大学ガラス室（2009年）と帯広畜産大学圃場（2007年、2008年、2009年）でそれぞれ栽培し、生理的成熟期に収穫後、各系統 15℃・20℃の温度条件で 1 シャーレ 40 粒、10 日間の発芽試験を行った。また、種子休眠性に効果があると報告されている既存の種子休眠性 QTL が、RILs の種子休眠性変異に効果を与えているかを評価するため、PCR 法により RILs が各 QTL に持つ遺伝子型を検出し、QTL の遺伝子型の違いで種子休眠性の変異が見られるか調査した。

3. 結 果

2007年～2009年での圃場栽培と2009年のガラス室栽培での発芽試験において、15℃・20℃の両条件下で wRIL42 より種子休眠性が強い系統と AC Karma より種子休眠性が弱い系統が認められ、超越分離が見られた（図 1）。遺伝子型別に発芽指数頻度分布を調査したところ、QPhs-3AS では、全ての条件で wRIL42 型を持つ系統が、AC Karma 型を持つ系統よりも有意に発芽指数が低下した。

また、全ての条件では効果がみられなかったが、*QPhs-4AL*, *TaVp1-B*, *QPhs-3BS* では wRIL42型を持つ系統が、AC Karma 型を持つ系統よりも有意に発芽指数が低下し、*QPhs-5AL*, *QPhs-5BL* では、AC Karma 型を持つ系統が、wRIL42型を持つ系統よりも有意に発芽指数が低下した(表1)。

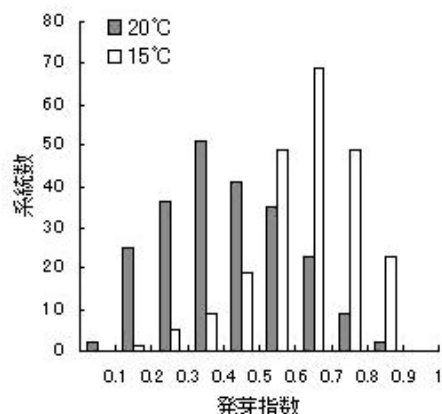


図1 2009年圃場栽培におけるRILsの発芽指数頻度分布

表1 2007年, 2008年, 2009年の発芽試験20°C, 15°Cにおける, 各QTLの遺伝子型間差異

		<i>QPhs-3AS</i> (<i>Xgpw1106</i>)	<i>QPhs-4AL</i> (<i>Xbarc170</i>)	<i>TaVp1-B</i> (<i>Vp1-B3</i>)	<i>QPhs-3BS</i> (<i>Xgwm566</i>)	<i>QPhs-5AL</i> (<i>Xcfa2163</i>)	<i>QPhs-5BL</i> (<i>Xbarc243</i>)
2007年圃場	15°C	w > A ***	ns	ns	ns	w < A *	w < A *
	20°C	w > A ***	ns	ns	ns	w < A *	ns
2008年圃場	15°C	w > A ***	ns	w > A *	ns	ns	ns
	20°C	w > A ***	ns	ns	ns	ns	w < A *
2009年圃場	15°C	w > A ***	ns	ns	w > A *	ns	ns
	20°C	w > A ***	ns	ns	ns	ns	ns
2009年ガラス室	15°C	w > A ***	ns	ns	ns	ns	ns
	20°C	w > A ***	w < A *	ns	ns	w < A *	ns

注) 1 :「w」はwRIL42型を, 「A」はAC Karma型を示す

2 : ***, *はそれぞれ0.1%, 5%水準で有意差があることを, nsは有意差が無いことを示す

4. 考 察

本研究の結果, *QPhs-3AS* に wRIL42型の遺伝子領域を持つRILsは, 生育環境や発芽温度条件によらず有意に種子休眠性が高くなった。また, RILsの種子休眠性変異に対する効果が生育環境や発芽温度条件により変化するQTLとして*QPhs-4AL*, *TaVp1-B*, *QPhs-3BS*, *QPhs-5AL*, *QPhs-5BL*が検出された。このことから*QPhs-3AS*は非常に効果の大きい種子休眠性QTLであることが示唆される。wRIL42は*QPhs-3AS*にZenの遺伝子を持っているので, このことは*QPhs-3AS*にZenの遺伝子を持つと種子休眠性が向上するというKottarachchiら(2006)の報告と一致する。さらに, QTLの効果を検出した条件のうち, 3条件下で同様の効果が得られた*QPhs-5AL*も大きい効果を示す種子休眠性QTLであることが示唆される。今後は本報告で新たに検出された種子休眠性QTLの効果を詳細に検証し, 白粒コムギの種子休眠性向上に役立てていく必要がある。

5. 成果発表

藤井雅之，三浦秀穂

白粒コムギ分離集団における種子休眠性の変異と関与する QTL の検出.

日本育種学会第116回講演会 2009年9月25日，26日 北海道大学

藤井雅之，三浦秀穂

圃場およびガラス室栽培した白粒×白粒コムギ集団の種子休眠性 QTL の解析.

平成21年度日本育種学会・作物学会北海道談話会講演会 2009年12月5日 北海道大学

6. 謝 辞

本研究を実施するにあたり，ご支援いただいた財団法人帯広畜産大学後援会に厚く御礼申し上げます。

キーワード：コムギ，穂発芽，種子休眠性