

交雑混入を防止する有色素米雑種弱勢系統の選抜

太田久稔・横上晴郁・津田直人・中込弘二*

(農研機構東北農業研究センター・*農研機構西日本農業研究センター)

Black or red rice line with reproductive barrier by hybrid weakness

Hisatoshi OHTA, Narifumi YOKOGAMI, Naoto TSUDA and Kouji NAKAGOMI*

(Tohoku Agricultural Research Center, NARO・*Western Region Agricultural Research Center, NARO)

1 はじめに

赤米、紫黒米等の有色素米品種の普及が進むとともに、有色素米が一般米へ混入し検査等級が下がる等の問題が発生し、効果的な混入防止方法が求められている。混入には、播種、収穫時等の混入、栽培圃場での漏生種子由来の個体混入のほか、有色米品種の花粉が飛散して自然交雑が起こる混入がある³⁾。種子生産圃場では形態の特徴や着色形質に着目して自然交雑種子由来の株⁶⁾を除去することで混入を防いでいるが、元品種の草姿に近い自然交雑株は見逃す危険性が高く、そのような株を見逃した場合に種子混入が広がるため、原種を更新し生産用種子を更新しなおすなど大規模な対策が必要となる。雨宮・明峰¹⁾によって見出された雑種弱勢(*Hwc1*、*Hwc2*の補足遺伝子によるF₁弱勢)⁵⁾は、*Hwc2*遺伝子が日本の大部分の水稻品種に存在し、*Hwc1*遺伝子が「JAMAICA」のみ存在することから、*Hwc1*遺伝子を有色素米に導入し、有色素米雑種弱勢品種を育成することで*Hwc2*遺伝子を保有する品種との自然交雑による混入を防ぐことができる。そこで、有色素米の交雑混入を防止する雑種弱勢系統の開発を試みた。

2 試験方法

雑種弱勢を利用する品種を育成するには*Hwc2*遺伝子を保有する品種と*Hwc1*遺伝子を保有する「JAMAICA」の交配ではF₂種子が得られないため、最初に「JAMAICA」との交配で弱勢を示さない*hwc2*型品種を交配母本として利用する必要がある。雨宮・明峰は、「タカチホ」「アケボノ」などが弱勢を示さない品種であることを報告しているが、東北農研では極晩生ではあるものの、耐倒伏性、白葉枯病抵抗性に優れる「あそみのり」が*hwc2*型品種であることを見出し、「あそみのり」の交配後代から開発した東北地域に適した熟期の*hwc2*型系統を交配母本として利用した(図1)。*Hwc1*遺伝子、*hwc2*遺伝子の保有は交配後代個体の弱勢の有無で判定した。個体選抜、系統選抜は立毛選抜と玄米の外観品質調査により行った。

最初に、上記「あそみのり」交配後代の*hwc2*型系統と「朝紫」、「タヤけもち」との交配により有色素米で*hwc2*遺伝子を保有する系統を選抜する。次に選抜された有色素米*hwc2*型系統と「JAMAICA」との交配により有色素米で*Hwc1*遺伝子を保有する系統を選抜する。

3 試験結果及び考察

まず「あそみのり」交配後代の*hwc2*型系統と「朝紫」、「タヤけもち」との各交配後代から有色素米各7系統計14系統を選抜した。それぞれ「JAMAICA」との交配を行い、F₁を養成したところ、「タヤけもち」との交

配後代7系統の内、3系統は雑種弱勢を示す*Hwc2*型、3系統(羽系1550、羽系1553、羽系1554)は雑種弱勢を示さない*hwc2*型であった。「朝紫」の交配後代7系統はすべて*Hwc2*型系統のため紫黒米の*hwc2*型系統は選抜できなかった(表1)。紫黒米の*hwc2*型が選抜できなかったのは、第4染色体長腕に座乗する*Hwc2*遺伝子²⁾と紫黒米の*Kala4*遺伝子⁴⁾の連鎖による影響と考えられた。*hwc2*型に固定したとみられる羽系1550、羽系1553、羽系1554と「JAMAICA」とのF₂で個体選抜を行い、F₃の選抜7系統(羽系1550/JAMAICA:5系統、羽系1553/JAMAICA:2系統)と*Hwc2*型品種との交配を行った結果、7系統の内2系統で*Hwc2*型品種とのF₁個体中に弱勢F₁個体があり、*Hwc1*型系統を選抜できた。同様にF₄の選抜系統と*Hwc2*型品種との交配結果から*Hwc1*型系統を選抜した。羽系1553/JAMAICAの交配後代から選抜した赤米の羽系2182(F₆)と「ひとめぼれ」とのF₁が弱勢であることから、羽系2182が赤米*Hwc1*型系統であることを確認した(写真1)。羽系2182は中生で短稈の*hwc2*型赤米系統(羽系1553)と極晩生で極長稈の「JAMAICA」(写真2)との交配より開発された*Hwc1*遺伝子を保有する中生で短稈の赤米系統である(図1、表2、写真3)。

4 まとめ

交雑混入を防止するため、JAMAICAに存在する*Hwc1*遺伝子を有色素米系統に導入することを試みた結果、赤米*Hwc1*型系統を選抜できた。紫黒米*Hwc1*型系統の開発が今後の課題である。

引用文献

- 1) 雨宮昭, 明峰英夫. 1963. イネの致死補足遺伝子に関する遺伝生化学的研究. 農業技術研究所報告 D10号: 139-226.
- 2) Ichitani, K.; Fukuta, Y.; Tamura, S.; Sato, M. 2001. Chromosomal location of *Hwc2*, one of the complementary hybrid weakness genes, in rice. *Plant Breeding* 120: 523-525.
- 3) 伊藤貴絵, 遠藤貴司, 山口誠之, 森宏一. 2004. イネの花粉飛散による自然交雑程度の解析. 日作東北支部報 47: 47-50.
- 4) Oikawa, T.; Maeda, H.; Oguchi, T.; Yamaguchi, T.; Tanabe, N.; Ebana, K.; Yano, M.; Ebitani, T.; Izawa, T. 2015. The birth of a black rice gene and its local spread by introgression. *Plant Cell*, DOI: <https://doi.org/10.1105/tpc.15.00310>
- 5) Sato, I.Y.; Morishima, H. 1987. Studies in the distribution of complementary genes causing F₁ weakness in common rice and its wild relatives.

2. Distribution of two complementary genes, *Hwc-1* and *Hwc-2* gene in native cultivars and its wild relatives of tropical Asia. *Euphytica* 36: 425-431.

6) 山口誠之, 橘雅明, 内野章. 2005. 有色米品種における交雑粒の玄米色および漏生種子の発芽. 日作東北支部報 48: 11-12.

表1 有色素米選抜系統のHwc2型/hwc2型の交配検定

母 有色素米 本 選抜系統	F ₁ 個体の草丈(cm)頻度					判定
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	
朝 羽系1543		8				Hwc2
紫 羽系1544		5				Hwc2
羽系1545		8	1			Hwc2
羽系1546	1	8				Hwc2
羽系1547*		5		1		Hwc2
羽系1548		4				Hwc2
羽系1549	1	6				Hwc2
夕 羽系1550				9	1	hwc2
や 羽系1551	1	3	1	1	2	Hwc2/hwc2
け 羽系1552	1	4	1			Hwc2
も 羽系1553				6	1	hwc2
ち 羽系1554				2	2	hwc2
羽系1555	2	6	1			Hwc2
羽系1556	1	4				Hwc2

注) 各選抜系統とJAMAICAのF₁個体の草丈頻度を示す。
9月にガラス温室内で播種。15日後の草丈を調査した。
*) 羽系1547は再検定によりHwc2と判定した。

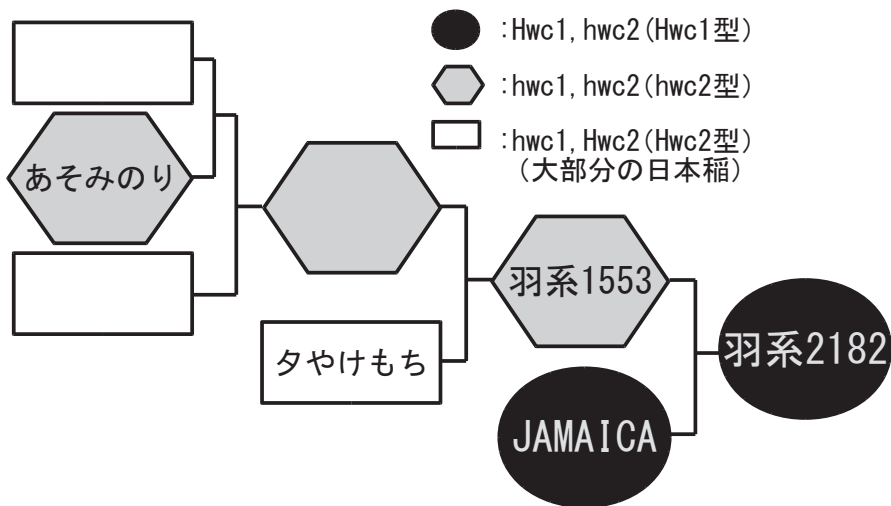


図1 羽系2182の開発経過 (系譜略図)

表2 羽系2182の特性

品種名	出穂期	稈長	穂長	穂数
系統名	(月・日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)
羽系2182	8.11	74	20.4	286
ひとめぼれ	8.13	84	18.1	498

注) 2017年標肥移植の結果

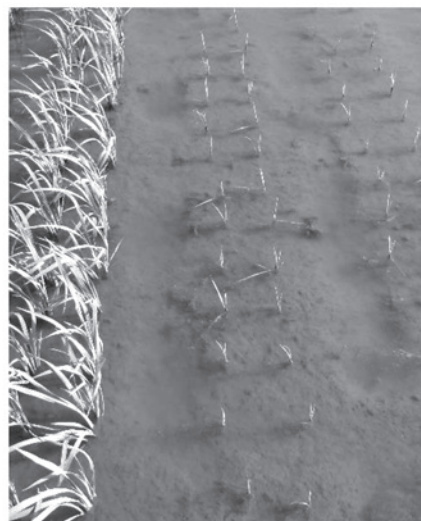


写真1 「ひとめぼれ」とのF₁個体
左2列: hwc1型/ひとめぼれ
中2列: Hwc1型/ひとめぼれ(弱勢)
右2列: 羽系2182/ひとめぼれ(弱勢)
移植約1ヶ月後に撮影



写真2 羽系2182の両親
左: 羽系1553 右: JAMAICA



写真3 羽系2182の草姿