

黄粒色粳アワとの交雑による糯アワ粒色改良の試み

仲條眞介・漆原昌二・大清水保見

(岩手県農業研究センター 県北農業研究所)

Trials for Grain Color Improvement in Glutinous Foxtail Millet through Hybridization with

Nonglutinous Foxtail Millet, which has Yellow Grain

Shinsuke NAKAJO, Shoji URUSHIBARA and Yasumi OSHIMIZU

(Iwate Agricultural Research Center, Kenpoku Agricultural Institute)

1 はじめに

アワ、キビは、粘りの強い糯性のものが消費者から好まれている。近年は、さらに黄色い粒色が求められ始めている。これは「雑穀ごはん」にした場合、黄色い雑穀は白米と見分けやすく、飯の中に雑穀が混じっていることがわかりやすくなるためである。

しかしながら、現在岩手県の優良系統として広く栽培されている多収の糯アワ「大槌 10」の粒色は白色である。一方、これまで当研究所で収集した黄色い糯アワの中に「大槌 10」程度の収量をもつものはなかった。

そこで「大槌 10」の粒色改良を育種目標として、粒が黄色の粳アワ「仁左平在来」との間で交雑を行った。この交雑により得られた雑種後代から、アワの糯性と粒色の遺伝様式について若干の情報が得られたので報告する。

2 試験方法

1) 供試材料

母本として用いた「仁左平在来」は、二戸市仁左平地区の荒木田幸一氏が栽培していた在来種である。

「仁左平在来」は黄色い粒色をもつ粳アワであり、穂が大きいこと、大粒であることなどアワにとって多収性の成立要因と考えられる形質について優点をもつ。

父本として用いた「大槌 10」は県沿岸部の大槌町から 1985 年に収集された糯性の在来品種であり、多収性が評価されて 1997 年に「岩手県雑穀優良系統」として選定された。

交配は 2005 年 8 月に実施し、 F_1 の養成と交雑確認は 2006 年に行った。 F_1 は茎色が父本と同じ紫色になったこと、稈長、穂長、穂の太さに雑種強勢があらわれたことから交雑を確認した。なお F_1 種子数が僅少であったため、 F_1 種子の粒色調査は実施できなかった。

2) F_2 種子の粒色および糯性の調査

F_1 植物体に稔実した F_2 種子 239 粒の糯性および粒色

の調査を行った。これら 2 形質の調査には、外穎と内穎を指で除去した玄穀を用いた。実際に食べる状態の精白アワを本試験に供試しなかった理由は、予備試験で玄アワを家庭用小型精米器で精白した場合、砕粒が多く精白粒色と糯性の分離比がともに大きく歪んだためである。

なお、「アワの果皮・種皮は極めて薄く、胚乳の糊粉層は 1 層、多くは無色であるが品種により灰青、暗青色の色素を有する。でんぷん貯蔵組織は乳白、淡黄色である。」¹⁾とされており、今回の材料においても玄アワと精白アワの粒色は一致し、糊粉層の色素による影響は見られなかったことから、玄穀の果皮、種皮、糊粉層を通して肉眼観察したデンプン貯蔵組織の色を「粒色」とした。

糯性の調査は、Nakayama et. al. (1998) の方法²⁾を一部改変して実施した。

3 試験結果および考察

1) 糯性の遺伝様式

F_2 種子の粳性：糯性は 3 : 1 の分離比に適合した (表 1)。この結果は、アワの粳・糯性は 1 遺伝子支配の形質であり、粳性が優性であるという既報³⁾の結果を再確認するものである。

2) 粒色の遺伝様式

F_2 種子の粒色は黄色：白色が 9 : 7 の分離比に適合した (表 2)。この分離比から、アワの粒色は黄色が優性であること、互いに補足的関係にある 2 遺伝子座が関与していること、の 2 点が推測される。つまり色素原物質合成と色素活性化の働きをもつ 2 遺伝子座が存在し、同時に優性ホモまたはヘテロになった時のみ黄色が発現し、どちらかの遺伝子座あるいは両方の遺伝子座が劣性ホモであれば白色になるという遺伝モデルが想定される。

Till-Bottraud and Brabant (1990) は台湾蘭嶼島

と中国から収集した栽培品種間の交雑実験により、アワ果皮色の遺伝には、異なる2つの遺伝子座が関与すると報告した⁴⁾。これは本研究から得られた推論と一致する。ただしその分離比は13:3であったことから、彼らは粒色に関与する2遺伝子座間には抑制的關係があると推論している。同時に彼らはアワと近縁野生種である*S. viridis* major間の種間交雑による調査も実施しており、その場合の黄色:灰色の分離比は11:5であった。さらに彼らが引用した過去の文献では、9:7、13:3、3:1などの分離比が報告されている。

これら複数の研究間で、アワ粒色の分離比、そしてそれから推測される関与遺伝子座の数および遺伝子座間の相互關係の解釈に相違が生じた原因としては、交配材料の遺伝子構成に偏りがあったためと考えられる。

つまり、特定の地域に分布する在来種の特定の遺伝子座では、遺伝子型が優性ホモか劣性ホモに偏っているために、近い地域の在来種同士を交雑してもこの遺伝子座についてF₂の表現型分離が生じない。そのため、この遺伝子座の存在が確認できない、と推測できる。

アワ粒色の遺伝様式の全体像を解明するためには、関与する遺伝子座に座乗する全ての対立遺伝子を網羅できるように、遺伝的な多様性をもつ栽培種および近縁野生種間で複数の交配実験による検討が必要である。

3) 糯遺伝子座と粒色遺伝子座の關係

F₂における糯性と粒色との表現型分離比から、糯性遺伝子座と粒色に関与する2遺伝子座の間には連鎖關係がないものと推定される(表3)。

表1 F₂(仁左平在来×大槌10)種子の糯性分離

	F ₂ 表現型分離			χ^2	P
	粳	糯	計		
観察数	183	56	239		
期待値(3:1)	179.25	59.75	239.00	0.51	0.58

4 まとめ

以上の結果から、穀粒が黄色の糯性個体が得られる確率は14.1%(9/64)であり、そのうち粒色に関与すると推定される2遺伝子座が優性ホモに固定した黄色の糯性個体が得られる確率は、F₂集団中に1.6%程度(1/64)と推定される。

今後、圃場では粒色、室内では糯性について選抜を実施する予定である。なお、劣性ホモ形質である糯性は既に固定しているが、粒色についてはヘテロのF₂植物体に稔実したF₃種子で粒色が分離すると考えられる。しかし、ヘテロ個体も棄却せずに数代維持していく予定である。それは粒色遺伝子の近傍に存在するかもしれない収量、草型、耐病虫性など農業上有用な形質に関する未知の遺伝子について、より優れた組み合わせを得る機会を残しておきたいと考えるからである。

引用文献

1) 星川清親. 1980. 新編 食用作物. P361
2) Nakayama, H., M. Afzal, K. Okuno. 1998. Intraspecific differentiation and geographical distribution of *Wx* alleles for low amylose content in endosperm of foxtail millet, *Setaria italica* (L.) Beauv. Euphytica. 102 P289-293
3) Till-Bottraud, I. and P. Brabant. 1990. Inheritance of some Mendelian factors in intra-interspecific crosses between *Setaria italica* and *Setaria viridis*. Theor. Appl. Genet. 80 P687-692

表2 F₂(仁左平在来×大槌10)種子の粒色分離

	F ₂ 表現型分離			χ^2	P
	黄	白	計		
観察数	137	102	239		
期待値(3:1)	179.25	59.75	239.00	39.83**	<0.005
期待値(9:7)	134.44	104.56	239.00	0.11	0.74

**は1%水準で有意であることを示す。

表3 F₂(仁左平在来×大槌10)種子の粒色2遺伝子座ともち性1遺伝子座の独立性検定(粒色が補足的關係にあるY1、Y2の2遺伝子座支配形質と仮定した場合)

	F ₂ 表現型分離					χ^2	P
	黄・粳	黄・糯	白・粳	白・糯	計		
観察数	98	39	85	17	239		
期待値	100.83	33.61	78.42	26.14	239.00	4.69	0.20
期待分離比	27	9	21	7	64		
推定	27 (Y1-Y2-Wx-)	9 (Y1-Y2-wxwx)	9 (Y1-y2Y2Wx-)	3 (Y1-y2y2wxwx)			
遺伝子型			9 (y1y1Y2-Wx-)	3 (y1y1Y2-wxwx)			
			3 (y1y1y2y2Wx-)	1 (y1y1y2y2wxwx)			