

選抜マーカーの作出と新品種育成システムの開発 (第 I 報)

新居 雅宏・柏岡 静・谷 史雄・森 直樹

要 約

マーカーアシスト導入 (Marker-Assisted Introgression : MAI) 家系の途中世代における, イノシシ由来量の形質遺伝子座 (Quantitative Trait Loci : QTL) の効果について, アリル型と表型値の差を比較することにより検討した。結果, 導入中の 4 カ所の QTL 領域について, ほとんどの形質でイノシシ (I) アリルの効果を確認し, これらの QTL は存在し, また, 正確に DNA マーカーにより導入されていることが示唆された。更に, 多くの形質における I アリルの効果は推定効果 (相価効果, 優性効果) より高い実測値として得られ, 遺伝的背景, 環境要因の誤差を少なくすることで, QTL の効果がより明瞭になることが示唆された。一方で, 第 5 染色体における pH, Minolta b^* 等, QTL を検出しなかった領域における I アリルの効果の検出, 世代による最大効果を示す位置のずれについて, 各種誤差を除いた要因, 構築した家系の要因の可能性等, 更に世代を重ね, I アリルの特定領域をホモ化した群における詳細な検討が必要である。

目 的

既報においてイノシシとアワヨークによる交雑家系を用いた肉質, 発育性等に關与する QTL の位置及び効果について報告 (新居, 2002) した。QTL の位置及び効果は F₂ 世代における祖父母のアリルの分離と表型値の関係を統計処理することで算出される。アリルの構成, 組み換えの情報は DNA マーカーにより得る。従って QTL 解析による染色体上の位置, 優性効果及び相加効果は統計処理により算出された結果であり, QTL の存在及び効果を証明するには, 遺伝子の単離, あるいは目的 QTL 領域を別の系統に導入し, 遺伝的背景を同一にした家系を作成し, 表型値の差を比較する方法が考えられる。そこで, イノシシアリルの効果が高かった QTL について DNA マーカーを指標としながら, 戻し交配を繰り返すことで導入したマーカーアシスト導入 (MAI) 家系の作成を開始した。現在, 導入を試みている QTL はいずれもイノシシの特徴的な肉質の発現に關与すると推定された QTL であり, 完成した生産品が銘柄豚として市場での評価も重要である。本報告は戻し交配 1 世代

目及び 2 世代目における QTL の効果について検討するとともに, DNA マーカーによる選抜の精度について検証した。

材料及び方法

(1) MAI 家系の作成

① イノシシ (I) ×アワヨーク (W) の F₁ 雄を W に交配 (戻し交配) し, 戻し交配 1 世代目の産子を得た (BC₁W)。そのうち, 雄を 2 頭選抜し, 選抜しなかった 56 頭について各種形質を調査した (平成 10 年 11 月 ~ 11 年 5 月)。尚, 形質調査を実施した個体は全て母 W との交配による産子であった。選抜は第 1, 5, 6 及び 15 染色体の 4 カ所の領域を考慮した。

② 2 頭の BC₁W 雄を 8 頭の W と交配し, BC₂ 世代目の産子を得た (BC₂W)。選抜しなかった 70 頭について形質を調査した (平成 15 年 1 月 ~ 15 年 10 月)。

(2) 肉質検査

肉質検査手法は既報 (新居, 1999) のとおりである。

(3) DNA マーカーの解析

QTL 解析に用いた DNA マーカーを用いて、それぞれ目的 QTL のピークを中心にその前後に DNA マーカーを配置し(表 1～4)、アレルを判定した。DNA マーカーの判定は、既報(新居, 2001)のとおりである。

(4) 統計処理

各世代における表型値を分散分析により検定した。また、BC 各世代における DNA マーカーのアレル型についてイノシシ (I) /アワヨーク (W) ヘテロとアワヨーク (W) ホモアレルの表型値を比較し、分散分析により検定した。

結果及び考察

家系間の比較

F2(兄妹交配家系), BC1W(戻し交配 1 世代目), BC2W(戻し交配 2 世代目) 及び W について、成長、と体形質、肉質を比較した(表 1)。1 日平均増体重(DG)は各世代間で約 40～50g の差があり、イノシシの遺伝子割合の減少とともに、DG は増えることが示唆された。背腰長 II 及び椎骨数は F2 とそれ以外、BC1W と BC2W 及び W で差がみられたが、BC2W と W 間では有意性を示す差はみられなかった。また、ロース芯面積も BC1W と W では 5% 有意性を示す差がみられたが、BC2W と W においては、差はみられなかった。これらのことより BC2W では、産肉性に関して W とほぼ同等の結果が得られた。しかし、成長に関してはイノシシの発育関連遺伝子を更に除去する必要がある。

肉色について Minolta a* はイノシシ遺伝子割合とともに減少する傾向がみられた。しかし、F2 で低い値を示す Minolta L* と Minolta b* について BC2W が BC1W と比べ、同等、もしくは低い結果となった。また、加圧保水性、pH、伸展率及び圧搾肉汁率については BC2W > W > F2 ≥ BC1W の順となり、予測に反し、これらの形質では BC2W の肉質が最も良いと評価され、続いて W が良いと評価された。先述の Minolta L*, Minolta b* 及び加

圧保水性等の形質は pH との間に高い相関があり、pH はと殺時のグリコーゲン含量等の生体代謝の指標となり、BC2W はと殺時にグリコーゲン含量が少ないことが予想され、結果として保水性等の形質が高くなり、Minolta L* 及び Minolta b* の値が低くなった可能性を否定できない。一方で、遠心保水性は F2 が最も高い結果となり、次に BC2W となったが、最も値が低い W と F2 の間に 5% レベルの有意性を示す差があった。このことから遠心保水性は、加圧保水性に比べ、と殺時の環境要因の誤差が少ない方法であることが示唆された。ヘマチンは、肉中のミオグロビンに換算されるが、BC1W と BC2W 間以外は 1% レベルの有意性を示す差がみられ、F2 > BC1W > BC2W > W の順となった。筋線維割合は、F2, BC1W と BC2W 間で 1% レベルの有意性を示す差がみられたが、I 型筋線維について最も高い QTL の統計量を持つ SSC5 を保持した BC2W 個体について、未測定であることも要因の 1 つと推察された。

戻し交配家系におけるイノシシアレルの効果

第 1 染色体 (*Sus Scrofa* chromosome : SSC1) には、F2 兄妹交配家系を用いた QTL 解析において椎骨数に関する統計量の高い QTL が検出され(位置 : 125 センチモルガン (cM), QTL の多面的効果により、近接した領域に背腰長 II に関する QTL も位置づけられた (130cM) (新居, 2002)。SSC1 は SM1957 (115cM), SW1301 (143cM) 及び SW2512 (146cM) の 3 個の DNA マーカーによりアレルを判定した。I/W ヘテロ - W/W ホモ (I/W) アレルの椎骨数の差は、BC1W, BC2W とともに調べた DNA マーカーの中では SW1957 が最大となり (P < 0.01), QTL 解析で算出された推定効果 - 0.50 + 0.11 = - 0.39 に対し、結果 - 0.51 及び - 0.55 と高くなった。背腰長 II も、両 BC 世代ともに SW1957 で差が最大となったが、QTL 解析では SW1301 が QTL の存在を示す対数尤度比、推定効果ともに高く解析されていた。また、SSC1 のテ

表 1 各世代における主な表型値の平均

	F2		BC1W		BC2W		W	
	n ^{*)}	50% ^{+))}	n	25%	n	12.5%	n	0%
体重測定日齢	353	215.8	56	212.3	70	201.6	52	205.8
体重 (kg)	353	78.3	56	107.5	70	111.1	52	120.7
1日平均増体重 (g)	353	405.5 ^{A#)}	56	545.8 ^{BC}	70	597.5 ^{BDE}	52	644.0 ^{BDP}
背腰長 II (cm)	324	60.6 ^A	56	68.8 ^{BC}	70	71.7 ^{BD}	24	71.0 ^B
椎骨数	339	20.0 ^A	56	20.6 ^{BC}	70	21.3 ^{BD}	24	21.6 ^{BD}
コース芯面積 (cm ²)	344	16.2 ^A	56	19.3 ^{Bca}	70	20.9 ^{BD}	24	21.4 ^{Bb}
と殺日齢	353	219.6	56	212.3	70	204.3	24	188.2
P. C. S	353	5.1 ^A	56	4.1 ^{Ba}	70	4.6 ^{BCb}	24	3.6 ^{BD}
Minolta L [*]	353	41.4 ^A	56	44.7 ^{BC}	70	44.6 ^{BC}	24	48.3 ^{BD}
Minolta a [*]	353	10.3 ^A	56	9.5 ^{BC}	70	8.7 ^{BD}	24	8.0 ^{BD}
Minolta b [*]	353	0.5 ^A	56	1.2 ^{BC}	70	0.8 ^{BD}	24	1.3 ^{BD}
ヘマチン (mg/100g)	341	5.6 ^A	47	4.5 ^{BC}	70	4.3 ^{BC}	24	3.4 ^{BD}
全糖 (g/100g)	341	0.7 ^A	47	0.9 ^{BC}	70	0.5 ^{Da}	24	0.8 ^b
pH	353	5.6 ^{AC}	56	5.6 ^A	70	5.8 ^{Ba}	24	5.7 ^b
水分率 (%)	353	74.0 ^A	56	74.2 ^a	70	74.7 ^{Bb}	24	74.3
加圧保水力 (%)	353	74.8 ^A	56	72.8 ^A	70	79.4 ^B	24	75.0 ^A
遠心保水率 (%)	326	68.4 ^a	56	67.0	70	67.3	24	65.5 ^b
伸展率 (cm ² /g)	353	23.0 ^a	56	21.8 ^b	70	23.5 ^a	24	23.1
加熱損失率 (%)	317	25.3 ^A	56	27.3 ^B	70	25.5 ^A	24	26.3
圧搾肉汁率 (%)	317	42.5 ^A	56	40.4 ^{BC}	70	44.1 ^A	24	43.0 ^D
剪断力価 (kg/cm ²)	102	6.7 ^A		ND ⁻⁾	70	5.0	24	3.8 ^B
I型筋線維 (%)	352	11.6	55	12.1	27	8.8	3	7.2
II A型筋線維 (%)	352	15.1	55	14.5	27	9.4	3	12.6
II B型筋線維 (%)	352	73.1	55	73.4	27	81.8	3	80.2
I型筋線維 (um ²)	343	3456 ^A		ND	27	3874 ^B	3	4212
II A型筋線維 (um ²)	343	3050		ND	27	3146	3	2813
II B型筋線維 (um ²)	343	5643		ND	27	5382	3	5127
筋線維総本数	334	328657 ^A		ND	27	437747 ^B	3	453311

*) 検査頭数, +) 通常の交配によるイノシシ遺伝子推定割合

) A-B, C-D, E-F : P < 0.01, a-b < 0.05, -) Not Done

ロメア端に I アリルが高い効果を持つ、遠心保水性に関与する QTL が位置づけられた (146cM) が、SW2512 における I-W アリルの差は BC1W では -0.40, BC2W では、1.35 であり、推定効果 (2.36) より低かった (表 2)。

椎骨数は、最高対数尤度比 = 179 の検査した形質の中で最も高い統計量を示した。表型値の差は推定効果と近い値で BC 各世代ともに推移しており、統計量の高い QTL における推定効果は信頼性の高いことが示唆された。背腰長 II も使用した

マーカーの中では、推定位置に近い SW1957 における表型値の差が最大となり推定効果に近い値であった。一方、テロメア端に位置づけられた遠心保水性はゲノムワイドの有意性を示したが、SW2512 における表型値の差は各世代で逆転しており、QTL の存在については更なる検討が必要である。

SSC5 の 0-20cM 付近には Minolta a^{*} (0cM) ヘマチン含量 (5cM) 及び I 型筋線維 (12cM) に関する QTL が位置づけられた。SSC5 は KS198

表2 SSC1における戻し交配各世代の表型値から推定した導入 QTL 領域における I アリルの効果

SSC1	世代	n	平均	SW1957(115cM)		SW1301(143cM)			SW2512(146cM)				
				対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	31.38	-1.55	-0.29	40.43	-1.66	0.68	36.72	-1.48	0.89
背腰長 II (cm)	BC1W	56	68.77	30 ^{a)}	-1.19 ^{b)}	28	-0.54	29	0.09				
	BC2W	43	70.33	15	-1.71	18	-1.24	18	-1.24				
				対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	99.69	-0.50	0.11	80.93	-0.44	0.16	74.37	-0.41	0.06
椎骨数	BC1W	56	20.57	30	-0.51 ^{**}	28	-0.43 ^{**}	29	-0.33 [*]				
	BC2W	43	21.02	15	-0.55 ^{**}	18	-0.42 [*]	18	-0.42				
				対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	3.69	0.23	0.87	10.65	0.59	1.37	16.21	0.69	1.67
遠心保水性 (%)	BC1W	56	67.01	30	1.56	28	0.22	29	-0.40				
	BC2W	43	68.51	15	-2.82	18	1.35	18	1.35				

a) I アリルを保有する個体数, b) イノシシ/Wヘテロ-Wホモ, **: P < 0.01, * P < 0.05

(0cM), IFNG (8cM), SW963 (26cM) 及び SW904 (38cM) の 4 個の DNA マーカーによるアリルを判定した。I 型筋線維割合の BC1W における I-W アリルの形質値の差は IFNG よりも, SW963 が 0.14 ポイント高く, また, 推定効果を上回っていた。Minolta a* は両世代ともに KS198 (0cM) において差は最大となり, BC2W では 0.37 となり推定効果に近い値となった。ヘマチン含量は BC1W では IFNG, BC2W では SW963 及び SW904 の差が最大となり (I-W = 0.55, P < 0.01), また, 推定効果を 2 倍以上, 上回っていた。遠心保水性は推定位置どおり KS198 の差が両世代ともに最大となり, また, 推定効果より大きい差となった。更に QTL 解析では検出しなかった Minolta L*, Minolta b* 及び pH について I-W アリルの効果に差がみられた (Minolta L*; BC1W = IFNG, P < 0.05, BC2W = KS198, Minolta b*; BC1W = IFNG, P < 0.01, BC2W = KS198, pH; BC1W = IFNG, P < 0.05, BC2W = IFNG ~ SW904)。これらの形質は BC1W では全て IFNG における差が最大となるのに対し, BC2W では pH 以外の形質は全て KS198 (0cM) が最大となった (表 3)。

BC2W における I 型筋線維は, 本領域を持っている個体の解析が遅れており, 結果を示せなかったが, BC1W では推定効果に近い I-W アリルの効果の差となった。I 型筋線維に分類される筋線維は, 収縮のエネルギー源を酸素に依存しており,

そのため細胞中にミオグロビンを豊富に含有し, ミオグロビンの直接的な指標となるヘマチン, 間接的な指標となる Minolta a* の QTL が近い領域に位置づけられたことについて, これらは同じ QTL の多面的効果による可能性が示唆された。BC2W におけるヘマチン含量の差はその結果を裏付けるものとなったが BC1W では差が明瞭でなかった。更に, Minolta a* も BC1W では差が明瞭でない同様の結果となったことについて, BC1 世代では他の染色体にイノシシのアリルが多く残っており, 効果の検出を阻害している可能性が示唆された。逆に QTL 解析では小さな統計量, あるいは, ほとんど検出しなかった Minolta L*, Minolta b* 及び pH について I アリルの効果が有意性を示す差によって認められたことについて, 遺伝的, 環境面の背景を同等にすることで, 検出されたと推察された。SSC5 は徳島家系では KS198 が 0cM に位置づけられているが, USDA-MARCmap (Rohrer, 1996) では 70cM に位置づけられている。本領域は世界的に DNA マーカーの報告が少なく, 徳島家系では USDAmap の 0-70cM にマーカーの配置ができなかった。SSC5 に位置づけられた QTL のほとんどは, 徳島家系における 0cM に近い領域に位置づけられ, 目的 QTL の導入について, その信頼性に疑問があったが, 遠心保水性, ヘマチン含量等の結果から BC1W 選抜豚では, 目的 QTL を持っていることが示唆された。

表3 SSC5 における戻し交配各世代の表型値から推定した導入 QTL 領域における I アリルの効果

SSC5	n	平均	KS198 (0cM)			IFNG (8cM)			SW963 (26cM)			SW904 (38cM)		
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			16.96	/0.72	/-0.36	21.22	/0.80	/-0.39	11.19	/0.64	/-0.19	6.96	/0.48	/-0.12
I 型筋線維 (%)	BC1W	55	12.14	30	0.94	33	1.29	33	1.43	32	1.34			
	BC2W				—		—		—		—			
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			3.02	/0.02	/-0.49	1.40	/0.01	/-0.34	1.62	/0.00	/-0.36	1.13	/0.14	/-0.21
Minolta L*	BC1W	56	44.74	30	-2.02*	33	-2.17*	33	-1.76*	32	-1.66			
	BC2W	27	45.57	16	2.12	15	-1.81	14	-1.55	14	-1.55			
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			16.37	/0.32	/-0.01	8.16	/0.21	/-0.07	3.49	/0.13	/-0.10	6.6978	/0.19	/0.17
Minolta a*	BC1W	56	9.49	30	0.17	33	0.08	33	-0.09*	32	-0.11			
	BC2W	27	9.35	16	0.37	15	0.34	14	-0.31	14	0.31			
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			8.45	/0.17	/-0.18	4.06	/0.09	/-0.16	4.20	/0.06	/-0.19	2.27	/0.11	/-0.02
Minolta b*	BC1W	56	1.22	30	-0.59*	33	-0.74**	33	-0.69*	32	-0.68*			
	BC2W	27	1.20	16	-0.43	15	-0.36	14	-0.32	14	-0.32			
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			4.90	/-0.00	/0.04	0.27	/0.00	/-0.01	0.85	/-0.01	/-0.01	1.10	/-0.01	/-0.02
pH	BC1W	56	5.60	30	0.04	33	0.05*	33	0.04	32	0.04			
	BC2W	27	5.84	16	0.02	15	0.04	14	0.04	14	0.04			
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			9.37	/-0.51	/1.25	5.30	/-0.17	/1.09	2.61	/-0.50	/0.25	4.70	/-0.73	/-0.04
遠心保水性 (%)	BC1W	56	67.01	30	1.67	33	1.49	33	1.30	32	0.65			
	BC2W	27	65.43	16	1.66	15	0.85	14	0.98	14	0.98			
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			9.83	/0.22	/-0.06	10.53	/0.18	/-0.19	3.25	/0.12	/-0.07	3.14	/0.12	/0.08
へマチン (mg/100g)	BC1W	47	4.51	24	0.12	27	0.24	28	0.16	27	0.13			
	BC2W	27	4.53	16	0.40	15	0.47*	14	0.55*	14	0.55*			

表4 SSC6 における戻し交配各世代の表型値から推定した導入 QTL 領域における I アリルの効果

SSC6	n	平均	SW2535 (0cM)			SW1329 (14cM)			SW2406 (16cM)			SW1841 (34cM)		
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			11.57	/0.28	/0.03	21.77	/0.39	/-0.08	23.69	/0.41	/-0.10	17.46	/0.32	/-0.17
Minolta a*	BC1W	56	9.49	33	0.68*	30	0.59*	31	0.77**	31	0.87**			
	BC2W	70	8.74	18	-0.11	24	0.47	26	0.60	27	0.52			
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			8.64	/0.21	/-0.08	15.00	/0.30	/-0.06	14.59	/0.29	/-0.06	16.3	/0.27	/-0.19
へマチン (mg/100g)	BC1W	47	4.51	30	0.34*	27	0.32	28	0.36*	29	0.48**			
	BC2W	70	4.28	18	0.18	24	0.42**	26	0.41**	27	0.18			
対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果			5.89	/0.57	/-0.05	11.86	/0.82	/-0.29	11.93	/0.80	/-0.37	3.62	/0.37	/-0.34
II A 型筋線維 (%)	BC1W	55	14.46	32	0.13	30	0.74	29	0.74	24	1.22			
	BC2W	27	9.36	9	0.50	10	0.51	8	0.47	8	1.29			

SSC6, P 腕 テロメア 領域 には, Minolta a* (23cM), へマチン含量 (36cM) 及び II A 型筋線維割合 (18cM) の QTL を検出した。SSC6 は SW2535 (0cM), SW1329 (14cM), SW2406 (16cM) 及び SW1841 (34cM) の 4 個の DNA マーカーによりアリルを判定した。Minolta a* は BC1W では SW1841 (I-W = 0.87, P < 0.01), BC2W では SW2406 (I-W = 0.60) で I-W アリルの差が最大となり, 推

定効果を上回っていた。へマチン含量も各世代における差のピークが一様でなく (BC1W = SW1841, BC2W = SW1329, P < 0.01), 推定効果を上回っていた (表 4)。II A 型筋線維は I 型筋線維及び II B 型筋線維の中間の特性を示し, ミオグロビンを豊富に含むことから, II A 型筋線維割合, Minolta a* 及びへマチン含量は SSC5 で論じたように同じ QTL の多面的効果と推察された。この

表5 SSC15における戻し交配各世代の表型値から推定した導入 QTL 領域における I アリルの効果

SSC15	n	平均	SW964(36cM)			SW1865(55cM)			SW1945(57cM)			SW2608(81cM)		
		対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	11.00	/0.04	/0.01	14.23	/0.05	/0.01	14.22	/0.05	/0.01	10.57	/0.04	/-0.02
pH	BC1W	56	5.60	37	0.01	39	0.00		40	0.01		37	0.02	
	BC2W	70	5.80	31	0.07	35	0.06		37	0.09		36	0.07	
		対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	2.17	/-0.35	/-0.56	0.27	/-0.08	/-0.23	0.00	/0.01	/0.02	0.62	/0.27	/-0.02
遠心保水性 (%)	BC1W	56	67.01	37	2.17	39	1.33		40	1.40		37	0.89	
	BC2W	70	67.32	31	0.93	35	0.84		37	1.95		36	1.69	
		対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	5.81	/-0.49	/-0.11	7.58	/-0.55	/-0.02	9.42	/-0.60	/-0.20	5.80	/-0.47	/0.07
Minolta L*	BC1W		44.74	37	-1.09	39	-0.28		40	-0.31		37	-1.51	
	BC2W	70	44.57	31	-0.68	35	-0.80		37	-1.43		36	-0.80	
		対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	4.23	/0.09	/-0.20	0.08	/0.00	/-0.03	0.07	/-0.02	/-0.02	0.41	/0.01	/-0.07
Minolta a*	BC1W	56	9.49	37	-0.06	39	0.11		40	0.16		37	0.73*	
	BC2W	70	8.74	31	-0.76	35	-0.76*		37	-0.71*		36	-0.74*	
		対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	13.60	/-0.20	/-0.29	18.30	/-0.32	/0.00	20.71	/-0.34	/-0.04	8.85	/-0.22	/0.05
Minolta b*	BC1W	56	1.22	37	-0.29	39	-0.04		40	-0.02		37	-0.01	
	BC2W	70	0.83	31	-0.61	35	-0.72		37	-0.81*		36	-0.66*	
		対数尤度比 / 相加効果 / 優性効果	2.24	/-0.51	/0.28	5.70	/-0.85	/0.23	5.43	/-0.74	/0.60	8.66	/-0.51	/1.38
II A型筋線維 (%)	BC1W	55	73.40	36	-0.57	38	-1.93		39	-2.33		36	-3.38**	
	BC2W	27	81.81	12	0.36	12	-0.25		14	-1.82		13	-3.55*	

ことを裏付けるように Minolta a* 及びヘマチン含量は、各世代における I アリルの最大効果を示す領域が同じであった。世代間の I アリルの最大効果の位置のずれの要因の解明については、更に頭数を増やした解析が必要である。

SSC15 には Minolta b* (57cM), 筋肉内粗脂肪含量 (57cM), pH (70cM) 及び II B 型筋線維割合 (96cM) 等の形質が位置づけられた。SSC15 は SW964 (36cM), SW1865 (55cM), SW1945 (57cM) 及び SW2608 (81cM) の 4 個の DNA マーカーによりアリルを判定した。pH は BC1W で差はほとんどみられず, BC2W で I アリルが高い傾向を示し, SW1945 で最大 (0.09) となった。また, Minolta b* も同様に BC1W での差は小さく, BC2W では SW1945 の差が最大となった ($P < 0.05$)。BC2W における SW1945 の I アリルの効果は, 推定効果を超えていた。また, II B 型筋線維割合は SW2608 において差が最大となり (BC1W = $P < 0.01$, BC2W = $P < 0.05$), 推定効果は大きく上回っていた。一方で QTL を検出しなかった Minolta a* で差がみられ ($P < 0.01$), しかも世代によって I

アリルの効果が逆転していた (BC1W = 0.73, BC2W = -0.74; $P < 0.05$) (表 5)

SSC15 では Minolta 値, 遠心保水性の各形質における I アリルの効果は BC2W で高くなる傾向がみられた。このことについては先述の考察のとおりである。有意なレベルの QTL を検出したなかった Minolta a* について, BC2W において使用した全 DNA マーカーに 5% レベルの I アリルが低い効果を持つ差がみられたことについて, 本領域におけるヘマチンの I アリルの効果はなかったことから, Minolta b* に影響された結果 (BC2W における Minolta a* と Minolta b* の $R = 0.7$) である可能性が示唆された。

参考文献

- Rohrer, G.A., et al, 1996 A comprehensive map of the porcine genome. Genome Research 6, 371-91
- 新居ら, 1999 徳島肉試研報 27, 29-42
- 新居ら, 2001 徳島畜研報 1, 48-53
- 新居ら, 2002 徳島畜研報 2, 38-48