

技術情報

種豚選抜に有効な DNA マーカーの検討 ～新系統豚「タテヤマヨークⅡ」の造成を利用して～

1. はじめに

畜産研究所において、今年3月に大ヨークシャー種の新系統豚である「タテヤマヨークⅡ」が完成しました。系統造成では「BLUP 法アニマルモデル」と言われる育種手法を用いて、遺伝率が低い総産子数の改善を試みました。総産子数の育種価をみると、基礎世代では0.07であったのに対し、第6世代では0.72となり順調に改良されました(図1)。

今回、タテヤマヨークⅡが完成するまでに供した全ての種雌豚388頭分のDNAを抽出し、総産子数と関係があると言われている ESR(エストロゲン受容体)、FSHB(卵胞刺激ホルモンβサブユニット)、PRLR(プロラクチン受容体)の遺伝子多型と総産子数の育種価との関連性について調査しました。そして、これらの遺伝子多型が種豚選抜に有効な DNA マーカーになり得るのか検討しました。

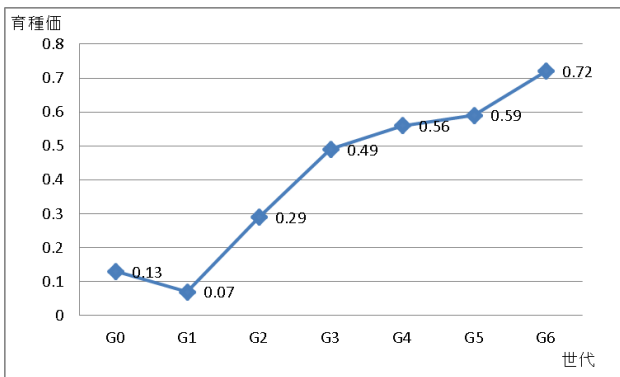


図1 総産子数の育種価の世代推移

2. 試験の概要

タテヤマヨークⅡの系統造成において、初産次の総産子数(TNB)の推定育種価を用いて選抜した種雌豚、第0世代(G0)37頭、第1世代(G1)68頭、第2世代(G2)67頭、第3世代(G3)60頭、第4世代(G4)68頭、第5世代(G5)55頭、第6世代(G6)33頭の計388頭を分析に供しました。これら種雌豚の耳切片等からフェノール法によりDNAを抽出し、ESR、FSHB、PRLRについてPCR-RFLP(制限酵素断片長多型)法を用いて遺伝子型を判定しました。

制限酵素は ESR には *Ava I* と *Pvu II* を、FSHB には *Hae III*、PRLR には *Alu I* を用いました。制限酵素部位ごとに「均質度指数」および「ヘテロ接合個体率」を計算し、世代推移を調査しました。また、遺伝子型と TNB の推定育種価(TNBBV)との関連についても調査しました。

3. 試験の結果

ESR-*Ava I*、ESR-*Pvu II*、FSHB-*Hae III*において TNBBV に対する多型解析の結果、分散分析により有意水準1%、1%、5%において差が認められました(表1)。それぞれ A1 型、P1 型、H1 型の対立遺伝子を持つ個体において TNBBV が高い傾向が認められました。

表1 遺伝子型と TNBBV との比較

遺伝子	遺伝子型	頭数	TNBBV		分散分析
			平均	±標準誤差	
ESR- <i>Ava I</i>	A1/A1	235	0.46	±0.03	P=0.000
	A1/A2	132	0.33	±0.04	
	A2/A2	21	0.08	±0.12	
ESR- <i>Pvu II</i>	P1/P1	162	0.44	±0.03	P=0.000
	P1/P2	184	0.42	±0.03	
	P2/P2	42	0.07	±0.08	
FSHB- <i>Hae III</i>	H1/H1	213	0.40	±0.42	P=0.011
	H1/H2	146	0.43	±0.04	
	H2/H2	29	0.15	±0.10	
PRLR- <i>Alu I</i>	A1/A1	124	0.41	±0.04	P=0.551
	A1/A2	170	0.36	±0.04	
	A2/A2	94	0.43	±0.05	

ESR、FSHB において遺伝的多様性の指標である「均質度指数」は世代経過とともに増加する傾向があるのに対し、「ヘテロ接合個体率」は減少しました(図2,3,4)。このことは、遺伝子が固定されてきていることを示しており、つまり、TNBBV が高い A1 型、P1 型、H1 型の対立遺伝子に固定されてきているのではないかと考えられました。これに対して、PRLR では世代経過と無関係に、「均質度指数」は低く、「ヘテロ接合個体率」は高い値で推移していました(図5)。このことは、PRLR の遺伝子多型は産子数に関与する効果が小さい可能性を示唆するものと考えられました。

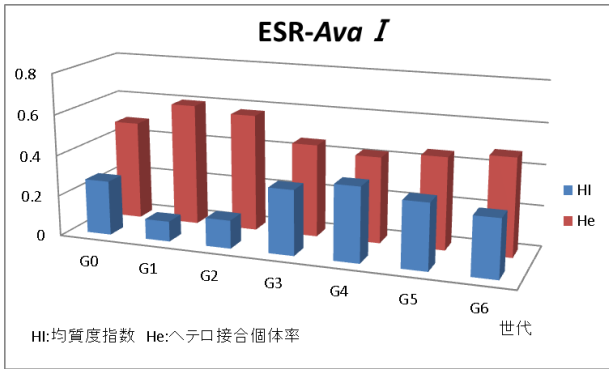


図2 遺伝的多様性の指標の推移 (ESR-Ava I)

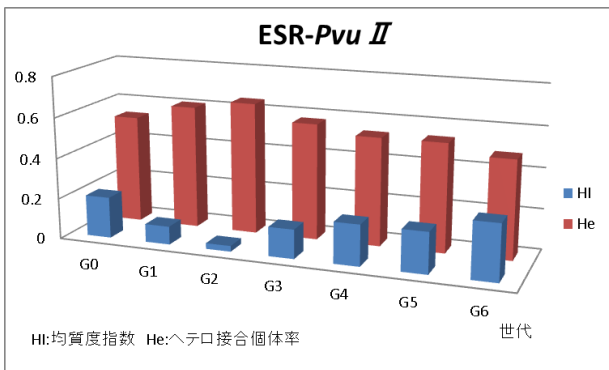


図3 遺伝的多様性の指標の推移 (ESR-Pvu II)

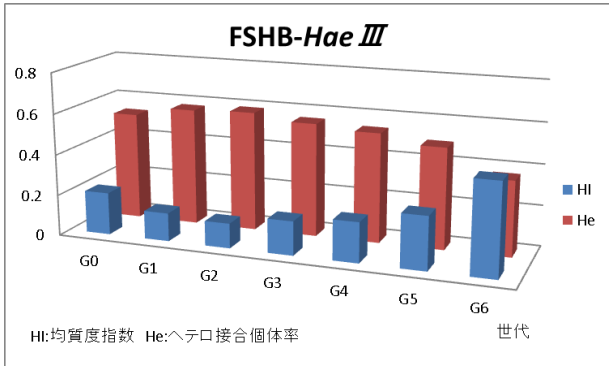


図4 遺伝的多様性の指標の推移 (FSHB-Hae III)

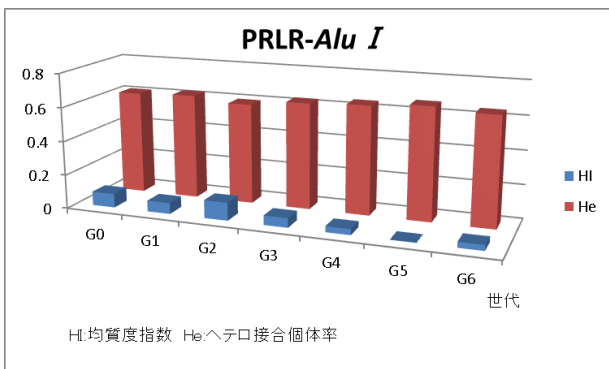


図5 遺伝的多様性の指標の推移 (PRLR-Alu I)

これらの結果から、ESR、FSHB の遺伝子頻度は TNBBV に基づく選抜により影響を受けた事が示唆されました。つまり、ESR、FSHB は種豚選抜に有効な DNA マーカーになり得る可能性が示されたと考えています。

4. おわりに

今回の研究では、前回記載した「エストロゲン受容体遺伝子」に加え、「卵胞刺激ホルモンβサブユニット遺伝子」、「プロラクチン受容体遺伝子」についての多型解析を行いました。この他、産子数に関係すると言われている遺伝子には RBP4(レチノール結合タンパク質 4 遺伝子)や EPOR(エリスロポエチン受容体遺伝子)など数多くあるため、今後、他の遺伝子についても多型解析を行い、種豚選抜に有効な DNA マーカーの検討を進めたいと考えています。

(養豚課 研究員 米澤史浩)