原種オーミニ豚の血液蛋白質型からみた遺伝子構成

近 江 俊 徳²・坂 上 正 行¹・田 中 一 栄¹

¹東京農業大学家畜育種学研究室、東京都 156

²現 自治医科大学法学人類遺伝学教室、栃木県 329-04

Gene constitution of original stock Ohmini pigs analysed by blood protein polymorphisms

Toshinori Ohmi², Masayuki Sakagami¹,
and Kazue Tanaka¹

¹Laboratory of Animal Breeding, Tokyo university
of Agriculture Tokyo 156

²Present; Department of legal medicine and human genetics,
Jichi medical school, Tochigi 329-04

ミニブタは解剖学的、生理学的特徴において人と多くの類似点を持ち、家畜ブタに比べ扱いやすいことから医学および生物学において、実験用動物として利用されている。ミニブタの育種を最初に報告したのは、1949年ミネソタ大学の winter らである。以来、アメリカのミネソタをはじめ、ホメル、ピッツマン・ムーア、ハンフォード、ユカタン、ドイツのゲッティングゲン、台湾のリーソンなどのミニブタが作出された。今回、我々が検討したミニブタは、(株)日本家畜研究所の近江によって作出され、1942年、1949年、1960年の3回にわたり中国東北部より導入された荷猪を基礎に改良された原種オーミニ（以下原種）である。現在、実験用動物として利用されているのは、原種および原種と欧米改良種を交配したオーミニ系である。原種およびオーミニ系を含めた集団の血液系遺伝標識はすでに大石と富田（1976）によって調査されている。しかし、導入時に降閉鎖的に飼養されて来た原種集団の血液系遺伝標識については明らかにされていない。そこで、我々は現在飼養されている原種集団について、これまで明らかにされていない血球酵素型を加えた血液蛋白質型を調査し大石と富田の調査した原種の成績と比較検討した。

材料および方法

調査対象のオーミニは、栃木県の(株)日本家畜研究所で維持されている原種31頭であり、血液サンプルは耳静脈

より採血を行い、血漿と血球に遠心分離後、-20℃に凍結保存したものを実験に供した。本研究において、分析された遺伝子座および電気泳動法は以下の通りである。

Serum prortein or enzymes: prealbumin (Pa), transferrin (Tf), ceruloplasmin (Cp), amylase-I (Am-I), and hemopexin (Hp), Ohishi et al., 1976; **Erythrocyte protein or enzymes:** NADH-diaphorase-I (Dia-I) and NADH-diaphorase-II (Dia-II), Tucker & Clowley, 1978; esterase (CEs), Kloster et al., 1970; esterase-D (Es-D), Tanaka et al., 1979; glyoxalase-I (GLO-I), Korpe et al., 1975; hemoglobin α -chain (Hb- α) and hemoglobin β -chain (Hb- β), Chernoff & Pettiti, 1964; adenylate kinase (AK), lactate dehydrogenase (LDH), and malate dehydrogenase (MDH), Shaw & Prasad, 1970; phosphoglucomutase (PGM), 6-phosphogluconate dehydrogenase (6PGD), and phosphohexose isomerase (PHI), Ohishi & Abe, 1979; tetrazolium oxidase (TO), Baur & Schorr, 1969.

これらの血液蛋白質型から、変異の検出された遺伝子座における、対立遺伝子の頻度を算出した。また、大石と富田の調査した原種の結果との比較は、共通の遺伝子座について行った。

Table 1. Genotypes and gene frequencies on two polymorphic loci of blood protein in original stock ohmini pigs

Locus	N	Genotype					Gene frequency		
		AA	AB	BB			<i>Am^A</i>	<i>Am^B</i>	
Am- I	31	13	15	3			0.061	0.339	
		1-2	1-3	2-2	2-3	3-3	<i>Hp¹</i>	<i>Hp²</i>	<i>Hp³</i>
Hp	31	1	1	6	14	9	0.032	0.436	0.532

結果および考察

オーミニ豚原種集団について19種類の血液蛋白質型を調査したところ Hp、Am- I の2座位に多型を認めた。Table 1 にこれらの座位における表現型変異と遺伝子頻度を示した。また、その他の座位すなわち Tf、Cp、Dia- I、Dia- II、CEs、EsD、GLO-I、Hb- α、Hb- β、AK、LDH、PGM、6PGD、PHI、TO についてはすべて Monomorphic であった。その中で対立遺伝子が明らかにされている Tf、Pa、Cp、PHI、6PGD、PGM、EsD 座位では、それぞれ *Tf^B*、*Pa^A*、*Cp^B*、*PHI^B*、*6PGD^A*、*PGM^B*、*EsD^A* 遺伝子に固定されていた。これらの結果は、原種集団がかなり均質度の高い集団であり、長い間サイズの小さい閉鎖集団として維持されてきたことを反映しているものと思われた。

さらに、今回調査した原種集団と1976年調査の原種集団とを比較するため、大石と富田の調査した原種およびオーミニ系集団の中より、原種のためのデータを抽出し共通の血清蛋白5座位について検討した。また、両集団の遺伝子頻度を Table 2 に示した。遺伝子頻度に差がみられた座位は Hp、Am- I、Cp であった。すなわち、大石と富田の報告した Hp においては *Hp¹* が0.310で認められていたが、今回の調査では *Hp¹* は全く検出されずに新たに *Hp³* が0.532の頻度で認められた。Am- I においては *Am^A*、*Am^B* 各遺伝子が共に0.500の頻度で認められていたが、今回の調査では *Am^A* が0.661、*Am^B* が0.339と若干 *Am^A* 遺伝子の増加を認めた。そして Cp においては *Cp^{ohmi}* が0.053で認められていたが、今回の調査では *Cp^B* に固定されていた。以上のように3座位の遺伝子頻度に若干差が認められたことから、血清蛋白5座位だけでは即断することはできないが、主要な遺伝子頻度に大きな変化は認められず、オーミニ豚原種集団の遺伝子構成は、ホモ化の傾向にあるものと考えられた。

要 約

(株)日本家畜研究所で維持されている原種オーミニ豚31頭について、これまでに明らかにされていない血球酵素

型11座位を加えた血液蛋白質型19座位を調査し、その遺伝子構造を明らかにすると共に、これまで報告されている成績と比較検討した。

1) 調査した血液蛋白質型19種類の遺伝子座のなかで Hp、Am- I の2座位に多型を認めた。しかし、その他の座位はすべて Monomorphic であった。その中でこれまでに対立遺伝子が明らかにされている座位においては、それぞれ *Tf^B*、*Pa^A*、*Cp^B*、*PHI^B*、*6PGD^A*、*PGM^B*、および *EsD^A* 遺伝子に固定されていた。

2) 血清蛋白質5座位の遺伝子頻度について、1976年大

Table 2 Gene frequencies of five serum protein polymorphisms in original stock Ohmini pigs

Locus	Allele	Gene frequency	
		1976	1988
Tf	<i>Tf^A</i>	0	0
	<i>Tf^B</i>	1,000	1,000
	<i>Tf^C</i>	0	0
Pa	<i>Pa^A</i>	1,000	1,000
	<i>Pa^B</i>	0	0
Hp	<i>Hp^{1F}</i>	0.316	0
	<i>Hp¹</i>	0	0.032
	<i>Hp²</i>	0.474	0.436
	<i>Hp³</i>	0.210	0.532
Cp	<i>Cp^B</i>	0.947	1,000
	<i>Cp^{ohmi}</i>	0.053	0
Am	<i>Am^A</i>	0.500	0.661
	<i>Am^B</i>	0.500	0.339

石と富田の調査した成績と比較したところ、遺伝子頻度に差がみられたのは Hp、Am-I、Cp であった。しかし、オーミニ豚の原種集団における遺伝子構造に大きな変化は認められず、閉鎖集団として維持されてきたことが反映された結果となった。

謝 辞

本調査研究の実施にあたり、採血のご協力を賜った(株)日本家畜研究所近江俊文氏、ならびに東京農業大学家畜育種学研究室、市原裕子さん、林智子さん、小堀一弥君、山本敬一君に対して衷心より謝意を表する。

文 献

- Baur, E. W. & R. T. Schorr, 1969 *Science.*, 166: 1524-1525.
- Bustad, L. K. & R. O. McClellan, 1968 *Lab. Anim.*, 18: 280.
- Chernoff, A. Z. & N. M. Pettiti, 1964 *Blood.*, 24: 750-756.
- England, D. C., L. M. Winters & L. E. Carpenter, 1954 *Growth.*, 18: 207.
- Kormpe, J., S. Bissbort, S. Gussmann & H. Ritter, 1975 *Humangenetik.*, 27: 141-167.
- Kroster, G., B. Larsen & P. C. Nielsen, 1970 *Acta. Vet. Scand.*, 11: 318-321.
- 大石孝雄・阿部恒夫・茂木一重, 1970 日畜会報, 41: 364-371.
- 大石孝雄・阿部恒夫, 1979 畜試研報, 35: 9-18
- Oishi, T. & T. Tomita, 1976 *Anim. Blood Grps. Biochem. Genet.*, 7: 27-32.
- Panepinto, L. M. & R. W. Phillips, 1986 *Lab. Anim.* 15: 21-27.
- Shaw, C. R. & R. Prasad, 1970 *Biochem. Genet.*, 4: 297-320.
- Sou, E., 1984 *Anim. Exp. Lab. Anim.*, 1: 3.
- Tanaka, K., Y. Kurosawa, K. Kurokawa & T. Oishi, 1979 *Anim. Blood Grps. Biochem. Genet.*, 11: 193-197.
- Tucker, E. M. & C. Crowley, 1978 *Anim. Blood Grps. Biochem. Genet.*, 9: 161-167.