

Memoirs of
NARO Institute of
Livestock and Grassland Science

No.13
March.2012

畜産草地研究所研究資料

第13号 平成24年3月

Data Book of Pathological/Clinical Findings
Obtained by Nationwide Investigations Concerning
Somatic Cell Cloned Cattle Produced in Japan

全国的調査で収集した体細胞クローン牛に関する
病理学的, 臨床的なデータ集



独立行政法人
農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所

NARO Institute of
Livestock and Grassland Science

畜産草地研究所編集委員会
Editorial Board

所 長
Director-General

松 本 光 人
Mitsuto MATSUMOTO

草地研究監
Director, Grassland Research

梨 木 守
Mamoru NASHIKI

編集委員長
Editor-in-Chief

竹 中 昭 雄
Akio TAKENAKA

副編集委員長
Deputy Editor

浦 川 修 司
Shuji URAKAWA

編集委員
Associate Editor

小 迫 孝 実
Takami KOSAKO

間 野 吉 郎
Yoshiro MANO

月 星 隆 雄
Takao TSUKIBOSHI

山 本 嘉 人
Yoshito YAMAMOTO

手 島 茂 樹
Shigeki TEJIMA

平 子 誠
Makoto HIRAKO

長谷川 三喜
Sanki HASEGAWA

野 村 将
Masaru NOMURA

刊行にあたって

わが国における家畜クローン研究の推進においては、平成7年度以来、農水省畜産試験場／農研機構畜産草地研究所と家畜改良センターが共催で実施してきた核移植技術全国検討会が中核的な役割を担ってきた。この会議には、都道府県の畜産関係試験場を中心とした研究勢力が結集し、クローン研究に関する情報交換や議論が行われてきた。第12回にあたる平成19年度には、この検討会と家畜受精卵移植に関する全国会議（ET全国会議）が合流し、核移植・受精卵移植技術全国会議として現在に至っている。

その会議の中で、体細胞クローン牛に関する全国的調査が農水省畜産試験場／農研機構畜産草地研究所によって提案され、都道府県の畜産関係試験場などの協力により、それらが実施された。具体的な提案内容としては、第3回検討会(平成11年度)における「流死産により死亡した体細胞クローンの新生子牛に関する緊急病理検査」と第9回検討会（平成16年度）における「体細胞クローン牛およびその後代牛の臨床検査」などがある。これらの調査結果については、核移植技術全国検討会、学術雑誌ならびに学会などの場を利用して、適宜、公表されてきた。しかし、収集したデータが膨大であるために、その全貌が明らかにされていなかった。

そこで、本研究資料として、第3回検討会で提案された調査結果を「牛のクローン流死産胎子および死亡牛の病理学的所見」として、また、第9回検討会で提案された調査結果を「体細胞クローン牛及びその後代牛を対象とした臨床的調査—2005年4～5月に実施した全国調査—」として収録し、これらの調査結果の全体を網羅したデータ集を刊行することにした。

このデータ集は、生データを収録しているため、読みにくいかもしれない。しかし、収集したデータの全貌を公表し、また、それを記録に残すことで、今後のクローン研究の礎となり、また、一連の調査に協力していただいた関係各位のご厚意とご尽力に少しでも報いることができれば幸いと考えている。

平成24年3月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所所長
松本 光人

目 次

牛のクローン流死産胎子および死亡牛の病理学的所見	
久保正法	1
体細胞クローン牛およびその後代牛を対象とした臨床的調査 - 2005年4～5月に実施した全国調査 -	
渡辺伸也	17
付録	
体細胞クローン牛における臨床データの解析	53

CONTENTS

Masanori KUBO : Pathological Findings in Dead Newborns/Cattle Produced by Somatic Cell Cloning Technology	1
Shinya WATANABE : Clinical Investigation on Somatic Cell Cloned Cattle and Their Progeny Produced in Japan: A Nationwide Survey Carried Out in 2005	17
Appendix	
Statistical Analysis of Clinical Data Obtained from a Nationwide Survey of Somatic Cell Cloned Cattle and Their Progeny in 2005 (in Japanese)	53

牛のクローン流死産胎子および死亡牛の病理学的所見

久保正法^a

農研機構動物衛生研究所, つくば市, 305-0856

1. 目的

体細胞クローン牛では、流死産の発生頻度が一般的な受精卵移植牛に比べて高く、流産せずに発育した場合でも過大子になり、生後200日以内に死亡してしまう傾向がある。そこで、これらの原因を探るため、病理学的検査を行った。

2. 方法

全国の畜産試験研究機関より、1999年2月3日から2010年3月3日の十余年にわたって提供された体細胞クローン牛のサンプル(201例)を組織病理学的に検査した。その内訳は、流産:46例、死産:30例、生後直死:38例、2～30日齢に死亡:25例、31～200日齢に死亡:15例、201日齢以降に死亡(廃用も含む):18例、淘汰:25例、その他:4例であった。

3. 結果

検査した体細胞クローン牛において、過大子(黒毛和種:生時体重50kg以上、ホルスタイン種:生時体重70kg以上)(31例)、免疫不全とリンパ組織の形成不全(31例)等の異常所見、および甲状腺(29例)、肝臓(26例)、肺・気管支(17例)、腎臓(17例)、胎盤(14例)、骨格筋(12例)、脳(9例)、臍帯(7例)、副腎(7例)、心臓(6例)等の異常がみられた。

過大子(31頭)のうち、9頭は流産または死産(水腫胎含む)であった。生存して生まれたもののうち、11

頭は生後24時間以内に、また、10頭は105日齢までに、残る1頭は422日齢に腸炎で死亡した。これらの過大子にみられた主な病変は、肝臓の線維化(12例)と免疫不全(8例)であった。

胎盤の異常の多くは、血管および血管周囲の石灰沈着であった。さらに、上皮細胞の壊死や丘阜が著しく小さく線維化していた例もあった。体細胞クローン牛では、臍帯動脈が太く、誕生後も収縮しない傾向が見られた。これが、誕生時に切断され、大量出血をおこすことが生後直死の一因と考えられた。

甲状腺の異常は、主として、甲状腺濾胞内にコロイドの貯留が認められないもので、ホルモンの異常が疑われた。次いで、多く認められた免疫不全では、胸腺やリンパ系組織が著しく少ないことが観察された。また、少数例で、骨形成異常や下垂体の形成異常も見られた。

4. まとめ

以上のことから、甲状腺の異常、免疫不全、胎盤の異常、過大子等が体細胞クローン牛に特徴的な病変と考えられた。しかし、体細胞クローンと関連した病理学的所見としては、これまでに報告されている牛の病気から逸脱しているものはなかった。

5. 謝辞

貴重なサンプルを提供していただいた全国の畜産試験研究機関ならびにその関係各位に深謝します。

^a 現 全農家畜衛生研究所

表1. 異常所見や病変が認められた体細胞クローン牛の数

検査した体細胞クローン牛*	区分	流産	死産	生後直死	2～30日に死亡	31～200日に死亡	201日以降に死亡	淘汰	その他	合計
	頭数	46	30	38	25	15	18	25	4	201
異常所見	過大子	2	7	11	5	5	1	0	0	31
	免疫不全	2	4	2	11	11	0	1	0	31
	羊水誤嚥	0	8	1	2	0	0	1	0	12
	ナックル	0	0	1	1	1	0	0	0	3
異常が認められた臓器等	甲状腺	14	6	6	3	0	0	0	0	29
	肝臓	4	2	14	2	1	1	0	2	26
	肺・気管支	1	2	3	5	4	0	0	2	17
	腎臓	1	5	7	2	1	1	0	0	17
	胎盤	14	0	0	0	0	0	0	0	14
	骨格筋	2	2	3	3	1	1	0	0	12
	脳	3	3	1	2	0	0	0	0	9
	臍帯	0	3	4	0	0	0	0	0	7
	副腎	2	2	1	2	0	0	0	0	7
	心臓	0	1	3	1	1	0	0	0	6
	生殖腺	0	2	0	1	0	1	1	0	5
	血管	3	0	0	1	0	0	0	0	4
	股関節	0	0	1	1	0	1	0	0	3
	脾臓	1	0	1	1	0	0	0	0	3
	腸	0	0	0	1	1	1	0	0	3
	下垂体	0	1	0	0	1	0	0	0	2
	骨髄	0	0	1	1	0	0	0	0	2
	胸腺	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	神経	0	0	0	0	1	0	0	0	1

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

Table 1. Number of somatic cell cloned cattle found abnormalities and lesions

Somatic cell cloned cattle observed*	Status	Abortion	Stillbirth	Neonatal death	Died in 2-30 days old	Died in 31-200 days old	Died after 201 days old	Culling	Other cases	Total
	Number	46	30	38	25	15	18	25	4	201
Abnormalities	Large offspring syndrome	2	7	11	5	5	1	0	0	31
	Immunodeficiency	2	4	2	11	11	0	1	0	31
	Inhalation of amniotic fluid	0	8	1	2	0	0	1	0	12
	Knuckle	0	0	1	1	1	0	0	0	3
Organs and regions that found lesions	Thyroid gland	14	6	6	3	0	0	0	0	29
	Liver	4	2	14	2	1	1	0	2	26
	Lung/bronchitis	1	2	3	5	4	0	0	2	17
	Kidney	1	5	7	2	1	1	0	0	17
	Placenta	14	0	0	0	0	0	0	0	14
	Skeletal muscle	2	2	3	3	1	1	0	0	12
	Brain	3	3	1	2	0	0	0	0	9
	Umbilical cord	0	3	4	0	0	0	0	0	7
	Adrenal gland	2	2	1	2	0	0	0	0	7
	Heart	0	1	3	1	1	0	0	0	6
	Gonad	0	2	0	1	0	1	1	0	5
	Blood vessel	3	0	0	1	0	0	0	0	4
	Hip joint	0	0	1	1	0	1	0	0	3
	Pancreas	1	0	1	1	0	0	0	0	3
	Intestine	0	0	0	1	1	1	0	0	3
	Hypophysis	0	1	0	0	1	0	0	0	2
	Bone marrow	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Thymus	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
Nerve	0	0	0	0	0	1	0	0	1	

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

表2. 体細胞クローン牛生産において流産した個体*の異常や病理所見

受付月日	動物番号	ドナー細胞	在胎日数	生時体重(kg)	体長(cm)	動物の状態	検査した動物で認められた異常や病変
99.2.12	21296	乳腺上皮細胞	157	4.3	51	流産	甲状腺コロイド(-)
99.5.6	21634	筋肉由来細胞(ホルスタイン)	240	22.4		流産	亜急性肺炎, 肺炎
99.5.12	21648	腹斜筋由来細胞	206	42.0	28	流産	ミイラ化
99.8.23	21952	乳腺上皮細胞	162		80	流産	肝臓の結合織増生
99.9.14	21972	皮膚細胞(ホルスタイン)	180	2.7		流産	ミイラ化
99.9.14	21973	皮膚細胞(ホルスタイン)	180			流産	ミイラ化
99.10.27	22024	乳腺上皮細胞(ホルスタイン)	108			流産	死後変化
99.10.27	22025	耳上皮細胞(黒毛和種)	223			流産	甲状腺コロイド(-)
99.11.16	22031	卵丘細胞(ホルスタイン)	206	14.0	51	流産(双子)	死後変化
99.11.16	22032	卵丘細胞(ホルスタイン)	206	10.5	44	流産(双子)	死後変化
99.12.9	22086	卵丘細胞(ホルスタイン)	235	34.2		流産	死後変化, 甲状腺コロイド(-)
99.12.17	22096	耳皮膚線維芽細胞	241	62.0		流産	線維芽細胞増生, 免疫不全, 甲状腺コロイド(-)
00.2.21	22151	線維芽細胞	228	31.0	104	流産	胎盤の石灰沈着, 母牛は腹部膨満
00.3.14	22174		234			流産	先天性実質性甲状腺腫
00.4.20	22207	卵丘細胞(黒毛和種)	212	33.0	55	流産	内水頭症, プルキンエ細胞の欠落
00.4.20	22208	卵丘細胞(黒毛和種)	212	29.0	53	流産	内水頭症, プルキンエ細胞の欠落
00.4.25	22211	耳皮膚線維芽細胞	182	5.3	44	流産	胎盤の宮阜数が少なく線維化
00.4.25	22212	耳皮膚線維芽細胞	182	3.9	40	流産	胎盤の宮阜数が少なく線維化
00.4.28	22217	卵丘細胞	120	1.4	35	流産	胎盤の石灰沈着
00.4.28	22218	卵丘細胞	120	1.5	33	流産	胎盤の石灰沈着
00.6.1	22265	卵丘細胞(黒毛和種)	233	28.5		流産	死後変化が強い
00.6.2	22667		63	0.3	2	流産	病変不明
00.7.13	22362		146	1.5	38	流産	骨格筋の異常, 甲状腺コロイド(-), 血管の異常
00.7.14	22366	線維芽細胞	61		8	流産	胎盤の異常
00.7.14	22367	卵丘細胞	175	4.8	58	流産	甲状腺コロイド(-), 胎盤の石灰沈着
00.7.14	22368	卵丘細胞	175	11.4	68	流産	副腎髓質の過形成, 胎盤の石灰沈着
00.8.18	22399	卵丘細胞	184	25.0	80	流産(水腫胎子)	肝細胞の消失, 甲状腺濾胞大小不同
00.8.21	22402	線維芽細胞	244	41.2	109	流産	骨格筋の大小不同, 甲状腺コロイド(-)
00.9.12	22423	卵丘細胞	195	6.0		流産	死後変化
00.9.14	22431	卵丘細胞	240	25.8	130	流産	胎盤の石灰沈着, 甲状腺コロイド(-)
01.2.7	22503	卵丘細胞(黒毛和種)	225	3.0	46	流産	死後変化
01.3.5	22525	卵丘細胞	175		40	流産	甲状腺コロイド(-), 胎盤の石灰沈着
01.3.5	22526	卵丘細胞	175		40	流産	甲状腺コロイド(-), 胎盤の石灰沈着
01.7.5	22675	卵丘細胞	176	2.7	47	流産	死後変化が強く判定不能
01.7.5	22676	卵丘細胞	181	14.3	72	流産	胎盤の血管と固有層に石灰沈着
01.7.5	22677	卵丘細胞	183	8.9	72	流産	胎盤の血管と固有層に石灰沈着
01.7.25	22707	卵丘細胞	224	20.0	73	流産	大脳皮質神経細胞の壊死
01.7.30	22711	卵管上皮細胞	155		23	流産	死後変化
01.8.28	22737	卵丘細胞	249	48.0	73	流産	免疫不全
01.8.28	22739	卵丘細胞	262	25.8	79	流産	著変なし
01.8.28	22740	卵丘細胞	262	17.4	65	流産	肝臓・腎臓・副腎に大出血
01.9.17	22770	耳由来線維芽細胞	214			流産	甲状腺コロイド(-), 骨格筋の形成異常
04.2.5	26659	耳由来線維芽細胞	73		4	流産	胎盤の異常
04.3.11	26725	耳由来線維芽細胞	228	5.0	49	流産	死後変化が強く詳細は不明
04.12.22	27265	耳由来線維芽細胞	268	51.3		流産	肝臓の循環障害, 羊水誤嚥, ホルモン異常
05.1.15	27302		185			流産	甲状腺コロイド(-), ホルモン異常

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

Table 2. Abnormalities and lesions found in abortion cases* occurred in production of somatic cell cloned cattle

Received date	Animal #	Sources of donor cells	Gestation period (days)	Birth weight (kg)	Body length (cm)	Status of animals examined	Abnormalities and lesions found in animals examined
99.2.12	21296	Mammary gland cell	157	4.3	51	Abortion	Thyroid: colloid (-)
99.5.6	21634	Muscle cell	240	22.4		Abortion	Subacute pancreatitis; Pneumonia
99.5.12	21648	Muscle cell	206	42.0	28	Abortion	Mummification
99.8.23	21952	Mammary gland cell	162		80	Abortion	Increment of connective tissue in the liver
99.9.14	21972	Skin cell	180	2.7		Abortion	Mummification
99.9.14	21973	Skin cell	180			Abortion	Mummification
99.10.27	22024	Mammary gland cell	108			Abortion	Postmortem changes
99.10.27	22025	Ear cell	223			Abortion	Thyroid: colloid (-)
99.11.16	22031	Cumulus cell	206	14.0	51	Abortion (Twins)	Postmortem changes
99.11.16	22032	Cumulus cell	206	10.5	44	Abortion (Twins)	Postmortem changes
99.12.9	22086	Cumulus cell	235	34.2		Abortion	Postmortem changes; Thyroid: colloid (-)
99.12.17	22096	Ear cell	241	62.0		Abortion	Increment of fibroblast; immunodeficiency; Thyroid: colloid (-)
00.2.21	22151	Fibroblast	228	31.0	104	Abortion	Calcification in the placenta; Cow: swelling of bowel
00.3.14	22174		234			Abortion	Congenital goiter
00.4.20	22207	Cumulus cell	212	33.0	55	Abortion	Hydrocephalus interna; Defect of Purkinje cell
00.4.20	22208	Cumulus cell	212	29.0	53	Abortion	Hydrocephalus interna; Defect of Purkinje cell
00.4.25	22211	Ear cell	182	5.3	44	Abortion	Abnormality in the placenta; decrease of caruncle, fibrosis
00.4.25	22212	Ear cell	182	3.9	40	Abortion	Abnormality in the placenta; decrease of caruncle, fibrosis
00.4.28	22217	Cumulus cell	120	1.4	35	Abortion	Calcification in the placenta
00.4.28	22218	Cumulus cell	120	1.5	33	Abortion	Calcification in the placenta
00.6.1	22265	Cumulus cell	233	28.5		Abortion	Postmortem changes
00.6.2	22667		63	0.3	2	Abortion	Unspecified
00.7.13	22362		146	1.5	38	Abortion	Abnormality in the skeletal muscle; Thyroid: colloid (-); Abnormality in the blood vessel
00.7.14	22366	Fibroblast	61		8	Abortion	Abnormality in the placenta
00.7.14	22367	Cumulus cell	175	4.8	58	Abortion	Thyroid: colloid (-); Calcification in the placenta
00.7.14	22368	Cumulus cell	175	11.4	68	Abortion	Hyperplasia in the adrenal medulla; Calcification in the placenta
00.8.18	22399	Cumulus cell	184	25.0	80	Abortion (Fetal anasarca)	Decrease in the hepatocytes; Various size of thyroidal follicle
00.8.21	22402	Fibroblast	244	41.2	109	Abortion	Various size of skeletal muscle; Thyroid: colloid (-)
00.9.12	22423	Cumulus cell	195	6.0		Abortion	Postmortem changes
00.9.14	22431	Cumulus cell	240	25.8	130	Abortion	Calcification in the placenta; Thyroid: colloid (-)
01.2.7	22503	Cumulus cell	225	3.0	46	Abortion	Postmortem changes
01.3.5	22525	Cumulus cell	175		40	Abortion	Thyroid: colloid (-); Calcification in the placenta
01.3.5	22526	Cumulus cell	175		40	Abortion	Thyroid: colloid (-); Calcification in the placenta
01.7.5	22675	Cumulus cell	176	2.7	47	Abortion	Postmortem changes
01.7.5	22676	Cumulus cell	181	14.3	72	Abortion	Placenta: calcification in the blood vessel and lamina propria
01.7.5	22677	Cumulus cell	183	8.9	72	Abortion	Placenta: calcification in the blood vessel and lamina propria
01.7.25	22707	Cumulus cell	224	20.0	73	Abortion	Necrosis of the nerve cell in the cerebral cortex
01.7.30	22711	Oviduct cell	155		23	Abortion	Postmortem changes
01.8.28	22737	Cumulus cell	249	48.0	73	Abortion	Immunodeficiency
01.8.28	22739	Cumulus cell	262	25.8	79	Abortion	No lesions
01.8.28	22740	Cumulus cell	262	17.4	65	Abortion	Hemorrhage in the liver, kidney and adrenal gland
01.9.17	22770	Ear cell	214			Abortion	Thyroid: colloid (-); Malformation of the skeletal muscle
04.2.5	26659	Ear cell	73		4	Abortion	Abnormality in the placenta
04.3.11	26725	Ear cell	228	5.0	49	Abortion	Postmortem changes
04.12.22	27265	Ear cell	268	51.3		Abortion	Circulatory disturbance of the liver; Inhalation of amniotic fluid; Abnormality in the endocrine gland
05.1.15	27302		185			Abortion	Thyroid: colloid (-); Abnormality in the endocrine gland

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

表3. 体細胞クローン牛生産において死産した個体*の異常や病理所見

受付月日	動物番号	ドナー細胞	在胎日数	生時体重(kg)	体長(cm)	動物の状態	検査した動物で認められた異常や病変
99.2.28	21341	胎子肺由来細胞	283	36.2		死産	内分泌系と造血系の異常, 甲状腺濾胞大小不同
99.4.15	21579	皮膚由来細胞	282	46.7		死産	臍帯動脈切断
99.4.27	21596	胎子肺線維芽細胞	286	50.0	71	死産	腎臓の出血と結合織の増生
99.5.6	21633	大腿筋由来細胞	282	0.4	30	死産(双子)	正常産子とミイラ胎子
99.9.13	21966	筋肉由来細胞(ホルスタイン)	286	53.5		死産(帝王切開)	著変なし
00.3.15	22175	胎子線維芽細胞	289	42.4	123	死産	死後変化
00.3.15	22176	胎子線維芽細胞	296	31.1		死産(難産)	正常
01.5.30	22600	線維芽細胞	286	61.0	126	死産	肝臓の線維化, 骨格筋の大小不同
01.7.5	22667	耳上皮細胞	274	72.0		死産	肝臓の線維化, 免疫不全
01.7.5	22670	卵管上皮細胞	278	40.0		死産	臍帯からの出血
01.8.2	22719	卵丘細胞	247	44.0		死産(水腫胎子)	死後変化
01.8.2	22720	卵丘細胞	275	45.0		死産	実質性甲状腺腫
01.8.2	22721	卵丘細胞	275	37.0		死産	実質性甲状腺腫
01.8.2	22723	皮膚由来線維芽細胞	295	44.0		死産	羊水誤嚥, 腎臓と副腎の出血
01.8.13	22728	耳線維芽細胞	282	40.0		死産(逆子・難産)	腎臓の形成不全
02.1.21	23425	耳由来細胞	285	73.4		死産	胎膜水腫
02.2.13	23570	卵丘細胞	243	80.0	107	死産(水腫胎子)	免疫不全, 甲状腺コロイド(-)
02.2.13	23572	卵丘細胞	209	31.5	90	死産(水腫胎子)	死後変化(菌の増殖), 甲状腺コロイド(-)
02.2.22	23618	耳由来細胞	253	47.8		死産	結合織の増生, 脳の軟化, 免疫不全, 腎臓のリボフスチン
02.3.26	23776	卵丘細胞	267	41.5		死産	心室中隔欠損
02.6.17	24096		273	46.5		死産	内分泌臓器と卵巣の異常
04.3.3	26716	耳由来線維芽細胞	260	55.3	100	死産(難産)	生前に舌を嚙んだ, 羊水誤嚥
04.3.17	26740	卵丘細胞	285	18.2		死産	下垂体が小さい, 卵巣に卵子がない(卵巣低形成)
04.3.18	26742		252	12.5		死産	免疫不全, ホルモン異常
04.5.17	26830	耳由来線維芽細胞	274	25.1		死産	骨格筋の形成不全, 大脳髄鞘の形成不全・変性・壊死
04.6.3	26881	卵管上皮細胞	287	20.5	70	死産	死後変化が強く詳細は不明
04.7.23	26972	耳由来線維芽細胞	287	58.0		死産	副腎皮質の低形成, 臍帯の断裂
05.6.22	27592	卵丘細胞	274	25.5		死産	甲状腺コロイド(-), ホルモン異常
05.6.22	27593	卵丘細胞	281	34.0		死産	腎臓の重度な出血
05.6.22	27594	卵丘細胞	286	30.6		死産	脳の点状出血(分娩時の影響か)

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

Table 3. Abnormalities and lesions found in stillbirth cases* occurred in production of somatic cell cloned cattle

Received date	Animal #	Sources of donor cells	Gestation period (days)	Birth weight (kg)	Body length (cm)	Status of animals examined	Abnormalities and lesions found in animals examined
99.2.28	21341	Lung cell	283	36.2		Stillbirth	Abnormality of endocrine and hemopoietic organs; Various size of thyroidal follicle
99.4.15	21579	Skin cell	282	46.7		Stillbirth	Severance of umbilical cord
99.4.27	21596	Lung cell	286	50.0	71	Stillbirth	Increment of connective tissue and hemorrhage in the kidney
99.5.6	21633	Muscle cell	282	0.4	30	Stillbirth (Twins)	Normal calf and mummified calf
99.9.13	21966	Muscle cell	286	53.5		Stillbirth (Caesarean section)	No lesions
00.3.15	22175	Fetus fibroblast	289	42.4	123	Stillbirth	postmortem changes
00.3.15	22176	Fetus fibroblast	296	31.1		Stillbirth (Dystocia)	Normal
01.5.30	22600	Fibroblast	286	61.0	126	Stillbirth	Fibrosis of the liver; Various size of skeletal muscle
01.7.5	22667	Ear cell	274	72.0		Stillbirth	Fibrosis of the liver; Immunodeficiency
01.7.5	22670	Oviduct cell	278	40.0		Stillbirth	Hemorrhage from the umbilical cord
01.8.2	22719	Cumulus cell	247	44.0		Stillbirth (Fetal anasarca)	Postmortem changes
01.8.2	22720	Cumulus cell	275	45.0		Stillbirth	Goiter
01.8.2	22721	Cumulus cell	275	37.0		Stillbirth	Goiter
01.8.2	22723	Skin cell	295	44.0		Stillbirth	Inhalation of amniotic fluid; Hemorrhage in the kidney and adrenal gland
01.8.13	22728	Ear cell	282	40.0		Stillbirth (Breech birth/Dystocia)	Hypoplasia of the kidney
02.1.21	23425	Ear cell	285	73.4		Stillbirth	Dropsy of fetal membranes
02.2.13	23570	Cumulus cell	243	80.0	107	Stillbirth (Fetal anasarca)	Immunodeficiency; Thyroid: colloid (-)
02.2.13	23572	Cumulus cell	209	31.5	90	Stillbirth (Fetal anasarca)	Postmortem changes; Thyroid: colloid (-)
02.2.22	23618	Ear cell	253	47.8		Stillbirth	Increment of connective tissue; Softening of the brain; Immunodeficiency; Lipofuscinosis in the kidney
02.3.26	23776	Cumulus cell	267	41.5		Stillbirth	Ventricular septal defect
02.6.17	24096		273	46.5		Stillbirth	Abnormality in the endocrine organs and ovary
04.3.3	26716	Ear cell	260	55.3	100	Stillbirth (Dystocia)	Bite the tongue; Inhalation of amniotic fluid
04.3.17	26740	Cumulus cell	285	18.2		Stillbirth	Hypoplasia of the hypophysis; No ovum in the ovary
04.3.18	26742		252	12.5		Stillbirth	Immunodeficiency; Abnormality in the endocrine gland
04.5.17	26830	Ear cell	274	25.1		Stillbirth	Displasia of skeletal muscle; Dismyelination in the brain
04.6.3	26881	Oviduct cell	287	20.5	70	Stillbirth	Postmortem changes
04.7.23	26972	Ear cell	287	58.0		Stillbirth	Hypoplasia of the adrenal cortex; Severance of umbilical cord
05.6.22	27592	Cumulus cell	274	25.5		Stillbirth	Thyroid: colloid (-); Abnormality in the endocrine gland
05.6.22	27593	Cumulus cell	281	34.0		Stillbirth	Hemorrhage in the kidney
05.6.22	27594	Cumulus cell	286	30.6		Stillbirth	Petechiae in the brain

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

表4. 体細胞クローン牛生産において生後直死した個体*の異常や病理所見

受付月日	動物番号	ドナー細胞	在胎日数	生時体重 (kg)	体長 (cm)	動物の状態	検査した動物で認められた異常や病変
99.5.11	21644	卵管上皮細胞 (ホルスタイン)	272	40.0		生後直死	羊水誤嚥, 骨格筋の変性
99.5.14	21651	耳皮膚線維芽細胞	277	53.5		生後直死	羊水誤嚥, 結合織の増生
99.6.10	21709	胎子由来細胞 (黒毛和種)	286	43.0	105	生後直死 (10時間)	羊水誤嚥, 骨髄の異常
99.8.13	21943	上皮細胞 (ホルスタイン)	275	28.9	61	生後直死	羊水誤嚥, 筋骨格の異常, 甲状腺コロイド (-)
99.8.17	21947	子宮内膜上皮細胞	287	45.7		生後直死 (12分)	骨格筋の変性
99.8.23	21951	線維芽細胞	285	43.5	115	生後直死 (6時間)	臍帯動脈出血, 羊水誤嚥
99.10.27	22017	乳腺上皮細胞	244	49.0	110	生後直死 (帝王切開)	結合織の増生
99.10.27	22023	乳腺細胞 (ホルスタイン)	279	43.3		生後直死	臍帯動脈切断
99.12.24	22126	体内受精卵 (初期胚)	284	32.8	98	生後直死 (分娩事故)	著変なし
00.1.17	22135	上皮細胞 (ホルスタイン)	282	51.0		生後直死 (12時間)	肝臓の結合織増生, 免疫不全, 羊水誤嚥
00.3.14	22170	乳腺細胞 (ホルスタイン)		52.0		生後直死	股関節形成不全
00.3.14	22173			39.6		生後直死 (1日)	病変なし
00.5.1	22219	卵丘細胞	267	40.5	60	生後直死 (1日)	肺胞蛋白症
00.6.6	22272	皮膚由来細胞		45.5		生後直死	黄疸, 脳の異常, 羊水誤嚥
00.7.11	22358	耳線維芽細胞		33.4		生後直死 (1日)	臍帯からの出血
00.8.21	22401	線維芽細胞	301	42.0	113	生後直死 (1日)	腎臓の重度のリポフスチン沈着
00.8.24	22406	卵丘細胞 (ホルスタイン)	269	56.5		生後直死	肝臓の線維化, 甲状腺濾胞大小不同
00.8.24	22407	卵丘細胞 (ホルスタイン)	269	60.5		生後直死	肝臓の線維化, 腎臓糸球体の線維化, 甲状腺濾胞大小不同
00.10.4	22455	卵丘細胞	279	50.3	112	生後直死 (1日)	肝臓の線維化, 腎臓のリポフスチン, 肺の羊水誤嚥メコニウム
01.3.22	22544	耳由来細胞 (ホルスタイン)	264	54.0		生後直死	肝臓の線維化, 甲状腺コロイド (-), ラ氏島多し
01.7.5	22668	耳上皮細胞	286	45.0		生後直死 (2時間)	組織学的には著変なし
01.7.5	22671	耳上皮細胞	281	66.2		生後直死 (1日)	肝臓の線維化, 腎臓の形成不全, 羊水誤嚥
01.7.5	22678	卵丘細胞	281	58.5	129	生後直死	肝臓の線維化, 甲状腺の未発達
01.7.5	22679	卵丘細胞	280	70.0	126	生後直死 (16時間)	肝障害, 羊水誤嚥による肺炎
01.7.5	22681	卵丘細胞	265	50.5	116	生後直死 (8時間)	肝臓の線維化, 化膿性肺炎
01.8.2	22722	卵丘細胞	279	57.0		生後直死	肝臓の線維化, 甲状腺濾胞大小不同, 羊水誤嚥
02.4.1	23802	卵丘細胞	291	60.4		生後直死	肝臓の線維化, 腎臓の出血, 肺のメコニウム
02.4.1	23803	卵丘細胞		54.8		生後直死	肝臓の線維化, 肺のメコニウム散見, 臍帯からの出血
02.4.12	23867		287	31.0		生後直死	死後変化が強い
03.1.10	25278	卵丘細胞	271	32.5	66	生後直死 (40分)	肺の機能異常, 心臓の奇形
03.12.22	26581			52.2		生後直死 (1日)	肝臓の線維増生, 羊水誤嚥
04.3.16	26734	耳由来線維芽細胞	285	33.0		生後直死	脊椎湾曲, 前肢湾曲
04.5.21	26844	卵丘細胞	285	41.0	68	生後直死	副腎髓質の低形成, 羊水誤嚥
04.6.8	26894	卵丘細胞	290	38.0	71	生後直死	副腎の低形成, 心臓の奇形
05.6.17	27575	耳由来線維芽細胞	282	37.0		生後直死	腎臓髓質と心臓内膜の出血
06.6.26	28390	耳由来線維芽細胞	266	42.0		生後直死	大量の羊水を誤嚥
06.10.3	28771	耳由来線維芽細胞	278	50.5		生後直死	肝硬変, リンパ系組織の未発達, 大量の羊水を誤嚥
08.12.9	30655	線維芽細胞	292	40.7		生後直死	肺水腫

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

Table 4. Abnormalities and lesions found in neonatal death cases* occurred in production of somatic cell cloned cattle

Received date	Animal #	Sources of donor cells	Gestation period (days)	Birth weight (kg)	Body length (cm)	Status of animals examined	Abnormalities and lesions found in animals examined
99.5.11	21644	Oviduct cell	272	40.0		Neonatal death	Inhalation of amniotic fluid; Degeneration of skeletal muscle
99.5.14	21651	Ear cell	277	53.5		Neonatal death	Inhalation of amniotic fluid; Increment of connective tissue
99.6.10	21709	Fetus cell	286	43.0	105	Neonatal death (10 h)	Inhalation of amniotic fluid; Abnormality of bone marrow
99.8.13	21943	Epithelial cell	275	28.9	61	Neonatal death	Inhalation of amniotic fluid; Abnormal skeletal muscle; Thyroid: colloid (-)
99.8.17	21947	Uterus cell	287	45.7		Neonatal death (12 min)	Degeneration of skeletal muscle
99.8.23	21951	Fibroblast	285	43.5	115	Neonatal death (6 h)	Hemorrhage from umbilical artery; Inhalation of amniotic fluid
99.10.27	22017	Mammary gland cell	244	49.0	110	Neonatal death (Caesarean section)	Increment of connective tissue
99.10.27	22023	Mammary gland cell	279	43.3		Neonatal death	Severance of umbilical cord
99.12.24	22126	Blastomere of blastocyst	284	32.8	98	Neonatal death (Accident at birth)	No lesions
00.1.17	22135	Epithelial cell	282	51.0		Neonatal death (12 h)	Increment of connective tissue in the liver; immunodeficiency; Inhalation of amniotic fluid
00.3.14	22170	Mammary gland cell		52.0		Neonatal death	Malformation of hip joint
00.3.14	22173			39.6		Neonatal death (1 d)	No lesions
00.5.1	22219	Cumulus cell	267	40.5	60	Neonatal death (1 d)	Alveolar proteinosis
00.6.6	22272	Skin cell		45.5		Neonatal death	Icterus; Abnormality of the brain; Inhalation of amniotic fluid
00.7.11	22358	Ear cell		33.4		Neonatal death (1 d)	Hemorrhage from umbilical artery
00.8.21	22401	Fibroblast	301	42.0	113	Neonatal death (1 d)	Severe lipofuscinosis in the kidney
00.8.24	22406	Cumulus cell	269	56.5		Neonatal death	Fibrosis in the liver; Various size of thyroid follicle
00.8.24	22407	Cumulus cell	269	60.5		Neonatal death	Fibrosis in the liver and renal glomeruli; Various size of thyroid follicle
00.10.4	22455	Cumulus cell	279	50.3	112	Neonatal death (1 d)	Fibrosis in the liver; Lipofuscinosis in the kidney; Lung: inhalation of amniotic fluid with meconium
01.3.22	22544	Ear cell	264	54.0		Neonatal death	Fibrosis in the liver; Thyroid: colloid (-); Numerous Langhans islets
01.7.5	22668	Ear cell	286	45.0		Neonatal death (2 h)	No lesions
01.7.5	22671	Ear cell	281	66.2		Neonatal death (1 d)	Fibrosis of the liver; Hypoplasia of the kidney; Inhalation of amniotic fluid
01.7.5	22678	Cumulus cell	281	58.5	129	Neonatal death	Fibrosis in the liver; Hypoplasia of the thyroid
01.7.5	22679	Cumulus cell	280	70.0	126	Neonatal death (16 h)	Hepatic disorder; Inhalation of amniotic fluid; Pneumonia
01.7.5	22681	Cumulus cell	265	50.5	116	Neonatal death (8 h)	Fibrosis in the liver; Purulent pneumonia
01.8.2	22722	Cumulus cell	279	57.0		Neonatal death	Fibrosis in the liver; Various size of the thyroid follicle; Inhalation of amniotic fluid
02.4.1	23802	Cumulus cell	291	60.4		Neonatal death	Fibrosis in the liver; Hemorrhage in the kidney; Meconium in the lung
02.4.1	23803	Cumulus cell		54.8		Neonatal death	Fibrosis in the liver; Meconium in the lung; Hemorrhage from the umbilical cord
02.4.12	23867		287	31.0		Neonatal death	Postmortem changes
03.1.10	25278	Cumulus cell	271	32.5	66	Neonatal death (40 min)	Abnormality in the lung; Malformation of the heart
03.12.22	26581			52.2		Neonatal death (1 d)	Fibrosis in the liver; Inhalation of amniotic fluid
04.3.16	26734	Ear cell	285	33.0		Neonatal death	Arthrogyposis
04.5.21	26844	Cumulus cell	285	41.0	68	Neonatal death	Hypoplasia of the adrenal medulla; Inhalation of amniotic fluid
04.6.8	26894	Cumulus cell	290	38.0	71	Neonatal death	Hypoplasia of the adrenal gland; Malformation of the heart
05.6.17	27575	Ear cell	282	37.0		Neonatal death	Hemorrhage in the renal cortex and endocardia
06.6.26	28390	Ear cell	266	42.0		Neonatal death	Inhalation of amniotic fluid
06.10.3	28771	Ear cell	278	50.5		Neonatal death	Hepatic fibrosis; Hypoplasia of lymphatic tissue; Inhalation of amniotic fluid
08.12.9	30655	Fibroblast	292	40.7		Neonatal death	Pulmonary edema

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

表5. 生後2～30日齢で死亡した体細胞クローン牛*の異常や病理所見

受付月日	動物番号	ドナー細胞	在胎日数	生時体重 (kg)	体長 (cm)	動物の状態	検査した動物で認められた異常や病変
99.4.20	21582	卵丘細胞	284	41.0		4日齢	羊水誤嚥
99.5.11	21643	卵管上皮細胞 (ジャージー)	286	44.0		5日齢	腸の形成異常, 免疫不全
99.10.27	22020	耳上皮細胞 (黒毛和種)	286	36.0		3日齢	骨髄と骨格筋の異常
00.1.7	22131	体内受精卵 (初期胚)	284	45.6	108	8日齢	免疫不全, 細菌感染
00.3.2	22163	線維芽細胞	292	44.0		6日齢	免疫不全
00.4.11	22201	卵丘細胞	273	33.5	70	26日齢	カタル性肺炎, 免疫不全
00.5.10	22225	耳線維芽細胞		53.0		22日齢	誤嚥性肺炎, 免疫不全
00.5.10	22226	耳線維芽細胞		43.0		10日齢	免疫不全
00.9.1	22411	線維芽細胞	278	55.0	117	3日齢	肺炎 (拡張不全)
00.9.20	22443			64.0		3日齢	肝臓の線維化, クロストリジウム感染, 羊水誤嚥
01.3.29	22545	耳線維芽細胞	283	40.0		1カ月齢	左側股関節脱臼
01.4.3	22548	耳由来細胞 (ホルスタイン)	267	46.0		2日齢	免疫不全, 肺炎
01.5.17	22582	頸部皮下線維芽細胞	289	26.0	108	3日齢	心臓と肺の奇形, 肝性脳症
01.7.5	22673	耳上皮細胞	286	69.0		24日齢	肝臓の線維化, 肺に播種性の膿瘍
01.7.25	22706	耳由来細胞	270	41.3		3日齢	胸腺萎縮, 甲状腺の低形成, 脳の乏血性変化
01.10.10	22867	筋肉由来細胞	247	35.0	69	3日齢	免疫不全, 甲状腺と副腎の異常
01.10.15	22880	卵管由来細胞	266	34.0	70	3日齢	肺水腫, 甲状腺・骨格筋・卵巣の異常
02.2.22	23617	耳由来細胞		46.6		3日齢	化膿性気管支肺炎, 免疫不全
02.4.9	23855	卵丘細胞		46.0		9日齢	動脈管遺残
02.8.1	24281	耳由来線維芽細胞	285	63.0	73	24日齢	膵臓外分泌腺の機能が悪い, 免疫不全
02.9.25	24623	卵丘細胞		38.7		13日齢	ナックル, カンジダ感染
03.10.24	26439	卵丘細胞		45.5		14日齢	副腎の異常, 他は著変なし
03.12.22	26580			46.5		2日齢	肝臓の線維化, 全身性の出血傾向
05.8.5	27631					1週齢	羊水誤嚥, 腎臓のリポフスチン沈着, 骨格筋の形成異常
07.12.21	29799	雄由来細胞 (黒毛和種)	285	50.5		2日齢	免疫不全 (リンパ系の未発達), 肺炎, 腎臓の形成異常

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

Table 5. Abnormalities and lesions found in somatic cell cloned cattle* dead in 2-30 days old

Received date	Animal #	Sources of donor cells	Gestation period (days)	Birth weight (kg)	Body length (cm)	Status of animals examined	Abnormalities and lesions found in animals examined
99.4.20	21582	Cumulus cell	284	41.0		4 days old	Inhalation of amniotic fluid
99.5.11	21643	Oviduct cell	286	44.0		5 days old	Malformation of intestine; Immunodeficiency
99.10.27	22020	Ear cell	286	36.0		3 days old	Abnormality of bone marrow and skeletal muscle
00.1.7	22131	Blastomere of blastocyst	284	45.6	108	8 days old	Immunodeficiency; Bacterial infection
00.3.2	22163	Fibroblast	292	44.0		6 days old	Immunodeficiency
00.4.11	22201	Cumulus cell	273	33.5	70	26 days old	Lung: catarrhal pneumonia; Immunodeficiency
00.5.10	22225	Ear cell		53.0		22 days old	Inhalation pneumonia; Immunodeficiency
00.5.10	22226	Ear cell		43.0		10 days old	Immunodeficiency
00.9.1	22411	Fibroblast	278	55.0	117	3 days old	Pneumonia (Atelectasis)
00.9.20	22443			64.0		3 days old	Fibrosis in the lung; Clostridial infection; Inhalation of amniotic fluid
01.3.29	22545	Ear cell	283	40.0		1 month old	Dislocation of left hip joint
01.4.3	22548	Ear cell	267	46.0		2 days old	Immunodeficiency; Pneumonia
01.5.17	22582	Skin cell	289	26.0	108	3 days old	Malformation of heart and lung; Hepatic encephalopathy
01.7.5	22673	Ear cell	286	69.0		24 days old	Fibrosis in the liver; Abscesses scattered in the lung
01.7.25	22706	Ear cell	270	41.3		3 days old	Atrophy of the thymus; Hypoplasia of the thyroid; Ischemic lesions in the brain
01.10.10	22867	Muscle cell	247	35.0	69	3 days old	Immunodeficiency; Abnormality in the thyroid and adrenal gland
01.10.15	22880	Oviduct cell	266	34.0	70	3 days old	Pulmonary edema; Abnormality in the thyroid, skeletal muscle and ovary
02.2.22	23617	Ear cell		46.6		3 days old	Purulent bronchopneumonia; Immunodeficiency
02.4.9	23855	Cumulus cell		46.0		9 days old	Patent ductus arteriosus
02.8.1	24281	Ear cell	285	63.0	73	24 days old	Abnormality in the pancreas; Immunodeficiency
02.9.25	24623	Cumulus cell		38.7		13 days old	Knuckle; Candidiasis
03.10.24	26439	Cumulus cell		45.5		14 days old	Abnormality of the adrenal gland
03.12.22	26580			46.5		2 days old	Fibrosis in the liver; Bleeding tendency
05.8.5	27631					1 week old	Inhalation of the amniotic fluid; Lipofuscinosis in the kidney; Malformation of the skeletal muscle
07.12.21	29799	Somatic cell from a male	285	50.5		2 days old	Immunodeficiency (Hypoplasia of lymphatic tissue); Pneumonia; Malformation of the kidney

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

表6. 生後31～200日齢で死亡した体細胞クローン牛*の異常や病理所見

受付月日	動物番号	ドナー細胞	在胎日数	生時体重 (kg)	体長 (cm)	動物の状態	検査した動物で認められた異常や病変
99.10.25	22014	臍帯由来細胞	285	52.2		103日齢	免疫不全
99.12.21	22100	耳皮膚線維芽細胞		45.0		約6カ月齢	免疫不全, 気管支肺炎, 貧血
01.5.17	22583	頸部皮下線維芽細胞	290	50.0	130	45日齢	免疫不全, 骨格筋の変性
01.8.2	22715	体細胞 (由来不明)		57.0		2カ月齢	免疫不全, 肺炎
01.8.22	22733	卵丘細胞		40.8		5カ月齢	免疫不全
01.12.28	23256			31.0		147日齢	下垂体性小児症, 免疫不全, コクシジウム
02.1.23	23432	卵丘細胞		43.5	89	178日齢	免疫不全, 誤嚥性肺炎
02.5.13	23952	卵丘細胞		44.1		47日齢	肝臓の線維化, 肺の肉芽腫, 空腸陰窩上皮の過形成, 回腸パイエル板のリンパ球消失
02.7.2	24167	卵丘細胞		30.0		108日齢	前肢のナックル
04.7.27	26979	筋肉由来細胞				4カ月齢	肺炎 (肺の一部), 胸膜炎, 他は著変なし
05.10.25	27980	卵丘細胞	297	46.0		42日齢	免疫不全, 化膿性気管支肺炎
06.3.27	28331					6カ月齢	免疫不全, 神経 (腸管や筋間の抹消を含む) の異常
06.4.6	28355	卵管上皮細胞	305			3カ月齢	心臓動脈の異常
09.1.9	30774					6カ月齢	免疫不全, 化膿性腹膜炎
10.2.1	31617	線維芽細胞		61.5		46日齢	RSウイルス感染症

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

表7. 生後201日以降に死亡した体細胞クローン牛*の異常や病理所見

受付月日	動物番号	ドナー細胞	在胎日数	生時体重 (kg)	体長 (cm)	動物の状態	検査した動物で認められた異常や病変
00.8.4	22387	肺線維芽細胞 (黒毛和種)				1歳 (♀)	股関節形成不全
02.5.13	23951	耳上皮細胞	286		33	392日齢	異常なし
03.12.11	26545	卵丘細胞				63カ月齢	子宮の加齢性変化, 他は著変なし
03.12.11	26546					33カ月齢	第4胃と十二指腸に線虫
04.4.27	26799					4歳5カ月	肝細胞の空胞変性
04.4.28	26807					28カ月齢	膿瘍による起立不能
04.7.13	26958	筋肉由来細胞				61カ月齢	子宮動脈の異常による不妊
04.7.27	26980	卵丘細胞	286		51	422日齢	腸炎 (組織の固定が悪く判然としない)
04.12.20	27263	耳由来線維芽細胞				5歳9カ月	精子形成の低下
05.10.25	27976	皮膚線維芽細胞				47カ月齢	著変なし
05.10.25	27977	皮膚線維芽細胞				17カ月齢	間質性腎炎, 第1胃の角化層内膿瘍
05.10.25	27978	筋肉由来細胞				成牛 (♂)	著変なし
05.10.25	27979	卵丘細胞				43カ月齢	卵胞嚢腫, 他は著変なし
06.8.28	28670					58カ月齢	異常なし
06.8.28	28671					36カ月齢	異常なし
08.4.3	29988	クローン由来細胞				4歳4カ月	心不全
08.9.16	30478					27カ月齢	病変なし
10.3.3	31691	卵丘細胞				7歳3カ月	脂肪壊死

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

Table 6. Abnormalities and lesions found in somatic cell cloned cattle* dead in 31-200 days old

Received date	Animal #	Sources of donor cells	Gestation period (days)	Birth weight (kg)	Body length (cm)	Status of animals examined	Abnormalities and lesions found in animals examined
99.10.25	22014	Umbilical cord cell	285	52.2		103 days old	Immunodeficiency
99.12.21	22100	Ear cell		45.0		6 months old	Immunodeficiency; Bronchopneumonia; Anemia
01.5.17	22583	Skin cell	290	50.0	130	45 days old	Immunodeficiency; Degeneration of skeletal muscle
01.8.2	22715	Uncertain somatic cell		57.0		2 months old	Immunodeficiency; Pneumonia
01.8.22	22733	Cumulus cell		40.8		5 months old	Immunodeficiency
01.12.28	23256			31.0		147 days old	Pituitary dwarfism; Immunodeficiency; Coccidiosis
02.1.23	23432	Cumulus cell		43.5	89	178 days old	Immunodeficiency; Inhalation pneumonia
02.5.13	23952	Cumulus cell		44.1		47 days old	Fibrosis in the liver; Granuloma in the lung; Hyperplasia of the jejunal crypt; Disappearance of the lymphocytes in Peyer's patch
02.7.2	24167	Cumulus cell		30.0		108 days old	Knuckle of the forelimb
04.7.27	26979	Muscle cell				4 months old	Pneumonia (a part of the lung); Pleuritis
05.10.25	27980	Cumulus cell	297	46.0		42 days old	Immunodeficiency; Purulent bronchopneumonia
06.3.27	28331					6 months old	Immunodeficiency; Abnormality of the peripheral nerves in the intestine and skeletal muscle
06.4.6	28355	Oviduct cell	305			3 months old	Abnormality of the cardiac artery
09.1.9	30774					6 months old	Immunodeficiency; Purulent peritonitis
10.2.1	31617	Fibroblast		61.5		46 days old	RS virus infection

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

Table 7. Abnormalities and lesions found in somatic cell cloned cattle* dead after 201 days old

Received date	Animal #	Sources of donor cells	Gestation period (days)	Birth weight (kg)	Body length (cm)	Status of animals examined	Abnormalities and lesions found in animals examined
00.8.4	22387	Lung cell				1 year old (♀)	Malformation of hip joint
02.5.13	23951	Ear cell	286		33	392 days old	No lesions
03.12.11	26545	Cumulus cell				63 months old	Senile lesion in the uterus
03.12.11	26546					33 months old	Nematode in the abomasum and duodenum
04.4.27	26799					4 years old	Vacuolar degeneration in the hepatocytes
04.4.28	26807					28 months old	Inability to stand due to abscess
04.7.13	26958	Muscle cell				61 months old	Abnormality of the uterine artery
04.7.27	26980	Cumulus cell	286		51	422 days old	Enteritis
04.12.20	27263	Ear cell				5 years old	Hypoplasia of spermatozoon
05.10.25	27976	Skin cell				47 months old	No lesions
05.10.25	27977	Skin cell				17 months old	Interstitial nephritis; Intracorneal abscess in the rumen
05.10.25	27978	Muscle cell				adult (♂)	No lesions
05.10.25	27979	Cumulus cell				43 months old	Cystic ovary
06.8.28	28670					58 months old	No lesions
06.8.28	28671					36 months old	No lesions
08.4.3	29988	Somatic cell from a cloned cattle				4 years old	Heart failure
08.9.16	30478					27 months old	No lesions
10.3.3	31691	Cumulus cell				7 years old	Fat necrosis

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

表8. 淘汰された体細胞クローン牛*の異常や病理所見

受付月日	動物番号	ドナー細胞	在胎日数	生時体重 (kg)	体長 (cm)	動物の状態	検査した動物で認められた異常や病変
99.2.9	21291	卵丘細胞	70			淘汰	計画的淘汰, 異常なし
99.4.9	21566		120			淘汰	母牛の病気
99.5.6	21632	耳由来細胞 (黒毛和種)	83	0.1	14	淘汰	母牛の病気
99.10.27	22019	卵管上皮細胞 (ホルスタイン)	195			淘汰	母牛の病気に伴う計画的淘汰
99.12.6	22075	乳腺上皮細胞	215	30.0	80	淘汰	母牛の死
00.3.1	22159	皮膚由来細胞	190	12.3	76	淘汰	計画的淘汰
00.3.1	22160	皮膚由来細胞	211	18.7	81	淘汰	計画的淘汰
00.3.15	22177	胎子線維芽細胞	293	35.9	108	淘汰 (3日齢)	炎症
00.3.15	22178	胎子線維芽細胞	296	22.2	96	淘汰 (1日齢)	糖の代謝異常
00.4.25	22213	耳皮膚線維芽細胞	153	6.0	47	淘汰	母牛のと殺に伴う計画的淘汰
00.4.25	22214	耳皮膚線維芽細胞	153	4.2	43	淘汰	母牛のと殺に伴う計画的淘汰
00.6.10	22280					淘汰	計画的淘汰
00.7.13	22364		93	0.2	16	淘汰	計画的淘汰
00.7.13	22365		93	0.2	17	淘汰	計画的淘汰
00.7.25	22374					淘汰	計画的淘汰
00.7.25	22375					淘汰	計画的淘汰
00.7.25	22376					淘汰	計画的淘汰
00.10.2	22454	体外受精卵 (初期胚)	93	0.3	20	淘汰	BVD陽性に伴う計画的淘汰
00.10.16	22460	肺由来培養細胞	293	34.4		淘汰 (30日齢)	計画的淘汰
00.10.16	22461	肺由来培養細胞	286	41.4		淘汰 (6日齢)	計画的淘汰
01.3.15	22539	卵丘細胞				淘汰 (18カ月齢)	異常なし
01.3.19	22543					淘汰 (650kg)	正常
03.10.24	26440	卵丘細胞		40.5		淘汰 (2日齢)	免疫不全, 多量の羊水を誤嚥
06.8.28	28668					淘汰	異常なし
06.8.28	28669					淘汰	卵巣の異常

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

表9. その他の原因で死亡した体細胞クローン牛*の異常や病理所見

受付月日	動物番号	ドナー細胞	在胎日数	生時体重 (kg)	体長 (cm)	動物の状態	検査した動物で認められた異常や病変
01.5.11	22574	卵丘細胞	282			正常分娩 (双子)	正常な胎盤
02.4.12	23868		260	45.0			胎膜水腫, 肝臓の線維化, 肺水腫
04.2.5	26660	耳由来線維芽細胞	234		80	人工流産	顕著な化膿性肺炎
05.11.18	28015	胎子線維芽細胞	209	30.5	83		肉眼的な病変なし

*1999年2月～2010年3月に全国の関係機関より動物衛生研究所へ病理検査用サンプルが送付された個体。

Table 8. Abnormalities and lesions found in culled somatic cell cloned cattle*

Received date	Animal #	Sources of donor cells	Gestation period (days)	Birth weight (kg)	Body length (cm)	Status of animals examined	Abnormalities and lesions found in animals examined
99.2.9	21291	Cumulus cell	70			Culled	Planned death (No lesions)
99.4.9	21566		120			Culled	Death due to cow's disease
99.5.6	21632	Ear cell	83	0.1	14	Culled	Death due to cow's disease
99.10.27	22019	Oviduct cell	195			Culled	Planned death due to cow's disease
99.12.6	22075	Mammary gland cell	215	30.0	80	Culled	Death of cow
00.3.1	22159	Skin cell	190	12.3	76	Culled	Planned death
00.3.1	22160	Skin cell	211	18.7	81	Culled	Planned death
00.3.15	22177	Fetus fibroblast	293	35.9	108	Culled (3 days old)	Inflammation
00.3.15	22178	Fetus fibroblast	296	22.2	96	Culled (1 day old)	Metabolic disease of sugar
00.4.25	22213	Ear cell	153	6.0	47	Culled	Planned death
00.4.25	22214	Ear cell	153	4.2	43	Culled	Planned death
00.6.10	22280					Culled	Planned death
00.7.13	22364		93	0.2	16	Culled	Planned death
00.7.13	22365		93	0.2	17	Culled	Planned death
00.7.25	22374					Culled	Planned death
00.7.25	22375					Culled	Planned death
00.7.25	22376					Culled	Planned death
00.10.2	22454	Blastomere of blastocyst	93	0.3	20	Culled	Planned death (due to BVD positive)
00.10.16	22460	Lung cell	293	34.4		Culled (30 days old)	Planned death
00.10.16	22461	Lung cell	286	41.4		Culled (6 days old)	Planned death
01.3.15	22539	Cumulus cell				Culled (18 months old)	No lesions
01.3.19	22543					Culled (650 kg)	Normal
03.10.24	26440	Cumulus cell		40.5		Culled (2 days old)	Immunodeficiency; Inhalation of amniotic fluid
06.8.28	28668					Culled	No lesions
06.8.28	28669					Culled	Abnormality of the ovary

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

Table 9. Abnormalities and lesions found in somatic cell cloned cattle* dead for other reasons

Received date	Animal #	Sources of donor cells	Gestation period (days)	Birth weight (kg)	Body length (cm)	Status of animals examined	Abnormalities and lesions found in animals examined
01.5.11	22574	Cumulus cell	282			Normal delivery (Twins)	Normal placenta
02.4.12	23868		260	45.0			Dropsy of fetal membranes; Fibrosis of the liver; Pulmonary edema
04.2.5	26660	Ear cell	234		80	Induced abortion	Purulent pneumonia
05.11.18	28015	Fetus fibroblast	209	30.5	83		No lesions

* Submitted by Japanese institutions to NARO Institute of Animal Health for pathological observations from February 1999 to March 2010.

Somatic Cell Cloned Cattle and Their Progeny Produced in Japan : A Report for Animal Health and Characteristics of Animal Products

Masanori KUBO^a

NARO Institute of Animal Health, Tsukuba, 305-0856 Japan

SUMMARY

It has been observed that death loss in newborns/cattle, which produced by somatic cell cloning technology, shows high frequency of death within 200 days after birth. To investigate the cause of such death, pathological investigations had been carried out from February 1999 to March 2010 with co-operation of Japanese institutions which produced somatic cell cloned cattle. They submitted pathological samples, which derived from 201 dead/slaughtered clones, to NARO Institute of Animal Health of Japan for the investigations. Of these clones, number of dead newborns due to abortion, stillbirth and neonatal death were 46, 30 and 38, respectively. Number of dead/slaughter clones died in 2-30, 21-200 and 200- days after birth were 25, 15 and 18, respectively. Twenty-five culled and four unknown clones were also included. The major findings in these clones were large offspring syndrome (LOS, 31 clones), immunodeficiency and hypoplasia of lymphatic tissue (31 clones) and lesions of organs. The organs found lesions were thyroid gland (29 clones), liver (26 clones), lung/bronchitis (17 clones), kidney (17 clones), placenta (14 clones), skeletal muscle (12 clones), brain (9 clones), umbilical cord (7 clones), adrenal gland (7 clones) and heart (6 clones). Of 31 LOS clones, which classified as >50 kg birth weight in Japanese Black beef cattle and >70 kg birth weight in Holstein dairy cattle, 20 clones died within 24 hours after birth due to abortions/stillbirth (9 clones) and neonatal death (11 clones), 10 clones died within 105 days after birth and one case died at 422 days after birth. The major findings of the LOS clones were fibrosis of liver (12 clones) and immunodeficiency (8 clones). With regard to other dead/slaughtered clones, the major findings were thyroïdal colloid (-), which might cause abnormalities in endocrine glands, and immunodeficiency with hypoplasia of lymphatic tissue and/or atrophy of thymus. Placenta lesions including calcification of in the blood vessel/lamina propria and decrease of caruncle/fibrosis were also found in these clones. Taking available data including the present findings into consideration, the possible major causes of death in newborns/cattle produced by somatic cell cloning technology might be LOS, immunodeficiency and abnormalities of thyroid gland. It should be noted that all lesions observed in the present investigation are well-known in pathology of conventionally bred cattle.

Keywords: pathological findings, dead newborns/cattle, somatic cell cloning technology

^a Present address: Zen-noh Institute of Animal Health, Sakura, 285-0043 Japan

体細胞クローン牛およびその後代牛を対象とした臨床的調査 —2005年4～5月に実施した全国調査—

渡辺伸也

農研機構畜産草地研究所 家畜育種繁殖研究領域, つくば市, 305-0901

1. 目的

1998年7月以来、本調査の時点まで、わが国では443頭の体細胞クローン牛が生産されていた¹⁾。生産された体細胞クローン牛のうち、成畜までに育った牛については、一連の飼養・繁殖試験を通じ、成長や繁殖についての健全性が経験的に認められていた。また、後代牛については、一般牛と比較して、特段に変わるところはないと認識されていた。しかしながら、これらの動物の健全性を科学的に検証する際に必要とされる臨床学的なデータは、極めて不足していた。そこで、その不足しているデータを収集するため、体細胞クローン牛やその後代牛を飼育している全国の機関に協力を依頼し、呼吸数、脈拍数や血球数などに関する臨床的調査をほぼ同時期(2005年4～5月)に実施した。

2. 方法

2.1 一般臨床検査と検査用の血液採取への協力の依頼

2005年2月21日に開催された第9回核移植技術全国検討会(於 畜産草地研究所(つくば))において、体細胞クローン牛およびその後代牛を対象とした一般臨床検査(体重、呼吸数、脈拍数および直腸温)と血液検査(血球数等検査および血液生化学検査)の実施を畜産草地研究所が提案した。その会議での議論を受け、2005年3月7日の事務連絡にて、体細胞クローン牛を飼育している23機関を対象に一般臨床検査と血液材料提供への協力を打診した。その結果、20機関からの協力の申し出があった。そこで、畜産草地研究所を加えた全国の21機関で飼育していた体細胞クローン牛とその後代牛を対象とした一般臨床検査と検査用の血液採取を実施することになった。

2.2 一般臨床検査と血液検査

一般臨床検査と採血の実施は、協力機関の都合と調査牛の頭数を考慮のうえ、2グループに分けて実施した。事前調査に基づき、体細胞クローン牛:59頭、後代牛:23頭、対照牛(一般牛):82頭(合計:164頭)の一般臨床検査と採血を計画した。なお、これらの検査過程において、調査牛の追加、検査や採材の日程の変更については、協力機関の申し出に基づき弾力的に対応した。

1) 検査・採血のグループと調査予定牛

・Aグループ(10機関、体細胞クローン牛:30頭、後代牛:11頭、対照牛:41頭)

→2005年4月11日の週に実施

・Bグループ(11機関、体細胞クローン牛:29頭、後代牛:12頭、対照牛:41頭)

→2005年4月18日の週に実施

2) 協力機関に依頼した検査・採血の内容

①一般臨床検査

「生年月日・月齢」、「生時体重」、「ドナー細胞の種類」、「呼吸数」、「脈拍数」、「体温」、「姿勢、行動、栄養・健康状態等に関する特記事項」の調査を依頼した。

②血液材料の収集

血球数、ヘマトクリット値を調べるための検体として、EDTA-2K真空採血管(5mL容、1本)で血液を採取後、直ちに、クール宅配便(冷蔵)にて、協力機関から畜産草地研究所(つくば)へ送付してもらった。また、血液生化学検査を行うための検体としては、分離した血清を凍結し、クール宅配便(冷凍)にて、協力機関から畜産草地研究所(つくば)へ送付してもらった。なお、協力機関の希望に応じ、真空採血管やサンプルチューブを畜産草地研究所より事前に送付した。

3) 畜産草地研究所による血液検査

①EDTA血液:畜産草地研究所に検体が到着した後、

直ちに動物用血球計数装置 (PCE-170, エルマ (株), 東京) を用い, 白血球数 (WBC), 赤血球数 (RBC), ヘモグロビン濃度 (Hgb) を測定した。また, ヘマトクリット管と遠心機を用い, ヘマトクリット値 (Ht) を測定した。

②血清: 畜産草地研究所に到着後, 富士ドライケム (3500V, 富士フィルム (株), 東京) を用い, グルタミン酸-オキサロ酢酸トランスアミナーゼ (GOT), グルタミン酸-ピルビン酸トランスアミナーゼ (GPT), γ -グルタミルトランスペプチダーゼ (γ -GTP), アルカリホスファターゼ (ALP), クレアチニンホスホキナーゼ (CPK), ロイシンアミノペプチダーゼ (LAP), 乳酸脱水素酵素 (LDH), 尿素窒素 (BUN), 総ビリルビン, 総タンパク, グルコース, 尿酸, 中性脂肪, 総コレステロール, クレアチニン, アルブミン, 無機リン, マグネシウム, カルシウム, ナトリウム, カリウムおよび塩素を, 順次, 測定した。

2.3 統計処理

調査牛の生時体重の統計処理には, *t*-検定を用いた。

3. 結果

3.1 調査牛の概要

今回の調査では, 2005年4月11日~5月16日に一般臨床検査を, また, 2005年4月11~22日に採血をそれぞれ実施した。これらの調査において, 体細胞クローン牛63頭, 後代牛25頭, 対照牛81頭, その他2頭 (ET産子と体細胞クローンの孫) の合計171頭分のデータを収集できた。そのうち, 品種と性とで区分して4頭以上の群を構成するものをグラフにプロットした。体細胞クローン牛の月齢は2~83カ月, また, 後代牛の月齢は1~54カ月であった。対照牛の月齢もこれらに準じたが, 若干の加齢牛が混じっていた (Table 1)。これらの調査牛の特記事項において, 重大な問題点の報告はなかった。

調査した体細胞クローン牛の79.4% (50/63) が黒毛和種であった (Fig. 1)。また, 調査した体細胞クローン牛の68.3% (43/63) は雌であった (Fig. 2)。これらの体細胞クローン牛の作出に用いられたドナー細胞の種類を集計した結果, 全体では, 卵丘細胞が30.2% (19/63) を占めていた (Fig. 3)。用いられたドナー細胞の種類は, 品種や性により大きく異なっていた (Figs. 4~6)。例えば, 黒毛和種では, 雌の場合, 卵丘細胞が51.5%

(17/33) を占めていたが (Fig. 5), 雄の場合では, 耳線維芽細胞が47.1% (8/17) を占めていた (Fig. 6)。

一方, 調査した後代牛では, 全体の60.0% (15/25) が黒毛和種であった。また, 調査した後代牛の80.0% (21/25) が雌であった。調査牛の生時体重を比較した結果, 同一の品種と性のグループにおいて, 体細胞クローン牛の体重が重い傾向が認められた (Fig. 9)。ホルスタイン種・雌においては, 体細胞クローン牛 (48.5 \pm 7.6 kg (平均 \pm SD), *n*=8) と対照牛 (41.9 \pm 3.9 kg, *n*=5) との間において有意差が認められた ($P<0.05$) が, 後代牛 (43.0 \pm 5.5 kg, *n*=12) では体細胞クローン牛あるいは対照牛との間に有意差は認められなかった。黒毛和種・雌においては, 体細胞クローン牛 (32.1 \pm 9.0 kg, *n*=33) と後代牛 (26.9 \pm 8.6 kg, *n*=12) あるいは対照牛 (27.8 \pm 4.3 kg, *n*=25) の間で有意差が認められた (それぞれ, $P<0.05$, $P<0.01$)。黒毛和種・雄においては, 体細胞クローン牛 (44.0 \pm 9.8 kg, *n*=17) と後代牛 (28.3 \pm 1.5 kg, *n*=3) あるいは対照牛 (30.9 \pm 6.7 kg, *n*=11) の間で有意差が認められた (それぞれ, $P<0.05$, $P<0.01$)。一方, 褐毛和種・雌においては, 体細胞クローン牛, 後代牛および対照牛で, それぞれ, 36 kg (*n*=1), 33.7 \pm 1.2 kg (*n*=3) および33 kg (*n*=1), また, 褐毛和種・雄においては, 体細胞クローン牛および後代牛で, それぞれ, 44.0 \pm 6.9 kg (*n*=4) および34.0 kg (*n*=2) であった。褐毛和種については, 例数が少なかったため, 統計処理はできなかった。

3.2 一般臨床検査

調査牛の体重と月齢をプロットした図 (Fig. 10) においては, 品種や性の特性に基づく発育曲線に準じたデータの分布が認められた。これらの分布において, 体細胞クローン牛や後代牛に特徴的な傾向は認められなかった (Table 2, Fig. 10)。その他の一般臨床検査項目においても, 体細胞クローン牛およびその後代牛で得られた分布範囲は対照牛と同様であった (Tables 3~5, Figs. 11~13)。例えば, 黒毛和種雌における呼吸数 (回/分) は, クローン牛: 16~40 (*n*=33), 後代牛: 12~66 (*n*=12), 対照牛: 12~60 (*n*=42) であった (Table 3, Fig. 11 (B))。脈拍数 (回/分) は, 体細胞クローン牛: 42~124 (*n*=33), 後代牛: 56~114 (*n*=12), 対照牛: 44~160 (*n*=42) であった (Table 4, Fig. 12 (B))。また, 直腸温 ($^{\circ}$ C) は, 体細胞クローン牛: 37.0~39.2 (*n*=33), 後代牛: 37.3~39.4 (*n*=12), 対照牛: 36.5~39.8 (*n*=42) であった (Table 5, Fig.

13 (B))。これらのデータにおいて、体細胞クローン牛あるいは後代牛と対照牛との間で顕著な差異や正常値を逸脱する項目は見いだされなかった。なお、神経質な牛においては、呼吸数や脈拍数の著しく上昇する場合が認められた。

3.3 血球数等の検査

体細胞クローン牛および後代牛で得られた測定値の分布範囲は対照牛と同様であった。例えば、黒毛和種雌において、WBC ($\times 10^3/\mu\text{L}$) は、体細胞クローン牛：4.5 ~ 13.9 (n=33)、後代牛：4.0 ~ 12.1 (n=12)、対照牛：4.2 ~ 15.3 (n=42) (Table 6, Fig. 14 (B))；RBC ($\times 10^6/\mu\text{L}$) は、体細胞クローン牛：5.33 ~ 11.00 (n=33)、後代牛：5.95 ~ 10.92 (n=12)、対照牛：5.72 ~ 11.94 (n=12) (Table 7, Fig. 15 (B))；ヘモグロビン値は、体細胞クローン牛：9.9 ~ 17.2 (n=33)、後代牛：10.2 ~ 17.8 (n=12)、対照牛：9.8 ~ 18.0 (n=12) (Table 8, Fig. 16 (B))；Ht (%) は、体細胞クローン牛：28 ~ 45 (n=33)、後代牛：29 ~ 54 (n=12)、対照牛：27 ~ 53 (n=42) (Table 9, Fig. 17 (B)) であった。これらのデータにおいて、体細胞クローン牛あるいは後代牛と対照牛との間で顕著な差異や正常値を逸脱する検査項目は見いだされなかった。

3.4 血液生化学検査

体細胞クローン牛および後代牛で得られた測定値の分布範囲は対照牛と同様であった。例えば、黒毛和種雌において、GOT (U/L) は、体細胞クローン牛：42 ~ 93 (n=33)、後代牛：33 ~ 74 (n=12)、対照牛：34 ~ 95 (n=42) (Table 10, Fig. 18 (B))；BUN (mg/dL) は、体細胞クローン牛：9.5 ~ 23.3 (n=33)、後代牛：6.3 ~ 18.3 (n=12)、対照牛：3.3 ~ 20.2 (n=42) (Table 19, Fig. 27 (B))；カルシウム (mg/dL) は体細胞クローン牛：7.8 ~ 10.8 (n=33)、後代牛：8.9 ~ 11.0 (n=12)、対照牛：7.6 ~ 10.2 (n=42) (Table 28, Fig. 36 (B)) であった。

一方、生体機能と密接な関係が知られている主な測定項目を見ると、肝機能の指標となる検査項目 [GOT (Table 10, Fig. 18), GPT (Table 11, Fig. 19), γ -GPT (Table 12, Fig. 20), ALP (Table 13, Fig. 21), LAP (Table 15, Fig. 23), LDH (Fig. 16, Table 24), 総タンパク (Table 17, Fig. 25), アルブミン (Table 18, Fig. 26), 総ビリルビン (Table 20, Fig. 28), グルコース (Table 21, Fig. 29)] および腎機能の指標となる検査項目 [CPK (Table 14, Fig.

22), BUN (Table 19, Fig. 27), グルコース (Table 21, Fig. 29), 尿酸 (Table 22, Fig. 30), クレアチニン (Fig. 25, Table 33)] において、体細胞クローン牛あるいは後代牛と対照牛との間で顕著な差異や正常値を逸脱する検査項目は見いだされなかった。また、骨代謝の指標となる検査項目 [ALP (Table 13, Fig. 21), カルシウム (Table 28, Fig. 36)], 脂質代謝の指標となる検査項目 [中性脂肪 (Table 23, Fig. 31), 総コレステロール (Table 24, Fig. 32)] ならびにミネラル関連の検査項目 [無機リン (Table 26, Fig. 34), マグネシウム (Table 27, Fig. 35), カルシウム (Table 28, Fig. 36), ナトリウム (Table 29, Fig. 37), カリウム (Table 30, Fig. 38), 塩素 (Table 31, Fig. 39)] において、体細胞クローン牛あるいは後代牛と対照牛との間で顕著な差異や正常値を逸脱する検査項目は見いだされなかった。

4. まとめ

今回の全国調査により、調査時点 (2005年4~5月) にわが国のほぼ全域で飼育されていた体細胞クローン牛の60.6% (63/104) を網羅した臨床的な各種データを収集できた。この調査における全ての検査項目を通じ、対照牛と比較して極端な異常値を示した体細胞クローン牛を見出すことはできなかった。一方、後代牛においては、全国的な調査データが公表されていないが、体細胞クローン牛の場合と同様、調査時点に全国で飼育されていた後代牛の6割程度の牛を網羅する臨床的データが収集できたと推測される。後代牛の測定値においても、一般牛と比較して極端な測定値を示した牛は認められなかった。これらの全国規模のデータは、これまで体細胞クローン牛関係者の間で経験的に認められていた「成畜まで育った体細胞クローン牛が健全である」、また、「後代牛は一般牛と特段に変わるところはない」という事実を裏打ちしている。さらに、体細胞クローン牛ならびに後代牛の健全性に関する日本国内における調査結果^{2,4)}とも矛盾していない。

5. 謝辞

今回の調査に協力していただいた機関名を以下に明示し、お礼を申し上げます。

北海道立畜産試験場、宮城県畜産試験場、茨城県畜産センター、山梨県酪農試験場、静岡県畜産試験場、富山県

農業技術センター畜産試験場, 石川県畜産総合センター, 岐阜県畜産試験場, 愛知県総合農業試験場, 兵庫県農林水産技術総合センター, 島根県畜産技術センター, 長崎県畜産試験場, 熊本県農業研究センター畜産研究所, 大分県農林水産研究センター畜産試験場, 鹿児島県畜産試験場, 鹿児島県肉用牛改良研究所, 沖縄県畜産試験場, (社)家畜改良事業団, 小岩井農牧(株), (株)ミック (調査時の名称, 順不同)。

文献

- 1) 農林水産省農林水産技術会議事務局, 家畜クローン研究の現状について, 2006.6.21, <http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/2006/0621.htm>
- 2) Watanabe, S. and Nagai, T. (2008). Health Status and Productive Performance of Somatic Cell Cloned Cattle and Their Offspring Produced in Japan, *J. Reprod. Dev.*, 54, 6-17.
- 3) Watanabe, S. and Nagai, T. (2009). Death losses due to stillbirth, neonatal death and diseases in cloned cattle derived from somatic cell nuclear transfer and their progeny: a result of nationwide survey in Japan, *Anim. Sci. J.*, 80, 233-238.
- 4) Watanabe, S. and Nagai, T. (2011). Survival of embryos and calves derived from somatic cell nuclear transfer in cattle: a nationwide survey in Japan, 82, 360-365.

Table 1. Range of age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#] and their birth weight

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Birth weight (kg)	32.3-58.0	14.5-53.0	29.0-66.0		47	40.0-52.0	
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Birth weight (kg)	38.5-52.5	19.5-31.0	27.0-30.0		33.0-35.0	33.0-35.0	
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13(12)*	42(25)*	8(1)*	10	2(1)*	2(0)*	2(0)*
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Birth weight (kg)	37.0-50.0	19.7-36.0	21.0-41.0		32.0-41.0	No data	

[#] April/May 2005. * Number of cattle that had birth weight data.

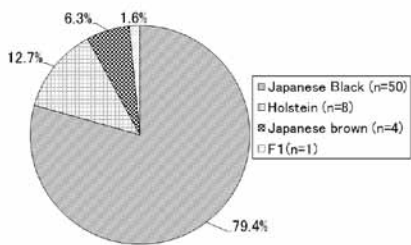


Fig.1. Breeds of somatic cell cloned cattle investigated (n=63)

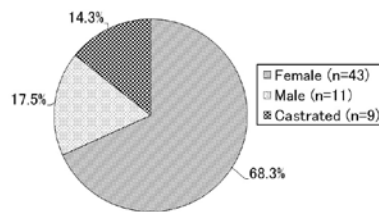


Fig.2. Gender of somatic cell cloned cattle investigated (n=63)

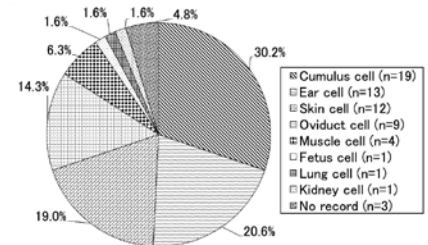


Fig.3. Kinds of donor cells used for production of somatic cell cloned cattle investigated (n=63)

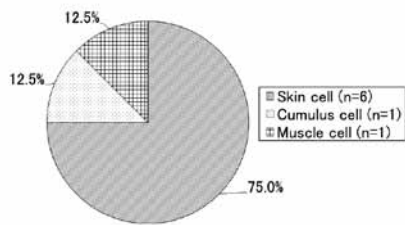


Fig.4. Kinds of donor cells used for production of somatic cell cloned cattle investigated especially in Holstein females (n=8)

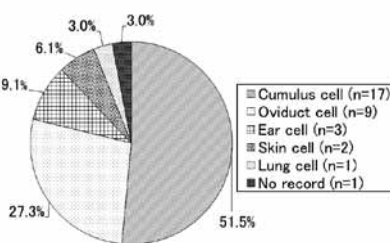


Fig.5. Kinds of donor cells used for production of somatic cell cloned cattle investigated especially in Japanese Black females (n=33)

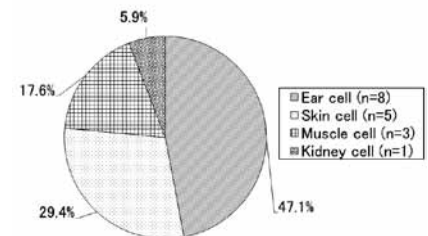


Fig.6. Kinds of donor cells used for production of somatic cell cloned cattle investigated especially in Japanese Black males (n=17)

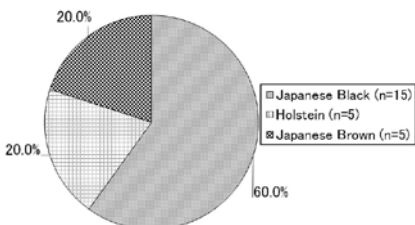


Fig.7. Breeds of clones' progeny investigated (n=25)

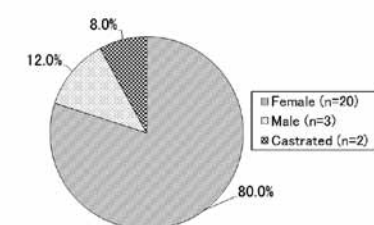


Fig.8. Gender of clones' progeny investigated (n=25)

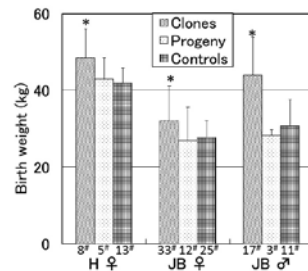


Fig.9. Birth weight of somatic cell cloned cattle, their progeny and controls (conventionally bred cattle) investigated.

Bars show SD. H: Holstein dairy cattle. JB: Japanese Black beef cattle. JB: Japanese Brown beef cattle. *: Significant difference was observed by t-test when the group was compared with control ($P < 0.05$). Due to small number of animals, statistical analysis was not carried out in Japanese Brown beef cattle.

Table 2. Range of body weight and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Body weight (kg)	705-968	146-565	80-913	244-682	49	655-920	615
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3(2) *	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Body weight (kg)	488-616	28-493	148-151	600	252-470	915	630
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	10-35	10-35	44-48	26-35
	Body weight (kg)	526-829	27-537	132-983	138-759	312-465	797-870	664-800

[#] April/May 2005. * Number of cattle that had body weight data.

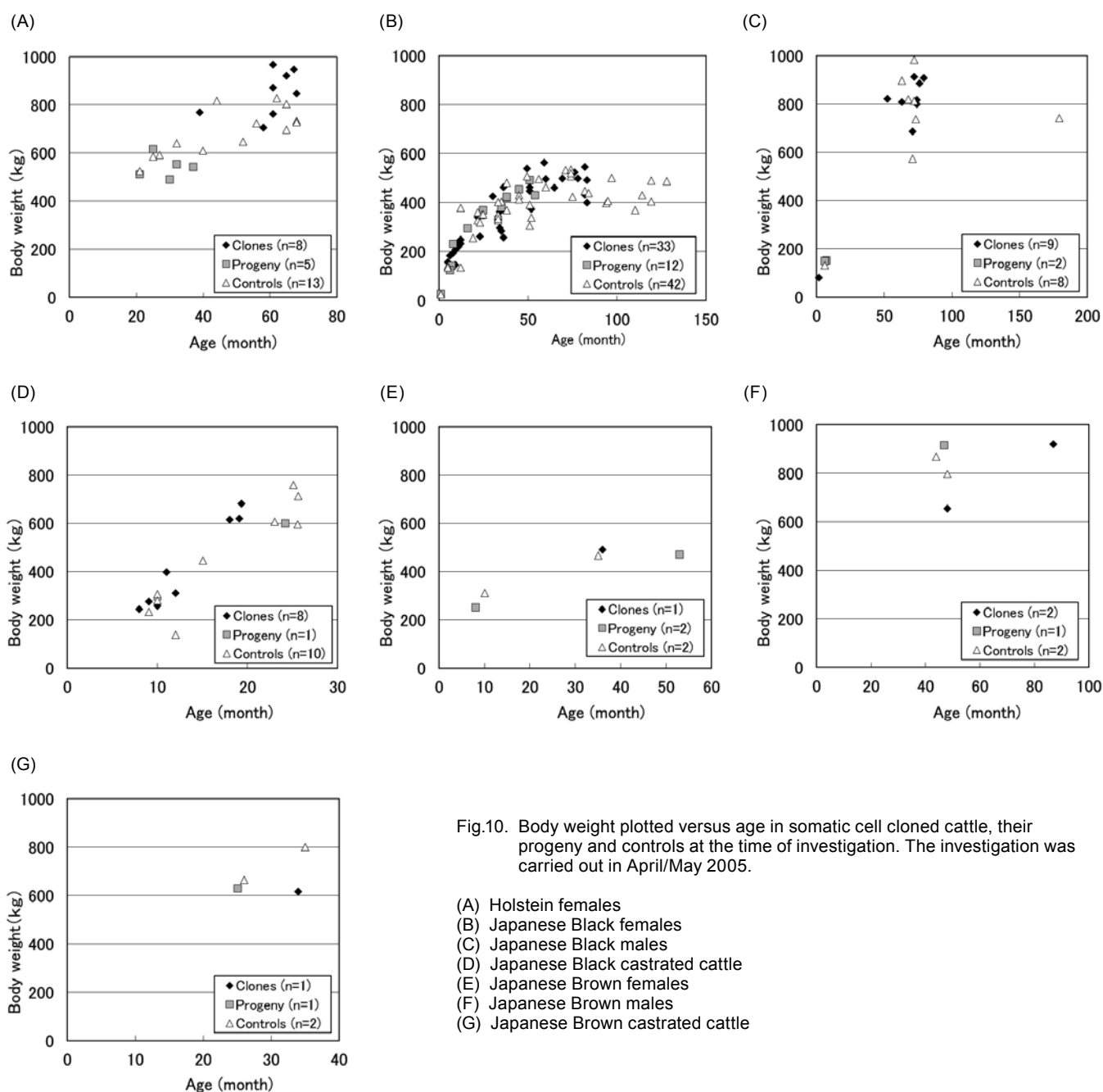


Fig.10. Body weight plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 3. Range of respiratory rate and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	2-79	36	48-87	34
	Respiratory rate (/min)	16-25	16-40	22-40	22-60	24	16-18	21
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Respiratory rate (/min)	30-46	12-66	29-33	30	24-26	19	27
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Respiratory rate (/min)	15-40	12-60	16-44	32-54	25-26	19-20	20-22

[#] April/May 2005.

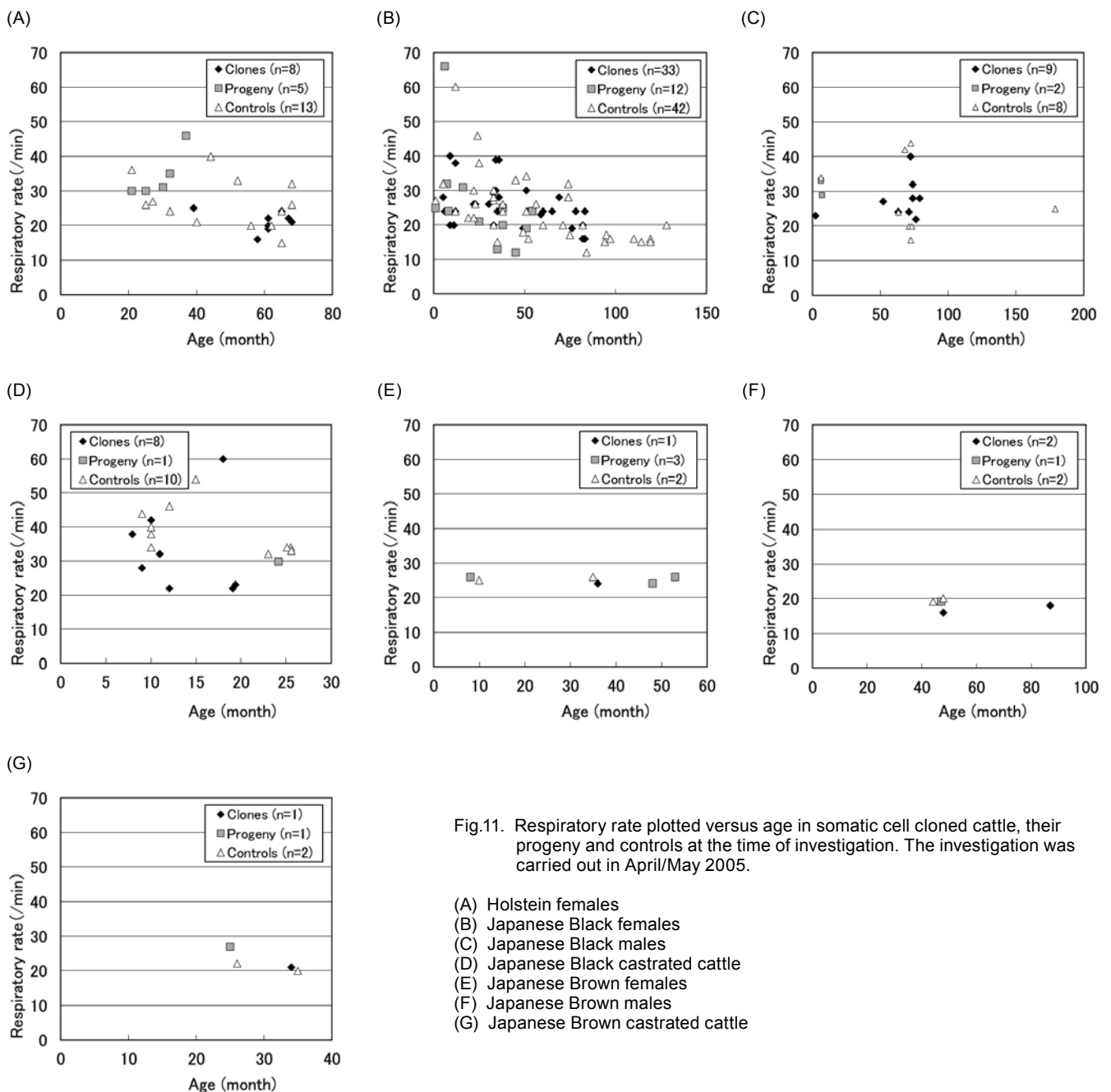


Fig.11. Respiratory rate plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 4. Range of pulse rate and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Pulse rate (/min)	58-67	42-124	44-62	40-124	62	60-62	62
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Pulse rate (/min)	61-107	56-114	58-62	74	69-75	67	72
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Pulse rate (/min)	46-90	44-160	48-100	44-146	65-70	61-68	62-66

[#] April/May 2005.

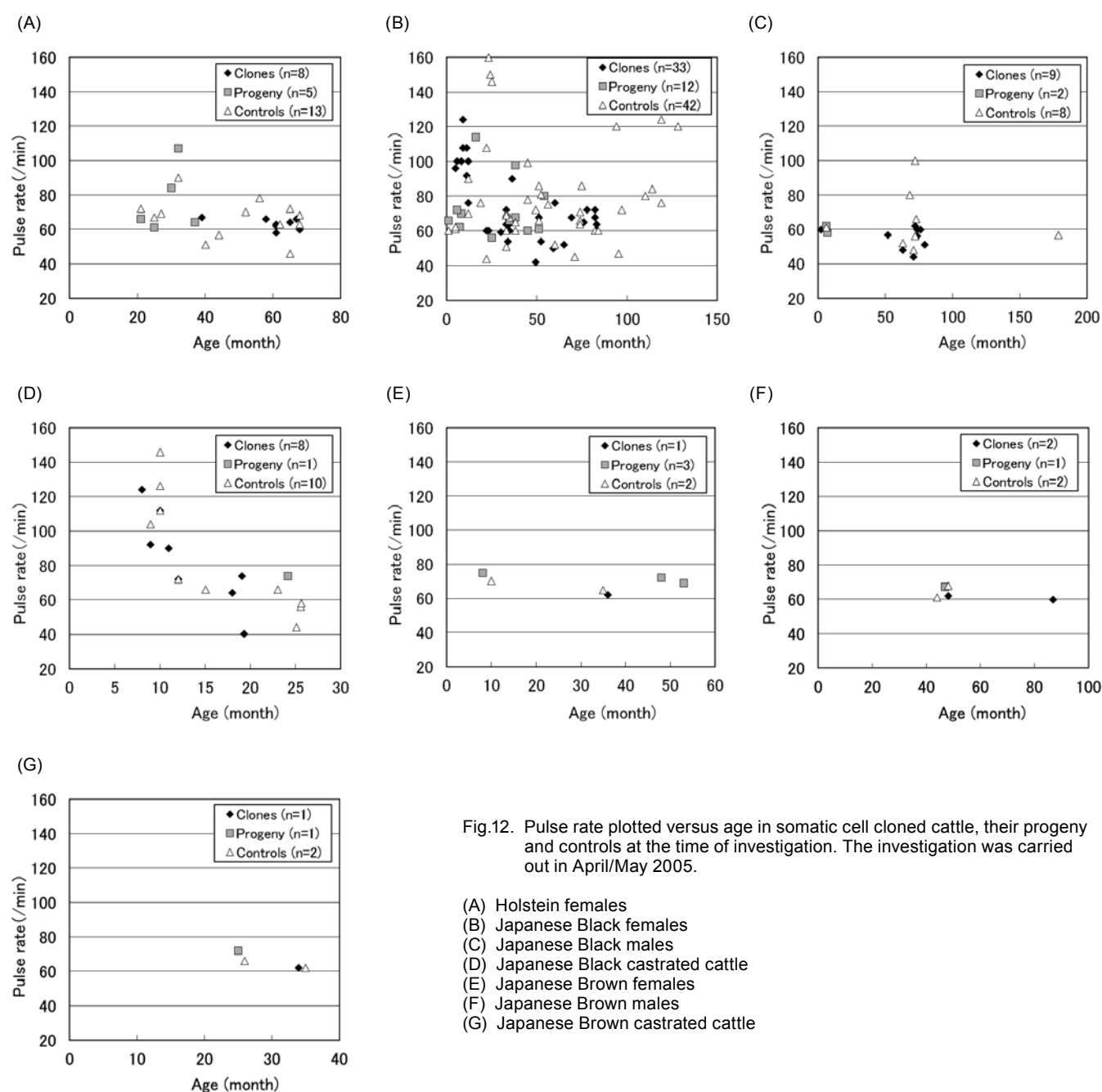


Fig.12. Pulse rate plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 5. Range of rectal temperature and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-9	36	48-87	34
	Rectal temperature (°C)	38.4-38.9	37.0-39.2	37.8-39.2	38.3-39.4	38.4	38.4	38.5
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Rectal temperature (°C)	38.7-40.0	37.3-39.4	39.2	38.5	38.4-38.8	38.5	38.4
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Rectal temperature (°C)	38.3-39.3	36.5-39.8	37.4-39.0	38.0-40.0	38.4-38.7	38.3-38.4	38.4-38.5

[#] April/May 2005.

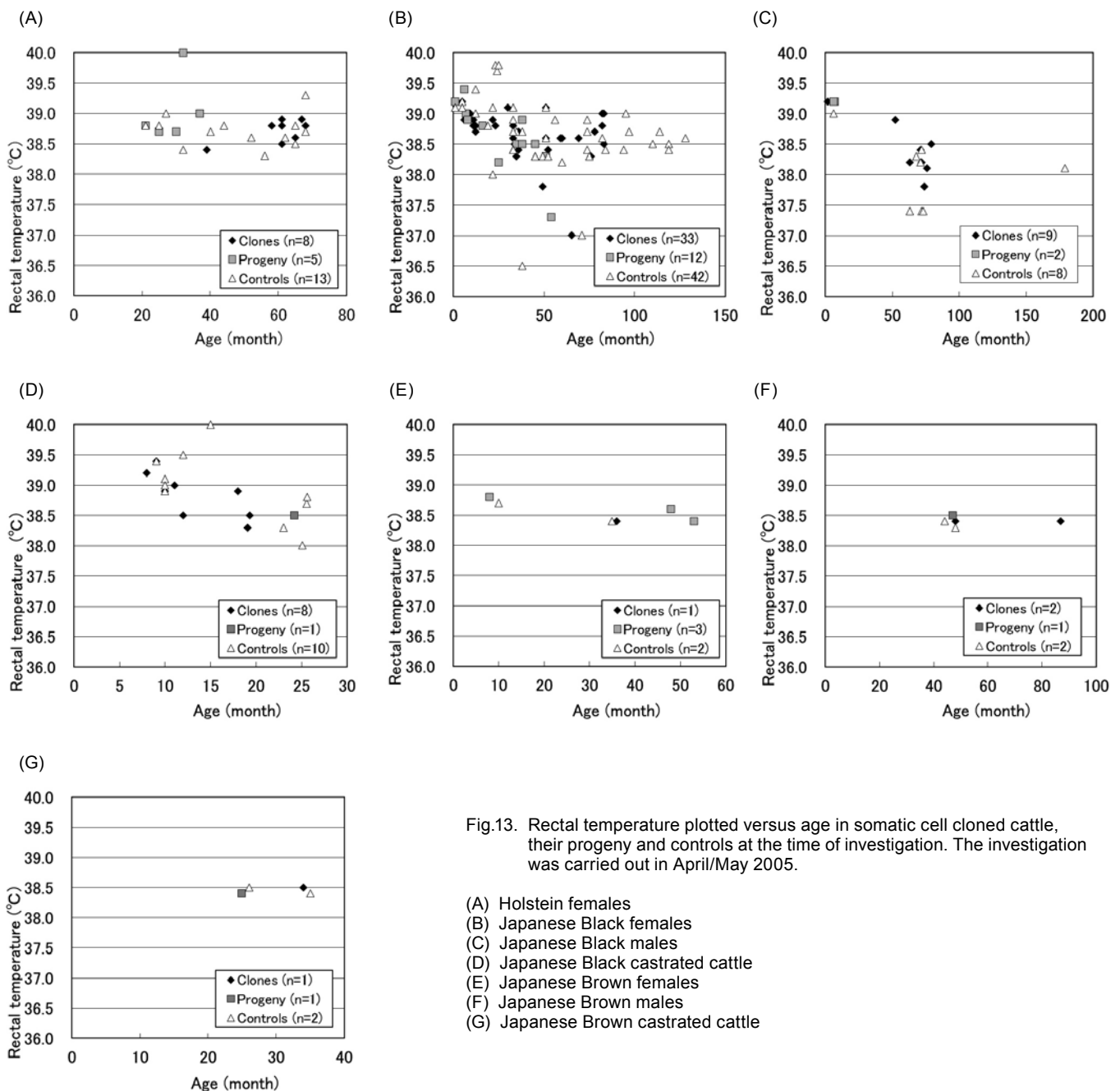


Fig.13. Rectal temperature plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 6. Range of WBC (white blood cell count) and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	WBC ($\times 10^3 \mu\text{L}$)	5.2-13.2	4.5-13.9	4.4-10.6	6.7-13.6	5	5.6-8.3	7.6
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	WBC ($\times 10^3 \mu\text{L}$)	4.2-11.9	4.0-12.1	8.9-9.2	8.4	5.3-11.3	4.4	10.6
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	WBC ($\times 10^3 \mu\text{L}$)	5.4-13.6	4.2-15.3	3.9-9.5	6.2-10.5	7.6-9.0	5.3-7.0	8.3-8.4

[#] April/May 2005.

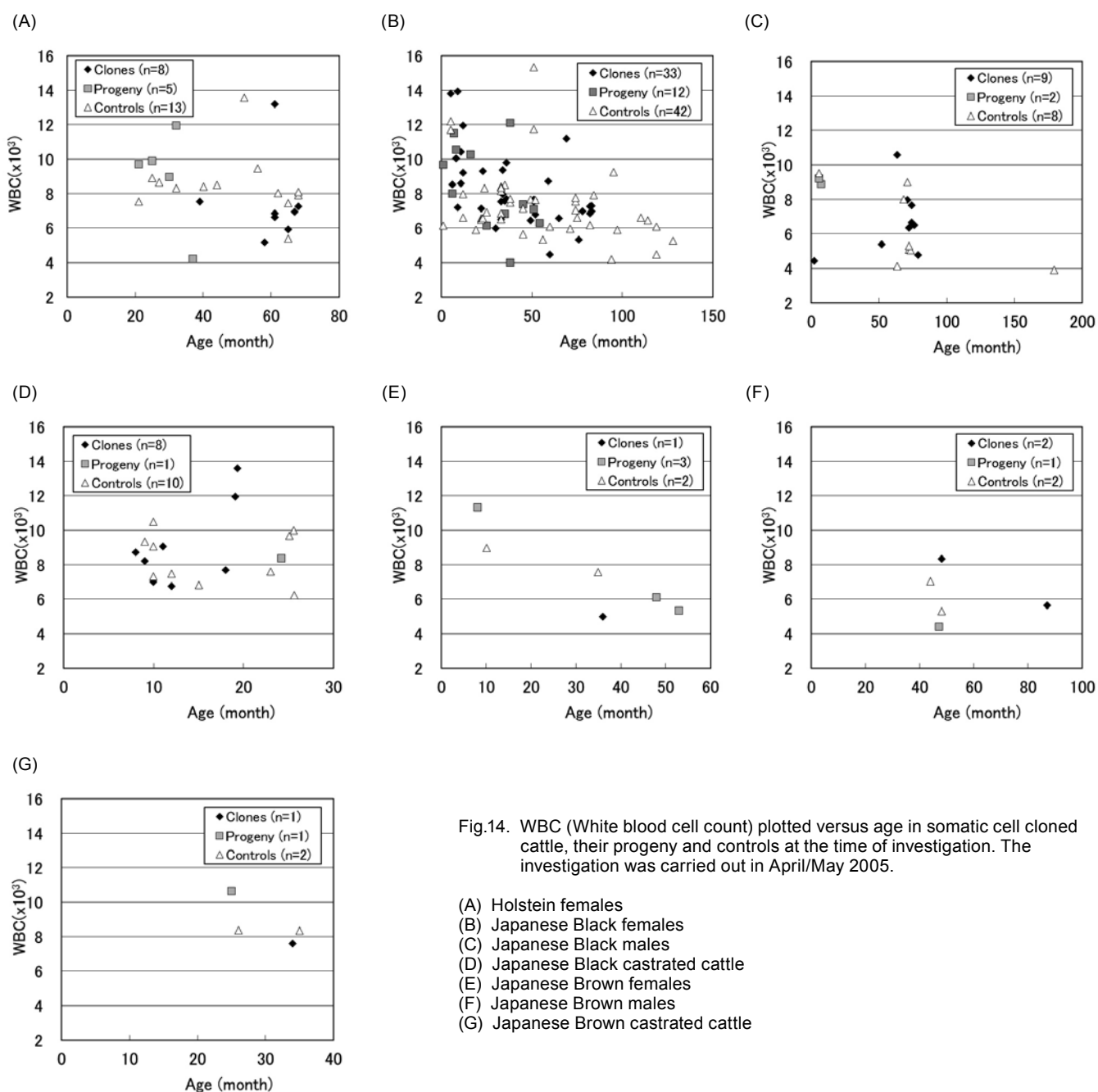


Fig.14. WBC (White blood cell count) plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 7. Range of RBC (red blood cell count) and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	RBC ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	5.31-6.73	5.33-11.00	6.12-9.51	6.50-8.80	5.48	8.77-5.99	6.92
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	RBC ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	5.54-7.49	5.95-10.92	9.12-9.58	6.51	4.86-8.47	7.62	6.29
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	RBC ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	5.46-6.94	5.72-11.94	6.53-8.78	7.03-9.67	5.81-8.29	5.86-6.48	6.33-6.52

[#] April/May 2005.

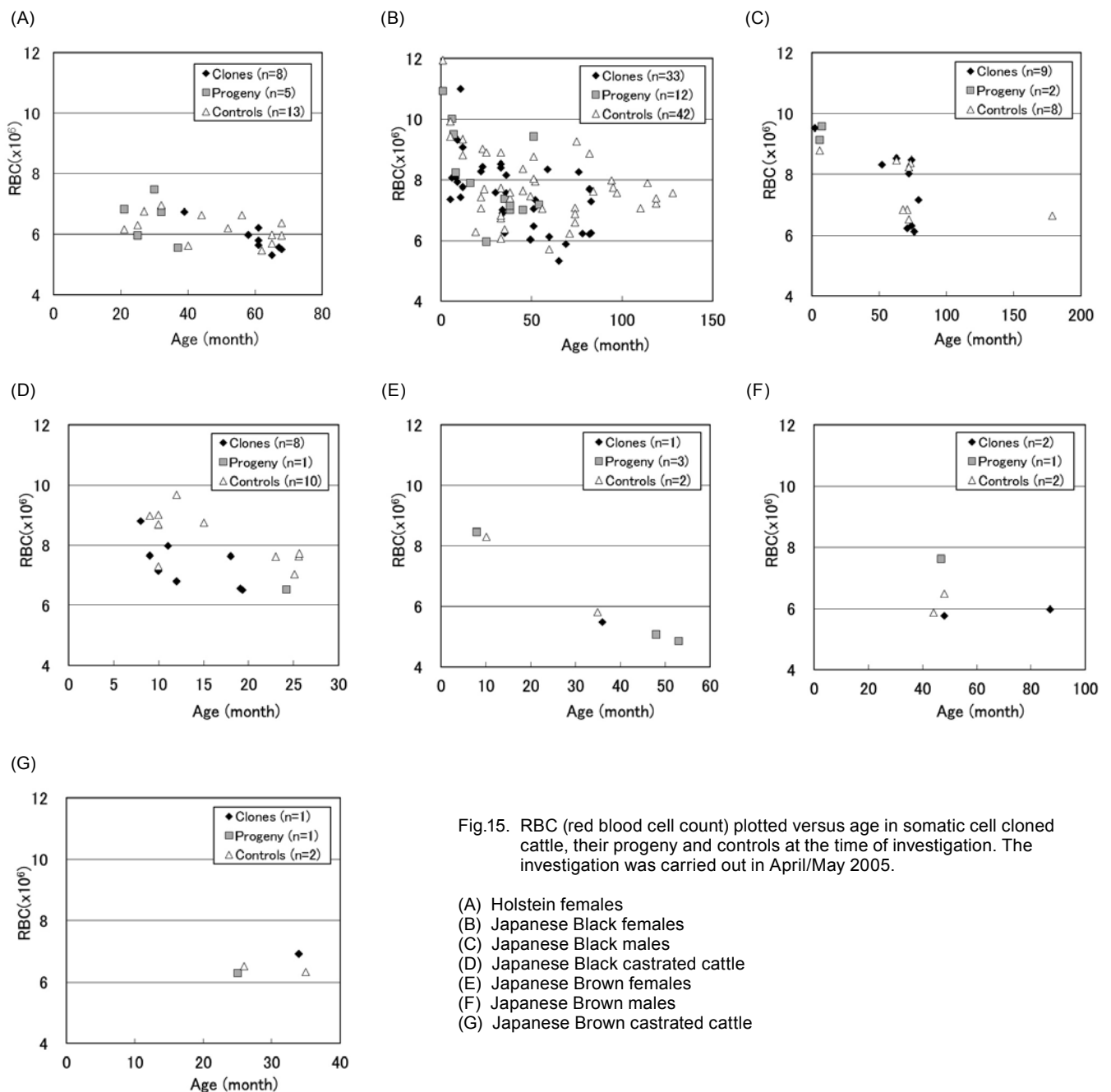


Fig.15. RBC (red blood cell count) plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

Table 8. Range of hemoglobin values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Hemoglobin (g/dL)	9.5-12.1	9.9-17.2	10.9-16.3	8.8-13.6	9.8	11.9-12.7	10.8
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Hemoglobin (g/dL)	9.9-11.5	10.2-17.8	11.2-12.4	11.6	10.0-11.6	15.3	12.2
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Hemoglobin (g/dL)	9.1-11.9	9.8-18.0	12.0-16.5	11.2-14.3	9.9-13.2	11.7-13.9	11.7-12.3

[#] April/May 2005.

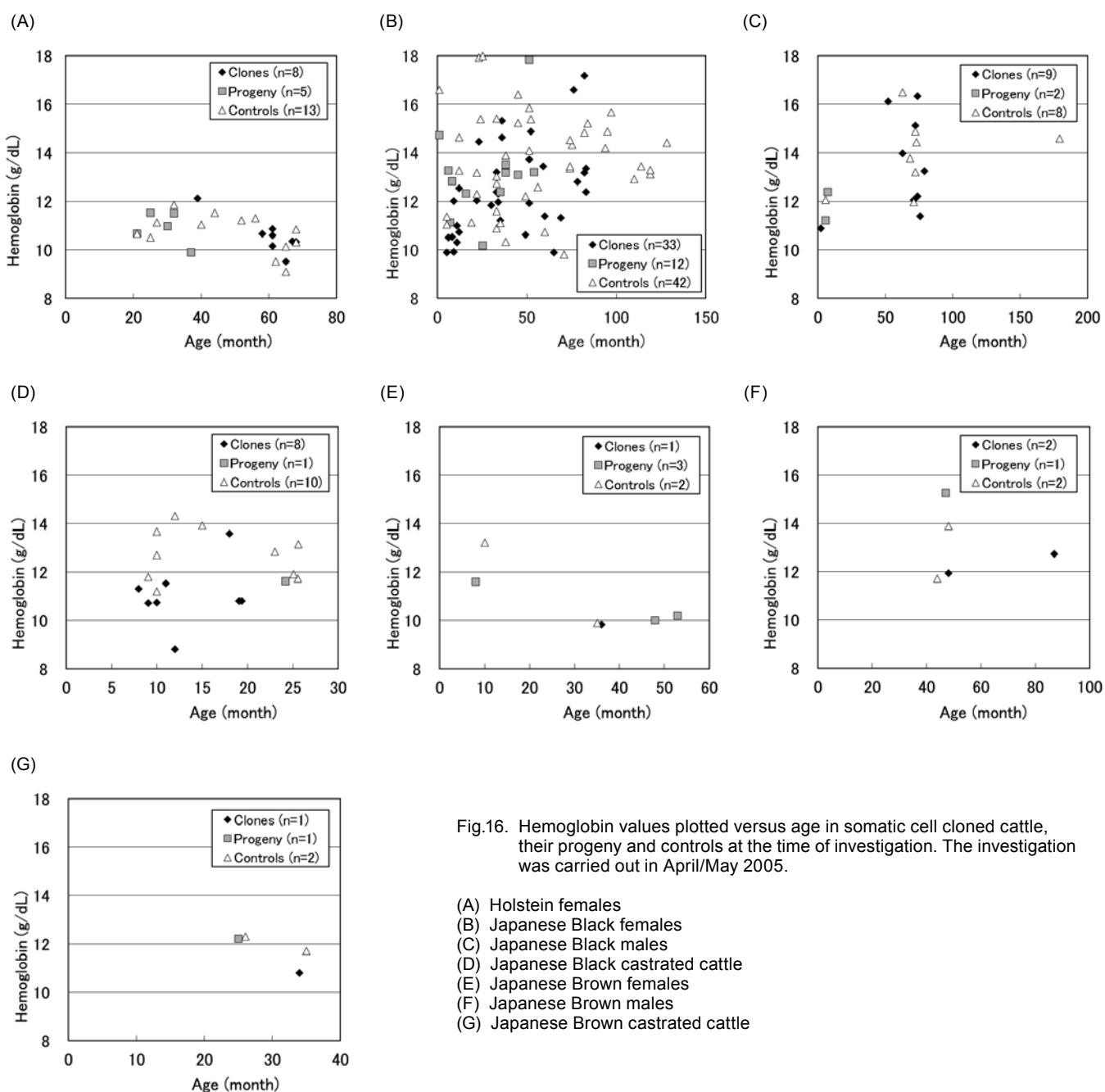


Fig.16. Hemoglobin values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 9. Range of hematrit values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Hematcrit (%)	25-35	28-45	32-46	26-39	32	32-36	32
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Hematcrit (%)	28-34	29-54	33-38	32	26-31	41	32
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-16	10-35	44-48	26-35
	Hematcrit (%)	27-35	27-53	31-46	30-41	28-37	33-42	33-35

[#] April/May 2005.

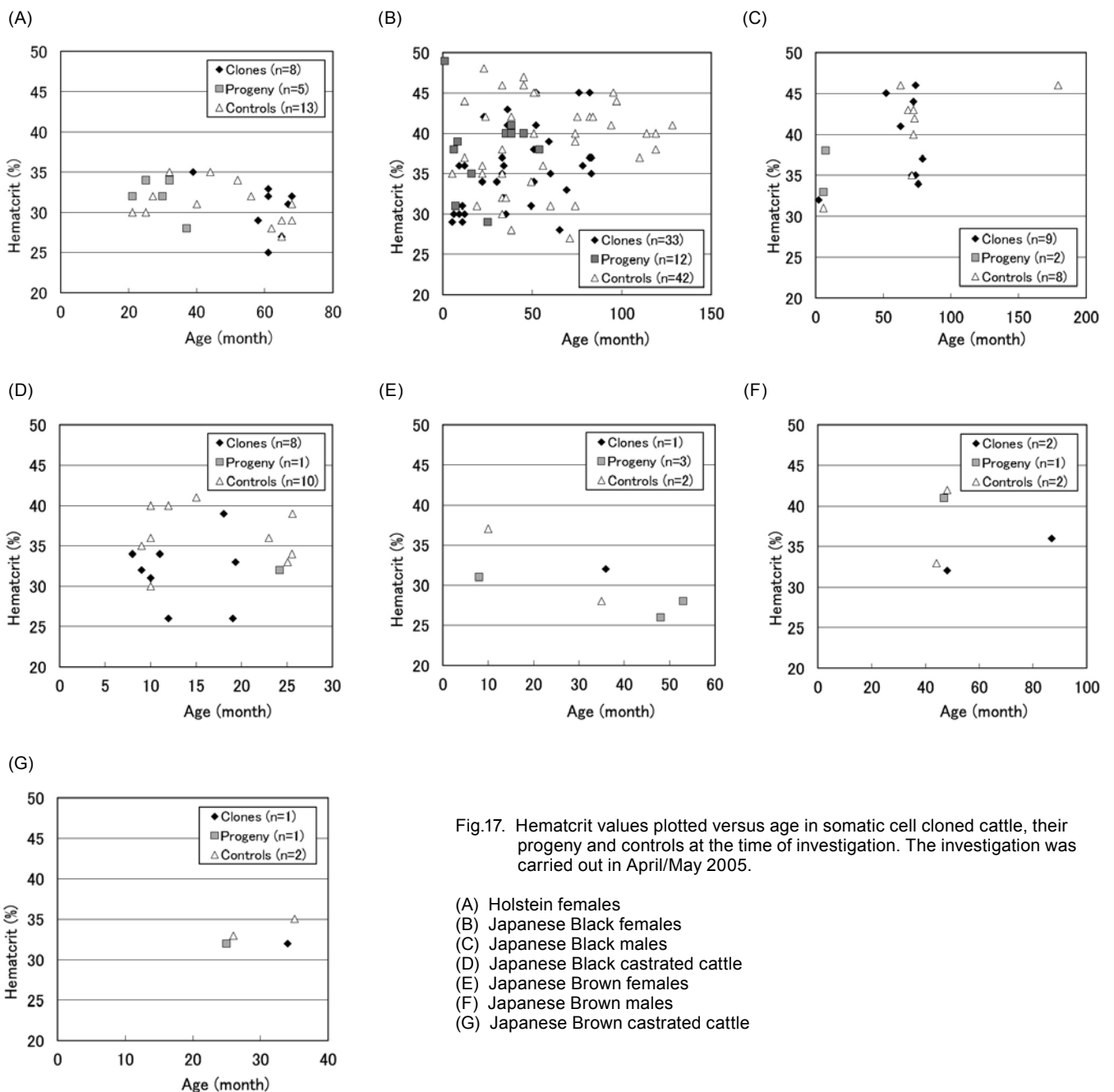


Fig.17. Hematrit values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 10. Range of serum GOT (glutamic-oxaloacetic transaminase) values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	GOT (U/L)	47-70	42-93	47-98	46-121	78	63-175	86
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	GOT (U/L)	46-83	33-74	81-93	84	46-65	60	58
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	GOT (U/L)	52-143	34-95	49-111	40-67	44-52	65-68	65-66

[#] April/May 2005.

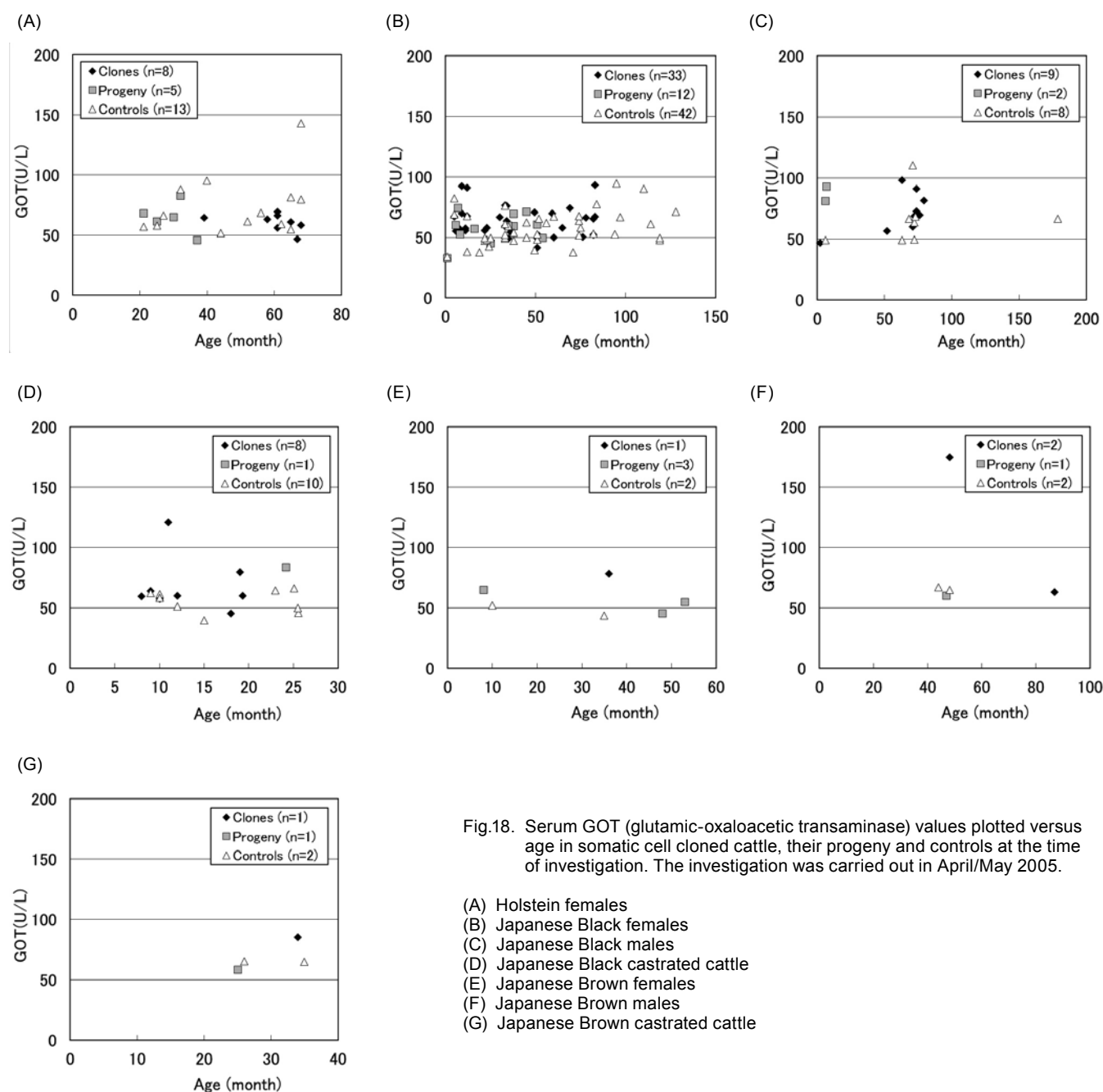


Fig.18. Serum GOT (glutamic-oxaloacetic transaminase) values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 11. Range of serum GPT (glutamic-pyruvic transaminase) values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation*

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	GPT (U/L)	25-36	8-43	9-34	17-85	21	35-66	31
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	GPT (U/L)	21-36	7-39	29-35	18	12-26	40	49
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	GPT (U/L)	26-45	7-43	21-46	14-31	13-28	38-40	38-42

* April/May 2005.

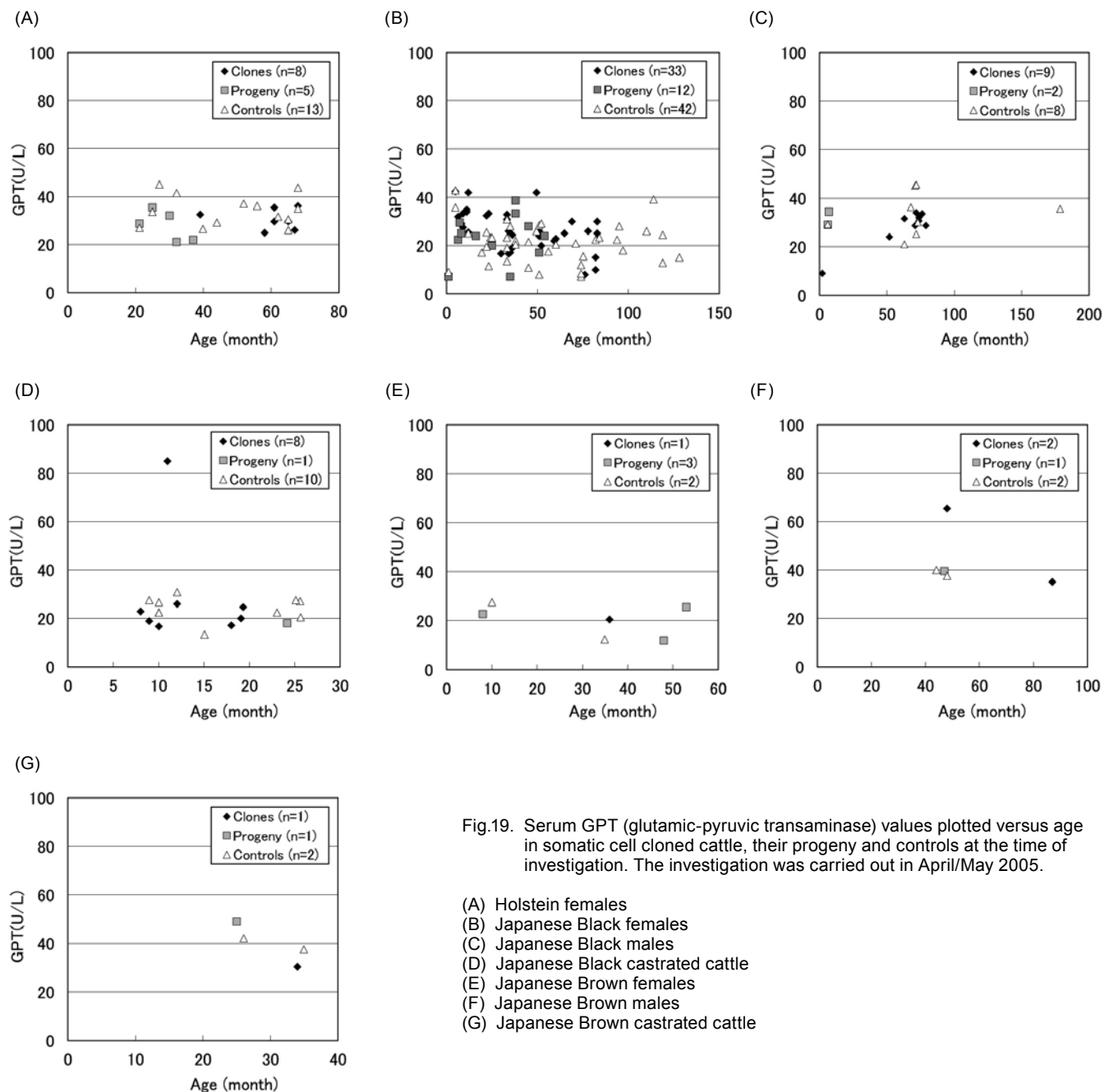


Fig.19. Serum GPT (glutamic-pyruvic transaminase) values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 12. Range of serum γ -GTP (γ -glutamyl transpeptidase) values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation*

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	γ -GTP (U/L)	25-41	12-39	17-36	21-51	19	35-42	22
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	γ -GTP (U/L)	21-55	15-42	24-30	37	23-25	37	46
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	γ -GTP (U/L)	23-85	12-68	16-39	14-32	21-25	17-25	27-33

* April/May 2005.

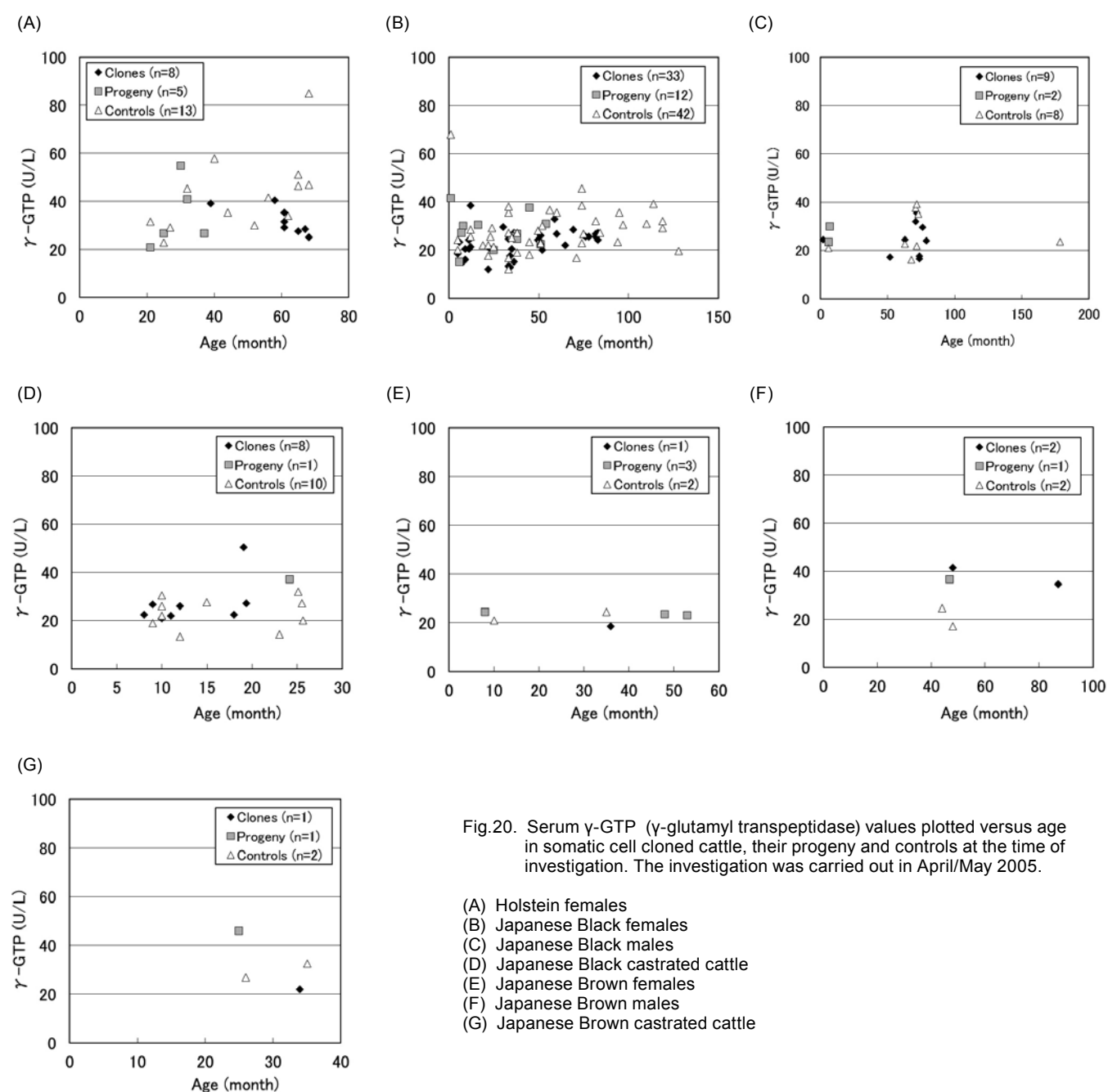


Fig.20. Serum γ -GTP (γ -glutamyl transpeptidase) values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 13. Range of serum ALP (alkaline phosphatase) values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	ALP (U/L)	160-291	135-1301	142-718	255-861	225	639-1189	345
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	ALP (U/L)	225-580	164-1379	719-905	216	349-1008	763	638
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	ALP (U/L)	177-496	145-1028	131-350	171-748	367-410	290-2404	286-698

[#] April/May 2005.

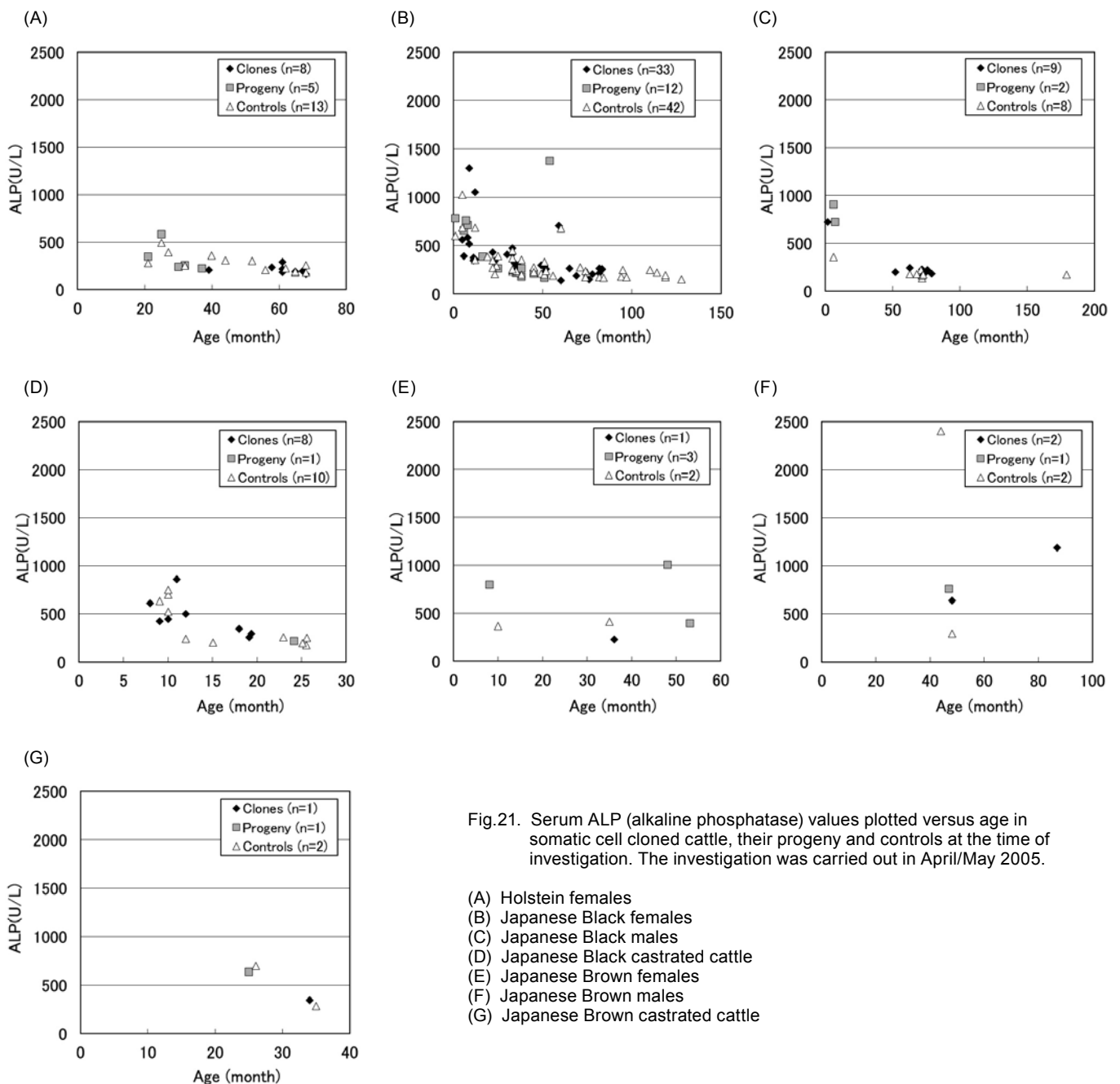


Fig.21. Serum ALP (alkaline phosphatase) values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 14. Range of serum CPK (creatinine phosphokinase) values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation*

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	CPK (U/L)	61-1150	57-741	68-278	74-1572	89	104-368	82
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	CPK (U/L)	65-430	60-1373	156-164	90	81-153	217	157
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	CPK (U/L)	57-590	40-617	57-107	72-283	54-377	77-133	107-117

* April/May 2005.

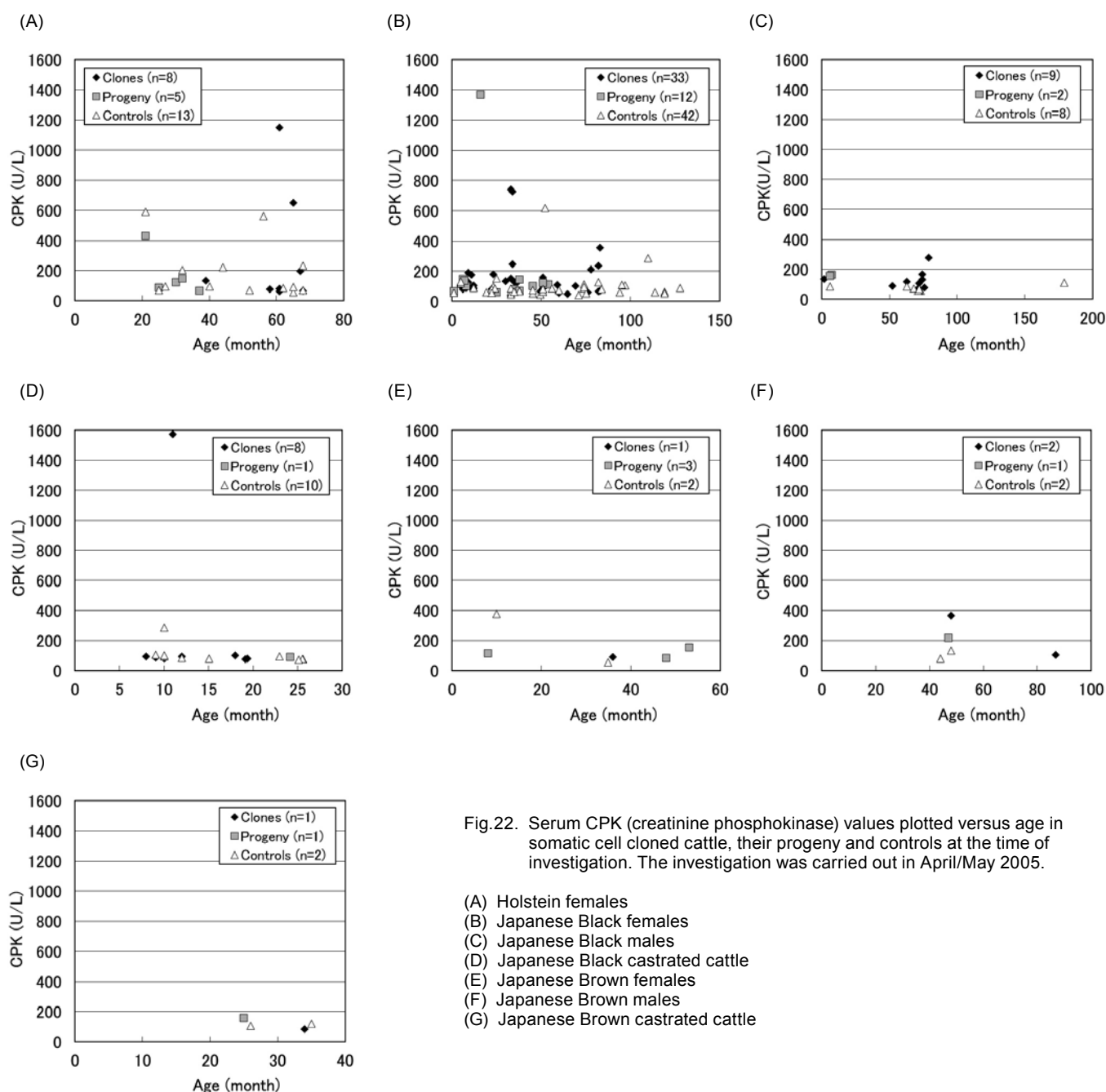


Fig.22. Serum CPK (creatinine phosphokinase) values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 15. Range of serum LAP (leucine aminopeptidase) values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	LAP (U/L)	7-11	6-18	4-22	8-14	10	15-17	12
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	LAP (U/L)	6-12	8-18	16	8	10-16	15	27
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	LAP (U/L)	6-13	8-16	3-17	6-14	12-15	11-21	13-17

[#] April/May 2005.

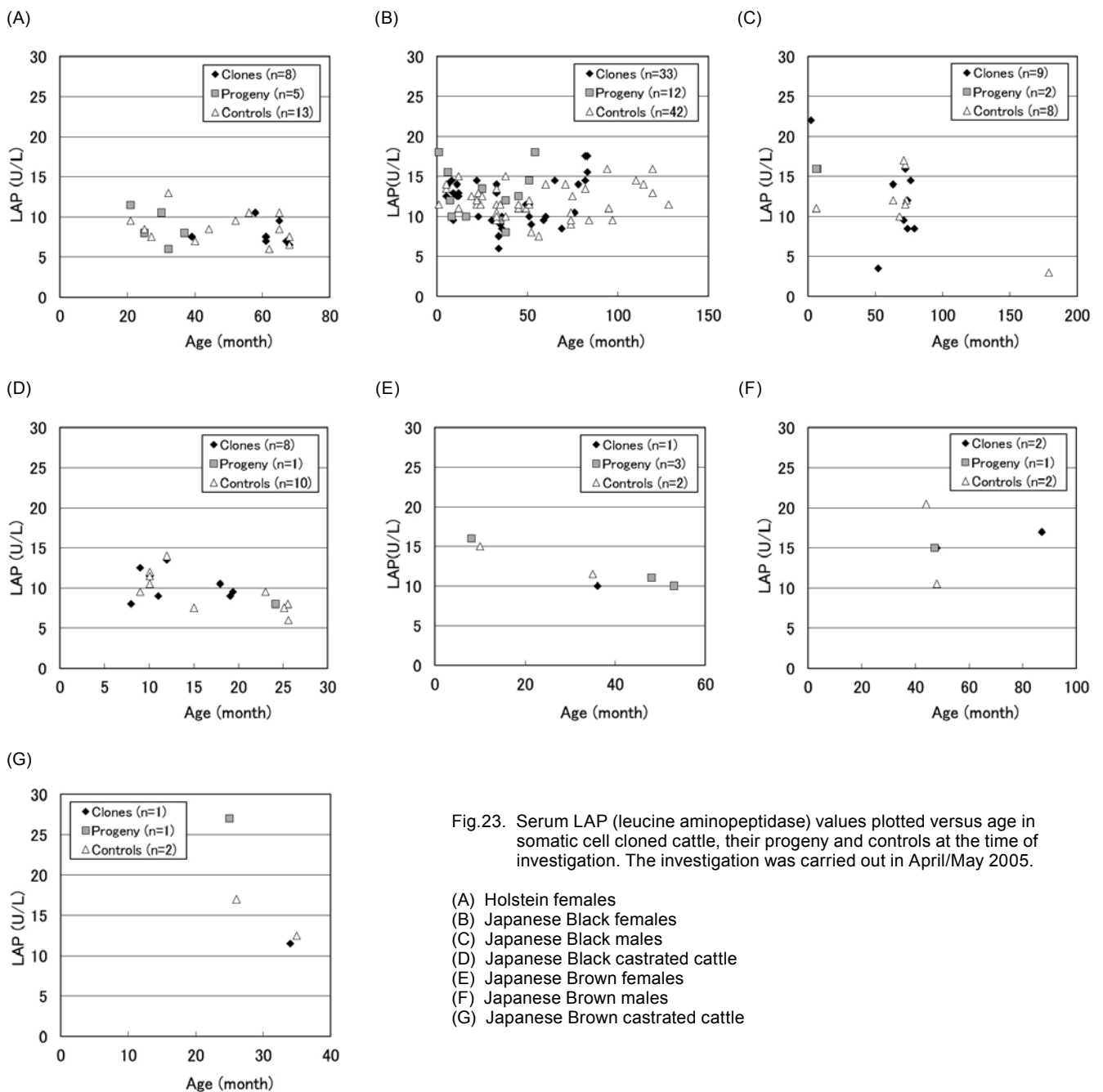


Fig.23. Serum LAP (leucine aminopeptidase) values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 16. Range of serum LDH (lactate dehydrogenase) values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	LDH (U/L)	741-1152	861-1395	816-1625	884-1551	1253	1182-1971	1128
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	LDH (U/L)	944-1295	1032-1197	1346-1374	1214	621-1296	1115	1446
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	LDH (U/L)	273-1385	575-1598	789-1065	747-1994	818-1146	1001-1025	1173-1440

[#] April/May 2005.

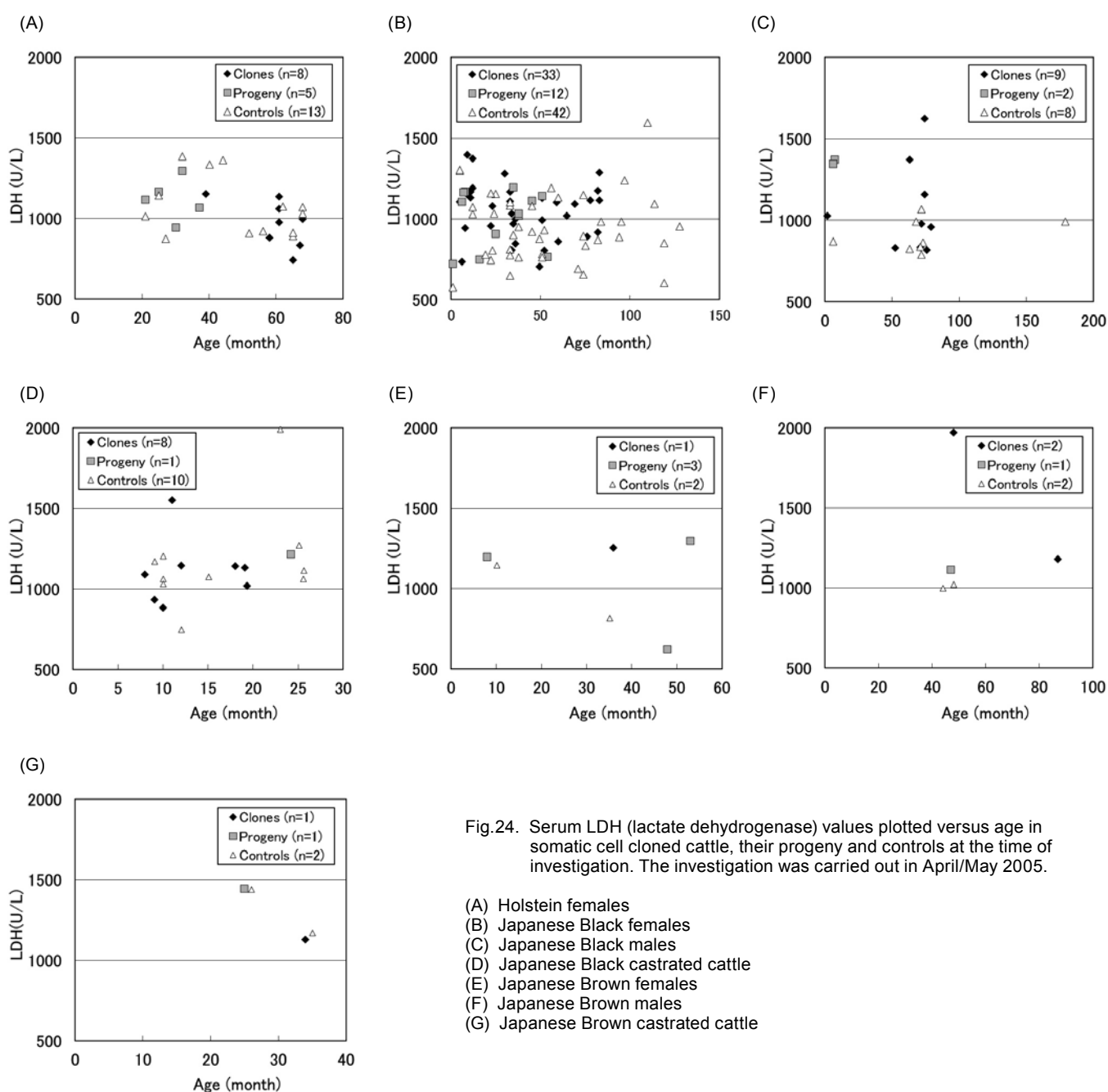


Fig.24. Serum LDH (lactate dehydrogenase) values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 17. Range of serum total protein values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Total protein (g/dL)	6.8-8.1	5.6-7.5	5.0-7.5	5.5-7.7	6.7	7.1-7.8	6.4
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Total protein (g/dL)	6.5-9.3	5.4-7.8	6.3-6.7	6.8	5.3-6.9	7.1	6.4
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Total protein (g/dL)	6.0-7.6	5.2-8.3	6.5-7.4	5.4-6.5	5.8-6.3	5.9-6.9	6.1-6.3

[#] April/May 2005.

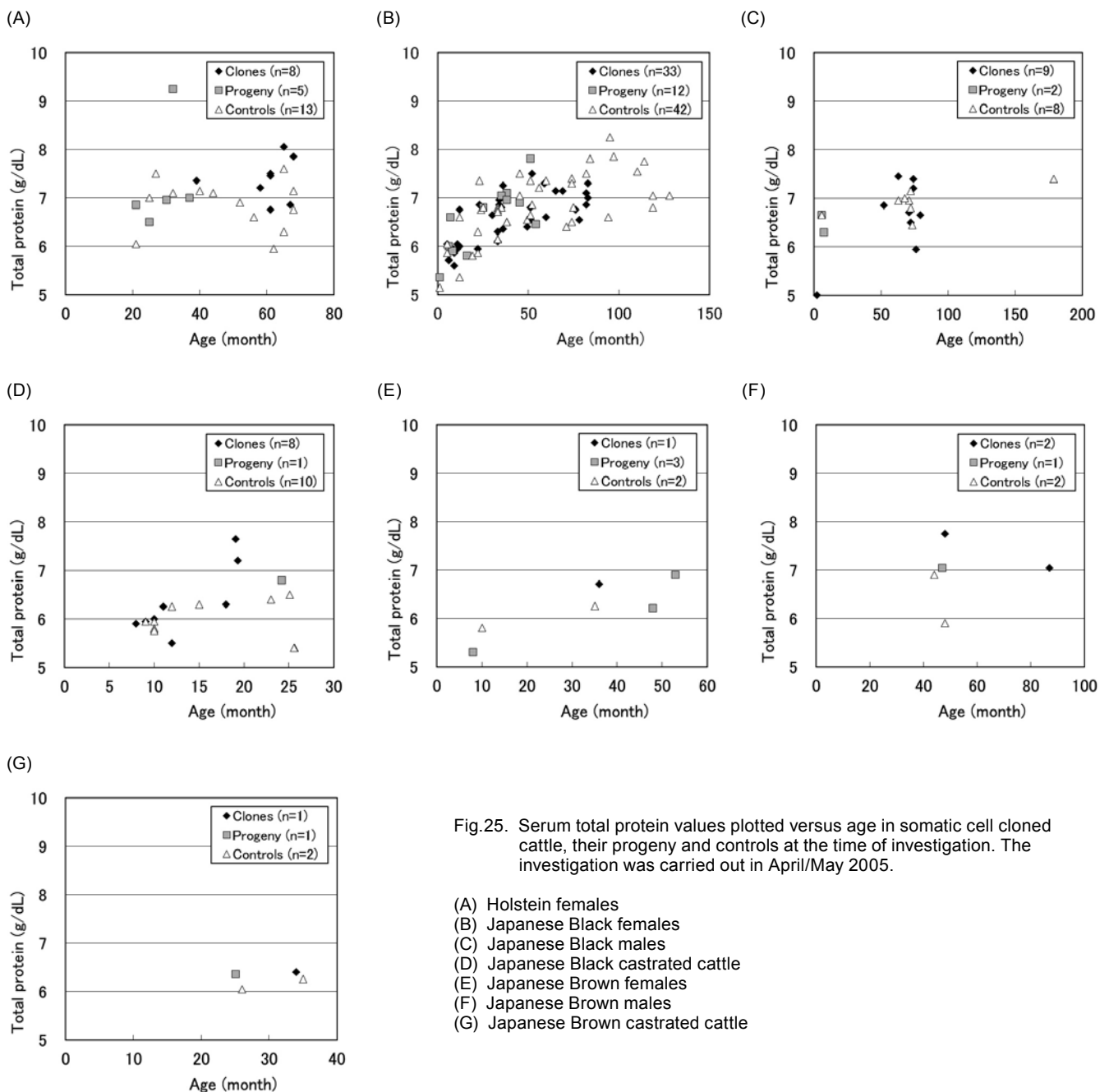


Fig.25. Serum total protein values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 18. Range of serum albumin values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Albumin (g/dL)	3.0-3.9	3.1-4.0	3.1-3.9	3.0-3.7	3.2	3.2-3.5	3.2
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Albumin (g/dL)	3.0-3.6	2.9-4.2	2.9-3.2	3.3	2.9-3.5	3.8	3.3
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Albumin (g/dL)	2.9-3.8	2.5-4.1	2.9-4.1	2.9-3.6	3.1	3.1-3.7	3.3-3.5

[#] April/May 2005.

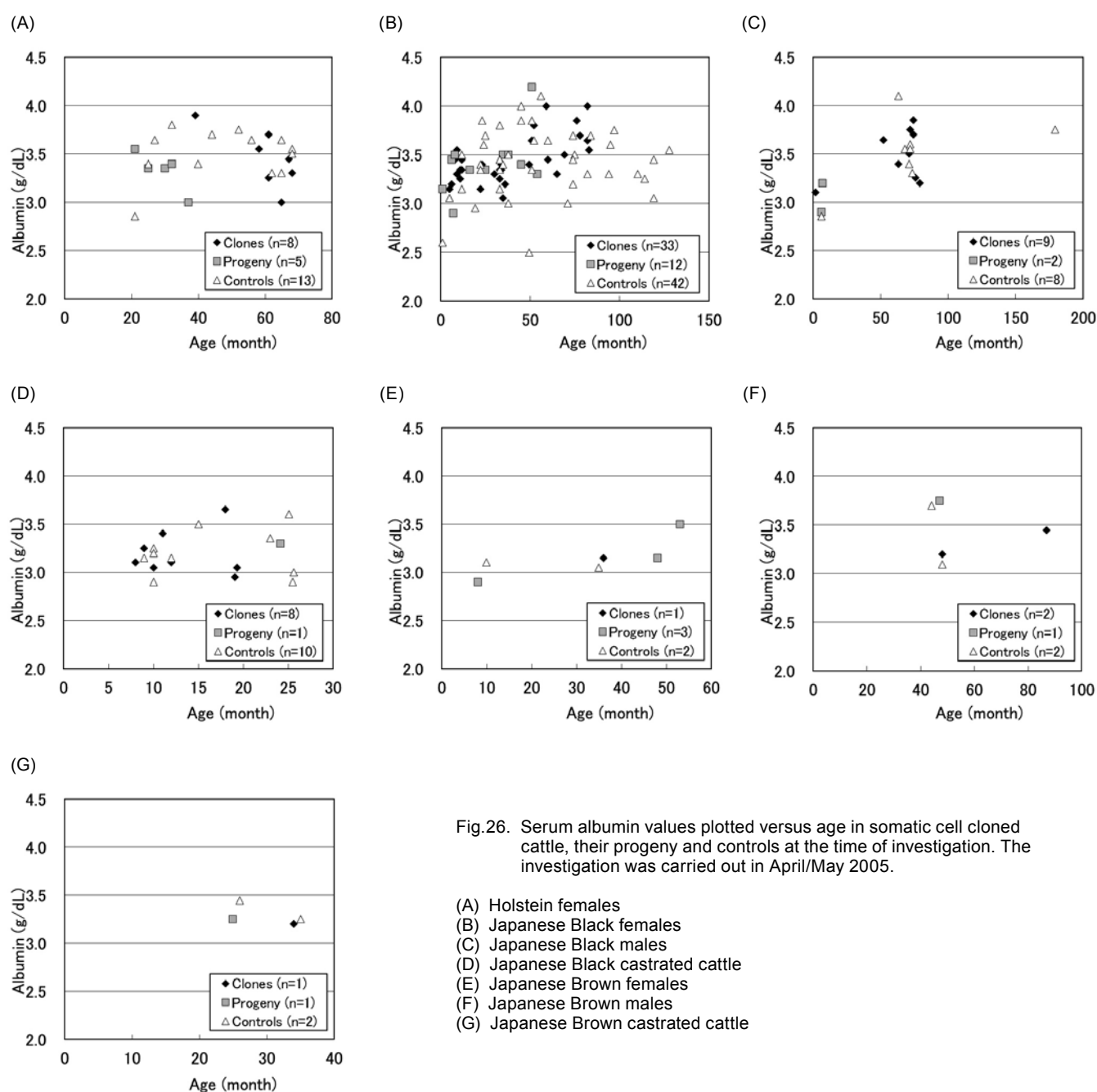


Fig.26. Serum albumin values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 19. Range of serum BUN (blood urea nitrogen) values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	BUN (mg/dL)	11.3-15.6	9.5-23.3	9.5-17.6	6.9-18.3	11.2	8.1-10.5	13
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	BUN (mg/dL)	4.7-21.0	6.3-18.3	6.5-7.7	13.6	9.9-17.3	13.4	7.8
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	BUN (mg/dL)	7.3-26.7	3.3-20.2	5.3-17.1	6.9-14.3	11.4-13.6	6.5-7.9	6.3-9.9

[#] April/May 2005.

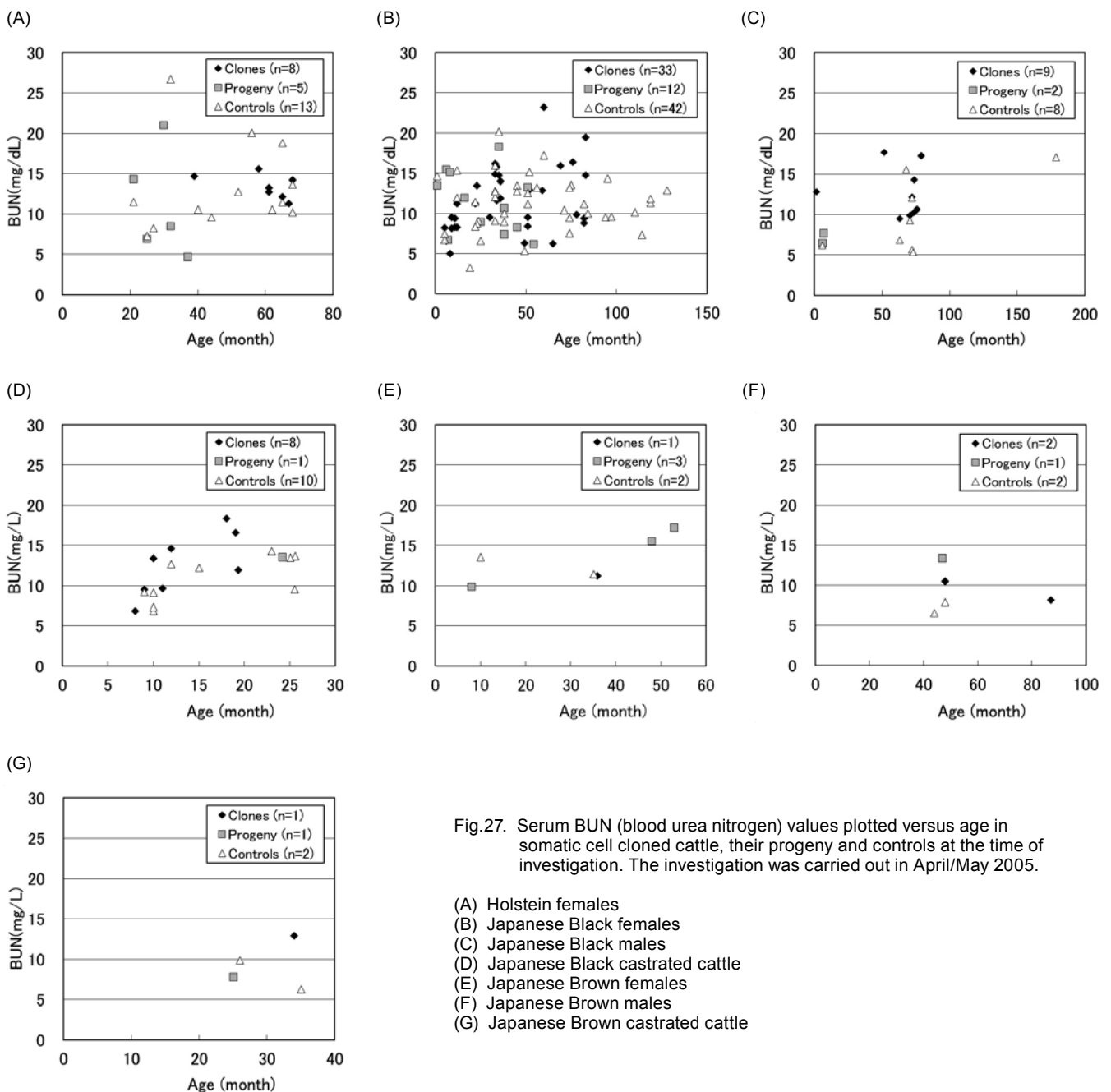


Fig.27. Serum BUN (blood urea nitrogen) values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 20. Range of serum total bilirubin value and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Total bilirubin (mg/dL)	0.1	0.1-0.5	0.1-0.4	0.1-0.2	0.1	0.1	0.1
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Total bilirubin (mg/dL)	0.1	0.1-0.5	0.1-0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Total bilirubin (mg/dL)	0.1-0.2	0.1-0.5	0.1-0.2	0.1	0.1	0.2	0.1

[#] April/May 2005.

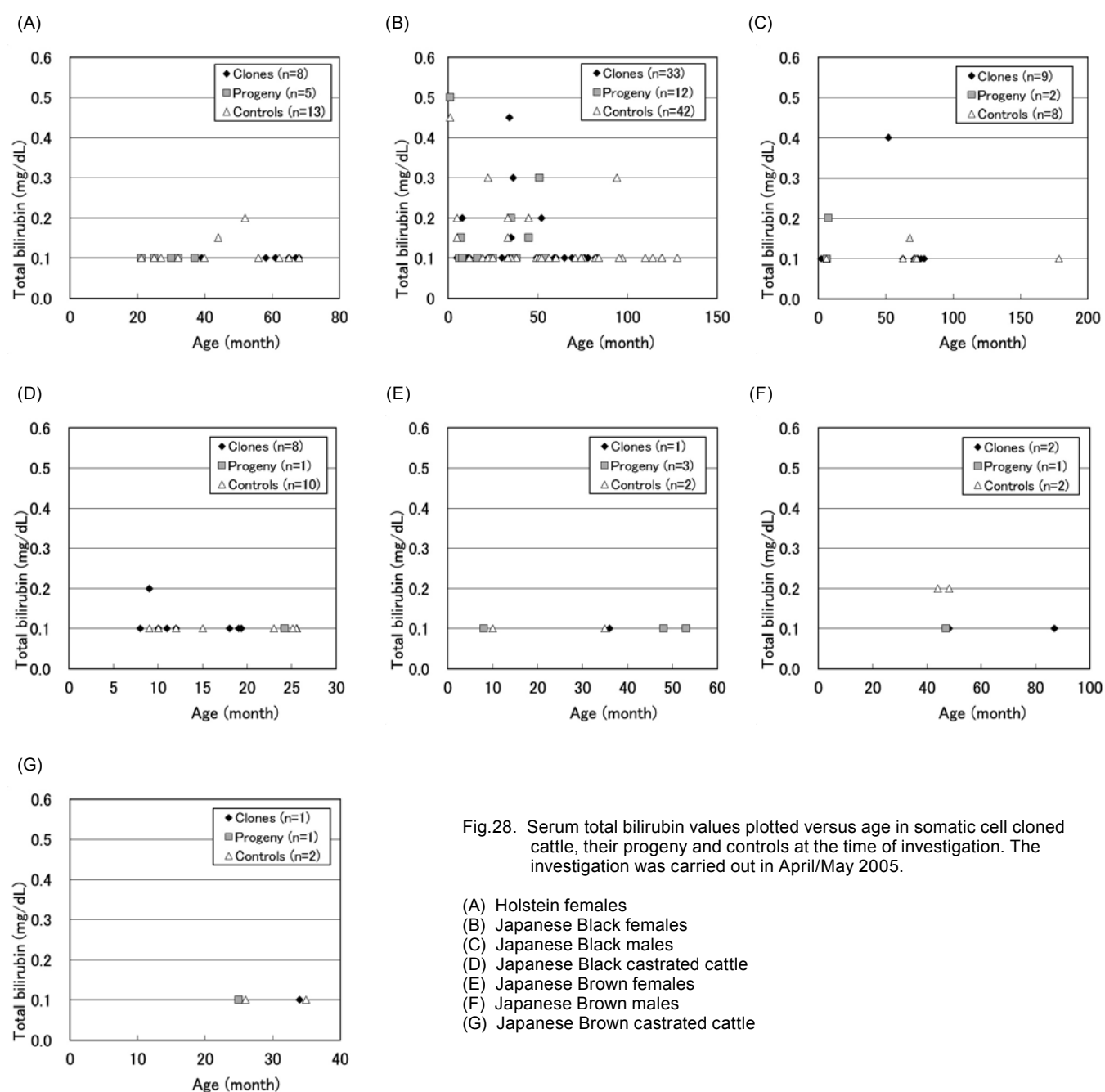


Fig.28. Serum total bilirubin values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 21. Range of serum glucose values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Glucose (mg/dL)	63-85	47-104	45-134	66-104	51	48-58	61
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Glucose (mg/dL)	70-91	47-105	92-99	71	52-82	83	62
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Glucose (mg/dL)	58-79	52-98	52-100	61-100	46-75	62-73	48-59

[#] April/May 2005.

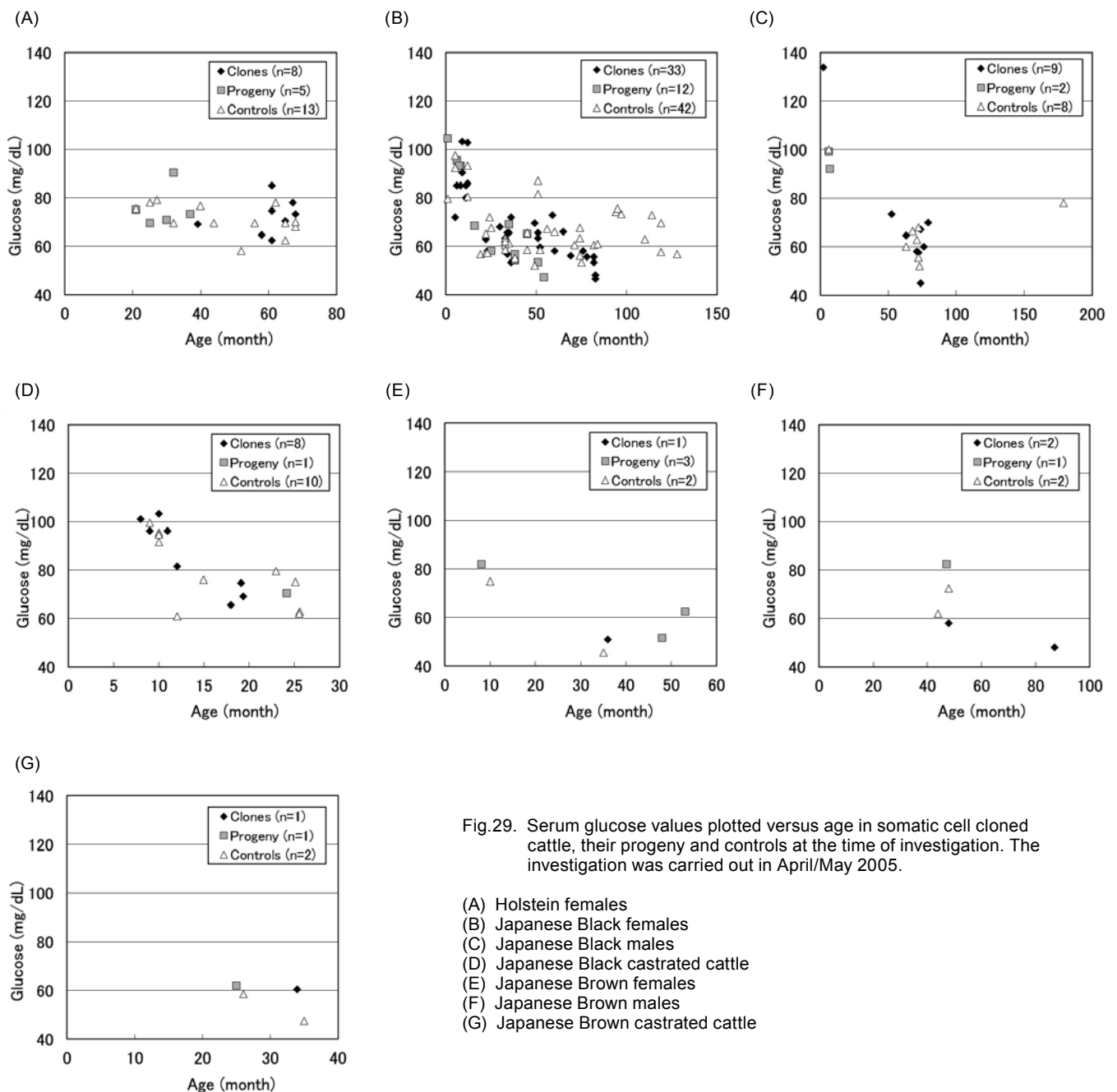


Fig.29. Serum glucose values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 22. Range of serum uric acid values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Uric acid (mg/dL)	0.5-0.8	0.3-1.2	0.7-1.4	0.4-1.3	1.2	0.8-1.2	1.1
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Uric acid (mg/dL)	0.5-0.9	0.5-1.2	0.8-1.0	0.6	0.6-1.1	0.7	1.1
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Uric acid (mg/dL)	0.4-1.1	0.5-1.2	0.6-1.0	0.6-1.0	0.9-1.2	0.9-1.0	0.9

April/May 2005.

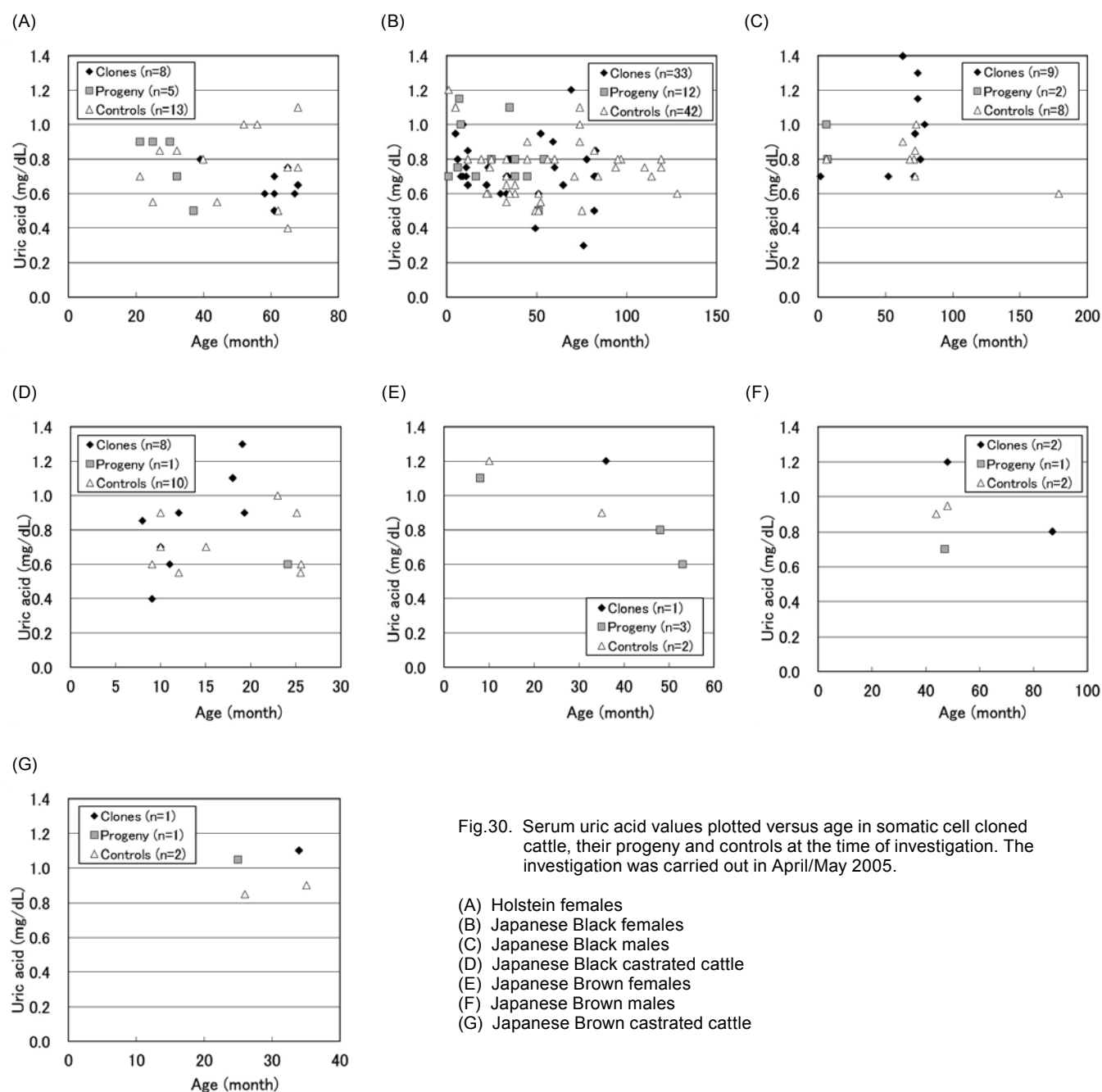


Fig.30. Serum uric acid values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 23. Range of serum neutral fat values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Neutral fat (mg/dL)	2-27	7-71	1-117	1-24	11	5-31	12
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Neutral fat (mg/dL)	1-21	4-39	20-21	28	13-28	17	18
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Neutral fat (mg/dL)	1-30	5-64	1-23	6-37	9-14	1-27	6-13

[#] April/May 2005.

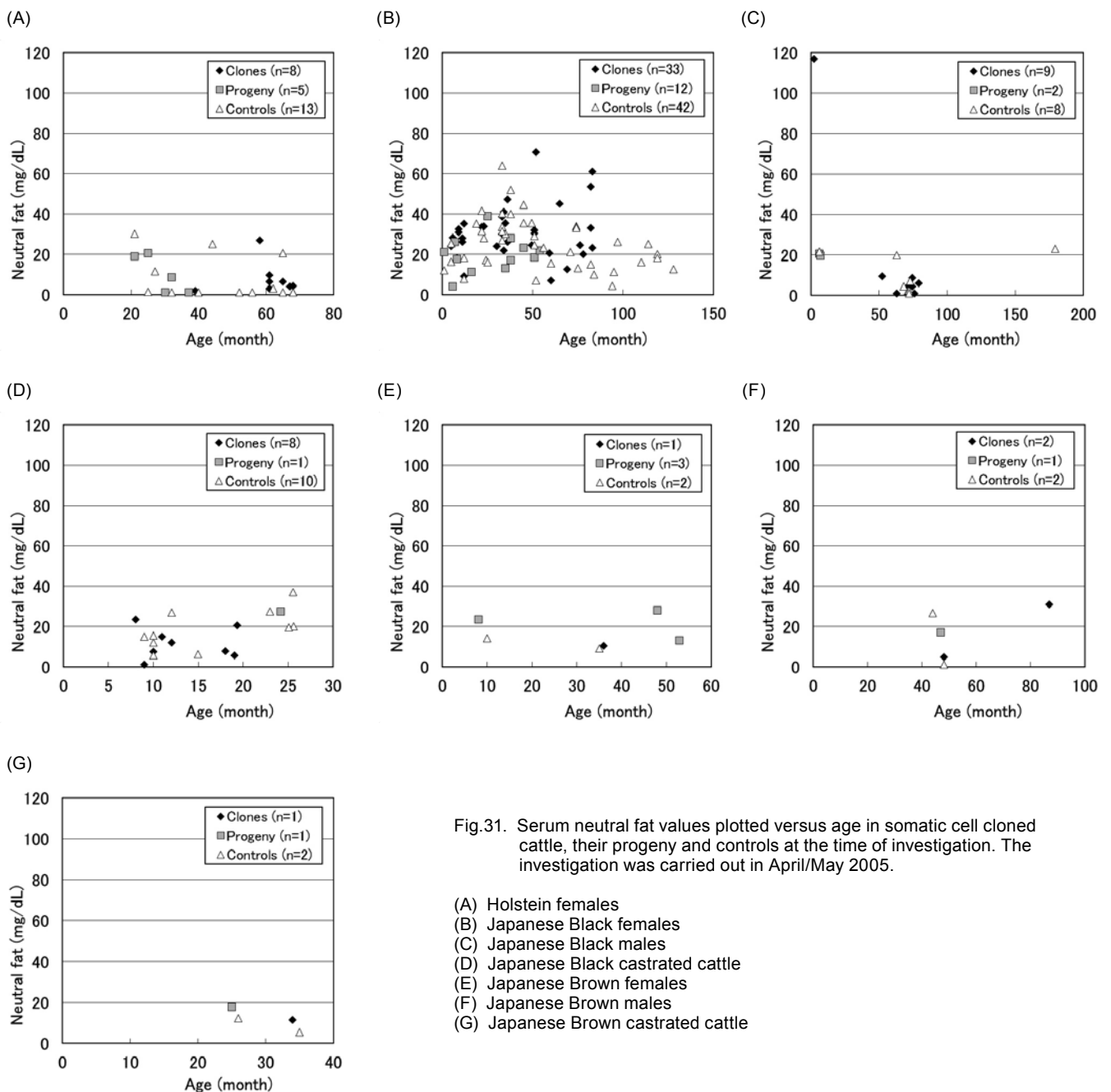


Fig.31. Serum neutral fat values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 24. Range of serum total cholesterol values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation*

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Total cholesterol (mg/dL)	97-230	101-200	90-136	90-165	103	108-111	155
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Total cholesterol (mg/dL)	128-261	96-213	108-117	139	133-158	134	194
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Total cholesterol (mg/dL)	120-393	74-158	85-113	89-182	151-219	88-111	109-113

* April/May 2005.

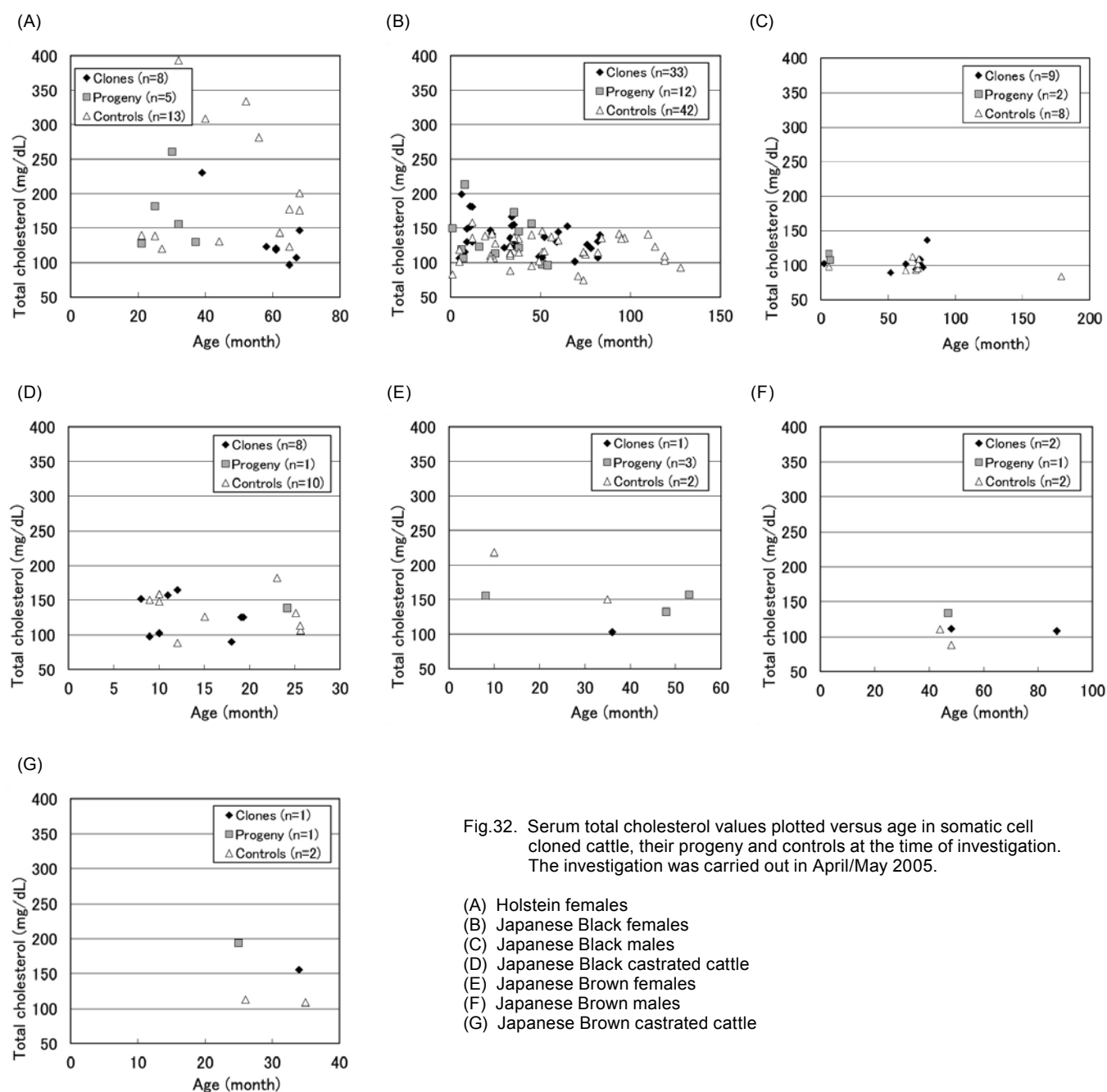


Fig.32. Serum total cholesterol values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 25. Range of serum creatinine values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Creatinine (mg/dL)	0.7-1.4	0.7-1.6	0.7-2.0	0.7-1.3	0.9	1.7-1.9	1.3
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Creatinine (mg/dL)	0.5-0.9	0.6-1.6	0.8	1.1	0.7-1.7	2.1	1.3
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Creatinine (mg/dL)	0.6-1.1	0.6-1.8	0.6-2.0	0.7-1.6	0.8-0.9	1.9-2.2	1.4-1.7

[#] April/May 2005.

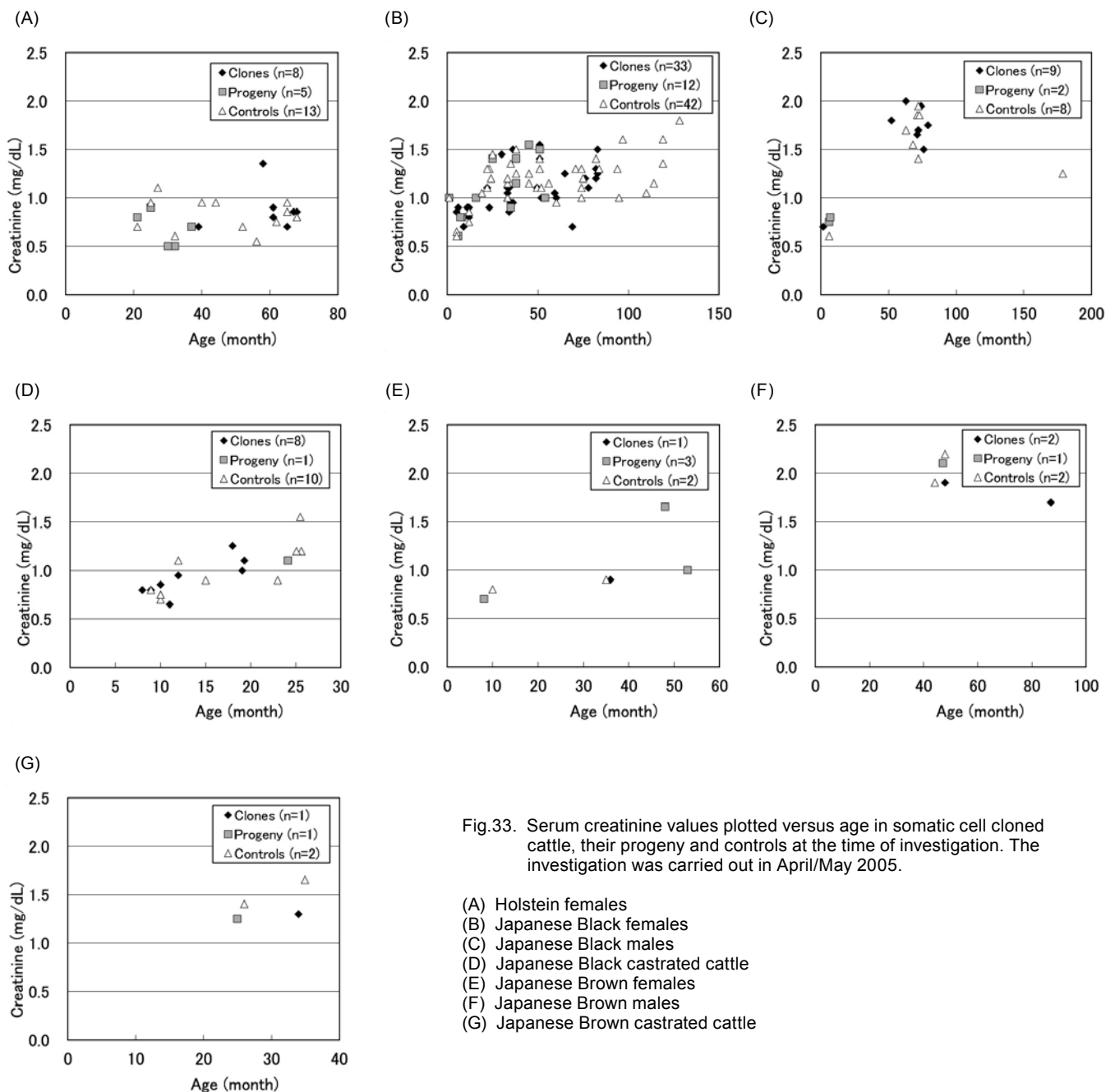


Fig.33. Serum creatinine values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 26. Range of serum inorganic phosphorus values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Inorganic phosphorous (mg/dL)	4.6-6.6	4.1-10.2	4.6-10.7	6.9-11.1	6.7	6.7-6.9	9
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Inorganic phosphorous (mg/dL)	4.0-7.8	4.1-10.3	8.3-8.9	7.5	5.6-10.4	6.8	7.2
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Inorganic phosphorous (mg/dL)	4.6-7.5	3.7-10.6	4.8-8.9	5.3-9.9	6.6-8.9	6.6-6.7	7.4-8.7

[#] April/May 2005.

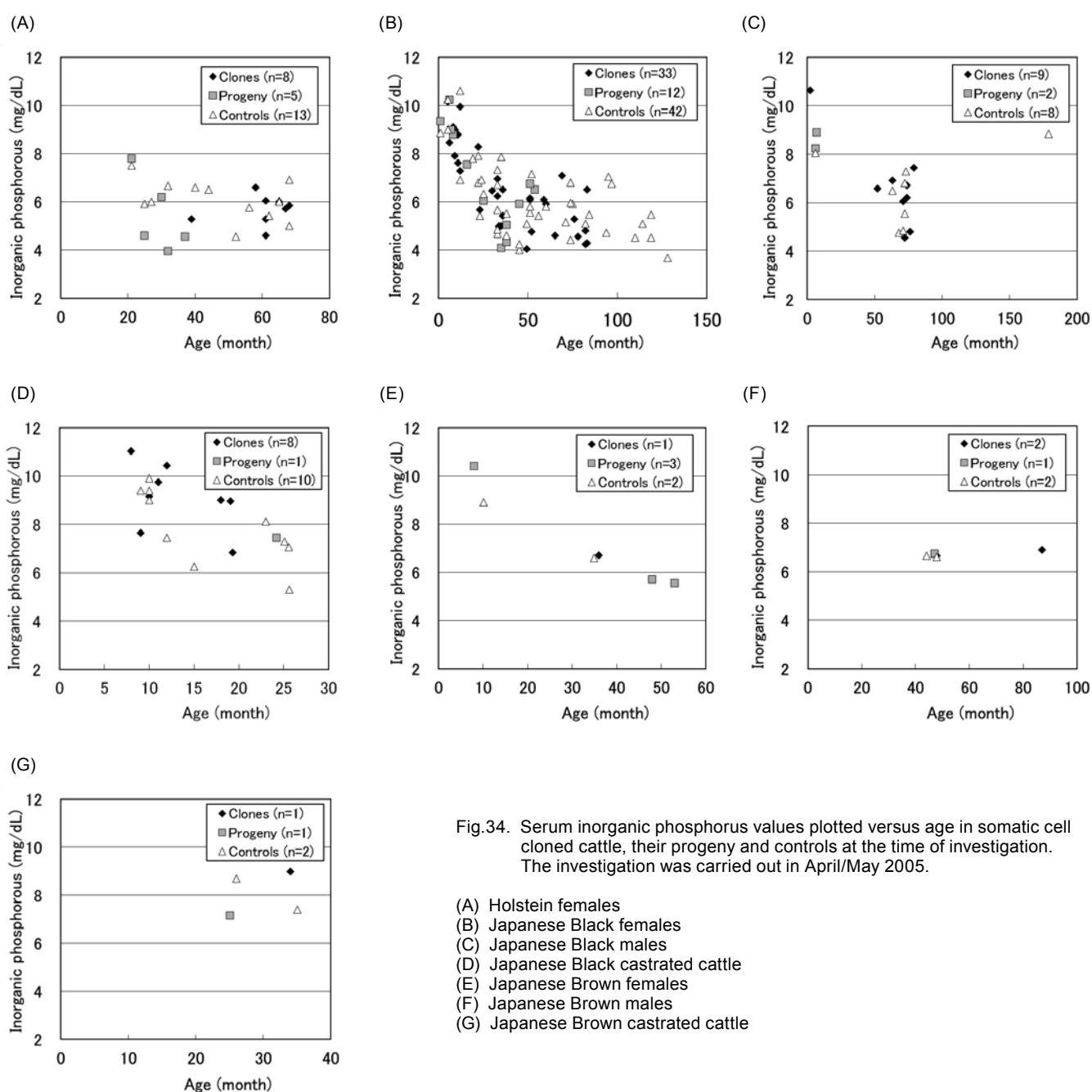


Fig.34. Serum inorganic phosphorus values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 27. Range of serum magnesium values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Magnesium (mg/dL)	2.0-2.7	1.7-2.4	1.3-2.3	2.2-3.0	1.9	1.9-2.2	2.6
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Magnesium (mg/dL)	2.0-2.5	1.8-2.6	2.1-2.7	2.8	1.8-1.9	2.4	2.2
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Magnesium (mg/dL)	1.8-2.9	1.5-3.0	1.6-2.5	1.9-3.0	1.8-2.0	2.0	2.3

[#] April/May 2005.

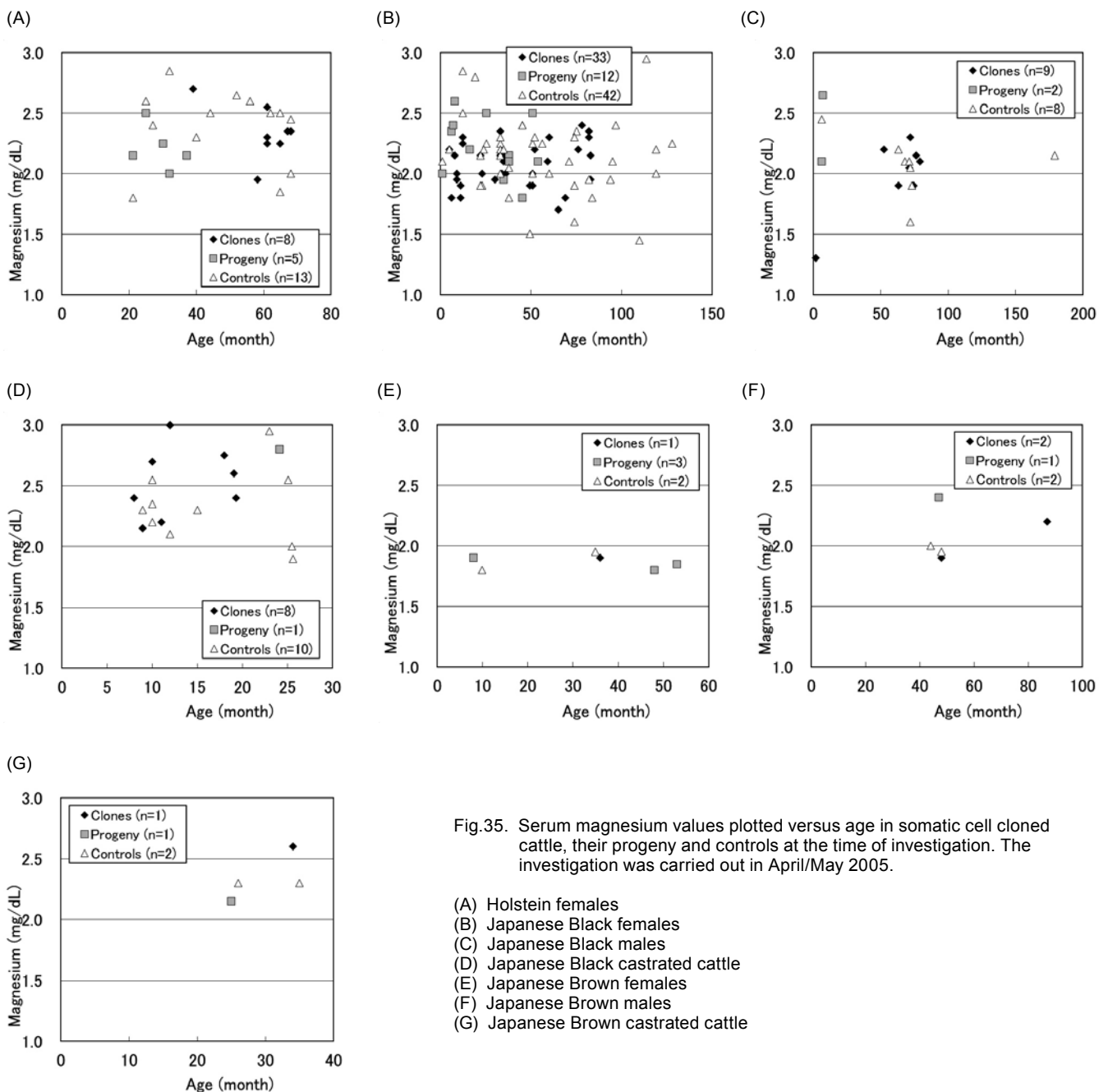


Fig.35. Serum magnesium values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

Table 28. Range of serum calcium values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation#

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Calcium (mg/dL)	8.4-9.2	7.8-10.8	8.4-10.1	9.0-9.6	8.5	8.6-8.9	8.5
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Calcium (mg/dL)	8.6-9.7	8.9-11.0	10.3-10.6	8.9	8.7-9.0	8.7	8.9
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Calcium (mg/dL)	8.2-9.6	7.6-10.2	8.1-10.2	7.3-9.8	8.4-9.8	8.1-9.0	8.2-8.6

April/May 2005.

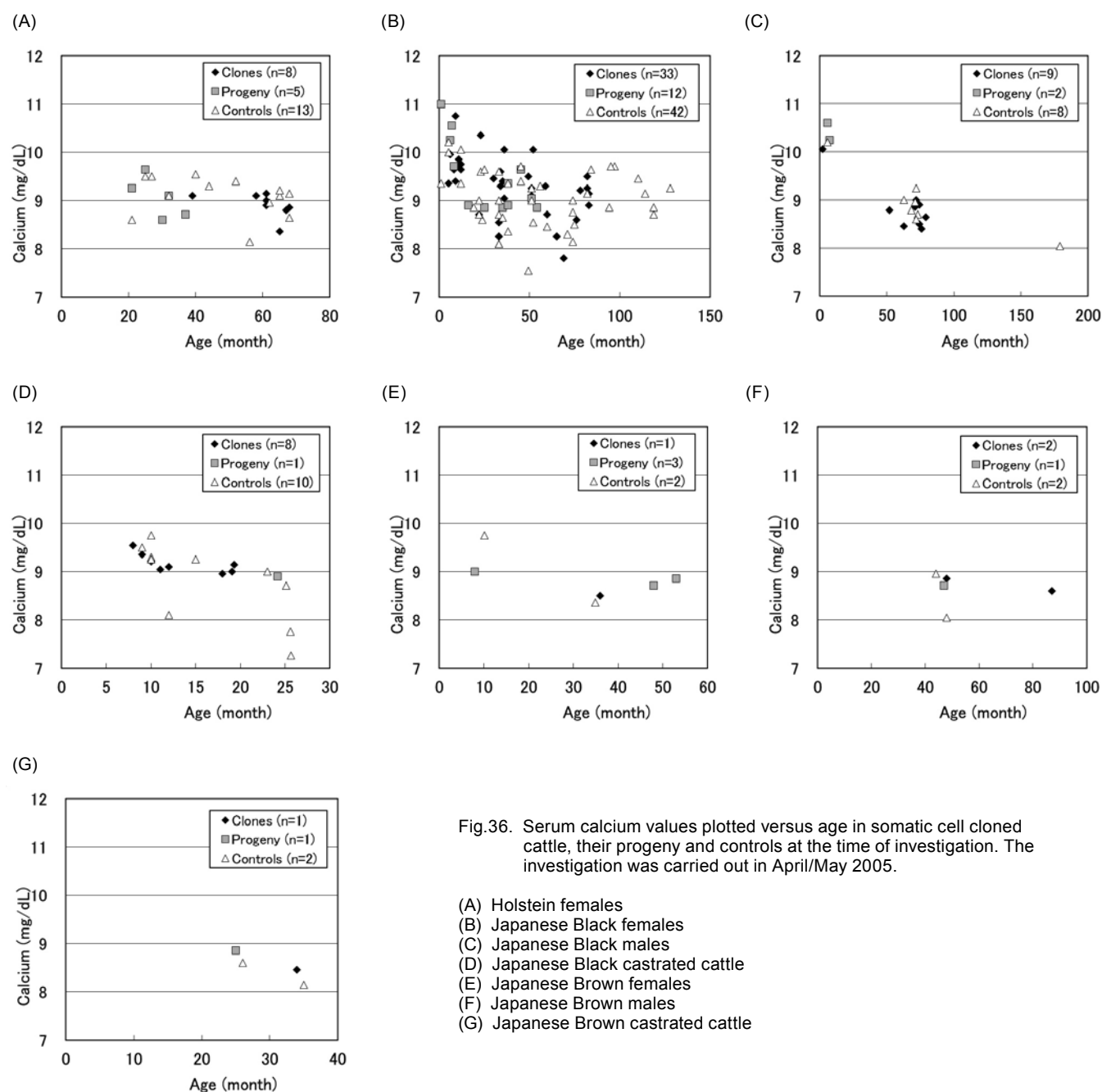


Fig.36. Serum calcium values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 29. Range of serum sodium values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Sodium (mEq/L)	139-150	136-148	137-145	139-145	141	142-144	143
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Sodium (mEq/L)	130-141	138-143	142-143	140	139-142	142	138
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Sodium (mEq/L)	131-144	130-147	139-144	127-145	138-140	139-141	138-140

[#] April/May 2005.

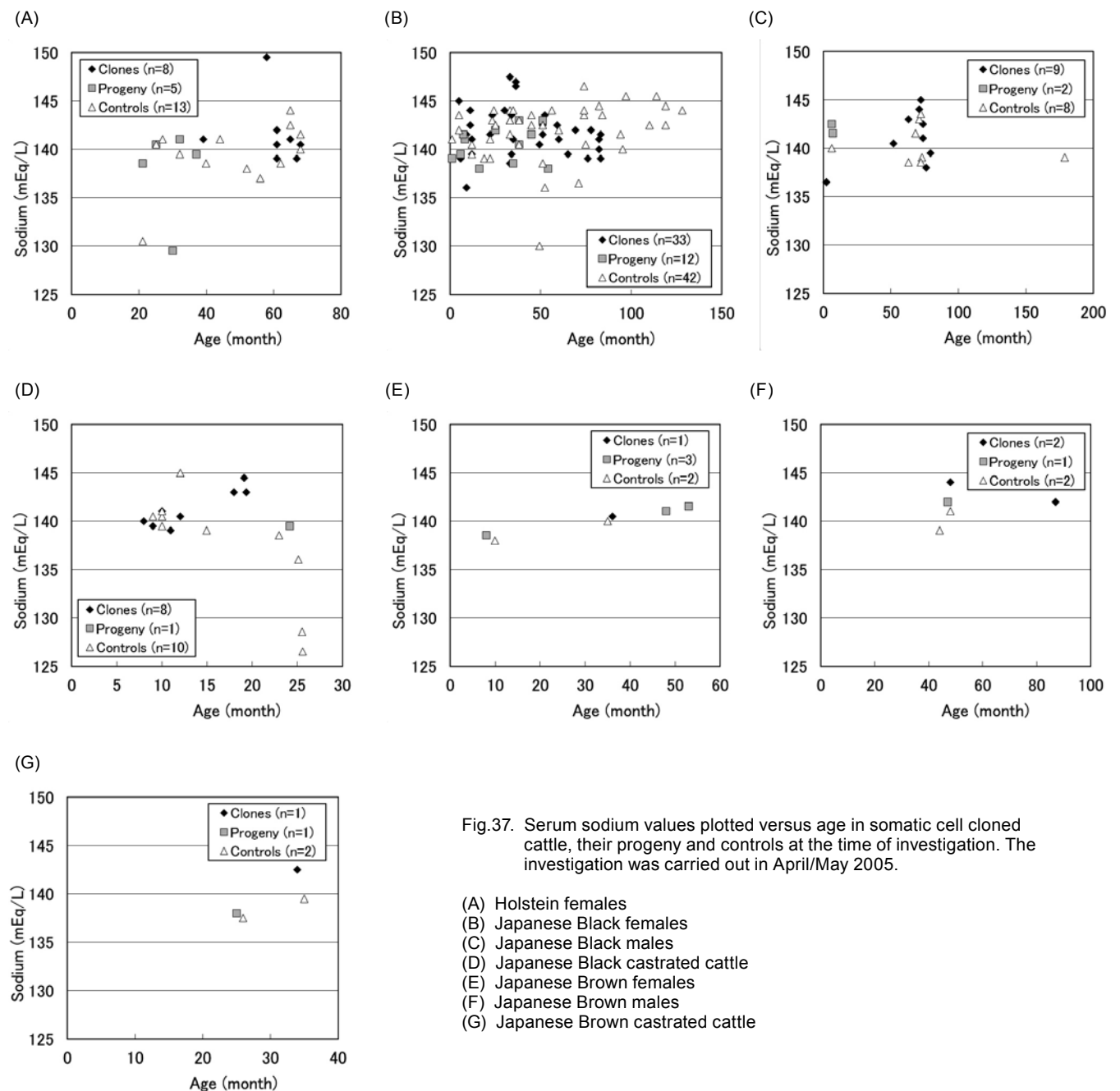


Fig.37. Serum sodium values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 30. Range of serum potassium values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Potassium (mEq/L)	3.6-5.2	3.4-6.0	4.1-5.8	4.2-5.2	4.8	5.1-5.3	4.6
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Potassium (mEq/L)	2.8-5.0	3.4-5.6	5.6	4.3	4.3-4.7	4.5	4.9
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Potassium (mEq/L)	4.1-4.7	3.8-6.2	4.1-4.9	4.1-4.9	5.0-5.2	4.3	4.4-4.8

[#] April/May 2005.

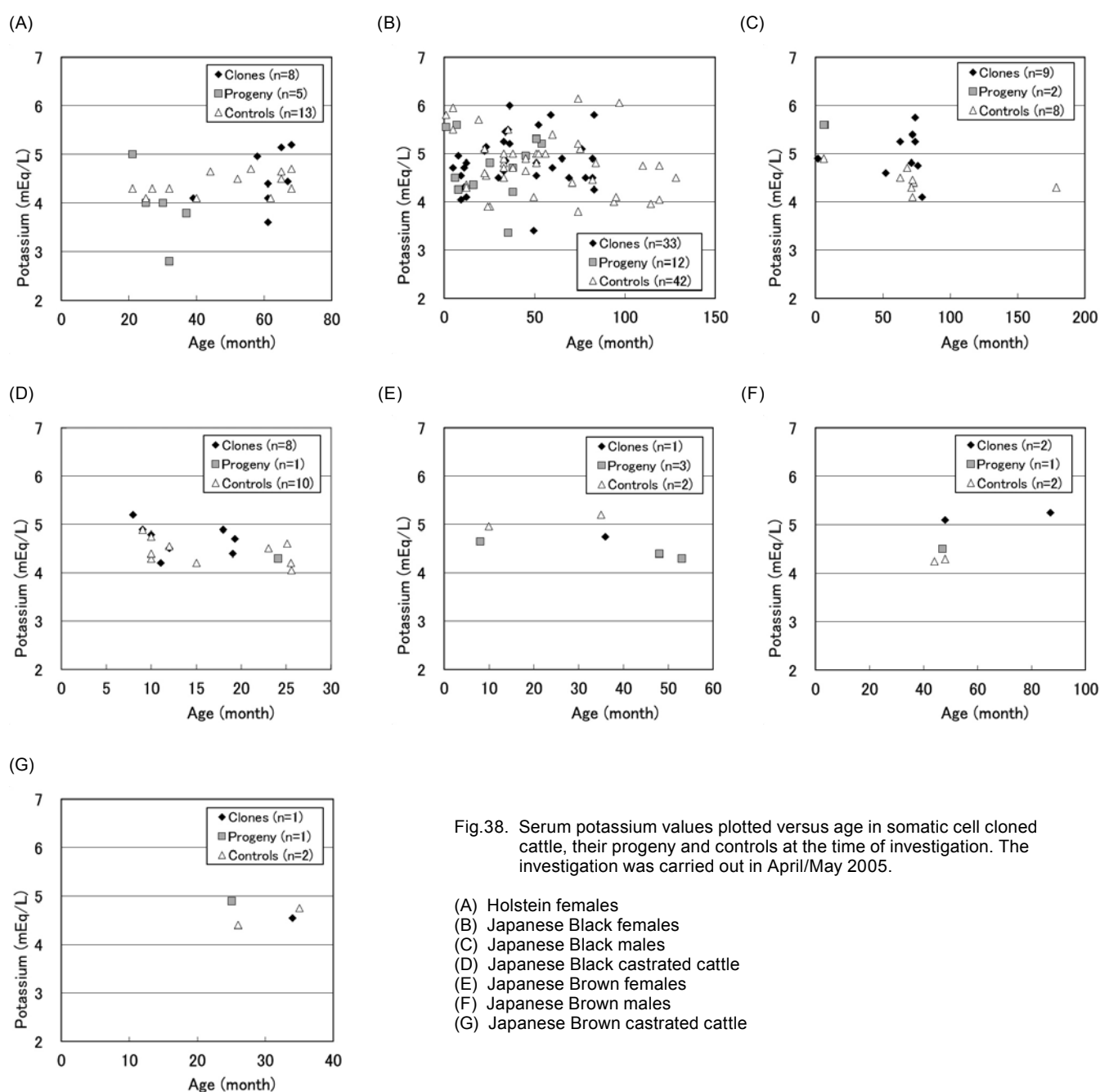


Fig.38. Serum potassium values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Table 31. Range of serum chlorine values and age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation[#]

Kinds of cattle	Items	Holstein	Japanese Black			Japanese Brown		
		Female	Female	Male	Castrated	Female	Male	Castrated
Somatic cell cloned cattle	Number of cattle	8	33	9	8	1	2	1
	Age (month)	39-68	5-83	2-79	8-19	36	48-87	34
	Chlorine (mEq/L)	100-114	93-113	95-108	102-106	104	102-103	102
Progeny of clones	Number of cattle	5	12	2	1	3	1	1
	Age (month)	21-37	1-54	6-7	24	8-53	47	25
	Chlorine (mEq/L)	93-106	98-108	102-103	100	103-108	102	102
Controls (Conventionally bred cattle)	Number of cattle	13	42	8	10	2	2	2
	Age (month)	21-68	1-128	6-179	9-26	10-35	44-48	26-35
	Chlorine (mEq/L)	94-107	95-110	99-106	92-108	105	101-102	99-101

[#] April/May 2005.

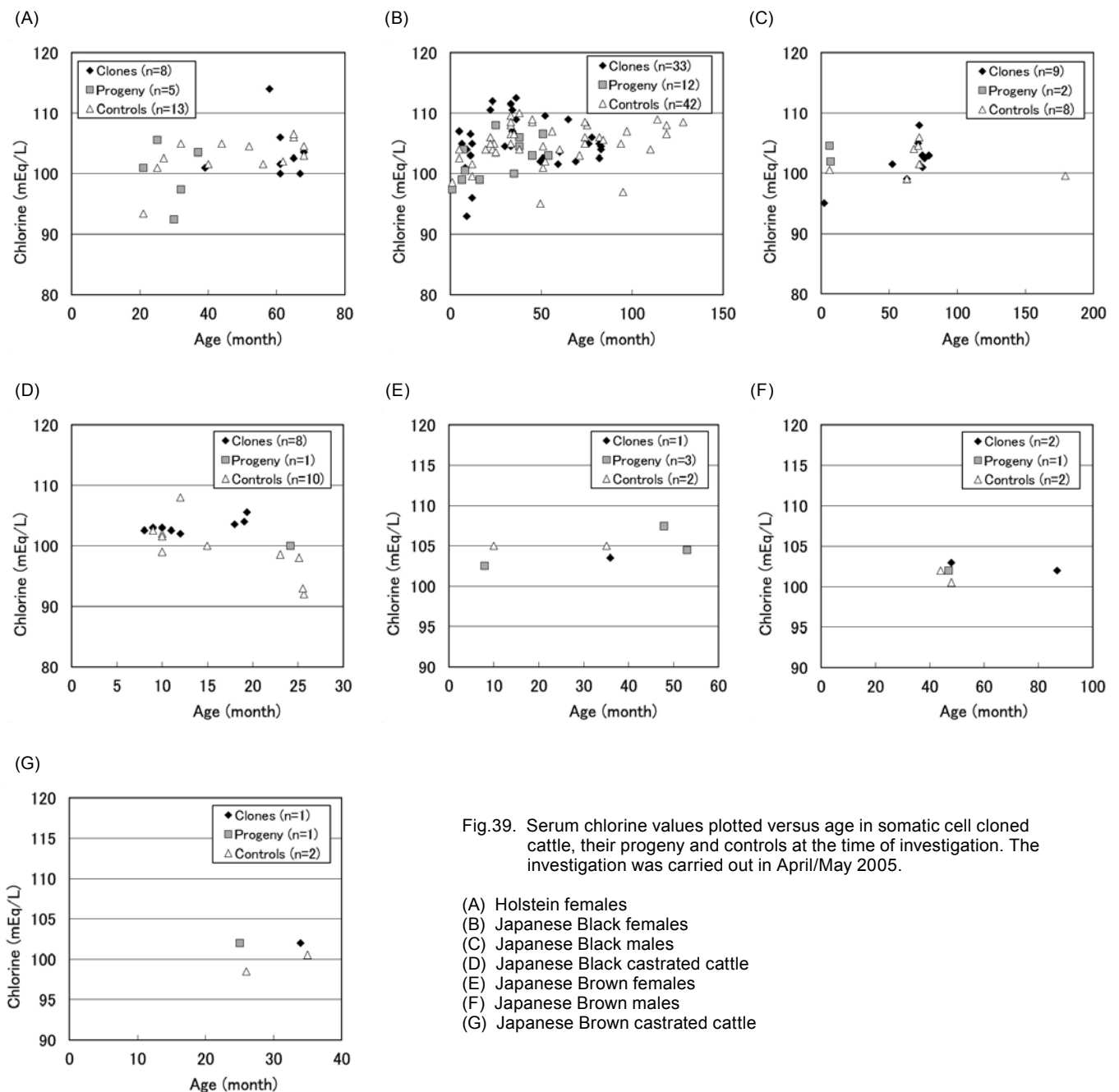


Fig.39. Serum chlorine values plotted versus age in somatic cell cloned cattle, their progeny and controls at the time of investigation. The investigation was carried out in April/May 2005.

- (A) Holstein females
- (B) Japanese Black females
- (C) Japanese Black males
- (D) Japanese Black castrated cattle
- (E) Japanese Brown females
- (F) Japanese Brown males
- (G) Japanese Brown castrated cattle

Clinical Investigation on Somatic Cell Cloned Cattle and Their Progeny Produced in Japan: A Nationwide Survey Carried Out in 2005

Shinya WATANABE

Animal Breeding and Reproduction Research Division,
NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Tsukuba, 305-0901 Japan

SUMMARY

To obtain clinical data concerning animal health status in somatic cell cloned cattle and their progeny produced in Japan, a nationwide survey was carried out in April/May 2005 with the co-operation of Japanese institutions that produce somatic cell cloned cattle. As a result, clinical data (body weight, respiratory rate, pulse rate and rectal temperature) and blood samples (EDTA Blood and serum) from 63 somatic cell cloned cattle, 25 progeny of clones, 83 controls (conventionally bred cattle) and two other cattle, including grandchildren of clones, were submitted to the NARO Institute of Livestock and Grassland Science of Japan by 21 institutions. Hematological parameters [RBC (red blood cell count), WBC (white blood cell count) and hemoglobin] were analyzed using a particle counter (PCE-170, Erma Inc., Tokyo Japan); hematocrit value was determined using hematocrit tubes and a centrifuge (H-1200G, Kokusan Co. Ltd., Saitama, Japan). The following clinical biochemistry tests using serum were performed by a semi-automatic biochemical analyzer (DRI-CHEM 3500V, Fuji Film Co. Ltd., Tokyo, Japan): GOT (glutamic-oxaloacetic transaminase), GPT (glutamic-pyruvic transaminase), γ -GTP (γ -glutamyl transpeptidase), ALP (alkaline phosphatase), CPK (creatinine phosphokinase), LAP (leucine aminopeptidase), LDH (lactate dehydrogenase), total protein, albumin, BUN (blood urea nitrogen), total bilirubin, glucose, uric acid, neutral fat, total cholesterol, creatinine, inorganic phosphorus, magnesium, calcium, sodium, potassium and chlorine. The obtained data shown above covered 60.6% (63/104) of all somatic cell cloned cattle surviving in Japan at the time of the survey. These values obtained from the clones surviving to adulthood seemed to be within the range of variation for normal individuals. With regard to progeny of clones, no parameters seemed to show abnormal values. No significant differences or abnormalities in these parameters obtained from somatic cell cloned cattle and their progeny were found when they were compared with those from conventionally bred cattle.

Keywords: clinical investigation, somatic cell cloned cattle, progeny, nationwide survey

体細胞クローン牛で得られた臨床データの解析

Statistical Analysis of Clinical Data Obtained from a Nationwide Survey of Somatic Cell Cloned Cattle and Their Progeny in 2005 (in Japanese)

体細胞クローン牛の全国調査（2005）によって得られた臨床データについて，佐々木 修主任研究員（農研機構畜産草地研究所 家畜育種繁殖研究領域）に依頼し，統計的な解析を実施した。本稿においては，得られた臨床データの解析結果を掲載する。

（農研機構畜産草地研究所 家畜育種繁殖研究領域 渡辺伸也）

1. 解析方法

体細胞クローン牛の臨床データの解析に当たって，効果をコード化した。

機関 (inst)	コード	区分 (group)	コード	項目	略称	項目	略称
A	1	ET 産子	1	通し番号	id	GOT (U/L)	got
B	2	クローン	2	機関略称	inst	GPT (U/L)	gpt
C	3	後代	3	区分	group	γ-GTP (U/L)	ggt
D	4	対照	4	品種	breed	BUN (mg/dL)	bun
E	5	孫	5	性	sex	Total bilirubin (mg/dL)	tbil
F	6			月齢	mon	Total Protein (g/dL)	tp
G	7	品種 (breed)	コード	月齢グループ	mong	Glucose (mg/dL)	glu
H	8	黒毛和種	1	生時体重 (kg)	bbw	Uric acid (mg/dL)	ua
I	9	ホルスタイン種	2	呼吸数 (/分)	breath	Neutral fat (mg/dL)	tg
J	10	褐毛和種	3	脈拍数 (/分)	beat	ALP (U/L)	alp
K	11	雑種	4	直腸温 (°C)	trect	Creatinine (mg/dL)	cre
L	12			体重 (kg)	bw	Total cholesterol (mg/dL)	tcho
M	13	性 (sex)	コード	Ht (%)	ht	Albumin (g/dL)	alb
N	14	雄	1	WBC (×10 ³ μL)	wbc	CPK (U/L)	cpk
O	15	雌	2	RBC (×10 ⁶ μL)	rbc	LAP (U/L)	lap
P	16	去	3	Hgb (g/dL)	hgb	Inorganic phosphorus (mg/dL)	ip
Q	17					Magnesium (mg/dL)	mg
R	18	月齢グループ	コード			Calcium (mg/dL)	ca
S	19	1～6	1			LDH (U/L)	ldh
T	20	7～12	2			Sodium (mEq/L)	na
U	21	13～24	3			Potassium (mEq/L)	k
		25～36	4			Chlorine (mEq/L)	cl
		37～48	5				
		49～60	6				
		61～72	7				
		73～	8				

1.1 解析に当たっての注意点

- (ア) データ数が2以下の機関(4カ所)は、解析から除いた。
- (イ) 区分で、「ET産子」と「孫」はデータ数が1しかないため、解析から除いた。
- (ウ) 品種で、「雑種」はデータ数が3しかないため、解析から除いた。
- (エ) データ数が1頭当たり1つ、複数の品種の記録を持つ機関が少ないことから、品種毎に分けて解析を行った。
- (オ) 測定値を見る限りでは、採血時間が統一されていない印象を受ける。給餌前と給餌後では、血漿中代謝成分濃度が大きく異なるが、これに関する情報がないため、考慮することができない。区分毎に採血時間が異なれば、区分の差と採血時間の差を区別することはできない。

品種・区分・性ごとの頭数

品種	区分	性	頭数	区分	品種
黒毛和種	クローン	雄	8	47	119
黒毛和種	クローン	去	7		
黒毛和種	クローン	雌	32		
黒毛和種	後代	雄	2	15	
黒毛和種	後代	去	1		
黒毛和種	後代	雌	12		
黒毛和種	対照	雄	7	57	
黒毛和種	対照	去	9		
黒毛和種	対照	雌	41		
ホルスタイン種	クローン	雌	7	7	24
ホルスタイン種	後代	雌	5	5	
ホルスタイン種	対照	雌	12	12	
褐毛和種	クローン	雄	2	4	15
褐毛和種	クローン	去	1		
褐毛和種	クローン	雌	1		
褐毛和種	後代	雄	1	5	
褐毛和種	後代	去	1		
褐毛和種	後代	雌	3		
褐毛和種	対照	雄	2	6	
褐毛和種	対照	去	2		
褐毛和種	対照	雌	2		

品種・性ごとの頭数

品種	性	頭数
黒毛和種	雄	17
黒毛和種	去	17
黒毛和種	雌	85
ホルスタイン種	雄	0
ホルスタイン種	去	0
ホルスタイン種	雌	24
褐毛和種	雄	5
褐毛和種	去	4
褐毛和種	雌	6

1.2 解析モデルについて

- (カ) 個体内に繰り返しが無いため、機関をブロックと考え、個体を期間内の繰り返しとして扱うこととした。
- (キ) 月齢に関しては、本来、分割実験として扱うことが適当であるが、同じ月齢で測定されている例が少ないため、1次回帰で考慮することとした。
- (ク) 全体として、月齢を1次回帰として考慮し、機関をブロック、区分、性を母数効果とした共分散分析により解析を行った。各効果は、本来乱塊法の誤差で検定すべきであるが、機関毎に全ての「区分」、全ての「性」の記録を持たないため、これができない。したがって、全体の誤差をプールした誤差と考えて検定することとした。
- ① $Y = inst + group + sex + mon$
- (ケ) 生時体重は月齢と関係がないため、生時体重の解析に月齢の効果は含めなかった。
- ② $Y = inst + group + sex$ (生時体重)
- (コ) ホルスタイン種は、雌でのみ測定されているため、性の効果を含めなかった。
- ① $Y = inst + group + mon$
- ② $Y = inst + group$ (生時体重)
- (サ) 褐毛和種は、1機関のみで測定されているため機関の効果を含めなかった。
- ① $Y = group + sex + mon$
- ② $Y = group + sex$ (生時体重)
- (シ) 分散分析の有意水準は、「TYPE III」の項でみる。
- (ス) 最小二乗平均値(LSMEAN)を求め、多重比較を行った。ただし、SASの多重比較はt検定(最小有意差法)であるため、有意性の判断は、SASの解析結果の数値をそのまま使うのではなく、多重比較毎に有意水準を比較の数で除した数値を基準として行う必要がある。
- ① (例) 3つの平均値の比較は、比較の数が3であるため、5%有意の基準は「Pr > F」の所の数値が、 $0.05 / 3 = 0.0166$ 以下、1%有意の基準は、 $0.01 / 3 = 0.0033$ 以下となる。

2. 得られた臨床データの解析結果

2.1 黒毛和種

分類変数の水準の詳細

分類	水準	値
inst	13	2 3 4 6 11 12 13 14 16 17 18 19 20
group	3	2 3 4
sex	3	1 2 3

分析データ: bbw

Number of Observations Read: 119

Number of Observations Used: 97

分類変数の水準の詳細

分類	水準	値
inst	13	2 3 4 6 11 12 13 14 16 17 18 19 20
group	3	2 3 4
sex	3	1 2 3

分析データ: breath, beat, trect, bw, ht, wbc, rbc, hgb, got gpt, ggt, bun, tbil, tp, glu, ua, tg, alp, cre, tcho, alb, cpk, lap, ip, mg, ca, ldh, na, k, cl

Number of Observations Read: 119

Number of Observations Used: 119

Dependent Variable: bbw (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	16	4058.185917	253.636620	5.06	<.0001
Error	80	4013.563774	50.169547		
Corrected Total	96	8071.749691			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bbw の平均
0.502764	22.07265	7.083046	32.08969

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	868.215729	72.351311	1.44	0.1646
group	2	1183.335835	591.667918	11.79	<.0001
sex	2	191.621839	95.810919	1.91	0.1548

Least Squares Means

group	bbw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	38.4973916	1.4979625	<.0001	1
3	30.0375492	2.1583734	<.0001	2
4	30.8448644	1.6694978	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0005	<.0001
2	0.0005		0.7292
3	<.0001	0.7292	

sex	bbw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	32.4316144	2.5826486	<.0001	1
2	29.7925560	1.2419661	<.0001	2
3	37.1556348	3.3021571	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3404	0.2808
2	0.3404		0.0666
3	0.2808	0.0666	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: breath (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	6878.71706	404.63042	8.90	<.0001
Error	101	4590.56025	45.45109		
Corrected Total	118	11469.27731			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	breath の平均
0.599752	24.45937	6.741742	27.56303

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	3387.452735	282.287728	6.21	<.0001
group	2	43.978771	21.989386	0.48	0.6179
sex	2	506.116285	253.058142	5.57	0.0051
mon	1	326.865153	326.865153	7.19	0.0086

Least Squares Means

group	breath の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	29.1494765	1.3866761	<.0001	1
3	29.9278207	2.0512101	<.0001	2
4	30.5533114	1.2649376	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7216	0.3276
2	0.7216		0.7697
3	0.3276	0.7697	

sex	breath の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	25.8464128	2.1377423	<.0001	1
2	25.8761473	1.0971918	<.0001	2
3	37.9080484	3.1460027	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9900	0.0034
2	0.9900		0.0014
3	0.0034	0.0014	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: beat (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	39701.40145	2335.37656	7.90	<.0001
Error	101	29847.75821	295.52236		
Corrected Total	118	69549.15966			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	beat の平均
0.570839	22.67961	17.19076	75.79832

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	32579.21561	2714.93463	9.19	<.0001
group	2	3583.17648	1791.58824	6.06	0.0033
sex	2	502.82137	251.41068	0.85	0.4301
mon	1	2311.16530	2311.16530	7.82	0.0062

Least Squares Means

group	beat の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	65.6013990	3.5358842	<.0001	1
3	72.4555010	5.2303790	<.0001	2
4	78.2726740	3.2254633	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2200	0.0007
2	0.2200		0.2868
3	0.0007	0.2868	

sex	beat の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	77.5578898	5.4510274	<.0001	1
2	74.5592273	2.7977286	<.0001	2
3	64.2124569	8.0219898	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6204	0.1960
2	0.6204		0.2697
3	0.1960	0.2697	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: trect (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	28.47545424	1.67502672	18.85	<.0001
Error	101	8.97446173	0.08885606		
Corrected Total	118	37.44991597			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	trect の平均
0.760361	0.771407	0.298087	38.64202

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	19.47610842	1.62300903	18.27	<.0001
group	2	0.11257961	0.05628981	0.63	0.5328
sex	2	1.45439405	0.72719703	8.18	0.0005
mon	1	1.62221609	1.62221609	18.26	<.0001

Least Squares Means

group	trect の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	38.7488968	0.0613121	<.0001	1
3	38.7559719	0.0906946	<.0001	2
4	38.8166729	0.0559294	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9416	0.2853
2	0.9416		0.5207
3	0.2853	0.5207	

sex	trect の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	38.7016538	0.0945207	<.0001	1
2	38.5007799	0.0485125	<.0001	2
3	39.1191080	0.1391011	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0578	0.0208
2	0.0578		0.0002
3	0.0208	0.0002	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: bw (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	4122718.938	242512.879	29.50	<.0001
Error	101	830427.280	8222.052		
Corrected Total	118	4953146.218			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bw の平均
0.832343	21.72459	90.67553	417.3866

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	1175504.545	97958.712	11.91	<.0001
group	2	26481.624	13240.812	1.61	0.2049
sex	2	292903.471	146451.735	17.81	<.0001
mon	1	528416.834	528416.834	64.27	<.0001

Least Squares Means

group	bw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	506.582734	18.650607	<.0001	1
3	470.278853	27.588501	<.0001	2
4	474.762785	17.013241	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2181	0.1005
2	0.2181		0.8760
3	0.1005	0.8760	

sex	bw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	587.749073	28.752348	<.0001	1
2	398.177169	14.757083	<.0001	2
3	465.698129	42.313315	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		<.0001	0.0262
2	<.0001		0.1728
3	0.0262	0.1728	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ht (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	1695.293220	99.723131	4.40	<.0001
Error	101	2290.286612	22.676105		
Corrected Total	118	3985.579832			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ht の平均
0.425357	12.71133	4.761943	37.46218

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	970.2598707	80.8549892	3.57	0.0002
group	2	271.5159808	135.7579904	5.99	0.0035
sex	2	71.5400838	35.7700419	1.58	0.2115
mon	1	155.1983944	155.1983944	6.84	0.0103

Least Squares Means

group	ht の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	36.8712464	0.9794609	<.0001	1
3	40.8406776	1.4488460	<.0001	2
4	39.9772833	0.8934724	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0113	0.0027
2	0.0113		0.5674
3	0.0027	0.5674	

sex	ht の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	39.8875728	1.5099669	<.0001	1
2	37.3775716	0.7749874	<.0001	2
3	40.4240629	2.2221387	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1364	0.8506
2	0.1364		0.2409
3	0.8506	0.2409	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: wbc (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	268.5117368	15.7948080	4.99	<.0001
Error	101	319.6237812	3.1645919		
Corrected Total	118	588.1355180			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	wbc の平均
0.456547	22.82237	1.778930	7.794678

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	111.8584190	9.3215349	2.95	0.0015
group	2	8.3212607	4.1606304	1.31	0.2731
sex	2	2.4519469	1.2259735	0.39	0.6798
mon	1	52.4620050	52.4620050	16.58	<.0001

Least Squares Means

group	wbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	8.21925656	0.36589941	<.0001	1
3	7.69657046	0.54124867	<.0001	2
4	7.62418673	0.33377652	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3653	0.1172
2	0.3653		0.8978
3	0.1172	0.8978	

sex	wbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	7.43132987	0.56408175	<.0001	1
2	7.75838057	0.28951380	<.0001	2
3	8.35030330	0.83012939	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6017	0.3885
2	0.6017		0.5409
3	0.3885	0.5409	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: rbc (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	88.9688756	5.2334633	6.81	<.0001
Error	101	77.5984321	0.7683013		
Corrected Total	118	166.5673077			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	rbc の平均
0.534132	11.28068	0.876528	7.770168

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	46.82719234	3.90226603	5.08	<.0001
group	2	6.23938953	3.11969476	4.06	0.0201
sex	2	4.92457426	2.46228713	3.20	0.0447
mon	1	12.32479759	12.32479759	16.04	0.0001

Least Squares Means

group	rbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	7.66751900	0.18028876	<.0001	1
3	7.90123331	0.26668818	<.0001	2
4	8.19479379	0.16446092	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4111	0.0054
2	0.4111		0.2917
3	0.0054	0.2917	

sex	rbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	8.25921701	0.27793867	<.0001	1
2	7.50600498	0.14265145	<.0001	2
3	7.99832411	0.40902770	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0161	0.6189
2	0.0161		0.3028
3	0.6189	0.3028	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: hgb (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	189.2264481	11.1309675	4.57	<.0001
Error	101	246.0453727	2.4360928		
Corrected Total	118	435.2718208			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	hgb の平均
0.434732	11.98059	1.560799	13.02773

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	111.5808001	9.2984000	3.82	<.0001
group	2	22.9175371	11.4587686	4.70	0.0111
sex	2	9.1770659	4.5885330	1.88	0.1573
mon	1	16.9050265	16.9050265	6.94	0.0098

Least Squares Means

group	hgb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	12.9079949	0.3210331	<.0001	1
3	13.7180911	0.4748811	<.0001	2
4	13.9046121	0.2928491	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1113	0.0032
2	0.1113		0.7061
3	0.0032	0.7061	

sex	hgb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	13.6538041	0.4949144	<.0001	1
2	12.8260145	0.2540138	<.0001	2
3	14.0508796	0.7283395	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1341	0.6706
2	0.1341		0.1510
3	0.6706	0.1510	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: got (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	6181.22114	363.60124	1.93	0.0237
Error	101	19065.14440	188.76381		
Corrected Total	118	25246.36555			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	got の平均
0.244836	22.59008	13.73913	60.81933

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	1956.296739	163.024728	0.86	0.5857
group	2	2138.297674	1069.148837	5.66	0.0047
sex	2	1203.480463	601.740232	3.19	0.0454
mon	1	277.901901	277.901901	1.47	0.2278

Least Squares Means

group	got の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	67.5971314	2.8259353	<.0001	1
3	66.5714910	4.1802028	<.0001	2
4	58.2465171	2.5778420	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.8177	0.0018
2	0.8177		0.0580
3	0.0018	0.0580	

sex	got の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	71.6732166	4.3565485	<.0001	1
2	59.5239092	2.2359896	<.0001	2
3	61.2180137	6.4113029	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0134	0.2050
2	0.0134		0.8206
3	0.2050	0.8206	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: gpt (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	2470.43852	145.31991	1.53	0.0980
Error	101	9570.30938	94.75554		
Corrected Total	118	12040.74790			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	gpt の平均
0.205173	39.26696	9.734246	24.78992

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	1314.797475	109.566456	1.16	0.3249
group	2	150.338196	75.169098	0.79	0.4551
sex	2	793.926366	396.963183	4.19	0.0179
mon	1	137.563398	137.563398	1.45	0.2311

Least Squares Means

group	gpt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	25.1595708	2.0021894	<.0001	1
3	22.9425019	2.9616947	<.0001	2
4	22.6294102	1.8264140	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4824	0.2224
2	0.4824		0.9191
3	0.2224	0.9191	

sex	gpt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	31.1629168	3.0866365	<.0001	1
2	24.6321162	1.5842099	<.0001	2
3	14.9364499	4.5424404	0.0014	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0589	0.0062
2	0.0589		0.0692
3	0.0062	0.0692	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ggt (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	2015.769348	118.574668	2.12	0.0114
Error	101	5658.961745	56.029324		
Corrected Total	118	7674.731092			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ggt の平均
0.262650	29.20484	7.485274	25.63025

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	1445.229784	120.435815	2.15	0.0199
group	2	174.743137	87.371569	1.56	0.2153
sex	2	21.935196	10.967598	0.20	0.8225
mon	1	100.472475	100.472475	1.79	0.1835

Least Squares Means

group	ggt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	24.3618354	1.5396094	<.0001	1
3	27.5941325	2.2774334	<.0001	2
4	26.8316231	1.4044446	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1844	0.1222
2	0.1844		0.7478
3	0.1222	0.7478	

sex	ggt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	25.2293446	2.3735090	<.0001	1
2	26.8666864	1.2181986	<.0001	2
3	26.6915600	3.4929682	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.5347	0.7440
2	0.5347		0.9657
3	0.7440	0.9657	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: bun (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	851.382409	50.081318	6.64	<.0001
Error	101	762.037549	7.544926		
Corrected Total	118	1613.419958			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bun の平均
0.527688	24.40600	2.746803	11.25462

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	740.1000650	61.6750054	8.17	<.0001
group	2	88.6030804	44.3015402	5.87	0.0039
sex	2	105.4997081	52.7498540	6.99	0.0014
mon	1	118.8594571	118.8594571	15.75	0.0001

Least Squares Means

group	bun の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	13.5845940	0.5649765	<.0001	1
3	13.2691018	0.8357290	<.0001	2
4	11.6616122	0.5153763	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7229	0.0013
2	0.7229		0.0669
3	0.0013	0.0669	

sex	bun の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	10.6321846	0.8709850	<.0001	1
2	11.3331406	0.4470313	<.0001	2
3	16.5499828	1.2817828	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4690	0.0005
2	0.4690		0.0007
3	0.0005	0.0007	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tbil (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	0.16777323	0.00986901	2.01	0.0170
Error	101	0.49508391	0.00490182		
Corrected Total	118	0.66285714			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tbil の平均
0.253106	54.45456	0.070013	0.128571

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	0.12413162	0.01034430	2.11	0.0225
group	2	0.00608548	0.00304274	0.62	0.5396
sex	2	0.00527898	0.00263949	0.54	0.5853
mon	1	0.00089552	0.00089552	0.18	0.6700

Least Squares Means

group	tbil の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	0.11513334	0.01440063	<.0001	1
3	0.13698709	0.02130182	<.0001	2
4	0.11262721	0.01313638	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3363	0.8661
2	0.3363		0.2735
3	0.8661	0.2735	

sex	tbil の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	0.11617927	0.02220046	<.0001	1
2	0.13756045	0.01139434	<.0001	2
3	0.11100792	0.03267124	0.0010	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3865	0.9017
2	0.3865		0.4859
3	0.9017	0.4859	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tp (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	23.22811146	1.36635950	6.29	<.0001
Error	101	21.93113224	0.21713992		
Corrected Total	118	45.15924370			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tp の平均
0.514360	7.063043	0.465983	6.597479

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	4.44386426	0.37032202	1.71	0.0764
group	2	0.50199141	0.25099571	1.16	0.3189
sex	2	0.35065686	0.17532843	0.81	0.4489
mon	1	7.31844948	7.31844948	33.70	<.0001

Least Squares Means

group	tp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	6.62585323	0.09584571	<.0001	1
3	6.81667904	0.14177767	<.0001	2
4	6.59370268	0.08743127	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2079	0.7452
2	0.2079		0.1331
3	0.7452	0.1331	

sex	tp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	6.54097669	0.14775869	<.0001	1
2	6.60479950	0.07583684	<.0001	2
3	6.89045875	0.21744868	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6973	0.2115
2	0.6973		0.2610
3	0.2115	0.2610	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: glu (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	18477.78496	1086.92853	8.60	<.0001
Error	101	12762.96294	126.36597		
Corrected Total	118	31240.74790			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	glu の平均
0.591464	15.94600	11.24126	70.49580

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	7853.343558	654.445297	5.18	<.0001
group	2	14.750106	7.375053	0.06	0.9433
sex	2	1871.169810	935.584905	7.40	0.0010
mon	1	2350.244080	2350.244080	18.60	<.0001

Least Squares Means

group	glu の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	72.3943900	2.3121602	<.0001	1
3	73.1705701	3.4202122	<.0001	2
4	73.1694346	2.1091720	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.8312	0.7453
2	0.8312		0.9997
3	0.7453	0.9997	

sex	glu の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	82.4516679	3.5644970	<.0001	1
2	67.3286294	1.8294708	<.0001	2
3	68.9540974	5.2456825	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0002	0.0468
2	0.0002		0.7903
3	0.0468	0.7903	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ua (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	1.78154824	0.10479696	3.99	<.0001
Error	101	2.65164504	0.02625391		
Corrected Total	118	4.43319328			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ua の平均
0.401866	20.99253	0.162031	0.771849

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	1.31204659	0.10933722	4.16	<.0001
group	2	0.05839080	0.02919540	1.11	0.3329
sex	2	0.21116944	0.10558472	4.02	0.0209
mon	1	0.03668233	0.03668233	1.40	0.2400

Least Squares Means

group	ua の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	0.85520665	0.03332728	<.0001	1
3	0.80738447	0.04929865	<.0001	2
4	0.80619371	0.03040142	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3631	0.1561
2	0.3631		0.9815
3	0.1561	0.9815	

sex	ua の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	0.84983577	0.05137836	<.0001	1
2	0.72013253	0.02636984	<.0001	2
3	0.89881653	0.07561082	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0247	0.6134
2	0.0247		0.0446
3	0.6134	0.0446	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tg (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	9197.38433	541.02261	2.52	0.0023
Error	101	21671.79214	214.57220		
Corrected Total	118	30869.17647			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tg の平均
0.297947	61.41080	14.64828	23.85294

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	4604.329636	383.694136	1.79	0.0600
group	2	485.059679	242.529839	1.13	0.3270
sex	2	504.937346	252.468673	1.18	0.3125
mon	1	374.543240	374.543240	1.75	0.1894

Least Squares Means

group	tg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	22.1303968	3.0129338	<.0001	1
3	15.1457932	4.4568161	0.0010	2
4	19.6497296	2.7484235	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1431	0.4256
2	0.1431		0.3328
3	0.4256	0.3328	

sex	tg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	17.4179155	4.6448310	0.0003	1
2	23.9461922	2.3839500	<.0001	2
3	15.5618118	6.8355531	0.0249	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2073	0.8322
2	0.2073		0.2937
3	0.8322	0.2937	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: alp (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	3274238.420	192602.260	5.57	<.0001
Error	101	3489369.160	34548.210		
Corrected Total	118	6763607.580			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	alp の平均
0.484096	51.78024	185.8715	358.9622

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	1117490.953	93124.246	2.70	0.0034
group	2	149383.837	74691.918	2.16	0.1204
sex	2	82023.790	41011.895	1.19	0.3093
mon	1	291955.819	291955.819	8.45	0.0045

Least Squares Means

group	alp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	332.019392	38.230998	<.0001	1
3	399.543262	56.552363	<.0001	2
4	283.790432	34.874638	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2635	0.2231
2	0.2635		0.0515
3	0.2231	0.0515	

sex	alp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	334.331887	58.938077	<.0001	1
2	404.295502	30.249847	<.0001	2
3	276.725698	86.736064	0.0019	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2863	0.6045
2	0.2863		0.2086
3	0.6045	0.2086	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cre (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	7.69712994	0.45277235	9.19	<.0001
Error	101	4.97782804	0.04928543		
Corrected Total	118	12.67495798			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cre の平均
0.607271	19.22735	0.222003	1.154622

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	2.17903127	0.18158594	3.68	0.0001
group	2	0.00223753	0.00111876	0.02	0.9776
sex	2	0.43863586	0.21931793	4.45	0.0141
mon	1	1.26223913	1.26223913	25.61	<.0001

Least Squares Means

group	cre の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	1.21485503	0.04566276	<.0001	1
3	1.20762504	0.06754563	<.0001	2
4	1.22137399	0.04165395	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9199	0.8900
2	0.9199		0.8450
3	0.8900	0.8450	

sex	cre の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	1.31746816	0.07039510	<.0001	1
2	1.09190464	0.03613014	<.0001	2
3	1.23448126	0.10359676	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0047	0.5323
2	0.0047		0.2391
3	0.5323	0.2391	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tcho (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	32934.51112	1937.32418	4.96	<.0001
Error	101	39455.95107	390.65298		
Corrected Total	118	72390.46218			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tcho の平均
0.454956	15.94812	19.76494	123.9328

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	17925.26405	1493.77200	3.82	<.0001
group	2	1844.15126	922.07563	2.36	0.0996
sex	2	699.47485	349.73742	0.90	0.4117
mon	1	3827.63877	3827.63877	9.80	0.0023

Least Squares Means

group	tcho の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	122.013417	4.065355	<.0001	1
3	128.470350	6.013586	<.0001	2
4	116.035244	3.708451	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3143	0.1561
2	0.3143		0.0492
3	0.1561	0.0492	

sex	tcho の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	119.881353	6.267275	<.0001	1
2	127.895326	3.216666	<.0001	2
3	118.742331	9.223219	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2509	0.9232
2	0.2509		0.3952
3	0.9232	0.3952	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: alb (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	4.95908531	0.29171090	5.12	<.0001
Error	101	5.75679705	0.05699799		
Corrected Total	118	10.71588235			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	alb の平均
0.462779	7.034008	0.238743	3.394118

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	3.05274229	0.25439519	4.46	<.0001
group	2	0.10728137	0.05364068	0.94	0.3936
sex	2	0.09830979	0.04915490	0.86	0.4252
mon	1	0.22670006	0.22670006	3.98	0.0488

Least Squares Means

group	alb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	3.43994931	0.04910578	<.0001	1
3	3.51960804	0.07263865	<.0001	2
4	3.41620958	0.04479471	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3042	0.6396
2	0.3042		0.1735
3	0.6396	0.1735	

sex	alb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	3.44447105	0.07570298	<.0001	1
2	3.38693375	0.03885440	<.0001	2
3	3.54436212	0.11140808	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4941	0.4846
2	0.4941		0.2268
3	0.4846	0.2268	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cpk (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	729997.861	42941.051	1.02	0.4485
Error	101	4271044.219	42287.567		
Corrected Total	118	5001042.080			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cpk の平均
0.145969	146.2489	205.6394	140.6092

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	435353.4474	36279.4540	0.86	0.5914
group	2	244064.9012	122032.4506	2.89	0.0604
sex	2	322.8189	161.4095	0.00	0.9962
mon	1	3869.9466	3869.9466	0.09	0.7629

Least Squares Means

group	cpk の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	172.938270	42.296965	<.0001	1
3	223.419996	62.566856	0.0005	2
4	92.339086	38.583647	0.0185	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4491	0.0670
2	0.4491		0.0463
3	0.0670	0.0463	

sex	cpk の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	158.833339	65.206297	0.0166	1
2	160.505020	33.466998	<.0001	2
3	169.358992	95.960672	0.0806	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9816	0.9318
2	0.9816		0.9369
3	0.9318	0.9369	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: lap (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	512.664443	30.156732	5.59	<.0001
Error	101	544.730515	5.393371		
Corrected Total	118	1057.394958			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	lap の平均
0.484837	19.79665	2.322363	11.73109

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	398.6935766	33.2244647	6.16	<.0001
group	2	4.7275012	2.3637506	0.44	0.6464
sex	2	33.9312803	16.9656401	3.15	0.0473
mon	1	3.7462155	3.7462155	0.69	0.4066

Least Squares Means

group	lap の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	10.7638881	0.4776756	<.0001	1
3	11.3461097	0.7065911	<.0001	2
4	10.6613330	0.4357397	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4396	0.8352
2	0.4396		0.3530
3	0.8352	0.3530	

sex	lap の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	11.7713738	0.7363993	<.0001	1
2	12.0793278	0.3779554	<.0001	2
3	8.9206292	1.0837200	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7065	0.0422
2	0.7065		0.0137
3	0.0422	0.0137	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ip (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	231.8980264	13.6410604	8.96	<.0001
Error	101	153.7394526	1.5221728		
Corrected Total	118	385.6374790			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ip の平均
0.601337	18.33505	1.233764	6.728992

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	69.44592096	5.78716008	3.80	<.0001
group	2	0.79434738	0.39717369	0.26	0.7709
sex	2	29.72393920	14.86196960	9.76	0.0001
mon	1	44.22653463	44.22653463	29.05	<.0001

Least Squares Means

group	ip の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	7.42265685	0.25376682	<.0001	1
3	7.14321524	0.37537899	<.0001	2
4	7.31416783	0.23148823	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4849	0.6787
2	0.4849		0.6620
3	0.6787	0.6620	

sex	ip の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	7.92536027	0.39121470	<.0001	1
2	6.17230408	0.20079014	<.0001	2
3	7.78237557	0.57573007	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0001	0.8463
2	0.0001		0.0179
3	0.8463	0.0179	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: mg (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	2.39330952	0.14078291	2.03	0.0159
Error	101	7.00311905	0.06933781		
Corrected Total	118	9.39642857			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	mg の平均
0.254704	12.20692	0.263321	2.157143

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	1.04681534	0.08723461	1.26	0.2553
group	2	0.32063275	0.16031637	2.31	0.1043
sex	2	0.58593192	0.29296596	4.23	0.0173
mon	1	0.01633205	0.01633205	0.24	0.6285

Least Squares Means

group	mg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	2.18463462	0.05416116	<.0001	1
3	2.36547414	0.08011670	<.0001	2
4	2.21049613	0.04940626	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0360	0.6437
2	0.0360		0.0654
3	0.6437	0.0654	

sex	mg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	2.06977641	0.08349650	<.0001	1
2	2.16632090	0.04285441	<.0001	2
3	2.52450758	0.12287740	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2989	0.0046
2	0.2989		0.0137
3	0.0046	0.0137	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ca (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	30.52671607	1.79568918	8.39	<.0001
Error	101	21.60647721	0.21392552		
Corrected Total	118	52.13319328			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ca の平均
0.585552	5.059054	0.462521	9.142437

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	16.99124919	1.41593743	6.62	<.0001
group	2	1.06056416	0.53028208	2.48	0.0889
sex	2	0.50308636	0.25154318	1.18	0.3127
mon	1	3.93122050	3.93122050	18.38	<.0001

Least Squares Means

group	ca の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	9.01594765	0.09513365	<.0001	1
3	9.25519284	0.14072436	<.0001	2
4	8.93119976	0.08678171	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1125	0.3888
2	0.1125		0.0289
3	0.3888	0.0289	

sex	ca の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	9.24531948	0.14666095	<.0001	1
2	9.13477159	0.07527343	<.0001	2
3	8.82224918	0.21583319	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4976	0.1283
2	0.4976		0.2157
3	0.1283	0.2157	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: Idh (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	792598.183	46623.423	1.14	0.3293
Error	101	4135351.023	40944.070		
Corrected Total	118	4927949.206			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ldh の平均
0.160837	19.88260	202.3464	1017.706

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	307100.7718	25591.7310	0.63	0.8165
group	2	206565.2591	103282.6296	2.52	0.0853
sex	2	164738.0458	82369.0229	2.01	0.1391
mon	1	4445.7716	4445.7716	0.11	0.7424

Least Squares Means

group	ldh の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	1108.08300	41.61964	<.0001	1
3	1096.98267	61.56494	<.0001	2
4	1015.98299	37.96579	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.8655	0.0339
2	0.8655		0.2081
3	0.0339	0.2081	

sex	ldh の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	1078.14856	64.16212	<.0001	1
2	980.27999	32.93108	<.0001	2
3	1162.62011	94.42401	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1714	0.4856
2	0.1714		0.0997
3	0.4856	0.0997	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: na (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	24293.17814	1429.01048	2.23	0.0074
Error	101	64832.18740	641.90285		
Corrected Total	118	89125.36555			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	na の平均
0.272573	17.63341	25.33580	143.6807

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	20829.86803	1735.82234	2.70	0.0033
group	2	2818.86680	1409.43340	2.20	0.1166
sex	2	344.51700	172.25850	0.27	0.7652
mon	1	693.24673	693.24673	1.08	0.3012

Least Squares Means

group	na の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	153.690261	5.211197	<.0001	1
3	141.523193	7.708549	<.0001	2
4	143.425619	4.753698	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1403	0.0585
2	0.1403		0.8126
3	0.0585	0.8126	

sex	na の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	141.200778	8.033741	<.0001	1
2	146.550050	4.123301	<.0001	2
3	150.888245	11.822834	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.5490	0.5230
2	0.5490		0.7528
3	0.5230	0.7528	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: k (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	11.09637916	0.65272819	2.71	0.0010
Error	101	24.29236033	0.24051842		
Corrected Total	118	35.38873950			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	k の平均
0.313557	10.27569	0.490427	4.772689

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	9.08673682	0.75722807	3.15	0.0008
group	2	1.02490350	0.51245175	2.13	0.1241
sex	2	0.31713073	0.15856536	0.66	0.5194
mon	1	0.00072267	0.00072267	0.00	0.9564

Least Squares Means

group	k の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	4.90665553	0.10087349	<.0001	1
3	4.64616884	0.14921489	<.0001	2
4	4.72421212	0.09201764	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1033	0.0819
2	0.1033		0.6156
3	0.0819	0.6156	

sex	k の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	4.60868559	0.15550966	<.0001	1
2	4.77926300	0.07981501	<.0001	2
3	4.88908789	0.22885537	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3243	0.3401
2	0.3243		0.6805
3	0.3401	0.6805	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cl (breed: 1)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	17	794.860080	46.756475	4.58	<.0001
Error	101	1029.992861	10.197949		
Corrected Total	118	1824.852941			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cl の平均
0.435575	3.074076	3.193423	103.8824

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	12	415.1344336	34.5945361	3.39	0.0003
group	2	20.5665313	10.2832657	1.01	0.3685
sex	2	180.8424536	90.4212268	8.87	0.0003
mon	1	32.0265896	32.0265896	3.14	0.0794

Least Squares Means

group	cl の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	103.174464	0.656840	<.0001	1
3	101.902592	0.971615	<.0001	2
4	102.429367	0.599175	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2205	0.2730
2	0.2205		0.6028
3	0.2730	0.6028	

sex	cl の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	99.767912	1.012604	<.0001	1
2	104.489648	0.519717	<.0001	2
3	103.248863	1.490196	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		<.0001	0.0706
2	<.0001		0.4753
3	0.0706	0.4753	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

2.2 ホルスタイン種

分類変数の水準の詳細

分類	水準	値
inst	4	8 9 13 21
group	3	2 3 4

分析データ: bbw

Number of Observations Read : 25

Number of Observations Used : 23

分類変数の水準の詳細

分類	水準	値
inst	4	8 9 13 21
group	3	2 3 4

分析データ: breath, beat, trect, bw, ht, wbc, rbc, hgb

Number of Observations Read : 25

Number of Observations Used : 25

分析データ: got, gpt, ggt, bun, tbil, tp, glu, ua, tg, alp, cre, tcho, alb, cpk, lap, ip, mg, ca, ldh, na, k, cl

Number of Observations Read : 25

Number of Observations Used : 24

NOTE: Variables in each group are consistent with respect to the presence or absence of missing values.

Dependent Variable: bbw (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	4	276.4728666	69.1182167	2.04	0.1318
Error	18	610.1836551	33.8990920		
Corrected Total	22	886.6565217			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bbw の平均
0.311815	13.31008	5.822293	43.74348

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	67.2807085	33.6403543	0.99	0.3901
group	2	266.5684282	133.2842141	3.93	0.0383

Least Squares Means

group	bbw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	49.5042184	2.4665111	<.0001	1
3	42.0130122	2.7926383	<.0001	2
4	41.1488371	1.7638943	<.0001	3

Least Squares Means for effect group Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0776	0.0121
2	0.0776		0.7974
3	0.0121	0.7974	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: breath (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	6	702.396017	117.066003	2.99	0.0329
Error	18	703.603983	39.089110		
Corrected Total	24	1406.000000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	breath の平均
0.499570	24.23306	6.252128	25.80000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	3	118.8067196	39.6022399	1.01	0.4099
group	2	174.1213013	87.0606506	2.23	0.1367
mon	1	21.0035489	21.0035489	0.54	0.4730

Least Squares Means

group	breath の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	19.6798837	3.1660659	<.0001	1
3	30.2154498	3.9140949	<.0001	2
4	23.5351603	2.1380130	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0509	0.2666
2	0.0509		0.0981
3	0.2666	0.0981	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: beat (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	6	979.136251	163.189375	1.10	0.4000
Error	18	2670.303749	148.350208		
Corrected Total	24	3649.440000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	beat の平均
0.268298	18.09256	12.17991	67.32000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	3	332.3874269	110.7958090	0.75	0.5382
group	2	199.8004738	99.9002369	0.67	0.5224
mon	1	0.0013790	0.0013790	0.00	0.9976

Least Squares Means

group	beat の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	64.6142109	6.1678831	<.0001	1
3	75.0918226	7.6251350	<.0001	2
4	66.8975043	4.1651104	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2997	0.7315
2	0.2997		0.2865
3	0.7315	0.2865	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: trect (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	6	0.73715928	0.12285988	1.25	0.3261
Error	18	1.76284072	0.09793560		
Corrected Total	24	2.50000000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	trect の平均
0.294864	0.806563	0.312947	38.80000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	3	0.36929703	0.12309901	1.26	0.3188
group	2	0.26654076	0.13327038	1.36	0.2816
mon	1	0.02650383	0.02650383	0.27	0.6093

Least Squares Means

group	trect の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	38.7539593	0.1584756	<.0001	1
3	39.0277247	0.1959177	<.0001	2
4	38.7138409	0.1070170	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2918	0.8143
2	0.2918		0.1189
3	0.8143	0.1189	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: bw (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	6	419712.1148	69952.0191	15.64	<.0001
Error	18	80506.8452	4472.6025		
Corrected Total	24	500218.9600			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bw の平均
0.839057	9.354022	66.87752	714.9600

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	3	56077.40269	18692.46756	4.18	0.0207
group	2	60366.89765	30183.44883	6.75	0.0065
mon	1	7099.02592	7099.02592	1.59	0.2238

Least Squares Means

group	bw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	840.999644	33.866648	<.0001	1
3	653.583813	41.868134	<.0001	2
4	727.410145	22.869812	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0027	0.0054
2	0.0027		0.0883
3	0.0054	0.0883	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ht (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	6	68.2469168	11.3744861	1.75	0.1657
Error	18	116.7130832	6.4840602		
Corrected Total	24	184.9600000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ht の平均
0.368982	8.224747	2.546382	30.96000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	3	33.78208202	11.26069401	1.74	0.1953
group	2	0.10013042	0.05006521	0.01	0.9923
mon	1	0.01512193	0.01512193	0.00	0.9620

Least Squares Means

group	ht の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	32.0976130	1.2894829	<.0001	1
3	32.3520791	1.5941419	<.0001	2
4	32.2004777	0.8707750	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9026	0.9410
2	0.9026		0.9236
3	0.9410	0.9236	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: wbc (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	6	38.5848737	6.4308123	1.63	0.1960
Error	18	70.9865041	3.9436947		
Corrected Total	24	109.5713777			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	wbc の平均
0.352144	24.16689	1.985874	8.217333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	3	26.20652422	8.73550807	2.22	0.1215
group	2	0.67450412	0.33725206	0.09	0.9184
mon	1	0.67552566	0.67552566	0.17	0.6839

Least Squares Means

group	wbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	8.93311864	1.00564268	<.0001	1
3	9.59463617	1.24324035	<.0001	2
4	9.22433515	0.67910055	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6841	0.7882
2	0.6841		0.7643
3	0.7882	0.7643	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: rbc (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	6	6.64865101	1.10810850	5.54	0.0021
Error	18	3.60263521	0.20014640		
Corrected Total	24	10.25128622			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	rbc の平均
0.648567	7.224929	0.447377	6.192133

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	3	3.25506734	1.08502245	5.42	0.0078
group	2	0.38713390	0.19356695	0.97	0.3991
mon	1	0.09135819	0.09135819	0.46	0.5079

Least Squares Means

group	rbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	6.30819764	0.22655098	<.0001	1
3	6.71820450	0.28007694	<.0001	2
4	6.63237079	0.15298764	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2702	0.1946
2	0.2702		0.7577
3	0.1946	0.7577	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: hgb (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	6	9.57321062	1.59553510	4.37	0.0068
Error	18	6.57141159	0.36507842		
Corrected Total	24	16.14462222			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	hgb の平均
0.592966	5.639160	0.604217	10.71467

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	3	5.36453216	1.78817739	4.90	0.0116
group	2	0.06360108	0.03180054	0.09	0.9170
mon	1	0.01756258	0.01756258	0.05	0.8289

Least Squares Means

group	hgb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	11.2643160	0.3059744	<.0001	1
3	11.1127243	0.3782653	<.0001	2
4	11.2671887	0.2066215	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7590	0.9930
2	0.7590		0.6813
3	0.9930	0.6813	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: got (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	1726.555316	345.311063	0.82	0.5484
Error	18	7538.403018	418.800168		
Corrected Total	23	9264.958333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	got の平均
0.186353	29.85718	20.46461	68.54167

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	57.584209	28.792104	0.07	0.9338
group	2	1576.898643	788.449322	1.88	0.1810
mon	1	423.481437	423.481437	1.01	0.3279

Least Squares Means

group	got の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	54.5555283	9.1155929	<.0001	1
3	72.9049928	11.3661210	<.0001	2
4	75.8137649	6.1001619	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2803	0.0693
2	0.2803		0.8191
3	0.0693	0.8191	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: gpt (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	141.9955943	28.3991189	0.67	0.6500
Error	18	760.9627390	42.2757077		
Corrected Total	23	902.9583333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	gpt の平均
0.157256	20.50558	6.501977	31.70833

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	5.7199450	2.8599725	0.07	0.9348
group	2	133.9428050	66.9714025	1.58	0.2324
mon	1	10.9986392	10.9986392	0.26	0.6162

Least Squares Means

group	gpt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	31.5679627	2.8961893	<.0001	1
3	26.8440402	3.6112229	<.0001	2
4	33.5976951	1.9381321	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3790	0.5688
2	0.3790		0.1071
3	0.5688	0.1071	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ggt (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	2064.990921	412.998184	2.79	0.0488
Error	18	2661.634079	147.868560		
Corrected Total	23	4726.625000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ggt の平均
0.436885	31.89540	12.16012	38.12500

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	269.852547	134.926273	0.91	0.4193
group	2	1576.759863	788.379932	5.33	0.0152
mon	1	928.176017	928.176017	6.28	0.0221

Least Squares Means

group	ggt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	24.0234462	5.4165084	0.0003	1
3	45.3832521	6.7537779	<.0001	2
4	45.3736316	3.6247317	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0427	0.0043
2	0.0427		0.9990
3	0.0043	0.9990	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: bun (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	347.5027293	69.5005459	5.70	0.0025
Error	18	219.5218540	12.1956586		
Corrected Total	23	567.0245833			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bun の平均
0.612853	27.38108	3.492228	12.75417

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	328.9942557	164.4971278	13.49	0.0003
group	2	6.0287179	3.0143589	0.25	0.7836
mon	1	15.0866780	15.0866780	1.24	0.2807

Least Squares Means

group	bun の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	13.0778056	1.5555505	<.0001	1
3	12.7397723	1.9395969	<.0001	2
4	13.9201941	1.0409756	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9057	0.6591
2	0.9057		0.5878
3	0.6591	0.5878	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tbil (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.00038161	0.00007632	0.68	0.6429
Error	18	0.00201422	0.00011190		
Corrected Total	23	0.00239583			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tbil の平均
0.159281	10.36245	0.010578	0.102083

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	0.00026845	0.00013422	1.20	0.3243
group	2	0.00011517	0.00005758	0.51	0.6063
mon	1	0.00003706	0.00003706	0.33	0.5721

Least Squares Means

group	tbil の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	0.10080529	0.00471193	<.0001	1
3	0.09959410	0.00587525	<.0001	2
4	0.10462388	0.00315323	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.8885	0.5106
2	0.8885		0.4476
3	0.5106	0.4476	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tp (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	2.76067116	0.55213423	1.22	0.3384
Error	18	8.12172468	0.45120693		
Corrected Total	23	10.88239583			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tp の平均
0.253682	9.458061	0.671719	7.102083

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	1.26929366	0.63464683	1.41	0.2707
group	2	1.43231745	0.71615873	1.59	0.2318
mon	1	0.06483782	0.06483782	0.14	0.7091

Least Squares Means

group	tp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	7.36635009	0.29920536	<.0001	1
3	7.30156393	0.37307550	<.0001	2
4	6.85007180	0.20022847	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9060	0.1701
2	0.9060		0.2869
3	0.1701	0.2869	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: glu (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	352.3925974	70.4785195	2.01	0.1264
Error	18	632.2636526	35.1257585		
Corrected Total	23	984.6562500			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	glu の平均
0.357884	8.111820	5.926699	73.06250

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	231.5344229	115.7672114	3.30	0.0603
group	2	41.7040551	20.8520275	0.59	0.5628
mon	1	241.5661150	241.5661150	6.88	0.0173

Least Squares Means

group	glu の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	74.3840145	2.6399418	<.0001	1
3	71.5894204	3.2917111	<.0001	2
4	70.9448424	1.7666511	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.5656	0.2949
2	0.5656		0.8610
3	0.2949	0.8610	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ua (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.15974613	0.03194923	1.03	0.4280
Error	18	0.55650387	0.03091688		
Corrected Total	23	0.71625000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ua の平均
0.223031	24.67817	0.175832	0.712500

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	0.08213891	0.04106945	1.33	0.2897
group	2	0.05272508	0.02636254	0.85	0.4428
mon	1	0.00863996	0.00863996	0.28	0.6035

Least Squares Means

group	ua の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	0.63562916	0.07832120	<.0001	1
3	0.80182326	0.09765775	<.0001	2
4	0.74893413	0.05241261	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2559	0.2464
2	0.2559		0.6293
3	0.2464	0.6293	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tg (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	353.949734	70.789947	0.73	0.6069
Error	18	1733.956516	96.330918		
Corrected Total	23	2087.906250			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tg の平均
0.169524	112.9765	9.814832	8.687500

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	58.83417372	29.41708686	0.31	0.7406
group	2	86.53892090	43.26946045	0.45	0.6451
mon	1	53.14861190	53.14861190	0.55	0.4672

Least Squares Means

group	tg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	12.7656204	4.3718409	0.0091	1
3	5.6485842	5.4511948	0.3138	2
4	8.4876784	2.9256393	0.0095	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3799	0.4283
2	0.3799		0.6424
3	0.4283	0.6424	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: alp (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	160121.2021	32024.2404	6.82	0.0010
Error	18	84495.6312	4694.2017		
Corrected Total	23	244616.8333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	alp の平均
0.654580	25.52533	68.51424	268.4167

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	38594.38124	19297.19062	4.11	0.0338
group	2	3419.81553	1709.90776	0.36	0.6997
mon	1	33147.96353	33147.96353	7.06	0.0160

Least Squares Means

group	alp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	275.992564	30.518443	<.0001	1
3	234.899727	38.053072	<.0001	2
4	269.854395	20.422966	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4661	0.8696
2	0.4661		0.4158
3	0.8696	0.4158	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cre (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.21628360	0.04325672	1.29	0.3102
Error	18	0.60204973	0.03344721		
Corrected Total	23	0.81833333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cre の平均
0.264298	22.39418	0.182886	0.816667

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	0.05498944	0.02749472	0.82	0.4554
group	2	0.14694686	0.07347343	2.20	0.1401
mon	1	0.00300436	0.00300436	0.09	0.7678

Least Squares Means

group	cre の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	0.93041600	0.08146319	<.0001	1
3	0.62688378	0.10157546	<.0001	2
4	0.82753445	0.05451523	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0541	0.3094
2	0.0541		0.0901
3	0.3094	0.0901	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tcho (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	47362.8733	9472.5747	2.26	0.0925
Error	18	75474.9601	4193.0533		
Corrected Total	23	122837.8333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tcho の平均
0.385572	38.67822	64.75379	167.4167

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	21529.26258	10764.63129	2.57	0.1045
group	2	22400.13763	11200.06881	2.67	0.0964
mon	1	3239.16158	3239.16158	0.77	0.3910

Least Squares Means

group	tcho の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	124.952005	28.843416	0.0004	1
3	180.682345	35.964501	<.0001	2
4	203.386826	19.302037	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2995	0.0370
2	0.2995		0.5741
3	0.0370	0.5741	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: alb (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.10527267	0.02105453	0.30	0.9044
Error	18	1.24878983	0.06937721		
Corrected Total	23	1.35406250			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	alb の平均
0.077746	7.676373	0.263396	3.431250

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	0.02285142	0.01142571	0.16	0.8494
group	2	0.06276591	0.03138295	0.45	0.6432
mon	1	0.01259479	0.01259479	0.18	0.6751

Least Squares Means

group	alb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	3.41051226	0.11732483	<.0001	1
3	3.36293392	0.14629089	<.0001	2
4	3.48940780	0.07851387	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.8251	0.5844
2	0.8251		0.4433
3	0.5844	0.4433	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cpk (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	362944.610	72588.922	1.03	0.4291
Error	18	1266986.390	70388.133		
Corrected Total	23	1629931.000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cpk の平均
0.222675	115.8549	265.3076	229.0000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	226900.5372	113450.2686	1.61	0.2270
group	2	138939.3048	69469.6524	0.99	0.3920
mon	1	103618.2319	103618.2319	1.47	0.2407

Least Squares Means

group	cpk の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	371.601914	118.176526	0.0056	1
3	101.177249	147.352861	0.5011	2
4	188.062271	79.083824	0.0287	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2219	0.2146
2	0.2219		0.5994
3	0.2146	0.5994	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: lap (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	49.09538185	9.81907637	5.92	0.0021
Error	18	29.86295149	1.65905286		
Corrected Total	23	78.95833333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	lap の平均
0.621788	15.22809	1.288042	8.458333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	39.73503537	19.86751769	11.98	0.0005
group	2	0.64672883	0.32336442	0.19	0.8246
mon	1	0.07150364	0.07150364	0.04	0.8379

Least Squares Means

group	lap の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	8.57796080	0.57373535	<.0001	1
3	8.51991244	0.71538357	<.0001	2
4	8.88022962	0.38394415	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9560	0.6678
2	0.9560		0.6533
3	0.6678	0.6533	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ip (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	11.45310725	2.29062145	4.98	0.0049
Error	18	8.27345525	0.45963640		
Corrected Total	23	19.72656250			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ip の平均
0.580593	11.50312	0.677965	5.893750

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	6.86339613	3.43169806	7.47	0.0044
group	2	3.65165697	1.82582848	3.97	0.0372
mon	1	2.04953153	2.04953153	4.46	0.0490

Least Squares Means

group	ip の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	6.08328875	0.30198732	<.0001	1
3	5.02805789	0.37654428	<.0001	2
4	6.19428731	0.20209015	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0692	0.7643
2	0.0692		0.0116
3	0.7643	0.0116	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: mg (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.12348828	0.02469766	0.31	0.8993
Error	18	1.42484506	0.07915806		
Corrected Total	23	1.54833333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	mg の平均
0.079756	12.18847	0.281350	2.308333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	0.02376897	0.01188449	0.15	0.8617
group	2	0.10270955	0.05135477	0.65	0.5345
mon	1	0.00508724	0.00508724	0.06	0.8027

Least Squares Means

group	mg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	2.31156498	0.12532250	<.0001	1
3	2.16819311	0.15626309	<.0001	2
4	2.35832552	0.08386592	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.5349	0.7609
2	0.5349		0.2844
3	0.7609	0.2844	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ca (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	1.39188661	0.27837732	2.69	0.0550
Error	18	1.86144672	0.10341371		
Corrected Total	23	3.25333333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ca の平均
0.427834	3.569806	0.321580	9.008333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	0.90910720	0.45455360	4.40	0.0279
group	2	0.10871695	0.05435848	0.53	0.6000
mon	1	0.22132211	0.22132211	2.14	0.1607

Least Squares Means

group	ca の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	9.00543457	0.14324206	<.0001	1
3	8.82584653	0.17860676	<.0001	2
4	9.02683938	0.09585770	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4970	0.9029
2	0.4970		0.3210
3	0.9029	0.3210	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ldh (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	241171.6193	48234.3239	2.02	0.1242
Error	18	429724.3807	23873.5767		
Corrected Total	23	670896.0000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ldh の平均
0.359477	14.71531	154.5108	1050.000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	84922.33073	42461.16537	1.78	0.1973
group	2	31826.71333	15913.35667	0.67	0.5257
mon	1	365.62888	365.62888	0.02	0.9029

Least Squares Means

group	ldh の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	994.82057	68.82405	<.0001	1
3	1057.27493	85.81587	<.0001	2
4	1087.60141	46.05711	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6219	0.2789
2	0.6219		0.7523
3	0.2789	0.7523	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: na (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	119.1078976	23.8215795	1.93	0.1393
Error	18	222.3504358	12.3528020		
Corrected Total	23	341.4583333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	na の平均
0.348821	2.514209	3.514655	139.7917

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	54.09785402	27.04892701	2.19	0.1409
group	2	3.13291561	1.56645781	0.13	0.8817
mon	1	38.37969244	38.37969244	3.11	0.0949

Least Squares Means

group	na の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	140.612841	1.565540	<.0001	1
3	139.332770	1.952053	<.0001	2
4	139.738820	1.047661	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6566	0.6494
2	0.6566		0.8525
3	0.6494	0.8525	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: k (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	2.63624889	0.52724978	2.54	0.0660
Error	18	3.73864695	0.20770261		
Corrected Total	23	6.37489583			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	k の平均
0.413536	10.50202	0.455744	4.339583

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	1.35766336	0.67883168	3.27	0.0615
group	2	0.42089151	0.21044576	1.01	0.3828
mon	1	0.00276171	0.00276171	0.01	0.9095

Least Squares Means

group	k の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	4.49504830	0.20300301	<.0001	1
3	4.02037892	0.25312196	<.0001	2
4	4.40008440	0.13584977	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2124	0.7030
2	0.2124		0.1905
3	0.7030	0.1905	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cl (breed: 2)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	145.4294204	29.0858841	1.86	0.1516
Error	18	281.3101629	15.6283424		
Corrected Total	23	426.7395833			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cl の平均
0.340792	3.857633	3.953270	102.4792

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
inst	2	73.53330468	36.76665234	2.35	0.1237
group	2	2.87665348	1.43832674	0.09	0.9125
mon	1	86.26099096	86.26099096	5.52	0.0304

Least Squares Means

group	cl の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	102.821930	1.760913	<.0001	1
3	102.226574	2.195661	<.0001	2
4	103.187748	1.178405	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.8538	0.8653
2	0.8538		0.6961
3	0.8653	0.6961	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

2.3 褐毛和種

分類変数の水準の詳細

分類	水準	値
group	3	2 3 4
sex	3	1 2 3

分析データ: bbw

Number of Observations Read : 15

Number of Observations Used : 11

分類変数の水準の詳細

分類	水準	値
group	3	2 3 4
sex	3	1 2 3

分析データ: breath, beat, trect, ht, wbc, rbc, hgb, got, gpt, ggt, bun, tbil, tp, glu, ua, tg, alp, cre, tcho, alb, cpk, lap, ip, mg, ca, ldh, na, k, cl

Number of Observations Read : 15

Number of Observations Used : 15

分析データ: bw

Number of Observations Read : 15

Number of Observations Used : 14

NOTE: Variables in each group are consistent with respect to the presence or absence of missing values.

Dependent Variable: bbw (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	4	318.2687747	79.5671937	4.59	0.0486
Error	6	103.9130435	17.3188406		
Corrected Total	10	422.1818182			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bbw の平均
0.753867	11.03072	4.161591	37.72727

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	250.0869565	125.0434783	7.22	0.0253
sex	2	8.1369565	4.0684783	0.23	0.7976

Least Squares Means

group	bbw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	44.5507246	2.1451397	<.0001	1
3	33.5072464	2.0247540	<.0001	2
4	32.7681159	3.5543706	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0104	0.0324
2	0.0104		0.8475
3	0.0324	0.8475	

sex	bbw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	37.7391304	2.7894316	<.0001	1
2	37.6739130	1.7712908	<.0001	2
3	35.4130435	3.1883235	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9854	0.5661
2	0.9854		0.5617
3	0.5661	0.5617	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: breath (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	140.8889704	28.1777941	9.22	0.0024
Error	9	27.5110296	3.0567811		
Corrected Total	14	168.4000000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	breath の平均
0.836633	7.875519	1.748365	22.20000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	13.43902506	6.71951253	2.20	0.1670
sex	2	58.28930534	29.14465267	9.53	0.0060
mon	1	0.44943550	0.44943550	0.15	0.7103

Least Squares Means

group	breath の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	20.6838236	0.9361368	<.0001	1
3	23.2969707	0.8232304	<.0001	2
4	21.9230533	0.7414399	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0683	0.3445
2	0.0683		0.2462
3	0.3445	0.2462	

sex	breath の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	18.8715719	0.9543489	<.0001	1
2	24.6369040	0.7681764	<.0001	2
3	22.3953716	0.9209216	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0019	0.0344
2	0.0019		0.0847
3	0.0344	0.0847	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: beat (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	257.5615264	51.5123053	9.12	0.0025
Error	9	50.8384736	5.6487193		
Corrected Total	14	308.4000000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	beat の平均
0.835154	3.590186	2.376703	66.20000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	133.2598608	66.6299304	11.80	0.0031
sex	2	8.4832908	4.2416454	0.75	0.4993
mon	1	28.0522240	28.0522240	4.97	0.0528

Least Squares Means

group	beat の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	62.7183768	1.2725714	<.0001	1
3	70.3696341	1.1190880	<.0001	2
4	64.7254224	1.0079031	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0016	0.2650
2	0.0016		0.0046
3	0.2650	0.0046	

sex	beat の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	66.1120142	1.2973286	<.0001	1
2	66.8136036	1.0442483	<.0001	2
3	64.8878155	1.2518881	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7062	0.5402
2	0.7062		0.2519
3	0.5402	0.2519	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: trect (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.13268319	0.02653664	2.05	0.1652
Error	9	0.11665014	0.01296113		
Corrected Total	14	0.24933333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	trect の平均
0.532152	0.295911	0.113847	38.47333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.01984716	0.00992358	0.77	0.4931
sex	2	0.01859905	0.00929953	0.72	0.5139
mon	1	0.05497776	0.05497776	4.24	0.0695

Least Squares Means

group	trect の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	38.4786128	0.0609577	<.0001	1
3	38.5113818	0.0536057	<.0001	2
4	38.4230878	0.0482798	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6994	0.5097
2	0.6994		0.2519
3	0.5097	0.2519	

sex	trect の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	38.4800384	0.0621436	<.0001	1
2	38.5115786	0.0500207	<.0001	2
3	38.4214654	0.0599669	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7234	0.5407
2	0.7234		0.2622
3	0.5407	0.2622	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ht (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	153.3521220	30.6704244	2.17	0.1472
Error	9	127.0478780	14.1164309		
Corrected Total	14	280.4000000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ht の平均
0.546905	11.31682	3.757184	33.20000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	5.4515332	2.7257666	0.19	0.8277
sex	2	123.3838388	61.6919194	4.37	0.0472
mon	1	21.2497964	21.2497964	1.51	0.2510

Least Squares Means

group	ht の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	32.8861026	2.0117296	<.0001	1
3	32.7827580	1.7690972	<.0001	2
4	34.1375716	1.5933318	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9704	0.6503
2	0.9704		0.5831
3	0.6503	0.5831	

sex	ht の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	38.1176729	2.0508669	<.0001	1
2	29.7025646	1.6507878	<.0001	2
3	31.9861947	1.9790326	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0161	0.0745
2	0.0161		0.3823
3	0.0745	0.3823	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: wbc (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	32.58181772	6.51636354	2.18	0.1457
Error	9	26.85344149	2.98371572		
Corrected Total	14	59.43525921			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	wbc の平均
0.548190	23.56897	1.727344	7.328889

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.71223900	0.35611950	0.12	0.8889
sex	2	3.84428855	1.92214428	0.64	0.5477
mon	1	16.40353005	16.40353005	5.50	0.0437

Least Squares Means

group	wbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	7.61526330	0.92488104	<.0001	1
3	7.59817751	0.81333219	<.0001	2
4	7.12958143	0.73252507	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9894	0.7015
2	0.9894		0.6785
3	0.7015	0.6785	

sex	wbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	7.41321750	0.94287416	<.0001	1
2	6.81685436	0.75894013	<.0001	2
3	8.11295039	0.90984880	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6598	0.6286
2	0.6598		0.2862
3	0.6286	0.2862	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: rbc (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	8.88585201	1.77717040	2.30	0.1317
Error	9	6.96750799	0.77416755		
Corrected Total	14	15.85336000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	rbc の平均
0.560503	13.78239	0.879868	6.384000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.25611267	0.12805633	0.17	0.8501
sex	2	3.13804772	1.56902386	2.03	0.1876
mon	1	8.10532095	8.10532095	10.47	0.0102

Least Squares Means

group	rbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	6.51197951	0.47111251	<.0001	1
3	6.50411746	0.41429217	<.0001	2
4	6.22211945	0.37313093	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9904	0.6539
2	0.9904		0.6251
3	0.6539	0.6251	

sex	rbc の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	7.23477529	0.48027778	<.0001	1
2	5.93110956	0.38658614	<.0001	2
3	6.07233156	0.46345544	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0825	0.1369
2	0.0825		0.8138
3	0.1369	0.8138	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: hgb (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	22.30252350	4.46050470	3.47	0.0506
Error	9	11.57940246	1.28660027		
Corrected Total	14	33.88192596			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	hgb の平均
0.658242	9.599921	1.134284	11.81556

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	2.21392949	1.10696475	0.86	0.4551
sex	2	20.16167988	10.08083994	7.84	0.0107
mon	1	3.30950712	3.30950712	2.57	0.1432

Least Squares Means

group	hgb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	11.2797310	0.6073359	<.0001	1
3	12.3535426	0.5340858	<.0001	2
4	11.9023075	0.4810227	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2222	0.4596
2	0.2222		0.5456
3	0.4596	0.5456	

sex	hgb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	13.7600435	0.6191514	<.0001	1
2	10.3541945	0.4983685	<.0001	2
3	11.4213431	0.5974648	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0033	0.0313
2	0.0033		0.1888
3	0.0313	0.1888	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: got (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	8203.26908	1640.65382	2.74	0.0895
Error	9	5383.96425	598.21825		
Corrected Total	14	13587.23333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	got の平均
0.603748	35.17522	24.45850	69.53333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	5502.781128	2751.390564	4.60	0.0421
sex	2	2709.185369	1354.592685	2.26	0.1597
mon	1	1877.740401	1877.740401	3.14	0.1102

Least Squares Means

group	got の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	104.840581	13.095949	<.0001	1
3	60.589397	11.516462	0.0005	2
4	54.776363	10.372265	0.0005	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0335	0.0181
2	0.0335		0.7162
3	0.0181	0.7162	

sex	got の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	96.8377451	13.3507247	<.0001	1
2	57.7005554	10.7462917	0.0005	2
3	65.6680400	12.8830987	0.0006	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0641	0.1497
2	0.0641		0.6343
3	0.1497	0.6343	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: gpt (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	1983.835170	396.767034	4.67	0.0223
Error	9	765.398163	85.044240		
Corrected Total	14	2749.233333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	gpt の平均
0.721596	27.83283	9.221943	33.13333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	105.906898	52.953449	0.62	0.5581
sex	2	1825.943698	912.971849	10.74	0.0041
mon	1	223.094279	223.094279	2.62	0.1398

Least Squares Means

group	gpt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	38.1110355	4.9377558	<.0001	1
3	35.5083523	4.3422187	<.0001	2
4	31.1189792	3.9108055	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7049	0.3137
2	0.7049		0.4716
3	0.3137	0.4716	

sex	gpt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	48.2035654	5.0338175	<.0001	1
2	18.4175116	4.0518303	0.0014	2
3	38.1172900	4.8575016	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0021	0.2094
2	0.0021		0.0104
3	0.2094	0.0104	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ggt (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	496.967343	99.393469	1.71	0.2276
Error	9	522.465990	58.051777		
Corrected Total	14	1019.433333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ggt の平均
0.487494	27.43999	7.619172	27.76667

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	215.1121766	107.5560883	1.85	0.2119
sex	2	363.7616146	181.8808073	3.13	0.0927
mon	1	1.6781956	1.6781956	0.03	0.8688

Least Squares Means

group	ggt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	28.5988492	4.0795749	<.0001	1
3	33.5583301	3.5875420	<.0001	2
4	24.2679781	3.2311084	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3907	0.4443
2	0.3907		0.0864
3	0.4443	0.0864	

sex	ggt の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	32.1476055	4.1589411	<.0001	1
2	21.4913181	3.3476231	0.0001	2
3	32.7862337	4.0132689	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0983	0.9198
2	0.0983		0.0518
3	0.9198	0.0518	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: bun (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	76.2556317	15.2511263	1.87	0.1945
Error	9	73.2287016	8.1365224		
Corrected Total	14	149.4843333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bun の平均
0.510125	26.42797	2.852459	10.79333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	14.53869202	7.26934601	0.89	0.4427
sex	2	41.83437818	20.91718909	2.57	0.1309
mon	1	2.80859489	2.80859489	0.35	0.5713

Least Squares Means

group	bun の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	10.6958862	1.5273078	<.0001	1
3	11.8385809	1.3431009	<.0001	2
4	9.4256872	1.2096596	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.5925	0.5464
2	0.5925		0.2146
3	0.5464	0.2146	

sex	bun の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	8.9726548	1.5570208	0.0003	1
2	13.1784636	1.2532803	<.0001	2
3	9.8090358	1.5024842	0.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0838	0.7254
2	0.0838		0.1079
3	0.7254	0.1079	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tbil (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.00975417	0.00195083	2.32	0.1292
Error	9	0.00757916	0.00084213		
Corrected Total	14	0.01733333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tbil の平均
0.562741	25.60540	0.029019	0.113333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.00344372	0.00172186	2.04	0.1853
sex	2	0.00414830	0.00207415	2.46	0.1402
mon	1	0.00004875	0.00004875	0.06	0.8153

Least Squares Means

group	tbil の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	0.09403186	0.01553805	0.0002	1
3	0.10495391	0.01366402	<.0001	2
4	0.13253196	0.01230646	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6147	0.0947
2	0.6147		0.1678
3	0.0947	0.1678	

sex	tbil の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	0.14103261	0.01584033	<.0001	1
2	0.09719820	0.01275023	<.0001	2
3	0.09328692	0.01528550	0.0002	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0776	0.0725
2	0.0776		0.8431
3	0.0725	0.8431	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tp (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	3.10637267	0.62127453	2.62	0.0991
Error	9	2.13296066	0.23699563		
Corrected Total	14	5.23933333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tp の平均
0.592895	7.539834	0.486822	6.456667

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.53414566	0.26707283	1.13	0.3658
sex	2	0.31273381	0.15636690	0.66	0.5403
mon	1	0.32676608	0.32676608	1.38	0.2704

Least Squares Means

group	tp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	6.77651282	0.26066176	<.0001	1
3	6.45935974	0.22922364	<.0001	2
4	6.25727739	0.20644955	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3903	0.1675
2	0.3903		0.5287
3	0.1675	0.5287	

sex	tp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	6.74687523	0.26573281	<.0001	1
2	6.32488022	0.21389418	<.0001	2
3	6.42139450	0.25642518	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2826	0.4300
2	0.2826		0.7713
3	0.4300	0.7713	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: glu (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	1496.499117	299.299823	5.03	0.0178
Error	9	535.434216	59.492691		
Corrected Total	14	2031.933333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	glu の平均
0.736490	12.58947	7.713151	61.26667

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	419.5934641	209.7967321	3.53	0.0740
sex	2	859.8941939	429.9470970	7.23	0.0134
mon	1	849.0122955	849.0122955	14.27	0.0044

Least Squares Means

group	glu の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	57.8437823	4.1298945	<.0001	1
3	68.9128248	3.6317927	<.0001	2
4	56.8223044	3.2709626	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0781	0.8563
2	0.0781		0.0353
3	0.8563	0.0353	

sex	glu の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	75.0873218	4.2102397	<.0001	1
2	55.3092552	3.3889144	<.0001	2
3	53.1823345	4.0627707	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0081	0.0066
2	0.0081		0.6867
3	0.0066	0.6867	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ua (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.41590179	0.08318036	10.10	0.0017
Error	9	0.07409821	0.00823313		
Corrected Total	14	0.49000000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ua の平均
0.848779	9.551223	0.090737	0.950000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.25441883	0.12720942	15.45	0.0012
sex	2	0.02757525	0.01378762	1.67	0.2408
mon	1	0.26166923	0.26166923	31.78	0.0003

Least Squares Means

group	ua の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	1.17850978	0.04858361	<.0001	1
3	0.82806769	0.04272399	<.0001	2
4	0.89128722	0.03847923	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0005	0.0016
2	0.0005		0.2999
3	0.0016	0.2999	

sex	ua の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	1.03942977	0.04952878	<.0001	1
2	0.95316702	0.03986680	<.0001	2
3	0.90526790	0.04779397	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2417	0.1009
2	0.2417		0.4456
3	0.1009	0.4456	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tg (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	277.439874	55.487975	0.60	0.7015
Error	9	830.993460	92.332607		
Corrected Total	14	1108.433333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tg の平均
0.250299	63.77645	9.608986	15.06667

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	165.3475198	82.6737599	0.90	0.4419
sex	2	13.2886227	6.6443114	0.07	0.9311
mon	1	39.6181683	39.6181683	0.43	0.5288

Least Squares Means

group	tg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	12.9571775	5.1449920	0.0329	1
3	19.7849017	4.5244604	0.0018	2
4	12.1391096	4.0749409	0.0155	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3507	0.9073
2	0.3507		0.2407
3	0.9073	0.2407	

sex	tg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	15.1329751	5.2450854	0.0180	1
2	16.0801689	4.2218845	0.0042	2
3	13.6680447	5.0613696	0.0244	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.8995	0.8547
2	0.8995		0.7132
3	0.8547	0.7132	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: alp (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	1193320.171	238664.034	0.71	0.6339
Error	9	3045204.762	338356.085		
Corrected Total	14	4238524.933			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	alp の平均
0.281541	83.48330	581.6838	696.7667

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	214419.5504	107209.7752	0.32	0.7362
sex	2	615407.7625	307703.8812	0.91	0.4368
mon	1	10777.4746	10777.4746	0.03	0.8623

Least Squares Means

group	alp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	481.691780	311.454170	0.1564	1
3	798.830680	273.890038	0.0171	2
4	754.248904	246.678196	0.0136	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4694	0.5261
2	0.4694		0.9064
3	0.5261	0.9064	

sex	alp の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	1049.05060	317.51336	0.0092	1
2	495.40341	255.57348	0.0845	2
3	490.31735	306.39205	0.1440	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2411	0.2655
2	0.2411		0.9897
3	0.2655	0.9897	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cre (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	2.78663230	0.55732646	8.46	0.0033
Error	9	0.59270103	0.06585567		
Corrected Total	14	3.37933333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cre の平均
0.824610	18.02976	0.256624	1.423333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.17434941	0.08717470	1.32	0.3134
sex	2	1.41597431	0.70798716	10.75	0.0041
mon	1	0.12315943	0.12315943	1.87	0.2046

Least Squares Means

group	cre の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	1.25732524	0.13740538	<.0001	1
3	1.53501955	0.12083308	<.0001	2
4	1.51528007	0.10882793	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1681	0.1908
2	0.1681		0.9060
3	0.1908	0.9060	

sex	cre の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	1.87211369	0.14007854	<.0001	1
2	0.99471605	0.11275229	<.0001	2
3	1.44079511	0.13517211	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0015	0.0675
2	0.0015		0.0275
3	0.0675	0.0275	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: tcho (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	8290.17729	1658.03546	1.47	0.2907
Error	9	10176.05604	1130.67289		
Corrected Total	14	18466.23333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	tcho の平均
0.448937	24.71856	33.62548	136.0333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	1351.514792	675.757396	0.60	0.5705
sex	2	615.412361	307.706181	0.27	0.7678
mon	1	1674.370121	1674.370121	1.48	0.2546

Least Squares Means

group	tcho の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	131.462316	18.004275	<.0001	1
3	149.357822	15.832800	<.0001	2
4	126.886750	14.259761	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4798	0.8524
2	0.4798		0.3190
3	0.8524	0.3190	

sex	tcho の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	125.550509	18.354540	<.0001	1
2	144.348753	14.773973	<.0001	2
3	137.807626	17.711649	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4799	0.6630
2	0.4799		0.7755
3	0.6630	0.7755	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: alb (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.38253632	0.07650726	1.60	0.2553
Error	9	0.43146368	0.04794041		
Corrected Total	14	0.81400000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	alb の平均
0.469946	6.675396	0.218953	3.280000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.09274897	0.04637448	0.97	0.4164
sex	2	0.12583325	0.06291663	1.31	0.3161
mon	1	0.07689097	0.07689097	1.60	0.2371

Least Squares Means

group	alb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	3.16099505	0.11723520	<.0001	1
3	3.38005852	0.10309559	<.0001	2
4	3.30682687	0.09285272	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1991	0.3730
2	0.1991		0.6103
3	0.3730	0.6103	

sex	alb の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	3.37437627	0.11951595	<.0001	1
2	3.14413507	0.09620102	<.0001	2
3	3.32936910	0.11532976	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1990	0.8052
2	0.1990		0.2331
3	0.8052	0.2331	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cpk (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	38751.2436	7750.2487	0.70	0.6356
Error	9	99267.1564	11029.6840		
Corrected Total	14	138018.4000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cpk の平均
0.280769	70.81747	105.0223	148.3000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	6405.06870	3202.53435	0.29	0.7547
sex	2	30693.63886	15346.81943	1.39	0.2975
mon	1	29206.10410	29206.10410	2.65	0.1381

Least Squares Means

group	cpk の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	181.043542	56.232668	0.0105	1
3	144.256267	49.450510	0.0171	2
4	124.218115	44.537446	0.0211	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6391	0.4658
2	0.6391		0.7701
3	0.4658	0.7701	

sex	cpk の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	231.037571	57.326648	0.0030	1
2	126.108080	46.143479	0.0231	2
3	92.372273	55.318709	0.1293	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2203	0.1371
2	0.2203		0.6390
3	0.1371	0.6390	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: lap (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	118.5483027	23.7096605	1.19	0.3866
Error	9	179.6850307	19.9650034		
Corrected Total	14	298.2333333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	lap の平均
0.397502	30.53454	4.468222	14.63333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	31.2439366	15.6219683	0.78	0.4861
sex	2	101.9568016	50.9784008	2.55	0.1323
mon	1	22.1911321	22.1911321	1.11	0.3192

Least Squares Means

group	lap の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	13.8758031	2.3924444	0.0003	1
3	17.1276133	2.1038944	<.0001	2
4	13.9593128	1.8948658	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.3397	0.9796
2	0.3397		0.2920
3	0.9796	0.2920	

sex	lap の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	17.4738899	2.4389882	<.0001	1
2	11.0458417	1.9631952	0.0003	2
3	16.4429976	2.3535596	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0904	0.7820
2	0.0904		0.1013
3	0.7820	0.1013	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ip (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	14.84702065	2.96940413	2.55	0.1052
Error	9	10.47397935	1.16377548		
Corrected Total	14	25.32100000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ip の平均
0.586352	14.75765	1.078784	7.310000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	2.05045790	1.02522895	0.88	0.4473
sex	2	1.05328807	0.52664404	0.45	0.6497
mon	1	10.34995670	10.34995670	8.89	0.0154

Least Squares Means

group	ip の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	8.02245527	0.57761938	<.0001	1
3	7.09964622	0.50795337	<.0001	2
4	7.10574567	0.45748659	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2664	0.2622
2	0.2664		0.9931
3	0.2622	0.9931	

sex	ip の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	7.63551693	0.58885669	<.0001	1
2	7.00990201	0.47398369	<.0001	2
3	7.58242822	0.56823124	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.4641	0.9528
2	0.4641		0.4432
3	0.9528	0.4432	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: mg (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.56509243	0.11301849	3.79	0.0399
Error	9	0.26824090	0.02980454		
Corrected Total	14	0.83333333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	mg の平均
0.678111	8.353545	0.172640	2.066667

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.01789979	0.00894990	0.30	0.7477
sex	2	0.52423875	0.26211938	8.79	0.0076
mon	1	0.00207886	0.00207886	0.07	0.7976

Least Squares Means

group	mg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	2.14588946	0.09243755	<.0001	1
3	2.11283856	0.08128876	<.0001	2
4	2.05523322	0.07321246	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7968	0.4787
2	0.7968		0.6111
3	0.4787	0.6111	

sex	mg の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	2.07764250	0.09423587	<.0001	1
2	1.87858438	0.07585253	<.0001	2
3	2.35773437	0.09093514	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1628	0.0759
2	0.1628		0.0023
3	0.0759	0.0023	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: ca (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.80273354	0.16054671	0.97	0.4839
Error	9	1.48826646	0.16536294		
Corrected Total	14	2.29100000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ca の平均
0.350386	4.679499	0.406648	8.690000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.09554584	0.04777292	0.29	0.7558
sex	2	0.35411905	0.17705952	1.07	0.3827
mon	1	0.43753006	0.43753006	2.65	0.1383

Least Squares Means

group	ca の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	8.71504696	0.21773400	<.0001	1
3	8.75248396	0.19147335	<.0001	2
4	8.56574595	0.17244987	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.9013	0.6178
2	0.9013		0.4869
3	0.6178	0.4869	

sex	ca の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	8.84796893	0.22196991	<.0001	1
2	8.75911229	0.17866846	<.0001	2
3	8.42619566	0.21419513	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.7798	0.2319
2	0.7798		0.2474
3	0.2319	0.2474	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: Idh (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	522859.332	104571.866	1.23	0.3717
Error	9	767843.568	85315.952		
Corrected Total	14	1290702.900			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	ldh の平均
0.405097	24.60318	292.0889	1187.200

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	301728.2339	150864.1170	1.77	0.2251
sex	2	236449.4074	118224.7037	1.39	0.2988
mon	1	165059.5323	165059.5323	1.93	0.1977

Least Squares Means

group	ldh の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	1443.51090	156.39479	<.0001	1
3	1188.47353	137.53219	<.0001	2
4	1053.61880	123.86793	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2573	0.0930
2	0.2573		0.4847
3	0.0930	0.4847	

sex	ldh の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	1375.18700	159.43737	<.0001	1
2	1040.14610	128.33465	<.0001	2
3	1270.27012	153.85288	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1648	0.6675
2	0.1648		0.2643
3	0.6675	0.2643	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: na (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	34.14411153	6.82882231	3.68	0.0432
Error	9	16.68922180	1.85435798		
Corrected Total	14	50.83333333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	na の平均
0.671687	0.970367	1.361748	140.3333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	10.90802437	5.45401219	2.94	0.1040
sex	2	1.92328627	0.96164313	0.52	0.6121
mon	1	2.77589448	2.77589448	1.50	0.2522

Least Squares Means

group	na の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	141.702943	0.729128	<.0001	1
3	140.319578	0.641189	<.0001	2
4	139.357897	0.577485	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1929	0.0384
2	0.1929		0.2938
3	0.0384	0.2938	

sex	na の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	141.060507	0.743313	<.0001	1
2	140.381431	0.598309	<.0001	2
3	139.938481	0.717278	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.5274	0.3351
2	0.5274		0.6348
3	0.3351	0.6348	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: k (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	0.36044231	0.07208846	0.53	0.7488
Error	9	1.22289103	0.13587678		
Corrected Total	14	1.58333333			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	k の平均
0.227648	7.870776	0.368615	4.683333

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	0.33099908	0.16549954	1.22	0.3403
sex	2	0.04083666	0.02041833	0.15	0.8626
mon	1	0.00055083	0.00055083	0.00	0.9506

Least Squares Means

group	k の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	4.92895030	0.19736938	<.0001	1
3	4.51733970	0.17356489	<.0001	2
4	4.63897286	0.15632066	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.1563	0.2969
2	0.1563		0.6150
3	0.2969	0.6150	

sex	k の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	4.65165408	0.20120911	<.0001	1
2	4.77363594	0.16195763	<.0001	2
3	4.65997285	0.19416150	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.6729	0.9784
2	0.6729		0.6523
3	0.9784	0.6523	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: cl (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	45.90274479	9.18054896	3.84	0.0385
Error	9	21.49725521	2.38858391		
Corrected Total	14	67.40000000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	cl の平均
0.681050	1.504873	1.545504	102.7000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	1.57342530	0.78671265	0.33	0.7277
sex	2	37.19687826	18.59843913	7.79	0.0109
mon	1	1.49402386	1.49402386	0.63	0.4494

Least Squares Means

group	cl の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	102.555978	0.827518	<.0001	1
3	102.842368	0.727712	<.0001	2
4	102.056959	0.655411	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.8032	0.6603
2	0.8032		0.4431
3	0.6603	0.4431	

sex	cl の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	101.596289	0.843617	<.0001	1
2	104.790754	0.679046	<.0001	2
3	101.068263	0.814068	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0234	0.6827
2	0.0234		0.0054
3	0.6827	0.0054	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Dependent Variable: bw (breed: 3)

変動因	自由度	平方和	平均平方	F 値	Pr>F
Model	5	551336.1835	110267.2367	18.88	0.0003
Error	8	46729.3165	5841.1646		
Corrected Total	13	598065.5000			

R2 乗	変動係数	誤差の標準偏差	bw の平均
0.921866	12.08340	76.42751	632.5000

変動因	自由度	Type III 平方和	平均平方	F 値	Pr>F
group	2	22585.3583	11292.6791	1.93	0.2066
sex	2	213889.8774	106944.9387	18.31	0.0010
mon	1	67383.5937	67383.5937	11.54	0.0094

Least Squares Means

group	bw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
2	571.986844	41.452802	<.0001	1
3	641.813972	39.172879	<.0001	2
4	679.702676	32.300053	<.0001	3

Least Squares Means for effect group
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.2676	0.0848
2	0.2676		0.4703
3	0.0848	0.4703	

sex	bw の最小 2 乗平均	標準誤差	Pr> t	最小 2 乗平均の番号
1	744.894200	42.844078	<.0001	1
2	439.022141	37.035328	<.0001	2
3	709.587150	40.332099	<.0001	3

Least Squares Means for effect sex
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	1	2	3
1		0.0012	0.5906
2	0.0012		0.0008
3	0.5906	0.0008	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

© 2012 NARO Institute of Livestock and Grassland Science

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without the permission of the copyright holder.

Published by Institute of Livestock and Grassland Science,
National Agriculture and Food Research Organization (NARO)
Ikenodai 2, Tsukuba, Ibaraki 305-0901 Japan

編 集 委 員 会 事 務 局

企 画 管 理 部 情 報 広 報 課

児 玉 正 文

飛 鳥 井 可 奈 子

那 須 企 画 管 理 室 連 絡 調 整 チ ー ム

大 里 孝

本研究資料から転載、複製を行う場合は、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所の許可を得て下さい。

平成 24 年 3 月 印刷

平成 24 年 3 月 発行

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

畜産草地研究所

〒305-0901 茨城県つくば市池の台 2

TEL 029-838-8600(代)

FAX 029-838-8606

印刷所 松枝印刷株式会社

(目的)

第1条 畜産草地研究所研究報告及び畜産草地研究所研究資料への投稿については、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構刊行物著作権取扱規程（14規程56号）に定めるもののほかこの要領の定めるところによる。

(投稿者の資格)

第2条 投稿者は原則として、畜産草地研究所職員（以下「職員」という。）及び流動研究員、依頼研究員、日本学術振興会特別研究員、日本学術振興会外国人特別研究員等（以下「他の職員」という。）とする。

- 一 職員が投稿する内容は、主として畜産草地研究所（以下「研究所」という。）で行った研究とする。
- 二 他の職員が投稿する内容は、研究所で行った研究とする。

(投稿原稿の内容)

第3条 投稿原稿の内容は次のとおりとする。

- 1 畜産草地研究所研究報告（Bulletin of NARO Institute of Livestock and Grassland Science / 略誌名：Bull NARO Inst Livest Grassl Sci）
 - 一 原著論文：研究所において行った試験研究及び研究所以外の者に委託して行った試験研究の成果に関わる論文とする。
 - 二 短報：一以外の研究の予報、速報などの短報とする。
 - 三 技術論文：新しい技術や技術の組立、実証などを主体とする報告。
 - 四 総説：畜産草地研究に関わるものとする。総説は投稿のほか、編集委員会が依頼したものを含む。
 - 五 学位取得論文：研究所において主として行った試験研究による学位取得論文とする。
- 2 畜産草地研究所研究資料（Memoirs of NARO Institute of Livestock and Grassland Science / 略誌名：Mem NARO Inst Livest Grassl Sci）
調査資料・技術資料・研究資料：研究所において行った試験研究及び研究所が研究所以外のものに委託して行った試験研究のうち、学術的・産業的に有用な未発表の資料とする。

(原稿の執筆)

第4条 原稿の執筆にあたっては、別に定める畜産草地研究所研究報告及び畜産草地研究所研究資料執筆要領（13畜草B第44号）に基づくものとする。使用する言語は日本語又は英語とする。

(原稿の提出)

第5条 次の手続きにより原稿及び原稿提出票を事務局に提出する。

- 一 職員は原稿提出票に必要事項を記載し、所属研究領域長等の校閲を受ける。
- 二 他の職員は原稿提出票に必要事項を記載し、所属研究領域長等の校閲を受ける。

(受付)

第6条 原稿及び原稿提出票を事務局が受け取った日を受付日とする。受理日は編集委員会の審査の結果、掲載が妥当と認められた日とする。

(審査)

第7条 編集委員会は次の手続きにより論文を審査する。ただし、学位取得論文については審査を省略することができる。

- 一 編集委員会は論文の内容により審査員正副をそれぞれ1名決定し、論文審査を依頼する。審査員は研究所内及び研究所外の研究者等とし、その氏名は公表しない。
- 二 審査員は論文審査票により審査を行う。また必要に応じて指摘事項を書き出し提出する。
- 三 事務局は審査員と著者の間のやり取りの対応にあたる。
- 四 編集委員会は審査員の審査結果を参考にして掲載の可否を判断する。
審査の内容によっては著者に原稿の訂正を求めることができる。
- 五 著者は審査結果を受領後、編集委員会が指定する期日までに修正原稿を事務局に提出する。

(校正)

第8条 著者による校正は原則として初校のみとする。校正は誤植の訂正程度にとどめる。やむを得ず大きな変更等を行う場合には編集委員会の承認を得なければならない。

(別刷り)

第9条 別刷りは次のとおりとする。

- 一 100部とし、筆頭著者が代表で受け取る。
- 二 別刷りの追加を希望する場合は研究費負担で印刷する。

附 則

この規定は、平成14年4月1日から施行する。

附 則

この規定は、平成15年10月1日から施行する。

附 則

この規定は、平成18年4月1日から施行する。

附 則

この要領は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

この要領は、平成23年4月1日から施行する。

附 則

この要領は、平成23年8月8日から施行する。