

黒毛和種の優良系統牛作出手法に関する研究 京都府和牛種牛の育種価解析 (2024年8月第38回解析)

後藤 悠太

The study of producing superior blood line of Japanese black cattle in Kyoto
The result of analysis by animal model (The method of BLUP)
of Japanese black cattle in Kyoto
(The analysis No.38 August 2024)

Yuta Goto

要 約

アニマルモデル (BLUP 法) を用いて京都府における育種価の解析を 2024 年 8 月に実施した。その結果をもとに 41,328 頭の京都府内の肥育牛の枝肉データを解析したところ、次の結果を得た。

- 枝肉データの内訳は去勢 25,899 頭、雌 15,429 頭であった。
- 枝肉形質の平均値は、枝肉重量 496.10kg、ロース芯面積 60.82cm²、脂肪交雑基準値 1.93 であり、遺伝率は、それぞれ、0.436、0.441、0.521 といずれも中から高であった。
- 供用中雌育種価の年次推移では、枝肉重量は 2009 年生まれ、皮下脂肪厚は 2011 年生まれ、ロース芯面積、バラの厚さ、歩留基準値、脂肪交雑基準値は 2019 年生まれで高い育種価を示した。

キーワード：和牛、育種価

緒 言

京都府の和牛における産肉形質の遺伝的な改良を推進するため、産肉能力に優れた選抜が必要であることから、和牛の遺伝的能力の指標としてアニマルモデル (BLUP 法)¹⁾ による育種価が広く用いられている。そこで、肉用牛枝肉情報全国データベースにより収集された京都府生まれ、又は京都府内で肥育された牛の枝肉データをもとにした育種価を推定し、府内でけい養している繁殖雌牛の選定・保留のための基礎資料として、畜産関係機関および畜産農家へのフィードバックを行った。

材料及び方法

1. 調査対象牛

2020 年 7 月までの枝肉データは、京都肉牛枝肉共進会、京都肉研修会を中心に出荷された京都府内で肥育された黒毛和種を収集した。また、2020 年 8 月から 2024 年 3 月までは、枝肉情報全

国データベースにより収集された京都府生まれ、又は京都府内で肥育された黒毛和種を収集した。その内、枝肉記録を持ち血統の明確なもの 41,328 頭分の解析を第 38 回として実施した。

なお、育種価解析は、この枝肉データをもとに 1975 年生まれを基礎世代とした血統の種雄牛及び繁殖雌牛について実施した。

2. 調査項目

- 今回の解析に用いたデータのうち、1988 年 4 月～2024 年 3 月に集荷した枝肉データの統計処理
- 分析対象形質
枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪厚、歩留基準値 (以下歩留)、脂肪交雑基準値 (以下脂肪交雑)
- 考慮した環境の効果
ア 性 (雌・去勢の 2 水準)
イ 出荷年次 (1988～2024 37 水準)
ウ 5 頭以上出荷の肥育農家 (60 水準)、5 頭以下出荷グループ (4 水準) の合計 64 水準

エ 屠畜月齢に対する 1・2 次回帰
 オ 近交係数に対する 1 次回帰
 対象となる集団の遺伝的パラメーター及び育種価については、BLUP 法アニマルモデル分析を公益社団法人全国和牛登録協会に委託して行った。

結果及び考察

1. 分析データの構成

分析データの構成を表 1 に示した。枝肉データの 62.7% が去勢牛のものであった。また、生年が昭和 50 年を基準として記録を持つ牛から血縁を遡って出現する血統データは、種雄牛 1,780 頭、繁殖雌牛 89,207 頭であった。

2. 枝肉データの基本的統計数値

枝肉データの基本的統計数値を表 2 に示した。それぞれの平均として、枝肉重量が 496.10kg、ロース芯面積が 60.82cm²、バラの厚さが 8.25cm、脂肪交雑が 1.93 であった。

また、調査牛の屠畜時平均月齢は 31.6 か月であった。

3. 産肉形質の遺伝的パラメーター推定値

枝肉データから推定された遺伝的パラメーター推定値を表 3 に示した。遺伝率が高いために高いものは脂肪交雑の 0.521 であり、以下歩留、ロース芯面積、枝肉重量、バラの厚さ、皮下脂肪厚の順であった。

4. 環境の効果

性、出荷年次、屠畜月齢及び近交係数の効果を表 4 に、肥育地の効果を表 5 に示した。

(1) 性

雌・去勢の 2 水準で分析対象形質すべてにおいて、相対数値として処理されている。

(2) 出荷年次

2022 年以降は、枝肉重量及びロース芯面積のみ正の効果となっている。

(3) 肥育地

肥育地の効果は肥育農家における肥育技

術の効果を評価することができ、うち 5 頭以上のデータを持つ農家で最大値と最小値との差は、枝肉重量 95.1265kg、ロース芯面積 9.885cm²、バラの厚さ 1.9232cm、脂肪交雑 1.0329 であった。

5. 供用中繁殖雌牛育種価の年次推移

雌牛育種価の年次推移について図 1~6 に示した。

繁殖雌牛の枝肉重量では 2009 年、2012~2017 年、2019 年生まれが、ロース芯面積では 2010~2016 年、2019 年生まれが、バラの厚さでは 2012 年、2015 年、2017~2019 年生まれが、皮下脂肪厚では、2008 年~2016 年、2018 年~2019 年生まれが、歩留では、2010~2016 年、2018~2019 年生まれが、脂肪交雑では、2010 年、2012~2016 年、2018 年~2019 年生まれが評価全体以上となった。

2017 年及び 2018 年生まれの繁殖雌牛育種価の平均が各形質において低下しているが、これは解析時点での子牛生産の主力となっている世代が当該年生まれの牛であり、供用頭数が他の年代と比べ多いため、比較的能力の低い繁殖雌牛も成績に反映されていることが理由だと推測される。一方、2019 年生まれの繁殖雌牛は、ロース芯面積、バラの厚さ、歩留基準値、脂肪交雑基準値の 4 項目について過去最高、枝肉重量においてもとびぬけてよい 2009 年に次いで 2 番目と皮下脂肪厚以外で順調に改良が進んでいると考えられる。

尚、血統については前年の報告書において、2015 年を境に肉質系の改良から増体系の改良へ推移していることが考えられると述べたが、このことは「4.環境の効果」における年次の効果で近年出荷の枝肉ほど枝肉重量が正の効果になっていることから伺える。

引用及び参考文献

- 1) (社) 全国和牛登録協会編. これからの和牛の育種と改良. 1997
- 2) 京都府農林水産技術センター畜産センター試験研究報告第 18 号 : 2023

表1 分析データの構成

区 分		データ件数 (頭)	割合 (%)
枝肉データ	去勢牛	25,899	62.7
	雌牛	15,429	37.3
	合計	41,328	
血統データ ¹⁾	種雄牛	1,780	
	繁殖雌牛	89,207	
	合計	90,987	

1)血統データは、生年が 1975 年を基準として記録を持つ牛から血縁を遡って出現する種雄牛、繁殖雌牛

表2 枝肉形質の基本統計量

	平均	標準偏差	最大値	最小値	観測数 ²⁾
枝肉重量(kg)	496.10	72.73	870.20	207.10	41,328
ロース芯面積(cm ²)	60.82	11.18	135.00	26.00	41,328
バラの厚さ(cm)	8.25	1.11	15.00	4.00	41,328
皮下脂肪厚(cm)	2.25	0.73	6.90	0.10	41,328
歩留基準値(%)	74.60	1.61	85.90	68.70	41,328
脂肪交雑基準値 ¹⁾	1.93	0.90	5.00	0.33	41,328
屠畜時月齢(か月)	31.55	2.08	42.67	21.34	41,328

1)脂肪交雑基準値：2⁻=1.67、2=2.00、2⁺=2.33

2)去勢：25,899 頭、雌：15,429 頭

表3 遺伝的パラメーター推定値

	枝肉重量	ロース芯面積	バラの厚さ	皮下脂肪厚	歩留	脂肪交雑
遺伝分散	1448.2311	42.7995	0.4521	0.1864	1.1385	0.3538
農家の分散	723.4318	7.5971	0.2647	0.0892	0.1965	0.0607
残差分散	1153.6458	46.6762	0.4596	0.2808	1.1676	0.2646
遺伝率	0.436	0.441	0.384	0.335	0.455	0.521

表4 環境の効果

	枝肉重量	ロース芯面積	バラの厚さ	皮下脂肪厚	歩留	脂肪交雑
[全平均]	427.0584	49.6556	7.0817	2.6058	72.9013	0.8727
要因						
性の効果						
雌	-29.7341	-1.0067	-0.1609	0.2079	-0.0537	-0.0748
去勢	29.7341	1.0067	0.1609	-0.2079	0.0537	0.0748
出荷年次の効果						
1988年	-16.1921	-4.6740	0.1963	0.8546	-1.0377	1.0655
1989年	-19.5367	-4.8766	-0.1674	0.5650	-0.9937	0.9789
1990年	-11.9378	-3.2421	0.1104	0.5584	-0.6818	0.9610
1991年	-8.8795	-3.5139	-0.0233	0.3050	-0.6340	0.9203
1992年	-11.7403	-3.6542	0.1098	0.1960	-0.4324	0.8110
1993年	-12.9720	-3.2534	0.2247	0.1280	-0.2764	0.8626
1994年	-5.9304	-3.4907	-0.0146	0.1137	-0.4920	0.6979
1995年	-11.5052	-2.2309	0.2718	0.0410	-0.0240	0.6038
1996年	-18.0426	-0.5073	0.1434	-0.0101	0.2613	0.4722
1997年	-17.7033	-0.7552	0.0866	-0.1327	0.3052	0.4685
1998年	-12.4039	-0.5228	0.2604	0.1042	0.1663	0.3252
1999年	-8.1590	-0.2821	0.1849	-0.0155	0.2145	0.1938
2000年	-4.1809	0.1356	0.4967	-0.0825	0.4825	0.1074
2001年	-5.5180	0.7085	0.5149	-0.1055	0.6087	-0.1240
2002年	-9.9502	2.2456	0.0432	-0.2449	0.6748	0.1225
2003年	-10.0204	1.2359	-0.1244	-0.3723	0.5409	0.0141
2004年	-9.0860	0.2917	-0.1081	-0.3994	0.4492	-0.1211
2005年	8.1469	-0.7841	0.1579	-0.3287	0.2117	-0.3358
2006年	8.5795	-0.2621	0.3698	-0.2852	0.3748	-0.3867
2007年	3.1417	-1.2537	-0.0011	-0.0510	-0.1366	-0.5103
2008年	9.9839	-0.6694	-0.0602	0.0276	-0.2612	-0.5966
2009年	3.2618	-0.7280	-0.0446	-0.0109	-0.1443	-0.6233
2010年	1.1059	-0.6206	-0.0082	-0.2896	0.1657	-0.7257
2011年	0.2836	-2.3075	-0.3439	-0.2713	-0.2817	-0.7026
2012年	3.5858	-3.2972	-0.5486	-0.2340	-0.6198	-0.7065
2013年	-3.6101	-0.8835	-0.6739	-0.3274	-0.2214	-0.6294
2014年	5.8748	0.0173	-0.3836	-0.2162	-0.1391	-0.5521
2015年	10.4181	1.3719	-0.3338	-0.1931	-0.0037	-0.5848
2016年	13.8854	4.2235	-0.1355	0.0730	0.2120	-0.4823
2017年	18.1656	3.1445	0.0098	0.1541	0.0467	-0.3668
2018年	23.1658	4.3406	0.1511	-0.2159	0.5601	-0.3989
2019年	12.9357	4.9273	0.0002	-0.3313	0.7564	-0.3978
2020年	7.3987	5.7704	0.0186	0.1335	0.5411	-0.1599
2021年	15.0474	5.5880	0.1356	0.2657	0.3722	0.0726
2022年	13.6513	2.5293	-0.2055	0.2117	-0.1799	-0.0990
2023年	13.0677	1.0233	-0.2346	0.1423	-0.3328	-0.1139
2024年	25.6690	4.2558	-0.0748	0.2437	-0.0515	-0.0596
[回帰]						
屠殺月齢 (平均)	31.5	カ月)				
1次	5.2677	0.6741	0.0521	0.0080	0.0495	0.0448
2次	-0.6140	-0.0733	-0.0081	-0.0024	-0.0051	-0.0040
近交係数 (平均)	4.23	%)				
1次	-1.2640	-0.1201	-0.0164	-0.0047	-0.0069	-0.0027

表 5 肥育地の効果及び標準誤差

肥育地の効果および標準誤差													
通番	頭数	枝肉重量		ロース芯面積		バラの厚さ		皮下脂肪厚		歩留		脂肪交雑	
		効果	標準誤差	効果	標準誤差	効果	標準誤差	効果	標準誤差	効果	標準誤差	効果	標準誤差
1	19133	27.8353	3.697	2.2160	0.433	0.5521	0.071	0.0277	0.043	0.2704	0.069	0.1758	0.038
2	7958	-13.5581	3.71	-1.9204	0.437	0.0339	0.071	-0.1680	0.043	0.0771	0.070	-0.1575	0.038
3	3694	-5.3648	3.786	-0.4817	0.458	0.0604	0.072	-0.0888	0.044	0.1135	0.074	-0.0393	0.040
4	2966	-21.3361	3.777	-0.4333	0.457	0.0672	0.072	-0.2152	0.044	0.4349	0.073	0.1298	0.040
5	1326	-8.9501	3.929	1.4580	0.499	-0.2234	0.075	-0.4022	0.046	0.4952	0.080	0.2601	0.043
6	1022	-30.4427	3.929	-0.5194	0.500	-0.5089	0.075	-0.2568	0.047	0.1836	0.080	-0.2466	0.043
7	686	34.3479	4.029	3.4617	0.527	0.6777	0.077	0.1329	0.048	0.3377	0.085	0.2320	0.045
8	640	32.0148	4.068	4.4885	0.537	0.7376	0.078	0.0711	0.049	0.5916	0.086	0.3218	0.046
9	542	13.6284	4.139	2.1041	0.555	0.3000	0.079	-0.1058	0.050	0.3896	0.089	0.1211	0.047
10	393	39.9495	4.302	3.7769	0.596	0.9086	0.082	0.1458	0.052	0.4501	0.096	0.1921	0.050
11	369	23.2928	4.344	0.2813	0.607	0.4199	0.083	0.0944	0.053	-0.0690	0.097	-0.1750	0.051
12	298	45.8419	4.512	4.7745	0.646	0.9400	0.086	0.0411	0.056	0.6211	0.104	0.3131	0.054
13	273	22.0181	4.625	2.7520	0.673	0.6443	0.088	0.1456	0.057	0.3711	0.108	0.2529	0.057
14	228	-36.4191	4.958	-3.5631	0.746	-0.5086	0.094	-0.2977	0.062	-0.1043	0.120	-0.5757	0.063
15	183	-48.4899	4.887	-4.5627	0.734	-0.9036	0.093	-0.0435	0.062	-0.5840	0.118	0.0493	0.061
16	153	34.3367	5.209	3.5260	0.800	0.7537	0.099	0.2804	0.066	0.2788	0.128	0.2256	0.067
17	130	7.2547	5.343	-0.5952	0.831	0.5447	0.102	0.4828	0.069	-0.2544	0.133	0.0527	0.069
18	114	-15.2194	5.921	0.1714	0.939	-0.2318	0.112	-0.3387	0.076	0.3405	0.151	0.0638	0.079
19	109	24.3839	5.581	-3.0814	0.880	-0.5432	0.107	0.0580	0.072	-1.0933	0.141	-0.2891	0.073
20	94	-31.9452	6.473	-1.8891	1.041	-0.8132	0.123	-0.2342	0.084	-0.1757	0.167	0.0144	0.087
21	90	-41.5162	5.991	-5.1105	0.957	-0.6562	0.114	-0.4066	0.077	-0.2497	0.153	-0.3318	0.080
22	81	0.1044	6.347	-0.3112	1.022	0.1170	0.121	0.1617	0.082	-0.1180	0.164	-0.1505	0.085
23	68	11.9802	6.634	2.3660	1.074	0.1940	0.126	-0.0305	0.086	0.3095	0.172	0.2641	0.090
24	66	-21.4525	6.709	-0.0107	1.088	-0.0720	0.127	-0.4398	0.087	0.5558	0.174	0.2297	0.091
25	60	23.2747	6.688	-0.2271	1.090	0.3538	0.128	0.5640	0.088	-0.5574	0.174	0.2466	0.090
26	59	-18.2907	7.039	-1.9084	1.144	-0.1968	0.134	0.2894	0.092	-0.4201	0.183	-0.0610	0.095
27	58	-18.825	7.191	-1.7363	1.171	0.1452	0.137	-0.1523	0.094	0.1877	0.188	-0.0870	0.098
28	52	-24.5582	7.228	-1.9251	1.178	-0.3095	0.137	-0.3288	0.095	0.1010	0.189	-0.2704	0.098
29	40	32.8122	7.887	2.3590	1.286	0.7696	0.150	0.0656	0.104	0.3251	0.206	0.1497	0.107
30	28	-33.3112	9.116	-4.0707	1.471	-0.5446	0.173	0.0316	0.120	-0.5168	0.236	-0.1675	0.123
31	23	-38.8312	10.025	-0.5740	1.594	-0.8448	0.190	-0.3635	0.131	0.1370	0.256	0.0324	0.134
32	23	-43.5651	9.701	-2.9602	1.556	-0.7214	0.184	-0.3011	0.128	-0.1007	0.249	-0.3031	0.131
33	22	36.6015	9.795	3.5253	1.567	0.6221	0.186	0.1985	0.129	0.2756	0.251	0.3218	0.132
34	21	1.7046	9.775	-1.4245	1.572	0.4265	0.187	0.4942	0.130	-0.3762	0.252	-0.2659	0.131
35	20	-7.03	10.078	0.3035	1.611	-0.7449	0.192	-0.0465	0.133	-0.2462	0.258	-0.2401	0.135
36	19	31.734	10.408	3.0937	1.647	0.2390	0.198	0.1994	0.136	0.0691	0.264	0.0745	0.139
37	16	-15.5926	10.805	-2.4413	1.704	-0.6342	0.206	0.1978	0.143	-0.6271	0.273	-0.0331	0.143
38	15	0.1415	12.307	-0.8943	1.863	-0.2756	0.233	-0.4119	0.158	0.0258	0.299	-0.2958	0.159
39	15	6.6288	11.438	1.3371	1.772	0.3572	0.217	0.0563	0.149	0.2470	0.284	0.4572	0.150
40	14	24.0039	11.943	-0.5560	1.832	0.4202	0.227	0.0487	0.156	-0.1338	0.294	-0.2122	0.155
41	13	31.0645	12.09	2.8048	1.846	0.4564	0.229	0.1514	0.157	0.1970	0.296	0.3247	0.157
42	13	11.4576	12.038	0.9239	1.841	0.3020	0.229	0.0240	0.156	0.1420	0.295	0.1077	0.156
43	11	26.2189	12.932	0.8754	1.936	0.3938	0.246	0.3438	0.167	-0.1616	0.311	0.0372	0.165
44	10	1.506	13.508	1.8090	1.992	-0.0906	0.256	-0.0302	0.174	0.1830	0.320	0.1300	0.170
45	10	-19.7183	12.813	0.2199	1.933	-0.2932	0.245	0.2583	0.168	-0.1202	0.310	-0.1933	0.164
46	9	-1.4888	13.353	-2.0869	1.986	-0.0857	0.255	0.2395	0.174	-0.4706	0.319	-0.2101	0.169
47	8	-18.4457	14.687	-1.6600	2.102	-0.2627	0.279	-0.2833	0.187	-0.0116	0.337	0.0641	0.181
48	8	19.0019	13.825	-0.5168	2.033	0.0514	0.264	-0.1990	0.179	-0.0839	0.326	-0.2663	0.173
49	7	-49.2846	14.694	-1.9178	2.109	-0.9832	0.280	-0.3049	0.189	-0.0918	0.338	-0.0873	0.181
50	6	-1.9738	15.735	-0.0183	2.192	-0.4098	0.299	0.2933	0.199	-0.3187	0.352	-0.1429	0.189
51	6	-15.44	15.736	-0.1000	2.193	-0.1770	0.299	-0.2511	0.199	0.1586	0.352	0.0097	0.189
52	6	-8.1601	15.563	2.1288	2.179	-0.0737	0.296	-0.2162	0.197	0.4236	0.350	0.2225	0.188
53	6	-25.3569	15.357	-0.9060	2.166	-0.3568	0.293	0.2728	0.196	-0.2682	0.348	0.1759	0.186
54	6	14.602	15.307	-3.5251	2.164	-0.1833	0.292	0.9446	0.196	-1.2174	0.347	0.1282	0.186
55	5	11.5128	16.579	1.8440	2.256	-0.0143	0.315	0.1163	0.208	0.0903	0.362	0.0596	0.195
56	5	-10.0953	16.988	-0.1389	2.284	-0.1170	0.323	-0.1985	0.212	0.1110	0.367	-0.2036	0.198
57	5	12.495	16.639	0.2444	2.260	0.1594	0.316	-0.0008	0.208	0.0042	0.363	-0.0521	0.196
58	5	-3.0767	16.427	0.3998	2.248	0.1540	0.313	-0.1580	0.207	0.2016	0.361	-0.0175	0.194
59	5	28.1358	16.117	1.1007	2.228	0.0232	0.308	0.0917	0.205	-0.1150	0.358	-0.1976	0.192
60	5	-11.2361	16.371	0.3142	2.245	0.2045	0.312	-0.2867	0.207	0.3609	0.360	0.1170	0.194
G61	15	38.8797	11.387	3.4477	1.768	0.4424	0.216	0.1801	0.149	0.1828	0.283	0.0076	0.150
G62	22	5.3805	9.957	-0.6857	1.588	0.1045	0.189	0.0577	0.131	-0.1279	0.255	-0.2026	0.134
G63	13	-13.2494	12.086	-1.3432	1.847	-0.4257	0.23	-0.2302	0.157	-0.0979	0.296	-0.1579	0.157
G64	28	-21.9208	8.691	-4.0125	1.418	-0.3704	0.166	0.0304	0.116	-0.5322	0.227	0.0684	0.118

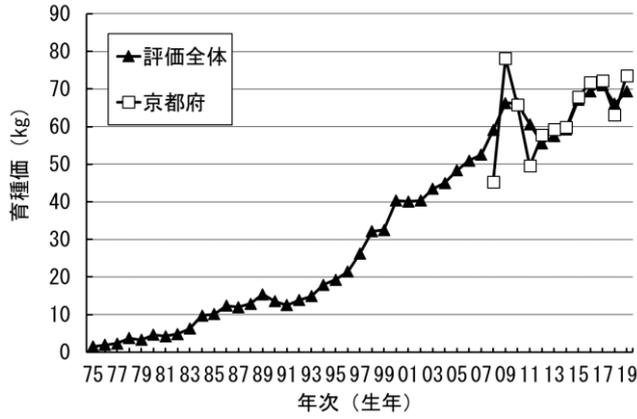


図1 雌牛の生年別育種価(枝肉重量)

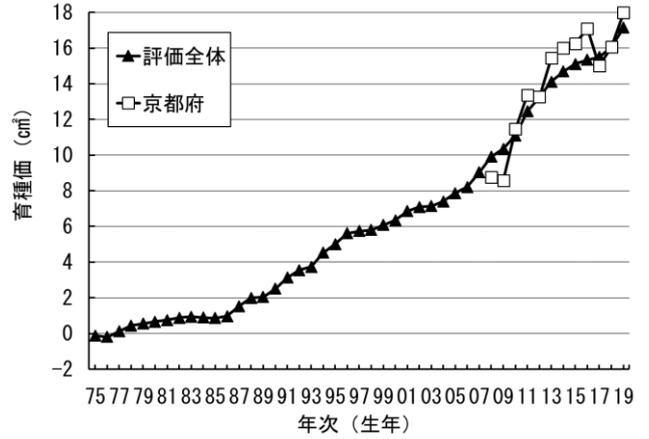


図2 雌牛の生年別育種価(ロース芯面積)

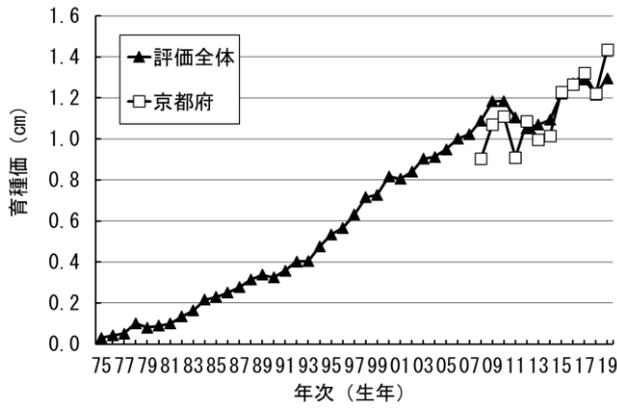


図3 雌牛の生年別育種価(バラの厚さ)

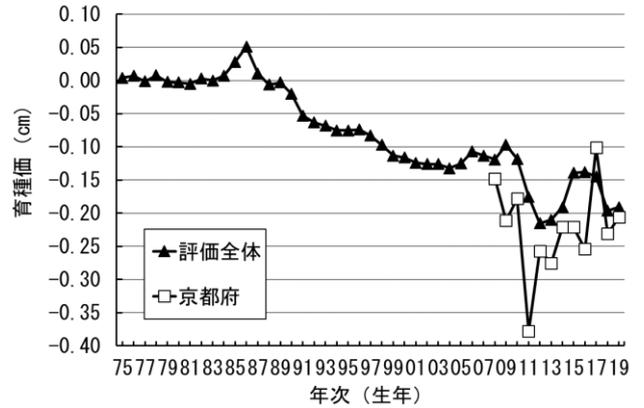


図4 雌牛の生年別育種価(皮下脂肪厚)

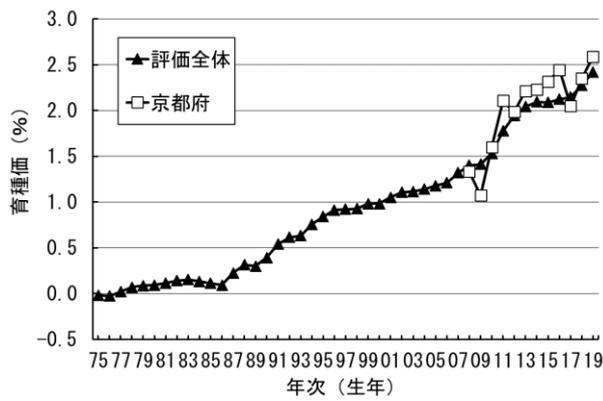


図5 雌牛の生年別育種価(歩留)

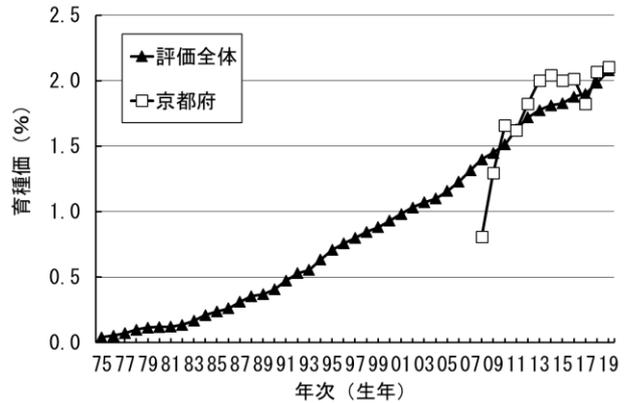


図6 雌牛の生年別育種価(脂肪交雑)