

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 (2023 年 5 月第 37 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.37 May 2023)

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 2023 年 5 月に実施した。その結果をもとに 39,753 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。

1. 枝肉データの内訳は去勢 24,817 頭、雌 14,936 頭であった。
2. 枝肉形質の基本統計量は、枝肉重量 495.12kg、ロース芯面積 60.57cm²、脂肪交雑基準値 1.89 であり、遺伝率は、それぞれ、0.424、0.425、0.515 といずれも中から高であった。
3. 供用中雌育種価の年次推移では、枝肉重量は 2009 年生まれ、ロース芯面積は 2016 年、バラの厚さは 2017 年生まれ、皮下脂肪厚は 2011 年生まれ、歩留基準値と脂肪交雑基準値は 2018 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 2023 年 2 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 39,753 頭分の解析を第 37 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

- (1) 今回の解析に用いたデータのうち、1988 年 4 月～2023 年 2 月に集荷した枝肉データの統計処理
- (2) 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)
- (3) 考慮した環境の効果
ア 性 (雌・去勢の 2 水準)
イ 出荷年次 (1988～2023 35 水準)
ウ 5 頭以上出荷の肥育農家 (59 水準)、5 頭以下出荷グループ (4 水準) の合計 63 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 62.4% 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 1,719 頭、繁殖雌牛 85,611 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、枝肉重量は、495.12kg、ロース芯面積は 60.57cm²、バラの厚さ 8.25cm、脂肪交雑 1.89 であった。

また、調査牛の屠畜時平均月齢は 31.58 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。遺伝率がもっとも高いものは脂肪交雑の 0.515 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 年においては、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 94.8335kg、ロース芯面積 9.8751cm²、バラの厚さ 1.9159cm、脂肪交雑 1.027% 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 2007 年、2009～2010 年、2012～2013 年、2017 年生まれが、ロース芯面積では 2006 年～2010 年、2013～2016 年生まれが、バラの厚さでは 2007 年、2009～2010 年、2012 年、2017 年生まれが、歩留では、2006 年、2009～2011 年、2013～2016 年、脂肪交雑では、2006 年、2009～2010 年、2012～2016 年生まれが評価全体以上となった。

ロース芯面積、歩留及び、脂肪交雑については、順調に改良が進んでいることが伺えた。

尚、血統については 2012 年～2014 年では、1 代祖を安福久が最多の 31%、次いで百合茂が 28% を占めていたが、2015 年以降は華春福が全体の 22% で最多となり、次いで安福久、美徳国、美国桜がそれぞれ 10% を占めている。また、育種価で順位付けした際、枝肉重量順では上位 30 のうち 57% を一代祖華春福の雌牛が占め、脂肪交雑順では一代祖安福久の雌牛が 33% を占めている。これらから、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。

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 17 号: 2022

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	24,817	62.4
	雌牛	14,936	37.6
	合計	39,753	
血統データ ¹⁾	種雄牛	1,719	
	繁殖雌牛	85,611	
	合計	87,330	

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)	495.12	72.69	870.2	207.10	39,753
ロース芯面積(cm ²)	60.57	11.02	135.0	26.00	39,753
バラの厚さ(cm)	8.25	1.11	15.0	4.00	39,753
皮下脂肪厚(cm)	2.24	0.73	6.9	0.10	39,753
歩留基準値(%)	74.58	1.59	85.9	68.70	39,753
脂肪交雑基準値 ¹⁾	1.89	0.87	5.0	0.33	39,753
屠畜時月齢(か月)	31.58	2.10	42.7	21.30	39,753

1)脂肪交雑基準値：2⁻=1.67、2⁼2.00、2⁺=2.33

2)去勢：24,817 頭、雌：14,936 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	1399.431	39.5496	0.4381	0.1809	1.0757	0.3363
農家の分散	721.1686	7.1928	0.26	0.0924	0.196	0.0612
残差分散	1179.13	46.2974	0.4711	0.2825	1.1588	0.2554
遺伝率	0.424	0.425	0.375	0.325	0.443	0.515

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]	426.037	49.4417	7.0786	2.6038	72.8857	0.8627
要因						
性の効果						
雌	-29.959	-1.0257	-0.1649	0.2076	-0.0557	-0.0745
去勢	29.9588	1.0257	0.1649	-0.2076	0.0557	0.0745
出荷年次の効果						
1988年	-15.267	-4.4763	0.187	0.8611	-1.0348	1.0713
1989年	-18.637	-4.6617	-0.1768	0.5715	-0.9885	0.9866
1990年	-11.041	-3.0536	0.1002	0.5651	-0.6811	0.9652
1991年	-7.9764	-3.3301	-0.0325	0.3118	-0.6331	0.9236
1992年	-10.668	-3.405	0.104	0.2031	-0.4235	0.8168
1993年	-11.876	-3.0174	0.2192	0.1359	-0.2699	0.8662
1994年	-5.128	-3.3388	-0.0267	0.1219	-0.4977	0.6986
1995年	-10.589	-2.0624	0.2632	0.0498	-0.027	0.6043
1996年	-17.123	-0.3218	0.1343	-0.0007	0.2595	0.472
1997年	-16.575	-0.5429	0.0804	-0.1223	0.305	0.4666
1998年	-11.387	-0.3369	0.2523	0.1149	0.1626	0.3241
1999年	-7.0748	-0.0916	0.1779	-0.0044	0.2107	0.1917
2000年	-3.1674	0.3025	0.4887	-0.0711	0.4755	0.1052
2001年	-4.5418	0.8685	0.5056	-0.0942	0.6005	-0.1274
2002年	-8.9941	2.4105	0.0333	-0.2345	0.6677	0.1199
2003年	-9.0268	1.3948	-0.1346	-0.3615	0.532	0.0098
2004年	-8.1051	0.3795	-0.1182	-0.3875	0.4303	-0.1302
2005年	9.139	-0.6981	0.147	-0.3165	0.1914	-0.3463
2006年	9.6612	-0.1471	0.3613	-0.2725	0.3585	-0.3977
2007年	4.0868	-1.1684	-0.0126	-0.0388	-0.1567	-0.5216
2008年	10.9368	-0.5927	-0.0723	0.0402	-0.2834	-0.6082
2009年	4.2037	-0.6591	-0.0565	0.0015	-0.1673	-0.6348
2010年	2.0511	-0.5577	-0.0201	-0.2771	0.1418	-0.7362
2011年	1.2703	-2.2441	-0.3554	-0.2586	-0.3062	-0.7132
2012年	4.6943	-3.2045	-0.5576	-0.2212	-0.6406	-0.7163
2013年	-2.4264	-0.8031	-0.6817	-0.3151	-0.2437	-0.6394
2014年	7.0933	0.0993	-0.3924	-0.2041	-0.1622	-0.5611
2015年	11.607	1.4507	-0.3437	-0.1817	-0.0272	-0.5942
2016年	15.1324	4.2991	-0.1466	0.0854	0.1857	-0.4926
2017年	19.3826	3.239	-0.0011	0.1661	0.0234	-0.376
2018年	24.4356	4.4595	0.1383	-0.2035	0.5377	-0.4079
2019年	14.5288	5.1168	-0.0074	-0.3196	0.7432	-0.4055
2020年	9.0926	5.9622	0.0118	0.1473	0.5255	-0.1706
2021年	16.752	5.7711	0.1284	0.2797	0.3542	0.0617
2022-23年	15.5358	2.9602	-0.1967	0.2294	-0.1623	-0.1044
[回帰]						
屠殺月齢	(平均 31.6 ヲ月)					
1次	5.2614	0.6671	0.0528	0.0076	0.0495	0.0453
2次	-0.6174	-0.0747	-0.0083	-0.0024	-0.0054	-0.0042
近交係数	(平均 4.23 %)					
1次	-1.2869	-0.1176	-0.0171	-0.0048	-0.0067	-0.0029

表 5 肥育地の効果及び標準誤差

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	18480	27.2892	3.718	2.2823	0.425	0.5589	0.071	0.0211	0.044	0.2939	0.070	0.1924	0.038
2	7496	-12.3619	3.732	-1.3714	0.429	0.0744	0.071	-0.1725	0.044	0.1622	0.070	-0.1384	0.038
3	3470	-5.046	3.812	-0.2156	0.452	0.0751	0.072	-0.1032	0.045	0.1651	0.074	-0.0127	0.040
4	2966	-20.958	3.796	-0.2092	0.448	0.0877	0.072	-0.2220	0.045	0.4765	0.073	0.1452	0.040
5	1326	-8.8135	3.945	1.6341	0.490	-0.2066	0.075	-0.4103	0.047	0.5327	0.080	0.2762	0.043
6	932	-30.3406	3.972	-0.5866	0.498	-0.5168	0.075	-0.2611	0.048	0.1697	0.081	-0.2403	0.043
7	664	33.2119	4.057	3.2766	0.520	0.6698	0.077	0.1279	0.049	0.3255	0.085	0.2153	0.045
8	620	30.5581	4.096	4.0408	0.530	0.7174	0.078	0.0712	0.050	0.5371	0.086	0.3075	0.046
9	523	12.4103	4.171	1.9575	0.549	0.2835	0.079	-0.1360	0.051	0.3994	0.089	0.1198	0.047
10	380	39.2872	4.338	3.4545	0.590	0.9042	0.082	0.1510	0.053	0.4080	0.096	0.1782	0.050
11	351	22.7683	4.394	0.4447	0.604	0.4252	0.084	0.0736	0.054	-0.0211	0.098	-0.1437	0.051
12	298	45.7111	4.526	4.9189	0.634	0.9495	0.086	0.0338	0.056	0.6532	0.103	0.3327	0.054
13	267	21.0332	4.659	2.2351	0.666	0.6377	0.088	0.1495	0.058	0.3075	0.108	0.2294	0.056
14	228	-36.2224	4.968	-3.3852	0.732	-0.4911	0.094	-0.3050	0.063	-0.0691	0.119	-0.5638	0.062
15	179	-49.1224	4.926	-4.3589	0.727	-0.8880	0.094	-0.0436	0.063	-0.5429	0.118	0.0664	0.061
16	153	33.7949	5.217	3.4494	0.785	0.7565	0.099	0.2781	0.066	0.2790	0.127	0.2260	0.066
17	114	-15.2644	5.923	0.2419	0.920	-0.2157	0.112	-0.3465	0.076	0.3652	0.149	0.0750	0.078
18	109	23.5697	5.598	-3.0394	0.866	-0.5481	0.107	0.0585	0.073	-1.0883	0.140	-0.2879	0.072
19	109	9.0059	5.618	-1.5150	0.869	0.4390	0.107	0.5383	0.073	-0.5106	0.140	-0.0089	0.072
20	94	-32.1475	6.473	-1.9124	1.021	-0.8084	0.123	-0.2368	0.084	-0.1750	0.165	0.0116	0.086
21	90	-41.2583	5.997	-4.9562	0.939	-0.6373	0.114	-0.4147	0.078	-0.2191	0.152	-0.3196	0.079
22	81	0.2652	6.35	-0.1577	1.003	0.1347	0.121	0.1547	0.083	-0.0848	0.162	-0.1360	0.084
23	68	11.6108	6.634	2.3257	1.054	0.1993	0.126	-0.0340	0.087	0.3145	0.170	0.2674	0.088
24	66	-21.078	6.712	0.1641	1.067	-0.0513	0.128	-0.4471	0.088	0.5915	0.173	0.2430	0.089
25	59	-18.2021	7.04	-1.7165	1.122	-0.1806	0.134	0.2815	0.092	-0.3835	0.182	-0.0432	0.094
26	56	24.8364	6.854	-0.0532	1.098	0.3121	0.131	0.5922	0.091	-0.5994	0.177	0.2402	0.091
27	52	-24.2166	7.23	-1.7146	1.156	-0.2857	0.137	-0.3376	0.095	0.1426	0.187	-0.2540	0.097
28	52	-24.3031	7.5	-2.3241	1.200	0.0469	0.143	-0.2488	0.099	0.1830	0.194	-0.0938	0.101
29	39	33.0235	7.96	1.8300	1.273	0.7639	0.151	0.0793	0.105	0.2415	0.206	0.1143	0.107
30	28	-33.191	9.108	-3.8759	1.441	-0.5254	0.173	0.0265	0.120	-0.4869	0.234	-0.1579	0.122
31	23	-38.998	10.013	-0.5905	1.561	-0.8366	0.190	-0.3695	0.132	0.1412	0.253	0.0336	0.133
32	23	-43.0909	9.695	-2.7622	1.524	-0.6997	0.184	-0.3079	0.128	-0.0703	0.247	-0.2969	0.129
33	22	36.085	9.787	3.4326	1.535	0.6227	0.186	0.1967	0.129	0.2759	0.249	0.3270	0.130
34	21	1.7845	9.781	-1.2216	1.541	0.4371	0.187	0.4936	0.130	-0.3464	0.250	-0.2492	0.130
35	20	-6.863	10.079	0.4117	1.579	-0.7267	0.192	-0.0534	0.134	-0.2238	0.256	-0.2301	0.133
36	19	31.1638	10.398	2.9845	1.613	0.2386	0.198	0.1991	0.137	0.0639	0.262	0.0734	0.137
37	15	0.2034	12.279	-0.8080	1.821	-0.2620	0.232	-0.4204	0.159	0.0440	0.297	-0.2973	0.158
38	15	6.1386	11.424	1.2531	1.735	0.3564	0.217	0.0547	0.150	0.2449	0.282	0.4632	0.148
39	14	24.1183	11.932	-0.4091	1.793	0.4346	0.227	0.0434	0.156	-0.1069	0.292	-0.2051	0.154
40	13	30.6036	12.073	2.7079	1.806	0.4553	0.229	0.1519	0.158	0.1934	0.294	0.3285	0.155
41	13	11.1453	12.022	0.8910	1.801	0.3062	0.228	0.0230	0.157	0.1458	0.293	0.1103	0.155
42	13	-17.0716	11.707	-2.1907	1.774	-0.6573	0.223	0.1532	0.155	-0.5600	0.288	0.0275	0.151
43	11	25.7445	12.913	0.7736	1.893	0.3929	0.245	0.3470	0.168	-0.1718	0.308	0.0346	0.164
44	10	1.2997	13.486	1.7547	1.948	-0.0851	0.256	-0.0331	0.174	0.1848	0.317	0.1322	0.169
45	10	-19.6361	12.811	0.3233	1.892	-0.2797	0.245	0.2565	0.168	-0.1012	0.308	-0.1892	0.162
46	9	-1.5343	13.348	-1.9606	1.944	-0.0743	0.255	0.2358	0.175	-0.4537	0.316	-0.2053	0.167
47	8	-18.5496	14.664	-1.6725	2.053	-0.2556	0.278	-0.2900	0.188	-0.0123	0.335	0.0651	0.179
48	7	-49.0398	14.684	-1.8098	2.062	-0.9664	0.280	-0.3133	0.190	-0.0781	0.336	-0.0818	0.179
49	6	-1.9016	15.712	0.0363	2.140	-0.3955	0.299	0.2954	0.200	-0.3115	0.350	-0.1426	0.188
50	6	-15.4015	15.716	-0.0421	2.142	-0.1658	0.299	-0.2597	0.201	0.1739	0.350	0.0162	0.188
51	6	-8.3004	15.544	2.1653	2.129	-0.0640	0.296	-0.2250	0.199	0.4451	0.348	0.2360	0.187
52	6	-25.2562	15.348	-0.8409	2.117	-0.3431	0.293	0.2710	0.197	-0.2577	0.346	0.1908	0.185
53	6	13.8009	15.308	-3.4191	2.115	-0.1801	0.292	0.9515	0.197	-1.2140	0.345	0.1361	0.184
54	6	14.6736	15.23	-1.2327	2.109	-0.0446	0.291	-0.2034	0.197	-0.1766	0.344	-0.3997	0.184
55	5	11.0905	16.555	1.7780	2.203	-0.0142	0.315	0.1175	0.209	0.0889	0.360	0.0603	0.194
56	5	-9.8049	16.957	-0.0735	2.229	-0.1007	0.322	-0.2046	0.213	0.1251	0.365	-0.2072	0.197
57	5	12.279	16.613	0.2040	2.206	0.1616	0.316	-0.0011	0.210	0.0017	0.361	-0.0566	0.195
58	5	-2.8306	16.41	0.4749	2.195	0.1680	0.312	-0.1645	0.209	0.2208	0.359	-0.0125	0.193
59	5	29.6223	16.126	1.2982	2.178	0.0452	0.308	0.0865	0.207	-0.0865	0.356	-0.2098	0.191
G60	15	38.7598	11.374	3.4372	1.730	0.4486	0.216	0.1791	0.149	0.1924	0.281	0.0110	0.148
G61	22	5.7351	9.947	-0.5315	1.556	0.1225	0.189	0.0545	0.131	-0.1022	0.252	-0.1981	0.132
G62	13	-13.0024	12.071	-1.246	1.807	-0.4088	0.229	-0.2359	0.158	-0.0815	0.294	-0.1549	0.155
G63	26	-18.8169	8.947	-3.9797	1.427	-0.3102	0.171	0.0532	0.119	-0.5545	0.231	0.0498	0.119

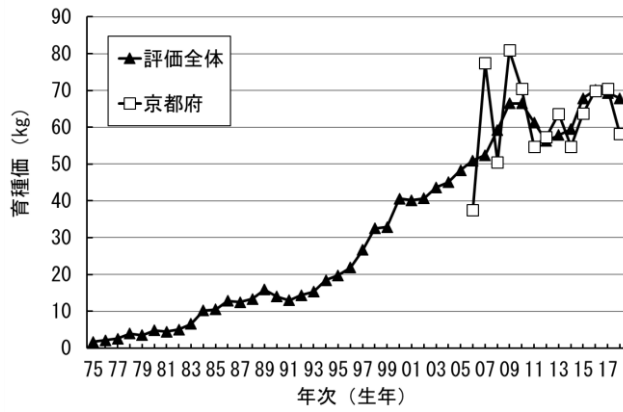


図1 雌牛の生年別育種価 (枝肉重量)

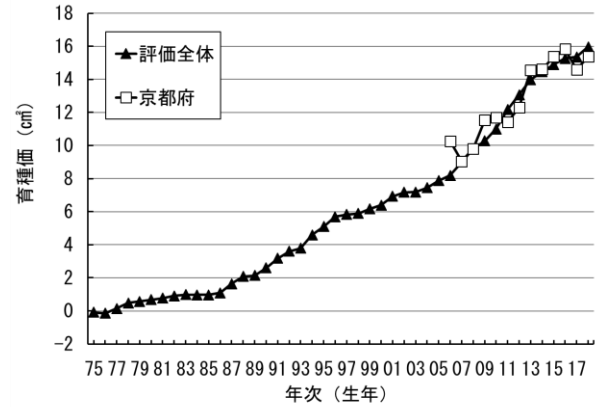


図2 雌牛の生年別育種価 (ロース芯面積)

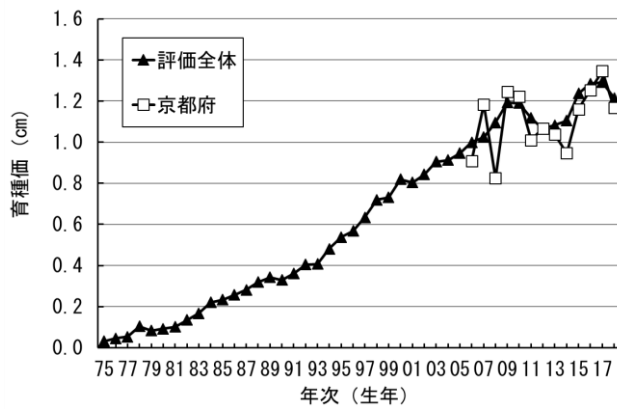


図3 雌牛の生年別育種価 (バラの厚さ)

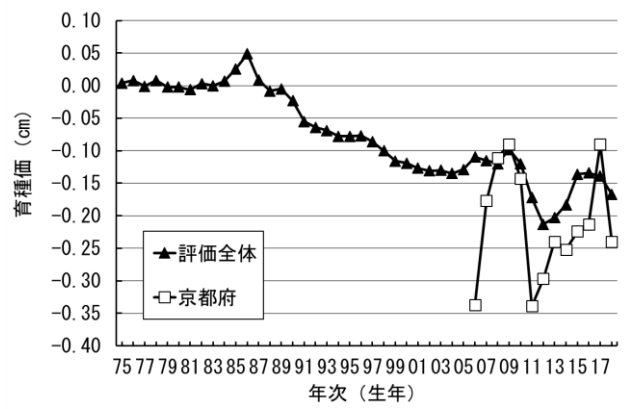


図4 雌牛の生年別育種価 (皮下脂肪厚)

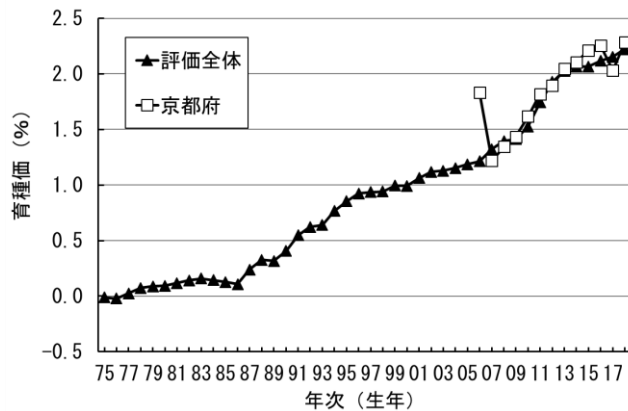


図5 雌牛の生年別育種価 (歩留)

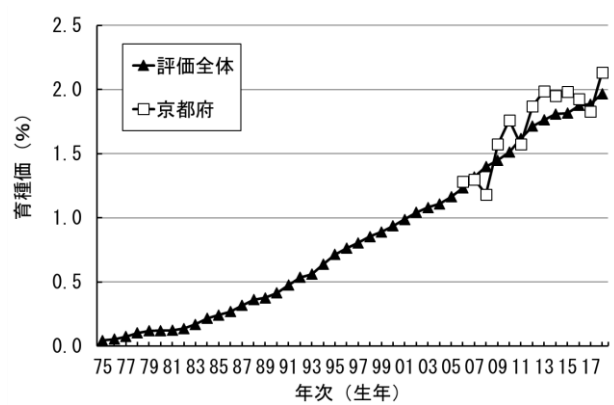


図6 雌牛の生年別育種価 (脂肪交雑)