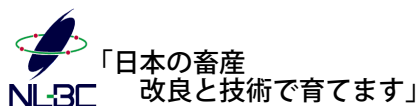


国内評価概要 - 2025-2月 -



令和7年2月12日

(独)家畜改良センター 改良部 情報分析課

1. 評価に用いたデータ数・方程式の大きさ等

2025-2月の評価に採用されたデータ数ならびに方程式の大きさ等について表.1に示した。

表.1 データ数と方程式の大きさ

1) 泌乳形質・泌乳持続性

	公式評価	雌牛再計算
データ数 (合計)	102,356,326	104,157,997
データ数 (初産)	41,843,644	42,851,873
データ数 (2産)	34,902,788	35,417,226
データ数 (3産)	25,609,894	25,888,898
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	106,998,223	108,354,135
管理グループ：HTDT	4,582,641	4,629,189
：hyp	792,989	801,804
：BM	24	24
：PA	68	68
個体 種雄牛 (検定牛の父)	14,096	14,138
その他父牛	10,087	10,131
検定牛	5,071,644	5,145,256
その他雌牛	1,035,582	1,031,798
遺伝グループ	175	175
恒久的環境	5,071,644	5,145,256

2) 体型形質

	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G	体型 H
データ数 (合計)	1,700,555	2,069,861	1,536,293	1,741,704	1,124,121	921,447	1,096,084
データ数 (初産)	1,187,269	1,385,802	1,093,546	1,214,978	839,160	685,092	817,533
データ数 (2産)	346,486	445,647	297,140	354,540	181,152	150,257	177,163
データ数 (3産)	166,800	238,412	145,607	172,186	103,809	86,098	101,388
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	4,168,877	4,890,258	3,846,980	4,255,147	2,954,877	2,495,995	2,891,834
審査グループ：HCDP	248,800	300,618	225,344	254,228	164,244	135,454	160,441
審査時月齢：A	27	27	27	27	27	27	27
泌乳ステージ：L	12	12	12	12	12	12	12
父牛区分：S	4	4	4	4	4	4	4
個体 種雄牛 (審査牛の父)	10,351	11,931	9,765	10,516	7,690	6,570	7,517
その他父牛	5,789	8,227	5,275	5,979	5,099	5,355	5,151
審査牛	1,347,875	1,625,838	1,229,608	1,379,892	907,007	743,303	884,170
その他雌牛	1,208,063	1,317,682	1,147,256	1,224,516	963,706	861,886	950,261
遺伝グループ	81	81	81	81	81	81	81
恒久的環境	1,347,875	1,625,838	1,229,608	1,379,892	907,007	743,303	884,170

3) 体細胞スコア	
データ数	39,161,967
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	13,387,668
管理グループ：HTDT	3,743,822
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	12,669
その他父牛	8,877
検定牛	4,268,757
その他雌牛	1,084,685
遺伝グループ	81
恒久的環境	4,268,757

4) 在群能力	
データ数	41,104,404
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	11,047,979
管理グループ：HY	394,264
初産分娩時月齢：A	19
泌乳ステージ：L	9
個体 種雄牛（検定牛の父）	13,474
その他父牛	9,883
検定牛	4,759,998
その他雌牛	1,110,314
遺伝グループ	20
恒久的環境	4,759,998

5) 産子・娘牛難産率	
データ数	4,971,817
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	16,008,536
管理グループ：hy	141,579
地域・出生年・季節：BYS	168
母牛の産次・分娩時月齢：PA	84
産子の性別・品種：SX	4
母性恒久的環境効果：mpe	2,248,835
個体（直接遺伝効果）：dg	6,808,918
個体（母性遺伝効果）：mg	6,808,918
（個体の内訳）	
本牛の父牛	7,208
その他の父牛	6,401
本牛の母牛	4,971,817
その他の母牛	1,823,492
遺伝グループ	15

6) 産子・娘牛死産率	
データ数	6,112,442
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	19,260,789
管理グループ：hy	160,453
地域・出生年・季節：BYS	168
母牛の産次・分娩時月齢：PA	84
産子の性別・品種：X	2
母性恒久的環境効果：mpe	2,718,556
個体（直接遺伝効果）：dg	8,190,748
個体（母性遺伝効果）：mg	8,190,748
（個体の内訳）	
本牛の父牛	7,419
その他の父牛	6,684
本牛の母牛	6,112,442
その他の母牛	2,064,203
遺伝グループ	15

7) 繁殖形質			
	未経産娘牛受胎率	初産娘牛受胎率	空胎日数
データ数	2,474,360	3,891,001	3,033,703
方程式の大きさ：効果数 (内訳)		17,679,183	
管理グループ：FHY	160,243	313,323	287,466
初回授精月：FM	12	12	12
初回授精月齢：FA	15	25	25
交配相手：s	20,174	44,430	40,318
個体 種雄牛（検定牛の父）		12,763	
その他父牛		8,555	
検定牛		4,430,192	
その他雌牛		1,152,826	
遺伝グループ		40	

8) 気質・搾乳性	
データ数	343,658
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,030,981
審査グループ：hym	49,190
審査時月齢：A	15
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	4,452
その他父牛	5,536
検定牛	343,623
その他雌牛	628,104
遺伝グループ	49

9) 暑熱耐性	
データ数	22,977,442
方程式の大きさ：効果数（乳量）	31,466,111
方程式の大きさ：効果数（体細胞スコア） (内訳)	25,468,189
管理グループ：HTDT	1,476,231
分娩時月齢：A	15
地域・分娩月：BM	24
分娩月・泌乳ステージ：ML	36
個体 種雄牛（検定牛の父）	9,126
その他父牛	5,901
検定牛	2,488,566
その他雌牛	1,005,675
遺伝グループ	88
恒久的環境	2,488,566

10) 子牛生存能力

データ数	2,222,380
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	3,654,170
管理グループ : hy	114,500
地域・生年・月 : BYM	478
母牛の産次・分娩時月齢 : PA	84
個体 種雄牛 (検定牛の父)	6,684
その他父牛	5,856
検定牛	2,222,380
その他雌牛	1,304,178
遺伝グループ	10

注 1) 方程式を構成するアルファベットの、大文字が母数効果、小文字が変量効果を表す。

注 2) 種雄牛は、記録のある娘牛の父牛を表す。

注 3) その他父牛は、血縁上にのみ現れる種雄牛。

注 4) 検定牛は、牛群検定の検定牛で評価に採用された雌牛。

注 5) 審査牛は、体型調査・牛群審査等において体型審査を受検し評価に採用された雌牛。

注 6) その他雌牛は、血縁上にのみ現れる雌牛。

注 7) 体型 A は、体貌と骨格、肢蹄。

注 8) 体型 B は、決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、肋の構造、尻の角度、後肢側望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置。

注 9) 体型 C は、後肢後望。

注 10) 体型 D は、前乳頭の長さ。

注 11) 体型 F は、坐骨幅、後乳頭の配置。

注 12) 体型 G は、BCS (ボディコンディションスコア)。

注 13) 体型 H は、乳房の傾斜。

注 14) HTDT は、牛群 (H)・検定日 (TD)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。

注 15) hyp は、牛群 (h)・検定年 (y)・産次 (p) の変量効果を表す。

注 16) BM は、地域 (B)・分娩月 (M) の母数効果を表す。

注 17) PA は、産次 (P)・分娩時月齢 (A) の母数効果を表す。

注 18) HCDP は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D)・産次 (P) の母数効果を表す。

注 19) HY は、牛群 (H)・初産分娩年 (Y) の母数効果を表す。

注 20) hy は、牛群 (h)・分娩年 (y) の変量効果を表す。

注 21) hym は、牛群 (h)・審査年 (y)・審査月 (m) の変量効果を表す。

注 22) FHY は、初回授精時 (F) の牛群 (H)・授精年 (Y) の母数効果を表す。

ゲノミック評価に用いた評価頭数等について表.2 に示した。

表.2 ゲノミック評価 (泌乳形質) に用いた評価頭数等

国内ヤングサイア	3,058 頭
海外ヤングサイア	4,125 頭
泌乳記録の無い雌牛	41,021 頭
リファレンス集団	
種雄牛	14,845 頭
泌乳記録の有る雌牛	137,657 頭
採用した SNP 数	42,275 個

注 1) 国内ヤングサイアは、娘牛を持たない 84 ヶ月齢以下の国内雄牛を表す。

注 2) 海外ヤングサイアは、CDDR (Cooperative Dairy DNA Repository) から SNP 情報の提供があった北米の若雄牛を表す。

注 3) 泌乳記録の無い雌牛は、泌乳記録を持たない 36 ヶ月齢以下の雌牛を表す。

2. 泌乳形質

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SD を表.3、その推移を図.1～2 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、泌乳形質の遺伝的能力がどのように改良されてきたかを知ることができる。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.4 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が大きいことを意味している。

表.3 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1995	175	-846 $\pm$ 527	-26 $\pm$ 18	-70 $\pm$ 40	-26 $\pm$ 14	0.09 $\pm$ 0.23	0.05 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.12
1996	187	-687 $\pm$ 467	-25 $\pm$ 18	-59 $\pm$ 35	-22 $\pm$ 12	0.04 $\pm$ 0.21	0.03 $\pm$ 0.15	0.01 $\pm$ 0.11
1997	177	-681 $\pm$ 548	-24 $\pm$ 18	-57 $\pm$ 41	-20 $\pm$ 14	0.04 $\pm$ 0.27	0.04 $\pm$ 0.17	0.03 $\pm$ 0.13
1998	185	-527 $\pm$ 454	-17 $\pm$ 19	-43 $\pm$ 33	-16 $\pm$ 11	0.04 $\pm$ 0.24	0.03 $\pm$ 0.14	0.02 $\pm$ 0.11
1999	170	-405 $\pm$ 513	-16 $\pm$ 17	-33 $\pm$ 39	-12 $\pm$ 13	0.01 $\pm$ 0.21	0.03 $\pm$ 0.14	0.02 $\pm$ 0.12
2000	171	-363 $\pm$ 449	-12 $\pm$ 19	-29 $\pm$ 34	-9 $\pm$ 12	0.03 $\pm$ 0.23	0.04 $\pm$ 0.13	0.04 $\pm$ 0.12
2001	208	-321 $\pm$ 476	-11 $\pm$ 18	-26 $\pm$ 34	-8 $\pm$ 11	0.03 $\pm$ 0.23	0.03 $\pm$ 0.13	0.03 $\pm$ 0.12
2002	196	-232 $\pm$ 531	-8 $\pm$ 21	-18 $\pm$ 40	-7 $\pm$ 12	0.01 $\pm$ 0.25	0.03 $\pm$ 0.14	0.01 $\pm$ 0.12
2003	135	-226 $\pm$ 473	-14 $\pm$ 16	-25 $\pm$ 36	-11 $\pm$ 12	-0.04 $\pm$ 0.22	-0.04 $\pm$ 0.13	-0.03 $\pm$ 0.11
2004	209	-213 $\pm$ 515	-11 $\pm$ 19	-19 $\pm$ 38	-8 $\pm$ 12	-0.02 $\pm$ 0.24	0.00 $\pm$ 0.14	0.00 $\pm$ 0.12
2005	179	-219 $\pm$ 512	-6 $\pm$ 20	-17 $\pm$ 38	-7 $\pm$ 13	0.03 $\pm$ 0.25	0.03 $\pm$ 0.15	0.01 $\pm$ 0.12
2006	187	-95 $\pm$ 484	-5 $\pm$ 18	-7 $\pm$ 34	-3 $\pm$ 12	0.00 $\pm$ 0.24	0.02 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.12
2007	196	-61 $\pm$ 461	-8 $\pm$ 17	-6 $\pm$ 33	-5 $\pm$ 11	-0.05 $\pm$ 0.20	-0.01 $\pm$ 0.13	-0.02 $\pm$ 0.11
2008	182	13 $\pm$ 507	-4 $\pm$ 20	0 $\pm$ 36	1 $\pm$ 12	-0.04 $\pm$ 0.23	0.00 $\pm$ 0.17	0.01 $\pm$ 0.12
2009	183	17 $\pm$ 490	1 $\pm$ 19	3 $\pm$ 37	1 $\pm$ 13	0.01 $\pm$ 0.23	0.02 $\pm$ 0.13	0.01 $\pm$ 0.11
2010	186	49 $\pm$ 456	0 $\pm$ 17	8 $\pm$ 34	3 $\pm$ 12	-0.01 $\pm$ 0.21	0.04 $\pm$ 0.13	0.02 $\pm$ 0.11
2011	177	204 $\pm$ 447	7 $\pm$ 16	21 $\pm$ 33	8 $\pm$ 12	0.00 $\pm$ 0.20	0.04 $\pm$ 0.14	0.02 $\pm$ 0.11
2012	192	59 $\pm$ 500	9 $\pm$ 22	9 $\pm$ 36	5 $\pm$ 13	0.07 $\pm$ 0.27	0.05 $\pm$ 0.17	0.04 $\pm$ 0.13
2013	183	227 $\pm$ 525	19 $\pm$ 19	28 $\pm$ 39	13 $\pm$ 13	0.10 $\pm$ 0.22	0.08 $\pm$ 0.15	0.06 $\pm$ 0.13
2014	162	275 $\pm$ 495	19 $\pm$ 18	32 $\pm$ 35	15 $\pm$ 12	0.09 $\pm$ 0.25	0.08 $\pm$ 0.15	0.07 $\pm$ 0.12
2015	151	366 $\pm$ 428	22 $\pm$ 20	40 $\pm$ 31	19 $\pm$ 12	0.09 $\pm$ 0.24	0.09 $\pm$ 0.14	0.07 $\pm$ 0.12
2016	159	442 $\pm$ 458	36 $\pm$ 18	51 $\pm$ 33	25 $\pm$ 12	0.19 $\pm$ 0.23	0.13 $\pm$ 0.13	0.10 $\pm$ 0.12
2017	146	547 $\pm$ 465	41 $\pm$ 18	62 $\pm$ 35	30 $\pm$ 12	0.20 $\pm$ 0.23	0.14 $\pm$ 0.14	0.12 $\pm$ 0.12
2018	137	548 $\pm$ 450	49 $\pm$ 17	64 $\pm$ 34	34 $\pm$ 11	0.28 $\pm$ 0.19	0.17 $\pm$ 0.12	0.16 $\pm$ 0.10
2019	134	587 $\pm$ 464	53 $\pm$ 15	68 $\pm$ 34	35 $\pm$ 12	0.29 $\pm$ 0.18	0.18 $\pm$ 0.13	0.15 $\pm$ 0.10

2) 国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
2020	28	718 $\pm$ 339	70 $\pm$ 16	79 $\pm$ 26	43 $\pm$ 10	0.40 $\pm$ 0.16	0.18 $\pm$ 0.09	0.19 $\pm$ 0.07
2021	101	809 $\pm$ 385	69 $\pm$ 16	88 $\pm$ 28	48 $\pm$ 10	0.36 $\pm$ 0.17	0.20 $\pm$ 0.10	0.19 $\pm$ 0.09
2022	76	760 $\pm$ 358	81 $\pm$ 16	85 $\pm$ 24	50 $\pm$ 7	0.49 $\pm$ 0.19	0.23 $\pm$ 0.10	0.23 $\pm$ 0.09
2023	34	922 $\pm$ 409	80 $\pm$ 13	90 $\pm$ 27	51 $\pm$ 10	0.42 $\pm$ 0.18	0.18 $\pm$ 0.10	0.19 $\pm$ 0.09

3) 検定牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1998	108,168	-1,119 ± 520	-28 ± 20	-95 ± 39	-36 ± 13	0.18 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1999	108,288	-1,038 ± 513	-27 ± 19	-88 ± 39	-33 ± 13	0.16 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2000	115,498	-984 ± 514	-26 ± 19	-83 ± 39	-31 ± 13	0.15 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2001	118,797	-899 ± 514	-24 ± 20	-76 ± 39	-28 ± 13	0.13 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2002	129,881	-796 ± 535	-21 ± 19	-67 ± 41	-25 ± 14	0.12 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2003	136,096	-701 ± 534	-20 ± 19	-60 ± 40	-22 ± 14	0.09 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	131,781	-613 ± 522	-19 ± 19	-53 ± 39	-20 ± 13	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2005	135,003	-579 ± 510	-16 ± 19	-51 ± 38	-19 ± 13	0.07 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2006	132,342	-462 ± 523	-15 ± 19	-40 ± 39	-16 ± 13	0.04 ± 0.21	0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2007	123,616	-413 ± 549	-15 ± 19	-35 ± 41	-14 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2008	129,632	-390 ± 545	-14 ± 19	-33 ± 41	-13 ± 14	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2009	135,714	-322 ± 536	-12 ± 19	-29 ± 40	-12 ± 14	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2010	135,443	-241 ± 538	-9 ± 19	-22 ± 40	-9 ± 13	0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2011	131,096	-190 ± 539	-7 ± 19	-17 ± 40	-7 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2012	133,747	-180 ± 521	-5 ± 19	-15 ± 38	-6 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.12
2013	136,748	-126 ± 519	-4 ± 19	-13 ± 38	-5 ± 13	0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
2014	132,507	-52 ± 523	-2 ± 19	-6 ± 39	-3 ± 13	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
2015*	131,288	4 ± 524	0 ± 19	0 ± 39	0 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2016	130,951	66 ± 529	5 ± 19	7 ± 39	3 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2017	133,916	116 ± 533	8 ± 20	14 ± 40	6 ± 14	0.04 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2018	139,180	208 ± 532	14 ± 19	24 ± 41	10 ± 14	0.06 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
2019	140,967	268 ± 521	18 ± 20	29 ± 40	13 ± 14	0.08 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
2020	135,189	329 ± 519	23 ± 20	36 ± 40	16 ± 14	0.11 ± 0.19	0.08 ± 0.13	0.06 ± 0.10
2021	137,521	368 ± 498	27 ± 19	41 ± 38	19 ± 13	0.13 ± 0.19	0.09 ± 0.13	0.07 ± 0.10
2022	96,367	375 ± 464	30 ± 18	42 ± 35	20 ± 12	0.16 ± 0.19	0.10 ± 0.12	0.08 ± 0.09

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.4 泌乳形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010–2019	検定牛 2013–2022
乳量 kg	63.2	59.2
乳脂量 kg	6.0	4.1
無脂固形分量 kg	7.2	6.5
乳蛋白質量 kg	3.8	3.0
乳脂率%	0.034	0.017
無脂固形分%	0.017	0.014
乳蛋白質%	0.016	0.011

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

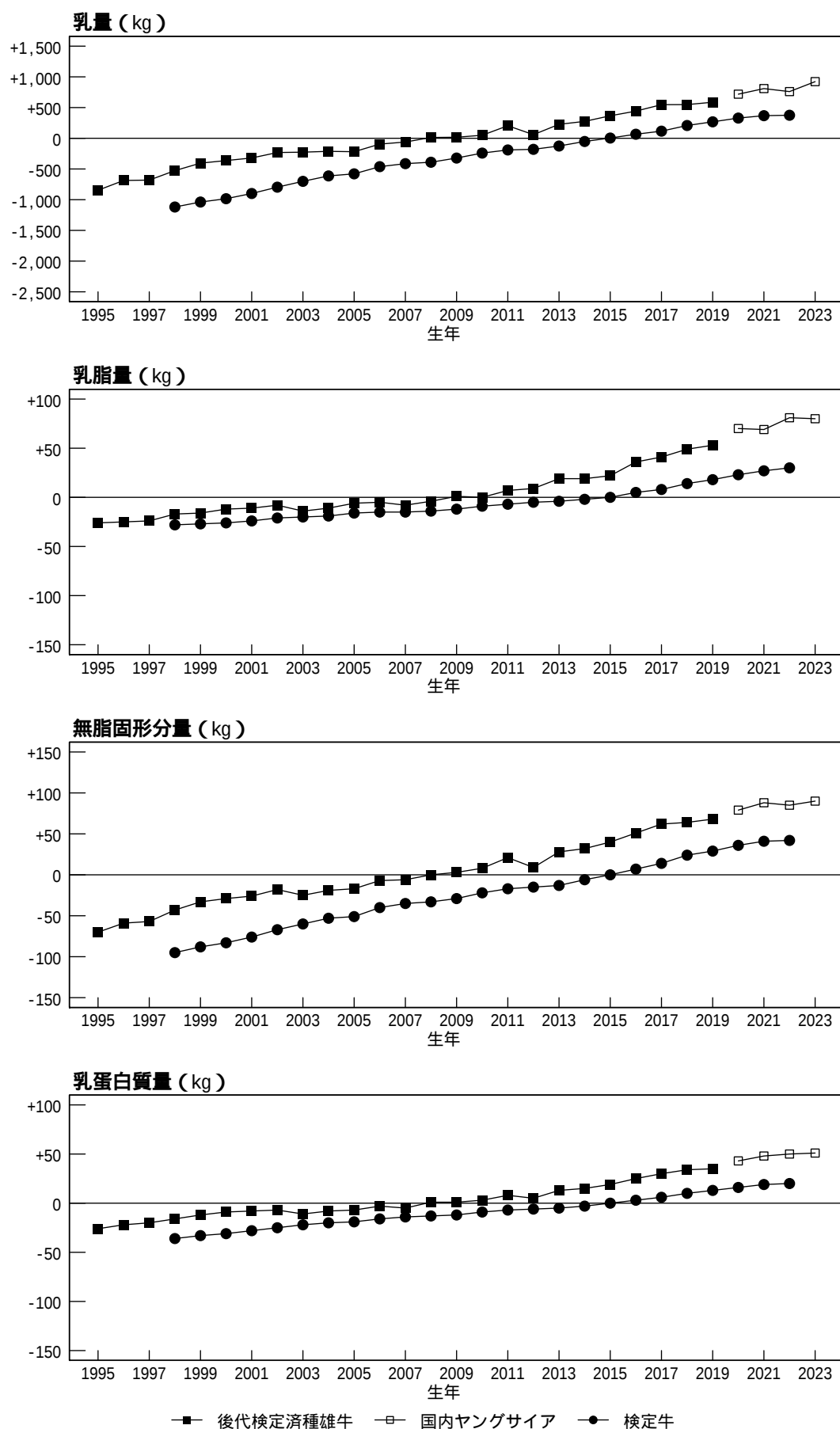


図.1 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（1）

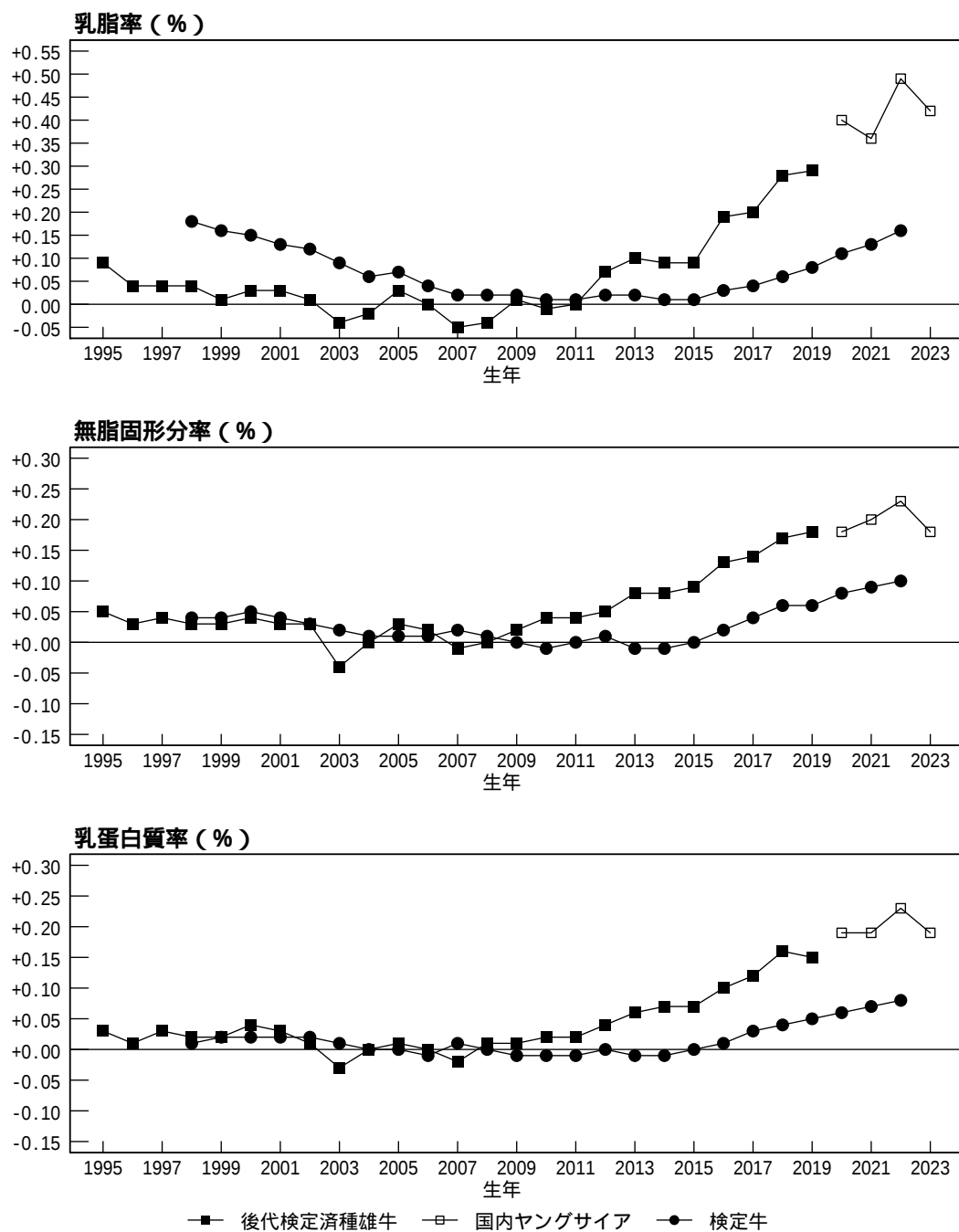


図.2 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（2）

泌乳形質の管理グループ効果

管理グループとして扱った泌乳形質の牛群・検定日・搾乳回数（HTDT）効果について検定年毎に平均 ±SD を表.5、その推移を図.3 に示した。この HTDT 効果は、全般的な飼養管理の影響を反映するものであり、年次毎の動向を見れば、飼養管理がどのように改善されてきたかを知ることができる。ただし、この効果の中には飼養管理以外の天候などの自然条件、飼料価格や乳価等の影響も含まれるため注意が必要であり、最近の乳用牛の飼養管理環境の多様化、飼料価格の変動等を省みると、必ずしも向上するとは限らない。

HTDT 効果の年当たりの改善量を数値で捉えるために、表.6 に最近 10 年間における改善量を示した。この値は、表.5 の HTDT 効果の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、改善量が大きいことを意味している。

表.5 管理グループ効果の年次的変化

検定年	件 数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
2000	10,884	9,798 ± 1,037	372 ± 44	859 ± 96	316 ± 36
2001	10,581	9,782 ± 1,048	372 ± 44	857 ± 97	316 ± 36
2002	10,393	9,813 ± 1,046	376 ± 44	861 ± 97	318 ± 37
2003	10,385	9,873 ± 1,041	380 ± 44	867 ± 97	321 ± 37
2004	10,478	9,821 ± 1,052	379 ± 44	861 ± 98	318 ± 37
2005	10,451	9,735 ± 1,071	375 ± 45	855 ± 100	317 ± 38
2006	10,362	9,639 ± 1,101	373 ± 47	844 ± 103	312 ± 39
2007	10,199	9,568 ± 1,124	371 ± 48	837 ± 105	309 ± 40
2008	9,851	9,473 ± 1,150	368 ± 48	829 ± 107	306 ± 40
2009	9,569	9,512 ± 1,163	370 ± 49	832 ± 107	307 ± 40
2010	9,395	9,446 ± 1,174	367 ± 49	825 ± 108	305 ± 40
2011	9,168	9,411 ± 1,177	367 ± 50	823 ± 108	305 ± 41
2012	8,912	9,426 ± 1,144	368 ± 49	827 ± 106	306 ± 40
2013	8,745	9,444 ± 1,163	369 ± 50	829 ± 107	308 ± 41
2014	8,489	9,331 ± 1,182	364 ± 51	820 ± 109	305 ± 41
2015	8,225	9,423 ± 1,177	365 ± 50	827 ± 109	307 ± 41
2016	7,968	9,479 ± 1,189	367 ± 50	833 ± 109	310 ± 42
2017	7,742	9,457 ± 1,194	368 ± 50	831 ± 110	310 ± 42
2018	7,504	9,499 ± 1,210	369 ± 51	834 ± 111	310 ± 42
2019	7,255	9,497 ± 1,230	369 ± 52	833 ± 113	309 ± 43
2020	7,007	9,546 ± 1,249	370 ± 52	838 ± 116	312 ± 44
2021	6,793	9,525 ± 1,284	370 ± 53	836 ± 119	312 ± 46
2022	6,518	9,460 ± 1,324	370 ± 56	829 ± 123	310 ± 47
2023	6,168	9,179 ± 1,388	357 ± 59	802 ± 128	299 ± 49
2024	5,868	9,224 ± 1,390	359 ± 59	807 ± 129	302 ± 50

表.6 管理グループ効果の年当たり改善量

	2015–2024
乳量 kg	-22.7
乳脂量 kg	-0.7
無脂固形分量 kg	-2.4
乳蛋白質量 kg	-0.7

注) 改善量は各年平均値の一次回帰係数。

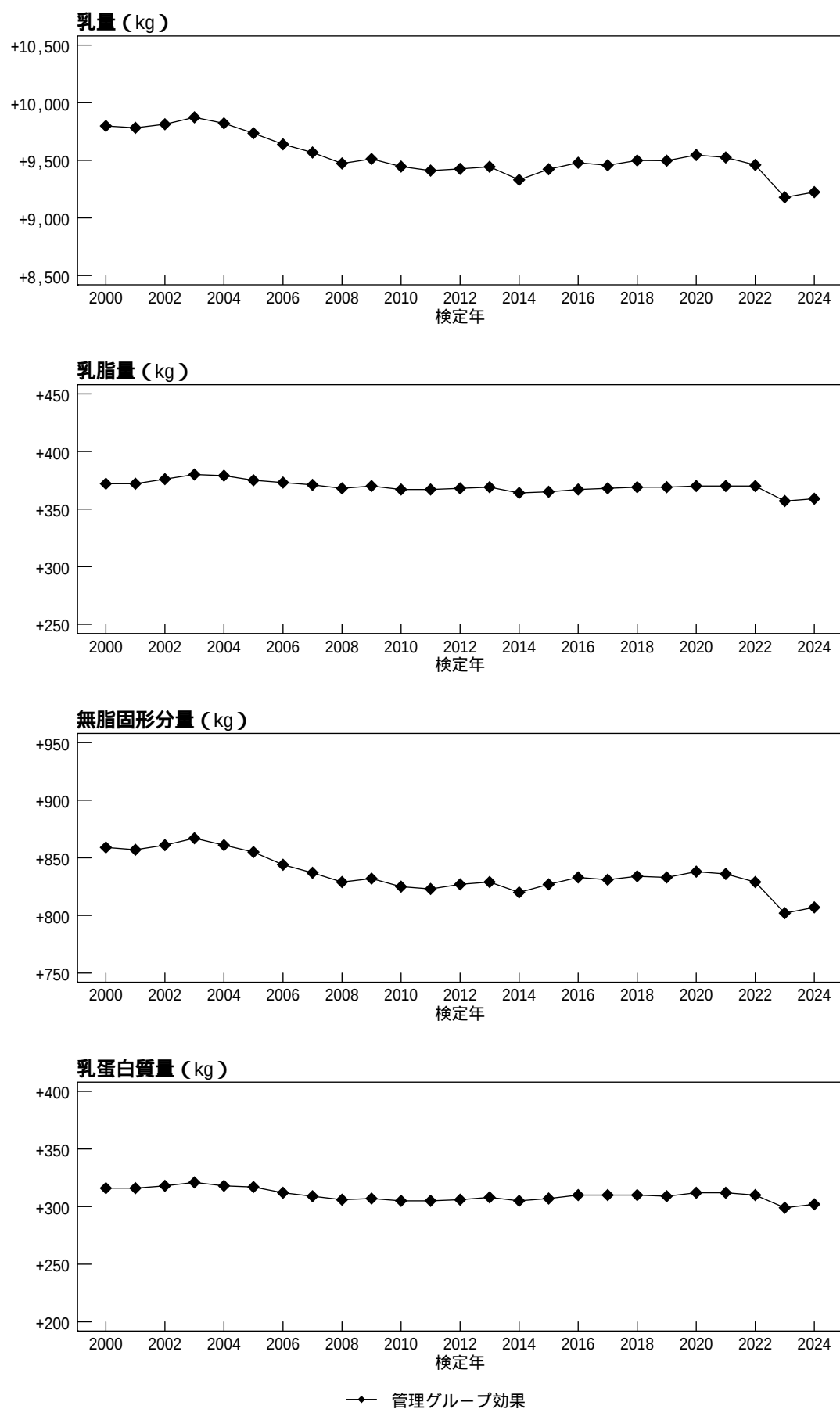


図.3 泌乳形質の管理グループ効果の推移

3. 体型形質

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、審査牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力（EBV スケール）の平均 $\pm$ SD を表.8、その推移を図.4～7 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、体型形質の遺伝的能力がどのような方向に改良されてきたかを知ることができる。ただし、体型形質は審査記録がスコアとして記録されるため、例えば、図.4 のようにグラフに示したときに、遺伝的能力の平均値のグラフが年次の経過にともない右上がりの傾向を示していれば、遺伝的能力が体型スコアの高い方向に改良が進んでいることを意味する。逆にこの線が横這いあるいは右下がりの傾向を示していれば、遺伝的能力の体型スコアが同じか低い方向に改良が進んでいることを意味する。体型形質（特に線形形質）は、必ずしも高い評価値が好ましいとはいえないので、各形質毎の特徴を考慮して、種雄牛の能力を判定する必要がある。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.7 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および審査牛の遺伝的改良量を示した。この値は、表.8 の遺伝的能力の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、傾きがプラスの場合は体型スコアの高い方向へ、マイナスの場合は体型スコアの低い方向へ改良が進んでいることになる。

表.7 体型形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010–2019	審査牛 2013–2022
体貌と骨格	0.020	0.019
肢蹄	0.010	0.011
決定得点	0.067	0.056
乳用強健性	0.025	0.019
乳器	0.104	0.085
高さ	0.061	0.046
胸の幅	0.005	0.004
体の深さ	-0.011	-0.013
肋の構造	0.011	0.009
BCS	-0.018	-0.015
尻の角度	-0.017	-0.008
坐骨幅	0.016	0.027
後肢側望	-0.003	0.006
後肢後望	-0.016	-0.013
蹄の角度	0.007	0.008
前乳房の付着	0.055	0.043
後乳房の高さ	0.062	0.048
後乳房の幅	0.006	0.010
乳房の懸垂	-0.022	-0.010
乳房の深さ	0.110	0.082
乳房の傾斜	0.021	0.013
前乳頭の配置	0.033	0.021
後乳頭の配置	0.023	0.015
前乳頭の長さ	-0.032	-0.014

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表.8 体型形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1995	175	-0.84 ± 0.57	-0.53 ± 0.39	175	-1.00 ± 0.38	-0.72 ± 0.50	-1.20 ± 0.47	-1.04 ± 0.55
1996	187	-0.86 ± 0.62	-0.59 ± 0.40	187	-1.04 ± 0.43	-0.67 ± 0.51	-1.28 ± 0.52	-1.02 ± 0.58
1997	177	-0.73 ± 0.60	-0.52 ± 0.38	177	-0.91 ± 0.41	-0.67 ± 0.50	-1.05 ± 0.51	-0.91 ± 0.58
1998	185	-0.71 ± 0.64	-0.46 ± 0.39	185	-0.89 ± 0.42	-0.63 ± 0.55	-1.05 ± 0.49	-0.84 ± 0.60
1999	170	-0.90 ± 0.58	-0.46 ± 0.37	170	-1.06 ± 0.43	-0.75 ± 0.53	-1.28 ± 0.54	-1.14 ± 0.60
2000	171	-0.92 ± 0.62	-0.49 ± 0.37	171	-0.99 ± 0.44	-0.53 ± 0.54	-1.22 ± 0.54	-0.84 ± 0.59
2001	208	-0.87 ± 0.61	-0.46 ± 0.40	208	-0.94 ± 0.43	-0.54 ± 0.56	-1.09 ± 0.52	-0.79 ± 0.60
2002	196	-0.55 ± 0.64	-0.47 ± 0.41	196	-0.80 ± 0.45	-0.38 ± 0.56	-1.01 ± 0.55	-0.66 ± 0.54
2003	135	-0.18 ± 0.67	-0.28 ± 0.41	135	-0.52 ± 0.45	-0.12 ± 0.54	-0.77 ± 0.53	-0.45 ± 0.55
2004	209	-0.40 ± 0.69	-0.20 ± 0.45	209	-0.46 ± 0.44	-0.18 ± 0.54	-0.56 ± 0.54	-0.34 ± 0.60
2005	179	-0.38 ± 0.76	-0.12 ± 0.45	179	-0.39 ± 0.47	-0.22 ± 0.62	-0.49 ± 0.49	-0.37 ± 0.63
2006	187	-0.25 ± 0.69	-0.11 ± 0.42	187	-0.30 ± 0.55	-0.05 ± 0.59	-0.43 ± 0.67	-0.21 ± 0.60
2007	196	-0.29 ± 0.62	-0.13 ± 0.36	196	-0.29 ± 0.44	-0.16 ± 0.57	-0.33 ± 0.56	-0.24 ± 0.61
2008	182	-0.25 ± 0.64	-0.02 ± 0.36	182	-0.24 ± 0.42	-0.08 ± 0.55	-0.38 ± 0.59	-0.11 ± 0.56
2009	183	-0.22 ± 0.65	-0.21 ± 0.37	183	-0.25 ± 0.43	-0.16 ± 0.54	-0.26 ± 0.53	-0.22 ± 0.62
2010	186	-0.16 ± 0.65	-0.10 ± 0.33	186	-0.12 ± 0.41	-0.12 ± 0.53	-0.09 ± 0.54	-0.09 ± 0.56
2011	177	-0.08 ± 0.69	0.01 ± 0.36	177	0.00 ± 0.46	-0.02 ± 0.55	0.01 ± 0.55	0.13 ± 0.59
2012	192	0.24 ± 0.64	0.13 ± 0.35	192	0.23 ± 0.42	0.16 ± 0.53	0.24 ± 0.50	0.29 ± 0.61
2013	183	-0.02 ± 0.63	0.00 ± 0.37	183	0.16 ± 0.43	0.05 ± 0.51	0.31 ± 0.56	0.15 ± 0.58
2014	162	0.04 ± 0.63	0.04 ± 0.36	162	0.23 ± 0.41	0.07 ± 0.49	0.38 ± 0.56	0.24 ± 0.59
2015	151	0.12 ± 0.63	0.08 ± 0.34	151	0.35 ± 0.38	0.19 ± 0.50	0.53 ± 0.49	0.38 ± 0.52
2016	159	0.05 ± 0.72	0.07 ± 0.37	159	0.36 ± 0.42	0.17 ± 0.49	0.57 ± 0.48	0.40 ± 0.61
2017	146	0.01 ± 0.56	-0.02 ± 0.33	146	0.35 ± 0.32	0.09 ± 0.50	0.61 ± 0.42	0.37 ± 0.53
2018	137	0.22 ± 0.60	0.10 ± 0.32	137	0.57 ± 0.38	0.24 ± 0.49	0.84 ± 0.44	0.54 ± 0.57
2019	134	0.07 ± 0.50	0.06 ± 0.29	134	0.52 ± 0.32	0.13 ± 0.46	0.86 ± 0.39	0.57 ± 0.52

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	肋の構造	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1995	-0.26 ± 0.29	-0.22 ± 0.34	-0.29 ± 0.22	-0.17 ± 0.51	-0.01 ± 0.27	-0.06 ± 0.12	-0.51 ± 0.32
1996	-0.22 ± 0.32	-0.19 ± 0.39	-0.26 ± 0.22	-0.13 ± 0.45	0.06 ± 0.26	-0.04 ± 0.14	-0.57 ± 0.32
1997	-0.20 ± 0.28	-0.23 ± 0.34	-0.28 ± 0.23	-0.09 ± 0.45	0.05 ± 0.29	-0.10 ± 0.12	-0.42 ± 0.30
1998	-0.15 ± 0.31	-0.19 ± 0.34	-0.27 ± 0.25	0.01 ± 0.50	0.06 ± 0.27	-0.04 ± 0.13	-0.42 ± 0.29
1999	-0.32 ± 0.29	-0.31 ± 0.34	-0.29 ± 0.23	-0.16 ± 0.50	0.07 ± 0.30	-0.09 ± 0.14	-0.63 ± 0.34
2000	-0.21 ± 0.31	-0.20 ± 0.39	-0.18 ± 0.24	-0.11 ± 0.48	0.04 ± 0.28	-0.06 ± 0.14	-0.56 ± 0.34
2001	-0.27 ± 0.29	-0.25 ± 0.36	-0.20 ± 0.25	-0.24 ± 0.60	0.08 ± 0.29	-0.03 ± 0.14	-0.42 ± 0.32
2002	-0.18 ± 0.26	-0.12 ± 0.34	-0.13 ± 0.25	0.11 ± 0.58	0.10 ± 0.28	-0.03 ± 0.12	-0.47 ± 0.31
2003	-0.01 ± 0.30	0.03 ± 0.32	-0.05 ± 0.22	0.03 ± 0.52	-0.01 ± 0.33	-0.01 ± 0.13	-0.37 ± 0.32
2004	-0.04 ± 0.27	-0.02 ± 0.33	-0.08 ± 0.24	-0.14 ± 0.53	0.00 ± 0.34	-0.03 ± 0.16	-0.25 ± 0.34
2005	-0.05 ± 0.31	-0.02 ± 0.37	-0.09 ± 0.27	-0.11 ± 0.56	0.01 ± 0.31	-0.01 ± 0.13	-0.23 ± 0.32
2006	0.00 ± 0.28	0.09 ± 0.34	-0.01 ± 0.24	-0.04 ± 0.49	-0.02 ± 0.28	0.00 ± 0.12	-0.23 ± 0.38
2007	0.00 ± 0.26	0.03 ± 0.34	-0.06 ± 0.24	-0.02 ± 0.51	0.04 ± 0.28	0.01 ± 0.12	-0.10 ± 0.35
2008	0.01 ± 0.23	0.06 ± 0.31	-0.02 ± 0.25	-0.05 ± 0.51	0.00 ± 0.28	0.07 ± 0.13	-0.18 ± 0.34
2009	-0.05 ± 0.26	-0.06 ± 0.32	-0.04 ± 0.23	0.09 ± 0.58	0.05 ± 0.28	-0.02 ± 0.14	-0.14 ± 0.31
2010	-0.01 ± 0.29	-0.05 ± 0.36	-0.04 ± 0.23	0.00 ± 0.53	0.00 ± 0.31	-0.02 ± 0.15	-0.08 ± 0.34
2011	-0.02 ± 0.28	-0.03 ± 0.37	0.00 ± 0.22	0.02 ± 0.53	0.04 ± 0.29	0.03 ± 0.13	-0.02 ± 0.33
2012	0.06 ± 0.27	0.07 ± 0.36	0.07 ± 0.23	0.11 ± 0.48	-0.06 ± 0.29	0.03 ± 0.13	0.11 ± 0.27
2013	0.07 ± 0.25	0.02 ± 0.33	0.02 ± 0.23	-0.09 ± 0.55	0.00 ± 0.30	0.01 ± 0.13	0.14 ± 0.34
2014	0.04 ± 0.29	-0.02 ± 0.37	0.02 ± 0.19	-0.21 ± 0.50	0.05 ± 0.30	0.03 ± 0.12	0.21 ± 0.34
2015	0.10 ± 0.24	0.01 ± 0.33	0.08 ± 0.21	-0.13 ± 0.56	0.03 ± 0.25	0.05 ± 0.11	0.25 ± 0.28
2016	0.07 ± 0.26	-0.05 ± 0.34	0.09 ± 0.20	-0.14 ± 0.56	0.01 ± 0.31	0.04 ± 0.11	0.27 ± 0.31
2017	0.05 ± 0.25	-0.09 ± 0.33	0.04 ± 0.22	-0.10 ± 0.49	-0.02 ± 0.33	0.04 ± 0.11	0.31 ± 0.27
2018	0.06 ± 0.27	-0.07 ± 0.33	0.12 ± 0.21	-0.04 ± 0.48	-0.01 ± 0.31	0.07 ± 0.12	0.41 ± 0.30
2019	0.01 ± 0.24	-0.12 ± 0.31	0.06 ± 0.21	-0.14 ± 0.48	-0.04 ± 0.30	0.06 ± 0.11	0.44 ± 0.25

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
1995	-0.55 ± 0.29	-0.28 ± 0.24	-0.11 ± 0.30	-0.97 ± 0.44	-0.40 ± 0.49	175	-0.07 ± 0.26
1996	-0.59 ± 0.31	-0.18 ± 0.28	-0.21 ± 0.31	-1.06 ± 0.48	-0.41 ± 0.50	187	-0.02 ± 0.26
1997	-0.54 ± 0.31	-0.19 ± 0.26	-0.25 ± 0.29	-0.82 ± 0.53	-0.20 ± 0.51	177	-0.03 ± 0.25
1998	-0.58 ± 0.35	-0.23 ± 0.28	-0.07 ± 0.33	-0.83 ± 0.51	-0.32 ± 0.43	185	0.04 ± 0.30
1999	-0.64 ± 0.30	-0.19 ± 0.23	-0.18 ± 0.40	-1.03 ± 0.53	-0.42 ± 0.48	170	0.00 ± 0.25
2000	-0.58 ± 0.32	-0.16 ± 0.25	0.10 ± 0.37	-0.96 ± 0.54	-0.17 ± 0.52	171	-0.03 ± 0.27
2001	-0.54 ± 0.34	-0.24 ± 0.27	-0.08 ± 0.33	-0.77 ± 0.48	-0.24 ± 0.48	208	-0.02 ± 0.29
2002	-0.44 ± 0.33	-0.13 ± 0.26	-0.16 ± 0.36	-0.78 ± 0.48	-0.17 ± 0.46	196	-0.05 ± 0.26
2003	-0.34 ± 0.32	0.00 ± 0.26	-0.13 ± 0.28	-0.74 ± 0.45	-0.10 ± 0.50	135	0.02 ± 0.26
2004	-0.24 ± 0.34	-0.07 ± 0.26	-0.08 ± 0.31	-0.51 ± 0.50	-0.12 ± 0.46	209	0.01 ± 0.26
2005	-0.21 ± 0.29	-0.05 ± 0.31	-0.02 ± 0.38	-0.41 ± 0.46	-0.09 ± 0.45	179	0.05 ± 0.26
2006	-0.15 ± 0.33	0.01 ± 0.25	0.04 ± 0.32	-0.49 ± 0.59	-0.05 ± 0.51	187	0.02 ± 0.25
2007	-0.13 ± 0.30	-0.01 ± 0.27	-0.02 ± 0.31	-0.33 ± 0.51	-0.04 ± 0.44	196	0.05 ± 0.26
2008	-0.15 ± 0.32	0.00 ± 0.25	0.03 ± 0.30	-0.31 ± 0.51	-0.10 ± 0.43	182	-0.01 ± 0.22
2009	-0.08 ± 0.32	0.03 ± 0.25	-0.02 ± 0.31	-0.23 ± 0.53	-0.06 ± 0.47	183	-0.04 ± 0.27
2010	-0.06 ± 0.28	0.01 ± 0.28	0.06 ± 0.29	-0.11 ± 0.46	0.07 ± 0.43	186	-0.07 ± 0.23
2011	0.07 ± 0.32	-0.06 ± 0.29	-0.01 ± 0.31	0.07 ± 0.48	-0.03 ± 0.46	177	-0.05 ± 0.29
2012	0.11 ± 0.29	0.02 ± 0.27	0.03 ± 0.28	0.19 ± 0.47	-0.04 ± 0.46	192	-0.01 ± 0.24
2013	0.16 ± 0.34	0.07 ± 0.28	-0.05 ± 0.32	0.26 ± 0.47	0.09 ± 0.41	183	-0.04 ± 0.27
2014	0.19 ± 0.31	0.02 ± 0.27	-0.04 ± 0.30	0.40 ± 0.52	0.03 ± 0.43	162	-0.03 ± 0.26
2015	0.33 ± 0.31	0.07 ± 0.26	-0.11 ± 0.28	0.48 ± 0.48	0.15 ± 0.46	151	-0.05 ± 0.26
2016	0.34 ± 0.28	0.05 ± 0.27	-0.10 ± 0.30	0.61 ± 0.52	0.19 ± 0.43	159	-0.11 ± 0.24
2017	0.39 ± 0.30	0.04 ± 0.25	-0.12 ± 0.28	0.69 ± 0.49	0.16 ± 0.47	146	-0.16 ± 0.26
2018	0.50 ± 0.24	0.05 ± 0.24	-0.10 ± 0.28	0.83 ± 0.43	0.30 ± 0.46	137	-0.17 ± 0.27
2019	0.51 ± 0.26	0.02 ± 0.25	-0.16 ± 0.28	0.92 ± 0.44	0.26 ± 0.40	134	-0.17 ± 0.23

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
1995	175	0.20 ± 0.54	33	-0.55 ± 0.52	-0.18 ± 0.54				
1996	187	0.14 ± 0.50	26	-0.50 ± 0.47	-0.43 ± 0.48	11	0.03 ± 0.19		
1997	177	0.04 ± 0.63	32	-0.37 ± 0.48	-0.39 ± 0.43	28	0.19 ± 0.30		
1998	185	0.01 ± 0.51	84	-0.42 ± 0.44	-0.16 ± 0.36	32	0.07 ± 0.39		
1999	170	0.11 ± 0.42	170	-0.55 ± 0.39	-0.29 ± 0.46	20	-0.04 ± 0.40	156	-0.09 ± 0.28
2000	171	0.06 ± 0.44	171	-0.45 ± 0.41	0.02 ± 0.46	25	0.00 ± 0.25	171	-0.12 ± 0.29
2001	208	0.08 ± 0.48	208	-0.50 ± 0.39	-0.13 ± 0.41	45	0.00 ± 0.35	208	-0.13 ± 0.30
2002	196	-0.02 ± 0.45	196	-0.45 ± 0.43	-0.16 ± 0.44	182	0.03 ± 0.30	196	-0.15 ± 0.26
2003	135	0.04 ± 0.52	135	-0.30 ± 0.49	-0.16 ± 0.38	135	0.11 ± 0.30	135	-0.05 ± 0.26
2004	209	0.13 ± 0.51	209	-0.15 ± 0.46	-0.13 ± 0.38	209	0.04 ± 0.30	209	-0.07 ± 0.30
2005	179	0.13 ± 0.43	179	-0.16 ± 0.41	-0.09 ± 0.42	179	0.05 ± 0.32	179	-0.08 ± 0.28
2006	187	0.03 ± 0.46	187	-0.12 ± 0.45	0.02 ± 0.39	187	0.01 ± 0.28	187	-0.07 ± 0.29
2007	196	0.07 ± 0.50	196	-0.17 ± 0.42	0.00 ± 0.37	196	0.00 ± 0.28	196	-0.09 ± 0.29
2008	182	0.10 ± 0.46	182	-0.07 ± 0.45	-0.02 ± 0.38	182	0.00 ± 0.33	182	-0.05 ± 0.24
2009	183	0.00 ± 0.55	183	-0.10 ± 0.40	0.06 ± 0.38	183	-0.01 ± 0.30	183	-0.06 ± 0.30
2010	186	-0.03 ± 0.48	186	-0.08 ± 0.42	0.10 ± 0.39	186	0.02 ± 0.27	186	-0.09 ± 0.29
2011	177	0.00 ± 0.44	177	-0.01 ± 0.47	0.03 ± 0.39	177	-0.03 ± 0.30	177	-0.12 ± 0.27
2012	192	-0.10 ± 0.53	192	0.05 ± 0.39	0.04 ± 0.39	192	-0.03 ± 0.31	192	-0.05 ± 0.29
2013	183	-0.13 ± 0.52	183	0.13 ± 0.40	0.14 ± 0.40	183	-0.03 ± 0.32	183	0.06 ± 0.28
2014	162	-0.05 ± 0.51	162	0.13 ± 0.39	0.09 ± 0.40	162	-0.03 ± 0.28	162	0.01 ± 0.28
2015	151	-0.09 ± 0.51	151	0.16 ± 0.46	0.09 ± 0.41	151	-0.11 ± 0.28	151	0.07 ± 0.27
2016	159	-0.21 ± 0.46	159	0.14 ± 0.48	0.15 ± 0.42	159	-0.09 ± 0.28	159	0.05 ± 0.25
2017	146	-0.23 ± 0.43	146	0.04 ± 0.47	0.12 ± 0.43	146	-0.11 ± 0.33	146	0.08 ± 0.26
2018	137	-0.31 ± 0.41	137	0.12 ± 0.43	0.30 ± 0.40	137	-0.17 ± 0.30	137	0.06 ± 0.29
2019	134	-0.27 ± 0.44	134	0.11 ± 0.42	0.26 ± 0.34	134	-0.13 ± 0.30	134	0.08 ± 0.34

2) 国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）

生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
2020	28	0.17 ± 0.43	-0.03 ± 0.20	28	0.59 ± 0.25	0.37 ± 0.42	0.88 ± 0.30	0.51 ± 0.55
2021	101	0.02 ± 0.46	0.05 ± 0.26	101	0.58 ± 0.27	0.19 ± 0.44	0.98 ± 0.31	0.46 ± 0.47
2022	76	0.02 ± 0.40	0.06 ± 0.29	76	0.54 ± 0.29	0.19 ± 0.35	0.91 ± 0.37	0.43 ± 0.46
2023	34	-0.06 ± 0.32	0.10 ± 0.20	34	0.53 ± 0.23	0.14 ± 0.33	0.90 ± 0.31	0.39 ± 0.42

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	肋の構造	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
2020	0.13 ± 0.23	0.00 ± 0.28	0.19 ± 0.16	-0.07 ± 0.43	-0.05 ± 0.35	0.08 ± 0.10	0.43 ± 0.19
2021	0.02 ± 0.19	-0.16 ± 0.27	0.13 ± 0.20	0.04 ± 0.48	0.03 ± 0.22	0.11 ± 0.09	0.57 ± 0.23
2022	0.02 ± 0.19	-0.18 ± 0.22	0.14 ± 0.16	-0.09 ± 0.44	0.00 ± 0.27	0.08 ± 0.09	0.52 ± 0.21
2023	-0.05 ± 0.17	-0.26 ± 0.24	0.10 ± 0.16	0.08 ± 0.41	-0.10 ± 0.24	0.11 ± 0.07	0.51 ± 0.21

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
2020	0.53 ± 0.29	0.25 ± 0.23	-0.07 ± 0.19	0.79 ± 0.30	0.42 ± 0.34	28	-0.32 ± 0.21
2021	0.63 ± 0.24	0.06 ± 0.18	-0.16 ± 0.24	0.95 ± 0.32	0.24 ± 0.41	101	-0.23 ± 0.20
2022	0.56 ± 0.22	0.15 ± 0.18	-0.17 ± 0.22	0.87 ± 0.36	0.24 ± 0.33	76	-0.16 ± 0.22
2023	0.59 ± 0.23	0.06 ± 0.19	-0.19 ± 0.23	0.89 ± 0.32	0.12 ± 0.31	34	-0.22 ± 0.21

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
2020	28	-0.20 ± 0.28	28	0.22 ± 0.48	0.23 ± 0.30	28	-0.20 ± 0.21	28	0.12 ± 0.20
2021	101	-0.34 ± 0.35	101	0.17 ± 0.32	0.25 ± 0.31	101	-0.17 ± 0.23	101	0.03 ± 0.24
2022	76	-0.26 ± 0.36	76	0.14 ± 0.32	0.25 ± 0.32	76	-0.20 ± 0.26	76	0.04 ± 0.20
2023	34	-0.22 ± 0.31	34	0.05 ± 0.32	0.15 ± 0.31	34	-0.15 ± 0.25	34	0.05 ± 0.20

3) 審査牛

生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1998	44,815	-0.75 ± 0.60	-0.47 ± 0.32	44,815	-1.11 ± 0.40	-0.93 ± 0.47	-1.43 ± 0.43	-1.01 ± 0.55
1999	42,926	-0.77 ± 0.58	-0.45 ± 0.31	42,926	-1.05 ± 0.39	-0.91 ± 0.48	-1.32 ± 0.43	-1.02 ± 0.54
2000	44,250	-0.72 ± 0.60	-0.42 ± 0.32	44,250	-1.00 ± 0.40	-0.82 ± 0.50	-1.26 ± 0.43	-0.97 ± 0.55
2001	44,886	-0.67 ± 0.61	-0.35 ± 0.32	44,886	-0.94 ± 0.39	-0.73 ± 0.50	-1.23 ± 0.42	-0.86 ± 0.56
2002	45,971	-0.64 ± 0.65	-0.34 ± 0.33	45,971	-0.89 ± 0.44	-0.65 ± 0.53	-1.16 ± 0.47	-0.85 ± 0.57
2003	46,845	-0.59 ± 0.66	-0.36 ± 0.32	46,845	-0.83 ± 0.45	-0.58 ± 0.53	-1.07 ± 0.49	-0.80 ± 0.57
2004	47,091	-0.57 ± 0.68	-0.35 ± 0.33	47,091	-0.81 ± 0.47	-0.52 ± 0.56	-1.03 ± 0.50	-0.75 ± 0.59
2005	47,111	-0.54 ± 0.68	-0.31 ± 0.35	47,111	-0.74 ± 0.47	-0.52 ± 0.56	-0.93 ± 0.50	-0.73 ± 0.59
2006	45,828	-0.48 ± 0.69	-0.26 ± 0.33	45,828	-0.62 ± 0.46	-0.40 ± 0.55	-0.76 ± 0.48	-0.63 ± 0.59
2007	45,306	-0.43 ± 0.66	-0.22 ± 0.31	45,306	-0.56 ± 0.44	-0.37 ± 0.55	-0.71 ± 0.47	-0.53 ± 0.57
2008	47,995	-0.35 ± 0.65	-0.17 ± 0.33	47,995	-0.48 ± 0.45	-0.29 ± 0.53	-0.64 ± 0.49	-0.42 ± 0.57
2009	46,498	-0.33 ± 0.65	-0.18 ± 0.33	46,498	-0.46 ± 0.45	-0.27 ± 0.54	-0.60 ± 0.51	-0.43 ± 0.57
2010	45,127	-0.30 ± 0.66	-0.15 ± 0.32	45,127	-0.38 ± 0.45	-0.25 ± 0.54	-0.47 ± 0.51	-0.40 ± 0.57
2011	44,489	-0.22 ± 0.72	-0.10 ± 0.34	44,489	-0.30 ± 0.47	-0.21 ± 0.58	-0.38 ± 0.51	-0.29 ± 0.59
2012	39,313	-0.09 ± 0.72	-0.06 ± 0.34	39,313	-0.17 ± 0.49	-0.09 ± 0.59	-0.24 ± 0.53	-0.18 ± 0.60
2013	35,120	-0.01 ± 0.71	0.00 ± 0.33	35,120	-0.07 ± 0.49	-0.02 ± 0.59	-0.13 ± 0.53	-0.07 ± 0.59
2014	33,823	0.02 ± 0.68	0.02 ± 0.33	33,823	-0.01 ± 0.48	0.02 ± 0.57	-0.05 ± 0.53	-0.02 ± 0.58
2015 *	38,736	0.00 ± 0.66	0.00 ± 0.34	38,736	0.00 ± 0.47	0.00 ± 0.56	0.00 ± 0.54	0.00 ± 0.58
2016	41,101	0.03 ± 0.65	0.00 ± 0.35	41,101	0.05 ± 0.47	0.03 ± 0.55	0.08 ± 0.56	0.07 ± 0.58
2017	40,453	0.05 ± 0.69	0.03 ± 0.33	40,453	0.12 ± 0.48	0.03 ± 0.56	0.18 ± 0.56	0.12 ± 0.60
2018	37,280	0.09 ± 0.69	0.05 ± 0.32	37,280	0.21 ± 0.47	0.08 ± 0.54	0.30 ± 0.53	0.18 ± 0.60
2019	36,051	0.13 ± 0.68	0.08 ± 0.31	36,051	0.27 ± 0.47	0.11 ± 0.54	0.39 ± 0.52	0.22 ± 0.60
2020	34,703	0.10 ± 0.67	0.07 ± 0.30	34,703	0.30 ± 0.45	0.11 ± 0.52	0.46 ± 0.50	0.26 ± 0.59
2021	35,177	0.12 ± 0.67	0.07 ± 0.31	35,177	0.36 ± 0.46	0.12 ± 0.52	0.53 ± 0.50	0.29 ± 0.59
2022	16,090	0.17 ± 0.66	0.10 ± 0.32	16,090	0.42 ± 0.47	0.15 ± 0.51	0.61 ± 0.51	0.33 ± 0.59

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	肋の構造	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1998	-0.18 ± 0.25	-0.15 ± 0.31	-0.42 ± 0.18	-0.10 ± 0.43	-0.07 ± 0.21	-0.08 ± 0.11	-0.58 ± 0.24
1999	-0.17 ± 0.24	-0.16 ± 0.30	-0.42 ± 0.18	-0.16 ± 0.44	-0.08 ± 0.20	-0.07 ± 0.10	-0.53 ± 0.27
2000	-0.16 ± 0.24	-0.15 ± 0.31	-0.37 ± 0.20	-0.11 ± 0.47	-0.07 ± 0.21	-0.06 ± 0.10	-0.51 ± 0.26
2001	-0.13 ± 0.26	-0.13 ± 0.31	-0.33 ± 0.20	-0.12 ± 0.46	-0.04 ± 0.22	-0.06 ± 0.10	-0.50 ± 0.24
2002	-0.17 ± 0.28	-0.15 ± 0.34	-0.28 ± 0.20	-0.08 ± 0.45	-0.03 ± 0.21	-0.06 ± 0.09	-0.48 ± 0.26
2003	-0.16 ± 0.27	-0.14 ± 0.33	-0.25 ± 0.20	-0.06 ± 0.46	-0.01 ± 0.21	-0.07 ± 0.10	-0.45 ± 0.27
2004	-0.14 ± 0.27	-0.12 ± 0.33	-0.23 ± 0.22	-0.08 ± 0.46	0.01 ± 0.22	-0.06 ± 0.11	-0.44 ± 0.26
2005	-0.15 ± 0.29	-0.13 ± 0.35	-0.23 ± 0.22	-0.07 ± 0.44	0.02 ± 0.23	-0.06 ± 0.10	-0.40 ± 0.26
2006	-0.11 ± 0.27	-0.09 ± 0.33	-0.18 ± 0.21	-0.09 ± 0.45	0.01 ± 0.23	-0.05 ± 0.10	-0.33 ± 0.26
2007	-0.09 ± 0.25	-0.06 ± 0.32	-0.17 ± 0.21	-0.05 ± 0.45	-0.02 ± 0.22	-0.03 ± 0.10	-0.31 ± 0.26
2008	-0.07 ± 0.24	-0.03 ± 0.31	-0.13 ± 0.20	-0.04 ± 0.44	0.00 ± 0.22	-0.02 ± 0.10	-0.28 ± 0.27
2009	-0.09 ± 0.25	-0.04 ± 0.31	-0.11 ± 0.20	0.01 ± 0.45	0.00 ± 0.22	-0.02 ± 0.10	-0.26 ± 0.28
2010	-0.08 ± 0.24	-0.06 ± 0.31	-0.10 ± 0.20	0.01 ± 0.44	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.10	-0.19 ± 0.28
2011	-0.06 ± 0.26	-0.03 ± 0.32	-0.09 ± 0.22	0.01 ± 0.46	-0.02 ± 0.22	-0.02 ± 0.10	-0.17 ± 0.27
2012	-0.02 ± 0.25	0.02 ± 0.33	-0.04 ± 0.23	0.00 ± 0.44	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.09	-0.11 ± 0.28
2013	0.00 ± 0.25	0.03 ± 0.32	-0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.44	-0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.09	-0.06 ± 0.29
2014	0.00 ± 0.25	0.02 ± 0.32	0.01 ± 0.22	0.03 ± 0.44	-0.02 ± 0.22	-0.01 ± 0.09	-0.03 ± 0.29
2015 *	0.00 ± 0.24	0.00 ± 0.32	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.45	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.10	0.00 ± 0.30
2016	0.02 ± 0.24	0.00 ± 0.31	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.46	0.02 ± 0.24	0.01 ± 0.10	0.03 ± 0.32
2017	0.02 ± 0.25	-0.01 ± 0.32	0.01 ± 0.22	-0.04 ± 0.46	0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.09	0.09 ± 0.32
2018	0.03 ± 0.25	-0.02 ± 0.32	0.04 ± 0.21	-0.05 ± 0.46	0.00 ± 0.23	0.03 ± 0.09	0.15 ± 0.31
2019	0.02 ± 0.25	-0.05 ± 0.32	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.46	0.01 ± 0.23	0.03 ± 0.10	0.19 ± 0.31
2020	0.03 ± 0.25	-0.06 ± 0.32	0.06 ± 0.20	-0.03 ± 0.47	0.02 ± 0.23	0.03 ± 0.09	0.24 ± 0.30
2021	0.03 ± 0.24	-0.08 ± 0.32	0.06 ± 0.20	-0.05 ± 0.46	0.03 ± 0.23	0.05 ± 0.09	0.27 ± 0.31
2022	0.03 ± 0.24	-0.08 ± 0.32	0.07 ± 0.20	-0.05 ± 0.45	0.04 ± 0.23	0.06 ± 0.09	0.30 ± 0.31

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
1998	-0.75 ± 0.25	-0.44 ± 0.19	-0.19 ± 0.24	-0.92 ± 0.42	-0.62 ± 0.40	44,815	-0.10 ± 0.18
1999	-0.68 ± 0.26	-0.36 ± 0.21	-0.16 ± 0.23	-0.90 ± 0.41	-0.55 ± 0.40	42,926	-0.06 ± 0.19
2000	-0.64 ± 0.26	-0.34 ± 0.21	-0.13 ± 0.25	-0.87 ± 0.42	-0.52 ± 0.41	44,250	-0.06 ± 0.20
2001	-0.65 ± 0.26	-0.38 ± 0.22	-0.07 ± 0.27	-0.82 ± 0.42	-0.43 ± 0.42	44,886	-0.03 ± 0.21
2002	-0.61 ± 0.27	-0.33 ± 0.22	-0.11 ± 0.27	-0.81 ± 0.44	-0.35 ± 0.44	45,971	-0.06 ± 0.20
2003	-0.55 ± 0.29	-0.28 ± 0.22	-0.14 ± 0.24	-0.77 ± 0.45	-0.33 ± 0.43	46,845	-0.05 ± 0.19
2004	-0.52 ± 0.29	-0.25 ± 0.22	-0.12 ± 0.24	-0.75 ± 0.46	-0.32 ± 0.42	47,091	-0.03 ± 0.20
2005	-0.46 ± 0.30	-0.23 ± 0.21	-0.06 ± 0.24	-0.70 ± 0.45	-0.30 ± 0.41	47,111	-0.01 ± 0.21
2006	-0.39 ± 0.28	-0.18 ± 0.21	-0.03 ± 0.26	-0.61 ± 0.44	-0.23 ± 0.40	45,828	-0.02 ± 0.19
2007	-0.36 ± 0.28	-0.15 ± 0.20	0.00 ± 0.24	-0.55 ± 0.43	-0.19 ± 0.39	45,306	0.00 ± 0.20
2008	-0.32 ± 0.28	-0.14 ± 0.21	0.01 ± 0.25	-0.49 ± 0.46	-0.18 ± 0.39	47,995	0.03 ± 0.21
2009	-0.29 ± 0.29	-0.14 ± 0.20	-0.02 ± 0.25	-0.47 ± 0.46	-0.16 ± 0.39	46,498	0.00 ± 0.20
2010	-0.24 ± 0.29	-0.11 ± 0.20	-0.02 ± 0.24	-0.40 ± 0.46	-0.13 ± 0.39	45,127	-0.01 ± 0.20
2011	-0.19 ± 0.29	-0.09 ± 0.20	-0.02 ± 0.25	-0.31 ± 0.46	-0.10 ± 0.38	44,489	0.01 ± 0.20
2012	-0.14 ± 0.29	-0.06 ± 0.21	0.03 ± 0.25	-0.23 ± 0.46	-0.07 ± 0.39	39,313	0.00 ± 0.20
2013	-0.08 ± 0.28	-0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.24	-0.13 ± 0.46	-0.03 ± 0.38	35,120	0.01 ± 0.19
2014	-0.02 ± 0.28	-0.03 ± 0.22	0.03 ± 0.24	-0.06 ± 0.48	-0.03 ± 0.38	33,823	0.01 ± 0.19
2015 *	0.00 ± 0.28	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.25	0.00 ± 0.49	0.00 ± 0.38	38,736	0.00 ± 0.20
2016	0.03 ± 0.30	0.00 ± 0.21	-0.01 ± 0.25	0.09 ± 0.50	0.03 ± 0.39	41,101	-0.03 ± 0.20
2017	0.08 ± 0.30	-0.01 ± 0.24	0.00 ± 0.25	0.20 ± 0.51	0.05 ± 0.41	40,453	-0.04 ± 0.21
2018	0.15 ± 0.28	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.25	0.30 ± 0.50	0.07 ± 0.41	37,280	-0.05 ± 0.22
2019	0.21 ± 0.29	0.02 ± 0.21	-0.04 ± 0.25	0.39 ± 0.49	0.08 ± 0.41	36,051	-0.06 ± 0.21
2020	0.26 ± 0.28	0.04 ± 0.21	-0.06 ± 0.25	0.46 ± 0.48	0.13 ± 0.40	34,703	-0.07 ± 0.21
2021	0.31 ± 0.27	0.04 ± 0.21	-0.04 ± 0.24	0.51 ± 0.47	0.12 ± 0.40	35,177	-0.09 ± 0.21
2022	0.34 ± 0.28	0.05 ± 0.22	-0.05 ± 0.24	0.57 ± 0.46	0.14 ± 0.40	16,090	-0.10 ± 0.20

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
1998	44,815	0.26 ± 0.45							
1999	42,926	0.25 ± 0.43							
2000	44,250	0.25 ± 0.42	12,139	-0.32 ± 0.32	-0.39 ± 0.35				
2001	44,886	0.21 ± 0.40	38,977	-0.36 ± 0.34	-0.35 ± 0.37			23,982	-0.06 ± 0.22
2002	45,971	0.19 ± 0.41	45,971	-0.36 ± 0.37	-0.31 ± 0.38			45,588	-0.06 ± 0.22
2003	46,845	0.14 ± 0.43	46,845	-0.35 ± 0.37	-0.32 ± 0.36			46,820	-0.06 ± 0.23
2004	47,091	0.10 ± 0.43	47,091	-0.32 ± 0.40	-0.29 ± 0.36	23,726	0.21 ± 0.22	47,082	-0.05 ± 0.24
2005	47,111	0.10 ± 0.42	47,111	-0.33 ± 0.39	-0.23 ± 0.34	46,661	0.18 ± 0.24	47,111	-0.05 ± 0.24
2006	45,828	0.11 ± 0.41	45,828	-0.27 ± 0.38	-0.16 ± 0.34	45,828	0.15 ± 0.23	45,828	-0.04 ± 0.24
2007	45,306	0.10 ± 0.41	45,306	-0.23 ± 0.37	-0.11 ± 0.34	45,306	0.15 ± 0.22	45,306	-0.06 ± 0.24
2008	47,995	0.12 ± 0.42	47,995	-0.24 ± 0.36	-0.10 ± 0.33	47,995	0.11 ± 0.21	47,995	-0.07 ± 0.23
2009	46,498	0.08 ± 0.41	46,498	-0.24 ± 0.37	-0.08 ± 0.33	46,498	0.08 ± 0.21	46,498	-0.06 ± 0.24
2010	45,127	0.08 ± 0.43	45,127	-0.20 ± 0.37	-0.07 ± 0.34	45,127	0.07 ± 0.21	45,127	-0.04 ± 0.24
2011	44,489	0.07 ± 0.41	44,489	-0.15 ± 0.37	-0.07 ± 0.33	44,489	0.08 ± 0.23	44,489	-0.03 ± 0.25
2012	39,313	0.07 ± 0.42	39,313	-0.13 ± 0.38	-0.06 ± 0.33	39,313	0.06 ± 0.22	39,313	-0.03 ± 0.25
2013	35,120	0.04 ± 0.42	35,120	-0.09 ± 0.38	-0.02 ± 0.33	35,120	0.04 ± 0.23	35,120	-0.03 ± 0.25
2014	33,823	0.02 ± 0.43	33,823	-0.06 ± 0.37	0.00 ± 0.32	33,823	0.00 ± 0.23	33,823	-0.02 ± 0.25
2015 *	38,736	0.00 ± 0.44	38,736	0.00 ± 0.39	0.00 ± 0.33	38,736	0.00 ± 0.24	38,736	0.00 ± 0.25
2016	41,101	-0.01 ± 0.42	41,101	0.02 ± 0.38	0.01 ± 0.33	41,101	0.01 ± 0.24	41,101	0.02 ± 0.25
2017	40,453	-0.01 ± 0.41	40,453	0.04 ± 0.41	0.03 ± 0.32	40,453	0.01 ± 0.24	40,453	0.03 ± 0.25
2018	37,280	0.00 ± 0.41	37,280	0.07 ± 0.43	0.03 ± 0.32	37,280	-0.03 ± 0.23	37,280	0.06 ± 0.24
2019	36,051	-0.03 ± 0.41	36,051	0.10 ± 0.43	0.05 ± 0.34	36,051	-0.06 ± 0.23	36,051	0.05 ± 0.25
2020	34,703	-0.06 ± 0.40	34,703	0.13 ± 0.41	0.08 ± 0.34	34,703	-0.08 ± 0.24	34,703	0.06 ± 0.26
2021	35,177	-0.07 ± 0.40	35,177	0.14 ± 0.41	0.10 ± 0.34	35,177	-0.08 ± 0.23	35,177	0.08 ± 0.26
2022	16,090	-0.10 ± 0.40	16,090	0.15 ± 0.41	0.12 ± 0.34	16,090	-0.10 ± 0.23	16,090	0.08 ± 0.25

注) *は、遺伝ベース年を表す。

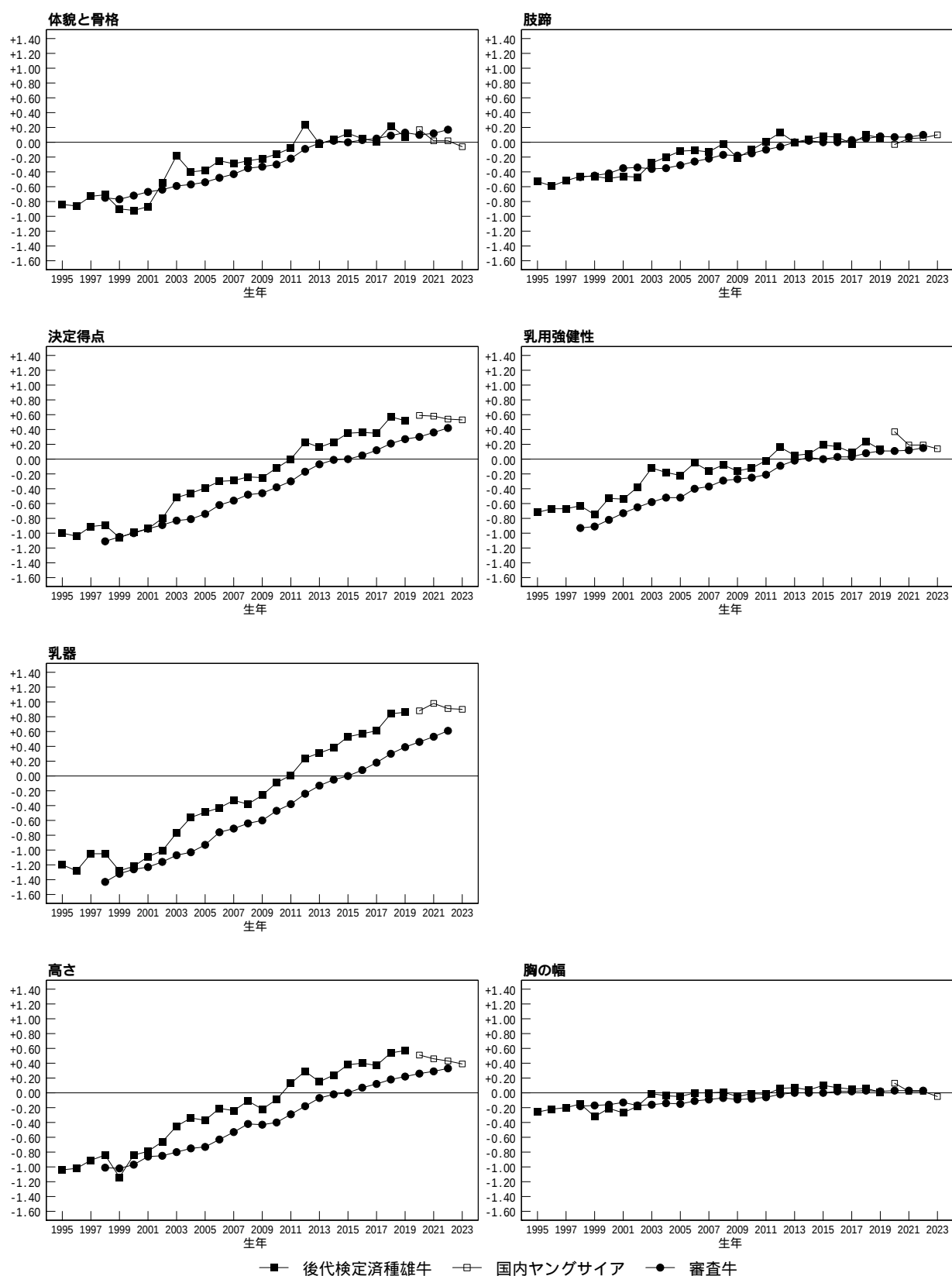


図.4 後代検定済種雄牛、審査牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（1）

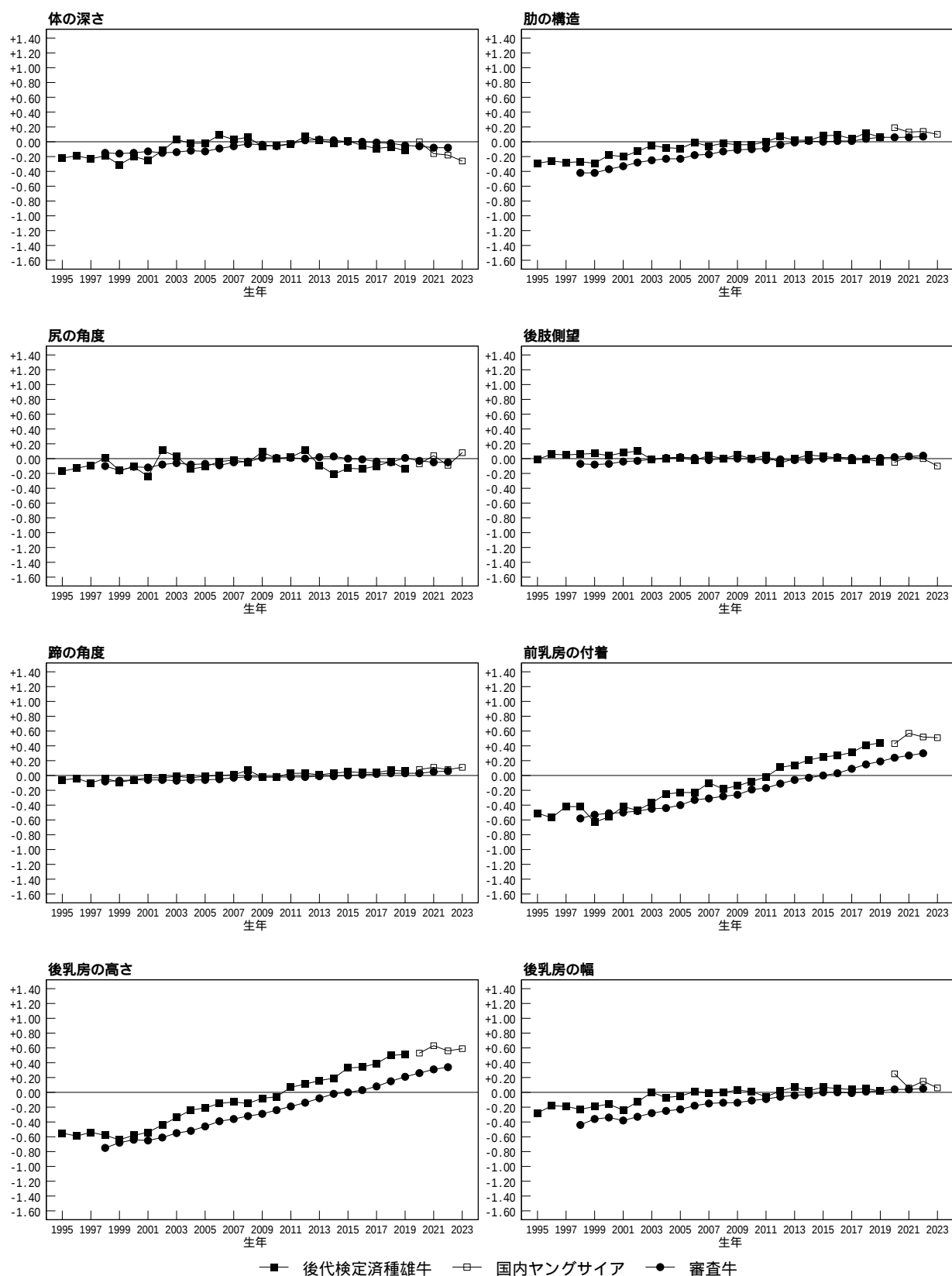


図.5 後代検定済種雄牛、審査牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（2）

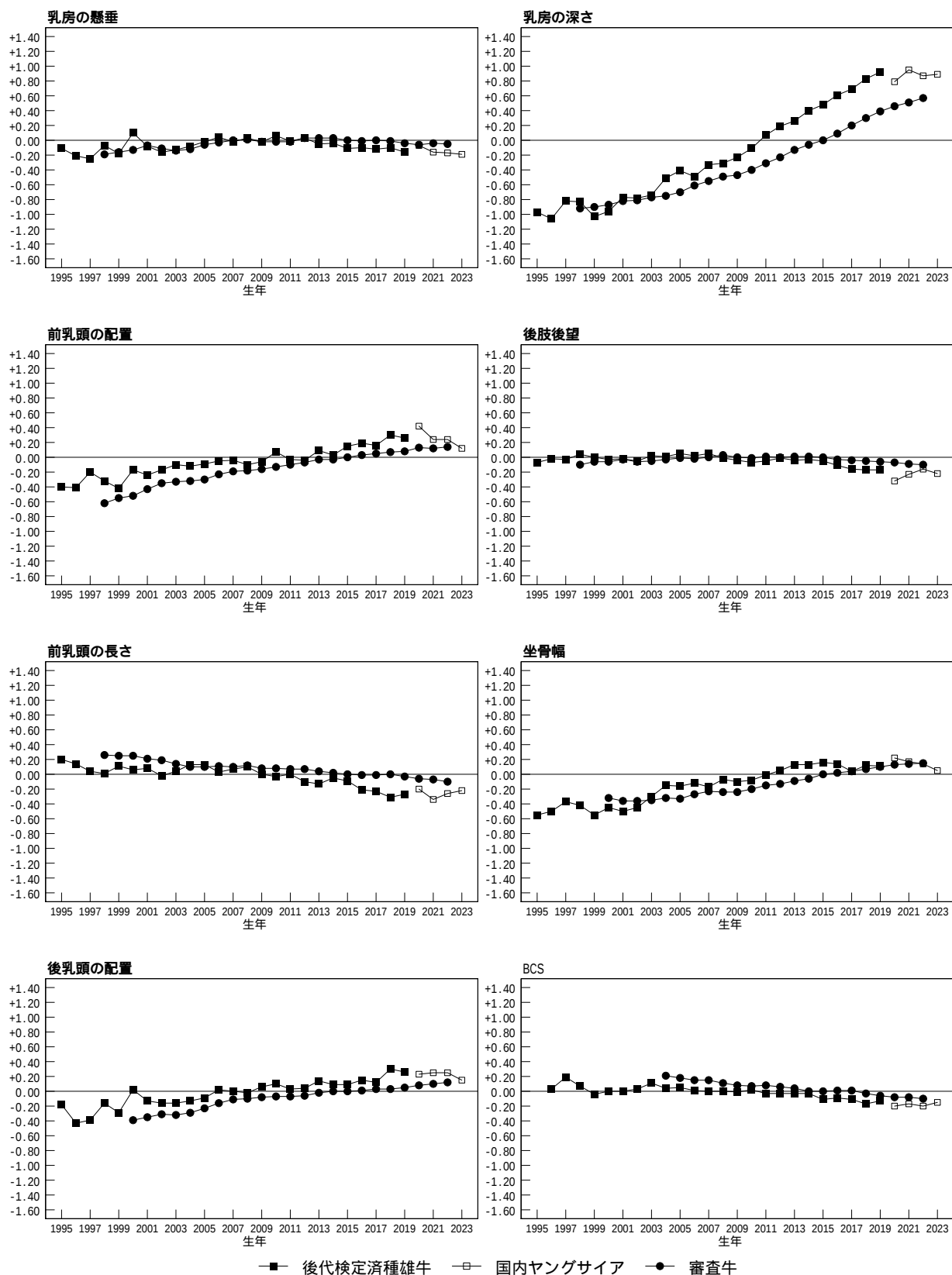


図.6 後代検定済種雄牛、審査牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（3）

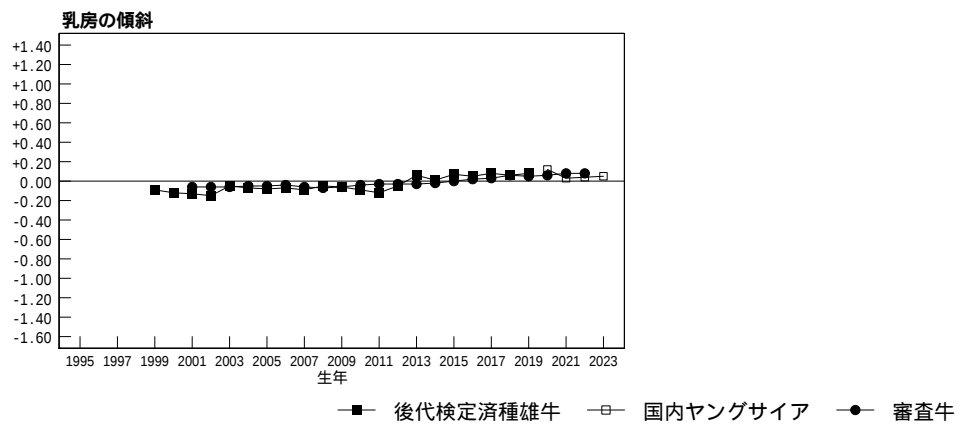


図.7 後代検定済種雄牛、審査牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（４）

4. 体細胞スコア

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SD を表.9、その推移を図.8 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.10 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。

表.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1995	175	1.91 $\pm$ 0.29				
1996	187	1.92 $\pm$ 0.35				
1997	177	1.94 $\pm$ 0.36				
1998	185	2.02 $\pm$ 0.32			96,772	1.88 $\pm$ 0.25
1999	170	2.01 $\pm$ 0.31			97,302	1.88 $\pm$ 0.23
2000	171	2.07 $\pm$ 0.32			103,495	1.90 $\pm$ 0.25
2001	208	2.03 $\pm$ 0.35			106,947	1.90 $\pm$ 0.25
2002	196	2.08 $\pm$ 0.29			116,341	1.91 $\pm$ 0.23
2003	135	2.17 $\pm$ 0.32			123,197	1.94 $\pm$ 0.24
2004	209	2.09 $\pm$ 0.35			119,850	1.95 $\pm$ 0.24
2005	179	2.08 $\pm$ 0.33			124,131	1.99 $\pm$ 0.24
2006	187	2.08 $\pm$ 0.35			122,600	2.00 $\pm$ 0.25
2007	196	2.14 $\pm$ 0.30			115,061	1.99 $\pm$ 0.24
2008	182	2.15 $\pm$ 0.30			120,147	2.00 $\pm$ 0.24
2009	183	2.15 $\pm$ 0.32			125,827	2.03 $\pm$ 0.26
2010	186	2.16 $\pm$ 0.32			126,229	2.07 $\pm$ 0.26
2011	177	2.07 $\pm$ 0.30			122,248	2.04 $\pm$ 0.26
2012	192	2.08 $\pm$ 0.34			125,189	2.02 $\pm$ 0.26
2013	183	2.06 $\pm$ 0.32			127,957	2.03 $\pm$ 0.26
2014	162	1.99 $\pm$ 0.32			124,210	2.05 $\pm$ 0.27
2015*	151	2.07 $\pm$ 0.36			122,665	2.04 $\pm$ 0.27
2016	159	2.00 $\pm$ 0.32			122,878	2.02 $\pm$ 0.27
2017	146	1.98 $\pm$ 0.32			125,676	2.01 $\pm$ 0.27
2018	137	1.98 $\pm$ 0.30			131,066	2.00 $\pm$ 0.27
2019	134	1.88 $\pm$ 0.30			132,134	2.02 $\pm$ 0.28
2020			28	2.03 $\pm$ 0.23	126,671	2.01 $\pm$ 0.29
2021			101	1.92 $\pm$ 0.28	128,632	2.01 $\pm$ 0.29
2022			76	2.00 $\pm$ 0.26	71,674	2.04 $\pm$ 0.28
2023			34	1.87 $\pm$ 0.21		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.10 体細胞スコアにおける年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010–2019	検定牛 2013–2022
体細胞スコア	-0.0227	-0.0021

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

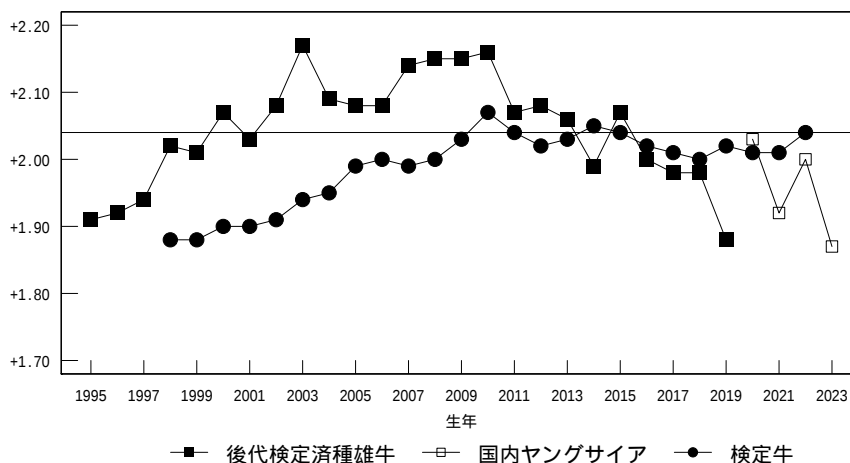


図.8 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の体細胞スコアの遺伝的能力の推移

5. 泌乳持続性

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SD を表.11、その推移を図.9 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.12 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。なお、泌乳持続性は、数字が高いほど泌乳持続性が良いことを表す。

表.11 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1995	175	-0.77 $\pm$ 1.05				
1996	187	-0.84 $\pm$ 1.03				
1997	177	-0.85 $\pm$ 1.10				
1998	185	-0.59 $\pm$ 1.05			108,168	-1.21 $\pm$ 1.09
1999	170	-0.27 $\pm$ 0.94			108,288	-1.16 $\pm$ 1.05
2000	171	-0.35 $\pm$ 0.97			115,498	-1.06 $\pm$ 1.03
2001	208	-0.26 $\pm$ 1.04			118,797	-0.97 $\pm$ 1.00
2002	196	-0.21 $\pm$ 0.97			129,881	-0.84 $\pm$ 1.01
2003	135	-0.35 $\pm$ 1.07			136,096	-0.79 $\pm$ 1.01
2004	209	0.00 $\pm$ 0.95			131,781	-0.72 $\pm$ 1.05
2005	179	0.14 $\pm$ 1.03			135,003	-0.56 $\pm$ 1.03
2006	187	0.13 $\pm$ 0.91			132,342	-0.35 $\pm$ 1.01
2007	196	-0.10 $\pm$ 0.85			123,616	-0.32 $\pm$ 0.99
2008	182	-0.06 $\pm$ 1.00			129,632	-0.37 $\pm$ 1.00
2009	183	-0.22 $\pm$ 0.99			135,714	-0.35 $\pm$ 1.01
2010	186	-0.19 $\pm$ 0.99			135,443	-0.25 $\pm$ 1.04
2011	177	0.17 $\pm$ 0.87			131,096	-0.16 $\pm$ 1.02
2012	192	0.09 $\pm$ 0.98			133,747	-0.20 $\pm$ 1.00
2013	183	0.38 $\pm$ 0.95			136,748	-0.17 $\pm$ 1.02
2014	162	0.46 $\pm$ 0.91			132,507	-0.11 $\pm$ 1.01
2015*	151	0.47 $\pm$ 0.90			131,288	0.00 $\pm$ 0.98
2016	159	0.64 $\pm$ 1.00			130,951	0.12 $\pm$ 0.99
2017	146	0.97 $\pm$ 0.96			133,916	0.15 $\pm$ 0.98
2018	137	0.75 $\pm$ 0.85			139,180	0.27 $\pm$ 0.95
2019	134	0.89 $\pm$ 0.74			140,967	0.38 $\pm$ 0.92
2020			28	0.78 $\pm$ 0.52	135,189	0.50 $\pm$ 0.88
2021			101	1.33 $\pm$ 0.71	137,521	0.52 $\pm$ 0.83
2022			76	0.95 $\pm$ 0.66	96,367	0.56 $\pm$ 0.81
2023			34	1.20 $\pm$ 0.65		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.12 泌乳持続性における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010-2019	検定牛 2013-2022
泌乳持続性	0.094	0.087

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

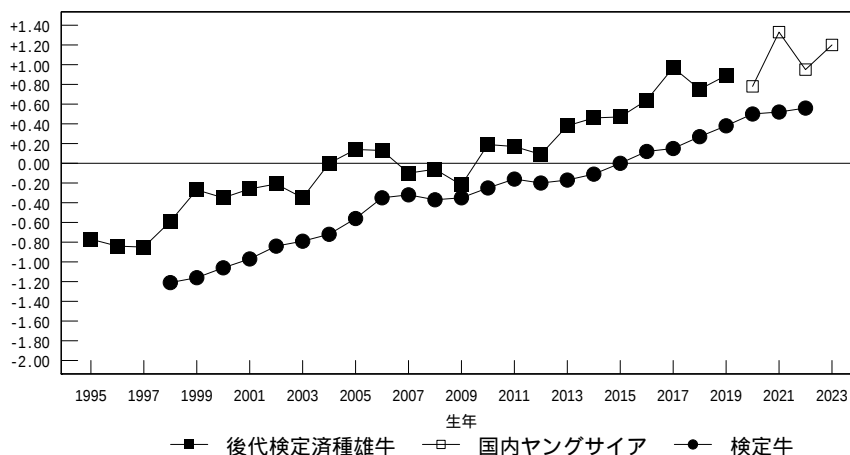


図.9 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

6. 繁殖形質

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の推移を図.10 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.13 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。なお、繁殖形質の遺伝ベースは、2015 生まれの雌牛の平均値が未經産娘牛受胎率 62%、初産娘牛受胎率 42% および空胎日数 138 日になるように計算してある。

表.13 繁殖形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010–2019	検定牛 2013–2022
未經産娘牛受胎率（%）	-0.34	-0.42
初産娘牛受胎率（%）	0.12	-0.09
空胎日数（日）	-0.58	-0.21

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

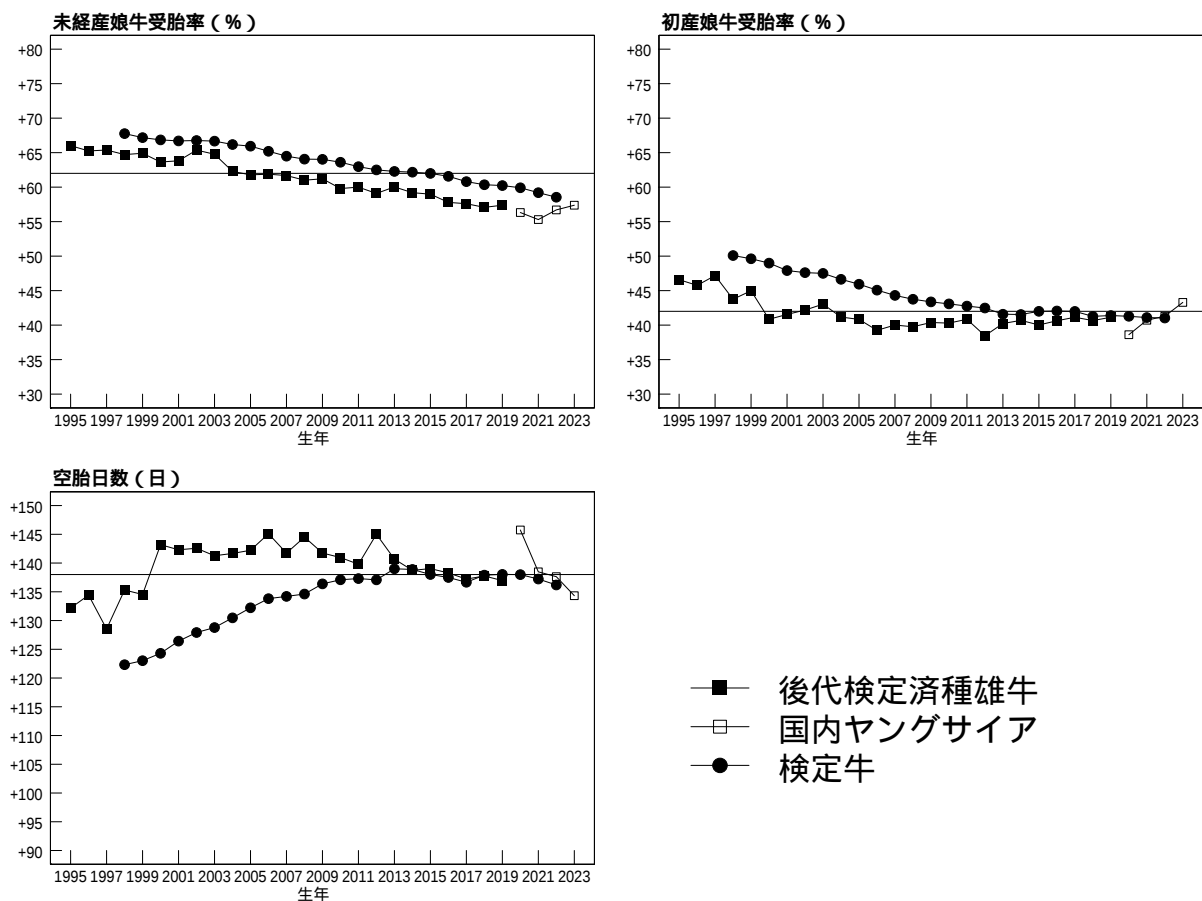


図.10 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の繁殖形質の遺伝的能力の推移

7. 在群能力

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SD を表.14、その推移を図.11 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.15 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。なお、在群能力は、数字が高いほど生産寿命が長いことを表す。

表.14 在群能力の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1995	175	-0.69 $\pm$ 0.99				
1996	187	-1.04 $\pm$ 1.10				
1997	177	-0.62 $\pm$ 1.15				
1998	185	-1.08 $\pm$ 1.17			102,647	-0.32 $\pm$ 0.78
1999	170	-0.65 $\pm$ 1.13			102,996	-0.36 $\pm$ 0.77
2000	171	-1.49 $\pm$ 1.01			110,153	-0.36 $\pm$ 0.80
2001	208	-1.20 $\pm$ 0.99			113,517	-0.47 $\pm$ 0.73
2002	196	-0.98 $\pm$ 1.01			124,129	-0.36 $\pm$ 0.72
2003	135	-1.19 $\pm$ 1.09			131,441	-0.37 $\pm$ 0.76
2004	209	-1.20 $\pm$ 1.23			127,823	-0.47 $\pm$ 0.79
2005	179	-0.93 $\pm$ 1.40			131,270	-0.55 $\pm$ 0.84
2006	187	-1.20 $\pm$ 1.14			128,985	-0.52 $\pm$ 0.89
2007	196	-0.93 $\pm$ 0.99			120,514	-0.58 $\pm$ 0.82
2008	182	-0.66 $\pm$ 1.28			126,220	-0.58 $\pm$ 0.83
2009	183	-0.35 $\pm$ 1.20			132,529	-0.53 $\pm$ 0.87
2010	186	-0.37 $\pm$ 1.18			132,742	-0.45 $\pm$ 0.87
2011	177	-0.04 $\pm$ 1.19			128,302	-0.36 $\pm$ 0.98
2012	192	-0.24 $\pm$ 1.23			131,325	-0.31 $\pm$ 1.03
2013	183	0.37 $\pm$ 1.26			134,368	-0.34 $\pm$ 1.05
2014	162	0.46 $\pm$ 1.11			130,316	-0.21 $\pm$ 1.03
2015*	151	0.52 $\pm$ 1.11			129,001	0.00 $\pm$ 1.01
2016	159	0.92 $\pm$ 0.93			129,249	0.20 $\pm$ 0.95
2017	146	1.22 $\pm$ 0.92			132,100	0.42 $\pm$ 0.91
2018	137	1.40 $\pm$ 0.75			136,189	0.56 $\pm$ 0.86
2019	122	1.52 $\pm$ 0.71			109,352	0.79 $\pm$ 0.83
2020			28	1.53 $\pm$ 0.60	63,802	0.95 $\pm$ 0.79
2021			101	1.98 $\pm$ 0.75	39,550	0.80 $\pm$ 0.80
2022			76	2.33 $\pm$ 0.73	11,615	0.71 $\pm$ 0.78
2023			34	2.70 $\pm$ 0.70		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.15 在群能力における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010-2019	検定牛 2013-2022
在群能力	0.219	0.140

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

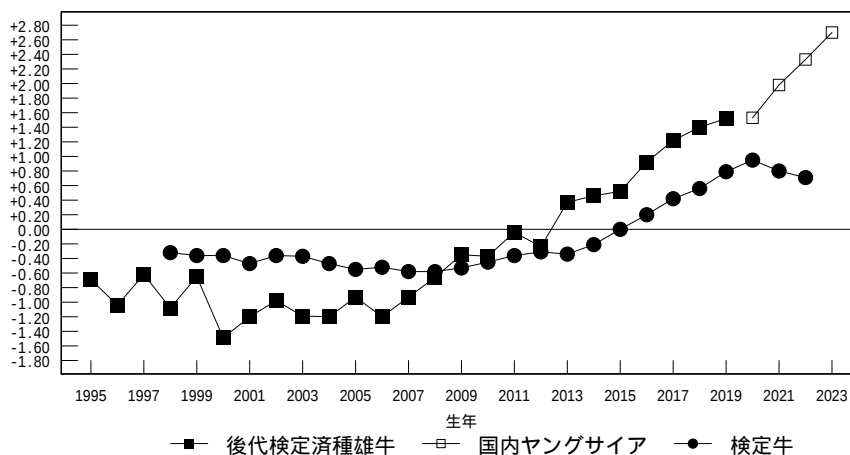


図.11 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の在群能力の遺伝的能力の推移

8. 暑熱耐性

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SD を表.16、その推移を図.12 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.17 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。なお、暑熱耐性は、数字が高いほど暑熱ストレスに対する耐性が良いことを表す。

表.16 暑熱耐性の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1995	131	0.47 $\pm$ 1.06				
1996	176	0.49 $\pm$ 1.22				
1997	176	1.09 $\pm$ 1.10				
1998	185	0.26 $\pm$ 1.21			68,325	0.90 $\pm$ 0.91
1999	170	0.07 $\pm$ 1.69			72,993	0.97 $\pm$ 0.88
2000	170	0.19 $\pm$ 1.27			81,343	0.78 $\pm$ 0.87
2001	208	0.19 $\pm$ 1.25			89,233	0.58 $\pm$ 0.91
2002	196	0.09 $\pm$ 1.38			100,574	0.75 $\pm$ 0.92
2003	134	0.37 $\pm$ 1.23			107,559	0.78 $\pm$ 0.97
2004	209	-0.02 $\pm$ 1.32			104,122	0.65 $\pm$ 0.96
2005	179	0.35 $\pm$ 1.45			108,790	0.42 $\pm$ 0.98
2006	187	0.00 $\pm$ 1.20			107,645	0.26 $\pm$ 1.04
2007	196	0.01 $\pm$ 1.26			100,867	0.42 $\pm$ 1.07
2008	182	-0.22 $\pm$ 1.44			105,970	0.47 $\pm$ 1.09
2009	183	0.01 $\pm$ 1.26			113,092	0.44 $\pm$ 1.01
2010	186	-0.31 $\pm$ 1.29			113,584	0.21 $\pm$ 1.00
2011	177	-0.15 $\pm$ 1.22			109,917	0.24 $\pm$ 0.95
2012	192	-0.20 $\pm$ 1.34			112,865	0.21 $\pm$ 0.90
2013	183	-0.32 $\pm$ 1.30			115,882	0.12 $\pm$ 0.92
2014	162	-0.26 $\pm$ 1.34			112,709	0.04 $\pm$ 0.97
2015*	151	-0.30 $\pm$ 1.33			111,783	0.00 $\pm$ 1.03
2016	159	-0.31 $\pm$ 1.22			112,824	-0.11 $\pm$ 1.07
2017	145	-0.54 $\pm$ 1.32			116,327	-0.07 $\pm$ 1.12
2018	115	-0.42 $\pm$ 1.17			121,605	-0.01 $\pm$ 1.11
2019	79	-0.48 $\pm$ 1.14			121,748	-0.06 $\pm$ 1.16
2020			28	-0.69 $\pm$ 0.74	83,169	-0.08 $\pm$ 1.14
2021			101	-0.44 $\pm$ 0.96	62,241	-0.20 $\pm$ 1.09
2022			76	-0.45 $\pm$ 0.94	17,875	-0.33 $\pm$ 1.03
2023			34	-0.48 $\pm$ 1.03		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.17 暑熱耐性における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010-2019	検定牛 2013-2022
暑熱耐性	-0.031	-0.036

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

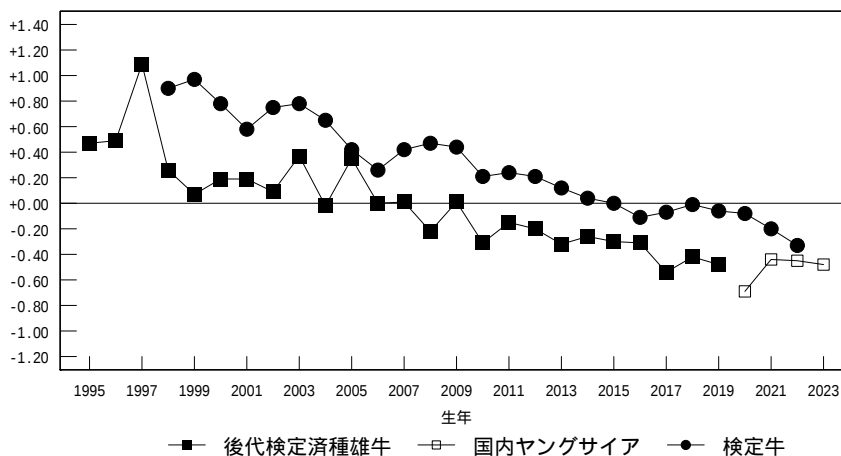


図.12 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の暑熱耐性の遺伝的能力の推移

9. 分娩形質

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、雌牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の推移を図.13 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.18 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および雌牛の遺伝的改良量を示した。なお、分娩形質の遺伝ベースは、2015 生まれの雌牛の平均値が産子難産率・娘牛難産率 7% および産子死産率・娘牛死産率 6% になるように計算してある。

表.18 分娩形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛	雌牛
産子難産率 (%)	-0.22	-0.24
娘牛難産率 (%)	-0.34	-0.29
産子死産率 (%)	-0.13	-0.12
娘牛死産率 (%)	-0.50	-0.43

注 1) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

注 2) 後代検定済種雄牛は、2010 - 2019 の間で求めた。

注 3) 雌牛の産子難産率は、2014 - 2023 の間で求めた。

注 4) 雌牛の娘牛難産率は、2013 - 2022 の間で求めた。

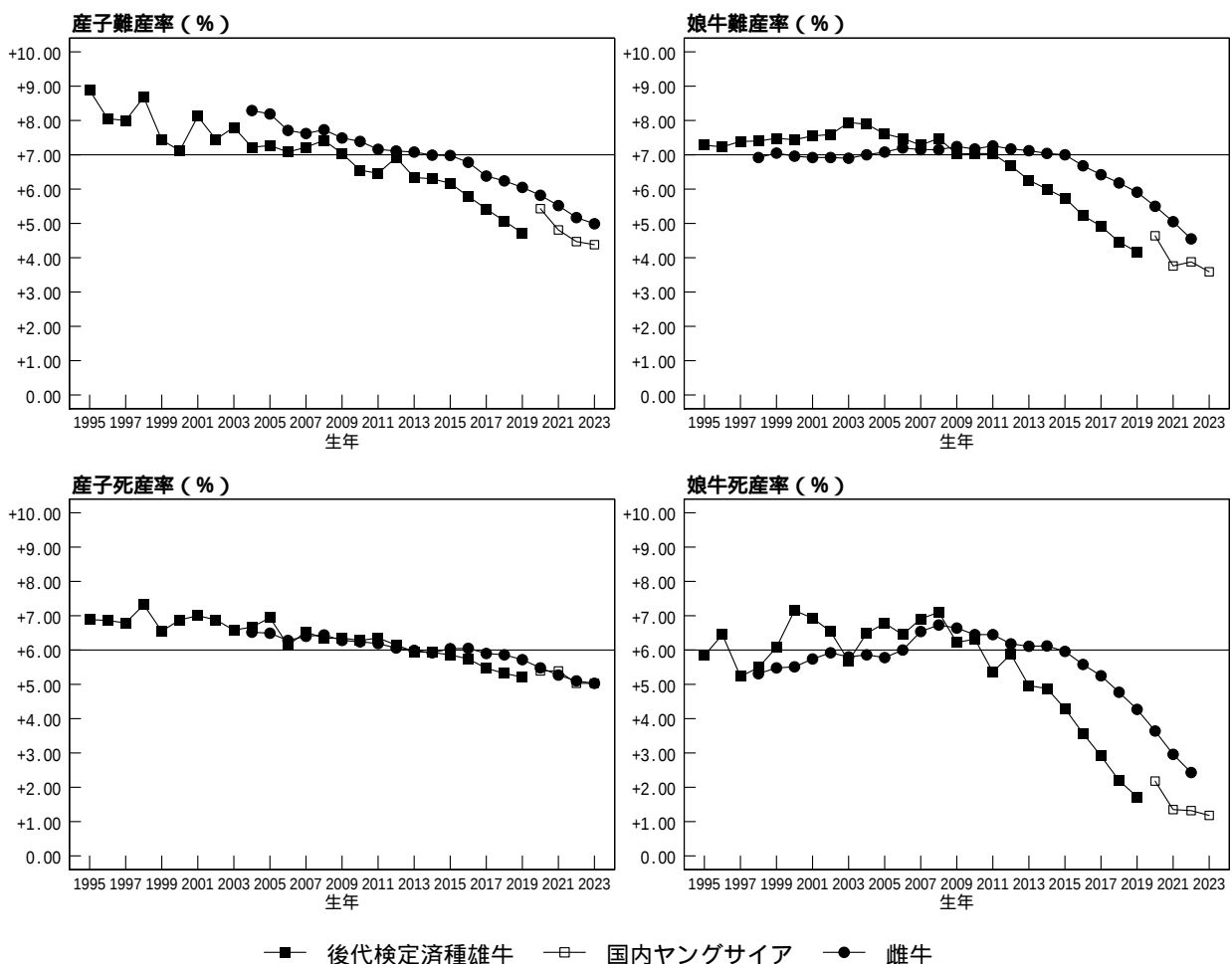


図.13 後代検定済種雄牛、雌牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の分娩形質の遺伝的能力の推移

10. 子牛生存能力

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SD を表.19、その推移を図.14 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.20 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。なお、子牛生存能力は、数字が高いほど子牛時の生存能力が優れていることを表す。

表.19 子牛生存能力の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1995	14	0.62 $\pm$ 1.98				
1996	18	-0.18 $\pm$ 1.71				
1997	33	-0.37 $\pm$ 1.38				
1998	34	-0.48 $\pm$ 1.66				
1999	20	0.17 $\pm$ 1.98				
2000	25	-0.76 $\pm$ 1.30				
2001	105	-0.38 $\pm$ 1.50				
2002	196	-0.33 $\pm$ 1.37				
2003	135	0.02 $\pm$ 1.58				
2004	209	-0.36 $\pm$ 1.28			71,411	0.21 $\pm$ 0.77
2005	179	-0.38 $\pm$ 1.37			75,901	0.03 $\pm$ 0.87
2006	187	-0.23 $\pm$ 1.30			76,269	0.13 $\pm$ 0.79
2007	196	-0.01 $\pm$ 1.42			74,574	0.07 $\pm$ 0.84
2008	182	-0.11 $\pm$ 1.53			83,305	-0.01 $\pm$ 0.83
2009	183	0.27 $\pm$ 1.49			88,298	0.05 $\pm$ 0.89
2010	186	-0.18 $\pm$ 1.65			87,856	0.05 $\pm$ 0.93
2011	177	0.17 $\pm$ 1.43			85,878	0.09 $\pm$ 0.85
2012	192	-0.04 $\pm$ 1.54			89,116	0.01 $\pm$ 0.92
2013	183	0.21 $\pm$ 1.34			93,956	-0.08 $\pm$ 0.96
2014	162	0.45 $\pm$ 1.36			93,893	-0.02 $\pm$ 0.98
2015*	151	0.44 $\pm$ 1.22			94,537	0.05 $\pm$ 1.06
2016	159	0.94 $\pm$ 1.23			96,598	0.22 $\pm$ 1.04
2017	145	0.97 $\pm$ 1.24			99,001	0.40 $\pm$ 1.00
2018	137	1.13 $\pm$ 1.18			104,250	0.55 $\pm$ 0.87
2019	134	1.33 $\pm$ 1.23			109,021	0.69 $\pm$ 0.85
2020			28	1.08 $\pm$ 1.06	106,799	0.76 $\pm$ 0.93
2021			101	1.60 $\pm$ 1.14	110,311	0.95 $\pm$ 0.95
2022			76	1.36 $\pm$ 1.19	101,364	1.08 $\pm$ 1.01
2023			34	1.90 $\pm$ 0.99		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.20 子牛生存能力における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010-2019	検定牛 2013-2022
子牛生存能力	0.167	0.135

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

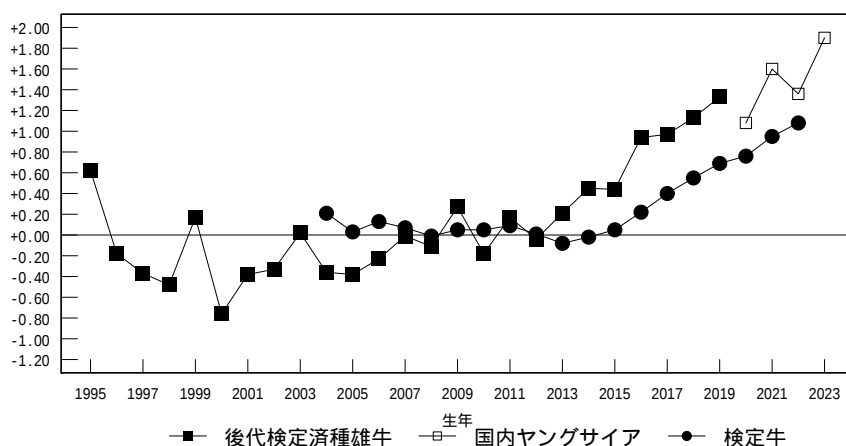


図.14 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の子牛生存能力の遺伝的能力の推移

11. 総合指数

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の生年毎の総合指数（NTP:Nippon Total Profit Index）の生年毎の平均 $\pm$ SD を表.21、その推移を図.15 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.22 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。

表.21 総合指数（NTP）の年次的变化

生 年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭 数	平均 $\pm$ SD	頭 数	平均 $\pm$ SD	頭 数	平均 $\pm$ SD
1995	175	1,515 $\pm$ 253				
1996	187	1,523 $\pm$ 254				
1997	177	1,602 $\pm$ 257				
1998	185	1,628 $\pm$ 226			42,590	1,446 $\pm$ 268
1999	170	1,730 $\pm$ 265			40,914	1,490 $\pm$ 266
2000	171	1,670 $\pm$ 233			42,732	1,515 $\pm$ 266
2001	208	1,732 $\pm$ 226			44,297	1,549 $\pm$ 267
2002	196	1,768 $\pm$ 240			45,650	1,601 $\pm$ 268
2003	135	1,672 $\pm$ 231			46,606	1,633 $\pm$ 265
2004	209	1,729 $\pm$ 243			46,905	1,654 $\pm$ 259
2005	179	1,786 $\pm$ 272			46,929	1,660 $\pm$ 256
2006	187	1,799 $\pm$ 224			45,688	1,703 $\pm$ 257
2007	196	1,793 $\pm$ 218			45,160	1,730 $\pm$ 266
2008	182	1,888 $\pm$ 267			47,817	1,732 $\pm$ 262
2009	183	1,952 $\pm$ 268			46,332	1,757 $\pm$ 260
2010	186	1,979 $\pm$ 274			44,961	1,806 $\pm$ 265
2011	177	2,117 $\pm$ 243			44,307	1,849 $\pm$ 272
2012	192	2,057 $\pm$ 311			39,185	1,873 $\pm$ 272
2013	183	2,274 $\pm$ 296			35,020	1,895 $\pm$ 278
2014	162	2,321 $\pm$ 273			33,731	1,945 $\pm$ 283
2015*	151	2,384 $\pm$ 258			38,617	2,013 $\pm$ 278
2016	159	2,561 $\pm$ 251			41,000	2,089 $\pm$ 279
2017	146	2,679 $\pm$ 241			40,334	2,159 $\pm$ 285
2018	137	2,795 $\pm$ 225			37,125	2,250 $\pm$ 286
2019	134	2,845 $\pm$ 203			35,932	2,311 $\pm$ 290
2020			28	2,986 $\pm$ 186	34,567	2,381 $\pm$ 289
2021			101	3,121 $\pm$ 168	35,017	2,432 $\pm$ 276
2022			76	3,229 $\pm$ 129	15,852	2,466 $\pm$ 271
2023			34	3,304 $\pm$ 153		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.22 総合指数における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2010–2019	検定牛 2013–2022
総合指数	100.4	67.5

注) 改良量は各年平均値の一回帰係数。

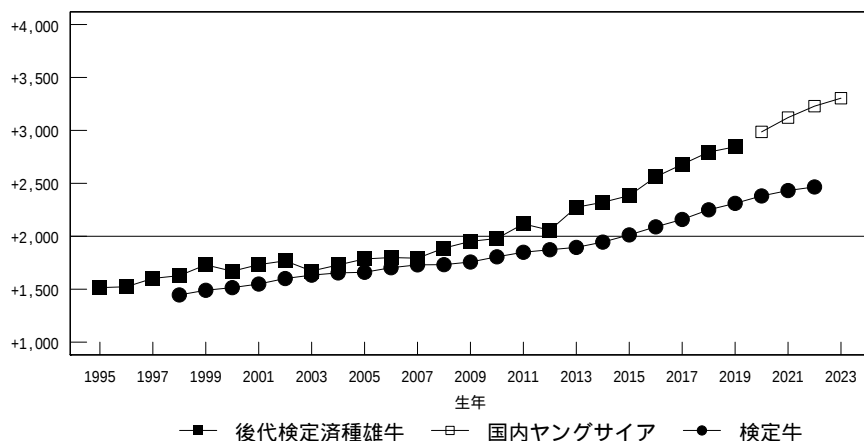


図.15 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の総合指数（NTP）の推移

12. 現検定牛の遺伝的能力の地方別平均

現検定牛の泌乳形質・体型形質のEBV、乳代効果、総合指数の地方別平均を表.23、表.24 に示す。

表.23 現検定牛の泌乳形質の (G)EBV と乳代効果の地方別平均

地 方	頭数	乳代効果 (円)	EBV (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
北海道	335,553	45,733 ± 52,748	339 ± 515	24 ± 20	37 ± 40	17 ± 14	0.11 ± 0.20	0.08 ± 0.13	0.06 ± 0.11
都府県	106,441	39,425 ± 52,478	288 ± 509	22 ± 21	32 ± 40	15 ± 14	0.11 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
東 北	18,980	33,069 ± 53,352	226 ± 515	21 ± 21	26 ± 40	13 ± 15	0.12 ± 0.21	0.07 ± 0.13	0.06 ± 0.11
関 東	25,271	43,346 ± 51,451	319 ± 498	24 ± 21	34 ± 39	16 ± 14	0.12 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.06 ± 0.10
北 陸	1,465	34,541 ± 51,310	256 ± 504	19 ± 20	27 ± 39	13 ± 14	0.10 ± 0.21	0.05 ± 0.13	0.05 ± 0.10
中 部	8,405	43,963 ± 52,362	330 ± 508	23 ± 20	35 ± 39	16 ± 14	0.10 ± 0.19	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
近 畿	3,290	42,534 ± 52,940	320 ± 505	22 ± 21	34 ± 41	15 ± 15	0.10 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
中 国	12,914	44,017 ± 50,528	328 ± 491	23 ± 20	35 ± 38	16 ± 14	0.11 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
四 国	2,770	34,904 ± 53,692	249 ± 521	20 ± 21	28 ± 41	13 ± 15	0.11 ± 0.20	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.10
九 州	33,346	37,432 ± 52,894	274 ± 515	20 ± 20	30 ± 40	14 ± 14	0.10 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
全 国	441,994	44,214 ± 52,752	326 ± 514	23 ± 21	36 ± 40	16 ± 14	0.11 ± 0.20	0.08 ± 0.13	0.06 ± 0.10
支庁・都府県	頭数	乳代効果 (円)	EBV (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
石 狩	5,746	40,209 ± 53,463	279 ± 519	24 ± 22	32 ± 40	15 ± 15	0.14 ± 0.21	0.08 ± 0.14	0.07 ± 0.11
空 知	2,102	29,585 ± 54,769	182 ± 523	21 ± 22	24 ± 41	12 ± 16	0.15 ± 0.20	0.09 ± 0.14	0.07 ± 0.11
上 川	13,477	58,055 ± 51,818	438 ± 506	29 ± 21	47 ± 39	21 ± 14	0.13 ± 0.21	0.09 ± 0.13	0.07 ± 0.11
後 志	1,988	32,720 ± 55,017	228 ± 532	19 ± 21	27 ± 42	13 ± 15	0.10 ± 0.20	0.08 ± 0.14	0.06 ± 0.11
檜 山	1,523	25,628 ± 53,935	180 ± 533	15 ± 17	20 ± 41	10 ± 15	0.09 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.05 ± 0.10
渡 島	5,007	36,152 ± 52,608	255 ± 519	21 ± 19	30 ± 40	15 ± 14	0.11 ± 0.20	0.08 ± 0.13	0.07 ± 0.11
胆 振	3,123	38,906 ± 54,868	270 ± 530	23 ± 22	32 ± 42	15 ± 15	0.13 ± 0.22	0.09 ± 0.14	0.07 ± 0.11
日 高	3,108	29,932 ± 54,395	194 ± 533	20 ± 20	24 ± 41	13 ± 14	0.13 ± 0.20	0.08 ± 0.14	0.07 ± 0.11
十 勝	100,295	47,053 ± 52,437	366 ± 515	22 ± 20	38 ± 40	17 ± 14	0.08 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
釧 路	41,199	42,850 ± 51,829	313 ± 508	22 ± 19	36 ± 39	16 ± 13	0.11 ± 0.19	0.09 ± 0.13	0.07 ± 0.10
根 室	80,279	45,350 ± 52,781	326 ± 511	25 ± 21	37 ± 40	17 ± 14	0.13 ± 0.20	0.08 ± 0.13	0.06 ± 0.10
網 走	47,146	51,107 ± 52,841	373 ± 514	28 ± 21	41 ± 40	19 ± 14	0.14 ± 0.21	0.09 ± 0.13	0.07 ± 0.11
宗 谷	21,895	40,853 ± 51,206	296 ± 503	21 ± 20	34 ± 39	16 ± 14	0.11 ± 0.20	0.09 ± 0.13	0.07 ± 0.11
留 萌	8,665	39,383 ± 53,556	274 ± 522	22 ± 20	33 ± 40	16 ± 14	0.12 ± 0.20	0.09 ± 0.14	0.07 ± 0.11
青 森	1,391	28,373 ± 50,271	186 ± 494	18 ± 19	23 ± 38	12 ± 14	0.12 ± 0.19	0.07 ± 0.13	0.06 ± 0.10
岩 手	11,068	30,990 ± 53,812	208 ± 518	20 ± 22	25 ± 41	13 ± 15	0.13 ± 0.21	0.07 ± 0.14	0.06 ± 0.11
宮 城	1,713	43,098 ± 53,079	302 ± 505	26 ± 23	34 ± 40	16 ± 15	0.15 ± 0.21	0.08 ± 0.13	0.07 ± 0.10
秋 田	1,298	40,302 ± 51,358	295 ± 499	21 ± 20	33 ± 39	16 ± 14	0.10 ± 0.19	0.07 ± 0.12	0.06 ± 0.10
山 形	1,038	35,593 ± 53,382	255 ± 531	20 ± 20	28 ± 40	13 ± 15	0.11 ± 0.22	0.07 ± 0.14	0.06 ± 0.11
福 島	2,472	33,216 ± 52,984	233 ± 513	20 ± 21	27 ± 40	13 ± 14	0.12 ± 0.20	0.07 ± 0.12	0.05 ± 0.10
茨 城	4,595	49,408 ± 47,333	367 ± 456	26 ± 20	40 ± 36	18 ± 13	0.12 ± 0.19	0.08 ± 0.13	0.06 ± 0.10
栃 木	6,929	35,664 ± 51,090	257 ± 500	20 ± 21	29 ± 38	13 ± 14	0.11 ± 0.21	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
群 馬	9,390	50,404 ± 51,449	382 ± 498	27 ± 21	39 ± 39	18 ± 14	0.12 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
埼 玉	539	39,043 ± 56,946	283 ± 548	22 ± 23	31 ± 43	15 ± 16	0.11 ± 0.22	0.07 ± 0.14	0.06 ± 0.11
千 葉	2,933	34,933 ± 51,290	236 ± 495	22 ± 21	28 ± 39	14 ± 14	0.13 ± 0.20	0.08 ± 0.13	0.07 ± 0.10
東 京	368	38,761 ± 50,774	288 ± 496	20 ± 19	32 ± 39	15 ± 15	0.09 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.06 ± 0.10
神奈川	517	19,699 ± 57,438	99 ± 547	17 ± 22	17 ± 44	9 ± 15	0.14 ± 0.20	0.09 ± 0.13	0.06 ± 0.10
新 潟	747	28,878 ± 52,939	202 ± 518	18 ± 20	22 ± 40	11 ± 14	0.11 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.05 ± 0.10
富 山	339	45,766 ± 47,695	354 ± 467	22 ± 21	37 ± 37	17 ± 13	0.09 ± 0.21	0.06 ± 0.11	0.05 ± 0.09
石 川	131	32,287 ± 45,063	239 ± 452	18 ± 16	25 ± 35	11 ± 12	0.10 ± 0.19	0.04 ± 0.12	0.03 ± 0.10
福 井	248	37,447 ± 51,741	293 ± 516	19 ± 19	29 ± 40	13 ± 14	0.08 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.04 ± 0.10
山 梨	842	35,837 ± 50,718	252 ± 484	21 ± 21	29 ± 37	13 ± 13	0.11 ± 0.18	0.07 ± 0.12	0.05 ± 0.09
長 野	2,090	38,249 ± 51,531	282 ± 498	20 ± 20	31 ± 39	14 ± 14	0.10 ± 0.19	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
岐 阜	1,063	45,255 ± 51,734	339 ± 509	24 ± 19	35 ± 40	16 ± 14	0.12 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
静 岡	1,073	38,867 ± 54,044	289 ± 523	21 ± 21	31 ± 40	14 ± 15	0.10 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
愛 知	3,133	52,029 ± 52,091	401 ± 509	25 ± 20	42 ± 39	19 ± 14	0.10 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.06 ± 0.10
三 重	204	32,225 ± 48,332	226 ± 473	19 ± 19	26 ± 37	12 ± 14	0.11 ± 0.20	0.06 ± 0.12	0.05 ± 0.09
滋 賀	919	47,107 ± 48,035	367 ± 465	23 ± 19	37 ± 37	17 ± 13	0.09 ± 0.18	0.05 ± 0.12	0.05 ± 0.09
京 都	456	48,523 ± 49,045	351 ± 472	28 ± 21	38 ± 37	17 ± 14	0.15 ± 0.20	0.08 ± 0.14	0.06 ± 0.10
大 阪	134	33,459 ± 48,291	245 ± 497	20 ± 17	25 ± 39	12 ± 13	0.11 ± 0.23	0.04 ± 0.13	0.04 ± 0.11
兵 庫	1,758	41,451 ± 53,257	312 ± 508	21 ± 20	33 ± 41	15 ± 15	0.09 ± 0.18	0.06 ± 0.12	0.05 ± 0.09
奈 良	2	-80,882 ± 25,436	-706 ± 381	-32 ± 13	-60 ± 17	-27 ± 3	-0.04 ± 0.31	0.03 ± 0.18	-0.04 ± 0.17
和歌山	21	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,876	52,539 ± 47,844	400 ± 470	27 ± 19	42 ± 36	18 ± 13	0.11 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
島 根	1,105	34,785 ± 54,049	237 ± 515	21 ± 22	28 ± 40	14 ± 15	0.13 ± 0.19	0.08 ± 0.13	0.06 ± 0.10
岡 山	3,375	37,469 ± 52,740	274 ± 513	21 ± 21	30 ± 40	14 ± 14	0.10 ± 0.21	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
広 島	1,468	34,243 ± 49,196	254 ± 487	18 ± 18	28 ± 37	13 ± 13	0.09 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
山 口	1,090	40,871 ± 48,316	301 ± 465	22 ± 20	33 ± 36	14 ± 13	0.11 ± 0.18	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
徳 島	404	36,350 ± 55,111	260 ± 531	22 ± 22	28 ± 42	13 ± 15	0.13 ± 0.22	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
香 川	452	44,992 ± 51,122	340 ± 499	23 ± 20	36 ± 39	16 ± 14	0.10 ± 0.19	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.10
愛 媛	1,366	38,037 ± 51,391	279 ± 497	21 ± 21	30 ± 39	14 ± 15	0.11 ± 0.20	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.10
高 知	548	17,705 ± 56,601	92 ± 556	15 ± 20	15 ± 43	8 ± 15	0.12 ± 0.21	0.07 ± 0.14	0.06 ± 0.11
福 岡	4,652	34,499 ± 51,752	242 ± 498	21 ± 22	27 ± 39	13 ± 14	0.12 ± 0.21	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
佐 賀	508	37,070 ± 51,317	294 ± 512	17 ± 18	30 ± 40	13 ± 14	0.06 ± 0.21	0.04 ± 0.12	0.03 ± 0.10
長 崎	1,357	39,255 ± 53,932	286 ± 522	21 ± 21	32 ± 41	15 ± 15	0.11 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.06 ± 0.10
熊 本	14,792	42,124 ± 52,892	313 ± 516	22 ± 21	34 ± 40	15 ± 14	0.11 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
大 分	1,925	32,693 ± 53,538	236 ± 526	17 ± 20	27 ± 41	12 ± 14	0.09 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.11
宮 崎	4,109	30,247 ± 52,132	215 ± 510	17 ± 20	24 ± 39	12 ± 14	0.10 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
鹿児島	4,842	32,473 ± 52,829	234 ± 513	18 ± 20	26 ± 40	12 ± 15	0.10 ± 0.19	0.06 ± 0.12	0.05 ± 0.10
沖 縄	1,161	41,399 ± 52,704	315 ± 513	21 ± 20	33 ± 40	15 ± 14	0.09 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10

表.24 現検定牛の体型形質の (G)EBV と総合指数の地方別平均

地 方	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
北海道	79,641	79,852	79,854	2,381 ± 300	0.08 ± 0.68	0.07 ± 0.32	0.28 ± 0.49	0.07 ± 0.54	0.42 ± 0.55
都府県	37,897	38,198	38,198	2,348 ± 291	0.16 ± 0.67	0.08 ± 0.32	0.33 ± 0.47	0.14 ± 0.52	0.46 ± 0.52
東 北	8,525	8,621	8,621	2,352 ± 307	0.20 ± 0.68	0.09 ± 0.32	0.37 ± 0.48	0.17 ± 0.52	0.51 ± 0.53
関 東	9,401	9,468	9,468	2,374 ± 284	0.13 ± 0.65	0.08 ± 0.32	0.31 ± 0.46	0.13 ± 0.51	0.45 ± 0.52
北 陸	638	638	638	2,320 ± 273	0.13 ± 0.66	0.10 ± 0.30	0.31 ± 0.45	0.11 ± 0.52	0.45 ± 0.50
中 部	3,662	3,680	3,680	2,363 ± 281	0.12 ± 0.65	0.10 ± 0.31	0.31 ± 0.46	0.13 ± 0.51	0.44 ± 0.51
近 畿	1,103	1,110	1,110	2,345 ± 286	0.04 ± 0.65	0.06 ± 0.31	0.21 ± 0.45	0.03 ± 0.53	0.34 ± 0.53
中 国	3,615	3,681	3,681	2,368 ± 286	0.09 ± 0.65	0.06 ± 0.31	0.27 ± 0.46	0.09 ± 0.51	0.42 ± 0.51
四 国	1,304	1,304	1,304	2,324 ± 298	0.09 ± 0.66	0.05 ± 0.31	0.27 ± 0.44	0.10 ± 0.51	0.42 ± 0.49
九 州	9,649	9,696	9,696	2,311 ± 288	0.21 ± 0.70	0.10 ± 0.32	0.35 ± 0.49	0.17 ± 0.53	0.48 ± 0.53
全 国	117,538	118,050	118,052	2,370 ± 298	0.11 ± 0.68	0.07 ± 0.32	0.29 ± 0.48	0.09 ± 0.54	0.44 ± 0.54
支庁・都府県	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
石 狩	2,563	2,566	2,566	2,399 ± 322	0.16 ± 0.71	0.08 ± 0.33	0.36 ± 0.51	0.12 ± 0.57	0.54 ± 0.56
空 知	1,094	1,096	1,096	2,296 ± 323	0.22 ± 0.73	0.12 ± 0.36	0.40 ± 0.55	0.19 ± 0.58	0.56 ± 0.62
上 川	3,724	3,724	3,724	2,543 ± 317	-0.05 ± 0.59	0.01 ± 0.31	0.25 ± 0.42	0.00 ± 0.48	0.47 ± 0.51
後 志	914	914	914	2,309 ± 300	0.25 ± 0.69	0.12 ± 0.33	0.39 ± 0.51	0.21 ± 0.54	0.52 ± 0.56
檜 山	448	448	448	2,210 ± 288	0.42 ± 0.79	0.20 ± 0.30	0.49 ± 0.54	0.30 ± 0.58	0.56 ± 0.59
渡 島	1,437	1,437	1,437	2,337 ± 295	0.05 ± 0.69	0.07 ± 0.32	0.25 ± 0.50	0.03 ± 0.53	0.40 ± 0.57
胆 振	1,199	1,199	1,199	2,383 ± 314	0.18 ± 0.70	0.09 ± 0.31	0.36 ± 0.50	0.14 ± 0.55	0.52 ± 0.56
日 高	1,291	1,293	1,293	2,329 ± 301	0.19 ± 0.67	0.10 ± 0.33	0.32 ± 0.51	0.10 ± 0.55	0.43 ± 0.58
十 勝	22,621	22,654	22,655	2,364 ± 295	0.09 ± 0.69	0.07 ± 0.31	0.27 ± 0.50	0.07 ± 0.54	0.41 ± 0.57
釧 路	9,219	9,223	9,223	2,370 ± 275	-0.03 ± 0.70	0.04 ± 0.31	0.18 ± 0.50	-0.03 ± 0.56	0.33 ± 0.57
根 室	13,904	13,945	13,945	2,360 ± 303	0.06 ± 0.66	0.08 ± 0.31	0.25 ± 0.47	0.05 ± 0.53	0.39 ± 0.54
網 走	12,533	12,598	12,599	2,411 ± 296	0.13 ± 0.67	0.07 ± 0.32	0.32 ± 0.47	0.11 ± 0.52	0.47 ± 0.52
谷 川	5,382	5,412	5,412	2,385 ± 286	0.10 ± 0.68	0.07 ± 0.32	0.29 ± 0.48	0.09 ± 0.54	0.44 ± 0.54
宗 谷	3,312	3,343	3,343	2,400 ± 301	0.10 ± 0.69	0.06 ± 0.31	0.30 ± 0.48	0.08 ± 0.55	0.45 ± 0.54
青 森	626	634	634	2,296 ± 257	0.33 ± 0.72	0.12 ± 0.33	0.45 ± 0.47	0.26 ± 0.53	0.58 ± 0.49
岩 手	4,980	5,032	5,032	2,364 ± 317	0.25 ± 0.67	0.11 ± 0.32	0.41 ± 0.47	0.21 ± 0.52	0.56 ± 0.52
宮 城	661	661	661	2,393 ± 338	0.16 ± 0.66	0.05 ± 0.33	0.36 ± 0.45	0.14 ± 0.51	0.55 ± 0.52
秋 田	590	592	592	2,368 ± 280	-0.07 ± 0.55	0.05 ± 0.30	0.16 ± 0.38	-0.07 ± 0.44	0.31 ± 0.47
山 形	569	571	571	2,313 ± 276	0.20 ± 0.69	0.10 ± 0.32	0.35 ± 0.51	0.18 ± 0.53	0.48 ± 0.57
福 島	1,099	1,131	1,131	2,316 ± 287	0.08 ± 0.68	0.05 ± 0.32	0.25 ± 0.51	0.07 ± 0.53	0.38 ± 0.59
茨 城	1,078	1,078	1,078	2,422 ± 296	0.06 ± 0.59	0.04 ± 0.31	0.27 ± 0.43	0.08 ± 0.48	0.44 ± 0.50
栃 木	2,138	2,158	2,158	2,359 ± 286	0.17 ± 0.67	0.10 ± 0.31	0.34 ± 0.48	0.15 ± 0.53	0.47 ± 0.53
群 馬	4,141	4,142	4,142	2,386 ± 275	0.03 ± 0.63	0.03 ± 0.32	0.23 ± 0.44	0.07 ± 0.49	0.37 ± 0.50
埼 玉	256	284	284	2,358 ± 336	0.11 ± 0.68	0.07 ± 0.33	0.29 ± 0.47	0.09 ± 0.49	0.44 ± 0.53
千 葉	1,503	1,521	1,521	2,349 ± 275	0.34 ± 0.64	0.16 ± 0.32	0.49 ± 0.46	0.29 ± 0.50	0.63 ± 0.51
東 京	150	150	150	2,320 ± 281	0.21 ± 0.64	0.10 ± 0.34	0.42 ± 0.47	0.21 ± 0.51	0.60 ± 0.50
神奈川	135	135	135	2,253 ± 314	0.48 ± 0.62	0.22 ± 0.30	0.57 ± 0.40	0.33 ± 0.50	0.72 ± 0.45
新 潟	434	434	434	2,309 ± 279	0.21 ± 0.68	0.13 ± 0.29	0.37 ± 0.46	0.15 ± 0.53	0.50 ± 0.49
富 山	115	115	115	2,366 ± 274	-0.14 ± 0.54	0.02 ± 0.31	0.10 ± 0.38	-0.06 ± 0.45	0.23 ± 0.46
石 川	58	58	58	2,339 ± 261	0.02 ± 0.52	0.04 ± 0.27	0.26 ± 0.33	0.01 ± 0.38	0.43 ± 0.44
福 井	31	31	31	2,262 ± 174	0.26 ± 0.76	0.25 ± 0.39	0.45 ± 0.56	0.26 ± 0.58	0.54 ± 0.60
山 梨	656	658	658	2,359 ± 272	0.19 ± 0.61	0.14 ± 0.30	0.39 ± 0.43	0.18 ± 0.49	0.54 ± 0.48
長 野	762	768	768	2,320 ± 295	0.09 ± 0.62	0.06 ± 0.32	0.24 ± 0.44	0.11 ± 0.48	0.35 ± 0.49
岐 阜	554	556	556	2,366 ± 267	0.03 ± 0.68	0.07 ± 0.31	0.24 ± 0.49	0.05 ± 0.54	0.37 ± 0.54
静 岡	354	355	355	2,359 ± 290	0.24 ± 0.71	0.14 ± 0.32	0.37 ± 0.50	0.20 ± 0.55	0.48 ± 0.55
愛 知	1,293	1,300	1,300	2,394 ± 277	0.11 ± 0.65	0.09 ± 0.31	0.32 ± 0.45	0.13 ± 0.50	0.46 ± 0.49
三 重	43	43	43	2,268 ± 245	0.38 ± 0.65	0.14 ± 0.25	0.39 ± 0.47	0.34 ± 0.50	0.45 ± 0.59
滋 賀	330	330	330	2,330 ± 264	-0.16 ± 0.54	0.00 ± 0.27	0.04 ± 0.36	-0.11 ± 0.46	0.15 ± 0.47
京 都	155	162	162	2,427 ± 285	0.08 ± 0.64	0.07 ± 0.33	0.30 ± 0.44	0.10 ± 0.51	0.48 ± 0.48
大 阪	82	82	82	2,277 ± 253	-0.25 ± 0.55	0.03 ± 0.26	-0.09 ± 0.35	-0.27 ± 0.34	-0.04 ± 0.48
兵 庫	535	535	535	2,343 ± 298	0.19 ± 0.67	0.10 ± 0.33	0.34 ± 0.47	0.15 ± 0.56	0.47 ± 0.52
奈 良	—	—	—	—	—	—	—	—	—
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	1,375	1,379	1,379	2,429 ± 254	-0.05 ± 0.58	0.01 ± 0.30	0.20 ± 0.39	-0.01 ± 0.46	0.38 ± 0.46
島 根	355	381	381	2,342 ± 312	0.16 ± 0.73	0.11 ± 0.31	0.31 ± 0.49	0.12 ± 0.57	0.43 ± 0.53
岡 山	1,198	1,234	1,234	2,338 ± 310	0.24 ± 0.69	0.11 ± 0.31	0.38 ± 0.50	0.21 ± 0.54	0.50 ± 0.55
山 口	346	346	346	2,286 ± 253	0.07 ± 0.63	0.07 ± 0.28	0.23 ± 0.44	0.07 ± 0.47	0.32 ± 0.50
広 島	341	341	341	2,341 ± 282	0.01 ± 0.61	0.00 ± 0.28	0.20 ± 0.42	0.03 ± 0.49	0.36 ± 0.52
徳 島	251	251	251	2,342 ± 304	0.09 ± 0.62	0.08 ± 0.29	0.28 ± 0.42	0.13 ± 0.50	0.40 ± 0.51
香 川	129	129	129	2,349 ± 309	-0.19 ± 0.59	-0.09 ± 0.28	-0.01 ± 0.43	-0.15 ± 0.49	0.14 ± 0.49
愛 媛	689	689	689	2,345 ± 293	0.08 ± 0.64	0.04 ± 0.30	0.27 ± 0.40	0.08 ± 0.49	0.45 ± 0.46
高 知	235	235	235	2,227 ± 283	0.27 ± 0.73	0.15 ± 0.35	0.40 ± 0.51	0.26 ± 0.54	0.50 ± 0.54
福 岡	1,291	1,292	1,292	2,267 ± 291	0.31 ± 0.75	0.15 ± 0.31	0.43 ± 0.52	0.26 ± 0.56	0.54 ± 0.54
佐 賀	211	211	211	2,299 ± 246	0.19 ± 0.77	0.12 ± 0.31	0.33 ± 0.51	0.13 ± 0.58	0.45 ± 0.52
長 崎	196	196	196	2,337 ± 301	0.12 ± 0.63	0.08 ± 0.31	0.29 ± 0.45	0.13 ± 0.50	0.45 ± 0.48
熊 本	4,405	4,409	4,409	2,345 ± 287	0.13 ± 0.68	0.07 ± 0.33	0.30 ± 0.48	0.12 ± 0.53	0.44 ± 0.53
大 分	548	585	585	2,272 ± 279	0.47 ± 0.66	0.17 ± 0.30	0.53 ± 0.47	0.32 ± 0.52	0.65 ± 0.50
宮 崎	1,353	1,355	1,355	2,289 ± 292	0.28 ± 0.72	0.11 ± 0.33	0.41 ± 0.52	0.22 ± 0.55	0.53 ± 0.56
鹿 児 島	1,585	1,588	1,588	2,283 ± 277	0.22 ± 0.66	0.11 ± 0.29	0.33 ± 0.45	0.16 ± 0.49	0.42 ± 0.51
沖 縄	60	60	60	2,369 ± 278	0.10 ± 0.66	0.03 ± 0.32	0.26 ± 0.41	0.05 ± 0.43	0.42 ± 0.47