

乳用牛をめぐる情勢

令和 6 年10月

農林水産省
畜産局畜産振興課

目次

I 生乳の需給及び酪農をめぐる情勢

【生乳需給】		【経営の動向】	
(1) 生乳需給の推移	3	(1) 乳用牛飼養戸数・頭数の推移	7
(2) コロナ禍以降の生乳需給状況	4	(2) 乳用後継牛の確保に向けた取組	8
(3) 生乳の用途別仕向量の推移	5	(3) 生産コストの所得と推移	9
(4) 一人当たりの牛乳乳製品消費量	6	(4) 酪農経営における労働負担の軽減	10
		(5) ICTやロボット技術の活用等による酪農の省力化の推進と生産性の向上①②	11,12

II 乳牛改良をめぐる情勢

【乳牛改良関係】			
(1) 酪農主要国における種雄牛の遺伝的能力の推移 (乳量)	13	(9) ヤングサイアの利用による改良の加速化の効果	21
(2) 経産牛1頭あたり乳量の推移	14	(10) 総合指数（NTP）について	22
(3) 酪農主要国における乳成分の推移	15	(11) 各国の選抜指数の比較	23
(4) 乳成分の推移	16	(12) 暑熱耐性の評価	24
(5) 乳用牛の供用期間	17	(13) 乳用牛のロボット搾乳への適合性	25
(6) 繁殖成績の状況	18	(14) メタン効率性の評価	26
(7) 乳用牛の遺伝的能力	19	(15) 近交係数の推移と新しい取組	27
(8) 遺伝的能力の推定方法とゲノミック評価について	20	(16) 牛群検定の普及状況とメリット	28
		(参考)アニマルウェルフェアの推進①②	29,30

目次

III 参考資料

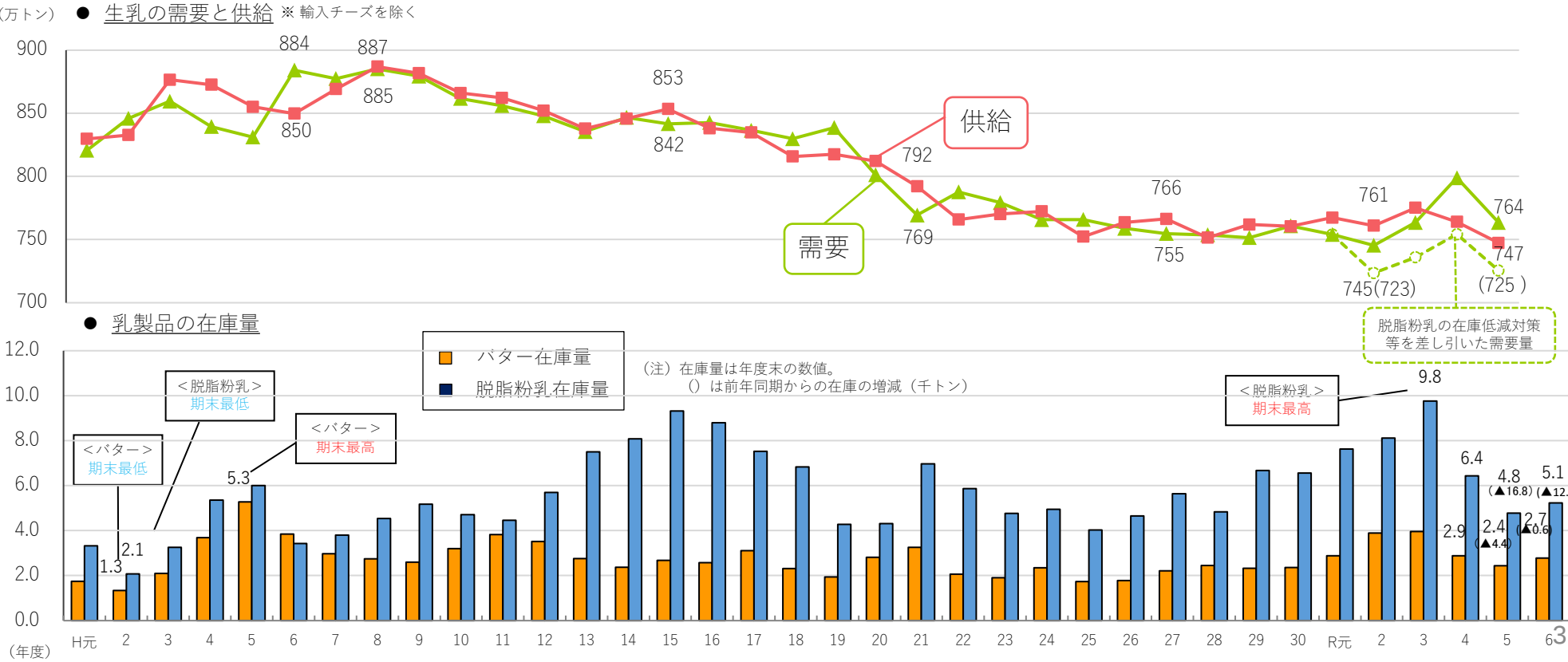
【生産・経営の動向】

(1) 生乳の需給構造	32
(2) 搾乳ロボットについて	33
(参考) ICTを活用した畜産経営体の生産性の向上対策 (PR版)	34
(3) 飼料自給率の現状と目標	35
(4) 配合飼料価格に影響を与える要因の動向	36
(5) 輸入原料価格の推移と配合飼料価格安定制度の 補填の実施状況	37

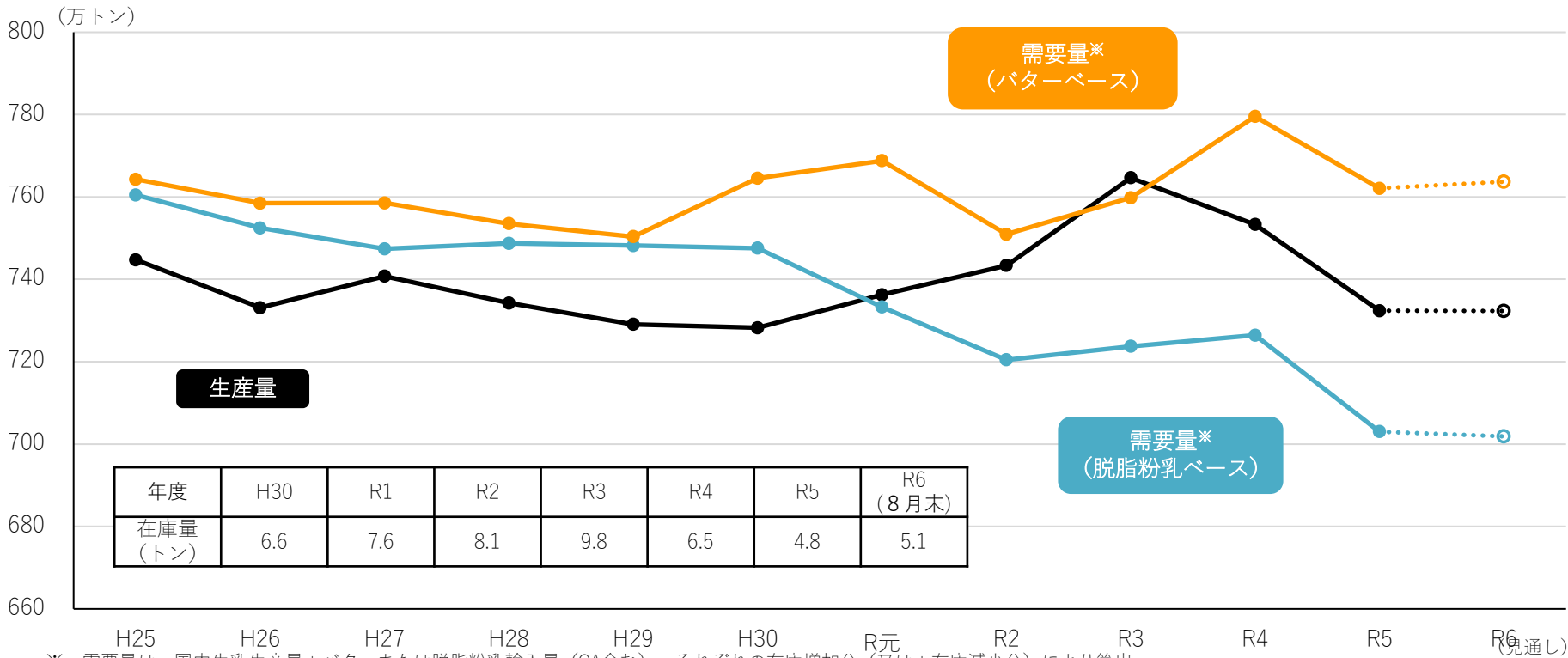
【乳牛改良関係】

(1) 乳用牛の改良の変遷	38
(2) 種雄牛生産体制	39
(3) 国産種雄牛の役割	40
(4) 乳用牛改良の推進体制	41
(5) 後代検定の仕組み	42
(6) 国産及び輸入精液の使用本数とし使用率 (推定)	43

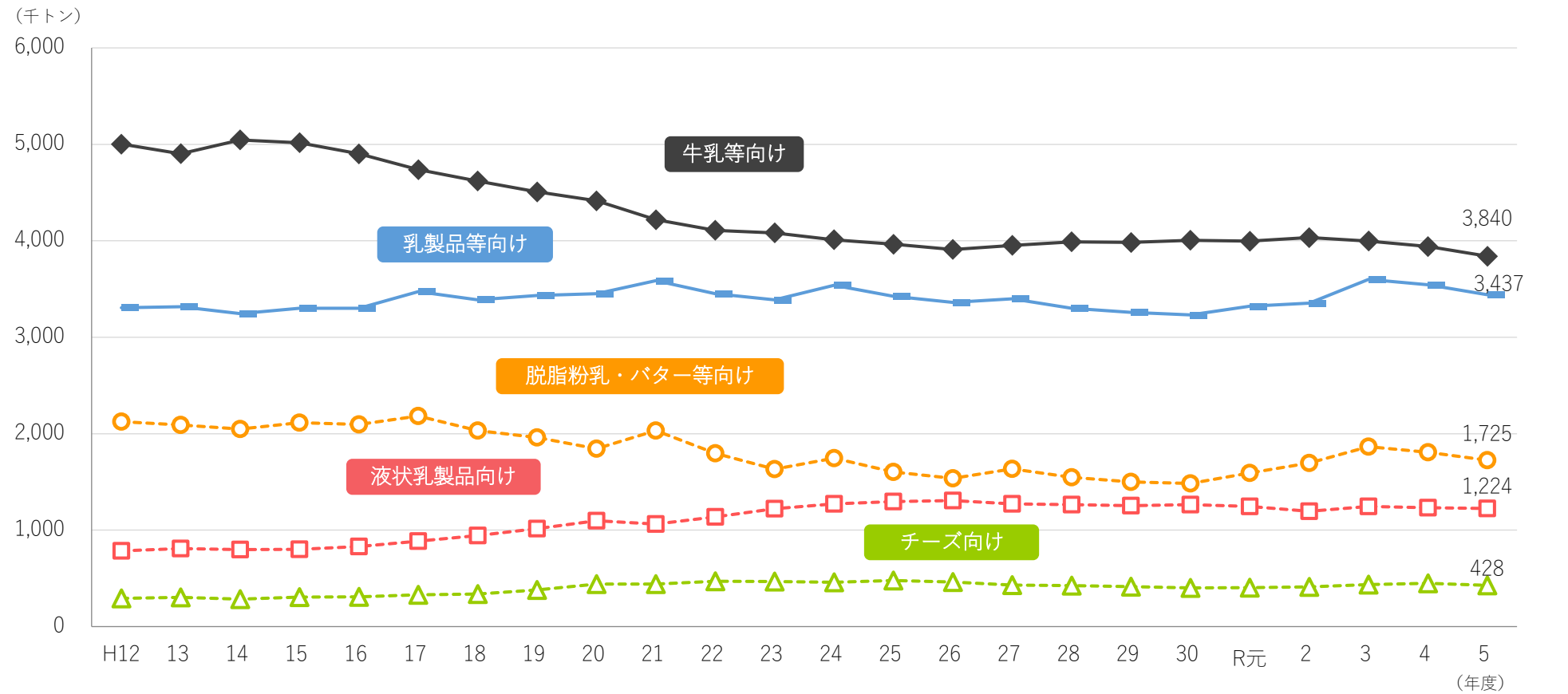
- 生乳需給について、新型コロナウイルスの感染拡大前までの数年間は国内生乳生産量の減少によりひっ迫傾向で推移。
- 近年では令和2年度に、新型コロナの感染拡大に伴う学校の休校や業務用需要の減少等により、生乳を保存の利くバター・脱脂粉乳等向けに仕向けてきたことから消費量に対して生産量が大幅に増加し、在庫量も前年同期に比べ増加。令和3年度も生乳需給が緩和傾向で推移したこと等から、在庫量は前年同期に比べ増加。
- 令和4年度以降、脱脂粉乳は生産量が消費量を上回っており、現状は在庫低減対策等の取組の効果により、前年同期に比べ減少はしているものの、依然として消費は低迷しており在庫を積み増す情勢。バターは令和4年度初め頃から消費量が増加傾向で推移しており、在庫量は令和4年5月以降前年同期を下回って推移。



- 平成18年以降、生乳生産量は減少傾向で推移し、平成26年にはバター不足騒動が発生。生乳不足の解消を図るため、生産基盤強化対策や乳用後継牛の自家生産等を推進してきた結果、令和元年度に生乳生産量は増加に転じた。
- しかしながら、新型コロナウイルス感染症の拡大やヨーグルト需要の低下等により、生乳需要が大幅に減少。
- 需給が緩和する中で、令和4年度には、ウクライナ侵攻や円安の進行等による飼料価格の高騰等により生産コストが急上昇。
- 大幅に需給バランスが崩れている状況では、生産コストの上昇を適切に価格に反映しづらいため、国は、業界が取り組む需給改善の取組（乳製品在庫の低減対策、消費拡大、生産抑制）を支援。
- 令和5年度以降も引き続き需給ギャップが継続する懸念があることから、引き続き、需給改善の取組を支援。

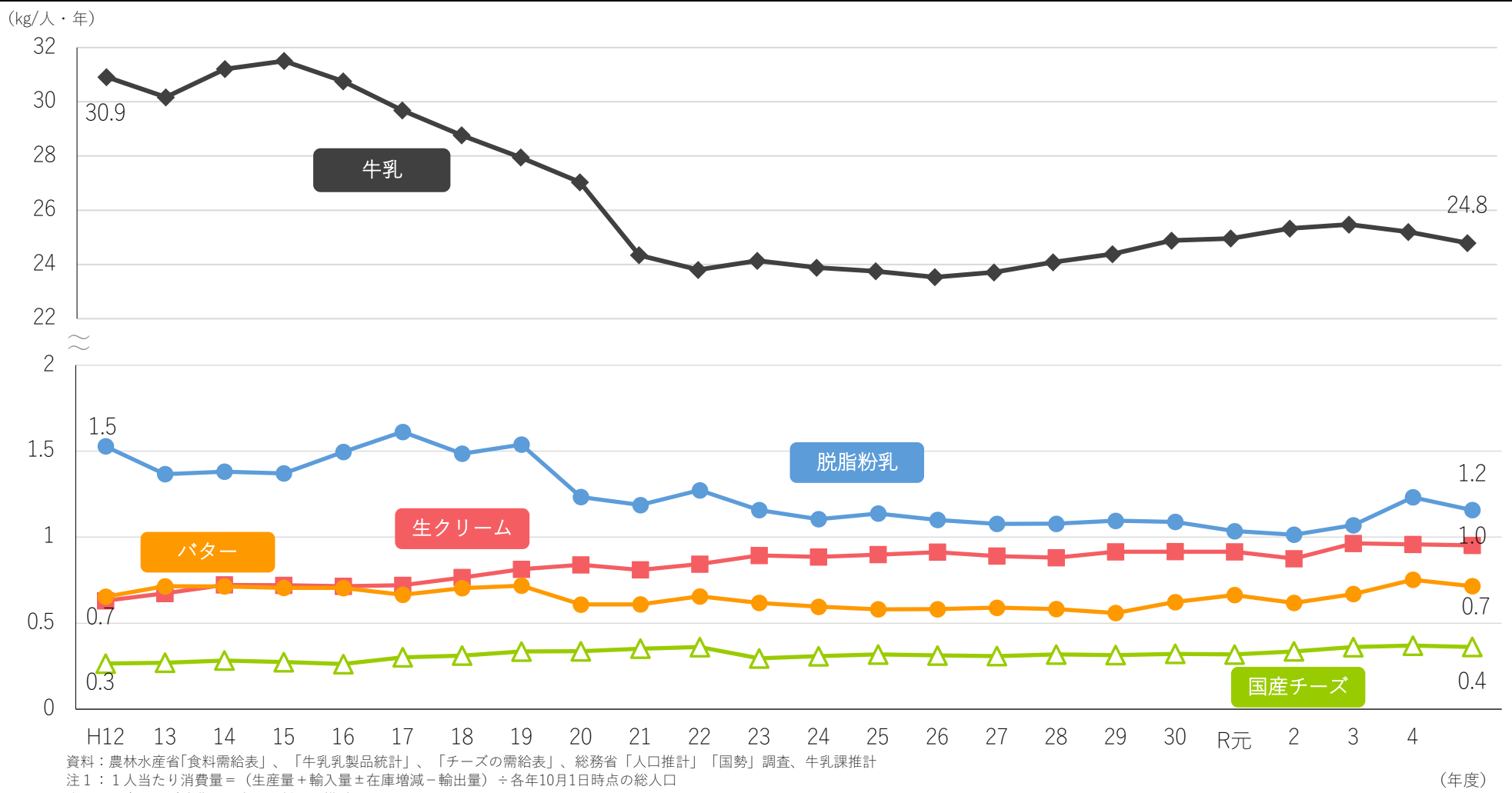


- 牛乳等向け処理量は、近年は健康志向の高まり等により横ばいで推移しており、令和2年度には新型コロナウイルス感染症の影響による巣ごもり需要やプラスワンプロジェクトの効果等により牛乳消費が堅調だったため微増したが、令和3年度からは微減。
- 乳製品向け処理量は、おおむね横ばい傾向で推移してきたが、令和元年度以降では、生乳生産量が増加に転じる中、令和2年度に新型コロナウイルス感染症の拡大に伴う業務用需要の減少により液状乳製品向けが減少する一方、需給調整品目である脱脂粉乳・バター等向けが増加した結果、乳製品向け全体としては増加。令和4年度から、生乳生産量の減少に伴い微減。



資料：農林水産省「牛乳乳製品統計」、中央酪農会議「用途別販売実績」、(独)農畜産振興機構調べ

- 牛乳乳製品の1人当たり消費量は、食生活の多様化等に伴い、長期的には、牛乳の消費量が減少した一方、生クリームの消費量は緩やかに拡大。



- 飼養戸数は、年率3～5％程度の減少傾向で推移。
- 飼養頭数は、平成30年に16年ぶりに増加に転じたものの、令和5年度は減少し、令和6年度も引き続き減少。
- 一戸当たり経産牛飼養頭数は前年に比べ増加傾向で推移しており、大規模化が進展。
- また、改良の効果もあり、一頭当たりの乳量は増加傾向で推移しているものの、令和4年度以降はわずかに減少。

区 分 / 年		平成23	24	25	26	27	28	29	30	31	31参考値 ※注4	令和2 ※注5	3
乳用牛飼養戸数（千戸） （対前年増減率）（％）		21.0 (▲4.1)	20.1 (▲4.3)	19.4 (▲3.5)	18.6 (▲4.1)	17.7 (▲4.8)	17.0 (▲4.0)	16.4 (▲3.5)	15.7 (▲4.3)	15.0 (▲4.5)	14.9 －	14.4 (▲3.4)	13.8 (▲4.2)
	うち成畜50頭以上層(千戸)	7.1	7.0	6.9	6.8	6.4	6.5	6.4	6.2	5.9	5.9	5.8	5.8
	戸数シェア（％）	(34.9)	(35.8)	(36.4)	(38.2)	(38.0)	(39.8)	(40.6)	(41.1)	(40.8)	(40.6)	(41.3)	(42.9)
乳用牛飼養頭数（千頭） （対前年増減率）（％）		1,467 (▲1.1)	1,449 (▲1.2)	1,423 (▲1.8)	1,395 (▲2.0)	1,371 (▲1.7)	1,345 (▲1.9)	1,323 (▲1.6)	1,328 (0.4)	1,332 (0.3)	1,339 －	1,352 (1.0)	1,356 (0.3)
	うち 経産牛頭数（千頭）	933	943	923	893	870	871	852	847	839	841	839	849
	うち 未経産牛 （乳用後継牛）頭数（千頭）	534	506	500	501	502	474	471	481	492	499	513	507
	うち成畜50頭以上層(千頭)	987	980	944	948	940	949	934	961	962	981	999	1,026
	頭数シェア（％）	(68.9)	(69.3)	(68.2)	(70.1)	(71.0)	(73.1)	(73.4)	(75.3)	(75.9)	(74.2)	(74.6)	(76.6)
一戸当たり 経産牛頭数（頭）	全 国	46.0	48.6	49.1	49.9	51.5	53.4	54.3	56.1	58.3	57.6	59.9	62.9
	北海道	67.3	71.1	70.2	70.6	72.4	76.1	76.4	78.8	82.2	78.2	81.1	84.7
	都府県	34.6	35.8	36.8	37.4	38.7	39.6	40.5	41.8	42.9	44.1	45.2	47.5
経産牛一頭当たり 乳量（kg）	全 国	8,034	8,154	8,198	8,316	8,511	8,522	8,581	8,636	<8,767>※注6		8,806	8,938
	北海道	7,988	8,017	8,056	8,218	8,407	8,394	8,518	8,568	<8,945>		8,943	9,066

資料：農林水産省「畜産統計」、「牛乳乳製品統計」

注1：各年とも2月1日現在の数値。ただし、経産牛一頭当たり乳量は年度の数値。

注2：平成31年以前の成畜50頭以上層戸数シェア及び頭数シェアは、学校、試験場等の非営利的な飼養者を除いた数値を用いて算出している。

注3：一戸当たり経産牛頭数は、経産牛飼養頭数を成畜の飼養戸数で除して算出。

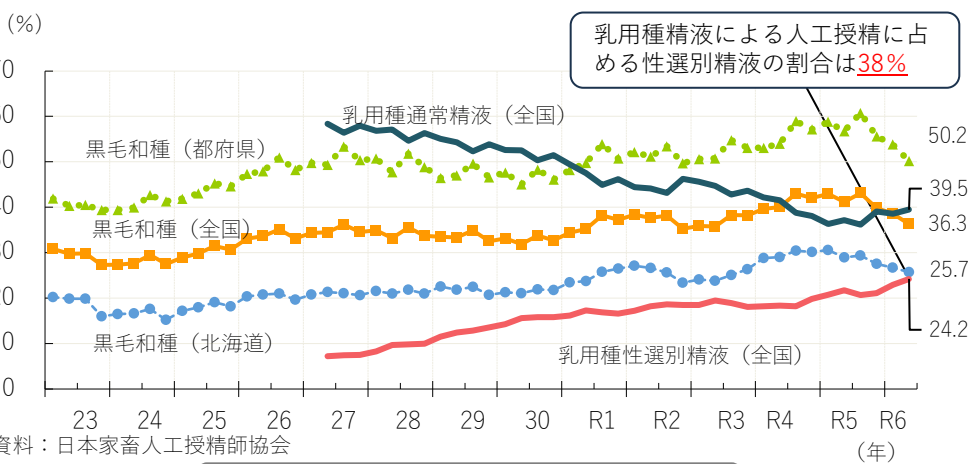
注4：令和2年から統計手法が変更されたため、令和2年の統計手法を用いて集計した平成31年の数値を参考値として記載。

注5：令和2年の対前年増減率は、平成31年の参考値との比較である。

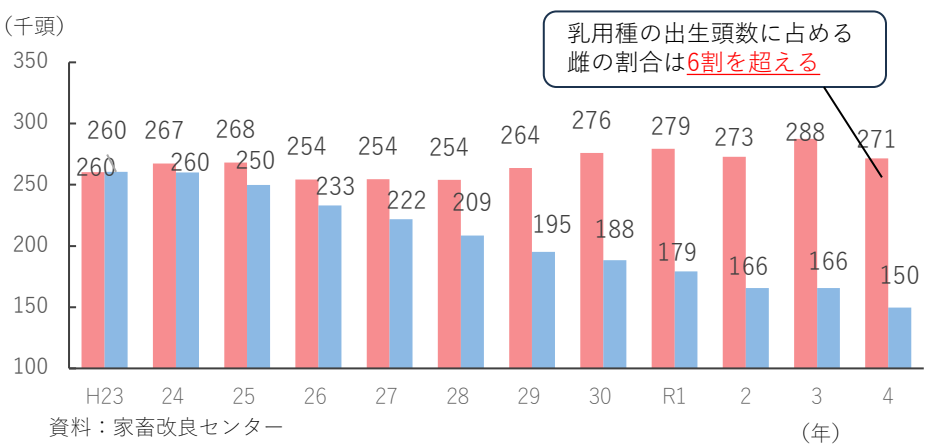
注6：経産牛一頭当たり乳量は「当年度生乳生産量÷当年と翌年の経産牛頭数の平均」から算出しており、平成31年<>は、平成31年の参考値と令和2年の経産牛頭数の平均を用いている。

- 性選別精液の活用等の後継牛確保の取組の推進により、乳用雌子牛の出生頭数は平成28年度を底に増加傾向で推移。更に、黒毛和種精液による交配率の上昇もあり、乳用雄子牛の出生頭数は、平成25年度の頭数と比較し10万頭程度減少。
- 預託等を通じて、出生した雌子牛を着実に育成していくことが重要。

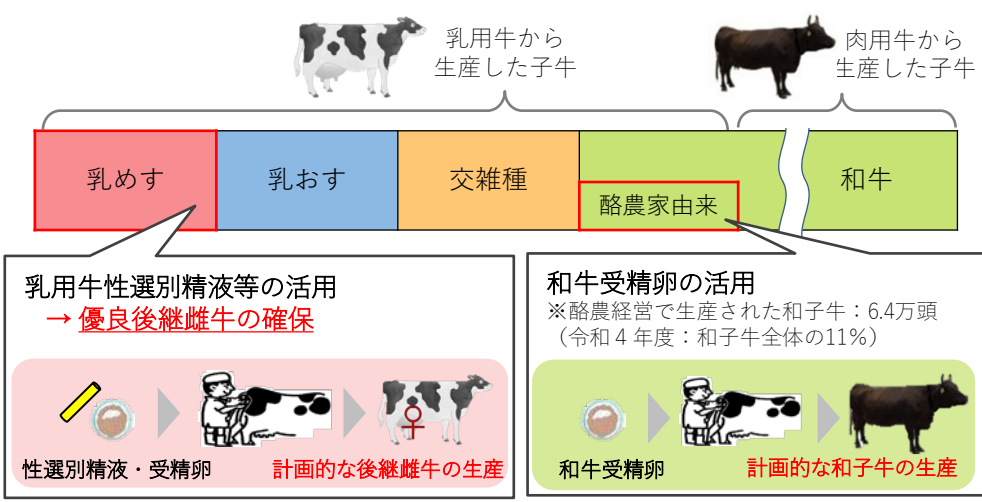
乳用牛への黒毛和種精液等の交配状況



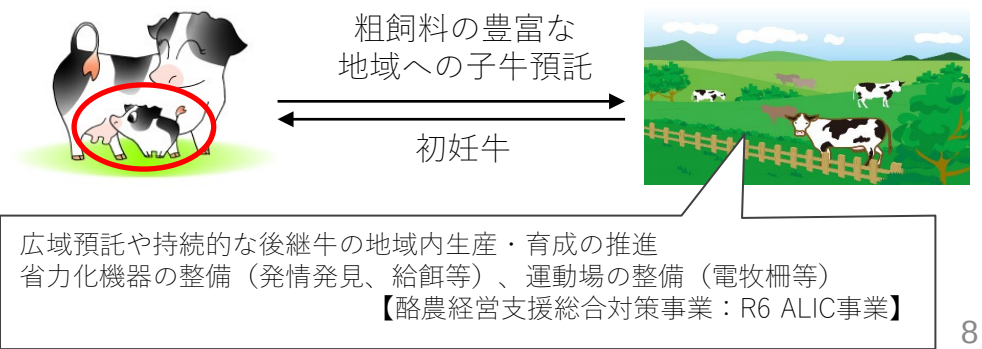
乳用子牛の雌雄別出生頭数



性選別精液等と和牛受精卵の活用

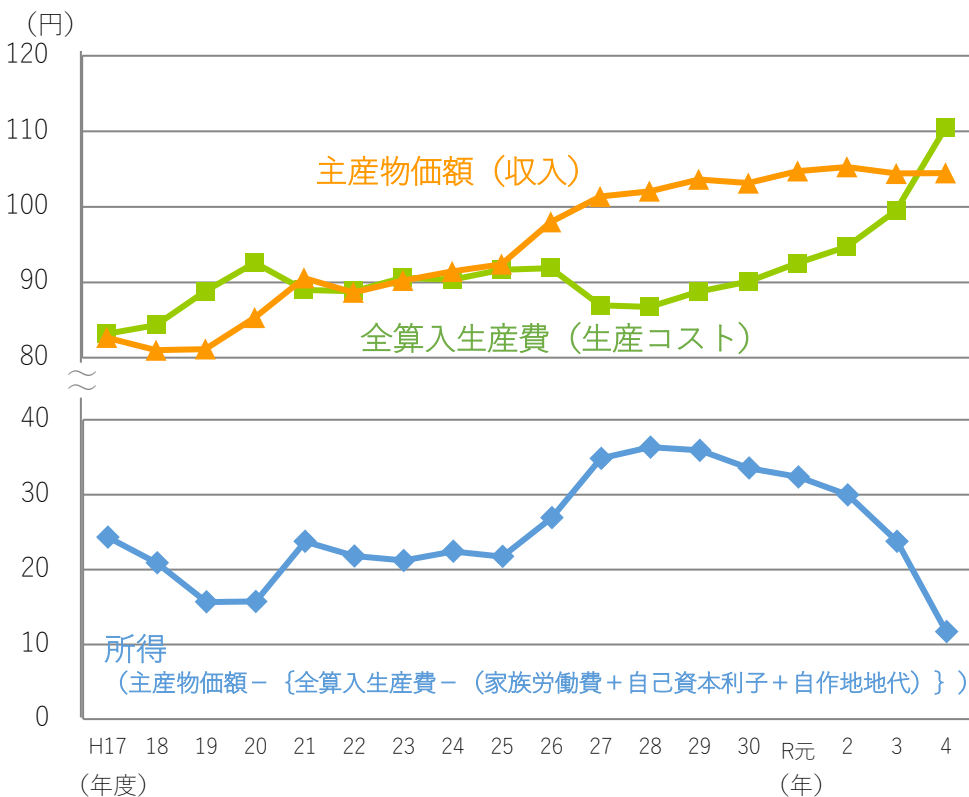


預託育成の推進

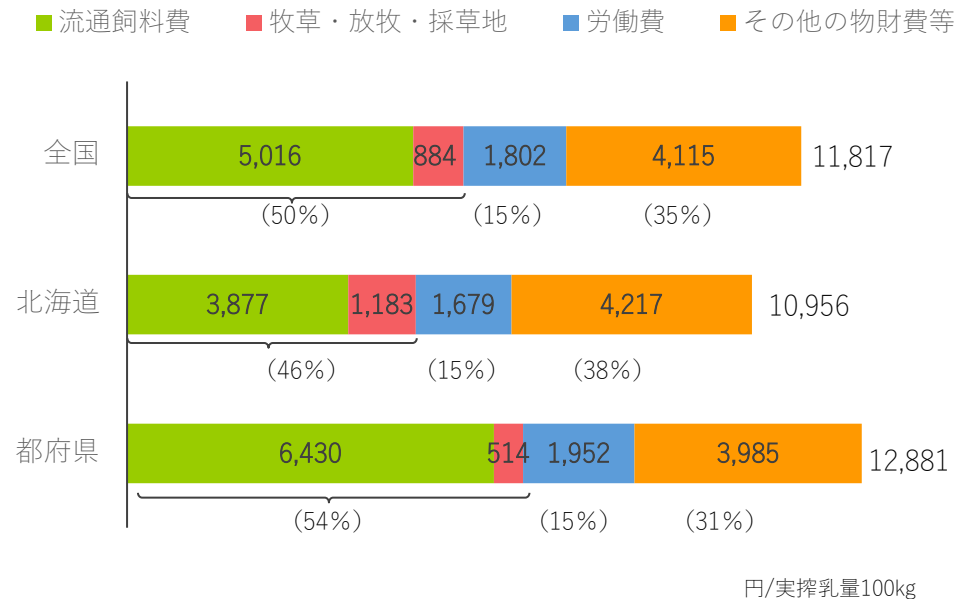


- 生乳1kg当たりの生産コスト（全算入生産費）は、飼料価格の上昇等により平成20年度にかけて上昇し、その後横ばいで推移し、27年度に流通飼料費の減少等により減少したものの、29年度以降は初妊牛価格の高騰に伴う乳牛償却費の上昇等により増加傾向で推移。令和4年は、配合飼料をはじめとした飼料費の高騰や光熱動力費の上昇等により、生産コストは大きく増加。
- 生乳1kg当たりの所得は、平成20年度にかけて生産コストの上昇により減少し、26年度以降は乳価上昇に伴う主産物価額（生乳販売収入）の上昇に加え、27年度以降の副産物価額上昇による生産コストの減少により、増加傾向で推移。29年度以降は生産コストの上昇等により減少し、令和4年は、主産物価額がほぼ横ばいで推移した一方で、生産コストの増加により、所得は大きく減少。

生乳1kg当たりのコストと所得（全国）



令和4年の生乳生産費（費用合計）



出典：農林水産省「畜産物生産費統計」

注1：消費税含む。

注2：畜産物生産費調査は、令和元年調査から調査期間を調査年4月から翌年3月までの期間から、調査年1年から12月までの期間に変更した。

- 酪農経営における労働時間は、他の畜種や製造業と比べ長い状況。
- このような状況を踏まえ、労働負担の軽減に向け、①飼養方式の改善、②機械化、③外部化等の取組を推進。
- 機械化については、搾乳や給餌作業の負担軽減等に資する機械装置の導入を支援。
- 外部化については、育成に係る労働負担を軽減するため、預託先の確保や受入頭数の拡大を図るなど、育成を外部化できる環境作りを推進。
- また、周年を通じて拘束時間が長い酪農家の労働負担を軽減するため、酪農ヘルパーの取組を支援。

1人当たり年間平均労働時間（令和4年）			
酪農	肉用牛	養豚	製造業
2,183	1,840	1,651	1,879

資料：農林水産省「営農類型別経営統計」、厚生労働省「毎月勤労統計」より算出

- 労働負担の軽減に向けた取組
- (1) 飼養管理方式の改善

 - つなぎ飼いからフリーストールへの変更、放牧

(2) 機械化

 - 搾乳ロボット、自動給餌機械、餌寄せロボット、ほ乳ロボット等の導入

(3) 外部化

 - キャトル・ステーション（CS）、キャトル・ブリーディング・ステーション（CBS）、TMRセンター、コントラクター、酪農ヘルパー、公共牧場

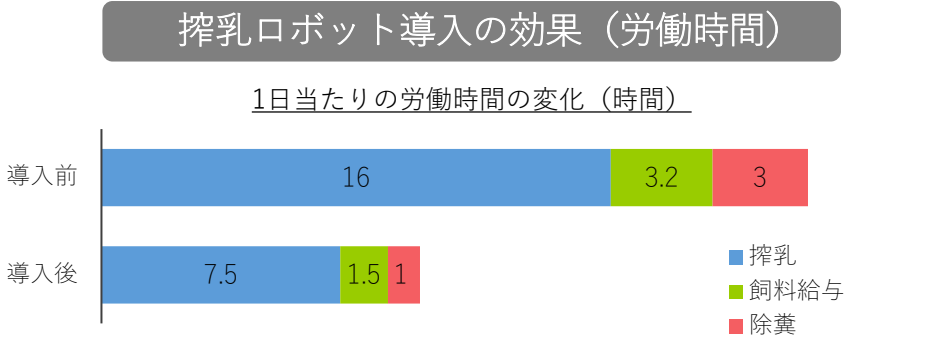
- 労働負担の軽減に向けた国の支援策
- 畜産クラスター事業（R5補正（一部基金））
- 省力化機械の導入等を支援
- 酪農経営支援総合対策事業（R6 ALIC事業）
- 省力化機械の導入と一体的な施設整備を支援
- 酪農ヘルパーの利用拡大（R5 ALIC事業）
- 酪農経営支援総合対策事業により、酪農ヘルパーの利用拡大を支援。
 - ①傷病時における経営継続を支援
 - 傷病時（病気、事故、出産、研修等）の利用料金を軽減するために助成
 - ②ヘルパー利用組合の強化を支援
 - ③ヘルパー人材確保・育成を支援

酪農ヘルパー年間利用日数（1戸あたり）					
(単位:日)					
H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度
22.8	23.1	23.6	23.7	24.1	24.0

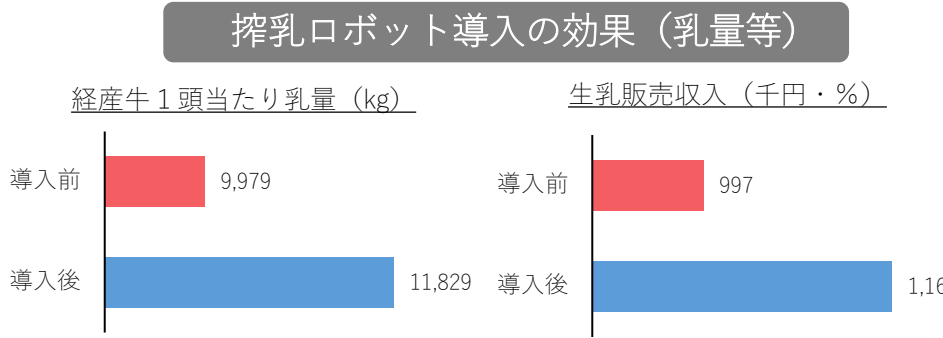
【経営の動向】（５）ＩＣＴやロボット技術の活用等による酪農の省力化の推進と生産性の向上①

- 酪農の生産基盤強化を図る上で、労働負担の軽減や分娩間隔の短縮、子牛の事故率低減等による生産性の向上を図ることが重要。
- このため、ＩＣＴ（Information and Communication Technology：情報通信技術）等の新技術を活用した搾乳ロボットや発情発見装置、分娩監視装置等の機械装置の導入を支援し、酪農経営における省力化と生産性の向上を推進。
- バンスクレーパー付帯のフリーストール牛舎へ移行した上で、搾乳ロボットを導入した場合、搾乳作業や除糞作業に係る労働時間を大幅に削減することが可能。

機械装置	搾乳ロボット	搾乳ユニット自動搬送装置
		
導入前	搾乳牛１頭毎に１日２回以上搾乳するための労力と時間が必要	自力で搾乳機（約9kg）を移動させるため、労働負担が大きい
導入後	自動的に搾乳が行われるため、搾乳作業の労力が基本的になくるとともに、搾乳回数の増加による乳量増加に効果 Ex：導入後、１頭当たりの飼養管理時間が約40％削減	搾乳機をレールで自動搬送するため、搾乳にかかる労力を軽減でき、人手不足に効果 Ex：導入後、搾乳に必要な労働者数・時間が減少



出典：酪農経営における省力化機械導入効果事例集（北海道）
十勝地域において、経産牛約90頭規模の酪農経営体（家族労働3人）が搾乳ロボット2台及び餌寄せロボットを1台導入した事例より

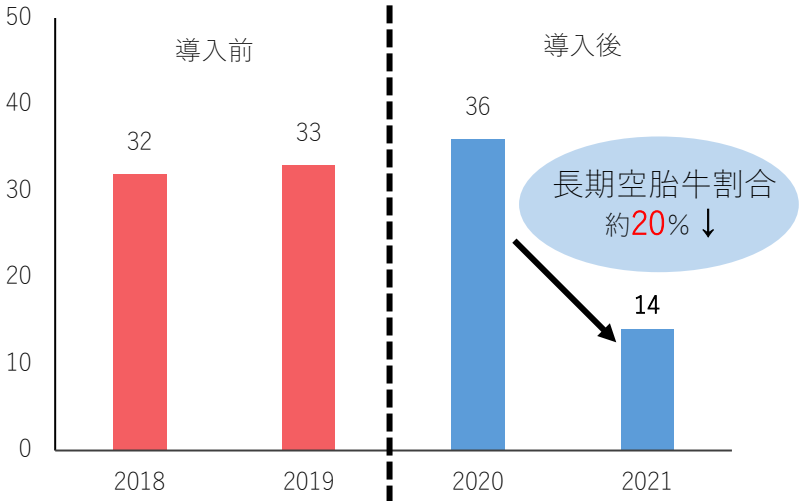


出典：酪農経営における省力化機械導入効果事例集（北海道）
根室地域において、経産牛約120頭規模の酪農経営体（家族労働3人）が搾乳ロボット2台などを導入した事例より

機械装置	発情発見装置	分娩監視装置	哺乳ロボット
	 	 	 
導入前	毎日一定時間の発情監視が必要（夜間の発情見落とし等の懸念）	分娩が近い牛について、事故がないように24時間体制で監視	子牛1頭毎に1日2回以上哺乳するための労力と時間が必要
導入後	発情が自動的にスマホ等に通知されるため、監視業務の軽減や分娩間隔の短縮に効果 Ex：導入後、分娩間隔419日まで短縮（全国平均432日）	分娩が始まると自動的に連絡が来るため、長時間の監視業務が軽減 Ex；導入後、分娩事故率が大幅に減少（2.2→0.3%）	自動的に哺乳されるため、省力化とともに、子牛の発育向上に効果 Ex：導入後、子牛の哺乳に係る労働時間が80%低減。

牛体センサー導入の効果
（発情・分娩兆候等の検知）

空胎日数が145日以上の割合（%）



導入後の変化

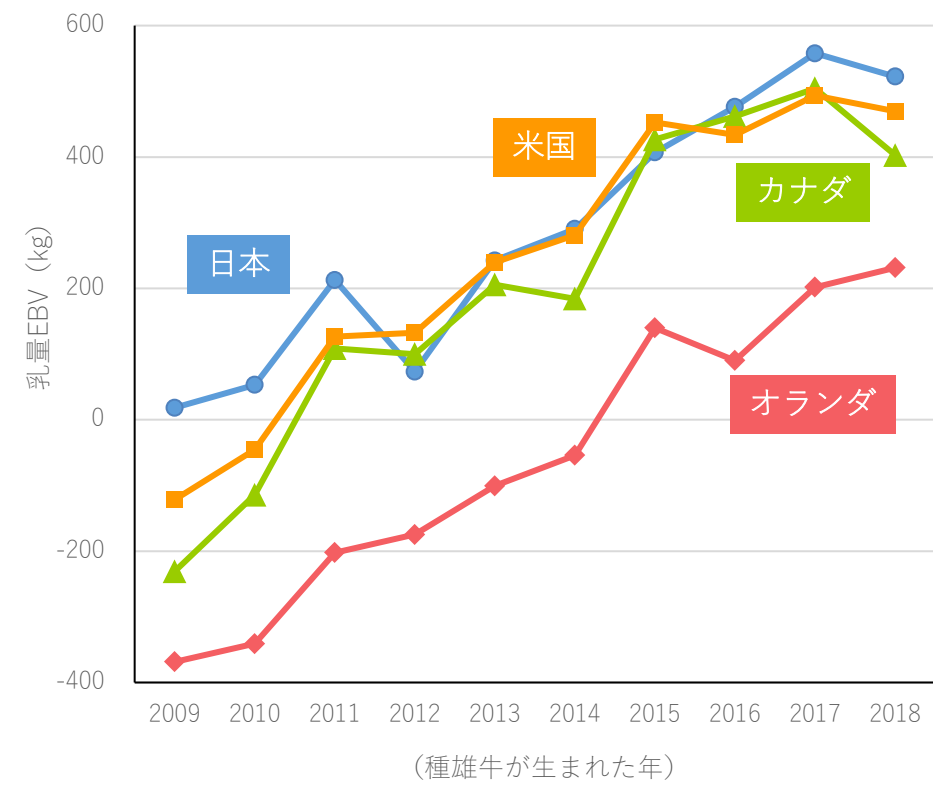
平均空胎日数	平均分娩間隔	初産分娩日齢
30日 ↓	16日 ↓	70日 ↓

出典：F社製品コンセプト資料
北海道において、経産牛165頭、子牛・育成牛175頭規模のフリーストール飼養の酪農経営体（家族労働3人）が、F社の首装着型発情兆候探知機を装着した事例より

【乳牛改良関係】（１）酪農主要国における種雄牛の遺伝的能力の推移（乳量）

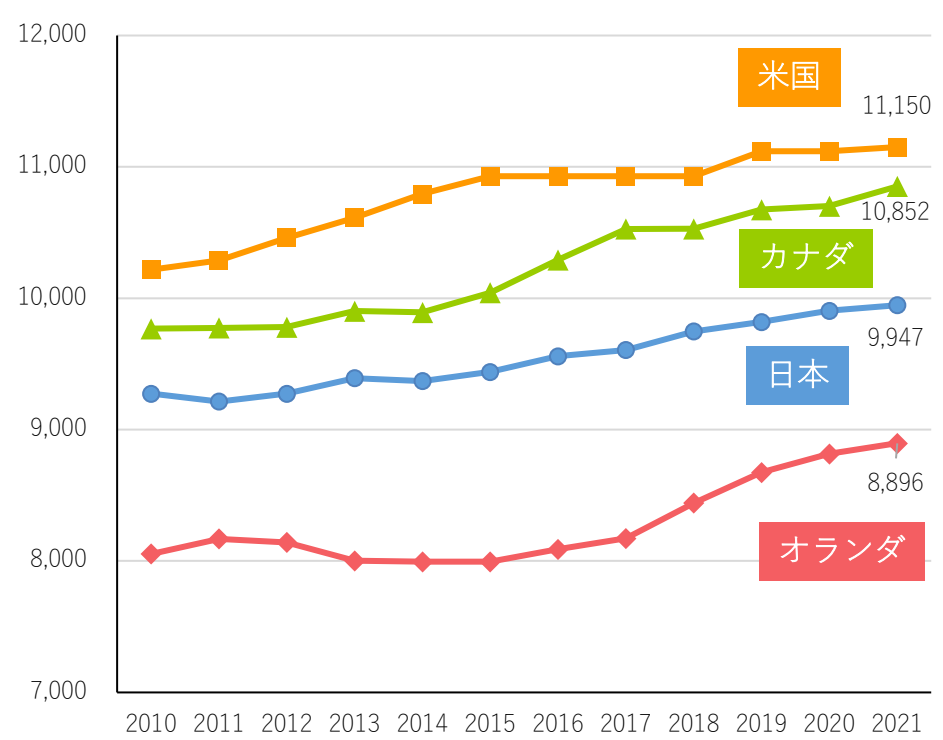
- 2003年よりインターブル*が実施する国際評価に参加。
- 我が国の種雄牛の遺伝的能力は、酪農主要国と肩を並べる水準。一方、実際の搾乳量は、遺伝的に同水準の米国等を下回っている。

遺伝的トレンド（乳量）



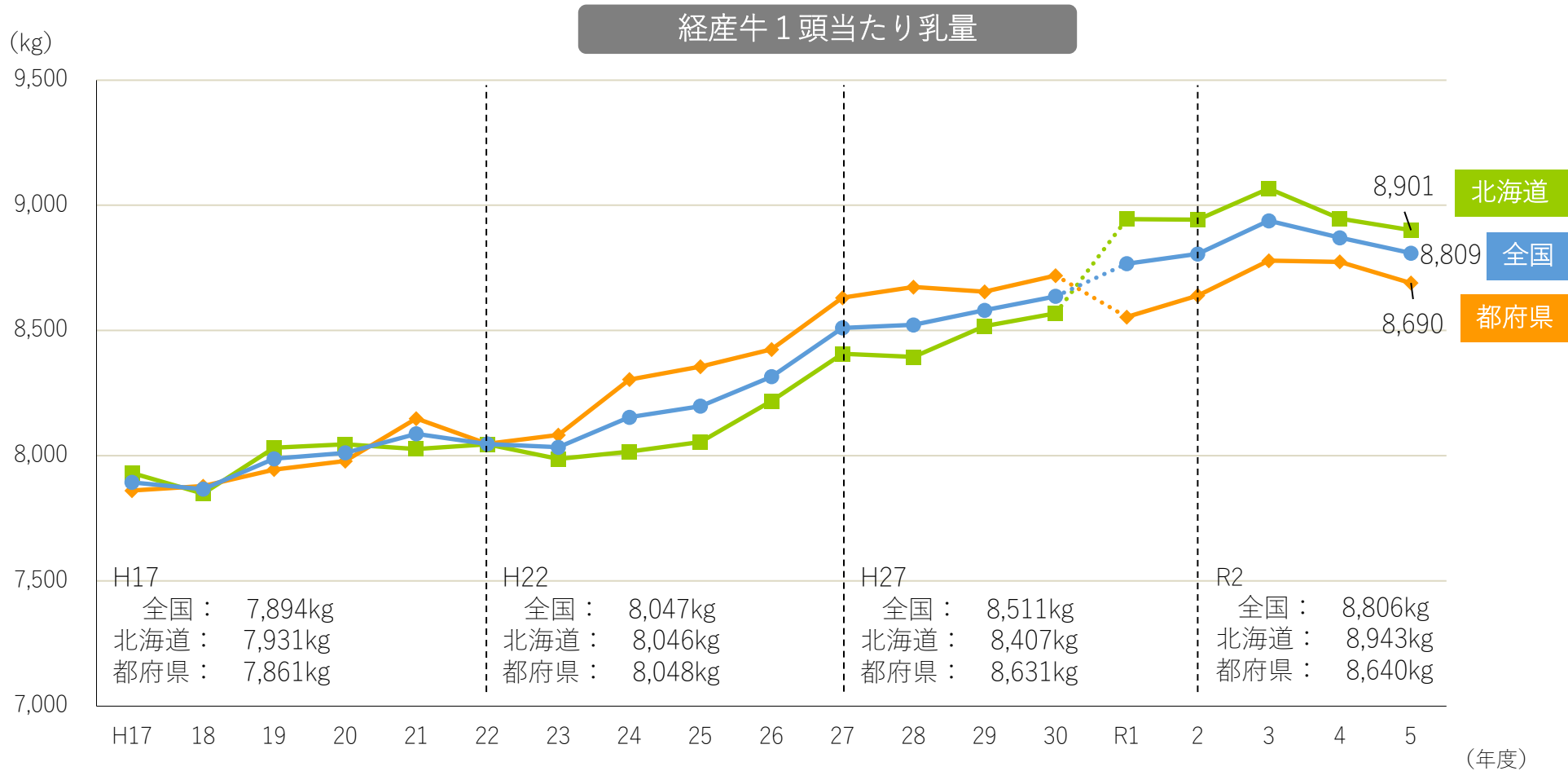
※インターブル：国際種雄牛評価サービス（International Bull Evaluation Service）のことを指し、乳用牛の遺伝的能力の国際的な比較を促進することを目的に設立された国際機関。
※2023年8月の評価結果より作成
※遺伝的能力の0（ベース）は2015年生まれの雌牛の平均値

ICAR 加盟国の305日乳量



※引用：ICAR加盟国の牛群検定実施状況（オランダの数値は、CRVの乳量を基にした推計値）
※ICAR：家畜の能力検定に関する国際委員会（International Committee for Animal Recording）
※アメリカの2016～2018年データは、2016年成績のもの。2020年のデータは、2019年成績のもの。
※オランダの2015年データは、2014年成績のもの。

- 経産牛 1 頭あたり乳量は毎年増加傾向で推移。

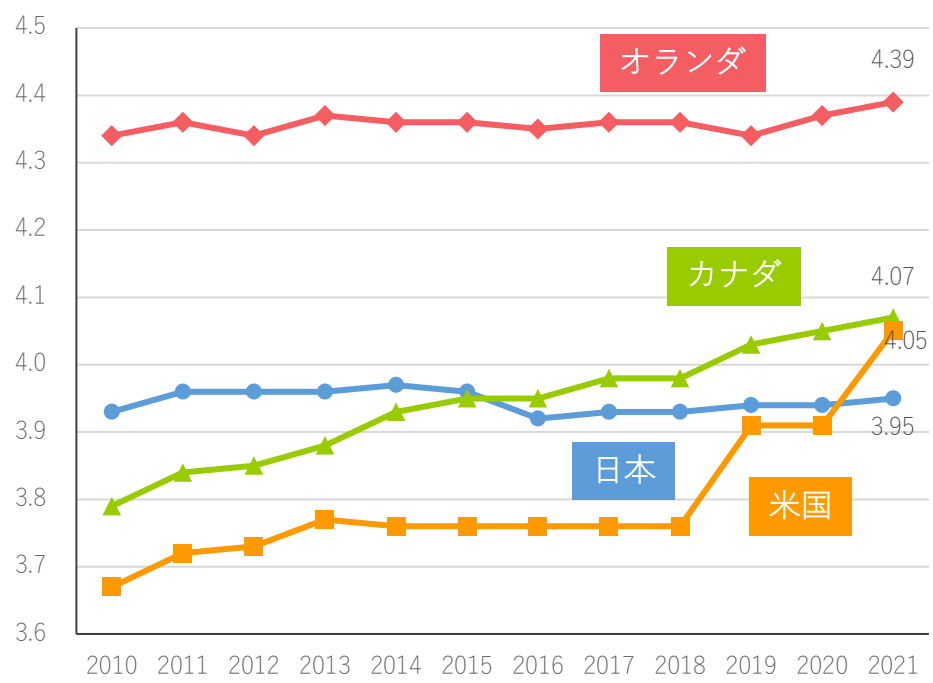


資料：農林水産省「畜産統計」、「牛乳乳製品統計」より推計

注 1：令和 2 年から統計手法が変更されたため、H30年度とR1年度は接続しない。

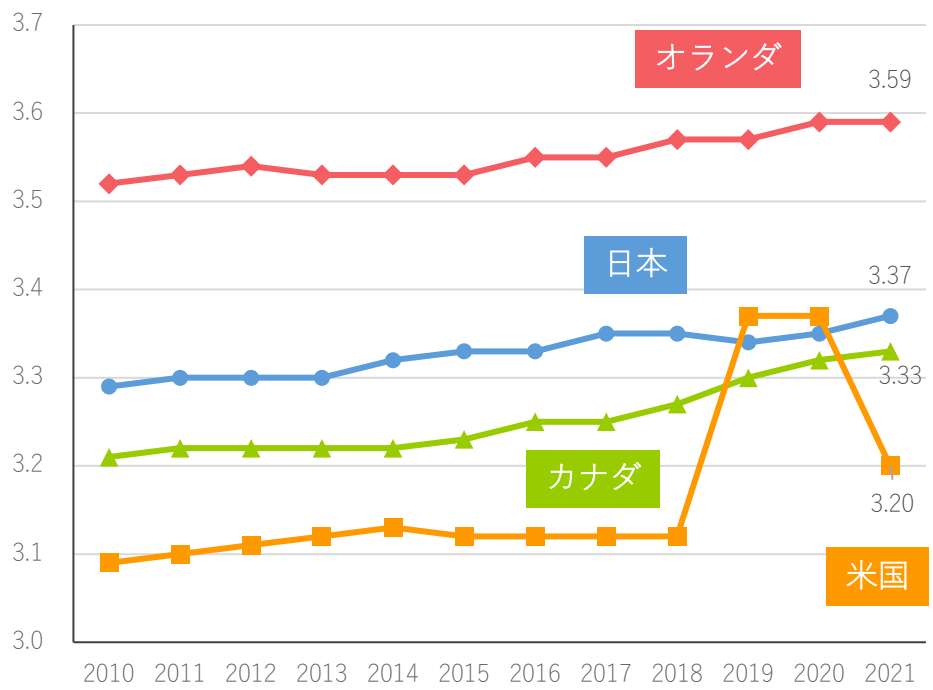
注 3：1 頭あたり乳量は「当年度生乳生産量÷当年と翌年の経産牛頭数の平均」から算出しており、R1年の 1 頭あたり乳量はH31年の参考値とR2年の経産牛頭数の平均を用いている。

ICAR 加盟国の乳脂率 (%)



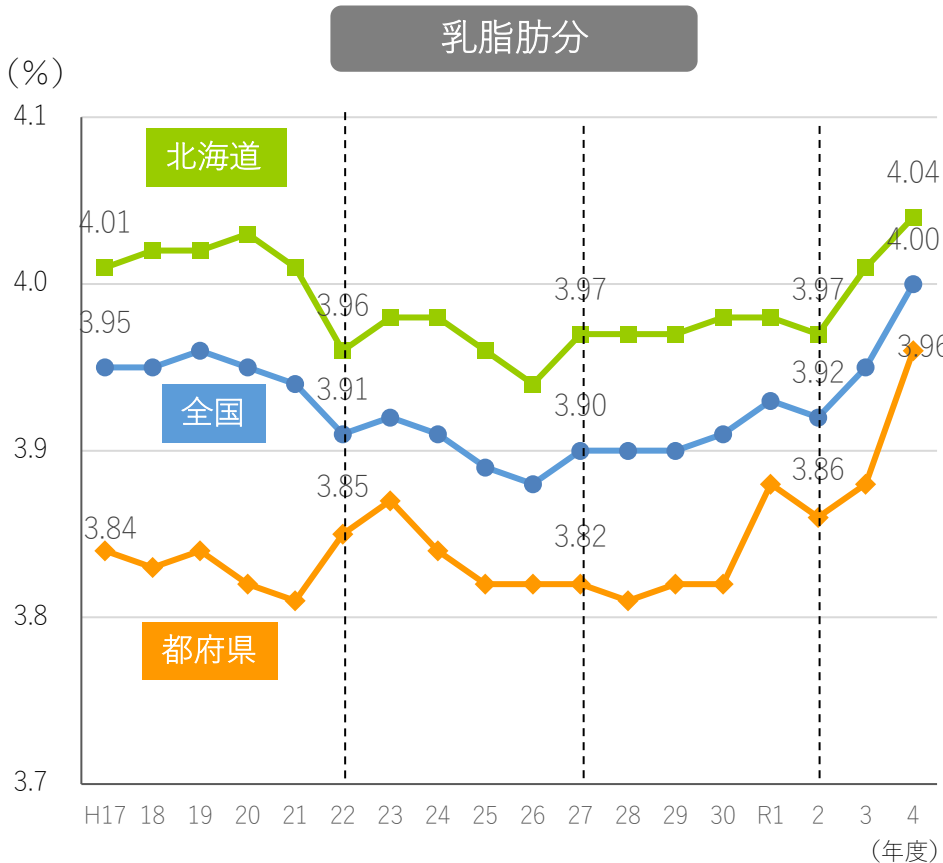
※引用：ICAR加盟国の牛群検定実施状況（オランダの数値は、CRVの数値を基にした推計値）
※ICAR（International Committee for Animal Recording）：家畜の能力検定に関する国際委員会
※アメリカの2016～2018年データは、2016年成績のもの。2020年のデータは、2019年成績のもの。
※オランダの2015年データは、2014年成績のもの

ICAR 加盟国の乳蛋白質率 (%)

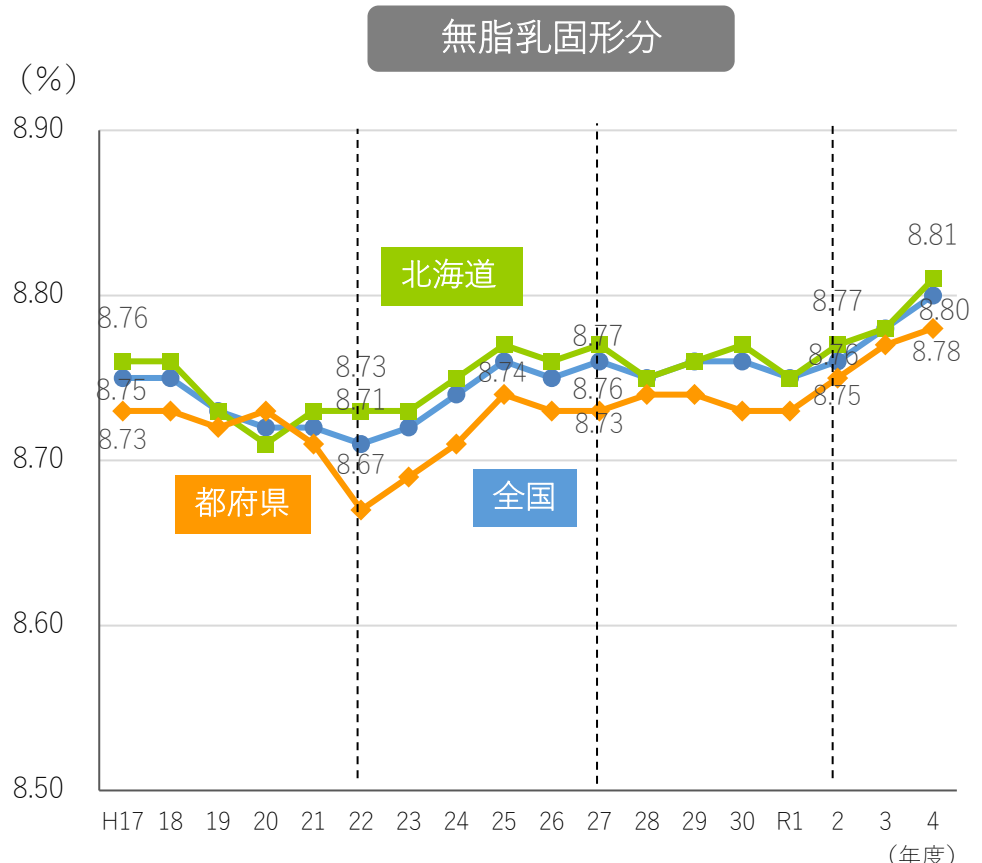


※引用：ICAR加盟国の牛群検定実施状況（オランダの数値は、CRVの数値を基にした推計値）
※ICAR（International Committee for Animal Recording）：家畜の能力検定に関する国際委員会
※アメリカの2016～2018年データは、2016年成績のもの。2020年のデータは、2019年成績のもの。
※オランダの2015年データは、2014年成績のもの。

- 乳量が増加する一方、乳質が低下しないよう改良が進み、乳脂率及び無脂乳固形分はほぼ横ばいで推移。

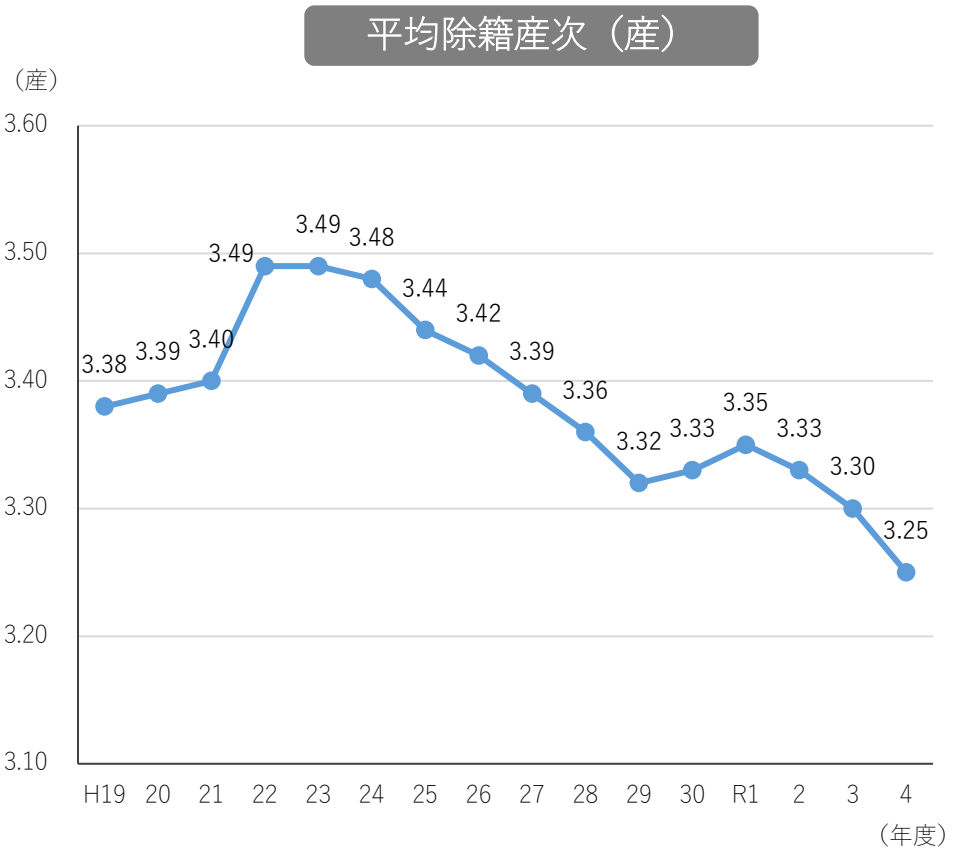


資料：農林水産省「畜産物生産費調査」

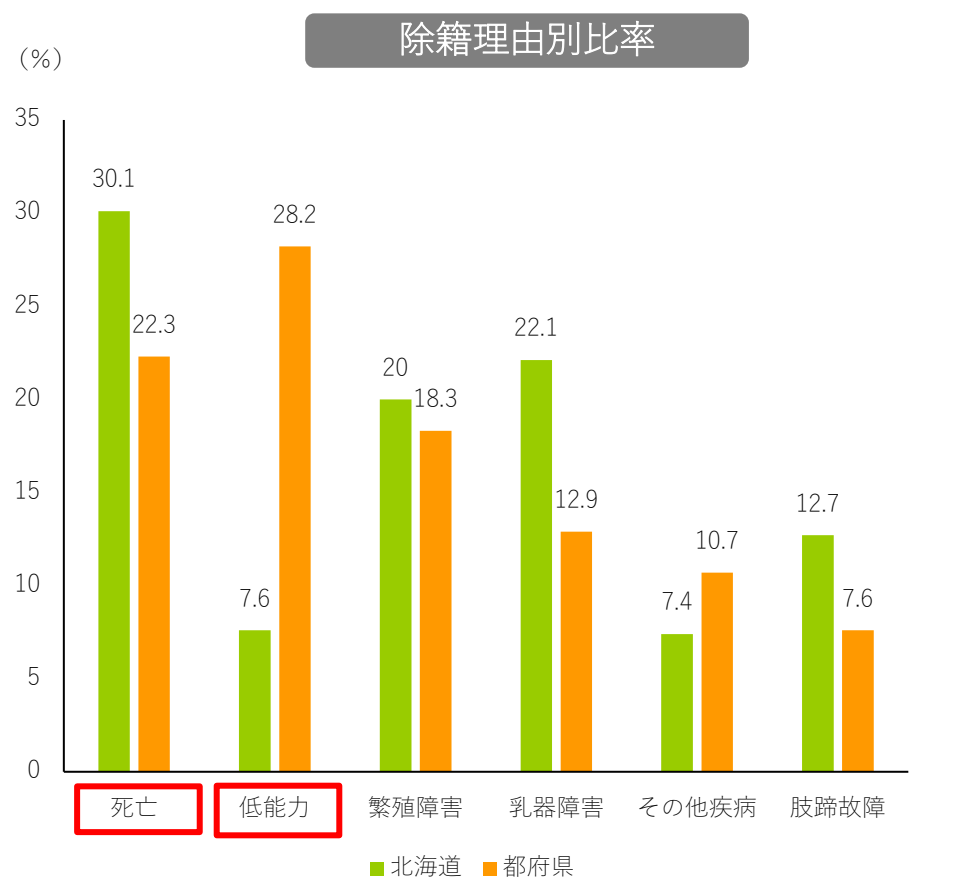


資料：（一社）家畜改良事業団「乳用牛群能力検定成績のまとめ」

- 乳用牛の供用期間は短縮傾向で推移。国内生乳生産量の減少により生乳需給がひっ迫傾向で推移していたが、平成30年度に平均除籍産次数が増加に転じ、乳用牛飼養頭数についても増加。令和2年度から再び短縮傾向で推移。
- 乳用牛の主な除籍理由は、疾病等による「死亡」のほか、乳量や乳成分の低下などの「低能力」が多い。



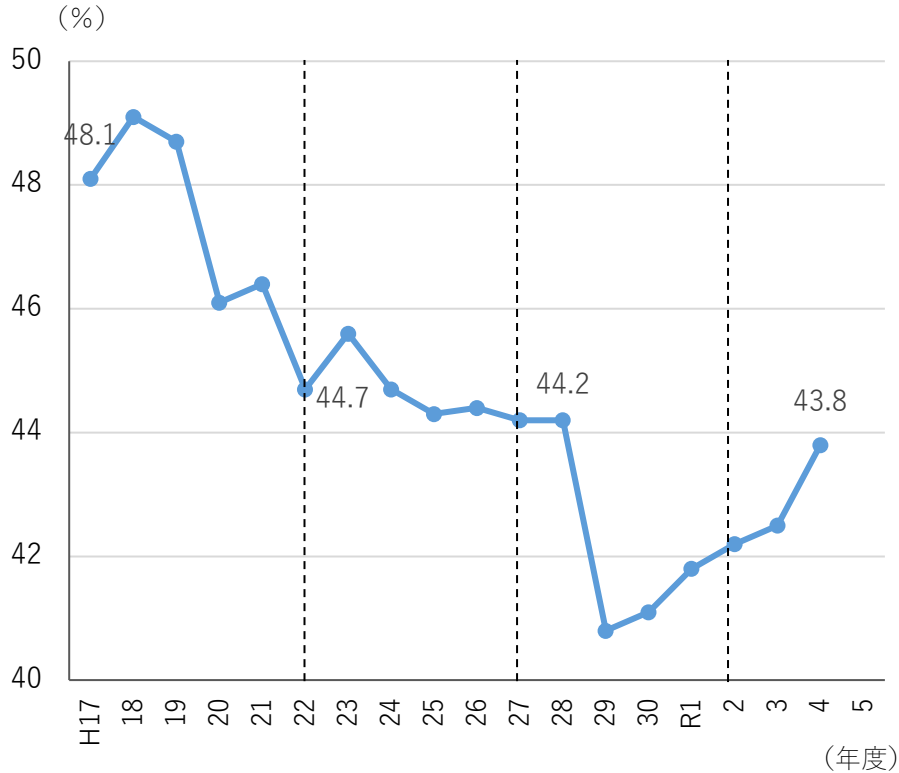
資料：（一社）家畜改良事業団「乳用牛群能力検定成績のまとめ」



資料：（一社）家畜改良事業団「乳用牛群能力検定成績のまとめ」（令和4年度）

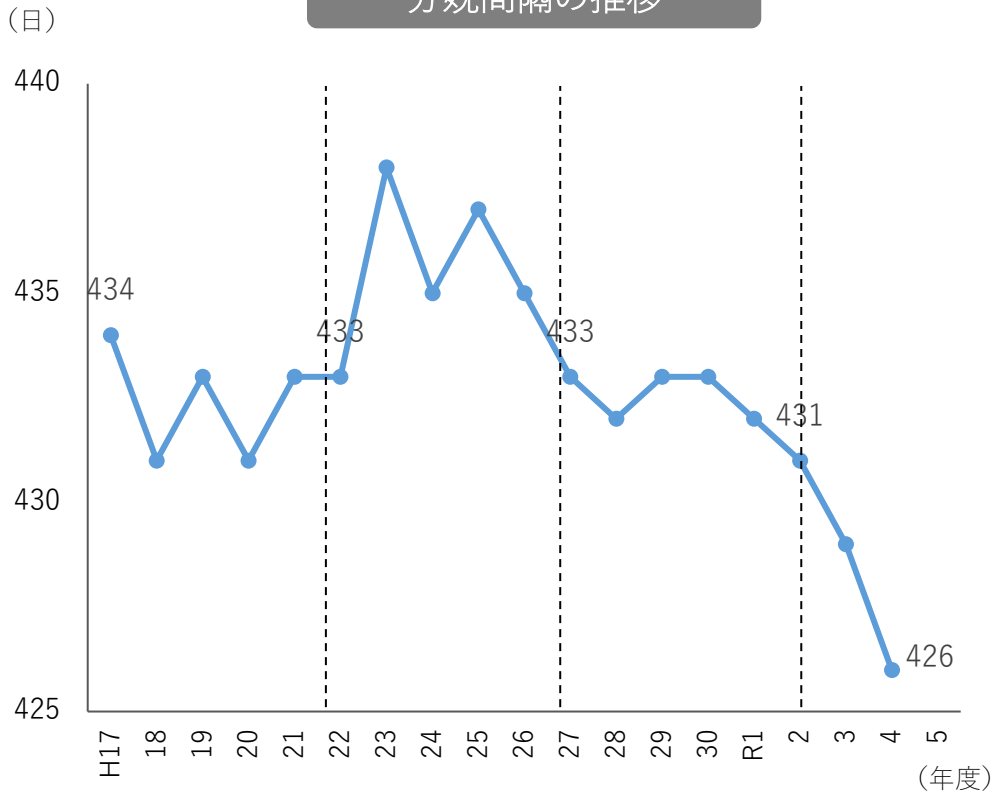
- 初回授精受胎率は平成30年以降回復傾向で推移しているものの、平成10年代の水準より低い状況。
- 分娩間隔も平成30年以降短縮傾向で推移しているが、より一層の短縮が望まれる。
- 飼養管理の改善を含め、繁殖性向上は大きな課題。

初回授精受胎率



資料：（一社）家畜改良事業団調べ

分娩間隔の推移



資料：（一社）家畜改良事業団「乳用牛群能力検定成績のまとめ」

- 乳量や乳成分などの実際の測定値は、乳用牛そのものが持っている遺伝的能力と飼養環境によって発現される。
- 乳量等の経済的に意味のある「形質」について、種雄牛及び酪農家の雌牛1頭ごとに、(独)家畜改良センターが遺伝的能力評価を行い、結果を提供。
- 生涯生産性をバランスよく高めるための指標として、泌乳能力と長命連産性に関わる耐久性や繁殖性などの要素を加味した総合指数(NTP)を用いて改良を推進。

実測値



=

遺伝的能力



+

飼養環境など



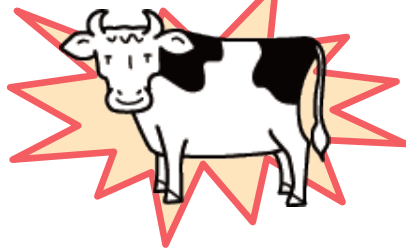
- 乳量
- 乳成分
- 体細胞数
- 空胎日数 など

(牛群検定などで把握可能)

牛群検定関連資料

- 乳用牛群能力検定成績速報 - 令和5年度 -
- 令和5年の乳用牛群能力検定成績速報について ⇒ 概況 ⇒

(改良によって向上)



計測できないため、
関連情報から評価

飼料設計



飼養形態 (放牧など)



衛生環境



発情発見

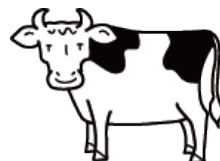


種雄牛



- 国内種雄牛
公式評価…年2回公表
- ヤングサイア
公式評価…年2回公表
- 海外種雄牛
国際評価値を年3回公表

雌牛



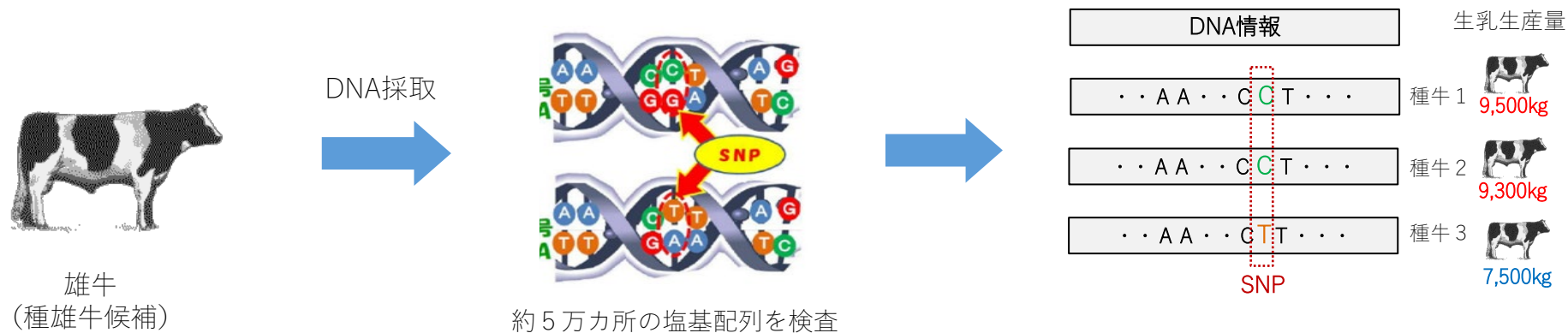
- 経産牛
公式評価…年3回公表
- 未経産牛
公式評価…年3回公表
中間評価…毎月計算
速報値…毎週計算

- 従来手法では、種雄牛候補牛の娘牛（後代）の泌乳能力・体型の成績から父牛の遺伝的能力を推定している。
- ゲノミック評価とは、牛1頭ごとの塩基配列の差（Single Nucleotide Polymorphism：SNP（スニップ）、一塩基多型）から、その牛の遺伝的な生乳の生産能力等を推定・評価する手法。

【従来手法】（後代検定）



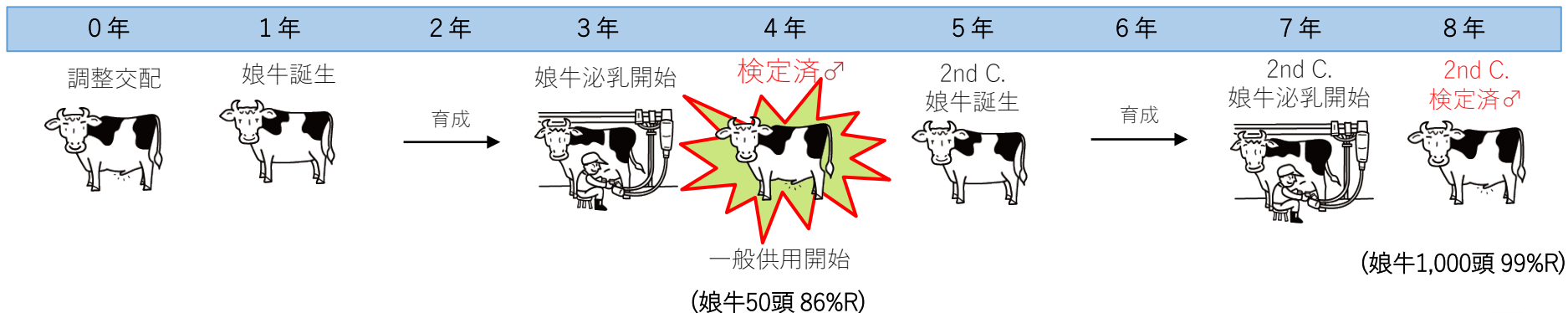
【ゲノミック評価】



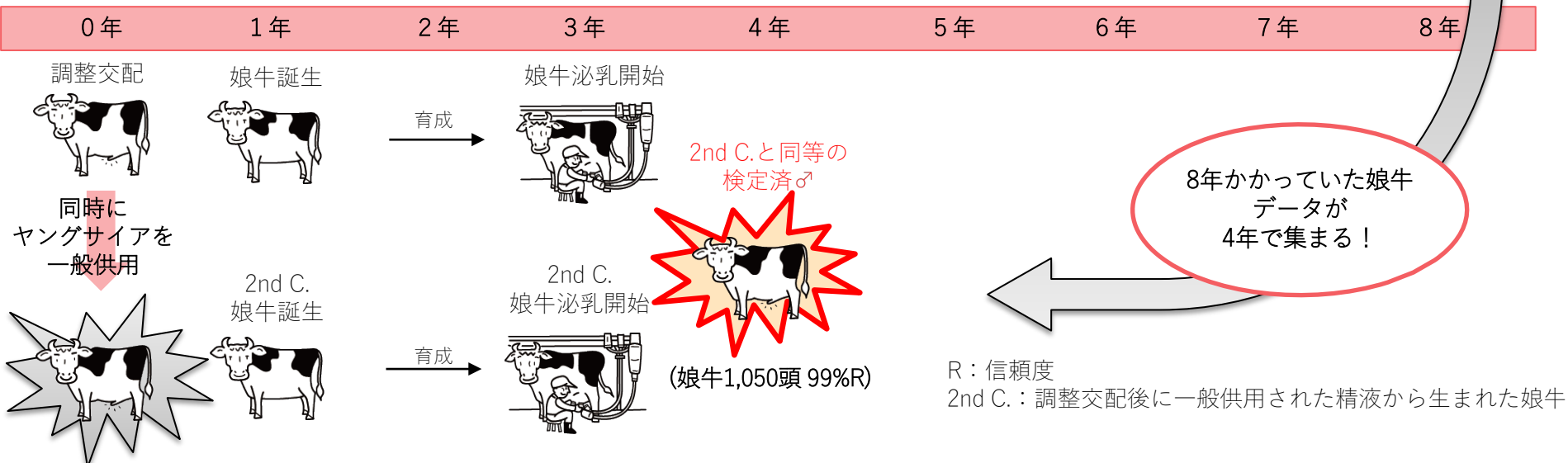
SNPの塩基配列と牛の泌乳成績等との関連性を分析した結果と、評価対象牛の塩基配列との相関関係から、その牛の能力を推定する手法。

- 近年欧米では、ゲノミック評価を用いた改良が主流となり、改良が加速化。我が国でもゲノミック評価の精度向上を踏まえ、令和5年8月からゲノミック評価で選抜した種雄牛（ヤングサイア）の利用を本格的に開始するとともに、短期間で信頼度の高い評価を行う体制を整備し、改良速度の加速化を図っているところ。

■従来の後代検定



■後代検定と同時にヤングサイアとして利用した場合



【乳牛改良関係】

(10) 総合指数（NTP）について

- バランスよく改良を進めるため、我が国では産乳、耐久性、疾病、繁殖などの要素を加味した総合指数を用いて種雄牛を選抜。
- 1996年に公表・利用開始、2000年、2001年、2003年、2010年、2015年、2022年に見直し。令和4年（2022年）に産乳成分を10%低減させ、新たに国際評価が始まった在群能力を10%追加。
- 次回の見直し（2024年8月）では、産乳成分の重みを低減し（60%→54%）、乳房指数を単独の評価値として公表するとともに、大きさ指数や繁殖性指数の導入などを行った。

総合指数の各成分の相対的な重み（%）

重みが減少したものが赤字、上昇したものが青字。新設の指数が

	産乳成分		耐久性成分				疾病繁殖成分			
	乳脂肪量	乳蛋白質量	乳房指数※1	肢蹄得率	在群能力	大きさ指数※2	体細胞スコア	泌乳持続性	空胎日数	繁殖性指数※3
NTP2015	70		18				12			
	26.6	43.4	11.7	6.3	-	-	4.0	2.0	6.0	-
NTP2022	60		28				12			
	22.8	37.2	11.7	6.3	10	-	4.0	2.0	6.0	-
NTP2024	54		28				18			
	21.0	33.0	7.0	3.0	13.0	5.0	5.0	2.0	-	11.0

注）大きさ指数、体細胞スコア及び空胎日数については、マイナス方向に改良させる重みである。

※1 乳房指数の内訳（乳房形質をバランスよく効率的に改良することが狙い）

	乳器得率	前乳房の付着	後乳房の高さ	乳房のけん垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	前乳頭の長さ	後乳頭の配置
NTP2022	2.7	1.3	0.6	0.6	2.9	0.7	1.1	1.8
NTP2024	1.6	0.8	0.4	0.4	1.7	0.4	0.6	1.1

注）前乳頭の長さ及び後乳頭の配置については、線形形質をマイナス方向に改良させる重みである。

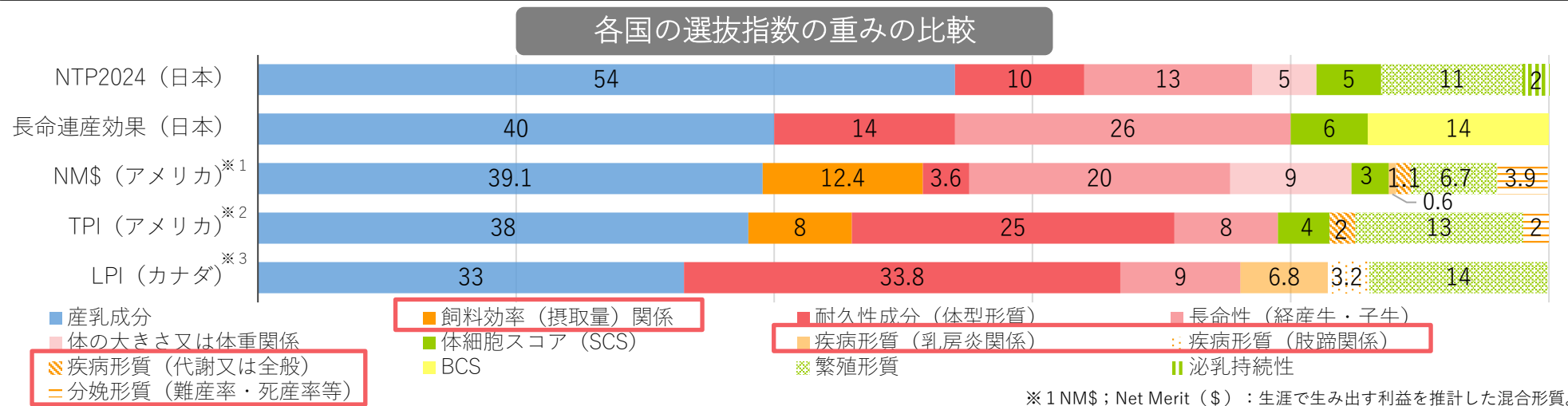
※2 大きさ指数の内訳（体の大きさは肢蹄の故障や蹄病の発症と関係があるため、極端な大型化を抑制することで不慮の淘汰リスクを減らし、生涯寿命の延長に寄与。）

	高さ	胸の幅	体の深さ
NTP2024	1.9	1.5	1.6

※3 繁殖性指数の内訳（空胎日数と受胎率を用いて、雌牛の繁殖性を総合的に改良する。）

	空胎日数	未經産娘牛受胎率	初産娘牛受胎率
NTP2024	4.1	2.5	4.4

- 日本では令和6年8月にNTPの重み付けを見直し、産乳成分の重みを54%に変更。北米の選抜指数では産乳成分の重みは30～40%程度。
- TPI（アメリカ）やLPI（カナダ）には、疾病関係や飼料効率関係など、日本のNTPや長命連産効果にはない形質が含まれている。このほか、LPIには含まれていないが、カナダでは飼料効率とメタン排出量の評価が開始されている。



※1 NM\$；Net Merit（\$）：生涯で生み出す利益を推計した混合形質。
※2 TPI；Total Performance Index：アメリカの総合指数。
※3 LPI；Lifetime Performance Index：カナダの総合指数。

日本のNTPにはない主な項目

	疾病関係	飼料効率関係
TPI （アメリカ）	疾病形質（全般） 2.0% 低カルシウム血症、第四胃変異、ケトーシス、乳房炎、子宮内膜炎、後産停滞の6つの疾病抵抗性の形質	飼料効率（摂取量）関係 8.0% 生乳生産量（乳量、脂肪、蛋白質）、体重と余剰飼料摂取量を組み合わせて計算される形質
LPI （カナダ）	疾病形質（肢蹄関係） 3.2% 8つの蹄の疾病抵抗性を高める形質 疾病形質（乳房炎関係） 6.8% 乳房炎の抵抗性に関する形質	—

- 近年の温暖化の影響により、暑熱ストレスによる乳量の低下や繁殖性の悪化が課題。
- 北米などの冷涼な環境に適した乳用牛由来の精液により生産された後継牛が日本の高温多湿な環境で同じように遺伝的能力を発揮できるとは限らない。
- 我が国の乳牛改良の生産基盤を維持させるためには、日本の環境への適合性を踏まえた国産種雄牛の作出とこれらに由来する精液のシェアの確保が重要。このため、令和3年8月から暑熱耐性に関する評価を開始。

暑熱耐性の遺伝的能力評価の開始

- 暑熱ストレスの大きさは、毎日の日平均気温（℃）と日平均相対湿度（％）から計算した温湿度指数（THI）で表される。
- THI※＝72の時の乳量及び体細胞スコアの変化量を総合的に評価
- 暑熱耐性の乳量及び体細胞スコアの変化量の遺伝率は、それぞれ0.011と0.005と低いが、ゲノミック評価により、改良速度をあげることで改良を図ることが可能。
- 一方、泌乳能力と負の相関があるため、泌乳能力を維持しつつ、暑熱耐性の改良を行うことが重要。

（※） $THI = 1.8 \times \text{日平均気温（℃）} + 32 - \{ (0.55 - 0.0055 \times \text{日平均相対湿度（％）}) \times (1.8 \times \text{日平均気温（℃）} - 26) \}$

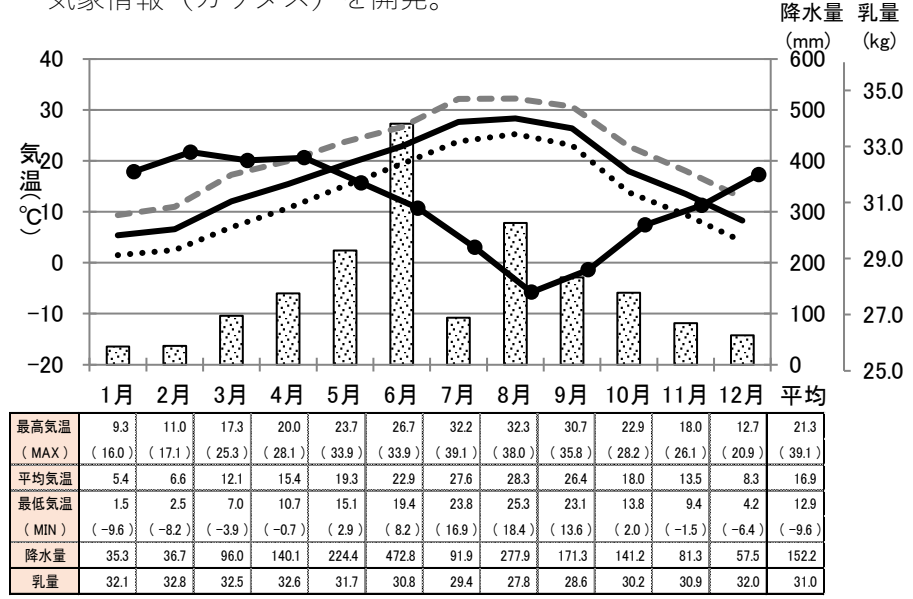
暑熱環境下における暑熱耐性の評価値と乳量、体細胞スコア及び繁殖性の関係

暑熱耐性	乳量		体細胞スコア	繁殖性	
	泌乳能力	低下量		受胎率	空胎日数
高い（良い）	×	○	○	○	○
低い（悪い）	○	×	×	×	×

○＝好ましい関係、×＝好ましくない関係
乳量の低下量とは、暑熱ストレスの影響によって低下してしまう乳量

牛群検定成績表におけるカウダスの提供

- 乳用牛群検定全国協議会では、乳用牛が多く飼養されている酪農地帯を中心に、牛群検定データと気象観測データを関連付けした気象情報（カウダス）を開発。



- 日常的に24℃以上となる月は、送風扇等の暑熱対策
- 夜間に22℃以上となる月は、夜間の送風扇運転が必要
- 13℃を下回る月は、子牛の防寒対策が必要
- など、各地域における平均気温を踏まえた情報提供が可能。

- 農家が搾乳ロボットを導入しても、1～2割程度の牛がロボット搾乳に適合せず、パーラーなどの従来施設で搾乳している場合がある。
- 適合しない主な理由として挙げられる、乳器、体型、搾乳性、気質面についての問題点は、これまでの改良の視点とは異なる要素が挙げられている。
- 令和元年度～5年度まで、ICT化等機械装置適合家畜生産推進事業により、搾乳ロボットに適合する乳用牛の生産を推進するため、体型審査等を通じた搾乳ロボットへの適合性や泌乳速度の分析を行い、搾乳ロボットに関する適正範囲を整理。

ICT化等機械装置適合家畜生産推進事業により得られた結果

- 令和元年度～5年度の畜産ICT事業において、数千頭の検定牛等を対象に、
- ① 体型審査時に収集したデータ（聞き取りによるロボットへの体型的な適合性など）
 - ② 搾乳ロボットから得られるデータ（実乳量、搾乳時間、搾乳速度など）
 - ③ 電子乳量計を設置して収集したデータ（乳量、主搾乳期の平均流速など）を収集。

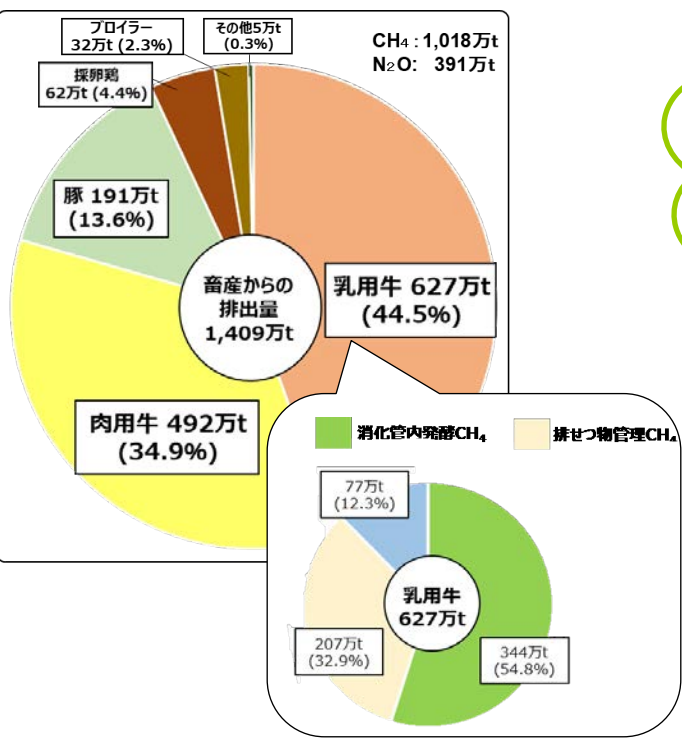
体細胞数の過度な増加を抑制した上で、高い搾乳性を維持できる範囲として整理。

主な課題	データ分析による結果	形質	適正範囲	令和6年8月評価～
乳器 ◆乳頭交差などによりロボットのセンサーが認識できない。 ◆乳房の深さによってロボットアームが作業できない。	近年の牛は ・前乳頭の長さが短い ・後乳頭の配置が内向き ・乳房の深さが浅い（腹より高い位置に乳房が配置されている）	乳房の深さ	$-2.5 \leq SBV \leq 1.0$	4形質のうち3つ以上が適正範囲内の種雄牛に「R」を表示
		前乳頭の配置	$SBV < 0$	
		前乳頭の長さ	$-1.0 \leq SBV$	
		後乳頭の配置	$SBV < 0$	
搾乳性 ◆泌乳速度が遅く、一定時間内に搾乳が終わらない →ロボットに滞在する時間が長くなり、搾乳効率が悪くなる。	搾乳速度が速い個体ほど効率的に搾乳できる。 一方で、強い選抜を行うと体細胞数スコアの増加を招くおそれ。	体細胞スコア (SCS)	$EBV \leq 2.00$	上記に加え、いずれも適正範囲内の種雄牛に「R+」と表示
		搾乳性	$100 \leq RBV$	

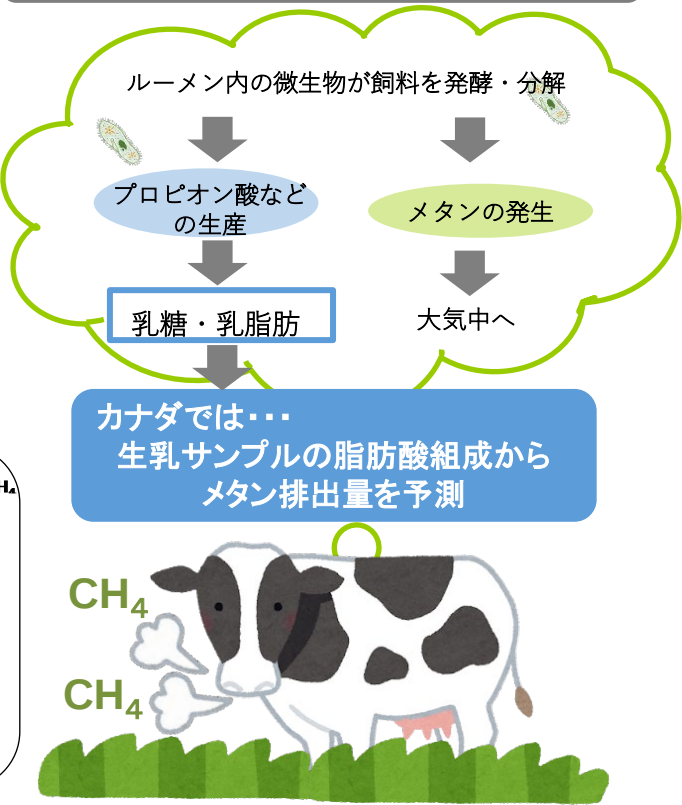
※ EBV：推定育種価、SBV：標準化育種価、RBV：相対育種価

- 我が国の畜産から排出されるGHG（温室効果ガス）は、乳用牛由来が半分弱、肉用牛由来が1/3を占める。乳用牛では、消化管内発酵及び排せつ物管理から発生するメタンの割合が高い。
- 2023年、カナダにおいて乳用牛を評価する指標として「メタン効率性」を初めて導入。生乳の脂肪酸はルーメン（第一胃）発酵と関係性があり、メタン排出量と相関関係があることから、生乳中の組成を測定することによってメタン排出量を予測。
- （国研）農研機構においても、簡易なメタン測定方法の開発を行うとともに、低メタン産生牛育種技術開発を行っているところ。

畜産全体に占める各畜種の割合
(CO₂換算-万t)



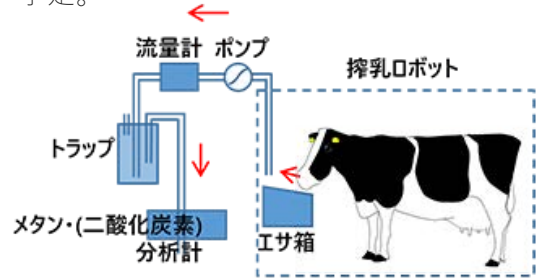
メタン (CH₄) 発生のメカニズム
(イメージ)



(国研) 農研機構における
委託プロジェクト

簡易なメタン測定方法の開発

- 搾乳ロボットや飼槽内で、呼気中のメタンと二酸化炭素濃度を1日数回測定。
- 搾乳牛や肥育牛で、1日のメタン排出量を求める算出式を開発しマニュアル化。
- メタン測定可能な畜種や飼育施設の拡大予定。

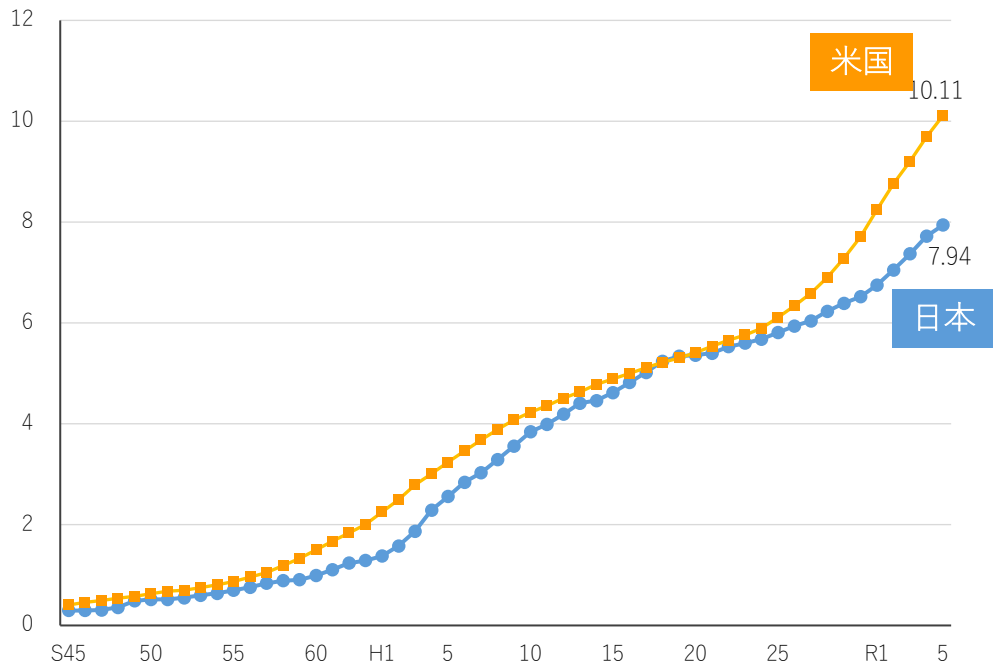


低メタン産生牛育種技術の開発

- 牛群検定データと連携した、間接的なメタン排出量指標を開発予定。
- メタン排出量指標を利用した、低メタン産生牛育種技術を開発予定。

- 我が国のホルスタイン種の近交係数は近年上昇しており、直近では8%程度（全ての乳牛がいとこ同士くらいの血縁の濃さ）。
- 酪農家等が近交係数を考慮して交配計画を作成できるように、（一社）日本ホルスタイン登録協会により、「家畜改良データバンク」が運用されている。
- 一方、致死性の潜性遺伝子等について、遺伝子プールから除去ないし保有牛が特定されているものも多くなってきており、近交係数が上昇してもその弊害を表型値として現れにくくする取組も進んでいる。
- Jサイアプロジェクトの交配計画において、（独）家畜改良センターのドナー雌牛と交配するヤングサイヤに関してメジャーな種雄牛の血縁的な影響度合いの分析や、作出される予定種雄牛の近交係数の予測を行い、アウトクロスに配慮した改良に取り組めるよう、分析・情報提供を実施。

ホルスタイン種の近交係数の推移（%）



資料：（一社）日本ホルスタイン登録協会調べ
※2024年5月現在

近交係数上昇抑制の取組

家畜改良データバンク 2019/5/13

■ 近交回避情報

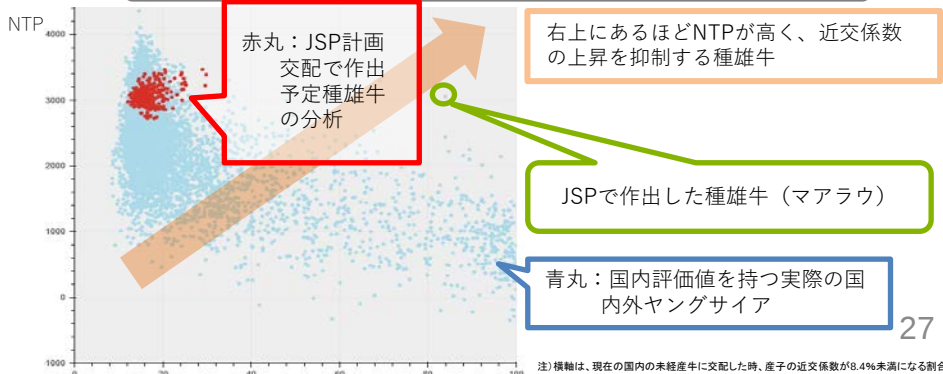
近親交配になる種雄牛の表示を変更したい場合は、以下の種雄牛グループのどれかをクリックし、選択してください。

☐ 日本の一般供用種雄牛 ☐ 候補種雄牛 ☐ 輸入種雄牛 ☒ すべての種雄牛

登録番号を入力し、種雄牛グループを選択したら、「検索」を押してください。近交係数が計算されます。
終了されたい場合は、「終了」を押してください。

登録番号 (個体識別番号)	品種	国	性別	登録番号	近交係数
	HOLホルスタイン	日本	雌		7.2%以下

JSPにおける近交係数の予測



- 牛群検定とは、専門の検定員が毎月 1 回酪農家を訪問し、乳牛の乳量や乳成分などを 1 頭 1 頭調査。
- 検定成績を受け取った酪農家は、飼料給与の改善、搾乳衛生管理、繁殖管理、遺伝的改良といった生産全般にわたるチェックを行い、経営改善に役立てている。
- 近年は、農家戸数、飼養頭数の減少を受けて、参加農家数・頭数は減少しているが、全農家数に占める検定参加割合は横ばいで推移。
- 検定参加により、データに基づく飼養管理が可能となり、平均乳量も全国平均より高くなっている。

牛群検定の普及状況

	実施農家	(割合)	実施牛	(割合)
昭和 5 0 年度	7,631	(5.9)	96,953	(8.6)
5 5 年度	13,833	(14.4)	293,409	(22.5)
6 0 年度	17,587	(24.2)	461,224	(35.1)
平成 2 年度	17,287	(29.2)	543,176	(42.3)
7 年度	13,755	(34.1)	528,434	(43.6)
1 2 年度	11,599	(37.1)	522,947	(46.5)
1 7 年度	10,929	(42.5)	570,335	(54.5)
2 2 年度	9,707	(47.8)	555,521	(59.5)
2 7 年度	8,353	(51.2)	535,003	(61.5)
2 8 年度	8,121	(49.8)	530,074	(60.9)
2 9 年度	7,917	(52.4)	528,447	(62.4)
3 0 年度	7,698	(53.5)	524,120	(62.5)
令和元年度	7,457	(53.3)	522,070	(62.2)
令和 2 年度	7,265	(53.8)	528,591	(62.2)
令和 3 年度	6,990	(53.8)	527,829	(61.3)
令和 4 年度	6,527	(53.1)	506,540	(60.5)
令和 5 年度	6,249	(50.8)	500,156	(59.8)
北海道	3,487	(66.8)	343,809	(73.2)
都府県	2,762	(38.9)	156,347	(42.6)

乳量の比較

経産牛 1 頭あたり年間平均乳量(kg)
(令和 4 年度)

全国平均	8,871
検定参加牛	9,939
検定非参加牛 (推計)	7,468

資料：(一社)家畜改良事業団「乳用牛群能力検定成績のまとめ」、「畜産統計」、(一社)家畜改良事業団推計
※令和 5 年度の割合は令和 5 年 2 月 1 日現在の畜産統計を使用し算出。

アニマルウェルフェアに関する新たな指針の策定について

これまでの通知・指針

- アニマルウェルフェアに配慮した飼養管理を普及・定着させるため、基本的な考え方については農林水産省から畜産振興課長通知を発出し、畜種ごとの飼養管理方法については、(公社)畜産技術協会等が民間の自主的な指針を作成し、公表してきた。
- 他方、協会の指針は、WOAHコードを踏まえているものの、「実施が推奨される事項(should)」、「将来的な実施が推奨される事項(desirable等)」の区分が明確になっていない等の課題があった。

見直し



国による新たな指針

- 畜産物の輸出拡大を図るため、我が国のアニマルウェルフェアの水準を国際水準とすべく、WOAHコード（採卵鶏はその案）に基づき、国として指針を示すこととした。
- 国の指針は、WOAHコードに沿って、各畜種ごとの飼養管理等について「実施が推奨される事項」と「将来的な実施が推奨される事項」が明確になるよう取りまとめ、畜産局長通知として発出した（令和5年7月26日）。
- 今後は、実施状況を国がモニタリングし、その結果も踏まえ、「実施が推奨される事項」について、各事項毎に適切な達成目標年を設定する。将来的に、可能な項目については、補助事業のクロスコンプライアンスの対象とするなど、アニマルウェルフェアの普及・推進を加速化していくこととする。

「乳用牛の飼養管理に関する技術的な指針」の概要

第1 管理方法**【実施が推奨される事項】**

- 除角は、獣医師等の指導の下、可能な限り苦痛を生じさせない時期と方法を選択することとし、角が未発達な時期（生後2か月以内）に行う。この場合、獣医師による麻酔薬や鎮痛剤の投与の下で行うことが強く推奨される。角が発達し、頭蓋骨に付着した後に除角する場合、常に獣医師による麻酔薬の投与の下で行う。
- 断尾は、牛の健康及びアニマルウェルフェアの向上に寄与しないことから、行わない。
- 蹄の働きを正常に保ち、蹄病を予防するため、定期的に削蹄する。
- 搾乳作業は静かで思いやりのある方法で行う。
- 未経産牛は成熟するまで繁殖に供しない。
- 分娩牛には、床が平面で乾燥した分娩区域を提供する。

第2 栄養**【実施が推奨される事項】**

- 質及び量ともにその生理学的要求を満たす飼料及び水を毎日過不足なく給与し、ボディコンディションスコアの許容範囲を逸脱しないよう管理する。
- 給餌及び給水の設備は、清掃が容易な構造とし、定期的に点検や清掃を行う等、適切に維持する。

第3 牛舎**【実施が推奨される事項】**

- 繋ぎ飼いで飼われている牛は、繋がれていない状態で運動が十分にできるようにする。
- カウトレーナーを使用する場合、適切な方法で設置し、使用する。
- フリーストール牛舎の場合、少なくとも1頭当たり1牛床を準備する。
- ミルキングパーラー、牛房等は、牛の損傷を予防するため、鋭利な角や突起が無いよう、設計し、管理する。

第4 牛舎の環境**【実施が推奨される事項】**

- 気温が高い場合、大型扇風機による送風、屋根への散水等の暑熱対策を講じる。
- 換気システムは、牛舎全体に、常に新鮮な空気を供給できるよう設計する。

第5 アニマルウェルフェアの状態確認等**【実施が推奨される事項】**

- 災害による影響を可能な限り小さく抑えるため、危機管理マニュアル等を整備する。

第6 乳用牛のアニマルウェルフェアの測定指標

- アニマルウェルフェア上の問題が生じている場合に見られる特定の行動等を測定指標として列挙。