

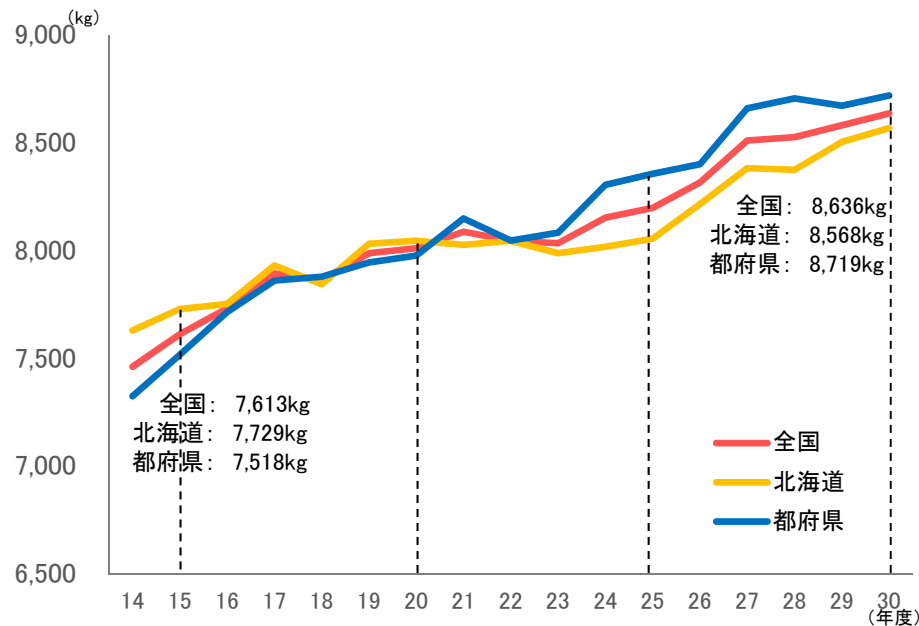
# 家畜改良増殖目標畜種別研究会 乳用牛補足説明資料

令和元年10月  
農林水産省生産局畜産部畜産振興課

# 1 乳量について

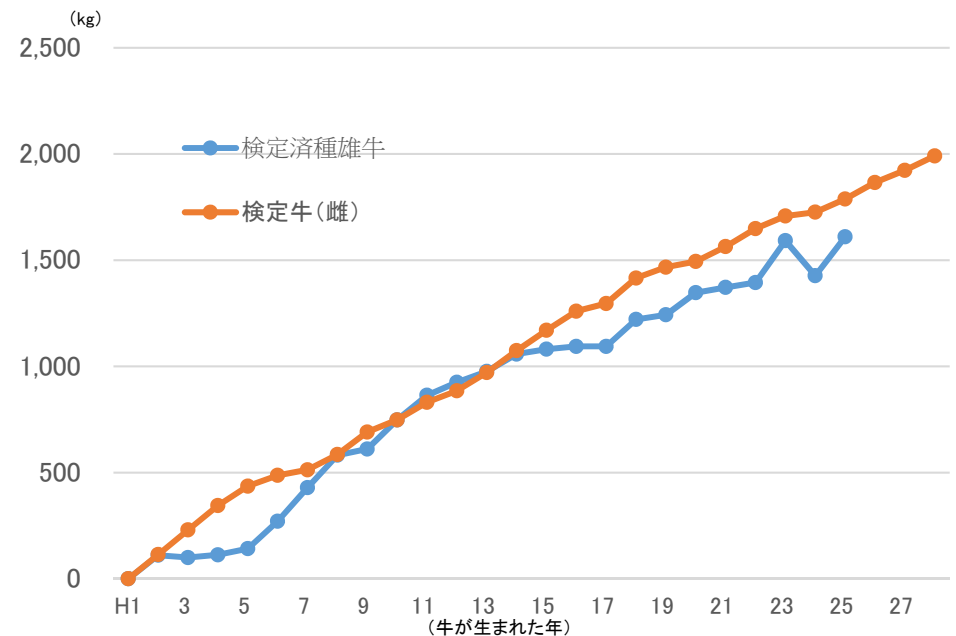
- 経産牛1頭当たり乳量は、増加傾向で推移している。
- 乳用牛の乳量の育種価は、右肩上がりで推移している。
- 直近10年間の年当たり改良量は、検定済種雄牛では56.4kg/年(2004年～2013年生まれ)、検定牛(雌牛)では58.6kg/年(2007年～2016年生まれ)となっている。

○ 経産牛1頭当たり乳量



資料:農林水産省「畜産統計」、「牛乳乳製品統計」より推計

○ 乳量の推定育種価の推移

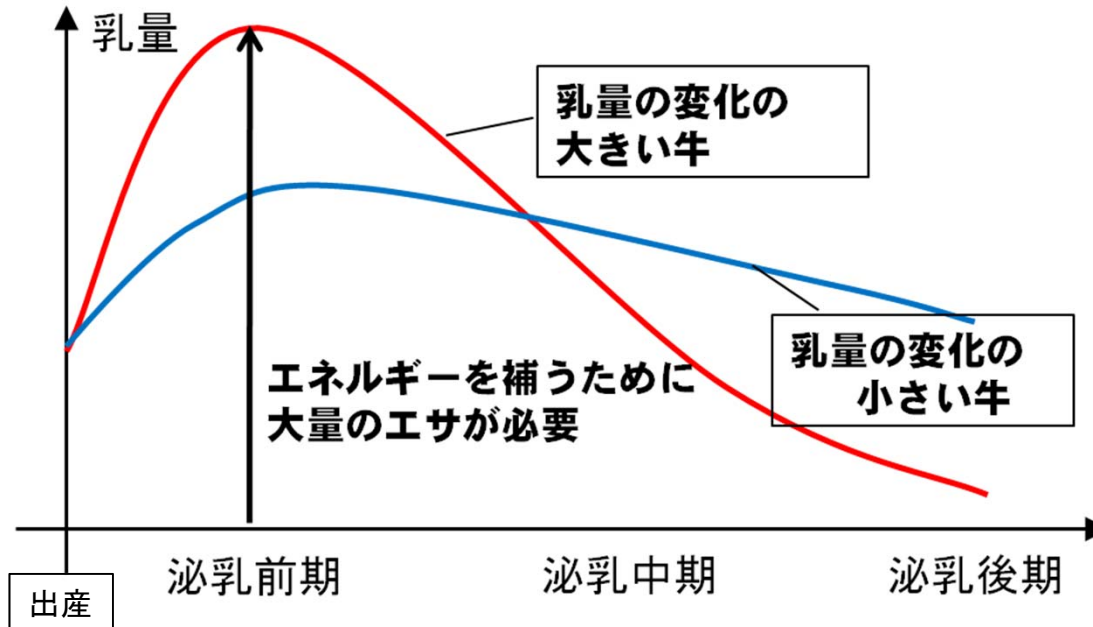


資料:家畜改良センターにより、2019-8月評価から集計。

## 2 泌乳持続性について

- 泌乳持続性とは、泌乳期間を通じて、毎日の泌乳量の変化が少なく、同じ程度の乳量が持続して得られる特性である。
- 泌乳量が多い期間は、泌乳に必要なエネルギー・栄養分を補うため、飼料の多給が必要。他方、泌乳量が少ない時期は、給餌量を少なめに調整する必要。泌乳と給餌のバランスが崩れると、過肥や消瘦となり、体調を崩すおそれがある。
- 泌乳持続性が高く、一定した給餌量で飼養が可能な牛は、特にフリーストール牛舎において「飼いやすい牛」として評価されている。

### 泌乳持続性のイメージ



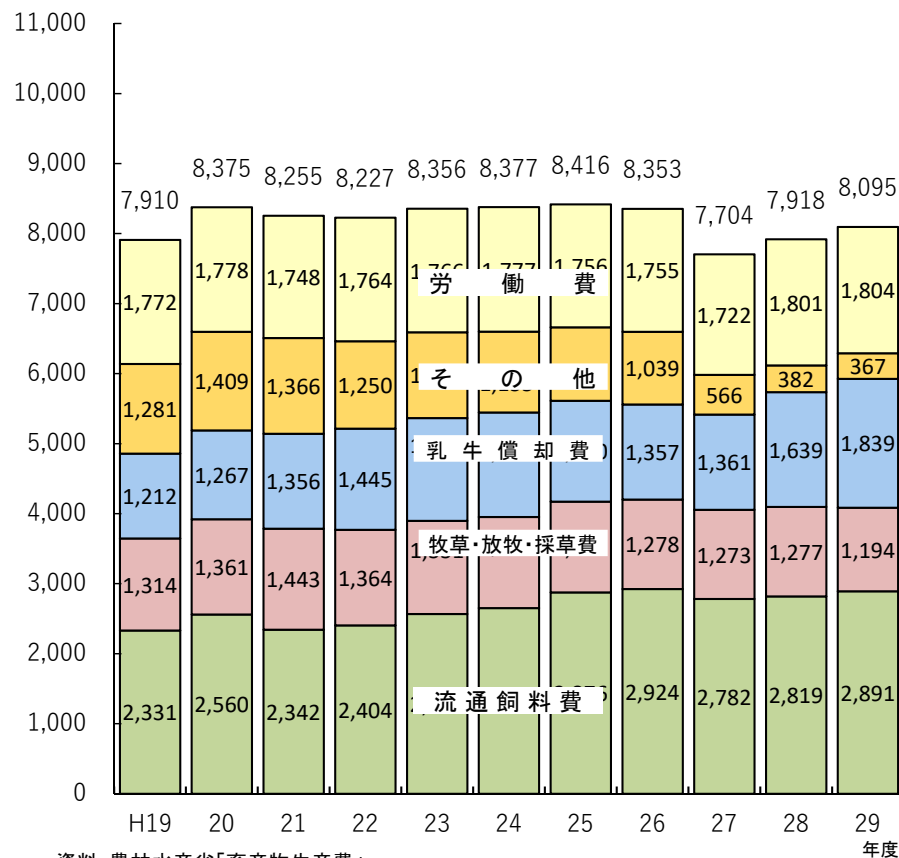
フリーストール牛舎では、放し飼いのため  
個体毎に給餌量を調整することが困難。

### 3-1 生乳生産コストの推移

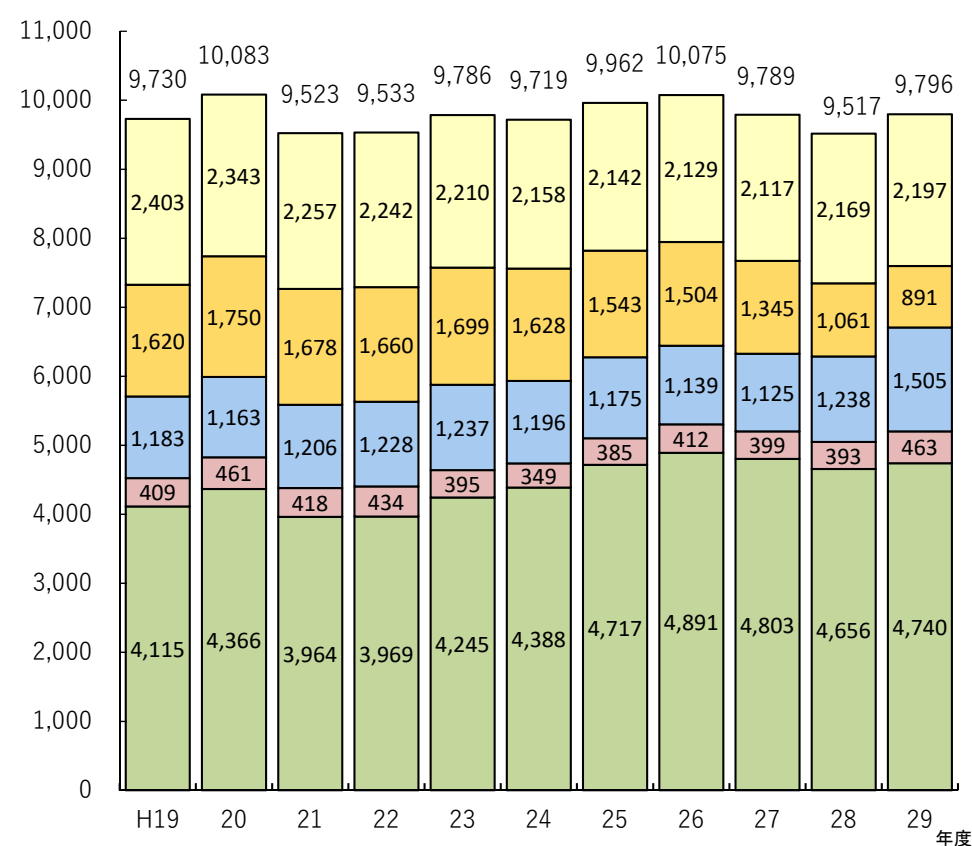
- 生産コストは、流通飼料費の上昇等により増加傾向で推移、近年、副産物の子牛価格の上昇等により減少したが、平成29年度は、流通飼料費、乳牛償却費等の上昇により増加している。
- 乳牛償却費は、交雑種子牛の増加による乳用雌子牛の減少や、大規模経営の増加等による購買需要の高まりにより、北海道、都府県ともに上昇している。
- 都府県では、流通飼料費がコストの半分を占める状況となっている。

#### ○ 生乳100kg(実搾乳量)当たり全算入生産費の推移

##### <北海道>



##### <都府県>



資料：農林水産省「畜産物生産費」

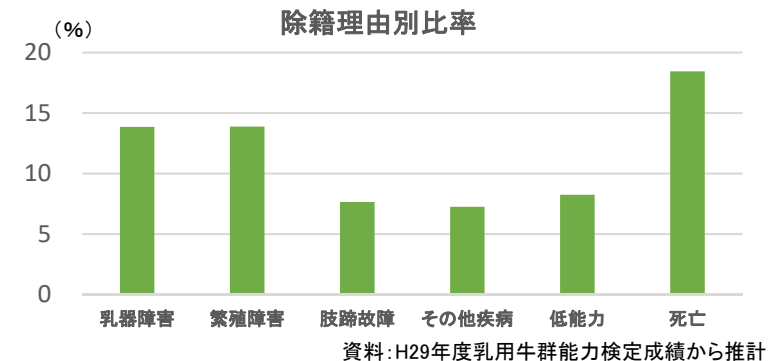
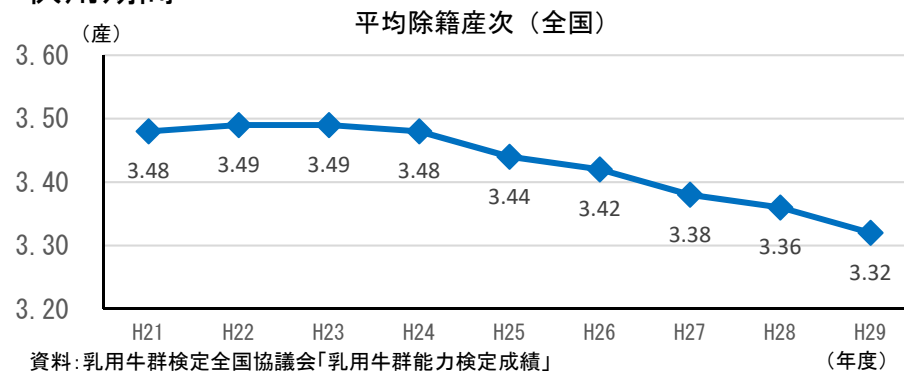
注1:「その他」は、飼料費及び乳牛償却費を除く物財費に地代、利子を加算し、副産物価額を差し引いたもの。

注2:消費税込含む。

## 3-2 乳牛償却費に影響する要因①

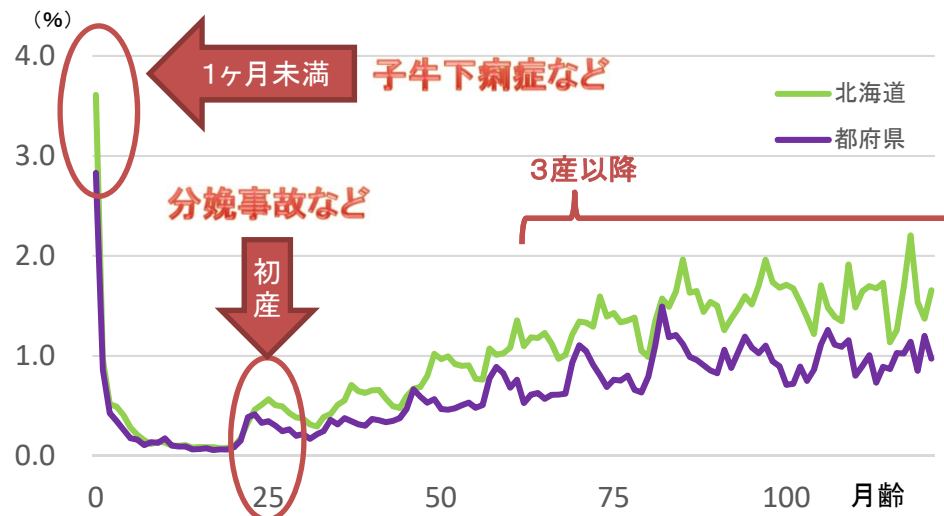
- 乳牛の供用期間は短縮傾向にあるが、その延長は、乳牛償却費の低減や生涯生産量の増加に寄与している。
- 乳器障害、繁殖障害、肢蹄故障等による廃用を減らすため、乳用牛の繁殖性・耐久性の向上が重要。
- 0ヶ月齢の死亡率が改善しているが、乳牛の死亡率は出生後1ヶ月間で高いことから、子牛の飼養・衛生管理技術の向上も重要である。

### ○ 供用期間



### ○ 乳雌牛の死亡月齢

#### H29年度月齢別死亡率の推移



死亡率＝H29年度月齢別死亡頭数÷(H30年3月末の飼養頭数×12月)  
資料：(独)家畜改良センター「牛個体識別全国データベースの集計結果」

### ○ 出生頭数に対する0ヶ月齢の死亡割合

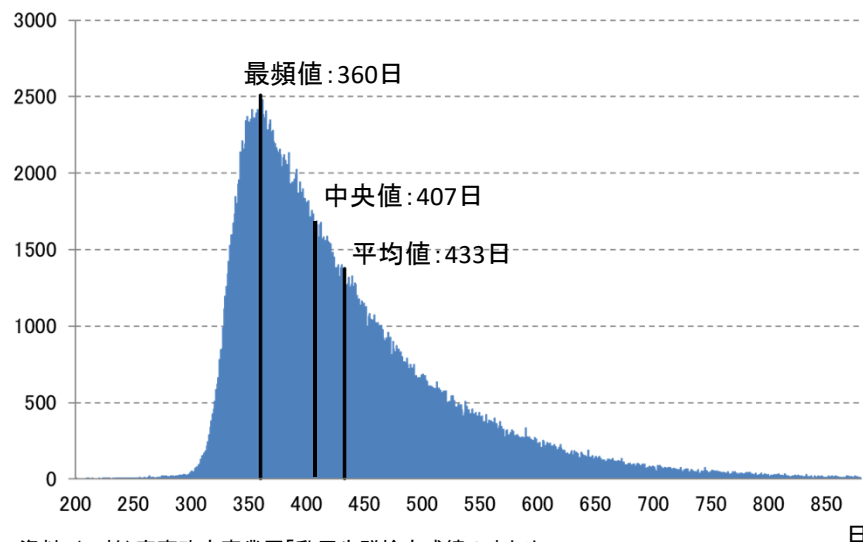
|     |      | 全国       | 北海道      | 都府県     |
|-----|------|----------|----------|---------|
| H29 | 出生頭数 | 260,265頭 | 175,794頭 | 84,471頭 |
|     | 死亡頭数 | 6,286頭   | 5,270頭   | 1,016頭  |
|     | 死亡率  | 2.4%     | 3.0%     | 1.2%    |
| H27 | 死亡率  | 2.5%     | 3.1%     | 1.2%    |
| H25 | 死亡率  | 2.7%     | 3.5%     | 1.3%    |

資料：(独)家畜改良センター「牛個体識別全国データベースの集計結果」

### 3-3 乳牛償却費に影響する要因②

- 分娩間隔の度数分布をみると、最頻値は360日であることから1年1産を目指した取組が行われている反面、平均値は433日と長期化する傾向となっている。
- 牛群検定成績を活用することにより、繁殖遅延による経済的損失を計算することが可能であり、こうしたデータを活用して、分娩間隔の短縮を通じた経営改善を図ることが重要。

#### ○ 分娩間隔の分布



資料: (一社)家畜改良事業団「乳用牛群検定成績のまとめ」

#### ○ 牛群検定成績を活用した繁殖遅延による損失の試算(例)

- 牛群平均で1年1産(分娩間隔365日)を達成すると、年間乳量は305日乳量にほぼ等しくなる。
- このため、以下のような分娩間隔が430日の酪農経営(経産牛50頭)の場合、繁殖遅延による乳量損失は、「年間305日成績」から「経産牛1頭当たり年間乳量」を減算した値と試算できる。

| 年間305日成績 | ...     | ①乳量   | 月     | ②経産牛1頭当たり年間成績 |      |
|----------|---------|-------|-------|---------------|------|
|          |         |       |       | 乳量            | ...  |
| .....    | ...     | 9,523 | 今月    | 9,061kg       | .... |
| 分娩間隔     | ..<br>. | ③分娩間隔 | 検定日成績 | 1kg単価         |      |
|          |         |       |       | ④乳価           | 濃厚飼料 |
| 平均又は合計   |         | 430日  | 今月    | 100円          | .... |

#### 【経産牛1頭当たりの繁殖遅延による損失】

年間収入の減収:  $(9,523\text{kg}① - 9,061\text{kg}②) \times 100\text{円}④ = 4.6 \text{ 万円/年}$   
 遅延1日当たりの損失:  $4.6 \text{ 万円} \div (430\text{日}③ - 365\text{日}) = 708 \text{ 円/日}$

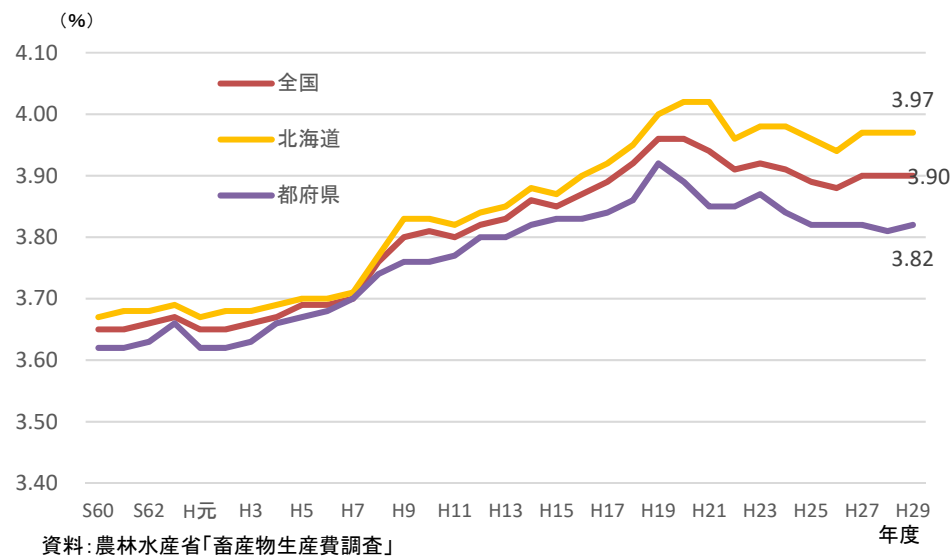
#### 【経営全体でみた繁殖遅延による損失】

年間収入の減収:  $4.6 \text{ 万円} \times 50\text{頭}(\text{経産牛の飼養頭数}) = 230 \text{ 万円/年}$   
 遅延1日当たりの損失:  $708 \text{ 円} \times 50 \text{ 頭} = 3.5 \text{ 万円/日}$

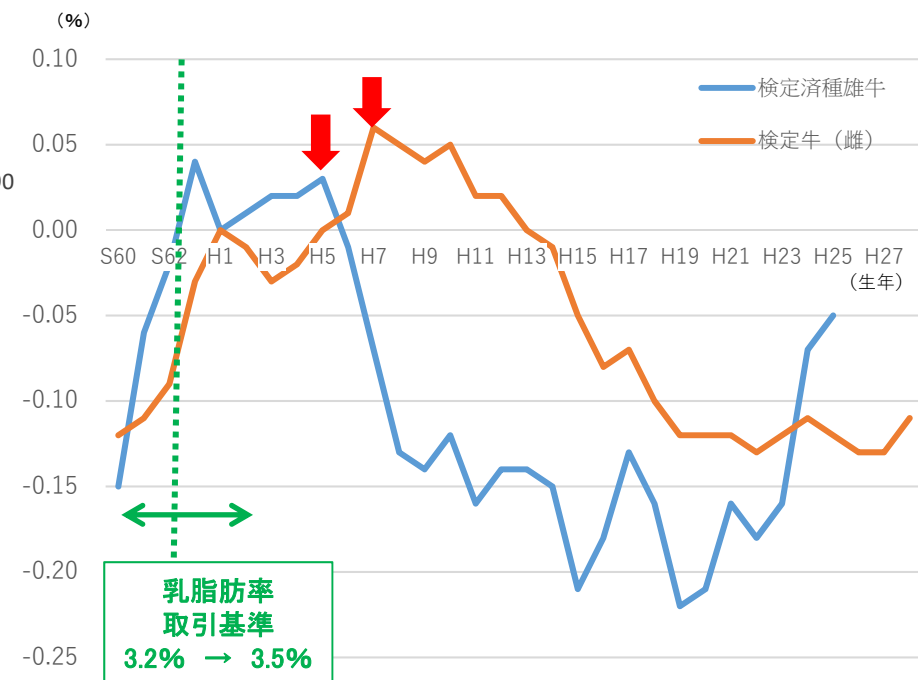
## 4 乳成分について

- 乳量が増加する一方、乳質が低下しないよう改良が進み、近年、乳脂率はほぼ横ばいで推移している。
- 乳脂率の推定育種価は、検定済種雄牛では平成5年、検定牛では平成7年をピークに低下傾向で推移している。
- なお、生乳取引における乳脂肪率取引基準については、昭和62年より、3.2%から3.5%に引き上げられている。

### ○ 乳脂肪分の推移



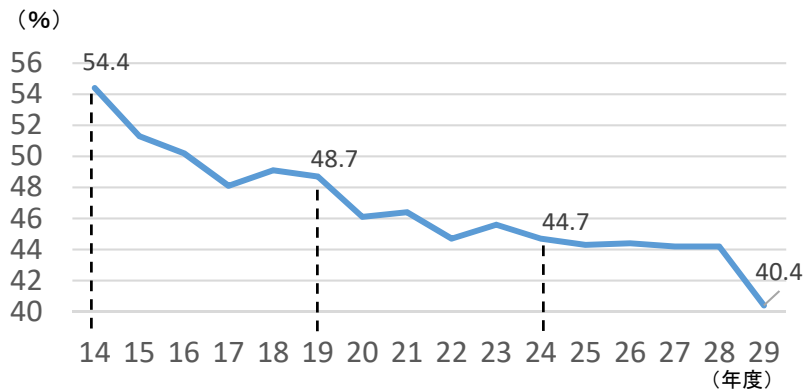
### ○ 乳脂率の推定育種価の推移



## 5 繁殖性について

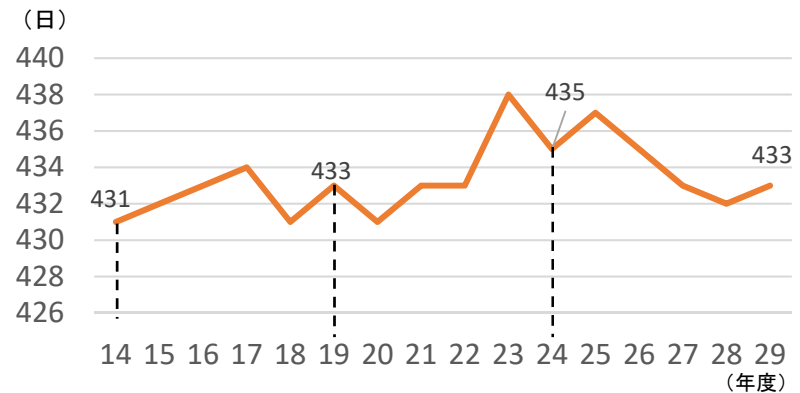
- 乳牛の繁殖性をみると、初回授精受胎率は低下傾向で推移するとともに、分娩間隔は横ばいで推移。また、初産月齢も低下傾向で推移。
- 全国の牛群検定参加農家を対象に実施したアンケート結果において、「改善したい成績」について最も多かった回答は、繁殖、次いで体細胞数、乳量となっている。

### ○ 初回授精受胎率の推移



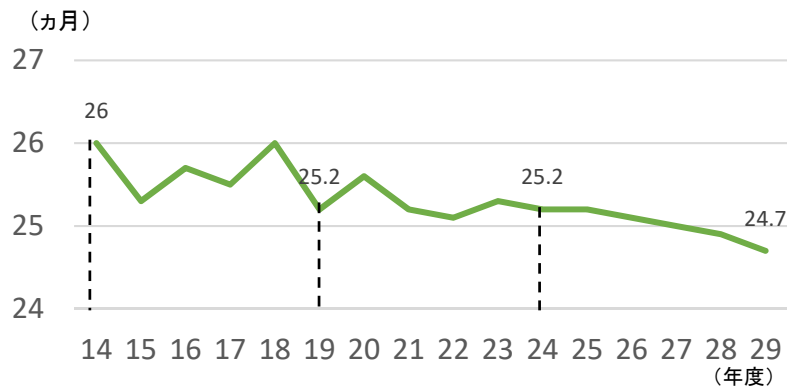
資料：(一社)家畜改良事業団調べ

### ○ 分娩間隔の推移



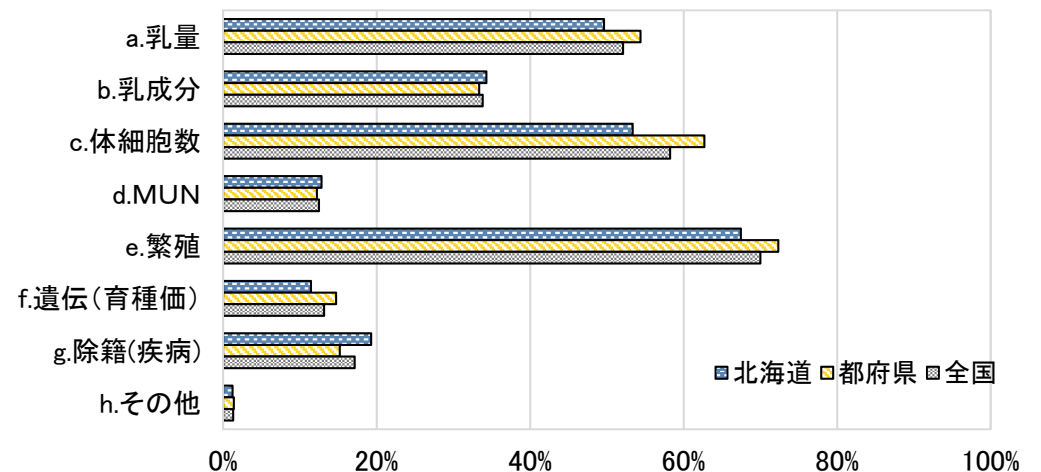
資料：(一社)家畜改良事業団「乳用牛群検定成績のまとめ」

### ○ 初産月齢の推移



資料：(一社)家畜改良事業団「乳用牛群検定成績のまとめ」

### ○ 改善したい成績



出典：「酪農経営支援に関する調査検討事業における牛群検定成績の活用に関するアンケート」より 7

## 6-1 NTPの重み付けの変遷

- 2015年の見直しにおいては、飼料利用性や生涯生産性、繁殖性の向上を図るため、「泌乳持続性」及び「空胎日数」が新たに追加された。
- 総合指数とは別に、生産寿命の延長や繁殖性の改善に重点をおいた選抜指数として、2011年に長命連産効果が開発されている。この指標を使うことで、後代検定で選抜された種雄牛について、多様な酪農家の改良方針に配慮した種雄牛の選択が可能となっている。

### ○ NTPの重み付けの変遷

( )内は遺伝率

| NTPの<br>変更年          | 産乳成分           |     |                      |                       | 耐久性成分        |          |                    |                    | 疾病繁殖成分                |                      |                     |                                    |
|----------------------|----------------|-----|----------------------|-----------------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|
|                      | 乳脂量<br>(0.498) | 乳脂率 | 乳蛋白<br>質量<br>(0.429) | 無脂固<br>形分量<br>(0.448) | 肢蹄<br>(0.11) | 乳房<br>成分 | 尻の<br>角度<br>(0.42) | 在群<br>期間<br>(0.08) | 体細胞<br>スコア<br>(0.082) | 泌乳<br>持続性<br>(0.322) | 空胎<br>日数<br>(0.053) | ボディ<br>コン<br>デション<br>スコア<br>(0.23) |
| 2003                 | 75             |     |                      |                       | 25           |          |                    |                    |                       |                      |                     |                                    |
|                      | 20             |     | 55                   |                       | 4            | 21       |                    |                    |                       |                      |                     |                                    |
| 2010                 | 72             |     |                      |                       | 24           |          |                    |                    | 4                     |                      |                     |                                    |
|                      | 19             |     | 53                   |                       | 4            | 20       |                    |                    | -4                    |                      |                     |                                    |
| 2015                 | 70             |     |                      |                       | 18           |          |                    |                    | 12                    |                      |                     |                                    |
|                      | 27             |     | 43                   |                       | 6            | 12       |                    |                    | -4                    | 2                    | 6                   |                                    |
| 長命連産<br>効果<br>(2015) | 40             |     |                      |                       | 40           |          |                    |                    | 20                    |                      |                     |                                    |
|                      | 11             | 6   |                      | 23                    | 4            | 8        | 2                  | 26                 | -6                    |                      |                     | 14                                 |

## 6-2 NTPによって選抜したときに予測される改良量

- 2015年の総合指数で選抜した場合に期待される改良量は、乳量+81kg、乳脂量+3.1kg、乳蛋白質量+2.6kg。
- 2015年のNTPに空胎日数を入れたことにより、空胎日数の改良量は+2.45日から+2.23日となり、0.22日の短縮が期待される。
- 2015年のNTPに基づき選定された候補種雄牛の検定については、2018年後半からデータ収集が始まっており、評価結果に反映されるのは2019年8月の公表からとなっている。

### ○ NTP及び長命連産効果によって選抜したときに予測される改良量

( )内は遺伝率

|                              | 泌乳形質                  |                        |                          |                               | 体型形質               |              |              | 繁殖形質                       | その他形質                 |                 |                           |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
|                              | 乳量<br>(kg)<br>(0.500) | 乳脂量<br>(kg)<br>(0.498) | 乳蛋白質量<br>(kg)<br>(0.429) | 無脂<br>固形分量<br>(kg)<br>(0.448) | 決定<br>得点<br>(0.24) | 乳器<br>(0.19) | 肢蹄<br>(0.11) | 空胎<br>日数<br>(日)<br>(0.053) | 体細胞ス<br>コア<br>(0.082) | 生産<br>寿命<br>(日) | 在群<br>期間<br>(日)<br>(0.08) |
| 2003                         | +128                  | +5.2                   | +4.4                     | +11.5                         | +0.07              | +0.08        | +0.02        |                            |                       | +13             |                           |
| 2010                         | +84                   | +2.9                   | +2.7                     | +7.3                          | +0.05              | +0.08        | +0.02        | +2.45                      | -0.003                | +6.1            | +0.9                      |
| 2015                         | +81                   | +3.1                   | +2.6                     | +7.1                          | +0.04              | +0.07        | +0.02        | +2.23                      | -0.004                | +6.1            | +1.8                      |
| 長命連産<br>効果<br>(2015)         | +26                   | +1.0                   | +0.9                     | +2.5                          | +0.03              | +0.07        | +0.03        | +0.68                      | -0.03                 | +26.8           | +0.92                     |
| 直近の<br>表形値<br>(305日<br>検定成績) | 9,633                 | 373                    | 316                      | 843                           |                    |              |              | 162                        | 241,000<br>/ml・戸      |                 | 62.7ヵ月                    |

注) 泌乳形質の値は、2003年と2010年以降で遺伝的評価方法が異なるため、改良量に差が生じている。

生産寿命: 84ヵ月齢までに実際に搾乳していた期間の合計(月数)

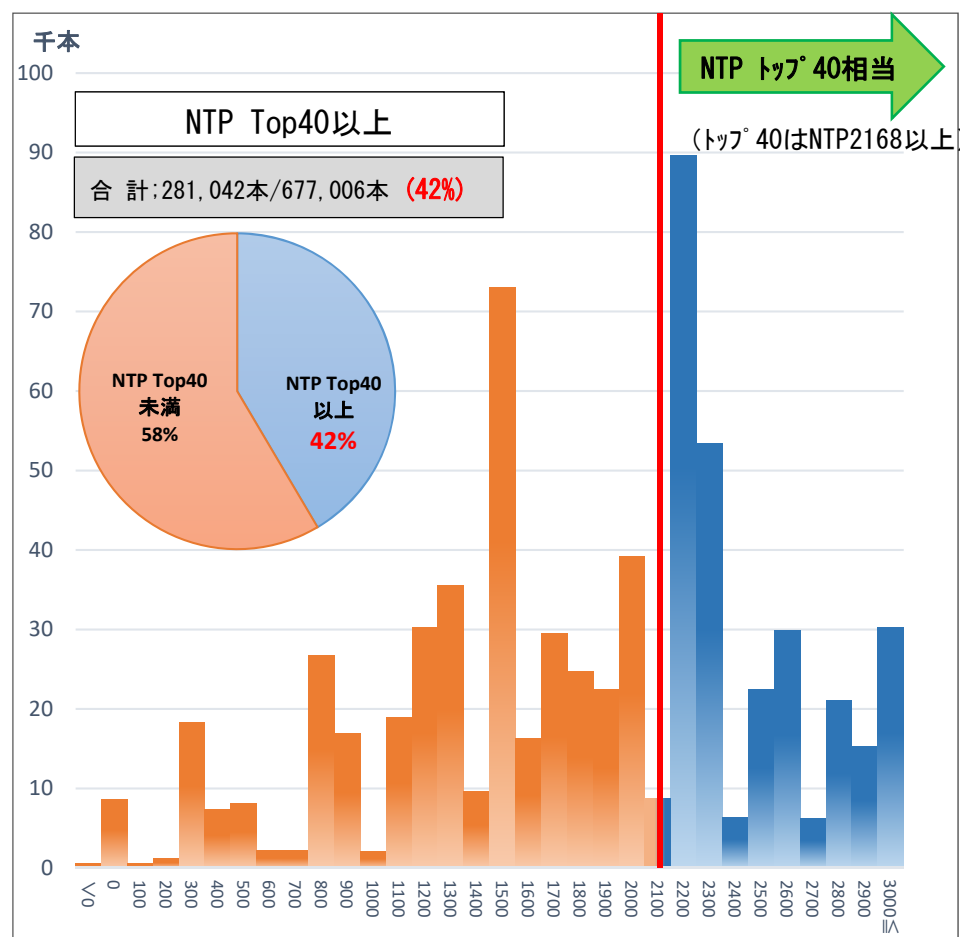
在群期間: 廃用・除籍された月齢

## 6-3 NTPから見た輸入精液のレベルについて

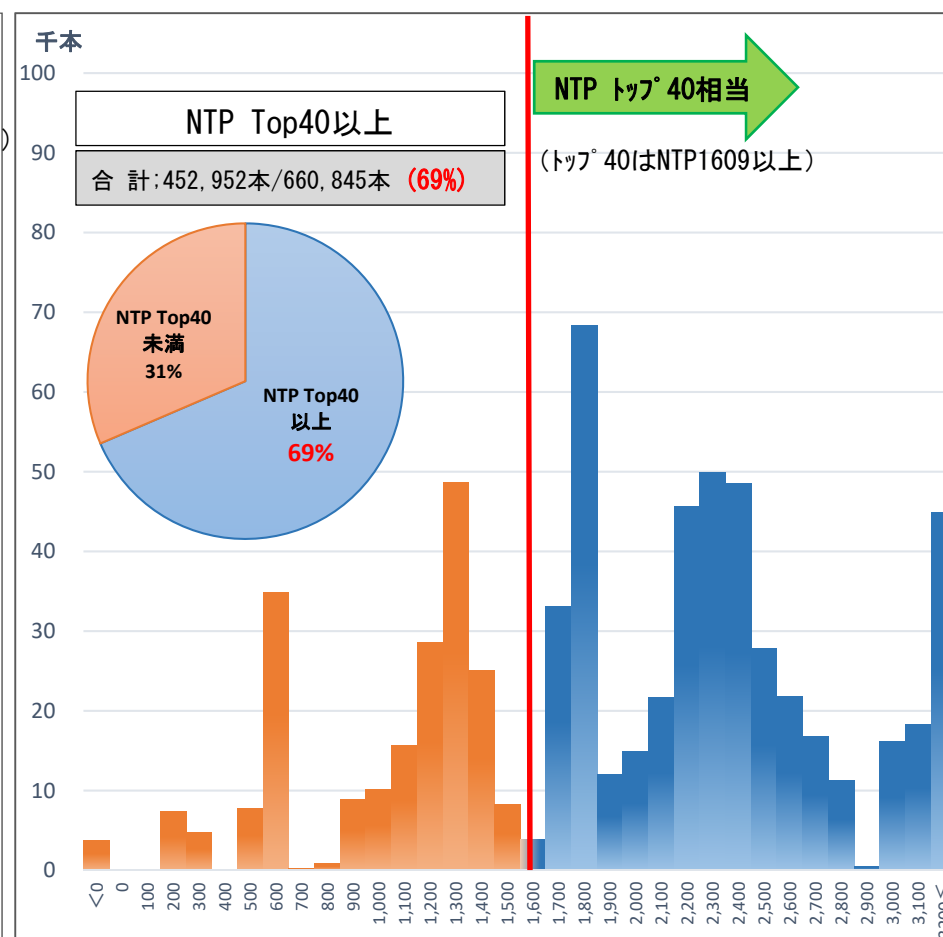
- 平成23年に輸入された精液のうち、NTPトップ40以上であるものの割合は約4割程度に留まっていたが、性判別精液の活用支援を始めた平成27年度以降の輸入精液レベルの傾向は大きく変わり、平成28年度では約7割まで向上した。
- 授精によって産まれた雌子牛が牛乳を生産するまでにかかる年数は、授精後3～4年後である。

精液輸入本数と評価成績

—平成23年度—



—平成28年度—



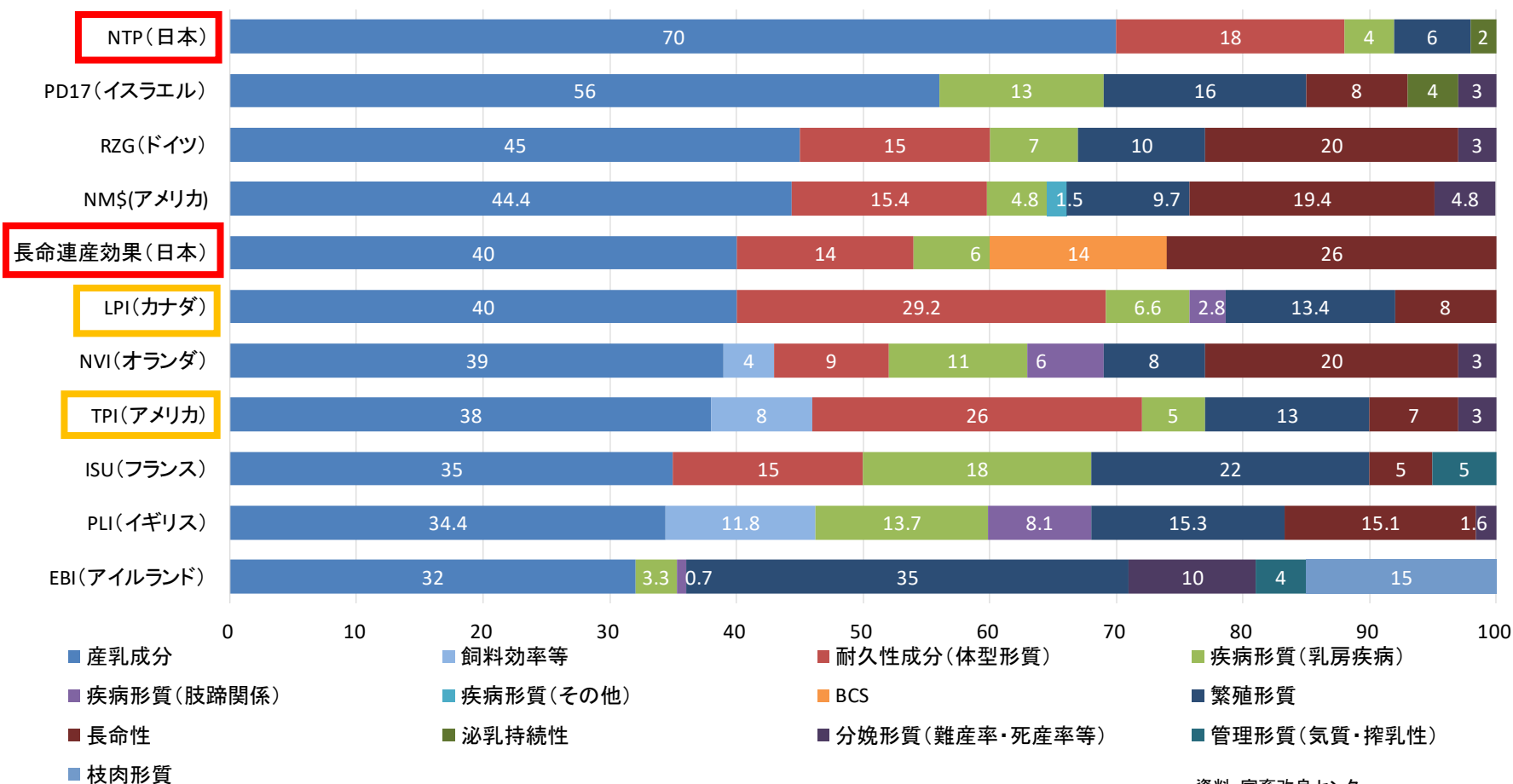
## 6-4 各国の選抜指数

○ NTPは、産乳成分が70%、耐久性成分が18%、疾病繁殖成分が12%となっており、産乳成分の比率が諸外国に比べて高くなっている。

○ 一方、2011年に開発された長命連産効果は、産乳成分が40%、耐久性成分が40%、疾病繁殖成分が20%となっており、泌乳能力、機能的体型、在群期間、体細胞数やBCSなどの形質を考慮しながら、総合的に生産寿命の延長が期待できる種雄牛の選抜を行うことができる。

### ○ 各国の選抜指数における重みの比較

※産乳成分の重みによる降順



## 6-5 遺伝的能力評価の項目の比較

- 日本と米国及びカナダの遺伝的能力評価の項目を比較したところ、産乳成分、耐久性成分、疾病繁殖成分の多くは、日本とほぼ同様の項目となっている。
- 一方、米国及びカナダは、耐久性・疾病繁殖性に関して、日本の評価項目にはない評価を実施している。

### 共通項目

#### 産乳成分

乳量  
乳脂量  
乳蛋白質量

#### 耐久性成分

|                                                                             |                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 肢蹄<br>決定得点<br>乳用強健性<br>乳器<br>高さ<br>胸の幅<br>体の深さ<br>鋭角性<br>BCS<br>尻の角度<br>坐骨幅 | 肢側望<br>後肢後望<br>蹄の角度<br>前乳房の付着<br>後乳房の高さ<br>後乳房の幅<br>乳房の懸垂<br>乳房の深さ<br>前乳頭の配置<br>後乳頭の配置<br>前乳頭の長さ |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 疾病繁殖成分

体細胞スコア  
在群期間  
産子難産率  
産子死産率  
娘牛受胎率  
空胎日数  
泌乳持続性

等

### 選抜指数

日 本: NTP(総合指数)、長命連産効果、乳代効果  
米 国: TPI、NM\$、CM\$、FM\$、GM\$  
カナダ: LPI、Pro\$

### 日本にない主な項目

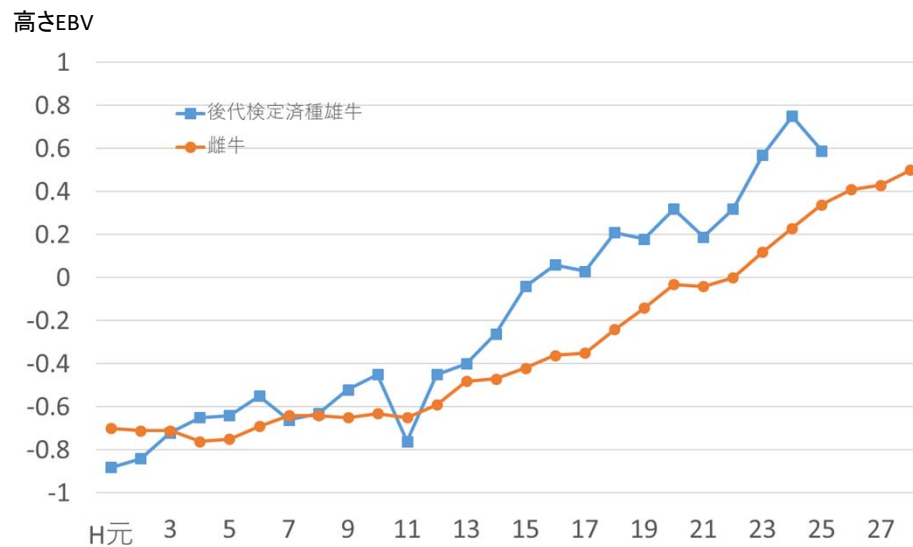
乳房炎抵抗性  
代謝疾病抵抗性  
蹄健康  
種雄牛受胎率

飼料効果  
経産牛の生存能力  
(繁殖指数)

## 7 体型について

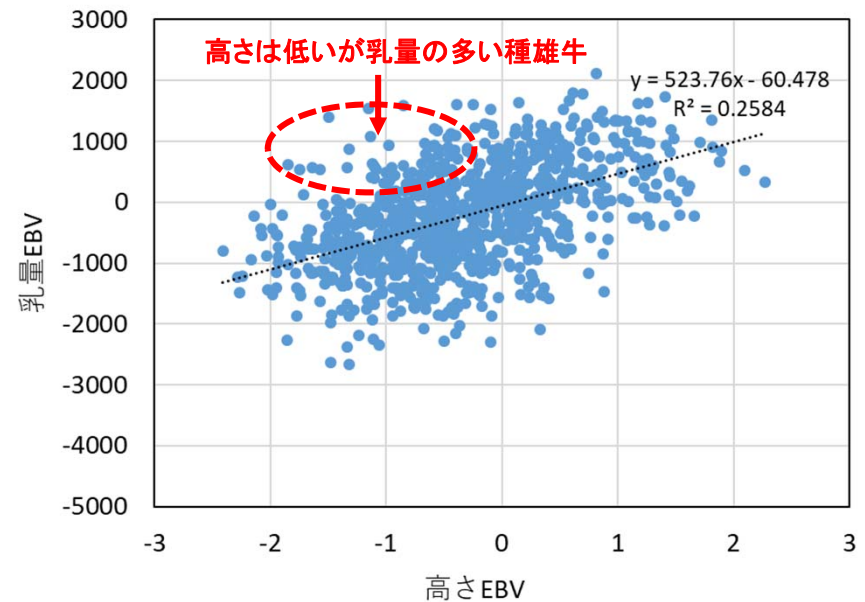
- 体型形質の1つである「高さ」の育種価は、右肩上がりで推移しており、乳用牛の大型化が進んできている。
- 体の大きさと乳量の遺伝相関はあまり高いことから、体が小さく、乳量の多い種雄牛を選ぶことで、酪農家において、体型の大型化を抑えつつ、乳量を改良することも可能である。

### ○ 「高さ」の遺伝的能力の推移



資料：家畜改良センターにより、2019-8月評価から集計。

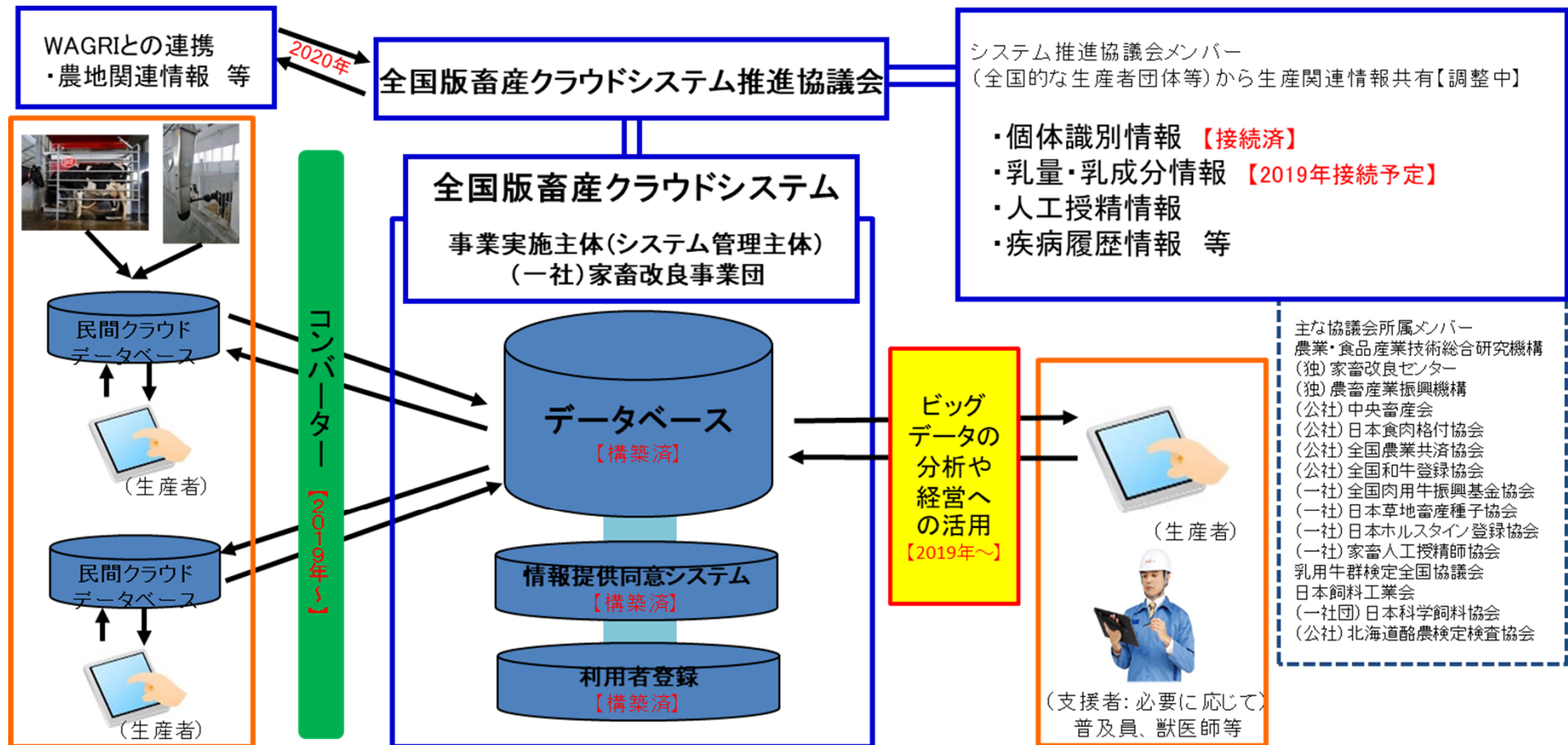
### ○ 後代検定選抜種雄牛における「高さ」と乳量の関係



資料：家畜改良センターにより、2019-8月評価から集計。

## 8-1 全国版畜産クラウド

- 全国的にデータを収集する「全国版畜産クラウド」を2018年から運用開始。今後機能の拡充、参加農家・団体の拡充を図る方針。
- 集めたビッグデータを用いて普及員・獣医師等による現場での経営指導が円滑に行えるような、データの分析手法等の開発、アドバイザリー体制の整備が将来的に必要。



## 8-2 情報の集約等による農家のメリット

- 情報の集約により、牛の移動履歴や乳量・乳成分といった様々な情報の一元的利用が可能。
- 複数農家の情報を集約・分析することで、各農家は類似飼養規模別・地域別といった単位との比較が可能となり、自らの立ち位置を把握することで改善すべき点の分析も可能。

【課題】現在、情報を収集・活用するには

- (1) 各情報を所有する機器や団体等から個別に収集。
- (2) 紙媒体での情報もあり、分析等の活用が難しい。  
(PCで閲覧可能でも複数アプリが必要 等)
- (3) データの連動や比較による経営分析等が難しい。

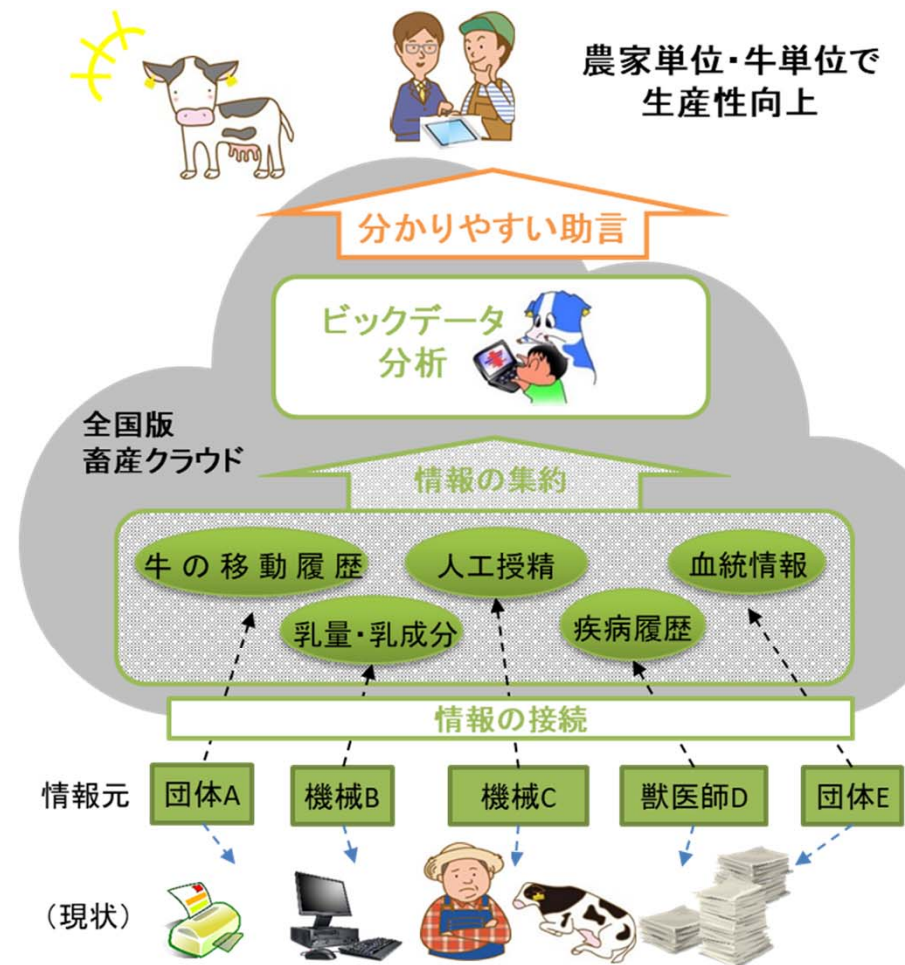
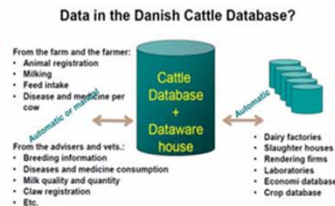
情報の集約により

- (1) 情報が一元化し、各情報の一括入手が可能に。
  - (2) データとしての入手が可能となり、情報の活用が容易に。
  - (3) 様々なデータの比較検討により、経営分析等が容易に。
- ⇒ **農家単位・牛単位で生産性の向上へ寄与。**

【事例】

デンマークではデータ集約・活用の効果もあり、生産性が向上

例) 乳牛1頭当たり乳量:  
'12年度 9,010kg → '16年度 10,008kg  
(同時期の我が国は8,154kg→8,522kg)



## 9 現行の数値目標と現状値

### 現行の数値目標(目標年度:令和7年)

表1:乳用雌牛の能力に関する表型値目標数値(ホルスタイン種全国平均)

|             | 乳 量                               | 乳 成 分          |        |      | 初産月齢 |
|-------------|-----------------------------------|----------------|--------|------|------|
|             |                                   | 乳脂肪            | 無脂乳固形分 | 乳蛋白質 |      |
| 現在<br>(H24) | 8,100kg<br>(9,300kg)              | 3.9%           | 8.8%   | 3.3% | 25か月 |
| 目標<br>(R7)  | 8,500~9,000kg<br>(9,500~10,000kg) | 現在の乳成分率を引き続き維持 |        |      | 24か月 |

注1:「乳量」の上段は、全国の経産牛1頭当たりの年間平均乳量に基づく数値である。

注2:「乳量」の下段の( )内は、牛群検定参加農家の平均値。

表2:乳用雌牛の能力に関する育種価目標数値(ホルスタイン種全国平均)

|             | 乳 量           | 乳 成 分    |          |          |
|-------------|---------------|----------|----------|----------|
|             |               | 乳脂肪      | 無脂乳固形分   | 乳蛋白質     |
| 現在<br>(H24) | +74.2kg/年     | +1.9kg/年 | +6.3kg/年 | +2.1kg/年 |
| 目標<br>(R7)  | 現在の改良量を引き続き維持 |          |          |          |

注:目標は、平成26年度時点の評価方法に基づく乳量及び乳成分の遺伝的能力の向上を示すものであり、令和7年度までの10年間の改良量の年当たり平均量である。

表3:乳用種雄牛の能力に関する育種価目標数値(ホルスタイン種全国平均)

|             | 乳 量           | 乳 成 分    |          |          |
|-------------|---------------|----------|----------|----------|
|             |               | 乳脂肪      | 無脂乳固形分   | 乳蛋白質     |
| 現在<br>(H24) | +60.0kg/年     | +1.8kg/年 | +5.0kg/年 | +1.6kg/年 |
| 目標<br>(R7)  | 現在の改良量を引き続き維持 |          |          |          |

注:目標は、平成26年度時点の評価方法に基づく乳量及び乳成分の遺伝的能力の向上を示すものであり、令和7年度までの10年間の改良量の年当たり平均量である。

### 現状値

表1:乳用雌牛の能力に関する表型値目標数値(ホルスタイン種全国平均)

|             | 乳 量                  | 乳 成 分 |        |       | 初産月齢   |
|-------------|----------------------|-------|--------|-------|--------|
|             |                      | 乳脂肪   | 無脂乳固形分 | 乳蛋白質  |        |
| 現在<br>(H29) | 8,636kg<br>(9,776kg) | 3.90% | 8.76%  | 3.28% | 24.7か月 |
| 目標<br>(R12) | 要検討                  | 要検討   |        |       | 要検討    |

注:乳量はH30年度の数値。

表2:乳用雌牛の能力に関する育種価目標数値(ホルスタイン種全国平均)

|             | 乳 量       | 乳 成 分    |          |          |
|-------------|-----------|----------|----------|----------|
|             |           | 乳脂肪      | 無脂乳固形分   | 乳蛋白質     |
| 現在<br>(H29) | +56.4kg/年 | +3.3kg/年 | +5.7kg/年 | +2.5kg/年 |
| 目標<br>(R12) | 要検討       |          |          |          |

表3:乳用種雄牛の能力に関する育種価目標数値(ホルスタイン種全国平均)

|             | 乳 量       | 乳 成 分    |          |          |
|-------------|-----------|----------|----------|----------|
|             |           | 乳脂肪      | 無脂乳固形分   | 乳蛋白質     |
| 現在<br>(H29) | +58.6kg/年 | +2.4kg/年 | +5.1kg/年 | +2.0kg/年 |
| 目標<br>(R12) | 要検討       |          |          |          |