

課題分類：

研究課題：全きょうだい牛および受精卵クローン牛を用いた黒毛和種種雄牛の検定法
(受精卵移植およびクローン技術を用いた黒毛和種の産肉能力検定法の効率化)

担当部署：道立畜試 家畜生産部 育種科、畜産工学部 受精卵移植科・遺伝子工学科

予算区分：道費

研究期間：1998～2003年度(平成10～15年度)

1. 目的

北海道は黒毛和種の主産地となりつつあるが、遺伝子資源を改良先進県からの導入に頼っている現状にあり、北海道独自の優良種雄牛作出が急務となっている。そのためには、種雄牛の効率的な選抜システムの構築が必要である。そこで、本試験では、一次選抜時に、全きょうだい牛およびクローン牛により候補牛の産肉能力を推定する検定システムの有効性を検討した。

2. 方法

1) 全きょうだい牛を用いた能力検定システム(全きょうだい検定)

全きょうだい牛により候補牛の産肉能力を推定する検定システムの有効性を検証した。

2) 受精卵クローン牛を用いた能力検定システム(受精卵クローン検定)

受精卵クローン牛により候補牛の産肉能力を推定する検定システムの有効性を検討した。

3) 受精卵クローン検定の補完システム

体細胞クローン牛および2分離胚由来牛による候補牛の能力推定(図1)の可能性を検討した。

4) 各種能力検定システムの比較

4つの検定システム(表2)について、一次選抜における有効性を比較検討した。

3. 成果の概要

1)-ア) 全きょうだい牛の生産率(移植頭数に対する正常産子数の割合)が50%であったこと、1頭の供卵牛からの年間採卵数(20個)による制約があることから、検定牛生産のために移植可能な頭数は1組当たり20頭で、これにより候補牛1頭と調査牛4頭が生産される。

-イ) 全きょうだい牛の肥育成績と候補牛の推定育種価の相関係数が、脂肪交雑が0.49(図2)、他の形質でも中程度以上の値であったことから、全きょうだい牛の肥育成績を用いることにより、従来の直接検定のみ的一次選抜に比べ、より正確な候補牛の能力推定が可能である。

2)-ア) 受精卵クローン牛の生産率が22%であったこと、1個の受精卵から15個のクローン胚が確保できることから、一卵性由来のクローン牛数は3頭生産可能である。このうち1頭が候補牛になるため、検定1組当たりの調査牛数は2頭で、これらの生産に必要な移植頭数は14頭と考えられた。

-イ) 同じ組内の受精卵クローン牛間で、脂肪交雑の相似性が高い(表1)ことから、受精卵クローン牛を用いることにより、脂肪交雑の推定精度をより向上させることが可能である。

3)-ア) 体細胞クローン牛の生産率は5%であり、現状で候補牛の能力推定への利用は困難である。

-イ) 2分離胚からの子牛の生産率は30%で、一卵性双子が生産される確率は9%と考えられた。したがって、一卵性双子を生産するために必要な移植頭数は22頭で、これにより一卵性双子1組と全きょうだい牛4頭が生産される。検定の際には、双子のうち1頭が候補牛となるため、残りの5頭が調査牛となる。

4) 受精卵クローン検定は、遺伝改良量が最も高く移植頭数も少ないが、現状では候補牛を登録できない。これに対し、2分離胚+全きょうだい検定は、作出する候補牛が登録可能で、技術的にはほぼ確立されており、全きょうだい検定に比べ期待される遺伝的改良量が高かった(表2)。

以上の結果から、黒毛和種種雄牛の産肉能力を推定する一次選抜のシステムとしては、現状において、2分離胚+全きょうだい検定が最も適していると考えられた。

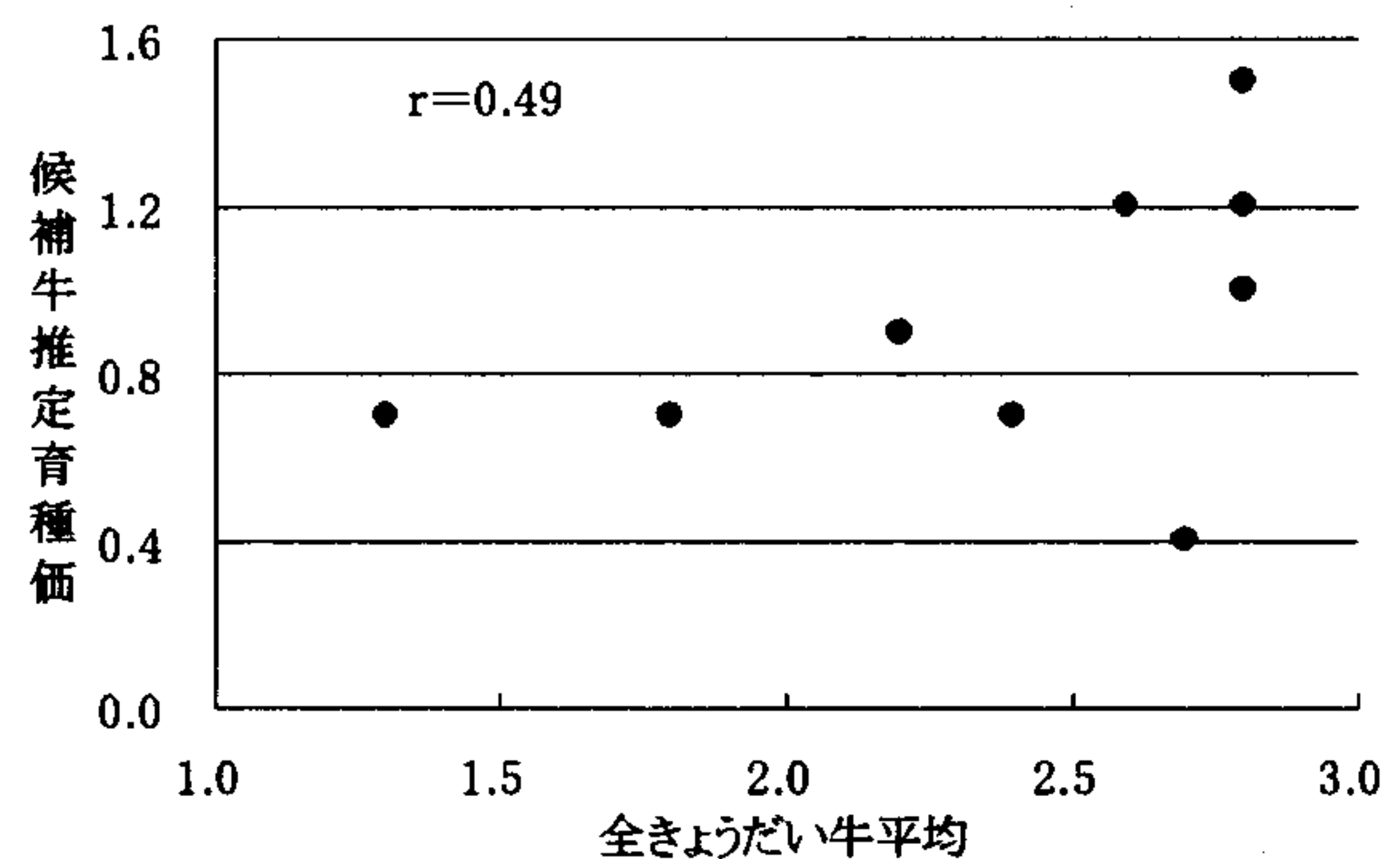
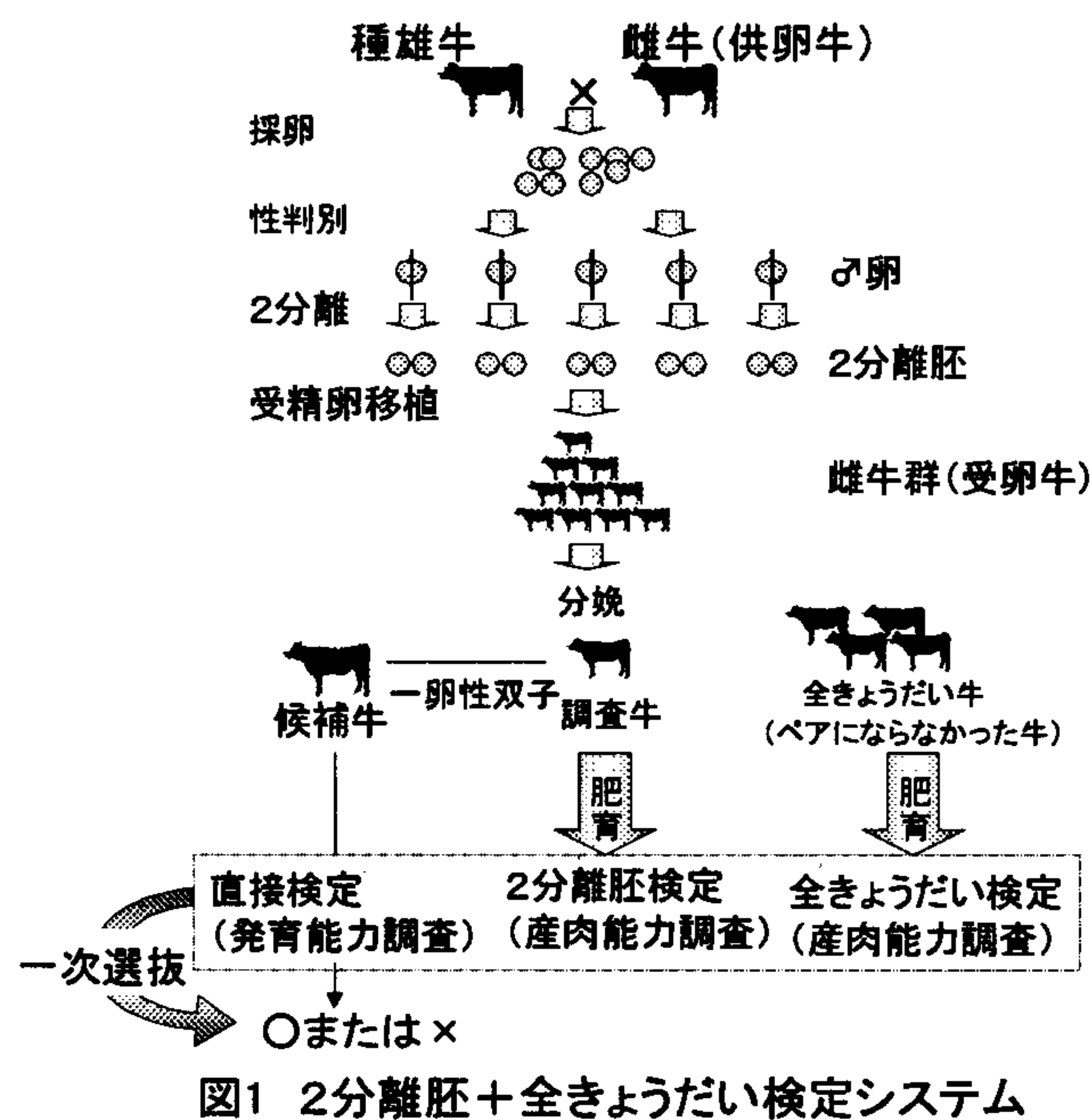


表1 全きょうだい牛と受精卵クローン牛の級内相関係数

検定牛	形質	脂肪交雑	枝肉重量
全きょうだい牛		0.76	0.71
受精卵クローン牛		0.96	0.68

表2 各検定システムの比較表

	全きょうだい検定	受精卵クローン検定	2分離胚+全きょうだい検定	2分離胚+受精卵クローン検定
生産率(%)	50	22	30	20を想定
1組:調査牛頭数(頭)	4	2	5	2
当り:移植頭数(頭)	20	14	22	13
正確度 ¹⁾	0.53	0.82	0.76	0.82
遺伝改良量 ²⁾ (全きょうだい検定との比率)	100	155	143	155
検定牛生産に必要な技術	受精卵移植技術	核移植技術	2分離胚作出技術	2分離胚作出技術+リクローン技術(技術開発が必要)
現行制度での候補牛の登録の可否	登録可	登録不可	登録可	登録可

1) 正確度 = $r^B \times \sqrt{[nh^2/(1+(n-1)r^*h^2)]}$

r^B : 候補牛と調査牛との血縁係数、 n : 調査牛頭数、 h^2 : 遺伝率、 r^* : 調査牛間の平均血縁係数(古川,2001)

2) 遺伝的改良量 = 選抜強度 × 遺伝標準偏差 × 正確度

選抜強度は1.0に設定し、遺伝率は0.5、遺伝分散0.34(H16.8道内牛群脂肪交雑推定値(道立畜試、(社)北海道酪農畜産協会))

4. 成果の活用面と留意点

1) 黒毛和種の種雄牛造成事業において産肉能力検定の計画策定に活用できる。

5. 残された問題とその対応

1) 能力推定の正確度をより向上させるために、2分離胚由来の受精卵クローン牛の安定的な生産技術の開発が必要である。

2) 黒毛和種牛群のより効率的な改良を行うために、DNAマーカー等新技術を活用した検定システム全体の検討が必要である。