

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-525734

(P2009-525734A)

(43) 公表日 平成21年7月16日(2009.7.16)

(51) Int.Cl.

**C 12 Q** 1/68 (2006.01)  
**C 12 N** 15/09 (2006.01)  
**G 01 N** 33/50 (2006.01)

F 1

C 12 Q 1/68  
C 12 N 15/00  
G 01 N 33/50  
G 01 N 33/50

Z N A A  
A  
P  
J

テーマコード(参考)

2 G 04 5  
4 B 02 4  
4 B 06 3

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 167 頁)

(21) 出願番号 特願2008-553617 (P2008-553617)  
(86) (22) 出願日 平成19年2月6日 (2007.2.6)  
(85) 翻訳文提出日 平成20年9月10日 (2008.9.10)  
(86) 國際出願番号 PCT/DK2007/000060  
(87) 國際公開番号 WO2007/090401  
(87) 國際公開日 平成19年8月16日 (2007.8.16)  
(31) 優先権主張番号 PA200600181  
(32) 優先日 平成18年2月8日 (2006.2.8)  
(33) 優先権主張国 デンマーク (DK)  
(31) 優先権主張番号 PA200700165  
(32) 優先日 平成19年1月31日 (2007.1.31)  
(33) 優先権主張国 デンマーク (DK)

(71) 出願人 508238358  
オーフス ユニバーシティ  
AARHUS UNIVERSITET  
デンマーク ディーケイ-8000 オー  
フス シー、ノードレ リングエイド 1  
(71) 出願人 508238370  
クヴァガベルスフォアニングエン ダンジ  
ル  
KVAEGAVLSFORENINGEN  
DANSIRE  
デンマーク ディーケイ-8900 ラン  
ダーズ、イベルトフヴェグ 16  
(74) 代理人 110000774  
特許業務法人 もえぎ特許事務所

最終頁に続く

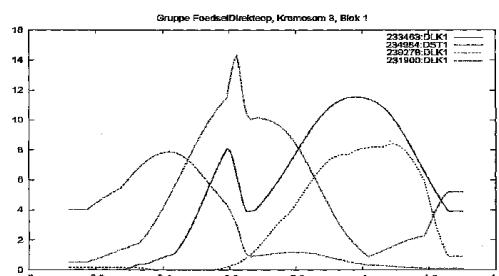
(54) 【発明の名称】出産特性

## (57) 【要約】

本発明は、ウシ被験体における出産特性を確定する方法であって、出産特性が出産時の死産、難産及び仔ウシサイズ(これらはすべて、経済的重要因子である)を包含する、ウシ被験体における出産特性を確定する方法に関する。特に本発明の方法は、ウシ被験体における出産特性の確定のための遺伝的マーカー及び/又は量的形質遺伝子座(QTL)の同

定を包含する。出産特性の確定は、特定のマイクロサテライト状態の解消を包含する。さらに本発明は、出産特性に関連した遺伝的マーカーの検出のための診断キットに関する。本発明の方法及びキットは、育種目的のためのウシ被験体の選択に適用され得る。したがって本発明は、出産時の死産、難産及び望ましくない仔ウシサイズの傾向が低い雌ウシを生産する出産特性を有するウシ被験体を遺伝子的に選択する方法を提供する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ウシ被験体における出産特性を確定する方法であって、死産の危険増大及び／又は難産の危険増大及び／又は望ましくない仔ウシサイズの危険増大を示す少なくとも1つの形質と結び付けられる少なくとも1つの遺伝的マーカーの存在又は非存在を前記ウシ被験体からの試料中で検出することを包含し、該少なくとも1つの遺伝的マーカーが、多型マイクロサテライトマーカーINRA006及びBM7225により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBMS1788及びMGTG4Bにより隣接され且つそれらを含む領域のBTA4、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBMS1095及びBM2830により隣接され且つそれらを含む領域のBTA5、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBM7160及びBL1043により隣接され且つそれらを含む領域のBTA7、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーIDVGA - 11及びBMS836により隣接され且つそれらを含む領域のBTA8、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBMS2151及びBMS1967により隣接され且つそれらを含む領域のBTA9、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーDIK2658及びBMS2614により隣接され且つそれらを含む領域のBTA10、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBM716及びHEL13により隣接され且つそれらを含む領域のBTA11、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBMS410及びBMS2724により隣接され且つそれらを含む領域のBTA12、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBR3510及びBMS429により隣接され且つそれらを含む領域のBTA15、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーIDVGA - 31及びDIK4013により隣接され且つそれらを含む領域のBTA18、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBM9202及びBMS601により隣接され且つそれらを含む領域のBTA19、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBM3517及びUWCA26により隣接され且つそれらを含む領域のBTA20、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーDIK5182及びIDVGA - 30により隣接され且つそれらを含む領域のBTA21、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーCSSM26及びBM4102により隣接され且つそれらを含む領域のBTA22、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBMS917及びBMS3024により隣接され且つそれらを含む領域のBTA24、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーILSTS102及びAF5により隣接され且つそれらを含む領域のBTA25、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBMS651及びBM7237により隣接され且つそれらを含む領域のBTA26、及び／又は

多型マイクロサテライトマーカーBMC6020及びBMC2208により隣接され且つそれらを含む領域のBTA28

上に位置し、前記少なくとも1つの遺伝的マーカーの存在が前記ウシ被験体及び／又はそれらの出生児の出産特性を示す、ウシ被験体における出産特性を確定する方法。

## 【請求項2】

前記少なくとも1つの遺伝的マーカーが約17.1～101.8cMの領域、又は遺伝的マーカーINRA006及びBM7225間の領域の前記ウシ染色体BTA3の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 3】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約12.5～112.8cMの領域、又は遺伝的マークーBM S1788及びMGTG4B間の領域の前記ウシ染色体BTA4の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約0.0～116.9cMの領域、又は遺伝的マークーBMS 1095及びBM2830間の領域の前記ウシ染色体BTA5の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約0.0～135.6cMの領域、又は遺伝的マークーBM7 160及びBL1043間の領域の前記ウシ染色体BTA7の領域に位置する、請求項1に記載の方法。 10

**【請求項 6】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約11.3～122.9cMの領域、又は遺伝的マークーID VGA - 11及びBMS836間の領域の前記ウシ染色体BTA8の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約8.49～109.3cMの領域、又は遺伝的マークーBM S2151及びBMS1967間の領域の前記ウシ染色体BTA9の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約2.7～109.4cMの領域、又は遺伝的マークーDIK 2658及びBMS2614間の領域の前記ウシ染色体BTA10の領域に位置する、請求項1に記載の方法。 20

**【請求項 9】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約19.4～122.4cMの領域、又は遺伝的マークーBM 716及びHEL13間の領域の前記ウシ染色体BTA11の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約0.0～109.0cMの領域、又は遺伝的マークーBMS 410及びBMS2724間の領域の前記ウシ染色体BTA12の領域に位置する、請求項1に記載の方法。 30

**【請求項 11】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約9.4～109.8cMの領域、又は遺伝的マークーBR3 510及びBMS429間の領域の前記ウシ染色体BTA15の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約0.0～84.4cMの領域、又は遺伝的マークーIDVG A - 31及びDIK4013間の領域の前記ウシ染色体BTA18の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 13】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約0.0～108.0cMの領域、又は遺伝的マークーBM9 202及びBMS601間の領域の前記ウシ染色体BTA19の領域に位置する、請求項1に記載の方法。 40

**【請求項 14】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約0.0～77.1cMの領域、又は遺伝的マークーBM35 17及びUWCA26間の領域の前記ウシ染色体BTA20の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 15】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約5.5～76.8cMの領域、又は遺伝的マークーDIK5 182及びIDVGA - 30間の領域の前記ウシ染色体BTA21の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 16】**

50

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約0.0～82.9cMの領域、又は遺伝的マークーCSSM26及びBM4102間の領域の前記ウシ染色体BTA22の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項17】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約6.2～65.9cMの領域、又は遺伝的マークーBMS917及びBMS3024間の領域の前記ウシ染色体BTA24の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項18】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約7.2～61.7cMの領域、又は遺伝的マークーILST S102及びAF5間の領域の前記ウシ染色体BTA25の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項19】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約2.8～66.8cMの領域、又は遺伝的マークーBMS651及びBM7237間の領域の前記ウシ染色体BTA26の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項20】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約8.0～59.6cMの領域、又は遺伝的マークーBMC6020及びBMC2208間の領域の前記ウシ染色体BTA28の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項21】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約32.6～59.4cMの領域、又は遺伝的マークーDIK4403及びINRA003間の領域の前記ウシ染色体BTA3の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項22】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約77.6～101.8cMの領域、又は遺伝的マークーDIK2702及びBM7225間の領域の前記ウシ染色体BTA3の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項23】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約43.2～91.2cMの領域、又は遺伝的マークーBMS2646及びBMS648間の領域の前記ウシ染色体BTA4の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項24】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約52.5～73.4cMの領域、又は遺伝的マークーTGL A116及びBM8233間の領域の前記ウシ染色体BTA4の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項25】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約18.3～56.3cMの領域、又は遺伝的マークーDIK4747及びBMS1617間の領域の前記ウシ染色体BTA5の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項26】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約45.5～82.9cMの領域、又は遺伝的マークーCSS M034及びBMS1248間の領域の前記ウシ染色体BTA5の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項27】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約30.2～55.3cMの領域、又は遺伝的マークーDIK5412及びDIK4606間の領域の前記ウシ染色体BTA7の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項28】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約77.2～116.6cMの領域、又は遺伝的マークーBMS2258及びILSTS006間の領域の前記ウシ染色体BTA7の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項29】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約41.6～66.0cMの領域、又は遺伝的マークーBMS

10

20

30

40

50

678及びBMS2072間の領域の前記ウシ染色体BTA8の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

**【請求項30】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約71.1～122.9cMの領域、又は遺伝的マークーMC M64及びBMS836間の領域の前記ウシ染色体BTA8の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項31】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約12.8～64.9cMの領域、又は遺伝的マークーETH 225及びBMS1290間の領域の前記ウシ染色体BTA9の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

**【請求項32】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約50.0～79.2cMの領域、又は遺伝的マークーUWC A9及びbms2753間の領域の前記ウシ染色体BTA9の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項33】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約11.0～37.5cMの領域、又は遺伝的マークーCSS M38及びDIK2000間の領域の前記ウシ染色体BTA10の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

**【請求項34】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約44.3～74.0cMの領域、又は遺伝的マークーBMS 2742及びTGLA433間の領域の前記ウシ染色体BTA10の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

10

**【請求項35】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約87.5～109.4cMの領域、又は遺伝的マークーBM S2641及びBMS2614間の領域の前記ウシ染色体BTA10の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

20

**【請求項36】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約19.4～50.3cMの領域、又は遺伝的マークーBM7 16及びBM7169間の領域の前記ウシ染色体BTA11の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項37】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約61.6～92.2cMの領域、又は遺伝的マークーBM6 445及びBMS989間の領域の前記ウシ染色体BTA11の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

30

**【請求項38】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約50.4～109.0cMの領域、又は遺伝的マークーBM 860及びBMS2724間の領域の前記ウシ染色体BTA12の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

**【請求項39】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約63.8～102.0cMの領域、又は遺伝的マークーBM S975及びBMS1316間の領域の前記ウシ染色体BTA12の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

**【請求項40】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約91.8～105.0cMの領域、又は遺伝的マークーBM S2076及びBMS927間の領域の前記ウシ染色体BTA15の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

40

**【請求項41】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約98.2～109.8cMの領域、又は遺伝的マークーBM S820及びBMS429間の領域の前記ウシ染色体BTA15の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

**【請求項42】**

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約30.2～61.2cMの領域、又は遺伝的マークーINR A121及びDIK4232間の領域の前記ウシ染色体BTA18の領域に位置する、請求項1に記載の方

50

法。

【請求項 4 3】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約61.2～84.4cMの領域、又は遺伝的マークーDIK4232及びDIK4013間の領域の前記ウシ染色体BTA18の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 4】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約16.0～45.9cMの領域、又は遺伝的マークーBMS745及びBP20間の領域の前記ウシ染色体BTA19の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約47.0～90.0cMの領域、又は遺伝的マークーIDVGA-46及びETH3間の領域の前記ウシ染色体BTA19の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
10

【請求項 4 6】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約19.1～55.1cMの領域、又は遺伝的マークーBMS1282及びAGLA29間の領域の前記ウシ染色体BTA20の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

【請求項 4 7】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約55.1～77.1cMの領域、又は遺伝的マークーAGLA29及びUWCA26間の領域の前記ウシ染色体BTA20の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
20

【請求項 4 8】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約18.3～30.0cMの領域、又は遺伝的マークーDIK2492及びDIK4001間の領域の前記ウシ染色体BTA21の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 9】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約30.0～47.8cMの領域、又は遺伝的マークーDIK4001及びDIK3036間の領域の前記ウシ染色体BTA21の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5 0】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約2.9～47.1cMの領域、又は遺伝的マークーINRA026及びBM3628間の領域の前記ウシ染色体BTA22の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
30

【請求項 5 1】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約47.1～82.9cMの領域、又は遺伝的マークーBM3628及びBM4102間の領域の前記ウシ染色体BTA22の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

【請求項 5 2】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約8.2～35.5cMの領域、又は遺伝的マークーBM7151及びBMS1862間の領域の前記ウシ染色体BTA24の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
40

【請求項 5 3】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約35.5～65.9cMの領域、又は遺伝的マークーBMS1862及びBMS3024間の領域の前記ウシ染色体BTA24の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5 4】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約7.2～31.6cMの領域、又は遺伝的マークーILSTS102及びBM737間の領域の前記ウシ染色体BTA25の領域に位置する、請求項1に記載の方法。  
。

【請求項 5 5】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約46.4～61.7cMの領域、又は遺伝的マークーBMS50

1353及びAF5間の領域の前記ウシ染色体BTA25の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5 6】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約2.8~37.6cMの領域、又は遺伝的マークーBMS651及びRM026間の領域の前記ウシ染色体BTA26の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5 7】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約43.2~66.8cMの領域、又は遺伝的マークーRME40及びBM7237間の領域の前記ウシ染色体BTA26の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5 8】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約24.8~50.5cMの領域、又は遺伝的マークーBL25及びDOK5056間の領域の前記ウシ染色体BTA28の領域に位置する、請求項1に記載の方法。 10

【請求項 5 9】

前記少なくとも1つの遺伝的マークーが約43.0~59.6cMの領域、又は遺伝的マークーBMS2658及びBMS2208間の領域の前記ウシ染色体BTA28の領域に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 6 0】

前記少なくとも1つのマークーが遺伝的マークーの一組合せである、請求項1に記載の方法。

【請求項 6 1】

染色体別有意水準が少なくとも5%である、請求項1に記載の方法。

【請求項 6 2】

ウシ出産特性に関連した少なくとも1つの遺伝的マークーのウシ被験体における存在又は非存在を検出する際に用いる診断キットであって、少なくとも1つのオリゴヌクレオチド配列を包含し、該ヌクレオチド配列が配列番号1~配列番号558のいずれか、及びノ又はそれらの任意の組合せから選択される、ウシ出産特性に関連した少なくとも1つの遺伝的マークーのウシ被験体における存在又は非存在を検出する際に用いる診断キット。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ウシ被験体における出産特性に関する。特に本発明は、ウシ被験体における出産特性の確定のための遺伝的マークー、及び出産特性に関連した遺伝的マークーの検出のための診断キットに関する。 30

【背景技術】

【0 0 0 2】

出産時の死産、難産 (calving difficulty) 及び仔ウシサイズは経済的に重要な出産形質であり、これらは、デンマーク乳牛育種プログラム (Pedersen et al., 2003) に含まれている。ホルスタイン牛に関する死産の発生率は、最近20年間、いくつかのホルスタイン集団において増大している (Hansen et al., 2004)。死産の発生率増大は、乳牛群中の更新用未経産牛の潜在数を低減し、そして倫理学的問題に関連する。

【0 0 0 3】

直系及び母系性の遺伝要素はともに、出産形質に関連する。デンマークホルスタイン種では、直接雄親効果 ( $h^2 = 0.05 \sim 0.19$ ) として測定される出産形質の遺伝率 ( $h^2$ ) 推定値は、母系性祖父効果 ( $h^2 = 0.04 \sim 0.06$ ) として測定される出産形質の遺伝率推定値より高い。直接雄親効果 (0.69~0.93) として測定される出産形質間の遺伝的相関 (genetic correlation) は、母系性祖父効果 (0.01~0.62) として測定される出産形質間の遺伝的相関より顕著に高い。出産形質に関連した遺伝要素は、1つ又は複数の量的形質遺伝子座 (Quantitative trait loci) (QTL) の分離 (segregation) によるものであり得る。 40

【0 0 0 4】

量的形質遺伝子座 (quantitative trait locus) (QTL) は、特定形質 (例えば疾患又は出産特性) に関連したDNAの一領域である。QTLは必ずしもそれ自体が遺伝子である必要はなく、むしろ問題の形質の基礎を成す遺伝子と密接に関連するDNA領域である。おそらく

10

20

30

40

50

くQTLは、一集団全体で継続的に変化する量的形質(quantitative trait)を集合的にコードする一組の遺伝子である。したがってQTLのアレルバリエーション(allelic variation)は、量的形質におけるバリエーションに関連する。QTLの存在は、QTLの遺伝子位置が既知の遺伝的マーカーに対して確定される、遺伝子マッピングから推測される。

#### 【0005】

特定の表現型(phenotype)、例えば出産形質や遺伝性疾患、と結び付けられる遺伝的マーカーの同定は、多型マーカー(polymorphic markers)の供給源としてのマイクロサテライトマーカー及び特定の表現型を引き起こしている変異と結び付けられる一塩基多型(single nucleotide polymorphisms)の発見により促進されてきた。変異と結び付けられるマーカー又は興味の対象となる特定の表現型を生じている変異自体は、系統(pedigrees)における遺伝学的解析(genetic analysis)の使用により、そして集団を考える場合は連鎖不平衡(linkage disequilibrium)(LD)を利用することによっても、局在化される。

10

#### 【0006】

連鎖不平衡は、歴史を遡る組換え事象(recombination events)を反映し、そしてファミリー内のLDマッピングの使用は、マッピングの分解能を増大する。一集団中で観察されたハプロタイプが、各ハプロタイプにおける個々の遺伝的マーカーの頻度と一緒に掛け算することにより予測されるハプロタイプ頻度と一致しない場合、LDが存在する。この点で、ハロタイプという用語は、一緒に遺伝される傾向がある一染色体上に存在する一組の密接に関連した遺伝的マーカーを意味する。LDマッピングが効率的であるためには、遺伝的マーカーの密度は、LDが所与の集団中に広がる距離と適合する必要がある。多数の遺伝的マーカー(284個の常染色体マイクロサテライトマーカー)を用いる乳牛集団中のLDの試験において、LDは、染色体内(intrachromosomal)マーカーに関して数十センチモルガン(centimorgans)に渡って広がることが実証された(Farnir et al., 2000)。同様に、家畜(livestock)における特定の表現型と結び付けられる遺伝的マーカーの位置が、典型的には、20~30cMの信頼区間(confidence interval)(おそらく500~1000遺伝子に対応する)を有するということを、Georges, M(2000)は報告した(Georges, M, 2000)。高い信頼度で興味の対象となる特定領域のマップを使用するために、連鎖不平衡の存在が考慮される。

20

#### 【0007】

他のホルスタイン種集団中の出産形質に関して、いくつかのQTLが検出されている(例えばKuehn et al., 2003; Schroeten et al., 2000; Elo et al., 1999)。QTLによっては2つ以上の形質に影響を及ぼし得るし、そしてQTLによっては異なる形質に関して同一染色体位置に限局されることさえあり得る。QTLが多形質に影響を及ぼす場合には(例えば選択目的のために)それが形質に影響を及ぼす多面発現性(pleiotropic)QTLであるのか、又は、連鎖QTLであるのかを試験することが重要である。

30

#### 【0008】

出産形質、例えば死産、難産及び仔ウシサイズは、容易に予測されない。遺伝学的解析及び遺伝的選択の使用は、これらの出産形質の予測のための考え得る方法であると思われる。一旦マッピングされれば、QTLはマーカー利用選抜(marker assisted selection)に便利に適用することができる。

40

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0009】

ウシゲノムにおける多型(polymorphisms)のマーカー利用選抜のための適用方法であって、多型が、出産形質特性、例えば死産、難産及び仔ウシサイズに関連する方法を提供すること;及び/又はこのような方法に用いるための遺伝的マーカーを提供すること、及び/又は本発明の方法を用いて選択される動物を提供することが、本発明の一目的である。

##### 【課題を解決するための手段】

50

## 【0010】

本発明の一態様は、ウシ被験体における出産特性を確定する方法であって、死産の危険増大及び／又は難産の危険増大及び／又は望ましくない仔ウシサイズの危険増大を示す少なくとも1つの形質と結び付けられる少なくとも1つの遺伝的マーカーの存在又は非存在を上記ウシ被験体からの試料中で検出することを包含し、当該少なくとも1つの遺伝的マーカーが、多型マイクロサテライトマークーINRA006及びBM7225により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBMS1788及びMGTG4Bにより隣接され且つそれらを含む領域のBTA4、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBMS1095及びBM2830により隣接され且つそれらを含む領域のBTA5、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBM7160及びBL1043により隣接され且つそれらを含む領域のBTA7、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーIDVGA - 11及びBMS836により隣接され且つそれらを含む領域のBTA8、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBMS2151及びBMS1967により隣接され且つそれらを含む領域のBTA9、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーDIK2658及びBMS2614により隣接され且つそれらを含む領域のBTA10、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBM716及びHEL13により隣接され且つそれらを含む領域のBTA11、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBMS410及びBMS2724により隣接され且つそれらを含む領域のBTA12、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBR3510及びBMS429により隣接され且つそれらを含む領域のBTA15、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーIDVGA - 31及びDIK4013により隣接され且つそれらを含む領域のBTA18、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBM9202及びBMS601により隣接され且つそれらを含む領域のBTA19、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBM3517及びUWCA26により隣接され且つそれらを含む領域のBTA20、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーDIK5182及びIDVGA - 30により隣接され且つそれらを含む領域のBTA21、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーCSSM26及びBM4102により隣接され且つそれらを含む領域のBTA22、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBMS917及びBMS3024により隣接され且つそれらを含む領域のBTA24、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーILSTS102及びAF5により隣接され且つそれらを含む領域のBTA25、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBMS651及びBM7237により隣接され且つそれらを含む領域のBTA26、及び／又は

多型マイクロサテライトマークーBMC6020及びBMC2208により隣接され且つそれらを含む領域のBTA28

上に位置し、上記少なくとも1つの遺伝的マーカーの存在が上記ウシ被験体及び／又はそれらの出生児の出産特性を示す、ウシ被験体における出産特性を確定する方法に関する。

## 【0011】

本発明の第2の態様は、ウシ出産特性に関連した少なくとも1つの遺伝的マーカーのウシ被験体における存在又は非存在を検出する際に用いる診断キットであって、少なくとも1つのオリゴヌクレオチド配列を包含し、ヌクレオチド配列が配列番号1～配列番号558のいずれか、及び／又はそれらの任意の組合せから選択される、ウシ出産特性に関連した少な

10

20

30

40

50

くとも1つの遺伝的マーカーのウシ被験体における存在又は非存在を検出する際に用いる診断キットに関する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明は、乳牛における出産特性の遺伝的決定因子 (genetic determinants) に関する。出産形質、例えば難産、死産及び仔ウシサイズは、乳製品産業における経済的に重要な因子である。したがって、特定の出産特性に関する遺伝的素因 (genetic predisposition) を有するウシ被験体を同定することは、経済的な関心事である。出産特性に関する遺伝的素因を有するウシ被験体は出産を難しくする望ましくない形質のキャリア (carriers) であり、それらの出生児に伝達されるおそれがある。

10

【0013】

「ウシ被験体」という用語は任意の品種のウシを指し、そして成体、又は新生動物にかかわらず、雌ウシ (cows) 及び雄ウシ (bulls) の両方を含むように意図される。この用語により特定の年齢の動物が示されることはない。ウシ被験体の一例は、ホルスタイン品種のひとつである。一実施形態では、ウシ被験体は、ホルスタイン・フリージアンウシ集団のひとつである。別の実施形態では、ウシ被験体は、ホルスタイン・シュワルトボント (Swartbont) ウシのひとつである。別の実施形態では、ウシ被験体は、ドイツ・ホルスタイン・シュワルツブントウシ集団のひとつである。別の実施形態では、ウシ被験体は、米国・ホルスタインウシ集団のひとつである。一実施形態では、ウシ被験体は、レッド及びホワイト・ホルスタイン品種のひとつである。別の実施形態では、ウシ被験体は、ドイツ・ホルスタイン・シュワルツブントウシ集団のひとつである。一実施形態では、ウシ被験体は、ホルスタイン品種の成員を含む任意のファミリーのひとつである。一実施形態では、ウシ被験体は、デンマーク・レッド集団のひとつである。別の実施形態では、ウシ被験体は、フィニッシュ・エアシャー集団のひとつである。さらに別の実施形態では、ウシ被験体は、スウェーデン・レッド (Swedish Red) 集団のひとつである。さらなる実施形態では、ウシ被験体は、デンマーク・ホルスタイン集団のひとつである。別の実施形態では、ウシ被験体は、スウェーデン・レッド及びホワイト集団のひとつである。さらに別の実施形態では、ウシ被験体は、ノルディック・レッド (Nordic Red) 集団のひとつである。

20

【0014】

本発明の一実施形態では、ウシ被験体は、スウェーデン・レッド及びホワイト、デンマーク・レッド、フィニッシュ・エアシャー、ホルスタイン・フリージアン、デンマーク・ホルスタイン及びノルディック・レッドから成る群から選択される。本発明の別の実施形態では、ウシ被験体は、フィニッシュ・エアシャー及びスウェーデン・レッドウシからなる群から選択される。本発明の別の実施形態では、ウシ被験体は、フィニッシュ・エアシャー及びスウェーデン・レッドウシからなる群から選択される。

30

【0015】

一実施形態では、ウシ被験体は、表1aに示された品種の群から選択される。

【0016】

## 【表1a】

Table 1a

品種名及びICAR (International Committee for Animal Recording)によって割り当てられた

品種コード

品種	品種コード	国内品種名付録 (National Breed Names Annex)
Abondance アボンダンス	AB	-
Tyrol Grey チロル・グレー	AL	2.2
Angus アンガス	AN	2.1
Aubrac オブラック	AU	
Ayrshire エアシャー	AY	2.1
Belgian Blue ベルジャン・ブルー	BB	
Blonde d'Aquitaine ブロンド・タキテヌ	BD	
Beefmaster ピーフスター	BM	
Braford ブラッドフォード	BO	
Brahman ブラーマン	BR	
Brangus ブランガス	BN	
Brown Swiss ブラウンスイス	BS	2.1
Chianina キアニナ	CA	
Charolais シャロレー	CH	
Dexter デクスター	DR	
Galloway ギャロウェイ	GA	2.2
Guernsey ガーンジー	GU	
Gelbvieh ゲルブフィー	GV	
Hereford, horned ヘレフォード・有角	HH	
Hereford, polled ヘレフォード・無角	HP	
Highland Cattle ハイランド・キャトル	HI	
Holstein ホルスタイン	HO	2.2
Jersey ジャージー	JE	
Limousin リムジン	LM	
Maine-Anjou メーヌ・アンジョー	MA	
Murray-Grey マレー・グレー	MG	
Montbéliard モンベリアルド	MO	
Marchigiana マルキジアナ	MR	
Normandy ノルマンディー	NO**	
Piedmont ピエモンテ	PI	2.2
Pinzgau ピンズガウ	PZ	
European Red Dairy Breed ヨーロピアン・レッド乳用種	[RE]*	2.1, 2.2
ロマニヨーラ	RN	
Holstein, Red and White ホルスタイン、レッド及びホワイト	RW***	2.2
Salers サレール	SL**	
Santa Gertrudis サンタ・ガートルーディス	SG	
South Devon サウス・デボン	SD	
Shorthorn ショートホーン	[SH]*	2.2
Simmental シンメンタル	SM	2.2
Sahiwal サヒワール	SW	
Tarentaise タランテーズ	TA	
Welsh Black ウエルシュ・ブラック	WB	
Buffalo ( <i>Bubalis bubalis</i> ) バッファロー	BF	

\* 新品種コード

\*\* フランスにおける現行コードにより以前のコードから変更

\*\*\* 米国案

10

20

30

40

## 【0017】

一実施形態では、ウシ被験体は、表1bに示された品種の群から選択される品種のひとつである。

## 【0018】

## 【表1b】

Table 1b

## 品種名

英語名	国内品種名		国別名称
Angus アンガス	Including 例えば		Aberdeen Angus アバディーン・アンガス Canadian Angus カナダ・アンガス American Angus アメリカ・アンガス German Angus ドイツ・アンガス
Ayrshire エアシャー	Including 例えば		Ayrshire in 以下の国におけるエアシャー： オーストラリア カナダ コロンビア チェコ共和国 フィンランド ケニア ニュージーランド ノルウェー (NRF) ロシア 南アフリカ スウェーデン (SRB) 及びSAB 英國 米国 ジンバブエ
Belgian Blue ベルジャン・ブルー	フランス： フランドル：		Blanc-bleu Belge Witblauw Ras van Belgie
Brown Swiss ブラウン・スイス	ドイツ： イタリア： フランス： スペイン： セルビア・クロアチア： チェコ： ルーマニア： ロシア： ブルガリア：		Braunvieh Razza Bruna Brune Bruna, Parda Alpina Slovenacko belo Hnedý Karpatský Shivitskaja Bruna Bijarska kafyava
European Red Dairy Breed ヨーロピアン・レッド乳牛種	Including 例えば	Danish Red Angeln	デンマーク・レッド Angeln アンゲルン
		Swedish Red and White Norwegian Red and White Estonian Red Latvian Brown Lithuanian Red Byelorus Red Polish Red Lowland	スウェーデン・レッド及びホワイト ノルウェー・レッド及びホワイト エストニア・レッド ラトビア・ブラウン リトアニア・レッド ベラルーシ・レッド ポーランド・レッド・ロウランド

10

20

30

## 【0019】

一実施形態では、ウシ被験体は、表1cに示された品種の群から選択される品種のひとつである。

## 【0020】

40

## 【表1c】

Table 1c

## 品種名

英語名	国内品種名	
		国別名称
<i>European Red Dairy Breed (continued) ヨーロピアン・レッド乳牛種 (続き)</i>		Ukrainian Polish Red ウクライナ・ポーランド・レッド (French Rouge Flamande?) (フランス・ルージュ・フラマンド?) (Belgian Flamande Rouge?) (ベルギー・フラマンド・ルージュ?)
<b>Galloway:</b> ギャロウェイ	Including 例えば	Black and Dun ブラックアンドダン Galloway ギャロウェイ Belted Galloway ベルテッドギャロウェイ Red Galloway レッドギャロウェイ White Galloway ホワイトギャロウェイ
<b>Holstein, Black and White:</b> ホルスタイン、ブラック 及びホワイト	オランダ: ドイツ: デンマーク: 英國: スウェーデン: フランス: イタリア: スペイン:	Holstein Swartbont Deutsche Holstein, schwarzbunt Sortbroget Dansk Melkekvaeg Holstein Friesian Svensk Laglands Boskaap Prim Holstein Holstein Frisiana Holstein Frisiana
<b>Holstein, Red and White:</b> ホルスタイン、レッド 及びホワイト	オランダ: ドイツ: デンマーク:	Holstein, rodbunt Holstein, rotbunt Roedbroget Dansk Melkekvaeg
<b>Piedmont</b> ピエモンテ	イタリア:	Piemontese
<b>Shorthorn</b> ショートホーン	Including 例えば	Dairy Shorthorn ショートホーン乳牛 Beef Shorthorn ショートホーン肉牛 Polled Shorthorn 角なしショートホーン
<b>Simmental</b> シンメンタール	Including dual purpose and beef use 例えば二重目的及び牛肉用 ドイツ: フランス: イタリア: チェコ: スロバキア: ルーマニア: ロシア:	Fleckvieh Simmental Française Razza Pezzata Rossa Cesky strakaty Slovensky strakaty Baltata româneasca Simmentalskaja
<b>Tyrol Grey</b> チロル・グレー	ドイツ: イタリア:	Tiroler Grauvieh Oberinntaler Grauvieh Rätisches Grauvieh Razza Grigia Alpina

10

20

30

40

50

## 【0021】

「遺伝的マーカー」という用語は、ウシ染色体上のDNAの可変ヌクレオチド配列 (variable nucleotide sequence) (多型)を指す。可変ヌクレオチド配列は、例え増幅法 (amplification method)、及び/又はハイブリダイゼーション技法、及び/又はサイズ差を観察する場合において特異的なオリゴヌクレオチドを用いることにより、当業者に既知の方法により同定することができる。しかしながら、可変ヌクレオチド配列は、シーケンシングにより、又は例えば制限断片長多型 (restriction fragment length polymorphism) 分析によっても検出され得る。可変ヌクレオチド配列は、欠失、挿入、反復及び/又は点変異 (point mutation) により表わされ得る。したがって遺伝的マーカーは、可変数の多型アレルを含む。

## 【0022】

遺伝的マーカーの一型は、量的形質遺伝子座に連鎖するマイクロサテライトマーカーである。マイクロサテライトマーカーは、相互に反復される短い配列を指す。短い配列には、例え1ヌクレオチド、例え2ヌクレオチド、例え3ヌクレオチド、例え4ヌクレオ

チド、例えば5ヌクレオチド、例えば6ヌクレオチド、例えば7ヌクレオチド、例えば8ヌクレオチド、例えば9ヌクレオチド、例えば10ヌクレオチドがある。しかしながら変化が起こることもあり、反復の数は増大又は減少し得る。多型マイクロサテライトマークターの個別の定義及び遺伝子座は、USDA遺伝子地図 (genetic map) に見出され得る (Kappes et al. 1997; 又は米国食肉動物研究所 (U.S. Meat Animal Research Center) へのリンクに従うことにより (<http://www.marc.usda.gov/>) )。

#### 【0023】

本発明の一実施形態では、特異的なマークターallel (marker alleles) は、出産特性に影響を及ぼす量的形質遺伝子座に連鎖する。

さらに、本発明の遺伝的マークターのヌクレオチド配列は、ウシ被験体における出産に関する形質と遺伝的に連鎖した (genetically linked) と理解される。その結果として、本発明の方法に従って、遺伝的マークターにより隣接されそしてそれらを含むDNA領域のヌクレオチド配列から、多数の遺伝的マークターが生成され得ることも理解される。

10

#### 【0024】

##### 出産形質特性

ウシ被験体における出産は、多数の特性により影響を及ぼされる。本発明に従って出産に影響を及ぼす形質は、例えば死産 (SB) の発生、難産 (CD) 及び出産時の仔ウシのサイズ (CS) である。形質は、仔ウシにおける雄親の直接効果 (D) により評価される。しかしながら形質は、仔ウシの母親の雄親の母系性効果 (maternal effect) (M) としても評価される。出産特性という用語は、ウシ被験体における出産又はその出生児に影響を及ぼす形質を意味する。したがって雄ウシの出産特性は、その出生児 (雌及び雄の両方) により身体的に形質発現される。

20

#### 【0025】

本発明において、出産特性は、形質SB、CD及びCSを包含し、これらは以下の特性を指す：

SB：死産を意味する

CS：出生児のサイズ

CD：難産。これは、出産が如何に困難であったかが主観的に記入される農場主からの記録に基づいている。難産は、以下の4つの部類からなる：

30

1：手助けなしで容易

2：補助を用いて容易

3：困難であるが、獣医学的補助なし

4：獣医学的補助を用いても困難。

40

#### 【0026】

本発明の一実施形態では、本明細書中に記載される方法及びキットは、死産、ここで分類されたような難産、及び／又は仔ウシサイズに関する。本発明の一実施形態では、本明細書中に記載される方法及びキットは、死産に関する。別の実施形態では、本発明の方法及びキットは、例えば上記の難産分類により検出されるような難産に関する。さらに別の実施形態では、本発明の方法及びキットは、出生児のサイズに関する。本発明の別の実施形態では、本明細書中に記載される方法及びキットは、死産、難産及び／又は出生児のサイズの任意の組合せに関する。

#### 【0027】

##### グランドドーター・デザイン (granddaughter design)

グランドドーター・デザインは、育種において広範に用いられてきた祖父に関する、そしてその息子が出生児を成した場合は祖父の息子に関する、DNAを基礎とするマークターからのデータを分析することを包含する。DNA-マークター・データと一緒に用いられるべき表現型データは、息子の娘から得られる。このような表現型データは、例えば牛乳產生特徴、出産に関する特徴、肉質又は疾患であり得る。娘の一群は、父親から一方のアレルを受け継ぐが、一方、第二群の娘は、父親から他方のアレルを受け継ぐ。2つの群のデータを比較

50

することにより、特定の染色体の断片が対象の形質に影響を及ぼす1つ又は複数の遺伝子を保有しているか否かの情報が与えられ得る。QTLが染色体のこの断片内に存在するか否かが判断され得る。

#### 【0028】

グランドデーターデザインを実施するための前提条件は、詳細な表現型データが利用可能であることである。本発明において、このようなデータは、入手可能であった (<http://www.ir.dk/kvaeg/diverse/principles.pdf>)。

これに対して、一方又は両方の親及びそれらの出生児に関して、ある染色体上で多数のDNAマーカーが確定されている場合、親から1頭又は複数頭のその出生児に伝えられる形質の情報を得るために、DNAマーカーが直接用いられ得る。DNAマーカーと連鎖する染色体の遺伝的履歴 (genetic history) を算定するために、マーカーが用いられ得る。

10

#### 【0029】

##### 組換え頻度

組換え頻度は、組換え事象が2つの遺伝子又は2つのマーカーの間で起こる尤度である。組換え頻度は、2つの遺伝子又は2つのマーカー間の遺伝的距離 (genetic distance) として算定され得る。遺伝的距離は、センチモルガン (cM) の単位で測定される。1センチモルガンは、一世代の交叉 (crossing over) によって、ある遺伝子座のマーカーが第二の遺伝子座のマーカーから分離される1%の機会と等しい。1センチモルガンは、平均で、100万塩基対と等価である。

#### 【0030】

20

##### 染色体領域及びマーカー

BTAは、ウシ常染色体 (*Bos Taurus autosome*) の略称である。

本発明の一態様は、ウシ被験体における出産特性を確定する方法であって、死産の危険増大及び／又は難産の危険増大及び／又は望ましくない仔ウシサイズの危険増大を示す少なくとも1つの形質と結び付けられる少なくとも1つの遺伝的マーカーの存在又は非存在を上記ウシ被験体からの試料中で検出することを包含し、上記少なくとも1つの遺伝的マーカーが、多型マイクロサテライトマーカー INRA006及びBM7225により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBMS1788及びMGTG4Bにより隣接され且つそれらを含む領域のBTA4、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBMS1095及びBM2830により隣接され且つそれらを含む領域のBTA5、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBM7160及びBL1043により隣接され且つそれらを含む領域のBTA7、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーIDVGA - 11及びBMS836により隣接され且つそれらを含む領域のBTA8、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBMS2151及びBMS1967により隣接され且つそれらを含む領域のBTA9、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーDIK2658及びBMS2614により隣接され且つそれらを含む領域のBTA10、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBM716及びHEL13により隣接され且つそれらを含む領域のBTA11、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBMS410及びBMS2724により隣接され且つそれらを含む領域のBTA12、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBR3510及びBMS429により隣接され且つそれらを含む領域のBTA15、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーIDVGA - 31及びDIK4013により隣接され且つそれらを含む領域のBTA18、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBM9202及びBMS601により隣接され且つそれらを含む領域のBTA19、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBM3517及びUWCA26により隣接され且つそれらを含む領域のBTA20、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーDIK5182及びIDVGA - 30により隣接され且つそれらを含む領域のBTA21、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーCSSM26及びBM4102により隣接され且つそれらを含む領域のBTA22、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBMS917及びBMS3024により隣接され且つそれらを含む領域のBTA24、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーILSTS102及びAF5により隣接され且つそれらを含む領域のBTA25、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBMS651及びBM7237により隣接され且つそれらを含む領域のBTA26、及び／又は多型マイクロサテライトマーカーBMC6020及びBMC2208により隣接され且つそれらを含む領域のBTA28、上に位

30

40

50

置し、上記少なくとも1つの遺伝的マーカーの存在が上記ウシ被験体及び／又はそれらの出生児の出産特性を示す、ウシ被験体における出産特性を確定する方法に関する。

【0031】

少なくとも1つの遺伝的マーカーが、多型マイクロサテライトマーカーにより隣接され且つそれを含む領域のウシ染色体上に位置する、ウシ被験体における出産特性を確定するために、2つ以上の遺伝的マーカーが本発明において用いられ得ると理解される。例えば少なくとも1つの遺伝的マーカーは、精度が増大され得るように、少なくとも2つ以上の遺伝的マーカー、例えば少なくとも3つの遺伝的マーカー、例えば4つの遺伝的マーカー、例えば少なくとも5つの遺伝的マーカー、例えば6つの遺伝的マーカー、例えば少なくとも7つの遺伝的マーカー、例えば8つの遺伝的マーカー、例えば少なくとも9つの遺伝的マーカー、例えば10個の遺伝的マーカーの組合せであり得る。

10

【0032】

少なくとも1つの遺伝的マーカーが、少なくとも1つのウシ染色体、例えば2つの染色体、例えば3つの染色体、例えば4つの染色体、例えば5つの染色体、及び／又は例えば6つの染色体の上に位置し得る。

【0033】

好みしい実施形態では、少なくとも1つのマーカーが、本明細書中に示される表の個々のマーカーのいずれかから選択される。

【0034】

20

BTA3

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA3上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA3上の約17.1cM～約101.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーINRA006及びBM7225により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表2aに示されるマーカーの群から選択される：

30

【0035】

【表2a】  
Table 2a

BTA3上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA006	17.1
UWCA7	17.4
ILSTS096	27.4
DIK4403	32.5
RME23	32.5
BMS963	32.9
BMS819	33.5
FCGR1	34.6
BL41	43.3
DIK4353	52.5
INRA003	59.4
BMS2790	62.4
ILSTS029	64.9
BM220	66.3
INRA123	66.3
BMS862	67.4
HUJ246	68.0
BMS937	68.0
DIK4664	68.3
DIK2702	77.6
HUJI177	87.3
DIK2686	95.5
BM7225	101.8

10

20

30

40

50

## 【0036】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA3上の約34.6cM～約87.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーFCGR1及びHUJI177により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表2bに示されるマーカーの群から選択される：

【 0 0 3 7 】

【表 2 b】

Table 2b

BTA3上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
FCGR1	34.6
BL41	43.3
DIK4353	52.5
INRA003	59.4
BMS2790	62.4
ILSTS029	64.9
BM220	66.3
INRA123	66.3
BMS862	67.4
HUJ246	68.0
BMS937	68.0
DIK4664	68.3
DIK2702	77.6
HUJII77	87.3

10

20

30

【 0 0 3 8 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA3上の約32.5cM～約59.4cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK4403及びINRA003により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表2cに示されるマークーの群から選択される：

【 0 0 3 9 】

40

【表2c】  
Table 2c

BTA3上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK4403	32.5
RME23	32.5
BMS963	32.9
BMS819	33.5
FCGR1	34.6
BL41	43.3
DIK4353	52.5
INRA003	59.4

10

20

## 【0040】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA3上の約77.6cM～約101.8cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK2702及びBM7225により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表2dに示されるマークーの群から選択される：

## 【0041】

【表2d】  
Table 2d

30

BTA3上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2702	77.6
HUJII77	87.3
DIK2686	95.5
BM7225	101.8

40

## 【0042】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA3上の約52.5cM～約68.3cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK4353及びDIK4664により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表2eに示されるマークーの群から選択される：

50

【 0 0 4 3 】

【表 2 e】

Table 2e

BTA3上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK4353	52.5
INRA003	59.4
BMS2790	62.4
ILSTS029	64.9
BM220	66.3
INRA123	66.3
BMS862	67.4
HUJ246	68.0
BMS937	68.0
DIK4664	68.3

10

20

30

40

【 0 0 4 4 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA3上の約59.4cM～約66.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーINRA003及びINRA123により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表2fに示されるマークーの群から選択される：

【 0 0 4 5 】

【表 2 f】

Table 2f

BTA3上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA003	59.4
BMS2790	62.4
ILSTS029	64.9
BM220	66.3
INRA123	66.3

50

## 【 0 0 4 6 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA3上の約32.5cM～約52.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK4403及びDIK4353により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表2gに示されるマークーの群から選択される：

## 【 0 0 4 7 】

## 【表 2 g】

Table 2g

BTA3上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>	10
DIK4403	32.5	
RME23	32.5	
BMS963	32.9	
BMS819	33.5	
FCGR1	34.6	20
BL41	43.3	
DIK4353	52.5	

## 【 0 0 4 8 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA3上の約77.6cM～約101.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーFCGR1及びHUJII77により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA3上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表2hに示されるマークーの群から選択される：

## 【 0 0 4 9 】

## 【表 2 h】

Table 2h

BTA3上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>	40
DIK2702	77.6	
HUJII77	87.3	
DIK2686	95.5	
BM7225	101.8	

## 【 0 0 5 0 】

## BTA4

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA4上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA4上の約12.5cM～約112.8cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS1788及びMGTG4Bにより隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA4上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表3aに示されるマークーの群から選択される：

10

【0051】

【表3a】

Table 3a

BTA4上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1788	12.5
BMS2646	43.2
TGLA116	52.5
INRA072	63.0
BM8233	73.4
BMS648	91.2
BR6303	104.9
MGTG4B	112.8

20

30

【0052】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA4上の約12.5cM～約91.2cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS1788及びBMS648により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA4上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表3bに示されるマークーの群から選択される：

【0053】

40

【表3b】  
Table 3b

BTA4上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1788	12.5
BMS2646	43.2
TGLA116	52.5
INRA072	63.0
BM8233	73.4
BMS648	91.2

10

20

30

40

## 【0054】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA4上の約43.2cM～約91.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS2646及びBMS648により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA4上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表3cに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0055】

【表3c】

Table 3c

BTA4上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2646	43.2
TGLA116	52.5
INRA072	63.0
BM8233	73.4
BMS648	91.2

## 【0056】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA4上の約43.2cM～約63.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS2646及びINRA072により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA4上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表3dに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0057】

【表3d】  
Table 3d

BTA4上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2646	43.2
TGLA116	52.5
INRA072	63.0

10

## 【0058】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA4上の約52.2cM～約73.4cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーTGLA116及びBM8233により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA4上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表3eに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0059】

20

## 【表3e】

Table 3e

BTA4上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
TGLA116	52.5
INRA072	63.0
BM8233	73.4

30

## 【0060】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA4上の約63.0cM～約91.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーINRA072及びBMS648により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA4上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表3fに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0061】

40

【表3f】  
Table 3f

BTA4上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA072	63.0
BM8233	73.4
BMS648	91.2

10

## 【0062】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA4上の約63.0cM～約73.4cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーINRA072及びBM8233により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA4上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表3gに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0063】

20

## 【表3g】

Table 3g

BTA4上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA072	63.0
BM8233	73.4

30

## 【0064】

## BTAA5

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTAA5上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTAA5上の約0.0cM～約116.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS1095及びBM2830により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTAA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表4aに示されるマーカーの群から選択される：

40

## 【0065】

【表4a】  
Table 4a

BTA5上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1095	0.0
BM6026	6.0
MNB-33	7.4
BMS610	12.0
BP1	17.3
DIK4747	18.3
DIK2718	30.1
AGLA293	32.3
DIK5002	33.7
DIK4759	40.3
BMC1009	41.7
CSSM034	45.5
RM500	56.3
BMS1617	56.3
DIK5046	66.2
ETH10	71.8
CSSM022	74.2
BMS1216	78.2
DIK2943	82.9
BMS1248	90.8
BM315	103.2
BMS1658	105.7
BM2830	116.9

10

20

30

40

## 【0066】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA5上の約0.0cM～約103.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS1095及びBM315により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表4bに示されるマーカーの群から選択される：

50

【 0 0 6 7 】

【表 4 b】

Table 4b

BTA5上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1095	0.0
BM6026	6.0
MNB-33	7.4
BMS610	12.0
BP1	17.3
DIK4747	18.3
DIK2718	30.1
AGLA293	32.3
DIK5002	33.7
DIK4759	40.3
BMC1009	41.7
CSSM034	45.5
RM500	56.3
BMS1617	56.3
DIK5046	66.2
ETH10	71.8
CSSM022	74.2
BMS1216	78.2
DIK2943	82.9
BMS1248	90.8
BM315	103.2

10

20

30

40

【 0 0 6 8 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA5上の約30.1cM～約103.2cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーDIK2718及びBM315により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表4cに示されるマーカーの群から選択される：

50

【 0 0 6 9 】

【表 4 c】

Table 4c

BTA5上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2718	30.1
AGLA293	32.3
DIK5002	33.7
DIK4759	40.3
BMC1009	41.7
CSSM034	45.5
RM500	56.3
BMS1617	56.3
DIK5046	66.2
ETH10	71.8
CSSM022	74.2
BMS1216	78.2
DIK2943	82.9
BMS1248	90.8
BM315	103.2

10

20

30

【 0 0 7 0 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA5上の約30.1cM～約78.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーDIK2718及びBMS1216により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表4dに示されるマーカーの群から選択される：

【 0 0 7 1 】

40

【表4d】  
Table 4d

BTA5上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2718	30.1
AGLA293	32.3
DIK5002	33.7
DIK4759	40.3
BMC1009	41.7
CSSM034	45.5
RM500	56.3
BMS1617	56.3
DIK5046	66.2
ETH10	71.8
CSSM022	74.2
BMS1216	78.2

10

20

30

## 【0072】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA5上の約18.3cM～約56.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーDIK4747及びRM500により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表4eに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0073】

【表4e】  
Table 4e

BTA5上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK4747	18.3
DIK2718	30.1
AGLA293	32.3
DIK5002	33.7
DIK4759	40.3
BMC1009	41.7
CSSM034	45.5
RM500	56.3

10

20

## 【0074】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA5上の約17.3cM～約33.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBP1及びDIK5002により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表4fに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0075】

【表4f】

Table 4f

30

BTA5上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BP1	17.3
DIK4747	18.3
DIK2718	30.1
AGLA293	32.3
DIK5002	33.7

40

## 【0076】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA5上の約45.5cM～約82.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーCSSM034及びDIK2943により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表4gに示されるマーカーの群から選択される：

50

【 0 0 7 7 】

【表 4 g】

Table 4g

BTA5上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
CSSM034	45.5
RM500	56.3
BMS1617	56.3
DIK5046	66.2
ETH10	71.8
CSSM022	74.2
BMS1216	78.2
DIK2943	82.9

10

20

【 0 0 7 8 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA5上の約45.5cM～約66.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーCSSM034及びDIK5046により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表4hに示されるマークーの群から選択される：

【 0 0 7 9 】

【表 4 h】

Table 4h

30

BTA5上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
CSSM034	45.5
RM500	56.3
BMS1617	56.3
DIK5046	66.2

40

【 0 0 8 0 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA5上の約66.2cM～約82.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK5046及びDIK2943により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表4iに示されるマークーの群から選択される：

【 0 0 8 1 】

50

【表4i】  
Table 4i

BTA5上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK5046	66.2
ETH10	71.8
CSSM022	74.2
BMS1216	78.2
DIK2943	82.9

10

## 【0082】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA5上の約71.8cM～約90.8cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーETH10及びBMS1248により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA5上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表4jに示されるマーカーの群から選択される：

20

## 【0083】

【表4j】  
Table 4j

BTA5上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ETH10	71.8
CSSM022	74.2
BMS1216	78.2
DIK2943	82.9
BMS1248	90.8

30

## 【0084】

## BTAA7

40

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTAA7上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTAA7上の約0.0cM～約135.6cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBM7160及びBL1043により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTAA7上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、任意の組合せて形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表5aに示されるマ

50

マークーの群から選択される：

【0085】

【表5a】

Table 5a

BTA7上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>	
BM7160	0.0	
BL1067	14.7	10
BMS713	16.8	
DIK5321	22.3	
DIK4421	22.7	
DIK2207	26.7	
DIK5412	30.2	
IL4	32.0	20
BM6105	37.9	
TGLA303	39.3	
DIK2819	47.9	
DIK4606	55.3	
BM7247	57.3	
UWCA20	58.6	30
BM6117	62.2	
BMS2840	65.3	
DIK2915	76.2	
BMS2258	77.2	
OARAE129	95.9	
DIK2895	103.1	
ILSTS006	116.6	40
BL1043	135.6	

【0086】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA7上の約30.2cM～約95.9cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK5412及びOARAE129により隣接され

且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA7上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表5bに示されるマーカーの群から選択される：

【0087】

【表5b】

Table 5b

BTA7上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK5412	30.2
IL4	32.0
BM6105	37.9
TGLA303	39.3
DIK2819	47.9
DIK4606	55.3
BM7247	57.3
UWCA20	58.6
BM6117	62.2
BMS2840	65.3
DIK2915	76.2
BMS2258	77.2
OARAE129	95.9

10

20

30

【0088】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA7上の約30.2cM～約55.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーDIK5412及びDIK4606により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA7上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表5cに示されるマーカーの群から選択される：

【0089】

【表5c】

Table 5c

BTA7上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK5412	30.2
IL4	32.0
BM6105	37.9
TGLA303	39.3
DIK2819	47.9
DIK4606	55.3

10

20

30

40

## 【0090】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA7上の約58.6cM～約95.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーUWCA20及びOARAE129により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA7上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表5dに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0091】

【表5d】

Table 5d

BTA7上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
UWCA20	58.6
BM6117	62.2
BMS2840	65.3
DIK2915	76.2
BMS2258	77.2
OARAE129	95.9

## 【0092】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA7上の約77.2cM～約135.6cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS2258及びBL1043により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA7上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表5eに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0093】

50

【表5e】

Table 5e

BTA7上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2258	77.2
OARAE129	95.9
DIK2895	103.1
ILSTS006	116.6
BL1043	135.6

10

## 【0094】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA7上の約77.2cM～約116.6cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS2258及びILSTS006により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA7上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表5fに示されるマーカーの群から選択される：

20

## 【0095】

【表5f】

Table 5f

BTA7上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2258	77.2
OARAE129	95.9
DIK2895	103.1
ILSTS006	116.6

30

## 【0096】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA7上の約77.2cM～約95.5cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS2258及びOARAE129により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA7上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表5gに示されるマーカーの群から選択される：

40

## 【0097】

【表5g】  
Table 5g

BTA7上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2258	77.2
OARAE129	95.9

10

## 【0098】

## BTA8

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA8上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA8上の約11.3cM～約122.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーIDVGA-11及びBMS836により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA8上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表6aに示されるマーカーの群から選択される：

20

## 【0099】

## 【表6a】

Table 6a

BTA8上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
IDVGA-11	11.3
BMS1591	31.4
BMS678	41.6
INRA129	54.6
BMS2072	66.0
BMS887	68.5
URB037	69.0
MCM64	71.1
CSSM047	118.7
BMS836	122.9

30

40

## 【0100】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA

50

8上の約11.3cM～約71.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーIDVGA-11及びMCM64により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA8上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表6bに示されるマークーの群から選択される：

## 【0101】

## 【表6b】

Table 6b

BTA8上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
IDVGA-11	11.3
BMS1591	31.4
BMS678	41.6
INRA129	54.6
BMS2072	66.0
BMS887	68.5
URB037	69.0
MCM64	71.1

10

20

30

40

## 【0102】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA8上の約41.6cM～約66.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS678及びBMS2072により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA8上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表6cに示されるマークーの群から選択される：

## 【0103】

## 【表6c】

Table 6c

BTA8上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS678	41.6
INRA129	54.6
BMS2072	66.0

## 【0104】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA8上の約71.1cM～約122.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーMCM64及びBMS836により隣接され且

50

つそれらを含む領域のウシ染色体BTA8上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表6dに示されるマーカーの群から選択される：

【0105】

【表6d】

Table 6d

BTA8上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
MCM64	71.1
CSSM047	118.7
BMS836	122.9

10

【0106】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA8上の約11.3cM～約41.6cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーIDVGA-11及びBMS678により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA8上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表6eに示されるマーカーの群から選択される：

20

【0107】

【表6e】

Table 6e

BTA8上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
IDVGA-11	11.3
BMS1591	31.4
BMS678	41.6

30

【0108】

BTA9

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA9上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA9上の約8.49cM～約109.3cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS2151及びBMS1967により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA9上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表7aに示されるマーカーの群から選択される：

40

【0109】

【表7a】  
Table 7a

BTA9上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2151	8.49
ETH225	12.8
ILSTS037	26.3
BM2504	30.9
DIK2892	30.9
DIK3003	36.5
DIK3002	36.5
BMS1267	38.7
DIK5142	43.8
BMS555	43.8
DIK5364	45.7
UWCA9	50.0
DIK4720	54.0
BMS1290	64.9
DIK2816	68.1
BM6436	77.6
BMS2753	79.2
BM4208	90.7
BMS2819	91.0
BMS2295	98.6
BMS1967	109.3

10

20

30

40

## 【0110】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA9上の約12.8cM～約90.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーETH225及びBM4208により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA9上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表7bに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0111】

50

【表7b】

Table 7b

BTA9上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ETH225	12.8
ILSTS037	26.3
BM2504	30.9
DIK2892	30.9
DIK3003	36.5
DIK3002	36.5
BMS1267	38.7
DIK5142	43.8
BMS555	43.8
DIK5364	45.7
UWCA9	50.0
DIK4720	54.0
BMS1290	64.9
DIK2816	68.1
BM6436	77.6
BMS2753	79.2
BM4208	90.7

10

20

30

40

【0112】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA9上の約12.8cM～約64.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーETH225及びBMS1290により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA9上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表7cに示されるマーカーの群から選択される：

【0113】

【表7c】  
Table 7c

BTA9上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ETH225	12.8
ILSTS037	26.3
BM2504	30.9
DIK2892	30.9
DIK3003	36.5
DIK3002	36.5
BMS1267	38.7
DIK5142	43.8
BMS555	43.8
DIK5364	45.7
UWCA9	50.0
DIK4720	54.0
BMS1290	64.9

10

20

30

## 【0114】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA9上の約50.0cM～約91.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーUWCA9及びBMS2819により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA9上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表7dに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0115】

【表7d】

Table 7d

BTA9上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
UWCA9	50.0
DIK4720	54.0
BMS1290	64.9
DIK2816	68.1
BM6436	77.6
BMS2753	79.2
BM4208	90.7
BMS2819	91.0

10

20

【0116】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA9上の約50.0cM～約79.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーUWCA9及びBMS2753により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA9上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表7eに示されるマーカーの群から選択される：

【0117】

【表7e】

Table 7e

30

BTA9上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
UWCA9	50.0
DIK4720	54.0
BMS1290	64.9
DIK2816	68.1
BM6436	77.6
BMS2753	79.2

40

【0118】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA9上の約45.7cM～約68.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーDIK5364及びDIK2816により隣接され

50

且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA9上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表7fに示されるマーカーの群から選択される：

【0 1 1 9】

【表 7 f】

Table 7f

BTA9上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK5364	45.7
UWCA9	50.0
DIK4720	54.0
BMS1290	64.9
DIK2816	68.1

10

20

30

40

50

【0 1 2 0】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA9上の約12.8cM～約43.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーETH225及びDIK5142により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA9上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表7gに示されるマーカーの群から選択される：

【0 1 2 1】

【表 7 g】

Table 7g

BTA9上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ETH225	12.8
ILSTS037	26.3
BM2504	30.9
DIK2892	30.9
DIK3003	36.5
DIK3002	36.5
BMS1267	38.7
DIK5142	43.8

【0 1 2 2】

BTA10

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA10上に位

置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA10上の約2.7cM～約104.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK2658及びBMS2614により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表8aに示されるマークーの群から選択される：

【0 1 2 3】

10

【表 8 a】

Table 8a

BTA10上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2658	2.7
DIK2503	9.0
CSSM38	11.0
BMS528	24.0
BM1237	24.7
MB077	35.1
DIK2000	37.5
BMS2742	44.3
BMS529	55.6
DIK2361	56.5
BM888	60.0
TGLA433	74.0
INRA037	79.0
BMS1620	80.4
ILSTS070	81.4
BMS2641	87.5
BMS614	100.0
BMS2614	109.4

【0 1 2 4】

20

30

40

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA

50

10上の約9.0cM～約35.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK2503及びMB077により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表8bに示されるマークーの群から選択される：

【0125】

【表8b】

Table 8b

BTA10上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2503	9.0
CSSM38	11.0
BMS528	24.0
BM1237	24.7
MB077	35.1

10

20

【0126】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA10上の約11.0cM～約37.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーCSSM38及びDIK2000により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表8cに示されるマークーの群から選択される：

【0127】

【表8c】

Table 8c

30

BTA10上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
CSSM38	11.0
BMS528	24.0
BM1237	24.7
MB077	35.1
DIK2000	37.5

40

【0128】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA10上の約24.0cM～約35.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS528及びMB077により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表8dに示されるマークーの群から選択される：

50

【 0 1 2 9 】

【表 8 d】

Table 8d

BTA10上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS528	24.0
BM1237	24.7
MB077	35.1

10

【 0 1 3 0 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA10上の約37.5cM～約80.4cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK2000及びBMS1620により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表8eに示されるマークーの群から選択される：

20

【 0 1 3 1 】

【表 8 e】

Table 8e

BTA10上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2000	37.5
BMS2742	44.3
BMS529	55.6
DIK2361	56.5
BM888	60.0
TGLA433	74.0
INRA037	79.0
BMS1620	80.4

30

40

【 0 1 3 2 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA10上の約44.3cM～約74.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS2742及びTGLA433により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表8fに示されるマークーの群から選択される：

【 0 1 3 3 】

【表 8 f】  
Table 8f

BTA10上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2742	44.3
BMS529	55.6
DIK2361	56.5
BM888	60.0
TGLA433	74.0

10

20

30

## 【0 1 3 4】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA10上の約56.5cM～約74.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーDIK2361及びTGLA433により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表8gに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0 1 3 5】

【表 8 g】

Table 8g

BTA10上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2361	56.5
BM888	60.0
TGLA433	74.0

## 【0 1 3 6】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA10上の約74.0cM～約87.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーTGLA433及びBMS2641により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表8hに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0 1 3 7】

40

【表8h】  
Table 8h

BTA10上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
TGLA433	74.0
INRA037	79.0
BMS1620	80.4
ILSTS070	81.4
BMS2641	87.5

10

## 【0138】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA10上の約87.5cM～約109.4cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS2641及びBMS2614により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA10上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表8iに示されるマークーの群から選択される：

20

## 【0139】

【表8i】

Table 8i

BTA10上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2641	87.5
BMS614	100.0
BMS2614	109.4

30

## 【0140】

BTA11

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA11上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA11上の約19.4cM～約122.4cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM716及びHEL13により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表9aに示されるマークーの群から選択される：

40

## 【0141】

【表9a】  
Table 9a

BTA11上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM716	19.4
BMS2569	21.1
BM2818	30.0
INRA177-2	34.8
INRA177	34.8
RM096	40.5
INRA131	47.3
BM7169	50.3
BM6445	61.6
ILSTS036	61.6
BMS1822	65.9
TGLA58	73.1
BMS2047	78.5
HUJV174	92.2
BMS989	92.2
TGLA436	105.2
BMS460	109.4
ILSTS045	114.2
DIK4819	115.0
HEL13	122.4

10

20

30

40

## 【0142】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA11上の約19.4cM～約92.2cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBM716及びBMS989により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表9bに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0143】

【表9b】  
Table 9b

BTA11上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM716	19.4
BMS2569	21.1
BM2818	30.0
INRA177-2	34.8
INRA177	34.8
RM096	40.5
INRA131	47.3
BM7169	50.3
BM6445	61.6
ILSTS036	61.6
BMS1822	65.9
TGLA58	73.1
BMS2047	78.5
HUJV174	92.2
BMS989	92.2

10

20

30

## 【0144】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA11上の約19.4cM～約50.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM716及びBM7169により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表9cに示されるマークーの群から選択される：

## 【0145】

【表 9 c】

Table 9c

BTA11上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM716	19.4
BMS2569	21.1
BM2818	30.0
INRA177-2	34.8
INRA177	34.8
RM096	40.5
INRA131	47.3
BM7169	50.3

10

20

【0 1 4 6】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA11上の約30.0cM～約50.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM2818及びBM7169により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表9dに示されるマークーの群から選択される：

【0 1 4 7】

【表 9 d】

Table 9d

30

BTA11上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM2818	30.0
INRA177-2	34.8
INRA177	34.8
RM096	40.5
INRA131	47.3
BM7169	50.3

40

【0 1 4 8】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA11上の約34.8cM～約47.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーINRA177-2及びINRA131により隣接

50

され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表9eに示されるマークーの群から選択される：

【0149】

【表9e】

Table 9e

BTA11上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA177-2	34.8
INRA177	34.8
RM096	40.5
INRA131	47.3

10

【0150】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA11上の約50.3cM～約92.2cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM7169及びBMS989により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表9fに示されるマークーの群から選択される：

20

【0151】

【表9f】

Table 9f

BTA11上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM7169	50.3
BM6445	61.6
ILSTS036	61.6
BMS1822	65.9
TGLA58	73.1
BMS2047	78.5
HUJV174	92.2
BMS989	92.2

30

40

【0152】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA11上の約61.6cM～約92.2cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM6445及びBMS989により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークー

50

は、表9gに示されるマークーの群から選択される：

【0 1 5 3】

【表 9 g】

Table 9g

BTA11上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM6445	61.6
ILSTS036	61.6
BMS1822	65.9
TGLA58	73.1
BMS2047	78.5
HUJV174	92.2
BMS989	92.2

10

20

【0 1 5 4】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA11上の約73.3cM～約92.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーTGLA58及びBMS989により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表9hに示されるマークーの群から選択される：

【0 1 5 5】

【表 9 h】

Table 9h

30

BTA11上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
TGLA58	73.1
BMS2047	78.5
HUJV174	92.2
BMS989	92.2

40

【0 1 5 6】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA11上の約92.2cM～約109.4cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーHUJV174及びBMS460により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA11上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表9iに示されるマークーの群から選択される：

【0 1 5 7】

【表9i】  
Table 9i

BTA11上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
HUJV174	92.2
BMS989	92.2
TGLA436	105.2
BMS460	109.4

10

20

30

40

50

## 【0158】

## BTA12

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA12上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA12上の約0.0cM～約109.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS410及びBMS2724により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA12上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表10aに示されるマークーの群から選択される：

## 【0159】

## 【表10a】

Table 10a

BTA12上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS410	0.0
BM6108	15.1
BM860	50.4
BMS975	63.8
BMS1316	102.0
BMS2724	109.0

## 【0160】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA12上の約50.4cM～約109.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM860及びBMS2724により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA12上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークー

は、表10bに示されるマークーの群から選択される：

【0 1 6 1】

【表 1 0 b】

Table 10b

BTA12上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM860	50.4
BMS975	63.8
BMS1316	102.0
BMS2724	109.0

10

【0 1 6 2】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA 12上の約50.4cM～約102.0cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM860及びBMS1316により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA12上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表10cに示されるマークーの群から選択される：

20

【0 1 6 3】

【表 1 0 c】

Table 10c

BTA12上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM860	50.4
BMS975	63.8
BMS1316	102.0

30

【0 1 6 4】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA 12上の約63.8cM～約102.0cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS975及びBMS1316により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA12上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表10dに示されるマークーの群から選択される：

40

【0 1 6 5】

【表10d】

Table 10d

BTA12上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS975	63.8
BMS1316	102.0

10

【0166】

BTA15

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA15上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA15上の約9.4cM～約109.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBR3510及びBMS429により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表11aに示されるマークーの群から選択される：

20

【0167】

【表11a】

Table 11a

BTA15上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BR3510	9.4
BMS2533	13.9
INRA050	31.1
JAB8	31.2
BMS2684	48.2
DIK1106	51.9
INRA145	67.8
IDVGA-10	67.8
DIK4850	74.1
DIK2768	77.9
ILSTS027	83.4
BMS812	84.9
BMS2076	91.8
BL1095	94.8
BMS820	98.2
BMS927	105.0
BMS429	109.8

10

20

30

40

【0168】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA15上の約48.2cM～約109.8cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS2684及びBMS429により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表11bに示されるマークーの群から選択される：

【0169】

【表 11 b】  
Table 11b

BTA15上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2684	48.2
DIK1106	51.9
INRA145	67.8
IDVGA-10	67.8
DIK4850	74.1
DIK2768	77.9
ILSTS027	83.4
BMS812	84.9
BMS2076	91.8
BL1095	94.8
BMS820	98.2
BMS927	105.0
BMS429	109.8

10

20

30

## 【0170】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA15上の約48.2cM～約91.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS2684及びBMS2076により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表11cに示されるマークーの群から選択される：

## 【0171】

【表 1 1 c】  
Table 11c

BTA15上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2684	48.2
DIK1106	51.9
INRA145	67.8
IDVGA-10	67.8
DIK4850	74.1
DIK2768	77.9
ILSTS027	83.4
BMS812	84.9
BMS2076	91.8

10

20

## 【0 1 7 2】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA15上の約77.9cM～約109.8cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークー77.9及び109.8により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表11dに示されるマークーの群から選択される：

## 【0 1 7 3】

30

【表 1 1 d】

Table 11d

BTA15上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2768	77.9
ILSTS027	83.4
BMS812	84.9
BMS2076	91.8
BL1095	94.8
BMS820	98.2
BMS927	105.0
BMS429	109.8

40

50

## 【0174】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA15上の約84.9cM～約109.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS812及びBMS429により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表11eに示されるマークーの群から選択される：

## 【0175】

## 【表11e】

Table 11e

10

BTA15上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS812	84.9
BMS2076	91.8
BL1095	94.8
BMS820	98.2
BMS927	105.0
BMS429	109.8

20

## 【0176】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA15上の約84.9cM～約94.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS812及びBL1095により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表11fに示されるマークーの群から選択される：

30

## 【0177】

## 【表11f】

Table 11f

40

BTA15上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS812	84.9
BMS2076	91.8
BL1095	94.8

## 【0178】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA15上の約91.8cM～約105.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS2076及びBMS927により隣接され

50

且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表11gに示されるマーカーの群から選択される：

【0 1 7 9】

【表 1 1 g】

Table 11g

BTA15上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2076	91.8
BL1095	94.8
BMS820	98.2
BMS927	105.0

10

【0 1 8 0】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA15上の約98.2cM～約109.8cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS820及びBMS429により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表11hに示されるマーカーの群から選択される：

20

【0 1 8 1】

【表 1 1 h】

Table 11h

BTA15上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS820	98.2
BMS927	105.0
BMS429	109.8

30

【0 1 8 2】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA15上の約105.0cM～約109.8cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS927及びBMS429により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA15上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表11iに示されるマーカーの群から選択される：

40

【0 1 8 3】

【表11i】  
Table 11i

BTA15上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS927	105.0
BMS429	109.8

10

## 【0184】

BTA18

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA18上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA18上の約0.0cM～約84.4cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーIDVGA - 31及びDIK4013により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12aに示されるマークーの群から選択される：

20

## 【0185】

【表12a】  
Table 12a

BTA18上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
IDVGA-31	0.0
BMS1355	2.9
BMS1322	13.5
TEXAN-10	20.7
BMS2213	24.5
INRA121	30.2
BR4406	33.4
BMS2554	40.2
MNB-27	44.0
BM7109	47.0
INRA063	48.0
ILSTS002	54.7
BMS2639	55.5
DIK4960	56.3
DIK4849	57.0
BMON117	57.6
DIK4232	61.2
BMS2785	72.0
DIK4569	73.8
BM2078	76.8
BM6507	78.8
TGLA227	84.1
DIK4013	84.4

10

20

30

40

## 【0186】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA18上の約0.0cM～約13.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーIDVGA-31及びBMS1322により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表12bに示されるマーカーの群から選択される：

50

【 0 1 8 7 】

【表 1 2 b】

Table 12b

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
IDVGA-31	0.0
BMS1355	2.9
BMS1322	13.5

10

【 0 1 8 8 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA18上の約2.9cM～約13.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS1355及びBMS1322により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12cに示されるマークーの群から選択される：

20

【 0 1 8 9 】

【表 1 2 c】

Table 12c

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1355	2.9
BMS1322	13.5

30

【 0 1 9 0 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA18上の約30.2cM～約61.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーINRA121及びDIK4232により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12dに示されるマークーの群から選択される：

【 0 1 9 1 】

【表12d】  
Table 12d

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA121	30.2
BR4406	33.4
BMS2554	40.2
MNB-27	44.0
BM7109	47.0
INRA063	48.0
ILSTS002	54.7
BMS2639	55.5
DIK4960	56.3
DIK4849	57.0
BMON117	57.6
DIK4232	61.2

10

20

30

## 【0192】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA 18上の約33.4cM～約54.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBR4406及びILSTS002により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12eに示されるマークーの群から選択される：

## 【0193】

## 【表12e】

Table 12e

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BR4406	33.4
BMS2554	40.2
MNB-27	44.0
BM7109	47.0
INRA063	48.0
ILSTS002	54.7

10

20

30

40

50

## 【0194】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA 18上の約57.6cM～約84.4cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMON117及びDIK4013により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12fに示されるマークーの群から選択される：

## 【0195】

## 【表12f】

Table 12f

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMON117	57.6
DIK4232	61.2
BMS2785	72.0
DIK4569	73.8
BM2078	76.8
BM6507	78.8
TGLA227	84.1
DIK4013	84.4

## 【0196】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA 18上の約61.2cM～約84.4cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK4232及びDIK4013により隣接さ

れ且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12gに示されるマークーの群から選択される：

【0197】

【表12g】

Table 12g

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK4232	61.2
BMS2785	72.0
DIK4569	73.8
BM2078	76.8
BM6507	78.8
TGLA227	84.1
DIK4013	84.4

10

20

【0198】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA18上の約72.0cM～約76.8cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS2785及びBM2078により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12hに示されるマークーの群から選択される：

【0199】

【表12h】

Table 12h

30

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2785	72.0
DIK4569	73.8
BM2078	76.8

40

【0200】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA18上の約76.8cM～約84.4cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM2078及びDIK4013により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12iに示されるマークーの群から選択される：

【0201】

## 【表12i】

Table 12i

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM2078	76.8
BM6507	78.8
TGLA227	84.1
DIK4013	84.4

10

## 【0202】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA18上の約76.8cM～約78.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM2078及びBM6507により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12jに示されるマークーの群から選択される：

20

## 【0203】

## 【表12j】

Table 12j

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM2078	76.8
BM6507	78.8

30

## 【0204】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA18上の約78.8cM～約84.4cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM6507及びDIK4013により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA18上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表12kに示されるマークーの群から選択される：

40

## 【0205】

## 【表12k】

Table 12k

BTA18上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM6507	78.8
TGLA227	84.1
DIK4013	84.4

50

## 【0206】

BTA19

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA19上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA19上の約0.0cM～約108.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM9202及びBMS601により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA19上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表13aに示されるマークーの群から選択される：

10

## 【0207】

## 【表13a】

Table 13a

20

BTA19上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM9202	0.0
BMS745	16.0
BP20	45.9
IDVGA-46	47.0
BMS2389	52.2
CSSM065	69.8
ETH3	90.0
BMS601	108.0

30

## 【0208】

40

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA19上の約0.0cM～約90.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM9202及びETH3により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA19上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表13bに示されるマークーの群から選択される：

## 【0209】

【表 13 b】  
Table 13b

BTA19上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM9202	0.0
BMS745	16.0
BP20	45.9
IDVGA-46	47.0
BMS2389	52.2
CSSM065	69.8
ETH3	90.0

10

20

## 【0210】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA19上の約0.0cM～約45.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBM9202及びBP20により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA19上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表13cに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0211】

【表 13 c】  
Table 13c

30

BTA19上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM9202	0.0
BMS745	16.0
BP20	45.9

40

## 【0212】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA19上の約16.0cM～約45.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS745及びBP20により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA19上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表13dに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0213】

50

【表13d】  
Table 13d

BTA19上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS745	16.0
BP20	45.9

10

## 【0214】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA19上の約47.0cM～約90.0cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーIDVGA-46及びETH3により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA19上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表13eに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0215】

【表13e】  
Table 13e

20

BTA19上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
IDVGA-46	47.0
BMS2389	52.2
CSSM065	69.8
ETH3	90.0

30

## 【0216】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA19上の約52.2cM～約108.0cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS2389及びBMS601により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA19上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表13fに示されるマーカーの群から選択される：

## 【0217】

40

【表13f】  
Table 13f

BTA19上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2389	52.2
CSSM065	69.8
ETH3	90.0
BMS601	108.0

10

## 【0218】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA19上の約69.8cM～約90.0cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーCSSM065及びETH3により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA19上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表13gに示されるマーカーの群から選択される：

20

## 【0219】

## 【表13g】

Table 13g

BTA19上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
CSSM065	69.8
ETH3	90.0

30

## 【0220】

## BTA20

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA20上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA20上の約0.0cM～約77.1cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBM3517及びUWCA26により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表14aに示されるマーカーの群から選択される：

40

## 【0221】

【表14a】

Table 14a

BTA20上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM3517	0.0
HEL12	0.6
BMS1282	19.1
BMS1754	26.3
TGLA126	31.9
BMS2361	49.7
AGLA29	55.1
BMS703	60.1
BM5004	71.8
UWCA26	77.1

10

20

30

【0222】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA20上の約0.0cM～約71.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM3517及びBM5004により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表14bに示されるマークーの群から選択される：

【0223】

【表14b】  
Table 14b

BTA20上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM3517	0.0
HEL12	0.6
BMS1282	19.1
BMS1754	26.3
TGLA126	31.9
BMS2361	49.7
AGLA29	55.1
BMS703	60.1
BM5004	71.8

10

20

## 【0224】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA20上の約0.0cM～約26.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM3517及びBMS1754により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表14cに示されるマークーの群から選択される：

## 【0225】

30

## 【表14c】

Table 14c

BTA20上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM3517	0.0
HEL12	0.6
BMS1282	19.1
BMS1754	26.3

40

## 【0226】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA20上の約0.6cM～約19.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーHEL12及びBMS1282により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表14dに示されるマークーの群から選択される：

50

【 0 2 2 7 】

【表 1 4 d 】

Table 14d

BTA20上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
HEL12	0.6
BMS1282	19.1

10

【 0 2 2 8 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA20上の約19.1cM～約55.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS1282及びAGLA29により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表14eに示されるマークーの群から選択される：

【 0 2 2 9 】

【表 1 4 e 】

Table 14e

20

BTA20上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1282	19.1
BMS1754	26.3
TGLA126	31.9
BMS2361	49.7
AGLA29	55.1

30

【 0 2 3 0 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA20上の約31.9cM～約49.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーTGLA126及びBMS2361により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表14fに示されるマークーの群から選択される：

40

【 0 2 3 1 】

【表14f】  
Table 14f

BTA20上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
TGLA126	31.9
BMS2361	49.7

10

## 【0232】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA20上の約49.7cM～約55.1cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS2361及びAGLA29により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表14gに示されるマークーの群から選択される：

## 【0233】

## 【表14g】

Table 14g

BTA20上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2361	49.7
AGLA29	55.1

20

## 【0234】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA20上の約55.1cM～約77.1cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーAGLA29及びUWCA26により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表14hに示されるマークーの群から選択される：

30

## 【0235】

## 【表14h】

Table 14h

BTA20上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
AGLA29	55.1
BMS703	60.1
BM5004	71.8
UWCA26	77.1

40

## 【0236】

50

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA20上の約60.1cM～約71.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS703及びBM5004により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA20上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表14iに示されるマーカーの群から選択される：

【0237】

【表14i】

Table 14i

BTA20上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS703	60.1
BM5004	71.8

10

【0238】

BTA21

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA21上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA21上の約5.6cM～約76.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーDIK5182及びIDVGA - 30により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA21上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表15aに示されるマーカーの群から選択される：

20

【0239】

30

【表15a】  
Table 15a

BTA21上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK5182	5.5
BMS1117	11.0
RM151	12.6
DIK2492	18.3
AGLA233	21.2
ILSTS095	23.7
DIK4602	24.3
BM103	29.8
DIK4001	30.0
IDVGA-45	30.9
DIK2481	33.7
INRA103	35.9
BMS2815	41.7
DIK2842	41.7
DIK3036	47.8
DIK4391	52.1
DIK2913	57.1
BM846	61.2
TGLA122	62.7
ILSTS054	65.8
BMS743	75.3
IDVGA-30	76.8

10

20

30

40

## 【0240】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA21上の約11.0cM～約61.2cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS1117及びBM846により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA21上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表15bに示されるマーカーの群から選択される：

50

【 0 2 4 1 】

【表 15 b】

Table 15b

BTA21上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1117	11.0
RM151	12.6
DIK2492	18.3
AGLA233	21.2
ILSTS095	23.7
DIK4602	24.3
BM103	29.8
DIK4001	30.0
IDVGA-45	30.9
DIK2481	33.7
INRA103	35.9
BMS2815	41.7
DIK2842	41.7
DIK3036	47.8
DIK4391	52.1
DIK2913	57.1
BM846	61.2

10

20

30

40

【 0 2 4 2 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA21上の約18.3cM～約57.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK2492及びDIK2913により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA21上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表15c示されるマークーの群から選択される：

【 0 2 4 3 】

【表 15 c】  
Table 15c

BTA21上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2492	18.3
AGLA233	21.2
ILSTS095	23.7
DIK4602	24.3
BM103	29.8
DIK4001	30.0
IDVGA-45	30.9
DIK2481	33.7
INRA103	35.9
BMS2815	41.7
DIK2842	41.7
DIK3036	47.8
DIK4391	52.1
DIK2913	57.1

10

20

30

## 【0244】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA21上の約18.3cM～約30.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK2492及びDIK4001により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA21上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表15dに示されるマークーの群から選択される：

## 【0245】

## 【表15d】

Table 15d

BTA21上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2492	18.3
AGLA233	21.2
ILSTS095	23.7
DIK4602	24.3
BM103	29.8
DIK4001	30.0

10

20

30

40

## 【0246】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA21上の約30.9cM～約47.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーIDVGA-45及びDIK3036により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA21上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表15eに示されるマークーの群から選択される：

## 【0247】

## 【表15e】

Table 15e

BTA21上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
IDVGA-45	30.9
DIK2481	33.7
INRA103	35.9
BMS2815	41.7
DIK2842	41.7
DIK3036	47.8

## 【0248】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA21上の約33.7cM～約41.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK248及びBMS2815により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA21上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表15fに示されるマークーの群から選択される：

## 【0249】

50

## 【表15f】

Table 15f

BTA21上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2481	33.7
INRA103	35.9
BMS2815	41.7

10

## 【0250】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA21上の約5.5cM～約61.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK5182及びBM846により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA21上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表15gに示されるマークーの群から選択される：

## 【0251】

20

## 【表15g】

Table 15g

BTA21上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK5182	5.5
DIK3036	47.8
DIK4391	52.1
DIK2913	57.1
BM846	61.2

30

## 【0252】

## BTA22

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA22上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA22上の約0.0cM～約82.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーCSSM26及びBM4102により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA22上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表16aに示されるマークーの群から選択される：

40

## 【0253】

## 【表16a】

Table 16a

BTA22上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
CSSM26	0.0
INRA026	2.9
BM1558	19.1
BM3628	47.1
BMS875	64.1
BM4102	82.9

10

20

30

40

## 【0254】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA22上の約2.9cM～約82.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーINRA026及びBM4102により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA22上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表16bに示されるマークーの群から選択される：

## 【0255】

## 【表16b】

Table 16b

BTA22上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA026	2.9
BM1558	19.1
BM3628	47.1
BMS875	64.1
BM4102	82.9

## 【0256】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA22上の約2.9cM～約47.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーINRA026及びBM3628により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA22上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表16cに示されるマークーの群から選択される：

## 【0257】

## 【表16c】

Table 16c

BTA22上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA026	2.9
BM1558	19.1
BM3628	47.1

10

## 【0258】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA22上の約19.1cM～約47.1cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM1558及びBM3628により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA22上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表16dに示されるマークーの群から選択される：

## 【0259】

20

## 【表16d】

Table 16d

BTA22上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM1558	19.1
BM3628	47.1

30

## 【0260】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA22上の約19.1cM～約82.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM1558及びBM4102により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA22上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表16eに示されるマークーの群から選択される：

## 【0261】

40

## 【表16e】

Table 16e

BTA22上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM1558	19.1
BM3628	47.1
BMS875	64.1
BM4102	82.9

50

**【 0 2 6 2 】**

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA22上の約47.1cM～約82.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBM3628及びBM4102により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA22上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表16fに示されるマーカーの群から選択される：

**【 0 2 6 3 】****【 表 1 6 f 】**

Table 16f

BTA22上のマーカー	相対位置 (cM)
	<a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM3628	47.1
BMS875	64.1
BM4102	82.9

10

20

**【 0 2 6 4 】**

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA22上の約64.1cM～約82.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS875及びBM4102により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA22上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表16gに示されるマーカーの群から選択される：

**【 0 2 6 5 】****【 表 1 6 g 】**

Table 16g

30

BTA22上のマーカー	相対位置 (cM)
	<a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS875	64.1
BM4102	82.9

40

**【 0 2 6 6 】****BTA24**

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA24上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、ウシ染色体BTA24上の約6.2cM～約65.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS917及びBMS3024により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA24上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、任意の組

50

合せて形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表17aに示されるマーカーの群から選択される：

【0 2 6 7】

【表 17 a】

Table 17a

BTA24上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS917	6.2
BM7151	8.2
BM226	8.2
BMS2526	8.2
TGLA351	11.1
BM7228	19.3
CSSM23	20.6
BMS2270	23.7
ILSTS065	27.4
BMS1862	35.5
BMS466	48.8
INRA090	56.3
BMS1926	61.2
BMS3024	65.9

10

20

30

40

【0 2 6 8】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA24上の約8.2cM～約65.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBM7151及びBMS3024により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA24上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表17bに示されるマーカーの群から選択される：

【0 2 6 9】

【表17b】  
Table 17b

BTA24上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM7151	8.2
BM226	8.2
BMS2526	8.2
TGLA351	11.1
BM7228	19.3
CSSM23	20.6
BMS2270	23.7
ILSTS065	27.4
BMS1862	35.5
BMS466	48.8
INRA090	56.3
BMS1926	61.2
BMS3024	65.9

10

20

30

## 【0270】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA24上の約8.2cM～約35.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM7151及びBMS1862により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA24上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表17cに示されるマークーの群から選択される：

## 【0271】

【表17c】  
Table 17c

BTA24上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM7151	8.2
BM226	8.2
BMS2526	8.2
TGLA351	11.1
BM7228	19.3
CSSM23	20.6
BMS2270	23.7
ILSTS065	27.4
BMS1862	35.5

10

20

## 【0272】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA24上の約11.1cM～約23.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーTGLA351及びBMS2270により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA24上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表17dに示されるマークーの群から選択される：

## 【0273】

30

## 【表17d】

Table 17d

BTA24上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
TGLA351	11.1
BM7228	19.3
CSSM23	20.6
BMS2270	23.7

40

## 【0274】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA24上の約35.5cM～約65.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS1862及びBMS3024により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA24上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表17eに示されるマークーの群から選択される：

50

【 0 2 7 5 】

【表 1 7 e】

Table 17e

BTA24上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1862	35.5
BMS466	48.8
INRA090	56.3
BMS1926	61.2
BMS3024	65.9

10

【 0 2 7 6 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA24上の約48.8cM～約61.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS466及びBMS1926により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA24上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表17fに示されるマーカーの群から選択される：

20

【 0 2 7 7 】

【表 1 7 f】

Table 17f

BTA24上のマーカー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS466	48.8
INRA090	56.3
BMS1926	61.2

30

【 0 2 7 8 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーは、ウシ染色体BTA24上の約48.8cM～約56.3cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マーカーが、マーカーBMS466及びINRA090により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA24上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マーカーは、表17gに示されるマーカーの群から選択される：

40

【 0 2 7 9 】

【表17g】  
Table 17g

BTA24上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS466	48.8
INRA090	56.3

10

## 【0280】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA24上の約56.3cM～約61.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーINRA090及びBMS1926により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA24上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表17hに示されるマークーの群から選択される：

## 【0281】

【表17h】  
Table 17h

20

BTA24上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
INRA090	56.3
BMS1926	61.2

30

## 【0282】

## BTA25

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA25上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA25上の約7.2cM～約61.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーILSTS102及びAF5により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA25上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表18aに示されるマークーの群から選択される：

40

## 【0283】

【表18a】

Table 18a

BTA25上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ILSTS102	7.2
BMS2843	22.6
BM737	31.6
ILSTS046	33.3
BMS1353	46.4
AF5	61.7

10

20

30

【0284】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA25上の約7.2cM～約31.6cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーILSTS102及びBM737により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA25上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表18bに示されるマークーの群から選択される：

【0285】

【表18b】

Table 18b

BTA25上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ILSTS102	7.2
BMS2843	22.6
BM737	31.6

【0286】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA25上の約7.2cM～約22.6cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーILSTS102及びBMS2843により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA25上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表18cに示されるマークーの群から選択される：

【0287】

40

## 【表18c】

Table 18c

BTA25上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ILSTS102	7.2
BMS2843	22.6

10

## 【0288】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA25上の約31.6cM～約61.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBM737及びAF5により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA25上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表18dに示されるマークーの群から選択される：

## 【0289】

## 【表18d】

Table 18d

20

BTA25上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BM737	31.6
ILSTS046	33.3
BMS1353	46.4
AF5	61.7

30

## 【0290】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA25上の約33.3cM～約46.4cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーILSTS046及びBMS1353により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA25上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表18eに示されるマークーの群から選択される：

## 【0291】

## 【表18e】

Table 18e

40

BTA25上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ILSTS046	33.3
BMS1353	46.4

50

## 【0292】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA25上の約46.4cM～約61.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS1353及びAF5により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA25上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表18fに示されるマークーの群から選択される：

## 【0293】

## 【表18f】

Table 18f

BTA25上のマークー	相対位置 (cM)
	<a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1353	46.4
AF5	61.7

10

## 【0294】

## BTA26

20

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA26上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA26上の約2.8cM～約66.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS651及びBM7237により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19aに示されるマークーの群から選択される：

30

## 【0295】

【表19a】  
Table 19a

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS651	2.8
HEL11	22.9
BMS332	31.7
RM026	37.6
BM9284	41.6
RME40	43.2
IDVGA-59	53.1
BMS882	53.5
BM804	60.5
BM7237	66.8

10

20

30

## 【0296】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA26上の約2.8cM～約60.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS651及びBM804により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19bに示されるマークーの群から選択される：

## 【0297】

【表19b】  
Table 19b

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS651	2.8
HEL11	22.9
BMS332	31.7
RM026	37.6
BM9284	41.6
RME40	43.2
IDVGA-59	53.1
BMS882	53.5
BM804	60.5

10

20

## 【0298】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA26上の約2.8cM～約37.6cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS651及びRM026により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19cに示されるマークーの群から選択される：

## 【0299】

30

## 【表19c】

Table 19c

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS651	2.8
HEL11	22.9
BMS332	31.7
RM026	37.6

40

## 【0300】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA26上の約22.9cM～約31.7cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーHEL11及びBMS332により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19dに示されるマークーの群から選択される：

50

【 0 3 0 1 】

【表 19 d 】

Table 19d

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
HEL11	22.9
BMS332	31.7

10

【 0 3 0 2 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA26上の約31.7cM～約41.6cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS332及びBM9284により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19eに示されるマークーの群から選択される：

【 0 3 0 3 】

【表 19 e 】

Table 19e

20

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS332	31.7
RM026	37.6
BM9284	41.6

30

【 0 3 0 4 】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA26上の約37.6cM～約66.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーRM026及びBM7237により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19fに示されるマークーの群から選択される：

【 0 3 0 5 】

【表19f】  
Table 19f

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
RM026	37.6
BM9284	41.6
RME40	43.2
IDVGA-59	53.1
BMS882	53.5
BM804	60.5
BM7237	66.8

10

20

## 【0306】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA26上の約37.6cM～約43.2cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーRM026及びRME40により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19gに示されるマークーの群から選択される：

## 【0307】

## 【表19g】

Table 19g

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
RM026	37.6
BM9284	41.6
RME40	43.2

30

40

## 【0308】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA26上の約43.2cM～約66.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーRME40及びBM7237により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19hに示されるマークーの群から選択される：

## 【0309】

## 【表19h】

Table 19h

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
RME40	43.2
IDVGA-59	53.1
BMS882	53.5
BM804	60.5
BM7237	66.8

10

## 【0310】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA26上の約53.1cM～約60.5cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーIDVGA-59及びBM804により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA26上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表19iに示されるマークーの群から選択される：

20

## 【0311】

## 【表19i】

Table 19i

BTA26上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
IDVGA-59	53.1
BMS882	53.5
BM804	60.5

30

## 【0312】

## BTA28

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA28上に位置する。本発明の特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、ウシ染色体BTA28上の約8.0cM～約59.6cMの領域 (<http://www.marc.usda.gov/>) に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMC6020及びBMC2208により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、出産形質SB、CD及び／又はCSに関して有意である。特定の一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、例えば形質SB、例えばCD、例えばCSに関して有意である。しかしながらさらなる一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、任意の組合せで形質に関して有意である。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20aに示されるマークーの群から選択される：

40

## 【0313】

## 【表20a】

Table 20a

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMC6020	8.0
ETH1112	16.9
BL25	24.8
DIK2955	38.0
BMS2608	38.5
BMS2658	43.0
DIK713	45.9
BMS1714	49.4
DIK5056	50.5
DIK5323	55.9
DIK4862	59.6
BMC2208	59.6

10

20

30

40

## 【0314】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA28上の約8.0cM～約24.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMC6020及びBL25により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20bに示されるマークーの群から選択される：

## 【0315】

## 【表20b】

Table 20b

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMC6020	8.0
ETH1112	16.9
BL25	24.8

## 【0316】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA

50

28上の約16.9cM～約24.8cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーETH1112及びBL25により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20cに示されるマークーの群から選択される：

【0317】

【表20c】

Table 20c

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
ETH1112	16.9
BL25	24.8

10

【0318】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA28上の約24.8cM～約50.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBL25及びDIK5056により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20dに示されるマークーの群から選択される：

20

【0319】

【表20d】

Table 20d

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BL25	24.8
DIK2955	38.0
BMS2608	38.5
BMS2658	43.0
DIK713	45.9
BMS1714	49.4
DIK5056	50.5

30

40

【0320】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA28上の約38.0cM～約45.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK2955及びDIK713により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20eに示されるマークーの群から選択される：

【0321】

【表20e】  
Table 20e

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2955	38.0
BMS2608	38.5
BMS2658	43.0
DIK713	45.9

10

20

30

40

## 【0322】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA28上の約38.0cM～約43.0cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK2955及びBMS2658により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20fに示されるマークーの群から選択される：

## 【0323】

【表20f】  
Table 20f

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK2955	38.0
BMS2608	38.5
BMS2658	43.0

## 【0324】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA28上の約43.0cM～約59.6cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS2658及びBMC2208により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20gに示されるマークーの群から選択される：

## 【0325】

【表20g】  
Table 20g

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS2658	43.0
DIK713	45.9
BMS1714	49.4
DIK5056	50.5
DIK5323	55.9
DIK4862	59.6
BMC2208	59.6

10

20

## 【0326】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA28上の約45.9cM～約55.9cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK713及びDIK5323により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20hに示されるマークーの群から選択される：

## 【0327】

## 【表20h】

Table 20h

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK713	45.9
BMS1714	49.4
DIK5056	50.5
DIK5323	55.9

30

40

## 【0328】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA28上の約49.4cM～約50.5cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーBMS1714及びDIK5056により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20iに示されるマークーの群から選択される：

## 【0329】

## 【表20i】

Table 20i

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
BMS1714	49.4
DIK5056	50.5

10

## 【0330】

本発明の好ましい一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、ウシ染色体BTA28上の約55.9cM～約59.6cMの領域（<http://www.marc.usda.gov/>）に位置する。一実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーが、マークーDIK5323及びBMC2208により隣接され且つそれらを含む領域のウシ染色体BTA28上に位置する。少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20jに示されるマークーの群から選択される：

## 【0331】

## 【表20j】

Table 20j

20

BTA28上のマークー	相対位置 (cM) <a href="http://www.marc.usda.gov/">http://www.marc.usda.gov/</a>
DIK5323	55.9
DIK4862	59.6
BMC2208	59.6

30

## 【0332】

本発明の別の実施形態では、少なくとも1つの遺伝的マークーは、表20k1～表20k19に示されるようなマークーの組合せである。表20k1～表20k19中のBTA3、BTA4、BTA5、BTA7、BTA8、BTA9、BTA10、BTA11、BTA12、BTA15、BTA18、BTA19、BTA20、BTA21、BTA22、BTA24、BTA25、BTA26及びBTA28という用語は、本明細書中の他の箇所に記載されるように、それぞれウシ染色体上に位置する任意の領域及び遺伝的マークーを含むように意図されると理解される。

## 【0333】

表20k1～表20k19は異なる実施形態を示し、この場合、マークーの組合せは多数のウシ染色体であり、ここで、各実施形態における特定染色体はXで示される。

40

## 【0334】

【表 20 k 1】

Table 20k1.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1	X	X																		
2	X		X																	
3	X			X																
4	X				X															
5	X					X														
6	X						X													
7	X							X												
8	X								X											
9	X									X										
10	X										X									
11	X											X								
12	X												X							
13	X												X							
14	X													X						
15	X														X					
16	X															X				
17	X																X			
18	X																		X	
19	X	X		X							X							X		
20	X	X	X								X									
21	X	X	X																	
22	X	X									X									
23	X			X								X						X		
24	X												X						X	

【0 3 3 5】

10

20

【表 20 k 2】

Table 20k2.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1	X	X																		
2	X		X																	
3	X			X																
4	X				X															
5	X					X														
6	X						X													
7	X							X												
8	X								X											
9	X									X										
10	X										X									
11	X											X								
12	X												X							
13	X													X						
14	X														X					
15	X															X				
16	X																X			
17	X																		X	
18	X			X		X							X				X		X	
19	X	X		X							X							X		
20	X	X		X							X									
21	X	X		X																
22	X	X									X									
23	X			X							X							X		
24	X										X								X	

【0 3 3 6】

10

20

## 【表 20 k 3】

Table 20k3.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1		X	X																	
2		X		X																
3		X			X															
4		X				X														
5		X					X													
6		X						X												
7		X							X											
8		X								X										
9		X									X									
10		X										X								
11		X											X							
12		X												X						
13		X													X					
14		X														X				
15		X															X			
16		X																X		
17		X			X	X				X	X			X		X	X			
18		X																		
19		X	X							X								X		
20		X	X							X										
21		X	X																	
22		X									X									
23		X		X							X							X		
24		X									X								X	

【0 3 3 7】

10

20

【表 20 k 4】

Table 20k4.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1			X	X																
2			X		X															
3			X			X														
4			X				X													
5			X					X												
6			X						X											
7			X							X										
8			X								X									
9			X									X								
10			X										X							
11			X											X						
12			X												X					
13			X													X				
14			X															X		
15		X	X	X		X		X		X						X		X	X	X
16			X	X		X	X	X		X		X		X			X	X		
17		X	X		X		X					X		X	X					
18			X		X		X		X		X						X		X	X
19			X	X	X						X								X	
20			X	X	X						X									
21			X	X	X															
22			X	X							X									
23				X	X							X							X	
24				X							X									X

【0 3 3 8】

10

20

## 【表 20 k 5】

Table 20k5.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1				X	X															
2				X		X														
3				X			X													
4				X				X												
5				X					X											
6				X						X										
7				X							X									
8				X								X								
9				X								X								
10				X									X							
11				X										X						
12				X											X					
13				X												X				
14				X																X
15	X	X	X		X		X		X						X		X	X	X	
16		X	X	X	X	X	X		X		X		X			X	X			
17	X		X	X	X		X				X		X	X						
18			X	X	X		X		X		X					X		X	X	
19		X		X						X									X	
20		X		X						X										
21		X		X																
22			X		X						X									
23				X							X								X	
24				X							X									X

【0 3 3 9】

10

20

【表 20 k 6】

Table 20k6.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1						X	X													
2						X		X												
3						X			X											
4						X				X										
5						X					X									
6						X						X								
7						X							X							
8						X							X							
9						X								X						
10						X									X					
11						X										X				
12						X											X			
13						X													X	
14	X		X	X	X	X		X		X				X		X	X	X	X	
15		X	X	X	X	X	X		X		X		X			X	X			
16	X		X	X	X		X				X		X	X						
17		X	X	X		X		X		X		X				X		X	X	
18	X				X			X			X			X						
19		X		X	X					X									X	
20		X		X	X					X										
21		X		X	X															
22		X			X						X									
23					X	X					X								X	
24						X					X									X

【0 3 4 0】

10

20

【表 20 k 7】

Table 20k7.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1						X	X													
2						X		X												
3						X			X											
4						X				X										
5						X					X									
6						X						X								
7						X							X							
8						X								X						
9						X									X					
10						X										X				
11						X												X		
12						X														X
13	X	X	X	X	X		X			X					X		X	X	X	X
14		X	X		X	X	X		X		X		X			X	X	X		
15	X			X	X	X				X		X		X						
16			X	X	X	X	X		X		X						X	X	X	X
17	X				X	X		X			X			X						
18						X														
19		X		X		X				X										X
20		X		X		X				X										
21		X		X		X														
22		X				X					X									
23					X	X					X									X
24						X					X									X

【0 3 4 1】

10

20

【表 20k8】

Table 20k8.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1							X	X												
2							X		X											
3							X			X										
4							X				X									
5							X					X								
6							X						X							
7							X							X						
8							X								X					
9							X									X				
10							X											X		
11							X													X
12	X		X	X	X	X	X	X		X					X		X	X	X	
13		X	X		X	X	X		X		X		X			X	X			
14	X				X	X	X				X		X		X	X				
15			X	X	X	X	X		X		X						X		X	X
16	X				X	X	X	X		X			X							
17		X		X			X					X							X	
18			X	X		X	X		X			X		X		X		X		
19		X		X			X			X										X
20	X		X			X			X											
21	X		X			X														
22		X				X			X											
23				X			X			X									X	
24							X			X			X							X

【0 3 4 2】

10

20

【表 20 k9】

Table 20k9

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1							X	X												
2							X		X											
3							X			X										
4							X				X									
5							X					X								
6							X						X							
7							X							X						
8							X								X					
9							X										X			
10							X												X	
11				X	X		X	X	X	X				X	X	X			X	
12	X	X			X		X	X	X	X				X	X	X				
13	X	X	X				X		X										X	
14	X	X	X				X		X											
15	X	X	X				X													
16	X	X					X		X											
17		X	X				X		X										X	
18		X					X													
19		X	X				X		X											
20		X	X				X												X	
21		X					X		X										X	
22		X					X												X	
23				X			X		X											
24	X						X		X										X	

【0 3 4 3】

10

20

【表 20 k 10】

Table 20k10.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1										X	X									
2										X		X								
3										X			X							
4										X				X						
5										X					X					
6										X						X				
7											X							X		
8											X								X	
9											X									X
10				X	X					X		X			X	X		X		
11	X	X			X	X				X	X			X		X	X			
12	X	X		X						X	X								X	
13	X	X		X						X	X									
14	X	X		X						X										
15	X	X								X	X									
16		X		X						X	X									X
17		X								X										
18		X		X						X	X									
19		X		X						X										X
20		X								X	X									X
21		X								X										X
22				X						X	X									
23	X									X	X									X
24	X									X	X									X

【0 3 4 4】

10

20

【表 20 k 11】

Table 20k11.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1										X	X									
2											X		X							
3											X			X						
4											X				X					
5											X					X				
6											X						X			
7												X							X	
8												X								X
9		X			X			X			X	X		X		X	X		X	
10	X			X			X			X	X	X	X	X	X	X	X			
11		X				X		X		X	X		X							X
12		X	X			X		X		X	X				X		X		X	
13	X	X		X								X								X
14	X	X		X								X								
15	X	X		X								X								
16	X	X										X								
17		X		X								X								X
18		X										X								
19		X		X								X								
20		X		X								X								X
21		X										X								X
22		X										X								X
23					X							X								
24	X											X								X

【0 3 4 5】

10

20

【表 20 k 12】

Table 20k12.

実施形態	BTA																				
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28		
1											X	X									
2											X		X								
3											X			X							
4											X				X						
5											X					X					
6											X							X			
7											X									X	
8			X	X	X	X	X	X		X		X		X		X	X				
9		X		X	X	X		X				X		X	X						
10			X	X	X		X		X		X		X				X	X	X		
11	X				X			X			X			X							
12		X		X	X						X									X	
13	X	X		X							X	X									X
14	X	X		X							X	X									
15	X	X		X								X									
16	X	X										X	X								
17		X		X								X	X								X
18		X											X								
19		X		X								X	X								
20		X		X									X								X
21		X										X	X								X
22		X											X								X
23					X								X	X							
24	X											X	X								X

【0 3 4 6】

10

20

【表 20 k 13】

Table 20k13.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1											X	X								
2											X		X							
3											X			X						
4											X				X					
5											X						X			
6											X								X	
7		X			X			X	X			X		X	X	X	X			
8	X			X			X		X	X		X	X	X	X	X				
9		X				X		X	X	X		X							X	
10		X	X			X		X	X				X	X		X		X		
11	X	X		X							X		X						X	
12	X	X		X							X		X							
13	X	X		X							X		X							
14	X	X									X		X							
15		X		X							X		X						X	
16		X									X		X							
17		X		X									X							
18		X		X									X						X	
19		X											X						X	
20		X										X		X					X	
21				X										X						
22	X												X		X				X	
23					X								X					X		
24													X					X		

【0 3 4 7】

10

20

【表 20 k 14】

Table 20k14.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1													X	X						
2													X		X					
3													X			X				
4													X					X		
5													X						X	
6		X			X			X		X			X		X	X		X		
7	X			X			X		X	X		X	X	X	X		X			
8		X				X		X	X	X		X							X	
9				X	X						X		X	X		X		X		
10		X	X			X		X			X			X		X		X		
11	X	X		X							X			X				X		
12	X	X		X							X			X						
13	X	X		X									X							
14	X	X										X		X						
15		X		X								X		X				X		
16		X												X						
17		X		X								X		X						
18		X		X										X				X		
19		X										X		X				X		
20		X												X				X		
21				X								X		X						
22	X											X		X				X		
23	X											X		X				X		
24												X		X				X		

【0 3 4 8】

10

20

## 【表 20 k 15】

Table 20k15.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1															X	X				
2															X		X			
3															X			X		
4															X					X
5		X			X			X		X			X		X	X		X		
6	X			X			X		X	X			X	X	X	X		X		
7			X				X		X	X	X		X		X					X
8				X	X						X			X		X	X			X
9		X	X			X		X			X				X	X		X		
10	X	X		X							X				X					X
11	X	X		X							X				X					
12	X	X		X											X					
13	X	X									X				X					
14		X		X							X				X			X		
15		X													X					
16		X		X							X				X					
17		X		X											X			X		
18		X									X				X			X		
19		X													X			X		
20				X							X				X					
21	X											X			X			X		
22	X											X			X			X		
23												X			X			X		
24												X			X			X		

【0 3 4 9】

10

20

【表 20 k 16】

Table 20k16.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1																X	X			
2																X		X		
3																X			X	
4		X			X			X		X			X		X		X	X		
5	X			X			X		X	X		X	X	X		X	X			
6			X			X		X	X	X		X				X			X	
7				X		X					X					X	X		X	
8		X	X			X		X			X					X		X		
9	X	X		X							X					X		X		
10	X	X	X								X					X				
11	X	X	X													X				
12	X	X									X					X				
13		X	X								X					X		X		
14		X														X				
15		X	X								X					X				
16		X	X													X		X		
17		X									X					X		X		
18		X														X		X		
19				X							X					X				
20	X										X					X		X		
21	X										X					X		X		
22											X					X		X		
23											X					X		X		
24											X					X		X		

【0 3 5 0】

10

20

【表 20 k 17】

Table 20k17.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1																	X	X		
2																	X			X
3		X			X			X		X			X					X	X	
4	X			X			X		X	X			X	X	X			X		
5			X				X		X	X	X			X			X			X
6					X	X						X					X			X
7		X	X			X	X				X						X	X		
8	X		X	X							X						X	X		
9	X	X		X							X						X			
10	X	X		X														X		
11	X	X									X							X		
12			X								X			X				X	X	
13		X													X		X			
14		X	X								X		X					X		
15		X		X												X	X	X	X	
16		X									X							X	X	
17		X												X			X	X	X	
18				X							X							X		
19	X										X					X	X	X		
20	X										X							X	X	
21		X		X	X						X							X	X	
22						X					X			X				X	X	
23		X	X		X	X					X							X	X	
24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

【0 3 5 1】

10

20

【表 20 k 18】

Table 20k18.

実施形態	BTA																			
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	18	19	20	21	22	24	25	26	28	
1																		X	X	
2	X		X		X						X							X		
3	X	X	X								X							X		
4	X	X	X															X		
5	X	X									X							X		
6		X	X								X							X		
7		X	X															X		
8		X									X							X		
9		X	X															X		
10		X									X							X		
11		X																X		
12				X							X							X		
13	X										X							X		
14	X			X							X							X		
15	X	X	X			X		X	X	X	X		X		X	X				
16	X																	X		
17					X			X		X			X		X	X		X		
18		X	X			X			X		X			X	X	X	X			
19		X	X								X							X		
20		X	X								X							X		
21		X	X															X		
22		X									X							X		
23		X			X		X	X			X							X		
24						X					X		X		X			X		

【0 3 5 2】

10

20

【表20k19】

Table 20k19.

実施形態	BTA																				
	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15	8	9	10	11	20	21	22	24	25	26	28
1		X			X			X		X			X						X	X	
2	X			X			X		X	X		X	X	X						X	
3		X				X		X	X	X		X								X	
4				X	X						X					X				X	
5		X	X			X		X			X								X	X	
6	X	X		X							X								X	X	
7	X	X	X								X									X	
8	X	X		X		X					X	X		X	X				X		
9	X	X									X									X	
10		X	X	X							X		X					X	X		
11		X													X					X	
12		X	X								X		X							X	
13		X	X											X	X			X	X		
14		X									X								X	X	
15			X									X		X		X		X	X		
16				X							X									X	
17	X										X					X	X	X			
18	X										X								X	X	
19		X		X	X						X								X	X	
20						X					X		X						X	X	
21		X	X		X	X					X								X	X	
22	X		X								X									X	
23	X			X							X								X		
24	X										X								X		

10

20

30

40

50

## 【0353】

## 検出

本発明による遺伝的マーカーアレルの存在又は非存在の検出は、本発明に従って本明細書中の他の箇所で特定されるウシ染色体BTA3、BTA4、BTA5、BTA7、BTA8、BTA9、BTA10、BTA11、BTA12、BTA15、BTA18、BTA19、BTA20、BTA21、BTA22、BTA24、BTA25、BTA26及び/又はBTA28のDNA配列、或いは相補配列、並びにそれらの転写産物(mRNA)及び翻訳産物(ポリペプチド、タンパク質)において実行され得る。

## 【0354】

特定された領域内の本明細書中に記述される1つ又は複数の位置でのバリエントヌクレオチドの存在又は非存在を検出するために用いられ得る多数の分析手法が存在するということは当業者に明らかである。特定された領域内の又はそれに隣接する(flanking)変異又は多型は、多数の技法を利用することにより検出され得る。任意の有核細胞からの核酸はこのようなアッセイ技法のための出発点として用いられ得るし、そして当業者に既知である標準核酸調製手法に従って単離され得る。概して、アレルバリエーションの検出は、変異判別技法を必要とし、場合によっては増幅反応(amplification reaction)及びシグナル発生系必要とする。

## 【0355】

多数の変異検出技法が、表21に列挙されている。表21に列挙される方法のいくつかは、ポリメラーゼ連鎖反応(PCR)に基づいており、この場合、本発明による方法は、可変ヌクレオチド配列のヌクレオチド配列に基づいたプライマーの存在下での対象のヌクレオチド配列の増幅のための工程を包含する。この方法は多数のシグナル発生系と組合せて用いられ得るし、その選りすぐりが表22に列挙されてもいる。

## 【0356】

【表21】

Table 21

一般技法	DNA シーケンシング、ハイブリダイゼーションによるシーケンシング、SNAP ショット	
スキャニング技法	一本鎖立体配座多型分析、変性勾配ゲル電気泳動、温度勾配ゲル電気泳動、化学的ミスマッチ切断、切断、ヘテロ二本鎖分析、酵素的ミスマッチ切断	10
ハイブリダイゼーションベースの技法	固相ハイブリダイゼーション：ドットプロット、多アレル特異的診断アッセイ (MASDA) 、逆ドットプロット、オリゴスクレオチドアッセイ (DNA チップ)  溶液相ハイブリダイゼーション：Taqman — 米国特許第 5, 210, 015 号及び同第 5, 487, 972 号 (Hoffmann-La Roche) 、分子ビーコン — Tyagi et al (1996), Nature Biotechnology, 14, 303 ; 国際公開第 WO95/13399 号 (Public Health Inst., New York) 、ライトサイクラー (任意に蛍光共鳴エネルギー移動 (FRET) と組合せる)	20
伸長ベースの技法	増幅困難な変異系 (Amplification refractory mutation system, ARMS) 、増幅困難な変異系線形伸長 (Amplification refractory mutation system linear extension, ALEX) — 欧州特許第 EP332435 号 B1 (Zeneca Limited) 、競合のオリゴスクレオチドプライミング系 (COPS) — Gibbs et al (1989), Nucleic Acids Research, 17, 2347	
組込ベースの技法	ミニシーケンシング、アレイド・プライマー伸長 (APEX)	30
制限酵素ベースの技法	制限断片長多型 (RFLP) 、制限部位生成 PCR	
ライゲーションベースの技法	オリゴスクレオチドライゲーションアッセイ (OLA)	
その他	インベーダー・アッセイ	
種々のシグナル発生又は検出系	蛍光：蛍光共鳴エネルギー移動 (FRET) 、蛍光クエンチング、蛍光偏光 — 英国特許第 2228998 号 (Zeneca Limited)	
その他	化学発光、電気化学発光、ラマン、放射能、比色、ハイブリダイゼーション保護アッセイ、質量分光分析	40

【0357】

さらなる増幅技法は、表2に列挙されている。アレルバリエーションの検出のための多数の現行方法は、Nollau et al., Clin. Chem. 43, 1114-1120, 1997により、そして、標準的教科書、例えば「変異検出のための実験プロトコル (Laboratory Protocols for Mutation Detection)」, Ed. by U. Landegren, Oxford University Press, 1996並びに「PCR」2nd Edition by Newton & Graham, BIOS Scientific Publishers Limited, 1997において、レビューされている。

【0358】

遺伝的マーカーの検出は、本発明の一実施形態のように、当業者に既知の多数の技法、例えばマイクロサテライト又はショートタンデムリピート (short tandem repeats) (STR) の類別、制限断片長多型 (RFLP)、欠失又は挿入の検出、RAPD法 (random amplified polymorphic DNA (RAPDs))、又は一塩基多型の類別 (制限断片長ポリメラーゼ連鎖反応、アレル特異的オリゴマー (oligomer) ハイブリダイゼーション、オリゴマー特異的ライゲーションアッセイ (oligomer-specific ligation assays)、PNA或いはロックド核酸 (locked nucleic acids (Lna)) (LNA) プローブとのハイブリダイゼーションのような方法による)により達成され得る。

## 【0359】

## 【表22】

Table 22

10

さらなる増幅技法	自律的複製 (Self sustained replication, SSR)、核酸配列ベースの増幅 (NASBA)、リガーゼ連鎖反応 (LCR)、鎖置換増幅 (Strand displacement amplification, SDA)
----------	--

20

## 【0360】

本発明のプライマーは、その基礎となる配列と十分に相補的で、且つ増幅されるよう意図された核酸分子の対応する領域と選択的にハイブリッド形成するのに十分な長さを有する核酸分子である。プライマーは、上記の方法における意図された核酸分子の対応する領域の合成を開始させられる。同様に、本発明のプローブは、十分な長さを有し、そして高又は低ストリングエント条件下で興味の対象となる核酸配列 (nucleic acid sequence) と選択的に結合する、当該興味の対象となる核酸配列と十分に相補的な分子、例えば核酸分子、である。

## 【0361】

## 試料

30

本発明による方法はウシ被験体の試料を分析することを包含し、この場合、当該試料は、この方法に用いるためのウシ遺伝子材料を提供し得る任意の適切な試料であり得る。ウシ遺伝子材料は、例えば血液試料、組織試料 (例えば脾臓 (spleen)、頬側塗抹 (buccal smears))、体表 (body surface) (毛又は爪) のクリッピング、乳汁及び/又は精液 (semen) から抽出、単離、及び必要な場合は精製され得る。試料は、生鮮であり得るし、又は凍結され得る。

## 【0362】

本発明の配列多型 (sequence polymorphisms) は、少なくとも1つのヌクレオチド差、例えば少なくとも2つのヌクレオチド差、例えば少なくとも3つのヌクレオチド差、例えば少なくとも4つのヌクレオチド差、例えば少なくとも5つのヌクレオチド差、例えば少なくとも6つのヌクレオチド差、例えば少なくとも7つのヌクレオチド差、例えば少なくとも8つのヌクレオチド差、例えば少なくとも9つのヌクレオチド差、例えば10のヌクレオチド差を含む。ヌクレオチド差は、ヌクレオチド差、欠失及び/又は挿入、或いはそれらの任意の組合せを含む。

40

## 【0363】

## プライマー

本発明に従って用いられ得るプライマーは、表22に示される。表22における特定プライマー対は、個別に、或いは表22の1つ又は複数のプライマー対と組合せて用いられ得る。

## 【0364】

このようなプライマー又はプローブの設計は、当該技術分野の分子生物学者には明らか

50

であろう。このようなプライマーは、任意の好都合な長さ、例えば上限50塩基まで、上限40塩基まで、さらに好都合には上限30塩基長まで、例えば8～25塩基長又は8～15塩基長を有する。概して、このようなプライマーは、領域内の対応する野生型又はバリエント遺伝子座 (variant locus) と完全に相補的な塩基配列 (base sequences) を含む。しかしながら、必要な場合、オリゴヌクレオチドプローブの判別力 (discriminatory power) に過度の影響を及ぼさなければ、1つ又は複数のミスマッチ (mismatches) を導入してもよい。本発明のプライマー／プローブは、検出を容易にするための1つ又は複数の標識を担い得る。

### 【0365】

一実施形態では、プライマー及び／又はプローブは、本明細書中に示されるようなマークにより描写される配列を含有する一塩基多型 (single nucleotide polymorphism) とハイブリッド形成しているサブシーケンス (subsequence) とハイブリッド形成するか及び／又はそれを増幅し得る。

### 【0366】

本発明のプライマーヌクレオチド配列はさらに以下を含む：(a) 描写された領域 (単数又は複数) の核酸分子又はその相補配列又はRNA産物とハイブリッド形成する任意のヌクレオチド配列、ここでハイブリッド形成はストリンジエント条件下、例えば約45 10 での6X 塩化ナトリウム／クエン酸ナトリウム (SSC) 中でのフィルター結合DNAとのハイブリダイゼーション及びその後の約50～65 での0.2X SSC / 0.1% ドデシル (Dodecyl) 硫酸ナトリウム (SDS) 中での1回若しくは複数回の洗浄、で行う、或いは(b) 高ストリンジエント条件下、例えば約45 20 での6X SSC中でのフィルター結合核酸とのハイブリダイゼーション及びその後の約68 での0.1X SSC / 0.2% SDS中での1回若しくは複数回の洗浄、で行う、又は当業者に明らかであるその他のハイブリダイゼーション条件下 (例えば、Ausube I F.M. et al., eds., 1989, 分子生物学の現行のプロトコル (Current Protocols in Molecular Biology), Vol. 1, Green Publishing Associates, Inc., and John Wiley & Sons, Inc., New York, at pp. 6.3.1-6.3.6 and 2.10.3参照) 、で行う。好ましくは、上記(a) 及び(b) のヌクレオチド配列とハイブリッド形成する核酸分子は、領域s若しくは領域rの核酸分子のコンプレメント (complement) 、又はその相補配列若しくはRNA産物を含むものである。好ましい実施形態では、(a) 及び(b) のヌクレオチド配列を含む核酸分子は、RAIの核酸分子又はその相補配列又はRNA産物を含む。

### 【0367】

高ストリンジエント条件又はストリンジエント条件下で、上記の核酸分子とハイブリッド形成するデオキシオリゴヌクレオチド (「オリゴ」) は本発明の核酸分子のうちのひとつである。概して、14～70ヌクレオチド長のプローブに関しては、融解温度 (melting temperature) (T<sub>m</sub>) は、式：

$$T_m(\text{ }) = 81.5 + 16.6 (\log [\text{一価カチオン (monovalent cation)} (\text{モーラー, molar})]) + 0.41 (\%G+C) - (500/N)$$

(式中、Nはプローブの長さである)を用いて算定される。ハイブリダイゼーションがホルムアミドを含有する溶液中で実行される場合、融解温度は、方程式  $T_m(\text{ }) = 81.5 + 16.6 (\log [\text{一価カチオン (モーラー, molar)}]) + 0.41 (\%G+C) - (0.61\% \text{ ホルムアミド}) - (500/N)$  (式中、Nはプローブの長さである)を用いて算定される。概して、ハイブリダイゼーションは、T<sub>m</sub>より約20～25 低い (DNA - DNAハイブリッドについて) 又はT<sub>m</sub>より10～15 低い (RNA - DNAハイブリッドについて) 温度で実行される。

### 【0368】

例示的な高ストリンジエント条件は、例えば37 (約14塩基オリゴについて)、48 (約17塩基オリゴについて)、55 (約20塩基オリゴについて)、及び60 (約23塩基オリゴについて) で、6X SSC / 0.05% ピロリン酸 (pyrophosphate) ナトリウム中で洗浄することを指し得る。したがって本発明はさらに、本発明のr領域多型を検出するヌクレオチドプライマー又はプローブを提供する。評価 (assessment) は、少なくとも1つの核酸プライマー或いはプローブ、例えばDNA、RNA又はペプチド核酸 (peptide nucleic acid) (50

PNA)若しくはロックド核酸(LNA)等の核酸アナログ(analogue)のプライマー或いはプローブにより、実行され得る。

#### 【0369】

本発明の一態様によれば、各描写領域1中の1つ又は複数の位置での多型を検出し得るアレル特異的オリゴヌクレオチドプローブが提供される。

#### 【0370】

アレル特異的オリゴヌクレオチドプローブは、好ましくは5~50ヌクレオチド、さらに好ましくは約5~35ヌクレオチド、さらに好ましくは約5~30ヌクレオチド、さらに好ましくは少なくとも9ヌクレオチドである。

#### 【0371】

10  
連鎖の決定

遺伝的マーカーが遺伝子材料中に存在するか否かを検出するために、当業者に既知の標準的方法が適用され得る(例えば核酸増幅の使用により)。遺伝的マーカーが出産形質と遺伝的に連鎖しているか否かを確定するために、回帰方法が用いられる場合には順列検定(permutation test)が適用され(Doerge and Churchill, 1996)得るし、あるいは、分散成分法が用いられる場合にはピエフォ法(Piepho-method)が適用され得る(Piepho, 2001)。順列検定の原理はDoerge and Churchill(1996)により十分に記載されており、一方、ピエフォ法は、Piepho(2001)により十分に記載されている。回帰法を用いるファミリー内分析における有意の連鎖では、1000の順列が順列検定を用いて作製された(Doerge and Churchill, 1996)。染色体全体(chromosome-wide)レベル5%閾値は、遺伝的マーカーと出産形質との間の連鎖に関する有意の証拠であるとみなされた。さらに、QTLが、異なる雄親ファミリーで確認された。分散成分法を用いる交差ファミリー分析及び多形質解析(multi-trait analysis)に関しては、ピエフォ法(piepho method)を用いて、有意水準を確定した(Piepho, 2001)。染色体全体レベル5%閾値は、遺伝的マーカーと出産形質との間の連鎖に関する有意の証拠であるとみなされた。

#### 【0372】

キット  
20  
本発明の別の態様は、少なくとも1つのオリゴヌクレオチド配列を包含し、ヌクレオチド配列が配列番号1~配列番号558のいずれか、及び/又はそれらの任意の組合せから選択される、ウシ出産特性に関連した少なくとも1つの遺伝的マーカーのウシ被験体における存在又は非存在を検出する際に用いる診断キットに関する。

#### 【0373】

30  
本発明によるウシ被験体に関する出産形質の遺伝的決定因子を確立するためのその被験体の遺伝子型同定(genotyping)は、本明細書中に記載されるような標準DNA抽出方法を用いて提供され得るゲノムDNA(genomic DNA)の分析に基づき得る。ゲノムDNAは、標準技法、例えば多型マーカー領域に対応する(相補的な)オリゴヌクレオチドプライマーを用いるポリメラーゼ連鎖反応を用いて、単離及び増幅され得る。増幅反応前にDNAを精製する付加的工程が含まれ得る。したがって出産特性を確立する診断キットは、別個の包装中に、表23に示される配列の群から選択される少なくとも1つのオリゴヌクレオチド配列及びそれらの任意の組合せを含む。

#### [実施例]

#### 【0374】

実験設計  
40  
デンマーク・ホルスタイン集団において、出産形質に影響を及ぼすQTLについての全ゲノムスキャン(total genome scan)を実行した。グランドドーター・デザイン(Weller et al., 1990)に従って、マーカー及び表現型データを収集したが、これは、2042頭の後代検定された息子を有する34頭の雄親を包含した。雄親当たりの息子の数は、20~106頭の範囲であった。マーカー情報に関して雄親及びそれらの息子の遺伝子型を同定し(genotyped)、一方、グランドドーター実績から表現型記録を取った。各息子の娘の数は、70~100頭の範囲であった。マーカーデータセットは、29すべてのウシ染色体(Bos Taurus chr 50

omosomes) を網羅する総数384個のマイクロサテライトを包含した。

### 【0375】

#### ゲノムDNAの精製

以下のプロトコルに従って、精液からゲノムDNAを精製した：

精液ストローを解凍後、ストローの両端を鋏で切り落とし、精液内容物を1.5ml容エップンドルフ管に移した。1mlの0.9%NaClを用いて、ストローを洗い、管中に流し入れた。次に管を2000rpmで5分間遠心分離し、その後、上清(supernatant)を除去した。この洗浄工程を2回反復した。

### 【0376】

次に、300μlの緩衝液S(10mMのトリスHCl(pH8)、100mMのNaCl、10mMのEDTA(pH8); 0.5%SDS)、20μlの1M DTT及び20μlのプロナーゼ(20mg/ml)(Boehringer)を、管に入れる。混合後、管を、ゆっくり回転しながら一晩インキュベートし、180μlの飽和(saturated)NaClを付加した後、15秒間激しく攪拌する。管を11000rpmで15分間遠心分離する。0.4mlの上清を2ml容管に移し、1mlの96%エタノールを添加し、管をゆっくり回転することにより混合を達成する。次に管を、11000rpmで10分間遠心分離する。液体を注ぎ出すことにより上清を除去し、70%エタノール(0.2ml)でペレット(pellet)を洗浄し、再び11000rpmで10分間遠心分離する。エタノールを注ぎ出し、ペレットを乾燥して、55度30分間、0.5mlのTE緩衝液中に再懸濁する(resuspend)。

10

### 【0377】

#### 増幅手順

TEMPアーゼ(GeneChoice)ポリメラーゼ並びに供給元(GeneChoice)により提供されるような反応緩衝液Iを用いて、8μlの容積中でPCR反応を実行した。通常、各多重PCR(multiplex PCR)中には、5つの異なるマーカーが含まれる(1μlのDNA、0.1μlのTEMPアーゼ酵素、0.2mMのdNTP、1.2mMのMgCl<sub>2</sub>、0.3μMの各プライマー)。

20

### 【0378】

PCR混合物を、94度15分間(TEMPアーゼについて)、初期変性に付した。その後、試料をタッチダウンしながら10回、サイクル処理し、即ち、温度を各サイクルで1下げて(94度30秒間変性、67度45秒間アニーリング、72度30秒間伸長(elongation))、その後、試料を標準PCR条件(94度30秒間変性、58度45秒間アニーリング、72度30秒間伸長)で20回、サイクル処理した。72度30分間1回でPCRサイクル処理を終結し、そして「ずっと(for "ever")」4回に試料を冷却するように、PCR機械をプログラムした。

30

### 【0379】

マーカーを検出するために用いられるプライマーのヌクレオチド配列を、表23に示す。配列は、5'末端から記載する。

### 【0380】

## 【表23-1】

Table 23 (1/18)

マーカー名	フォワードプライマー F リバースプライマー R	配列番号:
<b>BTA3:</b>		
INRA006	<b>F</b> AGGAATATCTGTATCAACCTCAGTC	配列番号: 1
	<b>R</b> CTGAGCTGGGGTGGGAGCTATAAATA	配列番号: 2
UWCA7	<b>F</b> TGTAGCTCCCTGGAGGAGAA	配列番号: 3
	<b>R</b> GCAAATACAACCCAGTCTGGTG	配列番号: 4
ILSTS096	<b>F</b> GTGACCTGGAGAAGTTTCC	配列番号: 5
	<b>R</b> ACCACGCTCTGACTTGTAGC	配列番号: 6
DIK4403	<b>F</b> CGTGCTGCAACTGAGAGTTC	配列番号: 7
	<b>R</b> GCTGTATAGCAAAGTGACCCAGT	配列番号: 8
RME23	<b>F</b> AGAACAAATGTGACACTCACA	配列番号: 9
	<b>R</b> GTGAGTACAGGCGCTTCTG	配列番号: 10
BMS963	<b>F</b> GGAGGATGAAGGAGTCTTGG	配列番号: 11
	<b>R</b> AATTTACCAACAGTCCACCGC	配列番号: 12
BMS819	<b>F</b> AAAGAATTGGACCTGACTGAGC	配列番号: 13
	<b>R</b> GCTTCACTTCTGCTGGCTT	配列番号: 14
FCGR1	<b>F</b> GGTCTTCATTGGTGTCTTCTCC	配列番号: 15
	<b>R</b> GAGCTGCCCTAGATGAGGTG	配列番号: 16
BL41	<b>F</b> CCTCTGCCATCTTATTCCG	配列番号: 17
	<b>R</b> AAGATCAACTTATTCCCTCACAGTGG	配列番号: 18
DIK4353	<b>F</b> TGAACTTAGGCAGCATGA	配列番号: 19
	<b>R</b> AAGACTGAGATGTGGGGAAAA	配列番号: 20
INRA003	<b>F</b> CTGGAGGTGTGAGCCCCATTAA	配列番号: 21
	<b>R</b> CTAAGAGTCGAAGGTGTGACTAGG	配列番号: 22
BMS2790	<b>F</b> AAGACAAGGACTTCAGCCC	配列番号: 23
	<b>R</b> AAAGAGTCGGACATTACTGAGC	配列番号: 24
ILSTS029	<b>F</b> TGTTTGATGGAACACAGGCC	配列番号: 25
	<b>R</b> TGGATTAGACCAGGGTTGG	配列番号: 26
BM220	<b>F</b> TTTTCTACTGCCAACAAAGTG	配列番号: 27
	<b>R</b> TAGGTACCATAGCCTAGCCAAG	配列番号: 28
INRA123	<b>F</b> TCTAGAGGATCCCCGCTGAC	配列番号: 29
	<b>R</b> AGAGAGCAACTCCACTGTGC	配列番号: 30

【0381】

40

## 【表 2 3 - 2】

Table 23 (2/18)

BMS862	<b>F</b> TATAATGCCCTCTAGATCCACTCA <b>R</b> ATGGAAAAATAAGATGTGGTATGTG	配列番号: 31 配列番号: 32	
HUJ246	<b>F</b> ACTCCAGTTTCTTCCTGGG <b>R</b> TGCCATGTAGTAGCTGTGTGC	配列番号: 33 配列番号: 34	
BMS937	<b>F</b> GTAGCCATGGAGACTGGACTG <b>R</b> CATTATCCCCTGTCACACACC	配列番号: 35 配列番号: 36	
DIK4664	<b>F</b> AACTGGCTCCAAGGTCAATG <b>R</b> TCCCCCTGTCACACACCTGTA	配列番号: 37 配列番号: 38	10
DIK2702	<b>F</b> TGCGATATTAAATGGATGTCT <b>R</b> TTCCCTTCTCCGAACTGCTC	配列番号: 39 配列番号: 40	
HUJI177	<b>F</b> TCCATCAAGTATTGAGTCAGA <b>R</b> ATAGCCCTACCCACTGTTCTG	配列番号: 41 配列番号: 42	
DIK2686	<b>F</b> ATGTTTTCAAGGCCAACATCCA <b>R</b> TGCCCTGATTCTCATACCC	配列番号: 43 配列番号: 44	
BM7225	<b>F</b> GGTGTTATGCATTCTCTAGGTGC <b>R</b> AAGAGTTAGACATGACTGAGCACG	配列番号: 45 配列番号: 46	20
<b>BTA4:</b>			
BMS1788	<b>F</b> ACGTCCAGATTCAAGATTTCTTG <b>R</b> GGAGAGGAATCTGCAAAGG	配列番号: 47 配列番号: 48	
BMS2646	<b>F</b> CAAAGCCATAAGAACATTATG <b>R</b> CCTTCTATAGTGTGGTACTACCC	配列番号: 49 配列番号: 50	
TGLA116	<b>F</b> GCACAGTAATAAGAGTGTGGCAGA <b>R</b> TGGAGAAGATTGGCTGTGTACCCA	配列番号: 51 配列番号: 52	
INRA072	<b>F</b> CTTAACTCATTCACCTCAACTG <b>R</b> AGTGATTGAGCACATTGCGCAT	配列番号: 53 配列番号: 54	30
BM8233	<b>F</b> GCATTGGCAAGTGGATTCTT <b>R</b> AAGGCAATTAAACACATACATCACC	配列番号: 55 配列番号: 56	
BMS648	<b>F</b> ACTTCCCATTCCATCCATCAG <b>R</b> CTTCCATTCTCAGCCATCTAGC	配列番号: 57 配列番号: 58	
BR6303	<b>F</b> TGAGCCATAGAATTAAGATTCAAGC <b>R</b> TTTGTTCCCTTTTATTCTTCTGC	配列番号: 59 配列番号: 60	
MGTG4B	<b>F</b> GAGCAGCTTCTTCTTCTCATCTT <b>R</b> GCTCTTGGAGCTTATTGTATAAAG	配列番号: 61 配列番号: 62	
<b>BTA5:</b>			
			40

## 【0 3 8 2】

## 【表 2 3 - 3】

Table 23 (3/18)

BMS1095	<b>F</b> AGGGATTGGTTATGCTCTCTC <b>R</b> GTTGCAGAGTCGGACATGAC	配列番号: 63 配列番号: 64
BM6026	<b>F</b> GCAACTAAGACCCAACCAAC <b>R</b> ACTGATGTGCTCAGGTATGACG	配列番号: 65 配列番号: 66
MNB-33	<b>F</b> GCTTTGGTACACCCTTAAGC <b>R</b> GAACAAATTCAACAAGGGAAAAC	配列番号: 67 配列番号: 68
BMS610	<b>F</b> TTTCACTGTCATCTCCCTAGCA <b>R</b> ATGTATTCATGCACACCAACACA	配列番号: 69 配列番号: 70
BP1	<b>F</b> AAAATCCCTTCATAACAGTGCC <b>R</b> CATCGTGAATTCCAGGGTTC	配列番号: 71 配列番号: 72
DIK4747	<b>F</b> CAAAAAATTCTGGCACCAAT <b>R</b> CCTGGGCTTGTGACTAGCAT	配列番号: 73 配列番号: 74
DIK2718	<b>F</b> AGGAAGGACAAGGACATTGC <b>R</b> AGAGGGTCAAAGGCTTAATGG	配列番号: 75 配列番号: 76
AGLA293	<b>F</b> GAAACTCAACCCAAGACAACCTAAG <b>R</b> ATGACTTTATTCTCCACCTAGCAGA	配列番号: 77 配列番号: 78
DIK5002	<b>F</b> TGTGCTGGAGGTGATAGCTG <b>R</b> TGCAGGAATATGAGAGCTGAGA	配列番号: 79 配列番号: 80
DIK4759	<b>F</b> AGTTGGACCTGCCATTGTTCT <b>R</b> ACTTATGTGCGTGCCTGCT	配列番号: 81 配列番号: 82
BMC1009	<b>F</b> GCACCAGCAGAGAGGACATT <b>R</b> ACCGGCTATTGTCCATCTTG	配列番号: 83 配列番号: 84
CSSM034	<b>F</b> CCATAACTCTGGACTTTCCCTCA <b>R</b> ATGTTCAGCCATCTCCTGGTCC	配列番号: 85 配列番号: 84
RM500	<b>F</b> CAGACACGACTAAGCGACCA <b>R</b> CCTACAATAAGCACGGGGA	配列番号: 85 配列番号: 86
BMS1617	<b>F</b> GCCTGCATGTGCTGTGG <b>R</b> TCTGTGCGGAATACCCCTCC	配列番号: 87 配列番号: 88
DIK5046	<b>F</b> TGAATTGTTCTGCTTGTGG <b>R</b> TGCATGACTCCCTCTCTCT	配列番号: 89 配列番号: 90
ETH10	<b>F</b> GTTCAGGACTGGCCCTGCTAAC <b>R</b> CCTCCAGCCCACTTCTCTCTC	配列番号: 91 配列番号: 92
CSSM022	<b>F</b> TCTCTCTAATGGAGTTGGTTTTG <b>R</b> ATATCCCACTGAGGATAAGAATTG	配列番号: 93 配列番号: 94

【 0 3 8 3 】

## 【表 2 3 - 4】

Table 23 (4/18)

BMS1216	<b>F</b> GAGTAGAACACAACGTGAGGACACA <b>R</b> CAATGCTGTGGGTACTGAGG	配列番号: 95 配列番号: 96
DIK2943	<b>F</b> GGTTCCCTCAGGACATGGTG <b>R</b> CAGTCCATGAGGTTGCAGAA	配列番号: 97 配列番号: 98
BMS1248	<b>F</b> GTAATGTAGCCTTTGTGCCG <b>R</b> TCACCAACATGAGATAGTGTGC	配列番号: 99 配列番号: 100
BM315	<b>F</b> TGGTTAGCAGAGAGCACATG <b>R</b> GCTCCTAGCCCTGCACAC	配列番号: 101 配列番号: 102
BMS1658	<b>F</b> ATTGATGCTTTATGATCCTCATG <b>R</b> CCCACTAAGAGAGGAGGAGG	配列番号: 103 配列番号: 104
BM2830	<b>F</b> AATGGGCGTATAAACACAGATG <b>R</b> TGAGTCCTGTCACCACATCAGC	配列番号: 105 配列番号: 106
<b>BTA7:</b>		
BM7160	<b>F</b> TGGATTAAACACAGAACATGTGG <b>R</b> TCAGCTCTCTTAAATTCTCTGG	配列番号: 107 配列番号: 108
BL1067	<b>F</b> AGCCAGTTCTTCAAATCAACC <b>R</b> ATGGTCCGCAGAGAACAG	配列番号: 109 配列番号: 110
BMS713	<b>F</b> CCAAGGGAGGAAAAATAAGTAA <b>R</b> ACCAGCAGTAGGTTGAGGTTAA	配列番号: 111 配列番号: 112
DIK5321	<b>F</b> AACCTTCACAGGCTCCTTCC <b>R</b> CCCATCTCTTGTCGCAAATC	配列番号: 113 配列番号: 114
DIK4421	<b>F</b> CATCTGAATGGCCAGAACATGA <b>R</b> GTCCCCTGCATGTGCTCTC	配列番号: 115 配列番号: 116
DIK2207	<b>F</b> ACATTGGCTTACGCTCACACT <b>R</b> CCTGTCTGGTTGTGTTGCT	配列番号: 117 配列番号: 118
DIK5412	<b>F</b> ATGGACAGAACAGCCTGACA <b>R</b> TGGTGAACTCAGCCTCACTG	配列番号: 119 配列番号: 120
IL4	<b>F</b> GTGCTGGACATCTGCAAGTG <b>R</b> ACATTCAAGGTCTGTGATCCATG	配列番号: 121 配列番号: 122
BM6105	<b>F</b> ACTAATAAGAAATTCTGCATGTGTG <b>R</b> CCACCATGACTCAGAAGTAGTTC	配列番号: 123 配列番号: 124
TGLA303	<b>F</b> TAATCATAAGTCAAAGTAACAGTTT <b>R</b> GATCTGGACATACAAAAGTATTAC	配列番号: 125 配列番号: 126

【 0 3 8 4 】

40

## 【表 2 3 - 5】

Table 23 (5/18)

DIK2819	<b>F</b> TTACTTTCGTGGGCCAGAG <b>R</b> GGAACGTGCCACATAGCAA	配列番号:127 配列番号:128	
DIK4606	<b>F</b> TCTTGAAAGGGGAAAAAGC <b>R</b> TGCTTCATAGCACTTATCTCTCA	配列番号:129 配列番号:130	
BM7247	<b>F</b> AGTAAGGCCTGCAGTATTATATCC <b>R</b> AATCTTCCCTAGAACTTACAAAGG	配列番号:131 配列番号:132	
UWCA20	<b>F</b> CTGAAACACTCTAAAAGGGTATGC <b>R</b> ATCCCACATCCACCCATTCC	配列番号:133 配列番号:134	10
BM6117	<b>F</b> GTTCTGAGGTTGTAAAGCCC <b>R</b> GGTGAGCTACAATCCATAGGG	配列番号:135 配列番号:136	
BMS2840	<b>F</b> AGGAACCCATAGGCAGACAC <b>R</b> GCCTGGCAAAGAGAAAATTG	配列番号:137 配列番号:138	
DIK2915	<b>F</b> TCTCACCCCTCACATGGTTCA <b>R</b> GTGGAGCCAAGGTGAAAGAA	配列番号:139 配列番号:140	
BMS2258	<b>F</b> CCAGCAGAAGAGAAAGATACTGA <b>R</b> AGTGGTAGAACATTCCATCTCACA	配列番号:141 配列番号:142	20
OARAE129	<b>F</b> AATCCAGTGTGAAAGACTAACCCAG <b>R</b> GTAGATCAAGATATAGAATATTTTCAACACC	配列番号:143 配列番号:144	
DIK2895	<b>F</b> CTCAATGACGTTGGCTTCA <b>R</b> GGTGCCTGACTCCAATTGAT	配列番号:145 配列番号:146	
ILSTS006	<b>F</b> TGTCTGTATTCGCTGTGG <b>R</b> ACACGGAAGCGATCTAACCG	配列番号:147 配列番号:148	
BL1043	<b>F</b> AGTGCCAAAAGGAAGCGC <b>R</b> GACTTGACCGTTCACCTG	配列番号:149 配列番号:150	
<b>BTA8:</b>			30
IDVGA-11	<b>F</b> CCTCTGGGTCTATCCATGTTG <b>R</b> TGGATGAATGAAGAAGATGCC	配列番号:151 配列番号:152	
BMS1591	<b>F</b> GACAAGATAGGCTTGCATGA <b>R</b> GATAGAAATATACCAAGGAGCTCACA	配列番号:153 配列番号:154	
BMS678	<b>F</b> ACCATCTACTGTGCTATGGCTT <b>R</b> GCAGAAACACAAATACTCAGTGC	配列番号:155 配列番号:156	
INRA129	<b>F</b> GGGTAGCCTGTTAAAATGCAG <b>R</b> CAGTGCTGACCTCTGAAGTAAG	配列番号:157 配列番号:158	

40

【0 3 8 5】

## 【表 2 3 - 6】

Table 23 (6/18)

BMS2072	<b>F</b> TGTTCA GTGCTTGCTTAGCTG <b>R</b> TCTTCAAAGCCATCAATCATC	配列番号:159 配列番号:160	
BMS887	<b>F</b> AAGCTAACTGATATTCTGCCACA <b>R</b> TTCCCTCTCTCCCTCTCC	配列番号:161 配列番号:162	
URB037	<b>F</b> ACTGGAGACGACTGAAGCAACC <b>R</b> GAGTGGCTGTTGCTAAATTGG	配列番号:163 配列番号:164	
MCM64	<b>F</b> TACAGTCCATGGGTCAACAAGAG <b>R</b> TCTGAATCTACTCCCTCCTCAGAGC	配列番号:165 配列番号:166	10
CSSM047	<b>F</b> TCTCTGTCTCTATCACTATATGGC <b>R</b> CTGGCACCTGAAACTATCATCAT	配列番号:167 配列番号:168	
BMS836	<b>F</b> GAAACTCTTTCACTCTGC <b>R</b> GCTCTAGGGATTGCTTCACC	配列番号:169 配列番号:170	
<b>BTA9:</b>			
BMS2151	<b>F</b> CCATTAAGAGGAATTGTGTTCA <b>R</b> ATGGAGTCACTGAAAGGTACTGA	配列番号:171 配列番号:172	
ETH225	<b>F</b> GATCACCTGCCACTATTCCT <b>R</b> ACATGACAGCCAGCTGCTACT	配列番号:173 配列番号:174	20
ILSTS037	<b>F</b> TAGGCTATGACTGACCATGC <b>R</b> CTGAACTGAGATGACTTGGC	配列番号:175 配列番号:176	
BM2504	<b>F</b> CAGCTTCCATCCCCTTTC <b>R</b> CTCCCACCCAAACACAGAC	配列番号:177 配列番号:178	
DIK2892	<b>F</b> TTGACCCCTGAAAGATGTCCA <b>R</b> CACGGTTATCAGCTGGTA	配列番号:179 配列番号:180	
DIK3003	<b>F</b> ACTTCAGTTGGGCTGAC <b>R</b> TGTCACTAGGTAAATTGGTG	配列番号:181 配列番号:182	30
DIK3002	<b>F</b> AAATGGAGGTAAATGAAATAAATA <b>R</b> CAAACCCATGGACTGTAAACCT	配列番号:183 配列番号:184	
BMS1267	<b>F</b> TTCTGAATTGATTCCCAACA <b>R</b> ACTGTTCCCTAAAGCTTCCC	配列番号:185 配列番号:186	
DIK5142	<b>F</b> TGGGTAAGTGGGAAAGGATG <b>R</b> CTCAGCCAGGTTGTCCTCTC	配列番号:187 配列番号:188	
BMS555	<b>F</b> GGAAAGAGTAGGTGATTCCCTG <b>R</b> ATTAAATTGTCATCCCAGGTGA	配列番号:189 配列番号:190	

【 0 3 8 6 】

40

## 【表 2 3 - 7】

Table 23 (7/18)

DIK5364	<b>F</b> CCTCTGAAACCCAGACTTG <b>R</b> AAAAACCAAAACAACACACAA	配列番号:191 配列番号:192
UWCA9	<b>F</b> CCTTCTCTGAATTTTGTGAAAGC <b>R</b> GGACAGAAGTGAGTGACTGAGA	配列番号:193 配列番号:194
DIK4720	<b>F</b> CATGATATTACCCCTGTGTGC <b>R</b> GAGGAGCTGGAGGGCTAAAG	配列番号:195 配列番号:196
BMS1290	<b>F</b> TTGGCACTTACTACCTCATATGTT <b>R</b> TTTTCTGGATGTTGAGCCTATT	配列番号:197 配列番号:198
DIK2816	<b>F</b> ACCTTGGGAATCAAGGTCA <b>R</b> CCCAGTAGTCCAGTGGCTCA	配列番号:199 配列番号:200
BM6436	<b>F</b> AAAGACTGCTGCCTGAAGC <b>R</b> CAACCAGTGATGCTGTACTCTG	配列番号:201 配列番号:202
BMS2753	<b>F</b> TCAAAAAGTTGGACATGACTGA <b>R</b> AGGTTTCAAATGAGAGACTTTTC	配列番号:203 配列番号:204
BM4208	<b>F</b> TCAGTACACTGGCCACCATG <b>R</b> CACTGCATGCTTCCAAAC	配列番号:205 配列番号:206
BMS2819	<b>F</b> GCTCACAGGTTCTGAGGACTC <b>R</b> AACTGAAGAAGGAATGCTGAG	配列番号:207 配列番号:208
BMS2295	<b>F</b> GCTCTGGTGACCCAGGTG <b>R</b> CTGGCAGGAGATGAGAGGGAG	配列番号:209 配列番号:210
BMS1967	<b>F</b> GGGCAGATGTGAGTAATTTC <b>R</b> AACTGAGCTGTATGGTGGACG	配列番号:211 配列番号:212
<b>BTA10</b>		
DIK2658	<b>F</b> GCACATTGGATCTCCTG <b>R</b> AAAGTCCCACCCACAATCA	配列番号:213 配列番号:214
DIK2503	<b>F</b> TCCTTACAACACACCATGCAA <b>R</b> CACACCCAGGCATCCATAC	配列番号:215 配列番号:216
CSSM38	<b>F</b> TTCATATAAGCAGTTATAAACGC <b>R</b> ATAGGATCTGGTAACTTACAGATG	配列番号:217 配列番号:218
BMS528	<b>F</b> CTCACTCCACTGGCTTCTC <b>R</b> TGTGTTCTCACCTCGACCAC	配列番号:219 配列番号:220
BM1237	<b>F</b> TCATCTGGGCATAAGACAGG <b>R</b> ATTGTTCCCAGCATCTTAGAGG	配列番号:221 配列番号:222

【0 3 8 7】

40

## 【表 2 3 - 8】

Table 23 (8/18)

MB077	<b>F</b> CACCCGTACCCTCACTGC <b>R</b> TCACAACCCCTCTTCTCACCC	配列番号:223 配列番号:224
DIK2000	<b>F</b> TGGCTTGCAACACTGCAC <b>R</b> CCCACCTACGACTGGGACTTA	配列番号:225 配列番号:226
BMS2742	<b>F</b> GCTTCAGTTCTGCTTTCAACC <b>R</b> CTTCAGCATCTTGATTGTTGC	配列番号:227 配列番号:228
BMS529	<b>F</b> CTCCAGGTAAGACAGGCCAC <b>R</b> CCCGATCTGTGTGGGT	配列番号:229 配列番号:230
DIK2361	<b>F</b> TGTGGGTTTGATCTCTGAGT <b>R</b> TGTGTCCTCCTTGTGGTAGAA	配列番号:231 配列番号:232
BM888	<b>F</b> ACTAGGAGGCCATATAGGAGGC <b>R</b> GAGCTAAAACGAGGGACAG	配列番号:233 配列番号:234
TGLA433	<b>F</b> ATTTCTATGAAGTAGTCTTCTGACT <b>R</b> ATTTTAAAATAGTCACGAGTGCCT	配列番号:235 配列番号:236
INRA037	<b>F</b> GATCCTGCTTATATTAACCAC <b>R</b> AAAATTCCATGGAGAGAGAAC	配列番号:237 配列番号:238
BMS1620	<b>F</b> TATGAACTCACATGGTTACCACA <b>R</b> TTGCCAAAAATAGACCTTAAA	配列番号:239 配列番号:240
ILSTS070	<b>F</b> GGTATTTGAGAATGTGGGC <b>R</b> TCTTGACCACTACCTATCC	配列番号:241 配列番号:242
BMS2641	<b>F</b> GTGCCGAAAGGAACAGAGTC <b>R</b> AAAGCCGGACTGGAGTGTC	配列番号:243 配列番号:244
BMS614	<b>F</b> AATGCGTGGGACTTGTFFFF <b>R</b> CAATTGCTGAAGCAGTCACA	配列番号:245 配列番号:246
BMS2614	<b>F</b> ACTTTCTTTCTGTGGCTCG <b>R</b> CAGAGCTGGCACCAAGAGG	配列番号:247 配列番号:248
<b>BTA11:</b>		
BM716	<b>F</b> AGTACTTGGCTTGCTTGCTC <b>R</b> TTAAATTCCATCTCACCCCTGG	配列番号:249 配列番号:250
BMS2569	<b>F</b> AGAGAGGCCAAAGCTGGG <b>R</b> TTTCCTGGGCTTCAGGAG	配列番号:251 配列番号:252
BM2818	<b>F</b> TTCTGTGGTTGAAGAGTGTCC <b>R</b> CAATGGCTAAGAGGTCCAGTG	配列番号:253 配列番号:254

【 0 3 8 8 】

40

## 【表 2 3 - 9】

Table 23 (9/18)

INRA177-2	<b>F</b> TCCAAAAGTTCGTGACATATTG <b>R</b> CACCAGGCTTCTGTGAA	配列番号:255 配列番号:256
INRA177	<b>F</b> TCCAAAAGTTCGTGACATATTG <b>R</b> CACCAGGCTTCTGTGAA	配列番号:257 配列番号:258
RM096	<b>F</b> TCGCAAAAAGTTGGACAAAGAC <b>R</b> TTAGCAGGGTGCCTGACACTT	配列番号:259 配列番号:260
INRA131	<b>F</b> GGTAAAATCCTGCAAAACACAG <b>R</b> TGACTGTATAGACTGAAGCAAC	配列番号:261 配列番号:262
BM7169	<b>F</b> TGGTATGTAGTTACAGCAGCCC <b>R</b> CCATTGAAACAGACATGAATGC	配列番号:263 配列番号:264
BM6445	<b>F</b> GTGTCTGTCAAAAGATGAATGG <b>R</b> GACAAC TGCTTCTCGTTGGG	配列番号:265 配列番号:266
ILSTS036	<b>F</b> GAGTATTATGCTTGGGAGGC <b>R</b> AGACAGGATGGGAAGTCACC	配列番号:267 配列番号:268
BMS1822	<b>F</b> AAAGGCTTCTATTGTGGTGG <b>R</b> TTGATGCTTATTGTTTCCCTCT	配列番号:269 配列番号:270
TGLA58	<b>F</b> TTCTACTCTCCAGCCTCCTCC <b>R</b> GTTGGCTCCAAGAGCAAGTC	配列番号:271 配列番号:272
BMS2047	<b>F</b> ACTATGGACATTGGGGCAG <b>R</b> AGTAGGTGGAGATCAAGGATGC	配列番号:273 配列番号:274
HUJV174	<b>F</b> CAGACCAGTTCTCAGACAAGC <b>R</b> TCATTCCGTGTCAATACAGCC	配列番号:275 配列番号:276
BMS989	<b>F</b> TTTGAGAACTTTGTTCTGAGC <b>R</b> TTATTTGCTTTCTGATTTGTG	配列番号:277 配列番号:278
TGLA436	<b>F</b> TGTATGGCTGAATGATATTCCATT <b>R</b> CTACTGACAGATGATTAGATAAAGA	配列番号:279 配列番号:280
BMS460	<b>F</b> TGCCCCATAGTGTAGTGCTC <b>R</b> GCCAGCAGAGAATTGTAGCA	配列番号:281 配列番号:282
ILSTS045	<b>F</b> TTCTGGCAAACATTCCACC <b>R</b> CATGAAAGACACAGATGACC	配列番号:283 配列番号:284
DIK4819	<b>F</b> ATTTTCCCAGCGCCTCTC <b>R</b> AACAGAAGACTCAGGAAGACGA	配列番号:285 配列番号:286
HEL13	<b>F</b> TAAGGACTTGAGATAAGGAG <b>R</b> CCATCTACCTCCATCTTAAC	配列番号:287 配列番号:288

【 0 3 8 9 】

## 【表 2 3 - 1 0】

Table 23 (10/18)

**BTA12:**

BMS410	<b>F</b> GGCTGAAAAGCTGTGGTGT <b>R</b> TTGCCACATTTACCTTCTTC	配列番号:289 配列番号:290
BM6108	<b>F</b> TTCTAATGTAGAGCAAAGTGATTGA <b>R</b> TGTAGGAGGGACAGATTGGG	配列番号:291 配列番号:292
BM860	<b>F</b> ACCAGATTGGTGGTAGTGGT <b>R</b> CATGCCGTGGCTAACGACC	配列番号:293 配列番号:294
BMS975	<b>F</b> TGGAGCTAAATCAATGCGTG <b>R</b> CCCAATGGCCAATTAAGTACC	配列番号:295 配列番号:296
BMS1316	<b>F</b> CCTTCATGGAAGAAATTTGTG <b>R</b> GGAGTTACAGTCCATGGGTT	配列番号:297 配列番号:298
BMS2724	<b>F</b> GGCTGATACACAGAGACATGC <b>R</b> CCTCTCTGCCTTCTATCAGGT	配列番号:299 配列番号:300

**BTA15:**

BR3510	<b>F</b> GCTGGTGGTTGTTACAC <b>R</b> ACCCCGTGGACTGTAGTCTG	配列番号:301 配列番号:302
BMS2533	<b>F</b> TGAAGTAAGTAAGCACACAAGCA <b>R</b> TTGATCATCTTAGTCCATCC	配列番号:303 配列番号:304
INRA050	<b>F</b> ACAGGCTACAGTCCATGGGTT <b>R</b> TATAGAACAGAAAAATGACTACACG	配列番号:305 配列番号:306
JAB8	<b>F</b> CACGTCAACCGCTTCTCTTG <b>R</b> GGTGAGTGTAAACACCTGTGTGCG	配列番号:307 配列番号:308
BMS2684	<b>F</b> CCAAGGTCATTGTTGCAGC <b>R</b> TGGGGATTGCTTCTCAGTC	配列番号:309 配列番号:310
DIK1106	<b>F</b> CAAGAGTCAGACATGACTTAGTGAC <b>R</b> TCTACCTTTGATAGCGTGAGC	配列番号:311 配列番号:312
INRA145	<b>F</b> TAATAAAACTGGCCCTCTGGC <b>R</b> TGCTGGCTCTCCAGTATGC	配列番号:313 配列番号:314
IDVGA-10	<b>F</b> TCTCCTGGCTACAGGGCTAA <b>R</b> CCCACTGGCCTAGAACCC	配列番号:315 配列番号:316
DIK4850	<b>F</b> AGGGGCGAAGTGAGGATT <b>R</b> TTGCATGGTTCTGCAGATGT	配列番号:317 配列番号:318
DIK2768	<b>F</b> AGCCTCCCAGTACCTGTCA <b>R</b> TAAGGGAGCTAAAACCACA	配列番号:319 配列番号:320

【 0 3 9 0 】

## 【表 2 3 - 1 1】

Table 23 (11/18)

ILSTS027	<b>F</b> GGTGTGTTGGTTAAGACTGG <b>R</b> GAATCATAGACCTGACTTCC	配列番号:321 配列番号:322
BMS812	<b>F</b> TGGACAGGACTGAGTATGCA <b>R</b> AGGTATCCAACTAACACAGCCA	配列番号:323 配列番号:324
BMS2076	<b>F</b> AGCACCTGTACCATCTGTTCC <b>R</b> TCCATAGGCTCACAAAGAGTTG	配列番号:325 配列番号:326
BL1095	<b>F</b> TCCCCTCTACCATATTTCCCC <b>R</b> CATTAGCATGGAAAAACCTCTG	配列番号:327 配列番号:328
BMS820	<b>F</b> CCACTACTGCCTCAGGGAG <b>R</b> ACAGGACTCTCAAGCATCAGC	配列番号:329 配列番号:330
BMS927	<b>F</b> GATGATCCACCATAACTACCAGA <b>R</b> TGGCTCTCAAAGGTATTGT	配列番号:331 配列番号:332
BMS429	<b>F</b> TACATTAACCCCAAAATTAAATGC <b>R</b> CCCTTGATTCTCATGAGTATT	配列番号:333 配列番号:334
<b>BTA18:</b>		
IDVGA-31	<b>F</b> CCTTGAGATGAATGTTGAGGATG <b>R</b> AACGCAGGCCAGCAGGGTCAGG	配列番号:335 配列番号:336
BMS1355	<b>F</b> TAAAACCCCAAAAGAACCC <b>R</b> ATATTGCGACATTGGATGAA	配列番号:337 配列番号:338
BMS1322	<b>F</b> TGATGCTGATTGATTTGTGTG <b>R</b> TATCTTGCTCACTCTTCCCC	配列番号:339 配列番号:340
TEXAN-10	<b>F</b> TGTGGCTAGGTTCAAGCTCC <b>R</b> TCTCTTCTGGTGCATCCATTG	配列番号:341 配列番号:342
BMS2213	<b>F</b> ATGGGCAGCTTAGGGATTG <b>R</b> CTTCAAGAGCCTCAGTGGG	配列番号:343 配列番号:344
INRA121	<b>F</b> GGAAACCCATTGGAGGATTG <b>R</b> CTTCACTATTCCCCACAAAGC	配列番号:345 配列番号:346
BR4406	<b>F</b> TACCTACCAGTTTCCAGCACC <b>R</b> AGAAGAGCCTGGAGGGCTAC	配列番号:347 配列番号:348
BMS2554	<b>F</b> GGGCTGTAAGAGTAGGACACA <b>R</b> ATCATCTGCTCCAGTCACAG	配列番号:349 配列番号:350
MNB-27	<b>F</b> GAGTAAATAAGCTGCATGATGTC <b>R</b> GGATCAGGAGATTCAACACAG	配列番号:351 配列番号:352

【 0 3 9 1 】

40

## 【表23-12】

Table 23 (12/18)

BM7109	<b>F</b> CAGGTAAAAGAGCGGGCTTG <b>R</b> CAGCTTCATGCCCTAGAAGG	配列番号:353 配列番号:354
INRA063	<b>F</b> ATTTGCACAAGCTAAATCTAAC <b>R</b> AAACCACAGAAATGCTTGAAG	配列番号:355 配列番号:356
ILSTS002	<b>F</b> TCTATACACATGTGCTGTGC <b>R</b> CTTAGGGGTGAAGTGACACG	配列番号:357 配列番号:358
BMS2639	<b>F</b> ATATCGTTTCAGATTCTTTGC <b>R</b> GAGAGATAAAATTGGGAGTTGAGA	配列番号:359 配列番号:360
DIK4960	<b>F</b> CGCAACTTCCAAGTCCATCT <b>R</b> GGACACCTTCCTGTCCTCAA	配列番号:361 配列番号:362
DIK4849	<b>F</b> CCATCTTCCCCATTGTGTA <b>R</b> CCCCTCTTCATCTAAAACA	配列番号:363 配列番号:364
BMON117	<b>F</b> TAGGCCGTGATACTGTGT <b>R</b> CTCTACCATCCAGCACCCATAAT	配列番号:365 配列番号:366
DIK4232	<b>F</b> TTGTGAGGTAAAGGGACATGA <b>R</b> GCCAGATTGCCAACTGTTT	配列番号:367 配列番号:368
BMS2785	<b>F</b> ACAAACCTGTGCGCCTTG <b>R</b> GGCAATCAGTCGGACACAC	配列番号:369 配列番号:370
DIK4569	<b>F</b> TCCCCCTAAGGCTCAGAGTT <b>R</b> CTAACCTCCCCTCGGAACC	配列番号:371 配列番号:372
BM2078	<b>F</b> CCCAAAAGAAGGCCAGGAAG <b>R</b> TCAGAGTTGGGGTCCTCAG	配列番号:373 配列番号:374
BM6507	<b>F</b> ACTTAGCACAATGCCCTCTAGG <b>R</b> ATGTTATTCCATCAGGAGGAGC	配列番号:375 配列番号:376
TGLA227	<b>F</b> CGAATTCCAAATCTGTTAATTGCT <b>R</b> ACAGACAGAAACTCAATGAAAGCA	配列番号:377 配列番号:378
DIK4013	<b>F</b> GAAATTGTGACCCCTGCAT <b>R</b> CTAAAGCTCTGCCTCCCAAG	配列番号:379 配列番号:380
<b>BTA19:</b>		
BM9202	<b>F</b> TCTATGAAGACTTTCAGGACCTC <b>R</b> GCATCCCGGTCTCCTATG	配列番号:381 配列番号:382
BMS745	<b>F</b> TAGGGACTTGTACCCGTGG <b>R</b> TGCAAGCTGTGAGGAGGAG	配列番号:383 配列番号:384

【0392】

10

20

30

40

## 【表 2 3 - 1 3】

Table 23 (13/18)

BP20	<b>F</b> TCTGTGGGTGAACAAGCAAG <b>R</b> GGCTCCCTAAAGACCCACTC	配列番号:385 配列番号:386	
IDVGA-46	<b>F</b> AAATCCTTCAGTATGTTTCA <b>R</b> ACTCACTCCAGTATTCTTGTCTG	配列番号:387 配列番号:388	
BMS2389	<b>F</b> AATGTTAGGTTACATGCAGCC <b>R</b> AGGCAATAGGATCTCCACTAGC	配列番号:389 配列番号:390	
CSSM065	<b>F</b> TTCCCTGCTTGGTGAACATTGAAC <b>R</b> CAACTCAAAGCTTCAACAGCAGCC	配列番号:391 配列番号:392	10
ETH3	<b>F</b> GAACCTGCCTCTCCTGCATTGG <b>R</b> ACTCTGCCTGTGCCAAGTAGG	配列番号:393 配列番号:394	
BMS601	<b>F</b> CACTAGGACGATGCTCTCAGG <b>R</b> TCACAAGAGCAATGACGAGG	配列番号:395 配列番号:396	
<b>BTA20:</b>			
BM3517	<b>F</b> GTGTGTTGGCATCTGGACTG <b>R</b> TGTCAAATTCTATGCAGGATGG	配列番号:397 配列番号:398	
HEL12	<b>F</b> GCATTAGGTTCTCCAGAGAA <b>R</b> CAGACTTGTCAAGACTCCATA	配列番号:399 配列番号:400	20
BMS1282	<b>F</b> ACTCTCCACAGTTGGCCTG <b>R</b> CCTCCTTCCTCCAGAGCC	配列番号:401 配列番号:402	
BMS1754	<b>F</b> GCATTATTCTTGTTCTTGGG <b>R</b> GTTTCTGCTCCTGATCTCCTG	配列番号:403 配列番号:404	
TGLA126	<b>F</b> CTAATTAGAATGAGAGAGGGCTTCT <b>R</b> TTGGTCTCTATTCTCTGAATATTCC	配列番号:405 配列番号:406	
BMS2361	<b>F</b> ACACAACCCAAATGTTACCAA <b>R</b> ATTGTGCAGAGACCAAGTGC	配列番号:407 配列番号:408	30
AGLA29	<b>F</b> AGGAAGCCGAGTGAATGAGATATGTAAGC <b>R</b> TTACAGCCTGTGTGAATGTCCTCTA	配列番号:409 配列番号:410	
BMS703	<b>F</b> CAATGAGCTCAGATTGTTGCA <b>R</b> ATACATGTAGTCAAAAGGCTCATCC	配列番号:411 配列番号:412	
BM5004	<b>F</b> TCTGGAGTGAATGTTCTGAGG <b>R</b> TTGTGATGAGCACCTGAAGG	配列番号:413 配列番号:414	
UWCA26	<b>F</b> TGGGGTCTAAAGAGTCAGAG <b>R</b> TTCAAGTCTGCCTTTGGTTCGT	配列番号:415 配列番号:416	
<b>BTA21:</b>			40

## 【0 3 9 3】

## 【表23-14】

Table 23 (14/18)

DIK5182	<b>F</b> CGATGTAAGGGCAGGTTCT <b>R</b> CTCTTAGAATCCTGTTTAGGG	配列番号:417 配列番号:418
BMS1117	<b>F</b> TGTGTGCTCTCACACATGC <b>R</b> AACCAAAGCAGGGATCAGG	配列番号:419 配列番号:420
RM151	<b>F</b> CCCAGAGGTGACAACATTCCAG <b>R</b> GATCCACCAAAAACCAGCTGGA	配列番号:421 配列番号:422
DIK2492	<b>F</b> AATCCATCCATTTCAGCCTTC <b>R</b> GAAATGACAGCCCCACTCCAG	配列番号:423 配列番号:424
AGLA233	<b>F</b> TGCAAACATCCACGTAGCATAAATA <b>R</b> GCATGAACAGCCAATAGTGTTCATC	配列番号:425 配列番号:426
ILSTS095	<b>F</b> GAAAGATGTTGCTAGTGGGG <b>R</b> ATTCTCCTGTGAACCTCTCC	配列番号:427 配列番号:428
DIK4602	<b>F</b> GACTGCGACCAGGTCTTTC <b>R</b> AGGCCCATACGCATTGTTA	配列番号:429 配列番号:430
BM103	<b>F</b> CTAGCTGCTGGCTACTTGGG <b>R</b> GGCTGCTCTGGCTATTG	配列番号:431 配列番号:432
DIK4001	<b>F</b> TTCTCCAACCCGGTTATGC <b>R</b> CTGATTGGTCACTCCATCCA	配列番号:433 配列番号:434
IDVGA-45	<b>F</b> GTGGTGGCAAAGAGTCAGA <b>R</b> AACAGCCCTGATTTCCATA	配列番号:435 配列番号:436
DIK2481	<b>F</b> CCGTGTTGTCTTCCTCTGA <b>R</b> TGACAGCAGCCAAGATATGG	配列番号:437 配列番号:438
INRA103	<b>F</b> TTGTCCAGCCCAGCATTAGC <b>R</b> GGAGAAGACTTATGGGAGC	配列番号:439 配列番号:440
BMS2815	<b>F</b> TGATATTCAAACATCAATGAACCC <b>R</b> CTTGCATATGCTCATCATTATCA	配列番号:441 配列番号:442
DIK2842	<b>F</b> GGATTAGCTGCCATTGCT <b>R</b> AATCCATGGACAGAAAAGC	配列番号:443 配列番号:444
DIK3036	<b>F</b> TGTGTGGCTTAGCACAT <b>R</b> CAGAAAGGGAAATCACATCC	配列番号:445 配列番号:446
DIK4391	<b>F</b> CCCTCCAATAGGCAAATCTC <b>R</b> TCCAACAAGCTTCCCTTCC	配列番号:447 配列番号:448
DIK2913	<b>F</b> AACGTCCAGTCGCTTCAAAT <b>R</b> TCACACACCTGAACTCAAAGC	配列番号:449 配列番号:450

【0394】

## 【表 2 3 - 1 5】

Table 23 (15/18)

BM846	<b>F</b> GACCACTGGACCACCAGG <b>R</b> CTGGTAAAAAGCAATGATGCC	配列番号:451 配列番号:452
TGLA122	<b>F</b> CCCTCCTCCAGGTAAATCAGC <b>R</b> AATCACATGGCAAATAAGTACATAC	配列番号:453 配列番号:454
ILSTS054	<b>F</b> GAGGATCTTGATTTGATGTCC <b>R</b> AGGGCCACTATGGTACTTCC	配列番号:455 配列番号:456
BMS743	<b>F</b> AGCTACCCCTGGTATACAACACG <b>R</b> GCTCTGAAATTCTGGCAGTG	配列番号:457 配列番号:458
IDVGA-30	<b>F</b> GCATCTGGGAGCCTCGTATCTC <b>R</b> TTGTAAAACCGGGGCATAAGCA	配列番号:459 配列番号:460
<b>BTA22:</b>		
CSSM26	<b>F</b> GACTTCTGCTTGTGGTTCCAAGT <b>R</b> TTTTCCCATTATGGTTATCCCAG	配列番号:461 配列番号:462
INRA026	<b>F</b> TAGTTCCAATGAGACACGAACA <b>R</b> TAGGAGCACGGAGGTAAAACA	配列番号:463 配列番号:464
BM1558	<b>F</b> TGAGGAAAGCCTTGGCAG <b>R</b> ACTGGCCTAGCTCCTTCTC	配列番号:465 配列番号:466
BM3628	<b>F</b> CTGAGATGGACTCAGGGAGG <b>R</b> GTTGGATTGGAAAGGTTAGGC	配列番号:467 配列番号:468
BMS875	<b>F</b> TCCAGCTTGAATCCCTTCC <b>R</b> AAGCAAAGGCTGGAACAC	配列番号:469 配列番号:470
BM4102	<b>F</b> CCAAATTCCACTGTGCTGC <b>R</b> GAGCGGCCTATCAACCCTAC	配列番号:471 配列番号:472
<b>BTA24:</b>		
BMS917	<b>F</b> TAATGCCTCTGGAAGGTTGA <b>R</b> CAAGCTGGTTGTTCTTTGC	配列番号:473 配列番号:474
BM7151	<b>F</b> AAATGTCCACTGCTCAAAGATG <b>R</b> ACTTGGAGATAGAACTGGCAGG	配列番号:475 配列番号:476
BM226	<b>F</b> ATTGCCTTGTCCGTATCC <b>R</b> CCGGCTGAATTGCTATAAGC	配列番号:477 配列番号:478
BMS2526	<b>F</b> CAGGCTCCATGTTGGACAC <b>R</b> CATCAGGTTGGCAGAGTCG	配列番号:479 配列番号:480
TGLA351	<b>F</b> GCACATCTGGTGGCACATCAG <b>R</b> CTCTAGGGATTTCAGTCTCAGT	配列番号:481 配列番号:482

【0 3 9 5】

## 【表23-16】

Table 23 (16/18)

BM7228	<b>F</b> TTAATCCTCAAGTAAAGGAAGGC <b>R</b> GCAAACCTAAGAACCTCATTT	配列番号:483 配列番号:484
CSSM23	<b>F</b> CACTGGAGTGGGTTGCCATTGTCT <b>R</b> GTTCGCAATATGATCTCTGATTG	配列番号:485 配列番号:486
BMS2270	<b>F</b> CTGCGTTAACACCCCCACC <b>R</b> GCAGGAAGGCTGATGCAC	配列番号:487 配列番号:488
ILSTS065	<b>F</b> GCTGCAAAGAGTTGAACACC <b>R</b> AACTATTACAGGAGGCTCCC	配列番号:489 配列番号:490
BMS1862	<b>F</b> GCACATGCAATCTGAAAGG <b>R</b> ACCAGAGATGATGAAGAACCCC	配列番号:491 配列番号:492
BMS466	<b>F</b> AGCAGAGGGCAAATGTTATG <b>R</b> GGATGTAAGAGGATGCAGACC	配列番号:493 配列番号:494
INRA090	<b>F</b> GGTCACTTCCATTATGACAGCAG <b>R</b> GGTGTTACCTTTTAGTCTCC	配列番号:495 配列番号:496
BMS1926	<b>F</b> CAACTAGCTTCTCAATGCCCTT <b>R</b> TTCTCCCAATCTGTAAGTGCA	配列番号:497 配列番号:498
BMS3024	<b>F</b> CCAAACCAAGTGTGACTGACA <b>R</b> TTGCTCATTAACTTCATTACAACA	配列番号:499 配列番号:500
<b>BTA25:</b>		
ILSTS102	<b>F</b> CAGGACTGAGTAACTAAGGC <b>R</b> AGGAGACAGCTACAAACCCC	配列番号:501 配列番号:502
BMS2843	<b>F</b> ATCCAAGGAGGTCCCCAGG <b>R</b> TCCTCCAGTGGGAAATATGG	配列番号:503 配列番号:504
BM737	<b>F</b> TGGGATAGACCACATTGGAA <b>R</b> GAATGCTTTGGGAGGGTA	配列番号:505 配列番号:506
ILSTS046	<b>F</b> TAAAGTCCTGCAAGAGAAGG <b>R</b> TTTCTGTCTTGAGTCTCTCC	配列番号:507 配列番号:508
BMS1353	<b>F</b> TTTCAGGACTAATAGGGCATGG <b>R</b> ATTCAAGACCTGCCTGGTGAC	配列番号:509 配列番号:510
AF5	<b>F</b> GCAGAAGGAAAAAGCAATGG <b>R</b> GATCCTGCGAGGCCACAAG	配列番号:511 配列番号:512
<b>BTA26:</b>		
BMS651	<b>F</b> AATATGTGAAAACAAGTCAAAGCA <b>R</b> CCTGGCAAGCAACAGTTAAT	配列番号:513 配列番号:514

【0396】

## 【表23-17】

Table 23 (17/18)

HEL11	<b>F</b> CTTTGTGGAAGGCTAAGATG <b>R</b> TCCCACATGATCTATGGTGC	配列番号:515 配列番号:516
BMS332	<b>F</b> GACAAAACCCTTTAGCACAGG <b>R</b> AATTGCATGGAAAGTTCTCAGC	配列番号:517 配列番号:518
RM026	<b>F</b> TTGTACATTTCTGTCAATGCCTT <b>R</b> ACAATGTCATTGGTCAATTCTT	配列番号:519 配列番号:520
BM9284	<b>F</b> AGGTGCTGGAATGGCAAC <b>R</b> TGTGATTTGGTCTTCCTTGC	配列番号:521 配列番号:522
RME40	<b>F</b> TCTGTGAGCATGTGCAGAAT <b>R</b> CTCACAGGTAAATTGGGTGAT	配列番号:523 配列番号:524
IDVGA-59	<b>F</b> AACCCAAATATCCATCAATAG <b>R</b> CAGTCCCTCAACCCTCTTTC	配列番号:525 配列番号:526
BMS882	<b>F</b> TAGTGTCCACCAGAGACCCC <b>R</b> CCAAAGACACAGTTAAAGGGC	配列番号:527 配列番号:528
BM804	<b>F</b> CCAGCATCAACTGTCAGAGC <b>R</b> GGCAGATTCTTGCCTTCTG	配列番号:529 配列番号:530
BM7237	<b>F</b> CCAGCATCAACTGTCAGAGC <b>R</b> GGCAGATTCTTGCCTTCTG	配列番号:531 配列番号:532
<b>BTA28:</b>		
BMC6020	<b>F</b> ATTGCATGTAGCTTGGGG <b>R</b> AAGTGGGTGGCTTCAACACT	配列番号:533 配列番号:534
ETH1112	<b>F</b> AGTGGATCCTGCATGTTATGCCG <b>R</b> CCAGACGGACCTTGTGGCAA	配列番号:535 配列番号:536
BL25	<b>F</b> AACAGTGGCAATGGAAGTGG <b>R</b> AGTCAGGATCTAGTGGTGAGTG	配列番号:537 配列番号:538
DIK2955	<b>F</b> CATTGAACACTGAAAGGAAAGC <b>R</b> TCACAAGGGCTTGAAGTGA	配列番号:539 配列番号:540
BMS2608	<b>F</b> GACTAACATGAAACCTGGC <b>R</b> CTGCCCTTGTCACTCATC	配列番号:541 配列番号:542
BMS2658	<b>F</b> TCCCTGGACTTCTGCAGAG <b>R</b> CTGGCCCCAGACACAATC	配列番号:543 配列番号:544
DIK713	<b>F</b> CACTTGCTGGACCTGAA <b>R</b> ACCCAGGAACTGAACCCAT	配列番号:545 配列番号:546

【0397】

10

20

30

40

## 【表23-18】

Table 23 (18/18)

BMS1714	<b>F</b> TTTATCCCAAGAGGTTCCACC <b>R</b> AGGTGCTTGCAGTGAATCTG	配列番号:547 配列番号:548
DIK5056	<b>F</b> CCACCAGGCTAATGGGTAAA <b>R</b> TGGTGTTCATCTGCATTCT	配列番号:549 配列番号:550
DIK5323	<b>F</b> CTGGGAAGCCTTTGATCTG <b>R</b> ATGGACCAAGATGGTGGAAAT	配列番号:551 配列番号:552
DIK4862	<b>F</b> CTTTCCCATCCTTCACCAA <b>R</b> AAGTAGGGTGTGTGGGGTA	配列番号:553 配列番号:554
BMC2208	<b>F</b> GTTGAGCAGGGGTAACAAAG <b>R</b> ACGAGTCCCTGCTGCTCTAC	配列番号:555 配列番号:556

10

20

30

40

50

## 【0398】

0.5 μlのPCR産物を9.5 μlのホルムアミドに添加し、ABI - 3730XLシーケンシング機器（Applied Biosystems Inc.）で分析した。

## 【0399】

## 表現型データ

考慮された出産形質は、死産（SB）、難産（CD）、及び第一出産後の出産時の仔ウシのサイズ（CS）であった。形質は、仔ウシにおける雄親の「直接」効果（D）として、そして仔ウシの母親の雄親の「母系性」効果（M）としても評価し、合計6つの形質をQTL分析のために示した。各形質に関する育種価（breeding values）は、デンマーク農業指導局（Danish Agricultural Advisory Service）データベースから得た。相関する形質からの情報及び系統情報を無視したことを除いて、ルーチンの育種価推定手順から育種価を得た。

## 【0400】

## 統計学的分析

Haley & Knott (1992)の線形回帰マッピング手法を用いて、出産形質を分析した。Churchill & Doerge (1994)により開発された順列検定（permutation test）を用いることにより、有意のQTLを見出した。この手法では、形質及び染色体を別個に分析し、そして特定形質に影響を及ぼす単一QTLの存在に関して試験した。試験が、(1) 5% 染色体別（chromosome-wise）有意性閾値（significance threshold）を超える、そして(2) QTL領域が2又はそれより多くの形質に影響を及ぼす場合には、QTLはさらなる特徴づけのために保持（retain）される。分散成分QTLマッピングアプローチを用いて、それが2つの形質に影響を及ぼす單一多面発現性QTLであるか、又は異なる形質に影響を及ぼす2つの連結QTLであるかを試験した。多遺伝子的及び全体的形質平均に関して調整する二変量線形混合モデルにおける無作為効果として、QTLはモデル化される。最もそれらしい雄親におけるマークー連鎖フェーズに従って、再帰アルゴリズムを用いて、IBD行列をコンピューター計算した（Sorensen et al., 2003, Wang et al., 1995）。染色体に沿って2cM毎にIBD行列をコンピューター計算し、その後の分散成分推定手順に用いた。

## 【0401】

ベイズ情報規準（Bayesian information criterion, BIC）とQTLとの間の相関（ $r_q$ ）を用いて、多面発現性及び連鎖モデルを比較した。

## 【実施例1】

## 【0402】

染色体別回帰検定（表24）は、17個の異なる染色体に関する最初の乳汁分泌（first lactation）における出産形質に関する総数27個の有意QTLを示した。15個のQTLが直系安産

に関連し、そして12個のQTLが母系性効果に関連した。

#### 【0403】

祖父ファミリー当たりの情報価値のあるマークーの平均数は、染色体当たり3.0 (BTA25) から8.5 (BTA3) 個であった。

#### 【0404】

#### 【表24】

Table 24

第一出産後の出産形質に関するファミリー全体での染色体別回帰分析。5%染色体別閾値レベルを超える形質に関して、QTLを示す。各形質及び染色体に関して、分離ファミリーの数を、括弧内に示す。

10

BTA	情報価値 レベル	D_CD	D_SB	D_CS	M_CD	M_SB	M_CS
BTA3	8.5 <sup>a</sup> (34) <sup>b</sup>		0.010 <sup>c</sup> (5) <sup>d</sup>				
BTA4	5.0 (19)	0.023 (3)					
<b>BTA7</b>	6.4 (34)		0.003 (6)	0.042 (5)			
<b>BTA8</b>	3.6 (34)	0.042 (2)			0.030 (3)		
BTA9	6.0 (19)					0.027 (3)	
BTA10	6.1 (34)			0.035 (3)			
<b>BTA12</b>	5.1 (19)		0.031 (1)		0.028 (2)		
BTA15	6.5 (34)			0.02 (3)			
<b>BTA18</b>	7.0 (34)	0.010 (5)	0.026 (4)	0 (4)	0.015 (7)		
BTA19	5.2 (19)			0.007 (3)			
BTA20	3.5 (19)			0.005 (5)			
BTA21	5.3 (34)			0.044 (2)			
<b>BTA22</b>	4.1 (19)			0.010 (2)		0.029 (3)	
BTA24	4.6 (19)				0.041 (2)		
<b>BTA25</b>	3.0 (19)	0.006 (2)		0.002 (4)			
<b>BTA26</b>	4.7 (34)		0.021 (3)		0.00 (7)		
<b>BTA28</b>	3.5 (33)			0.025 (3)	0.045 (0)		

20

30

D\_CD: 直系難産, D\_SB: 直系死産, D\_CS: 直系仔ウシサイズ, M\_CD: 母系性難産, M\_SB: 母系性死産, M\_CS: 母系性仔ウシサイズ

<sup>a</sup>: 情報価値のあるマークーの数, <sup>b</sup>: 分析された祖父の数, <sup>c</sup>: p値

#### 【0405】

ファミリー内分析で試験を実施した場合、各QTLは、0~7個のホルスタインファミリーで有意に検出された。BTA28はM\_SBに関して有意なファミリーを示さなかったが、4つのファミリーが有意性への候補であった ( $p < 0.10$ )。

7つの染色体が、同一領域において一つより多くの有意なQTLを示し、そして多面発現性又は連鎖QTLの存在に関してさらに検査された。BTA18だけは、3つ以上の有意なQTLを示した。

#### 【実施例2】

#### 【0406】

表25は、多面発現性QTLと連鎖QTLとを区別するための試験の結果を示す。2つの領域 (BTA12、BTA25) は、形質間の強い相関 (ほぼ1又は -1) を伴う多面発現効果 (pleiotropic effects) を有するQTLを示す。BTA7及びBTA26に関しては、連鎖モデルが好都合であり、相関は0に近くかつBIC値は高い。BTA22及びBTA28に関する分析は、それが連鎖QTLであるか多面発現性QTLであるかを明らかにし得ない。BTA8は、尤度が最大値へ収束しなかった

40

50

ため、有用な結果を与えたかった。BTA18においては、すべての直系出産形質に及ぼす多面発現性QTLが多分存在し、そしておそらくは、1つのQTLは母系性死産（M\_SB）に影響を及ぼす。

#### 【0407】

#### 【表25】

Table 25

最初の乳汁分泌における2つ以上の出産形質に関してQTLを同定した、BTA7、8、12、18、22、25、26及び28における出産形質についての多面発現性及び連鎖QTLモデルを用いた多形質解析。

BTA	$r_q$	距離 (cM)	マーカー数 <sup>a</sup>	ベイズ因子 <sup>b</sup>
BTA7 D_SB, D_CS	0.35	26	1.15	0.3
BTA8 D_CD, M_SB	NC	38	1.12	NC
BTA12 D_SB, M_SB	0.99	4	0	27
BTA18 D_CD, D_SB	0.87	0	0	27
D_CD, D_CS	0.93	0	0	109848
D_CD, M_SB	0.71	14	1.15	0.7
D_SB, D_CS	0.95	0	0	1806411
D_SB, M_SB	NC	14	1.15	NC
D_CS, M_SB	0.49	14	1.15	0.7
BTA22 D_CS, M_SB	0.72	14	0.68	3.7
BTA25 D_CD, D_CS	1.00	0	0	548
BTA26 D_SB, M_SB	0.1	10	0.32	0.13
BTA28 M_CD, M_SB	0.78	10	0.39	3.7

D\_CD: 直系難産, D\_SB: 直系死産, D\_CS: 直系仔ウシサイズ, M\_CD: 母系性難産, M\_SB: 母系死産, M\_CS: 母系性仔ウシサイズ。

<sup>a</sup>: QTL間の情報価値のあるマーカーの平均数, <sup>b</sup>: 連鎖モデルを越える多面発現性モデルの確率

10

20

30

40

50

#### 【0408】

直系及び母系性出産形質に影響を及ぼすいくつかのQTLが同定された。BTA8上のD\_CDに関するQTLは、Ashwell等（2003）における結果を確認し、そしてBTA7及びBTA18上の直系及び母系性死産に関するQTLはKuehn等（2003）における結果を確認した。多形質及び多QTL分散成分アプローチは、直系出産サイズ及び難産の両方に影響を及ぼす2つの多面発現性QTL、並びに直系及び母系性死産の両方に影響を及ぼす2つの多面発現性QTLを検出した。同定されたQTLは、複合選抜指標（combined selection index）における相対的に高い経済的重要性のため、デンマーク・ホルスタイン育種計画にとって重要な暗示を有し得る。特に、仔ウシサイズに影響を及ぼすことなく生存及び死産に影響を及ぼすQTLは、出産形質に関する遺伝的進歩を改善するための効率的な方法であろう。有効な選択目的のためにそれが用いられ得る前に、QTLのより精確な特徴づけを行うためにはより多くのマーカー情報が必要とされる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0409】

【図1】出産特性に関するBTA3のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書（herdbook）番号」及び出産パラメーター（calving parameter）を指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる

位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

#### 【0410】

【図2】出産特性に関するBTA4のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

10

#### 【0411】

【図3】出産特性に関するBTA7のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

20

#### 【0412】

【図4】出産特性に関するBTA7のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

20

#### 【0413】

【図5】出産特性に関するBTA8のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

30

#### 【0414】

【図6】出産特性に関するBTA8のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

40

#### 【0415】

【図7】出産特性に関するBTA9のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

50

## 【0416】

【図8】出産特性に関するBTA10のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

## 【0417】

【図9】出産特性に関するBTA12のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

10

## 【0418】

【図10】出産特性に関するBTA12のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

20

## 【0419】

【図11】出産特性に関するBTA15のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

30

## 【0420】

【図12】出産特性に関するBTA18のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

40

## 【0421】

【図13】出産特性に関するBTA18のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

## 【0422】

【図14】出産特性に関するBTA18のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞ

50

、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

#### 【0423】

【図15】出産特性に関するBTA18のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

10

#### 【0424】

【図16】出産特性に関するBTA19のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

20

#### 【0425】

【図17】出産特性に関するBTA20のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

30

#### 【0426】

【図18】出産特性に関するBTA21のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

40

#### 【0427】

【図19】出産特性に関するBTA22のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

#### 【0428】

【図20】出産特性に関するBTA22のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウ

50

シサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

【0429】

【図21】出産特性に関するBTA24のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

10

【0430】

【図22】出産特性に関するBTA25のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

20

【0431】

【図23】出産特性に関するBTA25のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

【0432】

【図24】出産特性に関するBTA26のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

30

【0433】

【図25】出産特性に関するBTA26のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

40

【0434】

【図26】出産特性に関するBTA26のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LKは死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされ

50

る染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

【0435】

【図27】出産特性に関するBTA28のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。出産パラメーターは、D：直接効果、M：母系性効果により示され、一方、LK1は死産に対応し、FLは難産に対応し、そしてSTは仔ウシサイズに対応する。出産パラメーターにおける数1は、データが第一出産から得られるということを意味する。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

10

【0436】

【図28】出産特性に関するBTA5のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

【0437】

【図29】出産特性に関するBTA11のゲノムスキャンを示す図である。数字は、それぞれ、「血統書番号」及び出産パラメーターを指す。X軸は、この分析に用いられる位置に従ってモルガンで表わされる染色体の距離を示す。Y軸は、F値で表わされるQTL分析の検定統計を示す。高いF値は、調べられた出産形質に影響を及ぼす遺伝子を示す。

20

【図1】

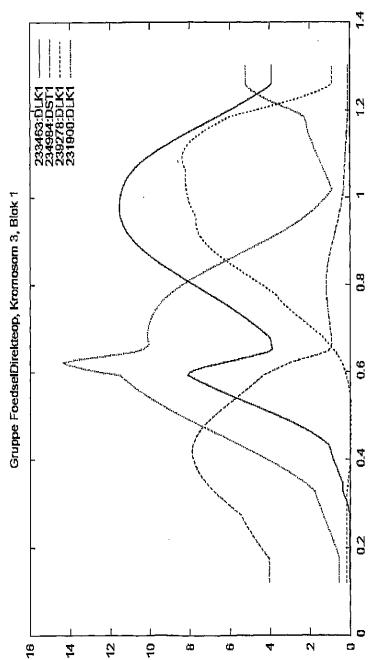


Fig. 1

【図2】

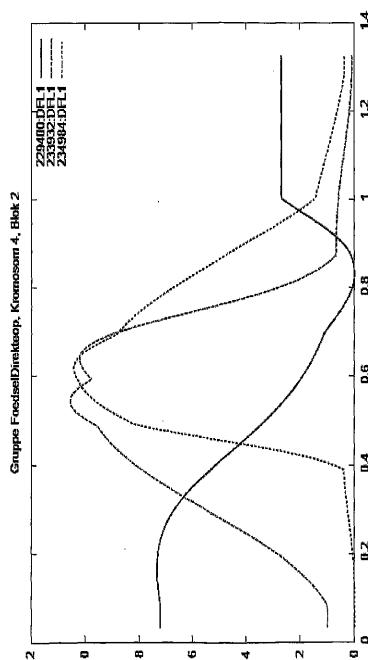


Fig. 2

【図3】

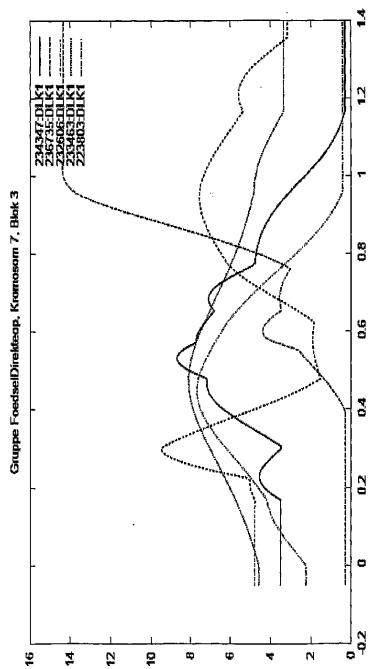


Fig.3

【図4】

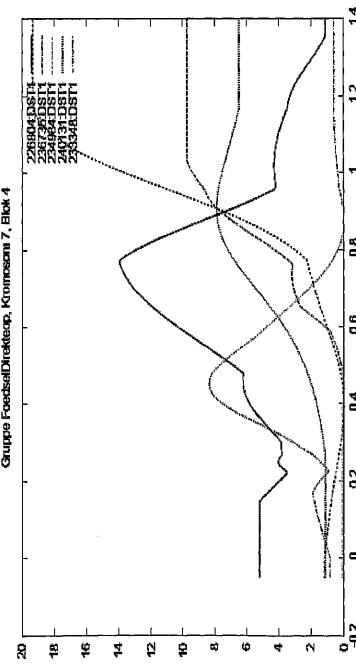


Fig.4

【図5】

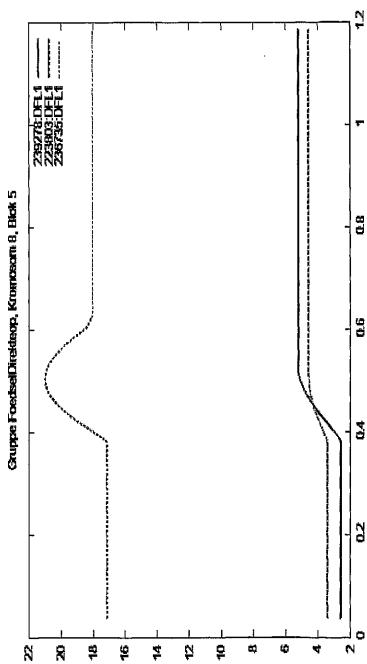


Fig.5

【図6】

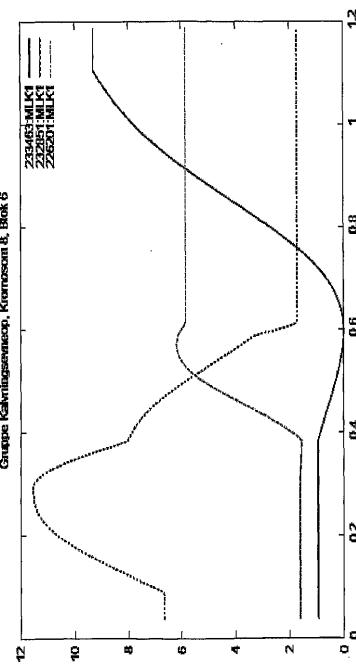


Fig.6

【図7】

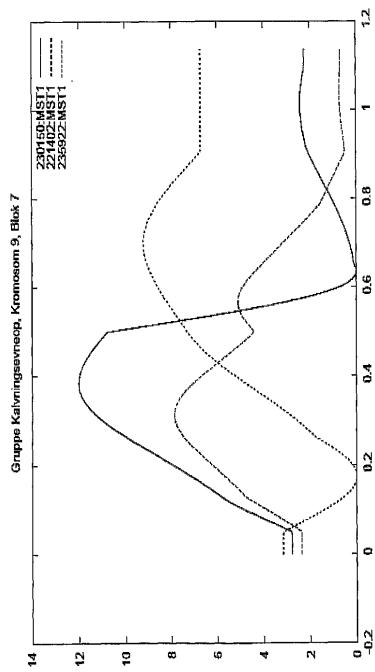


Fig. 7

【図8】

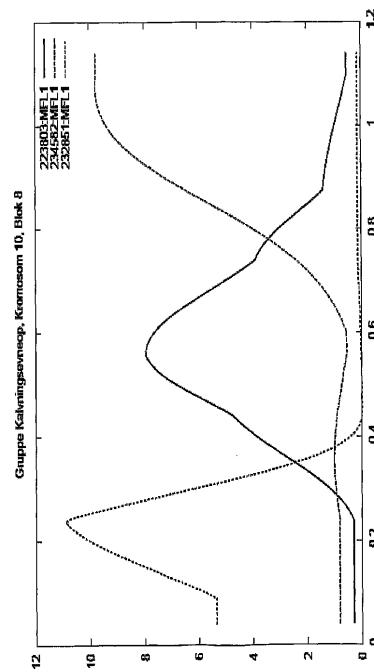


Fig. 8

【図9】

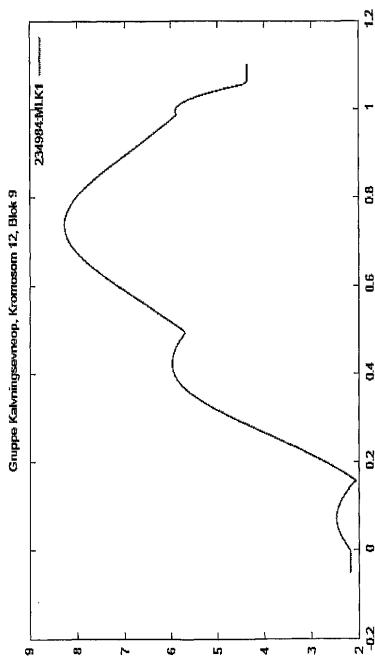


Fig. 9

【図10】

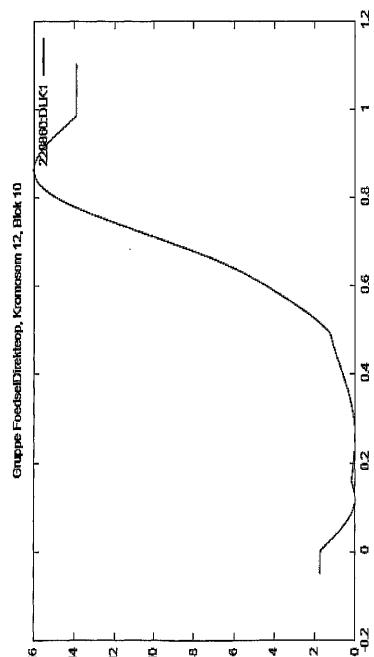


Fig. 10

【図 1 1】

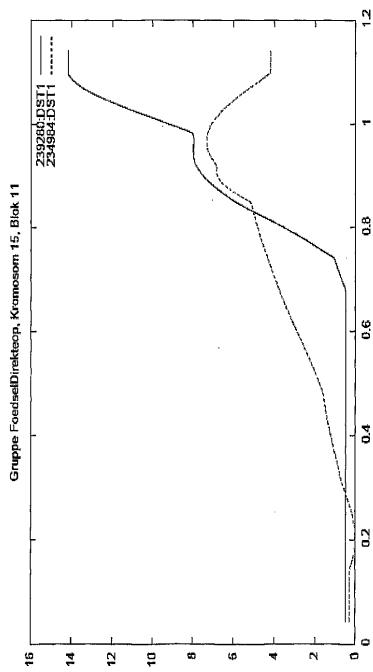


Fig. 11

【図 1 2】

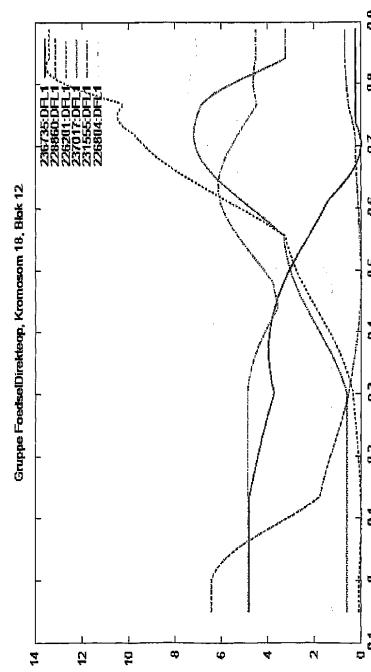


Fig. 12

【図 1 3】

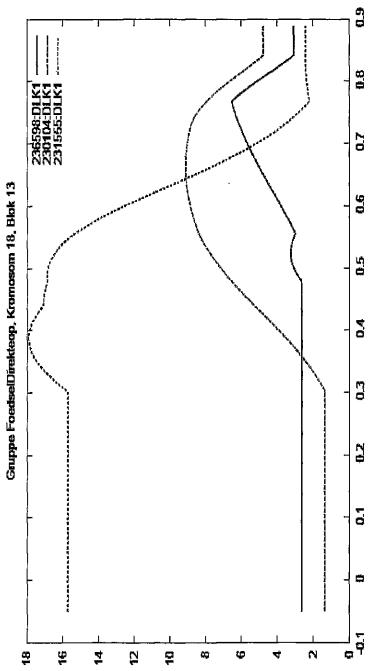


Fig. 13

【図 1 4】

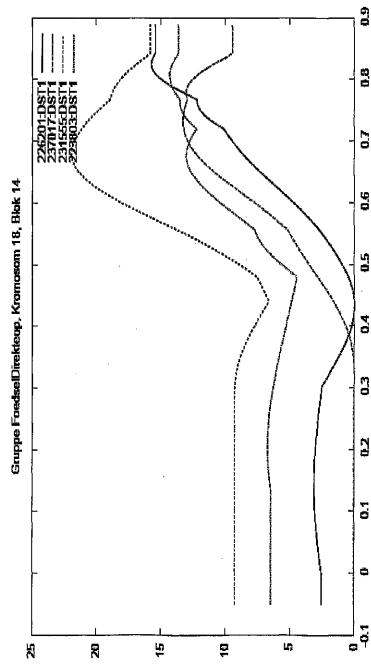


Fig. 14

【図 15】

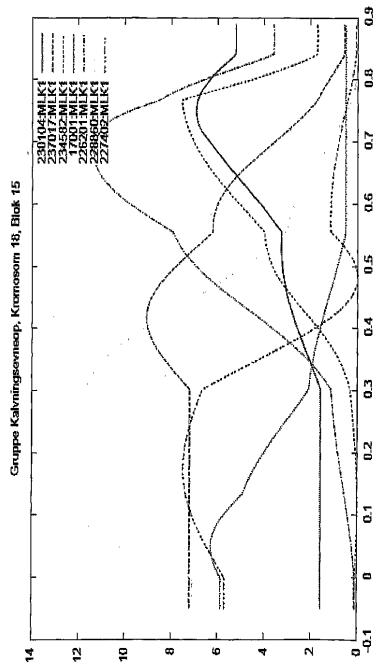


Fig. 15

【図 16】

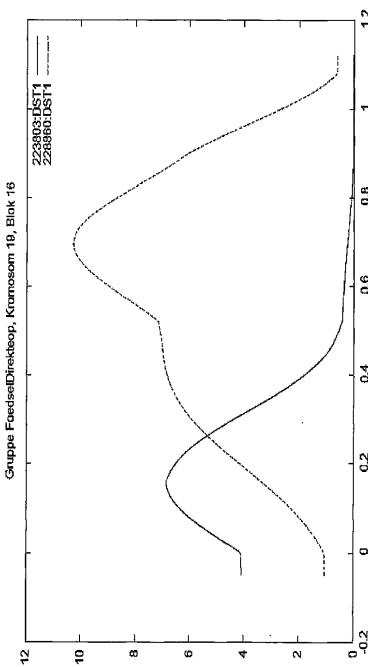


Fig. 16

【図 17】

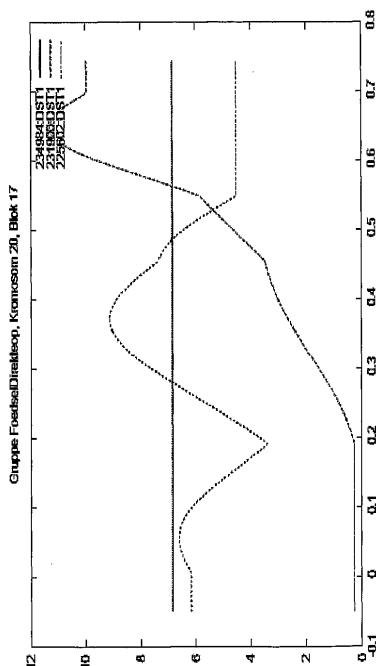


Fig. 17

【図 18】

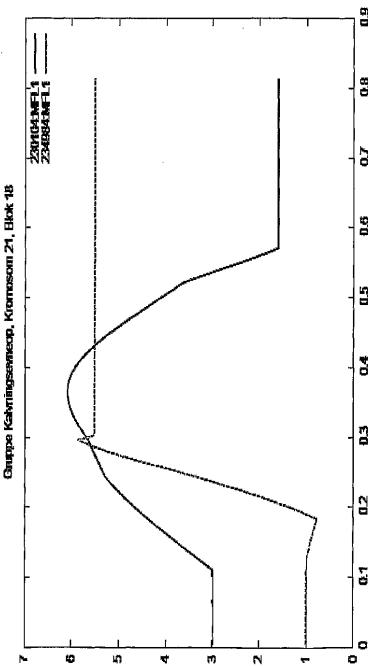


Fig. 18

【図 19】

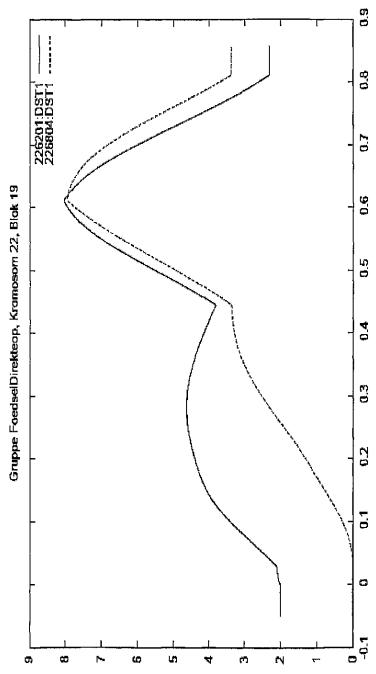


Fig. 19

【図 20】

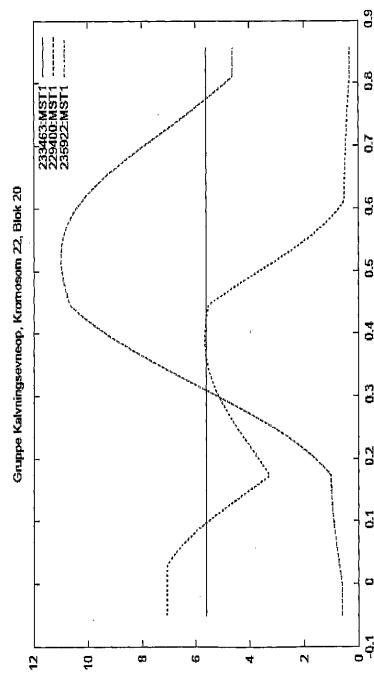


Fig. 20

【図 21】

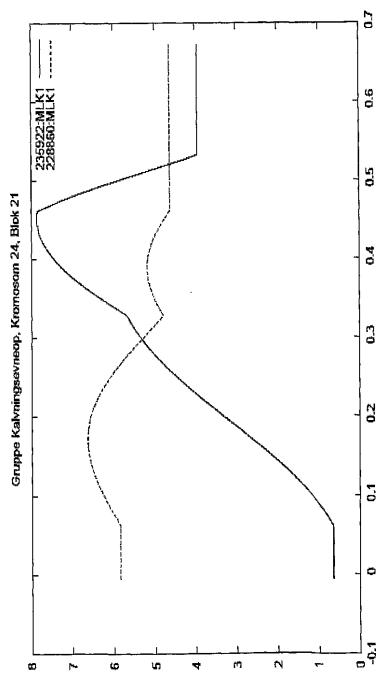


Fig. 21

【図 22】

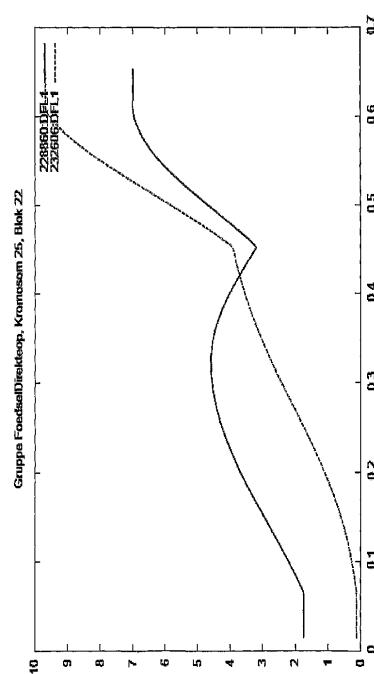


Fig. 22

【図 2 3】

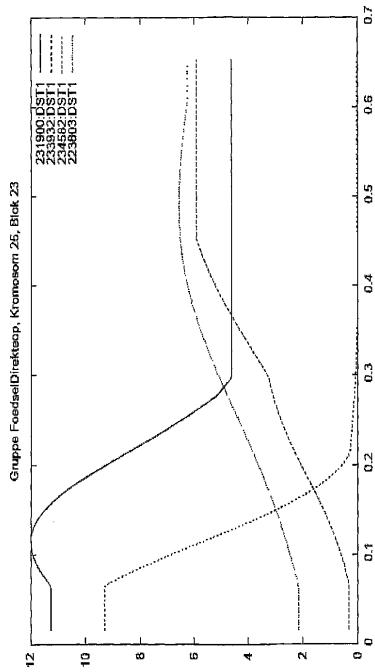


Fig. 23

【図 2 4】

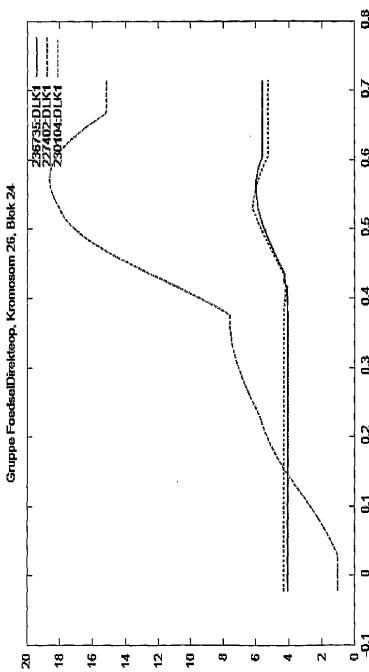


Fig. 24

【図 2 5】

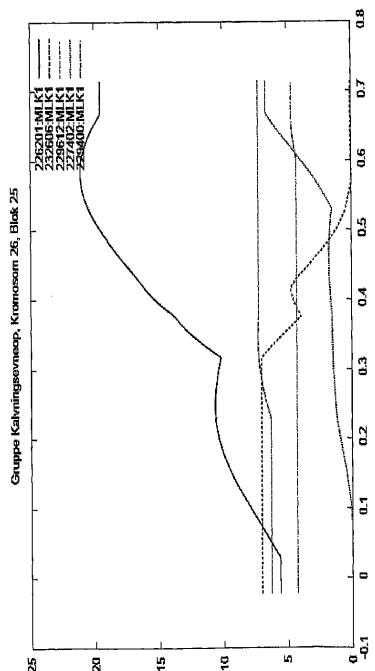


Fig. 25

【図 2 6】

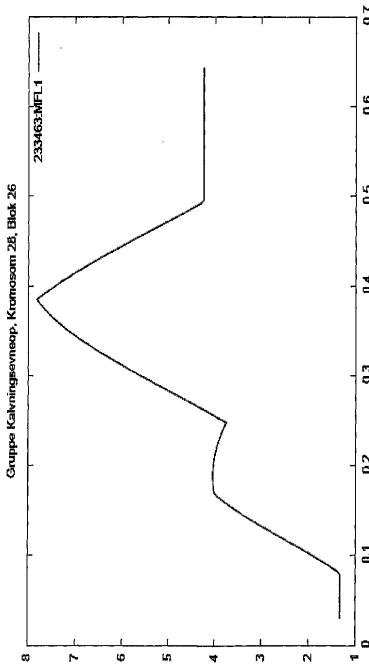


Fig. 26

【図27】

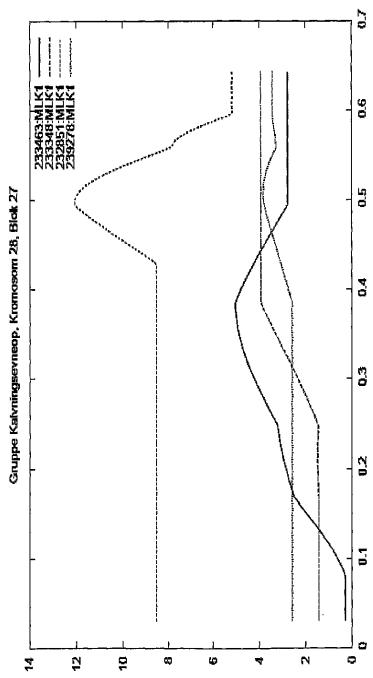


Fig. 27

【図28】

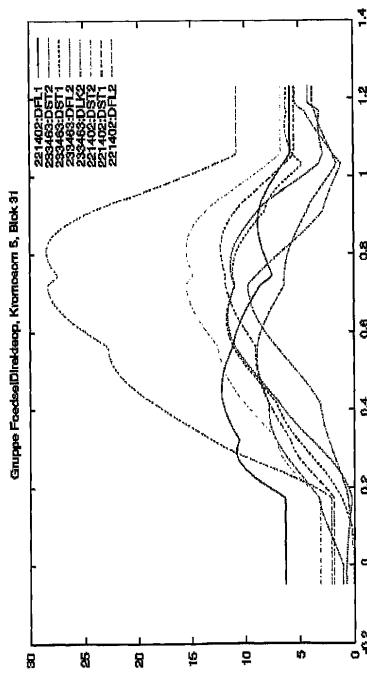


Fig. 28

【図29】

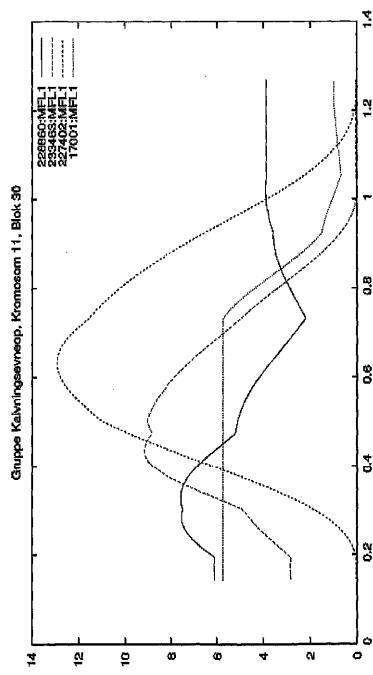


Fig. 29

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/DK2007/000060
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C12Q1/68		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C12Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, EMBL, BIOSIS, EMBASE, WPI Data, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SCHROOTEN C ET AL: "Whole genome scan to detect quantitative trait loci for conformation and functional traits in dairy cattle." JOURNAL OF DAIRY SCIENCE APR 2000, vol. 83, no. 4, April 2000 (2000-04), pages 795-806, XP002431324 ISSN: 0022-0302 abstract  ----- -/-	1,2,61
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the International search  30 July 2007	Date of mailing of the International search report  21/09/2007	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Celler, Jakub	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2006)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/DK2007/000060
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ASHWELL M S ET AL: "Detection of quantitative trait loci influencing conformation traits and calving ease in Holstein-Friesian cattle." JOURNAL OF DAIRY SCIENCE NOV 2005, vol. 88, no. 11, November 2005 (2005-11), pages 4111-4119, XP002431325 ISSN: 1525-3198 abstract	1,2,61
A	GRUPE SVEN ET AL: "Identification of loci with significant effects on stillbirth and calving difficulties in Holstein cattle" ARCHIV FUER TIERZUCHT, FORSCHUNGSIINSTITUT FUER DIE BIOLOGIE LANDWIRTSCHAFTLICHER, DE, vol. 41, no. 1-2, 1998, pages 151-158, XP009087187 ISSN: 0003-9438 abstract	1,2,61
P,A	CALVO J H ET AL: "Fine mapping of genes on sheep chromosome 1 and their association with milk traits." ANIMAL GENETICS JUN 2006, vol. 37, no. 3, June 2006 (2006-06), pages 205-210, XP002431326 ISSN: 0268-9146 abstract	1,2,61
X	DATABASE EMBL [Online] EBI; SEQUENCE TAGGED SITE 13 March 1996 (1996-03-13), STONE: "bm7225" XP002431329 retrieved from EMBL Database accession no. G18790 the whole document	61
X	DATABASE EMBL [Online] EBI; b. TAURUS DNA MICROSATELITE 21 April 1993 (1993-04-21), VAIMAN: "GENOMIC DNA" XP002431330 retrieved from EMBL Database accession no. x63795 the whole document	61
X	DATABASE EMBL [Online] EBI; BMS1788 13 March 1996 (1996-03-13), SRONE: "Bos Taurus STS genomic" XP002444779 retrieved from EMBL Database accession no. G18700 the whole document	61
2	-/-	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No PCT/DK2007/000060
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 92/13102 A (GENMARK [US]) 6 August 1992 (1992-08-06) abstract sequences 747, 748 _____	61

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/DK2007/000060

**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
  
  
2.  Claims Nos.: because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
  
  
  
3.  Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
  
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

1, 2, 61

  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/DK2007 /000060

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

**Invention 1 (claims 1,61(partly))**

A method of independent claim 1 further characterised by microsatellite markers of the dependent claim 1 (INRA006 and BM7225) and a diagnostic kit characterised by SEQ ID NOs of the above microsatellite markers (SEQ ID NO:1,2 and 45,46, respectively).

**Inventions 2-58**

A method of independent claim 1 further characterised by microsatellite markers of the dependent claim 2-58 and a diagnostic kit characterised by SEQ ID NOs of the above microsatellite markers of the dependent claims, respectively.

**Invention 59 (claims 1,59)**

A method of independent claim 1 as further characterised by dependent claim 59.

**Invention 60 (claims 1 and 60)**

A method of independent claim 1 as further characterised by dependent claim 60.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/DK2007/000060

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9213102	A 06-08-1992	AU	1375292 A	27-08-1992
		CA	2100583 A1	16-07-1992
		EP	0570496 A1	24-11-1993
		JP	6507309 T	25-08-1994

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,L,A,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 モーゲンス サンド , ルンド  
デンマーク ディーケイ - 8 8 3 0 テール , オルム ヴェスターイド 7

(72)発明者 クリスチャン , ベンディクセン  
デンマーク ディーケイ - 8 8 6 0 ウルストルップ , アムストルップヴェグ 7

(72)発明者 ヘール , ジエンセン  
デンマーク ディーケイ - 8 8 0 0 ヴィボルグ , ミッダグショーヴェグ 3 8 , 1

(72)発明者 ポー , トムセン  
デンマーク ディーケイ - 8 2 1 0 オーフス ブイ , ライヘーベン 4 9

(72)発明者 ピーター , ソレンセン  
デンマーク ディーケイ - 8 8 0 0 ヴィボルグ , ボルダースヴェグ 1 3

(72)発明者 ソーレン , スヴェンセン  
デンマーク ディーケイ - 8 9 0 0 ランダーズ , リンズヴェグ 1 3 , エスティー . ティーブイ  
.

(72)発明者 ジョン リンド , トマセン  
デンマーク ディーケイ - 7 5 0 0 ホルステプロ , ヴァム ノール ヴァンヴェグ 2

(72)発明者 ヴィヴィ ハニック , ニールセン  
デンマーク ディーケイ - 8 8 3 0 テール , オルム ヴェルズパークен 7 2

(72)発明者 ベンテ フルーゲル , マグレン  
デンマーク ディーケイ - 9 5 0 0 ホブロ , ホービイ スラエンヴェグ 1 0

(72)発明者 バント , ガルドブランドセン  
デンマーク ディーケイ - 8 2 1 0 オーフス ブイ , フジャルデヴァング 1 2 4 , 1 . ティーエイチ .

F ターム(参考) 2G045 DA12 DA13 DA14

4B024 AA01 AA11 CA01 HA14

4B063 QA13 QA18 QQ03 QQ42 QQ60 QR32 QR55 QR62 QR72 QS25

QS34