

大切な遺伝子資源を十分に活用するために

正しい交配で遺伝的不良形質の発症をなくそう



公益財団法人全国競馬・畜産振興会畜産振興事業 牛遺伝的不良形質対策事業

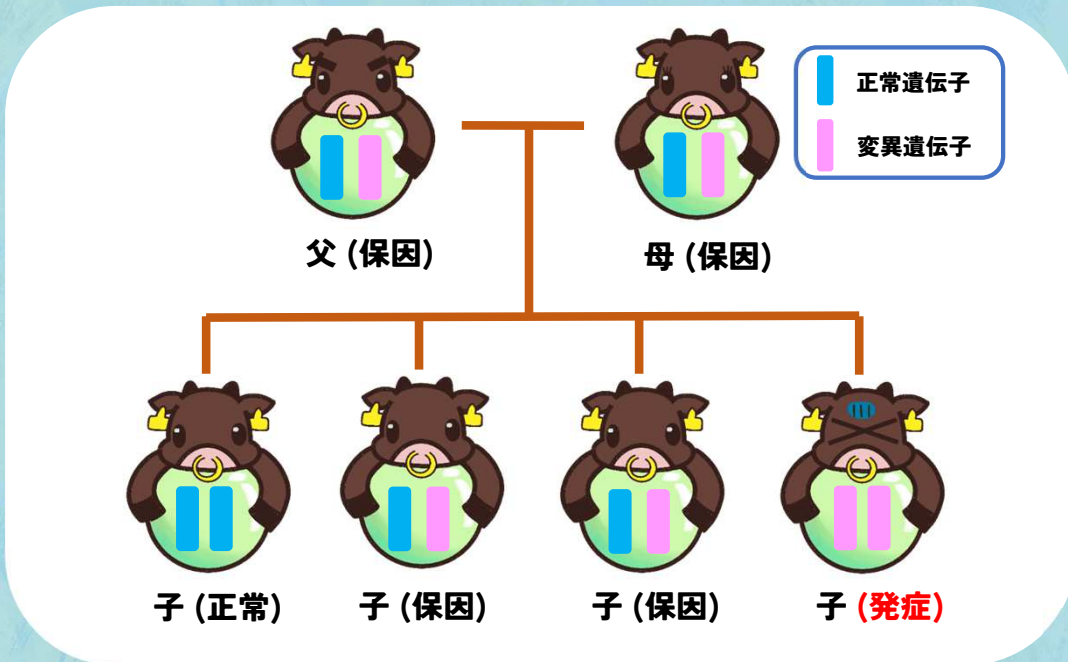
このパンフレットはJRA日本中央競馬会の特別振興基金によって印刷されました

遺伝的不良形質（遺伝性疾患）とは

何らかの原因で遺伝子が突然変異を起こし、正常に機能しなくなった変異遺伝子により引き起こされる疾患です。

遺伝的不良形質はほとんどが常染色体劣性（潜性）遺伝であり、変異遺伝子を両親から受け継ぐことで発症します。

両親の片方から変異遺伝子を受け継いだ場合は「保因」とされ、本牛は健康ですが後代に遺伝的不良形質を発症する牛を作る可能性があります。



保因牛同士で交配した場合、



25%の確率で発症(疾患)牛が生まれます。

保因牛同士の交配以外で発症牛は産まれません

交配様式 父 × 母	産子の割合		
	正常牛	保因牛	発症(疾患)牛
正常牛 × 正常牛	100%	0%	0%
正常牛 × 保因牛	50%	50%	0%
保因牛 × 正常牛	50%	50%	0%
保因牛 × 保因牛	25%	50%	25%

遺伝的不良形質と上手に付き合うために

①雄牛の正常・保因状況を確認する



種雄牛案内、農林水産省・各団体のHP等で確認できます。

遺伝的不良形質に関する情報：農林水産省 畜産局

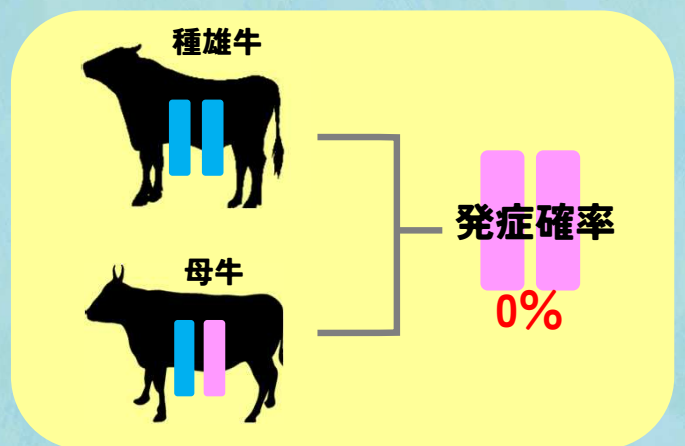
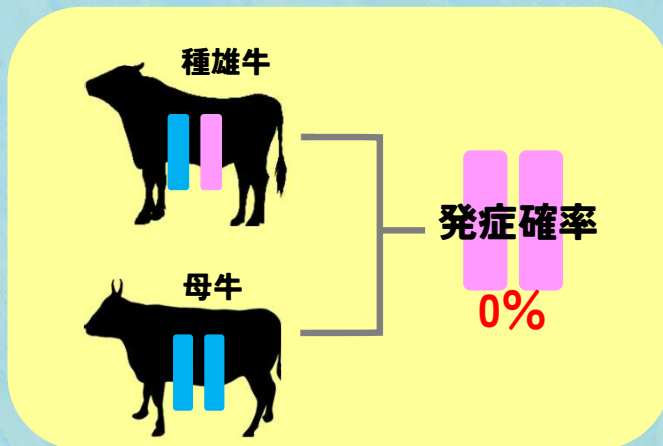
種畜の遺伝性疾患に係る遺伝子型検査結果：独立行政法人 家畜改良センター

家畜改良データバンク((一社)日本ホルスタイン登録協会)

②雌牛の遺伝子型検査を行い保因かどうか調べる

母牛の遺伝子型検査の結果が正常の場合、保因種雄牛を利用しても発症する確率は0%です。

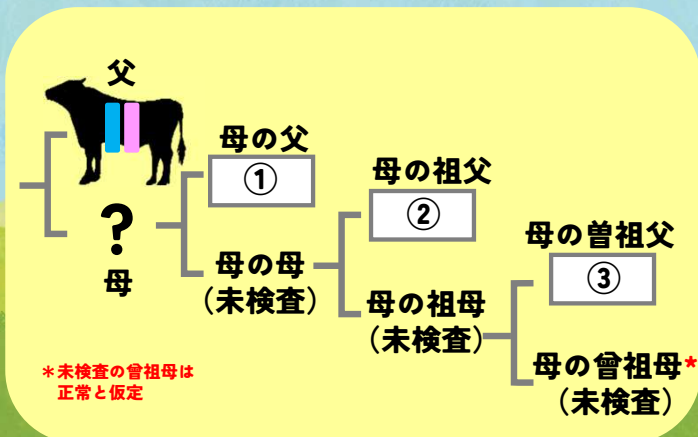
母牛の遺伝子型検査の結果が保因の場合、正常な種雄牛を利用すれば発症する確率は0%です。



■ 正常遺伝子 ■ 変異遺伝子

③血統を調べて発症牛が産まれる確率を計算する

保因種雄牛との交配には、母牛の血統情報の確認が重要です。



母の父	母の祖父	母の曾祖父	発症確率
正常	正常	正常	0.00%
正常	正常	保因	3.13%
正常	保因	正常	6.25%
正常	保因	保因	7.14%
保因	正常	正常	12.50%
保因	正常	保因	13.35%
保因	保因	正常	14.29%
保因	保因	保因	14.58%



黒毛和種の 主な遺伝的不良形質



遺伝的不良形質名 (略名)	疾患部位	特徴	発症時期
*バンド3欠損症 (B3)	赤血球	赤血球膜の脆弱化による重度の溶血性貧血、黄疸、脾腫、虚弱などを起こし、多くが死亡。	生時より
*血液凝固第13因子 欠損症 (F13)	血液凝固 第XIII因子	新生子期に臍帯出血、腹腔内出血を起こし、生後数日から数ヶ月のうちに多くが死亡。	生時より
*クローディン16欠損症 (CL16)	腎臓 (尿細管)	腎機能が損なわれ尿毒症となり死亡。発症時期は生後から数年まで幅がある。蹄の異常伸張が見られる場合もある。	発症時期は様々 肥育時に顕在化 するが多い
モリブデン補酵素 欠損症 (MCSU)	腎臓	出生時は正常だが、2ヶ月齢前後から尿路結石を原因とする腎障害による発育遅延、蹄の異常伸張を呈する。7～8ヶ月齢までに死亡。	生後1～6ヶ月
チェディアック・ヒガン 症候群 (CHS)	血小板	血小板機能の異常による止血不全や血腫を主徴とし、体毛の淡色化、赤目が発生。また白血球、特に好酸球に巨大顆粒が認められる。致死性は低く、対症療法として輸血は有効とされている。	生時より
眼球形成異常症 (MOD)	眼球	出生時から水晶体や虹彩が認められず、小眼球症を呈し、完全に盲目になる。	生時より
*IARS異常症 (IARS)	全身	虚弱子牛と呼ばれる症状で、出生時から低体重で発育不良を示す。肺炎や下痢など感染症にかかりやすくなる。	生時より
*前肢帯筋異常症 (FMA)	前肢帯	肩甲部が著明に突出し、出生直後から起立困難や振戦を示す。発育不良、耳介下垂などがみられる場合もある。	生時より
*バーター症候群1型 (BAS1)	腎臓 (尿細管)	胎子期において腎臓機能の異常により、妊娠5～6ヶ月の母牛に胎膜水腫(尿膜水腫)を引き起こす。母子ともに死亡する例が多い。	胎子期

*国が指定する遺伝的不良形質 (2024年2月時点)

種雄牛案内の記載例



略名+：保因

略名-：正常 (もしくは記載なし)

左記の (IARS+) はIARS異常症が保因であることを示しています。

遺伝的不良形質の発症例

IARS異常症 (IARS)

発育不良が
みられる。



写真提供：群馬県家畜衛生研究所

クローディン16欠損症 (CL16)

過長蹄が
みられる。



写真提供：岐阜大学農学部
北川均教授

前肢帯筋異常症 (FMA)

肩甲部が著明に
突出している。



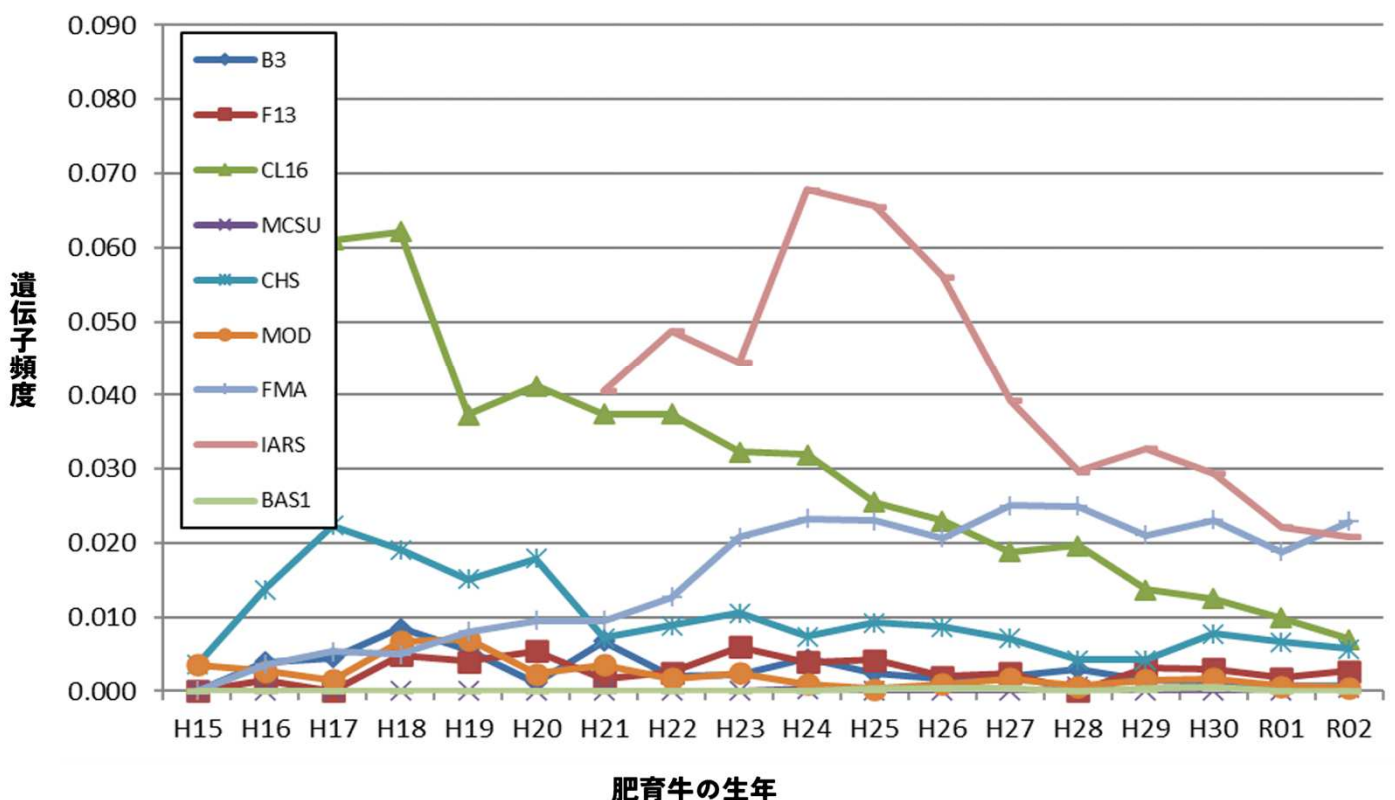
バーター症候群1型 (BAS1)

母牛に胎膜水腫を
引き起こし、
腹部が膨張している。



写真提供：島根県畜産技術センター

肥育牛の生年別遺伝的不良形質遺伝子頻度の推移(全国)





ホルスタイン種の 主な遺伝的不良形質



遺伝的不良形質名 (略名)	疾患部位	特徴	発症時期
*牛白血球粘着性 欠如症 (BLAD)	白血球	白血球の粘着不全により、重度の感染防御機能低下。1～6ヶ月齢で発症し、肺炎などの感染症により死亡。	生時より
*牛複合脊椎形成 不全症 (CVM)	脊椎 四肢	流・死産による出生率の低下、新生子の奇形による死亡。奇形の特徴は、頸部や胸部脊椎の短縮、両前肢手根骨関節や飛節関節の左右対称的収縮と捻転で、心奇形を伴う場合もある。	胎子期
*牛短脊椎症 (BY)	脊椎 四肢	主な症状は流・死産による出生率の低下。死産胎子は低体重(10kg程度)となる。背骨と尾が極端に短く、心臓や多くの内臓に欠損がみられる。	胎子期
単蹄 (MF)	蹄	出生時より第3・第4指骨が癒合しており、ひづめが1つしかない為、重度の歩行困難になる。左側より右側、後肢より前肢の方が発症しやすい。	生時より
*牛コレステロール 代謝異常症 (CD)	全身	慢性下痢、肺炎、浮腫、発育不全で、ほとんどの個体が3週～6か月で死亡。血中コレステロール濃度が極めて低くなるのが特徴。	生時より
胚致死性関連遺伝子 欠損症(HH 1～7)	胚	胚発生に関連する7種類の遺伝子それぞれの変異によって発生する。受胎率低下の原因となることがある。	胚発生時

*国が指定する遺伝的不良形質 (2024年2月時点)

種雄牛案内の記載例

1418705716 BLF CVF BYF CDF



略名C：保因

略名F：正常 (もしくは記載なし)

BLF、CVF、BYF、CDFは
BLAD、CVM、BY、CDすべてが正常
であることを示しています。

遺伝的不良形質の発症例

コレステロール代謝異常症 (CD/HCD)

発育不良がみられる。



写真提供：帯広畜産大学 猪熊壽 教授

牛複合脊椎形成不全症 (CVM)

椎骨が癒合している。



写真提供：酪農学園大学獣医学部 永幡肇教授

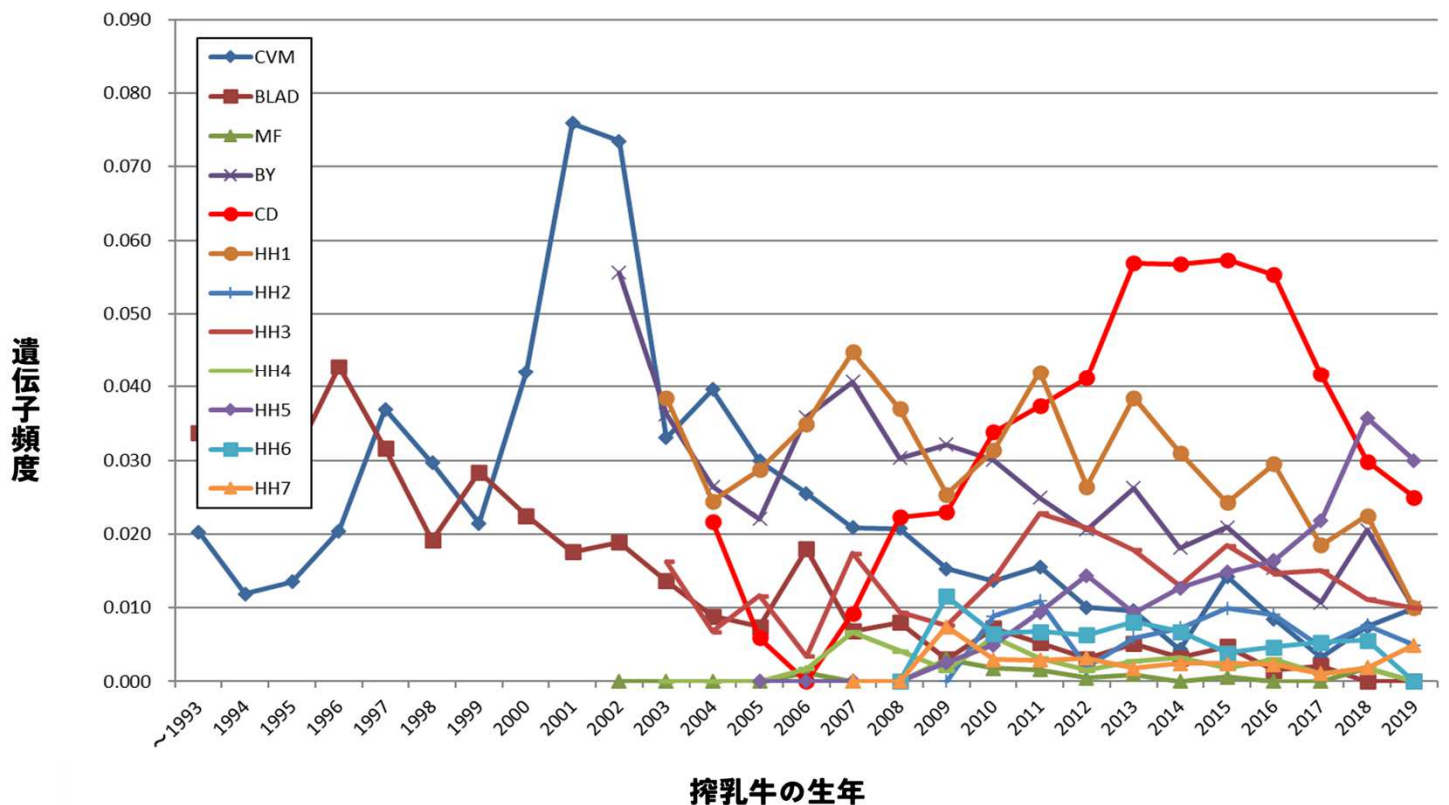
牛短脊椎症 (BY)

背骨と尾が極端に短い個体。



写真：Agerholm and Peperkamp
BMC Veterinary Research 2007 3:8

搾乳牛の生年別遺伝的不良形質遺伝子頻度の推移(全国)



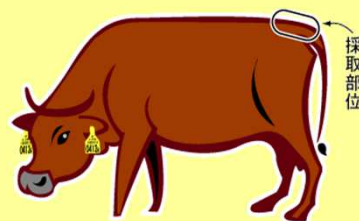
試料の採取・送付

当団では黒毛和種、ホルスタイン種の遺伝的不良形質の遺伝子型検査を行っています。

- ◆検査では基本的に毛根を使用するため、検体は毛根を送付してください。
- ◆精液や血液（単子に限る）、肉片等でも検査は可能です。

（毛根を送付する場合）

- ・尾根部から10本ぐらいつ計**30本**ほど引き抜いて下さい。
- ・尾根部の汚れがひどい場合は、耳の内側の毛も利用できます。
- ・汚れた試料や自然に抜け落ちた試料では、正確な結果を出すのは困難です。



（血液を送付する場合）

- ・血液は抗凝固剤入り（EDTA入りのものが望ましい）の全血用採血管を用いて、**3 ml**を目処に採血してください。
- ・採血後の試料は冷蔵で保管し、冷蔵で送付をお願いします（冷凍不可）

遺伝子型検査の申込み

本事業による申込み

- 黒毛和種は各都道府県の**畜産主務課**にご相談ください。
- ホルスタイン種は**(一社)日本ホルスタイン登録協会**にご相談ください。
- 種雄牛・候補種雄牛、繁殖基礎雌牛の検査手数料は助成されます。
- 種雄牛の検査結果は原則として公表します。

本事業以外による申込み

- 黒毛和種は**(公社)全国和牛登録協会**、ホルスタイン種は**(一社)日本ホルスタイン登録協会**の各都道府県窓口にお申し込みください。
- 直接申込（黒毛和種雌牛のみ）の場合は、特定遺伝子型検査申込書（家畜改良技術研究所HPよりダウンロード可）をご利用ください。
- 所定の申込書に必要事項を記入の上、毛根試料とともに遺伝検査部宛てに送付してください。
- 検査終了後に報告書、請求書等を申込者宛てに送付します。

パンフレットに記載している以外にも多くの遺伝的不良形質があります。
疑わしい患畜がいましたら、家畜改良事業団・遺伝検査部までご相談ください。

お問い合わせ・送付先

〒371-0121 群馬県前橋市金丸町316

一般社団法人 家畜改良事業団 家畜改良技術研究所 遺伝検査部

TEL：027-269-2441 FAX：027-269-9331 E-mail：kensa1@liaj.or.jp