

# 大切な遺伝子資源を 十分に活用するために



日本中央競馬会  
特別振興資金助成事業

～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 遺伝子型を利用した子牛損耗等防止対策事業

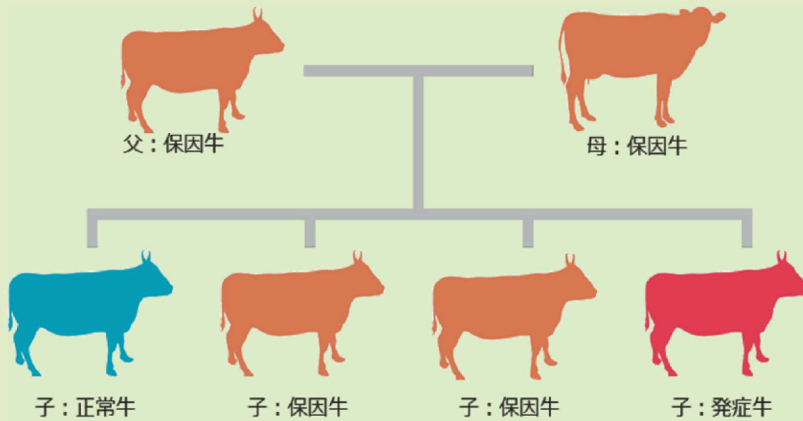
このリーフレットはJRA日本中央競馬会の特別振興基金によって印刷されました

# 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。

## 発症の仕組み

主な牛の遺伝的不良形質は、保因牛同士の交配によって産まれた子が1/4（25%）の確率で発症します。



遺伝的不良形質を引き起こす変異遺伝子は親から子へ受け継がれますが、保因牛同士の交配以外では発症牛は産まれません。

交配の組み合わせに注意することで、遺伝的不良形質の発症は抑制できます。

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%

\*保因について：父と母どちらか片方だけから変異遺伝子を受け継ぐと保因牛となり、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。

## 主な遺伝的不良形質

(ホルスタイン種)

\*国が指定する遺伝的不良形質（2022年1月時点）

- 牛白血球粘着性欠如症（BLAD）\*
- 牛複合脊椎形成不全症（CVM）\*
- 牛短脊椎症（BY）\*
- 牛コレステロール代謝異常症（CD）\*
- 単蹄（MF）



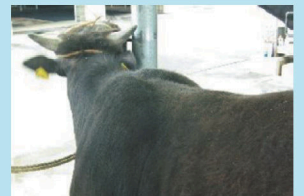
単蹄（MF）発症牛  
正常な蹄（左）と単蹄（右）

## 主な遺伝的不良形質

(黒毛和種)

\*国が指定する遺伝的不良形質（2022年1月時点）

- バンド3欠損症（B3）\*
- 血液凝固第13因子欠損症（F13）\*
- クローディン16欠損症（CL16）\*
- モリブデン補酵素欠損症（MCSU）
- チェディアックヒガシ症候群（CHS）
- 眼球形成異常症（MOD）
- IARS異常症（IARS）\*
- バーター症候群1型（BAS1）\*
- 前肢帯筋異常症（FMA）\*



FMA発症牛

# 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。

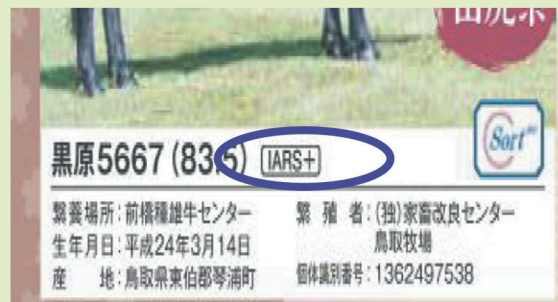
遺伝的・不良形質に関する情報：農林水産省 畜産局

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

一般社団法人 日本ホルスタイン登録協会

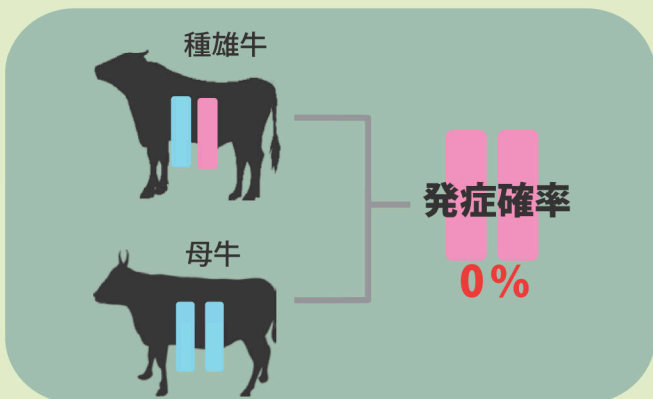
当団種雄牛案内の記載例



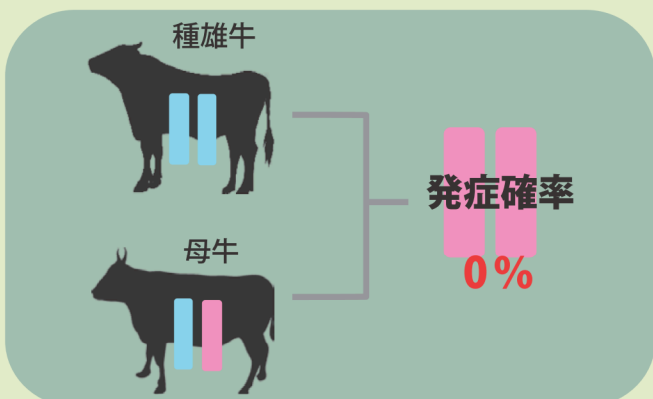
略名+：保因 略名-：正常（もしくは記載なし）

## 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。



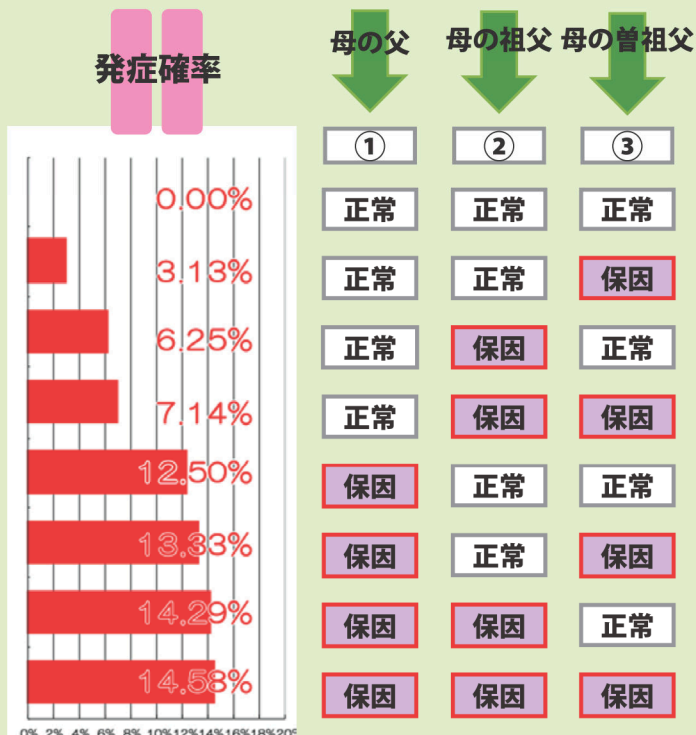
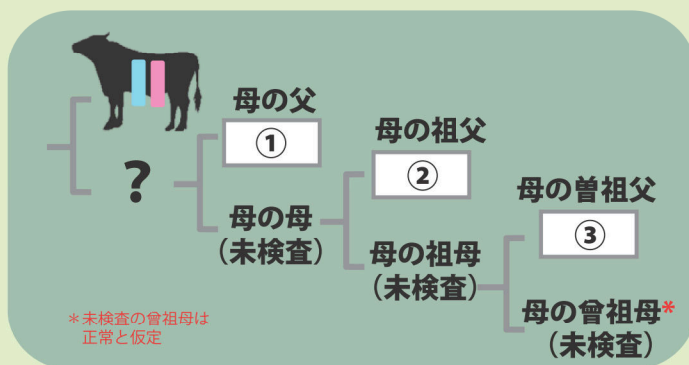
母牛の遺伝子型検査の結果が保因の場合、正常な種雄牛を利用すれば発症する確率は0%です。



■ 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。



# 新しい遺伝子型検査が始まります

## 胚致死性関連遺伝子欠損症 (HH1～7)

胚致死性関連遺伝子欠損症 (HH1～7) は、胚発生に関与する遺伝子の変異によって発症する常染色体劣性の遺伝的不良形質です。保因牛同士の交配は**胚致死や受胎率低下の原因となることがあります。**

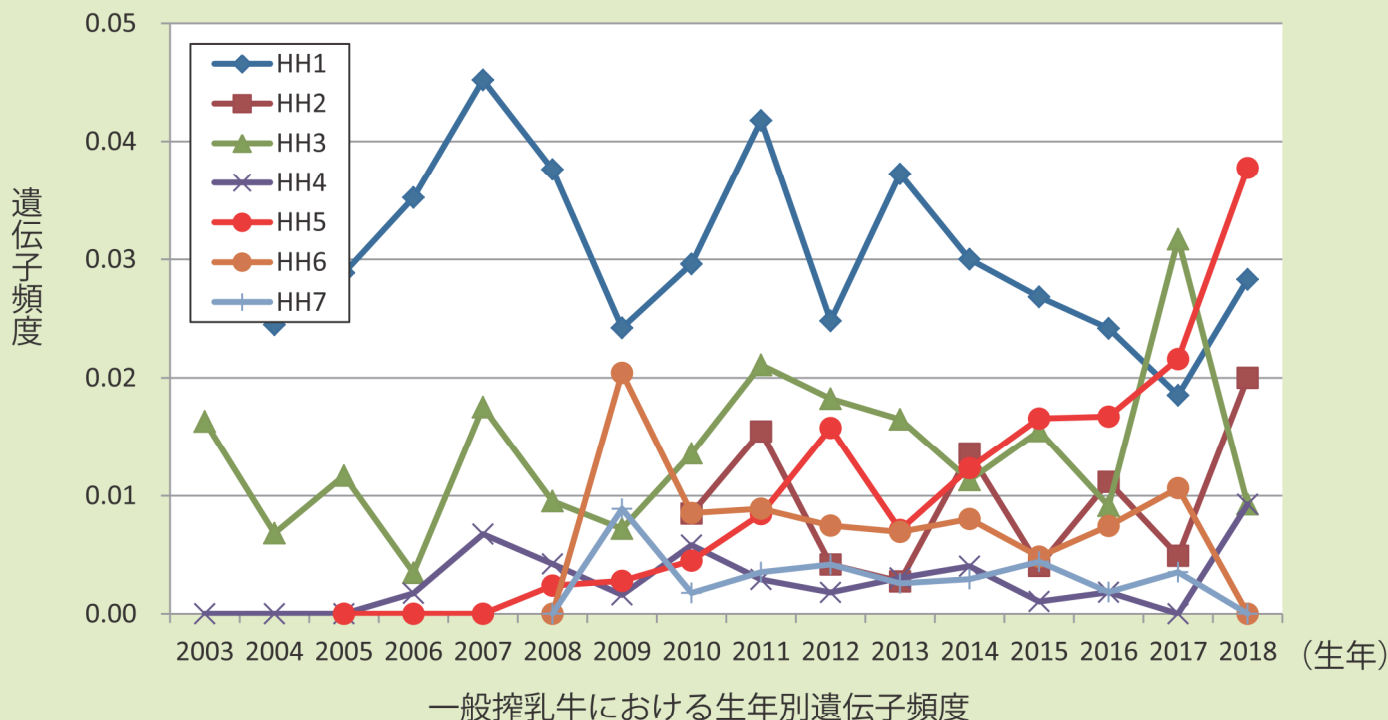
ゲノミック評価に用いたSNP情報からホモ型が存在しないハプロタイプとして検出され、**劣性遺伝様式の胚致死性遺伝子が突き止められました。**

名称は「胚致死性+原因遺伝子名+欠損症(HHO)」と表記されます。

原因遺伝子	名称	検査の項目名	推定の項目名
APAF1	胚致死性 APAF1 欠損症(HH1)	H1	HH1
IFT80	胚致死性 IFT80 欠損症(HH2)	H2	HH2
SMC2	胚致死性 SMC2 欠損症(HH3)	H3	HH3
GART	胚致死性 GART 欠損症(HH4)	H4	HH4
TFB1M	胚致死性 TFB1M 欠損症(HH5)	H5	HH5
SDE2	胚致死性 SDE2 欠損症(HH6)	H6	HH6
CENPU	胚致死性 CENPU 欠損症(HH7)	H7	HH7

## 現在の遺伝子頻度について

本事業で行われた一般搾乳牛モニタリング調査では、HH5などの遺伝子頻度が上昇傾向にあります。



# 検査結果の表記について

HH1～7の遺伝子型は2種類の方法で知ることができます。

## ・遺伝子型検査(家畜改良事業団で実施)

- ・検査対象はHH1～7です。
- ・原因遺伝子の変異を検出することで、確実に遺伝子型を知ることができる検査です。
- ・報告書の項目名には、H1～7と記載されます。

ゲノミック評価とは別に申し込みが必要になります。

検査成績報告書記載例

### 検査成績報告書

一般社団法人 家畜改良事業団

受付 No 99999999

検査年月日 99年99

品 種 ホルスタイン

表記は異なりますが、同じ遺伝的不良形質の遺伝子型を示しています。

所有者住所・氏名	東京都 (一社) 家畜改良事業団						
申込者	(一社) 家畜改良事業団						
続柄	名	号	登録番号	個体識別番号	試料番号	生年月日	性
父	かかいろい	ジギョウカン	チチウ	9999999999			
母	かかいろい	ジギョウカン	ハハシ	9999999999	9999999	99/99/99	
子	かかいろい	ジギョウカン	コウシ	9999999999	9999999	99/99/99	雄

	H 1	H 2	H 3	H 4	H 5
検査成績	H 1 Fである	H 2 Fである	H 3 Fである	H 4 Fである	H 5 Fである
	H 6	H 7			
検査成績	H 6 Fである	H 7 Fである			

この報告書に記載されている品種、登録情報等は「試料送付書」に記載された情報に基づいています。  
検査成績の説明については裏面をご覧ください。

## ・ハプロタイプ推定(日本ホルスタイン登録協会で実施)

- ・推定対象はHH1～5です。
- ・原因変異の周辺や両親の情報などから、遺伝子型をある程度の精度で推定します。
- ・遺伝子保因状況の項目名には、HH1～5と記載されます。

ゲノミック評価と同時に行われます。

牛群遺伝情報Web記載例

**遺伝子保因状況** SNP型(ハプロタイプで判定)とあくまでも推定結果であり、確定させるには、遺伝子型検査が必要です(詳細はこちら.PDF約1MB)

SNP型	HH0	HH1	HH2	HH3	HH4	HH5	HH6	HH7	HHB	HHC	HHD	HHM	HHR	HCD
ハプロタイプ		F	F	F	F	F								
遺伝子型	BY	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	BLAD	CVM	DUMPS	単蹄	劣赤	CD
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

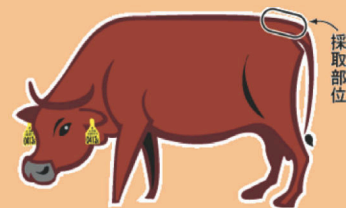
☆遺伝子型検査終了のものはSNPによるハプロタイプ(HH)を表示しません F: 保因していない、C: 保因している、-: 未検査

令和4年1月26日

## 試料の採取・送付

当団ではホルスタイン種、黒毛和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）、耳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本ぐらいずつ計**30本**ほど引き抜いてください。
- ・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やクエン酸ナトリウムのものが望ましい）の全血用採血管を用いて、**3ml**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**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**全国和牛登録協会**、ホルスタイン種は**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。

### 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 URL：http://liaj.or.jp/giken/

