

# 別紙 1

## SNP 検査を申込された方へ

### 無角因子の遺伝子型情報の提供を開始します

(一社) 日本ホルスタイン登録協会

#### 1. はじめに

国内におけるハプロタイプによる遺伝子型情報については、2021年8月から胚致死性因子(HH1-5)に限定して情報提供を開始しました。

(一社)日本ホルスタイン登録協会(以下、登録協会)では、さらに多くの情報提供するため、新たに「無角」について情報提供が可能か調査を行い、関係団体等と協議をした結果、2022年8月から、SNP検査を実施した若雄牛及び雌牛を対象に情報提供を開始することになりました。

#### 2. 無角因子について

無角は優性(顕性)遺伝であり、無角因子をヘテロの状態でも保因したとしても、その個体の表現型は無角となります。したがって、無角因子をホモで有する種雄牛を交配すれば、授精した雌牛の遺伝子型を問わず産子は必ず無角となります。

図1には、各遺伝子型の組み合わせ別に交配した時の無角の有角の出現確率を示しました。

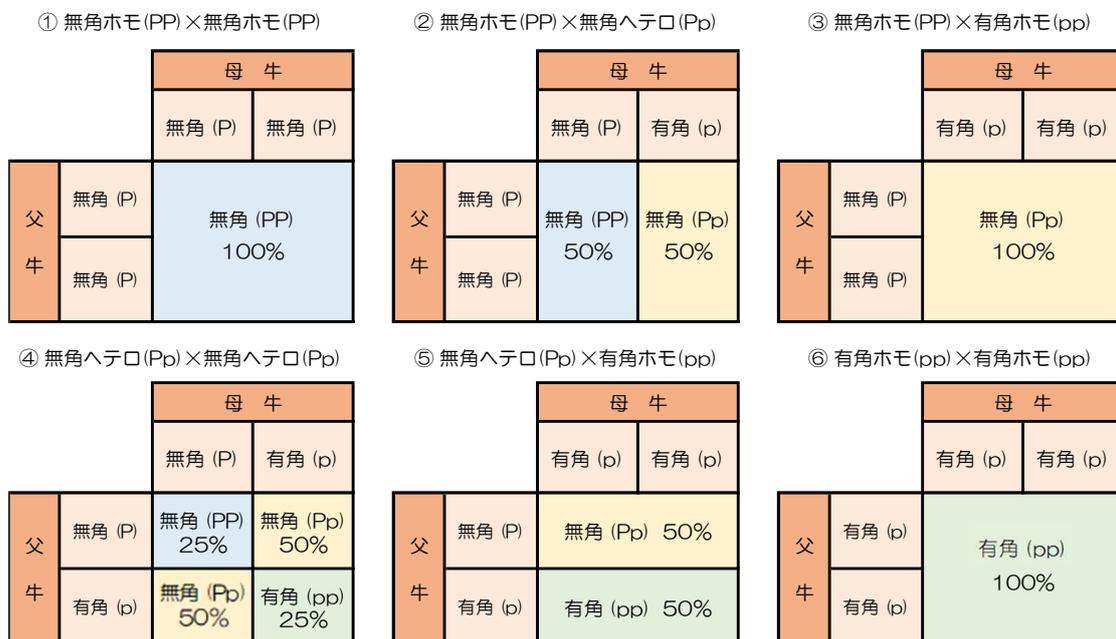


図1. 各交配組み合わせによる無角(有角)の遺伝様式

#### 3. 国内の乳牛集団における無角因子の遺伝子頻度

登録協会に蓄積された145,688頭(2022-4月)のSNPデータを利用し、無角の遺伝子頻度を推定し、1番染色体上の845,494~4,052,161bpの領域にあるSNPを利用してハプロタイプを構築しました。

図 2 には、無角因子の遺伝子頻度の年次推移を示しました。雌雄ともに無角因子を有する個体が近年増加傾向にあり、2021 年の遺伝子頻度は、雄で 4.6%、雌で 1.7%でした。

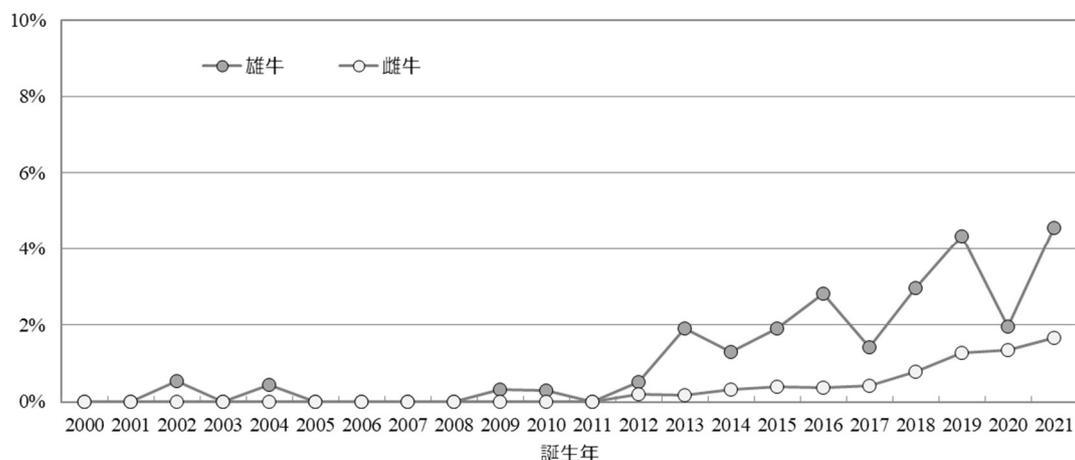


図 2. 無角因子の遺伝子頻度の生年別推移

#### 4. 推定精度の検証

日本では無角の遺伝子型検査が実施されていないため、ハプロタイプによる推定精度を単純に検証できません。そこで、本検証では名号末尾に「PP」または「P」が付く雄牛を抽出しそれらが無角と仮定することで、本推定が無角(有角)牛を正確に識別できるか調査をしました。

表 1. ハプロタイプによる判定結果

項目	頭数
名号に「P」または「PP」が付く国内の雄牛	70
うちSNPデータを有するもの	69
ハプロタイプによる判定結果	
無角ホモ：PP	7
無角ヘテロ：Pp	60
有角ホモ：pp	2

名号末尾に「PP」または「P」が付き、SNPをもつ国内雄牛 69 頭のうち、67 頭がハプロタイプでも無角と識別されました(一致率：97%)。

本調査のハプロタイプによる推定は、かなり高い精度をもって推定可能と期待されます。

## 5. 無角の遺伝子型情報を公表するメリット

無角の個体は近年増加傾向にあり、生産現場において無角に対する関心が高まっていると推察されます。この理由は、除角作業が不要になるので労働コストの削減できる点、さらに個体にかかるストレスを減らすことができる(アニマルウェルフェアの向上)点にあると考えられます。

したがって、SNP 検査によって無角因子をもつ個体を識別できれば、生産者にとって有益な情報になると期待しています。

## 6. ハプロタイプ情報を利用する上での注意点

ハプロタイプに基づく情報は高い推測精度ではありますが、ごく稀に偽判定の可能性があり、遺伝子の保因／非保因を 100%保証するものではありません。確定には遺伝子型検査をする必要があります。

なお、無角の遺伝子型検査については、(一社)家畜改良事業団(家畜改良技術研究所遺伝検査部)と検査開始等について現在協議中です。検査開始が決定次第、支部・承認団体等に通知する予定です。

## 雄牛ゲノミック評価情報

氏名: ホルキヨウ タロウ  
住所: 東京都中野区本町4丁目38番13号

取扱団体: 日本ホルスタイン登録協会  
同意団体: 日本ホルスタイン登録協会



一般社団法人日本ホルスタイン登録協会

個体識別番号 1234567890

生年月日 2022.05.05

名号

父牛 840 3200824958 ヒーク オースタット<sup>®</sup> ET  
母牛 0123456789 ナカノ ホルキヨウ ET

## ゲノミック評価成績

2022年07月

総合指数 (GNTP)	+2,702
産乳成分	+2,446
耐久性成分	+208
疾病繁殖成分	+48

乳代効果	+138,522
長命連産効果	+48,922

泌乳形質	(%R)
乳量	+1,133 kg (43)
乳脂量	+74 kg (50)
無脂固形分量	+81 kg (26)
乳タンパク質量	+56 kg (28)
乳脂率	+0.32 % (81)
無脂固形分率	+0.17 % (46)
乳タンパク質率	+0.18 % (80)
体細胞スコア	1.85 (34)

分娩形質	(%R)
産子の父牛難産率	- % (-)
母の父牛難産率	- % (-)
産子の父牛死産率	- % (-)
母の父牛死産率	- % (-)

繁殖長命性形質	(%R)
空胎日数	141 日 (44)
未経産娘牛受胎率	57 % (18)
初産娘牛受胎率	44 % (28)
在群能力	+0.08 (30)

体型形質	(%R)
決定得点	+0.46 (38)
体貌と骨格	-1.01 (38)
肢蹄	+0.10 (25)
乳用強健性	+0.07 (38)
乳器	+0.81 (37)
高さ	+1.19 (68)
胸の幅	-0.47 (46)
体の深さ	+0.06 (55)
鋭角性	+1.09 (44)
BCS	-2.23 (49)
尻の角度	-1.12 (53)
坐骨幅	+0.66 (46)
後肢側望	+0.73 (41)
後肢後望	-1.54 (28)
蹄の角度	-0.35 (30)
前乳房の付着	+1.35 (43)
後乳房の高さ	+1.52 (31)
後乳房の幅	-0.41 (25)
乳房のけん垂	-1.53 (32)
乳房の深さ	+1.89 (54)
乳房の傾斜	+0.25 (50)
前乳頭の配置	+1.31 (55)
後乳頭の配置	+1.40 (48)
前乳頭の長さ	-0.93 (52)

管理形質	(%R)
気質	102 (13)
搾乳性	99 (26)
泌乳持続性	+1.72 (21)
暑熱耐性	+0.22 (19)

## 遺伝子保因状況

SNP型(ハプロタイプで判定): 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

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

☆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(ヘテロ)、S: 保因している(ホモ)、-: 未検査

令和4年7月21日発行

○2022-8月から、乳房の傾斜(遺伝評価)、無角(H<sup>1</sup> H<sup>17</sup>)が追加されます

雌牛遺伝評価・遺伝子保因情報

登録番号：15XXX 2622 9

生年月日：2021.12.21

名号：カネホクワ 我クワシカシクワ

父牛：3142332722 840

母牛：14XXX23799 JPN

遺伝評価成績 (2022年02月公表)

簡易版(印刷用)はこちら

形質	GPI(%R)	%アップ	標準化育種価					
			-2	-1	0	1	2	
総合指数 (GNTP)	+2,525	3	低い					高い
乳代効果 ¥	+74,701	21						
長命産産効果 ¥	+105,038	2						
<b>産乳成分</b>	<b>+1,987</b>	<b>4</b>						
乳量(kg)	+235 (53)	50	低い					高い
乳脂量(kg)	+85 (57)	1	低い					高い
無脂固形分量(kg)	+42 (26)	32	低い					高い
乳タンパク質量(kg)	+35 (43)	10	低い					高い
乳脂率(%)	+0.86 (82)		低い					高い
無脂固形分率(%)	+0.40 (46)		低い					高い
乳タンパク質率(%)	+0.35 (81)		低い					高い
<b>耐久性成分</b>	<b>+327</b>	<b>28</b>						
高さ	-0.34 (68)		低い					高い
胸の幅	-0.79 (46)		狭い					広い
体の深さ	-0.98 (55)		浅い					深い
鋭角性	-0.68 (44)		欠く					冴む
B C S	+0.04 (49)		痩せ					肥え
尻の角度	-0.85 (53)	坐骨高						坐骨低
坐骨幅	-0.35 (46)	狭い						広い
後肢側望	-0.70 (41)	直飛						曲飛
後肢後望	-1.57 (28)	寄る						平行
蹄の角度	+0.86 (30)	小さい						大きい
前乳房の付着	+0.52 (43)	弱い						強い
後乳房の高さ	+1.58 (31)	低い						高い
後乳房の幅	+1.05 (25)	狭い						広い
乳房のけん垂	-0.49 (32)	弱い						強い
乳房の深さ	+0.66 (54)	深い						浅い
乳房の傾斜	-0.49 (50)	後傾斜						前傾斜
前乳頭の配置	+1.08 (55)	外付						内付
後乳頭の配置	+0.35 (48)	外付						内付
前乳頭の長さ	-0.10 (52)	短い						長い
体貌と骨格	-0.39 (38)	74	低い					高い
肢蹄	-0.11 (25)	74	低い					高い
乳用強健性	-0.83 (38)	94	低い					高い
乳房	+0.63 (37)	38	低い					高い
決定得点	+0.21 (38)	63	低い					高い
在群能力	+2.38 (30)		短い					長い
気質	99 (13)	神経質						温和
搾乳性	99 (26)	遅い						早い
暑熱耐性	-0.73 (19)	弱い						強い
<b>疾病繁殖成分</b>	<b>+211</b>	<b>4</b>						
体細胞スコア	1.29 (45)	低い						高い
泌乳持続性	+1.69 (21)	低い						高い
未經産受胎率(%)	61 (31)	低い						高い
初産受胎率(%)	49 (28)	低い						高い
空胎日数(日)	129 (50)	短い						長い



遺伝子保因状況 SNP型(ハプロタイプで判定)：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	HHI	HHP	THR	HCD
ハプロタイプ		F	F	F	F	F							C		
遺伝子型	BY	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	BLAD	CVM	DUMPS	単蹄	無色	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(中)を表示しません < F: 保因していない, C: 保因している(ヘテロ), S: 保因している(ホモ), -: 未検査 >

令和4年7月13日

一般社団法人日本ホルスタイン登録協会北海道支局

○2022-8月から、乳房の傾斜(遺伝評価)、無角(ハプロタイプ)が追加されます

住所: 東京都XX区XX丁目

氏名: ホル協 太郎

会員番号: 12345-678-9-0 パスワード: xxxxxx

※ 会員番号とパスワードは、本人の責任のもとで管理し、「牛群遺伝情報 (Web版)」の閲覧に御利用ください  
【日本ホルスタイン登録協会のホームページからアクセスしてください】

発行 一般社団法人 日本ホルスタイン登録協会

農家コード: 9999999 - 01 ページ

取扱団体名: 日本ホルスタイン登録協会

※ハプロタイプ情報の閲覧には、牛群遺伝情報Webをご利用ください

GNTP順 (未経産牛)

牛番号	登録番号	名号	G P I																		
			総合指数	% ランク	乳量 M	乳脂量 F	率 %	%R	SNF S	率 %	蛋白量 P	率 %	体細胞 スコア	体型 得点	体貌 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器 %R	乳代効果	% ランク	
1234	P 1234567890	ホルスタイン タロウ	G +1305	32	-191	+21	+0.30	55	+16	+0.30	+13	+0.21	1.95	+0.85	+0.40	+0.49	-0.01	+1.41	50	+3019	73
1235	1234567891	ホルスタイン シロウ	G +773	61	-479	+15	+0.36	55	-35	+0.27	+7	+0.26	1.40	+1.68	+1.66	+0.29	+1.51	+1.54	52	-26386	87
1236	1234567892	ホルスタイン サブロウ	G +286	85	+396	-7	-0.26	43	+11	-0.06	+6	-0.09	1.94	+0.21	+0.12	-0.17	-0.01	+0.33	38	+28093	55
1237	P 1234567893	ホルスタイン シロウ	G -525	99	-1142	-33	+0.12	55	-82	+0.34	-20	+0.21	1.75	+0.43	-0.06	+0.34	-0.64	+0.68	50	-102516	100

P: 無角遺伝子の保因を示しています。ハプロタイプによる判定のため、ごく稀に偽判定の可能性があります。

(参)はNTPおよび乳代効果が参考情報であることを示しています。公式情報の順位には掲載されません。