

## 対象牛および要件

- 牛群検定加入および血統登録している未経産牛
- 農家の育成牛全頭を対象とすることが望ましい
- 初回授精に評価結果を反映させるためには、9ヶ月齢までにSNP検査を行う事が望ましい。
- ゲノミック評価後も牛群検定を継続すること
- 初産時には体型審査を受ける事が望ましい。



## 注意！GPI(ゲノミック評価値)とEBV(推定育種価)は比較できません。

EBV(推定育種価)とは…経産牛の改良情報や種雄牛評価等に用いられている従来の評価値

○	牛AのEBV +2,000kg	と	牛BのEBV +1,500kg	を比較すると、牛Aの推定育種価が高い。
×	牛CのEBV +2,000kg	と	牛DのGPI +1,500kg	は比較できない。 どちらの推定育種価が高いのか分からない。
○	牛EのGPI +2,000kg	と	牛FのGPI +1,500kg	を比較すると、牛Eの推定育種価が高い。

## 繁殖台帳 Web システムを利用しよう！

繁殖台帳Webシステムを利用すれば、インターネットを介して帳票のダウンロードが可能です。しかも帳票がダウンロードできる準備が整った段階で、Eメールによってお知らせすることも可能です(下図)。これらの機能によりゲノミック評価情報が発行されて、すぐに成績を確認することができます。

ゲノミック評価情報以外にも改良情報等の帳票や牛群検定に関する情報を検定組合、獣医師、授精師など地域の酪農に携わる方々と情報を共有することができます。北海道から沖縄まで牛群検定を実施している酪農家であれば誰でも利用できる「繁殖台帳Webシステム」を活用して、牛群改良、飼養管理、繁殖管理、そして乳質管理に役立てましょう。



### 「お知らせ」メールの登録方法

No.	帳票名	ダウンロード	計算日(検定日)
1	次世代診断(総合診断)(ホルスタイン)	表示	2012-11月
2	改良情報(ゲノミック評価情報)	表示	2014-5月
3	改良情報(ゲノミック評価情報)	表示	2014-4月
4	改良情報(ゲノミック評価情報)	表示	2014-3月

4帳票がダウンロード可能です。

繁殖台帳Webシステムで①の「帳票」をクリックして本画面を表示させます。  
②にメールアドレスを入力していただき、③の設定を押していただければ、各帳票が発行になった際に、メールでお知らせします(無料)

一般社団法人 家畜改良事業団 本紙についてご不明な点は、お問い合わせ下さい。

一般社団法人 家畜改良事業団 情報分析センター 電話 03-5621-8921  
〒135-0041 東京都江東区冬木 11-17 イシマビル F A X 03-5621-8922  
Eメール toiwase@liaj.or.jp

# ゲノミック評価情報を活用しよう！

一般社団法人 家畜改良事業団

## はじめに

近年、乳用牛においてゲノム情報を利用した新たな育種評価法(ゲノミック評価)が世界各国で行われています。我が国においても、平成22年から、候補種雄牛の一次選抜としての利用を開始し、平成25年より未経産牛のゲノミック評価値(GPI)の公表も開始しました。

未経産牛の段階で得られる遺伝的な情報の中でゲノミック評価の信頼度は最も高くなります。未経産牛の遺伝情報を利用して、未経産牛から後継牛を作出することは、世代間隔として最も短く、改良を効果的に進めることができます。

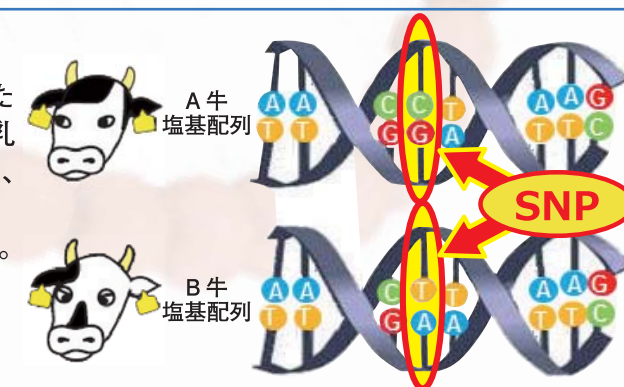
具体的にはゲノミック評価情報から未経産牛への人工授精を後継牛生産とするのか？F1生産を行うのか？受卵牛として利用するのか？など未経産牛を選択的に利用するものです。

## ゲノミック評価の考え方

### 1 SNP(スニップ)とは…

乳牛の遺伝情報は右図のような二重らせん構造をしたDNA内に塩基配列として保存されています。遺伝情報は乳牛全て同一ではなく、個体毎に違っているところがあり、この差違のことをSNPと呼びます。

これは乳牛の毛根を検査することで知ることができます。



### 2 リファレンス集団とは…

乳牛のSNPを検査し得られた結果と、後代検定から得られた遺伝評価との関係进行分析したものをリファレンス集団と言います。

SNPが●のときに期待できる効果は、 $(120+100)/2=+110$ と予測される

SNPが▲のときに期待できる効果は、 $(50-10)/2=+20$ と予測される

SNPが■のときに期待できる効果は、 $(-30-90)/2=-60$ と予測される

リファレンス集団	SNPの検査結果	後代検定で得られた遺伝評価
乳牛001のDNA	●	乳量+120
乳牛002のDNA	●	乳量+100
乳牛003のDNA	▲	乳量+50
乳牛004のDNA	▲	乳量-10
乳牛005のDNA	■	乳量-30
乳牛006のDNA	■	乳量-90

### 3 ある未経産牛のゲノミック評価の計算イメージ

未経産牛007のDNA —●— 乳量 ??? ある未経産牛007のSNP検査をしたところ、●であることが判明

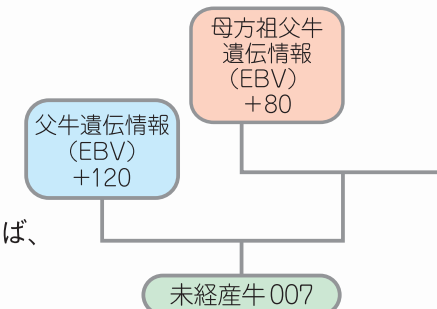
①未経産牛007のSNPは●であるから、前述のリファレンス集団から期待できる効果は、+110であると推定。

②父牛と母方祖父牛からPIを計算します。  
 $PI = 1/2 \text{ 父牛遺伝情報 (EBV)} + 1/4 \text{ 母の父牛遺伝情報 (EBV)}$   
 仮に未経産牛007の血統情報が右図だったとしますと  
 $PI = (1/2) \times (+120) + (1/4) \times (+80) = +80$

③信頼度の重み付けによる評価値の統合。  
 仮にSNP検査で判明した遺伝評価の信頼度40%、PIの信頼度20%とすれば、

$$GPI = (40/60) \times (+110) + (20/60) \times (+80) = +100$$

このようにして計算したゲノミック評価をGPIと言います。(実際の計算方法とは異なります)





# ゲノミック評価情報の見方



## 1 総合指数

総合指数(NTP)とは泌乳能力と体型をバランス良く改良するために、乳成分率を下げず、乳量・乳成分量と長命連産性の改良量が最大となるよう作られた指数です。

母牛が体型審査を受けていない雌牛であっても体型情報を把握することが可能なため、ゲノミック評価を実施したすべての未経産牛で総合指数を利用できます。そのため、総合指数を使った効率的かつバランスの良い遺伝的改良を行うことが出来ます。

産乳成分、耐久性成分、疾病繁殖成分の考え方については改良情報や次世代診断情報と同様です。

## 2 泌乳形質の見方

数値が大きい方が優れていることを示します。ただし体細胞スコアについては数値が小さい方が良好です。ゲノミック評価の信頼度は従来の遺伝情報(注)より高くなりますが、評価の手法が異なるため牛群改良情報や種雄牛評価の数値(EBV)とは比較できません。

また、海外で実施されているゲノミック評価情報とも比較できませんのでご注意ください。

(注)従来の情報…牛群改良情報(参考情報)に掲載されているペアレントアベラージュ(PA:父牛と母牛のEBVの平均)のこと

## 3 体型形質の見方

体型形質では、得点3形質、線形17形質が評価されます。体型形質のうち線形形質は、一般に数値の高い評価値が好ましいとされています。ただし\*(アスタリスク)がついた7形質については、中程度が良いとされている形質です。

母牛が体型審査を受けていない雌牛であっても体型情報を把握することができますが、初産時には必ず体型審査を受けましょう。

## %順位

全国での順位(ランキング)をパーセントで示したものです。評価された個体の数を100%として「上位から何%に入るか」を示した数値です。例えば、この例では評価された個体が全国で3,927頭、1039号牛のパーセント順位は2%なので、この牛の能力は、上位79頭(3,927×0.02)以内に入ることがわかります。総合指数だけでなく、乳量、乳成分、体型の主な形質で表示していますので、各牛の特徴を判断することも出来ます。

## 見本

## 牛群改良情報(ゲノミック評価情報)

①牛群内評価	牛コード	名号			生年月日		最新授精		総合指数	泌乳形質				③体細胞スコア	④体型			高さ	胸の幅	体の深さ	鋭角性	*BCS	*尻の角度	坐骨幅	*後肢側望	後肢後望				
		個体識別番号	父牛略号	母牛登録番号	年月日	回	交配種雄牛	繁殖		産乳成分	耐久性成分	疾病繁殖成分	乳量		乳脂量	乳蛋白量	肢蹄										乳器	決定点		
		%順位	%順位	%順位	%順位	%順位	%順位	%順位		%順位	%順位	%順位	%順位		%順位	%順位	%順位										%順位	%順位	%順位	%順位
10	1039	デンサン 1039 コウ 33333 1039 8	9H 9999	9999999999	25.04.10	26.11.06	4	4	3442	2635	803	4	1733	65	54	2.33	1.00	1.69	1.75	2.44	1.04	0.93	1.75	-1.26	0.24	0.57	-0.17	0.46		
7	1135	デンサン 1135 コウ 33333 1135 2	99999	9999999999	26.08.24				2878	2065	773	40	1518	39	45	2.14	0.73	1.82	1.82	2.63	1.12	0.71	1.60	-1.08	2.09	0.26	-0.14	0.71		
	1038	デンサン 1038 コウ 33333 1038 1	9H 9999	9999999999	25.04.07	26.06.07	1		2752	2387	280	85	1378	50	51	1.89	0.58	0.81	0.48	-0.60	-0.71	-0.48	0.50	-0.04	-2.39	-0.23	-0.46	0.55		
	1117	デンサン 1117 コウ 33333 1117 1	999H99999	9999999999	26.06.02				2736	2211	513	12	1787	42	49	2.28	0.15	1.18	0.99	1.65	1.11	1.19	0.62	0.01	-1.06	0.93	-0.09	0.44		
6	1129	デンサン 1129 コウ 33333 1129 1	9H 9999	9999999999	26.08.08				2594	2293	268	33	1020	57	47	2.17	0.45	0.81	0.59	0.55	0.11	0.03	0.12	-0.12	-2.06	-0.01	-1.18	0.41		
	1133	デンサン 1133 コウ 33333 1133 8	99999	9999999999	26.08.20				2586	1890	577	119	1541	42	40	1.70	0.70	1.74	1.78	2.46	1.18	1.44	2.17	-0.76	1.60	0.93	0.30	0.87		
	1132	デンサン 1132 コウ 33333 1132 8	99999	9999999999	26.08.19				2542	1985	513	44	1171	58	38	2.11	0.19	1.61	1.24	0.92	-0.20	0.06	1.46	-0.81	0.46	0.50	-0.17	0.92		
		*** 除籍牛 ***																												
	1112	デンサン 1112 コウ 33333 1112 6	999H99999	9999999999	26.06.01				3072	2357	643	72	1531	62	47	1.96	0.69	1.51	1.38	1.36	1.25	0.96	0.83	0.23	-0.34	1.43	-0.67	1.62		
									6	9	27	14	15	4	13		45	31	40	1.55	3.82	2.25	-0.04	1.47	0.86	0.62	-0.58			
									頭数																					
									⑥全国平均	3927	2008	1493	492	23	1038	32	32	2.23	0.64	1.24	1.24	1.47	0.89	0.85	1.27	-0.63	0.18	0.92	-0.42	0.46
									牛群平均	15	2536	1969	552	15	1315	45	41	2.27	0.58	1.43	1.27	1.46	0.83	0.69	1.14	-0.42	0.26	0.86	-0.43	0.93
																				0.99	2.39	2.08	0.39	1.60	1.22	0.97	-0.30			

## 4 牛群内評価

貴方の牛群内で総合指数に基づいて10段階評価したものです。10が最も良好であることを意味します。

牛群内評価	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
全体に占める頭数の割合	2%	5%	9%	15%	19%	19%	15%	9%	5%	2%

## 5 最新授精

授精日に加えて、交配種雄牛の略号やET情報(採卵など)も表示します。利用した交配種雄牛をその場で確認できるので、ゲノミック評価情報が有効に活用されているか確認できます。

ゲノミック評価値の高い未経産牛を選定し、性選別精液により後継牛生産を行えば、効率的に牛群の改良が行えます。

## 6 除籍牛

ゲノミック評価された牛が、成績発行されるまでに除籍された場合、除籍牛として1度だけ表示されます。ゲノミック評価された牛を導入した場合、導入先のゲノミック評価情報に評価値が表示されますので、導入牛の遺伝的能力が確認できます。

また、血縁に疑義があった場合等は、未公表牛として牛コード、名号などのマスタ部分のみが表示されます。

## 7 全国平均と牛群平均

除籍牛を除くゲノミック評価を実施した未経産牛の平均値を全国および牛群の2区分で集計しました。

全国平均と牛群平均を比較することで牛群のレベルを確認することができます。