

**近親交配を避けた健康な子牛づくり
～安全・安心は農家の使命！～**



安福号顕彰碑

第31回とちぎの和牛を考える会

1. 繁殖経営でモ～ける方法

(1) 販売する子牛の数を増やす

① 繁殖雌牛の飼育頭数を増やす

② 分娩間隔を短くする

※③ 子牛の事故を減らす

(2) 高く売れる子牛をつくる

※① 有名種雄牛を交配する

※② 子牛を大きく育てる

(3) 生産経費を減らす

① 飼料費を削減する

※② 医薬品費・治療費を削減する

近親交配防止で

① 子牛の事故率低下

② 発育不良子牛減少

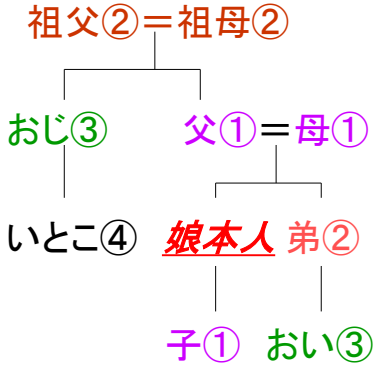
③ 子牛の病気減少



<基礎知識>

2. 近親交配と近交係数

※近親交配とは: 共通祖先を持つ雄と雌の交配のこと



・交配別産子の近交係数

本人×父(親子) 25%

本人×弟 25%

本人×祖父 12.5%

本人×おじ 12.5%

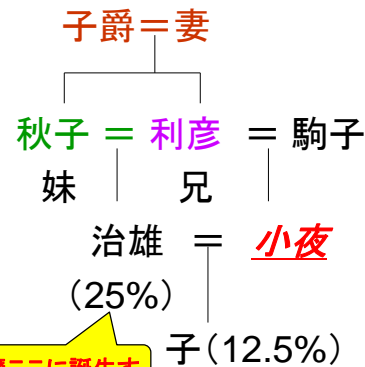
本人×いとこ 6.25%

◎民法: 直系親族と三親等
以内の婚姻は禁止

※近交係数とは: 遺伝子の「同型接合体(ホモ)」の発生率

<横溝正史>

「悪魔が来りて笛を吹く」



・登場人物の近交係数

治雄: 両親が同じ兄妹交配

25%

小夜の子: 同父異母兄妹

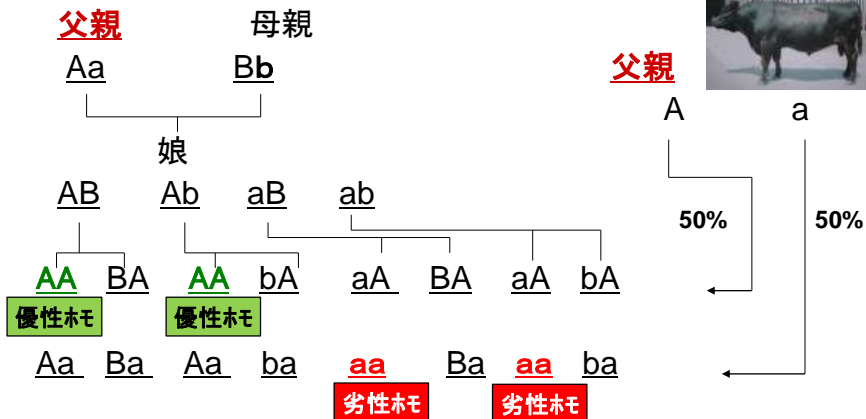
12.5%

◎民法: 直系親族と三親等以
内の婚姻は禁止

悪魔ここに誕生す

3. 父娘交配＝近交係数25%の内容

子供は父親と母親から一つずつの遺伝子（染色体）をもらう。



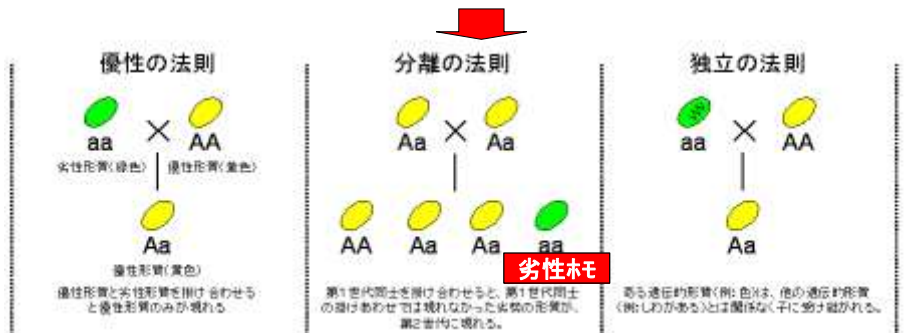
娘の子で遺伝子がホモになる確率 4通り/16通り＝25%

うち優性ホモAA＝2通り、劣性ホモaa＝2通り

※優性ホモは問題なし。劣性ホモの一部に障害の可能性

4. メンデルの分離の法則

- 同型接合体(ホモ)AA、aaは父母が同一遺伝子を持つ場合のみ発現する。



問題のない劣性遺伝子：血液型O型、一重まぶた、耳あか乾燥、・・・

問題のある劣性遺伝子：CL16欠損、IARS異常、鎌状赤血球・・・

5. 近親交配の弊害＝近交退化

※近交退化とは:近親交配により能力が低下する現象

①数値化できる能力(近交係数1%増加あたり)

乳牛:乳量 $\Delta 24.8\text{kg/年}$ ($\Delta 27.4\text{kg}$ ホル協)

肉牛:離乳時体重 $\Delta 0.52\text{kg}$

枝肉重量 $\Delta 0.93\text{kg}$

豚:死亡率 $+0.42\%$

離乳子豚数 $\Delta 0.05\text{頭}$

・発育不良
・死産増加
・乳量低下で泣けます



②その他数値化できない能力

- ・新たな遺伝的**不良形質**の発現
- ・繁殖能力の低下(不妊、死流産、受胎率低下)
- ・病気に対する**抵抗性**・**生存性**の低下等

(出典:「畜産学」養賢堂)

6. 近交退化 ↔ 雑種強勢効果



○近交係数が小さい→雑種強勢効果が発生

○雑種強勢(ヘテロシス)効果とは

2品種または2系統を両親にした一代雑種に、両親のいずれより優れた形質が生じること。**繁殖性、飼料の利用性、生存性**に顕著にあらわれる。

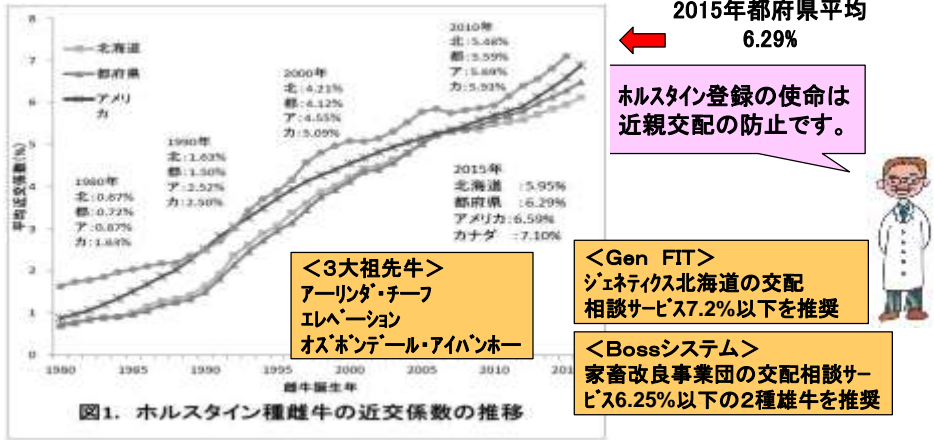
出典:「獣医学大辞典」チクサン出版社

○雑種強勢効果の条件

両親となる個体が①互いに遠い血縁関係にあり、双方が②遺伝的に純粋な個体であることが必要。

※雑種強勢は一代限りの効果であるが、種畜と実用畜を区分しがたい乳用家畜などでは、三つ以上の系統を順次かけあわせる輪換交配を行うと、ある程度の雑種強勢効果が期待できる。(出典:「畜産大事典」養賢堂)

7. ホルスタイン種の近交係数の推移(2017年生6.35%)



家畜改良データベース 2009/8/2

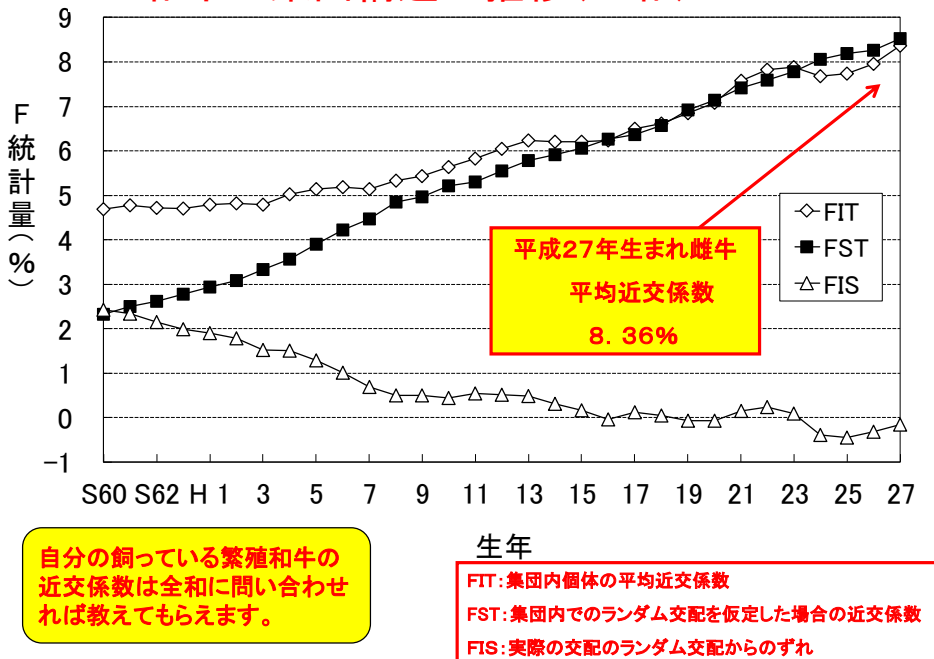
近交回避情報
近親交配になる種雄牛の表示を変更したい場合は、以下の種雄牛グループのどれかをクリックし、選択してください。

の一般用種雄牛 種雄牛 輸入精液 すべての種雄牛

登録番号を入力し、種雄牛グループを選択したら、「続行」を押してください。近交係数が計算されます。
終了させたい場合は、「終了」を押してください。

登録番号 (個体識別番号)	品種	国	性別	登録番号	近交係数
	HOLホルスタイン	日本	雌		6.25%以下

8. 和牛の集団構造の推移(全和)



9. 和牛の近交係数今昔

(1) 過去の交配：系統間交配（近交係数小）→雑種強勢効果

一代祖(父)	二代祖(祖父)	三代祖(曾祖父)	近交係数
紋次郎(田尻)	北国7の8(藤良)	晴美(気高)	0%
平茂勝(気高)	紋次郎(田尻)	北国7の8(藤良)	0%

(2) 現在の交配：安福・平茂勝の子孫交配→近交退化

一代祖(父)	二代祖(祖父)	三代祖(曾祖父)	近交係数
百合茂	安福久	平茂勝	8.2%
諒太郎	百合茂	安福久	9.9%
久茂福	安福久	平茂勝	15.3%
聖香藤	勝忠平	安福久	19.0%

10. 黒毛和種の近親繁殖と損耗

北海道胆振家保 木戸実(1989年家保業績発表)

生後180日以内に発生した消化器病(産子数20頭/年以上の農家)

近交係数	無事故牛	事故牛 (死廃除く)	死廃牛	計
①6.24%以下	472頭 (60.6%)	294頭 (37.7%)	13頭 (1.7%)	779頭
②6.25% ~12.49%	47頭 (51.1%)	38頭 (41.3%)	7頭 (7.6%)	92頭
③12.5%以上	21頭 (39.6%)	26頭 (49.1%)	6頭 (11.3%)	53頭

※ ①と②③の間に1%の危険率で有意差有り。
②と③の間に有意差無し。

11. 近交係数の計算は簡単か？

生産される子牛の**近交係数**を求める公式

$$F(x) = \sum (0.5)^{(n1+n2+1)} \times (1 + Fa)$$

n1: 父方の共通祖先までの世代数

n2: 母方の共通祖先までの世代数

Fa: 共通祖先の近交係数

(参考) 個体間の**血縁係数**を求める公式

$$R(xy) = \sum (0.5)^{(n1+n2)} \times (1 + Fa)$$



12. 近交係数の計算例(白清85の3)

	0世代	1世代	2世代	3世代
種雄牛	飛驒白清	安 福	安谷土井	安美土井
		第8はくさん	ちづる	安美土井
			安栄	安 福
			たてやま	茂富士
雌牛	やす19の3	安 福	安谷土井	安美土井
		やす165の14	ちづる	安美土井
			安 福	安谷土井
			しげふじ13の7	茂富士

(例) 白清85の3 : 複数の共通祖先 (安福・茂富士) を持つ子牛
= 「安福」の近交係数 + 「茂富士」の近交係数

$$\text{安福の近交} : \{(0.5)^{(1+1+1)} + (0.5)^{(1+2+1)} + (0.5)^{(3+1+1)} + (0.5)^{(3+2+1)}\} \times 1.242 = 0.29109375$$

$$\text{茂富士の近交} : (0.5)^{(3+3+1)} \times 1.048 = (0.5)^7 \times 1.048 = 0.00818$$

子牛の近交係数 = 29.1 + 0.8 ≒ 29.9% (20代祖 : 33.3%)

13. 「計算はとても無理！」



という人が多いので、パソコンのエクセルで計算するソフトを
考案した(H17夏)

①開発の経緯

- ・近交係数の計算が煩雑
- ・平茂勝・安福・第7系桜の系統間交配雄牛の増加
- ・種雄牛の名前を見ても系統がわからない

②コンセプト:4代祖計算(全和:20代祖計算)

- ・目安程度の正確性(多少のマイナス誤差は容認)
- ・人工授精師や農家が自分で計算できる
- ・近親交配の程度が理解しやすい(色で表示)
- ・種雄牛の追加が容易

14. 基本シートの構成

種雄牛名+母牛4代祖

ひらがな入力

⑦近交係数表示

⑤種雄牛別
近交係数
集計

①父牛の4代祖16頭

③16頭×15頭突合
共通祖先世代数表示

②母牛の4代祖15頭

④上位共通祖先存在時
下位共通祖先無視

⑥近交係数合算

父牛	母牛	近交係数	危険な交配
21.14			

種雄牛	近交係数
平茂勝	0.192112
安福	0.192112
第7系桜	0.192112
合計	0.576224

15.「コーハイ君」一部拡大

※「コーハイくん」使用方法

①右の黄色セルに交配する雌牛の四代祖をひらがな入力(上書き)	①	②	③	④	
②下のオレンジ色セルに種雄牛の名号をひらがな入力(上書き)	四代祖	しげふじ	しげしか	やすざかえ	やすざかえ
③判定色分けは、ツール保護解除→書式条件付き書式で変更	三代祖	やすざかえ	やすふく	たにみず	たにみず
	二代祖	たにみず	やすなみ	ひだしらきよ	ひだしらきよ
	一代祖	ひだしらきよ	いとふく	みつひらふく	らいでんおう

○「コーハイ君」：近交係数計算シート

		種雄牛				繁殖雌牛	
		①	②	③	④	名号	近交係数
種雄牛名						ここみ	
ローマ字						みなこ	
入力	NO	名号	一代祖	二代祖	三代祖	よこ	
						くら	
ひだしらきよ	1	飛驒白清	安福	安栄	茂富士	奥秀	21
しらきよ85の3	2	白清85の3	飛驒白清	安福	安福	茂富士	33.3
よしひらふくぎふ	3	慶平福	安福	安平	糸秀	隆美	0
	4						
はなきよくに	5	花清国	飛驒白清	北国7の8	紋次郎	賢晴	2.32
ひろかけふく	6	広景福	安福	景藤	紋次郎	乙社6	3.87
ひだしらまゆみ	7	飛驒白真弓	安晴王	平茂勝	安福	安栄(岐阜)	10.8
	8						
としまさふく	9	利優福	光平福	安栄	安福	高茂	8.69
みつひらふく	10	光平福	平茂勝	安福	糸北鶴	大豊	4.1
せいほうだいち	11	清峰大地	景平勝	糸福	安福	安栄	6.2
かついちろう	12	勝一郎	豊平勝	第5集福	福桜		0.00




※利用例

NEW!
繁殖雌牛の簡易飼料
計算表
「かつどんくん」

(2011.4/26掲載)
繁殖雌牛の簡易飼料計算表
「かつどんくん」(製作:
中島敏明氏)のダウンロード
はこちら!どなたでも自由
に使えるフリーウェアです。

★かつどんくんのコ
ーナーへ★

NEW!
和牛の近交係数早見
表

「コーハイ君」
(2011.5/24更新)
和牛の近交係数早見表「コ
ーハイ君」(製作:中島敏
明氏)のダウンロードはこ
ちら!どなたでも自由に使
えるフリーウェアです。

★コーハイ君のコーナ
ーへ★

【更新履歴】
5/24 コーハイ君パ
ージョンアップ。
4/26 「かつどんくん
」up!
12/16 コーハイ君パ
ージョンアップ。

【宮城】宮城県の内牛農家の被害状況と現状

【岩手】前沢牛で復興の支援を

東日本大震災後の肉牛業界の動きについて
全国肉牛事業協同組合の山氏徹理事長に聞く

特集2

民間の星たち集まれ!民間人工授精所種雄
牛

十勝家畜人工授精所/遠山畜産種畜場
百万石牧場/かつべ種畜牧場/上別府種畜場
郷原種畜場/坂元種畜場/徳重義種畜場
徳重和牛人工授精所/馬場種畜牧場
萩原人工授精所/羽子田和牛人工授精所

詳細は [こちらをクリック](#)

([ブログ](#)に誌面の中身を一部掲載しています)



株式会社 肉牛新報社
〒170-0001

16. 「コーハイ君」使用上の注意

1. 雌牛の3代祖または4代祖を入力する
2. 種雄牛は必ず4代祖(祖先の始祖も)を入力する
(両親共、4代祖不明の場合0%が表示される)
3. 全国和牛登録協会の近交係数(20代祖法)より
低い数値を示す。(特に兵庫県の子牛)
4. 雌牛の5代祖は→全和へ照会
5. 肉牛ジャーナル(肉牛新報社)のHP
から最新版の無料ダウンロード可能
6. 「花清国」娘×「花清勝」は表示値+4.68%
(母親が同じで父親が違う種雄牛の場合)

わたしや〜、孫
に頼んで作っ
てもらったよ。



繁殖雌牛の3代祖(基本登録)

The image shows a screenshot of a Japanese cattle registration system (基本登録). The main title is '繁殖雌牛の3代祖(基本登録)'. The interface includes a table of registration data on the left and a detailed record on the right. Three specific ancestors are highlighted with blue circles and callout boxes:

- 一代祖 (父牛)**: 1st generation sire
- 二代祖 (母の父)**: 2nd generation sire
- 三代祖 (祖母の父)**: 3rd generation sire

17. 近交係数と発育の関係

1 材料

2005~07年のG県内子牛市場出荷の
去勢子牛5,473頭(産子300頭以上出荷の
7種雄牛産子5,980頭のうち始祖判明牛)

2 方法

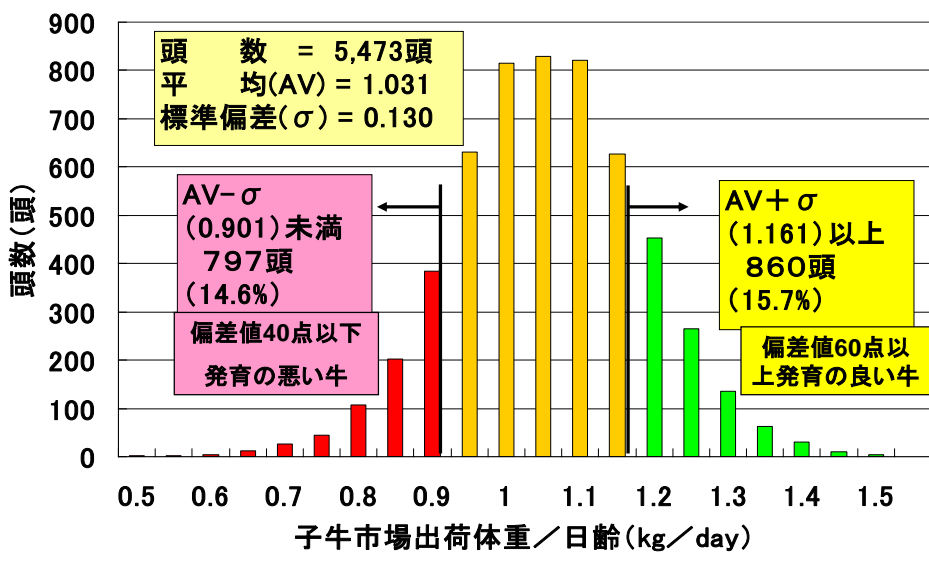
出荷体重/日齢(BW/day)について、
発育の悪い牛($BW/day < AV - \sigma$)と
発育の良い牛($BW/day \geq AV + \sigma$)
の近交係数別発生率を比較

18. 種雄牛別発育と子牛の近交係数(Fx4)

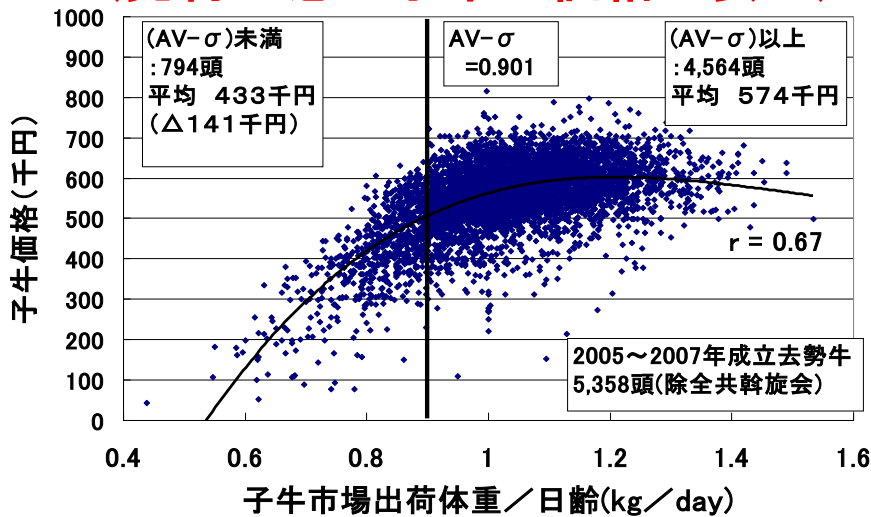
種雄牛名	系統 1代×2代	データ数	出荷体重／日齢	子牛のFx4
①飛驒白清	田尻×田尻	2,026	1.029±0.123	6.23±5.29
②光平福	気高×田尻	1,357	1.068±0.137	6.52±3.29
③白清85の3	田尻×田尻	1,149	1.001±0.122	7.42±6.11
④安晴王	田尻×藤良	415	0.987±0.127	10.98±4.27
⑤羅威傳王	藤良×田尻	196	1.024±0.122	2.76±1.82
⑥茂重安福	茂金×田尻	188	1.068±0.121	4.42±2.74
⑦飛驒白真弓	田尻×気高	143	1.054±0.132	9.04±3.80
合計		5,473	1.031±0.130	6.80±5.05

※BW/day: ②⑥⑦間、③④間以外に有意差。①⑦間、③⑤間(P<0.05)、その他(P<0.01)
Fx4 : ①②間以外に有意差(P<0.01)

19. 出荷体重／日齢の度数分布



20. 発育と子牛価格の関係 (発育の悪い子牛＝価格が安い)



21. 子牛の発育不良と発育良好の発現率

近交係数	発育不良子牛 <0.901kg/日	発育良好子牛 1.161kg/日 ≤	6.25%以上で多い = 雑種強勢
① 6.25%未満	299 (10.8%) ^A	522 (18.9%) ^a	2,768頭 (50.6%)
② 6.25%以上 12.5%未満	360 (16.8%) ^B	274 (12.8%) ^b	2,147頭 (39.2%)
③ 12.5%以上	138 (24.7%) ^C	64 (11.5%) ^b	558頭 (10.2%)
12.5%以上で多い = 近交退化	797頭 (14.6%)	860頭 (15.7%)	5,473頭

※ A・B・C、a・b異符号間に有意差有り(P<0.01)

22. 枝肉成績に対する近親交配の影響

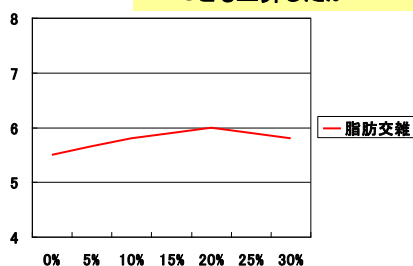
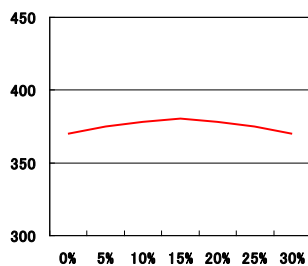
平成26年岐阜県下収集枝肉成績に基づくアニマルモデルによる育種価評価結果

近交係数平均: 4.43

枝肉重量	ロース芯面積	パラ厚	皮下厚	歩留	脂肪交雑
-1.1745	-0.1071	-0.0159	-0.0159	-0.0003	-0.0014

兵庫県の場合: 但馬牛・神戸ビーフと和牛の系統育種(井上良)

近交係数20%までは枝重、BMSとも上昇したが...



23. 近親交配は善？ 悪？



① 近交係数の基準: 和牛以外では6.25%以下を推奨

乳用牛: 6.25%以下を推奨 12.5%以上は禁忌

豚・鶏: 農家は雑種交配(0%)、

系統造成(育種)は血縁係数10%以上で認定

人: 結婚は6.25%(いとこ)以下

② 和牛は近親交配で肉質が良くなるのか？

近交は遺伝子のホモ化促進→田尻は20%がBMS最高
(有利な遺伝子も不利な遺伝子も固定される。)

種雄牛の近交係数が高い→肉質は安定(良くも悪しくも)

◎ 近親交配では肉質の良い牛が出る確率が高い、しかし事故が多く、発育不良牛が出やすいことを了解して行うべし。

※近交係数の許容範囲は農家と授精師が相談して決定。

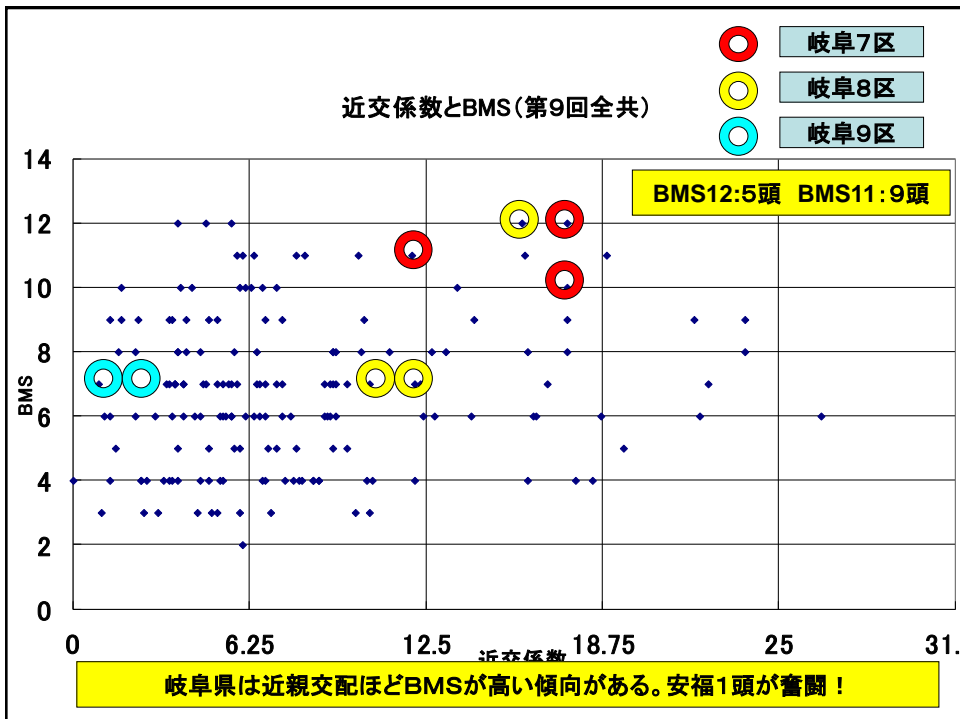
※近交係数が低い種雄牛の中から、市場性、推定育種価の高い種雄牛を交配するのが安全。

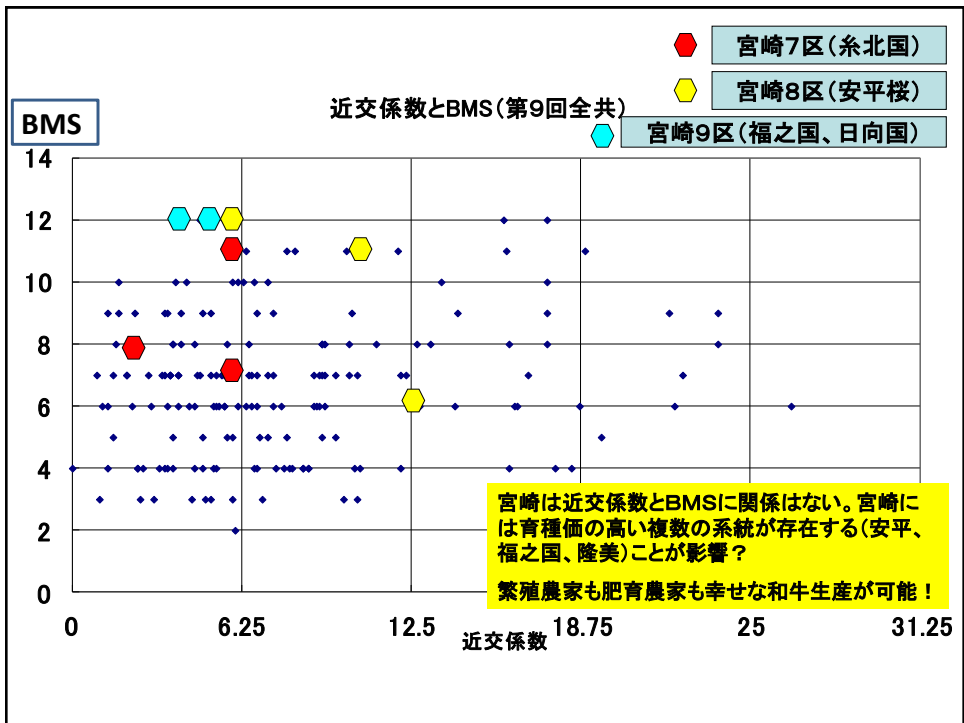
24. 第9回全共(H19鳥取)



賞	出品者	一代祖	二代祖	三代祖	枝肉重量・BMS	近交係数
最優秀	岐阜F	飛驒白真弓	安福	糸晴波	439kg/12	15.9%
優秀	岐阜U	白清85の3	光平福	安栄	452kg/12	17.5%
優秀	宮崎F	日向国	安平	糸秀	488kg/12	3.7%
優良	宮崎O	安平桜	上福	祖母錦	416kg/12	5.6%
優良	宮崎O	福之国	上福	糸弘2	435kg/12	4.7%
優良	岐阜I	白清85の3	平茂勝	安福	426kg/11	12.0%

※岐阜県は近交係数の高い牛がBMSが高い。宮崎は？（近親交配≠肉質良好）





D : デュロック♂



W : 大ヨークシャー♀

豚の近親交配試験？(岐阜農大)



WD子豚(近交0%)

<雑種強勢効果>

- ・ 発育の揃い良好
- ・ 虚弱なし
- ・ 子豚9頭

「宮崎の牛？」



D : デュロック♂



WD : 雑種 (デュロック1/2、
大ヨーク1/2) ♀



WDD子豚 (近交5%程度)

- ・発育がややばらつく
- ・茶毛、白毛が半数ずつ
- ・子豚8頭



D : デュロック♂



WDD : 雑種 (デュロック3/4、
大ヨーク1/4) ♀



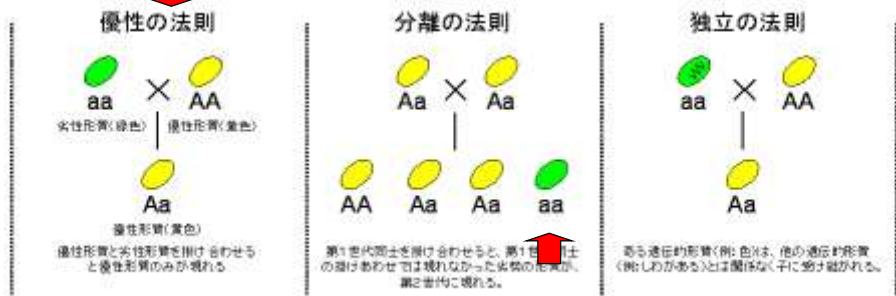
WDDD子豚 (近交10%程度)

- ・子豚7頭
- ・発育のすごく良い豚
とすごく悪い豚出現
- 「飛驒牛の現実」

25. 近親交配 = 劣勢ホモ増加

○異系統交配(近交係数が小さい) = 雑種強勢効果

→「優性の法則」 = 発育・肉質は安定



○同系統交配(近交係数が高い) = 近交退化現象

→「分離の法則」 = ・発育・肉質が「ばらつく」
・劣性形質が出る

近親交配の格言(中島作)

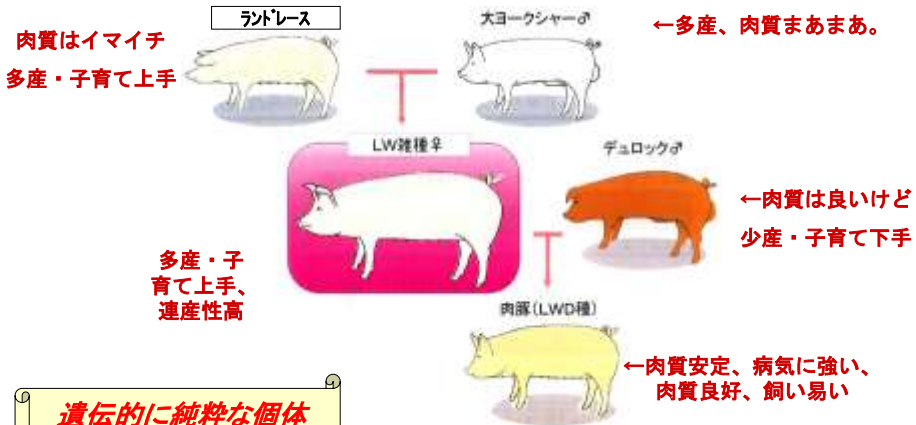
肥育農家はロースの「脂肪」で歓喜し
繁殖農家は子牛の「死亡」で悲しむ・・・



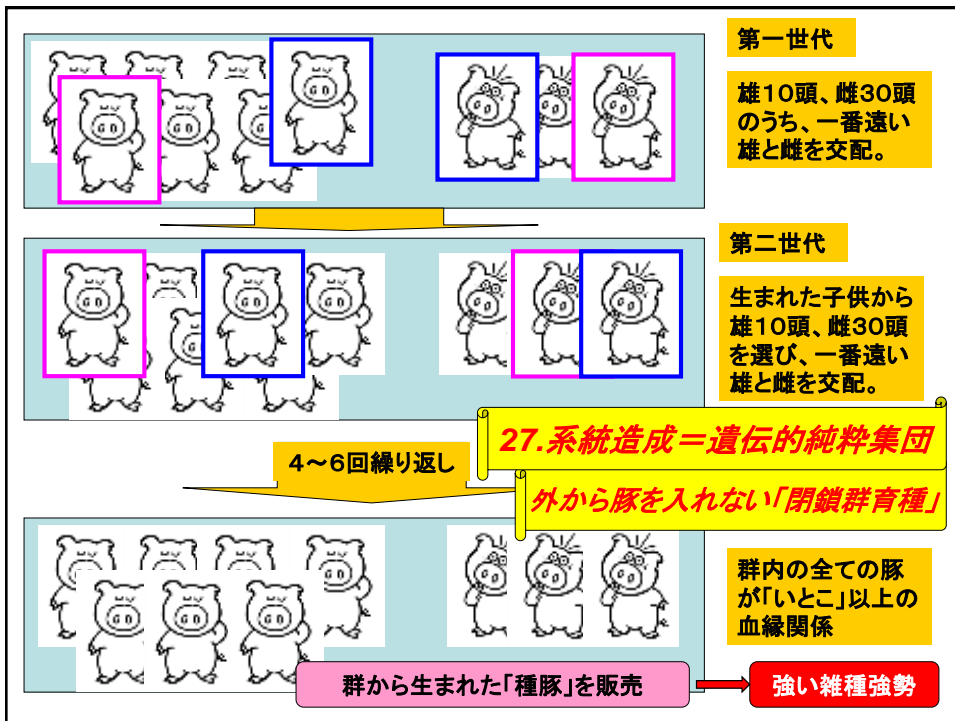
流産・死産・発育不良等の損害を被るのは繁殖農家だけ。近交退化現象は子牛市場出荷までに現れるぞ!

26. 豚は三系統で雑種強勢

豚は多産で子育て上手なL・W母豚に
肉質良好なデュロック種雄豚を交配して生産



遺伝的に純粋な個体
ほど強い雑種強勢



28. 牛の系統造成＝「つる牛」

○つる牛とは

自然交配の時代、中国山地のいくつかの渓谷では、その水系内で交配が重ねられ、つる牛とよばれる系統牛ができた。(江戸時代末期)

地域外から遺伝子を入れない＝系統維持

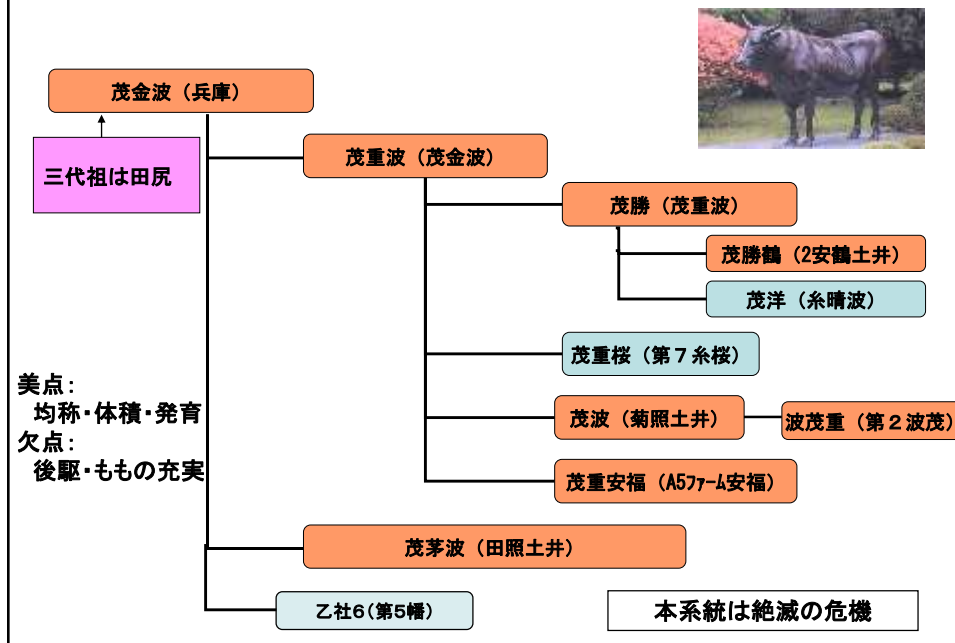
1867(慶応3)
龍馬暗殺

名称	造成地	特徴	時期	造成者
竹の谷づる	岡山阿哲	大型・強健	1830	浪花千代平
ト蔵づる	島根仁多	同上	1855	ト蔵甚兵衛
岩倉づる	広島比婆	体躯・連産	1843	岩倉六右衛門
周助づる	兵庫美方	資質・長命	1845	前田周助

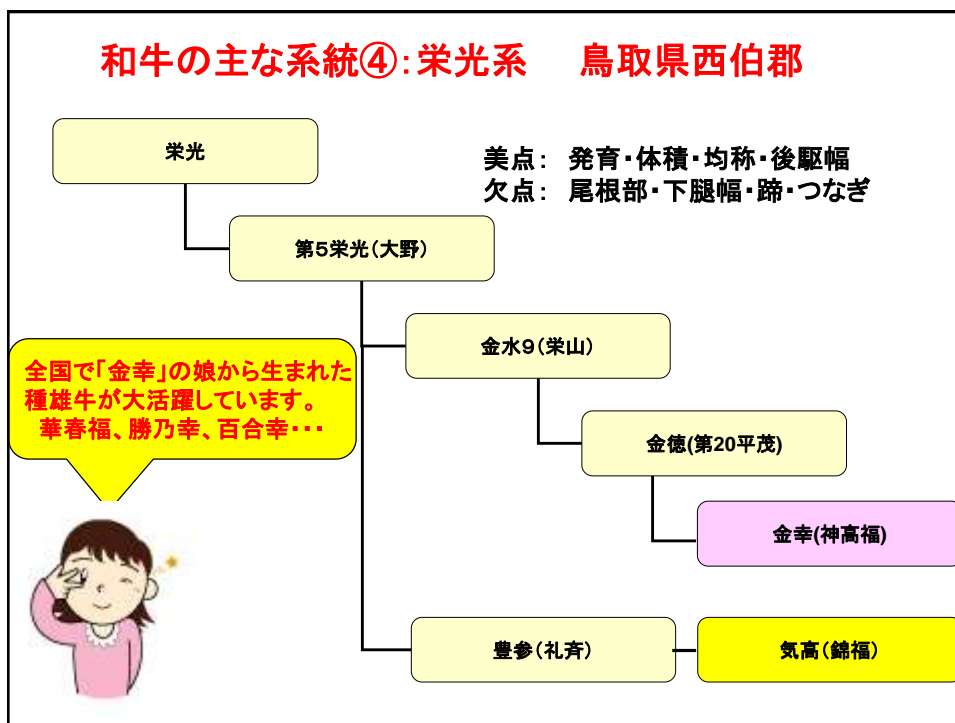
29. 黒毛和種の主な系統と特徴

県名	系統名	過去の系統	始祖種雄牛	特徴
兵庫	田尻	中土井	田尻	資質・被毛・しまり
	菊美	中土井	菊美土井	資質・被毛・品位
	茂金	熊波	茂金波	均称・体積・資質
鳥取	栄光	百鶴	栄光	発育・体積・乳徴
	気高	栄光＋田尻	気高	発育・体積・均称
岡山	高庭	第3中屋	高庭	発育・資質・増体
	藤良	第13花山	第6藤良	発育・背腰・乳徴

和牛の主な系統③: 茂金系(熊波系) 兵庫県

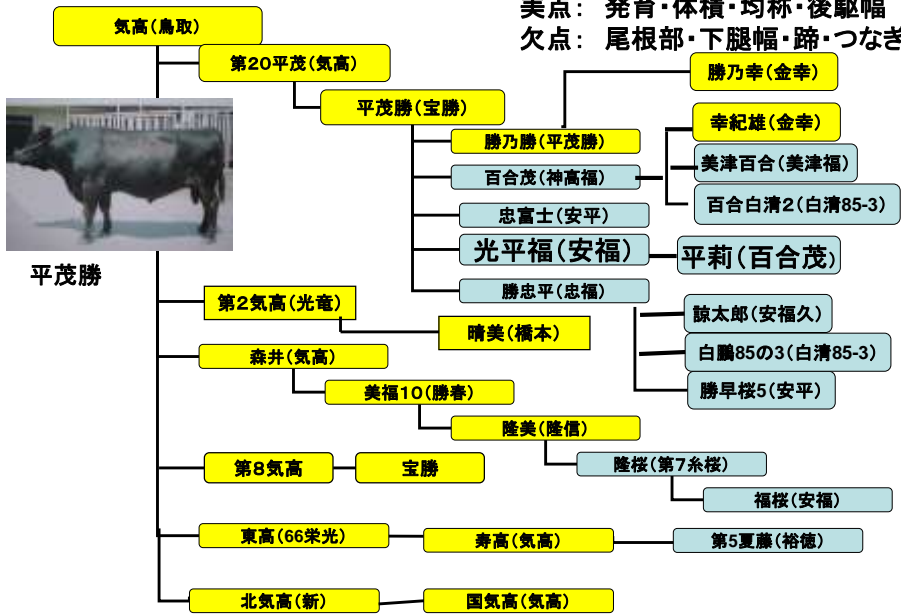


和牛の主な系統④: 栄光系 鳥取県西伯郡



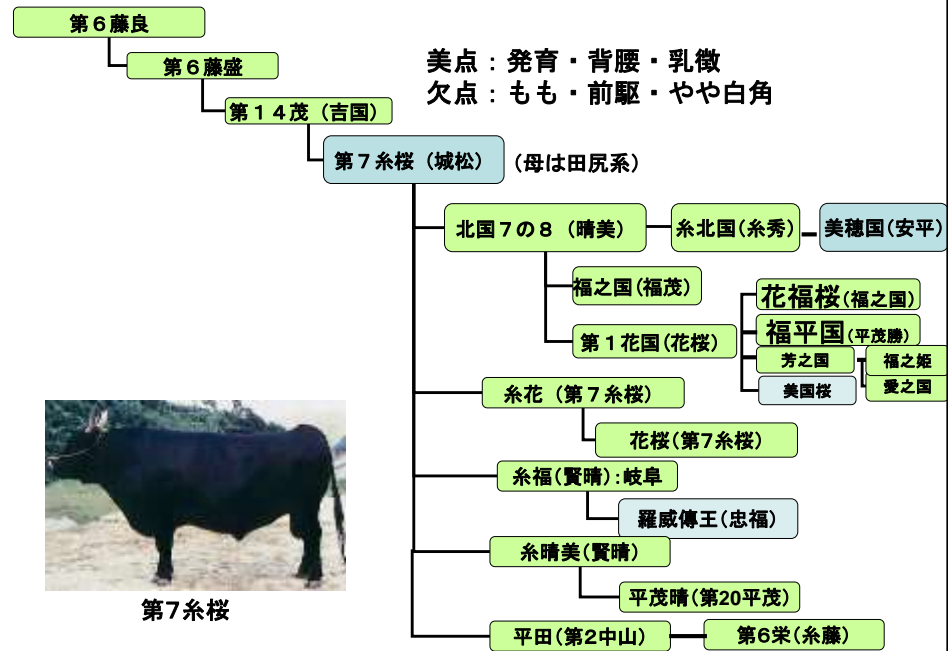
和牛の主な系統⑤：気高系 鳥取県気高郡

美点：発育・体積・均称・後駆幅
 欠点：尾根部・下腿幅・蹄・つなぎ



和牛の主な系統⑥：藤良系(糸桜系) 岡山県

美点：発育・背腰・乳微
 欠点：もも・前駆・やや白角



30. 岐阜県の和牛の歴史1

①昭和50年代初頭まで

- ・和牛主産地の兵庫、島根、鳥取、岡山、広島では、
純粋な系統内繁殖(閉鎖群育種)を行っていた。
(新しい血液を入れなため、生産効率が悪い?)
- ・後発県は、自分で種雄牛を造成しないで、主産地から系統種雄牛を導入していた。

「新月(中屋系)、茂富士(茂金系)など、母牛群と遠縁で、時代のニーズにあった種雄牛を購入」



31. 岐阜県和牛史2(雑種強勢時代)

②昭和56年兵庫県から安福を導入した!

- ・当時、県内では、繁殖性が高く、泌乳量も多い種畜性に優れた系統の繁殖雌牛が主流。
(一代祖:茂富士、二代祖:新月)
- ・その雌に、「肉質成績抜群」で、「純粋田尻系統」の「安福」を交配した。(近交係数0%)

→強い「雑種強勢効果」発生!

病気に強い、発育早い、肉質安定

→「飛驒牛として銘柄化(S63)」



32.三系統で雑種強勢

島根:福金波*晴美 * 「第7糸桜」

宮城:神鉄8の6 * 「茂重波」

岩手:糸晴*福昌 * 「菊谷」

事業団:北国7の8 * 「紋次郎」

宮崎:糸秀*隆美 * 「安平」

鹿児島:金水9*忠福 * 「平茂勝」

青森:雪国・菊谷 * 「第1花国」

「名牛の条件」母牛群との近交係数0%

33. 近交防止と肉質の両立は可能か？

→例:サンドイッチ交配・五元交配

宮城県 宮下正一獣医師
(現代農業03. 2月号)

・種雄牛を2タイプに分類

①体積型(糸桜系・気高系)

②資質系(田尻系・茂重波系)

→体積型と資質型を交互に交配した子牛(サンドイッチ型)は子牛市場、枝肉市場で高値取引される傾向がある。

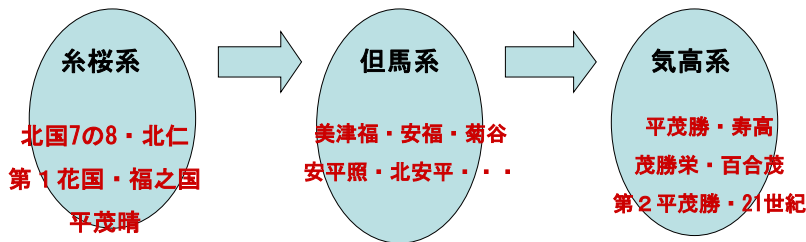
タイプ	父	母の父	三代祖
A型 最高	体積	資質	体積
	資質	体積	資質
B型	体積	資質	資質
	資質	体積	体積
C型	体積	資質	不明
	資質	体積	不明
D型	体積	体積	資質
	資質	資質	体積
E型	体積	体積	不明
	資質	資質	不明
F型 最安	体積	体積	体積
	資質	資質	資質

34. 彦岐の三元輪番交配法

※糸桜→但馬→気高→糸桜…の輪番交配で増体と肉質バランスの良い子牛生産(17.9現代農業)

※2006子牛市場ランキング6位(前年15位)

JA彦岐市「独自の交配マニュアルによる増体と肉質が両立する子牛づくりが評価された結果だ」
(H19.2.6農業新聞)



35. 岐阜県和牛史3(近親交配時代)

「安福」で次世代の種雄牛を造成した

安栄(安福×新月)、飛驒白清(安福×安栄)

・保留した「安福」娘牛に「安福」息子牛を交配した結果、
子牛の近交係数が上昇し劣性形質が発現!

①良い劣性形質

肉質抜群(BMS12)の肥育牛出現

②悪い劣性形質

虚弱子牛、発育不良、クローテイン16欠損症、IARS
顕在化

肥育農家はロースの脂肪で歓喜し
繁殖農家は子牛の死亡で悲しむ…

36. 岐阜県和牛史4 (ハーフ♂時代)

④育種価利用で「系統間交配」種雄牛を造成！

光平福(平茂勝一安福)、**安晴王**(安福一糸晴波)、

花清国(飛騨白清一北国7の8)

<良い点>

・子牛の発育、脂肪交雑良好の牛が散発

<デメリット>

・肉質、発育のバラツキ大きい

・雌牛を保留すると交配種雄牛選定が困難

・次世代の種雄牛造成が難しい

これから全国で同じ問題
が起きるかも？
(百合茂、勝忠平・・・)

37. 系統間交配型種雄牛

(「平茂勝」/「安福」系統間交配のハーフ種雄牛が増殖！)

	気高×田尻	藤良×田尻	藤良×気高	茂金×藤良
岩手	菊福秀	安福桜	花安勝	
岐阜	光平福・利優福	安晴王・花清国・ 花清勝	景平勝・福平 国	
鹿児島	21世紀、第2平茂勝、 百合茂、勝忠平	糸福、第3糸福	隆之国	
島根・宮 城	安平勝、勝忠久			茂重桜、茂弘桜、 茂洋、糸晴波
宮崎	忠富士、勝平正、 秀菊安、安重守	糸秀、美穂国	福之国、 義美福	
長崎			平茂晴	
鳥取	百合白清2・白鷗85の3	平白鷗		
事業団	安茂勝、久茂福 美津百合、光彦	第7安福、 安雪照、	福之姫、 福乃百合	

☆田尻×茂金(モダン但馬型):安福165の9、高栄、茂重安福、国産白清・・・

38. 岐阜県和牛史5(超近交♂時代)

⑤安福の「超近親交配」種雄牛を造成！

白清85の3(飛騨白清—安福—安福)近交係数:33.3%

白藤85(白清85の3—白清85の3—安福)近交係数:45.3%

<良い点>

・脂肪交雑良好(BMS10以上)の牛が頻発

<デメリット>

・枝肉重量が小さい(近交退化現象)

・流産・死産・子牛の事故・発育不良が増加

・娘牛を保留すると県有種雄牛は交配困難

・改良(高育種価雌の保留)が不可能

39. 近交係数の高い種雄牛は要注意

→県外導入雌牛が増加

種雄牛	近交係数
白三546の4	50.1%
白藤85	45.3%
勝乃勝(長崎)	41.9%
白清85の3	33.3%
第2花国(青森)	32.4%
茂勝(宮城)	32.2%
糸花(島根)	25.6%

※近交係数の高い種雄牛は
枝肉重量減・子牛の発育不良
子牛の死亡事故が心配。

→県外から雌牛を導入する傾向が強まる。

(名牛娘の自家保留停滞)

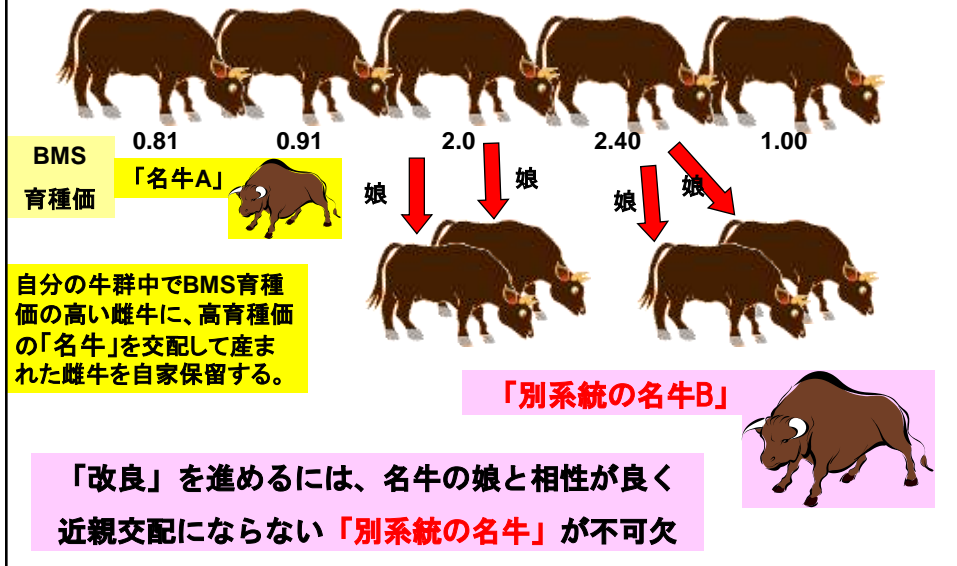
→繁殖雌牛の育種価が低下

→肉質低下

→産地の崩壊



40. 和牛改良＝優秀雌の自家保留



近親交配の格言その2（中島作）

「名牛は忘れた頃にやってくる！」



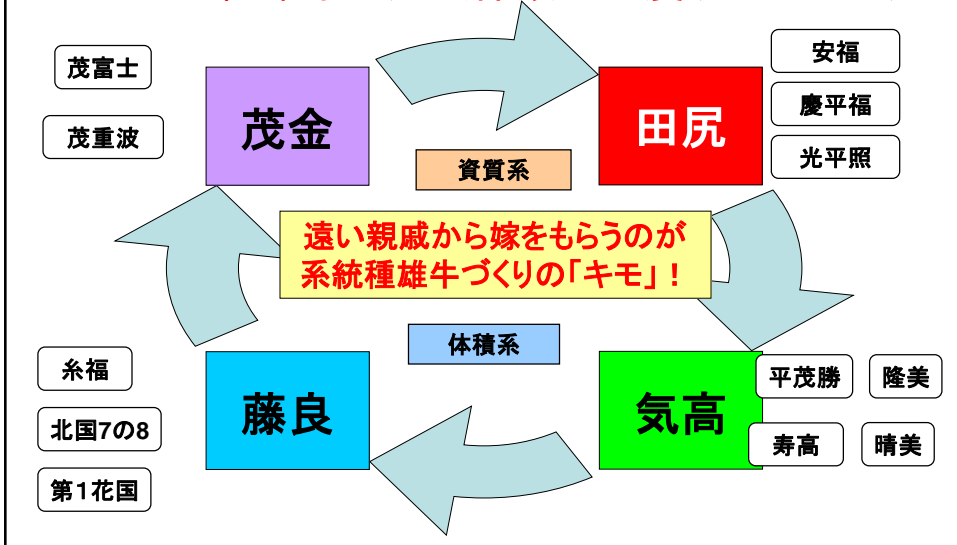
「名牛」の息子は「名牛」の娘がいない場所で大活躍できる！

「安福165の9」が岐阜にいても活躍できなかったかも？

41.理想の種雄牛造成

ポイント1:系統内交配で種雄牛造成

ポイント2:種雄牛の近交係数は適度(10~20%)



42 新づる

誤った思いこみはありませんか？

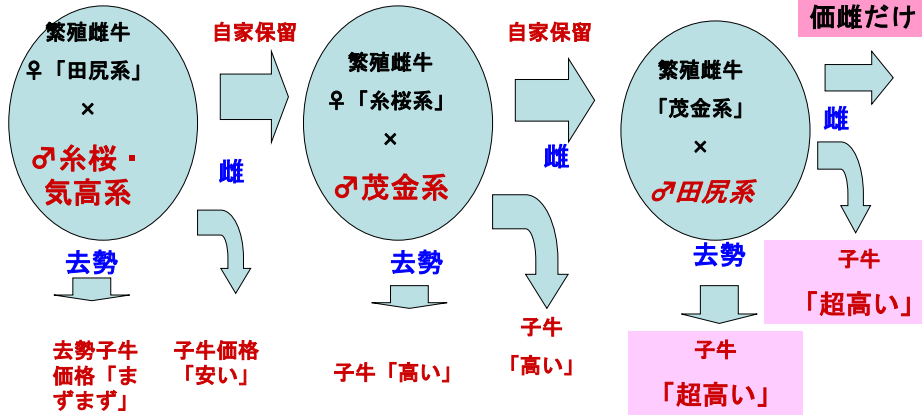
1. 既存の系統を捨てて、各県で「新しい系統」の造成が可能
→「つる牛」は100年以上の閉鎖育種と選抜淘汰の産物。
50年前の「新づる造成事業」の失敗に学ぶことは多い
2. 脂肪交雑の育種価の高い雌牛に育種価の高い種雄牛を交配
すると最高の種雄牛が造成できる
→期待育種価が最高の肥育牛は造成できるが
脂肪交雑の優性遺伝子をホモで持つ種雄牛ではない(等)



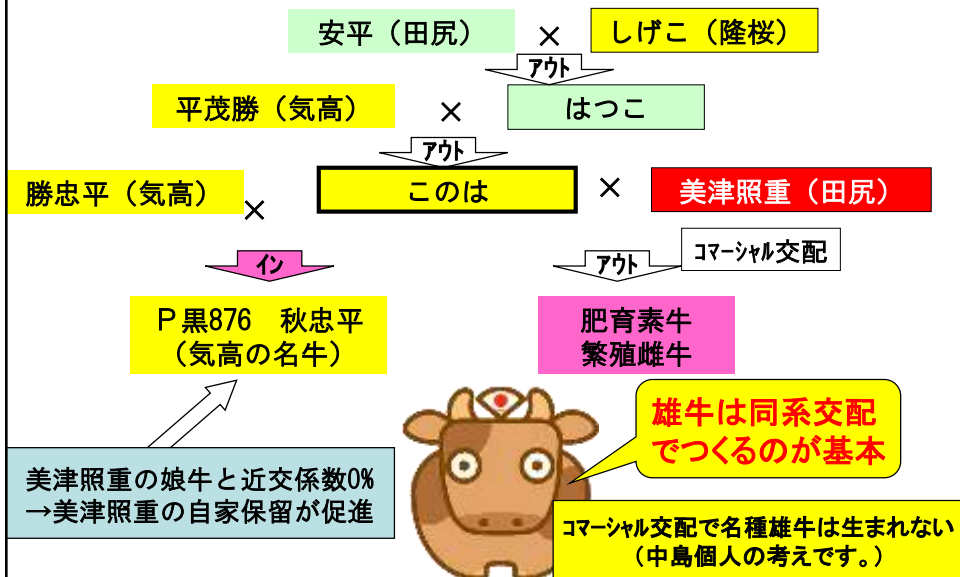
43. 「育種」と「改良」は違う！

- ☆「育種」=種雄牛づくり。母牛と同じ系統を交配(インブリード)
- ☆「改良」=肥育素牛づくり。母牛と違う系統を交配(アウトブリード)。生まれた子牛から繁殖に適した雌畜を選抜・登録。

※ 種雄牛の血統 ≠ 肥育牛の血統



44. インブリードの種雄牛造成(例)



45. 家畜改良事業団(期待の♂)

記号	名号	1代祖	2代祖	3代祖	型
P黒647	美津照重	美津照	美津福	糸秀	田尻純粋
P黒685	光平照	安平照	安福165-9	照長土井	田尻純粋
P黒692	芳之国	第1花国	北国7-8	糸福(大分)	藤良純粋
E黒013	福増	安平吉	糸松波	福栄	田尻純粋
P黒876	秋忠平	勝忠平	平茂勝	安平	気高純粋
P黒948	福之姫	芳之国	勝忠平	第5隼福	藤良×気高
P黒964	光福久	光平照	安福久	安平	田尻純粋
P黒979	舞菊福	菊安舞鶴	美津福	福桜	田尻純粋
E黒019	茂弘松井	茂重桜	松福美	茂重波	茂金兵庫

46. 長崎県の種雄牛造成

生年	名号	1代祖	2代祖	3代祖	型
H10	平茂晴	糸晴美	第20平茂	第2金水	藤良×気高
H17	北平	北平安	紋次郎		田尻純粋
H17	糸晴茂	平茂晴	糸晴(佐賀)		藤良純粋
H18	安茂晴	平茂晴	安平	隆美	藤良×田尻
H18	安平栄	福栄	安平	福茂	田尻純粋
H20	福姫晴	平茂晴	糸晴美	安福	藤良純粋
H20	金太郎3	平茂勝	金幸	神高福	気高純粋
H21	勝乃幸	勝乃勝	金幸	神高福	気高純粋
H22	百合幸	百合茂	金幸	平茂勝	気高純粋

長崎は2代同一系統の遠縁交配雄で「輪番交配」

47.使いやすい種雄牛は同系交配

<安平(田尻系:宮崎)>:近交係数12.6%

1世代	2世代	3世代	4世代
安福(宮崎) (兵庫美方)	田安土井 (兵庫美方)	田福土井 (兵庫美方)	田尻
		やすみ	田尻
	かずよ (兵庫三方)	安千代土井 (兵庫美方)	田安土井
		かずもと	菊美土井
きよふく (岐阜・高山)	安福 (兵庫美方)	安谷土井 (兵庫美方)	安美土井
		ちずる	安美土井
	きよしげ (岐阜高山)	茂富士 (兵庫美方)	茂金波
		おきよ	新月(岡山)

遠い親戚から、夫を活かすすばらしい嫁をもらった

48.同系交配種雄牛の息子銘牛

<満点白清(田尻系:宮崎)>:近交係数16.1%

1世代	2世代	3世代	4世代
安平 (宮崎) 12.6%	安福(宮崎) (兵庫美方)	田安土井 (兵庫美方)	田福土井
		かずよ	安千代土井
	きよふく (兵庫三方)	安福(岐阜) (兵庫美方)	安谷土井
		きよしげ	茂富士
ゆきのはな (宮崎)	白清85の3 (岐阜高山)	飛驒白清 (岐阜飛驒)	安福
		やす19の3	安福
	ゆき (宮崎)	福桜 (宮崎)	隆桜
		ひらみち8	糸秀(宮崎)

県外精液で産まれた娘に、宮崎伝説の銘牛を交配！

49. 使いやすい種雄牛は同系交配

<第1花国(藤良系:青森)>:近交係数12.9%

1世代	2世代	3世代	4世代
北国7の8 (島根仁多) 0.7%	第7糸桜 (島根仁多)	第14茂 (岡山苦田)	第6藤盛
	きたぐに7 (島根太田)	第9いとざくら	城松(島根)
		晴美 (島根)	第2気高 (鳥取)
あおはな (島根安城)	花桜 (島根飯石)	糸花(島根飯石)	第7糸桜
		第5いとしげ	第7糸桜
	第2あおひろ (島根安来)	糸光 (島根)	第14茂
		あおひろ	晴美(鳥取)

島根生まれの男・女が青森で結ばれた

50. 使いやすい種雄牛は同系交配

<平茂勝(気高系:徳重)>:近交係数15.7%

1世代	2世代	3世代	4世代
第20平茂 (鳥取気高) 25%	気高 (鳥取西伯)	豊参 (鳥取西伯)	第5栄光
	第13ひらしげ (鳥取鳥取)	ゆたか	礼斉(鳥取)
		気高 (鳥取西伯)	豊参
ふくみ (鹿児島曾於)	宝勝 (鹿児島鹿屋)	第10ひらしげ	橋本(鳥取)
		第8気高(鹿児島)	気高
	はつこ (鹿児島曾於)	ほりぞえ1	気高
		福花5(鹿児島)	豊川(鳥取)
		つるあき3	藤花(鳥取)

鳥取♂が肉質・体型抜群の薩摩娘と親族結婚

51.家畜改良事業団の同系交配牛

<美津照重(田尻系)>:近交係数 約16.1%

1世代	2世代	3世代	4世代
美津照 (鳥取) 20.9%	美津福 (兵庫美方) 20.1%	谷福土井 (兵庫美方)	安谷土井 (兵庫美方)
	きくつるみ2 (兵庫美方)	照長土井 (兵庫美方)	田森土井
	美津福 (兵庫美方)	谷福土井 (兵庫美方)	安谷土井 (兵庫美方)
		糸秀 (宮崎)	秀安 (兵庫美方)
			第2安鶴土井
			田森土井
			八頭(鳥取)

安福が入らない純粋兵庫(近交係数は最適レベル)

52.「美津照重」と遠縁の兵庫系種雄牛

<福増(田尻)>:近交係数 約1.9%

1世代	2世代	3世代	4世代
安平吉 (鳥取) 17.8%	安平 (宮崎)	安福(宮崎) (兵庫美方)	田安土井
		安谷土井 (兵庫美方)	安福(岐阜)
	糸松波 (鳥取)	茂糸波	安美土井 (兵庫)
		福栄	安幸土井
			茂重波
			糸花
			安福(岐阜)
			第8糸晴

田尻系×茂金系。純粋兵庫系の大型新人。

53. 純粋藤良系の種雄牛

<芳之国(藤良系)>:近交係数 17.1%

1世代	2世代	3世代	4世代
第1花国 (青森) 12.9%	北国7の8 (島根)	第7糸桜 (島根)	第14茂
			晴美
		花桜 (島根)	糸花 (島根)
			第9高神
	北国7の8 (島根)	第7糸桜	第14茂
			晴美
		糸福(大分)	第7糸桜
			第2福鶴

藤良系二代交配！育種価抜群の大型新人！直検DG1.53

54. 全国和牛能力共進会宮城大会結果

出品区	名号	父	2代祖	出品県	系統
1区 若雄区	金華勝	金吉幸	華春福	鹿児島県有	栄光系
2区 若雌1区	さいぜんれつ	好平茂	百合茂	宮城県	茂金系
3区 若雌2区	よりこ	幸紀雄	忠久勝	鹿児島徳重	気高系
4区 系統雌牛群	4頭セット	文照福	新初英	大分県	田尻系
5区 繁殖雌牛群	4頭セット	耕富士 勝平正		宮崎県	気高系
6区 高等登録群	3頭セット	勝忠平	金幸	鹿児島県	気高系
7区 総合評価区	雌4・肉牛3頭	秀正実	福之国	宮崎県	藤良系
8区 若雄検定区	満天明彰	満天白清	福之国	宮崎県	田尻系
9区 去勢肥育区	忠久福	忠久勝	安福久	鹿児島県	気高系

全国的に繁殖性に優れる「気高系」の評価が向上！
岐阜県にはまともな気高系がない。(光平福、利優福?)

55. 第8区「若雄後代検定群」優等1席

<満点白清(兵庫系)>:近交係数 16.1%

1世代	2世代	3世代
安平 (宮崎)	安福(宮崎)(兵庫美方)	田安土井(島根)
		安福(岐阜)兵庫美方)
	白清85の3(岐阜)	飛驒白清(岐阜)
		福桜(宮崎)

農家名	父	2代	3代	枝重	BMS	Fx4
薬師憲一	満天白清	福之国	忠富士	461kg	10	9.9%
馬場牧場	満天白清	福之国	忠富士	525kg	10	9.9%
石川澄廣	満天白清	福之国	忠富士	458kg	11	8.2%

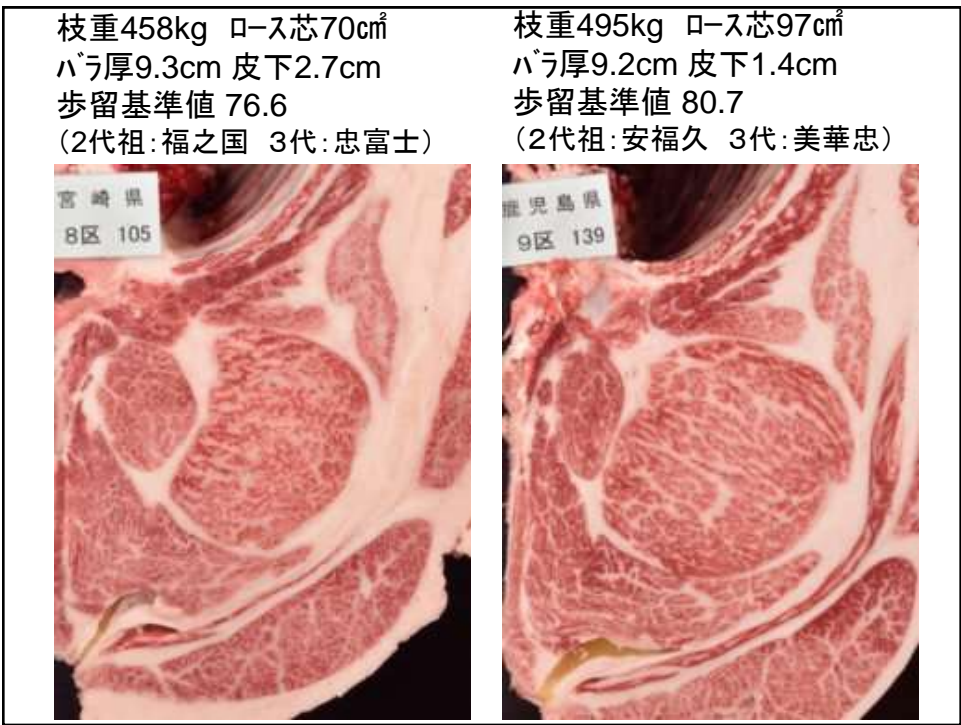
田尻×藤良×気高。セオリー通りの安定感。

56. 第9区「去勢肥育牛」

賞	県名	県名	父	2代	3代	枝重	BM S	Fx4
優等 1席	鹿児島	薬師成人	忠久勝 (気高)	安福久	美華忠	495kg	12	13.1
2席	京都府	平井一三	芳之国 (藤良)	安福久	平茂勝	584kg	12	2.7
3席	宮崎県	神田讓市	義美福 (藤良)	忠富士	安平	411kg	11	12.5
4席	鹿児島	中山正美	金吉幸 (栄光)	安福久	平茂勝	518kg	12	9.1
5席	京都府	平井一三	美国桜 (藤良)	安福久	金幸	477kg	12	7.4
10席	栃木県	津久井一浩	美津百合 (気高)	安福久	平茂勝	431kg	11	9.9
22席	栃木県	磯野 均	芳之国 (藤良)	百合茂	安福久	493kg	9	2.8

気高、藤良系統の活躍がめだつのは、安福久の娘と遠縁だからかも？





57.「歩留」と「歩留基準値」

ロース芯、バラ厚が大きく皮下脂肪の薄い枝は正肉がたくさんとれて儲かるんやで!

- 歩留 = 枝肉重量 / 生体重量
- 歩留基準値



$$= 67.37 + (0.130 \times \text{ロース芯面積})$$

$$+ (0.667 \times \text{バラの厚さ})$$

$$- (0.025 \times \text{左半丸枝肉重量})$$

$$- (0.896 \times \text{皮下脂肪の厚さ})$$

$$+ 2.049 (\text{和牛のゲタ})$$

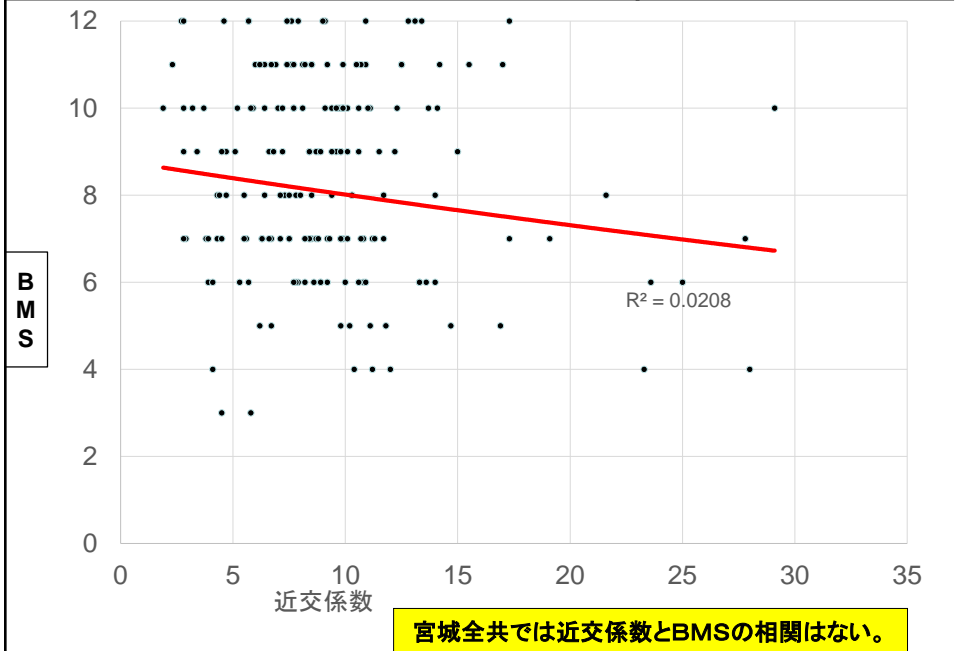


歩留基準値
 = 部分肉重量 / 枝肉重量

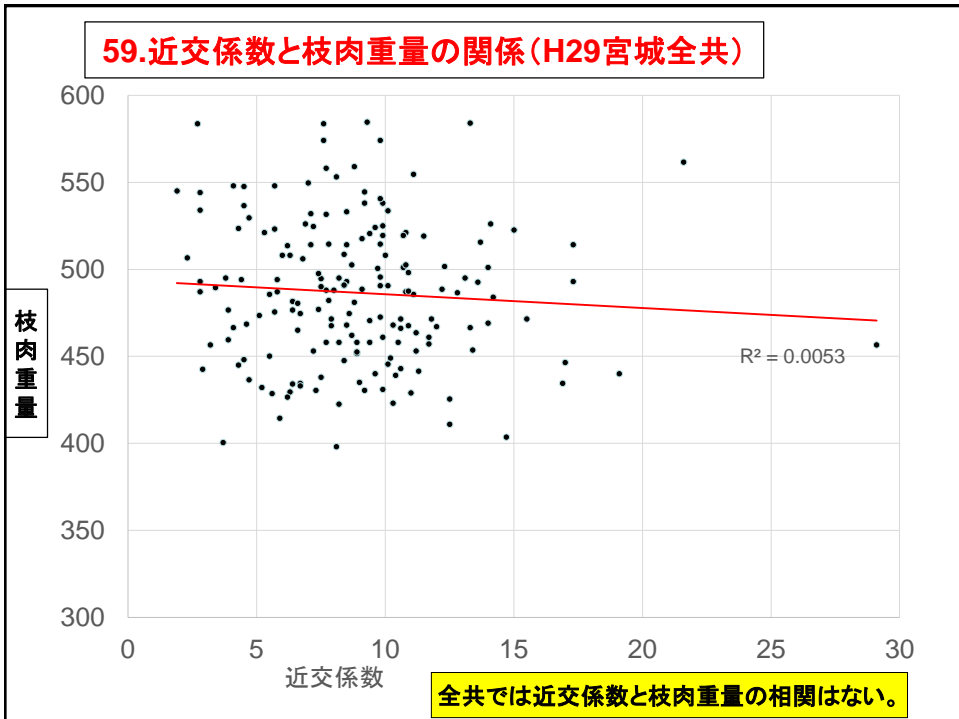
歩留等級	歩留基準値
A	72以上
B	69以上72未満
C	69未満

58. 近交係数とBMSの関係(H29宮城全共)

BMS12:14頭 BMS11:22頭

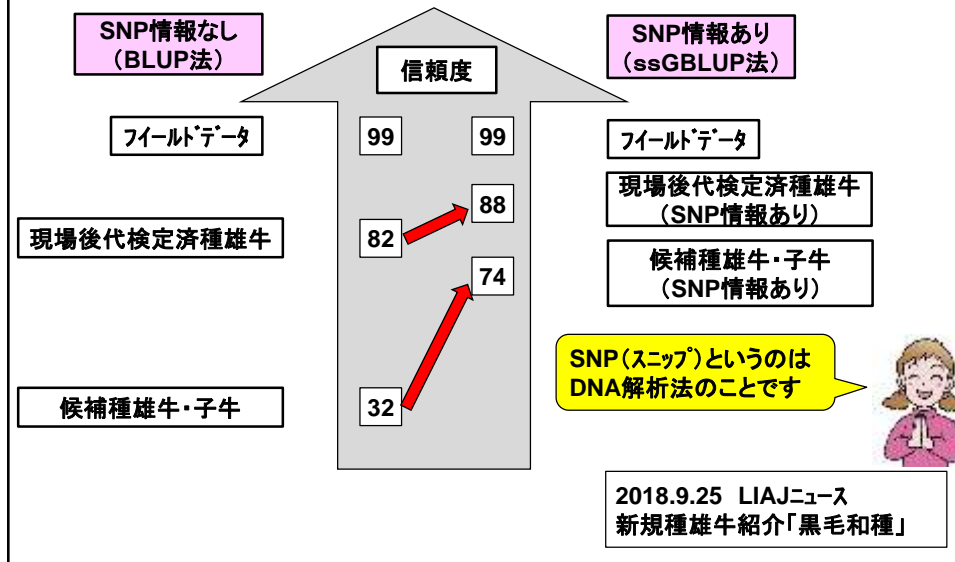


59. 近交係数と枝肉重量の関係(H29宮城全共)



<最近の話題>

◎ゲノミック評価開始で育種価の信頼度向上



◎平準化事業の現場後代検定における種雄牛ゲノミック育種価(家畜改良事業団)

名号	系統(種雄牛)	枝肉:BMS:ロース芯		BMS	枝肉重量	ロース芯
		1:2:1	順位			
福之姫	藤良(芳之国)	11.57	1	4.39①	78.15	12.64③
秋忠平	気高(勝忠平)	7.64	2	1.32	77.48	16.42①
幸忠栄	気高(茂勝栄)	7.45	3	1.83	87.12②	9.70
新岡光81	茂金(茂洋)	7.19	4	2.50	71.61	5.72
福増	田尻(安平吉)	6.97	5	2.48	19.79	13.57②
久茂福	田尻(安福久)	6.87	6	3.01③	-0.21	12.31
百合勝安	気高(百合茂)	6.70	7	1.19	102.21①	8.19
愛之国	藤良(芳之国)	6.59	8	3.04②	46.87	2.51
奥安茂	気高(安茂勝)	5.44	9	1.45	71.36	4.84

2018.9.25 LIAJニュース 新規種雄牛紹介「黒毛和種」

60.ジーンドロッピング法(兵庫県)

1. 兵庫県の閉鎖集団維持の危機

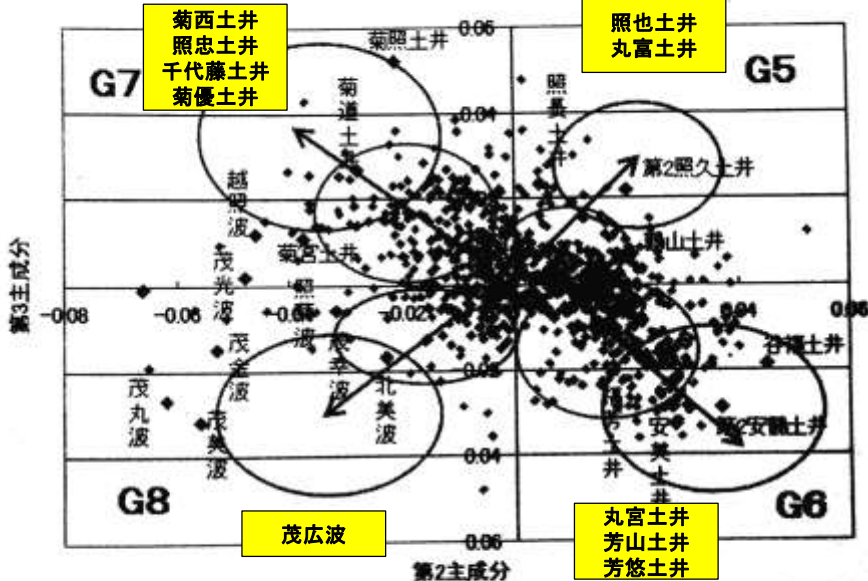
ハーフ種雄牛(モダン但馬)の活躍で
但馬牛集団内の複数系統の維持が困難
→兵庫県牛群全体の近交係数上昇

2. ジーンドロッピング法によるグループ分け(H15)

兵庫県内の種雄牛200頭、繁殖雌牛
26,938頭を8グループに分類。種雄牛造成はグ
ループ内、コマーシャル牛はグループ間交配

※普及センター職員が指定交配指導(MSAS)

61.ジーンドロッピング法(兵庫県)



現存牛のジーンドロッピング法による区分と今後の方向

肉牛ジャーナルH20.7

62.日本の消費者は強い味方です！

☆消費者の求める牛肉とは？

＝まず「安全・健康」次に「おいしさ」



※「白清85の3」の交配を娘に説明できる？

※近親交配を避けた健康な肉用牛づくりのため「複数系統の種雄牛」造成が必要

※国内各地に「独立した系統種雄牛」が存在することで、和牛の遺伝的多様性が確保され、和牛の継続的発展が可能になる

近親交配の牛肉なんて
なんだか気持ち悪いわ！



63.今後の和牛育種に望むこと

＜和牛は我が国特有の遺伝資源＞

この遺伝資源を絶やすことなく後世につなげることが和牛関係者の務め



＜和牛遺伝資源の維持・増加＞

系統維持には系統内に複数の遺伝資源が必要。目先の肉質にこだわり特定の種雄牛だけで雌牛・種雄牛を造成することは自殺行為。

※精液交換、受精卵移植、雌雄判別などあらゆる方法を駆使して系統を維持する

64. モ〜かる牛づくりのポイント

☆健康な子牛は、肉質が良く体重も大きい。

☆肥育農家は二代祖、三代祖を見る。



①商品価値の高い種雄牛を安全に交配できる雌牛群整備

- ・近親交配を避け、枝重・BMSの期待育種価の高い肥育素牛をつくる。
- ・雑種強勢(ヘテローシス)効果で飼料効率・抗病性・繁殖を向上

②育種価の高い雌牛の自家保留、地域内保留と種雄牛造成

- ・「高育種価雌牛」は地域の宝。
- ・肥育農家と繁殖農家の連携。登録協会、JA、指導機関等のコーディネート。
- ・複数系統の種雄牛を造成維持。肥育成績だけにこだわらない(育種資源)。

③こだわり、妄信は禁物！人の言葉は信用しない。実践あるのみ。

- ・産地間競争は熾烈。敵は外国。産地を守るためには、果敢に攻める！
- ・科学的データに基づいた肉牛生産。0.1%レベルの損耗防止が必要。
- ・科学的に良いと思う事はやってみる。悪い時にはすぐやめる。

和牛には科学的根拠のない
「思い」や「デマ」が多いので
だまされないよう気を付けよう！



☆「和牛」は日本の宝！

☆すばらしい和牛生産を後世につなげる義務！



※牛の飼育技術は日進月歩！（酪農技術の和牛利用）

※最新の知識技術を利用して「健康で安全な和牛肉」
を生産することが牛飼いの使命です！