

(成果情報名)豚の抗病性に着目した選抜指標							
(要約) 沖縄県家畜改良センターのランドレース種集団における豚の抗病性改良DNAマーカーの遺伝子型分布の特徴が解明され、種豚選抜の際に抗病性改良DNAマーカーの活用が期待できる。							
(担当機関) 畜産研究センター・飼養・環境班					連絡先	0980-56-5142	
部会名	畜産業	専門	育種	対象	ブタ	分類	試験・分析および調査

[背景・ねらい]

養豚業において感染症は生産性を損なう主要な原因であり、その対策は急務である。抗菌剤の使用が制限されている現在の状況下においては、ワクチン接種や飼養衛生管理が疾病対策として効果的だが、豚自体の遺伝的抗病性を向上させることも重要である。豚の抗病性遺伝子は、様々な疾患との関連が報告されており、生産性の向上が期待される。

そこで本研究では、沖縄県家畜改良センターにおけるランドレース種集団 92 頭を用いて、豚の抗病性改良の DNA マーカーとして有用性が高いとされる TLR5 (1205C/T)、NLRP3 (2906A/G)、NOD1 (1922G/A あるいは 2752G/A)、NOD2 (2197A/C) の抗病性遺伝子の遺伝型の分布および生産形質との関連性を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. TLR5-1205 は、機能低下型 (TT) の頻度が 10.9%と、県外集団での頻度を大幅に下回る (表 1)。
2. NLRP3-2906 は、県外集団と同様に多様性が見られる (表 1)。
3. NOD1-1922 は、県外集団と同様に全て機能亢進型 (GG) である (表 1)。
4. NOD2-2197 は、県外集団ではほとんど見られない機能亢進型 (CC) が観察される (表 1)。
5. 抗病性改良 DNA マーカーと生産形質の関連性について、生産形質に負の影響を与えないことが示唆される (表 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本研究結果を基に抗病性 DNA マーカーを活用した種豚選抜が期待できる。
2. 種豚選抜する場合、機能亢進型のアリルをホモまたはヘテロで持つ個体を選抜する必要がある。
3. 豚抗病性改良 DNA マーカーは一般社団法人家畜改良事業団で遺伝子型判定の受託解析が行える。

[残された問題点]

1. 生産形質と抗病性改良 DNA マーカーの相関については、検定頭数が少なく明確な関連性は観察されなかったため、検定頭数を増やし検証の継続的な取り組みが必要と考えられる。
2. 暖地における養豚では、寒冷地とは感染症の影響が異なることも想定され、抗病性改良 DNA マーカーの効果の検証の継続的な取り組みが必要と考えられる。

[具体的データ]

表1 ランドレース種豚集団における抗病性改良DNAマーカーの遺伝型分布 (n=92)

抗病性DNAマーカー ^{1)~4)}	機能亢進型	機能低下型	機能亢進型ホモ	ヘテロ	機能低下型ホモ	沖縄県における機能低下型の頻度 (%) ⁵⁾	報告されている機能低下型の頻度 (%) ⁶⁾
TLR5-1205	C	T	73	18	1	10.9	50.0
NLRP3-2906	G	A	9	38	45	69.6	83.3
NOD1-1922	G	A	92	0	0	0.0	0.0
NOD1-2752	G	A	58	30	4	20.7	27.7
NOD2-2197	C	A	3	31	58	79.9	100.0

1) TLR5は細菌の鞭毛を構成するタンパク質(フラジェリン)の認識に機能する。

2) NLRP3は様々な細胞・ミトコンドリアストレスの応答に機能する。

3) NOD1は細菌の細胞壁を構成するペプチドグリカンの一部(iE-DAP)の認識に機能する。

4) NOD2は細菌の細胞壁を構成するペプチドグリカンの一部(ムラミルジペプチド)の認識に機能する。

5) [(ヘテロ÷2)+機能低下型]÷92×100%

6) 上西(2017)豚の抗病性育種に向けたゲノム情報の活用、豚病会報、70、11-18

表2 抗病性DNAマーカーと生産形質との関連性

抗病性DNAマーカー	n	遺伝型	生産形質	
			日増体量 (g)	飼料要求率
TLR5-1205	12	機能亢進型 (CC)	1020.3±68.7	3.01±0.15
	4	ヘテロ (CT)	1099.1±103.7	2.91±0.11
NLRP3-2906	5	ヘテロ (AG)	1072.5±38.0	2.88±0.14
	11	機能低下型 (AA)	1035.5±27.7	3.09±0.08
NOD1-2752	9	機能亢進型 (GG)	1061.2±68.7	3.03±0.14
	6	ヘテロ (AG)	1050.8±25.9	2.95±0.16
NOD2-2197	10	ヘテロ (AC)	1083.7±51.7	2.99±0.14
	5	機能低下型 (AA)	1037.1±49.4	2.93±0.15

1) ランドレース種雄豚候補豚16頭を供試豚とした。

2) 供試豚は単飼で飼養し、概ね30kgから種豚検定用飼料 (TDN72%、CP14%) を不断給餌し、105kgに達するまで供した。飼料摂取量は飼料給与量から残飼量を差し引いて算出した。

3) NOD1-1922は全ての個体で機能亢進型(GG)の遺伝型であったためデータを省略した。

4) NOD1-2752の機能低下型(AA)およびNOD2-2197の機能亢進型(CC)は1個体ずつのみ確認されたため、データより除外して統計処理を行った。

5) 各抗病性DNAマーカーにおいて遺伝型間でt検定を行ったが有意差は確認されなかった。

[成果情報]

課題 ID : 2020 畜 004

研究課題名 : 豚の抗病性に着目した選抜指標の検討

予算区分 : おきなわブランド豚増頭体制確立事業

研究期間 (事業全体の期間) : 2020~2023 年度

研究担当者 : 普照恭多、上西博英 (農研機構)

発表論文等 : 普照恭多ら(2022)沖縄県畜研セ研報、No60:49-52

畜産業分野

(成果情報名)沖縄県におけるエンバク極早生品種の播種時期							
(要約) 沖縄県におけるエンバク極早生品種の乾物収量は播種時期が遅くなるにつれて増加傾向にあり、飼料成分は播種時期が遅くなるにつれて栄養価が低下する傾向にある。							
(担当機関) 畜産研究センター・育種改良班					連絡先	0980-56-5142	
部会名	畜産業	専門	栽培	対象	エンバク	分類	基礎研究

[背景・ねらい]

エンバクの極早生品種は生育期間が短く、病虫害の発生リスクも低いため、有効と考えられる。しかし、本県におけるエンバクの極早生品種の出穂特性や収量性および飼料成分は明らかにされていない。

そこで、本試験ではエンバク極早生品種「韋駄天」(商品名：ウルトラハヤテ韋駄天)、「九州14号」および「K78R7」(商品名：アーリーキング)を用いて複数の播種時期(10月上旬、10月下旬、11月上旬、11月下旬、12月上旬、12月下旬)を設け、出穂期から糊熟期刈りで乾物収量および飼料成分を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 出穂までの日数は全品種ともに10月上旬播種で最も短く、12月上旬播種で最も長い(表1)。
2. 冠さび病は「韋駄天」および「九州14号」で、11月上旬播種以前では見られなかったが、11月下旬播種以降わずかに発生した(表2)。
3. 乾物収量は播種時期が遅くなるにつれて増加傾向にあり、全品種ともに10月上旬播種で最も低く、「韋駄天」および「九州14号」において11月下旬播種、「K78R7」は12月下旬播種で最も高収量である(表2)。
4. 粗タンパク質含有率(以下、CP)は播種時期が遅くなるにつれて低下する傾向である(表2)。
5. 可消化養分総量含有率(以下、TDN)において、10月上旬播種は10月下旬播種より低く、それ以降、播種時期が遅くなるにつれて低下する傾向である(表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. エンバク極早生品種の播種時期の参考データとして活用できる。
2. 試験地は沖縄本島北部の沖縄県畜産研究センター内圃場で、土壌は国頭マージの細粒赤色土である。

[残された問題点]

1. この調査は沖縄本島北部で行われたため、気象条件や土壌の異なる離島でも検討すべきである。

[具体的データ]

表 1 調査結果

時期	品種	播種日	出穂始期 (月日)	播種～出穂始期までの日数	刈取調査日 (月日)	刈取時熟度
10月上旬	韋駄天		11/29	56		乳熟期
	九州14号	10/4	11/19	46	12/8	乳熟期
	K78R7		11/29	56		出穂期
10月下旬	韋駄天		12/20	62		開花期
	九州14号	10/19	12/7	49	1/4	乳熟期
	K78R7		12/17	59		開花期
11月上旬	韋駄天		1/25	83		出穂期
	九州14号	11/1	1/4	64	2/1	乳熟期
	K78R7		1/11	71		乳熟期
11月下旬	韋駄天		2/18	86		開花期
	九州14号	11/24	2/4	72	2/28	乳熟～糊熟期
	K78R7		2/15	83		乳熟期
12月上旬	韋駄天		3/7	91		出穂期
	九州14号	12/6	2/28	84	3/9	乳熟期
	K78R7		3/3	87		出穂～開花期
12月下旬	韋駄天		3/8	78		開花～乳熟期
	九州14号	12/20	3/3	73	3/14	乳熟期
	K78R7		3/11	81		開花～乳熟期

表 2 各品種における播種時期ごとの調査結果

品種	播種時期	冠さび病害程度 (1:無～9:甚)	乾物収量 (kg/10a)	CP (%)	TDN (%)
韋駄天	10月上旬	1.0	271.8 b	15.0 ab	60.7 ab
	10月下旬	1.0	574.6 a	13.6 abc	63.8 a
	11月上旬	1.0	642.0 a	16.1 a	61.5 ab
	11月下旬	1.3	697.4 a	13.6 abc	59.3 ab
	12月上旬	2.0	615.5 a	10.7 acd	58.3 ab
	12月下旬	2.0	689.2 a	9.3 d	58.0 b
九州14号	10月上旬	1.0	223.0 b	14.7 a	61.8 ab
	10月下旬	1.0	445.4 a	14.4 a	64.3 a
	11月上旬	1.0	438.4 a	13.5 a	62.3 ab
	11月下旬	1.3	576.4 a	12.5 ab	60.0 ab
	12月上旬	1.0	543.1 a	9.6 c	60.4 ab
	12月下旬	1.7	543.1 a	10.9 bc	59.5 b
K78R7	10月上旬	1.0	283.0 b	15.1 a	60.4 ns
	10月下旬	1.0	552.8 ab	14.2 ab	60.3
	11月上旬	1.0	474.4 ab	14.4 a	61.0
	11月下旬	1.0	555.9 ab	13.9 ab	59.8
	12月上旬	1.0	558.1 ab	12.0 ab	59.9
	12月下旬	1.0	580.0 a	10.1 b	59.9

注 1) 各品種において異符号間で有意差あり (p<0.05, Tukey)、ns: 有意差なし

注 2) CP は燃焼法により測定した。

注 3) TDN 推定式: $TDN=87.57-0.737 \times ADF$

[成果情報]

課題 ID: 2021 畜 006

研究課題名: エンバクにおける高能力品種選定調査

予算区分: 県単

研究期間 (事業全体の期間): 2021～2022 年度

研究担当者: 玉城侑樹、平安山英登 (沖縄県八重山農林水産振興センター)

発表論文等: 玉城ら (2022) 沖縄県畜研セ研報、60:61-69

(成果情報名)肉用牛異常産に関する生化学的診断法の検討							
(要約) 牛異常産の非感染性原因を生化学的検査により探索。47 症例のうちビタミン A の低下が見られた例は 9 件、β-カロチンの低下は 13 件、ビタミン E の低下は 6 件あり、不適切な飼養管理が背景にあると推察。腎障害、白筋症の関与が疑われた症例もあった。効率的に検査を実施するための診断フローチャートを作成。							
(担当機関) 家畜衛生試験場					連絡先	098-979-0260	
部会	畜産業部会	専門	診断予防	対象	牛	分類	試験・分析及び調査

[背景・ねらい]

牛の異常産とは、牛の流産、死産、早産及び先天異常子牛の出産などを称するもので、原因はウイルスや細菌などの感染、中毒、遺伝的要因、外的感作、内分泌異常、低栄養、環境要因など様々である。子牛の死亡・虚弱は畜産経営の大きな阻害原因であるが、アルボウイルス感染とごく一部の細菌・真菌性疾患を除いてほとんどが原因不明とされている。生化学的検査で非感染性原因を推察できる場合があるが、本県ではこれまで実施されていなかった。本研究では様々な生化学的検査法の検討を行い、非感染性異常産の原因を探索する。

[成果の内容・特徴]

1. 異常産病鑑のうちわけは流産 21 頭、早産 16 頭、死産 11 頭、先天異常子牛の出産 11 頭、無発情 4 頭。
2. 調査した 303 頭全てで血液脂溶性ビタミン測定を実施。繁殖母牛のビタミン A 値は 80-200 IU/dl に制御されるが、異常産母牛 39 頭、同居牛 54 頭で 80 IU/dl 以下となり、うち 3 頭が欠乏値 (30 IU/dl 以下) (図 1)。繁殖母牛の β-カロチンは 200 μg/dl が望ましいとされるが、異常産母牛 22 頭、同居牛 32 頭で潜在性欠乏 (100-200 μg/dl) となり、異常産母牛 23 頭、同居牛 34 頭で欠乏値 (100 μg/dl 以下) (図 2)。ビタミン E では異常産母牛 10 頭、同居牛 14 頭が欠乏値 (100 μg/dl 以下) (図 3)。
3. キャッサバ中毒による母牛の中毒死と異常産が疑われた例では青酸検査を実施しこれを否定。血液生化学検査により長期の低栄養状態と腎障害が示唆。
4. その他に腎障害、白筋症の関与が疑われた症例があった。
5. 生化学検査を実施した症例のうち細菌の関与が疑われる例は 4 件、真菌は 1 件あり、ウイルスの関与が疑われるものはなかった。

[成果の活用面・留意点]

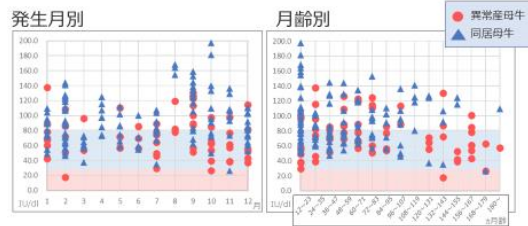
1. 生化学的検査により異常産の非感染性原因を推察することで、飼養管理改善などの農家指導へ繋げることが可能。
2. 生化学的検査により異常産の非感染性原因を推察することが可能だが、検体は量に限りがあることから、効率的に検査を実施するための診断フローチャートを作成 (図 4)。

[残された問題点]

遊離脂肪酸や Glu など、採材後速やかに測定する必要がある項目の搬入・検査体制の確立、原子吸光度計の故障により微量元素の測定が出来なかったため、冷凍保存血清を用いた微量元素の測定データの集積が求められる。

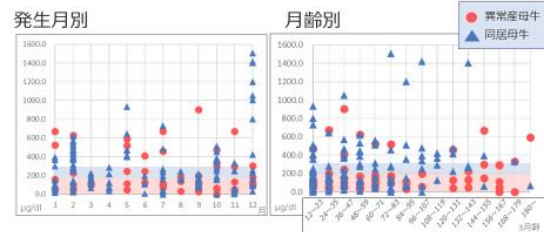
[具体的データ]

結果：ビタミンA



- ・繁殖母牛のVit.A値は80-200 IU/dlに制御
→80 IU/dl以下：異常産母牛39頭、同居牛54
→欠乏値(30 IU/dl以下)：それぞれ2頭、1頭
47症例中1件をビタミンA欠乏症と診断

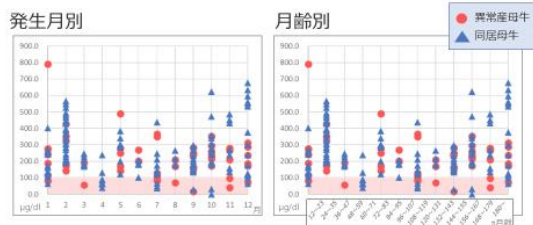
結果：β-カロチン



- ・繁殖母牛のβ-car値は200 μg/dl以上が望ましいとされる
- ・100-200 μg/dl潜在性欠乏：異常産母牛22頭、同居牛32頭
- ・100 μg/dlで欠乏値：異常産母牛23頭、同居牛34頭

図1 母牛のビタミンA値（発生月別、月齢別） 図2 母牛のβ-カロチン値（発生月別、月齢別）

結果：ビタミンE



- ・異常産母牛10頭、同居牛14頭で欠乏値（100 μg/dl）
47症例中3件を低栄養状態（ビタミンE欠乏）と診断

生化学検査フローチャート

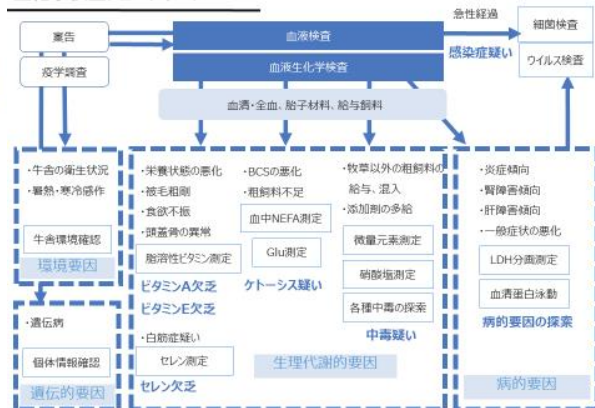


図3 母牛のビタミンE値（発生月別、月齢別） 図4 生化学検査フローチャート

[研究情報]

課題 ID：2021 家 001

研究課題名：肉用牛異常産に関する生化学的診断法の検討（生産性阻害要因の防除）

予算区分：県単

研究期間（事業全体の期間）：2021～2023 年度

研究担当者：渡嘉敷 美波

発表論文等：なし