

第63回秋田県獣医畜産技術研究発表会 演題一覧

部 別		演題 番号	演 題 名	所 属	発 表 者
家 畜 保 衛 生 の 部	第 1 部	1	畜産農家の苦情実態と対策	南部家畜保健衛生所	鈴木 人志
		2	組立式カーフハッチを応用した飼養環境改善による疾病発生の低減と哺育成績向上事例	北部家畜保健衛生所	小野寺由香
		3	高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）発生時に備えた初動防疫対応	北部家畜保健衛生所	富野里櫻子
		4	高病原性鳥インフルエンザ発生に備えた初動体制強化への取り組み	中央家畜保健衛生所	大庭 要
		5	県内で初めて確認されたニホンミツバチのアカリングダニ症	中央家畜保健衛生所	小原 剛
	第 2 部	6	県内養豚場に発生した豚痘の1例	中央家畜保健衛生所	千葉 脩史
		7	国内初の遺伝子解析による豚鞭虫 (<i>Trichuris suis</i>) の同定	南部家畜保健衛生所	村松龍ノ助
獣 医 畜 産 の 部		8	黒毛和種牛の発情発現と月の満ち欠けの関係	N O S A I 秋田	庄司 浩
		9	黒毛和種早期若齢肥育における哺乳強化の有効性	畜産試験場	相馬 祐介
		10	自給濃厚飼料としての子実トウモロコシ生産	畜産試験場	渡邊 潤
		11	比内地鶏の初生時における行動的ストレス反応性と生産性との関連	畜産試験場	青谷 大希

秋田県南部家畜保健衛生所
○鈴木人志 加藤真姫子

【はじめに】

管内では、家畜排せつ物の適正な管理を行うため、関係機関により計画的に農家指導を実施している。

指導体制は、環境保全指導では、振興局（普及）、市町村畜産主務課、農協等関係団体、家保により、苦情発生時には、上記の関係機関に、保健所や市町村の生活環境部局を加えた体制により、速やかに対応している。

指導の根拠となる関係法令は、家畜排せつ物法、悪臭防止法、水質汚濁防止法、廃棄物処理法などである（表－1）。

【苦情発生の背景】

まず、担い手の高齢化、後継者不在、施設の老朽化が挙げられる。体力の衰えや資金不足から管理が行き届かなくなっている農家が多くみられる。

一方、若い担い手を中心とした規模拡大と畜舎新設が増えてきている。増頭により環境が悪化した、将来もっと増頭するのではないか、肉用牛繁殖等では高価格販売へのねたみなどの感情も背景にある。

次に、宅地化による地域での孤立である。新たに移住してきた住民が増え、畜産に理解のある古くからの住民が減っている地域が多くみられる。

また、悪臭や水質等の法規制が強化されてきている。これに伴い住民の目も厳しくなっており、また、生活の質も向上してきている（表－2）。

【年度別苦情件数の推移】

これまで指導を実施してきているが、苦情件数に減少は見られず、また、同一農

【はじめに】

指導体制

- 1 環境保全指導
振興局（普及）、市町村畜産主務課、農協等関係団体、家保
- 2 苦情対応
上記関係機関＋保健所、市町村の生活環境部局

関係法令

- ・家畜排せつ物法
- ・悪臭防止法
- ・水質汚濁防止法
- ・廃棄物処理法 など

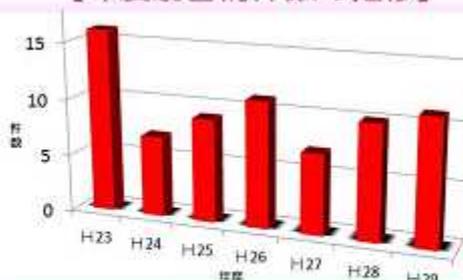
表－1

【苦情発生の背景】

- 担い手の高齢化、後継者不在、施設の老朽化
(体力・資金面から管理が行き届かず苦情発生)
- 若い担い手を中心とした規模拡大・畜舎新設
(増頭により環境が悪化したという不満、将来もっと増頭するのでは？という不安、高価格販売へのねたみなどの感情が背景にあり)
- 宅地化による地域での孤立
(移住してきた住民の増、畜産に理解のある古くからの住民の減)
- 法規制（悪臭、水質等）の強化
(住民の厳しい目、生活の質の向上)

表－2

【年度別苦情件数の推移】



過去7年間（H23～H29）の苦情発生時の立入の内容を調査

図－1

家への度重なる苦情も発生している状況にあることから、実態の把握と問題点の抽出、それをふまえた対策の検討が必要と考え、過去7年間の立入の内容を調査した（図-1）。

【調査結果】

①戸数と苦情割合

表中の数値は29年、カッコ内には23年の数値を示した。

全戸数が477戸、法対象戸数は約4割の197戸で、うち苦情戸数33戸はすべて法対象農家である。

畜種別では、鶏、豚の約4割の農家で苦情が発生するなど深刻な状況にあり、次いで乳用牛、肉用牛の順となっている（表-3）。

	全戸数 (23年100%以上)	家排法 対象戸数	うち 苦情戸数	苦情割合
畜産計	477 (90%)	197 (28%)	33	17%
乳用牛	44 (8%)	37 (50%)	6	16%
肉用牛	367 (45%)	105 (14%)	5	5%
豚	51 (7%)	46 (6%)	18	39%
鶏	15 (1%)	9 (0%)	4	44%

※数値はH29年、()内数値はH23年、苦情戸数は過去7年間、廃業を除く。

- 苦情発生農家は、全て家排法対象農家
- 苦情割合は、鶏→豚→乳用牛→肉用牛の順に高い

表-3

②苦情の有無と家畜排せつ物処理の関係

苦情のあった農家の方が不適正率が低く、努力の跡が伺える結果であるが、適正に管理していても苦情が発生してしまう状況を示している。一方、苦情のない農家では不適正率が高く、苦情がないため管理がおろそかになりがちになっているものと思われる（表-4）。

③苦情戸数と苦情回数の関係

牛や鶏では、ほとんどが1回の苦情で収まっているが、豚では、1戸あたり2.9回と同一農家への度重なる苦情となるケースが多くなっている（表-5）。

	処理が適正	処理が不適正	不適正率
苦情あり	31戸	2戸	6%
苦情なし	143戸	21戸	13%

- 苦情のある農家の方が、不適正率が低い。もう苦情がないのに適正に管理していても、苦情が発生
- 苦情のない農家で不適正率が高い。こめくが原因ではないこと多い。→苦情がないので管理がおろそかになりがち

表-4

	苦情戸数	苦情回数	回数/戸
畜産計	33	71	2.2
乳用牛	6	7	1.2
肉用牛	5	7	1.4
豚	18	53	2.9
鶏	4	4	1.0

豚では、同一農家への度重なる苦情となるケースが多い

表-5

④苦情の内訳

苦情のほとんどが悪臭で、次いで汚水となっている。昨年、民家の近くに畜舎を新設した肉用牛農家で騒音等の苦情が発生している（図-2）。

⑤ 苦情割合と規模変動の関係

畜種ごとに、規模を拡大、維持、縮小に分けた。拡大は過去5年間で頭羽数が3割以上増加した農家、縮小は3割以上減少した農家、維持は増減が3割未満の農家と分類した。

特徴的なのは肉用牛で、規模拡大を行う若い経営者に29%と苦情が多く発生している。豚・鶏では、規模の変動にかかわらず苦情が発生している(図-3)。

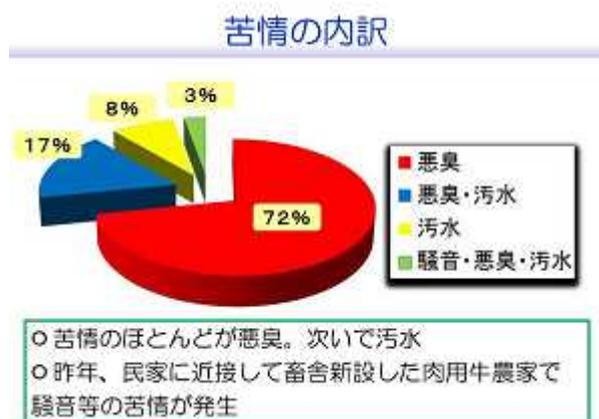


図-2

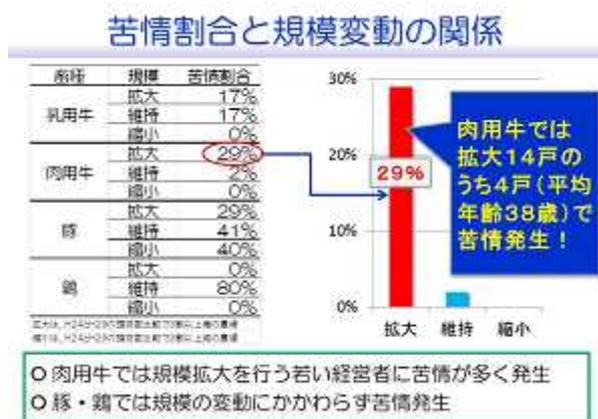


図-3

⑥ 苦情の有無と規模の関係

肥育を除き、頭数は出荷仕向けを除く頭数とし、牛では60頭以上を大、30~59頭を中、30頭未満を小として、豚では2千頭以上を大、1~2千頭を中、1千頭未満を小として、鶏では5万羽以上を大、1~5万羽を中、1万羽未満を小として分類した。

乳用牛、肉用牛ともに、30頭未満では苦情の発生がみられず、乳用牛の60頭以上では36%と高い数値を示した(表-6)。

豚では2千頭以上で苦情割合が50%と高く、鶏では5万羽以上で苦情割合が100%と高い数値を示した。また、豚、鶏ともに、規模が小さくても3割程度の苦情が発生している(表-7)。

「苦情の有無」と「規模」の関係①

乳用牛	大(60頭~)	中(30~59頭)	小(10~29頭)	総計
総戸数	11	15	11	37
うち苦情あり	4	2	0	6
うち苦情なし	7	13	11	31
苦情割合	36%	13%	0%	16%
※頭数は出荷仕向けを除く頭数				
肉用牛	大(60頭~)	中(30~59頭)	小(10~29頭)	総計
総戸数	22	31	52	105
うち苦情あり	2	3	0	5
うち苦情なし	20	28	52	100
苦情割合	9%	10%	0%	5%
※頭数：頭数は出荷仕向けを除く頭数、肥育：産頭数				

- 30頭未満では苦情発生なし
- 乳用牛の60頭以上では36%と高い

表-6

「苦情の有無」と「規模」の関係②

豚	大(2千頭以上)	中(1~2千頭)	小(1千頭未満)	総計
総戸数	16	10	20	46
うち苦情あり	8	3	7	18
うち苦情なし	8	7	13	28
苦情割合	50%	30%	35%	39%
鶏	大(5万羽以上)	中(1~5万羽)	小(1万羽未満)	総計
総戸数	3	2	4	9
うち苦情あり	3		1	4
うち苦情なし		2	3	5
苦情割合	100%	0%	25%	44%

- 豚は、2千頭以上で苦情割合が50%まで上昇
- 鶏は、5万羽以上で苦情割合が100%
- 規模が小さくても30%程度の苦情あり

表-7

⑦ 苦情の有無と民家との距離の関係

民家との距離は、最短距離を地図上で測定した。

乳用牛、肉用牛ともに、民家との距離が500m以上離れていれば苦情の発生はみられていない(表-8)。

豚では、200 m 未満、鶏では500 m 未満で5割程度と苦情が多く発生している（表-9）。

「苦情の有無」と「民家との距離」の関係①

乳用牛	200m未満	200m~500m	500m以上	総計
総戸数	20	9	8	37
うち苦情あり	3	3	0	6
うち苦情なし	17	6	8	31
苦情割合	15%	33%	0%	16%

肉用牛	200m未満	200m~500m	500m以上	総計
総戸数	73	25	7	105
うち苦情あり	3	2	0	5
うち苦情なし	70	23	7	100
苦情割合	4%	8%	0%	5%

乳用牛、肉用牛ともに、500m以上離れていれば苦情なし

表-8

「苦情の有無」と「民家との距離」の関係②

豚	200m未満	200m~500m	500m以上	総計
総戸数	30	11	5	46
うち苦情あり	14	3	1	18
うち苦情なし	16	8	4	28
苦情割合	47%	27%	20%	39%

鶏	200m未満	200m~500m	500m以上	総計
総戸数	4	4	1	9
うち苦情あり	2	2	0	4
うち苦情なし	2	2	1	5
苦情割合	50%	50%	0%	44%

豚は200m未満、鶏は500m未満で苦情が多い

表-9

⑧苦情事例

事例1は乳用牛。畜舎を新設し、100頭まで拡大したところ、汚水、悪臭等の苦情が発生、民家との距離は100 m。

事例2は肉用牛繁殖。畜舎を新設し40頭に拡大、30 mほどの近距離に民家があり、騒音等の苦情が発生。

事例3は豚。頭数は1,000頭で、50 mほどの距離に民家があり、過去7年で10回の苦情が発生。

事例4も豚。頭数は2,600頭、自宅から80 mの場所に住宅密集地があり、過去7年で6回の苦情が発生（図-4、図-5）。

苦情事例①



事例1 乳用牛

事例2 肉用牛(繁殖)

民家の近くに畜舎新設・規模拡大により苦情発生

図-4

苦情事例②



事例3 豚

事例4 豚

7年で10回の苦情あり

7年で6回の苦情あり

図-5

【乳用牛、肉用牛の問題点と対策】

ここ数年若い経営者による規模拡大・畜舎新設のケースが多くなっており、その一部で苦情が発生している。

これらの農家では、従来の管理方法を改善する必要があり、関係機関が連携し、経営主の意識改革を行っていく必要がある。

悪臭、汚水対策では、適正に管理している農家では苦情が少なくなっており、日頃の管

理や消臭剤の利用により苦情は十分に解消可能と考える。

騒音対策では、消音装置や、植樹、防音壁の設置が有効と考える（表－10）。

【豚・鶏の問題点と対策】

豚・鶏では、少ない頭羽数でも苦情が発生している。

度重なる苦情から双方ともに感情的なトラブルに発展する深刻なケースもみられ、苦情が原因で移転したり、規模縮小する動きもみられる。

悪臭対策としては、自家製で納豆菌やイースト菌を培養した消臭剤を安価に製造利用し苦情を解消した事例もみられ、適正な管理に加え、適正な規模の検討、効果的な消臭対策等を講じることにより苦情が解消できるものとする（表－11）。

【乳用牛・肉用牛の問題点と対策】

◎問題点

- 若い経営者による規模拡大、畜舎新設のケースが多くなっており、当該農家の一部で苦情が発生

◎対策

- 従来の管理方法を改善するため、経営主の意識改革が必要
- 悪臭・汚水：適正な管理、消臭剤の利用
- 騒音：消音装置、植樹、防音壁の設置

表－10

【豚・鶏の問題点と対策】

◎問題点

- 少頭羽数の農家でも苦情が発生
- 度重なる苦情から、双方ともに感情的トラブルに発展する深刻なケースあり
- 移転や規模縮小の動きあり

◎対策

- 悪臭：自家製で納豆菌やイースト菌を培養した消臭剤を安価に製造利用した苦情解消事例あり
- 適正管理＋適正規模＋効果的な消臭対策

表－11

【今後予想される問題点と対策】

管内は畜舎の建設ラッシュとなっており、新たな苦情の発生が懸念される。これを防ぐため、建設前の計画段階で、規模や民家との距離の検討、処理施設の検討、圃場還元先の確保、近隣住民との十分な合意形成について十分に検討すべきと考える。

家保としても、関係機関と連携し、地域と調和しながら着実な頭羽数の増加につながるよう農家指導をすべきと考えている（表－12）。

【今後予想される問題点と対策】

◎問題点

- 管内は畜舎の**建設ラッシュ**であり、新たな苦情発生が懸念

◎対策

- 建設前の計画段階で次の対策を検討すべき

- ①規模や民家との距離の検討
- ②処理施設の検討、圃場還元先の確保
- ③近隣住民との十分な合意形成

- 関係機関と連携し、地域と調和しながら着実な頭羽数の増加につながるよう指導すべき

表－12

組立式カーフハッチを応用した飼育環境による疾病発生の低減と哺育成績向上事例

北部家畜保健衛生所 ○小野寺由香 大門博之

はじめに

当所では平成 26 年度より黒毛和種の増頭推進を図るため、巡回地域を設定して黒毛和種繁殖農家を定期的に巡回し主に繁殖指導を実施してきた。平成 28 年度からは増頭推進の一環として、カーフハッチ（以下ハッチ）の有用性（図-1）を期待して、その利用推進に取り組んできた。安価で、運搬、組立が容易で、さらに補修・加工も可能である組立式ハッチの試作を続け、製作したハッチを農場に導入してきた。この中で、組立式の利点を生かしてハッチを導入し哺育環境が著しく改善した酪農家の事例及びハッチを利用して人工哺育した黒毛和種子牛の成績が良好であった肉養繁殖農家の事例について紹介する。

図-1

カーフハッチ使用の有用性

子牛の管理

- 母牛に起因する感染症の感染予防
- 子牛間の接触感染予防
- 個体管理による適正な飼料給与量の把握
- 人工哺育により子牛がなついて管理しやすい

母牛の管理

- 早期の母子分離による早期の発情回帰

図-2

カーフハッチの利用推進

安価な製作費
材料費15,000円
製作時間 2時間/3名
運搬・組立が容易
補修・加工が可能



組立式ハッチ 農場8戸に20基導入

農場の利用目的
○子牛間の接触感染予防
○子牛の個体管理
(人工哺育・適正飼料給与)
○母子分離による早期発情回帰
○哺育環境改善に利用



1 カーフハッチの利用推進

管内でハッチが使用されないのは、①設置スペースがない②市販のハッチが比較的高価で、購入にふみきれない③運搬や設置が自力では困難、などの理由があげられたため、これらを解消するため、製作時間は3名で2時間程度で、①組立式とし、②材料費が15,000円程度と安価、③運搬・組立自体が容易で、解体し補修や加工などが可能な組立式ハッチを製作し8戸の農場に20基導入した。(図-2)

2 一酪農家における子牛の哺育環境改善

(1) 酪農家の概要と子牛の事故

この酪農家は88頭を飼養し、うち51頭を搾乳している30代の後継者で築46年の先代からの牛舎を使用している。哺育牛は、柵を仕切って1~2頭ずつマスに入れて飼養しており(図-3)、しばしば下痢と肺炎が発生し死亡例が散見していた。その都度、加療、煙霧消毒及び下痢・呼吸器病等のワクチンで対応していたが、毎年下痢と肺炎が発生するため、牛舎の大々的な増改築をしない牛舎環境の改善を望み、当所で推進した組立式のハッチを応用し哺育牛舎を整備することとした。

図-3 一酪農家における子牛の事故

巡回時等にカーフハッチの利用を推奨

ハッチを利用して飼養環境を改善したい



乳牛88頭飼養(内51頭搾乳)
築46年の牛舎
哺育牛舎下痢・肺炎発生

加療
煙霧消毒
ワクチン

下痢・肺炎
発生継続

図-4 ハッチを利用した飼養環境改善



酪農家
○ハッチの仮設スペース
○ハッチ材料準備

家保・農業公社
○ハッチの製作指導

順次、ハッチで飼養

(2) ハッチを利用した飼養環境改善

哺育牛舎の整備にあたっては、酪農家が①ハッチをいったん仮設するスペースを倉庫に確保し②ハッチの材料を準備し、家保と秋田県農業公社で③ハッチの製作指導を行い共同でハッチを製作。④新たに生まれた子牛を順次、仮設スペースのハッチで飼養し⑤哺育牛舎を空舎にした。(図-4) 空舎になった哺育牛舎は酪農家が業者に依頼して⑥土間コンクリート打ちを実施、施工後に家保と農協で⑦哺育牛舎の消毒及びドロマイト石灰塗布をし、⑧仮設していたハッチをいったん解体し、消毒した後哺育牛舎へ搬入(図-5)。ハッチの配置は子牛同士が鼻をつきあわせないようにし(図-6)、⑨子牛全頭をハッチで飼養した。

酪農家が改善にかかった費用は、概算でハッチの材料費 12 基分 180,000 円、業者に支払った土間コンクリート打ちと柱の補修に 500,000 円であった。

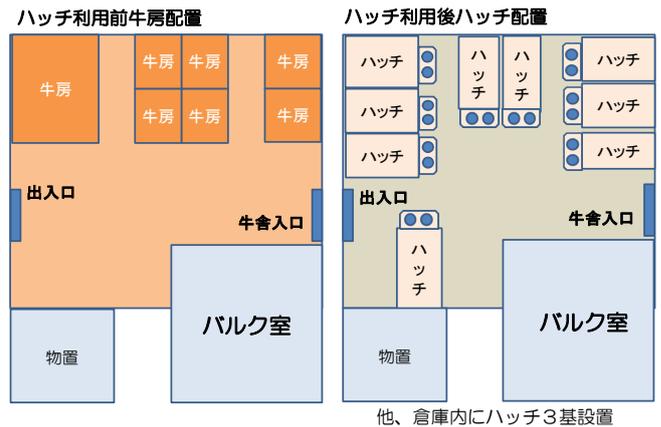
図-5 ハッチを利用した飼養環境改善



酪農家
○哺育牛舎の改修

家保・農協
○哺育牛舎消毒
○ハッチ解体消毒・設置
全頭、ハッチで飼養

図-6 ハッチ利用前後の哺育牛舎配置図



他、倉庫内にハッチ3基設置

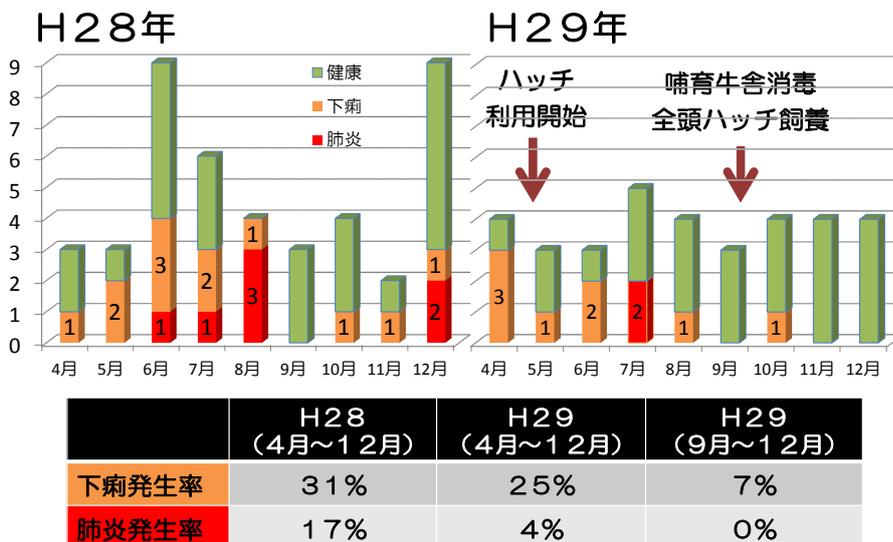
(3) ハッチ利用前後の子牛の事故率の推移

ハッチを利用する前の平成 28 年 4 月～12 月とハッチを利用開始した平成 29 年 4 月～12 月の間で事故率を比較したところ、下痢の発生率は 31 から 25 %、肺炎の発生率は 17 から 4 %にそれぞれ低減していた。哺育牛舎整備後に子牛全頭をハッチで飼養した平成 29 年 9 月以降に限ると下痢症の発生は 7 %にとどまった。(図-7)

(4) 子牛に係る治療費の推移

ハッチを利用する前の平成28年4月～12月とハッチを利用開始した平成29年4月～12月の間で子牛に係る治療費を比較したところ、この間の治療費は総額では215,630円から139,860円と減少し、産子1頭あたりにすると5,015円から4,114円と減少した。子牛全頭をハッチで飼養した平成29年9月以降に限ると治療費は総額で5,950円、産子1頭あたり397円にとどまった。(図-8)

図-7 ハッチ利用前後の事故率の推移



(5) 交雑種（以下F1）（ホルスタイン種×黒毛和種）子牛の出荷成績の比較

出荷した子牛のうち F1 のスモール市場への出荷成績について、ハッチを利用する前の子牛16頭とハッチを利用して飼育した子牛12頭で比較したところ、出荷日齢は平均で17.1日から14.5日と短縮、出荷体重は平均で42.6kgから48.3kgに増加し、販売金額では平均で167,250円から182,917円に増加した。出荷額を日齢で除した単価は9,802円から12,615円と増加した(図-9)。

図-8 子牛に係る治療費の推移

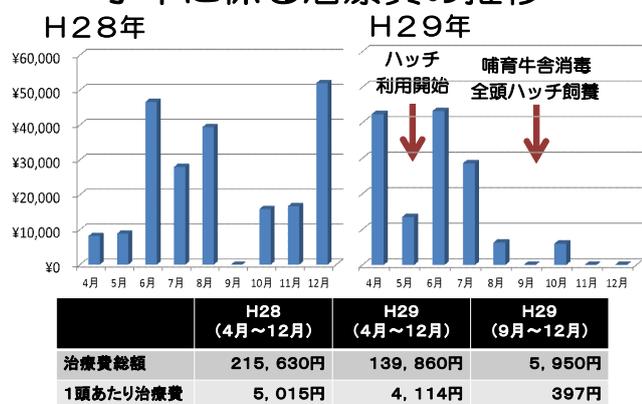
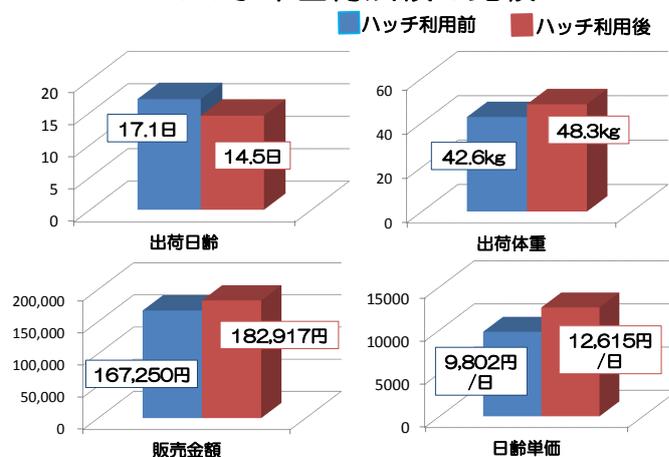


図-9 F1子牛出荷成績の比較



3 肉用牛繁殖農家におけるハッチを利用し人工哺育した子牛の出荷成績

肉用繁殖農家1農場と酪農家2農場の計3農場で子牛市場に上場した黒毛和種子牛について、ハッチを利用せず飼育した子牛とハッチを利用して人工哺育した子牛の出荷成

績を比較した。(表-1)

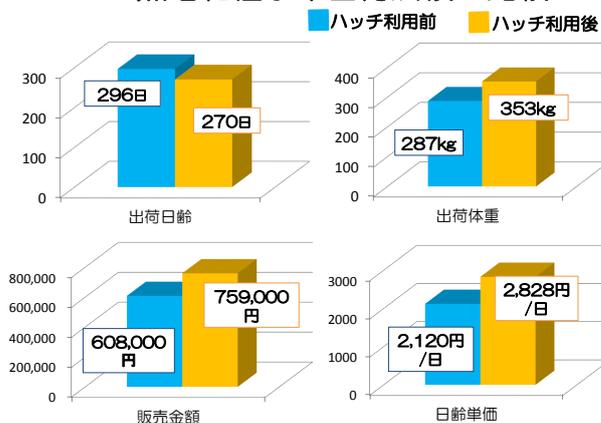
血統や性別の違いはあるものの、3戸5頭で比較したところ、出荷日齢は平均で296日から270日へと短縮し、出荷体重は平均で287kgから353kgに増加し、販売金額も平均で608,000円から759,000円に増加した。結果として日齢単価は2,120円から2,828円と1.33倍に増加した。(図-10)

表-1 黒毛和種子牛出荷成績の比較

■ハッチ利用前												
生産者	性別	日齢	父	母の父	母の祖父	体重(kg)	価格(円)	DG	体高(cm)	受精期	日齢単価(円)	kg単価(円)
A	去勢	253	茂晴花	藤平茂	安福165-9	296	726,000	1.17	119	受卵	2,870	2,453
B	去勢	276	義平福	金平福	平茂勝	335	784,000	1.21	120	受卵	2,841	2,340
B	めす	297	美津安照	松福美	北園7の8	231	481,000	0.78	107	自卵牛	1,620	2,082
B	めす	350	美津安照	安忠平	松福美	225	380,000	0.64	113	自卵牛	1,086	1,689
C	めす	306	松昭秀	篤桜	義安福	350	669,000	1.14	124	受卵	2,186	1,911
平均		296				287	608,000	0.99	117		2,120	2,095

■ハッチ利用後												
生産者	性別	日齢	父	母の父	母の祖父	体重(kg)	価格(円)	DG	体高(cm)	受精期	日齢単価(円)	kg単価(円)
A	去勢	245	勝早桜5	安秀165	第1花園	320	865,000	1.31	123	自卵牛	3,531	2,703
B	去勢	270	光平照	第2平茂勝	美津神	291	580,000	1.08	116	自卵牛	2,148	1,993
B	去勢	258	茂晴花	第2平茂勝	福栄	334	728,000	1.29	122	自卵牛	2,822	2,180
C	去勢	303	百合茂	北仁	義安福	386	773,000	1.27	127	受卵	2,551	2,003
C	去勢	275	義平福	華平福	金幸	433	849,000	1.57	129	受卵	3,087	1,961
平均		270				353	759,000	1.31	123		2,828	2,168

図-10 黒毛和種子牛出荷成績の比較



4 まとめ

平成28年度より有用性を期待して、組立式の安価な材料費で製作可能なハッチの利用を推進し製作し農場に導入してきた。一酪農家において牛舎の大々的な増改築をしないで一部改修と組立て式の利点をいかしたハッチを利用することで哺育環境の改善を実施することができた。子牛の下痢、肺炎の発生を低減させ哺育に係る経費を削減することができた。また、F1スモール市場への出荷成績が向上した(図-11)。先代から続いていた長年の哺育牛舎の子牛の事故に対する悩みが解消し治療費の減少と出荷額が増加したことは酪農家本人が一番実感しているところであり、今後の収益増大を見込んでいる。

図-11

まとめ

- ハッチを推奨し管内8農場20基製作導入。
- 一酪農家において、牛舎の一部改修とハッチを利用して哺育環境の改善を実施。
 - 下痢・肺炎の発生を低減させ経費を削減
 - F1スモールの出荷成績が向上
- ハッチ利用を継続し良好な環境を維持。



また黒毛和種生産農家3戸において、ハッチを使用して人工哺育した子牛の上場成績と未使用で哺育した子牛との比較では、ハッチを使用した子牛では出荷日齢の短縮と出荷体重、販売額及び日齢単価が増加した。(図-12)

今回利用した組立式ハッチは設置、解体、運搬が容易で部品ごとに解体して消毒が可能であった。補修・加工が可能なため破損しても部品交換で対応できた。

また、1基15,000円程度の材料費であるため10基以上でも導入しやすく牛舎の増改築など農家の大きな負担にならずにその効果を得ることができた。今後もコスト削減と子牛の損耗防止及び発育の促進を目指し組立式ハッチを用いた哺育の強化を継続指導していく。

図-12

まとめ

○黒毛和種生産農家3戸において
ハッチを使用して育成した子牛と
未使用の子牛を比較。

→出荷日齢は短縮

→出荷体重、販売額、日齢単価は増加

○組立式ハッチの有用性

→設置・解体・運搬が容易

→分解して消毒

→破損に部品交換で対応

○コスト削減と子牛の損耗防止および発育促進
を目指し今後も継続指導。



高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）発生時に備えた現地防疫体制の強化

秋田県北部家畜保健衛生所 防疫班

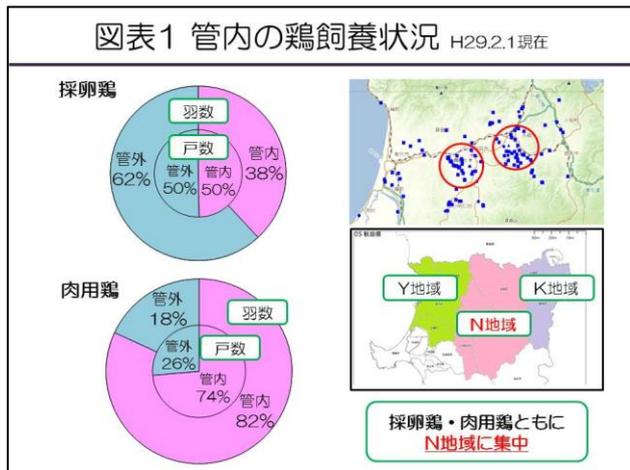
○富野 里櫻子 櫻田 まみ

【はじめに】

当所では現地防疫体制の強化に向けて継続的に取り組んできたが、①全農場の防疫計画書の考案、②建設業協会、バス会社、警察署を含めた関係機関との協力体制の構築、③家畜保健衛生所（以下、家保）主導から地域振興局（以下、振興局）主導への体制移行が長年の課題となっていた。今年度、関係機関と一体となり、これらの課題解決に向けて取り組んだことから、その概要を報告する。

【管内の鶏飼養状況】

管内には 10 万羽以上の大規模養鶏場が複数存在し、比内地鶏を含む肉用鶏の飼養羽数は全県の 8 割にも及ぶ（図表 1）。管内 3 地域のうち N 地域は採卵鶏・肉用鶏ともに戸数・羽数が多く、県養鶏業の約 6 割が集中することから、現地防疫体制整備の重点地域として数年にわたって指導を継続している。



【取組みの概要】

1) 平成 27～28 年度（表 1）

主なものとして、平成 27 年度は防疫演習のほ

か、振興局の局長及び各部幹部職員への説明を行い、平成 28 年度はそれらの継続に加え、各部との勉強会及び使用施設の確認を実施した。両年度とも、管内の市町村を対象とした個別説明会も開催した。

実施年月	実施事項	
平成 27 年度	10月	・防疫演習
	11月	・振興局長への説明→各部幹部職員への説明も必要 ・振興局の各部幹部職員への説明 ・O市HPAI防疫対策会議
	2月	・集合施設の現地確認（O市）…家保・振興局職員も同行
平成 28 年度	11月	・防疫演習 ・振興局長との防疫対応打合せ ・O市HPAI防疫対策会議
	12月	・N市産業部長、課長への協力依頼 ・N市防疫対応説明会（N市全部署より参加） ・振興局各部との勉強会及び使用施設の確認
	3月	・全農場へ消石灰無償配布 ・管内河川国道事務所との打合せ…高速道路での消毒ポイント運営相談

2) 平成 29 年度（表 2）

今年度は前年度までの取組みをさらに拡大し、振興局総務企画部とともに防疫資材の保管場所の検討及び搬入を行ったほか、N 振興局を会場とした振興局主導型防疫演習を実施した。また、毎年開催している O 市での会議では埋却場の代替候補地について検討した。

実施年月	実施事項	
平成 29 年度	4月	・備蓄資材保管場所として振興局内の施設確認
	5月	・振興局拡大部所長会議（家保長参加）において振興局主導型防疫演習の早期実施を目標とする
	6月	・家保から振興局へ備蓄資材の搬入（1回目）
	7月	・A県防疫研修会…振興局総務企画部職員も同行
	9月	・防疫演習のための事前協議会（第1回、第2回）
	10月	・家保から振興局へ備蓄資材の搬入（2回目） ・防疫演習のための事前協議会（第3回、第4回） ・防疫演習（局長、各部長、課長も参加） ・演習後の事後検討会 ・O市HPAI防疫対策会議…埋却場の代替候補地を検討
	11月	・管外の振興局HPAI防疫演習…管内振興局職員も参加
	12月	・現地HPAI防疫関係機関連絡会議の開催 ・管内N警察署、O警察署での防疫説明会
		振興局内の備蓄資材

【N 地域防疫演習】

1) 事前協議会の開催 (図表 2)

防疫演習の実施に向け、振興局各部・当所合同での事前協議会を開催し、当日の流れ、説明資料の作成方針、必要資材の在庫など、全体での確認が必要な事項を中心に検討した。また、振興局各部と随時連絡を取り合い、事前準備を進める過程で生じた問題の解決と細かな修正に努めた。

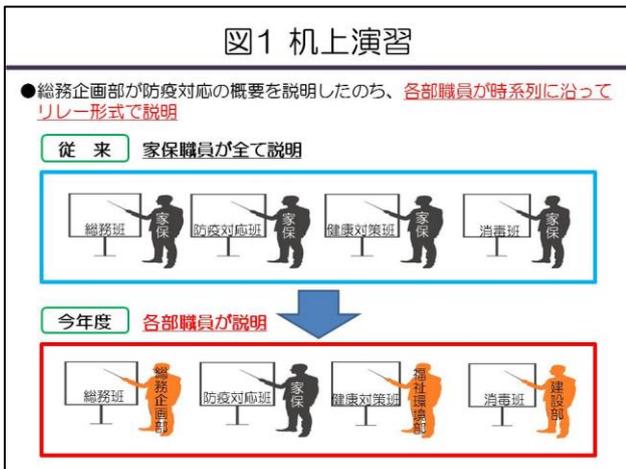
図表2 N地域防疫演習：事前協議会

	
場 所：N振興局 出 席：総務企画部、農林部、福祉環境部、建設部、北部家保	
開催日	協議事項
第1回 9月 14日	・日程及び演習概要の検討 ・振興局主導での開催、参加人数増加へ向けた事前周知徹底を家保が再度呼びかけ
第2回 9月 29日	・各部の役割、資料作成手順、必要資材の確認
第3回 10月 6日	・説明資料の修正、段取り及び会場レイアウトの確認
第4回 10月 12日	・最終確認

2) 机上演習 (図 1)

前年度までは家保職員が防疫対応の流れの全てを説明していたが、今年度は振興局各部でスライドを分け、各部職員が各々の作業内容を時系列に沿ってリレー形式で説明する方式へと変更した。

図1 机上演習



3) 実地演習

集合施設及び防疫拠点運営演習については、県内発の試みとして、防疫作業前から作業後までの一連の流れ全てが押さえられる内容へと改善したほか(図2)、殺処分作業演習については、例年実施していたケージ飼いを想定した演習に加え、今年度は平飼いを想定した演習を新たに実施した(図3)。また、例年の消毒ポイント運営演習は当所職員が防疫資材を予め設置していたが、今年度は建設部職員によるグループワークを導入し、防疫資材の配置から動力噴霧器の取り扱いにいたるまで、当所職員の補助は最小限とした(図4)。

図2 実地演習：集合施設及び防疫拠点運営演習 (福祉環境部)



図3 実地演習：殺処分作業演習 (農林部)

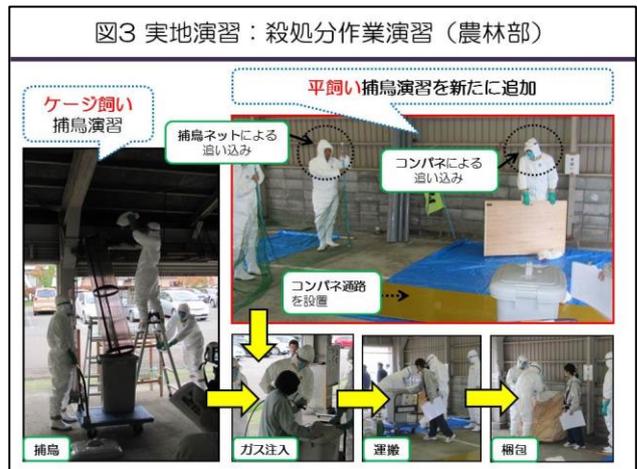


図4 実地演習：消毒ポイント運営演習（建設部）



4) 事後検討会

防疫演習実施後に振興局各部・当所合同での事後検討会を開催したところ、良点に加え、様々な意見・要望が出された（表3）。これらのうち、各部共通の要望であった防疫計画書の作成及び外部機関との連絡会議の開催について取り組んだ。

表3 振興局各部職員との事後検討会

良点	意見・要望
<ul style="list-style-type: none"> 作業内容が明確化 防疫作業前後の流れを確認 鶏舎構造を理解 消毒ポイント運営方法を考案 	<ul style="list-style-type: none"> 連絡会議及び物品調達の演習実施 動員者の管理簿の作成 各農場の最新データの把握 消毒ポイント候補地の検証
<p>↓ 要望</p> <ul style="list-style-type: none"> ●防疫計画書の作成 ●外部機関との連絡会議の開催 	

防疫計画書の作成においては、特に戸数の多い肉用鶏農場について地域ごとに分担することでデータ集計・消毒ポイントの設定等の効率化を図り、農場の概要及び図面、周辺農場の分布状況、消毒ポイントを軸に管内全農場分の作成を進めた（図5）。

また、集合施設及び消毒ポイント候補地での現地確認のうち、後者については振興局へ候補地リストを提供し、建設部による現地確認も併せて実施した。外部機関との連絡会議において

は、N 振興局の局長を筆頭に、振興局の各部長、管内 3 市村の課長、JA の部長等、現地防疫体制の主軸となる職員が出席のうえ、外部機関との現地連絡会議を開催した（図6）。さらに、現地連絡会議での要望に基づき、警察署 2 か所での説明会も別途開催した。

図5 防疫計画書の作成

●地域ごとに分担し、データ集計、消毒ポイント設定等を効率化
 ●農場の概要及び図面、周辺農場の分布状況、消毒ポイントを中心に作成
 ●集合施設及び消毒ポイントの候補地を現地確認

<input type="checkbox"/> 様式 1	農場の概要
<input type="checkbox"/> 様式 2	農場の図面
<input type="checkbox"/> 様式 3	1) 農場の見取り図 2) 鶏舎内構造（平面図） 3) 鶏舎内構造（断面図）
<input type="checkbox"/> 様式 4	現地対策本部組織体制
<input type="checkbox"/> 様式 5	1) 発生農場周辺の家きん飼養施設（区域別） 2) 発生農場周辺の家きん飼養及び関連施設の分布
<input type="checkbox"/> 様式 6	移動制限に関する検査（スケジュール、班編制、人員、検体確認検査（スケジュール、班編制、人員、検体）

図6 外部機関との現地連絡会議

●場 所：N振興局
 ●出 席：建設業協会、バス協会、警察署、管内3市村、管内2JA、N振興局各部、北部家保

●防疫対応の流れ及び協力依頼事項を確認
 →要望を基に、警察署2か所での説明会も実施

【まとめ】

現地防疫体制の主軸は振興局職員であるため、今年度は家保主導から振興局主導への体制移行に向けた取組みの一つとして防疫演習を実施したところ、取組み継続による当事者意識の高まり及び事前検討会での周知により、参加人数が前年の約 2.7 倍（134 名）に増加した。

机上演習では、総務企画部が防疫体制の概要を説明したのちに振興局各部の職員自身が説明

したことで各々の作業内容が明確化し、理解度が向上した。実地演習においても、福祉環境部主導での集合施設及び防疫拠点運営演習、ケージ飼い・平飼いの両者を想定した殺処分作業演習、グループワークを取り入れた消毒ポイント運営演習の導入により、例年以上に各部職員が携わる場面が増加した。

防疫演習実施前後に複数回開催した協議会及び検討会で出た意見・要望に基づき、管内全農場分の防疫計画書を作成し、外部機関との現地連絡会議を開催した。

また、振興局と一体となった取組みの継続により、今年度の疑い事例発生時における N 振興局全職員の待機も実現した。

【今後の対応】

一大産地である N 地域はもとより N 地域と隣接している他地域においても地域内外での動員に備えた意識改善が必要であるため、管内全地域における振興局主導型防疫演習の推進を検討している。また、防疫計画書及び防疫マップ上のデータを継続的かつ効率的に更新し、関係機関が必要とする情報を最新の状態で提供するとともに、関係機関との定期的な連絡調整を図りながら初動防疫体制の強化に努める。

高病原性鳥インフルエンザ発生に備えた初動体制強化への取り組み

秋田県中央家畜保険衛生所

○大庭要、山口恭代

【はじめに】

高病原性鳥インフルエンザ発生時には、迅速な初動防疫体制によるウイルスの封じ込め及び拡散をいち早く抑える必要がある。今回、初動体制強化に向け新たな視点で防疫演習に取り組んだのでその概要を報告する。

1 動物園での発生と対応に向けて

平成28年度、秋田市大森山動物園のコクチョウにおいて高病原性鳥インフルエンザが発生し、全県の養鶏関係者に緊迫が走った。幸い家きん農場での発生は起こらなかったが、県はこれを受け、平成29年度は秋田県高病原性鳥インフルエンザ防疫対応マニュアルの改訂及び、農場ごとの防疫対応方法を記載した防疫計画書を整備し、発生時のスムーズな初動対応に備えている。

2 これまでの防疫演習と課題

これまでの防疫演習は、高病原性鳥インフルエンザ発生に備え平成24年度に現地対策本部の初動体制構築を目的とした簡易検査陽性から疑似患畜決定までの10時間における現地対策本部の行動を時系列に沿って座学の演習を行って以降は、疑似患畜決定後の農場防疫措置の演習を中心に行ってきた。

そのような中、平成28年に青森県・宮城県で高病原性鳥インフルエンザが発生したことから、当所職員に現地対策本部立ち上げを担う振興局職員だけで「本当に準備が出来るのか」という不安と危機感が募っていた。

現在、県内で発生があった場合、初動体制構築特に「防疫作業者の受入場所の設営」「防疫資材の調達、運搬、配備」「消毒ポイントへの資材配備」の3つが本県最大のウィークポイントであり、早急な体制強化が必要であると考え、発生時に現地対策本部の中心となる振興局職員が、能動的に体制整備を行えるような工夫のある演習が必要と考えた。

そこで管内振興局に対し、これまでの家保主体の受動的演習ではなく、振興局が主体となって各作業班に分かれ、ロールプレイング方式で行う現地対策本部マネジメント演習を打診した。振興局は、平成28年度の動物園の事例や異常鶏の通報により振興局職員が待機する事例があり、危機感を持っていたため演習を実施することになった。

3 防疫演習

(1) 目標

現地対策本部を運営する振興局職員自らが3つのウィークポイントについてそれぞれど

のような段取りをくみ対応するのか考え、疑似患畜確定までの9時間で殺処分や車両消毒の作業が開始できるように準備することを目標とした。

(2) 使用資料

演習で使用する資料は、秋田県高病原性鳥インフルエンザ防疫対応マニュアルと発生農場の防疫計画書の他に、班毎の作業を時系列表示した想定行動スケジュール、そのスケジュールに沿って具体的にどのような手順で行うのか項目毎に班で検討した内容を左側に、検討中に生じた疑問や問題点、解決策を右側に記録する検討項目整理票、そして各班や関係機関との連携をイメージし、実際には電話対応となる他班への指示・連絡・相談等の情報共有をシミュレーションするために対応記録カードを使用した(図-1)。

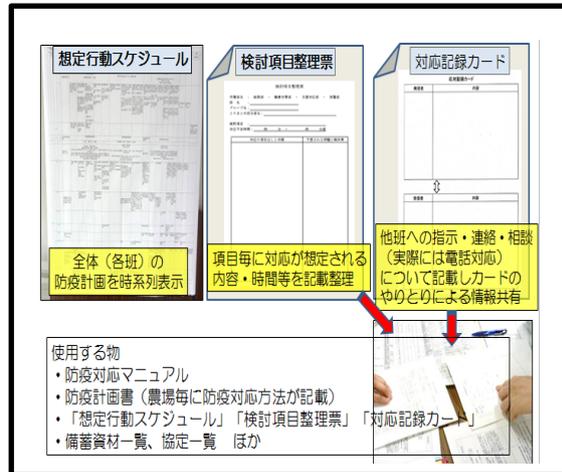


図-1 演習資料

(3) 進め方

演習では、実在の農場を発生農場と想定して演習時に公表し、その農場の防疫計画書を配布し、班毎に想定行動スケジュールに沿って項目ごとの検討・記録を行った。演習の途中で、実際の発生時にも地域危機管理連絡部会議を開催するため、同様に総務班主体で模擬地域連絡部会議を開催した。会議では、実際に会議で示される内容について各班から報告を行った。また、演習終了時には各グループの課題を発表した。家保職員はオブザーバーとして各作業班で助言を行った(図-2)。

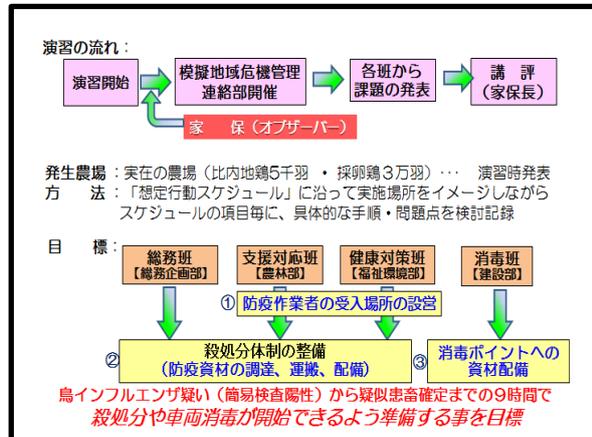


図-2 演習の流れ

(4) 事前レクチャー

しかし、今までにないこの方式の演習は不安が大きく、振興局職員から手順等を事前にレクチャーして欲しいとの強い要望があり、各作業班の中核になる職員と希望者を中心にそれぞれ1回から3回程度、事前レクチャーを実施した。

まず、1回目は振興局全体に対して基本となる防疫措置の概要や全県対応する必要性を

中心に説明した。次に、2回目は別日に、各班の作業項目とその項目毎の具体的な手順についての説明及び振興局職員の質問や不安について聞き取り、丁寧に回答した。ここは、事前レクチャーで最も時間を割いた(図-3)。



図-3 事前レクチャー1～2回目

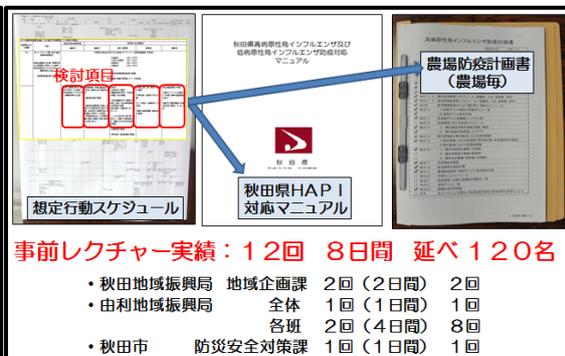


図-4 事前レクチャー3回目

3回目は、当日にスムーズに作業が開始できるよう演習本番で使用する4つの資料を用いて具体的な使い方を説明した。例えば、想定行動スケジュールの各項目が防疫対応マニュアルと防疫計画書のどこに該当するのかを確認した。

事前レクチャーは1回あたり2時間を合計12回、時間にして24時間、日数は8日間を要し、最も根気を必要とした。また、レクチャーは延べ120名に行った(図-4)。

(5) 演習

演習は、平成29年11月管内振興局毎に実施した。演習参加者の内訳は、由利振興局職員66名秋田振興局職員33名に市役所や他の振興局職員も参加し、2日間で合計144名が参加した。現地対策本部長である振興局長の号令により演習が開始されたこともあり、演習でありながら振興局全体でリアルな雰囲気での演習となった(図-5)。

号令と同時に発生想定農場を公表したが事前レクチャーを受けていたため混乱は無く、各班とも素早く作業へ取りかかった。また、活発な意見交換が行われ、短時間で多項目について検討していた。

一方、事前レクチャーを受けていない人の多くは、どうしたらよいのか分からずオブザーバーの助言を受けながら検討しており、事前レクチャーの重要性を認識した。



図-5 演習風景

(6) 模擬地域危機管理連絡部会議

模擬連絡部会議では総務班が主体となって会議を進行し、検討できた項目について各班の報告を受けた。参加者の8割が防疫演習の初参加にもかかわらず、多くの班で我々の想像以上に検討が進んでいたことに驚くと共に振興局の能動的現地対策本部の運用体制へ手応えを感じた（図-6）。



図-6 模擬地域連絡部会議の様子

4 地域振興局職員の意識変化

① 事前レクチャー前後の意識変化

レクチャーを始めた当初は振興局職員から不安と反発の声が多かった。特に、「家保の指示で殺処分や車両消毒をしようと思っていた」など現地対策本部の運営の意味を間違えて解釈している人が多数みられた。円滑な初動対応には、人や物資の調達と輸送がいかに重要か実際の防疫計画書の数値を使って説明し、現地対策本部は本部マネジメントに徹する必要があることを粘り強く説明して理解を得た。

レクチャーの回数が増えるにつれ、このような声は少なくなり、職員が事前にマニュアルを熟読し自ら疑問点とその解決策に向けた工夫を提案するなど現地本部の主体的マネジメント演習に向け意識の変化が起きてきた（図-7）。

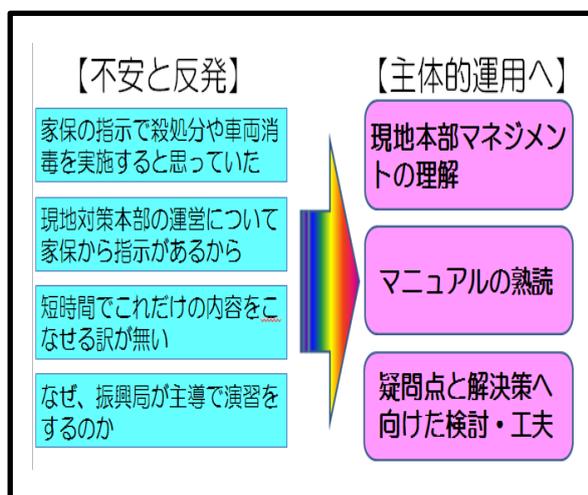


図-7 レクチャー前後の意識変化

② 演習実施後の意識変化

演習において、想定行動スケジュールを実際に見て考える経験を積んだことから参加者は、自分の役割を理解することができた。特に振興局の理解が不足していた発生地による役割の変化について78%の参加者が発生地による自身の役割の変化を理解し、そのうちの68%が事前レクチャーを含む今回の防疫演習で理解を改めた。

一方、次回の演習への参加意欲は全体の

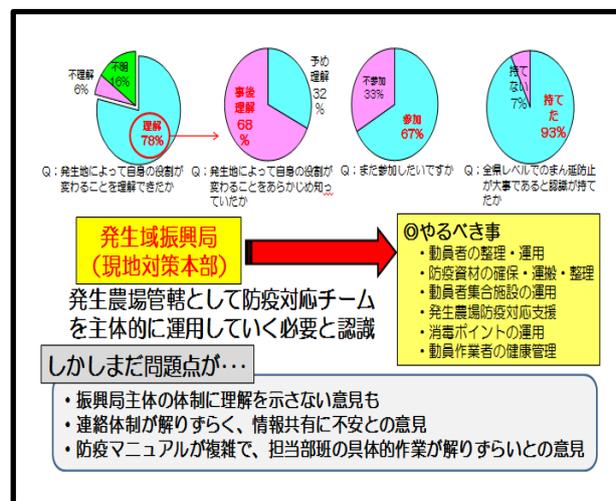


図-8 演習後アンケート結果

67%が意欲を見せ、不参加は33%だった。それでも、参加者の93%に全県レベルでまん延防止をすることが大事という認識を持たせることができた（図-8）。

今回の演習によって我々の意向が伝わり、管轄管内で発生した場合には主体的・能動的に現地対策本部を運用して行かねばならない認識が広まったと感じた。しかし、問題点も未だにあることから今後更なる検討が必要である。

5 成果と今後に向けて

今回、ロールプレイング方式で能動的に現地対策本部のマネジメントを疑似体験することで、防疫対応の全体像が見え何をいつ準備すればいいのか明確になり、準備段階での職員の意識が向上した。また、他の作業班の役割を知り、連携が強化された。演習を振興局主催にしたことで、意識が高まり局全体で演習内容の共有が可能になった。更に、他の振興局も参加可能としたことで、全県への反響があった。

以上のことから、マネジメント演習の継続は本県のウィークポイントである現地対策本部の初動体制構築に有効と思われた。

今後、演習で用いた検討項目整理票を活かし、振興局職員用手順書を新たに作成するほか、「あらかじめ様式のひな形を作るべき」といった意見を反映したマニュアル様式の見直しや防疫計画書が「細かすぎる」「表記の違い」など計画書不備に対応した計画書改訂など、演習で得られた意見を体制構築にフィードバックして初動防疫体制がよりスムーズ行える様、さらに準備をすすめて行きたい（図-9）。

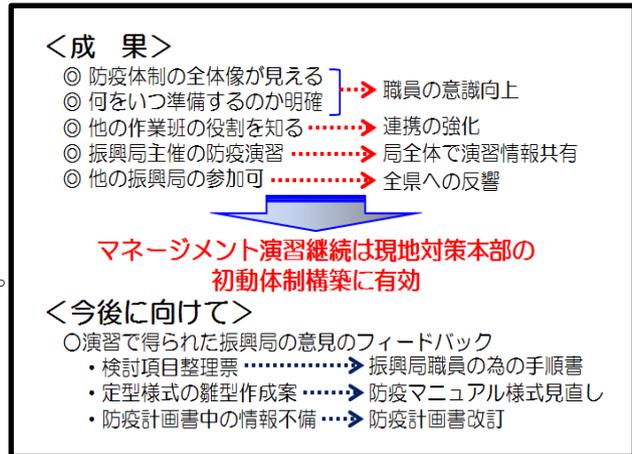


図-9 成果と今後に向けて

県内で初めて確認されたニホンミツバチのアカリダニ症

秋田県中央家畜保健衛生所

○小原 剛、山口 恭代

はじめに

平成29年末、管内ニホンミツバチ飼養農場において元気消失、死亡蜂が増加する症例に遭遇。検査の結果アカリダニ症と診断し届出報告。また本病の診断法について検討したので、その概要について報告する。

アカリダニについて

アカリダニ(以下、ダニ)はミツバチの体内に寄生するホコリダニ科のダニで大きさは約150 μm程度である。主に、8日齢までの若齢成蜂および女王蜂に寄生し、ハチの気管内に寄生することにより、異状蜂の増加、飛翔力低下を呈し、ハチの寿命短縮の原因となる。国内では家畜伝染病予防法(以下、家伝法)において届出伝染病に指定されている¹⁾。

管内のミツバチ飼養状況

管内の平成24年から平成29年までのミツバチ飼養状況は、セイヨウミツバチの飼養戸数、群数は横ばいで推移している。一方、ニホンミツバチの飼養戸数・群数は軒並み増加している状況にある(図-1)。

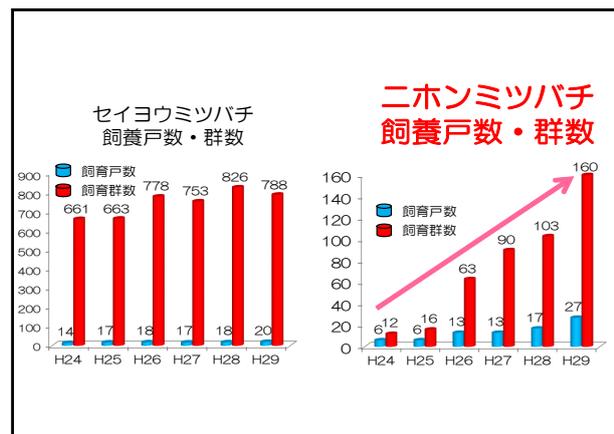


図-1:管内のミツバチ飼養状況(H24~H29)

国内におけるアカリダニ症届出状況

国内における過去10年間のアカリダニ症届出状況について、監視伝染病発生年報を基に調査した。平成22年に長野県で報告されて以降、平成25年より本症届出の県数・戸数・群数とも増加する傾向にある(図-2)。

尚、家伝法では過去10年間、北海道・東北地域でアカリダニ症の発生届け出は報告されていない⁷⁾。

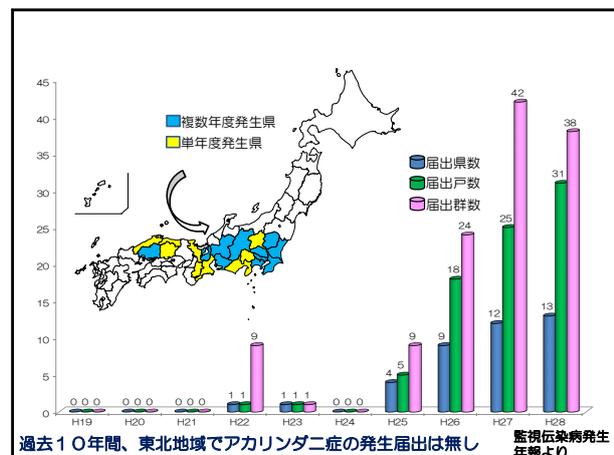


図-2:国内におけるアカリダニ症届出状況(平成19年-平成28年)

発生概要

平成29年10月下旬～11月上旬にかけ管内3市4戸のニホンミツバチ飼養農家より、巣箱周辺で元気消失または死亡する蜂が増加しているとの通報があり、被害農家から衰弱・死亡した蜂サンプルが巣箱毎に分けた状態で当所へ搬入された(写真-1)。翌日、立入検査にて飼育蜂の状況を確認した結果、法定伝染病であるふそ病を疑う所見は認められなかったが正常蜂巣箱内(写真-2)に比べ、蜂はまばらで周囲に衰弱・死亡した蜂が散乱している状況であった(写真-3)。



写真-1: 搬入された衰弱蜂・死亡蜂サンプル



写真-2: 正常蜂巣箱内



写真-3: 立入時巣箱内および周辺の様子

簡易寄生虫卵検査(剖検検査):前処理

状況から、原因としてダニ寄生を疑い検査を実施した。蜂を1匹ずつ確認していくに当たり、用途に応じた先端形状の異なる3種のピンセットを準備し、作業は全て実体顕微鏡下で実施した。蜂は大きく分けて頭部、胸部、腹部に別れるが、まず胸部及び腹部を固定し、頭部を外す。次に胸部頭側にあるカラーを外す事により、左右に分岐した気管を露出確認する事が可能となる¹⁾(写真-4)。



写真-4: 簡易寄生虫検査-前処理手順

簡易寄生虫卵検査(剖検検査):アカリダニ寄生の確認

実体顕微鏡下では正常蜂の気管は白色～黄色半透明のきれいな気管を左右に確認出来る。しかし、異状を呈した蜂の気管は黒色～褐色のメラニン色素が沈着し、鏡検中に気管内または気管から脱出したダニを確認することもある(写真-5)。

倒立顕微鏡下では、正常蜂の気管は内部がきれいで気管の筋状構造を明瞭に確認する事が出来る。一方、異状蜂の気管は気管の筋状構造は不明瞭で、気管内にダニ卵充満が確認され、ダニ成虫も確認する事が出来る(写真-6)。



写真-5: 簡易寄生虫検査(実体顕微鏡)

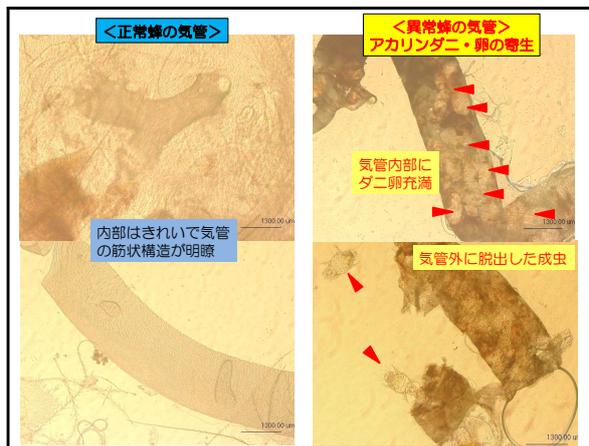


写真-6: 簡易寄生虫検査(倒立顕微鏡)

診断

今回、蜂が異状を呈したのが10月以降で疫学・臨床的状況。また、剖検所見から本症例をアカリダニ症と診断し⁶⁾、2市、3戸、8群について県内では初めて、本症発生の届出報告を行った。尚、今回の症例で検査した蜂は460匹、検査時間は延べ20時間に及んだ。また、寄生率は同一農場においても、巣箱、採材日で寄生率に差があり、その割合は25～100%であった。被害の大きい農場では飼養している群の殆どが死亡している状況で、今後採蜜への影響が危惧される状況である。

養蜂農場への周知と対策

当所では届出後、管内養蜂農場に対して注意喚起リーフレットを作成配付した(写真-7)。農場周知・注意喚起実施後は本病に関する相談が多数寄せられ、本症例への対策として、巣箱の衛生管理や巣箱設置の工夫など(写真-8)、被害拡大抑制に繋がる対策について模索・提示した。しかし、ニホンミツバチ特有の飼養形態から対策は難しく、越冬準備時期も重なり効果確認は来春以降となる。



写真-8: 巣箱設置工夫(重箱式)

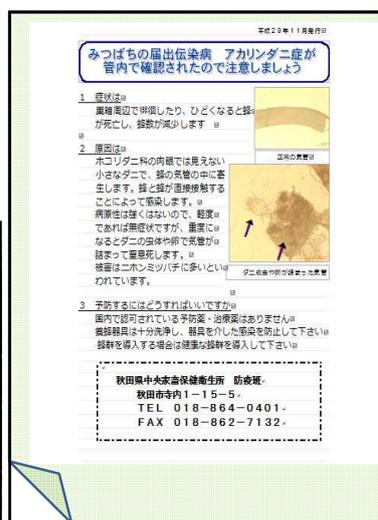


写真-7: リーフレット

アカリダニ症診断方法の検討

アカリダニ症の診断において現行法では、①腐敗したサンプルでは検査不適となる。②多検体の確認には長時間を要する。③虫卵・成虫を見逃す可能性がある。など診断において困難な場合が想定された。そこで、「多検体を一度に処理出来ないか」「効率的かつ高感度に診断出来ないか」と考え、アカリダニ症について遺伝子レベルでの診断を検討した。

材料と方法

材料はダニ寄生を確認したニホンミツバチの胸部を用いた。胸部1匹、5匹プール、10匹プールの3つをサンプルとして検出感度の検討を行った。それぞれのサンプルをPBS-入ホモジナイザーに投入しホモジナイズ。遠心後、上清をフィルター濾過。濾過上清から核酸を抽出し、DNA量を測定した後に遺伝子検査を実施した。

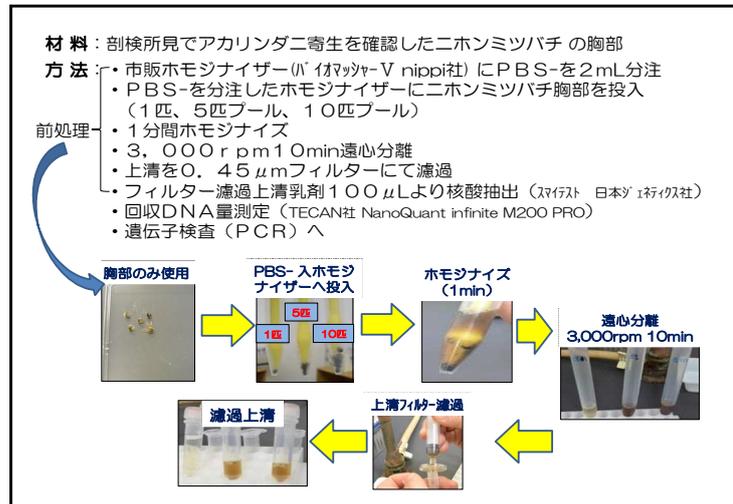


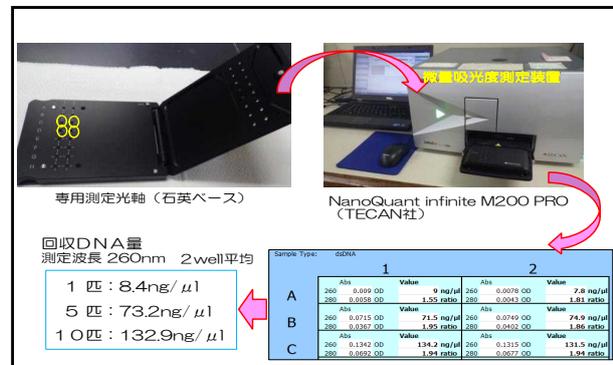
図-3: 材料と方法

回収DNA量測定

回収DNA量は、石英ベースの専用測定軸にアプライし微量吸光度測定装置にて測定した。測定波長は260nmで1サンプル当たり2ウェルを測定した。

平均回収量は蜂1匹で8.4ng/μl。蜂5匹プールで73.2ng/μl。蜂10匹プールで132.9ng/μlであった(表-1)。

表-1: 回収DNA量



遺伝子検査(PCR)

遺伝子検査はKojimaら^{2),3)}が報告したアカリダニ・ミトコンドリアの「チトクロムC酸化酵素」コードDNAサブユニット「CO1」から設計された上流プライマー2種、下流プライマー2種を選択してPCRを行った。プライマーセットはFA-RE、FB-RE、FB-RAの組み合わせの3種を用いた。FA-RE系で1090bp、FB-RE系で1052bp、FB-RA系で639bpと、いずれのセットでも1匹、5匹、10匹抽出のサンプルに明瞭なバンドを確認する事が出来た。また、確認されたバンドを3D標記する事により、増幅産物の量が推定可能となった(図-4)。

遺伝子検査 (PCR)

Acarapis woodi CO1 Primerの位置



Kojima 5'

5' - 3'
 F { ①FA : AAGATATTGGAACATTATATTTTATTTT
 ②FB : TCTGGTTTAGTTGGTCTATCT
 R { ③RA : CAAAAATCAGAATAAAATGTTGAAATA
 ④RE : TGAGCTACAACATAATATCTGTCATGAAGA

<PCR 条件>
 5°C 10sec
 94°C 2min
 94°C 1min
 48°C 30sec
 72°C 3min
 72°C 5min
 12°C ∞
 } 40 Cycle

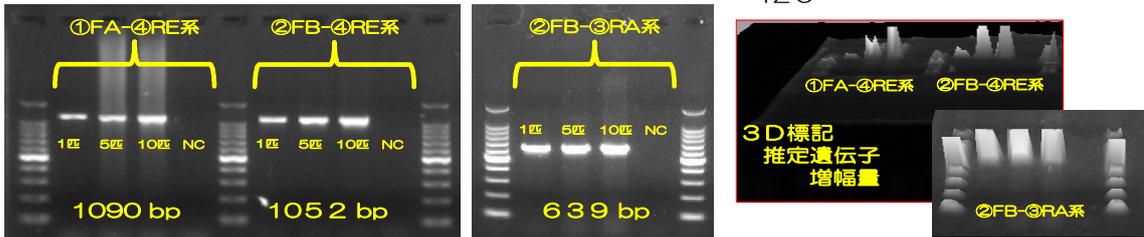


図-4: 遺伝子検査 (PCRプライマー、条件、結果)

遺伝子検査 (RFLP)

増幅したPCR産物が目的としたDNAサブユニット断片であることを確認することを目的に、RFLPを実施した。材料はプライマーセットFA-REで増幅したPCR産物を用いた。RFLPは既報のシーケンスをWeb Cutterにより解析。目標としたシーケンスを2カ所切断するMun Iを選択し反応条件は37°C 1hrで実施した。増幅産物はいずれも575、291、224bpの3本に切断され、設定したとおりアカリダニのミトコンドリアCo1の一部であることが確認された。この結果より、今回行ったPCRによる遺伝子検査は、アカリダニ診断に有効であることが確認出来た。

遺伝子検査 (RFLP法)

材 料 : *Acarapis woodi* CO1
 FA-REの組み合わせ増幅を確認した産物

方 法 :
 ○ 使用制限酵素
 • **Mun I (Mfe I)**
 ○ 条件 : 37°C 1hr
 ○ 電気泳動 : 2%カゲルスケル
 25min 100v

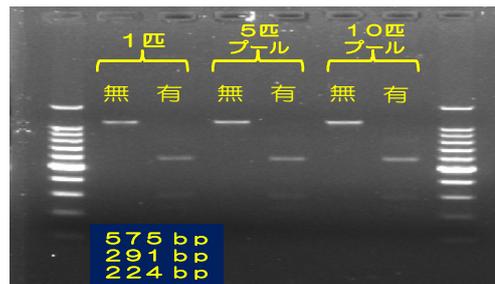
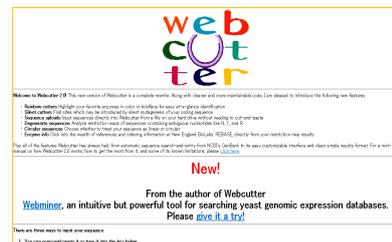
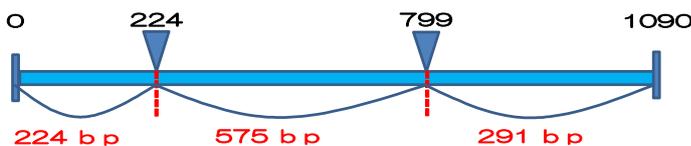


図-5: 遺伝子検査 (RFLP)

ま と め

今回、ニホンミツバチにおいてダニ成虫、卵の寄生を確認したことから、県内では初めてアカリンダニ症の診断および届出報告を行った。また、本病診断に現行の剖検の他、遺伝子検査もスクリーニング的検査、診断の一助として有効な方法であると考えられた。アカリンダニに対し、より特異的で高感度な方法について今後、更に検討して行きたい。

また、アカリンダニ症の発生報告は平成24年の養蜂振興法改定後、ニホンミツバチ飼養農家と行政との関わりが多くなった事で、増加傾向にある。よって本症の摘発、発生報告は今後も増加する可能性がある。ニホンミツバチの場合、飼養形態から対策が非常に難しいとされる^{4)、5)}が、増加傾向にある本症に対し被害拡大抑制が必要となる。今後、更なる周知とより有効な対策法の提示が急務となる。我々も本病に対する情報収集、知識習得がより重要になってくる。

謝 辞

本症例を報告するにあたり、アカリンダニのシークエンスデータ提供及び遺伝子検査について指導頂いた、農研機構・生物機能部門・昆虫相互作用ユニット 前田太郎先生に深謝する。

参考文献

- 1) 神奈川県県央家畜保健衛生所:アカリンダニ症検査手引き
- 2) Kojima Y. et al: PCR-based detection of a tracheal mite of the honey bee *Acarapis woodi*, Journal of Invertebrate Pathology 108(2011)135-137
- 3) Kojima Y. et al: Infestation of Japanese native honey bees by tracheal mite and virus from non-native European honey bees in Japan, Microb Ecol(2011)62:895-906
- 4) 前田太郎: 日本におけるミツバチのアカリンダニ寄生の現状, 日本ダニ学会誌24(1) 9-17(2015)
- 5) 前田太郎: ミツバチに寄生するアカリンダニ-分類, 生体から対策まで-, 日本応用動物昆虫学会誌 第59巻 第3号: 109-126(2015)
- 6) 農林水産省: 病性鑑定マニュアル第4版, アカリンダニ症, 446-447
- 7) 農林水産省: 監視伝染病発生年報, 平成19年-平成28年

県内養豚場に発生した豚痘の1例

秋田県中央家畜保健衛生所

○千葉脩史 李英輝

【はじめに】

豚痘はポックスウイルス科スイポックスウイルス属の豚痘ウイルスが、接触感染やブタジラミ、サシバエによる感染、経胎盤感染により豚に感染し、日齢などに関係なく、豚の皮膚に病変を形成する。病変は全身の皮膚、特に下腹部、内股部、腋窩部、耳翼に好発し、はじめに紅斑となり、丘疹、水疱、膿疱、痂皮と経過し、細菌感染などの二次感染がない場合は1ヶ月程度で治癒する。予防については、ワクチンはなく、農場における一般衛生状態の改善が重要となる。また、二次感染により症状悪化、死亡率増加の危険性があり、発症豚については抗生物質による二次感染予防が重要となる7) (表-1)。

原因	ポックスウイルス科スイポックスウイルス属
感染経路	接触感染、ブタジラミやリシバエによる感染 経胎盤感染の可能性もある
症状	全身の皮膚、特に下腹部、内股部、腋窩部、耳翼に好発 紅斑、丘疹、水疱、膿疱、痂皮と経過し、1ヶ月程度で治癒
対策	ワクチンはなく、一般衛生状態の改善、抗生物質による二次感染の予防が重要



【発生状況】

当該農場は、飼養頭数3582頭の一貫経営で、衛生対策として母豚に豚サーコウイルス、豚丹毒ワクチンを利用していた。平成29年1月から生後すぐに耳翼や内股部の皮膚に水疱状の発疹を呈する哺乳豚が散見された。発症豚に対し、管理獣医師によるアンピシリン注射およびフルオロキノロン系抗菌薬添加乳液の塗布を行うも治癒せず、原因究明のため病性鑑定依頼を受けた(表-2、図-1)。

【農場概要】
<ul style="list-style-type: none"> 頭数、形態：3,582頭の一貫経営 (母豚573頭 雄豚33頭 肉豚2976頭) 衛生対策：母豚ワクチン～豚サーコウイルス、豚丹毒
【発生状況】
<ul style="list-style-type: none"> 平成29年1月から、生後すぐに耳翼や内股部の皮膚に水疱状の発疹を呈する哺乳豚が散見される アンピシリンの注射およびフルオロキノロン系抗菌薬添加乳液の塗布を行うも治癒せず
☆原因究明のため病性鑑定依頼有り



【病性鑑定】

鑑定殺を行った哺乳豚の生材料およびホルマリン材料について、ウイルス学的検査はPCRおよびRT-PCRにより豚コレラウイルス、オーエスキー病ウイルス、豚パルボウイルス、豚繁殖・呼吸器障害症候群ウイルス、豚痘ウイルス（以下SPV）の遺伝子検査を行った。また、ウイルス分離はVero、CPK、MDBKの各細胞を用い、37℃、5%CO₂、静置条件で5代継代培養しCPEの確認をし、培養細胞はカルチャープレートにシートし、ギムザ染色を行った。得られた遺伝子増幅産物について、SPVダイレクトシークエンスによる塩基配列解析、BLASTサーチによる既存SPV株との相同性解析を行った。さらに、動物衛生研究部門に依頼し、透過型電子顕微鏡による病変部のウイルス粒子の検索を行った。病理組織学的検査は定法により処理後、HE染色を行った（表-3）。

表-3 材料と方法

【材 料】	鑑定殺した哺乳豚の生材料、ホルマリン材料
【方 法】	
◎ウイルス学的検査	
遺伝子検査	PCRおよびRT-PCR 豚コレラウイルス、オーエスキー病ウイルス、豚パルボウイルス 豚繁殖・呼吸器障害症候群ウイルス、豚痘ウイルス（SPV）
ウイルス分離	Vero細胞、CPK細胞、MDBK細胞 各細胞とも37℃、5%CO ₂ 、静置条件で5代継代培養し、 細胞変性効果（CPE）の確認 培養細胞をシートしたカルチャープレートをギムザ染色
遺伝子解析	培養上清のPCRによる遺伝子増幅産物の確認 SPVダイレクトシークエンス（秋田県立大に依頼） BLASTサーチ
ウイルス抗原検索	透過型電子顕微鏡によるウイルス粒子の確認 （動物衛生研究部門に依頼）
◎病理組織学的検査	定法により、HE染色

【剖検所見】

剖検所見では、No.1および2の耳翼および体幹に発疹がみられたが、No.1はほぼ治癒状態だった。主要臓器に著変はみられなかった（図-2，3）。

図-2 剖検所見 (No.1)



耳翼および体幹の発疹
（ほぼ治癒状態）
主要臓器に著変なし



図-3 剖検所見 (No.2)



耳翼および体幹の発疹
主要臓器に著変なし



【病性鑑定結果】

（1）ウイルス学的検査

PCRでは、No.2の皮膚からSPVに特異的な880bpの遺伝子増幅産物2)を確認した。その他のウイルスについては陰性だった。ウイルス分離試験ではVero細胞およびCPK細胞でCPEを確認した。MDBK細胞ではCPEはみられなかった。培養上清から抽出したDNAについてPCRを実施した結果、880bpの遺伝子増幅産物を確認した。このPCR産物の塩基配列について、SPVダイレクトシークエンスによる解析を行い、解析した塩基配列について、さらにBLASTサーチを用いて既存SPV株との相同性を解析した結果、本症例のSPVは既存SPV株と99%相同であることが確認された。また、透過型電子顕微鏡により、病変部にボックスウイルス粒子が確認された（表-4、図-4，5，6）。

図-4 検査結果（ウイルス）

【PCR】
No. 2の皮膚でSPVに特異的（880bp）な遺伝子増幅産物を確認
その他のウイルスについては陰性

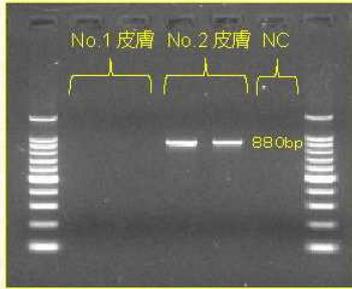


図-5 検査結果（ウイルス）

【ウイルス分離】
VeroおよびCPK細胞でCPEを確認

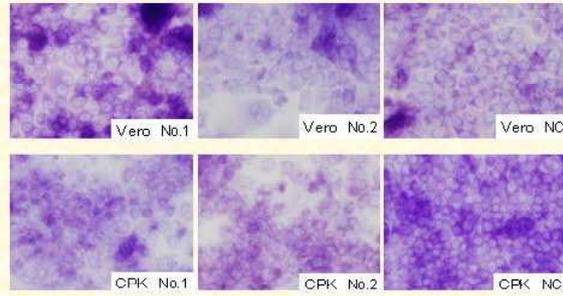


表-4 検査結果（ウイルス）

【遺伝子解析】

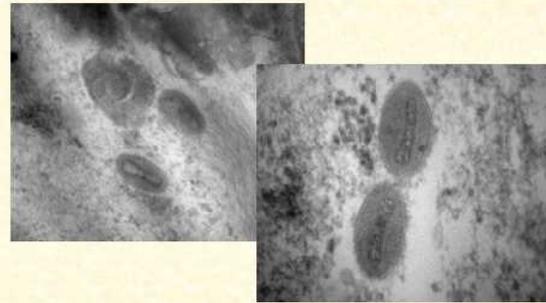
- 培養上清から抽出したDNAについてPCRを実施した結果、880bpの遺伝子増幅産物を確認
- 得られたPCR産物の塩基配列をSPVダイレクトシーケンスで解析
- 解析した塩基配列からBLASTサーチを用いて既存SPV株との相同性を解析



既存SPV株と相同性99%

図-6 検査結果（ウイルス）

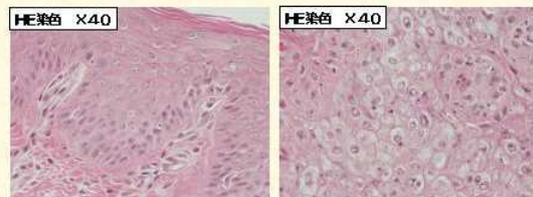
【ウイルス検査】
透過型電子顕微鏡で病変部にウイルス粒子を確認



(2) 病理組織化学的検査

皮膚のHE染色画像では、No.1では正常の皮膚組織像だったが、No.2の皮膚では有棘細胞の膨化とそれに伴う有棘細胞層の肥厚、核の空胞化、好酸性細胞質内封入体がみられ、典型的な豚痘の組織像を呈していた1-9) (図-7)。

図-7 検査結果（病理組織）



皮膚
No. 1 (左図) : 正常の皮膚組織
No. 2 (右図) : 有棘細胞の膨化、有棘細胞層の肥厚
核の空胞化、好酸性細胞質内封入体

【まとめ（病性鑑定）】

剖検所見では皮膚の水疱状の発疹以外に、著変は認められなかった。ウイルス検査では、PCRでSPVに特異的な880bpの遺伝子増幅産物が確認された。ウイルス分離ではVero細胞およびCPK細胞でCPEを確認した。培養上清のPCRでも880bpの遺伝子増幅産物を確認した。当該産物の塩基配列をSPVダイレクトシーケンスで解析し、その配列からBLASTサーチにより既存SPV株との相同性を解析した結果、既存のSPV株と99%相同であると確認された。また、透過型電子顕微鏡で病変部

表-5 まとめ（病性鑑定）

- 剖検所見 : 皮膚に水疱状の発疹、主要臓器に著変なし
- ウイルス検査 :
 - PCRで皮膚からSPVに特異的（880bp）な遺伝子増幅産物確認
 - VeroおよびCPK細胞でCPE確認
 - 培養上清のPCRで880bpの遺伝子増幅産物確認
 - 当該産物のSPVダイレクトシーケンスおよびBLASTサーチで既存SPV株と相同性99%
 - 透過型電子顕微鏡（動衛研依頼）で病変部にボックスウイルス粒子を確認
- 病理組織検査 : 有棘細胞の膨化、有棘細胞層の肥厚、核の空胞化、好酸性細胞質内封入体

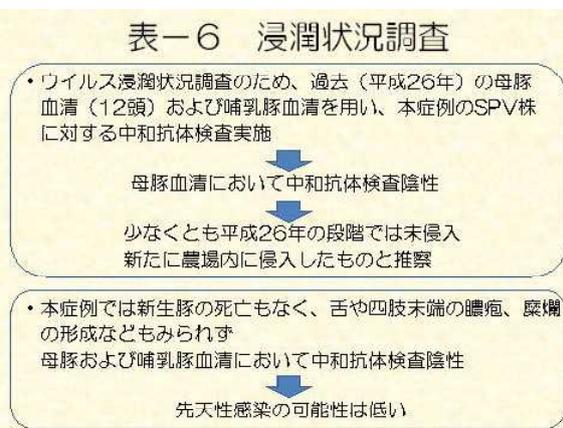
豚痘と診断

にポックスウイルス粒子が確認された。病理組織学的検査では典型的な豚痘の組織像が確認された。以上から、本症例を豚痘と診断した。

【浸潤状況調査】

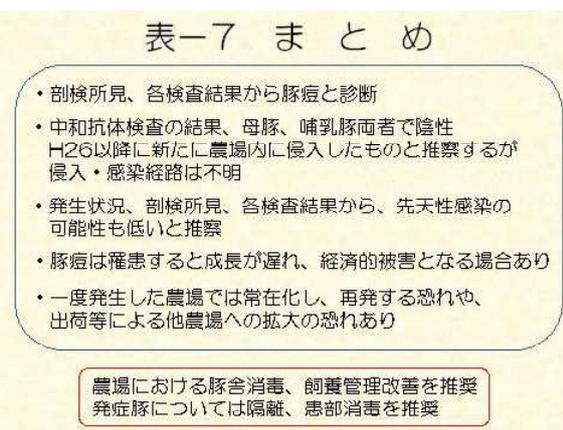
ウイルス侵入時期を調査するため、農場の浸潤状況について調査した。

過去の母豚12頭の余剰血清および本症例の哺乳豚の血清を用い中和抗体検査を実施したが、いずれも陰性だった。よって、少なくとも平成26年の段階ではウイルスは農場内に侵入しておらず、それ以降に新たに農場内に侵入したものと推察した。また、本症例では新生豚の死亡もなく、舌や四肢末端の膿疱、糜爛形成など、先天性豚痘で多くみられる所見1, 3, 8, 9)が認められなかったことから、先天性感染の可能性も低いと考えられた(表-6)。



【まとめ】

本症例は剖検所見、各検査結果から豚痘と診断した。また、中和抗体検査の結果、母豚、哺乳豚両血清で陰性であり、平成26年以降に新たに農場内に侵入したものと推察するが、侵入・感染経路は不明だった。また、新生豚の死亡や、舌や四肢末端の膿疱、糜爛の形成など先天性感染でみられる所見が認められなかったことから先天性感染の可能性も低いと考えられた。



豚痘は罹患すると成長が遅れ、経済的被害となることがあり、また、一度発生した農場では常在化し、再発する恐れや、出荷等により他農場へ拡大する恐れがある2)。そのため、農場における豚舎消毒、飼養管理の改善を行い、発症豚については隔離し、二次感染予防のため、患部の消毒を行うことを推奨する(表-7)。

【参考文献】

- 1) 是枝輝紀ら：先天性豚痘の病理学およびウイルス学的解析。日獣会誌，66，468-473 (2013)
- 2) 井口陽香ら：徳島県で確認された離乳豚での豚痘。Proc. Jpn. Pig Vet. Soc. 66，2015，26-29 (2015)
- 3) 石黒典子ら：先天性豚痘の発生事例について。平成23年度鹿児島県業発抄録
- 4) 杉山公宏ら：豚痘の集団発生例について。日獣会誌，22，209-214 (1969)
- 5) 大内紀章ら：岡山県下の一地区における豚痘の集団発生。日獣会誌，41，870-874 (1988)

- 6) 関口美香：新生子豚の豚痘性皮膚炎．家畜衛生研修会，（2007）
- 7) 柏崎 守ら：豚病学<第四版>， 213-214
- 8) Thibault S, et al. : Congenital swine pox : A sporadic skin disorder in nursing piglets. Swine Health Prod, 6, 276-278 (1998)
- 9) Neufeld JL : Spontaneous pustular dermatitis in a newborn piglet associated with a poxvirus. Can Vet J, 22, 156-158 (1981)

国内初の遺伝子解析による豚鞭虫 (*Trichuris suis*) の同定

秋田県南部家畜保健衛生所

○村松龍ノ助 小沼成尚

【はじめに】

豚鞭虫症の原因となる *Trichuris suis* は、生後 4 ヶ月以内の子豚に濃厚感染すると、大腸粘膜に侵入し、消化器障害、食欲不振、下痢、貧血、あるいは削瘦が見られる。感染豚は高い確率で発育不良豚となり、重大な経済的損失を招いている。[1]

これまで *Trichuris.sp* の鑑別は、顕微鏡下で糞便中の特徴的なレモン型の虫卵を確認するなど形態学的特徴を観察することによりなされてきた。[2] しかしながら形態的特徴による鑑別には知識と経験が必要とされ、特に *T.trichiura* などほかの種と区別をつけることは難しい。形態学的観察以外のアプローチとして、PCR 法などを活用した遺伝子学的検査が挙げられるが、種特異的に反応するプライマーなどは開発されておらず、我が国においては遺伝子解析も行われていない。

今回、*T.suis* の濃厚感染による子豚の死亡事例において採材した虫体、虫卵および虫体を含んだ臓器パラフィン包埋切片から DNA を抽出し、PCR 法による遺伝子増幅とシーケンス解析を経て、*T.suis* の遺伝子学的同定を初めて試みた。その結果、全ての検体において *T.suis* と同定することができたので報告する。

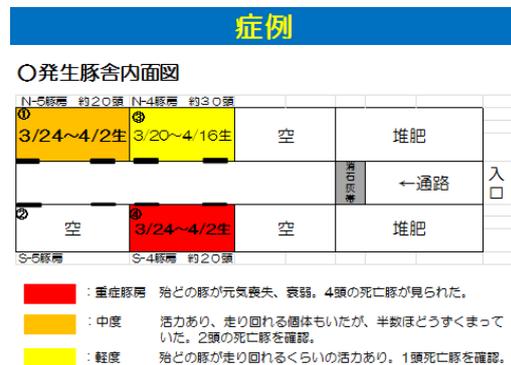
【農場概要】

平成 29 年度 6 月 14 日に管内の養豚農場において、約 2 か月齢の離乳豚が下痢などを呈して死亡するという通報を受け農場へ立ち入り検査を実施した。発生したのは入り口から一番手前の離乳舎 1 戸のみだった。(図-1)

図-2 は発生した豚舎の内面図である。一番重症と感じた④の豚房では殆どの豚が元気消失、衰弱しており走り回る個体は確認できなかった。活力に差はあったものの、①の豚舎では 2 頭③では 1 頭④では 4 頭の死亡豚が確認された。各豚房から一頭ずつ死亡豚および敷料を回収し、病理解剖および検査を行った。



〈図-1 農場図〉



〈図-2 豚舎内面図〉

【病理解剖】

病理解剖の結果、結腸の漿膜面には粟粒大の結節のようなものが確認された。盲腸の粘膜面には1cmから3cmの虫体が大量に寄生していた。解剖豚の直腸便からはレモン型の虫卵が多数検出された。(図-3) 結節の形成、虫体および虫卵の形態から寄生虫体が豚鞭虫であると推察した。

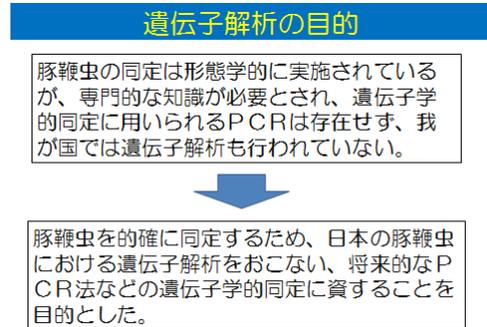


〈図-3 病理解剖結果〉

【遺伝子解析】

豚鞭虫の同定は形態学的に実施されているが、専門的な知識が必要とされ、遺伝子学的同定に用いられるPCRは存在せず、我が国では遺伝子解析も行われていない。

この事例をきっかけに、経験も必要となる形態学的観察以外に、的確に豚鞭虫を同定する方法として、日本の豚鞭虫での遺伝子解析をおこない、将来的なPCR法などの遺伝子学的同定に資することを目的とした。(図-4)



〈図-4〉

【材料及び方法】

解析を行うに当たって、3項目の検体を材料として用いた。一つ目は、発生農場で死亡した豚3頭の盲腸粘膜に寄生していた虫体。二つ目は、空舎を含む発生豚房内の敷料から検出された虫卵。三つ目は、寄生虫体を含む盲腸のパラフィン包埋切片である。(図-5)

虫体は3頭の解剖豚から1体ずつ採材し、剪刀で細断したのちチューブへ回収した。虫卵についてはDNAの増幅に適した検体数が不明だったため、実体顕微鏡下で虫卵を観察しながら10個、20個、30個、40個、50個にわけてそれぞれチューブへと回収した。パラフィン切片については、厚さ約5μmに薄切した組織切片10枚を組織が含まれていないパラフィンのみの部分を除去した後、3頭分をチューブへと回収した。チューブへと回収された各検体から、市販キット(QIAamp DNA mini Kit, (株)キアゲン, 東京)を



〈図-6〉

用いて DNA 抽出を行った。(図-6)

PCR を行うに当たって、今回はミトコンドリア DNA 大リボソームサブユニットを標的とするプライマーを用いた。使用するプライマーセットおよび酵素についてはスライドの通り。また、引用文献を参考に PCR 酵素の組成やサイクルなどの条件を図-7 の通り、設定した。

次に解析用 PCR で得られた増幅産物を用いて遺伝子配列の決定とマッピングを行った。増幅産物を大阪府立大学で精製し、濃度調整後、農研機構動物衛生研究部門にてシーケンス解析を行った。解析によって得られた遺伝子配列データはアライメント編集する必要があるので大阪府立大学に依頼し、Bio Edit を用いて編集・決定された。決定された遺伝子は遺伝子データベースの NCBI へアクセスし、マッピングを行った。(図-8)

【結果】

解剖豚 No.1~No.3 より採材した虫体の遺伝子増幅を試みた結果、3 検体全てについて遺伝子の増幅が確認された。次に虫卵やパラフィン切片の PCR の結果について、

4 番の虫卵 20 個と 7 番の解剖豚 No.2 の臓器パラフィン切片において増幅が確認されたがバンドは薄く、特にパラフィン切片では 1 検体しか増幅されておらず、PCR の条件を見直すこととした。

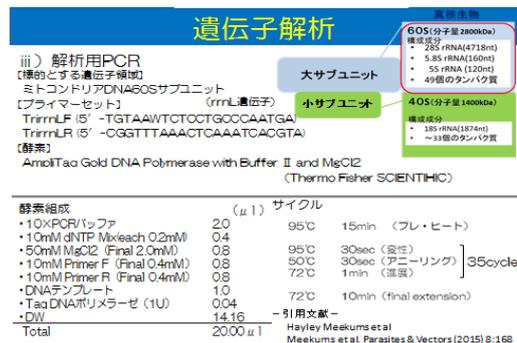
増幅効率向上のため酵素の組成を、使用した酵素のスタンダードなプロトコール (Thermo Fisher SCIENTIFIC 社) に見直し、各試薬を 1.25 倍に増加させ、サイクル数も上限設定の 40 サイクルに変更した。

条件を変更して再び増幅を試みた結果、虫卵では 50 個と 20 個、パラフィン切片では 3 検体すべてに、増幅が確認された。50 個のバンドについては、判別し辛いほど薄く、虫卵においては、50 個よりも 20 個の試験区で明瞭なバンドを確認することができた。虫卵の増幅には変更後の PCR 条件で、虫卵数を 20 個に設定することで明瞭なバンドが観察されたことから、各豚房の敷料から 20 個ずつ虫卵を回収し、増幅を試みた。その結果 4 試験区全てにおいて増幅が確認された。

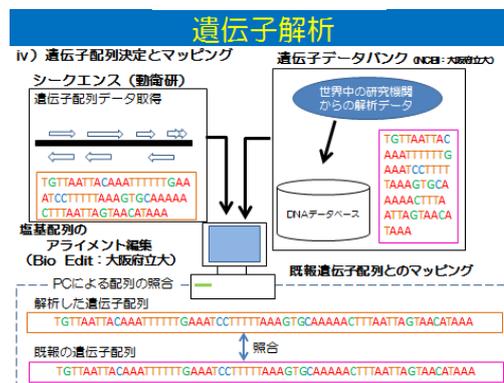
次にシーケンス解析の結果については、上段の解剖豚 No.3 由来の虫体の遺伝子配列は 99%既報の豚鞭虫の配列と一致しており、それ以外の検体の配列は 100%一致した。この結果から、今回の検体が全て豚鞭虫 (*T.suis*) であると同定することができた。

スライドは今回得られた遺伝子配列を含めた鞭虫の遺伝子系統樹である。今回の豚鞭虫

(図-7)



(図-8)



の遺伝子配列は中国のクラスターに属することが分かった。

【考察】

我が国においては、豚鞭虫の遺伝子配列の決定は行われておらず、また、海外でも種特異的に反応する PCR は検討されていない。今回我々は海外で報告されている文献を基に遺伝子解析を用いた同定を行ったが、虫卵とパラフィン切片での遺伝子解析の文献がなく、方法を検討する必要がある。卵の個数やパラフィンの検体によって検出感度が異なった事については、抽出キットによって差があるのか、または PCR の増幅を阻害する物質が関与したのか、更に検証する必要があると思われた。遺伝子系統樹解析では中国のクラスターに属したが、遺伝子の登録が少なく、地域が限られており、病原性や由来などについて、検討するのは難しいと考えられ、今後も豚鞭虫の研究による遺伝子データの蓄積が重要であると考えられる。

豚鞭虫の同定はこれまで、形態学的に行われ、知識だけで無く、経験も必要とされ、確実性の確保が難しい。また、遺伝子解析は前述の通り、複数の工程を経て行われることから、現場で即時に実施するのは困難である。豚鞭虫の同定を的確かつ迅速におこなうためには、現場で利用できる、PCR 法の開発が重要と思われた。

【謝辞】

今回の研究にあたり、終始ご指導頂きました、大阪府立大学の松林誠先生、農研機構動物衛生研究部門の芝原友幸先生にこの場を借りて深謝致します。

【引用文献】

- [1] Meekums et al. Parasites & Vectors (2015) 8:168
- [2] N.R.STEENHARD et al. View issue TOC Volume 29, Issue 10 October 2007
Pages 535–538

黒毛和種牛の発情発現と月の満ち欠けの関係

NOSAI 秋田 県北家畜診療所

ショウジ ヒロシ
○庄司 浩

【はじめに】

演者は以前、月の満ち欠けとの関係において、疾病の発生（平成 18 年）および胎児死における授精日と娩出日の関係（平成 23 年）を調査し、その発生には月の満ち欠けが関与していることを地方発表などにおいて報告した。今回は県内の人工授精データをもとに、人工授精実施日を発情発現日と置き換え、黒毛和種牛の発情発現が月の満ち欠けと関係しているかを調査した。

【材料及び方法】

材料は秋田県農業公社が中心として運営している「秋田県肉用牛情報ネットワークシステム」より得られた秋田県内の人工授精データで、調査期間は平成 14 年 1 月 1 日～平成 25 年 8 月 31 日、サンプル数は 88,354 件で内訳は受胎 59,552 件、不受胎 28,802 件（一部地域）であった。調査方法は、発情発現日の地球から見た太陽に対する月の角度いわゆる月相を、月相 0° つまり新月を頂点とした 8 ステージに振り分け、それらを人工授精した結果不受胎であったもの、メス子牛を出生したもの、オス子牛を出生したものの各カテゴリーで分類し、その出現頻度のバラつきが理論値（平均値）と有意に差があるかを χ^2 検定により、母牛の人工授精時産次数別に比較検討した。

【成績】

全授精データ 88,354 件について調査した結果、新月と満月に発情を示したものは少なく、上弦・下弦の半月の時には有意に ($\chi^2=43.3637$, d. f. =7, $P=2.834E-07$) 増加し、発情発現は月の満ち欠けに連動していた。また、この結果を各カテゴリーにおいて産次数別に比較したところ、全カテゴリーにおいて未経産牛では発情発現と月の満ち欠けとの連動性は見られなかったが、産次数が増えるにつれて月の満ち欠けに連動する傾向が見られた。

【考察】

昨年 9 月 1 日、米澤らは、満月の前から満月にかけての 3 日間に牛の出産数が増加することを統計学的に初めて明らかにしたと発表した。また、この変化は初産牛に比べて経産牛で顕著に認められたとしている。今回の調査においても未経産牛の発情発現は月の満ち欠けに連動するものはなかったが、1 産目以降になると連動する傾向が見られ、産次数による変化は米澤の発表と一致していた。

このことから月の満ち欠けは牛の発情発現および分娩に関与しており、未経産牛においては、月の影響を受ける仕組みが未完成であるが、これが産次数が進むにつれてその仕組みが完成し、月の満ち欠けが発情発現および分娩に影響してくることが推察された。

黒毛和種牛の発情発現と 月の満ち欠けの関係

NOSAI秋田 県北家畜診療所
庄司 浩

材 料

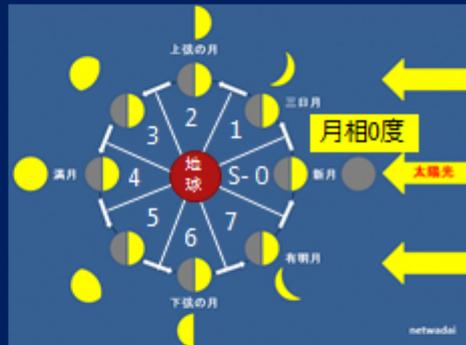
- 秋田県農業公社が中心として運営している「秋田県肉用牛情報ネットワークシステム」
- 調査期間：平成14年1月1日
～平成25年8月31日

全県 授精データ 88,354件	[受胎 59,552件	[メス 28,340件
		不受胎 28,802件 (一部地域)		オス 31,212件

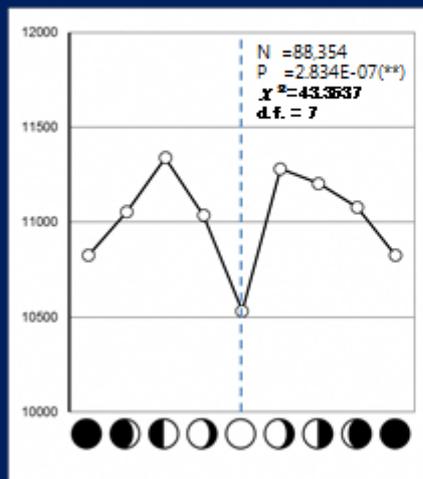
目的 及び 調査方法



ステージの考え方



結果 - 全授精データ



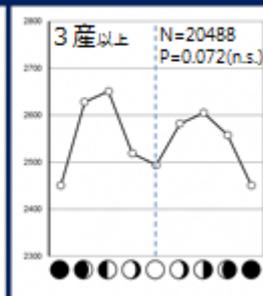
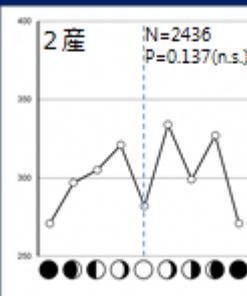
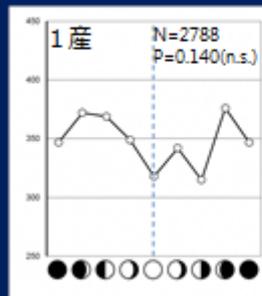
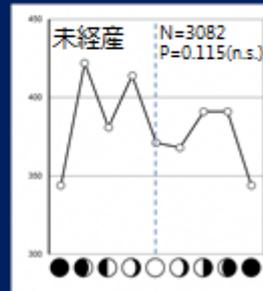
発情発現(人工授精)	
新月, 満月	少ない
半月(上弦, 下弦)	多い

↓
月の満ち欠けは発情発現
に関係している。

結果 - 産次数による違い (1)

不受胎牛

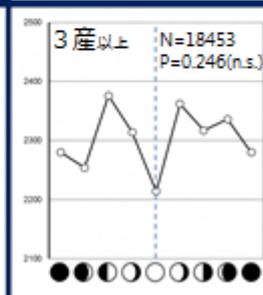
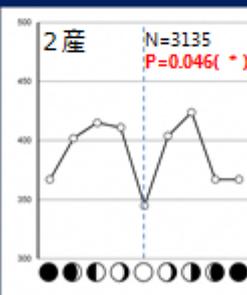
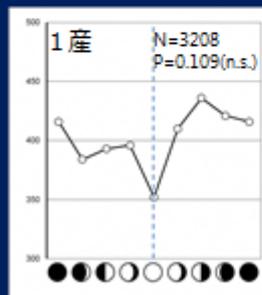
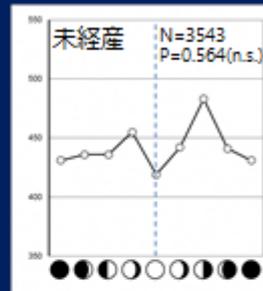
- 産次数が進むにつれて月の満ち欠けに連動するような変化は見られる。



結果 - 産次数による違い (2)

メス出生

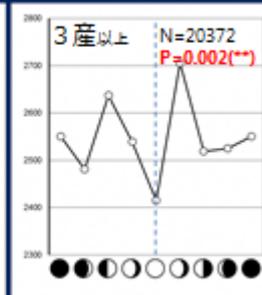
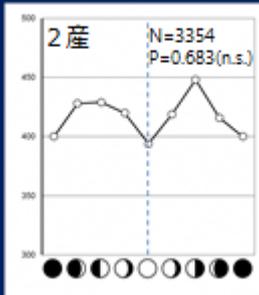
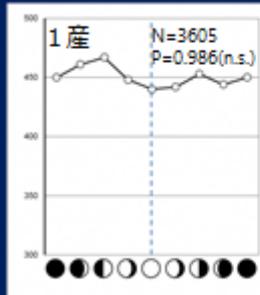
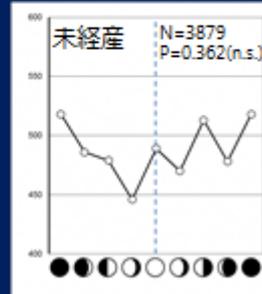
- 産次数が進むにつれて月の満ち欠けに連動するような変化は見られる。



結果 - 産次数による違い (3)

オス出生

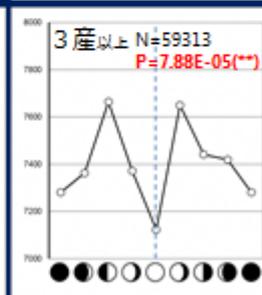
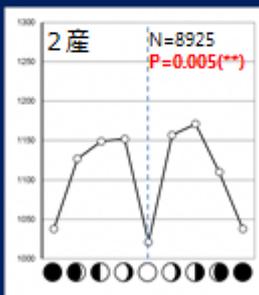
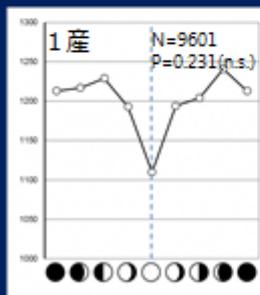
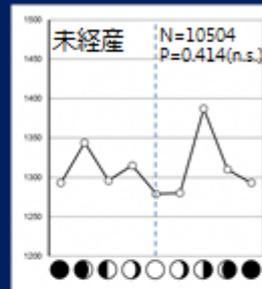
- 未経産、初産牛に有意な周期性は見られない。
- 2産以降は月の満ち欠けに連動する傾向が見られる。



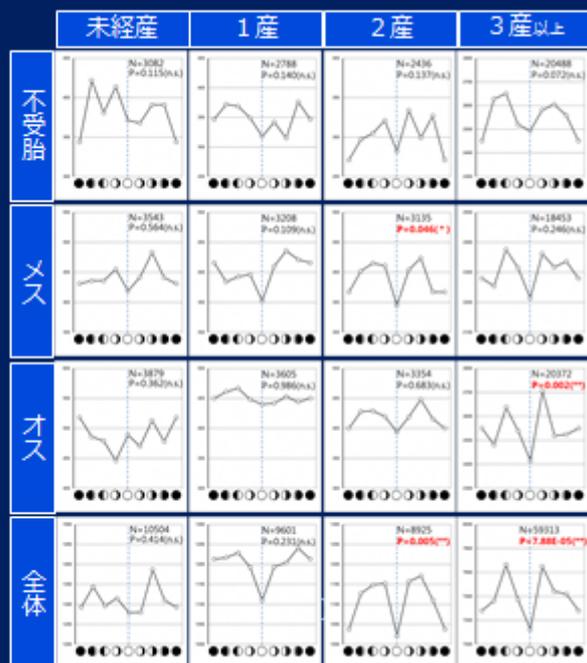
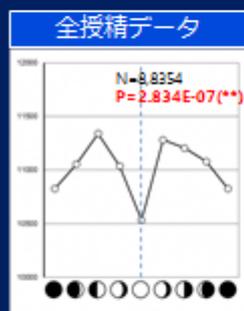
結果 - 産次数による違い (4)

全体

- 未経産牛については月の満ち欠けに連動するような変化は見られない。
- 1産目以降月の満ち欠けに連動する変化がみられる。

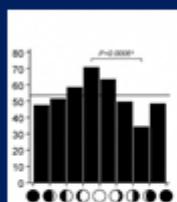


結果 (まとめ)

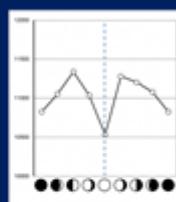


まとめ および考察

- ▶ 満月の前から満月にかけての牛の出産数が増加する。
- ▶ 今回の調査で月の満ち欠けは牛の発情発現に関与していた。



(米澤ら)



- ▶ メカニズムは不明であるが、月の満ち欠けが関与する仕組みは、未経産牛においてはまだ未発達であるが、産次数が進むにつれて、その仕組みが完成していき、月の満ち欠けが、発情発現及び分娩に強く影響してくるのではないかと推察された。

黒毛和種早期若齢肥育における哺乳強化の有効性
 相馬祐介¹、藤田歩¹、佐々木航弥¹、渡部一弥¹、千田惣浩²

¹秋田県畜産試験場

²秋田県中央家畜保健衛生所

1. 背景と目的

近年、全国的な子牛市場価格の高騰による肥育素牛導入費の増加、および輸入飼料価格の高止まり等により肥育農家の経営は厳しい状況が続いている。肥育農家の経営を安定させるため、肥育牛の生産費削減等を図り、収益性を向上させる肥育技術の開発が求められている。そこで、肥育農家における牛舎の回転率向上と生産費の削減を目的として、現行の肥育期間を4ヶ月程度短縮する肥育技術の開発を目的とした哺育・育成試験、および肥育試験を実施した。

2. 材料および方法

1) 子牛の哺乳強化試験

当場で生産された黒毛和種去勢12頭について、哺乳強化区および自然哺乳区で6頭ずつ供試した(表1)。試験期間中、表2に示した飼料を給与し、粗飼料はチモシーを主体として飽食給与した。

哺乳強化区の試験牛は、生後1週間から3ヶ月齢の間、表3のプログラムにより人工哺乳を行った。日中は母子分離をして代用乳を人工哺乳し、夜間は母子を同居させて自然哺乳とした。なお、母牛からの自然哺乳のみで育成した牛を自然哺乳区とし、両区とも5ヶ月齢で離乳した。両区間で濃厚飼料、粗飼料給与量等の哺乳形態以外の飼養環境は同一とした。調査項目として、月1回の体重測定により発育性を調査し、得られたデータは一元配置の分散分析により差の検定を行った。

表1 供試牛の概要

No.	区分	頭数	性別	生年月日	血統		
					父	母の父	祖母の父
1	哺乳強化区	6	去勢	H26.11.30	義平福	美津照	北国7の8
2				H26.12.21	松昭秀	華春福	百合茂
3				H26.12.22	松昭秀	金幸福	百合茂
4				H27.1.20	義平福	松昭秀	義安福
5				H27.2.12	義平福	福桜	安平
6				H27.3.29	松昭秀	華春福	金幸
7	自然哺乳区	6	去勢	H26.10.26	松昭秀	華春福	安平
8				H26.11.10	義平福	篤桜	北福美2
9				H26.11.11	松昭秀	華春福	勝忠平
10				H26.11.12	松昭秀	華春福	安糸福
11				H26.11.20	松昭秀	華春福	平茂勝
12				H26.12.21	松昭秀	百合茂	白清85の3

表 2 給与飼料成分(哺育・育成期)

(単位:%)

飼料	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可消化 養分総量 (TDN)	給与時期
代用乳	28.0	18.0	1.0	8.0	108.0	哺乳強化区のみ、生後1週齢～3ヶ月齢
人工乳(スターター)	19.0	2.0	7.0	10.0	75.0	生後～3ヶ月齢
育成用飼料A	16.0	2.0	8.0	9.0	73.0	3ヶ月齢～5ヶ月齢(離乳)
育成用飼料B	16.5	1.5	1.5	10.0	70.0	5ヶ月齢(離乳)～8ヶ月齢

表 3 哺乳強化プログラムの概要

週齢	朝		夕	
	代用乳 (g)	水(L)	代用乳 (g)	水(L)
1	300	1.5	300	1.5
2	400	2.0	400	2.0
3	500	2.5	500	2.5
4	500	2.5	500	2.5
5	500	2.5	500	2.5
6	500	2.5	500	2.5
7	500	2.5	500	2.5
8	500	2.5	500	2.5
9	500	2.5	500	2.5
10	500	2.5	500	2.5
11	400	2.0	400	2.0
12	300	1.5	300	1.5

2) 早期若齢肥育における哺乳強化の有効性検証

子牛の哺乳強化試験終了後、供試牛 12 頭について、概ね 8 ヶ月齢から肥育用飼料を給与し、概ね 24 ヶ月齢でと畜した。給与した飼料の月齢毎の 1 日当たり給与量を表 4 に、飼料の栄養成分を表 5 に示した。なお、肥育全期間で膨潤米を 200 g/日給与した。哺乳強化区および自然哺乳区の試験区分は哺乳強化試験と同様とし、肥育期においては両区とも同一条件で飼養した。肥育期間中、試験牛の発育性を調査するため、体重、体高、胸囲および腹囲を毎月 1 回測定した。また、3～5 ヶ月に 1 回試験牛全頭から血液を採取し、高速液体クロマトグラフィーにより血中ビタミン A 濃度を測定した。なお、と畜の 2 日後に日本食肉格付協会により格付が行われ、枝肉成績を得た。得られたデータは一元配置の分散分析により差の検定を行った。

表4 月齢毎の1日当たり飼料給与量

(単位:kg)

飼料	月齢																	
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
肥育用前期飼料	2.0	→	4.5	3.0	(終了)													
肥育用後期飼料				3.0	6.0	→	9.0	→	9.5	→	9.0	→						
肥育用後期飼料(ビタミンA含有)												0.3	→	0.8	→	出荷		
乾草(+チモシー)	3.0	→	1.0		(終了)													
稲わら			1.0	1.5	2.5	→	1.0	→										
大豆粕	0.2	→	0.3	→	0.3	(終了)												

表5 給与飼料成分(肥育期)

(単位:%)

飼料	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可消化養分総量(TDN)
肥育用前期飼料	15.0	2.0	10.0	10.0	69.0
肥育用後期飼料	12.5	2.0	10.0	10.0	72.0
大豆粕	45.0	45.0	1.9	6.4	76.8
肥育用後期飼料(ビタミンA含有)	12.0	2.0	8.0	8.0	75.0

3. 結果および考察

1) 子牛の哺乳強化試験

各区の体重の推移を表6に示した。哺乳強化区および自然哺乳区の試験開始時(出生時)体重は、33.9 kg および 34.8 kg であった。哺乳強化区および自然哺乳区の離乳時(5ヶ月齢)の体重は217.0 kg および 207.4 kg、8ヶ月齢時体重は296.5 kg および 273.2 kg であった。生後から8ヶ月齢までの期間DGは、哺乳強化区で0.98 (kg/日)、自然哺乳区で0.93 (kg/日)であり、各月齢で区間に有意差は認められなかったものの、哺乳強化区の方が発育良好であった。

表6 出生時から8ヶ月齢における体重の推移

区分	頭数	体重(kg)										DG (kg/日)
		出生時		3ヶ月齢		5ヶ月齢		8ヶ月齢				
哺乳強化区	6	33.9	± 4.2	125.8	± 11.9	217.0	± 34.3	296.5	± 53.1	0.98		
自然哺乳区	6	34.8	± 2.9	110.6	± 21.2	207.4	± 26.9	273.2	± 30.5	0.93		

2) 早期若齢肥育における哺乳強化の有効性検証

ア) 飼料摂取量

哺乳強化区および自然哺乳区の肥育全期間および1日当たりの飼料摂取量を表7に示した。両区間の全期間摂取量および1日当たり摂取量は、濃厚飼料、粗飼料ともに両区間で概ね同等となり有意差は認められなかった。

表 7 飼料摂取量

区分	頭数(頭)	全期間摂取量		1日当たり摂取量	
		濃厚飼料(kg)	粗飼料(kg)	濃厚飼料(kg/日)	粗飼料(kg/日)
哺乳強化区	6	3,760 ± 225.3	805.9 ± 67.2	8.0 ± 0.2	1.7 ± 0.1
自然哺乳区	6	3,840 ± 203.1	790.9 ± 63.1	8.1 ± 0.3	1.7 ± 0.1

イ) 体重・体尺値の推移

肥育開始時から終了時までの体重の推移を表 8 に示した。哺乳強化試験の結果に示したとおり、肥育開始時における体重は哺乳強化区の方が大きい傾向にあった。肥育終了時においても哺乳強化区の体重は 744.5 kg であるのに対し、自然哺乳区では 726.3 kg と有意差は認められなかったものの、哺乳強化区で大きい傾向が見られた。なお、体高、胸囲および腹囲について各月齢で両区間に有意差は認められなかった。

表 8 肥育開始時から出荷時における体重の推移

区分	頭数	平均肥育日数(日)	体重(kg)					DG(kg/日)
			8ヶ月齢	10ヶ月齢	15ヶ月齢	20ヶ月齢	出荷時	
哺乳強化区	6	469.3	296.5 ± 53.1	327.9 ± 25.8	495.0 ± 25.5	638.4 ± 34.4	744.5 ± 27.1	0.96
自然哺乳区	6	473.3	273.2 ± 30.5	322.6 ± 29.9	482.2 ± 40.9	637.2 ± 60.9	726.3 ± 36.7	0.94

ウ) 血中ビタミン A 濃度

肥育期間中の血中ビタミン A 濃度の推移を図 1 に示した。肥育前期から中期にかけて、概ね順調に血中ビタミン A 濃度が低下した。20ヶ月齢時の測定では 30IU/dL を下回る個体が散見されたため、対策として、供試牛全頭にビタミン AD₃E 製剤を筋肉内注射したことから、出荷時の測定において血中ビタミン A 濃度は上昇した。今回、20ヶ月齢時の測定において、哺乳強化区および自然哺乳区の供試牛 12 頭中 9 頭が血中ビタミン A 濃度の正常値である 30IU/dL を下回り、その中の数頭で食い止まりを示す個体が見られた。過度なビタミン A 制限は飼料の採食量および増体性を低下させることが報告されており(公益社団法人 畜産技術協会、2005)、早期肥育においては特に 20ヶ月齢前後における血中ビタミン A 濃度が低下しすぎないように注意する必要があると考えられた。

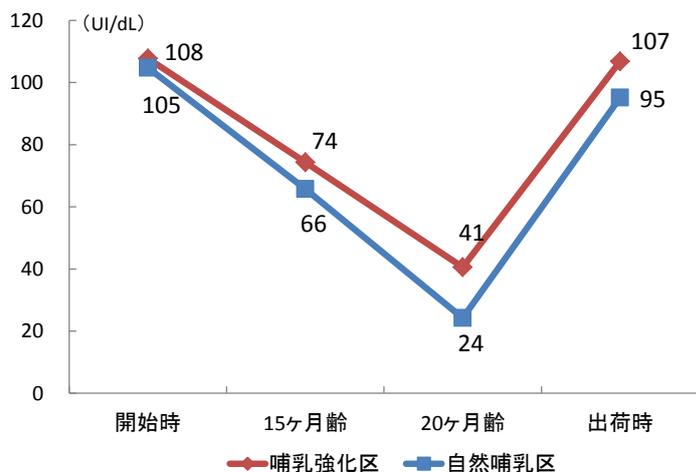


図1 血中ビタミンA濃度の推移

エ) 枝肉成績

供試牛の枝肉成績を表9に示した。枝肉重量が哺乳強化区において473.9 kgであるのに対し、自然哺乳区で449.6 kgと有意差は認められなかったものの、哺乳強化区の方が大きい傾向にあった。また、BMS No.の平均が哺乳強化区で7.0であるのに対し、自然哺乳区で8.0であり、自然哺乳区の方がやや高い値となったが、有意差は認められなかった。今回、哺乳強化区の試験牛の1頭のBMS No.が3であり、これが哺乳強化区の平均値に大きく影響した。本牛を除けば、哺乳強化区のBMS No.の平均が7.8であり、自然哺乳区と概ね同等であった。なお、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪厚および歩留基準値については、両区間で有意差は認められなかった。

表9 枝肉成績

区分	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	バラの厚さ (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値	BMS No.
哺乳強化区	473.9 ± 20.3	60.0 ± 5.9	8.1 ± 1.1	2.6 ± 0.3	74.4 ± 0.6	7.0 ± 2.3
自然哺乳区	449.6 ± 26.9	58.8 ± 5.2	8.0 ± 0.6	2.8 ± 0.6	74.3 ± 0.8	8.0 ± 2.0

オ) 収益性

哺乳強化区および自然哺乳区における収益性を表10に示した。哺乳強化区では代用乳を給与したことから代用乳費として32,017円かかり増したが、枝肉重量が自然哺乳区よりも大きかったことに起因し、哺乳強化区の枝肉販売価格の方が92,646円高かった。その結果、代用乳費を加味した哺乳強化区は、自然哺乳区と比べて1頭当たり56,974円収益が高い結果となった。

表 10 収益性

区分	枝肉重量 (kg)	枝肉販売価格(円)		肥育期飼料費(円)			合計 (b)	代用乳費 ((円)、c)	差益 ((円)、a-b-c)
		平均枝肉単価	平均販売価格 (a)	濃厚飼料	粗飼料	補助飼料			
哺乳強化区	473.9	2,334	1,191,792	225,009	43,840	5,488	274,337	32,017	885,438
自然哺乳区	449.6	2,325	1,099,146	220,255	44,836	5,591	270,682	—	828,464

4. まとめ

以上のことから、哺乳強化を実施した牛はその後の肥育出荷時における枝肉重量が大きくなり、収益性が向上する傾向にあった。したがって、哺育期における哺乳強化は、肥育期間の短縮に有効であることが示唆された。

また、今回の試験において哺乳強化区の供試牛は哺乳作業を通じ人との接触・ふれあいがあり、全試験期間中非常に温厚であった。哺乳強化の実施は牛の発育性向上のみならず、ハンドリングの良い牛づくりにも貢献するものと考えられた。

なお、今回の試験においては全頭早期肥育とし、哺乳強化の有効性を検討したが、今後は肥育期間を短縮した牛と慣行の肥育期間の牛の間で、発育、産肉性および牛肉の性状等に違いがないか検討するとともに、肥育期間の短縮による収益性の変化について調査する予定である。

5. 参考文献

公益社団法人 日本食肉格付協会. 2017. 格付結果の概要 (平成 28 年 1 月～12 月) .

自給濃厚飼料としての子実トウモロコシ生産について

○渡邊潤、佐藤楓、千葉祐子、由利奈美江

秋田県畜産試験場

1. 背景と目的

日本の飼料自給率は27%（平成28年度概算値）と低く、多くの部分を輸入に依存している。特にトウモロコシをはじめとする穀類については、90%以上が輸入飼料である。このような状況に加え、平成18年秋以降、アメリカにおけるバイオエタノール生産のための需要増を契機として原料輸入トウモロコシの価格が高騰したため、生産コストに占める飼料費の割合が拡大し、畜産経営が大きな影響を受けている。経営を安定させるためには、輸入飼料原料に依存しない自給粗飼料と地域未利用飼料資源を活用した飼料自給率の高い畜産経営が求められる。そのような中、近年、飼料用トウモロコシの子実および雌穂を自給濃厚飼料として利用する動きがある。子実用トウモロコシは、米、大豆、小麦などの主な穀類と比べても、生産費や単位面積当たりの労働時間が格段に少なく、これからの農業者人口の減少に伴う規模拡大にも対応できる作目として期待される。現在、北海道では、雌穂の子実、芯等を粉砕したイヤコーンサイレージ、都府県では子実部分のみを汎用コンバインで収穫する取り組みが始まっているものの、新たな自給濃厚飼料作物として、まだ十分な理解が得られていない。本研究では、子実用トウモロコシに関する状況および秋田県畜産試験場での取り組みについて報告する。

2. 子実用トウモロコシに対する取り組み

2-1. 国の対策：農林水産省では平成30年度予算概算要求において、国産飼料増産対策として、「コントラクター等の機能高度化による国産粗飼料の生産・利用拡大、放牧等を活用した肉用牛・酪農の基盤強化、子実用とうもろこし等の国産濃厚飼料の生産・利用体制の構築の取組等を支援します。」として、“子実用とうもろこし”を具体例として挙げている。また、自給飼料生産と環境負荷軽減に取り組む酪農家を支援する「飼料生産型酪農経営支援事業」では、事業内容改正のポイントの中で、イヤコーン等の濃厚飼料生産を追加した。このように、政策的に国産濃厚飼料としての子実用トウモロコシを推進する動きが活発に認められる。

2-2. 国内農業機械メーカーの動向：従来の子実用トウモロコシ生産や北海道におけるイヤコーンサイレージは、海外製で大型の汎用コンバインによる収穫体系であった。そのため都府県のような狭い圃場では、それらの導入は困難と考えられてきた。しかしながら、国産農業機械メーカーが、子実用トウモロコシの収穫を目的とした機械開発に着手している。具体的には、大豆や小麦の収穫に用いられる小型汎用コンバインに装着すること

ができる、収穫用アタッチメントの開発である。ヤンマーアグリジャパン株式会社では、既に市販化しており、株式会社クボタは現在開発中であるものの、現地圃場での収穫作業を行う水準に達している（写真1）。

2-3. 種苗メーカーの動向：海外の子実用トウモロコシ生産に用いられる品種は、ほとんどが遺伝組み換え品種であり、飼料用に輸入されている品種も遺伝子組み換えが多い。しかしながら、国内では、遺伝子組み換え植物を生産することは禁じられているため、日本において子実用トウモロコシを生産する場合には、これまで青刈り用トウモロコシの品種として改良されてきたものの中から選択していく必要があった。そのような状況で、これまで国内における子実用トウモロコシ生産に積極的に取り組んできたのはパイオニア・エコサイエンス株式会社で、水田農業イノベーション研究会を通して、品種選定のほか、栽培技術まで細やかに指導している。しかしながら、子実用トウモロコシが注目されるようになり、その他のメーカーにおいても相対熟度やカビ毒を考慮した品種選定が進められてきている。

2-4. 秋田県内での子実用トウモロコシ生産（写真2）：秋田県では、大潟村において子実用トウモロコシが生産されている。栽培実績としては、平成28年が17ha、平成29年が22haと東北でも随一の栽培面積を誇っている。播種は5月下旬、収穫は11月上旬。品種はP9027（パイオニア・エコサイエンス株式会社）の青刈りトウモロコシとしての相対熟度93日タイプを用いている。収穫は、大型の汎用コンバインで行っている。収穫された子実は、乾燥機に投入され、その後選別、フレコンバックに封入され畜産農家に販売されている。

2-5. 畜産試験場の取り組み：①不耕起播種栽培による省力・低コスト栽培；トウモロコシ栽培において、播種までの工程として、プラウ耕、砕土、播種、鎮圧、雑草防除が通常行われる。しかしながら、土壌条件が合えば、耕起せずに播種する不耕起栽培が可能であることも分かっており、農研機構生物系特定産業技術研究支援センターで開発された不耕起播種機を用いての栽培試験を行った。その結果、不耕起播種栽培は慣行に比べ、作業時間1/4・使用燃料1/10以下と省力。低コスト栽培に非常に有効であることを明らかにした（表1）。②湿害回避栽培技術：トウモロコシは湿害に非常に弱い作物である。しかしながら、都府県における子実用トウモロコシ栽培を想定した場合に、水田転作地への作付けが考えられる。そこで、額縁明渠や弾丸暗渠といった一般的な排水不良対策と畝立てによる地下水位面と種子が離れるような処理について検討した。その結果、排水対策と畝立てを施すことにより、乾物雌穂収量は203.0g/本と、慣行の98.5g/本に比べて2倍になった（図1）。③堆肥を活用した低コスト栽培技術：10a当たりの堆肥の施用量を0t, 4t, 8t, 12tとする4試験区を設定し、堆肥と化成肥料から供給される窒素含量は合わせて12.5N・kg/10aとして、堆肥の施用量が増加するにしたがって化成肥料を削減する試験を行った。この結果12t施用区で、供給窒素の90%以上を堆肥から供給する施肥設計でも収量と成分に影響は認められなかった（図2）。これは、化成肥料のみで栽培し

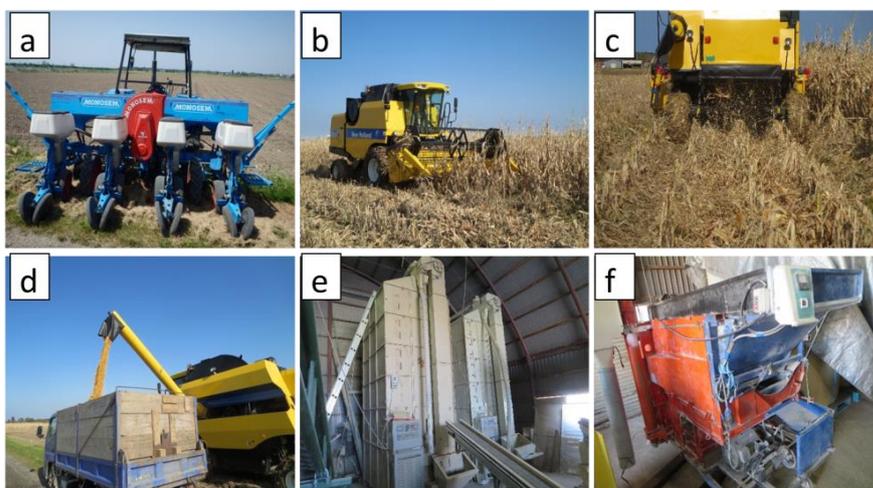
た場合に比べて、90%以上の化成肥料の使用量削減に相当し、子実用トウモロコシ栽培において、堆肥を活用した大幅な化成肥料減肥栽培が可能であることを明らかにした。今後、連年施用の影響について調査することとしている。

2-6. 普及に向けた課題：国内における子実用トウモロコシ栽培は、まだ始まったばかりであるが、輸入飼料価格の変動による影響を受けない飼料自給率の高い畜産経営のためには、有効な作目である。しかしながら、普及に向けては、従来の配合飼料に替わる場合の単味飼料としての利用技術の確立が必要であるとともに、耕種農家で生産されたトウモロコシが、どのように収穫→保管→流通→利用されていくのかという、仕組みづくりが求められる。これらの課題は、飼料用米においても同様にあったことから、それらの経験を応用することも有効であると考えられる。

本研究は農研機構生物系特定産業技術研究支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」の支援を受けて行いました。



写真 1. 子実用トウモロコシ収穫用アタッチメント(左:ヤンマー, 右:クボタ)



a. 播種機、b. 汎用コンバイン、c. 茎葉排出、d. 子実積込み、e. 乾燥機、f. 選別機

写真 2. 秋田県 大潟村での子実トウモロコシ生産

表 1. 作業時間と使用燃料の比較

作業名	耕起区		不耕起区	
	作業時間(hr)	燃料(L)	作業時間(hr)	燃料(L)
プラウ耕	0:50	10.0	-	-
ロータリー	0:49	13.8	-	-
縦軸ロータリー	0:28	8.3	-	-
播種	0:27	2.0	0:41	1.6
鎮圧	0:28	2.4	-	-
除草剤	0:11	1.4	0:06	0.8
時間・燃料計	3:13	37.9	0:47	2.4

圃場面積は各区50a

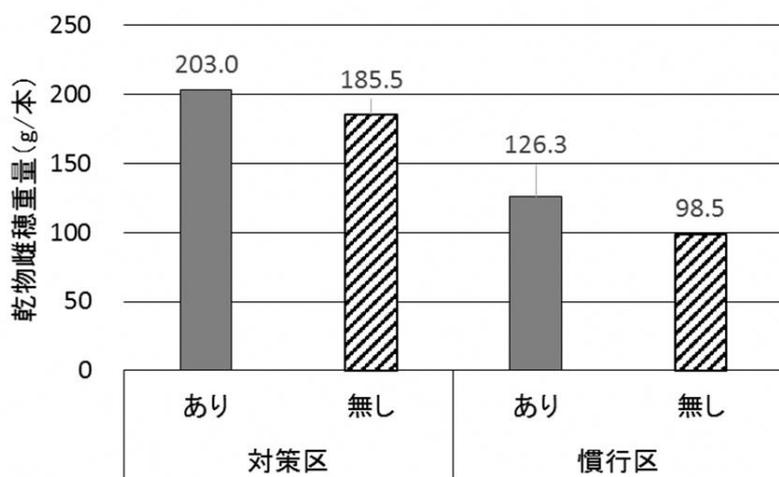


図 1. 排水不良対策と畝立ての有無と雌穂重量の関係

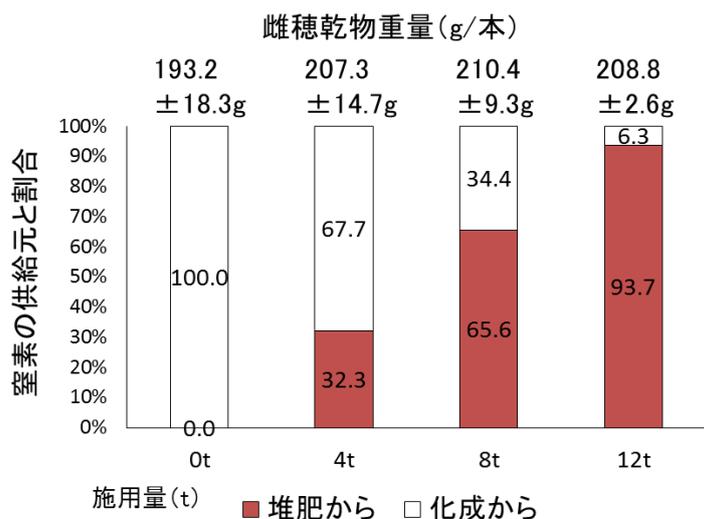


図 2. 堆肥施用量と雌穂重量の関係

比内地鶏の初生時における行動的ストレス反応性と生産性との関連

○青谷 大希¹、佐藤 悠紀¹、力丸 宗弘¹、豊後 貴嗣²

¹秋田県畜産試験場

²広島大学大学院生物圏科学研究科

1. 背景と目的

比内地鶏は喧噪性が強く、生産現場における圧死事故の発生が大きな問題となっている。比内地鶏は1ロット500羽から1000羽が農業用パイプハウス内で放し飼いされているが、圧死事故は、鶏が急な騒音や野生鳥獣、飼育者といった外的刺激に対して過剰に反応し、ハウスの隅など一カ所に密集して熱や呼吸不全等により死亡することにより発生する。

この性質のために、生産者からは日常の飼養管理に非常に苦労しているとの声が聞かれている。また、経営面から見ても育成期間中の鶏の斃死は収益性を大きく低下させる。平成28年における比内地鶏の出荷羽数は年間51万羽であったが、年間5万羽以上が育成期間中に斃死していることがわかっており、1羽の出荷額2000円としておよそ1億円の出荷額が潜在的に損なわれていることとなる。

そこで、圧死事故を予防することで生産者における収益性を向上させるとともに、比内地鶏の喧噪性を緩和させ、生産者の負担を軽減させることを最終的な到達目標とし、本研究ではまず、比内地鶏の喧噪性、すなわち行動的ストレス反応性（Behavioral Stress Response: BSR）を評価すること、ならびに生産性との関連を明らかにすることを目的に、行動反応試験および放飼試験を行った。

2. 材料および方法

比内地鶏の雌406羽を供試した。行動反応試験として、1日齢から5日齢までの間に各個体をTonic Immobility (TI; 緊張不動) 試験に供した。TI試験はニワトリにおいてBSRを評価するためのモデル実験である。その方法はヒナを仰向けに寝かせて胸部を軽く押さえつけ、ストレスによる不動状態の持続時間を測定するというもので、不動状態の持続時間が長いほどBSRが高いと評価する(図. 1)。本研究では持続時間の上限は180秒に設定した。各個体は1度だけTI試験に供し、試験終了後はその持続時間にかかわらず、試験前までいた育雛器に戻し、4週齢まで飼育した。

4週齢以降の放飼試験では、供試個体をTI試験の結果から、持続時間の長かったLong群(180秒以上; BSR高; n=203) および短かったShort群(180秒未満; BSR; n=203)に分け、2区に仕切ったパイプハウスで22週齢まで飼育した。飼育管理は全期間を通して不断給餌、自由飲水とし、その他の条件は当場の慣行とした。なお、両群とも鑑別違いの雄が3羽混入していたため14週齢で除外した。また、Short群において飼育施設の仕切りを越えてLong群側へ移動していた個体が1羽いたため、この個体のデータも結果から除外

した。

調査項目は育成率、体重および瑕疵の発生状況とした。育成率は 14 および 22 週齢時における生存羽数を期首羽数で除して算出した。なお、14 週齢時の体重測定時に 12 羽事故死したため、期首羽数から除外した。体重は 4, 14 および 22 週齢時に測定し、瑕疵の発生状況としては、14 および 22 週齢時に Pecking により背の被毛を失い、皮膚を露出している部分の正中方向の長さ、および尾羽の 70%以上を失い尾部を露出している個体数を調査した (図. 2)。また、これらに加えて圧死事故の発生リスクを評価するため、7 週齢以降概ね 4 週おきに騒音刺激として車のクラクションを 5 秒間提示し、群全体の反応を観察した。

関連解析は、量的形質すなわち体重および皮膚露出部分の長さについては分散分析、質的形質すなわち育成率および尾羽の損耗個体数の割合についてはカイ二乗検定により行った。



図. 1 Tonic Immobility (TI ; 緊張不動) 試験

ヒナを仰向けに寝かせて胸部を軽く押さえつけると、ストレスにより硬直する。この状態の持続時間を BSR の指標として用いた。

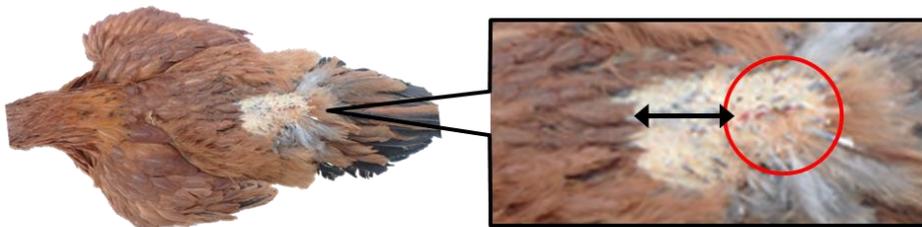


図. 2 Pecking 被害

両矢印部分を皮膚露出部位の長さとして測定するとともに、尾部 (丸で囲んだ部分) を露出している個体数を計数した。

3. 結果および考察

育成率はいずれの週齢においても有意な差はなかった。騒音刺激の提示による圧死の発生もなかったことから、200 羽単位で飼育することは圧死事故の予防に有効であることが明らかとなった。

体重は調査した全ての週齢において Short 群が有意に大きかった (図. 3)。初生時の体

重には差がなかったことから、Short 群が Long 群にくらべて発育に優れることが示された。

14 週齢における瑕疵の発生状況について、皮膚露出部分の長さには有意差はなかったものの、ヒストグラムの分布は Short 群が Long 群に比べて 1 階級軽度であった (図. 4)。また、皮膚の露出には至らず、表面のみの Pecking 被害でとどまっている個体数は Short 群の方が少ない傾向 ($P = 0.09$) であり、尾羽の損耗個体の割合は Short 群の方が有意に少なかった。これらのことから Short 群が Long 群に比べて瑕疵の発生が軽度であることが示された。なお、14 週齢以降、瑕疵の発生は減少し、22 週齢においてはいずれの項目でも有意な差はなかった。

以上の結果から、初生時の行動反応試験により比内地鶏の BSR 評価が可能であること、そして初生時の BSR が比内地鶏の生産性に関連していることが明らかとなり、BSR を標的とした飼養管理により、出荷成績を改善できる可能性が示された。

現在は BSR に関与する遺伝的要因の探索、および生産者における飼養管理と出荷成績との関連解析に取り組んでおり、比内地鶏の性質改善や飼養管理技術の向上による圧死事故の予防法確立を目指して研究遂行中である。

※本研究の内容について学術雑誌へ論文投稿予定であるため、データの詳細は非公開とする。

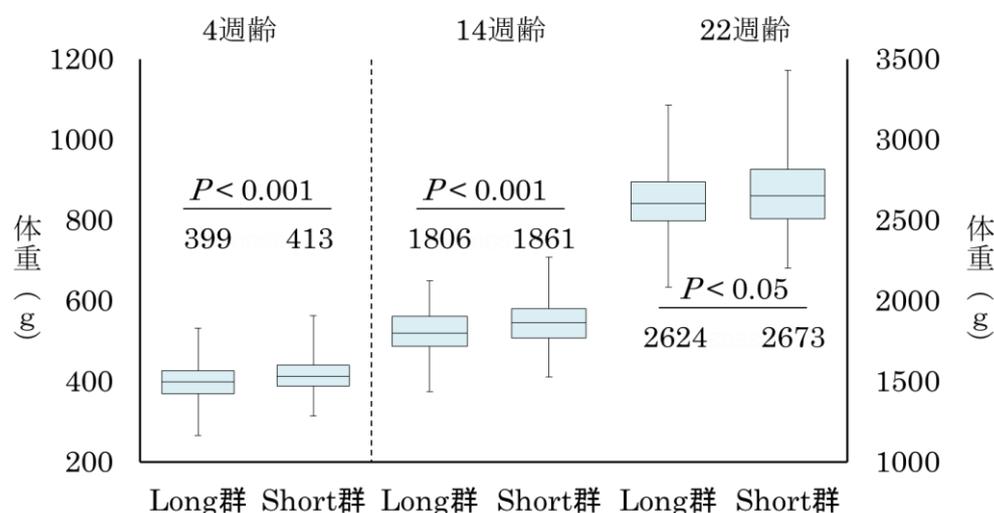


図. 3 各調査週齢における体重

箱ひげ図の上端および下端はそれぞれ最大値および最小値、箱の上部および下部はそれぞれ上位および下位 25%、仕切りは中央値を表し、ラベルは各群の平均値を示す。

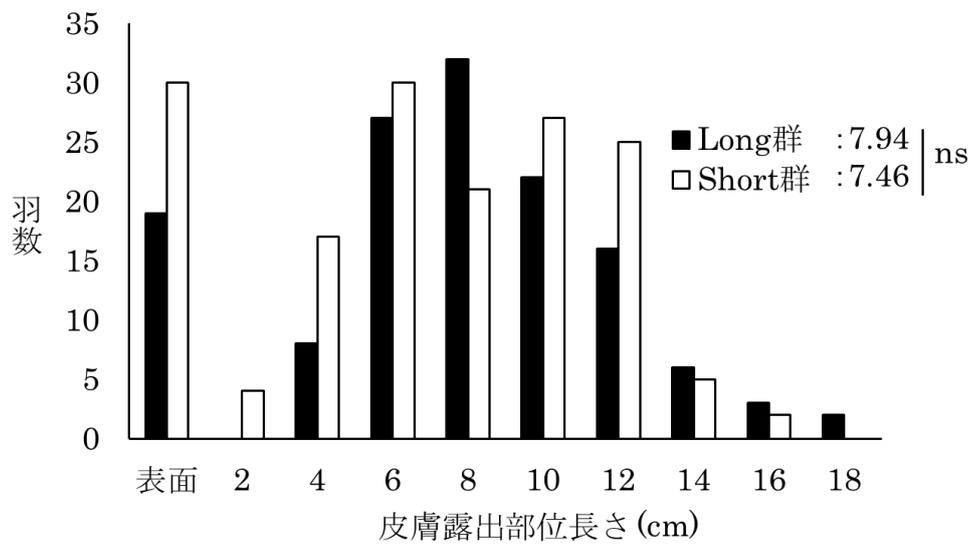


図. 4 Pecking 被害個体の皮膚露出部位長さの分布 (14 週齢)
 凡例横の数値は平均値を表す。