



畜産技術ひょうご

第 133 号 (発行: 2019 年 3 月)

目 次

【衛生情報】	
牛のドングリ中毒について.....2	淡路家畜保健衛生所 松本 拓也
【普及情報】	
集落営農組織を巻き込んだ和牛放牧の取組について.....4	南淡路農業改良普及センター 中島 剛
【家畜診療所だより】	
13 か月齢の黒毛和種肥育牛でみられた地方病性 (成牛型) 牛白血病.....7	兵庫県農業共済組合連合会 西播基幹家畜診療所 馬場美由紀
【食肉衛生検査センターだより】	
牛の全身性腫瘍.....10	兵庫県食肉衛生検査センター 淡路食肉衛生検査所 庄田 徹
【研究情報】	
分娩後ステージ別の乳蛋白質率を用いた繁殖管理指標の検討.....12	兵庫県立農林水産技術総合センター 淡路農業技術センター 石川 翔



搾乳ロボット

巻 頭 言

30 年後の畜産技術

4 月で平成は終わるが、平成の 30 年間で科学技術はずいぶん発達した。身近なことではスマートフォンが代表だろう。小学生がポケットに高性能のコンピューターを入れていつでも通話やゲームをしているなんてことを平成元年の誰が想像したであろうか。ひょっとすると、鉄腕アトムが放映された時代には、21 世紀になると心を持つロボットが自由自在に飛び回り、人類が火星に移住していることを想像したかもしれないが、昭和が終わる頃には、そこまでの夢もなくなっていたように思う。

昨年、無人の自動運転のトラクターを開発する人を描いた連続テレビドラマが放映されていた。日本の農業を守るという大きな夢のために、何度も実験を繰り返し、問題を見つけ、小さな部品一つ一つを改良して技術を開発した。激しい開発競争や複雑な感情も入り乱れ、大変感動したドラマであった。どこまで実際のことを反映しているのかわからないが、技術者が熱い思いで取り組んでいるからこそ夢の技術が開発されたのだと思う。

畜産技術も発達した。搾乳ロボットや発情発見装置などの機械や雌雄判別精液、乳量や肉量、産卵率やブローラーの出荷日齢など昭和時代には思いもなかったことだろう。

技術はこれからも進歩し続ける。30 年後はどんな畜産になっているのだろうか。

2050 年には世界人口が 98 億人になる予測が出ている。今でも十分な栄養を摂ることができない人もいる。今のままでは多くの人が私たちと同じレベルの食生活を満たすとも思えない。世界中の人が豊かな食生活ができ、おいしい畜産物を食べることができる、そんな農業・畜産技術が開発されることを願う。(YH)

衛生情報

牛のドングリ中毒について

淡路家畜保健衛生所 松本 拓也

【はじめに】

家畜共済統計(表1)によれば、平成29年度に百頭余りの牛が中毒で死廃用と分類されていますが、確定診断に至らないことが多く、その発生実態は明らかではありません。

家畜の中毒の多くは中毒物質を含む飼料を多量に摂取した場合に発生することが多く、放牧では有毒な野草等を口にする機会が多いため注意が必要です。植物による中毒については以前にも本誌において紹介した次第ではありますが、今回はあまり聞き慣れない牛のドングリ中毒についてご紹介します。

【事例紹介】

平成27年度日本獣医師会獣医学会年次大会地区学会賞受賞講演抄録によると、平成26年9月から10月の間に北海道網走家畜保健衛生所管内の公共牧場において、放牧していた肉用牛13頭と乳用牛2頭の計15頭が腎臓の障害などで相次いで死亡しました。網走家畜保健衛生所が死亡した牛を解剖したところ、牛の胃内容やふんから大量

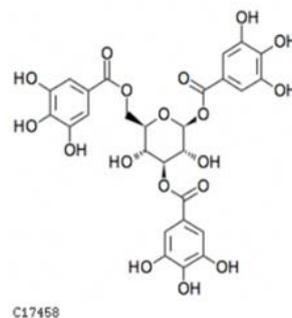
のドングリの殻が発見され、共通して腹水と胸水の多量の貯留と腎臓及び腎周囲の出血、急性尿細管壊死、高BUN血症が認められました。

また、血液からはドングリの成分の一つであるガロタンニンが高濃度に検出されました。これらの病性鑑定の結果、ドングリ中毒と判明し、日本国内では初めての症例となりました。

一般的に牛はドングリを好みませんが、この放牧場では晩秋に向かうに連れて、牛が食べられる飼料が非常に乏しくなっていました。そんな状況下で、ドングリが大量に落ちていたことから、お腹をすかせた牛がドングリを口にし、中毒を起こしたのだろうと考えられています。

【中毒成分と生理反応】

ドングリの中毒成分であるガロタンニン(図1)は加水分解性タンニン(植物の葉などに含まれるポリフェノールの総称)であり、ルーメン内において没食子酸とタンニン酸に分解され、タンニン酸は粘膜のタンパク質と結合して変性させる「収れん作用」があり、皮なめしに用いられることで良く知られています。



名称 1,3,6-トリ-*o*-ガロイル- β -D-グルコース

組成式 $C_{27}H_{24}O_{18}$

図1 ガロタンニン構造式

		乳用牛		肉用牛		
		成牛	胎児・子牛	成牛	胎児・子牛	
死 廃 理 由 内 訳	死廃合計	156,741	59,540	62,913	30,529	
	循環器病	22,163	3,191	10,850	2,491	
	運動器病	22,085	539	3,243	209	
	消化器病	18,749	6,198	13,769	5,617	
	妊娠・分娩期及び産後の疾病	11,221	0	1,346	0	
	呼吸器病	7,320	2,890	9,966	2,995	
	泌乳期病	9,580	0	3	0	
	新生子異常	46,204	46,135	18,051	17,987	
	その他	19,370	586	5,624	1,221	
	中毒	植物中毒	8	0	31	6
		中毒性肝炎	27	0	27	2
中毒性腸炎		14	1	3	1	
	合計	49	1	61	9	

タンニン酸は少量であれば反芻獣のルーメン内微生物によるタンパク質分解を抑制することで、小腸へより多くの蛋白質を供給し、反芻動物の生産性向上に寄与するとともに、鼓脹症の抑制、メタン生成の低減、胃腸内寄生虫の殺虫作用など、ルーメン発酵を良好に調節する作用が知られています。しかし、過剰に摂取した場合には口、食道、腸管に潰瘍を引き起こすとともに、腎臓の腎尿細管を傷害します。

臨床症状として、多飲、頻尿（血尿）、タール様下痢、食欲不振、皮下浮腫などがあり、妊娠中の牛では先天性の奇形を引き起こすことも報告されています。臨床症状などから、ドングリ中毒を疑い、速やかな隔離と応急処置が行えれば数日で回復しますが、重症化すると腎不全から死に至ります。有効な治療法がないことから、牛に十分な飼料を与え食欲を満たしてやるとともに、ドングリを摂食できない環境を作ることが最善の予防法となります。

【まとめ】

家畜は通常、有毒成分を含む野草等を嫌い、口にしない習性があります。しかし、今回の事例のように放牧地の草地管理が不十分で、満足に飼料が摂取できない場合には、飢えを満たすためにやむなく口にする場合があります。このため、草地植生が悪化し、生産力が低下した放牧草地においては、一般的には地表処理や追播による草地回復を図るなど、日頃から放牧地の適切な管理に努める必要があります。

牛に中毒を起こす植物というのは非常に沢山存在し、中毒であると診断がつくまでに時間がかかります。また、中毒物質を特定し有効な応急処置を行うというのは非常に困難なものとなります。コスト削減や労力の低減の一手法として放牧による管理や野草を粗飼料として利用するケースが見られますが、常に有毒植物の混入リスクがあることをよく理解した上で活用することが重要です。



普及情報

集落営農組織を巻き込んだ和牛放牧の取組について

南淡路農業改良普及センター 中島 剛

はじめに

淡路島の中央に位置する洲本市は、東側の比較的平坦な洲本地域と、西側の山々に囲まれ、中山間地域が点在する五色地域からなっている(図1)。農業は温暖な気候を利用し、たまねぎやいちごに代表される特産品をはじめ、水稻、青ネギ、菜の花、畜産等、多彩な農業が営まれている。特に繁殖和牛は飼養戸数 339 戸、飼養頭数 3,070 頭と、県下一の規模を誇っている。



図1 淡路島における洲本市の位置

淡路型集落営農¹⁾の推進

その洲本市においても、農業者の高齢化等の影響により低利用の農地や耕作放棄地が年々増加し、個別農家では地域農業を維持することが困難となってきた。

そのため、南淡路農業改良普及センターでは、淡路型集落営農を推進するため、たまねぎ等収益作物の栽培技術の情報提供、ヘアリーベッチ米による水稻の高付加価値化、交流農業による組織活動の活性化等に取り組んできた(写真1)。



写真1 遊休農地を利用したたまねぎ収穫体験の様子(洲本市安乎町古宮集落)

こうして放牧が始まった

当初、集落営農組織へ集積された低利用農地や耕作放棄地は、水稻、稲 WCS、景観形成作物の栽培等によって適正に管理されてきたが、耕作に適さない条件の悪いほ場は人による管理が困難となってきた。

そこで、洲本市をはじめとする関係機関の働きかけにより、集落営農組織が集落内の畜産農家から繁殖和牛を借り受け、放牧を活用した農地管理に取り組むこととした。



写真2 : 放牧の様子(洲本市五色町上堺)

放牧を開始するにあたり、畜産農家と集落営農組織の構成員に対し、電気牧柵の設置や放牧地への馴致の方法、毎日の管理の内容等について何度も研修を行うことで、放牧に対する不安や疑問点を解消していった。その結果、平成 28 年 12 月に集落営農組織と畜産農家の連携による放牧（約 80a）が洲本市上塚集落で始まった（写真 2）。

放牧シンポジウムの開催

上塚集落での放牧が成功したことから、耕作放棄地の課題を抱える周囲の集落営農組織からの関心が高まり始めた。そこで、実際に集落営農組織の代表者等に放牧の様子を見てもらい、実施集落の感想や放牧に至るまでの具体的な手法を紹介し、放牧を推進するため、平成 29 年 2 月に、上塚集落の放牧地で放牧シンポジウムを開催した。当日は、6 つの集落営農組織をはじめ関係機関等 50 名もの参加者があった（写真 3）。



写真 3：放牧シンポジウムの様子
（洲本市五色町上塚）

牛がいない集落でも放牧ができた

平成 28 年度までは集落構成員の中に畜産農家があり、集落内の話し合いさえまとまれば取組可能な集落において、放牧を推進してきた。それに合わせ洲本市も電気牧柵の設置補助や増頭に伴う助成などを独自に展開し、一定の成果が得られてきた。

しかし、放牧を市内広域に推進するためには、集落営農組織と畜産農家をマッチングする仕組みづくりが必要であった。

そのような中、洲本市五色町広石中の下地区では、耕作放棄地を市民農園として活用することで、その解消に取り組んでいた。その一方で、増加する耕作放棄地に対し、より効率的な農地管理方法を検討しているとの情報を得て、放牧の実施を提案した。

この集落には畜産農家があるものの、放牧への理解が得られなかったことから、集落外の畜産農家と連携することとなった。そのため、集落営農組織と畜産農家の双方が納得し、万が一トラブルが発生した場合も速やかに解決できるよう、より丁寧話し合いを進め、その内容を文書で取り交わした。その結果、平成 29 年 3 月に約 50a の面積で放牧がスタートした（写真 4）。



写真 4：荒れ放題の耕作放棄地が見渡せるように変化（洲本市五色町広石中の下）

洲本市放牧研究会の設立

広石中の下地区の経験をもとに、洲本市全域で放牧に取り組めるよう、集落営農組織と畜産農家を結ぶシステムの構築に向け、個別で放牧に取り組んでいる畜産農家や放牧に関心のある畜産農家、26 戸に対しアンケート調査を実施した。

その中から希望者を募り、平成 30 年 8 月に洲本市畜産クラスター協議会内の研究組織として、畜産農家 7 名をメンバーとする洲本市放牧研究会

が設立された。

おわりに

今後は、洲本市放牧研究会と洲本市集落営農組織連絡協議会が綿密に連携を図り、洲本市にマッチした放牧のあり方の探求や、放牧のルール化に向けた検討を行う。それにより、より多くの地域で放牧に取り組み、放牧耕作放棄地の解消と地域農業の活性化を関係機関とともに支援する。

注釈：淡路型集落営農¹⁾とは

以前から淡路地域の農業は、個別経営体の農業経営を中心に成り立ってきた。

しかし、農業者が減少し効率的な農業が求められる中、水稲用機械等の共同利用やたまねぎ苗の共同生産、作業受託等、個別経営を金銭面、労力面で補完する形で集落営農組織が機能してきた。

家畜診療所だより

13 か月齢の黒毛和種肥育牛でみられた地方病性（成牛型）牛白血病

兵庫県農業共済組合連合会 西播基幹家畜診療所 馬場美由紀

牛白血病は、牛白血病ウイルス（BLV）に起因する地方病性牛白血病（EBL）と、散発型牛白血病に大別される。近年、若齢での EBL 発症が問題となっており、従来の分類に属さない牛白血病の事例も報告されている。今回、病理検査所見結果から牛白血病と診断し、散発型白血病である子牛型と EBL との分類が困難であった症例に遭遇したので報告する。

1. 材料および方法

(1) 症例概要

黒毛和種肥育農場で飼育されていた症例は、2015 年 10 月 11 日出生の去勢牛で、2016 年 7 月 20 日に県外より導入された。導入後、ワクチン接種は行われていなかった。

(2) 臨床経過

2016 年 10 月 11 日に元気消失にて求診があった。初診時、体温 39.3 度、活力低下、食欲不振、肺音粗励、発咳および軽度の削瘦を認め、肺炎と診断し抗生剤により治療を行った。排便状態は特に異常を認めなかった。臨床経過を図 1 に示す。初診時の治療翌日、活力・食欲の良化がみられたため経過観察を指示。10 月 16 日（第 6 病日）活



図 1 臨床経過

力再び減退した。抗生剤、消炎剤および副腎皮質ホルモン等を併用するも、診療経過中に体温は安定せず 40.0 度を超える日も多く認めた。また、診療期間を通して肺音粗励、発咳、水様性鼻漏、呼吸速迫等の呼吸器症状を認め症状の改善はされなかった。削瘦進行し、10 月 31 日（第 21 病日）に起立不能に陥り同日死亡した。11 月 1 日に、姫路家畜保健衛生所にて病性鑑定を実施した。

(3) 検査項目

病理解剖および病理組織検査、ウイルス検査を実施した。免疫組織化学的染色は T 細胞マーカーである CD3、B1 細胞マーカーである CD5、B 細胞マーカーである CD79α、リンパ芽球細胞マーカーである TdT について行った。ウイルス検査は間接赤血球凝集反応による BLV 抗体検査および PCR 反応を用いた BLV 遺伝子検査を行った。

2. 結果

(1) 剖検所見

各部リンパ節の左右対称性の腫脹が認められた（表 1）。咽喉頭部においては下顎、耳下腺および咽頭後リンパ節が著しく腫大し、周囲組織は水腫状を呈していた（図 2）。肝臓は辺縁部が鈍化し、

表 1 各部リンパ節の腫脹

部位	大きさ
浅頸リンパ節	左、右：5 × 4 cm
下顎リンパ節	左、右：8 × 6 cm
耳下腺リンパ節	左、右：6 × 4 cm
咽頭後リンパ節	左、右：7 × 6 cm
腸骨下リンパ節	左：11 × 4 cm 右：10 × 6 cm
内腸骨リンパ節	左：5 × 4 cm 右：11 × 8 cm
縦隔リンパ節	直径 3cm 大～7 × 6cm 大の数珠状
腸間膜リンパ節	3 × 6 cm



図 2 咽喉頭部

腫大が認められ、断面は霜降り様を呈していた(図 3-a)。腎臓は左右とも霜降り様白色斑が散見された(図 3-b)。心臓は外観が円形化し、右心室腔の拡張が認められ、心室壁および心耳に白色斑が散見された(図 3-c)。脾臓は外観では著しく腫大し、脆弱化が認められた(図 3-d)。肺ではごく一部に肝変化が認められたが、胃や腸管等その他の臓器では特に異常は認められなかった。

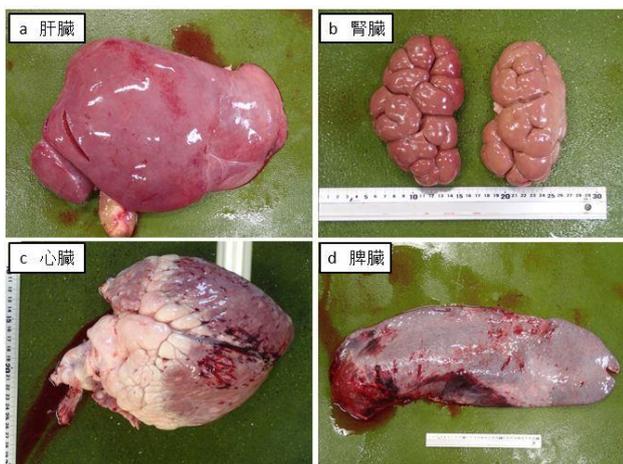


図 3 主要臓器

(2) 病理組織検査

腫大した各リンパ節、肝臓、腎臓、心臓および脾臓においてリンパ球様細胞の腫瘍性増殖像が認められた(図 4)。肝臓においてはグリソン鞘への腫瘍細胞浸潤が認められた(図 5)。中枢神経への腫瘍細胞浸潤は確認されなかった。腫瘍細胞は免疫組織化学的染色の結果、CD79α が陽性、CD5、CD3 および TdT が陰性であった(図 6)。

(3) ウイルス検査

BLV 抗体検査では、抗体価 1024 倍以上で陽性、PCR 検査では、BLV 遺伝子陽性が確認された。

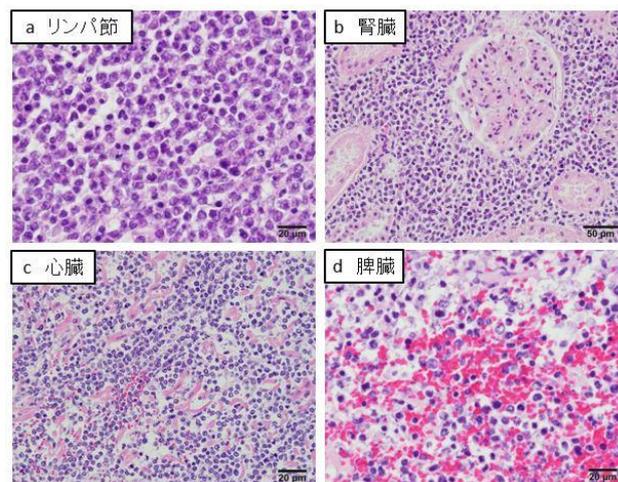


図 4 主要臓器の組織像

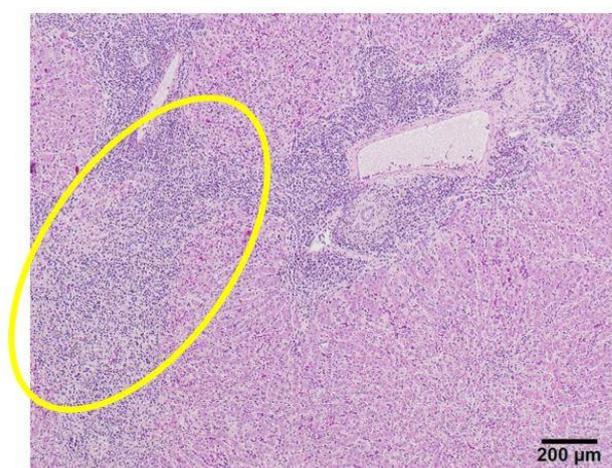


図 5 肝臓の組織像

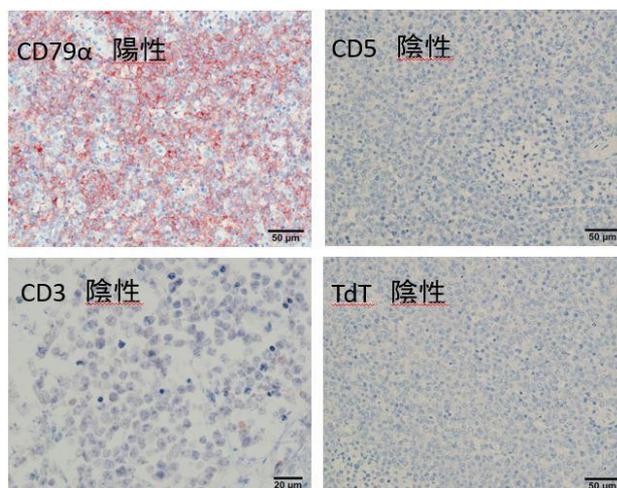


図 6 免疫組織化学的染色像

3. 考察

牛白血病は臨床所見、剖検所見あるいはウイルスの保有のみでは分類が難しく、免疫組織化学的染色等を用いて総合的に診断することが必要とな

る。CD79 α は B 細胞のすべての分化過程で陽性となり、CD5 は T 細胞および B1 細胞のすべての分化過程で陽性となる。CD3 は成熟した T 細胞で陽性となり、TdT は未熟なリンパ球で陽性となる。BLV は B1 細胞 DNA 中にプロウイルスとして組み込まれ持続感染することから、B 細胞マーカーである CD79 α および B1 細胞マーカーである CD5 が陽性を示す。B 細胞性の子牛型白血病では、未熟な B 細胞が腫瘍化するので B 細胞マーカーおよび未熟リンパ球マーカーである TdT が陽性を示す (表 2)。

今回の症例は、13 か月と若齢で、全身性左右対称性のリンパ節腫大が認められ、剖検所見のみでは子牛型白血病が疑われた。また、組織像で B 細胞由来の腫瘍性増殖像が認められ、EBL では極めて稀とされる肝グリソン鞘への腫瘍性細胞浸潤が認められたことから、子牛型白血病の可能性が考えられた。しかし免疫組織化学的染色結果から、本症例では通常子牛型白血病において陽性となる TdT が陰性であった。また、中枢神経系への腫瘍

性細胞浸潤が認められなかったことも従来報告されている子牛型白血病とは異なる点であった。一方、本症例では CD5 が陰性であったことから腫瘍細胞は B2 細胞由来であることを示唆している。今回、B リンパ球由来の腫瘍性細胞増殖と、BLV 抗体および BLV 遺伝子陽性の結果から、EBL と診断した。

現在、EBL は幼弱期に BLV に感染するほど発症のリスクが高いことが知られ、また早い時期に感染したものの発症に至る期間が短いと報告されている。BLV の母子感染について胎盤感染および産道感染は 4%未満という報告があるが、近年比較的高率に胎盤感染が成立しているとも報告されている。本症例は 13 か月齢と若齢での発症であり、胎子期における胎盤感染や産道感染あるいは出生直後に初乳や吸血昆虫を介して感染していた可能性が高いことが考えられた。若齢での EBL 症例は今後更に増加すると予想されるので、新たな診断基準および再分類が必要であると考えられる。

表 2 免疫染色の分類

	CD79 α (B細胞)	CD5 (B1細胞、 T細胞)	CD3 (T細胞)	TdT (未熟リンパ球)
成牛型	+	+	-	-
子牛型(B1リンパ球由来)	+	+	-	+
子牛型(B2リンパ球由来)	+	-	-	+
本症例	+	-	-	-

食肉衛生検査センターだより

牛の全身性腫瘍

兵庫県食肉衛生検査センター 淡路食肉衛生検査所 庄田 徹

当所管内の食肉センターに搬入された牛で腰背部、肺、横隔膜及び胸郭内壁に多発した腫瘍を認め、病理組織学的検索の結果、悪性末梢神経鞘腫瘍と診断した症例についてその概要を報告する。

1. 症例概要

(1) 症例

黒毛和種、雌、15歳（183か月齢）で、初診時より背部の腫脹を認め、抗菌薬及び非ステロイド性消炎鎮痛剤等により治療するも効果が得られず、第51病日に皮下出血の診断名が付いた病畜として搬入された。生体検査時に腰背部の腫脹を認め（図1）、起立不能の状態であった。体格は中程度で、削瘦は認められなかった。

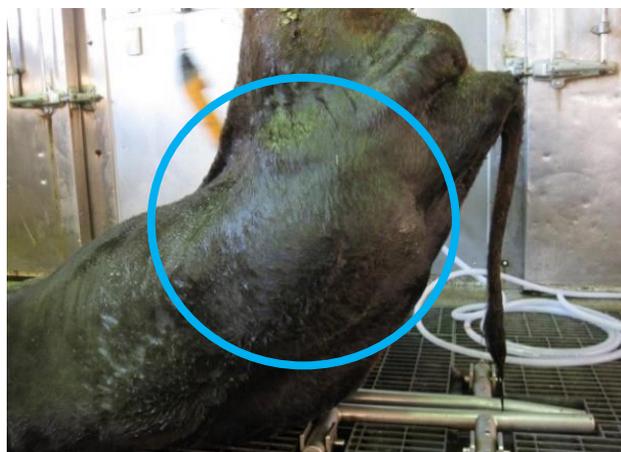


図1 腰背部に認めた腫脹

(2) 病理組織学的検索

解体時、腰背部、肺、横隔膜及び胸郭内壁に認めた腫瘍を10%中性緩衝ホルマリン液で固定後、定法によりパラフィン切片を作成し、ヘマトキシリン・エオジン（HE）染色を行った。また、追加検索として抗S-100蛋白抗体、抗 α -SMA抗体及び抗デスミン抗体を一次抗体に用いて免疫組織化学的染色を行った。

(3) 解体所見

第三～六腰椎背側部において、椎体や周囲の筋肉の一部を破壊・置換する直径約30.0cmの腫瘍を認めた。腫瘍は硬結感を伴っており、被膜を有し、断面は白色



図2 腰背部の腫瘍断面



図3 脊髄との連続部（図2の拡大）



図4 肺に認めた腫瘍

充実性で一部は石灰化及び壊死し（図 2）、仙骨付近において脊髄と連続する部分を認めた（図 3）。また、肺表面及び実質、横隔膜、胸郭内壁においては、被膜を有した硬結感を伴う直径 0.5~3.0cm 大の白色腫瘍が乳頭状又は球状に多発していた（図 4、5）。その他、腎臓の一部石灰化、第四胃炎を認めた。



図 5 横隔膜に認めた腫瘍

(4) 組織所見

腰背部の腫瘍において増殖する細胞は、結合組織によって不完全に胞巣状に区画され、束状、波状に配列していた。増殖細胞の核は類円形~楕円形で、大小不同を伴い、クロマチンは粗で、1~複数個の核小体を有していた。細胞質は好酸性で比較的広く、細胞同士が境界不明瞭に密着していた。また、核分裂像も多数認めた（図 6）。肺、横隔膜、胸郭内壁に認めた腫瘍についても、同様の細胞の増殖を認め（図 7）、正常組織との境界は比較的明瞭であった。免疫組織化学的染色では、S-100 蛋白に弱陽性で（図 8）、デスミンと α -SMA には陰性であった。

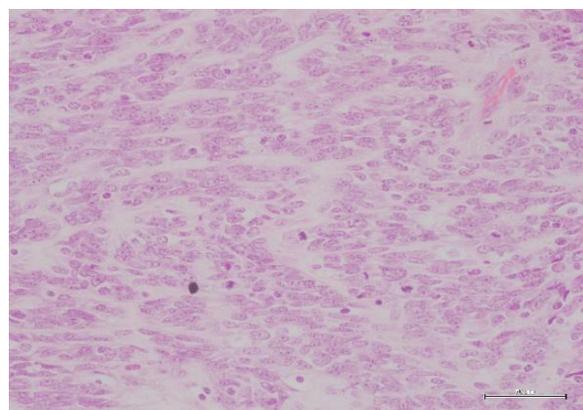


図 6 腫瘍細胞の束状、胞巣状増殖
(HE 染色 $\times 400$ 、腰背部)

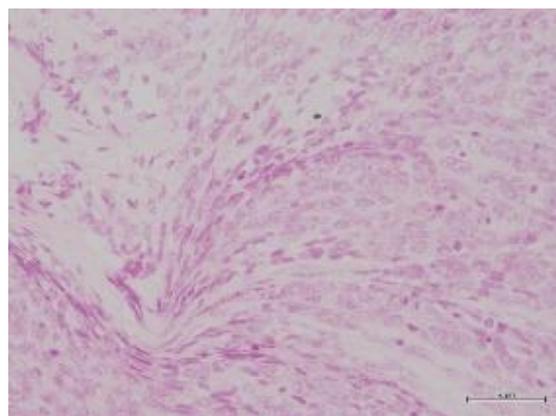


図 7 腫瘍細胞の束状、波状増殖
(HE 染色 $\times 400$ 、横隔膜)

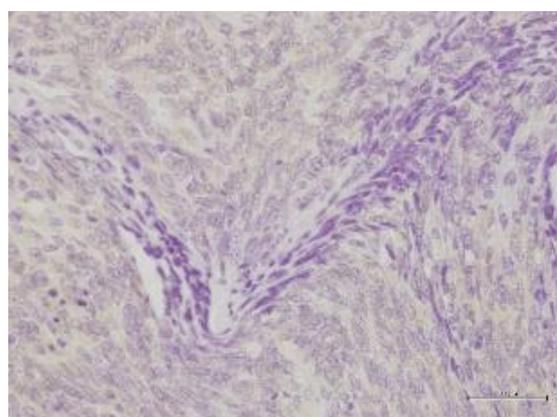


図 8 S-100 蛋白陽性 ($\times 400$ 、図 7 と同部)

2. 診断及び考察

前述の所見より、本腫瘍は、末梢神経系の腫瘍と考えられ、動物腫瘍の WHO 組織学的分類に従い、末梢神経鞘腫瘍と診断した。また、複数の臓器への腫瘍形成、腫瘍塊の壊死、核の大小不同、高頻度の核分裂像などを認めたことから、腫瘍の悪性度が高いと判断し、悪性末梢神経鞘腫瘍と診断した。行政措置としては、多発性の腫瘍として全部廃棄とした。

末梢神経支持細胞の腫瘍として、シュワン細胞を起源とする神経鞘腫、シュワン細胞および神経外膜・内膜細胞を起源とする神経線維腫があるが厳密に両者を区別することは難しく、両者を合わせて末梢神経鞘腫瘍と診断することが提唱されている。家畜ではまれな腫瘍である。良性と悪性腫瘍があるが、悪性のものが多いとされている。

研 究 情 報

分娩後ステージ別の乳蛋白質率を用いた繁殖管理指標の検討

兵庫県立農林水産技術総合センター 淡路農業技術センター 石川 翔

はじめに

乳牛の繁殖成績には様々な要因が影響するが、中でも、牛群の栄養管理が繁殖成績に与える影響は非常に大きい。乳量や乳成分値は牛群の飼養管理の適否を検証する上で重要な指標となるが、特に乳蛋白質率は乳牛の栄養状態を強く反映しており、繁殖成績との関連が深いと報告されている。一般的に、個体の乳蛋白質率が 3%以下の時はエネルギー不足の状態とされ、繁殖成績も悪くなることから、個体管理の指標として広く用いられている。しかし、農場の繁殖成績向上のためには、牛群全体の栄養管理状態を把握し、繁殖成績との関連を検証していく事が重要だと考えられる。

そこで今回、乳蛋白質率を用いた新たな繁殖管理指標の開発を目的として、乳蛋白質率に閾値を設け、分娩後ステージ別の閾値未満牛の割合と牛群の繁殖成績との関連性を調査し、繁殖成績向上を目的とした牛群の栄養管理指標としての利用性を検証した。

1. 研究の方法・内容

兵庫県下の酪農家 93 戸について、2015 年の牛群検定成績をもとに年間の妊娠率*1 を算出した。また、酪農家の繁殖成績の分布を把握するために、

農家の妊娠率を 2%毎に階層化し、階層別の農家数を調査した。妊娠率が平均を下回る農家を繁殖成績下位農家、平均を上回る農家を繁殖成績上位農家として後の分析に供した。

乳蛋白質指標の検証にあたり、泌乳ステージを、分娩後日数を基準として 10 ステージ*3 に分類し、2015 年の検定成績から農家毎に泌乳ステージ別の平均乳蛋白質率を算出した。

また、乳蛋白質率に 2.70%~3.30%まで 0.05%毎に 13 段階の乳蛋白質率閾値を設け、泌乳ステージ別に乳蛋白質率がそれぞれの閾値未満となる牛の割合を農家毎に算出した。そのうえで、13 段階の閾値のうち、「乳蛋白質率が閾値未満となる牛の割合」と「年間の妊娠率」との相関係数が最も大きくなる閾値を泌乳ステージ別に調査し、これらを、乳蛋白質率閾値を用いて牛群の繁殖性を評価するための「最適乳蛋白質率閾値」とした。

得られた「最適乳蛋白質率閾値」の牛群の繁殖管理指標としての利用性を評価するために、繁殖成績上位農家と下位農家について、「平均乳蛋白質率」、「乳蛋白質率 3%未満牛の割合」、「最適乳蛋白質率閾値未満牛の割合」の 3 つの乳蛋白質率指標を泌乳ステージ別に比較した。

*1 妊娠率 = 人工授精率*2 × 受胎率

(発情周期を 21 日とし、1 周期毎に何%の未受胎牛が受胎するか)

*2 人工授精率 = 期待される発情数に対する人工授精実施回数割合

(発情数は分娩後 50 日目に初回発情があり、その後 21 日周期で発情が来ると仮定して算出)

*3 分娩後日数による泌乳ステージの分類

(10 ステージ)

0-25, 26-50, 51-75, 76-100, 101-125, 126-150, 151-200, 201-250, 251-300, 301-350 日

2. 結果と考察

調査した 93 農家の年間妊娠率の分布を図 1 に示す。妊娠率の平均値は 11.8% となったが、妊娠率は農家によって各階層に幅広く分布していることが示された。妊娠率が平均値未満の繁殖成績下位農家は 50 戸、平均値以上の繁殖成績上位農家は 43 戸であった。

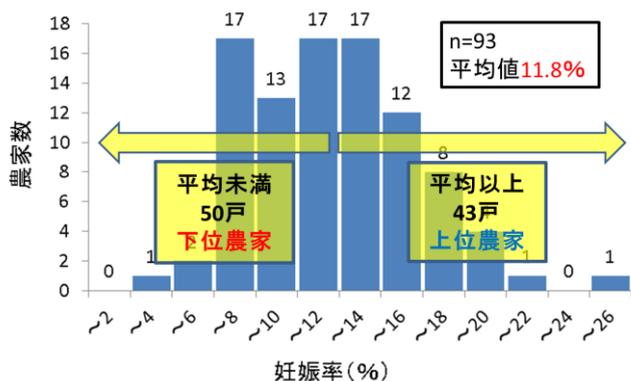


図1 調査農家の年間妊娠率の分布

得られた泌乳ステージ別の最適乳蛋白質率閾値と、「乳蛋白質率が最適閾値未満となる牛の割合」と「年間の妊娠率」との相関係数を図 2 に示す。各ステージで異なる最適乳蛋白質率閾値が得られ、いずれのステージにおいても最適閾値未満牛割合と妊娠率との間に統計的に有意な負の相関が得られた。このことから、泌乳ステージによって異なる乳蛋白質率を基準とすることで、牛群の繁殖性をより正確に評価できる可能性が示された。特に、

	分娩後日数				
	0-25	26-50	51-75	76-100	101-125
最適乳蛋白質率閾値	3.15	2.70	2.85	2.80	2.90
閾値未満牛の割合と妊娠率との相関係数	-0.23	-0.27	-0.28	-0.39	-0.38

	分娩後日数				
	126-150	151-200	201-250	251-300	301-350
最適乳蛋白質率閾値	2.90	2.95	3.00	3.00	3.10
閾値未満牛の割合と妊娠率との相関係数	-0.30	-0.27	-0.33	-0.33	-0.26

すべて統計的に有意な相関 ($p < 0.05$)

赤字は全てのステージで最も相関が強くなった組み合わせ

図2 各ステージの最適乳蛋白質率閾値と閾値未満牛割合と妊娠率との相関

「分娩後 76-100 日における乳蛋白質率 2.80% 未満の牛の割合」は妊娠率と最も強い負の相関 (相関係数: -0.39) を示したことから、本手法で牛群の繁殖性を評価するにあたって最も適した指標であると考えられた。

次に、繁殖成績上位農家と下位農家の各乳蛋白質率指標を比較した結果を図 3 から図 5 に示す。

「平均乳蛋白質率」の比較では、グループ間に有

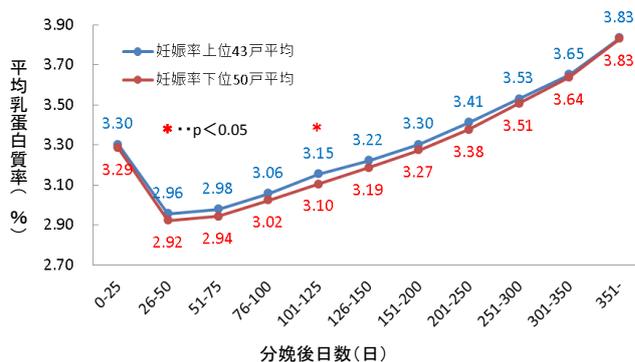


図3 平均乳蛋白質率の比較

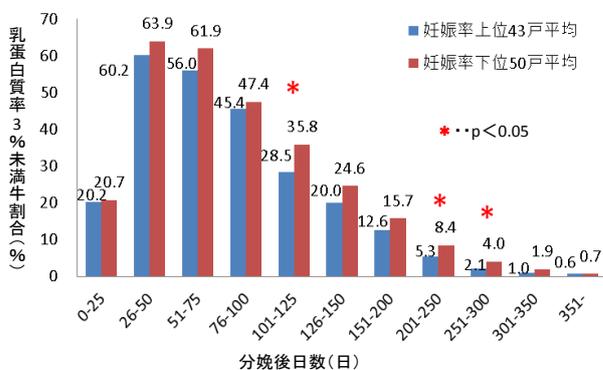


図4 乳蛋白質率3%未満牛割合の比較

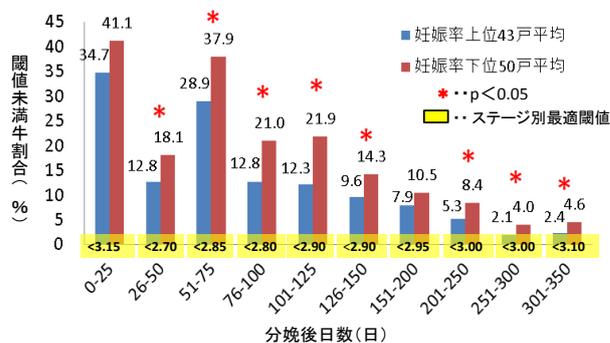


図5 最適乳蛋白質率閾値未満牛の割合の比較

意な差が認められたのは分娩後 101-125 日の 1 つのステージのみであった (図 3)。また、個体の栄養状態の指標としてしばしば利用される 3% を閾値とした「乳蛋白質率 3% 未満牛の割合」では分娩後 101-125 日など 3 つのステージで有意差が認められたが、いずれも泌乳最盛期以降のステージであった (図 4)。一方、「最適乳蛋白質率閾値未満牛の割合」の比較では、妊娠率上位農家と下位農家の間に分娩後 25-50 日、51-75 日など 8 つの泌乳ステージで有意な差が認められたことから (図 5)、最適閾値を用いて牛群内の低栄養状態の牛の割合を把握することは牛群全体の繁殖性の診断指標として有用であると考えられた。特に、「平均乳

蛋白質率」や「3% 未満牛の割合」の比較では評価の難しかった泌乳初期～泌乳最盛期のステージ (分娩後 26-100 日) においても有意差が認められたことから、本指標は、牛群の繁殖性に大きく影響する泌乳初期の栄養管理の診断指標として有効に活用できると考えられた。

なお、本指標の活用にあたっては、乳蛋白質率の季節的な変動の影響を考慮し、過去 1 年間の牛群検定成績等、長期間のデータを用いて検証を行うことが重要と考えられる。今後は農場指導者が当指標を有効に活用するための解析ツールを整備していく予定である。

表 紙 写 真

牛には専用タグが装着されており、個体データにより飼料が給与され、レーザーで乳頭の位置を確認し、乳頭の洗浄、ミルクカーの装着が自動的に行われる。乳量や乳質も測定され、飼養管理の向上にも役立てることができる。現在、県内 6 戸に 10 台導入されている。

畜産技術ひょうご 第 133 号
平成 31 年 3 月 15 日発行

編集・発行 公益社団法人兵庫県畜産協会
〒650-0024
神戸市中央区海岸通 1 番地 農業会館 7 階
TEL (078) 381-9362・FAX (078) 331-7744

本紙はインターネットを利用して配信しております。またメールによるファイル送信も受付ています。

URL <http://hyougo.lin.gr.jp> E-mail sien@hyotiku.ecweb.jp