

7 *Moraxella bovoculi* による牛伝染性角結膜炎 (IBK) の発生及び保菌調査

中央家畜保健衛生所

○石原 径佳・中井 悠華

I はじめに

牛伝染性角結膜炎 (infectious bovine keratoconjunctivitis : 以下 IBK) は、*Moraxella bovis* (以下 *M.bovis*) の感染によっておこる急性又は慢性の伝染病で、流涙、眼瞼腫脹、角膜の混濁、潰瘍などを主徴とする眼疾病である。発症初期には流涙、角膜腫脹、羞明、充血、角膜の限局性白斑などを示し、その後、角膜潰瘍と角膜混濁が眼全体に拡大する。発症後期には角膜周囲の血管の拡張充血を起こして白眼が淡紅色となり、いわゆるピンクアイとなる。死亡する例は少ないが、重度の場合は失明に至ることもあり、疼痛ストレスによる乳量の低下など経済的損失は大きい疾病である¹⁾。発症には、強い日差しによる紫外線、塵埃、風などによる刺激や創傷が誘因となり、直接的な接触の他、ハエなどの昆虫も媒介するため、夏期の放牧牛に多発するとされる¹⁻³⁾。

一方、類縁菌の *Moraxella bovoculi* (以下 *M.bovoculi*) は、2002年に米国で IBK 罹患牛から分離され、2007年に新種として提唱された⁴⁾。生化学的性状は *M.bovis* と類似しているが、異なる性状として、フェニルアラニンデアミナーゼ活性陽性、ゼラチン液化陰性がある⁴⁾。国内では、角結膜炎を呈した牛から2010年に兵庫県で初めて分離され⁵⁾、その後、2012年に石川県⁶⁾、2014年に長崎県⁷⁾で報告されている。

2015年、県内では初めて、肉用牛肥育牛の角結膜炎事例から、*M.bovoculi* が分離され、その後、当該農場で無症状牛の保菌調査を実施したので、その概要を報告する。

II 農場概要及び発生状況

当該農場は黒毛和種の肥育農場で、約10か月齢から20か月齢の肥育牛を約1,500頭飼育している。牛舎構造はフリーバーン牛舎で、牛舎内は枠で区画され、同枠内で5頭前後を導入から移動までの10か月間飼養している。

2015年1月中旬、同枠内で飼養する6頭に、流涙、眼脂、結膜の充血が認められた(図1)。診療獣医師が、臨床症状から角結膜炎と診断し、オキシテトラサイクリン、ペニシリン・ストレプトマイシン複合抗菌剤を投与したところ、初発の6頭の症状は回復した。しかし、その1週間後には、初発の枠に隣接する枠内で飼養する15頭にも同じ症状が認められ、さらに2月上旬には、同農場内の別棟で飼養する1頭にも同じ症状が認められ、約2週間で計22頭に角結膜炎の症状が認められた。



図 1 症状（流涙、眼脂、結膜の充血）

III 病性鑑定

1 材料と方法

材料は未治療の発症牛 2 頭の眼結膜スワブを用い、細菌学的検査を実施した。細菌学的検査は、5%羊血液加コロンビア寒天培地（37℃・48 時間・5%CO₂ 培養）及び DHL 寒天培地（37℃・24 時間・好気培養）で分離培養を実施した。分離菌は一次鑑別後、簡易同定キット（ID テスト・HN-20 ラピッド「ニッスイ」；日水製薬株式会社）及びフェニルアラニンデアミナーゼ活性試験により生化学的性状検査を行った。さらに、16S-23S ISR(intergenic spacer region)をターゲット領域とした PCR 産物制限酵素切断プロファイル（PCR-RFLP）を実施した⁸⁾。

2 成績

細菌学的検査では、β 様溶血を示すグラム陰性球桿菌が分離され、分離菌はカタラーゼ・オキシターゼ試験陽性、非運動性、嫌気培養陰性、糖分解試験はブドウ糖非分解であった。簡易同定キットでは、*Moraxella.spp* と判定された（プロファイル：5000000、同定確率：51.0%）。菌種の同定のために追加検査を実施した結果、フェニルアラニンデアミナーゼ試験は陽性であった（図 2）。さらに、16S-23S ISR の PCR-RFLP を実施したところ、600bp 付近の PCR 産物を制限酵素 Afa I で処理すると、450bp と 150bp 付近に切断された（図 3）。以上から、分離菌を *M.bovoculi* と同定した。

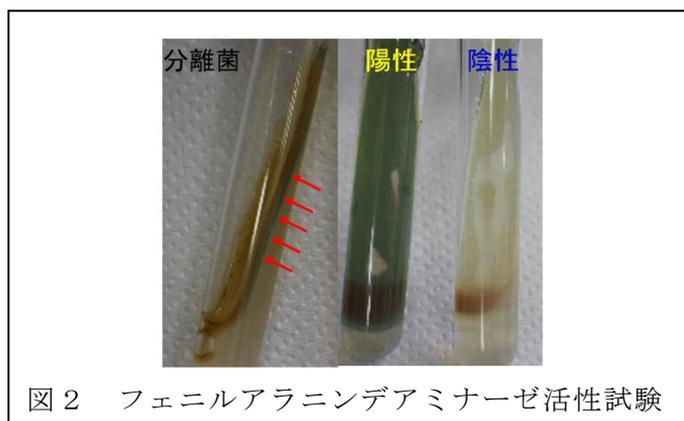
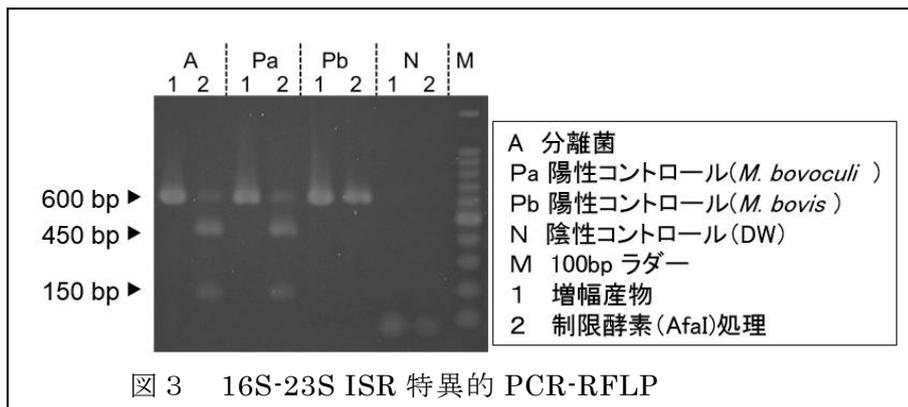


図 2 フェニルアラニンデアミナーゼ活性試験



IV 当該農場における保菌調査

当該農場における *M.bovoculi* の保菌状態の確認のため、同年 6 月と 10 月に、無症状牛の保菌調査を実施した。

1 材料と方法

材料は無症状牛の眼結膜スワブを用いた。それぞれ同時期に導入され同枠内で飼養されている 3 頭を 1 群とし、6 月の調査では、4 群 (A,B,C,D 群) の計 12 頭を実施した。10 月の調査では、6 月の調査時点から農場から移動した 2 群 (C,D 群) を除き、新たに導入された 1 群 (E 群) を加えた 3 群 (A,B,E 群) の計 9 頭を調査に供した。検査方法は、前述の方法と同様に実施した。

2 成績

6 月では、A 群の 3 頭から *M.bovoculi* が分離され、D 群の 1 頭から *M.bovis* が分離された。10 月では、調査したすべての牛から両菌とも分離されなかった (表 1)。

表 1 保菌調査結果

群	<i>M.bovoculi</i>		<i>M.bovis</i>	
	6月	10月	6月	10月
A	3	0	0	0
B	0	0	0	0
C	0	NT	0	NT
D	0	NT	1	NT
E	NT	0	NT	0
計	3/12	0/9	1/12	0/9

(各群3頭実施。数字は分離頭数を示す)

V 薬剤感受性試験成績

薬剤感受性試験は、1、2 月の発症牛及び保菌調査で分離された菌について、アンピシリン(ABPC)、セファゾリン(CEZ)、カナマイシン(KM)、ゲンタマイシン(GM)、ストレプトマイシン(SM)、エリスロマイシン(EM)、オキシテトラサイクリン(OTC)、クロラムフェニコール(CP)、スルファメトキサゾール・トリメトプリム(SMX・TMP)、エンロフロキサシン(ERFX)の 10 薬剤を一濃度ディスク拡散法で実施した。

発症牛から分離された *M.bovoculi* 株は、SM、OTC、SMX・TMP に耐性で、EM に中間の感受性であった。また、6 月の保菌調査で分離された *M.bovoculi* 株は前述 3

薬剤に加え、ABPC、CEZ に耐性傾向が認められ、EM と ERFX に中間の感受性であった。一方、6 月の保菌調査で分離された *M.bovis* 株は 10 薬剤全てに感受性であった(表 2)。

表 2 薬剤感受性試験成績

◆ *M.bovoculi* S:感受性 I:中間 R:耐性

採材年月	症状	頭数	ABPC	CEZ	KM	GM	SM	EM	OTC	CP	SMX* TMP	ERFX
2015.1-2	有	2	S	S	S	S	R	I	R	S	R	S
2015.6	無	3	I/R	R	S	S	R	I	R	S	R	I
2010 兵庫	有 無	13	S	S	S	-	S/I	S/I	S	S	-	-

◆ *M.bovis*

採材年月	症状	頭数	ABPC	CEZ	KM	GM	SM	EM	OTC	CP	SMX* TMP	ERFX
2015.6	無	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

VI まとめと考察

2015 年、県内では初めて、角結膜炎発症牛から *M.bovoculi* が分離された。IBK の原因菌は *M.bovis* とされているが、今回、角結膜炎発症牛から優位に *M.bovoculi* が分離されたことから、当該農場での角結膜炎発症には、*M.bovoculi* が強く関与したと考えられ、*M.bovoculi* も IBK の原因菌になり得ると推察された。

保菌調査では、6 月時に *M.bovoculi* が分離された無症状牛 3 頭は、治療は行わなかったが 10 月時には分離されなくなり、農場内でも角結膜炎発症牛は認められなくなったため、当該農場における *M.bovoculi* の保菌率は低下したと推察された。また、*M.bovoculi* の無症状保菌牛の存在が確認されたため、*M.bovis* による IBK と同様に、角結膜炎発症には病原菌以外の発症誘因が存在すると推察された。今回の発症誘因は、当該農場周辺は、発症牛が多発した冬季は風が強く、砂埃が舞うような環境であったことが誘因になったと考えられた。また、伝播要因は、当該農場では、冬場はハエ等の媒介昆虫の発生は少なく、同枠内や隣接した枠で発症牛が急速に拡大したことから、牛同士の直接接触が大きな要因になったと考えられた。

薬剤感受性試験では、当該農場で分離された *M.bovoculi* 株は、当該農場で分離された *M.bovis* 株と比較して、多剤耐性傾向が認められた。また、国内で初めて *M.bovoculi* が分離された兵庫の事例では、分離された 13 株すべてが、ABPC、CEZ、OTC に感受性で、SM、EM にも半数近くの株が感受性を示し⁵⁾、石川県で分離された *M.bovoculi* 株も ABPC、CEZ、OTC に感受性で、SM、KM にも中間の感受性を示した⁶⁾。これらの事例と比較しても、当該農場で分離された *M.bovoculi* 株は、多剤耐性傾向が認められた。当該農場の発症牛から分離された *M.bovoculi* 株は、OTC や SM に耐性が認められるものの、これらの薬剤投与により症状が回復したが、今後、治療時の薬剤投与には、感受性薬剤を使用するなど注意が必要であると考えられた。

IBKは死に至るような疾病ではないが、発症時の疼痛ストレスにより、肉用牛では増体へ悪影響を与える可能性も考えられる。予防の際には、発症誘因とされる紫外線や塵埃対策、発症牛の隔離などによる伝播防止対策を実施するなど、今後も発症誘因や伝播要因などに留意した衛生管理が必要と考えられた。

VII 参考文献

- 1) 明石博臣ら編集：動物の感染症<第3版>，近代出版，130 (2002)
- 2) 江藤正信ら編集：牛病学<第二版>，近代出版，314-315 (1988)
- 3) 鹿江雅光ら編集：獣医伝染病学<第4版>，近代出版，129 - 130 (1995)
- 4) Angelos, J.A., et al. : *Moraxella bovoculi* sp. nov., isolated from calves with infectious bovine keratoconjunctivitis, Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 57, 789-795 (2007)
- 5) 加茂前優花ら：角結膜炎発症牛から分離された *Moraxella bovoculi*, 日獣会誌, 66, 419-422 (2013)
- 6) 村上成人ら： *Moraxella bovoculi* による牛伝染性角結膜炎の発生，石川県，平成24年度家畜保健衛生業績発表会，34-37 (2012)
- 7) 藤井猪一郎ら： *Moraxella bovoculi* による伝染性角結膜炎と牛伝染性鼻気管炎混合感染症の発生について，長崎県，平成26年度家畜保健衛生業績発表会，26-28 (2014)
- 8) Angelos, J.A., et al. : Differentiation of *Moraxella bovoculi* sp. nov., from other coccoid moraxellae by the use of polymerase chain reaction and restriction endonuclease analysis of amplified DNA, J. Vet. Diagn Invest. 19, 532-534 (2007)