

# 食料生産動物である乳牛の健康を担保する獣医療技術開発

研究室 大動物巡回診療研究分野  
Lab for Food Animal Medicine

事業推進担 当者 山岸 則夫 (Norio Yamagishi)

異動先 岩手大学農学部獣医学科, 大動物診  
(異動先ポジション) 断診断治療学研究室 (助教授)

## 研究要旨

動物性蛋白質資源の一つである乳の安全確保のためには、その生産動物である乳牛の飼育段階での健康を担保することが必要である。本研究では、乳牛の主要疾患である周産期疾病ならびに乳房炎の防除法に関する技術開発を目的として、各種研究を行った。

本研究によって、周産期疾病の発生メカニズムが解明され、これの防除法が開発された。さらに、周産期疾病の制御によって生産性が著しく向上した。また、食中毒の起因菌でもある黄色ブドウ球菌による乳房炎のスクリーニング法を開発し、その臨床応用上の有用性が確立された。

## 乳牛群における周産期疾病コントロール技術の開発

左臍部（腰椎横突起から下腹）の触診による第一胃内容の充満程度（第一胃内容量）を評価し、分娩後疾病発生との関係を調べた。分娩後疾病の発生牛では分娩1週間前からすでに第一胃内容量が少なく、分娩前から食い込みが悪い牛ほど分娩後疾病を発生し易いことが判明した。いっぽう、分娩後に第一胃内容量が少ない乳牛では、初回授精日数、初回授精による受胎成否および空胎日数などの繁殖成績はいずれも悪く、食い込みと繁殖効率とは密接に関係することが示された。

牛用強制経口投与装置を用いて分娩直後乳牛にバケツ1杯（14ℓ）または2杯（28ℓ）の一定内容成分の溶液を投与し検討した。バケツ2杯では分娩直後の食い込み低下が抑制され、エネルギー不足の指標（血清FFA上昇）も抑制された。大容量溶液の強制経口投与では、第一胃が備える生理的反射により食い込みを刺激すると考えられた。

## 乳牛の分娩性低カルシウム（Ca）血症の病態解明と予防法開発

分娩性低Ca血症は乳牛の分娩時に多い代謝性疾患で、泌乳開始に伴う急激なCaの喪失が主因である。この程度が激しい場合は起立不能症を発症し、死産の転帰を辿る。我が国では約170万頭の乳牛が飼養されており、その約1割が分娩後起立不能の治療を受け、その約1割が死産となっている。

Ca不足時には、消化管ではCaの能動的な吸収が盛んであり、その制御因子である各Ca輸送関連タンパク質を解析した。我々の研究によって、乳牛の消化管粘膜における(1)CaBP9k遺伝子は小腸近位に特異的に発現し、小腸全域や結腸の一部で発現する単胃動物に比べ限局している（すなわち、単胃動物よりもカルシウムを能動的に吸収できる領域が狭い）こと、(2)各Ca輸送関連タンパク質の遺伝子発現量は月齢や活性型Vitamin D（VD）の影響を受けることを明らかになった。

さらに、分娩性低Ca血症の予防法開発の目的で、活性型VDであるカルシトリオール1の分娩乳牛への投与試験を行った。PGF2αによる分娩誘発法を併用した分娩前12～48時間でのカルシトリオール1回筋肉内投与は血漿Ca濃度を高く保つ状態で乳牛を分娩させ、血漿Ca濃度が最も低下する分娩直後での低Ca血症予防に効果を有することが示唆された。いっぽう、カルシトリオールが乳牛の膣粘膜から吸収されることを見出し、膣内投与も可能であることが示唆された。

## 乳牛の乳房炎防除法の開発

乳房炎は乳牛群において多発する感染性疾患であり、とくに黄色ブドウ球菌（SA）による伝染性乳房炎は抗生物質に対する治療効果は乏しく牛群内に蔓延し易いことから、家畜衛生上問題である。我々は、牛群のSA乳房炎罹患乳房を高度なスクリーニング方法として、PCRを応用した高感度SA検出法（Broth-PCR法：乳汁を7.5%食塩加液体培地にて一晚選択増菌した菌液からDNAを抽出し、SA特異的なnuc遺伝子領域をPCRにて増幅・検出する方法）を開発した。一般に細菌学的検査法による乳汁中のSA確定には2～3日を要し、その検出感度は101～102CFU/mL以上である。Broth-PCR法では17時間以内で確定可能であり、検出感度は100CFU/mLであった。

一般酪農家で飼養されている乳牛120頭のうち62頭92分房で簡易検査にて乳房炎の疑いがあった。一般的な細菌培養検査では、そのうち41頭55分房において菌が検出され、SAは6頭6分房で検出された。一方、Broth-PCR法では7頭9分房でSA検出され、細菌培養検査より多い頭数・分房数であった（表1）。Broth-PCR法の検査成績に基づいて乳房炎対策（搾乳衛生指導、計画的淘汰、抗生物質治療）を実施したところ、半年後には牛群からSA罹患牛は排除され、出荷バルク乳中の体細胞数も低下した。

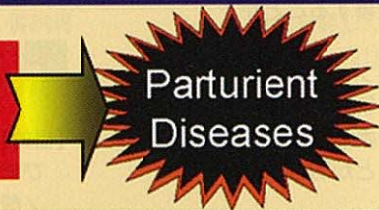
## 発表論文

著者名	論文タイトル	掲載雑誌	巻	ページ	発行年
Okura, N., Yamagishi, N., Naito, Y., Kanno, K. and Koiwa, M.	Vaginal absorption of 1,25(OH)2D3 in cattle	Journal of Dairy Science	87	2416-2419	2004
Yamagishi, N., Ayukawa, Y., Lee, I., Oboshi, K. and Naito, Y.	Calcium metabolism in cows receiving an intramuscular injection of 1,25-dihydroxyvitamin D3 combined with prostaglandin F2 $\alpha$ closely before parturition	Journal of Veterinary Science	6	165-167	2005
Takagi, M., Yamagishi, N., Lee, I. H., Oboshi, K., Tsuno, M. and Wijayagunawardane, M. P. B.	Reproductive management with ultrasound scanner-monitoring system for a high-yielding commercial dairy herd reared under stanchion management style	Asian-Australian Journal of Animal Science	18	949-956	2005
Yamagishi, N., Miyazaki, M. and Naito, Y.	The expression of genes for trans-epithelial calcium-transporting proteins in the bovine duodenum	The Veterinary Journal	171	363-366	2006
Yamagishi, N., Jinkawa, Y., Omoe, K., Makino, S., Oboshi, K.	Sensitive test for screening <i>Staphylococcus aureus</i> in bovine mastitis by broth-cultivation and PCR	The Veterinary Record		印刷中	

乳牛における周産期疾病の発生メカニズムとモニタリングのポイント

### Monitoring "Transition" Cows

**Aged, High-Producing Cows**  
**Delayed Days Open**  
**High BCS in late pregnancy**



### Monitoring Parameters Around Parturition

=Close-up=

Volume and nature of the ruminal ingesta  
 Urinary pH  
 TP BUN TG FFA Ca  
 iP Mg

**For prediction of parturient diseases**



=Postpartum=

Volume and nature of the ruminal ingesta  
 Urinary pH & Keton  
 AST GGT T-Cho FFA  
 Glu Ca iP

**For evaluation of health condition**

図1

Broth-PCR 法による SA 検出感度  
 (Yamagishi and others, in press)

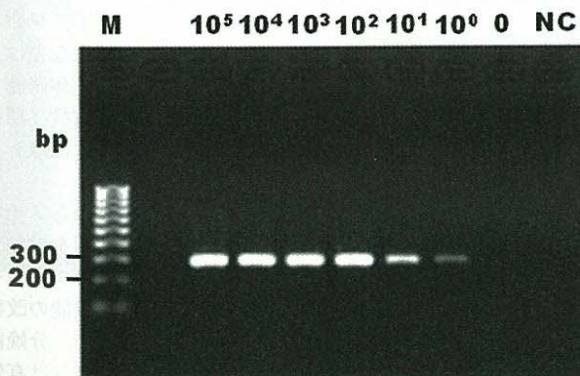


図2 : M, 100-bp size marker; NC, negative control; 0~105, 0~105 cfu/ml.