北海道の放牧育成牛における血清ペプシノーゲン値と 糞便中の消化管内寄生線虫卵数の調査

及川 伸^{1)†} 昆野雄介¹⁾ 高橋俊彦²⁾ 太田浩運³⁾ 望月理衣子¹⁾

黒澤 隆¹⁾ 福本真一郎¹⁾ 佐藤 博¹⁾

1) 酪農学園大学獣医学部 (〒069-8501 江別市文京台緑町582)

2) 釧路地区農業共済組合浜中支所 (〒088-1350 厚岸郡浜中町字茶内原野西1線49)

3) 石狩地区農業共済組合南部家畜診療センター (〒066-0008 千歳市根志越584-5)

(2004年7月12日受付・2004年12月24日受理)

要 約

北海道において駆虫を実施していた4牧野と駆虫未実施の4牧野に放牧されていたホルスタイン種または黒毛和種の育成雌牛の8牛群から計138頭を抽出し、2000～2002年にかけて夏場(8月)と退牧時(10月)の血清ペプシノーゲン値と糞便中の消化管内寄生線虫卵を調査した。駆虫未実施群の夏場の線虫卵数は、実施群のそれと比較して明らかに上昇していた。線虫卵の培養では、*Ostertagia ostertagi*と*Cooperia* sp.の検出率が高かった。また、駆虫未実施群における血清ペプシノーゲン値($1,330 \pm 247\text{mU}$)は、駆虫群のそれ($962 \pm 177\text{mU}$)と比較して有意に高値を示したことから、線虫寄生による第四胃の傷害の進展が考えられた。退牧時における線虫卵数は駆虫未実施群において明らかな低下を示したが、血清ペプシノーゲン値は依然高値であり、感染の持続が示唆された。

——キーワード：駆虫，育成牛，放牧，ペプシノーゲン。

----- 日獣会誌 58, 387～390 (2005)

わが国における放牧衛生において消化管内線虫感染の防除が課題として考えられている[13, 16, 17, 20, 21]。すなわち、線虫感染により引き起こされる育成牛の発育遅延は、結果として繁殖成績の低下を招くことから、経済的に大きな損失をもたらすことが報告されている[7, 13, 16, 20, 21]。その対策として、駆虫薬による消化管内線虫の駆虫が各地で実施されている。それらの報告では、欧米での報告と同様に、線虫卵数の減少、増体日量の増加、さらには受胎率の向上および初回受精月齢の短縮による経済的有益性が示されている[13, 14, 16, 17, 20, 21]。このことより、各地で駆虫薬投与による線虫コントロールが啓蒙されているが、その実施には地域差があるといえる。

近年、牛の消化管内線虫感染における病態把握として、血清ペプシノーゲン値の有用性が報告されている[2-5, 9-12, 15, 18, 19]。すなわち、これは、消化管内線虫による第四胃の傷害の程度を反映したものであると考えられており、放牧衛生管理上で注目すべき検査マーカーといえる。一方、わが国における放牧牛のペプシノー

ゲン値に関する調査は、著者ら[13]が岩手において実施した育成牛に対する線虫の駆虫試験についてのみであり、各地における実態は不明である。

そこで、今回、北海道内の駆虫実施または未実施のいくつかの牧野に放牧されていた育成牛を対象として、線虫の活動が活発となる夏と沈滞化してくる退牧時の秋に血清ペプシノーゲン値を測定するとともに糞便検査もあわせて行い、それらの関係について検討した。

材 料 お よ び 方 法

供試牧野と放牧牛：供試牛として8カ所の公共牧野に初放牧されていたホルスタイン種および黒毛和種の育成雌から全頭数の約1割に当たる138頭が抽出された(表1)。それらの内訳は駆虫実施群(4牧野、A～D群)の計85頭、駆虫未実施群(4牧野、E～H群)の計53頭であった。入牧時月齢は9～17カ月齢で実施期間は2000～2002年であった。なお、放牧期間はいずれの牧野においても5～10月であった。

試験のデザイン：駆虫実施群に対して、供試薬剤とし

† 連絡責任者：及川 伸(酪農学園大学獣医学部獣医学科生産動物医療学教室)

〒069-8501 江別市文京台緑町582 ☎・FAX 011-388-4825

放牧育成牛の血清ペプシノーゲン値と糞便中消化管内寄生線虫卵数

表1 試験牛群の概要

各牧野における牛群名	品種 (性別)	実施期間 (所在地)	採材頭数	駆虫実施月
駆虫実施				
A	ホルスタイン種 (雌)	2002.5~10 (石狩管内T市)	40	5, 7, 9月 ^{a)}
B	ホルスタイン種 (雌)	2000.5~10 (釧路管内O町)	10	6, 7, 8, 9月 ^{a)}
C	ホルスタイン種 (雌)	2002.5~10 (釧路管内T町)	20	6, 8月 ^{b)}
D	ホルスタイン種 (雌)	2001.5~10 (釧路管内H町)	15	5, 8月 ^{b)}
計			85	
駆虫未実施				
E	ホルスタイン種 (雌)	2000.5~10 (釧路管内H町)	10	—
F	ホルスタイン種 (雌)	2000.5~10 (釧路管内H町)	13	—
G	黒毛和種 (雌)	2002.5~10 (石狩管内H町)	15	—
H	ホルスタイン種 (雌)	2001.5~10 (釧路管内H町)	15	—
計			53	

a) イベルメクチン製剤 (アイボメクトピカル, シオノギ製薬㈱, 大阪)

b) モキシデクチン製剤 (サイデクチンブアオン, シオノギ製薬㈱, 大阪)

表2 調査牛の8月の糞便培養により検出された消化管内線虫の感染幼虫

各牧野における牛群名	<i>Ostertagia ostertagi</i>	<i>Trichostrongylus</i> sp.	<i>Cooperia</i> sp.	<i>Strongyloides papillosus</i>	<i>Oesophagostomum</i> sp.	<i>Mecistocirrus digitatus</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	<i>Bunostomum phlebotomum</i>
駆虫実施								
A	0/10	0/10	7/10	0/10	1/10	0/10	0/10	0/10
B	1/2	0/2	2/2	10/10	0/2	0/10	2/2	2/2
C	1/3	0/3	3/3	0/3	0/3	0/3	3/3	2/3
D	5/13	0/13	7/13	0/13	0/13	0/13	0/13	0/13
駆虫未実施								
E	6/6	0/6	6/6	6/10	0/6	0/6	2/6	0/6
F	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
G	4/8	3/8	1/8	0/8	1/8	3/8	2/8	0/8
H	4/10	0/10	7/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10

データは、陽性頭数/検査頭数で表した。NT: 検査せず。

てイベルメクチン製剤^{a)} またはモキシデクチン製剤^{b)} を放牧期間中2~4回、体重1kg当たり0.1ml牛体の背線に沿ってポアオン投与した。また、駆虫未実施群には特に駆虫処置を施さなかった。血液サンプルと直腸便の採材は、夏場の8月(駆虫前)と退牧時の10月に実施した。なお、採血は尾静脈より行い、3時間以内に血清を分離した。得られた血清は、検査に供するまで-20℃で保存した。

糞便中の線虫卵の算定と子虫培養: 採材した直腸便1g当たりの線虫卵数はウィスコンシン変法により算定した。さらに夏場のサンプルについて濾紙培養法による子虫の培養を行った。すなわち、糞便10gを80メッシュの金網で濾過し、遠心した後、その沈渣を濾紙に塗抹し、大型試験管に入れ25℃で2週間培養した。検出された幼虫は火炎固定後、鏡検での形態観察により分類した。

血清ペプシノーゲン値の測定: 血清中のペプシノーゲ

a) アイボメクトピカル, シオノギ製薬㈱, 大阪。

b) サイデクチン・ポアオン, シオノギ製薬㈱, 大阪。

ン濃度はBerghenら[1]の方法で測定した。

統計処理: 成績は平均値±標準偏差で表した。ただし、糞便中の線虫卵数に関しては幾何平均で示した。また、検査成績の平均値の差の検定にはStudentおよびWelchのt検定を用いた。

成績

糞便中の線虫卵数と子虫培養: 図1に糞便中の線虫卵数の成績を示した。8月における駆虫実施牛群の虫卵数(23.4±5.7個/g)は、駆虫未実施牛群のそれ(58.0±5.8個/g)と比較して低値であった。また、駆虫未実施牛群の中でもG牛群の虫卵数は低かった。10月における虫卵数は、8月と比較して両群ともに減少した(駆虫実施牛群7.1±11.0個/g, 駆虫未実施牛群7.8±4.5個/g)。子虫培養による感染幼虫の分類では、*Ostertagia ostertagi*と*Cooperia* sp.の検出率が高かった。なお、*Mecistocirrus contortus*も散見された。

血清ペプシノーゲン値: 駆虫未実施牛群における8月の血清ペプシノーゲン値(1,330±247mU)は、駆虫実

図1 各牛群における消化管内寄生線虫卵数

■：8月，□：10月（退牧時）
a：符号間で有意差あり（ $P < 0.01$ ）

図2 各牛群における血清ペプシノーゲン値

■：8月，□：10月（退牧時）
a, b：同符号間で有意差あり（ $P < 0.01$ ）

施牛群のそれ（ $962 \pm 177\text{mU}$ ）と比較して明らかに高値を示した。また、10月における血清ペプシノーゲン値は、両群ともに有意な変化を示さず、駆虫未実施牛群（ $1,280 \pm 281\text{mU}$ ）の方が駆虫実施牛群（ $1,004 \pm 204\text{mU}$ ）よりも依然高値のままだった。

考 察

日本の放牧地における消化管内寄生線虫の中でも第四胃に寄生する *Ostertagia ostertagi* の影響が問題視されてきた [7, 13, 14, 17]。今回の調査においても、子虫培養の結果、A牛群には検出されなかったものの、他の駆虫実施および未実施の牛群に依然浸潤していることが示された。

駆虫実施牛群における8月の虫卵数は未実施牛群のそれと比較して明らかに低値であり、以前の報告と同様の成績であった [13, 14, 16, 17, 20, 21]。また同時期の血清ペプシノーゲン濃度は駆虫未実施牛群において有意に高値を示した。この現象は、寄生線虫による第四胃の傷害の程度を反映したものと考えられた [2-5, 10-13, 18, 19]。また、G牛群では、8月の虫卵数が駆虫実施のCやD牛群のそれらよりも少なかったにも関わらず、ペプシノーゲン値はそれら牛群の値を上回っていたことから、虫卵数が必ずしも線虫寄生による病態の程度を反映するものではないということが示唆された。なお、8月の採材時点におけるG牛群では、第四胃における線虫寄生は明らかに成立していたものの、虫卵を産生できる成虫の数は偶然にも少なかったものと解釈された。一方、成績は示さなかったが、今回の調査からペプシノーゲン値と虫卵数との間に明らかな相関は見られなかった。し

かしながら、Murrellら [12] は、第四胃に寄生している線虫の成虫数とペプシノーゲン値または糞便中の虫卵数との間に有意な相関があることを報告している。実際、今回の試験のように欧米に比べて線虫寄生が低い育成牛群では、線虫卵数とペプシノーゲン値の相関は得られにくいものと思われる [13]。

放牧地におけるペプシノーゲン値については、 $3,600\text{mU}$ 以上で臨床的なオステルターギア症が見られること [11] や、 $2,900\text{mU}$ 以上のときはオステルターギア症の検査をすべきであること [10]、また、 $2,500\text{mU}$ までは臨床的に異常が見られないこと [4] などが報告されている。今回の試験では、駆虫未実施牛群においてさえこれらのデータと比較して明らかに低値を示した。また、消化管内寄生線虫症の臨床例はいずれの牛群でも確認されなかった。しかし、成績には示さなかったが、放牧期間中の増体日量を比べると、駆虫実施牛群の方が明らかに良好な成績であり、潜在性の消化管内寄生線虫感染に対する駆虫の効果が認められた [13, 16, 17, 21]。今回の駆虫実施牛群のデータと以前報告された岩手での試験データ [13] とを比較して、駆虫が効率よく実施されている育成牛群のペプシノーゲン値は、おおむね $1,000\text{mU}$ 程度であると推察された。

10月の虫卵数は両牛群ともに低下した。一方、駆虫未実施牛群における同時期の血清ペプシノーゲン濃度は8月のそれと依然変わらず高値を示していたことから、第四胃における線虫寄生が依然と継続していることが推察された。したがって、ここで示された虫卵数の低下は、この時期における寒冷感作による幼虫発育停止現象を示唆するものと考えられた [6, 8, 13, 17]。

以上より、血清ペプシノーゲン値は、放牧育成牛における消化管内寄生線虫による第四胃傷害の評価や駆虫プログラムの検討に有用な検査指標になると考えられた。

本試験は、平成15年度酪農学園大学共同研究および牛臨床寄生虫研究会の研究助成の援助を受けた。

引用文献

- [1] Berghen P, Dorny P, Vercruysse J : Am J Vet Res, 48, 664-669 (1987)
- [2] Berghen P, Dorny P, Hilderson H, Vercruysse J, Hollanders W : Vet Rec, 127, 426-430 (1990)
- [3] Berghen P, Hilderson H, Vercruysse J, Dorny P : Vet Parasitol, 46, 175-195 (1993)
- [4] Chiejina SN : Vet Rec, 103, 278-281 (1978)
- [5] Coop RL, Angus KW, Hutchison G, Wright S : Res Vet Sci, 36, 71-75 (1984)
- [6] 福本真一郎 : 家畜診療, 388, 3-12 (1995)
- [7] 福本真一郎 : 家畜診療, 46, 273-287 (1999)
- [8] Fukumoto S, Etani K, Toi K, Hanadate M, Yokoya K, Hiramatsu T, Iguti T, Kudo S, Miyamoto K, Bando G : Jpn J Vet Sci, 52, 379-385 (1990)
- [9] Fox MT : Vet Parasitol, 72, 285-297 (1997)
- [10] Harvey-White JD, Smith JP, Parbuoni E, Allen EH : Am J Vet Res, 44, 115-117 (1983)
- [11] Hilderson H, Berghen P, Vercruysse J, Dorny P, Braem L : Vet Rec, 125, 376-377 (1989)
- [12] Murrell KD, Leighton EA, Boswell BA, Gasbarre LC : J Parasitol, 75, 360-366 (1989)
- [13] 及川 伸, 川勾文男, 平賀健二, 本川正人, 千葉由見, 小川徹三, 福本真一郎 : 日獣会誌, 51, 237-240 (1998)
- [14] 奥祐三郎, 中沢正年, 岡本宗裕, 神谷正男, 大林正士, 南 繁, 田中 実, 石橋 泰 : 日獣会誌, 41, 506-509 (1988)
- [15] Schillhorn von Veen TW : Vet Parasitol, 27, 139-149 (1988)
- [16] 高橋俊彦, 伊藤勝己, 久木野鉄久, 柳谷源悦, 弘中俊之, 伊東孝二, 尾崎洋一, 石井亮一, 岡田賢二, 福田 雄 : 家畜診療, 47, 255-260 (2000)
- [17] 寺田 修, 土肥 彰, 大根田則広, 橋場 徹, 安井 正, 小林平治, 荒井 実, 浅川満彦, 福本真一郎, 大林正士 : 獣畜新報, 46, 634-637 (1993)
- [18] Vercruysse J, Claerebout E, Dereu A, Lonneux JF : Vet Rec, 139, 547-548 (1996)
- [19] Williams JC, Knox JW, Barras SA, Hawkins JA : Am J Vet Res, 51, 2034-2043 (1990)
- [20] 山根逸郎, 深沢芳隆, 小貫登輝夫 : 臨床獣医, 14, 44-50 (1996)
- [21] 善波佳也, 土肥 彰, 寺田 修, 福本真一郎 : 臨床獣医, 14, 21-27 (1996)

Pepsinogen Levels and Gastrointestinal Nematode-egg Counts in Feces of Heifers Pastured on Hokkaido, Japan

Shin OIKAWA^{*†}, Yusuke KONNO, Toshihiko TAKAHASHI, Hiroyoshi OTA,
Rieko MOCHIZUKI, Takahashi KUROSAWA, Shin-ichiro FUKUMOTO
and Hiroshi SATO

** School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, 582 Bunkyo-dai-Midorimachi, Ebetsu, 069-8501*

SUMMARY

Serum pepsinogen levels were investigated in 138 head of Holstein and Japanese Black heifers (6 to 17 months old) grazed on 8 different pastures on Hokkaido between May and October in the years 2000-2002. In August and October, gastrointestinal nematode-egg counts in rectal feces were significantly lower in anthelmintic-treated animals than in untreated animals. Prevalent nematode species were *Ostertagia ostertagi* and *Cooperia* sp. In August, serum pepsinogen levels in the untreated group (mean $\pm$ SD, 1,330 $\pm$ 247 mU) were markedly higher than in the untreated group (962 $\pm$ 177 mU). This probably reflects the pathogenesis of abomasa impaired by nematodes. Although the egg count decreased distinctly, serum pepsinogen levels in the untreated group remained higher in October, suggesting persisting nematode infection in abomasa.

—Key words : anthelmintic, heifer, pasturage, pepsinogen.

[†] Correspondence to : Shin OIKAWA (School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University)

582 Bunkyo-dai-Midorimachi, Ebetsu, 069-8501 TEL · FAX 011-388-4825

—J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 58, 387 ~ 390 (2005)