グラステタニー様疾患とその予防措置について

新田 実* 道後泰治* 土屋英希* 吉根浩太郎*

(昭和 51 年 6 月 7 日受付)

Grass Tetany-Like Disease and Its Control

MINORU NITTA, T. DOGO, E. TSUCHIYA and K. YOSHINE

(Numajiri Branch, Animal Husbandry Experiment Station, Prefecture of Fukushima)

SUMMARY

A grass tetany-like disease with a reduced serum level of magnesium as a main symptom broke out in the authors' branch at the end of the grazing period, in autumn. Four cows died on the day when clinical signs became apparent. They had been satisfactory in nursing calves, which showed regular growth.

Autopsy revealed no marked changes, except petechiae in the intestine and epi- and endocardium. Serum levels of minerals were estimated in 17 cows of the grazing ones in this branch. As a result, the serum level of magnesium ranged from 0.2 to 0.7 mg/dl.

It was especially low in three cows. When injected subcutaneously with 100 ml of 25% $MgSO_4$ solution, these cows showed an increase in this level and a recovery from clinical symptoms.

To prevent puerperal cows from the disease in question, 100 ml of 25% $MgSO_4$ solution was injected subcutaneously on the neck. Besides, cows were administered with MgO 2 months before the beginning of grazing on pasture. These steps were effective to prevent death among grazing cows.

1. はじめに

牛のグラステタニーは、1930年オランダにおいて ST-OLLMA¹⁾ が初めて報告した疾病で、わが国においても 1958 年小西ら²⁾ が十勝地方に発生した乳牛の低マグネシウム血症を報告している。近年東北地方においても 1971 年村上ら³⁾ が岩手県畜産試験場外山分場において発生したグラステタニーを報告している。その後各地でその発生がみられ、当場においても 1974 年放牧末期の放牧牛(黒毛和種)にグラステタニー様疾患の発生がみられたので、これらの発生状況、治療および予防処置等について概要を報告する。

2. 発生地の状況

当場は安達太良山麓の海拔 850~950 m に位置し、土壌は場内平均で、pH 4.9~6.3 と酸性度が強く磷酸吸収系数が高い。今回発生がみられた牧区は、pH 5.2 で場内放牧場ではやや酸性度の強い牧区であった。

発生牧区の草地造成は、1967 年から 1968 年にわたって行なわれ、当場の放牧場では新しい草地であった。造成時は炭カル 300 kg/10 a、燐燐 40 kg/10 a による土壌改良を行ない、1971 年以降は 3.6% Mg を含む Mg 化成肥料 60kg/10 a の施肥を毎年実施している。

草種はオーチャードグラス、ベレニアルライグラスが

* 福島県畜産試験場沼尻支場(福島県耶麻郡猪苗代町大字蚕養字日影山乙)

主体で、ホワイトクローバーが 20% 前後混ざっている。

気象条件は、海拔 1,000 m 近くにあるため夏季でも朝夕は冷涼で、日中も 30℃ を越す日はきわめてわずかでなく、年間平均気温は 6.6℃ で、冬期間の最低気温は -20℃ にも達する。初雪は 11 月上旬で、12 月下旬以降は根雪となり、融雪期は 4 月上旬である。そのため早春(4 月~5 月)、晩秋(10 月~11 月)には気温の日差が大きく、降雨やガスの発生が多くみられ、低温多湿になりがちである。

3. 事故牛の発生状況

当場における放牧期間は、5 月上旬から 11 月上旬までのあいだで、この期間 3 グループに分けて放牧しているが、今回発生のみられたのは、このうちの 1 グループであり、牛群構成は秋分娩牛の子付牛主体(分娩期間 10 月~11 月)の 25 頭であった。

放牧末期に発生した事故牛の内訳は、表 1 のとおりである。

表 1 事故発生牛の内訳

牛 No.	死 亡 年 月 日	生年月日	分娩月日	産次	母体体重 (kg)
67	49.10.21	43.11.29	49.6.23	3	433
79	49.11.1	43.11.9	49.10.14	2	515
70	49.11.5	43.9.30	49.10.15	3	523
55	49.11.5	43.8.5	49.10.12	3	541

初発生がみられたのは、1974年10月21日に1頭へい死しているのを発見し、その後11月1日に1頭、11月5日に2頭の計4頭が放牧中に死亡し、いずれもへい死後発見されている。当該牛は、4頭とも昭和43年度産の分娩後哺乳盛期にあるもので、母牛の栄養状態、子牛の発育は良好であった。死亡牛はいずれも前日までの看視では、なんら異常は認められず、死の転帰は急激であったものと考えられる。

4. 調査成績および考察

1) 剖検所見

死亡牛4頭とも著明な病変はみられなかったが、腸管、心内外膜の点状出血が共通していた。

2) 血液検査

グラスステタニー、乳熱、硝酸塩中毒症等の疑いをもち原因を究明するために、死亡した牛と同一牛群（秋分娩牛群）から7頭、その他の牛群（春分娩牛群、子無し牛）から10頭を選び、血清中のミネラル値、すなわちマグネシウム（以下Mg）、カルシウム（以下Ca）、リン（以下P）の含量を測定し、牛群別にまとめた（表2）。なお、今回の分析は、光電比色法により実施した。

表2 牛群別血清ミネラル値 (mg/dl)

区 分	頭数	Mg	Ca	P	Ca/Mg
死亡発生牛群	7	0.93 ±0.39	6.66 ±1.12	3.05 ±0.52	9.95 ±7.65
他 の 牛 群	10	1.03 ±0.32	6.79 ±0.89	2.35 ±0.43	7.33 ±2.76
差の有意性	—	—	—	***	—

(—ns, *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001)

Mg値は、牛群間にはほとんど差はみられないが、正常値2.0~3.0mg/dl⁷⁾と比べて、平均0.99±0.36mg/dlと著しく低い値で、なかでも最も低い牛は、0.2mg/dlであった。

Ca値もMg値と同じく差はみられないが、正常値80~100mg/dl⁸⁾と比べて平均6.74±1.02mg/dlと若干低い値であったが、乳熱時のCa値の低下ほど減少はみられなかった。

P値は、死亡牛群より他の牛群がやや低い値であるが、正常値3.5~6.0mg/dl⁹⁾と比べて平均2.61±0.59mg/dlと若干高い値であった。

Ca/Mg比は、牛群別にはあまり差はみられないが、正常値5.6⁹⁾とくらべて平均8.41±5.49と若干高い値であった。

つぎに、今回死亡したものが秋分娩牛に集中していたため、分娩時期別に血清ミネラル含量をみた（表3）。各ミネラルとも分娩時期別にはあまり著明な差はみられないが、とくにMg値についてみると各ブロックとも正常

表3 分娩時期別血清ミネラル値 (mg/dl)

区 分	頭数	Mg	Ca	P	Ca/Mg
子無し牛	5	1.03 ±0.21	7.28 ±0.71	2.72 ±0.67	7.34 ±1.67
春分娩牛	6	1.10 ±0.41	6.40 ±0.86	2.20 ±0.26	6.96 ±3.46
秋分娩牛	6	0.96 ±0.24	6.62 ±1.14	2.75 ±0.35	7.12 ±1.13
差の有意性	—	—	—	—	—

(—ns)

値と比べて約半分近くに低下しており、なかでも秋分娩牛がやや低くこれは分娩による影響と考えられるが、むしろ個体による差のほうが大きいことが認められた。

つぎに死亡牛から血液採取ができなかったため、死亡牛の子牛とその他の子牛から採血して、母牛の血清ミネラル含量と対比し、死亡牛の血清ミネラルを推定しようとした（表4）。この結果では、Mg値は正常値より低い、各ブロック別には著明な差は認められず、むしろ母牛のミネラル含量（とくにMg）の差を越えて、安定的に子牛に移行していたものと考えられ、このことはMg含量の低下している母牛に対しては大きな負担になっていたものと考えられる。

表4 子牛の血清ミネラル値 (mg/dl)

区 分	頭数	Mg	Ca	P	Ca/Mg
死亡牛の子牛	3	1.63	7.47	6.70	4.60
その他の子牛	3	1.67	7.73	5.73	4.78
差の有意性	—	—	—	**	—

(—ns, *P<0.05, **P<0.01)

3) 牧草の化学的組成

死亡牛群の採食した牧草のサンプルがないために参考として、その年の秋（10月17日、10月31日）に採草したサイレージ中のミネラル含量をみた（表5）。なお今回の分析は、Mg, Ca, カリウム（以下K）は原子吸光法、Pは比色法により実施した。

表5 サイレージ中のミネラル値

主な草種	刈取月日	乾物中ミネラル量(%)				当量比 K/Ca +Mg
		Mg	Ca	K	P	
オーチャードグラス	10月17日	0.18	0.40	3.58	0.33	2.63
チモシー	10月31日	0.26	0.27	3.97	0.37	2.93

この結果、正常値⁷⁾とくらべて、Mg, Ca, P値は低く、とくにCa値はかなり低下しており、逆にKは若干高い値を示している。

また、K/Ca+Mg比が2.2以上の時グラスステタニーが発生しやすいといわれているが¹⁾、K/Ca+Mg比はオ

ーチャードグラスが 3.58, チモシーが 3.99 といずれも 2.2 より高い値で, 死亡牛群においてもこれらと同程度の草を採食していたものと推定される。

4) 治療試験

一応低マグネシウム血症と推定し, とくに血清 Mg 値の低い牛 No. 69 号牛, No. 82 号牛, No. 57 号牛の 3 頭を選び, 試験的治療を行ない血清中の Mg 値の動きをみた(表 6)。なお今回の分析は, 光電比色法により実施し, 採血は各回とも注射実施前に行なった。

治療牛のうちとくに 69 号牛は, 血清 Mg 値が 0.2 mg/dl と低く臨床症状もやや元氣なく, 四肢をすくめて立ちやや跛行を呈する状態であった。他の 2 頭は, やや元氣がない程度でそのほかはとくに異常は認められなかった。これら 3 頭に対し, 畜舎収容後, 25% MgSO₄ 溶液 100 ml を 2 日に 1 回ずつ計 3 回頸側皮下に注射し, さらに第 1 回目には, Ca 剤 200 ml を静注した。その結果, 血清中の Mg 値は, 注射終了 3 日後までに急速な上昇がみられ, 同時に 69 号牛の症状も消失し, 他の 2 頭も元氣回復がみられた。

表 6 25% MgSO₄ 溶液注射による血清 Mg の動き (mg/dl)

月 日 牛 No.	11.8	11.13	11.15	11.17	11.19
69	0.2	0.6	1.0	1.3	1.2
82	0.5	—	2.0	1.7	2.1
57	0.6	0.9	1.1	1.4	1.8

注: Mg 剤の注射は 13/11, 15/11, 17/11 に実施した。

5) 診断

以上の結果, 今回の事故牛の診断は次の通りである。

(1) 当場の気象条件, 立地条件等からみて, 早春, 晩秋にはグラスタニーの発生しやすい環境条件下にある。

(2) 発生は, 放牧末期(11月上旬)の短期間内に哺乳盛期の子付牛に集中し, 死の転帰が急激であった。

(3) 剖検所見は, 死亡牛 4 頭とも著明な病変はみられなかったが, グラスタニーの所見と類似していた。

(4) 死亡当時の血液検査では, 牛群間には著明な差はみられなかったが, とくに血清 Mg 値はいずれも正常値の 2.0~3.0 mg/dl と比べ, 約半分近くの 1.0 mg/dl 前後に低下していた。また子牛の血液検査では, 死亡牛の血清 Mg 値の推定はできなかったが, 血液中の Mg 値が低下していた母牛に対しては, 泌乳が大きな負担になっていたものと推測される。

(5) 10 月~11 月頃当場で生産されたサイレージ中のミネラル含量をみると, グラスタニーの発生しやすい条件の K/Ca+Mg 比が, いずれも 2.2 以上より高い値で, 死亡牛もこれらと同程度の牧草を採食していたもの

と推測される。

(6) 治療試験では, いずれも Mg 剤の注射により血清 Mg 値の上昇, および症状の消失がみられた。

などの結果を検討すると, 今回放牧末期に発生した死亡事故の原因は, Mg 欠乏によるグラスタニー様疾患と診断された。

5. 予防処置および考察

1) 秋分娩母牛について

放牧牛全頭をただちに放牧から舎飼に移し, とくに秋分娩母牛に対して看視を強化し, 異常牛の発見につとめた。その時点では全頭とも異常は認められなかったが, グラスタニーの発生が考えられるため秋分娩母牛に対して 25% MgSO₄ 溶液 100 ml を頸側皮下に注射し, そのほか全頭に対して Mg 強化塩の常時給与を実施して予防につとめた。その結果, 舎飼に移してからの発生は認められなかった。

2) 春分娩母牛について

放牧末期の晩秋に発生し, また過去の報告例を検討すると当該においても放牧初期の早春に, グラスタニーの発生が考えられたため, これらの予防対策として, 放牧 2 カ月前(3 月 5 日)から放牧前日(5 月 7 日)まで, 1 頭当たり, 酸化マグネシウム(以下 MgO) 40 g を濃厚飼料中に添加し, 開放式牛舎内の飼槽で全頭に給与し, 同時に Mg 強化塩も続けて常時給与した。

これと併行して, 当該における血清ミネラルの動き(とくに Mg 値の低下する時期)の把握, および春分娩母牛の事故防止のために, 濃厚飼料を採食している春分娩予定牛のなかから 25 頭, 分娩後は分娩日の揃っているもの 11 頭を選び, 3 月 5 日から 7 月 3 日の間に計 7 回採血し, 血清ミネラル(Mg, Ca, K, P) 値の動きを検査した。なお今回の分析は, Mg, Ca, K は原子吸光法, P は光電比色法により実施した。

今回 Mg 投与効果の有無は, 対照区をとらなかったため不明であるが, Mg 値は 3 月から 4 月にかけて 2.0 mg/dl 近くを推移し, 分娩時に上昇がみられ, 放牧 2 週間後(分娩約 1 カ月後)に 1.77±0.44 mg/dl と最も低下し, その後 7 月にかけて上昇がみられた(図 1)。

注: () 内の数字は日/月を表す。以下同じ

図 1 春分娩母牛の血清 Mg 値の動き (mg/dl)

注: () 内の数字は 月/日 を表す。(以下同じ)

図2 春分娩母牛の血清 Ca 値の動き (mg/dl)

図3 春分娩母牛の血清 Ca/Mg 比 (重量比) の動き

図4 春分娩母牛の血清K値の動き (mg/dl)

図5 春分娩母牛の K/Mg 比 (当量比) の動き

Ca 値は、分娩時まで上昇がみられ、その後低下しているが正常値内での推移であった(図2)。

Ca/Mg 比(重量比)は、放牧2週間後が最も高く 5.95 ± 1.56 であるがほとんど正常値に近い値で、その後低下している。

K値は、3月から7月の間大きな動きはみられないが、全体に正常値の $3.8 \sim 5.3 \text{ mEq/l}^{19)}$ と比べて、 $6.4 \sim 7.0 \text{ mEq/l}$ と高いレベルで推移している(図4)。

K/Mg 比(当量比)は、分娩後から上昇がみられ、放牧2週間後が最も高く、 4.69 ± 1.26 であった(図5)。

P値は、放牧2週間後が最も低く、 $3.89 \pm 0.62 \text{ mg/dl}$ であった(図6)。

以上の結果、K値は3月から6月にかけて高い値で推移し、放牧2週間後にMg値は低下がみられ、K/Mg

図6 春分娩母牛のP値の動き (mg/dl)

図7 20% MgSO₄ 溶液注射による血清 Mg 値の動き (mg/dl)

比、Ca/Mg 比もこの時期に上昇がみられたことから、放牧2週間前後にグラステタニーの発生する危険性が考えられるため、この時期には分娩母牛に対して、看視を強化し異常牛の発見につとめた。

とくに血清Mg値の最も低下した76号牛、80号牛の2頭に対して、20%MgSO₄ 溶液 100 ml を頸側皮下に注射した(図7)。

これら2頭も分娩後から血清Mg値の低下がみられ、放牧2週間後に 1.05 mg/dl 、 1.24 mg/dl と低下したため、5月24日および28日の計2回のMg剤の注射により、6月上旬には、 1.64 mg/dl 、 2.03 mg/dl と急速な上昇がみられ、同時に動きが鈍い症状も消失した。

6. ま と め

1974年11月上旬(放牧末期)の短期間内に、前日までなら異常が認められなかった牛4頭が急死した原因を調べたところ、臨床症状や、血液所見から低マグネシウム血症の疑いがもたれ、著しく血清Mg値の低い牛に対して、Mg剤の注射をしたところ、血清Mg値の上昇と同時に、症状も消失した。これらのことからグラステタニー様疾患と診断した。また治療、予防処置および早春の予防対策として、

- (1) 秋分娩母牛に対して、25% MgSO₄ 溶液の注射
- (2) 全頭に対して、MgO 剤の給与
- (3) 全頭に対して、Mg 強化塩の常時給与
- (4) 春分娩母牛の血液検査によりミネラル値の動き
- (5) 看視の強化

などを実施した結果、春分娩母牛において放牧2週間後に血清Mg値の低下が認められ、當場においてもこ

の時期にグラスタニーの発生する危険性が考えられたが、死亡事故の発生はみられなかった。

いっぽう、グラスタニーの発生しやすい条件は、

(1) 土壌においては、Ca および Mg 含量が低く、K 含量が高い土壌。

(2) 牧草では、Mg 含量が乾物量の 0.2% 以下で N および K の含量が著しく高く²⁾、K/Ca+Mg 比が 2.2 以上のとき。

(3) 時期天候では、早春、晩秋の低温多湿になりやすいとき。

(4) 牛の生理条件では、分娩後の子付牛で、とくに泌乳能力が高い牛。

などがあげられ、これらの条件をそなえた放牧場におい

ては、グラスタニーの発生が考えられるため、これらに対する予防対策を早急に実施する必要性が認められた。

〔本論文は昭和 50 年度日本獣医畜産学会（東北）褒賞論文である。〕

文 献

- 1) KEMP, A. and t' HART, M.L.: *Neth. J. Agr. Sci.*, 5, 4~17 (1957).
- 2) KEMP, A.: *Neth. J. Agr. Sci.*, 8, 281~304 (1960).
- 3) 小西, 一条, 稲垣, 今井, 有塚: 北獣会誌, 2, 169~171 (1958).
- 4) SJOLLEMA, B.: *Vet. Rec.*, 10, 425~430 (1930).
- 5) 中村, 米村, 須藤: 牛の臨床検査法, 第 1 版 8-41~8-69, 東京, 農文協(1973).
- 6) 村上, 内藤: 日獣学誌, 34, 323~331 (1972).
- 7) 日本標準飼料成分表, 1975 年版, 92~93, 東京, 中央畜産会 (1975).

技術講座

と 畜 検 査 に 関 す る 技 術 上 の 諸 問 題 (V)

IV. 精 密 検 査

3. と 畜 場 で 見 ら れ る 病 変 に つ い て

——腫瘍・異常肉・黄疸・尿毒症を中心に——

木 村 肇 國*

今日、食肉衛生検査の立場において、検査技術の上からまたその行政処分の上から問題となっている疾病として、「腫瘍」「黄疸」「尿毒症」等があげられる。これらの疾病は伝染性の疾病を対象にすることが主眼であった。70 年の食肉衛生検査の歴史のなかにおいて最近の 10 年間の間に急に問題になってきたことである。さらに最近は「いわゆるむれ豚と称する筋肉異常を呈するもの」「異臭肉」等のと畜検査の対象として従来は問題の外のこのように考えていたことが家畜の生産者のみならず消費者側からも、検査の立場で考えることを要求するようになってきた。

以上のような情勢のなかにおいて、現在実施していると畜検査において、病理学的手法で行なっている精密検査を中心にした立場から前記の疾病異常についてその実態を紹介する。

一 般 病 変

食肉衛生検査でみられる病変は、10 年を単位に僅少なながらも変化している。表 1 に横浜市における 1975 年度の牛の病変を示したが、肝蛭が相変わらず多いのが目立つ。本市では虫体を発見できなかったものを胆管炎として記録しているので、この大部分が恐らく肝蛭によるも

のであると思われるから、これによる肝臓の廃棄率は約 2 頭に 1 頭の割合と非常に高率である。他に肺炎、胸膜炎、心膜炎、横隔膜炎、肝膿瘍、胃粘膜角化が目立って多いが、殊に肝膿瘍、胃粘膜角化は肥育雄犊のと殺のない日にはみる機会が少ないようである。

豚の病変は表 2 に示したが、牛の場合と多少趣きを異にし、肺炎、肺円虫、肝間質炎が多いことは昔も今も変わらない。

表 1 食肉動物 (牛) の疾病 (1975. 横浜市)

* 横浜市食肉衛生検査所 (横浜市鶴見区大黒町3-53)