尿石症牛の血清尿素窒素値に関する検討

原田行雄* 宮沢良一* 滝沢美弘* 古田澄夫* 杉村盛幹* 熊谷昭彦*

(昭和 49 年 12 月 27 日受付)

Studies on Serum Urea Nitrogen Values of Bovine Urolithiasis

YUKIO HARADA, R. MIYAZAWA, M. TAKIZAWA, S. FURUTA, M. SUGIMURA and A. KUMAGAI

(Matsumoto Meat Inspection Station, Prefecture of Nagano)

SUMMARY

Sixteen cows with urolithiasis showed higher serum urea nitrogen (SUN) values (mean, 43.1 mg/dl) than 42 unhealthy cattle (mean, 18.5 mg/dl). Generally, high SUN values and liver disturbances were seen in both groups of cows. Calculi were found in the urethrae of all the 16 cows and in the bladder in 15 cows. Urocystitis was seen in 8 cows. Six cows

contained calculi in the kidney, showing high SUM values.

SUN value was more than 60 mg/dl in 5 of the 16 cows. Rupture of the bladder was found in 4 of the 5 cows, which had suffered from urinary stasis and uremia.

緒 言

近年、肥育牛の尿石症が多発し畜産経営面で問題となっていることは周知のとおりである。三代ら (1972) の報告によると、本症は肥育牛先進地の四国でも多発し、徳島県の廃用肉牛の 12.7% を占めているとのことである。

また、清水ら (1974) が群馬県において調査した成績では昭和 45 年から昭和 47 年間に於ける畜検査での病牛は約 7,000 頭で、そのうち尿石症は 435 頭 (6.04%) であったとのことである。著者らの管内である松本地方では、と畜検査において、1966 年、年間わずか 3 頭であったものが 1970 年には 22 頭、また 1973 年には 71 頭と、年々増加する傾向を示している。

いっぽう、本症は結石の発現部位に関連する病勢の程度によって、仮性尿毒症を継発するところから食肉衛生上問題となる。

そこで、尿毒症としての判定方法を見出す目的で、血清尿素窒素 (以下 SUN と略) 値について他の病牛と比較し、さらに臨床、剖検との関連を検討したのでその結果を報告する。

材料および方法

供試牛は 1973 年 3 月から 12 月の間に長野県松本食肉センター K K に搬入された尿石症牛 16 頭、および病牛 42 頭 (肺炎 5、肝膿瘍 5、肝炎 4、肝蛭症 3、乳房炎 3、胃腸炎 3、脂肪腫 3、腹膜炎 3、第 3 指骨炎 2、

慢性鼓脹症、第 2 胃炎、第 4 胃炎、第 4 胃捻転、腸閉塞、肺水腫、膀胱炎、難産、産後停滯、乳房出血、筋断裂、脱臼、ケトosis、その他、各 1 頭) について、生体検査時に尿石症牛については排尿状況を観察し、あわせて稟告聴取の際、尿閉期間等について記録した。また、頸静脈から中試験管に採血し、一部は二重しゅう酸加小試験管にとり、血球数を算定し、ヘマトクリット値については、毛細管法により 3,000 rpm、30 分の値を測定した。血清分離後、SUN 値を Urease-Diffusion 法 (金井ら、1972) により測定し、肝機能検査は Gros 反応によった。剖検時、結石の部位と変状を観察し、直径 1mm 以下の結石を +、1mm~10mm 未満を 〃、10mm 以上のものを 卅 とした。

成 績

1. 病牛の SUN 値

SUN 値に関して、尿石牛と比較検討するため、一般の病牛について検討した結果は図 1 に示したとおりである。

病牛 42 頭のうち肉用の雄 13 頭は、SUN 値が 2.8~51.8 mg/dl で平均 17.1 mg/dl に対して乳用の雌 29 頭は 5.6~42.0 mg/dl、平均 18.8 mg/dl でいずれも図 1 のヒストグラムにみられるように 5mg/dl から 20 mg/dl の間の値をとるものが多い。

また、両者をまとめてみると、その分布は歪み + (SK: +0.6) の非対称分布をとり、高い SUN 値を示すものがわずかにみられる、そして平均値は 18.5 mg/dl、標準偏差 σ : 17.3mg/dl、中央値 Md は 14.95 mg/dl であ

* 長野県松本食肉衛生検査所 (松本市大字島内 9839)

図1 病牛の血清尿素窒素値

った。一応、 $\text{平均値} + \sigma$: 35.8 mg/dl 以上の値をとるものをSUN高値牛として抽出してみると、表1に示したように6例が見られる。すなわち、肺炎、腸炎、乳房炎、腹膜炎、ケトosis等のほとんど炎症性疾患のものであった。そして、このなかで最も高い値を示したものはNo.2の牛で、胃腸炎をおこしており、SUN値は51.8 mg/dlであった。また、剖検所見でもあきらかなように、これらの牛は主病変のほか肝臓にも変化がみられるものが多く6例中5例がGros反応が陽性であった。

2. 尿石症牛と病牛のSUN値

尿石症牛と病牛のSUN値を比較検討すると図2に示すように、尿石症牛16頭のうち11頭、68.6%のものは病牛のSUN値 2.8~51.8 mg/dl の範囲の値を示したが5例はいずれも病牛の最高値、51.8 mg/dl 以上の

図2 病牛と尿石症牛の血清尿素窒素値

表1 血清尿素窒素高値の剖検、血液所見

No.	種	類	性	年齢	病名	体温	血液検査				剖検所見
							SUN	Ht	白血球	Gros反応	
							mg/dl	%			
1	ホルスタイン	雄	7ヵ月	肺炎、腸炎	40.6	46.2	37	29,900	卅		両肺、肺炎(肝変期)、大・小腸粘膜充血、肝腫脹、実質ゼい弱
2	"	"	7ヵ月	胃腸炎	38.5	51.8	37	4,700	—		第4胃出血性炎、大・小腸出血性炎、一部壊死
3	"	雌	7才	乳房炎	37.8	42.0	42	4,200	+		左後乳房炎、硬結、結腸部漿膜出血性炎
4	"	"	8才	乳房炎	38.5	36.4	35	5,000	卅		右後乳房炎、第3胃炎、肝蛭5隻寄生、肝軽度腫脹
5	"	"	9才	腹膜炎	37.0	36.4	41	8,000	卅		腹膜炎、第2胃炎(異物性)、肝膿瘍
6	"	"	6才	ケトosis	38.2	42.0	38	8,300	+		肝腫脹、肝変性(黄褐色)

値を示し、それぞれ、64.4, 64.4, 71.4, 86.8 mg/dl で最も高いものは124.6 mg/dl の値であった。そしてこれらのうち4例のものに膀胱破裂がみとめられた。

3. SUN値とGros反応

前記1. で述べたように、病牛のなかで、SUN高値牛は主病変のほか肝臓にも器質的变化がみられ、また反応陽性傾向を示したもので、尿石症牛群と病牛群のSUN値とGros反応との関連を検討した結果、表2に示すとおり、病牛では42頭中27頭、64.3%のものがGros反応+〜卅でSUN値は平均19.8 mg/dl であるものに対し、Gros反応—〜±のものは42例中15例、35.7%で少なく、また、SUN値の平均は15.6 mg/dl でGros反応陽性のものより低い値であった。

表2 血清尿素窒素値とGros反応

SUN	Gros反応	+〜卅				—〜±			
		件数	%	測定値	平均値	件数	%	測定値	平均値
病牛		27	64.3	5.6 ~46.2	19.8	15	35.7	2.8 ~51.8	15.6
尿石症牛		4	25	30.8 ~124.6	76.7	12	75	7.0 ~71.4	32.0

尿石症牛のばあい、Gros反応+〜卅のものは病牛群とは逆に16例中4例、25%でGros反応—〜±のもの16例中12例、75%に比べ少なかったがSUN平均値は76.7 mg/dl でGros反応—〜±の平均値32.0 mg/dl に比べ高い値を示した。そしてGros反応陽性、陰性いずれのばあいも尿石症牛群で病牛群よりSUN平均値は高い結果であった。

4. 尿石症牛のSUN値と臨床ならびに剖検所見

尿石症牛のSUN値と臨床ならびに剖検所見との関連を検討した結果は、表3に示したとおりである、この表は16頭の尿石症牛について、SUN値の低いものから漸次高いものを配列してある。

まず、結石の存在部位については、全例の尿道にみと

尿石症牛の血清尿素窒素値に関する検討

表3 尿石牛の血清尿素窒素値と臨床、剖検所見

No.	畜 種			臨 床 症 状						結石部位			血 液 所 見				備 考	
	種	性	年齢	体温	結膜充血	唾液漏出	細尿	点滴	尿閉	(日)期間	腎	膀胱	尿道	SUN mg/dl	Ht %	白血球		Gros 反応
1	ホル	去	1.8	38.7	○		○				—	+	+	7.0	44	7100	—	
2	褐和	〃	1	39.0				○		1	—	++	++	12.6	45	7300	±	
3	黒和	〃	3	37.6			○				—	+	+	14.0	51	5300	—	
4	〃	〃	2	39.0				○		1	—	+	+	21.0	48	9500	—	
5	〃	〃	0.8	38.6	○	○		○			—	++	++	22.4	47	7700	—	S
6	〃	〃	1	38.7	○			○			—	++	++	22.4	50	10600	±	S ▲
7	〃	〃	2	38.8					○	1	—	++	++	29.4	46	9800	±	S 血尿
8	〃	〃	2	39.4	○				○		—	++	++	30.8	52	4800	++	下肢浮腫
9	〃	〃	2	39.0	○	○			○	1	+	—	++	33.6	55	8800	±	S ▲ 発汗
10	〃	〃	2	39.1	○	○			○		+	++	+	40.6	46	7700	±	
11	ホル	〃	2	38.4				○		7	++	+	++	44.8	38	8300	—	▲ 血尿
12	褐和	〃	1	38.5				○			—	+	+	64.4	42	7100	—	
13	黒和	〃	3	38.7	○	○			○	4	—	++	++	64.4	52	5600	+	▲ ×
14	〃	〃	1	37.5	○	○			○	3	++	++	++	71.4	50	5400	±	S ▲ ×
15	ホル	〃	1.5	39.1	○	○			○		++	++	++	86.8	5	9600	++	S ▲ ×
16	黒和	〃	0.8	39.0	○	○			○	4	+	++	++	124.6	43	5100	++	S ▲ ×

* S : 陰茎 S 状曲梗塞 ▲ : 膀胱炎 × : 膀胱破裂

められ、その大きさはすべて直径 10mm 未満のものであった。そして直径 1mm 大前後の砂粒状のものが集結して梗塞し尿閉をきたしているものもみとめられた。

16 例中 7 例、43.8% は陰茎 S 状曲部の尿道に梗塞がみられ、もっとも大きいもので直径 6mm 大の結石であった(表 3, No. 15)。これら梗塞がみられたものの尿道粘膜は、すべて内尿道口から梗塞部にかけて程度の差はあっても充出血を伴う炎症がみとめられた(写真)。

つぎに、膀胱内には 1 例を除いてすべてのものに大小さまざまな結石がみられ、うち 2 例は直径 10mm 以上の大きさのものがみとめられた、さらに 16 例中 7 例、43.8% は膀胱炎を併発し膀胱粘膜に充出血を伴う炎症がみられ、とくに膀胱破裂がみられた 4 例(表 3, No. 13~16) は膀胱粘膜の炎症度が激烈であり、SUN 値は 64 mg/dl 以上の高い値を示した、しかし血液検査にお

いて、白血球の増加はみとめられなかった。

いっぽう、腎臓には 16 例中 6 例、37.5% に結石がみとめられた。これらの牛はすべて 33 mg/dl 以上の SUN 値を示した。おもな結石の存在部位は腎杯部および腎内の尿管であり、なかでも No. 11, No. 15 の牛ではもっとも大きいもので長径 25mm 前後の結石が腎杯部にみとめられた。

つぎに、臨床所見と SUN 値については、SUN 値が 64 mg/dl 以上で膀胱破裂がみられた重篤な牛 4 例(No. 13~16) は、いずれも尿閉をきたしており、その期間は 3 日~4 日であった。そして臨床的には結膜の充血、多量の唾液流出、沈うつ状等の症状を呈したが、体温の極度の上昇はみとめられなかった。

とくに No. 15 の牛は、このほか尿の腹腔内漏出のため腹水増量し、腹部の膨大が著明であり、また、Ht 値は 5% で極度の貧血がみられた。

SUN 値が 29.4 mg/dl~40.6 mg/dl であった牛 4 例(No. 7~10) も尿閉をきたしていたが、うち 2 例は尿閉期間が 1 日で短かった。

いっぽう、SUN 値がほとんど正常に近い牛では、排尿状況は点滴状、もしくは細尿であり、しかもその期間は短かく軽症のものであったが、No. 11 のように点滴状の排尿であっても期間が 7 日と長いばあいは SUN 値、44.8 mg/dl と高い値を示した。

いずれにせよ SUN 値の高い牛は多くの部位に結石がみられ、膀胱炎、腎炎等を併発し、また、排尿状況も悪く臨床的にも尿毒症状を呈する傾向がうかがわれた。

写真 内尿道口から陰茎内梗塞部にかけての充出血を伴う炎症がみられる

考 察

牛のSUN値に関して、島村（1953）は6～27 mg/dl であるとし、また、米村（1966）は乳牛のばあい、NRC飼養標準、100～130%程度の適正な飼養下でのSUN値は10～15 mg/dl であり、健康なばあいでも飼料蛋白質の摂取量によってSUN値は増減すると述べている。

著者らがおこなった病牛42頭の成績では2.8～51.8 mg/dl の値を示し島村の値より低いもの、あるいは高いものがみられ、あきらかに疾病による異常値をとるものがうかがわれた。しかし、統計学的に中央値は14.95 mg/dl で多くのものは米村の述べている健康乳牛の値に近い結果であった。

いっぽう、渡辺ら（1967）は乳牛の飼養条件と血液成分との関係を検討し、DCP、TDN給与率の均衡が保たれている限りSUN値も健常値を保っているが均衡が破れたとき異常値が出現する傾向があるとし、もっともSUN値が高いばあいはDCPが131～150%、TDNが<95%の条件のときであり、平均32.3 (28.6～39.0) mg/dl の成績を得ている。したがって飼料等による生理的変動値として高い値は、およそ32.3 mg/dl であることがうかがえる。

今回、病牛についての成績では、一応33.8 mg/dl (平均値+σ) 以上のものをSUN高値牛として扱ったが、この値は渡辺ら（1967）の生理的変動値以上のものである。そしてこれらはわれわれの検査例では肺炎、胃腸炎、乳房炎、腹膜炎といった炎症性のものが該当し、米村（1966）も述べているようにこれらの疾患が原因で血中の尿素窒素値が高くなったものと考えられる。

以上は尿毒症牛のSUN値を検討するにあたり、正常値と生理的変動値、および病的な異常値を把握するために検討した。

そこで尿毒症のばあい、結石形成が排尿障害をもたらすし、さらに腎炎や膀胱炎を併発し、体内における老廃物、とくに尿素等の蓄積をきたし尿毒症を継発する（中村、1969）ことから、当然SUN値が上昇することが考えられる、本調査でおこなった尿毒症牛16頭のうち5例は、いずれも病牛の最高値51.8 mg/dl より高い値、すなわち64.4 mg/dl 以上、最高124.6 mg/dl の値を示し、そのうち4例は膀胱破裂を併発していた、そして排尿状況については、正確にはどの程度であったかは不詳であるが、稟告では尿閉期間が3日～4日であったとのことである。いっぽう、尿閉期間が短かく1日のばあいはSUN値が29.4 mg/dl、33.6 mg/dl で相当低い値であったことから、膀胱破裂がみられた4例についての尿閉期間3～4日という稟告は妥当であると思われる。しかし、この問題についてはさらに実験等による細密な検討が必要であると考えられる。

つぎに、SUNは肝においてアンモニアから合成されることから、肝機能、とくに蛋白質代謝機能との関連について検討した結果、病牛では64.3%のものがGros反応+～++で、また、SUN値はGros反応-～±のものに比べて平均値は高い傾向を示した、これは各種疾病の病勢の程度によって肝機能に異常をきたしていたものと推察される。とくに、病牛のなかでも前述の生理的変動値以上のSUN値を示した牛6例中3例は、Gros反応++であり、剖検時における肝臓の所見は腫脹、肝蛭寄生、肝膿瘍等の器質的変化も認められた。尿毒症牛では病牛とは逆に、Gros反応陽性のものは25%で少なかったがSUN値はGros反応陰性群に比べ平均値で2倍以上も高く、病牛も重篤のものであった、したがって尿素等老廃物の蓄積によって二次的に肝機能に異常をきたしていたものと思われるが、米村（1966）も述べているように、肝臓は複雑な機能をもつ器官である関係上、1種類の検査で機能を知ることは不可能であることから、さらに検討を要する問題であると考えられる。

結石の存在部位について、本調査ではほとんどの牛の陰茎部尿道、膀胱にみとめられたが腎臓には16例中6例、37.5%でやや少なく、これらはSUN値の高い牛に多い傾向がうかがわれた。三代ら（1972）も肥育牛7頭、9.7%について調べたところ、腎には7例、9.7%にみられ他の部位に比べてもっとも少ないことを報告している。

尿毒症のばあい、尿毒症を継発する因子として、結石の存在部位と量が重要であることはいうまでもないが、腎にも存在するばあいには腎炎を併発し、さらに症状は重篤となることが考えられる。本調査でも膀胱、尿道等に結石が認められても腎に存在しないものの多くはSUN値も低く、また、臨床症状も軽度であることがこのことを裏づけている。

いずれにせよ多くの部位に結石がみとめられ、排尿状況も悪く臨床的にも尿毒症症状を呈する傾向がみられるものはSUN値が上昇することから、日常の飼養管理の際、とくに排尿状況を細密に観察することが重要である。そして排尿障害のみとめられるものについては速やかにSUN等を測定し、予後診断に資することが望ましい。

さらに食肉衛生上、一つの指標としてSUN値が異常に上昇し、さらに膀胱破裂、腎炎等をきたしているものについては尿毒症として取り扱う方向づけが必要であると考えられる。

ま と め

尿毒症牛のなかで、病勢の程度によっては尿毒症を継発するものがあるところから、尿毒症としての判定方法を見出す目的でSUN値について他の病牛と比較し、あわせて臨床、剖検との関連を検討した結果、次の成績を

得た。

1. 尿石症牛 16 頭の SUN 値は平均 43.1 mg/dl で病牛 42 頭の平均値 18.5 mg/dl に比べ高い値であった。

2. SUN 値と Gros 反応との関連は病牛の 64.3% が Gros 反応+〜卅で SUN 値は陰性群より高い値であった。尿石症牛では 25% のものが Gros 反応+〜卅で SUN 値は陰性群の 2 倍以上の値を示し、病牛、尿石症牛ともに症状が重いものに SUN の上昇、Gros 反応陽性がみられる傾向を示した。

2. 結石の存在部位は尿石症牛全例の尿道にみられ、7 例は陰茎 S 状曲で梗塞し、直径約 6mm 大の結石は 1 個でも尿閉をきたし、また、砂粒状の結石が数個集合して梗塞するものもあった。膀胱内には 16 例中 15 例にみられ、約半数は膀胱炎を併発していた。さらに 6 例は腎臓にもみとめられ SUN 値の高いものに多かった。

4. 尿石症牛 16 例のうち 5 例は、いずれも 60mg/dl 以上の SUN 値を示し、このうち 4 例は膀胱破裂を併発していた、これらの牛はすべて尿閉をきたしており、その期間は 3〜4 日間で臨床的にも尿毒症状を示す傾向が

うかがわれた。

以上の成績から尿石症のばあい臨床的には排尿状況を細密に観察し、あわせて SUN を測定して予後診断をすみやかにおこなうことが必要である。また、食肉衛生上、一つの指標として、SUN 値が異常に上昇し、さらに膀胱が破裂、腎炎等がみられるばあいには、尿毒症として取り扱う方向づけが必要であると考えらる。

なお、本論文の要旨は昭和 49 年度日本獣医公衆衛生学会（中部）において発表した。

文 献

- 1) 金井 泉, 金井正光: 臨床検査法提要, 第26版, VII 34~36, 東京, 金原出版 (1972).
- 2) 島村虎猪: 島村家畜生理学上巻, 9 版, 68~72, 東京, 日本医書出版 (1953).
- 3) 清水泰美, ほか: 食品衛生研究, 24, 334 (1974).
- 4) 中村良一: 牛の赤色尿と疾病, 17~22, 東京, 日本獣医師会 (1969).
- 5) 三代伍朗, 森口藤雄, 住吉春雄: 日獣会誌, 25, 324~325 (1972).
- 6) 米村寿男: 日獣会誌, 19, 627~635 (1966).
- 7) 渡辺文男, 野本貞夫, 井上 勇: 日獣会誌, 20, 80~85 (1967).

家畜衛生

子牛の腸間膜リンパ節および腸管における大腸菌の ecology について

矢 挽 輝 武* 浜 田 輔 一**

(昭和 49 年 11 月 21 日受付)

The Ecology of *Escherichia coli* in the Mesenteric Lymph Node and Intestine of Calves

TERUTAKE YABIKI and S. HAMADA

(Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Sapporo 060)

SUMMARY

Escherichia coli could be isolated at the rate of 78.9% from the mesenteric lymph node in 38 calves about one week old, but not in 9 calves 1~5 months old. The isolates could be typed at the rate of 51.6~72.3% by employing the known O-group antisera. The isolates from the small and large intestine of calves 1~5 months old could be serotyped at the rate of 80 and 15.8%, respectively.

Eighteen of the known O-group serotypes were

detected in the isolates from the mesenteric lymph nodes. The frequent incidence of the same serotypes could be observed in the isolates from the intestine of calves whose mesenteric lymph nodes were positive for *E. coli*. Only 5 to 9 of the O-group serotypes for *E. coli*. Only 5 to 9 of the O-group serotypes were detected in the isolates from calves whose mesenteric lymph nodes were negative for *E. coli*.

緒 言

子牛の下痢 (White scours in calves) は欧米における子牛の疾病のうちでも重要視され、かなり古くから多く

の報告がある^{12,17,18)}。いつばう、わが国でも最近雄子牛の短期肥育が実施されるにともなう、該疾病に対する関心がかなり高まっている。

この疾病の原因菌として、以前から主として特定血清型の *Escherichia coli*^{4~6,8,9,11,15~17,25,30)} が問題にされてきたが、その後 *Salmonella*^{7,13,14,21~24)}, *fungi*⁷⁾, *mycopl-*

* 前北海道大学獣医学部 現全農飼料畜産中央研究所 (茨城県筑波郡筑波町作谷1708-2)

** 北海道大学獣医学部 (札幌市北18条西9丁目)