犬のシリカ結石症の1例

大西堂文*¹⁾ 坂本哲郎*²⁾ 坂本 勇*²⁾

(昭和 61 年 3 月 28 日受理)

A Canine Case of Silica Urolithiasis in Japan
TAKAFUMI ONISHI (Department of Veterinary Internal Medicine, College of
Agriculture, University of Osaka Prefecture, Sakai, Osaka 591) et al.

SUMMARY

A "jack-stone" like urolith was removed surgically from the urinary bladder of a 6-year-old male German Shepherd dog suffering from hematuria for a long time. The silica composition in the projections and nucleus of the urolith was confirmed by chemical (gravimetric), infrared spectroscopic and X-ray fluorometric analysis. The dog had been fed a commercial dog food made in U. S. A. for about 5 years. This food was replaced by a new brand in 1983 and not available for analysis at that time.

要 約

長期間血尿を呈した6才、雄のジャーマンシェパードの膀胱から、ジャックストーンに類似した結石1個を外科的に摘出した。結石の突起部および核部の化学(重量)分析、赤外線吸収スペクトル分析および蛍光X線分析の結果、この結石はシリカ結石であることが判明した。

この犬に約5年間与えられていたアメリカ製ドライドッグフードはすでに1983年に新製品と変わり、シリカ含有量を測定できなかったが、与えられていた井戸水、さらにアメリカおよび国内数社のドライドッグフードおよび市水道水のシリカ含有量を測定し、シリカ結石と餌、性および犬種との関係について若干の検討を加えた。

犬のシリカ結石は、その形が肉眼的に特有のジャックストーン型(コンペイトー型に類似)を呈することで知られている。その報告は比較的新しく、1976年 LEGENDRE⁹⁾がアメリカ合衆国の4才のジャーマンシェパードで初めて報告した。その後、BRODEY^ら²⁾はケニアの、OSBORNE^ら^{12,13)}はアメリカ合衆国の犬で多数例の報告をしているが、その他の国での報告はほとんどない。

最近われわれは、長期間血尿を呈した6才、雄のジャーマンシェパードの膀胱からジャックストーンに類似した結石を外科的に摘出し、種々の分析の結果、主としてシリカからなることが判明した。

現在、市販されているシリカ含有量の多いドッグフードの多給が、その主な原因として考えられているが¹³⁾、日本においても、ドッグフードの普及に伴い、今後シリカ結石症の増加が予測され、その診断・治療および予防に注意が必要である。

1. 症 例

1) 患 畜

ジャーマンシェパード、6才、雄、体重 40 kg.

2) 経 過

1984年1月10日、本犬は元気消失、犬舎内で排尿するようになったために来院した。犬は肥満しており、頻尿(濃黄色尿)と歩行時に後軀をかばう様子が認められた。簡単な血液および尿検査の結果は表1のとおりであった。膀胱結石を疑い、腹部単純X線撮影を行ったが結石は認められなかった。下部尿路感染症を疑い、抗生物質、利尿剤で治療し好転した。その後しばしば検査を実施したが、その経過は表1のとおりであった。尿pHのアルカリ傾向と常に蛋白尿が認められたが、臨床的にとくに異常は認められなかった。

同年10月26日頃より本犬は運動を嫌い、元気も消失し時々嘔吐したが、絶食すると好転するという状態が続いた。

同年11月10日、血尿のため来院し、種々の抗生物質の投与を行ったが、症状の改善が乏しかったので、12

*¹⁾ 大阪府立大学農学部(大阪府境市百舌鳥梅町4-804)

*²⁾ 広島県 開業(福山市入船町1-6-5)

表1 臨 床 検 査 成 績

検査日		1984年 1/10	1/20	3/7	4/10	9/29	11/10	11/24	11/30
血液	PCV %	48	48	NE	52	50	49	NE	48
	WBC /mm ³	8,600	NE	NE	10,100	8,000	7,400	NE	8,400
	TP g/dl	6.5	6.0	NE	6.5	6.2	7.5	NE	6.7
尿	色 調	濃黄色	濃黄色	濃黄色	濃黄色	濃黄色	赤色	濃黄色	濃黄色
	比 重	1.052	1.060	1.050	1.055	NE	1.041	NE	1.050
	pH	7	8	6	6	8	8	7	8
	潜 血	—	—	—	—	—	卅	卅	卅
	ビリルビン	—	—	—	+	—	—	+	卅
	ウロビリノーゲン	—	—	—	—	卅	—	—	—
	ケトン	—	—	—	—	—	—	—	—
	ブドウ糖	—	—	—	—	—	—	—	—
	蛋白質	+	+	+	+	卅	卅	卅	卅
	リン酸塩結晶	+	—	—	—	NE	+	NE	NE

注) NE: 未検査

表2 結 石 の 分 析 結 果

分 析 法	突 起 部	核 部
重量分析	SiO ₂ として ; 60.2% 強熱減量(600℃) ; 31.7%	SiO ₂ として ; 56.0% 含水率 ; 13.6% MgO として ; 4.74%
赤外線分析 蛍光X線分析	SiO ₂ として ; 98%以上 多量に認めた元素 ; Si, P 少量または微量に認めた元素; Br, Zn, I	Si ; 十分に認める Mg ; 弱い認める P ; 非常に弱い認める Cu ; 最も弱い認める
X線回折	検出されず	

月1日に膀胱2重造影を実施した。その結果、陽性造影剤中に造影剤よりわずかに密度の低い不整形の結石様物と、膀胱底部の壁の肥厚が認められた。膀胱切開術を実施し、写真1に示したとおりジャックストーン型結石1個を摘出し、膀胱底部の著しい炎症を伴った壁の肥厚部を一部切除した。術後の経過は良好であった。

3) 結 石 の 性 状

結石は写真1のとおり大きさ約 1.4×0.8 cm, 白色で軽く、卵形の中心部から角状に大小の突起が発達してい

た。結石は比較的脆く、突起部を折ると写真2のとおりその中心部に緑褐色の層状の小リング構造が認められ、それらは写真3のとおり中心部まで延び核を覆っていた。結石の中心には写真3のとおり、径約3mmの球形で表面に小さな突起が多数存在するコンベイトー状の核を有し、核の中は写真4のとおり均一な淡黄色部からなっていた。結石の外側の突起部および中心の核部分の成分分析結果は表2のとおり、X線回折法を除くすべての分析法で、主としてシリカが検出された。

本犬は幼時より1984年10月まで、一貫してアメリカA社製ドライドッグフードおよび飲水として井戸水が与えられていた。ただし、A社では1983年6月に製品の変更があり、それ以後はA社の新製品が与えられていた。したがって、旧製品は入手できなかったが、その新製品、井戸水、および対照として市水道水、さらにアメリカのB・C社および日本のD・E・F社製のドライドッグフードのシリカ含有量を測定した。その結果は表3のとおりであった。

なお、すべての分析は国内で信頼のおける数社の分析センターに依頼した。

表3 ドライドッグフードおよび飲水のシリカ含有量

◎ドライドッグフード		
アメリカ	A社製(新製品)	0.13%*
	B社製	0.16%*
	C社製	0.16%*
	D社製	0.14%*
	E社製	0.13%*
日本	F社製	0.41%*
◎井戸水		
		11.2 mg/l
◎市水道水		0.93 mg/l

注) *: 湿重量中の SiO₂

写真1 膀胱から摘出されたジャックストーン型結石(スケール1目盛は1mmを示す)

写真2 突起部を折った断面

写真3 核縁部の断面

写真4 核中心部の断面

2. 考 察

現在、日本における犬のシリカ結石症は、著者の知る限り本間ら⁷⁾の6才、雄の雑種犬および宮本¹¹⁾の6才、雄のジャーマンシェパードの症例があるにすぎない。これらはいずれもジャックストーン型結石であった。ジャックストーン型結石の多くはシリカ結石であるが、すべてのシリカ結石がジャックストーン型を示すわけではなく、またすべてのジャックストーン型結石がシリカ結石ではない¹³⁾。ケニアの犬で認められたシリカ結石はすべてジャックストーン型ではなく²⁾、また尿酸アンモニウム結石やリン酸アンモニウム・マグネシウム(ストラバイト)結石においてもジャックストーン型結石が認められている¹³⁾。

今回得られた結石は、定量的な重量分析、定性的な赤外線分析および蛍光X線分析のいずれにおいても、主としてシリカからなることが判明した。しかし、X線回折でシリカが認められなかったことは、OSBORNE¹³⁾らも指摘しているとおり、このシリカがアモルフォス(無晶性)の状態で存在することを示していた。今回得られた結石

は、その構造と成分分析の結果から、径約3mmの小突起を有するやや純度の高いシリカ結石を核として、その外側をさらにシリカやリンが覆ったタイプであると考えられた。また、突起部と核部は、その他の微量に含まれている元素にも差が認められた。OSBORNEら¹³⁾は層状のシリカ結石を報告しており、今回得られた結石もこれに似たタイプであると考えられた。

シリカ結石ができる原因は、シリカを多量に含む餌や飲水の多給であると考えられている¹⁰⁾。多量のシリカを含む牧草を与えられた牛や羊においても、シリカ結石が発見されており^{1,6)}、また実験的に多量のシリカを投与されたラット⁵⁾や犬^{4,9)}においてもシリカ結石の形成が証明されている。現在市販されているドッグフードは主として大豆やトウモロコシが使われており、これらに多量のシリカが含まれていると考えられる。本間ら⁷⁾および宮本¹¹⁾の症例においても一貫してドライドッグフードが与えられており、またOSBORNEら¹³⁾の症例のすべてにおいても、種々のタイプの市販ドッグフードが主として与えられていた。本症例は幼犬の頃から一貫してA社製ドライドッグフードを、また飲水として井戸水が与えら

れていた。A社製ドライドッグフードは現在すでに新製品が使われており、本症例が長期間与えられていた旧製品については検査することができなかった。参考のためにA社の新製品を含めアメリカ3社、わが国3社のドライドッグフードのシリカ含有量を測定したが、その結果、F社を除き他社のそれは0.13~0.16%と比較的低含有量であった。しかし、F社の餌1kg中には4.1gのシリカを含んでいた。この程度のシリカ含有量でシリカ結石ができるか否かは不明であるが、今回調べた範囲ではF社を除き、A~E社は一流メーカーであり、その他の多数のドッグフードの中には、さらにシリカ含有量の多いものの存在する可能性が十分考えられた。逆に一流メーカーの製品のシリカ含有量は非常に均一であり、シリカ結石の多発に伴って改善された可能性がある。そのためか、アメリカにおけるシリカ結石の発生は、最近非常に少ないといわれている (OSBORNE 私信)。したがって、OSBORNE¹³⁾らも指摘しているように、シリカ含有量の多い市販ドッグフードの多給が、シリカ結石形成の重要な成因として考えられよう。なお、本症例の飲水としての井戸水のシリカ含有量は、市水道水の0.93 mg/lと比べてかなり多いものの、11.2 mg/lと微量であり、原因としては考えられなかった。

本症例、本間⁷⁾および宮本¹¹⁾の症例はいずれも6才の雄犬であり、そのうち2例がジャーマンシェパードの雄であった。このことは、シリカ結石症の犬83頭中25頭がジャーマンシェパードで、他の犬種と比べて圧倒的に多く、また83頭中81頭が雄であり、平均年齢が5.8才であったという OSBORNE¹³⁾の報告と一致していた。また、彼らは雌犬にシリカ結石が少ない一つの理由として実例を示し、雌犬では結石が小さいうちに自然に排泄されやすいのではないかと述べている。いっぽう、BROWN⁸⁾は、犬のあらゆる結石症438例では、性による差は認められず、とくにジャーマンシェパードの発症率は他の犬種と比べて有意に低かったと述べている。このことから、雄犬およびとくにジャーマンシェパードでは、シリカ結石を生じやすい何らかの素因が存在するのではないかと考えられた。

なお、本症例の尿pHは概してアルカリ性に傾いていたが、OSBORNE¹³⁾によれば、尿pHとシリカ結石形成との間には、とくに因果関係を認めていない。

シリカ結石は、その形状から膀胱粘膜を強く刺激し、激しい炎症を起こしやすく、尿道を閉塞した場合には簡単に除去しにくい⁷⁾。また処方食を与えて、内科的に結石を溶解し治療することも困難である。今後ドッグフードの普及に伴い、日本においても犬のシリカ結石症の増加することが十分予測され、その診断・治療および予防には十分注意が必要であると考えられた。

〔なお、この報告の一部は、第6回小動物臨床研究会年次大会 (1985年11月、大阪) において発表した¹⁴⁾。〕

文 献

- 1) BAILEY, C. B.: *Science*, 155, 696~697 (1966).
- 2) BRODEY, R. S., THOMSON, R., SAYER, P., et al.: *J. Small Anim. Pract.*, 18, 523~528 (1977).
- 3) BROWN, N. O., PARKS, J. L. and GREENE, R. W.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 170, 414~418 (1977).
- 4) EHRHART, L. A. and McCULLAGH, K. G.: *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 143, 131~132 (1973).
- 5) EMERICK, R. J., KUGEL, E. E. and WALLACE, V.: *Am. J. Vet. Res.*, 24, 610~613 (1963).
- 6) EMERICK, R. J., EMBRY, L. B. and OLSON, O. E.: *J. Anim. Sci.*, 18, 1025~1030 (1959).
- 7) 本間尚己, 田中 守: 第6回小動物臨床研究会年次大会抄録, 132~133 (1985).
- 8) LEGENDRE, A. M.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 168, 418~419 (1976).
- 9) McCULLAGH, K. G. and EHRHART, L. A.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 164, 712~714 (1974).
- 10) MCINTOSH, C. H.: *Aust. Vet. J.*, 54, 267~271 (1978).
- 11) 宮本賢治: 未発表.
- 12) OSBORNE, C. A., HAMMER, R. F. and KLAUSNER, J. S.: *Minn. Vet.*, 18, 15~20 (1978).
- 13) OSBORNE, C. A., HAMMER, R. F. and KLAUSNER, J. S.: *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 178, 809~813 (1981).
- 14) 坂本哲郎, 坂本 勇, 大西堂文: 第6回小動物臨床研究会年次大会抄録, 134~135 (1985).

//////地区大会・学会の開催案内//////

関 東 地 区 の 学 会

日 時: 昭和 61 年 11 月 2 日 (日) 10:00~16:00

場 所: 神奈川県農業会館〔横浜市磯子区西町14-11 TEL 045-761-3241〕

神奈川県畜産センター〔横浜市磯子区西町14-3〕

担 当: 横浜市獣医師会〔県畜産センター内 TEL 045-751-5032〕