

黒毛和種繁殖雌牛で発生したオナモミ中毒

高野泰司¹⁾、高橋幸司²⁾、豊島たまき³⁾、真鍋 智⁴⁾、
矢島りさ⁵⁾、高森広典⁵⁾、山田 治⁶⁾、日野正浩¹⁾

1) 宮城県北部家畜保健衛生所、2) 宮城県食と暮らしの安全推進課、3) 宮城県食肉衛生検査所、
4) 宮城県東部家畜保健衛生所、5) 宮城県仙台家畜保健衛生所、6) 宮城県畜産課

1. はじめに

オナモミ属の植物は、世界各地に分布するキク科の一年草で、いわゆる「ひつつきむし」の一種である。日本全土においても、空き地、畑地、草地、河川敷等に広く自生する（図1）。オナモミ属の植物は、漢方薬として用いられる一方、子葉期及び果苞中の種子に有毒成分カルボキシアトラクティロシド（CAT）を含み¹⁾、海外では牛、羊、豚等の中毒が報告されている^{2,3,4)}。CATは、細胞内での酸化的リン酸化とミトコンドリア膜におけるATP転移を阻害し⁵⁾、中毒症状を引き起こす⁶⁾。臨床病理的に低血糖が特徴的で、症状は、歩様蹣跚、沈鬱、筋収縮、痙攣、横臥、呼吸及び心拍数の増加を示し、重症例



図1 河川敷に自生するオナモミ属植物

では12～24時間で死亡する。国内においては、牛での中毒事例が4例報告されているが、いずれも10月以降の秋から冬にかけての、果苞の摂取に起因する事例である。これは、オナモミ属の植物のうち、日本に最も広く自生するオオオナモミの果期が10～11月であることが関係する。本県においても今回、黒毛和種一貫経営農家において、河川敷刈草を利用した自家産ラップサイレージに混入したオナモミ属果苞の摂取に起因した中毒事例に遭遇したので、その概要を報告する。

2. 農場概要及び発生状況

発生農場は、黒毛和種一貫経営農家で、繁殖雌牛50頭、育成牛5頭、肥育牛80頭を飼養していた。平成22年12月17日朝、雌牛（No.1；128ヶ月齢）がへい死体で発見された。19日朝には雌牛（No.2；23ヶ月齢）が起立不能を呈し、夕方死亡した。20日朝に雌牛2頭（No.3；100ヶ月齢、No.4；100ヶ月齢）がへい死体で発見されたほか、雌牛（No.5；29ヶ月齢）が起立不能、苦悶状態を呈し、午後3時に死亡した。No.1、3、4は前日の夕方に異常は認めなかった。また、No.2は肛門から、No.3及び4は鼻孔からの出血が確認された。肥育牛に異常は認められなかった。

3. 材料及び方法

- (1) 給与飼料調査：飼養者からの聞き取りにより繁殖雌牛への給与飼料を確認した。また、粗飼料について肉眼的に構成飼料を分類した。
- (2) 炭疽検査：No. 3、4、5について、血液塗沫・鏡検、アスコリー反応を実施した。
- (3) 病性鑑定：No. 5について病理解剖を実施した。
 - ① 病理学的検査：剖検後、ホルマリン固定、パラフィン包埋、薄切切片作成後、ヘマトキシリン・エオジン染色を施し鏡検した。
 - ② 細菌学的検査：主要臓器について5%羊血液加寒天培地、DHL寒天培地及び5%卵黄加GAM寒天培地で細菌分離培養を行った。また、第一胃内容物、回腸内容物、直腸便を材料に、PCR法によりボツリヌス菌特異的遺伝子検出を行った。
 - ③ 生化学的検査：生前に採血した血清を検査に供試した。血清生化学的検査はドライケミストリー法（富士フイルムDRY-CHEM3000）で、TP、Alb、BUN、Glu、T-Cho、Cre、T-Bil、Ca、Mg、iP、AST、 γ -GTP、GPT、CK、LDH、ALPを測定した。血清蛋白分画はセルロースアセテート膜法電気泳動法で測定した。

4. 成績

- (1) 給与飼料調査：繁殖雌牛には、市販配合飼料と粗飼料を給与していた。粗飼料はオーツヘイ（輸入）、ホールクロップサイレージ、稲ワラ及び2種類の自家産ラップサイレージ（スーダン及び河川敷刈草）であった。河川敷刈草ラップサイレージには、オナモミ属植物の混入が認められ、果苞の形態学的観察によりオオオナモミと同定した（図2）。オナモミ果苞の割合は、河川敷刈草ラップサイレージ1,040g中に果苞100g（9.6%）であった。繁殖雌牛には、河川敷刈草ラップサイレージと、スーダンラップサイレージのいずれかを1日あたり4～5kgを10日以上給与していた。症状が認められなかった肥育牛には、河川敷刈草ラップサイレージは給与されていなかった。



図2 自家産ラップサイレージへの混入がみられたオナモミ果苞（矢頭）

- (2) 炭疽検査：血液塗沫で著変認めず、アスコリー反応陰性であった。
- (3) 病性鑑定
 - ① 病理学的検査：肝臓は、肉眼的に脆弱化を呈し、組織学的には小葉中心性壊死を認めた。第一胃内容物670g中にオナモミ果苞8.0g（1.2%）を確認した（図3）。また、化膿性肉芽腫性第二胃炎を認めた。



図3 解剖牛の第一胃内にみられたオナモミ果苞

- ② 細菌学的検査：有意菌分離陰性、ボツリヌスPCR検査陰性であった。
- ③ 生化学的検査：血清生化学的検査の成績を表1に示した。当該牛は、Glu低下、AST・ γ -GTP・GPT・CK・LDH・ALP活性の上昇が認められた。血清蛋白分画に著変は認めなかった。

5. 考 察

死亡牛は起立不能などを呈し、全頭急性経過で死亡した。給与飼料調査では、繁殖雌牛に給与されていた河川敷刈草ラップサイレージ中にオナモミ果苞が多数認められ、症状が認められなかった肥育牛に当該飼料は給与されていなかった。病理学的検査では、肝臓の小葉中心性壊死、第一胃内容物中にもオナモミ果苞が確認された。生化学的検査では低血糖、肝酵素活性及び筋肉関連酵素活性の上昇が認められ、これは、表1にも示すように、国内事例と共通した所見であった。表2に示すように、国内事例のオナモミ果苞の推定摂取量は、2日間で1.5kg以上（長崎県）⁷⁾、3.5日間で4kg以上（栃木県）⁸⁾、3日間以上で1.1～2.8kg以上（広島県）⁹⁾と報告されている。本例においては、正確な給与量は不明であるが、1kg中に96gのオナモミ果苞が混在するラップサイレージを、2～3日で約4～5kg、死亡するまでの10日間給与されていたことから、その総量は20kg以上と推定され、オナモミ果苞の摂取総量は約2kgとなり、国内事例と同等の摂取量であった。以上、発生状況、臨床症状、給与飼料、病性鑑定成績及び国内事例との比較から総合的にオナモミ中毒と診断した。

近年、河川敷や耕作放棄地等、未使用地の草資源の有効活用が注目されている。このような未使用地には種々の草木が自生していたり、様々な異物が投棄されていたりするため、有毒植物による思わぬ中毒事故や異物による事故が発生することも懸念される。したがって、未使用地の草資源の活用の前には、その土地の植物相や状態を事前調査することが必要と思われた。また、多くの有毒植物の毒性物質の検出は実施不可能なことが多く、CATについては、海外では機器分析により検出されているが^{8), 10)}、日本国内においては、機器の未整備や標準品が市販されていないこと等により実施が困難である。一方、動物接種試験については、倫理的な問題等により近年は実施が削減傾向である。本例においてもCAT検出、動物接種試験は未実施である。そのため、有毒植物による中毒においては、病性鑑定成績に加え、疫学情報を過去の症例と比較することが重要であり、症

例の蓄積と中毒診断体制整備の強化が必要と思われた。

表1 当該牛及び国内事例の血清生化学検査成績

項目	単位	本症例	兵庫		長崎		栃木	広島			
		No.5 (生)	No.1 (生)	No.2 (生)	No.1 (生)	No.2 (生)	No.1 (死)	No.1 (生)	No.2 (生)	No.3	
										(生)	(死)
TP	g/dl	8.4	7.2	7.0	6.6	6.7	—	—	—	—	—
Alb	g/dl	3.6	—	—	2.9	3.0	—	—	—	—	—
BUN	mg/dl	5.1	10.6	10.6	0.9	0.8	5.0	—	—	—	—
GLU	mg/dl	<10	6	41	—	—	<20	<20	<20	58	42
T-CHO	mg/dl	96	93	138	—	—	61	—	—	—	—
CRE	mg/dl	1.3	1.4	1.3	—	—	—	—	—	—	—
T-BIL	mg/dl	0.9	1.5	0.9	0.8	0.9	0.9	—	—	—	—
Ca	mg/dl	7.5	7.8	7.8	8.6	7.9	—	—	—	—	—
Mg	mg/dl	2.5	—	—	3.0	3.2	—	—	—	—	—
IP	mg/dl	6.5	10.4	12.1	3.2	7.6	—	—	—	—	—
ALP	U/L	991	—	—	308	238	—	—	—	—	—
GOT	U/L	9,110	1,606	1,760	>1,000	>1,000	>1,000	>1,000	>1,000	55	>1,000
GGT	U/L	341	89	70	—	—	151	261	402	25	242
CPK	U/L	1,146	814	896	622	734	—	—	—	—	—
LDH	U/L	>9,000	>20,372	>20,372	—	—	—	—	—	—	—

表2 本症例及び国内事例の疫学情報及び果苞接種量

事例	本症例	兵庫	長崎	栃木	広島
発生日(年・月)	H22.11	H9.11	H11.11	H18.12	H19.10
経営形態	一貫	酪農	繁殖	酪農	繁殖
品種	黒毛和種	ホルスタイン種	黒毛和種	ホルスタイン種	黒毛和種
飼養頭数	135頭	60頭	58頭	76頭	15頭
死亡頭数	5頭	3頭	16頭	2頭	4頭
原因飼料	ラップサイレージ (河川敷刈草)	野草	青刈リスーダン (自家産)	自家産 コンサイレージ	耕作放棄地 雑草
飼料中オナモミ 果苞含量	96g/kg	—	66g/kg	76.4g/kg	150g/kg
推定給与期間	>10日	2～4日	2～3日	3.5日	>3日
推定オナモミ 果苞摂取量	1.92kg	—	>1.4kg	>4kg	1.1～2.8kg

引用文献

- 1) Cole, R.I., et al: Isolation and redefinition of the toxic agent from cocklebur (*Xanthium strumarium*). J Agric Food Chem, 28, 1332-1333 (1980).
- 2) Obatomi, D.K., Bach, P.H.: Biochemistry and Toxicology of the Diterpenoid Glycoside Atractyloside. Food and Chemical Toxicology, 36, 335-346 (1998).
- 3) Stuart, B.P., et al: Cocklebur (*Xanthium strumarium*, L. var. *strumarium*) intoxication in swine: review and redefinition of the toxic principle. Vet Pathol 18, 363-383 (1981)
- 4) Witte, S.T., et al: Cocklebur toxicosis in cattle associated with the consumption of mature *Xanthium strumarium*. J Vet Diagn Invest, 2, 263-267 (1990).
- 5) Cole, R.I., et al: Isolation and redefinition of the toxic agent from cocklebur (*Xanthium strumarium*). J Agric Food Chem, 28, 1332-1333 (1980).
- 6) Luciani, S., et al: Effects of carboxy atractyloside, a structure analogue of atractyloside, on mitochondrial oxidation phosphorylation. Life Sci 10, 961-968 (1971).

- 7) 小林貞仁, 渡邊方親, 濱口芳浩: オナモミ種子の摂取によると思われる牛の中毒, 長崎県家畜保健衛生業績発表会収録, 42, 56-62, 長崎県 (2000)
- 8) 長谷川真紀, 金子大成: 乳牛のオナモミ中毒を疑う事例, 全国家畜保健衛生業績抄録, No41, 32, 農林水産省消費・安全局動物衛生課 (2008)
- 9) 玉野光博ら: オナモミ中毒が疑われた肉用繁殖牛の死亡事例. 広島県獣医師会雑誌, 24, 41-45 (2009).
- 10) Calmes, M., et al : High Performance liquid chromatographic determination of atractyloside and carboxyatractyloside from *Atactylis gummi fera*. J ChromatographyA. 663, 119-122 (1994).