

## 出荷牛が連続して甲状腺腫と診断された肥育農家での原因検索

香川県西部家畜保健衛生所西讃支所

○萱原由美 真鍋圭哲

### 1 はじめに

甲状腺腫は、炎症や腫瘍ではない甲状腺の腫大で、甲状腺ホルモンの生成に欠かせないヨウ素が欠乏することで発生するとされている。そのヨウ素欠乏の原因は、ヨウ素摂取不足の原発性ヨード欠乏症と抗甲状腺物質（goitrogen）含む植物や薬物を摂取することによるヨウ素利用阻害と過剰なカルシウム摂取によるヨウ素吸収障害の二次性ヨード欠乏症がある。

そのため、牛の甲状腺腫は土壌ヨウ素含量の不足しがちな内陸地方で多く、北海道十勝地方では自給飼料による地方病性甲状腺腫がしばしば報告されている。二次性ヨード欠乏で発生したと考えられる甲状腺腫としては、広島県で豆腐かす多給が原因で発生した事例や高知県でコーンカブ多給が原因で発生した事例がある。

今回、管内農家の出荷牛が連続して甲状腺腫と診断された事例が発生し、原因検索を試み、対策により改善したので報告する。

### 2 発生状況

発生農家はホルスタイン去勢の肥育牛を100頭飼養し、素牛は県内外から市場、家畜商を通じて6～8ヶ月齢で導入、肥育後、21ヶ月齢で県内と畜場に出荷している。

平成20年7月から11月に出荷した33頭のうち、7月1頭、8月1頭、11月3頭の計5頭が県食肉衛生検査所で甲状腺腫と診断された。

そこで、牛トレサビリティを利用して5頭の飼養履歴を確認したところ、出生は県内外4農家、育成期間は県内外3農家で飼育されていたが、当該農家での14～15.5ヶ月の肥育期間は5頭同時期に飼育されていた。そこで、原因究明のため立入検査を実施した。検査では、飼養牛の臨床検査を行うとともに、5頭を採血しドライケムによる血清生化学検査とE-CLIA法による甲状腺ホルモン定量検査を行い、近隣農家で飼養している同月齢のホルスタイン去勢牛と比較した。また、給与飼料等の調査を行った。

表1 甲状腺腫牛のトレサビリティによる飼養履歴

	生年月日	出生農家	育成農家	当該農家		と畜
				導入	肥育期間	
1	H18.9.21	T県A農家 (1.5ヶ月)	T県E農家 (6.5ヶ月)	H19.5.17	14ヶ月	H20.7.10
2	H18.10.3	T県B農家 (1.5ヶ月)	(6ヶ月)	H19.5.17	14.5ヶ月	H20.8.4
3	H19.2.7	県内C農家 (5.5ヶ月)		H19.7.23	15.5ヶ月	H20.11.6
4	H19.1.11	(6.5ヶ月)		H19.7.23	15.5ヶ月	H20.11.7
5	H19.1.22	県内D農家 (2ヶ月)	県内F農家 (5ヶ月)	H19.8.27	14.5ヶ月	H20.11.13

### 3 病理検査結果

肉眼的には、甲状腺はバレーボール大に肥大し、狭部は不明瞭となり、煮肉様であった。割面直径は20～25センチで、気管や食道を圧迫していた。(図1)

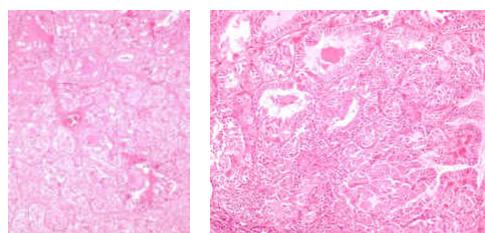
組織学的検査では、小葉内に立方状から円柱状の濾胞上皮の増生がみられ、濾胞上皮が濾胞内に乳頭状に増殖する像が多くみられた。(図2) 濾胞は大小不同で極めて小型なものや不完全なものがあり、濾胞腔の消失とコロイドの減少もみられ、び慢性実質性甲状腺腫と診断した。

図1 肉眼所見



- ◆ バレーボール大に肥大し、気管食道を圧迫
- ◆ 割面直径20～25センチ

図2 病理検査



- ◆ 濾胞上皮細胞の過形成
- ◆ 大小不同の濾胞腔
- ◆ 濾胞腔の消失
- ◆ コロイドの著しい減少

び慢性実質性甲状腺腫

### 4 農家での検査調査結果

#### ①臨床検査

視診、触診では飼養牛に虚弱や栄養失調、頸部の腫脹は確認できなかったが、被毛は粗剛で、発育不良の傾向であった。(図3)

立入検査時、出荷月齢は従来より3ヶ月延びて平均24ヶ月齢になり、平均枝肉重量は395kgで、ホルスタイン去勢の県平均(442kg)と比べ約50kgも軽量であった。

図3 飼養牛の視診・触診



24ヶ月齢

23ヶ月齢

平均枝肉重量 395 Kg  
(香川県の出去平均 442 Kg)  
※H20年10～12月実績

## ②血清生化学検査

対照農家と比較したが、生化学的にはすべての項目で有意差はなかった。(表2) 人、犬では、甲状腺機能低下の場合、総コレステロールが上昇することが多いとの報告があるが、今回の検査でもその傾向はあったが有意差はなかった。

### 表2 血清生化学検査

	当該農家 (n=5)	対照農家 (n=3)	
TP	7.14±0.52	6.77 ±0.19	g/dl
Alb	3.2±0.22	3.1 ±0.37	g/dl
Glu	81.6±4.08	74.3 ±3.09	mg/dl
TG	13.8±6.05	16.7 ±2.05	mg/dl
CRE	0.9±0.11	0.8 ±0.16	mg/dl
BUN	6.86±2.22	10.5 ±4.1	mg/dl
T-cho	121.6±12.8	110.7 ±8.99	mg/dl
GOT	58.4 ±10.46	76.33 ±15.41	U/l
GGT	27.8±5.12	25.0 ±6.98	U/l
Ca	8.86±0.24	8.67 ±0.37	mg/dl
Mg	2.3±0.2	2.3 ±0.1	mg/dl
P	7.46±1.04	7.73 ±0.62	mg/dl

## ③甲状腺ホルモン定量検査

当該農家と対照農家と比較した。(表3) T3 (トリヨードサイロニン) 値、遊離型T3値はやや高めであったが、T4 (サイロキシン) 値、T4/T3比、遊離型T4値、遊離型T4/T3比が顕著に低下しており、特にT4/T3比、遊離型T4値、遊離型T4/T3比は1%の水準で有意差があった。

このことから、T4の合成ができておらず、牛群全体が甲状腺機能低下状態であることが認められた。

### 表3 甲状腺ホルモン定量検査

	当該農家 (n=5)	対照農家 (n=3)	
T3	2.13±0.35	2.00±0.46	ng/ ml
T4	5.18±1.86 ↓	11.40±2.95	μg/dl
T4/T3	2.55±1.17 ↓※	5.67±0.33	
freeT3	5.4 ±0.96	4.5 ±0.73	pg/ dl
freeT4	0.82±0.27 ↓※	1.7 ±0.08	ng/ ml
ft4 /ft3	0.16±0.07 ↓※	0.38±0.04	

T3:トリヨードサイロニン freeT3:遊離型トリヨードサイロニン  
T4:サイロキシン freeT4:遊離型サイロキシン  
有意差 ※ P<0.01

## ④飼料調査

### (1) 給与飼料、水

給与飼料は、配合飼料、圧ぺんとうもろこし、輸入乾草(スーダン、フェスキューストロー)をすべて購入しており、購入後の管理も衛生的であった。

配合飼料の原材料は表4に示すとおりで、含有されるミネラル・ビタミン類は、炭酸カルシウム、食塩、リン酸カルシウム、ビタミンB1、B2、B12のみで、ヨウ素化合物は添加されていなかった。

給与水は平成19年12月に 谷水から水道水に変更していたが、配合飼料、粗飼料は10年以上変更していなかった。

### 表4 飼料調査

飼料: 配合飼料	原材料区分	割合	原材料
飼料: 配合飼料	穀類	66%	大麦、とうもろこし
	そうこう類	27%	ふすま、コーングルテンフィード
	植物性油かす	5%	ホイミーミード
	その他	2%	なたね油かす、大豆油かす
	飼料添加物		炭酸Ca、食塩、リン酸Ca
			ビタミンB1、B2、B12

#### 単体飼料

圧ぺんとうもろこし、スーダン、フェスキューストロー

#### 補助飼料

ビタミン・ミネラル混合飼料 (月1回、ごく微量)

他はH19年4月から中止

水 : H19年12月から水道水  
(それまでは谷水)

## (2) 補助飼料

調査時点では、補助飼料はビタミン・ミネラル混合飼料を月1回100グラムを給与しているだけであったが、畜主の稟告から、従来給与していた補助飼料4品目を経費削減のため中止または減量していることを確認した。

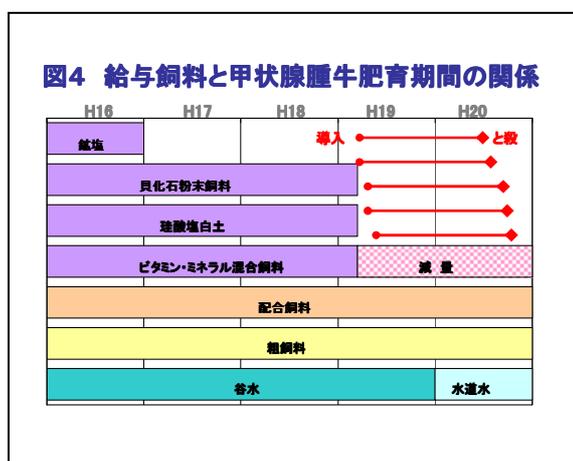
平成17年に鉍塩の給与を止め、更に平成19年4月には、毎日給与していた貝化石粉末飼料と珪酸塩白土を中止し、月1回給与のビタミン・ミネラル飼料は同時期に量を半減していた。(表5)

給与飼料等と甲状腺腫牛5頭の肥育期間の関係をみると、補助飼料を中止、減量した平成19年4月以降導入の牛が集団発生していた。(図4)

**表5 給与中止・減量していた補助飼料等**

種類	従来の給与頻度	減量・中止時期	成分、添加物等
鉍塩	常時	H17年～中止	食塩、黄色酸化鉄、三酸化鉄、硫酸銅、硫酸コバルト、硫酸亜鉛、炭酸マンガ、ヨウ素化カルシウム、亜セレンナトリウム
貝化石粉末飼料	200g/日	H19年4月～中止	炭酸カルシウム(40%)、珪酸(23%) ミネラル類(リン、マグネシウム、鉄、カルシウムなど) ..... 貝・海産類化石にヨウ素を含む
珪酸塩白土	300g/日	H19年4月～中止	珪酸(73%) アルミニウム(10%) ナトリウム(5%)、鉄(5%)、カルシウム(3.3%)、カリウム、マグネシウム
ビタミン・ミネラル混合飼料	200g/月1回	H19年4月～減量(100g/月1回)	炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、食塩、ビール酵母、海藻粉末、酸化マグネシウム、硫酸鉄、硫酸銅、硫酸亜鉛、炭酸マンガ、VA、VDS、VE

H19年4月以降、ヨウ素摂取不足



## (3) 管内農家での調査

給与配合飼料は県西部地域の肥育牛農家でよく使用されている銘柄で、管内94戸の肥育全農家のうち、41戸で同銘柄を給与していた。その給与農家での補助飼料を調査したところ、肥育全期間を通して鉍塩(ヨウ素化合物含有)を給与していない農家は当該農家を含め4戸あった。しかし、当該農家以外の3戸は珪酸塩白土を毎日給与し、甲状腺腫の発生はなかった。

## 5 検査、調査の結果のまとめ

調査結果をまとめると

- ① 配合飼料にヨウ素化合物の添加がない。
- ② 飼料はすべて購入で、粗飼料に二次性ヨウ素欠乏となる飼料は混合していない。
- ③ 鉍塩、補助飼料を中止・減量後の導入牛に集団発生していた。
- ④ 牛群全体が甲状腺機能低下症の傾向であった。
- ⑤ と畜場で摘発の5頭は、び慢性実質性甲状腺腫であった。
- ⑥ 同銘柄の配合飼料給与農家では、鉍塩や補助飼料を給与し、甲状腺腫の発生はない。

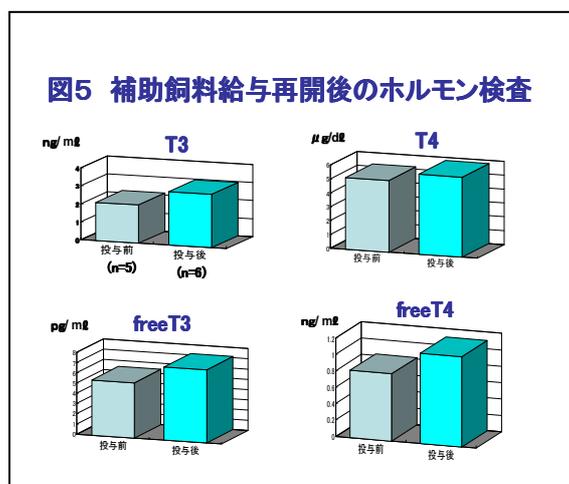
以上より 補助飼料給与を中止後のヨウ素摂取不足による原発性ヨウ素欠乏症であると診断した。

## 6 農家への指導とその後

甲状腺腫は、と畜場法では全廃棄の対象にならないため、畜主には病気という認識が乏しかったが、ヨウ素を含む鉱塩と補助飼料の給与、注射剤による治療で栄養状態改善が期待できることを説明し、理解を得た。また、頸部の腫脹について観察することも指導した。畜主は直ちに補助飼料（珪酸塩白土）の給与を再開し、発生は終息した。

給与再開から2ヶ月後、と畜出荷牛6頭の甲状腺腫脹の確認と甲状腺ホルモン値を検査した。甲状腺は通常より肥大していたが、ホルモン値はT3値、T4値、遊離型T3値、遊離型T4値すべて上昇していた。（図5）

この結果から、体内のヨウ素量が増加し甲状腺機能が改善していると判断した。



## 7 考察

本県では甲状腺腫発生は非常に稀で、県食肉衛生検査所でも甲状腺腫と診断したのは開設以来初めてであった。また、これまでの報告とは異なり、全て購入飼料に依存している農家での発生という珍しい事例であった。

牛のヨウ素要求量は、日本飼養標準によれば肥育牛で0.5 ppm/DM、中毒発生限界は50 ppm/DMとされている。今回、給与飼料のヨウ素含有量は測定していないが、鉱塩にはヨウ素酸カルシウム、貝化石飼料には貝化石と海藻化石、ビタミン・ミネラル飼料には海藻が含まれている。また珪酸塩白土の原料は土壌であり、投与によって甲状腺ホルモン値が上昇したことから、これら補助飼料にヨウ素が含有していることは明らかである。

検査、調査の結果をみても、補助飼料を中止したために給与飼料中のヨウ素が不足し、甲状腺機能低下症に陥り、1年余りの肥育期間に病状が慢性的に進行したと推察できた。

甲状腺ホルモンは生体内で成長、分化の促進、物質代謝に関与しており、甲状腺機能低下を伴う甲状腺腫の症状として、新生子牛の虚弱、発育不良、死亡、流産・早産・死産、

成牛では不妊や性欲低下、胎盤停滞など繁殖障害や基礎代謝の低下による栄養障害が報告されている。そのため、肥育期間が3ヶ月延びたにもかかわらず、増体が伸びず枝肉重量は県平均の89%に留まっていた。

ヨウ素はヨウ素化合物として腸管から吸収され体内に取り込まれるが、「飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律」の規定に基づき、ヨウ化カリウム、ヨウ素酸カリウム、ヨウ素酸カルシウムが飼料添加物として指定されている。そこで、配合飼料中のヨウ素化合物添加の有無を県内で給与されている24銘柄で調べたところ、搾乳用12銘柄中1銘柄、肥育牛用12銘柄中4銘柄、計5銘柄では添加しておらず、必ずしもすべての配合飼料で微量元素等が充足しているわけではないことを確認した。一般的に、搾乳用配合飼料は必要元素は充実しているが、肥育用は単純に原材料を配合しただけで、微量元素など飼料添加物の添加は少ない傾向があると考えられた。

今回の直接の原因は経費削減のため補助飼料を中止したことにあるが、ビタミン・ミネラル類は配合飼料や飼料単体からだけでなく、補助飼料から与えられる場合が多い。そして補助飼料は各農家が、それぞれの経験とカンに基づいて給与しているのが現状である。今回の事例を踏まえ、今後は飼料添加物や補助飼料の給与について農家指導していきたいと考えている。

終わりに 病理検査や情報提供などご協力いただいた香川県食肉衛生検査所の 大西主任に深謝いたします。

## 参考文献

- (1) J. M. Payne : 「牛の栄養障害と代謝病」, 95-97, チクサン出版社 (1991)
- (2) 内藤善久、浜名克己、元井菫子 : 生産獣医療における牛の生産病の実際, 119-121, 126-128, 文永堂出版 (2000)
- (3) 川島誠一郎 : 「内分泌学」, 54-55, 朝倉出版 (1995)
- (4) E. H. Coles : 「獣医臨床病理学」, 348-357, 医歯薬出版株式会社 (1984)
- (5) 藤本胖、藤原公策、田島正典 : 家畜病理学各論, 264-266, 朝倉書店 (1988)
- (5) JIRO J. . KANEKO ; 獣医臨床生化学 第4版, 635-654, 近代出版 (1991)
- (6) 大平常良ほか ; 「牛病学」, 158-159 811-812 近代出版 (1980)
- (7) 梶原渉ほか ; 肥育牛に発生したヨード欠乏による甲状腺腫について, 第38回北海道家畜保健衛生業績発表収録 (1990)
- (8) 竹田博ほか ; 乳牛の先天性甲状腺腫について, 北海道家畜保健衛生業績発表収録 (1995)
- (9) 松田寿彦ほか ; 乳雄肥育牛に集団発生した甲状腺腫, 家畜診療, 371, 21-23 (1994)
- (10) 八巻春美ほか ; 十勝地方における成牛の地方病性甲状腺腫の疫学的調査、JVM、

Vol. 54 No8, (2001)

- (1 1) 戸田史子ほか；死産と虚弱による死亡子牛ならびに同居子牛における甲状腺腫の発生、JVM、Vol. 54 No5, (2001)
- (1 2) 納 敏ほか；食肉検査センター搬入子牛における地方病性甲状腺腫, 1098-1101、日獣会誌, 44 (1991)
- (1 3) 恒吉雅治ほか；肥育農場における子牛の先天性甲状腺腫の発生、323-326、日獣会誌、48 (1995)