

東北地方の肉用牛における水銀 (Hg) 蓄積の実態

常石 英作・竹下 潔*・西村 宏一・吉田 正三郎**

(東北農業試験場・*農林水産技術会議事務局・**石川県農業短期大学)

Survey of Mercury (Hg) Content in Organs of Beef Cattle in Tohoku District

Eisaku TSUNEISHI, Kiyoshi TAKESHITA*, Kouichi NISHIMURA and Shozaburo YOSHIDA**

(Tohoku National Agricultural Experiment Station・*Agriculture, Forestry and Fisheries)
Research Council Secretariat・**Ishikawa Prefecture College of Agriculture

1 目 的

水銀(以下 Hg と記す)とその化合物は、工業用・医薬用及び農業用など多くの用途に使用されてきた。しかし、水俣病をはじめとする環境汚染が社会問題となり、食品への Hg 蓄積についての関心が高まっている。現在は農薬としての Hg 剤の使用が禁止され、玄米中の Hg 含有量は以前と比べて著しく減少し、畜産物についても同様な傾向にあるといわれている²⁾。しかし、東北地方における肉用牛についての詳細な調査は行われておらず、実態は明らかになっていないので、本調査を実施した。

東北地方で飼養された肉用牛の試料を用いて、Hg の牛体内蓄積の実態を明らかにするとともに、被毛の Hg 濃度による体内蓄積の推定の可能性について検討を加えた。

2 材料及び方法

供試牛として、東北農試及び東北各県(青森・岩手・秋田・山形)畜産試験場で育成肥育され、1975年から78年までの4年間にと殺された肉用牛58頭を用いた(表1)。

表1 供試牛一覧

肥育場所	品 種	性別	頭数 (頭)	平均体重 (kg)
東北農業試験場	黒毛和種	去勢	9	579
	日本短角種	"	17	543
	"	雄	4	40~104
	"	去勢	8	181~461
	ホルスタイン	"	3	752
青森県畜産試験場	日本短角種	"	3	578
	ヘレフォード	"	1	579
岩手県	黒毛和種	"	3	約550
	日本短角種	"	2	661
秋田県	褐色和種	"	2	545
山形県	黒毛和種	"	6	557

これらの供試牛から、腎・肝・脾・肺・心・筋肉・被毛を試料として採取した。更に一部の牛からは前述の試料の他に脾・第1胃・小腸・大腸を採取した。内臓・筋肉・消化管は凍結乾燥し、また被毛は肩の部位から採取して洗浄後、それぞれ分析に供した。また、東北農試の肥育牛に給与し

た飼料と、それを採食した黒毛和種去勢牛4頭の糞を試料として採取した。サイレージと糞は60°Cの温風乾燥後分析に供した。各試料の総 Hg の定量は加熱気化一金アマルガム捕集一原子吸光法²⁾によって行った。

3 結果及び考察

東北農試の肥育牛に対する給与飼料の風乾物中の Hg 含有量は、濃厚飼料が 3.6 ppb、乾草が 12.1 ppb、サイレージが 9.4 ppb であった。大部分の農作物中には 10~50 ppb の Hg が含まれており³⁾、本報における飼料中の Hg 含有量は比較的低い値であると考えられる。また、上述の飼料を給与した場合の、黒毛和種去勢牛の糞中 Hg 濃度は 7.1 ppb (風乾物中)であり、わずかに含まれていた給与飼料中の Hg も、その大半が糞中に排泄されていた。この肥育牛の体内 Hg 蓄積量を調べたところ、新鮮物中の濃度は、腎が 20.3 ppb、肝が 5.0 ppb となった。これらは東北農試の他の肥育牛(18か月齢以上)や東北各県からの肥育牛の内臓における Hg 濃度と、ほぼ同様な値であった。調査牛はいずれも濃厚飼料多給の若齢肥育による、ほぼ同一な飼養管理であったため、Hg 蓄積については、品種間差や飼養場所による差異がほとんどみられなかったものと思われる。そこで、調査牛の各組織の Hg 濃度は、品種や採取地によって分類せずにまとめて表2に示した。

表2 肥育牛における Hg の体内蓄積
(新鮮物中 ppb)

組 織	平均値±標準偏差	(例数)
腎	16.7 ± 7.1	(45)
肝	6.8 ± 3.7	(43)
脾	2.7 ± 1.0	(33)
肺	2.6 ± 1.1	(22)
心	2.3 ± 0.9	(24)
筋 肉	3.3 ± 1.4	(30)
被 毛	33.4 ± 14.1	(40)
脾	2.7 ± 1.2	(6)
第1胃	2.4 ± 1.4	(8)
小 腸	1.8 ± 0.7	(8)
大 腸	2.3 ± 0.9	(6)

以上のように、牛体内における Hg 含有量は極めて少なく、調査した範囲内では品種差や地域差は認められなかった

が、組織別には差異がみられた。すなわち、被毛のHg含有量は高く33.4 ppbとなり、内臓のなかでは、腎が16.7 ppbと最も高く、次いで肝の6.8 ppbとなった。諸外国における魚以外の食品中のHg濃度規制をみると、スウェーデンでは50 ppb、カナダでは20 ppbとなっており²⁾、本調査結果はこれらの規制値よりはるかに低い値であった。

18か月齢以上の肥育牛における被毛・内臓・筋肉のHg濃度相互間の相関係数を求め、表3に示した。筋肉と脾、筋肉と肺との間を除き、いずれも有意な相関が認められた。人におけるHg汚染対策は、毛髪のHg含有量が20 ppmを超えるか否かによって決定されている²⁾。表3の結果から、牛についても被毛による体内Hg蓄積の推定は可能であると考えられる。ちなみに、本調査のような低水準の場合における、筋肉・肝・心のHg含有量の被毛による推定式は、

$$y(\text{筋肉}) \text{ ppb} = 1.21 + 0.06 x(\text{被毛}) \text{ ppb}$$

$$y(\text{肝}) \text{ ppb} = 2.48 + 0.13 x(\text{被毛}) \text{ ppb}$$

$$y(\text{心}) \text{ ppb} = 0.82 + 0.05 x(\text{被毛}) \text{ ppb}$$

となった。

表3 Hg濃度の組織間相関(相関係数)

	腎	肝	脾	肺	心	筋肉	被毛
腎	—	.687	.350	.498	.473	.462	.496
肝	** (42)	—	.536	.760	.708	.480	.506
脾	* (33)	** (33)	—	.643	.616	.388	.565
肺	* (22)	** (22)	** (22)	—	.596	.479	.565
心	* (24)	** (24)	** (24)	** (22)	—	.615	.736
筋肉	* (29)	* (27)	NS (18)	NS (17)	** (18)	—	.582
被毛	** (39)	** (37)	** (29)	* (18)	** (20)	** (24)	—

注. NS: P > .05 ()例数

* : P < .05

** : P < .01

また、東北農試において同一条件で飼養し、月齢を変えてと殺した日本短角種牛29頭について、その体重と腎・肝・筋肉・被毛のHg濃度との間の相関を求め図1に示した。筋肉を除いていずれも有意となり、飼料中のHg濃度は低く、体内蓄積も極めて低水準であるが、成長に伴うHg蓄積がみられた。ただし、主要な食用部分である筋肉については、Hgの蓄積傾向は認められず、低濃度のままであった。とこ

ろが、経口投与されたメチルHgが牛の筋肉中へ移行したという報告¹⁾がある。したがって、成長に伴うHg蓄積が筋肉においてはみられないという結論を出すことは適当ではなく、通常の飼養環境では問題がなかったと理解するのにとどめるべきであろう。

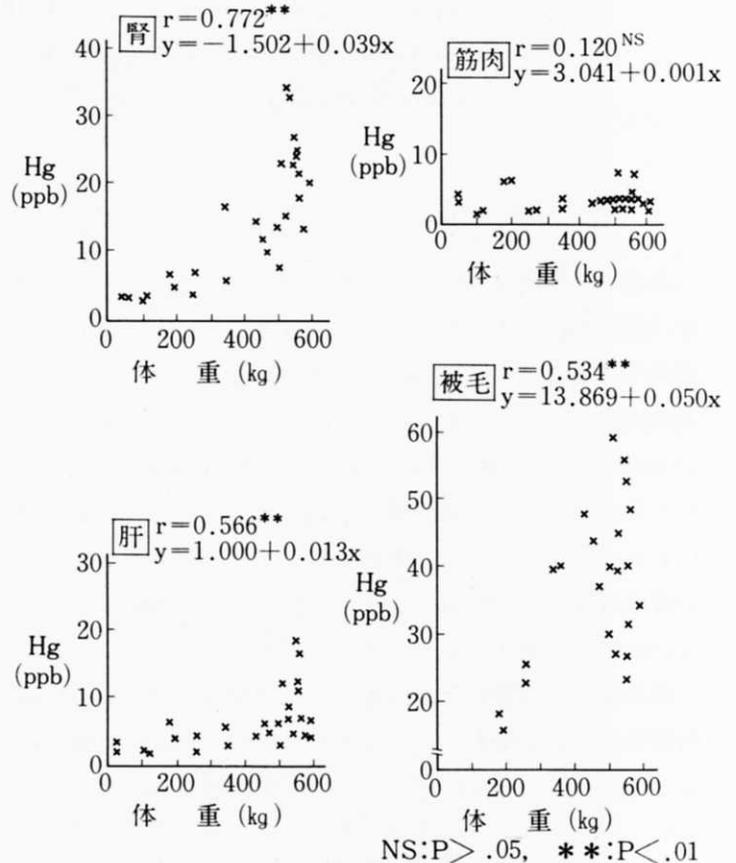


図1 成長に伴うHgの体内蓄積 (日本短角種…東北農試)

引用文献

- 1) NEATHERY, M.W., W. J. MILLER, R. P. GENTRY, P. E. STAKE and D.M. BLACKMON. Cadmium - 109 and Mercury - 203 Metabolism, Tissue Distribution, and Secretion into Milk of Cows. J. Dairy Sci. 57, 1177 - 1183 (1974).
- 2) 日本化学会編. 水銀. 丸善. 231 p. (1977).
- 3) 農政調査委員会編. 食の科学 18, 124 p. (1974).