

マシジミの成長にともなう重金属含量の変化について*

山口県衛生研究所 (所長: 田中一成)

熊谷 洋・佐伯 清子

The Variations with Growth in Heavy Metal Contents of
Common Fresh Water Clam

Hiroshi KUMAGAI, Kiyoko SAEKI

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Dr. Kazushige TANAKA)

はじめに

著者らはこれまで魚介類中の重金属について、平均的バックランド値の把握、成長や季節にともなう含量変化、体内含量分布などについて調べてきた。^{1~16)}

今回は淡水産のマシジミ *Corbiculina leana* を用い、成長にともなう重金属、すなわち、総水銀 (T-Hg)、カドミウム (Cd)、鉛 (Pb)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、マンガン (Mn)、ニッケル (Ni)、コバルト (Co)、クロム (Cr) およびヒ素 (As) 含量の変化について調べ、重金属の種類による変化の異同を検討した。同時に、これまで調べられた数種の貝類との差異について比較した。

実験方法

1 試料調製法

マシジミは、1985年1月8日~9日に山口市内を流れる榎野川水系で採取した。同時に採取した河川水中に1~2夜放置した後、殻長により6段階に選別し、各段階ごとに1.0kgを実験材料に用いた。実験材料の各段階の殻長および1.0kg当りの個体数は表1に示すとおりである。開殻後、全軟体部を取り出し、濾紙上で体液を除き、細切均一化して分析試料とした。なお、検体採取を冬期にした理由

表1 実験材料

段階	殻長 (mm)		個体数*
	範囲	平均±標準偏差	
1	9~14	12.4 ± 1.6	2147
2	15~18	16.4 ± 1.1	887
3	19~22	20.3 ± 1.0	458
4	23~26	24.5 ± 1.1	266
5	28~29	28.4 ± 0.5	177
6	30~35	31.0 ± 1.0	143

* 個体数/kg

は、マシジミが年間をともし最も肥満する季節を選定したことによる。

2 分析方法

T-Hgは試料5gを先に報告した方法で迅速湿式灰化した後、¹⁷⁾還元気化原子吸光法により求めた。¹⁸⁾他の金属は試料30gを硫酸で湿式灰化した後、水で100mlに定容として検液を作製した。Asは検液の一部をとって Gutzeit 法により、Cd、Pb、Cu、Zn、Mn、Ni、CoおよびCrは検液の一部を蒸発乾固した後、希塩酸溶液とし直接原子吸光法によりそれぞれ求めた。¹⁹⁾

結 果

マシジミにおける成長と各重金属 (T-Hg、

* 本報告の要旨は昭和61年度日本水産学会秋季大会 (1986年10月・高知) において発表した。

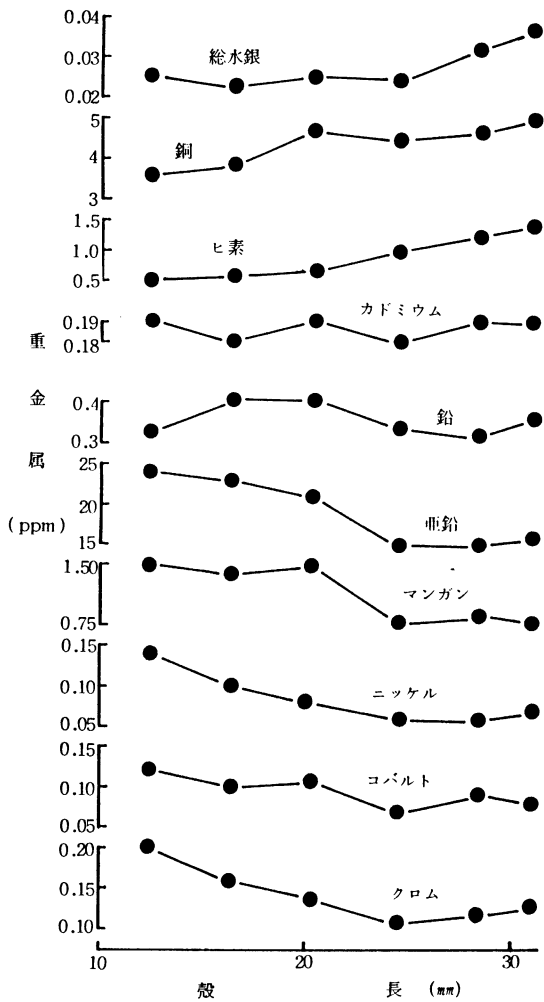


図1 マシジミの成長にともなう重金属含量の変化

Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Cr, As) 含量との関係を図1に示す。このうち、T-Hg, CuおよびAsの3金属含量は成長にともなって増大する。すなわち、T-Hg含量は0.023 ppmから0.037 ppmへ、Cu含量は3.6 ppmから4.9 ppmへ、As含量は0.5 ppmから1.4 ppmへといずれも増大した。一方、これとは逆にZn, Mn, Ni, CoおよびCrの5金属含量は成長にともなって減少した。すなわち、Zn含量は24 ppmから16 ppmへ、Mn含量は1.5 ppmから0.8 ppmへ、Ni含量は

0.14 ppmから0.07 ppmへ、Co含量は0.12 ppmから0.08 ppmへ、Cr含量は0.20 ppmから0.13 ppmへといずれも減少した。また、CdおよびPbの2金属含量は成長に関係なくほぼ一定で、Cdでは0.19 ± 0.01 ppm, Pbでは0.36 ± 0.04 ppmの値がそれぞれ得られた。

考 察

マシジミの成長にともなう重金属含量の変化には3つのパターンが認められたが、これまで貝類の成長と重金属含量との関係を調べた研究は少ない。^{4, 11, 12, 20~23} 現在まで著者ら^{4, 11, 12}) および他の研究者^{20~23}) によって調べられた結果を表2に示す。この表から、著者らの研究を除き、調べられた金属の種類が非常に少ないことがわかる。重金属のうちT-Hgでは貝の種類や研究者による差はほとんどなく、一部を除き^{11, 23}) 成長にともなってその含量の増大が認められている。^{4, 20~22}) 一方、他の重金属では調べられた貝の種類や金属の種類が少ないので傾向的なものは見い出せない。すなわち、貝の種類や金属の種類によってそれぞれ異なり、成長にともなって増大したり、減少したり、一定であったり、相関がなかったり、含量変化にいろいろなパターンがみられる。

ところで、生物には必須の金属と非必須の金属とがある。^{24, 25}) 今回調べた10の重金属のうち、Cu, Zn, Mn, Ni, CoおよびCrは必須の金属で、T-Hg, As, CdおよびPbは非必須の金属とされている。^{24, 25}) 生物に必須の金属では恒常機構が働くともいわれている。^{24, 25}) しかし、ここでCuをみると非必須の、Cd及びPbをみると必須の金属であるかのようなパターンを示す。このことは、成長にともなう金属の蓄積のパターンが、生物に必須の金属であるか否かで決まるものではないことを示唆する。また、このことは著者らが先に調べたアカニシ¹²) 上村が調べた養殖ホタテ貝²⁰) およびLytleらが調べたカキ²³) においてもいえる。同時に、このことは貝類だけでなく魚類においても認め

表2 貝類の成長と各重金属含量との関係

	マシジミ	アサリ ⁴⁾	アカニシ ^{11,12)}	アワビ ²⁰⁾	養殖カキ ²⁰⁾	養殖ホタテ貝 ²⁰⁾	ムラサキイガイ ²¹⁾	バイ類 ²²⁾	カキ ²³⁾
T-Hg	▲	▲	∩	●	▲	▲	●	▲	●
Cd	→	▲	●		▲				●
Pb	→	▲	→						●
Cu	●	→	▲			▲			●
Zn	▼	→	→			▲			●
Mn	▼	▼	→						
Ni	▼	▼	→						
Co	▼	→	●						
Cr	▼	▼	●						
As	●	▲	▲						●
Se		→							▼

注) ▲：指数関数的に増大する、●：直線的に増大する、→：一定である
▼：減少する、∩：極大をもつ、●：相関しない
4) 熊谷ら；11,12) 熊谷ら；20) 上村；21) Renzoniら；22) 上田ら
23) Lytleら

られている。^{10, 26~28)} 以上のことから、水生動物の成長にともなう重金属含量の変化のパターンには固定化した傾向はなく、その変化のパターンは動物の種類および金属の種類によって大きく異なることがわかる。

マシジミの重金属含量レベルであるが、T-Hg含量は厚生省通牒の暫定的規制値(0.4 ppm²⁹⁾)に比較して著しく低い値で、食品衛生上何ら問題ない。他の重金属含量についても、魚介類におけるこれら重金属含量の値^{3~8, 12, 16, 30, 31)}と比較して、異常な値を示す金属はなかった。これまでシジミの重金属含量レベルを調べた報告は少なく、^{32~34)} 調べられた重金属の種類も少ない。また、調べられたシジミの種についてもわからない。すなわち、そのシジミがセタシジミなのか、マシジミなのか、ヤマトシジミなのかについての記載がない。したがって、これらことから今回著者が調べた重金属含量は淡水

産のマシジミにおける平均的バックグラウンド値としても意義あるものと考えられる。

要 約

淡水産のマシジミにおける成長と重金属 (T-Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Cr および As) 含量との関係を調べ、次の結果を得た。

成長にともなう変化には、T-Hg, Cu および As 含量のように成長にともなって増大するものと、Cd および Pb 含量のように成長に関係なくほぼ一定値を示すものと、Zn, Mn, Ni, Co および Cr 含量のように成長にともなって減少するものとの3つのパターンが認められた。

各重金属含量の値は今後淡水産のマシジミにおける平均的バックグラウンド値として利用できる。

文 献

1) 熊谷洋, 佐伯清子：日水誌. 44, 269~272

- (1978)
- 2) 熊谷洋, 佐伯清子 : 日水誌. **44**, 807~811
(1978)
- 3) 熊谷洋, 佐伯清子 : 日水誌. **46**, 851~854
(1980)
- 4) 熊谷洋, 佐伯清子 : 日水誌. **47**, 1511~1513
(1981)
- 5) 熊谷洋, 佐伯清子 : 山口衛研年報. (23), 97
~109 (1980)
- 6) 熊谷洋, 佐伯清子 : 日水誌. **48**, 837~841
(1982)
- 7) 熊谷洋 : 山口衛研業報. (5), 23~30
(1982)
- 8) 熊谷洋 : 山口衛研業報. (5), 31~34
(1982)
- 9) 熊谷洋, 藤村暢男 : 山口衛研業報. (5), 35
~42 (1982)
- 10) 熊谷洋, 佐伯清子 : 日水誌. **49**, 1253~1256
(1983)
- 11) Kumagai, H., Saeki, K. : Bull. Japan.
Soc. Sci. Fish., **49**, 1613 (1983)
- 12) 熊谷洋, 佐伯清子 : 日水誌. **49**, 1917~1920
(1983)
- 13) 熊谷洋, 佐伯清子 : 山口衛研業報. (6), 46
~49 (1983)
- 14) 熊谷洋, 佐伯清子 : 山口衛研業報. (7), 13
~16 (1985)
- 15) 熊谷洋, 佐伯清子 : 山口衛研業報. (8), 21
~23 (1986)
- 16) 熊谷洋, 佐伯清子 : 山口衛研業報. (8),
24~26 (1986)
- 17) 熊谷洋, 佐伯清子 : 食衛誌. **17**, 200~203
(1976)
- 18) 田辺弘也 : 食品衛生研究. **23**, 999~1012
(1973)
- 19) 日本薬学会編 : 衛生試験法・注解 (1980年
度版). 東京, 金原出版, 1980, p.2~57.
- 20) 上村俊一 : 日水誌. **46**, 79~82 (1980)
- 21) Renzoni, A., Bacci, E. : Bull. Environ.
Contam. Toxicol., **15**, 366~373 (1976)
- 22) 上田正, 武田道夫 : 日水誌. **45**, 763~769
(1979)
- 23) Lytle, T. F., Lytle, J. S. : Bull.
Environ. Contam. Toxicol., **29**, 50~57
(1982)
- 24) 和田攻 : ぶんせき. 3月号, 150~156 (1977)
- 25) 蟹沢成好 : 食衛誌. **12**, 423~434 (1971)
- 26) Cross, F. A. *et al.* : J. Fish. Res. Bd.
Can., **30**, 1287~1291 (1973)
- 27) 西垣進ら : 東京衛研年報. **25**, 235~239
(1974)
- 28) 西垣進ら : 東京衛研年報. **25**, 241~244
(1974)
- 29) 厚生省環境衛生局長通牒 : 食品衛生研究. **23**,
989~997 (1973)
- 30) 池部克彦ら : 食衛誌. **18**, 86~97 (1977)
- 31) 細貝祐太郎ら : 食品微量元素マニュアル.
東京, 中央法規出版, 1985, p.98~593
- 32) 石崎有信ら : 日衛誌. **25**, 207~222 (1970)
- 33) 山本勇夫ら : 道衛研所報. (25), 85~88
(1975)
- 34) 犬山義晴ら : 鳥根衛公研所報. (28), 76~78
(1986)