飼料生物の化學的研究

IV. 砒素の分布

山村 彌六郎

(水産講習所)

Chemical Study of Food-organisms for Fish IV. Distribution of Arsenic.

Yarokurô YAMAMURA

SYNOPSIS

Arsenic content of various marine crustaceans and mollusca has drawn attention of CHAPMAN¹⁾ and that of marine algae, some food stuffs, or fishes of FEHLENBERG²⁾ and SADOLIN³⁾, who found that in fishes arsenic is more abundantly distributed in oil fraction than any other tissues. HEFFTER and presented three hypothesis, that is Lecithine hypothesis, Nuclein hypothesis and Keratine hypothesis, with regard to the manner of combination of this element in tissues. HOLMES⁴⁾ has recently reported that the arsenic content of codliver oil depends much upon its feeding of crustaceans.

In the present paper there are embodied arsenic contents of food-organisms for fish (I, II, and III) and the distribution of the element in water soluble part, ether soluble part and the residual tissues of pupae of silk worm. The estimation of arsenic was followed by I. BANG's⁵⁾ titration method.

For the results of experiments the reader is referred to Tables 1. and 2.

砒素は生活體に毒作用を呈する物質であるがその微量は却つて種々の醫療的效果を有することは古くから知られてゐる。砒素は本來生物界に廣く分布してゐるものであつて、CHAPMAN 氏¹⁾は各種の海産甲殻類、軟體類及び魚類に就いて、FEHLENBERG 氏²⁾は海藻及び各種の食品に就いて、又 SADOLIN 氏³⁾は魚類中の各部分に就いて砒素の含有量を研究してゐる。それによると砒素は甲殻類及び軟體類には殊に多く (36~119 mg per kg) 存在し、タラ筋肉中に 0.4~0.8 mg per kg 肝臓中に 0.7~3.2 mg per kg, タラ肝油中には 3.0~4.5 mg per kg, ニシンに於ては筋肉中に 2 mg per kg, 油中に 9 mg per kg 又ウナギの場合も同様油中に多量に存在し、即ち魚類では一般に砒素は脂溶性の形にて存在することが見られる。又最近 HOLMES 氏⁴⁾は鱈肝油中の砒素の含有量がその食餌によつて變化し、甲殻類を多量に食してゐる場合は他の小魚を食してゐる時に比して砒素の含有量が大きであると報告してゐる。ATKINS 及び WILSON 氏⁵⁾に依れば砒素は海水中に於て Arsenite として約 25 mg per m³ 存在する。

1) CHAPMAN, A.C.; Analyst, 51, 1926, 546.

2) FEHLENBERG, Th.; Biochem. Z., 218, 1930, 300.

3) SADOLIN, E.; Biochem. Z., 201, 1928, 323.

4) HOLMES, A.D.; Ind. Eng. Chem. 26, 1934.

5) ATKINS, W.R.G. and WILSON, E.G.; Biochem. J. 20, 1926, 1223.

現在の著者は餌料生物中の砒素の含有量並にそれが如何なる形に於て存在するかを知らんが爲め此研究を行つた。其結果を茲に報告する。

資 料 本報告 I, II, 及び III に使用せる餌料生物 10 種。

分析方法 I. BANG 氏¹⁾の方法に依る。即ち乾燥粉末餌料中に As として 0.05~0.1 mg 含む如く採量し、濃硫酸 (30 cc 前後) 及び 30 % 過酸化水素を用ひて有機物を完全に分解したる後、之にモール氏鹽 5 g 鹽化加里 20 g 蒸溜水 40 cc を加へ金網上にて蒸溜し、之を 20 % 苛性曹達液 30 cc 蒸溜水 100 cc 及びフェノールフタレン 2 滴を含むフレイゼニウス

第 1 表

	Weight of sample	As in sample	As
	g	mg	mg per kg
シ ホ ム シ	3.6140	0.0147	4.6
<i>Idotea</i> sp.	5.3065	0.0175	3.3
ガ ン マ ル ス	4.1535	0.0903	21.8
<i>Gammarus</i> sp.	5.1045	0.1140	22.4
サ ナ ギ	6.2937	0.0503	8.0
<i>Bombyx mori</i> L. (Pupae)	8.7861	0.0760	8.7
カ ヒ コ	6.3710	0.0327	5.2
<i>Bombyx mori</i> L. (Worm)	7.3683	0.0402	5.5
タ ラ	9.7618	0.1160	11.8
<i>G. Macrocephalus</i> Tilesius	5.1505	0.0330	6.5
イトミ、ズ	5.9015	0.0770	13.0
<i>Limnodrilus</i> sp.	5.2240	0.0690	13.2
タ ニ シ	5.6135	0.0344	6.1
<i>Viviparus japonicus</i> (Martens)	8.9620	0.0405	4.6
ゴ カ イ			
<i>Nereis japonica</i> Izuka	7.6115	0.0017	0.0
キ ロ ノ マ ス			
<i>Chironomus</i> sp.	3.5410	0.1950	31.0
牛 の 肝 臓	6.3418	0.0502	7.9
<i>Bos taurus</i> (Liver)	4.9320	0.0348	7.1

器中に導いてフェノールフタレンの赤色が消滅するに至つた時蒸溜を止め、受器の内容物を 1/200 沃度液にて滴定し As 量を算出した。常に白試験を行ひその値を實測値より控除した。

得たる結果を總括すれば第 1 表の如し。

次に比較的多量の脂肪 (30.28 %) を含有する乾燥粉末サナギ 24.612 g を採り先づ數回沸騰水にて浸出し次に充分乾燥した後、エ

第 2 表

	Weight of sample	As	Per cent per fraction
	g	mg	%
Silk worm pupæ	24.612	0.159	0.65
Boiling water extract	1.294	0.000	0.00
Ether extract	7.452	0.101	1.35
Residual tissue	15.866	0.058	0.37

ーテルにて浸出し、水溶性部分、エーテル可溶性部分及び残渣の 3 部分に就て砒素を定量し第 2 表に示す如き結果を得た。

即ちサナギ中に於ける砒素の約 2/3 はエーテル可溶性部

分に、約 1/3 は水及びエーテルに不溶解の部分に存在し、水溶性の部分には殆んど存在しないことがわかる。

CHAPMAN 氏²⁾はイギリス産カキ、ポルトガル産カキ、貝類、蝦類、蟹類、平目類、淡水蝦等に存在する砒素は As_2O_3 よりも毒性の強い、水及びアルコールに溶ける化合物として存

1) BANG, I.; Biochem. Z. 161, 1925, 195.

2) CHAPMAN, A.C.; Analyst, 51, 1926, 546.

在すると云つてゐるが、サナギの場合では水に溶けて來ない。HEFFTER 氏¹⁾によれば砒素は組織に於てレシチンの構成因子（磷酸の代りに砒酸が入る）として、又は核酸の組成成分（同様に P の代りに As が置換する）として存在し、或ひは毛髪、爪等に比較的に多量に含有せられ且水、アルコール等にて浸出するも分離されぬことからケラチンと強固な化合物を作つてゐると考へられるがその證明に關する研究は未だ爲されてゐない。

本研究を爲すに當り終始御指導を忝ふせる農學博士大谷武夫先生に深謝する。

1) HEFFTER, A.; Arch. intern. de pharmacodynamie et de ther. 15, 1905, 399.