

## 北漢江 淡水魚中の 總水銀含量에 關한 研究(第5報)

水質保全科

姜熙坤·魚秀美·尹源庸·朴相賢·朴聖培

### A Study on the total mercury contents in freshwater fishes of the Bukhan river.

Water Preservation Division

Hee Gon Kang, Soo Mi Ahu, Won Young Yoon, Sang Hyun Park, Sung Bae Park

#### = Abstract =

This Study was Performed to investigate total mercury contents in freshwater fishes, collected from 4 areas of the Bukhan river. The samples were dissected into three parts and analyzed by Atomic Absorption Spectrophotometer.

The results were as follows;

1. In total mercury contents of the three kinds of fishes, the highest value was 0.032-0.255ppm in *Parasilurus asofus* and the lowest was 0.007-0.116ppm in *Cyprinus carpio*.
2. In total mercury contents of the three parts of fishes, the highest value was 0.043-0.161ppm in muscle and the lowest was 0.034-0.105ppm in gill.
3. *Parasilurus asofus* showed a very significant correlation between fish size and mercury contents.

#### 緒 論

水銀이 中世부터 20°C初까지 梅毒治療 및 Teeching Powder 등으로 使用되어 왔으나,<sup>1)</sup> 1960年代 水銀이 海洋 및 淡水에서 微生物에 依하여 methylation 되어 메칠 수은으로 轉換된다고<sup>2)</sup> 밝혀졌고, 이 메칠수은에 의해 水銀中毒이 일어난다고 報告<sup>3)</sup> 되었다.

이러한 例는 日本의 Minamata, Nigata 地域과 Canada, 미국, 스웨덴 등지에서 高農度로 水銀을 含有한 魚類(魚類 乾燥重量으로 10mg·Hg/kg이상 含有)가 發見되었다.

魚體內 水銀 蓄積은 環境<sup>4)</sup>과 Food Chain 등에 依하여 일어난다고 報告되고 있다. 그러므로 筆者等은 生態系 調査一環으로 北漢江 淡水魚에 對한 水銀 含量을 調査하였기에 報告하고자 한다.

#### 材料 및 方法

1. 試料: 1985년 9월 23일부터 10월 20일까지 北漢

江 上流인 의암호 地域부터 양수리 地域에 이르는 4地 點(Fig. 1)에서 求得한 3種의 魚類에 對한 體長 및 體重은 Table. 1과 같다.

2. 試藥: 本 實驗에 使用된 모든 試藥은 有害金屬 測定用이었다.

#### 3. 機 器

- 1) Atomic Absorption Spectrophotometer (A.A.S.): Hitachi 170-30型

- 2) Hot Plate

4. 實驗方法: 第 4 報와 같다.

#### 結果 및 考察

3種의 淡水魚 72首에 對한 部位別 總水銀 含量은 Table 2와 같다.

各 魚種 水銀 含量은 메기가 0.032~0.255ppm로 가장 높았고 붕어가 0.018~0.084ppm 잉어가 0.007~0.076ppm 順으로 나타났다.

金<sup>5)</sup>·姜<sup>7)</sup> 등의 報告에서의와 같이 本 實驗에서도 肉食

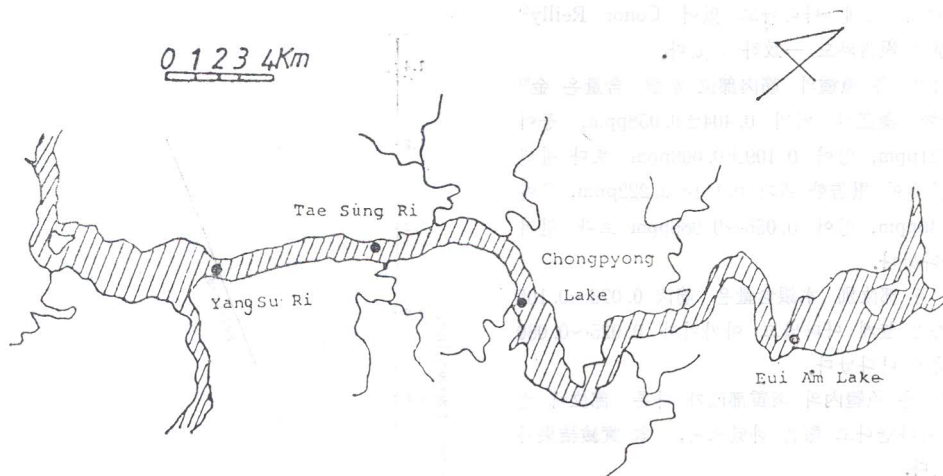


Fig. 1. Sampling sites in Buk Han river

Table 1. Length and Weight of the Three Freshwater Fishes in Four Sites

Species	Site Total No. of Case	Eui Am Lake		Chongpyong Lake		Tae Sung Ri		Yang Su Ri		Total	
		Length	Weight	Length	Weight	Length	Weight	Length	Weight	Length	Weight
Cyprinus carpio	24	26.67	305.72	28.42	343.67	45.58	1,262.17	42.53	1,050.08	35.80	740.40
		±4.76	±203.14	±3.95	±109.91	±4.25	±369.97	±3.42	±273.93	±9.64	±488.02
Carassius auratus	24	21.50	190.00	30.42	775.02	22.50	206.47	25.92	291.55	25.08	365.75
		±1.38	±51.60	±12.82	±149.08	±0.89	±26.71	±6.17	±162.04	±4.03	±276.44
Parasilurus asotus	24	40.25	400.83	41.84	478.18	36.17	361.43	30.50	217.17	37.19	364.40
		±3.74	±114.28	±2.02	±103.91	±1.99	±65.92	±3.78	±66.97	±5.06	±109.48
Mean±SD		Length : cm				Weight : g					

Table 2. Total Mercury Contents of Freshwater Fishes at Four Sites of Buk Han River

Site	Scientific Name	Muscle	Bone	Gill
Eui Am Lake	Cyprinus carpio	0.022±0.005	0.061±0.082	0.043±0.035
	Carassius auratus	0.052±0.042	0.072±0.035	0.018±0.007
	Parasilurus asotus	0.088±0.039	0.032±0.015	0.080±0.068
Chongpyong Lake	Cyprinus carpio	0.031±0.012	0.050±0.018	0.050±0.018
	Carassius auratus	0.139±0.116	0.089±0.079	0.033±0.019
	Parasilurus asotus	0.255±0.076	0.130±0.043	0.144±0.115
Tae Sung Ri	Cyprinus carpio	0.043±0.014	0.007±0.004	0.018±0.012
	Carassius auratus	0.061±0.040	0.080±0.044	0.072±0.031
	Parasilurus asotus	0.196±0.072	0.076±0.034	0.106±0.026
Yang Su Ri	Cyprinus carpio	0.076±0.038	0.029±0.016	0.025±0.014
	Carassius auratus	0.084±0.029	0.068±0.049	0.035±0.021
	Parasilurus asotus	0.105±0.044	0.052±0.030	0.089±0.029
Average	Cyprinus carpio	0.043±0.027	0.037±0.024	0.034±0.015
	Carassius auratus	0.084±0.039	0.077±0.009	0.040±0.023
	Parasilurus asotus	0.161±0.079	0.073±0.042	0.105±0.028
Mean±SD	Unit : ppm			

性인 메기에서 높게 나타나고 있어 Conor Reilly<sup>2)</sup> Yannai<sup>3)</sup> 등의 報告와도 一致하고 있다.

本 實驗에서 各 魚種의 筋肉部位 水銀 含量은 金<sup>8)</sup> 등이 報告한 漢江의 메기 0.404±0.058ppm, 붕어 0.234±0.021ppm, 잉어 0.109±0.008ppm 보다 훨씬 낮았고, 姜<sup>7)</sup> 등이 報告한 메기 0.111~0.222ppm, 붕어 0.112~0.146ppm, 잉어 0.056~0.086ppm 보다 현저히 낮게 나타났다.

3魚種의 各 部位別 水銀含量은 筋肉 0.076~0.105 ppm으로 가장 높게 나타났고 아가미가 0.025~0.080 ppm으로 낮게 나타났다.

永長<sup>9)</sup>은 魚體內의 肉質部位가 다른 部位에 比하여 높게 나타난다고 報告 하였으며, 本 實驗結果와 一致하고 있다.

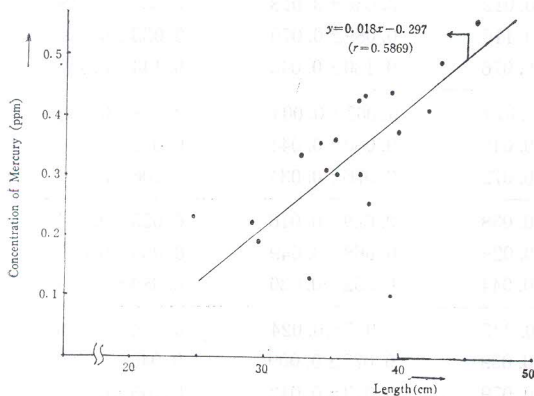
部位別 水銀 含量은 Table 3과 같이 메기에서 근육 > 뼈 > 아가미順으로 有意한 差異를 나타내고 있다 (p<0.01).

地域別 水銀 含量의 差異는 거의 볼 수 없었으며, 體長에 따른 水銀 含量의 차이는 Fig. 2에서와 같이, 메기에서 p<0.01로 메기의 體長이 증가함에 따라 水銀 含量이 높아지는 傾向을 나타냈다. 이는 魚類의 年齡과 體長 增加에 따라 魚體內의 水銀 含量이 增加한다는 Bache<sup>10)</sup>, Barker<sup>11)</sup> 등의 報告와도 一致한다.

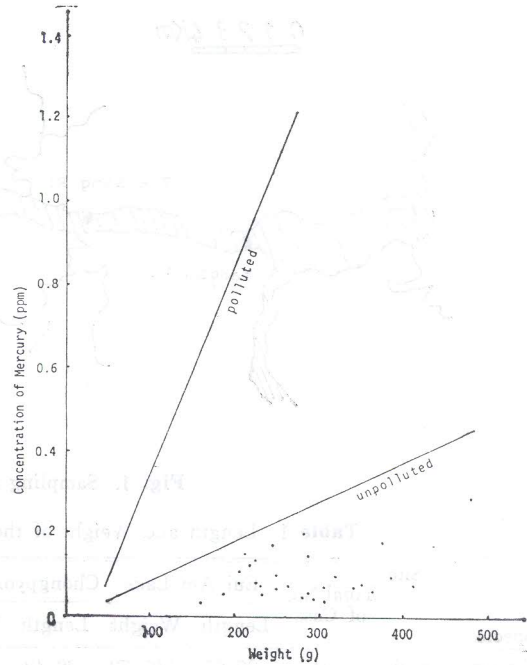
**Table 3.** Significance Test (F-Ratio) between Partial and Regional Difference

Species	Partial	Regional
Cyprinus carpio	0.200	0.600
Parasilurus asotus	10.971**	9.874**
Carassius auratus	3.833	1.388

\*\* : p<0.01



**Fig. 2.** Total Mercury Contents in *Parasilurus asotus* as a function of size.



**Fig. 3.** Relationship between Body Weight and Mercury Contents in Freshwater Fishes

Nuorteva<sup>13)</sup> 등은 魚類體重과 水銀 含量 關係에서 汚染魚와 非汚染魚를 報告한 바 있어, 北漢江 淡水魚의 水銀 含量을 圖示하여 본 結果 Fig. 3와 같이 3魚種의 水銀 含量은 非汚染域 以下에서 낮게 나타났다. 또한 魚類의 水銀 基準이 비교적 낮은 日本의 0.4ppm에 比해서도 현저하게 낮아 食用으로 利用時 별 問題가 없는 것으로 思料된다.

## 結 論

北漢江 4地域에 棲息하는 淡水魚 72首의 總水銀 含量은 다음과 같다.

1. 魚種別 總水銀 含量은 메기가 0.032~0.255ppm으로 가장 높았고, 잉어가 0.007~0.116ppm으로 가장 낮게 나타났다.
2. 各 魚種의 部位別 水銀 含量은 筋肉이 0.043~0.161ppm으로 가장 높았고, 아가미가 0.034~0.105ppm으로 가장 낮게 나타났다.
3. 體長에 따른 水銀 含量과의 關係는 메기에서 p<0.01로 有意한 差異를 나타냈다.

## 參 考 文 獻

1. Thomas W. Clarkson, Mercury. Public Health

- and Preventive Medicine, Vol.1, 655-658. 1980.
2. Conor Reilly, Metal Contamination of Food 105~115 1981.
  3. Emil T. Chanlett, Environmental Protection. 30, 1980
  4. Wheatloy B, methylmercury poisoning in Canadian Indians, The elusive diagnosis, J. Neurol Sci., Vol. 6, 417-422, 1979.
  5. Handy, M.K., Prabhu, N.V., Behavior of Mercury in Biosystems III. Biotransference of mercury through food chains. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 21, 170, 1979.
  6. 多羅尾良吉, 田畑隆徳, 安原稔, 水銀を含む底集を顯濁させた海水中における魚體への水銀の蓄積, Bull. of the Japanese Society of Scientific Fisheries 42, 1411, 1976.
  7. 姜熙坤, 蔡伶周, 全在植, 尹源庸, 金明姬, 朴聖培 漢江淡水魚中の總水銀含量에 관한 研究(第4報) 54-57, 1985.
  8. 金明姬, 朴聖倍, 淡水魚中の總水銀含量에 관한 研究(第2報), 서울綜合技術研究所報, 17, 72-81. 1981.
  9. Yannai, S.L. Sachs, K., Mercury compounds in some Eastern Mediterranean fishes, invertebrates, and their habitats, Environmental, Research, 16, 408, 1978.
  10. Bache, C.A., etal, Science 172, 951, 1971.
  11. Barkes R.T. etal. Science 178, 636, 1972.
  12. 永長夕徳, 魚類における重金屬蓄積に關する研究(II). 奈醫誌, 28, 369~375, 1977.
  13. Nuorteva, P., Häsänen, E. Ann. Zool. Fennici, 12, 247, 1975.