

靈岩灣 貝類의 重金屬 含量에 關한 研究

장 인 애 · 류 일 광*

광주서원전문학교 식품가공과

광주서원전문학교 위생과*

Studies on Heavy Metal Contents of Shellfishes in Young-Ahm Bay

In-Yea Chang · IL Kuang Ryu*

Dept. of Food Technology, Gwangju Seowon Junior College

*Dept. of Sanitary, Gwangju Seowon Junior College**

--Abstract--

A survey was performed to determine the concentrations of six heavy metals (i. e., Cu, Pb, Mn, Cd, Zn and Hg) in several kinds of shellfishes which were collected in the Young-Ahm Bay during June to August 1976. The contents of six heavy metals were measured by Atomic Absorption Spectrophotometer (Perkin-Elmer Model 403).

The results were summarized as follows:

1. Mean value of Cu, Pb, Mn, Cd, Zn and Hg contents was 0.73, 0.41, 8.65, 0.35, 18.59 and 0.20 ppm respectively.
2. In general, their concentrations were relatively low not to be significant in water pollution, but those of Cu and Hg appeared to be significant, for the maximal concentrations of Cd and Hg came to 1.40 and 0.48 ppm.

I. 序 論

최근 급속한 경제성장과 함께 化學工業도 현저하게 발달 하였고 그 反動으로 公害도 여러가지 형태로 표면화 되고 있다. 특히 産業場에서 排出되는 廢水는 河川을 오염 시키고 이는 필연적으로 海洋까지를 오염시켜 沿岸養食漁業에 까지도 피해를 주는 例가 많게 되었다¹⁾. 이들 廢水로 인한 수질 오염물中에서 특히 重金屬은 미량의 水中농도 에서도 생물內 조직에 축적성이 있어 水中농도의 수만배 까지도 농축되는 경향이 있다²⁾. 이러한 경향은 魚貝類가 심하며 이를 食用으로 하는 人間에게 까지도 축적되어 Cadmium으로 인한 Itaitai병, 水銀으로 인한 水俣病 등과 같은 만성중독증상을 일으키기도 한다³⁾. 따라서 이러한 중금속에 의한 환경오염은 식품 오염으로 발전하고 이로 인한 人間の 건강문제까지 야기 시키기 때문에 우리나라 에서는 1974年 9月 公害방지법 시행규칙에 중금속 유해물질 등의 규제를 새로 追加 公布한 바 있으나 이들 重金屬의 환경 오염으로 인한 식품오염도는 거의 조사 보고된 바 없어 충분한 자료가 없다. 이에 대하여는 현재 盧, 元(1976)등 국립보건원 팀이 농산물에 대한 조사를 1972年 부터 해오고

있으며(4) 李, 柳, 梁(1975)등이 경남 삼천포시 大浦量産 바지락에 대한 조사⁵⁾를 한바 있어 저자는 영산강 하류인 영암만 일대에서 채취되고 있는 貝類에 대한 조사를 하여 보고함으로써 식품 위생상의 제문제 검토와 이 지역 海域의 오염도를 파악하는 기초자료로 제공코자 한다.

II. 實驗 및 方法

1. 實驗材料 採取

全南 靈岩郡 靈岩灣 일대 fig 1과 같은 5개 지점에서 Table 1과 같은 시료를 1976年 6月~8月에 採取 하였다. 採取한 試料는 polyethylene製 受器에 담아 실험실에 운반하고 除殼한 다음 可食部만을 取하여 水分定量한 다음 全體를 風乾하여 乾燥한것을 보관하여 예비 시료로 使用 하였다.

Fig 1

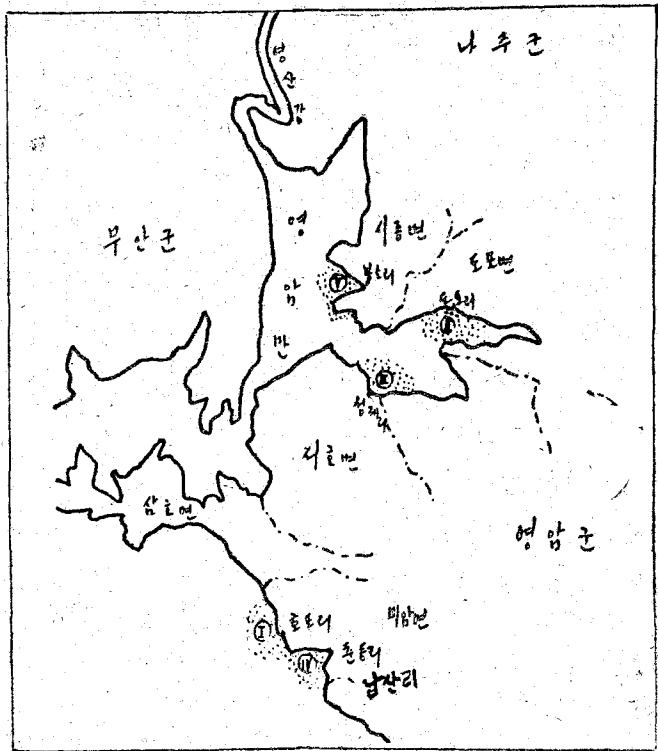


Table 1. 採取材料名

Description	Sampling station	Place Samples
Tapes philippinarum (모시조개)	I	전남 영암군 미암면 호포리
Novaculina constricta (가리맛)	II	전남 영암군 도포면 도포리
〃	III	전남 영암군 서호면 성제리
Ark shell (제막)	IV	전남 영암군 미암면 남산리
Novaculina constricta (가리맛)	V	전남 영암군 시종면 봉소리

2. 銅(Cu), 鉛(Pb), 망간(Mn), 카드뮴(Cd), 아연(Zn)의 定量

(가) 檢液의 調製

風乾處理한 檢體10g(原檢體로서 50g 상당)을 精밀히 秤量하여 硫酸 混式分解法^{6,7)}에 의하여 分解하고 全量을 200ml로 만들었다. 따로 試料를 넣지않은 對照試驗液을 同一한 方法으로 調製하였다.

(나) 定量操作

i) 銅(Cu), 鉛(Pb), 망간(Mn)

(가)에서 얻은 檢液 60ml를 취하여 DLTC-MIBK溶媒 抽出法^{6,7)}에 의하여 MIBK 20ml로 抽出하여 Table 2의 조건에 따라 吸光度를 측정하였고 同時に 표준용액도 같은 조작으로 吸光度를 測定하여 吸光度 比法으로 각 金屬의 量(ppm)을 求하였다.

ii) 카드뮴(Cd), 아연(Zn)

(가)에서 얻은 檢液 20ml를 취하여 前記와 同一하게 抽出하고 Table 2의 조건에 따라 吸光度를 測定하였고 同時に 표준용액도 同一操作으로 吸光度를 測定하여 Cd量(ppm)과 Zn量(ppm)을 吸光度 比法으로 計算하여 求하였다.

(다) 分析方法

金屬定量은 Atomic Absorption Spectrophotometer(Perkin-Elmer Model 403)에 依하여 行하였고 operation condition은 Table 2와 같다.

Table 2 Operation condition of A. A. S (Model 403)

Classification Element	Wave length (nm)	Lamp current (ma)	Flam-condition		Slite
			Air(Lcm ²)	Acetylene(Lcm ²)	
Cu	325.3	15	35~40	25~30	4
Pd	283.8	10	〃	〃	4
Mu	280.5	20	〃	〃	4
Cd	229.3	8	〃	〃	4
Zn	214.3	15	〃	〃	4

3. 水銀(Hg)의 定量

(가) 檢液의 調製

風乾한 檢体 5g(原檢体로서 25g상당)을 정밀히 取하고 硝酸還流法^{7,8)}에 의하여 檢液을 調製하고 全量을 200ml로 하였다. 별도로 試料를 넣지 않고 同一操作을 하여 對照試驗溶液으로 하였다.

(나) 定量操作

上記 (가)에서 얻은 檢液 및 對照試驗容液 10ml씩을 取하여 還元氣化法⁹⁾으로 波長 253.7nm에서 吸光度를 測定하였다. 따로 표준용액을 가지고 同一한 조작을 하여 測定한 吸光度로부터 吸光度 比法에 의한 計算으로 Hg量(ppm)을 求하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

A. A. S.에 依한 分析 結果는 Table 3과 fig 2, 3, 4, 5, 6, 7과 같다.

靈岩灣 貝類의 重金屬 含量에 關한 研究

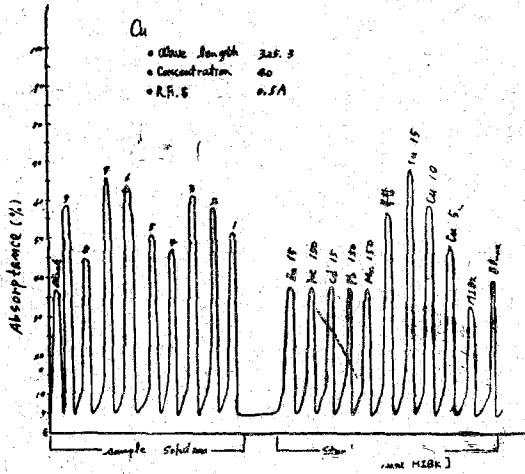


fig 2. Absorption spectrum of Cu.

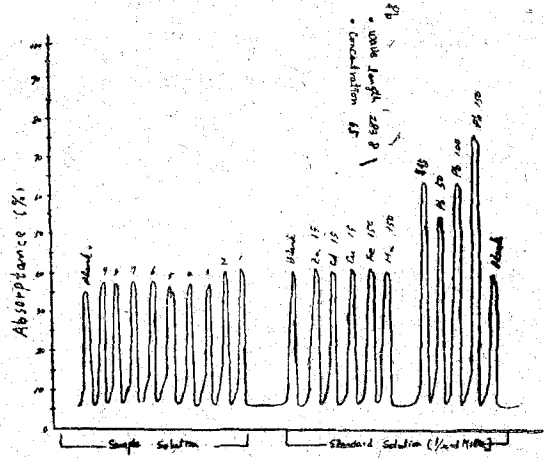


fig 3. Absorption spectrum of Pb

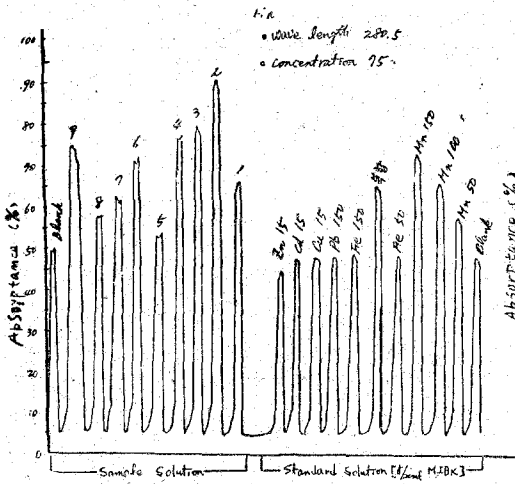


fig 4. Absorption spectrum of Mn

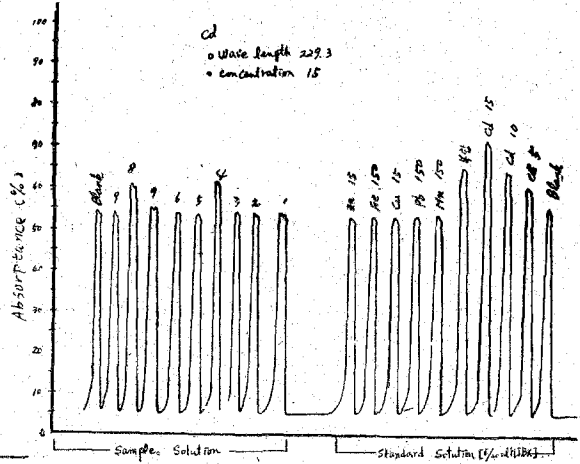


fig 5. Absorption spectrum of Cd

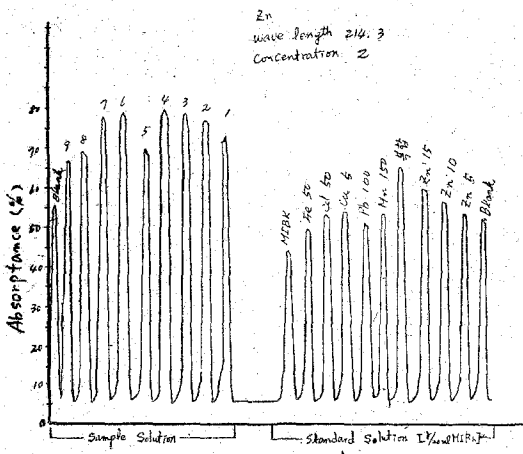


fig 6. Absorption spectrum of Zn

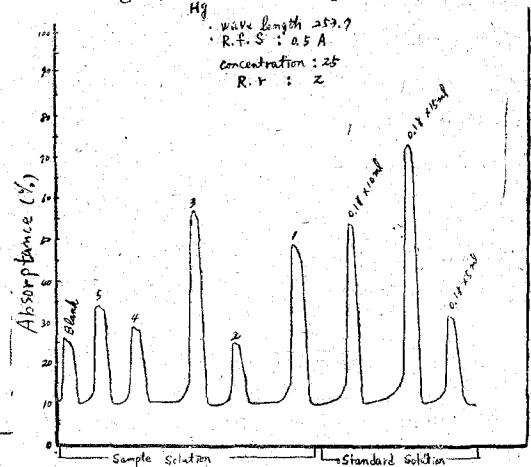


fig 7. Absorption spectrum of Hg

Table 3 Contents of heavy metals of shellfishs in Young-Ahm Bay ※(生生物)

Samplig station	Description	sample NO.	contents of heavy metals (ppm)					
			Cu	Pb	Mn	Cd	Zn	Hg
I	Tapes Philippinarum	1	0.57	1.02	6.87	Neg	16.0	0.34
		5	0.55	0.04	2.05	Neg	14.9	—
II	Novaculira constricta	2	0.82	0.98	16.97	0.04	20.1	Neg
		6	1.04	0.27	8.73	0.05	23.3	—
III	〃	3	0.89	0.20	12.50	0.11	22.1	0.48
		7	1.13	0.40	5.12	0.25	22.3	—
IV	Ark Shell	4	0.39	0.22	11.68	1.40	22.7	0.05
		8	0.29	0.29	3.28	1.25	14.1	—
V	Novaculina constricta	9	0.85	0.29	10.66	0.05	11.8	0.13
	Max		1.13	1.02	16.97	1.40	23.3	0.48
	Min		0.29	0.04	2.05	Neg	11.8	Neg
	Ave		0.73	0.41	8.65	0.35	18.59	0.20

※ Neg : 下檢出

Table 3에서 알 수 있는 바와 같이

1. Cu(구리)는 채취장소 I에 있어서는 0.55~0.57ppm, II에 있어서는 0.82~1.04ppm, III에 있어서는 0.89~1.13ppm, IV에서는 0.39ppm, V에서는 0.85ppm으로 나타났다.

2. Pb(납)의 경우에는 채취장소 I에 있어서는 0.04~1.02ppm, II에서는 0.27~0.98ppm, III에 있어서는 0.20~0.40ppm, IV에 있어서는 0.22~0.29ppm, V에서는 0.29ppm으로 나타났다. 이것은 평균 0.41ppm으로서 日本의 厚生省告示 食品規格基準¹⁰⁾인 1.0~5.0ppm보다 낮았다.

3. Mn(망간)의 경우에는 채취장소 I에서 2.05~6.87ppm, II에서는 8.73~16.97ppm, III에 있어서는 5.12~12.50ppm, IV에 있어서는 3.28~11.68ppm, V에서는 10.66ppm으로 나타났다.

4. Cd(카드뮴)의 경우 채취장소 I에서는 檢出되지 않았고 II에서는 0.04~0.05ppm, III에 있어서는 0.11~0.25ppm, IV에서는 1.25~1.40ppm, V에서는 0.05ppm으로 나타났다.

本 實驗에서 測定한 영암만産 貝類의 Cd함량 평균은 0.35ppm이나 고막은 1.25~1.40ppm 이상의 Cd함량을 보이고 있어 田 中¹¹⁾ (1974년)이 조사 보고한 日本産 바지락에 대한 Cd함량 0.03~0.23ppm보다 높은 값을 나타내고 있다.

5. Zn(아연)의 경우는 채취장소 I에서 14.9~16.0ppm, II에 있어서는 20.1~23.3ppm, III에 있어서는 22.1~23.3ppm, IV에서는 14.1~22.7ppm, V에 있어서는 11.8ppm으로 나타났다.

6. Hg(수은)의 경우는 채취장소 I에 있어서는 0.34ppm, II에서는 檢出되지 않았고 III에서

靈岩灣 貝類의 重金屬 含量에 關한 研究

는 0.48ppm, IV에 있어서는 0.05ppm, V에서는 0.13ppm으로 나타났다. 本 實驗에서 조사한 영암만産 貝類中 수은 含量은 평균 0.2ppm으로서 최고 0.48ppm인 것도 있었으나 미국의 魚貝類에서의 허용기준량인 0.5ppm과 歐洲 및 日本등의 잠정적 기준량 1.0ppm에 비해 낮았다.

끝으로 本 연구는 1976년도 광주서원전문학교 학술연구개발 계획의 일환으로 이루어진 것으로서 지원하여 주신 학교당국에 감사한다.

要 約

A. A. S에 依하여 靈岩灣 貝類中에 함유되어 있는 Cu, Pb, Mn, Cd, Zn, Hg등 6개 중금속을 分析하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Cu(구리)는 채취장소 I에서 0.55~0.57ppm, II에서 0.82~1.04ppm, III에서 0.89~1.13ppm, IV에서 0.29~0.39ppm, V에서 0.85ppm으로 나타났다.
2. Pb(鉛)는 채취장소 I에서 0.04~1.02ppm, II에서 0.27~0.98ppm, III에 있어서는 0.20~0.40ppm, IV에서 0.22~0.29ppm, V에서 0.29ppm으로 나타났다.
3. Mn(망간)은 채취장소 I에서 2.05~6.87ppm, II에서 8.73~16.97ppm, III에서 5.12~12.50ppm, IV에서 3.28~11.68ppm, V에서 10.66ppm으로 나타났다.
4. Cd(카드뮴)은 채취장소 I에서는 檢出되지 않았고 II에서 0.04~0.05ppm, III에서 0.11~0.25ppm, IV에서는 1.25~1.40ppm, V에서 0.05ppm으로 나타났다.
5. Zn(아연)의 경우는 채취장소 I에서 14.9~16.0ppm, II에서 20.1~23.3ppm, III에서 22.1~23.3ppm, IV에서 14.1~22.7ppm, V에 있어서는 11.8ppm으로 나타났다.
6. Hg(수은)은 채취장소 I에서 0.34ppm, II에서는 檢出되지 않았고 III에서 0.48ppm, IV에서 0.05ppm, V에서 0.13ppm으로 나타났다.

參 考 文 獻

- 1) 權蕭杓, 尹明照, 鄭勇: 公害와 對策(II) 중앙경제사 100-106, (1973)
- 2) 用水瀟水便覽編集委員會: 用水廢水便覽, 丸善株式會社 69-70, (1973)
- 3) 東京都公害局: 公害防止 管理者 핸드북, 帝國地方行政學會 229 (1971)
- 4) 盧昞培外 5人: 國立保健研究院報. 12. 153-163, (1975)
- 5) 李應昊外 2人: 韓國水產學會誌 8(2) 85-89 (1975)
- 6) 日本分析化學會 關東支部: 公害分析指針, 7, 食品編 1-a, 共立出版社 (1972)
- 7) 日本藥學會編: 衛生試驗法注解 金原出版社 263~322 (1973)
- 8) 日本分析化學會關東支部: 公害分析指針, 7, 食品編 1-b, 共立出版社 (1972)
- 9) Hatch: Anal Chem. 14. 2085 (1971)
- 10) 厚生省 環境衛生局 食品 衛生課編: 食品衛生關係法規集 100-14-14-1, 中央法規出版社 (1969)
- 11) 田中之雄外 3人: 食品中の 重金屬 含有量에 對하여(第3報) 日食衛誌 15(5) 390-393 (1974)