

韓國產 鷄卵中の 水銀에 關한 研究

梨花女大 醫科大學 生化學教室

洪 永 淑

서울特別市 衛生試驗所

辛 正 來

Studies on Hg Contents in Korean Hen's Egg Young Sook, Hong

Dept. of Biochemistry, College of Medicine, Ewha Womans University.

Chung Rae, Shin

Seoul Hygienic Laboratory. Seoul City Hall, Seoul.

=Abstract=

These experiments were designed to study the Hg contents in Korean Hens Egg by origin, kind, organ, and cooking methods. The following samples were studied.

Place of origin	No. of sample
Seoul (Legon)	12
Su Woun (Legon)	12
Pusan (Legon)	12
Ulsan (Legon)	10
Tae Gu (Legon)	10
Kwang Ju (Legon)	10
Seoul (New Hampson)	10
Seoul (Native)	10

The following results were obtained.

1. The Hg contents of hen's egg of Seoul origin was 0.087 p.p.m., that of Ulsan origin was 0.077 p.p.m.. Its contents of Tae Gu, Kwang Ju origin were 0.052 p.p.m. and 0.048 p.p.m.. High contents of Hg showed in egg that produced in large cities and industrial area.
2. For the kind of egg, the Hg contents of Legon kind was 0.087 p.p.m and that of Native kind was 0.031 p.p.m.. Its contents of Legon kind was higher than that, of Native significantly.

3. By the organ of egg, the contents of Hg in egg yolk was 0.064 p.p.m. that showed 87 per cent Hg contents of whole egg, and its value of egg white was 0.009 p.p.m.,

4. About cooking methods, the contents of Hg in parboiled egg was 0.007 p.p.m., that of fried egg was 0.015 p.p.m.. Especially the cooked eggs were significantly lower than raw eggs in Hg contents.

I. 緒 論

現代文明이 發展되고 工業이 急速度로 發達함에 따라 여러곳에서 公害를 야기시키고 있으며 이로인하여 環境이 점차로 汚染되며 심각한 社會問題가 되고있다 工場腐水 農藥等으로 因하여 水銀이 食品속에 含有되어 있어 큰 問題가 되고 있으며 쌀 및 콩나물中の 水銀問題는 이미 周知의 事實이다.

自然界의 各種物質中の 水銀含量에 관한 Stock¹⁾의 測定 朴²⁾ 藤村³⁾ 鈴木氏等의 쌀中の 水銀含量調査 그리고 李⁴⁾의 콩나물 및 감中の 水銀含量을 報告한 바가 있다.

著者들은 우리들 日常生活과 密接한 關係가 있고 특히 어린이 虛弱者, 患者들이 많이 먹고 있는 鷄卵을 對象으로 名產地別, 卵黃 및 卵白別, 調理方法別, 그리고 鷄卵의 種類別에 따른 水銀含量을 調査하여 그 結果를 報告하고자 한다.

II. 實驗方法.

1) 試料 및 試藥

(1) 鷄卵: 各都市의 中央地에 있는 中央 市場에서 Legon 種의 鷄卵을 購入하여 使用했으며 鷄卵의 種類別 比較 및 調理方法別 比較에 使用된 試料는 서울 特別市 泰陵에 位置하고 있는 월여農場에서 提供받은 것이다. 產地, 檢體數 및 鷄卵의 重量은 第1表와 같다

Table 1. Origins, Kinds and Average weights of Egg.

Place of Origin	No. of Sample	Weight of Egg (g) Mean+S.D.
Seoul (Legon)	12	60.2±1.08
Su Woun (Legon)	12	59.3±0.95
Pusan (Legon)	12	60.0±1.06
Ulsan (Legon)	10	59.3±1.47
Tae Gu (Legon)	10	59.9±0.9
Kwang Ju (Legon)	10	57.6±1.03
Seoul (NewoHampson)	10	56.4±1.72
Seoul (Native)	10	52.6±3.01

(2) 試藥

- (a) 물: Ion 交換樹脂을 통한 純水.
- (b) 金屬 Selenium: Hg含量 2 P.P.M. 以下것.
- (c) 硫硝酸: HNO₃:H₂SO₄ (1:1)
- (d) CCl₄: E, Merk 1級品, 不純物除去하고 再蒸溜한것.
- (e) Dithizone CCl₄ 溶液: 純Dithizon을 CCl₄에 녹혀 Dithizon 100mg/l의 溶液을 만들어 褐色 瓶에 넣어 冷暗所에 保存한다. 使用時 CCl₄로 希釋하여 Hg²⁺ 0~10μg의 定量에 對하여 Dithizon 5~6mg/l의 溶液을 만들어 使用한다.
- (f) 水銀標準液: 鹽化第2水銀(特級) 0.6767g를 秤量하여 물 100~200ml 및 鹽酸 5ml을 加하여 溶解시켜 물을 加하여 500ml로 한다. 使用時 이것을 물로 500倍로 希釋한다.
1ml=2μgHg²⁺
- (g) Sodium thiasulfate: 1.5W/N%. 使用時調製한다.

(h) 次亞鹽素酸나트륨溶液: 有効鹽素 5% 것 使用.

(i) 기타試藥: 特級試藥을 使用한다.

2) 實驗方法. 5~12

(1) 試驗溶液의 調製

檢體 20g를 分解 Flask에 取하여 金屬 Selenium粉末 0.2g 및 적은 硝子球 數個를 넣고 여기에 HNO₃ 40ml 및 물 20ml을 加하여 裝置에 連結하여 冷却器에 冷水를 通하면서 加熱한다. 1~1.5時間 加熱後 黃褐色의 亞硝酸gas의 發生이 거의 없어져서 淺黄色의 溶液으로 되었을때 加熱을 中止하여 室溫까지 冷却한다. 다시 分解液에 冷却硝酸 40ml를 加하여 約2時間 加熱을 계속하여 亞硝酸을 分解하여 冷却後 裝置의 內部 特別히 glass 接合部을 60~70°C의 希釋된 H₂SO₄ (1:100) 및 물로 順次的으로 잘 씻는다. 이것을 1L의 三角 Flask에 濾過紙(No. 2)로 濾過한다. 濾紙上의 殘留物을 물로 잘 씻어서 濾液을 모아 여기에 암모니아水를 조용히 加하여 약 1N의 酸度까지 中和하여 20%鹽酸 Hydroxylamine 溶液 5ml를 加하여

混合後 冷却시켜 檢液으로 使用한다.

2) 水銀定量

分解檢液을 500ml 分液濾斗에 取하여 Dithizon CCl_4 溶液(5~6mg/l) 10ml을 加하여 1分間 잘 混合하여 CCl_4 層을 分離해서 0.1N HCl 50ml와 20% 鹽酸 Hydroxylamine 5ml을 넣은 第2의 分液濾斗에 옮긴다. 다시 第1分液濾斗에 Dithizon CCl_4 溶液 5ml씩을 加하여 抽出을 2回 反復한다. CCl_4 層을 第2의 分液濾斗에 加하여 1分間 잘 흔들어 CCl_4 層을 0.1N HCl 50ml을 넣은 第3의 分液濾斗에 옮기고 第2의 分液濾斗中の 溶液을 CCl_4 溶液 2ml을 加하여 잘 씻어 洗液을 第3의 濾斗에 加한다. 第3의 分液濾斗에 1.5% Sodium thiosulfate 2ml을 加하여 1分間 잘 흔들은 후 分液하여 CCl_4 層은 버리고 다시 CCl_4 2ml로서 水層을 씻고 注意하여 CCl_4 層을 除去한다. 次亞硫酸水銀鹽의 分解와 過量的 次亞硫酸나트륨을 酸化하기 爲하여 次亞鹽素酸나트륨溶液 3ml을 加하여 1分間 잘 흔들어 여기에 20% 鹽酸 Hydroxylamine 5ml을 分液濾斗에 넣고 1分間 잘 흔들어 混合한다. 分液濾斗의 內部에 gas狀으로 남아있는 鹽素를 바람으로 除去하고 여기에 30% 酢酸 3ml 및 CCl_4 3ml을 加하여 1分間 잘 混合하여 CCl_4 層을 注意하여 分液除去한다. 여기에 Dithizon CCl_4 溶液(5~6mg/l) 10.0ml을 加하여 1分間 잘 흔들어 分液濾斗의 出口에 脫脂綿을 넣어 Dithizon抽出液을 모아 Cell (10mm)에 넣어 波長 490m μ 에서 吸光度를 CCl_4 을 對照로 하여 測定한다. 이것을 檢量線에 맞추어 Hg의 量을 計算한다. 따로 空試驗을 하여 補正한다. 단 水銀量이 10 μg 以上の 경우는 第3의 分液濾斗의 內容液에서 檢量線의 範圍에 들어가는 適當量을 取하여 比色한다.

3) 檢量線의 作成

100ml의 分液濾斗에 0.1N HCl 50ml, 20% Hydroxylamine溶液 5ml 및 30% 酢酸 3ml을 넣어 여기에 水銀標準液을 각각 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 ml을 取하여 여기에 CCl_4 2~3ml씩 加하여 1分間 심하게 흔들어 CCl_4 層을 注意하여 分離除去하여 여기에 Dithizon CCl_4 溶液 (5~6mg/l) 10.0ml을 加하여 1分間 잘 흔들어 抽出하고 이것을 試驗溶液의 경우와 같이 操作하여 吸光度를 測定한다.

III. 實驗結果 및 考察

위의 實驗方法에 依하여 얻은 實驗結果는 다음과 같다.

1) 產地別水銀含量

서울 水原, 釜山, 蔚山, 大邱, 光州地區別로 래곤種 鷄卵中の 水銀含量은 第2表에서 表示된바와 같이

Table 2. Hg Contents of Egg by Origin (Legon)

Place of Origin	Hg Contents(P.P.M.) Mean \pm S.D.
Seoul	0.087 \pm 0.053
Suwonn	0.072 \pm 0.042
Pusan	0.069 \pm 0.024
Ulsan	0.077 \pm 0.041
Tae Gu	0.052 \pm 0.028
Kwang Ju	0.048 \pm 0.029

서울地區産이 0.087 P.P.M으로 가장 많은 含量을 나타내고 있으며, 工業地區인 蔚山은 0.077 P.P.M으로 역시 많은 含量을 나타내고 있고 서울과 가까운 水原地區産도 0.072 P.P.M이라는 많은 含量을 나타내고 있다. 港口都市며 工業都市인 釜山地區産은 0.069 P.P.M으로 서울 蔚山地區産보다는 적은 含量이나 大邱 光州地區産보다도 많은 含量을 나타내고 있다. 大邱 光州地區産은 各各 0.052 P.P.M 및 0.048 P.P.M이다. 產地別 水銀含量은 역시 工業都市 및 大都市는 여러 環境으로 부터 水銀汚染이 높아 鷄卵中の 水銀含量이 높은 것으로 思慮된다.

2) 鷄卵種類別 水銀含量

같은 環境下에 놓여있는 鷄卵으로서 그種類別로 水銀含量은 第3表에서 表示된 것과 같으며 래곤種의 水銀含量이 0.087 P.P.M으로 가장 높은 含量을 나타내고 있으며, 뉴함프손種과 在來種의 것은 各各 0.035 P.P.M 및 0.039 P.P.M으로 래곤種의 것보다 약半의 含量을 나타내고 있으며 外觀上으로는 共褐色의 것보다 白色의 鷄卵中에 水銀 含量이 높은 것 같다.

3) 鷄卵의 部位別 水銀含量

래곤種 鷄卵을 對象으로 部位別 水銀含量은 第4表에서 表示된 것과 같이 卵白에서도 水銀含量이 0.009 P.P.M으로 거의 含有치 않으며 그 反面 卵黃中에서는 0.064 P.P.M으로 大部分의 水銀이 卵黃中에 含有되어 있다.

Table 3. Hg Contents of Egg by Kind

Kinds of Egg	Hg Contents (P.P.M.) Mean \pm S.D.
Legon	0.087 \pm 0.053

New Hampson	0.035±0.016
Native	0.039±0.009

Table 4. Hg Contents by Organ (Legon)

Organ	No. of Sample	Hg Contents(P.P.M.) Mean±S.D.
Egg White	10	0.009±0.005
Egg Yolk	10	0.064±0.014
Whole Egg	10	0.074±0.017

4) 調理方法別 水銀含量

鷄卵의 調理方法別로는 손 찹고 가장 많이 利用하고 있는 半熱 및 후라이法을 澤하였으며 第5表에서 表示된바와 같이 半熱된 레곤 鷄卵中の 水銀含量은 0.007 P.P.M.으로 매우 적은 含量을 나타내고 있고 후라이한 鷄卵의 水銀含量도 역시 적은 0.015 P.P.M.으로 나타났으며 이는 加熱로 인한 水銀의 昇華에 의한것으로 思慮된다.

Table 5. Hg Contents of Egg by Cooking Method (Legon)

Cooking Method	No. of Sample	Hg Contents (P.P.M.) Mean±S.D.
Parboiled Egg	10	0.007±0.001
Fried Egg	10	*0.015±0.005

*p>0.01

IV. 結 論

韓國產 鷄卵을 對象으로 產地別, 鷄卵의 種類別, 鷄卵의 部位別 및 調理方法別에 따라 水銀含量이 差가 있을것으로 生覺되어 實施한 본 研究結果는 다음과 같다.

1) 鷄卵의 產地別로 보면 서울產의 水銀含量이 가장 높은 0.087 P.P.M.이고 다음이 蔚山產으로 0.077 P.P.M.이며 水原 釜山產이 다음順으로 되었고 大邱 光州產이 적은 含量을 나타내고있다. 工業施設이 많

은 大都市產이 水銀含量이 많이 나타나고 있다.

2) 鷄卵의 種類別로는 레곤種의 水銀含量은 0.087 P.P.M.으로 많고 在來種은 0.031 P.P.M.으로 적은 含量을 나타내고 있다.

3) 鷄卵의 部位別로는 卵黃에 鷄卵 全體의 約 87% 量인 0.064 P.P.M.이 含有되어 있고 卵白에는 鷄卵 全體의 約 13% 가량이 함유되어 있다.

4) 鷄卵의 調理方法別로 보면 半熱이 0.007 P.P.M.으로 調理別보다 約 10倍로 減少되었고 후라이法은 0.015P.P.M.으로 역시 調理別보다 많이 減少를 보였다.

V. 參考文獻

- 1) Stock A. und Cucuel F.: *Die Naturwiss* 22, 390, (1934)
- 2) 朴大成: 藥研 2, 12, (1966)
- 3) 藤村: 日本衛生化學雜誌 18, 402, (1964)
- 4) 李殷玉: 韓國營養學會誌: 2, 2.3, (1969)
- 5) A.K.Klein: *J. Assoc. Offic. Agr. chem.*, 35, 537 (1952)
- 6) *Official Methods of Analysis of A.O.A.C.*, 327 (1960)
- 7) F. Kunze: *J. Assoc offic Agr chem.*, 31, 439 (1948)
- 8) E.B. Sandell: *Colorimetric Determination of Traces of Metals* (1959)
- 9) D.C. Abbott, E.I. Johnson: *Analyst*, 82, 206 (1957)
- 10) *Recommended Methods of Analysis of Pesticide Residues in Foodstuffs; The Determination of Mercury Residues in Apples and Tomatoes: Analyst* 86, 608 (1961)
- 11) 厚生省編: 農藥衛生試驗法 (1963)
- 12) 日本藥學會編: 衛生試驗法注解 (1965)