

穀類中の微量元素에 관한 研究

梨花女子大學 醫科大學 生化學教室

洪 永 淑

서울特別市 衛生研究所

辛 正 來

=Abstract=

Studies on Trace Elements in Cereals

Young Sook Hong

Department of Biochemistry, College of Medicine, Ewha Womans University

Chung Rae Shin

Seoul Metropolitan Government, Institute of Hygiene

This studies were designed to know the contents of trace element and magnesium in cereals. Twenty two kinds of cereal, 104 samples, were analyzed by atomic absorption spectrophotometer for the determination of Manganese, Iron, Magnesium, Chrome, Cupper, Nickel, Zinc, Stannous, Lead and Cadmium. The results are as follows:

- 1) The contents of Mn and Fe in the sesame group show highest value and next is bean group. In the rice group its content shows lowest value than other cereals.
- 2) In the Cr content its value is lower than other elements in cereals respectively. Cr content of sesame and bean group show higher than rice and barley group.
- 3) The contents of Cu and Ni in the sesame and bean group show higher value than the value of rice and barley group. Its contents of rice and barley group is almost equal in Cu and Ni.
- 4) For the Zn content the value of sesame group is higher than other cereals and next is bean group. In the Sn content the value of bean group shows higher one than other cereals. The contents of Zn and Sn in rice and barley group are lower than other cereals.
- 5) The value of Pb is almost equal to each cereal. The content of Cd in bean group and barley group show higher than other cereals and its value of rice group is equal to the value of barley group.

I. 緒 論

모든 生物은 어느것이나 生命을 維持하고 좋은 生活 現象을 營爲하기 爲하여 外部로 부터 食品을 攝取하고 이것을 分解利用하여 不必要한 物質을 外部로 排泄하

고 있다. 이와같이 生命을 維持하기 爲하여 外部로 부터 攝取하여야 할 食品은 풍부한 營養素를 含有하고 또 有害物質을 含有하여서는 안된다는것은 勿論이며 無害 物質이라 할지라도 生理 및 營養上 不必要한 物質을 攝取할 必要는 없다.

食品中에 含有되어 있는 微量元素 및 無機質은 生物

Table 1. Name and no. of sample

| Foods | No. of sample | Yeongdungpo market | Sinchon Market | Bullgang market | Namdaemoon market | Dongdaemoon market | Chungyabgri market |
|------------------------|---------------|--------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 백미 Polished Rice | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 현미 Brown Rice | 5 | 2 | 1 | 1 | | | 1 |
| 찰쌀 Glutinous Rice | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 쌀보리 Naked Barley | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 눌린보리 Pressed Barley | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 밀 Wheat | 5 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| 밀쌀 Polished Wheat | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 차수수 Glutinous Wheat | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 메조 Nonglutinous Millet | 5 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| 차조 Glutinous Millet | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 녹두 Mung Bean | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 강남콩 Kidney Bean | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 대두 Soy Bean | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 밤콩 Brown Bean | 5 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| 검정콩 Black Bean | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 완두 Peas | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 붉은팥 Small Red Bean | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 검정팥 Small Black Bean | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 참깨 Sesame | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 검정깨 Black Sesame | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 들깨 Perilla Seeds | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 메밀 Buckwheat | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Table 2. Measuring condition

| 裝 置 | Hitachi Model 207 原子吸光分光光度計 | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 微量元素 | Mn | Fe | Cr | Mg | Cu | Ni | Zn | Pb | Cd | Sn |
| $\lambda(\text{Å})$ | 2795 | 2483 | 3579 | 2852 | 3247 | 2320 | 2138 | 2833 | 2288 | 2840 |
| Current(mA) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 | 10 | 10 | 15 |
| Slit(mm) | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 |
| Air(l/min) | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Acetylene(l/min) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

體內에서 카로리源은 되지 않으나 生物體의 構成成分으로서 重要な 것이며 人體를 構成하는 無機質은 20餘種에 이르며 이들은 無機의 形態로만 存在하는 것이 아니고 蛋白質 血色素 酵素 葉綠素^{1,2)} 中の 有機物속에 含有하기도 한다. 그리고 이들 無機質은 生物體의 構成成分으로서만 重要な것이 아니라 代謝過程^{3,4)} 에서도 역시 重要な 役割을 하고 있다.

한편 物質文明이 極度로 發達함에 따라 食生活을 改

善하기 爲하여 現在 利用되고 있는 食品의 本體를 파악하여 食品을 보다 合理的으로 調理 加工 貯藏하기 爲하여 많은 種類의 食品添加物을 使用함으로써 因하여 不純物의 混入이 이루어져 有害金屬物質이 食品에 含有되게 되며 또 環境汚染質으로 因하여 食品中에 有害物質이 含有하게 된다. 現在 우리들이 利用하고 있는 食品中에서 主要한 部分을 차지하고 있는 穀類를 對象으로 最近 많이 利用하고 있는 原子吸光分析法^{5,6)}

을 利用하여 各 微量元素 및 無機質의 含量을 分析하였기 그 結果를 報告하고자 한다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

本實驗에 使用한 穀類는 Table 1과 같이 서울市內 永登浦市場, 新村市場, 佛光市場, 南大門市場, 東大門市場, 淸涼里市場等 6個市場에서 白米의 21種을 購入하여 實驗하였다.

2. 實驗方法

水分定量은 穀物 一定量을 取하여 105°C 常壓加熱乾燥法을 利用하였으며 灰分은 直接灰化法을 利用하여 測定하였다.

微量元素 및 無機質은 穀物 一定量을 取하여 濕式灰化法으로 分解한後 飽和修酸 암모늄溶液을 加하여 一定量으로하여 Mg 試驗溶液으로 使用하였으며 Fe, Mn, Cr, Cu, Ni, Zn, Pb, Sn, 및 Cd 試驗溶液은 濕式灰化한 溶液에 25% 구연산암모늄溶液을 加하여 여기에 B. T.B. 試液 2滴을 加하여 溶液의 色이 黃色에서 綠色이 될때 까지 암모니아水로 中和한다. 여기에 4% 硫酸암모늄溶液 10ml 및 증류수를 加하여 一定量으로 한다. 여기에 10% DDTCT²溶液 10ml를 加하여 數分間 放置한後 MIBK 20ml를 加하여 1分間 심히 振盪混合한後 MIBK 層을 分離後 MIBK 層을 取하여 使用하였으며 Fe, Mn을 먼저 그後 다른 微量元素를 原子吸光分析法으로 測定하였다. 原子吸光分析法의 測定條件은 다음 Table 2와 같다.

III. 實驗成績

穀類 22種을 各市場에서 購入하여 無機質 및 微量元素를 原子吸光分析法에 依하여 測定하여 다음과 같은 成績을 얻었다.

1. 水 分

各穀物의 水分含有量은 Table 3과 같이 10% 內外의 數值를 나타내고 있으며 메밀이 가장 水分含有이 많아 13.7%를 나타내고 있으며 깨類가 比較的 적은 6%內外였다.

2. 灰 分

各穀物의 灰分含有量은 Table 3과 같이 0.5~5.4%를

Table 3. Moisture, ash content in cereals

| Foods | Moisture % | Ash % |
|-------------------------|------------|-------|
| 백 미 Polished Rice | 12.6 | 0.4 |
| 현 미 Brown Rice | 12.8 | 1.1 |
| 찰 쌀 Glutinous Rice | 11.7 | 0.5 |
| 쌀 보 리 Naked Barley | 8.6 | 2.1 |
| 눌린보리 Pressed Barley | 12.8 | 1.1 |
| 밀 Wheat | 8.6 | 2.3 |
| 밀 쌀 Polished Wheat | 9.1 | 0.9 |
| 차 수 수 Glutinous Sorghum | 9.8 | 1.4 |
| 메 밀 Buckwheat | 13.7 | 2.0 |
| 메 조 Nonglutinous Millet | 12.2 | 1.8 |
| 차 조 Glutinous Millet | 12.2 | 1.5 |
| 녹 두 Mung Bean | 9.4 | 3.3 |
| 강 남 콩 Kidney Bean | 9.5 | 3.6 |
| 대 두 Soy Bean | 8.7 | 4.9 |
| 밤 콩 Brown Bean | 8.4 | 5.4 |
| 검 정 콩 Black Bean | 8.7 | 4.9 |
| 완 두 Peas | 8.5 | 4.5 |
| 붉 은 팥 Smallred Bean | 6.5 | 3.2 |
| 검 정 팥 Smallblack Bean | 9.2 | 4.0 |
| 참 깨 Sesame | 5.5 | 3.0 |
| 검 정 깨 Black Sesame | 6.2 | 4.1 |
| 들 깨 Perilla Seeds | 5.9 | 4.9 |

나타내어 一般穀物의 灰分量과 비슷하며 豆類가 比較的 높은 數值를 나타내고 있다.

3. Fe 및 Mn 量

Fe 및 Mn 含量은 Table 4와 같으며 Fe 含量은 米類에 있어서는 玄米가 14.7ppm.으로 가장 많고 白米가 5.9 ppm.으로 比較的 적다. 麥類에는 밀이 35.6ppm.으로 그 含有量이 많고 눌린보리가 28.8ppm.으로 적다. 그리고 豆類에 있어서는 大豆가 45.1ppm.으로 많고 검정콩이 21.1ppm.으로 그 量이 적다. 깨類는 다른 穀類에 比하여 그 含有量이 많아 35ppm.內外이다.

Mn 含量은 全穀의 所以 Fe 量 보다 적게 含有하고 있으며 米類에는 찰쌀이 比較的 많아 3.7ppm.이며 白米 및 玄米은 거의 같은 數值인 1.8ppm.含有하고 있다. 麥類은 白米보다 많은 量을 含有하고 있고 보리는 約 2.0ppm.程度로 含有하고 밀은 8.5ppm.含有하고 있다. 수수 및 조는 약 3.8ppm.程度 有하고 있다. 그

Table 4-1. Mn, Fe, Cr, Mg content in cereals

(P.P.M)

| Foods | Mn | Fe | Cr | Mg |
|---------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| | Mean±S.D | Mean±S.D | Mean±S.D | Mean±S.D |
| Polished Rice | 1.8±0.19 | 5.9±0.55 | 0.08±0.01 | 280±12.8 |
| Brown Rice | 1.9±0.11 | 14.7±1.81 | 0.12±0.014 | 422±5.9 |
| Glutinous Rice | 3.7±0.10 | 9.3±1.6 | 0.15±0.036 | 282±9.3 |
| Naked Barley | 2.1±0.22 | 31.8±2.50 | 0.28±0.014 | 233±8.1 |
| Pressed Barley | 2.3±0.112 | 8.8±2.18 | 0.34±0.035 | 364±16.5 |
| Wheat | 8.6±0.14 | 35.6±1.56 | 0.25±0.028 | 458±17.2 |
| Polished Wheat | 8.8±0.26 | 30.2±2.41 | 0.18±0.017 | 361±7.1 |
| Glutinous Sorghum | 3.7±0.18 | 24.9±1.73 | 0.20±0.017 | 411±7.7 |
| Buck Wheat | 3.9±0.17 | 20.4±1.23 | 0.23±0.03 | 436±12.6 |
| Nonglutinous Millet | 3.7±0.14 | 12.5±1.06 | 0.52±0.05 | 467±8.5 |
| Glutinous Millet | 3.8±0.14 | 12.4±0.49 | 0.50±0.045 | 438±5.3 |

Table 4-2. Mn, Fe, Cr, Mg content in cereals

(P.P.M)

| Foods | Mn | Fe | Cr | Mg |
|------------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| | Mean±S.D | Mean±S.D | Mean±S.D | Mean±S.D |
| Mung Bean | 5.2±0.15 | 21.3±2.00 | 0.79±0.071 | 581±28.7 |
| Kidney Bean | 5.9±0.18 | 24.4±2.96 | 0.63±0.020 | 560±14.1 |
| Soy Bean | 7.5±0.16 | 45.1±4.79 | 0.81±0.010 | 683±36.6 |
| Brown Bean | 6.7±0.18 | 24.1±1.69 | 1.03±0.010 | 659±7.6 |
| Black Bean | 6.4±0.30 | 21.1±2.06 | 1.03±0.149 | 887±25.0 |
| Peas | 7.7±0.22 | 27.4±2.75 | 1.21±0.024 | 797±28.2 |
| Small Red Bean | 3.0±0.11 | 38.5±4.90 | 0.43±0.062 | 401±38.2 |
| Small Black Bean | 3.8±0.07 | 23.7±2.86 | 0.63±0.042 | 502±24.2 |
| Sesame | 9.2±0.19 | 42.4±4.30 | 2.81±0.026 | 1110±24.6 |
| Black Sesame | 8.5±0.18 | 34.1±3.02 | 3.20±0.447 | 977±22.6 |
| Perilla Seeds | 10.9±0.17 | 35.9±4.36 | 2.40±0.058 | 748±25.6 |

Table 5-1. Cu, Ni, Zn content in cereals

(P.P.M)

| Foods | Cu | Ni | Zn |
|---------------------|----------|------------|-----------|
| | Mean±S.D | Mean±S.D | Mean±S.D |
| Polished Rice | 1.9±0.05 | 0.52±0.071 | 5.3±0.14 |
| Brown Rice | 2.7±0.17 | 1.03±0.028 | 7.6±0.26 |
| Glutinous Rice | 2.4±0.33 | 1.23±0.140 | 8.7±0.33 |
| Naked Barley | 2.3±0.33 | 1.07±0.220 | 24.2±0.81 |
| Pressed Barley | 2.2±0.19 | 1.23±0.130 | 19.2±0.49 |
| Wheat | 7.3±0.25 | 1.27±0.120 | 13.4±0.71 |
| Polished Wheat | 6.5±0.23 | 1.18±0.170 | 11.7±0.49 |
| Glutinous Sorghum | 3.3±0.39 | 2.30±0.240 | 41.5±1.34 |
| Buck Wheat | 3.3±1.08 | 3.48±0.170 | 18.1±0.24 |
| Nonglutinous Millet | 3.6±0.05 | 2.30±0.160 | 9.9±0.36 |
| Glutinous Millet | 3.5±0.16 | 2.30±0.120 | 15.8±1.51 |

Table 5-2. Cu, Ni, Zn content in cereals

(P.P.M)

| Foods | Cu | Ni | Zn |
|------------------|----------|------------|-----------|
| | Mean±S.D | Mean±S.D | Mean±S.D |
| Mung Bean | 9.1±0.29 | 4.16±0.138 | 13.7±0.45 |
| Kidney Bean | 9.4±0.23 | 3.57±0.280 | 40.5±0.33 |
| Soy Bean | 9.3±0.11 | 3.57±0.290 | 37.6±0.82 |
| Brown Bean | 9.5±0.24 | 3.57±0.290 | 35.8±1.51 |
| Black Bean | 9.5±0.12 | 4.66±0.13 | 32.9±0.33 |
| Peas | 9.1±0.07 | 4.23±0.27 | 24.1±0.42 |
| Small Red Bean | 8.2±0.61 | 3.98±0.06 | 14.6±0.43 |
| Small Black Bean | 8.1±0.26 | 3.10±0.11 | 13.6±0.43 |
| Sesame | 9.4±0.19 | 8.25±0.18 | 39.4±0.21 |
| Black Sesame | 9.3±0.11 | 8.50±0.44 | 37.0±0.69 |
| Perilla Seeds | 9.6±0.21 | 6.25±0.42 | 39.3±0.21 |

Table 6-1. Pb, Cd, Sn content in cereals

(P.P.M)

| Foods | Pb | Cd | Sn |
|---------------------|------------|-------------|----------|
| | Mean±S.D | Mean±S.D | Mean±S.D |
| Polished Rice | 0.18±0.081 | 0.016±0.008 | 1.4±0.38 |
| Brown Rice | 0.21±0.074 | 0.02±0.009 | 1.7±0.33 |
| Glutinous Rice | 0.16±0.073 | 0.032±0.019 | 1.7±0.36 |
| Naked Barley | 0.27±0.035 | 0.017±0.012 | 2.3±0.24 |
| Pressed Barley | 0.28±0.098 | 0.021±0.014 | 2.1±0.16 |
| Wheat | 0.23±0.046 | 0.034±0.013 | 1.9±0.14 |
| Polished Wheat | 0.22±0.069 | 0.04±0.02 | 1.8±0.26 |
| Glutinous Sorghum | 0.20±0.059 | 0.013±0.008 | 2.9±0.16 |
| Buck Wheat | 0.18±0.072 | 0.057±0.010 | 3.5±0.41 |
| Nonglutinous Millet | 0.27±0.132 | 0.038±0.011 | 3.9±0.40 |
| Glutinous Millet | 0.15±0.036 | 0.024±0.016 | 3.1±0.21 |

Table 6-2. Pb, Cd, Sn content in cereals

(P.P.M)

| Foods | Pb | Cd | Sn |
|------------------|------------|-------------|-----------|
| | Mean±S.D | Mean±S.D | Mean±S.D |
| Mung Bean | 0.27±0.084 | 0.021±0.009 | 6.3±0.36 |
| Kidney Bean | 0.25±0.071 | 0.038±0.021 | 6.3±0.29 |
| Soy Bean | 0.28±0.079 | 0.058±0.011 | 6.3±0.33 |
| Brown Bean | 0.27±0.064 | 0.068±0.016 | 7.5±0.45 |
| Black Bean | 0.26±0.055 | 0.061±0.015 | 7.2±0.062 |
| Peas | 0.27±0.081 | 0.096±0.024 | 7.1±0.03 |
| Small Red Bean | 0.27±0.051 | 0.038±0.016 | 5.6±1.04 |
| Small Black Bean | 0.24±0.072 | 0.025±0.014 | 5.7±1.82 |
| Sesame | 0.28±0.084 | 0.054±0.033 | 3.4±0.15 |
| Black Sesame | 0.30±0.057 | 0.059±0.041 | 3.4±0.33 |
| Perilla Seeds | 0.22±0.087 | 0.026±0.014 | 3.3±0.28 |

리고 豆類는 6ppm. 程度含有하며 팔이 比較的 적은 量을 含有하고 있다. 穀類는 Fe와 같이 다른 穀類보다 그 含量이 많아 9ppm. 程度 含有한다.

4. Mg 및 Cr 量

Mg 및 Cr 含量은 Table 4과 같으며 Mg 含量은 米類에 있어서는 玄米가 422ppm. 으로 많고 白米 및 찰쌀은 280ppm. 含有하고 있다. 麥類는 밀이 458ppm. 으로 많고 쌀보리는 233ppm. 으로 比較的 적게 含有하고 있다. 그리고 수수 및 조는 約 440ppm. 으로 米類 麥類보다 많이 含有하고 있다. 豆類는 붉은 팥을 除外하고는 거의 모두 500ppm. 以上 含有하고 있으며 검정콩은 그중에서도 가장 많은 887ppm. 을 含有하고 있다.

깨類는 다른 穀類보다 매우 많은 量의 Mg 를 含有하며 참깨는 1110ppm. 含有하고 있다. Cr 含量은 全般의 程度로 매우 적어 0.5ppm. 內外이며 豆類中에서 팥, 검정콩, 완두콩이 약 1ppm. 程度 含有하고 있고 깨類中에는 역시 3ppm. 程度 含有하고 있어 그 含有量이 많은 便이다.

5. Cu 및 Ni 量

Cu 및 Ni 含量은 Table 5와 같으며 Cu 含量은 米類에 있어서는 2ppm. 內外이며 麥類에서는 밀이 보리보다 많은 7ppm. 程度를 含有하고 있으며 조 및 수수도 3ppm. 含有하고 있다. 豆類에 있어서는 그 含量은 매우 많아 9ppm. 程度이며 팥類는 8ppm. 含有하고 있다. 그리고 穀類는 9.5ppm. 內外로 역시 그 含量이 많다.

Ni 含量은 米類 및 麥類는 1ppm. 內外인 反面 조 및 수수는 3ppm. 內外이다. 그리고 豆類는 4ppm. 內外로 含有하고 있고 穀類는 역시 그 含量이 다른 穀類보다 월등히 많은 8ppm. 程度로 나타나고 있다.

6. Zn 및 Sn 量

Zn 및 Sn 含量은 Table 5 및 6에서 나타나고 있는 것과 같으며 Zn 含量은 米類에서는 7ppm. 內外이며 麥類는 15ppm. 內外로 米類보다 많으며 豆類는 25ppm. 內外이며 豆類中에서 강남콩 40.5ppm. 으로 가장 많고 검정팥은 13.6ppm. 으로 그 含有量이 가장 적다. 그리고 穀類는 역시 豆類보다도 많은 40ppm. 程度 含有하고 있다.

Sn 含量에 있어서는 米類 및 麥類는 2ppm. 內外이

며 보리가 그 含量이 2ppm. 을 넘어 높은 數値를 나타내고 있다. 그리고 조 및 수수는 3ppm. 程度로 약간 많은 便이다. 豆類는 6ppm. 程度이며 팥이 가장 많은 7.5ppm. 이며 붉은팥은 5.6ppm. 으로 낮은 數値를 보인다. 그리고 穀類는 3ppm. 內外로 그 含量이 豆類보다 적다.

7. Pb 및 Cd 量

Pb 및 Cd 含有量은 Table 6과 같으며 모두 매우 적은 數値를 나타내고 있다.

Pb 含量은 米類, 麥類, 및 조類는 0.2ppm. 內外이며 豆類는 0.25ppm. 程度含有하고 있으며 穀類도 이와 비슷한 數値를 나타내고 있다. Cd 含量은 米類 및 麥類는 0.03ppm. 前後이며 조 및 수수類는 0.04ppm. 前後含有하며 메밀은 0.057ppm. 으로 약간 높은 數値를 나타내고 있다. 豆類에 있어서는 다른 穀類보다 그 含量이 많으며 완두는 0.076ppm. 으로 가장 높은 數値를 나타내고 있다. 穀類도 역시 약간 높은 數値를 나타내고 있다.

IV. 考 察

微量元素은 最近 生體의 構成面이나 代謝面에서 매우 重要視되었으며 生理的으로나 臨牀的으로나 그 意義가 漸次 明白해 저가고 있다. 이에 따라 自然界의 여러가지 食品中에서도 특히 우리들이 日常生活에 主食을 이루고 있는 穀物中에 生體를 構成하고 있는 여러가지 必須微量元素中에서 Fe, Mn, Cu, Ni, Zn, 등이 널리 分布되어 있으므로 恒常攝取하고 있다. 이와 같은 微量元素의 分析法이 여러가지 考案되었지만 그 含有量이 超微量으로 그 測定法의 正確性 및 再現性 등의 여러가지 難點이 많이 있었다. 그러나 原子吸光分析法은 그 正確性 再現性 그리고 迅速性이 優秀하여 他法에 比하여 特異性을 갖고 있으므로 本實驗에 使用하였다.

各穀物의 水分, 灰分, 및 鐵分含量은 韓國食品營養價表⁸⁾에 表示된 것과 비슷하며 穀類의 水分은 比較的 적은 便이다. 그리고 Mn은 麥類에 있어서 밀은 쌀 및 보리보다 約 4배가량 많이 含有하고 있으며 豆類는 팥이 比較的 적게 含有하고 다른 豆類는 팥의 約 2배가량인 6ppm. 程度로 많이 含有하고 있다. 穀類는 穀物中에서 그 含量이 가장 높은 數値를 나타내고 있다.

Mg은 最近에는 生理的 및 生化學的 役割이 매우 重要視되고 있어 여러 報告^{9,10)}가 있다. Mg 含量은 米類

中에서는 玄米가 422ppm. 으로 가장 많고 麥類中에서는 밀이 458ppm. 으로 가장 많다. 豆類에 있어서는 그 함량이 米類 및 麥類보다 많은 500ppm. 以上을 함유하고 있으며 豆類中에서는 팥類가 그 함량이 比較的 적다. 그리고 깨類는 穀物中에서 가장 많은 700ppm. 以上 함유하고 있어 다른 穀物의 約 2배가량 함유하고 있다. Cr에 있어서는 그 함량이 全般的으로 매우 적으며 깨類가 約 3ppm. 로 다른 穀物에 比較하여 約 3배가량 함유하여 높은 數値를 나타내고 다음은 豆類中에서 팥콩, 검정콩, 완두콩 등이 約 1ppm. 程度이며 나머지 穀類는 0.5ppm. 程度 함유하고 있다.

Cu 함량에 있어서는 米類 및 보리는 그 數値가 비슷하여 2ppm. 內外 함유하고 있지만 밀은 約 7ppm. 함유하여 쌀 및 보리 보다 약 3배가량 많이 함유하고 있다. 豆類는 그 함유량이 8ppm. 以上으로 쌀 및 보리 보다 약 4배가량 많이 함유하고 있으며 穀物中에서 가장 많이 함유하고 있는 것은 역시 깨類로 모두 9ppm. 以上 함유하고 있다. Ni 함량도 Cu 함량과 비슷하여 가장 적게 함유하고 있는 것은 米類이며 가장 많이 함유하는 것은 깨類이다.

Zn 함량에 있어서는 各穀物中에서 米類는 7ppm. 程度이어서 가장 적게 함유하고 麥類는 米類의 約 2배 정도 많이 함유하고 있으며 豆類는 約 4배 정도 많이 함유하고 있다. 깨類는 穀物中에서 그 함유가 가장 많아 約 40ppm. 함유하여 米類보다 約 5배나 된다. Sn 함량은 米類와 麥類는 그 함유가 비슷하고 수수 및 조類는 그 함량이 약간 많은 便이다. 豆類는 그 함량이 6ppm. 程度이어서 米類 麥類보다 約 3배나 그 함량이 많다. 깨類는 豆類보다 적고 米類보다 많은 數値를 나타내고 있다.

Pb 함량에 있어서는 全體穀物數 104件中에서 31件이 不檢出되어 29.9%가 Pb를 함유하지 않았다. 그리고 米類 麥類 조類는 그 함량이 0.2ppm. 內外 함유하고 豆類 및 깨類는 0.25ppm. 程度 함유하고 있다. Cd 함량에 있어서는 全體穀物數 104件中에서 34件이 檢不出되어 約 32.7%가 Cd를 함유하지 않고 있다. 米類 및 麥類의 Cd 함량은 0.03ppm. 程度로 비슷하며 豆類는 米類보다 約 2배 정도 많은 0.076ppm. 으로 높은 數値를 나타내고 있으며 깨類는 豆類와 비슷한 數値를 나타내고 있다.

穀物別로 微量元素 및 無機質 함량을 볼 것 같으면 깨類가 微量元素 함유량이 다른 穀物보다 높은 數値를 나타내고 있으며 豆類가 그 다음으로 높은 數値를 나타내고 있다. 가장 적은 數値를 나타내고 있는 것은 米類

인 것 같은 傾向을 나타내고 있다. Mg 함량을 穀物別로 볼 것 같으면 깨類가 가장 그 함량이 많고 다음이 豆類로 나타나고 있어 微量元素 함량과 같은 傾向을 보이고 있다.

食品中에 함유된 有害金屬類 및 微量元素 함량에 關하여 많은 研究結果¹¹⁾가 發表되어 있으며 Ikebe¹²⁾氏 등이 穀物中에 함유된 微量元素 함량과 比較하여 보면 Mn 함량은 穀物全體에 있어서 10ppm. 程度이나 本實驗結果는 約 5ppm. 程度로 약간 낮은 數値를 나타내고 있으며 Cu 함량은 그 함량은 비슷하게 나타났으며 Zn 은 穀物全體에는 約 28ppm. 이나 本實驗結果는 約 23ppm. 으로 약간 적은 數値를 보이고 있다. Pb에 있어서는 그 함량이 비슷하여 0.2ppm. 으로 나타나고 있다. Cd에 있어서는 穀物全體에는 約 0.06ppm. 이나 本實驗結果는 0.04ppm. 으로 낮은 數値를 나타내고 있으며 이는 產地에 따른 差인 것으로 생각된다.

V. 結 論

食品中에서도 우리들이 常用食品으로 가장 많이 攝取하는 穀物中에 함유되어 있는 微量元素 및 無機質은 生體의 構成과 成長 健康에 必須要素이며 또한 代謝過程에 있어서도 微量元素의 機能은 生化學的으로도 대단히 重要한 것이며 環境汚染物質이라고 말할 수 있는 Pb, Cd의 함량을 알고저 穀物 22種 104件을 原子吸光分析法로 測定하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

- 1) Mn Fe 함량은 깨類가 가장 높은 數値를 나타내며 다음이 豆類이며 가장 낮은 數値를 나타내는 것은 米類이다.
- 2) Cr 함량은 全般的으로 매우 적으며 깨類 및 豆類가 그 함량이 많으며 米類 麥類가 적게 함유하고 있다.
- 3) Cu 및 Ni 함량은 豆類 및 깨類가 가장 많으며 米類 및 麥類는 그 함량이 비슷하여 적게 함유하고 있다.
- 4) Zn 함량은 깨類가 가장 높은 數値를 보이며 다음이 豆類이며 米類는 麥類보다 적게 함유하고 있다.
- 5) Sn 함량은 豆類가 가장 많고 그 다음이 깨類이며 米類와 麥類는 적게 함유하고 있다.
- 6) Pb 함량은 各穀物이 비슷하게 함유하고 있으며 Cd 함량은 豆類 및 깨類가 가장 많고 米類 및 麥類는 그 함량이 비슷하다.

REFERENCES

- 1) Hayes, J.E. and Velick, S.F.: *Yeast alcohol de-*

- hydrogenase: Molecular weight coenzyme binding and reaction equilibria. J. Biol. Chem.* 207, 225:244 (1954).
- 2) Valk, B.L. and Hoch, F.L.: *Zinc in horse liver alcohol dehydrigenase. J. Biol. Chem.* 225 185-195.
 - 3) Seeling, M.S.: *J. Clin. Nutr.*, 14, 342(1964)
 - 4) Leverton, R.M. and Leichsenring, J.M.: *J. Nutr.*, 74. 33(1961).
 - 5) Zettner, A.: *Principles and Application of Atomic Absorption Spectroscopy, Advanc. Clin. Chem.* 7. 1-62(1974).
 - 6) Yukio, T.K.: *J.F.H.S.*, 14. 196(1973).
 - 7) Katsuhiko, I.: *J.F.H.S.* 13, 196(1972).
 - 8) 國際聯合食量農業機構(FAO)韓國協會 : 韓國人營養勸奨量.
 - 9) Shil, M. and Goodhart, R. S.: *Modern Nutrition in Health and Deasease, Philadelphia, Lea and Tebiger.*(1973)
 - 10) *The Pathogenesis and clinical significance of magnesium deficiency, Ann, N.Y. Acade. Sci.*, 162, 705-984, 1969.
 - 11) Jukio, T.: *Contents of Heavy Metals in Foods: J. Hgi. S. of Japan*, 14, 196(1973).
 - 12) Ikebe, K.: *Contents of Trace Elements in Foods: H. Hygi. S. of Japan.* 15. 313. (1974).