嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

老年人飲食保健研究：

子計畫(1)有關老年人適用之高鈣食材中鈣含量之分析

計畫類別：□個別型計畫　　■整合型計畫

計畫編號：CNAL93-01

執行期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日

計畫主持人：范晉嘉

共同主持人：陳佳慧

計畫參與人員：

執行單位：生活應用與保健系

中華民國 94 年 2 月 28 日

摘　　要

國人對鈣的攝取量普遍不足，而真正自食物中攝取到的鈣有限，然而中餐烹調中常見的大骨湯在熬煮的過程中所溶出的鈣量有多少並不清楚。因此本研究利用中國國家標準（CNS）檢驗法檢測蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾等高鈣食材中之鈣含量，並測定經加水水煮（121℃，20 分鐘）及加入醋酸（5%）水煮（121℃，20 分鐘）後對鈣溶出之影響。由結果得知：蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾的鈣含量分別為 96.33±2.82、73.21±2.93、50.5±2.92、28.92±1.25、25.29±1.84、4.01±0.61（g/100g 乾重）。水煮後溶於水中之鈣含量以鮮骨泥最高，為 13.12±1.54（g/100g 乾重）；小魚乾最低，為 0.13±0.23（g/100g 乾重）。加醋酸水煮後溶於水中之鈣含量以蝦殼最高，為 30.69±3.61（g/100g 乾重）；小魚乾最低，為 0.21±0.18（g/100g 乾重）。而經過水煮及加醋酸水煮兩組中鈣的溶出率均以鮮骨泥最高，分別為 45.51±6.24、53.88±1.43（%）；小魚乾最低，分別為 2.87±4.97、4.95±3.80（%）。綜合以上結果獲知：(1)六種食材中，蛋殼的鈣含量最高；(2)加水水煮（121℃，20 分鐘）或加 5%醋酸（121℃，20 分鐘）對鈣的溶出率均以鮮骨泥最高；(3)加 5%醋酸水煮後，蝦殼之鈣溶出量增加最多(4)本試驗中之小魚乾無論是鈣含量或加水水煮及加醋酸水煮後鈣的溶出率皆最低。

前　　言

鈣為人體中含量最多之礦物質，其中有 99%存在於骨骼與牙齒中，是骨骼與牙齒的主要成份，其餘的 1%則分散於細胞內外，功能也頗為重要，例如：活化酵素、參與合成傳導神經衝動所需之乙醯膽鹼（acetylcholine）、調節肌肉收縮、促進凝血機制中多個環節的轉換等[1]。目前我國每日營養素建議參考量（DRI）建議成人鈣質約需 800~1200 豪克 /日，但對國人來說，它卻是經常攝取不足的營養素，且易受其他因素干擾其吸收，其中較重要的是維生素 D，它和鈣的吸收率有關，缺乏時就會影響鈣質吸收[1]，其他如維生素 C、鎂、磷也會幫助鈣質吸收。另有文獻指出當鈣質攝取不足時會引發骨質疏鬆症（osteoporosis）[2-3]或高血壓[4-6]。高鈣飲食同時配合適當的運動，與增加日光照射可促進鈣質之吸收。乳製品、小魚乾、豆製品及綠色蔬菜等是鈣的最佳來源，其他如蝦、蛤、蠔、大骨湯等也是鈣的良好來源。醋或檸檬是鈣消化吸收的活性劑，主要是因醋酸和檸檬酸會促進鈣釋出游離態進而增加鈣質吸收[7]。本研究選用蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾等高鈣食材為材料，除利用中國國家標準（CNS）檢驗法檢測這些高鈣食材的鈣含量，並探討經加水水煮（121℃，20 分鐘）及加入醋酸（5%）水煮（121℃，20 分鐘）後對鈣溶出之影響。

材料與方法

一、試驗材料

本試驗材料有蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾。

二、試驗方法

本研究利用中國國家標準（CNS）檢驗法檢測六種高鈣食材中之鈣含量，並檢測藉由水煮和加 5%醋酸水煮（120℃、20min）的方式對鈣溶出之影響。

1. 樣品前處理

六種食材洗淨、剪碎後分成直接灰化、水煮灰化和 5%醋酸水煮灰化三組。水煮灰化和 5%醋酸水煮灰化組以 120℃、20min 水煮後濾出樣品與直接灰化組的樣品利用烘箱烘乾水分至恆重。

2. 灰化

直接灰化、水煮灰化和 5%醋酸水煮三組樣品置於坩堝，由灰化爐灰化成灰分。

3. 灰分前處理

直接灰化、水煮灰化和 5%醋酸水煮三組灰化後之灰分溶解於鹽酸中，以濾紙過濾並定量。

4. 滴定

鹽酸水解之灰分與草酸銨溶液反應生成草酸鈣沉澱，沉澱之草酸鈣經硫酸分解後以過猛酸鉀標準溶液滴定，並以鈣標溶液訂出標準曲線，以內插法估算出鈣的含量。

5. 統計

本試驗結果以平均值 ± 標準偏差（mean±SEM）表示，並以 AVNOVA 分析數據。檢定結果若 P<0.05 表示具有統計上的差異（significant difference）。

結果與討論

一、六種食材之鈣含量測定

蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾的鈣含量檢測結果如圖一，分別為 96.33±2.82、73.21±2.93、50.5±2.92、28.92±1.25、25.29±1.84、4.01±0.61（g/100g 乾重），其中以蛋殼的鈣 96.33±2.82（g/100g 乾重）為最多，小魚乾的鈣 4.01±0.61（g/100g 乾重）最低。

二、水煮之鈣溶出量

以 121℃，20 分鐘加水水煮後溶於水中之鈣含量如表一，分別為 3.12±1.64、9.43±1.22、2.91±2.00、13.12±1.45、10.49±1.14、0.13±0.23（g/100g 乾重），以鮮骨泥的 13.12±1.54（g/100g 乾重）為最高，小魚乾最低，為 0.13±0.23（g/100g 乾重）。

三、5%醋酸水煮之鈣溶出量

加 5%醋酸同樣以 121℃，20 分鐘加水水煮後溶於水中之鈣含量如表二，分別為 11.23±5.49、30.69±3.61、10.26±1.47、15.57±0.53、2.18±1.26、0.21±0.18（g/100g 乾重），其中以蝦殼的 30.69±3.61（g/100g 乾重）為最高，小魚乾最低，為 0.21±0.18（g/100g 乾重）。

四、水煮及 5%醋酸水煮之鈣溶出率

由表三知，加 5%醋酸確實能幫助鈣之溶出，且均以鮮骨泥最高，分別為 45.51±6.24、53.88±1.43（%）；小魚乾最低，分別為 2.87±4.97、4.95±3.80（%）。

表一、水煮對鈣溶出之影響

	水煮之鈣溶出量（g/100g 乾重）
蛋殼	3.12±1.64
蝦殼	9.43±1.22
大骨	2.91±2.00
鮮骨泥	13.12±1.45
鰆魚骨	10.49±1.14
小魚乾	0.13±0.23

*數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA, F-test）。

表二、加 5%醋酸水煮對鈣溶出量之影響

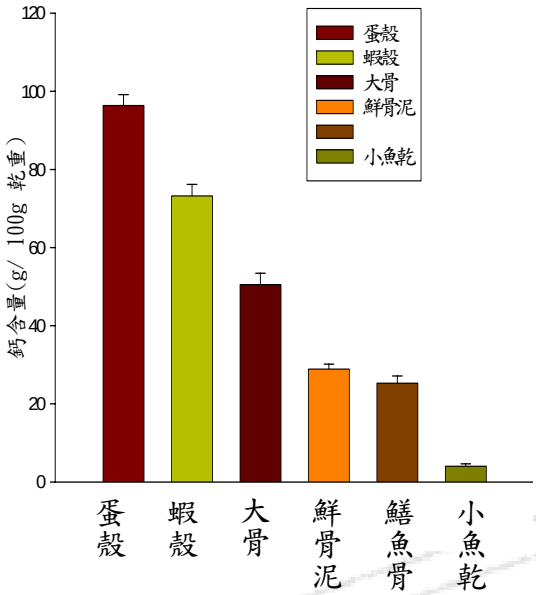
	加 5%醋酸水煮之鈣溶出量（g/100g 乾重）
蛋殼	11.23±5.49
蝦殼	30.69±3.61
大骨	10.26±1.47
鮮骨泥	15.57±0.53
鰆魚骨	2.18±1.26
小魚乾	0.21±0.18

*數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA, F-test）。

表三、水煮及加 5%醋酸水煮對鈣溶出率之影響

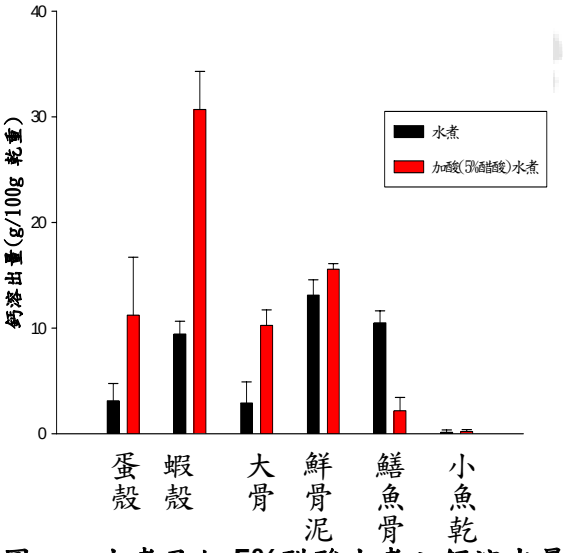
	水煮之鈣溶出率（%）	加 5%醋酸水煮之鈣溶出量（%）
蛋殼	3.26±1.77	1.63±5.86
蝦殼	12.92±2.12	42.26±4.17
大骨	5.63±3.63	20.31±3.65
鮮骨泥	45.51±6.24	53.88±1.43
鰆魚骨	41.77±1.29	8.73±5.18
小魚乾	2.87±4.97	4.95±3.80

*數據以 mean±SEM 表示（n=3），p.<0.01（ANOVA, F-test）。



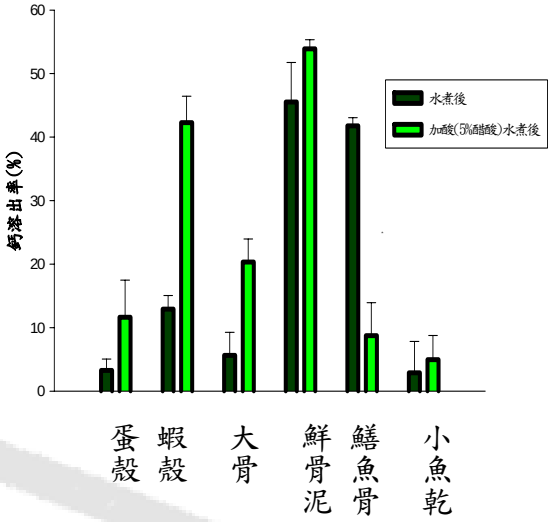
圖一、不同食材鈣含量之比較

六種食材之鈣含量以蛋殼的鈣 96.33±2.82（g/100g 乾重）為最多，小魚乾的鈣 4.01±0.61 (g/100g 乾重)最低。數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA,F-test）。



圖二、水煮及加 5%醋酸水煮之鈣溶出量

經水煮及加 5%醋酸水煮後鈣溶出量以鮮骨泥的 13.12±1.54（g/100g 乾重）為最高，小魚乾最低，為 0.13±0.23(g/100g 乾重)。且加 5%醋酸 水煮之鈣溶出比水煮者高。數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA,F-test）。



圖三、水煮及加 5%醋酸水煮之鈣溶出率

加醋酸水煮後對鈣溶出有明顯幫助，以鮮骨泥最高，分別為 45.51±6.24、53.88±1.43（%）；小魚乾最低，分別為 2.87±4.97、4.95±3.80(%)。數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA,F-test）。

結　論

一、 本試驗中使用之蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰭魚骨及小魚乾等六種高鈣食材之鈣含量，以蛋殼最高，小魚乾最低。

二、 加水水煮（121℃，20 分鐘）對鈣的溶出率以鮮骨泥最高，小魚乾最低。

三、 加 5%醋酸水煮（121℃，20 分鐘）對鈣的溶出率以鮮骨泥最高，小魚乾最低。其中蝦殼之鈣溶出量增加最多。

四、 本試驗中之小魚乾，無論是鈣含量或加水水煮及加醋酸水煮後，鈣的溶出率皆最低。

參考文獻

1. 俞汝憲、柏漢堂：新編實用營養學。藝軒圖書出版社：156-163（1997）。
2. Nordin B. E. ‘’Christopher, Calcium and Osteoporosis’’. *Nutrition*（1997）。
3. Pierre D. *et al.* ‘’Treatment of postmenopausal osteoporosis.’’ *The Lancet*, 356： 2018-2026（2002）。
4. Charles N. *et al*.’’ Lack of relationship of calcium and vitamin D intake to bone mineral density in premenopausal women with inflammatory bowel disease.’’ *The American Journal of Gastroenterology* ,98（11）：2468-2473,（2003）。
5. Bergel Eduardo *et al.* ‘’A deficient maternal calcium intake during pregnancy increases blood pressure of the offspring in adult rats.’’ *BJOG*： *an International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 109：540-545,（2002）。
6. Kristie J.*et. al*.’’ Hypertension-related dietary patterns of rural older adults .’’ Preventive Medicine, 38（6）：812-818,（2004）。
7. 洛合敏：鈣長生寶典。大展出版社：84-86（1995）。