

調理による野菜中無機成分の変化 ——ダイコン，ゴボウ，ズイキについて——

畑 明美・南 光美子・南 出隆久

Changes in Mineral Contents in Some Fresh Vegetables by Cookery — Japanese radish, Edible burdock and Zuiki (petiole of Taro) —

AKEMI HATA, YOSHIKO NANKO

and TAKAHISA MINAMIDE

The objective of this investigation was to determine the changes in mineral contents in Japanese radish, Edible burdock and Zuiki as affected by heating cookery with some seasoning. As the results, Ca, Na, Mg, and Fe contents in Japanese radish were slightly decreased by boiling water treatment, but K content was decreased markedly.

The other side, K and Na contents were increased remarkably by addition of tangles. In this facts, it seems that K and Na elements eluted from tangles were saturated into Japanese radish.

Na content in Edible burdock was increased markedly by heating treatment with added soy, and no changes was recognized each mineral contents in the removal treatment for harshness or un-treatment.

In the case of dipping treatment with mix solution of soy and vinegar at 60 minutes after heating, Na content was rapidly increased, but Mg, Ca, and K contents were decreased.

On the other hand, Fe content in Zuiki was remarkably increased by addition of vinegar in heating treatment using iron pot.

(Received August 15, 1989)

近年、健康管理と生体内無機質代謝との関係が注目されて、無機質所要量あるいは適正摂取量などに関心がはらわれている。

ところで、ミネラル類は主に経口摂取によるものが多く、摂食に際して行われる各種調理過程での食品中ミネラル類の変化を知ることは重要なことであろう。

すでに筆者らは、実際に行われる種々の調理操作過

程での無機成分の挙動を調査してきたが^{1)~7)}、引き続いて本報では、ダイコン、ゴボウ、ズイキの3種をとりあげ、古くから日本人に親しまれてきた伝統的調理を行い、それらの調理過程でのミネラル類の挙動について検討したので、その結果を報告する。

京都府立大学生活科学部食物学科調理保蔵学講座

Laboratory of Cookery Science, Department of Food Science and Nutrition, Kyoto Prefectural University

材料および方法

供試材料には、ダイコン(滋賀県産、品種みの早生)、ゴボウ(埼玉県産)、ズイキ(滋賀県、赤ズイキ)を用いた。調理操作はダイコンでは、ふろふきを作る場合に常用されている一般的な調理法を行った。すなわち、ダイコンは3 cm長さの輪切りにして片面に1 cmの深さの隠し包丁を入れ、1区200gに調整して同量の水とともに磁器鍋を用いて加熱した。これを対照区とし、これにふろふきを作る際に通常用いられる米粒およびコンブ各40 gを添加した区と鉄鍋を用いた加熱区、蒸した区の5区に設けた。ゴボウの調理方法はきんぴら、煮しめ、たたきゴボウの3種について行った。ゴボウは洗浄後包丁の背で皮をとった後、水浸漬によりあく抜き処理をした区とあく抜き処理をしないでそのまま使用する区を設け、きんぴらゴボウは3 cm長さの輪切りにした。

きんぴらはゴボウ重量の7%の油で炒めた後ゴボウ重量の5%の砂糖、15%の醤油、10%の水で調味し15分加熱した。煮しめはゴボウ重量の3%の砂糖、7%の醤油、30%の水で15分間加熱した。たたきゴボウはゆで水に10%の酢を入れた区と酢の入らない水のみで2種で加熱軟化させた後、調味液に60分間浸漬した。この調味液は常用される比率、すなわちゴボウ重量に対して10%の酢、10%の砂糖、2%の塩、10%の水で調合した。

ズイキは3分間水ゆで処理を行った後、皮をむいて水に浸漬しあく抜き処理した区と皮をむいたままであ

く抜き処理をしない区について、5 cm長さに切って1区100 gとし、ズイキ重量の5%の砂糖、1%の塩、5%の醤油、70%の水の混合調味液と5%の砂糖、1%の塩、5%の醤油、20%の酢、50%の水の混合調味液で15分間加熱した。

無機成分分析は常法によって湿式分解した後、原子吸光分光分析法、炎光分析法で定量した。

実験結果および考察

実験に供した野菜類および調理の際に添加したコンブ(利尻産だしコンブ)、米粒(滋賀県産日本晴白米)について、それぞれの無機成分含有量を調べた結果を表1に示した。

ゴボウとズイキについては、皮をむく前と皮をむいた状態の両方について調べたが、ゴボウ、ズイキともいずれの成分も皮をむく前のものが含量が多いことから、これらでは皮の部分に他の部位よりも無機成分が多く含まれていると考えられる。

周知のとおり、ズイキは日本各地に伝承されている食べ物の一つで、出産後にたべると古い血をおろして健康の回復につながるとされて妊娠・授乳婦達に好まれて摂取されてきたものである。そこで、本実験でもとりあげてみたが、表1にみられるようにカルシウム、カリウムがゴボウ、ダイコンに比べて含量が高かったものの、鉄については特に多いとはいえない結果であった。

ダイコンの煮る調理の代表的なふろふきにはコンブ

表1 供試材料中無機成分含有量

試料	(mg%乾物重)					
	Fe	Mg	Ca	Na	K	
ダイコン	33.6±2.1	140.0±15.8	706.9±30.0	385.8±56.1	4200.9±101.5	
ゴボウ(皮付き)	51.3±9.0	218.5±26.4	271.2±18.3	26.9±1.6	3193.9±217.7	
ゴボウ(皮なし)	31.1±0.8	218.2±11.6	238.3±25.0	21.4±5.5	2635.8±190.9	
ズイキ(皮付き)	34.9±3.8	161.4±8.6	1939.4±350.7	36.4±2.3	9254.1±511.3	
ズイキ(皮なし)	22.1±0.5	131.7±20.0	1398.6±124.8	24.2±6.5	8333.0±441.9	
コンブ	20.4±1.8	475.0±52.3	1163.9±217.2	4741.5±561.9	10227.4±898.1	
米	14.1±0.6	83.0±5.9	7.4±2.0	6.7±0.9	155.4±30.7	

表2 各種の調理に使用した調味液中の無機成分含有量

調味液	(mg%)				
	Fe	Mg	Ca	Na	K
きんぴらゴボウ	0.5±0.1	16.3±0.9	4.6±0.5	1600.2±68.5	82.7±10.6
煮しめ	0.1±0	3.0±0.2	0.9±0.1	297.7±17.3	15.4±2.1
たたきゴボウ	0.2±0	9.0±0.7	5.4±0.7	2528.8±98.0	37.1±1.3
ズイキ(酢添加)	0.2±0.1	5.2±0.7	2.0±0.1	420.6±10.2	25.2±0.8
ズイキ(酢無添加)	0.1±0	4.2±1.1	1.3±0.1	407.5±51.8	21.2±1.2

を底に敷く場合が多いので、コンブについても測定したが、マグネシウム、カルシウム、ナトリウム、カリウムのいずれもかなり多く含み、特にナトリウム、カリウムでこの傾向の強いことがわかった。

次いで、表2に、各種の調理に使用した調味液中の無機成分含有量を示した。ゴボウはきんぴらと煮しめ、たたきゴボウの3種類の調味液では、きんぴら使用の調味液がナトリウムを除いていずれの無機成分も含量が高いものであった。ズイキ煮（地方によっては酢ズイキと呼ぶ）は酢が調味料として使われるのが常法であるが、ここでは酢を含め調味料についても調べたので、この両者の調味料の無機成分を示した。すなわち、酢の添加の有無によっていずれの要素も著しい相違は認められなかった。

次に、実際の調理過程における材料野菜中の無機成分の挙動をみると、図1～4に示したとおりである。

まず、ダイコンではふろふきの場合について調べたが、ふろふきではゆでたダイコンに味噌をつけて食べるのが普通であるため、本実験では調味料は使用しないで加熱軟化させたものである。

図1に示すように、ダイコンに5種類の加熱操作を加えた場合、対照区、鉄鍋区、米添加区ならびに蒸気

加熱区では、いずれもカリウム含有量の減少が著しく大きく、それぞれ加熱60分および45分後ではほぼ60%前後まで減少しているのに比べて、他の4成分は緩慢な減少傾向を示すにとどまった。先に筆者らは、洗浄操作や浸漬もどし操作などの過程で、素材中に含まれる多量元素で易溶性であるカリウムは溶出の大きいことを報告¹⁾⁴⁾⁵⁾してきたが、本実験のダイコンの場合でも同様な結果を示している。一方、コンブ添加区では特色ある変化を示し、ナトリウムがほぼ3倍量まで増加し、カリウムが加熱15分後には急に減少するものの、その後は再び急激な増加傾向を示した。このような注目される変化を示した点については、コンブに含まれるナトリウムとカリウムがダイコンに比べて著しく多いことから、加熱調理中にコンブ中のこれらの成分が煮汁に溶出し、それがダイコン中に逆浸透したことによるものと考えられる。ただし、加熱直後の15分間に、カリウムが急激に減少する点について、その理由はなお明らかではない。

次に、ゴボウの数多くの調理法の中からきんぴらゴボウ、煮しめおよびたたきゴボウをとりあげ、これらの調理による無機成分含有量の変化を調べた結果は図2～3に示すとおりである。きんぴらゴボウおよび煮

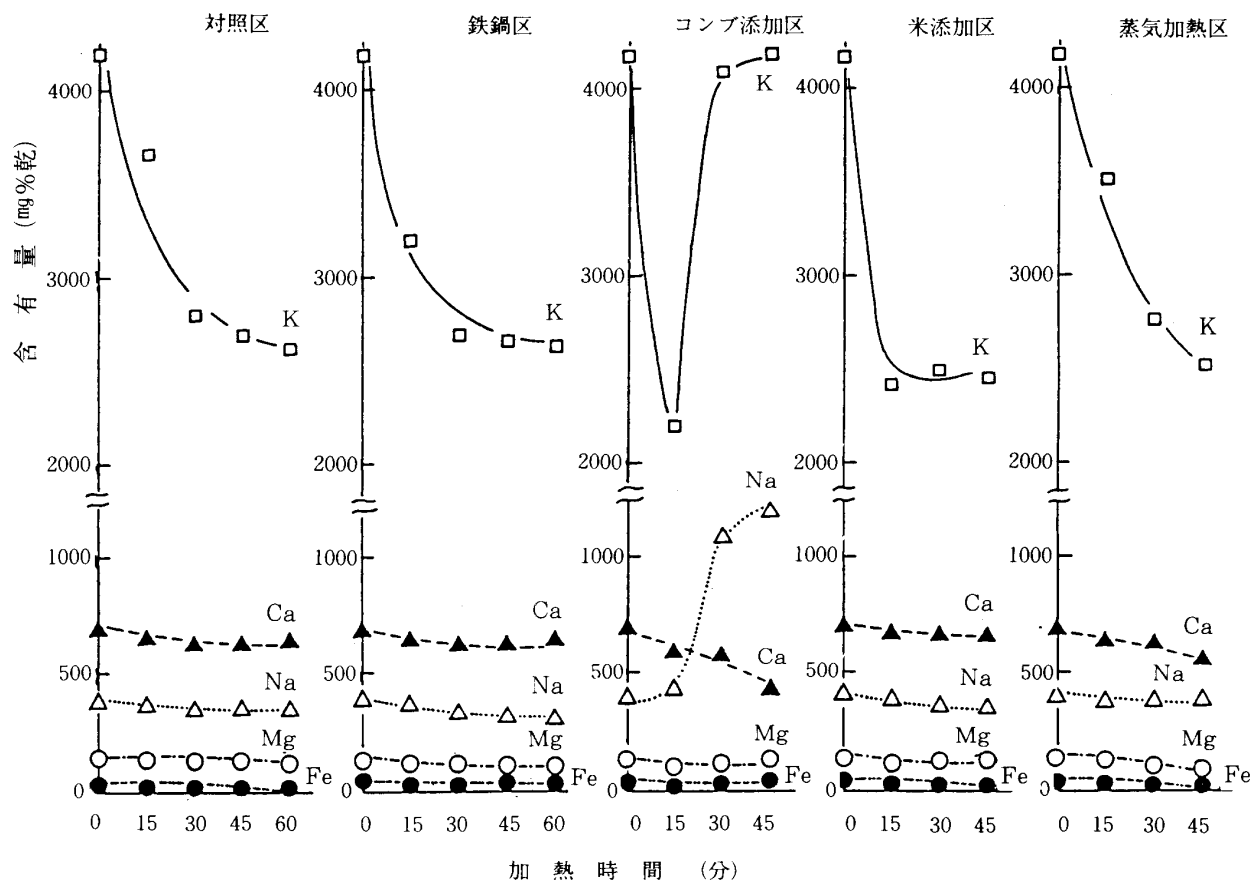


図1 ダイコンの調理時における無機成分含有量の経時変化

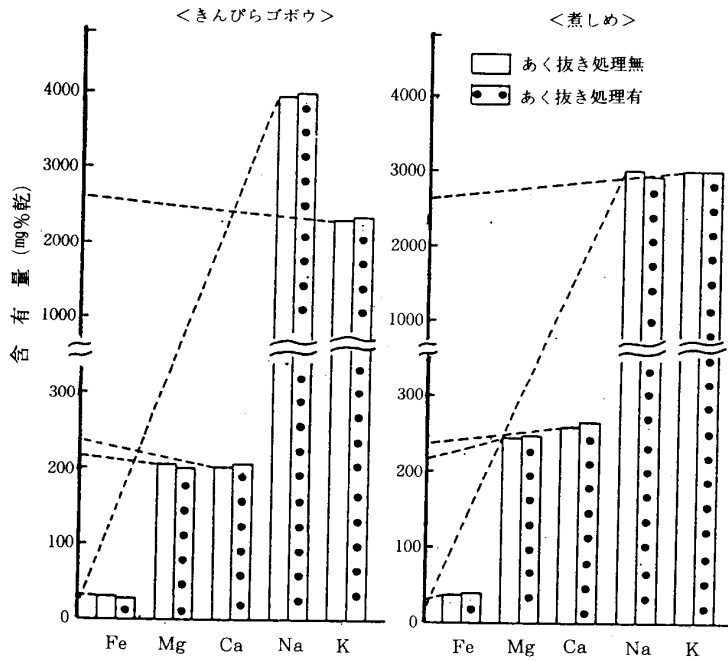


図2 ゴボウの調理時における無機成分含有量の変化

しめについて、あく抜きのための水浸処理をしない場合と、水浸処理をした場合の結果は図2のようにゴボウではこの前処理の有無によっていずれの無機分量にもほとんど影響しないことがわかった。この点については、組織の柔らかなダイコン、ズイキなどに比べ、ゴボウは繊維組織も多く、組織そのものも硬いために、水浸漬処理による無機成分の変化も少ないことによるものと考えられる。また、きんぴらゴボウと煮しめの調理のいずれもがナトリウムの圧倒的増加が認められた点が特色であった。なお、ナトリウム以外の無機成分はあまり変化せず、わずかにきんぴらゴボウでは微量の減少を示した。

なお、たたきゴボウについての結果は図3に示したように、酢を添加して15分間ゆでた後、ゴボウ重量の10%の水、10%の砂糖、2%の塩、10%の酢を混合した調味液中に60分間浸漬して作ったたたきゴボウ中に、多量のナトリウムが認められる結果となった。特に調味液に酢を添加した場合にはナトリウム含量が大となったが、これは米酢中のナトリウム量が290mg%⁸⁾と多かったことと関係して、たたきゴボウの調味液のナトリウム含量が極めて高含量であることによるものと思われる。

また、マグネシウム、カルシウム、カリウム量については、ゆで処理、浸漬処理と調理操作の進行に従ってゴボウ中の含量は減少する傾向にあることがわかったが、この傾向は酢を添加したゆで水、調味液で一層明らかであった。ただし、鉄含量にはほとんど変化がみられなかった。このように、食酢添加によって生じるミネラル挙動の変化の詳細は明らかではなく、今後さらに検討を要するところである。

さらに、ズイキを調理した場合の鉄含有量について調べた結果を図4に示した。図中横線は未調理のズイキ中鉄含有量を表し、各種調理を行った場合のズイキ中鉄含有量を凹凸の形でそれぞれ示したものである。Aは水のみで調理した対照区、Bは混合調味液に酢を添加した区、Cは酢を添加しない区を示しており、A'、B'はそれぞれあく抜き処理をしないで調理した場合を表している。

図4から明らかなように、磁器鍋のほかに鉄鍋を用いて検討したところ、鉄鍋使用によって明らかにズイキ中の鉄含有量が増大した。ことに酢の添加区では約9倍量の値を示しており、これは酢によって調理中に

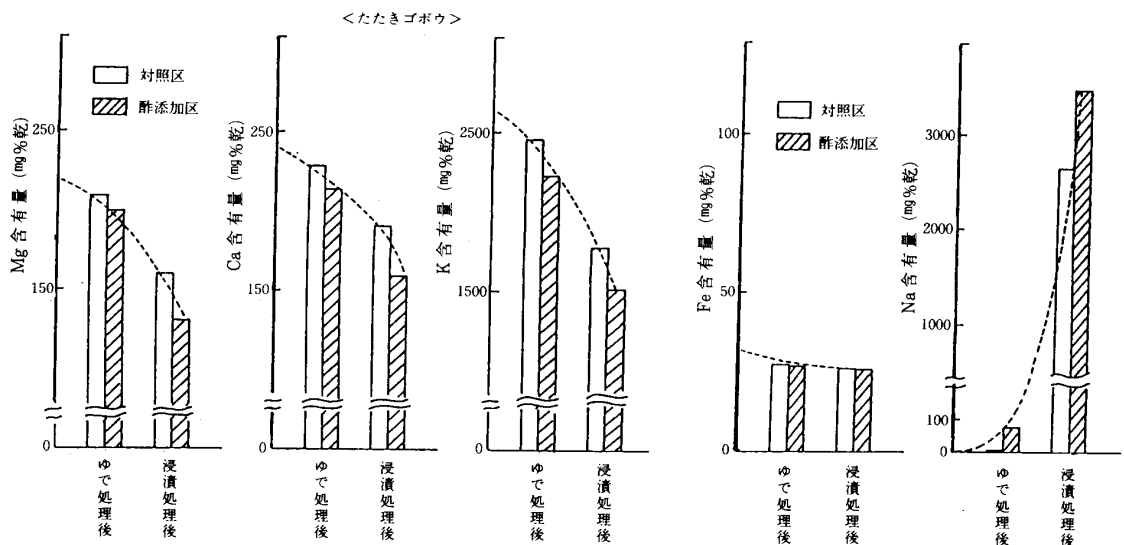
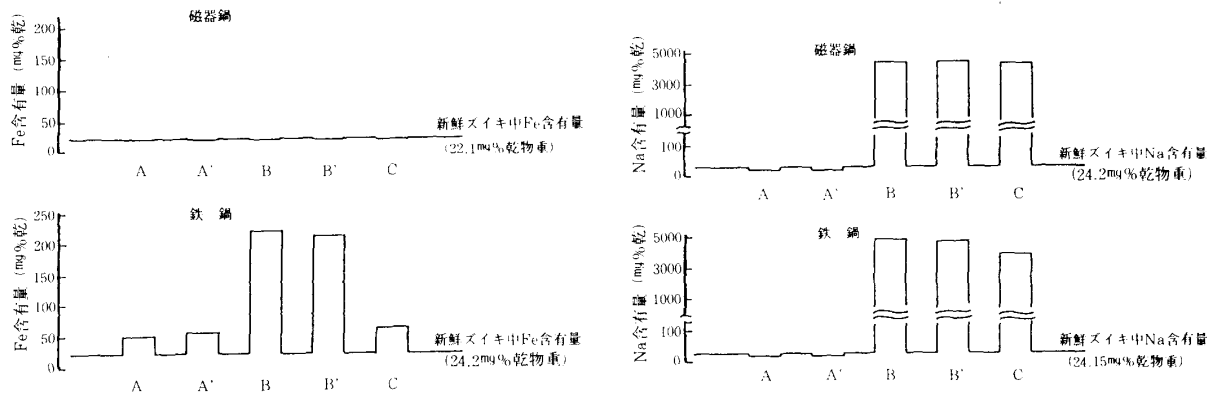


図3 ゴボウの調理における無機成分含有量の変化



A : 対照区 (あく抜き処理有) B : 砂糖・酢・醤油添加区 (あく抜き処理有) C : 砂糖・醤油添加区
 A' : 対照区 (あく抜き処理無) B' : 砂糖・酢・醤油添加区 (あく抜き処理無)

図4 ズイキの調理時におけるFeおよびNa含有量の変化

鉄鍋表面の腐食が促進され、遊離の鉄イオンがズイキ中に浸透したことによるものと考えられる。

また、あく抜き処理の有無もほとんど影響をおよぼさないことがわかった。ナトリウム含有量については、対照区を除く調味料添加区は当然ナトリウム量の大きな増大が認められたが、鍋の違いによる含量差はみられなかった。

鉄鍋による加熱ではすでに筆者らはジャガイモを醤油、砂糖添加とトマトケチャップ、食塩添加の調味液中で加熱熟させるとジャガイモ中の鉄含量が増加した結果³⁾、を得ているが、本実験のズイキでも同様に鉄含量の増加がみられた。

このことは、ズイキを使った料理では酢を調味料として使うことが伝承されてきたこと、ならびに古くから鍋の材質としてほとんど鉄が使われてきたことを考え合わせると土産を控えた婦人のよい食べ物として受け継がれ、幅広く摂取されてきた意味は大きいものといえる。

要 約

ダイコン、ゴボウおよびズイキの3種の野菜を用い、加熱操作に調味料を加えて調理する過程での体内無機成分の変化を調査した。その結果、ダイコンを水ゆでしたところ、いずれの成分も減少したが、特にカリウム含量の減少が著しかった。なお、コンブを添加して水ゆでしたところ、カリウムおよびナトリウム含量は増大したが、これはコンブ中の多量に含まれる成分が水中に溶出し、これがダイコン中に浸透したものと思われる。ゴボウの調理では、きんぴらゴボウおよび煮

しめにおいて、醤油添加の影響によってナトリウム含量は著しく高くなったが、他の成分は大差はなかった。

なお、これらの関係はあく抜き処理の有無によって影響を受けなかった。また、たたきゴボウでは酢添加によってナトリウム含量が増大したが、マグネシウム、カルシウム、カリウムは減少する傾向を示した。ズイキでは調味液添加によってナトリウムが増大し、酢添加による鉄鍋加熱で鉄含量が著しく増加した。

なお、この報告の一部は日本家政学会、第36回年次大会で発表した。

(1989年8月15日受理)

文 献

- 1) 畑 明美, 南光 美子: 京府大学報理学・生活科学 31, 11 (1980)
- 2) 畑 明美, 南光 美子: 京府大学報理学・生活科学 32, 29 (1981)
- 3) 畑 明美, 南光 美子: 京府大学報理学・生活科学 33, 37 (1982)
- 4) 畑 明美, 南光 美子: 調理科学 16, 47 (1983)
- 5) 畑 明美, 南光 美子: 調理科学 16, 52 (1983)
- 6) 畑 明美, 南光 美子: 京府大学報理学・生活科学 34, 37 (1983)
- 7) 畑 明美, 南光 美子, 長谷川明子: 京府大学報理学・生活科学 36, 41 (1985)
- 8) 科学技術庁資源調査会編: 四訂日本食品標準成分表 (1982)