

数種の調味料添加がキャベツ中の無機成分 含有量に及ぼす影響

畑 明美・南光 美子・長谷川 明子*

Influence of Several Seasoning Treatments on Changes in Mineral Contents in Fresh Cabbage

AKEMI HATA, YOSHIKO NANKO and AKIKO HASEGAWA

The effects of salt, soy, vinegar, Japanese cooking vinegar (sauce of soy and vinegar, sauce of soy, sugar and vinegar, sauce of salt, sugar and vinegar), Chinese dressing and French dressing treatments on changes in discharged water from cabbage and mineral contents in cabbage were investigated.

The obtained results were as follows;

1. Discharged water was increased, and iron, magnesium, calcium, potassium contents were decreased, and furthermore, natrium content was increased in salt and soy treatments. However, on the contrary, discharged water was markedly decreased, and moreover, magnesium and potassium contents were decreased in vinegar treatment.

2. When Japanese cooking vinegar was used with cabbage, discharged water was slightly increased, and magnesium, calcium and potassium contents were decreased, but increment of natrium content was controlled by sugar addition in the case of identical concentration of salt and vinegar.

3. In using Chinese dressing and French dressing, discharged water was markedly decreased, and moreover, diminution of iron, magnesium, calcium, potassium contents and increment of natrium content were disturbed by addition of edible oil.

(Received August 13, 1985)

生鮮野菜の生食調理は近年増加する傾向にあるが、比較的水分含有率の高い材料に調味料を添加することから、材料中の水分が浸出して食味が淡ぱくになりやすく、味覚の点からしばしば問題となることが多い。

一般に生鮮野菜の生食調理に際して、食塩の添加量が多くなる程材料中からの水分浸出が増加することは知られているが、和風、洋風、中華風料理に供されるあえ物、サラダ調理には、食塩以外の調味料、すなわ

ち醤油、酢、砂糖、食用油などがそれぞれ混合して用いられるため、材料中からの水分浸出はかなり複雑な状態にあることが推定される。しかしながら、従来これらの点についての調査事例は少なく、実際にそれぞれの調味料添加による水分浸出の状態を明らかにすることは、調理科学の立場から極めて必要なことであると考えられる。

すでに筆者らは、実際に行われる種々の調理操作過

京都府立大学食物学科調理保蔵学講座

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

* 大阪薫英女子短期大学

Osaka Kun'ei Women's College

程での無機成分の挙動を調査してきたが^{1)~7)}、あえ物、サラダにおいても、添加する調味料の種類や添加量によって、材料中から浸出する水分量が異なり、またそれに伴って、無機成分の溶出あるいは浸透が生じることが予測される。

そこで、本研究では数種の調味料添加が、材料中からの浸出水分量(放水量)並びに材料中の無機成分含有量に及ぼす影響について検討し、単に食味の面ばかりでなく、栄養摂取の観点からも必要な資料を得ることを目的としたものである。

実験材料及び方法

供試材料には、大津市堅田地区の粘質土壌で栽培されたキャベツ(高島キャベツ)を用いた。外側部を洗浄して十分水切りした後、0.5 mm に千切りしたものを混合し、任意に100 g ずつ秤取した。これに食塩1~5%、醤油及び食酢は5~25%、並びに表1に示したとおりの配合の調味料全量を添加して1分間かくはんし、さらに30分室温で放置した。その後試料をロー

表1. 調味酢及びドレッシングの配合割合

		食塩	醤油	食酢	砂糖	食用油
		(g)				
二	酢 杯		10.0	10.0		
三	杯 酢		10.0	10.0	3.0	
甘	酢	2.0		10.0	3.0	
中	華 風					
ド	レッシング	1.5	2.5	10.0	3.0	2.0
フ	レ ン チ					
ド	レッシング	2.0		15.0		15.0

ト上に移し、5分間滴下する分離液(試料からの浸出水分と分離した調味料の混合液)を採取して秤量した。無機成分は分離液採取後の試料を湿式分解して、原子吸光分光分析法及び蛍光分析法にて測定した。

実験結果及び考察

本実験に供試したキャベツ中の無機成分含有量は、表2に示したとおりである。Kの含量が最も高く、次

表2. 供試材料中の無機成分含有量

		Fe	Mg	Ca	Na	K
キャベツ		33.2±1.8	196.6±3.3	351.0±5.4	90±18	(mg% 乾物重) 3610±320
		(mg%)				
食	塩	5.0±0.2	33.0±1.0	4.0±0.5	38700±350	138±21
醤	油	0.6±0.1	24.5±0.9	15.5±0.8	7740±155	471±18
食	酢	0.3±0	4.2±0.1	2.0±0	20±2	46±5
砂	糖	1.8±0.3	0.3±0.1	2.2±0	5±0	21±4
食	用 油	0.8±0.1	0.8±0.1	0.5±0.2	5±0	15±2

いでCa含量もかなり高いものであったが、Fe、Mg及びNaは前二者に比べて極めて低い値を示した。もっとも、これらいずれの無機成分も、筆者らが先に調査したもの^{4,5)}に比べてかなり高い含量を示した。このことは、栽培条件や品種などに起因するものであらうと考えられるが、本実験での5成分相互についての含量比率は変わることはなかった。

調味料類についてみると、表2に示したとおり食塩及び醤油中のNa含量は当然高いものであり、また醤油中のK含量は最も高い値を示したが、これらを除いて食酢、砂糖及び食用油では、Fe、Mg、Ca、Na及びK含量は低く、かついずれもその含有量に著しい相違はなかった。

次に、野菜生食時に基本的調味料として使われる食塩、醤油及び食酢について、それぞれ単独に添加した

場合のキャベツからの放水量の変化を示すと図1のとおりである。ここでの放水量とは試料からの分離液から添加した調味料の容量を差し引いたものであるが、試料表面への付着もあって厳密には必ずしも材料中からの真の浸出水分量を示すものではない。

図から明らかなように、食塩及び醤油の添加区では添加濃度の増加に伴って放水量が増大し、特に食塩ではその傾向が顕著であった。一方、食酢の場合には添加濃度に関係なく、いずれも放水量は負の関係を示した。この事実は、食塩及び醤油の添加ではNa濃度の増加による外液浸透圧の増大によって、明らかに材料中からの放水量が増すことを示すものであって、従来から指摘されている現象と一致するものであった^{8)~10)}。また、食酢添加の場合には上記二種の調味料添加とは異なり、材料中への浸透及び付着量が多いために負の

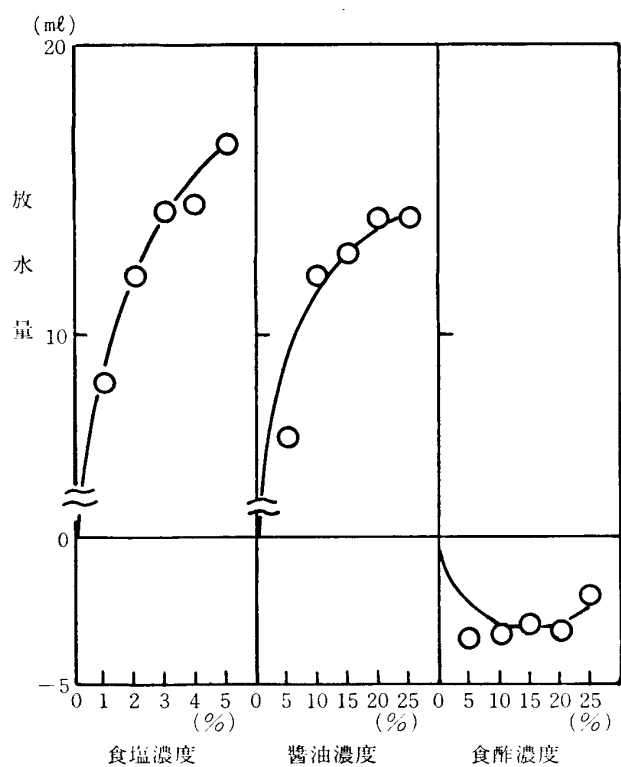


図1. 各種調味料添加による放水量の変化

放水量を示したものと考えられるが、このことは調理操作の上からは興味ある点であり、真の放水量との関係を今後精査する必要がある。

放水量との関連で、材料中の無機成分含有量に影響を及ぼすことが考えられるため、それぞれ調味料添加

による材料中の Fe, Mg, Ca, Na 及び K 含量の変化を図 2～6 に示した。すなわち、Fe, Mg, Ca 及び K 含量は、食塩並びに醤油の添加濃度の増加に伴って溶出量が増大する傾向を示し、特に食塩添加の場合、易溶性の K 並びに Mg は添加高濃度区において約 50% の溶出率を示した点が注目された。また、これとは逆に、

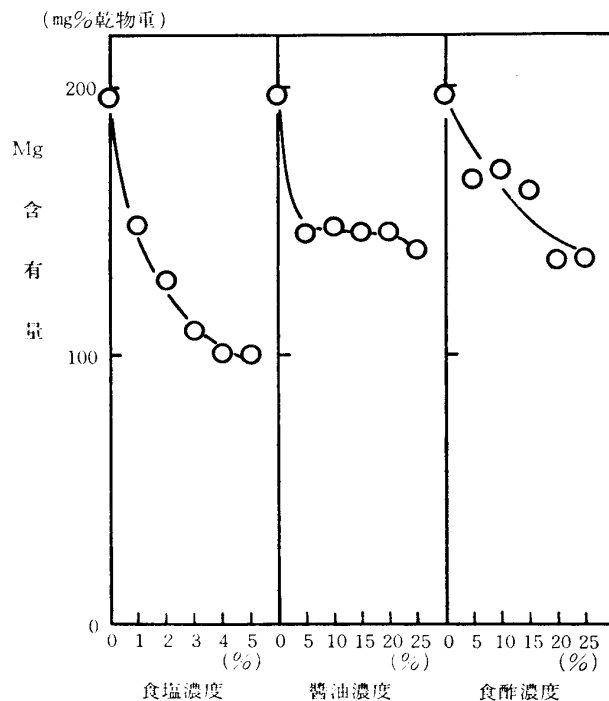


図3. 各種調味料添加によるキャベツ中 Mg 含有量の変化

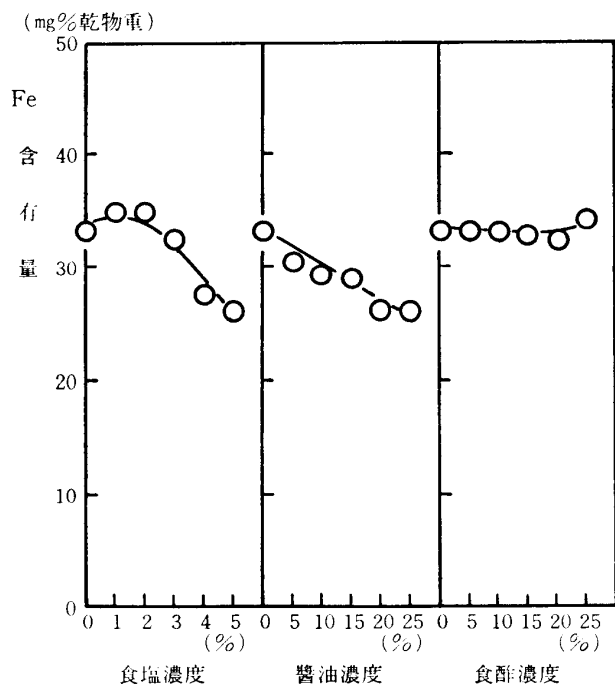


図2. 各種調味料添加によるキャベツ中 Fe 含有量の変化

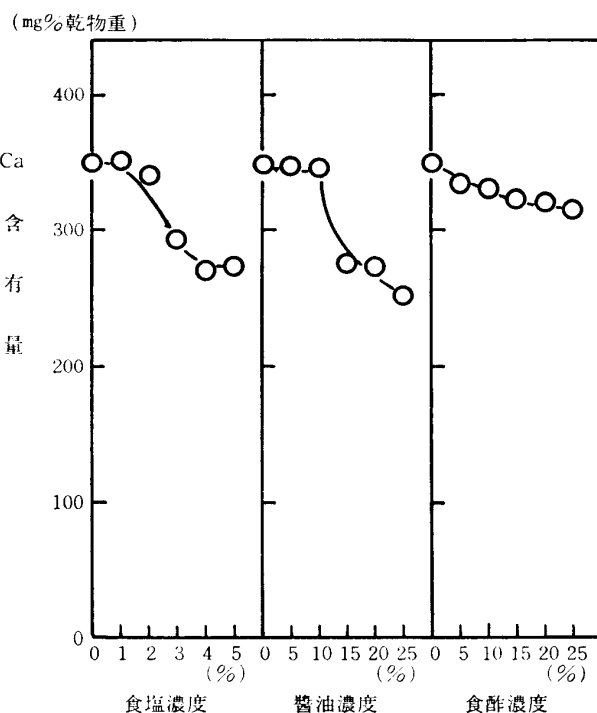


図4. 各種調味料添加によるキャベツ中 Ca 含有量の変化

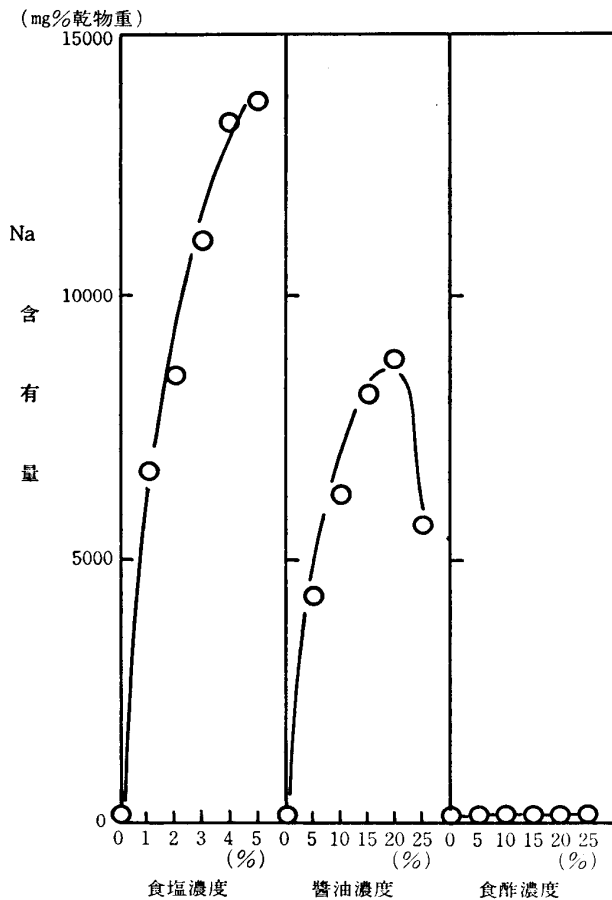


図5. 各種調味料添加によるキャベツ中Na含有量の変化

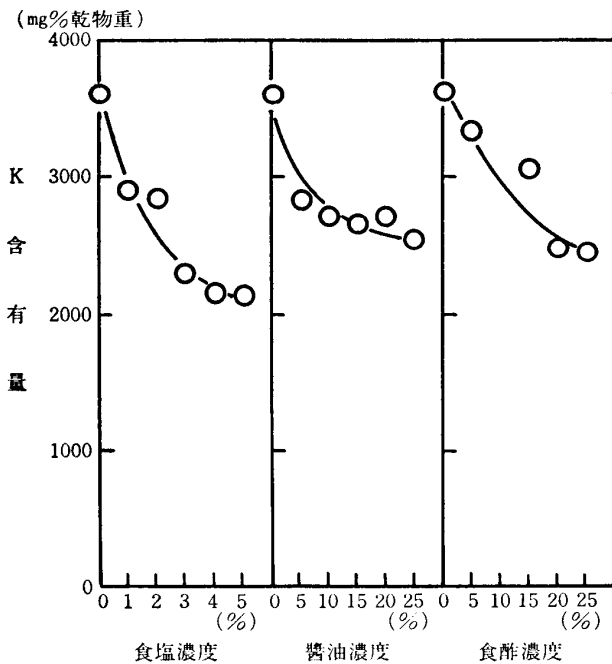


図6. 各種調味料添加によるキャベツ中K含有量の変化

Na 含量は添加濃度とともに含有量が増大し、特に食塩添加区ではその傾向が顕著であった。このことは、

放水量の増加に伴って明らかに無機成分の溶出が生じること、並びにその過程で材料中への Na の浸透がみられることを示しているものといえる。これに対し、食酢添加の場合にはその添加濃度のいかんにかかわらず、Fe 及び Na ではほとんど変化がみられなかったが、添加濃度の増加に伴って Ca は約10%、Mg 及び K では約35%の溶出率が認められた。先に示したとおり、見掛け上の放水量は負の関係であったものが、上記のような材料中の無機成分の挙動を示したことについて、その詳細は明らかではないが、実際には真の放水量が存在するのかも知れない。いずれにしても、食酢調理についての興味ある課題であろうと考えられ、この点は今後の検討に待ちたい。

なお、先に示したとおりキャベツに食塩を単独に添加した場合、添加濃度の増加に伴って放水量が増大し、これに伴って無機成分の溶出及び浸透が増す傾向が認められたため、ここで放水量と各無機成分との相関関係を示すと、図7～11のような結果となった。すなわち、Fe では5%水準で、Mg, Ca 及び K では1%水準で放水量との間に高い負の相関を示し、Na では1%水準で放水量との間に高い正の相関を示した。

ところで、実際のあえ物、サラダに用いられる調味料として、和風の二杯酢、三杯酢、甘酢、洋風のフレンチドレッシング、中華風の油混合調味酢（中華風ドレッシング）などがある。これについて、表1に示すとおりの配合割合をもつものを添加し、それぞれ放水量及び無機成分含有量の変化を調査した結果は図12～14に示すとおりである、すなわち、和風調味酢を添加したところ、その放水量は統計的に有意ではなかったが、甘酢、三杯酢、二杯酢の順に大となる傾向が認められた。このことは砂糖及び食塩濃度に支配されて放水量が増すことが何われ、その程度は外液浸透圧に比例するように思われる。それと関連して、材料中無機成分の挙動についてみると、Fe は甘酢区で若干減少するにとどまったが、Ca では三杯酢及び甘酢区で減少し、特に K では甘酢、三杯酢、二杯酢の順に顕著に減少し、Mg でも三杯酢、甘酢区での明らかな減少がみられた。

次に、中華風ドレッシングを添加した場合、図13に示すとおりで放水量は中華風ドレッシング対照（油無添加）に比べ、油添加ドレッシングでは著しく抑制されることが注目された。さらにまた、ドレッシング添加によって、Mg, Ca 及び K 含量はやや減少するもののその程度も少なく、Fe では変化がなかった。なお、Na 含量は増加する結果を示したが、食塩単独添加に

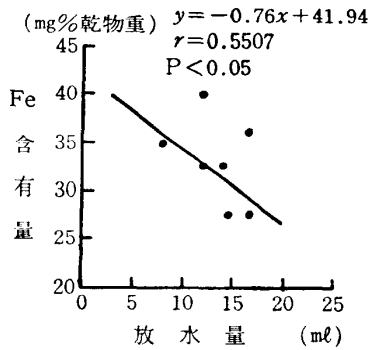


図7. 食塩添加時の放水量と Fe 含有量の関係

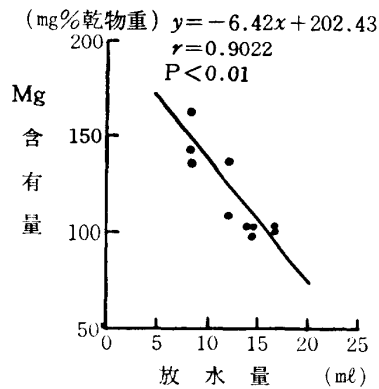


図8. 食塩添加時の放水量と Mg 含有量の関係

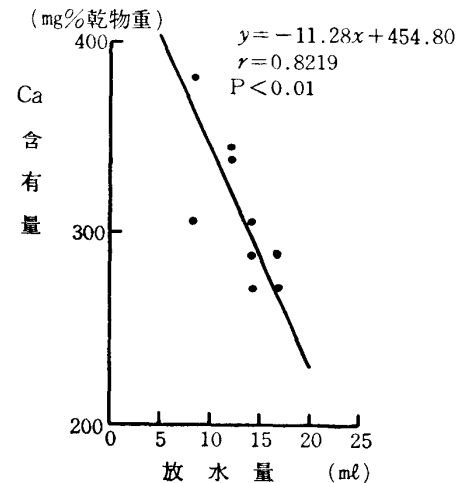


図9. 食塩添加時の放水量と Ca 含有量の関係

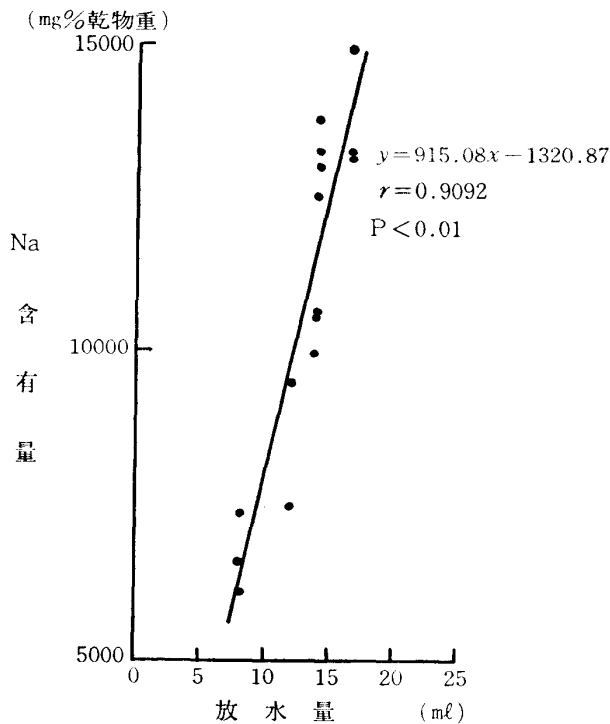


図10. 食塩添加時の放水量と Na 含有量の関係

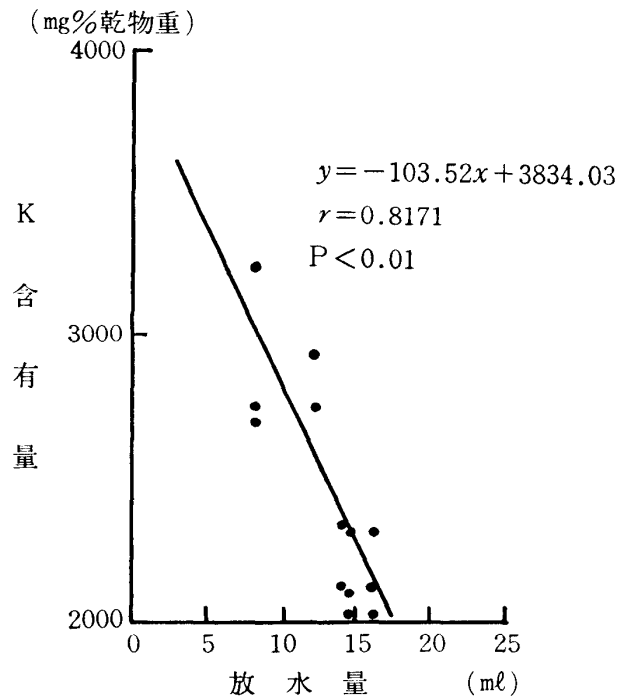


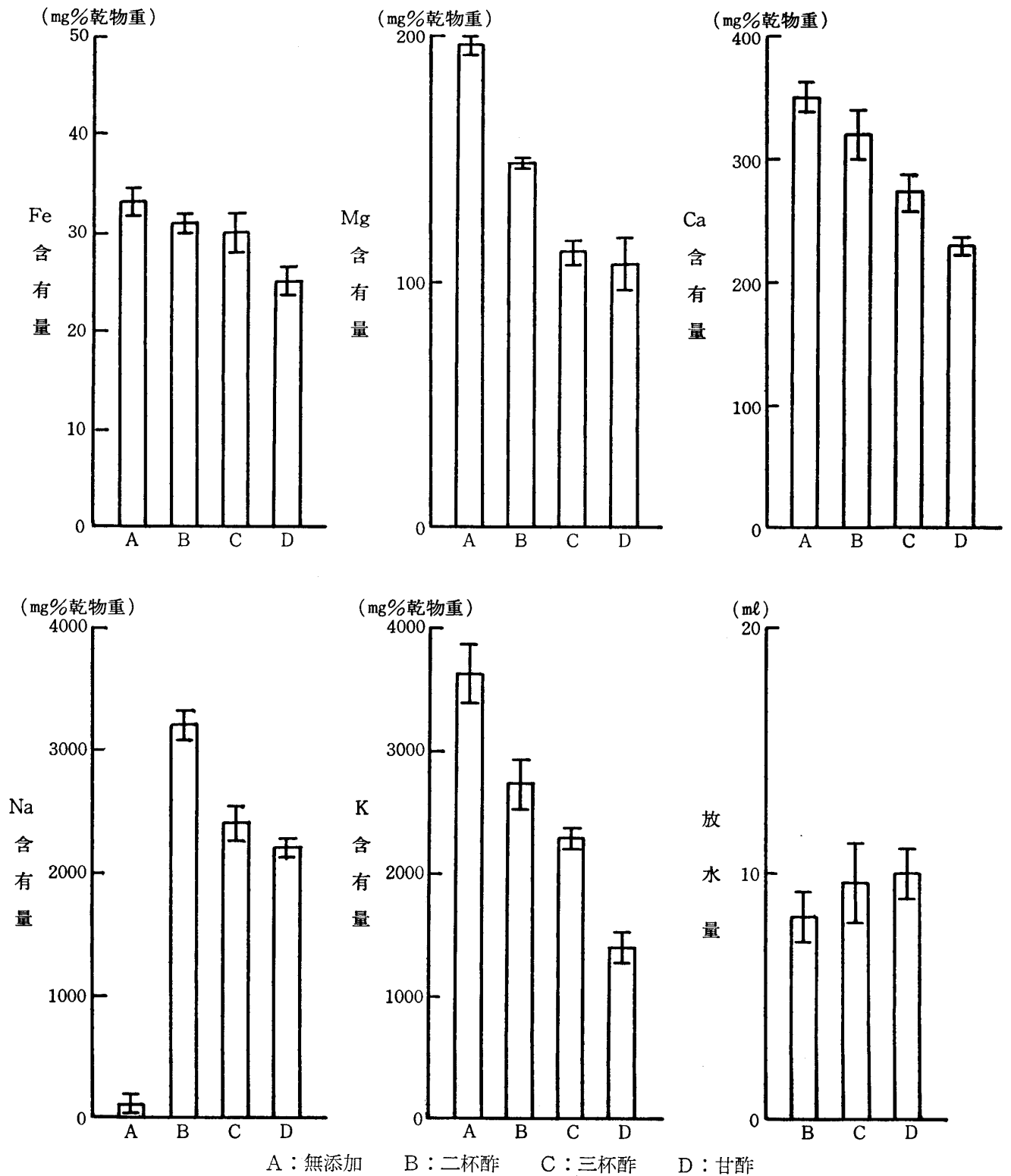
図11. 食塩添加時の放水量と K 含有量の関係

比べてその程度は少なかった。

また、中華風ドレッシングに比べて油添加量の多いフレンチドレッシングを添加した場合の結果は、図14に示すとおり、その放水量は負の関係を示した（油不添加の対照区は約 10 ml を示した）。さらに、材料中の無機成分の挙動をみると、Fe 含量は変化がなく、Mg, Ca 及び K 含量の減少程度は比較的少なかった。また、Na 含量は増加したが、その程度は中華風ドレッシングと同様な結果を示した。これらの挙動は、中華風ドレッシング添加と概して同様の傾向を示したが、特に放水量に対する油添加の影響が顕著であっ

た。

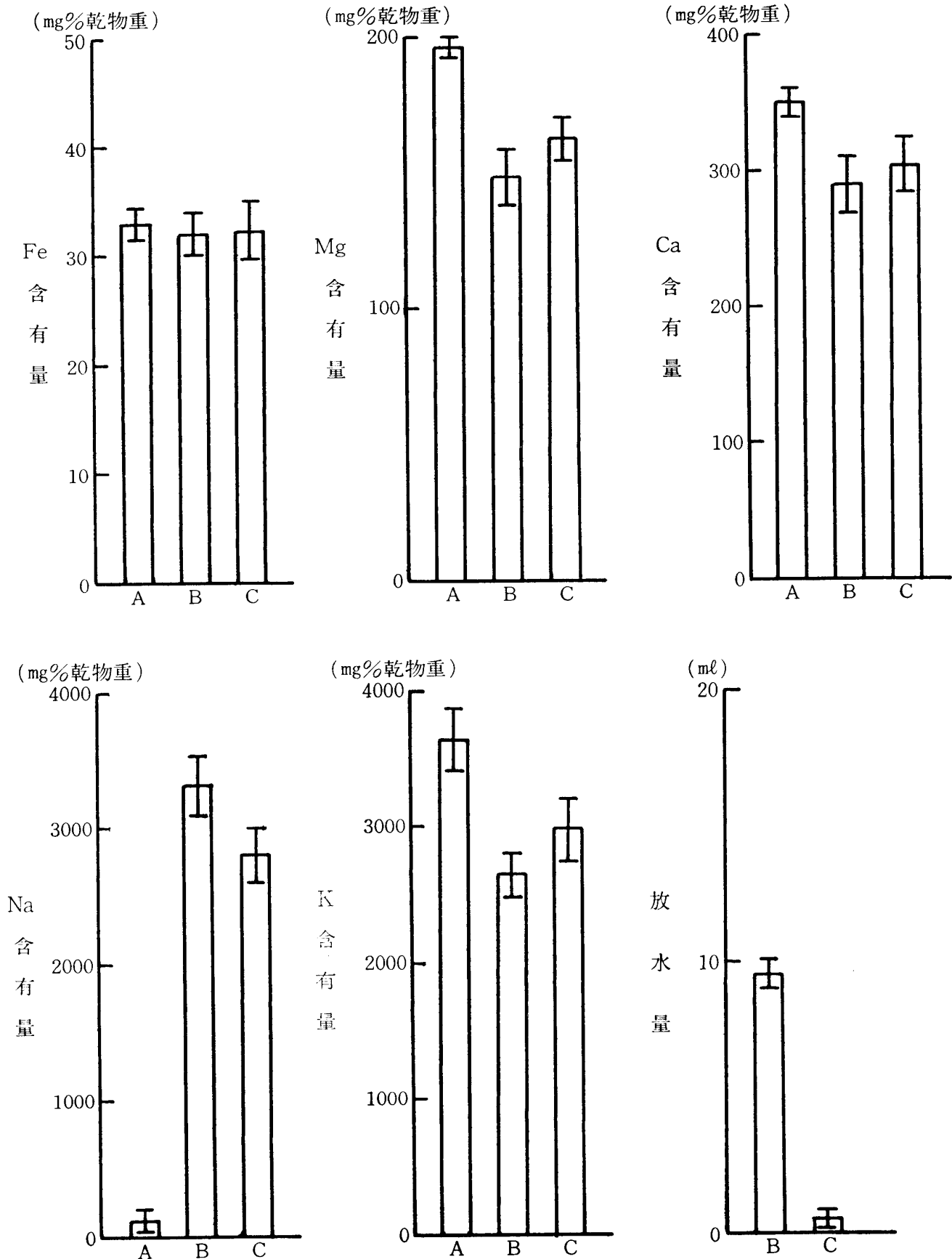
このことに関して、直井ら⁹⁾¹⁰⁾はレタスを用いたフレンチドレッシングの研究において、油脂は調味料の浸透と分離液の放出を抑制したが、特に添加油脂量の多少は、分離液量に著しい影響を与えなかったと報告している。本実験とは供試材料を異にするものの、その傾向は同様な結果となっており、油添加と放水量並びに無機成分の変化について興味ある結果となっている。なお、中華風ドレッシング及びフレンチドレッシングの添加によって、放水量が抑制され、あるいは負の関係がみられたにもかかわらず、その程度は少な



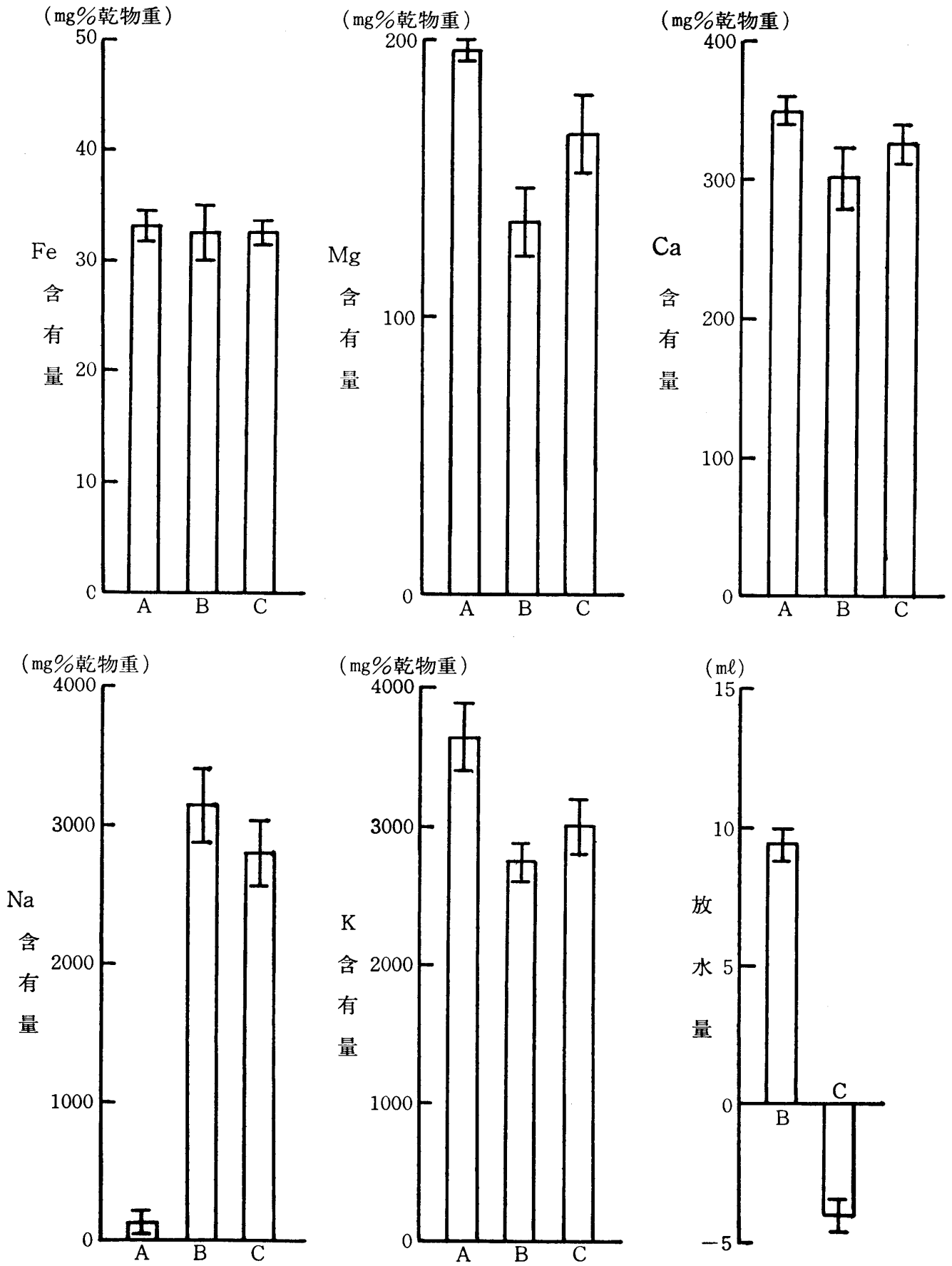
A: 無添加 B: 二杯酢 C: 三杯酢 D: 甘酢
 図12. 和風調味酢添加による無機成分含有量並びに放水量の変化

いものの無機成分の溶出が認められた点は先に示した食酢添加の場合と同様にその詳細は不明であるが、恐らく真の放水量が存在するのかも知れず、また、調味液の表面張力の関連性も考えられるが、これらの点は今後に残された問題である。

以上のとおり、食塩、醤油、食酢の単独添加によっても、明らかに放水量及び無機成分の挙動に影響が認められたが、実際にはこれら調味料は混合して使用されることも多く、これらについても重ねて検討をする必要があろう。



A: 無添加 B: 中華風ドレッシング対照 C: 中華風ドレッシング
 図13. 中華風ドレッシング添加による無機成分含有量並びに放水量の変化



A: 無添加 B: フレンチドレッシング対照 C: フレンチドレッシング
 図14. フレンチドレッシング添加による無機成分含有量並びに放水量の変化

要 約

キャベツの生食調理における数種の調味料添加が、放水量並びに材料中無機成分含有量に及ぼす影響について調査したが、その結果の概要は次のとおりである。

1. 食塩及び醤油の単独添加の場合、塩分濃度が高くなるに伴って放水量が増加し、また、キャベツ中の **Fe, Ca, Mg, K** 含量が減少したが、**Na** 含量は増加した。これに対して、食酢添加では放水量は負の関係を示し、かつキャベツ中の **Mg** 及び **K** 含量は減少した。

2. 二杯酢、三杯酢及び甘酢などの和風調味酢においては、食酢量及び塩分量が変わらない場合には砂糖が加わることによって、放水量はやや増加し、キャベツ中 **Mg, Ca, K** 含量は減少した。また、**Na** 含量は増加したが、砂糖添加によって、その程度は抑制された。

3. 中華風ドレッシング及びフレンチドレッシングにおいては、食用油が添加されることによって放水量は、顕著に減少され、これと同時にキャベツ中の **Fe,**

Mg, Ca, K 含量の減少並びに **Na** 含量の増加が抑制された。

なお、この報告の一部は日本家政学会、第35回年次大会で発表した。

(1985年8月13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: 調理科学16, 116 (1983)
- 7) 畑 明美, 南光美子: 京府大学報理学・生活科学 34, 37 (1983)
- 8) 橋谷淳子, 樋口由季: 栄養誌39, 229 (1981)
- 9) 直井婦美子, 吉松藤子: 家政誌22, 164 (1971)
- 10) 直井婦美子, 吉松藤子: 家政誌23, 110 (1972)