

調理における“つける”操作過程での食品の吸水 および保水率ならびに無機成分溶出率の変化

—シイタケ, ユバおよびヒジキについて—

畑 明美・南 光美子

Changes in Absorptive Degree, Water-hold Capacity and Mineral Solubility of Foodstuff on Soaking Treatment

—On the Dried Shiitake, Dried Yuba and Hijiki—

AKEMI HATA and YOSHIKO NANKO

The effects of soaking treatment on absorptive degree, water-hold capacity and solubility of mineral elements in dried Shiitake, dried Yuba and Hijiki were examined.

As the results, absorption of water in dried Yuba was almost completed at 5 minutes after soaking treatment, and that of dried Shiitake and Hijiki were continued gradually until 1 hour after soaking treatment.

While, the elution of sodium and potassium in these materials were high, especially solubilities of potassium in dried Shiitake at 5 hours treatment by using hot water (50°C) were recognized about 90% of total content. The elution of mineral elements in dried Yuba was more accelerated than that of dried Shiitake and Hijiki.

Solubilities of sugar in dried Shiitake by soaking with high temperature water (50°C) were high as compared with low temperature water (20°C).

(Received July 13, 1981)

緒 言

調理における“つける”操作の中で、乾燥食品の場合には吸水、膨潤、軟化を目的として行われるが、その処理条件の適否が食味や各種成分の挙動におよぼす影響は大である。近年健康保全の上からミネラル代謝への関心が集められている折柄、筆者らはとくに無機成分の消長に注目し、すでに前報¹⁾において、干ダイコン、カンピョウを用いて検討を行い、各種無機成分(Fe, Mg, K)が比較的短時間で多量に“つけ汁”中へ溶出するという結果を報告した。本報では、前報に引き続き、シイタケ、ユバおよびヒジキについての調査結果を報告する。

実験材料および方法

1) 実験材料

市販のシイタケ、ユバ、ヒジキを大量入手し、大きさ、形状、重量がほぼ均一になるよう選別を行った。シイタケ、ヒジキは10gずつ秤取してそれぞれの実験に用い、ユバは長方形(6cm×9cm)に切断した後任意に5g(4枚)秤取して供試材料とした。

2) 実験方法

加水量は、シイタケの場合試料重量の50倍量、ユバでは20倍量、ヒジキでは30倍量とした。ユバとヒジキについては、常温(20°C)および冬期室内放置水温(8°C)で浸漬を行ったが、シイタケは微温水を使ってもどす操作が一般に行われることから、50°Cおよび

20℃で所定の時間の浸漬を行った。浸漬後の試料は10分間水切りした後、前報同様の処理を行って、吸水率、保水率を測定するとともに原子吸光分光分析法および炎光分析法によって無機成分を測定した。なおシイタケについては、各種の糖が多量に含有されうま味の主体となっていることから、水溶性の糖溶出の消長傾向についても検討を加えた。すなわち浸漬水中に溶出した糖量をアンスロン硫酸法（堀越の方法）で定量し、値をグルコース量として表した。

実験結果および考察

1) 吸水率および保水率の変化

浸漬処理におけるシイタケの吸水率および保水率の経時変化は、第1図に示すとおりである。吸水率は30分までは50℃で浸漬する方が、20℃よりも明らかに高い値を示したが、20℃浸漬では10分から1時間までの間に急速な吸水傾向が見られ、1時間以降では逆転した。50℃浸漬では短時間で激しい吸水が行われた後は、ほとんど吸水率の上昇が認められなかった。また保水率においても、ほぼ同様の傾向を示す結果となった。干ダイコンを20℃および50℃で浸漬した場合にも本実験と同様の結果が得られており¹⁾、浸漬水温が高いほど、乾燥食品の吸水速度が大であり、短時間で急速に吸水した後は、ほぼ吸水が停滞することがわかった。

ユバの吸水率および保水率の変化は、第2図に示すとおりである。20℃、8℃のいずれの水温でも、5分間でかなりの吸水が起こり、その後の経時変化は緩慢であった。また保水率もほぼ同様の結果を示した。なお、膨潤率でも、このような吸水率、保水率の消長と

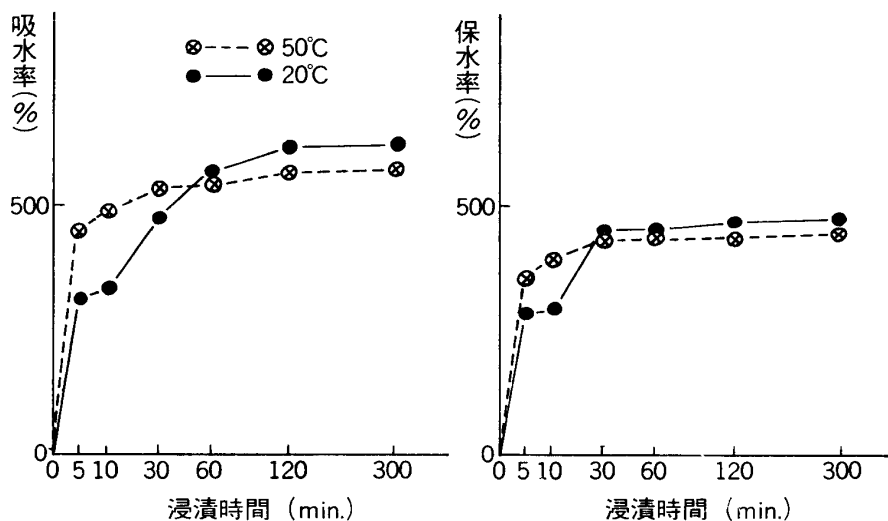
同様の傾向が認められた。すなわち、6 cm×9 cm の長方形の平ユバは5分間の浸漬で水温に関係なく1.5倍前後に膨潤し、さらに浸漬を行っても著しい大きさの変化は見られなかった。

ヒジキの吸水率および保水率の変化を示すと第3図のとおりである。8℃の場合のみ2時間まで浸漬を試みたが、1時間以降では著しい吸水率の上昇は見られなかった。5分を除いては20℃の方が8℃を明らかに上回る結果となり、保水率も同様の傾向を示した。なおヒジキの場合、保水率は吸水率と大差なく、一度吸収した水は外圧によって放出されにくいことがわかった。

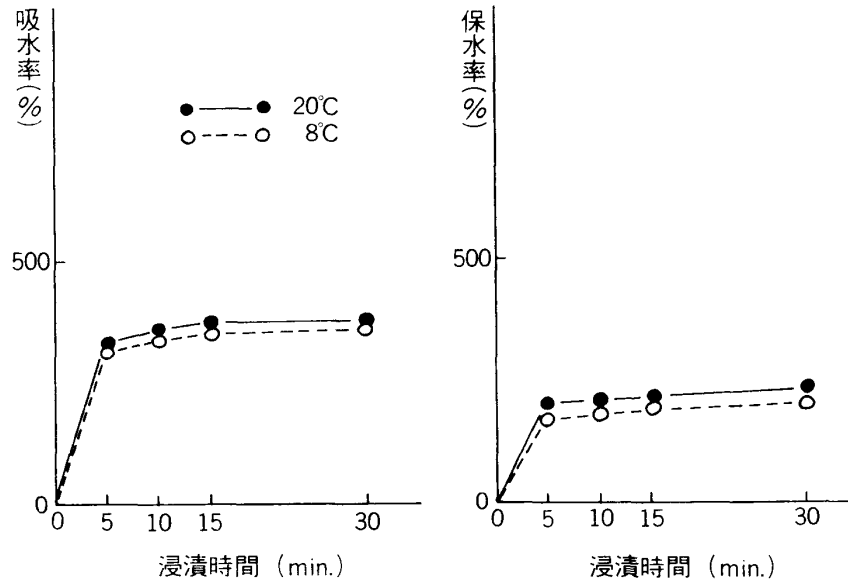
2) つけ汁中への無機成分溶出率の変化

第1表に示すとおり、シイタケ、ユバ、ヒジキの無機成分含有量を見ると、ヒジキの Fe, Mg, Ca, Na, K 含有量が高いことが認められた。またユバの Fe 含有量も、干ダイコンやカンピョウなどの他の乾燥食品と比べると、かなり多い結果となった。

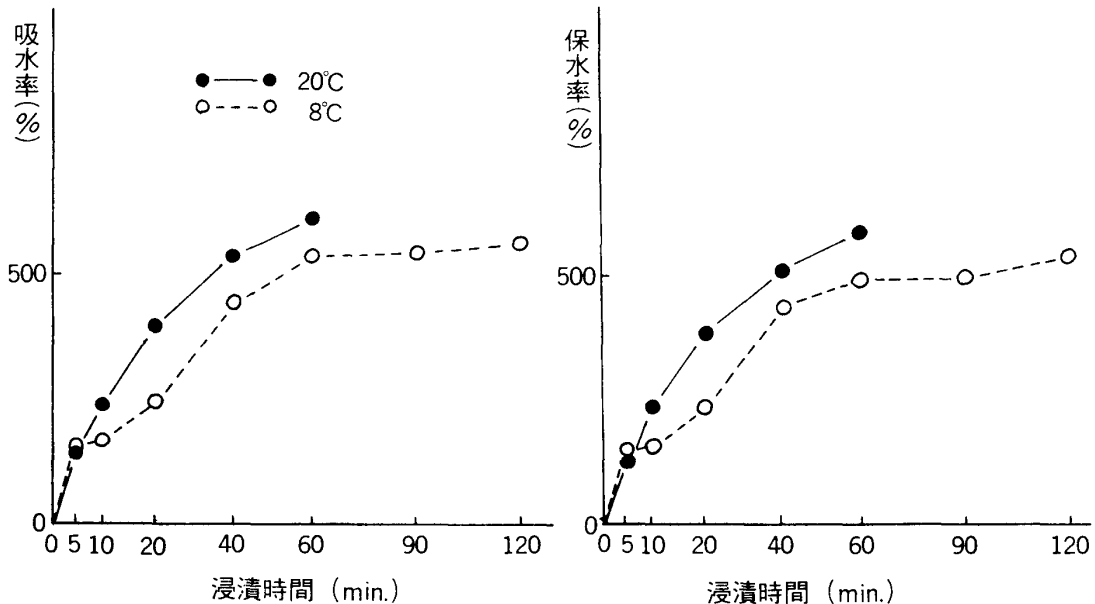
浸漬処理によるシイタケの K, Fe, Mg の溶出率について、その経時変化を調べた結果は第4図に示すとおりである。本実験の干シイタケにおける50℃での浸漬では、浸漬時間の経過とともに K 溶出率の著しい増加傾向が認められ、水温を50℃に保ちながら5時間浸漬すると、Kの90%近くが溶出する結果となり、20℃においてもほぼ50%程度の溶出が認められた。本来Kは易水溶性であり、これまでに、各種野菜類で、洗浄、浸漬、ゆで操作などの実験が行われ、いずれもかなりの溶出が認められている^{2)~7)}。また茶葉の温湯による浸出実験では、100℃で玉露、煎茶を浸出した場



第1図 シイタケの吸水率および保水率の変化



第2図 ユバの吸水率および保水率の変化



第3図 ヒジキの吸水率および保水率の変化

第1表 シイタケ、ユバ、ヒジキの無機成分含有量

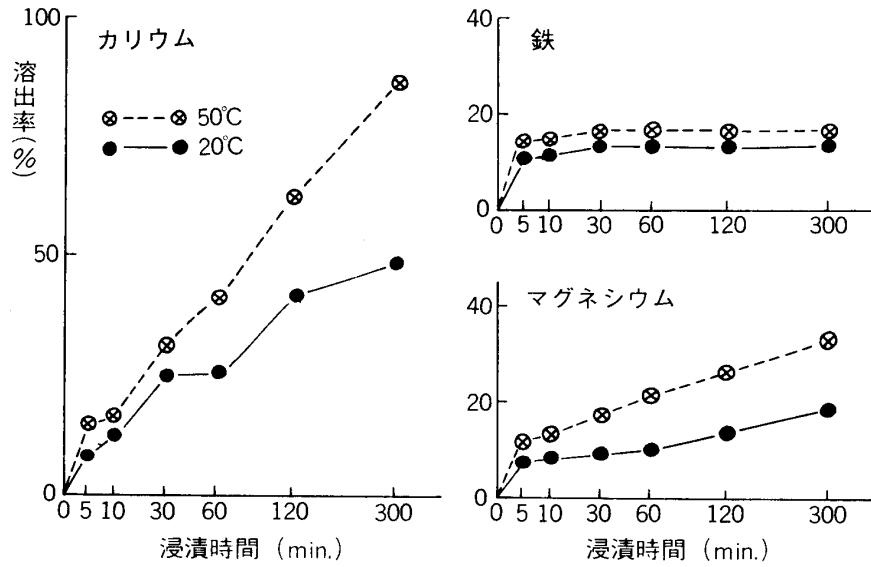
(mg%)

試料	元素	Fe	Mg	Ca	Cu	Mn	Na	K
シイタケ		20.2	193.0	—	—	—	—	1870
ユバ		62.5	262.5	72.5	2.5	7.5	21.3	1875
ヒジキ		97.7	633.8	1225.3	—	—	1531.6	6443

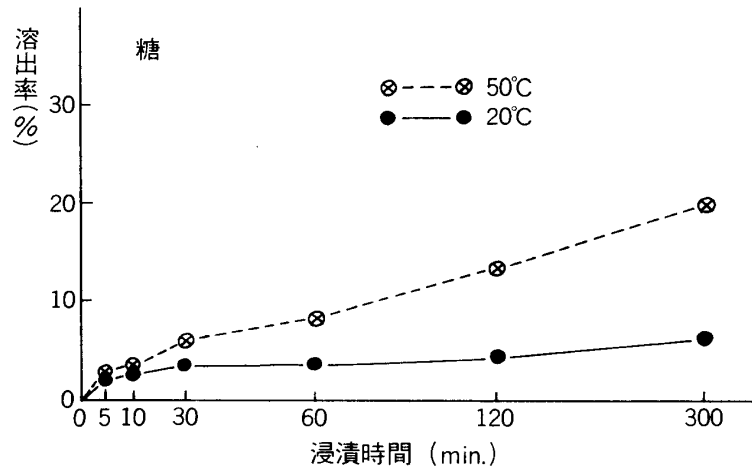
合、3分間で90~95%のKが溶出したと報告されている⁸⁾。乾燥食品のもどし操作での報告はこれまでにないが、体内Kの溶出が相当量におよぶことは、従来の報告とほぼ一致することが注目される。Feは他の無機成分に比べて溶出しにくく²⁾⁻³⁾、はじめの5分間で10~15%の溶出を示した後は、時間の経過による変化

はほぼ認められなかった。またMgでは、徐々に溶出がおり、1時間を経過してからも溶出の増加が継続した。なお、K、Fe、Mgのいずれの無機成分においても、50℃の浸漬水の方が20℃よりも溶出を促進することが認められた。

次に浸漬におけるシイタケの糖溶出率の変化を第5



第4図 シイタケのカリウム, 鉄, マグネシウムの溶出率の変化



第5図 シイタケの糖の溶出率の消長

図に示す。図から明らかなように、溶出率に及ぼす水温の影響が大きく、50℃の水温では時間の経過とともに溶出率の増大傾向が続き、5時間浸漬を行った場合、その溶出率は20℃の3倍の値を示した。

この結果から、微温水を用いてシイタケの膨潤軟化をはかった場合の、浸漬水の利用は栄養効率をはかる上からも望ましい方策であると思われる。しかし反面、各種疾患におけるKの有害性が論じられている昨今、50℃浸漬を5時間行うことでKの90%が溶出するという事実を、治療食調製に積極的に生かすことはより一層有意義であろう。

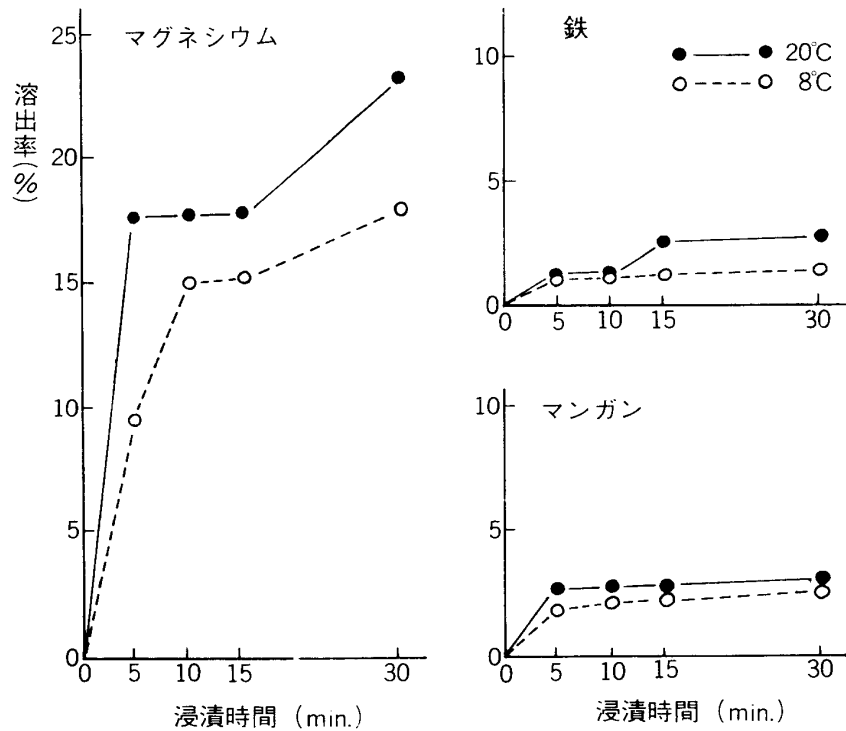
次に、大豆加工品として古くから多用されているユバについて、浸漬水へのMg, Fe, Mnの溶出率を調べた結果は第6図に示すとおりである。

Mgは、20℃浸漬の場合5分間で溶出率が18%近くに達したが、その後は、15分までは変化せず、30分でさらに増大する結果となった。8℃では10分浸漬で15

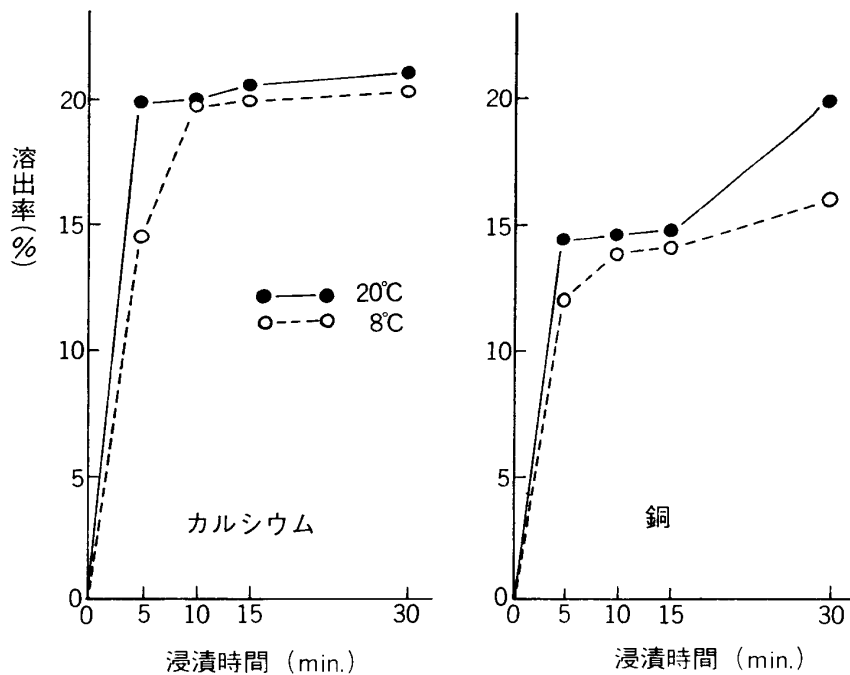
%に達し、30分では18%の溶出率を示した。Fe, Mnはいずれも溶出率が5%以下の値となり、急激な経時変化は認められなかった。

第7図はユバのCa, Cuの溶出率の変化を示す。Caでは、20℃の水温で5分浸漬を行うと20%の溶出率を示し、また8℃の水温では10分で20%の溶出率を示した。これ以降はいずれの水温においても明らかな溶出率の増加が認められなかった。CuではMgに近似した溶出傾向となり、20℃浸漬で5分から15分までで15%、8℃浸漬で10分から15分まででは14%の溶出率を示したが、その後30分ではいずれも、明らかな増大を示した。

次に、ユバのNa, およびKの溶出率の変化は、第8図のとおりである。Naの浸漬水中への溶出は、20℃では10分で、8℃では15分で一定の値に達し、さらに浸漬し続けるとこの値を維持することがわかった。Kについては、20℃では5分、8℃では10分の浸漬の



第6図 ユバのマグネシウム, 鉄, マンガンの溶出率の変化

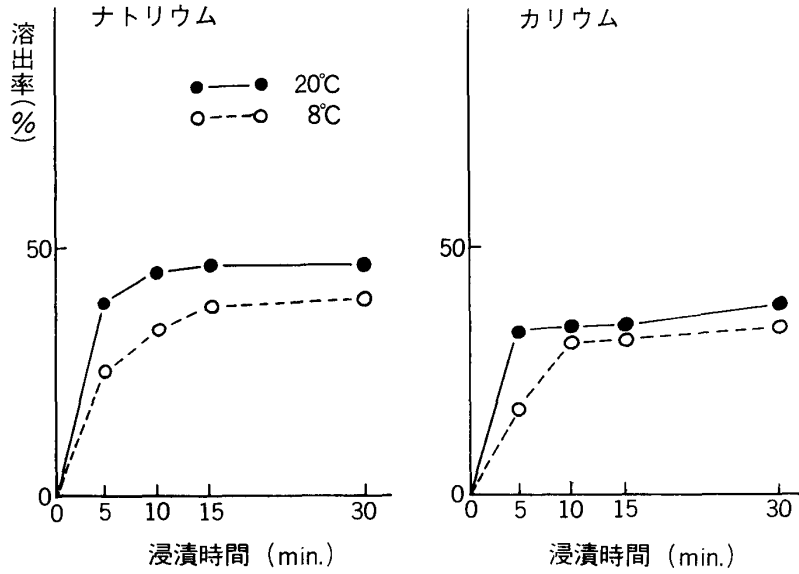


第7図 ユバのカルシウム, 銅の溶出率の変化

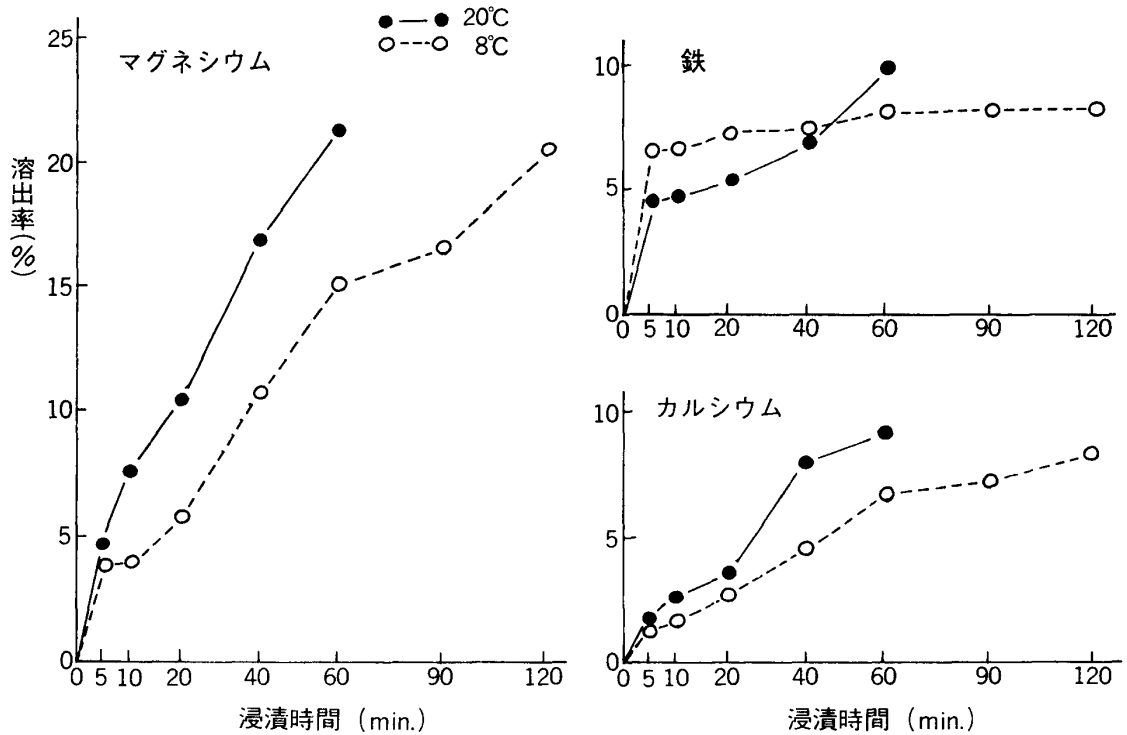
後は溶出率の増加がほぼ停止したが30分浸漬することによって、若干の上昇を示した。なおユバの処理においても、20℃の水温が8℃に比べて、溶出を促進させる結果となり、干シイタケと同様の傾向が認められた。

大豆は各種栄養素の最良の供給源として、生、乾燥、あるいは種種加工品など多種の利用形態をとっているが、乾燥豆については、20℃での水浸漬を20分行うこ

とにより、7.6%のCaが溶出するとの報告がある⁹⁾。本実験に用いたユバのような加工品では、20℃での水浸漬を5分行うことですでに20%の溶出率が認められたが、これは、両者の間に組織、形状、水との接触面積、あるいはCaの存在形態などの点で大きな差異があるためと考えられる。一般に乾燥食品は各種成分の含有量が生鮮食品に比して概して多く、また細胞膜の機能が消失しているため、生鮮食品よりも急速かつ



第8図 ユバのナトリウム, カリウムの溶出率の変化

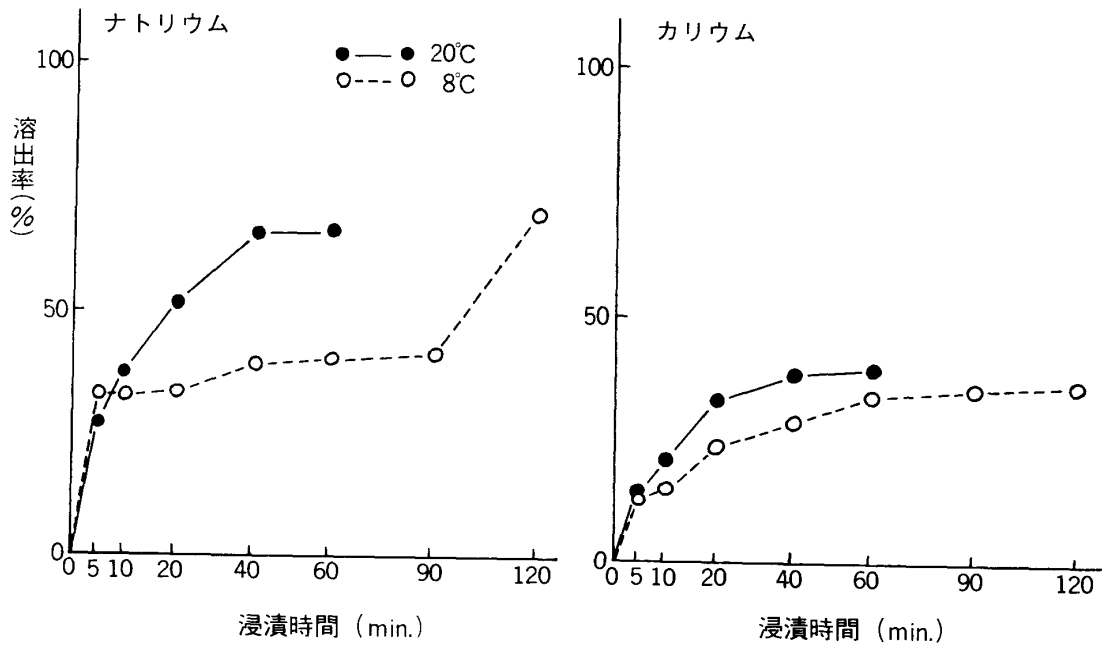


第9図 ヒジキのマグネシウム, 鉄, カルシウムの溶出率の変化

多量に含有成分の溶出が起こるものと考えられる。しかし、ユバのような加工品については、その上にさらに複雑な加工過程での要素が加わって、水溶性成分の溶出がさらに促進されたものと思われる。

第9図は、ヒジキを浸漬した際の Mg, Fe, Ca の溶出率の経時変化を表わしたものである。Mg は時間の経過にともなって、その溶出率が著しく増大することが認められた。ことに20°Cで浸漬した場合の増加傾向が顕著であり、1時間浸漬すると、はじめの5分間の4倍以上の溶出率となった。8°Cでの浸漬は、2

時間経過しても20°Cで1時間浸漬した際に見られた溶出率には達しないことがわかった。Fe では40分経過するまでは、8°Cの方が20°Cよりも溶出を促進する結果となった。20°Cの方では1時間の浸漬において5分の2倍の溶出率となったが、8°Cでは、はじめの5分間で7%の溶出率を示してからは、明らかな増加傾向は認められなかった。Ca は20°Cの場合も8°Cの場合も徐々に増加し、とくに20分から1時間までの溶出率の上昇が大きかった。この場合もMg同様、20°Cで1時間浸漬する方が、8°Cで2時間浸漬するよりも大き



第10図 ヒジキのナトリウム、カリウムの溶出率の変化

な溶出率を示した。

ヒジキの常温 (20°C) 浸漬による Ca の溶出率が30分で21%, 1時間では24%を示したという報告¹⁰⁾があるが, 本実験結果ではおよそ半分の値を示した。水溶性成分の溶出が試料の形態, 水との接触面積に大きく左右されることはこれまでの実験により明らかであるが, ヒジキには芽ヒジキと茎ヒジキ (長ヒジキ) があり, 両者の形状, 大きさは大きく異なるものであって, 本実験で使用した茎ヒジキ (長ヒジキ) を浸漬し調理に供する場合, Ca の損失はかなり軽減されることが考えられる。

次に, ヒジキの Na と K の溶出率を第10図に示す。Na は, 20°Cの浸漬では40分までに急激な溶出を示し, その溶出率は65%となった。8°Cでは1時間半までは40%にとどまり, 2時間目で70%に達する結果となった。Kは, 20°Cでは40分, 8°Cでは1時間浸漬することによって溶出率の増加がほぼ停止した。

ヒジキの膨潤および軟化の状態は, 20分までの浸漬では明らかに20°Cが8°Cよりもよい成績を示した。

ところで, 先に述べたようにヒジキに含まれる無機成分はかなりの高含量であり, ことに Fe, Ca など有用かつ不足しやすい成分が多いことが注目されることから, 比較的溶出率の低い浸漬初期段階ですみやかな吸水, 膨潤をはかるなら, すぐれた Fe あるいは Ca 給源となるであろうと思われる。

以上, 本実験の結果から, 加熱の前の「つける」操作で, 無機成分間でそれぞれ溶出率に大きな相違のあることが明らかになった。調理目的に応じ, 最も適し

た水温および浸漬時間で「つける」操作を行うためには, より多くの試料によってさらに検討を重ねることが急務であると考えられる。

要 約

本研究ではシイタケ, ユバ, ヒジキを用い, 「つける」操作過程での吸水率, 保水率ならびに無機成分の浸漬水中への溶出率の変化を調べた。

その結果, ユバでは浸漬開始から5分間でほとんど吸水が完了したのに比べ, シイタケ, ヒジキでは1時間まで徐々に吸水が行われ, 材料によって吸水の経時的变化に著しい差異のあることが認められた。

無機成分については, Na, K の浸漬水への溶出が多く, ことにシイタケを50°Cで浸漬した場合には5時間経過後には90%の溶出率を示す結果となった。Ca および Mg も Na, K につぐ溶出率を示したが, 試料によって溶出の経時的变化に大きな差異が見られ, シイタケ, ヒジキに比べ, ユバでの溶出が短時間で急速に起こったことが注目された。なお, シイタケの糖は50°Cの水温で浸漬すると, 20°Cの場合より溶出が一層促進された。

(1981年7月13日受理)

文 献

- 1) 畑 明美・南光美子: 京都府立大学学術報告 (理学・生活科学), 31, 11 (1980)
- 2) 畑 明美・南光美子: 日本家政学会関西支部第54回研究発表会講演要旨

- 3) 畑 明美・南光美子：日本家政学会関西支部第55回研究発表会講演要旨
- 4) 小野房子・佐藤文代：臨床栄養, 39 (5), 678 (1971)
- 5) 江後迪子・堤 忠一・永原太郎：家政学雑誌, 27 (7), 45 (1976)
- 6) 井上和子：栄養学雑誌, 30 (5), 3 (1972)
- 7) 吉田 穰：臨床栄養, 57 (1), 53 (1980)
- 8) 石田 裕・大松孝樹・小野房子：栄養学雑誌, 32 (3), 1 (1974)
- 9) 山野澄子：武庫川女子大学紀要, 第16集, S73 (1968)
- 10) 山野澄子：調理科学, 4 (2), 8 (1971)