

漬け物中の食塩濃度

福地由里子，小菅充子

Salt contents of Pickled vegetables

Yuriko Fukuchi and Mitsuko Kosuge

日本人の漬け物の摂取頻度は高いが、近年家庭で作る者は少なく、市販品を購入する者が増加している。漬け物は野菜を摂取するための一つの方法といえるが、同時に食塩も多量に摂取する危険性がある。市販品の漬け物の食塩濃度を知ると共に、塩分を調節した低食塩濃度であり、かつ簡単に出来る漬け物を作製した。

- 1) 市販の漬け物の中で浅漬けの販売割合は高く、その15種の食塩濃度は平均2.3%で、糠味噌漬け15種の平均1.7%よりも高かった。
- 2) 薄切り野菜を使用した常法による即席漬けの食塩濃度は平均1.3%で、市販の浅漬けの6割程度と低食塩濃度で仕上がった。
- 3) 厚切り野菜を使用した浅漬けタイプの液体漬けでは、4%食塩水に2時間浸漬すると適度な食塩濃度に仕上がったが、高濃度の食塩水に漬けたものは30分ですでに平均1.8%となり、適度な漬け時間を見つけることが難しい。
- 4) 野菜重量の2%の食塩で揉んだ後、2%食塩水に浸漬したものの食塩濃度は、30分および2日後共に平均1.4%であったが、30分間浸漬したものは外周部と中心部の食塩濃度に差があり、2日間浸漬したものはほとんど差が見られなかった。
- 5) 多量の砂糖と酢を用いる液体漬けは、味のバランスからも野菜重量の10%の食塩で揉んだ後30分放置したものを、漬け液に2時間浸漬すると良いことが分かった。なお2日間浸漬しても食塩濃度にほとんど変化が見られなかった。

漬け物は野菜を摂取する効率の良い方法といえるが、食塩を過剰に摂取する危険性がある。自家製の漬け物は自在に塩分調節が行えるため、市販品よりも低食塩濃度で仕上げることが可能である。

キーワード：食塩濃度、浅漬け、塩もみ、即席漬け、液体漬け

緒 言

野菜の主な摂取方法として生で食べる、加熱する、漬け物にするなどがあり、漬け物は野菜の持ち味と有効成分を損なわない調理方法であるといわれる¹⁾。漬け物の摂取状況を見ると、ほとんど毎日またはほとんど毎食食している人が過半数であり²⁾、日本人にとって漬け物は欠かせない存在である。一方、漬け物を家庭で作る者は高齢者では大半を占めているが、若い年齢層ではかなり少ないという報告がある³⁾。また平成6年と10年の生産指数を比較すると⁴⁾、野菜、果物の漬け物全体に変化はないが、その内訳を見ると糠味噌漬は減少し、酢漬類が増加傾向にある。以上のことから、漬け物はよく食されているが家庭では作らず、市販(既製)品特に酢漬類と言われるものを購入する比率が高くなっていると推測される。

現在の食塩摂取量は1人1日平均12.7gと報告されており⁵⁾、食塩の過剰摂取が危惧されている。加工食品には高食塩濃度のものが多く⁶⁾、その過剰摂取には注意が必要である。

加工食品である市販の漬け物の食塩濃度がどの位のものであるか知ると共に、市販品よりも食塩濃度を低くすることに重点を置き、かつ短時間で出来る自家製漬け物の作製を試みた。

方 法

市販の野菜の漬け物を購入して、食塩濃度の測定を行うこととした。また、薄切り野菜を用いた即席漬けと、厚切り野菜を用いた液体漬けの作製を試み、その際の食塩濃度の測定を行った。

1 試 料

市販の漬け物：東京近郊で購入したもの。糠味噌漬15種、たくあん漬15種、浅漬15種、味噌漬2種、奈良漬4種。

自家製の漬け物：6月～9月にかけて市川市内で購入したもの。きゅうり、かぶ、大根、人参、キャベツ。

薄切り野菜にはきゅうり、かぶ、大根、人参、キャベツを使用し、スライサーを用いて、きゅうりは輪切りで1mmの厚さに、かぶと大根は皮を剥いてちょう切りで1mmの厚さに、人参は皮を剥いて半月切りで1mmの厚さに薄切りし、キャベツは硬い葉脈を除き2cm角の大きさに切った。厚切り野菜にはきゅうり、大根、人参を使用し、きゅうりは1cmの輪切りとし、大根と人参は皮を剥いて繊維に沿って1cmの厚さに切ったものを直径3cmの丸形でくり抜いた。

2 食塩濃度の測定

予備実験の結果から野菜本来の影響を受けにくいモール法⁷⁾を用いることとした。

野菜を9倍量の水と共にミキサーにかけ、濾過後の濾液につき食塩濃度の測定を行った。

結果および考察

1 市販の漬け物

市販の漬け物の食塩濃度を測定した結果は図1の通りである。糠味噌漬の食塩濃度は1.0~2.9%で平均1.7%である。15種の内11種はきゅうりで、その他なすと人参が2種ずつであった。たくあん漬の食塩濃度は1.9~5.1%で平均3.2%であった。本来、糠と塩で漬けた糠漬けであるが、市販品は15種の内1種のみ糠が付いた状態で、残り14種は液体に漬けた状態で販売されており、たくあん漬けと表示されていた。浅漬け（液体の中に漬けてあり、浅漬けと表示されているもの）の食塩濃度は1.7~3.2%で平均2.3%である。15種の内4種はきゅうり、5種はなす、その他白菜、大根、かぶが2種ずつであった。味噌漬の食塩濃度は10%以上と高く、奈良漬については1%より5%まで製品による差がみられた。

たくあん漬けと味噌漬け、奈良漬けは長期保存を目的とするため食塩濃度が高くなっており、糠味噌漬けと浅漬けは短期間のうちに食するものであるため食塩濃度は低くなっている。

低食塩濃度である糠味噌漬けと浅漬けの食塩濃度の平均値の差の検定を行ったところ、 $\alpha = 0.01$ で有意の差が認められた。即ち浅漬けは糠味噌漬けよりも高い食塩濃度であるといえる。糠味噌漬けが浅漬けよりも低食塩濃度で販売されていたのは、乳酸菌や酵母の繁殖により発酵漬け物となり独特の風味やうま味を生じるため、その成分の効果によるものと考えられる。

浅漬けは無発酵漬け物であるが、今回測定したものの漬け液は、発酵状態に近づけるためか成分表示に醸造酢、リンゴ酢、酸味料の添加が明記されており、そのpH値は糠味噌漬け

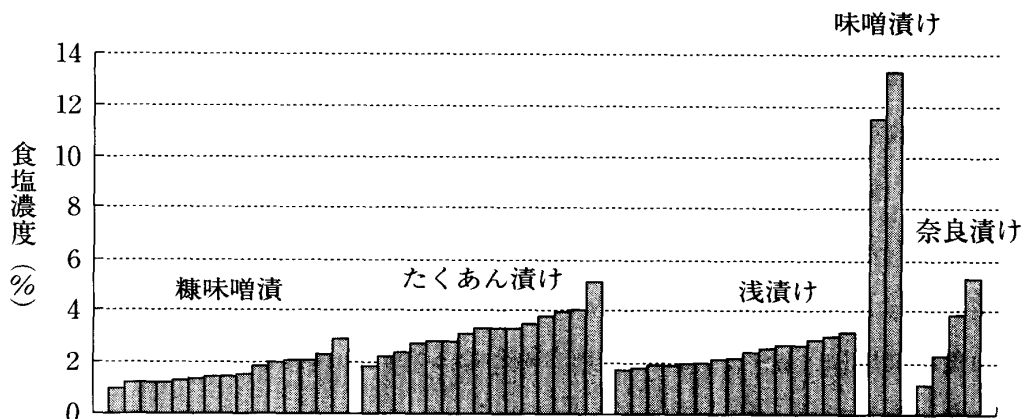


図1 市販の漬け物の食塩濃度

のpH値 (pH5.5付近) とほぼ近い値であった。またうま味成分として15種中13種に調味料としてアミノ酸等が加えられており、15種中10種に糖分が添加されていた。中でもぶどう糖果糖液糖、および果糖ぶどう糖液糖の使用が多く見られた。その糖度 (糖度計により測定) は7%位のものを中心に20%近いものまでであった。なお、漬け液の食塩濃度は1.9~3.7%と野菜そのものよりも高食塩濃度となっていた。

東京近郊の大型店5件で糠味噌漬け、たくあん漬け、浅漬けの3種類について販売状況を調べた結果、浅漬けの割合はどの大型店でも6割以上で、食卓にのぼる頻度が増加しているものと推測される。

以上のことから、浅漬けは多種多量に販売されており、その食塩濃度は平均2.3%と市販の糠味噌漬けに比べてかなり高いものであった。生活習慣病予防の観点からも減塩が示唆されている今日、比較的高食塩濃度である浅漬けを過剰摂取することは避けるべきであろう。

2 自家製の漬け物

市販の浅漬けは食塩濃度約2.3%と高く、頻繁に摂取することで食塩の過剰摂取が危惧される。塩分を調節した低食塩濃度であり、かつ簡単に出来る漬け物であれば市販品を購入することなく、家庭で作る割合も増えると考え、薄切り野菜と厚切り野菜を用いた食塩を使用した漬け物を作製する事とした。

(1) 薄切り野菜を用いた即席漬け

各野菜約50gに対して1、2、3%の食塩を振り片手で20回揉み、野菜重量の2倍の重石をして30分間放置した際の重量変化と野菜中に含まれた食塩濃度を測定した結果を図2に示した。

1%の食塩を添加した各種野菜の重量はかぶで60%、きゅうり・大根で70%、キャベツで80%、人参で90%に減少し、それ以上食塩濃度が高くなっても変化はあまり見られなかった。今回使用した野菜の水分含有量を成分表から見ると、約90%以上と記されており、その差はほとんどない。食品中の水分の約80%は自由水であるといわれるが⁹⁾、今回用いた2倍量の重石と30分間の放置では最大50%の放水量に留まった。なお放水量が人参で少なく、かぶが多かったことは、野菜自体の組織の違いによるものと推測される。

一方、野菜中の食塩濃度は添加食塩が増加するにしたがい高くなっている。一般的に即席漬けは2%の食塩を用いること⁹⁾¹⁰⁾が多い。今回の実験で2%の食塩を用いた5種の野菜の即席漬けの食塩濃度は0.9~1.8%で平均1.3%となった。これは市販の浅漬けの平均2.3%の6割程度の食塩濃度で仕上がっていることになる。

以上のことから野菜重量の2%の食塩で2倍量の重石をして30分間放置するという昔から

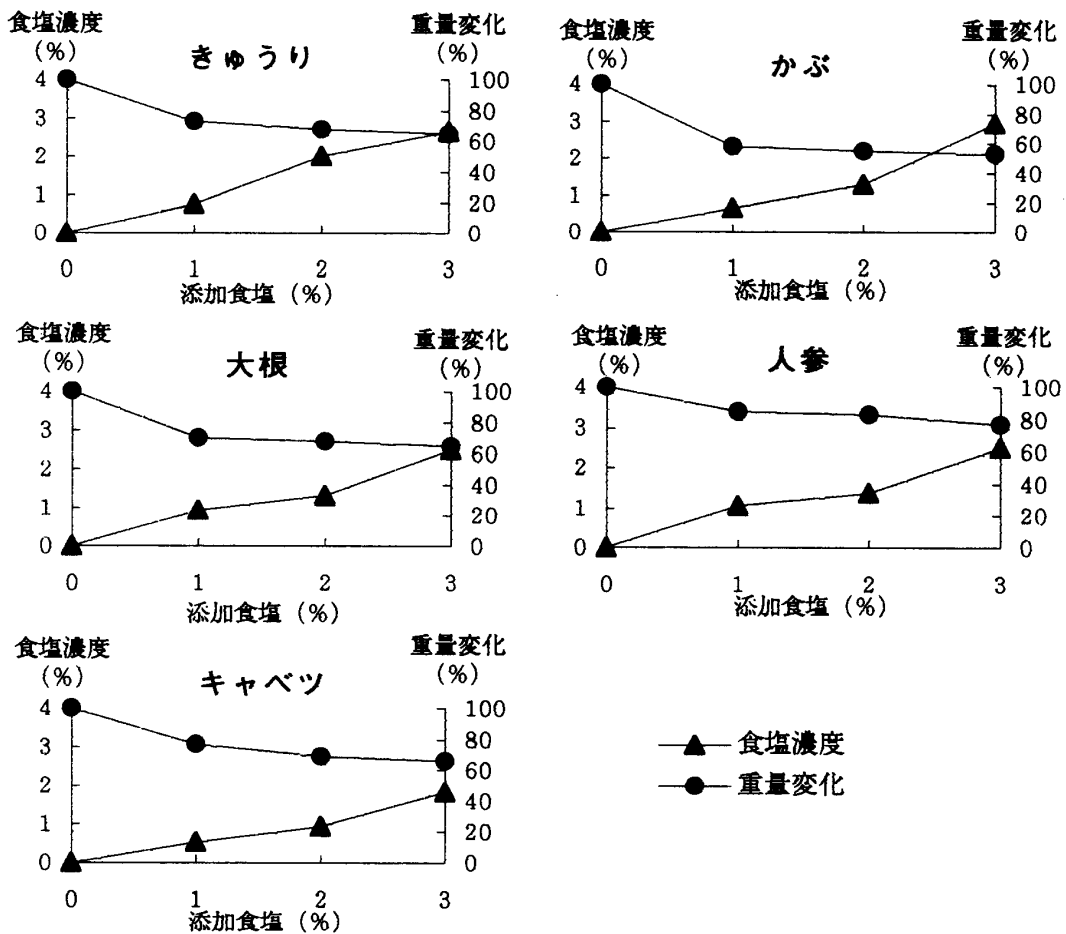


図2 即席漬けの重量変化と食塩濃度

行われている一般的な方法で作られた即席漬けは市販の浅漬けよりもかなり低い食塩濃度で仕上がりに、摂取量をあまり気にすることなく効率の良い野菜の摂取方法であると結論付ける。

即席漬けの結果から添加食塩1%の時の食塩濃度は平均0.8%で、予想以上に食塩が含まれることが分かった。酢の物や和え物をする場合、1%で塩もみを行うことが料理書に書かれている¹¹⁾が、今回は重石をしたため、重石をしない塩もみだけの場合どの位の食塩濃度となるのであろうか。酢の物によく用いられるきゅうりとかぶを使用し、食塩添加量0.5%のものも加えて、塩もみを行った際の重量変化と野菜中に含まれた食塩濃度を測定した結果、野菜重量の1%の食塩を用いた場合の食塩濃度は、きゅうりで0.9%、かぶで0.6%となり重石をした時とほぼ同じ値であった。一方、野菜重量の0.5%の食塩を用いた場合の食塩濃度はきゅうりで0.3%、かぶで0.2%と非常に低いものであることが分かった。酢の物や和え物をする際に塩もみを行う理由として、揉むことにより破壊された組織から脱水がおり、そこへ調味酢や和え衣を含ませるためだと考えられる。そのため塩もみの時点で野菜中に食塩

が入らず、かつ脱水は生じていることが好ましい。0.5%の食塩を加えた時の野菜重量はきゅうりで80%、かぶで70%に減少しており、これ以上高い食塩濃度でも大きな差は見られなかった。

以上のことから添加食塩量0.5%の時野菜からの脱水は充分されており、食塩濃度は低く、酢の物や和え物を行う際は料理書に書かれている1%の食塩で塩もみを行うよりも、さらに少量の0.5%で行うと良いものとする。

(2) 厚切り野菜を用いた液体漬け

市場調査の結果、漬け物売場で浅漬けと称している液体漬けのものが主流であったので、厚切り野菜を用いて浅漬けタイプの液体漬けと高い濃度の酢と砂糖を用いたピクルスタイプの液体漬けを作製することとした。

① 浅漬けタイプの液体漬け

市販の浅漬けの漬け液の食塩濃度は1.9~3.7%であったので2%、4%さらに短時間で仕上げることから高濃度の8%の食塩水を作り、その中へ生の野菜を10分、20分、30分および2時間漬け込んだ。また市販の浅漬けの素A、Bの2種にも漬けてみることにした。この時の野菜中に含まれた食塩濃度を測定した結果は図3の通りである。2%の食塩水に漬けた野菜の食塩濃度は、2時間経過しても平均0.3%とかなり低い値であり、4%の食塩水に漬けたものは30分で平均0.5%、2時間で1.1%であった。8%の食塩水に漬けたものは30分で平均1.8%と急激に上昇し、それ以上浸漬すると食塩濃度は非常に高い値になってしまうこと

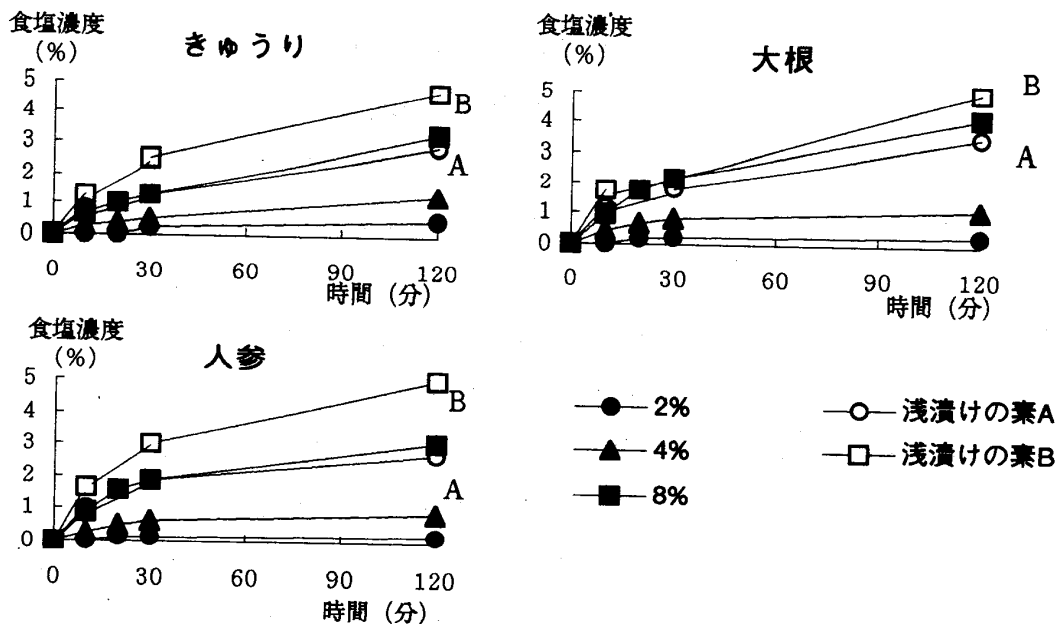


図3 液体漬けの食塩濃度

が分かった。

以上の結果から、浸漬時間2時間で、2%の食塩水に漬けた野菜の食塩濃度は低すぎ、4%の食塩水に浸漬した野菜は平均1.1%とやや薄めではあるが、適度な食塩濃度の液体漬け物に仕上がっていた。また、8%の食塩水に漬けた野菜の食塩濃度は、30分ですでに平均1.8%とかなりの塩味となっており、それ以降は高い食塩濃度となってしまう。市販の浅漬けの素A（食塩濃度9%）とB（食塩濃度13%）に浸漬した野菜中の食塩濃度は、30分で平均2.0%、2時間で平均4.0%と上昇した。表示に30分で漬け物が出来ると記されており、30分で取り出した物は市販の浅漬けの食塩濃度の平均2.3%とほぼ近い、かなり高い食塩濃度のものとなっている。

短時間で漬け込みができ、かつ長時間浸漬しておいても食塩濃度があまり変化しない浅漬けを作製したいと考え、(1)の即席漬けと同様に野菜重量の2%の食塩で揉んだ物を2%の食塩水に漬けてみることにした。なお浸漬液は予備実験の結果から2%の食塩水に風味漬けのため5%の砂糖とpH5.0付近になるように米酢を加えることにした。きゅうり、大根、人参の厚切り野菜60gに2%の食塩を振り、20回揉んだ物を絞り、砂糖と米酢の入った2倍量の2%の食塩水に漬けた。経過時間後に野菜中に含まれた食塩濃度を測定した結果は図4の通りである。30分浸漬した物の食塩濃度は平均1.4%であり、2日間浸漬したものも平均1.4%と30分浸漬したものと同一値となった。中心部を全体の約1/2切り取り食塩濃度を測定したものと、全体の食塩濃度を比較したものが右図である。30分浸漬した中心部の食塩濃度は平均0.4%と非常に低く、2日間経過した物は平均1.2%であった。野菜重量の2%の食塩で揉んだ後、2%食塩水に漬けた野菜中の食塩濃度は、30分で平均1.4%と適度な塩味

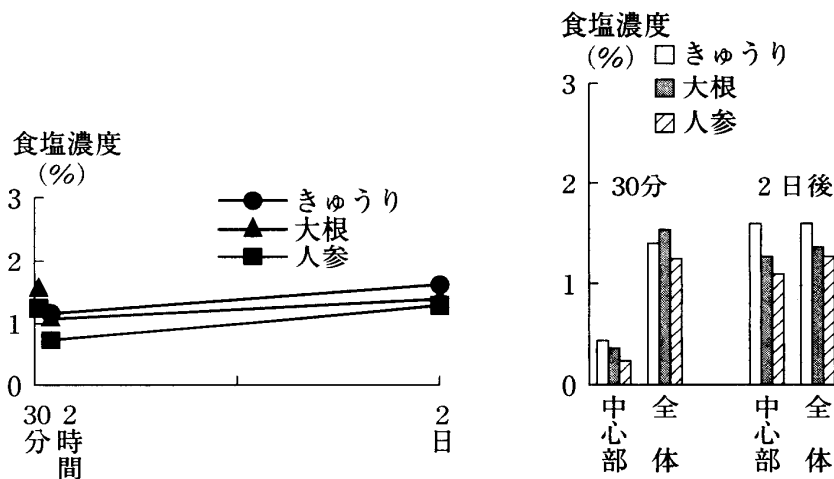


図4 塩もみした液体漬けの食塩濃度

となっているが、中心部までは浸透しておらず表面的なものであった。一方、2日間浸漬したのも食塩濃度は平均1.4%と、30分浸漬したものと同じ値であったが、中心部まで浸透しており内外の差がない漬け物となっていた。

以上のことから、塩もみせずに4%の食塩水に2時間浸漬したものは、平均1.1%と適度な食塩濃度となっていたが、それ以下の食塩濃度の液体に漬け込むと低すぎてしまい、8%以上の食塩水または市販の浅漬けの素に浸漬すると、30分と短時間ですでに2%近い食塩濃度となってしまった。食塩濃度の高い液体に漬け込むと短時間で漬けられるが、時間が経過することで食塩濃度は高くなり過ぎてしまい、適度な漬け時間を見るのが非常に難しいといえる。一方野菜重量の2%の食塩で揉んだ後、砂糖と酢の入った2%食塩水に浸漬した野菜中の食塩濃度は、30分および2日後共に平均1.4%と(1)の即席漬けと同じ位の値であった。しかし、30分浸漬したものは中心部まで食塩が浸透しておらず内外の差が大であるが、2日間浸漬したものはほとんど内外の差がなく、均一状態になっているものといえる。

② ピクルスタイプの液体漬け

ピクルスには砂糖の入ったものと入らないものがあり、今回は砂糖を用いたスイートピクルス(甘酢漬け)タイプのものを作ることにした。ピクルス作りの常法は、塩もみをした野菜を放置して下漬けしたものを砂糖と酢の入った漬け液に浸漬するというものである。漬け液自体には塩を加えないことから、塩もみの際に含まれる食塩が食する際の漬け物の食塩濃度に影響することとなる。漬け液の割合は料理書^{12)~14)}によって様々であるが、今回は砂糖と米酢と水を容量比で同割としたものを使用することとした。この時の砂糖の濃度は約20%となる。

今回の実験では短時間に漬けることと、漬け液に食塩が含まれていないことから、野菜重量の6%、8%、10%の食塩を用いて塩もみを行うことにした。きゅうり、大根、人参の厚切り野菜約60gに食塩を振り、20回揉んだものを30分放置し、絞ったものを各々2倍量の漬け液に30分、2時間および2日漬けた際の野菜中に含まれた食塩濃度を測定した結果は図5の通りである。6%の食塩で揉んだ3種の野菜の平均食塩濃度は、30分で1.4%であり、2時間では1.1%に減少し、2日後ではほとんど変化がなかった。8%のものの平均食塩濃度は30分で2.3%であったが、2時間では1.7%に減少し、2日後では1.2%とさらに減少した。10%のものの平均食塩濃度は30分で2.8%と高く、2時間では2.2%に減少し、2日後には1.7%となっていた。

以上のことから、6%のものは2時間浸漬すると平均1.1%と食塩濃度が低いためか、酢を強く感じた。8%のものは2時間浸漬すると食塩濃度は平均1.7%となり、酸味が弱まり

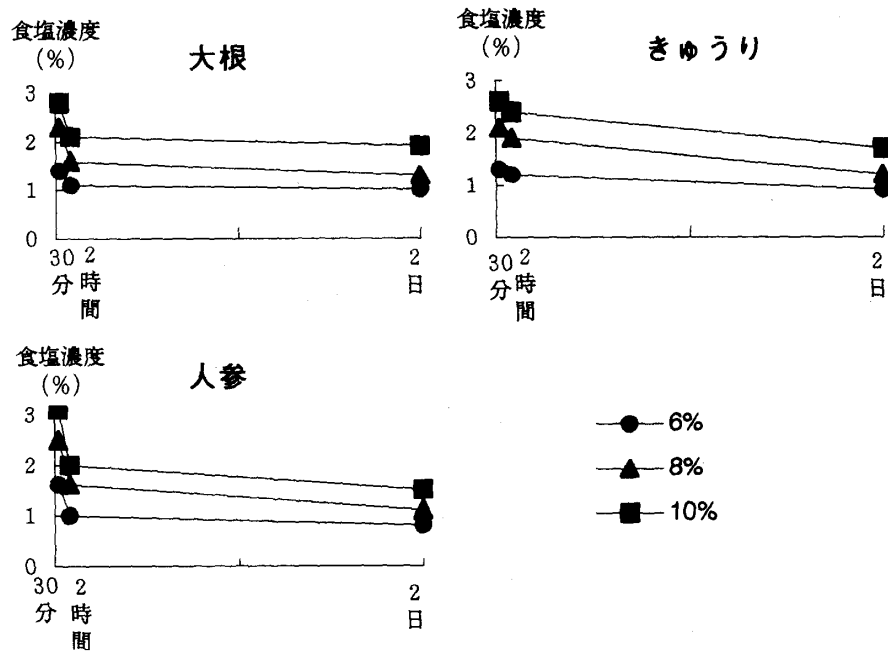


図5 甘酢漬けの食塩濃度

食味のバランスがよくなったが、2日後のものは平均1.2%と食塩濃度は低くなってしまった。10%のものは2時間浸漬すると食塩濃度は平均2.2%で、市販の浅漬けの平均2.3%とほぼ近い値となり、酸味と甘みの味のバランスも良いものであった。なお、2日後でも食塩濃度は平均1.7%であった。①の浅漬けタイプのもは食塩濃度平均1.1%で、適度な塩味の漬け物に仕上がっていたが、今回のピクルスタイプのものでは平均2.2%のものが味のバランスが良いと感じられたのは、砂糖と酢を多量に使用しているために、2%近い塩味がなければ美味しく感じられなかったものと推測される。

スイートピクルスを作る際は野菜重量の10%の食塩を用いて塩もみ後、30分放置したものを2倍量の漬液に2時間浸漬すると良いであろう。また、2日間浸漬したものも変化せず、美味しい漬物といえる。

要 約

日本人の漬け物の摂取頻度は高いが、近年家庭で作る者は少なく、市販品を購入する者が増加している。漬け物は効率の良い野菜の摂取方法の一つであるが、食塩も同時に摂取することとなり、過剰摂取を招く危険性がある。市販品の漬け物の食塩濃度を知ると共に、種々の野菜を用い、塩分を調節した低食塩濃度であり、かつ簡単に出来る漬物を作製し、次の様な結論を得た。

- 1) 市販の漬け物の中で浅漬けの販売割合は高く、その15種の食塩濃度は平均2.3%で、味噌漬け15種の食塩濃度の平均1.7%よりも高いものであった。
 - 2) 薄切り野菜を使用して、即席漬けの常法とされる野菜重量の2%の食塩で塩もみし、2倍量の重石をして30分間放置した即席漬けの食塩濃度は平均1.3%となった。これは市販の浅漬けの6割程度の食塩濃度に相当する。
 - 3) 厚切り野菜を用いて4%の食塩水に2時間浸漬した液体漬けの食塩濃度は平均1.1%と、適度な食塩濃度であった。8%のものでは30分ですでに平均1.8%となり、高濃度の食塩水に浸漬する場合は適度な漬け時間を見つけることが難しい。
 - 4) 厚切り野菜を用いて野菜重量の2%の食塩で塩もみし、少量の砂糖と酢の入った2%食塩水に浸漬した液体漬けの食塩濃度は30分で平均1.4%となり、2日後でも変化はなかった。ただし30分浸漬したものは中心部まで食塩が浸透しておらず、外周部と中心部の食塩濃度の差が大であったが、2日間浸漬したものではほとんど差がなかった。
 - 5) 厚切り野菜を用いて野菜重量の10%の食塩で塩もみし、多量の砂糖と酢(砂糖と酢と水を容量比で同割としたもの)の入った漬け液に浸漬した液体漬けの食塩濃度は2時間で平均2.2%であった。他の漬け物に比べ食塩濃度は高めであるが、これ以下の食塩濃度では甘みと酸味の味のバランスが悪く美味しく感じられない。なお2日間浸漬しても食塩濃度に変化はあまり見られなかった。
- 以上のことから自家製の漬け物は塩分を調節しながら作ることが出来、市販品に比べかなり低い食塩濃度に抑えることが可能である。

文 献

- 1) 小池五郎, 小泉武夫, 小川敏男: 漬け物の科学と健康, 57 (1989), 漫画社
- 2) 食品流通情報センター: 食生活データ総合統計年報'96-'97, 204 (1996)
- 3) 小菅充子, 布施谷節子: 三世代にわたる生活文化の伝承と将来への展望 (1)―食生活と衣生活について―, 和洋女子大学紀要, 41, 97, (2001)
- 4) 農林水産省経済局統計情報部: ポケット食品統計平成11年度版, 54 (2000) 農林統計協会
- 5) 石川秀次編者: 国民栄養の現状 (平成10年国民栄養調査結果), 39 (2000) 第一出版株式会社
- 6) 熊沢昭子, 湯浅泰江: 栄養学実習書―成長期・成人期・老年期の栄養―, 5, 155 (1999) 医歯薬出版株式会社
- 7) 林寛, 福澤美喜男, 菊野恵一郎: 食品・栄養学実験書, 3-31 (1993) 理工学社
- 8) 五十嵐脩: 食品化学入門, 5 (1983) 弘学出版
- 9) 香川芳子, 本多洋, 湯沢雍彦その他: 新・家庭一般, 126 (1994) 中教出版
- 10) 春日寛, 板倉ゆか子, 生方理和その他: 家庭一般21, 127 (2000) 実教出版

- 11) 樋口恵子, 浅井由利子, 入江一恵その他: 新家庭一般, 112 (2000) 一橋出版
- 12) 松元文子, 松本エミ子, 島田淳子: 新・調理学, 46 (1993) 光生館
- 13) 石川康彦発行者: 料理食材大事典, 695 (1996) 主婦の友社
- 14) 王馬熙純: NHKきょうの料理中国料理, 152 (1980) 日本放送出版協会

福 地 由里子 (家政学部生活環境学科助手補)

小 菅 充 子 (家政学部生活環境学科教授)