

水洗処理によるわかめの無機質類の溶出

寺田和子, 舟木行雄, 佐藤美恵子, 下橋淳子

Exudation of Minerals from Wakame during Washing Treatment

Kazuko Terada, Yukio Funaki, Mieko Satō, Atsuko Shimohashi

緒 言

わかめは、古来から食用に供されてきた。

最近では、カルシウム給源としてだけでなくアルギン酸などの生理効果も指摘されている。

従来わかめといえば、乾燥わかめが多く市販されていたが、今日では湯通し塩蔵わかめが乾燥わかめに代って製造されるようになっている。しかし、乾燥わかめと湯通し塩蔵わかめでは、品質にかなり違いがあるように思われる。

そこで著者らは市販湯通し塩蔵わかめ的水洗処理後の無機質類（カルシウム、リン、カリウム、ナトリウム）の溶出量を調べたので報告する。

実 験 方 法

1. 試料

市販の湯通し塩蔵わかめ7種を試料とした。

無処理試料：わかめ50gに150mlの脱イオン水を加え、5分間浸漬したのち、ミキサーに5分間かけて粥状にした。直ちに試料を採取し、105°C常圧で恒量になるまで乾燥し乾物を得た。

水洗処理試料：各試料50gにつき200ml宛5回、脱イオン水を用い軽く洗う操作をくり返した後、わかめ表面の水を沓紙で除去し、重量を測定後、ミキサーで無処理試料と同じ条件で粥状にした。試料は、105°C常圧で恒量になるまで乾燥し乾物を得た。乾物は、手早く乳鉢で粉碎し、密封容器に保存し分析試料とした。

2. 分析方法

試料は、硝酸、過塩素酸による湿式灰化法¹⁾で灰化後カリウム(K)とナトリウム(Na)は炎光光度法²⁾、カルシ

ウム(Ca)は過マンガン酸カリウム滴定法³⁾リン(P)はモリブデン青比色法³⁾で測定した。また水洗処理試料については常法で灰分の測定をおこなった。

無処理試料の水分測定は日本農林規格協会による測定法⁴⁾に準じておこなったが、水洗処理試料については、常圧乾燥法によった。

実験結果および考察

水洗処理前後のわかめの水分と水洗処理後のわかめの灰分測定結果を表1に示した。水洗前のわかめの水分は平均40.4%であり、最高は52.3%、最低は30.6%で製品により水分はバラツキが大きかった。

湯通し塩蔵わかめの日本農林規格による水分は60%以下とされているので、調査試料からは、規格外のものは見出されなかった。また無水物の多いわかめほど水洗処理をおこなうことで無水物の減量が大きい傾向を示した。これは、無水物の大部分が塩蔵に使用している食塩で、水洗処理時に流出されてしまうためである。水洗処理後の試料の無水物に対する灰分割合は、平均19.1(±1.6)%であった。

わかめ的水洗処理前後の無機質類含量の変動と食塩試算値を表2-1と表2-2に示した。製品によって水洗処理前のCa, P, K含量は、いずれもかなりのバラツキがみられた。すなわち、最高値および最低値(mg%)は、Kが233, 100, Pが68, 32, Caが193, 131であった。また水洗処理をおこなうことでCa, P, K含量は、さらに大きい変動を示した。食塩試算値はNa測定値に2.54を乗じた値である。なおNaの大部分は塩蔵の目的で添加されている食塩であるから、ここではNa含量の変動について論じることは省略した。

今回の水洗条件では、平均96.5%の塩抜きがおこなわ

表1 水洗処理前後のわかめの水分、灰分

試料	水洗処理前				水洗処理後			
	水分	水分	灰分	灰分／無水物	水分	水分	灰分	灰分／無水物
A	34.8±0.0%	90.9±0.7%	1.8±0.0%	19.7±2.3%				
B	52.3±0.2	85.2±0.6	2.9±0.0	19.4±0.6				
C	50.5±0.1	88.1±0.8	2.4±0.0	20.0±1.6				
D	30.6±0.1	95.0±0.6	0.9±0.0	18.5±2.0				
E	36.3±0.1	93.5±1.0	1.0±0.0	15.6±3.1				
F	36.3±0.1	93.0±0.9	1.4±0.0	20.4±2.8				
G	41.7±0.7	92.3±0.6	1.5±0.1	19.8±1.0				
平均±標準偏差	40.4±8.2	91.1±3.4	1.7±0.7	19.1±1.6				
最高値	52.3	95.0	2.9	20.2				
最低値	30.6	85.2	0.9	15.6				

(平均±標準偏差)

表2-1 わかめの水洗処理前後の無機質含量の変動

		Ca	P	K	Na
		mg%	mg%	mg%	mg%
水洗処理前	A	131±2.0	39±1.0	118±13.0	16018±800
	B	156±5.5	68±2.0	100±2.8	14997±176
	C	179±2.0	51±1.7	192±6.0	15642±250
	D	193±1.4	32±0.7	109±2.8	21681±472
	E	169±0.2	44±0.5	124±0.2	21929±163
	F	135±3.8	41±0.1	233±11.9	19467±311
	G	163±3.2	42±2.7	149±5.0	17460±336
平均±標準偏差		161±22.4	45±11.5	146±49.1	18170±288
最高値		193	68	233	21929
最低値		131	32	100	14997
水洗処理後	A	68±1.0	22±0.3	7±0.7	515±31.0
	B	104±2.1	42±2.0	21±0.6	916±3.0
	C	95±1.1	34±1.4	29±1.0	800±33.0
	D	55±1.3	23±1.2	3±1.4	347±10.3
	E	53±0.6	27±0.2	5±1.0	385±7.0
	F	45±2.6	19±2.3	9±0.6	505±37.5
	G	71±0.2	25±0.3	8±0.4	547±6.3
平均±標準偏差		70±22.1	27±8.0	12±9.6	574±209.9
最高値		104	42	29	916
最低値		45	19	3	347

(平均±標準偏差)

表2-2 水洗処理前後のわかめの食塩試算値

	水洗処理前	水洗処理後
A	40.7±0.0%	1.3±0.0%
B	38.1±0.3	2.3±0.0
C	39.8±0.0	2.0±0.1
D	55.1±1.2	0.9±0.0
E	55.8±0.4	1.0±0.0
F	49.5±0.8	1.3±0.1
G	44.4±0.9	1.4±0.0
平均±標準偏差	46.2±7.3	1.5±0.5
最 高 値	55.8	2.3
最 低 値	38.1	0.9

(平均±標準偏差)

表3-1 水洗処理による無機質類の溶出率

	Ca	P	K	Na
A	48.1%	43.6%	94.1%	96.8%
B	33.3	38.2	79.0	93.9
C	46.9	33.3	84.9	94.9
D	71.5	28.1	97.2	98.4
E	68.6	38.6	96.0	98.2
F	66.7	53.7	96.1	97.4
G	56.4	40.5	94.6	96.9
平均±標準偏差	55.9±14.0	39.4±8.1	91.7±7.0	96.6±1.7
最 高 値	71.5	53.7	97.2	98.4
最 低 値	33.3	28.1	79.0	93.9

表3-2 湯通し塩蔵わかめの成分表表示値

	Ca	P	K	Na
塩 蔵	190mg%	95mg%	250mg%	13000mg%
塩 抜 き	20	10	5	230
溶 出 率	89.5%	89.5%	98.0%	98.2%

れたことになる。

水洗処理による無機質類の溶出率を表3-1に、湯通し塩蔵わかめの成分表表示値および溶出率を表3-2に示した。

表3-1に示したNaの溶出率が高いのは、塩蔵に使用している食塩が、水洗処理で除去されるためで、当然の結果であるが、分析した無機質類のうちKは約90%、Caは56%、Pは40%が水洗処理で溶出された。無機質類の溶出率がことなることは、わかめ組織中で、それぞれの無機質の存在形態が異なるためと思われる。

今回分析した水洗処理前の値は、Na以外のCa、P、K

はいずれも成分表表示値より低値であったが、水洗処理後は、いずれも高値を示していた。両者の無機質類の溶出率も著しく異なり、成分表表示値から算出した溶出率の方がいずれも高値を示していた。

なお、実際の調理時での取扱い、水洗処理の他に、湯通しをおこなうことがあり、湯通しをおこなった場合は無機質類の溶出率は、さらに高くなることが予想される。水洗処理前後の無機質含量のバラツキの原因は、産地天然、養殖などの原材料、さらに商品化の過程での湯通し条件などのちがいによるものと思われる。

表4 水洗処理前後のわかめのCa/P値

	水洗処理前	水洗処理後
A	3.4±0.1	3.1±0.1
B	2.3±0.1	2.5±0.1
C	3.5±0.2	2.8±0.1
D	6.0±0.2	2.3±0.1
E	3.8±0.1	2.0±0.1
F	3.3±0.1	2.4±0.4
G	3.9±0.2	2.8±0.0
平均±標準偏差	3.7±1.1	2.6±0.4
最 高 値	6.0	3.1
最 低 値	2.3	2.0

(平均±標準偏差)

表5 わかめの食塩含有率、無水物(除食塩)および価格

	食塩含有率	無水物(除食塩)	価格(100g当り)
A	40.7%	24.6%	148円
B	38.1	9.6	132
C	39.8	9.7	100
D	55.1	14.3	50
E	55.8	7.9	45
F	49.5	14.2	127
G	44.4	13.9	200
平均±標準偏差	46.2±7.3	13.5±5.6	115±55

水洗処理前後のCa/P値を表4に示した。水洗処理により、Caの方がPより溶出率が高いので、水洗後のCa/P値はやや低値になるが、いずれも好ましい範囲内にあった。

わかめの食塩含有率、無水物(除食塩)、および価格を表5に示した。食塩含有率の高いものは、安価な傾向がみられ、また食味、品質など劣るものが多かった。ことにD、Eのわかめは水洗後の肉質が不良で弾力性がな

く、わかめ固有の香気を失っていた。

ま と め

市販の湯通し塩蔵わかめおよび水洗処理後のわかめについて、無機質類含量の変動を調べ次の結果を得た。

湯通し塩蔵わかめのCa, P, K および食塩試算値は製品によりかなりのバラツキがあった。また水洗処理をおこなうことでK, Ca およびPはいずれもかなりの量が溶出された。Kは約90%, Ca は60%, Pは40%の溶出率を示した。湯通し塩蔵わかめはCa 含量が低値であることや、水洗処理による溶出が大きいことなどから、従来のように、わかめをカルシウム給源として期待することはあまりできないように思われる。

文 献

- 1) 永原太郎, 岩尾裕之: 食品分析法, P 131~ 柴田書店 (1960)
- 2) 日本分析化学会訳編: 新版機器による化学分析, P 185 丸善 (1963)
- 3) 日本化学会編: 実験化学講座15, 分析化学(上) P 244~ 丸善 (1957)
- 4) 農林水産省監修: 乾燥わかめ及び塩蔵わかめ P 4 日本農林規格協会 (昭和53年)