

にがり

1. 目的

にがりは、以前は手作り豆腐用に消費者向けの製品は2～3種類しか販売されてなかったが、テレビ等でダイエットによいと発表されて以来、たくさんの種類が出回るようになってきた。消費者からは本当にダイエット効果があるのか、高価な製品もあるが、どんな違いがあるのかという問い合わせも出てきた。また、にがりには臭素イオンなど体に好ましくない成分が含まれていることもあり、市販されているにがりについて、陽イオン、陰イオン、表示事項、水分等を調べ、情報を提供することにした。

2. テスト対象品

にがり 17銘柄（詳細は別表1、図5参照）

3. テスト期間

平成15年11月～平成16年2月

4. テスト項目及びテスト方法

(1) 比重、水分、固形分

比重は室温でにがり液を10mlを蒸発皿に取り、その重量を上皿天秤ではかって求めた。水分、固形分は試料の入った蒸発皿を130℃に設定した乾燥機に3時間入れ、乾燥後、上皿天秤で重量を測定して求めた。

(2) pH

にがり液1mlを100mlのメスフラスコに入れ、蒸留水を液量が100mlになるまで加えて、100倍希釈したものをpH計で測定した。

(3) 陽イオン（ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム）

イオンクロマトグラフィー法で測定した。試料約1mlを正確にはかり、100mlメスフラスコにいれ、さらに100倍希釈してから、その液を0.2μmのフィルターを通して、イオンクロマトグラフ（株式会社ダイオネクス社、DX-AQ）にかけた。測定条件は表1の通りである。

表 1

	陽イオン	陰イオン
使用カラム	IonPac CS12 IonPac CG12	IonPac AS4A-SC IonPac AG4A-SC
溶離液	20mM メタンシルホン酸	1.8mM NaCO ₃ /1.7mM NaHCO ₃
溶離液流量	1.0ml/分	1.5ml/分
サプレッサー	CSRS-I	ASRS-I
試料注入量	25 μL	25 μL
検出器	電気伝導度検出器	電気伝導度検出器

(4)陰イオン（フッ素、塩素、臭素、硫酸、リン酸、硝酸）

陽イオンと同様にイオンクロマトグラフィー法で測定した。

(5)表示調査

にがりの成分表示とともに、にがり食品添加物なのか、食品なのか表示が非常に曖昧になっており、その状況を製品の表示で調査した。

5.テスト結果及び考察

(1)比重、水分、固形分

にがりの比重は測定した16検体中で5検体に比重の低いものがあった。それらは固形分も5～7%しかなかった。他の検体は比重の平均が1.25、固形分39%であった。前者は通常より固形分が6～7倍少ないのでミネラルの補給にも豆腐作りにも6～7倍の量が必要となろう。

表2 にがりの比重、水分、固形分

No.	比重	固形分%	水分%	No.	比重	固形分%	水分%
1	1.261	41.7	58.3	10	1.044	7.0	93.0
2	1.231	39.2	60.8	11	1.267	40.0	60.0
3	1.234	32.4	67.6	12	1.255	45.6	54.4
4	1.245	35.1	64.9	13	1.037	5.4	94.6
5	1.238	37.6	62.4	14	1.290	44.6	55.4
6	1.214	33.6	66.4	15	1.274	41.9	58.1
7	-	-	-	16	1.045	6.5	93.5
8	1.212	37.0	63.0	17	1.029	5.3	94.7
9	1.044	6.5	93.5				

* 7は粉末製品のため比重、水分等は測定しなかった。

今回試験した製品の中で豆乳 2 ~ 300ml で 10ml にがりが必要と表示してあるものがあつたが、通常は豆腐を作るのに豆乳 1 リットルにつきにがり約 10ml 必要とされており、この製品はにがりの濃度が薄いものと思われる。 **表 3**

にがりの濃度表示があるのは 1 銘柄だけであり、また、栄養成分表示から濃度が推定できる水分、灰分表示があるものも 1 銘柄だけであつた。このようににがりの濃度表示があれば、にがりの必要量がすぐに判断できるのであるが、外観から濃度を推定することは難しいことから何らかの濃度表示が必要であろう。

No.	pH	No.	pH
1	8.5	10	8.0
2	8.1	11	8.0
3	8.6	12	8.7
4	8.5	13	7.4
5	6.7	14	8.9
6	8.4	15	7.9
7	8.6	16	6.5
8	8.8	17	7.3
9	7.3	平均	8.0

(2) pH

右の表 3 はにがりの pH の測定結果である。pH は 6.5 ~ 8.9 で平均 8.0、ほとんどのものが弱アルカリ性であつた。

(3) 陽イオン

表 4 はにがり 100ml 中に含まれる陽イオン（ミネラル）の量である。No.7 は粉末のため、この表には含まれていない。

表 4 100ml 中の陽イオン(ミネラル)量 g/100ml

No.	Na	K	Mg	Ca	No.	Na	K	Mg	Ca
1	3.716	1.883	6.391	0.062	10	0.072	0.030	1.290	0.096
2	2.786	1.097	6.722	0.000	11	4.298	1.600	5.627	0.032
3	8.870	0.855	3.268	0.042	12	3.468	1.580	6.303	0.057
4	7.681	1.093	4.110	0.052	13	0.049	0.017	0.889	0.022
5	1.854	2.041	6.445	0.000	14	2.059	2.340	8.946	0.069
6	5.276	1.211	4.588	0.078	15	2.297	2.952	5.976	2.566
7	-	-	-	-	16	0.511	0.243	1.065	0.047
8	3.872	0.179	4.864	0.087	17	0.059	0.029	1.199	0.014
9	0.316	0.287	0.998	0.019					

図 1 はこれをグラフで表したものである。

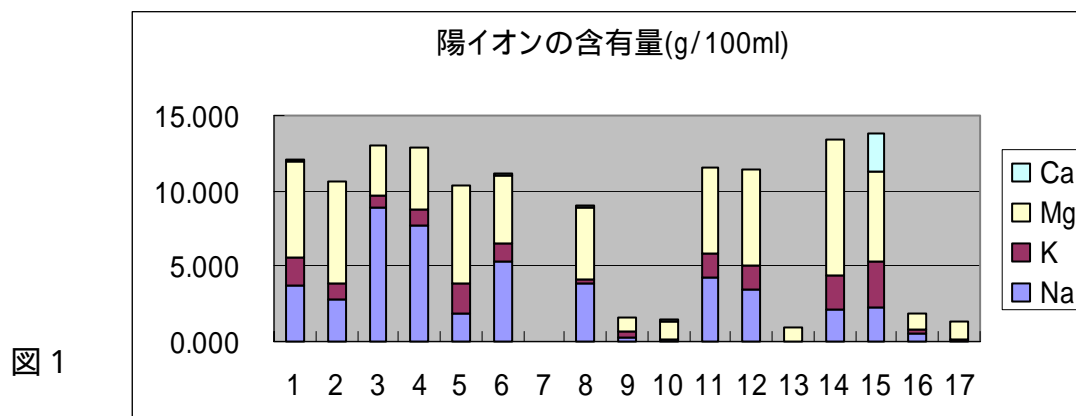


図 1

なお、固形分の少なかった No. 9 , 10 , 13 , 16 , 17 は当然、全体の陽イオン量も少ない結果となった。

表5 は No.7 以外の液体のにがりに対して(1)で求めた比重をかけて重量に換算した。また、のにがりに含まれる陽イオンの量の相互の重量比率も計算で求めた。

表5 陽イオン量 g/100g 比率 %

No.	Na	K	Mg	Ca	Na	K	Mg	Ca
1	2.947	1.494	5.068	0.049	30.8	15.6	53.0	0.5
2	2.263	0.891	5.461	0.000	26.3	10.3	63.4	0.0
3	7.188	0.693	2.649	0.034	68.0	6.6	25.1	0.3
4	6.170	0.878	3.301	0.042	59.4	8.4	31.8	0.4
5	1.497	1.649	5.206	0.000	17.9	19.7	62.3	0.0
6	4.346	0.998	3.780	0.065	47.3	10.9	41.1	0.7
7	0.257	0.128	12.185	0.851	1.9	1.0	90.8	6.3
8	3.195	0.148	4.013	0.072	43.0	2.0	54.0	1.0
9	0.303	0.275	0.956	0.018	19.5	17.7	61.6	1.2
10	0.069	0.029	1.236	0.092	4.8	2.0	86.7	6.4
11	3.392	1.263	4.441	0.025	37.2	13.8	48.7	0.3
12	2.763	1.259	5.022	0.045	30.4	13.9	55.3	0.5
13	0.047	0.016	0.857	0.021	5.0	1.7	91.1	2.2
14	1.596	1.814	6.935	0.053	15.3	17.4	66.7	0.5
15	1.803	2.317	4.691	2.014	16.7	21.4	43.3	18.6
16	0.489	0.232	1.019	0.045	27.4	13.0	57.1	2.5
17	0.058	0.028	1.165	0.014	4.6	2.2	92.1	1.1

図2 は表5 の陽イオンの比率をグラフで表したものである。No. 3 , 4 のようにナトリウムイオンの比率が高いものと、7 , 10 , 13 , 17 のようにほとんどがマグネシウムイオンのものがある。それらはおそらくイオン交換膜透析等でナトリウムを除去してあるものと思われる。

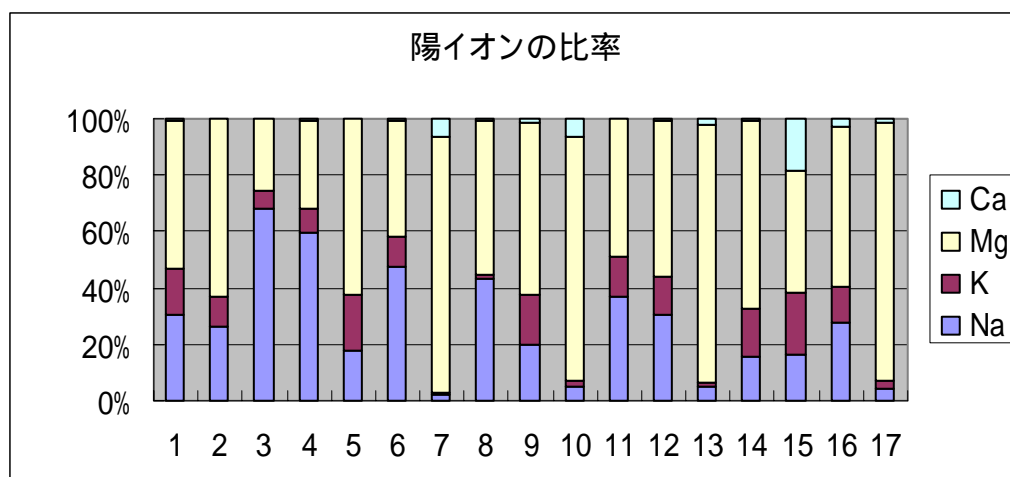


図2

(4)陰イオン

表6 はにがり 100ml 中に含まれる陰イオンの量である。フッ素、リン酸、硝酸についてはそれらを含んでいないか含んでいても微量だったため、表の項目にはあげなかった。No.7 は粉末のため、この表には含まれていない。

表6 100ml 中の陰イオン量			g/100ml			g/100ml		
No.	Cl	Br	SO ₄	No.	Cl	Br	SO ₄	
1	22.387	0.292	4.803	10	3.651	0.067	0.000	
2	19.412	0.256	5.394	11	21.856	0.255	6.068	
3	21.431	0.131	3.209	12	22.500	0.284	6.347	
4	20.738	0.164	3.758	13	2.415	0.051	0.260	
5	15.313	0.240	6.259	14	25.085	0.427	6.658	
6	18.432	0.185	4.000	15	30.255	1.663	0.000	
7	-	-	-	16	2.650	0.040	1.028	
8	21.194	0.296	1.561	17	2.638	0.064	0.236	
9	2.530	0.042	1.021					

図3 は表6 をグラフで表したものである。No.15 では陰イオンは臭素イオンが多く、また陽イオンはカルシウムイオンが多く、他のものと比べ成分割合に特徴がある。

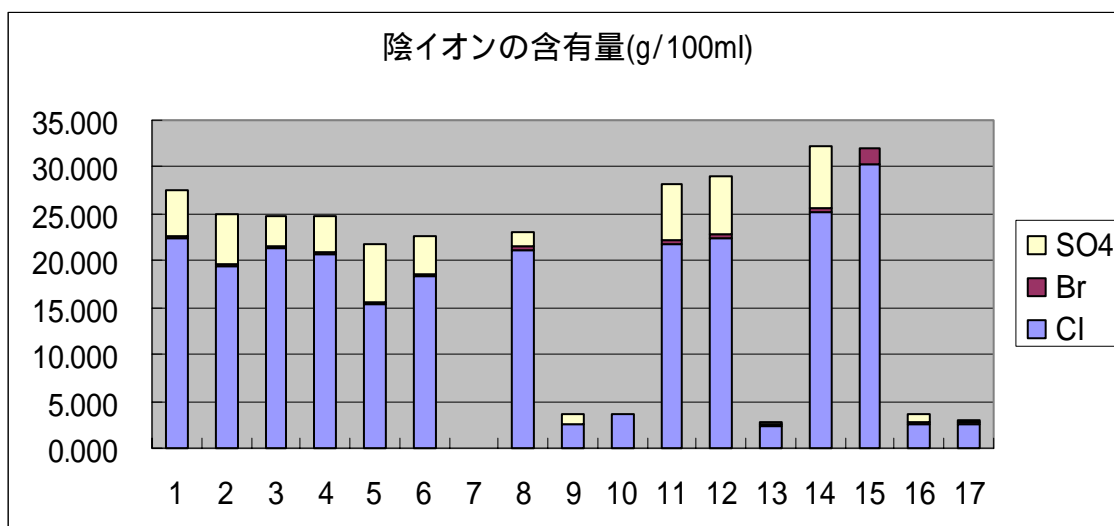


図3

表7はNo.7以外の液体のにがりに対して(1)で求めた比重をかけて重量に換算した、
 にがり 100g 中に含まれる陰イオンの量と相互の重量比率である。

No.	陰イオン量 g/100g			比率 %		
	Cl	Br	SO ₄	Cl	Br	SO ₄
1	17.753	0.232	3.809	81.5	1.1	17.5
2	15.769	0.208	4.382	77.5	1.0	21.5
3	17.367	0.106	2.601	86.5	0.5	13.0
4	16.657	0.131	3.019	84.1	0.7	15.2
5	12.369	0.194	5.056	70.2	1.1	28.7
6	15.183	0.152	3.295	81.5	0.8	17.7
7	45.171	0.669	0.000	98.5	1.5	0.0
8	17.487	0.244	1.288	91.9	1.3	6.8
9	2.424	0.041	0.978	70.4	1.2	28.4
10	3.497	0.064	0.000	98.2	1.8	0.0
11	17.250	0.202	4.789	77.6	0.9	21.5
12	17.928	0.226	5.058	77.2	1.0	21.8
13	2.329	0.049	0.250	88.6	1.9	9.5
14	19.445	0.331	5.161	78.0	1.3	20.7
15	23.748	1.306	0.000	94.8	5.2	0.0
16	2.536	0.039	0.984	71.3	1.1	27.6
17	2.564	0.062	0.230	89.8	2.2	8.0

図4は表7の陰イオンの比率をグラフで表したものである。No.7, 10のようにほとんどが塩素イオンのものがある。多くは硫酸イオンを20%ほど含んでいる。臭素イオンはにがり100g中にNo.7が0.669g、No.15が1.306gで比較的多く含まれているが、後はにがり100g中に臭素イオンを0.04~0.33g含む程度であった。

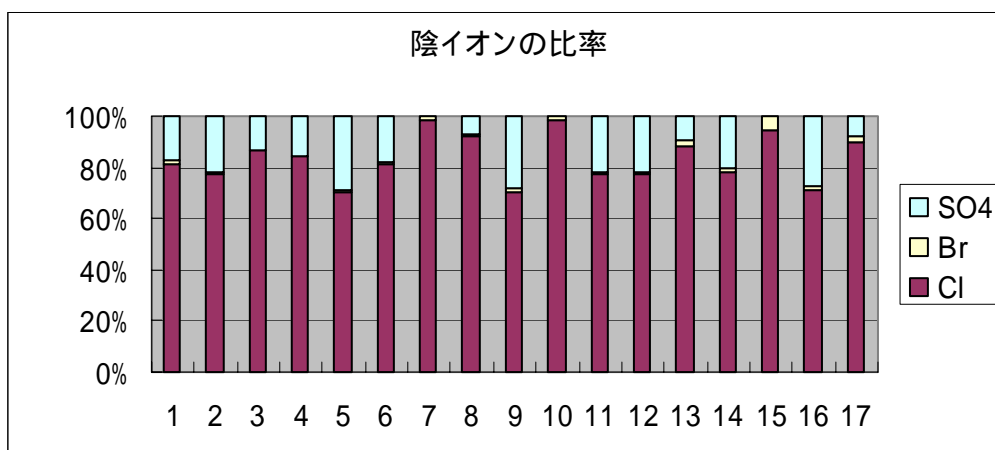


図4

にがりの陰イオンの大半は塩素イオンなので、にがりの主成分は塩化ナトリウムと塩化マグネシウムといってもよい。次の表8はにがり中のナトリウムイオン、マグネシウムイオン量から食塩、塩化マグネシウム相当量を計算で求めたものである。にがり中に塩化ナトリウムと、塩化マグネシウムとしてはどのくらい含まれているか、目安として掲載した。塩分濃度が高いにがりもあるので、塩分摂取に制限のある人は注意した方がよい。にがり塩は塩の伝統的な製法で塩を沈殿させた上澄み液であるので、塩分も飽和状態で液中に残存し、相当量含まれている。

表8

No.	NaCl	MgCl ₂	No.	NaCl	MgCl ₂
1	9.4	25.0	10	0.2	5.1
2	7.1	26.3	11	10.9	22.0
3	22.5	12.8	12	8.8	24.7
4	19.5	16.1	13	0.1	3.5
5	4.7	25.2	14	5.2	35.0
6	13.4	18.0	15	5.8	23.4
7	-	-	16	1.3	4.2
8	9.8	19.1	17	0.2	4.7
9	0.8	3.9			

(5)表示調査

一般表示

17銘柄の表示内容については別表1に掲げた。その中で食品添加物と表示があるのは5銘柄だけであった。名称も粗製海水塩化マグネシウムとしてあるのは9銘柄あった。産地がはっきりしているのは9銘柄、賞味期限が表示してあったのは13銘柄であった。価格部分の比較は右の表9にあげた。販売価格は168円から2980円まで非常に幅が広がった。100ml当たりの単位価格にすると150円か

表9 にがりの価格の比較

円

No.	販売価格	単位価格 100ml当 たり	マグネシウ ム 1g当 たり	No.	販売価格	単位価格 100ml当 たり	マグネシウ ム 1g当 たり
1	300	150	23	10	980	327	253
2	400	267	40	11	2480	827	147
3	1500	300	92	12	2980	5960	946
4	1200	316	77	13	380	253	285
5	600	200	31	14	880	841	94
6	390	780	170	15	1000	333	56
7	290	-	-	16	168	168	158
8	300	300	62	17	498	166	138
9	698	155	155				

ら5960円となる。マグネシウム1g当たりの値段に換算すると23円から946円となる。濃度の薄いにがりは高くなる。にがりは塩をとった残りの液であり、現在では塩が高価でないのと同様、副産物のにがりも高価ではない。にがりブームになって、需要供給の関係で価格が上がったり、効果を強調して高価な値段で販売しているものもあるが、安価なものも高価なものも成分はそれほど変わらないと考えられる。

成分表示

にがりの成分表示については表10にまとめた。成分表示があったのは17銘柄のうち7銘柄だけであった。No.10はエネルギーと炭水化物が20Kcalと4.9gになっているが、にがりには炭水化物やエネルギーは存在しないはずなので表示の間違いであろう。にがりをマグネシウム等のミネラル補給のサプリメントとして販売するなら、成分表示は必要だと思われる。通常ならにがりにはマグネシウムが3～7%ほど含まれているため、購入する場合は成分表示がしてあるもので、マグネシウム量をチェックするとよいであろう。

表10 にがりの成分表示 mg

No.	表示の有無	エネルギー	蛋白質	脂質	炭水化物	ナトリウム	マグネシウム	カリウム	カルシウム	その他の表示
1	無									
2	無									
3	無									
4	無									
5	無									
6	有	0	0	0	0	4700	4000	1200	30	ヨウ素、銅、亜鉛、鉄、モリブデン、クロム、マンガン、セレン
7	無									
8	無									
9	有	0	0	0	0	330	950	-	-	
10	有	20kcal	0	0	4.9g	29.1	1350	17.3	73.1	水分、灰分、
11	有	-	-	-	-	903	6650	1750	2.4	亜鉛、ヨウ素、銅
12	無									
13	有	0	0	0	0	30	950	-	-	
14	有	0	0	0	0	570	6300	930	4	
15	無									
16	無									
17	有	0	0	0	0	30	950	1200	30	

6 . まとめ

にがりブームになって、多数のメーカーが参入していろいろな製品が売られるようになった。今回テストで使用した製品のうち3割ほどは濃度が薄い製品であった。成分表示がある製品は4割程度しかなかったが、成分表示のマグネシウム含量等を見て、マグネシウム含量が薄くないものを購入した方がよいであろう。なお、高価な製品も、安価な製品も成分値にはそれほど変化はなかった。特に高価な製品を買う必要はないと思われる。ナトリウム濃度が高い製品もいくつかあった。ナトリウム摂取に制限のある人は注意する必要がある。にがりをマグネシウム補給等のサプリメントとして利用する場合には、マグネシウム等ミネラルが不足している場合には効果があるが、不足していなければ効果がないものであることを認識し、本当にミネラルなどの摂取量が不足しているのか、自分自身の食生活を見極めてからとる必要がある。



図 5