

ミネラルウォーターの成分組成について

誌名	愛知県食品工業試験所年報
ISSN	03887758
著者名	高橋,登枝子 徳村,治彦
発行元	[愛知県食品工業試験所]
巻/号	22号
掲載ページ	p. 28-32
発行年月	1982年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ミネラルウォーターの成分組成について

高橋登枝子・徳村治彦

ヨーロッパでは飲料水の水質が悪いので、ミネラルウォーターの消費量が非常に多いが、近年日本でもミネラルウォーターの需要¹⁾がのび、ウィスキーの水割り、緊急時の保存用などに使用されている。おいしいミネラルウォーターを探求するために、市販品の化学分析と官能審査を行い、それらの知見を基にミネラルウォーターの処方をもとに、試作した。

実 験 方 法

1. 分析法 pHは東亜電波 pHメーターHM-5 B型で、カルシウム、マグネシウムおよびナトリウムは原子吸光分析分光光度計日立508 Aで測定した。重碳酸イオン²⁾は重碳酸アルカリ度より計算し、ケイ酸²⁾はモリブデンブルー法、硫酸イオン²⁾は硫酸バリウム沈でん法で測定した。

2. 重碳酸カルシウムおよび重碳酸マグネシウムの調製 重碳酸カルシウムは塩化カルシウムに、重碳酸マグネシウムは塩化マグネシウムに過剰の炭酸ガスを封入して原液を作成し、数日後に濾過調製した。即ち炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムの溶解度³⁾はそれぞれ14, 110 ppmであり、それらの重碳酸塩はそれぞれ1,600, 140,000 ppmの溶解度になり、かつ味味の改良が図れる。

実 験 結 果 お よ び 考 察

1. 市販ミネラルウォーターの組成 国産の市販ミネラルウォーター(以後MWと略す)、MW候補源泉、名古屋市水道水等を分析すると共に、ヴィシー、エヴィアン、アポリナス、ゼルツァー等ヨーロッパの有名なMWの文献値⁴⁾を第1表に示した。溶解している無機成分の総量は国産が40～290 ppm(平均150 ppm)と少ないのに対して、ヨーロッパ製品は330～900 ppmで非常に多かった。成分的には重碳酸塩が多く、一部を除くとナトリウムが多かった。測定した無機質全量より蒸発残渣の低いものがあるが、これは重碳酸イオンが加熱により炭酸ガスと水に分解、揮散し、一部は炭酸イオンとなるためである。優秀なMWといわれるヴィシー、エヴィアン、アポリナスなどは重碳酸イオンが非常に多かった。各成分の百分比を第2表に示した。日本の水ではカルシウムを15～20%含むものが多く、マグネシウムは3%前後、カリウムは1%以下、ナトリウムは添加しない限り1%以下であった。

第1表 ミネラルウォーターの成分

	pH	全硬度	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SiO ₂	蒸発残渣	
ARKINA	7.6	645	190	41	3.0	28	10	430	195	14	838	
No.1	8.0	145	44	8.4	2.6	22	26	12	133	44	215	
サントリー	7.0	130	40	7.2	1.3	18	50	35	61	22	243	
ニッカ	6.6	96	23	9.0	1.1	53	112	3	18	15	278	
富士	7.1	88	31	2.4	0.9	48	32	60	24	19	208	
白山	6.7	70	18	5.7	2.2	20	15	1	55	50	128	
養老	7.7	63	24	0.9	0.3	8.4	8.4	2	85	9	96	
マーブル	7.2	60	15	5.3	2.2	14	13	10	6	53	155	
KDM	7.0	28	9	1.4	1.3	6.2	8.0	4	6	20	62	
白馬	6.8	18	5	1.2	1.5	9.5	5.0	4	0	12	38	
候 補 源 泉	A	7.4	98	34	2.9	0.5	1.6	5.6	1	110	7	108
	B	7.8	83	24	5.4	0.3	1.4	7.7	2	73	5	103
	C	7.3	40	13	2.1	0.6	3.6	26	3	24	9	79
	D	6.5	26	7	2.1	1.9	3.4	12	3	12	3	39
名古屋市水道水	6.3	18	6	0.5	1.0	6.1	8.4	1	0	12	40	
ハイミネラル	12.0	405	157	3.0	8.3	79	116	50	252*	—	660	
尾張温泉**			6	2	7.6	153	49	1.2	358	—	627	
ヴィシー			6.1	2.9	0	98	19	11	235	4	378	
エヴィアン			49	14	2.3	7.4	2.5	8	218	12	316	
アポリナス			6.4	9.2	0	74	17	11	161	2	330	
ゼルツァー			0	6.9	15.6	10.0	119	20	97*	0	360	

単位は pHを除きppm, 全硬度はCaCO₃として表わす。

*印: CO₃²⁻, ** 愛知県衛生研究所分析値

ミネラルウォーターの成分組成について

第2表 ミネラルウォーターの成分百分比(%)

	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SiO ₂	
ARKINA	20.9	4.5	0.3	3.1	1.1	47.2	21.4	1.5	
No.1	15.1	2.9	0.9	7.6	8.9	4.1	45.5	15.1	
サントリー	17.1	3.1	0.6	7.7	21.3	14.7	26.0	9.4	
ニッカ	9.8	3.8	0.5	22.7	47.9	1.3	7.7	6.4	
富士	14.3	1.1	0.4	22.1	14.7	27.6	11.1	8.8	
白山	10.9	3.5	1.3	12.1	9.1	0.6	33.3	30.3	
養老	17.4	0.7	0.2	6.1	6.1	1.5	61.6	6.5	
マーブル	12.7	4.5	1.9	11.8	11.0	8.4	5.1	44.7	
KDM	16.1	2.5	2.3	11.1	14.3	7.2	10.9	35.8	
白馬	13.1	3.1	3.9	24.9	13.1	10.5	0	31.4	
候 補 源 泉	A	20.9	1.8	0.3	1.0	3.4	0.6	67.7	4.3
	B	20.2	4.5	0.3	1.2	6.5	1.7	61.4	4.2
	C	16.0	2.6	0.7	4.4	32.0	3.7	29.5	11.1
	D	15.8	4.7	4.3	7.7	27.0	6.8	27.0	6.8
名古屋市水道局	17.1	1.4	2.9	17.4	24.0	2.9	0	34.3	
ヴィシー	1.6	0.8	0	25.8	4.9	3.0	62.2	1.1	
エヴィアン	15.5	4.3	0.7	2.3	0.8	2.5	69.1	3.8	
アポリナス	2.0	2.8	0	22.6	5.2	3.3	48.9	0.6	
ゼルツァー	0	1.9	4.3	27.7	33.1	5.5	26.9*	0	
人工ゼルツァー	0	0.9	1.6	29.8	23.5	1.9	40.1	0	
人工カルルス	0	0	1.0	31.2	10.9	30.9	26.1	0	

* 印はCO₃²⁻

2. ミネラルウォーターの試作 ヨーロッパで有名なゼルツァー⁵⁾鉱泉水を基礎として第3表の処方によるゼルツァー水を試作し、官能検査したところ、No.6とNo.10が比較的評価が良かった。No.1～4はアルカリのような刺激があり、No.5, 8, 9は塩分が浮いている感じで嫌われた。No.10は炭酸ナトリウムがない代わりに重炭酸ナトリウムを含み、さらにその他の塩類を少量ずつ含むために評価がよかったと思われる。現在の日本人向きには①溶解しているミネラルの量がそれ程多くないこと、②炭酸ナトリウムを含まないこと、③微量ながらも多種類の塩類を含むことが重要と考えられた。水の味は溶けているミネラルの種類によって異なるが、ケイ酸塩が溶けていると概してよいといわれている⁴⁾。従来マグネシウム塩が多いと苦味、カルシウム塩で渋味を呈するといわれているが、その限界値⁶⁾は第4表に示すように、炭酸ナトリウム以外はかなり高い濃度になっており、普通に含まれている量では味に全く影響を及ぼさない。

第3表 ゼルツァー水の処方例

塩類 \ No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
炭酸ナトリウム	300	200	160	100	100	80	75	32	—	—
塩化ナトリウム	150	100	100	50	125	70	25	163	168	100
塩化カリウム	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
硫酸ナトリウム	—	50	10	36	—	—	50	10	—	—
硫酸カリウム	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
塩化マグネシウム	—	—	—	—	10	5	—	—	—	10
塩化カルシウム	—	—	25	—	5	10	10	—	—	—
磷酸ナトリウム	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10
重炭酸ナトリウム	—	—	—	—	—	—	—	—	210	100

単位は ppm

第4表 塩類の味覚限界値

塩類	限界値
炭酸ナトリウム	15 ~ 75 ppm
重炭酸ナトリウム	415
塩化ナトリウム	200 ~ 400
塩化カルシウム	150 ~ 350
塩化カリウム	350 ~ 600
塩化マグネシウム	200 ~ 750
硫酸カルシウム	250 ~ 900
硫酸マグネシウム	400 ~ 600

第5表 日本人向きMWの一処方例

塩 類	1 ℓ 当り
塩化ナトリウム	30 g
磷酸二ナトリウム	5 g
硫酸カリウム	5 g
重炭酸ナトリウム	20 g
重炭酸カルシウム	0.1%溶液 100 ℓ
重炭酸マグネシウム	0.2%溶液 10 ℓ
ケイ酸ナトリウム	20 g

以上の結果を基にして、模倣ミネラルウォーターを試作し、その配合を第5表に示した。5人で官能検査したところ、かなり良好であった。

3. 日本ミネラルウォーター協会規格 日本ミネラルウォーター協会は昭和51年12月3日施行の自主公正競争規格を定めた。その成分規格基準は総硬度100 ppm以上、カルシウムまたはマグネシウム、ナトリウム、カリウムのイオン総量が60 ppm以上とし、重金属は銅1.0 ppm以下、鉛0.1 ppm以下、六価クロム0.05 ppm以下、ひ素0.15 ppm以下、カドミウム0.05 ppm以下で、水銀などは検出されないこととし、原水採集地を登録することになっている。その後、成分規格基準中有効イオン総量は40 ppm以上に改められ、基準の緩和措置がとられた。本報で分析に供したMWの有効陽イオン濃度は上記の基準範囲内にあり、規格に合致していた。

要 約

市販のミネラルウォーターを分析し、これを参考にして日本人向きのミネラルウォーターを調製した。その試作品は官能検査で好評を得た。

文 献

- 1) 酒類食品統計月報, 昭和47年6月, 日刊食品通信社(1972)
- 2) 食品衛生試験法注解, 金原出版, P.682(1973)
- 3) 化学大辞典, 共立出版(1960)
- 4) 野村: *New Food Ind.*, **13**(4), 67~68(1971)
- 5) Rudolf Kühles, *Handbuch der Mineralwasser Industrie* P.141(1947)
- 6) 野村: *New Food Ind.*, **13**(3), 46(1971)