

最近の容器入り飲用水（ミネラルウォーターなど）と水道水の比較について

1. はじめに

容器入り飲用水（注1）については、既に1985年に東京都消費者センターが容器入り飲用水32銘柄と都内の水道水のNa、K、Ca、Mg、Clなどについて比較し、一般細菌、大腸菌群についてもテストした結果が報告されている¹⁾。1990年には北海道立消費生活センターが26銘柄の容器入り飲用水のK、Ca、Mgについて調べ札幌市内の水道水と比較している²⁾。そのほかにも各地の消費生活センターでも各種の容器入り飲用水に関するテストが実施された。この中には原料の水が国内産のものと外国産のものがあった。それぞれの報告がなされているが、容器入り飲用水は、ミネラルウォーターと通称されているものが多い。ミネラル成分の量などについては銘柄により様々で必ずしも水道水より高い含有量を示すというわけではなかった。また、細菌などについては、東京都の前記したテスト結果では、大腸菌群はすべて陰性で、一般細菌については食品衛生法違反というわけではないが8銘柄（25%）が水道法の水質基準（注2）を超えていたという結果であった¹⁾。また1995年には一部の容器入り飲用水に異物の混入があることが報じられた。

こうしたテスト結果や事例はあるものの容器入り飲用水の生産量、輸入量は伸び続け1989年の両者の合計は117,279 klであったものが1995年には650,913 klとなり、2004年には1,626,560 klとなっている³⁾。この要因は、様々な角度から検証しなければならない。もちろんテスト結果を受けて各製品の品質の改善もあったかもしれない。しかし、過去に水道水から健康に問題のある物質が検出されたことに対する不安、集合住宅の増加による水道管直結ではなく受水槽方式の増加、水道水を取り巻く環境の変化による「水道水の味の変化」「水道水の臭い」の問題等が背景にあるのかもしれない。さらに水への関心は高いと思われ、水に関するいろいろなかわしい商法や高価な水を買わされたという苦情相談も寄せられた^{4) 5) 6)}。そこで今回の消費生活関連テストは、容器入り飲用水と水道水を客観的かつ冷静に比較し、一度考えてもらうため市販の容器入り飲用水と市内の水道水を以下のような項目で比較した。

注1) 容器入り飲用水の用語は、農林水産省ミネラルウォーター類（容器入り飲用水）の品質表示ガイドライン（以下ガイドラインとする）による。ミネラルウォーター類という用語のほうが一般的である。既存の各センターのテストでもミネラルウォーター類等の用語が用いられているが、本テストでは、海洋深層水を原料とするガイドラ

インでは「飲用水」「ボトルドウォーター」に相当し、食品の規格基準による「清涼飲料水」を2銘柄含むので容器入り飲用水で統一した。

(注2) 1960年当時の水質基準による。平成16年度の改正後もこの当時と同じ1mlの検水で形成される集落数が100以下。

2. テスト品(材料)

(1) テスト品

別表1にテストした銘柄を示した。容器入り飲用水の種類は、別表1に示すようにガイドラインの分類によるナチュラルミネラルウォーター、ミネラルウォーター、ボトルドウォーターがある。これと海洋深層水を原材料にした、の2製品もテストした。との表示は、ラベルに清涼飲料水と記載されているので清涼飲料水とした。銘柄のうち、がボトルドウォーターと記載されている。別表1の品名・名称はラベルに記載されたものをそのまま記載した。採水地、原産国、pH値もラベルに記載されたものを記載した。殺菌・除菌処理をしていないとラベルに記載された以外の銘柄については殺菌・除菌・濾過等の方法電話等で問い合わせた。これらと市内3箇所(中区、熱田区、名東区の住宅および事務所)の蛇口より採水した水道水をテスト品とした(注3)。

(2) 購入場所

容器入り飲用水は、市内のデパート、スーパーマーケット、食料品店、ドラッグストア、コンビニエンスストアで購入した。

(注3) 中区は、鉄骨作り15階建建物の10階テスト室の蛇口、熱田区は、木造平屋2階建て1階の蛇口、名東区は、鉄筋コンクリート6階建3階の住宅の蛇口。どの蛇口からも1時間間隔で5回採水した。

3. テスト項目・方法

(1) pH

ガラス電極法によるpHメーターを用いて各銘柄と水道水のpHを測定した。

(2) ミネラル

各銘柄の容器を開栓後、内容物を適宜希釈してイオンクロマトグラフ(日本ダイオネックス株式会社製DX-AQ)を用いて測定した。イオンクロマトグラフの測定条件を表1へ示した。測定は、各銘柄とも5サンプル測定し、1サンプル当たり3反復した。3箇所の水道水も同様に測定した。(注4)

表 1 イオンクロマトグラフの測定条件

	カチオン
使用カラム	IonPacCS12 IonPacCG12
溶離液	20mM メタンスルホン酸
溶離液流量	1.0ml/分
サプレッサー	CSRS I
試料注入量	25 μ L
検出器	電気伝導度計

(3) 一般細菌類

各銘柄の容器入り飲用水を 1 ml 採り、標準寒天培地へ混釈した。これを 35 ± 1 の条件下で 24 時間培養した。24 時間後に集落数を計数した。陽性を示した銘柄は再度同じ方法で計数した。

(4) 大腸菌群 (注 5)

各銘柄の容器入り飲用水を BGLB 培地に注入し、 35 ± 1 の条件下で 24 時間および 48 時間培養した。24 時間および 48 時間後にガスの発生を確認した。

(注 4) 銘柄の中には、ミネラルの測定中販売がされなくなり - 2 の銘柄は、3 サンプルの測定数である。

(注 5) 水道水質基準の平成 16 年度改正により、基準項目が大腸菌群から大腸菌となった。しかし、本テストでは食品の規格基準による大腸菌群でテストした。

4 . 結果

(1) pH

各銘柄および 3 箇所の水道水の pH 値を表 2 へ示した。

表 2 各銘柄と市内 3 箇所の水道水の pH 測定値及びラベルの表示値

銘柄の番号	pH 測定値	pH ラベル表示値
- 1	7.37 ± 0.14	7.3
- 2	7.46 ± 0.14	7.3
- 3	7.44 ± 0.09	
	7.60 ± 0.11	7.4
	7.59 ± 0.20	
	7.61 ± 0.08	7.2
	7.15 ± 0.06	7.0
	8.21 ± 0.18	約 8.3 (弱アルカリ性)
	7.49 ± 0.17	7.4
	7.18 ± 0.12	7.8
	6.82 ± 0.15	
	7.45 ± 0.14	7.8
	7.18 ± 0.12	
	7.65 ± 0.15	
	6.15 ± 0.14	
	6.88 ± 0.11	
	7.42 ± 0.06	7.4
	9.10 ± 0.05	8.8 ~ 9.2 (比色法にて測定)
水道水 A	7.28 ± 0.03	6.99 (注 6)
水道水 B	7.18 ± 0.11	6.99 (注 6)
水道水 C	7.12 ± 0.04	6.99 (注 6)

(注 6) 水道水については、市内水道水の平均値を示してある。⁷⁾ 右欄の は、記載無しの銘柄。

3 箇所の水道水の値の平均値は、7.19 で 、 、 、 、 が低い値を示し他の銘柄は高い値を示した。このうち pH7.0 よりも低いものが および深層海洋水を原料とした の 6.15、 の 6.88 が低かった。これ以外の銘柄は、すべて 7.0 よりも高い数値を示した。特に が 8.21、 が 9.10 を示した。pH 値は、ガイドラインでは表示義務はないがラベルに記載してある製品もある。記載されている値と実測値は著しい差は見られなかった。 は、

弱アルカリ性であることが記載され、 は、 鉱水を電気分解したアルカリイオン水と記載がある。

(2) ミネラル

各銘柄のミネラル量を表 3 へ示した。

表 3 各銘柄のミネラル量

mg /100ml

	Na	K	Mg	Ca
- 1	1.58 ± 1.39	0.50 ± 0.37	7.41 ± 1.06	45.69 ± 6.62
- 2	1.69 ± 0.30	0.42 ± 0.23	7.19 ± 0.79	42.35 ± 4.47
- 3	1.25 ± 0.37	0.33 ± 0.07	8.20 ± 0.10	47.00 ± 0.55
	1.61 ± 0.16	0.02 ± 0.004	0.53 ± 0.04	2.29 ± 0.51
	1.42 ± 0.06	0.04 ± 0.01	0.27 ± 0.01	0.99 ± 0.28
	0.89 ± 0.13	0.16 ± 0.12	2.94 ± 1.13	11.25 ± 4.53
	1.14 ± 0.08	0.59 ± 0.05	0.89 ± 0.04	1.21 ± 0.27
	2.46 ± 0.23	0.91 ± 0.10	0.20 ± 0.04	1.24 ± 0.19
	1.95 ± 2.58	0.21 ± 0.28	2.25 ± 0.11	10.09 ± 3.45
	2.15 ± 1.83	0.08 ± 0.06	1.88 ± 0.27	0.52 ± 0.08
	0.66 ± 0.08	0.24 ± 0.04	0.16 ± 0.01	1.21 ± 0.10
	0.57 ± 0.01	0.21 ± 0.01	0.31 ± 0.003	0.46 ± 0.01
	1.13 ± 0.03	0.13 ± 0.02	0.58 ± 0.01	0.85 ± 0.09
	13.92 ± 0.94	0.43 ± 0.29	0.15 ± 0.05	0.80 ± 0.44
	5.36 ± 0.15	0.18 ± 0.02	0.65 ± 0.02	0.30 ± 0.10
	2.03 ± 0.19	1.59 ± 0.08	5.49 ± 0.22	1.41 ± 0.33
	0.11 ± 0.01	0.004 ± 0.003	0.19 ± 0.02	1.19 ± 0.12
	1.76 ± 0.03	0.08 ± 0.02	0.63 ± 0.02	1.72 ± 0.07
水道水 A	0.73 ± 0.02	0.14 ± 0.01	0.10 ± 0.003	1.00 ± 0.05
水道水 B	0.47 ± 0.01	0.11 ± 0.01	0.08 ± 0.002	0.81 ± 0.02
水道水 C	0.82 ± 0.01	0.12 ± 0.01	0.09 ± 0.001	0.96 ± 0.02

各銘柄は、1 サンプル 3 反復 5 サンプル平均、± は標準偏差。 - 2 のみ 3 サンプル平均。

結果は、イオンクロマトグラフによる結果である。

Na は、水道水 3 箇所の平均値が 0.67mg/100ml(以下同じ。以降は単位省略)で、 と と がこれより低い値を示した。K は、水道水 3 箇所の平均値 0.12 で、 、 、 、 の銘柄がそれより低い値を示した。Mg は、水道水 3 箇所の平均値 0.09 よりもすべての銘柄が高かった。Ca は、水道水 3

箇所の平均値 0.92 で、 、 、 、 の銘柄がそれより低かった。各銘柄間のミネラル量の違いは、Na では、 が 13.92 で最も多く、次に が 5.36 で、その次は の 2.46 であった。K は、 が 1.59 で最も多く、次に の 0.91、3 番目が の 0.59 であった。Mg は、 - 3 が 8.20、 - 1 が 7.41、 - 2 が 7.19 と高かった。これに次いで の 5.49、 の 2.94、 の 2.55、 の 1.88 となった。Ca も、 - 3 が 47.00、 - 1 が 45.69、 - 2 が、42.35 と他の銘柄に比べて顕著に高かった。これに次いで、 の 11.25、 の 10.09 となった。

(3) 一般細菌数

各銘柄の一般細菌数を表 4 へ示した。 2、 、 において一般細菌が

表 4 各銘柄の一般細菌数

銘柄番号	一般細菌数 1 ml 当たり	同再検査 1 ml 当たり
- 1	0	
- 2	5.0×10^1	0
- 3	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	0	
	5.4×10^1	0
	0	
	2.2×10^2	0
	0	
	0	
	0	
	0	

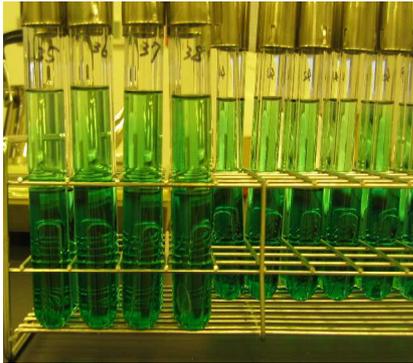
確認された。 - 2 は、ヨーロッパ産の鉱泉水を原料としたもので、殺菌、除菌、濾過処理をしていないものである。 も外国産の鉱水を原料としたものである。 は、国内の上水道を原料としているものである。このうち が

水道水水質基準の 1 ml 中の集落数の 100 以下を超えていた。そこで、一般細菌が確認された銘柄について同じ方法で別のサンプルで再検査した。その結果すべて 0 であった。

(4) 大腸菌群

各銘柄の大腸菌群の測定結果は、すべて陰性であった。48 時間後の状態を図 1 へ示した。

図 1 48 時間後の状態



5. 考察

容器入り飲用水において pH では、海洋深層水を原材料とした製品 と が 6.15、6.88 とやや低い。これについては、(独)農林水産消費技術センターの試験で脱ミネラルなどの処理を行った海洋深層水製品が酸性寄りだったという結果があり⁸⁾、 、 も同様の傾向があるのかもしれない。また鉱水や鉱泉水⁷⁾を原材料としたナチュラルミネラルウォーターとミネラルウォーターと表示されたものは、 が 6.82 で最も低く、 が 8.21 で最も高い。それぞれの鉱水や鉱泉水の性質といえる。

ミネラルの量については、Na、K、Mg、Ca についてみるならば各銘柄により高いものと低いものがあり、特に については輸入者の別なく共通して Mg と Ca の量、特に Ca の量が他の銘柄に比べて最も高いことが特徴である。Ca の量では、 、 、 が他の銘柄よりも多くすべて原産国はフランスである。また、 - 1、 - 2、 、 の Ca の量は、他の銘柄の Ca の量よりもややサンプル間のばらつきがあるのも特徴である。これらの銘柄は、Mg についても他の銘柄より相対的に高く硬水といわれるグループに属するものである。これは、原産国の地質などが関係していると思われるが同じフランス産でも のように Mg、Ca の量があまり日本産のものとは変わらないものもある。Ca について容器入り飲用水と水道水との比較では、 、 、 以外のもものは顕著な差は見られない。結果に示すように水道水よりも低いものもある。

Mg についても が水道水に比較して最も高く、海洋深層水を原材料とした も水道水に比較してやや高い値を示している。他の銘柄では、Ca と同様に 、 が水道水に比較して相対的に高い。この他に がやや高い値となっている。Na と K については結果に示したように水道水よりも低い値を示す銘柄もあり様々である。この傾向は、1960 年の東京都消費者センターの試験結果¹⁾や北海道立消費生活センターの結果²⁾とあまり変わらないといえる。

一般細菌数については、検出された銘柄があった。採水地が外国の 2 銘柄と国内で製造された 1 銘柄である。このうち国内で製造された 1 銘柄については、水道水水質基準の一般細菌 100/ml 以下を越えるものが 1 サンプルあった。この銘柄について再試験を同じ方法で別のサンプルで行ったら 0 であった。外国産の 2 銘柄についても同じ方法で、別サンプルで再試験をしたら 0 であった。一般細菌は、広く存在し多くは無害の雑菌といわれるが注意は必要である。大腸菌群についてはすべての銘柄が陰性であった。

水のおいしさをもたらすものは、水温、水に溶けた微量なミネラル量、溶けた二酸化炭素の量といわれている。今回のテストでは、このなかでミネラルである Na、K、Mg、Ca についてイオンクロマトグラフで測定した。すると各銘柄様々であり、特徴のあるミネラルの組成を持つものもあった。過去のテストの時とは銘柄の顔ぶれもやや変わり海洋深層水を原料とした清涼飲料水なども登場している。各銘柄のそれぞれのミネラル量を水道水と比較すると水道水よりも低い場合もあり、また一部の銘柄の Ca の量が水道水に対して顕著に高い場合もあった。そして水のおいしさは、ミネラル量が多いほどおいしく感じるとは必ずしもいえないと考えられている。

水道水と比較してみても、過去のテスト時よりも容器入り飲用水は生産量、輸入量は伸び続けているが、今回のテストの結果だけで見れば特徴のある容器入り飲用水はあるものの、一部を除いてミネラル量では著しくは差がなかった。世界各地や日本各地の水を手軽に楽しめることはよいことかもしれない。また、未知の部分のある人間の体に水の影響は大きいと思われ、今後も各種の「水」が登場すると推測される。しかし、容器入り飲用水の多くは、地下水を原材料とするものが多い。これをそのまま増やし続けることがどのような影響をもたらすかも考え、大量の飲料水を衛生的に供給可能にしている水道水の仕組みをよく考えてみることも必要だと思われる。

- 1) 東京都消費者センター：おいしい水(ミネラルウォーター類) 試買テスト・シリーズ (59-5)(1985), 東京都消費者センター
- 2) 北海道立消費生活センター：ミネラルウォーター類の成分テスト 平成2年度商品テスト報告書(1991), 北海道立消費生活センター
- 3) 国土交通省：平成18年度版日本の水資源(2006), 独立行政法人国立印刷局
- 4) 名古屋市消費生活センター：平成15年度事業実績報告書(2004), 名古屋市消費生活センター
- 5) 名古屋市消費生活センター：平成16年度事業実績報告書(2006), 名古屋市消費生活センター
- 6) 名古屋市消費生活センター：平成17年度事業実績報告書(2006), 名古屋市消費生活センター
- 7) 名古屋市上下水道局：平成17年度水道水の水質検査結果 クォーター水と四季 vol.24(2006), 名古屋市上下水道局お客様サービス課
- 8) 独立行政法人農林水産消費技術センター：食のサイエンス(海洋深層水) 大きな目 小さな目 第67号(2003), 独立行政法人農林水産消費技術センター

別表1 テストした容器入り飲用水一覧

銘柄番号	品名・名称	原材料名	採水地	内容量	賞味期限	保存方法	原産国、日本国内産は採水地	製造者・輸入者等	栄養成分表示等	pH値	殺菌・除菌等をしていない記載、その他	最高単価円	最低単価円	容器の材質
- 1	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱水)	記載有	500ml	記載有	記載有	フランス	記載有	記載有	7.3	殺菌・除菌・濾過処理無し	205	165	PET
- 2	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱泉水)	記載有	500ml	記載有	記載有	フランス	記載有	記載有	7.3		183	183	PET
- 3	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱泉水)	記載有	500ml	記載有	記載有	フランス	記載有	記載有	記載無し		183	183	PET
	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱水)	記載有	500ml	記載有	記載有	兵庫県	記載有	記載有	7.4		118	103	PET
	ナチュラルミネラルウォーター	水(深井戸水)	記載有	500ml	記載有	記載有	長野県	記載有	記載有	記載無し		98	98	PET
	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱泉水)	記載有	500ml	記載有	記載有	フランス	記載有	記載有	7.2	無殺(除)菌	136	97	PET
	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱泉水)	記載有	500ml	記載有	記載有	フランス	記載有	記載有	7	殺(除)菌なし	137	100	PET
	ミネラルウォーター	水(深井戸水)	記載有	500ml	記載有	記載有	大分県	記載有	記載有	約8.3(弱アルカリ性)		185	157	PET
	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱泉水)	記載有	500ml	記載有	記載有	フランス	記載有	記載有	7.4	殺菌・除菌無し	94	94	PET
	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱泉水)	記載有	500ml	記載有	記載有	アラブ首長国連邦・ドバイ	記載有	記載有	7.8	非加熱	137	134	PET
	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱水)	記載有	500ml	記載有	記載有	山梨県	記載有	記載有	記載無し		124	108	PET
	ナチュラルミネラルウォーター	水(鉱水)	記載有	500ml	記載有	記載有	韓国	記載有	記載有	7.8		128	128	PET
	スプリングミネラルウォーター	水(湧水)	記載有	500ml	記載有	記載有	アメリカ合衆国	記載有	記載有	記載無し		110	88	PET
	ミネラルウォーター(ボトルドウウォーター)	水	記載無し	500ml	記載有	記載有	沖縄県	記載有	記載有	記載無し		189	189	PET
	清涼飲料水	水(海洋深層水100%)	記載有	500ml	記載有	記載有	高知県	記載有	記載有	記載無し		98	98	PET
	清涼飲料水	海水(海洋深層水)	記載有	500ml	記載有	記載有	沖縄県	記載有	記載有	記載無し		210	210	PET
	ボトルドウウォーター	水(鉱水)・酸素	記載有	500ml	記載有	記載有	カナダ	記載有	記載有	7.4		276	189	PET
	ボトルドウウォーター	水(鉱水)	記載有	500ml	記載有	記載有	山形県	記載有	記載有	8.8~9.2(比色法にて測)		110	110	PET

品名・名称、原材料名、原産国、採水地、pH値、容器の材質は、ラベルの表示を記載

