千葉大学教育学部研究紀要　第57巻　355～371頁（2009）

ミネラルウォーター類の水質分析と飲用水に対する意識調査

小野日奈子[1)]　　濱田浩美[2)]

[1)]千葉市立花見川第三小学校　　[2)]千葉大学教育学部

Water analysis of mineral water and consciousness investigation for the drinking water

ONO Hinako[1)]　HAMADA Hiromi[2)]

[1)]Chiba municipal Hanamigawa daisan elementary school　[2)]Faculty of Education, Chiba University

現在，日本には，国産，輸入品あわせて500種類以上の様々なミネラルウォーターが飲料水として出回っている。日本の清涼飲料市場でのミネラルウォーターのシェアは12.7%にものぼる。ミネラルウォーターの消費は年々増加し，現代の日本において，なくてはならないものとなってきた。本研究では，132種類のミネラルウォーターの水質分析を行い，得られたデータを容器ラベルの栄養成分表示と比較をするとともに，生産国や原水の違いによる成分の特徴を検証した。アンケート調査は，飲用水に対する意識を把握するため，小学校で行った。調査対象は，小学校６年生の児童とその保護者とした。ミネラルウォーターとして販売される水は，容器ラベルの水質表示とは多くの水で値に大きな開きが見られた。保護者を対象としたミネラルの知識を問う質問では，ほとんどが正確な知識を持たずに，値段やおいしさを求めてミネラルウォーターを購入していることが明らかとなった。

Recently, more than 500 kind of various mineral waters have appeared on the market in domestic and imports as a drinking water in Japan. The share of the mineral water in the soft drink market in Japan rises to as much as 12.7%. The consumption of the mineral water increases every year, and has become indispensable in modern Japan.

In this research, water analyses of 132 kinds of mineral waters were done, the resulting data was compared with the nutritional information display of the label in the container, and the feature of the element by the difference between the country of origin and raw water was verified. The questionnaire survey was done at elementary school to understand consideration to the drinkable water. The investigation was made the six grade of elementary and their parents. As for the water which marketed as a mineral water has enormous difference between its quality and a water quality display of the label in the container.

In the question that asked the knowledge of the mineral intended for the parents was cleared that they are buying the mineral water for the price and enjoyable as they does not have the precise knowledge.

キーワード：ミネラルウォーター（mineral water）　水質（water quality）　飲料水（drinking water）
意識調査（consciousness investigation）

１．はじめに

現在，日本には，国産，輸入品あわせて500種類以上の様々なミネラルウォーターが飲料水として出回っている。過去10年間の消費量の推移を図１に示した。日本ミネラルウォーター協会の報告（2007）によると，2006年の国内生産量と輸入量の合計は235万KLにも達し，前年比は128.3%である。また，清涼飲料市場でのミネラルウォーターのシェアは，12.7%にものぼる。このようにミネラルウォーターの消費量は年々増加し，現代の日本において，必要不可欠なものとなってきた。

ミネラルウォーターの市場拡大の要因は，人々の水道水への不満や不信，ここ数年の健康ブーム，マスコミによる宣伝などが挙げられる。特に大都市圏では，水道水のにおいやトリハロメタンなどの発がん性物質含有の可能性もあると指摘され，浄水器などの設置や煮沸処理が一般的になってきており，ミネラルウォーターの消費量は増加している。

しかし，ミネラルウォーター市場の急速な拡大ととも

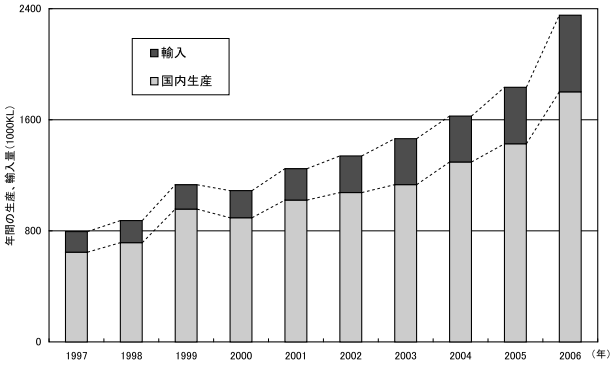


図１　ミネラルウォーター類消費量の推移

連絡先著者：

に，大量採取による水資源の枯渇や，ペットボトルの廃棄による環境への影響が深刻化する。ミネラルウォーター市場の拡大と，それに伴う様々な問題は，現代において見過ごすことのできないものである。また，ミネラルウォーターの安全性や基準，規格が，ほとんど一般の人々に認識されていないということも懸念されている。

このような実態を明らかにし，今後の教育において，子どもに飲用水についての正しい認識をしてもらうためには，まずミネラルウォーターを知ること，さらには人々の飲用水に対する意識を知ることが必要である。

本研究では，世界各地の様々なミネラルウォーターの水質分析を行い，生産国や原水の特徴を明らかにし，成分表示と実際の水質の相違点を検討する。また，飲用水に関するアンケート調査を実施し，年代差や地域差が及ぼす飲用水認識の相違や現状を考察することを目的とする。

2．ミネラルウォーターの定義

2－1．日本規格

2－1－1．分類

現在，日本で一般にミネラルウォーターを呼ばれているものについて規定した法規や通達として，厚生労働省による食品衛生法と，農林水産省が1990年３月に制定した「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」の２つがある。このガイドラインは法的な強制力はない。ミネラルウォーター類は，このガイドラインによって「地下水等のうち飲用適の水を容器に詰めたもの」と定義されており，また，その原水および処理方法によって以下の４種類に分類されている。

a）ナチュラルウォーター……特定の水源から採水された地下水を原水とし，沈殿，濾過，加熱殺菌以外の物理的・化学的処理を行わないもの。

b）ナチュラルミネラルウォーター……ナチュラルウォーターのう，地表から浸透し，地下を移動中または地下に滞留中に地層中の無機塩類が溶解した地下水を原水としたもの。これは天然の二酸化炭素が溶解し発泡性を有する地下水も含む。

c）ミネラルウォーター……ナチュラルミネラルウォーターを原水とし，品質を安定させる目的等のために，ミネラルの調整やばっ気，複数の水源から採水したナチュラルミネラルウォーターの混合等が行われたもの。

d）ボトルドウォーター……ボトルドウォーターは，原水がナチュラルミネラルウォーターと同じで処理方法が異なるものもあれば，原水が水道水で食品衛生法に基づく殺菌がされているものも存在する。

ミネラルウォーターを販売する際に，上記の種類を品名として表示することが義務付けられている。また，原水の種類の記載も義務付けられている。原水には，鉱水，鉱泉水，湧水，温泉水，浅井戸水，深井戸水，伏流水などがある。

またミネラルウォーターは，硬度によって分類されている。硬度とは，その水１L中に含まれるMgとCaの合計量を数値化したもので，計算方式は国によって異なる。日本では，

$$\text{Ca量(mg/L)} \times 2.5 + \text{Mg量(mg/L)} \times 4.1$$

という計算方式が広く使われている。理化学辞典(1998)によると，硬度が０～178未満のものを軟水，178以上357未満のものを中間の水，357以上のものを硬水と定義している。

2－1－2．水質基準

日本では，ミネラルウォーター類の水源，また水源地の周辺の環境保全に関する基準がない。日本の清涼飲料水は厚生労働省の「食品衛生法施行規則」および「食品，添加物等の規格基準」に従って生産されている。その中のミネラルウォーターの製造基準で，原水は，水道法又はミネラルウォーター類の製造基準18項目のいずれかに適合する水でなければならないとしている。

現在厚生労働省で規定している水道法は，法令で基準値が定められ，検査が義務づけられている50の水質基準項目と，27の水質管理目標設定項目とから成っている。水質管理目標設定項目は，現在まで水道水中で水質基準とする必要があるような濃度で検出されていないが，今後，水道水中で検出される可能性があるものなど，水質管理上必要とされる項目である。

2－2．国際規格

ミネラルウォーターの国際規格化は，CODEX委員会で行われている。CODEX委員会とは，消費者の健康の保護，食品の公正な貿易の確保等を目的として，1962年にFAOおよびWHOにより設置された国際的な政府間機関であり，国際食品規格の作成等を行っている。現在の加盟国は171カ国で，ECが加盟機関となっており，日本は1966年に加盟している。CODEX委員会が制定する国際規格や基準に拘束力はないが，原則的には国内基準を国際基準に整合化することが義務づけられており，各国のミネラルウォーター基準は，このCODEX規格に基づいて各国の国内法により定められている。

CODEX規格によって，ナチュラルミネラルウォーターは以下のように定義されている。

ナチュラルミネラルウォーターは以下の理由により，通常の飲用水とは明らかに区別できる水をいう：

(a) 特定の金属塩の含有量とその金属塩の相関的な比率（relative proportion）及び微量元素の存在もしくは他の成分の存在によって特徴づけられていること；

(b) 自然に，あるいは削泉によって地下の地下水支持層（underground water bearing strata）から直接に源泉として得られるものであり，保護地域周辺の中でナチュラルミネラルウォーターの化学的及び物理的性質に対するいかなる汚染，又は外部からの影響をも避けるために，可能なあらゆる予防手段をとらなければならないものであること；。

(c) 小規模な（minor）天然の変動サイクルが起こるのを考慮するのは当然として，その組成が一定しており，又その湧出量と温度が安定していること；

(d) 源泉の微生物学的な純粋性（original microbiological purity）及び本質的成分の化学組成が保証されるような条件下で採水されたものであること；

(e) 特別な衛生上の予防策を講じた上での源泉の湧出地点のすぐ近くで容器詰めされたものであること；

(f) 本規格で認可されている処理以外のいかなる処理も受けていないこと。

また補足的な定義として，ナチュラルミネラルウォーターは，天然炭酸入りナチュラルミネラルウォーター，非炭酸ナチュラルミネラルウォーター，脱炭酸ナチュラルミネラルウォーター，源泉の二酸化炭素で強化したナチュラルミネラルウォーター，炭酸入りナチュラルミネラルウォーターの５種類に分類されている。

ナチュラルミネラルウォーター以外は，パッケージドウォーターとして以下のように定義されている。

人が消費するための水であって，天然に存在もしくは意図的に添加されたミネラル分を含むことができる；天然に存在もしくは意図的に添加された二酸化炭素を含むことができる；しかし，糖類，甘味料，香料又はその他の食材を含んではならない。

表１に水道法，ミネラルウォーター類の製造基準，CODEX規格の各々の基準値を示した。CODEX規格にはこの水質基準以外にも処理や操作に関しての基準が厳しく定められている。このように，現時点での日本の水質基準とCODEX規格ではいくつかの相違点がある。そ

表１　水質基準比較

	水道法 （厚生労働省,2003）	ミネラルウォーター類の製造基準 （厚生労働省,1998）	ナチュラルミネラルウォーターに関するCODEX規格 （CODEX委員会,2001）
一般細菌	1mlの検水で形成される集落数が100以下	1mlの検水で形成される集落数が100以下	
大腸菌	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
カドミウム及びその化合物	0.01mg/L以下	0.01mg/L以下	0.003mg/L以下
水銀及びその化合物	0.0005mg/L以下	0.0005mg/L以下	0.001mg/L以下
セレン及びその化合物	0.01mg/L以下	0.01mg/L以下	0.01mg/L以下
鉛及びその化合物	0.01mg/L以下	0.05mg/L以下	0.01mg/L以下
ヒ素及びその化合物	0.01mg/L以下	0.05mg/L以下	0.01mg/L以下
六価クロム化合物	0.05mg/L以下	0.05mg/L以下	0.05mg/L以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01mg/L以下	0.01mg/L以下	0.07mg/L以下
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/L以下	10mg/L以下	
フッ素及びその化合物	0.8mg/L以下	2mg/L以下	1mg/L以下は表示が必要
ホウ素及びその化合物	1.0mg/L以下	30mg/L以下	5mg/L以下
四塩化炭素	0.002mg/L以下		
1.4-ジオキサン	0.05mg/L以下		
1.1-ジクロロエチレン	0.02mg/L以下		
シス-1.2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下		
ジクロロメタン	0.02mg/L以下		
テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下		
トリクロロエチレン	0.03mg/L以下		
ベンゼン	0.01mg/L以下		
クロロ酢酸	0.02mg/L以下		
クロロホルム	0.06mg/L以下		
ジクロロ酢酸	0.04mg/L以下		
ジブロモクロロメタン	0.1mg/L以下		
臭素酸	0.01mg/L以下		
総トリハロメタン	0.1mg/L以下		
トリクロロ酢酸	0.2mg/L以下		
ブロモジクロロメタン	0.03mg/L以下		
ブロモホルム	0.09mg/L以下		
ホルムアルデヒド	0.08mg/L以下		
亜鉛及びその化合物	0.1mg/L以下	5mg/L以下	
アルミニウム及びその化合物	0.2mg/L以下		
鉄及びその化合物	0.3mg/L以下		
銅及びその化合物	1.0mg/L以下	1mg/L以下	1mg/L以下
ナトリウム及びその化合物	200mg/L以下		
マンガン及びその化合物	0.05mg/L以下	2mg/L以下	0.5mg/L以下
塩化物イオン	200mg/L以下		
カルシウム、マグネシウム等	300mg/L以下		
蒸発残留物	500mg/L以下		
陰イオン界面活性剤	0.2mg/L以下		
ジェオスミン	0.00001mg/L以下		
2-メチルイソボルネオール	0.00001mg/L以下		
非イオン界面活性剤	0.02mg/L以下		
フェノール類	0.005mg/L以下		
有機物（全有機炭素TOCの量）	5mg/L以下	12mg/L以下	
pH値	5.8以上8.6以下		
味	異常でないこと		
臭気	異常でないこと		
色度	5度以下であること		
濁度	2度以下であること		
バリウム		1mg/L以下	0.7mg/L以下
硫化物		0.05mg/L以下	
アンチモン			0.005mg/L以下
ニッケル			0.02mg/L以下

のため，現在，農林水産省では，ミネラルウォーター品質表示ガイドラインの見直しが進められている。また厚生労働省でも，水道水質基準等の改正を受けて，規格基準の改正が進められている。

3．研究方法

3－1．対象水の収集

本研究での対象水は，国内および海外の様々なミネラルウォーターとした。研究室で保管してあったものに加え，現地での購入を知人に依頼して収集した。また，収集したミネラルウォーターのラベルに表記されている栄養成分表示を記録した。

3－2．水質分析

収集したミネラルウォーターは，実験室にて電気伝導度の測定，pH4.8アルカリ度測定，主要イオン濃度分析を行った。分析によって得られた値をラベル表記と比較し，地域による特徴を検証した。また，早川（1994，2005）のミネラルウォーターガイドブックに記載されているラベル表記とも比較した。

さらに，ヘキサダイアグラムとトリリニアダイアグラムを作成し，地域や原水の違いによる成分の特徴を検証した。

3－2－1．電気伝導度の測定

電気伝導度の測定には，東亜DKK製のポータブルイオン・pH計　IM-22Pを使用した。

3－2－2．pH4.8アルカリ度測定

pH4.8アルカリ度測定には，Mettler-Toledo製のMP 125 pH Meterを使用した。滴定標準溶液には，0.01Nの硫酸を用いた。試料50mLの測定前のpHを記録してから滴定を行い，pH4.8に達するまでの硫酸の滴定値からアルカリ度を算出した。

アルカリ度の算出は，以下の式を用いた。

$$X = 0.01 \times F \times 1000 / V \times a$$

X……アルカリ度（meq・L^{-1}）
a……滴定量（mℓ）
F……ファクター
V：資料水（mℓ）……50mL

この酸標準溶液のファクターを求めるために0.02mLのNa_2CO_3を用いた。ファクターを算出するためには，以下の式を用いた。

$$F = 25 \times f_1 / x$$

f_1……0.02NのNa_2CO_3のファクター（＝0.999）
x……硫酸の滴定量（mL）

3－2－3．主要イオン濃度分析

主要イオン濃度分析には，島津製作所製のパーソナルイオンアナライザPIA-1000を使用した。イオンクロマトグラフィーはイオン類を分類して分析する手法である。試料溶液中に存在する種々のイオンをイオン交換基との間の結合力の差を利用して分離したあと，溶離液である電解質溶液中に含まれるイオンと各イオンの電気伝導度の差を測定することにより，イオンの検出およびイオン濃度の測定を行う。

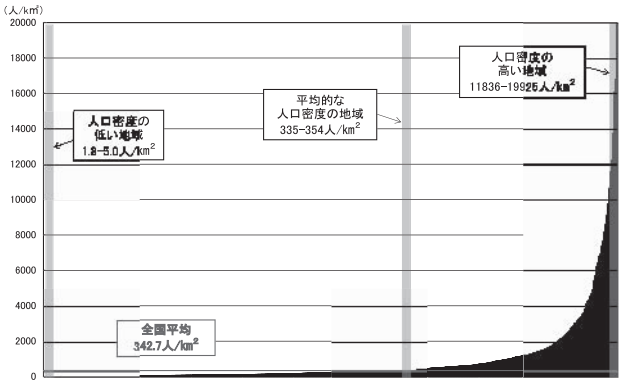


図２　全国市町村の人口密度

3－3．アンケート調査

3－3－1．調査方法

アンケート調査は2007年10月に実施した。無作為に抽出した小学校に電話での調査依頼をし，承諾を得られた小学校に調査票を郵送した。調査票に記入後，返信してもらった。年代による認識の相違を調べるため，調査対象は小学校６年生の児童とその保護者とした。

3－3－2．調査実施校

調査は，図２に示すように，全国の市町村のうち人口密度の低い地域（1.8人/km²～5.0人/km²），平均的な地域（335人/km²～354人/km²），高い地域（11,836人/km²～19,925人/km²）の３層で実施した。調査実施校は，各層に含まれる市町村にあるすべての小学校から無作為に抽出した。

3－3－3．調査内容

資料１・２に，児童を対象とした調査票，保護者を対象とした調査票を示した。

児童と保護者への共通質問として，水道水とミネラルウォーターに対するイメージの評価を①味②きれいさ③におい④安全性⑤健康への影響の５項目について，５段階で回答を得た。また，水道水を原水のまま飲むか，ミネラルウォーターを買って飲むかを，①ほぼ毎日飲む②時々飲む③ほとんど飲まない④飲まないの４段階で回答を得た。

保護者のみへの質問として，水道水を原水のまま飲む，または飲まない理由，ミネラルウォーターを買う時に重視するもの，水道水ではなくミネラルウォーターに求めるもの，そしてミネラルに関する知識を調査した。ミネラルに関する知識については，ミネラルに関係するものと関係しないものを混合させた語群の中から，ミネラルについて知っていること，イメージしていることにマークさせた。また，成人１日の摂取量を基準として，500 mLのペットボトル１本にどの程度のミネラルが含まれているかを回答させた。

さらに，硬度について知っているか否かを質問した。知っていると回答した人には，知っている範囲での硬度の内容を自由記述させた。

資料１　アンケート調査表（児童用）

水道水とミネラルウォーターに関するアンケート調査

男 ・ 女

このアンケートは、あなたが水のことをどう考えているかを知ろうとするものです。
テストではありません。あなたのすなおな考えを教えてください。よろしくお願いします。

Q1.　水道水に対してのあなたのイメージ・感じることを教えてください。
１～５段階であてはまるところの番号に〇をつけてください。

①味	まずい	←	ふつう	→	おいしい
	1	2	3	4	5
②きれいさ	きたない	←	ふつう	→	きれい
	1	2	3	4	5
③におい	におう	←	ふつう	→	におわない
	1	2	3	4	5
④安全性	体に害がある	←	ふつう	→	安全
	1	2	3	4	5
⑤健康への影響	健康に悪い	←	ふつう	→	健康にいい
	1	2	3	4	5

Q2.　あなたは水道水をそのままで飲みますか？

ほぼ毎日飲む ・ 時々飲む ・ ほとんど飲まない ・ 飲まない

Q3.　次に、ミネラルウォーターに対してのあなたのイメージ・感じることを教えてください。
１～５段階であてはまるところの番号に〇をつけてください。

①味	まずい	←	ふつう	→	おいしい
	1	2	3	4	5
②きれいさ	きたない	←	ふつう	→	きれい
	1	2	3	4	5
③におい	におう	←	ふつう	→	におわない
	1	2	3	4	5
④安全性	体に害がある	←	ふつう	→	安全
	1	2	3	4	5
⑤健康への影響	健康に悪い	←	ふつう	→	健康にいい
	1	2	3	4	5

Q4.　あなた、また、あなたの家族はミネラルウォーターを買って飲みますか？

ほぼ毎日飲む ・ 時々飲む ・ ほとんど飲まない ・ 飲まない

Q5.　Q4.で「ほぼ毎日飲む」「時々飲む」と答えた方に質問です。
ミネラルウォーターを買うのはなぜですか？
あてはまるものすべてに〇をつけてください。

（　）おいしいから
（　）くさくないから
（　）安全、安心だから
（　）栄養（ミネラル）が入っているから
（　）健康によさそうだから
（　）ダイエットに効果があるから
（　）いやされるから
（　）便利だから
（　）有名だから
（　）まわりの人が買っているから
（　）親に買うようにと言われているから

これで質問はおわりです。ご協力ありがとうございました。

４．研究結果

４－１．対象水の収集

本研究で収集したミネラルウォーターを表２に示した。各ミネラルウォーターの生産国，国内のものは生産地，分類，容器のラベル表記を示した。国内および海外のミネラルウォーター132種類を収集し，そのうち国産が53種類，外国産が79種類であった。外国産の内訳は，アジ

アが35種類，アフリカが５種類，ヨーロッパが24種類，北アメリカが９種類，南アメリカが３種類，オセアニアが３種類であった。

４－２．水質分析

４－２－１．電気伝導度

各地域における電気伝導度分布を図３に示した。地域によって電気伝導度の分布に相違がみられた。日本，アジア，北アメリカ，オセアニアのミネラルウォーターは電気伝導度が低いもの，つまり溶存成分の少ないものが多く，ヨーロッパと南アメリカのものは，溶存成分に富み，電気伝導度の高いものが多かった。

４－２－２．pH4.8アルカリ度

各地域におけるpH分布を図４に示した。地域によってpHの分布に相違がみられた。日本，アジア，北アメリカ，オセアニアのミネラルウォーターはpHが低いものが多く，ヨーロッパと南アメリカのものは，pHが高いものが多かった。

資料２　アンケート調査表（保護者用）

水道水とミネラルウォーターに関するアンケート調査

年代	20代 ・ 30代 ・ 40代 ・ 50代 ・ 60代以上
性別	男 ・ 女

Q1.　水道水に対してのあなたのイメージ・認識を教えてください。
１～５段階であてはまるところの番号に○をつけてください。

①味	まずい	←	ふつう	→	おいしい
	1	2	3	4	5
②きれいさ	きたない	←	ふつう	→	きれい
	1	2	3	4	5
③におい	におう	←	ふつう	→	におわない
	1	2	3	4	5
④安全性	体に害がある	←	ふつう	→	安全
	1	2	3	4	5
⑤健康への影響	健康に悪い	←	ふつう	→	健康にいい
	1	2	3	4	5

Q2.　あなたは水道水をそのままで飲みますか？

ほぼ毎日飲む ・ 時々飲む ・ ほとんど飲まない ・ 飲まない

Q3.　次に、ミネラルウォーターに対してのあなたのイメージ・認識を教えてください。
１～５段階であてはまるところの番号に○をつけてください。

①味	まずい	←	ふつう	→	おいしい
	1	2	3	4	5
②きれいさ	きたない	←	ふつう	→	きれい
	1	2	3	4	5
③におい	におう	←	ふつう	→	におわない
	1	2	3	4	5
④安全性	体に害がある	←	ふつう	→	安全
	1	2	3	4	5
⑤健康への影響	健康に悪い	←	ふつう	→	健康にいい
	1	2	3	4	5

Q4.　あなたはミネラルウォーターを買って飲みますか？

ほぼ毎日飲む ・ 時々飲む ・ ほとんど飲まない ・ 飲まない

ほぼ毎日飲む、時々飲む　と答えた方はQ5.～Q7.にお答えください。
ほとんど飲まない、飲まない　と答えた方はQ8.にお答えください。

Q5. Q4.で「飲む」と答えた方に質問です。
よく買うミネラルウォーターの銘柄を教えてください。複数でも、また曖昧でも構いません。

（　　）

Q6. Q4.で「飲む」と答えた方に質問です。
水道水ではなく、ミネラルウォーターに求めるものは何ですか
あてはまるものすべてに○をつけてください。

おいしさ ・ 無臭 ・ 安全安心 ・ 栄養(ミネラル) ・ 健康 ・ ダイエット効果 ・ 癒し ・ 便利さ
ネームブランド ・ 生産国 ・ 値段 ・ 量 ・ 特に求めるものはない ・ その他(　　)

Q7. Q4.で「飲む」と答えた方に質問です。
ミネラルウォーターを買う時に重視するものは何ですか？
あてはまるものすべてに○をつけてください。

おいしさ ・ 無臭 ・ 安全安心 ・ 栄養(ミネラル) ・ 健康 ・ ダイエット効果 ・ 癒し ・ 便利さ
ネームブランド ・ 生産国 ・ 値段 ・ 量 ・ 特に求めるものはない ・ その他(　　)

Q8. Q4.で「飲まない」と答えた方に質問です。
ミネラルウォーターを買わない理由は何ですか？
あてはまるものすべてに○をつけてください。

水道水で十分 ・ 値段が高い ・ ミネラルウォーターをよく知らない ・ その他(　　)

Q9. ミネラルとは何でしょう？
あなたが知っていること、イメージしていることにあてはまるものすべてに○をつけてください。

ヨウ素 ・ 鉄 ・ ゲルマニウム ・ カルシウム ・ カテキン ・ フッ素 ・ 乳酸菌 ・ 有機物 ・ 無機物
基礎代謝 ・ 食物繊維 ・ 体内浸透圧 ・ マイナスイオン ・ 体内で作れる ・ 体内で作れない

Q10. ミネラルウォーターには、どのくらいのミネラルが含まれてると思いますか？
成人１日の摂取量を基準100%として、ペットボトル１本（500ml）にどのくらいのミネラルが含まれているかを書いてください。

（　　）%

Q11. 硬度が高い、低いなどのラベル表示や売り文句が聞かれますが、硬度とは何か知っていますか？

知っている ・・・・ 硬度とはどんなものか、知っている範囲で結構ですので下に記入してください。

（　　）

知らない

以上で質問は終わりです。ご協力ありがとうございました。

また，容器のラベル表記と実測値の比較を図５に示した。日本のミネラルウォーターの約70%が，ラベル表記よりも実測値が低かった。逆にヨーロッパのミネラルウォーターは，約80%がラベル表記よりも実測値が高かった。

４－２－３．主要イオン濃度

各地域の主要イオン濃度から作成したトリリニアダイアグラムを図６～図13に，各地域の代表的なヘキサダイアグラムを図14に示した。また，容器のラベル表記と実測値の比較をNa，Mg，K，Caの４種類のイオンごとに図16～図19に示した。アフリカと南アメリカのミネラルウォーターのほとんどが，どのイオンもラベル表記より実測値のほうが高かった。オセアニアのものは，ほとんどがラベル表記と実測値が同じ値であった。日本，アジア，ヨーロッパ，北アメリカのものは偏りがなく，ラベル表記と実測値の差が大きいものが多かった。

海洋深層水のトリリニアダイアグラムを図15に示した。海洋深層水の水質組成は海水とほとんど同じで，濃度は約100分の１であった。このことは海洋深層水は水質組成を変えずに，浸透膜などにより，溶存物質を除去して

表２　収集したミネラルウォーター一覧

	名前	地域	生産国	採水地	分類	硬度 (mg/L)	pH	Na (mg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Ca (mg/L)
1	羊蹄湧水	日本	JPN	北海道	NW	18	7.3	8.9	1.7	2.2	1.7
2	ふるさとの水		JPN	北海道	NMW	26.4	8.2	10.8	1	2.4	5.8
3	北海道天然水		JPN	北海道	NMW	26.4	8.2	10.8	1	2.4	5.8
4	摩周湖		JPN	北海道	NMW	19	7.5	5.9	0.7	1.9	4.5
5	京極の名水		JPN	北海道	NMW	17	7.2	7	2	2	3
6	水彩の森		JPN	北海道	NMW	105	7.9	17.8	4.9	9.4	27.2
7	あさひかわの水		JPN	北海道	BW	23.1					
8	梵珠百水		JPN	青森	NMW	97.4	8.2	13	1.1	3.1	34
9	奥入瀬源流水		JPN	青森	NMW	32	7.2	8.1	1	3.3	7.5
10	世界遺産　白神山地の水		JPN	青森	NMW	0.2	6.6	0.2		0.05	0.05
11	龍泉洞の水		JPN	岩手	NMW			2.3	0.3	2.2	35.2
12	天然名水　出羽山水の水		JPN	山形	NMW	46		15	0.6	4.8	11
13	月山自然水		JPN	山形	NMW	23	7	5.4	0.6	3.5	4.2
14	あぶくまの天然水		JPN	福島	NMW			6.5	1	2	8
15	那須おんせん水		JPN	栃木	NMW	55	8.5	134	10	10	46
16	doughnut planet NYcity		JPN	埼玉	NMW	55	7.9				
17	nisaco		JPN	新潟	SW	300	7.4	77.4	2.8	65.2	14.6
18	雪の新潟どっこん水		JPN	新潟	NMW	48		15	1.8	3.5	10
19	森のゆらね		JPN	新潟	NMW	24		4	0.8	2.2	6.6
20	立山　玉殿の湧水		JPN	富山	NW	17.1		1.6	0.2	0.3	5.2
21	ミネラルウォーター硬度20		JPN	富山	NMW	20	7.2	8.6	0.8	1.4	5.1
22	能登いらんかいね		JPN	石川	NMW	14.7	8.2～8.6	460	14	2	3
23	越前の自然水		JPN	福井	NMW	26	8.0	28	0.2	0.1	10
24	大菩薩明水		JPN	山梨	NMW	48	7.9	11	1.5	1.2	17
25	富士山のバナジウム天然水		JPN	山梨	NMW	29		3.8～7.6	1.0	2.5	7.5
26	Minaqua		JPN	山梨	NMW	27.9	7.1	1.7	1.1	2.7	6.7
27	富士山仙水		JPN	山梨	NMW	27		4.6	0.7	2.6	6.4
28	風林火山の伝説		JPN	山梨	NMW	87	7.7	26	0.8	1.9	32
29	富士山の恵水		JPN	山梨	MW	54.5	8.1	12	1	5	11
30	養命水		JPN	長野	NMW	16	6.8	5.4	0.6	1	4.8
31	木曽の水源水　おみず		JPN	長野	NMW	20	7.5	2.4	2.4	1.2	5.6
32	酸素in		JPN	岐阜	MW	18	7.2	3.9	0.3	0.8	5.8
33	奥長良川の秘水		JPN	岐阜	MW	18	7.2	3.9	0.3	0.8	5.8
34	健康温泉水-600m		JPN	静岡	NMW	47.2	8.1	9.6	1.7	4.7	9.7
35	アルカリイオンの水		JPN	静岡	BW	58	9.1～9.7				

	名前	地域	生産国	採水地	分類	硬度 (mg/L)	pH	Na (mg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Ca (mg/L)
36	額田仙水	日本	JPN	愛知	BW	25.5	6.5	8.4	1.46	1.42	7.8
37	岩深水		JPN	滋賀	NMW	12	7	6.4	0.8	0.9	3.3
38	六甲のおいしい水		JPN	兵庫	NMW	84	7.4	16.9	0.3	5.2	25.1
39	ひょうたんから水		JPN	奈良	NMW	89.5	8.2	2.4	0.5	1.2	33.8
40	奥大山		JPN	鳥取	NMW	12		3.8	0.63	1.3	2.3
41	三隅の潤水		JPN	島根	NMW	24	8.3	36	0.2	1.2	7.6
42	マリンゴールド		JPN	高知	SW			34	1.4	3.2	1
43	Miu pure wataer		JPN	高知	SW	80		26.2	5.5	16.4	5.5
44	国見		JPN	長崎	NMW	42	7.2	7.86	1.75	3.42	9.31
45	阿蘇の宮水		JPN	熊本	NMW	100	7.2	11	4.1	10	28
46	サントリー天然水（阿蘇）		JPN	熊本	NMW	50		8.8	4.9	5.2	2.1
47	白川水源		JPN	熊本	MW	85	7.1	10	4	6	23
48	日田天領水		JPN	大分	MW	32	8.3	22	8.4	1.9	9.6
49	湯布院　由布岳水		JPN	大分	MW	59	7.2	17	3	5	15
50	四億年の雫		JPN	宮崎	NW		7.0～8.0				
51	温泉水99		JPN	鹿児島	NMW	10以下	9.0～9.9	52.9	0.3		0.5
52	ビーナスウォーター		JPN	沖縄	SW	50～60		12.4	0.5	11.1	2.4
53	かおり		JPN	沖縄	NMW			38.3	1.1	5.9	5.4
54	masafi	アジア	ARE			85	8.2	22	1	19	3.6
55	ダノンAQUA		IDN								
56	빼어날水		KOR					0.8～5.4	0.3～1.4	5.8～34.1	2.5～10.7
57	Sam Da Soo		KOR					4～7.2	1.5～3.4	1～2.8	2.2～3.6
58	R.O		KHM								
59	DUCK tours		SGP					5.9	1	1	1
60	sky BLUE		THA								
61	ลปรงเกือ		THA								
62	純水PURE WATER		TWN				6.0～7.0	0			
63	SPA純水		TWN				6.0～7.0	4			
64	麥飯石磺泉水		TWN				6.5～8.0				
65	ice dew		CHN								
66	NONGFU SPRING		CHN								
67	GREEN TIME		CHN								
68	娃哈哈Wahaha		CHN								
69	北極熊　BEAR		CHN								
70	麒麟飲用純浄水		CHN								

	名前	地域	生産国	採水地	分類	硬度 (mg/L)	pH	Na (mg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Ca (mg/L)
71	GREEN PURE	アジア	CHN								
72	nestle PURELIFE		CHN					3.0	0.1	1.0	3.0
73	氷の恋		CHN					≧3.8	≧1.0	≧0.2	≧1.0
74	水森活		CHN								
75	深岩		CHN		NMW		7.0～8.5	8～9.25	0.1～3.1	.8～24.6	3.2～55.3
76	GREEN PURE(ミネラル添加)		CHN								
77	NATURE'S SPRING		PHL				7			2	5
78	Vinh HAO		VNM				7.2	90		0.4	0.6
79	Vital		VNM				7.8	176	3.95	1.35	3.8
80	Thach Bich		VNM					115	5.3	0	5.7
81	SAPUWA		VNM				6.8～7.2				
82	joy		VNM								
83	LASKA		VNM				8				
84	AQUAFINA		VNM								
85	Lavie		VNM		NMW			95	3.0	5.0	16
86	ALLA FONTE		MYS		NMW		7.4	4	2	1	29
87	Blue Mountain		MYS		NMW		7.2		5.3	4.1	42
88	SPRITZER		MYS				7.0	9.9	2.7	4.7	46
89	AQUA SIWA	アフリカ	EGY					26	19.5	8.3	6.4
90	Schweppes		EGY					60	4.3	16.3	42
91	sidi ali		MAR					25.5	2.8	8.7	12
92	sidi harazem		MAR					120	8	40	70
93	SAFAA		MAR					61.5	0.8	14.1	12.8
94	SAN BENEDETTO	ヨーロッパ	ITA				7.21	6.9	1	29.4	48.2
95	LEVISSIMA		ITA				7.8	1.8	1.7	1.7	20.6
96	COUR MAYEUR		ITA		NMW	1612					
97	ULIVETO		ITA		NMW	609	5.8	89		34	190
98	PARADISO		ITA		NMW	290	7.6	3.1	0.6	28.2	71.4
99	Filette		ITA		NMW	198	7.7	3.3		1.3	77.4
100	ciel		AUT					4	0.2	22	29
101	WILDALP Baby		AUT		NMW	154.2	7.8	1.97	0	12	42
102	NOYTPAKI		GRC		NMW			13.2	0.8	89.4	6.6
103	ZAGORI		GRC		NMW						
104	VOSLAUER		DNK								
105	Ensinger sport		DEU		NMW			29	7	124	528

	名前	地域	生産国	採水地	分類	硬度 (mg/L)	pH	Na (mg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Ca (mg/L)
106	ARCTIC MIST	ヨーロッパ	FIN								
107	evian		FRA		NMW	291	7.2	5		24	78
108	Eau de Source de Montagne		FRA				7.3	2.7	0.9	1.7	4.1
109	volvic		FRA		NMW	60	7				
110	contrex		FRA								
111	vittel		FRA		NMW	307	7.3	7.3	4.9	19.9	91
112	evian		FRA		NMW		7.2	5	1	24	78
113	volvic		FRA				7	11.6	6.2	8	11.5
114	slowianka zdroj		POL					4.74	0.55	3.57	52.1
115	Kropla Beskidu		POL								
116	BORSEC		ROU		NMW	1227		78	318	108	16
117	BONAQUA		RUS								
118	CRYSTAL GEYSER	北アメリカ	USA			38	7.6	11.3	1.8	5.4	6.4
119	VIVO		USA		BW	0	7	0			
120	美宜		USA					0			
121	HAWAII WATER		USA		BW			0		0	0
122	Kona deep		USA		SW			97.4	3.9	3.9	1.3
123	NAYA		CAN								
124	酸素プラス		CAN		BW	22.8	7.4				
125	DASANI		CAN								
126	WHISTLER water		CAN		MW			2.4	0.62	0.71	8.41
127	cachantun	南アメリカ	CHL					21	4	10	76
128	bioleve		BRA				7	2.2	2.6	5.5	9.1
129	San Antonio		PER								
130	COOL RIDGE	オセアニア	AUS					13	2	3	2
131	pump		NZL				6.5	7.8	3.8	1.0	2.7
132	Pam's natural spring water		NZL				6.6	8.9	3.9	1.4	2.3

いると考えられえる。

4－3．アンケート調査

4－3－1．実施校および回答者

本研究でアンケート調査を実施した小学校は27校で，回答者の合計は1,106名（児童684名，保護者422名）であった。人口密度別の実施小学校と回答者数を表３に示した。

4－3－2．水道水への意識

地域・年代別の水道水に対するイメージを，図20に示した。どの地域においても，保護者よりも児童の方が水道水に対して良いイメージを持っていることがわかる。

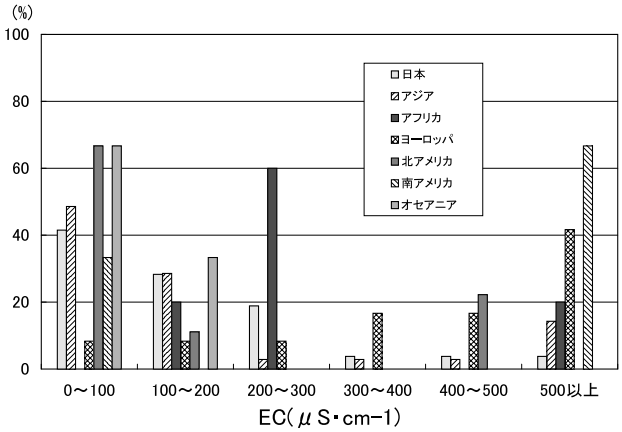


図３　各地域における電気伝導度分布

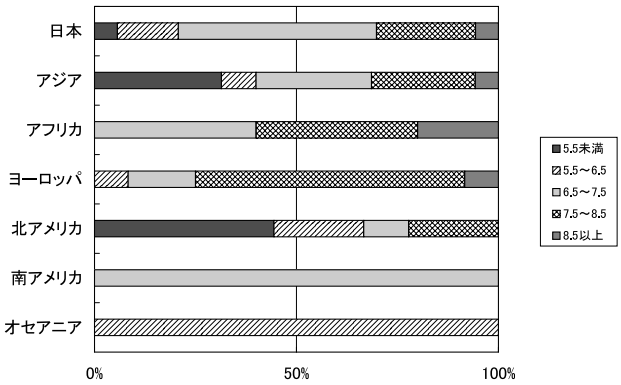
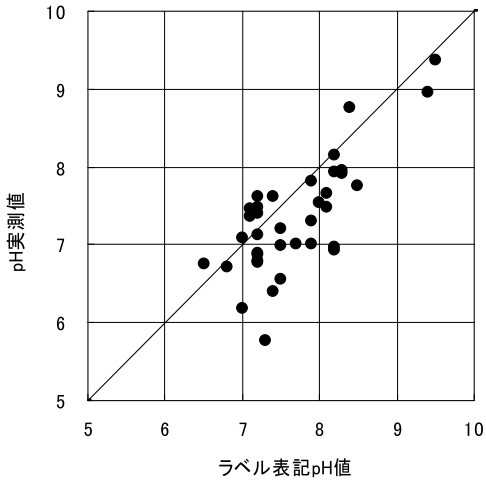
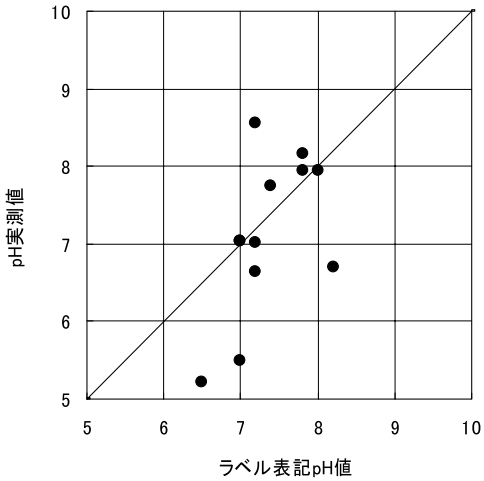


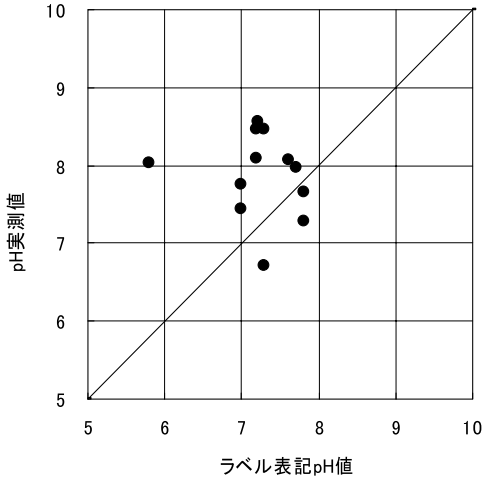
図４　各地域におけるpH分布



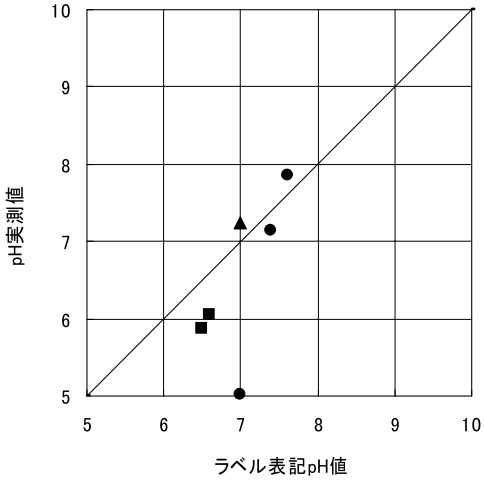
日本



アジア



ヨーロッパ



● 北アメリカ

▲ 南アメリカ

■ オセアニア

図５　ラベル表記と実測値のpHの比較

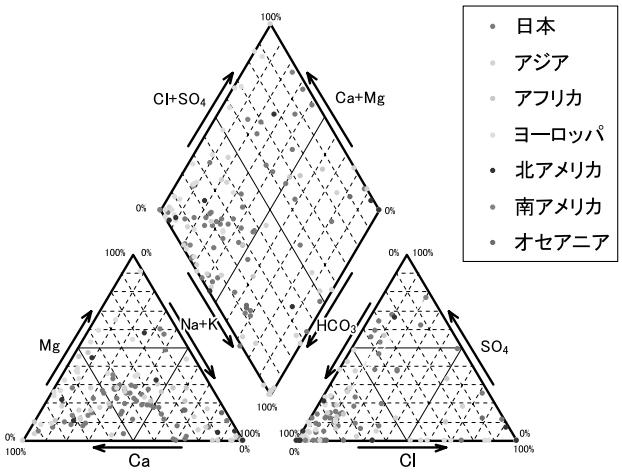


図6　トリリニアダイアグラム（全対象水）

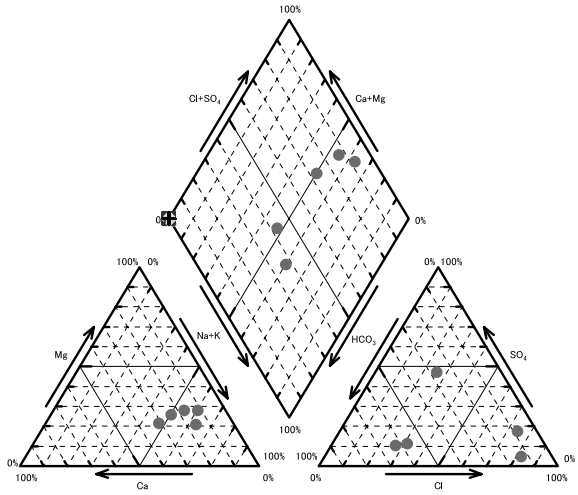


図9　トリリニアダイアグラム（アフリカ）

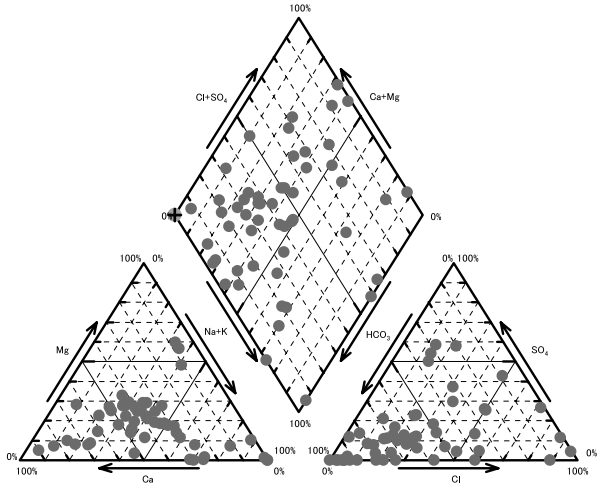


図7　トリリニアダイアグラム（日本）

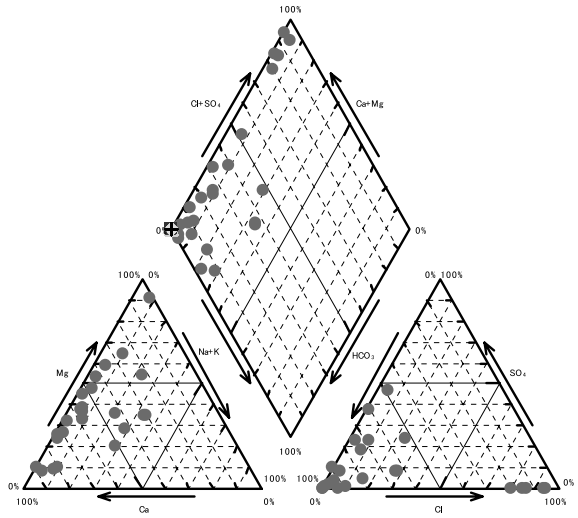


図10　トリリニアダイアグラム（ヨーロッパ）

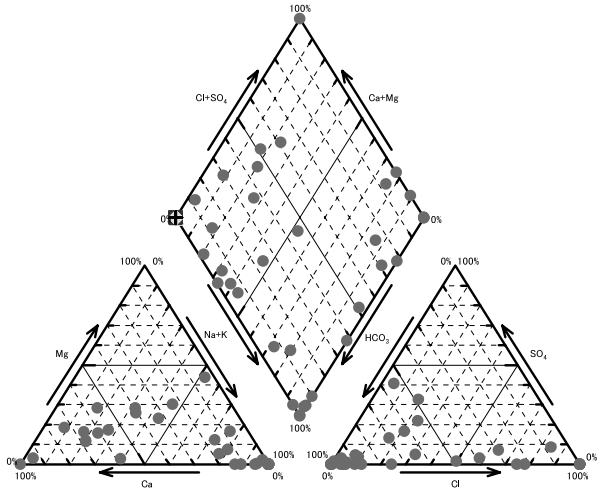


図8　トリリニアダイアグラム（アジア）

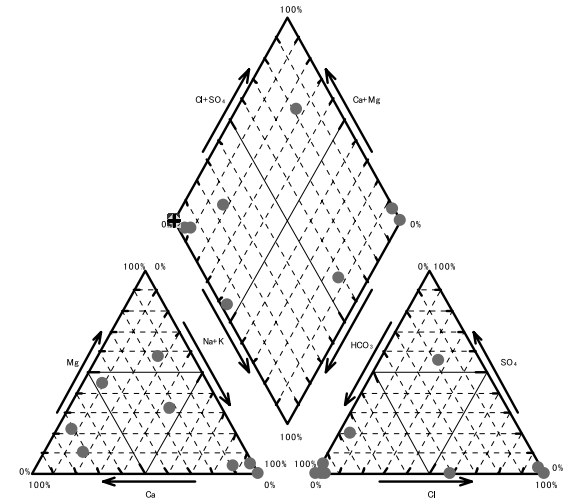


図11　トリリニアダイアグラム（北アメリカ）

さらに，地域ごとに比較すると，年代に関わらず人口密度の低い地域のほうが良いイメージを持っており，人口密度の高い地域の保護者は，良いイメージを持っている割合はどの項目も15%前後にとどまった。特に地域による差が大きくみられたのは①味と③においであった。①味に関しては，人口密度の高い地域の保護者116人中，おいしい，またはややおいしいと回答した人はわずか2人で，70%近くの人が悪いイメージを持っていた。

また，水道水を原水のまま飲みますかという質問に対しての回答結果を図22に示した。児童は地域による差が小さく，75～80%が飲むと回答した。これに対して保護者は地域による差が大きかった。人口密度の低い地域では75%が飲むと回答したのに対して，平均的な地域では

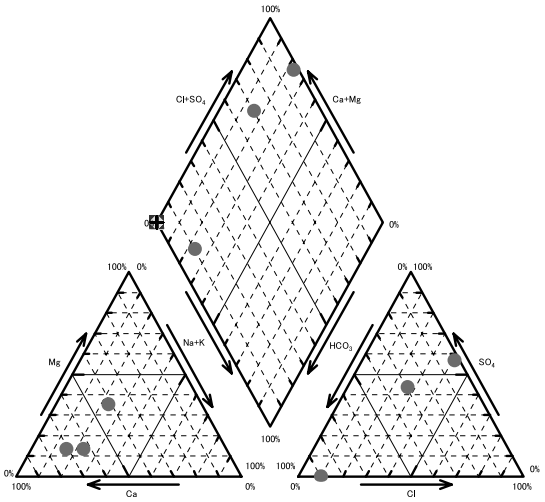


図12　トリリニアダイアグラム（南アメリカ）

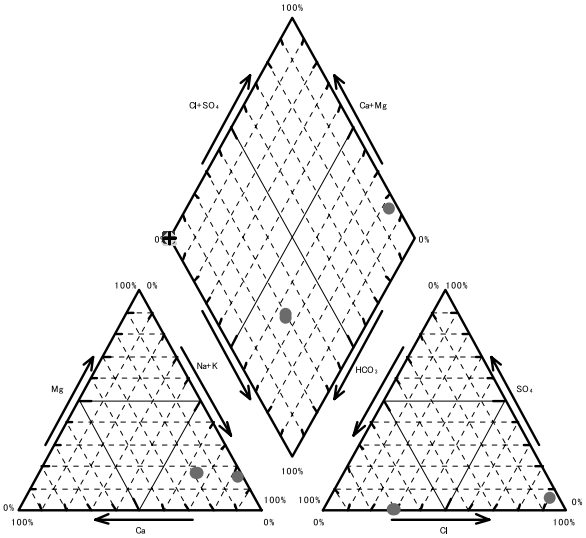


図13　トリリニアダイアグラム（オセアニア）

50%，高い地域では20%となった。

4－3－3．ミネラルウォーターへの意識

地域・年代別のミネラルウォーターに対するイメージを，図21に示した。水道水と比較すると，どの地域，年代でもはるかにミネラルウォーターの方が良いイメージを持っていることが明らかであった。水道水では人口密度が高くなるほど，イメージが悪くなっていったが，ミネラルウォーターでは逆に，人口密度が高い地域ほどイメージが良いという結果となった。年代による差はあまり大きくはないが，児童の方がやや良いイメージを持っていた。

また，ミネラルウォーターを飲みますかという質問に対しての回答結果を図23に示した。地域による差が大きくみられたが，各地域の年代差はほとんどなかった。

水道水ではなくミネラルウォーターに求めるものとして，おいしさ，栄養（ミネラル），安全安心と回答した人が多かった。ミネラルウォーターを買う時に重視するものとしては，おいしさ，安全安心，値段と回答した人が多かった。

ミネラルウォーターを飲まないと回答した人の理由には地域差がみられた。人口密度の低い地域では，水道水で十分という回答がほとんどだったが，人口密度の高い地域では，浄水器を利用しているから，水以外の飲み物を飲むからという回答が大部分を占めた。

4－3－4．ミネラルに関する知識

ミネラルに関する知識の質問は，保護者のみに実施した。語群の中で，ミネラルに関して知っている，またはイメージしている語句に印をつけさせた結果を図24に示した。ミネラルに関係する語句の中では，鉄やカルシウムを選択した人が多く，ミネラルに関係ない語句でも，マイナスイオンやゲルマニウムを選択した人は多くみられた。

次に，500mLのミネラルウォーターに含まれるミネラル量を質問した回答結果を図25に示した。多くの人が

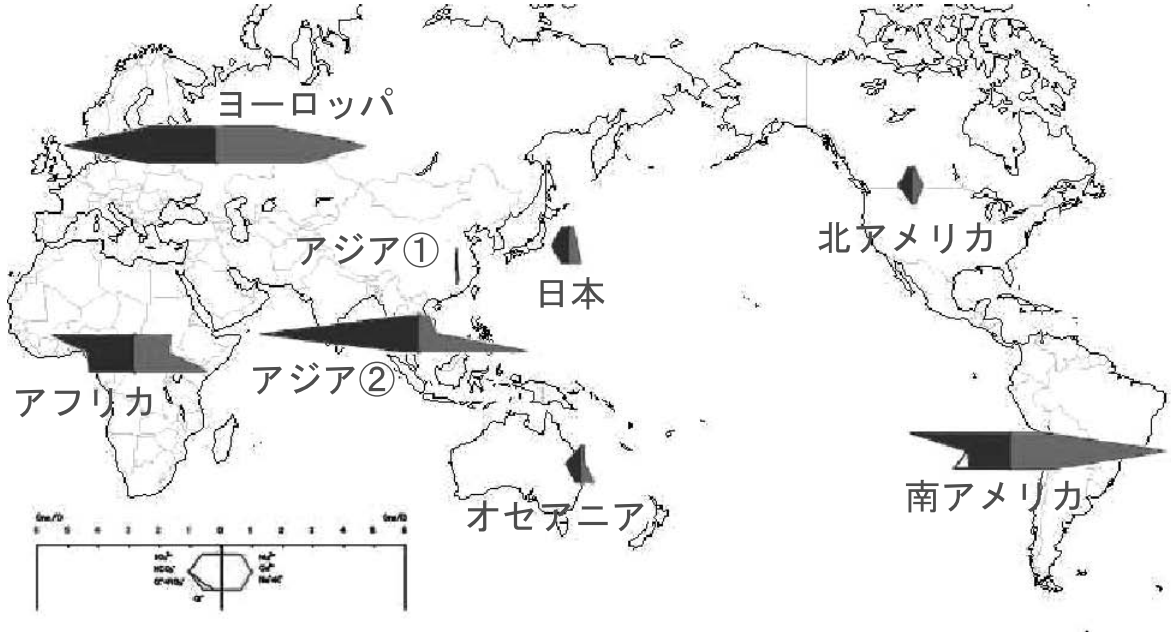


図14　各地域の代表的なヘキサダイアグラム

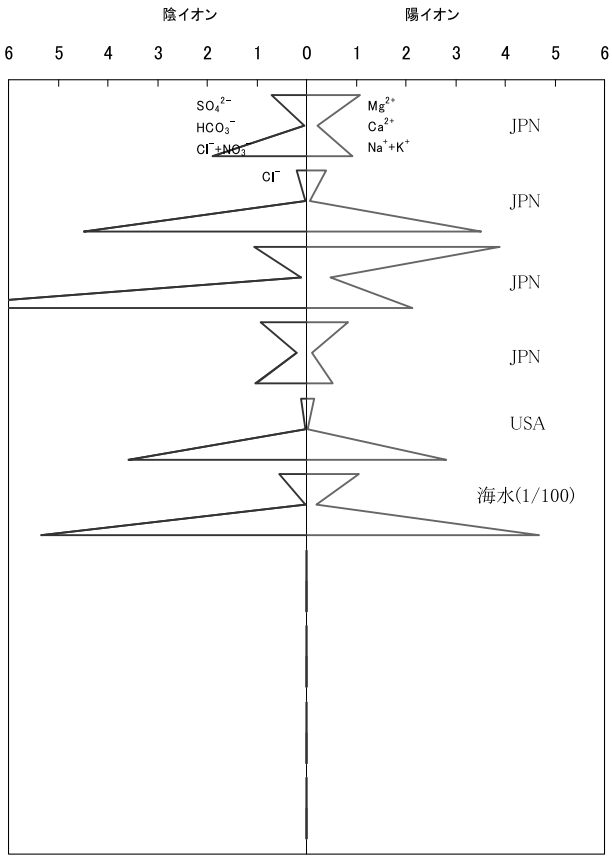


図15　ヘキサダイアグラム（海洋深層水）

30%以上含まれると回答し，中には80%，100%という回答もあった。

また，硬度について知っていますかという質問に対しての回答結果を図26に示した。知っていると回答した人は422人中79人であったが，そのうち硬度について正しい知識を持っていた人はわずか19人であった。今回は，MgとCaの含有量と回答した人を正答の基準とした。

5．考　　察

5－1．基準と対象水

本研究で対象としたミネラルウォーターは，132種類であった。国産の中に，同じ場所から採水した水を，異なる販売者が異なる商品名で販売している２種類のミネラルウォーターがあった。このように，同一の水源から採水される水を複数の名称で販売することは，ヨーロッパでは認められていない。日本での基準はヨーロッパと比較すると非常に甘く，水源周辺の環境保全をはじめ，ミネラルウォーターに関しての基準や管理が曖昧であるといえる。

5－2．水質分析

5－2－1．ラベル表記と実測値の比較

pHと主要イオン濃度についてラベル表記と実測値を比較したところ，pHは，ラベル表記と実測値について地域差による相違がみられた。日本のミネラルウォー

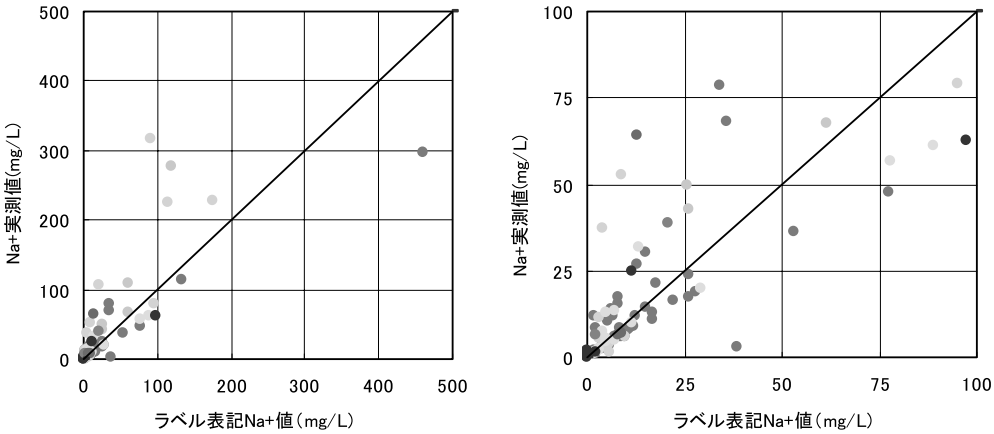


図16　ラベル表記と実測値のNaイオンの比較

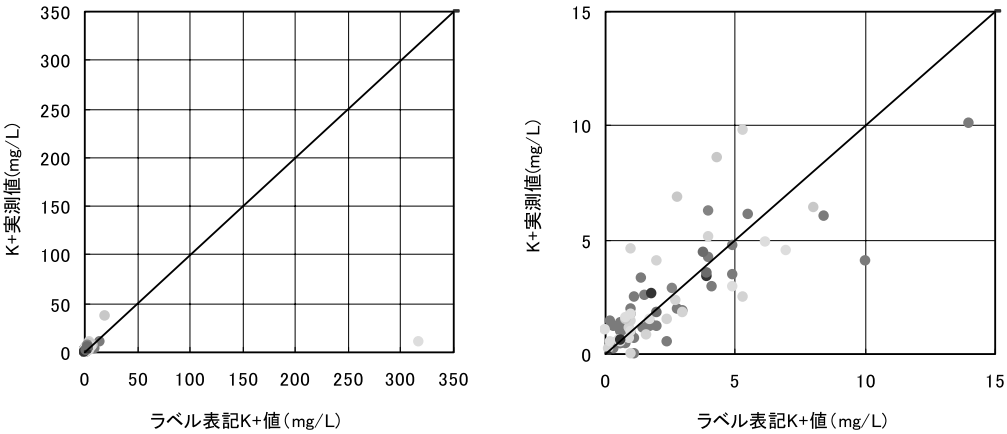


図17　ラベル表記と実測値のＫイオンの比較

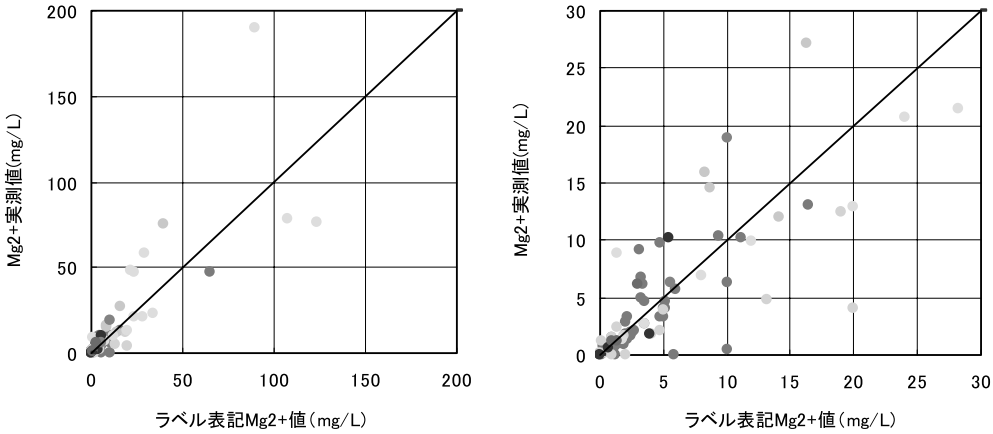


図18　ラベル表記と実測値のMgイオンの比較

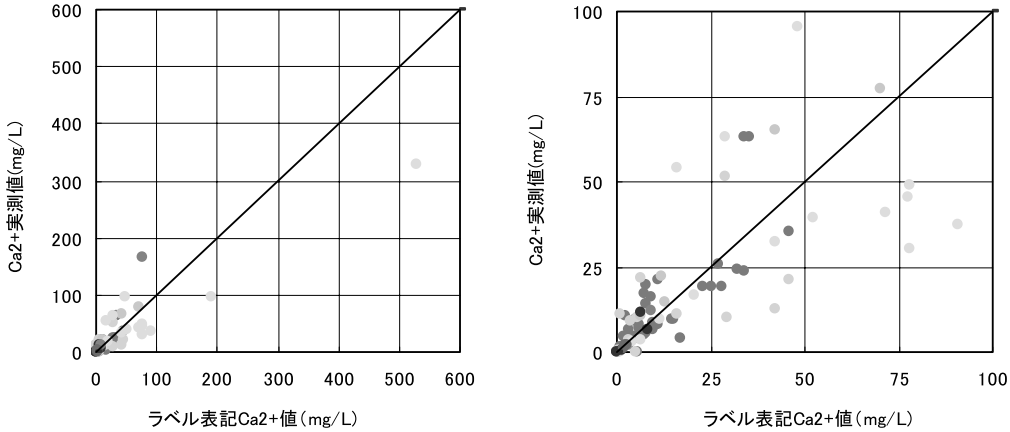


図19　ラベル表記と実測値のCaイオンの比較

表３　人口密度ごとの実施校および回答者数

	都道府県	小学校	回答者数 児童	回答者数 保護者
人口密度の低い地域	北海道	滝上町立濁川小学校	4	3
	北海道	日高町立厚賀小学校	5	5
	北海道	上川町立上川小学校	22	16
	北海道	島牧村立島牧小学校	16	13
	北海道	陸別町立陸別小学校	19	14
	北海道	日高町立門別小学校	26	20
	北海道	猿払村立鬼志別小学校	8	8
	北海道	中川町立中央小学校	9	9
	北海道	西興部村立西興部小学校	5	4
	北海道	滝上町立滝上小学校	14	11
	北海道	幌加内町立幌加内小学校	9	5
	北海道	音威子府村立音威子府小学校	5	3
	北海道	赤井川村立赤井川小学校	5	5
	北海道	南富良野町立幾寅小学校	25	0
	北海道	日高町立日高小学校	16	10
	宮崎県	西米良村立村所小学校	7	7
	奈良県	上北山村立上北山小学校	2	2
		小計	**197**	**135**
人口密度の平均的な地域	青森県	三沢市立おおぞら小学校	0	0
	栃木県	佐野市立城北小学校	144	54
	富山県	富山市立豊田小学校	144	117
		小計	**288**	**171**
人口密度の高い地域	東京都	西東京市立谷戸小学校	61	0
	東京都	江戸川区立新田小学校	49	38
	東京都	豊島区立朝日小学校	30	16
	東京都	板橋区立志村第六小学校	59	62
		小計	**199**	**116**
		合計	**684**	**422**

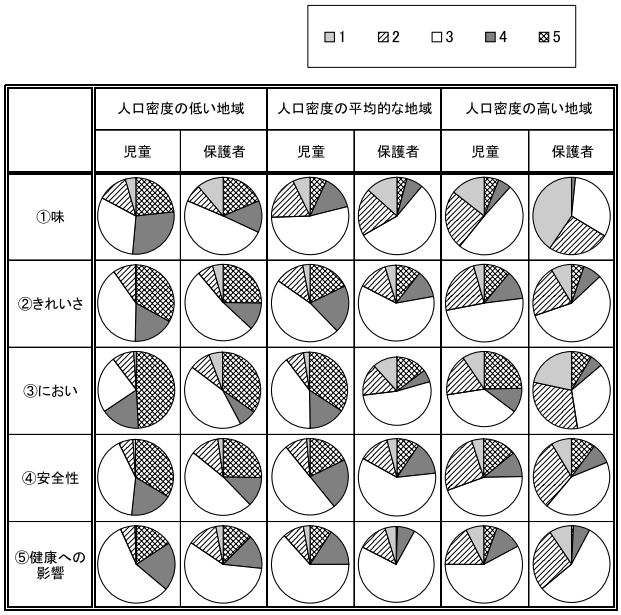


図20　回答結果１

ターは約70%が実測値の方が低かったことに対して，ヨーロッパのものは約80%が実測値の方が高かった。これは，日本とヨーロッパでのpHの値に対する認識の違いだと考えられる。日本では酸性というものに対してのイメージが悪く，少しでもアルカリ性にみせて販売を促進しているということになる。アルカリイオン水，温泉水などといったミネラルウォーターが数多く出回っていることも，こういった日本人の認識によるものだと考えられる。逆にヨーロッパのミネラルウォーターは実測値よりも低い数値をラベル表記している。

主要イオン濃度は，ラベル表記と実測値がほぼ同じ値であったのはオセアニアのミネラルウォーターで，特に

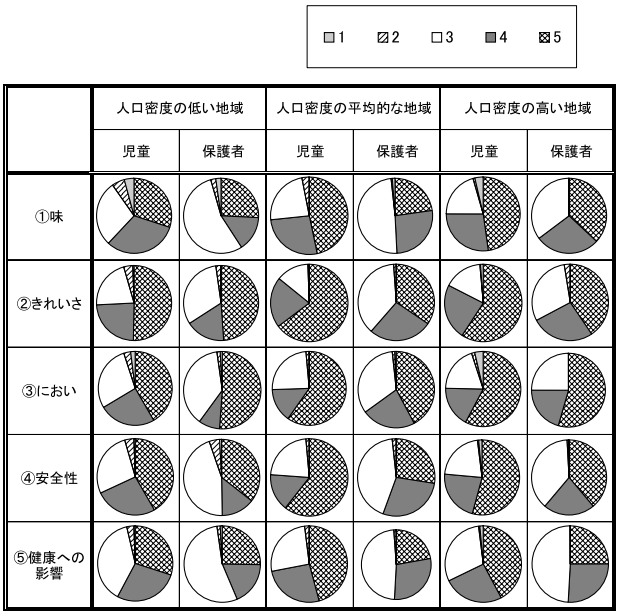


図21　回答結果 2

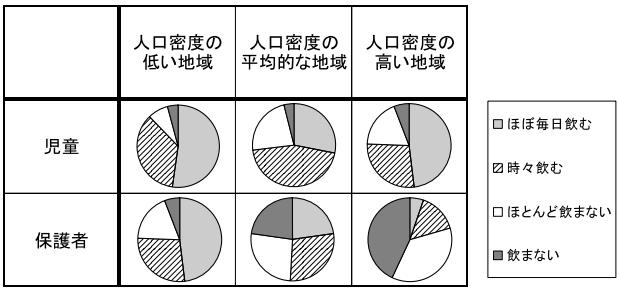


図22　回答結果 3

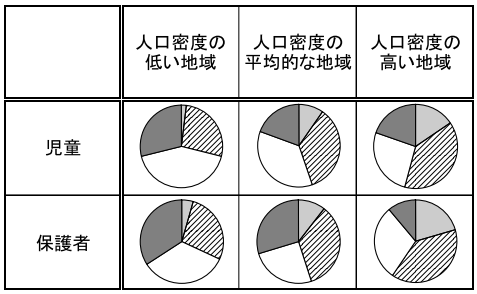


図23　回答結果 4

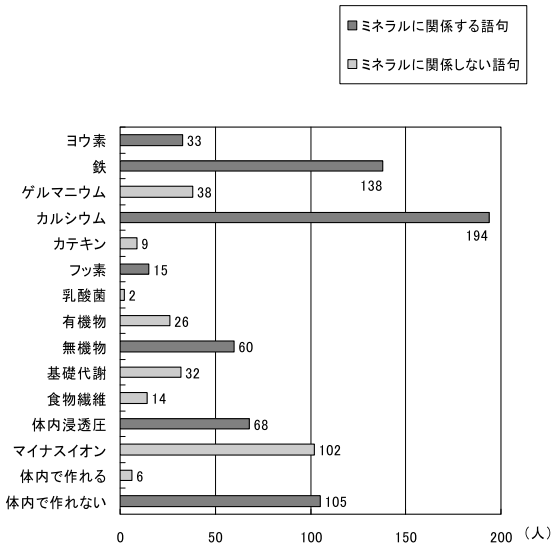


図24　回答結果 5

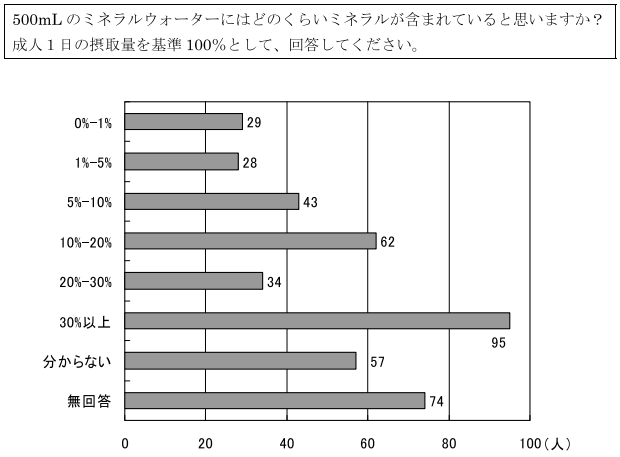


図25　回答結果 6

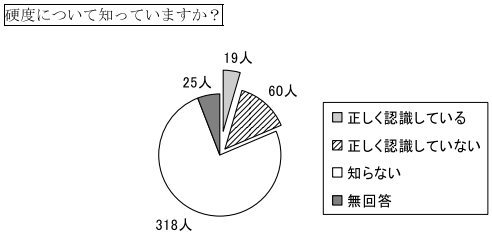


図26　回答結果 7

日本，アジア，ヨーロッパのものは，ラベル表記と実測値に大きな差があった。ラベル表記は，消費者が得ることのできる唯一の情報であるにも関わらず，実測値と異なる値が表記されているものがほとんどであった。1994年と2005年ではラベル表記の変更がほとんどないことからも，水源の水質調査は繰り返し行われていないことがわかる。水質は徐々に変化するにも関わらず，採水初期に測定したイオン濃度を記載していることが明らかである。

5－2－2．地域による特徴

電気伝導度，pH，主要イオン濃度ともに，地域差がみられた。日本，アジア，北アメリカ，オセアニアのミネラルウォーターは，電気伝導度，pHともに低い傾向にあった。特に，中国や台湾のものはほとんどが蒸留水であった。中国や台湾では，冷たい水をそのまま飲むという習慣がないことに加え，水道水は原水のまま飲用できないという状況から，このようなミネラルウォーターが数多く販売されていると考えられる。これに対して，ヨーロッパのものは溶存成分が多いものがほとんどであった。ヨーロッパでは，ミネラルウォーターの歴史が古く，ミネラルウォーターを健康のために飲む水として捉えているという意識が反映されているといえる。

日本では，ミネラルウォーターが急速に普及したといっても，やはり溶存成分が少なく飲みやすい水が多く出回っており，ヨーロッパのように健康のために飲むというより，水道水質の低下問題による人々の水道水離れの現状が反映されていると考えられる。

5－3．アンケート調査

5－3－1．地域による認識の相違

飲用水に対するイメージや，飲用の現状には地域差がある。図20～図23に示した通り，人口密度が高いほど水道水に対するイメージが悪く，逆にミネラルウォーターに対するイメージが良い。そして，水道水を原水のまま飲まず，ミネラルウォーターを購入し飲んでいる。都市部では特に，水道水の味やにおいに対する不満やその安全性への不信が大きく，ミネラルウォーターを購入している。つまり，水道水がまずい地域ほどミネラルウォーターへの信用も大きくなり，購入する人が増えるといえる。

5－3－2．年代による認識の相違

地域による認識の相違と同様に，飲用水に対するイメージ，飲用の現状には年代差があることも明らかとなった。特に，水道水に対しての意識には，年代差が大きく影響している。特に人口密度の高い地域では，その差が顕著に現れている。児童は，人口密度の高低に関わらず，ほぼ同じ割合で水道水を飲んでいるが，保護者は人口密度が高いほど水道水を飲用しなくなる。このような大人の水道水離れは，ミネラルウォーター市場の急激な拡大の要因となっていると考えられる。また，ミネラルウォーターを飲む割合に年代差はほとんどみられなかった。このことから，児童は，自らミネラルウォーターを飲むよりも，保護者の影響で飲んでいるという状況が考えられる。

5－3－3．ミネラルに関する知識

図24～図26に示した通り，多くの人がミネラルについての正確な知識を持たずにミネラルウォーターを利用していることが明らかとなった。ミネラルウォーターに求めるものとして，おいしさ，栄養（ミネラル），安全安心が多く挙げられたこともこれを示している。現在の日本では，人々は，そのミネラルウォーターがどういう水なのかということよりも，値段やネームブランドで商品を選び購入している。つまり，ミネラルウォーターを水道水の代用品として認識しているということである。

また，多くの人がミネラルとマイナスイオンやゲルマニウムといった語句と関連させて捉えていた。しかしこれらの語句は，近年の健康ブームで頻繁に耳にするようになったものであり，ミネラルとは一切関係のないものである。そして，ミネラルウォーターを飲めば，多くのミネラル分が摂取できると考えている人も多かった。

さらに，硬度についても，正しく認識している人はわずか５％であった。硬度という語句自体は知っていても，その内容を理解していない人が多かった。

このように，ミネラルウォーターを飲む人は急増しているが，実際には，基準や水質に関しての知識を持たず，ただおいしさや安全を求めて飲んでいる人が多いのが現状である。これらのことは，マスコミ等による誇大広告が要因の一つとして考えられる。だからこそ，消費者として，ミネラルウォーターの安全性をきちんと把握し，水道水やミネラルウォーターに関しての正しい知識の向上が必要である。

6．ま と め

ミネラルウォーターの水質分析およびアンケート調査から，以下のことが明らかになった。

1）ラベル表記と実測値では大きな差がある。
2）ミネラルウォーターの水質は地域によって大きく異なり，各地域や国におけるミネラルウォーターに対しての意識やニーズの相違を反映していると考えられる。
3）海洋深層水の水質組成は海水とほぼ同じで，濃度は約100分の１であった。
4）水道水に対しての認識は地域や年代によって異なる。どの地域においても児童のほうが水道水に対してのイメージが良く，水道水を原水のまま飲用する割合が高い。
5）ミネラルウォーターに対しての認識は地域や年代による差があまりみられなかったが，ミネラルウォーターを飲む割合には大きく地域差がみられた。人口密度の高い地域の方がミネラルウォーターを飲む割合が高い。
6）ミネラルに関する正確な知識を持っている人は少なく，ミネラルウォーターに，おいしさや安全安心を求めて購入している人が多かった。

謝　　辞

本研究において資料の提供を頂きました国土交通省，農林水産省の皆様，アンケート調査にご協力して頂きました小学校関係者の皆様に，ここに記して心より御礼申し上げます。

最後に，対象水の収集や分析にご協力いただきました，研究当時千葉大学教育学部４年の藤田枝里子さん，夏静さん，その他多くの皆様に深く御礼申し上げます。

アンケート調査協力校

滝上町立濁川小学校
厚賀町立厚賀小学校
上川町立上川小学校
島牧村立島牧小学校
陸別町立陸別小学校
日高町立門別小学校
猿払村立鬼志別小学校
中川町立中央小学校
西興部村立西興部小学校
滝上町立滝上小学校
幌加内町立幌加内小学校
音威子府村立音威子府小学校
赤井川村立赤井川小学校
南富良野町立幾寅小学校
日高町立日高小学校
西米良村立村所小学校
上北山村立上北山小学校
三沢市立おおぞら小学校
佐野市立城北小学校
富山市立豊田小学校

西東京市立谷戸小学校
江戸川区立新田小学校
豊島区立朝日小学校
板橋区立志村第六小学校

参考文献

農林水産省（1990）：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
厚生労働省（2003）：水質基準に関する省令
CODEX委員会（2001）：ナチュラルミネラルウォーターに関する国際規格
CODEX委員会（2001）：ボトルド・パッケージドウォーターに関するCODEX規格
早川　光（1994，2005）：ミネラルウォーター・ガイドブック　新潮社
長倉三郎ら（1998）：理化学辞典　岩波書店

参考資料

日本ミネラルウォーター協会ホームページhttp://www.minekyo.jp/
平成17年国勢調査　第１次基本集計結果http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/kihon1/index.htm