

## 非加熱水量アンケート調査の結果報告

### Report of questionnaire survey in daily unheated water intake

大瀧雅寛  
Masahiro OTAKI

#### 1. はじめに

病原性微生物がヒトの健康に悪影響を及ぼすリスクを評価する手法として、リスクアセスメントがある。米国国立研究評議会によって提示されている基本的な評価手順を基に病原微生物の感染リスク評価を行うには、まずリスクの原因物質を同定し、ヒトが悪影響を受ける用量評価を行う。次に、環境媒体物（環境水）を特定し、ヒトが摂取する水量に対するリスク評価を行う。

しかし、これらすべての要因について基準値が明らかになっていないわけではない。特にヒトが摂取する水量については、様々な水量が提案されている。現在、一般的に採用されている水量は、「1日2リットル」である。その根拠はヒトが生命を維持するために必要な最低量の水分であると考えられるためである。化学物質のリスク評価には、この水量が基準として採用され社会的合意が得られつつある<sup>1)</sup>。しかし病原微生物の場合は、一部の例外をのぞいて、加熱殺菌等を施した直後に飲用する水によってヒトが病原微生物に感染するリスクはほとんどないと考えられる。現在のところ病原リスク評価には様々な飲料量が仮定されているようである。例えば化学物質の場合と同様の2 L/dを用いた例<sup>2)</sup>や、やや少な目な1.4 L/dを仮定した例<sup>3)</sup>などが見られる。しかし非加熱水に限るという観点に立った場合はヒトが一日に摂取する水量はずっと低く見積もられるべきだと考えられる。

我が研究室では病原微生物に関するリスク評価に必要な多くの要因のうち提案値に大きな違いがある「ヒトが摂取する非加熱

水量」に焦点を当て、(社)日本水環境学会と共同でアンケート調査を行った。その最終報告を行うものである。

#### 2. 調査方法

病原微生物の水系感染リスクが最も高い飲用水として、加熱処理をしていない「いわゆる生水」を想定して、アンケートによる飲用水量調査を行った。

アンケートは、できる限り多くの方々に気軽に協力いただけることを最重点課題として作成した。実際に使用したアンケートは資料1として示してある。

- 1) 基本事項：性別、年齢、居住地域（都道府県）及び職業とした。
- 2) 飲用水の種類：水道水（蛇口から直接コップ等に汲んで飲んだ水、浄水器を通過させた水も含む）、井戸水（温泉水、湧水、沢水を含む）、レストラン等のお冷や、生水で直接希釈あるいは水出しする飲料及びボトル水に限定した。
- 3) 調査時期：飲用水量が最も多いと考えられる夏期（6月～8月）に限定し、連続した1週間をアンケート期間とした。
- 4) 調査対象：本研究委員会の委員が所属する関係機関の職員を中心にして、学生、家族、友人を対象とした。実際に配布したアンケートを資料として添付する。（参考資料1）

### 3. アンケート集計結果

#### 3-1. 基礎項目集計結果

回収したアンケート数は計 859 件に上った。アンケート回答者の所在地、年齢構成、性別については表 1～表 3 のとおりである。

表 1 アンケート回答者の所在地

地方名	県名	回答者数
東北	岩手県	2
	宮城県	25
	秋田県	1
	福島県	2
	計	30
関東	茨城県	11
	群馬県	25
	埼玉県	55
	神奈川県	230
	千葉県	81
	東京都	141
	栃木県	1
	計	544
中部	愛知県	16
	岐阜県	8
	新潟県	2
	静岡県	33
	石川県	9
	富山県	6
計	74	
近畿	京都府	10
	滋賀県	1
	大阪府	21
	兵庫県	2
	和歌山県	2
計	36	
中国	山口県	2
計	2	
四国	愛媛県	50
	香川県	1
	高知県	6
	徳島県	83
計	140	
九州	大分県	2
	福岡県	14
計	16	
	不明	17
	総計	859

アンケート調査の目的として、地方別の特色についても調べたい意向があったが、結果的には関東に偏った調査となった。年齢別では 30 歳代が若干少ないが適当に分散したと思われる。性別ではおおよそ同数であった。

表 2 アンケート回答者の年齢構成

年齢	人数
0 ≦ < 10	19
10 ≦ < 20	140
20 ≦ < 30	253
30 ≦ < 40	81
40 ≦ < 50	149
50 ≦ < 60	162
60 ≦ < 70	20
70 ≦ < 80	28
80 ≦ < 90	6
90 ≦ < 100	1
計	859

表 3 アンケート回答者の性別

性別	人数
男性	405
女性	454

#### 3-2. 非加熱飲料水の摂取量のヒストグラム

飲用水の一日平均摂取量の全データをパーセンタイルでまとめた結果を表 4 に示す。飲料水全体の摂取量の算術平均値は 321 mL であった。水道蛇口からの直接飲用については 50%まで、水道水（浄水器付）、井戸水、水出しの麦茶、飲食店のお冷や、酒類の割水、ミネラルウォーターに関しては 75%までの人が摂取量 0 mL であった。

表4 一日平均飲用水摂取量 (mL/日/人)

パーセンタイル	2.5	5	10	25	50	75	90	95	97.5	平均値	最小値	最大値
水道水蛇口	0	0	0	0	0	64	243	400	557	76	0	2,429
水道水浄水器	0	0	0	0	0	0	93	257	450	37	0	2,143
井戸水	0	0	0	0	0	0	0	0	86	10	0	2,207
水だし麦茶	0	0	0	0	0	79	379	600	757	101	0	1,921
お冷や	0	0	0	0	0	43	107	150	207	38	0	2,000
酒類割水	0	0	0	0	0	0	14	64	129	9	0	514
ミネラルウォーター	0	0	0	0	0	0	136	271	429	43	0	1,286
その他	0	0	0	0	0	0	0	30	100	7	0	629
飲料水合計	0	0	4	64	171	471	786	1,021	1,286	321	0	3,857

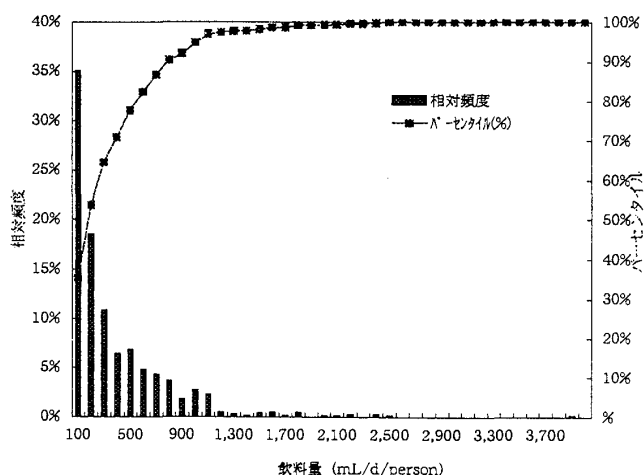


図1 一日平均飲用水合計量のヒストグラムおよび累積度数分布

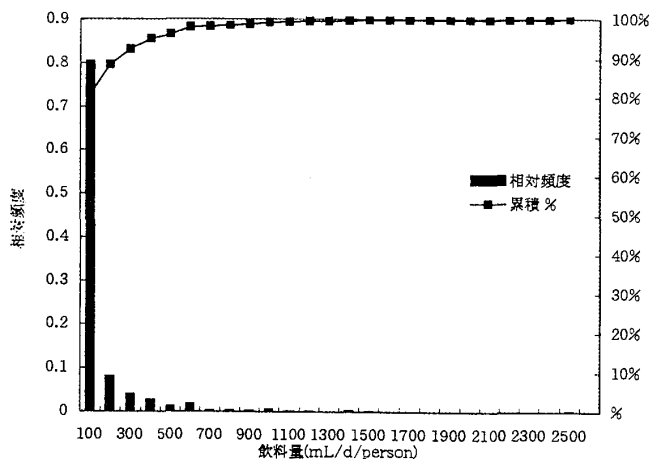


図2 水道蛇口からの一日平均摂取量のヒストグラムおよび累積度数分布

図1は表4の結果をヒストグラムとしてまとめたものである。

図2に水道蛇口からの一日平均飲用水量のヒストグラムおよび累積度数分布を示す。

水道水の病原リスクを考えるときは、主に対象となる項目は水道蛇口水の直接飲料および水だし麦茶、お冷や、および酒類割水であると考えられる。表4からそれらの算術平均値はそれぞれ76、101、38、9 mLであり、合計で224mLとなった。この値は水道水からの病原リスクを考慮するときの一つの基礎データとして考えることができる。また表4の飲料水合計の平均値321mLは潜在的な水道非加熱水を飲用量として考えられる。

### 3-3. 飲用水の分布型

既存の研究において飲用水量の分布は対数正規型になるという報告<sup>4)</sup>がある。しかし今回の結果は0 mL摂取量の割合が高く、明らかに対数正規分布型に近似することはできない。0 mLの占める割合が非常に多いという、これまでとは異なる生活様式が確立していることが原因であると考えられる。

図3は0 mL摂取者をのぞいたデータを用いて、対数正規分布を仮定したものである。この分布は平均値2.28 (191 mLに相当)、標準偏差0.54となった。ただしこの分布は0 mL摂取者(割合9.4%)を除いた変則的な分布である。このようなデータの最適分布型については、今後さらなる検討が必要であると考えられる。

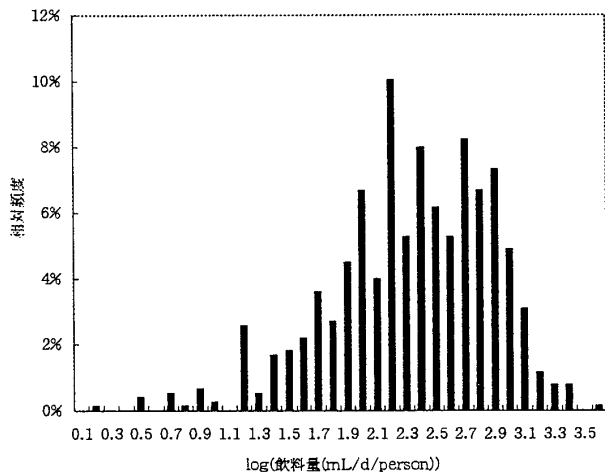


図3 0mL 摂取者を除いた一日平均飲用水合計量の対数正規分布

3-4. 年齢別飲用推量ヒストグラムの比較

図4は年齢別の飲用水量のヒストグラムをまとめたものである。40歳以下のグループはいずれも0~100mLの飲料量が最も割合が高いが、40歳以上のグループは0~100mLの割合は比較的低くなり、100~200mLの割合が最も高くなる傾向が見られた。すなわち高年齢になるに従って、絶対量は多くないもの、0mL 摂取の人の割合が少なくなることがわかる。

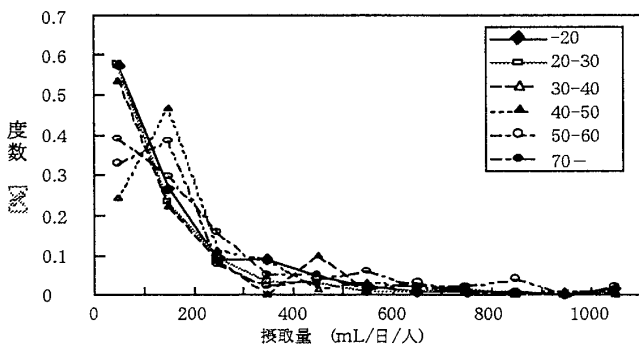


図4 年齢別一日平均飲用水量

3-5. 都市（東京）における飲用水量データの特徴

表2に東京の居住者のみのデータ（標本

数 141）における各飲用水量の算術平均値を示す。蛇口からの飲用量は全体データ（表1）と同じものの、そのほかの項目においては東京のデータが多いということがわかる。

図5は表2をヒストグラムと累積度数分布に表したものである。図1の全体の分布に比べ東京の場合には 0mL 摂取の人の割合が少なく、2つのピークが表れており、明らかに分布型が違うということがわかった。

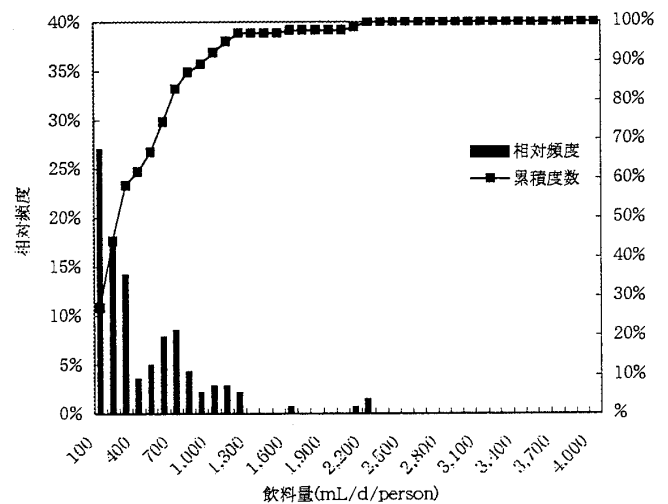


図5 東京における平均一日飲用水量ヒストグラム および累積度数分布

図6には 0mL 摂取者を除いた場合の摂取量を常用対数で整理した図であるが、図3と比較して明らかな違いが見て取れる。

一般的には都市部の方が非加熱水飲用量が少ない傾向にあるように思われがちだが、調査結果はそれに反して、全体に比べて飲用量が大きいことがわかった。この原因としてはペットボトルの購入のし易さに起因するミネラルウォーターの消費量の多さにあることが考えられる。

表2 東京における各飲用水量の平均一日飲用水量の算術平均値

全体	水道水蛇口	水道浄水器	井戸水	水出し麦茶	お冷や	酒類割水	ミネラルウォーター	その他
390.2	75.6	71.9	1.8	121.0	49.7	8.2	54.4	7.6

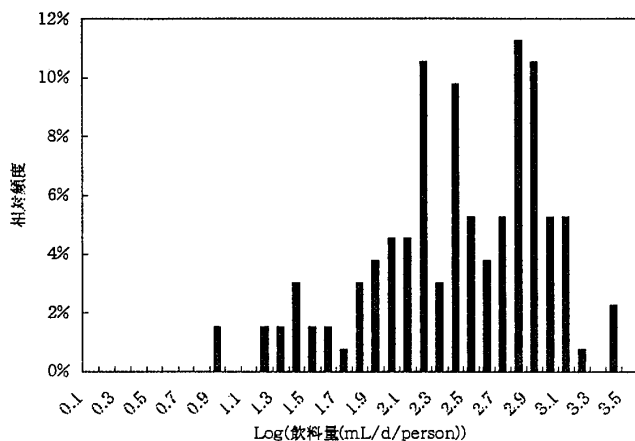


図6 東京における平均一日飲用水合計量の常用対数ヒストグラム

しかし、いずれにせよ正確なリスク評価のためには、より詳細な飲水量データの蓄積と分布型の検討が必要であることは否めない。

#### 4. まとめ

アンケートの結果から現在の生水の飲水量状況は2L/日に比べかなり小さいということが明らかになった。

6割以上の方が100mL以下しか蛇口から直接水道水を非加熱で飲んでいないことがわかった。

非加熱の飲料水の合計量で見ても10%の人が摂取量0mLであり、算術平均値も321mLという値となっている。

非加熱飲料水の摂取量の年齢による分布を調べたところ、30歳以下と30歳以上のグループで違う形になることが示された。しかし、これはその年齢による違いか、世代による違いなのかは追跡調査が必要である。

東京都内とそれ以外の地域において非加熱飲料水摂取量の分布形が異なることが示された。東京都内では2つの山を持つ分布形が見られた。

以上の結果から、非加熱水の摂取量分布においては地域差、年齢構成を考慮する必

要があることが分かった。

今後更にアンケート数を増やし季節毎の飲水量の摂取傾向などについて検討していく必要があるだろう。

#### 5. 謝辞

このアンケート調査は水環境学会健康関連微生物委員会の指導のもと、北里大学及びお茶の水女子大学の学生の協力で実施に至ったものである。この場を借りて御礼申し上げます。

#### 6. 参考文献

- 1) M.D.LaHrega et al. "Hazardous Waste Management" McGraw-Hill.
- 2) 金子光美編著「水質衛生学」技報堂出版
- 3) C.N. Haas et al. "Quantitative microbial risk assessment" Wiley
- 4) A.M. Roseberry et al "Lognormal distributions for water intake by children and adults", Risk Analysis, Vol.12, No.1, pp.99-104, 1992

参考資料1 使用したアンケート用紙

A. 基本的事項

- 1. あなたの性別は 男 女
- 2. お歳は 才
- 3. お住まいの地域は (都道府県 名までで結構です) ( )
- 4. 住宅の形式は 戸建て住宅 集合住宅
- 4. お仕事は 主婦 学生 事務系 技術系 営業系 農林水産系 無職 その他

B. あなたが、この1週間に飲用した生水（加熱処理等をしていないもの）の水量を御記入下さい。

月/日	/	/	/	/	/	/	/
	(日)	(月)	(火)	(水)	(木)	(金)	(土)
天気							
飲料の種類	量を記入してください（およその mL）						
水道水（蛇口）*1							
水道水（浄水器付）*2							
井戸水など *3							
水出しの麦茶など *4							
レストラン等のお冷や *5							
酒類の割水 *6							
ミネラルウォーター *7							
その他 *8 ( )							

容量の目安：マグカップ等；250mL、普通のビールグラス；150mL、大きめのグラス；250mL、湯呑み；100mL

- \* 1：水道の蛇口から直接あるいはコップ・水筒等の容器に汲んで飲んだ水。
- \* 2：浄水器の付いた水道の蛇口から直接あるいはコップ・水筒等の容器に汲んで飲んだ水。
- \* 3：井戸水、温泉水、湧水、沢水など。
- \* 4：生水を使って入れた「水出し麦茶」「水出し緑茶」「粉末を水に溶かして飲むもの」など。湯冷ましの水は除く。
- \* 5：レストランや食堂で出された「お冷や」や「冷水機」の水。
- \* 6：ウイスキーや焼酎などの水割り、濃縮飲料（カルピスなど）の希釈に使った生水。
- \* 7：缶やペットボトルに入ったミネラルウォーター類（殺菌、除菌を問わず）。
- \* 8：以上の項目に該当しないが「生水」と思われる水。具体的に御記入下さい。