

南部、中部、北部の水質について

—— 打込、井戸、湧水 ——

化学室 大城 紀子

はじめに

南部（首里、那覇を含む）、中部、北部における飲料水の水質を比較概観するために、過去4カ年間（1966年1月～1969年12月）に行った飲料水の検査結果を上記三地域にわけて一覧表にしてみた。

現在使用されている飲料水の種類には、打込、井戸、湧水等の地下水と、河川、ダム等の地表水がある。ここでいう打込水とは、機械掘り水をだしたもので水深10～30mの地下水で別名ボーリング井戸ともいう。又井戸水とは手掘り水をだしたもので普通にいう浅井戸、湧水とは自然に地表にわきあがるもので泉といわれるものである。

特にここでは三地域にわたって検査件数の多い地下水（打込、井戸、湧水）の三つについての検査結果を比較することにした。なお三地域の総件数は、打込236件、井戸251件、湧水141件である。

1 南部の水質について

(表I)

南部

検査項目別	件数			PH ①	アンモニア性窒素 ②		亜硝酸性窒素 ②		酸性窒素 ③	塩素イオン ④	カマンガン消費酸量 ⑤	硬度 ⑥	鉄 ⑦	判定	
	異 常	正 常	PH ①		+	-	+	-						適	不適
打込水	216	74	136	7.6	91	113	124	90	1.6	214.8	5.8	287.0	0.08	63 (30%)	153 (70%)
井戸水	189	30	147	7.5	88	101	112	67	4.1	142.4	6.6	322.0	0.1	44 (23%)	145 (77%)
湧水	101	24	77	7.7	5	95	32	61	3.4	84.1	3.0	214.0	0.1	84 (83%)	17 (17%)

〔注〕 水質基準

- ① 5.8～8.6、②同時に検出されてはならない。③10 ppm以下、④200 ppm以下
⑤10 ppm以下、⑥300 ppm以下、⑦0.3 ppm以下

1. 打込水

(表I)を見ればわかるように飲料不適が70%もある。不適の原因は、主に塩素イオン(Cℓ)の限量超過とアンモニア性窒素(NH₃-N)、亜硝酸性窒素(NO₂-N)の検出にある。

2. 井戸水

飲料不適は77% 主な原因は硬度の限量超過と、アンモニア性窒素 (NH₃-N) と亜硝酸性窒素 (NO₂-N) の検出にある。特に那覇市内の井戸水はアンモニア性窒素 (NH₃-N)、亜硝酸性窒素 (NO₂-N) の検出でほとんど飲料不適である。

3. 湧水

那覇市内には湧水はほとんどないといつてよい。玉城村、糸満あたりに多く飲料適が83%である。

但し検査結果がよいからといつて安心できるとは限らない。水源地のほとんどが平地にあることから周囲の環境の影響を受け易く、特に降雨時には汚水、農薬等の混入で汚染される場合が多いので、水源及びその周辺の管理に気を配る必要がある。

2 中部の水質について

中部

(表II)

検査項目 種別	件数			PH ①	アンモニア性窒素 ②		亜硝酸性窒素 ②		硝酸性窒素 ③	塩素イオン ④	カドミウム 消費量 ⑤	硬 度 ⑥	鉄 ⑦	判定	
	異 常	正 常	PH ①		+	-	+	-						適	不適
打込水	40	11	29	7.8	16	24	23	17	2.7	163.9	6.8	189.3	0.24	15 (37%)	25 (63%)
井戸水	53	19	34	7.6	18	35	27	23	3.1	148.3	7.6	365.6	0.12	12 (20%)	41 (80%)
湧水	31	3	28	7.5	1	30	9	22	2.8	89.1	1.8	252.4	0.05	22 (71%)	9 (29%)

1. 打込水

(表II) に示されているように飲料不適は63%である。

不適の理由は主にアンモニア性窒素 (NH₃-N)、亜硝酸性窒素 (NO₂-N) の検出にある。

2. 井戸水

飲料不適は80%。主な原因は硬度の限量超過と、アンモニア性窒素 (NH₃-N) と亜硝酸性窒素 (NO₂-N) の検出にある。

3. 湧水

飲料適は71%で大部分の水が飲料に適し、打込、井戸に比べて検査成績は良好である。

3 北部の水質について

北部

(表Ⅲ)

検査項目別	件数	外観		PH ①	アンモニア性窒素 ②		亜硝酸性窒素 ②		硝酸性窒素 ③ ppm	塩素イオン ④ ppm	過マンガン消費量 ⑤ ppm	硬度 ⑥ ppm	鉄 ⑦ ppm	判定	
		異常	正常		+	-	+	-						適	不適
		件	件											件	件
打込水	16	2	14	7.5	3	13	10	6	3.5	984	3.5	239.7	0.07	9 (56%)	7 (44%)
川水	9	1	8	7.8		9	2	7	0.0	360	2.3	140.0	0.09	8 (89%)	1 (11%)
湧水	9		9	7.0		9	2	7	0.4	33.0	2.6	130.5	0.09	8 (89%)	1 (11%)

1. 打込水

飲料適は56%

亜硝酸性窒素 (NO₂-N) は検出されるが他の検査項目や周囲の状況からして人為汚染というよりむしろ地質自体に原因するものと思われる。

2. 井戸水

飲料適は89%

人為汚染もほとんどなく水質は良好である。

3. 湧水

飲料適は89%

水源は山中にある場合が多く、ほとんど直接の人為汚染は考えられない。

まとめ

結果は以上の通りであるが、理解を深めるために検査項目別に検討してみる。

1. 外観

表中の「異常」とは着色、沈殿物、濁りのあることをいう。

このことは過マンガン酸カリウム消費量 (KMnO₄消費量) の値が高いところから、屎尿、下水等の混入が推定される。

2. PH (水素イオン濃度)

全体的に弱アルカリ性の水が多い。

地域とも大体同値であることから地質によるものと推定される。

飲料水の最適PHは7.6前後がよいといわれているのでこのことに関する限りよい。

3. アンモニア性窒素 (NH₃-N)、亜硝酸性窒素 (NO₂-N)、硝酸性窒素 (NO₃-N)

深層水中でのNH₃-Nの検出は、地質によるものといわれている。しかしここでは大部分が浅層水であることからして単に地質によるものと断定することはできない。

特に中、南部においては $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ が関連して検出されることからして多分に動物性排泄物、(尿尿、下水等)の混入が推定される。

又 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ は検出されず、 $\text{NO}_3\text{-N}$ のみ限量以下検出された場合は直接の汚染はないものと考えられる。

4. 塩素イオン (Cl^-)

中、南部の打込、井戸から $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ が、同時に多量に検出されることからして人為汚染が推定される。

但し日本本土に比べて異常に測定値が高いのは地質(海水の侵入)によるものと考えられる。

特に中、南部は高く北部では低いが、中、南部の地層と北部の地層の違いによるものと思われる。

5. 過マンガン酸カリウム消費量 (KMnO_4 消費量)

全体的に高い。

これは①の外観とも関連して汚染の混入を表示する一つの目安となる。

6. 硬度 (カルシウムやマグネシウム等)

硬度が著しく高い水は飲用及び他の用水にも適しない。

沖縄の場合は塩素イオンと同じく地質の影響を受けて高い。

7. 鉄 (Fe)

限量をこえる場合は外観、臭味に影響を与える。

以上のことから中、南部の打込、井戸の大部分は飲用に適しないことがわかった。

又、 $\text{NH}_3\text{-N}$ や $\text{NO}_2\text{-N}$ の高い検出率や塩素イオンの高い値が果して人為汚染によるのかどうかの結果からは明らかでないので今後の一つの課題にしたい。