

# 仙台市水道水のおいしさの追求

1214227 仁昌寺瑞樹

## 1.はじめに

日本の水道水は、いつでもどこでも飲めるという意味で、世界でもトップクラスの水道水と考えてよい。つまりどこでも水質基準をクリアしており、安全性にほとんど問題はないが、地域によって「おいしさ」の違いが出ていると思う。実際いつも飲んでいてる仙台の水道水と東京都の水道水を飲み比べたところ、仙台の水道水はおいしさに劣ると感じた。そこで、その理由、また仙台の水道水をよりおいしくするための方策を明らかにするために調査した。

## 2.調査項目および方法

調査項目は「A.水質によるおいしさの違い」、「B.水源および浄水法とおいしさの関係」、「C.仙台の水道水をよりおいしくする方策」の三項目である。項目Aの調査は、「おいしい水研究会」(厚生省:当時)が定めたおいしい水の水質項目や「おいしい水づくり計画策定懇話会<sup>1)</sup>」の資料を参考に仙台市や東京都などの水道水を比較した。また項目Bは、浄水法によって水質のどの項目がどの程度低減できるかを明らかにする。項目Cは、水道水をまずくしている水質項目を明らかにすることで、おいしい仙台市の水道水を得る方策を提示する。なお調査対象とした水道水は仙台市、比較対照は東京都であり、それらの浄水場は、仙台市は、茂庭、国見、中原、福岡の4主要浄水場であり、東京都は、朝霞、金町、三郷、三園、東村山、境の6浄水場である。また高度浄水を導入している浄水場として、千葉県水道局のちば野菊の里、柏井の2浄水場を対照とした。

## 3. 調査結果および考察

### A. 水道水の水質によるおいしさの違い

表-1に「おいしい水研究会」と「おいしい水づくり計画策定懇話会」を参考においしさの基準を表した。水道水のおいしさは50項目以上の水質基準等の中の6項目で決まることがわかる。また、水道水としての基準値等は充足していても、おいしさは、その基準値のある範囲内で評価されることがわかり、水質項目によってはその濃度が高すぎても低すぎてもおいしさの評価が異なることがわかる。したがって日本の水道水が全国的に水質基準等を満たして安全であるとはいっても、ある種の項目によりおいしさの評価に違いが生じることは当然と考えられる。

表-1 水道水のおいしさの基準(単位:⑤以外 mg/L)

| 水質項目        | 水質基準値 | おいしさ基準値 <sup>1)</sup> |
|-------------|-------|-----------------------|
| ① 蒸発残留物     | 500以下 | 30~200                |
| ② 硬度        | 300以下 | 10~100                |
| ③ 遊離炭酸      | -     | 3~30                  |
| ④ 有機物(TOC)  | 3以下   | 1                     |
| ⑤ 臭気強度(TON) | 3以下   | 1                     |
| ⑥ 残留塩素      | 0.1以上 | 0.4以下                 |

表-2に、2014年度における仙台市と東京都の各浄水場浄水の水質を調べた結果を、水質のおいしさに関係する6つの水質項目(表-1

①~⑥)を抜粋して示した。

表-2 仙台市および東京都の水道水のおいしさの基準項目ごとの水質

| 水質項目    | ①       | ②         | ③       | ④       | ⑤ | ⑥         |
|---------|---------|-----------|---------|---------|---|-----------|
| 仙台市 茂庭  | 60~88   | 22.2~34.2 | 1.3     | 0.4~0.8 | 1 | 0.88~0.95 |
| 仙台市 国見  | 46~70   | 19.0~26.4 | 2.1     | 0.3~0.5 | 1 | 0.74~0.90 |
| 仙台市 中原  | 50~65   | 14.3~21.0 | 2       | 0.3~0.6 | 1 | 0.85~0.96 |
| 仙台市 福岡  | 88~114  | 29.4~35.6 | 1.1     | 0.6~0.9 | 1 | 0.70~0.87 |
| 東京都 朝霞  | 140~210 | 58.5~77.2 | 2.0~3.0 | 0.4~0.5 | 1 | 0.5       |
| 東京都 金町  | 120~190 | 50.0~72.2 | 2.0~2.5 | 0.5~0.6 | 1 | 0.5~0.6   |
| 東京都 三郷  | 110~190 | 47.2~72.2 | 1.5~2.0 | 0.5~0.6 | 1 | 0.5~0.6   |
| 東京都 三園  | 120~160 | 60.3~78.0 | 1.5~3.0 | 0.5     | 1 | 0.4~0.5   |
| 東京都 東村山 | 84~130  | 44.5~58.0 | 2.5~4.5 | 0.3~0.5 | 1 | 0.5       |

表-2によると水質基準値

は当然クリアしているが、

おいしさの基準に照らし合

わせると違いがある。そこ

で、おいしさを比較するた

め①から⑥の項目に対し

て、その程度を◎○△×

の四段階の評価を考え、それによる評価結果を表-3にまとめた。おいしさの程

度は範囲を持つ項目は中位ほどおいしく、上限を示す項目は低いほどおいしい

と考えた。表-3によると、仙台市の水道水は、①蒸発残留物は茂庭と福岡が○

以上と良い評価だが、他は△、②硬度、③遊離炭酸は、ほとんど△以下とおい

しくない、④TOC、⑤TONは、全て◎で良い、⑥残留塩素は、全て×とまずい。

表-3 水道水のおいしさの評価 - 判定法と判定結果

| 水質項目    | ①   | ②                                      | ③                                     | ④                           | ⑤                         | ⑥  |
|---------|---|--|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|
| 仙台市 茂庭  | ◎   | △                                      | ×                                     | ◎                           | ◎                         | ×  |
| 仙台市 国見  | △   | △                                      | △                                     | ◎                           | ◎                         | ×  |
| 仙台市 中原  | △   | △                                      | △                                     | ◎                           | ◎                         | ×  |
| 仙台市 福岡  | ◎   | ◎                                      | ×                                     | ◎                           | ◎                         | ×  |
| 東京都 朝霞  | ◎   | ◎                                      | ◎                                     | ◎                           | ◎                         | ◎  |
| 東京都 金町  | ◎   | ◎                                      | △                                     | ◎                           | ◎                         | △  |
| 東京都 三郷  | ◎   | ◎                                      | △                                     | ◎                           | ◎                         | △  |
| 東京都 三園  | ◎   | ◎                                      | ◎                                     | ◎                           | ◎                         | ◎  |
| 東京都 東村山 | ◎   | ◎                                      | ◎                                     | ◎                           | ◎                         | ◎  |
| 判定基準    | ◎ 90~150<br>○ 150~180<br>△ 180~200<br>× <30 | ◎ 40~70<br>○ 25~40<br>△ 10~25<br>× >10 | ◎ 3<br>○ 2.5~3<br>△ 1.5~2.5<br>× <1.5 | ◎ 1<br>○ <2<br>△ <3<br>× >3 | ◎ 1<br>○ 2<br>△ 3<br>× >3 | ◎ <0.4<br>○ 0.4~0.5<br>△ 0.5~0.6<br>× >0.6 |

キーワード: 水道水 おいしさ 仙台市と東京都 浄水法 高度処理

No.1-14 (今野研究室)

東京都の水道水は、金町と三郷のみが、③遊離炭酸、⑥残留塩素で△であるが、それ以外はほとんどが○以上で、東京都の水道水が仙台市の水道水より「おいしさ」で優れているということがわかる。また仙台市水道水がおいしさに劣る項目は、第一に(1)残留塩素濃度が高いこと、次いで(2)遊離炭酸や硬度が比較的低いこと、などが明らかになった。

## B. 水源および浄水法とおいしさの関係

表-4に、本調査対象の浄水場の水源と浄水方式を示した。仙台市浄水場の原水は貯水池水であり、浄水方式は急速ろ過システムである。それに対して東京都の浄水場は、ほとんど河川水であり、境浄水場以外は通常処理に加えてオゾンや活性炭の高度処理を導入していることがわかる。仙台には大河川がなく水源を貯水池に頼り、首都圏は大河川を水源としているが、悪化した原水水質のため高度処理を導入している状況がうかがえる。おいしさの評価項目の①蒸発残留物、②硬度、③遊離炭酸などは、地下水成分に多く溶存しているし、浄水プロセスでほとんど変化しないので、東京都水道水のこれらおいしさ成分は河川水から供給されたものと考えてよい。したがって仙台市水道水のこれらの項目に対するおいしさの改善は水源上難しいと考えられる。

表-4 調査対象浄水場の原水と浄水システム

| 浄水場名 | 水源     | 浄水方式                         |       |
|------|--------|------------------------------|-------|
| 仙台市  | 茂庭     | 釜房ダムの放流水                     | R     |
|      | 国見     | 大倉ダムの放流水                     | R     |
|      | 中原     | 青下ダム貯留水<br>大倉ダム表流水<br>および放流水 | R     |
|      | 福岡     | 七北田ダムの放流水<br>宮床ダム貯留水         | R     |
| 東京都  | 朝霞     | 秋ヶ瀬取水堰                       | R+O+B |
|      | 金町     | 江戸川                          | R+O+B |
|      | 三郷     | 江戸川                          | R+O+B |
|      | 三園     | 秋ヶ瀬取水堰                       | R+O+B |
|      | 東村山    | 利根川、荒川<br>及び多摩川              | R+O+B |
|      | 境      | 多摩川の表流水                      | S     |
| 千葉県  | ちば野菊の里 | 江戸川                          | R+O+B |
|      | 柏井     | 印旛取水場                        | R+O+G |

R:急速ろ過システム  
S:緩速ろ過システム  
O:オゾン処理  
B:生物活性炭  
G:粒状活性炭

④有機物(TOC)、⑤臭気強度(TON)は、浄化システムで大きく改善できる。

図-1は④TOCの除去効果を、原水や浄水の濃度および除去率を比較したものである。TOCの原水濃度は境、中原、朝霞は1~1.5 mg/L、ちば野菊の里、柏井は2~3 mg/L程度で低い場合には急速ろ過、高くなるとオゾンや活性炭などの高度処理で対応できることを示している。境の緩速ろ過でも原水が低濃度であればTOCも低減できるといえる。

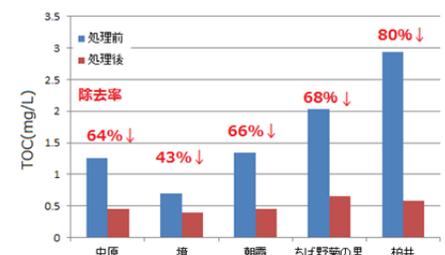


図-1 TOCの処理効果

図-2では、⑤TONの除去状況を比較した。TONの原水濃度は、中原は低く、通常処理で対応できている。一方東京都水道局の資料が無かったので省略するが、TON濃度が高く、高度処理を導入しているちば野菊の里と柏井を対象として示した。15~30程度の強い臭気濃度に対して、オゾンや活性炭処理の高度処理が効果的といえる。

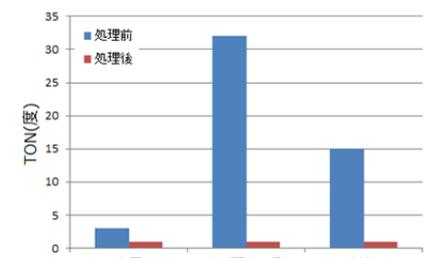


図-2 TONの処理効果

## C. 仙台の水道水をよりおいしくする方策

仙台市水道水の原水は、都市部の水道原水よりもきれいであるので、当面高度浄水処理を導入する必要はないように考えられる。しかし、⑥残留塩素は高いため、おいしさの追求にはその低減を考える必要がある。そのため図-3に示したような追加塩素注入設備の導入が考えられる。これは東京都など一部地域の水道局では導入されており、宮城県でも登米市水道局が検討している方式である。消毒用の塩素は管路輸送中に低下するので、浄水場で高濃度に塩素注入するのではなく、おいしさを保ちながら消毒効果を継続発揮できるシステムといえる。

## 4. おわりに

利用する水道水がおいしいと生活がより豊かになり、技術力もあがり、一層日本が世界に誇れることになる。仙台市もおいしさを追求してほしい。

## 参考文献

- 1) 千葉県水道局 おいしい水づくり計画策定懇話会:「おいしい水づくり計画」策定に係る水質目標の提言(2006), 2) 仙台市水道局 HP 平成 24~27 年度水質検査結果, 3) 東京都水道局 HP 平成 21~26 年度 水質検査結果, 4) 千葉県水道局 平成 21 年度 水質年報, 5) W.Dussert and Gary R:The Biological Caron Process for Water Purification (2000)

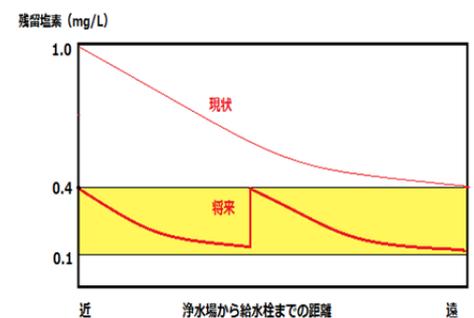


図-3 追加塩素注入の効果