

仙台市国見浄水場の原水状況と課題

1114208 大内 涼

1. はじめに

仙台市の水道は、茂庭、国見、福岡、中原の主要浄水場とその他および宮城県広域水道により給水されている。仙台市青葉区は人口が約 30 万人で仙台市の中で最も人口が多く、この青葉区は国見浄水場から給水を受けている。国見浄水場の水源は大倉ダムの放流水である。一般的にダムは閉鎖性水域であるために、富栄養化による水質の悪化が見受けられ、浄水や景観に影響を及ぼすことが知られている¹⁾。そこで青葉区内に居住する市民の一人として、国見浄水場に着目し、国見浄水場原水の 20 年間の水質調査結果をもとに、原水状況を把握し課題を追求することは重要なことと考えて検討した。

2. 調査項目および調査方法

図 1 に、国見浄水場、大倉ダムおよびその周辺の地図を示した。国見浄水場は月に一度の頻度で水質調査が行われており、その結果は仙台市水道局が発行している水質年報²⁾に記載されている。これをもとに 20 年間(1993 年～2012 年度)の経年変化をまとめ、その変遷を検討する。調査項目は水温、pH、溶存酸素(DO)、総窒素(N)、総リン(P)、濁度、有機物(COD,BOD)、臭気(種類および臭気強度(TON))、藻類(種類および総数)である。



図 1 国見浄水場、大倉ダムおよびその周辺の地図

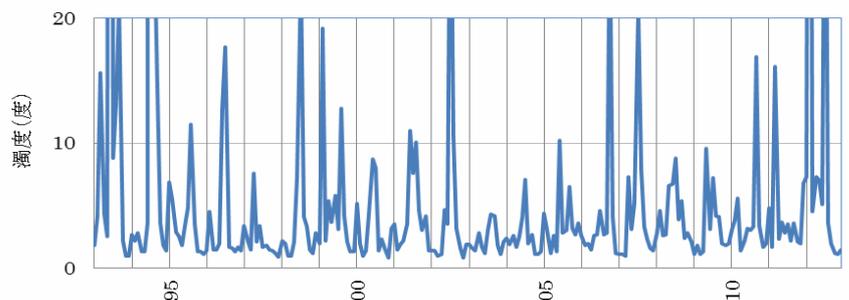


図 2 原水濁度の経月変化

3. 調査結果および考察

3.1 国見浄水場の原水濁度の状況

図 2 に 1993～2012 年度までの濁度の経月変化、表 1 に 20 年間における濁度の発現頻度を表した。濁度は月 1 回の採水時における測定値であるので、各年度の月変化や一日の時間変化は反映されていないので、最近各地で観測される 1000 度を超えるような原水濁度の有無、その頻度は確認できない。図 2 によると、濁度は 10 度以下を多く記録し、ときに 20 度を超える程度である。また比較的高い濁度は、多雨期の 9,10 月頃に多い。表 1 から濁度 T が 20 度を超えるのは、20 年間で 4% 程度、10 度以下が 90%、2 度以下は 1/3 という状況である。このことから国見浄水場の原水濁度は、高濁度よりは低濁度の場合の浄水場の運転管理が課題となっていると考えられる。ただ、最近各地で発生している集中豪雨は、高濁度をもたらす危険性もあるので、それに備えた運転管理あるいは取水停止という方法も検討しておくことが肝要と考えられる。

表 1 20 年間における濁度 T の発現頻度

	発生月数/240(%)
T>20	10(4.2%)
10<T≤20	14(5.8%)
2<T≤10	136(56.6%)
T≤2	80(33.3%)

3.2 有機物や栄養塩の状況

図 3 に有機物の特徴として COD に対する BOD の比率の変化を示した。およそ 10～30% 程度で推移していたが、最近 20～40% と高くなってきている。家庭排水など生物分解性の有機物が多くなっていることを示していると考えられる。

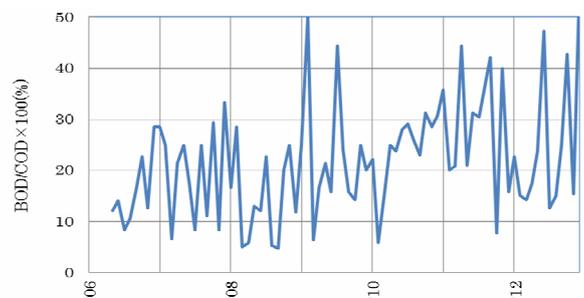


図 3 有機物の特徴 BOD/COD 比の状況

キーワード：国見浄水場 原水 海藻臭

No.2-10 (今野研究室)

図4に総窒素と総リン濃度およびその関係を示した。富栄養化の指標となっている総窒素 0.2mg/L と総リン 0.02mg/L に着目すると、どちらもほとんどが指標となる濃度を超過しており、富栄養化が大いに懸念される。

3.3 藻類種とそれによる障害

図5に臭気強度 TON と臭気の種類別の経月変化を表した。まず右縦軸に示した臭気の種類をみると、異常がないのは二ヶ月(2回のみ)しかなく、この20年間ほとんど毎月藻臭が発生していることがわかる。次いで多いのは海藻臭および藻海藻臭であり、他にも生ぐさ臭などの種類が観測されている。TONは、通常は10以下が多いが、20年間で6回(6ヶ月)10以上を観測し、TONが50という強い臭気も観測されている。

表2は、臭気の種類と発生頻度、表3に海藻臭、そのときの TON と発生頻度を示した。表2によると、藻臭は観察結果 217/240 で 90%を占め、海藻臭および藻海藻臭は合わせて 17/240 で 7%が観測されている。

表3によると、海藻臭(藻海藻臭を含む)が17回の観測回数の中で、TON \geq 5は12回であり、TON<5は5回であった。これは海藻臭(藻海藻臭を含む)が観測された場合、高い臭気強度 TON が観測されたことを示している。

また表3によると、TON \geq 5の場合の12回では、黄金藻類が9/12回観測され、その中の藻類名 *Uroglena* が、5/9回同定されている。TON<5の場合でも黄金藻類 *Uroglena* が観測されている。

表4に最近の観察例として2011年を取り上げて、TON、臭気の種類、観察藻類種をまとめて示した。TON<5では常に藻臭が発生し、そのときの観察藻類は、珪藻類、緑藻類であるのに対して、TON \geq 5の場合には、発現する臭気は海藻臭であり、黄金藻類が観測されていることがわかる。

これらから国見浄水場原水にとっては、黄金藻類 *Uroglena* による海藻臭(藻海藻臭を含む)が大きな課題といえる。なお図6に藻類総数と TON の関係を示したが、生物総数が藻臭に影響しているとはいえない。

4. まとめ

国見浄水場原水は、①高濁度よりは低濁度時の浄水場の運転管理、②生物分解性の有機物が多くなっていること、③総窒素と総リンが高く、富栄養化の懸念、④黄金藻類 *Uroglena* による海藻臭、などが大きな課題といえる。

参考文献

1) Vandeweerdt, V.C.M, H.B.S.M, S.M and Z.K: Global Environment Outlook(GEO)

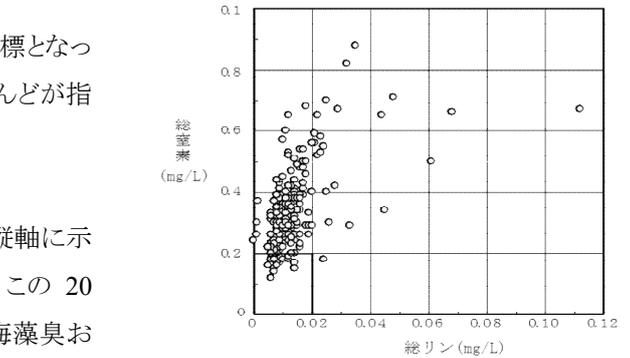


図4 総リンと総窒素の各濃度およびその関係

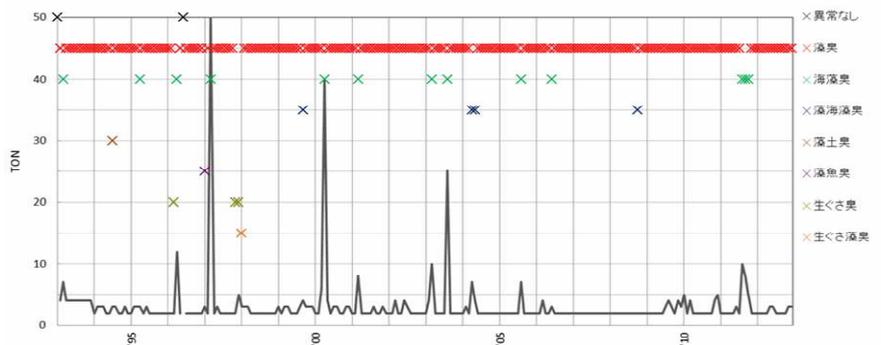


図5 TON および臭気の種類別の経月変化

表2 臭気の種類と発生頻度

臭気の種類	発生月数/240
藻臭	215/240
海藻臭	13/240
藻海藻臭	4/240
藻土臭	1/240
藻魚臭	1/240
生ぐさ臭	3/240
生ぐさ藻臭	1/240
異常なし	2/240

表3 海藻臭、TONと発生頻度

海藻臭(藻海藻臭を含む)	回数
海藻臭(藻海藻臭を含む)	17/240回
TON \geq 5	12/17回
→黄金藻類	9/12回
→ <i>Uroglena</i>	5/9回
TON<5	5/17回
→黄金藻類	2/5回
→ <i>Uroglena</i>	1/2回

表4 臭気の種類と観察藻類の状況

		2011年												計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
TON		2	2	2	2	2	3	2	10	8	5	2	2	-
臭気	藻臭	○	○	○	○	○	○	○				○	○	9
	海藻臭								○	○	○			3
藻類	藍藻類													0
	珪藻類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
	緑藻類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8
	黄金藻類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9
	ラフィド藻類							○						1

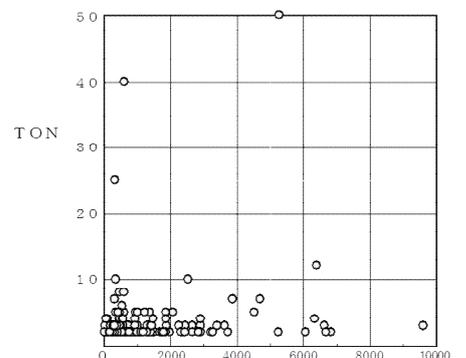


図6 生物総数と TON の関係

2) 仙台市水道局:1993~2012 年水質年報