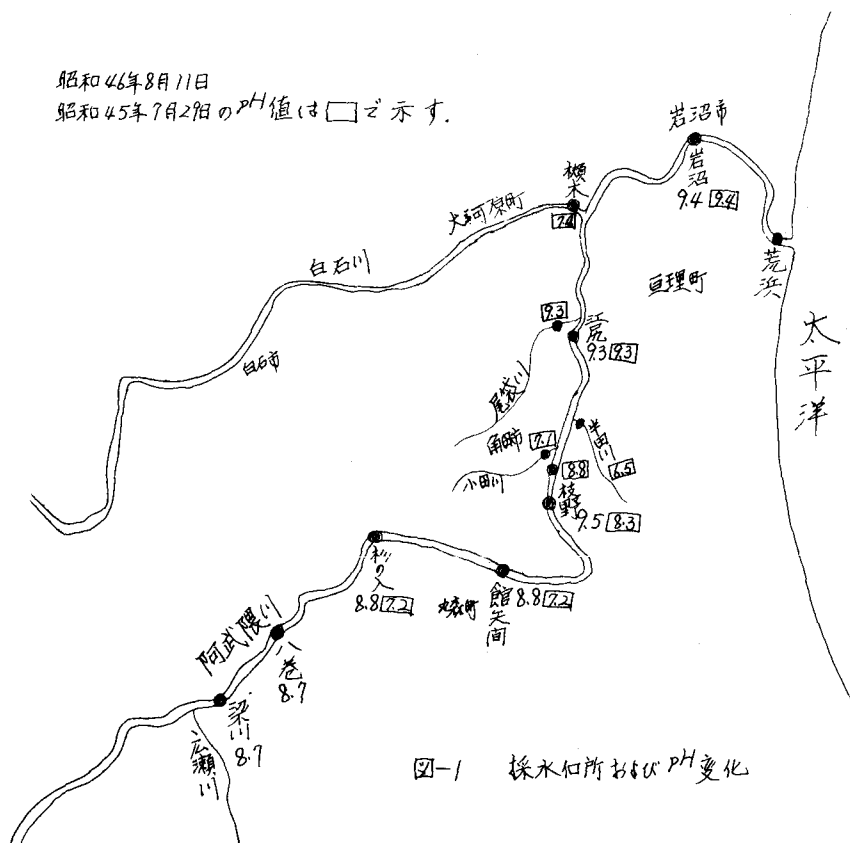


阿武隈川下流の生物相について

東北大学工学部 正員 松本順一郎
東北大学工学部 正員 の我妻 貞男

1. はじめに

上水道水源として、逐年河川水に依存する割合が高くなってきた。すなわち、仙台市を初めとして、最近では県南の市町村あるいは大工場が河川から取水するようになった。筆者らは、宮城県内における河川の水質調査を行なつて来ている。阿武隈川下流については昭和38年から水質調査を行ない、現在も継続中である。この阿武隈川下流から上水道水源として取水している角田市、亶理町、岩沼市で昭和45年7月26日ごろから飲料水に異臭味(カビ臭、泥臭)が発生した。このときは汚染発生処理を行ないひとときを得たが、再び昭和46年8月8日ごろから異臭味が発生した。異臭が発生する原因として、プランクトンの異常発生や放線菌等が考えられた。ここでは阿武隈川下流において異臭味が発生した昭和45年、46年の調査と昭和38年・41年に調査した館支間(文森町)、岩沼(岩沼市)の両地点におけるプランクトン試験結果にもとづいて、主にプランクトン相から検討した。



2. 異臭調査結果

調査は第1回(昭和45年7月29日)、第2回(昭和46年8月11日)の2回行なった。

(1) 水温 気温は昭和45年7月20日頃から月末まで連日30℃を越す暑さであった。そのため阿武隈川の水温も上昇し30℃近くであった。昭和46年8月11日の水温は福島県梁川町から宮城県岩沼町までの調査区間ではほぼ30℃を越し、非常に高い水温の上昇が認められ、これらのことがプランクトンの繁殖を著しく助長させた。

(2) 臭気 第1回の調査で当時臭いにおける臭いはそれほど感じられなかったが、河川水まで口を含んだ場合かなり不快を感じた。この傾向は下流の岩沼地更より上流の館支間地更あるいは杉の入で強く感じた。第2回の調査は第1回の調査時より不快は少なく感じられた。

(3) pH 岩沼地更におけるpH値の年間の平均値(昭和38年～44年)は7.0～7.3の中で変動した。プランクトンが多く出現する月のpH値は5月7.35, 7月7.48, 8月7.50であった。第1回の調査でpH値を阿武隈川本流とその支流について測定した結果は岩沼地更9.4, 館支間地更8.8および杉の入8.2であった。pH値の上昇は支流において異常は認められず、阿武隈川本流だけによるものと考えられる。第2回の調査で岩沼、館支間および梁川の地更そのpH値はそれぞれ9.4, 8.8および8.7であった。pH値は第1回より第2回が館支間地更より上流の梁川町附近まで上昇したことが注目される。

(4) 窒素 第1回の調査から、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素および硝酸性窒素はそれぞれ0.04～0.06 ppm, 0.006～0.008 ppm, および0.40～0.60 ppmであった。

(5) 生物化学的酸素要求量 (BOD)

岩沼地更における過去8年間の資料(7月、8月)からBODが4 ppm以上の高い値を示したのは、7月が昭和42年6.1 ppm, 44年4.4 ppmであり、8月では42年4.1 ppmの3回だけであった。第1回の調査では7 ppm以上を示していることから、水質汚濁が大であったと考えられる。

(6) 鉄

第1回の調査から、館支間、岩沼(南岸、左岸)の両地更それぞれ2.4, 0.53, 0.78 ppmであった。館支間地更において鉄分は高い値を示した。鉄分が多ければ鉄バクテリアの繁殖を助長させ、沈降装置の機能低下、錆コブの生成により給水管の閉塞現象を起し、異臭味の原因あるいは給水不能になることがある。錆コブの生成促進因子として、有機物、pH、溶存酸素量などの影響が考えられ、pHの大きいほど錆コブを生成しやすいとされている。阿武隈川の夏季にはこれらの生成促進因子が充分あると考えられるので注意を要すると思われる。

(7) ケイ酸

第1回の調査でケイ酸は23 ppmであった。昭和27年～29年までのケイ酸の値は75～86 ppmであったので、ケイ酸の量はかなり増大していると考えられる。

(8) リン酸

栄養塩類として、窒素0.15 ppm以上、リン酸0.02 ppm以上になった場合富栄養であるとされている。岩沼地更におけるリン酸の値は痕跡～0.039 ppm(昭和27年～29年)であった。第1回の調査では0.02～0.08 ppmであった。第2回の調査から岩沼地更は0.09 ppmと最も低い値を示し、

その他の地点は $0.10 \sim 0.30 \text{ ppm}$ と高い値を示した。また阿武隈川上流の郡山市阿久津橋は最高値 0.8 ppm と高い値を示した。リン酸は阿武隈川下流より上流(福島県)において増大している。この原因として考えられることは、河川の底泥によって藻体が分解され、リン酸に還元される場合と都市下水、工場排水、農薬などの河川への流入とが考えられる。阿武隈川上流においては都市下水等の影響のためリン酸は高く、下流は水中のリン酸がプランクトンに消費されるため等の原因で上流よりは少なくなっているようである。

(9) 生物相

プランクトンは一般に春季および夏季に繁殖することが知られている。淡水で植物性プランクトンとして出現する主なものは珪藻類、緑藻類、および藍藻類であって、これらが大量に繁殖し出現することは、流通層をつまらせたり、臭気を発した場合に飲料水として使用している人々から苦情の原因となる。藻類のうち最も特に問題になるものは、珪藻類では *Asterionella*, *Melosira* が特に重要であり、*Fragilaria*, *Tabellaria*, *Synedra* などがある。緑藻類では *Valoniopsis*, *Eudorina*, *Pediastrum*, *Dinobryon* など大量に出現する。藍藻類では *Microcystis*, *Anabaena* など出現する。第1回の調査からプランクトンは館矢間地点 $4620/\text{pm}$, 岩沼地点 $8780/\text{pm}$ のいずれに到達したうちの最高値を示した。第2回の調査で館矢間、岩沼の両地点はそれぞれ $2500/\text{pm}$, $4680/\text{pm}$ であった。これらのプランクトンの類別は、緑藻類が館矢間、岩沼の両地点それぞれ $3350/\text{pm}$, $4700/\text{pm}$ が一番多く、珪藻類、原生動物、藍藻類の順に減少した。緑藻類で発臭生物として出現したものは、*Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Actinastrum* などであり、これらは水に青草臭→かび臭を与える。珪藻類では *Asterionella*, *Melosira*, *Synedra*, *Cyclotella* などであり、これらも水に芳香臭→薬味臭→臭、かび臭を与える。

3. 館矢間、岩沼の両地点における生物の消長

阿武隈川下流である館矢間、岩沼両地点におけるプランクトンの観測は昭和38年~41年まで行われた。観測結果からプランクトンは5月から8月頃にかけて多く出現する傾向を示した。7月、8月におけるプランクトンの数に極端な差異はないが、5月は39年 $1000 \sim 200/\text{pm}$, 41年 $3000 \sim 4000/\text{pm}$ と著しい差異が認められた。冬季のプランクトンは夏季に比べて減少する傾向を示した。昭和40年12月のように多く出現することもある。4年間におけるプランクトンの月別平均値から、プランクトンの数が $1000/\text{pm}$ を越える月は館矢間地点が5月、8月、10月であり、岩沼地点が5月、8月であった。

表-1 生物の月別平均値 pm

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
館矢間	422	398	866	580	1612	967	183	1525	360	1044	410	712
岩沼	304	313	946	620	1720	760	934	1880	436	808	400	865

館矢間、岩沼両地史のプランクトン数をくらべると、5月、7月、8月のプランクトンが多く出現すると、岩沼地史のプランクトンが多い傾向を示した。この傾向は、第1回および第2回の調査と一致した。年度別によるプランクトンの最高、最低および平均値からわかったことはプランクトンが逐年増大する傾向を示した。年平均値から、昭和38年～40年までは館矢間地史が若干高い値を示していたが41年に逆転して、岩沼地史が高い値を示したことが注目されよう。

冬季間(2月、3月)におけるプランクトンの変化を上流の福島から下流は河口の荒浜までの区間について調べた。これらの結果から上流より下流に河水が流下するにしたがってプランクトンは増大する傾向がみられた。

4. 総括および結論

阿武隈川下流におけるプランクトンの発生状況、異臭味の発生原因を中心に調査研究したところ、次のような結果が得られた。

(1) 夏季にプランクトンが異常発生した昭和45年、46年の気温は平年に比べて高く、それに日照時間が長く、また晴天が続いて流量も少なく、河川の水温も著しく上昇し、プランクトンの繁殖が助長された。

(2) PH 値は過去7年間の資料から、5月、7月、8月が高く特に8月は高く、これはプランクトン藻類の光合成作用によるものと考えられる。

(3) 阿武隈川の河水は鉄分が高く、昭和45年7月の調査時には館矢間地史で $2.4 ppm$ であった。鉄分が多ければ鉄バクテリアの繁殖を助長し、種々の障害を水道施設に与えるので注意が必要である。

(4) ケイ酸は逐年増大する傾向がみられる。

(5) 岩沼地史におけるリン酸は昭和27年～29年の平均値で $0.015 ppm$ 、昭和45年7月で $0.05 ppm$ 、昭和46年8月で $0.09 ppm$ であり、富栄養化の臨界値を大中に上回ってきている。

(6) 異臭の大きな原因としてプランクトンの異常発生が考えられる。昭和45年7月の調査時には岩沼地史で $8,780 / ml$ であった。阿武隈川下流のプランクトン数は逐年増大する傾向を示し、特に夏季に出現することと認められる。

(7) 異臭味問題は、流量が少なく、水温が上昇した場合に起ると考えられる。これらのことは事前にある程度予測がつかうので適当な対策を考える必要があろう。

(8) 異臭の原因として放線菌等については今後検討する必要がある。