

地下水の汚濁を考える

(長野県岡谷市の場合)

小 鯛 桂 一

去る昭和45年6月4日の新聞紙上(信濃毎日)に 長野県諏訪湖に面した岡谷市における 上水道水源井中の シアン汚濁問題の記事が載っていた(もっとも この時点よりもずっと以前から 諏訪湖水の汚濁については 度々問題になってはいたけれども 地下水の汚濁となるとこれは また違った意味の事件として注目された)。

新聞記事の概要は次のようなものであった——さかのぼって 2月頃に同市内のF地点井戸(農林省岡谷製糸試験所の深さ70mの井戸)から 多量のシアンなどが検出されたので 市の上水道水源井をこれに関連して調べたところ その分析結果は D地点井戸(弥生町水源井)でプラスの反応 そしてC地点井戸(若宮水源井)にも弱いプラス反応がでたので 4月からこの両水源井を使用中止にしているとの内容であった。市側では むだな混乱を避けるための慎重な配慮から 発表が遅れたようであるが 市民側にしてみれば 岡谷市上水道の給水人口約6万人(普及率97%)の人権にかかわる重大問題であるのに長期間隠していたとして憤慨したようである。

筆者はこの問題の起こる1年半位前に 短期間ではあったけれども 他の調査の付帯調査として この地域の井戸の水位や水比抵抗の分布 その他の井戸情況について

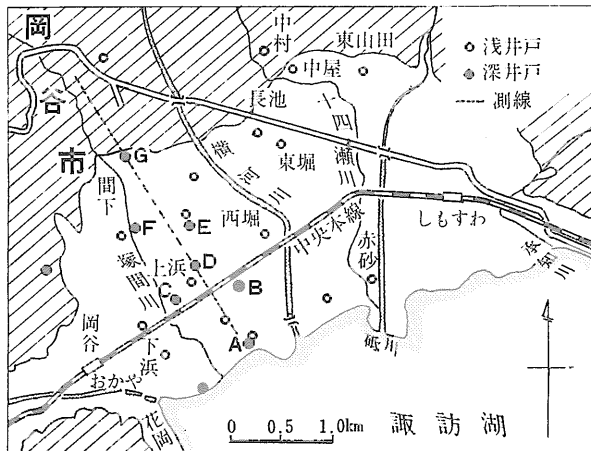
て概略的な調査をしたことがあるので これら若干の資料を参考にしながら この地域における公害の発生過程をふり返ってみたいわけである。

岡谷市は その中央に横河川・塚間川・十四瀬川(これらの河川は 廃水流出河川として利用しているために下流になるほど汚染度が高い)が そして隣りの下諏訪町と境して砥川が それぞれ南流し諏訪湖内にそそいでいる。地形は全体的に急勾配であるために わりあい粗粒な砂礫を主にした堆積物によって扇状地を形成している。地質柱状資料からみても 薄い粘土層をとこのころに挟むけれど 深さ80m位までは砂礫が続いている。

今 水位データを基にして 京大・松尾新一郎氏らが研究された方法(1967:土木学会論文集 第137号)。すなわち 鉛直方向の透水層厚さと 水平方向の地下水流の集中 分散の幅の要素を加えた透水断面に 透水係数の変化の要素を加えた透水容量をあらわす概念であるところの「準深」を用いて検討してみる。第1図のように測線断面を切り 自由地下水の帯水層厚さを仮想して作図すると第2図のようになり 「準深」は湖岸北方400~500mのB地点では浅くなり また さらに北方の湖岸からの距離が1.2kmのD地点で「準深」が大となっていて ここは比較的地下水が貯溜される部分と目される この地点以北では 順次急激に「準深」が小さくなっていくことがわかる。

当時の調査では おもに昔から潰さないでそのまま保存されている家庭用浅井戸を探して歩いたわけであるが その数は掘抜井戸を除いて全部で14井み見つかっただけであった。このうちの半数である7井が枯渇していた。この他に 不要となり潰してしまったものを考慮すると 岡谷市の浅井戸の大部分が枯渇あるいはそれに近い状態にあったわけである。これは やはり過剰揚水による水位の低下を物語るものである。過剰揚水といっても 岡谷市の場合は 揚水試験資料などから判断して 透水性の面では全般的にみるとわりあいに良好であることそして 地形的には 後背の涵養源面積が小さいことによって それほど大量でない揚水でも 全体的な水位変動に大きく響くものと考えられる。

水比抵抗値や水位値の分布などから地下水のおおよその流動方向を推定すると 各河川のように 地形的傾斜方向に沿って 直線的に流下するものではなくて市中央部のあたりから西南方向の下浜町側へ曲折するようである。



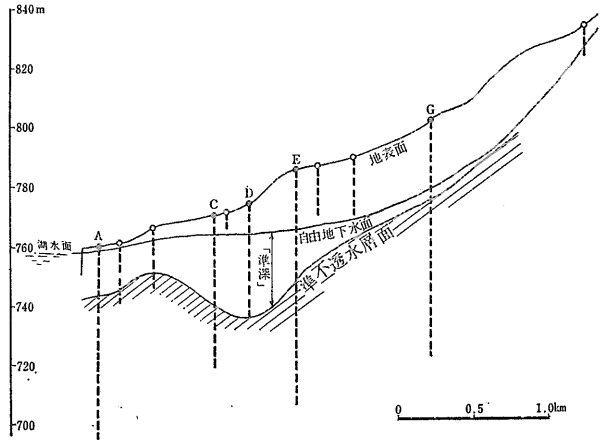
第1図 岡谷市内調査地点位置図

岡谷市保健所による当時の浅井戸水質試験資料から水質の汚染状況をみると 細菌過剰・アンモニア性窒素過剰・塩素過剰・亜硝酸性窒素過剰・鉄分過剰などの理由で飲料用に不適と判定された地点は ほぼ市内全域にわたっており 市街中央部や天竜川河口周辺の天竜町ではその数も多かった。Cl値を分布的にみても 上流側の山裾沿いでは 2~16mg/l位の範囲内にあるのに対して 市街地周辺では 20~35mg/lの値を示していた。そして 湖岸沿いではかつて 10mg/l以下であったものが 13~36mg/lと いずれも下流側での増加徴候がみられた。このように市中央以南においては 何らかのかたちで 多少なりとも汚染されていることはゆがめられない。

諏訪湖周辺には 精密工業 自動車部品等の小規模工場も多い。一般に地層中を流れる水中の溶存物質は物理的作用の希釈・拡散・吸着・沈澱や化学的作用の酸化など 自浄作用をうける。シアンの場合 酸化分解しやすい性質をもっているため 遠方において廃液を投棄されたとしても 長時間の浸透流動過程の後では検出されなくなるものと考えられる。しかしながらこれが検出されたとなると ごく近距離にある廃棄用井戸において 安易に廃液投棄が続けられていたものと考えるのが最も妥当性がある。

昭和43年に諏訪湖水の汚濁問題に関連して 県衛生研究所が調査した結果だと シアンは17のメッキ工場のうち15工場が使用していた。毒物劇物取締法では 2ppm以下でなければ放流してはいけないのに 半数以上が基準を越えていたとのことである。また 比較的大規模な工場(帝国ピストンリングKK・地点G)などでは問題が起こるかなり前に すでに廃液処理装置を完備している。しかし 小規模な工場などでは 経済的な余裕がないために 問題が起こる直前まで廃棄用の井戸中に投棄を続けていた工場も認められたようだった。これは 高原平地であるという特殊性もあるけれども 大部分は 公共的な責任感や認識の欠除に負うところが多い。

その後 経済企画庁長官の諮問機関である水質審議委員会では 河川汚濁防止上で水質基準の強化として 工場などの排水口規制の答申を行なっている。これによれば 指定地域にある工場や事業所などは 排水量の大小にかかわらずすべてが対象になるために シアンなどを出すメッキ工場やその他の家内工業的な零細企業でも 廃液処理施設をつくらないや営業できなくなる。



第2図 岡谷市における断面解析図

岡谷市の場合 塚間川などの表流水が井戸水に影響を与えることはあまり考えられない。水質保本法や水質の環境規準が 表流水だけを対象にしていて 地下水にないのは片手落ちであり 最近では地下水の汚染も問題にしなればいけないという意見もある。河川関係法で メッキ工場などの廃液処理施設を強制的に設置させた場合に 間接的に地下水中のこれら特定の無機物質汚染は防げるけれども その他の汚染はなお不明だからである。また これとは別の見方の意見として 市街地中もしくはその下流々域に市の上水道水源井があることが 当初からの位置選定上の誤りであったのではないかと もいわれている。これもまたひとつの理である。

経済の高度成長と これに伴う人口の都市集中化が 国民生活の福祉増進に寄与している反面これによる歪として 河川・湖水・海域の水質汚濁がほぼ全国的に起こっており 生活環境上あるいは産業基盤としての水資源に大きな支障を与えている。これらの公害防止対策は いままでつねに後手に廻っていた。水質汚濁に関する試験研究は 企業の生産性向上と相反するものであるために 水処理メーカーを除けば これに関する研究の多くを民間に期待することは無理である。

防御対策上 原因と結果を結びつける指針となるものは 希釈・拡散・沈澱・吸着など 汚濁物質の挙動に関する研究であるといわれている。そしてまた 最も遅れている分野でもある。ここに水資源調査のために研究されているトレーサーの手法をこれと平行して応用することも 水質汚濁の問題を研究し 解決する上で必要である。

(筆者は 応用地質部)