

総—5 淀川水系の水質保全について

京都大学工学部教授 工博 岩井重久

1 はしがき

近畿圏の母ともいべき淀川水系は、とくにその下流部において、水質、水量ともに利用の限界に達しようとしており、その解決は焦眉の急務となつている。

ここでは、淀川水系に限らず、もつと普遍的な立場から、地表水中の溶存酸素の平衡、自浄作用、ひいてはその嫌氣的汚染の防止といった問題に関するわれわれの考え方を述べたかったのであるが、事実この水系を例として研究を進めてきた以上、その水質保全の具体策の樹立に、こうした研究成果が幾分の役にでも立てばよいと念願している。以下に少しく講演者の知見を紹介して大方の批判を得たい。

2 淀川水系の概要、その利水と汚濁との現況

この水系は、700 km²の面積で275億トンの水をたたえるびわ湖を上流に持ち、これから流出した瀬田川は宇治川となり、さらに淀川となつて桂、木津などの支川をあわせ、5府県にまたがるその全流域面積は7,281 km²にもおよび、中流部の枚方地点における流量が年間に約100億トンにも達する。そのうち全水域で飲料、かんがい、工業用水などとして使つている量は、年間約29億トンであるから、その差は無効放流ということになるが、もちろんこれは高水時のピークを含む。したがつて、渇水時では既得水利権でももう余裕はなく、昭和50年度の年間予定使用水量の50億トンまでに達する前に、ここ数年後さえあやぶまれている状態である。しかも、水量資源はたえず水質資源とにらみ合せて考えねばならない。すでに柴島地点における淀川水質は飲料用原水としての汚濁の限界をこえ、浄水費の急増はなんとか対処できても、危険度についての心配は、社会的反響まで考慮せねばならない当事者の心境を考えると、ちゆう心から同情せざるをえない様相にある。

3 中流部における問題

Streeter-Phelpes 式にもとづく従来の解析法では、弱汚染を受ける欧米大陸の長大河川の場合のみにほぼ満足な結果をうることは、容易に想像できる。短河川で京都市などからの強汚染を受ける淀川中流部では、当然ことなつた解析法をとらねばならない。そこで実河川の脱酸素および再曝気の二反応を再現できるような実験装置を考案し、この中に入れた人工汚水や自然河水中の酸素平衡が充分に実河川水におけるそれと相似できることを確かめた後、淀川のような場合には、上記の従来の水中溶存酸素に関する解析法では、極めて危険側の結果を与えることを知り、新実験装置による測定の有効なことを確認し、これによる上記二反応に関する恒数の測定法を提案した。さらに桂川汚水の淀川流入後の河中方向の拡散に関し、流入点直後の局部乱れを考慮した境界条件を採用し、一定の拡散係数を仮定した仮想拡散巾という要素を導入した解析法が、實際上可能となることを明らか

にした。ゆえに、放流先河川の状態に応じて、最大の希釈効果がえられるような污水放流水路の寸法や流向、流速を選ぶための条件を見出した。さらに、上記の二成果を総合し、桂川污水が流入した後の淀川本流における生物学的自浄および希釈の両作用を例とし、有機性汚染物質の濃度分布に関する理論式を導き、実測結果とよい一致を示すことを検証した。すなわち、右支、桂川からの流入污水は、本流で17km下流の鳥飼地点でも左岸よりの15%の河巾の水域には影響を与えず、とくに、合流点より5km下流の地点以下では、希釈効果よりもB.O.D.の減衰効果の方が優先していることを検証した。

4. 淀川下流部の問題

長柄可動堰を20cmだけ嵩上げし、堰上水位を65cmだけ上げ、この湛水の増加量を利用し毛馬の閘門からの大阪市内河川浄化用放流水の現在の常時70m³/sを、干潮時に100m³/sまで増すかわりに、満潮時に40m³/sまで減らし、平均的には60m³/sとし、節減した10m³/sを工業用水その他に利用する計画がある。放流後の潮汐関係を考慮したフラッシュ効果を研究する前に、こうした嵩上げ湛水効果が長柄堰より上流の水質に与える変動状況を推定してみた。堰上背水域を4区間に分け、B.O.D.については拡散までを考慮した物質収支からの4個の差分方程式を連立させて代数的に解き、また溶存酸素についても、Streeter-Phelps-Thomas理論にもとづいて同様の解析法をとり、鳥飼地点の終局B.O.D.が483ppm、溶存酸素が7.07ppmで、流量100m³/s、水温10.8℃の場合に、嵩上げ効果によつて長柄地点では終局B.O.D.は350ppmから335ppmに、溶存酸素は7.53ppmから7.21ppmにともに減ることを知つた。ゆえに、毛門放流水については有意の水質変動は生じないが、大腸菌群N.P.M.についても同様に計算した結果、嵩上げ効果により水質が向上する面も少ないことを認めた。

5. むすび

その他、都市、工場による汚排水をもともと受けている淀川水が、さらに大阪市内を流下するにつれて、等分布状の汚染負荷を兩岸から受ける場合のB.O.D.と溶存酸素との変動の理論的解析法を見出し、市内河川の水質を一定の限度以下におさえつつ、浄化用放流水を最大限に節減、転用するための理論を展開し、その実際適用を試みた。また、協同研究者の津田博士による腐水性指標生物系の提案、関西研究用原子炉の初期計画の際の排水問題、びわ湖から直接パイプにより取水する阪神工業用水道計画等、われわれが行なつた淀川関係の研究題目は数えるにいとまがない。とにかく、上、下流域の対立などを越えた大乗的な立場から、治水、利水を含めたこの水系の水質保全策が、さらに円満に促進されなければならないと考える。