かかわる技術者が職業的関心をもつことはまれである。しかし技術者が国際的環境問題に取り組むとき、上記のごとき技術以前の問題から、いわゆる適性技術といった技術と社会、文化制度との関連を満たさねばならない制約条件等、通常国内で活躍する技術者の職業的経験をはるかに超える状況に遭遇することは日常茶飯事である。前述の水質汚濁調査や有害廃棄物の例とは若干ニュアンスが異なるが、純然たる技術の蓄積に関しても問題は多い。例えば下水処理施設設計で、発展途上国に標準活性汚泥法が適用できるケースは大都市を除いてはきわめてまれであり、酸化池をはじめとして維持管理のかからぬ処理法を適用することが常識化している。が、かといって実際にそのような技術が例えば日本の設計担当技術者の身についたものであるかどうかは、少なからず疑問である。ところがこういった例は、先進国技術者が海外技術協力の名のもとに国内の状況とは全く異なった状況下で作業を行う場合、頻繁に見られることで日本の技術者に限られた問題ではないのである。逆にいえば、例えば熱帯地域での水質汚濁に関する研究とか貧情報社会の環境情報システムの研究とかいった途上国をのみ舞台としてできる研究が、少なくとも国際的な批判に耐えられるレベルで積み重ね始めなければ、少なくとも環境部門の海外技術協力は、国内向けに訓練された技術者の出たとこ勝負が営々と続くのみであるということになろう。

技術の底辺は教育であり、研究であり、又訓練であるからして、海外技術協力といったことに関しても積極的にその本質に迫る動きが現実性を伴って出てこなければ、例えば水質汚濁防止技術が真に途上国で真価

を発揮することは期待できない話であろう。

5. おわりに

現在東南アジアをはじめとして、世界各国で発展途上国の環境問題がクローズアップされてきており、中でも水質汚濁は最も関心と呼んでいるものであろう。時折これほどの関心が寄せられている問題であれば、問題解決に向かうのも時間の問題であろうとの錯覚にとらわれるほどであるが、実際には途上国の多くでは環境問題は悪化の一方であるといっても過言ではあるまい。それは経済的ひずみが社会構造にがっちり根を張り、環境問題は即経済問題といえること。従って環境問題の取り扱い方も技術的問題と考えるより、行政問題と考えるべき場合が多いこと。とすれば、水質汚濁等についても現在先進国の技術者がもつ視野から外れた部分での方策が重要な意味をもつこと等々、我々に課された責務は実に重いものである。

日本をはじめとして途上国の環境問題に身を挺する技術者の数は年々増加し、中には実に優秀な技術者が活躍している。任に当たってからまだ日の浅い筆者が彼等から学ぶものは多く、今やっと問題の概観がつかめてきた程度である。が、今後途上国の水質問題に多少とも関心を示す日本の技術者が真価を発揮するには教育、研究等の面からも積極的に関与する体制ができなければならないのではないかと、特にこのごろ考えるのである。

(なお、この原稿は個人の立場で書いたもので、WHO の立場を代弁するものではない。)

韓国の水質汚濁*

河 紀 成** 朴 永 圭***

1. 緒 言

韓国は狭小な国土面積に比べて人口増加率が非常に

高く、第1次国家経済開発5カ年計画の初年度に当たる1964年には2,798万4000名であったが、1983年には3,995万1000名になり、20年の間に約43%の増加をもたらし、1 km²当たり404名という高い人口密度を示すようになった。

その上、全国土の67%を示す林野を除いた面積で国民が生活をしている点を考えると、人口過密化による

* Water Pollution in Korea, 昭和59年10月30日受理

** Ki-sung Ha, 釜山開放大学

*** Young-kyu Park, 嶺南大学校

環境の破壊は避けられない。

1964年から1983年まで4回にわたる国家経済開発五ヵ年計画を実行した結果、産業構造面では工業中心国家への変化により農村人口が大都市へ流入され、1976年度の都市化率59.1%から1982年度には73.1%に増加された。このような人口の増加と都市化は必然的に生活下水、ごみ、糞尿など汚濁物質排出量の増加を招くと共に、交通手段の増加および密集化による大気汚染、騒音公害をもたらすようになる。

工業化による生産構造の大型化と高度化は、汚濁物質排出の多様化および大量化と重金属など悪性汚濁物質の排出という問題を起こした。また国民生活水準の向上によって消費生活様式の急変と共にエネルギーと用水需要が激増し、生活廃棄物の量的増加と質的多岐化という難しい問題も生まれた。

その上、各種産業の急速な成長および科学技術の発達により、毒性化学物質が氾濫し、特に営農方法の変化により、化学肥料および農薬使用の増加は深刻な土壌および水質汚濁を招来した。ここでは水質汚濁という点に焦点を合わせ、現在の韓国内事情、日本の事情との比較、そして将来への展望などを行ってみたいと考える。

2. 水質汚濁の現況

韓国の水資源現況を見ると、降雨による年間平均水資源量は1140億トンと推算されるが、蒸気および浸水による損失量510億トンを除くと、河川流出量は630億トンになる。この中で390億トンが6月～9月の間に集中し、洪水として流出されるので、雨期を除いた年間可用用水量は240億トンに過ぎない。したがって季節別水資源分布がきわめて不均等な状態になる。また経済成長と国民生活水準の向上により、用水需要は急増している。

このような傾向がそのまま続くと、2000年代の用水需要量は約360億トンに達する見込みで、より深刻な水資源の不足現象が起こることが予想される。

このような水資源不足現象は必然的に水質汚濁の深化をもたらしたが、同時にこの水質悪化は国家的にも大きな損失をもたらした。

図1に韓国における主要河川である六大河川（洛東江、漢江、錦江、榮山江、蟾津江、萬頃江）の位置とその流域を示したが、これらの主要河川はソウルをはじめとする釜山、大邱、光州、大田など韓国の主要大都市の市民の水道水の水源になっているため、これらの河川の汚濁は大変重要な意味を持つ。

このような重要性があるにもかかわらず、人口の都市集中と高度の産業化により、ますますその汚濁度が

深化されつつある。ここで大変遅い感はあるが、政府は1980年1月から表1に示したような機構を持つ環境廳を発足させ、国家的な次元で水資源および水質保全のため体系的な対策を樹立、実施する段階に入ることになった。

それでは上記の主要河川の水質汚濁現況をBODを基準にして記述することにしよう。河川および湖沼における水質環境基準は大体日本の基準と同じであるが、ただⅢ級の基準において韓国はBOD 6 ppmになっているのに対して、日本では1 ppm低い5 ppmになっている。

1983年環境庁が実施して発表した上記の主要河川の汚濁度をBOD数値で見ると、まずソウルの中心部を貫通して韓国の西海に流れる漢江水系における、北漢江の上流に当たる春川(0.9ppm)、昭陽(0.6ppm)は、上水原水Ⅰ級の水質を維持しているし、南漢江の上流の舟陽(1.1ppm)、忠州(1.1ppm)は、その周辺の中小都市の影響で上水原水Ⅰ級を若干超過している。

北漢江の中流である清平(1.4ppm)と南漢江中流である麗州(2.8ppm)は上水原水Ⅱ級の水質を表しているし、北漢江と南漢江の合流点に当たる八堂(1.5ppm)は共にⅡ級の水質を示している。この結果から見ると、南漢江の方が北漢江よりその汚濁度が高いことがわかる。これは南漢江の上流に位置している鉾山および畜産廃

図1 韓国の主要河川

表1 環境廳機構圖表

水と忠州、原州など中小都市の生活下水の影響と判断される。

漢江本流の水質汚濁現況を見ると、ソウルの都市河川である灘川、中良川が流入される普光(5.0ppm)、永登浦(9.4ppm)の方がより汚濁され、早くもⅢ級水質を超過している。また安養川が合流される加陽(17.2ppm)の場合は、水質が最悪に達し、工業用水としても不適当な河川になりつつある。これは下水終末処理場などが完備されていない首都圏における人口密集による生活下水および工場廃水による汚濁物質の流入量が、河川の自浄能力を超えているからだと考えられる。

一方韓国の第2、3都市である釜山市と大邱市の上水道源になっている洛東江水系の場合、上流(1.2ppm)は比較的良好であるが、大邱市の都市河川に当たる琴湖江が流入される高霊橋(11.0ppm)は、洛東江水系において最も汚濁されている。これは大邱市の生活下水および工場廃水によるものと見られる。この地点を過ぎると水質は漸次回復され、釜山市水道原水の取水場がある勿禁ではBOD2.2ppmを示している。

錦江水系の上流にある玉川(1.2ppm)、大清ダム(1.1ppm)では水量が多いし、水質に影響を与えるような汚濁要因がないので全般的に水質が良好な方であるが、人口80万の大田市の生活下水および工場廃水などが流入される甲川(39.1ppm)の合流点である清原(3.0

ppm)では、水質の汚濁が深化されている。錦江の水質を上流のまま維持するためには、甲川流域の大田市と美湖川流域の清州市からの汚濁物質を減少させる対策が必要であると考えられる。

韓国の南西部に当たる全羅南道地方を流れる榮山江水系は上流の潭陽(1.8ppm)地域を除いた全水系にかけて、水質は不良である。特に光州地点(28.9ppm)の場合、人口80万人の光州市の生活下水および工場廃水で汚濁された光州川の流入により、全水系にわたってその汚濁度は深刻な状態にある。1981年(9.5ppm)と1982年(18.1ppm)を比べると、著しく増加しており、光州川に流入される汚染物質の処理対策が要求されるところである。

比較的大都市とは無関係で流れている蟾津江の場合は、全水系にわたって上水原水Ⅱ級水質を維持している。このことから見ると河川の汚濁に及ぼす大都市の影響はどのくらいであるかがわかる。この河川の水質をそのまま保つためには、将来新設される汚濁源に対する完全な対策が必要である。

全羅北道と忠清南道をかけて流れる萬頃江の水系は、平常時にはその流量が少ない上、全州市、裡里市の生活下水と工場廃水により三禮(16.4ppm)、金堤(23.5ppm)は汚濁がひどく、もはや水資源としての価値を失われた河川になってしまった。

以上述べたように、韓国内の主要河川は一部を除いて流域によっては水質汚濁度は年々深化されつつあるため、早い内に対策を講じなければならない時点に来ている。

3. 日本との比較

表2に主要国の下水道普及率を示したが、韓国の場合はその普及率が先進国に比べ大変低い水準にある。このような傾向は開発途上国の共通な悩みと考えられる。諸般都市基礎施設の未完成はただちに主要河川の汚濁につながるという悪循環の連続である。日本の場合は大都市が大部分、海に接しているため、たとえ未処理の下水が流水でも河川すなわち水道水源に影響を及ぼすケースは大変少ない。その代わり、日本では湖や海の汚濁が大変大きな問題としてクローズアップされている。この点、韓国とは対照的である。

表3に1975年から1978年までの4年間における全産業の設備投資額に対する公害防止投資比率を示したが、日本は毎年韓国の10倍以上投資しているのがわかる。これまで経済成長中心の政策を推進した結果、経済発展に相応する公害防止投資が欠如されたからと言ってしまえばそれまでであるが、その裏面には環境破壊に対する国民全体の意識水準が低かったことも無

表2 主要国の下水道普及率

区分	韓国('79)	日本('79)	米国('77)	西独('77)	英国('76)
%	6	28	72	88	97

表3 全産業の設備投資対公害防止投資比率(%)

年度 区分	1975	1976	1977	1978
韓国	—	0.48	0.34	0.39
米国	5.8	5.6	5.6	—
日本	17.7	13.5	7.2	5.3

図2 淀川柴島地点(右岸)のBODとアンモニア性窒素の変遷³⁾

視できない。日本はいくつかの大きな公害病の体験から、その怖さを良く認識しているので、今や環境保全、特に水質保全の面では回復されつつある。そのよい例が東京都の多摩川と大阪の淀川であると考えられる。

図2に大阪市を流れる淀川の下流である柴島地点におけるBOD値を中心とした昭和30年から57年までの間の水質の変遷を示した。日本の経済成長率が高かつ

た35年から40年の間では、BOD値がピークに達したが、その後徐々に回復されつつあるのがわかる。これは淀川の水質に影響を与えている京都市の下水処理場の能力が39年の10万m³/日から55年には100万m³/日に増強されたことも主要原因の1つであろう。

4. 将来の展望

このような日本の例から見て、一度汚濁された河川が回復されるのには30年近くかかる。韓国の場合は何年かかるか計り知れないが、今日からでも始めなければならないと考える。幸い、政府は国家的な当面目標を豊かな福祉社会の建設、即ち物質的な富の蓄積だけではなく、快適な環境造成におく経済発展と環境保全の調査を基本方向として設定している。

その重点事業の1つとして下水道普及率を1981年の8%から5年後アジア大会が開かれる1986年までには25%に引き上げると共に、処理施設容量も88万2000m³/日(1981年)から421万7000m³/日(1986年)まで拡充する計画にある。そして全国水系別の水質汚濁測定網を設置し、監視を強化すると共に廃水排出事業場に対し防止施設の設置および改善促進のため、防止施設、設置資金を低利融資する政策的な方案も考えている。

このような一連の環境回復の努力から文字通りの“錦繡江山”を1986年、1988年ソウルで開催されるアジア大会、オリンピック大会のときにぜひ見せてあげたい。そのためにも公害防止の先進国である日本の貴重な体験談をきかせてほしいところである。

引用文献

- 1) 韓国環境廳：環境保全部門実践計劃(1984~1986), 1984
- 2) 韓国環境廳：環境保全, 1982
- 3) 八木正一：河川と水質, 土木学会誌, Vol.69, No.9, 37~41(1984)