

(1) 衛生工学の将来展望

東北大学教授工学部 佐藤 敦 久

衛生工学は本来きわめて範囲の広い学問である。その分野は上水道、下水道、し尿処理、ごみ処理、大気、ネズミ・害虫駆除、採光・照明、空調、食品・牛乳衛生、放射線衛生など多岐にわたり、土木工学、機械工学、化学工学、電気工学、建築学、医学、薬学、細菌学、生物学、化学など多くの専門にまたがっている。しかし衛生工学にたずさわるほとんどの者が、衛生工学の対象として位置づけ考え議論しているのは、せいぜい4～5分野に過ぎない。

ところで上下水道は昔から土木工学科の学科目に組み込まれ、研究され発展してきた。一方、し尿やごみは大部分が肥料として農地還元されていたため、研究の域外におかれていたと思われる。また、大気汚染や水質汚濁の問題もほとんど考える必要はなかったものと考えられる。これ以外の分野はもう全く土木工学以外の何物でもなかった。

わが国にはこのような歴史的背景があるので、現在でも衛生工学のイニシャチブは土木屋が握っている。われわれ土木屋から考えれば、テリトリーの拡大は非常に結構な話であるが、はたしてこれでよいのだろうか。

水処理において沈殿、浮上、濃縮、混和、汜過などはすべて物理的現象であるから、これは土木工学の守備範囲と考えて差し支えあるまい。また、構造物、管路などは完全に土木の分野である。昔は原水もきれいだっし、汜過には緩速砂汜過がもっぱら用いられていた。緩速砂汜過の浄化機構は生物的作用によるとされているが、水をこすということに着目すればこれは純然たる物理的事象である。このような理由で土木工学に上下水道が編入されたのであろう。

したがってその当時はこれでよかったわけであるが、現在はどうか。昔はタレ流しで処分していた下水は下水処理場で生物学的に高級処理されるようになったし、上水ではほとんど急速系に切り替えられ、さらに昨今生物処理まで登場するような時代になった。こうなるとかなりの生物学的知識あるいは化学的知識が必要になる。さらにはし尿処理、ごみ処理、放射性廃液処理、水質汚濁、大気汚染などこれらの対応には土木工学だけの知識ではとうてい大刀打ちできない。われわれとしても時代のすう勢で、土木工学以外の勉強もしなければならないが、いかんせん俄か勉強の域を出ず、やはり専門に勉強してきた人達の足元にも及ばないのが実情である。

こう考えてくると土木屋がイニシャチブを取るのはおかしいということになる。いままでのいきさつで現状のようになったのであるがこれからはどこがイニシャチブをとるかというようなことはいわないで、お互にカバーし合い謙虚に物事に対処すべきであろう。こうすることがまた衛生工学界の発展にもつながるものである。

現在、われわれに関する学会は土木学会が主体となっている。水理関係と同じ第2部門に属しており、衛生工学委員会が設置されていることは周知のとおりである。しかし第2部門における衛生工学の立場は非常に弱く、学会活動自体にもあまり主体性があるとは考え難い。最近、水理関係の研究者が水質に関連する問題に手を出し始めた。衛生工学関係者はうかうかしていられなくなった。一方、衛生工学の土木系の研究者はスケールの小さい、きわめてミクロな現象を追う傾向があるような気がする。このような研究を決してナンセンスというのではなく、現象の解明には非常に重要なことでもあるが、ただあまりにも重箱の隅をつつき過ぎるきらいがあるのではないかと思うのである。このような研究のほかに、水文学や水理学など力学を考慮した水質問題といったようなものにも積極的にアプローチする必要があるのではなからうか。

土木学会の衛生工学に対する態度は冷やかなような感じがしないでもない。年次学術講演会の概要集で衛生工学の論文の占める割合が非常に多くなったので多少は改まったかもしれないが、といって有頂天になってはならない。以前、衛生工学を第2部門から単独な部門に分離したらという話題があったが、最近はどうなったのかあまり聞かなくなった。土木学会の会長、副会長、評議員、理事、支部長などはいまですべて土木工学科に所属するもので占められており、衛生工学科や都市工学科でその人が例え土木系で有能な人であろうとオミットされ

できた。これは衛生工学科、都市工学科、あるいは環境工学科は土木工学科ではない、という考えが根底にある。筆者のような土木工学科に属する衛生工学当事者としては、大変に残念な淋しい限りである。

一方、土木系以外で衛生工学や環境工学に関連する学会は多岐にわたっているので、逆に土木学会に重点をおく必要が必ずしも大きくないともいえるかもしれない。衛生工学は学際的な学問ということは誰でも知っている事実であるから、工学、理学、薬学、農学など一単独学会にとらわれずに、新らしく衛生工学会とでもいうようなものを組織する必要があるように思う。やはり衛生工学界にも、誰でも入れる立派な大きな傘が必要である。しかし衛生工学は後発の学問であり、かつ今後未知の現象が訪れる可能性をたくさん秘めている学問でもあるのであわててことはない。着実に一步一步前進すればおのずから道も開けようというものである。

前にも述べたように衛生工学が対象とするものはますます拡大しかつ細分化される傾向にある。その結果、個々の研究分野はともすれば孤立化する危険性がある。最近、毎年のように火山が大爆発し、粉塵による太陽光線のさえぎりによるいわゆる日傘効果により、寒冷化あるいは冷害が生じる恐れがある。一方、化石燃料の使用増加や森林の伐採は、大気中の炭酸ガス濃度を増加させ、いわゆる温室効果を引き起している。世界の森林は毎年四国の面積分だけ伐採され消滅して行くのだそうである。日本でも最近ブナ林伐採に関する問題が生じている。ブナ林は保水能力に優れ（100～400mmの降雨を保存する）、河川の洪水や渇水を防ぎ、水質保全（濁度の流出は開発地の1/100程度）に役立つので、環境上きわめて重要なものである。このほか成層圏のオゾンの減少、酸性雨の問題など、いずれも環境破壊につながる事象でしかも地球的規模のものである。したがって広い意味では衛生工学（あるいは環境工学）上の問題とも解釈できる。これらの問題を各人がそれぞれ別個に研究していたのではとうてい解決できない。学際的な、ときには国際的な総合研究が必要であろう。また、短期間での解決はとても無理で、かなり息の長い研究となる。

大学の教育について考えてみる。土木工学科を卒業して衛生工学関係の仕事に携わる者は、水理、土質、土木材料（コンクリートなど）、構造等の基礎知識は十分であるが、熱力学、反応工学、システム工学等はカリキュラムにはなく履修できない。一方、衛生工学科、環境工学科、あるいは都市工学科においてはこれとは全く逆であろう。また、大学院においても土木工学科は純然たる土木関係のカリキュラムが組まれている。衛生工学関係の講座に進学した学生には、純土木だけでは片手落ちであるので、われわれがわかる範囲で反応工学なりシステム工学に関する講義をしたり、他学科の学部で開講されている講義を関連科目として受講させるようにしている。したがって現在は大学院修士修了時点で衛生工学に関する若手のレベルの低下はまぬがれないであろう。これは土木工学科に所属している限りやむを得ないことである。東北大学ではかねてから学部学科に基礎をおかない環境工学専攻の設置を要求し続けてきた。しかし大蔵省からのゴーサインは一向に出ずじまいである。代案として現在の土木工学専攻をコース制にしてしまうことが考えられるが、これはかなりの批判や抵抗があって一朝一夕にはできない。いずれにしても学部の段階で衛生工学科に分裂しない以上大学院で徹底した教育が必要である。そのために非常勤講師を招くとか、学生を短期でもよいから外国に留学させるなどの措置も考えられよう。

文部省科研費の総合研究なり試験研究で、切り貼りの研究でなく1つの目標に到達し得るような研究を推進すべきである。その際20代、30代の若手の研究者にその能力を十分発揮できる場を提供する必要がある。また、彼等はそれに応じられる活性を持っていなければならない。

衛生工学はあくまでも公共性に立脚した科学である。いかなる問題が生じようともテーマの持つ公共性を十分認識し、大乗的見識から解決して行くのが衛生工学関係者の責務であるように思う。衛生工学を専攻し、あるいは将来それを受けつぐであろう多くの若手研究者や学生を伸ばし育てることが、衛生工学の将来展望を明るくする原動力になるものと確信する。