

環境の構造と環境科学

大阪市立大学理学部 吉 良 竜 夫

環境という言葉は今、非常にポピュラーに使われておりますけれども、その環境の概念は最近環境問題がやかましく言われるようになってからすっかり変わってきました。それと同時に環境問題に対する必要性から、環境科学、環境のサイエンスというものが必要であると言われるようにもなったのです。当然、環境科学というものも大きく変化した環境の概念に対応できるものでなくてはなりません。

環境の概念

たぶん大部分の方は環境という言葉がどんな意味を持ち、どのように使われてきたかにあまりなじみがないと思いますので、その辺からお話ししたいと思います。環境という言葉は辞書をひきますと、普通どこにでも人間を含む生物の生活と関係のある外界の条件をひっくるめて環境と言うとあります。この定義には二つ要点があります。一つは、まず主体が指定されることです。人であれば蝶であればカモシカであれば主体が指定され、それをとり囲んでいる全ての条件を環境と言うわけです。例えば温度だけとか、社会的条件だけをとり出して環境というのではなくてその「全体を」という言葉がいつもついているのです。もう一つの要点は、いろいろな条件をひっくるめて環境というということです。これらは重要なポイントで、環境問題を考えるときにこの二つの要点がづねに問題になります。そういう概念がどのようにでき、それからいろいろな生物学者によってどのように使われてきたかということをお話ししましょう。

環境という言葉は、フランス語、ドイツ語、英語それぞれにあります。それが学問上の言葉として出てきたのは19世紀ぐらいで比較的新らしいのです。その頃は物理、化学が全盛で、その頃の環境と言うのは、物理化学的な面が重くみられていました。生態学とか、地理学とか、環境に関連した学問はそのころ成立してくるのですが、例えば環境と生物の関係を明らかにする学問と言う定義をもつ生態学のそのころの論文では、温度を測るとか、水のいろいろな化学成分を測るとか物理化学的条件

と生物とがどんなみかけ上のつながりがあるか、例えば、水溶性窒素化合物のどんな濃度のところにはどんな生物がいるかといった研究が多いわけです。

そのころにいちばん環境の問題をやかましく扱ったのは地理学です。19世紀後半から20世紀の初めにかけて環境決定論というあるスクールの地理学が特にアメリカを中心に発展しました。代表的な人には、Semper, Huntingtonがいます。Huntingtonは著書「気候と文明」(1915)の中で、文明がどれくらい高度に発達するかは、一義的に気候できまると述べています。彼は、陸軍士官学校や海軍兵学校の学生や、でき高払いの労働者を使って、温度と作業能率の関係をしらべ、作業には適温があることを知りました。しかし、気温で能率がきまるという原則からはずれて作業能率が上がるときがあり、それは低気圧の通過後であることに気がつきました。温度だけでなく気圧の変化も非常にだいじであることがわかったわけです。そこで全世界の気温と低気圧の通過頻度の分布図を作り、一方、全世界の地理学者に自国の文明度に点数をつけてもらい世界文明度分布図を作りました。この二つの図を並べるとピタリと一致したというわけです。

このように人間の環境を物理化学的環境で割り切って説明することがそのころのアメリカの地理学の主流だったわけです。これに対して当然反発がありましたが、いかにこの環境決定論を克服するかというのが20世紀前半の地理学の大きな問題だったのです。実際には、そういう自然と人間の活動との間には、幾段階もの段階があります。例えば、直接関係するものとして農業のような一次産業があり、それから人間の活動というものがあるわけですから、自然がいきなり人間に関係するわけではない。その間の中間段階は人間の影響を受けながら作り出されてきたもので、同時に人間も影響を受けているのです。ですから人間にとっての環境は物理化学的環境そのものではないのです。例えばこの松本のまわりの植物も全部が人間の影響のもとにできたもので、大昔人間がいないところに生えていた植物はほとんど残っていないの

です。つまり、環境は人間の影響を受けるし、それによって人間もまた影響を受けるのです。この両者の働きは相互作用的で歴史的に経過してきたものですから、一方的に物理化学的な条件だけで人間の生活がきまるものとは考えられません。

生物学でもやはり環境と生物との関係についていろいろな考え方があります。生態学はその中で中心的な役割をはたしたのですが、生態学が環境というものの考え方に対していちばん大きな貢献をしたのは、生物と環境との関係はいつも相互作用的であり一方交通ではないということを実際のデータで示したことであると思います。例えば、山を崩して宅地造成をします。その宅地が何かの理由で数年間はおっておかれますと雑草が出てきます。ところが雑草がある所では高く、ある所では低く生えてむらが生じます。このようなむらがどうしてできるのかという疑問に対し、19世紀頃の生態学者であればこの差は地力の差であると考え土壌分析をして、窒素、リン酸、カリの差がこのようなむらをひきおこすのだと結論することでしょう。しかしそれがほんとうかどうか疑ってみる必要があります。例えば草の高く生えている方が土壌中に窒素が多いとして、その窒素はどこから来たものであるかと考えてみます。その窒素の大部分は前の年にそこに生えていた草が枯れて分解したり分解途中のものであるとすると草の低い方で窒素がすくないのは前年にそこにはすこしか草が生えていなかったからであるという結論が出るかもしれません。これは鶏が先か卵が先かという議論とまったく同じでそれだけでは結論を出すことができません。土壌中に養分があるかどうかと言うことは植物に影響しますが、その植物は枯れることによって土に養分をもどします。つまり一方交通ではないのです。

作用反作用系

同じような例はいくらでもあげることができます。例えば空気中の炭酸ガスは平均値で330 ppm、体積比で0.033%くらい含まれています。ところが草がたくさんはえているところで炭酸ガス濃度を連続的に測ってみますと、日の出前は高くしばしば400 ppmくらいの値を示し、日中はどんどんさがり、夏ですと300 ppm以下までさがることがあります。一日のうちに100 ppmも変動することがあるわけです。夜間は、植物の呼吸と土中の微生物の活動で炭酸ガスがどんどん出てきます。ところが昼間は植物の光合成でどんどん減少します。横軸に炭酸ガス濃度、縦軸に光合成量をとりますと、ある炭酸ガス濃度までは光合成量と炭酸ガス濃度はほとんど正比例します。正比例ですから炭酸ガス濃度が上下すれば光合成量は敏感に影響をうけます。これは環境からの影響です。

例えば朝400 ppmくらいあったとき光合成をさかんにすると炭酸ガス濃度はさがります。さがった炭酸ガス濃度は光合成に影響をあたえて光合成量をへらす、とすると炭酸ガス吸収量がへり炭酸ガス濃度が増加してきます。こうした作用の結果、炭酸ガスの供給と植物の吸収との間にあるバランスが生ずる、そのバランスが炭酸ガスの日周変化のグラフになります。ですから空気中の炭酸ガス量が生物とは無関係にあたえられたものと考えるのはまちがいで、それは両者の釣り合いで成り立っていると考えねばなりません。こういう関係が生物と環境の間では一般的であるということを立証したのは生態学の大きな貢献です。

生態学では環境から生物にむけての働きかけをactionと言い、生物から環境にむけての働きかけをreactionと言います。そして生物と環境との関係は、アクションリアクションシステムであると言います。作用反作用系というわけです。この考えが定着するまでにはいろいろな人がいろいろなことを言っているわけで、いくつかその例をあげましょう。

この考え方は遷移の理論を初めて系統的に作りあげたアメリカのClementsが提唱したもので、action-reaction systemということばも彼が作り出したものです。日本でこのような環境の考え方をかなり哲学的に強く打ち出したのは今西錦司さんで、今西さんは生物と環境とが切っても切れないものであることを特に進化論の立場から打ち出した人です。それを整理して梅棹忠夫さんは講談社学術文庫の生態学入門の中で「生物と環境は一つのシステムを作っていて切り離すことができない、切れば血が出るのである。」と表現しています。これは非常に強く一体性を強調した記述です。

それに対応する外国の例をあげますと、ドイツにJ. von Uexküllという人がいました。彼は1930年代に活動した人ですが、その人の本が新しく翻訳され「生物からみた世界」という題で出ています。彼の考え方は非常にユニークで、生物は一つ一つが個有の環境をもっていると述べています。例えば生物にとって時間は物理的時間と関係なく個有の瞬間の積みかさねであるということです。我々人間が識別できるいちばん短い瞬間は $\frac{1}{20}$ 秒くらいです。なぜかと言いますと、映画を一秒間に20コマ以上で映しますと我々はもうコマを識別できず動いている絵として見てしまうからです。ですから我々にとっての時間と言うのはだいたい $\frac{1}{20}$ 秒くらいの瞬間の積みかさねであるわけです。音についてもだいたい20回毎秒しか感知しないのです。魚は40回毎秒程度の音を識別できます。魚の瞬間は人の半分くらいの短いものです。そうすると同じ一秒でも魚にとっては人間の2倍の時間となると彼は述べています。カタツムリは6回毎秒くらい

のもので、カタツムリにとって時間は我々の3～4倍の速さで進むことになります。

同じような例がたくさんありまして、我々が見ている世界と他の動物が見ている世界とどう違うかについて、彼は写真のあみ板の原理を用いて説明しています。新聞の写真などは非常にこまかい点であらわしてありますので絵に見えるわけですが、天眼鏡で拡大してみますとその点が見えてしまって我々にはボォとした像しか見えません。それは単位面積当りの視細胞の密度と関係しているわけで、我々は密度が高いのでこまかいところまで見えますが、昆虫では、複眼の一つ一つに一つの視細胞しかないため識別できる点がすくないのです。昆虫のしている世界は写真の点を非常に粗にしたようなものでほとんど濃淡に近い世界でありましょう。

このように感覚は生物によってみなちがいますから、これだけをとっていても各生物が物理化学的な外界をどうとらえているかはみな違うのです。また、同じ外界のものであってもその生物の生理的状況や心理的状況によって外界の意味が違ってきます。ヤドカリを使った例があります。ヤドカリの殻の上によくイソギンチャクが付着しており、共生関係といわれていますが、イソギンチャクをのせていないヤドカリにイソギンチャクをあてますと、ヤドカリが満腹の場合はイソギンチャクを殻につけようとします。空腹の場合はイソギンチャクを食べます。殻から引き出したヤドカリにイソギンチャクをあてますと、イソギンチャクの中はいくらもうとします。

このように、物理的条件がまったく同じであっても、主体である生物の生理的・心理的条件によって、主体は異なった行動をし、対象はまったく違った意味になります。これらから彼が導き出した哲学は、生物は一つ一つの種または個体がそれぞれ客観的に存在する物理化学的外界からある特定のものをだけ認識してある意味づけをもってそれを環境として持っているという考え方です。人間の場合は一人一人がまったく違った各人の環境を持っているというのがUexküllの考え方でありました。これは環境の概念の中の主体に大きなアクセントをつけた考え方です。

総体としての環境

これらのいろいろな人のさまざまな考えが歴史的に積み重なって環境という概念ができてきました。環境と言うのは主体—環境系として存在している、それが生物学の一つの分野としての生態学の基本的な概念になっていったわけです。これをわすれては生物と環境との関係を正しく理解することはできません。

ただし、ものを考えるときにはある一つの生物だけを取出して扱うわけです。例えば先ほどの光合成と炭酸

ガスの関係はこの2つだけに限って言えばはっきりしているわけですが、現実の世界ではたくさんの生物が住んでおり、すくなくとも物理化学的環境はすべての生物に共有です。例えば、炭酸ガスについて考えますと、上に生えている木や下に生えている草もすべてが空気中から炭酸ガスを取っており、それによって影響を受けたり受けられたりしている。また先ほど夜間に炭酸ガスがたまると申しましたが、これは植物の呼吸のみならず土壌中の生物の呼吸にもよっています。したがって空気中の炭酸ガスという一つの物理化学的要因は非常にたくさんの生物と関係しているわけです。ですから一つだけとり出してその性格はこう表わされると言う内容は、それはそれで正しいのですが現実の自然の中で生きている生物を扱おうとすると、この複雑にからみあった関係を問題にせねばなりません。

もちろん炭酸ガスはもっとほかの条件ともかかわりあっています。例えば、炭酸ガス濃度は風と密接な関係があり、風が強い日には植物がたくさん生えている所でも、案外炭酸ガス濃度がさがりません。それは風による上からの補充が大きいからです。ところが天気がよく光合成がさかんでしかも無風に近い日は、上からの補充がありませんので炭酸ガス濃度は非常にさがります。このように風という物理的な条件が炭酸ガスとの間に関係をもっています。

自然界というのはこういった主体—環境系という無数につながった複雑な網目を作っている。だから一つだけ切り離してもあまり意味がなく、自然界を無数の主体—環境系の集合として認識しないとうしようもないことがわかってきました。このことに気づいたのは生態学者が非常に早かったわけで、これが生態系（エコシステム）といわれる概念です。この言葉は環境条件がたくさんの生物層と非常に複雑に結びついて作っているシステムをさしています。システムとは系のことですが、システムについて、我々にとってわかりやすいのは名古屋大学の島津康夫先生の定義です。それによりますと、たくさんの現象があってその間が非常に複雑な因果関係によって結ばれており、結果がどれで原因がどれかわからなくなってしまう集合の全体をシステムというということです。システムサイエンスそのものを研究する人でなければこの定義で充分です。

こう言われてみますと、人間の政治現象でも経済現象でも何んでもみなシステムです。先ほど示しました炭酸ガスと光合成の関係もどちらが原因か結果かわからなくなっており、これも2つの要素から成立しているシステムです。けれども現実にはもっと複雑なものであるわけです。そういう意味で系という言葉を使いましたが、多くの種類のたくさんの生物が同じ場所に住んでおり、そ

れに関係のあるたくさんの自然環境とが全体でこんな関係を作っていると考えるとそれをエコシステムと言うわけです。この言葉はイギリスのタンスレーによって1935年に作られましたが、この時代にはこういうものを頭で描いただけでどう研究したらその実体がわかるかと言う方法論はまったくありませんでした。こういうものが実際の研究対象として実際に具体的に研究され、このシステムの性質を理解できるようになったのは非常に新しいことで、コンピューターができて以後のことです。こういう複雑なものをいかにして扱うか、どうしたらその性質を理解できるかというのが今はやりのシステムサイエンスです。

こういう自然の見かたに拍車をかけたものが、1970年代になってにわかに世界中で話題になった環境の問題であります。人間による環境の破壊や汚染が、人間自身の生存にとって危険な程度にまでなってきたことをみんなが認識する、それに対する研究が進むと一つの生物にとっての環境が我々がこれまで考えていたよりもはるかにスケールの大きなものであることがわかってきたわけです。極端な例をとりますと、南極のペンギンの脂肪からDDTが出てくるとか、一万mに近い深海の魚からもDDTやPCBが検出されるという事実があります。南極に一番近い所でDDTを大量に使っているのはどこかというのはむずかしいのですが、南半球は北半球と比べてはるかに少ないDDTの使用量でしたから、主な汚染源は北半球にあるといえましょう。アフリカやオーストラリアからとしても、あれだけの距離も離れていても、DDTが蓄積されるということで、ペンギンにとっての環境すなわち生活に関連のある世界は南極の氷の世界だけでなく、ずっと北にある人間の文明世界であるわけです。ある一つの生物にとっての環境は、想像よりはるかにスケールの大きなものであるわけです。

別の例を申しますと、今、世界の空中炭酸ガス濃度は、段々高くなりつつあります。現在は320 ppm～330 ppmですが、1950年代後半から現在までに10 ppm前後ふえております。たぶん1900年代には290 ppm～300 ppmくらいであったろうと言われてます。どんどんふえている大きな原因は二つあり、一つは人間が石炭と石油を燃やしているから、もう一つは人間が森林を伐っているからです。

正確な炭酸ガス濃度が連続的に測定されていて有名なのはハワイのマウナロア山の結果です。考えてみますと太平洋のまん中のハワイは北半球ではいちばん文明から遠い所ですが、そこの空気もどんどん炭酸ガスがふえています。熱帯などでどんどん森林を伐り北半球では化石燃料を燃やしているその影響がハワイの山の頂上まで現われる。しかも南極で測られた値をみますとまったくこ

れと平行の増加をしている。ですから空気というものは非常によくまざっているといえます。北半球全体はほとんど一年でまじってしまいます。日本やアメリカやヨーロッパでの石炭石油を燃やしている影響がすぐハワイまで、それからほんの2・3年で南極までおよぶのです。

この地球全体の自然のシステムというものは非常に密接に関連しているものであります。したがって生物にとっても自分が住んでいるところだけが環境ではなくてほとんど地球の全体が環境であると考えてもよいわけです。そうやってきて始めて我々は環境と言うものを根本的に考え直さねばならないということになってきたわけです。結局生物だけでなく言わば地球全体が一つのシステムでその中には人間や生物とは関係なく動いている部分、つまり太陽からエネルギーをもらって大気が循環し海水が循環するというスケールも、その中での人間活動も、生物活動もまったく切り放せないシステムを作っている、実は環境というのはそれらを含むもので主体とか環境とかいう話ではなくて、現実には我々が扱わなくてはならない環境というものは言わば地球全体のシステムであるという考えにどうしても到達せねばならなくなってきました。これは生態学者だとか地理学者だとかにはかなり革命的な変化でありまして、どうやってその膨大なものを扱うか、その中の一部がある特定個所の人間の生活に、あるいは生物の生活にどう影響しているか、その具体的なものをどうやってつかまえたらいかがが大きな問題になってきます。

そこで始めてこれまでなかった「環境科学」が必要になってきます。私のいう環境というのは、例えば地球環境を考えてみますと、地球環境は地球全体をいつも扱うという意味でなく、地球全体の環境が一つのシステムを作っていることを認識し、その性質を知った上でなければ身の回りの環境はわからない、だから環境というものはつきつめれば地球環境というものに帰してしまうという意味なのです。

環境科学

先ほどの島津先生とか、東大の竹内先生とかの本に、地球環境はぬいめのない織物のようなものという表現があります。これは非常にうまい表現だと思います。縫い目のない織物とはどこまでいってもつながっている。そういうものを扱う学問は今までにはなかったのです。個々の学問としてはずいぶん進歩し、いろいろな事がわかってきていますが、それをお互に関連したものとして扱うということは全然なかったのですから、環境科学(environmental science)というものが必要だと世界中の人がいうわけです。しかし今環境科学があるかということ、じつはまだないのです。

環境科学がどんな学問でなければならないかと申しますと、まず、近頃流行の言葉でいいますと学際的(interdisciplinary)でなければならないということです。次に、非常にはっきりしていることですが、環境科学が人間による環境破壊がおこったために出てきた学問であるために、目的を持つということです。人間による環境の変更をどの程度におさえたらよいか、どうしたら悪影響を小さくすることができるか、いずれにせよ目的がはっきりしている。近頃はそういうのに対してproblem orientedという言葉をつかいます。目的あるいは目標が非常にはっきりしておりその問題を解くための学問であるという意味です。例えば物理学、化学、生物学、生理学、地学のような学問は、できるだけ自然の法則を正確に詳しく知ることが目的で、具体的な目標はないのですが、環境科学というのは非常にはっきりした問題があり、その解決をめざす学問で、これは理学的学問とは非常に違うわけです。

更にもう一ついえば予測性がなければいけない。何かがおこったときにあとから説明する学問ではいけないわけで、あとで説明がついても意味がないわけです。ミナマタ病がおこってから、あれはチッソの工場から流れ出した排水中に有機水銀があって、それが食物連鎖を通して濃縮されて人間にたまっておこったんだと後から説明することは割合やさしい。しかしそれは、環境科学にとっては大して意味はないのです。環境科学にとって必要なのは今疑われている例えば不知火海とか有明海とか徳山湾という所で将来ミナマタ病がおこる可能性があるかないかを知ることなのです。それがなければ環境科学としての意味がないのです。

予測性ということは実は自然科学にはつきものなのです。例えば、ニュートン力学の法則があるから、こんな建物を建てても風速が何mでも大丈夫といえる、それは予測なのです。建物を建ててから風速60mの風をあててもつかもたないかというのでは意味がないわけです。ですから自然科学にとって予測性というのはあたりまえのことであり、物理や化学ではそれは割合かんたんなのですが、生物学あるいは人間の科学となってゆくほど予測はむづかしくなつてゆきます。生物学者でも非常に conservativeな先生方は今でも予測することはまちがいだと考える方が多いようです。例えば、実験室であるカーブがえられたとしますと、いわゆる内挿を予測するのはかまわれないが実験しなかった部分の外挿を予測することはまちがいであるとの考えの方が多いようで、それはそれで一理あるわけです。しかし環境科学という目的指向の学問では、予測ができないようでは意味がないのですから、理学的学問とは非常に性質のちがう学問であります。そういうものがはたしてうまくできるかどうかはこれか

らの問題です。それは非常にむづかしいことで、長い努力が必要だと思います。環境科学が完成したときには、環境問題はどうしようもなくなっているという可能性があるくらい時間のかかることだと思います。しかしそれはやらなくてはならない問題です。

前出の島津先生の本にマトリックスがあります。それは環境というものをごく大ざっぱにわけて作られたものです。環境は自然と生物と人間の3つにわけられます。(ここでいう自然とは物理化学的環境のことです。)

出力 入力	自 然	生 物	人 間
自然	地球物理 地球化学 システム	光 合 成	資源、水、 エネルギー
生物	呼 吸 分 解	生物システム	食 糧
人間	廃 棄 物 廃 熱	生物界の破壊	経済社会学 システム

自然が入力で自然が出力である場合は、今まで地球物理学とか地球化学が扱っていたシステムです。また生物が入力で生物が出力である所は生物学がこれまでやってきたシステムです。人間と人間のところは、経済とか社会とかの経済学社会学システムといってもよいものです。こういうところはいちばん簡単なのです。自然が入力で生物が出力のところでは光合成が含まれます。自然から水と光と炭酸ガスを受けとって生物現象がおきる。逆ですと呼吸とか分解とかになります。ところが、人間が入力となって自然が出力となりますと例えば廃棄物などになります。人間が入力になって生物が出力となりますと、例えば生物界の破壊などがここに含まれるでしょう。それを裏返せば自然保護ということになります。自然が入力となって人間生活に影響してくるところ、これは重要な資源とかエネルギーとかやっかいな問題がみなここにはいつてくるわけです。生物が入力で人類が出力という当然食料問題です。

島津先生はこのマトリックスで地球環境を扱う場合に扱わねばならない問題の複雑さを書いておられるわけです。入力と出力が同じ部分は学問としてすでに確立していたわけですが、そうでない部分については、それぞれ違う分野で違う方法でやってきたわけですから、つきあわす必要があります、それが学際的に対応するわけです。これは実にやっかいで、例えば経済学者と生物学者を集めたらすぐに、環境破壊の問題が扱えるか、あるいは地球物理学者と地球化学者と経済学者を集めるとエネルギー

問題がすぐに扱えるかと言うとそうではない。というのは今の科学がほとんど完全に分離していて、しかもその中が無数の分野に分かれてしまっているからです。

例えば話していいとみんなが違う言葉を使っているわけです。例えば理学部で生物学科という小さなところでも、分子生物学をやっている人と動物の行動をやっている人の間にはほとんど共通語が存在しない。たまたま同じ言葉や熟語を使うことがあっても、それは内容が全然違うわけで、方法論も、方法論の裏づけとなる思想も全然違うのです。ですからお互いに話しが通じない。生物学でさえそうなのですから、まして学問が違うと共通の言葉なんてほとんどないわけで、いわばまったく言葉の通じない人を集めたようなものです。シンポジウムなどでお互いの知識の交換をはかったとしても、言葉の上っ面だけはわかるでしょうけれども、ほんとにどういうつもりでそういっているのかはお互いにわからないのです。

昔、バビロンで人間が天までとどくバベルの塔を作ろうとしたとき、天の神々が心配になり、塔を建てている人夫たちに全部違う言葉を話すようにしたところ、意志の疎通がなくなって、塔は未完成で終わったという伝説があります。なんとなく今の科学の状況はバベルの塔の上のような感じがしないでもありません。ちょうど今、国際会議などで通訳が重要な役割をはたしているように二つ以上の学問分野を基本的に理解できる人が、学際的な学問として進むためには絶対に必要なわけです。例えば、経済学部を卒業して生物学科にはいつてきて、生物学科をもう一度卒業することくらいはできるわけですが、そういう人は今まではどちらかの専門家になってしまっていて、両方を生かした人というのは非常にすくないのですが、そういう人が必要なのです。場合によっては3つ4つの分野にわたって根本的な理解のできる天才的な人物が要るわけです。そういう天才は作ろうとしてもできるものではありません。我々のような鈍才が集まって学問はなりたっているのですから、我々に必要なのはせめて自分にいくらか近い所、自分が興味をもてる所の隣接分野をある程度までわかるようになるという努力をすることです。そして皆がこの努力をしなければ環境科学は成り立たないでしょう。

日本の教育制度では、大学を出ると大たいかなり狭い分野の専門家になってしまってなかなか融通がきかないのですが、そういう人ばかり集まってもこういう総合的な学問はできません。如何にしてそれを作りあげるかということ、環境科学がこれから大きくなって正常な社会の必要に応じた発達をするためには、この点がいちばん根本的なところではなからうかと思えます。

いて行なわれた、吉良竜夫教授の特別講演の要旨を、講演者の承諾をえて掲載するものである。要旨は山本雅道（信州大・教養）がとりまとめ、只木良也（同上・理）が校閲した。文章上の責任は両名にある。