

## 海部宣男氏の講演

【海 部】 それでは、一番手ということですので。私の専門は天文学ですが、研究してきたことは星がなにかからどう生まれるか、惑星がどう生まれるかということです。野辺山で、星のもとになる宇宙の暗黒星雲や有機分子の観測をずっとやっていたということがございまして、その縁で廣田先生には大変お世話になりました。斉藤修二先生はじめ分子研の方とは、とてもいいコラボレーションでした。そんなこともあって天文学をやっている中では、わりに人間に近い方にいるわけですけど、しかしながら天文学はやはり、人間世界からははるかに遠い世界です。で、ここでどういうことをお話しようかと考えまして、実はこのフォーラムの1回目、2回目は立派な集録になっているんですが、読んでみようとお聞きしたら高等研にもう残部が1部しかないので、貸してやるから返せと言われました（笑）。廣田先生が増刷をお考えのようですので、ぜひお願いしたいと思います。

そこでまず進歩主義ですが、私たちには基本的にはいいことなんだと思います。その後継ぎというのは、廣田先生もおっしゃったように、必ずしも全面否定ではないということになるろうと思います。それでですね、前半はその進歩主義ということをめぐるって考えたことを、大変雑駁ですが話させていただいて、そのあと、私の勝手な話も少しさせていただこうかと思えます。

で、先ほど廣田先生のお話の総研大への提案書にもありますように、進歩主義というときに、基本的に人間が持っているよりよいものへの憧憬があるということですね。我々の生活を改善したい、と思う。たいへん自然なことです。一方で負の側面は、進歩主義がさまざまに深刻な影響を及ぼしているということ。これはもう、共通認識としてあるわけですね。そこで進歩という考え方には積極的な面もある一方、いろいろそれを考え直さないといけないという、これが廣田先生の御発想であると思います。最初、進歩主義の後継と言われたとき、進歩主義を全部否定されたら困るかなと思っていたんですが、その点はちょっと安心をしましてですね、この集録を読みました。

乱暴な要約ですみませんが、一番最初に梅原先生が、進歩主義批判ということで、いや私は若いころやりましたと、デカルトに始まる近代的自我に始まる進歩主義の成立から、人間対世界の対立に及んできたんだというお話をされたわけでありまして。次に濱口先生はですね、それとある程度パラレルに、自我の矛盾とその克服による「関係」の哲学、人間をひっくり返して人と人の間の哲学「間人学」ということを考えているという、おもしろい話をされま

した。それから一方西谷先生は、法学の立場からは進歩主義というのは必ずしもまだ否定されるものではなくて、いろいろ積極的な側面があるのだというお話だったと思うんですね。特に立憲主義・民主主義・人権という問題に絡んでは、まだまだ世界的に見れば理解されていない面があって、進歩主義という考え方が持っている積極性はまだ必要ではないかということをおっしゃった。これらは勝手な私の解釈で、お一人4ページから5ページの内容を1～2行で書いているんですから、間違っていたら、大変申しわけありません。

鴨下先生がいらっしゃるので恐縮ですが、鴨下先生のお話の中で、私は人口減少の問題というのが印象的でした。特に生物系、あるいは工学系の方からはですね、人口が減るのは自然なことで、いいんじゃないのという反応があったという話、これは調査の中でですね、言っておられました。これも一つの当然な考えで、何だって増えるのがいいということは決してないですね。GNPだって、人口だって、増えればいいというものじゃないだろうとは思いますが、一方で増えた方がいいと思う人、減ると困る人はたくさんいるということの反映でもあるわけです。そういう、いろんな側面があるだろうと。

で、鴨下先生がおっしゃったサステイナブルデベロップメントというのはちょっと怪しげであるということには私も同感でして、特にこのデベロップメントという言葉が、実に怪しげなわけですね。こういう美しい言葉、美しい国とか美しい人とかいろいろありますが、言葉にはなかなか恐ろしい部分があると思います。この場合デベロップメントという言葉が一体何をあらわしているのか。飽くなき産業的な発展をしながらサステインするんだというのなら、こんなまやかしはないわけですね。この辺、我々どうもだまされてしまう。

生物学のほうからはですね、永井先生が特に最近の、先ほど尾本先生も言っておられました遺伝子やDNAの研究から、普遍、生物の種をとおしての普遍ということが、非常に明確な形で姿をあらわしてきているということをおっしゃった。だから今まで生物学が主にやっていた多様性、個々の生物を研究するというそれだけではだめなので、普遍と多様という2つの軸が重要なんだということ、指摘されたと思います。

それから高畑先生の話は大変おもしろくてですね、特に2回目にお話しになりました内容。私の印象では1回目はまあ、ジャブの交換ですね。いや全体の話で、高畑先生の話ではごさいません。2回目になって、何人かの方が一回目で考えられたことを展開されたので、2回目は大変おもしろく読ませていただきました。ですから、今日が1回目の私は、どういう話ができるか甚だ恐ろしいものですが、それはともあれ、高畑先生は、生物というものはその成り立ち、進化のプロセスで、共生・依存ということを深く前提にしながら進化

してきたということ、非常に具体的な例にのっとって話されたと思います。

それから、佐藤先生の話です。佐藤先生の話はたいてい難しい、わかりにくいんですが、これは大変わかりやすい話でありました。物理学から進歩、進化と進歩は違うということは廣田先生は繰り返しおっしゃっていますが、進歩ということを考えて場合に、考えられる物理学の要素として時間と空間とがあり、それから差というものがあってはじめて動き・流れが作られるんだという、こんなことだったと思います。

ところで、進歩主義の問題は、大変難しいなと思うんですね。進歩主義否定という視点でいろいろな人と議論をしますと、必ず反発が出ます。それはなぜかということ、やはり進歩ということに対する憧憬は依然として大変強く、特に現時点で言うと民族的・文化的な差異が大きい。その典型がどこにあらわれているかということ、たとえば例の京都議定書、あるいは炭酸ガスに関する南北問題、もうそこで真正面から衝突するわけですね。だから私たちは進歩主義を考えると、どういう視点で考えるのか。やはり常にそこに戻ってみなければならぬ側面があるんじゃないかというのが、いろいろな人とこの問題を話してみて、強く持った印象です。

そこできょうの私の話ですが、まず今までの流れを酌んで、人間というものが自我を打ち立てたところから。自我を打ち立てるということはそれ自体、決して悪いことじゃない。デカルトの話にせよ、私はもちろん専門ではないですが、キリスト教というものの圧倒的な支配からどうやって個人が独立するかという、非常に重要で積極的な面があったわけです。その後に欧米ではいろいろなことを経験いたしましたけれども、ほかの世界では、あまりそういう経験はしていない。日本も大して経験しておりません。にもかかわらず、いわばグローバルに進んできた西欧型資本主義社会がですね、現在いろいろな形で自然とシビアに対立している。それも、いやおうなしに地球規模の問題になってきている。そういう傾向を、仮に進歩主義の否定的な側面ととらえるといいたします。

そう考えると、ごく一般論で恐縮ではありますが、デカルト以来というとらえ方もありましようけれど、やはり考えないといけないのは、進歩主義というものは人間の持っている特性であり、それ以上に生物がもともと持っている特性だということではないかと思うわけですね。天文学から見てゆきますと、宇宙物質のさまざまな成り立ちと進化、そういう軸の上に生物というものがあると、そう考えると、生物になったところで非常に異質なジャンプがあると感じるわけですね。生物は物質の世界に、非常に新しい原理を持ち込んだんだと思います。で、それはこの2つですね。個と、種。要するに個人、個はとことん生きたい。種はとことん残

したいという、この2つが生物の原理として進化をもたらし、どんどん非常に強いものとして発展してきたと思います。そういう意味では、まず生物ありき、です。

たとえば私は時々違和感を持つことがあるんですが、人間は欲張りで何でもとっちゃうけど、動物は足るを知っていると。それはライオンは確かに、シカを1頭捕らえればそれで満足します。が、種全体として見たら、えさをいくらでも捕まえて、いくらでも増えようとするのが生き物ではないでしょうか。人間がやっているような個のレベルでの蓄積ということはしないけれど、種として見たら、条件さえ整えばわっとふえてまわりを席卷して、環境をとことん破壊してしまうと。後でその例にも触れるかと思いますが、生物自体にそういう性格があるということは、確かです。

それから、共生の話です。私は高畑先生のお話が大変おもしろかったのもっと勉強したいと思うんですが、共生というのは生き残り戦略であって、美談としてとらえちゃいけないわけですね。これを人間の感覚で美談みたいにとらえるとしたら、ちょっと違うと思います。いや、それにはエモーショナルな側面がありますから、完全に否定しているわけでもありませんが。

そういう生物に特有な運動原理としての進化、そして人間自体がそういう進化というものを経て、長い歴史の末に今ここにいるということ自体は、これはまあどうしようもない。ただ人間にはですね、じつは進化よりもっと激しいものがある。生物のなかでの人間の営みとして特徴的なものというなら、余剰生産物（牧畜、農業、製造業）による個人の希望・欲望の拡大と、その延長としての産業という、言うまでもありませんが、この2つであると。余剰生産物、これで我々は大変な希望や可能性を持ったわけです。さらにその発展形である産業は今一番大きな影響を及ぼしています。私たち科学者は、いろんな形でそれを支える存在であると同時に、私たち自身がそういう意味での進歩主義の申し子みたいなのところがあるわけです。私たちが科学者としていろいろ考えようとする場合、この最後の点にポイントがあると、どうしても見ざるを得ません。いや、私は、科学者・科学総ざんげ論には、大反対があります。うっかりすると、人間総ざんげになっちゃう。それはないですね。そうじゃなくて、人類がこうやってここまで来たんだというその事実を、しっかりふまえたいと思います。

\*

それで、ここまで来て何が問題であるかということですが、一つには佐藤先生が2回目で指摘された空間の問題、これはもう物理学者らしく、系というものを全体系と部分系にきちんと分けて考えろということをおかれたわけですね。私たちは普段あくまで部分系で考えて

いるのだということ、そして全体系の中で部分系がごく小さければ部分系は自由自在で、エネルギーが出入りしようがですね、エネルギーを捨てようが、これは構わないんです。だけど、より大きな系、つまり環境ですね、環境の中で部分系が無視できないほど大きくなると、全体系を含めて考えなければならなくなる。系というものを、しっかり考えることが、大事になる。このスライドにあるように、C. 余剰生産物（牧畜、農業、製造業）による希望・欲望の拡大（個人） から、D. 産業（及びそれを支える科学・技術）による大規模な環境の改変（社会） への人間社会の移行の中で、部分系が非常に大きくなったという、そういうとらえ方を佐藤先生はなさったと思います。

で、次は時間の問題です。私はどっちかという、時間のことが大変気になるんで、きょうはそういう話を少し持ってきました。佐藤さんが言われたのは、物理学的時間には2種類ありますよ。つまりニュートン力学みたいな法則的時間、これは可逆的ですね。プラス・マイナスともに成り立つし、数式として理解できる。しかし一方には、熱力学的な時間というのが厳然としてある。これは不可逆で、マイナスはない。そういう中に、現実の私たちの部分系というものがあるんだと、そういうとらえ方です。地球という系が、非可逆的な時間のなかで今何やっているか、まさに問われているわけですね。

もう一つの時間として今、よく言われるのは、変化の時間スケールの問題であります。ごく大ざっぱな話をしますと、宇宙の時間スケールは1億年ぐらい。これぐらいの時間で、いろいろなことが変わると思っていていただいているのです。銀河系はほぼ2億年で1回自転をいたしますし、太陽系ができるに要する時間が、大体1億年。

次に、地球の環境変化、これはスケールの大きさによっていろいろあります。藤井先生からもいろいろあると思いますが、まあざっといって、100万年。例えば私がおりましたハワイ島、あれは大体100万年ぐらいでできるという、そんな大ざっぱな話で恐縮ですが。地球の環境が目に見えて変わっていく、例えば氷河期なんかも100万年スケールということ。

それに対して生物進化ですが、これも小さい生物は早く進化しますし、大きい生物はなかなか進化しない。どこでとらえるかはありますが、例えば1万年とってよろしいのではない。いろいろ幅があるところではありますが。ここで重要なのはですね、生物の進化の時間スケールには、指数関数的な側面がある。自己複製しながら変化していくという系は、必ず指数関数的に変化するんですね。相互関係が倍々ゲームで増えていきますので、より複雑なものが加速度的に生まれていく、つまり指数関数的に変わっていくわけです。

さて最後に人間の文明ですが、とりあえず私は10年という時間スケールを当てて見ます。10年は短いんじゃないかとおっしゃるかもしれませんが、よく見られる例を一つ引っ張ってきました〈スライド〉。いろんなものが2倍になる年数のグラフです。データが古いのでいまは若干時間スケールが長くなっていると思うんですが、縦軸が年ですね。ここで10年です。横軸には人口、総生産、エネルギー消費量、国際電話のコール数、いろんな項目がある。電波望遠鏡の観測感度、これは電波天文学者が作った表だもんですから(笑)。ここにあるムーアの法則というのは御存じだと思いますが、決まった面積の中に何個エレクトロニスクの素子を詰め込めるかという、これは技術的な、エレクトロニクスの実装技術の進歩史になるわけです。ごらんのようにですね、こういうものは10年よりはるかに短かくて2年です。ただ、それは部分技術でして、全体的として見るなら、例えばエネルギー消費量の増倍時間あたりを指標にするのが恐らく一番適切なのかもしれない。それが、この表では10年です。人口はどうせいろいろあってふえなくなるわけですから。ご覧のように、10年というタイムスケールは、文明時間として必ずしも短いものではないと思うんですね。

それで、やはり生物の進化と同様にというか、人間文明の場合はもっと自明に、指数関数的であると。より複雑なより新しい技術をつくり、それをもってより新しい環境をつくり、そこでより新たな技術を作るということで、必ず指数関数的になるわけです。

進歩主義ということを考えてゆくとですね、こういう形で増殖している文明の本質と行方抜きには、少なくともわたしには考えられないのです。実は、2回目かな、高畑先生と佐藤さんの何か議論があったんですね。この集録に書いてあるんです。大変おもしろいんですけど。高畑先生は文明が滅亡するというお話をなさって、佐藤さんは文明滅亡してもいいんじゃないかと、こういう感じで。それは困るでしょう。やっぱり食い止めましよう和高畑さんが返したら、佐藤さん、食い止めるという発想がおかしいと(笑)。おもしろい論争でありました。これは、まあ視点がやはり違うと思うんですね。

高畑先生がおっしゃっていたように、過去生物の大絶滅というのは、さまざまな理由によって、数億年の間に5回だか6回だかあったということがわかっているわけですね。そのたびに、生物は滅亡に瀕して、だけど這い上がって進歩したから、滅亡のおかげで進歩したからいいんじゃないかと、こう佐藤先生はおっしゃるわけですが。それはそれで一つの視点です。もう少し踏み込むなら、例えば地球に優しいとか地球を守ろうとかいう、あれはまやかすですね。それこそ、人間中心主義の考え方です。地球は別に人間なんか必要ではないわけですね。地球は人間滅びたってちゃんとこのまま存在し、新しい地球をつくるでしょうから。そうい

う点で言うと、佐藤さんの言われるのも、一つのおもしろい、正しい見方だと思いますけれど。

しかし、です。やっぱり私たちがこの今、僕らが暮らし、子供を育てているこの社会、文明というものをどうするのかということは、僕にとってはものすごく大事なことです。科学者がそれに対して何を考え、どう発言し、何をしていくか、そのことが一番大事なポイントではないか。いろいろ考えてみて、結局そこに戻るわけであります。その意味で、私は高畑先生のご意見に賛成であります。個と種が生き延びてゆくことを目指すのが生物であるという意味でも、そうですね。

御存じのように、レイチェル・カーソンが「沈黙の春」、原タイトルも「サイレント・スプリング」を書いた。1960年出版です。非常に早いですね。1950年代にアメリカで起こった大規模な薬剤散布について主に書かれていて、皆さんこれは御存じの、もちろんベストセラーですから。私は最近これを読みなおしまして考えたのは、日本でもちょうど水俣病が発生した時期だったということです。公害病ということがなかなか認められなくてですね、最高裁まで上告した。1950年代でございます。この時期は、いろんな意味で人類文明の転換点だったのかもしれない。これは新しい終末論ですね。それまでの終末論は、キリスト教の最後の審判とか仏教の末世とかですね、いろんな終末がありましたが、それは宗教的な意味での終末の姿。それが、いよいよ科学的な意味を持った、具体性を持った終末論がここで登場したんだと思います。しかもそれを起こすのは、人間自身であると。そういう警告がこういうはっきりした形でなされたことが、大きな変化を及ぼしたように思います。

ここでさっきの時間に戻るんですが、よく言われますように、今までは生物進化が自分でアジャストしながら、やってきた。じつは地球のいろんな生物は、これも前回議論があったと思うんですが、自分で自分の環境を破壊するようなことをさんざんやってきている。地球を汚染したのは別に人間だけじゃありませんで、そもそもバクテリアが光合成で大気中の遊離酸素をつくったのは、地球規模の大環境破壊でした。酸素は激しい反応を起こすので本来生物には毒ですから。たくさんの生物種が減びてしまうし、生物界ではものすごく大きな変化が起きたんですけども。ただし、そういう生物による変化は、生物自身が進化を通じて対応できる時間スケールの変化だった。ところが人間の文明が引き起こす変化は早すぎて、さっきいったタイムスケール、10年とかですね、とても進化では追いつかない。生物学的には対応できないじゃないかと。これは、そのとおりです。生物学的な進化・対応が間に合わないのは、わかっている。それを、社会的対応でカバーできるかどうかということです。生物学的には対応できないとしても、文明の変化には文明自体、つまり社会が対応するしかない。

ところが、それだけではやはり収まらないと思うんですね。いまや人間文明がつくり出す変化に、人間社会が対応できるかという、そっちの方が差し迫った問題になりつつあるという気がいたします。

今は、いわゆる絶滅本というのがたくさん出ているんです。私は長く毎日新聞の書評をやっています、それを書評したりするチャンスもあるんですが、出るのは基本的にアメリカで、日本からはほとんど出ません。最近とりあげた一つにこういう数字があったので、紹介します。地球上の生物の大絶滅の原因を総合的に探った、『ザ・ドームズ・デイ・ブック』〈邦訳：『世界の終焉のいくつものシナリオ』〉です。要するに絶滅のいろんな可能性です。絶滅にはレベルがあって、大規模な生物絶滅、生物種の絶滅、人間・人類の絶滅、文明の絶滅、いろんなレベルで考えなければいけない。文明レベルの絶滅を引き起こし得るものは、例えばこんなんだよという可能性を考えます。

まず、大隕石が衝突するかもしれない。6500万年前に起きて恐竜が絶滅したので、次もしばらくたってからだろうという、どうもそうでもないらしい。ダイ隕石が、南極に78万年前に落ちたという、これは藤井先生の領域でございしますが、氷の上に落ちたんで大した被害がなくて済んだんだというふうな話です。また、超火山というのがあって、隕石の衝突に劣らない、非常に激しい結果をもたらすことがわかっています。例えばアメリカのイエローストーンは、65万年ごとに爆発する超火山です。ものすごく激しい爆発で、普通の大きな火山爆発の100倍に当たる。これはやっぱり生物環境に非常に激しい影響を及ぼすわけです。その本によるとですが、イエローストーンは65万年ごとに爆発してきたけど、最後の爆発は65万年前だったという（笑）。実は7万4千年前に、インドネシアのトバ火山という超火山の爆発がありました。そのときいた人類は、ほとんど絶滅に瀕したらしい。

そういうことが、だんだんわかってきています。いややっぱりこういうことは、わかってきた方がいいですね。科学の大事な役割だと思います。しかしですね、人類による環境破壊は、数十年から百年スケールで進む。これをどう考えるかということです。これはやっぱり、非常に大きな問題だと思いますね。

ここで挙げているように、人類文明による環境破壊の因子は、一つだけじゃないです。温暖化、水不足、化学物質、生態系激変、食糧難などいろんな因子が絡み合いながら大きな影響を及ぼしてくるということが、予想されているわけですね。で、もちろんこういう話は一気に解決する問題でもないし、あまり大声で叫ぶということではなくて、まず重要なのはいろんな危機を予測するということかと思います。ここで科学者の役割がますます大事になっ

ていくし、得られた認識をどう社会と共有していくかということ、この辺が科学者にとって重要になりますね。ただ単に危惧しているというだけではなくて、実際にそういう問題でどう社会的に対応しなきゃならないかということが、問われ始めていると思います。現にいま日本学術会議などでは、そういう社会的ないろんな問題を真剣に議論して提言しようという、具体的な動きがあります。

で、ほかにもいろいろな対応が考えられているなかで、ここにも書きましたスローライフ、一人ひとりがもっとスローに生活しようというんですが。これは自己満足で終わる可能性も大いにある話です。人間は物質的な恩恵に大いに浴して暮らしているわけで、その追求をどこまでスローダウンできるかという。しかし、それぞれ大事な個人としての生活を真剣に考え直していくというこの考え方ですね、新しい哲学の形成、これは廣田先生がいろいろ考えていらっしゃる、それはもしかすると、こういうところから始めなければならないのかもしれないと思います。

\*

もうちょっとよろしいですか。それで、ちょっと天文学からですね、文明ということを考える上での一つの例を申し上げます。ドレイク方程式というのはお聞きになったことあると思うんですね。1960年に、宇宙人からの通信を受けるという、電波天文学者のドレイクさんが始めた試みがありますが、それが最近の技術的な進歩で、ある種現実味を帯びているという話をいたします。そのとき彼が出したのは、こういう式ですね。Nというのは銀河系の中、我々の銀河系には太陽のような恒星がおよそ1,000億あるわけですが、その中に地球のように電波通信を行っている文明を持つ惑星の数がどれくらいあるかという問いを立てまして、現在はそういう星があったら観測できるというわけです。最初ドレイクたちは向こうから通信してくるのを受けるということを考えていたから、ちょっと私は意味がないと思っていました。今ではそうじゃなくて、地球が無意識に垂れ流している通信電波を、別の星からもつかまえることができるような時代になってきたんですね。これは観測技術の進歩ですね。丁寧に観測すれば、1,000光年先の地球に文明があることがわかる。電波を解析すると、人工的なものであるかどうかは、すぐにわかります。ですから初期のように宇宙人との交信 (CETI) とは言わないで、宇宙文明の探査 (SETI) と言っています。探査、つまりサーチですね。

さてこのドレイク方程式で、個々の事項、銀河系内の星の数とか文明を生み出す条件を持つような恒星の割合、惑星がどれくらい生まれるとか、その上で生命の誕生する確率ほど

うなるかとか、生命は実際誕生するかとか、その上で知的生命が誕生する確率だとか、それが電波を出すに至るかどうかという確率を全部掛け合わせまして、最後に、そのような文明が存続する時間というものがかかけ合わされます。で、その全体を銀河系の寿命で割ると銀河系の中にある電波を出している文明の数が出ると、こういう仕組みです。

そこでまず、銀河系内の恒星の数に1,000億をいれるところからはじめます。結構数字が出てきてしまうんです。恒星が惑星を持つ割合、これは最近わかったんですね。実際太陽系外の恒星を回る惑星が今、200個以上も見つかっていますから。さらにその中で、地球的な環境を持つものは、いろんな惑星系にはたいてい1個くらいあるだろうと。で、実際に生命が誕生する確率はわからないけど、地球では割とずっと生まれたんだから、これもたいていあるんだと。それから、生命を持つ惑星の上で知的生命が誕生する割合は1となっていていますが、私はこれはかなり楽観的と思うんですけど。知的生命が電波を出すようになる確率は、1でよろしい。それから文明が存続する時間。問題はこれですね。これはまったくわからないから、Lと呼ぶわけです。それで銀河系の寿命は100億年で、 $N=L/10$ という答えが、ここで出ます。これはある種、思考実験としておもしろいデータなんです。銀河系の中の文明の数Nは、文明の寿命を10で割ると出てくると。その10倍かもしれないし10分の1かもしれませんが、それぐらいのレベルでは結構いい線いってきていると思うわけです。

そうしますとですね、仮に文明の寿命、これを何年とるかというのは皆さんにお聞きしたいところなんです。時間がないので1万年と、仮にですよ、1万年とします。いろんな感じを持たれると思うんですが、それは長すぎるとか、近すぎるとかですね。ともあれそうすると、銀河系の中にはこういう文明が1,000個あるという答えになるわけです。1,000個あるということは、銀河系は直径10万光年の薄い円盤ですから、ざっといえば、文明同士の平均距離は1,000光年になります。1,000光年というのはですね、なかなかロケットじゃ行けません。現在のロケット技術では全く不可能ですが、観測であればなかなか難しいとはいっても、1,000光年なら何とか見つかるかなというのが、今の技術です。

こういう話は、大変おもしろいと思って一生懸命やる人もいる一方、UFO騒ぎなどと同列に考える人もいます。しかし文明論的な観点から見ると、これは我々の文明というものを見直すうえで重要な視点を提供します。たとえばUFOに乗って宇宙人が来ていると言う人がいますが、まあ科学者から見るとUFOが宇宙人の乗り物だという証拠は一切ありませんので、宇宙人は地球に来てはいないと。では、もし宇宙に地球的な惑星がたくさんあって生き

物もいるとすると、宇宙人が地球に来ていないのはなぜか。技術文明というものは、やはり寿命が短い宿命なのではないか。文明の寿命が短いためこの銀河系に同時に存在する文明の数は少なく、また短い寿命のあいだに、例えば1000光年の距離を越えて行き来することはできないのではないかと。そういう疑問にもつながるわけです。

そういうわけで、かつて天文学者の遊びであった「宇宙文明との交信 (CETI)」は、いまや「宇宙文明の探査 (SETI)」として、人類文明というものの位置づけや未来を、宇宙から占う意味も持ちつつあるといえます。

\*

もう一つ、最後に紹介させていただきたいんですが。科学者は何をなすべきかということがありますが、わたしたちは科学者としていろいろ考えたり、書いたり、言ったりします。社会人として、何かこんなことをやろうかと思うわけです。たとえば日本のコンクリートの生産量・消費量はかつての高度成長期、世界で一番で、アメリカよりも多かったです。日本の面積当たりのコンクリート消費量はアメリカの300倍で、その辺全部コンクリートになりました。だからいまの子供たちは、石ころというものを知らないんですよ、本当に。私はある後援のために子供に石ころ見せたくなくて探したけど、ないです。河原で何とか見つけたけど、その河原も、大部分コンクリート。日本はやっぱりちょっとおかしいんじゃないか。なおかつ道路予算は減らないという。日本はいろんな意味で、文明の影響が極端に出ている部分があります。

その例の一つですが、日本の町では星座は今、ほとんど見えません。見えるのはオリオンの三ツ星みたいな明るいものだけです。二～三等星がやっとですから、星座が構成できないんですね。天の川はもちろんまったく見えないし、子供たちは天の川を知りません。

それで私はここ数年、伝統的七夕ライトダウンとか、そういうものをいろいろみんなで作らしてと言っています。これは江戸の七夕の絵ですが、安藤広重が書いた江戸百景ですね。江戸市中、これ大げさじゃなくて、家ごとに七夕竹を屋根の上高く立ててですね、七夕を年一回の大きなお祭りとして楽しんだ。さっきの尾本先生じゃありませんが、これは私の趣味の方で（笑）。歌とか詩歌、俳諧ですね、昔の人が宇宙をどう思っていたか、ずっと調べてきました。本も実は1冊出しました。中公新書の『宇宙をうたう』です。

ここにありますように、こういう楽しい俳諧が、たくさん江戸時代には出てくるんですよ。江戸時代の人が、いかに七夕に親しんだか。「七夕や糸いろいろの竹のはな」「七夕やみな美しう宵まとひ」「星の恋いざとて月や入りたまふ」。最後のは、旧暦の七夕でなければ絶

対出てこない句ですね。つまり旧暦の七夕は、半月なんです。7月7日ですから当然月齢7日、上弦の月ですね。ところが今は関係ないんですね、お月様は。私たちは旧暦の七夕を伝統的七夕と言っていますが、これだとお月様は夕方日が沈むと南天にかかっています、半月ですね、そんなに明るくないから星も楽しめるけど、夜半には沈んじゃう。そうすると後は満天の星空と天の川をみんなで楽しむという、実にいいシチュエーションでした。だから、ああいう句が出てくるんですね。

天の川も、みんなで楽しめました。ですから、江戸時代の庶民は、なかなかおもしろいイメージを育てているわけです。「天の川星より上に見ゆるかな」「下からは水の底みる天の川」「むつかしき川にしておく天の川」、なんてね。最後のこれ、わかりますね。七夕を、家族で楽しんでいる。子供が、お父さんに聞くわけですね。「おとっつぁん、天の川ってなあに？

どうして、おちてこないの？」お父さん困ってしまって、「いや、ありゃあ、むつかしい川なんだ」なんてね。そういう、実に庶民全体の楽しみでした。「七夕や流るる星は酒くらひ」、酒飲んでるのは自分なんですね。そして、「七夕や戸障子たてる夜半前」「星あひや蚊帳ひと張りに五人寝る」。

こういう、まさに一家だんらんの世界、星を楽しんで、天の川を楽しんでという、これを調べていて、気がついたんです。今のカレンダーの7月7日はほぼ本州全域梅雨の最中で、星なんて見られないですね。旧暦ですとほぼ8月になりますので、大体天気もよろしい。もしも短時間でもライトダウンができれば、子供たちも天の川が見られるわけです。そういうことをあちこち書いたりしゃべったりしていましたら、沖縄の石垣市が乗ってきました。実は石垣島に、国立天文台のVERAという装置のアンテナ〈20メートルパラボラ〉のひとつをつくったんです。国立天文台の現地スタッフが、現地の天文アマチュア団体や市職員と一緒に見学会や天体観望をやっていて、伝統的七夕のライトダウンをやろうじゃないかということになった。市長も大変熱心で、じゃあやりましょうというのでですね、実はもう5年間もやっています。港の広大な広場に市民が集まって、屋台は出るわ、若者バンドは出るわで楽しくやって、夜8時を期してカウントダウンとともにライトダウン、一斉に消すんですよ。そうすると、石垣市の明かりが、いっせいに消えるんですね、つまり、みんながスイッチを切っているんです。8時をもって消しましょうというんで、市がチラシを配り、広報車を回して宣伝します。でも市長は、こんな安いイベントは初めてだと（笑）。何しろ星は、タダですから。で、2年前は何と、1万人集まりました。石垣市の人口、4万人ですよ。観光客も、最近ふえているんですね。これが2年前の写真です。1万人が広場に集う。ライト

ダウンでわっと広がる天の川に歓声が上がりますね、本当に。石垣島のおじいさんが、「いや、久しぶりに天の川を見た」とか（笑）。日本はすでに、そういう世界になっている。

私は思うんですが、何というのかな、私たちが星や天の川を見られないということは、言ってみれば権利を奪われていると。子供たちはもっと権利を奪われている、全然知らないんですから。天の川のことを聞いたって、わからない。ですから、いろんなことを工夫するだけで、子供たちにも、少なくとも星座が見えるようにはできます。私はあちこちに星空広場、星を見るイベントのときだけライトを落とせる場所をつくって、そこへ時々はみんなが集まって、星を見られるようにしてはと呼びかけています。自然を楽しむ、鳥の鳴き声や花を楽しむ、そして星を楽しむことは、やっぱり人々の権利ですから、それを取り戻すことですね。

実は「星空条令」づくりがあちこちの自治体で、いまのところ岡山、美星、三鷹、みんな天文台があるところですが、そういうところで頑張って、少しずつ進んでいます。ライトアップはできるだけ抑える、余計な明かりは付けない、街灯や門灯には傘を付ける、高速道路などのライトも工夫する、といったですね。それで電気は半分節約できますし、余計な明りで植物などに出ている影響も、避けられます。

ほんのささやかですけども、天文学者としてこんなことも考えているという話でした。大分時間を超過してしまいましたが、以上でおしまいになります。

【廣 田】 ありがとうございます。（拍手）大変すばらしい話をさせていただきました。楽しいお話をありがとうございます。それじゃ御質問、何でも結構ですけれども。あまりすばらしい話で、高畑さん、いかがですか。

## 海部宣男氏の講演についての討議

【高 畑】 人類の問題、やっぱり我々の文明の行く末が問題であるとおっしゃった。非常に共感を持ちました。その現代、もともとこのフォーラムが現代文明、科学技術文明における新しい精神的原理の模索ですが、梅原先生の最初の講演でもそうでしたが、もう一度きょうそれが原点に戻った気持ちでずっとお聞きしていたんです。それぞれの分野の科学者として、それぞれ具体的に天文学者としてどういうふうに取り組むのかという視点がありました。総研大のそれぞれの研究所が、今のような視点からそれぞれの分野から考えていただくと、前に進むんですね。総研大としても一生懸命やっていきたいと思います。大変ありがとうございました。

【廣 田】 尾本先生いかがですか。

【尾 本】 いやいや、もう圧倒されて。御息子には大変お世話になりました。(笑) いや、もうあまりにもスケールの大きい話なんで。私自身はですね、先住民族の研究をずっとやってきたわけですね。アイヌとか、フィリピンの一番古いネグリドという人たちのことをですね、受け継がれたことをやって、それで今までは、彼らから血を取って、遺伝子をとってですね、自分の論文つくることばかり頭にあってですね、やっていたんですね。ところが、日文研にいるころから、そろそろやっぱりはっと気がつきましてね。これやっぱり科学者というのは、お世話になった被験者の人たちから一方的に材料を取り上げるだけじゃいけないんじゃないかなと。やっぱり何かお返しなきゃいけない。それで、だんだんとそういうことがあれしなくて、先生みたいに天文学だったものが、本当に素晴らしいですね。この星空を取り戻すなんて、そういうことがおできになるというのは、天文学はいいなと思うんですが。人類学で一体何ができるんだということを考えましてね、私やっぱり現代文明を相対化するという仕事をですね、ちゃんとやらなきゃいけないと思っているんですね。一般の方はみんな現代文明もろ手を挙げて賛成の方が多くてですね、それでまあ一握りの方が危機を言っていらっしゃるわけだけども、人類学者は文明ということをきちんと今まであまり研究してこなかったんですね。特に戦争後の生物学的人類学者というか、自然人類学者は何百万年前のアフリカでチンパンジーとどうやって分かれたかなんていう研究はするんですけども、現代文明のことは、もうそれは社会文化科学者にお任せするというようなことですね。私はそれではいけないと思ひましてね、やっぱり現代のヒトというものをテーマにして、これからやっていくんですが、非常に大きな部分というのは、文明とは何かということですね、現代文明というものをですね、やっぱりひとつには非常に大きな部分というのはやっぱり一神教ですね、キリスト教、ユダヤキリスト教という一神教が基盤になって、やっぱり現代文明というのができている。それを別に否定することはもはやできません、それは。これだけできちゃっているんですから。けれども、それはやっぱり相対化したですね、例えば先住民族の持っているアメニズムの世界から見たら、どういう点がおかしいのかということが見えてくるわけですね。ですから、ある意味で言うと、まあちょっとそんなことやって何も意味ないんじゃないかって批判されるかもしれませんが、私は現在、本当にもう少数になっちゃって、ほとんどもう無視されている採集狩猟民ですね。この人たちというのは1万年前からの生活を続けているわけですから、もちろん完全に続けてはいませんけれども、精神としては続けているわけです。その人たちの生活というものをですね、人類学者はあち

こちらでもいろいろ研究しているわけですけどね。そういうものがやっぱり一神教の文明というものを相対化するやっぱり手段として、もうちょっと一般の方にわかりやすくですね、説明していかなくちゃいけないと。先生みたいなもういろんなことできませんけれども、何かやっぱり人類学者としてですね、ただ被験者から一方的に資料を集めて、自分の欲望のままに論文書いて、それで名誉教授だなんて言っているんじゃ、どうも私は良心がとがめてしまっているという、(笑)何か特別ありませんけども。そんなことをちょっと。いずれもしチャンスがあったら、私そういう話をさせていただければと思っております。ありがとうございます。

【廣 田】 ちょっと非常に次元の低い話、質問で恐縮なんですけど、知的生命を探索するというのはね、だんだん現実味を帯びてという、夢のある話だったんですが、そのときに言っている知的活動というのはね、なかなか、どういうものを持って知的活動とするかというのは、非常に難しいような気がします。だから、恐らく何か向こうから来た信号がアーティフィシアルなものかどうかということがわかるという、おっしゃっている。そのところですね。アーティフィシアルなことをやっているという、だからいわば人間の尺度で知的活動というのを見ているのですか。

【海 部】 その場合は、光を使う話もまあないわけじゃありませんけど。基本的には電波で交信をしている文明、宇宙レベルですね。交信というかな、放送なども含めた、自分たちの活動です。宇宙空間を越えての通信や情報を送る手段としては、電波はかなりユニバーサルなのではないかと、そう考えるのです。そういう電波は、どんな言葉や論理を使っていようとも、とにかく解析すれば一目瞭然で、ナチュラルなものか人工的なものかはわかります。周波数や強度に人工的モジュレーションがかかっている、情報を必ず含んでおりますので。そういう情報を解析すると、その文明の性格がわかるなんてこともなくはないんでしょうね。ただ私は、それもさることながら、さっき申しましたが、宇宙には文明というものがなかなかないんじゃないかということが実験的にもしわかってくるなら、それはそれで、地球文明に関する大きな科学的思考材料になるだろうと思います。

【長 倉】 今の問題と関係するんですけど、野蛮人と文明の衝突ではないんですけどね、文明というものをどういうふうにかけていたのか。随分夢の国じゃないか。そういう気がするんじゃないかという今のお話を伺っていて、そういう感じを持ったんですね。それで、そういう面からいくと、ああいう数がどういう意味を持つかということももう少しいろいろ教えていただけるとありがたいという感じがするんですけど。やや単純な文明になり過ぎているん

じゃないかという、そういう感じもしないでもないということが感じられましたんですけども。

【海 部】 おっしゃるとおりだと思います。やっぱり人間は人間自身の文明レベルに合わせてしか文明を考えられないので、間違いなく単純化していると、そう思いますね。ただ、それもですね、科学というのはそんなものでもあって、夢見たいなことを言っていると、やがては実現してくるわけですね。現在の SETI の段階はまあ、そういうレベルですね。

【長 倉】 ある面から見たときに、ああいう形を考えることができるという点では、私もそう思いますけれども。ただ、広く文明と言われると、ちょっとこれは考えなきゃならんという感じもちょっとしたということだけ申し上げておきたいと思いますが。

【小 平】 僕も天文なので、海部さんの話は大変共感を覚えて伺いましたし、非常に上手にまとめてプレゼンテーションを皆さんにわかるようにお話ししてくださったと思うんですが、僕も佐藤文隆さんの今までの収録を読みますとね、論調に割合近いんですよ。その文明が滅びて、それでも他の生き物の時代がくるところはあるんです。ですけど、それは海部さんが今いろんなタイムスケールを提示されましたよね。佐藤文隆さんとちょっと違うかもしれないけれども、何か「滅びて何じゃ」というときには、1億年とかね、数千万年とかいうタイムスケールでの、その地球的時間で文明が滅びたらほかの生命体が進化してまたそこを埋めていけばいい。しかし、その進歩主義、後継ぎという議論をするときには、進歩主義っていつから出てきたのか考えればわかるように、数百年の話なんですね。それを人類の10万年とか100万年のタイムスケールで類人猿からずっと人間に来たという進化と、それが進歩主義というのはやっぱり違うのであってですね、そこはタイムスケールをやっぱり区別して考えないといけないと思うんですよ。ですから、「滅びて何じゃ」というのは1億年先は言えるけれど、それじゃあ200年先、エネルギーが枯渇して地球環境が破壊されてということを見ると、そうすると、これはやっぱり進歩主義の後継ぎを考える問題になってくるんだと思うんですね、200年先に文明が絶滅するかどうかというのは。ですから、タイムスケールを少し整理して、そのときに、しかし、今、高畑さんなんかと日ごろ議論していて感じることは、短いタイムスケールの考察に生命の進化とか、地球環境の変化とか、宇宙の形成とかいう、そういう大きいタイムスケールの中で動いている原理というものが、小さいタイムスケールで動く原理の中に働いている部分があるように思えるんです。そのこの階層構造を解き明かすというのが一つ大切な仕事じゃないかと。

それから、もう一つは空間の方ですけど、もう地球上に65億もホモサピエンスがはび

こっちゃってですね、身動きが、もう間もなくインドと中国が日本ぐらいのレベルまで成長してきたら、経済成長したら、もう身動きがとれなくなってきましたよね。ですから、そういう物理的な空間スケールということでは、もういっぱいいっぱいになってきているわけですが、人間を生き物として考えたときに、個体のレベルから村とか、まあその狩猟採取生活できる範囲のスケールから、今、やっぱり進歩主義で大きな問題を起こしているのに国家がありますね。国レベルの生存競争、集団としての生存競争というものがやっぱりその科学技術とか経済活動をむやみにドライブしている。これは軍事的な争い事もありますけれども。個々人のレベルで我々がやるには何か、もっとやり合っている限りは大したことはないんですね。ですから、その空間という部分、何でしょう、本当のフィジカルなスペースでなくて、人間の集団の階層性という意味での構造的なとらえ方はよくて、進歩主義がだんだん問題になってきたのは、やはりデカルト時代の個人の進歩という発想から、アダム・スミス時代からだんだんその集団社会としての進歩主義に行って、しかもそれを非常に楽観的にですね、どんどん自由主義、民主主義を追求していけば何か善に行くという、楽観的な信頼のもとにこう来ていて、それが今、各地方で起こっているというところはやっぱり一番の問題がある。

それからもう一つは、我々文明とか何とか言っていますけれども、DNAだけ見れば、まあそんなに、どうなんですか、よくわかりませんが、DNAだけ見るとこれだけのプログラムをやる仕掛けになっているのかどうかわかりませんが、教育がですね、ジーンと並んで教育というものが、ジーンがあるから教育になったのかもしれないけど、教育がやはりその社会、人間集落としての哲学、村レベルでもそうだと思うんですけど、世代の中でどのように思想を受け継いでいくかというそのメカニズムが、現代はその教育というのが、やっぱり国家が整備をするような社会のメカニズムに埋め込まれているという、その辺も、今、海部さんが御自分でいろんな活動をされている広い基盤の活動とか、星空の活動とかいうものを伺ったときに、教育の役割ですね、それを非常に強く感じました。

以上、いろいろなことですがけれども。

【海 部】 小平先生のおっしゃることは、もちろん大体ほとんど私もそう思っているわけですが、ただ1つですね、私は、国家が非常に本質的なのかどうかには若干疑問がありますね。私は産業が重要と思います。つまり、国家は結局産業活動にドライブされていますよね。いろんな、もちろんそれなりの必要はありますけれども、産業というものは、自己目的的に増殖を、指数関数的にしていくものです。これは、ある意味で人間の進歩主義のまさに根本なので、余分な生産物を生産し、たくさんの廃棄物を生み出し、さまざまな活動を展開し、そ

れが成長してグローバル的サイズになってきているということが非常に今問題であると。だからこれは資本主義の本質的問題なのかどうかということは、私にはわからない。正直言って、私はそこまではわかりません。そういうことこそ、こういう場にいろんな分野の方がおられる最大のメリットだと思いますが。私はやっぱり、人間の文明が加速度的にいろんな状況を変えつつあって、それがみずから危機を招いていくという共通認識に立った場合にですね、それをドライブしている最大の要因は今何かというと、個人の欲望がベースにあるのは確かだけれど、もう少し具体的にどこかといえば、それは産業という側面が一番大きいんじゃないかと思っています。これは、もっともっと勉強してみたいと思っていることの一つです

【廣 田】 どうもありがとうございました。