

## パネルディスカッション

### パネリスト

岩槻 邦男 氏 (兵庫県立人と自然の博物館 館長)

住 明正 氏 (東京大学サステイナビリティ学連携研究機構 教授)

中野 不二男 氏 (ノンフィクション作家)

野家 啓一 氏 (東北大学大学院文学研究科 教授)

### コーディネーター

川勝 平太 氏 (静岡県知事)

(司会) それでは、定刻になりましたので、パネルディスカッションに移らせていただきます。では、パネリストの先生方をご紹介しますまいりましょう。東京大学サステイナビリティ学連携研究機構教授、住明正先生です(拍手)。ノンフィクション作家、中野不二男先生です(拍手)。東北大学大学院文学研究科教授、野家啓一先生です(拍手)。兵庫県立人と自然の博物館館長、岩槻邦男先生です(拍手)。そしてコーディネーターを務めていただきますのは、静岡県知事、川勝平太先生です(拍手)。それでは、川勝先生、どうぞよろしくお願いたします。

(川勝) どうも皆さま、こんにちは。第20回目のKOSMOSフォーラムの大テーマは「21世紀の新しい環境観」です。これは昨年に引き続いてのテーマです。

和田英太郎先生の基調講演はいかがだったでしょうか。満足したという顔をされており、どうもありがとうございます。近年の地球環境問題、なかんずく地球温暖化にかかわる膨大なデータを要領よく整理され、その観測データをいまや簡単に手に入れることができる時代になり、中学生程度の理科の知識があれば分かるということでした。中学校、高校の教科書をもう一度見直すことも重要ですが、それとともに、そういうデータをわれわれが知れば、予測もできる。生活の中で予測データを基に市民が参加して、地球環境に対して新しい社会システムを構築しようということでした。

そして、一つの参考として食物連鎖を掲げられましたが、自然にはリサイクル、リユース、リデュースの3Rが実現しているという見方が印象に残りました。これを無視してきた人間は、もう一度自然に学ぶべき時期に来ているというご示唆もいただきました。

KOSMOSフォーラムは、今年で7年目に入りますが、自然にいかにかが課題です。司

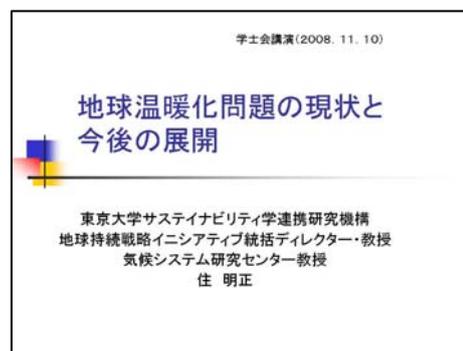
会者をご説明くださいましたように、自然科学という形での学び方がございます。それは分析的・還元主義的な方法です。これを必要条件にして、全体的、包括的、ホーリスティックな見方も併せて持たなければなりません。それゆえ生命観、自然観、人間観、宇宙観を探るということで、昨年度から環境観という、ホーリスティック、全体的なアプローチ、見方をわれわれは重視しています。

今回は環境観のいわば締めということ。「大気」に焦点を当て、先ほどご紹介いただきました4人の先生に来ていただきました。

気象学者の住先生、ロボットやロケットなどについて素晴らしいご本や幅広い啓蒙活動をされている中野先生、そして科学には哲学がございしますが、科学する精神の歴史について、西洋についても東洋についてもよくご存じの野家先生、そしてこのKOSMOSフォーラムを支えていただいている岩槻先生にも来ていただきました。ご専門の立場から、今日のテーマについてご発言を賜ろうと思います。発言の順序は、皆さまから向かって右側からさせていただきます。和田先生の基調講演の感想をまじえて、自己紹介も含めて、最初の発言を大体15分ぐらいから長くて20分以内で収めていただくという形で進めさせていただきます。

では、早速、住先生、よろしく申し上げます。

(住) ただ今ご紹介いただきました東京大学の住でございます。和田先生の発表、特に前半の部分は私自身もずっとかかわってきましたし、それを推進してきた形になりますので、和田先生と同じ意見です。非常にデータが増えて、物事を合理的に考える担保ができたと思います。



ただ、ちょうどいい例ですので、少し問題点をお話したいと思います。僕はもともと気象庁にいて、天気予報を何とかして精度よく客観的に行うということをやってきました。

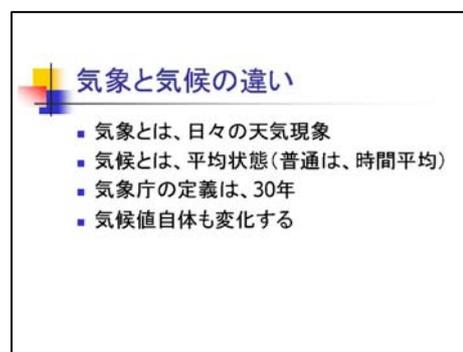
そのためには基本的な法則に基づいて、客観的・合理的に計算機用のプログラムを作るべきだという議論があったのですが、そのとき同時に、気象庁で「では人間の役割は何だ、予報官は要らないのか、全部計算機でできるのか？」という議論が起きてきて、それは非常にものすごく大きな反発・議論でした。だから、計算機が発達し、データがたくさん取れる。ではそれで全部済むのかという議論が必ず出てくるのですね。そこにやはり、

多分われわれは人間ですし、人間社会で生きていますので、当然人間の持っている意味と  
いうものを考えなければ駄目だと思いますし、それがここで言われるホーリスティックな  
ことにつながっていくと思います。

ただ、技術の発展をあまり感情的に対立する形で実施するべきではなかろうというのが  
率直なところでは。例えば先ほど出ました地球シミュレーターでも、高い金をかけて計算  
機を作れば、「計算機はただの箱だ」と必ず言われます。「頭がよければ計算機を使わなく  
ても分かるはずだ」とも言われます。それは非常に頭がよければ分かるはずなのですが、  
実際の社会ではそれほど頭のいい人がいませんので、個別具体的なことを示さないと人々  
の理解は得られません。例えば温暖化の話でも、1965年、ものすごく昔の30年ぐらい前  
の段階で、理論的な推論から、CO<sub>2</sub>が増えれば暖かくなることは明らかになっていたのです  
が、本当にちょっとした計算で分かる人には分かるのですが、「いや、そんなことはない」  
と言う人に対しては、やはりちゃんとした3次元モデルを作って説明する必要があると思  
うのです。僕の話で少しそういう具体的な例がありますので、お見せしたいと思います。

(以下スライド併用)

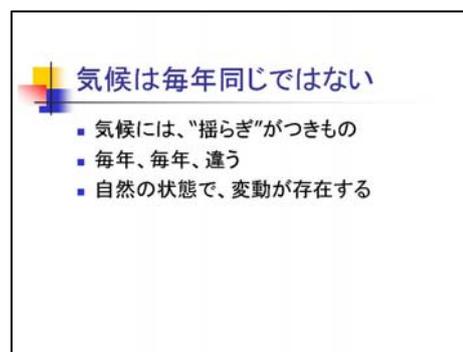
○まず、よく気候とか気象の話をするときに、気候  
と気象はごちゃ混ぜになります。自然現象は非常に  
複雑ですから、やはり時間スケールと空間スケール  
というものを常に意識しておく必要があると思  
います。例えば身の回りのこととグローバルな現象と  
は違いますし、気象、日々の天気現象のことと、長  
い時間平均の気候とはやはり違ってきますので、そ  
の区別を理解する必要があります。



**気象と気候の違い**

- 気象とは、日々の天気現象
- 気候とは、平均状態(普通は、時間平均)
- 気象庁の定義は、30年
- 気候値自体も変化する

○それから、とにかく自然というのは決して同じで  
はありません。気候というのも毎年同じではありま  
せん。同じであることはないと言っても良いと思  
います。そういう点では、基本的にわれわれの自然と  
いうのは、ある固まったものがあるのではなくて、  
日々揺れ動きながら変化していく、それがやはり基

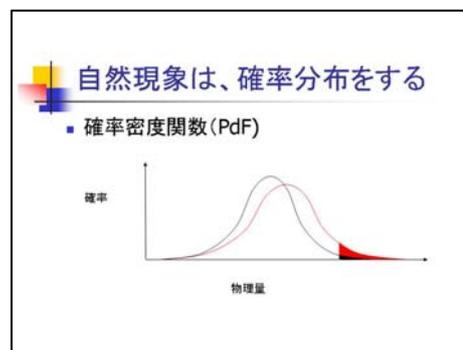


**気候は毎年同じではない**

- 気候には、“揺らぎ”がつきもの
- 毎年、毎年、違う
- 自然の状態で、変動が存在する

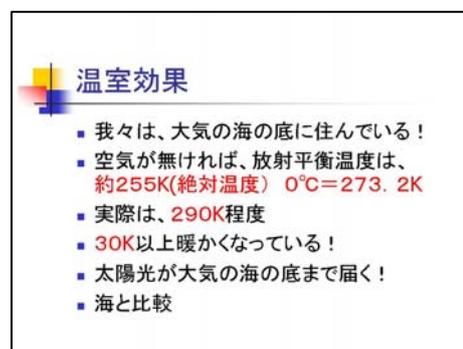
本の状態だということは常に覚えておいてください。ですから、必ず自然の状態では“揺らぎ”がありますし、そういう変化し、確率的なものが今の自然の本質であるということです。

○だから現在の異常気象でもそうですが、やはり自然現象は確率分布をするものと考えて対処する必要があるかと思います。



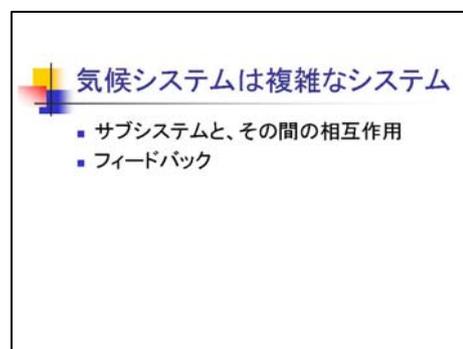
○温室効果ですが、これは非常に物理的な現象です。

われわれはまず大気の海の底に住んでいるということが非常に大事なことです。それで、本当に偶然だと思いますが、現在大気の海の底で、幸か不幸か大気の成分が太陽光線の主要部分を吸収しなかったために、太陽光の強い光が地面まで来るのです。だからわれわれの目などが発達してきたのは、そう

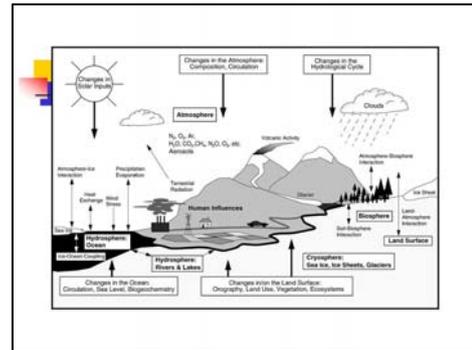


いう太陽光を使うために目が進化してきたわけです。これが海の底へ行けば真っ暗ですが、それは液体の水という物質が太陽光を完全に吸収するからです。だからもし大気の組成が変わっていれば、全然違った形の生物が出てきて、われわれと違う進化をしたと思います。そういう点では、本当に太陽系ができ、地球が誕生した段階で、こういう窒素と酸素が主成分の、酸素はもちろん生物から作られたのですが、大気があることは非常に大事だろうと思います。

○それで、気候システムも非常に複雑で、いろいろなものが重なり合っています。



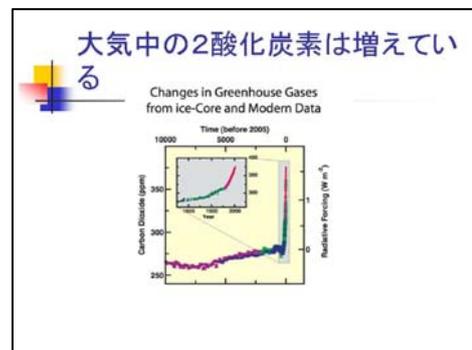
○こういう複雑な系というものをわれわれは相手にしている、その複雑さというのはそれ自体として、全体として評価をしなければ駄目だということです。従来は自然というものがあって、その上に人間が住んでいて、自然というのは放っておいても自然であってくれるというのが伝統的な見解でした。



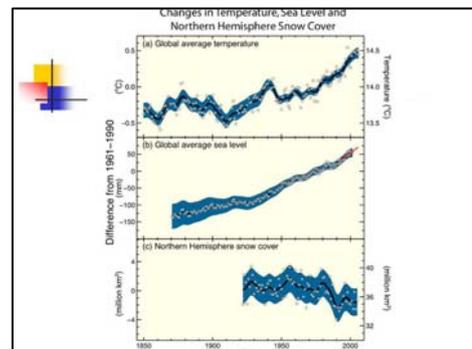
ですから、「母なる自然」という言葉があるように、自然というのは何をやってもいいのだ、ごみを捨てればちゃんと始末してくれるし、木を切ればまた生えてくる。要するにどんなことをしても自然というの人間を見捨てないという感覚が昔はあったと思うのです。

しかし、現在の人間の位置づけは、そんな昔みたいなかわいげなものではなくて、自然の中の構成要素として十分に大きな役割を果たしていますし、そういうものとしてわれわれの存在を考えていく必要がある。そういう観点で、松井孝典さんなどは「人間圏」と言っていますけれども、人間の存在自体が地球のシステムの一つの大きな構成要素になったという自覚は、われわれは持つ必要があるだろうと思います。

○これは観測で、大気中の CO<sub>2</sub> 濃度は増加しています。

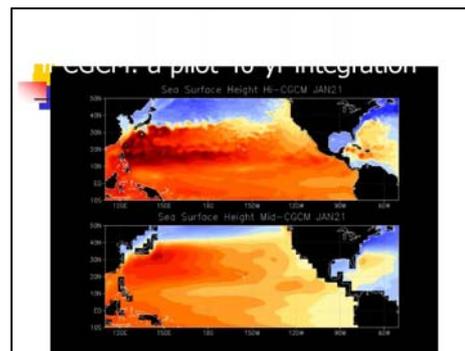


○これは気温です。これもデータに基づいて、こういう着実に現在が暖まっていることが分かっています。

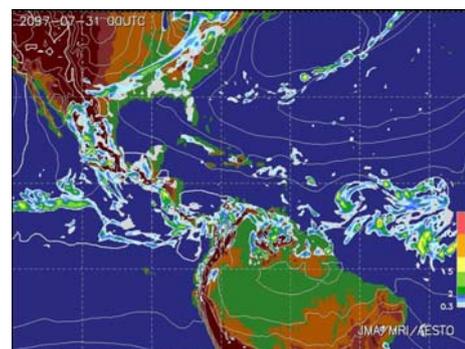


○それで気候モデルですが、次ページ右の図は地球シミュレーターでわれわれが計算した

結果です。上が非常に細かいモデルで計算した場合で、下は粗いモデルです。上と下と比べて何が違うかと言いますと、太平洋の真ん中から黒い渦がわいてくるのが分かると思います。これは、上は実はハワイ島が入っているのです。ハワイというのは3000mの山が太平洋のど真ん中にぼんと出ているので、そこに常に貿易風が当たっているのです。その山の風下の所に弱風域ができますので、それが海に渦を作って、それがフィリピンまで及んでいます。だから太平洋全域の海の海面水温の分布でも、ただかハワイ島の3000mの山みたいなものが効くのです。逆に言うと、グローバルな、大きな現象だから粗いモデルでいいというわけではなくて、実は大きなスケールの現象も細かい地形などによって結構決まっている場合があります。特に大気だけの場合はそういうことは少ないのですが、海というものが介在することによってその影響が大きく残っていくということが非常に大事なことです。



○これは同じように今のモデルでどのくらいパフォーマンスが計算できるかということです。これはハリケーンのシミュレーションの例ですが、現在のモデルでやりますと、本当にカトリーナのように、フロリダ半島を通過してちゃんとアメリカに上陸し、それがちゃんと転向して東北に抜けていくという、そういう様子がよく表されています。このように今の技術は進んできているし、やはりこういうことによって自然の理解をする一つの手段が得られたということになると思います。

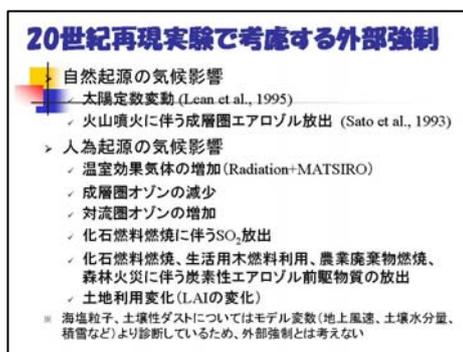


○温暖化のことを理解するためには気候がどう変化するかということを理解する必要がありますが、実はものすごくいろいろなファクターがあって現在の気候が決められています。そのことを、研究者は非常にいろいろなデータを集めて、できる限り理解しようとしています。

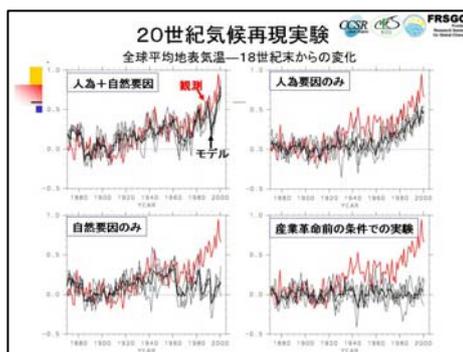
例えば 20 世紀には大きく気候が変わっています



が、その気候再現のためには様々なデータが必要になります。例えば太陽定数で、太陽が変わっているかどうかという情報が必要です。それから火山が爆発しますと冷えますし、成層圏のオゾンが減っているとか、森林火災や化石燃料の燃焼、木や産業廃棄物を燃やすなどで、様々な物質が大気中に放出されます。それと当然熱帯林を切って耕宅地にするとかしています。これらのさまざまな現象を全部、データセットを作って計算しているわけです。現在の研究者は、温暖化が当然起こるだろうと考えているわけではなくて、20世紀のさまざまなファクターを考慮し、地道にデータを集めて、将来がどうなるかを研究しているということを理解してください。



○このようにして 20 世紀の気候の変化を計算します。右図の左上は全球平均の気温ですが、赤いものが観測で、モデルの結果と割とよく合います。



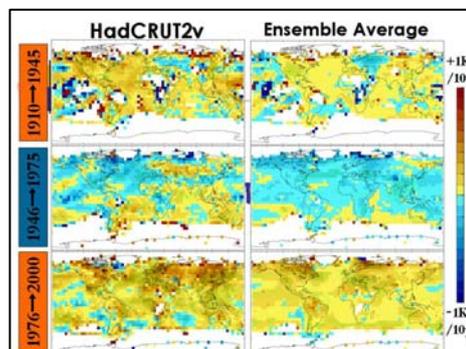
次に、右下の場合は、何も条件を変えない場合で、モデルは0からずれず、またそれでも自然は揺らぎますから、何も外の条件が変わらなくてもある程度の揺らぎ幅が存在します。ですから、赤い観測されたみたいな変化をするのは、やはり何らかの原因があるだろうと考えられます。

それで、今まで調べたいろいろな要因の中で、人間的要因だけを考慮しますと右上のようになり、20世紀前半の温度上昇期は出てこないのだけれども、20世紀後半の右肩上がりになるものは出てくる。一方、自然的な要因のみを考えますと、20世紀前半の温度上昇と、それから太平洋戦争以降、下降期に向かっていますが、そういう変化が出てくるのに対して、20世紀後半の右肩上がりの温度上昇というのは出てこない。こういうことから考えますと、やはり 20 世紀後半の温度上昇に関して、人間活動が効いているということはいえるのではないかと。こういうことが現実に IPCC 等で行われている推論です。

ここで強調しておきたいのは、現在の研究者は着実に研究をすすめていることです。今までお話ししましたように、土地利用の変化などや、大気中のエアロゾルなどのデータを集めるのは非常に大変ですし、ものすごく手間暇がかかります。どんどん新しいデータが

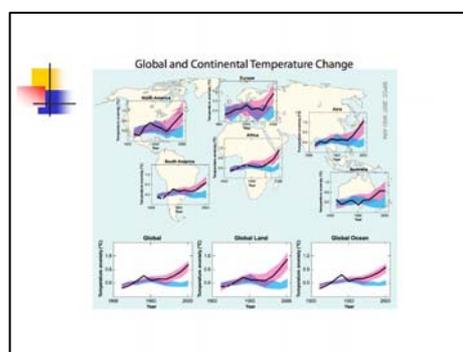
出てきますので、そういうものをどんどん付け足しながら、本当に現在の温暖化に人間活動が効いているかどうかということをもっと確認しようとしているわけです。

○口の悪い人がいて、全球平均だけ合っても、水平分布が違っていたら、全然信用できないという人が多くいますので、空間分布を調べたのですが、一番上が 20 世紀前半の温暖期の場合です。全球平均で温度が上昇しても、場所によっては温度が下がっている所があります。ヨーロッパの中部だと

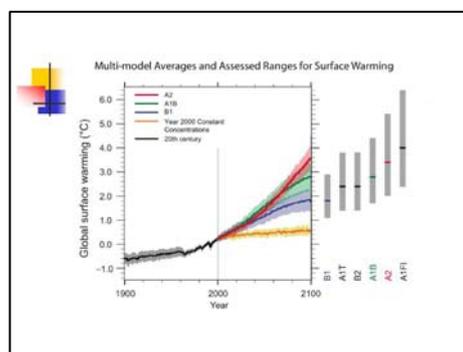


か、アフリカの真ん中辺りとかハワイの辺り、そういう所は寒冷地がそれなりに出てきていますし、真ん中の図は寒冷期に向かう時の変化で、そういったときでも観測では暖まっている所もあります。そういう分布がそこはかたなく出ていますので、我々の試算は割と信用できるだろうというのが結論です。こういう努力をしながら、温暖化とか大きな問題に対して、観測データとモデルを使って、慎重に原因を解明しようとしているのが現在の科学の立場です。

○右の図は IPCC に載っている図で、今の繰り返しです。

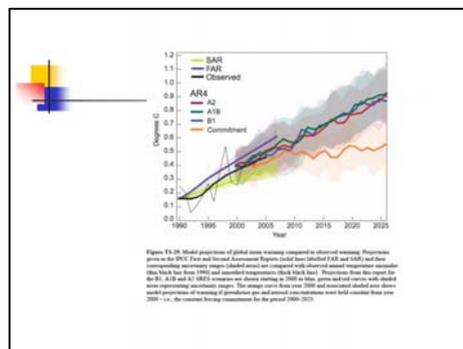


○これは将来の気候変化の推測ですが、予測に関しては、100 年後はどうかというのは非常にいろいろなファクターがありますので、3.1 だ、3.0 だと細かな数値にこだわるのではなく、やはり今のまま行けば暖かい気候が来るのだということを理解することが大事だろうと思います。



○あと一つ、天気予報の場合は皆さん毎朝、次の日に起きて天気を見れば、当たった・当たらないということが分かりますし、今の気象庁が出す天気予報のは実感的に判断できます。例えば朝晴れていても「夜雨が降る」と言って降れば、「ああ、やっぱり当たったな」と分かると思いますが、温暖化の予測の場合はなかなか分かりません。「本当にモデルとい

うのは大丈夫なの？」というふうに不安に感じると  
思います。これは、今度の IPCC で出ている図で、1990  
年からの線が 3 本あって、真ん中の黒い線が一応観  
測された温度の変化です。上の青い線が第 2 次報告  
書のシミュレーションの結果で、一番下の黄色い線  
が第 1 次報告書の結果です。



それで、1次・2次は1990年から計算したのですが、第4次報告書の段階で一応2005年の15年の観測データがあります。実際観測されたデータと比較してみたところ、15年間の温度上昇に関して、全球平均で誤差は大体0.1℃ぐらい。ですから、温度上昇が0.4℃か、0.3℃ぐらいありますので、完全というわけではないのですが、傾向としてはそれなりにモデルの予測は合っています。現在のモデルはこれに比べてもう少しいいですから、20年～30年先に関しては非常にいいだろうと思います。少なくとも将来の温暖化予測の場合は、社会生活がどう変わるか、経済活動がどうなるかというさまざまな部分をシナリオという形でやっています。これはほとんど人によっても違いますし、非常に不確実なところもありますが、これを図で見るとお分かりいただけるように、2000年から2030年ぐらいの30年ぐらいに限りますと、ある程度シナリオに依存しないで、気候の変化がモデルでは決まっています。現在の考え方では、20～30年先の予測はそれなりに信用出来ること、現在、これからはもう明らかに暖かい気候が来るのは確かですし、それに備えてどういうことをするかと考える必要がありますので、そういう観点では、30年ぐらいの気候の変化を想定して、それに備えるような対応策を組むような時代に来ているだろうと私は考えています。

○最後に、環境観ということですが、先ほどお話ししましたように、人間、自分たちをも込みにして地球環境を考える必要があるだろうということです。それから温暖化の問題は、従来は資源が足りなくなる、物がなくなる、食料が足りなくなる、そういう供給サイドの不安からいろいろ議論されたのですが、実際は廃棄物をどんどん出すと処理する場所が失

くなるというようなことが律速になります。要するに、環境には環境容量があって、何でもかんでも環境に押し付けられればいいわけではないということが今分かってきたわけです。単に温暖化のみならず、資源とカリサイクル、そういう問題をすべて考えていく必要があるだろうと思います。

大事なことは、条件が時代によって変わってきていることです。ですから、今の 21 世紀はやはりそういう観点で、エネルギーや資源を無駄遣いしないような形で、それから生態系にも優しく、かつ人間が楽しく人間らしく暮らしていくような生活をする、そういうことが非常に大事だろうと思います。そう

いう点では、2 番目に書いてありますように、物を消費しなくてではないですよ、物を浪費しなくて、ここが大事で、それから自然に優しく、最後が大事で、楽しく暮らすことです。非常にしかめつらく暮らすことはないのです。やはり楽しく生きましょう。そのときに、エネルギーや物がなかったら全く不幸か。多分そうではないだろうと思います。そういうことを考えることが非常に大事だと僕は思っておりまして、最もいいのが「おしゃべり」と書いてありますが、多分おしゃべりというのが、これは社交ということですが、コミュニケーションのことで、やはり一番エネルギーと物を浪費しない。

それからもう一つは、温暖化の問題、対策を考えますと必ず出てくるのが、そういう 100 年後の、遠い先のことにお金を使うよりは、目先の貧困の問題とか医療の問題とか介護とか、いろいろな問題を何とかしてくれという話がすぐ出てきます。ですが、現在いわれていますように、温暖化対策を取ることと高齢化対策とはほとんど同じなのです。例えば建物の断熱をよくするとか、車をやめて人が歩いて暮らせるようにするとか、いろいろな効率を上げていく。社会の仕組みを変えていく。例えばコミュニケーションを強化して、みんなが楽しく暮らせば物の浪費は減りますし、それから生きがいというのは非常に大事なことです。生きがいのある社会を創ることが重要となります。そう考えますと、やはり実は最も大事な温暖化対策というのは、僕は文化的なことだと思うのです。そこに「詩歌管弦、芸事」と書きましたけれども、昔から何も物を使わなくても楽しい道はいっぱいあったわけだし、そういう新しいゆとりのあるようなことをやっていくことがこれからは求められていくし、それが多分ゆとりを持った新しい環境観だろうと僕は思います。どうもありがとうございました。

 **最後に、余談**

- 大事なことは、エネルギーを使わなくて、物を浪費しなくて、自然にやさしくて、楽しく暮らすこと
- おしゃべり
- 考えること、文化、詩歌管弦、芸事、etc

(川勝) 住先生、ありがとうございました。和田先生と同じく楽観論で締めていただきありがとうございました。それでは、中野先生、お願いします。

(中野) こういう非常に変わったソフトを扱いますので、演壇でパソコンを操作しながら発表させていただきます。

(以下スライド併用)

○これが、何をやっているかといいますと、もともと僕は日本の国土の中を、渡来人、要するに 600 年代末に日本にやってきた朝鮮渡来、高句麗人とかそういう方々がどうやってこの国に入ってきたか、どの道を歩んだか、日本海側のどこに上陸したか、太平洋側のどこに上陸したか、そういうことを調べていたのですが、やっていくうちに環境のことを考えざるを得なくなったのです。なぜ環境のことを考えざるを得なかったかといいますと、今ここにお見せしているのは縄文時代の海進・海退の話ですが、海進、つまり地球温暖期で海面が上がってくる。そうすると、どのように内陸に入り込んでくるか、それを ALOS (陸域観測技術衛星) を利用して正確に再現してみようと思ってやり始めたわけです。

正直言ってこんなことができると思っていませんでした。大体私は環境といっても身の回り 5~6m、牛乳パック回収と分別ごみの世界までしか知らない人間だったのですが、まさに先ほど和田先生が情報の社会化で人が時空間の壁を突破した時代だとおっしゃいましたが、そのとおりだと思います。まさか自分が衛星から見た地上、しかもそのデータを基にして西暦 600 年代、縄文時代、その辺を自分が探ることができるとは予想だにできなかったのですが、やってみたら確かにできるようになってきた。それでのめり込んでいったわけです。

これは何かといいますと、実は皆さんご存じのとおり、平安時代の菅原孝標女が書いた『更級日記』。あの『更級日記』の中で、菅原孝標女、菅原ご一行様がどこをどう移動していったか、どうやって京に戻っていったか。下総の国から船橋を経て、市川を経て、どう戻っていったかを再現しようと思って、ALOS の画像をこうやって利用してみたわけです。

そうしましたら、今この辺が千葉大学の医学部の辺りです。これが都川です。都川がはんらんしているのが見えてくる。次はどうなるかという、見事にここまで縄文時代には海岸線が入り込んできたというのが非常によく分かった。ここに花輪貝塚、これが加曽利貝塚、ばかでかい貝塚ですが、これが荒屋敷貝塚、ほとんど交通情報の渋滞情報にしか出

てこないような地名ですけれども、縄文時代はこれだけ立派だった。こうやって海岸線が近いことによって生活を営んでいた貝塚だなということがよく分かったわけです。

(スライド1)

○こんなことをやっているうちに、宇宙関係のある国際学会で発表してくれということで頼まれたのですが、残念ながら宇宙関係の学会というのはヨーロッパ人がほとんどを占めている。ヨーロッパ人の人たちはこんなもの、日本の賀曾利貝塚とか菅原孝標女など分かるわけがない。何か別のものをちょっとやってくれないかと言われたので、「では何をやりましょう。こんなものはいかがですか」ということで、「エッツィ」と書いてありますけれども、皆さん恐らくご存じのアイスマンのことです。1991年の9月19日だったかと思いますが、イタリアの北部アルプス、オーストリアとのほとんど国境ですが、そこでミイラとなって発見されたアイスマンです。このアイスマンが、この辺りに遺体が、遺体というか、本当にミイラですから遺体と呼べない物体かもしれませんが、見つかったわけです。そしてインスブルックに運ばれて、インスブルック大学の法医学研究所に運び込まれたら、なんと驚くなかれ、5300年前の遺体であったということで世の中が大騒ぎになったのです。

僕はもともと縄文人がどう移動したか、あるいは渡来人が日本の国内をどう移動したかということを探り始めていたのですが、これが移動した場所を特定するためには地形の変化を特定しなければいけない。そのために、先ほどお見せしたようなああいう海岸線の変化をまずは探し出そうということで、縄文時代の海進・海退、海岸線の入り込んだり出たりするもの、これでバーチャルな水面を設定して上げたり下げたりする。そして平安時代、菅原孝標女の『更級日記』では、今度「ロットネスト海進」ともいわれている平安海進がありますから、このわずかなものを微調整でまた設定しなければいけない。それだけではなくて、太平洋側と日本海側、いろいろな所で日本列島というのは隆起と沈降がありますから、ユーラシアプレートとフィリピン海プレート、太平洋プレートのぶつかり合いがありますから、これも込み込みで少しずつ微調整して行って合わせていかなければいけない。そうこうしているうちにいろいろなテクニックが出てきまして、ではこれを使ってアイスマンがどうやって移動したのかを調べてみようかということで、ちょっと始めてみたわけです。

(スライド2)

○こういう場所です。ご覧になって分かりますかね。この辺でアイスマンが転がっていた

のです。なんと驚くなかれ、これは ALOS の画像データです。ALOS で取得したデータを横から見ているわけです。まさかこんなことが僕はできるとは思っていなかった。要するに、ALOS というのは、当然のことですが 700km 上空からデータを撮っているわけです。正しくはこういうふうには撮っていますけれども、こうやってやや斜め方向からと真上からと撮っているわけですが、それで標高データをちょいと載せてやるのですが、試しにやってみようということで、いろいろなソフトを絡めてやって処理してみて、真横から見たらどうなるかといったら、荒れはしますけれどもここまで出てきた。これは面白い、いけると思っていて、もう学会 2 週間ぐらい前ですけれども、慌てて一生懸命作ったのですが、こういう感じでした。このデータをよく覚えていてください。

(スライド 3、4)

○これは、僕がおどろおどろしいミイラをそのまま出すのもいかなものかと思いましたが、自分で一生懸命お絵描きソフトを使って作ったのですが、こんな格好で倒れていた。こういう感じで倒れていたと。そして肩の所にやじりが刺さっていた。現物はこのぐらいの小さいものです。右肩の後ろにやじりが刺さっていて、そして岩盤の上に寝ていた。岩盤の上に寝ていて、しかもそこは溝のようになっていた。そこに雪がどんどん降ってきて彼が埋もれていくわけです。これのおかげで、本名がアイスマンかどうか分かりませんが、アイスマンの遺体は残ったというわけです。

どういふことかといいますと、溝状になっていますから、その所にアイスマンの遺体がある。そこに雪がどんどん積もって行って、しまいにはそこが氷河を形成してしまう。氷河を形成して、その氷河が幸いにもこの溝の上をずり落ちていくわけです。それでアイスマンの遺体は残った。実際には氷河で遭難した人の遺体などは、いまだに 100 年前、200 年前のものも出てくるそうですけれども、ほとんどがもう粉々になっているのです。氷河と岩場の間にこすられたり、氷河の上にもた積もった雪がそこで滑ったりして、grinded と書いてありますけれども、本当にもうほとんど跡形もない。一部分しか見えてこない。ところがアイスマンは全て見えたわけです。これは貴重な発見だった。よくぞ残っていたのか、こんなふうにアイスマンは氷の中に詰め込まれていた。

その後どうなったかという、こんな状態で発見されているわけですね。5300 年前にこの氷の厚さがどのくらいあったか分かりません。ただ、こういう状態で発見されています。腰までまだ氷に入っていました。氷に入っていて、こういう状態に入っていて、イン

スブルック大学の法医学研究所の、これを一番よく調べてレポートを一番書いた人ですが、コンラッド・スピンドラーという方が書いていたものを見ますと、この年（1991年）はそこまで5年ぐらい、かなりの暑い夏が続いて、ずっと暑かった。そして猛暑が来た。どうも僕は、ヨーロッパアルプスはグリーンデルバルトとかは行ったことがあるのですが、このイタリアアルプスの方は全く行ったことがないので、雪はどの程度か分かりませんが、標高3210mの所ですから、秋口あたりだったらもう雪がいっぱいあっていいはずなのですが、先ほどALOSの画像でお見せしたとおり、雪はほとんどない。特にこの年は7～8月あたりに北アフリカのサハラ砂漠の砂が飛んできて、かなり埋もれてしまったようです。そういう中で、この氷の厚さがどのぐらいか分かりませんが、相当なスピードで溶けていったらしい。

しかもミイラ化した遺体というのは風にさらされると乾燥し、そして雪が降れば水分を吸って、1日の間に乾湿をどんどん繰り返して行って、ほんの数時間でぼろぼろになっていくというのですが、先ほどちらりと出ましたが、この写真のようにちゃんと残っていた。ほんの頭部の一部だけ腐食してなくなっている。でもこれはどうも別の理由でなくなったのではないかといわれていますが、そのぐらい一気に雪解けが進んだ。本当にわずか数日間のうちに進んだのではないかと思います。場所はこの辺です。

（スライド5、6）

○これに関して、「サイエンス」というアメリカの科学雑誌がありますが、これに、先ほど和田先生がいろいろお話くださったことと共通しているのですが、食べたものが人間の体の中に入って蓄積していくと。それで、どの地域の何を、どの植物を食べたかということが、この辺りは銅がいっぱい出るわけで、銅がもう水に流れ込んでいる。その銅の溶け込んだ水分を吸って植物が育ち、それを人間が食べてということですから、それが歯のエナメル質に層になって蓄積していく。その層になったエナメル質を調べていったら、アイスマンがここで生まれたということが分かったわけですね。これはイタリアの何とかいう、僕がよく分からない難しい名前の町です。ここで生まれて育って、とことこと10歳ぐらいの間にここに行っている。そして思春期をここで過ごしている。思春期かどうか分かりませんが、大体その辺である。その後、母を訪ねて三千里でこの辺まで行っている。これがもうまさに科学の成果だなと思うのですが、歯を1個犠牲にして引っこ抜いて調べるとここまで分かったかと感心しました。

（スライド7）

○ここまで来た状態、一体アイスマンがこうやって移動していたときの地球というのはどうなのだろうと。せめて想像だけでもできないかと思ひまして、ALOS の画像で再現してみました。

これです。これは決して CG でも何でもありません。ALOS の宇宙から撮ったデータそのものです。それをこうやって再現してみたのです。ALOS のこのデータを取得したのは 2007 年の 9 月です。要するに秋です。アイスマンの遺体が発見されたのも秋です。実を言いますと、アイスマンが背中にやじりを刺されて死んだのも秋ではないかと考えられます。これは彼の胃の内容物から、花粉とかビールのホップの実みたいなものが層を成しているわけです。それが腸の辺りから出てきている。最後に食べたのはそういうものであろう。そうすると、それがこの界限に自生している時期というのは秋である。だから秋に殺されて、秋に遺体が発見されて、この画像も秋に撮ったものです。

僕もこれを見て実はちょっとショッキングだったのですが、この 3000m 級の山が全部乾いていますね。これが今のヨーロッパアルプスの秋かということで、ただただ驚くばかりです。これは全然デフォルメもしていないし exaggerate もしていないのですが、まさにこういう切り立った所で、今だからこそこんなになって出ているけれども、当時は完全にこれは氷河だっただろうと。当時というか数千年前ですね。ただ、アイスマンが活躍していたころにはこうやって乾いていたはずなのです。というのは、彼の遺体が 3210m の高さで岩の上につぶせになっていて、そこに「アイベックス」というこの辺の鉱山にすんでいるヤギの皮で作ったジャケット、そして植物を編んで作ったコートみたいなものでしょう、それが岩の間にぴたっとくっついていたので、あの場所には雪はなかったということ。そうすると、5300 年前の秋に 3210m のヨーロッパアルプスには雪は存在しなかった。紛れもない温暖期であろうと思います。 (動画 A)

○最後の彼が過ごした地、ここですね。当時は、いろいろな文献を調べてみますと、この辺に石器時代、石器時代から青銅器時代に移るときですから、この辺からこうやってインスブルックの方へ抜けていく道があって、よく人が移動していた。交易があったらしい。この黄色いものが正しいというか、ウイーン大学が調べた銅の交易ルートなのですが、そこから外れて近道を行こうとしたのではないか。そしてここで死んでいる。要するに、アイスマンは相当高価な、当時としては石器から青銅器に移るときですから、こんな立派なアックス (おの) を所持していたので、相当これは部族というかグループの中でも地位の

高い男であろう。その男が後ろから矢で撃たれているということは、ここまで来るともう想像もいいところですが、部族の中で何か対立があって後ろから狙われたのではないかと  
いうことです。 (スライド8)

○ここからアイスマンがこっちへ向かうまでの最後の旅を RESTEC と JAXA で一生懸命再現してみようではないかということで、またこういうものを作ってみました。彼が 45~47 歳のころです。これが “It is final Journey” となるわけですがけれども、こういう感じ  
です。

これもだいぶ荒れてきていますけれども、ものすごく寄って作っているの、これも全部衛星データです。衛星データで上から見た 2007 年 9 月のヨーロッパアルプスです。この  
辺で、後ろから撃たれているということは追っ手がいただろうと。時々追っ手を探るよう  
な振りをして後ろを振り向くシーンを入れてくれと。ちょっといたずらをしているのでお  
金はかかりますけれども、楽しいなど。こうやって下を見下ろしたりして、上がっていく  
わけです。

これは実はインターネット上でヨーロッパのいろいろな登山ルートとかああいうものを  
調べて行って比較したら、なかなか合っているではないかと。決して悪くはないでは  
ないかと。所々鮮明さに欠ける所はありますけれども、そこは霧がかかったと思えばいい  
ということでこうやっていきまして、RESTEC というのはリモートセンシング技術センター  
という、六本木にあるのですが、そこが気を利かせてこれだけ CG で入れてくれました。分  
かりやすいようにということで、あれは「シュミランヨッホヒュッテ」といって、シュミ  
ラン山というか、そこにある山小屋ですが、ここからおよそ 2 時間 15 分の所でアイスマン  
は殺されるわけです。この画像を見たときに私はちょっと驚きまして、本当にこれは乾い  
ている、これが今の 9 月のアルプスかと。ということは、アイスマンが死んだときもまさ  
にこういう状況だったのではないかと。この赤い所ですね。ここで殺されている。

この雪は別に画像的に作ったものでも何でもありません。これは本当に上から写したもの  
です。ですから、これでいかにこの辺は雪が少ないかがよく分かるかと思えます。この尾  
根を境にこっち側とこっち側にあるのは、もちろんこれは風のせいですがけれども、非常に  
私自身、身の回り 5m ぐらいの環境しか考えたことがなかったのですけれども、これを見た  
瞬間に、本当に暖かくなってしまっているのだということを実感しまして、さて、自分に  
何ができるかなというのは考えたのですが、あまり浪費をしないことにしようということ

です。

(動画B)

○今までのこれがヨーロッパです。では、日本の5000年前、同時代はどうであったか。温暖期です。日本の温暖期は、これは三内丸山遺跡です。あの赤い所が三内丸山遺跡です。今はこうなって復元されています。この三内丸山遺跡、平均して200人常に住んでいた。マキシマムときには500人いた。こんな状況だったらしい。ところが、人々がいなくなるわけです。

(スライド9)

○これも衛星で取得した画像データです。これが三内丸山遺跡です。これが海です。今の青森湾。これは車で30分ぐらいです。こんな所まで縄文人がちょこちょこ魚を捕りにしていたら、帰ってくるころには腹が減って、うちに着く前にもう1回捕りにいかなければいけない。これでは食生活が成り立たないということで、当然海はもっと近かったはずで。海がもっと近かったということは、海岸線が迫っていた。つまり温暖化による海進ですね。それをもう一度私のやった手法で再現してみました。

そうすると、当時はこのぐらいであった。これはほぼ計算していてもおかしくない。それで岡田さんという人があそこの研究を青森教育長でやっていますが、彼がフィールドワークで調べた範囲とほとんど同一である。ということは、これは間違いない、このぐらい離れていただろうと。これが示しているのは、今のこの海岸線ですね。これは大潮のときを入れていませんから、大潮の干潮になったらこの辺に来るであろう。そうしたらもっと海岸線が近くなるので、腰の曲がったおばあちゃんでも捕りにいける。こんな感じであろうと。

逆に考えると、もし温暖期が進むとこの辺はこうなるのかなということです。今までは考えたこともなかったのですが、こういう情報を自分で手にしてどんどんやっていくと、まさに時空間を飛び越えて突破した時代に、僕も実際には入ってしまったのだと。ようやく実感したなという気がいたしました。

(スライド10)

○くどいようですが、これをお見せしておきます。これが本当に2007年の秋の、普段ならもうとっくに雪に覆われているはずのヨーロッパアルプスです。こんな状態でした。以上です。どうもありがとうございました(拍手)。

(スライド11)

(川勝) 中野先生、どうもありがとうございました。5300年ほど前のエッツィのアイスマンの時期は、日本では縄文海進期です。地球温暖化で海面が上がり、今の三内丸山遺跡は内陸にございますが、そこにまで海が迫っていた。同時期のヨーロッパでは標高 3210m でもアイスには覆われていなかった。それ以降寒冷化が来たというお話でした。先ほどの住先生のお話は、自然要因プラスアルファの人的、人為的な要因で、これは和田先生のお話にもございましたけれども、CO<sub>2</sub>の上昇が明らかに 20 世紀の後半に大きくあるのですが、一方、中野先生からはアルプスと三内丸山あたりを中心に、昔の自然のありさまについて大変興味深いお話を絵で見せていただき感銘を受けました。

それでは、野家先生、お願いいたします。

(野家) ただ今ご紹介いただきました野家でございます。

(以下スライド併用)

○今までの先生方の最新の映像を使ったご発表とは違って、私のパワーポイントはほとんど文字だけで恐縮なのですが、「コスモロジーの復権」というタイトルでお話をさせていただきます。

最初の基調講演の中で、和田先生が地球システムの理解が必要であるということで、自然から学ぶということをおっしゃいましたが、それをいわば人文社会科学といいますか、そちらの方面から探求していきたいと思います。「コスモロジー」という言葉には二つの意味がありまして、「宇宙論」という最新の天文学などで解明される宇宙の構造や進化の在り方と、もう一つは、われわれの宇宙の見方、それにはわれわれの生き方もかかわっているのですが、そういう宗教観やシンボル体系も含めた文化としての宇宙観というか、そういった意味も「コスモロジー」にはあります。それを科学概論と文化概念という二つのコスモロジーとして整理すれば、私の話は後者の方、文化概念としての宇宙観ということにかかわっています。



○そのことは住先生が最後におっしゃった、おしゃべりとか考えること、文化、詩歌管弦、そういったことと多分関係してくるだろうと思います。まず最初に、われわれの科学的な思考が始まったのはギリシャ時代といわれていますが、そのギリシャ時代に、コスモロジ

一というか、宇宙を特徴づける二つのキーワードがあります。それは「ピュシス」と「コスモス」という二つの言葉です。

「ピュシス (physis)」というのは、これはここから “physics” が生まれてくる元の言葉で、それがラテン語に訳されて “natura”、それからそれが英語に入ってきて “nature” になった、その出発点となる

言葉です。ただ、ギリシャ語の「ピュシス」というのはいろいろな意味がありまして、恐らく最も最初の意味は「誕生」とか「成長」とか「生成」とか、非常に動きのある事物の在り方を指し示していたと考えられています。

それを受けて、アリストテレスは「ピュシス」の定義をしているのですが、それは「自分自身のうちに運動の原理を持つもの」というものです。つまりは、自ら生成し発展するものが「ピュシス」という、自然ですね。われわれは自然というと何か生命的な自然よりは物質的自然を考えるのですけれども、ギリシャ時代の自然というのは、あくまでも単なる物質ではない、そういう一種アニミスティックな生命的自然であったと考えることができます。

それからもう一つ、そういうピュシスの中にロゴスを、ロゴスというのは論理的な筋道のことで、それが科学の始まりになるわけですけれども、それを見つけるということがギリシャ人にとって非常に重要な、知的な営みでした。その際にキーワードとなったのは「コスモス (cosmos)」という、もちろん今日でも普通に使われている言葉です。ただ、「コスモス」というのは、初めは女性の装身具というか装飾品、つまり指輪とか首飾りとかブレスレットとか、そういったものを指していたらしい。そこから「美しい秩序」というような意味が生まれまして、最後にはその美しい秩序を持った世界、これは主に天体（星）が規則的に運行している様を美しいとギリシャ人たちは感じて、そこに秩序の源泉を見たということになるわけですが、それが今日のコスモス（宇宙）につながっているわけです。

そこから、例えば “cosmetic” という言葉がありますね。化粧品ですが、これと “cosmos” は同じ語源、つまり化粧品 (cosmetic) の方もカオスからコスモスを作るという意味では、同じ美しい秩序をもたらすものであるわけですし、それから、そのコスモスがロゴスと結び付くと、“cosmology” という宇宙論、宇宙観、先ほど言いましたような意味になります。

もう一度繰り返せば、「ピュシス」というものは生ける自然、生命的な自然であり、その

1. ピュシスとコスモス

- ピュシス (physis): 誕生、生長、生成
  - natura[羅] → nature[英]
  - ・「自分自身のうちに運動の原理をもつもの」(アリストテレス): 自ら生成し発展するもの
- コスモス (cosmos): 美しい秩序、秩序世界
  - 天体の規則的運行
  - cosmetic, cosmology
  - 生ける自然、生命的自然

2009/12/13      コスモスフォーラム      2

中に存在する秩序を認識しようとして、ギリシャ人たちは「コスモス」というものを考え出したとすることができますと思います。

○今日のテーマは「大気と人」ということだったので、ギリシャ人たちが「大気」というものをどういふふうにかえていたかということに多少触れておきたいのですが、最初の哲学というか科学の出発点は自然哲学といわれまして、アルケーの探求を目指しました「アルケー」というのは「アルケオロジー（考古学）」の語源にもなっている「始原」「始め」ということですね。この世界のアルケー（根源物質）は何かというのが、タレスとかアナクシマンドロスとか、ギリシャの最初期の自然哲学者たちが立てた問いでした。ご承知のように、タレスは「万物は水である」と言いましたし、ヘラクレイトスは「万物は火である」と言いました。それに対して、アナクシマンドロスという哲学者は、アルケーは、「ト・アペイロン」とギリシャ語で言いますが、「無限定なるもの」という説を立てました。これは火とか水とか具体的なものではなく、抽象的な物質といえますか、そういったものに世界の根源を成す物質を求めたというのは非常に画期的なことであったのですが、そのアナクシマンドロスの弟子がアナクシメネスという哲学者です。彼はもう一遍、ト・アペイロン（無限定なもの）からもう少し具体的なものに世界の根源物質を求めまして、それを「アエール」、つまり空気とか大気ですね。しかもそれは「神的なもの」と彼は呼んでおります。

今、残っている断片、アナクシメネスのものはわずかなのですが、その中から引用しますと、スライドにありますように、「我々の魂は空気であり、それが我々を統括しているように、氣息（プネウマ）」、プネウマには「魂」という意味もありますので、「氣息すなわち空気は全宇宙を包んでいる」。つまり、呼吸というのは空気を吸って吐くわけですがけれども、それが生命を維持しているわけで、そういうところに昔の人たちは神秘性を感じ、空気こそ生命を支え、この宇宙を包んでいるものだと、そんなふうにかえました。

ところが、この空気というのはただ単にそれだけで存在しているものではなくて、ほかのさまざまな物質と変換されると考えたわけです。例えばそこにも引いておきましたが、「空気が弛められると火になり、密になると風になる。次は土、その次は石になる。そして他のすべてものは、この石から生ずる」という、今から考えると非常に奇妙な考え方か

2. 根源物質としての大気

- アルケー（根源物質）の探求
  - 水、火、無限定なもの（ト・アペイロン）
- アナクシメネス：神的なアエール（空気、大気）  
「我々の魂は空気であり、それが我々を統括しているように、氣息（プネウマ）すなわち空気は全宇宙を包んでいる。」  
「空気が弛められると火になり、密になると風になる。次は土、その次は石になる。そして他のすべてのものは、この石から生ずる。」

2009 / 12 / 13 コスモスフォーラム 3

もしれませんが、空気が粗になったり密になったりすると、それが火や風になり、さらには土や石になって、そして万物が形づくられる、そういう相互転化の世界というものを考えておりました。

○それをより体系的にまとめたものがいわゆる「四元素説」、これはエンペドクレスという哲学者が構想して、後にアリストテレスに引き継がれて、驚くべきことに 18 世紀末までこの四元素説はヨーロッパではコスモロジーの基盤になっておりました。そこに書いておきましたが、四元素というのは地水火風

のことです。地というのは土ですね。水と火はいいのですが、風というのは、これは空気のことです。この四つの物質から自然界は成り立っているのですが、さらにこの四つの物質はそれぞれ温と冷（温かいと冷たい）、それから乾と湿（乾いていると湿っている）、そういう基本的な性質を持って、それらが組み合わせられることによって、例えば水は温められると蒸気、つまり空気になるとか、そういうふうに相互に関連し合っただけで姿を変えながらこの世界を形づくっている。さらに、これは地上の世界ですが、そのほかに第五元素エーテルから成る天上の世界というものがあって、加えて人間そのものも「ミクロコスモス」と呼ばれていました。大宇宙の「マクロコスモス」に対して人間は「ミクロコスモス」なわけですが、それがこの四元素と対応する四体液、血液とか黒胆汁液とか、そういう四つの体液がこれと関連して体の中をめぐることで、それが不足したり過剰になったりすると病気が起こると考えていたわけです。ですから、古代人のコスモロジー（宇宙観）というのは、そういう天体、それから地上、そして人間の身体というものが密接に対応し合っている、そういう自然観を持っておりました。

○ところが、17 世紀に科学革命という大きな出来事が起こりまして、それによってこれまでのギリシャ的なコスモロジーは解体していきます。アリストテレス的な自然観の凋落ともいわれておりますけれども、それを主導したのは、今年がガリレオが望遠鏡をのぞいてから 400 年目ということで、世界天文年

### 3. 四元素のコスモロジー

- 四元素説
- ・stoicheion, elements
- ・地(土)水火風(空気)
- 原初的性質
- ・温/冷、乾/湿
- 相互連関と相互転化
- 18世紀まで続いた自然観(四体液説)

2009/12/13 コスモス・フォーラム 4

### 4. コスモスの崩壊

- 科学革命(17世紀): 生命的自然⇒物質的自然
- ・アリストテレス的自然観の凋落
- ・「宇宙という書物は数学の言葉で書かれている。」: ガリレオによる自然の数学化
- 科学の専門分化(19世紀)
- ・地 → 地質学、岩石学
- ・水 → 水理学、水力学
- ・火 → 燃烧理論、熱学、熱力学
- ・風 → 化学、気象学

2009/12/13 コスモス・フォーラム 5

に指定されておりますが、そのガリレオであり、最終的に科学革命はニュートンによって完成されたということになります。ガリレオの有名な言葉に、「宇宙という書物は数学の言葉で書かれている」という一節がありますけれども、これを 20 世紀になってフッサールという現象学を創始した哲学者は、「ガリレオによる自然の数学化」と名付けて、ガリレオは自然を数学化することによって発見する天才になったと同時に、数式の衣で生活世界を覆ってしまう隠ぺいの天才でもあったという批判をしました。この科学革命を通じて、これまでのアニミスティックな、生命的な自然というのは、いわば機械論的な物質的自然の方へと大きくコスモロジー（宇宙観）を転換させていったということになります。

さらに、19 世紀になりますと科学の専門分化が起こります。もともと日本語の「科学」という言葉、これ自体が、「科学」の「科」というのは「百科」とか「分科」という意味ですので、要するに百の科目、あるいは百に分かれたディシプリンから成る学問が「科学」だったわけです。つまりもともと日本の「科学」という言葉は個別諸科学を意味していたわけで、それは西欧では 19 世紀半ばに起こったことです。ちょうど明治維新が起こって、19 世紀の半ばに日本は西洋の科学技術を受容、移入するわけですが、それが欧米では専門分化の時代に当たっていたわけです。それが、日本で“science”を「科学」と訳した理由でもあるわけですが、そこに海外の事情が反映されています。

それで、これまでは地水火風という四大元素がさまざまに相互に関連し合い、転化しながらこの世界を形づくっていると考えられたのですが、この専門分化に伴って、地の方は地質学とか岩石学、水の方は水理学や水力学、あるいは火の方は、例えばラボアジェの燃焼理論とか、後には熱学、熱力学、それから風の方は空気の組成を酸素とか二酸化炭素とかに分解する化学や、あるいは先ほど住先生のお話にありました気象学とか、そういった方面へ細分化されていって、統一的な世界像というものはなかなか組み立て難しくなっていくます。

○それで、そういうコスモスの崩壊という状況に対して、20 世紀になってジェームズ・ラブロックという、「ガイア」という概念を提起したことで知られている科学者ですけれども、一つのコスモロジーを提起します「ガイア」というのはもともとギリシャ神話に出てくる大地の母なる神、「大地母神」と呼ばれ

### 5. ガイア仮説 (J. Lovelock)



- ガイア(大地母神)
- 地球の大気圏は生物圏によって調整・制御
- 地球: 大気圏、海水圏、岩石圏、生物圏が相互に関係し合い、自己調節機能をもった安定的システム
- 新たな生命的自然

2009/12/13      コスモス・フォーラム      6

ているものです。このラブロックは、地球の大気圏は独立に存在するものではなく、つまりもともと地球上には酸素はなかったわけですが、その地球の大気圏というものは生物圏によって調整され、制御されているということから、地球というのは大気圏、海水圏、岩石圏、生物圏が相互に関係し合い、自己調節機能を持った安定的なシステム、つまり地球それ自体が一つの生き物であるというようなイメージで新たな宇宙像を提起しました。

もちろんこの「ガイア仮説」自体は、科学的な検証という面から見ればかなりラフな議論であることは事実なのですが、ギリシャ時代のコスモスが17世紀に解体していったその後、もう一遍統一的な宇宙観、宇宙像を形づくるという観点から見れば、このラブロックの問題提起というのは極めて大きいものがあったし、現在も環境思想その他に影響を与えています。そしてこれは、いわば地球を構成する大気圏、岩石圏、海水圏、生物圏というものを統合的にとらえる新たな生命的自然というもののイメージを与えてくれたのではないかと考えています。

○それでは、日本ではどうであったかということを残りの時間でお話しします。先ほど西洋では四大元素と言いましたが、日本では、もちろんインド・中国から伝わってきた考え方ですが、それを「五大」と呼んでおりました。これは哲学者の中村雄二郎先生がよく引用される言葉なのですが、「五大にみな響きあり」というものがあります。

6. 五大にみな響きあり(空海)



■「五大といふは、一に地大、二に水大、三に火大、四に風大、五に空大なり。…この内外の五大ことごとく声響を具す。一切の音声は五大を離れず。五大はすなわち声の本体、音響はすなわち用[作用]なり。」

2009/12/13 コスモス・フォーラム 7

空海の言葉ですけれども、「五大といふは、一に地大、二に水大、三に火大、四に風大、五に空大なり」という、つまり地水火風にもう一つ「空」というものを加えているところが独特というか面白いところで、そう考えると、空海という名前それ自体が空と海ですね。非常にスケールの大きな、コスモロジカルな名前なのですが、地水火風に、アジアではいわば空(くう)、これは空(そら)であると同時に空虚でもあるわけですが、それを加えているというのは非常に面白いところです。

それから後半部では、「この内外の五大ことごとく声響(しょうきょう)を具す。一切の音声(おんじょう)は五大を離れず。五大はすなわち声(しょう)の本体、音響はすなわち用(ゆう)[作用]なり」と、こういう言葉を残しております。五大と呼ばれるこの五つ

のエレメント、基本要素がお互いに「響（きょう）」あるいは「声（しょう）」と呼ばれているのは、これは大気の振動によって生ずるさまざまな現象を「声」と言うらしいですけども、僕が今しゃべっている声も大気の振動ですからその一つで、それに限らずさまざまな気象現象等も「声」のうちに入ります。そういうものがお互いに響き合い、関係し合いながら、宇宙の諸現象というものは生ずるのだというのがこの「五大説」といわれています。

○もちろんこれは大昔の考え方ですが、それを近代に至って復権した一人は宮沢賢治であろうと思います。彼に「五輪峠」という詩があります。これは岩手県にある地名で、そこに「五輪塔」というものが置いてあるのですけれども、その「五輪峠」という場所があります。それを歌った詩ですが、宮沢賢治の詩稿というのは、ご存じのとおり草稿が二重三重に入り組んでいて、これは今ポピュラーになっている宮沢賢治の詩集に収められているものとは違うバージョンで、下書稿といわれています。詩人の天沢退二郎さんや入沢康夫さんがそういうものを発掘して新たな賢治像を描き出しましたが、その発掘された下書稿の中にこんな言葉があります。「五大」というのは「五輪」とも呼ばれています。ですから、先ほどの地水火風空のことです。

五輪は地水火風空  
空といふのは総括だとさ  
まあ真空でいいだろう  
火はエネルギー  
地はまあ固体元素  
水は液態元素  
風は気態元素と考へるかな



と、ちょっと戯詩というか、戯れの詩のような調子で五輪というものを歌っています。宮沢賢治は非常に最新の科学知識に関心を持っていましたから、それぞれの地水火風空をエネルギーとか固体、液態、気態、そんなふうに解釈しているわけです。

○そして、宮沢賢治はこういう宇宙感覚といいますか、あるいは自然と感情を行き通わせる自然交感というものが彼の詩や童話の特徴になっていますけれども、そこからコスモロジーというものを現代によみがえらせる一つのきっかけを彼の文学作品は与えてくれるの

ではないかと思えます。右は「種山ヶ原」という詩です。これも実際にある地名ですが、その下書稿の1、これも下書稿が1、2、3とあるような構造になっているのですが、読んでみますと、「あゝ何もかももうみんな透明だ／雲が風と水と虚空と光と核の塵とでなりたつときに／風も水も地殻もまたわたくしもそれとひとしく組成され／じつにわたくしは水

や風やそれらの核の一部分で／それをわたくしが感ずることは水や光や風ぜんたいがわたくしなのだ」と。先ほどギリシャ時代のマクロコスモスというものが人間（ミクロコスモス）と密接にかかわり合っているというお話をしましたが、まさに宮沢賢治の宇宙観というのは、風や光や水、それ全体が私なのだ、そういう自然観に貫かれている。これはギリシャの四元素説や、あるいは空海の五大というような思想に通じているものではないかと思われま

す。○それからもう一人、近代日本にはそういうコスモロジーを持った思想家がいて、南方熊楠という民俗学者であり、粘菌学者であった人です。南方熊楠については鶴見和子さんや中沢新一さんの非常に優れた研究がありますが、彼は多分日本で「エコロジー」という言葉を使った最初の人ではないかと思われま

す。彼の文章の中に次のようなものがあります。「殖産用に栽培せる森林と異り、千百年來斧斤を入れざりし神林（しんりん）」、神の林、神社の鎮守の森のようなものですが、「神林は、諸草木相互の関係はなはだ密接錯雑致し、近頃はエコロジーと申し、この相互の関係を研究する特殊専門の学問がある」というふうな形で、「エコロジー」という学問に言及しています。彼は粘菌の研究において森の中の動植物の相互連関ということを非常に重視しまして、そのために明治時代の神社合祀令というか、鎮守の森の神社を合併するという政府の方針に真っ向から反対した人ですけれども、その背景には、森というものが動植物や鉱物、すべてが連関し合っ

**8. 賢治のコスモロジー**

「あゝ何もかももうみんな透明だ／雲が風と水と虚空と光と核の塵とでなりたつときに／風も水も地殻もまたわたくしもそれとひとしく組成され／じつにわたくしは水や風やそれらの核の一部分で／それをわたくしが感ずることは水や光や風ぜんたいがわたくしなのだ」(種山ヶ原・下書稿[1])

→ 自然交感、宇宙感覚

2009/12/13
コスモス・フォーラム
9

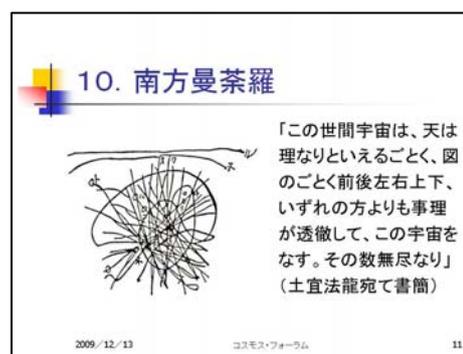
**9. 南方熊楠のエコロジー**



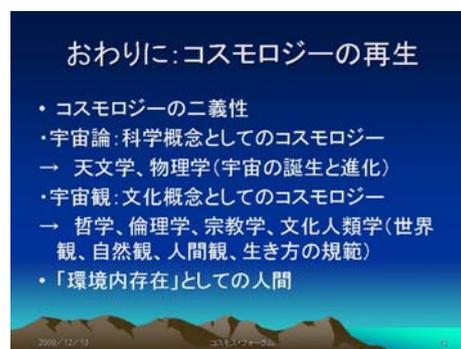
「殖産用に栽培せる森林と異り、千百年來斧斤を入れざりし神林は、諸草木相互の関係はなはだ密接錯雑致し、近頃はエコロジーと申し、この相互の関係を研究する特殊専門の学問・・・」

2009/12/13
コスモス・フォーラム
10

○それを端的に表したのが右の「南方曼荼羅」という、これは土宜法龍という友人にあてた手紙の中に書かれている図式ですけれども、ちょっと読んでみますと、「この世間宇宙は、天は理」、「理」というのは「ことわり」ですね。「法則」と言ってもいいのですが、「天は理なりといえるごとく、図のごとく前後左右上下、いずれの方よりも事理が透徹して、この宇宙をなす。その数無尽なり」と。つまり宇宙というものは前後上下左右にさまざまな関係が複雑に絡まり合って成り立っている一つの統一体であると。それをこういう曼荼羅図のようなものに描いてその相互関係を表そうとしたわけですが、ここにも、先ほど川勝先生から科学的な、分析的な方法に対して全体論的、ホーリスティックな見方というご指摘がございましたが、まさにそういう相互連関の世界像というものをこの「南方曼荼羅」といわれるものは表しているのではないかと思います。



○最後に「コスモロジーの再生」ということで、最初に述べましたように、コスモロジーには宇宙論、つまりは科学概念としてのコスモロジー、これは天文学や物理学の領分で、宇宙の誕生と進化を考察する学問。それに対して、宇宙観としてのコスモロジー、こちらは文化概念としてのコスモロジーといえるのではないかと思います。こちら



の方は哲学や倫理学、宗教学、文化人類学などの領域と呼べます。つまりは世界観や自然観、人間観、あるいは生き方の規範というものも含めて、宇宙全体を人間とのかかわりの中で考察しようというものです。「宇宙論」としてのコスモロジーはもう最先端の電波天文学などで今進んでいるわけですが、この「宇宙観」としてのコスモロジーの方は、むしろ未開社会の自然観とかそういったものの方に豊かなさまざまな遺産が現在残されているわけで、そういった科学概念としてのコスモロジーと文化概念としてのコスモロジーというものを、今日われわれは「環境」という問題をテーマにして一つに統合するような方向を目指していかなくてはならないのではないかと。そしてそれはまさに「環境内存在」としての人間ということを再認識させることになるだろうと私は考えております。

ちょっと時間を超過いたしました。以上で終わらせていただきます。ありがとうございました（拍手）。

（川勝） 野家先生、ありがとうございました。和田先生のお話にありましたように、地球システムが観測データを通して分かる時代になったのですが、冒頭発言で住先生が、母なる自然の中に埋め込まれた人間が「人間圏」をつくり上げて、人間が自然から自立し、対立するまでになっています。野家先生のお話は、その画期が、ギリシャ以来のコスモロジーが崩壊させた科学革命であったということです。その反省に立って、かつての生きたコスモロジーを復権するべきときがきており、それができる理由は、空海、賢治、熊楠などに照らすと、われわれ日本人の文化的遺伝子の中にあるという楽観論でもあったと思います。大変勉強になるお話をちょうだいいたしました。

それでは、KOSMOS フォーラムの、言ってみれば生みの親というか、母なる存在である岩槻先生、お願いいたします。

（岩槻） ご紹介いただきました岩槻です。基調講演と3人の先行のパネラーの先生方は、皆さんちゃんとパワポを準備してお話をされたのですけれども、実は私はそういう準備をしてまいりませんでした。和田先生の基調講演のパネルの図はあらかじめ見せていただいて、だからこれに対しておまえがどう反応すべきかというのは準備をして来るべきだったのでしょうかけれども、私は勘が悪いのか、こういうときにこれまでのお話に対する反応の準備をして話を始めますと、大抵準備をしたことと違うことが言いたくなってしまうものですから、かえってパネルを作ると邪魔になると思って、というのは下手な言い訳かもしれませんが、準備をしてまいりませんでしたけれども、そういうことでお付き合いをいただきたいと思います。

和田先生と住先生は近代的な自然科学の情報を豊富に示していただきましたし、特に和田先生は中学生ぐらいの知識があったら理解できないといけないとおっしゃったのですけれども、実は、地球温暖化というのは私も大変興味のある課題で、その方面の情報は人様に負けないぐらい学んでいるつもりなのですが、あらためてお話を伺いますと、今日は未発表の情報まで頂いていたのもありますけれども、まだまだ分かっていないことがたくさんあるということであらためて痛感させていただきました。

それは住先生の情報に関しても同じようなことで、勉強不足を露呈しているところです。

実は私の専門は植物の系統学なのですが、植物の系統というのは要するに生物の歴史なわけですが、私がまだ学生・大学院生のころには、先輩が「歴史というのは再現不能なものだから自然科学の手法では実証が絶対できないものだ」という一種の不可知論を強力に主張されました。そのときに、私は、1950年代、1960年代、半世紀以上前の話ですけれども、情報が集積されていくと、100%完全な実証ということはあり得ないけれども、随分リアルに再現し得るものであるということを言って、先輩から笑われていたのです。先ほどの中野さんのお話の菅原孝標女だとかアイスマンの話を見せていただいていますと、それがどこまで正確かというのはますます検証が必要なのでしょうけれども、歴史というのはやはりリアルに再現できるものではないかと、非常に意を強くしております。

「人と自然の共生」という環境観にとって極めて重要な標語は、90年花博のときにサブテーマの一つに使われるようになって以来、日本でもこれぐらい広く使われるようになったというのは意外に知られていないのだと、あちこちで申し上げていました。ちょっと心配になって協会の人に本当にそうだったのかを調べてもらおうと、まずそう言って間違いのないぐらいなのだそうで、あらためて言わせていただきます。

「人と自然の共生」という概念は極めて重要なのですが、それが日本人には言葉だけですんなり理解してもらえるのですけれども、西欧人には言葉を英訳して一生懸命に説明しても、頭では理解しても、なかなか腹まで理解はしてもらえない。これは先ほど野家先生のお話の中に“natura”という言葉が出てきましたけれども、“natura”という言葉と「自然」という言葉は、英語の先生に伺いたいところですが、「本当にそう訳していいのですか」と言いたいところがあります。そういうことから来ることだと思うのですけれども、そういう意味で、自然科学的な情報と知的な情報を山ほど頂いた上で、実は私にコーディネーターから期待されている今日の反応というのは、本当は「大気」「大地」というかかわりで、大地とのかかわりで話をするということのはずなのですが、大地とのかかわりで話をするということになりますと、私の専門からはやはり生物多様性にかかわる話にしないといけません。最近も仲間の一人から、「何でCOP15が今進んでいるのに、その後来年COP10になるのですか」と聞かれてあぜんとしたことがあります。それぐらい生物多様性条約というのはあまり理解していただけていないようで、またCOP10の意味もまだまだ浸透していないようです。だからこそこういう機会にそれを利用してきっちり説明申し上げるべきことだと思います。

ただ、地球温暖化というのは、「地球温暖化」という言葉が使われたことも情報発信とし

では非常に上手だったと思うのですが、もともとは「気候変動枠組条約」ですよ。ところが、「地球温暖化」という言葉がよく使われるようになったものですから、今日の和田先生のパネルの原稿も「地球温暖化条約」となっていましたよね。そういう言葉になることによって、皆さんに非常にアピールしやすくなっているということが一つある。

それからもう一つは、今日その披歴をされた情報のことなのですが、IPCCの第4次の報告でも、地球温暖化が人為の影響によるというのは、カテゴリーで言うと90%確かというカテゴリーに入っているわけです。実はその第4次報告も、地球温暖化の問題点というものをいろいろ、和田先生風に言うと社会発信をする考え方を見てみますと、しばしば気候が大きく変動して危険になるとか、東京湾がどこまで埋まるとか、実は先ほどの三内丸山もそうですけれども、私のおりました東京大学植物園（小石川植物園）は、実はあの大地の上が貝塚のたまっている所で、あそこまで水だったわけです。江戸時代、あそこまで水であって、それでも、ちゃんと暮らせていたわけですから、その辺までまた水が上がってきて全然大丈夫ではないかと、勝手なことを言ったりしているのです。

ただ、今のスピードで急速に地球温暖化が進みますと、生物多様性に対しては壊滅的な影響が出る。これは私ども生物多様性にコミットしている者の勘で言いますと、ほぼ間違いなく言えるのですけれども、これがもちろんIPCCでも丁寧にサーベイされて、それだけの警告ができる情報量というのは大体40%ぐらいのカテゴリーのところなのです。60%はそういう心配はしなくてもいい。しなくてもいいというのではないのですけれども、するという説得力を持っていないという情報なわけで、生物多様性に関する、私ども生物多様性の関係の研究者がそれほどさぼっているとは思わないのですけれども、生物多様性に関する情報が社会に発信して、科学的な確からしさで「これだけ危ないということが言えます」ということが言えるのは、実はその程度なのです。

もっともそういうことをきっちり社会的に発信していないせいですが、生物多様性の情報を包括的にグローバルにネットワーキングしようというシステムがあるのですけれども、そのシステムに対する日本からの拠出金が、どうやらあまり役に立たないということでカットされる雰囲気にあって、日本はそういうことに貢献できなくなりそうな心配もちょっとあるのですけれども、それぐらい実際情報量の構築にも後れを取っているし、それを通じて世の中に貢献するということでも、残念ながらまだ後れを取っている。ですから、それに対してどう対応するかということで、例えば生物多様性情報すべてを包括的には無理だとしても、その中で非常にはっきり分かる危ない情報としての絶滅危惧種に関する情

報などが有効に使われたりしている部分があるのですが、今日はそういう話にちょっと深入りする時間的な余裕もありませんので、そういうモデルをせっかく作って議論しても、なおかつ 40%ぐらいの確からしさでしか聞いてはいただけないというもどかしさを目下感じているところです。

ただ、このフォーラム自体がそうなのですから、情報は確かにたくさん蓄積されて、それに比較的容易にアクセスできる状況が生まれてきているのですが、そうしたら、そういう情報にアクセスして、それを十分活用している人というのは一体どれだけあるかと問われると、これもやはり残念ながらそれほど高い割合でそういう情報が活用されているとはいえない。先ほど申しましたように、私自身も比較的関心を持っていると思っても十分活用できていないというのが現実ですけれども、科学的な情報というと、それだけでそっぽを向いてしまう人の方が、残念ながら日本ではまだ多いみたいな雰囲気なので、そんなに難しいものでもなく、中学生の知識があれば十分アクセスできるはずなのだということを、例えば博物館活動などでは盛んに申し上げていても、なかなかそれがこなせないというのが現実のように思われます。

それで、元来から言いますと、野家先生がご紹介くださいました何人かの人のような、要するに現在でも達磨さんが必要なので、大昔は達磨さんがすべてのことを認識してということだったかもしれませんが、今の時代、統合的に物事を見てというのは、すべての人が準備されている情報を活用して、大なり小なり達磨さんになることが期待されているということだと思えるのですけれども、そういう情報を十分活用できないというもどかしさをやはり感じるということかと思えます。

それで、一つだけちょっと、コメントさせていただきたいのですが、皆さん、「自然」という言葉を使われました。先ほどもちょっと言いましたように、英語の“nature”と日本語の「自然」とが同一であるかどうかということも確かに問題なのですけれども、同じ情報発信をするときに、そのメディアとして使う「自然」という言葉を私どもがどれだけ共有しているのかということもちょっと一緒に考えていただきたいと思うのです。

と申しますのは、実は、私は今年の夏、ちょうど川勝さんが選挙で一生涯懸命にやっていたらっしゃったころ、ちょっと体調を損ねまして、病院のベッドの上でテレビを拝見していたのです。もうそろそろ部品の使用年限が来たということで、金属疲労が出てきているということですが、幸いにして近代医療のおかげで生きさせていただいているのです。いろいろ切ったり貼ったりするやり方もあるけれども、もう年が年だから、切ったり貼っ

たりするリスクを考えるよりは、薬で十分統御できる範囲だからということで、夏以来、私もともと薬は大嫌いだったのですが、命を続けるためにはということで、5種類ぐらいの薬を朝晩このごろ頂いています。しかしよく考えてみますと、その薬をやめると多分ぼっくりいくのではないかと思います。ということは、薬のおかげで生きさせていただいているわけですね。ここにいらっしゃる方でも結構そういう方はたくさんいらっしゃるのではないかと思いますけれども。

私は、実はつい最近まで健康だけが取りえというのが人様にも常に申し上げていたことで、あちこち飛び回ったりやっていたのですけれども、確かに健康だけが取りえで、自分の命は自然から与えられた自然の命を生きているのだと、あまりよく考えもしないでそういうふう生きさせていただいていたのですけれども、そうやって朝晩薬を飲むようになりますと、私の今の命というのは、自然の動物の命なのかなと。全く人為・人工の管理下の命ではないかと。そうしますと、人為・人工というのは自然の反対語なわけですから、もはや自然の命で生きているのではないのではないかと思うようになったのです。

それはそういう感覚なのですけれども、もともと「自然」という言葉が、広辞苑で定義されているような人為・人工と関係のない、ありのままの自然という状態で使われているということが、最近ではほとんどないということをごぼやかしていただいていたのですけれども、ますますそういうふう考えますと、広辞苑の定義で示されているような本当の自然のことは、最近わざわざ「原始自然」とか「原生自然」とかという修飾語付きで使わないといけません。それに対して、私どもが普段使っている「自然」というのは一体どういう言葉かといいますと、「みどり」ということをそのまま置き換えたような「自然」という言葉です。例えば「里山の自然」と言いますが、里山というのはまさに人為・人工の産物ですから、人為・人工で造ってきたものであって、原始自然とは全然違うもの。そのことをきっちり示すために、最近ではわざわざ「二次自然」、言葉としては「人工の自然」と言っているみたいで極めて矛盾した表現になるのですけれども、「二次自然」とか、場合によっては「疑似自然」というような使い方までされるようになっていますが、そういう言葉で「自然」という言葉を使ってしまう。

実際、その内容はお互いに理解し合っているのですけれども、しかし話をするときには、割合不注意に「原生自然」と「二次自然」とを混同させた会話をしたりしてしまっている。そのために、元来正しく伝達されるはずの情報が、必ずしも正確でない伝達のされ方をしている。しかもそれがしばしばメディアに載ったりしますと、大政翼賛会的に、ある偏向

が広がってしまったりしているということが、私どもが自然を理解する上で極めて大きい問題に実はなっているということを非常に気にすることがある。

実は、そのことは「自然」という言葉だけではないのです。いちいちもう挙げませんが、いろいろな言葉で私どもは非常に気楽にといいますか、慎重さを欠いた使い方をしている。言葉というのはやはり情報を伝達する上では決定的に重要なものなので、その意味では、自分がそうできていないのにこういうことを言ったらおかしいのですけれども、よほど正確に使わないと恐ろしい誤解を広げてしまう危険性もあるのではないかと。哲学者は言葉に非常に厳密ですので、今の野家先生のお話などは聞いていて安心できるのですけれども、私どもが普段会話をしますときには、おしゃべりをする会するときなどには、そういうことでせつかくの情報が偏向されてしまうこともあるのではないかというようなことを、こういう機会に一言申し上げて、後の議論のときに何かおつまみにしていただけたらと思います（拍手）。

（川勝） 岩槻先生、どうもありがとうございました。さて、住先生、中野先生、野家先生の3人の先生のご発表の後、岩槻先生からは論点をちょうだいしました。それは和田先生が、今、情報に簡単にアクセスでき、市民が参加してそれらの情報を活用した社会システムをつくっていける時代だとおっしゃったわけですが、情報があっても使える人がいるのかという問題です。キーワードも出していただきました。その一つは「自然」です。「自然」も好き勝手に使われる可能性があり、その整理もしなくてはなりません。

私が印象に残りましたのは、岩槻先生が植物の系統を勉強され、素晴らしい功績を上げられてきたのですが、「系統というのは歴史である」と言われました。私は、自然に学ぶ、自然から学ぶというのは、一体自然の何から学ぶのかということですが、学ぶことの一つが「歴史」ではないかと思います。通常われわれが「歴史」と言うと、ヨーロッパ的な観点から、人間が歴史をつくる。自然はその人間によって改変を被る対象であるという言い方がされます。けれども、岩槻先生は「植物の歴史」とおっしゃった。

住先生は気候や気象がたゆまず変化していると言われました。その変化の中に「歴史」という時間の系列の体系性があるのか。中野先生は、文字どおり5300年ほど前の洋の東西における気候の共通性を、三内丸山とアイスマンを例にして言われました。地球の歴史の一端を紹介されたのです。ところが、科学革命以来、自然科学の対象にしてきた自然とは、普遍的法則、すなわち数式で表わされる法則で動いており、時空を超越していると思われ

ています。しかし、どうもそうではないらしい。その辺りのところが、自然観、宇宙観にかかわるに違いありません。われわれは自然の歴史から何を学ぶかということ突き付けられているのではないかと思います。

さて、一応4人の先生方からお話を承りましたので、元に戻りまして、3人の方々のご発表を聞いて、住さん、今のような論点を踏まえながらご発言いただきたいと思います。5分程度に抑えていただきたいと思います。

(住) はい、分かりました。僕も最近コミュニケーションということが非常に大事だと思っておりまして、先ほどガリレオが数学の言葉で書いたとありました。ある意味でそれは落とした部分はあるのですが、非常に大事なことで、少なくとも数学で書かれたものは誰でも勉強すれば理解ができるのです。そういう点では非常にグローバルで共通です。それで、サイエンスというのは個人が全部分かろうとしないで、人類として分かろうとしてひたすら積み上げていくという形態を取るのです。だから、人類の共通財産として、人類全体として自然を理解する、そのベースは数学という論理的なツールで、これは誰にでも理解ができるという前提で行くわけです。

ところが、一方の人間になりますと、結局個人の思いというものが、言語で書いても完全には伝わらないのではないかと。もし人類の思いが完全に伝わったら、人類何千年の歴史があって、あんないろいろなことをしているわけですから、もうちょっとまともになっていいにもかかわらず、実に同じようなことをずっと繰り返しています。このことは、実は思いが伝わっていないからだだと思います。そのことがどういう意味があるかというのはやはりよく考えるべきことで、漠として変形しながら伝わっていくところに社会の本質があるのかどうか知りませんが、やはりそこは非常に大事なことだろうと僕は思っています。

だから、そういう点では本当にコミュニケーションというのは、これから特に大事になってくるような気がしていますが、同時に世代間ギャップだとかいろいろな問題があります。それは、言語というのは意識の反映ですから、どうやって意識が他人と共有できるか、多分そのことが昔より重要な重みを持つてくると思うのです。例えば「以心伝心」、非常にいい言葉ですけども、絶対、証明できないのです。出している方は伝わっているはずだと思っているだけかもしれないわけです。多分それが恐らく可能性が非常に狭まった時代では、もう状態が二つか三つしかないですから、どれかに決まっているのですから問題は

すくないでしょうが、今みたいに非常に多様な選択がある場合になると、以心伝心だけではいかないようなことになっているような気がします。多分それが新しい時代の要請で、情報の多様性、爆発と、それを支える人間の、例えばコミュニケーションの問題というのは再度考えていく必要があるかと思います。以上です。

(川勝) 先ほど野家先生は「ガイア」を出されましたが、提唱者ラブロックは高齢ながら健在で「ガイア」として地球を一つのシステムとして見る。住先生はどちらかといえば科学的分析、和田先生もそうした仕事に従事されていますが、ラブロック的なコスモロジー、地球システム、生命的自然として見る見方についてはどのような見解をお持ちですか？

(住) ラブロックの見方はある意味で非常にインパクトがあって、生物が物理的な自然の中に決定的な役割を果たしているというのは非常に先見的な発想でした。だから、自分の概念をみんな使っているのだけれども、「ガイア」と言わないで「アース・システム・サイエンス」と言っているのは実はガイアのことだと彼は言うのです。僕もそういう生物圏と地球が相互作用しているという世界観はいいのだけれども、ラブロックは、地球が、生物が生存するために目的論的に振る舞うような機能があるのだということを言うわけですから地表温度などは上がりっこないと主張します。生物は必ずこの地球上に生き続けることが目的なのだから、そんなふうに地球が暑くなったら必ず応答があって、安定した状態に戻るのだ、ホメオスタシスが存在するのだという目的論は、ちょっとそれは極端ではないかなと僕は思っています。けれども、例えばラブロックの推論によって、DMS という藻から発生する雲を作る物質も見つかって来ましたし、そういう点では非常に、ある意味で地球環境がトータルシステム化しているということは、僕は正しいと思います。

(川勝) その辺のところをはっきりさせたのですが、野家先生のお話で、自然への探求心がギリシャで発達したときに、アニミズムというか、生命を自然の中に認めるコスモロジーがあり、ラブロックさんにもそういう観点があるように思います。「ガイア」という命名に既にそういう思考があると思います。それにはアレルギーを感じられるわけですか。

(住) 生物が重要な役割をするということは非常に正しいし、地球システムだということも正しいのだけれども、この地球が目的論的に一定の気候を維持する方向に動くように

なっているというのは、ちょっと天下りの気がする。それは結局目的論をどう認めるかということがあって、自然科学的に目的論を語ると、結局「エントロピー増大」という話になってしまう感じはするのだけれども、地球全体の環境がそれなりのホメオスタシスをあらかじめ与えられているとするかどうかはちょっと疑問だということです。

(川勝) 気候は変動するので、あしたの天気はあしたにならないと分からないとはいえ、一応それなりに予測ができます。その予測が、長い歴史の中で見ると、地球が気候変動で見たときにある特定の方向に向かっていると見るのか、そこに主体的意志があるから目的論だと言うかどうかは別にして、ある一定の方向性を持っているといえるのかどうか。例えば生物ですと、岩槻先生は多様化の方向に向かってきたといわれている。地球温暖化は生物に対してすさまじい危機をもたらすであろうということで、人間はそれを止めなければいけないと言われるわけです。一種の目的意識があるかのごとく解釈できる見方に対して、それはどうなるか分からない、あしたはあしたの風が吹くという態度ですか、住さんは。

(住) 違う、そんなことはない。けれども気候という観点で言うと、それはある程度条件によって物理的に決まってくるもので、それ自体に僕は目的的な志向性はないという立場を取りますね。

(川勝) ありがとうございます。やはり日本には、住さんもそのお一人ですが、きっちりとしたヨーロッパ起源の自然科学が身体にはいっており、日本文化の中に自然科学者が育っているのだと私は感じますね。中野さん、ほかの方のお話を聞かれた上でご発言いただければと思います。

(中野) 野家先生から岩槻先生に続いて、「自然」という言葉が何度か出たのですが、正直言いまして、岩槻先生もおっしゃったように、日本人が考えている「自然」と向こうの“nature”というものと、果たして話が通じるかと。これは非常に僕も痛感します。ではどっちに自分がかみしているかという、これが分からないわけです。例えばニュージーランドは皆さんご存じのとおり、素晴らしく緑のきれいな大地でというイメージがありますが、あれは8割が人工的です。移民たちが全部植林して行って、動物も連れてき

て、植物も連れてきてつくり上げた8割の自然のわけです。残る2割はせいぜいマウントクックとかああいう所にしか残っていない。その中で動物まで自然で、スコットランドから、あるいはアイルランドから連れてきてしまった。馬などという頭高3mもあるような頭高の高い動物は存在していなかった。そうすると、鳥が止まるような所に出てくる芽は全部馬が食べてしまう。馬は首を曲げることができるから、下にある木の芽も食べてしまいます。あの国は、ご存じのとおりタカヘとかカカポというフライトレスバード（飛べない鳥）たち、キウイもそうですけれども、そういう連中が食べることのできる高さの植物の芽がなくなってきた。高い所もなくなってきた。もうこれは入れ替わりのわけです。

ただ、彼らにとってはそれはあまり自然破壊のように感じないのではないかなと、それは別の概念なのではないかなという気がします。それは自分自身、私自身が家の近くなどで、埼玉のある地域なのですけれども、道路工事などというともう大変になるわけです。みんな、「ああ、駄目だ。あそこはまた交通渋滞が半年以上始まる」と。なぜかといいますと、掘れば縄文とかの遺跡が出てくるわけです。そうするとまたみんな面白がって「やれやれ」と言うわけです。

もうその遺跡の上に、遺跡を壊したかどうか分かりませんが、どんどん土を積み上げていって生活が営まれてきた。これも考えてみれば自然の一部ではないか。そうすると、先ほど言われた日本人が持っている「自然」という言葉の持つ意味と、多分今僕が言ったような、遺跡の上にまた土をかぶせて、そこにまた家を造って住んでという、これの持つ意味と、あまり整合性がないのではないか。あるいはどこかでつながっていて、大きな意味で言うとそれも自然なのか。それがヨーロッパ人の持っている“nature”という言葉とどこかでつながっていないのではないかなと思うのです。結構英語で言う“nature”というのは時間的スパンのものすごく長いものが含まれているのではないか。われわれは、実はもうその上にどんどん住んでしまっていて、あまりそこを整理しないで言っているのではないかなという気もしないでもないです。

一つこんなことがあるのですけれども、昔々、もう随分以前、二十数年前ですが、僕がまだオーストラリアでアボリジニの先住民の調査をやっていたころですけれども、アリススプリングスとかああいう内陸部の所で、アリススプリングスから車でさらに500kmぐらい入っていくような所なのですが、そういう所いわゆるリザーブとかセツルメントとかあるわけです。そこに教会があったりする。教会があって、アボリジニはアボリジニだけの、自分たちの生活感のある「虹蛇伝説」とかそういう宗教を持っていますし、先ほどお

っしやったアニミズム、トーテミズムはもう完全に染み込んでいるわけです。「自分のトーテムはキャタピラ（芋虫）だ」と。「おまえのところは何だ」と。本当はそんなことは口に出して言いませんけれども、大体みんな分かっているわけですね。そして、あのトーテムとあのトーテムはぶつかるから正面に向かって話してはいけないというのは見ていて分かるわけです。「あいつ、トーテムがバッティング起こしている」などというのが。でも、それも彼らにとっては自然の一部ですね。

そうすると、一つ面白いことがありまして、セツルメントでそれはルーテル教がやっていたのですが、セツルメントの中、アボリジニの居住区に教会があって、アボリジニたちは自分たちの宗教を持っているはずなのにそこに入って行って、日曜日にミサをやっている。これは何なのだと。つかまえて聞いてやろうと思って、出てくる所で待ち構えていたわけです。次々と聞いていくと、さりげなく「別に、おまえ何でそんなことを気にするんだ」という感じで、「ちょっとこい」と。「よく見ろ。あそこの丘の上に白いガムという木があるだろう。あれはうちのおばあさんだ。その隣にある白い岩が、あれがじいさんだ。ずっと向こうの方に小さい岩が見えるだろう。あれがジーザス・クライストだ」と言って、当たり前のように取り込んでしまっているわけです。

あれを聞いたとき、彼らの自然観というのは一体何なのだと。要するに、自然観というのはそういうもので、何かこう、今われわれの「ナショナルジオグラフィック」あたりに出てくる「自然」という言葉とまるで意味が違うのではないか。実際、僕の中ではもちろん整理はついていないのです。だから、まだまだ行く先々の自然観という感じで、ではそれを本当に「自然」と呼んでいいのかということもありますし、その辺は僕には全く整理がついていないです。これからその辺、まさに大地とか、今回のテーマはまさにそういうところなのだろうと思うのです。精神世界も入ってくる。それがもしかしたら「自然」なのかもしれない。私自身の中ではいまだに整理がついていない状態です。以上です。

（川勝） 情報発信にしても、「自然」という言葉一つ取っても、なかなかコミュニケーションが難しいということなのですが、ヨーロッパの自然科学をわれわれが取り入れることができ、数式や記号、あるいは英語を通して科学的なコミュニケーションができるという現実もはっきりとあるわけです。ですから、ヨーロッパ起源の普遍的な自然科学をわれわれは受け入れることができた。自然観はそれぞれ違うから、従ってそれは多様なものとして放っておいていいのか、それとも、数学をベースにしたヨーロッパの自然科学の普遍

性をそれが日本で普及したことにおいて、少なくとも日本においてその普遍性は歴史的に証明したという面があります。自然科学的な自然認識はわれわれ日本人の一部になっていきます。それは住さんにも、和田先生にも顕著です。日本の自然科学の歴史を見ればそれは明々白々です。そうしますと、それ以外の自然観というのは、二次的なものなのかという問題提起もできます。

そもそも最近のロケット事情などに通じられている中野さんが、あるいは最先端の科学的知識に基づいた技術を駆使されている中野さんと、『更級日記』に表れているようなそういう平安時代とか、それよりさらにさかのぼる、例えば渡来人の移動に対する関心とはどのような共通性があるのでしょうか。

(中野) 『更級日記』が例としていいのかどうかちょっと分かりませんが、一つ、数年前に非常に印象的だったことがあります。皆さんご存じだと思いますけれども、「バイオスフィア 2」というものがありましたね。アメリカのアリゾナのツーソンで、巨大なガラス張りの建物を幾つも、何棟も造って、その中で8人の研究者が2年間生活するという。あのときに、彼らは徹底的にあれで自然を再現しようとしたわけです。自然を再現しようとしたのだけれども、あそこで植物が、特にあそこはモンスーンの所とか、熱帯雨林です。熱帯雨林とか温帯とか亜熱帯とか、そういうものを全部区画ごとに造って行って、極力自然に近づける。果てはカリフォルニア湾まで再現して、中に海まで造って魚も飼う。

とにかく徹底して再現しようとした。ところが、一つだけ忘れていたのは風です。中で風が起きなかった。風が起きなかったために植物がどんどんどんどん伸びていく。特に熱帯雨林では木がどんどん伸びていく。60フィート以上と書いてありましたが、そういう植物はどうなるかという、自重を支え切れずに倒れていくわけです。彼らはそこまで考えてはいなかったわけです。倒れていくのです。

そしてしまいには、もう一つの大弱点は、あそこはアリゾナの土の上に設備を造ったものですから、設備を造るために少しは掘り返します。掘り返すと、土中にいた細菌が元気になってしまうわけです。それは目には見えないけれども、細菌がどんどん活発に活動していく。そうすると、閉鎖系生態系の中で細菌が元気になって行って、酸素を取ってしまうわけです。酸素が取られて行って、二酸化炭素過多になる。二酸化炭素過多になっても植物がどんどん伸びているから大丈夫なはずではないかと。植物はどんどん伸びていくわけですから、大丈夫なはずだったわけです。日もさんさんと入ってくる。

光合成はフル稼働しているはずだったわけです。

ところが、彼らは自然を再現するということはどういうことか、そこはアメリカ人だと行ってしまえばそれきりかもしれませんが、われわれの自然の中にはコンクリートの建造物もあるということで、コンクリートの建物も造るわけです。それは正しいことだと思います。そうすると、水酸化カルシウムが含まれています。それがどんどん二酸化炭素を吸収していく。二酸化炭素を吸収して、コンクリートの中に二酸化炭素が蓄積されていくわけです。これは、可逆反応が起きてくれないから戻ってこないわけです。そうすると、酸素は細菌にやられてしまう。二酸化炭素はコンクリートに奪われてしまう。どうなったかという、中は高山状態なわけです。富士山 8 合目になってしまうわけです。

彼らは慌てて何とかしなければいけないということで、もう 1 回バルブを開いてやむなく空気を入れるわけですが、そのときに光合成を進めるためにどうするかという彼らがやったのが、中の熱帯雨林とかいろいろな所に木がいっぱいありますけれども、木の重なり合った葉っぱを離していくことだった。わずかにその程度でも光合成の反応が全然違う。それはアリゾナの上空を雲が通過していくときに、二酸化炭素の濃度を示すメーターを見ていると、すーっと移動してまた下がっていくというのです。上空を雲が通過するだけで植物の光合成が一気に落ちていく。だからそうなるのも大丈夫なように、とにかく大きい葉っぱをどんどん重ならないように広げていこうという、それを僕はレポートを読んで知ったときに、本当にわれわれにはとてもとても読み切ることなどできない複雑なシステムが自然界にやはりあるのだなということを非常に強く感じました。

もう一つですが、これは対比させて言わせていただくなら、僕は前の前にこの KOSMOS フォーラムに招待いただいたときに話したかと思うのですが、僕は 10 年ちょっと前に群馬県の榛名山の森の中にハンドメイドで山荘を造ったのです。4 年がかりで自作で造ったのですが、そのときに周りは森なのです。森なのだけれども、そう高くはない。まだ北の方を見上げると種山・天狗山が見えて、あの向こうが榛名山の山頂だなというのが分かったわけです。ところが、今はもう伸び放題です。林業が衰えたというのはもちろんあるのですが、伸び放題です。そうしますと、先ほど岩槻先生がおっしゃったように、里山というのは人為的な森です。僕が前、京大のある先生が書いたものを読んでなるほどと思ったのですが、女性が婦人用の下駄ですいすいと入っていき、傘をさして木にぶつからずですいすいと歩いていけるのが里山であると。要するに、日がさんさんと差し込んでいて、下草も光合成を行っていてというものです。

ところが榛名辺りは、こう言うのは失礼ですけども、田舎の人たちはもう何か道路を通すとか建設があったときに、木を植えておけばいつか補償金がもらえるということで、どんどんどんどん植えていく。しまいには川の中まで植えているわけです。これはもう冗談のように聞こえますけれども、本当に川の水の流れている脇から杉の木がすっと出ているのです。誰も2代目は枝打ちもしない。どんどん伸びている。そうしますと、都会の人たちはそういう森の中へ入ってくると非常に酸素が豊富だと思えるかもしれないけれども、「バイオスフィア 2」の中であったことを照合していくと、もしかしたらこれはほとんど光合成が進んでいないのではないかと。光合成をやっているのは本当に上の方の光を求めている杉の木のでっぺんだけで、下の方はむしろCO<sub>2</sub>が増えているのではないかと。非常に自然というものを考えたときに、僕などがとてもとても人間のちやちな力では太刀打ちできないというのはそういうところで痛感しますね。いつの間にやら山が見えなくなったという。

(川勝) 再現にこだわってられる中野さんのパッションはよく分かりました。アメリカでは、人間がごう慢にも自然を再現できると思って、結果的にしっぺ返しを受けたようですが、日本人は庭のことを昔は「山水」と言って、自然の中にモデルを見つけて、それを人為的に自然であるかのごとくに造園する、つまり自然にモデルがあると見たわけですが、その点では、自然に対して謙虚ではなかったかとも思います。現在は経済中心的になり自然破壊が進んでいます。

野家先生、いかがですか。皆さんのお話をお聞きになって。

(野家) はい。一番最後に岩槻先生が日本語の「自然」と、英語の“nature”が同じかどうかという問題を提起されまして、私も、うかつにも「ピュシス (physis)」が“nature”になって、それが“nature”になって、それが「自然」だという言い方をしたので、甚だ不正確であったと反省をしているのですけれども、「自然」というのは多分明治時代の訳語だろうと思います。それで、なぜ“nature”に「自然」、これはもともと「じねん」と呼ばれていて、「自然法爾 (じねんほうに)」とかそういう仏教用語から来ているわけですけども、それを訳語として当てたいきさは知りませんが、やはり「自然にそうなった」と日本語で言いますね。そうすると、日本人の感覚というのは、「自然にそうなった」というのは、事の成り行きで流されてそうなったというような印象が強いのですが、英語で

“naturally” というと、“nature” というのは「本性」とか「本質」という意味があるのですね。ですから、“naturally” というのは、「自然にそうなった」ということは「本性に従ってそうなった」という意味になります。だからその辺のことで、自然のイメージというか、日本人がイメージする「自然」と、“nature” で考えてきたヨーロッパ人とはちよっと違っているのかなという気がいたしました。その辺のところをきちんと押さえておかないと、先ほど岩槻先生が言われたような、とんでもない誤解の上に立った自然論とか自然観を展開してしまうのではないかということの一つ反省させられました。

それからもう一つは、先ほど住先生が、ガリレオに始まった「自然の数学化」というのは共通の言語を生み出して普遍性というもの、つまり誰でもがきちんと相互に理解できる、そういういわば科学的なコミュニケーションの基盤をつくったと。確かにそれはそのとおりであると思うのですが、ガリレオが展開した数学的な自然科学というのは、当時は「ナチュラル・フィロソフィー（自然哲学）」と呼ばれていて、ニュートンの主著、普通『プリンキピア』と呼ばれているのは“Philosophiae Naturalis Principia Mathematica” ですから、『自然哲学の数学的原理』、したがってガリレオやニュートンが確立した科学の方法というのは、基本的にはナチュラル・フィロソフィー（自然哲学）であったわけです。

ヨーロッパの知の系統にはもう一つ、「ナチュラル・ヒストリー」という、先ほど川勝先生が自然の歴史から何を学ぶかということが非常に重要だと言われましたが、その「ナチュラル・ヒストリー」というのは「自然史」ですけれども、これは明治時代に「博物学」と訳されていたわけです。博物学というのは、多分今日で言えば動物学、植物学、鉱物学、そういったものを含んだ包括的な自然の歴史・系統というものを明らかにする学問であると思いますけれども、それが次第に生物学になって、さらに現在では分子生物学が隆盛して以降は、「ナチュラル・ヒストリー」が「ナチュラル・フィロソフィー」の方に、つまり数学的な自然科学の方に吸収されていった。その中で、自然に対する向き合い方、例えば江戸時代には「本草学」というものがあったわけです。そこではさまざまな植物がどういう薬として役に立つかとか、そういった人間生活との密接なかかわりというようなことが一つの学問的な考察としてなされていたわけです。

ですから、「ナチュラル・フィロソフィー」と「ナチュラル・ヒストリー」の二つの系列、これは、ミシェル・フーコーが『言葉と物』という本の中で「マテシス」と「タクシノミア」という知の二つの系統に分けていますが、「マテシス」というのは要するに数学的な本質にかかわる学問、それから「タクシノミア」というのは基本的に物事を分類するという

学問です。それが次第にその分類の根拠も分子・原子のレベルまで下りていくことになって、ナチュラル・ヒストリーの基盤となっていた自然との付き合い方というのはすべてナチュラル・フィロソフィーの方に一元化されていったというのが20世紀の科学の流れではないかと僕は考えているのですが、岩槻先生あたりに博物学の行方というか、今日的な意味というか、その辺をちょっと教えていただければなと思いました。

あと、最後にもう一つだけ、住先生の最後の一言の中に、大事なことはエネルギーを使わなくて、物を消費しなくて、自然に優しく、楽しく暮らすことという言葉があったのですが、それは昔で言うと「幸福」ということだろうと思うのです。ただ、私の学生のころはアランとかヒルティの『幸福論』が盛んに学生の必読書として読まれていたのですが、最近の学生は見向きもしないし、そもそも「幸福」という概念を論ずるということがほとんどなくなってしまった。つまり、われわれの生活の中に「幸福」という概念が消えてしまったというか、どこかにあるのかもしれませんが、だからそういった意味で幸福ということ、人間の生活にとってどういう状態が理想的な幸福なあり方なのかということをもう一遍考え直す時期が来ている。そういう意味で、コスモロジーと同時に幸福論というものも復権しなくてはならないのかなと感じた次第です。以上です。

(川勝) ありがとうございます。野家先生はコスモロジーの復権と言われて、ヨーロッパ人として「ガイア」論のラブロックを、日本人としては空海、宮沢賢治、南方熊楠を挙げられました。ヨーロッパ起源の自然科学が日本の自然観と通底するものがあるとはいえ、日本人の自然観がヨーロッパのそれとは違っており、自然観の違っている日本社会にヨーロッパ自然科学が入り、たとえば特に賢治さんなどはそれを真剣に学ばれました。そしてそれを詩や文学で表されている。それから熊楠もヨーロッパ経験が長いですから、向こうの粘菌学といいますか、ナチュラルヒストリーの造詣が深い。しかしながら熊楠が神社祭祀に反対するようなときには、非常に日本的なものを感じます。

そこで、私は野家先生がここで復権と言われたときに、日本的な自然観、それはアニミズムにも近いし、今日の自然尊重、環境尊重と通ずるところもあるし、冒頭で岩槻先生が言われた、自然と人間の共生を、それこそ自然に受け入れますけれども、それはヨーロッパ人に説明するときは非常に難しい。そうした課題を突き付けられるということなのですが、しかしわれわれの自然観と自然科学とがうまく普遍的に説明できる、コスモロジーの学問的復権があり得るという楽観論を言われているのですか。

(野家) 必ずしも楽観論ではないのですけれども、日本が明治期に西洋から科学技術を受け入れたときに、「科学」という言葉、先ほど言いましたようにこれは個別諸科学の意味です。ところがヨーロッパで“science”といった場合に、これは最初はラテン語の“scientia”で、意味は英語の“knowledge”と同じですから、複数形がない、アンカウンタブル（不可算名詞）なのです。それが19世紀になって個別諸科学に分化したときに“sciences”という複数形が作られて、カウンタブルな名詞になります。今でも英和辞典だと“science”というのは「知識」という意味を持つアンカウンタブルと、それから「諸学科」という意味のカウンタブル、二つの意味があるのですけれども、日本は「諸学科」という方を主に受け入れて、知識というか、「自然哲学」という意味での、こっちの方は今でも理学部に残っておろ、「理学」と訳されたのですが、そちらの方をあまり重視してはこなかったのではないかと私は思っています。それと日本では「科学技術」という言葉がありますが、これも少なくとも英語では“science and technology”という三つの言葉で、日本みたいに「科学技術」が一つのワンワードになっているということはなく、科学と技術は区別されています。

だから、日本はやはり明治期に西洋の科学技術を受け入れたのは、それはさまざまなバックグラウンドがあしませけれども、やはりユーティリティーというか、有効・有益・効率、つまり殖産興業・富国強兵に役立つという意味で受け止めて、その背景にあった哲学というか、自然哲学のようなものをむしろ受け継がなかった、そういうところがある。その欠を多分日本古来の自然観で埋めてきたのではないかと僕は考えています。その意味では、一つは自然観としての自然哲学を欠いたまま、技術的な方面での科学技術というものを移入したことによって、最近はあまり言われなくなりましたが、一時期日本の「基礎科学ただ乗り論」というものがヨーロッパあたりから非常に批判を受けたことがありますけれども、そういったことにつながっていると同時に、逆に言えば、ヨーロッパの自然哲学を受け入れなかったことによって、先ほどの賢治とか熊楠のような感性がいまだわれわれの中にも「自然との共生」みたいなことをすんなりと受け入れる基盤にもなっている。そういう両面があるのではないかと僕は考えています。だから必ずしも楽観論だけではないということです。

(川勝) なるほど。今回のテーマは「環境観」です。自然科学的な環境データの蓄積は、CO<sub>2</sub>の地球温暖化への貢献度、フロン、メタンのデータは観測でき、共有できる。しかし、

最後にといいますか、常に問われるのは、自然に対する、あるいは環境に対する態度です。ヨーロッパ的に自然哲学、日本のアニミズム的な環境観が問われてくると思うのです。こういうレベルでのコミュニケーションはなかなか難しい。また、自然も、先ほど中野さんが言われましたように、奥が深いので、分かったつもりで再現できると思っただけでなく、奥が深いので、分かったつもりで再現できると思っただけでもないしっぺ返しがあります。そうしたことを踏まえて、岩槻先生、「環境観」に引っ掛けてご発言いただければと思うのですが。

(岩槻) 川勝さんと住さんのガイアの論のやりとりが非常に面白かったのですが、住さんは自然科学者ですから、私は基本的には同じ立場なのですが、ラブロックのガイアはわれわれから見ると非常にロマンチックな発想なのです。それだからこそあれだけいろいろな人の共感を得て考え方が展開したのですけれども、自然科学の世界でガイアというものを考えればどうなるのかということ突き詰めると、自然科学というのはやはり数学の枠組みで、普遍的な原理原則のもとに物事を展開しようというわけですから、やはり究極は唯物論にならざるを得ないわけです。物になるわけで、そうしますと、地球表面にあるものが生きているものとどうかかわり合っているかということは、実は和田先生のお話の中に出てきた「生物地球科学」という言葉が今、非常によく使われますけれども、物質の流れというものが、生き物を媒介にしての物質の流れ全体がそのガイアというものに相当するわけです。

ところが自然科学者から見ますと、特に命ということについて言いますと、われわれ生物学に関係している者は、実は、生きているか生きていないかということなのです。生きているというのは、地球上の生命は三十数億年前に地球上に現れて以来、一貫して連綿と生きていて、しかもその一番最初に現れたものは単一の型であったものが今は多様に分化しているという、そういう形で全体に一つ、ちょうど1個の受精卵から60兆の細胞のヒトの体ができるみたいに、今の地球上に生きている生命全部が生きているわけです。

ところが、物のレベルでそれを考えますと、例えば今、私の体は60兆の細胞でこういうふうに分かれているわけですが、散髪屋さんに行って髪を切ってもらうと、今でも髪は実は生きてはいないのですが、しかしまだ自分の体だと思っています。髪を切って下へ落ちてしまうと、それはもう私ではないですね。だから今の「生き物」の中には入らなくなってしまう。ところが、ガイア概念の中にはそれも入るわけです。それも含めてロマンチックに生き物を中心にした物質の流れ。しかし自然科学の視点から言いますと、

そうなるよりは、私もだからその命というものを個体より上のレベルの生命系という言い方を使わせていただきますけれども、そういう形で認識した方が、自然科学としては認識しやすいわけです。けれども、そこで言う自然科学的な命というのは、まさにナチュラルフィロソフィーなのです。

それに対して、また科学的な情報を社会に発信しないといけないというお話も今日あって、しかも今日は「環境観」ですけれども、命とか環境とかいうことを考えてみますと、自然科学は元来普遍的な原理原則を基にして、命が何であるかを分からせ、環境にどう対応していくかということの指針を作るべきものなのですけれども、今持っている自然科学の情報は、今日も非常にたくさんお話は伺ったのですが、まだまだ微々たるものです。それからいえることというのはごく限られたことであって、だから半世紀前に私どもが汚い研究室の中で「生命の歴史は不可知だ」などと言っていた、それから一歩も出ていないわけです。

ただ、その不可知論に乗ってしまう人と、私みたいにロマンチストの、いずれ情報が全部そろったら分かりますよと、夢を持ってその自然科学をやっている者がいるわけですが、しかしそれはまだ随分先のことで、われわれの目の黒いうちに自然科学がすべての森羅万象を解けるなどと、それは思っていないわけです。そうだったとしますと、それなら今の自然科学の実力で、90%で地球温暖化はヒトの営為の影響だとか、40%ぐらいの確率で生物多様性が崩壊するということがヒトの生存に決定的な影響を与えるのだということが言えはしますけれども、自然科学で100%解くということは不可能なわけです。ですから、そここのところは可能な情報の中から言える範囲と言えないことの推測まで含めて考えるのは、やはり達磨さんにならないとしょうがないわけで、そこは今度はナチュラルヒストリーになるわけです。

ヒストリアはもともと歴史ですけれども、日本にナチュラルヒストリーが入ってきたときに、そのヒストリーを歴史の「史」と訳したいという人と、こっちが多数派になりましたけれども、雑誌の「誌」で訳そうという、今でも両方の言葉が使われますね。「博物」という言葉は、言葉としては深根輔仁が最初ですか、だから11世紀ぐらいから日本にもありますけれども、ただ、中国語で使われる「博物」というのは、列品陳列的な、中国は自然のすべてのものを財産と見ます。その財産目録作りという、その思想が非常に強いのにに対して、ヒストリアはあくまでシステムです。ですから、元来の自然史学というのはヒストリアでないといけなかったのですけれども、博物学を本草学として持ってきて、そのまま

明治に引き継いで、博物学的に展開していたために、自然科学の中で多少後れを取っていたという、そういう側面が問題になるのですが、しかし基本的には、まさに生命観、環境観みたいなものをヒストリアとしてとらえようとするのがナチュラルヒストリーの本来の姿ではないかと思っています。そういう意味では、環境観、自然観を求めるこのフォーラムは、ナチュラルフィロソフィーよりもナチュラルヒストリーの思考を期待する流れで来ているのではないかと、勝手に牽強付会させていただきます。

(川勝) ありがとうございます。残り5分ほどになったのですが、今、岩槻先生からは髪の毛の話をされまして、髪は確かに自分の身体の一部ですけれども、切られて落ちてしまうと、単なる物体だということなのですが、環境を考えると、とっぴな例かもしれませんが、例え私の父が亡くなる。亡くなった父の死体は単なる物体かということ、そう簡単には言えないところがございまして、あるいは自分の子供でも、そうです。肉親と同じですね。それを物体として見て、客観的に分析する自然科学的な手法がありえます。縁があると見るのと、無縁のものを見るかではだいぶ違ってくると思います。われわれは環境観について、今日お話を聞いていますと、「人間圏」として自然システムや地球システムの中に影響を及ぼしていると住先生は言われましたが、現代のCO<sub>2</sub>の増大が産業革命以後の人為的なものによっていることも明らかなので、環境を無縁、客体としてだけ見るということは今もう許される時代ではなくなっているように思います。

それで、残された時間はわずかですけれども、この会場は5時15分にすべて片付けて出なければいけないということですので、残念ながら会場の方々の質問や意見をお聞きする時間はございませんので、最後に、今回の主題でございまして「環境観」にかかわることで、ご発言があるならば、住先生から順にご発言いただいて締めたいと存じます。

(住) 幸福ということを言われて、現在でもわれわれもやはり最終的な目標は、地球上のできる限り多くの方が幸せに暮らせるように物事を設計することだと思っています。ですが、心の問題は非常に大事なのですが、そこに回帰すると大体ろくでもないことが起きますので、やはりちゃんと無機的な、そろばんをはじいてシステムを作ってというのが下支えですので、そのバランスを取ることが非常に大事だろうと思っています。

(中野) 私はまだまだ細かいところにこだわりながらいろいろな作業をやっていますの

で、ただ一つ、今日のお話を通じて感じるのですが、環境観というものと、例えば自然観というものと、どこかでかなりオーバーラップしてきているのではないかなと。これが今後どんどん進むのではないかなという気が、今日非常に強くいたしました。今日の感想はそんな形でした。以上です。

(野家) そうですね。もちろん環境保護ということが今、至上命題になっているのですが、COP15 ですか、今議論になっている事柄も、なかなか各国家間の合意が得られない。つまり民族自決を基盤とした国民国家というものが近代以降成立してきたわけですが、それがこういう地球規模の問題に対処するシステムとしてむしろ障害になっているというところがあります。ですからある意味では、今日は出てきませんでした。先ほど生物多様性が失われて温暖化がこのまま進めば人類の滅亡というような最悪のシナリオにもつながりかねないわけです。そこで、地球上のいわば人類が協働して何をすべきかということを議論する場合に、やはり今、障壁になっているのはそういう国民国家間の利害というものがさまざまな形でマイナス要因として働いています。ですから環境観というものを考える場合にも、科学だけではもう成り立たなくなっていて、それを政治や経済のシステムと一体化して考えなければいけないという時代に入っている。それをワインバーグという物理学者は「トランスサイエンス (領域横断的科学)」と呼びました。ですから環境問題、そして環境観を考える場合にも、ただ単にその環境というものを独立に考えることはもうできなくなっており、政治社会システムの中での環境ということの問題にせざるを得なくなっているのではないかと考えております。

(岩槻) 最後に川勝さんがおっしゃったことにも関連してですが、私たち自然科学者から見れば、自然科学が貢献できることというのは、堅実なデータをどんどん出して、それによって世の中に発信して、指導原理を作っていくということに尽きると思うのですが、ただ、それでやれることというのはまだ残念ながら限られています。そうなりますと、それから先は何をやるかという、自然を認識し、自分たちの環境とは何であるかということをややはり統合的に考えることだと思います。その統合的に考えるということは、言うは易し行うは難しということだと思います。ですから、「人と自然の共生」という言葉を先ほどもちょっと出しましたが、結論から言いますと、こういう考え方が世界に対する指導原理になって出ていったら、そうしたら私は「持続性の科学」と

というのは自然科学的な発想なのであって、持続性というものを本当に理解するためには「人と自然の共生」ということが成り立たなければいけないと信じているのです。

そういうことが説得されないといけないと思うのですけれども、それを説得するためには、先ほどもちょっとおっしゃったアニミズムへ戻って、アニミズムというのは何か昔の宗教以前のものだとしばしば言われますけれども、八百万の神思想で見るアニミズムというのは、「人と自然の共生」を考える上で絶対不可欠の考え方ではないかと思っています。そういうことが統合的な視点を通じて理解されることが増えていけば、自然科学の世界で貢献できることと並行して地球を救うことになるのではないかと、私も基本的にはオプティミストなのですけれども、多分人類はそういう方向に動くのではないかと考えています。

(川勝) ありがとうございます。今日は和田先生の基調報告から始まりましたが、確かに衛星データなどによって地球環境、あるいは、中野先生ご紹介くださいましたように、過去の環境も復元できるようになってまいりました。しかし、環境データをいかに積み重ねても、それが「幸福」とどうかかわってくるかとなると、環境データの蓄積量と幸福量とは必ずしも比例するものではないと思います。

そこで結局人間の心の問題が出てくるのだと思うのですが、「環境観」といった場合にはやはり環境に対する価値観が出てくると思います。環境に対して、それは汚れているとやはり不愉快ですし不幸だと思います。環境がきれいですと、これは幸せな気分になりやすいと思います。従って、環境にかかわる価値は心にかかわってきて、私はその心の価値は美しいか汚れているかということではないかと思っています。そこから政治や経済においては、環境をいかに美しくしていくか、環境と人間の経済活動がどのように周りの生活景観を汚さないようにしていくかが行動指針として出てくると思います。ではどうしてわれわれは環境が美しいと幸福だと思うのか、その美意識の根源がどこにあるかとなりますと、地球の温暖化によって生物の多様性が脅かされることに対して、岩槻先生が非常なる危機意識を持っていらっしゃる。多様性が脅かされ、絶滅に至るのは醜いという価値判断が働いているからに違いないということになってくるのではないか。

そうしますと、どこかに何か全体として美しかるべきという、声なき声というものがあるのかもしれない。“something great”がそのような方向に働いていると見てもいいのではないか。それを「ガイア」と言ってしまふかは別として、「環境観」をテーマにしたとき

に、われわれは他の生物がわれわれと無縁なものではなくて、縁のあるもの同士で、「南方みなかた曼荼羅まんだら」で、すべてが連関している中で、一つ一つの存在がかけがえのなく、その存在を脅かす一つの要因として、地球温暖化が今、喫緊の問題としてわれわれにのしかかっている。そうした中ですべての存在を救おうという動きというのは、実は美なるものへのあこがれというものもあるのかなとも思ったりします。

私は学問の世界とともに、そのような現実における行動の世界を一体にするような、知事職を仰せつかっております。改めて、なぜここにいるのかと問えば、政治も経済も人の心を幸福にするためにあるからだと思います。人の心を幸福にするというのは、文化にかかわってきます。政治も経済も文化に奉仕する。あるいは科学技術も、人の幸福に奉仕するものだと思います。文化に奉仕するということに人の営みといいますか、政治や経済があるのではないかと考えています。

今日は、住先生、中野先生、野家先生、岩槻先生には日ごろのうんちくの一端をご披露いただき、皆さま方にも環境観、特に地球環境、温暖化、大気と人とのかかわりについてお考えになるきっかけなり参考になることが多々あったと思います。和田先生、パネリストの先生方、本日はどうもありがとうございました。これで閉じさせていただきます（拍手）。

（司会） ありがとうございました。あらためまして、住先生、中野先生、野家先生、岩槻先生、そして川勝先生に大きな拍手をお願いいたします（拍手）。

それでは、本日ご講演いただきました先生方がご退場いたします。どうぞ盛大な拍手でお見送りくださいませ（拍手）。

それでは、以上をもちまして、第20回 KOSMOS フォーラム「大気と人」を閉会とさせていただきます。本日受付時にお配りいたしましたアンケートは、今後の活動の参考にさせていただきますので、ぜひともご記入をいただきますようお願い申し上げます。筆記用具が必要な方は、受付にご用意しておりますので、どうぞ遠慮なくお申し付けください。また、連絡先をご記入いただいた方には、来年度の KOSMOS フォーラムのご案内を送らせていただきます。ご記入いただきましたアンケート用紙は受付にて回収しております。どうぞアンケートにご協力いただきますようお願い申し上げます。

それでは、会場のお出口が込み合いますので、どうぞ順番にお進みください。お帰りの際にはお忘れ物などございませんよう、お気を付けてお帰りくださいませ。本日のご参加、

誠にありがとうございました。