

[研究紹介]

環境問題のプロブレマティーク ——「Stop the CO₂ とライフデザイン」座談会——

山本聡¹・三井和博²・藤村陽²・尾崎正延³・師玉真理³・三浦直子³

- 1 基礎・教養教育センター (教職課程)
2 基礎・教養教育センター (自然科学系列)
3 基礎・教養教育センター (人文社会系列)

The Discussion on the Orientation of 'Stop the CO₂ Life-Design's

Satoshi YAMAMOTO¹, Kazuhiro MITSUI², Yo FUJIMURA²,Masanobu OZAKI³, Shinri SHIDAMA³, Naoko MIURA³

Abstract

In our new subject titled "'Stop the CO₂' and Life Design (Life Design for 'Stop the CO₂')", we want students to understand that environmental problems relate deeply with their own lives, and aim to give them an opportunity to think about their present lifestyle. A multi-pronged perspective is necessary to consider environmental problems. Therefore, we hope that students will acquire the broad interdisciplinary outlook to recognize the problems of a popular account and receive specialized knowledge. We, 8 teachers at the K-center, will give lectures in this subject from science and liberal arts courses. In this paper, the panel discussion is introduced by 6 teachers (out of 8) who did the first lecture of the subject on September 13, 2010.

Keywords: Stop the CO₂, life-design, environmental education

1. まえがき

「Stop the CO₂ とライフデザイン」は、環境問題が私たちの生活と密接な関係にあり、現在のライフスタイルを見つめなおしてみる契機となることを目的とした科目である。学科横断型の試みのひとつとして設定された「Stop the CO₂」プロジェクトは、学科を越えて上位学年で学べるよう設定されている。プロジェクトの最初に位置する科目(1年生配当科目)として、多面的な視点が必要であること、俗説や偏った知識の弊害を考察することを通じて、広い視野を持って上位学年につながる学際的科目にしていくことが当該科目の目標である。環境問題は、科学者の間でも未来の予測は大変困難であることを前提に、様々な要素が原因となり複合的に将来に影響しあっているものだと認識されているはずである。もし、固定的な予測や狭い分野からの原因論に固執する学者がいるとすれば、その探求法に問題があるといわねばならない。しかしまた、常識や言説をやみくもに疑うばかりで、安易に切っ捨てられるのも問題である。なぜそうしたイメージや捉え方に傾くの

かを冷静に見極めることが大切である。

この講座は、一般教養を担当するKセンターの教員が、いわゆる理系・文系の立場から一歩下がった視点で、肩の力を抜いて学生たちに考えるきっかけを提供するものである。自分で考え、自分で文献を調べるだけでなく、教員と学生がディスカッションを通して、問題を多面的にとらえてみるという試みを行ったものである。

このパネルディスカッションは、平成22年9月13日(月)4限、情報棟2Fの202教室において行われた授業である。履修者は、57人だが、当日の出席者は90人ほどであったので、興味・関心を持った履修登録者以外の学生が多数出席したものと思われる。なお、「Stop the CO₂ とライフデザイン」というオムニバス科目を担当する教員は全部で8人おり、ディスカッションに参加した6名に加えて、当日には事情により欠席されていた栗田准教授と田辺准教授の2名が、今後の授業には参加することになっている。

次頁から、パネルディスカッションの内容を再録することで、科目設立の新たな試みの紹介としたい。

2. 担当教員の紹介

山本:出席されている先生方は自然科学系の先生方で三井先生。まず最初にお話してもらいます。

三井: よろしくお願ひします。

山本: それから、自然科学系で藤村先生。

藤村: 藤村です。よろしくお願ひします。

山本: 本来は栗田先生というもう一方、男性の先生がいらっしゃいますが、今日は出張で欠席です。それから、尾崎先生も来られていないですね。後でご紹介します。

三浦: 3限があって、遅れているのかもしれないですね。

山本: ええ、前の授業が押してるのかもしれないですね。また後ほど来られたらご紹介します。それから、師玉先生。

師玉: 師玉です。よろしくお願ひします。

山本: 人文社会系で現代思想をご専門とされています。よろしくお願ひします。

師玉: よろしくお願ひします。

山本: それから、三浦先生、社会学がご専門です。

三浦: 三浦です。よろしくお願ひします。

山本: ここでは紅一点ですね。

三浦: 田辺先生もいらっしゃいますよ。

山本: 田辺先生は本日、ご家庭の都合で欠席されています。田辺先生は教育学の観点から「Stop the CO₂とライフデザイン」のお話をしてもらいます。尾崎先生は経済学をご専門とされていて、最後、私ですが、司会を務めておりますが段取りだけを中心にやらさせていただきます。法律学、法学ですね。「ルールでStop the CO₂温暖化についてどう考えていくのか?」を担当しています。

今日はパネルディスカッション形式で皆さんに興味を持って欲しいということです。「Stop the CO₂」という形で、前期の入門から始まって、後期は基礎・教養教育センターの先生方が中心となってやっていますので、「専門的な部分だけではなくもう少し広い視野で見ていったらどうなるのだろうか?」ということになります。そこから、いろんな先生方の見方があるので、それを皆さんに見てもらって話を聞いてもらううちに「それちょっと違うんじゃないの?」とか、あるいは「こういう場合はどうなるの?」など色々疑問点や意見が出てくると思いますので、その時に挙手をしてそれぞれ意見を言ってもらって良いと思います。基本的には最初に各先生方に約10分程自分のお考えを発表してもらい、その後、学生の方から様々な疑問、質問、意見、ご批判等、面白いものを是非話してもらいたいと思います。その中で多分結論は出ないと思いますが、90分終えていただく。その中で自分が思った興味と疑問点を持ちながら、次回、2週間後からそれぞれのご担当の先生方の視点でお話してもらいますから、その視点で興味、疑問を持ち出席してもらおうと有意義になるのではないかと思います。具体的に今日色々と言えなかったという人は、その担当の先生のところに行ってもらおう。そして、評価等についてはそれぞれ8人の先生方のご担当の講義の後にレポートのような形で皆さんに課題を出します。

この課題をある一定の期間内に提出してもらおう形になります。そして、提出した8枚のレポートをそれぞれの先生方に評価して頂いてそれをまとめて100点満点に換算して皆さんの評価とします。定期試験はありません。それぞれの先生方の講義の仕方はそれぞれの先生方にお任せしていますので、(先生によって)違いますのでご了承いただきたいと思います。何か質問等ありますでしょうか?大丈夫かな?私が、科目の取りまとめをさせていただきます、山本と申します。また何かありましたら、後日、私のところに来て質問してもらっても構いません。

それでは、お1人ずつ6人の先生が10分程ずつ、約1時間になりますが、ただ聞いてると眠くなるかもしれません。なるべく刺激的なことを話してもらいたいと思います。途中でうずうずして言いたくなる事があるかもしれませんがその時に言いたい事を言わないと忘れちゃいますので、その時挙手してもらって「ちょっと待ってください!」とって質問してもらっても構いません。できるだけ皆さんとコミュニケーションをとりながらディスカッションができるように思っております。全く知識とかなくても自分の考えを述べてくれれば良いと思います。

それでは、始めさせていただきます。まずは自然科学系で物理科学をご専門とされていて、ご趣味でも天体等をやられていますので「気象」の観点からお話をして頂きたいと思います。では、よろしくお願ひします。三井先生です。

3. 地球の誕生からの温度変化

(第2回講義担当: 三井和博)

三井: 今日「地球の誕生からの温度変化」の要約ですから、具体的には(連休明けの)再来週の月曜日に詳しくやっています。ところで、世の中では温暖化がCO₂のせいだと言われています。そして、CO₂を少しでも減少させようと京都議定書のような提案がありますが、反対する国々もあります。すでにわかっている事なのになぜ反対するのか?と思う人もいるかもしれません。実は、地球の温度というものをずっと詳しく調べてみると温暖化の原因というものが必ずしも自明とはいえないのです。だから、本当に気温は上がっているけど、長いスパンでみたらそれほどでもないかもしれないのです。しかも、「今までの地球の温度変化は何が原因で起こったのか?」について、全く予想がつかないわけじゃなくて、ある程度説明がつけられます。そこで、2回目の講義では、この点からもう一度考えて、なぜ反対するのか? 反対する理由、そうだとはい切れない理由、すなわち、どこがはっきりいいきれないのか?ということをやっています。

今日はその要約で、それを理解するためにはまず、地球の最初はどうだったのか? その辺からいかなんといけないかかもしれません。さらに、太陽系の構成みたいなものがわからないと困るかもしれません。太陽系形成の初期では、太陽を中心にいろんなガスが集まって、回転していたと考

えられています。ところで、回転している面では、ガスは遠心力と引力の釣り合いである程度均衡がとれています。ところが回転面上にない周辺的气体に対しては、そのようなことはないですから、引力によってだんだん回転面上に落ちてきます。そうして、その中でちりやガスが集まって惑星ができるのです。太陽から遠い惑星ほど軽いガスが多いので木星とか土星とかの巨大惑星が、またそれより内側では、火星や地球や金星や水星のような大地(地面)がある惑星ができます。もちろん、こういうのが集まるということは、小さな隕石みたいなものがどンドンぶつかって、どこか一つ大きなところできると、引力のため、さらにそこに集まって、だんだん大きくなっていくということです。ところで衝突する速度は、おおよそ秒速10キロぐらいから20キロぐらいで、大きさは直径1kmぐらいのものですから、衝突すればさうとうなエネルギーを出します。当然衝突すれば、物凄い温度で皆溶けていくので、地球の最初は、温暖化どころじゃない、千数百℃というどろどろに溶けた状態になっていました。ですから、最初はとんでもない温度になっていたのです。

微惑星の中には、水などの揮発性のもの、ガスを含むものもあります。したがって、それらが衝突してできた地球は、ガスや水蒸気で覆われていてなかなか温度下がらないでいました。これから皆さんは、温暖化ガス、温室効果ガスの話を聞くと思いますが、CO₂は温室効果ガスですけど水蒸気ほうがもっと温室効果があります。従って水蒸気が惑星の周りを取り囲んでしまうと熱をなかなか外に逃がさないで、なかなか千数百度の熱が逃げず溶けたまま長期にわたって漂っています。地球もまだ全部固まらず、どろどろの状態のときに、火星ぐらいの、少し小さな小惑星が衝突したと考えられています。何故月ができたのかということについては、いくつか説はありますが、最近はこの衝突でどろどろに溶けた地殻のしずくが、外に取り出され、再び集まって固まったのが月になったと考えられています。

どろどろの状態から安定した惑星ができるまで大体2億年~5億年ぐらいの時間がかかるといわれています。上空は雲に覆われていて気温はマイナス数十℃ぐらいですので、雲は当然ながら雪になるだろうし雨にもなります。ですから雨は降っていました。相当厚い雲の層ですが、雨が降り、その雨が地表に到達する前に蒸発して再び雲になる。それを繰り返して段々冷えていったと考えられています。そして雨が地表に到達するようになると沸騰する、その様な現象がだいたい40億年前まで続くと、沸騰が止まり、海ができて安定するようになります。最初は全て海だったようです。しかも60℃ぐらいの高温の海です。その後マグマの上昇運動が起こって火山ができ、それで陸地が出来たと考えられています。ですから、それまで陸地はありませんでした。最初は小さな島のような陸地がだんだん大きくなっていきました。そして、その頃の平均気温はだいたい40℃ぐらいでした。北極なども含めてですから、赤道付近では、だいたい60℃以上あったでしょう。ちな

みに今年の夏のサウジアラビアの気温は60℃ぐらいです。凄いですね。

大陸ができると大きな気候変動が起きます。海だとだいたい均一した温度になるのですが、大陸のほうは比熱が小さくて、暖まりやすく冷えやすいためです。しかも、皆さんはプレート理論とか聞いていると思いますが、大陸はプレートに乗って動いています。島ができると、この島がだんだんだんだん動いていく、そしてそれらが衝突し、どこかに偏って大きな大陸ができます。そうすると、その大陸では日が出ると、早く暖まり、日が沈むと早く冷えるようになります。そういう事が起きますと冬期の高い山に氷が出来る。それが溶けないと氷河になってゆきます。氷河は光を多く反射するので、ますます地球の温度が冷え、雪が増えることになります。このような状態がだいたい23億年前ぐらいの地球で、結果として地球全部が凍っていたと考えられています。平均の温度はマイナス40℃ぐらいでした。それからまた10億年ぐらい経ちますと、今度は気温が上がり、氷が溶け出し、さらに気温が上がり40℃ぐらいになります。その後、巨大な大陸ができます。もうほとんど一つに集まっていますね。さらに、その大陸が出来てしばらくすると、再び分裂します。分裂して流れて行ってそれがまた一つになって、結局、分裂と結合を繰り返していきます。そして8億年ぐらい前に再び、マイナス40℃の世界になります。こういうのを、『スノーボールアース』と呼んでいて、真っ白になっていたと考えられています。その後、再び温暖化と寒冷化を繰り返し、丁度6億年前まで氷の世界で、その後、いわゆる『カンブリア爆発』といって、多種多様な生命が生まれます。

カンブリア爆発の前まではだいたいマイナス40℃ぐらいとか60℃ぐらいとしか推定できないのですが、そこから先はだいたい海面の高さと温度との関係で地球の平均温度を推定できます。正確な値がわかるわけではないのですが、だいたい海面の高さが温度と相関しているとみると、温暖化した期間があり氷期があることがわかります。1次オーダーサイクルで大まかな海水の変化をしています。

「スーパーサイクル」は、さらに細かい変化を示しており、ギザギザになって気温が極端に変わっていく様子がわかります。それでも、この辺までの温度を正確に推測するのは難しいですね。しかし、新生代ぐらいまでに入ってくると、もう少し詳しく推定できるようになります。それによると、新生代以降では、気温はそんなに変化しなくなり、だいたい全体の変化として12℃ぐらいになります。どうやって平均温度をだすか?この辺は、場所によって温度が全然違うので、なかなか難しいのですが、とにかくデータがあります。そしてもうちょっと新しい時代、第4紀ですから、さらに現代に近づいて、だいたい60万年前から間、氷期と温暖期が交互にやってきて、その間隔はだいたい数万年から十数万年ぐらいの間で変動していることがわかります。さらに一万年ぐらい前からのデータを見ると、それほど大きな温度変化のないことがわかります。せいぜいプラスマイナス1度ぐらいの間で変動していま

すが、寒いときと暖かいときが繰り返している状態です。最近のここ 2000 年ぐらいの変化ですが、よく IPCC が出している一番よく見る地球の温暖化のデータです。だいたい 1000 年ぐらい前から気温は低下していますが、ここ最近では温暖化しっぱなしで、これはちょっとおかしいだろうというお話です。実はこのデータは場所によって違いがあるのです。西暦 1600 年ぐらいのヨーロッパでは小氷河期といって非常に寒い日が続いていました。ところが、このデータにはその事が反映されていません。ということで、別のデータを見るとこの辺（1600 年付近）は下がっている。さらに、このデータでは、気温は 1600 年ぐらいから徐々にあがってきていると見ることができます。そういう意味で地球温暖化の議論に反対する人たちの論拠の一つは、気温は必ずしも近年急にあがったわけではなくて、このように徐々にあがっているだけであるという見方です。また、データは必ずしも正確なものを扱ったのではないという反論もでていて、最近では 2 つデータがでてきています。そういう風に見ると、本当にこの温暖化の原因はなんだろうか？ということがちょっと見えてこない。

次に、これまでの温度変化の原因について自然科学的に見るとどうなのか、ある程度説明がつくものについて考えてみます。第一に地球自身に原因とするものとして、陸地の分布状態や地球の公転軌道、歳差運動や火山噴火による噴出物の影響などが考えられています。それから、太陽活動に原因するものとしては、最近注目されていますが、太陽活動による日照量の変化や太陽からの磁気雲の変化による宇宙線量の変化などが地球に影響を与えているというものであります。さらに太陽系外に原因するものとしては、太陽系が銀河の周りを 2 億 8 千万年で公転しているため、その間に密度の濃いガスの間を通過する可能性があり、それが温度変化を引き起こすきっかけになるとするものです。

大陸と地球の温度変化やそのメカニズムなどは次の授業でももう少し詳しくやっていますが、これだけの要因が考えられ、ある程度地球の温度変化についても説明がついているということを考慮すると、今の温暖化が何を原因とするのか、その原因が人間の出した CO_2 だけなのか？人間の出す CO_2 は全体の約 0.7% ともいわれていますが、本当にそれだけで現在の温暖化が起こるのか？まだ結論がでていないというわけです。しかし、心配しないよりは心配した方がよいわけですから、このような地球の温度変化に対する見方がある、ということを知ってもらった上で、今後どうなっていくかを考えてもらいたいと思います。以上で私のお話は終わります。

山本：はい、ありがとうございます。とりあえずここで何かご質問等々、三井先生のお話の中でもありますか？概要を言うと、長いスパンでみて地球の気候変動についてみていくと最近の動きだけで簡単に判断はできないんじゃないかっていうことですね。自然のエネルギーによってこういった変化というのが過去にももっと凄いのが起こっているんで CO_2 だけをもって地球温暖化、それ以前に本当

に地球温暖化といえるのか？という疑問点を定義してくれたいと思います。何かありますか？最近気象庁は一応「異常気象だ」と出していますが、短いスパンでデータをとると『110 年間で今までこんな事は一度もなかった。』みたいなこといっているんで、“異常”という言葉はある一定の基準があつてそれとは違う部分に相対的な意味合いがあるんだと思います。その辺を注意しながら、最近の状況だけをもってそれがどう温暖化と CO_2 を結びつけるのかということについて疑いの眼差しを持ちながら見ていくことが必要かなということだと思います。また何か（質問など）あつたらいつてきてくださいね。それでは 2 番目、2 番バッターとして藤村先生からお話を頂きたいと思います。

4. 気体の温室効果について（第 3 回講義担当：藤村 陽）

藤村：藤村です。多分マイク使うと声がでかすぎると思うので、使いませんが大丈夫ですかね。化学の授業や実験、「物質の科学」などを取っている人で、顔を覚えている人も何人かいますね。

私の専門分野は化学の中でも、原子と分子が衝突して反応するとどうなるかということ、ミクロに調べるという研究です。そのために反応でできた分子にレーザー光を当てて分子を光らせ、その光を検出するというような方法を使います。そうした原子や分子が光を吸ったり吐いたりする過程が基礎となる分野を専門としています。原子や分子が光を吸収したり放出したりする過程は、気体の温室効果の原理そのものなので、実は地球温暖化の問題と密接に関わっています。

今年から、この講義を担当しようと思ったのは、この中にも前期に「物質の科学」というオムニバス講義をとっている人がいますが、そのなかで「大気物質の化学」という題で地球温暖化とオゾン層破壊をテーマにした回を担当していて、ここ何年かそのときに体験したことがきっかけです。

その授業を取った人はまたかと思われるかもしれませんが、そのときと同じ質問を今、皆さんにお聞きします。地球温暖化の主な原因として現在、主な原因として考えられている事はなんですか？① CO_2 の増大、② オゾン層の破壊、③ ①と②の両方。賛成している人も反対している人もいるけれども、一番メインの理由だと社会で言われているのは、どれだとあなたは認識していますか？恥ずかしからなくて必ず手をあげましょう。①だと思ふ人、②だと思ふ人、③だと思ふ人。はい、だいたいわかりました。ありがとうございます。①が 6, 7 割で、②が 1 割ぐらいで、③が 2 割から 3 割ぐらいですが、正解は①です。地球温暖化にオゾン層の問題は全く関係ない。

これ、理工系の大学生に尋ねて、②と③をあわせて 3 割から 4 割ぐらいになりましたというのは、理科教育の関係者なんか聞いたら「げげげげ」となるような結果ですね。IPCC の言っていることに賛成か反対かは別にして、

地球温暖化に全くオゾン層は関係ないです。「物質の科学」の授業のときもだいたいこんな結果なのですが、地球温暖化にオゾン層破壊が関係ないとは信じられないとか、Stop the CO₂をやっているのに、この質問を間違えてショックですというレポートも受け取るので、今日もこの三択を尋ねてみました。

結構真面目に勉強をそれなりにやっている人が間違えたりするのですが、どうしてオゾン層破壊が関係あると信じているのか学生さんに聞いてみると、それは今までに目にした環境問題というくくりの中に、地球温暖化、CO₂、オゾン層破壊というキーワードがあって、それを頭の中で都合よく結びつけてしまって、CO₂がオゾン層を破壊して太陽光をいっぱい浴びて暖まるというロジックになっているようです。そのあたりのところはきちんと本学の卒業生、特に Stop the CO₂をやっている人たちには理解しておいてもらいたいというのが、私が今回の講義を担当する唯一の想いでして、講義では気体の温室効果についてお話しします。

私が地球温暖化の問題をどう考えているかという、10年ぐらい前のほうが、CO₂がそんなに効いているのかな？と疑っていましたが、最近、多分そんなにひどく間違っているのではないのかなというぐらいに受け取っています。正確に言えば、将来 CO₂が現在考えられているようには効いていないと確定しても驚かないが、CO₂が効いていると確定しても驚かないといった感じでしょうか。

地球温暖化が嘘だとか、CO₂が原因とするのは間違っているという本も出ていますが、その中には、かなりしっかり書いている人もいますが、シミュレーションのどこがどう問題なのか、定量的な議論で反対するにはいたってないものも多いように感じています。そのところで、正直言って、私も答えは出てはいません。気候問題のシミュレーションをやっている人たちでも、前提条件に問題がまったくないとは思っていないようですから、簡単に答えが出る問題ではないと思います。

今日の3択問題を当てた人も CO₂が温室効果にどのように効くのか、本当にその理由をわかっているとは限りませんね。明らかかなところはキチンと抑え、明らかでないところを皆さんには一つ一つしっかり見る目を養っていただきたいと思います。個々の問題は知識の問題になってしまうかもしれませんが、どういうふうに考えていく必要があるか、どういうふうに勉強していく必要があるのか、問題への立ち向かい方を学んでいただければいいのではないかと思います。後でまたパネルディスカッションの時間もあるでしょうし、時間も少し押しているのでこんなところです。

山本：藤村先生どうもありがとうございました。ちょっと短めのお話でしたけど、あまり細かい事はまた授業でということだと思います。以前、打ち合わせをしたところでは藤村先生の方がいろいろと温暖化についての原因を CO₂だという事に対して嘘だという風にいつてる書物もあった

り学者さんもいることもあるが、それは外からの批判であり中心に温暖化を考えている例えば IPCC の同じような土俵にのって議論するのではなくて外から批判だけをするというのはどうなのか？外からの批判だけじゃちょっと違うんじゃないかということもあると思う。そんな話も打ち合わせのときにあって、なかなかいろいろと・・・。藤村：それは、そのとき話したことちょっとニュアンスが違います。外から批判するのはいいのですけれども、批判するときに IPCC が採用しているシミュレーションに対して、具体的に条件設定やパラメーターのどこにどれだけのいい加減さがある、それによって出てくる結果がどれだけ変わるかという定量的な指摘をするという意味で、土俵にのっていないと言いたかったのです。外から批判すること自体はいいのです。

私は原子力発電所の放射性廃棄物を地下に埋める問題について、本来の専門外なのですが、技術的な批判に関わっていて、その経験からすると、少し物足りないものを感じているということです。

温暖化の批判で、これが取り上げられていない、あれが取り上げられていないということが羅列されたりしますが、実はそれらのことは取り入れられていて、定量的な影響が小さいとされていることも多くあります。その根拠がどれだけ妥当かが問題なのだと思うのですが、それを単に取り上げてないという批判をするだけだと、ちょっと足りないと感じます。そのところを同じ土俵に乗った批判をしないと本当に正しいのかどうかの議論は進まないと思います。そういう意味です。

山本：はい、わかりました。はい。ということで外からの批判を批判しているのではなくて同じ議論のベースになるものを当然同じ理解をしながら批判をする。

藤村：そうですね。同じような理解に達するには高性能なコンピューターを使わないとできないので、それは簡単ではありませんが、温暖化や CO₂が原因であることに肯定的な研究者をなるほどと思わせるような批判じゃないとだめなんじゃないかと思います。そこまでいっていない批判が多いように思います。

山本：はい。

藤村：もちろん、そこまで達していない批判であっても、結果的には当たっているかもしれないんですけど。

山本：何か皆さんのほうで質問しておきたいということがあったらあんまりかしこまらなくてもいいからちょっと果敢に。

藤村：あんまり質問しにくい状況じゃないかもしれない。こっちが質問しちゃったからね。

山本：じゃあ、ありがとうございます。また何かあったら(授業で)という事で、次に進めていきたいと思います。なかなか自然科学的なデータをしっかり示してということになると時間がかかってしまうので、ただそのデータ自体が一つ一つは正しいかもしれないが確実に理解している。温暖化ガスというのは科学的にもわかっている。そして地球も大気中の CO₂濃度がここ 100 年間で考えるとかな

り増えてきている。というのも分かっている。そして、CO₂は温暖化ガスの一つの要素であるという事もわかっている。しかしこれだけのことで全て現在の地球温暖化を断定的にできるかとなるとなかなか難しい。これは恐らく自然科学を専門とされている方でも断定するまではなかなか踏み切れない状況であるかと思うが、その中でしっかり議論の根底にある科学がはっきり断定的ではないものもあるのにそれを根拠に地球温暖化やCO₂を減らしましょうという形で推し進めてしまうのはどうなんだろう？そう考えてしまうと、理論のないものに乗っかって政治的に動いていく、いろんな意味で対策をするというのは何かいろいろ無駄なんじゃないかと考えてしまう事もできるが、そうでもないんだということも頭の片隅においておく必要がある。全てそんなことやっても無駄だという人たちもいるが、本当にそうなんだろうか？という疑問を持つ必要があると思う。そう考えると実際の社会で動いているものは科学的なものよりも人文社会系、社会科学の動き、一つは政治的、外交的なもの、いろんなものの中で地球温暖化の対策はあるはずだ。そういう意味では社会科学的に考えていくと温暖化というのはどういう風に捉えるべきなのか？ということになると思う。そのあたりで師玉先生のほうからそれなりの視点がでてくるかなと思いますのでよろしくお祈りします。

5. 思想的視点からのエコロジーと環境問題

(第7回・第8回講義担当：師玉真理)

師玉：皆さんこんにちは。師玉です。私が普段担当している授業は「表現技法」といって、文章の表現の仕方とかプレゼンテーションの仕方であるとか、そういった内容を皆さんに教える事で教壇に立っています。ですから、今回、人文科学系の中でも特に文学・思想系の立場と聞いて「え？」と思われる方もいらっしゃると思います。

余談から入るものなんなのですが、「プレゼンテーション(技術)」や「文章表現(技術)」を教えているときには、たとえばプレゼンテーション作るにあたって「自分がテーマを選んだらしかるべき参考文献を見つける能力を身につけよう」といったお話をいたします。その際、私の授業をとったことある方はご存知かと思うんですけど、プレゼン(レポート)のテーマには「地球環境問題はあまり扱わないほうがいいよ」、というお話をしたと思います。それは何故かという、そしてこれは今回私自身この授業に参加するようになって一番痛感したことであるんですけど、参考になる文献を見つけるのがこれほど難しいテーマはないからなんです。いまだにいい文献はないかと探しているような状況です。その意味で言うと、私自身、プレゼンテーションの教員としても、文学・思想系の教員としても、この問題に対する自分の態度を決めかねているというのが正直なところなんです。ですから、今日皆さんにまずお話ししたいと思っているのは、「何故そう(態度を)悩まなければいけないのか？」ということなんです。

これまでに三井先生と藤村先生がお話をしてくださった、自然科学的にどう捉えるべきか？、どの部分に問題点があるのか？という点は、私自身がいちばん学ばせていただきたいところなんです。そちらでもちらっとでましたよね、「環境問題は嘘であるか？」というお話。代表的な人に武田邦彦さんという方がいらっしやいて、『環境問題のウソ』という本を書かれています。実はその一方でこんな本もできています。『“環境問題のウソ”のウソ』。

どちらか一冊だけとってしまうと、たとえば、武田さんの本を手にとってしまうと、皆さんはそれが本当だと思ってしまうのではないかと思います。逆に、この本(『“環境問題のウソ”のウソ』のほう)を取った方は「武田さんはなんていい加減な人なんだろう」と思われると思います。手に取られた本によって、皆さんの捉え方・考え方が、たとえば環境問題について、地球温暖化に対して自分がどうすべきか？といった問いに対する考え方や姿勢が決まってくる。恐ろしいのは「それは一つの選択であって普遍的な選択ではない。」ということに気づきにくいということなんです。それが今回皆さんに一番お伝えしたいことになるんじゃないかと思います。

これ(『“環境問題のウソ”のウソ』)を書かれたのは、山本弘さんの方ですね。読んでみると本当にまっとうだなと思える部分もあるし、ここはちょっと本当なの？って思える部分もあるんです。けれども、皆さんに例えばこの本を薦めたとすると、その境目を判別するのは難しいだろうなあ、と思うわけです。これはどうしたらいいのだろうか？って、私自身まだ迷っているのですが、どの本もそういう問題が必ずと言っていいほどでてきます。とにかくどの本をとってもバランスをとるのがとっても難しいんです。

さて、そういった資料(本)の問題があることを前提として、それでは私自身の考えがどうなのか？ということに触れておきたいと思います。これは、この大学で教えているそういった場面に直面することは少ないですけど、地球環境問題というのは、一文学者としてどう考えるか？っていう、個人的な問いかけになって私自身にかえってきます。というのも、僕は文学とか思想が専門なんですけど、私は文学者である限りにおいて表現技法の教員をしていると思っています。ですが、この問題については、普段教えている表現技法とか文章表現の教員という自己規定からの考え方(思想)と、文学者としての自己規定からの考え方(思想)とでは大きく矛盾してきてしまう可能性があるんです。ですから、文学者として自分がどう考えるのか？と考えたときに、下手をすると自分が文学者として死んでしまうようなテーマでもあるわけです。不用意なことをいったら「お前それで文学者生命おしまいだよ」(といわれてしまうような)、というのがこのテーマを扱うにあたって私自身の一番の問題としてあります。ただ、この点についての詳しいことは実際の授業で触れるとして、ここでは、そうした私的な問題を突きつけられることになる要因でもある、思想的な問題についてお話ししたいと思っています。

たとえば、よく学生のレポートとかで地球環境が扱われる時に結論にでてきやすい言葉なんですけど、「一人一人が出来る事から始めよう」というのがあります。これは、一見妥当性が高いように見えるかもしれないですけど、いろんな判断を重ねていった上にあるひとつの考え方のパターンでしかないわけですね。さきほど、果たして地球温暖化はあるのかなのか？というお話がありましたけど、いま仮に地球温暖化はあるとしましょう。あるとしても、例えば「CO₂は出さないようにするべきである」という考え方もあれば、「別にそんなこと気にしないでいい、一人ひとりが気をつけてもしょうがないじゃないか。国単位で政策的にどうにかしていかなくちゃ仕方ないじゃないか」という考え方もあります。また、もし地球温暖化が起こってないと仮定したら、「そういう問題を考えていくべきである」と考える人もいるかもしれないし、「考えなくてもいいんじゃない？別に問題ないんだから」という人もいるかもしれない。つまり、賛否両論の議論の先にさらに別の立場があるし、さらにそれが枝分かれしていくわけなんです。ということは全てこの問題について何か一つ「何々すべきだ」という考え方ができたときには、一つの考え方の選択ということになります。それで、とにかく一つが正しいと思ひ込むんじゃないで、複数の見方・考え方の中で、自分がそれ（ある考え方）を選択しているという自覚を持つことが、とっても重要になってくると思うんです。それが、ここで扱う思想的に扱うということの大きな意味なんです。

今ちょっとお話の中で環境問題という言葉をつかっちゃったんですけど、「CO₂についてどう考えるのか？」というのは非常に難しい問題でして、私自身がどう判断するかというのは授業中にお話しするかもしれないですけど、基本的にはもうちょっと間口を広げて地球環境問題として扱っていきたいと思います。例えばCO₂の問題（原因説）が本当であっても嘘であっても、あるいは地球温暖化自体が嘘であっても本当にであっても、さらには地球環境問題が本当なのか環境の危機というのがあるのかなのかということにしても、いずれの立場からみたらせよ必要となるような、問題のとらえ方の枠組みのほうを、授業ではお話していこうと考えております。それでここでは簡単にその枠組みについて触れておきたいと思ひます。

おそらく、人文系と自然科学系の橋渡しという役割が、私にはあると思ひているんですけど…。ここに、東大の情報学環の佐倉統さんって方の地球環境問題に関する考え方の図があります。（『現代思想としての環境問題』、5頁）地球環境問題を考えていくときには一つの領域でとらえていってもだめだよというお話です。彼は「地球環境問題複合体」っていい方をしてるんですけど、そこには、政治の問題が関わってくる、経済の問題も関わってくる、あるいは教育の問題生活様式—この授業のサブタイトルがライフデザインですよ—まさにライフデザインの問題、それから価値観の問題、先ほど紹介した「何々すべきである」という倫理観の話もそうですが、などがあって、それ

らが複雑に絡み合っって問題を構成しているんだということです。この枠組みについてお話ししたいということが、私の授業の目的の一つとしてあります。

そして、もう一つなんですけど、先ほどのIPCCの予測。それと、授業でもお話ししますが、ローマクラブって有名な地球環境予測の学術者集団があるんですけど、そうした機関の予測についてです。これらの機関の、環境問題についての予測のなかには、純粋に科学的なっていわれる自然科学の知見だけじゃなくて、社会や経済や政治がどう変わっていくのかという漠然とした予測が入り込んでいます。例えば、今アメリカの大統領といえば？オバマさんですね。大統領がオバマさんだった場合とブッシュさんだった場合とでは世界の政治バランスや経済バランス、経済発展の政策のバランスが変わってきます。（そこまで細かく扱えないとしても）地球環境問題の取り組みという点では将来的なシナリオが変わってきますよね。地球環境予測にはそういった不確定なシナリオが予測のうちに織り込まれているんですね。その意味でも、先ほど藤村先生が予測の中に何がどの程度、先ほどパラメーターって言い方をされたと思うんですけど、要素として入り込んでくるのが何かって話になってきたときに、確かに政治経済の話が入ってくるんです。そういったことを踏まえると、私達はその予測をどの程度受け取って、どの程度の確からしきで信用するのかということも、全然変わってくると思うんですね。授業ではそうした話も扱っていきたくて考えております。

そして、おそらく授業の最後の方になると思うんですけど、ちょっと問題提起を出したいなと思ひていることがあります。これだけの領域が全部扱える人っているのか、あるいは、これ全部（地球環境問題にかかわる全分野）扱える学問領域ってあるのか、っていう場合に、実際にはないってことがあります。昔、一時期、文明論の必要性がいわれたことがあったんですけど、文明論は、人間の作り出した文明が結局どう発展していくか？どうなっていくのか？っていうことを扱う領域といえます。その際にはこれ全部（地球環境問題にかかわる全分野）が絡んできます。ですが、この文明論もいまはどちらかというとすたれています。けれどそんないまだからこそ、新しい文明論が必要になってきているのではないのでしょうか。それと、地球環境問題にかかわる全分野を扱う考え方や思考の枠組みですね。私はあえてここではパラダイムと呼びたいと思うんですけど、新しいパラダイムの必要性、それが実は、環境問題や環境危機というものの提議している一番の問題じゃないかと考えているんです。そしてその意味での、可能性として考えられる新しいパラダイムってなんなんだろう、っていうことも問題提起して行いこうかなと思ひています。

ちょっとまとまりつかなかったんですけど、以上のような方向で授業を行っていきたくて思ひますのでよろしくお願ひします。

山本：はい、どうもありがとうございました。

尾崎：師玉先生そのままにしておいてください。

師玉：あ、はい、よろしいですか。

尾崎：できれば使いたいの

山本：何か皆さんの方で質問したいことがありますか？科学的な根拠、それを実際に各国がどのように政治経済、あるいは倫理観に基づいて、あるいは皆さんの活動のような形で生活様式とどう関わっているのかあるわけですね。環境教育なんかもあるわけですね。そういうものを含めた形で地球環境問題っていうものは動いていく。ですから、科学的なシュミレーションの中にもそうした形での多くの要素が含まれながらシュミレートされていくのではないかとということですね。その意味で自然科学のデータだけですべてが決まっているんじゃないんじゃないかということになると思うんですね。よろしいですかね。何かありますか。なければ次、経済学的な側面・視点からという事で尾崎先生の方からお話をよろしくお願ひしたいと思います。山本：多分、環境問題というどうしても人間がある程度のコントロールをしていこうとすると、経済的な面、つまり損得勘定というのがちょっとでてくる可能性がある。必ず各国の排出量云々も含めてですね経済的ビジネス的なものも結びついていくのではないかとこのころがありますので大きく経済と関わるという事ですね。その辺もちょっとお話を聞いてみたいと思いますね。

尾崎：先生よろしいですか？

山本：よろしくお願ひします。

6. スマートグリッドと排出量取引

(第5回・第6回講義担当：尾崎正延)

尾崎：こんにちは。尾崎と申します。経済学を教えているのですが、自然科学的な発想と多少異なる視点でお話します。さて、私があなた方の頃、2030年頃には石油がなくなるといわれていたのですが、幸か不幸かまだ当分あります。しかし化石燃料という資源は有限で、限られています。石油がなくなりそうだという話になりますと、時としてガソリンの価格が1リットル150円とか、石油価格が高騰します。そして、昨今は非常に景気が悪く、リーマン・ショック後の世界金融危機の後、ずっと世界的不況ですね。その後、現在の不況は乗り越えなければならぬということで、アメリカのオバマ大統領が今までの経済政策を大きく転換しようとしています。どういう転換かということ、今までの産業とは全く別のものを創り出そうということです。それは、石油がいずれ枯渇し、それに代わる代替自然エネルギーを使って化石燃料を使わない産業の事です。その事はひいてはCO₂の削減になるのではないかとこのころで、具体的に乗り出し、新たな計画を立ててきました。まだその計画は成果を挙げるには時間を要しますが、石油価格の高騰や世界金融危機の後、2008年7月にイギリスのニューエコノミックファンデーションというところが、「グリーンニューディール」という言葉を使い始めました。「ニューディール」という言葉は1930年代の大不況の時に政策として唱えられたのですが、今の時代の「新しいニュー

ディール」、抜本的な経済対策によって世界の景気を上向かそうということです。そこで、そこから発想したオバマ大統領は「グリーンリカバリー」「クリーンテクノロジー」を提唱しました。「グリーンリカバリー」とは、回復ですね。グリーンエネルギーによって回復しよう。それには綺麗なテクノロジー、クリーンなテクノロジー、クリーンなエネルギーを意味します。クリーンじゃないエネルギーは何か？石油を使ったエネルギーかもしれないですね。一見クリーンのように見える原子力ですが、安全性に欠けています。そこで、太陽光、風力、バイオ等の再生可能エネルギーを用いてそれまでの化石燃料に代わるもので世の中を動かそうという政策がこれから主流になって来るわけです。自動車にしてもガソリンで走らない時代が近いうちに来るでしょう。それは家を建てて、2階建てとしましょう。そして屋根の南側にソーラーパネル設置して、そこから線を引いて自動車にプラグを繋げて車を動かす構想です。トヨタも考えていますが、そういう時代が必ずやって来ると思います。そうするとこの構想は、これはほんの一例ですけど、何も自動車産業だけでなく全ての産業が「スマートグリッド」を中心に動いていくことになります。この産業の中で数十兆円もお金が生まれます。最近では「スマートグリッド」を略して「スマグリ」というそうです。今、「スマグリ」という言葉を覚えて下さい。「グリッド」というのは、ネットワークの事です。格子、このように組まれたネットワークです。そうすると「スマートグリッド」とは何かというと、「スマート」とは頭が良いという意味です。「He is smart.」彼は頭がいい、才能があるということです。「スマートグリッド」とは、賢い、洗練されたネットワークという意味です。何のネットワーク？電気を供給するネットワークの事です。そして、こういう言葉も授業の中で話しますが、「HEMS」「BEMS」。「Home Energy Management System」「Building Energy Management System」の考え方です。これは最も効率的に電気をコントロールすることです。例えばこの夏、物凄く暑かったでしょう。皆がクーラーを使って、最も使った場合、電力供給がパンクして電気が供給できなくなるわけですね。ところが、そうなったら大変なことになるから、あらかじめ予想して余分な発電をする。電気を使わなかったら、その電気はもう使われないわけですから無駄になるわけですね。いいですか、膨大な無駄が生じているわけです。そこで、各地点を設けて効率的に電気を使用するというわけです。もしそのような無駄な発電の節電ができれば、20年間でおよそ20兆円の無駄遣いがなくなると言われています。そして、この「スマートグリッド」を中心とした技術には新しい投資が必要になります。そこで8兆円の投資が生まれると言われています。どういうものかということ、それは「スマートメーター」を中心としたものです。各家庭に「スマートメーター」が設置されるわけですね。そして余った電力会社に売る。日本は一番こういうことに立ち遅れています。日本は原子力に頼らずにこういう自然エネルギーの開発に重点を置くべきです。テクノロジーは持っていたの

ですが、風力発電に関しては、ヨーロッパに比べて遥かに遅れています。日本は自然エネルギーの分野の政策を積極的に推し進めてこなかった。ところが、この世界で自動車産業を上回る新しい産業がこれから必ずでできますから、そこに対して立ち遅れるという事になれば、世界のリーダーシップをとることはできないのです。ましてや鳩山内閣でCO₂の25%削減と示したわけですから。京都議定書の流れから日本はそういう事を幸か不幸か積極的にこなさざるをえない。あなた方はこういう分野に、将来就職するわけですよ。私は自動車産業という産業を非常に厳しく見えています。ガソリン車などは中国車では半値以下で買えるものができるので、生き残るのは非常に大変です。しかし、「スマートグリッド」の分野ではさまざまな製品が出来ますから、この分野はサービス産業を含めてIT産業と結合します。ハードとソフトのIT産業と結合し、統合されます。結合して新たな産業を生み出していく。これは近い将来、日本の基軸の議論になります。ですから、あなたがたは今就職難で、非常に厳しい状況に置かれています。本学でも今年200人近く就職できなくなる人が出てくるでしょう。しかし、もっと大きな考えを持って将来を見つめて、この産業は伸びるぞという嗅覚を持ち、あなた方の鼻で嗅ぎ分けてください。こういう授業を通じ、つまりStop the CO₂の授業を通じて。私は2回講義を行います、一回は「排出権」についてです。CO₂を売ったり買ったりする。私はその事についてあまり好ましいとは思いませんが、しかし世界の潮流です。好むと好まざると関わらずそういうことを現実問題として受け入れなくては行けない。国ごとに何%、何トン、何十万トンか明確ではありませんが、国ごとの割り当て、そして、会社ごとの割り当てがこれから決まります。会社ごとの割り当ては、余ったら売ろう、CO₂を出している企業は排出権を買うわけですよ。排出権の問題と「スマートグリッド」これについて2回に渡って講義をしていきたいと思っています。以上です。

山本：はい、どうもありがとうございました。何か尾崎先生に対してご質問ご意見がある方がいらっしゃったら。ないですかね。

尾崎：何か質問、僕ではなくてもいいからもっと積極的に質問して下さい。学生との一体感を、我々はやはり求めます。なんでも良いから手をあげるのですよ。そうしたらあいつ積極性があるなってね。もうすぐさま就職で採用ですよ。黙っていたら損ですよ。

山本：という、なんか就活の技術みたいなことを。よろしいですかね。経済的な側面って物凄く重要な要素であると思うんですけどね。なかなか人間というのは、倫理観や市民活動だけボランティアでなにかうまいことやっていけるっていうものでもないかもしれない。そうなった場合に、人間の、悪い言い方すると利己主義的なもの、何か得になるんじゃないかという活動のひとつにしてビジネスにしてということがあるわけです。その結果として、環境を改善していく、よくしていくということもありうるわけです。そういう点では、一つの手段としては考えられる。必ずし

も倫理的にいうとおかしいんじゃないの？排出権の取引なんていうのもおかしいんじゃないの？なんていう風にちょっと考えがちなんですけども、それによって総量規制によると少なくなっていくということを考えてみると見方によって随分変わってくる。さて、それでは、三浦先生の方から社会的とはっきりいっていいのかわからないんですけど、どちらかというと学生の視点からも取り入れながら、例えばボランティア活動でいろいろな環境活動していこう。うちの大学でもやっていますね。本当にそんなことやっても意味あるの？といわれる事もあると思います。そんなこといわれたときに、ちゃんと返せない。じゃあどうすればいいの？みたいな事を含めてお話をお願いしたいと思います。お願いします。

7. 「Stop the CO₂」という言説の社会的影響

（第14回・第15回講義担当：三浦直子）

三浦：どうも皆さんこんにちは。三浦です。よろしくお願ひします。私の専門は社会学で、工学部だと「社会学」「福祉社会学」など、それから情報学部だと「サブカルチャー論」「マスメディア論」などを、講義で教えています。

ところで皆さん、インターネットは見ますか？ちょうど半月ほど前に、twitterや2ちゃんねるで話題になったんですけど、「ペットボトルのキャップを集めて発展途上国の子供たちにワクチンを送ろう」という活動がありますね。そのことを報道したネット記事があって、読んでみると、どうもペットボトルのキャップを800個集めると、ようやく20円分の寄付になって1人分のワクチン代になる、と。キャップを集めるのは、どんな容器でも良いのだけれど、「エコキャップ専用のスケルトンボックス（回収箱）」を販売しているNPO団体もあって、これを見ると、箱ごと回収してもら（再利用できない・使い切りの）回収箱自体の値段が、5600円～6500円するということで、ネットで話題になったんですね。「キャップ800個集めて20円しか寄付にならないのに、キャップ集めるボックスを5600円で売って何それ？」って。更には、「えー？そもそもリサイクルなんて無駄なんじゃないの？キャップを800個も集めて20円にしかならないんだったら、いっそ20円募金したほうが早いじゃん」っていう、「何でリサイクルなんてやってるの、無駄だよ！」っていう話題が、ちょっと盛り上がったんですよ。それで、私も講義で「サブカルチャー論」「マスメディア論」を担当しているので、ネットの動向も気をつけて見ていて、そしてまんまと「ああ、そうか。800個集めて20円じゃ効率悪いよな」と、ちょっとグラッと考え始めたときに、今日のパネルディスカッションの前半で発表して下さった三井先生とそれから藤村先生、トップバッターお二人の先生が、教えてくれたんです。

「いやいや、三浦先生。リサイクルは無駄だっていうのは、極論ですよ。だって、ペットボトルを捨てるにも、ゴミ箱にキャップをつけた状態で捨てるとうると思ひ

ます？回収車が（ペットボトルを）潰そうと思って潰れないんです。キャップがしてあると、中に空気が入ったままになって、すごくかさばる。キャップを外してペットボトルを潰せば沢山運搬することができるんですけど、キャップをしたまま回収車に入ると潰せないで、キャップなしの3分の1とか5分の1ぐらいしか入らない。だから、回収するために、実はそれだけ（キャップなしの3倍や5倍の）車が必要になったり、誰かにわざわざキャップを開けて潰せるようにしてもらおうとすると、それだけでまた人件費とか運搬費とか莫大に必要なんです。

だから、キャップを回収するというのは、じつはキャップを集める事だけに意味があるんじゃないくて、ペットボトル本体のリサイクルをスムーズにさせるために、価値があるという側面もあるんです。だから、（募金目当てというよりも）皆さんにキャップを本体から外してもらうを手伝ってもらってる運動とも言えるんです。それなのに、『なーんだ、大した金額の募金にならないのなら、分別しないでこの状態で（キャップをつけたまま）捨てちゃおう』って思われてしまうと、すごく困る。募金というよりも、ペットボトル本体を回収するときに困るんです。」

環境問題に詳しいお二人の先生の説明を聞き終えて、「ああ、本当だな。気がつかなかった。そういう視点はなかったな」と、私も自分の思い至らなさを反省しました。こんな風に、ネットなどに溢れていて、手軽にアクセスできる情報のなかには、非常に一面的な見方だったり、極端に単純化された考えなども多く含まれています。私のように、まんまと乗せられて「キャップの回収って、ワクチン寄付のためには非効率だから、リサイクルやめた！」なんて結論づけてしまうのは、非常に危険ですよ。そうではなくて、リサイクルの過程をトータルに見渡して、ペットボトル本体の回収時にかかるリスクまで考慮に入れると、じつはキャップを外すという協力が、リサイクル全体の大きな助けになっていたんだなと気がつくことができます。でも、そういう事を知らないと、簡単にネットの情報とか口コミで伝わる情報とかを信じちゃいますね。私もすごく信じ易くて、まんまと乗っちゃうタイプです。そのことを自覚しているからこそ、「もっとちゃんと勉強しなくちゃ！」と緊張感を持ち続けられるのだと思います。

それから、他の先生のお話でもちょっと話題に出しましたけれど、「リサイクルをするほど、環境への負荷が大きくなる」という持論を展開されている武田先生ですね。中部大学の武田邦彦先生という方がいまして、ビートたけしさん司会のテレビ番組に出演したりと活躍中です。その番組の中で、「リサイクルをすると非常に非効率だから、私はペットボトルをそのままゴミ箱に捨てています」と、武田先生がゴミ箱へ捨てるシーンを流すんですね。つまり、「リサイクルする時にかかる技術やコストのことを考えると、このまま燃えるゴミとして燃やした方がいいよ」と。確かに、武田先生の本を読んでいくと、効率だけを基準に考えるなら、リサイクルするよりも燃やしちゃう方がいいかもしれないと思えてきたりします。

でも、武田先生の本を読みながら、考え込んでしまったんです。例えば皆さん、自動車が出来たばかりの頃って、自動車は多分、馬の最高速度のスピードに勝てなかったと思うんですよ。昔は交通手段として馬に乗っていました。そして、後に自動車が開発されたんですが、自動車の発明当時はとても遅くて、せいぜい20キロから30キロぐらいだったんだろうと思います。馬は、最高速度で比較したら、短距離なら50キロ出ますからね。そこで「自動車なんか走らせるよりも、馬の方が速いから、自転車を開発するなんて非効率！」と考えていたら、「日本は、自動車なんかやらないで、馬で良いよ」と言ったら、多分自動車産業というもののがこんなに成長していないと思うんですね。

実は、武田先生の言う「ペットボトルは燃やせばいいよ、リサイクルしても効率悪いんだから」というのは、馬と自動車の比較のように、今この瞬間の科学技術でいくと、確かに効率が良くないのかもしれない。でも、もっと技術を発展させていくという、未来の可能性を含む視点で考えていくと、意外と抜け穴があるかもしれません。うっかり、言われてるままに信じちゃうと、すぐに「リサイクルなんて必要ないな」と思いがちなんですけど、よく考えてみると「ちょっと極端なことを言ってるんじゃないの？」ということに気がつく。その意味で、現時点での、今この瞬間での非効率さとか、技術が未発達なゆえに無駄になっていることがあるのかもしれない。

そこ（技術が未発達なゆえの無駄）にこそ注目して、「ちょっと卒業研究で取り組んでみようかな」と、やれる人いたらすごいと思うんですけど、どうでしょう？例えば、缶ジュースって昔、タブが取れたって知っていますか？リング状（指輪状）に引っ張る部分がついていて、そこを引くと缶からタブが取り外せて、その開いた穴からジュースやコーヒーを飲んでいたんです。でも、これだと、缶から外れた小さなタブの部分を魚が丸呑みしてしまっても、アルミなので消化できませんし、鳥がついばんで、タブについたリングの間にクチバシを突っ込んでしまうと、そのままクチバシが開けなくなることがあったり、生物や生態系に与える影響が大きくて問題になったんですね。それに、取り外されたタブは小さすぎて、回収も難しい。回収しにくい上、自然環境によくはないということで、今はプルタブ方式といって、缶に穴を開けてもタブが缶本体から取れないようになっています。これも、新しい技術による環境改善です。同じように、誰か、ペットボトルを捨てる時にわざわざキャップを外さないでも大丈夫な方法を、発明してくれないか？ペットボトルがキャップで開け閉めできるのは便利なんですけど、リサイクルの回収時に、本体とキャップとを分けなくても、中の空気は抜けるけど液体はこぼれないというような、そういうのを卒業研究で取り組んで発明できたらすごいですよ！そういう視点で、リサイクルの非効率性をそのまま鵜呑みにするのではなく、研究や開発のチャンスだと思って考えてみると、まったく違う視点から発想が生まれると思います。

次に、「ライフデザイン」ということで、文系の教員な

ので、人々の生活様式に注目して考えてみたいのですが。私自身はまだ勉強中で、本当にCO₂が地球温暖化の主要原因か？ということに確信が持てないのですが、パネルディスカッション前半の（自然科学系の）先生方が、講義を通じて皆さんにいろいろな基礎的な知識とかアイデアを教えてくださいと思います。講義はその後、文系の先生方から、「環境問題を文明論の視点から国際的に話し合っていくためには、どのような場が必要なんだろう」とか、「経済にどんな風に反映できるのだろう」とか、皆さんと一緒に考えるわけです。そこで、私はどんな講義を担当するかというと、『CO₂の増加が温暖化の原因だ』という言葉が人々の間に広がる事によって、科学的にそれが本当かどうかはまだ分からないけど、その言葉自体が広がる事によって、どのような影響が社会に及ぶのか？』ということを考えてお話ししたいと思います。

例えば皆さん、「雨乞いの儀式」って知っていますか？「雨よ降れ、雨よ降れ」と、祈りを捧げる儀式です。私の家族から聞いた話なんですが、義父がまだ若い頃に、「雨乞いの儀式」をやった事があるそうです。もちろん、戦後の日本の話ですよ。皆さん、「雨乞いの儀式」って、なぜやると思いますか？だって、祈ったところで、科学的には雨なんて降らないでしょう。物理化学的な因果関係は、ないですよ。それなのに、戦後の、現代日本においても、「雨乞いの儀式」って、行われていたんです。なぜでしょう？ちょっと考えてみてください。雨が降らないというのは、どんな事態か想像つきますか？農作物が育たない。戦後でも、田舎のほうにいくと細々とした貧しい農地で、自作で農園を耕していたりするので、雨が降らないというのは、かなり危機的状況なんです。川の水も干上がって、農作物が育たない・実らないと、その年の食いつ持も確保できなくなる。そんな危機的状況のときに、雨乞いの儀式をやらないとどうなります？皆が疑心暗鬼になるんですね。「あいつの家で、水を貯めてるんじゃないの？」「あいつの家が水を堰き止めているから、下の方まで水がこないんじゃないの？」と、村中がトゲトゲしくなるわけです。その時に雨乞いの儀式をやると、「村の皆で一致団結して雨の神様にお祈りしたんだから、きっと神様がなんとかしてくれるよ」と、皆がまとまって、つまり、お互いが疑い合ったり足引引っ張ったり、盗んだり殺しあったりなんてしないで、仲良く団結して皆で頑張れるという働きがあるんですね。雨が降らずに困ることというのは、農作物が育たないことだけではなくて、各自が疑心暗鬼になって、他人よりも自分が優位に立とうとして争い始めることでもあるのです。雨が降る・降らないとは関係なく、現代でも「雨乞いの儀式」が必要なのは、危機的な状況のなかでも、より良い社会生活が送れるようにという配慮からです。

「雨乞いの儀式」と全く同じではないのですが、その科学的な真偽とは別に、「CO₂が温暖化を引き起こす」という言説が人々に広がることによって、同様にプラスの面、マイナスの面が、皆さんに働きかけるいろんな事があると思うので、それについて考えてみようというのが私の担当す

る年明け1月の授業です。詳細は講義をお楽しみに。

長くなって恐縮なのですが、最後にもうひとつだけ紹介させてください。私自身、理系の知識があまりないので「Stop the CO₂」と言われると、正直、苦手意識があります。その苦手意識がどんな反応を引き起こすかというと、まず「何それ？よく分からない」という無知ゆえの不安、そして分からないとどうなるかということ、「知らないから、面倒だし別にいいや」と、無知から無関心になってしまう。もしくは、「お前そんなことも知らないの？」と他人に全否定されるのが怖くて恥ずかしくて、分からないまま逃げ出してしまう。「分からないから知ろう」「勉強してみよう」とは、考えにくくなってしまいうんですね。

ですけど、是非この「Stop the CO₂」を通じて、1年生科目だからこそ、皆さんが新しいことを学ぶときの姿勢を身に付けてもらいたいと思います。未知の知識と向き合うとき、「分からないことがあったら、調べたり聞いたりすればいいんだ」、「新しいことを教えてもらったら、自分の知識や意見を修正してもいいんだ」、そういう勉強姿勢も一緒に身に付けて欲しいです。間違えたら修正すればいいですし、だから IPCC のデータも、最初に公表したものと最新のデータを踏まえたものを比較してみると、ちゃんと新しいデータに即して修正していますね。科学はこんな風にその都度その都度、進歩していくものなので、新しいデータが得られたら、方程式も解釈も、より精度の高いものに変えていけばいい。だから、皆さん自身も「100%正しい答えを知る以外だったら、いっそ無関心」という極端な反応ではなくて、その都度その都度新しい知識を身に付けてながら、自分自身の意見も修正していけばいいと思います。間違えたら正せばいいんです。「完全な正解以外は、恥ずかしいから何も意見を言いたくない」という姿勢では、いわゆる「お勉強」は出来ても、大学で新しい未知の領域について「研究」する姿勢とはいえません。思った以上に、自分の知らないことが多いということに気がついたとき（前述したように、私自身も大学で先生をしながら、自分の勉強不足を痛感することが多々あります）、へこたれたり諦めたりしないで学び続ける姿勢というものを、ぜひ身につけて欲しいと思います。

山本：はい、三浦先生ありがとうございます。時間も押していますので、一言だけ私のほうから。まずは皆さんのほうからやはり一方通行ではなく、何かいままでのところであつたらいつてもらいたいです。何かないですかね？雨乞いの儀式の話までありましたけど、非科学的な儀式だってそれなりの意味があるからそういうものも残っている。何かないですかちょっと自分はこういう意見があるんだという。はい、どうぞ。

8. 質疑応答

学生：質問なんですけど、さっきCO₂が出ること自体が問題ではないとか、そもそも地球の長い視点でみて気温が上がったり下がったりしているから、今CO₂が出される事に

よって出される出されないが問題じゃないみたいな話があったが、だとしたらなんでこの授業は Stop the CO₂ なのでしょう？ちょっと気になったので。

山本：どうですか、その辺はどなたか…？私の考えでは、学問というのは様々な視点や見方によって、社会の中の言説を疑ってみることから生まれます。Stop the CO₂ という、地球温暖化の原因として CO₂ に固執して考え、CO₂ を減らしていこうという方向付けで受けとられているが、本当にそれだけでいいのかという視点が必要になると思う。嘘だという意味じゃなくて、そういう風に考えてみると実はいろんな視点で勉強してみたら、また長いスパンで考えてみたら、ずっと先になって過去を考えてみると杞憂の問題ということになるかもしれないし、まったくちがったところに原因があったという事実が出てくるかもしれない。だから今やっていることは全て無駄だということではなく、そういう視点ももちながら、Stop the CO₂ だけにこだわっていくという変だが、CO₂ だけが地球温暖化の原因なんだという狭い視点で活動をしていくよりも、それなりの利益がでてくるんじゃないかと思っています。決して疑いの眼差しを失ったらいけない、勉強の幅を自ら狭め、もっていないかなど。他に何かありますか。はい。

三井：Stop the CO₂ は現在の一つの話題ですね。いろんなところで Stop the CO₂ といわれるので、その Stop the CO₂ そのものの基となっているものは何か？CO₂ の濃度があがっていることは事実で、それをとめる事ができるのか？人間が果たして息するのをやめるだけで CO₂ をとめることができるのか？海水温があがるとどうしても CO₂ はでるんです。とりあえずとめられるかどうかは別として、今話題になっているそういうものを考えて自分なりの考え方を持ってもらおう。そういう主旨ですね。

藤村：もうちょっとぶっちゃけたことといえば、この大学で学科間の横断的なプログラムを作りましょうということでキャッチフレーズとして Stop the CO₂ という名前を使っているから、授業のタイトルもそうなっているんですね。

ただし、工科系の大学だから Stop the CO₂ の技術を開発しましょうとか、そういうことだけでなく、そのあたりは自由度のある授業をやってもよいということになっているのです。

温暖化対策として今やっている対策がいいことなのか悪いことなのかもわからない面があるでしょう。それから二酸化炭素が原因ではないと言っている人たちの中にも、だから化石燃料を燃やしていいのだという考えの人もいれば、それはおかしいのではないかという人もいます。石油をなるべく燃やさない方向にもっていくということは、温暖化と二酸化炭素が関係なくても社会が向かう方向としてはいい方向かもしれない。また化石燃料を燃やさないために原子力発電を増やそうという人もいれば、それはできるだけ控えたほうがいいのかという人もいます。そういう意味で、問題を広く考える必要があります。原因が何であるから、単純にこれをやる、やらないと決められない

面もあると思うのです。

学生：ありがとうございます。

山本：みなさん実際に環境ボランティア的な活動をやっている方もいると思いますけど、やっているのにそんなの何か実効性あるの？効果ないんじゃないの？さっきの(三浦先生の) ペットボトルのふたの例みたいに、そうした場合にどうしたらいいのかということを考えていく、そういうことを言ってる人の考え方を考えてみる。またそこから実際に科学的に調べ直してみようということもあると思う。なかなか環境問題というのは政治的、外交的にも大きく取り上げられているにも関わらず、なかなか進まないという現実がある。それは何が原因なのかという考えは必要で、ある見方をすると丁度、アメリカとソ連の冷戦構造が終局し、強い二つの国がお互いにけん制しあうという国際的な状況がなくなってしまい、新たなものが必要となり環境問題が提起されたんじゃないかという穿った見方もある。つまり、ばらばらな考え方を一つに集約していく何かを目標として、それを価値観の柱として、今度は軍事力や経済力ではアメリカに適わないからもっと環境的なものを対抗する形でヨーロッパ、EU が戦略としてもっていく。欧州の側はアメリカの経済は凄いの、軍事力も強いがそれだけではこれからの世界うまくいかないだろう。環境こそが実は第一のテーマだと主張することで政治的にリードできそうなので、環境問題を一つの手段として使っているんじゃないかという見方もできる。大きくみるとそれは本当かどうか分からないけれど、なかなか進まない原因として、あるいは、市民生活の中で様々な環境的な活動をするのに、なかなかうまく運んでいかないのは何故かと考えてみる必要がある。環境問題は結局、今の問題というよりも、実はずっと先の地球人、つまり私たちの子孫にちゃんと残しておくべきだという環境倫理的なものとして考えていくことになる。例えばゴミの分別がしっかりされないのはそのことがじかに自分の責任として帰ってこないからだ。本来責任というのは過去の行為に対して、その責任を今とることだ。しかし、地球の環境問題の定義は過去・現在・未来と横断する話なので、今現在責任を持ってといわれても実感が無い。将来の自分たちの子孫のために責任をとりましょう。でも、将来の子孫達が生きる頃には自分たちはいないので実感をもって活動することはできないということはある。その辺も含めて、人間がうまく動かないところに重要なポイントがあるのかもしれない。という余計な話をしましたが、いろいろな側面から環境の問題、特に温暖化の問題を一つの材料として考えていく、視野の広がり、視点の広い形で勉強してくれるとうれしいと思います。

4. おわりに (第9回・第10回講義担当：山本聡)

気候モデルは計算機上で動くプログラムであり、それぞれ3次元の大気や海洋の運動や温度の変化を、時間を追って計算するものである。モデルの基礎は、質量保存、エネルギー保存、運動方程式などの基本的な物理法則を表わす

連立方程式である。式に出てくる各項の大きさを評価して、桁の低いものは省略することもあるが、同じ桁になりうるものは省略しない。そうすると連立方程式の一般解は求めることができないが、特定の初期条件・境界条件に対応する数値解を求めることはできる。また、式の項のうちには、物理法則だけから値を求めることがむずかしいものがある。そういう場合は、物理法則に矛盾しないように注意しながら、経験式を部品として使う。このことを「パラメタリゼーション」と呼んでいる。この部分の経験式の係数は、過去の観測事実をもとに決められるが、シミュレーションの結果を見てチューニングされることもある。モデルの性能を確認するために、過去の気候を再現する実験が行なわれる。もちろんこれはモデルが正しいという証明にはならないが、実績を積むことによって信頼度はしだいに上がっていく。

係数をチューニングしているのだから意図に合うように結果が出るのはあたりまえではないかという批判がある。しかし、IPCCが行うプロジェクションは、社会科学などの分野で使われる純経験的モデルとは違って、物理法則が制約になっているので、細かく経験に合わせるチューニングはできないという。当然、IPCCのプロジェクションの想定は、将来起こりうる気候変化要因をすべてつくしたものではない。たとえば、「メタンハイドレートが大量に融解してメタンが放出される。これは温暖化を強化する」「グリーンランドや南極の氷床の一部が、流動が速まることによって早く崩壊する。これは海水準上昇を速める」「森林が広い範囲で枯れる。これは二酸化炭素を放出し温暖化を強化する」「海洋の深層循環が止まる。全球的には温暖化してもヨーロッパは寒冷化する可能性がある」「エルニーニョ・南方振動が止まる。熱帯内の地域間乾湿格差が強まる」などである。このほかに、気候の外の要因による気候変化の可能性もある。たとえば、火山の大規模噴火によって成層圏に硫酸エアロゾルがつかられ太陽光がさえぎられて一時的に寒冷化が起こる可能性、太陽から来るエネルギー量が大きく変動する可能性などである。

このように、因果連鎖の可能性を指摘する人は自分の筋書きばかりを強調しがちである。しかし、まだ誰も思っていない因果連鎖もありうる。逆に、負のフィードバック（変化を弱める因果連鎖）が構成されて温暖化が自然に緩和される可能性も考えられる。こう考えると「科学で未来を予測することは不可能だ」という「温暖化懐疑論」に傾斜せざるを得ない。気候変化のシミュレーションの結果は、シナリオによって違うし、同じシナリオでもモデル間で幅をもつ。「気候の科学は政治によってゆがめられており、信頼できない」と主張するものもある。確かに、IPCCは政府間機関であるし、日本を含めた各国で、IPCC報告書に反映されることをめざした研究が国家プロジェクトとして行なわれていることも確かだ。科学者が自発的に真理を探求するというアカデミック科学の理念型とは少し違いがある。政策のための科学は、アカデミック科学と違った価値基準をもった規制科学だといわれることもある。研

究者の思考や結論が、スポンサーの望む方向に誘導されないかという心配もある。

しかし、科学が不確かさを含んでおり、また正しい意味での予測ができないからといって、科学的知識を持って何もわからないということにはならない。科学は、過去に起こったことの説明を提供できることがあるし、将来についても、いくつかの前提のもとではどんなことが起きそうであるかを述べることができる。不確かな科学的知識は政策の根拠として弱いという主張は間違っていない。不確かさを強調することは、政策決定を限りなく遅らせることになる。社会は、問題の深刻さと不確かさの両方を考慮に入れて、よりよい政策を決めていく必要がある。温暖化脅威論も温暖化懐疑論もいずれにしても、社会は、科学のできることの限界を知った上でその知見を使って決断を下していく必要がある。

学生にとって、理論や知識だけを与えられることは、自主的な行動を抑止することになる。エコ活動などの身近な環境活動も積極的に参加しながら、「コストをかけてリサイクルすることは無駄なのに何故やるのか」「自然をそのまま残すより順応管理にすればいいのに何故残す必要があるのか」「ダイオキシンは規制しなくてもいいという意見は何が根拠なのか」等々、環境活動の専門家に問うてみるといい。何故そうなのかを理解せずに行う活動は、一つの信仰といえる。古いリサイクル信仰、原生自然信仰を打ち破った新しい思想だからといって直ちに受け入れてしまうのは、やはり新しい信仰にすぎない。また、ブームやイベントの楽しさに引きずられて、何も考えずに参加することはかえって環境問題から遠ざかることになる。リサイクルはコストが高いし環境負荷も高いから無駄だという主張に対して、コストを低くしたり環境負荷を低くしたりするような社会システムを考えてみる。常識に安住せず、「本当の地球温暖化」という主張は、本当に本当かと常に疑ってかかる必要がある。「常識を見つめなおす」というのは、常に一步離れているいろいろな可能性を考え、理性の目で自らが選択するということである。

この講座を通して、学生の皆さんに「考える力」をつけてもらいたいと思う。そして、考えるためにはそのことをよく知るとコミュニケーションをとることである。そして、知り得たことが本当はどうなのか自ら調べ学ぶことである。違った考え方の可能性、共通認識の存在が新たなコミュニケーションを生み出す。こうした一連の行為を通して学問的視点を身につけて欲しいと思う。

※パネルディスカッションのテープ起こしは、情報学部情報メディア学科4年生（師玉研究室卒研究生）大瀧博史君にご協力いただいた。この場を借りて、改めて御礼申し上げたい。