



東北大学

平成23年度

# 教養教育院セミナー報告

教養教育特別セミナー …… 「教養とは？」

総長特命教授合同講義 …… 「震災」

平成24年5月

東北大学教養教育院

*Institute of Liberal Arts and Sciences, Tohoku University*

## 教養教育院合同講義の新展開

教養教育院総長特命教授による「合同講義」は、東北大学における教養教育の新たな試みとして2010年度に立ち上げられたものである。今年度は新入生を対象とした「教養教育特別セミナー」が、東日本大震災の影響で1ヶ月遅れて始まった新学年の冒頭に行われた。この報告書は、そのセミナーの記録とともに、2年目となる「合同講義」の記録を併せて刊行するものである。

教養教育院には2008年度以降、総長が指名する東北大学名誉教授が総長特命教授として、専門分野の教育・研究経験を踏まえた教養教育の授業を全学教育の場で行ってきている。教養教育院設置後の2年間の総長特命教授の個々の教育努力を踏まえて、教養教育院として全員が結集した「合同講義」を昨年度に行った。そのテーマは第1回が「『食べる・科学する・行動する』人」、第2回が「教養とは？—東北大生に考えてほしいこと—」である。異なった専門分野を背景とした教育者・研究者による知の競演は東北大学の学生諸君に、大いなる知的刺激をおよぼし、自ら学び考える道に誘う効果があったものと思われる。それにも増して、第2回のテーマは学生諸君に教養とは？教養教育を受けるとは？自ら学ぶとは？と考える大きな機会をもたらした。それならば2セメスターにではなく入学したての学生諸君にまずこのテーマで行うべきであるとの考えにいたった。

このような考えで今年度は、新入生の学びのスタートの時期に合わせて「教養教育特別セミナー」を行った。総長特命教授による、学生時代の経験、長い教育・研究の蓄積と3年間の集中的な教養教育の体験を踏まえたそれぞれ特徴的な「教養」の意義や「教養」についての思いの披露がこれから学ぼうとする学生諸君への強いメッセージとなったことが、講義の後の密度の濃い質疑応答から窺える。

さらに2セメスターの中間に、われわれが抱えた最大の問題である東日本大震災からの復興をテーマに昨年度を引き継ぐ講義と活発な討論を行った。学生諸君からのレポートの内容からも合同講義としての成果をあげられたと考えている。

ここに刊行するセミナーの記録が、それらの雰囲気伝えることが出来れば幸いである。同時に、広く忌憚のないご意見ご批判をいただき、今後のセミナー・合同講義の改善に、また教養教育院の教育活動の向上に活かしていきたい。

2012年3月29日

東北大学教養教育院長 根元 義章

# 目 次

教養教育院合同講義の新展開（教養教育院長 根元 義章）	i
-----------------------------	---

## 第Ⅰ部 教養教育特別セミナー「教養とは？—東北大学生として考えてほしいこと—」

1.1. 事前配布資料	1
1.2. 特別セミナーの記録	
●司会（高等教育開発推進センター副センター長 関内 隆）	2
●教養教育院長 挨拶（根元 義章）	2
●セミナー	
・話題提供1「教養教育の歴史」（森田 康夫）	5
・話題提供2「物理学と教養」（海老澤 丕道）	11
・話題提供3「教養の三層構造」（工藤 昭彦）	18
●パネルディスカッション（木島 明博、水原 克敏、話題提供者、参加者）	24
●まとめと閉会	35
1.3. 特別セミナーに対する学生の評価	36

## 第Ⅱ部 総長特命教授合同講義「震災」

2.1. 事前配布資料	41
2.2. 合同講義の記録	
●司会（海老澤 丕道）	44
●挨拶（高等教育開発推進センター副センター長 関内 隆）	44
●講義	
・「想定外の津波と福島第一原発」（森田 康夫）	46
・「塩害、放射能汚染と作物」（前 忠彦）	53
・「限界領域から探る震災復興の回路」（工藤 昭彦）	59
●討論（講義者、参加者）	66
●まとめと閉会	72
2.3. 合同講義に対する学生の評価	73

あとがき	76
------	----

第 I 部 教養教育特別セミナー

# 「教養とは？」

—東北大学生として考えてほしいこと—

平成 23 年 5 月 9 日

東北大学教養教育特別セミナー

教養教育院・高等教育開発推進センター共催



東北大学

# 教養とは？

東北大学生として考えてほしいこと



このセミナーでは、「教養」という共通のテーマで、総長特命教授3名（森田康夫、海老澤丕道、工藤昭彦）を中心に東北大学生として考えてほしいことについて話題提供し、パネリストの先生方を交えながら、新入生の皆さんと一緒に「教養」について幅広い視点から考えてみたいと思います。

平成23年 5月 9日（月）

13:00～15:00

受付開始 12:00～

会場 マルチメディア教育研究棟

2階 マルチメディアホール(M206)

〈問い合わせ〉 東北大学教養教育院 鈴木

TEL 022-795-4723

Email [suzuka@bureau.tohoku.ac.jp](mailto:suzuka@bureau.tohoku.ac.jp)

# 1.1 教養教育特別セミナー 事前配布資料

ポスター

## 東北大学教養教育特別セミナー

教養教育院・高等教育開発推進センター共催

### 教養とは？—東北大学生として考えて欲しいこと—

このセミナーでは、「教養」という共通のテーマで、総長特命教授3名（森田康夫、海老澤丕道、工藤昭彦）を中心に東北大学生として考えてほしいことについて話題提供し、パネリストの先生方を交えながら、新入生の皆さんと一緒に「教養」について幅広い視点から考えてみたいと思います。

日 時：平成23年5月9日（月）13：00～15：00

会 場：マルチメディア教育研究棟 2階 マルチメディアホール（M206）

住 所：〒980-8576 仙台市青葉区川内41

受付開始：12：00～

#### ◆次第

1. 開 会 高等教育開発推進センター  
副センター長 関内 隆
2. 挨拶 教 養 教 育 院 長 根元 義章
3. セ ミ ナ ー
  - 話題提供1 「教養教育の歴史」  
教養教育院 総長特命教授 森田 康夫
  - 話題提供2 「物理学と教養」  
教養教育院 総長特命教授 海老澤 丕道
  - 話題提供3 「教養の三層構造」  
教養教育院 総長特命教授 工藤 昭彦
  - パネルディスカッション  
高等教育開発推進センター長 木島 明博  
教養教育特任教員  
教育学研究科 教授 水原 克敏  
教養教育院 総長特命教授 森田 康夫、海老澤 丕道、工藤 昭彦
4. まとめと閉会 高等教育開発推進センター  
副センター長 関内 隆

[問い合わせ] 東北大学教養教育院 鈴木

TEL 022 - 795 - 4723

Email [suzuka@bureau.tohoku.ac.jp](mailto:suzuka@bureau.tohoku.ac.jp)

## 1.2

## 特別セミナーの記録

**司会（関内）**：それでは、予定の時間となりましたので、新入生歓迎の特別企画、教養教育特別セミナーを開催いたします。タイトルにありますように、「教養とは？—東北大学生として考えてほしいこと—」をテーマに2時間のセミナーを始めたいと思います。司会進行役を担当します高等教育開発推進センターの関内と申します。どうぞよろしく願いいたします。

早速、開会に当たってごあいさつをいただきます。このセミナーは教養教育院の企画ですので、教養教育院の院長でまた、東北大学全体の教育関係の理事でもあります根元義章先生から開会のごあいさつをいただきます。

## 教養教育院長 挨拶

## 根元 義章

**根元**：皆さんこんにちは。土曜日の新入生オリエンテーションでもお会いしたと思います。今日は、教養教育院の院長という立場で挨拶をさせていただきますと思います。

今日から講義が始まります。オリエンテーションでも申し上げましたが、皆さんは夢と希望と目的を持って東北大学に入学しました。ですから、自分をしっかり鍛えれば、目的は完全に達することができます。それだけの良い環境がある東北大学です。ただ、考えていかなければいけないことは、今持っているスピリットといますか、やってやるぞという気持ちを強く持って、維持していかなければいけないことです。

大学の勉強というのはこれまでの受験時代の勉強とはだいぶ違うのではないかと思います。受験の時は与えられたものを覚えるという受け身で、

高校の先生がこれをやりなさい、あれをやりなさいということがスタンダードだったと思います。ところが、大学の場合はちょっと違います。勘違いしてしまい、高校の、あるいは受験勉強の続きで全て与えられるものだと思ったら大きな進歩が期待できません。そこを大いに考えていただきたいと思います。大事なのは主役は皆さんです。皆さんが自分で欲するものを取りにいかなくてははいけません。そのためには強い情熱、自分を鍛えるという情熱がないといけないということです。それを忘れないでいただきたいと思います。

私は情報処理や情報ネットワークが専門なのでその立場からお話しします。人間の情報処理はどうなっているかという、まず情報を集めます。情報を集めて、処理をして、自分の頭の中に蓄積します。蓄積する時はルールを持って蓄積して、その結果、知識として頭の中に入るわけですね。そして人間が行動する時にその知識を必要に応じて使います。

的確な行動ができるかどうかは、的確な知識をもっているか否かにかかります。大事なことは、的確な知識を習得するには、自ら情報を取りに行き、そして自分で整理をし、知識とすることです。しかしその整理の仕方を知らないと何の役にも立ちません。講義に出たら何を教わったのか、これは何の役に立つかということを考え、知識に結びつけなければなりません。これは自分しかできないことです。情報処理というとコンピュータが頭に浮かびます。コンピュータの情報処理は、人間が与えるデータとプログラムを与えられたらその通り忠実に処理します。大量の情報を瞬時にして解決するなど、人間が出来ない

ことをやってくれます。ところが、コンピュータには新たな発想をしたり、新たな枠組みを組みだしたりすることは出来ません。コンピュータはあくまでも道具です。知識を確保することを自らが習得することが大事です。主役たる自分が、どのような知識を持ち、どのように生きていくかということを考えなくてははいけません。これは与えられるものではなくて、それは自分で鍛錬していかないとできません。そのためにあるのが大学だと思ってください。ですから何もしないで大きくなれるとは思わないでください。

今、グローバリゼーションということが非常に騒がれています。グローバルな人間社会では多様性がありますから、多くの多様性を自分が理解できて、自分がどう行動するかと判断しない限りグローバル社会に対応できなくなります。この大震災でもグローバルな対応が必要となります。別の言い方をすると、いろいろな分野のことを、いろいろな立場からいろいろな知識を得なくてはいけないということです。

さあどうするかと、それは、一般にいわれる教養を身につけることです。教養というと、「なんだ教養なんて自分は持っているからいいや。」と言うかもしれません。しかし、教養をしっかり持ったうえで専門をしっかり勉強しないと専門で習ったことを世の中で正しく活用できなくなり、また、社会がどうあるべきかという判断もできなくなってしまいます。

21世紀になってグローバリゼーションが叫ばれ、総合力を持っていろいろな角度から、いろいろなことを理解できて、なおかつ、人間性豊かな人間であることが強く望まれています。そのような人物でないと物事の的確な判断ができず、世の中で役には立てない、リーダーにはなれないということです。オリエンテーションでも言いました

が、東北大学の卒業生はいろいろな分野で世界的にリードをしている人がたくさんいます。皆さんも将来そうなります。ただ必要なのは、先ほど述べたように、総合力、それから人間力を備えた非常に魅力のある人物になるということです。それを作るためのスタートは教養教育をしっかり身につけるといことです。繰り返しになりますが、専門だけ勉強すればいいと思っている人が多いかもしれませんが、それは大いなる間違いです。教養をしっかりわかってから専門にいかないとバランスの取れた人間にはならないわけですね。そういう意味で、オリエンテーションでも木島先生がおっしゃいましたけれども、東北大学では教養教育を非常に重要視しているわけです。

教養教育院という組織ができました。この組織は定年退官された名誉教授で研究や教育に実績のある先生方をお願いして教養教育を広い見地から若い諸君にひも解くということを目指しています。総長特命教授という立場でご参画いただいている先生方や総長特任教員という教養教育に非常に実績があって熱意のある現役の先生方で構成していただいています。この教養教育院は「教養教育とはどうあるべきか」という授業もやっていますが、 Semesterの最後に、合同講義として、授業を受けた学生諸君に集まってもらい、教養教育を語ってもらっています。この合同講義のアンケートの結果を見ると、学生諸君からは教養教育が良く分かったなどと、非常に好評でした。そうすると、この合同講義の開催は Semesterの終りでは遅いのではないかと考えるわけです。皆さんが教養教育は専門じゃないから少し手を抜いてもいいのではないかと誤解してしまったら大いなる損失なわけですから、 Semesterの初めに、このような機会を求めるべきだということで、今年、学年の最初に開催することとしたわけです。

教員が長年教育に携わって是非必要だという観点から、諸君に教養教育とはなぜやらないといけないか、それをどう捉えて自分の血とし、肉とするかということ、考えてもらうのが今日のセミナーです。本セミナーの趣旨を理解して、十分考えていただきたいと思います。もし、分からない点があったら先生方に質問していただいて、解決していただきたい。そして今日の講義で学んだことを頭の真ん中において、しっかりと教養教育に対して接していただきたいと思います。2時間で長いかもしれませんが、非常に実りのあるセミナーになると確信しております。これで挨拶を終わります。

**司会(関内)**：根元先生、ありがとうございます。それでは私の方から、若干連絡事項をお話いたします。まず資料が皆さんの手元にあるかと思えます。第1番目の連絡事項は、今日の全体スケジュールについて、そして撮影、記録についてです。

本日は3人の先生にお話しいただきます。15分ぐらいずつ、お話をいただきますので、そこで45分から50分頃、その後におよそ5分間の休憩を取ります。その休憩をはさんで次にパネルディスカッションという形で進めていきます。そこでは会場の皆さんも含めて、いろいろと議論をしていただきたいと考えていますので、ぜひこの先生にこういうことをさらに聞いてみたいとか、このような内容の話だったけれども、私はもうちょっと詳しく知りたいということがあったら、ぜひメモをしておいてほしいと思います。私の方から質問を取りますので、そこで皆さんのほうから発言をお願いします。

次に、前の方でビデオカメラが回っていて、今日の企画について記録を取っております。本日のこのセミナーの様子を記録として残す予定であり、さらにインターネットで配信するという可能性もありますので、ご了承ください。ただし、皆

さんの中で、映像として残ることにはいろいろ問題があるので映さないでほしい、あるいは発言をした際の発言内容について、記録に残さないでほしいということがあった場合には、ぜひ私たちの方にお伝えください。希望に沿ってその部分をカットいたします。よろしいでしょうか。問題がなければ、記録に残すということでよろしく願いいたします。その点、ご了承くださいます。

次に2番目の留意事項です。皆さんもご承知のように、あの大きな地震の後も余震がなお続いています。この会場で余震があった場合の対応をここで確認いたします。本学でのすべての他の授業でもそうですが、余震があった場合には、揺れがおさまるまでは席から動かないことにしています。したがって、余震が来た場合には、まず頭を防御する形で、机の下にもぐるなどしてほしいというように思います。この建物自体は壊れる事はありませんので、全く心配する必要はないということです。ぜひこの点、よろしく願いいたします。

3点目の連絡事項です。皆さんのもとにある資料の一番最後を見てほしいと思います。このセミナーについて皆さんからの意見をお願いする予定です。セミナーについてのアンケートをマークシート方式で私たちにいただきたいということです。ぜひご協力いただければと思います。記入の仕方についてですが、皆さんはセンター試験等々でもすでにこの方式というのはご存じですので、説明はいたしませんのであとでゆっくり読んでアンケートをお願いしたいと思います。以上が連絡事項3点です。

それではお待たせいたしました、話題提供が3本ありまして、最初は総長特命教授の森田康夫先生から「教養教育の歴史」ということでお話をいただきます。

## セミナー 話題提供 1 「教養教育の歴史」

森田 康夫

森田：森田ですが、自己紹介はここ [スライド 1] に書いてありますので省略したいと思います。では本論に入りたいと思います [スライド 2]。まず、教養の意味というのは何かということですが、広辞苑を調べると「職業的・専門的知識・技術に対して、広く人間としての共通の教養。普遍的・全体的・調和的人間の完成を旨とし、西洋では古代ギリシア・ローマ以来の伝統をもつ概念」。こういうことが書いてあります。これから、教養は専門ではないことと、かなり伝統のある概念だということがわかります。それから教養教育は、英語では Liberal Arts といわれます。これは直訳すると「自由人のわざ」ということになります。古代では自由人はエリートであって、市民と呼ばれていました。そういう人たちにとって、必要な能力ということになります。市民という意味は、現在は全ての国民が市民ということになると思いますが、このころは古代ですから、少し違ってきます。市民はエリートです。ギリシア・ローマでは、農業などの生産は奴隷が行っていて、市民はそれ以外の貿易だとか、政治とか軍事なんかを行っていた。そのため、真理とか学問などを考える時間があつた、そういうことが背景にあります。こういう歴史があつて、その次に大学教育の中に教養教育が入ってきます [スライド 3]。現在の大学は、歴史的には中世ヨーロッパでできた大学の伝統を引き継いでおります。中世ヨーロッパの大学は、学問の伝授を目的として、理論的な学問が重視されていました。その中で教養教育は、神学とか法学とか医学、こういったものが専門になっていて、専門を学習するための基礎教育となっていました。具体的なものとしては、その次に書いて

あるような、自由 7 科。文法、論理学、修辞学、幾何学、数論、天文学、音楽と、哲学からなっていました。これが伝統的な大学教育ですが、近代になると大学が人材育成にとって非常に大事だということが認識されて、工学とか経済学等の実用的な学問が加わってきて、現在の大学教育に至っています。日本についてみますと、日本は戦争で負けて、いろんなことがずいぶん変わりましたが、大学教育も変りました [スライド 4]。戦前の教養教育は、旧制高等学校が担っていたわけですが、戦後それが解体された後で、その人達を教養部に持ってきて、米国のリベラルアーツ教育を導入して、日本の戦後の大学教育が始まりました。この頃の日本は今とはかなり違って、学歴とか年功を重視した社会であつて、大学入学歴、つまりどの大学に入ったということが非常に大事なファクターであつて、それによって人生が決まる。そういうことがありました。逆にいうと、大学に入ったことが大事で、大学で何を勉強したかということは、この時代にはあまり重視されていませんでした。例えば、私は、就職担当という仕事を何回か担当しましたが、リクルーターは、「会社で必要なことは会社で教えるから、自分たちは変な色に染まっていない真っ白な学生がほしい」と、そういうことを言っていました。つまり、会社側から見ると、自分たちで十分な研修を行なうから、大学は受験戦争で疲れた学生を癒す場で良いと、そんな見方であつたと思います。ただし、これはバブルが崩壊して、会社がかかなりきつくなつたので、会社で研修を十分に行なうことができなくなり、今では全く変わっています。現在とは、かなり違うということです。この頃に教えていたのは、知識とか技術を伝えることが主な内容になっていて、学生の興味とか理解とかはほとんど無視して行われておりました。私にとって

も、結果として役に立った授業もあったし、そうでない授業もありました。これが少し変わってくるのは、1980年代から90年ぐらいだと思います [スライド5]。そのひとつのファクターは、この頃に「知識・技術なんかより思考力だとか、問題解決力なんかが重視されるべきだ」と。そういう意見が出てきました。その様な考え方は、新学力観と呼ばれています。みんなが小学校から高等学校まで習ってきた様々な教育は、その影響を受けております。一方、この左上と右上に、2つのグラフが出ています。左側のグラフは何かというと、少子化を示すグラフです。今は戦後のピークの半分をかなり割り込んでおります。そのくらい子供の数が減っています。一方、右のグラフは、大学等の数ですね。子どもが減っていくにも関わらず、大学の数はどんどん伸びています。その結果どういことが起こったかということ、大学進学率は昭和39年には年には23パーセント。これがちょうど私が大学に入ったころです。今は50パーセントを超して55パーセント近くあり、結果として、大学に進学したい人の90パーセント以上がどこかの大学に入れる。そんな時代になっています。そうすると何が起こるかということ、大学の数が増えてしまいましたから、いろんな大学が出てきます。教育に熱心な大学もありますし、そうでない大学もある。いずれにしろ、多様化した大学を法律でしばるのは無理だということから、どんな大学を作るかの基準が大学設置基準ですが、その書き方を、今まではこんな先生が何人いなければいけないとか、そんなふうな細かい書き方になっていたのですが、それをたまかな書き方にし、大学に自由度を与えました。その結果、大学は教養教育よりも専門教育の方が大事だと考え、専門教育を重視するために教養教育を担当していた人たちをそちらに回す、そういうことが行われ

ました。どこの大学でもほぼ教養教育を行なう組織は、このころに一時なくなりました。[スライド6] 東北大学でどんなことが起こったかということ、「専門の研究を行う教員と、それから教養部で教養教育を行なう教員、言い直すと、研究を行う教官と教育を行う教官の2種類の教官を作らない」と。そういうことがいわれ、それをスローガンとして1993年に教養部が解体されました。およそ20年ぐらい前です。結果として教養部にいた教員は学部とか研究科に分属することになりました。しかし、先ほど院長の根元先生から話があったように、教養教育自体は重要である。だから教養教育は誰かが担当しなければいけない。そのためにどういうことを行ったかということ、「東北大学では教養教育は、全学部の教員が担当する」と、そういうことが決まりました。そのため、教養教育から全学教育に名前が変わりました。また、教養教育を担当する組織として、大学教育研究センターが出来、今の高等教育開発推進センターになりました。今のカリキュラムは2000年ごろ、こういう改革があってから10年弱後に出来たものです。現在の東北大学の状況をみますと、東北大学は現在井上先生が学長をしています、学長の方針として教養教育を非常に重視して、教養教育改革に熱心に取り組んでおります。これが東北大学の現状ですが、日本中で大学教育と教養教育の見直しの議論が行われています [スライド7]。それはなぜかということ、少子化の中で大学が増え大学全入時代を迎えて、大学とは言い難い大学が増えてきた。大学という名前がついているが、実際には高等教育の復習みたいなことをやっている大学が結構出てきた。戦前はエリートのための大学であった。それが、戦後になってから、10パーセントではなく30パーセントの人が大学へ行き、大学がある程度大衆化してきた。しかし最近、

お金さえあれば、授業料を払うことができれば、誰でも入れる大学を見つけることが出来る。そのために、大学を卒業した人が持つべき共通した力、これを学士力といいますが、「学士力はどうあるべきか」ということが、今議論されています。文部科学省に中央教育審議会というものがありますが、そこが「学士課程の構築に向けて」という報告書を出しました。政府では色々な問題について、審議会を設けて、意見を聞いて、その意見にしたがって実施していますが、中央教育審議会は教育に関する基本を検討する委員会です。[スライド 8] さて、学士力の意味を考えると、すべての学士が持つべき共通の力ですから、教養教育が中心になります。みんなの中で、これから企業に入って働く、そんな方が多いかと思えます。そうすると何が起るかという、企業は時代に応じて変わっていきます。社会が変われば、企業の仕事も変わってきます。そういうことがありますし、それ以外にも、企業はトップになる人にはいろんなことを勉強させたいと考え、意識的にいろんな仕事を経験させています。この様に、仕事を変えることは、よく起こるわけですが、そういうときに、専門の細かいことだけではなくて、もう少し広い範囲のことを知っていると、柔軟に対応できる。教養には、そのようなメリットがあります。一方で、これだけ大学が増えたら、教養教育を昔のようにちゃんとしたものをやるのは無理だから、賢明な市民を育成する、つまり日本国民としてちゃんと行動できる人を育成すればよいという大学もありますが、これは私たち日本の国民が持つべき最低限の基準であって、教養教育をどのように教えるかっていうことにより、大学間で非常に大きな差がついています。先ほどもいいましたが、大学と大学生の分化が進んでいる。いろんなことが変わってきている。下の方の大学に入ると、勉強

しなくても卒業できますが、その結果何が起るかという、良い仕事にはつけない。たとえ就職できても良い職には就けない。そんなことが起こっています。要約すると、私たちが生きていくと、大体40年くらい働きますから、いろんなことが起こる。その様な時に、何が自分の将来を保証するかという、自分の持っている力だけだとそういうことが、まとめになるかと思えます。[スライド 9] 教養教育に関してというか、大学生は学士力として、どんな力を求められるかということをもとめたのが次の部分です。これは先ほどの報告書から抜き書きしたのですが、まず知識と理解が当然必要です。特に、専攻する学問分野に関して、単に知っているだけではなく、体系的にそれがどんなものか理解することが必要です。さらに、その知識と体系の意味と、それからその中で自分の存在、そういったものを他の人に説明できる。つまり、自分がどんなことをやっているかということ、他の人に説明できる能力が求められています。それから次に、汎用的技能というものがあります。汎用的というのが何かというと、いろんなことに使える力ということで、たとえばコミュニケーション・スキルがあります。日本語で話す力、それから場合によっては英語で話す、外国人と話す力、そんなものがあります。また、数量的スキル、つまり物事を数量的にきちんと把握できる能力、情報に関する知識、論理的に考えられること、それから問題を解決できる力、そういったものが求められています。昔は、知識と理解に偏っていたが、今は汎用的に使える能力が求められています。これらの能力の多くは、教養教育で力が付きます。[スライド 10] それから、それ以外に態度とか志向性、そういったものも重要です。自分をちゃんと管理できるとか、チームワークだとか、チームの中でのリーダーシップだとか、

自分が行うことに対して倫理観や、社会的な責任感を持つこと。それから、さらに力をつけていくために生涯学習をしていく力、言い直すと生涯勉強を続ける力。こんな力が求められています。最後にそういったこと全体をまとめ、統合的な学習経験と、創造的思考力を持つこと。つまり、単に獲得した知識・技能なんかがあるだけではなくて、そういったものを総合的に活用して新たな課題に適応し、課題を解決する能力が求められています。上にはいくつかの大学が出ていますが、これはこのページに出ているのは先進国の大学です。私たちとしてはこの辺の大学に追いつくことがもうひとつの目標になっているし、追いつきかけています。一方、その次のページ [スライド11] に出

ているのは、新興国の大学です。中国は今いろいろなことで急速な発展をしていて、日本を追い越してゆこうとしています。インドは、少し遅れていますが、やはり頑張っています。意外とみんな気が付かないのは、韓国が非常なスピードで日本を追いかけています。例えば数学オリンピックなんかでは、韓国の方が日本よりもはるかに強い。そんな状況になっています。競争相手はたくさんいます。日本人はアメリカに次いで第二の先進国だと思っていますが、頑張らないと追い抜かれてゆきます。こういうことがありますので、今日は皆さんと一緒に教養とは何かということについて一緒に考えたいと思います。これで私のお話は終わりいたします。どうもありがとうございました。

# 教養教育の歴史

**森田康夫**  
(専門は、数学と数学教育・入学試験)

東北大学構内  
ほとんど人手が加えられていない  
原生林であり、天然記念物である。  
秋の紅葉の頃はとも美しい。



## 教養の意味

アテネの学舎(ラファエル)



- **一般教養**(広辞苑): 職業的・専門的知識・技術に対して、**広く人間として共通の教養**。普遍的・全体的・調和的人間の完成を旨とし、西洋では古代ギリシア・ローマ以来の伝統をもつ概念。
- 英訳 **Liberal Arts** は「自由人のわざ」。エリートである**市民**として必要な能力を指す。市民の意味が現在と異なる。
- 背景: ギリシャ・ローマでは、農業などの生産は奴隷が担い、市民は**貿易**、**政治**、**軍事**などを担った。そのため、**真理**や**学問**を考える時間があつた。

## 伝統的な教養教育

パリ大学



- **大学**: 今の大学の原型となつたのは、中世ヨーロッパの大学である。**学問の伝授**を目的とし、**理論的な学問**が重視された。
- **教養教育**: 神学・法学・医学などの専門科目を学習するための基礎教育。**自由7科**(文法学、論理学、修辞学、幾何学、数論、天文学、音楽)と**哲学**からなる。
- **近代**になり人材育成が重視される様になり、工学や経済学など**実用的な学問**が加わつた。

## 戦後日本の教養教育 (1955-1990頃)

(旧制第一高等学校) 東京大学駒場キャンパス

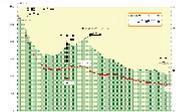
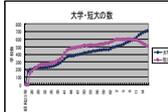


私は就職担当として、リクレーターから「**会社で必要なことは会社で教えるから、変な色に染まっていない学生が欲しい**」と言われた。  
本音(?): 大学は受験競争で疲れた学生を癒す場が良い。

バブルの崩壊で企業は、充実した社内研修を行う余裕をなくした。

- 戦後の教養教育は、旧制高校が解体された後、米国の**リベラルアーツ教育**をモデルにして始まった。
- この頃の日本は**学歴・年功社会**であり、**大学入学歴**(どの大学の入学試験に合格したか)が人生を決めた。**大学教育の価値を軽視**した中での教養教育であり、教養部の地位は低かつた。
- **知識・技能の伝授**が主であり、学生の興味や理解を無視して授業を行う先生もおり、役に立った授業とそうでない授業があつた。

## 新学力観と教養部の解体 (1985-1995頃)

- **知識・技能**より**思考力**や**問題解決能力**などを重視し、個性を重視する「**新学力観**」が提言され、体験的な学習や問題解決学習などが多くなり、**関心・意欲・態度**を重視するようになった。
- 数が増え、**多様化する大学**を法律でしぼるのは無理との考えから、**大学設置基準が大綱化**された(1991年)。その結果、専門教育を充実すべきであるとの考えから、**教養部が解体**され、**教養教育を担う組織がほぼ無くなった**。

大学進学率: 昭和39年は23%、今は50%を超している。大学進学希望者の90%以上が進学。

## 東北大学の全学教育



高等教育開発推進センター (2004年設置)

教養教育の他、共通教育、専門基礎など似てはいるがデリケートになる言葉がある。

- 「**2種類の教員**(研究を行う教員とそうでない教員)を作らない」をスローガンとして、1993年教養部が解体され、教養部にいた教員は、学部や研究科に**分属**した。
- しかし、教養教育は重要であり、誰かが教養教育を担当する必要がある。そのため、教養教育は全学が責任を持って行うという考えで、「**全学教育**」という言葉が生まれ、**大学教育研究センター**が設置された。今の**カリキュラム**は2000年に作られた。
- 東北大学の井上学長は、**教養教育を重視**して、教養教育改革に熱心に取り組んでいる。

## 教養教育見直しの議論(進行中)

文部科学省などで検討中

戦前:エリートのための大学 → 戦後:大衆のための大学 → 最近:誰でも入学できる大学

- 少子化の中で大学が増えており、大学全入時代を迎え、**大学とは言い難い大学**が増えてきた。
- そこで、「大学を卒業した人が持つべき共通した力(学士力)とは何か？」が問題となっている。
- 文部科学省の中央教育審議会では、「**学士課程の構築に向けて**」という報告書を出した。

教育の基本を決める文部科学省の委員会

大学と大学生の分化が進行しており、下位の大学では勉強しなくても卒業できる。しかし、学習しないで卒業しても、良い仕事は得られない。

- **学士力**は、すべての学士が持つべき共通した力だから、**教養**が中核となる。
- 企業の仕事は、社会の変化に応じて変わる。働く会社を変える人もおり、同じ会社においても、**仕事内容を変える**ことが多い。教養があれば、このようなことに柔軟に対応できる。**生涯学習**につながって行く。
- 「教養教育は**賢明な市民を育成**することを目的とすべきだ」という意見もあるが、これは教養教育の最低基準であり、大学間で差が付きやすいのが、教養教育の部分である。
- 人生には色々なことがあるが、**自分の持つ力だけが、自分の将来を保証できる。**

## 求められる能力

(報告書よりの抜粋)

いろいろなことに使える力

- **知識・理解**:**専攻する学問分野**における基本的な知識を体系的に理解するとともに、その知識体系の意味と自己の存在を歴史・社会・自然と関連付けて理解する。  
(専門の学問を実際に使える形で理解し、専門外の人に自分がしていることを分かりやすく説明できるようになる。)
- **汎用的技能**:**コミュニケーション・スキル、数量的スキル、情報リテラシー、論理的思考力、問題解決力**など。  
(自分の考えをうまく説明でき、相手の考えを上手に聞く。物事を数学を使って、定量的に考えることができる。パソコンやメールなどをうまく使える。合理的に筋道を通して考えることができる。知識を生かして、問題を解決できる。)



ハーバード大学    プリンストン大学    ケンブリッジ大学    ゲッティンゲン大学

- **態度・志向性**:自己管理能力、**チームワークとリーダーシップ**についての力、**倫理観、社会的責任観、生涯学習力**など。  
(自分自身をうまく管理できる。協調性を持ちながら、周りをまとめてリードして行く力がある。倫理観や社会的責任感を持って行動する。必要に応じて、自分で新しい力を身につけることができる。)
- **統合的な学習経験と創造的思考力**:獲得した知識・技能・態度等を**総合的に活用**し、新たな課題に**適用**し、課題を**解決**する能力。



インド工科大学    ソウル大学正門

今日は、教養とは何かについて、一緒に考えたいと思います。

ご静聴有り難うございました。

**司会 (関内)**：森田先生どうもありがとうございました。ちょうど15分ほどお話ししていただきました。森田先生にこの時点で、ぜひここだけは聞いておきたいというものがあつたら、1個ぐらい受けつけることができますと思いますけれども、どうでしょうか。最後の方には非常に重要なお話をしていただきました。大学を卒業する時点では、学生にとって4つの項目がぜひ必要だということ、知識理解と汎用的技能、それから態度・志向性と総合力のようなものとまとめられていました。質問はどうでしょうか。はい、ではちょっとお待ちください。マイクをお願いします。

**学生 A**：教育学部の A と申します。3 ページ目の伝統的な教養教育というところで、教養教育というものが専門教育を学習するための基礎教育であると。ここでこの自由7科が、文法、論理学、修辞学、…数論…と、専門科目を学ぶにあたって互いに共通のプロトコルというか、共通の伝達手段を育むためのものであるということは分かるんですけれども、ここで哲学があるのはちょっと疑問がありました。

**森田**：だから、当時の大学生は、社会のエリートですよ。そうするといろんなことを総合的に考えるためには、世の中はどのようなものか、自然とはどのようなものか、そういったふうな考え方が非常に大事になります。日本の弱点は、実は哲学にあるんじゃないかと思います。今まで知らないような状況に出会ったときに、何が一番役に立つかということ、世の中とはどのようなものか、真理とはどのようなものか、自然とはどのようなものかそういった哲学が役立つと思います。たとえば、バブルが起きた時には、これは自然なものだろうか、失われた10年について、たまたま変なことが起こって、自分たちが失敗したんだとか考えることが必要になりました。今回地

震が起こりましたが、そういった天変地変は、本当によく起こるものだろうかとか。そういうことを認識する力が大事になると思うんです。そういうところで、哲学が入っているかと思います。

**学生 A**：わかりました。

**司会 (関内)**：よろしいでしょうか。非常に大事な質問をありがとうございました。この問題についてはもう少し、パネルディスカッションでも議論できればよいかなと思いますけれども、哲学については、狭い範囲で皆さんがカントとかヘーゲルとか一生懸命覚えるっていうよりも、ものの見方・考え方、あるいは科学とは何かというような非常に大きな視点や枠組みを学ぶことが重要ではないかとも感じますね。

**森田**：だから、物事の本質を見る力です。

**司会 (関内)**：はい、ありがとうございました。それではここで切りまして、後もし森田先生への質問がありましたら、後半部分で時間を取りますので、ぜひ出してほしいというふうに思います。では改めまして森田先生ありがとうございました。

それでは2番目の話題提供者をご紹介します。同じく総長特命教授の海老澤丕道先生です。物理学ご専門の海老澤先生です。では、先生よろしくお願いたします。

## セミナー 話題提供 2 「物理学と教養」

海老澤 丕道

**海老澤**：海老澤丕道と申します。かなを振っておきました。「えびさわひろみち」といいます。名前の読み方が難しいかもしれませんので。いま森田先生が一般的な教養ということについてお話くださいましたので、私は例として、私の研究分野が物理学でしたので、物理学者からみなさんへのメッセージということでお話ししたいと思います。[スライド1] この桜はみなさんが暦の通り

入学されていたとしたら、みなさんを迎えたはずの川内の桜です。私は3年前に教養科目を担当することになりまして科目を新しく作ったんですが、教養というのはどういうことか少し考えまして、その経験でちょっとお話ししてみたいと思います。[スライド2] 私は物理学の研究をしておりましたけれど、みなさんは高校では物理学ではなくて物理を勉強すると思いますね、ちょっとした違いがあります。それで文系のみなさんが、大学に入ったんだから、物理を高校でやらなかったから、かじっておきましょうと考える、これが教養になるんだろうかという問題についてです。大学では物理ではなく物理学なので、では、物理学をかじるということを考えてみましょう。広い意味でかじると考えていただきたいのですが。いま物理学はどんどん進歩しておりまして、すごくわかりにくかったり、あるいはロマンがあって色々な先端的なものもあります。しかしそういうものねらいとは限りませんで、もう少し広い意味で物理学とは何をするものだとか、どういう特徴があるかとか、あるいはもっと進めまして科学とはどういう意味を持っているかとか、どういう特徴があるか、科学とはいいものか悪いものか、そういう評価とか、そういうものも勉強できるはずではないかなと思います。

ここでちょっと脱線しまして学ぶということを考えてみたいと思いますが、学ぶというのは人が一生をかけて学ぶとよくいいます。何のために何を学ぶのでしょうか。先ほど根元先生がおっしゃった、最終的には魅力ある人になる、そんなこともあるんだと思いますね。まずは知識、能力を身につける。さらにはその人それぞれの、みんな違うような魅力がでてくる、そういうところまで学びというのは進んでいくんだと思います。ここではとりあえず知識とか能力とかを学ぶですね。脱線

から戻りまして、ここで物理学をかじるというのは正面からかじる・横からかじると変な言い方していますが、まず正面というのは、物理学って何だ、ということがわかっているの、とりあえずそういう知識を得ることです。それで終わりではなくて、学びや生き方に活かしてもらいたい、そういうことが物理をかじるということだと思います。次に横からというのは、物理だけではなくて色々な科学や学問が人の知識としてどういうものかというのを見てみる、という意味があると思います。その意味でこの、物理学をかじる、科学の進歩と人、としてふたつお話ししたいと思います。

スライドの背景は片平の桜です。ちょうど1ヶ月前にはこんな感じであったのではないかと思います。歓迎する気持ちでここに出しておきました。[スライド3] 最初のテーマですが、例えば物理学で温度とはなにか、熱とはなにか、こういうことを勉強することができます。温度というのはものの暖かさ、冷たさです。感覚的なものとしてみなさん理解できると思います。熱いものと冷たいものを接触させますと、熱いものは冷えて、冷たいものは暖まっていきます。最終的に変化しなくなったのを物理学では熱平衡といいます。同じ温度ということ。一方熱というのは、18世紀には物質のひとつだと考えられていました。移動したりすることができる熱のもと「熱素」です。たくさんあると熱い。これを研究した人がブラックというスコットランドの人なんです。実験をしました。熱い水銀を冷たい水の中に入れる。そうするとジュツという音がするでしょうね、水はどうなるか、水はたいして暖まらない。こういうことを見つけました。これはなぜか。それは水の熱容量というのが大きいので、ちょっとくらい熱をもらってもあんまり温度が上がらない。[スライド4] そういう調子で色々実験をすることが

できて、熱とはなにか温度とはなにか、という研究がどんどん進みました。色々な研究がされたんですが、たとえば気体、みなさん経験されるように自転車のポンプをぎゅうぎゅう押し付けますと、空気の体積を縮めます、圧力をかけて。そうすると熱くなる、そういうことがありますね。気体を圧縮すると熱くなる。これが経験的なことです。ところで、こういう事実を色々勉強しまして、「こういうことが物理の知識だ、そういうものだ」といえる、こうなんでしょうか。私がいいたいのとは違います。

温度と熱についていまどういうふうを考えられているかということ、温度は物質を構成している分子の運動の激しさであって熱はエネルギー、つまり温度というのは性質であって熱というのは量であるという訳ですね。これを説明するためにアニメを作っているんですが、この中、気体の分子がもし見えたとするこのように飛び回っています。でピストンで押さえています。Vというのが体積でTというのが温度で、Pというのが圧力だとします。ピストンを押さえる圧力です。ピストンを押していきます。ぎゅーっと押し付けていきます。体積が小さくなります。激しく運動しています。温度は高くなりました、圧力も高い。そこで今度は体積を増やしていきますと、静かになってきております、温度も下がっている。また押していきますと、激しく運動するようになるんですね。これが説明です。手を離すと飛んでいってしましますが。整理をしてここに書いてあります。

こういうことが段々わかってきたんですが、どうしてわかるのかということ、これが物理学です。物理の法則というのがありまして、それによって計算をし、予測をし、予測したものを測定と比較をすることができます。そして予測と実際と合ったというので、その法則が正しいのだということ

を認めます。こういうふうにして、物理学は進んできました。[スライド5] いまの例でいいますと、分子がピストンの所に衝突します。そうしますとどういう力が働くか、という訳ですね。ピストンを動かしていきますと分子に力が伝わって、分子が例えば運動が速くなる、熱くなっていくんだ。そういうことがいえる訳です。それは口でいうだけじゃなくて、ニュートンの法則というのがあります、ここでいま実は、文系の人と理系の人で言い方をちょっと違って説明しなければいけないと思っていたのですが。聞こうと思って忘れていたのですが、文系の学部の方どれくらい、いらっしゃるんですか。手を挙げて頂けますか。はい、大勢いらっしゃいますね。理系の方はどれくらい、いらっしゃいますか。大勢ですね。ありがとうございます。いまお話ししているのは実は文系の方にお話しするとちょうどいいお話なんですが、理系の方みなさん向けにはあとでお話しします。ニュートンが見つけた三つの法則というのがあります、これには実はガリレオが実験で見つけたものも含まれていますが、法則がわかっている、その法則で計算すると、先ほどのような分子がこうなって、このくらい熱くなるというように言える訳です。答えの出せる問題だったので19世紀20世紀と発展してきたという訳です。物理学で勉強しますと、自然の出来事や我々が作って持っているものの動きや性質の特徴にはちゃんと理由があるんだということがわかってきます。人間はこのほか、そういう知識を使いますと問題に対処するときを考える手段を持っているということがわかってきます。今、結論をいってしまいましたが、色々なことを勉強していきますとこういうことがわかってくるというふうに言いたいんですね。先ほど説明したような温度って分子の運動の激しさなんだという知識ではなく、物理学を勉

強するということは、こうしてやってみたらこうなることが分かったんだ、ということを経験し、それによって自ら考える態度や力を身につける、そういうことだと思っただけですね。理系のみならずも多かったんですが、物理で問題を解くことを知っている人は、こんなことというのは役に立たないかもしれませんね。これは文系の人に対して、物理をかじるというのはこういうことなんだよ、と言いたかったのです。

じゃあ理系の人だったらどうでしょうか。私が学生のときに法学とか経済学とか心理学とか興味を持ちまして、確か法学は単位を取りました。経済は沈没して心理はあきらめたんですが、まあそういうことがあったんですが、こういう自分の専門と違うことを勉強するということについてですね。それによって視野の広さを高めるのが教養かという、必ずしもそうではないですね。そのことをちょっと話したいと思います。[スライド6] 科学は日々進歩しています。特にこの数百年の間、非常に速く進歩してきたんですが、なぜこのように進歩してきたか、どのように進歩してきたかというのには興味があります。もちろん科学は勝手に進歩する訳じゃなくて、人々が研究することによって進歩してきたんですね。そうしますとどんな人が研究したか、それに対して反対したり無知だったような人が何をしたかとか、色々なことがありました。その結果我々にとってどうなってきたか、こういうふうには科学の進歩と人の関係というのは大変興味があることです。科学の進歩の源(もと)をたどりますと、自然を観察して、例えば天体の動きを見て規則を見つける、こういうところから始まっています。[スライド7] これは夜空の星なんです、オリオンがここにあるんですが見えますか。毎日これが移り変わっていく、その変化の様子を見て規則を見つけました。天体

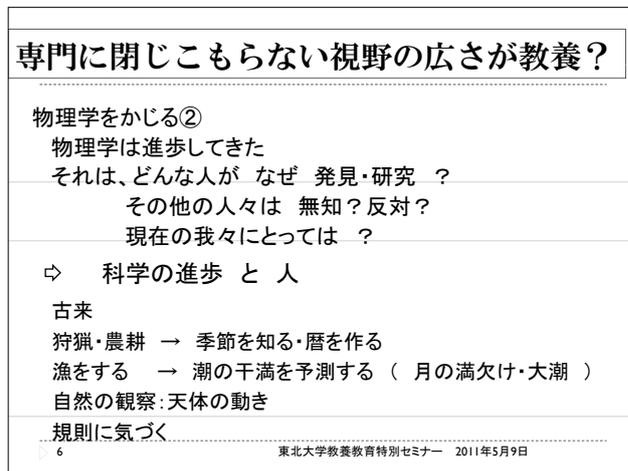
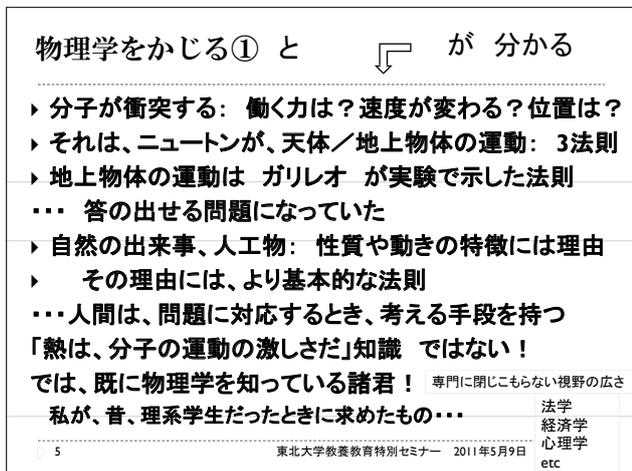
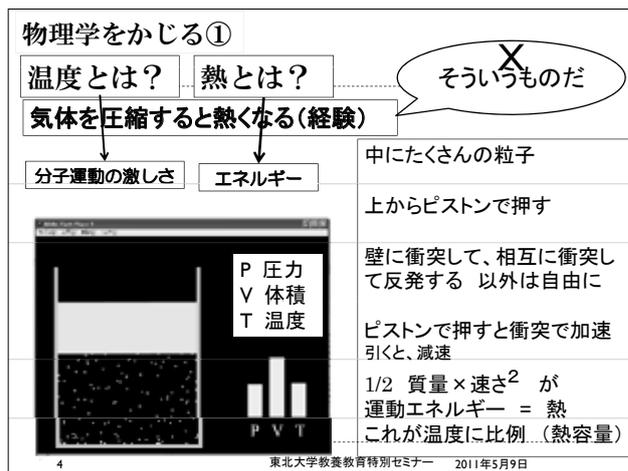
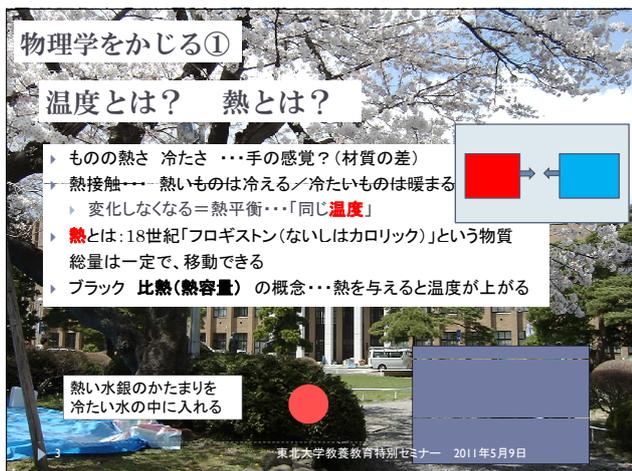
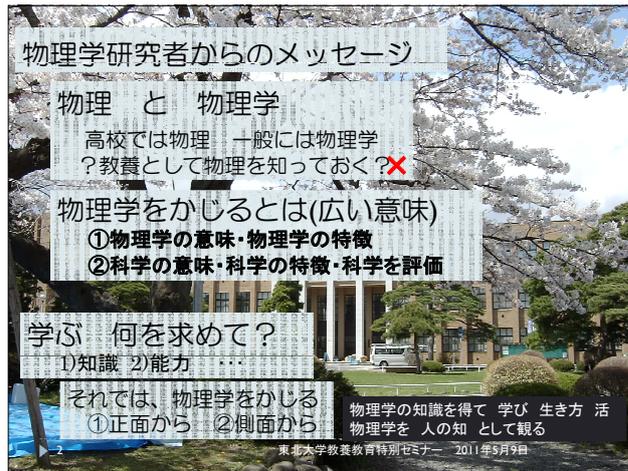
は円運動をしているということを考えました。[スライド8] これは天動説ですね。地球が真ん中であって、天体が円運動。でもこのように火星が円運動をしているのではなくて、円運動する点の周りの円運動しているという変なもの、これが天動説です。[スライド9] なんてこんな変なことを考えたか。これには惑星の逆行という現象があるんですね、恒星の星座の中で、惑星は毎日毎日場所を変えます。西から東へ動くだけでなくて反対に動いたり、また戻ってこう動いたりします。これを説明するためのあんな変な円軌道だったんです。ところが、いや太陽が中心であって惑星がその周りを回っているんだ、と考えると、このように地球と火星の位置を書いてやってみると火星の動きは右向いたり左向いたり、となるのです。これを見ると、単純に円運動だけで説明できます。前より単純な規則が見つかったということをお願いなんです。このようにしてより単純な規則を求めるといって、科学は進歩してきました。[スライド10] さらに観測をします。精密に観測をしてそれをもとに、ケプラーが経験的な法則を導きました。しかし大きな進歩はニュートンですね。ニュートンが運動の法則をまとめまして、ここで私が言いたいのは、より基本的な法則がつけられたということです。こういうふうにして科学が進んできた訳です。こんなふうには高校の物理では勉強しなかったと思いますが、こんな物理学の進歩ということを経験してみるのも面白いんじゃないでしょうか。

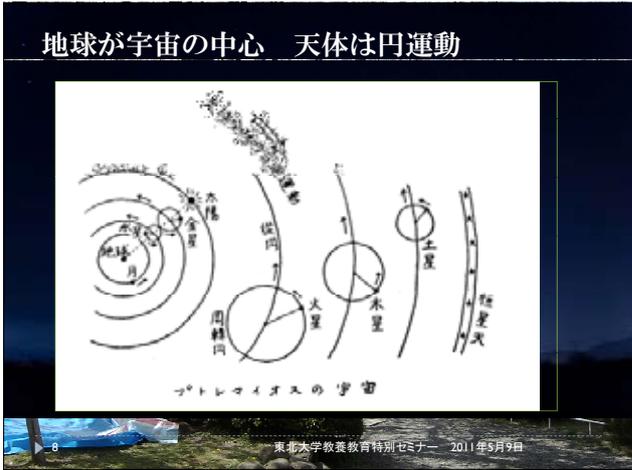
そこでこのようにして進んできて、どういうことになったか。[スライド11] 19世紀からは応用も進みました。科学はどんどん進歩しました。その結果現在どういうことになっているかということ、人間生活が豊かになる、我々がなんであるかを知る、非常にハッピーなんです、そればかり

ではないですね。科学がどんどん進みますと非人間的なものになったといわれます。スライドをごらんください。それぞれを読むのは省略しますが、それだけではなくて問題点も色々生じてきます。技術的に進んで応用が進みますと、色々な問題点が生じてきます。しかし科学はどんどんどんどん進んでいくんですね。これを進歩させるのは誰でしょう。みなさんです。特に理系のみなさんですね。そういうことで考えて欲しいですね。どんなことを考えればいいのかということは、時間が来ましたので、ずらっと見てください。[スライド 12] 非人間的と言いましたけれど、色々考えてみて欲しい。問題点があると言いましたけれど、色々考えて欲しいということがあります。そういうことを、答えを誰が教えてくれるかというのみなさん自身です。それぞれの自分が考えて判断す

るということになりますね。まとめますと、知識を得るということが教養なのかどうか、学びというのは仕事に就くために専門家になるために学ぶのか、違うでしょう。という訳です。ちょっと長くなりましたが、以上です。

**司会 (関内)**：海老澤先生ありがとうございました。物理学をベースに、科学の歴史について講義していただいたと思います。お話の最後には問題提起もしていただきました。時間があまりありませんが、もしぜひここで質問したいという人がいれば受け付けたいと思いますが、どうでしょうか。よろしいですか、それではパネルディスカッションのところで、みなさんの方から質問を受けたいと思います。では海老澤先生ありがとうございました。





**物理学をかじる② 科学の進歩 と 人**

自然を観察する・測定する・記述する

- ▶ 規則に気づく

惑星の逆行

→ より単純な規則

コペルニクスの地動説で逆行の説明

▶ 9 東北大学教養教育特別セミナー 2011年5月9日

**物理学をかじる② 科学の進歩 と 人**

1. 自然を観察する・測定する・記述する

- 規則に気づく・・・より単純な規則
- 数値化する(位置を測る、速度を決める)
- 法則を見出す

ケプラーの法則(数量的)

- ① 軌道は円ではない 楕円
- ② 面積速度は一定
- ③ 周期  $T$ , 平均距離  $R$  とすると

$T^2 \propto R^3$

ティコ・ブラーエ (1546-1601)  
デンマークの王の庇護で精密な天文観測を行った。プラハに移って観測を続けた。晩年の弟子、ケプラーによってその観測データは活かされた。

- より基本の法則(ニュートン)

▶ 10 東北大学教養教育特別セミナー 2011年5月9日

<p><b>科学の進歩</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 科学が進歩して                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 人間生活が豊か</li> <li>➢ 人類の位置を知る(位置的・時間的)</li> </ul> </li> <li>▶ 科学が精密化して非人間的になった                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 原子・分子など目に見えないもの/現象</li> <li>➢ コンピュータ</li> <li>➢ 先端は細かく分化</li> <li>➢ 法則の研究も</li> </ul> </li> <li>▶ 科学技術のもたらした罪悪と問題点                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 核兵器・環境汚染・地球温暖化</li> <li>➢ 科学者と、科学を利用する人間社会の意識の乖離</li> </ul> </li> <li>▶ 科学はこれからも進歩する</li> </ul>	<p>知りたい より深く 応用へ</p>
---	------------------------------

▶ 11 東北大学教養教育特別セミナー 2011年5月9日

**人**

- ▶ “非人間的”
  - なぜ、進歩を求めるのか
  - 人々のためになるのか
- ▶ “問題点”
  - 特に理系の皆さん、何のため専門について学ぶ？
  - 職業に就く？ その職で何をやる？
  - どんな能力が必要？
- ▶ 誰が教えてくれるか？
  - それぞれの 自分 が判断する

まとめに代えて  
教養たる知識とは 記憶するものか  
学びでは 何をめざすべきか

▶ 12 東北大学教養教育特別セミナー 2011年5月9日

**司会（関内）：**それでは3番目の総長特命教授を紹介いたします。「教養の三層構造」と題しまして、工藤昭彦先生からお話をいただきます。よろしくお願いたします。

## セミナー 話題提供3 「教養の三層構造」

工藤 昭彦

**工藤：**ご紹介いただきました教養教育院の工藤です。『教養の三層構造』というタイトルでお話したいと思います[スライド1]。冒頭の説明にあったように、私は定年まで農学部にいました。そのあと、教養教育院で教養教育を担当しています。60歳を過ぎてから考えてみた教養の話をしたと思います。

スライドにあるように三層構造の1つ目は「知る教養」、知識力としての教養です。2つ目は「使う教養」、応用力としての教養。3つ目は「見抜く教養」、洞察力としての教養。これらが段階的に積み重なっているのではなく、相互に関連しあっている。したがって、皆さんが2年間で学ぶ教養もあれば、専門課程で学ぶ教養もある。これらが複合的に関連しあっているのではないか。そんな話をしてみたいと思っています。最後はまとめです[スライド2]。

最初に知識力としての教養についてお話しします。私の専門は農業経済学です。経済学の中ではどちらかというとマイナーな学問です。ただ、私が農業経済を始めるときに、「工藤君、農業経済をやるんだったらあらゆることを勉強しないと難しいよ」と、先生から言われました。農業経済学の基礎になっているのは経済学です。ここから何かを引き出してこないと話はずまくまとまりません。農業経営学も「経営学」からという具合に全てに基礎となる学問分野がある。つまり農業経済学は応用学問であり、しかもその範囲はすごく広い。

ですからスライドに書いた引き出しに相当する学問分野は、全て「基盤教養」です。だからと言って、ただ覚えればいいというわけではありません。目的に応じて仕分けをし、そのうえで整理・習得・集積することが肝心です。漫然と覚えても面白いですが、皆さん東北大学に入学し、これから目的をもって勉強をするわけですから、早いうちに学ぶ技を習得し、基盤教養をマスターして下さい。

効用の一つは「バカの壁」の圧縮。これは皆さんも読んだことがあるかもしれませんが、養老孟司さんのベストセラーの本のタイトルです。いろいろなことが書いてありますが、人間は知っている以上のことは知ろうとしない、したがって他人のことなど分かるはずがない—そんな面白いことが書いてあります。そうだとすれば、知る教養を積み重ねることで「バカの壁」は相当圧縮されるのではないか。

皆さんの中にはクイズに興味がある人もいますが、これは相当教養がないと勝ち抜けません。このほか「公務員試験」のための教養、「歌舞伎」など趣味の世界の教養など、いろいろな教養があると思います。ただ、皆さんには目的に応じた整理・習得・集積を心がけながら教養の技を磨いてほしいと思います[スライド3]。

次は、「使う教養」の話です。応用力としての教養。図の左に「恐慌論」、右に「農業恐慌」と書いています。農業恐慌の方は私の専門分野です。ただ、農業恐慌を解明するには経済恐慌の勉強をしないとうまくまとまらない。ところが経済恐慌は図に書いているように循環変動するという特徴がある。短いのだと40ヶ月サイクルで景気がよくなったり悪くなったりする。10年とか20年サイクルの循環変動もある。長いのだと50年サイクルとか、いずれにしろ循環的に景気変動する。その理論的な解明が経済学の世界で深められてき

ました。

ところが、農業恐慌の方は全くと言っていいほど循環しない。一度起こるとダラダラと長引いて、いつ終息するかわからない。同じ恐慌といっても循環する恐慌と循環しない恐慌がある。何故循環しないか。理由は簡単ではありませんが、一口に言ってしまうと農業・農村の特殊性がそこに絡んでいるから、つまり農業・農村には経済メカニズムが浸透しにくい特殊な要因が存在するからではないのか、そんなようなことがだんだん分かってきました。そうすると、つぎの段階でこうした要因が循環性の恐慌にも影響を及ぼす特殊要因として、恐慌論の引き出しに備蓄されることとなります。

例えば1929年の世界大恐慌は皆さんもご存知だと思いますが、あれも循環性の恐慌ではありませんでした。ダラダラと長く続いた恐慌でした。何故か。有力な学説の一つに農業恐慌が絡んでいたからではないかというのがあります。そうすると農業恐慌のような非循環性恐慌を規定する特殊要因が29年恐慌の原因の究明にも活かされることとなります。

そんなようなことを念頭に置きながら、スライドの図の「知る教養」と「使う教養」の間に相互交渉と書いておきました [スライド4]。使う教養はまた、転換教養といってもいいだろうと思います。知識力の応用力への転換、転換した応用力の進化とその成果の知識力への備蓄、大学に入った皆さんには是非ともこういう相互交渉の技を習得してほしいと思います。

これが出来れば「バカの壁」は相当破壊されるはずですが。それ以外にも、目標達成の支援、ビジネス戦略の構築など、社会に出てからもいろいろ役に立つと思います。ちなみに目標とは締め切りのある夢だと云われています。皆さんも2年間で何をやるか、4年間で何をやるか、大学院で何を

やるか、早いうちに締め切りのある夢を描き、それに向かって挑戦して下さい [スライド5]。

最後は「見抜く教養」の話です。洞察力としての教養ですね。ここまでくると「知る教養」「使う教養」のフル動員です。私の専門分野の問題を例にとってお話します。スライドにあるのは戦前の農村の危機的な状況の写真です。そこにあるように「娘を身売りする人は当方へどうぞ」といった看板が立った時代です。貧しさから逃れるには満州に行くしかないということで、1931年に起きた満州事変以降、今の中国の東北部に多くの人たちが移住していきました。満州移民です。ところがそのうち大東亜共栄圏を旗印に戦線がアジア全域に拡大し、とどのつまりは第二次大戦、太平洋戦争ですよね。何を言いたいのかというと、大東亜共栄圏や太平洋戦争は、全てとは言わないまでも「農」の危機からある程度演繹的に見抜けるのではないかということです。皆さんにも自分の興味と関心があるテーマや、あるいはこれから学ぶ専門的な領域を深める過程で、世の中で起こる様々な問題の本質を見抜く技を身につけて欲しいと思います [スライド6]。

次は、最近話題になっている生物多様性についてです。昨年、日本で国際会議が開かれました。里山という言葉は最近流行っていますから、皆さんもご存知だと思います。人々が暮らしているすぐ近場の原野や山林のことです。この里山はこれまで、そこに住んでいる人々が維持してきました。農業や林業をやりながら、そこで暮らしてきた人々が守ってきました。

ところが、就業人口の図表を見て下さい。農業就業人口はいま、わずか38%です。戦前だとこれが50%くらいと多かったし、その後も3割くらいの時代がしばらく続きました。多くの人々がそこに住みながら維持されてきた里山は、人がい

なくなると維持管理が難しくなります。限界集落といった言葉もありますが、人がいなくなるにつれ、里山の崩壊が加速度的に進んできました。

里山は生物多様性の宝庫でもあります。その里山を何とか守ろうということで、日本政府の提案で「SATOYAMA イニシアティブ」を世界に発信しました。今年には日本で国際会議が行われる予定でしたが、震災の影響でどうなるかわかりません。生物多様性の危機は世界のあちこちで問題になっていますが、その原因の一つは里山の崩壊、つまりは農村の崩壊です。里山の崩壊は、根っこのところで農村の崩壊が絡んでいます。そういうことを皆さんも見抜いて下さい [スライド7]。

次のスライドは、今回の巨大地震の被災状況です。皆さんが住む東北は、三陸を中心に豊富な漁場があり、気仙沼、石巻、塩釜などには全国有数の漁港があります。漁港のすぐ近くにはこれまた全国有数の魚市場がありました。これが津波で一瞬のうちに壊滅しました。映像等は皆さんご覧になっていると思います。

今回の震災では農地もまた壊滅的な打撃を受けました。宮城県の被災面積は15,000ha。ここでは米の作付けが難しい、3年くらいはダメであろうと言われています。ちなみに15,000haは東京ドーム3,000個以上、3,200個くらいです。東北全体だと東京ドーム4,000個以上の農地が被災しましたが、図表にはそれぞれの市町村名が書いてありますが、93.4%と大部分の農地が被災したところもあります。宮城県の太平洋沿岸の市町村で41.9%です。

ただ、中にはこういう見かたをする人もいます。農業や漁業は急速にマイナー化が進み、これらの生産額は両方合わせても日本のGDP比率でわずか1.5パーセントを占めるにすぎない。それが被害を受けたからといって、日本経済全体からすれ

ば微々たるものでしかないだろう。そんなに大騒ぎすることもないと。

恐らく皆さんの多くはそう思わないでしょう。被災地の人たちも誰もそう思っていません。マイナー化した農業、農村とはいえ大震災を克服し、絶対に復旧・復興しなければならない、多くの人がそう願っています。ただ、これまで農業・農村のマイナー化を余儀なくさせてきた社会経済システムが相変わらず続いていくようだと、復旧・復興も難しいだろうと思います。恐らく農業・農村がもう一度社会に大きく根を張れるような経済社会システムのありかたを同時に見抜いていかないことには復旧・復興もうまくいかないのではないかと、そんな気がします。これは皆さんの時代に大いに関係してくる話です。どう見抜き、どう改革していくにか、皆さんも全力で格闘してみてください。専門は問いません。どんな専門分野からでも、その気になれば見抜くことが出来ると思います [スライド8]。

見抜く教養は実践教養と言ってもいいかと思います。その技を習得するキーワードは2つあります。1つは「相対化」。つまり「絶対化」し、それに溺れることを回避することです。自分が渦中に入りすぎるとモノが見えなくなります。少し離れると見えやすくなります。相対化は「離れて見る」というふうにも考えてもらってもいいでしょう。つぎは演繹的手法。1つの事象を覚えるだけでなく、1つの事象から他のいろいろな事象を論理的に導出するという事です。農の危機から大東亜共栄圏を見抜くとか、農のマイナー化から生物多様性の危機を見抜く、あるいは農のマイナー化から震災後の復旧・復興を可能にする社会システムを見抜くといったようなことです。

私の専門からすれば、物事を見抜く上で辺境の視点が有効ではないのかと考えています。つま

り、メジャーな世界は辺境地点から見るとよく見える、離れたところからのほうが相対化したり可視化したりし易いのではないか。スライドにあるのは、「世界を不幸にしたグローバリズムの正体」という本です。皆さんに配布した「読書の年輪」という小冊子の私の書いたところにも、この本を紹介しておきました。ステイグリッツという、アメリカのノーベル経済学賞を受賞した人が書いた本です。

グローバル化の中心にいるアメリカの経済学者が、何故グローバリズムは世界を不幸にするといった本を書くのか。理由はいろいろあるのですが、1つは彼が若い頃、アフリカにいたということです。アフリカや東南アジアの貧しい国々を豊かにするにはどうすればよいか——こういう視点で研究活動を続けてきたそうです。これこそ辺境の視点からの研究ではないか。その結果、単にグローバル化を推し進めるだけだと貧しい国々はますます貧しくなる——つまりこういう形でグローバル化の本質を見抜いた。

だったら何をやればいいのかという処方箋も、かなり克明に書いています。彼はもともと数理経済学者です。情報の非対称性など皆さんの中にもこれから勉強する人がいると思いますが、そういうことを研究した人です。ただ、この本は全く数式を使っていません。興味のある人は是非読んでみてください。

つぎのところに最先端の視点と書いておきました。私はこういう研究をやったことがないのでわかりませんが、恐らく最先端の視点からもメジャーな多数派の世界がよく見えるのではないかと思います。

ここまでくると「バカの壁」は撤去されるでしょう。パラダイム転換——つまり今までのあり方をすべてひっくり返して改めて考えてみるとか、戦略的な意思決定などにも役立つと思います。社会に出てから皆さんに課せられる様々な課題には多くの場合決まった答えがありません。その都度どうすればいいのか、意思決定を迫られます。震災危機の今、日本の政府や政治の世界の戦略的な意思決定は遅すぎると国民から批判されています。何故こんなにもたもたしているのか、スピーデーに戦略的な意思決定が出来ないのか——理由の1つは見抜く教養が欠落しているからかもしれません [スライド9]。

最後はまとめです。『教養の三層構造』は冒頭申し上げたように三段階ではない。段階を踏んでのぼっていくのではなくて、相互に絡み合う複雑系です。これが60歳を過ぎて考えた教養の話です。教養を侮ってはいけません。60歳を過ぎた今にして思うに、教養はやはり侮れない——身にしみてそう考えています [スライド10]。

以上で私の話を終わります。ご清聴ありがとうございました。

**司会 (関内)：**工藤先生、ありがとうございました。では、工藤先生に対する質問をひとつくらい受け付けたいと思いますが、いかがでしょうか。もしあればどうぞ。非常にクリアにまとめていただいた気がします。では、工藤先生の質問についても、休憩を挟んだときに、皆さんからどしどし出してほしいと思います。ここで、4分間休憩をとりまして、14時15分から再開いたします。その間、こちらでパネルディスカッションの準備をいたしますので、しばらくお待ちください。

東北大学教養教育特別セミナー



## 教養の三層構造

教養教育院 総長特命教授 工藤 昭彦

### はじめにー講義の構成

■ 教養の三層構造

「知る」教養	⇄	知識力
「使う」教養	⇄	応用力
「見抜く」教養	⇄	洞察力

■ まとめ

①

### 知る教養＝知識力

農経の領域	農業経済、農業経営、農業史、農村社会...
知識の引き出し	経済学 経営学 歴史学 社会学...
基盤教養	多様な分野に関する一定レベルの知識を仕訳・整理・習得・集積
効用	「バカの壁」の圧縮、公務員試験クイズの帝王、趣味の暮らし...



②

### 使う教養＝応用力Ⅰ

<b>教養(経済)</b> 教養(経済)の引き出し 恐慌論 ー循環変動ー	<b>相互交渉</b>	<b>専門(農経)</b> 専門(農経)に応用 農業恐慌 ー非循環変動ー
専門(農経)の探求 (農業恐慌の探求)		教養(経済の引き出し)に備蓄 (恐慌の特殊要因として備蓄)

③

### 使う教養＝応用力Ⅱ

転換教養

相互交渉の技の習得

知識力の 応用力への 転換	⇄	応用力の 深化による 知識力の備蓄
---------------------	---	-------------------------

効用

「バカの壁」の破壊、目標達成の支援、ビジネス戦略...

④

### 見抜く教養＝洞察力Ⅰ

知る教養、使う教養のフル動員  
専門の深化ー本質への接近



「農」の危機 ↔ 満州移民 ↔ 大東亜共栄圏

⑤

## 見抜く教養＝洞察力Ⅱ

知る教養、使う教養のフル動員  
専門の深化－本質への接近



「農」のマイナー化 ↔ 里山の崩壊 ↔ 生物多様性の危機

6

## 見抜く教養＝洞察力Ⅲ

知る教養、使う教養のフル動員  
専門の深化－本質への接近



マイナー化した農・漁村 ↔ 大震災 ↔ 迫られる「根っこ」からの転換・再建

7

## 見抜く教養＝洞察力Ⅳ

実践教養 本質を見抜く技を習得

相対化 絶対化し、それに溺れることを回避  
演繹的手法 1事象から他の事象を論理的に導出 本質への接近

辺境の視点 ミジャーな世界の[相対化]、[可視化]に有効

途上国視点

「世界を不幸にしたグローバリズムの正体」  
(ジョセフ・E・スティグリッツ: ノーベル経済学賞)

最先端の視点

同様に  
ミジャーな世界の[相対化]、  
[可視化]に有効かも

効用 「バカの壁」の撤去、パラダイム転換、戦略的意志決定の支援...

8

## まとめ

「教養の三層構造」は「三段階にあらず」

「教養の三層構造」は相互に絡み合う「複雑系」

∴「教養」はあなどれず

9

**司会 (関内)**：それでは、再開したいと思います。これからパネルディスカッションの部に入りますが、こちらにはいま話題提供をお話しいただきました3人の先生に加えて2人の先生にもご登壇いただきましたので、最初に私の方から紹介したいと思います。すでに新入生ガイダンスの時など、色々な形で皆さんにお話をされていると思いますけれども、高等教育開発推進センター長の総長補佐、木島明博先生です。

**木島**：木島です。よろしくお願いします。

**司会 (関内)**：それから、教養教育院の特任教授という立場にあります教育学研究科の水原克敏先生です。

**水原**：水原です。よろしくお願いします。

**司会 (関内)**：さらに紹介したい方がございます。今回は話題提供でお話をする機会はありませんでしたが、教養教育院において、同じく総長特命教授の先生がもうひとり会場におります。生物学の専門の前先生ですのでご紹介いたします。

次に、若い方をご紹介いたします。皆さんにちょっと聞いてみましょう。SLAを知っている人どれくらいいますか。数人だけでも知っています、いいですね、はい。

SLAサポート室の足立さんと鈴木くんが会場の後ろの方におります、今回の企画では色々な形でのアシスタント役をしていただきます。簡単に一人ずつ自己紹介をお願いします。

**SLA 足立**：SLAサポート室の足立と申します。この建物マルチメディア棟の1階奥の方で、学部1・2年生向けの学習支援というのをやっております。みなさん新入生オリエンテーションの時に、こんなのが入っていたかなと思うんですが、憶えているかな。『ともそだち本』というのが入っていたと思うんですけど、わかります？これを出しているところです。資料配布されたもの見てみて、

興味ある時はSLAサポート室の方に来てみてください。よろしくお願いします。

**SLA 鈴木**：同じく鈴木と申します。足立ほど華はありませんが、一応ふたりでSLAのサポートをやっています。みなさんから、授業を受けているけれどももう分かんねえ、訳分かんねえっていう質問から受け付けるのもOKですし、あともっと勉強したい、もっと勉強する仲間を得たいというところも支援したいと思っています。勉強に関すること、学びに関すること、とにかくサポート室の門を叩いてみてください。これから4年間よろしくお願いします。

**司会 (関内)**：はい、いいですね。SLAサポート室は教員とは違って、年齢が非常にみなさんに近いところです。大学院生や大学院を修了したばかりの人々ですので、皆さんにはぜひ色々な形でコミュニケーションを取って欲しいと思います。さらにお二人を紹介いたします。教養教育院には、名誉教授ではなく、まだ若い現役の先生が兼任するという形の特任教員制度というものがあまして、そのおひとり藤本先生で保健体育、スポーツ関係の教員です。

**藤本**：藤本です。よろしくお願いします。

**司会 (関内)**：もう一人は浅川先生で、語学関係の先生です。もし語学教育についてなにか質問ができたときには答えて頂きますので、浅川先生よろしくお願いします。

**浅川**：浅川です。よろしくお願いします。

## パネルディスカッション 「教養とは？」

**司会 (関内)**：それでは関係者の紹介はこのくらいにして、早速中身の方に入りたいと思います。三人の先生のお話を受けて、まず木島先生からもう少し具体的な話、あるいは木島先生の思いとい

うのを皆さんにお話しいただければと思います。

**木島**：木島です。みなさんにお会いするのはこれで全学オリエンテーションに続き2回目ということになります。

さて私は、本学農学研究科の女川にあるフィールドセンターで海洋生物学、特に遺伝育種学を専門として教育・研究を行っています。この度の東日本大震災で、私の研究室は津波に飲まれてしまい、これまでの研究資料を含め、全てを失ってしまいました。しかし、私どもの女川フィールドセンターでは教員、学生、職員、来客の全ての人が避難して、人的被害をのがれました。だからこそもう一度、このフィールドセンターを再開できると感じました。

被災にあったすぐ後に、女川町にいて自分の研究室を見ました。同時に、女川町内の様子も見てきました。この時、日本人はこれほどの被災を受けたにもかかわらず、争いもせず、呆然としながらも周りに気を配って、周りの人の気持ちを考えて行動していることに気づきました。日本人がこのような誇りに思える行動をなぜとれるのか、これはひとえに普段から身につけている教養ではないか、これまでの地道な教育によるものではないかと感じたのです。私はいま女川町の復興委員であり、本学の復興関係のプロジェクトの取りまとめの一人になっておりますが、そのような会議や活動の時にいかに知識を持っている人たちが、冷静に全体を見渡して復興への道筋を示し、具体的なアイデアを出し、みんなで議論しているときに、「これこそが教養か」と思いを新たにしました。

実は私も工藤先生と同じように、自分が学生時代は、本当に教養っていうのは必要なかどうかを疑問に思ったひとりでもあります。なぜ英語を取らなければいけないのか、なぜドイツ語を取ら

なければいけなかったのかとっておりました。しかし、さきほど申し上げた非常時に必要な教養のほかに、外国へ行って色々講演することが多くなると、この国の文化はどのようなものなのだろうか、あるいはこの国の文化や歴史はどのようになっているのか、特に、この人たちのパフォーマンスがどのようにして築き上げられてきたのか、どのような要因で現在の文化が生まれてきたのか、など専門以外の様々な疑問がわいてきます。それを理解する、換言すれば異文化を理解することができる能力があればもっとその国、その文化、その人々を理解することができ、さらに深い交流ができるだろうと。その基本となるものがやはり語学であったと気づかされるのでした。「終わって初めてわかる教養の面白さ」、「後になってわかる教養の重要さ」。このような後悔をしないようにということで、このセミナーを開催することになったのであろうと思います。私も今日は一緒に考え、学ばせていただきたいと思います。よろしくお願いします。

**司会（関内）**：はい、ありがとうございました。それでは水原先生からですね、今度はむしろ3人の話題提供者のお話の内容について、若干コメントとか質問をして頂いて、会場の皆さんの質問も受け付けながら進めていきたいと思います。では水原先生お願いします。

**水原**：水原です。ちょっと座って言わせてもらいますね。あの、大学は「分からない」ということがすごく大事で、みなさんいまちょっと遠慮して聞いていて、本当はみんなの話分からなかったのに、まあしょうがねえやと聞いている訳ですよ。でも本当は何なのか、たとえば最初の森田先生の話ですね、リベラルアーツ、一般教育。つまり人が偏見からリベラル、自由になって人間となる。そして一般教育をもって、様々な領域を知ること

によって自分の専門を活かす。だからリベラルアーツ教育から一般教育へと変化して、いまはそれからさらに能力を付けるというふうになり、いまじゃ学士力をつけるというふうに来ている訳ですが、お話ではいっぱいきれいな項目が並んでいましたよ。汎用的技能でコミュニケーション・スキル、数量的スキル、情報リテラシー、論理的思考力、問題解決力。こんなの揃ったら問題ないですが、これをどうやってつけるのか。これは中教審が大学の側に、これをつけるように教育しなさいと要求しているものです。で我々しなきゃいけないんですが、さてどうやってつけたらいいでしょうか。これに関して3人の先生方から、学生の時代には教養の時代はこんなことしたらこういうこと付くんじゃないかというふうな、なんらかの提案がいただきたい。いっぱいきれいな項目は並んでいるけれども達成することは難しい。まあ、あきらめて暮らした方がいいのか、それともなにかやった方がいいのか。それからですね、海老澤先生の教養としての物理、これはですね、海老澤先生のような物理学とはなにか、物理とはどういうものかということをお話したいという先生がいるならば結構です。しかし大半の先生方はそうはならない。ある種の専門の一部分をただただ教える。何で教えているかわかんないけれど、ただただ教えるという先生が意外と多い。数学だろうが物理だろうが化学だろうが。とにかくある専門をただただ教える。先生それぞれどうして教えているんですか。教えたいから教えているんだとなる訳ですが、じゃあそれをどうやって教養にするのか。これはどうしたらいいんでしょう。1,000人くらいの先生が教えている。教養教育はね。じゃあ1,000人の先生方はそんなに立派かというところはないですよ。学生も2,500人そんなに立派か立派じゃないですよ。こういうときどうしたらいいの

か。そういう教養になるように教えようとする先生と、ただただある部分だけ教えて授業を済ませようとする先生。色々な先生いますよね。高校までも同じ、大学も同じ。色々な先生がいます。じゃあどうするか、これをどうやって生き延びるか、生き残るか。これも3人の先生方からこういうようにしたらいいんじゃないか、というふうな話を聞ければと思います。それから3番目の話ですね、3番目の工藤先生の話はですね。私、総括すると専門の側からの教養っていうのはわかりました。専門の側からの教養。つまり自分がこの専門をやっていくんだなと思ったら、まあ予備的にいずれこんなこと必要かと想定されるものを読んでいく、勉強していく。だけど、我々の人生は逆にまず教養から始まっていくんで、そこはどうしたらいいのか。そうすると先程の話、まあ軽く見えましたと、まあその程度でいいんです。それでも大丈夫、専門に行けば何とかありますという話です。先ほどの話は。それでいいのかですね。そこをどう考えるか。そこらへん、三つの問題ですね、どう考えたらいいか。大学では本当のことを考えるのが大切ですよ。建前なんて言ったってしょうがないんですよ。きれいごとは抜きにして、どうやったらいいのかという問題を考えなきゃいけない。是非みなさん、真理を探究する学生になって頂きたいと思います。以上でございます。

**司会 (関内) :** はい、ありがとうございました。大学はですね、真理を求めて色々と議論をする、あるいはお互いの、思いや考え方とかを真摯に聞きあう場なんですね。もちろんここで簡単に真理に到達するとか、あるいは決着がつくということではありません。水原先生から三つの問題だして頂きました。結構大きな問題ですので、個別にここで話しして頂くと大変時間をとりますから、本日の最後に先生方には是非お話をお願いしたいと

思います。とりあえずここでちょっと私なりに整理しておきたいと思います。

第1番目の水原先生からのコメントとしては、学生さんに訴える場合に具体的な話をしてほしい、学生時代、特に1・2年生に、是非これだけはしておくべきだということについて各先生方のご意見を聞きたい、そういうことだったと思いますので、是非のちほどお願いします。

それから2番目は、学生も教員も両方とも、実際は多様で、したがってその中で、教養教育を訴えるという場合に、そういう多様な学生に対してどんな心構えや対応が必要なのかという問題提起だったかと思います。

3番目に、これは非常に大事な問題で、専門と教養の関係です。現在のところ私たちは最初に教養科目を履修してそれから段々専門を深めていく形です。その逆の考え方もあって、専門科目を最初にやってですね、それなりの専門知識というのを押さえてから、そうした専門分野の意義というものを把握するためにあとから教養、あるいは関連する分野を履修することもあり得ます。高年次教養教育という言葉でいうんですけれども、そういうやり方もあります。しかし、現時点では教養から入って専門へと段階を踏みますが、その場合に問題点はないかどうかというような質問だったかと思います。

いま水原先生から非常に大事な問題提起していただきましたけれども、それと関係する問題でもいいですのもう少し、フロアの皆さんから具体的な質問をもらったほうが、先生方は答えやすいので是非お願いしたいと思います。どうでしょうか。はい、マイクを渡しますのでちょっとお待ちくださいね。ではこちらの人からお願いします。所属学部をお願いしますね。

**学生B**：医学部1年のBです。森田先生に伺いた

いんですが、お話の中で中教審が出した「求められる能力」。四点にまとめられているんですが、私はこの中で「態度・志向性」が一番重要なのではないかと思いました。これを欠くと他の三点が揃っていても、昔、一流大学を出てオウム真理教に入ってテロに加担したようなそういう人間ができてしまうのではないかと。ただ、この「態度・志向性」というのは大学での教育によって身につくものなのではないでしょうか。といいますのは、私は仕事をしていたのですが、その場においても、大学を出ていない人とか二流大学といわれるような大学を出た人の方が、ほかの三点とは違ってこの「態度・志向性」を発揮する場面に関しては数多く見られた。実際に、教養教育については身につくものなのではないでしょうか。それはどのような教育なのか。教えて頂ければありがたいです。

**司会 (関内)**：では森田先生お願いします。

**森田**：必ずしも、教養教育で身につける、についているという訳ではないと思うんですが、これはやらなければいけないことだし、いまの大学の教育の中でよく手抜きされそうな分野であると思います。みなさまは、だから、いまの大学教育の現状を受け止めるだけではなくて、さらにそれを良くしていくという立場で考えていただけたらと思います。たとえば今回も色々なことがありました。地震がありました。地震については貞観地震とかいって、1,000年前くらいに大津波があった。しかしその情報が私たちのところまで届いていなかった。原発についても、危険がいわれておりました。しかしその対策は、やっぱり不十分でした。そういったことを色々見て、どうすべきかということを考えながら生きて行くことが大事じゃないかと思います。大学の教育としても倫理面だとかそういったことを今、かなり力を入れて教えるようになってきているんですが、まだそれでも不十

分なところがあります。だけど個人として、そういったことについてもやはり考えながら生きていくということ。考えながら勉強していくということ。そういうことをやっていくことが大事かと思えます。いまの大学教育は必ずしも十分なものではないとは思いますが、少なくとも4年間勉強する中で、色々そういった能力を身につけることができるんじゃないかと、私は思っております。私の答えは、要するに考えながら生きていく。その中で、世の中で役に立つ力をつける。そういうことが大事かなと思っております。答えになったかどうかわかりませんが。

**学生B**：ありがとうございます。

**司会（関内）**：関連して、いまの質問に対して水原先生からもお願いします。

**水原**：あの私、文科系なものですから、私やっているのではですね、見る視点を変える。たとえば学校というものを子ども側から見たらどうだろう、先生の側から見たらどうだろう、保護者の側から見たらどうだろう、国の側から見たらどうだろう、アメリカ側から見たらどうだろう、宗教家から見たらどうだろう。そういうふうによって、自分は実はある観点で考えてしまっていたことを気づく。ひとつひとつの事実に関してそうして多様な観点を絶えず入れ込むという仕方、しかも学生同士様々な感想も出しあいますので、それをお互いに読むことですね、こんな感じ方をするのかと思ってですね、色々な志向性の確認ができるというようなことで、文科系の場合は割とそういうことがしやすい。理系の場合はちょっとした解き方を多様に出すというようなことでしょうか。

**司会（関内）**：木島先生にも発言をお願いします。

**木島**：私も水原先生の言われたことはとても大事な視点だと思います。教養教育が教員側から知識

を与える一方通行だと、まず学生が考えるようにはならないと思います。一方で、受ける側の学生が授業をどのように捉えるかによっては有益な授業になると思います。それは受ける側がこの先生の授業を面白くないなと思った時に、ただ面白くないと思うのではなく、何が面白くないのか、この先生はどうして自分にとってこんなに面白くない授業をするのか、などを考えていくと、授業目的とは異なりますが、人の行動を考えることになり、自己管理能力に関係する力がついてくるのではないかと思うのです。もうひとつ端的にいうと、授業だけが大学生活ではないと思います。サークル活動、クラブ活動、特にぼくは応援団活動やっていたので実感するのですが、そこで態度・志向性の中のチームワーク、リーダーシップに大きく影響を及ぼされるのではないかと思います。ただクラブ活動に入らなければそれらを学べないとは思っていません。なぜかと言えば、教室にいけば周りいっぱい人がいますから。この人たちとどのように付き合うか、この人たちがどのように考えているのか、あるいは自分がどういう位置づけでいるのかなどを考えることによっても、態度や志向性を学ぶことになる場となり、この場も自分がそれらをつかみ取る教育の一つだと考えています。

**司会（関内）**：はい、ありがとうございます。よろしいでしょうかね。それでは次の質問お願いいたします。

**学生C**：理学部です。いま1年なので、これから授業をどう取るか考えています。3人の先生方のお話をすごく簡単に言わせていただくと、「教養をあれどっちゃいけない、教養は大切だよ」ってということなんだと思います。そうなるのとたくさん講義を取ろうかなと思っていたんですけど、ただたくさん講義を取って考えるだけでは、それは教養に繋がらない。ちゃんと自分で考えて、これか

らどんなものが必要かとか、少しでも興味があるものは取る。ただがむしゃらに取るより、少なくとも自分に役に立つものを取った方がいいのか、それともそれでもやっぱり多めに取った方がいいのか。ちょっとそのへんを、3人の先生方がどうお考えなのか気になりました。お願いします。

**司会 (関内)**：はい、ありがとうございます。非常に具体的な、いま差し迫ったですね、履修登録しなくちゃならないので、そうした質問になったと思いますので、お願いいたします。

**海老澤**：海老澤からまず、申し上げます。たくさん先生の先生がたくさんそれぞれの科目を提供して、色々なそれぞれの先生方なりのことをお話になるというのが、大学の教養の授業だと私は思っています。非常に幅広いというのが、大学のすごさだと私は思っています。みなさんは、もちろんその全てを聞く必要は全然ないわけです。私はさっき学ぶということは知識と能力と言ったんですが、それぞれに適した科目があるわけではなく、知識をまとめるということが、力を育てていることと一緒にあるんですね。どちらに向いているかという、多少違いはあるかもしれませんが。ですから好きなことを学ぶ時に、ただの知識ではなく、力が付く、考える。そういう態度で臨めば、どの科目を取っても同じだと思います。

**森田**：大事なことは、受けた授業の成果をちゃんと身につけることだと思います。だから、身につけられないようなたくさんの授業を取って、単位を取るだけというのは、あまり好ましくないと思います。受けた授業は、やっぱり身につけて役に立つようにする。そういうことが大事かと思いません。そのなかで、少ないよりは多い方が良いということはあるかと思いません。色々なチョイスはあって、自分の将来、こんなことしたいということに関係した授業を取るというのは、いいと思

ますが、あんまりアンバランスなものを取るんじゃないくて、たとえば、工学部系だから工学部に関係するものだけを取るということではなくて、すこし広めに取っておいた方が、将来的に、自分の生きる自由度が増えると思います。

**工藤**：ちょっとえらそうなことを言うと、選択する時に自分がアンテナ持っていないと選択できないですよ。ですからアンテナを持っていない人は早めに自分のアンテナを探してください。どういうアンテナでもいいです。それを基準に選択しても裏切られることが多いですが、途中でダメだと分かったら放棄したらいい。私の基礎ゼミも途中で放棄する人もいます。大学はそういう自由があるところですから。自分のアンテナを早い時期に見出し、それに照らして受講科目をシラバス情報で絞り込む。ただ、シラバス通りやっている先生もいれば、そうでない先生もいますから、一度受講してから最終的な選択科目を決めたらいいと思います。絶対に受講しろといった強制科目はないと思いますから。それと専門と教養の関係については、私ははっきり仕分けをしていません。専門を深めるほど教養が大事だと思うことがよくありました。このため農学研究科時代には大学院教育に改めて教養科目を設けることを試みました。ここにいる木島先生も入って、「人間と環境のコミュニケーション農学」という農学研究科における教養教育のシナリオをつくり、これをある出版社から出版しました。ですから専門はここまでとか、教養はここまでとか、最初からあまり仕分けしない方がいいと思います。そのうち先ほど云ったように、教養と専門の相互交渉が必要だということが分かってきますから。

**学生 C**：ありがとうございます。

**司会 (関内)**：ではいまの質問と関連してでもいいですし、まったく違う問題でも結構です。ぜひ

この機会に、こういうことを聞いてみたいということで質問を受けたいと思います。はいどうぞ。

**学生 A**：教育学部の A と申します。先生方皆さんにお聞きしますが、東北大学ではこのように全学教育科目ということで、教養に力を入れているということですね。高校の時点で基本的な土台となる科目というものは勉強しているはずですが、大学でも教養をやっていかなければいけない状態であるということについて、先生方は高校時点での達成課題が段々低くなってきているのかと感じていらっしゃるのかどうかをお聞きしたいと思います。

**司会 (関内)**：はい、では森田先生。

**森田**：私は数学教育を研究しており、少子化の教育への影響なんか調べていますから、ぼくがいちばん詳しいと思います。高等学校までの教育については、かなり上と下との差が広く開いてきていると思います。上位の人たちは、ある程度良い教育を受けているが、下の方はめちゃくちゃなっているというのが現状かと思います。それからもう一つ、日本では先ほど少し言ったように、考える力についても改善はしています。総合的学習時間とか、そういうことで改善はしてきています。しかし、それが学校によって様々であって、十分な形でそういった教育がおこなわれている所と、そうでない所があります。しかし、高等学校までで受けた教育は、大学受験のために役に立つ教育であって、先ほどの言葉でいうと知識・技能に偏っている。そのため、学士力だとか考える力にはあまり生きていない。それからもうひとつの問題点として、文系と理系との分け方があって、これがかなり問題を起こしている。たとえば文系の人にとっても、「今回大震災があつて日本がすごいダメージを受けた。これから日本が無事に世界の中で生き残れるか」と考えた時に、やはり数量的に考えることが必要であると思います。たとえば今

回の地震でどれくらいの損害を受けたかという、だいたい 20 兆円から 30 兆円くらいの損害を日本は受けた。一方、日本人の持っている金融資産ってというのは 1,400 兆円くらいあるんです。それに比べると、今回の震災のダメージはすごく小さいです。そういった数量的な感覚なんかを文系の人も持っている、色々なことがわかりやすくなるし、色々役に立つと思います。いま言ったように、学校によってかなり不十分な教育をしかしていないところもあるということが一つ。もう一つは、理系と文系がわかれていることによって、もう一つの側、相手側に属する知識が非常に不足しているということがあるかと思います。そういったことも含めて、大学では、専門に偏りすぎないで、補いながらやっていくということが大事かと思います。

**水原**：小中高までは簡単にいうと知識を学んできている訳ですが、おおまかにいうと受験知ですよ、受験知。その知識全体をトータルにしてどういう意味を持つのかということが教養になると思うのですが、ですから知識間の関係性、体系性、連携性、この視野があてられると教養が付いたなと。だから小中高まで歴史書は学んだけれど歴史的認識はない。物理、化学、生物は学んだけれど自然認識はないというんじゃないで、やっぱりそれら全体として歴史認識、自然認識、社会認識等々ができあがってくる。そこにおいて自分の専門がたつというのが理想で、そういう土台となるような教養がつかれないかなというのが我々の願いなんですけど、でも現実難しい。それはどうやってつくれるのかっていうのがかならずしも正解はない。私、数学の森田先生に恨みがある訳ではないんですけど、人生最後に習った数学は数列順列組み合わせで、それがなんで人生最後の数学になるべきなのか、私が聞きたかったのは小中高までで習った

数学の全体的な意味。どういう意味を持っていたのかっていうことを最後に聞けば、小中高までの数学の意味が持てるのかなと思ったんだが、意味がわからないまま終わったという。ただその先生が順列組み合わせを教えただけということで終わってしまったので、私の願いとしては全体的視野に繋がるように教える科目をつくって欲しいなと。ただこれは難しいです。若い先生はやっぱり自分の専門だけやって専門で生きる。段々と知識とか認識とか洞察力が広がるにしたがって教養がついてきて、初めて教養力ができると思うのであるものですから、言うのは易しいんですがなかなか難しい。ですから学生も教員もお互い努力しながらつくらなきゃならないのかなと思っていますけど。以上です。

**司会 (関内)**：海老澤先生どうぞ。

**海老澤**：違った観点からちょっとお話したいと思いますが、高校までは国で決めていた基準というのがあって、ここまで皆さんが勉強すること。それが全部できたら満点。これが高校までだと思えます。もちろん受験というものがあって、そういうことに影響されている面も多いんですが。大学は満点が本当はないですね、都合で点数付けますが。これはどういうことかという、大学は教わる場所じゃなくて学ぶところなんですね。それぞれの皆さんが自分というのをつくっていく所だと思うんです。これは全学教育でもそれぞれの学部の授業でも、同じだと思うんですね。自分にはこれが合っている、これが好きだ、ということを見つけていくということになると思うんです。どういうことをやりながら力を付けていくかということは、それぞれによって違うと思うんですね。それが高校までと全然違うっていうことを認識して頂ければいいと思っています。

**司会 (関内)**：よろしいでしょうか。ひとつの質

問に対してですね、3人、4人の先生方がこれだけ色々なことをお話する、これが大学ですので、あとは皆さんがですね、こういう考え方もあるんだ、ああいうふうな考え方もあるんだと、ぜひ吸収していくことが大事だと思います。答えがひとつあって、これを憶えれば次の段階に行けますなどということ、そんなのありません。これが大学の学びであるということだと思います。はい、ではどんどん質問を受けたいと思います。どうぞ。

**学生 D**：医学部の1年生です。海老澤先生と工藤先生にお伺いしたいんですけども、相対化が大事だという教養の学びの中で、自分を作る、自分のアンテナを張るということをおっしゃっていました。態度とか倫理的に問題があるとか、そういうふうには陥らないように、自分の自我というか確固たる自分を作っていくために、矛盾する二つの考えを無理なくというか…。気をつけなければいけない点は何か、ちょっとお伺いしたいと思います。

**司会 (関内)**：はい、これは難しい問題です。お二人の先生にぜひお願いいたします。

**工藤**：素晴らしい質問だと思います。自分の経験で申し上げると、1つは何らかの形で社会との接点を持つことが大事だと思います。先ほど木島先生も言われましたが、部活もそうです。先輩と会う機会が多いですから。会場にはボランティアをやっている人もおられると思いますが、これもそうです。専門課程で会社訪問したり、積極的に現場に出向いて実地研修をやったり、社会との接点の持ち方はいろいろあると思います。東北大学は教養の段階から海外留学を勧めていますから、海外に出かけることもいいでしょう。社会との接点を持つことで、自分自身も鍛えられるし、自己形成にも繋がっていくような気がします。私は学生のころ乗馬部を4年やりました。今は部長をやっています。興味があったら皆さんも乗馬部に入っ

てください。それとあと1つは、あんまり適当な表現じゃないですが、教養というとね、ご立派・スリッパ・ヨーロッパみたいなことを言う人がいっぱいいます。ご立派なことをひやかし半分でスリッパ・ヨーロッパと掛け合い漫才風にいっただけですが、大学で学ぶ教養はそういうものじゃない。このセミナーで皆さんに言ってきたように、「洞察力」を身につけること、これが最も大事なことだと思っています。「洞察力」を身につける意味でも、社会との接点はいろんな形で持つて欲しいなと思います。以上です。

**海老澤**：私は専門が物理学で、学生時代は物理学科というところで勉強をしていましたので、工藤先生のようなサジェスションは出来ないのですけれども、自分のことを思い出してみますが、これがよかったっていうのはなかなか見つけ難いですね。かなり専門のこと、最先端の物理学のテクニックを身につけるとか、いろんな勉強に時間を使っていました。お答えするのにいろいろちょっと考えてみたら、2つあると思います。1つは、本の世界ですね。もう1つは友人ですね。本っていうのはいろいろな本があります。読んでいくと、自分としての読み方が出来ていけばそれで、自分というのは出来ていくと思います。友達。友達との付き合いというのは、今先生がおっしゃった、社会ということのミニ版ですけれども、一緒のことをやってもやり方、考え方は違ってくるじゃないですか。これを意識しながらいくと。これは2つあります。1つは、サークルですね。合唱団に入っていたんですけれども、協力して、それぞれが役割を果たしていったという中で、それぞれがどう違うかっていうことが表に出てきたと思います。もう1つは、クラスの中でやった読書会なんですけれども、例えば物理の研究は今までどういふふうにしてなされたか、どういう考えでなされ

たかということを勉強するために読書会みたいなものをやりました。そういう所で議論していくと、自分の考えていうのが他の人とどう違うか、あるいは、違った考えをしようと考えますね。だから、1人で考えないで、みんなと付き合っやっていくというのがもう1つの面だと思います。以上です。

**司会 (関内)**：はい。あとよろしいですかね。ありがとうございます。

**学生 D**：ありがとうございました。

**司会 (関内)**：それでは、他の質問受けたいと思いますがいかがでしょうか。一番後ろの方ですね、はい。お願いします。

**学生 E**：使う教養についての話なんですけれども、 $3 \times 3$ 行列の逆行列って、高校では習わないんですけれども知っていますか。

**工藤**：知りません。

**学生 E**：高校では習わないんです。物理で、キルヒホッフの法則というのがあります。数学で $3 \times 3$ 行列を習った後に、それは完璧に受験に関係ない範囲なのでスルーしたんですけれども、それを物理のキルヒホッフに応用する人がいるんです。この時の僕達にとって、知識としての基礎教養に当たるのが $3 \times 3$ 行列の逆行列だったんです。それを利用できる人と利用できない人に差が出てくるんですけれども、そういう専門外のことと、専門をリンクさせる能力は、どうやったら高められるのでしょうか。

**司会 (関内)**：学部はどちらですか。

**学生 E**：工学部、1年生のEです。

**海老澤**：では、私から。 $3 \times 3$ 行列の逆行列。知識を応用するというのに、その数学の知識が教養で、そのキルヒホッフの方が現実の世界だといふふうには必ずしもいえるかどうか。

**学生 F**：受験生だったんで、僕にとっては $3 \times 3$ 行列の逆行列が教養でした。

**海老澤**：なるほど。ちょっとすぐ考えがまとまらないんですが、応用力というのを身につけるとするのが目的っていうのは、これはいいと思います。どうやったら身に付くかっていうのは、これは一概に言えないですね。君の言われるそういう機会があって、そういうことをする人をたまたま見たということを感じる力が君にあれば、それを基にして、自分だったらどうするとか、これはどういう意味があるだろうか、とか考えるでしょう。あなた自身でどういうことであろうかって考えてみて、今出せる答えを出してみるっていうのは、良いのではないかなと思います。で、キルヒホッフと $3 \times 3$ 行列の逆行列が応用と基礎の関係だっていうのは、誰にでもそうなのか、それはむづかしいです。

**森田**：私は数学が専門なんで、答えやすいと思うんですが、 $3 \times 3$ 行列については工学部では、当然、逆行列も扱うことになるかと思っています。というか、工学部ではむしろサイズが3ではなくてもっと大きな場合の逆行列のことなんかもやるかと思っています。そういう中で理解すべきことであって、 $3 \times 3$ 行列の特別な逆行列についての知識は、多分いらなないと思います。 $3 \times 3$ 行列の逆行列と言いましたけれど、これは理学部、工学部などで必要だと思いますが、例えば文系の学部では必要はないかと思っています。だから、分野によっても違うし、それから知っていた方が良くてことはあるかと思いますが、大事なのは知識ではなくって、それを理解するというかと思っています。だから、逆行列がどういうものかということを理解することが大切であって、その中で具体的として $3 \times 3$ 行列っていうのがある。その程度の知識で十分じゃないかと思っています。

**工藤**： $3 \times 3$ 行列は私知りませんが、もう少し一般的な話に置き換えると、私はさっきのスライドで紹介したように、戦前日本の満州事変

と満州移民だとかあいうことを研究していました。ファシズム体制って言われる時期です。日本のファシズムに農業問題が絡んでいることは、専門研究をやっていてそれなりに分かりました。ただ、日本の政治過程で起きた混乱状態の中からどうして日本型ファシズムと云われるような奇妙な政治体制が生まれたのか、それはさっぱり分かりませんでした。それを解くヒントは、前に読んだ丸山真男さんの政治学の本の中にありそうだと思います。今度は徹底して読んでみました。彼のお弟子さんにあたる石田 雄さんの人の本なども、おもしろく読んだ記憶があります。その結果、私がやってきた農業経済の世界の話と、政治学の日本ファシズム論の話を組み合わせると、ある日突然これでいけるのでは、という感じになったことがあります。自然科学と違って、これが正解かどうかは分かりませんが、そういう経験があります。従って、何かヒントになるような情報を、あらかじめ入手しておくことは必要かな、それも教養かな、という感じがしています。

**司会 (関内)**：質問した学生さんは大丈夫でしょうか。

**学生 E**：いえ、ある日突然入手したその知識を、専門とどうにかして繋げるための能力の上げ方を、落っこちたリングで万有引力を発見するためにニュートンが高めたであろう能力を、どうやったら高められるか知りたいんですけども。

**工藤**：一生懸命考えていたら、ある日フツとそう思った。恐らく何も考えていなかったらそれは無いと思います。自分は当時20代の後半でしたので、だいぶ苦労したことだけはよく覚えています。ただ、こうすればいいということを一一般論としては語るの難しいかもしれませんね。

**学生 E**：ありがとうございます。

**司会 (関内)**：先生方、いろいろありがとうございます。

いました。時間が少なくなってきました。はい。では最後の質問者ということでお願いいたします。

**学生 F**：工学部です。教養という最初のお話で、一般的なものであるということをお話されたと思うんですが、東北大学が教養をもっと一般的に教えていくために教養というものを追求するならば、「東北大学である」ことがどんどん放棄されるのではないかと。つまり、一般的なものを教えるために、どんどん東北大学の教育というものが、東北大学という「個」を失ってしまうのではないかと思います。つまり、何といたしますか…

**工藤**：すごく良く分かります。

**学生 F**：完璧な教養というものを教えるために先生方があえて不完全にならなきゃいけないんだと思ったんですが、木島センター長はどうお考えになりますか。

**工藤**：良い質問ですね。

**木島**：「教養」ということと、「東北大学」ということを区別して考えているのかなという印象を受けました。そうではなく、我々は東北大生に教養を教えるのではなく、我々の持てる知識、持てる感性を伝えるものと思っています。教えるというよりも、授業でプレゼンテーション（表現）しているとも言えます。それを受け取る東北大生の君が、東北大生として、その内容を理解する。ここに、東北大学としてのアイデンティティが生まれるのではないかと考えます。これは、僕が他の大学で講演するときに、東北大学の学生ならばどのように反応するのであろうかと思う時があります。どう反応するかはレセプターである受取側の人間、学生の受け取り方だけど、そのお互いの思いの中にそういう教養が得られていくのではないかと、生れてくるのではないかと思います。それ故、教養を絶対値として考えてはいけないと思うのです。一般論といっても絶対値として考えたら、今君が

いっていたような考え方になる。そうではないと考えています。抽象的になってしまいました。

**学生 F**：考えます。

**木島**：考えてみてください。僕も考えてみます。

**海老澤**：大事な問題として時間の使い方がありませんね。時間は有限です。だから、何に時間を使うか。簡単な話、全部教養で埋めちゃえとか、そういう話はおかしいとかではなく、1人の人が持っている時間をどう使うかっていう問題なので、その時に基本的に考えておくべきことはこんなことじゃないかと捉えていただければいいと思います。時間の使い方を決めるのは皆さん。良いでしょうか。

**水原**：すみません、教養教育をするとレベルが低くなるような誤解をしているのかな、とちょっとそれが心配だったんですけども、そうじゃなくて、物事に対する多面的な視点とか、深さとか、先程おっしゃったように洞察力とかそれを全体的に捉える力という意味なんであって、その事はますます専門は高まる土台になるということですから、それを教えることによって低くなるってことは無いんです。その点、誤解が無ければと思って、ちょっと足します。

**司会（関内）**：そうですね、一般的に教養ってというような言葉を聞くと、専門に比べるとレベルが低いというイメージを持つ可能性は否定できないと思いますが、ここで言っている教養ってというのはそういうことじゃありません。専門自体の価値というものを、きちんと他の人にですね、説明出来るような力を持たなければならないということで、工学部の学生であれば、自分は電気系のあるいは材料系の専門で、その専門がどのような意味を持っているかを専門外の一般の人にきちんと説明出来るかどうか。この学問ってというのはこういう価値と特徴がありますと。それを説明するためにはですね、専門だけの視野を持っていただけじゃなか

なか説明できないですね。

そうした意味での教養っていうのは、今水原先生も言われましたように、専門を高めるための、ある意味でのツールです。あるいは専門分野を多角的に見て相対化し、専門分野の価値や立ち位置、場合によってはその限界を見極めるためのものですね。残された時間が無くなってきましたが、もう1人手が確か挙がったように思います。

**学生 G**：ごめんなさい。さっきの3×3行列の方に答えをしたかったんですけど。結局、気付くか気付かないかっていうのは、才能とか運とかそういう問題じゃないかと思います。

**海老澤**：運は確かにありますね。

## まとめと閉会

**司会 (関内)**：3時の終了を予定していましたが、たくさんの質問をいただき、司会の不手際もあって申し訳ありませんでした。そこで最後に、3人の話題提供者から、水原先生からの問題提起にもありましたがぜひ学生さんに向かって、これだけは学生時代にやったほうがいいよ、あるいは、これだけはやっちゃだめだよと、1人30秒以内でお願いしたいと思います。

**森田**：大学は、非常に貴重な場所なんです。何が貴重かというと、優秀な友達がたくさんまわりにいる。だから、いろいろと一緒に考えて考えることができる。それから、いろんな分野のことを一番良く知っている先生方がいる。だから、何かについてすごく興味があるならば、直接聞くことができます。そういう環境を生かしてください。それが私のおすすめです。

**司会 (関内)**：はい、ありがとうございます。

**海老澤**：私は結構しゃべりましたので、新たに付け加えることはありません。

**工藤**：こんなに若い男女が集まっている場所って他にはないですね。可能性のある人、チャンスのある人は是非とも恋愛をして下さい。恋愛の最中は、自分が見えなくなります。振られたあと自分の良い所も悪い所も全部見えます。それもまたは相対化の手法の1つです。無理にとはいいません。チャレンジしてみてください。

**司会 (関内)**：はい、ありがとうございました。それでは予定の15分過ぎとなりましたが、これでセミナーを終わりたいと思います。私なりに感じることは、非常に積極的にフロアから貴重な意見、それから今後私たちが考えなければならないご意見等を出していただいたと思います。学生と教員、あるいは学生と大学側との関係は、こういう形でいろいろな情報交換を密にすることによって、よりお互い理解しあえるのではないかというふうに思います。

今後もこのような形の場をぜひ作っていきたいと思います。例えば、半年間の授業を受けてみて、予想したよりもこうだったよ、とか、あるいはこういうところが非常に良かったよと。これが教養かなとか、いろんなお話を半年後にみなさんに集まってもらって、やれたらいいかなとも思っていますので、その際にはぜひ参加していただければと思います。では最後に、話題提供をやっていただきましたその3人の先生、それからお二人のパネリストに拍手でもって感謝して終わりたいと思います。それから、ミニットペーパーのアンケートも先ほど最初にお話しましたがけれども、ぜひそれを書いていただくということ、お願いしたいと思います。みなさんからいただいたアンケートは貴重なですね、私たちにとっては今後の対応策の素材になりますので。それでは拍手でもって終わりたいと思います。ありがとうございました。

## 1.3

## 特別セミナーに対する学生の評価

このセミナーに対する参加者の感想や意見と、評価のおよその分布を知るためにアンケートを行った。方法として、参加者に渡す資料の最後のページに質問事項を記し、解答用紙としてミニットペーパーを配付し、終了後に出口で回収することにした。参加者数は200人を超えたが、回答数は164人であった。

アンケート回答者の学部別構成を見ると、工学部学生が最も多く、参加者の43%を占める。参加者比率が入学者数比率を超えている学部は、文学部歯学部工学部農学部である。学部別出席者数の1年次学生数に対する比が高い学部は歯学部であり比率は15%、これに、農学部の10%、文学部および工学部の8%が続く。

内容についての反応を、難易度・おもしろさ・理解度に見ると、難易とおもしろさについて肯定的であるものの、理解度については大多数の学生には充分だったとは言えないようである。話題提供をした立場からは概ね満足できる回答であろうが、理解度をあげるための努力は必要だと思われる。討論が充実していた、と肯定的に思う参加者が大半であったことから、セミナーとしては成功したと思われる。この結果、関心が増したことを肯定的に答え、今後の継続希望に結びついたものであろう。

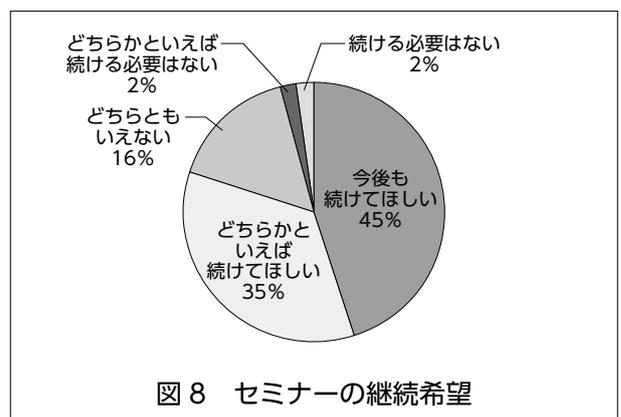
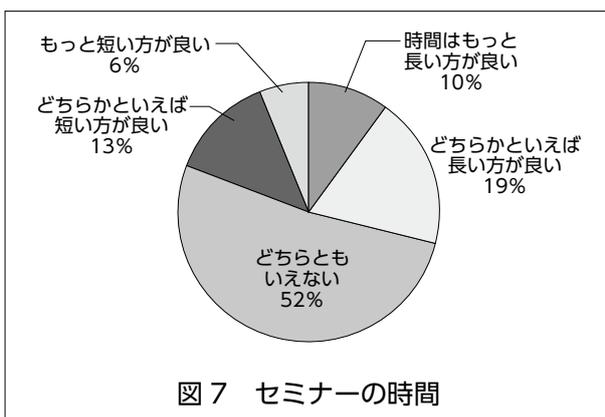
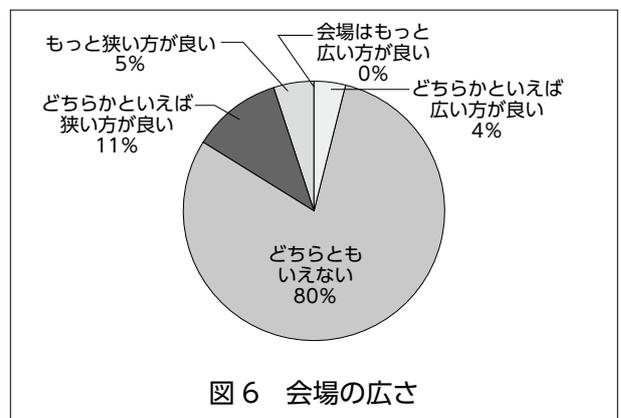
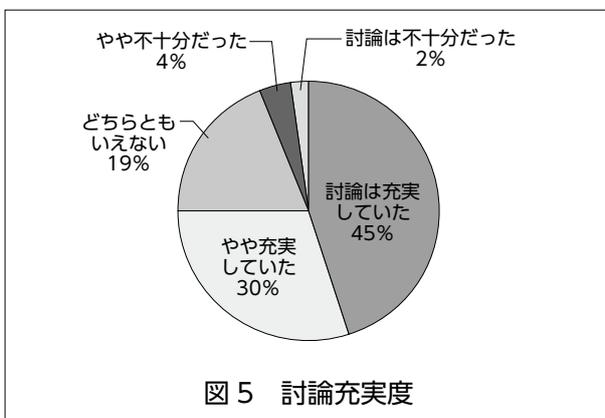
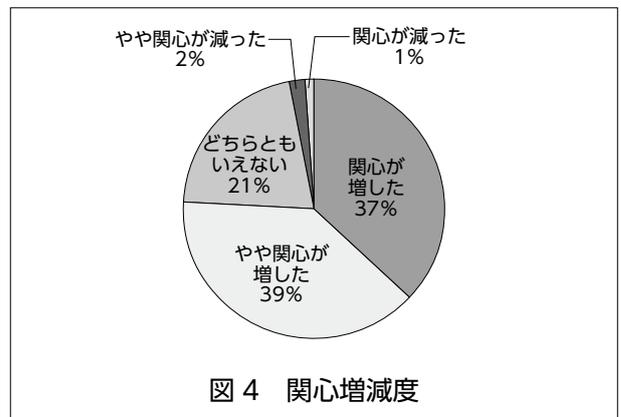
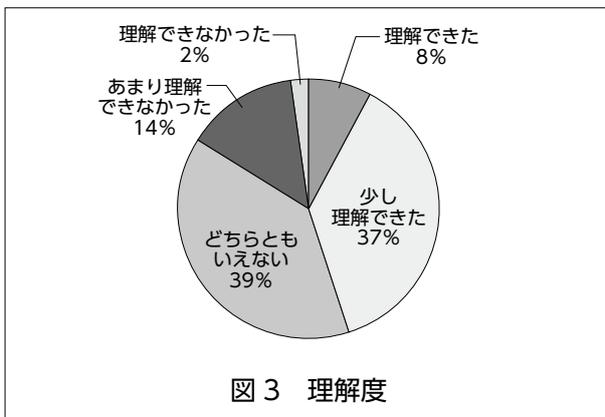
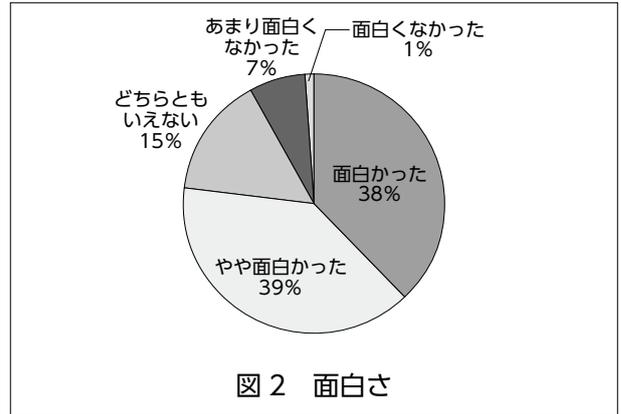
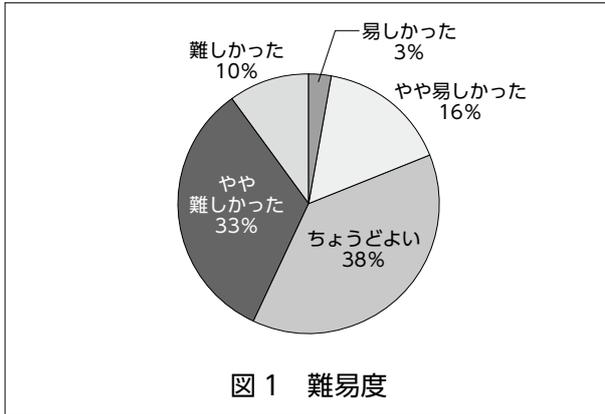
会場については強い意見は無いようであるが、参加者数にも依ることである。私達としてはちょうど良かったと考える。時間的な長さについては意見が分かれているが、私達は概ね適切であったと受け止めている。

受講者の学部別構成と東北大学生の学部構成

	特別セミナー受講者		東北大学（1年生）	
	%	実数	%	実数
文学部	11	18	9	226
教育学部	2	3	3	70
法学部	1	2	7	164
経済学部	9	15	10	260
理学部	11	18	13	327
医学部	6	10	11	276
歯学部	5	8	2	51
薬学部	0	0	3	83
工学部	43	70	35	869
農学部	10	16	7	161
不明	2	4		
合計	100	164	100	2,487

## 【コメント】

- (医) 自分で、何となく考えていたことに対して様々に答えをいただけて、ためになりました。質疑の時間が豊富で刺激になりました。
- (工) 学生 vs 学生の活があると面白い。
- (工) 1人1人の間に10分休憩を入れてほしい。
- (工) 水原先生のように問題点を提示する人が大事だと思いました。討論がおもしろかった。
- (工) 質問を事前に募集した方がスムーズな進行が望めるように思う。
- (工) もっと生徒に参加を呼びかけるべきだと思った。
- (農) 大変興味深く話を聞くことができました。ありがとうございました。パネルディスカッションで質問が出来なかった（自分の考えがまとまらなかったため）ことだけが心残りですが…。これからの大学生活に、今日のセミナーで色々考えたことを生かしていきたいと思います。次回の開催を期待しています。
- (農) 参加していない人が多いのが少し残念だと思いました。パネルディスカッションでは、いろいろな見方を知れて、とてもよかったです。
- (文) こういう場をこれからも続けて欲しいです。



2011年5月9日

## アンケートお願い

アンケートは、今回の合同講義に対する皆さんの率直な感想などをお聞きし、今後の特別セミナーなどの企画実施の改善に役立てようとするものです。したがって、無記名です。回答は別紙のミニットペーパーにご記入のうえ、教室入り口にある箱に入れてください。

### 【ミニットペーパーの表面の記入】

所属学部のみを記入をお願いします。ご自分の所属学部の○を塗りつぶしてください。

### 【ミニットペーパーの裏面の記入】

今回の特別セミナーを、次の各項目の観点から評価してください。（報告者による違いはあるかもしれませんが、全体を通しての印象を記入してください。）下記の表で各質問の答となる1～5を選んで、ミニットペーパーの該当する箇所の○を塗りつぶしてください。

たとえば質問1については、「とても易しかった」は5、「とても難しかった」は1、「どちらとも言えない」は3を、その中間の場合は4あるいは2を選んでください。

〔質問1〕	易しかった	5—4—3—2—1	難しかった
〔質問2〕	面白かった	5—4—3—2—1	面白くなかった
〔質問3〕	理解できた	5—4—3—2—1	理解できなかった
〔質問4〕	関心が増した	5—4—3—2—1	関心が減った
〔質問5〕	討論は充実していた	5—4—3—2—1	討論は不十分だった
〔質問6〕	会場はもっと広い方が良い	5—4—3—2—1	会場はもっと狭い方が良い
〔質問7〕	時間はもっと長い方が良い	5—4—3—2—1	時間はもっと短い方が良い
〔質問8〕	今後も続けてほしい	5—4—3—2—1	続ける必要はない

その他、印象に残った点、改善すべき点などがありましたら、ミニットペーパーの表裏両面で空白の場所のどこでも良いですから記入してください。

なお、セミナーで皆さんそれぞれに考えたことを今後の大学での学びで活かしてください。もし発表したいことをお考えでしたら、教養教育院教員に授業などの機会にお話してください。また文章にして教務窓口経由で教養教育院宛にあるいはE-mailで提出くださることは大歓迎です。

第Ⅱ部 総長特命教授合同講義

# 「震 災」

平成 23 年 11 月 1 日



# 教養教育院 総長特命教授 平成23年度 合同講義

# 震災

2011年11月1日(火) 16:20~17:50

マルチメディア研究棟2階(M206)

教養教育院総長特命教授による公開の合同講義を行います。この講義は、総長特命教授担当の総合科目受講者はもちろん、学生・教職員すべてに開かれています。

今回の講義では、共通テーマを「震災」とし、前半45分の講義を行った後、受講者と共に討論を行います。

【講義内容】 森田康夫 総長特命教授 「想定外の津波と福島第一原発」  
前 忠彦 総長特命教授 「塩害、放射能汚染と作物」  
工藤昭彦 総長特命教授 「限界領域から探る震災復興の回路」

【司会者】 海老澤丕道 総長特命教授

【主な受講対象者：下記総合科目を履修している学生】

- 科学と人間(海老澤丕道)
- 教育と科学技術(森田康夫)
- 環境と経済・社会の調和に関する多様なアプローチ(工藤昭彦)
- 植物面白考—巧みな生存戦略と私達の暮らし(前忠彦)

※上記履修学生はそれぞれの担当教員の指示に従ってレポートを提出してください。

※上記履修学生には事前に講義資料を配付します。

受講されていない方で事前に資料をご希望の場合には下記までお問い合わせください。

(資料は当日も準備します)

〈問合せ先〉 東北大学 教養教育院 鈴木  
TEL : 022-795-4723 E-mail : suzuka@bureau.tohoku.ac.jp

## 2.1

**総合科目合同講義 事前配布資料**

総合科目合同講義「震災」2011.11.1

**「想定外の津波と福島第一原発」要旨**

—震災から見える科学技術と教育の在り方—

森田 康夫

**(1) 地震予知について**

地震学者は、東北地方ではプレートが比較的スムーズに沈み込み、マグニチュード7クラスの宮城県沖地震などが頻繁に起きるが、今回のような大地震は起きないと誤解していた。しかし、地質学者は貞観の大地震の時にも、今回の地震に匹敵する津波が起きたことを知っており、論文として発表していた。しかし地震学者の上記のような誤解と研究面での縦割りにより、地質学者が出していた警告は世の中に広がらず、仙台平野などは「想定外の大津波」に襲われ、多くの死者を出した。また、福島第一原子力発電所が被害を受け、福島県浜通に住む人が、避難を強いられることになった。

**(2) 福島第一原子力発電所の事故について**

原子力発電所は冷却水を使う関係で、日本ではほとんどが海沿いに作られている。福島第一原発は1960年代に作られたが、今回のような高い津波は予期されていなかったため、30メートル位の台地を削り、海拔10メートル位の高さに原子力発電所を作った。しかし、「想定外の大津波」で炉心を冷却する施設が使えなくなり、一号炉では地震の数時間後には炉心溶融が始まり、2号炉や3号炉も少し遅れて炉心が溶融した。また、燃料を包む金属が高温になり、それに触れた水から水素ガスが発生し、原子炉建屋が水素爆発で吹き飛び、放射性のヨウ素やセシウムが風に乗って東北から関東に拡散した。

原発事故に関しては、津波の高さが10メートルに達することはないと判断した点に基本的なミスがあった。しかしその他にも、日本では「原子力発電所は万全の対策を取っているから、絶対に大丈夫だ」と説明し、危険性の統計的で具体的な検討を行わず、事故を想定した訓練が不十分であった。また、原発事故が起きた時点でも、原発が使えなくなることをおそれ、炉心の圧力を落とすためのベントや海水を炉心に入れる決断が遅れた。日本は、今まで経験したことのない状況にあったときに、冷静に情勢分析をし、適切な対応を取る能力が不足している。

**(3) 日本人の能力や性格に関連する教育課題**

日本人は和を好み、協調性を大切にしてきた。このことは、国が順調にいつている時には好ましい結果を導く。しかし深刻な問題が生じると、多様な人材の不足を起し、危機管理を失敗させる。教育の重点を、下位層の底上げから上位層の能力開発に変更し、独創的な人材を活用し、先進国に適したものに変える必要がある。

総合科学合同講義 (2011.11.1)

「震災」

## 「塩害、放射能汚染と作物」

教養教育院 前 忠彦

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震では巨大津波により、岩手県から千葉県に至る海岸部の農地、23,600ヘクタールが冠水、土砂の堆積、土壌の流失などの被害を受けた。また、福島第一原子力発電所が被災したことにより、未曾有の放射能汚染が発生した。

ここでは、津波によって被害を受けた土壌の性質と作物への影響（塩害）ならびに放射性核種セシウムの土壌－作物系での基本的な挙動について概説する。

### 1) 塩害土壌の性質と作物への影響

海水の塩分濃度はおよそ3.5%と、イネなどの作物が成育できる濃度をはるかに超えている。塩水の作物に対するおもな成育阻害要因は、①高浸透圧、②ナトリウムあるいは塩素の過剰吸収による体内代謝・イオンバランスの乱れ、③①及び②に起因する細胞活性の低下、養水分の吸収機能低下、光合成機能低下等による。

冠水により土壌中に侵入した海水中のナトリウムイオンは、土壌のマイナス荷電により捉えられ土壌に吸着する。しかしその吸着力は弱く、大量の灌漑水や雨水で土壌を洗うことにより除去（溶出）される。また、カルシウム資材の投与は土壌からナトリウムの溶出を促進するので、高濃度塩害土壌の場合には有効な修復手段となる。

### 2) 放射性核種セシウムの土壌－作物系での基本的な挙動

原発事故により大気中に放出された各種放射性物質のうち、放射性セシウムは揮発性が高く放射性雲（放射性プルーム）となって風により運ばれ、広範な地域を汚染した。

農地に降下した放射性セシウムは、大部分がその後も土壌表面近くに留まっている。その理由は、プラス荷電を有するセシウムがマイナス荷電を有する土壌に吸着し捉えられていることによる。そのうちの大部分が、微細粒子ながらも膨大な表面積を持つ粘土（鉱物）に吸着している。残りは土壌有機物の腐植等に弱く吸着している。粘土鉱物へ強く吸着したセシウムは、雨水等では簡単に溶出されない。

植物による放射性セシウムの土壌からの吸収や体内での分布は、植物種により異なる。イネ（地上部）に蓄積された全放射性セシウムのうち、可食部の白米への分布割合は7%程度、玄米へは12～20%、わら画分へは80～88%である。葉もの野菜やイモ類ではイネの白米の場合に比べ可食部への分布割合が高い傾向にある。

とても残念なことに、大量の土壌から放射性セシウムを効果的に除く方法は未だ見出されていない。

# 限界領域から探る震災復興の回路

## — 要旨 —

工藤 昭彦

### 1. 東日本大震災の特徴

- ・ 阪神・淡路＝都市中心部型、東日本＝農漁村周辺部型
- ・ 限界領域が壊滅的な打撃

### 2. 沿岸部を襲った巨大津波

- ・ 最高遡上高 40.5m
- ・ 仙台平野で時速 20km

### 3. 早送りされた農業・農村の衰退過程

- ・ イエ・ヒト・トチ・ムラの衰退過程は震災で一揆に早送り
- ・ 被災農地 23,000ha、東京ドーム 5,000 個分、排水機場壊滅

### 4. 失われた仙台平野の景観

- ・ 仙台平野の懐かしい景観として親しまれてきた「いぐね」が壊滅

### 5. 被災農家の意向

- ・ ゼロもしくはマイナスベースからのスタートを余儀なくされているのに 8 割が「営農の継続」を希望

### 6. 復興モデルにしたい「テナント農場」

- ・ 「排除・選別型改革」ではなしに「参加・棲み分け型改革」へのパラダイムシフト

### 7. 改革の大史的意味

- ・ 農地の入会地的利用改革
- ・ 農地の私的管理から共同自主管理への転換
- ・ ムラづくりと農業づくりの一体的推進
- ・ 震災後の世直しの改革へ

## 2.2

## 合同講義の記録

**司会（海老澤）**：時間ですので始めさせていただきます。最初に入り口で、資料を取ってこなかった人、それからミニットペーパーの感想を、それから出席を取るという意味も総合科目受講の皆様にはあるので、もしもらってこなかった人いましたら、早めにとってきておいて頂きたいと思います。ありがとうございます。これについては後で説明します。それでは始めたいと思います。自己紹介ですが、海老澤と申します。教養教育院の教授の4人の内の一人です。今日は司会を務めさせていただきます。司会ですので、最初にいくつかのことをお願いしておいて、それから本題に入りたいと思います。今日のこの合同講義という企画の時間の構成は、最初に3人の先生方から講義をして頂きます。それに引き続いて、討論という事になっています。この討論は、普通のパネルディスカッションとして、このパネリストの人たちがお互いに意見をいあうのを皆さんが聞くという形ではなく、フロアの皆さんにも質問をして頂いたり、意見を頂いたりする。そういうことにしております。ですから、3人の先生方のお話の間にも、ぜひこんなことを聞いてみたいとか、先生方がドキッとするようなすどい質問を用意して下さるとか、皆さんの方にもお願いしておきたいと思います。それから、ミニットペーパーがアンケートになっております。所属を書くところと日にちを書くところがあります。それから大事なのはアンケートで、これは質問項目が1から8までありますが、資料の一番後ろのページに、これが何を聞いているものかというのが書いてあります。一番最後の方で結構ですけれども、書き込んでおいて頂いて、そして帰り際に出して下さる

ようにお願いいたします。それから総合科目、この時間帯の総合科目の履修の皆さんは、それぞれの担当の先生方の指示に従って、レポートを出すようにしてください。そのくらいが説明です。それでは、始めたいと思います。最初にちゃんとごあいさつしていませんでしたけれども、この時間帯の総合科目を聴講している皆さんだけではなく、この回の為にお出で頂いた皆さん、ありがとうございます。それでは始めさせていただきます。最初にごあいさつを頂きたいと思います。高等教育開発推進センターのセンター長の先生は今日お出でになれない。それから教養教育院の院長もこられませんでしたので、そこのセンターの副センター長であります関内隆先生からごあいさつを頂きたいと思います。それで先生は、全学教育に責任を持っている教務委員会の委員長でもあられます。では関内先生、お願いします。

### 高等教育開発推進センター 副センター長 挨拶

関内 隆

**関内**：関内です。皆さんこんにちは。代理の代理というような形ですが、ごあいさついたします。最初に、今回の合同講義の主催者となっている教養教育院という組織について、簡単に紹介したいと思います。この組織は平成20年4月ですので、ほぼ3年半前に設立されました。どんな趣旨で設立されたかという、次のような背景がありました。

皆さんはもちろん入学は学部毎に入学します。文学部、教育学部、工学部、農学部等々ですね。それぞれの学部にも所属して専門を極めることになります。学部の先生方のご指導のもとに専門を極めて、卒業する時には専門的な知識や能力を身に

付けて社会に出る、あるいは大学院に進学するということになるかと思えます。

しかしながら、それで果たしていいのだろうかという問いかけの声は大学の中で上がりました。専門をより深く進めていく、あるいはより充実した専門性を学生の皆さんが獲得するためには、狭い専門だけでなく、広い視野が必要なのではないか、という声です。つまり、自分が専攻している専門分野はいったいどのような社会的な意味を持っているのだろうか、専門の立ち位置はどのあたりにあるのだろうかというような、自分自身の専門領域をきちんと学生一人ひとりが相対化して把握する必要があるだろう、という考え方です。それを私たちは教養という言葉で表現しています。専門をさらに深め、その専門を活かすための教養という視点は大変重要であろうと思えます。こうして、東北大学に教養教育院という組織が設置されました。

次に、教養教育院のメンバーとしてどなたになっていただくかという問題になりました。専門を極め、かつ広い視野を学生に教えていただける先生方をお願いしたいということで、名誉教授の先生方から総長が選抜して、総長特命教授という形で就任していただいたということです。現在はここに名前が掲げられています4人の先生方が総長特命教授です。

さて、本日の合同講義は総合科目の授業です。総合科目という名前に示されているように、たくさんある授業の中でこの科目は専門をベースにしながらも、総合的な視点を重視して広い視野を育むという教養にふさわしい授業です。しかも、今回の企画は合同講義で、総合科目として4人の総長特命教授の先生方が個別に担当している授業科目をひとつのテーマに即して合同で行うという授業です。

テーマは震災ということで、私たちにとって大

変重要なテーマかと思えます。先ほど海老澤先生からもお話ありましたように、講義の後にディスカッションの場があります。それぞれ4人の先生方のクラスで学んでいる人々同士の、つまり4つのクラス同士の意見の交流会が実現するのではないかと、大いに期待しております。そのような意味で、この合同講義にぜひ最後まで積極的に参加して欲しいと考えております。

**司会（海老澤）**：どうもありがとうございました。早速でいきたいんですが、大変失礼しました、ひとつ言うことを忘れておりました。入り口にこのビラがあったと思いますけれども、このビラのSLAは教養教育院と実は関係があります。教養教育院の活動の一環として行われているSLAサポート室で企画している催し物の案内ですので、見て頂きたいと思えます。このSLAサポート室のスタッフには今日のこの企画もお手伝い頂いております、あと討論の時に活躍して頂く2人をご紹介します。ひとりが長田君です。それから吉川君です。よろしくお願ひします。

**SLA スタッフ**：すいません、配布した「SLA式雑学ゼミ」の資料なんですが、ひとつ訂正がございまして、日時の所『放課後』と書いてあるんですが、これだと何時か分からないので正確には18時から、5限が終わってからの時間となっておりますので、訂正をお願いします。

**司会（海老澤）**：すみません、別のことをはさんでしまいました。関内先生からごあいさつ頂いたのに引き続きまして、3人の講義をお聞きしたいと思えます。最初に出ていますね。「想定外の津波と福島第一原発」という題で、特に想定外というのは真っ赤かかっていますが、森田先生からお話をお聞きしたいと思えます。よろしくお願ひします。

## 講義「想定外の津波と福島第一原発」

森田 康夫

森田：森田ですが、想定外の津波と福島第一原発という題で話させていただきます。この最初に出ている写真 [スライド 1] ですが、これは3月頃に福島第一原発が爆発して、ひどい状態になった時の写真を空から撮ったものです。現在はもう一部カバーが付いていますので、少し違っているかと思えます。

さて、私は地震とそれから原発についてざっとした話をします。どんな問題が今起きているか、そういう話をしたいと思えます。最初に出ているのが地震の話ですが [スライド 2]、3月11日に牡鹿半島の東南東130kmの所で、深さ24kmを震源として、マグニチュード9.0の地震が発生しました。これはマグニチュード9.0ですからすごく大きな地震でした。大きな地震があると津波が生じる可能性があります、この時には予想通りというか、予想を超える大きな津波が起きました。普通の所で高さが10メートルくらい。それが湾なんかに行くと最大で40メートル以上。そんな大津波が生じました。これについて問題がありまして、何が問題かという、地質学者は1,000年前に大きな地震があってすごい津波が起きたことの痕跡を地質から見つけていました。これは20年ぐらい前に見つかったんですが、東北大学の資料をはじめ、色んなところで書かれていました。これに対して地震学者の方はどういうふうに考えていたかという、この辺ではプレートがゆっくりずれて、あまり大きな地震は生じない。だから宮城県沖地震というのはマグニチュード7台ですが、それくらいの地震しか起きないというふうに誤解していました。最近地震学者は、シンポジウムなんかで悪かったとって謝っています。結果とし

て、平野部でも10メートルを超える津波がおきました。三陸の湾なんかでいる人たちは、津波は来るかもしれないというふうに覚悟はしていたんですが、平野にいる人はそんなことはないだろうと思っていました。そこに大津波が来たので、多くの人がすごいダメージを受けました。平野に住む人1万人以上が想定外の津波に会い、津波で亡くなりました。また、その津波によって原発事故も誘発されました。そんなことがありました。これが大体大雑把にいて3月に起こったことです。

次に原発の話なんですが [スライド 3]、戦後アメリカで原発を使って発電するということが始まりました。それに対して日本の原子力の専門家はあまり熱心ではなかったのですが、政治家が動いて、アメリカで原発を作っていたGEという電機会社の原発を導入して、福島に6つの原発が建設されました。この辺にも、今回の事故の原因がありました。さて、原発の建設時に東京電力が何を考えたかという、「津波の高さはたかだか6メートルくらいだ」と考えました。もともとあった土地は35メートルの丘になっていて、断崖になっていたんですが、それを10メートルまで削りました。原発は水を使うので、水を使いやすくするために丘を削って原発を作りました。津波に襲われることを想定しなかったので、非常用電源も地下に作りました。しかし実際には15メートルくらいの津波が原発に来ましたので、原発が津波を受けて、いろいろな所でダメージを受けました。

そこで、まず原発の構造というのはどんなふうになっているかという [スライド 4]、ここに出ているようになっています。本体はこの部分ですが、本体はこういったふうなケース（格納容器）に入っていて、この中で核分裂が起きてエネルギーを出し、そこに入っている水が沸騰して、それが隣にあるタービンを動かします。隣の建物の

中にある、この辺にある、タービンを動かし発電します。そんな仕掛けになっています。原発には、色々なタイプがあるのですが、福島にあったのは沸騰水型原子力発電です。つまり、水が沸騰して蒸気が出て、その蒸気を使って発電する。そういったタイプの原発でした。それ以外にも日本では加圧水型という、圧力をかけて沸騰しないようにしておいて、タービンを回す原発もあります。

福島原発で何が起こったかという、3月11日には原発のうちいくつかは停まっていたのですが、いくつかは動いていました [スライド5]。全部で6基のうち3基が動いていました。女川と福島にいくつか原発がありますが、地震が起きると自動的に停まるようにしていましたので、無事核分裂は停まりました。ここまでは予定通りでうまくいったんですが、地震の揺れが強かったので、送電線がだめになりました。そのため、外から電気を送ってくる事が出来なくなりました。原発の中心部分は水で冷やす必要があったのですが、水で冷やすためには水を送らなくては行けない。その送るための電源がだめになったということです。予備の電源（ディーゼル発電機）も用意してありましたが、それも津波に浸かってしまってだめになりました。こんなことが起きたので、原子炉を冷やすという装置がどれも使えなくなりました。結果として原子炉本体が空焚きのような状態になってしまって、炉心が溶けてしまいました。ウランなどの核分裂物質が入っている部分が全部溶けて、外側のケース（格納容器）の下に落ちてきて、さらにそのケースも傷んだかもしれない。そんな状態になっています。

その辺のことを分かりやすく書いた図がこれ [スライド6]、もともとはこれくらいの高さの断崖があったが、そこを削って、ここに原発を作った。もともと海水レベルはこの辺だったが、こ

こ（原発のある敷地）が10メートル。それが10メートルを越す津波が来たので建屋の中にも水が入り、タービン建屋の下にあった非常用電源も浸かってしまった。そのため外から来る電源もだめ。原発内の非常用電源もだめということで、交流電源が全部だめになりました。蓄電池もあったのですが、それは一時的にしか動かない。少ししか容量がないので動かない。そんなことがあったので、6基の原発があってその内3基が動いていたのですが、3基がすべてトラブルを起こしました。

結果として、動いていた1号機、2号機、3号機が全部メルトダウンを起こしてしまいました [スライド7]。それから原子炉を包んでいるケースに穴が開いて核燃料が下に溶け落ち、さらに1号機、3号機と燃料棒を冷やすプールがあった4号機の入っていた建物は、原子炉を空焚きしたために水素が出て、その水素と酸素が結合して大爆発を起こしました。この結果、原子炉の中にあった放射性物質が外に出てしまって、土だとか海なんかで汚染されました。そのため、政府は原発から半径20km圏内は、一般の市民の立ち入りを原則禁止としました。

どのくらいの放射性物質が出たかについては、一応こんな値が書いてあります [スライド8]。これがどのくらいのものかということは、これから説明します。まず、国内であまりよく説明されていないですが、原子力のことを扱っている国際機関がIAEAで、そこには日本から正式の報告書が出ています。これはIAEAに出した資料から取ってきたものですが、5月11日までこの青の部分に放射能がたくさんばらまかれたということが書かれています。さらに来年の1年後までの影響を積算したのを見ると、この赤の部分の所が積算で20ミリシーベルトを越してしまって住めない、そう書かれています。

これだけではなく、もっと広いところに弱いけれども放射能がばらまかれています [スライド 9]。これは、6月に朝日新聞に出た図ですが、原発があって、先ほどの図はこの辺の部分を書いてあったのですが、それだけでは済まなくて、群馬から栃木の北の辺の所にもかなりたくさんの放射能がまかれた。それから茨城からこの南の辺にもばらまかれた。セシウムという放射性物質、これは半減期が30年ぐらいで結構長いのですが、そういうものがこういった黒いところにもばらまかれています。福島第一原発から250kmぐらいまでの所にまで放射性物質が届いています。仙台は90kmぐらいでもっと近いのですが、運よく風が味方してくれたので、あまりダメージを受けていません。

これ [スライド 10] はチェルノブイリのダメージを受けた所と、福島を比較したのですが、被害範囲はチェルノブイリの方が圧倒的に広いのですが、中心部分の濃さはあまり変わらない。そんな状態になっています。

そこで問題点は何かということ [スライド 11]、ひとつは除染ということを政府が言っていますが、この除染というのは後で前先生が話されますが、これは簡単なことではない。放射性物質はなくすことは出来ない。動かすことは出来るが、なくすことはできない。それなのにテレビになんかで見ていると屋根に水をかけて、除染が出来たと言っています。それから日本人はどういうふうを考えていたかということ、「日本は品質管理は良いので、あまり事故が起きる確率は高くないだろう」と思っていたのですが、品質管理は確かに良いのですが、検討がかなり雑であったと思います。例えば、発生確率が低くても被害が大きいものはちゃんと検討すべきだと思うんですが、そういう風には考えていなくて、「ある程度発生する確率

が低いものは無視しても良い」と考えてきました。現実には原発事故が起こるとどうなるかを検討していなかった。それから、色んな可能性を考えて、多様な対応というものを用意しておかなくてはいけなかったと思うんですが、それもやっていなかった。それから、学会も東電も政府内でも分野の縦割りが強かった。だから別の分野の、近くの分野の人に必要な情報が伝わっていなかったということがあります。それから、アメリカなんか比べて日本は深刻な事態に対する危機管理があまりうまく出来ていないということがあります。

はっきりと失敗したことも幾つかあります [スライド 12]。先ほども言ったように、津波の高さを間違えた。それから地震の揺れも軽視した。そういうことがありました。それから電源損失の対策が不十分で、例えば、1号機はアメリカ製の原発だったので、使っている電源が400Vだったのですが、それをそのままにしておいた。だから、電源車が来てもつなげなかった。それから、「原発の事故が起こったら、水素爆発が起こって、建物が吹っ飛ぶことがありますよ」ということが言われていたのですが、これも無視してしまいました。それから、対策を取るのが少しのろかった。それから、情報が正確に伝わらなかった。これについては菅前首相の意見を書いたものがあるのですが、それによると「東京電力と政府の間の情報交換ってというのは伝言ゲームのようなことになっていて、自分が言ったことが正確に伝わらなかった」と書いてあります。

まとめですが [スライド 13]、今回の深刻な事故は東京電力も政府も想定外であったと言っています。そこで、想定外ということについてのコメントですが、私は、危険な原発とかそういった物を持つ者は、国民に対して結果責任がある。結果に対して責任を持たなくてはいけないと思うんで

す。それが日本ではよく考えられていないというか、実行されていない。日本の行政担当者は、「動機は良かったが、結果はうまく行かなかった」ということをしょっちゅう言っています。結果責任を取ってもらわないと困るんですが、日本では結果責任が取られていません。東京電力は「今回の事故は想定外であった」といって言い訳しているんですが、この想定外ということは、よく考えてみたら、自分たちは想像できるのに想像しなかつ

たということですから、自分たちの無能さを表していると思います。

これで私の話はおしまいになります。どうもありがとうございました。

**司会（海老澤）**：どうもありがとうございました。時間の都合がありますので、後でまとめて質問を頂こうと思いますが、今どうしてもという質問はありますか。はい、それでは先に進みたいと思います。



## 東北地方太平洋沖地震

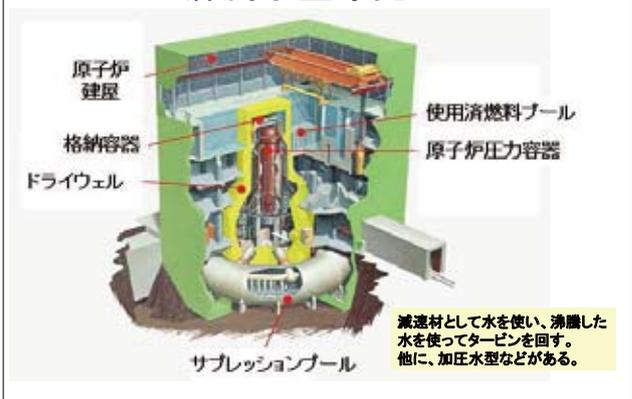
- 2011年3月11日牡鹿半島の東南東約130km付近の深さ約24kmを震源としてM9.0の地震が発生した。
- この地震により、波高10m以上、最大遡上高40.5mにもなる**大津波**が発生し、東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。
- **地質学者**は、約1000年前に巨大な地震による津波（貞観津波）が起きた痕跡を見つけていた。これに対し**地震学者**は、この付近ではプレートがなめらかにずれ、今回の様な大地震は生じないと誤解していた。そのため、平野部でも10メートルを超える大津波が起きるかもしれないとの情報が、世の中に伝わらなかった。

その結果、平野に住む1万人以上が**想定外の津波**で死に、原発事故が起きた。

## 東京電力福島第一原発

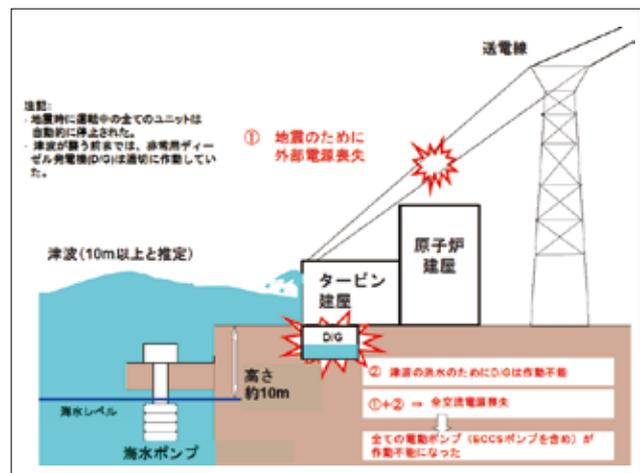
- 1967年から1979年にかけて、アメリカの原発開発の動きに刺激を受け、日本の原子力の専門家は考えていなかったのに、元読売社主の正力松太郎などの**政治家**が主導し、General Electricの技術を導入して、福島県に6基の原発が建設された。
- 東京電力は、**津波の高さは5.7mを越えない**として、標高35mの丘陵を標高10mまで削って整地し、非常用電源も地下に設置した。しかし、今回の地震で実際に襲来した津波は**14 - 15m**といった規模であり、1 - 4号機の敷地では津波の痕跡が4 - 5mの高さにまで残っていた。

## 沸騰水型原発



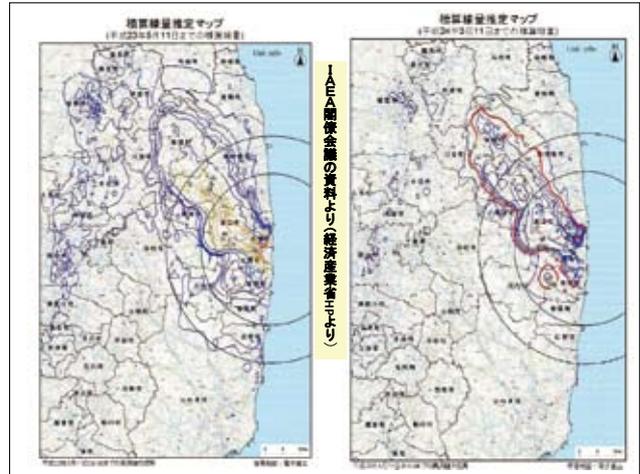
## 原発事故の概要

- 運転中の**原子炉**は地震で**自動停止**したが、地震の揺れで送電線の鉄塔が倒壊したり、スイッチや変電所の設備が故障したりしたため、外部からの電源を失った。
- **非常用のディーゼル発電機**が起動したが、地震の約50分後、遡上高14-15メートルの津波が発電所をおそい、発電機が海水につかって故障、それ以外にも多数の設備が損傷し、電源喪失状態に陥った。このため、原子炉や使用済み核燃料を冷やすことができなくなり、**炉心溶融および圧力容器の損傷**を伴う極めて深刻な原発事故となった。



## 続き

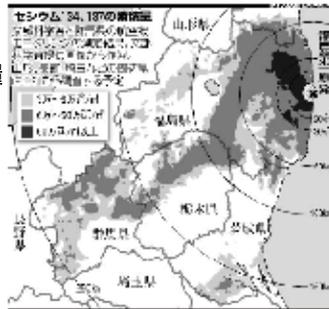
- 1、2、3号機とも、核燃料が原子炉压力容器の底に溶け落ちる**メルトダウン**が起き、压力容器の底に穴が開き、**原子炉格納容器も損傷**したとみられている。また、1、3、4号機の建屋は**水素爆発**を起こして大破した。
- 広範囲にわたる**土壌および海洋汚染**が発生し、原発から半径20km圏内は、一般市民の立ち入りが原則禁止されている。原子力安全・保安院は、事故により放出された放射性物質の総量は  $7.7 \times 10^{17}$ ベクレルと解析している。



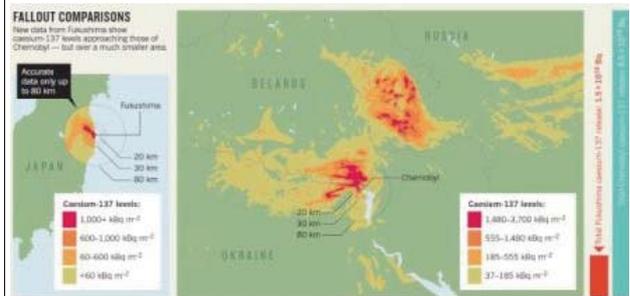
## セシウム飛散

(朝日新聞)

- 文部科学省は9月27日、航空機を使って測定した放射性セシウムの蓄積量について汚染マップを公表した。
- 東京電力福島第一原発事故によって飛散した汚染の帯が、250キロを超えて広がっていることが分かった。



## チェルノブイリと福島の比較(Nature より)



汚染範囲の広さは違うが、中心部の汚染の高さ是不変わらない？

## 問題点

放射線量が高い所に水を掛けて、放射性物質の分布を拡散させ、除染できたと言っている。

- 放射性物質は動かすことは可能でも、無くすることはできない。放射性物質の完全な**除染**はできない。
- 日本は品質管理は良いが、**検討が粗雑**である：**発生確率**が低くて被害が大きいものは、被害量の大きさを考え、真剣に検討すべきであった。起こる可能性のある事故に対応するためには、**多様な対応**を用意すべきだとの認識がなかった。
- 学界も、東京電力も、政府内でも**分野縦割り**が強く、重要な情報や指令が正確に伝わらなかった。
- アメリカなどに比べ、日本には**深刻な事態に対する危機管理体制**(Crisis management)がない。

## 失敗したこと

- 津波の高さ**を間違えた。**地震の揺れ**も軽視した。
- 電源喪失**の対策が不十分だった。例えば、1号機の電圧は400Vであり、電源車とつなげなかった。
- 指摘のあった**水素爆発**の可能性を無視した。
- 決断の遅れ**：東電は原子炉が使えなくなることを恐れ、海水注入が遅れた。原子炉のベントも遅れた。
- 不正確な情報**：東京電力も保安院も情報を隠し、東電と政府の間は伝言ゲームの様だった(管氏)。
- 今回の様な**深刻な事故**は、東京電力も政府も**想定外**であった。

危険な原子力発電所を持つ会社や、国民に責任を持つべき政府（行政）には**結果責任**があり、起きた失敗に対して言い訳は許されない。東京電力や保安院が、よく考えれば予期できたことに対して「**想定外**」というのは、自分達の**無責任さ**と**無能さ**を表している。

ご静聴有り難うございました。

**司会 (海老澤)**：今、地震、津波、その原因、それから事故の原因。それをどう考えるか、森田先生にお話をいただきました。次には現状ですね。起きてしまったものをどのようにして排除して、整理していくかということで問題点、現状、これをここご覧のようなタイトルで前先生にお話頂きます。準備よろしいでしょうか。では前先生、お願いします。

## 講義「塩害、放射能汚染と作物」

前 忠彦

**前**：前です。ここにあるようなタイトル [スライド 1]、「塩害、放射能汚染と作物」でお話させていただきます。

この写真 [スライド 2] は、宮城県の南部・岩沼市の、海から 1.5km ほど内陸部のかつての田んぼだった所です。津波は、海側からこっちに向かってここを通りすぎてさらに内陸まで達しました。ここには、海岸近くにあった松林から流れてきたと思われるような大木が流れ着いています。それから机の引き出しみたいなのがあったり、そこから中に色んなものがあります。向こうには民家も見られます。写真を撮ったのは9月の初めですが、ここに見られるようにかつての田んぼの土が白くなって見られます。周りにもまたあぜ道にも新しい草が生えていない。これらは塩害の影響と思われる。9月にはこのような状況でした。

まず植物の塩害の原因なんですけれども [スライド 3]、第一の原因は、高浸透圧です。海水の塩分濃度は 3.5 から 3.6% なのに対して、稲などの作物が何とか生育できる濃度は 0.1 から 0.2% ぐらいですから、海水の塩濃度は非常に高いことがお分かり頂けると思います。それから 2 番目の原因は、ナトリウムや塩素の過剰吸収による体内代謝とイオンバランスの乱れです。そしてそれらにより引き起

こされる細胞機能の低下、養分・水分の吸収機能低下等により生育が阻害されます。次に、土壤中に進入したナトリウムの挙動ですが、ナトリウムイオンは水に溶けている時には陽イオンです。それに対して土壌はマイナスに荷電しています。ですから両者は引き合って、ナトリウムイオンは土壌に吸着されます。しかしその土壌への吸着は弱く、大量の灌漑水や雨水で土壌をよく洗うことによって溶出・除去されます。また溶出効果を高めるためカルシウムを含む資材を投与することは、さらなるナトリウムの除去に効果的です。高濃度塩害土壌の場合には、これら資材を用いることがとくに有効です。

つぎに実際の津波による塩害農地の改善対策ですけれども [スライド 4]、塩害というのは世界各地で起きていることです。また、日本でもオランダでもそうですけれども、かつての干拓事業において海だった所を陸にして土壌から塩分を除去するというような経験が多々蓄積されています。したがってその対策には十分な蓄積があるわけです。しかし、実際の農地の復旧は大変です。まずどういことをやるかということ、農地からの瓦礫、漂着物の撤去です。それから、数 cm から多い所では 20cm と田んぼ・畑の上に津波により運ばれた泥土を除去することです。場所によっては、海水がまだたまっているような所もたくさんあります。例えば土地が陥没して。そういう所ではまず海水を除かなくてははいけません。その場合にまず必要なのが、用水路、排水路、水をくみ上げるポンプ、畑、田んぼの土壌中に人工的に埋設した水路（暗渠）などです。そういうものを利用して排水・除塩を行います。例えばこの図に田んぼの場合の例が挙げてあります。用水路があって、排水路があって水をここから田んぼに入れると、埋設されている暗渠により効率的に水が土壌中に浸透・排出され、土壌から塩分が効率的に除かれるという仕組

みになっています。さっき言ったように、カルシウムを含む資材とか、カリを含む資材を投与することによって、さらに効果が上がります。場合によっては、ナトリウム集積植物を植えて除塩をし、除塩が進んだ段階では耐塩性の作物や品種を植え付けます。そんなことをすることも可能です。

次に [スライド 5]、セシウム 137 による農地の放射能汚染についてお話します。これは漫画で書かれたものですが [スライド 6]、放射性セシウム 137 による土壤汚染の特性です。原発事故で水蒸気と共に空中に拡散していった放射性物質は、こういう見えない放射能雲、放射性プルームとなって拡散していきます。風に乗って流れていくわけですね。たまたま降雨帯に遭遇すると、セシウムは水に溶けて集中的にその場所に降下してホットスポットを作ることになります。そして、地上に降下した放射性物質は土壤表面に強固に吸着されます。放射性セシウムにはセシウム 134 とセシウム 137 の 2 種類ありますが [スライド 7]、汚染の初期は、両者はほぼ同量存在します。しかしセシウム 134 の方は半減期が 2 年ぐらい、それに対してセシウム 137 の方は 30 年ぐらいと半減期が大きく違います。それで、現実的に大きな問題となるのはセシウム 137 です。

ここには [スライド 8]、実際に土壤に降下した放射性セシウムの挙動について示してあります。こちら側は実際の福島第一原発事故後に福島県で測られた例ですが [スライド 8]、土壤表面から 2.5cm の所に 82%、それからその下 2.5 ~ 5cm の所に 14.8%、両方あわせると 97% と降下したセシウムのほとんどがこの表土 5cm の所に留まっています。これは事故発生 1 ヶ月後に測定された例です。こちらの方は、チェルノブイリの場合です。事故発生 7 年後でも、表層から 10cm 以内に 78 ~ 99% が存在しています。いかに放射性セシウムが

表土から動かないかということがお分かり頂けると思います。それから、雨の多い日本での調査ですけれども、1960 年代に大気圏の核実験が行われてセシウムが世界中にばらまかれました。それから数十年後に日本の各地で測定した例です。表層から 30cm よりも深い位置では放射性セシウムがほとんど検出されておられません。このことは、雨が多い日本でも放射性セシウムは時間が相当経過しても表層に留まっていることを示しています。

セシウムの土壤中での存在形態ですが [スライド 9]、漫画でお示ししました [スライド 9]。これは Tsukada さんらの研究結果によるものです。降下直後の放射性セシウムは、その 7 割が 0.002mm 以下の最も細かい土壤粒子の粘土鉱物に強固に吸着され、そして残りの 2 割ぐらいが土壤に特有な有機物である腐植物質に弱く吸着され存在します。そして、時間が経つにつれ腐植物質に緩く結合していた放射性セシウムは徐々に粘土鉱物との強固な結合へと変わっていきます。当初 70% だったものが、だんだん増えていくということです。

なぜ、強固な結合かということですが [スライド 10]、粘土鉱物は結晶の中に負の荷電を持っています。そしてプラスイオンのセシウムがそこに吸着するわけですが [スライド 10]、その際に、粘土鉱物のある種のものには結合部位の穴（ポケット）のサイズがこのセシウムのサイズと丁度合っていて、そこにいっぺん入ってしまうと、他の陽イオンによって容易に置き換えることが出来ない、水で洗っても出てこないというような事態になります。もうひとつの理由は [スライド 10]、土壤の粘土鉱物というのは、土壤粒子の中のこの画分を指しますが、量としては普通の一般的な土壤で 15 ~ 25% ぐらいと決して多くはないんです。ただ、単位重量あたりの表面積を比べると、例えば粗砂に対しては同じ重さでも 1,000 倍ぐらいの表面積を持つ。

細砂については100倍ぐらいということで、土壌水に含まれているセシウムはそのほとんどがこの粘土鉱物によって、吸着されることとなります。

次に、作物によるセシウム137の吸収ですけれども[スライド11]、セシウムはナトリウム、カリウムと同じアルカリ金属に属し、植物にとっての必須栄養素であるカリウムと似た挙動を体内でとります。吸収後のセシウムはここに示す米、あるいはキャベツに吸収された場合に見られるように、植物の部位によって、あるいは植物種によって体内での分布は変わってきます。後でそれはお示しします。

土壌から植物への放射性物質の移行については、移行係数という指標が用いられます。移行係数というのは、土壌の単位重量あたりの放射性物質の量（濃度）に対する食べる部位あるいは収穫物の単位重量あたりの放射性物質の量（濃度）の比です。例えば土1kgに1,000ベクレル、米1kgに1,000ベクレルだとすると、その移行係数は1ということになります。これは[スライド12]、日本における土壌から農作物へのフォールアウト・セシウム137の移行係数を調べた例です。白米については、0.00021～0.012というように非常に幅がありますが、平均値は0.0016です。それに対して葉っぱ、あるいは根っこを食べる作物の場合は1桁高くなっています。もう少し詳しく見てみると[スライド13]、この例にあるように、白米への移行係数が0.00021、土が10万ベクレル/kgである場合、両者を掛け合わせて求められる白米への算定移行量は21ベクレル/kgとなり、移行係数が0.012の場合だと1,200ベクレル/kgとなります。政府は、玄米については500ベクレル/kgを暫定的に安全な濃度とし、移行係数を0.1と仮定して、危険な境目の土壌濃度を5,000ベクレル/kgというようにしています。

イネの場合に、吸収した放射性セシウムのどの

ぐらいの割合が私たちの食べる白米に分布するのか[スライド14]を見ると、およそ7%ぐらいです。残りのほとんどが、稲わらに残ることになります。

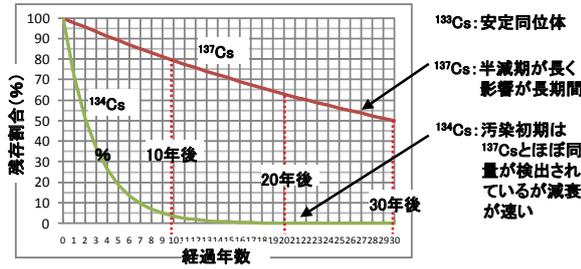
最後に汚染された土壌の改善対策ですけれども[スライド15]、残念ながら、森田先生も強調されましたけれども、抜本的な方策がないわけです。放射能はどこに持っていても消えない。唯一今出来ることは、汚染表土を除去することだけです。だけど、除去した土壌をどう処理するかの問題が残ります。お金が非常にかかる。それからお百姓さんが何十年もかけて、あるいは何百年もかけて作ってきた肥沃な表土が失われます。それからよく言われるファイトレメディエーション。すなわち植物にセシウムを吸収させて土壌から除こうという方法ですけれども、これも、そんないい植物があったとしても回収した植物をどう処理するかの問題が残ります。収穫も問題です。それから、実効性のある植物が未だ見つかっておりません。汚染が軽微な場合には、スライドの項目4に書かれたような方法を使って食べることが出来る植物を作ることができるかもしれません。その場合は、十分な注意が必要です。

まとめです[スライド16]。塩害は対策があります。お金と時間と労力を掛ければ出来る。しかし、土壌の放射能汚染については抜本的な対策がなく、修復が出来ない。私たちはこれを体験しました。より安全、安心な社会をどう構築していくか。これを各自がしっかり考えることが重要と思われまます。以上で私の講義を終わります。ありがとうございました。

**司会(海老澤)**：前先生、ありがとうございました。先ほどの森田先生と同じように、後でまとめて質問を頂きますが、今どうしてもということはありませんでしょうか。はい、それでは次に移りたいと思います。どうもありがとうございました。

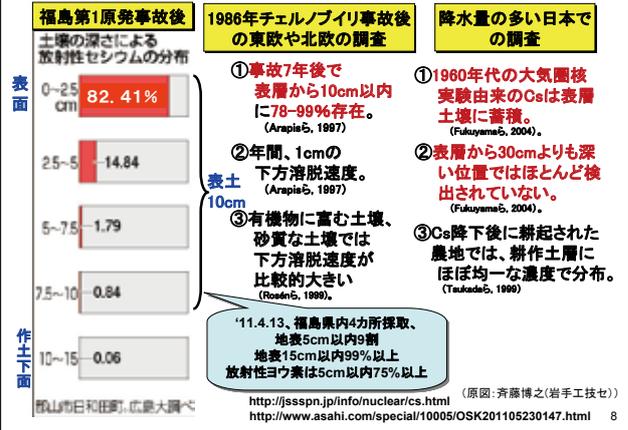


### 2種類のセシウムの放射線の経時的減少

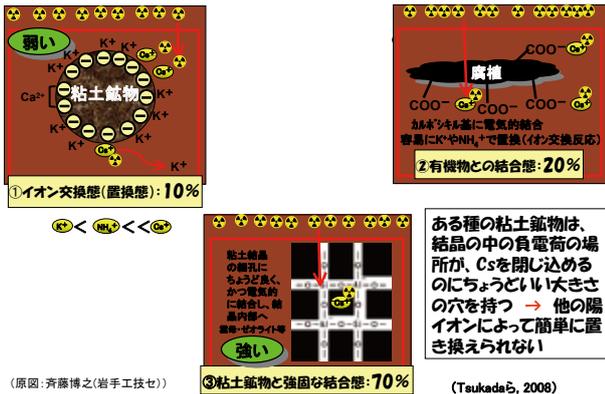


137Cs: 2年後91% → 10年後79% → 30年後0.1% (半減期: 30.2年)  
134Cs: 2年後51% → 10年後3.5% → 20年後0.1% (半減期: 2.07年)

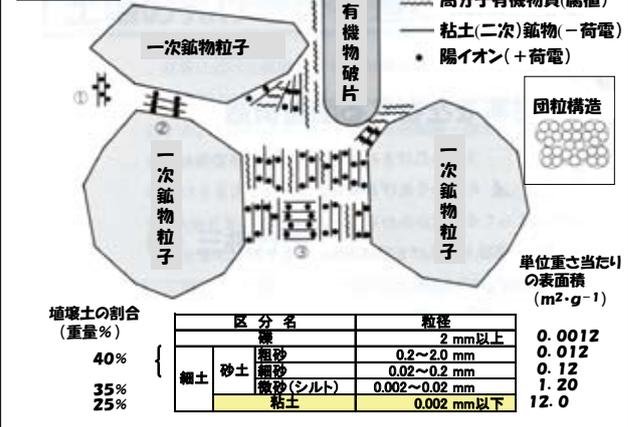
### 降下した放射性セシウムの土壌での挙動



### 放射性セシウムの土壌中での存在形態



### 土壌構造 気相:液相:固相(3:3:4)



### 2. 作物による137Csの吸収

- 137Csは土壌から植物に吸収され、体内ではカリウム(K)と似た挙動
- 元素周期律表ではセシウムはナトリウムやカリウムと同じアルカリ金属に分類される



- 137Csの植物による土壌からの吸収と体内での移行・分布は、植物により異なる



土壌から植物への放射性物質の移行については移行係数が指標として使われる  
移行係数 = 農作物中濃度 (Bq/kg) ÷ 土壌中濃度 (Bq/kg)

http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%BB%E3%82%B7%E3%82%A6%E3%83%A0 11

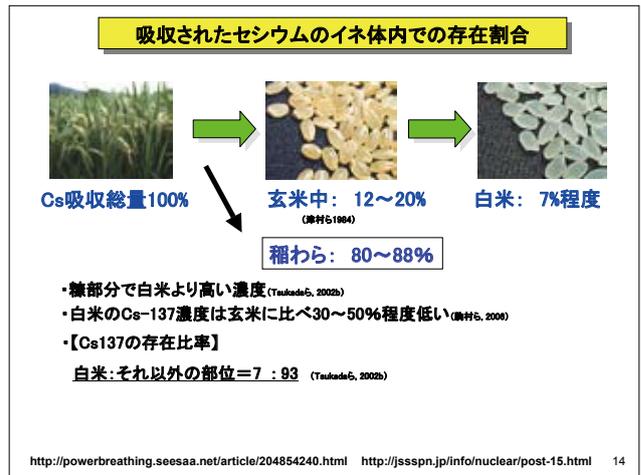
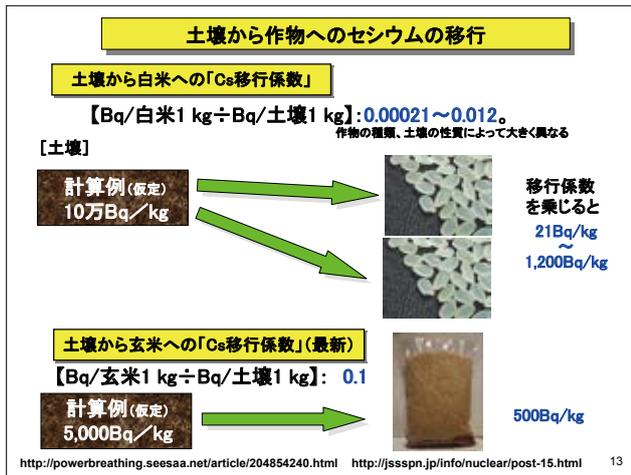
### 土壌から作物へのセシウムの移行係数

土壌の種類によってもCsの溶け出し方が異なるため、土壌から作物への移行係数は、作物や土壌の種類によって異なる。表1に示す移行係数は、1950~1960年代に行われた大気圏核実験によって土壌に沈着したCs-137について、数十年を経過した後、日本各地の土壌と農作物(可食部)を採取し、測定した結果から求めた値である。表に示した農作物では、白米の移行係数が最も低く、他の作物に比べおおよそ1桁低い値である。その他の作物の中で、葉菜類が若干高い値である。なお、それぞれの値は、おおよそ2桁の範囲にある。

表1 日本における土壌から農作物(乾物)へのフォールアウトCs-137移行係数の例

作物	幾何平均値	±95%信頼区間	乾物割合(%)	試料数	引用文献
白米	0.0016	0.00021 - 0.012		n=20	Tsukada, 2002b
白米	0.0030			n=15	駒村ら, 1994
玄米	0.0033			n=12	Uchidaら, 2007
葉菜類	0.049			n=8	Kamei-Ishikawaら, 2008
キャベツ	0.026	0.0021 - 0.33	0.072	n=8	Tsukadaら, 2002c
葉菜類	0.029			n=8	Kamei-Ishikawaら, 2008
パレイシヨ	0.030	0.0050 - 0.18	0.20	n=26	Tsukadaら, 1999
パレイシヨ	0.020			n=7	Kamei-Ishikawaら, 2008

http://jsspn.jp/info/nuclear/cs.html



### 3. <sup>137</sup>Cs汚染土壌の除染対策 抜本的な方策がない

1. 汚染表土の除去  
肥沃な表土亡失、高コスト、除去土壌の処理問題
2. ファイトレメディエーション: 植物を利用して土壌からCsを取奪  
実効性のある植物、収穫方法、回収した植物体の処理問題

### 4. 植物による<sup>137</sup>Cs吸収抑制対策

1. 深く耕起  
植物根域のCs-137濃度の希釈、吸収減少 (IAEA, 1994; Vidal ら, 2001)。汚染土壌粒子の飛散。
2. カリウム肥料施肥による吸収低減  
Kの少ない土壌でK施肥によるCs移行低減効果が大きい (Lambrecht, 1993; Niabet ら, 1993; IAEA, 1994)。土壌溶液中のK濃度が低いと植物のCs吸収が促進 (Shaw, 1993; Smolders ら, 1997)。
3. 石灰中和による吸収低減  
酸性の土壌では、石灰中和によってCsの移行低減効果が認められている (Niabet ら, 1993)。
4. 粘土投入による吸収低減  
ゼオライトやベントナイト等の粘土鉱物資材が土壌中のCs保持力を高め、植物へのCs吸収を低減化 (Konopleva ら, 1993; Vandenhove ら, 2003; Degryse ら, 2004; Rozán ら, 2006)。
5. 堆肥施用が水稻のCs吸収抑制  
堆肥施用が水稻によるCs吸収を抑制した例も報告 (津村ら1984)。  
<http://jssspn.jp/info/nuclear/cs.html>

### まとめ

塩害: 対策がある・・・修復できる

土壌の放射能汚染: 抜本的な対策がない・・・修復できない

↓

このような実体験を教訓として、より安全・安心な社会を  
どう構築していくか

↓

市民、各自が考えることが重要

司会 (海老澤)：それでは、土の表面を見た現状、化学的な分析のお話を頂きましたが、今度は人間社会の問題ですね。復興についてどういう問題があるかという方向性の問題について、工藤先生に「限界領域から探る震災復興の回路」。そういうお話を頂きたいと思います。よろしくお願ひします。

## 講義「限界領域から探る震災復興の回路」

工藤 昭彦

工藤：工藤です [スライド 1]。原発の問題は私の手に負えません。福島汚染された土壌をどのように除染し、どういう農業をこれから再構築したらいいのか、これは全くもって見当が付きません。従って今日の私の話は、塩害の部分ですね。津波の被害を受けた被災地域、その復興をどうするかということに焦点を絞ってお話してみたいと思います [スライド 2]。

最初は東日本大震災の特徴です [スライド 3]。スライドにまとめたように、阪神・淡路と比較すると極めて大きな特徴があることが分かります。詳しい数値の説明は省略しますが、阪神・淡路の大震災は都市型。それに対して東日本は農漁村型。もっと言えば中心部：発展領域型の震災が阪神・淡路。それに対して周辺部：限界領域型の震災が東日本といった特徴があります。いわば先進国型と途上国型といった違いですね。このように大震災で限界領域は壊滅的な打撃を受けてしまいました。後でまた申し上げますが、限界領域は、震災の打撃を受けるだいぶ前から衰退傾向が進んでいた地域です。ですから、復旧・復興とはいっても、単純に元に戻すことはできそうにありません。限界領域を再度社会に根付かせるのは至難の業であると考えておいた方がいいと思います。

このスライドは [スライド 4]、沿岸部を襲った巨大津波ですが、これは先ほどのお話にもありま

したように、最大遡上高が宮古で 40.5m ですね。内陸部は 6km まで浸水。今村先生の話によると、仙台平野で時速 20km。震災を経験して自動車で逃げた人は 20km 以上だという人もいますが、平均すればこのくらいのスピードであったようです。

早送りされた農業・農村の衰退過程に関するデータについては、このスライドにまとめておきました [スライド 5]。昭和 35 年、1960 年から 2010 年までの 50 年間に、農家数は約 4 分の 1。農業就業人口は 6 分の 1。耕地面積は 150 万 ha 減。それから耕作放棄地が 40 万 ha、東京都の 1.8 倍。規模拡大したとはいっても、一戸当たりで 0.9 から 2.2ha と、ほんのわずかが増えただけ。フランス・ドイツに比べると 20 分の 1 以下の規模。この間、食料自給率は 79 から 40% と半減。GDP に占める農業シェアは、いまや 0.9% と、経済的にはほとんど見えない産業になってしまいました。

前の前原外務大臣が、1.5% の産業を守るために他を犠牲にしているのか、という話をして物議を醸したことがありましたが、その時の 1.5% というのは農・林・漁業全部含めた数値です。農業だけだと 0.9%。ですから、かりに農業が衰退したとしても、日本経済にとってはほとんど影響がないという人もいます。事実これまでも家、人、土地、村指標が衰退の一途をたどり、その結果農産物輸入の急増、食料自給率の急減を招いてきました。そういう衰退過程が震災で一挙に早送りされたわけですから、単純な復旧・復興は考えられないということです。

これは農地の被害面積のスライドです [スライド 6]。細かな数値は後でご覧下さい。ざっと申し上げますと被害農地が 23,600ha。これは東京ドームの 5,000 個分です。宮城県は 15,000ha で K スタ宮城の 11,000 個分ということですね。それから仙台平野に限っていいますと、農業に必要な

トラクター、田植え機等々ほとんどの機械・施設が流失してしまいました。従って今から農業を再開しようと思っても、こういう生産手段がないと不可能です。

農業用排水路、農道など農業インフラも壊滅に近い状態です。これがまだ復旧していません。とりわけ排水機場、これは仙台平野だけで4ヶ所ありますが、これが壊滅してしまいました。先ほど前先生の話にもありましたが、水を流さないと除塩が出来ません。しかし流した水を処理するには、排水機場を通して海に排水することになります。海拔0m地帯ですから、ポンプを使って強制的に排水するということです。その排水機場が壊滅してしまいました。

このスライドがその写真です [スライド7]。左側は農地の瓦礫。真ん中の写真が排水機場です。今どうしているかという、右側の写真のような、仮設ポンプを設置して強制的に排水をやっていきます。ただ、仮設ポンプの排水能力は以前の10分の1程度ですから、集中豪雨になったり、台風で雨が多かったりすると、とても対応できそうにありません。排水機場の新設工事は5年後と言われていますが、いまのところ全くめどが立っていない状態です。この間決まった3次補正予算では、仮設の状態でも100%の排水能力の復旧を目指すようです。

これは、失われた仙台平野の景観のスライドです [スライド8]。「いぐね」って皆さんご存知の方もいるかもしれませんが、別に仙台平野に限りません。屋敷の周りを木々が取り囲むように植林されている地域は、全国にもたくさんあります。左側は長喜城という有名な仙台の「いぐね」で、観光客も多いところです。ここは今回の震災でも無事でした。ところが右側の若林区の農村の「いぐね」は壊滅状態です。現地の人の中には、これ

から「いぐね」も復旧したいと思っている人がたくさんいるそうです。その役割はスライドに書いておいたように、暴風、防砂、防潮、防災など多面的です。ただ、今回の震災では、その機能を発揮することが出来ませんでした。歴史は中世にまでさかのぼるそうです。近年しだいに消滅してきましたが、震災後、仙台平野の懐かしい景観として復元・保存しようという動きがあるようです。

つぎのスライドは、大変な被害を受けた農家の人に、仙台市とJA 仙台がおこなったアンケート調査の結果です [スライド9]。対象農家は960戸くらいで、回収できたのが大体60%、585戸です。調査員が避難場所に出向いて、個々の農家に面接調査をしたため、4月から7月と相当長い期間がかかっています。結果を見ると、77.4%と8割近くの農家が営農を継続したい、もう一度農業をやりたいと回答しています。この結果には正直驚きました。というのは、私がこの地区の農業振興計画を7年位前に作った時に、全戸の農家にアンケート調査をやったところ、約半分ぐらいの農家が、農業はもういいや、いずれは辞めたいと回答していたからです。ところが今回震災直後であるにもかかわらず、やりたい、続けたいという回答が多い。ただ、その中身を見ると、現状維持が大体6割と圧倒的に多く、そのほか規模拡大が8%、縮小が8.5%。辞めたいが11.3%、分からないが11.3%となっています。

辞めたい人の中には、農地を売りたいという人もいます。ただ、今農地を売ったら二束三文にしかありませんから、何か対応策が必要です。それと現状維持希望でも、農作業を委託したり規模を縮小したりしながら農業を継続したいと考えている人もいます。ですから、こういう地域の人々の多様な要望に応えながら農業を継続できるような復興プランが求められています。

復興プランの中には、震災で更地になったので、このさい大規模な基盤整備をやり株式会社を導入したら、といった上から目線のシナリオもありますが、現地の人からは歓迎されませんね。そこでこのあとは、大変な状況の中であれ、営農を継続したいという農家の意向にこたえる復興の具体策について、私の考えを話してみたいと思います。

スライドにあるテナント農場モデル [スライド 10] は、10年ぐらい前に仙台平野の農業振興計画に盛り込んだプランです。しかし、実施されなのまま今日まで経過しました。ところが、震災後、仙台市やJA 仙台を中心に再挑戦する動きがみられます。スライドにはいろいろ書いていますが、つまりはこういうことです。まず地域の農地を農地信託会社に信託する、預けていただく。預けていただいた農地は、信託会社が国の補助事業を活用し、責任を持って基盤整備をする。農家の自己負担はゼロで。ゼロにする方法はいろいろありますが、ここでは時間の関係で割愛します。つぎに基盤整備した農地を、スライドの左側にあるように、例えば会社法人向けの大規模圃場、集落営農法人向けの圃場、認定農業者向けの圃場など、多様な圃場に計画的に区割りをし、つまりゾーニングをしたうえで貸し出すこととします。さらに、農地信託を活用すれば、兼業農家向けの野菜圃場や市民農園、直売所用、レストラン用地など、多様なビジネスを立ち上げるコーナーを設置することもできます。こういう形で被災地の農家の意向を反映した農場をつくったらどうかと、いま提案しているところです。

農場全体の規模は、農家の皆さんが合意すれば500～1,000haの農場を作ることも決して不可能ではありません。スライドの右側にあるように、農場内に加工施設を作ってもいいでしょうし、外部の加工メーカーとジョイントベンチャーでやる

という方法もあるでしょう。モデルの説明はつぎのスライドにまとめてありますから、あとでご覧ください [スライド 11・12]。少しだけ付け加えておくと、農場利用者は環境保全型農業技術の採用を必須条件とし、農業内のエネルギーは全て信託会社が供給する自然エネルギーによってまかなうようにします。都市部ですから食品の残渣等いろいろな生ごみを集めて発酵させ、そこで得られるメタンガスでタービンを回せば電力を得ることが出来ます。これで500や1,000haの農場内のエネルギーをまかなうのは難しくなさそうです。

農地利用に関しては詳しいことを申し上げませんが、スライドにあるように [スライド 13] 入会的な農地利用改革、つまり所有権を強行に主張するのではなくて、皆うまい具合に入り会って農地を有効活用する、そういう手法を考えたかどうかと考えています。これによって参加・棲み分け型改革を推進すれば、これまでのような排除・選別型構造改革から解放されることとなります。農地管理は信託による共同自主管理により、零細分散錯圃からの解放を目指します。農場を支えるビジネスモデルは、これで一発儲けてやろうという利益優先モデルではありません。住んでいる人々の仕事づくり、地域社会づくりに貢献する社会企業づくりを目指すことになると考えています。

これまでの農政は、農地を特定の人に集めるような構造改革により、海外との競争にも耐えられるような大規模経営を育成しようとしてきました。しかし、そのシナリオは全面的に破綻しました。これからは、そういう路線と決別し、参加・棲み分け型構造改革を推進し、それを農村社会に定着させていくことが必要だと思います。そういう意味で震災後に問われているのは、今までとは違ういわば世直し的な改革です。私自身も、現場の皆さんと一緒に、こうした改革を支援していけ

ればと思っています。以上で終わります。

**司会（海老澤）**：工藤先生ありがとうございました。ご質問もあるかと思いますが、討論の部で皆さんからのご質問を受けたいと思います。時間が、

予定時間あと 30 分の討論ということにしていますので、すぐに討論の方に移りたいと思います。場所の設定を行いますので数十秒お待ち下さい。



## 農業関連施設の被害

ガレキに埋まる農地、壊滅した排水機場、仮設ポンプで応急措置



出典:宮城県HP

- 仮設ポンプの排水能力---以前の10分の1程度
- 排水機場の新設工事---5年後といわれるが不透明
- 3次補正予算---盛り込まないと生命線が危うい状態

6

## 失われた仙台平野の景観



資料:仙台市HP

- いくわは「屋敷林」で「居久根」という字が当てられる
- 居久根の役割は多面的 (防風、防砂、防潮、防災、安らぎ、燃料供給など)
- 歴史は中世にまで遡る。過去40年間で面積減・消えゆく風土

7

## 強い被災農家の営農継続意向

被災地農家への移行調査結果 (%)

営農を継続したい 77.4%(453戸)

規模拡大 8.0%(47戸)	現状維持 60.9%(356戸)	規模縮小 8.5%(50戸)
-------------------	---------------------	-------------------

止めた  
11.3%(66戸)

分からない  
11.3%(66戸)

調査期間:4月28日~7月31日

調査方向:調査員による個々の面接調査  
調査対象:津波被災地に居住する農家  
調査実施件数:585戸(対象者の60.8%)  
調査地区:仙台市「六郷地区」、「七郷地区」、「高砂地区」

資料:仙台市東部地区農業災害復興連絡会

- 意外に多かった「営農継続希望」
- 意向は現状維持から農業を止めた時まで多様
- 期待される多様な農家の意向に応え、実効性確保可能な復興の具体策

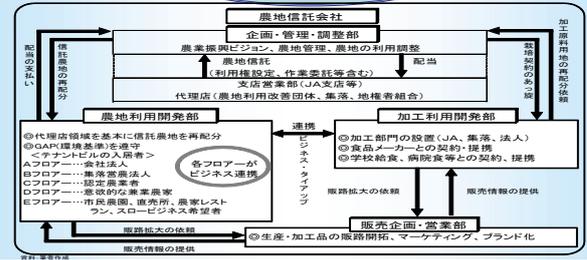
8

## 被災地の復興

被災地の復興は参加・棲み分け型農業・農村改革で

一定住社会に排除・選別型改革は馴染まず

### テナント農場モデル



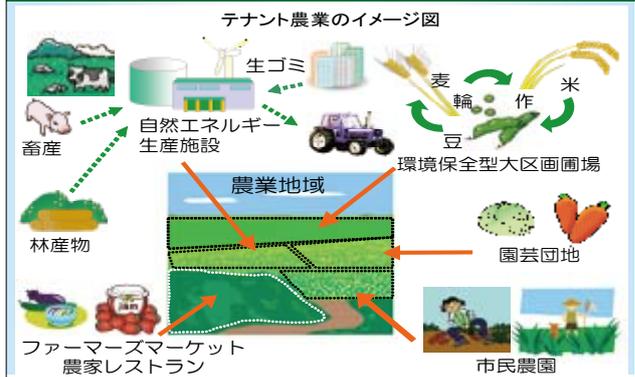
9

## テナントビル農場モデルの説明

- 100ヘクタール以上の地域組織単位に地権者の合意形成を回り、被災水田を全て農地信託会社に信託する。それを農場的に利用出来るように3年程度を目処に公的資金で全面的に整備。
- 大型フロアに相当する大希望圃場などは、希望者が地元でない場合、生協や株式会社などに貸与。
- 農場利用者は環境保全型農業技術の採用が必須条件。農場で使用するエネルギーは、信託会社が管理運営する自然エネルギー供給センターから供給。農場の運営方針に「脱原発依存」を掲げ、自然エネルギーに強いこだわりをもった農場創りを目指すのもあり。
- 貸付け対象者は地域内の営農継続希望農家や生産組織を優先するが、広く都市住民にも開放。
- 農場内には、生産圃場だけでなく市民農園、直売所、レストラン、農産加工センターなどの用地として貸与するコーナーも設置。
- 基盤整備が済んだ後、信託された大面積の地域内農地を多様な利用目的に応じて大小様々なフロア(圃場)にゾーニングして貸与。

10

## テナント農業のイメージ図



11



**司会 (海老澤)**：それでは、討論に入りたいと思います。この討論は、今講義をして下さった3人、それから私も意見を言ったり質問したりするのは当然なんですけれども、フロアからも、皆さんの質問や意見を受けたいと思います。それで、アシスタントの人がマイクを持って両方にいますので、発言のある人は手を上げて頂いて、マイクをもらったなら、所属の学部とか、大学院とかの名前と、ご自分の名前とおっしゃって頂きたいと思います。それから、こちらでこの状況を画像と音声に記録をして、学内で公開をし、それから記録として残すという予定にしております。皆さんがご質問したりご意見を言ったりするのも記録に入ります。学内に限るんですけれども、大勢の人が見ることが出来るということになります。顔は多分、カメラがこちらを向いていますので入らないかもしれませんが、声が入ることを認めて頂きたいと思います。もし、それは困るという人が、後でその分を削除してくれと言われましたらそういう対応をします。よろしいでしょうか。

## 討論「震災」

**司会 (海老澤)**：それでは、始めたいと思いますが、3人の先生から原発事故を含めて、今回の大災害に関して原因の考察と対策、それから現状の分析。それから将来へのビジョンと、そういう流れでお話を頂いたこととなります。それぞれ別々の面で問題点の所在を明らかにして頂いたと思いますが、必ずしも一本につながっているとは言えないので、これからそういうお話にしていただきたいと思います。そういう意味でコメントも頂きたいんですが、最初に質問がありましたら、個々のどういうことでもいいですから、簡単なことから質問を受けたいと思います。皆さんの方からま

ず質問がありましたらお願いします。はい、どうぞ。

**学生 A**：工学部材料科学総合の1年のAです。森田先生にひとつ質問があるのですが、地質学者と地震学者が別の分野になっているようなのですが、それで、それがなぜ別の分野になってしまったのかというのを教えて欲しいんですが。

**森田**：やはり、興味を中心が違うということだと思うんですが。地震は地震のことをやっていて、地質の人は地質分布を、地質がどういうふうになっているということを調べている中で、地震のことも調べていた。しかし、あまり大きな声で彼らが主張しなかったので、地震学者の方に伝わらなかったんだと私は思っています。

**学生 A**：はい、ありがとうございます。

**司会 (海老澤)**：よろしいでしょうか。それでは他に質問はありますか。どうぞ。

**学生 B**：文学部人文社会学科1年のBと申します。今の質問にちょっと関連するんですが、レジメの森田先生の要旨の(3)の所で、一番最後の部分で「教育の重点を、下位層の底上げから上位層の能力開発に変更し」という一節があるんですが、それは今質問にあったような研究面での縦割りとか、知識の専門分化とか、そういった所にますます拍車を掛けてしまうような結果にもなりかねないと思ったんですが、その所はどうなんでしょうか。

**森田**：必ずしもそうではないと思うんですね。今回の場合には、原発の事故の時には特に非常に急いで色んなことを手早くやらなくてはいけなかったわけですね。だけど、その部分の準備というか、そういった所に使えるような教育が今ちゃんと行われていない。そこに基本的には問題があると思うんです。現在の日本の状況にもよっているのですが、東北大学の学生の人達は、すごく勉強したいと思っている。一方日本の大半の人は、日本はいい国だからそれなりにやっていけば、それなり

に生きていけるのではないかと思っている人が多いようなんです。そういうことを考えると、現実的な対策としては、頑張ろうと思っている上位層を伸ばして、その人たちに頑張ってもらわないんじゃないかと私は思っています。

**学生 B**：ありがとうございます。

**司会 (海老澤)**：皆さんは大学という場でそれぞれ教育を受ける、学んでそれで社会に出ようという立場であるわけなので、そういう面に関しては、今森田先生からのお答えもありましたけれども皆さんの方でも、何かお考えがあったら頂きたいんですが。今特にないでしたら、後で思いついたらおっしゃって下さい。他に質問はありますか。はい。

**学生 C**：工学部の C と申します。工藤先生のテナント農場モデルについて質問なんですけれども、このモデルを見た時に、よくイメージがわからなくて。自分の中で2つのイメージがわいて、ひとつは昔の地主と小作農みたいなイメージと、もうひとつは UR（都市再生機構）みたいな、そういうふうにゾーニングして、ひねくりだすみたいな2つのイメージがわいたんですけれども、やっぱり農地信託会社というもののイメージがよくわからなかったんです。どういうものなのかもうちょっと詳しく説明して頂きたいなというのと、もうひとつは私の祖母の実家が漁業をやっているんですけれども、漁業なんかも復興の時にこういうふうにして新しい取り組みをして、例えば ISO の規格に沿ったようにやって外国でも魚を売れるように、というふうな取り組みをしようという動きがありつつも、やっぱり何か保守的な方が多くいらっしゃるという所があって、こういう新しい取り組みにはなかなか動いてもらえないという所があるらしいんですけれども、そういう所をどう打開していったら、こういう取り組みを進めていこうと思っていられるのかという2点を質問したいと思います。

**工藤**：漁業の方からお答えします。漁業に関しては、例えば宮城県の村井知事が特区構想を打ち出しました。あれはどういう意味かというと、漁業権という、海を使う権利があります。その漁業権は、漁業協同組合という組織が全面的に管理をしていました。しかし、中小の漁家がいつまで漁業を継続するかわからない、震災の影響で再起が難しい漁業者もたくさんいる、このままでは漁業が衰退の一途をたどってしまわないともかぎらない、したがって、漁業権を外部の株式会社等にも開放し、その資本力で漁業を再建させる、そういう開放政策をやるべきではないかというようなことを言ったんです。ただそれは、漁業協同組合に事前に何の話がないまま、漁業権を上から召し上げるような話になったため、両者の話がこじれて今日に至っています。お互いの歩み寄りの過程で、少しはいい方向に動こうとしていますが、結論を得るまでには至っておりません。今まで漁業をやっている人が被災されたので、まずは最優先でその人たちの復旧、あるいは復興をどうするか、現場に目線を据えながら議論をしていたら、もっとスムーズに話が進んだと思います。大上段に漁業権を他に譲り渡すようなことだと、まとまる話もまとまりませんね。それでもめたということです。

農地信託というのは、例えば仙台平野で農地を持っている人2,000人ぐらいいたとします。これまでだと規模拡大する人は、農地所有者から個々にばらばらに農地を買ったり、借りたりということをやってきました。そうすると、当然のことながら農地は分散してしまいます。分散した農地で、いくら大規模になっても効率が悪い。そういう限界があって、規模拡大はほとんど進みませんでした。

今度被災された地域でも、先ほどのアンケート調査結果にもあったように、これからも農業を継続したいという農家が8割近くもいました。しか

し、農地をばらばらに利用したのでは効率が悪い。そこで農地信託会社が被災した農民から農地をいったんお預かりする。農地信託が出来るのは農業協同組合と農地保有合理化法人など半ば公的な機関ですから、そういうところが信託会社を立ち上げる。預かった農地は全面的に基盤整備をしたあと、いろいろなコーナーにゾーニングして多様な希望者に貸し付ける。こういう形でいろいろな人に参加して貰い、多様な農業を展開する。信託は何も農家から所有権を召し上げるわけではない。5年とか、10年とか契約期間が終われば、預けてくれた人にお返しすることになります。

**学生 C**：ということは、今例えばもう津波で無くなっちゃったかもしれないですけども、持っている農地で今までやっていた農地で、そのまま農業継続出来るかどうか分からないということですよ。その場所が企業とかが使う農地としてゾーニングされる可能性もあるということですよ。

**工藤**：信託した農家が希望する場合には、従前地を再配分するようにすればよい。例えば工藤がこの農地を今までは使っていた、それを信託する、でも私はもういっぺんそこを使いたい、ということであれば、優先的にその場所を再配分するというやり方です。ただ、誰かに貸したいとか、売りたいという人の農地については、それを一ヶ所にまとめれば相当の面積になる。それを、集落の営農法人が使いたいという場合には、優先的に貸し付けたい。ただ、地域内に誰も大規模な農地利用希望者がいない場合には、外部の株式会社、食品メーカー等々に農地を有効活用してもらおうということもあり得るでしょう。

**学生 C**：分かりました。ありがとうございます。

**司会 (海老澤)**：よろしいでしょうか。だいぶ具体的に突っ込んだお話になりましたが、一般的にもっと色々な質問が頂けたらと思いますが、もう

少し、ここの例えば前先生のお話に質問が出ていませんけれども、もしありましたらどうぞ。よろしいでしょうか。

**学生 D**：文学部の D と申します。前先生のお話に関する質問なんですけれども、チェルノブイリでも以前に原発の事故があって、色々被害が出たと思うんですが、その時に放射性物質の除去等はどういうふうに行われたのか気になったので、どういうふうなことが行われたか、お聞きしてもよろしいですか。

**前**：私も、詳しくは知らないんですけども、浅見先生という方が、書いた最近8月に出た本によれば、一番ひどい所は全く使われていなくて、放置されたまま。それから使える農地については、日本ではヒマワリとかナタネを植えているようなことが報じられていますけれども、しかし実際の所よく分からなくて。例えばそこに植えたナタネなり、綿から放射性物質を含んだ色んな残渣が出ますね。それをどう処理しているのか。よく分からないんですね。そういう意味で、私はチェルノブイリのひどい所はそのまま、いわゆるグレーゾーンのところでは、色々なことが行われているようです。だけど、基本的にチェルノブイリでは日本より若干低い（厳しい）安全基準を設けていますので、実際に汚染された土壤の所をもう1回使うということは、あまりしていないというふうには私は想像しています。詳細は、よく知りません。

**学生 D**：分かりました。ありがとうございます。

**司会 (海老澤)**：よろしいでしょうか。外国と日本で状況が同じとは限りませんが、日本は日本の知恵が必要かもしれないということだと思いますが、これに関して、どうぞ。

**森田**：私もちょっと調べたのですが、チェルノブイリは今でも立ち入り禁止地域がずいぶん残っています。土地が広いので、使わないでも日本のよ

うには困らない。そういう所があるので、かなりひどい状態になった所は使わないっていう形で放置してしまったんだと思います。だから、除染のようなことはチェルノブイリではあまり行っていない、ほとんど行っていないと思います。

**司会 (海老澤)**：ありがとうございます。もう少しご質問はありますか。どうぞ。

**学生 B**：文学部の B ですけれども、前先生に質問がありまして、今回の震災に関して、各自おのおのが反省をすることが大事であるというふうな結論を前先生が先ほどおっしゃっておられたんですが、前先生ご自身は科学者として今回の震災についてどのようなご意見を持っていらっしゃるのか、ちょっとお伺いしたいんですけれども。

**前**：私自身の意見を原発について言いますと、手に負えないものを持ってしまったということ、そしてそれが近々に手に負えるものになる見通しは立っていないというような中で、私個人は、やはり脱原発の方向に行くべきだというふうに考えております。

**学生 B**：ありがとうございます。

**司会 (海老澤)**：今の B 君の質問は、前先生だけでよろしいんですか。

**学生 B**：先生方全員に、お伺いしたいです。

**司会 (海老澤)**：直接地震に関係していなくても、やはりそれを経験して、それぞれ科学者、あるいは経済学者なりにお考えだと思いますので私もお願いしたいと思います。どうぞ。

**森田**：私も原発は危ないかもしれないとは思っていたのですが、本当にこんなふう近く起こるとは思っていませんでした。今これからどうするかということについても考えているんですが、長い目で見てみると原発は非常に危険性の高いものなので、私たちの技術とか能力だと考えてみると、長く使うのは非常に危険性があるというような気がします。長期的にはだから、

原発は使わない方向に持っていかなくちゃいけないかと思います。短期的には今停まっている原発をどうするかという問題があるんですが、もしもこのままに原発をやめていくとすれば、廃棄するだけでもずいぶんお金がかかります。それからその間には電気が不足しますし、電気が不足するということは石油とか天然ガスなんかをたくさん外国から買ってこなくてははいけません。つまり原発自体が、資産価値がある。それを捨ててしまうということですね。それから、その代わりに使えるのが効率の悪いものであって、二酸化炭素なんかもかなり出すものであると。そういうふうに思います。そうすると、かなり危険な原発については停めてしまうけれども、一部の原発については再稼動することもありえるかなというふうな気がしています。ただその辺は、我々日本人が全体として何を望むかということであるわけですね。多分今回のような津波がもう一度来るということはそんなに可能性は高くない。あるとしても静岡県にある浜岡原発ぐらいだと思います。それ以外の所は多分かなり安全。しばらくの間なら安全だと思います。その辺のことを考えながら決心しないといけないのだと私は思っています。つまり、長期的にはなくす方が多分いいのだと思います。特に増殖炉や何かは、とてもではないけれども手に負えない。外国なんかではやめています。そうすると、長期的にはそういったものはやめなくてははいけないし、普通の原発だってかなりあやしい？今回モックスというプルトニウムを使う発電を福島第一原発の 3 号機でもやっていました。それなんか、普通よりももっと危険性があると言われていています。そういう色々なことを考えておいて、現実的に対応しなくてははいけないんだと思いますが、私たち自身が同時にどのような将来を考えるか、希望するかによって、やっぱりその

対応は変わってくるかと思っています。私はそういうふうには思っています。

**司会（海老澤）**：よろしいでしょうか。工藤先生、原発と関係なく震災のお話というふうにおっしゃったので、それでも結構ですが科学者として、経済学者として、今度の地震にどういうふうに関わっているかということ。

**工藤**：民主党政権が今何をやっているかということ、原発の海外輸出です。国内の福島でこういう事故が起きたのに、海外に原発を輸出するという、ちぐはぐな政策をやっています。そういう状況の中で、私は脱原発、反原発というよりも、まずもって自然エネルギーの供給量をどんどん増やすことが先決だろうと思っています。ドイツでは、メルケルさんが途中で挫折しそうになりましたが、福島の事故以降また脱原発に踏み切った。ただ、しばらくはフランスの原発から電力を買わざるを得ない。それでもああいう宣言が出来たのは、これまで自然エネルギーの供給量を増やしてきたからです。自然エネルギーで発電した電力の買い取り料金も決めていました。日本でも今度、そういう法案が通りました。でも、買い取り料金をどのくらいの水準にするかは、いまだに決まっていません。そういうことも含めて、とにかく今やることは、自然エネルギーの供給量を限りなく増やすことです。日本はその可能性がドイツ以上にあると思います。先ほど述べたテナント農場のエネルギーを全て自然エネルギーに切り替えることも、決して不可能なことではありません。そういう取組を地道に進める中で、いずれは国民の選択を仰いでいく、そういう過程が必要になるのではないかと思います。私自身は、ここで声高に脱原発、反原発のアドバルーンを上げることは控えたい、むしろ現実的な対応を考えたい、そう思っています。

**森田**：よろしいですか。今の話と関係したような

話で、例えば、日本の東芝はアメリカの原発の会社を買収したりしています。同じように日本たばこ、JTですね。このたばこを作っている会社は外国のたばこ産業をどんどん買収しています。それはどういうことを意味しているかということも考えなくてはいけないと。つまり、たばこは客観的に見るとかなり被害を出す。だから何十年か後で、責任を問われる可能性がある。原発も同じだと思います。私たちはGEの原発を買ったのですが、その責任を私達は追求していませんが、将来的にはそんなことは追及される可能性もあります。そんな危ないものを外国に売ったら、これは将来自分たちの首を絞める可能性がある。たばこについても同じですが、そういうふうには思いません。

**司会（海老澤）**：3人の先生方にお話頂きましたけれども、私も同じ立場の教養教育院の教授なので、何か癖で言いたくなってしまうんですが。私の専門は物理学なので、原子力の元になる原理のことを研究するのにつながっているということになります。それで小学生、中学生の頃から原子の力というのはすごくあこがれている所がありましたので、原子力発電というのは大変夢の技術であるというので、嬉しく思って、これがいいものだと思ってきた人間なんですけれども。だからそういう意味で科学者として研究するという方向で言えば、大変いいことをやってきたというふうに思ってきました。ところでその想定外という言葉が今日、何度か出てきましたけれども、私のクラスの人には覚えていると思いますが野依良治さんという科学者がインタビューを受けた時に、想定外という言葉は、技術及び政治社会、そういうことでは必要だけれども、科学者には必要ないと。想定したものを常に乗り越えて新しいものを見つけていくのが科学の仕事だと。これが基本だと思うんですけれども、ただ科学者がどういう責任があるか

ということを見ると、科学者が研究して産まれたものの危険性とか、どういう性質があるかということについて、あまりに科学者は世の中に言って来なかったというふうに思っています。ですから、今までやってきたこと、これから、今後やっていくこと、こういうことをしっかり考えながらやっていくことです。詳しく言えば色々ありますけれども、科学者の責任というのを非常に感じているというのが、私の現在の心境です。そういうことでいいますと、私は専門ではないので分からないのですが、地震の研究をしている人たちが、「私たちには想定外でした」ということを言われているので、地震学というのは科学ではないかもしれないと感じます。想定したものの上を超していくのが科学だというふうに考えますと、地震学者は地震予知というのにこだわりすぎたからじゃないかなと思っています。地震の専門の先生がここにいらっしゃったら、それをお聞きしたいんですけども、それが出来なくて残念です。私からのコメントはそのぐらいにしておきますが、先に進んでよろしいでしょうか。まだありますか。どうぞ。発言したい方は、もう一度お願いします。

**学生 E**：教育学部1年のEと申します。今回震災を経験した大学の一教授としてというか、震災を経験した一人間、一教授として、これからの震災教育、防災教育、減災教育といったものが、どうあるべきかと皆様はお考えでしょうか。全員にお聞きしたいと思います。

**司会 (海老澤)**：時間が5分ぐらいしかないので、主に森田先生にお話して頂いていいですか。後は必要だったら付け加えるとします。

**森田**：地震については、直下型で家が潰れるものが非常に危険なことは、阪神大震災で分かったかと思います。ただ、建築基準が変わりましたので今はそういったものがかなり減っていると思いま

す。地震で家が潰れて死ぬという可能性は、かなり減っている。それから津波については、今回はかなりの人が亡くなりましたが、三陸辺に住んでいる人は結構逃げています。うまく逃げています。スマトラ沖で地震が起きた時には、津波で20万人ぐらい亡くなりました。今回は人が少なかったということもありますが、2万ぐらいにとどまりました。そういう意味では日本人は地震に対しては比較的うまく対応しているのだと思います。外国なんかには比べれば、うまく対応していると思います。それでもまだやはり問題があって、例えば津波が来たらみんな逃げなさいという、そんなふうな「津波てんでんこ」とか、そういったふうな伝承なんかもあります。そういったものも広げなくてはいけない。少なくとも東北地方では、50年に1度ぐらいの割合で津波が来ています。明治の時には2万人以上が亡くなったと思いますし、昭和の時にもやはり何千人か亡くなっています。そうするとやはりそういったことは、ちゃんと伝えていかなくてはいけないと思います。補助手段としては、緊急地震速報などが発達していますから、かなり状態は良くなっているかと思いますが、それでもやはり地震が来たらどうというふうにするにいいのかということは、ちゃんと伝えて行かなければいけない。例えば、大都市にいる人は、ガラスが割れて落ちてくるなんていうこともあります。今は地震が来たら外へ出ろと言っている訳ですが、私はそれも結構危険なような気がします。だから地震についての勉強はしなくてはいけないし、それはみんなマスターしてもらわなくてはいけないけれども、やはりこういったことはすぐ忘れてしまうので、やっぱり繰り返してやらなくてはいけない。ただ、日本は地震国ですので、今でも東南海地震とかそういったものが起こる可能性がありますし、首都圏の直下型地震も起こるかも

しれないし、それ以外のところでも地震が起こる可能性がかなり高いと思います。だから、地震に対する私たちの勉強が必要になっていると思いますし、これからも一生懸命やっておかないと、予想外の所でひどい目にあうと私は思っています。

**司会 (海老澤)**：付け加えることがもしありました場合、前先生、工藤先生お願いします。

**前**：抽象的なことになりましたけれども、日本では昔から自然とうまく付き合っていくという、そういう習慣がずっとあったと思うんですね。それに対して例えばヨーロッパなんかはそういうことがない。そういう所で培われた文化、あるいはそういうものをダイレクトに輸入してきたというようなことについて、ちょっと見直さなくてはいけないのではないかと。例えば、地震ひとつとっても日本の基準は彼らとは違ってはいけなんでしょうし、それから津波なんか来た時も、防波堤を作ってよけると。しかしそれが非常に難しいことは今回分かりましたよね。だとすると、もっと上手な逃げ道を。だから、常に相手をやっつけるのではなくて、かわしていくというような、そういうような考えも、もっともっと古来から日本にある方式をもう1回見直して、取り入れていくということが重要じゃないかなと個人的に感じています。

**工藤**：終わりのベルが鳴りましたので一言だけ申し上げます。以前、教養の講義をした時に、見抜く教養、洞察力としての教養について話したことがあります。今回の地震や原発事故を巡って、想定外だとか想定内だとか、いろいろなことが言われています。こういう時だからこそ、自ら洞察力を磨く、あるいは磨けるような東北大学の教養教育、これが必要ではないか、及ばずながらそういう教育をしてみたい、そう思っています。以上です。

## まとめと閉会

**司会 (海老澤)**：時間になりましたので、司会の立場から小さなまとめをして終わりたいと思いますが、今のE君からの質問に答える形にもなりますが、震災にどう学び、それをどう活かしていくかというのは、これから大事なことになると思います。この総合科目というのは色々なことを学んで、総合的に考える力を付けていくということですが、このように機会を設けたのは、震災について考える力を付けていただきたいのです。今日はそれぞれ違う立場から違うお話をしましたが、皆さんがこれを受け止めて、総合的に何が必要か、自分はどういうことに行くべきか、どういうことをこれから発信していくべきか、色んなことを考えて頂くという機会になればいいと思います。ここでお話しした以外に、様々な角度から今後地震の復興とか、それからまず第一にレスキュー、そういうことで色んな東北大学の先生方も活躍をされてきています。そういうことを知る機会も多いと思います。震災に関しては機会を捕まえて勉強して頂いて、皆さんが社会に出た時にどういう活躍をしていくべきか、それまでにどういう勉強をすべきかということを考えていただければ、私たちとしてはうれしく思います。そんな所です。これでまとめてよろしいでしょうか。これで終わりなんですけど、最後にミニットペーパー。これは授業を受けている人には出席の代わりになりますので、必ず出して下さい。それから感想を書く所もありますので、資料の一番最後にどの項目が何であるかというのがありますので、簡単に判断して頂いて出して下さい。私からは以上です。それでは皆さん、どうも長い時間ご苦労様でした。ご参加頂いた皆さん、ありがとうございました。関内先生ありがとうございました。

2.3

## 合同講義に対する学生の評価

出席者のほとんどは、総合科学として教養教育院総長特命教授の総合科目の履修生であり、講義と討論について、また合同講義の企画についての感想や意見をレポートの形でそれぞれの担当教授に提出している。これについては各教授がそれぞれで対応することとし、合同講義として参加者の評価のおよその分布を知るためにはそのレポートとは独立にアンケートを行った。方法として、履修生に渡す予備資料の最後のページに質問事項を記し、解答用紙としてミニットペーパーを配付し、終了後に出口で回収することにした。回答数は108人である。

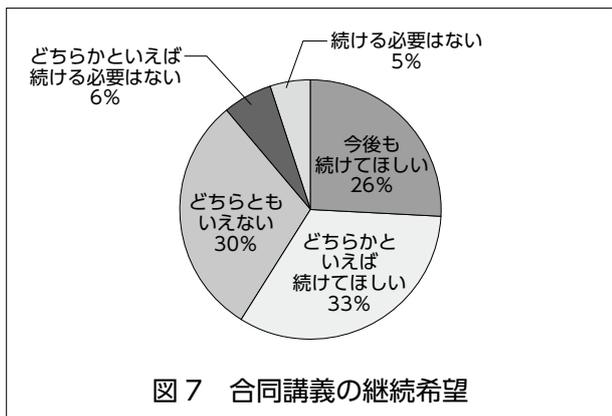
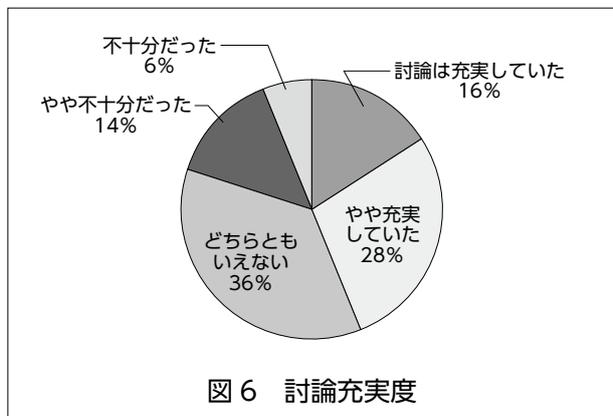
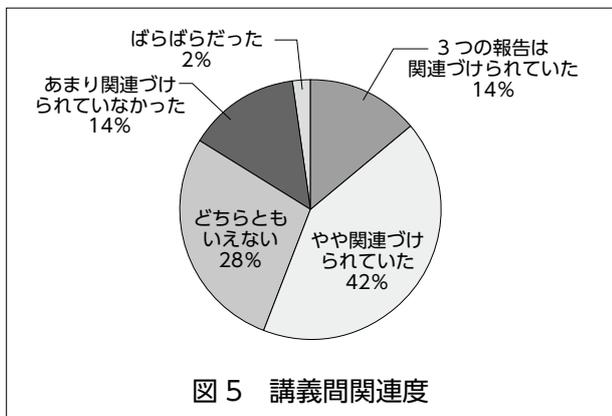
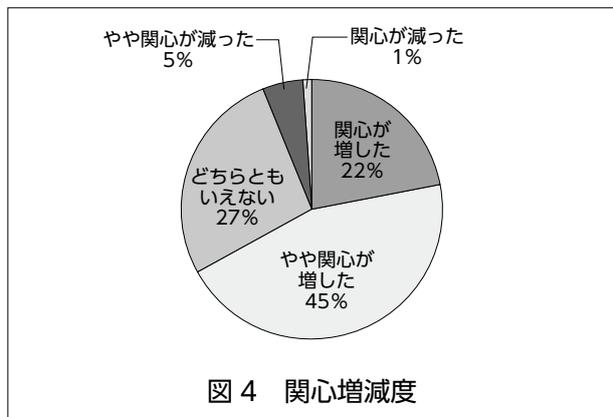
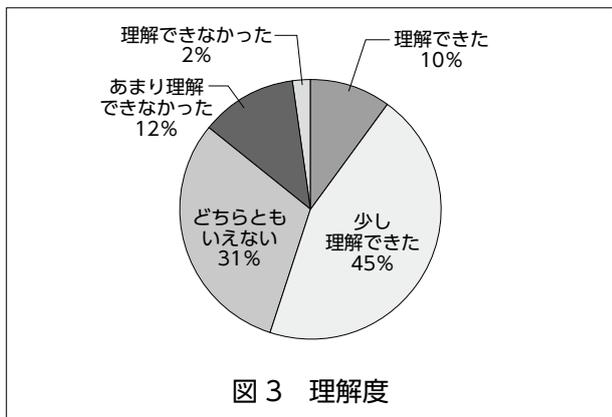
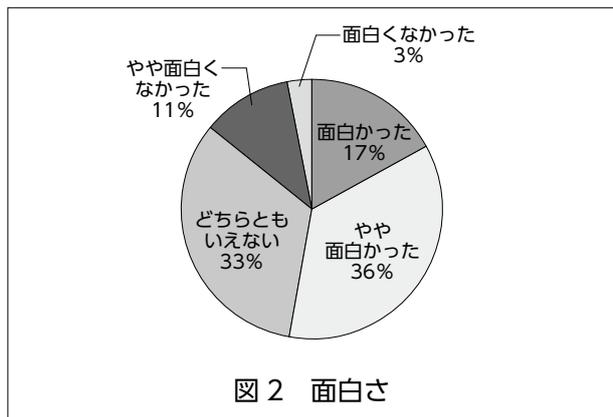
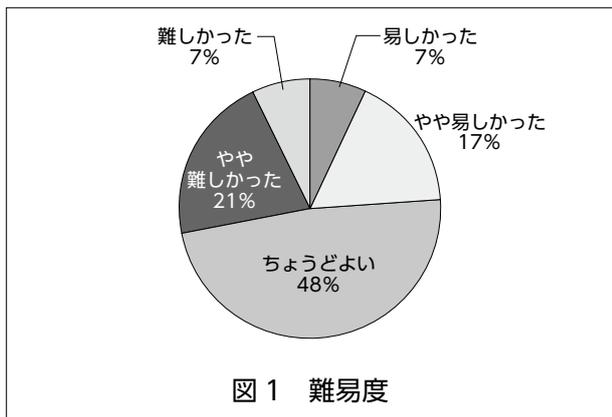
アンケート回答者の学部別構成は、したがってそのまま教養教育院総長特命教授担当総合科目を履修する学生の学部別構成を反映しているものであり、合同講義について特に何らかの指標になるわけではないが、その意味での学部別構成を見ると、工学部学生が最も多く、参加者の55%を占める。参加者比率が1年次学生数比率を超えている学部は、文学部、法学部、工学部である。学部別出席者数の1年次学生数に対する比が高い学部は工学部であり比率は6.8%、これに、文学部の5.8%、農学部の4.3%が続く。

内容についての反応は、易しい・面白い・理解できたについて肯定的である。ただし、5月に行った特別シンポジウムと比べて、理解できたと少し理解できた割合が増した代わりに面白さについて少しレベルが下がっている。これには負の相関があるのかも知れない。少し難しいくらいの方が刺激になるということであろうか。討論が充実していたと肯定的に思う参加者が多いものの、大半であったわけではない。過去のセミナーや合同講義でパネリスト間の意見のやりとりが学生から新鮮に思われたことを考えると、学生からの発言を促すだけではない司会の役割が重要であろう。

企画として理解され、興味を持たれたかどうかについて私達としては気になるところであるが、3つの講義の部分の関連づけについて肯定的ではあるものの、どちらともいえないとの回答がかなりあることからコーディネイトに課題を残したのかも知れない。関心が増した、企画として続けられるべきだ、についても肯定的な回答が過半数であり、企画としての合同講義が好感を持って受け入れられたものと考えられる。

受講者の学部別構成と東北大学生の学部構成

	合同講義受講者		東北大学（1年生）	
	%	実数	%	実数
文学部	12	13	9	226
教育学部	3	3	3	70
法学部	12	13	7	164
経済学部	6	6	10	260
理学部	1	1	13	327
医学部	3	3	11	276
歯学部	0	0	2	51
薬学部	1	1	3	83
工学部	55	59	35	869
農学部	6	7	6	161
不明	2	2		
合計	100	108	100	2,487



2011年11月1日

## 合同講義「震災」に対する評価

(注1) この評価は、今回の合同講義に対する皆さんの率直な感想などをお聞きし、今後の教育改善に役立てようとするものです。総合科目履修学生はこの提出をもって出席確認としますので、必ず提出してください。履修学生以外の方は、無記名で結構です。回答は別紙のミニットペーパーにご記入のうえ、教室入り口にある箱に入れてください。

(注2) 総合科目履修学生の今回の合同講義に関するレポート提出については、各担当教員の指示に従ってください。

### 【ミニットペーパーの表面の記入】

●総合科目履修学生

(学籍番号) (所属学部) (氏名) マークシート、記入式ともすべて記入してください。

●履修学生以外 (学生、教職員、その他)

(学籍番号) (氏名) 何も記入しないでください。

(所属学部) 学生の場合は、マークシート、記入式とも所属学部を記入してください。

○共通

(提出月日) 今日の日付 (11月1日) を記入してください。

(科目名) 「合同講義」と記入してください。

### 【ミニットペーパーの裏面の記入】

〔質問1〕あなたが受講している総合科目の担当者はだれですか。以下の番号で答えて下さい。

- |                             |      |      |     |
|-----------------------------|------|------|-----|
| 1 海老澤                       | 2 森田 | 3 工藤 | 4 前 |
| 5 総合科目は履修していない (学生、教職員、その他) |      |      |     |

今回の合同講義を、次の各項目の観点から評価してください。(報告者による違いはありますが、全体を通しての印象を記入してください。)下記の表で各質問の答となる1～5を選んで、ミニットペーパーの該当する箇所の○を塗りつぶしてください。

〔質問1〕	易しかった	5—4—3—2—1	難しかった
〔質問2〕	面白かった	5—4—3—2—1	面白くなかった
〔質問3〕	理解できた	5—4—3—2—1	理解できなかった
〔質問4〕	関心が増した	5—4—3—2—1	関心が減った
〔質問5〕	3つの報告は関連づけられていた	5—4—3—2—1	ばらばらだった
〔質問6〕	討論は充実していた	5—4—3—2—1	討論は不十分だった
〔質問7〕	今後も続けてほしい	5—4—3—2—1	続ける必要はない

その他、印象に残った点、改善すべき点などは、各担当教授宛のレポートに記入してください。

履修学生以外の方は、ミニットペーパーの裏表空白の場所のどこでも良いので記入して下さい。

■総合科目 (火5講時) : 科学と人間 (海老澤) / 教育と科学技術 (森田) / 環境と経済・社会の調和に関する多様なアプローチ (工藤) / 植物面白考——巧みな生存戦略と私達の暮らし (前)

## あ と が き

教養教育院では、教員個々の教育活動に加えて、組織全体として貢献する可能性について2010年度に検討を行い、総長特命教授全員が参与する「合同講義」を始めた。総長特命教授は、出身部局や専門分野を異にしており、この異質なものが競演することによって、学生諸君に対して新たな知的刺激を提供できるのではないか、というのが合同講義の趣旨である。専門分野を横断して存在する「知の共通性」、そしてまた、専門分野を異にすることによる「知の独自性と拡がり」、そのようなものを、将来性に満ちた若者たちの前で展開してみたい——それがわれわれの願いであった。

昨年度に実施したことを踏まえて、合同講義の成果を次年度にどう引き継ぐかを検討する中で、教養教育の大切さを新入生に知って貰うため、年度のはじめに「教養」をテーマとして講義を行うというアイデアが生まれた。しかし検討を行っている最中に東日本大震災が起き、2011年度の授業は連休明けに始めることになった。このような経緯を経て、全学教育の授業開始日である5月9日に全学の学生を対象として、また高等教育開発推進センターと協力して「教養とは？」をテーマとして「教養教育特別セミナー」が行われた。また、震災が起きたことから、後期には「震災」をテーマとして合同講義を行うことになった。この報告書は、これら2つの講義をまとめたものである。

これらの企画を実施し報告書を作成するまでには、多くの方々の御支援とご理解が必要であった。教養教育院長の根元義章理事、高等教育開発推進センター長である木島明博総長特別補佐、および学務審議会教務委員会委員長である関内隆高等教育開発推進センター教授には、多くのご指導とご協力をいただいた。教育・学生支援部の事務関係者には、財政面を含め、多大なご支援をいただいた。また、教養教育院秘書の鈴木かおるさんには、報告書作成の各プロセスの多くで手を煩わせた。これらの方々に改めて感謝するとともに、今後も、東北大学における教養教育の可能性を追求していきたいと考えている。

2012年3月

海老澤 丕道・森田 康夫（合同講義コーディネイター）

---

平成 23 年度 教養教育院セミナー報告

教養教育特別セミナー「**教養とは？**」 総長特命教授合同講義「**震災**」

平成 24 年 5 月 発行

東北大学教養教育院 Institute of Liberal Arts and Sciences, Tohoku University

---

