



東北大学

平成30年度 教養教育院 セミナー報告

教養教育特別セミナー

AI時代における教養の役割

総長特命教授合同講義

転換点を生きる

令和元年6月

東北大学教養教育院
高度教養教育・学生支援機構

Institute of Liberal Arts and Sciences, Tohoku University



巻 頭 言

教養教育院に所属する総長特命教授が中心となって企画立案し開催した2018年度の「特別セミナー」と「合同講義」の報告書を、ここにお届けする。

第8回目となる今年度の「特別セミナー」は、昨年4月9日（月）に開催された。共通テーマは「AI時代における教養の役割」である。情報科学研究科の徳山豪教授、高木泉総長特命教授による話題提供の後、出席した学生も参加してのパネルディスカッションが行われた。本年度は新たに就任された大野英男総長に開会の挨拶をお願いした。昨年が続いて参加者が1,000人を超えるセミナーとなった。一方、第10回目となる今年度の「総長特命教授合同講義」は、昨年11月12日（月）に開催された。共通テーマは「転換点を生きる」であり、山谷知行、山口隆美、水野健作、野家啓一各総長特命教授の講義の後、出席した学生も加えての討論が行われた。都合により会場を川内南キャンパスに移し、さらに2教室を繋げての開催となったが、参加者は280人余りであった。なお、特別セミナーは、学務審議会の先生方の協力を得て開催されており、この組織との共催となっている。

二つのイベントは、セミナーと講義というように、厳密にはカテゴリが異なる授業形態であるが、構成は同じようなものとなっている。まず、教員側がテーマについて考えていることを話題提供（講義）し、学生に問題を投げかける。そしてパネルディスカッション（討論）では、学生側が主役となり、投げかけられた問題に対して反応し、応答する。それを受け、再び教員側も反応し、応答する。この過程を経ることで、テーマに対する理解が「深化」し「進化」する。この議論の過程は、本冊子によりそのまま味わうことができる。ぜひ、教員と学生との真摯な姿勢での議論を追体験していただきたい。

また、本冊子には、参加した学生が会場内で記した質問や意見と、教員側によるそれらへの回答も合わせて収録した。学生による質問や意見は多岐にわたり、また、本質を突く鋭いものも多数あった。これらにもぜひ目を通していただければ幸いである。

なお、2010年度から始まった総長特命教授合同講義と2011年度から始まった特別セミナーの内容も、すでに冊子として公表している。これらも合わせて手に取っていただければ幸いである。

2019年4月5日

東北大学高度教養教育・学生支援機構長、教養教育院長 滝澤 博胤

目 次

巻頭言（高度教養教育・学生支援機構長、教養教育院長 滝澤 博胤）	i
----------------------------------	---

I 教養教育特別セミナーの記録 AI時代における教養の役割

●司会（教養教育院総長特命教授 宮岡 礼子）	2
●開会挨拶（東北大学総長 大野 英男）	2
●セミナー	
・話題提供1 学ぶということと教わるということの違い—人工知能は独創性を持てるか—	
	（徳山 豪） 4
・話題提供2 天然知能にとって考えることは快感だ	（高木 泉） 11
●パネルディスカッション	
（野家 啓一、座小田 豊、山口 隆美、米倉 等、山谷 知行、話題提供者、参加者）	17

II 総長特命教授合同講義の記録 転換点を生きる

2.1. 総長特命教授合同講義事前配付資料・当日配付資料	27
2.2. 総長特命教授合同講義の記録	
●司会（鈴木 岩弓）	33
●講義	
・私の転換点	（山谷 知行） 33
・転換し続けている世界で生きる	（山口 隆美） 38
・生命科学の転換点を生きる！	（水野 健作） 44
・私の転換点：物理学から哲学へ	（野家 啓一） 50
●質疑応答・討論（座小田 豊、宮岡 礼子、米倉 等、講義者、参加者）	55
2.3. 合同講義 受講生の質問・意見と教員からのコメント	76

III 特別セミナー・合同講義アンケートの分析

3.1. アンケート項目と回答数	80
3.2. 共起ネットワーク分析	86
3.3. 計量的分析	90

あとがき	96
------	----

資 料

特別セミナー アンケート記載一覧	97
合同講義 受講生の質問・意見と教員からの回答一覧	118

I 教養教育特別セミナーの記録

AI 時代における教養の役割

平成 30 年 4 月 9 日

学務審議会・教養教育院共催

東北大学教養教育特別セミナー

AI時代における 教養の役割

平成30年

4月9日(月)

13:30~15:00 [受付開始 12:30]

東北大学百周年記念会館
川内萩ホール

問い合わせ

東北大学教育・学生支援部教務課
全学教育企画係

〒980-8576 仙台市青葉区川内41

TEL: 022-795-7578

プログラム

12:30 受付開始

13:30 開会 総長挨拶

13:40 話題提供

●学ぶことと教わることの違い:
人工知能は独創性を持てるか

徳山 豪 情報科学研究科教授

●天然知能にとって考えることは快感だ

高木 泉 教養教育院総長特命教授

14:10 パネルディスカッション

話題提供者

徳山 豪 [計算機科学]

高木 泉 [数学:数理生物学]

総長特命教授

野家 啓一 [哲学]

座小田 豊 [哲学]

山口 隆美 [生体医工学]

米倉 等 [開発経済学・地域研究]

山谷 知行 [植物分子生理学]

会場の皆さん

司会 宮岡 礼子 [数学:微分幾何学]

15:00 閉会

A hand points towards a glowing, stylized head silhouette composed of a network of lines and dots. The background is dark and filled with various digital and scientific icons, including a line graph, a globe, and chemical structures. A bright light emanates from the center of the head silhouette.

東北大学教養教育特別セミナー

AI時代における 教養の役割

深層学習の導入によるAI(人工知能)のここ数年の進化には目覚ましいものがあります。例えばAlphaGoが世界最強を自認する棋士を負かすというセンセーショナルな事態が出現し、商用車の自動運転が現実のものとなってきています。今後、様々な領域でAIによって置き換えられていく職業がでてくるとも言われています。しかし、AIをどのように活用するかは、AIに訊ねるべき問題ではなく、人間の側の問題です。現実の複雑な問題を考え、判断し、決断するときに拠り所となるのは、専門知識の土台になっている教養にほかなりません。大学生にとっては、ますます、「学びの質」が問われる時代になったと言えます。このセミナーでは、AIの研究者とユーザーを提題者に迎えて、これからの課題を皆さんと一緒に考えていきたいと思っています。

東北大学は、高度な専門性と分野を超えた鳥瞰力を駆使して新しい価値を創出する若者を世に送り出すため、教養教育の充実を核とする教育改革に取り組んでいます。

この特別セミナーに過去に参加した新入生からは、討論が刺激になった、今までの考え方が変わった、などの感想や意見が数多く寄せられました。

皆さんの積極的な参加と討論を期待しています。



学務審議会・教養教育院共催
東北大学教養教育特別セミナー

AI時代における 教養の役割

平成30年4月9日(月)
13:30~15:00
(受付開始 12:30)

東北大学百周年記念会館
川内萩ホール

資 料

プログラム

13:30 開会 総長挨拶
13:40 話題提供

学ぶということと教わるということの違い

—人工知能は独創性を持てるか—

徳山 豪 情報科学研究科教授

天然知能にとって考えることは快感だ

高木 泉 教養教育院総長特命教授

14:10 パネルディスカッション

話題提供者

徳山 豪 (計算機科学)、高木 泉 (数学:数理生物学)

総長特命教授

野家 啓一 (哲学)、座小田 豊 (哲学)、山口 隆美 (生体医工学)、
米倉 等 (開発経済学・地域研究)、山谷 知行 (植物分子生理学)

会場の皆さん

司会 宮岡 礼子 (数学:微分幾何学)

15:00 閉会 理事、高度教養教育・学生支援機構長、教養教育院長挨拶

※今後の教育に役立てるため、最終ページのアンケートへのご協力をお願いします。記入後、とりはずして出口付近のボックスに入れてからご退場ください。

■問い合わせ

東北大学 教務課 全学教育企画係
TEL: 022-795-7578 E-mail: kyom-k@grp.tohoku.ac.jp

■ご意見等

東北大学 教養教育院 (高度教養教育・学生支援機構)
TEL: 022-795-4723 E-mail: info@las.tohoku.ac.jp
<http://www.las.tohoku.ac.jp>

1.1

教養教育特別セミナーの記録

司会（宮岡）：皆さんこんにちは。時間になりましたので、今日の特別セミナーを始めさせていただきます。私は司会を務めさせていただく、教養教育院の宮岡と申します。よろしくお願いいたします。今日の流れを少しだけ説明させていただきます。皆さん、資料をお持ちですね。4枚つづりの資料をお配りしています。今日は、テーマが「AI時代における教養の役割」ということで、まず最初に総長の大野先生からごあいさつをいただきました後、このテーマに沿って、話題提供者2名の先生方に15分ずつお話をさせていただきます。それが終わりますと、皆さんが主役になります。つまり、質疑応答の時間というのが設けられておりまして、パネラーの先生方と皆さんの間で、質疑をさせていただきます。どうぞ、積極的にご発言ください。これは教養教育院というところに属しておられます先生方が主なんですけれども、この教養教育院という耳慣れない言葉をちょっと説明いたしますと、定年退職された先生方の中から、総長がもっと働きなさいと命令した、そういう先生方。教育熱心な先生方からなる、今は9名ですが、集団です。後ほどパネラーの先生方が登壇されたら、お一人ずつご紹介いたしますけれども、その先生方と皆さんの間で、今日のテーマについて質疑応答したいと思います。楽しみにしてください。この特別セミナーというのは、2011年に第1回が行われまして、今回は第8回ということです。今後の参考のためにも、配付してありますアンケートにぜひご記入いただいて、お帰りの時は出口付近にあります箱の方に、アンケート用紙を返却して帰ってください。ただし、工学部の方はこの後オリエンテーションもございますので、

その後で結構です。それでは、早速ですけれども開会のごあいさつを大野英男総長に賜りたいと思います。大野総長は、1977年に東京大学工学部をご卒業になって、1994年に東北大学工学部教授になられ、2013年には電気通信研究所所長様、それから2015年からは前・里見総長の補佐としてご活躍され、今回4月1日付で東北大学総長になりました。それでは総長、よろしくお願いいたします。

開会挨拶

東北大学総長 大野 英男

大野：宮岡先生、ご紹介ありがとうございます。今ご紹介いただきました、総長の私です。教養教育特別セミナーに当たり、開会のごあいさつをしたいと思います。そもそも教養とは何かということは、結構難しい問題で、100人100様の答えがあると思います。それなのになぜ、このような教養を学ぶ機会を設けているのか。あるいは設けられているのかということですが、それは教養が、皆さんがこれから専門を学び、それを使って活躍するために必要不可欠な要素だと、私たちが考えているからです。孔子は、「学びて思^{すなわ}わざれば則ち^{くら}罔し」と言いました。これから皆さんは専門の学問を学んでいきますけれども、それだけでは不十分であると言っているんですね。自分の勉強している学問が、自分や社会をどこへ連れて行こうとしているのか。あるいは社会や自分と、どのように関係しているのか。それも考えられなければ、本当の学問はできないという意味で言っています。大学教育において、教養教育が必須であるとされていますのは、この孔子の言葉に

従えば、「思う」という部分。その基礎がなければ、我々の学ぶ学問が本当に身についたとは言えない。そういうことがあるからです。入学式の時に、お祝いの言葉の中でお話しましたが、これから皆さんが学ぶ大学の勉強、学問というのは、目的があって直線的にそこに行く道筋が用意されているというものばかりではありません。大学における、例えば研究というものもそうですし、あるいは皆さんが卒業されて、まだ入学したばかりですから卒業ということを言うのはちょっと早いかもしれませんが。社会に出ていくと、そういう時に会うことは、道筋というものが用意されているということは稀です。加えて、皆さんが出ていく世界というのは、何が起こるか分からない激変の時代に、今まさに入ろうとしています。その中で皆さんは、社会のかじ取りをする世代になります。教養はそのような時に、私たちの、皆さんがこれから学ぶ専門性を生かすと。そのための土壌になります。豊かな土壌、つまり広い教養ということですから、それを持っていると予期しない出来事。予測できませんから、これからの世界は。予期しない出来事にあった時に、考える基礎がある。あるいは良い選択肢に至るという可能性が高くなると私たちは考えています。ただし、何のためかというだけで、教養が必要だというふうには、私たちは思っていない。人生には様々な、考える楽しみ、考えを深める面白さがあります。教養は、これを提供してくれます。楽しみながら、幅広い教養を身に付けることに、ぜひ挑戦してください。身に付けた教養が、仮に直線的な意味で役に立たないということがあったとしても、間違いなく皆さんが身に付けた教養は、皆さんの人生を豊かにしてくれますし、皆さんの周りの人たちもあわせて豊かにしてくれるものだと思います。そういう意味で教養の学びには

終わりがありません。私も発展途上、自分自身も発展途上だと思います。総長として、皆さんがこれから学年を重ね、あるいは多くの人は大学院に行くという場合もあるかもしれませんが、そういう時になっても教養が学べるように、私は大学の仕組みを変えていく、整備していくということを考えています。さて、今日の特別セミナーのテーマは、「AI時代における教養の役割」です。人工知能、AIですね。その技術はここ数年で急激に進歩し、これから社会にあらゆる分野においてAIが使われていくに違いありません。社会の仕組みも変わります。皆さんにはぜひ、どのように変えていくべきかを考えてほしいと思います。目的を設定する。どのように変えていこうかということを考えるというのには、実は、幅広い考え、教養が必要なのです。本日お話しいただく2名の先生方は情報学、および数学においてご自分の世界を築かれている方です。そのお話をぜひ聞いて、学ぶだけではなくて、まあ「学ぶ」という言葉は、この後のタイトルにも使われていますけれども、その「学ぶ」と、今私が申しあげている「学ぶ」とは少し違うものですが、勉強するというだけではなくて、そのお話を鵜呑みにせずに、批判的に。批判というのは反対するという意味でお話をしていただくのではなくて、その通りかどうかを自分で考えて検証してほしいという意味でお話ししていますけれども、今日のお話を自分なりの考える材料としていただきたいと思います。このセミナーが皆さんの将来の活躍を支え、豊かな人生を開く一助になることを期待して、私のごあいさつとさせていただきます。よろしくお願いします。

(拍手)

司会（宮岡）：今日のテーマにふさわしいごあいさつをいただきまして、ありがとうございます。それでは、今日の本題に移りたいと思います。「AI

時代における教養の役割」の話題提供をいただきたいと思います。最初は情報科学研究科の徳山豪先生に「学ぶということと教わるということの違い」というタイトルでお話しいただきます。

セミナー 話題提供 1 学ぶということと教わるということの違い —人工知能は独創性を持てるか—

徳山 豪

徳山：今日は「学ぶということと教わるということの違い」という題で、15分ほどお話しさせていただきます [スライド 1]。

まず自己紹介をさせていただきます。[スライド 2]。「とくやま たけし」と読みます。大学入学が昭和 50 年なのでだいぶ前ですね。大学生活というのはつらいこともあったはずなのですが、今思い出すととても楽しかったです。皆さんも楽しい学生生活を送っていただければと思います。これは私の学生時代の写真ですが、学ぶことも大切ですが、サークル—私の場合囲碁部ですが—に熱中していて、よく遊んでいました。写真に写っているということは、必ずしも囲碁が一番強かったわけじゃないのですが、ビジュアルが一番いい囲碁の学生だったということだと思います。

さて、数学で博士号を取ってから、私は企業に行っています。IBM の東京基礎研究所ということでコンピュータサイエンスに専門を転向して、その後で東北大学に来て、教授になっています。時代の流れで今はデータ科学とか AI にも関わっているので、今日のテーマでお話をさせていただきます。

[スライド 3] さて、皆さん大学に入って学問を学ぶ。学問ってというのは何らかの科学を学んでいるのだと思ってください。じゃあ科学にはどう

いう価値があるかということを考えて、これから学ぶというそのターゲットを考えて欲しいのですが、そのためにリチャード・ファインマンという有名な物理学者をご紹介します。ノーベル賞も取っていますし、今流行りの量子コンピュータというものの提案者の一人でもあります。この人の「The Value of Science」という講演、その中からちょっと引いていきたいと思っています。ちなみにこのファインマンさんという人は、非常に面白いエッセイの書き手で、皆さんの人生の導になるようなことをたくさん書いていただいています。『ご冗談でしょう、ファインマンさん』とか、あるいは『困ります、ファインマンさん』とか。こういう本はすぐに手に入りますので、ぜひ読んでいただきたいと思っています。この「The Value of Science」という非常に有名な講演の中で、ファインマンさんは、科学は 3 つの大きな価値を持つと言っています。一つ目は、「世の中の役に立つ」。二つ目は「知的な喜び」。三つ目は「未知（無知）や定説との格闘の経験」というものであります。これに沿ってお話をさせていただきます。ちなみにこの講演の前書きで、ファインマンさんはこんなことを仰っています。日本語に訳すと、「科学者が科学じゃないことをしゃべる時は、隣のおっさんが話しているのと大して変わりがないよ」と。今日のお話もそういうことなので、気楽に聞いていただきたいと思っています。

[スライド 4] さて、「科学は世の中の役に立つ」ということは、これは世間から広く認められている科学の価値です。東北大学の業績も、たくさんテレビや新聞で報道されます。報道をよく聞いていると、必ず「〇〇への応用が期待される」というのが付いています。でも、これは世の中の役に立つということなのですから、すぐ身近に役に立つ、あるいはお金儲けになるということでは

ありません。「期待される」という言葉からもわかりますよね。一方で、ファインマンさんはユダヤ系のアメリカ人で、物理学者だったので、マンハッタン計画、つまり原爆を作る計画にも深く関わっています。そこでやはり広島や長崎を見て、彼はいろいろと反省しているところがあります。エッセイの中で、彼がハワイのお寺でお坊さんから学んだ言葉を書いています。非常に印象に残る言葉です。「人はみな極楽の門の鍵を与えられているが、その同じ鍵は地獄の門をも開く」。これは学問だけではなくて、人生全てなのですから、こういうことは非常に大切な教えだと思います。

〔スライド5〕 実際、科学というのは社会の変革、あるいは文明の発達には必要不可欠なものです。（このスライドには）いろいろと文明、文化の発展を支えた科学や道具がありますね。そして現在は第四次産業革命と言われています。今日のお題の人工知能、つまり AI がその第四次産業革命を推進しています。大域的・長期的には、科学は生活を向上させてきた、これは疑いのない事実です。一方で、便利な生活に一度変わったものは後戻りできません。アーミッシュとって、今でも米国の一部ですら、電気もガスも使わないような生活をしている人々もいます。でも、多くの皆さんはこういう生活には戻ることはできないと思います。一方で、地獄の門、極楽の門と言いますが、どの発展も全ての人の幸福は保証しないというのは、歴史の示す事実です。極端な例で、例えば大航海時代には航海術の発展で、大西洋やインド航路を渡れるようになったのですが、ヨーロッパにとっては大きなプラスはありましたが、例えばインカ帝国とかアステカとか、そういうところの文明は滅んでしまう。あるいは、アメリカやアジアの人たちは、植民地政策とかそうい

う辛い目に遭っているわけです。そういう事情ですから、長い歴史の過程で、その科学が本当に役に立ったかどうかというのは、証明されていくものだと思います。

〔スライド6〕 さて、私自身も実は企業にいたので、役に立つということは昔からの私の旗印です。これは若い頃の私の写真ですけれども、役に立つ数学の分野というのが私のメッセージになっていますね。でも、これも必ずしもすぐお金儲けになるというわけではないのです。この記事の中にちょっと書いてあるのですけれども、この当時の夢は「自分の作ったアルゴリズムが、その電子頭脳の中核部に入っていて、製作者の友人として鉄腕アトムの誕生に立ち会うこと」でした。私は、メカはダメなので、自分で作るとは言いませんけれども、このような夢に貢献したい。これはまだできてはいないのですけれども、こういうのが私の考える役に立つということだと思っています。

〔スライド7〕 一方で二つ目のメッセージは「知的な喜び」の価値です。ファインマンさんの言いかたと、こういう言葉があります。「知れば知るほど、より深く素晴らしい謎が生じて、さらに深く洞察するように魅惑される」。これが科学です。そして、「科学のおかげで、古来の詩人や夢想家たちの想像を無限に超えて、素敵で不思議な様々のことを想像することができます」。例えば、昔々は大きな亀の背中の上に地球が乗っている、世界が乗っているというようなそういうモデルだったのですけれども、今は当然、皆さん宇宙の成り立ち、あるいは物質が分子や原子や、さらにはもっと量子というものでできていると、そういうことを知っていますよね。そういうモデルと知識の中では、昔の人が全然考えられなかったようないろいろなことが想像できるわけです。その方がもちろん素敵で、我々にとっては、本当に知

れば知るほど、更にたくさん謎が出てくる。これが科学だと思っています。これは喜びなのですが、社会的な価値もたくさんあります。

[スライド 8] 知的な探究は人間の喜びであり、面白い。それが大きな価値を生みます。世の中には色々な神秘があります。物質、宇宙・地球、生命、意識・魂、脳・知能、数理、感覚。あなた方は面白いと思えば、このようなテーマじゃなくてもどんなテーマでもいいのですけれども、何か面白い科学を見つけて、それを学んでほしいと思っています。科学はこれらの神秘を追い求めて、新しい世界や社会を創っていきます。

人工知能も、応用面が非常に注目されますけれども、私が一番重要だと考えるのは知能に関する神秘の解明です。

いったい脳や人間というのがどういう仕組みでものを考えているのか、どうやっていろいろな知恵を生み出していくのかというのは、これは大きな神秘です。今世の中でいわれる深層学習という人工知能のシステムは、その人間の脳を模倣したものののですけれども、非常に簡潔なシステムによって、かなりのことができるということが分かってきた。これはこの、脳や知能の神秘への非常に大きな前進だと思います。そしてさらに、その AI を道具にして、多くの神秘の解明に、進歩が期待されています。でも、こういう神秘に魅惑されて、それを探求するのは、しかし AI じゃなくて人間だと私は思っています。

[スライド 9] そういう知的な探求というものが、どういうふうに、社会のために役立つという第一の価値に帰ってくるか、ということをお話しましょう。例えば天文学というのは人間の夢です。実用性もありますけれども、そういう夢のようなものが、どういうふうに社会に役立ってきたかというのをちょっとだけお話しします。私は数

学者なので数学の話になるのですが、ハレー彗星の出現の予測のために、ニュートンが弟子のハレーから相談を受けてやったことは、そのモデルを作る、今でいうニュートン力学を作って、そのモデルに沿って軌道を計算する新しい道具として、微積分を開発するということでした。その成果を彼は『プリンキピア』という本に書いたのですが、これがその後の科学にどれぐらい大きな影響を与えたかっていうのは、皆さんも分かると思います。その 100 年後ぐらいに、今度は望遠鏡とかが進歩したので、ケレスという小惑星が見えるようになります。その予測はもっと難しく、ガウスというこれも有名な数学者が成功して、一冊の本を書くのですけれども、そこで出てきたのが今でいう統計学で、ビッグデータや AI につながっていくわけです。そういう夢は、今も追い続けられていて、探査機のドーンがケレスに到達したのがつい 3 年前。イトカワを探索したハヤブサが帰ってきて、今ハヤブサ II というのがリュウグウという小惑星に行って、今年着くと思います。これには東北大学のいろいろな技術や成果も積まれているものです。こういう大きな謎や課題へのチャレンジが歴史に残る実学を生みます。実際ニュートンとガウスの二人は、直接はお金には関係しないのですけれども、ちゃんとお金の紙幣になっていますね。

[スライド 10] もうひとつの価値は「未知（無知）や定説との格闘の経験」です。定説や慣習や常套、こういうものに従ってはいは、あまり良い研究はできないと思います。そういうのを打ち破って進歩があって、感動があります。コペルニクスやガリレオ、ダーウィン、パスツール、カントール、アインシュタイン。こういう人たちは全てそういう人たちですよ。もちろん自然科学だけではなくて、芸術とか思想とか、社会とか、産業とか。

そして人生一般でそうだと思います。そこで大切なのは、教わるというのではなく「学ぶ」ことです。つまり、疑問を持って議論をして、競って闘って、協力して成長するということが大切だと思います。

実際 AI でも、昔の AI はナレッジベースといって、知識を色々教えこんで、どうにかして知能を確立しようとしていたのですけれども、それはうまくいかなかった。今の AI における機械学習というのは、自ら学んで試して、競争して協力して成長する。この人間的なモデルをそのまま AI での学習に生かしています。だけど、AI というのは目的を与えると非常に上手く達成するのですけれども、そういう目的を見出す好奇心や疑問は今のところ持たないと思います。だから AI のやっていることは「学ぶ」というより、私の言い方だと「習う」に近いと思います。さて、こういうふうに自ら試す、あるいは疑うということは、AI のみならず人間にも非常に大切だと思います。教養と経験が、好奇心と広い視野や、折れない心を育てると思います。特に人間というのは、群れる生物です。その中で魅力を発揮して、その中で進歩をします。だから意見を述べられる人、話をして面白い人、話をしに訪れたい人になってほしいと思います。そのためには教養を育て、共に自由に楽しく話せる人脈を作ってください。

[スライド 11] AI について、「AI は知的な職を奪うのか？」とよく言われます。私の趣味の囲碁では、AlphaGo というのが知的ゲームの頂点で人間を凌駕して、驚くほどのクリエイティビティ、独創性と創造性を示しました。知人のプロ棋士もずいぶん心配して、彼らの職業がなくなるのではないかと心配したようです。だけど、今の世の中で、AI と言わないで IT と広く言うと、知的な生活や業務にはすでに必須で、全ての人が

IT を使っています。AI もその延長だと思ってください。だから、AI と競うのではなくて、AI を駆使して、人間の叡智を高める、それが今の時代だと思います。実際、様々な課題で、AI は、客観的な判断を与えて、知見を提示する独創性を持つこと、それはできます。だけど、疑問を持って質問をして、問題を見出して、未来を切り開くのは人間だと思います。我々は AI の能力を理解して、利用して、積極的に活用する。将棋で今ブレイクしている藤井六段はこうやって AI の将棋ソフトを使っていますよね。将棋の棋士は職業がなくなるどころじゃなくて、大ブレイクしていますよね。皆さんも、AI を積極的に、自在に使ってください。でも、それに依存してはダメです。もちろん、スマホに依存しているようでは問題外です。

[スライド 12] さてそこで、The Value of Science の結語はこういう言葉です。これは、私の教員としての座右の銘になっています。英語で話しましょうね。「It is our responsibility as scientists, knowing the great progress and great value of a satisfactory philosophy of ignorance, the great progress that is the fruit of freedom of thought, to proclaim the value of this freedom, to teach how doubt is not to be feared but welcomed and discussed, and to demand this freedom as our duty to all coming generations.」

これはもともと Academy of Science での講演ですから、我々教員や科学者にとっての座右の銘です。学生さんにとってはもうちょっと分かりやすいがあるので、それを示して講演を終わります。「Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow. The important thing is not to stop questioning.」。これはアインシュタインの非常に有名な言葉です。どうもありがとうございました。

(拍手)

司会（宮岡）：徳山先生、興味深いお話、どうもありがとうございました。皆さん、ご質問とかあるかと思いますが、後ほどまとめて質問し

ていただきますので、メモにでも取っておいていただいて、一旦は降壇していただきます。ありがとうございました。

学ぶということと教わるということの違い —人工知能は独創性を持てるか—

徳山 豪
東北大学大学院情報科学研究科

[スライド 1]

自己紹介

- 徳山 豪 (とくやま たけし)
- 1975年(昭和50年)大学入学
- 数学(代数学)で博士号を取る
- IBM東京基礎研究所(1986-99)
 - 専門をコンピュータサイエンスに転向
- 東北大学情報科学研究科教授(1999-)
 - 時代の流れで、データ科学やAIに関わる



良く遊び、良く学べ
懐かしき学生時代の日々

[スライド 2]

「科学の価値」と学び

科学は3つの大きな価値を持つ

- 「世の中の役に立つ」
- 「知的な喜び(intellectual enjoyment)」
- 「未知(無知)や定説との格闘の経験」
Richard Feynman, "The value of science"
(アメリカ科学アカデミーでの1955年の講演)



講演の前置き

I believe that a scientist looking into at nonscientific problems is just as dumb as the next guy.

リチャード ファインマン
・ 1965年、量子電磁力学への貢献で、ノーベル物理学賞 (J. S. Schwinger, 朝永振一郎と共同)
・ 量子コンピュータの提唱者の一人
彼のエッセイは「必読の面白さ」

[スライド 3]

ファインマンのメッセージ: 科学は世の中の役に立つ

- 世間から広く認められている科学の価値である
 - 報道では必ず「〇〇への応用が期待される」が付く
 - すぐに身近に役立つということではない
- 人はみな極楽の門の鍵を与えられているが、その同じ鍵は地獄の門をも開く
 - To every man is given the key to the gates of heaven; the same key opens the gates of hell
- ハワイの仏教寺院でファインマンが僧侶から教えられた言葉

[スライド 4]

科学は社会を変革する

人間の文化文明
・ 狩猟、農耕、工業、交易
・ 言語、文字、書物
・ 馬、舟、馬車、帆船
・ 石器、木工、土器、金属
・ 棒、刀槍、弓矢、鉄砲
・ 糸・針、布、綿花、織機



- 科学技術の発展が、文化文明の発展を支える
 - 今、人工知能(AI)が第四次産業革命を推進する
- 大域的・長期的には、科学は生活を向上させてきた
 - 「便利な生活」は後戻りできない
 - どの発展も「すべての人の幸福」は保証しない



[スライド 5]



リクルート
カレッジマネジメント誌
「若き学者たちの研究録」
1995年
IBM東京基礎研究所で

徳山さんの夢が語られている。
「筆者の夢は、自分の作った
アルゴリズムがその電子頭脳
の中枢部にはいていて、製
作者の友人として鉄腕アトム
の誕生に立ち会うこと」

[スライド 6]

ファインマンのメッセージ：「知的な喜び」の価値

- 知れば知るほど、より深く素晴らしい謎が生じて、さらに深く洞察するように魅惑される

With more knowledge comes a deeper, more wonderful mystery, luring one on to penetrate deeper still.

- 科学のおかげで、古来の詩人や夢想家たちの想像を無限に超えて、素敵で不思議な様々の事を想像することができる

We have been led to imagine all sorts of things infinitely more marvelous than the imaginings of poets and dreamers of the past.

[スライド 7]

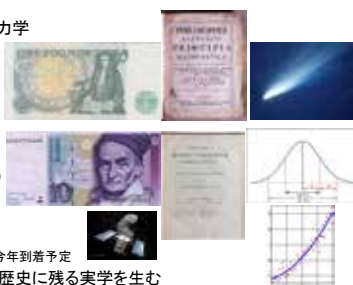
科学の与える「知的な喜び」

- 知的な探究は人間の喜びであり、**面白い**。それが大きな価値を生む
 - 物質の神秘 (物理、化学、電磁気、薬学)
 - 宇宙と地球の神秘 (天文、地学、環境科学)
 - 生命の神秘 (生物学、医学、生命科学、農学)
 - 意識と魂の神秘 (哲学、神学、心理学)
 - 脳と知能の神秘 (脳科学、情報科学、ロボット工学)
 - 数理の神秘 (数学、数理論理学)
 - 感覚の神秘 (芸術、文学、認知科学)
 - **面白いと感じて熱中できれば、どんなテーマでもよい**
- 科学はこれらの神秘を追い求め、新しい世界や社会を創った
- 人工知能(AI): 脳と知能の神秘への「簡潔なシステム実現による前進」
 - さらに、AIを道具として、多くの神秘の解明に進歩が期待される
 - **神秘に魅惑され、それを探究するのは人間である**

[スライド 8]

神秘の探究は科学を創出し、社会を変える

- ▶ ニュートン(1642-1727)の微積分と光学
 - ▶ ハレー彗星の出現(1682)と予測
 - 再現: 1758-9, 1835, 1910, 1986, 2061
 - ▶ 数理による自然の解明を開拓
 - 自然哲学の数学的原理(1687)
- ▶ ガウス(1777-1855)による統計学
 - ▶ 小惑星ケレスの予測 (1801)
 - ▶ 統計分析の原理: 天体運行論(1809)
 - ▶ 夢は追い続けられる
 - 探査機ドーン ケレスへ(2007-2015)
 - はやぶさがイトカワから帰還(2010)
 - はやぶさII リュウグウへ出発(2014) 今年到着予定
- ▶ 大きな謎や課題へのチャレンジが歴史に残る実学を生む



[スライド 9]

未知(無知)や定説との格闘の経験

- 定説や慣習や常套を打ち破って進歩があり、感動がある
 - コペルニクス、ガリレオ、ダーウィン、パスツール、カントール、アインシュタイン
 - Without sciences, democracy is impossible (Bertrand Russell)
 - 自然科学だけではなく、芸術、思想、社会、産業そして人生でもそうである
- **教わるのではなく「学ぶ」**。疑問を持ち、議論し、競い、闘い、協力して成長する
 - AIに「知識を教える」システムには限界があった
 - 今のAIにおける機械学習は、「自ら学び、試し、競争・協力して成長する」
 - でも、AIは好奇心や疑問は(今のところ)もたない
- **教養と経験**が、好奇心と広い視野、折れない心を育てる
- 人間は群れの中で魅力を発揮し、群れの中で進歩する
 - 「意見を述べられる人」「話をして面白い人」「話をしに訪れたい人」になろう
 - 若い間に教養を育み、共に自由に楽しく話せる人脈を作ろう

[スライド 10]

人工知能の独創性: AIは知的な職を奪うか?

- AlphaGoの衝撃
 - 知的ゲームの頂点で人間を凌駕
 - 人工知能が人間を凌ぐ創造性と独創性を示す
 - 棋士という職業はなくなるか?
- ITは知的な生活や業務には既に必須
 - 大学の研究者も日常的に情報技術を活用する
 - 研究検索、スカイプ会議、クラウド共有・データ公開、実験装置、シミュレーション
- 「AIと競う」のではなく「AIを駆使して人間の叡智を高める」時代
 - 様々な課題で、AIは客観的判断を与え、知見を提示する独創性を持つ
 - 疑問を持ち、質問し、問題を見出し、未来を切り開くのは人間である
 - AIの能力を理解し、利用し、積極的に活用する
 - 将棋では、藤井四段(六段)がAIを研究に活用して大活躍
 - スマホに依存しているようではダメです



[スライド 11]

Value of Science の結語: 教員としての座右の銘

It is our responsibility as scientists,
knowing the great progress and great value of
a satisfactory philosophy of ignorance,
the great progress that is the fruit of freedom of thought,
to proclaim the value of this freedom, to teach
how doubt is not to be feared but welcomed and discussed,
and to demand this freedom
as our duty to all coming generations.

[スライド 12]

司会 (宮岡)：それでは2番目に数学、解析学ご専門の高木泉先生に「天然知能にとって考えることは快感だ」というタイトルでお話ししていただきます。お願いいたします。

セミナー 話題提供 2 天然知能にとって考えることは快感だ

高木 泉

高木：皆さんこんにちは。[スライド1] 私は教養教育院に所属しております高木と申します。本日は、「天然知能にとって考えることは快感だ」というタイトルで、少しというよりは極めて個人的な観点からお話しさせていただきたいと思えます。[スライド2] まず、私がコンピュータとどういうふうにつき合ってきたかを紹介させていただきますと思います。最初に出会ったコンピュータは、今の常識ではあれはコンピュータではないと言われるかもしれませんが、コマーシャルが、「答え一発カシオミニ」というテレビコマーシャルで売り出した電卓です。これは加減乗除、あとはルートがついているやつもあったりなかったりしましたけれども、私が個人的に買ったのは1975年頃で、ちょうど徳山先生が大学院に入られた頃で。それから1977年に私は東京の都立航空高専というところで教えることになって、少し給料が入るようになったので、研究に必要なために、YHP、今のヒューレットパッカーですね。横河電機と提携してYHPというブランドで、色々なプログラムのできる電卓を売り出しておりました。私は25Cミニとかっていうものを買いました。それで、五次方程式の実根を求めるっていうプログラムを、見よう見まねで作って、それで論文1本書きました。5万円はしなかったと思うんですけども、ボーナスをはいたもので、アウトカムは非常に良かったので、

コストパフォーマンスとしては非常に良かったと思っております。それで、勤めていた航空高専には、NEAC3200という小型計算機がありました。それは紙テープ。これくらいの幅なのですが、あれは1インチと言うんですか、その紙テープに小さな穴が開いているんですね。その穴の位置でAとかBとか、1とか2とか0とか、そういうのを読み取っていくという。だから、プログラムをコンピュータに読み込ませるのは、その紙テープを読んでもらうというところから出発しました。東京大学に大型計算機センターっていうのがありますが、それはHITAC8800とか、しばらくたつともっと高性能なM-200Hというのにリプレースされました。その大型計算機はどうやってプログラムを読み込ませるかかって言うと、パンチカードっていうこれくらいの大きさの紙に、今度はタイプライターで叩くと穴が、諸君がセンター試験で塗りつぶしていると思うんですが、ああいうものを機械が穴を開けてくれるというものでした。それが大体70年代から80年代の初めにかけて、私が接したコンピュータでした。東北大の職員になってからのことを見渡すと、だんだんいわゆるパソコンが導入された頃で、PC9801とか5、6年の間にほとんどの先生がそれを使うようになっておりました。主な用途はワードプロセッサですね。数学の論文を書く時に使ったり、あとは得意な人は色々な整数論の計算とか、そういうことで使っていたらっしゃいました。私が大枚はたいて買ったのは、Macintosh IIxというやつで、これはちょうどアメリカに出張していた時に、帰りに買って帰ってきたものです。お配りしたスライドには、これは32bitパソコンと書いてしまったんですが、調べてみたらこれは16bitでした。当時の日本円で換算すると90万円くらい払ったので、私の頭の中にはこれは絶対32bit、超高速コンピュータ

だというふうに錯覚していたんですが、そんなに速いものでもなかったです。…という感じですが、[スライド 3] 今世紀に入ってから、ノートパソコンを主に使うようになって、ThinkPad とか dynabook とか、今でもまだ売っている機種を使いました。そして、研究に使うために MacPro とか、これは据え置き型ですが、MacBook Air とか、MacBook Pro とか。そういうのを買っていますが、この辺は大体皆さんご覧になったことがあるものだろうと思います。前のページに書いてあったことが、生まれて初めて聞くような名前のものがたくさんあったのではないかと思います。私は、個人的にはプログラミング言語として C 言語を使っていますが、最初に覚えた言語は Basic で、FORTRAN、Pascal、それから C と、少しずつ言語が変わってきましたけども、基本的には数値計算プログラムを書いて、偏微分方程式の解の数値シミュレーションをするということで、研究上で使っていました。[スライド 4] 今日の講演のタイトルに「天然知能にとって考えることは快感だ」ということを付けた動機は、21 年前ですね。ある脳生理学者との会話。ちょっとお酒の入った席でしたけれども、その先生が「あなたのご専門は？」とおっしゃるので、「数学です」と言ったら、すぐ、「ああそうですか、脳が一番喜ぶことをされているんですね」というリアクションが返ってきたので、私はびっくりしてしまったんですね。自分で面白いから数学をやっているっていう思いはあったんですけども、快感だから、気持ちがいいとか、そういうふうに考えたことはなかったんですが、言われてみれば、具合が悪くなるようなことを仕事にしていたら途中で投げ出しているはずなので、やっぱり考えることは楽しいっていうことは、脳に非常にいいことをしているんだというご指摘は、目からうろこが落ちる思いでした。

[スライド 5] 話が、私が 20 代の頃にに戻りますけれども、ちょうどその頃、四色問題が解けたっていうニュースが、世界中を駆け巡りました。四色問題っていうのは、この図にありますように、地図を 4 色で塗り分ける。隣り合った国が同じ色にならないように、塗り分けるには 4 色あれば十分だということが証明されたという話です。この図では、真ん中に空いているところに、すでに使われている色は 3 色ありますが、緑色のプレートをあそこにはめ込めば、全部塗り分けたことになるんですけども、合計 4 色ですね。3 色では足りないとか、5 色あれば十分だとか。ですので、そういうことは考えているうちにだんだん分かってきているんですが。[スライド 6] この問題は実はものすごく古いというわけでもないですけども、150 年近く前、150 年以上ですかね、前に、ある大学生がこういう問題を提起したんですね。問題そのものを述べることは簡単なので、みんなどれどれ、こんなの簡単に証明できるんじゃないのって色々考えたけれどもなかなかできなかった。大体 100 年以上経ってから、アッペルとハーケンっていう人の共著論文が出ましたが、その証明が計算機を使ったものでした。大体それまでに、可能性を 2,000 個くらいに絞り込んでおいて、それをひとつずつ、各場合に 4 色で大丈夫、4 色で大丈夫ということをチェックしていったということですね。[スライド 7] この話を聞いた時に、私は素朴に計算機を用いない証明があったら、絶対にそっちの方がいいなと。その理由は、分かったという実感がないというか、納得感がないんですね。コンピュータがやったということに関して。それをもう少しまとめて言うと、数学者として気になることっていうのは三つほどありまして、まずコンピュータにやらせた時に、コンピュータにこうしなさいと、こうすれば証明が完了するっ

ていう、その証明の枠組みそのもの、方針ですね。それが正しいかどうか。そして方針を述べても、コンピュータにこういうふうにして計算をして、チェックしなさいというプログラムそのものが、証明をしようとしている人の意図通りに書かれているかどうか。それで最後に、計算機がそのプログラムを正しく実行したかどうかですね。チェックポイントは、これくらいはあるなど。人間がチェックできることは、証明の方針は正しいとか、プログラムは正しいか。これはリーズナブルな、つまり常識的な長さの、例えばひと月とか半年とか、1年とかの、時間をかけて、チェックをすることは可能ですが、最後の計算機は正しく計算したか。これは全ての過程を監視するわけにもいかないので、これは人間業ではできないことですね。その部分は納得できないというか、気持ち悪いというふうに感じた理由なんだろうと。そういうふうに思いました。[スライド 8] でも今では、計算機を用いた証明というのは広く受け入れられていて、私はまだやったことはないですけども、ぜひ近いうちにチャレンジしてみようというふうには思っています。結局、ここまで述べたコンピュータの使い方っていうのは、人間の脳の計算速度が遅いために、人が生きている間に処理しきれないことをコンピュータにやってもらう。人間の仕事の一部を外注している、アウトソーシングしている。そういう感覚でのコンピュータとの付き合いですね。[スライド 9] 最近は、コンピュータに知識を蓄え、それに基づいて判断させる。これは我々が普段やっていることですが、それをコンピュータに肩代わりさせる。今しきりに AI と言われていますが、80 年代にも 90 年代にもそういう試みはずっとあったわけで、もっとさかのほれば 1950 年代くらいまで戻れるそうなんですけれども、例えば 90 年代にエキスパートシス

テムっていうのが導入されて、心電図から心疾患の有無を診断するシステムとか、そういうのが実際に使われていました。[スライド 10] そういうことで、今の問題になっている AI っていうのは、機械学習。コンピュータ自身が学習する・学んでいくっていう、それを教え込むことができるようになったところですね。大量のデータ集合から法則を抽出する。人間業ではとてもできないような膨大な量のデータの中から法則を抽出すると。学習した法則を基準に、新しいデータについて推論する。だから、与えられたデータセット、めちゃくちゃ大きいやつを使って学んで、今度は新しい、教わっていないデータセットが与えられた時に、今まで学習したことに基づいて、そこから法則を抽出していくと。そういう自動機械ができてきたということですね。[スライド 11] 先ほどの徳山先生のお話にもありましたけれども、現在の職業で必要とされている知識・技能が、人工知能で置き換え可能になっていくということが、今非常に声高に言われています。つまり、そういうことに関する不安は今存在しているタイプの人間が、必要とされない社会が出てくるのではないかと。それに対する恐れがあると思います。[スライド 12] 最後に、一例として、車の自動運転っていうのをちょっと問題提起として述べさせていただきたいと思います。ごく最近もアメリカで、自動運転のテストを公道でやっている最中に、急に飛び出してきた人をはねてしまったと。そういう事故が起きました。それに対して、新聞記事か何かで、あれは人間が運転していても避けようがなかった事故ではないかというようなことを言っていた。非常に近距離から人が飛び出してきたということだろうと思うんです。その自動運転に関して、やっぱり我々が考えていかなくはいけないことは、まずあらゆる事態に対応できる自

動運転の技術は可能か。基本的に私は何事にも限界というものがあると思っています。ですから、例えば地球が壊れても壊れない原子力発電所っていうのは不可能だと思うんです。だから、どこかで壊れる。自動運転も、万能というか事故を起こさない自動運転技術っていうのはあり得ないと思うんですね。したがって、いつもどういうことが典型的な場合として起こりうるのか。それをなるべく細かく分析して、もうひとつ最後に忘れてはいけないのは、例外処理があると。つまり、想定したこと以外のことが起きたら何が起こるかっていうことは、作る側が、設計する側があらかじめきちんと押さえておかないといけない。そこまで込めて、技術として出発できる状態になるんだろうと思うんですね。そこを今度は、社会がどういうふうに入ってくるかというステップに入っていくと思うんですが。機械を人間に合わせるか、人間を機械に合わせるか。突き詰めて言えばそういうことになるんじゃないか。おそらく専用道で自動運転車だけで運転するっていうのは非常に安定した、安全なシステムができるであろうと。つまり、人間を排除してしまうと。機械同士だけにすると。しかしそうすると、実は自動運転が目指しているところですね。それは人間の住んでいる家

から、別の場所まで全て自動で運ぶという、そういう機能が一番求められていることなんだろうと思うので、そうなる人間を機械に合わせるか、機械を人間に合わせるかっていう、非常に難しい問題にぶつかるというふうに思われます。そういう意味で、ここから先は人工知能じゃなくて、本当に我々の天然知能が真剣に考えなくてはならない問題になってくると思います。そういうことを総合的に判断できるようになるために、ぜひ、ひとつのことだけに焦点を合わせるのではなくて、色々な観点からものを見て考えることができるようになっていただきたい。そのための基盤として、いわゆる教養教育っていうのが提供されているので、ぜひそういう非常に深い意味合いがあるということを理解して、これからの学生生活に臨んでいただきたいというふうに、切に願っております。どうもありがとうございました。

(拍手)

司会 (宮岡)：高木先生、どうもありがとうございました。懐かしいパソコンの名前など出てきて、懐かしく思いました。それではこれからがよい皆様との懇談の時間になります。パネラーの先生方、どうぞご登壇いただきますようお願いいたします。

天然知能にとって 考えることは快感だ

東北大学教養教育院
総長特命教授 高木 泉

[スライド 1]

電腦とのつきあい

- ❖ 答一発！カシオミニ：電卓（1975年頃）
- ❖ YHP 25C（プログラマブル電卓），NEAC3200（小型計算機；紙テープ），HITAC8800, HITAC M-200H（大型計算機；パンチカード）（1977年～1982年）
- ❖ PC9801（16bit パソコン；MS DOS）（1984年頃）
- ❖ Mac IIX（32bit パソコン；Mac OS）（1989年）

[スライド 2]

電腦とのつきあい(続)

- ❖ ThinkPad（Windows 2000+VineLinux）（2000年頃），Dynabook（2004年頃），
- ❖ MacPro（2008年）
- ❖ MacBook Air（2009年），MacBook Pro（2016年）
- ❖ 主な用途：C言語での数値計算プログラミング

[スライド 3]

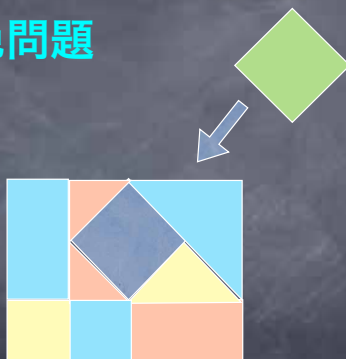
ある脳生理学者との会話

1997年1月のとある日...

- ❖ あなたのご専門は？
- ❖ 数学です
- ❖ そうですか，脳が一番喜ぶことをされているのですね
- ❖ ？！

[スライド 4]

四色問題



地図を塗り分けるには四色で十分

[スライド 5]

四色問題（定理）

- ❖ 19世紀半ばに提起された問題。「証明」が与えられたのは1976年（Appel and Haken）.
“Every planar map is four colorable”, Bulletin of the Amer. Math. Soc. 82 (1976), “Every planar map is four colorable. Part I: Discharging; Part II: Reducibility”, Illinois J. Math. 21 (1977).
- ❖ その「証明」とは，計算機を用いるもの．2,000個ほどの場合をしらみつぶしに調べた．
- ❖ 計算機を用いない証明が欲しい．（判ったという実感がないから．）

[スライド 6]

四色問題

- ④ 気になること：
 - ④ 証明の方針は正しいか？
 - ④ プログラムは正しいか？
 - ④ 計算機は正しく計算したか？

[スライド 7]

計算機を用いた証明

- ④ 現代では、計算機を用いた証明も受入れられている。たとえば、「精度保証付き数値計算」など
- ④ 天然脳の計算速度が遅いため生きている間に処理切れないことを電脳にやってもらう

[スライド 8]

人工知能

- ④ 電脳に知識を蓄え、それに基づいて判断させる。つまり天然脳がやっていることを電脳にやってもらう。
- ④ 1980～90年代にかけて「エキスパートシステム」が導入された。例えば、心電図から心疾患の有無を診断するシステム。

[スライド 9]

人工知能

- ④ 最近の衝撃は、深層学習による機械学習の発展。
 - ④ 大量のデータ集合から法則を抽出する（学習）。
 - ④ 学習した法則を基準に、新しいデータについて推論する。
- ④ 天然脳に近い機能と精度を獲得。様々な応用が期待されている。（自動翻訳、自動運転、等々）

[スライド 10]

人工知能

- ④ 現在の職業で必要とされる知識、技能が人工知能で置き換え可能になっていく...
- ④ つまり、現在存在しているタイプの人間（我々）を必要としない社会が出現する？

[スライド 11]

自動運転

- ④ あらゆる事態に対応できる自動運転の技術は可能か？
- ④ 例外処理
- ④ 機械を人間に合わせるか、人間を機械に合わせるか。

[スライド 12]

パネルディスカッション AI 時代における教養の役割

司会（宮岡）：それでは、話題提供者以外の先生方をご紹介します。左から3番目の先生が、哲学ご専攻の野家啓一先生です。それから4番目の方が、同じく哲学専攻、座小田豊先生です。次の方が医学と工学、両方を専攻して、いつも話題提供をととても盛り上げてくださる山口隆美先生です。それから次の先生が開発経済学・地域研究をされています米倉等先生です。それから、植物分子生理学の山谷知行先生です。壇上に今はおられないんですけれども、この4月から新たに特命教授になりました生命科学の水野先生が、ステージ下で控えておられます。それからもう一名、今日はちょっと研究調査でご欠席なんですけれども、死生学というのをご専門の、鈴木岩弓先生という先生がいらっしゃって、総勢で9名ということになっております。それでは早速ですけれども、ただいま話題提供をしていただいた徳山先生、高木先生に対するご質問、おありの方はどうぞ挙手されて。マイクが行きますので、マイクに向かってお話ししてください。いかがでしょうか。積極的に、どうぞ。スイッチを入れてください。

学生 A：徳山さん、高木さん、ご講演ありがとうございます。医学部の1年のAと申します。今回の質問は、先生方のようにAIの研究者ではなくて、これからAIを使っていったりだとか、もしくはそのAIを使ったサービスや商品がこれから用いていく側の人間としての質問です。AIはこれからますます使われていくと思うのですけれども、それに伴って、自分のような全くそれらについて勉強をしたことのない人間は、何も、どのようにしてその仕組みが働くのかが分からないことに対して、不安であったりだとか、もどかしさ

を感じると思うのですけれども、それに関して専門家の方々がどのようにして取り組んでいけばいいのか。また、私たちのような素人の方々がどのようにしてやっていけば、そのような心理的な不安は取り除けるかなということをお伺いしたくて質問させていただきました。

司会（宮岡）：では、徳山先生お願いいたします。

徳山：まずAIっていうのは、ここ5年ぐらいの技術だと思うんですよ、深層学習など。なので、ほとんどの人はまだ素人なんです。だけど、素人なんですけれども、今はもうすでにAIのシステム、深層学習のシステムとかは、世の中にたくさんフリーソフトでも転がっています。データさえあれば、多分1か月勉強をすれば利用できるものです。東北大学の中では、そのデータ科学の国際大学院もあるし、そういう教養教育もしますので、そこで勉強することもできますけれども、自分でシステムを作ることは簡単。データというのをどこで取ってくるかはその人の専門領域に関わると思います。ですから、医学でしたらそれを学びながら医学のデータを取って、そこからAIを使う。ただし、世の中に転がっているAIをそのまま使うと、人間もそうなんですけれども、教え方によってAIもどうとでも転ぶんですよ。ですから、まず使ってみて、それでうまく結果が出ない、あるいはもう少しうまく使いたいという時は、情報科学研究科に来ると、先生方が懇切丁寧に教えてくれますので、医学の学生さんでもウェルカムですので、どうぞいらっしゃってください。というのが私の答えです。

司会（宮岡）：高木先生、お願いいたします。

高木：私は徹頭徹尾、ユーザーとして非常に受け身な形でコンピュータに関わってきたので、なかなかそううまく回答ができないんですけれども、とにかくまず触れてみるっていうのが一番だろう

と思うんですね。例えば言語。C 言語とかそういうのを覚えた時も、非常に小さいちやちなプログラムをまず書いて、ああ動いたって。それに、少しずつもう少し本当にやりたいことを付け加えていく。今でも私、学生にはプログラムっていうのは育てるものだよというふうに言っています。多分 AI もそういうような形で、だんだん育てていくものだというふうに捉えていって、小さいところから始めるっていうのが一番心理的な負担も少ないし、学ぶことも容易でしょう。そうしながら使っていくユーザーも成長していく。そういうもんだらうと思います。あまり答えになっているかどうか分かりませんが、以上です。

司会(宮岡)：ありがとうございます。他の先生方、いかがでしょうか。よろしいですか。それでは他のご質問を受けたいと思います。前の方からお願いします。

学生 B：教育学部 1 年の B です。Google 社は 2016 年にすでに、あまり人が暗号化のアルゴリズムを与えなくても、3 つの深層学習を使った人工知能を使って、その 3 つの人工知能だけで、暗号化の機能を修得させるっていう、非常に根本的な部分から学習するような業績を成し遂げていました。プレゼンテーションの中で、人工知能ができないこととして、自ら学ぶことというのがあったと思うんですけれども、僕にはとてもちょっと、そうは思えなくて。近いうちに、自ら自発的に学習していく人工知能が必ず現れるんじゃないかなと思っているんですけれども。例えば、2045 年にはシンギュラリティが起こるみたいな、そういう予言があったりとか。この間話題になった PEZY Computing の齊藤さんも著書の中でそういうふうに語っておられますし、何かその自分で学ぶことができない、理論的な限界というのが、人工知能にはあるんでしょうか。何かしらの証拠

というか、確たる証拠があってそういうことがあるのかなと思ったんですけれども。お願いします。

徳山：理論的には、まず万能の人工知能はない。つまり全ての問題が、同じシステムで解ける人工知能はないです。これは作れないです。けれども、人間が解きたいと思うような「問題のクラス」っていうのは限られているので、その範疇で、今おっしゃられたような自発的な人工知能ができないかと言うと、これは理論的には否定できないです。ただし、やっぱり考える問題を面白い、あるいは魅力的だっていうふうに考える感性っていうのを、人工知能が得られるかどうかは分からない。囲碁とか将棋だと、勝つというような、そういうような目的がはっきりしているので、それを与えれば、新しい手も考えるし、創造的な打ち方もしますけれども、目的と何が面白いかっていう魅力は、やはり与えてなくてはいけない。もうひとつは、先ほどこちよと言ったんですけれども、全ての人が幸せになるような科学技術の発展っていうのは非常に難しいです。自動運転もそうなんですけれども、誰かはある程度不幸になる。そういうものが、世の中のものなので、そこを例えば不幸になる人はどうすればいいかと。そこの切り分けてっていうのは非常に人間的で、人工知能が機械的に考えて、「この人たちじゃないよね」って言われるのは、これはまずいわけです。そこは、人間が必ずやらなければいけないこと。それは社会の問題ですけれども、科学技術もそうだと思います。だから、人間が何をやるかを注意深く選んで、その分野の発展、あるいは社会の発展、世界の発展のために方向性を決める。あるいは、色々なノーベル賞の発見にしても、例えばある試薬を 1,000 倍入れちゃったとか、間違っちゃってシャーレに青カビ生やしちゃったとか、そういうところから色々な発見が出てくるわけですね。それはやっぱり、

人工知能はやらないと思います。そのへん、データを与えられた時に問題を解く能力は高く、それで、そこである程度独創性を持つていうことはできてきていて、それはどんどん発展していくと思いますけれども、それをうまく使いながら、人間がコントロールしていくっていうことが大切だと思っています。

高木：私の講演のタイトルに、一応願いを込めたつもりなんですけれども、人間の脳っていうのは感覚器官や運動組織とか、そういうものとながっていて、それらが一体となって、人間っていうものがあるわけですね。だから、そこが人間の最も本質的な部分だろうと思う。そういうシステムそのものを不要にするような方向で、人工知能を進化させるっていうのは、それはやっぱり間違った方向だろうと思うんです。あくまでも、人間が幸せ、多くの人間が幸せになるような方向で、人工知能っていうものを進化させていくっていうことが大事だろうと思うんですね。科学技術一般が制御できないものではなく、例えば我々は大量破壊兵器。核兵器とか生物兵器とか、そういうものを開発しないというふうに決めています。やろうと思えばできるんです。だけどそうしない人もいます。やっぱり色々なもの、特に技術っていうものは、多くの人に直接関わってくることだから、使う使わないに関するそういう判断っていうものがやっぱり必要になってくるというふうに思います。

司会（宮岡）：他にも質問が出ていますので、後ろの方で先ほど手を挙げられた方、いかがでしょうか。

学生 C：医学科 1 年の C です。先ほど高木先生がおっしゃった、天然知能という言葉を使わせていただきます。天然知能のある種延長として、データ収集して深層学習でどんどん AI を育てていく。

そしてその AI を天然知能の延長として使うという使い方をするようになると思うんですけども、それを医療などに使ったりする場合に、医者っていうのは自分の持っている知識以上のデータっていうものを扱うことになると思います。それに対して医療人は、自分が知っている以上のものを使うっていうところに、何らかの責任が生じると思うんですけども、そういった責任についてどのようにお考えでしょうか。

司会（宮岡）：山口先生、何か。

山口：今まで、人工知能に関して、倫理的な方向から歯止めをかけなきゃいけないんだっていう。そういうご講演だったと思うんですが。せっかく医学部の学生が聞いたから、うんとおち壊しのことを言わせてもらおうと、今ここにいる全ての人の半分以上、いや、もっとかな。人から教えられたことと、知識を現実に応用するということで飯を食っていくっていう人は、確かに 2045 年を待たずに絶滅をすると、私は思っています。具体的には、高木先生の話にもありましたけれども、心電図っていうものがありますが、心電図っていうのは、今はそこらのこんな小さな心電図の機械の方が、圧倒的に普通の医者よりも正しい診断をします。したがって、普通の医者は心電図の診断を勉強しません。機械がやってくれるから。それから、次になくなるだろうと確実に思われているのは放射線診断。放射線診断っていうのは、レントゲン写真を見てどんな病気があるかということを考えるものですが、これもまず確実に、この 10 年以内になくなるだろうというふうに考えられています。それよりちょいと難しいのは病理診断で。病理診断っていうのは顕微鏡で標本を見て、病気を診断するものですが、これもそんなに遠くない将来になくなるだろうと思われていると。これはあからさまな技術予測で。じゃあそういう時に、諸

君がこれから大学を卒業して、社会人になって行く時にどうするか。ふたつの選択があると思うんだよね。ひとつの選択は、それを使うものになるという。使われるものにならないという選択。これは、実はどれもが、これまたぶっちゃけた話が、金儲けなんです。金儲けに加担するかどうか。金儲けは、この世界の一番の基本の枠組みだから、そこで金儲けに加担するとすれば、つまり人工知能を使って、人を搾取する側に回るかどうか。こういう判断が、まず第一にある。それで第二の判断としては、そういう分野を避けるという判断があり得る。しかし、今この調子で行くと、君たちが私たちの年齢になる 50 年後に、存在している職業がどのくらいあるかというのは、私にも分からない。幸いにして私はその前に死んじゃうから。大変無責任で恐縮だけれども、日々自分がやっていることが、勉強していることが、そのどちらに。つまり、絶滅する職業の方につながっているのか、生き延びる職業の方につながっているのか。搾取する側に回るのか、搾取される側に回るのか。これは 4 択の問題なんです。こういうことを考えながらやるしかないというふうに僕は思っていて、だからわりかし悲観的なよね。諸君には、「だから教養が必要だ」と言わなければならない。歴史を学んで、というより、歴史に学んで、自分がどの位置にあって、世界はどちらに向かっているかっていうことを考えなければならない。不安だ、不安だって言ってもダメだというふうに思っています。

司会 (宮岡)：ありがとうございます。まさに教養教育の重要性をご主張されたと思いますけれども。はい。

徳山：お医者さんが自分の知識以上のものを使うっていうのは、実はお医者さんが診断する時でも、患者がこの病気ですか、あの病気ですかって

聞くのは大切だって言われますよね。お医者さんも、病状が分からない時にはカンファレンスをやって、お互いに討議して病気を決めるわけですよ。自分の知識を超えるものっていうのは、もうあれば利用するべきだ。人工知能で自分のその何かの症状を見て、これじゃないか、あれじゃないかってサジェストしてくれるのは、これはもう絶対使わなくてはいけないし、これからの医学は、それをやらなきゃいけない。ただ、ファイナルディシジョンを誰がやるかっていうのは、これは非常に難しい問題で、これは今のところは人間がやる。そういう状況だとは思っています。だから、AI を使わない医療っていうのは、あと 30 年ぐらいしたら考えられないというのが私の意見であります。

司会 (宮岡)：他の先生方、いかがですか。じゃあ、質問にまた戻りたいと思いますが、後ろの左の方にいらっしゃる方。

学生 D：経済学部 D と言います。哲学科の先生がいらっしゃるので、お聞きしたいのですが。例えばさっきお話しされた AI による診断であったり、自動運転が実用化されたとして、それで医療ミスや交通事故が起こったとします。その時に、責任を取るべきなのは誰なんですか。AI の開発者ですか。それとも運用した運転手や病院なんですか。これは科学技術の問題というより、倫理、哲学の問題のような気がするのですがどうでしょうか。

司会 (宮岡)：野家先生、いかがでしょうか。

野家：そうですね。いま自動運転で事故が起こった時に、誰が責任を取るべきかという問題は、法学部の先生や法律の専門家が盛んに研究していますので、いずれ結論が出ると思います。要するに、今日お二人の先生がお話しになったように、AI というのはいやおうなく我々の日常生活

の中に入ってくるわけだね。だから、その AI とどう共生するか。共に生きたらよいかということですね。これまでは人間同士の間でお互いに共生する、共に生きるルール。それを倫理というのですけれども。これまでは我々がどう生きるかということは人間だけを相手にすれば良かったわけですが、これからの社会というのはその AI とうまく付き合っていないと、人間社会の基本的な形というルールがそもそも成り立たないという時代に入っていくと思います。ですから、これから我々が考えるべきことは、ひとつはその人間同士の間のルールだけではなくて、人間と AI の間のルールというものをきちんと定めておかないと、社会の仕組みが成り立たなくなる。そういう時代に入ってくると思います。ですからそれは、これまでの倫理。倫理のことを ethics と言いますが、倫理をどういうふうに拡張していくか。そしてそこに今質問があったような事故に対する責任の所在ということも入ってくると思います。そしてそういうルール作りの基盤になるのは、ひとつは AI についてのリテラシーというのをこれから皆さんは身に付けなければならない。リテラシーというのは今までは読み書き能力。読み書きそろばんで良かったのですが、これからはそれだけでは足りない。AI をどのようにコントロールするかということも、人間の基本的なリテラシーの中に入ってくると思います。そういうリテラシーを基盤にして倫理、つまりは人間同士のルールだけではなくて、人間と AI との間のルール作りをしなければならない。それに伴って多分法律の体系も変わっていかなければならないでしょうし、刑罰、AI にどういう刑罰を科すのかは僕も知りませんが、そういうふうに、少なくともこれまでの日常生活の空間というのは、少しずつ AI と共生していくようなルールによって組織された空間

へと変化していかなければならない。そしてそのための基盤づくりは、皆さんの双肩にかかっていると言わざるを得ないと思います。むしろ皆さんがこれからそうしたことを踏まえながら、きちんとした公共的ルール作りに邁進して、より住みやすい社会を作っていけることを、大いに期待しています。

司会（宮岡）：座小田先生もお願いいたします。

座小田：ついでにと言っては変ですけれども。ちょっと AI ということで、今基本的なリテラシーを私たちが学び、作り上げて行くことが必要だと野家先生がおっしゃいましたが、私はその AI のインテリジェンスということについて、ある程度それについてもっと根本的な視点を持つ必要があるんじゃないかなという風に考えているんですね。というのはインテリジェンス、AI というのは近代以降に、非常に突出して発展してきた、特に現代で発展してきたわけですが、それをどういうふうに見ていくのかということ、やっぱり改めて問い直す必要があると思うんですね。さっき、高木先生が色々な観点からものを見て、総合的に判断して、人間を全体として考えるというようなお話をされましたけれども、私は人間というのはインテリジェンスだけではない。当然インテリジェンスだけではなくて、もっともっと土臭い、苦悩とか悲しみとか、慈しみとか色々な感情を持った存在なわけですね。そういったものをどういうふうに AI との関係の中で、いわば人間のものとしてはっきりと獲得していくのか。自覚していくのか。掘り起こしていくのか。そういった観点を強く考えていく必要があると思うんです。そうでなければ、多分 AI との健全な、友好なリテラシーの構築というようなものはできないのではないかというふうに思っています。今、山口先生がかなり極端なことをおっしゃったの

で、それに若干対抗する意味もありまして、もっと人間とは何かという問いを根本に据える必要があるのではないかと思います。それがやはり、教養ということを考えて行く上での、大きな鍵になるように思っていますので、ちょっと一言付け足しを。

司会（宮岡）：ありがとうございます。ちょっと質問が多いみたいなので、質問の方にまた移らせていただきます。その端の方、後ろの方、いかがですか。

学生 E：文学部の E です。AI が仕事を奪うってことですけれども、仕事を奪うっていうのは、その仕事を奪われた側からすれば、とても大変なことだと思うんですけれども、その AI が仕事を奪っていくという背景に、便利さとか発展っていうのが、価値があるっていうような考え方があるんじゃないかなと思ったんですけれども。どうして便利なこととか発展っていうのが大事なかなという質問です。

徳山：基本的に、例えば電気ができてその前とその後の生活を考えると、地球上に生きていける人間の数は莫大に増えている。それは確かだと思います。そういう意味で、便利な生活っていうのは、たくさんの人が生きていくためには必要だと思います。AI が仕事を奪っても、その人たちは死ぬわけではないんですけれども、ただ、今問題になっているのは富の集中っていうのがあって、今 20% の人が富をほとんど持っているという状況が、AI が進むと、これが 1% になって、0.1% になる。それは、今多くの人が悲観的に予想しているところです。それに対する回答は、私も良く分からない。でも便利な生活がなぜいいかっていうのは私も良く分からないんですけれども、さっき言ったように後戻りはできないです。君たちはスマホもないし、Wi-Fi もないし、電波は飛んで

いないっていう、そういう世界に今戻れますかって言うと、戻れないですね。人とのつながりにしても、コミュニケーションにしても、便利さっていうのは、それは人間が今まで築き上げてきたことだし、多くの人がそれに対して利があるっていうふうにコンセンサスを持っている。そういうものだと思います。基本的には何が良い、何が悪いっていうのは、人が一人ひとり考えることで、その大多数がいいと考えているものは基本的にはいいというのが、私としては答えようがないので、そういう考え方になっていると思います。だから、便利さと幸せは必ずしもイコールではないけれども、非常に近いものにはなっていると、私は技術者としては思っているところです。

司会（宮岡）：他にご発言ございませんか。よろしくをお願いします。

野家：これまで人間は、確かに便利さというのを目指して様々なものを発明してきたわけですが、便利さと言うのは要するに、我々ができるべくエネルギーを使わないで、自分の目的を実現できるということとつながっていると思います。ただその便利さだけを、あるいは便利さと効率だけを追求してきた果てが、僕は 2011 年の東日本大震災と福島原発事故であったと考えています。だからあそこで我々はいったん立ち止まって、本当は考え直さなくてはならなかったわけです。その震災後の復興事業も原発事故の事故処理も、現在なお続いていますけれども、いっぺん立ち止まって、何が価値あることかを再検討する必要がある。我々はこれまで便利さというものに一番高い価値を与えてきたわけですが、価値観というのは要するに優先順位ですね。何を他のものよりも先に取り上げて、それを実現するかというその優先順位をどういうふうに付けるかということが東日本大震災と福島原発事故でいま一度問い直され

たのだと思います。それは皆さんもうすうすう気付いていることだと思います。そして価値観の転換というのは、ありそうにないことだと皆さんは思っているかもしれないけれども、例えば今年が150年目に当たる明治維新というのは大きな価値観の転換でした。それから、第二次世界大戦、アジア・太平洋戦争での敗戦、これも大きな価値観の転換でした。そして第三の転換期が今、東日本大震災と福島原発事故を経験して、AIの時代に入っていくその中でもういっぺん、我々がこれまで当たり前、自明のものとしてきた価値観、優先順位というものをもう一度組み直すというか、考え直す。そういう時期に入っているのではないかと、僕自身は考えています。

司会（宮岡）：ありがとうございます。ちょっと時間の方が押して参りましたので、先生方のうちまだご発言のない米倉先生、何か一言お願いいたします。

米倉：どうもありがとうございます。便利さに関係するお話になりますけれども、科学技術が進歩すること、それは社会がより便利な、快適な暮らしを求めるからということだと思います。その科学技術の進歩に合わせて、その社会の仕組みも、先ほどルールとかいうことが出ておりましたが、そういう社会の仕組みも同じように進歩させないと、うまくいかないわけですね。それで例えば自動運転のお話が出てきていましたけれども、この自動運転をやっていた時に事故が起きて誰かが死んじゃった。その責任は誰が取るのか。その自動車会社が取るのか、あるいはその車に乗っていた人が責任を取るのか。これは結構難しい問題です。最近のニュースなどでは、助手席に一人で乗るのはダメだと。運転席に座って自動運転をやらないさというふうな、そういう案が出ているそうですけど。これはなぜだと思います

か。これは、誰かに責任を取らせなくてははいけない。それで、自動運転のために運転席に座っていた人に責任を取らせる。ていうのは、技術開発をやった研究者に責任を取らせると、これは誰もやらなくなりますね。その研究のインセンティブが失われてしまうということが念頭にあって、おそらく本当はその人が事故を起こしたんじゃないかもしれないんだけど、運転席に座っていたら、それでその人に責任を取らせると。そういう考え方が出てきます。というように、社会というのは技術に合わせて、あるいは技術が進歩するように何らかのルールを合わせて考えなければいけないということがある。そういう時に、皆さんは単に科学技術者の立場だけではなくて、ユーザーの立場でものを考える。つまり、全く違った視点で、その物事を評価しなければいけないと思うんですね。そういう時に、専門的な科学技術の知識だけでこの問題を考えることができるか？できるとすると、科学者にその責任を取らせないためには、皆さんが責任を取らなければいけないという、こういう話になってしまうんです。でも、じゃあそれでいいのか。これは科学技術者だけにその答えを任せておいたらダメですね。一緒に考えないといけない問題。一緒に考えるそのコミュニケーションが、科学技術者とユーザーとの間、あるいはその法律を作る研究者と。あるいはその何が社会にとって効率的かということを考える経済学者と。こういう人たちの間で、ちゃんとしたコミュニケーションが成り立たないといけない。そのためにはやはり、共通の基盤になるような教養というものが、多分私は必要だろうと思います。ということで、教養の重要性がAI時代にはますます高まるんじゃないかというのが、私の結論です。

司会（宮岡）：ありがとうございます。では、山谷先生お願いいたします。

山谷：私の専門は植物です。ご承知だと思いますが、動物と違いまして、植物には脳も神経ありません。それでも、色々な反応を動物と同じような形でしています。例えば栄養が来れば、皆さんは何か食べれば、体の中ではそれを消化して、吸収して役立てるわけですが、植物も同じで、栄養が来ればそれを吸収して役立てています。色々な反応に使われます。それから色々な刺激に対して、必ずレスポンスしています。何もしていないようなのですが、実は非常に複雑な動きを植物はしているのです。ですけれども、それは神経でも脳でも、動かしているわけではないのです。ですから私たちもまだ分からない、未知の伝達の仕方、あるいは記憶の仕方が動物以外の生物では持っている可能性があります。ということは、今話題になっている人工知能よりも、もっともっと進む可能性っていうのはこれから出てくるんじゃないかと私は思っています。ぜひお医者さんになりたいという医学部の方々とか、工学系の方々とたくさんいらっしゃると思いますけれども、どんどん広い視野を持って、これからその勉強をしていただければいいのではないかなと、私は思っております。以上です。

司会（宮岡）：ありがとうございます。もう適切な締め言葉の言葉をいただきましたので、議論は尽きませんけれども時間が参りましたので、ここで締めさせていただきます。最後に、当機構長および教養教育院長であられます滝澤博胤先生にお言葉をいただきたいと思っております。お願いいたします。

閉会挨拶

理事、高度教養教育・学生支援機構長、教養教育院長 滝澤 博胤

滝澤：今日は見渡す限り満席の皆さんにご来場をいただきましてありがとうございました。いよいよ皆さんの大学での学びが始まりましたね。今

日はその皮きりで、特別セミナーということで、AI時代について考える機会を作らせていただきました。色々なお話があったと思います。間違いなく、皆さんがこれから活躍する時代。2045年とか2050年のお話がありましたけれども、皆さんがまさに社会の中核で活躍すべき時代ですね。そういう未来社会をぜひ皆さんに「そうぞう」していただきたい。「そうぞう」というのはふたつ意味があって、ひとつはイマジン（想像）です。もうひとつがクリエイト（創造）。この「そうぞう」する力を身に付けていただくのがこの大学での学びの期間だと思っています。未来の社会を創るためにも、たくさんポケットの中に色々な知識を詰め込んでほしいと思っています。もちろん、大学での学び、講義もそうですし、あるいは先生方や友達との議論を通じて、色々な知識を吸収して、そして自分の考えを持つように。そういう一人の人間になってもらいたいと思っています。いよいよ本格的に大学での学びがスタートしましたから、ぜひ実り多い大学生活が送れることを期待して、閉会のあいさつとさせていただきます。本日ご講演いただきましたお二人の先生、それからパネリストとして議論に加わっていただきました教養教育院の先生方、大変ありがとうございました。では皆さん、明日以降また張り切って学んでいきましょう。以上です。

（拍手）

司会（宮岡）：滝澤機構長、どうもありがとうございました。これで、特別セミナーの全てのプログラムを終わります。皆様、ぜひアンケートをご記入して、忘れずに提出してください。それから、工学部の方たちはこの後15時15分からオリエンテーションとなっておりますのでお残りください。どうも、ご参加ありがとうございました。

Ⅱ 総長特命教授合同講義の記録

転換点を生きる

平成 30 年 11 月 12 日

転換点 を生きる



平成 30 年

11月12日（月）

4・5 講時

14 時 40 分～17 時 50 分

15 時開始

川内南キャンパス
文科系総合講義棟 2 階

経済学部第 1 講義室 203
（予備室）第 2 講義室 204



● プログラム

14:40 入場開始

15:00 開会

講義 1 私の転換点 山谷 知行

講義 2 転換し続けている世界で生きる 山口 隆美

講義 3 生命科学の転換点を生きる！ 水野 健作

講義 4 私の転換点：物理学から哲学へ 野家 啓一

質疑応答

16:10 休憩・質問票回収

16:30 パネリスト紹介

回答および討論

17:50 閉会

■ 教養教育院 総長特命教授

司会 鈴木 岩弓（宗教民俗学、死生学）

講義担当 野家 啓一（哲学）

山口 隆美（生体医工学）

山谷 知行（植物分子生理学）

水野 健作（分子細胞生物学）

パネリスト 座小田 豊（哲学）

宮岡 礼子（微分幾何学）

米倉 等（開発経済学、地域研究）

■ 授業の一環として取り扱う講義：後期 / 3Q

月曜日 4 講時・5 講時

思想と倫理の世界：現代哲学への招待（野家 啓一）

生命と自然：医学・生物学を専攻しない学生のための人体の仕組みと働き（山口 隆美）

生命と自然：無から有をつくる植物のしくみ（山谷 知行）

生命と自然：エッセンシャル生命科学（水野 健作）

【展開ゼミ】文学者から見た「死」－日本人の死生観－（鈴木 岩弓）

【展開ゼミ】Schmidt-Nielsen『動物生理学』を読む（山口 隆美）

【展開ゼミ】現代日本における「死」の変化（鈴木 岩弓）

月曜日 2 講時【展開ゼミ】曲がった空間の幾何学（宮岡 礼子）

月曜日 3 講時【展開ゼミ】DNA の冒険（宮岡 礼子）

- 事前・当日配付資料は教養教育院 Web ページにも掲載します。
行事・イベントページ <http://www.las.tohoku.ac.jp/pastevent>
- 過去の合同講義の記録もご覧になれます。
刊行物ページ <http://www.las.tohoku.ac.jp/publication>

2.1

総長特命教授合同講義 事前配付資料

平成 30 年度教養教育院 総長特命教授合同講義 レジュメ

2018 年 11 月 15 日

総合タイトル

転換点を生きる

日 時：2018 年 11 月 12 日（月） 14：40～17：50（4・5 講時）

14 時 40 分より入場、15 時 00 分講義開始

場 所：川内南キャンパス文科系総合講義棟 2 階 経済学部第 1 講義室 203

（予備室）第 2 講義室 204

事前配付資料

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月曜日 4 講時・5 講時の講義受講者はもちろん、学生・教職員・一般すべての方に開かれています。

今回の講義では、共通テーマを「転換点を生きる」とし、前半に講義と質疑応答を行った後、休憩をはさみ、後半で受講者とともに討論を行います。

【講義】

1. 私の転換点
2. 転換し続けている世界で生きる
3. 生命科学の転換点を生きる！
4. 私の転換点：物理学から哲学へ

山谷 知行（植物分子生物学）
山口 隆美（生体医工学）
水野 健作（分子細胞生物学）
野家 啓一（哲学）

【討論】

座小田 豊（哲学）、宮岡 礼子（数学：微分幾何学）、米倉 等（開発経済学、地域研究）、
会場の皆さん

【司会】

鈴木 岩弓（宗教民俗学、死生学）

◆この資料について◆

この合同講義は受講者の皆さんも参加するひとつの授業です。後半は皆さんにも発言していただきたいのです。この資料はそのために予め、前半に四名の教員が講義する内容の概略を、受講者の皆さんにお知らせするものです。これを読んで感じたこと、質問したいことを準備しておいてください。また、この資料は教養教育院の Web ページからダウンロードすることもできます。

当日講義を聴きながら考えた、あるいは予め考えてきた質問やコメントを質問・コメントシートに記入して、休憩時間に提出してください。その中の幾つかを採り上げて討論の材料とし、残りは教養教育院の Web ページの特集コラムで後日お答えします。

当日配付する資料の中に、今回の資料の最後にあるような質問・コメントシートを複数枚添付しますので、聞きたい相手（複数指定可）ごとに別の紙に書いてください。

【教養教育院 Web ページ】 <http://www.las.tohoku.ac.jp>

私の転換点

教養教育院 山谷 知行

昨今の異常気象とか、日本の研究力や倫理観の著しい低下、AI との共存などなど、考えるべき転換点はたくさんあります。今回は、私個人の転換点について、3 点述べます。

1. 初めての留学

大学院博士課程を修了した当時（1977 年）は、日本にポスドク制度がありませんでしたので、博士研究員としての留学（出稼ぎ）を決意しました。会話もできないまま、カナダのマクマスター大学と米国のミシガン州立大学にいました。当時の 1 ドルは、279 円でした。食べ物や習慣など、全てが私にとっては珍しく、カナダでは日曜日は店も休みで新鮮でした。留学して最も大きかったのは、様々な国の研究者とネットワークができたことです。視野が、随分広がりました。ネットワークは財産です。

2. 初めての招待講演

招待講演とは、自分の研究が世界的に認められ、関連する国際学会や研究集会で長い時間で研究発表をする機会を貰えることを言います。私にとっての初めての招待講演は、1997 年 5 月に米国南フロリダ大学で行われました、勿論、発表は英語です。初めてですので、発表原稿も十分に推敲して万全の準備をしました。当時の会場は、映画館のように真っ暗で、写真のネガを反転したスライドを使っていました。いざ、発表と勇んで前にでると、会場には発表者用の机に手元灯がありません。せっかく書いた原稿は、暗くて全く見えません。それ以来、国内外での全ての発表の際は、原稿作成は全てやめました。原稿がないと言い忘れることもあります、棒読みするよりは意思が伝わりやすく良かったと思います。

3. イネの全ゲノム解読の完了

私の専門は、植物分子生理学です。身体の中の複雑な生理反応がどのようにして起こるかを解明する学問です。2000 年頃になり、様々な生物のゲノムプロジェクトができました。遺伝情報である DNA から最終的に諸反応を触媒する酵素が作られ、その反応により最終的に例えば成長に結びつきます。ゲノム解読が完了すれば、全ての生理反応は解明できると思い込んでおりましたが、2004 年の解読結果では推定遺伝子は約 37,000。全く少なすぎます。つまり、遺伝子とタンパク質や他の物質との相互作用を調べない限りは、生理反応を理解できないことが判明しました。仕事が増えただけで、費用もかかります。遺伝子操作が可能になったのだけが、プラス要因でした。

皆さまの転換点は、これからたくさんあります。ネットワークを活用し、自分で道を切り開いて下さい。

転換し続けている世界で生きる

総長特命教授 山口 隆美

世界は転換し続けている。世界が転換するから、私が転換するのか、それとも、私が転換するから世界が転換しているように見えるのか。それは、静的には世界と私の関係の座標の原点をどう取るかの問題であり、動的には、世界への私の関与（昔は、これをフランス語でアンガージュマンと呼んだ）の問題である。

今年は、第1次世界大戦の終戦から、100年の画期であるので、世界大戦そのもの、および、その結果生じた世界体制についての回顧が盛んになされた。第1次世界大戦の直接の結果であるロシア革命は、その50年後である1968年から世界を席卷した学生による現状への抗議・否定の運動において、その肯定的あるいは否定的評価のいずれにおいても大きな転換期と認識された。端的には、第1次世界大戦とロシア革命後の世界は、過渡期にあるという認識が、それらの運動の思想的な根底にあったと思う。しかし、その、言わば希望的な認識は、約70年の画期である1989年のベルリンの壁の崩壊によって大きく揺らいだ。様々な議論が可能であるが、やや飛躍を恐れずに言えば、それは、プロレタリア独裁という体制の必要性の理解に関わる。ロシア革命とその封じ込め、これに引き続く、第2次世界大戦後の冷戦体制は、我々が期待したような新しい世界への過渡期ではなかった。この期間中には、いくつかの画期があったが、個人的に印象が深かったのは、1975年のカンボジアのポル・ポト政権の成立である。その成立により、プノンペンの中央銀行の金庫に紙幣が反古として舞っていたというニュースは、プロレタリア独裁体制における価値の廃絶を象徴するものであった。そのことは、そのポル・ポト政権がその5年後に社会主義を標榜するベトナム軍によって解体されたことと相俟って、過渡期という認識を揺らがせた。これに先立つ、我が国における1972年の連合赤軍をめぐる一連の事件は、上述した学生による現状への抗議・否定の運動の担い手たちに、極めて大きな心理的・思想的な衝撃を与え、破滅的影響をもたらした。振り返ってみると、このような転換が、積層して現状の私を形成したのであり、転換は、決して、私的なだけのものではなく、多かれ少なかれ史的なものであった。10分間の講演で、このようなテーマを論じ尽くすことなどは不可能であることは自明であるが、これまで、諸君が耳にしたこともないような、上に述べたようなキーワードをつないで、そのような転換し続ける世界において、どのように生きてきたのかを語るのも、去りゆく老人の責務であるかとも思う。

生命科学の転換点を生きる！

教養教育院 水野 健作

私は、天然から化合物を単離・構造決定したり、合成したりすることを面白いと思い、大学は理学部化学科に入学した。しかし、学部生の時に、ある本を読んだことがきっかけで、複雑な生命現象を化学の言葉で理解することに、より興味を引かれるようになり、生物系に進路変更して、生化学・分子生物学の研究者になった。多くの学生にとって、大学進学（どの学部に行くか）は人生における最初の進路選択の機会であると思うが、これで将来が決まるわけではなく、大学在学中に自分の内なるものを見つめ、掘り起こして、将来の進路決定に役立てて欲しい。ここでは、私個人の転換点については短めに話すことにして、生命科学という研究分野の転換点について考えてみたい。

「21 世紀は生命科学の時代」と言われて久しい。1953 年の DNA の二重らせん構造の解明を契機とする分子生物学の誕生は、生命科学の飛躍的な発展をもたらし、遺伝、進化、発生、行動などの複雑な生命現象が分子の言葉で理解されるようになってきた。21 世紀の幕開けの年である 2001 年には、ヒトゲノムの配列が解読され、ゲノム情報に基づいた生命の理解が進みつつある。さらに、iPS 細胞やゲノム編集など、生命科学の技術の進歩は著しく、それらの技術の医療や食物生産などへの応用が期待されている。一方で、これらの技術の応用は、安全性や倫理的問題を内包しており、実用化には慎重な判断が求められる。

人類は、科学技術の進歩によって、生活を向上させ、文化的な発展と繁栄を遂げてきた。しかし、生物種としてのホモ・サピエンスのゲノム構造は狩猟採集時代から変化しているわけではない。一方で、ゲノム編集など生命科学の最新技術の応用（特に生殖細胞への応用）は、ゲノム構造そのものを改変する技術であり、ヒトという種そのものの存立が脅かされる危険性も考えられる。科学技術の応用は「両刃の刃」であり、濫用は厳に戒めなければならない。法規制による制限も必要となろう。どこまでを是とし、どこからを非とするか、安全面や倫理的問題に適切に対処していくことは、現在を生きる人類に課せられた大きな課題といえよう。将来、長いスパンで人類の歴史を振り返った時に、現代は生命科学の転換点であるとともに、ヒトという種の転換点の入り口に差し掛かった時代ということになるのかもしれない。

私の転換点：物理学から哲学へ

野家 啓一

今年がちょうど50年目に当たるためか、「1968年」という年に注目が集まっている。千葉県佐倉市にある国立歴史民俗博物館では、昨年10月から12月にかけて「『1968年』－無数の問いの噴出の時代－」という企画展示が開催された。また、千葉市美術館では現在「1968年 激動の時代の芸術」展が開催中である（11月11日まで）。さらに、岩波書店の雑誌『思想』では、2018年5月号で＜1968＞と題する特集号を刊行した。ほかにも「1968」をタイトルやサブタイトルに冠した新書や単行本は枚挙にいとまがないほどである。

なぜ、半世紀も前の1968年という時点にこれほどの関心が集まるのか。それはこの年が国際的にも国内的にも大きな時代の節目、転換点であったからにはほかならない。世界的には、1968年3月にベトナムで米軍によるソンミ村大量虐殺事件が起こり、ベトナム反戦の国際世論が一気に高まった。日本でも「ベ平連」の活動が大きく盛り上がったところである。4月にはアメリカでの公民権運動を主導してきたキング牧師が白人テロリストにより暗殺された。5月にはフランスで「五月革命」が起こり、ドゴール政権は退陣間際まで追い詰められた。8月には「プラハの春」と呼ばれたチェコの民主化運動が、ワルシャワ条約機構軍に武力で弾圧された。主要な事件だけでもこれだけある。

日本国内では、前年の1967年に成田空港建設の強制代執行が始まり、農民たちによる三里塚闘争が激化した。1968年1月には「水俣病対策市民会議」が発足し、9月には政府が水俣病を公害認定するに至る。6月には日大で一万人の大衆団交要求デモが行われ（日大闘争）、7月には東大全共闘が安田講堂を占拠した（東大闘争）。いわゆる「大学闘争」の始まりである。10月21日の「国際反戦デー」には新宿に集まったデモ隊に騒乱罪が適用された。こうした一連の出来事が、東京オリンピック（1964）から大阪万博（1970）にいたる経済の高度成長期に起こったことは、その歪んだ裏面として記憶されてよい。

「世界システム論」で知られる社会学者I・ウォーラーステインは「1968年は世界システムの内容と本質に関わる革命であった」と述べている。1789年のフランス革命によって始まった近代世界システムのコンセンサスは今や終わろうとしている。その終焉の日とは「1917年〔ロシア革命〕のことではなく、むしろ1968年のこと」だというのである。

私が学生生活を送ったのは、その1968年をはさんだ前後四年間のことである。すなわち、1967年に東北大学理学部物理学科に入学し、卒業は1971年であった。しかし、激動する時代状況の中で、連日大学の中ではクラス討論、大学の外ではデモ行進といった毎日を送っているうちに、私の関心は純粹の物理学から次第に科学方法論や科学と社会との関係へと移っていった。そのため、学年が上がるにつれて、大学院に進んで物理学を続けるべきか、思い切って科学哲学の分野へ転身すべきか、真剣に悩むようになっていた。まさに私自身が時代と共に転換点に直面していたのである。そのような折に、私の背中を科学哲学の方へと押し出してくれたのは、科学史家廣重徹の論文「問い直される科学の意味」（『自然』1969年2月号）と哲学者廣松渉の論文「世界の共同主観的存在構造」（『思想』1969年2月号）であった。ちょうど東大の安田講堂が機動隊によって封鎖解除され、立て籠もっていた多数の学生が逮捕された時期のことである。

平成 30 年度 教養教育院（高度教養教育・学生支援機構）

総長特命教授合同講義



転換点を生きる

平成 30 年

11 月 12 日（月）14:40～17:50（4・5 講時）15 時開始

川内南キャンパス
文科系総合講義棟 2 階

経済学部第 1 講義室 203（予備室）第 2 講義室 204



14:40 入場開始

15:00 開会

講義（各 10 分程度）

私の転換点

転換し続けている世界で生きる

生命科学の転換点を生きる！

私の転換点：物理学から哲学へ

質疑応答

山谷 知行（植物分子生理学）

山口 隆美（生体医工学）

水野 健作（分子細胞生物学）

野家 啓一（哲学）

16:10 ——— 休 憩 ——— 【質問・コメントシート記入、回収】（約 20 分間）

パネリスト紹介、質問への回答および討論

座小田 豊（哲学）、宮岡 礼子（微分幾何学）、米倉 等（開発経済学、地域研究）、

会場の皆さん

17:50 閉会

司 会 鈴木 岩弓（宗教民俗学、死生学）

※質問・コメントシート は A5 サイズのカラー用紙です。休憩時間中に回収します。

提出いただいたものの中から幾つかを採り上げて本日の討論の材料とし、残りは後日、教養教育院の Web ページ上でお答えします。

※今後の合同講義等の改善に役立てるため、講義終了後、アンケートへのご協力をお願いします。

この資料の最終ページに質問があります。回答は別紙ミニットペーパーに記入してください。

（下記の科目を履修している学生は、出欠の確認を兼ねますので必ず提出してください。）

【月 4 講時】思想と倫理の世界：現代哲学への招待（野家啓一）、生命と自然：医学・生物学を専攻しない学生のための人体の仕組みと働き（山口隆美）、生命と自然：無から有をつくる植物のしくみ（山谷知行）、生命と自然：エッセンシャル生命科学（水野健作）、展開ゼミ：文学者の見た「死」—日本人の死生観—（鈴木岩弓）

【月 5 講時】展開ゼミ：Schmidt-Nielsen『動物生理学』を読む（山口隆美）、展開ゼミ：現代日本における「死」の変化（鈴木岩弓）

【月 2 講時】展開ゼミ：曲がった空間の幾何学（宮岡礼子） 【月 3 講時】展開ゼミ：DNA の冒険（宮岡礼子）

※講義の様子は録音し、後日、『教養教育院セミナー報告』に掲載する予定です。

【問い合わせ】 東北大学 教養教育院（高度教養教育・学生支援機構） 担当：鈴木かおる
TEL 022-795-4723 Email info@las.tohoku.ac.jp http://www.las.tohoku.ac.jp/

2.2

総長特命教授合同講義の記録

司会（鈴木）：それでは、平成 30 年度の総長特命教授合同講義を始めさせていただきます。

私は司会を務めさせていただきます、総長特命教授の鈴木岩弓と申します。

今年の総長特命教授合同講義は、「転換点を生きる」という題で企画しました。「総長特命教授」とは、いったん東北大学の教員を定年退職したいわゆる名誉教授なのですが、フレッシュマンの一年生を主な対象に、大学での勉強の面白さを伝えるべく刺激ある授業を工夫する教養教育院に所属しており、現在、九人の名誉教授が総長から任命されています。大学内のいろいろな研究科で永年研究を進めてこられた総長特命教授は、その研究生活の中でいろいろな波を乗り越えて研究生活をし、豊富な人生経験もお持ちですので、そのあたりを皆さん方に、お話できればということで考えています。

とはいえ、我々も戦後生まれです。戦争を知らない世代ですが、戦後のいろいろな日本社会の動き、研究領域の動き、そしてもっと言えば個人それぞれの動きの中で、いろいろな「転換点」を経験してきました。転換点とはターニングポイントと言っても良いと思いますが、生活のある部分が大きく変化した転機の時ということだと思います。こうした経験は、多かれ少なかれ皆さん方も経験されてきたと思います。ただわれわれは、皆さん方より半世紀前を生きてきている、皆さんの年齢に 50 余を足した歳のおじいさんおばあさんでありますので、転換点の経験は豊富に持っています。もちろんそうした経験は、それぞれの先生方の個別・特殊な事例だと言ってしまえばそれまでなのですが、逆に言えば人間誰も同じ人生を

送ってはいないわけですから、それぞれのお話をケーススタディ（事例研究）として聞いていただき、皆さんが考える際の手掛かりとなればよろしいのではないかと考えております。

今日はこれから 4 人の先生に 10 分ずつお話しただいて、その後質問を受けます。質問者には、会場の一番前のマイクのあるところに出て来てもらいます。質問希望者は列を作って、どんどん質問をしていってください。質問は簡潔にしてください、質問時間を独占しないよう気をつけて下さい。また、4 講時しか出席できない方もいるかと思いますが、そうした方はことさら、この時間の質問時間に質問をぶつけて下さい。

それでは、若干予定よりは早いのですが、お話をお願いすることにします。まず最初、現役時代は農学研究科にいらした、植物分子生理学ご専門の山谷知行先生にお話しいただきます。よろしく願いいたします。

講義 私の転換点

山谷 知行

山谷：山谷です。皆さん、こんにちは。こんなにたくさんの人の前で話すのはあまり無いのですが、宜しくお願いします。[スライド 1] 難しい話はのちほど 3 人の先生からあると思うので、私は自分自身の転換点、今考えると多分そうだったんだなという点を 3 つに絞って、お話ししたいと思います。1 つ目は、「初めての留学」というタイトルをつけています。2 つ目が「初めての招待講演」、3 つ目が、これは生物系の方は分かると思うのですが、ゲノムという DNA の配列が分かったということで、私たちがどんな影響を受け

たかという話をさせていただきます。

[スライド2] まず、初めての留学ですけど、1978年、それから最終的には1980年のクリスマスまででした。最初はMcMaster大学といいまして、トロントとナイアガラの間にあるハミルトンという街に留学しました。カナダです。そのあと、Michigan州立大学というところに移りまして、どちらもいわゆるポスドクをしました。この当時、1ドルが280円台後半でした。今は1ドルが110円ぐらいだと思いますので、価値としては3分の1くらい。それでも、実際の感覚は、1ドルが100円なのですから、日本が貧しい時期に渡航したわけです。時間が無くなると困りますので最初に結論だけ申し上げますけれども、ぜひ皆さん、旅行ではなくて、外国で暮らしてみてください。いろいろなことが経験になります。何が一番面白かったかというと、まずこの頃は世界的な情勢が大きく動いておりまして、カナダには特に東ヨーロッパから移って来られる方々がおりました。彼らから、「お前は日本に帰れるのか？」と大変心配されました。また、突然そういう世界に行きますと、私たちはすぐ「日本代表」になってしまいます。いろいろな文化のこと、歴史のこと、政治のこと、いろいろなことが話題になるのですが、「それは日本ではどうなの？」ということ聞かれます。ですから、皆さん、これからいろいろなことを学ばれると思いますけれども、知識の幅を順番に広げて、何でも対応できるような習慣を、今から身に付けてもらえればいいかなと思います。あと感じたのが、カナダは移民で成り立っている国です。人口が少ないので外国から入ってくる人たちの助けを借りて国を作っています。いわば混合の世界ですので、皆さん親切です。英語が出来なくてもちゃんと暮らしていけます。例えば、日曜日はマーケットなどは休みなのですが、

どうしてそうなっているのかを尋ねるとちゃんと教えてくれます。一方で、アメリカ、ミシガンでは、私の印象としては、非常に上から目線です。英語を分かりやすく話してくれるというのは絶対にはないです。「分かりなさい」という感じで話されますので、そういう意味では大変苦労しました。

[スライド3] 2番目のトピックですけど、初めての招待講演というのが、1997年にタンパという街の南フロリダ大学というところでした。国際会議に呼ばれまして、講演をしました。この招待講演といたしますのは、私が研究していた内容を世界中の研究者が認めてくれて、「こいつ面白そうなことやってるな、話を聞いてみたい」ということで呼ばれたわけです。こういうタイトルでお話ししたのですが、何分にも初めてですから、話す内容をしっかり原稿に書きまして、完璧に準備しました。当時は今のような液晶プロジェクターではなくて、部屋を真っ暗にして、こういう形のスライドプロジェクターを使ってスクリーンに投影していました。室内は、当然真っ暗です。当然、日本では学会の時は手元に手元灯というのがあって、原稿を読むことができました。ところが、この会場では、せっかく気合い入れて準備した原稿が、灯りがなくて読めませんでした。幸い、2～3年外国で暮らしていましたので、発表はなんとかったのですが、もう原稿に頼るという生活はこのときにやめようと決意いたしました。それ以降、すべていろいろな会合で話す機会がありましたけれど、原稿なしで話しております。一見、サボリのようなのですが、この国際会議では原稿に頼ってはいけないということを教えられた気がします。それから私は何年か研究科長という仕事をしましたが、研究科長というのは、いわゆる挨拶屋さんのようで、いろいろな会合でいろいろな挨拶をしなければなりません。原稿なしで挨拶しますので、

その場がどういうタイプの会合で、どういう方々が集まって、何のためにその会合が開かれるのかということ、あらかじめしっかり知らないといけません。あとは、会場の皆さんの顔を見ながら、雰囲気を感じながら話をするという習慣がつかます。

[スライド4] これが招待講演その他で、あちこち行ったところの街が書いてあります。40カ国くらい、あちこち出かけたのですが、結構ヨーロッパに集中しています。やはりヨーロッパは歴史があって、奥が深いです。アメリカには、長いこと暮らしていましたが、上から目線のアメリカが嫌いになって帰ってきました。ヨーロッパに行くときは、飲み友達がドイツにいますので、必ずフランクフルトで降りてそこで一晩飲み明かしてから本来の会場に向かっていくという生活をしておりました。

[スライド5] これは出会った人たちです。ネットワークは、外国に行くと格段に広がります。ある集団・集団で、顔と名前が一致するサイズは100人までと言われています。ネットワークが変わると、また新たに100人が覚えられるということになります。その結果、世界中の仲間と、結構あちこちでお世話になったりお世話をしたりということができるようになりますので、ぜひ積極的に出かけていただければと思います。

[スライド6] 最後ですが、ゲノムの解読というのがイネの場合は2004年に終わりました。私は植物生理学が専門です。生理学というのは身体の中で何が起こっているのか、どうしてそれが起

こるかというのを探る学問です。遺伝子が分かると、そのしくみの全部が分かると思っていました。ところが、例えば大腸菌では推定遺伝子が4,000、ヒトは実は26,000しかありません。イネでは37,000です。つまり、遺伝子だけでは、生理学のいろいろな仕組みを説明できないということが分かりました。遺伝子が分かりましたので、メリットとしてはいろいろな分子遺伝学や分子生理学に応用できることになりました。しかしデメリットとしては、遺伝子が分かっただけに、遺伝子研究もプラスしてやらなければならず、余分な仕事が増えてしまいました。研究費もそれなりに必要になってしまったということで、かえってややこしくなったというのが実情です。[スライド7] これは省略します。

[スライド8] 結論です。まずは国際的なネットワークを作ってください、というのが一つ。それからゲノムの話でありましたけれども、ゲノム解析は他力本願でした。誰かやってくれるだろう・何かがわかるだろうというのは嘘で、やはり楽な研究はありません。苦勞した先には、達成感と幸せが待っていると思いますので、皆さんも頑張っ

てこれから研究に励んでください。それから、転換点、右に行くか左に行くか決めなくてはいけませんが、必ず自分で決めてください。人のせいにしては駄目です。自分で考えて、自分で決めてください。はい、以上でございます。

(拍手)

司会 (鈴木) : はい、どうもありがとうございます。



【スライド 1】

1. 留学 1978-1979 McMaster 大学 1979-1980 Michigan州立大学



【スライド 2】

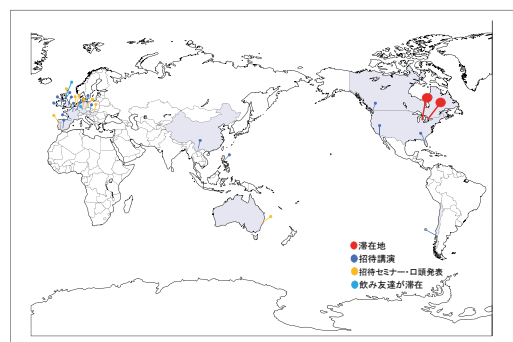
2. 初めての招待講演 (世界の研究者仲間に認められた。朗報！)

Yamaya T 1997 Cellular localization of cytosolic glutamine synthetase and NADH-dependent glutamate synthase protein in rice plants, The 4th International Symposium "Nitrogen Assimilation: Molecular and Genetic Aspects", University of South Florida, Tampa, Florida, U.S.A. (May 3-9)



原稿をしっかりと書いた。
でも、手元灯がなくて読めない。
以後は、全て原稿なし。

【スライド 3】



【スライド 4】

出会いとネットワーク

研究対象のバイオニアとの出会い



Peter Lea

Ben Milfin



Ann Oaks (最初のボス)
違う国で追試できれば本物



Werner Kaiser リン酸化とNOとワイン

【スライド 5】

3. イネゲノム解読の完了 (2004.12) (遺伝子がわかれば、生理反応全てがわかると 思い込んでいたが?)

ヒト: 3.0×10^9 bp	推定遺伝子 約 26,000
イネ: 3.9×10^8 bp	推定遺伝子 約 37,000
大腸菌: 4.6×10^6 bp	推定遺伝子 4,148



メリット: 遺伝子破壊変異体などが利用可
ディメリット: 仕事が一増え、お金も必要

【スライド 6】

生理学的な解析は、より複雑に

一昔前はこれでOK
発現時期と場所まで、あとは解剖学



Sakurai et al. 1996



Tabuchi et al. 2005

現在は**決定打**が必要：
ex. 遺伝子破壊変異体の活用
ex. 網羅的解析など



Kusano et al. 2011

[スライド 7]

結 論

- ・ 国際的なネットワークは極めて重要
(利用するだけでは、仲間になれない)
- ・ 楽な研究はない。でも、楽しい！
(苦労した先には、達成感・幸せが待っている)
- ・ 転換点では、自分で行き先を決めること。

[スライド 8]

司会(鈴木)：引き続きまして、山口隆美先生です。山口先生は医学部を卒業された医学博士であり工学博士でもあって、現役時代は医工学研究科にお務めでした。よろしくお願いいたします。

講義 転換し続けている世界で 生きる

山口 隆美

山口：皆さんこんにちは。医工学研究科から教養教育院に来た山口です。[スライド1] 私は、今日お話しになる3人の方と違ひまして、減茶苦茶なことを言いますので、これからの諸君の人生にとって、あまり参考になりません。あらかじめお断りしておきます。さて、テレビのニュースを見ている諸君は見たかもしれないけれど、昨日、11月11日は、第一次世界大戦が終わった日でした。ちょうど100年前のことです。100年記念の式典をパリでやっていました。フランスのマクロン大統領が主催していて、その背後にヨーロッパと言わず世界中の首脳がずらっと雁首並べていました。我が日本はどうもあまり世界の歴史に興味がない首相を持っているらしく、漫画しか読まないことで有名な副総理がいました。世界の首脳が、ほぼ全員顔を揃えるということは、第一次世界大戦が、非常に大きな転換期であったとの共通認識があるからなのです。今日の講義の前置きに、なぜこの話をするかという、講義のタイトルのように、私はずっと転換しながら生きて来て最後にここにたどり着いたわけですが、私の自覚的な人生の最初の数年間の話を、つまり今の君たちくらいの時の話をしようと思うので、その背景を考えるからです。

[スライド2] 第一次世界大戦は今から100年前だったわけですが、そのちょうど50年後に、こ

ういうことがあった。スライドに映っている若い人は、その当時の私と同じくらいの年齢で、当時、私がやったことと全く同じことをやってる。つまり、彼は、パリの街で石を投げている。彼らも私たちも、最初は石を投げてたんだけど、そのうち火炎瓶を投げるようになった。話は、少し飛ぶが、最近、講義の教室で、東北大学の自治会という、昔風に言うと中核派なんだけれども、これがビラを撒いていて、安倍内閣を倒したらそのあとどうなるかという質問がありましたのでお答えしますという話を書いてあった。これは、50年前といわず、100年も前から、いわゆる学生運動に投げかけられ続けてきた、なかなかいい質問で、しかも、現在の中核派の諸君の答えが、我々のころと、全然変わらなかったのも、ある意味まともだなと思ったのですが、「運動を続けます」というものでした。中核派の諸君は、ホントの事を言うと、みんなが怖がるから、そうじゃないというんだけど、1968年の5月、ちょうど第一次世界大戦から50年後に、パリをはじめとして世界中に広がったのは、革命運動であった。勿論、日本のそれも例外ではなかった。

[スライド3] これは、どこかで見たことがあるかもしれませんが、東京大学の安田講堂という、本郷キャンパスの中央にある時計台のある講堂で、この写真は全共闘運動が、一番盛り上がっているときで、1969年1月15日の大集会だと思う。1万人の学生が集まって、ここで氣勢をあげた。そのあと18日から19日に、封鎖解除ということで東京大学に機動隊が入って講堂に立てこもっている我々に攻撃を始めた。一方、神田のあたりで、これを外部から支援する学生と機動隊が衝突した。この写真の、真ん中にある安田講堂の右側には、早々に降伏した革マル派のいた法文1号館があって、後側には、理学部1号館があった。私

は、あの辺りの地理には詳しい。なぜかという、この時、私は安田講堂の左側のバルコニーにいて、そこから火炎瓶を投げていた。1969年の1月18日と19日、機動隊が放水しながら、エンジンカッターを使い、バリケードに使っていたスチールロッカーを壊す攻撃をしていたのだ。ところが、機動隊の放水車は、講堂の上には水が届かないので、2日目には、消防車が出て来た。消防車というのは放水力が強くて、ベニヤ板で補強していた窓が簡単に破られるようになった。それで、2日目の午前中に逮捕されて、いろいろあって、懲役1年6ヶ月を言い渡された。幸い、私は執行猶予がついていたのでそのまま仙台に戻って、学部を進級試験に通って現在に至るというわけです。

[スライド4] このスライドは、これも、知る人ぞ知る、よど号のハイジャック事件の写真です。これで、私が知っていた同じグループというか、はっきり言うと同じセクト、同じ党派の先輩だった人が、北朝鮮に行った。安田講堂の次の年だね。これをやったのは、当時の赤軍派だったのだが、私は、赤軍派とごく近いところにおいて、赤軍派の組織活動が東京からずっと北上してきて、福島医大で止まって、東北大までは来なかったの、辛うじて彼らの武装闘争には参加しなかったが、今でもまだ、その先輩は北朝鮮にいます。それは何のためかという、勿論、日本に戻って革命を起こすために行った。みんなその頃は、正直な話、君たちと同じくらいの年だったのだけど、革命は可能だと思ったし、革命はしなければならないと思っていた。だから私も大学の6年間のほとんどすべては、革命運動で過ぎた。

[スライド5] これも聞いたことがあるかもしれませんが、浅間山荘事件というのがあった。浅間山荘事件というのは、先ほどハイジャックをした赤軍の残りのグループが、毛沢東主義者と一緒

になって連合赤軍という組織を作り、田舎の銃砲店を襲って、銃を奪って、山に基地を作った。それが発見されて、追い詰められ、近くの企業の保養所に立てこもって、銃撃戦を機動隊とやりながら、写真に写っている鉄球で壁をぶっ壊されて捕まったという事件であった。直接の面識はないのだが、私たちと同年代の何人かが死刑を宣告されていて、まだ執行されてはいない。この山岳基地を作る過程で内部の粛清で死んだ人も多数いる。彼らは、確かに、命がけでやった。そこで、どうして革命にならなかったのか、という疑問が湧く。

[スライド6] そこで、思い出すのは、さきほど出てきた、1918年、今から100年前、あの1968年から1970年より50年前にあった、ロシア革命というわけです。ロシア革命によって生まれたソビエト連邦という国家とその社会が、少なくとも50年後の1968年には一応まだ残っていました。我々1968年の若者は、その時まで、生き延びていたソビエト連邦、ロシアの体制を見て、どうしてあれが理想を実現しなかったのか、全世界がどうして革命にならなかったのか、大いに深刻に反省した訳です。そうは言っても、今振り返ってみれば、君たちと一緒に子どもだったから、今考えてみればいろいろ甘いことはあったけれども、深刻に反省したわけです。その一つの結果が、このスライドに写っているトロツキーというロシア革命の中心人物の一人が言った永続革命というものが挫折したのが原因であるという考えに至るわけです。これは、その後、いわゆる過渡期世界論、つまり1918年からこっちは、ロシア革命が成功後の過渡期なのだという議論に続き、必ずプロレタリア革命は成功するのだと信じていたわけです。ところが、この信念を深刻に揺るがす事態が起こった。

[スライド7] このスライドは、1975年にカン

ボジアでポル・ポト政権が革命に勝ったあとに起こった大虐殺の犠牲者の骨です。ポル・ポトというのは、カンボジアのクメール・ルージュという共産主義者の党・軍の指導者の名前で、それがプノンペンという当時の首都を制圧して、革命が成功した。そのとき外からみていて、2つ分かったことがあった。1つは、プノンペンの中央銀行の金庫が開けられて、そこで札がゴミになって風に舞っているという写真が公開された。そこで、革命というのは具体的に何をするのかということが端的に示された。革命を目指して自治会・中核派の諸君が運動しますというけれども、運動して何を実現するかということがはっきりしていない。価値の廃絶と僕らは呼んだけれど、結局、貨幣制度から何から全部ぶっ壊すことが革命であって、それが具体化した画像というのが、中央銀行の金庫に舞う紙幣なのだなということが分かった。それからもう1つは、このおびただしい骨です。ポル・ポト政権は、インテリを極度に嫌って、インテリを絶滅させようとした。確かに、諸君を含めて、私も今、こうやってのうのうと学者でござい、と言っているから、責任はあるのだけれど、インテリはずるくて屁理屈ばかりこね、なおかつ、弾圧があつたりすると、すぐへろへろとなるわけです。それに対して、ポルポト政権の、皮肉なことに、その中枢はフランスに留学したインテリだったんだけど、農民は違うのだと思っていた。それが、この大虐殺と骨の山に帰結したわけです。もちろん、いろいろ後付けの理屈は可能なわけです。後進国だからそういうことになった、先進国とは違うとか、元の制度が悪かったとかいろいろ理屈は可能なのだけれど、この結果を見て、私が、私たちが信じたそのプロレタリア革命というのは、なんだったのだろうと思うわけです。どこがまずかったのかという疑問が解決できないの

だね。私も、随分年を取って、もうすぐ死ぬから、あまり怖いものがないので、はっきりと言うけれど、私は、未だに共産主義者、何も隠すことなく共産主義者なのだけれど、残念ながら共産主義革命ができなかったのは何故かという疑問が分からないのです。今のところはね。それでも、いくら年取っても、足腰が丈夫なうちは、爆弾持って国会に突っ込むという手は、決して選択肢から外れているわけではないのだけれど、問題はその爆弾で誰を殺すのか。あのお腹ピーピーの安倍首相を殺しても世の中変わりそうにないわけです。そうすると、権力とか、革命とか、そしてプロレタリア独裁という考えをどう理解するかということが重要だということがわかる。こういうことは、多分、はっきり言って、君たちには、なんのこともわからないと思う。説明すると何日もかかりそうだから、言葉だけ出しておくから、もしこのことに興味があつて、50年前に若者であつた、今のじいさんたちが何をやろうとしていたのかということに興味のある人は、そういうキーワードを使って資料に当たって調べてほしい。

[スライド8] これが、今日の最後のスライドです。これは1989年のベルリンの壁の崩壊という事件です。この時はすでに私は臨床の医者をやめて、研究者になっていました。ベルリンの壁の崩壊というのは、つまりヨーロッパにあったあらゆる社会主義体制というのが、結局のところ、歴史の淘汰に負けてしまったということなんだと思う。昔はそう言う名前で、大いに希望があつたソビエト連邦は、今はロシアと言って、昔のKGBというスパイ組織の親方が大統領やってますが、そのどこも社会主義でない。今そこにいらっしゃる高木先生も中国に教えに行つてらっしゃいますが、いまの、中国のどこが社会主義なのかというわけです。結局のところ、世界が、どんど

ん転換している時に、私たちは一体その中で何を信じたらいいのか、よく分からない訳です。私としても、それぞれの瞬間に、一生懸命やってきたつもりなんだけど、世の中が変わる時に、その転換点に合わせて、いろいろと考えていかなければならないというのが私の結論で、はなはだ元気の

出ない話で話は終わりです。ありがとうございました。

(拍手)

司会（鈴木）：はい、どうもありがとうございました。

2018年11月12日
総長特命教授合同講義「転換点を生きる」

転換し続けている世界で生きる

総長特命教授
山口隆美

【スライド 1】

1968年5月 パリ



【スライド 2】

1969年1月18～19日



【スライド 3】

よど号事件 1970年3月



【スライド 4】

1972年2月浅間山荘事件



【スライド 5】

1917年10月ロシア革命
過渡期世界 プロレタリア独裁



レフ・トロツキー
Лев Троцкий
1879～1940

【スライド 6】

**カンボジア： ポル・ポト政権
(1975年～1979年)**



[スライド 7]

ベルリンの壁 1989



[スライド 8]

司会（鈴木）：では引き続きまして、生命科学研究科にいらして分子細胞生物学を専攻されておりました、水野健作先生にお話を伺います。よろしく願いいたします。

講義 生命科学の転換点を生きる！

水野 健作

水野：皆さん、こんにちは。水野です。どうぞよろしく願います。[スライド1] 私は、山口先生のように劇的な人生を生きていませんので、私の個人的な転換点については、ごく短くお話ししたいと思います。

[スライド2] 私は、化学的に物質を単離したり合成したりということに興味があったので、理学部の化学科に入学しました。しかし、大学3年生のときに、ある1冊の本を読んだことがきっかけになって、生物系により興味を持つようになり、結果として生命科学の研究者になりました。

[スライド3] その1冊の本というのは、DNAの二重らせん構造を発見したワトソンが書いた『遺伝子の分子生物学』という本です。私はこれまで、教科書なんて面白いと思って読んだことはないのですが、この本は、唯一、教科書として面白いと思って読んだ本です。この中には、「化学者の見たバクテリアの細胞」とか、「細胞は化学の法則に従って生きている」というように、複雑な生物現象を分子の言葉で理解できるのだということがまず書いてあって、さらに最後のほうでは、分子生物学というものを使えば、当時はまだ全然分かっていなかった発生であるとか免疫であるとかあるいは癌であるとか、そういうものにも分子的にアプローチできるのだということが書かれていました。それで私はすごくこれを面白いと思って、生物のほうに移っていったわけです。

[スライド4] 皆さんにとって大学進学という

のは、あるいはどの大学に入る、どの学部に入るというのは、最初の大きな進路選択であったと思いますが、もちろんのこと、これで将来が決まるわけではありません。大学の在学中に出会った1冊の本、あるいは1人の友人、1人の先生、そういったことによって、それが大きな転換点となって人生が変わることもあります。私からのメッセージは、大学にいる間に、自分の可能性を広げて、自分をもう一度見つめ直して、そして進路選択に役立ててほしい、可能性はまだまだ無限にあるのだということを、まず、メッセージとしてお伝えしたいと思います。

[スライド5] ここからは、生命科学という分野の転換点についてお話ししたいと思います。先ほど出てきましたが、ワトソン、クリックらによってDNAの二重らせん構造が1953年に解明されました。これをきっかけにして分子生物学が誕生し、そして生命科学という分野は、その後著しく発展していったわけです。そしてこのスライドに挙げたようないろいろな技術が開発され、21世紀の最初にはヒトゲノムの構造も完全に解明されました。こういういろいろな技術が発展してきたことによって、二重らせん構造が解明されてからわずか65年しか経っていないのですが、生命科学は生命を理解するという時代から、生命科学の技術で生命を操作するという時代に入ってきたと言えます。つまり、現在という時代は、生命科学の転換点にある、同時に、人類そのものの転換点の時代にあるかもしれない、そういう話を少ししたいと思います。

[スライド6] いくつか例を挙げてその現状と問題点についてお話ししたいと思います。40年前に体外受精が初めて実施されました。精子と卵子をそれぞれとってきて、培養皿の上で受精させて母体内に戻すという方法です。当時、これは「試

「実験ベビー」と言われて、神の領域を侵すものだとかあるいは人間の尊厳を損なうものだというように言われました。しかし今や、不妊治療、生殖補助医療として広く行われています。ですから、時代と共に、その倫理観とか受け止め方は変わっていくということです。次に、出生前診断、これについてはまだいろいろ問題もあるかと思いますが。出生前診断の技術が進んで出生前の段階で染色体の異常やどの遺伝子に傷があるかということが簡単に分かるようになってきました。そして、もし診断を受けた場合には、母親は産むか産まないかという選択を迫られるというような時代です。その時にやはり倫理的な問題というものが生じるわけです。胎児の人権というのはいつから生じるのかという問題もありますし、法制度の問題もあります。中絶していいのか悪いのかという問題もあります。さらに、本当に遺伝子と病気の関係がはっきりしていて、重篤な遺伝病になるということが明らかな場合もありますが、それ以外に多因子遺伝子疾患、癌とか精神疾患とかそういうような病気の診断もできる、その場合に危険率が何%であるというような形でしか分からない、発症しないかもしれない、そういった時に、中絶していいのか悪いのかという問題もあります。あるいは、親のエゴと言いますか、そういうようなことで男女の産み分けのようなことをしていいのかという問題もあります。すなわち、こういった出生前診断をした後で、それを産むか産まないかということに人為的に介入していいのか、そういう問題を判断しなければいけないということになるわけです。

〔スライド7〕次はiPS細胞の話です。iPS細胞というのは、例えば皮膚のような体細胞に山中3因子というのを導入してやるだけで、多能性の幹細胞を作り出すことができる画期的な方法です。

この多能性幹細胞に、いろいろな操作を加えてやると、いろいろな細胞や組織に分化させることができます。したがって、元の皮膚から取った細胞、その人と同じ遺伝的なバックグラウンドを持つ細胞や器官を再生することができ、再生医療に応用できるということで、実際に臨床応用も始まっています。しかし、バラ色な方法であるというだけではなくて、例えばこの方法を使って精子や卵子に分化させるということも可能なわけでは、そういうものを使って生殖補助医療として使っているのか。クローン人間とどこが違うのかという話になるわけです。

〔スライド8〕次に、クローンについてお話しします。以前にはカエルでは可能だったけれども、哺乳類では無理だと言われていたクローン哺乳類というものが、20年前に初めて羊で成功し、有名なドリーというのが生まれました。これは体細胞から核を取り出してきて、それを卵子に移植して子宮に入れてやることによって、新しい個体の羊が生まれる。これは、元の羊の体細胞のゲノムをそのまま引き継いでいるということで、クローン羊というわけです。羊ではできても霊長類では無理だろうと言われていたのが、今年2月、サルでクローンが誕生しました。だから技術的にはヒトのクローンを作るということも決して不可能ではない、そういう時代に差ししかかっていると言えます。

〔スライド9〕ではなぜクローン動物を作成するのかというと、羊や牛の場合は、有用な牛や羊が生まれた時にそれをクローンとして作って、畜産として応用していくということだと思います。ではサルの場合はどうかというと、そのサルの研究をした研究者は、そういうサルは同じゲノム、同じ遺伝的なバックグラウンドを持っているので、これをモデル生物としてヒトの医療に、例

えば、ある薬物が効くか効かないか、毒性があるかないかというようなことを調べるのに有効だというわけです。普通はゲノムの構造が少しずつ違うので効くか効かないかが微妙に違ってデータがばらつきますが、クローンサルを使えばそういうデータのばらつきがなくて、100匹の実験動物を使わなくてはいけなところが10匹で済む。むしろ動物愛護だと、そういう述べ方をしているわけです。さらに、クローンペット、ペットを失った人がペットのクローンを作りたいという欲望を叶えるために、そういうビジネスも実際に中国やアメリカでは行われています。有名な女優が、ペットの犬をクローン化して育てているということがニュースになったりしています。そういうのがいいのかどうか。ではヒトへ応用するのはどうかということです。これは、もちろん感覚的にも倫理的問題があるということだと思います。法律的にもそれは完全に禁止されています。しかし、それをヒトまで育てないでクローン胚の段階で止めておく。そこから、ES細胞という万能細胞を作って、そして臓器を作らせる。そうすると自分と同じ遺伝的なバックグラウンドを持っているので、それを移植することも可能だということです。実際、去年ノーベル文学賞を獲ったカズオ・イシグロの小説『私を離さないで』、この小説は皆さんご存知かもしれませんが、臓器提供者として育てられた子供たちの話です。こういうことが小説の世界だけでなく、現実になる可能性もあるということです。あるいは生殖補助医療として、不妊の方のクローンを作ることが許されるのか許されないのかということです。

[スライド10] もう時間が無くなってきたのですが、ゲノム編集、これが一番言いたかったことです。要するに、自在にゲノムを編集することができる技術ができました。これを使って、例えば

出生前診断をしたうえで、遺伝子に変異をしているということが分かった時に、それを改変して戻すということも可能になってきています。実際、今年、ヒトの受精卵においてこういう病気のゲノム編集に成功したという報告もなされています。もちろんそれを子宮に戻して、ヒトを作るということは禁止されているのでやっていないわけですが、ヒト受精卵の段階でゲノム編集は可能だという技術的なことは示されているわけです（追記：本講義後の2018年11月、中国の研究者によって、ゲノム編集された受精卵から双子の女児が誕生したという報告があった。倫理違反として厳しく批判されている）。問題はゲノム編集技術をそういった遺伝子疾患に応用していいのか、あるいは医療行為でない、いわゆるエンハンスメントといわれるような、運動能力を高めるとか身長を高くするとかそういう、いわゆるデザイナーベビーといわれるものに応用していいのか、つまり人為的に遺伝子を改変していいのかということが問題になるわけです。特に受精卵の操作の場合には、改変された遺伝子が次世代に受け継がれるという点が問題です。

[スライド11] まとめますと、科学技術というのは、「両刃の剣」であって、もちろん安全性は確かめられないといけませんが、安全性の問題がクリアされたとしても、倫理的問題が様々あります。そして、同時に、ゲノムに人為的な操作、介入をするということは、ホモ・サピエンスという種のゲノムそのものを変化させることになります。現在の倫理観、現在の価値観でゲノムを改変することが、本当に人類にとっていいことなのか悪いことなのか、非常に難しい問題です。ゲノムの多様性が失われる可能性もあります。それから格差を助長するというような社会的な問題も出てくる可能性があります。どこまでが是で、どこか

らが非か、慎重な判断が必要であると思います。

〔スライド12〕最後に、科学や技術の進歩というのは、これまで人類の繁栄、生活の向上をもたらしてきました。しかし、ヒトのゲノムそのものは、人類の長い歴史の中でほとんど変化していません。ゲノム編集などの生命科学技术はゲノムそのものを改変するという点で、これまでの技術とはその意味が大きく違っています。生命科学技术は、人類を繁栄に導くのか、破滅に導くのか、あるいは新人類、超人類と言われるような新たな種の誕生に導くのか。現在という時代は、まさにそういう人類の転換点に差し掛かっているのかも

しれません。将来、長いスパンで見た時に、現在はそういう時代かもしれないのです。皆さんはこれからまだ50年も60年も生きるとしますので、その間に生命科学技术はさらに大きく発展し、応用されていくと思われます。そういう中で皆さん自身がそういった技術の内容や問題点を十分に理解して、判断をくだしていかないといけない。そういう時代に生きているということを考えていただきたいと思います。以上です。

(拍手)

司会 (鈴木)：はい、どうもありがとうございました。

生命科学の転換点を生きる！

総長特命教授 水野 健作

総長特命教授合同講義「転換点を生きる」
2018. 11. 12

1

[スライド 1]

自己紹介（私の転換点）

1952年 大阪に生まれる

1971年 （天然から化合物を単離・構造決定、合成することに興味があり）大阪大学理学部化学科入学

1975年 （1冊の本がきっかけになり生物系に進路変更し）生化学・分子生物学の大学院に進学

その後、宮崎医科大学、UCSD、九州大学を経て、

1999年 東北大学理学研究科生物学専攻

生命科学研究科を経て、

2018年～ 総長特命教授

2

[スライド 2]

『遺伝子の分子生物学』

ジェームス・ワトソン著



目次

1. メンデルイズムから見た世界
2. 細胞は化学の法則に従って生きている
3. 化学者の見たバクテリアの細胞
- ...
- ...
- ...
- ...
16. 分子レベルでの発生学
17. 抗体産生の問題
18. ガンについての遺伝学者の見解

複雑な生物現象を分子の言葉で理解する 3

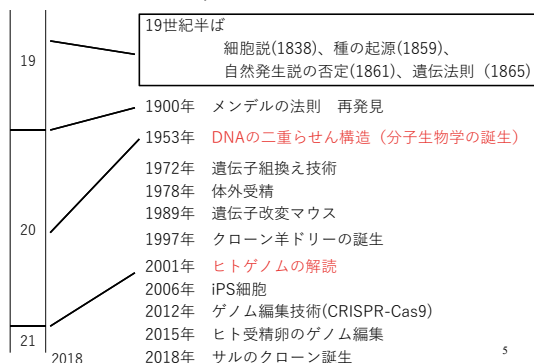
[スライド 3]

- 多くの学生にとって、大学進学（どの学部に入るか）は最初の進路選択であったと思われるが、これで将来が決まるわけではない。
- 大学は、受け身でなく、能動的に学ぶ場である。
- 大学在学中に出会う一冊の本、一つの言葉、一つの経験が、転換点となり、人生を決めることもある。
- 大学にいる間に、自分の可能性を広げ、自分を見つめ直し、進路選択に役立ててほしい。

4

[スライド 4]

生命科学の転換点



5

[スライド 5]

生命科学技術の応用例と問題点（1）

体外受精（生殖補助医療）(1978) 「試験管ベビー」

出生前診断

- 産むか産まないかの選択
- 倫理的問題（胎児の人権）
- 法制度の問題
-
- 多因子遺伝子疾患（ガン、精神疾患など）
- 男女の産み分け
- 人為的介入の是非

6

[スライド 6]

生命科学技術の応用例と問題点（２）

iPS細胞（人工多能性幹細胞）を用いた再生医療

- ・ 卵子や初期胚を使用しない
- ・ 患者と同じ遺伝的背景をもつ細胞から器官再生（拒絶反応の回避、薬剤の効果や毒性を評価）
- ・ 加齢黄斑変性などに臨床応用
- ・ 精子や卵子の形成も可能



[スライド 7]

生命科学技術の応用例と問題点（３）

クローン化哺乳類の誕生

クローン羊 ドリー誕生
(1997)カニクイザルの
クローン誕生 (2018)

[スライド 8]

なぜクローン動物を作成するのか？

- ・ 有用家畜への応用
- ・ 同じ遺伝的背景を持つ
→ 薬物評価等においてモデル生物として有用
- ・ ペットへの応用

- ・ ヒトへの応用の是非
倫理的問題、法規制
クローン胚、ES細胞
臓器形成
生殖補助医療



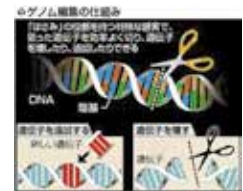
[スライド 9]

生命科学技術の応用例と問題点（４）

ゲノム編集

- ・ ゲノム中の標的遺伝子を効率よく特異的に改変する技術
- ・ 医療、農業、畜産業への応用が期待
- ・ ヒト受精卵のゲノム編集
マルファン症候群の変異の修復(2018)
将来は、単一遺伝子疾患の治療に実用化される？

- ・ デザイナーベビー
- ・ 医療行為との線引き
- ・ 人為的に遺伝子を改変



[スライド 10]

科学技術は「両刃の剣」

- ・ 安全性
その技術は本当に安全か？ 予期せぬ危険性はないか？
- ・ 倫理的問題
胚・胎児の人格、ゲノムの人為的操作、介入
医療とそれ以外の欲求実現との線引き
ホモ・サピエンスという種の変更、多様性の喪失
- ・ 社会的問題
格差の助長
不老長寿（健康寿命）社会

どこまでが是で、どこからが非か、慎重な判断が必要
11

[スライド 11]

科学・技術の進歩は、人類の繁栄、生活の向上をもたらした。しかし、ヒトのゲノムは石器時代から変化していない。生命科学技術は、ヒトのゲノムに手を加える点で、これまでの技術と大きく異なる。



生命科学技術は人類を繁栄に導くか？ 滅亡に導くか？
現在はその転換点にさしかかっているのかもしれない。¹²

[スライド 12]

司会（鈴木）：最後に、文学研究科にいらした野家啓一先生。哲学がご専門です。よろしくお願いいたします。

講義

私の転換点：物理学から哲学へ

野家 啓一

野家：ただいまご紹介いただいた野家です。最後の順番になりました。ちょっと咽喉を痛めているので聞きにくいかもしれませんがご勘弁ください。[スライド1] 私のタイトルは「私の転換点：物理学から哲学へ」です。私は1967年に東北大学の理学部に入学して、1971年に卒業しました。ですから先ほどの山口先生とちょうど同じ学年で、山口先生は医学部で、さらにもう2年、東北大学にいらっやしたと思います。その間の時代背景は先ほど山口先生がいろいろ鮮烈なスライドでお見せくださった通りです。ただ、現在は皆さん相手に哲学の授業をしていますので、理学部から文学部の哲学へと専攻を転換したのですが、その私自身の転換点と時代の転換点、ここでは1968年を取り上げましたが、それが二重に重なっているというのが、「私の転換点」というタイトルです。

[スライド2] これは「『1968年』－無数の問いの噴出の時代－」という、千葉県佐倉にある国立歴史民俗博物館で、去年の10月から12月にかけて、1968年という年に何が起こっていたのかということを、検証する展覧会がありました。先ほど山口先生のスライドにもありましたけれども、1968年前後に、ここに海外の出来事というのがあります、少し前にビートルズがデビューした、そういう時代です。中国では文化大革命が起こって、紅衛兵、皆さんよりもう少し若い人たちが、毛沢東万歳と『毛沢東語録』という本を手にして叫んでいた時代です。3月にはベトナムでソ

ンミ村の虐殺事件というのが起きて、すでにアメリカ軍の北爆が始まっていましたが、ベトナム反戦運動が世界中で盛り上がりおりました。それから4月には、アメリカの公民権運動のリーダーであった、マーティン・ルーサー・キング牧師が、白人のテロリストに暗殺されます。それから先ほどの山口先生のスライドにあった、フランスでは五月革命が出来て、ドゴール政権が退陣寸前まで追い詰められるという出来事がありました。8月には、当時のソビエト連邦の抑圧的支配から逃れるために、チェコでは民主化運動が起こり「プラハの春」と呼ばれたのですが、それが、ワルシャワ条約軍の戦車で踏みにじられるという事件が起こります。

[スライド3] これは国内、先ほど安田講堂の写真が出ましたが、当然、それと前後して、全国の大学の全共闘が結集しました。写真は先ほどの歴史民俗博物館のカatalogから借りたものですけれども、国内でもいろいろなことが起こっていました。今は成田空港になっていますが、農地を奪われた三里塚の農民たちがそれに抵抗して反対運動を起こしたことを、三里塚闘争と呼んでいましたが、それを支援する学生らも加わって闘争が激化していた年が1968年です。それから6月には、日大闘争。当時の日大の総長に対して大衆団交を要求する1万人デモが繰り広げられ、そこから日大闘争が始まります。さらに7月には先ほどのスライドに出た安田講堂が占拠されて、東大闘争は東大医学部の学生処分問題から火が付いた闘争ですが、それが安田講堂占拠ということになります。それから9月には、これはずっと10年越しで水俣病が大きな社会問題になっていたわけですが、政府が初めて公害病に認定します。それから10月21日には国際反戦デーというので、新宿で大規模なデモが起こり、それに騒乱罪とい

うのが適用されました。東北大学の前の総長の里見先生も、確かその時に新宿周辺にいたと思いますけれども。それから年が明けて1969年の1月には、先ほど山口先生がおっしゃったように、安田講堂の封鎖解除というものが機動隊によって行われます。さらに次の年、1970年には三島由紀夫が自衛隊の市ヶ谷本部に乱入し、割腹自殺を遂げるという事件が起こります。ですから私が大学にいた1967年から1971年までというのは、海外でも国内でも次々と様々な事件が起こって、落착いて大学で勉強するなどという時代ではなかったわけです。

[スライド4] それでその1968年のことを、イマニュエル・ウォーラーステインという社会学者、アフリカ研究で知られる方です。彼はアフリカ研究を通じて、先進国では飽食のうえにダイエットしている一方で、アフリカ諸国では飢餓に見舞われて赤ん坊が次々に死んでいる、そういう南北格差が世界を支配していることを、綿密な調査によって告発した人です。彼は後に『近代世界システム』という、有名な著書を刊行します。それによると近代世界というのは、1789年のフランス革命によって始まるのですが、その近代世界がひとつの転換点を迎えたのが1968年であった。というのは、当時ウォーラーステインはコロンビア大学の先生でしたが、『いちご白書』で知られるコロンビア大学で大学闘争が起こって、彼は若い准教授として学生対応に追われていたのですが、それをきっかけにコロンビア大学を辞めてしまいます。彼は『ポスト・アメリカ』という本では、「1968年の世界システムの内容と本質に関わる、まさに革命であった」と述べています。ですから、その頃からグローバル資本主義というのが始まるわけですが、グローバル資本主義のシステムに対する反乱というか反対運動が始まったのが

この1968年だというわけです。具体的に言えば、エコロジー運動、フェミニズム運動など、それまでは政府を転覆する運動というのは国家の枠内で行われていたわけですが、その国家を超えた連帯というものがエコロジーとかフェミニズムでは始まった、そういう新しい社会運動の出発点が、1968年だったということを論じています。

[スライド5] 私は1967年に東北大学理学部の物理学科に入ったのですが、物理学に興味をもったのは中学生のときで、皆さん読んだことがあるか知りませんが、ジョージ・ガモフという、ビッグバン理論の端緒を形作った物理学者ですが、青少年向けの科学解説書を書いていて、私の友人が彼の『1、2、3…無限大』という本をたまたま持っていたわけです。面白そうな本だと思ってそれを友人から借りて、400ページくらいあったのですが、2～3日で読んでしまいました。そこでは20世紀の物理学、相対性理論とか量子力学、あるいは集合論のパラドックスとか、そういった理系の学問の面白さにとりつかれて、理学部を目指したわけです。ガモフはわりと哲学的なところがあって、例えば「空間に果てはあるのか？」とか「時間の始まりはどこにあるのか？」とかいう哲学的な問いをところどころに挟みながら現代物理学の解説をしていたわけですので、理学部に入ればそういうことがわかるだろうと思って入学したのですが、現実の理学部というのは、徹夜で実験装置を組み立てたり、1日中計器の針とにらめっこして記録を取ったりで、懂れていた物理学とはだいぶギャップがありました。

[スライド6] それと先ほど言ったように、国内外は大いに揺れ動いていたわけです。そんなときに、これは、1969年の2月に『自然』という科学雑誌に載った廣重徹さんという科学史家の書かれた「問い直される科学の意味」という論文な

のですが、そこにこんなことが書かれています。当時暴れていた「学生ならずとも、操作される客体に甘んずることを望まないなら、現代社会が向かおうとしている管理社会の完成を拒否しなければならない。しかるに理想的な管理社会とは、近代科学の方法と合理性をモデルとし、科学による人間の制御、コントロールに立脚しようとするものであった」と、現代科学の在り方に対する根本的な批判を、廣重さんはしていたわけです。

[スライド7] それからもうひとつ、同じ1969年の2月号なのですが、雑誌というのは1ヶ月前に発売されますので、1969年の1月、さきほどの安田講堂の封鎖解除が行われていた時期です。これは廣松渉さんという哲学者の先生ですが、その方が『思想』という、今でも出ている岩波の雑誌に「世界の共同主観的存在構造」という論文を連載し始めました。今は岩波文庫に入っていますが、それに、「アインシュタインの相対性理論とマッハ主義との関係については拙稿『マッハの哲学と相対性理論』を一覧願いたい」という、小さな註をつけていました。それを読んだ時に、自分がやりたかったのはこういうことだったということに気づかされて、早速この論文が載っている、絶版になっていたマッハの『認識の分析』という本を古本屋に探しに行ったことを覚えています（その頃は片平キャンパスの近くに数軒の古書店がありました）。そんなこんなで、そういう時代の転換点と自分の転換点が重なった末に私は、物理学から哲学へと転身を遂げたということになります。

[スライド8] 私の場合、今言ったように、幸か不幸かどちらかわかりませんが、時代の転換点と私自身の転換点がある意味では絶妙なタイミングで一致してしまったということです。ただ、幸運だったのは、転換した後に、良き師、先生に恵まれたということです。私は東北大学の理学部物理学科を卒業してから、当時、日本で唯一、大学院に科学史・科学基礎論という専門課程があった東京大学の駒場の研究室で、大森荘蔵先生や伊東俊太郎先生に就いて研究を始めました。さらに幸いだったのは、私の転換点を著作を通じて後押ししてくださった廣重徹先生や廣松渉先生もその学科に、非常勤講師として来ていらしたことです。後には、いまだに存命ですが、村上陽一郎先生が、上智大学から東大に移ってこられ、指導を受けることができました。それから先ほどの山谷先生とほとんど同じ時期、1979年から1980年にかけてアメリカ東海岸のプリンストン大学に留学しまして、そこでリチャード・ローティ、トマス・クーンという当時の科学哲学と科学史を代表する二人の先生に出会いました。そのことも、私の転換点にとって、極めて幸運なことであったと思います。それがなければたぶん、今こうして皆さんを前に話していることはなかったと思います。ですから皆さんもそれぞれの転換点にこれからぶつかることと思いますが、そういう波を、サーフィンではありませんがうまく乗り切って、自分の進路、進むべき道を見つけていただければと思います。ご清聴ありがとうございました。

司会（鈴木）：どうもありがとうございました。

私の転換点：物理学から哲学へ

野家啓一
東北大学総長特命教授

平成30年度総長特命教授合同講義 2018/11/12

転換点としての1968年(1)



- 1968 [海外の出来事]
- ビートルズ旋風
- 中国文化大革命
- 3月: ベトナム反戦運動
- 4月: キング牧師暗殺
- 5月: フランス5月革命
- 8月: 「ブラハの春」弾圧

2018/11/12

平成30年度総長特命教授合同講義

2

[スライド 1]

[スライド 2]

転換点としての1968年(2)



- 1968 [国内の出来事]
- 三里塚闘争激化
- 6月: 日大闘争始まる
- 7月: 安田講堂占拠
- 9月: 水俣病公害認定
- 10月: 国際反戦デーに騒乱罪適用
- 69年1月: 安田講堂封鎖解除

2018/11/12

平成30年度総長特命教授合同講義

3

[スライド 3]

世界システム論の中の1968

- イマニュエル・ウォーラーステイン (1930～ 社会学者、アフリカ研究)
- ダイエット(飽食)と飢餓: 南北格差
- 近代世界システム: 1789 フランス革命
- 「1968年は世界システムの内容と本質に関わる革命であった」(『ポスト・アメリカ』1991)
- 反システム運動: エコロジー、フェミニズムなど国家単位を超えた新しい社会運動の起点

2018/11/12

平成30年度総長特命教授合同講義

4

[スライド 4]

物理学との出会い



- 中学校の友人からガモフの本を借りる。
- 20世紀物理学(相対性理論、量子力学)の面白さを知る。「空間に果てはあるか?」「時間の始まりはどこにある?」
- 理学部物理学科に入学するも現実の物理学とのギャップ

2018/11/12

平成30年度総長特命教授合同講義

5

[スライド 5]

物理学から科学哲学へ(1)



廣重徹「問い直される科学の意味」『自然』69/2
「学生ならずとも、操作される客体に甘んずることを望まないなら、現代社会が向かおうとしている管理社会の完成を拒否しなければならない。しかるに理想的な管理社会とは、近代科学の方法と合理性をモデルとし、科学による人間の制御に立脚しようとするものであった」

2018/11/12

平成30年度総長特命教授合同講義

6

[スライド 6]

物理学から科学哲学へ(2)



- 廣松渉「世界の共同主観的存在構造」『思想』69年2月号
- 「**アインシュタインの相対性理論とマッハ主義との関係については拙稿『マッハの哲学と相対性理論』を一覧願いたい。」

2018/11/12

平成30年度総長特命教授合同講義

7

[スライド 7]

結語：私の転換点

- * 今から振り返ると、幸か不幸か、「時代」の転換点と「私」の転換点とが、絶妙なタイミングで合致した。
- * 転換後に良き師に恵まれたこと
- * 1972～1976: 東京大学大学院理学系研究科科学史・科学基礎論専門課程(大森荘蔵、伊東俊太郎、廣重徹、廣松渉、村上陽一郎)
- * 1979～1980: プリンストン大学哲学科(リチャード・ローティ、トマス・クーン)

平成30年度総長特命教授合同講義

8

2018/11/12

[スライド 8]

質疑応答

司会（鈴木）：以上、これで予定されておりました4名の先生方のお話が終わりました。以後、4講時終了の4時10分まで、今お話しいただいた先生方に質問などして頂きたいと思います。特に4講時しか出られない人たちに、質問、事実確認でもいいですし、もう少し本質的な問題でもよろしいですけども、ここに列を作ってどんどん質問をしていってください。特に野家先生と山口先生は、今年で二度目の定年というか、総長特命教授というのは70歳が定年ですから、お二人はもう来年度はいらっしゃいません。今回がラスト・チャンスだと思って、活発に質問をぶつけてください。どうぞ並んでください。

はい、ではどうぞ。

学生 A：こんにちは。理学部物理学科の A と申します。山口先生に質問なのですが、学生運動が終わって、共産主義の運動がどんどん消えていった後、先生の思想や行動を支えていたイデオロギーとか哲学は何ですか？

山口：政治思想としては先ほど言ったように変わってはいないのですが、結局、政治思想というのは具体的な手法があって、何かを実現すべき目標があって、意味があるわけですね。それができなかったということで、私は学者になったわけです。今考えてみると、学者になった時には、山谷先生とか野家先生のような標準的な科学というものを、生業というか仕事としてやるということと志して、それは、つまり、基本的には興味、面白いと思うことに没頭するということになったのだと思います。そこにはあまり、何かに、期待するような哲学というものはなかったと思う。だから、その意味での哲学は私の場合は、30歳前

で見失われてしまったということが本当の所なのだと思います。

学生 A：ありがとうございます。

司会（鈴木）：では次の人どうぞ。遠慮せずに、どんどん来てください。

学生 B：医学部の B と申します。水野先生に質問なのですが、倫理の問題がいつも付きまとうとおっしゃっていましたが、水野先生は倫理観が科学の発展を阻害していると考えておられますか。

水野：確かにそういう面もあって、倫理観に基づいて、例えば法規制なども進められます。そうするといわゆる科学者の好奇心だけで、研究を進めていくというのに歯止めがかかる。そういうことも当然出てきます。しかしそのことは重要であって、科学技術の発展は必ずしも善をもたらすわけではない、本当に進めていいのかどうかということは科学者でない人たちの考えや倫理観も含めて決まっていくというのがあるべき姿だと思います。例えば、クローン生物に関して、どこまではいいのか、すなわち個体としてのヒトを作るというのは今、法律で完全に禁止されているわけです。しかし、胚の段階のクローンを作るのはどうか。やはりそれも将来的にはヒトになり得るのだから、厳しく考える人はそれはダメだと、禁止しようと言います。一方、胚のクローンは将来的な再生医療技術の発展のために必要だから許可していいだろうという意見の人もいます。ですから、そういう様々な意見の人が科学者以外の人も含めて議論しながら決めていくべきだと思います。

学生 B：ありがとうございます。

司会（鈴木）：今の質問ですが、ご専門と近い倫理の問題でもありますので野家先生だったらどうお答えになりますか？突然振ってしまいましたが、もしよろしければお願いします。

野家：今一番、生命倫理とか環境倫理とかそうい

う領域で問題になっているひとは、「人間とは何か」という、先ほど水野先生のお話にもありましたが、ゲノム編集とかそういったことを進めていくと、結局、人間が人間でないものになってしまう可能性があります。だからどこで人間のアイデンティティというか、生命科学だけではなくて今は、AIが人間の能力を凌駕して、人間はやることがなくなってしまうのではないかと、「シンギュラリティ（技術的特異点）」の問題などが騒がれていますが、人間の人間たる所以はどこにあるのか、絶対に譲れない人間としてのアイデンティティはどこにあるのか、そういったことを考えるためにやはり倫理学とか哲学が、生命科学の先端にいる研究者と議論し合いながら解明したり、あるいは新しい法律を作るにしても、議論していかなければならないことだと思います。実際、ゲノム編集に関しては、日本学術会議の中にも分科会が出来て、生命科学者はもちろん、宗教学者や哲学者、医学者、物理学者も加わって議論をしているところです。

学生B：ありがとうございました。

司会（鈴木）：ありがとうございました。まだ時間はあります。どんどん質問されて下さい。

学生C：理学部化学科のCと言います。野家先生に質問なのですが、物理から哲学に移って、物理を捨てて選択したのは結構勇気がいることだと思うのですが、物理から哲学に行こうと思うのにどれくらい考えられたのかなというのが気になりました。やってみようという感じだったのか、それとも物理にはもう無いから哲学のほうに行こうと思ったのか、どう思われたのでしょうか。

野家：そうですね、どの程度考えたのかと聞かれると、あまり考えてもいないのですが、要するに先ほど言ったように、私の学生時代は大学自体がひっくり返っていた時期で、本部がバリケード封

鎖されたりという時代でしたから、どう言ったらいいのでしょうか、今の平和な時代だと、確かに学部を変えとか専攻を変えとかいうのはおおごとで、「見る前に跳べ」といっても跳ぶのは難しいかもしれませんが、私の時代は割とそういうふうに既成の秩序が解体し始めていた時代でしたので、そういう意味ではあまり考えもしないで、跳んじゃったというところがあります。ただ、理系と文系ではやはり語学がネックで、理学部ではほとんど英語しか使いませんが、哲学に関してはドイツ語、フランス語、ラテン語、ギリシャ語などを学ばなければならないので、その語学のギャップというものをどうやって埋めようかと悩んだことはあります。だから転換を目指した4年生の時は、語学の授業に、先生に頼んで出席させてもらっていました。また文学部の哲学科には細谷貞雄先生や滝浦静雄先生という有名な先生がいらしたのですが、物理学を出て1年間は、文学部の哲学科に研究生として置いてもらってゼミとか講義に出させてもらいました。そういう準備はしていましたが、先ほど「幸運だった」と言ったのは、今までは学部までしかなかったのですが、ちょうど私が卒業した年に、東京大学に科学史・科学哲学の大学院コースが出来ました。ですからそういった意味ではぎりぎりセーフで間に合ったというのが率直な実感です。つまり自分の転換点と時代の転換点がうまく噛み合っただけで、今から振り返るとそういうことになります。

司会（鈴木）：よろしいでしょうか。では次の方。

学生D：経済学部Dです。山口教授に質問があります。日本で、そういう革命勢力によって、事件は起きているのですが実際に政権が転覆して新たな政権ができるというのは、海外に比べて日本は少ないのではないかというイメージを持っているのですが、どうして日本では革命によって新たな

政権ができないのかなと思うのですが、それについてどうお考えでしょうか？

山口：正直言うと分からないんですね。分からないから今になってこうやっているわけです。私たちの頃には明治維新というのが革命なのかどうかという、本当に深刻な議論があって、もしこういう学説史に立ち入れば、経済史学における講座派と労農派という二つの考え方がありました。端的に言うと、明治維新を革命だと思うのが労農派ですが、革命でなかったというのが講座派です。議論の過程で、明治維新の前後で何が起こったか、何が起こらなかったかをいろいろ論証するのですが、その結論が違くと、今、やるべきことが違ってくるわけです。講座派風、つまり、伝統的・正統的な日本共産党風というと天皇制を打破せよということになって、労農派風というと現在のブルジョア民主主義体制を打破してプロレタリア革命をせよということになります。明治維新が革命でなかったとすれば、日本では革命が起こらなかったということになる。でもこれは分からない。転換し続ける世界で生きてきたということは、つまりもしかしたらこの50年間に実質的な革命、政治革命は起こらなかったけれど、社会革命は起こったのかもしれない、というふうに思う時もあります。例えば今、君を含め、私たちがのうのうと生きている今の社会は、50年前の社会とはずいぶん違うし、100年前とも全然違って、その辺は、革命というものの定義に逃げておこうかと思っています。

学生D：ありがとうございます。

司会（鈴木）：あと2人おりますので、手短かにお願いします。

学生E：理学部のEです。山谷先生に質問なのですが、そこまでガチガチの質問ではないのですが、私が思うに、留学というのは、得られるもの

はとても大きいと思うのですが、留学をしようと思ってから行動に移すまでに結構大きな溝みたいなものがあると思います。そこでどうして留学をしようと思って実際に留学できたのかなと思って。

山谷：当時は、日本には博士研究員というシステムはありませんでした。ほんの少しだけ、今のPDに相当する制度はあったのですが、全分野でわずかな人数でした。生活していくには、外国でお金をもらって、その代わりに働くという感じで生活費を得る手立てしかありませんでした。そういう単純な話です。

学生E：ありがとうございます。

司会（鈴木）：では最後の質問。

学生F：文学部1年のFといいます。野家先生に質問なのですが、先ほどのお話の中で、プリンストン大学での留学が結構、それがなかったら私はここに立っていなかったとおっしゃっていたのですが、その大学が先生に大きな影響があったと思ったのですが、具体的にどんな体験をされたのか、気になりました。

野家：私が留学したのは1979年から1980年なのですが、その前に、科学史・科学哲学という大学院を出て、すぐに、これも幸いだったのですが、名古屋の南山大学という、カソリック系の大学に助手として採用していただきました。その時に、南山大学では若い教員を海外に出してくれる大学だったので、フルブライトの奨学金の獲得を目指しました。その試験を受けて、幸い受かったのですが、プリンストン大学を選んだのですが、その時に、それまで日本で学んでいた哲学と、アメリカでぶつかった哲学というのは、かなりギャップがあって、その中で自分なりにもがき苦しんだことが、その後のいろいろな、自分の研究テーマを決めたりすることに大いに役立ったと思います。あとは

先ほど山谷先生もおっしゃっていましたが、アメリカで友達ができたり、一緒に研究する仲間ができたり、日本に帰って来てからもそういうネットワークが現在も続いていますけれども、何といても、いったん日本の外に出て、外から日本を眺めるというのは、自分のパースペクティブを広げると、自分の研究テーマを広げる、その両方に役に立ったということだと思います。

司会（鈴木）：時間が来ました、ありがとうございます。これで4講時の授業は終わりますけれども、ここで退席される方はアンケートなどの提出物を前に出して退出してください。5講時から参加する人もいますので、いったん休憩に入り、その間に入退場をお願いします。質問シートの回収も行いますので皆さん忘れずに出してってください。

討論 転換点を生きる

司会（鈴木）：それでは再開します。5講時から参加される方はどれくらいですか？そうした方には若干分かりますが、4講時にはこちらに並ばれている、山谷先生・山口先生・水野先生・野家先生、以上4名の先生方が10分の発表をしてくださいました。それぞれのお立場から、転換点ということでお話しいただいたわけですが、転換点というのは、考えようによってはマクロなレベルとミクロなレベルと言っているのか、群のレベルと個のレベルと言いますか、つまり、どの方も「私にとっての転換点」という視点がまずひとつおありなのですが、その「私にとっての転換点」と共に、私を取り巻く環境、いろいろなレベルの転換点があったように思います。山口先生の場合はある意味、世界史の流れの中における私、というような位置づけにまで広がるので

はないかと思いますが。そうしたスケールはいろいろで、＜私＞と、それを＜取り巻く環境＞の間で、さまざまなレベルの転換点が相互に影響し合う中でのご自身の経験をお話しいただいたということではないかと思います。

これからは総長特命教授が総出演となるのですが、こちらからご紹介しますが、座小田豊先生です。現役時代は文学研究科にいらして、近代哲学がご専門です。その次が宮岡礼子先生です。理学研究科の数学科にいらして、微分幾何学がご専門です。そして一番あちらが米倉等先生です。農学研究科で農業経済学、とりわけ開発経済学などがご専門です。これからは、この四方が加わりますし、あと非公式ですがこちらに高木泉先生がいらっしゃいます。高木先生も数理生物学がご専門の総長特命教授なのですが、今季2セメの間は中国の人民大学にご出張中です。ただ、たまたま今お休みなので、今日、こういう企画があると聞かれて急きょ帰国されたということですね？

高木：帰国の理由は、タイヤ交換です。

司会（鈴木）：ということだそうです。高木先生にもお話をいただくことにしますので、どうぞよろしくお願いします。それで、今まで4名の方が10分ずつお話しいただきましたが、それと関連づけながら座小田先生から一言ずつ何かコメントをつけるなり、自分はそうではないと言うなり、ご意見を述べていただいて、できるだけディスカスすることが面白くなるように、よろしくお願いします。では、座小田先生から。

座小田：ご指名で私から。とりまとめなどは到底できないようなお話を、4名の先生方がそれぞれなさったのですが、野家先生や山口先生と私は1年遅れているだけで同世代なので、ほとんど同じような体験をしてきているのです。私も東北大学の文学部に入学して、もちろん最初から哲学を勉

強するつもりで入ってきましたけれども、私の場合は高校2年生の時に、理系から文系に変わりました。私は今いろいろな話を聞いていて、人生とは何かという問いに非常に深く囚われて、自分の人生はどういうふうに考えていけばいいのか、もう少し極端な言い方をすると、何のために人は生きているのかという、そういう問いに、高校2年生の頃に深く囚われてしまって抜け出せなくなってしまって、理系をやめて哲学をやることに決めたわけです。(哲学に) 行くということについて言いますと、家族全員には反対されました。哲学なんて馬鹿なことをなんでやるんだ? と。私が育った町は理系中心で、北九州工業地帯だったので、理系がとにかく優れていると、文系とは馬鹿がやることだと、そういうふうな非常に固い文化的風土がありまして、特に文学部に行って哲学? 何それ? と、要するに誰も何も知らないわけです。もちろん私も知らなかったのですが、時代の中でいろいろなことを考えているうちに、まさに1968年にフランスのジャン＝ポール・サルトルがボーヴォワールという女性と一緒に日本にやってきて、講演会をたくさん開いたことがあったのですが、その人の思想にかぶれてしまって、その影響があって、哲学を勉強してみたいなと。社会がいかに変革するのかということと絡めて、自分の人生をどう生きればいいのかという、人としての生き方を考えていくという、そういう形でものを理解していく方法がないのかなと考えて、哲学をやり始めました。今、言いましたように、哲学が何かというのは全然分かっていませんでした。実際、大学に入ってずっと勉強してきて、今も哲学をやっている、それこそ50年以上哲学の勉強を続けているわけですが、次第に、少しずつ分かってきたのは、哲学をすること自体が、生きていくことなのだと、そういう結論を私

自身は得るに至っているのですが。そういうふうな形で、先ほど山口先生に質問されていた方がいましたが、イデオロギーを放棄した後はどうやって生きてきたとかという問いがありましたけれども、私はその都度の問題ごとに哲学を学んで研究していくことが、自分の生きることの礎を掘り下げていくことにつながるのではないかと、そういう形である程度の整理が出来ると思っています。また、その結論が出ないのが哲学の悩ましいところなのですが、生きている限りは問い続けざるを得ないのかなという感じです。そういう意味では、転換点というのは、私自身について言わせていただけるのであれば、高校生の時に、こういう大きな転換点があったということですが、それをまず挙げる事ができるのかなと思います。もうひとつは、社会的な情勢でいうと、2011年の東日本大震災という大きな災害がありましたけれども、それ以降は、哲学が社会に何を言えるのかということを考え始めて、それについて最近も頭を悩ませているところです。何か言わなければいけない、そして何か自分が生きている証を、人々のためにも何らかの形で残したいと思っているわけです。全然話が盛り上がりませんので申し訳ないですけど、では代わります。

司会 (鈴木) : では次、宮岡先生お願いします。

宮岡 : 宮岡です。私は、山口先生のスライドの安田講堂事件のところをちょっと見ていただきたいのですが、実はこの時私は高校3年生でした。それで、受験のために下見に行きました。12月でしたけど、安田講堂がこんな形になっていて、でもまさか東大の入試が中止になるとまでは思っていなくて、ここを受験するから下見をしなきゃなと思って友人と一緒にここに行っていました。そして1月になりまして、東大の入試がなくなってしまいました。それで、そちらにいらっしゃる高

木先生も同期なのですが、2人ともそういう目に遭いました。それで、山口先生がこの上にいらっしやったということで、まさか50年後に同僚になるとは思ってもみませんでした。でも別に私は体制派とか反共主義とかそういうことは一切なくて、ただ単にノンポリだったというだけのことでして。それで私は東工大に入りまして、東大にはその年3,000人、入学する権利をはく奪されたわけです。今は、東京医科大学などの不正入試が話題になっていまして、本来合格すべきだった100人強があれだけの社会問題になっているのに、1969年の東大入試中止で3,000人の権利はく奪は一切問題にならないのが私はとても不思議で。ある意味ではそれも皆さんと同じくらいの年齢の時の、私の転換点でした。それで思ってもみなかったのですが、東工大に入りまして、850人合格したのですが、女の子は5人でした。とても楽しく過ごして、大学院も東工大に進学しまして現在に至っているわけです。なので、どちらがよかったとかそういう議論は一切できません。ただ私が思いますのは、転換点というのは2種類ありまして、社会情勢で自分の力ではどうしようもない転換点と、それから自分の力で選べる転換点の2種類があると思います。今、4名の先生方がお話しされた中でも、自分で選べないという観点のお話と、それから物理から哲学に変えられたという、自分で選べる転換点、2つあると思います。私は、社会の、選べないほうの転換点というのに対して我々は何か努力して、いい方向に持っていかなければいけないと思いますし、それから個人的にも、絶対に自分で選ぶときは、よりよい方向を選ばなければならないと思っています。それで少し、非科学的な話をひとつだけしておしまいにしたいと思います。あの、ゆでガエルのお話でご存知ですか？ 皆さん。とても非科学的な話なので実験し

ようとは思わないでください。2匹のカエルがいたときに、1匹は熱湯に入れます。1匹はぬるま湯に入れます。ただし、ぬるま湯はどんどん温度を上げていきます。そうすると、熱湯に入れられたカエルは即座に飛び出して生き延びます。ところがぬるま湯につかっているカエルは徐々に熱くなって最後には死んでしまいます。それはとても大きな比喻だなと思っても実験しないでください。今の日本はすごくぬるま湯だと思います。皆さんとても恵まれて、大学生活もとても静かだし勉強も仕事も遊ぶのも、いくらでもできてしまう。でもそういうところで知らない間に徐々に何度も変化は起きているかもしれないわけです。はっと気づいた時に「えー？」というようなことが起きてしまうかもしれない。そのへんを、アンテナをいっぱい張って、若いうちにたくさん勉強をして、自分で選べる転換点を選んでいただきたいと思います。以上です。ありがとうございました。

司会（鈴木）：ありがとうございました。では米倉先生。

米倉：農業経済学をベースにして、開発経済学とインドネシアの地域研究というのをやっております。1975年以来ですから、かれこれ42年ほどやっております。宮岡先生や高木先生と全く同世代、同じ学年でありまして、高木先生や宮岡先生がずっと大学におられたのですが、私はうろうろとしていまして、社会情勢に引きずられているところもあって。何をしたらいいかわからなくてぶらぶらとして何とか大学を卒業したというのが、人生のスタートという感じでした。でも、本当にラッキーだったのですが、友人が、途上国を専門に研究をしている研究所を受験することになり、私も途上国研究は当時から興味を持っていたので、じゃあ一緒に行こうよということで、それで受けに行ったら友人が落ちて私がどういうわけか

受かってしまったというのが、転換点といえば転換点です。それで、入ったものの、鮮明な問題意識や関心があるわけではなくて、しばらくぶらぶらしているうちに、留学しろ、どこかに行って勉強してこいと言われました。研究エリートは、アメリカやヨーロッパの一流大学に行って、学位を取ったり箔をつけて帰ってくると、そういうのが普通のコースでしたが、私はそういう問題意識もなく、ただ途上国のことに関わっていたい、それから非常に単純な問題意識ですが、貧しい国や貧しい人たちはなぜ貧しいのか、どうしたら少しでも豊かになれるのか、そういうのが底流にあって、それでたまたま縁のあったスマトラに行くことにしました。それで2年間、そこに住み着いておりました。研究というよりは住み着いていたと言ったほうがいいと思います。それが私にとっては、研究者としてもあるいは一人の人間としても、大きな転換点になったと思います。そこに丸々2年いて、日本語もほとんど喋れないような環境で、ずっと暮らしていて、そこで初めて、知ることの面白さ、訳の分からない社会や経済の仕組みを知ることの面白さに触れることができました、それからやっと夢中になれたと。そういう非常に遅咲きのスタートをしました。その時にひとつ、非常に印象に残っているのは、行ってすぐに、アメリカ人の化学の先生がたまたま、私がお世話になっているスマトラの大学にいらっしゃって、非常に有名な先生だったそうです。化学の世界では。アポロが月に行きましたけど、月に着陸した時の最初の船長がアームストロング船長で、アームストロング船長の指導教官だった先生だそうです。ジェームズ・ワーフという先生ですが、南カリフォルニア大学だったと思いますが、その先生が、こともあろうにスマトラの田舎大学にいらっしゃった。どうしてですか？と聞いたら、半

年サバティカルで、サバティカルというのは1年間だそうですけど、半年はスマトラの大学で教えて、あとの半年はマレーシアの大学で教えるのだと、こうおっしゃっていて。大変有名な先生だったということもあるとは思いますが、アメリカの大学というのは、4年教えると1年間サバティカルをくれるというんですね。これはいい商売だと思って、私もそんなふうになりたいというのがかなり個人的な動機としてありました。やはりアメリカはすごいところで、そういう余力があるので。その超一流の先生を途上国、今は途上国というのは死語化しつつありますけれども、ローインカムカントリーといいますか、低所得の国々へ行って教授をする。インドネシアの化学の先生方は当時、全部私の教え子ですよというふうにおっしゃってました。そういう研究者としての生き方もあるのかというのを身近に感じることができました。その先生は非常に好奇心が旺盛でした。化学に留まっていないのです。私のいたスマトラというのは、かなり特殊な社会でありまして、母系制の社会で、そういうことにも首を突っ込んで非常に熱心に勉強しておりまして、そして、研究書は書かないのですが、旅行記のようなものはせっせと書いていらした。そういう知的な生き方に非常に憧れました。それが私にとっての研究者の入り口になりました。以上です。

司会（鈴木）：ありがとうございました。それでは特別出演の高木先生、よろしくお願いいたします。

高木：突然乱入してしまいました。先ほどの4名の先生方のお話をうかがっていて、2年くらいの差というのは大きいなと実感しました。宮岡先生がおっしゃったように、私は50年前は高校3年生でした。野家先生が社会の転換点と自分の転換点がちょうどシンクロしたというようなことを

おっしゃっていましたが、私自身の感想としては当時、ちょっと遅れちゃったなと。最先端ではなくて、最先端のことは2、3年年長の人たちが経験していて、私たちはその二番煎じをやるかそっぽを向いているかどちらかという、大学時代はそういう雰囲気でした。そんなことを思い出しました。1年間の違いって、ものすごく大きいことがあります。例えば私が大学4年生の時は、就職状況が非常に良かったです。その1年後、就職活動は6月くらいに解禁で前の年と同じだったのですが、その秋に、第2次だか第3次だか中東戦争が起こって（注：実は第4次でした）、オイルショックが始まって、ものすごく大きな不況になりました。みんな内定もらっていたのに、自宅待機とか内定取り消しとかで、本当に困った学生が1学年下にいました。ちょうど10年前も同じようなことが起きて、リーマンショックというのがありました。そのころ、内定取り消しとかそういうことでベソをかいていた学生が何人かいました。その、たった1年前は、みんなにこにこして、秋には、会社から呼ばれているだの言っていたのが、本当に、宮岡先生がおっしゃっていたように、本人がどうしようもない転換点というのが、突然来てしまう。そういう残酷なところがあるのですが、私はその10年前のリーマンショックのときには、ベソをかいていた学生に、私の1学年下で、自宅待機とかになった人たちのその後の展開を2、3紹介しました。最初はそうやって冷遇されましたけれども、その後やはり力のある人は、そのことを全部跳ね返して、立派に会社の中で出世していつているのを私は目撃しましたので、そんなに悲観することはないよと言いました。そういう意味で、結局は持っている力というものを、すぐに発揮させてもらえるラッキーな学年と、ちょっとアンラッキーな出発をしなくちゃいけない

い学年と、いろいろあると思いますが、やっぱり普段、本当に力を蓄えておくことが大切だなと思いました。そして、私自身の転換点はやはり35年前のちょうど今頃ですが、ニューヨークに行って、8～9ヶ月くらい住みました。それが大きな転換点になりました。ニューヨーク大学というところで、クーラント研究所というのがあるのですが、そこは数学、今私が専門としている偏微分方程式論、たぶん私が行く10年くらい前までは、この分野の研究では世界のメッカだったのですが、だんだん先生方が辞められたり、世代交代が起こりつつある頃だったので、メッカという感じは薄れてきていましたが、でも雰囲気は残っていて、そこでいろいろな人と会えたのがその後の私の数学人生に関しては決定的になりました。私も、海外に行かれることを皆さんに強くお勧めしますが、いけれども、いついか、その時期も大事だと思います。大体先生方がおっしゃっていたのは、大学院か、学位を取ってから。それもひとつの、いい行き方だろうと思います。あるいはもうさっさと、1年生の時に行って、海外の大学を卒業するとか。それもひとつのやり方かもしれません。知らないところに行って苦労するというのは、その時はマイナスですが、3～4年で100倍くらいになって返ってくる投資だと思っていただければいいかと思います。今、私は中国にいますが、中国には、日本の大学で数学の学位を取った人が何人かいて、そういう人たちはいろいろ正直に言ってくれます。例えば「日本の学生はどうしてあんなに海外に出たがらないのか」と言っていました。そこまで引っ込み思案ではないと思うのですが、やはり少し内向き過ぎるかなと。それが、みんなが思っている君たちに対する印象だということを伝えておきたいと思います。

司会（鈴木）：はい、ありがとうございました。

みなさん質問用紙に、先生方に質問を出されたかと思いますが、先生方がそれ全部に答えるのは時間的に無理ですが、それぞれの先生に対する数の多い質問などにたいするご回答、そのへんを4名の方ですから、10分やってしまうと40分になっちゃうので、6～7分くらいでお願いできるとありがたいです。山谷先生からでよろしいでしょうか。

山谷：私に対する質問はたくさんあるのですが、大別すると、ひとつは語学の心配。

G：留学するときの語学の心配

というのが結構な数でありました。私は、日本にいた時にというか、留学する前に、英語の勉強をしたかということ、していませんでした。英語が得意だったかということ、それほど得意でもありません。普通です。それでどうやって対応したかということ、本当は留学先で、英語の学校に通えればもっと良かったのだと思います。ところが私にはそのような時間はなく、1対1で困らないように話せるのに半年くらいかかりました。例えば5人くらいで、あっちからもこっちからも話が飛んできて、それに何とかついていって、そこに言葉をはさめるようになったのは、1年くらいしてからです。何てへたな英語を話しているんだらうと思ったのが、1年目です。何とかものになりそうだったのが2年目を過ぎたあたりでしょうか。トータルで3年くらい住んでいたのですが、じつは日本語の回路と英語の回路が全然違うということに気づきました。英語の回路になる日とならない日が、結構あります。この違いが何に由来しているのか、まだ把握できていません。でも、とにかく半年もすれば1対1で話ができるようになりますので、あまり心配しないでもいいと思います。最悪、筆談も日本人はできます。それから、学術的な質問

がひとつありまして、

H：「違う国で追試できれば本物」という言葉はどういう意味か

というのを理学部の方からいただきました。この意味は、当時私が大学院の時代だった頃、私は生物化学という、化学と生物学とマージしたような研究をしていました。論文を見ますと、ある反応を行うのに「室温で行った」という記述がありました。当時の日本の室温というと、夏は暑い、冬は寒い。温度がすごく変化します。ところが行ってびっくりしたのは、1978年当時、海外の研究施設の室温は一定なのです。20℃くらいです。つまり、20℃くらいで反応させましたと書くのと、室温で反応させましたと書くのは同意語なのです。日本とは全然違うのだなと、思ったものです。ただ、同じ結果を違う研究室で得るということは、やはりその反応が本当に起こっている・再現できているということを証明していることになります。その意味で、その文章を書きました。とりあえず2つの質問に答えました。

司会（鈴木）：それではまたお時間がありましたら。次は、山口先生、お願いします。

山口：はい。全般に面白がっていただけたようで私としては満足です。一番傑作な質問は、

I：国会に突っ込む際は僕も誘って下さい

この人は名前を書いてないので、ずるいです。誘ってあげますので、あとでこっそり名前書いてください。今日は、特別君たちが耳にしたこともないし考えたこともないようなことを言おうと思って来たので、共産主義とか学生運動とか社会主義、ベルリンの壁とか、ああいう話をしたのですが、どうも実感が湧かないようです。例えば

J：共産主義運動をしてどうする気だったのですか？

と。これが共産主義運動の最大の課題で、つまり現状は何かしら打破しなければならないことがたくさんあって、例えば貧困とか搾取とか貧富の格差とかたくさんあって、それをどうにかしなきゃいけないことは分かっているけれども、しかし、それをどうするかというところで、その手前で足踏みをしてしまう。どうして足踏みをしてしまうかという、抄録に書いたのですが、結局その方法論が違うわけで、一番の違いは、学生時代に私が思ったのは、世界が変わるのが先か、君が変わるのが先かということなのです。世界を変えるためには君が変わらなければいけないという人たちと、世界が変わらないと君が変わるわけがないじゃないかという、人が変わるわけがないじゃないかという、こういう生き方。誤解を恐れず大きく分けるとこういうことで、そうすると前者の「世界を変えるためには君が変わらなければいけない」って、君が共産主義者になって共産主義を実践しないと変わらないという、ほとんど宗教の世界になってしまう。一方において、「世界を変えなきゃ君が変わるわけがない」とか「世界を変える」というのは、スライドで出したように赤軍派になってしまって、軍事優先になってしまう。これをどういうふうに、克服するかというのは本当に良く分からないのだけれどね。次の質問では、私たちのような世代の人間は、ほとんど絶滅危惧種だという感じに書かれていて、

K：共産主義の人を初めて見ました／学生運動をした人を初めて見ました

とか、そういうご時世なのかなとは思いましたが、そういう疑問が結局のところ、我々を突き動かし

たわけです。

L：どうしてそれをやったのですか？／なぜ今の学生の間ではそういう運動は起こらないのですか？

それが私には分からないとしか言いようがない。なぜ君たちはこの世の中に不満を持たないのか。世の中、これほど間違っていて、これほどあちこちに貧困があって、セクハラとか、矛盾に満ち満ちていて、昨日も、カメルーンというアフリカの国で英語をしゃべる人々とフランス語をしゃべる人々が殺し合いをしていて、そういうところにNHKが行って取材していました。結局のところなぜああ言う問題を解決できないのかということ、それが貧富の差、あるいはうんと極端に言えば生産関係とか私有財産とかいう、つまりは資本主義の問題なのです。そういうことが分かっても、それをどうするかということが、今言ったように2つの方法があり、あるいは2つ以上の方法があるのかもしれないけど、それを考えていたら、70歳になってしまったんだよと、人生は短いんだよと言わなければならない。真面目な話、ちゃんと考えていちいち行動しないと、あとから考えてあの時ああやっておけばよかったとかこうやっておけばよかったとか思うことがあると思います。私にはそういう質問は来ませんでしたけど、私も一応、研究者の端くれなので、イギリスに2年ほど留学をしていました。私も皆さんに留学を勧めます。勧める最大の理由は、イギリスに行ったら私と同じように学生運動をしていた人に会いました。彼も研究者をしていました。みんな同じなんだね。世界の人間というものには、変わりがない。ところが、留学に行かないと、アメリカには偉い先生がいて、イギリスには偉い先生がいて、日本は劣っているのではないかと感じてひたすらへい

こらする人がでてくる。それが、留学に行くことによって、彼らもみんな同じ人間だということが分かります。これが、留学というものの最大の利点ですから、どの時点でもいいのでとにかく行くべきです。英語は今、山谷先生がおっしゃったように、半年いれば何とか通じるようになって、1年いればちゃんと自分の思ったことが表現できるようになりますから、英語ができないから行かないとかそういう消極的なことは言わないでください。そういうような話です。

司会（鈴木）：その次は水野先生、お願いいたします。

水野：先ほどの高木先生のお話ではないのですが、私も、山口先生や野家先生より4歳くらい若いので、遅れてきた青年というか、そういう、ちょっと遅れてしまったなという思いはありました。ただ、その頃の名残りで、まだ大学紛争というのは続いていて、授業が1年間ほとんどなかったという、そういう時代でした。その間に私は、留学ではないのですが、放浪というか、そういう形で東南アジアを2ヶ月くらい、ふらふらとしていました。そういう経験から得たものは、言ってしまうえば非常に簡単なのですが、こんなところに人がいるのかとか、生活習慣も違う、言葉も違う、そういう人がこんなところで生きているんだとか、そういう感覚を自分で身につけたということです。そういう経験がそれ以後の自分を何か形作ってきたのかなと、そういう気がします。だから、留学と言わず、皆さん、1年生2年生、時間のある間に、夏休みに放浪されることを勧めます。それで、内容についての質問ですが、私の発表の仕方もあったのかもしれませんが、最初に体外受精の話をして、その体外受精は、かつては非常に危険視されていたけれども、今や、普通に行われているという話をしたことがあったのかも

しませんが、意外と皆さん、

M：ゲノム編集やクローンはそんなに悪いものなのでしょうか？

とか、

M：ヒトのクローンもそのうち倫理的に OK になっていくのではないだろうか。

とか、これらの技術の応用に割と肯定的な意見が多いと思いました。おそらく、一般の人たちにアンケートを取ると、遺伝子組換え植物などでもそうですが、それを危険だと、そういうのはやめたほうがいいという意見が多いと思いますけれども、今回、アンケートを見た限りでは、むしろ、どうしてそれを進めることがいけないのか、そういう意見を書いている人が多いということに驚いています。私は中間的な意見なのですが、例えば、私は医者ではありませんが、実際、医者の立場でそういった重篤な遺伝病で困っている人が目の前にいる時に、こういう技術があるにも関わらず使わない、それはよくないことじゃないかと思うわけです。一方で、現在の価値判断で、むやみにゲノムを編集していくとか、そういったことが本当に、いいことなのか。そういうことはやはり、慎重に、立ち止まって考える必要があるのかと思います。

何人かの人が書いていますけれども、

N：科学者だけの内輪で決めるのは正しいあり方と言えるでしょうか？

という意見もありました。もうずいぶん昔になりますが、遺伝子組換え技術が初めてできた時に、それを開発したバーグという人が、有名なアシロマ会議というのを開いて、それで科学者が集まって、一時研究を停止して、遺伝子組換えの

安全性や倫理的問題を考えようと。そういうことが行われました。現在それを引き継ぐような形で、カルタヘナ法というのがありまして、生物の多様性を維持していくために遺伝子組換え生物の安全管理ということが必要であると、そういうような世界でのコンセンサスが得られています。ですからそういう安全性や生命倫理という問題をどう考えればいいのかというのは非常に難しい問題ですけれども、現在も進行中のいろいろな技術について、もちろん科学者だけではなくて、哲学者あるいは経済学者、そういった人も含めて議論がなされていくことが重要です。こういった生命科学の技術だけではなく、AI 技術などもずいぶん進んできて、そうすると、現在の人類を超えるような能力を持った人類が出てくる可能性があります。最近、本屋にも並んでいると思いますが、『サピエンス全史』を書いたハラリという人が書いた本ですけれども、『ホモ・デウス』という本があるのですが、その人が書いている内容としては、「ホモ・デウス」というのは神になった人という意味ですけども、そういう現在の人類を超えたような形の新人類といいますか、超人類、そういうものが出てくる可能性がないわけではない。そうするとそこに格差が生まれて、そして現在の人類は、今のチンパンジーの位置に追いやられる可能性があります、SF のような話ですけれども。徐々にこうやって技術が進んでいくと、先ほどのゆでガエルの話ではないですけども、いつのまにかそういうように、ここまではいいだろう、ここまではいいだろうという形で進んでいくと、気がついた時には、戻ることができない、そういうようなことになるかもしれない。ですから皆さんちゃんと、生命科学が専門でない人も、そういうことをウォッチして、そして歯止めをかけるべきところは歯止めをかける、そういうことが必要な

のではないのでしょうか。

司会（鈴木）：はい、ありがとうございました。では野家先生お願いします。

野家：はい。いろいろな質問があるのですが、一般的なものから言いますと、留学についてありました。

○：留学はやはり 1 年ほど行ったほうが実りあるものになりますか？

と。先ほど高木先生や山口先生、山谷先生皆さんが言っている通り、留学はぜひ行っておいたほうがいいです。というか日本国内だとどうしても同調圧力が強いから人と違ったことをやるのに躊躇するわけです。外国に出ていくと特にアメリカは人種のるつぼですから、みんなそれぞれ違った文化やバックグラウンドを持って、自己主張しているわけです。そういう中に一度飛び込んだら、自分も変わるし、これからの生き方も変わります。私も、さっき言ったように、プリンストン大学に留学したのですが、日本では大体、壇上に雁首揃えていると皆さんは「先生」と呼ぶでしょう。野家先生とか水野先生とか。向こうでは最初、大学院のゼミに出て驚いたのですが、トマス・ネーゲルという有名な先生に対して、大学院生が手を挙げて「トム！」ってファーストネームで、それからリチャード・ローティという私の指導教官に対しては、「ディック！」と、全部ファーストネームで、学生と教授が呼び合うわけです。それに私はかなりショックを受けました。自分はまさか、ファーストネームで、リチャード・ローティ先生のことを、ディックとは呼ばなかったのですが。それで、プロフェッサー・ローティって、かなり後まで呼んでいました。ですからそういうカルチャーショックというか、文化の違いは一度、現場に行かないとわからないので、ぜひ行ってみて

ください。

それからこれは山口先生に聞いたほうがいいの
かもしれませんが、

**P：大学在学中、学生運動中にお互いに対し、
運動参加者と非参加者の間で、何かお互いに
どのように思っていましたか？**

という質問があるのですが、今は皆さんたぶん学生運動に関わっている連中はちょっと変人で、自分たちとはだいぶ違う世界に生きている人間だと思っているかもしれませんが、私たちの学生時代は、キャンパス中にタテカンという大きな立て看板がありまして、そこに特有な字体で安保粉砕とか書いてあって、そして昼休みともなると、その広場で、アジ演説が始まるわけです。「我々はナントカカントカ」というふうに。そういう時代でしたから、あまりその参加者と非参加者の線引きは明確ではなかったのです。だから、昼休みになると、クラス討論みたいなのが始まって、それで午後からは隊列組んでデモに行くということが普通に行われている時代で、ただ山口先生みたいに、セクト、日本語で言うと党派でしょうか、いろいろな中核派とか革マル派とかいう派閥にコミットしているのと、それから私のようにノンセクト・ラディカルと呼ばれる、クラス討論やデモには参加するけれどもセクトには加わらないという連中と、それから全く政治には無関心で図書館で司法試験の勉強をしているノンポリ、大体その3つぐらいの階層に分かれていました。ただその間に別に交流がないわけではなくて、時には喧嘩をしながらも普通に話していましたし、今考えるほどそれぞれ運動参加者、非参加者の間に壁というものは無かったような気がしています。あとで山口先生からコメントしてください。それから、

**Q：1968年に国内外で様々なことがあり、
とても印象深かった。学生運動と三島由紀夫
の割腹自殺をもっと知りたいと思ったので
ネットで調べようと思った**

これは、ネットで調べるよりいろいろな本が出ていますし、三島由紀夫と東大全共闘との対話も今は文庫になっているのではないのでしょうか。それと桂秀実さんという方、私と同年代の方がやはり『1968年』という本を、ちくま新書から出版していますが、これに当時の日本の文化状況、演劇から絵画から政治運動からさまざまなことが書いてありますので、そういうのを読んでみたらいいと思います。それから、私が話したことについては、

**R：物理学から哲学への転換がすごく衝撃的
でした**

という。別に衝撃の告白をした覚えはないのですが。

**S：物理学と哲学はジャンルが違うと思うの
で、すごいと思いました**

たいしてすごくはありません。ただ、こういう質問がありました。

**T：物理学から哲学へ転身されたと思いますが、
物理学を学んだことを無駄だったと感じた
ことはありますか？学ぶことに無駄という
ことはないのでしょうか**

私は一度も、物理学を学んだことを無駄だったと感じたことはありませんし、かえって得をしたと思っています。大体哲学というのは文系の学問ですから、座小田先生は違うと思うのですが、ほとんどの文系の先生は、数式アレルギーというか、数式が出てくるとちょっと腰が引けてしまう。私は物理の出なので、数式には何もこだわりというか痛痒を感じないので、そういう意味ではむしろ、

哲学をやるにあたって、物理学を学んでいたことは大変よかったなと思っていますし、それから、

U：物理を捨てる選択にはどれほど思考を介したのでしょうか

ということなのですが、私は物理を捨てた覚えはないのです。今でも物理学の本は、最先端の論文にはついていけません、今どのようなことが物理で話題になっているかぐらいは、フォローしていますし、それに私の専門は科学哲学、philosophy of science という、文系と理系の中間地帯にあるような学問ですので、物理を学んだことはむしろ大いに役立っていると思いますし、今でも物理には大いに興味を持っています。同じような質問がたくさんあるのですが、つまり、ニュートンが生きていた時代は、物理と哲学の境目がなかったのです。ニュートンは科学者ではありませんでした。philosopher 哲学者でした。scientist 科学者という英語は、ニュートンが亡くなってから 100 年以上も経って 1840 年前後にできた新しい英語です。ニュートンは自分のことを、natural philosopher 自然哲学者と思っていましたし、彼の主著 Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica、ラテン語の本ですが『自然哲学の数学的原理』。あれは物理学の本ではありません。自然哲学の本で、きちんと神様だとか精霊についても論じています。もちろん、万有引力の法則についても証明してありますが、ニュートンの時代までは、また哲学と物理学というのは一緒、自然哲学というカテゴリーにありました。そんなところで、お答えになったでしょうか。

司会（鈴木）：もう少し時間がありますが。

野家：まだたくさんありますけれども、ではもうひとつだけお答えします。

V：1968 年は無数の問いの噴出の時代とおっしゃいましたが、どこの国でも理想に燃える学生による、旧体制の腐敗した現実に対する反発であるという評価が一般的だと思います。しかし今、この学生によって生まれた成果が否定されつつあります。例えばトランプや右派勢力による反国際主義・自国第一主義

先ほど山口先生が言われたように、昨日でしたか、第一次世界大戦終結 100 年で、フランスのマクロン大統領が挨拶に立って、今の国際的な自国第一主義に対する批判を述べたというニュースがありました。

V（続き）：もしかしたら私たちは、先生方と本質的に同じような転換点に生きているのかと思います。

これはまったくその通りです。転換点というのは、大きな転換点はもちろんあると思うので、誰でも気づかれるでしょうが、大小を問わなければ常に転換点と言えば転換点です。皆さんが生きている時代も、我々が生きていた時代もそうです。だから、そういう意味では別に、学生運動のあるなしに関わらず、皆さんもまたそれぞれの転換点を生きているのだと思います。それで、

V（続き）：私たち学生は、社会や自分のために、平和に生きればよいのでしょうか？それとも右傾化の時代に逆らうべきでしょうか？

これは皆さんそれぞれの決断と判断にお任せするほかないのですが、アメリカでもこの間、中間選挙で例えばレストランのウェイトレスだった方が、民主党から立候補して当選しました。それから、イスラム系の方が当選したり、徐々に変わってきていると思います。トランプ一色ではないわけですから、皆さんもまずはそういうニュースに

関心を持って、それから皆さん若い方は投票にあまり行かないとか言われていますけれども、まずは選挙があったら投票に行って、一票を投ずるところから始めていただければと思います。

司会（鈴木）：はい、ありがとうございます。かなり端折って、皆さん方の質問に答えていたわけですが、ちょっとまだ時間がありますので、ここに書いたけれども改めて質問したいという方、ちょっと前のマイクの所に並んでいただけますか？それでは、どうぞ。

学生 V：理学部1年のVと申します。先ほど、紙にも書いたのですが、今日、欧米を中心にして、一部過激ともいえる民族主義が台頭してきていますが、私たちの概念に Nation というのが存在し、それが私たちの意識的、無意識的にそれを認めている以上、人類が民族主義とかプロレタリア革命などというのを繰り返すのでしょうか？皆さんお答えください。お願いします。

司会（鈴木）：全員？

学生 V：一緒でしたら一緒にしていただいて構いません。

司会（鈴木）：では、先生方。米倉先生から。

米倉：今、アメリカで起きていることは非常に問題なのですが、私のやっている開発経済学的な観点から言うと要するにその、先進国というか、豊かになった国や人々というのは、自分の豊かさを絶対に手離そうとしない。だから貧しい人がアメリカに押し寄せてこようとしたら追い出す、というようなことが起きているということです。ですからそういう意味では、アメリカというか、先進国の文明の本音が、トランプによって語られていると、そういうふうに私は理解しています。日本は移民の形で人々を受け入れていませんから、そういう問題は起きていないのですが、しかしそういう問題が起きるであろうという可能性は強く感

じます。今まで起きている問題は、例えば日本の国内で起きていた、朝鮮人差別だ中国人差別だ、あるいは沖縄に対する一種の偏見といたしますか、そういう形であったのですが、おそらく私は、同根だと思っています。自分たちが手にした立場を、あるいは自分たちの優位な立場を、あるいは国防も含めてですけれども、手離そうとしない人々の本質というか、そういったところにあって、それをいかに壊すかというのが大きな課題だと私は思っています。ついでにこれは山口先生にも関係しますけど、1968年の、学生が提起したいろいろな問題というのは、私は全然的外れで何の役にも立たなかったというのが、私自身の総括です。今のような問題は、何ひとつ解決の道を見つけないことはできなかった。ただ、その思想というか理想というか、それはとても美しく、私もすごく惹かれるのですが、現実の問題としては、何の役にも立っていないというのが私の総括です。以上です。

司会（鈴木）：何か、反論とかございますか？まあ、大人の反応を見ましょう。

山口：ここで引っ込んでるのは名折れですから、ひとこと言います。こういう話では私のところには、例えば

W：社会主義は継続的な実現は不可能だ。何故ならば努力は報われず経済は破綻してしまうからだ

という質問が来ています。こういう、敢えて言えば、幼稚なことを、さも、分別ありげに言う人は、自分が、こういうふうに思い込まされているということが分からないのです、こういう人たちは。子どもの頃から社会主義はこわくて、共産主義はお前の持っているおもちゃを取りに来るとんでもない奴らだという、これはアメリカ人の一般

の発想ですね、こういうふうに、親や、先生にのべつまくなしに吹き込まれて、思い込まされていることに自覚しなければならない。こういう問題を、自分が自分の考えでまとめること、それを、きちんと対象化すると言うのだけれど。何故自分はそういうふうを考えるのかという、そのところが重要です。人の考えでなくね。米倉先生がおっしゃったように、我々の運動は、何も解決しなかった。全然。それはもう全く同感なのですが、何故解決しなかったかという、運動が世界中で敗北したからなのです。ですから私は先ほどの講義で、私は今でも共産主義者だと言ったわけです。敗北してしまったからどうにもならなかったのだけれど、しかし、私は今でもその考えは正しかったと思っているし、それはノスタルジーでも何でもない。昨日、エマニュエル・マクロン、フランス大統領が、今、危ないと言ったわけです。どう危ないかという、1930年代と一緒だと。1930年代にはどんなことが起こったかという、ドイツにナチスが出てきて、そして第一次世界大戦でドイツが負けたのは、ユダヤ人が後ろから刺したからだ、背後の一突き論というのを出してきて、だからユダヤ人を絶滅させなければいけないと言って、大衆の支持を集めたわけです。ユダヤ人を絶滅させれば、次の戦争は絶対に勝つと、ドイツ人はそれで大熱狂して、第二次世界大戦を始めたわけです。今、本当にそうになっているかもしれない。あのアメリカのトランプ、それからハンガリーのオルバンとか、そこら中にみんなそういう極右の排外主義者がいて、それがみんな選挙で大衆の支持を得て、歴史を逆転させようとしている。君たちは、歴史の見方で、親父さんに吹き込まれたように、共産主義は無条件にこわいものだから、社会主義は悪平等を強制するものだからうまくいかないのだから、こういう他人の考えで頭をぐずぐ

ずに洗脳されている。これが最大の問題点だと私は思っているのです。

司会（鈴木）：皆さん、聞いていてどう思われたかということですが、たぶん我々の世代の高等学校の社会科教育では、理系進学・文系進学に拘わらず、地理・日本史・世界史・倫理社会・政治経済の科目を必修で取らなければいけないという制度でした。ちなみに今参加されている皆さん、高校で世界史を履修しなかった人はどれくらいいますか？結構いらっしゃいますね。そうした方の世界史の知識が中学校までのものであるならば、今日の話、非常にグローバルに地球規模で拡散していく話の関連が、なかなか分からないかもしれませんね。空間を超えて世界史の絡みが理解できたりすると、世の中がすごく面白く見えてくるのですが。受験勉強が良かったか悪かったかという話をするつもりはないですが、われわれの時代はある意味詰め込み的に幅広い勉強をさせられてきました。その結果、理系文系に関わらず、人間社会の動きに関する歴史・地理・公民的な基礎知識を、学生たちはあるレベル共有していたところがあったかと思います。そのへん、ちょっと残念な気がします。

野家先生、何か。

野家：今の質問の中で、民族主義、ナショナリズムの台頭と、Nation という概念について、触れていた方ですね？確か。一言だけ言っておくと、Nation っていうと、Nation-state 国民国家というのが、ヨーロッパで出来たのが大体ナポレオン戦争以後です。今は国境がはっきりとしている。それまではわりと自由に、今の EU もパスポートなしに動けますけど、中世の大学というのは、学生が勝手に国境を越えて移動できました。ですから、ボローニャ大学に入ってその学生が放浪の挙句、パリ大学で学位を取るというようなことは普通に

行われていて、何年か前には、エラスムス計画という、現代のヨーロッパでも EU 内でそれをやろうということが具体的に実現しています。だから、国境というのはそれほど昔からあるわけではなく、国民国家という概念ははっきりしてきたのは、ナポレオン戦争の戦後処理を議論したウィーン会議以降だということです。ですからそれに伴うナショナリズムというものは、ベネディクト・アンダーソンはそれを「想像の共同体」と呼びましたが、時代的なある感情というか、時代の流れの中でできてきたイデオロギーだとそう言って構わないと思います。ですから EU というのは、それをなくそうというので、パスポートなしで自由に移動できる。貨幣を統一するということですが、イギリスが離脱してだいぶそれが怪しくなったということは、私自身は大変残念に思っているのですが、やはりそういう Nation とかナショナリズムということを乗り越えようという動きもまた一方にある。そのトランプみたいな自国第一主義への対抗軸として、そのこともきちんと押さえておく必要があるだろうと思います。

司会 (鈴木)：ありがとうございました。あともうひとつくらい、話題を採り上げられればと思うのですが、皆さん方のほうは何かないですか？ 遠慮なく。ではどうぞ。

学生 X：理学部の X と申します。先ほどの米倉先生の質問の時に、移民の問題のことにに関して、富のある者は富を手離そうとしないからどうしてもそこで問題が起こってしまって、壁を取り払わなければならないという話があったのですが、それは移民の問題に限らないと思っていて、例えば日本国内の中でも福祉の問題だったり貧困格差の問題だったり、どうしても利益の多い、力の強い人にばかり有利な今の制度が出来てしまうと、それがなかなか崩れないと思うのですが、そこを解

決するのはどういうふうにするのがいいのかというのを質問したいと思います。

米倉：解決するのはすごく難しいのですが、こういう問題が出てくると、たいてい、経済の発展や成長や、豊かになることはけしからんとかこういう議論が出てくるのですが、そこは私は全く賛成しません。やはりそういう問題を変革する最大の力が豊かさそのもので、つまり豊かさも価値の実現も成長がなければダメ、その経済を大いに発展させてくださいっていうのが私の言い分です。ただし、そこから出てくる、今言っているような矛盾というのは成長だけでは絶対に解決できないというのも、歴史的に明らかになっているので、それは大いに知恵を絞らなければならないのです。が、かつての 1968 年の学生達が持っていた考え方や共産主義の考え方ではやはりダメだった、もっとひどい格差やいろいろな内部矛盾が起きてきたということだと思います。それでこれからというか、すでにいろいろな知恵を絞りつつありますけれども、そういう問題意識を常に掲げて、ステップバイステップ、少しずつでも次善的でもいいですから、とにかく昨日よりは今日のほうが、少しでもましな社会を作っていこうという意識を常に持ち続けて、取り組む以外にはないというのが私の暫定的な答えです。妙案はありません。

学生 X：私の考えの中では、例えば弱い立場に置かれている人たちがそういう革命だとかそういうふうな形で反抗して新しいものを作っていくというものと、そうではなくて、今、優位な立場にいる人たちがそういうのは問題だと認識することで変えていこうという、2つの方向性があると思うのですが、どちらがいいだとかそれとは別の道があるとかそういうところはありますか？

米倉：革命というのは、私はまやかしだと思っています。つまりそのラジカルな、劇的な変化を持っ

て革命と言うとすれば、そういうことはあり得ると思います。ラジカルな変化というのは。生命科学自体だってまさにそれは革命だと思いますけれども、でも政治革命は例えば、イギリスで起きた清教徒革命とかあるいは議会革命(注: 名誉革命)とか、ああいうのは我々は革命と言いますが、それは要するに呼び方であって、ひとつの状況がやはり時間とともに変化していく、それが多少早いか遅いかというのが、今で言う革命という名前を付けられた理由なのです。ですから、今おっしゃったような、革命かそうでないやり方かという考え方そのものに、私はあまり賛成しません。

学生 X: ありがとうございます。

座小田: 米倉先生は革命には賛成しないと言いましたが、革命というのはいろいろありうると思います。例えば、イギリスの清教徒革命とおっしゃいましたが、フランス革命はどうやって考えるかという、非常に歴史的に重要な問題がありますよね。私がずっと研究してきたヘーゲルという哲学者が、フランス革命をずっと祝いつけて、生涯、フランス革命の7月14日に、人をよんでワインを飲んでお祝いしていたという逸話が残っています。ヘーゲルはカント哲学によって、ドイツにおける革命が来たという有名な文書を残しています。革命というのは一体何かということを考えると、さっきの Nation の話にも関わりますが、人間がみんな等しくなるという、そういう理念がフランス革命によってもたらされたという、そういう哲学的な意識を非常に強く持っていて、それを理論化していくという作業を、カントやヘーゲルはやっていったわけです。私はそういうふうに考えますが、その考え方が残念ながらさきほど米倉先生がおっしゃったように、1830年代以降、ナポレオンの登場によって、国家主義 Nationalism が出てきて、国家とい

う神話によりかかって、今言ったようなフランス革命でもたらされたような、人間の根本的な理念といったようなものに対する考え方はどんどんしぼんでいったわけです。先ほどあなたは、貧しい人から上がってくる革命と、上の人からの施しというわけではないけれども福祉的な考え方、それらが調和すればいいと、おっしゃったと思いますが、私はそういう調和する方向を考える時に、何がベースになるのかということを考えていくことが必要になると思います。それっていわば、Nation という壁を取り払うとか、ナショナリズムという壁を取り払うのがいかにして可能なのかという、そういう問いになってくることだと思うのですが、それは今まさにグローバリズムの中にある普遍的な人間の理念をどういうふうに私たちは作り上げて掴み取っていくのかという、彼がいまにおとぎ話、理想にすぎないと言われるかもしれませんが、こういうことを抜きにしては、私は、何にも寄りかかることはできない。人間というのは一步一步、何を目指していくか、それがないといけないわけですから、革命でなくてもいいのですが、でも何を目指しての一步なのか。その一步を目指すべきものを掘り下げていく作業が同時に必要なかなと思いました。

学生 X: ありがとうございます。

司会 (鈴木): よろしいですか? 今までの議論でもう少し何かありますか? 山口先生いかがですか?

山口: 革命というのは、もともとは中国語で、^{めい}命が^{あらた}革まると書くわけです。そういうふうに、王朝が天命が革まって変わるというのを中国語では革命と呼んだわけです。しかし、フランス革命もそうだし、ロシア革命もそうだけれど、西洋的な革命はレボリューションなわけです。レボリューションというのはつまり、回転をするのです。レ

ボリュートする、それが革命なのです。それは上だったものが下になる、下だったものが上になるという関係であって、上から下からというものではなく、これはぽんと変わるものだ。変えることができるのだ。何故変えることができるのかというと、上にいると思っている人たちの基盤が下の人たちだからだというのが、私たちが信じていた革命の理論なわけです。だから、変えようと思ったら本質的に変わるはずのものであると、我々は考えてきました。これは夢物語である先生方はおっしゃるけれども、それはしかし今でも実際に起こっていることだと私は思っています。

司会（鈴木）：どうですか？米倉先生、反論が。

米倉：そんなのではないです。

司会（鈴木）：だんだん面白くなってきた。

米倉：参考までに、今アジアで起きていることをひとつご紹介します。よくご存知の方もいると思いますが、ミャンマーとバングラデシュの間でロヒンギャ問題というのが起こっています。知ってる人いますか？かなりの皆さんが関心を持っていただいておりますね。ミャンマーのアウンサンスーチーさんが政権を確立して、非常にいい民主社会になるだろうとみんな期待しました。でもロヒンギャ問題、まさに民族問題ですけども解決のめどは全く立っていない、これが現実なのです。こういう問題をひとつひとつ、解いていくしかない。そのことのほうが、革命を論じるよりはずっと大事だというのが私の立場なのです。長くなりますのでこのへんにしておきます。

司会（鈴木）：ありがとうございます。ほかの先生方がかたがでしょう？宮岡先生、お願いします。

宮岡：一言ですけど、たしか昨日、第一次世界大戦から100年ということで、マクロン大統領がおっしゃった、愛国主義と自国第一主義というのは違うのだと、そこは言っておきたいなと思

います。私たちも日本が好きだという気持ちはすごく大切ですが、だからといって、Japan First と突き進むのはやはりどうだろう？と思うわけです。そのへんはもう少し区別して考えたほうがいいのではと思います。

司会（鈴木）：ありがとうございます。山谷先生、何かありますか。

山谷：直接的な答えではないのですが、アメリカの友人に、「日本は中国大陸のどこにあるの？」と私に質問をしてきた人がいます。「日本は海を隔てて離れているんだよ、地理で習わなかったの？」という話をしたら、“It’s not my major.”で逃げられました。私の専門ではないと。結構この考え方が、今の若い世代に入ってきているのではないかと思います。将来、何の学問を学ぶのかというのはもちろん今から皆さん考えていると思いますけれども、例えばその専門に入った時に、他のことをどれだけ考えられるかというのが、たぶんその人の将来の幅広さというのを決めるのだらうという気がします。ですから、すぐには答えられないことがたくさんあると思いますが、じゃあ今、我々は専門分野以外の何を考えられるのかということを真剣に考えて、少し隣のことも考えて、これから過ごしていただけたら相当幅が広がるかなと思います。

司会（鈴木）：ありがとうございます。水野先生、一言何か。

水野：先ほどのお話で、上に立つ人の意識改革というか、そういう形で進んでいくというのが理想的かなと、私は思います。そのためにどうすればいいのか、ということは非常に難しいと思います。

司会（鈴木）：ありがとうございます。

学生 X：ありがとうございました。

司会（鈴木）：もう、幕を閉じなくてはいけなく

て、あとお一人、簡単にお願ひできますか？

学生 Y：経済学部で Y と申します。社会主義の話があって、人間は平等とか貧困をなくすとか理想に燃えるということがあると思うのですが、先生方がたくさんいらっしゃるのをお聞きしたいのですが、先生方は自分の研究が理想というか、いつか役に立つてもらえるというようなことを原動力に研究をしているのか、それとも研究自体が楽しいから研究を続けているのかが気になっていて、自分の考えだと、理想に燃えても結局、人間って貧困とかなくせないというか、結局同じ人間だという話もあったと思うのですが、全然進歩していない気がして、そうすると役に立てても意味がないと考えてしまったりするのですが、その研究の在り方もどういうふうを考えて研究してきたのかと気になりました。

司会（鈴木）：どうしましょう。これはたぶん、語り出すと大変になると思いますが、代表して野家先生、一言。野家先生はどう考えられていらっしゃいますか？

野家：役に立つことの内容が、かなり幅を持っているので一口には言えないのですが、やはり一般的には座小田先生や私のように哲学をやったり宮岡先生や高木先生のように数学をやったりすると、役に立たない学問の代表に思われますけれども、でもどこかで世界というか世の中と繋がっているという意識がないと、研究というのは打ち込めませんし、長くは続けられないと思います。ただ、目先の役に立つということだけにこだわってしまうと、つまらない研究しかできないし、この間、ノーベル賞をとった本庶先生も、その前にノーベル賞をとった大隅先生も、基礎研究の大事さを強調されていました。ですからすぐに役に立つ目先の研究をやるよりは、少し長期の見通しを持って、最終的には役に立つかもしれないけれど

も、今、目先で役に立つかどうかはわからない。ただ自分の譲れない興味関心にしたがって、一生懸命課題を追究するというのが、ほとんどの先生方の、役に立つということに対する意識ではないかと思っていますが、他の先生方はいかがでしょう。

水野：今までの歴史を見ても、やはり好奇心にしたがってやった研究というものが、最終的には画期的な成果につながるというケースが多いと思います。だから目標を設定してやる研究、プロジェクト研究というのがもちろんあっていいと思いますが、それはそういうものですから。結局、それぞれの研究者が好奇心をもってやったこと、そのことのほうが、長い目で見れば、結果的には役に立つというケースが非常に多いのではないかと私は思います。

司会（鈴木）：ありがとうございます。われわれの世代にとって、学生時代は「産学協働」と言うとその直後には「粉碎」って言葉が必ずついていました。しかしこのごろは「産学協働」＋「推進」という熟語が大手を振っており、東北大学内でも産学連携機構などといった部署ができております。こうした「転換点」も、この半世紀も経たない中で起こってきたのでしょうか。

今日は、いろいろなお話があったかと思いますが、最後に司会がまとめられればよろしいのですが、それはとてもじゃないけど難しいのでやりません。皆さんお一人お一人が考える切っ掛けとして、活かして頂ければ、今日の合同講義は大成功だと思います。ただ私自身ちょっと気になったことは、先ほどちらっと話の中に出てきたのですが、先生方がこの転換点にあたって、ご自分の体験を中心にしたお話をお聞かせ頂いた中、自律的に、自分の意志で選択して道を切り拓いたというお話とは別に、宮岡先生がおっしゃられた東大の

入試中止に関連するような転換点、つまり自分自身の意志では如何ともしがたい、その流れに身を任すしかないような他律的な転換点というものもあったわけです。皆さん方の中には第一志望ではなかったのに、高校の指導の結果で東北大学で勉強しなくちゃいけないという人もいます。そうした場合、その他律的な環境において、いかに自分を生かす道があるかという、自分から転換点を作っていくような思考をすることも一方では必要ではないかと思っています。今日の話の中では表面には出てきませんでしたけれども、自分の思うようなことでなく、自分から切り込もうと思ったことではない環境で、いかにそれを自分のやりたいほうへ変えて転換点を創造するかというような、他律的転換点を、自律的転換点に作り替

える視点もぜひ持っていただけたらありがたいなと思っております。

今日はいろいろな話題があって、考えを深める材料は豊富にあったことと思います。皆さんは今後、いろいろな機会にさまざまな転換点と対峙することになると思います。今日のお話を参考にしながら、ぜひそのへんをうまく乗り切って頂ければと思います。50年後、誰かがここに立って未来の東北大生にこれと同じような企画を提示されるかもしれませんけれども、そういう時に振り返って、転換点を上手く乗り切ったことが確認できれば、良き人生を送ったと言うことになるのではないかと思います。本日は、これで幕を閉じさせていただきます。ご参加頂いた皆さま、ありがとうございました。(拍手)

2.3

合同講義 受講生の質問・意見と教員からのコメント

合同講義を実のあるものとするため、次のような工夫をした。第一に、1週間前の個別講義を利用して、参加予定学生にレジュメを配付した。第二に、前半の講義を踏まえた討論を活性化させるために、当日の配布資料に予め「質問・コメントシート」（次ページ参照）を添付し、休憩時間に回収することとした。各受講生にはシートを6枚ずつ配付し（必要に応じて追加）、質問したい講師の名前欄をチェックし、1件ごとに1枚のシートに記入するよう依頼した。受講者数282人からのシート提出数は144件であった（複数提出あり）。それぞれの講師に対するシートの提出数は下段の表のとおりである。

シートは前半・後半の間の休憩時間（20分程度を予定）に回収し、質問対象とされた講師ごとに仕分けして渡し、それを踏まえて、各講師が順次コメントを行った。ただし、シートが多く時間的制約もあることから、すべての質問に逐一答えることは困難であり、代表的・特徴的な質問を各講師の判断で選んで回答した。

すべての質問とコメント、教員からの回答については、教養教育院のホームページで公開するとともに、本報告書の巻末に資料として掲載したので、ご参照いただければ幸いである。

話題提供者別質問・意見事項数（件）

※質問・コメントシート提出者ベース

山 谷 知 行 先 生	32
山 口 隆 美 先 生	43
水 野 健 作 先 生	33
野 家 啓 一 先 生	33
指 名 な し	3
計	144

（複数提出あり）

出席者数：282名

質問・コメントシート見本 (A5 サイズ カラー用紙)

東北大学教養教育院 総長特命教授合同講義

「転換点を生きる」

2018 年 11 月 12 日 (月) 14:40～17:50

川内南キャンパス文科系総合講義棟 2 階 経済学部第 1・第 2 講義室

質問・コメントシート

学籍番号		所属		氏名	
◇講義内容に関する質問・コメント (どの講義かチェックしてください)					
☐ 山谷 知行 ☐ 山口 隆美 ☐ 水野 健作 ☐ 野家 啓一					
(質問・コメント)					
◇講義内容以外の質問・コメント					
(質問・コメント)					

Ⅲ 特別セミナー・合同講義のアンケート分析

3.1

アンケート項目と回答数

AI 時代における教養の役割 アンケート

2018 年 4 月 9 日

このアンケートは、今回の特別セミナーに対する皆さんの率直な感想などをお聞きし、今後の教育に役立てようとするものです。所属学部・回答をご記入のうえ、会場の入口にあるボックスに入れてください。無記名で結構です。

※〔質問 1〕～〔質問 8〕は各質問の答となる 1～4 または A・B・C…などから選んで、1 つ○をつけてください。たとえば質問 1 については、「とても興味が増した」は 4、「やや興味が増した」は 3、「あまり興味がわかなかった」は 2、「特に興味がわかなかった」は 1 を選んでください。

※〔質問 9〕・〔質問 10〕は自由にお書きください。

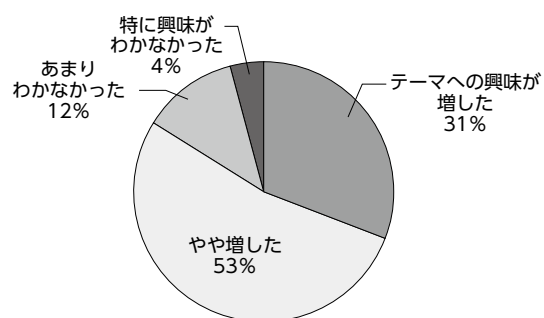
所属学部	学部		
〔質問 1〕	テーマへの興味が増した	4 — 3 — 2 — 1	特に興味がわかなかった
〔質問 2〕	理解できた	4 — 3 — 2 — 1	理解できなかった
〔質問 3〕	教養への勉学意欲が刺激された	4 — 3 — 2 — 1	特に刺激されなかった
〔質問 4〕	専門への勉学意欲が刺激された	4 — 3 — 2 — 1	特に刺激されなかった
〔質問 5〕	特別セミナーの必要性を感じた (続けてほしい)	4 — 3 — 2 — 1	感じなかった (続ける必要はない)
〔質問 6〕	教養教育をいつ重点的に学びたいですか	A.4 年間を通じて随時、B.3-4 年次、C.1-2 年次、 D. 特にない・わからない	
〔質問 7〕	将来の進学希望	A. 学部卒業、B. 修士修了、C. 博士修了、D. 未定	
〔質問 8〕	将来の職業希望	A. 会社員、B. 公務員、C. 技師・医師・弁護士・会計士などの専門職、D. 研究者・教員、E. 自営・自由業、 F. 他 ()	
〔質問 9〕 あなたが今日のセミナー全体を通して最も興味深かったことは何ですか。			
〔質問 10〕 あなたは大学での教養教育が何のためになると思いますか、どんなことを期待しますか。			
その他、印象に残った点、改善提案、東北大学の教育への期待など自由にお書きください。			

■教養教育院 <http://www.las.tohoku.ac.jp> Email info@las.tohoku.ac.jp TEL 022-795-4723

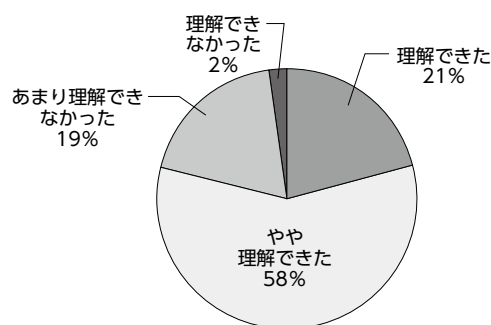
教養教育特別セミナー学部別アンケート提出者数と東北大学 1 年生との対比

所属	アンケート提出者		東北大学 1 年生		対在籍者 提出率
	実数（人）	全体比	実数（人）	全体比	
文学部	35	8%	222	9%	16%
教育学部	10	2%	75	3%	13%
法学部	14	3%	172	7%	8%
経済学部	35	8%	275	11%	13%
理学部	61	13%	334	13%	18%
医学部	35	7%	292	12%	12%
歯学部	2	0%	56	2%	4%
薬学部	6	1%	86	4%	7%
工学部	211	45%	821	33%	26%
農学部	16	3%	159	6%	10%
未記入	46	10%			
合計	471	100%	2,492	100%	19%

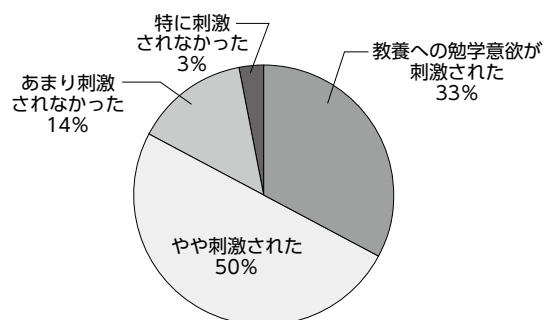
来場者数：1,075 人



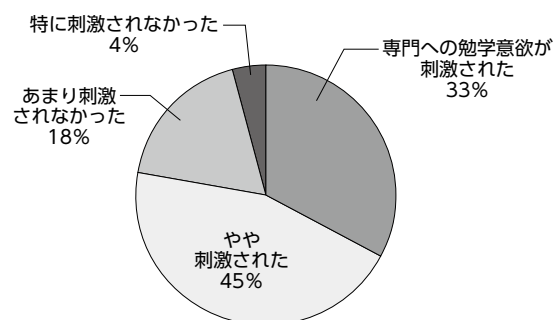
【質問 1】



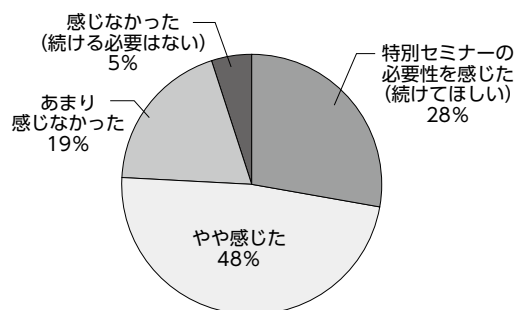
【質問 2】



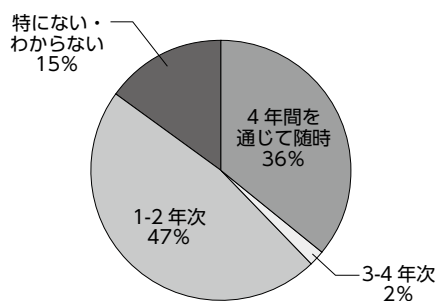
【質問 3】



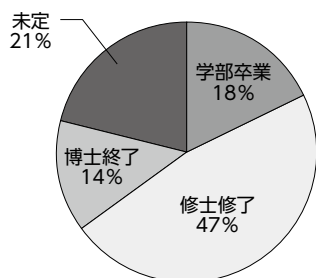
【質問 4】



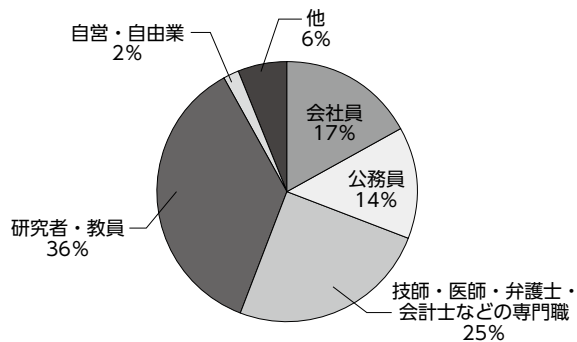
【質問 5】



【質問 6】 教養教育をいつ重点的に学びたいですか



【質問 7】 将来の進学希望



【質問 8】 将来の職業希望

※質問 9、質問 10、その他 の記載一覧は、巻末に資料として記載。

総長特命教授合同講義 「転換点を生きる」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。対象講義(下記)の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。回答は別紙のミニットペーパーにご記入のうえ、退場時に教室出入り口にある箱に入れてください。

(注2) 今回の合同講義に関するレポート提出等については、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】

●対象講義（下記）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12日）を記入してください。

【ミニットペーパーの裏面の記入】

〔質問1〕	<u>あなたが受講している講義の担当者はだれですか。</u>以下の番号で答えて下さい。 1 野家 2 座小田 3 山口 4 宮岡 5 米倉 6 鈴木 7 山谷 8 水野 9 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<u>各質問の答となる1～4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。</u>				
〔質問2〕 興味	4 総合タイトルに興味を持った	3 少し興味を持った	2 あまり興味を持てなかった	1 興味を持てなかった
〔質問3〕 難易度	4 易しかった	3 どちらかといえば易しかった	2 やや難しかった	1 難しかった
〔質問4〕 面白さ	4 面白かった	3 やや面白かった	2 あまり面白くなかった	1 面白くなかった
〔質問5〕 理解度	4 理解できた	3 少し理解できた	2 あまり理解できなかった	1 理解できなかった
〔質問6〕 テーマへの 関心増減度	4 関心が増した	3 やや関心が増した	2 やや関心が減った	1 関心が減った
〔質問7〕 討論充実度	4 討論は充実していた	3 やや充実していた	2 やや不十分だった	1 不十分だった
〔質問8〕 合同講義の 継続希望	4 今後も続けてほしい	3 どちらかといえば続けてほしい	2 どちらかといえば続ける必要はない	1 続ける必要はない

■対象講義（月曜日4講時・5講時）

思想と倫理の世界：現代哲学への招待（野家啓一） 生命と自然：医学・生物学を専攻しない学生のための人体の仕組みと働き（山口隆美）
生命と自然：無から有をつくる植物のしくみ（山谷知行） エッセンシャル生命科学（水野健作）

【展開ゼミ】文学者の見た「死」—日本人の死生観—（鈴木岩弓）【展開ゼミ】Schmidt-Nielsen「動物生理学」を読む（山口隆美）

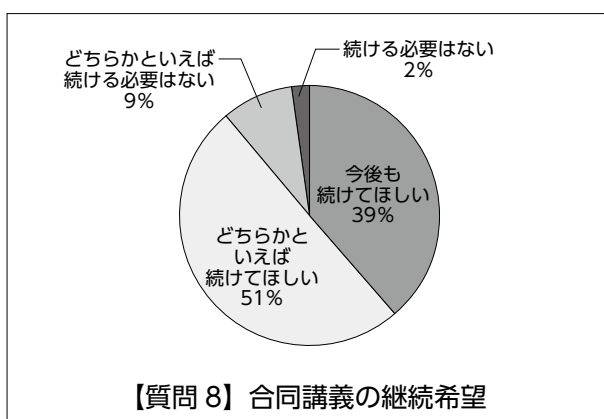
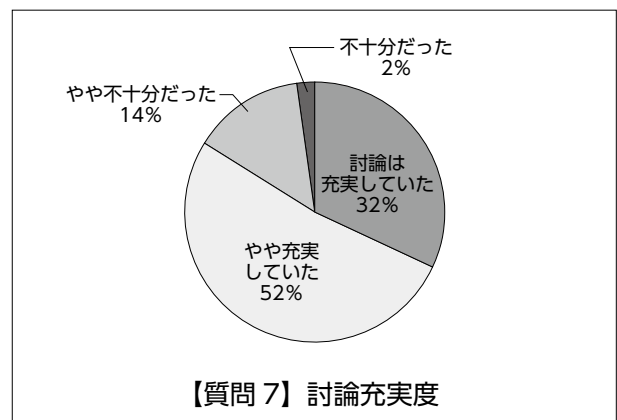
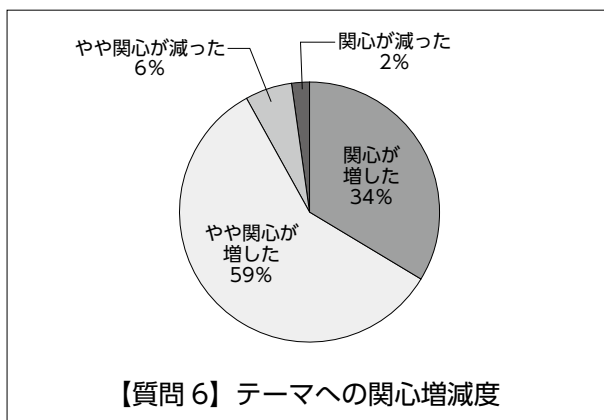
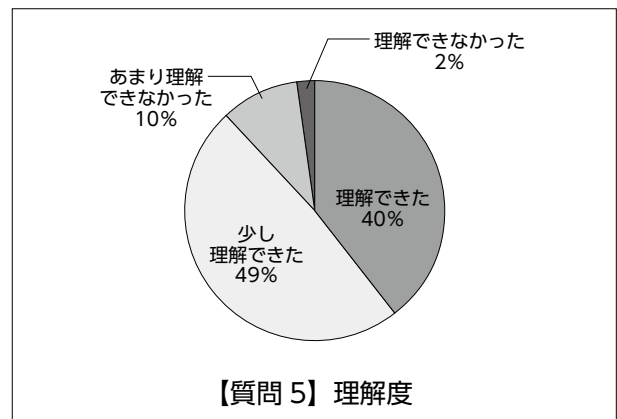
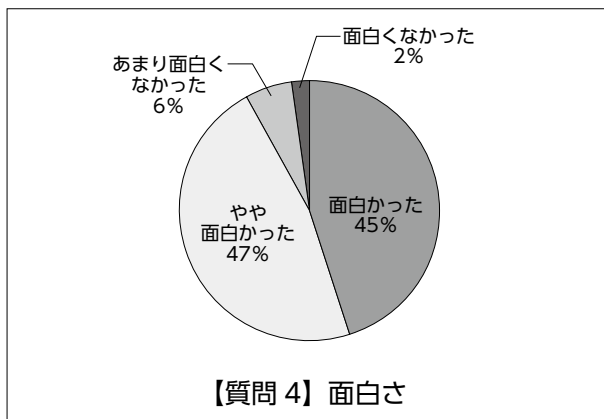
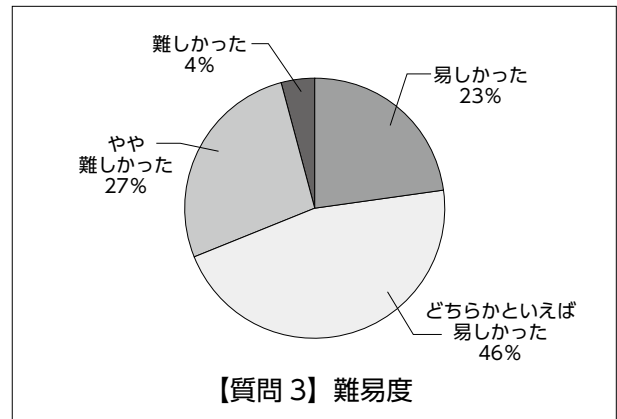
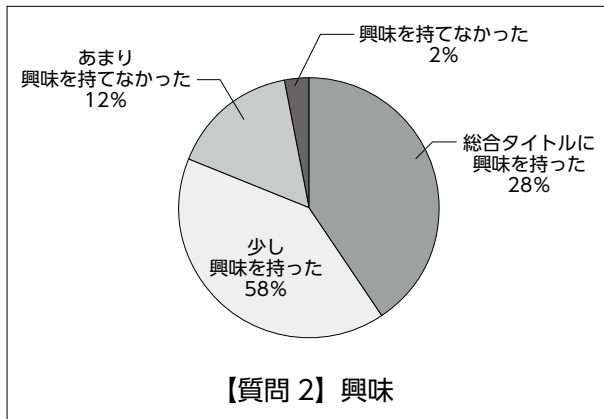
【展開ゼミ】現代日本における「死」の変化（鈴木岩弓）

（月曜日2講時）【展開ゼミ】曲がった空間の幾何学（宮岡礼子）

（月曜日3講時）【展開ゼミ】DNAの冒険（宮岡礼子）

総長特命教授合同講義学部別受講者数と東北大学 1 年生との対比

所属	受講者		東北大学 1 年生		对在籍者 受講率
学部	実数 (人)	全体比	実数 (人)	全体比	
文学部	62	22%	222	9%	28%
教育学部	13	5%	75	3%	17%
法学部	32	11%	172	7%	19%
経済学部	63	22%	275	11%	23%
理学部	73	26%	332	13%	22%
医学部	2	1%	292	12%	1%
歯学部	1	0%	56	2%	2%
薬学部	0	0%	86	3%	0%
工学部	17	6%	818	33%	2%
農学部	19	7%	157	6%	12%
合計	282	100%	2,485	100%	11%



3.2

共起ネットワーク分析

特別セミナー及び合同授業アンケートの記述回答の部分について、テキストマイニングの一つの手法である共起ネットワーク分析を試みた。アンケートに質問やコメントを寄せてくれた学生はテーマや講演の内容に関心をもって（反発も含め）それなりに心動かされるところがあったものと推定される。学生のそのような反応がどんな傾向を持っているかを、単純に形式的に確認してみようという試みである。したがって、各々の言葉の意味内容やその関連性について踏み込んだ検討をするものではない。

学生のアンケートの回答文を所属学部、職業選択、あるいは各教員の担当講義ごとなどに結びつけた検討を試みる。アンケートでの質問やコメントに使われた単語との結びつきを 60 (図 1、2、3) 又は 50 単語 (図 4) に絞って関連を以下で図示している。円形 (又は楕円) 印は大きいほど出現頻度が高く、円形で示される単語と四角形で示される所属学部、職業選択志望、聴講授業の担当教員、などとを結ぶ破線が太いほど両者の共起関係が強い (Jaccard 係数にもとづく) ことを示している。出現する各単語は、出現頻度の高いものをプログラム (KH Coder Ver. 2.00f を用いた) が自動的に選別したもので、分析者のスクリーニングの性向や意図は全く反映されていない。

1. 特別セミナー (4 月 9 日開催)

図 1 では、テーマのキーワードである AI をめぐって全体的に強い結びつきを示しており、テーマに集中して関心を示しているように見える。しかし学部別には文、経、並びに工、理、医、農が高い結びつきの傾向を示しているのに対し、教、法、薬、歯といった学部には所属する学生の場合は「AI」の頻出度が低く、図には結びつきが示されていない。後者の 4 学部では、テーマに対する関心の持ちようが前 6 学部と異なっているかもしれない。「AI」に加えて、医学や文学部は「人間」との結びつきが高く、また工学部は「責任」という言葉に引き付けられているようであることも注目される。教育学部は、逆に単語の使用が多様でテーマをめぐる議論を多面的に見る傾向を示しているかもしれないし、さもないと「AI」に対する関心の低さにつながっているかもしれない。

職業選択との関連を見たのが図 2 である。アルファベットの A～F は各々、A. 会社員、B. 公務員、C. 技師・医師・弁護士・会計士などの専門職、D. 研究者・教員、E. 自営・自由業、F. 他、の志望を表す。将来の職業選択と「AI」とをどのように結びつけているかを探る試みである。A から D 及びやや希薄になるが F が「AI」の周りに集中し、「人間」、「責任」といった単語とも比較的高い結びつきを示している。これに対して、E. 自営・自由業を志望している学生は、多様な単語との結びつきを示す一方でテーマの「AI」への直接的関心を示していないようだ。個性の現れと見ることができるだろうか。

図1 特別セミナーアンケートの学部別共起ネットワーク分析

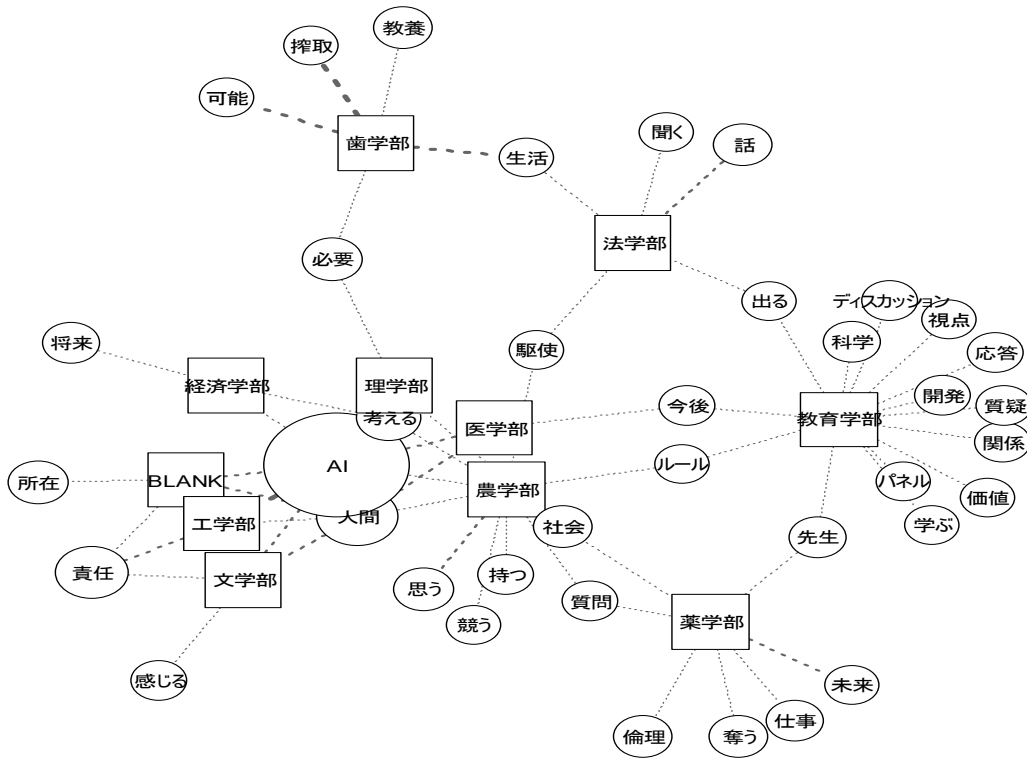
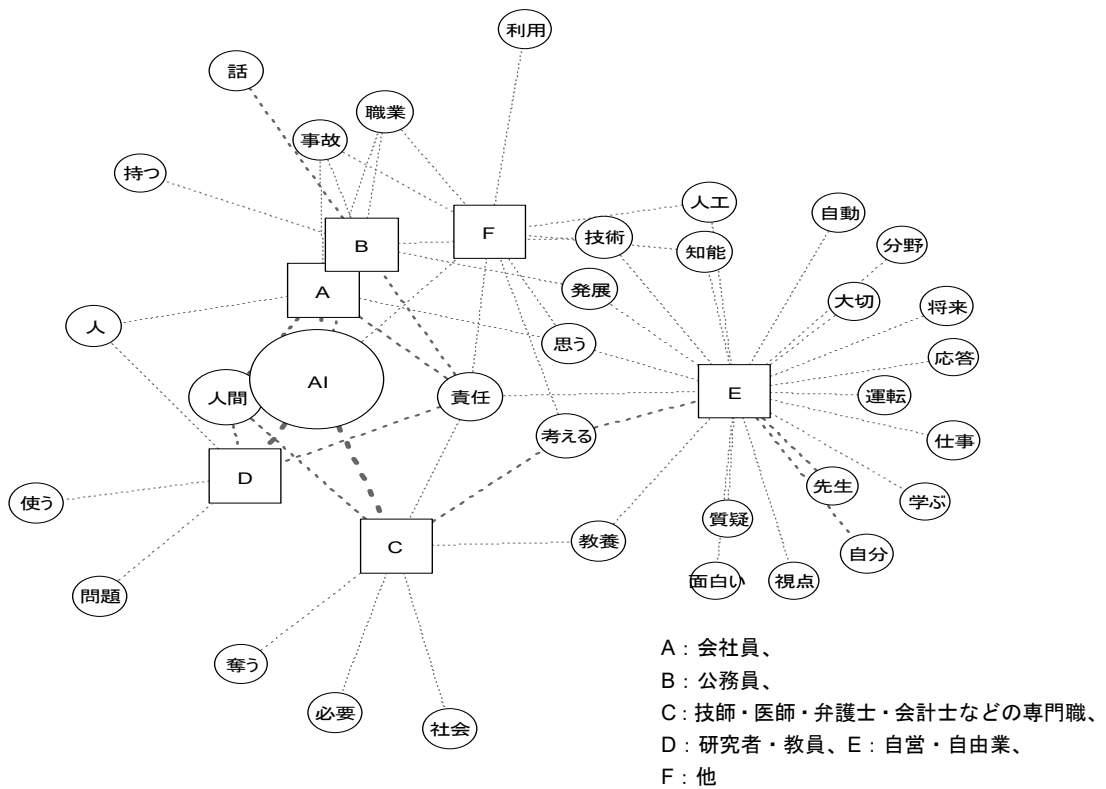


図2 特別セミナーアンケートの職業希望別共起ネットワーク分析



2. 合同講義（11月12日開催）

図3から学部別の傾向を見ておこう。各学部につながった言葉が、各学部の学生の主要な関心の向き様を示唆しているといえよう。教育学部、医学部、工学部の学生のアンケートが、多様な言葉を用いていることが目立つ。この3学部は各々出席者が少なく20人に届かないのだが、アンケートに答えてくれた学生は、多様な関心を多様な言葉を使って表現しているといえようか。出席者が相対的に多かった、文、経、理の3学部は結びつきの強い単語の出現種類が少ない。ただし回答人数の多さと特定の言葉への集中によって相対的に出現頻度の低い言葉が希釈された結果である可能性もあり、多様な言語使用（関心）がないことを必ずしも意味しない。

図3の中心に出現している「思う」（あるいは「考える」）といった単語は、アンケート回答文各々の末尾に出現する表現だが、学生の思考的態度を示すものと言えるかもしれない。医学部、農学部が「思う」といった頻出する言葉を用いる程度が低いため（医学部の場合「思う」に代わる言葉として「考える」が用いられているかもしれない）、孤立した位置にあることが目立つが、意見の表明の仕方に違いがあるのかもしれない。

図3 合同講義の学部別共起ネットワーク分析

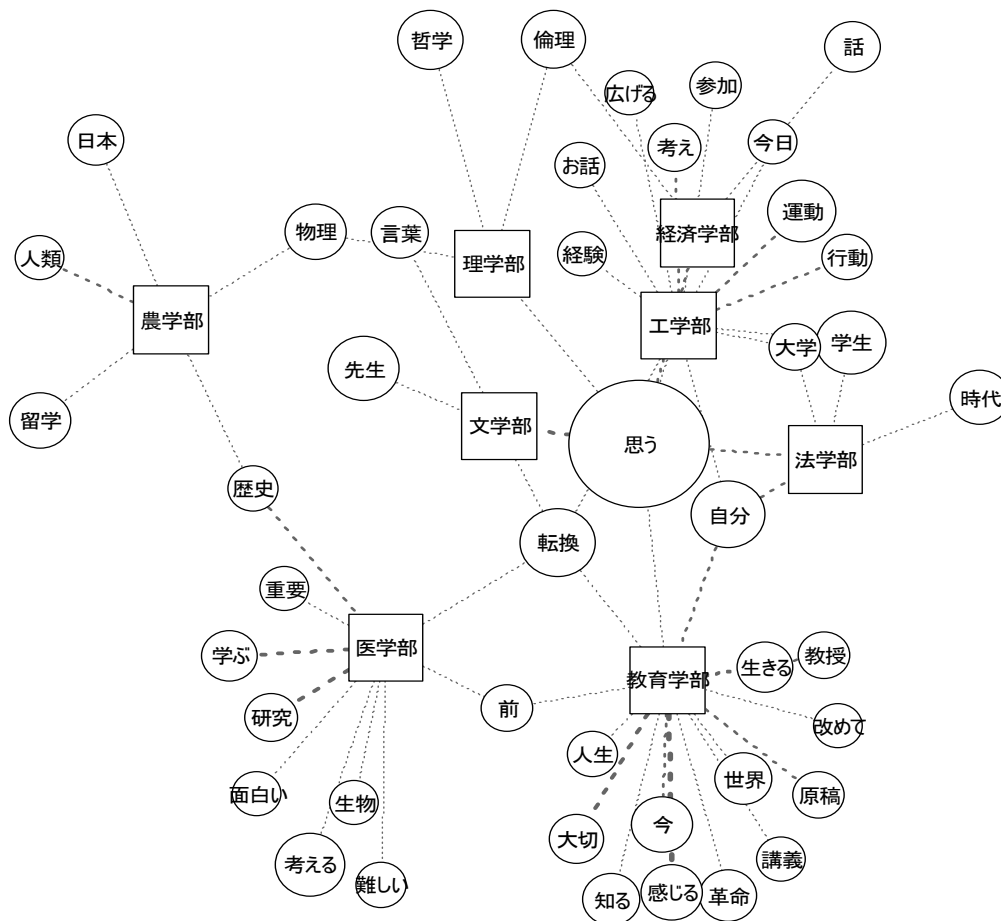
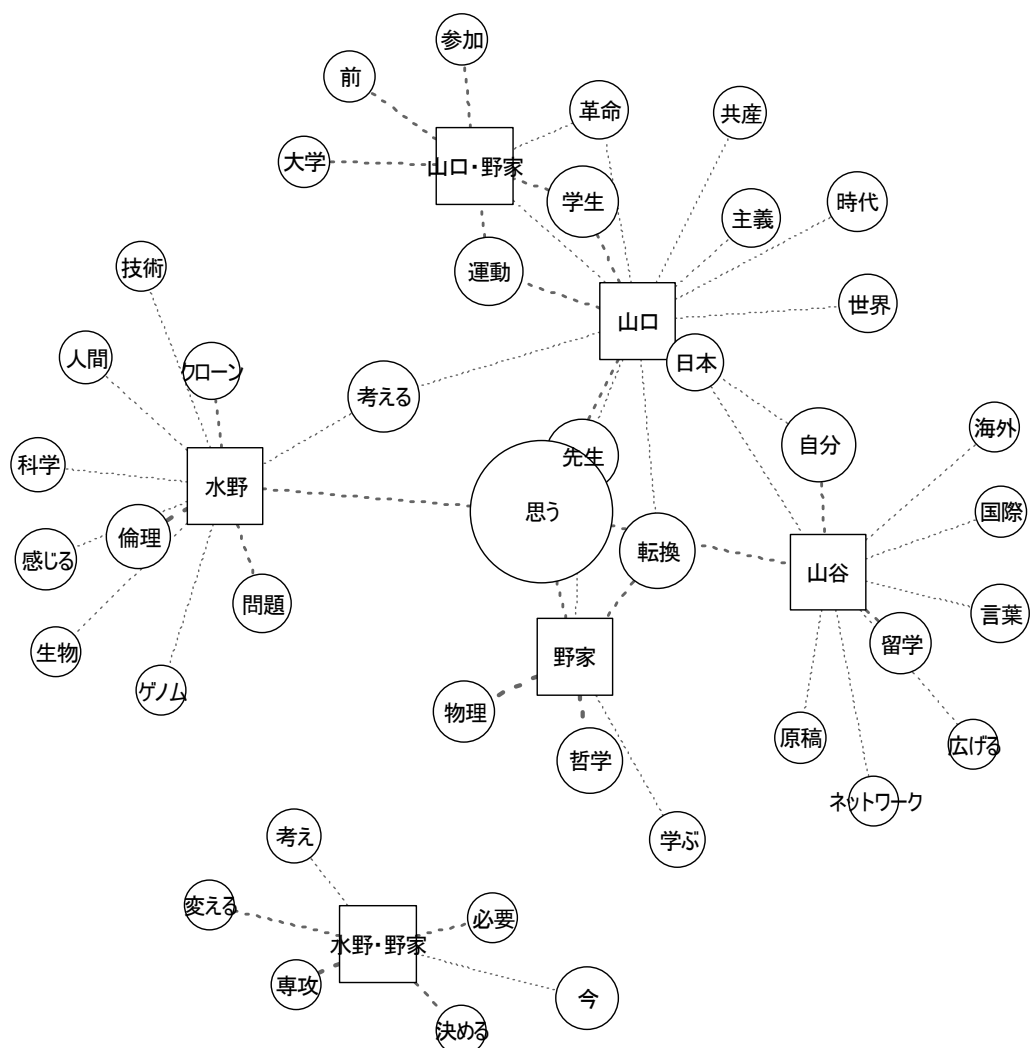


図4は報告した各教員が担当する講義の受講者別にアンケートを整理したもので、当然ながら受講した教員の発表内容に関連する単語の出現回数が多いことがわかる。野家（以下敬称略）の場合は、物理、哲学、転換、山谷の場合は留学、自分、水野の場合はクローン、倫理、問題、山口の場合は学生、運動、先生などとの結びつきが強い。ナカグロで教員名が結ばれているのはこれら教員双方の授業を受講していることを意味する。

いずれも、各教員がテーマにした事項に沿う傾向で学生がアンケート文を記述してくれたことが推察される。共通テーマは転換（点）であったが、この言葉との結びつきが確認できるのは2人の教員（野家、山口）の場合のみであった。各教員の個性ある人生遍歴と発言内容に学生は各々引き付けられた感がある。

図4 受講教員別共起ネットワーク分析



3.3

計量的分析

1. 特別セミナー（4月9日開催）

昨年度と同様に特別セミナーの必要性（継続希望）について順序ロジット分析をしたのが表1である。昨年度と比べて説明変数としての質問項目に若干変更があるが（H29年度『教養教育院セミナー報告』参照のこと）、同様に興味や理解度、勉学意欲がセミナーの継続の方向に優位に働いている。勉学意欲に関しては、その内容についての説明なしに教養科目と専門科目とに分けて勉学意欲が増したか否かを聞いたものだが、いずれも意欲を高められた者がセミナー継続にポジティブな評価を与えていると見られる。興味深い点は、昨年度の場合学部間に傾向の差はなかったが、今年度は文、法、理、医歯薬（参加者の少ない医歯薬3学部を一つにまとめた）で有意な反応を示しており、参加者の多い工学部の学生より一層関心を持ちかつ継続にポジティブな評価をしている傾向がある。テーマが工学部向きと思えるAIに絞られていたにもかかわらず、文学部や法学部の文系の学生にとってもこのようなテーマの重要性が感知され、セミナー継続への評価につながったと考えられる。

表1 必要性に関する順序ロジット分析

	Coefficients Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
1 興味	1.78114	0.21631	8.234	< 2e-16 ***
2 理解	0.58929	0.17931	3.286	0.001015 **
3 勉学意欲教養	0.80007	0.22058	3.627	0.000287 ***
4 勉学意欲専門	0.65407	0.18852	3.469	0.000521 ***
文学部	0.71182	0.42058	1.692	0.090552 .
教育学部	-0.05251	0.69241	-0.076	0.939545
法学部	1.63466	0.72707	2.248	0.024558 *
経済学部	0.55704	0.42448	1.312	0.189425
理学部	0.56989	0.32497	1.754	0.079490 .
医歯薬学部	0.74227	0.38651	1.920	0.054801 .
農学部	0.65007	0.61194	1.062	0.288098
BLANK	0.05952	0.35428	0.168	0.866571
Num. obs.	466			
Log Likelihood	-344.88			
AIC	719.75			

注：1) カットポイント

	Estimate	Std. Error	z value
1 2	6.8892	0.6822	10.10
2 3	10.1874	0.7696	13.24
3 4	14.0604	0.9119	15.42

(5 observations deleted due to missingness)

2) 被説明変数：必要性、
説明変数：1 興味、2 理解、3 勉学意欲教養、4 勉学意欲専門、文学部、教育学部、法学部、経済学部、理学部、医歯薬学部、農学部、BLANK.

BLANKは所属学部不明者、各学部は0または1のダミー変数。

3) 優位水準：0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' (マークなし) 1

アンケートでは、いつごろ教養教育を受けたいかを尋ねた。回答の ABCD（表 2）は各々、A.4 年間を通じて随時、B.3-4 年次、C.1-2 年次（表には表れない）、D. 特にない・わからない、である。ABCD 相互に順序性はないとの前提で、多項ロジット分析を用いた。現行制度の C を基準に比較した結果が表 2 である。

セミナーに関する各評価項目と、教養養育の時期選好とは有意な関係が認められない。ただ 3 勉強意欲教養と D とはマイナスで優位に相関していることから、セミナーで教養教育への刺激を受けた人は、D から C に移る傾向を示していると言える。また、有意ではないが A の 4 年間随時が +0.43 と増加する傾向を示しているのは、あえて言えば時期はともかくセミナーが教養教育の必要性を感じる契機になることを示唆するのかもしれない。

学部別（ダミー変数による分析、出席者の多い工学部をベースにした比較）にみると、B3-4 年次の教養学習について、経済学部を除いて有意な差を示し、3-4 年次より従来通り C1-2 年次に学ぶ方を選好する傾向にあることがわかる。速やかに教養学習を済ませて 3-4 年時には専門に集中したいとの傾向を示すと理解できそうだ。社会とのかかわりが強い研究分野を多く抱える経済学部（や工学部）が、他学部とやや異なり 3-4 年次の教養学習でも良いとの傾向を示している点は興味深い。これは逆に言えば早く専門を学びたいという意向を示している可能性がある。

表 2 教養重点時期に関する多項ロジット分析

	A	B	D
(Intercept)	-2.02 ** (0.65)	-0.1 (1.70)	2.23 ** (0.79)
1 興味	0.23 (0.23)	0.46 (0.60)	-0.36 (0.26)
2 理解	0.05 (0.18)	-0.74 (0.54)	-0.05 (0.24)
3 勉強意欲教養	0.43 (0.24)	-1.07 (0.65)	-0.66 * (0.31)
4 勉強意欲専門	-0.19 (0.21)	0.43 (0.63)	-0.01 (0.27)
文学部	0.73 (0.43)	-25.11 *** (0.00)	0.55 (0.54)
教育学部	2.43 * (1.08)	-9.72 *** (0.00)	0.73 (1.50)
法学部	0.09 (0.58)	-23.44 *** (0.00)	-0.64 (1.10)
経済学部	0.43 (0.42)	0.63 (0.91)	-1.31 (0.83)
理学部	0.07 (0.35)	-30.19 *** (0.00)	-0.17 (0.42)
医歯薬学部	-0.62 (0.40)	-24.91 *** (0.00)	-0.66 (0.59)
農学部	-0.69 (0.62)	-23.18 *** (0.00)	-0.47 (0.82)
BLANK	0.05 (0.36)	-27.01 *** (0.00)	-1.45 * (0.67)
Num. obs.	461		
Log Likelihood	-451.48		
AIC	980.95		

注：優位水準、0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05。以下の表 3, 4 も同様。被説明変数：教養養育重点時期、説明変数：表 1 に同じ。BLANK は所属学部不明者。

次に、進学を選択希望との関係を見たのが表3である。A（表には表れない）、B、C、Dは各々、学部卒、修士修了、博士修了、未定を意味する。進学希望の選択肢の間に特に優劣や順序性があるとは認められないので、同じく多項ロジットを用いて分析した。4つの説明変数と学部別（ダミー変数による）の検討をした。教養の勉強意欲が高まったと回答した学生は、B修士修了に対してA学部卒を有意に選好している。また、専門への意欲が高まったと回答した学生は、修士修了や未定を選好する傾向を有意に示している。未定は、修士に進学するかさらに博士（後期課程）まで進学するか迷っているものを多く含むと推察される。

学部別には、文系学部がすべて、BCDの各パラメーターがいずれもマイナスで有意であることから、学部卒を選好する傾向を明瞭に示している。理学部は工学部などと同様の傾向で、有意差はないといえよう。農学部は、Bの修士修了が有意にマイナスとなっているものの、他は工学部などと有意差はない。興味深い点は、医歯薬学部で、工学部など他に比べるとBCDいずれも有意にマイナスとなっている。これら3学部中で出席者の最も多い医学部が6年で学卒であることから進学意欲がネガティブに出たものと推察される。

表3 進学選択に関する多項ロジット分析

	B	C	D
(Intercept)	2.49 *	-1.10	0.37
	(0.98)	(1.17)	(1.02)
1 興味	0.19	0.70	0.35
	(0.36)	(0.42)	(0.36)
2 理解	-0.05	0.28	0.08
	(0.28)	(0.34)	(0.28)
3 勉強意欲教養	-0.88 *	-0.81	-0.76
	(0.40)	(0.46)	(0.40)
4 勉強意欲専門	1.15 ***	0.69	0.93 **
	(0.34)	(0.38)	(0.34)
文学部	-5.50 ***	-4.37 ***	-2.87 ***
	(0.81)	(1.17)	(0.68)
教育学部	-3.92 ***	-16.18 ***	-2.90 **
	(0.92)	(0.00)	(1.02)
法学部	-4.84 ***	-3.87 **	-3.76 ***
	(0.88)	(1.22)	(0.98)
経済学部	-4.53 ***	-17.07 ***	-2.40 ***
	(0.71)	(0.00)	(0.68)
理学部	-0.22	1.76	1.01
	(1.15)	(1.18)	(1.17)
医歯薬学部	-4.17 ***	-1.83 *	-2.35 ***
	(0.70)	(0.72)	(0.69)
農学部	-2.47 *	-0.47	-1.25
	(1.00)	(1.03)	(1.03)
BLANK	-3.71 ***	-1.72 *	-2.81 ***
	(0.65)	(0.70)	(0.71)
Num. obs.	462		
Log Likelihood	-455.10		
AIC	988.19		

注：被説明変数：進学選択、説明変数：表1に同じ。

次に表4は、説明変数の1～4から見たセミナーへの学生の反応が、職業選択とどう相関しているか検討したものである。将来の職業としてA.会社員（表には表れない）、B.公務員、C.技師・医師・弁護士・会計士などの専門職、D.研究者・教員、E.自営・自由業、F.その他、に分類した。職業選択と、AIをテーマにしたセミナーについての1.興味又は2.理解との関係はほとんどない。わずかに専門への勉学意欲（4.勉学意欲専門）を高めたものが、AよりE.自営・自由業志望を増やし、F.その他を減らすことがわかる。F.その他が減るのは、専門性への関心が高まることで、職業をより具体的に考える傾向を示したと言えそうだ。逆に、教養への勉学意欲を高めたものは、F.その他を増加させ、職業選択の幅を広げたか迷いが増えた可能性がある。

学部別では、表4中に表れない（基準となる）工学部に比べ、文学部や教育学部で公務員志向が強い一方、専門職への志向は弱い。法学部がB.公務員、C.専門職、D.研究・教育に、理学はBとD志望の傾向が強い。医歯薬ではC、D、Eへの強い志向を示している。経済、農学では有意差を示す選択肢がBかEのみで、工学部よりも公務員志向が強い傾向を示している。

表4 職業選択に関する多項ロジット分析

	B	C	D	E	F
(Intercept)	-4.39 *** (1.10)	-1.30 (0.83)	-1.76 * (0.79)	-4.52 * (1.81)	0.17 (1.22)
1 興味	-0.14 (0.39)	-0.32 (0.32)	-0.02 (0.29)	-0.40 (0.68)	0.07 (0.45)
2 理解	0.19 (0.31)	0.23 (0.27)	0.18 (0.24)	0.32 (0.56)	-0.44 (0.38)
3 勉学意欲教養	0.74 (0.42)	0.16 (0.34)	0.08 (0.32)	-0.82 (0.67)	0.96 * (0.48)
4 勉学意欲専門	0.05 (0.36)	0.42 (0.32)	0.46 (0.29)	1.46 * (0.65)	-1.37 ** (0.44)
文学部	2.05 *** (0.60)	-24.86 *** (0.00)	-0.25 (0.53)	-19.95 *** (0.00)	1.22 (0.72)
教育学部	3.26 ** (1.21)	-17.22 *** (0.00)	0.46 (1.26)	-9.16 *** (0.00)	2.42 (1.33)
法学部	29.69 *** (0.54)	26.25 *** (0.67)	25.26 *** (0.84)	-4.04 *** (0.00)	27.47 *** (0.90)
経済学部	1.70 ** (0.63)	-0.01 (0.53)	-1.28 (0.71)	1.55 (0.99)	-1.21 (1.18)
理学部	2.85 *** (0.80)	-1.12 (1.18)	2.54 *** (0.64)	1.63 (1.30)	1.95 * (0.85)
医歯薬学部	-3.55 *** (0.00)	27.58 *** (0.45)	25.85 *** (0.51)	27.14 *** (0.92)	25.90 *** (0.92)
農学部	2.83 * (1.23)	-0.07 (1.44)	1.68 (1.10)	3.07 * (1.56)	2.15 (1.32)
BLANK	2.11 *** (0.64)	0.09 (0.56)	0.71 (0.50)	1.72 (1.00)	-0.52 (1.16)
Num. obs.	454				
Log Likelihood	-562.57				
AIC	1255.14				

注：被説明変数：職業選択、説明変数：表1に同じ。

2. 合同講義（11月12日開催）

継続希望は、優位水準に若干の変化があるものの2興味 4面白さ 6関心増減度 7討論充実度が昨年度同様に優位だった（表5）。また、ダミーで見た学部別の反応にも学部間に優位差はなかった（昨年度同様理学部を基準にしている、以下表7まで同じ）。昨年度は「死と生」をテーマにし今年は様々な意味での「転換点」と、趣がかなり違うテーマであったが、昨年度の継続希望の分析結果とほとんど同じで差がなかった。これは、有意な結果を示した説明変数に即して単純に解釈すれば、両年度ともに興味を持ち、面白く感じ、関心を深め、討論に耳を傾けられれば継続を希望するということであろう。ただしBPテストの結果が5%水準で有意なので、分散不均一性があり、説明変数の選択に工夫が要るだろう。3難易度、4面白さ、5理解度、7討論充実度の説明変数で継続希望を十分に説明できそうである。2興味や6関心増減度は説明変数というより、被説明変数と考えた方が良さそうだ。

表5 継続希望に関する順序ロジット分析

	Coefficients Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
2興味	0.81117	0.30416	2.667	0.007655 **
3難易度	0.25193	0.21787	1.156	0.247541
4面白さ	0.71244	0.28342	2.514	0.011948 *
5理解度	-0.05856	0.25962	-0.226	0.821533
6関心増減度	0.97288	0.29433	3.305	0.000948 ***
7討論充実度	0.97464	0.23106	4.218	2.46e-05 ***
文学部	0.05952	0.43652	0.136	0.891547
教育学部	0.17097	0.73451	0.233	0.815946
法学部	0.07122	0.54331	0.131	0.895706
経済学部	0.55020	0.42681	1.289	0.197357
工学部	-0.47936	0.64014	-0.749	0.453954
農学部	0.10858	0.65597	0.166	0.868534
Num. obs.	222			
Log Likelihood	-160.49			
AIC	350.98			

注：1) カットポイント

	Estimate	Std. Error	z value
1 2	5.975	1.279	4.672
2 3	8.630	1.311	6.582
3 4	12.520	1.472	8.506

(60 observations deleted due to missingness)

2) 被説明変数：継続希望、
説明変数：2興味、3難易度、4面白さ、5理解度、6関心増減度、7討論充実度、
文学部、教育学部、法学部、経済学部、工学部、農学部、各学部はダミー変数。
以下の各表も同様。

3) 優位水準：0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '(マークなし)' 1
以下の各表も同じ。

関心増減を被説明変数として順序ロジット分析をしてみると（表6）、3難易度を除いていずれの説明変数も優位となった。これは優位水準に若干の差があるものの、昨年と同様の結果だった。2017年度と2018年度のパネルデータによる分析でも、両者に有意な差は出なかった。昨年度と今年度とではまったく異なるテーマであるが、表5継続希望や表6関心増減に関して同じ分析結果が出ていることが何を意味するか理解するには、もう少し掘り下げた検討が必要だろう。

表6 関心増減度に関するロジット分析

	Coefficients Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
2興味	0.9660	0.2834	3.409	0.000653 ***
3難易度	-0.1436	0.2154	-0.667	0.504985
4面白さ	0.9005	0.2844	3.166	0.001546 **
5理解度	0.7347	0.2689	2.732	0.006287 **
7討論充実度	0.5171	0.2305	2.243	0.024887 *
文学部	-0.5008	0.4422	-1.133	0.257403
教育学部	-0.2783	0.7062	-0.394	0.693497
法学部	0.3506	0.5307	0.661	0.508902
経済学部	-0.8230	0.4318	-1.906	0.056681 .
工学部	-0.2325	0.6514	-0.357	0.721101
農学部	0.3698	0.6536	0.566	0.571554
Num. obs.	228			
Log Likelihood	-158.57			
AIC	345.14			

注:1) カットポイント

	Estimate	Std. Error	z value
1 2	3.826	1.192	3.209
2 3	5.922	1.138	5.202
3 4	10.402	1.326	7.845

(54 observations deleted due to missingness)

2) 被説明変数：関心増減度、説明変数：2興味、3難易度、4面白さ、5理解度、7討論充実度、文学部、教育学部、法学部、経済学部、工学部、農学部

討論充実度についての評価を学部ダミーで検討したのが表7である。これは、昨年度と異なる結果が出た。農学部のみが有意にプラスだった（10% 優位水準。昨年度は、法学部と経済学部でマイナスかつ有意だった）。他は、理学部と同等の評価といえる。経済学部を除いて推計値がプラスになっているが、学生たちの発言機会を多く設ける工夫が学生の充実感を高めた可能性がある。昨年度に続いてマイナスを示す経済学部（本年度は有意ではない）の学生（社会科学系ということであろうか）がどのような議論を期待しているか詳しく探索する価値があるように思われる。

表7 討論充実度に関する順序ロジット分析

	Coefficients Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
文学部	0.25804	0.37265	0.692	0.4887
教育学部	0.72626	0.60020	1.210	0.2263
法学部	0.57637	0.44766	1.288	0.1979
経済学部	-0.04119	0.36173	-0.114	0.9093
工学部	0.87484	0.55961	1.563	0.1180
農学部	0.91811	0.55098	1.666	0.0956 .
Num. obs.	230			
Log Likelihood	-246.79			
AIC	513.58			

注：1) カットポイント

	Estimate	Std. Error	z value
1 2	-3.5889	0.4971	-7.220
2 3	-1.4223	0.2763	-5.147
3 4	1.0146	0.2656	3.820
4 5	5.7689	1.0299	5.601

(52 observations deleted due to missingness)

2) 被説明変数：討論充実度、説明変数：文学部、教育学部、法学部、経済学部、工学部、農学部

あ と が き

教養教育院に所属している総長特命教授は、東北大学名誉教授の中から、とりわけ新入生などに刺激ある授業を行うことが期待されて採用された役職である。多様な専攻をもつ東北大学において永年研究・教育活動に従事してきた経歴を持っているため、9人で構成されていた総長特命教授の専門内容は、多様な広がりを見せている。そうした教員が、新入生を中心とした学生諸君に対し、毎年協働して行う企画としては、春の新学期開始直後に行う「教養教育特別セミナー」と、秋から冬にかけての適当な時期に企画する「総長特命教授合同講義」の二種ある。

平成30年度の教養教育特別セミナーは、川内萩ホールにおいて「AI時代における教養の役割」と題して開催された。開会挨拶は例年通り総長にご担当いただいたが、就任してまだ間のなかった大野新総長に新入生歓迎の意を伝えていただくとともに、広く高い視野を持った教養の重要性を説いていただいた。前回までに引き続き工学部生の必修企画に指定されていたため、新入生の参加は総計1,075名となった。理系文系を問わず学生たちは「個」としてAIのような先端技術の進歩にどう向き合うか思考を深めるとともに、技術変革と社会との関係の重要性に気づき注目してくれたと思われる。最先端の科学技術についての知識や理解を深めるうえで、教養的思考の大切さに気付いてもらえたという意味で、本企画・テーマは大変有意義であった。

また総長特命教授合同講義は、川内南キャンパスにある経済学部第1講義室において、「転換点を生きる」と題し282名の参加者を集めて開催された。2018年が第一次世界大戦終了から100年、日本中の大学で大学闘争が盛んになった1968年から50年などといった節目の年にあたることから企画されたが、実は総長特命教授自身が、青春期を過ごし、大学内でさまざまな学問的彷徨を行っていた記憶が明確で、ある意味自己を語りたい欲求(!)に駆られるテーマでもあった。そのため、歴史上の出来事として受け止める学生たちからのさまざまな質問に対しても、それぞれの先生方が熱く、その当時、学生として・研究者としてあるいは人間としてどう考え、どう生きてきたかを語って対応することとなり、非常に刺激的な時間を共有することができた。

こうした「教養教育特別セミナー」、「合同講義」では、いつも学生の意見や質問をできるだけ多く採り上げて討論に臨むように心がけた。また終了後に提出された学生アンケートについても、丁寧な回答を返すように意識して対応してきた。かかる作業の継続は大変意味のあることと考えており、今後の総長特命教授の企画に活かしていきたいと考えている。

2019年4月

米倉 等・鈴木 岩弓（特別セミナー・合同講義コーディネイター）

資料

特別セミナー アンケート記載一覧

【質問9】あなたが今日のセミナー全体を通して最も興味深かったことは何ですか。

AIは莫大な情報を集める中で収束していくのに対し、人間は進歩し拡大するという点で両者には矛盾点があると以前聞いたことがあった。今日のセミナーで、人間はAIと競うのではなく、AIを利用する、そしてリテラシーをもつ、また、人道的側面を守っていくことが大切だと感じた。ディスカッションで様々な興味深い問いが出たので、今後も自分なりに調べたい。

いかにAIを駆使していくか、人間とAIとのつきあい方を考えさせられた。

万能な人工知能はないということ。目的は人間が示さなければいけない。

AIによって人間の職業が全てなくなってしまうという考えを持っていたが、このセミナーを通して、AIは教えることや情報を蓄積・分析することに長けてはいるが、天然脳のように、感性を持ったり疑問を持ったりしてつきつめていくことはできないし、その天然脳の働きは、これからAIを使用していく上でも重要だということに大いに納得させられた。

あくまで人間はAIを使う側の人間であるべきだということ

AIが賢くなりすぎない方が良くないかなと思った。例外をしっかりと考えていくべきだと思った。使う場面や人によってどうとでも転ぶという言葉が印象に残りました。

AIを利用して人間を高めていこうという考え方。

パネルディスカッションを通して現在AIのユーザーとしての立場である我々が今後どのようにAIの発展・開発に携わっていくべきなのかということを学ぶことができた。

AIとのつきあい方について

AIに依存するのではなくAIを駆使できるようになるべきだということ。

AIについて考えるときに逆に人間らしさを考える視点。質疑応答がためになった。

AIを支配するという考え方

AIが進歩してもAIを使いこなせればAIに支配されないことです。

AIは意欲を持たない、という点に興味を持ちました。ただ、まだなぜ意欲を持たないのか理解しきれませんでした。

AIと人間の今後

興味をもったりして学ぶのはAIにできない。

AIをありったけ利用して勝ち組になる

AIとの共生

AIと人間の関係性

AIは人間が使う側、育てる側であると聞いたこと。

AIに依存しない、利用する

AIについては1ヶ月で基礎は理解できる。多様な視点から考えることがAI時代を生きる上で大切

AIの普及による富の集中

AIを脅威ではなく、人間の知を拓くための道具として用いようとする考え方。

シンギュラリティ到来時における人間の役割

AIを人間が上手に利用すべきである、ということ。

「できること」と「してよいこと」が違うということ。

AIが医療の現場に及ぼす良い影響・悪い影響

質疑応答での、AIと人間の今後のかかわり方について

AIがあくまで人間の脳の延長としてのツールとしてとらえられていた点

「AIと競う」のではなく、「AIを駆使して人間の叡智を高める」時代

AIとの共生

「AIを駆使して人間の叡智を高める」という考え方が一番興味深かった。

未知と出会うことを恐れずに、様々なことに会う。

AIと競うのではなく、人間がAIを駆使したり、AIと共生したりしなければいけない、ということ。
「AIと競う」のではなく、「AIを駆使する」というような内容を聞き、正しいAIの使い方が分かった気がしました
AIについてもっと知らなければと思いました。これまであまり考えてこなかったのです。
AIに任せきりではなくて、どこかで人間がすべきことをやらなければならないこと
すべての分野において自分から学ぶ意欲をもつAIは存在しないということ。
AIの利便性による進出は人々の職をも奪いかねないものだと思う。人々とAIとのつきあい方について考えることができた。
AIと競うのではなく共存するという事
ディスカッション。AIを使うか、使われる方、どちらになるか。
AIと競うのではなく、AIを用いて人の智の向上につなげるという考え方。
AIを駆使すること。
AIと競うのではなく、共存していくという考え方がとても大切だと実感した。
AIに対する姿勢
機械を人間に合わせる以外に、人間が機械に合わせて日常生活をより便利にするという発想が初めてだった。機械を改良するだけではなく、人間もそれに歩みより、未来により便利で魅力的な生活が実現する可能性を見出せてよかった。
AIにどう例外処理をさせるか
AIを活用する際の責任について。AIを使う側になるか、AIに使われる側になるかなど。
山口教授の搾取するorされるという話が、興味深かった。人工知能を扱える者とそうでない者の間に生じるであろう財産や地位などの格差について考えながら生きていきたい。
AIと人間との関わり方
AIに利用されるのではなく、AIと共生し、上手く利用していかなくてはならないということ。
難解そうにみえるAIだけど自分たちでもやろうとすれば学べる事
AI時代に入る現代で自分が何をするか
人間がAIを使うようではなくてはならないということ。教養をもち、多角的な視点でものを考えられる人間にならなくてはならない。AIと協力して、創造する人間になることが重要であるということ。
AIと人との関わり
自分でもAIを作れる。
機械を人間に合わせるか、人間を機械に合わせるか、という視点が最も興味深かった。
AIと人間の付き合い方について。AIの「心」「自己判断」について
AIの技術が発展してきたのは、ここ5年ほどの間でおこったということ。自分もAIについてはほとんど知らないで、このことを聞いて安心した。また、人工知能の発展にともなって今ある職業がなくなると聞いて怖いと思った。自分は先端技術を金儲けだけに使う人(技術者)にはなりたくないと思った。
AIを開発する際には適切な倫理観をもつ必要があるということ。
高度なAIは持つ人によって世界の薬にもなるし毒にもなるということ。
人とAIの共生について。今の便利さを考えると、未来の便利さのためにAIについて知り、使っていくこと。
人工知能と天然知能のできること、できないことを理解することが大事
AI時代における生き方について。AIに使われる人間ではなく、AIを使う人間になる、ということ
AIは命令をすれば人間以上の成果をあげるかもしれないがAIはただ命令されたから行っただけで何の感情もない。人間は楽しい、知りたいなど様々な感情を原動力として行っている点でその点で全く新しい分野の研究となれば人間にも対抗できる部分があるのではないかと考えた。
AIを脅威と考えるのではなく利用して共存していくという考え方
AIと人間との共生していくことについて、倫理観を大切にしていくこと。
人工知能と人の接し合い
AIの選択的使用
AIは私たちの将来の職業を奪うかもしれない反面、私たちに便利な生活を与えてくれているのも事実なので、AIに依存しすぎず、良い点、悪い点を人間として判断する力を養うことが大切だと思った。

AIがいくら進化して人間の役割を奪うようになって、人間がAIを行使するという態度は変わらず大事で、決して人間がAIに支配されてはいけないということ。
AIと人間の関係性
AIと人間の関係についての高木先生のお話。
AIが人の手の延長であるべきということに関心を抱いた。
人間にしかできない“興味をもつこと”がとても大事なこと
AIとの共生
AIにはない人間の良さ
AIが人間の今までやってきたことをやるようになる際に、人間の取るべき態度や行動
AIと人間の「共生」という考え方
AIの天然脳について
人工知能を用いた搾取
AIによる事故は誰が責任をとるか。
AIの発展に伴い責任の所在が曖昧になっていること
AIを使う上での、責任を誰が負うのか、についてのQ & A
AI技術に関わる事故における責任の所在
自動運転の責任の在り処
AIに責任は取れるかどうか
自動運転で事故が起きた際、誰が責任をとるべきかについての討論
責任はAIの使用者か開発者どちらにあるか
質疑応答の中で出た話題で、自動運転の事故の責任は誰がとるかということについて。
AIによる事象の責任の所在
自動運転
AIの自動運転などの事故での責任の所在をどうするかは重要であり、自分は興味深く話を聞いた
AI関連周りの事故に関する倫理がきちんと整備されていないにも関わらず、AIの開発のみが進められている現状。
最後のディスカッションにおいて、経済学部の人が発した「AIが起こした事故の責任はどこに帰属するか」という質問にハッとさせられた。AIが発展するにつれて色々なトラブルの責任の行く先があいまいになっていくのではないだろうか。そう思うと今の社会体系にいいようのない不安を感じてしまった。
AIによる事故の責任の所在についての話が出ていました。現在はAIよりも人間が最終判断を行うことが多いですが、航空管制官のミスによるニアミスに代表されるように、人間とコンピュータで判断が違う際にはコンピュータを信頼するという事案もあります。今後AIが発達して人間を上回った際、AIによる事故（例えば自動運転）は「天災」とみなすことはできないのでしょうか。（人間が行う方がリスクが大きいという点で）
事件があった時、AIを開発する研究者への責任
AIの起こした事故についての質問など。学生による質問とその答えが興味深かった。
自動運転時におきた事故の責任の所在
責任について
何かあったときの責任のありかをめぐる討論
AIによる事故の責任は誰が負うのか
AIの責任
AIを使う際の責任のあり方
AIを用いたものが引き起こす事故の責任の所在。
自動運転の事故等で誰が責任を取るかということ
AIを用いていて事故等がおきたときの責任について。
AIに対する責任
AIを使うときの責任の取り方。
自動運転などの事故の責任を誰がとるのかについて。AIの進歩とともに人間も進歩しなければならないということ。

人工知能の責任について
AI を利用する上での責任についての話
AI による事故の責任は誰が負うのかが問題となるということ
AI による自動運転と責任
AI により起こされたミス of 責任の所在。
AI が事故を起こしたときの責任の所在
・ AI の限界 ・ 責任などの倫理問題
AI と仕事の関係。責任等の倫理的な問題。
AI の利用によって生じる責任の所在がどこになるのか
人工知能と責任の問題
AI 技術を用いたときの責任の所在について。
AI が問題を起こしたときの責任の所在
自動車の自動運転において誰が責任を取らなくてはならないのかということ。
自動運転の責任の所在
AI をツールとして使う際の責任の所在
AI と科学倫理の話。責任を誰がとるかということ。
自動運転の際に、責任をとる人が存在するために運転席への着席を義務づけること。
自動運転とその責任について
AI 技術の応用における責任の所在
AI が人の仕事をうばうこと
AI は人間の仕事を奪うようになるが、仕事を奪われる職につく人間にならないという考え方もあるということが印象に残った。
山口隆美さんの話
質問の中に出た 2045 の技術的特異点の話
将来絶滅する職業と残る職業
将来、残るか残らないか、搾取するかされるか、4 通りに職業が分けられる。
医者等のある程度専門的な知識や技能を必要とされるような職業であっても種類によっては AI にとってかわられるかもしれないという点。医療に AI を使うことが常識になってくるだろうということにおどろいた。
便利さと、それを追求すると仕事がなくなるという、一見すると矛盾した関係性
将来の職業の無くなり具合。
職業を奪われるという表現。働かなくて済むなんて、この上なく嬉しい話だとは思いませんか？
診断のほとんどが AI になろうとしていること。
AI と医療の関係について。
人工知能に職を奪われるのではなく、それを利用できるようになれということ。(自分は放射線専攻だが、放射線技師は AI に代わるであろうと危惧されているため。)
AI を使って搾取する側、される側が生じることになるということ、自分がどう AI などを利用していか、AI などを用いたサービスなどにどう関わっていくかということのを深く考えたいと思った。
心電図など、医師がいままで読み取っていたものが AI が行うということ、さらに多くの医師の役割が AI にかわられていくということにショックを受けた。
AI が仕事を奪ってしまうのではないかとということ
人工知能によってとって代わられるもの、職業やあり方
放射線技師の今後について
AI に奪われる仕事があるということ。
AI に仕事をとられるという問題
職業が 4 つに分かれること。
AI の今後の進化と共に消滅する職業について
AI の発展による職業選択。事故などの責任はどこにいくか

AI に仕事を奪われる事に不安を感じていたけど今日のセミナーで AI と共生していき、自らで AI に仕事を奪われるのかどうかを考えて学んでいく事が大事と聞いて、ただ不安がるのではなく、自らで考えて行動していこうと思いました。
現在、AI が世界中で研究開発され職業が減ったりすることがあっても、AI にも限度があるということ。
消える職業について。富の集中について。
放射線技師や病理士といった職は近いうちになくなると、医工学の学者の方が断言（強調）なされたこと。
AI が今ある職業を奪っていく可能性
将来の仕事について
AI が職を奪っていく中で、自分はどの職業を選んでいくかということ
AI によって職業が奪われるという話は、将来に直結する身近な話題だったので、とても興味深かったです。1 人ひとりがしっかりと考えていくことが大切だと分かりました。
将来、AI にどんな職業が奪われるか。逆にどんな職業が生き残るか。
医学科の学生の質問に対する山口教授の回答
さくしゅする側か、される側か
消えてしまう職業があるということ。(AI にとって代わられる)
人工知能と職業について
職を失うか否か
・2045 年のシンギュラリティ ・教養科目もしっかりと学ぶこと
AI による医学の変化
将来につながる仕事は何かを考えること。
これからの AI
AI の将来性について。
AI なしでは生活できない時代がくるということ。
AI の必要性和その将来
AI は今や欠かせない存在となっていること。
AI のできること
AI が今後どれほど進化していくか分からないということ。
AI のすごさ
人工知能の未来について考えられて良かった
AI は既に社会に対して大きな影響を及ぼしつつあり、運用しだいで如何ようにもなるということ。最終的に決定するのは人間だが、人間の発見できない問題の解決を発見できるようなこともできると思うと、非常に将来重要な技術になると感じた。
AI の課題について
AI について
AI について
人工知能の今後の可能性
AI というものはまだ生活の中にはあまり関わりのないものだが、技術の向上のスピードは速いので、十年、二十年後に AI が人間を支配するほどまでに進化するのか興味をもった。
AI が将来どうなっていくのか、わかることとわからないことがあること。
現代においては AI の技術がかなり発展し、人間を凌駕するレベルに達しているということ。
AI が自ら学習する時代は来るのか、という質問。
自ら学習する人工知能が開発される可能性の有無
今までの技術発展の仕方から考える、今後の人工知能の発展について。
AI が自ら学ぶことはないということ。
AI について
AI
AI について

人工知能の将来性について
AI
AI について
AI
AI の学習性能について
文系・理系を問わず、AI 時代の教養は大切だと感じるが、私達 1 市民がどう関わっていけばよいのか分からなかった。
AI などの科学技術を発展させるとき、社会の枠組みを発展させなければならない。そしてそのために教養が大事なこと
AI が実生活の中にとけこんでいくために、人々は教養としてより共通理解をする必要があるということ。
AI をはじめとする科学技術は幸いにも災いにもなり得るため、そのような科学技術を正しく扱うための教養を身につける必要があるということ。
ますます教養の必要性が高まっていること
AI 時代を生き抜くためのリテラシーが必要だと強く感じた。
教養の大切さ
AI がより活用されて生活に欠かせないものとなり、人間を搾取するものになってしまう可能性もあるなかでの、教養の必要性についてのお話。
教養の重要性がわかった。
人工知能の問題は、工学だけでなく倫理や政治、経済の分野にまたがっていて、まさに教養の重要性が分かるものであることが理解できた
教養の大切さ。天然知能と人工知能の役割。
人間と AI の社会で起こりうる問題への対策・対応についての話に興味を持った。人間と AI が共生するためには、人間側の「AI リテラシー」、事故がおきたときの責任の所在についての法規整備などが必要だという意見があったが、人間が AI に振りまわされないようにするためにも、教養教育の大切さが感じられた。
AI 時代の到来によって、これから AI 技術によって得する人、損する人が新技術が生まれると当然起こるものとして発生する事と、その分かれ道の 1 つとして教養の有無が重要な役割を果たすということ
AI と人間の「違い」が何であるのか。「教養」の重大さ
哲学的思考
AI について議論するためには教養が必要であるということ。
人工知能といえども、結局は計算することしかできず、「考える」ことはできない。「考える」基盤としての教養の必要性を感じました。
AI について学際的な取り組みをする上で、教養が共通言語のような役割をするということ。
極楽と地獄への鍵
アインシュタインの格言
高校で、ファインマンの物理学書を読んだことがあったため、ファインマンの講演における科学の価値や彼のメッセージを見れたことがとても興味深かった。
ファインマンの話
学ぶことと教わるということの違い
AI と人間の間のルール作りという話。
米倉先生のお話しされた、自動運転のルールを科学者だけに決めさせるべきではないという点。多角的な立場や視点によって物事を見るべきだと再認識した。
世の中に AI が広まり続ける中で我々がどのように AI を活用し、付き合っていくのか、それを倫理観や利便性などの他方面から述べられた先生方の話は興味深かった。
パネルディスカッションでの質疑応答。AI と人間のこれからの関わり方について（法体系や人間の定義）
将来 AI を社会に組み込まれることを様々な点で考えるべきだということ。AI によって職が失われたり採取される可能性も考えるべきということ。
AI 発展に伴う社会の変革
AI による職業への介入に関しての話。AI の利用に関する責任の所在。
AI と経済や倫理、リテラシーについて考えることの必要性

第4次産業革命に立ちあう身として、それに伴う社会の価値観の変化や富の集中、自動運転の責任の所在などのお話がとてもおもしろかった。科学と社会の発展は切りはなせないで、科学を志す者として教養は大切だと思った。
・ AI は人間の役割を代替するのではなく、AI と人間、それぞれに特徴があり、活かす必要があるということ ・ 事故が起きた時の責任など、法的・社会的な整備の必要性
AI が発展していく中で人はどうするかについて
人間と AI がこの先どう生きていくか。AI の発達によって人間に迫られる選択、変わっていく社会の仕組み
AI に関して、倫理的な問題、責任の所在についての先生方のお話。医療の現場でも AI は使われていくだろうし、これからも注目していきたい。
AI がこの後の未来発展していった場合にどのような対応をすれば良いのかという考察のキッカケになった。
・ AI と倫理社会（学生の質問と先生方の解答） ・ AI と職業・学問（々）
AI の発展につれて人間のルールも変えていかなければいけないというのはしっくりきた。
AI と人間とのルールを設定するにあたって必要になるであろう法の改正・制定
近未来における AI の発展とそれに伴う倫理の諸問題
AI の進歩にともなう新しい法律の必要性があること
AI と倫理
AI の発展により、便利になる一方、かだかも浮上するのでそれらのバランスや、優先を定める必要があること。
技術革新に伴うルールの変化。
AI が人間の生活にかかせないほど重要なものとなって、それを支配するには社会の仕組みを拡充させる必要があるということ。
AI が誕生して世界が変わっていくなあと思った。
AI は工学的に重要な分野だとばかり考えがちであったが、倫理的・哲学的な問題も同時に発生すること。
AI の利便性と AI による社会の影響についての話。
社会の中での技術の立ち位置の話が最も興味深かったです。一つの技術が開発されることで社会に与えられる影響もそうですし、また、AI がとってかわる職業の話も面白かったです。
技術の発展と社会制度の変容
AI の進歩に合わせて社会のシステムも変化させなければならないところ。
AI と法、倫理
AI を考える上で倫理面なども思慮に入れる必要があるという点。
・ AI が職業をとってかわるだろう時に対する様々な考え ・ 価値観の転換期
「便利さ」重視の世の中を見直す必要があるということ。
自分が自明と考えていた技術発展のすばらしさを考え直す時期に来ていることを知れたこと。
価値観の転換
「幸せ」と「後戻りできない」ということ。責任の重大さを感じた。
「便利さ」というものの実体。人間は古よりその欲求から逃れることはできない。
質疑応答タイムで出た“便利さ・合理性”と“幸福”との関係性への価値観について
一度科学が進歩してしまうと、後戻りはできないという人類共通の情性。
科学技術がすべての人にとってプラスになるわけではないということあまり意識してこなかった。
それぞれの教授が利便性のためなら多少の犠牲はしかたない、と思われるような発言をしていたこと。発展した先の未来で不利益を被る人たちの保障が完全でないなら、ただの自己満足。
便利とは何なのか、や AI による責任の所在、結論は出ませんがとても興味深かったです。これに対する自分なりの考えや周囲の考察をこれから大事にしていきたいです。
人類が知識を得て、技術を発達させる程、苦悩が多いんでしょう。
便利さと幸せとの関係
何が良い何が悪いかはそれぞれが決めること。便利になることを大多数が良いと考えるので、発展を良いものと思えることが多い。ただし、発展を重視したからこそ、原発事故が起きたという人もいます。
利便性と幸福度との関係（パネルディスカッションにおける）

AI が仕事を奪っていくのに、便利さがなぜ大切なのか、という疑問にとっても共感した。
「便利」とは何か、何が良いのか
科学技術が人を不幸にする点。
便利さと幸福の関係
「科学技術の進歩＝金儲け」という考えの存在。技術に無責任な一面もあること。
科学技術は人の幸せのために使われなければならないということ。
・ AI は人間を幸福にするのか ・ 植物の反応を通して頭脳を考えること
・ AI の所業における責任の所在 ・ 便利さと幸せとは
最後のディスカッション
質問コーナー。皆の意見？がきけてよかった。
大学の人々が AI を本当に気にしていたことが意外だった。
パネルディスカッションの質問。生徒側と教授側の感覚の違いがおもしろかった。
各教授の考え方の相違
専門家とのパネルディスカッション
AI との関わり方について多方面からの意見をきけたこと
文系と理系がその枠を超えて話し合っている場面に立ち会えたこと。
AI が否応なく人間社会に入りこんだ世界になっていく世代の人間として考えておかなくてはならないことがたくさんきけたので良かった。あとは、現在さかんに叫ばれている問題についても専門家である先生方もまだはっきりと断言できる状況には、やはりないということが分かった。
色んな疑問をもった人がいること。
AI について肯定的な意見だけでなく、悲観的な意見をきくことができ、深く考えるきっかけとなった。
思ったよりも学生と先生方のディスカッションが面白かった。
座小田先生の付け足し返答はためになりました。米倉先生のコメントはとても面白いと思いました。
徳山教授の質疑応答
AI についての様々な分野の人からの意見。
一つの質問に対して何人かの教授が見解を述べる形式というのは、非常に面白く思った。
各先生方の AI に対する考え方の違い
質疑応答
答えのないものを議論するということ。その状況でも、何か1つの結論を出さなければならないような社会となっていること。
質疑応答
他の学部からの知見が聞けたこと
先生方のはなし
全部
ヒトが学問をすることを喜びとすること。
電腦の歴史
四色問題の話は聞いたことがなくてそれと電腦が関連しているのが意外だった。
四色問題の証明
人工知能を数学の証明に一部使うところ
五次方程式の実現を求めるプログラム
「全ての問題を解くのに用いられる、汎用的な人工知能は生まれえない。なぜなら好奇心を持ち得ないからだ。」という高木先生の言葉が印象的でした。私も多くの事に興味を持っていきたいと思った。
数学が脳にもっとも喜んでもらえるという事実。四色問題という説明が AI に無知な私でも考えやすかった。
考えることは快感だという点。
AI の「おもしろい」ということと、人間の「おもしろい」が一致するわけではないということ。
天然頭脳の知

天然の知能は考えることが喜びであるということ
四色問題から AI やプログラムに関して考えたこと
四色問題の証明について。その証明は本当に正確なのか。
AI 時代にこそ明白となる人間の脳の賢さ
四色問題について
AI にはない人間としてのアイデンティティ
植物にとっての脳はなにか
植物の可能性
実に次元の低い議論だった
AI について、10 年後も予想できないような講師陣と議論ではなく一方的な意見の押し付けであるという構図が面白かった。

【質問 10】 あなたは大学での教養教育が何のためになると思いますか、どんなことを期待しますか。

この変わりゆく時代に、世の趨勢を正しい目で見極め続けるしなやかな強さを育む助けになると思う。激変する社会の中で、自らの意志を主張し続ける人になるため教養教育を受けたい。

偏った知識で短絡的に判断するのではなく、よりよい考え、判断ができるようになる。

将来の自己判断の際の助けとなること。将来新しい技術が発展していく中でますます悲観的な予測や新たな価値観が増え、先行き不透明な中で自分の道を決め、責任をとるために必要な自己判断力の一助となることを期待し、必要と考えます。

今後の社会をつくる人々なので、資本主義の流れに吞まれないような視点を養うためにも重要だと思う。

「正しさ」の啓蒙

将来自分が生きる上で何かを選択する時の判断材料になることを期待する。

大学を卒業後でも物事を考える上での基盤

未来そのものの有り方。

幸せとは何かを考える手助けになる

善悪の判断基準。意味の理解は人工知能には不可能。

社会の一員として正しい判断ができるような人間に、教養教育を通してなりたいと思う。

不透明な将来を少しでも見通すためのもの。

情報を適切に選び取る能力

適切な判断をするため

将来の科学技術の正しい使い方のため。

様々なことを知ることで、常に受け身で幸・不幸を他人の判断にまかせてしまうのを防いで、自分自身で考え、選択するため

良識な判断ができるようになる

自分で考える基盤になる

物事を総合的に判断する力を身につけるために必要だと思う。

人生の中のふとした決断のためになる

自分が社会人になって働くとき、専門以外の1つの考え方として、行動原理の1つの要素になる。

「普通」を知ることができる

変化し続ける社会の動向に左右されることなく、自らで考え、行動に移るときの考え方の基盤となる

これからの時代は情報が身の回りにあふれるので、大学での教養教育を通して、正しい情報の選択ができる大人になれば良いと思う。また AI などの先進国のための技術だけでなく、今でも貧しい世界の国々などにも目を向けて、グローバルに考えられる人間の教育になることを期待する。

教養教育によって、人間の考える力を育てることができると思う。AI に対する不安の解消について話が出たが、AI を疑うということも人間のみに備わる、AI とは違った考える力によるものだと思う。現時点で AI は人間から与えられた目的に従って能力を発揮する。その目的を創造する人間が、あらゆる視点から多面的に考えられる力を持っていることで、より発展的で有用な「目的」を指示することができ、AI の力をより良く利用できると思う。

社会に出たときに生じる問題に正しい解決策を身につけること。(間違った視点を持たないこと)

より正しい方向の科学技術発展

倫理観の育成

興味・好奇心・情熱と対をなし、社会の影響とバランスをとるためのもの。

社会に流されて本当に正しいことを見失うことを防ぐため。

人としてどう生きるべきか考えるため

生きていく上での倫理的な感性を養うこと。

将来の様々な出来事に対する判断材料

自分はどう役割をもつかということへの理解や、他者の思考への理解

「人間」であり続けること。「人間」として自分を見失わず生きること。

自分のため。自分が満たされる感情を得るため。

AI の発達などで大きく変わろうとするこの世界における自分の立ち位置を定めるためになる。

論理的に考えられるようになること
自分の意見を持つこと。
コミュニケーション能力があり、幅広い知識をもった人間になること
いろいろな分野の先生の意見を吸収して、自分の意見に自信をもてる人間になること。
自分のため？無理に意味づけはしていません…。
適切な倫理観などを持つため
教養はそれ自体ためになるもので何かのために学ぶものであるとは考えません
幅広い知識を身につけ、文理を越えた一体的な社会の一員として成長し、社会で活躍するため。
・自分が専門とする分野を様々な視点から見つめ、新たな発見をするためのヒント ・人とかかわるときの話題、コミュニケーション力の向上 "
生きていく上での一般教養。人道を身につける。
自分の人間力を高めるためになると思います。
将来の展望を明確にする。考えを深める。
人としての教養
倫理観や豊かな人間性を育む
ただ知識を頭に入れるだけでなく、人間の立ち位置や意義を考える手助けになると考える
独創性を発揮するための下地として役に立つと思う。また、様々な視点を獲得することによって、人工知能にはない「閃き」のようなものを起こす際に大切になると思う。自分は医学部生なので、専門科目を学ぶ上での教養になればいいと思う。
人とのコミュニケーションをとる上で必要になる人間的深みが手に入れられることを期待しています。
自分の人間としての幅を広げることができると思う。人間性が豊かな人間になりたいと思う。
自分の中での価値観の形成。
よく分からないです。ですが、教養は学んでいて楽しいです。
学部・学科によって必要な教養も変わってくると思うので、各々の適正に沿った教育を行うこと。
知識ある感を出せる
考えが豊かになること。
今後の教育
感性を育むこと。
自分の人としての成長
自分を守る手段
将来の自分自身の人としての深み
人間として修めておくべきなのだと思う。倫理観の育成
急激に変化していく世界で自分がどの立場で生きることができるか考えること。
人としての役割のまっとう
自身の好奇心の充足
今後学んでいく専門科目の基盤になりうる
立派な人間になることに役に立つ。
自分のやっていることが何のためになるのか理解するのに役立つと思う
生きるため、幸せを見つけるためになる。教養科目と専門科目の結びつき
自分の知識欲を満たすことを期待する
自らが主体的に、教養教育を経て成長したいと思わない限り、何にもならないと思います。
ステップアップ
人間としての成長
人生を豊かにするのは、人同士のつながりだと思います。人同士のつながりを生むのは会話だと思います。そして、会話を支えるのが「教養」なのだと思います。教養を身に付けることで人生が豊かになることを期待します。

AIにしる何にしる、人間が求める技術の発展は、結局大衆の意、あるいは力をもつ一部の人間の意によって「良い」と判断されたものに向かって進み、利用されていくものであるから、正直言って今の段階では考えてもキリがないと思ってしまう。そこです、人間という存在について根本的に考え、目指す場所を検討していく上で、教養が最低限の参入条件になると思う。
紳士になれる
人生の豊かさ。
人間が成長していく糧になる。知識や知恵を増やせるような教育を期待している。
自らの人生の目的・方向性
人として
人生を豊かにするため
自分にしかできない誰にもなり代わることのできない専門的能力を身に付けることのため。
豊かな中身のある人間になるために必要
人間力向上
人間の深み
自分自身の役割を見つけられること
ためになる。
人として成長するため。
個々人の人生を深め、他人と交わりをもつ手がかりとなるもの。
より豊かな人生
自分の仕事をする上で役立つ。
社会に出たときの常識になることを期待します
研究の修正
卒業後の社会生活
将来における自分の立ち振るまい
社会人になってからの書類作業
この先の予測をすることに生かしたいです。私は公務員になりたいと思っていますが、世の中を調整する者として、また文系として、AIとの付き合い方の指針を示せるようにしていきたいと思います。
健全かつ優秀な労働力を育てる為になると思う。感受性と表現力が豊かな人間になることを期待しております。
知識人、常識の輩出につながる。社会という枠組みに収まる都合のいい人間をつくるのには必要だと思う。
社会の構造の理解
専門科目での学びをより深くするのに役立つと思う。
将来の一般教養として
職業選び。世界での活躍。
今後の社会に適応していくために必要だと思う
将来、研究や働く上で必要なことを知るため。
医療従事者として患者と接するのに必要な広い知識
常識の一部
独創的な発想をする場合、分野というくくりでかこってしまうとその可能性を狭めてしまうと思う。そこで教養という形で広範囲の知識を身に付けていくことで、人類の発展に寄与しうる研究への土台となると思う。
将来
社会人としての常識の基盤になる。
ビジネススキル
社会に出てからの自身の行動をきめる要因
自分が生きるために考える力をみにつける。社会のためになるものを創造する。
将来のタメ
研究の目的や価値を定める指針になると思う。

将来研究者になるにしても、人の気持ちを考えられる。
将来社会人として生きていく中で役立つこと。
社会に出て社会の基盤となっているものごとにある程度精通すること
社会人として生きていくため
自分が将来何をするかに関わる知識をえるため。社会の中で生きるための知識、考え
社会で様々な分野の専門をもつ人と共にはたらくときに必要である。世の中のニーズに応えるモノ作りのために必要な観点を学ぶことができ、世の中の役に立つことに自分の知識が使えるようになる。
社会への対応
職業選択
社会に出たとき
研究者としてのひらめき
将来の新しい仕事を手に入れるため
どのような機械が必要とされているか知られる
立派な社会人になれる
不確かな社会の中で、進みたい分野からぶれずに真つすぐ進むために必要になると思います。
生涯を通しての生活のための含蓄。ひとつづくり。
日々変化する社会の中で活躍するために必要となる知識を身につけるために役立つ。
専門分野を学習する前に、必要な一般教養を身につける場
将来
今後のため
想像はつかないが、いつか何かのためになるかもしれないものだと思う。
上の立場になる人にとっての常識
生きていく上で役に立つ一つの考え方
これからの時代を生きるための指針
・ 将来の自分のなりたい職業の知識として ・ 自身の考え方を深め、視野を広げるため
将来について語り合うため
現在話題となっているもの
自分の視野を広げるため。
多角的な視点の獲得。自分や自分の周りの利益だけでなく、大きな集団としての利益や幸福を追求しようとする姿勢。
幅広い視野を得るため
広い視野
将来幅広いフィールドにおいて活躍でき、知識量が増え、何らかの役に立つ。
広い視野を持つこと
一つの専門分野のみではなくあらゆる分野の教養を持ち合わせられるようになること。
文理をとわず語り合う基礎。
自分の学部専門知識の応用の幅を広げて考えられるようになること。
色々な視点から物事を見ることができるようになるため
他の分野の人と交流するときの土台になる

幅広い分野、知識の考え方を身につけ、専門の研究において思考の視点、視野を広げることができると期待している。
価値観を広げ、視点を広げるため
専門教育を受けていく上での様々な観点の獲得
多角的な視点の獲得に役立つと思う
多角的な思考の修得
趣味・知識同士をつなげるベース
物事を様々な視点で考えられるようになること。いろいろな専門の人とディスカッションできること。
ただ学んでも意味がない（専門だけを）。あらゆる分野への興味の広がり、知識の多様化につながると思う。
大学で自分の専門を学んでいるなかで、視野が狭まったり思考が硬くなったりすることを防ぐ役割を担うと思う。
幅広い視野を持つ人間を育てること
様々な教養を身につけることで多角的な視点で物事を見れるようになり、あることが起こった際に主観にとらわれることなくより客観的な判断を下すことができるようになるのではないかなと思う。
大学で学ぶ教養が必ずしも全て社会の役に立つとは思わないけれど、より深い教養を身につけることによってより広い視野を持てるようになりたい。
専門教育だけでなく、教養教育が充実していることで、幅広い知識を身に付け考える力を養うこと。
自分の視野を広げ、問題を見出し探求していくという人間の役割を果たすため。
専門分野でのひらめきや気づきにつながると思う（視野を広げることができる）
多角度的な考え方、価値観の育ち
多角的な視点が得られると思う。根本的な倫理観は文・理系を問わず不可欠だと思う。
持つことによって様々な分野の人々と対等に話し合えるようになるための架け橋
専門分野にとらわれない幅広い知識形成
自分の専門分野以外のことを使わないといけない場面があったときの考える土台。
人と話したり、ニュースをみたり、そういう情報を受けとり方が変わらると思う。
広い視野をもつことにつながる
視野を広げる
専門科目を学ぶときに視野・考え方が凝り固まらないようにするために必要。
将来の視野が広まること。
自らの思考の視野を広げること
自分の専門だけでなく、幅広い視野をもつことで、いろいろな視点から物事を考えられるようになること。
人工知能の完成・追究というのは、人間の脳などの人間を人間たらしめる部分の追究でもあると思っていて、そういったことから、多面的な視点から人間をみつめるのに必要だと思う。
視野を広げ、専門にとらわれない学び。
私は他の学部・学科の専門的な教育を体系的に受けられることを期待する。
専門だけでなく、幅広い視点で物事を見る必要があると感じているので、その一助となるのではないかな、一助となってほしいと思います。
自分の頭で考えるときの参考にする材料になると思う。幅広い知識や考え方、視点を学びたい。
自分の学部学科で勉強する内容に固執しないようにするためになると思う。
専門の異なる学生、研究者同士のコミュニケーションに大きく役立つ
広い視野をもって社会の問題、発展に向き合うためになると思う。

教育の幅が広がること
知識偏重の防止。
文理の壁を超える
幅広い視点から考えられる能力をつけること。
工学部だからといって、専門だけ勉強するのではなく、教養ある人にならないと、生きていけないと思った。
広く浅い知識を手に入れること。学問の入口に立たせてもらえること。
知識が偏らずに、適切な判断をして研究開発をすること。
様々な分野に通じる道の第一歩
様々な分野に興味をもつ機会になる。
生きていく上で特に役に立つとは思えないが、大学で得た教養が人との会話で必要になるかもしれないので、コミュニケーションの練習のためになると思う。
専門だけに捉われず文化的な側面も考えられる研究者を目指したいと考えた。
他分野の知識、考え方が自分の専門分野に生きることを期待している
専門までと言わずとも広範囲な知見を持った人になれる
様々な専門の方々との共通基盤
知識人としての価値観の形成。
博学になれる
視野を広げるため。1つの視点では分からなかったことを分かるようにすること。
様々な分野への興味や、いろいろな視点から物事を見ることができるようになると思う。
豊富な視点をもつのに役立つ
専門的な学習をする時に分野は違ってても教養教育がやくにたつかもしれないこと。
幅広い視野
専門分野での視野を広げる
視野を広げて、専門に生かす
知識の偏りがなくなると思う。また、様々な知識を身につけることで総合的に物事を考えられ、ものを見る視点が広がると思う。
様々な専門科目の根底を成すものであるため、全ての学術に通じると考えている
これからの時代を生きるために必要な広い視野を得ること
異なる分野の専門の人と意見交換するための基本的な知識を得られること。
視点の多画化
研究における視野の拡張
広い知見を手に入れる。
他の学部、分野の人と共同研究していくための基盤として役に立つと思う。
様々なことに興味をもてると思う
社会をよりよくするため、分野横断の議論の際の基盤とするために教養が大切だと思います。
特に自分、さらには他人も幸せにするために必要なこと。
目先の利益でなく、長期的に社会のためにはなにをすべきかを考える力を身に付けること。
将来の開発にともなって、倫理的なこともすすめていかないといけないとわかる。
まじな人間がふえることを期待している

今までの教養とは違い、AI 導入における社会の基盤を作るための教養ということで、そこを期待したい。
科学技術の発展を恐れることなく、誰もが積極的に活用できる社会をつくること。
学問を社会へ還元する際に、役に立つと思う。
社会の発展のため何ができるか理解する
AI との共生生活におけるルール作りの材料
よりルールが整った社会をつくるため。
将来研究するにあたって社会のためになるものを開発し、それを公共の福祉のために利用するため。
社会人になって実際に人の役に立つものをつくる技術者になったときに、人を幸せにできる人になるため。
社会に学んだ知識を用いて役に立つ方法を沢山考えられると思う
社会をより快適にする
今後、社会に出ていく中で、周りの人間はもちろん、AI ともうまく付き合っていく上で必要になると思った。また、教養を学ぶことで、自分たちが世界を任っていく一員だという意識をもつことができると思う。
次世代への知恵
AI に使われるのではなく AI を使って社会をよりよくするために必要。文理にこだわらない視点を身につけ、両分野の融合が手短になる
生きていく（生き残る）ためになると思う。
将来的により搾取する側に立つため
生きていくための力
AI と一線を画して存在感を発揮するため
多くの人（競争）の中で、専門以外でアドバンテージを与えるためのツールの一つ
人間としての人間しかもちえない能力を高めることを期待する
生きること
人間が社会で生きていくため
より生きる力を付けるため
社会で生きるため
社会の一員として生きていくためのもの
社会の中で生活していく上で必要なことを身につけられること。
AI と人間の共存を考える際の基本的な考え
AI としっかりと向きあうことのためになると思う。
将来自分が社会で生きていく上で、どのように生きていくか、何を求めるかの考えを持つための基盤。
人間としての深み
この先、生き残るための知恵を身につける下地になると思います。
まさに今 AI 時代に突入し、大学教育も AI に頼る日が来るかもしれない。人間にしかできないことを教養教育として期待する。
AI に仕事を奪われない、もしくは奪われるのを避けるためのツール
AI に負けないような考え方を身につけるため
今後自分がどうしていくべきか
人間の知識量に対して圧倒的に勝る AI 技術に役割を奪われないように、単なる知識以上の知識である「教養」を得ることが、これからの時代を生き抜くのに重要であると思う。
これから増々 AI を利用した社会になっていくので、その中で人間としての特性をしっかりと生かして自らのキャリアを切り開いていくことができるようになるため。

技術の発展の中で状況の変化する社会の中で、自分が身につけた学びをどう応用していくか考えるきっかけになると思う。
過去の失敗から学んだり、理性的で柔軟に物事を対処し、未来を方向付けること。
何も考えずに毎日過ごすよりも色々なことに触れて様々な方面について関心を広げておいた方が新しく出てきたものに対して柔軟に対応できると思う。
学び方を得るため
物事を主体的に学ぼうとする契機。
自分の学ぶ専門分野への応用、新発想への発展
何が起こっても対応する力
めまぐるしく変化する社会情勢を正しく把握し、自分がすべきことを理解するための手がかりになると思います。現在起こっている出来事の誤解を減らすことを期待します。
AIにできないことをするためになる。
意識の変化。
発想の転換がしやすくなる
思わぬ形で目標達成の助けになる、あまり意識されないが重要な知識になる。
様々な人とコミュニケーションをとるうえで役立つ
分野をまたいだコミュニケーション
常識を身につけられること。研究内容について、応用を考え、悪用される可能性を考慮する能力を身につけられること。
様々な経験をしてきた人々と相手を尊重しながら話し合えるツールだと思う。
自分の就く職業に関わるだけでなく、社会について考える時の材料になると思う。
問題解決のときに、多面的に考えられるようになるため。
未知のものに対する解決策
変化していく世界においていかなれないため。
将来にわたって人間としての総合力をきたえてくれる
原発にしても、AIにしても、何かが起きたとき、より多くが自分で考えをもてるようになってほしい。
問題に対してあらゆる角度から考える手助けになると思う。また、人格形成において多大な影響があると思う。個人の価値観にも深みができるという判断に及ぶまでに深い思考ができるようになると思う。
AIなど最近の話題や問題をより深く捉えることができ、自らの考えを発信し、議論を深めることができると思う。
AIやインターネットの利用を前提とした、作業、知識などの補助に役に立つと思う。
自由な発想を生むために必要だと思う。
社会に出て未知の領域の問題にぶつかったときに対処するための土台となる
将来変化する社会に常に対応するため。
考え方の転換
技術開発などの専門領域でも、日常生活や倫理を考えることなしには発展はあり得ないと思うので、何のためになるというよりは、全てにおいて必要不可欠だと思います。また様々な分野の人と議論・協力していく上で役立つと期待しています。
将来の予想できない事態で役に立つ。
技術、知識を使うためのリテラシー形成
自分が学ぶ専門科目をより柔軟にとらえさせてくれると思う。
研究で行き詰まった際の突発口

自分たちがこれから行う研究がどのように利用すべきか等、さまざまな方面から考えられるようになること
数年先の未来ですらどうなるか分からない昨今、「現在」をより深く知ることによって適応力を身につけるために教養があると思う。現在の状況を上手く伝える講義があると良いと思った。
将来の研究活動における未知の事物にぶつかったときの対処。研究のテーマを幅広くすること。
どのように変化するか分からない未来に対して恐怖におびえるだけでなく自分で考えて行動できるようになること。
教養はすべての学問的研究の基盤となると思う。
これからの変化の時代を生きるにあたって、自分の確実な意思をもつため、問いを持続けるため
新たなモノを創造する力を生むことを期待する。
自分の学んだ専門性を社会に上手く反映させるため。技術発展の正しい方針を見極める力を養う。自分も含めて多くの人が、社会を幸福にできる人材になること。
いくら専門だけ知っていても、それを人々に広められなければ意味がないので、教養教育は専門知識を活かすためにあると思う。
学習した専門知識を活かす場である社会について学べる。
自分の技術をより良く活用する
画一的な情報を植え付け、発想を制限する、つまりアナーキズムの抑制としては役に立つだろう。
わからない

その他、印象に残った点、改善提案、東北大学の教育への期待など自由にお書きください。

科学技術と価値観の変遷、また AI 開発における責任の所在に興味があった。ディスカッションがとても有意義だった。

やっぱり東北大の教授・学生のレベルは高いなあと思いました。

様々な学部的一年生と参加することができて良かったと思う。

パネルディスカッションで、山口教授が、今後様々な職業が AI にとって替わられるとおっしゃっていて、自分は将来日本語教師をすることに興味があったので、恐らくその仕事も AI に替わられてしまうのかな、と思いました。でも、外国人の、日本で生活する不安や他の悩み事なども答えてあげたいと思っているので、何とか残っていてほしいと純粋に思いました。ありがとうございました。

教養を身につけた上で意思決定を行うのが大事だと思った。

最後の質疑応答が印象に残った

質問コーナーが充実していたのはとてもよかった

最後の質問に対する回答がおもしろかった。

脳と AI が対応していたら、植物とは何に対応するのでしょうか。山谷先生のお話をきいて疑問に思いました。AI の技術的なしくみについて知りたいと思いました。

哲学の教授の話が印象に残った

・人間は AI に依存しきることなく、あくまで「AI は人間の生活を便利にする手助けとなるもの」という認識を持ち、うまく付き合っていかなければならない。
・科学技術の発展によって幸せになる人も不幸になる人のことも考えなければならない。

AI が大きくなっていくにつれて、多くの仕事がなくなってしまうことに不安を覚えた。ただ、AI を拒絶するのではなく、少しずつ順応していかなければならないと思うので未来の AI との共生のしかたを考えなければと思った。

技術の進歩が必ずしも人々の幸福には結びつかないということ。人の幸せにあわせて技術を進歩させていくのが望ましいのかと思ったが難しい面もあることが分かり、やはりこれからの世代が考えていくしかないのだと思った。

医者と AI の関係など、具体的な話題を聞くことも出来たので良かった。

教養を身につけることが、AI とうまく付き合っていく上でも大切なのだと思った。

工学系の技術者として専門的な内容のみではなく、人としての成熟が必要であると感じた。

AI にもミスが生じることがあるので、AI をどのくらい信じていいのかということが難しいと思った。

みんな優秀そう

新入生対象ということもあり身近な、わかりやすい事柄からお話ししていただけたので興味をもちやすかったです。

先生方は自動運転車に乗りたいと思うかどうか

教授の専門性により意見がちがうところ。

会話してくれる AI を作り、場に応じたジョークを言わせることはムリですか？

普段新聞で報道されるような議論を生で聞くことが出来て良かった。

AI の知識が乏しいことを思い知らされた

多面的に教養について学ぶこと

AI は自動運転や計算など、先進国における便利さの象徴であるが現時点ではそうした限られた社会でしか役立っていないのではないかと思います。後進国の貧困・紛争問題を解決するために AI が役立つようになればよりよい社会となるのではないかと思います。

失敗から成功を生むことは、AI にはできない

教養大事!!

期待します

AI に関する倫理的教育が全学生対象として行われてほしいです。

こういった講演会を多く行ってほしい

もっと文理を超えた授業が欲しいです。もっと言うと文系をも手厚くしてほしい。

セメスター毎に何かしてほしい

様々なトークテーマ、様々な学部の先生方とともに再度このような機会があるとよい。

このようなセミナーの回数を増やしてほしい（学生が参加できる時間で）
頑張りましょうお互い
様々な分野におけるセミナーを希望参加制で募るべきである。
このような教授の方々の講演を定期的に開催してほしいです。
基幹科目をもっと自由に選べるようにしてほしい。
時間が短い！もっと色々なセミナーを開催してほしい。
専門科目が始まってしばらくしたあたりで、他学部の人たちと教授も交えて討論できる機会がほしい。
教授同士で討論をしたら面白いと思った。
給付型奨学金を多くしてほしい。
また別の特別セミナーを受けたい。
もっとはっきりと話して頂きたいです。
音響のせい、声がすごく聞きとりづらい時があった。
質問時間をもっとほしい。
3階にも質問する機会を与えてほしかった。ムリなら、3階席で質問はできない、というアナウンスをしていただきたい。
少しあわただしかった
・マイクの音量が低く、聞こえづらい。 ・学生の問いに対して、先生方が明確な結論を答えていないことが残念でした。
司会の聞きづらさが異常
うしろの人がうるさかった。
マイクの声が聞きとりづらかった。
オープニングの宮岡さんの発言がマイクのせいかもしれないがほとんど聞きとれなかった。
一番後ろの席まで声が届かない。聞きづらいところがあった。
二階席まで声あまり聞こえずよく分かりませんでした。
司会の方の言葉がはっきり聞こえず、聞きとれないところがありました。
2階席はスクリーン等が見づらかった。
ありがとうございます。あまり興味が無いのか寝ている人多数、若者がもっと興味をもつような講演の仕方があると思います。
マイクの出力が小さくて反響と声とが交ざってききとりづらかった
最後列だと声がききとりづらい。とくに司会の方。
食後だったので眠たくなってしまった。
声が聞こえづらかったです。
司会の方の声が少し聞きづらかったので、もう少しマイクの音量を上げて欲しいです。
もう少し少人数でディスカッションできる場であればよかったと思います。
司会の声が聞き取れない
もっとディスカッションの時間を増やしてもいいと思う（いろいろな質問を聞くことで自分の理解も深まるので）
奥の方の席で聴いていたが、演者の声がはっきり聞こえなかったのでスピーカーの音量を大きくしてほしい。
声を聞きとりにくい
萩ホールでマイクを使うと反響して聞こえづらい
話題提供に関して、スライドに講演の内容のほとんどが書かれていたために見づらい箇所が多く、また、資料を読むだけで事足りてしまうためか途中で飽きてしまう人が多く見られた。もう少し口頭での解説に頼る部分が多くても良いと思う。
もう少し大きな声で、トーンなども変えて話してほしかった。ゆったり聞けと言われても、終始真面目に話されたら眠たくなる。
司会の声が聞きとりにくかったです
座席を自由に選べしてほしい。
長時間座っていて尻が痛くなったのもっとふかふかのイスにしてほしい。

何を喋っているのかよく分からないことがよくあった。もっとはっきり話してほしい。
この形式で不慣れな人が多いので学部・名前を言えなどと指定するとよいと思う。
司会を変えてほしい
マイクの音量を少し上げてほしい
マイクの声は基本聞き取りにくかったです。
セミナーの時間帯を変えるべき。
聞き取り辛い箇所が多々あり、特に先生方の紹介はもっとはっきり分かるようにしていただきたいかったです。
3階の後ろだと、話す人によって聴こえないことがある。マイクの音量を少し上げるべき。
物理的に難しいのかもしれませんが、声がとても聞きとりづらいです。
質疑応答を増やしてほしい
司会を変えてほしい
質問者が先生方の回答に対し返答できるようにしてほしい（様々な考えもあるだろうし）
司会が何を言っているのかよくわからなかった。
音響の関係で、何を言っているのか全く聞き取れなかった。良いお話がされていたのに、大部分が聞き取れず残念だった。
聞こえづらかった。
3階は声がきこえにくかった
具体的に AI がどこで使われているのか、AI に関わる事例をもう少し挙げてほしかった。
最初のおはなし超つまなかった。
AI の開発や研究に携わる先生がいらっしゃらなかった為か、既知の話題、内容ばかりであった。内容の改善を願う。
質疑応答の AI と人間の今後のかかわり方が興味深く、もっと聞きたかったので、プレゼンでもう少しそのことについて聞きたかった。抽象度が高く少し難しかったので、身近なこととてらし合わせて話してくれるとうれしいです。
もっとテーマに沿った内容にしてもらいたい。
質問の答えになってない時があった。
全体として、どこかで聞いたような話だと思いました。主観的でよいので、より深い意見をききたかったです。
先生どうしの高いレベルでの質疑もきいてみたかった。
もっと教授同士で議論してほしかった
なかなか質問を思いつきづらいというか文系の人にとっては違う世界だった。
文系生徒にも活用のきく理系のセミナーを開いてほしい
こういう計算機の歴史の話は全学の学生に教える本当に意味はあるんでしょうか。
宇宙物理の公演などをしてほしい
話題提供のプレゼンで扱われた分野が唐突で自分には何を考えるべきかがわからなかった。
教養を学ぶ意味がわからなかった。教養のことがあまり触れられていなかった。
不毛な時間だった
知のある物が得意に話す自己満足に感じた。
特記事項なし

合同講義 受講生の質問・意見と教員からの回答一覧

山谷先生「私の転換点」への質問・コメント	山谷先生からの回答またはコメント
講義内容について	
留学に際して、語学力の面で不安に思ったことがありますか。農作物で品種改良が行われていますが、それによる弊害、環境への影響はないのですか。日本のポストドク制度の現状はどのようになっていますか。	出国前は不安でした。でも、半年もすれば、少なくとも1:1での会話は出来ます。最悪、筆談もできます。遺伝子組換え以外の弊害はないと思います。農業は、多様性とは逆ですので、環境負荷はそれなりにあります。日本のポストドク制度、今はたくさんの方がいます。その後の制度が出来ていません。
会話ができないくらいの状態でも、アメリカやカナダでの研究生生活は成り立つものなのか、とても気になった。ラボメイトとの会話や研究の上での討論などはどうしていたのか？	半年くらいで1:1での会話、1年するとグループでの会話は可能になります。文法とか難しく考えず、単語でもわかってくれますので大丈夫です。最悪、筆談もできますので。
留学先で言語・コミュニケーション能力はどのように身につけたのでしょうか。自分自身は留学は一度はしてみたいと思いますが、行く勇気がでないで、行こうと決心できた先生は凄いと思います。	本来は、聞く、話す、読む、書く、の順番ですが、日本の教育は逆ですね。文法とか気にせず、度胸が大切。英語で夢を見るようになれば本物と、友人に言われました。実際に、英語で夢を見るようになります。
違う国で追試できれば本物という言葉の意味が分かりませんでした。転換点を自分で決めるというのはとてもいい言葉だと思います。!!	試薬や水、研究室の気温とか、異なる環境でも、実験で同じ結果が得られれば、その結果は信頼できるとの意味です。
留学によってしか得られないものとは何ですか。また、それを得るためにどのような努力が必要でしたか？	幅広いネットワークが出来ます。同時に、文化や習慣などの違いを実感できます。日本のことを改めて考える機会にもなります。努力は、友人をたくさん作ることでしょね。
日本にいて外国の留学生と接するとき気をつけられたいことは何ですか？	習慣や文化の違いを念頭において接すること。また、同じ人間ですので、特別扱いはしなくてもいいと思います。
金曜日5限の「日本の食料事情」の授業をうけさせていただいている者です。「転換点を生きる」ということでお話を聞かせていただきましたが、大変、興味深く、おもしろかったです。是非自分も留学をしてコミュニケーションの輪を広げたり自分の考えを深めたりしたいと思います。今日は貴重な経験をさせていただきありがとうございました。	是非、留学の機会をもって、ネットワークを広げてください。
外国に旅行ではなく、住んでみてくださいと言っていました。現実上少し難しいことだと思いました。やはり10分話されると、抽象的な意見が多いなと思いました。	はい、10分では重要な骨格の話しかできませんが、それなりにわかりやすいのではないのでしょうか。
山谷教授の結論としてまず国際的なネットワークが重要だということで、野家教授の話になってしまいますが、あのパラダイムシフトで有名な偉人クーン氏と出会っていたということで、確かにそのような建設的な刺激ある環境に身を置くことは重要だと思いました。海外に留学という形でもいいので、住みたいですね。	国際的なネットワークは、その人の視野を大きく広げてくれます。名前でもしか知らない人に、直接会えることもあります。「井の中の蛙」にならないよう、広い視野を身につけてください。
原稿なしで人前で話すことが自分のスタイルとなったというのすごく格好良いなと思いました。原稿についていたってしまうけれど、本当に大切なのは、目を見て自分の伝えたいことをきちんと伝えようと努めること、そのためにわかりやすくゆっくりと話すことだと改めて感じました。私も今後は原稿なしでも堂々と伝えたいと思いました。また、私自身、留学に幼いころからずっと興味をもっていて今すこし断念しかけていたけれど国際的なネットワークを得ることの大切さや視野が大きく広がること、そして内からみなければわからない新たな世界に出会えることを先生の話から感じ、改めて世界に挑戦したい、と思いました！	原稿なしと、何も考えないとは異なります。原稿に頼らず、自分の言葉で話せると、相手に伝わりやすくなると思われます。国会答弁で、議員が原稿を棒読みしている姿をよく見ますが、あれでは誠意も感じませんね。 留学は、視野とネットワークを広げる良い機会です。また、日本のさまざまなことを改めて考えるいい機会になります。

山谷先生「私の転換点」への質問・コメント	山谷先生からの回答またはコメント
留学では語学の面で大変だと思いますし、ヨーロッパ圏だと英語が第二言語の人も多いと思いますが、どのようにコミュニケーションを行っているのか知りたいです。	ヨーロッパの多くの国でも、研究室内は英語でほとんど大丈夫です。フランスやスペイン等は、難しいかもしれませんが。英語は国際的な公用語ですので、あまり心配しなくてもOKです。
私は留学するかしないか、すごく迷っていたのですが、先生の話聞いて、国際的なネットワークを広げるためにも留学したいと思った。	是非、おすすめします。
国際的なネットワークの重要性和利用の難しさを知ることができた。	有り難うございました。
“転換点では自分で行き先を決めること”というお言葉が心に残りました。留学してみたいと思いました。	はい、自分で決めれば自分の責任になります。留学、おすすめします。
パワーポイント最後の結論に載っていた、最初の点の()内について質問があります。「利用するだけでは～」というのは、「国際的なネットワークを利用する」ということでしょうか。また、利用するだけでは不十分であるのなら、どうしたらよいのでしょうか。	説明不足ですみません。質問の答えは、その通りです。自分から、積極的にネットワークに参加して欲しいと思っています。一方的に頼ってばかりでは、相手は離れて行きます。Take and Takeでは、信頼されません。
原稿を棒読みするより、自分の言葉で伝えた方が意志が伝わりやすい、というお考えに深く共感しました。	試してみてください。
海外に出ると、周囲から日本の代表として見られるという点が印象に残った。海外に出ると言うどうしても言葉の問題が大きくなってしまいが、外国人からは、日本とはどういう国でどういう文化を持っているのかということ聞かれるということ考えると、何に対しても対応できる知識を身につけることが大切だと感じた。	幅広い視野を持てるように、今からいろいろなことに興味を持って下さい。知っていること以上の話ではできませんので、わからない場合ははっきりとわからない旨を伝えることも大切です。
出会いとネットワークを広げるために有効な手段を具体的に教えていただきたいです。	国内外問わず、多くの友人を持つことでしょう。
“コミュニティが代わると、100人の仲間が増える”という言葉がとても印象的でした。外国出身の方々と話すことに消極的になりがちですが、私ももっと外に出て、仲間を作り自分の見聞を広げたい、と思いました。	好奇心をもって、積極的に友人を作ってください。言葉の上手・下手は関係ありません。
自分の選択は自分です、という言葉が心に残りました。	はい、大事なことだと思います。
原稿を見ないで人の顔を見て発表するのがあまり得意ではないのですが、原稿なしで発表できるようになるポイントは何ですか？	その会の目的や参加者を意識することです。
海外に行ったら自分が日本代表になる、というお話はとても納得し、なんにでも対応できるように普段から知識を広げていきたいと強く思いました。	是非、好奇心を広い範囲で持って下さい。「何故」を考えることは重要だと思います。
楽な研究はなく、辛さの先に良さがあるというのが凄心に響いた。	はい、私の分野での成功率は10回に1回あれば上出来です。簡単なことは既にわかっています。
自分も国際的なことには興味があったが、旅行と留学で迷っていた。両方行のがよいのであろうと思いますが、留学ということをもう一度検討してみようかと思いました。	旅行はお客様で、旅行先の国の表面しか見ることができません。
海外留学をして、一番困ったことはなんですか。自分の研究で一番満足したものは何ですか。	困ったことは、ミシガン州での旅行先であった人に、日本と戦争した元軍人に会ったことです。何を話したらいいのか、わかりませんでした。研究では、満足は出来ていません。
地図上だと近く見えるハミルトンとミシガンが、国の違いでそこに住む人たちの性格も違うということに驚いた。	性格ではなく、国民性だと思います。
日本の国の事情に関して（歴史、政治など）については、いつ頃どのようにして知りましたか？	高校までの知識と、あとは新聞やTVのニュース程度です。歴史の本（教科書ではなく）は、興味を持って読みました。
留学する時において、治安や社会福祉に関しての不安はどれくらいのものでしたか？	治安の悪い場所は、留学中に友人から聞きました。社会福祉も同様です。

山谷先生「私の転換点」への質問・コメント	山谷先生からの回答またはコメント
多民族国家カナダの「カナダ」らしさというものはあったのでしょうか。また、原稿を使わなくなった後、何か良かったと思ったことはありましたか。	カナダは、多くの人が親切に接してくれました。共存しないと成り立たない国だと思います。原稿を読まなくなってから、参加者の反応がわかるようになったのが良い点です。
講義内容以外について	
植物に少なからず興味のある者ですが、下等植物と高等植物とで生体機構の大きな違いはなんでしょう？	下等植物では、器官分化が進んでいませんので、細胞ごとの機能分化も進んでいないところでしょうか。
人生の長さが、短いと感じるのですが、どうでしょうか。また、話は変わりますが、今の若者が昔と比べて恵まれていると思う点、恵まれていないと思う点を教えてください。	人生の長短は、私はわかりません。何年あれば十分ですか？今も昔も、それほど違いはないのではないかと私は思います。便利な世の中にはなっていますが、それで忙しくなっています。
何かに熱中するには？	好きなことを、見つけて下さい。
一人の講義が短いと聞きやすかった。	骨子だけを話しますので、わかりやすいかと思います。
先生方が研究者としてのポストを得ることが出来たのは偶然によるものが多かったのか、もしくはある意味必然的なものであったのか、気になりました。	私は偶然でした。ポストは、得ようとしても相手があることですので、現時点で自分が出来ることを最大限努力することが大切ではないでしょうか？周囲はよく見えています。
自分の良き「転換点」となるきっかけを掴みとるために実践してきたことはあるでしょうか。	その時その時に、自分で良いと信じる方向に進んだことです。
今日、欧米を中心に過激的ともいえる民族主義が台頭しているが、“Nation”という概念が存在し、我々が意識的・無意識的にそれを認める以上、人類はこの進退を繰り返すのか？	歴史的に、これは繰り返すのだと思います。理想と現実の狭間は、日本やアジア諸国も例外ではありません。

山口先生「転換し続けている世界で生きる」への質問・コメント	山口先生からの回答またはコメント
講義内容について	
月曜と、水曜に、山口先生の講義をとっている者です。この講義を受けるまで、山口先生が、安田講堂の事件に関わっていたことや、捕まっていたことは全く知りませんでした。やはり、その位の行動力がないと、有名な研究者になれないのでしょうか。有名な研究者の方々（とはいっても数名しか知りませんが…）は、おもしろい人生を送っている方々が多い気がします。	ま、普通の講義で、特に触れるべきことでもないからね。私は別に「有名な」研究者ではないが、行動力が研究に絶対に必要だというわけではない。「あきらめない」ことは絶対に必要だけどね。有名、無名にかかわらず、誰の人生も一回限りで「面白い」のであって、つまらない人生というのは、本人がつまらないとおもうからではないかね。
安田講堂事件に参加したと聞いて大変驚きました。若い人が何かに便乗して大きな事をやりたいと思うことの類いだと思いました。現に僕もそんな感じのことは思っていますが…やはりそれは今の時代に限らないことを知りました。かといって行動に移すような勇氣はもっていません。	便乗するというのは聞き捨てならんな。講義で説明したように、私たちは、それが大きく言えば、人類に必要なと思ったから運動をしたのであって、何かに便乗して大きなことをやるというのは、つまらん犯罪者の考え方だろう。そういう風にしか考えられないから、君は、何も行動に移せないのだよ。
“インテリがヘロヘロとなる”がどういうことか説明を加えて頂きたい。	歴史上、どんな時代も、中途半端なインテリは、何か、自分は先が見えそうな気がして、あっちにふらふら、こっちにふらふらするのだよ。知識が、真の力になってないのだね。
私たち、今の学生は革命を起こしたいという気持ちはあまりないけど、先生の時代は学生が能動的で、今の学生にないものだと思います。	その通りだ。しかし、いま、すべてが平穩に見えるように、マスコミ、いまだったらネットの情報が抑え込まれているだけで、我々の時代と、社会の矛盾は何らの変わりはないのだよ。君たちは、要するに、飼いやられているのだ。ということを実感するかどうかな。
話についていくのが大変でしたが、とても面白い話でした。恐れずに戦うことも大切です、考えてみることも大切かもしれませんね。	“ことも大切”なのではない。考えることは、君の人生を自分のものにするか、他人にコントロールされたままで一生終わるかという死活の問題なのだよ。
当時暴力革命ではなく選挙で共産主義者を押し上げようという考えは無かったのですか？	もちろん、どの時代にもそういう勢力はいた。私たちの時代では、日本共産党・民青がそうだった。我々は、権力が差し向ける暴力—警察機動隊—と戦うと同時に、日本共産党・民青の、黄色いヘルメットを被った暴力とも闘ったのだよ。つまり、彼らも、究極のところ、暴力が最終的に物事を決するのだということは認識していたわけだ。選挙のスローガンではなく。
先生が学生運動に関わるきっかけとなった“転換点”は何ですか？また、今の学生間でそのような運動がおこらないのはどうしてと考えますか？	講義でも言ったが、パリの5月は、世界的に、その転換点だったが、日本では、それに先立つ1967年10月8日の羽田闘争だね。興味があったら調べてみたまえ。いまの学生で、そういう運動が起こらないのは、抑え込まれて、飼いやられているからだろうね。自分でものを考えないように、幼稚園からたたき込まれている、そのことを自覚するものは、必ず、現れると思う。
学生時代に様々な活動をされていたと思いますが、後先のことを考え躊躇することはなかったのですか。	勿論、おありだ。当時の学生だって、君が思うように、根からのバ力であったわけではない。そういう躊躇を抱えながら、しかし、変革が必要だと思ったから闘ったのだ。
自分の転換点を世界目線で考えたことがなかったの、新しい視点だった。思えば、これら世界的転換も市民の力で起ったのだろう。そう思うと、けっして広すぎない視点なのだろうか…と考えた。	その通りだ。次の質問への返答にもなるが、すべての人間は、時代の子だ。自分だけで孤立しているわけではなく、人類史の一員として、時代の担い手として、そこにあるのだ。世界史は、転換をしてきて、現在があるので、我々は、その中で自己形成し、主体的に活動するのだ。

山口先生「転換し続けている世界で生きる」への質問・コメント	山口先生からの回答またはコメント
学生の頃、なぜ革命が必要だと思ったのか。学生運動は、個人個人が強い目的をもって参加したものであるよりも、むしろ周りに流されて参加した人が行ったものであるように思われる。流されて参加した人たちをどう思うか。また、学生運動に限らず、周りに流されて何かを行うことをどう思うか。何らかの運動、行動において他者に危害を加えることをどう思うか。	君のように、賢いつもりで（古語で言えば、さかしらげ、だな）学生運動は、周りに流されて参加したものが行ったというのは、君が、自分で考えたことではなく、君の周りの大人、具体的には親とか先生に吹き込まれた考えなんだよ。それは、たとえば、今、沖縄で、基地反対の座り込みをしている人々を、日当をもらって動員された人たちだと、罵るネトウヨたちと同じ視点なのだ。我々は、決して、周りに流されて何かを行ったのではなくて、それが正しいと信じたからそうしたのだ。君は、頭の隅々まで、現在の腐った大人たちに吹き込まれた考えに支配されており、それが、あたかも賢いことのように思わされているだけなのだ。
1968 は現在歴史的な再評価がなされつつあります。（例：NHK や独・仏・ブラジルのテレビ局による「1968」、映像の世紀など）。しかし 1968 から始まる一連の行動は何を生んだのか？ 結局何も変わらなかったのでは？	これも、上の質問への返答と重複するが、何も生まなかったというのは、テレビやマスコミを通じて、権力が、君たち、無知な一般の若い人に必死になって吹き込もうとしている考えなのだ。確かに、我々の目指した世界革命は実現しなかったが、世界と社会は大きく変わった。君が、そういう宣伝に曇らされた眼と頭で、偉そうに断罪するのは、君の無知を示すもの以外のなにものでもないのだ。
革命というと現状に対する不満から生じるものだと自分は思っています。その不満が賛同できるものであったとしても、多くの行動は不満の原因（と思ひこんでいるもの）を取り除こうとするだけでそれ以上の何かがないように思います。最終的なゴールのイメージと、そこに至る具体的な道筋が見えないまま行動を起こすことが失敗の原因のように思われるのですがどうお考えでしょうか？ そういった運動や運動家について表面的にしか捉えていないので誤解していたらすみません。	全くの誤解だ。立て続けに、同じような質問が続くので、回答するのに疲れてきたが、君が、何故、そのように思うか、という原点に立ち返って考えてみたまえ。君は、本当に自分の頭で考えているかい？ 親や、周囲の大人に吹き込まれたあれやこれやを忠実にオウム返しに繰り返しているだけではないのかい？
学生時代は学生運動が全てであったというようなことをおっしゃっていましたが、自分の専攻分野の勉強はいつなされていたのですか。また社会の変革のために自分の分野を変えて変革に集中しようと思わなかった理由は何ですか。	私は、今の、というか、40 代以降に専門としたバイオメカニクス・流体力学は、30 代以降に、独学で、学んだ。勿論、周囲に、素晴らしい同僚たちがいて、色々教えてもらったが。そもそも、私の卒業した（ことになっている）医学部では、力学の基礎も開講されていない（現在も）。途中で、革命家であることを断念したのは、つまり、敗北したからだ。その経緯は、講義で述べたので、資料を参考に自分で調べてみたまえ。
50 年前には革命運動が盛んだったということですが、日本の 50 年前の学生と現代の学生のちがいは何なのだろうと考えさせられました。	学生などと言うものは、100 年前も、50 年前も何も変わりはない。違いは、状況だよ。今は、学生たちが、目覚めて、立ち上がることがないように、体制・権力が必死になって抑え込んでおり、それが奏功して、君たちは、自分でものを考えなくなっているということがすべてだ。
転換していく世界で生きること後悔していることはありますか。今後の展望などがありますか。	私の個人的モットーは、宮本武蔵が五輪の書で述べた「我、ことにおいて悔いず」だ。何も後悔していることはない。そのときどき、学生の時も、臨床医だった時も、そして、研究者になったときも、それぞれの状況で精一杯生きてきたと思う。ただし、今後の展望は、ない。いま、70 歳だから、あと、平均余命が 15 年しかないからね、いまから何か新しいことを始めるには時間がない。死ぬだけだ。それも別に怖くはないがね。

山口先生「転換し続けている世界で生きる」への質問・コメント	山口先生からの回答またはコメント
社会主義は理想的なもので、継続的な実現は不可能だったと考えています。(残念ながら…) なぜなら、努力が報われず、経済が破たんしてしまうから。これに対して、先生は、社会主義が継続的に実現すると思われませんか？	別の質問にも答えたが、そういうさかしらげな断罪は、君が、これまでのたった 18 年間の間に、変革をおそれる親と先生と世間に吹き込まれたものではないかと、反省してみたまえ。君は、本当に自分の経験と学習の結果として、そういう風に考えていると言えるかね。もし、言えるとしたら、それは、とんでもない傲慢と言わざるを得ない。我々を含め、人は、宣伝に弱いのだよ。自分の考えの、よってきたる所以をよく反省したまえ。
歴史的な出来事とその背景やそれがもたらした変化、なにが重要なのかなどをあまり理解していなかったので話が少し難しかった。世界の歴史の中の転換点を知ると個人のような小さいことだけでなく視野が広がって面白いと思った。	その通りだ。世界史をしっかりと勉強したまえ。何が専門であったとしても、これまでの人類の営為を反省しなければ、同じ過ちを何度でも繰り返すことは、まさしく歴史が証明している。
最近では、共産主義や学生運動が人心を動かさなくなりました。これは何故だとお考えですか？ また、現在において下火となった学生運動にもまだ意味はあるのでしょうか？	これについては、上の別の質問者にも回答したが、すべては、体制・権力が必死になって、君たちを洗脳し、君たちが、それを疑わないことにあると思う。ちょっと、調べれば、世界は矛盾に満ちており、悲惨な人々は世界中にいる。意味があるかどうかが問題ではない。その教訓をどう活かすが問題なのだ。
山口教授が自分のことを共産主義者だと言われていることが驚きました。プロレタリア革命があまりうまく行かず、資本主義が王道となってしまった今日、何故かやはり共産という言葉はあまりイメージが良くない気がする中、そのような一種過激な言葉を言えるのは、本当になぜ社会主義が成功しなかった理由を求めているからだ、と強く悟り、影響をもらいました。	そうだ。歴史上、アイディアとしての共産主義は、何度も考えられ、その度に、そのために闘った人々がいたが、その時々々の権力に叩き潰されてきたのだ。私は、別に過激を意図して共産主義者であると言っているのではない。社会主義、とりわけ、ロシア革命の型のそれが、プロレタリア独裁の段階（それは、共産主義より、はるか前の過渡期である）で潰え去った理由を今でも、考えている。残念ながら解答は見いだしてないがね。
共産主義を目指す理由は何ですか。達成されるべき共産主義社会はどのような社会ですか。	それが、分からないのは、私を含めて、すべての人が、現在の資本主義社会を唯一のものとして受取り、上の質問にもあったが、人間性というものが、変わらない（つまり、人は、すべて自分の得になることしかしないという考え）に、どこかで捕らわれているからだと思う。プロレタリア独裁が失敗したのは、いわゆる社会主義経済が失敗したからであると、マスコミも、世間も無反省に言っているが、それは、きちんと解明されていない。現代の技術革新の成果をもとにすれば、別の道もあり得ると私は思っている。たとえば、今、世界の富のほとんど全てを所有している GAFA (Google, Amazon, Facebook, Apple) の所有を解体することを考えてみたまえ。これは、すべて情報技術に基盤をおいており、それが、一握りの富豪たちに独占されている現状は、極めてもろいものである。これは、レーニンが帝国主義論で述べたことだがね。
“革命”、“革命運動” って自分の日常からは何かすごくかけはなれたものだと感じていたけれど、そうではないと思った。転換し続けている世界に実際自分は生きている。世界のこと日本のこと今この瞬間に起きている様々なことにもっと関心を向けて、アンテナをはって自分の問題としてとらえることを大切にしたいと感じた。50 年前のことも今につながっているピースの 1 つで、だから知らなくて良いことなんて何もないと思った。革命を起こそうとする勇気をもてるかは分からないけど、何かを発信できる人生を私も生きたい。	そうだ。頑張れ。上でも、何度も述べたが、自分が当たり前だと思っていることが、実は、君が考えたものでなく、君がこれまで成長してくる間に、周りから吹き込まれた宣伝ではないか、という反省的視点が大事だ。
世の中を変えようと運動するのはとても勇気のいることと思いますが、こういった経緯で身を投じたのでしょうか。	そういう状況であったからだというのが返事だ。逆に言えば、あのとき、そのような運動に身を投ぜず、何かをやらない理由を、屁理屈をのべるだけで、遊び暮らしていた学生など、何者にもならないで人生を終わるのだ。

山口先生「転換し続けている世界で生きる」への質問・コメント	山口先生からの回答またはコメント
共産主義思想や学生運動参加の人をはじめて生で拝見したので驚いた。実体験をまじえた講義だったのでとてもおもしろかった。	動物園の絶滅危惧種だな。
世界中で革命の機運が高まり、学生運動のさかんな時代に生きた先生だからこその話だと感じた。今の時代、私たちは“平和ボケ”の中で生きており、共産主義について深く考えたことはなかった。先生も生きる時代が違っていたら考え方も違っていたのではないのでしょうか。	その通りだ。同じ事の繰り返しになるが、自分の力で、他人にコントロールされたものではない思考を持つことが重要だ。人生は、一度きりだから、どの時代に生きるかということを選択できるわけではない。その意味で、私は、非常に幸運な時代に生まれたと思っている。他の時代だったら、どうしたかなどということを考えるのは時間の無駄だな。
冷戦終了の象徴であり、平和な世界の幕開けとして一般的には見られているベルリンの壁崩壊が、なぜ希望的認識をゆががせたのか。	それは、ロシア型のプロレタリア独裁、社会主義体制が、とりあえず、敗北したからだ。勿論、ベルリンの壁の崩壊は、一つの現象に過ぎず、それに至る過程と、その後の推移には、議論すべきことは非常に多いが、とりあえず、端的に言えばそういうことだ。
東京大学紛争によって、国家による大学への介入（東大入試の中止）があったが、結果的に悪しき前例や学生の政治に対する意識の低下を生んだ。今、メディアの衰退も社会運動に対する意識の低下も、もはや正常な動きをしない労働組合も、社会の民衆の従順的態度も、この「1968」後の経済重視政策による、骨抜きの結果ではないか？	だから（もう、君たちのこの手の質問、というか糾弾に應えるのは相当うんざりしているが）、君が書いていることが端的に示しているように、学生の政治意識の低下、メディアの衰退、労働組合の崩壊などすべては、権力による徹底的な骨抜きの成果であり、君たちは、学校で教わったことをオウム返しに繰り返すことで、入学試験に受かったお礼口さんたちだから、こういう決まりきったバカな話をさかしらげに繰り返すのだよ。自分で、物を調べて、考えたまえ。ひとに教わったことではなくね。
学生運動をしているときはどのような日本または世界になることを望んで運動をしていたのですか。	だから、講義でも言ったように、私は、今でも、共産主義者だから、世界が共産主義社会で統一されることを望んでいたよ。
面白かった。	ありがとう。
先生ご自身の思想が研究に及ぼした影響はありますか？	人生の後半において、私が獲得した学問は、直接の影響下にはない。しかし、どこかで通底しているものはあると自覚しているがね。
考え方ということについては、あまり共感ができなかったけれど、その目的のために方法論を考えると、いうことを長くできることができたということができるといふ点がすごいと思いました。	何度も書いたが、どうして、共感ができないか、ということをしちんと考えぬかなければならない。君が、今、さかしらげに思っていることは、本当に、君の考えかい？ 親や先生や世間に吹き込まれたのではないかい？
メメント・モリで1度先生のお話を聞いてからまた聞いてみたいと思っていたので嬉しかったです。今回スライドで紹介されていたキーワードをもっと詳しく知りたいと思いました。	そうだ、是非、調べてみたまえ。Wikipedia だけではダメだぜ。きちんと世界史の本を読まなければ。
世界の流れを改めて感じ、考えさせられた。	その考えを続けることが大事だ。
現在の日本と違って、変化の激しい日本で生活していた山口先生の話は新鮮で面白かった。	ありがとう。現在だって、変化は激しいのだよ。うかうかしていると、AI（を通じて、GAFA など）にすべてを奪われるぜ。
数十年前の事件について説明いただいたが、10分だと短いと思う。気になったボル・ポト政権については詳しく調べていきたい。	まったくだ。10分で済む話ではない。これを切っ掛けに勉強したまえ。
自分にとって浅間山荘事件やベルリンの壁の崩壊は歴史上のことであり、現実であるという感覚から遠く離れています。	それが、現在ボケなのだよ。歴史上のことが、現在の君を作っていることに自覚的でなければならぬのだ。

山口先生「転換し続けている世界で生きる」への質問・コメント	山口先生からの回答またはコメント
先生はかつて学生運動をされていたようですが、今日のそういった活動についてどう思われていますか。お話にもあった、「安倍を倒しても運動を続ける」という自治会の言葉からも分かるように、彼らは自らの望む社会の到来というよりも「打倒安倍」が目的になっているような気がします。言わば、革命を起こそうとするのは自らが「転換点」になろうとする試みだと思うのですが、外から見ると「転換点」になろうとして「転換点」を目指しているように思えます。この点について先生の見解をお聞きしたいです。	何を聞きたいのか分からない質問だが、今、自治会と自称して活動している中核派の諸君だって、表向きは（ホントの事を言うと、君たち、一般の無自覚的學生が怖がるから）ホントのことは言わないで、とりあえず、「打倒安倍」しか言わないけれど、その核というか奥底には、共産主義がある（と信じたい、何しろ、いまでも、彼らは革命的共産主義者同盟、という看板はおろしていないのだから）。究極の目標から説いても、普通の人は怖がるだけであるから（君たちのようにね）、戦術として現体制に反対というのは当然である。
1960年代から1970年代にかけて時代に様々な転換点があったと感じた。	その通りだ。
共産主義という明確な政治思想を先生はお持ちですが、僕のように明確な政治思想を持っていない人間をどう思いますか？	そういう人が大多数だから、現在の体制が存続しているのだ。それは、上の回答で繰り返し述べたように、つまり、自分の考えというものが、何に由来しているかということに無自覚だということだ。君が、偉そうに考えている（と思っていること）は、人にそう思われているのではないか、という疑いを持つことからすべては始まる。
生きた時代が信念の形成につながっていることに興味を持ちました。	いまだって、同じだ。
（※野家先生へも）大学在学中（学生運動中）にお互いに対し（運動参加者／非参加者）どのように思っていましたか？	物理に、背の高い活動学生がいることは知っていた。あいにく、65歳になって、総長特命教授になるまで、話をしたことはなかったがね。勿論、哲学者としての野家先生は、ここから、非常に尊敬している。
革命によって国や世界が簡単に変わってしまうのでもともと興味を持てた。	そうだ。革命というのは、英語で REVOLUTION というのだ。すべてのことが、コロッとひっくり返り得るのだ。ただし、人間の考えという物は、非常にしぶとく変わらないので、そのあとが大変だ、というのが、ロシア革命以来 100 年の経験の結論だ。
講義内容以外について	
明治維新は革命だったのか、という問いをこれまで考えていなかったの、革命の定義について、自分でも考えてみたいと思った。	講義で触れたが、これは、第 2 次世界大戦前に遡る、日本資本主義論争という大論争で争われた論点で、平たく言えば、日本共産党の主流派に近い人たちは、革命でない、と考え、労農派と呼ばれた、戦後、社会主義者の政党に結集するひとたちは、ブルジョア革命としたのだ。論争は、非常に奥深く、ある意味で現在も続いているので、詳しく勉強してみたまえ。
「ノルウェイの森」や「されど我が日々」を読んだ為、あまり学生運動に良い印象をもっていない。ゆえに、それらを肯定する側の山口先生の話が興味深かった。	「されど我が日々」とは古いな。私も高校生のとき、つまり、50 年以上前に読んだけどね。あれは、学生運動というよりは、日本共産党のいわゆる極左運動時代を取り扱ったもので、世代が我々より 20 年くらい上なので、もう現存している人はいなくなっただろうね。「ノルウェイの森」は、ま、いわば、娯楽小説だからね（村上春樹は、なんだかんだ言ったって大衆小説家だ）そんなもので、考えを決めてもらっては困る。このまえ、何かを読んでいたら、非常に高名な歴史学者であった網野善彦が、学生時代、山村工作隊で火焰瓶を投げていたという記述があったが、「されど我が日々」というのは、そういう時代の話で、その時代背景を知らないで、ただ、ロマンチックに、男の子に振られた女の子が、睡眠薬をポリポリ齧って、牛乳で飲む話だと思われると思うな。
今までの人生における決断で、後悔したことはありますか。	前の方の質問にも回答したが、私のモットーは、宮本武蔵の「我、ことにおいて悔いず」だから、ああすれば、もう少し違っていたかなと思うことは多いが、後悔はしないことにしているのだ。後悔しても、何も変わらんだろ。

山口先生「転換し続けている世界で生きる」への質問・コメント	山口先生からの回答またはコメント
何かに熱中するには？	まず、見る前に跳べだよ。
医工学という場に身を置くときの経緯を教えてください。	それは、話せば長くなるのだが、35歳以後に、研究者として生きてこうと思って、その時々状況と興味で研究をしていたら、そうだったんだよ。
国会に突っ込む際は僕も誘って下さい。	いいとも、名前と連絡先を知らせたまえ。
先生方が研究者としてのポストを得ることが出来たのは偶然によるものが多かったのか、もしくはある意味必然的なものであったのか、気になりました。	研究者として、それなりに、成功するために必要なのは、実は、『運』だ。良い人に巡り会えるか、良いテーマに突き当たるか、それが完成した研究（すなわち論文）になるか、全ては運だ。しかし、努力しない人には、運は巡ってこないと信じている。
自分の良き「転換点」となるきっかけを掴みとるために実践してきたことはあるでしょうか。	その時々、努力することだ。転換点というのは、あとからそう思うということだ。
今日、欧米を中心に過激的ともいえる民族主義が台頭しているが、“Nation”という概念が存在し、我々が意識的・無意識的にそれを認める以上、人類はこの進退を繰り返すのか？	私は、そうではないと思っている。だから、共産主義者なのだ。Nation は、人間というものに必然的なものではないと思っている。従って、いつの日にかは、それは克服されるはずであるし、されなければならない。質問の最後だから、追加しておくが、50年前に、一世を風靡した思想に、実存主義というのがあって、その主唱者の一人である J.P.Sartre が、「実存主義はヒューマニズムである」というパンフレットを書いているが、これをもじっていえば、「共産主義は、ヒューマニズムである」のだよ。人間社会は、必ずや、共産主義社会に到達する（いつだか分かんがね）のだ。

水野先生「生命科学の転換点を生きる！」への質問・コメント	水野先生からの回答またはコメント
講義内容について	
生命科学技術と生命倫理	
ゲノム編集は人為的なものですが、人間が人為的に行うことも含めて「自然」であるのか、疑問に思いました。	人間が行うことも含めて自然現象である、という考え方はありうると思いますが、将来を見越して、自分の判断で進めることも止めることもできるというのが、人間の人間たる所以（人間の英知）ではないでしょうか。
新たな技術が生まれる度にその実用については倫理観やその他の面から見送られる部分が多いと改めて感じました。クローン人間については批判も多いですが、病気の治療が見つかるなら議論を重ねた上で実用すべきだと思いました。	科学・技術は両刃の剣であることを忘れずに、いい面だけを見ずに、安全性や倫理面や将来への社会的な影響などを慎重に検討した上で使用することが大事だと思います。特に、人のゲノム編集やクローン化の場合においては。
生命倫理の問題について、倫理規制はもちろん必要だと思いますが、もし規制が行われなかった場合、生物はどのような方向へ進んでいくと思われますか。（ヒトについて、あるいは生物界全体について。）ゲノム編集やクローンはそんなに悪いものなのでしょうか。	人間は欲深い生き物なので、規制がなければ、ゲノム編集やクローン技術は、治療としてだけでなく、能力向上（エンハンスメント）の目的で際限なく使われていくだろう。その結果、「ホモ・デウス」やSF映画「ガタカ」に描かれたような新人類、超人類の誕生のようなことが現実にかかるかもしれない。あなたはそういう世界を望みますか？
「試験管ベビー」が倫理的にOK になっていったのと同じように「人のクローン」もそのうち倫理的にOK になっていくのではないだろうか。そもそも変異は人間がより多様性をつくるためにもちいているものであるから、その変異の必要性を否定することになる。ただ私は、自由にできていいのではないかと感じている。私には倫理感がないのだろうか？	倫理観というのは人によっても違うし、時代によっても変わってくる。自然な形で生殖によって人間が生まれる、というのが一般的な倫理観だったと思うが、体外受精によってこの倫理観にも変化が生じている。「自然な形で」という線引きが将来、さらに変わってくる可能性はある。倫理観だけでなく、安全性や社会的影響も含めて、議論していく必要がある。質問者に思い違いがあると思うが、「ヒトのクローン」はむしろ多様性を狭めるので、その点も将来に向けて危惧される点であると思う。
確かに人類の技術が進んだことで人類は犯してはいけない自然の法則、命の倫理について足を踏み入れているような気がします。神が生んだこの自然の流れに従って介入すべきでないという意見から安全、利便性をもとめてゲノム、遺伝子さえをもコントロールして人類をもう一つ上のステップに進めるという意見もあります。ただ今でも遺伝子や人工授精に関する法律はたくさんあるので何らかの形で規制される気がしました。	ゲノムを編集する技術は、これまで人間が持っていなかった技術です。この技術をどのように応用するか、どのように規制するか、人間の智慧が試されていると思います。
体外受精や出生前診断のような倫理的な問題が関わってくることにについては、医学部では「医の倫理学」という形で授業で学ぶ機会があるが、生物系や研究者の立場などではどのように倫理的問題を扱ったり考えたりしているのか気になった。	医学部では、医療の現場に立ち会っているのもので、より差し迫った問題だろうと思います。生物系や研究者といっても立場はいろいろです。私は、基礎研究者も倫理的問題を十分に考慮した上で研究を進めていくべきだし、応用に当たっては科学者以外の人たちのコンセンサスを得た上で応用していくべきだと考えています。
私は文系だけど、クローンの話にはとても興味が湧いた。クローンに関する倫理観は文系でも考えられることなので、考えてみたいと思った。	はい、しっかりと考えてみてください。合同講義の後、11月には受精卵にゲノム編集を施したヒトが中国で生まれたというニュースがありました。決して遠い未来のことではないのです。
ゲノム編集の安全性を評価するにあたり、その時点で安全性を確認できたとしても、AIDS の如く長時間経ってから急に問題が起こるということもあるかもしれません。そのようなものに対してはどのように対処するとういと思われませんか？	長時間経ってからの危険性も含めて、可能な限り安全性を評価していくしかないのではないのでしょうか。急いで応用を進めるのではなく、時間がかかっても、しっかりと安全性を評価することが必要だと思います。

水野先生「生命科学の転換点を生きる！」への質問・コメント	水野先生からの回答またはコメント
ゲノム編集の倫理的問題について。人為的に遺伝子を改変するなどの是非は、科学者や哲学者ごとに意見がかわるだろうし、同様に民衆の意見も多様だと思う。そのため、私は、はじめからそのようなものをつくらなければめんどうなことになるのに…と、悲観的に考えてしまった…。(ビジネス化するのは、個人的には反対です。)	科学者の知的好奇心には際限がなく、科学の進歩をとどめることは難しい。開発された科学技術は、病気の治療に役立つとか、食糧の生産効率が上がるとか、いい面があるもちろんあるわけですが、一方で、負の面もあります。従って、応用にあたっては、面倒であっても、安全性、倫理的問題、将来への影響などをしっかりと精査することが重要で、必要な場合には規制をすることも必要になります。面倒だといって済ませられない問題なのです。
クローン作成の倫理的問題について質問です。倫理的問題を考えるにあたり、その基準があるとお考えですか。私は、少なくとも論理的に納得できる根拠をもつ基準はないのではないかと考えていて、クローン作成に関する是非は、それを利用した将来の人間に判断をまかせてよいのではないかと考えています。	指摘の通り、クローン作成について、論理的に納得できる倫理的根拠というのは、あまりありません。「自然な生殖」でない方法で生まれることに対する違和感、優性主義への不安などが考えられますが、十分な根拠とは言えないかもしれません。生物学的には、種の多様性が狭くなる危険性があります。規制するための根拠としては、安全性の問題が最も大きな根拠になると思います。これらを総合的に考えて、多くの人のコンセンサスが得られれば、将来的には、生殖補助医療の一つとして、受け入れられていく可能性が考えられます。
科学者倫理で現在、先生の仰った問題を議論し、暫定的に決定を下していますが、しかし、実際に恩恵に浴すのは私たち人間全体であり、こういった問題に関しては科学者だけの内輪で決めるのは正しいあり方といえるでしょうか？	その通りです。科学者だけでなく、多くの人の考えを聞いて、コンセンサスを得てから進めていくべきだと思います。
倫理のみたす最低の条件は必要だと思いますか？	もちろん倫理的条件を満たすことが必要ですが、倫理の基準をどこに置くかということが、人によって意見が違ひ、時代や社会によって違ひところがあるところだと思います。
クローンについての学生からの質問において、AIの話が出たことについて、AIは発展するほど人間の思考に近づいてくるとありますが、そうなってくるとAIの人權とロボット三原則の間に食い違いのようなものが生じると思います。その際、先生はどのようにお考えになるのでしょうか。そもそもそこまでの発展をさせないことも考えられますが…。	AIが人間の思考に近づき、凌駕するようになれば、AIにとってロボット3原則は意味をなさないので、AIが人間を支配する可能性もあるでしょう。今後はむしろ、AIと人間というより、AI搭載人間と普通の人間、という図式になっていく可能性が考えられます。今以上に発展させなくてもいいという考え方はあると思いますが、人間の好奇心、欲望には限りないところがあって、危険性はあっても止める事ができないのが、これまでの歴史です。
人類がどこまで進歩していいのかという問題に関しての質問です。人類がある程度繁栄する以上、進歩は止められないと思うのですが、進歩速度はこのままのペースでよいとお考えですか？	何をもって進歩と考えるのか。AIやゲノム編集で能力が向上することが、本当の進歩なのか。人間にとって幸福や豊かさとは何か、ということを考えてみる必要があるかと思っています。
AIなどの人工知能が発達してきているこんにち、何をもって人間とするのかという定義付けがとても難しくなっていると考えました。	AIやゲノム編集のような技術が進んでくると、「人間とは何か」という定義が変わってくる可能性があります。その点に問題意識を持ってもらえたのなら、良かったです。
貧困を打破するための方策として、有用な動物のクローンの制作は現在認められているのですか？	有用動物のクローンについては、安全性検査を経た上での作成は認められています。日本では畜産試験場などでクローン技術を用いて数百頭の牛、豚、山羊が作られています。安全性については一般牛と差異はないと結論されていますが、自主規制により市場には出回っていないそうです（厚労省のHPより）。

水野先生「生命科学の転換点を生きる！」への質問・コメント	水野先生からの回答またはコメント
ヒトクローンを作ることのメリットは？またクローン生物は寿命が短いと聞いたことがあるが、その真偽と、根拠はあるのか。	例えば、親しい人を亡くした時にその人のクローンが欲しいとか、優れた形質を残したいとか、自分のクローンを残したいとかいう願望があるのでしょうか、クローンといっても1卵生双生児のように別の人格であることを理解しなければなりません。しかし、将来、生殖補助医療として使われる可能性があります。最初のクローン羊ドリーが短命だったことから、そのような説がありましたが、その後の多くの数のクローン羊を使った研究では寿命が短くなるということはないと考えられています。
実際の技術にはくわしくないのでの外れな質問であれば申し訳ないのですが、SF作品などではよくクローン動物の寿命は元になった動物よりも短く描かれることが多いが実際のところはどのようなのでしょうか？	前の質問の通り、クローン動物の寿命が短いということはないという研究結果が報告されています。
科学技術がどこからが是でどこからが非かというのは、人によって考え方もちがうだろうし、時代によっても変わっていくものだと思うので、とても難しい問題だと思いました。しっかり考えていきたいと思いました。	はい、安全性、倫理性、将来への影響などその技術の内容と問題点を十分に理解した上で、自分自身の問題として、しっかり考えてもらいたいと思います。
たしかに生命倫理については、前から興味があったので聞き入ってしまった。倫理的な問題に関してはやはり難しいのだなというほうには感じてしまった。	倫理的な問題は難しいですが、自分の問題として考える必要があります。
科学に対する倫理について改めて考えさせられた。	自分の問題として、しっかりと考えてください。
生命科学の技術が変化しており、まさに転換点を迎えているのだとわかった。	生命科学の技術の進展によって、人類が転換点を迎えているという認識を持ってもらえば良いかと思います。
大学で学ぶこと	
“大学は受け身ではなく能動的に学ぶ場である”という言葉が心に残りました。もっと主体的に学んでいかなければいけないと思いました。	その通りです。能動的、主体的に学ばなければ、大学に入学した意味がありません。
大学では能動的に学んでいきたい。	はい、その気持ちを忘れずに。
大学でやりたいことを見つけないというのは今の大学生が忘れてるもののように思った。	大学にいる間に、自分の一生をかけてやりたいことが見つかるといいですね。
(※野家先生へも) おふた方の内容と重複していたので、両方にチェックを入れさせていただきました。どちらにも専攻を変更されていますが、やはり、一度決めた専攻をかえるのは相当な判断や決断が必要かと思われます。そのあたりはどのようにお考えでしたか。(私は今のところ専攻を変える予定や意思はないのですが、率直に気になりました。)	自分の将来について、高校では漠然としていたものが、大学に入って専攻の講義を聴いたりして具体化してくると、自分に合わないとか、自分は別のことがしたかったのかもしれないとか、気づくことがあります。そういう時は、現在の専攻にとらわれることなく、もっと自由に考えて、自分を見つめ直すことが必要かと思います。私の場合には、大学院に進む時に生物に近い分野を選んだだけなので、それほど大きな決断をしたわけではありません。
1冊の本との出会い	
1冊の本がきっかけで化学系から生物系に変更されたということでしたが、自分の人生を変えるような出会いをしたとき、どういう気持ちになるのでしょうか。感動や興奮が沸き起こってきて「これだ！」と直感的に感じるものがあるのでしょうか。それとも後で振り返ったときに「あれが人生を変えたのだなあ」と思うものなのでしょうか。	私の場合には、ワトソンの本を読んで、「これだ！これしかない！」と直感的に思いました。それまでも、化学、生物学以外にも、文化人類学、古代史など、いろいろなことに興味を持ちましたが、この本を読んだ時には、自分の進む道が決まったような気になりました。冷静な状況判断は必要ですが、直感力も大事だと思いました。
1冊の本が転換点となり得るとありましたが、その転換点となり得る経験を意味あるものとして捉えるコツはありますか。	同じ本を読んでも、すごく感動することもあるれば、全く心に響かないこともあります。つまり、タイミングが大事ということです。心に受け入れる準備がなければ、どんな名著も役に立ちません。柔軟で開かれた心で読むことが良いのではないのでしょうか。

水野先生「生命科学の転換点を生きる！」への質問・コメント	水野先生からの回答またはコメント
“一冊の本、一つの言葉、一つの経験が転換点となり、人生を決めることもある”という言葉がすごく胸にひびきました。生命科学についてあまりよく知らなかったけど、生命という最も身近なものに対して深くみつめなおし考えるととても大切な学問だと感じました。今回感じたこの思いもいつかの私につながるのかもしれない。この講義が、今日が、私にとっての転換点かもしれないから、素直に感じたことを無駄にせず大切にしようと思います。	この講義が胸に響いたとすれば、うれしいです。生命科学は大切な学問なので、ぜひしっかりと学んでください。
1冊の本との出会いが人生の転換点になるようなこともあるのだということに驚き、大学での経験を大切にしていきたいと思いました。	その通りです。固定観念にとらわれず、自由な発想で、大学時代に多くの経験をするのが良いと思います。
講義内容以外について	
「転換点から遅れた」ということを仰っていましたが、私も生き遅れた感があるので、心持ちや行動など、巻き返すのに必要だと思われることがあればご教授願いたいです。	遅れたといって嘆いていても仕方がないので、自分の生きている時代で何をすべきか、何ができるのか、をしっかりと考えることが大事だと思います。
「転換点」という1つの話題について4人の方の様々なアプローチから色々なお話を聞くことができて考えの幅が広がって良い機会だった。この合同講義は今後も継続してほしいと思う。	良い機会と感じていただけたのなら、良かったです。今後も、テーマは変わりますが、合同講義は続けていく予定です。
何かに熱中するには？	いろいろとアンテナをはって、好きなことを見つけるのが良いと思います。好きこそものの上手なれ、という言葉通りです。
僕自身、生命科学に興味があり農学部に進学しました。生命に関しての探究は、遺伝子からタンパク質へと変化してきたように思うのですが、その次は何が来ると思いますか？	遺伝子もタンパク質も重要なものであって、生命の探究が遺伝子からタンパク質へ変化してきたとは思いません。それはさておき、それぞれの遺伝子やタンパク質の機能がわかってくると、次はシステムとしての生命の理解が重要となると思います。情報科学やデータ科学との融合、そして脳科学が進むと思います。
以前農学部の授業で、「進歩のために研究をするのであるが、倫理的な問題があると考えられる時、あなたは思うか」という旨の質問があった。学部1年生だと、「倫理的な観点も考えたい」という総意だったが、院生だと「仕方がない」となるらしい。自分は倫理的な考え方を捨てないようにしたいと思っている。	「倫理的な考え方を捨てないようにしたい」というのは正しいと思います。科学技術の進歩は両刃の剣であること、負の側面もあることを忘れずに、倫理的な観点を持ち続けることが必要だと思います。
先生方が研究者としてのポストを得ることが出来たのは偶然によるものが多かったのか、もしくはある意味必然的なものであったのか、気になりました。	私の場合には、必然でもあり、偶然でもあると言えます。もともと研究者になりたいという気持ちがあったという意味では必然とも言えるし、最初に配属された研究室で偶然出会った方との繋がりで助手(現在の助教)になれたという意味では偶然とも言えます。
自分の良き「転換点」となるきっかけを掴みとるために実践してきたことはあるでしょうか。	特に実践してきたことはありません。転換点なく、まっすぐに進んでいければ、それも良き人生ですからね。あえていえば、固定観念にとらわれず、自分の心の声に正直に生きるということでしょうか。
今日、欧米を中心に過激的ともいえる民族主義が台頭しているが、“Nation”という概念が存在し、我々が意識的・無意識的にそれを認める以上、人類はこの進退を繰り返すのか？	地球規模で考えれば、国家とか民族とかで争っている場合ではないし、人類としてもっと考えるべき課題があると思うのですが、現実はそうならない。なぜもっと賢明になれないのか、人類の克服すべき課題であると思います。

野家先生「私の転換点：物理学から哲学へ」への質問・コメント	野家先生からの回答またはコメント
講義内容について	
(※水野先生へも) おふた方の内容と重複していたので、両方にチェックを入れさせていただきました。どちらも専攻を変更されていますが、やはり、一度決めた専攻をかえるのは相当な判断や決断が必要かと思われます。そのあたりはどのようにお考えでしたか。(私は今のところ専攻を変える予定や意思はないのですが、率直に気になりました。)	そうですね、かなりの決断が必要であったことは事実です。ただ、講義でも話しましたが、当時は社会も大学も激動の時代でしたので、それと共振して「ここがロードスだ、ここで跳べ」という気持ちになっていたというのが正直なところですよ。それと、多少の冒険をしても、若い年代(20代)ならば、いくらでもやり直しはきくものです。
野家教授が大学で勉強していた時代が今の平和な時代しか知らない私にとってはあまりにも激動の時代でおどろきました。その世間に対して教授が何を考えて生きていらっしゃったのかとても気になります。物理学という学問から、一転して哲学の研究の道へ進もうと決意したことは教授にとってある意味運命だったのだと思います。そんな先生に出会い、講義を受けていることは私の運命なのかもしれないと思います。私なりに自分の転換点をきちんと見つけていきたいです。	私が大学に入学したのは1967年、当時の大学進学率は男性20%、女性5%に過ぎず、中卒で就職して行った友人たちも多くいました。それだけに、自分がエリートであることの自覚と負い目があり、社会の格差や権力の横暴に対する憤りも強かったと言えます。そうした社会的・政治的関心が、私の場合は理系から文系への転換につながって行きました。現代には現代の転換点が必ずあるものです。皆さんがそれを見つけ、自分なりに格闘されることを期待しています。
私は、地球科学専攻なのですが、「時間とは何なのか」とか、「平行宇宙」にとっても興味があります。正直、院から、物理学専攻に変えたいとも思っていたのですが、今日のお話を聞いて、哲学という世界に少し興味がわきました。天文や時間の哲学とは具体的にどのようなことをするのですか。	哲学的時間論にも二つの流れがあります。一方は物理学を基盤とした客観的時間論、他方は人間の時間意識を中心にした主観的時間論と言えます。前者については渡辺慧の『時』(河出書房新社)や『時間の歴史』(東京図書)、後者については滝浦静雄『時間』(岩波新書)や植村恒一郎『時間の本性』(勁草書房)などを読んでみてください。
科学哲学とはなんですか。	科学の方法論や科学的認識の構造、科学と社会の関係などを探究する学問です。くわしくは拙著『科学哲学への招待』(ちくま学芸文庫)を読んでみてください。
今まで私は哲学は文系だと思っていたのですが、先生の授業を受けて哲学は理系の要素も多く、文理で分けるものではないなと思いました。	もともとニュートンの時代までは、科学は「自然哲学」と呼ばれていました。哲学は文理双方の要素をもっており、文系/理系という分け方に当てはまらない学問です。
物理学と哲学は正反対の学問であるような気がしていたので物理学から哲学へ変更するのは相当な決意があったのではないかと思います。物理学を勉強した経験が哲学の学びに役立ったと思うことはあるのでしょうか。	講義中に回答しましたが、「数式コンプレックス」を持たずにすんだ、というのが物理学を学んでよかったことの第一です。私の専門は「科学哲学」という分野ですので、そもそも自然科学の知識がなければ成り立ちません。その点では、物理学を学んだことは今でも役立っています。
物理学から哲学という、私にはとても遠い分野に思える転換のお話が参考になりました。	参考にしていただければ幸いです。でも、あまり真似はしないでください。
いつも野家教授の授業を受けていましたが、トマス・クーン氏に出会っていることを知り、とても興奮しています。あのパラダイムシフトを唱えたクーン氏の思想を間近で体験できることはとても素晴らしいと思います。	クーン先生には私がプリンストン大学に留学している時にお目にかかりました。東北大にも講演に来ていただき、私の車で松島を案内したことがあります。詳しいことは拙著『パラダイムとは何か』(講談社学術文庫)を読んでいただければ幸いです。
先生の師匠であった Thomas S. Kuhn の科学パラダイムに対する考え方を、今の野家先生はどう思っていますか？ 今も有効な考え方ですか？	修正は必要でしょうが、今でも有効な考え方だと思っています。私のパラダイム論に対する評価は、上記の『パラダイムとは何か』を読んでみてください。
物理から哲学という、一見全く違う分野への転換ということで、とても興味深かったです。学び続ける上でやはり、師という存在は大切な、気になった。(自分が学びたいことが学べればそれでいいと考えていた)	学問をする上では「師の背中を見て学ぶ」ということが何よりも大切です。私の場合は大学院で哲学を教えて頂いた大森荘蔵、廣松渉の両先生、留学したプリンストン大学で指導いただいたリチャード・ローティ、トマス・クーンの両先生の影響ぬきには、現在の私はないといっていいほどです。

野家先生「私の転換点：物理学から哲学へ」への質問・コメント	野家先生からの回答またはコメント
自分の理想論とのギャップを自ら埋めようとするということがすごいと思いました。	自分では特にすごいことをしたとは思っていませんが、悩みながら考え抜いた結果が、こうなったということです。
哲学について少し興味を持つことができた。	それは何よりです。
本に沿って説明が行われていてとても興味深かった。	紹介した本を皆さんも手に取っていただければ嬉しいです。
転換点の大事さを実感した。	いつの時代にも、見つけようと思えば転換点はあるものです。
転換期間は重要であり、そのために、前にやってくれることが大事だと思った。	「前にやってくれる」の意味がいま一つつかめませんが、転換点を生き抜くためには、それなりの準備と努力が必要であることは確かです。
1968は「無数の問いの噴出の時代」と仰いましたが、どの国でも理想に燃える学生による、旧体制の腐敗した現実に対する反発であるという評価が一般的だと思います。しかし今、この革命によって生まれた成果が否定されつつあります。(例：トランプや右派勢力による反国際主義・自国第一主義)もしかしたら私たちは先生方と本質的に同じような転換点に生きているのかと思いますが、私たち学生は社会や自分のため、平和に生きればいいのでしょうか？右傾化の時代に逆らうべきでしょうか。	私たちの世代（団塊の世代）は私たちなりの理想をもって社会を変革しようと動いてきましたが、皆さんの世代には皆さんの理想があるだろうと思います。その理想と現実とのギャップが大きいとすれば、皆さんもまた転換点を生きているのだと言えます。そこでどのような道を選択するのかは、皆さんなりに考え、議論し、見つけていくほかはありません。とりわけ現代は基本的人権や「自由・平等・友愛」という近代社会の理想に対するバックラッシュの時代です。困難はむしろ私たちの時代よりも大きいでしょうが、皆さんの賢明な選択を期待しています。
1968年に国内外では様々なことがあり、とても印象に残りました。学生運動と三島由紀夫の割腹自殺をもっと知りたいと思ったので、ネットで調べようと思います。	三島事件は私が大学四年生のときに起きました。ニュースで知り、昼食をとっていた箸をショックで取り落としたことを覚えています。ネットも結構ですが、保坂正康『三島由紀夫と盾の会事件』（ちくま文庫）を読むことをお勧めします。
(※山口先生へも) 大学在学中(学生運動中)にお互いに対し(運動参加者／非参加者)どのように思っていましたか？	私は「ノン・セクト」と呼ばれるグループに属していましたので、「セクト(党派)」に属する学生には、党派の言葉でなく自分の言葉で語ってほしいと批判的でした。また「ノンポリ」の学生に対しては、もっと社会的・政治的関心を持って議論に加わってほしいと思っていました。
留学はやはり1年ほど行った方が実りあるものになりますか？	そうですね、最低でも一年のサイクルを経験することが、その後いろいろな意味で役に立つと思います。
物理と哲学の違いとはなんですか。昔は数学、物理屋は哲学者と呼ばれており、今は違います。具体的な線引きなどはありますか。そもそも哲学とはなんですか。	物理学はもともと「自然哲学」と呼ばれていましたので、宇宙と人間の根本原理を究明したいという動機と目標は哲学と同じです。ただ、17世紀以降はその方法論が違ってきました。哲学とは、あらゆる物事を根本から考え直す営みだと言えます。
物理から何故哲学にいったのかは、前々から気になっていたもので、とても面白く聞けました。私のもためているものがそこになら別場所に移動するというのがとても勇気のいることではあると思いますが、物理をすすめる選択にはどれほどの思考をかいしたのでしょうか？	私は物理を「すてた」つもりはまったくありません。私の問題関心の延長線上に哲学があった、というのが正直なところですよ。
物理学から哲学へ転身されたと思いますが、物理学を学んだことを無駄だったと感じたことはありますか。学ぶことに無駄ということはないのでしょうか。	無駄どころか大変有益だったと思っています。物理学を学ばなかったなら現在の私はありません。学問に「コスパ」を求めるのは邪道で、学ぶことに無駄はいっぱいありません。
物理学から哲学へというのは、かなりジャンルが違うと思うので、すごいと思いました。	先の質問にも答えましたが、物理学は自然哲学から生まれたものですので、もともとジャンルは一緒でした。
物理学から哲学への転換はすごく衝撃的でした。	自分ではそれほど衝撃的だとは思っていませんでしたので、このような質問があること自体が私にとっては衝撃的です。

野家先生「私の転換点：物理学から哲学へ」への質問・コメント	野家先生からの回答またはコメント
先生の転換点となった本は、そうなる期待を持って読んだものなのか、それとも思いがけず出会ったものなのか、が気になります。またこの2つで、先生がそうであったものでない方が、転換点になることはあると思いますか。	両方です。細菌学者のパスツールに「幸運の女神は常に準備している人への微笑み」という言葉があります。明確に意識はしていなくとも、潜在的に準備や期待があつてこそ、思いがけない「出会い」は生じるものです。
1968年は歴史で習うような昔のことという感じと、先生などから当時の話を聞ける最近のことという二重の感じがあると思った。	皆さんには歴史でしょうが私にとっては体験してきた現実です。最近では1968年に関するさまざまな本が出ていますので、それを読んで「追体験」してみてください。
物理学を学んできたことに後悔はないとおっしゃっていましたが、逆にこれを学んでおけば良かったというものはありますか？	物理学の研究には英語しか使いませんが、哲学の研究にはギリシア語やラテン語をはじめさまざまな言語が必要です。もう少し語学をしっかりと学んでおけば良かったと思います。
転換点のキッカケとなる本と出会うコツはありますか。	コツはありません。多読、乱読あるのみです。
50年前には革命運動が盛んだったということですが、日本の50年前の学生と現代の学生のちがいは何なのだろうと考えさせられました。	当時はアメリカの侵攻によるベトナム戦争激化やソビエトによる東欧への軍事的介入などに対し、世界的に反戦運動が盛り上がっていた時代です。学園闘争はそうした抑圧的な現体制に対する「異議申し立て」の運動であったと言えます。
講義内容以外について	
哲学において、思いつきの思想、哲学とそうでない思想、哲学は何がちがうのか。思想と哲学のちがいは何か。	芭蕉に「不易流行」という言葉がありますが、思想はどちらかといえば時代に応じた「流行」の側面をもち、それに対して哲学は変わることのない「不易」な問題の追究だと言えるでしょう。
物理学と哲学の共通点は何ですか。	宇宙や人間の本質について理性的に説明することです。
哲学に関してかどうかわかりませんが、神の有無に至って先生はどうお考えでしょうか。	神にもいろいろありますので、一口には言えません。私は人格神の存在は信じませんが、人間を超えた自然神（汎神論）のようなものには共感をもっています。
何かに熱中するには？	まだ経験したことのない、様々なことにトライしてみることです。
質問の回答中にあった「人間のアイデンティティ」という言葉はとても重要だと感じた。	とりわけAIによるシンギュラリティやゲノム編集が現実のものとなる現代においては、きわめて重要な概念です。
村上陽一郎先生や大森荘蔵先生と研究していたというのは羨ましいです。素晴らしい先生や仲間というのは大切だというのは思います。	素晴らしい先生や仲間は東北大学にもおられますので、皆さんもその「出会い」を大切にしてください。
先生方が研究者としてのポストを得ることが出来たのは偶然によるものが多かったのか、もしくはある意味必然的なものであったのか、気になりました。	私の考えでは、大学院を出て得られる最初のポストは、かなり偶然に左右されます。そこから、より研究環境のよい二番目以降のポストが得られるかどうかは実力による必然的なものです。
自分の良き「転換点」となるきっかけを掴みとるために実践してきたことはあるでしょうか。	目の前にある課題に全力で取り組むこと以外にはありません。
今日、欧米を中心に過激的ともいえる民族主義が台頭しているが、“Nation”という概念が存在し、我々が意識的・無意識的にそれを認める以上、人類はこの進退を繰り返すのか？	講義でも話したかもしれませんが、「国民国家(Nation-State)」という概念ができたのは、ヨーロッパではナポレオン戦争以後のことです。日本でも明治以前はそれぞれの藩が「くに」でした。その枠組みを打ち破ろうとしたのがEUですが、イギリスの離脱などで雲行きが怪しくなってきました。民族と宗教という壁は、21世紀が乗り越えるべき最大の課題ですが、残念ながらどのような解決の道がありうるのかは私にもわかりません。

平成30年度 教養教育院セミナー報告

教養教育特別セミナー

AI時代における教養の役割

総長特命教授合同講義

転換点を生きる

令和元年6月 発行

東北大学教養教育院 高度教養教育・学生支援機構

Institute of Liberal Arts and Sciences, Tohoku University

e-mail info@las.tohoku.ac.jp

<http://www.las.tohoku.ac.jp>

