



東北大学

曙光



(しょう)

2017 秋号
東北大学全学教育広報 No.44



オープンキャンパス



川内北キャンパス



部員募集中

■巻頭言

- 全学教育改革とクォーター制を考えてみた
農学研究科長 …………… 牧野 周 …… 3
- 大学における一般体育の意義
東北大学大学院医工学研究科 教授 …………… 永富良一 …… 6
- 大学の学問は高校までの勉強と何が違うか ―真の教養教育をめざして―
電気通信研究所 教授 …………… 末光真希 …… 9

■学問論

- 三度にわたる教養科目の受講から
農学研究科 教授 …………… 南條正巳 …… 12
- 教育研究雑考～災害の科学と学問
災害科学国際研究所 教授 …………… 源栄正人 …… 14

■特別寄稿

- 「教養」とは、「人間とは何か」と問う根源的な力のことである
高度教養教育・学生支援機構 総長特命教授 …………… 座小田 豊 …… 17

- 「曙光」（しょうこう）の由来について …………… 20

巻頭言

全学教育改革とクォーター制を
考えてみた

農学研究科長 牧野 周

私は昨年度末まで6年間部局代表の学務審議会委員を務めさせていただきました。長い間委員を務めながらも、審議会での課題案件に対して余り貢献してこなかったように思っています。教育情報・評価改善委員会の委員長も1年で辞することとなってしまう、本当に申し訳ない気持ちでいっぱいです。しかし、6年間も委員を務めたこともあり、「曙光」には割合目を通した方かもしれません。執筆依頼は「大学教育における教養教育と意義の重要性について」ということでした。今までの曙光を拝読すると、多くの先生が教養教育の重要性を訴えつつ、自らを振り返り、その重要性を認識できないまま教養課程（全学教育課程）を終えてしまったと語られています。果たして、私もまったくそのとおりでした。さて、自分のことはともかく、そのことが多くの先生方によって繰り返し語られているとするならば、これは明らかに何らかの教育制度改革が必要だという気がしてなりません。

教養教育はなぜ重要なのでしょうか。「深い専門教育に幅広い教養は必須」「自らが進める専門領域における教育や研究を応用展開するにあたって、幅広い知識や価値観は必須」「高度な専門的知識や技術を、社会全体の中で構造化し、実装していくためには高度で幅広い教養教育は必須」などなど。「だから、全学教育の教養教育は重要なので、しっかり勉強しておきなさい」と入学したばかりの1年生や2年生に訴えても、通じないのは当たり前のような気がします。

2014年の12月、東北大学は大学認証評価を受けました。そこで指摘されたことの 하나가、東北大生の授業時間外学習時間の少なさでした。全学教育では、一日当たりの授業時間外学習時間が1時間以内と答えた東北大生が89%もいる、との数字が示されていました。シラバスの作成基準の見直しを指摘され、準備学習や復習などの授業時間外学習の案内をしっかりと明記することが求められました。入学と同時に授業科目選択のモデルプランの指導を受け、予習復習の具体的なガイドラインも丁寧に示され、最後には、学修結果の成績を保護者にまで送られる。東北大生の学習時間の少なさは相当に深刻だとは思いますが、ここまで大学側がすることか、と疑問を感じてしまいます。果たしてこんな受動的な方策ばかりで、本当に効果ある教養教育が達成できるのか、と疑わしい気持ちにもなってしまいます。

同じ年の9月、教育評価分析センターのキックオフセミナーが開催され、東北大学全学部の学科別の全学教育と専門教育のGPAの平均値（GPC）が紹介されました。全学教育の結果を

見ると、農学部が工学部や他の理系学部より非常に高いと言う結果でした。工学部は工学教育院という組織を作り、個々の学生に対して到達度評価に基づき学修支援を行う独自の制度を構築しています。中でも、1年次の成績が卒業時の最終成績との相関が高い ($r=0.86$) という解析結果をもとに、初年次教育を特に重視しています。にもかかわらず、ほとんど無策で放任しているような農学部の方が成績が良いのは不思議に見えるのですが、理由は簡単なようです。農学部の場合、学科コース配属が2年進級時の成績で決まるので、少なくとも1年次には競争原理が強く働いているからです。全学教育の履修単位数も農学部が他学部に比べ非常に多くなっている実態もわかりました。つまり、学習時間を増やし、全学教育をしっかりと学修させるためには、学生には何らかの競争原理を働かせれば、その効果はてきめんということなのでしょう。それでは、農学部の学生が専門教育においてあるいは大学院進学後その専門を深化させていく過程において、全学教育で学んだ教養教育の効果が現れているのか、工学部の学生に比べ大きな差があるのかどうか、その効果を定量的に測る術がないので、何とも推し量れませんが、少なくとも私には疑わしいような気がしてなりません。私自身それを実感していません。

私は、2013から2014年度の2年間、入試センター長を担当しました。安倍内閣の諮問機関である教育実行再生会議からの入試改革提言、そしてそれを受けての中教審の高大接続特別部会答申が示された時期でした。そして、そこで指摘されたポイントの一つは、現在の大学生における学力の3要素の2要素である「主体性を持って学ぶ態度」「思考力・判断力・表現力」の欠如であり、それらを多面的・総合的に評価する仕組みを大学入学試験に反映せよ、というものでした。その入試改革提案そのものは、高校や大学の入試現場では評判の良いものではありませんでしたが、それらの問題点の指摘は多くの教育関連の知識人には受け入れられたものでした。東北大学では九州大学・筑波大学と並んで国立大学では初めて面接・小論文試験を取り入れた自己推薦型AO入試を実施しました。東北大学のAO入試は、すでに行われていた推薦入試の実績を踏えて工学部先行で展開され、他学部が追随しました。現在では全学部で実施され、全募集人員の21.5%にあたる509人を選抜する入試となっています。現在東北大学へ入学してくる学生の5人に1人以上はAO入試合格者です。多くの大学で、AO入試や推薦入試が学生の学力低下を招いた要因と指摘される中、東北大学の学内追跡調査では、一般入試合格者に比較して、「ストレート卒業率が高い」「退学者が少ない」「入学後の成績も良好」との結果を得ています。AO入試を導入した多くの国立大学がその募集枠を縮小させている中で、東北大学は今回の提案に先んじて、「主体性を持って学ぶ態度」「思考力・判断力・表現力」を評価する入試の実施に、部分的には成功させていると言えるのかも知れません。優れた入試を行うことが優秀な学生を集めることにはならない、と言うのが私の持論ですが、東北大学のAO入試の成功のポイントは決して特別な入試を行っていない、ということと理解しています。詳しい分析の紹介は割愛しますが、東北大学のAO入試は一般的な基礎学力試験に簡単な面接試験や小論文試験を加えている程度のもので、しかし、この面接試験と小論文試験の中で、受験生は、受験勉強に加えて「自分が東北大学で何を学びたいのか」という自身の勉学への主体性が問われます。この「主体性を持って学ぶ態度」の評価が成功事例につながる要因になっているように思われます。すなわち、学修を手助けする仕組みや強制的にさせる仕組みだけを作るのではなく、学生自らが学修の自己管理をして、自主的に主体性を持って学ぶことができる仕組みを

つくるのが重要なのでしょう。

東北大学の全学教育では今年度からクォーター制が試行されました。私はこのクォーター制導入を検討する「柔軟な学事暦検討プロジェクトチーム」の最初のメンバーに加わっていました。チーム内での当初の議論を振り返ると、4月から実施されたクォーター制は今までの学事暦とあまり変わらないものにされてしまった、という印象です。各方面からの反対・抵抗が強く、実施にあたっては相当の困難があったと聞いています。結論としては、徐々に時間をかけて進化させていくということですので、大いに期待しています。いち早くクォーター制を導入した早稲田大学では、学事暦そのものも見直し、ゴールデンウィークは全休、一クォーターは8コマを確保するためにハッピーマンディは必要に応じて学業日として、代休は教職員個人の振休制とするのではなく、臨時休業日を充てる、入学式や卒業式などの重要な学事は曜日に左右されず月日固定とするなど、文字通りの柔軟な学事暦を組み立てています。是非、東北大学でも早稲田大学のようなクォーター制を実現してもらいたいと思っています。

私から提案する柔軟な学事暦クォーター制の完成版は次の通りです。「1年次の早い時期は、クォーター制の利点を最大限生かし、語学と専門基礎科目を短期集中授業として組み込む。それが修了したら、各専攻コースの専門科目と実験実習を効率よく組み込む（1, 2年次の全学教育は語学と体育以外は原則全面廃止）、そして、3年次と4年次に卒業研修と同時に高度教養教育としての全学教育をセットで組み込む」です。入学時の大学生はどちらかと言えば、大学での専門科目への関心や好奇心が旺盛なので、まず専門基礎科目を集中的に行う。そうして、専門知識を十分教授してから高学年次に、課題解決型学修として主体的に取り組む卒業研修と同時に、総合大学の強みを最大限生かし、全学としての高度な教養教育をセットで行う。そのような教育カリキュラム編成ができれば、いわゆる「深い専門教育に幅広い教養」教育が実現できるのではないかと勝手に考えています。高年次教養教育については、かつて高教機構の前進である高等教育開発推進センター時代に検討されたことがある、と聞いています。必ずしも各学部の理解が得られなかったということらしいですが、やはり、学部にはかつての教養部教養課程のような教養教育を専門科目への入門編と位置づけた考えが根強く残っているからではないかと想像しています。その意味では全学的な意識改革も必要なかもしれません。

地下鉄東西線が開通して、川内・青葉山間の行き来もずっと便利になりました。農学部も青葉山へ移転しています。仙台市交通局に交渉して、川内・青葉山間だけのもっと安価な学都フリーパス券発行を実現させて、各学部での卒業研修とセットとなる高年次教養教育を是非、東北大学で実現させて頂けないでしょうか。

（まきの あまね）



大学における一般体育の意義

東北大学大学院医工学研究科 教授 永 富 良 一

私が医学部を卒業後、仙台市立病院での初期研修と大学病院での研修を経て、教養部保健体育学科に赴任したのは平成元年である。以来、継続的に全学教育の体育実技科目を担当している。

運動不足が心筋梗塞や糖尿病などの危険因子であることはよく知られている。これは様々な国の地域住民の疫学調査を通じて明らかになったことであり、我が国も例外ではない。スポーツは運動不足を解消する有用な方法の一つである。我が国ではスポーツ基本法に基づいて自治体単位で「スポーツ推進計画」を策定している。仙台市スポーツ推進審議会のメンバーとして仙台市の計画策定と見直しに携わってきたが、計画策定にあたり、市民を対象とした「仙台市スポーツに関する意識調査」を実施している。スポーツを定期的実践していない人は、国民生活基礎調査同様に若い世代では80%近く、60歳を越えても60%以上になるが、興味深いのはその理由である。定期的にスポーツを実施していない人のおよそ50%が「機会がない」と答えている。時間がないことを理由に挙げる人は30%程度である。スポーツを行うことに対しては嫌いではないにしても優先順位は次席以降であることがわかる。奇しくも2015年に新設された「スポーツ庁」の活動目標の一つは「スポーツ嫌いをなくし、国民の権利であるスポーツに参加する人を増やす」ことである。

大学のような高等教育機関では「体育」は不要であるとの主張もある。欧米の主要大学において「一般体育」を実施していないことを論拠にしているのであれば、それは適切ではない。ヨーロッパではスポーツ実践の場は我が国のような学校スポーツではなく、地域のスポーツクラブだからである。学校が終わったら「部活」ではなく所属する地域のスポーツクラブで汗を流すのがヨーロッパ流である。日本では大学においても「部活」に任せていれば十分との見方もあるが、それでは「スポーツ嫌い」が減ることは期待できない。なぜなら「部活」では「楽しむ」以上に目標とする大会において勝利するなどの成果を上げることに価値を置くことが多いからであり、真剣に取り組む者しか参加しない。

教育で取り上げる最大の理由はこれまであまりスポーツに接してこなかった学生にもスポーツの価値を享受してもらいたいからである。スポーツを知らなくても生きていくことはできる。しかしスポーツを知り実践することは、単に健康に寄与するだけではなく、音楽・演劇・文芸などの芸術を知ることと同様あるいはそれ以上の価値を得ることができる。どのよう

な価値を見出すかは、音楽や絵画に見出す価値が個人で異なるように画一的ではない。ルールで決められた疑似世界の中で、人生の縮図的体験、失敗の克服、努力の成果、仲間と同一目標を目指す一体感、同好の士との間の強い絆、意見の相違の克服などに加えて、芸術といってもよい技巧や身体能力の極限への挑戦、他者との競い合いや力くらべや知恵くらべ、なによりもできなかったことができるようになる喜びなど、枚挙にいとまがない。スポーツが将来社会人として活躍していくときに余暇の中で人間を磨くことができる「教養」になれば人生にすばらしい豊かさを加えることができるであろう。

今年改訂された小学校から高校までの学習指導要領における保健体育教育の目標は、「心と体を一体として捉え、生涯にわたって心身の健康を保持増進し豊かなスポーツライフを実現するための資質・能力を育成することを目指す」（文部科学省）とある。高等学校の学習指導要領の改正の要点には、「「体育」の目標として、「小学校から高等学校までの12年間を見通した体系化の最終段階として、少なくとも一つの運動やスポーツの特性や魅力に深く触れることができるようにすることが求められる」とされている。①運動の合理的、計画的な実践を通して、知識を深めるとともに技能を高め、運動の楽しさや喜びを深く味わうことができるようにし、②自己の状況に応じて体力の向上を図る能力を育て、③公正、協力、責任、参画などに対する意欲を高め、健康・安全を確保して、④生涯にわたって豊かなスポーツライフを継続する資質や能力を育てること」（文部科学省）が具体的な目標としてあげられている。しかし残念ながらスポーツを好まない大学生は少なくない。したがって部活には手が届かなくともスポーツ体験の機会を好き嫌いかかわらず多くの学生が享受する機会を設けることは、ヨーロッパ型のスポーツクラブがほとんどない我が国の教育としては有意義である。大学生においても分野毎の基礎学力は重要である。しかしなお重要であるのは、自分にとって何が必要かをさまざまな考え方や意見に接しながら考え、自分の責任において選択・決定できるようになることである。体育・スポーツの教育はその多くを疑似世界の中で実地体験できる貴重な機会になり得る。

現在の大学体育のミッションの一つとして、スポーツ庁から「スポーツ嫌い」を減らす教育を求められている。スポーツ嫌いには大きく分けると技術習得がうまくいかない「下手だから・上達しないから」と、チームスポーツでよくみられる技術は習得したものの「次に何をしても良いかわからないままプレーをしてミスをして怒られること」の2点がある。技術（スキル）と役割（ロール）である。技術習得は指導者の指導力が重要である。ものまねがうまくいくためには、よい見本を見せる必要がある。現在ではYouTubeなどの動画サイトでよい見本をみることができる。バーチャルリアリティで映像をみながら行うゲームは今後活用がさらに進むはずである。ダビンチを利用したロボット手術はまさにその好例である。ただし教員にはまねができていのかどうか適切に評価し、できるだけ単純な手段で改善させるノウハウを持ち、きちんと根拠をもって指導できることが重要である。もちろん科学的に検証されていなくとも有用な方法は多数ある。科学的に誤解されている方法もたくさんあるが、これは私の研究分野の課題なので、また別の機会に紹介したい。一方、役割については、技術レベルにより果たせる役割が異なることを考慮して、上級者には多くの役割の認識、初級者には簡単な役割を理解してもらおう。初心者がミスをしてもうしろめたい気持ちにならないようにするにはどうしたらよいかをチームメンバーがみんなで考えることが重要である。もちろん、いつでも担当教員の思惑通

りにいくとは限らない。一回一回の授業は、教員にとっても真剣勝負である。

体育実技を通じて学生が他で得られない価値を得ることができる限り大学教育において体育実技を教育の一環として行う意義がある。主体的に学び経験したスポーツや文学、歴史、芸術や科学などの広さや深さはその個人の魅力あるいは個性の大事な要素になる。友達になるのは、お互いがそれぞれの個性に魅力を感じ、それを尊重し信頼するからである。

学生が授業評価のアンケートで「下手でもできることがわかった、楽しかった、友達ができ、授業が終わってからもやりたい」と書いてくれたときにはニヤニヤし、そのように書いてくれた学生が将来余暇時間をつくってスポーツを楽しんでいる姿を思い浮かべることになっている。以前研究室の大学院生（女性）の結婚式に出席したところ、新郎が学生の時に私が担当した体育の授業の受講生であることに気付かずに驚き、さらに新郎と受講生仲間が授業終了後にサークルを立ち上げ、その祝宴にも大勢参加していることがわかり、新婦そっちのけで盛り上がり、教師冥利につきる思いをしたことがある。わざわざ健康のためにという理由で運動をするよりも、自分が価値を見出したスポーツを行うことの方が健康度も幸福度も高まるのではないだろうか？

（ながとみ りょういち）





大学の学問は高校までの勉強と何が違うか —真の教養教育をめざして—

電気通信研究所 教授 末 光 真 希

大学の学問は高校までの勉強と何が違うのでしょうか。「現代学問論」というとても面白い——少なくとも教える私にとっては——全学教育の講義を担当する機会を今年いただき、まずはこの問いから考え始めることにしました。

良設定問題と不良設定問題という言葉が良いキーワードになりました。答えが必ず一つあって一つしかない問題、これが良設定問題です。これに対し、答えがあるかどうか分からない、あるいは答えがあっても一つに決まるかどうか分からない問題、これが不良設定問題です。連立一次方程式の解が二直線の交点で与えられることはご存知の通りですが（図1（a））、もし二直線が平行だったら答えがありませんし（図1（b））、同一だったら答えが一つに決まりません（図1（c））。後の二つが不良設定問題です。

良設定問題をいち早く解けるようになること、これが高校までの勉強の目的でした。大学入試はまさにそのように作られています。大学の学問・研究は不良設定問題を解こうとします。そこに答えがあるかどうか分からない。けれど何かを信じて、あるいは何かに突き動かされて、その道を歩むのです。その典型的な例を2014年ノーベル物理学賞の対象となった「青色発光ダイオード（LED）の発明」に見ることができます。半導体を使ったLEDは我が東北大学の西澤潤一先生によって赤色と緑色が開発されていたのですが、青色が欠けていたために光の三原色が揃いませんでした。それが窒化ガリウム（GaN）という、それまでだれも見向きもしなかった材料を使って赤崎勇、天野浩、中村修二の三氏が実用化したのです。図2は窒化物を扱った論文数の年次変化です[1]。1980年代まで論文数は地を這っていました。窒化物を使って青色LEDが作れるなど誰も信じていなかった時代です。しかし1990年代になって三氏がGaNを使って青色発光ダイオードを光らせる

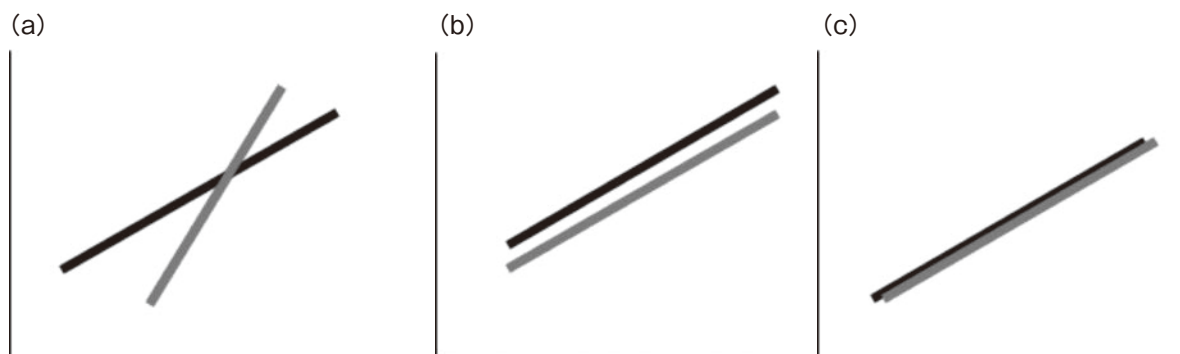


図1

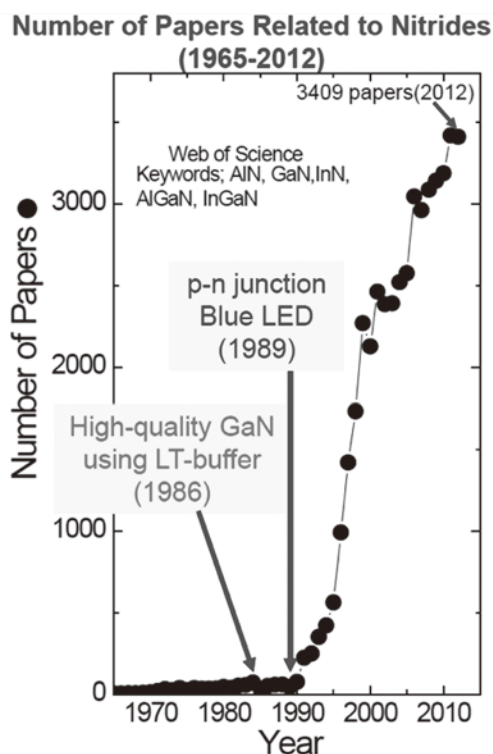


図2 ノーベル財団ホームページ「Fascinated Journeys into Blue Light」より

ことに成功したとのニュースが世界を駆け巡るや否や、世界中でGaN青色LEDが一斉に光り出しました。これが図2のグラフの急激な立ち上がりです。青色発光ダイオードの開発という不良設定問題が、GaNに解がある！という良設定問題に変わったからです。答えがあるかどうか分からない。そんな時代に一人黙々とGaNの研究を行っていたのが赤崎先生であり、後に続いた中村、天野両氏でした。2016年、赤崎先生はノーベル賞受賞記念論文を日本の応用物理雑誌Japanese Journal of Applied Physicsに投稿されましたが、そのタイトルは“Why did I continue the development of the blue light-emitting devices while many others abandoned their research?”（皆がやめてしまったのに何故私は青色発光デバイスの開発を続けたのか）というものでした[2]。不良設定問題に取り組むことこそが真の研究であることを、これほど直截に表現した論文タイトルを他に知りません。

不良設定問題を解き続けるのは不安との闘いです。何とか良設定問題にしたいという誘惑が働きます。解の決定条件が不足しているのが不良設定問題の不良たる所以ですから、人は自分を縛ってくれる便利な条件（制約条件）を探し始めます。それは組織の伝統であったり、教師・上司の言葉であったり、世の中の流行（はや）りであったり、予算であったり、答えを出す期限であったりします。現実の中で問いを解こうとする時、これらのファクターはとても大切ですが、しかし時に我々を間違った方向に導くことも多いので要注意です。半導体レーザーの室温発振に世界で初めて成功した林巖雄氏が逝去された時、半導体工学の南日康夫先生（筑波大名誉教授）が追悼文を全国紙に寄稿され、＜自分を含め工学者は与えられた制約条件の下で最適解を求めようとする癖がある。しかし理学部出身の林さんは与えられた制約条件そのものを疑おうとされ、それがあの快挙に繋がった＞という趣旨のことを述べられました。理学と工学の違いを見事に喝破した言葉として、工学屋として肝に銘じたいと思ったことでした。意識・無意識に自らに課した制約条件について、それらが本当に自明かどうかを問うてみることは学問・研究の第一歩としてとても大切です。

理学と工学の違い以上に大切なのが、文系と理系です。文系と理系というのは分かっているようで実はよく分からない区別です。数学を使うのが理系と言え、経済は理系になってしまいますし、人間に関わる学問が文系と言え、医学は文系になってしまいます。そもそも文系・理系の区別は明治政府が学問を「輸入」しようとした際、お金のかかる理系とかからない文系に便宜的に分けたのが由来という日本独自の分類です。けれど文系・理系の区別が一定の便利さを持っていることは事実です。明治政府の考えにも通じるのですが、私の感覚では、実験できる理系と実験できない文系という区別が一番しっくりきます。ほとんどの理系学問は自分の考え（理論）の妥当性

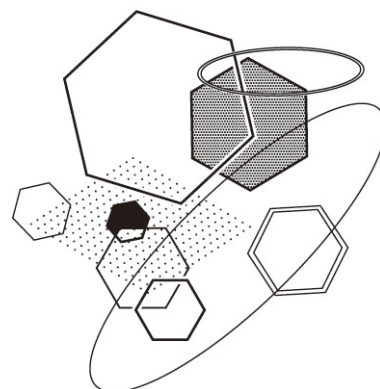
を、実験を通して繰り返し「自然」に問うことができます。これに対し多くの文系学問は実験することが困難で、ただ一度限りの事象群に考察を加えて普遍性を見出したり（文学、歴史、社会、経済など）、自分が構築した公理系の中での論理的帰結を追及したり（哲学、法学など）します。後者の意味で、数学は文系学問の最たるものです。文系学問は自分の脳（論理）が頼りです。一方、理系は実験対象の自然が常に論理的に振舞ってくれますから、研究者自身はことさらに論理的であろうとする必要がありません。理系人間にとって本当に必要なことは繰り返し問い続けるといふ粘りと情熱です。少し前まで論理的な理系、感性的な文系と思っていましたが、こと学問に関しては逆だと思ふようになりました。

昔は全学教育を「教養教育」と言いました。今ほど教養教育が必要な時代はない、というのが私の持論です。文芸評論家の加藤周一氏は教養を自動車の製造にたとえて次のように分かりやすく説明されました。自動車を作る時、性能のよい自動車をつくる技術や操縦する技術を考えるだけでは不十分だ。作った自動車でどこへ行くかということを考えなくてはいけない。これを考えるのが「教養」なのだ、と。日本の製造業の失われた二十年は、まさにこの「教養」の欠如によるものだと思います。文理の区別、理工の区別はこれからも引き続き有効でしょう。しかし、互いに自分に欠けているものを相手が持っていることを知る謙虚さ、そして相手の営みに興味を持つ好奇心、これこそが教養であり、不良設定問題を解いて明日の世界を造っていく大学人のエネルギーの源であると信じてやみません。

[1] ノーベル財団ホームページ「Fascinated Journeys into Blue Light」より

[2] I. Akasaki Jpn. J. Appl. Phys. 55 030101 (2016).

（すえみつ まき）



学問論



三度にわたる教養科目の受講から

農学研究科 教授 南 條 正 巳

教員として退職の年を迎えている。これまでに教養科目（今の全学教育科目）を、多めに数えれば、三度受講した。その中で、得られた利点とその後を振り返る。

まず、若干の自己紹介である。私の担当は土壌立地学だが、土壌学に立地が含まれる理由は、作物生産との関係に力点を置くスタイルの土壌学であることを示すためである。土壌学は地表から1～2mを対象とする分野で、そこには無機物、有機物、生物が含まれる。したがって、土壌学は土壌に関係する物理、化学、生物、地学を広く集めて構成される複合的または総合的な分野である。学生のときは、本学農学部で農薬化学を志した。当時農薬は怖いものと思っており、それにどう対処したらよいかという問題意識があったことと、生物関係よりも化学の方が勉強しやすいように感じたためである。

1度目の教養科目の受講は通常の学生としての教養課程であった。当時は授業料値上げ反対の学生運動の時期だが、私の受講姿勢は受動的で、講義に付いて行くのに精一杯であった。総合的であるという土壌学の性質上、そして、インターネットがなかった時期には、教養課程で使った教科書を開くことが度々あり、それは教養科目受講の利点であった。

2度目の受講は、修士課程に進み、フランス語の論文を読むことがきっかけで、半年間フランス語を受講した。その後フランスを二度（いずれも数日間の学会）訪れ、今年と同国からのインターンシップ学生を受け入れた。実際には

私のフランス語は、1日の始めの挨拶以外に役立たず普段の会話を英語に頼ったが、フランス語を受講したという経験も効いて、フランスに対する親近感があった。

修士課程を修了して土壌を扱う研究職に就いた。しかし、在学時の土壌学の修得は部分的であった。職務に必要な土壌学は、同僚との勉強会などで身につけた。三十代後半に大学に移ることとなり、その前に土壌学全体を身につけようと考え、教科書を読み始めたが、どうも中身がわかったという気になれなかった。大学に移ってからの講義は、当時の研究室の先生の配慮により、私の比較的なじみ深い部分を担当した。しかし、時間が経っても苦手部分を克服できず、四十代中頃になって、取りかかりやすいと思われた教養科目を受講することにした。科目は地学で、担当の先生二人に頼み込んで2科目分を受講した。これが3度目の教養科目の受講であった。教養科目のみでは専門家になれないが、読書よりも印象深かった。読書では得にくい「わかった気」の中には、生きた専門用語の使い方、話の進め方の流儀のようなものに接触できる点が含まれるようだ。受講者のかすかな反応に配慮した教員の説明も「わかった気」の元になっているかもしれない。科学とは細かく区切られたものではなく、広く組織化された知識体系であることを意識するようになったのもこの時期であった。これは、寄せ集め感の強い土壌学に必要な意識であった。この3度目の受講では、地学の補強の他に、講義の進め方、

試験の仕方なども学ぶことができた。

これらの経験から、目的意識を持って受講すればやはり得るものは多くなる可能性は高いが、そうとも限らない。2度目の教養科目に当たるフランス語に対しては、それなりに興味があって受講しに行ったのだが、身には付かなかった。辞書を使って物語を読むことは少しできるようになったが、その当時の語学教育の目標は、その辺りにあったかも知れない。最も時間をかけて学習した英語でも苦手意識から抜けきれず、語学の壁は残ったままである。目的意識を持ち、かつ、ある程度の達成感も得られたのは、3度目の教養科目に当たる地学の受講であったのだが、若い方々から見れば大幅な時間遅れである。

私から、学生の方々に全学教育について何か伝えるとするなら、学習に当たっては各個人の感覚を大切にしてください、というだけである。今では入学時に配付される資料は豊富で、全学教育科目の厚いメニュー、レポートの書き方、国際交流ガイドなどがある。その中からどのように自己を構築して行くかが課題となるが、取りあえず歩き始めることになる。1年次から専門の場にふれる授業もある。若いときは先輩や教員が過大に見えることもあるかも知れないが、その中で持つ自分の感想を大事にし、それを組み立てていくことが新しい発展の芽となる。そして、若い人の特徴は成長が速いことである。

上記のような三度の教養科目の受講後の土壌立地学の進みはどうであったかという、楽になることはなかった。網の目のように組織化した知識で実験事実を受け止め、そして、新しい成果をすくい取るというふうに行きたかった所だが、網の目が十分に細かく組織化できず、新しい結果に出会うたびに、これはどう解釈したら良いか思索を巡らせ、情報を集めて知識の網の目を作り直す作業は今も続いている。既製の知識の最前線に出れば、その先の展開は一進一退となる。一進一退がもし、真の前進に向かっているなら幸いである。

業績にすこぶる富むある先輩教員は、科学で成功するにはどうしたらよいかとの問いに、ス

ポーツと同じだよと答えた。昔も今もスポーツを好む若者は多い。スポーツでは強さを求めて練習を重ね、試合に備えて弱点の克服に励む。科学においても、既製の知識の最前線から新しい発展を求めて気の付くことはすべて調べ、問題点はないか対応をし尽くして、結果の発表に臨む。不明な点が完全になくなることはないが、今後の課題として対処法を整理しておく必要がある。科学≒スポーツ説に、科学を説明またはエンジョイする方法の一つとしてなるほどと思うが、スポーツに例える場合の連敗は避けたい。

私の経験の範囲内だが、大学と研究所（国立研究開発法人など）の間には類似点と相違点がある。類似点は研究課題を立てて、実験を行い、報告会や文書等で研究結果を報告することである。相違点は、大学には学生がいて、講義・実験・論文作成指導等があることであり、研究の進め方は学生や他の教員との共同作業的側面が強いことである。研究所に入り立ての頃は、時間に余裕があったが、次第に担当する課題数が増え、それぞれの計画を何とか実行し、年度末の報告書を作るので精一杯であった。大学に移り、学生の方々と一緒に研究課題に取り組むようになり、実験結果の量は研究所時代に経験した自分でできる仕事の量を大きく超えた。また、多様な実験結果も経験した。実験結果が多様となった理由は、一部始終を指導する時間がなかったことにもよるが、時には実験結果が予想の範囲を超え、それが良い方向になることもあり、悩みも喜びもあった。ただし、「一部始終を指導しなくとも…」には条件がある。その条件は、実験者が器具や装置の精度を十分に発揮させる練習ができていることである。この条件が満たされるかどうかは全学教育の実験科目と学部3年次の実験科目に依存し、その達成は実験指導担当者のおかげである。これらすべてを含め、上記のような経験をさせていただくことは、学生及び職員の方々の力とそのような人々が集う大学という場の有り難みである。

（なんじょう まさみ）



教育研究雑考～災害の科学と学問

災害科学国際研究所・教授 源 栄 正 人

はじめに

筆者は、地震防災の専門家であり、振動・波動の基礎理論をベースに、建物の地震対策として建築構造学・地震工学の研究教育に携わるとともに、都市・建築の総合的地震対策に向けた活動を長年行ってきている。東北大学の工学部建築学科と大学院工学研究科建築学専攻で学び、大手建設会社の研究部門に19年間在籍して地震対策に関する研究と実務を経験し、海外での研究生活や米国の大学との共同研究を実施した。平成8年に東北大学の教員として赴任し、建築・社会環境工学科と都市・建築学専攻の教育活動や留学生対象の英語授業にも携わってきている。全学教育では、「災害と科学」を担当している。民間と大学併せて40年に渡り、地震から命と財産を守るための研究・教育・社会活動を行ってきている。

実験・観測と理論解析の対応による学術貢献を心がけており、「融合」という言葉を大切にしている。趣味は、写真撮影であり、フレーミングとフォーカシング、別角度からの視点の大切さは研究と共通するものがある。憧れの人物は、科学と芸術の融合を実践したレオナルド・ダ・ビンチであり、「防災の父」で現代のレオナルド・ダ・ビンチともいわれる寺田寅彦である。

ここでは、筆者のこれまで経験をベースに、地震災害を中心とする災害科学と研究教育、学問との関わりを雑考する。

災害科学に関わる学問分野

災害科学の一領域である地震防災の分野について考えると、理学（地震学、地質学）、工学（地震工学、地盤工学、耐震工学）、社会学（地域社会学、社会心理学）、医学（災害医学）など、多くの学問が関わっている。地震発生や地震波の揺れの性質など地震に関わる現象を対象とする理学であり、地震波により、建築土木構造物やこれらに内蔵する設備機器が揺すられるばかりでなく、人も物理的・精神的に揺すられる。したがって、関係する諸学問分野の専門領域を横断し学際連携が必要であり、災害科学国際研究所が目指す「文理融合による実践的防災学の構築」が求められる。工学は、自然科学・社会科学における知識にもとづき社会還元を行う学問であることを考慮すると、地震防災における学際連携における工学の役割は大きい。

細分化社会に求められる学際連携と融合

筆者らは、東日本大震災を経験した。この大震災を一言で語るのは難しいが、敢えて簡潔に表現するならば、「細分化社会を襲った巨大地震」と表現できるのではないだろうか。学問の細分化、縦割り行政、進化した社会の弱点であるのは事実であろう。明治期に英国に留学し、進化に伴う社会の細分化によってやたら職業が増えていると危惧したのは夏目漱石であり、「針で井戸は掘れない」（道楽と職業）と表現している。「防災の父」といわれる寺田寅彦は、文学

上の師である漱石の影響を受けており、「人間社会の進化が分化につながり、一小部分の破壊が全体の破壊に成りかねないことを常に認識する必要がある。この点、再生能力がある下等動物に学ぶものもあろう」（天災と国防）と指摘している。

筆者が深く関与している都市・建築の地震対策に関わる学問領域の細分化に目を向けてみると、建築構造学の分野だけでも、RC造、S造、木造、地面から下は基礎構造と学問も細分化している。細分化を反映するかのように東日本大震災では、基礎構造と上部構造のバランスの悪さ、構造躯体と非構造・設備のバランスの悪さも東日本大震災で浮き彫りになった。連携と協働による都市・建築の総合的地震対策が求められる。

災害科学で重要なこと

筆者の今は亡き恩師・志賀敏男先生は、常々「防災対策の要点は弱点の把握とその解消である」と言われ、「災害調査で大切なのは、壊れたものと壊れなかったもの際（キワ）を論じることである」ことも示された。寺田寅彦は「災害の原因を科学的に解明するだけでなく、後難をなくするための策を考える必要がある」（災難雑考）と言っており、科学的根拠に基づく対策の重要性を指摘している。

ハード面ばかりでなく、ソフト面ではうまく機能したものと機能しなかったものの何が明暗を分けたか「際」（キワ）を科学的に解明する必要がある。東日本大震災では心のケアの問題も顕在化した。ポジティブ要因とネガティブ要因を整理する必要がある。「際」の明確化とその科学的解明が次の災害対策の出発点となる。

また、筆者は、仙台市や宮城県の地震被害想定業務など地域の地震防災に深く関わった経験に基づき、「過去に学び、現況を知り、次に備える」という観点での対策の必要性も痛感し

ている。自然環境、社会環境が変われば被害状況も変わることを念頭に置く必要がある。地震防災では地域の地震・地盤環境が自然環境であり、建物の建設年代別分布、人口分布が社会環境である。これらに対する地域の特徴を知ることが重要である。

求められる学問としての防災学と災害低減のための研究

いろいろな知識や理論を学問として体系化するには、諸要素の相違点を見つけて分析し、共通点を見つけて統合する必要がある。分析と統合により体系化して整理することが、「全体」と「部分」の関係を理解することに繋がる。「防災」は「防災学」として体系化されていない現状である。

また、災害低減のために必要なのは、「災害制御」の考え方である。地震時の揺れという「入力」に対し、「物理システム」と「社会システム」を通した「出力」としての地震被害を低減するための「災害制御」が求められる。そのためには、蓄積された多くの入力情報（ハザード情報）と被害情報を有効活用することにより、システムのモデル化や、出力を監視しながら「制御力」としての対策を時系列で考えていく必要がある。このシステムに対する制御問題として防災対策を考え、制御力に相当する施策をどのようなものにしたら最小のコストで被害が減らせるかを追求する。制御力を加えない場合に対し、制御力を加えた場合の応答低減を費用対効果の面から検討する必要がある。個々のシステムのモデル化の精度向上ばかりでなく、トータルシステムの制御を考えることが重要である。この場合、自然科学と社会科学それぞれの時間依存のシステムを相互関係に結びつけるために、災害情報を媒介として相互の関係を力学系として捉えるダイナミズムを確立し、最適な被害低減を図る対策の誘引・実現が求められる。最適設

計・最適工学と実践科学を融合した学問としてのインセンティブ防災学の構築とその展開が期待される。

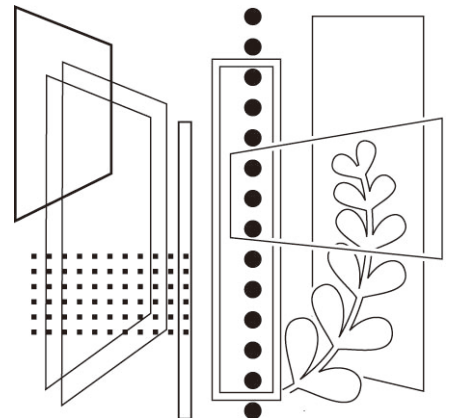
おわりに

以上、筆者の地震防災の専門家としての経験に基づき、災害の科学と学問に関する研究教育に対する雑考について述べた。指定国立大学法人の指定となった東北大学としての研究教育を改めて考えるにあたって、松尾芭蕉の「不易流行」を念頭に置く必要があるように思う。変えてはいけないもの「不易」については、東北大学の理念である「研究第一主義」と「地域に根

差し世界に貢献」であろうし、時の流れとともに変えなければいけないもの「流行」は、自然環境の変化としての地球温暖化対応、社会環境の変化としてグローバル化、少子高齢化、経済市場の変化である。

また、古代中国・荘子の「機心なき耕夫の話」も重要である。便利になった社会において、大切なのは、自主性・創造性を失わずに道具を巧く使いこなすことである。道具に使われるのではなく、使いこなす。この観点からの教育も求められる。

（もとさか まさと）



特別寄稿

「教養」とは、「人間とは何か」と問う
根源的な力のことである

高度教養教育・学生支援機構 総長特命教授 座小田 豊

「教養」とは何か。最近またよく聞き、よく眼にするようになった問いである。20数年前に教養部の解体が進行し始めて以来のことであろうか。かつては専門教育の重要性に比べて、「教養教育」の軽さが強調されたように思うが、今日では反対にその意義の見直しが説かれているようだ。残念なのは、以前の際には制度的な意味での「教養」部と、人として持つべき「教養」とが混同されることで、制度の「不具合」に対する思いが、すぐさま「教養」そのものを無用視する思考にすり替えられ、「教養教育」本来の意義への問いが素通りされてしまったことである。ところが、今日、大学における研究分野の高度な専門化の進行に伴って、いわゆる「人間力」の脆弱化が強く意識されるようになってきたからであろうか、専門性を生かすためにも、幅広く深い「教養」こそが必要ではないか、と言われ始めている。とはいえ、反「教養」の旗印はいまなお掲げ続けられているようではあるが。

重視するにしろ、軽視するにせよ、「教養」とは何かという問いの重要性に変わりはないはずであるが、ことが制度上の問題にすり替えられたことで、「教養」への問いが深く掘り下げられる方向には進まなかったように思われる。その理由はある意味で明白である。ヨーロッパの大学における「教養教育」に関する歴史的知識の

ことは措いておこなら、それが、「教養豊かな人」によってこそはじめて答えられるはずの、それ自体厄介な問いだからである。

では「教養豊かな人」とはどのような人のことなのか——そのような教養を持ち合わせていない私に、答えるすべなどあろうはずもないのだが、それと思しき人物を一人挙げることでできそうである。あのドイツの文豪ゲーテである。文学史上に名高い「教養小説Bildungsroman」、『若きヴェルテルの悩み』、『ヴィルヘルム・マイスターの修業時代』そして『ヴィルヘルム・マイスターの遍歴時代』の作者でもある知の巨人ゲーテを例にとるなら、「教養豊かな人」とは、大まかには、古今東西の文学や哲学や芸術、さらには学術や文化一般に広く通じ、包括的な人間観をもっている人のことではないか、とは言えるだろう。「大まかには」という条件を付すのは、もちろん、即断することが難しいからである。「文化一般に広く通じている」という物言いも曖昧にぼかした言い方である。むしろ、単なる知識の集積のことを言いたいのではない。何を文化の本質と見るのかという透徹し、通底した視線と視野を持っていることが望ましい、とだけは言えるだろう。

では、そうだとすると、それでその人には何が見えているのだろうか——これもまた厄介この上ない問いであるが、差しあたって言えるのは、

その人の目には「人間の全体」が見えているのではないか、ということである。大きく二分化して言うなら、人間の栄光と悲惨、偉大さと惨めさ、神性と獣性、慈しみの心と残虐な心、愛と憎しみ、平安と戦火等々——こうした二極間を揺れ動き揺さぶられる人間たちの生ける姿の全体のことである。

このような二極分化的な割り切りが、全体的な人間理解にとって一面的なものでしかないことは十分弁えていなければならないが、そのどちらかに重きを置こうとするよりも、少なくとも統合的な理解の方向性を目指す中でなら、この二分化の図式もまた十全な意味をもちうるだろう。何よりも大切なのは、「人間とは何か」という問いを根本に据え続けることではないかと思う。「教養」とは何かという問いは、この「人間とは何か」という問いとひとつに収斂させることで、より普遍的な広がりを持ちうるものとなるだろう。というのも、この、いわば原初的な問いの営みのなかでこそこれまで人々は「教養」を培い、積み重ね、文化を構築してきたからである。

もちろん、この問いに対しては、様々な答えが可能であるし、実際古代ギリシアの哲学者アリストテレス以来、西洋の人々は、例えば肯定的な定式としては、「理性的動物」、「言葉を操る動物」、「ポリスの共同の動物」などの定義を与えてきた。こうした定義は確かに人間の本質を突くものではあろうが、一面的であることを免れない。すぐさま、「理性」とは、「言葉」とは、「共同」とは、何かという問いが立てられるし、むしろそれとは反対の、「反理性」、「沈黙」、「反共同」もまた人間的な在り方ではないのか、という異論が立てられるからである。例えば、「理性」にしても、対する「反理性」にしても、けっして一義的なものではなく、人によって異なる様々な人間的特質のことが考えられよう。「理性」とは何かという問いは、とり

あえず措いておくとしても、「反理性」のみならず「非理性」、さらには「没理性」もまた「人間」ならでは態度の取り方ではないのかと反問することもできる。さらには、「不条理」こそ人間の常態だ、とってはばからない人がいることも考慮しなくてはなるまい。

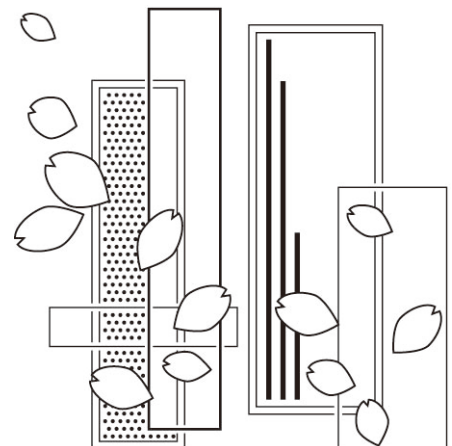
そうだとすると、「人間とは何か」という問いに関しては、答えを得ることよりもむしろ、問いそのものを引き受けることの方が重要になるように思われる。ただし、その際注意しなければならないのは、一定程度の答えを得て、得心してしまい、その納得が重しとなって柔軟な思考を妨げないとも限らないということである。私たちは自分自身を納得させるために、ともするとそのほかの思考回路を遮断して、ある固定観念に呪縛されようとする傾向があるからである。古今東西の偉人が与えてくれる定義を後生大事に掲げるのは人の常であらう。そう思い込まないためにはやはり、「人間とは何か」という問いを絶えず自らの心に反芻し続けなくてはならない。もとより、この問いは何よりも自分自身に向けられるはずのものである。私はどのような「人間」であるのか——答えが定まっていない以上は、正確を期して言うなら——私は一体どのような「人間」であろうとするのか、どのような「人間」になろうとするのか、と。「教養」の根幹は、この問いを携えて自分自身に真剣に向き合うところに存在するのだと、私は思う。

「教養形成」を主題とするヘーゲルの『精神現象学』という書物に関連させて言うなら、「教養」とは、「今、ここに現前する」自らの出発点と行く末の目標を追い求めつつ、「人間」としての自分自身のありうるべき本質を見定めようとする自覚的な意識の在りようのことだと言えるだろう。自らの本質であるものとは「ふるさと」と呼ぶべきものであるが、この「ふるさと」の根幹を掘り起こし、その本質を探り当て

ることが「教養形成」の「経験」になるというわけである。「ふるさと」を想起すること、それを通して今の自分自身を顧みて、「ふるさと」をなおも追い求めること、そこに「教養形成」の本来の在り方が認められるように思う。もっともヘーゲルはこのような「経験」がひたすら上昇し続ける真っ直ぐな道筋だと考えてはいなかった。彼は何よりも「自己の否定態」、なかでも「死」という「絶対的な主人」の命令に耐え、そのさなかに自分を見つめ直すことを「人間」の本質と捉えていたからである。このような「否定的なもの」に耐えて、なお自分の本質を手に入れようとする意欲を保持すること、こ

の力技が「教養」の根源なのである。「教養教育」が疎かにされてはならない理由もここにある。哲学者でも宗教者でもない私たちにしてみれば、「否定的なもの」は「死」などという大袈裟なものではなく、例えば自堕落なおのれ自身のことだとしてもよいだろう。そのような自分の姿にも目を閉ざす事なく、どこまでも「人間とは何か」と問い、おのれを見つめ続ける「根源的な力」のことを「教養」と呼んでよいのではないだろうか。

（ざこた ゆたか）



「曙光」（しょこう）の由来について

曙光とは、朝の太陽の光であることは、説明は不要であろう。

ドイツの哲学者フリードリッヒ・ニーチェは、キルケゴールと共に虚無主義者と呼ばれる。然し、私は彼等を虚無主義と呼ぶのは誤っていると考えている。原本を読まれば直ちに判ることであるから此処には書かない。ニーチェであれば「ツアラツウストラはこう語った」あたりが分り易いと思う。

人間は妄執にとり巻かれている。今日の妄執の第一は偏差値であろう。諸君らの憎き偏差値は、君らの能力を示していない。例えば、岩波新書「天才」宮城音彌先生著を読みたい。他にも類書は数多くある。

君らの周辺に信ずべきものがあるのか。次から次へとニーチェは粉碎してしまう。もうやめてくれと云ってしまう程、何でも打ち壊す。考える輩はつよい。何でも突き破る。これがニーチェの著曙光である。然し、或る日、遂に壊れないものを見出す。そしてツアラツウストラ、つまり、君は、意気揚々と山を降りて里に向う。その君を照らすのが曙光である。若い君の力を輝かすように太陽はやさしい美しい光を君に注ぐのだ。

諸君、壊れるものをすべて壊し、本当に壊れないものを君の心の中に把め、それも、すぐ壊れてしまう。それが壊れたらすぐまた、本当に壊れないものを夢中になって把め、そして、本当に曙光を浴びる強い、あるいは、たをやかなる若人になれ。

（命名及び表紙題字）元東北大学総長 西 澤 潤 一

平成29年9月30日発行

編集 平成29年度 東北大学学務審議会広報編集委員会

花輪 公雄 学務審議会委員長

安藤 晃 学務審議会副委員長

関根 勉 学務審議会副委員長

三浦 秀一 文学研究科教授

中尾 光之 情報科学研究科教授

末松 憲治 電気通信研究所教授

池田 忠義 高度教養教育・学生支援機構教授

発行 東北大学学務審議会

問い合わせ先：東北大学教育・学生支援部教務課専門員

〒980-8576 仙台市青葉区川内41

TEL 022-795-4982 FAX 022-795-7555

http://www2.he.tohoku.ac.jp/center/koho/koho_s.htm

（「曙光」バックナンバー）

