

- I. 原稿募集
- II. 植原 亮 「科学リテラシー実習」という授業の序盤で私が実践していることについて
- III. 北島雄一郎 「平凡な研究者の研究生活」
- IV. 佐野勝彦 「2015年度 Dagstuhl Seminar: Logics for Dependence and Independence 参加報告記」
- V. 石本基金 「国外学会参加費用補助」 成果報告
- VI. 編集後記

## I 原稿募集

科学哲学会ニュースレターは2010年からオンラインのみで発行される情報共有のためのニュースレターとして再出発しました。さまざまな研究会の活動、海外の学会の参加報告、ご自分が研究されている分野の最近の研究動向など、情報交換の場として活用していただくと幸いです。ニュースレターに投稿を希望される方は、科学哲学会事務局までご一報ください。

## II 「科学リテラシー実習」という授業の序盤で私が実践していることについて

関西大学総合情報学部  
植原 亮

科学哲学の関係者が大学で担当する授業は科学哲学だけとは限らない。どちらかというと全般的な仕方科学に関わるような内容の授業を受けもつのは珍しいことではない。私もまたその例にもれず、「科学リテラシー実習」なる授業を担当している。似たような境遇の読者も多いだろうし、会員諸賢にとって何か参考になる点がわずかにでもあればうれしいので、せっかくだからこの場を借りてその内容を少し紹介してみたい。とくに授業の序盤の5回で私が実践していること、具体的には、科学リテラシーの標準的な話題を扱う前に、批判的思考（クリティカルシンキング）の訓練に時間と手間を費やすという実践について述べたいと思う。

補足情報を記しておこう。定員は48名で、履修は2年生から可能となる。たいていは40名弱が2年生で、残りが3・4年生である。教室は実習用のコンピュータ室を使い、学生には1人1台コンピュータが割り当てられていて、プリンタも使える。開講は春学期と秋学期に週1コマずつ全15回。

### 1. 序盤の内容

#### 第1回 イン트로ダクション

初回では主に、授業の概要や進め方、成績の評価などを学生に伝える。「この実習では、まずは批判的思考の力を鍛える。これはおおよそ鵜呑みにせずによく考えるということだが、それを土台にして初等的な科学リテラシーを身につけるのが授業全体の目標だ」というように、概要をスライドで図式的に説明する。進め方や成績評価は以下のとおり。授業では毎回、科学リテラシーに関わるテーマについて簡単な解説を行い、課題に取り組んでもらう。課題は4人1組のグループで取り組む回と個人単位の回があり、毎回の課題には点数がつき、学期を通じての合計点で成績を評価する。15分以上の遅刻は欠席とし、4回以上の欠席でアウト。また座席指定制をとるので（出欠も確認しやすい）、次週示す座席表にしたがって毎回着席すること。

第1回で学生に伝える内容はこれくらいなのだが、初回の出席状況を確認しておきたいので、紙

の出席カードを使って、学籍番号や氏名、授業名などを書かせる。数人の学生は、カードの授業名のところを「データリテラシー実習」にしていたりとか（別の授業だ）、担当者欄が「上原」「植草」「植木」「柏原」などと多彩なバリエーションでまちがっていたりするので、そういうそそっかしい学生にはこの1学期、手厚くサポートしてあげようと誓う。ときには「植原」というケースさえあって（「はにはら？」）、目がしばしばする。

学生に出席カードを埋めてもらいながら、別の仕事も進めていく。通常この授業では、ありがたいことに院生のTAが1人と学部生のSA（スチューデントアシスタント）2人が付いてくれるので、彼らに業務内容を説明するのだ。各回の授業までには課題（事前にメールでファイルを送る）の予習をしておくとか、授業中は課題に取り組む履修者にうまくヒントを与えてサポートしてあげたり、WORDの使い方を指南したりするといったことである。

## 第2回 批判的思考①導入

まずは座席表にしたがって学生を座らせる。自分の近傍の4人で1グループになっており、5分ほど使って自己紹介させる。しばらくたったところで、批判的思考について簡単に解説し、とくに直観だけに頼って判断するのではなく、立ち止まってチェックしてみる必要性を強調する。具体的素材として次のような問題を与え、グループで解答させる。

ある路線の電車の車両に、かなりの高齢で足元がおぼつかない様子のやせたおばあさんが杖をつきながら乗ってきた。ところがその車両に居合わせた乗客は、誰ひとりこのおばあさんに席を譲ろうとしない。乗客たちはみな若く、身体に問題があるわけでもなく、またおばあさんが乗車してきたことに気づかなかったわけでもない。なぜ誰も席を譲ろうとしないのだろう。一番もつともと思われる理由を答えよ。

脱力系の解答と相まって、授業への緊張感を解きほぐす効果が見込める問題である。と同時に、確かに自分の中に思い込みやバイアスがあるのだという事実を学生に自覚させることで、批判的思考のための出発点を提供する、というのがここでの狙いである。要するに、導入ではグループでひっかけクイズに取り組むくらいがちょうどいいし、「この授業ではちゃんとアタマを働かせるようにしないとダメだよ」というメッセージも発することもできる。（問題の答え：空いていたから。）

授業の後半では、注意深く文章を読むことが求められる課題に取り組ませる。たとえば、次のような新聞の投書があったとして、どこかにおかしなところ、一貫していないところがないかを指摘させるという問題を出す。

私の世代は若いころから石原裕次郎の映画や歌などに接してきた。彼が故人となつてずいぶん経つが、私は今でも「裕ちゃん」と親しみを込めて呼んでいるし、その男らしい生きざまが大好きである。私も裕ちゃんを見習って「太く短く」生きたいと思う。（さいたま市・男性・87歳）

この課題では、解答をきちんと文章で書かせ印刷して提出させているのだが、そのさいに文章の書き方の指導もグループ単位で手短に行うようにしている。そうすることで、次回以降に学生に個人で課題に取り組ませるときの文章指導の負担が少しは和らぐ。なお、手書きではなくWORDを使わせているので、字の判別にまつわる採点者の幸福度の低下はかなり抑制できる。（問題の答えの方向：すでに87歳なのに「太く短く」生きるのは難しくないか、といった点。）

## 第3回 批判的思考②直観の制御

この回と次の第4回でも批判的思考を扱うが、前回と違って学生はグループではなく個人で課題

に取り組まねばならない。冒頭の解説で、あらためて直観だけに頼らず熟慮することの重要性を訴えるが、その理論的背景として今回からいわゆる「二重プロセス理論」を説明のための道具として図式的に使う。スローガンは「システム2を働かせてシステム1を制御せよ！」だ。このあたりは、ヒューリスティックスとバイアスに関するD・カーネマンらによる研究の蓄積があり、そこから課題の素材もさんざん借用している。有名どころでは、代表性バイアスなどから問題を作っているが、次のような数理的な課題を与えるのも面白い。まずは直観による解答を記させよう。熟慮による解答として、理由も簡単に述べさせる、というやり方になっている。

あなたはマラソンを走っています。いま、67位の人を1人追い抜きました。  
さて、現在あなたは何位でしょうか？

もう少し込み入った問題（乗除の計算が必要など）については、私やT A・S Aが個別に丁寧にサポートしてあげるとよい学生がちらほら出てくる。一方でこの種の問題を喜んでくれる学生もそれなりの割合でいて、俄然やる気を見せ始めるようになる。そうした学生はたいてい早めに解答を仕上げるので、文章の改善点について指導したり、あるいは解答を全受講者に向けて口頭で発表させたりする（加点対象）。それにより課題に手こずっている学生もヒントが得られるし、指導効率も上がる。（一応、問題の答え：67位。）

#### 第4回 批判的思考③メディア情報

最初に冒頭で前回の優秀答案を紹介する。課題はWORDで作成・印刷のうえ提出させているので、優秀な答案をスキャナで画像として取り込んでそのまま使えるのがよい。優れた点を取り上げて文章の書き方（たいてい接続表現）を全体に向けて指導できるというメリットがあるし、紹介された学生もやはりうれしいようだ。点数をつけた答案はT A・S Aに頼んで、授業中に各学生に返却してもらおう。

この回の前半では、メディアによって助長されがちな利用可能性バイアスを取り上げる。ここでも問題の一例を挙げておこう。

日本で起こる溺死は、屋外と屋内のどちらのケースが多いだろうか？

後半では、とくに科学報道に関わる情報の誇張や単純化などを扱っている。（問題の答え：屋内。海難事故などはニュースで取り上げられるので想起しやすく、件数も多く見積もりがちだが、実際には、ほとんどの人が毎日入る風呂での溺死が多くなる。）

#### 第5回 応用①知覚

こうして批判的思考の訓練を数回行ったところで、いったん少し違う角度からグループ課題に取り組ませる回がやってくる。ここでのテーマは「知覚」で、変像（パレイドリア）のような錯覚や変化盲・不注意盲といった題材を解説しながら、ところどころで課題に取り組んでもらい、最後に応用的な内容として、そうした現象が社会の中のどんな問題に関わるかをまとめる文章を書かせる、というやり方をとっている。有名なゴリラ闖入動画や道案内中に人が入れ替わる動画などを視覚教材として使えるのが、担当者にはうれしい回だし、学生も印象に残るようだ。

人間の弱点は知覚のような身近な現象にも見出されるし、またそれだけに日常生活や社会における問題とも直結しうる。この回の内容は、認知科学上の知見がもつそうした幅広い含意を知ってほしいという意図に基づいており、授業内での区分は「批判的思考」とは異なる「応用」としている。なお、記憶が主題の第8回がこれと同様の「応用」の回で、偽記憶と目撃証言の信頼性を中心に解説しながら、DRMパラダイムと呼ばれる偽記憶発生実験に学生を参加させたりしている。

こうしたグループ課題の回を設けている理由はいくつかある。まず、知覚や記憶を主題とする場合、第4回までのような個人で取り組める小さな問題を一定数用意するのは容易ではない。またそうした個人単位の取り組みだけだとどうしても点数が蓄積していかずに成績不振に陥る学生が出てくるのが避けられない。そこで、予防的救済措置というかセイフティネットというか、グループに参加していればある程度の点数を稼げる、という機会を設けておくとよい。それから、授業の形式に変化をもたせることで学生に刺激を与えられるし、さらに率直に言えば、担当者が読まねばならない答案の枚数もグループ単位なら少なくとも済むというおまけまでつく。

## 2. なぜ序盤がこんな風になっておるのか？

こうして序盤が終わり、第6回以降は総じて標準的な科学リテラシーの内容に移行していく。たとえば、因果関係と相関関係の区別、対照実験、ランダムサンプリングや基礎比率、疑似科学と反証主義、査読・学会制度、といった定番の話題を扱い、あるいはこうした話題のいくつかにまたがる総合的な問題をグループに課す回も設けている。序盤で学生には直観だけに頼らずに熟慮を試みる態度の大切さを多少なりとも学ばせているため、因果関係について生じやすい錯誤に注意する必要性や、対照実験がなぜ重要なのかといった点も、ある程度は受け入れてもらいやすくなっている。また中盤以降は実験や理論を記述した文章を注意深く読まなければならないのだが、これまでの課題を通じてひとまとまりの文章を慎重に検討する訓練もぼちぼち行ってきたので、そうした手ごたえのある課題に取り組む準備も徐々に整ってきているというわけだ。

逆にいえば、こうした助走期間を設けずにいきなり科学リテラシーの中心的主題から授業を始めるのは、現実的になかなか厳しいということでもある。実際問題として、受講者の背景はきわめて多様であり、学生がみな理数系科目に親しんだことがあるとか、ちょっとした分量と内容と構造を備えた課題文が最初から集中して読めるだなんて、およそ前提にはできない。そこで序盤では、どんな学生でも取り組める共通の出発点として、日常的な題材を用いた批判的思考の訓練を行うことにより、中盤以降の流れに比較的スムーズに乗れるように段取りをつけている、という次第である。もちろん最初から科学リテラシーを題材にした課題に支障なく取り組みそうな学生も一定数いるけれど、序盤で彼らが退屈してしまうかというところでもなく、優秀答案として紹介してもらおうと文章を推敲して完成度を高めようとしたりと、上位層は上位層で自発的にがんばるポイントを見つけるようだ。

とはいえ、こうした授業構成のおかげで、取り上げたいのに盛り込めないトピックも出てきてしまう。たとえば、条件つき確率をうまく扱えるようにするために自然頻度を使う練習をすとか、演繹的推論において犯しがちな誤謬を指摘させるというのはよいアイデアだと思い、一時期は授業で扱っていたものの、授業の時間配分や多くの学生にとっての習得可能性という観点から脱落させざるをえなかった。実は4年前にこの授業を担当することになった当初は、私も作成に関わった『脳神経科学リテラシー』に準拠した内容を扱っていたのだが、なかなかうまく行かず、トピックの精選と教材の改訂を試行錯誤しながら続けた結果、いまでは知覚や記憶を扱う回の一部にその名残をとどめるのみである。

さて最終回では、1学期を通じて改善された自分の能力や状態について受講前後を比較し、また新しく学んだ知識や技能のうち今後活用したいものについて説明する、という課題を与える。そうすることで、せっかく学んだ内容を忘れにくくするという狙いがこちらにはあるのだけれど、受講のポジティブな効果をいったん想起させているためか、課題提出後に記入してもらった授業アンケートでも、「この授業を受けてよかった」的な回答がけっこう増えるような気がする。そうした利用可能性バイアスの影響はともかく、いまのところ大部分の学生が好意的に評価してくれるし、その中の優秀な学生が私のゼミを志望したり翌年度のS Aに応募してきたりする場合もあるので、私も授業にやりがいを感じられる。

…とまあ、自分では割と工夫して授業をしているつもりではあるものの、解決案が思いつかない

とか、今後懸念される材料とかもないではない。いくつか挙げておくので、何か妙案をお持ちで親切な方は、学会の懇親会などでご教示ください。たとえば昨年度くらいから、「内容が難しすぎる」との回答が授業アンケートにわずかに混じるようになってきた。私としてはだいたいとつきやすいように工夫を重ねてきたと思うのだが、そう言われちゃうとそろそろ厳しい。あるいは「代替仮説を提出せよ」という課題で「だいたい」が読めない、といったように一般的な国語力に不安を覚えるときもある、などなど。

きりがないのでこのくらいにするが、ありていに言って、こうした問題は「科学リテラシー実習」という単一の授業の内部だけでは解決できないのかもしれない。そこでおそらくは、大学新入生向けのいわゆる初年次教育を整備し充実させることを通じて改善を図る、というのがひとつの方向となるであろう。そして、そうした初年次教育もまた、ジェネリックな能力がうんぬんといった理由から、科学哲学を含む哲学の関係者がしばしば担当することになる授業にほかならない。その例にもれず、私も現に担当しているし、そればかりか所属学部の初年次教育のカリキュラム改革案を策定する仕事まで回ってきていて、行く手にはたくさんの「強敵」が立ちはだかっている……というところで、植原先生の次回作にご期待ください（『ジャンプ』の連載打ち切りっばい終わり方）。

### Ⅲ 平凡な研究者の研究生活

日本大学生産工学部  
北島雄一郎

最近のニューズレターを読むと、若手も含め多くの研究者が積極的に海外の大学院に留学したり、海外に英語で研究成果を発信したりしている。こうした記事を読むと、海外との交流が重要であるということを実感させられる。日本国内で日本語を用いて研究することは、日本語を母語とする研究者のコミュニティのために重要であることは間違いのないけれども、海外の英語で書かれた文献をもとに研究がなされている場合、英語を使って研究成果を発信することは今後ますます重要になってくるだろう。

このように書くと、私もこうしたことに関する最新の海外の研究動向を提供するように思われるかもしれない。しかし、本稿には、そのような情報は含まれていない。なぜなら、私は大学院の時は一回も海外に行ったことがなく、現在も数回海外に行っただけであるからだ。このような状況なので、ニューズレターに掲載されている多くの記事のように、海外の最新の学術的動向を提供することは難しい。しかし、あまり学術的ではなく自分の顔がみえるような文章を書けばいいという松本編集長の言葉に甘えて、海外で苦勞したことを中心に自分自身の研究生活を書いてみることにした。

私が科学哲学の研究を始めた研究室では、研

究のことだけを考えていられる恵まれた環境であった。指導教官とともに文献を読むゼミは週2回あり、自分が関心をもっている文献の紹介や、研究の進捗状況の報告を行うゼミも不定期に開かれていた。夏休みや春休みには2日間ほどの短期集中型のゼミも開催され、数理物理学者も参加していた。このときの発表時間は無制限であり、数時間に及ぶことが普通であった。関連する文献は書庫に豊富にあり、指導教官の研究室に質問に行ったら丁寧に対応してもらっていたので、研究に没頭できる恵まれた環境であったといえる。

一方で、私はその環境に安住し海外に行こうと思うこともなく、英語を聴いたり話したりするという訓練は全く行わなかった。実際に一度も海外に行ったこともなく、パスポートも持っていなかった。私が初めて海外に行ったのは、シドニーでの研究会に参加するためであった。大学院を終わった後、所属していた研究室の大学院生がその研究会に参加するというので、私も発表するために同行してみたのだ。

しかし残念なことに、発表は成功したとはいえなかった。問題点を挙げればきりが無いが、一つ挙げるとすれば、発表の際発表原稿を読み上げるつもりはなかったのだが、一応念の為に

作った発表原稿を読み上げるような形になってしまったことである。スライドを使いながらも読み上げのような形式になるという非常に中途半端な形になった。このような失敗の後には、発表をするときはメモを作成したとしても、決してそれは手に持たず見ないようにしている。

全般的に自分の英語力のなさを実感することばかりであったが、一つ収穫もあった。それは共通の専門分野の研究者と話すときは、ある程度その人が話していることの背景を知っている、何となくは分かるということである。こうした収穫はあったものの、全体的には他の人に頼りっきりで自分では何もできず、がっかりすることばかりの初めての海外体験であった。

シドニーから帰ってきて、しばらくは海外に行きたいという気持ちはなくなっていたが、周りの若い人たちが英語を駆使して海外の研究者と交流をしているのを見て、焦ってきた。そこで、日本語は使わず英語のみを使う大学院生が主催している自主ゼミに参加してみた。参加者がみんな流暢に英語を話しているのに比べて、私は自分の言いたいことをうまく話せなかった。しかし、参加してしばらくすると、参加者の一人に「最初は単語しか言っていなかったけれど、少しは短い文章を話すようになってきた」と言われて、喜んだ。そして、少しだけ自信を持った。日本人しかいないところで英語のみを使うという状況は最初やや気恥ずかしかったが、英語を話す良い訓練になったように思う。

こうした環境に刺激されて、また海外に行こうと思った。上で述べたように、共通の背景知識を持っていれば多少はコミュニケーションをとれるのではないかと思ったので、今度は自分の論文を引用してくれた科学哲学者がいるプリ

ンストンに行くことにした。シドニーに行ったときは周りの日本人に完全に頼っていたので、今回は、生活面、研究面の両方でかなり苦戦した。住む部屋の手配ですら苦勞し、上で述べた英語の自主ゼミで得た自信は、空港について数分で碎け散った。相変わらず英語は通じないし、分からないことが多かった。店でコーヒーを頼んだら、店員に「クッキーはこれとこれがあるけれど、どれがいいの」と言われ、自分はコーヒーを頼んでいるのだと主張する勇気もなく、さらには英語を口にする気力もなくなり、力なくクッキーを指差したこともあった。借りていた部屋では、到着して2日目ぐらいにシャワーの排水口が詰まり、そのときは身振り手振りを交えて必死に訴えた。このときはこちらの必死さが通じたのか、こちらの苦境を分かってくれた。身振り手振りは普遍言語であると感じた出来事であった。

研究面でも苦戦した。受け入れ教官に自分の興味があることを伝えて、関連論文などを教えてもらったある時、その中に国際会議のプロシーディングが含まれていた。自分が持っていない論文であったし、古いタイプライターで打ったようなプロシーディングなので、手に入れにくい貴重な論文をもらって米国に来た甲斐があったと喜んでいただけだが、よくみたら京都大学数理解析研究所が発行したプロシーディングだった。当時私は京都に住んでいたが、京都からプリンストンまで行って、京都で入手可能な文献を手に入れたことになる。何か少しでも新しいアイデアを思いついたら滞在中に論文にするこ



シドニーでみた色鮮やかな鳥。すぐにどこかに行ってしまった。



プリンストン大学図書館の前に立つ像の足元にある本。

とができるのではないかと思い、必死にその論文を含め関連論文を読んだのだが、何も思いつかなかった。結局、何もアウトプットはなく帰国した。やはり、共通の背景知識を持っている研究者と会う場合でも、何らかの新しいアイデアがなければ生産的な結果はでないという当たり前のことを確認する結果になった。

このような調子であったから、順調な滞在とはいえないものだった。そのため、帰国後は海外に行く気はなくなっていた。実際、しばらくは海外に行かなかった。しかし、冒頭で述べたことから考えると、このような状況は良くないと思い、また海外に行こうと思い始めた。自分の英語力では全く面識がない人とのコミュニケーションは難しいので、私の論文を引用してくれた科学哲学者も参加するハンガリーのブダペストで開催される研究会で発表することにした。上で述べたように、何らかの新しいアイデアがなければ、生産的な結果にはつながらない。そのため、発表前は必死に何か少しでも新しいことを発表しようと考えた。たまたまこのときは小さなことを思いついた。拙い英語の発表ではあったが、前述の研究者がこの内容に興味を持ってくれて、この発表内容を元に共著で論文を書いた。

発表の後は、参加者と食事に行った。店まで参加者の一人が親切に車で送ってくれたのだが、その人は「来た道を戻ればいいだけだよ」と言って、食事には参加せず帰ってしまった。そのため、食事が終わった後、私は一人で宿まで帰らなければならなかった。確かにほぼ一本道の帰り道ではあるものの、少しは交差点もある。さらには、車で送ってもらった時は明るかったが食事の後は暗くなっていたし、車に乗せてもらっていたので周りの風景をほとんど覚えていない。手掛かりは、丘の上に宿があったということだけであった。そこで、交差点では下り坂ではなく上り坂を選んで進んでいった。慣れない土地の夜道を一人で歩いているので途中で非常に不安になり、ブダペストで野宿をするはめになるのではないかと思ったが、運良く宿にたどり着いた。帰りも送ってもらえるような場合でない限り、慣れない土地で人の車に乗せてもらうのは危険であると思う。



ブダペストを流れるドナウ川。  
私が見た限り、ここのドナウ川は青くはなかった。

その後も少しだけ海外に行ったが、これがおよそ私の海外体験である。こうした経験から私が言えることは次のようなことである。背景知識を共有していない研究者と英語でコミュニケーションをとることは、私には難しい。一方、背景知識を共有している場合は専門の内容であれば何とかなる。しかし、そのような場合でも、何らかの新しいアイデアを持っていないければ生産的な結果にはつながらない。海外に行って生産的な成果を上げるためには、小さなことでもいいので何らかのアイデアをもっている必要があるように思う。もちろんこれは一般化できることではなく、海外に行くことによって新しいアイデアを得ることができる人も多くいるだろう。しかし、それには一定レベルのコミュニケーション能力が必要であり、私にはどうも厳しうである。

それでは、何か新しいアイデアを得るにはどうすればいいのか。次々と湧き上がる人もいると思うが、私はそうではない。地道に文献を読んでいくしかない。まずはタイトルとアブストラクトをざっと読んで面白そうな論文を探す。しかし、多くの場合、論文を読み始めても分からないところすらわからない状態である。そこでその論文を読むことを中止して、その論文の参考文献を参考に、足りない知識を補うために他の文献を読む。その作業に1年以上かかることもある。ある程度習得できたら、改めて中止していた論文に取り組む。1ページを読むのに何日もかかることもあるが、そのうち何が分か

らないかについては多少分かってくる。その分からないことはほとんどの場合、自分の知識不足、理解不足に起因するものであるのだが、ごく稀に生産的な疑問が出てくる。自分なりの解決ができそうなききもあるが、この時点ですでに他の人が論文としてまとめていることに気がつくこともある。このような調子であるから、私の場合何かアイデアを得るのは、年に1回あればいい方であり、それも小さなものである。小さなアイデアすら、数年出てこない場合もある。

る。今後もしつアイデアが出てくるかは分からない。

以上が私の研究生活である。日本の組織に籍をおいて海外の研究者と互角に渡り合えるような研究者もいるが、私はまだまだ大きな壁を感じる。しかし、一人で文献を読み、そして考えるという作業は好きであるし、また、私はそれしかできない。今後も、地道に研究を続けていきたい。

## IV 2015年度 Dagstuhl Seminar: Logics for Dependence and Independence 参加報告記

北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科  
佐野勝彦

2015年6月19日に中部国際空港からフランクフルト空港へと飛び立って、セミナーでの研究発表のためにドイツ、ヴァーダーンのダグストゥールに6月20日から26日まで一週間滞在し、その後、友人との共同研究のためにライプニッツ大学ハノーファーに約一週間滞在した。この報告では、ダグストゥールでの論理学に関わるセミナーやその期間中の様々な研究者との交流について紹介してみたい。

6月20日から私が参加したのは、ダグストゥールセミナーという一週間に渡って行われる合宿形式の研究セミナーである。セミナーが開催されたのは、1760年にその歴史が遡るダグストゥール城 (Schloss Dagstuhl) を改築したセミナーハウスだった。フランクフルト中央駅からドイツ鉄道で St. Wendel という小さな駅へ約二時間かけてゆき、そこからセミナーハウスまではタクシーで40分ほどかかる。ダグストゥールセミナーは Leibniz Center for Informatics という団体が定期的に募集しているセミナーで、情報学や計算機科学にかかわる特定の研究トピックについて、理論・応用の両側面から議論を集中的に行うことを意図している。今回私が参加したのは「依存と独立のための論理」をメインテーマとするセミナーだった (ホームページは <http://www.dagstuhl.de/15261>)。このセミナーはドイツ、アーヘン工科大学の Erich Grädel さん、フィンランド、ヘルシンキ大学の Juha Kontinen さんと

Jouko Väänänen さん、ドイツ、ライプニッツ大学ハノーファーの Heribert Vollmer さんらによって主催されていた。セミナーへの参加は基本的に招待ベースで、私は2014年11月2日に招待状を受け取った。ダグストゥールセミナー自体への参加は2012年10月に参加した「余代数論理」のセミナーに続いての二回目だった。セミナーへの参加者数は記録によると38名で、ほとんどがヨーロッパないしイギリスからの参加者で、それ以外の地域からの参加者は唯一の日本人であった私を除くと、アメリカとニュージーランドからの三名だった。今回の研究テーマがフィンランドヘルシンキ大学の Jouko Väänänen さんが創始したトピックということもあって、ヘルシンキ大学関係者やフィンランドからの参加者の数が多かった。参加者の中には、2013年と2014年にJAISTの私が属している研究室に滞在してくれたフィンランド人の論理学者の Jonni Virtema 君 (当時ライプニッツ大学ハノーファーのポスドク、現在はヘルシンキ大学のポスドク、友人なので以下ではヨニ君とよぶ) や私が2009年から2010年に掛けてアムステルダム大学 ILLC に滞在した折に知り合ったイタリア人で ILLC の博士課程学生の Ivano Ciardelli 君も来ており、旧交を温めることができた。また直観主義様相論理の研究で有名な Alex Simpson さん (スロベニア、リュブリャナ大学) も来ており、ダグストゥールに来る直前に Simpson さんの博士論文を参照して自分の論文を書いていたので、

その旨を感謝しておいた。

「合宿」期間中の食事は三食すべてセミナーハウスから提供されるが、昼食と夕食の席はセミナーハウスのスタッフの方が事前に名前札をテーブルに配置し、ほかの参加者とまんべんなく話ができるように配慮されている。興味深いのは、セミナーハウスの出入り口にはロックがかかるが、宿泊室には外からかける鍵がない、という点だった。これはセミナーハウスの場所とセミナー参加が招待制であることに由来しているのかもしれない。もちろんセミナーハウス内は無線LAN完備で、地階にフィンランドサウナもあった。フィンランドサウナというのは、熱した石の上に水をかけて蒸気(これをロウリュというそうだ)を発生させる仕組みのサウナである。ヨニ君を日本の温泉でサウナに連れて行ったときは、ドライサウナヒーターに「湯をかけてもよいか?」と頻りに聞いてくるので、その都度「あかん」となんとか止めていた。今回ヨニ君の勧めでフィンランドサウナに入ってみて、彼の不可解な行動の理由が理解できた。セミナーハウス内では、筆記用具・飲み物・アルコール(ビール・ワイン)・日用品なども必要があれば購入でき、自分が購入した分を紙に記録しておいて最終日に清算する。一週間で20本のビールを購入している強者もいた。

それではセミナーのメインテーマの「依存と独立のための論理」の話に移ろう。論理学において「 $\forall x \exists y$ 」や「 $\exists y \forall x$ 」といった多重量化がフレーゲに由来する現代論理学の構文論で明確に表現され区別される、というのはよく知られている。このとき問題となっているのは「変

数  $y$  が変数  $x$  に依存しているのか否か」であり、それが上述の二つの例では量化子の順によって区別されている。こういった変数同士の依存関係を一階述語論理よりもさらに精密に記述しようとする研究として、ヘンキンによる分岐的量化子 (branching quantifier) やヒンティッカによる independence-friendly logic などが挙げられるが、Väänänen がこれらの既存の研究をより数学的に厳密な形で扱うために2007年に導入したのが一階依存論理 (first-order dependence logic) である。Väänänen の一階依存論理の構文論を得るためには、通常の一階述語論理の構文論に  $\text{dep}(x_1, \dots, x_n; y)$  という変数  $y$  が  $n$  個の変数  $x_1, \dots, x_n$  に依存することを表す原子式を導入するだけでよい ( $x_1, \dots, x_n$  の変数の個数は0個でもよい、 $=(x_1, \dots, x_n; y)$  と書かれることもある)。もちろん「この変数はあの変数に依存している」とか「この変数はあの変数から独立だ」といった表現にみられる依存・独立の概念は、論理学の範囲にかぎらず、数学、計算機科学、統計学、量子物理学、ゲーム理論など、科学のいたるところで見られる概念といってもよい。依存・独立概念にかんして論理学レベルでの基礎的な結果を蓄積する一方、そういった結果の応用を模索することで異なる複数の分野間の連関を明らかにでき、有益な一般的結果が導けるかもしれない。今回のセミナーはこういった「野心」の下で開催されていた。

こういったセミナーの目的を反映して、導入的なチュートリアルトーク (60分から90分) が五つ設定されていた。主催者の Jouko Väänänen さんと Juha Kontinen さんによる依存論理の導入講義、ヨニ君の指導教官であったタンペレ大学 (フィンランド) の Lauri Hella さんによる様相依存論理 (modal dependence logic) のサーヴェイ、Bernhard Thalheim さん (ドイツ、キール大学) によるデータベース制約の導入講義、Ilya Shpitser さん (アメリカ、ジョンズ・ホプキンス大学) による因果推論のチュートリアル、Antti Hyttinen さん (フィンランド、ヘルシンキ大学のポスドク) による統計的独立関係・因果性・制約充足に関する講義、の五つである。このほか30分の最近の研究成果に関するショートトークが22個あり、その中の一つで私も発表



ダグストゥール城の外観

を行ったし、ヨニ君も様相依存論理についての計算の複雑さに関して発表を行った。以下では、依存論理や様相依存論理についてのトークを中心に、私にとって興味深かった発表についていくつか紹介してみたい。

初日の6月21日にあった Väanänen さんと Kontinen さんによる依存論理の導入講義によれば、依存論理が明らかにするのは「手持ちのデータの下で依存性・独立性に関わるどのような言明が成立・不成立となるか」であり、その鍵になるのが依存論理のチーム意味論 (team semantics) である。彼らの講義で興味深かったのは、チーム意味論の概念的背景に、ハンス・ライヘンバッハが作ったベルリン学派に属していた、Kurt Grelling による依存・独立概念の分析があるという点だった。以下、講義で説明されたこの論点を敷衍しつつチーム意味論の発想を説明しよう。上で挙げた「データ」というのは数学的には多重対の集合 (すなわち関係) にすぎないが、データの背後に多重対の集合以上の「何か」が存在する、ともみなせる。この「何か」が Grelling が探求したゲシュタルト概念である。さしあたってデータが関数の集合で捉えられよう。Grelling は 1939 年に Paul Oppenheim とともに、関数  $f$  が関数の集合  $\phi$  に依存する (depends on) のは  $\phi$  の各要素が等しい値をとることになる、任意の二つの引数に対して  $f$  もまた等しい値をとるときそのときに限る、と定めた。その上で、関数の集合  $\phi$  が相互依存的 (interdependent) であるのは、 $\phi$  の任意の要素  $f$  が、 $\phi$  から  $f$  を除いた関数の集合に上の意味で依存するときそのときに限る、と定め、ゲシュタルト概念を相互依存性と同一視した。Grelling はこの他にも様々な依存・独立概念の分析を行っていたそう。さて一階依存論理のチーム意味論は、一階述語論理に対する通常のタルスキ流のモデルを準備したとき、一つの変数への割り当て関数 (assignment) ではなく、割り当て関数のある集合  $X$  (これがチームと呼ばれる) において論理式  $A$  が成立する、という充足関係を定める。このとき、一階依存論理で新たに導入される原子式  $\text{dep}(x;y)$  (以下、簡単のため 2 引数の場合に話を制限する) には「チーム  $X$  で原子式  $\text{dep}(x;y)$  が成立する」のは「 $y$  が等しい値をもつ

$X$  中の任意の二つの割り当て関数に対して  $x$  もまた等しい値をもつ」ときそのときに限る、と成立条件が与えられる。もちろん、通常の論理結合子にもチーム  $X$  のレベルで成立条件を与えなければならないがここでは割愛する。一階依存論理は存在二階論理 ( $\Sigma_1^1$  式全体) と文 (閉論理式) に関しては表現力が一致することが証明できるそうだ。

二日目の午前にあった Hella さんの発表では、一階依存論理の変数間  $x,y$  の依存関係を表す原子式を、様相論理の命題変数  $p, q$  の間の依存関係を表す原子式  $\text{dep}(p;q)$  ( $q$  は  $p$  に依存する) と読み、 $p$  の場所には  $n$  個の命題変数を配置してもよい、 $\text{dep}$  の入籠は許さない) として様相論理に加える様相依存論理について紹介がなされた。様相論理の命題変数は一階述語論理への翻訳を考えれば一引数述語とみなせるので、二階変数に対する依存関係を様相論理の設定で研究しているともいえる。この様相依存論理も Väanänen さんによって 2009 年に提案されたものだ。世界 (状況) の集合  $W$  と到達可能性関係  $R$  と付値関数  $V$  が与えられたとき、 $W$  の要素  $w$  と論理式  $A$  に対して「 $w$  で  $A$  が成立する」という充足関係を定めるのが通常の様相論理のクリプキ意味論なら、 $W$  の部分集合  $X$  と論理式  $A$  に対して「 $X$  で  $A$  が成立する」という充足関係を定めるのが様相論理のチーム意味論になる。論理式の成立・不成立が一つの世界ではなく、世界の集合に対して相対化されることになる。もちろん、通常の様相論理式を扱う限りは「 $X$  で  $A$  が成立する」と「 $X$  のどの要素  $x$  に対しても  $x$  で  $A$  が成立する」の同値が成り立つ。さて「 $\text{dep}(p;q)$  が世界の部分集合  $X$  で成立する」のは「 $X$  中のどの世界  $w, v$  についても  $w$  と  $v$  が  $p$  に関して区別できないなら、 $w$  と  $v$  は  $q$  に対しても区別できない」と定められる (ここで  $w$  と  $v$  が原子論理式  $p$  に関して区別できない、とは「 $w$  で  $p$  が成立する」と「 $v$  で  $p$  が成立する」が同値になることとしよう)。Grelling の定義や一階依存論理での  $\text{dep}(x;y)$  の成立条件との類比が見てとれるだろう。Hella さんの発表では、様相依存論理の様々な拡張について計算の複雑さ、表現力、公理系の観点からサーベイがなされた。様相依存論理の公理系についてはヨニ君と一緒に

に論文を書いていた（2015年9月にベルリンであった国際会議 Computer Science Logic にアクセプトされていた）のだが、Hellaさんはトークの中でそのことについても明示的に説明してくださった。

二日目の午後には Ivano Ciardelli 君が "Dependences Question Entailment" というタイトルで、inquisitive semantics という意味論の枠内で、一階依存論理の依存関係を捉える原子式  $\text{dep}(x;y)$  と命題依存論理（様相依存論理から様相を抜いたもの）に対する原子式  $\text{dep}(p;q)$  が捉えられ、inquisitive semantics のほうがより広範な依存関係を捉えられる、という主旨の発表を行った。Ivano Ciardelli 君は私がアムステルダム大学 ILLC にいた頃、彼の修士論文（inquisitive semantics がトピック）が ILLC 史上、最高のスコアを獲得したことで有名だった。inquisitive semantics の構文論は直観主義論理と同じである。さらには世界の集合を使うチーム意味論は「Y が X と等しいか先にある」という順序関係を  $X \supseteq Y$  で定めれば、直観主義論理のクリプキモデルとみなせる。ここで  $? p$  を  $p \vee \neg p$  の略記とすれば、これは「p ですか？」という疑問文の形式化に使える。命題依存論理の  $\text{dep}(p;q)$  は、inquisitive semantics の設定では  $? p \rightarrow ? q$  という疑問文間の含意関係として捉えられる。さらには inquisitive semantics の設定では  $\text{dep}$  の引数にとる論理式は命題変数に限らなくても良いし、 $\text{dep}$  だけでは表現できない「p さんか q さんが事務所にいるのは日曜か土曜かに依る」のような選言を含む依存関係を表す言明も含意記号を使って  $(p \vee q) \rightarrow (\text{sun} \vee \text{sat})$  と形式化できる。このアイデアは、命題論理のレベルにかぎらず一階依存論理へも応用できる。「x の値はどの値か？」という疑問文は  $\exists y (x = y)$  という論理式で形式化でき、これを使えば、一階の変数 x の変数 y に対する依存関係を表す  $\text{dep}(x;y)$  は「x の値はどの値か？」  $\rightarrow$  「y の値はどの値か？」という直観主義的含意で表現できる。発表後、彼が自分のトークはどうだったか？と聞いてきたので「内容も興味深かったし、プレゼンもクリアだったよ」と伝えた。すると「いつも発表の途中で自分の話している内容が上手く伝わっているのか、もっと上手くできたんじゃないかと不

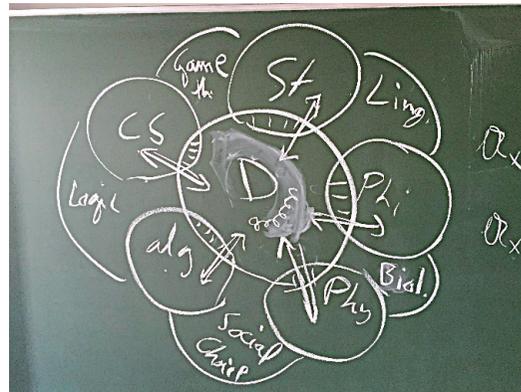
安になるんだけど、そう言ってもらえてよかったよ」との返答。彼の知的誠実さを感じた。

6月25日の午後にはヘルシンキ大学の Jouko Väänänen さんのところで2014年に博士号（博士論文のタイトルは "On Extensions and Variants of Dependence Logic"）をとられた Fan Yang さんのトークがあった。彼女は中国の成都出身で現在はオランダのデルフト工科大学でポスドク研究員をされている。私の友人の馬明輝君（中国西南大学）が共通の知り合いとのことで6月24日の夕食の折に話が盛り上がった。彼女のトークは、inquisitive semantics に対する inquisitive logic や命題依存論理に対して、クレイグの補間定理が成立する、という内容で、ある種の標準形（normal form）を使うのが鍵になるとのこと。中間命題論理にはクレイグの補間定理が成り立つ「論理」が七つしかないことが証明されているので、それに絡めて質疑で「論理」の意味について聞くと、一様代入に閉じていないとのこと。一様代入に閉じるという条件を落として「論理」の概念を弱めると、クレイグの補間定理が成立する論理が増える（inquisitive logic がその一例になる）のは興味深く思った。

私の発表は6月25日の午後の二番目で、タイトルは "Characterizing Frame Definability in Team Semantics via The Universal Modality" だった。これはヨニ君との共同研究の成果の一つだ。ここで簡単にヨニ君との交流を書いておくと、初めて出会ったのは2010年エジンバラで開催された国際会議 LICS (Logic in Computer Science) のときだった。そのとき私はハイブリッド論理のワークショップで発表したのだが、知り合いのデンマーク人でハイブリッド論理に詳しい Jens Ulrik Hansen 君（当時、デンマークのロスキレ大学の博士課程の学生だった）と一緒にいたのがヨニ君だった。当時はまだ修士の学生だったが、三人でエジンバラのパブ巡りを楽しんだ。2010年の夏に、ヨニ君がフィンランド人の友人を連れて京都に来る、というので二人まとめて京都観光の面倒をみた（四条河原町の高島屋屋上のビアガーデンやカラオケに連れて行ったところ大変喜んでいた）。フィンランドでは博士号をとる間近の博士課程学生がフィンランド国外で研

究をする奨学金が充実しているそうで、その後ヨニ君から日本で研究滞在したい旨の連絡をもらった（受け入れ先は私の身分の関係上、私の上司の東条敏教授になってもらった）。フィンランドから彼が申請した奨学金が上手くアクセプトされ、2013年と2014年に六ヶ月ずつJAISTへ研究滞在することになった。一年目は、漫画ドラゴンボールの「精神と時の部屋」ともいわれるJAISTで集中して博士論文（タイトルは"Approaches to Finite Variable Dependence"）の執筆に打ち込み、二年目は晴れてポスドクとしてJAISTへ来ることになった。二年目の滞在時からお互いに興味をもてそうな研究トピックについて本格的に議論を始めた。ダグストゥールセミナーでの私の発表はその成果の一つで、2014年夏に山中温泉であった研究室合宿の帰りに、車中で議論を始めたのがきっかけだった。様相論理のクリプキ意味論では到達可能性の性質と論理式の間に対応関係がよく知られている。この対応関係を様相依存論理のチーム意味論に対して調べたのが発表内容になる。鍵となったのは、様相依存論理がもつクリプキフレーム（到達可能性の性質）に対する表現力は、通常の様相論理に加えて全称様相（universal modality「全ての世界で--が成立する」）がpositiveにのみ出現する構文論（全称様相の前には否定記号はつかない）と全く一致することを証明できたことだった（この発表内容をまとめた論文は国際会議Wollic2016に採択された）。発表のほうは事前に発表練習を念入りしておいたおかげで、無事に終わることができた。発表後は、全称様相を加えた様相論理の拡張について論文を書かれているValentin GorankoさんやIvano Ciardelli君から質問をもらった。Ivano Ciardelli君は「君の結果を使えば、自分が博士論文の中で扱っている体系についての結果も導ける」と言って、2016年2月に私に送ってくれた博士論文（380ページもあった！）中の一節で私とヨニ君の結果を取りあげてくれた。様相論理の有限モデル論的研究で有名なMartin Ottoさんやヨニ君の元指導教官のLauri Hellaさんも"nice results"だと言ってくれたので気を良くした。

6月26日の最終日に Jouko Väänänen さんが総括のトークをされた。計算機科学、量子物理学、



Jouko Väänänen さんが総括で書かれた図

統計学、ゲーム理論、ロジック (!)、生物学、社会選択理論、言語学の境界領域にあるのが依存論理だ、という野心的な主張（上の写真を参照、「D」とは依存論理 dependence logic のこと）とともに、他分野とのインタラクションや具体例に即して研究を進めることに重要性が強調された。

ダグストゥールセミナー後はヨニ君と共同研究するためにライプニッツ大学ハノーファーへ向かった。同大学から来ていた Heribert Vollmer さんや Arne Meier さんらに連れていってもらった、といったほうが正確かもしれない。ライプニッツ大学ハノーファーにはその名の通り、いたるところにライプニッツの顔が書かれた旗が立っていた。ハノーファーでは、ヨニ君とダグストゥールでの発表内容のさらなる拡張と別論文についての改訂作業に取り組んだ。滞在期間中に大学がいつごろできたのか Heribert Vollmer さんに聞いたところ "relatively new" だと言っていたので、日本の常識で1950年代くらいなのかと考えていた。後で再度聞いてみると、1831年に工科大学として創立されたというので歴史の深さの違いを実感させられた。折しも私がハノーファーに滞在した2015年7月上旬は、ヨーロッパにほぼ70年ぶりの熱波が襲来した時期でドイツでも気温が40度を超えるという大変暑い時期だったが、そのせい(?)もあってビールが大変美味しかったことだけは最後に付け加えておきたい。

慶應義塾大学通信教育部

石田知子

学 会 名 : International Society for the History,  
Philosophy and Social Studies of  
Biology 2015

発 表 題 目 : On the relationship between metaphors  
and mechanistic explanations:  
Informational concepts in molecular  
biology

発 表 言 語 : 英語

発 表 日 : 2015年7月7日

今日、生命科学では様々な情報概念が使用されている。まず、遺伝子の本体であるDNAは、「遺伝情報」を運ぶと考えられている。そして、その情報がRNAに「転写」され、次にアミノ酸配列に「翻訳」されることで、タンパク質が合成される。遺伝情報はDNAからRNA、そしてタンパク質に流れ、生命活動に利用されると考えられているのだ。これらの概念をめぐって、現在まで様々な哲学的議論がなされてきた。中でも有力なアプローチの一つが、目的意味論である。それは、自然選択の歴史によって生物学的情報概念を自然化しようとする試みであり、哲学者のみならず、著名な進化生物学者であるJohn Maynard Smithもこの方法で遺伝情報を理解しようとしている。

その一方で、生命科学における情報概念そのものに懐疑的な論者もいる。例えば哲学者のSahotra Sarkarは、分子生物学における情報概念の理論的有用性を否定する議論を展開している。彼の論拠の一つは、分子生物学は分子レベルでのメカニズムの説明を達成している、ということだ。そのような説明における説明項は、分子やイオン、そしてそれらの物理化学的性質である。つまり、情報概念が説明項として分子生物学の理論に入り込む余地はないのだ。実際、遺伝情報の発現すなわちタンパク質合成の過程は、物理化学的なメカニズムによってうまく説明されている。彼によれば、情報概念はメタファー

に過ぎず、原理的には分子生物学の理論から消去することが可能である。

彼の主張は明快だが、生命科学の歴史や現状と併せて考えると、極端な主張であると言わざるを得ない。まず、WatsonとCrickによるDNAの二重らせん構造の発見以来、情報概念は分子生物学において常に使用され続けており、それらが不要になる気配はない。さらには、近年になっても「細胞間コミュニケーション」や「分子間クロストーク」など、新たな情報概念が導入されており、情報概念の必要性はむしろ増しているようにさえ見える。しかしながら、Sarkarの議論は還元主義的な傾向を持った生物学者や哲学者に対し、とりわけ強く訴える力を持っている。また、還元主義という伝統的な哲学的話題に直接関連しているため、彼の議論を再検討する意義は大きい。

Sarkarの議論が説得的であるように見える理由の一つは、分子生物学における情報概念の理論的役割が必ずしも明確になっていないということだ。情報概念が決定的な役割を果たしているように見えないため、原理的には消去可能に見えてしまうのである。それでは、情報概念は本当にいかなる理論的役割も果たしていないのか。目的意味論的なアプローチでは、この問いに答えることはできない。目的意味論者達は、情報概念が不可欠であるということ（少なくとも暗黙のうちに）前提した上で、自然化を試みているように見えるからだ。この意味で、Sarkarの議論は、情報概念の分析におけるメインストリームの一つである目的意味論的な議論と、平行線をたどっているのである。

本発表では、分子生物学における情報概念のメタファーとしての役割を分析し、その理論的意義を再評価する。科学におけるメタファーの役割は、これまであまり重視されていなかったように見える。Sarkar自身も、メタファーとは、単に、喩えるものと喩えられるもの間の類似

性を指摘する程度のものだと考えているように見える。しかしながら、これはメタファーの働きを軽視している。科学におけるメタファーの役割を分析した Richard Boyd は、メタファーの役割の一つとして「世界の因果的構造を言語に適合させる働き」を挙げている。これは、まさに分子生物学の揺籃期に情報概念が果たした役割である。情報概念はメタファーとして、遺伝子発現過程の因果的なメカニズムを言語化する際に、欠かせない役割を果たした。メタファーの働きによって、分子生物学の理論に情報モデルが組み込まれたのだ。

情報モデルの理論的役割は、メカニズムを理解する際の枠組みを提供することである。生命現象を理解する際に、この枠組みは欠かせない。なぜなら、単に分子やイオンのふるまいを観察するだけでは、分子メカニズムの全貌は明らかにならないからだ。その理由はいくつかある。まず、分子メカニズムは典型的なメカニズムに比べ、空間的・時間的組織化の程度が低い。メカニズムの構成要素である分子やイオンは細胞内にかなり混み合った状態で存在し、互いにぶつかり合いながらランダムな分子運動をしてい

る。そのため、メカニズムの一部であるような構成要素間の相互作用がいつ起こるかは、容易には予測できない。ランダムウォークの結果として、構成要素が適切な位置にそれぞれ配置されたときのみそのような相互作用が生じるからだ。さらに、細胞内には他の様々な分子が存在し、メカニズムの構成要素はそれらの分子（その分子自身は、別の細胞内メカニズムの構成要素であることがほとんどである）とも相互作用している。だが、そのような相互作用はメカニズムを構成していない。以上より、細胞内の分子のふるまいを逐一追うことができたとしても、そこからメカニズムの構成要素となる部分とそれらの間の相互作用をピックアップすることは難しい。したがって、メカニズムを理解するためにはあらかじめ何らかの枠組みが必要とされていることがわかる。これこそ、情報のメタファーが分子生物学において果たしている役割である。情報のメタファーによって与えられた情報のモデルは、メカニズムを同定するのに欠かせない。そのため、情報概念は分子生物学におけるメカニズム的説明に不可欠であり、分子生物学の理論から情報概念を消去することはできないのだ。

北海道大学専門研究員  
西條玲奈

学 会 名：Australasian Association of Philosophy  
Conference 2015

発 表 題 目：Is a happy ending King Lear still the  
King Lear?: an audience's role and  
conditions of a performance to be the  
work

発 表 言 語：英語

発 表 日：2015年7月8日

分析美学における芸術作品の存在論では、演劇や音楽作品のように複数の上演をもちうる特徴を反復可能 repeatable であるという。反復可能な芸術作品と上演や演奏の関係は、(i) タイプ・トークン関係で分析されるか、あるいは (ii) タイプと作品の同一視を否定する立場とに分けられる。(ii) の立場では、しばしば、作

品は個々の上演の集まりとして理解されることになる。毎年オーストラリア、ニュージーランドで開催されるオセアニア圏最大の哲学に関する国際会議 Australasian Association of Philosophy Conference 2015 年次大会において、本発表では、芸術作品の存在論における、(ii) タイプと作品の同一視を否定する見解に立脚し、さらに進んで、ある上演 p が特定の作品 W の上演であるために必要な条件は何かを提案することを目的とした。とりわけ、その条件として、制作者のみならず、鑑賞者による受容がなければならないと指摘することに本発表固有の眼目がある。

そもそも、このような作品への帰属条件の特定が問題となるのは、通常、一つの作品は様々な演出で上演することが可能だからである。上演が特定の作品に帰属する条件として、本発表

では、ガレス・エヴァンズの固有名の指示の理論 (Evans, 1973) を上演と作品の関係に応用し、次の三つを提案する。

- (1) 【上演者の意図】 上演  $p$  の上演者  $P$  は作品  $W$  の上演することを意図している。
- (2) 【支配的な因果的源泉】  $p$  は因果的に  $W$  の支配的源泉と結びついている。
- (3) 【観客の受容】 観客  $A$  は  $p$  が  $W$  の上演であると判断している。

これらのうち (1) と (2) の条件は、Wolterstorff (1975) や Levinson (1980) でも類似した内容が提案されており、比較的受入れられやすいものと言えよう。(1)「上演者の意図」について言えば、使用言語、プロット、登場人物、演じる役者に違いがあっても、同じ  $W$  の上演とみなされるのは、上演者が  $W$  の上演を意図しているからだ、と考えるのは理にかなっている。しかし、ただ意図だけでは不十分である。たとえば近松門左衛門の『曾根崎心中』を参照していたならば、『ハムレット』の上演を意図しているといくら上演者が主張してもその上演を『ハムレット』だと認めることは難しい。そこで (2)「支配的な因果的源泉」の条件が必要とされる。(2) については、仮に、別の作者による全く同じ内容の戯曲  $a$  と  $b$  が存在した場合を考えると理解しやすい。上演  $p$  が  $a$  の上演か、それとも  $b$  の上演であるかは、その上演が行なわれるに際して依拠された戯曲が  $a$  なのか  $b$  なのか、すなわち因果的に  $a$  と  $b$  のいずれにさかのぼるかによって決定するとみなしうるからである。

本発表では (1) 上演者の意図、(2) 支配的な因果的源泉に加えて (3) 観客の受容を要件に挙げた。観客によって上演  $p$  が  $W$  として判断されなければ、 $p$  は  $W$  の上演として意図されたものの  $W$  としては失敗した、という事態になる。観客の受容によって、上演が作品  $W$  の上演として認められることもあれば、拒絶されることもある歴史上の具体例として、ウィリアム・シェイクスピアの悲劇『リア王』(1606) の翻案であるネイハム・テイトの『リア王一代記』(1681) の評価の変遷を参照した。テイトの『リア王一代記』は、登場人物、状況設定、一部の台詞は『リア王』を踏襲しつつも、悲劇的結末をハッピー

エンドにするというプロット上の大きな変更が加えられた作品である。これは、テイトが、「美德は栄え、悪徳は滅びる」という道徳規範をもった王政復古期のイングランドの観客にとって、無辜のヒロインが死亡するという原作の展開は堪え難いものであることを考慮した結果とされている。事実、この作品は、17世紀後半から19世紀初頭までおよそ150年にわたり、むしろシェイクスピアの原作『リア王』よりも数多く上演されていた。しかし、19世紀後半になると、テイトの翻案は、安っぽい感傷に流された二流の仕事とみなされるようになり、シェイクスピアの『リア王』に備わる悲劇性が高く評価されるようになった。以後、現在にいたるまで、テイトの『リア王一代記』は原作の『リア王』に比べると、ほとんど上演が行なわれていないと言って差し支えない状況である。『リア王』という演劇作品として何が認められるかは、観客の受容に左右される好例といってよいだろう。

このように、(1) と (2) 同様に条件 (3) が必要なのは、 $p$  が  $W$  のふさわしい上演なのかどうかは、観客の判断に依存するとみなすのはさほど不自然なことではない。テイト版ハッピーエンドの『リア王』が、『リア王』の上演として認められるかどうかは、上演者の意図や、その因果的源泉だけでは決定せず、観客の判断によって変化する。この意味で、演劇作品への帰属条件とは、適切な因果的源泉に基づく、制作者がしかけた意図と観客の判断の一致だと言えるのである。本発表は、芸術作品の存在論において、個別の上演と作品の関係について考察を加えたことで、作品の同一性理解に貢献することが期待される。

なお、この Australasian Association of Philosophy Conference は、毎年100本以上の研究発表が行なわれる大規模な哲学の研究会である。その分野も、哲学史、論理学、言語哲学、形而上学、認識論、倫理学や美学など多岐に渡り、若手の大学院生からベテランまでが集い、活発な意見交換や討議が行なわれている。加えて、2015年度の基調講演の主題に脳科学における性差理解が取り上げられ、その社会的含意や批判的検討がなされたことを初め、性的、民族的マイノリティへの暗黙のバイアスと環境改善に係るワークショップの開催、また開会の挨拶をアボリジ

ニの会員がオーストラリア英語のアクセントで務めるなど、社会の多様性を哲学研究者の世界に反映させようとする取り組みが随所に感じ取られた点も特徴的であった。ジェンダーバランス一つをとっても、日本国内の哲学に関わる学会と比べ、目に見えて女性の参加者が多く、研究者の層の厚さやマイノリティ問題への明確な意識があることが察せられた。

最後に、発表者の本研究大会への参加は、石本基金による参加費用補助によって実現されたものである。渡航費の捻出をはじめ経済的な困難を抱える研究者にとって、こうした補助制度は活動の場を広げられる貴重なものである。得難い機会をいただいた石本基金、日本科学哲学会に心より感謝を申し上げる。

京都大学大学院文学研究科  
吉田善哉

学 会 名 : International Society for the History,  
Philosophy and Social Studies of  
Biology 2015

発 表 題 目 : “Emerging concept” in developmental  
biology

発 表 言 語 : 英語

発 表 日 : 2015年7月8日

発生生物学とは、多細胞生物の個体発生の過程で様々な形質がいかにして生じてくるかを明らかにしようとする生物学の一分野である。発生過程の多様性と複雑さゆえ、発生生物学は核となる理論を持たないとしばしば言われる。だが、中心的な理論によってでないとするれば、この分野の知識はどのような形で組織化・体系化されているのか。本発表では、発生生物学におけるある言語表現に着目することでこの分野の知識の組織化についての哲学分析を試みた。その表現とは“emerging concept”というものである。

発生生物学においてある研究対象（ある生物種のある発生段階におけるある解剖学的構造）において何か興味深い事実が新たに発見され報告されるときにこの表現は用いられる。emerging concept は、最初にそれが発見された研究対象に特有の要素を捨象した、抽象的な命題の形で表現されることが多い。例えば “an emerging concept is that X cells do A.” や、“the concept that the molecule Y does B has newly emerged.” のように（ここで “X” や “Y” には例えば分子や細胞などのタイプが、“A” や “B” には例えばそれらが果たす機能やそれらが通過する過程などが

入る）。新たに発見された現象がこのように抽象化された形で語られることは、その現象が生命現象の広い範囲で生じるものであるという予想を反映していると考えられる。新奇な現象をこのように抽象化して共有することにより、他のモデル系においても同様の現象が観察されるかを確認する作業がなされることになる。こうした過程を経て、ある emerging concept が適用可能な範囲（すなわち、emerging concept という言葉で表されている命題が真であると考えられる対象の範囲）が徐々に確定されていき、問題の現象が生物の多様な発生過程においてどれだけ一般的なかが明らかにされていく。またその際、一般性が確認されていく少なくとも三つの方向が存在することも本発表では指摘した。三つの方向とは (i) 分類学的方向、(ii) 解剖学的方向、(iii) 発生的方向であり、それぞれある emerging concept が (i) 分類上の位置を越えて成り立つこと、(ii) 解剖学的部位ないし構造を越えて成り立つこと、(iii) 発生段階を越えて成り立つことと関連している。ある対象における emerging concept の報告とそれに続く適用範囲の確認の過程は、発生生物学の知識体系に新たな一般的知識を付け加える。理論物理学の法則などとは異なり、ある emerging concept の一般性（発生生物学の研究対象の集合の中でそれが適用可能な範囲）は非常に限られたものではあるが、それゆえに生物の多様性と複雑性を無視することなく発生に関する知見をゆるやかに統合することに貢献していると考えられる。

この定式化の有効性を確認するため、本発表

では脊椎動物の中樞神経系における神経細胞の産生に関する一連の研究をケーススタディとして取り上げた。中樞神経系には神経細胞だけでなくグリア細胞と総称される細胞が存在するが、20世紀の中頃まで、このグリア細胞の細胞系譜は発生の初期に神経細胞の系譜と分かれてしまうと考えられていた。だが20世紀の終わり頃にラジアルグリア細胞（グリア細胞の一種）が神経前駆細胞（分裂によって神経細胞を生む細胞）であることを示唆するデータが集まるようになり、この仮説は2000年代の初めにマウスの後期胚の大脳皮質において確証された。発表では初めに、ラジアルグリア細胞が神経細胞を生み出すことが複数の文献において“emerging concept” “unexpected concept”などの言葉の下に抽象的な命題の形で表現されてきていることを示した。その上で、その後の研究によって多くの脊椎動物種の・中樞神経系における様々な領域で・胚に限らず成体においても・同様の事実が確認されてきたこと、および現在の神経発生の教科書的記述においてこうした一般性に関する情報が強調されていることを指摘した。このように、

本事例において研究が進展し知識が組織化されていく過程は、上記の定式化によって適切に記述し説明することができる。

本大会（International Society for the History, Philosophy and Social Studies of Biology 2015）は7月にカナダのケベック大学モントリオール校にて開催された。学会期間中のモントリオールは毎日が快晴で昼の陽射しは少々強過ぎるくらいだったが、湿度はさほど高くなかったため、快適に過ごすことができた。ISHPSSBはその名の通り生物学に関する歴史学・哲学・社会科学に関心を持つ研究者が集まる巨大な学会であり、コーヒープレイクやレセプションの時間を利用して、哲学に限らない様々な分野の研究者と交流することができた。特に、（発生生物学に関する科学哲学の研究は国内では極めてマイナーなため）研究対象を同じくする海外の哲学者たちと議論できたことは最大の収穫であった。本大会への参加に際し、参加費・旅費・宿泊費の援助をして下さった日本科学哲学会に心より感謝申し上げる。

## VI 編集後記

今回は、3名の寄稿者から読み応えのあるご寄稿を頂戴した。関西大学の植原亮さんには、彼が担当している「科学リテラシー実習」という授業の序盤で、クリティカルシンキングの訓練にかなりの時間を割いている理由とその実践例について報告いただいた。前半の「クリシン」部と後半の「科学リテラシー」部とがシームレスに接合した、優れた授業実践例だと感じた。日本大学の北島さんには、「平凡な研究者の研究生活」と題した、彼の謙虚な人柄が溢れた文章を寄稿いただいた。我々日本人にとって「世界」に出て行く際にやはり「英語」の壁は厚い。ではどうすればいいのか。ひたすら英語力を磨くのか、それとも英語が少々拙くても海外で通用するような、何か新しい「アイデア」を得ることに命を賭けるべきか？ 北島さんは後者の方法で、道を切り開いていったようである。「世界で闘う」ということの意味をあらためて考えさせてくれる文章だと感じる。北陸先端科学技術大学院大学の佐野さんからは、内容的には昨年ドイツで開催された論理学の国際セミナーへの参加報告記だが、その行間から、ある意味北島さんとは対極的に、英語を自由自在に駆使して海外の研究者たちと非常に生産的な研究生活を展開している彼の充実ぶりが伝わってくるような報告をいただいた。

さらに当学会の石本基金「国外学会参加費用補助」を利用して国際学会に参加した石田さん、西條さん、吉田さんからは、学会規程に基づき、それぞれの発表要旨を報告いただいた。この場を借りて、あらためて寄稿者の皆さんに御礼申し上げたい。

さて末筆になるが、今号を持ってわたくし松本は、このニューズレターの編集長の座を退き、國學院大学の金杉武司さんにバトンタッチすることになった。伊勢田前編集長からこの任を引き継ぎ、2012年のNo.48の発行から足かけ5年間の活動だったが、その間、この仕事（それはほぼ原稿の依頼と催促に尽きるが）をしていなければおそらく得ることがなかっただろう、私とは研究分野の異なる元気のいい若手の人たちと接する機会を得、楽しく仕事をさせていただいた。学会誌よりもこのニューズレターの配信を楽しみにしていた読者の皆様（いないか?）、これまでのご愛読に感謝するとともに、次号からの金杉さんの編集にもご期待いただきたい。

(松本俊吉)