

2022年4月6日

「京大式サイエンスの創り方～狙ってもできないことがある～」 －京都大学理学研究科が取り組んだ型破りな教育プログラムの活動報告－

概要

これは新しい研究の種を見つけようとする京都大学大学院理学研究科（以下、京大理学）の5年間にわたる取り組みを紹介した書籍です。20世紀に入って科学は大幅に進歩しましたが、同時に高度専門化が進み、専門分野間に高い壁ができてしまいました。そこでその壁を乗り越えて新しい科学を創り出そうと、京大理学が立ち上がりました。それも狙えるようなちっぽけな成果ではなく、狙ってもできない大きな実りを期待して。そしてトップダウンで手法やスケジュールを決められるのではなく、自発的に創り出そう、という大らかな視点で。京大理学では、専門の異なる教員と学生が参加する企画を募集し、高い研究力と教育者としての矜持をもった教員と、探究力旺盛な学生がグループになって、好奇心と自由な発想をもとに活動する、新しい教育プログラムを実践しました。毎年10前後のグループができ、それぞれ思い思いの活動を展開しました。このような参加者の意欲まかせの型破りな教育プログラムですが、いざ実施してみると、参加教員も学生も専門外のことを知る楽しみだけでなく通常の講義や研究活動では味わえない重要な気づきを経験しました。本書では、複数年にわたって活動をしてきた12人の教員がその様子を紹介しています。本書を通じて新しいサイエンスを生み出すダイナミズムの一端を感じていただけることを願っています。

この取り組みは、「数理を基盤として新分野の自発的創出を促す理学教育プログラム/Mathematics-based Creation of Science Program」、略称 MACS 教育プログラムの活動です。この教育プログラム誕生の背景には、京大理学の教育理念と風土がありました。本書を通じて、小中高大と勉強を重ねていくうちに忘れかけた、先入観にとらわれない科学の心を思い出すことでしょう。

本書は2022年4月11日に、京都大学学術出版会から発表されます。



書籍表側



書籍裏側

1. 書籍タイトル・編者・目次

書籍タイトル：京大式サイエンスの創り方：狙ってもできないことがある

編者：京都大学大学院理学研究科 MACS 教育プログラム実行委員会

目次：

| | |
|------------------------|---|
| 読者のみなさんへ一本書の読み方 | 坂上 貴之 |
| 第Ⅰ部 視る一百論は一見にしかず | |
| 第1章 生き物の形を数理で探る | 高橋 淑子／高瀬 悠太 |
| 第2章 大自然の中に心揺さぶる数理を見つける | 小山 時隆／市川 正敏／松本 剛 |
| 第3章 医学と数物科学の融合に挑む | 田中 求／カレル・シュワドレンカ |
| 第Ⅱ部 集う一科学の異言語交流 | |
| 第4章 統計サプリングを使いこなす | 林 重彦 |
| 第5章 データ同化で何ができるか | 三好 建正 |
| 第Ⅲ部 拓く一前人未想の世界を求めて | |
| 第6章 VR で見る・3D で触る先端科学 | 稲生 啓行 |
| 第7章 自然科学と圏論の関係を探る | 佐々 真一 |
| 第8章 「狙ってもできないこと」を狙う | 太田 洋輝 |
| 座談会 とらわれない科学の心を育む | 國府 寛司／佐々 真一／高橋 淑子／ 田中 耕一郎／林 重彦／余田 成男／ 坂上 貴之 |
| 理学教育としての MACS 教育プログラム | 坂上 貴之 |
| 刊行によせて | 國府寛司 |
| 編集後記 | |
| 執筆者一覧 | |

2. 書誌情報

書名：京大式サイエンスの創り方～狙ってもできないことがある～

編者：京都大学大学院理学研究科 MACS 教育プログラム実行委員会

体裁：A5 並製・320 頁

出版社：京都大学学術出版会

ISBN：978-4-8140-0408-9

発行年月：2022 年 3 月 31 日

発売日：2022 年 4 月 11 日

本体価格：1,800 円（税別）

本書籍ウェブページ URL：<https://www.kyoto-up.or.jp/books/9784814004089.html>

3. MACS 教育プログラム設立趣旨

(1) 高度専門化の弊害

19 世紀までは一つの学問分野として捉えられていた自然科学が 20 世紀に入って細分化が進み、高度専門化によるタコ壺化の問題が指摘されるようになりました。近年その弊害から脱却すべく、分野横断あるいは学際融合研究の必要性が声高に叫ばれるようになっていきます。それはそのはず、自然界にある

「なぜ」は、人間が恣意的に決めた学問分野とは無関係にあるからです。その「なぜ」に答えを求めるのは、細分化された個々の学問分野では最早不可能なのです。

京大理学の学生は、入学してすぐに数学、物理学、化学など学問分野に特化して学ぶのではなく、まず幅広く科学を学び、徐々に専門とする学問分野を決めていくという「緩やかな専門化」という伝統的な教育理念があります。それが興味対象の異なる多様な学生たちが雑談という対話を通して、幅広い科学知識や見方を知らず知らずのうちに身に着けることを可能にしています。しかし「緩やかな専門化」を教育理念に持つ京大理学も、大学院では高度な専門化教育が行われることから、このタコ壺化の弊害が他人ごとではなくなっていました。そこで大学院生を対象として、専門性の壁を越えた理学横断的な教育研究の場を提供する必要がありました。目指すは「緩やかな非専門化」です。

(2) 「数理を基盤として新分野の自発的創出を促す理学教育プログラム」の誕生

大学の運営費が漸減される一方、新たな企画に対し文部科学省が予算をつける制度があります。ある時、理学研究科長の発案のもと教員が集まり、何か面白いことをやろう、とワーキンググループを立ち上げました。2年にわたる議論の末にたどり着いた教育プログラム、それが「数理を基盤として新分野の自発的創出を促す理学教育プログラム/ **Mathematics-based Creation of Science Program**」、略称 MACS 教育プログラムです。

この教育プログラムは、「数理」の持つ抽象性と普遍性というポテンシャルを活かして理学の専門分野の縦割り区分を乗り越えて科学全体を俯瞰的にとらえる視点を養い、深い専門性と合わせて新たな研究の展開を目指すものです。つまり大学院の高度専門教育に「緩やかな非専門化」を取り入れるものです。

また、この型破りな教育プログラムの構想には京大理学の風土を垣間見ることができます。京大理学には好奇心に突き動かされ、純粋に科学を楽しむ気風があります。また教員も学生も独立心が強く、個々人の自由な発想を大切にしています。MACS 教育プログラムでは、特定のゴールを設定してその達成を狙うのではなく、狙っても達成できないような大きな成果を期待します。そしてトップダウンの手法やスケジュールに拘束されることなく、自由な発想で自発的に創出することを期待しています。

4. MACS 教育プログラムの具体的な活動

MACS 教育プログラムの主な活動は、教員と学生から企画案を募集し、実施委員会で審査を通過したものに對し、興味を持った教員、学生が参加するグループ（以下、スタディグループ）での活動です。毎年 10 件前後のスタディグループが立ち上がり、それぞれ思い思いの活動を展開しています。継続して活動しているスタディグループも多く、その中から 12 人の教員、8 つのスタディグループについて本書籍では紹介されています。

このグループの活動に求める要件は、この 4 点です。

- ・狙ってもできない「何か」を求める活動であること
- ・分野横断的であることが何らかの意味で実現されていること
- ・MACS 教育プログラムとしてしかできない新しい試みであること
- ・教員にとっても学生にとっても楽しいこと

スタディグループは教員、学生が、対話を通して異分野のものの見方や知見を知らず知らずのうちに自分のものにできる場になりました。また、教員が一方向的に学生を指導するのではなく、学生と共に新しいことに挑戦する場でもありました。これは京大理学が大切にしてきた価値観でもあります。また、このような場は通常の講義や研究活動とは異なるため、参加教員間および参加学生と教員の間に新たな発見がありました。これはまさしく「狙っていないもの」でした。

先述のとおり、大学院生を対象に構想した教育プログラムでしたが、学部生からも多数の参加がありました。彼らにも魅力的な活動であったのだと考えています。

5. 書籍出版の意義

昨今、学際融合研究や分野横断研究が盛んに叫ばれていますが、実体は異なる分野の研究の寄せ集めがほとんどです。それでは新しい学問分野の開拓には結びつかないでしょう。本書籍は個々人が異分野を自分のものにするすることで広い視野を獲得し、新しい分野を創造する MACS 教育プログラムの活動を紹介しています。この書籍を通じて新しいサイエンスを生み出すダイナミズムの一端を感じていただけるものと期待しています。また、純粋になぜ？を問うた子供の頃に帰って、先入観にとらわれない科学の心を思い出してもらえるのではないのでしょうか。これは、一見遠回りに思えても、実は新しいサイエンスを自発的に創造する近道だと考えています。