

放送大学大学院修士課程

# 自然環境科学プログラム

|                  |          |
|------------------|----------|
| <u>教育の目的</u>     | ・ ・ ・ 2  |
| <u>本プログラムの構成</u> | ・ ・ ・ 3  |
| <u>領域・分野の紹介</u>  | ・ ・ ・ 4  |
| <u>担当教員</u>      | ・ ・ ・ 12 |
| <u>修了生による体験談</u> | ・ ・ ・ 17 |

# 教育の目的

科学・技術が自然環境や人間社会に大きな影響を与える現代にあって、科学的認識に基づいて問題を把握・理解し、その解決を指向する科学的実践と客観的評価の能力を身につけた人材の養成を目的とします。

# 本プログラムの構成

四つの領域

六つの分野

数理

物質・エネルギー

生命・生態

宇宙・地球

数理

物理

化学

生命・生態

天文学

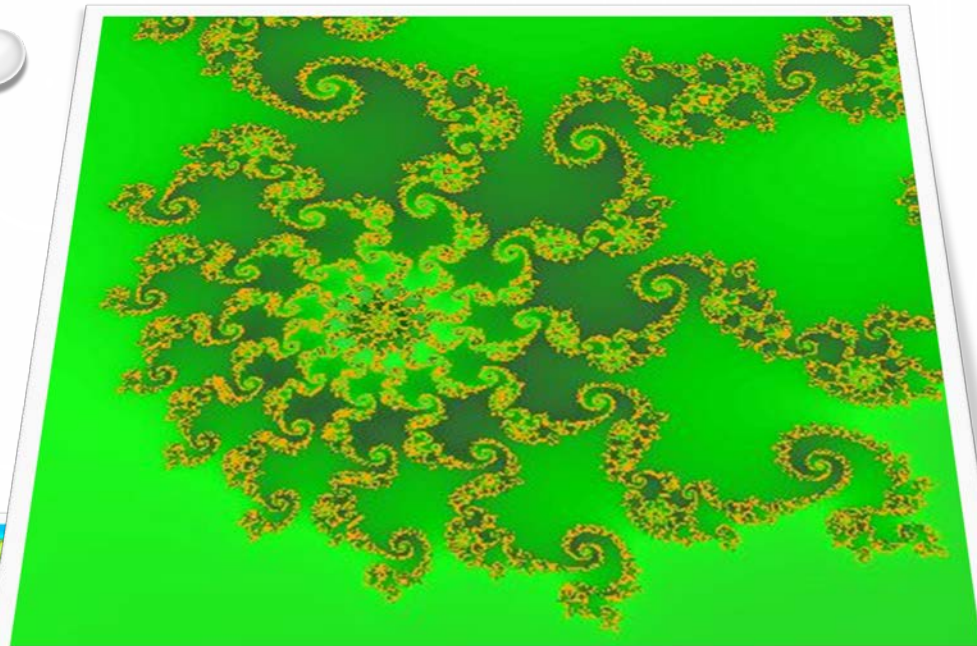
地球科学

# 数理領域

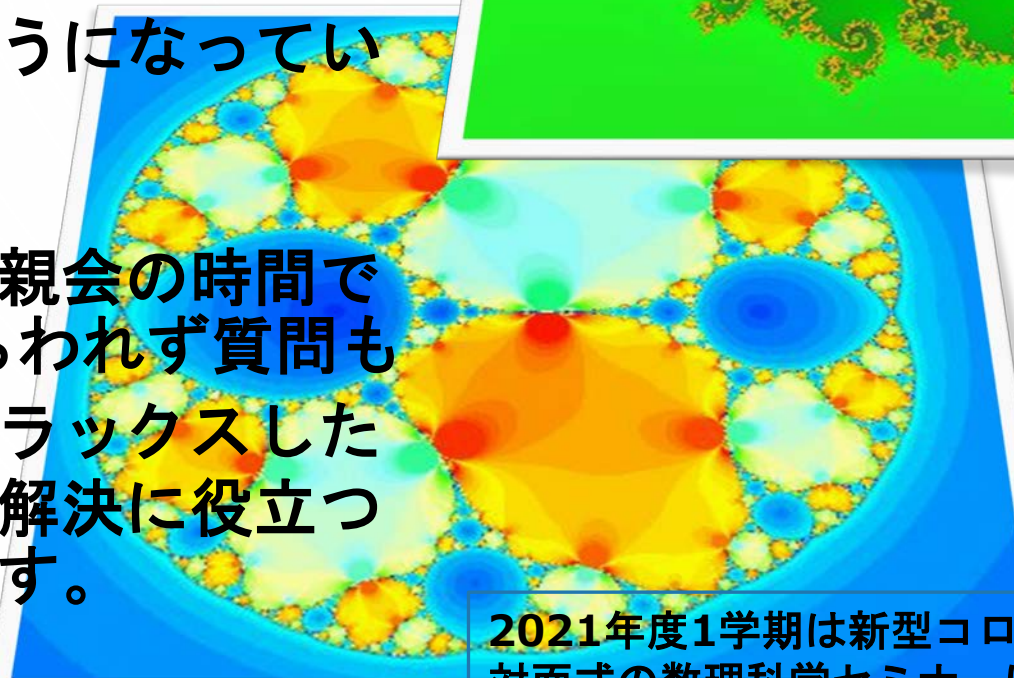
数理領域では 月に1度程度の割合で数理科学セミナーを開催して 修士の皆さんと議論しています。

勿論 院生の都合を優先して参加できるようになっています。

休憩時間や懇親会の時間では 形式にとらわれず質問もできます。リラックスした時間帯が問題解決に役立つこともあります。



画像は数理科学（'21）ご担当 高知大学教授 諸澤俊介先生により提供いただきました



2021年度1学期は新型コロナ感染防止のため  
対面式の数理科学セミナーは行っておりません。

# 数理領域

修士課程では 院生の希望と指導教員のアドバイスを取り入れて研究テーマを選んでいきます。研究を進める段階で 興味の遷移があれば テーマ変更も可能です。専任教員の専門領域の関係で 数学基礎論・複素関数方程式を選ぶ院生も多いですが 代数学・幾何学・圏論・関数解析学・統計学・確率論・力学系・数理モデル・数学史・数学教育などのテーマにも取り組めます。

これまでの研究  
テーマの  
キーワード

ラムダ計算  
計算可能数  
自由圏  
チューリングマシン  
一般述語論理  
順序数  
完全性定理  
トポス

モース理論  
測地線 曲率テンソル  
側面展開図  
ルベグ積分  
畳込み半群  
ジークル半平面  
逆問題  
ムーア・ペンローズ逆行列

岩澤理論  
 $p$ 進整数環  
ベルヌーイ数  
ガロア理論  
可解群  
クンマーの合同式  
準同形定理  
既約剰余類群  
フェルマー数

中心極限定理  
為替レート  
ランダムウォーク  
標本評価法  
確率分布  
ラプラス変換と確率過程  
許容限界と品質管理

カントールの連続体仮説  
古代ギリシャの求積法  
コーシーの生涯  
オイラーの無限解析

リーマンゼータ関数  
単葉関数  
等角写像・写像定理  
整関数論 増大度  
楕円関数  
素数公式  
ネバンリンナ理論

フラクタル図形  
ハウスドルフ次元  
複素力学系  
ウェルド軽減モデル  
ペダリングの数学モデル  
微分方程式  
差分方程式  
ポアンカレペロンの定理

フェラーリの公式  
カルダノの公式  
ICT教育  
複素数可視化教材  
 $\varepsilon$ - $\delta$ 論法  
数学史と数学教育  
課題学習

# 物質・エネルギー領域 物理分野

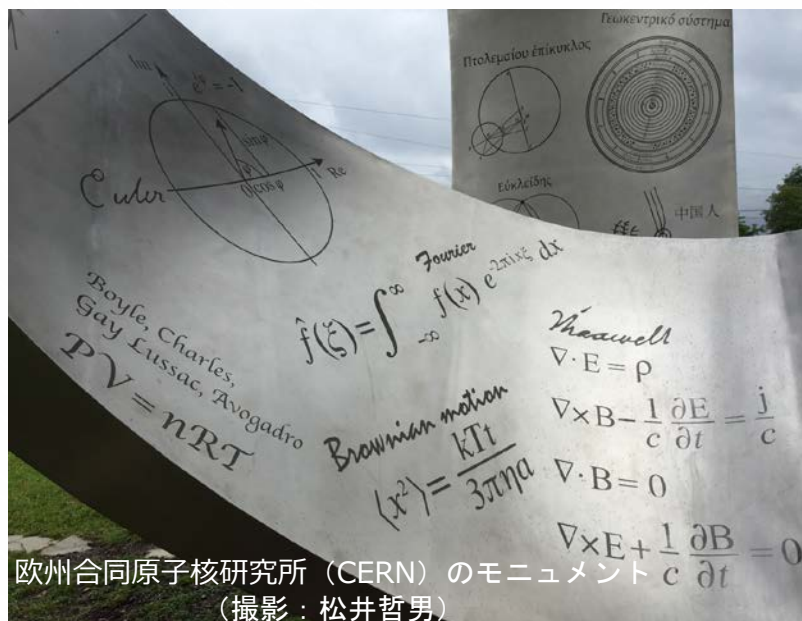
基本的な物理法則に基づいて自然を読み解くのが物理学です。私たちと一緒に物理の世界を探索してみませんか。

最近の修士論文テーマの  
関連分野

大学院生の研究テーマは、場の理論，素粒子論，原子核理論，物性理論，統計力学，数理物理，熱力学，光学，物理教育など幅広い分野に渡っています。

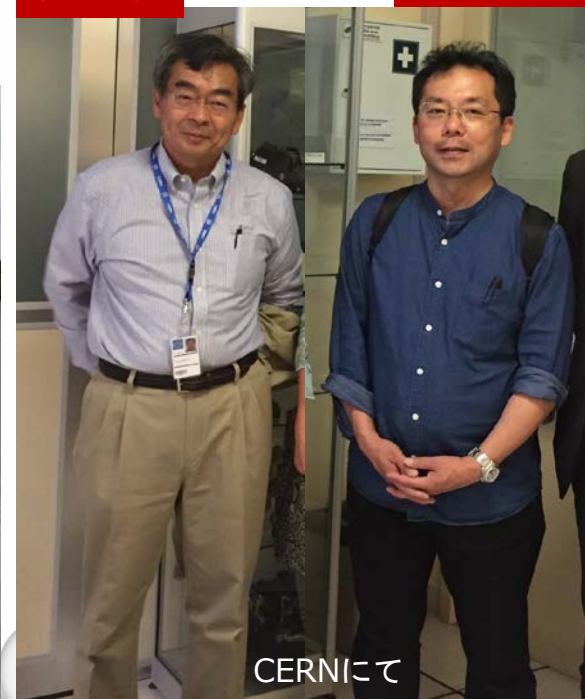
研究の進め方

月一回，量子力学のオンライン勉強会を行っています。個別の研究指導は，指導教員と頻度・進め方を相談の上1対1で進めています。



松井哲男

岸根順一郎



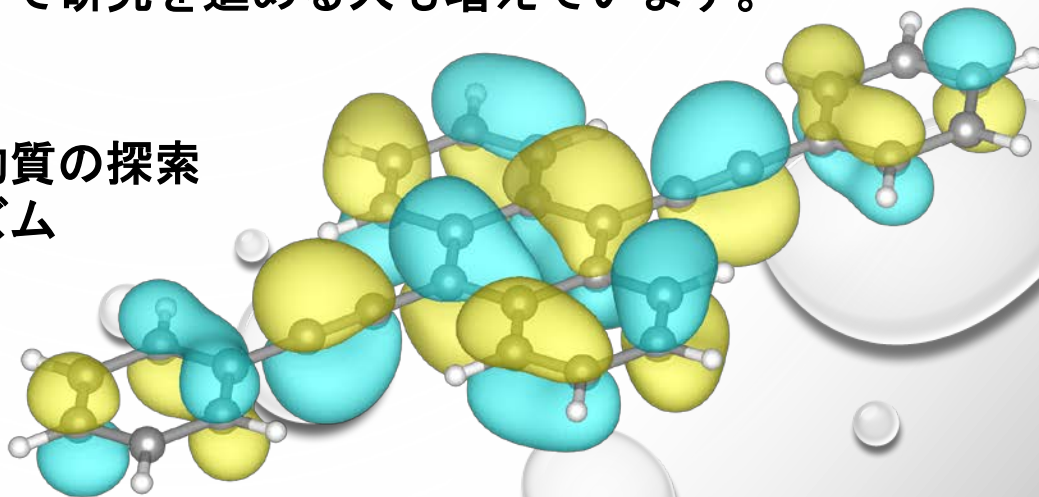
# 物質・エネルギー領域 化学分野

素朴な興味や環境問題から職場の課題まで、なるほどこれも化学に関係するのかと我々教員が驚くような幅広いテーマで皆さん研究に励まれています。

- ・ 河川や海の水質調査、汚濁改善に向けた提案
- ・ 上下水道プロセスの改善
- ・ 再生可能エネルギー（水力発電、バイオマス）
- ・ 抗血栓性コーティングポリマーの開発（特許出願）
- ・ 古代の疾病と薬
- ・ さまざまな題材を用いた理科授業プラン、オンライン教材の作成

最近では、教員の専門の理論分野で研究を進める人も増えています。

- ・ ケミカルライトの理論設計
- ・ レドックスフロー電池の活物質の探索
- ・ 二酸化炭素の光還元メカニズム

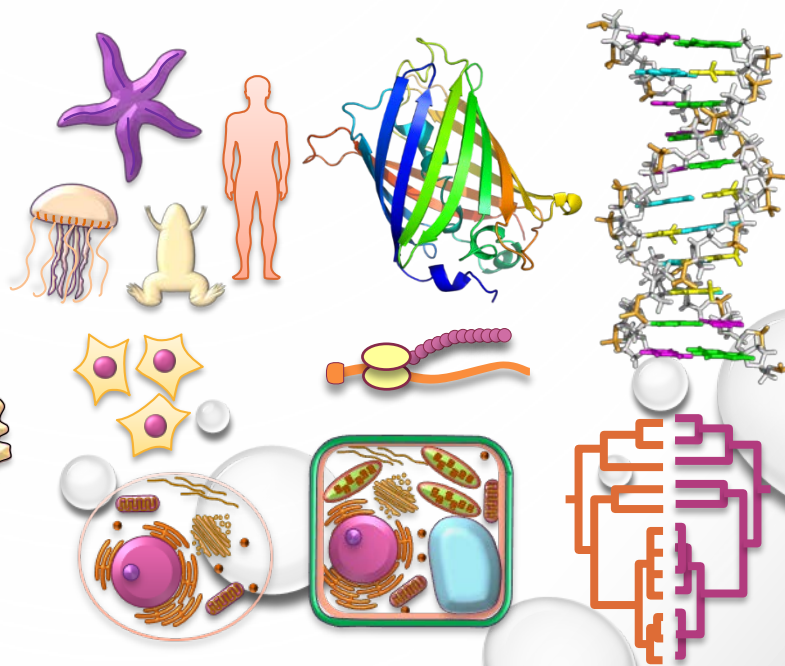
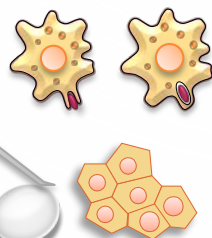
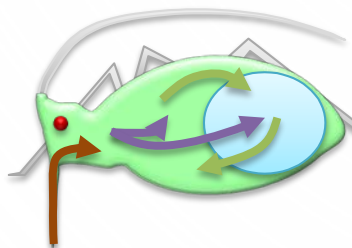
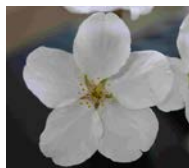
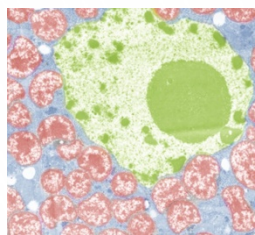


# 生命・生態領域

生物のありようを探求します。生物の個体の中で起きている現象、とりわけ分子レベルの諸事象を扱う生命分野、および、生物の個体やその集団、それらが生きている空間のあり方を扱う生態分野から構成されます。

## 生命領域の研究対象のイメージ

放送大学には大学院での研究のための実験設備はありません。



# 生命・生態領域

研究指導は、研究レポートの提出とそれに対する指導が基本となります。各研究レポートの提出までに、個々の状況に応じ、テーマの設定、研究方法、データのまとめ方などを、電子メールやオンライン会議により指導します。

## 生態領域の主な研究フィールド

現場での指導の機会は限られます。研究対象生物の調査についてある程度ご経験があること、特に一般的な種の識別についてはご自身で可能であることが、強く望まれます。



**都市緑地**  
生物の生息場所としても注目



**都市河川**  
鳥類の移動路としての役割も



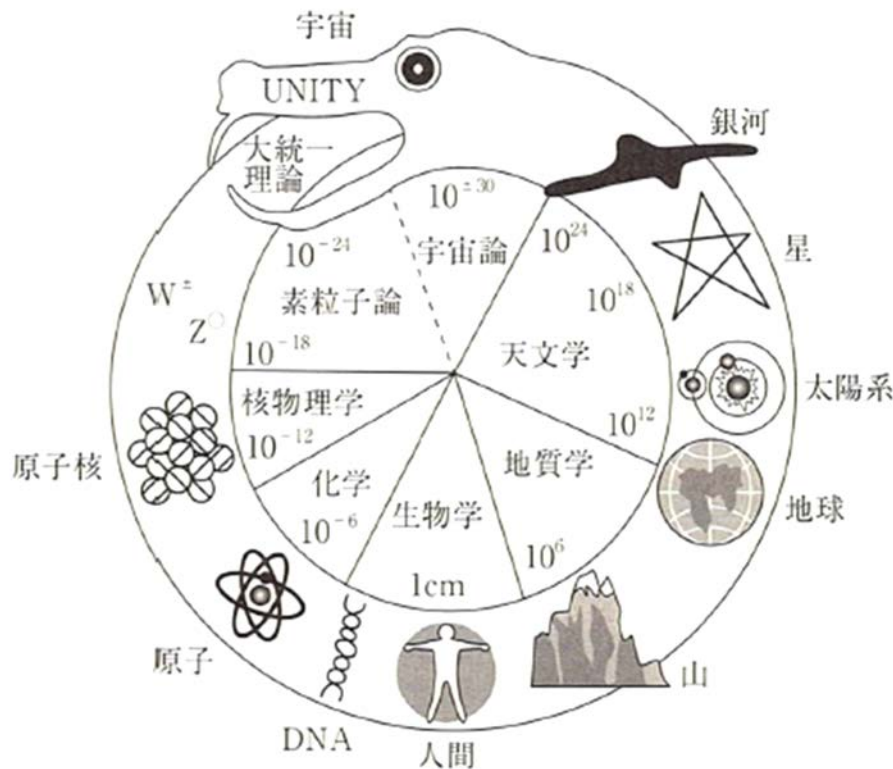
**都市近郊の農地**  
多様な生物が生息し得る場所



**谷津田**  
水路、水田、林の連結性が重要

# 宇宙・地球領域 天文学分野

## 自然界のウロボロス



宇宙, 銀河, 星, 惑星  
人類を含む宇宙生命  
さらには天文学史まで

自然科学の知識を動員して  
宇宙の謎に迫ろう

### 自然界の階層構造の統一的描像

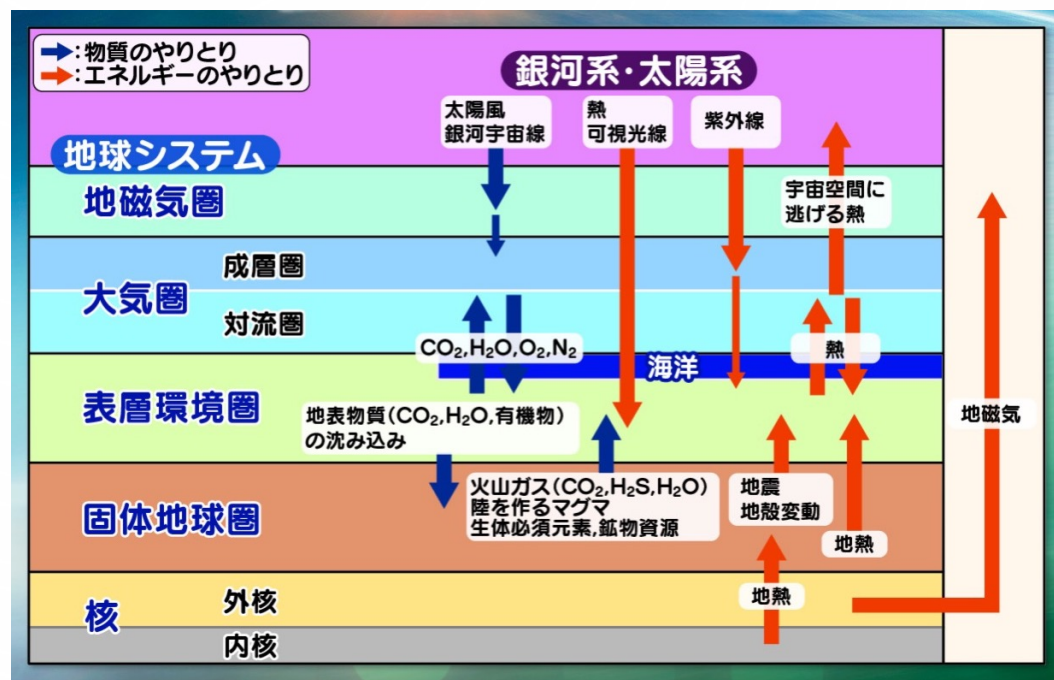
(『宇宙の誕生と進化 '19』, 図14-4)

[出典 : The snake of sizes (Reprinted by permission of Warner Books, Inc., New York, U. S. A. From INTERACTIONS by Sheldon K. Glashow with Ben Bova. Copyright © 1988 by Sheldon L. Glashow. All rights reserved)]

# 宇宙・地球領域 地球科学分野



- ・ 地球システムの物質とエネルギー循環を岩石の化学反応に注目して研究しています
- ・ その他, ゼミに集う多様な研究テーマ  
→地球科学ゼミも一つのシステム！



# 担当教員

## 数理領域



石崎 克也 教授

函数論／函数方程式論



隈部 正博 副学長／教授

数学／数理論理学

放送大学Webサイト上の教員紹介は[こちら](#)。

# 担当教員

物質・エネルギー領域 物理分野



松井 哲男 特任教授

理論物理学(原子核理論・  
高密度物質論)



岸根 順一郎 教授

理論物理学(凝縮系物性  
理論)

放送大学Webサイト上の教員紹介は[こちら](#)。

# 担当教員

物質・エネルギー領域 化学分野



橋本 健朗 教授

理論化学・計算化学



安池 智一 教授

理論分子科学

放送大学Webサイト上の教員紹介は[こちら](#)。

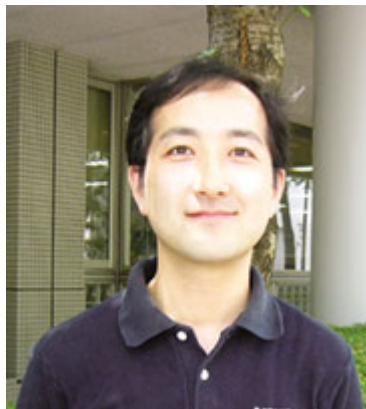
# 担当教員

## 生命・生態領域



加藤 和弘 教授

環境生態学／景観生態学



二河 成男 教授

ゲノム科学／生命情報科学／  
進化生物学

放送大学Webサイト上の教員紹介は[こちら](#)。

# 担当教員

宇宙・地球領域 天文学分野



谷口 義明 教授

宇宙物理学／銀河天文学／  
光学・赤外線天文学

宇宙・地球領域 地球科学分野



大森 聡一 准教授

地球惑星科学／岩石学

放送大学Webサイト上の教員紹介は[こちら](#)。

# 修了生による体験談

本プログラムをこの春に修了された中村貴子様より、体験談をお寄せいただきました。中村さん、どうもありがとうございました。本プログラムでの学びの様子を知る参考としていただけますと幸いです。

## 人生の鮮烈なひと時

65歳、そこそこ定まった人生の進路は、放送大学大学院入学を機会に大きく広がりました。修士論文のテーマは「一酸化窒素合成酵素遺伝子と喘息との関連」について。

私は大学医学部で遺伝子実験の技術支援をしています。実験は業務経験を活かし時間外や休日などを利用して行いましたが、検出した「無機的な数値」を「意味のある数値」にする研究スキルの不足を痛感しました。

(次頁に続きます)

# 修了生による体験談（続

き）現代はPCと統計ソフトを駆使した解析が研究の必須アイテムです。素直な気持ちで0から取り組むことを心に刻み、「生物の種組成データの分析法」という苦手意識の強い授業をとりました。Rという統計ソフトについて丁寧に書かれた指導書と首引きで勉強するうち段々と統計の面白さを実感出来るようになり、これは周囲を気にすることなく、自分の理解速度で勉強できる放送大学の良さだと思います。

現代生物学や野外生物調査法等の授業を通して生物の巧妙な生き方、生命の奥深さに触れ1人感激したり興奮したり、また学友相互の研究成果発表会も、着眼点の面白さや生物学の多面的な分野を知ることができ興味深いです。

（次頁に続きます）

# 修了生による体験談（続

き）授業のテーマからレポート提出を求められる科目も多く、これは分析視点を鍛えると同時に多数の論文検索が必要で修士論文の良い練習になりました。

社会人にとって知識を得るには苦勞が伴います。

しかし学生とは授業とは、ノートとペンを揃えるだけで様々な種類の専門知識を多数の専門家の先生方からいとも簡単に教えていただける！これは「学校」では当たり前のことなのですが、この(再)発見は遠い昔に学生だった私にとって鮮烈な瞬間でした。

自然環境科学プログラム  
2021年3月修士課程修了  
中村貴子