

## 7.環境研究

本学では、環境に関する多種多様な研究に取り組んでいます。これらの研究は、省エネルギーや省資源など一般的な活動とともに本学の環境への取り組みの一環として捉えることができます。大学としては積極的にこれら研究を支援し、研究成果の実証の場としてキャンパス内の諸施設を活用できるようにするなど便宜を図ることになっています。

現在は、各学部の研究者でプロジェクトを組んだり、個別に研究費を獲得しながら、それぞれの専門領域で環境保全、省エネルギーに関する研究を行っていますが、今後は、総合大学としての特性を活かし、環境負荷低減そのものをテーマとする学部横断的な研究組織を発足させ、学内の研究者等が自らの環境研究の成果を持ち寄り、文系・理系の枠を超えた本学の環境を研究面から総合的かつ有機的に検討できる場を設けることを考えています。

以下には、各部局においてなされている研究内容の概要です。

### (1)人文学部( Faculty of Humanities and Social Sciences )

人文学部では、文化学科と社会科学科の2学科で構成され、それぞれ環境問題を専門とする研究者が複数名所属しており、学部内の研究センターの一つとして総合環境研究センターが設置されています。同センターでは、朴 恵淑教授をセンター長として、平成17年度までに7つの共同研究プログラムを実施しています。

#### 四日市学プロジェクト

代表者:朴 恵淑( 研究員10名、客員研究員13名 )

四日市公害問題を学際的・総合的に再評価し、北東アジアや東南アジアへの国際環境協力を目的とする、人間学・未来学・環境教育学・アジア学としての人間社会—自然統合モデルの「四日市学」を立ち上げ、アジアへ適用することを目的とします。

#### 北朝鮮の環境問題と日中韓の国際環境協力プロジェクト

代表者:朴 恵淑( 研究員7名、客員研究員3名、研究アシスタント1名 )

北東アジアの火薬庫である北朝鮮を取り巻く韓国、中国北東部( 吉林省 )、極東ロシア( ハバロフスク )の研究者と共に、大気汚染・水質汚濁・森林破壊・エネルギー問題などについて国際共同研究を行い、朝鮮半島統一後の日本の役割に関する政策提言を行っています。

#### 東南アジア諸国のもみ殻を用いたバイオマス発電の基礎調査プロジェクト

代表者:朴 恵淑、荒井茂夫( 研究員10名、客員研究員9名 )

稲作を中心とする東南アジアのもみ殻は、バイオマス発電の燃料供給源として十分な価値を有するという認識の下、京都議定書の温室効果ガス削減義務の実現のために不可欠なクリーン開発メカニズム( CDM )の可能性と課題について検討します。

#### 東アジア・東南アジア航海・海洋環境・文化の研究プロジェクト

代表者:荒井茂夫( 研究員3名、客員研究員7名 )

日本および紀伊半島海岸部における海洋・航海文化の伝統を学際的に研究し、顕彰し、新世紀における日本および紀伊半島の海洋・航海文化の新生を展望します。



韓国ウルサン工業団地(コンビナート)の大気汚染による森林枯死



北朝鮮と中国との国際河川の豆満江の水質汚染



マレーシアのUSMとのもみ殻発電国際共同研究

**大気等の環境汚染に関する総合的長期指標の開発プロジェクト**

代表者:宇都宮陽二郎(研究員2名、客員研究員2名)

大気汚染常時観測システムにより観測された四日市と周辺の大気汚染測定値を収集し、短期的な大気汚染総合指標モデルの開発を試みた上で、長期観測データを収集し、中・長期的な大気汚染総合指標を開発し、大気汚染の動態を把握します。

**伊勢神宮蔵の世界地理情報に関する基礎的研究プロジェクト**

代表者:宇都宮陽二郎(研究員2名)

江戸時代の製作に係る地球儀の観察・測定とゴアの作成を通じて、伊勢神宮蔵地球儀の製作技術と制作者の世界認識の解明に努めます。

**伊勢茶の栽培・生産に関する環境科学的研究プロジェクト**

代表者:宇都宮陽二郎(研究員3名、客員研究員1名)

三重県特産である伊勢茶の栽培地域について、GIS、リモートセンシング等の手法により把握すると共に、茶栽培に関する各種資料を収集、観測し、当該地域の茶栽培・生産環境の把握を試みます。



マレーシアのRICE MILL会社のもみ殻発電調査



ブルネイ産業省副大臣との打ち合わせ

**(2)教育学部(Faculty of Education)**

教育学部では、学部性格上環境そのものを研究することよりもむしろ、環境教育に関する研究を主に行っています。初等教育や中等教育において欠かすことのできない人間生活と自然環境の関わり合いについて、人文科学・社会科学・自然科学のそれぞれの講座が、研究室の専門分野を活かす形で工夫を凝らしています。例えば、理科教育講座では生物の生息環境や防災教育まで見据えた地質に関する研究、社会科教育講座では海水・河川水・地下水の相互作用と環境負荷に関する研究、経済的視点を取り入れた環境教育に関する研究というようなものがあります。

このようなテーマ設定は、将来、指導学生が教育現場に立ったとき、授業に分かりやすく専門性を発揮できるように各研究室で考慮されています。他にも環境教育については、学部の授業内でどのように取り扱うべきか、実践していくべきかという観点からの研究が行われていますが、いずれもプロジェクト化する規模のものではなく、個人研究が中心です。その為、外部からの助成金獲得に繋がらないといった問題点を共通して抱えています。

このような状況において、本学部で行われている環境研究について以下に示します。

**毛顎動物の系統とボディープランに関する分子進化学的研究**

代表者:後藤太一郎(理科教育コース)

毛顎動物であるヤムシの系統的位相について、分子系統学的な見地から種々の分子種で系統解析を行い、*vasa*遺伝子について単離を試みることにより、進化過程に関する研究を行っています。この遺伝子のホモログは始原生殖細胞で発現することが確認され、今後予想される地球環境変化に伴って遺伝子や進化への影響に関しても応用できることが考えられます。

**日米の環境教育の比較教育学的研究**

研究者:荻原敦(理科教育コース)

日米の初等中等教育における環境教育の知識内容、価値観、行動の比較を行い、両国の共通点と特徴を抽出し、日本の環境教育への提言を行っています。また学力重視の教育改革を推進しているアメリカにおいて、環境教育がどのようにそれに対応しているかを検証し、近年、学力重視へと軸足を移してきている日本の環境教育の進むべき方向を考察します。

### 水田から涵養された浅層部地下水が沿岸海域におよぼす物質負荷量の解明

代表者:宮岡邦任(社会科教育コース)

水田灌漑が海底地下水湧出によって沿岸海域に与える物質的かつ量的影響に着目し、陸域-海域の地下水流動形態の解明と、地下水の移動に伴う水質の変化と人為起源物質が沿岸海域に与える影響の解明を目的としています。

### 経済的視点を取り入れた環境教育の方策の研究

代表者:山根栄次(社会科教育コース)

日本における近年の環境教育に関する論文および実践事例や、アメリカの社会科教育や経済教育の環境教育プログラムに関する事例といった調査を通し、近代経済学における環境問題に適応した経済概念・経済理論について、環境教育への経済的視点の導入の方策の大きな柱として、小学校社会科、中学校社会科公民的分野、高等学校公民科の中の環境と経済に関する幾つかの単元に経済概念を導入する具体例を提示しています。



地下水調査の実演

## (3)医学部・医学系研究科(Faculty of Medicine, Graduate School of Medicine)

### 医学科

#### 環境社会医学講座 環境分子医学分野プロジェクト

研究者:及川伸二・村田真理子・平工雄介・院生・他6名(環境社会医学講座環境分子医学分野)

人類の活発な社会活動は持続的に地球規模の環境汚染をもたらし、地球生態系に影響を与え、ヒトへの有害化学物質の長期微量複合暴露による健康障害が懸念されています。予防医学的見地をふまえた環境医学としての衛生学は重要な研究分野であり、分子生物学的手法を取り入れて学際的研究を積極的に進めています。当教室では環境発がん、がんの化学予防、老化および内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)に関する次のような研究を行っています。

- 環境発がん物質における活性酸素生成と酸化的DNA損傷機構の解明
- 感染・炎症による発がん機構の解明
- がんの化学予防に用いる抗酸化剤のヒト遺伝子損傷性に基づく安全性評価
- 環境因子による老化促進機構の解明
- 環境ホルモンを含む環境化学物質の総合的毒性評価法の開発

#### 環境因子による健康障害に関する研究プロジェクト

代表者:横山和仁、他(公衆衛生学研究室)

- 発展途上国における環境汚染の発生・生殖影響に関する国際共同研究(学術振興会科学研究費補助金)  
中国およびイランをフィールドに妊娠・分娩異常例と正常例の症例-対照研究で、血中微量元素などの影響を明らかにします。
- 化学物質の健康影響の個人差に関する分子疫学研究-神経および遺伝毒性を例として(同上)  
有害化学物質に曝露する作業員等で、遺伝および神経毒性と遺伝子多型との関連を明らかにします。
- 四日市地域公害患者の医療管理方式の確立に関する研究(三重県公害保健医療研究協議会)  
年テーマを変えているが、平成18年度では、公害認定患者の平均余命と死因の特徴を明らかにします。

## 看護学科

## 高化学物質濃度の住宅への環境対策プロジェクト

研究者:今井奈妙・今井義治・伊藤隆行・野村信貴

ホルムアルデヒド濃度の高い住宅に、特殊塗料を塗布することによって環境対策を行い、HCHO濃度の低減効果を追跡調査しています。

## 化学物質過敏症看護外来のシステム構築に関する研究

研究者:今井奈妙・辻川真弓・本田育美・今井義治

シックハウス症候群や化学物質過敏症の患者に対し、看護師が行える支援活動の内容を明確化します。この研究の中で、患者への支援活動の一環として、患者宅のHCHOとTVOCの濃度を出張測定しています。

## 化学物質過敏症が疑われる看護学生のQOLと室内化学物質濃度

研究者:今井奈妙

看護学科の教室の化学物質濃度を測定し、QEESI(Quick Environment Exposure and Sensitivity Inventory)とQUIK-R(自己記入式QOL尺度)を用いて、看護学生の化学物質暴露に関する健康生活調査を行っています。



医学部の海外における環境研究

## (4)工学部・工学研究科 (Faculty of Engineering, Graduate School of Engineering)

工学部(工学研究科を含む)は、機械工学科、電気電子工学科、分子素材学科、建築学科、情報工学科、物理工学科の6学科からなり、ロボットやナノテク等の最先端技術からまちづくり等生活科学に至る幅広い基礎・応用研究が行われ、この中には環境問題に取り組む内容も多く含まれています。平成17年度においては、環境に関わる課題として文部科学省科学研究費補助金事業5件、共同研究13件、受託研究2件が取り組まれています。このほか多数の課題について研究が日常的に進められています。いずれも豊かな人間生活の実現を図るとともに、地球環境・自然環境との共生を実現し、人類の持続的発展を目指した内容です。工学部における環境研究のテーマを大別すると、自然エネルギー利用、次世代エネルギーシステムの開発、省エネルギー・環境親和型機器の開発、建築の省エネルギー設備、環境汚染物質等の分析・除去法、環境負荷低減型建材の開発・応用などに分けられ、以下に個別のテーマ名・キーワードを列挙しています。

## 自然エネルギー利用に関する研究

- 風力発電システムの開発
- バイオマス・水力・発電システムの開発
- 自然エネルギーの高効率発電システム機器の開発
- 太陽光発電システムの適用・応用
- 空気集熱式ソーラーシステムの性能など

## 次世代エネルギーシステムの開発に関する研究

- 水素ガスタービン、水素エネルギーシステムの構築
- 燃料電池、次世代型二次電池の開発など

## 省エネルギー・環境親和型機器の開発に関する研究

- 耐環境性に優れた電子デバイスや高効率の光デバイス(省電力型LED)の開発
- 自動販売機のエコ設計

**建築の省エネルギー設備に関する研究**

- 蓄熱槽の最適設計
- ソーラーシステム
- クールチューブ、アースチューブ
- バイオメテイクス(生物模擬)建築

**環境汚染物質等の分析・除去技術に関する研究**

- 超微量有害物質(金属元素、有機物質)の分析法の開発
- 地球温暖化物質である炭酸ガスの燃料・原料物質への変換
- 環境ホルモンの無毒・無害化
- 生活・産業排水の安価・簡便浄化法の開発
- 一般・産業廃棄物質の再資源化 など

**環境負荷低減型建材の開発・応用**

- ポーラスコンクリートの設計、適用
- 廃コンクリートの再利用 など

**その他**

- 歴史的町並み、地域の景観保全、景観法
- 都市の温熱環境、ヒートアイランド など



工学部によるフィールド風車実験装置

**(5)生物資源学部・生物資源学研究科 (Faculty of Bioresources, Graduate School of Bioresources)**

生物資源学部(生物資源学研究科を含む)は、資源循環学科、共生環境学科、生物圏生命科学科の3学科で構成され、各学科に属する教員のほとんどが何らかの課題で環境問題に取り組んでいます。平成17年度についてみると文部科学省科学研究費補助金事業32件、共同研究8件、受託研究14件ほか多数の課題について、環境に大きく関連する研究が進められています。その内容としては、各種条件下における環境の評価を科学的に行うことを基礎とし、人間活動が環境に与える負荷を軽減するような環境保全技術の開発、さらに積極的に環境を改善しようとする環境回復型の取り組みなど多岐にわたります。環境の負荷を軽減し、積極的に改善しようとする代表的な研究には以下のようなものがあります。

**重金属汚染土壌の浄化と金属資源回収技術開発に関する研究**

研究者:小畑 仁、水野隆文(資源循環学科)

- 植物が持つ土壌中の有害金属吸収メカニズムについて解析し、その能力を用いた土壌浄化法(ファイトレメディエーション)の開発と実用化を目指します。

**森林の斜面保全機能、水源涵養機能に関する研究**

研究者:近藤観慈(共生環境学科)

- 森林の斜面保全機能を明らかにするため、樹木根系の分布と機能に関する研究、森林の樹種・森林管理状況等の違いによる斜面崩壊抑制機能の相違に関する研究、森林の洪水発生抑制機能に関する研究、海岸林の防災効果に関する研究など、森林の多面的・公益的機能を対象として研究を行います。

**伊勢湾の環境改善に関する研究**

研究者:前田広人(生物圏生命科学科)

- 高栄養化により汚染が進む内湾環境を改善するため、窒素化合物に着目し、硝化細菌や硝酸還元菌を利用して水域を浄化する新たな方法を開発します。

### 伊勢湾におけるアマモ場造成に関する研究

研究者:前川行幸(生物圏生命科学科)

- 藻類の生理生態学的な研究を基礎として、藻場造成に関する応用的な研究を行い、地域と連携してアマモ場造成を行うための新たな手法を開発しています。

### 家畜糞尿のメタン発酵による効率的処理と有効利用に関する研究

研究者:腹田正敏(生物圏生命科学科)

- 家畜糞尿を嫌気性発酵し悪臭を軽減化すると共に発生するバイオマスガスを用いて発電利用と共に、発酵後の消化液を液体肥料として利用しています。



生物資源学部によるメタン発酵に関する研究  
(附属紀伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンター)

## (6) 学内共同利用施設

学内共同利用施設では、以下のような環境研究を行っています。

### 自然のエネルギー・資源の効率的利用技術

代表者:前田太佳夫(工学研究科・機械工学専攻)、分担者:鎌田泰成(工学研究科・機械工学専攻)、大学院生:10名

発電時に温室効果ガスを発生しない風力発電およびカーボンニュートラルのバイオマス発電について、独創的なコンセプトによる新技術および高効率化の研究を行っています。

研究実施計画:サテライト・ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー(SVBL)大型風洞を使用し、風車周囲の流れ状態について流速分布、翼面圧力分布、風車本体に作用する力等の計測を行っています。又、バイオマス発電は、附属農場内の実証研究設備を用いて発電実験に最適な条件の検証をし、風車バイオマスを組み合わせる手法について検討を行っています。



SVBLと大型風洞実験装置

### 次世代固体照明の開発と医療・環境応用に関する研究

代表者:平松和政(工学研究科・電気電子工学専攻)、研究分担者:三宅秀人・元垣内敦司(工学研究科・電気電子工学専攻)、非常勤職員:劉玉懷(産学連携研究員)、黎大兵(三重大学外国人研究者)、大学院生:10名

発光ダイオードや従来の電球や蛍光灯と比べ、小型、高効率、省エネルギーという利点があります。本研究プロジェクトでは、窒化物半導体を用いた発光ダイオードを用いて、次世代の医療技術や照明技術への応用を目指した研究をしています。

研究実施計画:上記の目標のために本研究プロジェクトでは、以下のことを行っています。

- 高品質窒化物半導体の結晶成長
- 窒化物半導体を用いた高効率発光ダイオードの作製
- 発光ダイオードを用いた医療器具および照明への応用に関する研究



高度光・電子デバイスの開発