

平成 17 年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ 採択教育プログラム事業結果報告書

| | |
|------------|--------------------------------------|
| 教育プログラムの名称 | ： 次世代の獣医科学研究者育成プログラム |
| 機 関 名 | ： 北海道大学 |
| 主たる研究科・専攻等 | ： 獣医学研究科・獣医学専攻 |
| 取組実施担当者名 | ： 伊藤 茂男 |
| キ ー ワ ー ド | ： 動物実験倫理、3Rs、動物愛護管理法、コアカリキュラム、AAALAC |

1. 研究科・専攻の概要

獣医学研究科は、獣医学専攻のみから成り、平成 19 年 4 月 1 日現在、教員定員 47 名（教授 17 名、准教授 18 名、講師 1 名、助教 11 名）、大学院学生数 74 名（1 年 22 名、2 年 22 名、3 年 21 名、4 年 9 名）の教育研究組織である。獣医学研究科の教育研究理念は、動物疾病の克服と生物多様性に向けた先端生命科学研究・教育を展開することにある。本研究科は 5 講座、すなわち、比較形態機能学講座（解剖学、生理学、生化学、薬理学）、動物疾病制御学講座（微生物学、感染症学、寄生虫学、実験動物学）、診断治療学講座（獣医内科学、獣医外科学、比較病理学、繁殖学、臨床分子生物学）、環境獣医科学講座（公衆衛生学、放射線学、毒性学、生態学）及びプリオン病学講座からなり、それぞれの専門分野においてリーダーシップを発揮でき、専門分野のみならず関連する自然科学分野において幅広い高度な技能と知識を持ち、わが国のみならず世界的に活躍できる人材を養成することを目的としている。さらに人道的な動物実験を行える研究指導者を養成することも、本研究科の重大な社会的使命である。

獣医学研究科は、平成 7 年に大学院重点化による教育研究組織の改革を行った。大学院重点化の目的である「獣医学教育の充実と高度化」の達成状況の点検評価、問題点の抽出、さらにはその改善の方策を検討するために、平成 10 年には自己点検評価を行い、自己点検評価報告書（第 2 号）-大学院重点化の現状と問題点-をまとめた。この報告書を資料として、初めて外国からの評価委員を含んだ委員による外部点検・評価を実施した。アメリカとカナダの評価委員からは、日本の大学院教育には明確な基準がないこと、授業が少なく専門以外のことを知る機会が少ないことなどいくつかの重要な指摘があった。これらは、大学院教育を実質化することにより改善できると思われ、平成 12 年度以降、カリキュラムを作る努力を重ねてきた。

そのような中で、獣医学研究科は、研究プログラムにおいては 21 世紀 COE プログラム「人獣共

通感染症制圧のための研究開発」（平成 15-19 年）が採択され、大学院教育プログラムとしては、国際獣医学教育協力推進プログラム-アジア・アフリカ諸国を視野において-特色 GP；平成 16-19）さらに学部教育プログラムでは、本学が中心となって酪農学園大学と共同で申請した「北海道臨床獣医学先進教育プログラム」-北海道の「人と動物の共存先進地域化」を目指す大学と地域の教育連携-（現代 GP（平成 17-20 年）が採択され、進行中である。今までの大学院教育においても、部分的ではあるが、実験動物倫理に関する講義を行ってきたので魅力ある大学院教育（平成 17-18）における動物倫理などに関する教育プログラムの開発は、今までの大学院教育改善の集大成と位置づけることができた。

本教育プログラムでは、国際的基準に基づき動物実験の方法を教授する動物実験倫理特論と新しい研究機器の動作原理と使用法を教授する先端研究機器演習を獣医学研究科のコアカリキュラムとした。さらに英語による講義、それぞれの講座による体系的かつ先端的な分野別の教育を行うとともに、専門が異なる複数教員による研究指導も可能となるような教育システムを構築した。

2. 教育プログラムの概要と特色

【養成される人材像とその特色】

改正動物愛護法が平成 17 年 6 月 22 日に公布され、動物実験の国際原則 3R（動物の苦痛の軽減、代替法の活用、使用数の削減）が条文に盛り込まれた。動物実験を行う全ての研究者は常にこの原則に配慮して、実験計画を組まなければならない。北海道大学獣医学部では、20 年前に実験動物学講座を設置し、実験動物に関する基礎教育を行うとともに、全国の企業や大学の動物実験施設に多くの人材を輩出してきた。一方、大学院獣医学研究科の学生にとって動物実験は不可避であり、学位取得後もそれぞれの職場において動物実験を基

盤とした研究を実施している。本研究科の学位取得者には、実験動物施設の管理と運営、動物実験の指導・助言などの能力が要求されている。この点を踏まえ、大学院においても 3R に関する教育を平成 12 年から実施してきた(0.5 単位)。国際的な信頼を得るためには、日本国内で行われる全ての動物実験が国際基準に準拠して行われることが重要であり、このためには体系的な動物実験倫理教育を作成・実践し、多数の獣医科学研究者を社会に輩出しなければならない。

本事業の目的は、大学院教育の目的を明確化し、人材を養成するための教育体制を整備することであった。具体的には、①教育課程の組織的取り組みを強化し、スクーリングを充実させ、大学院教育を実質化すること、②学位に関わる研究指導体制を明らかにし、その教育プロセスを明確化すること、③世界水準の教育研究環境を整えること、④さらに、獣医学研究科で行う動物実験教育が国際的な基準に合ったものであるか否か検証するために、Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International (AAALAC) (国際実験動物管理認定機構) による実験動物の使用と管理に関する国際的な第三者評価を受けることを目指した。

【AAALAC International による国際評価】

平成 17 年度、動物実験倫理教育プログラムを作成するために、多数の専門家を招聘し、セミナーやシンポジウムを行った。この過程で、実験動物の人的な使用と管理に関する国際的な第三者評価機関 AAALAC International が存在し、日本でもこの評価を受け、認定された民間会社があることが明らかとなった。AAALAC は人道的な実験動物の使用と管理を行うことにより生物学を進歩させることを目的として、30 年以上前に設立された米国の非営利、非政府団体である。動物実験を行う 60 を超える学会から支持され、29 カ国、700 を超える機関を認定してきた国際的に権威ある第三者評価機関である。獣医研究者、実験動物の専門家、動物実験を行う研究者の理事(約 40 名)と特別視察員(約 180 名)からなる専門家集団であり、AAALAC 認定を得た後にも、3 年毎に視察を受け、審査される。AAALAC 認定は、実験動物を人道的に使用し管理していることを示す象徴であり、国際社会に対する説明責任を果たしたことになる。米国 NIH (National Institute of Health) のグラントで行う動物実験は、この AAALAC 認定を受けた動物実験施設で

おこなわねばならない。

動物実験倫理特論を学んだ獣医学研究科の大学院生の動物実験は、当然にも国際基準に合ったものでなければならない。AAALAC に認定されないのであれば、認定されるような教育プログラムに修正する必要があった。平成 18 年度の計画に、AAAALAC International から認定を受けるための申請を行い、実験動物の人的な使用と管理に関して第 3 者評価を受けることとした。AAALAC への認定申請は日本の教育研究機関で初めての試みであり、この結果は、本年 7 月に出る。

【事業期間内に実施しようとした取組】

獣医学研究科の教育を組織的におこなうために、いくつかの研究科を運営する委員会に教育機能をもたせた。動物実験委員会は、動物実験倫理特論のカリキュラムを、共同利用機器委員会は、先端研究機器演習のカリキュラムをまとめ、また、それぞれの大講座の講座主任が、実験計画法演習や特論を取りまとめる仕組みを構築した。

本プログラムでは、現行の動物実験倫理に関するプログラムを発展充実させ、動物実験倫理特論(2 単位、必修)を構築した。AAALAC の評価基準と査察による外部評価の過程は、「国際的に認められる動物実験とは何か」を学ぶ上で極めて有用であり、本年度から動物実験倫理特論の教材として利用することとした。また、新しい研究機器の動作原理と使用法を学ぶために先端研究機器演習を開講した。これらを合わせて獣医学研究科のコアカリキュラムとした。

概要で記述したように獣医学研究科は 4 大講座とプリオン病学講座から成り、約 50 名の教員が大講座に、さらに協力連携組織として 10 名の教員が人獣共通感染症リサーチセンターに所属している。それぞれの大講座とリサーチセンターで、3R に配慮した先端的研究を教授できる分野別カリキュラム(比較形態機能学特論、動物疾病制御学特論、環境獣医科学特論、診断治療学特論、人獣共通感染症制御学特論、各 2 単位、選択必修)を新たに設定し、体系的なスクーリング体制を構築し、17 年度は予備的に、18 年度からは本格的にスクーリングを開始した。

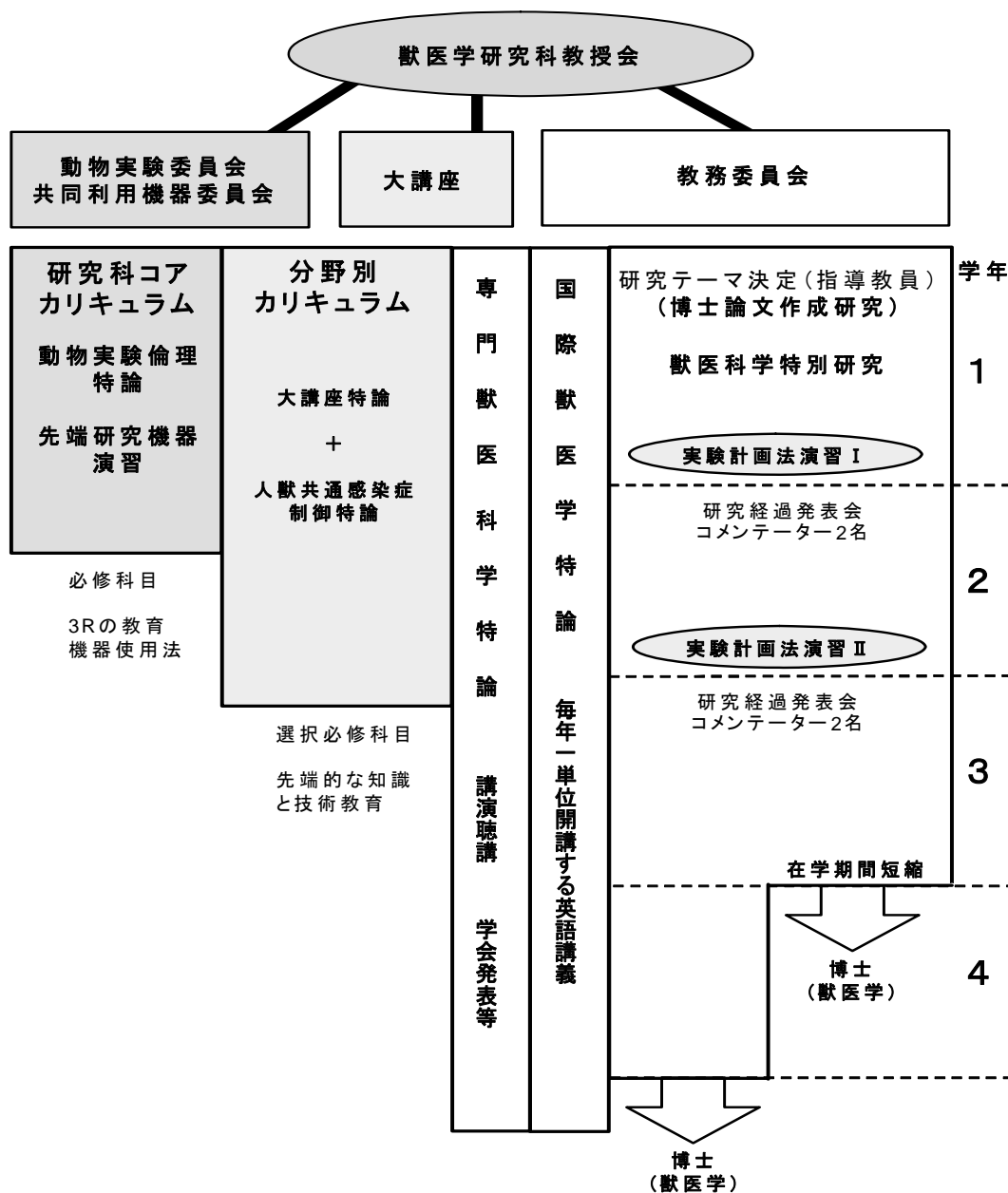
この科目の他に、国際獣医学特論(1 単位)を開講し、先端的な研究内容を英語で教授する科目を立ち上げた。専門獣医学特論(2 単位)は、セミナーや学会発表などをポイント制にして、このポイントに基づき成績評価することとした。専門領域の知識に加えて周辺の幅広い知識を得るためのひとつの試みである。

博士論文作成のための研究は、獣医科学特別研究という科目であり、大学院教育の根幹をなす単位（16単位）である。指導教員のみが大学院学生の論文指導に当たってきたが、本研究科では、平成12年から2年次の2月に研究の途中経過を発表させ、全教員が研究内容に意見を述べる事が出来る実験計画法演習（1単位）を開始した。このシステムは教員が必要に応じて研究指導に関与できる萌芽的なプログラムと位置づけている。今回は、これをさらに発展充実させ、1年次の2月にも研究経過発表会を行い、論文作成に関わる研究の研究指導に指導教員以外の教員が関与できるシステムを作ることにより、優れた研究を展

開させ、博士論文作成につなげるカリキュラムを構築した。

また、このような大学院教育を円滑に推進するために、大学院教育支援室を設け、大学院演習室と実習室の整備を行うとともに、自習教材を収集・開発してきた。さらに、獣医学研究科では「動物実験倫理の専門家の養成」に加えて、「人獣共通感染症」や「疾患モデルの作成」なども重要課題として取り組む必要がある。動物実験倫理に加えて、これらの分野の専門家を多数招聘し、非常勤講師として講義をお願いした。これらの講義を専門獣医科学特論として開講した。

図1. 履修プロセスの概念図



3. 教育プログラムの実施状況と成果

表1. 平成18年度大学院科目の開講予定表

大学院授業開講予定表（平成18年度入学用）

| 区分 | 授業科目名 | 種類 | 単位数 | 1年次 平成18年度 | | 2年次 平成19年度 | | 3年次 平成20年度 | | 4年次 平成21年度 | | 備考 (平成18年度開講時期) | 頁 |
|--|-------------------------|-------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----------------|--------------------|---|
| | | | | 1学期 | 2学期 | 1学期 | 2学期 | 1学期 | 2学期 | 1学期 | 2学期 | | |
| 必修 科目 2.6単位 | 獣医科学特別研究 | 演習 | 16 | | | | | | | | | 通年 | |
| | 獣医科学特論演習 | 演習 | 6 | | | | | | | | | 通年 | |
| | 動物実験倫理特論 | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1: 獣医学研究科実験動物施設利用と動物取扱法 | 講義 | | | | | | | | | | 6月19日～21日 | |
| | 2: 比較生理学的研究から見た動物倫理学 | 講義 | | | | | | | | | | | |
| | 3: 動物の痛みの定量法 | 演習 | | | | | | | | | | | |
| | 4: 摘出標本と麻酔動物を用いた痛覚実験 | 演習 | | | | | | | | | | | |
| | 5: 生物統計学 | 講義 | | | | | | | | | | 8月28日～30日 | |
| | 6: 動物実験倫理特別講義[社会人大学院学生] | 講義 | | | | | | | | | | | |
| | 先端研究機器演習（10種の機器から2種選択） | | 1 | | | | | | | | | 電顕は毎年、他の機器は2-3種/年 | |
| | 電子顕微鏡 | 演習 | | | | | | | | | | 5月9日～11日 | |
| | DNAシークエンサー | 演習 | | | | | | | | | | 5月25日、6月8日 | |
| | X線CT | 演習 | | | | | | | | | | | |
| MRI | 演習 | | | | | | | | | | | | |
| フローサイトメーター | 演習 | | | | | | | | | | 7月20日、27日、8月3日 | | |
| TOF-MS | 演習 | | | | | | | | | | | | |
| DNAマイクロアレイ解析装置 | 演習 | | | | | | | | | | | | |
| 共焦点レーザー顕微鏡 | 演習 | | | | | | | | | | | | |
| 電子スピン共鳴装置（ESR） | 演習 | | | | | | | | | | | | |
| タイムラップス顕微鏡 | 演習 | | | | | | | | | | 6月27日 | | |
| 実験計画法演習 | 演習 | 1 | | | | | | | | | 1年生と2年生、2～3月の1日 | | |
| 選択 科目 4単位以上 | 比較形態機能学特論 | | 2 | | | | | | | | | | |
| 1: 発生生物学の基礎（解剖学） | 演習 | | | | | | | | | | 9月4日 | | |
| 2: 生体高分子の物理化学的性質とその利用（生化学） | 演習 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 3: 画像解析法による生物現象の研究（生理学） | 演習 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 4: 細胞膜電流と電位測定法の測定法（薬理学） | 演習 | | | | | | | | | | 9月5日 | | |
| 動物疾病制御学特論 | | 2 | | | | | | | | | | | |
| 1: 微生物の生態と病原性の分子基盤（微生物学） | 講義 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 2: ウイルス発症に対する免疫応答（感染症学） | 講義・実習 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 3: 寄生虫症の最前線（寄生虫学） | 講義 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 4: トランスジェニックマウスの作製（実験動物学） | 実習 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 診断治療学特論 | | 2 | | | | | | | | | | | |
| 1: 動物の遺伝と病態：遺伝性高Na ⁺ -K-ATPase犬赤血球とライソソーム病（内科学） | 演習 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 2: 動物の骨形成と運動障害：発育期の骨軟骨症の病態と診断・治療（外科学） | 演習 | | | | | | | | | | 9月28日 | | |
| 3: 毒性病理学と診断病理学の最前線（病理学） | 演習 | | | | | | | | | | 9月4日 | | |
| 4: 動物の生殖生理と生殖医療（繁殖学） | 演習 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 5: 遺伝と臨床検査（臨床分子生物学） | 演習 | | | | | | | | | | 9月5日 | | |
| 環境獣医学特論 | | 2 | | | | | | | | | | | |
| 1: ウイルス性人獣共通感染症の診断（公衆衛生学） | 演習 | | | | | | | | | | 18年度は開講しない | | |
| 2: 放射線・酸化ストレスに対する生体応答（放射線学） | 演習 | | | | | | | | | | 9月15日 | | |
| 3: 野生動物管理の実践と個体群モニタリングの手法（生態学） | 演習 | | | | | | | | | | 9月13日 | | |
| 4: ホストゲノム時代の毒性/病態解析法—遺伝子発現の網羅的解析技術とその応用—（毒性学・プリオン学） | 演習 | | | | | | | | | | 9月12日～14日 | | |
| 人獣共通感染症制御学特論 | | 2 | | | | | | | | | | | |
| 1: ウイルス感染とワクチン：病原体遺伝子の比較解析とその実践のためのコンピュータスキル；細菌の化学療法薬、薬剤耐性獲得機構と薬剤耐性に関する遺伝子（国際疫学） | 講義 | | | | | | | | | | 9月5日 | | |
| 2: ウイルス感染症と中枢神経疾患：人獣共通感染症の病理—感染症の病因論—（分子病態・診断） | 講義 | | | | | | | | | | 9月6日 | | |
| 3: 生体防御機構：分子免疫学からみた感染症（バイオリソース） | 講義 | | | | | | | | | | 9月7日 | | |
| 4: 原虫による人獣共通感染症：生体による病原体認識と特異的免疫誘導機構：野外活動の基礎（国際協力・教育） | 講義 | | | | | | | | | | 9月8日 | | |
| 国際獣医学特論 I（英語） | 演習 | 1 | | | | | | | | | 10月27日～11月2日 | | |
| 国際獣医学特論 II（英語） | 講義・演習 | 1 | | | | | | | | | 11月8日～10日 | | |
| 獣医外科手術学特論 | 講義・演習 | 2 | | | | | | | | | 外科手術日（火）15回 | | |
| 比較麻酔学特論 | 講義・演習 | 2 | | | | | | | | | 夏期休業中（4年毎） | | |
| 病理学総合演習 | 講義 | 2 | | | | | | | | | 夏期休業中3日間（毎年） | | |
| 専門獣医学特論 | 演習 | 2 | | | | | | | | | 対象となる講演会等は随時連絡 | | |
| 大学院共通授業科目 | 講義 | [1/2] | | | | | | | | | | | |

(1) 教育プログラムの実施状況と成果

魅力ある大学院教育イチャイチャで提案した全てのカリキュラムを実行するために、平成17年度にいくつかの科目を試験的に実施した。この模擬講義には教員も参加し、**学生と教員による授業評価**を行い、カリキュラムの妥当性を検討した。さらに大学院カリキュラムを改正し、平成18年度大学院入学生から大学院教育を始めた。

大学院博士課程のシラバスと予定表(表1)を作成し、1年次学生に配布するとともに、大学院科目の履修の仕方についてガイダンスを実施した。また、研究科のホームページに**大学院講義を公開するオープングラジュエートユニバーシティ**を掲示し、他大学の5年次学生を9月4-5日に本研究科に招聘して、講義・実習を体験させた。

【研究科共通基礎科目、コアカリキュラム】

動物実験倫理特論 (必修2単位) :

動物実験倫理と動物施設管理の原則を教えることを目的として、(1)動物実験倫理と動物愛護(2)研究科動物実験施設利用と動物管理法(動物実験に関する法律)(3)実験動物施設を管理している社会人大学院生による講義を行い、現場に即応できる能力を養った。さらに、実験動物数を削減(Reduction)するため、生物統計学を基礎においた手法として(4)サンプルサイズの事前推定を教授した。動物の苦痛を軽減する方法(Refinement)を学ぶためには、苦痛や不安に伴う動物の自律神経反応や行動変化を理解する必要があり、(5)小動物の身体的および精神的苦痛の定量と軽減法(写真1)と(6)中動物の苦痛の定量と軽減法を講義・実習した。動物実験の代替法を活用(Replacement)することを目的として、(7)痛覚研究のin vitro試験とin vivo試験の講義及び(8)動物実験の代替法研究の進歩を講義した。

写真1. 苦痛の定量に関する実習



特に、動物実験の代替法と動物実験倫理に関しては、できるだけ多くの専門家を招聘し、講演会や談話会を開催し、最新の知識を学生たちに教授した。(写真2)



写真2. 「動物実験におけるエンドポイント」に関する文献の著者である Toth 教授による米国の動物実験に関する講義

先端研究機器演習(必修1単位) :

先端機器の原理および使用法を修得させるプログラムを開講した(2-3機種選定して受講)。

- (1)電子顕微鏡
- (2)MRI
- (3)X線CT
- (4)TOF-MAS
- (5)共焦点レーザー顕微鏡
- (6)セルソーター
- (7)タイムラップス顕微鏡
- (8)DNAマイクロアレイ解析装置
- (9)ESR

【専門基礎科目、分野別カリキュラム】

大講座及び人獣共通感染症リサーチセンターが、それぞれの分野を体系的に教えるカリキュラムを作成し、選択必修2単位として開講した。

(1)比較形態機能学特論 (解剖、生理、生化、薬理)


(2)動物疾病制御学特論 (微生物、感染症、寄生虫、実験動物、プリオン病)

(3)診断治療学特論 (獣医内科、獣医外科、繁殖、臨床分子生物、比較病理)

(4)環境獣医科学特論 (公衆衛生、放射線、毒性、生態) (写真3)

(5)人獣共通感染症制御学特論 (人獣共通感染症リサーチセンター)

写真3. 環境獣医学特論



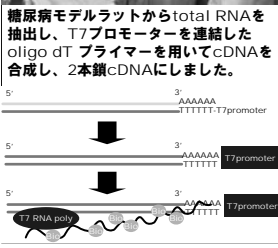
午前中、実習の概要について、簡単な説明を行いました。

今回のマイクロアレイ実習では、実習に参加した大学院生が、実際に研究に用いているサンプルを使用することになりました


1日目
サンプル調整

T7プロモーターを用いて in vitro 転写 (IVT) を行いました (6時間)。

IVT 終了後、得られたcRNAの精製を行いました。サンプルは翌日まで-80℃保存しました。



糖尿病モデルラットからtotal RNAを抽出し、T7プロモーターを連結した oligo dT プライマーを用いてcDNAを合成し、2本鎖cDNAにしました。




午前中に、1日目に作成したcRNAについて、濃度の測定と、品質チェックを行いました。

cRNAはChipへハイブリダイスさせるために、加水分解して、フラグメントを作成しました。

2日目
hybridization

午後、糖尿病モデル動物のサンプルについて、提供者の大学院生を中心に研究の目的や背景などについて、discussionを行いました。



Discussionの後、サンプルをマイクロアレイのchipにハイブリダイスさせました。



Chipの洗浄・染色を行いました。その後、Chipのスキャンを行い、データを解析しました。

3日目
解析

膨大な遺伝子の解析のためにどのような方法があるのか、どのようにサンプル間の比較を行うのか、など、実際のマイクロアレイのデータを用いて、説明を行いました。



マイクロアレイ解析を行うための実験計画の立て方、サンプル作成の注意点、マイクロアレイ解析後に行うことができるのか、マイクロアレイ解析後に行うような実験を行うのか、また、ネットワーク解析の方法などについて、講義を行いました。

実験計画法演習 (1単位、必修)

学位論文作成にかかわる研究の途中経過発表会であり、2-3月に1,2年次大学院生を対象に実施した。1年次学生は15分、2年次学生は20-30分間それぞれ大講座毎に発表した。その発表の様子を教員は評価した。表2は実験計画法演習の日程である。

国際獣医学特論 (2単位、選択) は、本学教員が開講する英語による講義で Veterinary

Technology I (Infectious diseases), II (Reproduction technology)を実施した。この他にも、外国から招聘した先生による英語の講義も実施した。

表2. 平成18年度実験計画法演習の日程

| 発表日 | 講座 | 時間 | 学年 | 所属 | 発表演題 |
|-------------|------------|-------------|---|------|--|
| 2月19日 | 動物疾病病理学&人獣 | 13:00-13:15 | D1 | 実験動物 | AKRマウスの精子形成における熱ストレス抵抗性遺伝子座のQTL解析 |
| | | 13:15-13:30 | D2 | 実験動物 | 腎性貧血モデル動物を用いたエリスロポエチン投与による治療法の開発 |
| | | 13:35-13:55 | D2 | 実験動物 | 腎不全自然発症マウスIC9Nの遺伝学的及び病態学的解析 |
| | | 13:55-14:10 | D1 | 実験動物 | マウスのセンダイウイルス感染感受性・抵抗性遺伝子座のQTL解析 |
| | | 14:10-14:30 | D2 | 感染症 | オスダニ由来因子を応用した抗ダニワクチンの開発 |
| | | 14:40-15:00 | D2 | 感染症 | 弱毒および強毒マレック病ウイルス感染種における免疫応答の比較 |
| | | 15:20-15:35 | D1 | 寄生虫 | 東南アジア産食用植物に含まれる抗寄生虫活性物質 |
| | | 15:35-15:55 | D2 | 微生物 | 高病原性鳥インフルエンザに対する予防法の開発 |
| | | 16:05-16:25 | D2 | 微生物 | Molecular basis of interspecies transmission of influenza viruses |
| | | 16:25-16:40 | D1 | 微生物 | 鳥インフルエンザウイルスの病原性の分子基礎 |
| 2月23日 | 環境獣医学 | 16:40-16:55 | D1 | 人獣 | 高病原性インフルエンザウイルスの病原性に関する宿主側因子の解析 |
| | | 16:55-17:10 | D1 | 人獣 | インフルエンザウイルスのPR22-含有する分子とその機能の解析 |
| | | 17:10-17:25 | D1 | 人獣 | タリレリア原虫蛋白質 scpn (schizont-derived cytoskeleton binding protein)の機能解析 |
| | | 10:30-10:50 | D1 | 公衆衛生 | ウエストナイルウイルスのメキシコ疫学調査と宿主特異性に関する研究 |
| | | 10:50-11:10 | D1 | 生態 | 北海道沿岸におけるゼニガタアザラシの上陸利用パターンの特徴 |
| | | 11:10-11:30 | D1 | 生態 | ニホンツキノワグマにおける冬眠中のコレストロール利用に関する研究 |
| | | 13:30-14:00 | D2 | 放射線 | 腫瘍細胞における抗アポトーシス因子サイチンを分子標的とした放射線致死効果増強機構の解析 |
| | | 14:00-14:30 | D2 | 公衆衛生 | Epidemiological study of hantavirus infection and vaccine development |
| | | 14:30-15:00 | D2 | 生態 | エゾシカの受胎メカニズムに関する研究 |
| | | 15:15-15:45 | D2 | 生態 | 北海道沿岸に生息するゼニガタアザラシとゴマフアザラシの頭蓋骨および歯紋の特徴・変異 |
| 2月27日 | 診断治療学 | 15:45-16:15 | D2 | プリオン | プリオン増殖に関する宿主因子の探索 |
| | | 16:15-16:45 | D2 | プリオン | 抗β-アミロイドタンパク質を応用したプリオン病治療法に関する研究 |
| | | 16:45-17:15 | D2 | 遺伝 | D. rerio におけるラットにおけるCYP2DmR Ns遺伝子座の解析 |
| | | 13:00-13:15 | D1 | 内科 | バネシア原虫の薬剤耐性獲得におけるheat shock protein 70の役割の解析 |
| | | 13:15-13:30 | D1 | 外科 | Chondrogenic differentiation of cultured mesenchymal stem cells from canine bone marrow and mesenchymal stem cell chondrogenic induction by means of co-culturing with radiated equine chondrocytes. |
| | | 13:30-13:45 | D1 | 病理 | 経産馬におけるいわゆる子宮筋層破裂に関する病理学的研究 |
| | | 13:45-14:00 | D1 | 病理 | 小児インフルエンザ脳症の実験的再現と発症機序解明 |
| | | 14:00-14:15 | D1 | 病理 | VEGF Receptor inhibitor投与による骨病変に関する病理学的検討 |
| | | 14:20-14:45 | D2 | 病理 | 慢性カドミウム中毒モデルラットにおける病態 ～エリスロポエチン産生障害はカドミウムによる骨病変に関連するのかわ? |
| | | 14:45-15:10 | D2 | 病理 | 感染性の神経伝達経路の解析 |
| 3月9日 | 比較形態学 | 15:10-15:35 | D2 | 分子 | アミノ酸輸送体家族1のブロッサム系小体関連遺伝子とその分子機構 |
| | | 15:35-16:00 | D2 | 分子 | 新生子牛におけるグロビニン遺伝子の分子機構 |
| | | 16:00-16:25 | D2 | 分子 | 犬赤血球のHLA表現型を生じる赤芽球系分化・成熟関連因子の探索 |
| | | 13:30-13:45 | D1 | 解剖 | 自己免疫性糸球体腎炎モデルマウスの解剖 |
| | | 13:45-14:00 | D1 | 解剖 | 哺乳類における雄のみに生じる生殖の可能性 ～MRLマウスを通してみる繁殖生物学の新たな展開～ |
| | | 14:00-14:15 | D1 | 生化 | レプチンによる乳腺上皮細胞の形態形成抑制: その分子メカニズム |
| | | 14:15-14:45 | D2 | 生理 | 起電性Na ⁺ -HCO ₃ ⁻ 共輸送体の細胞内Ca ²⁺ による機能調節とそのメカニズムの検討 |
| | | 14:45-15:00 | D1 | 薬理 | 薬剤誘発性QT延長リスクの新規評価法に関する研究 ～麻酔モルモットを用いた単相性活動電位測定系のQT延長評価における有用性～ |
| 15:00-15:30 | D2 | 薬理 | ラット室内神経細胞のブロッサム作用に対する腸管グリアの役割～内因子prostaglandin E2の関与～ | | |

専門獣医学特論 (2単位、選択) を開講した。

「動物実験倫理」「疾病モデル動物作成」「人獣共通感染症」および「各講座特論」、4分野において約70名の専門家を非常勤講師として招聘し、講演会や談話会などを実施し、カリキュラムの充実を図った。

【授業アンケート: 動物実験倫理特論】

サンプルサイズの事前推定法について学生による授業アンケートをまとめた。

- シラバスは、授業の目標、内容、評価方法を明快に示していたか?
はい 14 いいえ 0 どちらともいえない 4
- 授業は体系的に行われていたか?
はい 13 いいえ 0 どちらともいえない 5
- 教員の熱意が伝わったか?
はい 18 いいえ 0 どちらともいえない 0
- 授業内容をどの程度理解できたか?
ほぼできた 6 だいたいできた 10
あまりできなかった 2 全くできなかった 0
- 授業内容は現在の自分の研究テーマにとって有益だったか?
有益だった 17 あまり有益でなかった 1
- この授業の回数もしくは時間数についてどう

思うか？

適当である 11 少ない 7 多い 0

7. 授業を履修してよかったか？

はい 18 いいえ 0 どちらともいえない 0

8. 授業に熱心に取り組んだか？

はい 15 いいえ 0 どちらともいえない 3

【英語による授業アンケート】

ゲルフ大学でおこなっている解剖学講義の1コマを北大でおこない、日本語の解剖学講義を終えた学部学生、大学院学生及び教員が聴講した。

1. 講義内容をどの程度理解できたか？

教員と大学院学生は、概ね理解できたが、学生の半分は理解できなかった。

2. 理解しやすかった点を自由に記述する。

- ・単語の予備知識があり、パワーポイントに従って進行したので、概ね理解できた。

- ・基本的内容、明瞭な口調と多くの写真による説明で、理解しやすかった

- ・全体がよくまとまっておリムダがなかった

3. 理解しにくかった点を自由に記述する。

- ・プリント等があればもっと理解できた。

- ・知識のない内容は英語講義で理解するのは困難

4. 英語による講義は必要か？

学部教育では、賛否が2分したが、大学院教育には「必要である」が大半を占めた。

5. 英語による講義を始めることになった場合、何か危惧される点があるか？

- ・学生の発言が減少する。学生が理解しているか否か分からない。

- ・「最低限」の知識を教えるような講義には不向きである。特別講義という形態をとった場合、知識がない学生は聞かないことになる。

- ・日本語講義以上に教育のプレゼンテーション能力が重要と思われた。

- ・院生のように基本的なことを勉強しているのなら英語講義は有意義である

【AAALACによる評価】

獣医学研究科は、平成17年度は2850万円、平成18年度は2000万円以上の間接経費を用いて、動物実験施設の設備を充実してきた。特に18年度の研究科長裁量経費は、AAALACの方針に対応するための設備改善費として使用した。

平成19年2月末にAAALACの視察を受けた(写真4, 5)。視察後の講評では、動物実験施設と動物実験に関しては大きな指摘はなかった。重要な指摘は、動物実験委員会の方針(すなわち、大きな外科手術を伴う実験、頻回外科手術実験、

動物の長期拘束実験、実験を抜き打ち査察できる体制、実験者への連絡、メンバーの教育等(どの様に行うのか)に関するものであった。人道的な動物管理及び獣医学的管理プログラムに関してもいくつかの指摘があった。

実験動物の飼育環境を継続して記録するために、全ての動物飼育室に温度・湿度自動記録計を設置した。また、飼育動物の遊び道具をケージの中に入れ、飼育されている動物の生活改善(Enrichment)を図った。さらに動物の使用累計数がわかるような書類を作成し、個体管理を徹底化させた。講評で視察員が指摘した全ての事項に対する改善策をまとめ、AAALACに送り、5月のCouncilの結論を待つこととした。

写真4. AAALC 視察員に対する研究科長挨拶



写真5. AAALAC 視察員によるマウス室の視察



(2) 社会への情報提供

本プログラムは文部科学省からの補助金による事業であり、社会に対する説明責任を果たさなければならない。北海道大学の広報誌である北大時報(平成17年11月)に掲載するとともに北海道大学のホームページから獣医学研究科のホームページにリンクさせ、本プログラムの内容と実施状況を掲載した。ホームページの

大学院の部分はリニューアルした。

また、「次世代の獣医科学研究者育成プログラム—国際的な動物実験倫理教育をめざして—」の成果で、他の獣医系大学でも有用であるものについては、**獣医学会にて発表**した（第141回日本獣医学会学術集会：ワークショップ：獣医学教育における動物福祉教育のあり方：大学院における動物実験倫理教育プログラムについて（伊藤茂男、北大）、第142回日本獣医学会学術集会：動物を犠牲にしない獣医学教育の実践—EUの獣医学教育—橋本善春ら、北大）。また、投稿可能な資料に関しては**雑誌にて公表**した。緑書房刊行雑誌「獣医臨床」（2006年12月号）「動物を犠牲にしない獣医学教育の試み」—EU圏の獣医解剖学と獣医外科学教育の現状について—（橋本善春ら、北大）。

実験動物学の分野には、獣医学研究科の卒業生が多数活躍しており、これらの卒業生は、それぞれの現場で体得した貴重な意見を持っている。**北海道大学獣医学部同窓会報**（第48号、2006、第49号、2007）を通して本プログラムの目的を公表し、支援を要請した。

平成19年1月に、獣医学研究科の関連教員が一堂に会し、**ソウル大学・北海道大学合同教育ワークショップ**を行った。このワークショップでは、本プログラムを「獣医学教育改善の取組み」として発表した（写真6）。さらに平成19年3月には、**北海道大学合同GP等発表会**が行われその成果を発表するとともに、A0の大型のパネルを作成・展示するとともに、パンフレットを作成・配布した。

写真6. ソウル大学とのワークショップ



さらに、「魅力ある大学院教育」イニシアチブ成果報告書を冊子体（p191）にまとめ、他の獣医系大学などに配布した。

4 将来の展望と課題

（1）今後の課題と改善のための方策

本事業では、大学院教育の目標を明確にし、大学院教育のスクーリング体制を整え、シラバスを

作成し、授業日程などを確定するとともに、大学院教育のコアカリキュラムを構築し、体系的な教育を始めることができた。また、遅くとも今年中には AAALAC の認定も取り、国際的に認知される動物実験のあり方を、大学院生に教育できる。

AAALAC 認定では3年毎の再評価があり、動物実験施設の整備を継続して行い、AAALAC 認定を確実なものとする必要がある。今後も常に AAALAC 仕様の実験動物の使用と管理を念頭に置きながら、動物実験を行い、これらも合わせ動物実験倫理特論に反映させる必要がある。

一方、人道的な実験動物の使用と管理は、日本のライフサイエンスの国際的な優位性を保つために必須の基盤である。日本のライフサイエンス研究は、多分野に渡り大きな広がりを見せ、拡大の一途をたどっている。それ故、獣医学研究科の大学院生の教育だけでは、人材供給という面から考えると限界があり、動物実験を安易に行う日本の機関は、国際的な批判を受ける可能性があるという課題を抱えている。

（2）平成19年度以降の実施計画

本事業で行ってきたように、海外から招聘講師を迎えて頻繁に講義を受けることはできないが、獣医学研究科の大学院教育プログラムは、補助事業終了後も部局内の財源でかなり実施可能であり、恒常的にカリキュラムを実行できる。しかし、新たな事業があれば、このプログラムを改善する努力を今後も続けたいと考えている。

一方、現在の動物実験の広がりを考慮すると、獣医学研究科の大学院生に対する教育だけでは、人材供給という面から不十分であり、これを解決するために、現在、以下の2つの方策を実現させる努力している。

- ① 特別教育研究経費（教育改革）「国際基準に合った動物実験倫理教育プログラムの開発」を平成20年度概算要求するために話を進めている。これは北海道大学が国際的かつ先進的な動物管理を行う拠点となることを目標として、動物実験を行う全ての部局に対する学部・大学院教育プログラムを開発し、教育を行うことを目指している。
- ② 平成20年に獣医学研究科動物実験学専攻（専門職学位課程）の設置を目指し、文部科学省と折衝中で、今年度中には設置審に上げたいと考えている。これは、「動物実験専門家」の養成に向けて、獣医師のみならずこの分野に興味を持つ学生に対して新たな専門職をつくり、国際的な動物実験倫理や丸ごとの生物学などを教授した高度専門職業人を養成するものである。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ委員会における事後評価結果

| |
|--|
| 【総合評価】 |
| <input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> 目的は十分には達成されていない |
| 【実施（達成）状況に関するコメント】 「次世代の獣医科学研究者を育成する」という教育プログラムの目的に沿って、着実に計画が実施されており、動物実験の苦痛軽減、代替法の活用、使用数の削減等の動物実験倫理教育のための具体的カリキュラムの作成、実験動物管理に関する国際的評価が実施されたことなどの面で、我が国の大学院教育の実質化に波及効果をもたらす成果が見られる。 また、教育プログラムの取組のプロセスについても逐次、ホームページ等によって、学内外に広く公開されており、大学院教育の実質化のための先導的なモデル事業として貢献している。 今後、この教育プログラムの実施・成果を踏まえた課題等の十分な検証を行い、AAALAC（国際実験動物管理認定機構）による評価を踏まえた更なる充実、動物実験倫理教育プログラムの推進面での更なる充実を図りつつ、自主的・恒常的な展開を推進することにより、動物実験倫理専門家教育の面で、発展が期待される。 |
| （優れた点） ・ 国際的基準に基づき動物実験の方法を教授する動物実験倫理特論と新しい研究機器の動作原理と使用法を教授する先端研究機器演習を獣医学研究科のコアカリキュラムとする等、大学院生の国際的学修を図っている点は評価できる。 |
| （改善を要する点） ・ 獣医学研究科のみならず、動物実験を行う全ての部局に対する学部・大学院教育プログラムの開発などについて、進展のための更なる具体的な計画の検討が望まれる。 |