

2年生 SSH 11月生物実験講習会

研究開発の経緯

(1) 準備・打ち合わせ

- ア 7月中旬に応用分子生命科学専攻の14講座から、定員20名、各講座2名の募集で希望生徒から10講座を選択させ決定した。
- イ 参加希望生徒を25名に増やし、生徒に講座の紹介をした。その後、生徒が直接大学側にメールで連絡を取り、日時と実験内容を決定した。
- ウ 9月初旬、講習会当日の日程・内容および実験・実習における消耗品・消耗試薬の在庫調査、試料の購入方法の確認・依頼をした。

(2) 直前指導として、10月下旬に参加生徒を集め、「11月生物実験講習会」の趣旨、日程を確認した。

(3) 11月3・15・22日の各日程で、本事業を実施した。

(4) 各実験・実習後、レポート作成を指示した。また、ご指導願った指導教官・参加生徒全員に、本事業についてのアンケートを実施した。

(5) レポートを提出させ、実施目的が達成できたかを調べた。

研究開発の内容

(1) 実施目的

- ア 科学に対して強い関心を持つ生徒に、大学研究室における各分野の研究実態を理解させる。
- イ 生徒の選んだ実験テーマをしっかりと把握させ、研究課題を深化させる。
- ウ 実験・実習やレポート作成を通して、真理の追究に向け主体的に探究する態度を身につけさせる。

(2) 実施日程

ア 実施日時 平成15年11月3日(土)~22日(土)

イ 実施場所 名古屋大学大学院生命農学研究科
応用分子生命科学専攻

ウ 実施日程

(ア) 11月3日(土)

a 動物機能制御学講座

10:00~16:00 実験方法の説明および実験

b 神経内分泌統御学講座

13:00~16:30 実験方法の説明および実験

(イ) 11月15日(土)

a 動物遺伝制御学講座

9:30~18:30 実験方法の説明および実験

(ウ) 11月22日(土)

a 動物栄養情報学講座

10:00~17:00 実験方法の説明および実験

b 分子機能モデリング講座

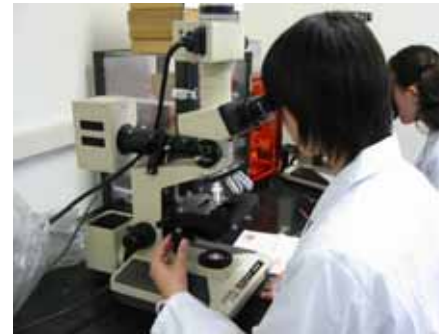
13:00~18:30 実験方法の説明および実験

c 分子細胞制御学講座

10:00~16:00 実験方法の説明および実験



- d 動物生殖制御学講座
13:00~16:00 実験方法の説明および実験
- e 生体高分子学講座
10:00~16:30 実験方法の説明および実験
- f 動物行動統御学講座
10:00~17:00 実験方法の説明および実験
- g 生理活性物質化学講座
10:00~17:30 実験方法の説明および実験



(3) 実施内容

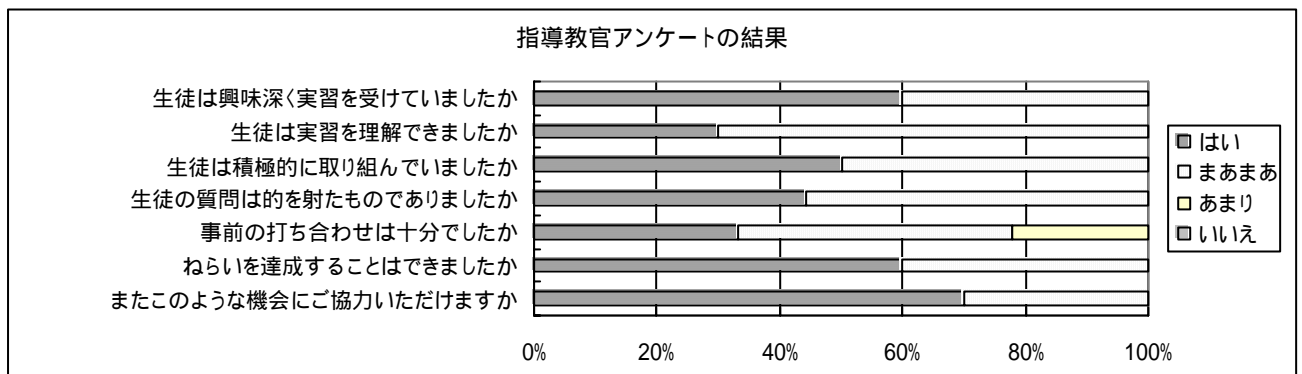
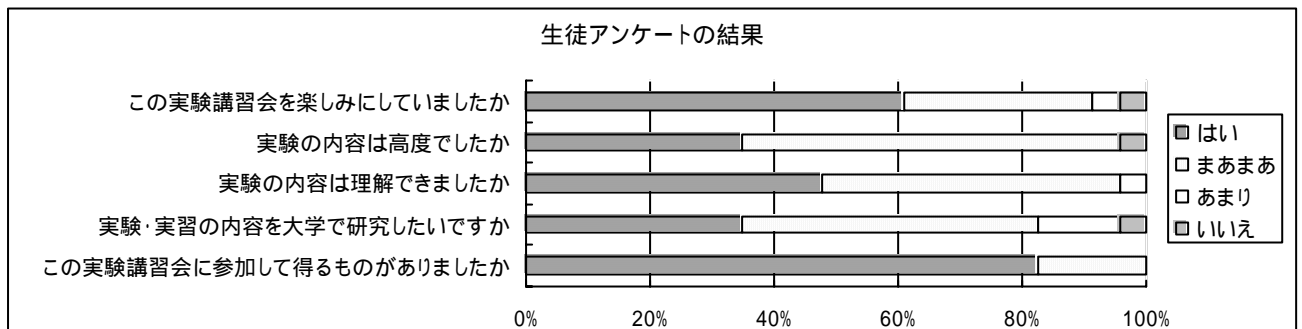
- ア 鳥類の分化とアロマターゼインヒビターの影響について(動物機能制御学講座)
ニワトリの18日胚の卵とアロマターゼインヒビター処理をした卵から取り出したヒナを解剖し、生殖腺の観察を行なった。
- イ ラットにおけるエストロゲン排卵促進作用のしくみについて(神経内分泌統御学講座)
エストロジェンを投与した卵巢除去ラットの生殖行動を観察し、ロードシス商を算出した。
- ウ ショウジョウバエだ液腺染色体、マウス骨髄細胞染色体の観察(動物遺伝制御学講座)
(ア) ショウジョウバエのだ液腺を採取し、固定・染色を行なった後、観察した。
(イ) マウスの骨髄を採取し、低張処理・固定処理および染色を行なった後、観察した。
- エ ウズラ卵管組織培養と遺伝子導入の実験(動物栄養情報学講座)
電気泳動によって遺伝子を分離し、ウズラ卵管組織へ遺伝子を導入した後、組換え蛋白質が生成されることを確認した。
- オ ウミホタルのルシフェリン-ルシフェラーゼ反応の実験(分子機能モデリング講座)
ウミホタルから酵素(ルシフェラーゼ)と基質(ルシフェリン)をそれぞれ別々に取り出し、それらを反応させると発光することで酵素と基質の関係を把握した。
- カ 大腸菌でGFP遺伝子ができる過程について(分子細胞制御学講座)
GFP遺伝子を導入した大腸菌を紫外線照射による発光・電気泳動を行なうことにより、実際に菌体内でGFP遺伝子が合成されたかを確認した。
- キ マウスの受精卵の採取、体外で発生させたマウスの胚の観察(動物生殖制御学講座)
マウスの受精卵・2細胞期胚を卵管から取り出した後、体外培養を試み、8細胞期・胚盤胞を観察した。
- ク 細菌孢子(芽胞)の発芽機構解明、酵素の分解速度の比較(生体高分子学講座)
細菌孢子の発芽に関する酵素反応の測定をした。
- ケ 時計遺伝子の観察および増殖について(動物行動統御学講座)
あらかじめ体内時計が昼と夜に処理されたマウスの脳から時計遺伝子を採取し、PCR法で増殖させた後、電気泳動を行なって時計遺伝子の発現を観察した。
- コ 植物ホルモン、ジベレリンの精製と生物検定(生理活性物質化学講座)
*Gibberella fujikuroi*の培養液から抽出やカラムクロマトグラフィーを行なってジベレリンを単離し、その生物活性をイネの芽生えを用いて評価した。





実施の効果とその評価

(1) アンケート結果の集約



(2) アンケートの結果の分析

ア 参加生徒について

(ア) 参加生徒の9割が、この実験講習会に強い期待を持っていたことがわかる。

(イ) 楽しみにしていた理由で多数を占めたのが「実験が好きだから」で、日ごろから自然科学に関心の深い生徒がこのような機会を生かそうという積極的な姿勢が見て取れる。また、「大学の研究室に訪問したい」や「研究室の雰囲気を感じたい」という意見も多く見られ、自分の進路について視野を広げようという意志も感じられる。

(ウ) 実験の内容については、生徒の学習進度に合わせてほしいという希望に大学の先生方が答えてくれた結果であると思われ、生徒の理解度にも反映した。

(エ) 8割を超える生徒が今回経験した研究内容に興味を持ち、生物分野に進学を希望し、関連する研究をしてみたいとの回答があり、生徒の学習意欲を高めるきっかけになった。

(オ) ほぼ参加した生徒全員が「この実験講習会に参加して得るものがあった」としており、実験講習会の目的が達成できたと考えられる。

イ ご指導を受けた先生について

(ア)ほとんどの先生方が熱意を持って、生徒に接して下さり、SSHの意義を理解し協力する姿勢をもって、この実験講習会に参加して下さったことがわかる。

(イ)生徒との事前の打ち合わせについては、普段メールのやりとりに慣れていない生徒の現実とギャップがあり、今後の課題ができた。

(3) 事業実施による成果

ア 「実験講習会に参加して得たことは何か」という質問では、参加する前の期待以上の収穫があったことが窺える。以下に生徒のコメントの一部を挙げる。

- ・ 未知の世界を垣間見ることができた。
- ・ 大学の雰囲気味わうことができた。
- ・ 結果が得られたときの感動や達成感を味わうことができた。
- ・ 教科書に掲げられていることの陰には研究者の人の多大な努力があることを知ることができた。
- ・ 今後の学習の目標ができ、進路選択の参考になった。
- ・ 生物に対してさらに興味が湧き、見識が深まった。
- ・ 説明を聞いたときは難しく、イメージが湧かなかったが、実際に目で見ると身近なことに感じられた。
- ・ 高校では使えないような実験器具の扱い方がわかった。
- ・ マウスを屠殺する際に、不快に思う感情を外に出してしまったことが悔やまれる。先生からもよく説明をしていただき、自分でも納得したのに、そんな風では絶対によくないと思いました。実験動物に思いやりをもちつつ、割り切れる強さをもてるようになりたいです。
- ・ 私は鶏のヒナの解剖を自分の手ですることはできませんでした。見ているだけで精一杯でした。確かに、結果を得るために解剖は必要なことだけど、感謝の気持ちを込めて埋めてあげるべきだと思いました。

(4) 事業内容全体の評価

- ・ 指導教官のアンケート結果や生徒のコメントから、メールによる事前の打ち合わせには再検討をする必要性がある。
- ・ 生徒のコメントから、「終了時間が予定より遅くなった」というものがあり、大学側と協力して実験計画を見直すことも重要であることを実感した。
- ・ アンケート結果から、生徒はこの実験講習会を有意義であったと答えており、自然科学に直に触れることによって、実験の意義、組み立て方を理解し、また、その結果から、未知の事象を論理的に捉える力を養うことにつながった。この過程で、学ぶことの素晴らしさや発見する感動および生命に対する畏敬の念を深く刻むことができ、高校生にとって他では味わうことのできない貴重な体験となった。
- ・ アンケート結果から、大学側の好意的な姿勢がみられ、来年度に対してさらに大きな期待と確かな指針が得られた。

研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

(1) 参加生徒・指導教官のコメントから

(参加生徒から)

- ・ メールで直接先生方と実験内容を決められたのは、とてもよかったと思う。
- ・ 大学の先生がとても気さくな方で、またわかりやすく説明して下さったので、とても実験がやりやすかった。
- ・ 実際にラットを使えて、とても新鮮な感じでよかった。
- ・ あまり積極的に大学の先生方に話しかけることができなかった。

- ・ 先生方と事前のメールのやりとりをもっとしっかりやっておけばよかった。
- ・ 授業では習っていないことも多く、もう少し事前の予習しておくべきだった。
- ・ 思ったよりも時間が長かったのでヘトヘトです……。しかし、とても貴重な経験ができた。
- ・ 1日ではできる実験にも限界がある（高度な実習ができない）ので、日にちを増やしてほしい。
- ・ 先生方と実習後の交流も深めたい。

（指導教官から）

- ・ もう少し生徒の情報（どの程度の知識をもっているか、どんなことに関心があるのかなど）があると、教えやすい。
- ・ 今回はこちらから実験内容を示したが、生徒の興味・関心を明確にしておいたほうがよい。
- ・ 高校の先生側の負担（特に事務上の負担）が随分多いように見えた。継続していくためには、負担の軽減が必要と思う。
- ・ もう少し、綿密なメール打ち合わせがあってもよいのではないか。
- ・ 生徒や高校の先生の事後の感想も聞けると参考になります。

（2）今後の研究開発の方向

生徒・指導教官のコメントから問題点や今後の展望が見えた。以下にそれを示す。

ア 実施するにあたって

生徒自身が強い興味や関心をもってこの事業に参加することが、生徒の探究心をさらに拡大させる。これを踏まえ、生徒の側から実験内容を提案するような事前の学習に力を入れ、そのために、早い時期から大学の情報を提示し、十分な資料を準備していくことが重要であると思われる。

イ 大学や研究機関との連携について

この講習会で最も課題であると思われるのは、生徒・指導教官・教員の連携である。今回は、生徒に直接大学と連絡を取らせることで、生徒のやる気を感化し、奮起させることも目的のひとつであったが、三者の間でのメールに対する認識の違いから、スムーズに連絡が取り合えないこともあった。今後はメールの特性を生かした上で、生徒への打ち合わせ指導・確認を徹底し、また大学側にも生徒の様子、状況などを頻繁に提供することが求められる。これによって、三者の間によい人間関係が生まれ、生徒が積極的に実験に取り組めることを望む。

ウ 実施日程について

講座数の多さから、各講座の実験日時がさまざまになり、全体としてまとまりを欠き、生徒の帰宅時間にも問題が残った。また、内容によっては継続して作業をすることになり、生徒だけでなく、指導教官側の負担にもつながったと考えられる。大学にもひとつ窓口を設けていただき、全体的な事業の方向性を確認したい。

エ 実施後のフィードバックについて

講習会実施後は、生徒のレポート作成に留まってしまったことを反省点としてあげたい。講習会で得られた経験をさらに深化させ、発展させるような工夫をしなければならない。また、大学側に生徒や教員の感想をフィードバックすることで生徒の疑問や改善点をいろいろな側面から把握することが不可欠である。

この経験を生かし、事前学習の充実をはかり、大学側と協力体制を取ることで今後の対策を模索していかなければならない。