

### 3 科学大好きプラン

57 - 1 生物分野 名古屋大学理学部・生命科学研究科

(ア)

日程前半を堀寛教授の指導で「メダカの性分化機構、性決定遺伝子、遺伝子マッピング」について、後半を餐場弘二教授の指導で「大腸菌ラクトースオペロンにおける遺伝子発現制御」について、それぞれ講義および実験の指導を受けた。

a 「メダカの性分化機構、性決定遺伝子、遺伝子マッピング」

8月9日(火) 10:00~11:30

モデル動物として、「メダカ」のもつ利点とその未解明分野について講義  
11:30~18:00 実習

実験 A 1 メダカゲノムの DNA 抽出

実験 A 2 性決定遺伝子の PCR 増幅

実験 A 3 DNA 断片の解析(電気泳動)

実験 B 1 性とリンクした DNA の PCR 増幅と電気泳動による解析。性決定遺伝子 *dmy* と遺伝子 *dmrt1* を制限酵素で切り出し、PCR で増幅。制限酵素による DNA 切断の原理も理解する。

実験 B 2 性決定遺伝子の PCR 増幅と電気泳動による解析。

HNI-AA2typing panel の未知の検体について、DNA を解析する。

20:00~22:00 実習結果の分析検討 宿舎研修室

実習プリントにしたがって、メダカの近交系、 $F_1$  とのめどし交配による backcross の連鎖関係を基に、HNI-AA2typing panel との関係进行を推理する。

8月10日(水) 8:40~12:00

メダカの地域型および DNA マーカーと遺伝子マッピングについての講義

実習 B 2 の結果解析結果をデータベースと照合し、遺伝子座を推定する。

b 「大腸菌ラクトースオペロンにおける遺伝子発現制御機構」

8月10日(水) 13:00~14:30 講義

セントラルドグマと遺伝子発現機構

大腸菌の環境適応と、 $\lambda$ ファージの複製の正と負の転写制御機構の存在

プラスミド導入による形質転換と表現型の回復

14:30~17:30 実験

実験 1 変異株の X-Gal と X-Gal+IPTG 培地での増殖の違いを比較し、変異遺伝子が転写制御にどのようにかわるかを推理する。

実験 2 形質転換による表現型の回復

$\lambda$ 噬菌体耐性 vector で、遺伝子 *crp* と *lacIZYA* を導入し形質転換した変異株では、転写がどのように変化するかを MacConKey-Lactose 培地で培養し、その結果を推理する。

20:00~22:00 実験結果の分析検討 宿舎研修室

実験 1、2 の結果を予測し、その理由とともに考察し互いに検討する。

8月11日(木) 9:00~17:00

実験 3 PCR で遺伝子 *crp* を増殖

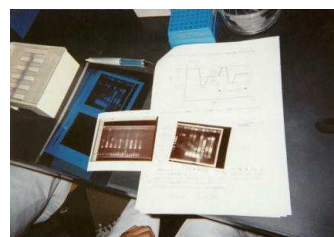
実験 4 CRP-cAMP と DNA の複合体を、電気泳動で確認する。*crp* DNA 断片と CRP、cAMP、CRP-cAMP 混在下での泳動距離の差異から、CRP-cAMP のみがアクチベーターとして作用することを確認する。

c 生物分野のねらいと評価

本年度の実習指導を堀寛教授と餐場弘二教授にお願いし、生徒実験を指導いただく金森章先生・田上英明先生には、特に次の点に配慮頂くよう依頼した。

先端分野に関わる内容で、少しでも生徒になじみある実験で、かつ実験操作の目的をある程度理解できる、単純な操作の実験であること。

予想と実験結果の一致・不一致を、生徒自身で判断できるような明瞭な結果が生じる実験であること。



DNA 断片の比較



遺伝子導入実験結果の確認

生徒が実験中抱いた疑問や確認のために、やり直しできる時間配分と内容であること。

実習内容はいずれも高校生には難度が高く、当初生徒が理解できるか心配であった。実際参加前には半数（５名）の生徒が内容について不安を抱いていたようである。

しかしいずれも先端分野の高度な内容であるにもかかわらず、生徒は実験操作を通じて、また結果を推理考察する過程で次第に理解を深かめ、より意欲的に実習に臨んでいた。実験を重ねるごとに、実験内容、操作や加える試薬の意味について、あるいは宿舎でのディスカッションで互いが指摘しあう疑問点が、次第に本質を突いたものになってくることが実感された。

事後のアンケートからもわかるように、長時間の実習にもかかわらず、全員（１０名）が満足感を得ており、その理由も「普段できない実験ができた」（７名）というレベルを超えた「予測と実際の結果を比較考察し、理解できたときの喜び」（７名）を感じるものであった。実験の終了間際に再度の実験を試みた生徒（２名）は、内容が理解でき、自己の予測に自信を持ちうるからこそ、確かめたいという気持ちが生じたのであろうと考えられる。

最先端分野の内容に触れ、理解し喜びを得ることは、科学への関心を持つための基礎である。本年度の企画で生徒がこのように満足感を示したことは、実習が意義あるものであったことを示している。

本校生の実情にあわせて内容や資料を練り直し、しかも生徒自身が考えるよう仕向けられる実習中の指導がなければ、このような効果は期待できない。改めて指導いただいた教授初め先生方にお礼申し上げたい。