

# 生物の多様性と環境との関わりについて

広島大学教育学研究科教授 鳥越 兼治先生

S P P 科学技術・理科学習プログラム 2002年8月26日10：00～11：30

27日 8：30～17：00

## <ねらい>

このプログラムでは、生物に興味を持つ生徒、将来生物学を志す高校生を対象に、生物学における研究手法を紹介し、専門教育としての生物学への啓発を目的とする。大学の設備を活用し、高等学校の現場では実施不可能な実験などもまじえて学習を進め、生物学研究の最前線の一端を生徒に紹介することで、科学研究に意欲的な生徒を育てる。

## <内容>

学習1：「生物の多様性について」 8月26日 於 広島大学附属福山中・高等学校

対象生徒は高校1年生から、3年生であり、生物を学習していない者もいた。このため事前にある程度の予備知識を与えておくことが必要となり、生物の示す多様性がいかなるものか、生物学において統計的手法がどのように用いられているかの2点について学習することとなった。講師の指導のもと、実際の指導には広島大学附属福山中・高等学校の教員があたった。内容は以下の通りである。

生物の多様性について

### (1)生物の示す多様性について

プリント、写真などの資料を用いて多様な形態、生態を示す生物を紹介

### (2)多様性を生み出すしくみ

様々に異なる環境への適応が多様性を生んだと考えられていることを資料を用いて説明

例) アレンの法則、ベルグマンの法則

### (3)どのようにして適応して来たのか

自然淘汰と変異について資料を用いて説明

例) ハトに見られる人為淘汰

生物学における統計的手法について

有意差が有るかどうかの判別について、「検定」の方法を説明

仮説を立て、確率を求め一定の有意水準を設けて判断する。

学習2：「生物の多様性と環境(実習)」 8月27日 於 広島大学教育学研究科

ここで取り上げた生物の多様性とは様々な形質をもつ生物種が共存していることを示している。この実習では、どのような形態的特徴に注目すれば多様な生物を分類していくことができるのかを学習した。

### (1)見た目による生物の分類

材料として二枚貝を数種用意する。全部の種を混ぜて生徒に渡し、貝の外観から判断

していくつのグループに分類できるかを考えさせる。

(2)分類の基準

(1) の分類を単なる見た目でなく，形態的な差として数値で示すには何を基準にすればよいかを考えさせる。

(3)形質の測定

(2)で分類の基準とした形質を器具を使って実際に測定してみる。

(4)パソコンによる統計処理

(3)の測定結果をパソコンに入力し，解析プログラムを用いて統計的に処理する。  
ヒストグラム，回帰直線，判別分析など

(5)結果の考察

統計処理の結果から，注目した形質は分類の基準として適切であったかどうかを考える。

(6)分類基準を用いた分類

与えられた二枚貝の形質を測定し，その貝がどの種に属するものであるかを判定する。

<結果>

学習1：「生物の多様性について」

大門高校から11名，広大附属福山高等学校から16名の参加であった。講義のみであり，内容的にも高校での学習内容に近いため，生徒たちは自然に，熱心に耳を傾けていた。授業は発問によって生徒の考えを聞いていくかたちで進められた。教材として提示したニキビダニ，各種のカエル，蝶蛾，甲虫の写真に大きな興味を示していた。統計的手法の説明は耳新しい内容であり，じゃんけん4連勝すればじゃんけんが強いといえるかどうか，それを統計的に証明するにはどのようにするのか等の説明は興味深げに聞いていた。



学習2：「生物の多様性と環境（実習）」

前日同様，大門高校から11名，広大附属福山高等学校から16名の参加であった。7つの班に分かれて実習を行った。実習ということも有り，大学院生数名がアシスタントとして指導にあたってくれた。

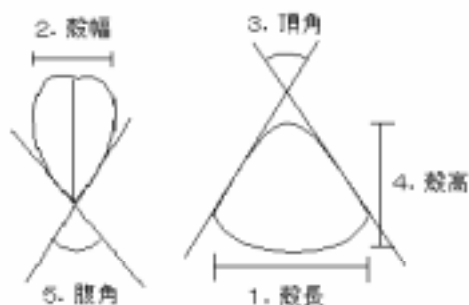
(1)見た目による生物の分類

材料として用意したのは，ハマグリ，アサリ，シジミを4種であった。ハマグリ，アサリは分類できたが，シジミ4種を分類することはできなかった。また，班の中にはアサリ

をいくつかのグループに分けようとしていたところもあった。

## (2) 分類の基準

(1)の結果,見た目では分類できたり,分類できなかつたりした。種を的確に分類するためには,どのような基準を用いるのが適当だろうかと問いかけた。いくらかのディスカッションの後, 1. 殻長 2. 殻幅 3. 頂角 4. 殻高 5. 腹角 の5つの形質を用いることにした。



## (3) 形質の測定

班ごとに数個のサンプルを与え,上記の5つの形質を測定した。同じサンプルを別の人が計測すると,違う値が得られることから,測定誤差にも触れ,同じ形質については計測する人を固定するように指導した。

以上で午前中の実習を終わり,昼食をとった。

## (4) 測定結果のパソコンへの入力

(3)の測定結果を大学院生の指導のもと,パソコンへ入力していった。パソコンの扱いに慣れている者と,慣れていない者との差はあったが,ほぼ順調に入力を完了した。

## (5) 測定結果の解析

プログラムを用いて結果の解析を行った。ヒストグラムを描いて形質の分布の様子を見たり,形質どうしに相関関係があるかどうかを回帰直線を描くことによって調べたりした。

## (6) 用いた基準の適否

多変量解析プログラムを用いて判別分析を行った。新たなサンプルの計測値を入力し,5つの形質から,その個体がどの種に分類されるかを調べた。分析の際,どの形質が最も有効だったかが表示されるため,種の判定にはどの形質を用いるのが良いかが分かる。



### <留意点>

あたりまえのことであるが、講師と高校の教員との間の連絡をできる限り密にする必要がある。プログラムをより効果的に行うためには、講師は生徒の知識のレベルを理解しておかなければならない。高等学校においてどのくらいのレベルの学習が行われているのかは意外に知られておらず、学校間でも差がある場合がある。それを補うために、今回のように高校の教員による事前学習を行うことも可能であるが、そうした場合、今度は教員の知識レベルが問題になってくる。プログラムの内容をかなりの程度理解できていなければ、効果的な事前学習は行えないであろう。

### <課題>

コーディネートを行う機関が必要である。大学・研究機関についていえば、何を提供できるかはおのずと決まってくるであろうし、高校等の教育機関についていえば、生徒の置かれている状況等の違いにより、ニーズも変わってくるであろう。理想的には全国の大学・研究機関・企業等で実施可能なプログラムをライブラリーとしてあげておき、各教育機関がそれぞれのニーズにあわせてプログラムを選んでいく方式が考えられる。このライブラリーを作成・提示できる機関がほしい。そうでなければS P P事業は大学なり、研究機関なりに何らかのパイプをもった高校の教員、あるいは逆に高校につながるの有り大学教員、研究機関職員に限られたものになってしまう。また仮に、そのようなつながりを持っていたにしても、いくつものプログラムを用意することは事実上難しいであろう。