

# 入試問題を用いた教科横断授業(生物×英語)

土屋 進一

## はじめに

21世紀のグローバル社会において、答えのない問題に対し、その問題の原因を分析し、最善解を導くためには、専門的知識のみならず、幅広い教養、そしてそれらを活用できる英語力や異文化理解などが必要であることは、紛れもない事実であろう。これらの要素を多角的な視点からアプローチするためには、1つの教科だけでなく、各教科間の連携を図った指導を行うことが必要であり、知識・技能の習得からその活用、問題発見・解決能力、自己表現力を育むために、英語と生物による教科横断型の協働授業を行うに至った。

## 1. 使用教材

大学入試問題 2014年 法政大学 2/14, A方式  
(II日程) デザイン工 理工 生命科

[本文の要旨]

グレゴール＝メンデルはエンドウマメを研究し、優性形質と劣性形質という概念を作り上げた。メンデルの貢献は、チャールズ＝ダーウィンの種の突然変異と自然選択に基づく進化論に大きく影響を及ぼした。しかし、フリーミング＝ジェンキンは、変異は融合するので、集団中に維持されないと主張した。ダーウィンとメンデルは、同時期に理論と自分の観察結果を一致することに奮闘していたが、メンデルが統計分析によって、緑色のエンドウマメと黄色のエンドウマメの形質が常に3:1の割合で生じることを発見した。

今や生物学者は、メンデルの観察をダーウィンの進化論と結びつけて「統合説」を支持している。  
[本文省略]

## 2. 指導生徒

高校3年生理数科 36名(男子26名 女子10名)

## 3. 指導手順

〈問題演習〉1時間目

まず、問題を解かせる。英文を読みながら、あるいは、問題を解き終えた後、生徒は、未知語と見たことはあるが、意味までは思い出せない単語をワークシートにリストアップする。授業の残り15分程になったら、和訳と解答解説を配布し、自己採点をさせる。この時点では、正答への道筋やなぜ間違ったのかなどを中心に理解をし、その後、宿題として和訳を参照しながら家で英文自体のボトムアップ的な復習をしてくることを指示する。

〈教科横断型授業〉2時間目

資料1(→p.16)の略式指導案に示した通り、導入から展開まで①生物学的な知識②英語の言語学的アプローチの2つの観点から英文そのものをより深く理解する目的で生物担当教諭の協力を得ながら、教科横断型授業を行った。

英文の段落毎の要旨は、おおよそ以下の通りである。

〈第1パラグラフ〉

高校の生物「メンデルの優性形質と劣性形質」

〈第2～3パラグラフ〉

ダーウィンの突然変異(mutation)と自然選択

〈第4パラグラフ〉

フリーミングの突然変異(sport)

〈第5～6パラグラフ〉

メンデルの3:1の遺伝の法則

〈第7～10パラグラフ〉

メンデルとダーウィンの数奇な運命

〈第11パラグラフ〉

メンデルとダーウィンの理論を結びつけた「統合説」

Microsoft® PowerPoint® スライドで要点を示しながら授業を進めていき、第3パラグラフで、英語教諭が dilute という単語のイメージ(図1)と通常の使い方(ある液体を別の液体で割って薄める)を示した上で、生物の教諭が遺伝上「薄まる」というのはどういうことなのか、ダーウィンの時代の考え方を生物学的な観点から説明を行った。



図1

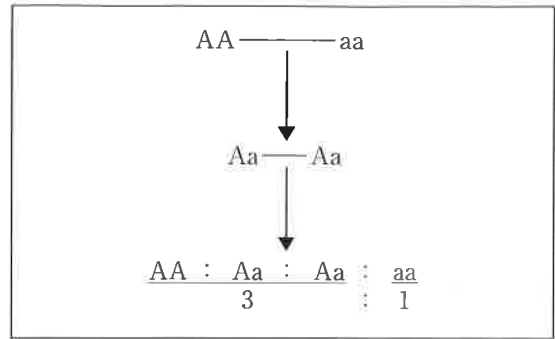


図2

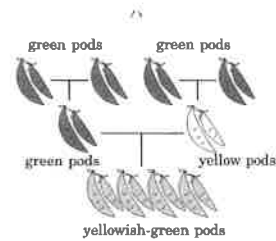
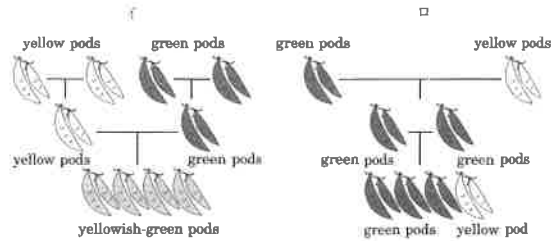


図3

その後、第2パラグラフと第4パラグラフにおいて「突然変異」と訳されるダーウィンが提唱する mutation とフリーミングが主張する sport の単語のニュアンスの違いについて生徒への気づきを促すことにより、より深い英文理解を目指した。

生物の教諭が、入試問題の設問である図3の口の遺伝子図を図2のようにAとaの記号を用いて板書しながら説明し、生徒はその説明を参考に図3のイとハの遺伝子図をグループで作成した。すると、生物の得意な何人かの生徒から図3のハが記号で図示できないという声が上がった。そのタイミングで、生物の教諭に、だからこの状況が sport (突然変異) になるのだと説明してもらった。それと同時に、英語教諭が sport のイメージ画像(図4)を示し、sport の生き生きとした躍動感のあるイメージから sport が突然、普通ではあり得ない遺伝の形質が表れるということを理解させた。このように、生物の遺伝の文脈では、sport が、突然変異という意味で用いられることを生物学と言語学の双方向からのアプローチで説明を試み、パラグラフ毎に英語教師がまとめとして音読し、生徒は、英語そのものの内容確認をした。



図4

言語形式に焦点を当てた指導に関しては、第2パラグラフで出てきた仮定法の文(Because without Mendel's contributions, Charles Darwin's theory of evolution would make no sense.)と第1パラグラフの強調構文(It wasn't until the 1930s and 40s that biologists connected Mendel's observations

to Darwin's theory.)をコンパクトに解説，確認する程度にとどめた。

最後に，学んだ内容と関連のあるダイアログ（問5）をペアでロールプレイの形式でアウトプットすることで，内容理解から内在化，統合化を促した（資料2）。ここでは，英語教師とあえて英語に不慣れな生物教師がRole-playのモデルを示した。生徒に教員も「頑張っている」姿を見せることで，生徒の情意フィルターを下げた後生徒同士のペアワークに移ると，生徒同士，活気に満ちたペアワークとなった。

残り5分程度で，授業の振り返りも行ったが，大半の生徒が「生物の知識があることでより深く英語が理解できるようになることを学んだ」や「英語を勉強するのと同時にさまざまな知識を身につけることの大切さを知った」というような感想を書いており，教員側が考えていた授業実施の意図や目的があら程度伝わっていたようである。

（資料① 略式指導案）

活動内容	配当時間	指導内容
1 導入	5分	メンデル、ダーウィン、フリーミングの写真（画像）と名言を提示し、人物についての導入を図る。さらに、それぞれの人物が残した言葉の裏面に潜むニュアンスを読み取り、英文を読む際の理解の深化を促す。
2 本日の問い 「メンデルの業績とダーウィンの進化論との関係は何か」	3分	本日がテーマに関する問いかけを行い、生徒の授業に対するレディネスを促進する。
3 展開① 気づき→理解 突然変異 (mutation / sport) の単語の違いに着目し、生物学的な理解を促す	8分	突然変異の概念を英単語そのものの語源的なアプローチから探ると同時に生物学の観点から mutation と sport の違いを考える。
4 展開② 気づき→理解 'diluted away' という表現からダーウィンの進化論を読み解く	8分	diluted away という表現の持つ意味合いを理解した上で、ダーウィンの進化論を理解する
5 展開③ 気づき→理解 'harmonize' という単語から理論と観察結果の一致に繋いでいた線子を想像する	5分	harmonize という単語の持つ意味合いを理解した上で、生物学上にまつわるメンデルとダーウィンの関係性を探る
6 展開④ 気づき→理解 エンドウマメの遺伝の図と英文理解	8分	エンドウマメの遺伝の図から該当箇所の英文を読み、図の内容と英語表現を一致させる。
7 まとめ 内在化→統合→アウトプット	8分	本日学んだ内容と関連のあるダイアログ（問5）をペアでロールプレイの形式でアウトプットすることで、内容理解から内在化、統合化を促す。
8 振り返り	5分	本日の授業で感じたこと・分かったこと・学んだことを日本語で記入させる。

資料1

（資料② 使用プリント）

コミュニケーション英語Ⅲ×生物 協同授業 **Work Sheet** (2時間目)

Class: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

実施日: \_\_月\_\_日 (2014) 年度 ( 法政 ) 大学 ( デザイン工, 理工 ) 学部

1. Role Play ペアでロールプレイをしよう

A: Our biology homework is due tomorrow.  
 B: **Don't remind me!** I haven't started writing at all!  
 A: Again? You never start doing your homework till the last minute. Have you chosen which scientist you are going to write about?  
 B: I chose Gregor Mendel for my homework and read his story yesterday. You know, he is widely regarded as the Father of Genetics. Actually, he was not famous during his life. Sixteen years after his death, his work was discovered by two scientists and connected to Darwin's theory. **How unfortunate he was!**  
 A: Oh, come on! You should concentrate on your homework now!  
 B: **I wish I could,** but I don't feel like doing anything now.  
 A: But remember? You failed physics class last semester. You chose Georg Ohm. After you read Ohm's story and found he had studied very hard in a poor environment since he was a child, you got too emotional to do your homework. Don't you remember?  
 B: Give me a break! I am now crazy about Mendel.  
 A: **Suit yourself!** But don't ask me to help you later. Our English homework is also due this week.  
 B: Are you sure? **That's news to me.** Well, shall we work on our English homework together?

（表現リスト）  
 Don't remind me! 思い出させないで！  
 How unfortunate he was! なんて不運だったんだろう  
 I wish I could できたらいいんだけど  
 Suit yourself! 好きにしたら。勝手にしなさい。  
 That's news to me それは初耳だ

2. Reflection 今日の授業（英語×生物協同授業）の振り返りをしましょう。  
 今日の授業で感じたこと・分かったこと・学んだことを書いて下さい。

資料2

#### 4. おわりに

今回，生物×英語の協働授業を行って感じてきたことは，専門知識を持った同僚の教員の協力を素直に得ることの大切さである。我々英語教師が英文を読んで難解であると感じることはしばしばあることだと思いが，所詮，調べたことを英語教師が表面的な知識で語るのには限界があり，その部分に関しては専門の教師に委ねてしまうのも1つの方法である。もちろん，丸投げするというのではなく，自分なりに考え，生徒に分かりやすく説明できるよう，周到な教材研究は必要である。しかし，分からないことを生徒へ包み隠すことなくさらけ出し，教師の読解上のウィークポイントをあえて知らせることも時には必要であろう。

そして何よりも，教師同士が教科の枠を超えて議論し，目の前の難題に立ち向かう姿を生徒の前で範として示せば，生徒もその前向きな姿勢を察知し，自分たちもやらねばというプラスの姿勢に転じる効果も期待できよう。