

バイリンガル授業における「ミミズの解剖」 学習指導案

Learning guidance plan in a bilingual class "Anatomy of an earthworm"

学校名：兵庫県立明石北高等学校

School name: Hyogo Prefectural Akashi Kita
High School

授業者：植田 好人（理科（生物））

Lecturer: Yoshito Ueda (Science (biology))

ヘレナ ゴンザレス

Helenna Gonzalez (ALT)

1 背景 Background

(1) バイリンガル教育の設定にあたって Setting up bilingual education

バイリンガル教育は、外国語以外の教科を母国語と外国語の両方で教えることによって、2つの言語能力を育成できる。早稲田大学理工学部の授業では2009年から実施されており、日本語と英語で完全に同じ内容を説明するのがポイントとして行われている。本校においても、自然科学科の学校設定科目「科学英語プレゼンテーション」で、理科と英語の融合した授業を实践して、身の回りの自然現象や課題研究の内容について英語を用いて説明する活動を行っている。しかし、対象が自然科学科に限定している点、そして理科の各科目の専門的な内容と直接に関連していないが指摘される。そのため、3年自然科学科および普通科の生物選択者に対して、「ミミズの解剖」のバイリンガル授業を実施した。

Bilingual education develops native and foreign language skills through subjects outside of foreign language studies in a foreign language. Since 2009, Waseda University's Faculty of Science and Technology has been conducting bilingual classes, and the point of them is to explain exactly the same content in Japanese and English. At our school, we conduct a class that fuses science and English called "Science English Presentation," a school designated class for students in the science stream in which they have to explain natural phenomena and the contents of research projects using English. However, it has been pointed out that this opportunity is limited to the science stream and that it is not directly related to the specialized content of each science subject. Therefore, the bilingual lecture on "Anatomy of an Earthworm" was held for both third-grade students in the science stream and students in the general stream who had chosen

(2) 単元観・指導観

環形動物であるミミズの形態や特徴については、旧学習指導要領の「生物」の「生物の進化と系統」に取り扱われている。ミミズが属する環形動物は、旧口動物に分類され、ヒトが属する新口動物とは遠縁な関係であるが、ミミズが神経系・消化系・循環系などの器官をもち、ヒトなどの脊椎動物と比較的共有点が多いことは大変興味深い。本単元は記載的な内容が主であり、講義形式の授業に陥りやすい。ミミズの解剖を通して、実物に触れ、生物の仕組みの複雑さや神秘さを体感してほしいと思う。さらに、その専門

的な内容を、英語の授業で学習した知識や技能を用いて、英語でも理解を深めてほしいため、バイリンガル授業での実験の授業を実施した。日本語の説明については生物教員が行い、英語の説明についてはALT（大学で生物を専攻）が行った。なお、新学習指導要領においては、生物の分類の内容は削減されているが、生物の授業や探究的な授業等で本授業内容を実施することは、発展的な内容を学ぶという点とバイリンガル授業の点で意義があると考えられる。

The morphology and characteristics of earthworms are mentioned in the "Evolution and phylogeny of organisms" in the "Biology" section of the old guideline of teaching, issued by the Ministry of Education. It is very interesting to note that earthworms share many commonalities with vertebrates such as having a nervous system, a digestive system, and a circulatory system. Annelids, to which earthworms belong to, are classified as prostomes and are distantly related to neostomes, to which humans belong to. The content of this unit is mainly descriptive and would typically be delivered by the teacher in a lecture-style class. Through the dissection of earthworms, I wanted students to touch the real thing and experience the complexity and mystery of the mechanisms in living things. Furthermore, in order to deepen students' understanding of specialized content in English with the knowledge and skills they learned in their English classes, we conducted this experiment as a bilingual class. The Japanese explanation was given by a biology teacher, and the English explanation was given by an ALT (who majored in biology at university). In addition, although the contents of the classification of biology have been reduced in the new guideline of teaching, it is, I think, meaningful to implement this class content in biology classes and research classes to help students learn more advanced content and have bilingual class opportunities.

2 本時の学習 Teachings of this class

(1)本時の主題 Subject of this session

「ミミズの解剖」 "Anatomy of an earthworm"

(2)本時の目標 Purpose of this class

実験（解剖）を通して、ミミズの体の構造について深く理解するとともに、その内容を英語でも理解する。

Through experiment (dissection), you will gain a deep understanding of the body structure of earthworms and also understand the contents in English.

(3)試料(ミミズ)の入手と管理について Acquisition and management of samples (earthworms)

実験に使用するミミズは 10cm 以上のサイズで環帯が発達しているものが望ましい。事前に業者を通して購入を行ったが実験に適した個体が得られなかったため、明石市内の自然公園に許可を得て、公園内の土壌から実験用のミミズを採取した。授業当日までは、大型のバケツに採取した土とミミズを入れて室温で保管した。実験直前に、70%エタノールに 10 分間以上浸して固定したものを実験に用いた。

Earthworms used in the experiment should be 10 cm or larger and have a well-developed clitellum.

We purchased earthworms in advance from a shop, but we did not obtain individuals suitable for the experiment. Therefore, we obtained permission from the natural park in Akashi City and collected earthworms for the experiment from the soil in the park. Until the day of class, the collected soil and earthworms were placed in a large bucket and stored at room temperature. Immerse earthworms in 70% ethanol for 10 minutes or more to fix immediately before the experiment. Distribute earthworms for the experiment.

(4)本時の展開

時間 Time	学習内容・学習活動 Learning content・ learning activities	生徒の活動 Student activity	指導上の留意点 Instruction points
導入 Introduction 5分	授業の概要説明 Outline explanation of class 試料・器具・プリントなどの配付 Distribution of samples, instruments, handouts, etc.	授業の概要を理解する Understand the outline of the lesson 試料・器具・プリントを受け取る。 Receive samples, instruments and prints.	すべての説明を英語・日本語の順 で行う。 All explanations will be given in English and then Japanese. 試料のミミズは、1ペアに1個 体を配付。 As for the sample earthworms, one individual was distributed to each pair of students.
発展 35分	前部・後部、腹側・背側の構造 Anterior/posterior, ventral/dorsal structures 解剖の準備 Preparation of dissection 血管系 Vascular system 生殖器系 Reproductive system 消化系 Digestive system 神経系 Nervous system	前部・後部、腹側・背側の構造に ついて、観察する。 Observe the anterior/posterior, ventral/dorsal structures. ミミズを解剖皿に固定して、解剖 の準備を行う。 Prepare the worm for dissection by fixing it in a dissecting dish. 血管系（大動脈弓・腹行血管）の 観察を行う。 Observe the vascular system (aortic arch/ventral blood vessels). 受精嚢と貯精嚢を中心に観察す る。 Focus on the seminal receptacles and seminal vesicles .	各作業について、ALT・生物教員 が説明を行い、生徒全員が完了し てから、次の作業に移るように指 導する。 The ALT・biology teacher explains each task and instructs students to move on to the next task after all students have completed the task. 心臓に相当する大動脈弓は5対 あること、血管は腹側の血管系が 観察しやすいことを伝える。 Notice that there are five pairs of aortic arches corresponding to the heart, and that the ventral vascular

		消化系の器官を観察する。 Observe the organs of the digestive system. 神経系の器官を観察する。 Observe the organs of the nervous system.	system is easy to observe. 女性の生殖器は観察しにくいので、男性の生殖器の観察を主に行う。 Due to the difficulty of observing female reproductive organs, we mainly observe male reproductive organs. 授業時間が不足する場合は、観察する器官の数を減らす。 Reduce the number of organs to observe if class time is insufficient
Summary 5分	提出プリントの確認 Confirmation of handouts that are submitted	説明を聞く。 listen to the explanation.	・考察のまとめ方や提出期限について説明を行う。 Explain how to summarize the discussion and the deadline for submission.

3 本時の学習を終えて After finishing this lesson

(1) アンケート結果 Questionnaire results

授業後に実施したアンケートの結果である。ほとんどの質問項目で肯定的に回答した生徒の割合は90%を超えた。その結果より、この授業の目的は達成されたと考える。「英語の授業で獲得した知識・技能および表現力を、この授業で活用することができた。」という問いについては、肯定的に回答した生徒の割合は少し低かった。授業で使用する語句や表現などを少し見直すことも今後の課題である。

These are the results of the questionnaire conducted after the class. The percentage of students who answered affirmatively to most of the questions exceeded 90%. Based on the results, it is considered that the purpose of this course was achieved. Regarding the question, "I was able to make use of the knowledge, skills and expressiveness that I acquired in the English class in this class.", the percentage of students who answered affirmatively was lower. In the future, a class before the experiment to revise the words and expressions might be needed.

①質問に対する各回答の割合(回答数) Percentage of each answer to the question (Number of responses)

	あてはまる True	どちらかというにあてはま る Somewhat true	どちらでもな い Neither	どちらかというにあてはまら ない Somewhat false	あてはまらな い False
授業の内容を理解できた。 I understood the contents of the class.	66.7%	33.3%	0%	0%	0%
英語と日本語の両方が説明に使用されていたので、英語の生物学的な内容の理解に役立った。 The explanations using both English and Japanese helped you understand the biological content in English.	74.4%	23.1%	2.6%	0%	0%
実験に関する操作を正確に行うことができた。 I was able to perform the operations related to the experiment accurately.	56.4%	38.5%	2.6%	2.6%	0%
英語の授業で獲得した知識・技能および表現力を、この授業で活用することができた。 I was able to make use of the knowledges, skills and expressiveness that I acquired in the English class in this class.	25.6%	48.7%	17.9%	2.6%	5.1%
英語の知識・技能および表現力を他の教科で使用することは、大切だと思った。 I thought it was important to use your knowledges, skills and expressiveness in English to other subjects.	56.4%	43.6%	0%	0%	0%

②授業の感想 Impression of class

- ・英語の授業以外で英語で授業を受けることが初めてだったので、とても新鮮だった。ぜひ今後もこのような授業を受けたい。
- ・It was the first time for me to take the class in English outside of English classes, so it was very refreshing. I would love to take more classes like this in the future.
- ・英語を他の教科の授業で活用することで、英語の語彙が増え、よい勉強になったと思います。それ以上に、英語の名前を知ることが面白かったし、驚きや発見があり、とても充実した解剖ができたと思います。例えば、腹部が stomach ではなく ventral だったり、生殖器官を reproductive system と訳されていました。
- ・By using English in classes in other subjects, I have increased my English vocabulary and have learned a lot. More than that, it was interesting to learn the English names, and I found surprises and discoveries. For example, the abdomen was translated as ventral instead of stomach, and the reproductive organ was translated as reproductive system.
- ・植田先生がいなくても、授業ができそうな気がしました。
- ・I felt that the class could be held without Mr. Ueda.
- ・海外の学校の授業を受けているみたいで楽しかった。英語を実際に聞くことでリスニングの向上になると思う。
- ・It was fun because I felt like I was taking classes at a school abroad. I think listening to English will improve my listening skills.

(2)授業担当者より From the lecturers

①生物教員 Biology teacher

日本の理科教育では、ミミズの解剖の授業があまり一般的ではなく、私自身も未経験であった。カナダ出身のALTから、高校でミミズの解剖を経験したということを知り、ぜひ本校でも実施したいと思った。単に日本で授業を行うだけでなく、教科横断的な要素を取り入れるという意味でバイリンガル授業を採択した。私は英語に興味があり、日頃英語のインターネットのサイトを見たり、リスニングを短時間行ったりする程度の学習を行っている。ALTとの打ち合わせでは、普段私が使用しない表現や専門用語を使用したりして、英語でコミュニケーションを行う経験でき、日本語の生物学的な知識だけでなく、英語についてより興味関心が高まるとともに、深く学べることができたと思う。

In science education in Japan, earthworm anatomy classes are not very common, and I had no experience with them. Ms. Helena told me that she had dissected an earthworm in high school, and I really wanted to do it at our school. We adopted a bilingual class in the sense that it incorporates cross-curricular elements rather than simply conducting classes in Japanese. I am interested in English, and I usually learn English by watching English Internet sites and listening for short periods of time. During meetings with Ms. Helena, I was able to experience communicating in English using expressions and technical terms that I would not normally use. I think I learned a lot.

植田 好人

Yoshito Ueda

②ALT

植田先生は、明石北高等学校に着任以来、私の科学の背景を学ぶために絶えず努力を続け、同校の生物クラブのフィールドワークに私を参加させてくれました。生物学に対する共通の認識を通じて学生たちとつながるこのような機会は、日本での滞在を非常に豊かなものに行っていると思います。植田先生から、英語で生物学の授業を一緒に作ってやってみませんかと頼まれたとき、私は喜んでその依頼を受けました。私が長年研究してきたテーマを教えることができ、新鮮でした。植田先生と協力し、授業でのプレゼンテーションを考えたり、正しい生物学用語を犠牲にすることなく、簡単な英語を使ってこのレッスンを教える最善の方法を決定したりするのも楽しかったです。このような機会が学生とそのALTにさらに多く提供されることを願っています。

Since arriving at Akashi-Kita High School, Mr. Ueda has continuously made an effort to learn about my background in science and has been kind enough to include me in field work for the school's biology club. I find these opportunities to connect with students through a shared appreciation of biology to be very enriching to my time in Japan. When Mr. Ueda asked if I could help him create and run a biology lesson with him in English, I happily accepted the challenge. It was refreshing to be able to teach a topic that I had studied for many years. It was also fun collaborating with Mr. Ueda on the presentation and deciding on the best way to teach this lesson using simple English without sacrificing correct biology terms. I hope more opportunities like this one become available to students and their ALTs.

ヘレナ ゴンザレス

Helena Gonzalez