



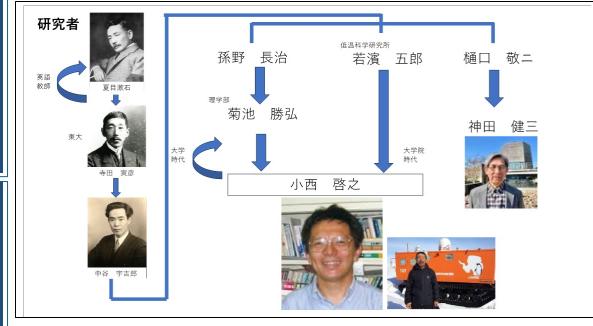
文学と科学の融合 ～雪の結晶を通して～



Tennoji High School Attached to Osaka Kyoiku University

CLIL「雪の結晶」授業の設計図

Content	Communication	Cognition	Culture
Declarative Knowledge 教科知識	Language Knowledge 言語知識	LOTS 低次思考力	Cooperative Learning 協同学習
気象学 水の状態変化	実験で考察したものと他者へ伝える言語力 (気象関係の語彙、比較級、関係代名詞)	理解 活用	Pair / Group Work 自然の美しさに気づく
Procedural Knowledge 活用知識	Language Skills 言語技能	HOTS 高次思考力	Global Awareness 国際意識
身近な自然現象に目を向け、その仕組みについて科学的に理解する	Reading 読解力 Listening 聞き力 Writing 書き力 Speaking 言んだことを相手に伝える力	・実験を通して考査を分析、評価 ・科学の新たな見方は英語で表現できることを学ぶ ・自然な美しさを科学的に理解する	・植物の結晶の写真集を見て、その美しさに感動し研究に意を用いる ・結晶を分類し、気象状態がどのようにしてどんな結晶が降るかを観察 ・世界で最も美しい雪の結晶をうまい具合に結晶の形が違うでここがかかる、2つの条件の形の規則を1つの表(「中谷タイヤラント」)に記載 「雪は天から落れた手紙である」

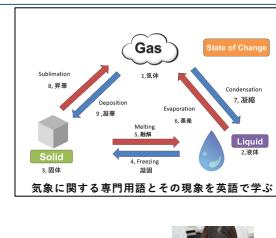
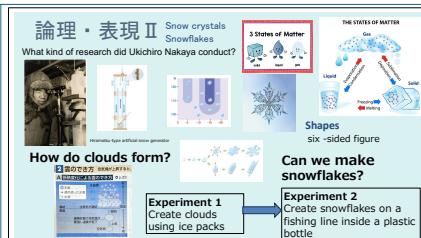


英語コミュニケーション I 英語科

時	内容
Lesson 9 Winter's Miracles of Beauty Part 1を読む	- Paragraph 1を聞いてその様子を想像し絵を描いてみよう - 雪の結晶の基本的な特徴を知ろう
Lesson 9 2 Winter's Miracles of Beauty Part 2を読む	- 雪の結晶のでき方を学ぼう
Lesson 9 3 Winter's Miracles of Beauty Part 3を読む	- 中谷宇吉郎と彼が行った人工雪の実験について学ぶ
Lesson 9 4 Winter's Miracles of Beauty Part 4を読む	- 日本の暮らしや文化の中にある雪の結晶を知る - 自分たちの身の回りにある雪の結晶を見つけよう

本実践において、英語コミュニケーションIは導入としての役割を担っており、他の教科との連携を図るために大事なステップであった。この授業を通じて、生徒がさらなる学びへの興味を持ち、疑問や不思議に思う心を育むことを目指し、桐原書店のPro-vision English Communication I(平成30年2月)に掲載されているLesson 9 Snow Crystals - Winter's Miracles of Beautyを題材に、英語のスキルを磨くだけでなく、自然界の不思議や美しさに关怀を持つことを促した。右の図は授業の概略である。

本実践後にアンケートを実施し、①「中谷宇吉郎は“Snow crystals are letters from the sky”を表現していたが、自分ならどう表現するか」、②「この单元を通じて、不思議に思ったり、疑問に思つたりしたこととは何か」と尋ねた。①については、本单元で学んだことや今までの人生で自分が経験してきたことをもとに、各自がオリジナルの表現を考えていました。②に関しては、生徒一人ひとりが、本单元を通して得た疑問や不思議を書いており、中には疑問や不思議を複数も持った生徒や、その問い合わせに対する自分の答えを複数も持った生徒が多く見受けられた。以上のことから、本教科横断的実践において、英語コミュニケーションIが目標を達成し、生徒のさらなる学びへの興味を呼び起し、疑問や不思議に思う心を養うという目標は達成され、導入としての役割を果たすことができたと考えられる。



目標：「英文資料を見ながら、身の回りの自然現象に改めて気づく目を日々育てる」

内容：
・「さまざまな形」英語学ぶ
・気象に関する専門用語を知る
・科学の実験を英語で実施する（英語ワークシートに考察を英語で記述）
（雲を作る実験 / ダイヤモンドの実験）
・ウイルソン・アルワイン・ベントレー (Wilson Alwyn Bentley, 1865年2月9日 - 1931年12月23日)
アメリカ合衆国の雪のアマチュア研究家。雪の結晶の写真家の英文を読む



**物理基礎
(理科)**

目標
自然現象に対して科学的に関わる際の過程・必要な素養とは何かを考えさせる。
「薄膜における光の干渉」という物理現象の基本原理について理解させる。

スタンス
学習指導要領解説 (理科編)
「自然の事象・現象に対する興味や关心を喚起」、「主体的に自然現象と関わり、科学的に探究しようとする態度」

寺田寅彦 (物理学者・随筆家)
「科学者には自然を愛し人とななければならない。自然はやはりその恋心にのみ真心を打ち明けるものである。」「ねえ、不思議だと思いませんか。」

手法
雪の結晶の写真を見せ、何を思いますが、不思議に思うことはありますかと聞く。
→ 探究の対象との出会い。感覚・感情に引っかかったものが探究の対象となる。

生徒の声
きれい、透明感、さわやか、寒い朝、トゲが痛そう、1つ1つに個性があるように感じた。
なぜ対称的な形なのか、六角にしかならないのか、端の辺りが虹色になっているのはなぜか。

英語の授業を行った。水晶が色づいて見える現象についての実験、観察を、科学的に考察させる。
→ 手にシャボン液の薄膜を作らせ、観察させる。色づきに気付かせ、考えさせる。

科学的な見方を経て、雪の結晶に対する感じ方に何か変化がありましたかと聞く。

生徒の声
自然に対する感動の心、研究対象への強い興味、疑問を持つことが大切。
ひとつの材料からこんなに沢山のことを学べると思っていたなかった。
普段の勉強は日常のあらゆる現象に絡んでいるということが分かった。

**ブルーフ I
(理数探究基礎)**

目標：「研究者になる人たちの気質」とは何かを考える。

内容：研究者について、本物（神田さん）から中谷宇吉郎について学び、本物（チンダル像）を実際に体験し、感じ考えたことから研究者の気質について考える。

①中谷宇吉郎を知ろう（神田さんによる講和）
②チンダル像を作成しよう（各班での実験：上の写真参照）
③研究者になるために必要な気質を考える（グループワーク）

成果：生徒自身の将来ともつながる貴重な機会となった。また、「本物から教わること」や「本物を自分たちで体験すること」による学びの多さと深さをあらためて感じさせられる機会にもなった。



現代の国語・言語文化 国語科

現代の国語の取り組み

現代の国語とは、2022年度に「実社会における国語による諸活動に必要な資質・能力の育成に主眼を置き、全ての生徒に修習させる共通必履修科目として新設」された科目である。雪の結晶へ向けた眼差しの変化を感じ取らせるため、教材として『宋書』『志十九 符瑞下』・『朱子語類』「巻二 理氣下 天地下」を選んだ。

言語文化の取り組み

言語文化とは、2022年度に「上代から近現代に受け継がれてきた我が国の言語文化への理解を深めることに主眼を置き、全ての生徒に修習させる共通必履修科目として新設」された科目である。「科学と芸術を架橋する」という観点を育むため、教材として寺田寅彦の隨筆による『雪の結晶』を選んだ。

成果

1. 寺田寅彦の科学者観だけでなく「雪」という自然現象への人類の眼差しの推移を知ることの手助けができた。
2. はあるか昔に朱熹が持っていた、科学とは異なった自然への分析的視線を感じるとともに、先人たちから受け継がれている探究心の存在を実感することができた。
3. やけに難解な漢語が繰り返される美的表現という不釣り合いな文学的文章を意欲的に読む姿を見ることができた。

参考文献

- ・池内編 (2022年8月) 「雪は天からの手紙である-中谷宇吉郎エッセイ集」 [中谷宇吉郎 雪の科学館ガイドブック] (2021年3月)
- ・岩波少年文庫
- ・寺田寅彦(令和4年1月)「万華鏡」角川ソフィア文庫
- ・東晃 (2006年11月) 「雪と氷の科学者中谷宇吉郎」北海道大学出版
- ・松本哉 (2002) 「寺田寅彦は忘れた頃にやってくる」集英社新書
- ・「高知の文学」常設展開拓
- ・山田功 (2020年4月) 「教科書に掲載された寺田寅彦作品を読む」刊行会
- ・トム・ガリー、松下賀 (2013年2月) 「英語で楽しむ寺田寅彦」岩波書籍
- ・Crown Logic and Expression I (2024年) SANSEIDO
- ・Pro-vision English Communication I (平成30年2月) 桐原書店
- ・文部科学省、『高等学校学習指導要領(平成30年告示)』解説 外国語、2018, p8
- ・文部科学省、『高等学校学習指導要領(平成30年告示)』解説 理科編・理数編、2018, p14
- ・小林楨作 (1983年1月) 『雪の結晶—雪のエフェメラル』北海道大学図書館

課題と成果

- ・教材化へ向けて、継続した研究を進めたい
- ・働き方改革の中、研究を続けるための時間の確保

教科横断的授業に対する生徒の評価

「とても面白かった」29.8%

「面白かった」53.0%

生徒の学習に対する意識が良い方向に変容していることが示された。

勉強に対する意識の変化

「とても高まった」25.2%、「ある程度高まった」47.7%

科学者について興味や関心がありますか？

「とても高まった」27.5%、「少し高まった」59.1%

科学者への興味や好奇心が人々を結びつけ、相乗効果をもたらし、さらなる研究の深化に寄与するきっかけとなってきたことが示された。

「科学」と「芸術」との間に、どの程度「共通性」を感じますか(10段階で)

事前では平均6.1ポイント → 事後では平均7.4ポイントへと向上



謝辞
本研究の遂行にあたり、雪の科学館前館長神田健三先生には雪の科学館にて解説いただいたこと、また本校へ来校いただき直接生徒にご説明いただいたことに感謝申し上げます。大阪教育大学理数情報教育系の小西啓之教授には終始丁寧なご指導を賜り、研究者としての姿勢や特に「学びの楽しさ」を教えていただきました。ここに謹んで謝意を表します。