

令和元年6月17日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K16304

研究課題名(和文)自然体験と気候変動学習を省察的に繋ぐ定点連日写真と常時録音

研究課題名(英文)Time-lapse images and continual recording reflectively connect nature experience with learning of climate change

研究代表者

中村 和彦(Nakamura, Kazuhiko)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・助教

研究者番号：70707075

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文):自然体験と気候変動という時空間スケールが大きく異なる学習内容を繋ぐために、学習者の自然体験活動時の行動と、同学習者の教材への反応を明らかにした。ウェアラブルカメラを用いた映像の取得により、自然観察学習における各生徒の行動を定性的に評価できる部分があることが明らかになった。観察シートを用いた各年の開葉時期の観察は、開葉時期が年によって異なることを生徒自身で確認することには十分に有用だった。植物の観察を頻繁に行う生徒の割合は、男子学生よりも女子学生で有意に高く、植物観察を頻繁に行う生徒の特徴もそれぞれ異なっていた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

気候変動問題が不確実性を有するため、学校現場が様々な学説のもと混乱に陥っており、学習者が気候変動問題を自身の自然体験から繋がる現実的な問題という認識を持って学習することが望まれる。今後数多く蓄積されていくであろう定点連日写真を自然体験と繋ぐ手法の確立により、将来の環境学習者は、50～100年程度の定点連日写真によって自然体験から繋がる形で気候変動の影響を目の当たりにできるようになる。

研究成果の概要(英文): In order to connect nature experience with learning of climate change, which contain the learning contents with different spatiotemporal scale, the students' behavior at the time of nature experience activity and the students' reaction to the teaching materials were clarified. Acquisition of images using wearable cameras revealed that they could qualitatively evaluate each student's behavior in natural observation learning. The observation of leafing phenology using the time-lapse images was sufficiently useful for the students to confirm that the leafing period varies from year to year. The ratio of students who frequently conducted plant observations was significantly higher among female students than male students, and their characteristics differed by gender.

研究分野：環境教育

キーワード：自然体験 環境省察 プログラム評価 気候変動学習 フェノロジー サイバーフォレスト 一人称視点映像 環

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 気候変動は昨今、環境問題の中でも最重要課題の位置を占めており、学習指導要領では中学校理科第2分野の「自然と人間」の単元に、関連の記載がある。これに応じる形で、中学校理科の教科書では、第3学年の最後の単元で地球温暖化が取り上げられている(東京書籍、啓林館、大日本図書、教育出版、学校図書の5社を確認)。しかし、気候変動は長時間規模の事象であるため、これを身近な問題として認識することは中学生でも困難である。義務教育における気候変動学習を今後、学習者の行動に繋がるような一層効果的なものにするためには、この点の解決に取り組む必要がある。

(2) 環境教育等促進法(2003年制定・2011年改定)の基本理念(第3条)には、気候変動問題を含む環境教育は「自然体験活動その他の体験活動を通じて環境の保全についての理解と関心を深めることの重要性を踏まえ」て行うものとされている。つまり、自然体験活動から繋がる形で気候変動問題を考え行動できるよう、学習者を導くことが理想的であると考えられる。昨今、自然体験活動は小中学校教育の中にもひろく取り入れられており、中学校第3学年理科で扱われる地球温暖化の単元への繋がりを持たせるよう自然体験活動を行うことができれば、自然体験と気候変動学習の双方の意義を飛躍的に深めることができる。

(3) 気候変動は経年変化の集積であり、短期間の自然体験活動の中で把握することは現実的に不可能であるため、自然体験と気候変動学習を繋ぐ試みはこれまで実践されてこなかった。この状況においては、マルチメディア教材を活用した気候変動の擬似的な体験を、自然体験と繋ぐ方策が検討されるべきである。この点に関して、約20年間にわたる森林の定点連日写真による擬似的な体験を義務教育の環境教育授業へ提供する研究が進む中で、定点連日写真を用いて森林植物の季節現象(開花、開葉、落葉など)を観察することで、気候変動の影響を他者から一方的に伝達されるのではなく、体験的に把握して自身で考えるきっかけを与えられることが示唆されている。しかし、この擬似的な気候変動体験を、学習者自身の自然体験と繋がる現実的な問題として提示するための具体的な方策は検討されていない。

2. 研究の目的

(1) 自然体験と気候変動学習を繋ぐ方策として、森林における自然体験学習を行った学習者に対し、その場所で記録され続けている定点連日写真と常時録音を用いた、気候変動を疑似体験する教材の提示を検討する。特に録音については、学習者ら自身の声など自然体験活動の様子が含まれた常時録音を事後に聴取させることで、自然体験を客観的に振り返ることができる可能性が見出されている。この効用を、本研究では自然体験の省察的補完と称する。

(2) 自然体験の省察的補完の効用を、気候変動を疑似体験する教材に組み込むことを指向する。つまり、自然体験活動が行われた場所の常時録音により学習者は自身の自然体験を事後に客観的に振り返ることができるうえに、同地の定点連日写真により自然体験から繋がる形で気候変動を疑似体験できる、と考えた。この仮説のもとで、自然体験と気候変動という時空間スケールが大きく異なる学習内容を繋ぐために、学習者の自然体験活動時の行動と、同学習者の教材への反応を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 自然体験活動時の中学生の行動を記録した。具体的には、信州大学志賀自然教育園をフィールドとして、生徒が自然散策を行った際に、生徒にはウェアラブルカメラを装着してもらい、行動データとして視線を計測した。約90分間の自然観察学習プログラムへの参加生徒を4~5名ごとの5班に分け、各班の代表者(計5名)および講師1名にウェアラブルカメラを装着した。記録した生徒5名(A~E)と講師1名(T)の一人称視点映像を、時間の同期をとって同時再生し、講師の説明や質問などに対する生徒5名の行動や反応などを定性的に分析した。

(2) 自然体験後に、定点連日写真と常時録音による教材を用いた授業を行い、提示教材に対する生徒の反応を分析した。1987年から2004年までの定点連日映像が並べられた観察シートを使用して、生徒208人が学校の教室で各年の葉の開葉を観察した。生徒たちは、「落葉樹の部分の半分以上が緑になった日」という基準に従って開葉日を決定し、それを観察シートに記録した。この観察は、気候変動に関する授業の一環として行った。観察後には講師から観察例を示し、1987年から2004年までのデータは気候変動の傾向を観察するには短すぎるため、50年あるいは100年といったより長い期間にわたって定点写真を撮り続けることが重要であると説明した。

(3) 選択肢形式および自由記述形式による質問紙調査を行い、各生徒の自然体験と気候変動に関連する経験や知識、提示教材への反応などを把握した。具体的には、中学生の植物観察に関する経験、機会、興味などについての質問に、上記の気候変動に関する授業の前後について、それぞれ回答を求めた。そのうえで、植物観察を頻繁に実施していた生徒と実施していなかった学生とを比較した。

4. 研究成果

(1) ウェアラブルカメラ映像の定性的分析例として、遠景に森林を見渡しながら、森林に対する人為の影響について、講師が説明している場面を挙げる(図1)。その具体的な内容には、かつて有用な針葉樹が伐採されたため広葉樹林となっているエリアと、伐採が入らなかったため原生的な針広混交林となっているエリアとを比較するという歴史的経緯。そして、後者のエリアは現在、国立公園特別保護地域という“保護の人為”が施されている、といったものであった。

このように、やや高度に抽象化された思考が求められる内容であり、他の場面でも視線が散漫になりがちだった生徒Eが、はっきり視線が下に向いた時間帯がまとまって見られた。また、このプログラム中には、各班に1台ずつコンパクトデジタルカメラを渡していたが、生徒Bがそれを用いて写真を撮ろうとしている様子が見られた。このとき生徒Bは、単なる記録写真ではなく、美的な写真を撮ることを意図していた様子が見られ、数分にわたってカメラを操作していた。おそらく、この間は講師の説明をあまり聞いていなかったと考えられる。

以上のように、ウェアラブルカメラを用いた映像の取得により、自然観察学習における各生徒の行動を定性的に評価できる部分があることが明らかになった。

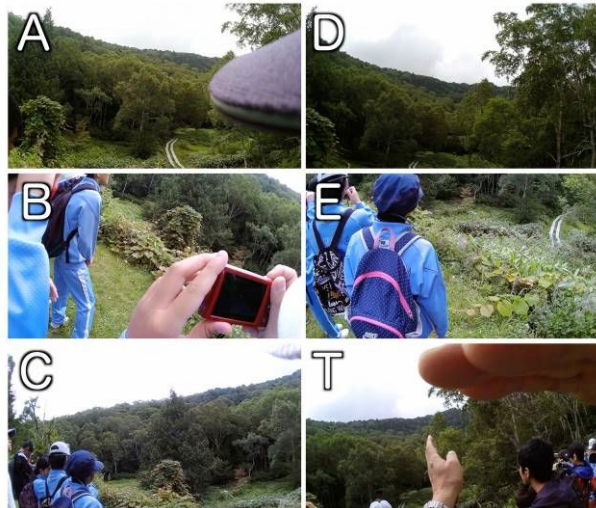


図1. ウェアラブルカメラ映像の分析例

(2) 観察シートを用いた各年の開葉時期の観察は、開葉時期が年によって異なることを生徒自身で確認することには十分に有用だった。しかし、一部の生徒は観察方法を十分に理解していない様子が見られたため、個々の生徒が観察方法を正しく使用しているかどうかを講師等が確認および助言することが重要と考えられた。今回の観察範囲では、特に1998年に異常な早期開葉が観察できる点も含めて、気候変動学習の教材としての有用性も示唆されたが、教育効果の検証は今後の課題である。

(3) 植物の観察を頻繁に行う生徒の割合は、男子学生よりも女子学生で有意に高く、植物観察を頻繁に行う生徒の特徴もそれぞれ異なっていた。男子学生の主な特徴は、農作業の経験、キャンプや焚き火の経験、そしてデジタル一眼レフカメラの使用などだった。女子学生の主な特徴は、理科が好きなことなどだった。また、気候変動に関する授業後に植物の観測頻度を高めた生徒は、社会科を好む傾向や、写真撮影にスマートフォンを使わない傾向があった。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計3件)

Nakamura, K.W., Fukumoto, R., and Horie, Y. (2018): Characteristics of Students Who Frequently Conduct Plant Observations: Toward Fostering Leaders and Supporters of Fixed-Point Observation of Forests. Forests, 査読有, 9(6): 328. <https://www.mdpi.com/1999-4907/9/6/328>

Nakamura, K.W., Watanabe, R., Fujiwara, A., Saito, K., Kobayashi, H.H., and Sezaki, K. (2018): Plant Phenology Observation by Students Using Time-Lapse Images: Creation of the Environment and Examination of Its Adequacy. Environments, 査読有, 5(1): 7. <https://www.mdpi.com/2076-3298/5/1/7>

中村和彦・大塚啓太・内田竜嗣・大西鮎美・坂本明日香・堀江優太・中村舞美・渡辺隆一 (2017): 自然観察学習におけるウェアラブルカメラを用いた生徒の行動把握. 日本環境教育学会関東支部年報, 査読無, 11: 19-22.

[学会発表](計4件)

中村和彦・大塚啓太・藤原章雄・小林博樹・斎藤馨・瀬崎薫 (2018): 電源・情報インフラのない森林での定点撮影・録音による体験の補完と拡張. 第 129 回日本森林学会大会, 高知大学.

中村和彦・堀江優太 (2017): 中学校における森林の映像・音ライブ配信の展示に対する生徒の反応. 関西環境教育合同研究大会, 大阪教育大学.

Nakamura, K., Saito, K., Fujiwara, A., Kobayashi H. and Sezaki K. (2017): Long-term image and audio monitorings of deep forests: toward environmental education and citizen science. IUFRO 125th Anniversary Congress, Sep. 18-22, 2017, Freiburg, Germany.

中村和彦・堀江優太・内田竜嗣・中村舞美 (2016): 中学校における生徒会活動の枠組みを活用した授業外での環境教育の試み, 日本環境教育学会第 25 回関西支部研究大会, 甲南女子大学.

〔図書〕(計 1 件)

中村和彦 (2017): 大都市圏と森林をつなぐ新しい教育資源の可能性 機会の限られた自然体験を補完・拡張する映像音声アーカイブの活用 . 福井智紀・佐藤真久(編): 大都市圏の環境教育・ESD: 首都圏ではじまる新たな試み, 筑波書房, 東京, pp. 147-158.

6 . 研究組織

(1)研究分担者
なし

(2)研究協力者
なし

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。