

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：11302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01013

研究課題名(和文) 放置竹林を活用した循環型環境教育プログラムの開発と実践

研究課題名(英文) Development of Environmental Education Programs of Sustainable Bamboo Utilization

研究代表者

西城 潔 (SAIJO, KIYOSHI)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：00241513

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：放置竹林問題解決への貢献を視野に入れ、竹利用に関わる環境教育プログラムの開発を試みた。具体的には、竹利用の社会的・産業的側面と連動させた竹廃材による簡易炭焼きの開発、竹材を加工しての遊具制作、竹容器を利用したプリンレンピ開発を中心に研究を進めた。開発した環境教育プログラムは、大学の授業、高校での出前授業、一般向け公開講座等で実践した。その結果、竹や竹林の多面的な活用により、小学生から成人までの幅広い年齢層に応じた教育プログラムの開発が可能であることが確認できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、現在の里山が抱える課題の一つとしての放置竹林問題に眼を向けるきっかけとなる。放置竹林問題解決のためには、かつて利用されながら、その後放置されることとなった竹・竹林の新たな利用法開発が必要である。本研究で開発した環境教育プログラムは、新たな竹利用法の提案という意味に加え、竹や竹林を資源的に捉えその循環的利用を図れる人材を育成することに資するであろう。このように、本研究の成果は、持続可能な社会の構築やSDGsといった社会的要請にも貢献し得るものである。

研究成果の概要(英文)：Most of bamboo forests in Japan have been left uncared during past several decades, and currently cause some environmental problems in many rural areas. In order to improving such situation, we developed environmental education programs of sustainable bamboo utilization in terms of geography, wood processing, and cooking. The programs consists of simple bamboo charcoal making method, handiwork of bamboo, and pudding cooking by bamboo cup. Attempts to carry out these programs in university/high school classes and workshop for citizens suggest effectiveness of bamboo on environmental education for both of child and adult.

研究分野：自然地理学

キーワード：放置竹林 環境教育

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、本研究に着手する以前、身近な未利用バイオマスを活用した炭焼き等の環境学習に関わる研究を積み重ねてきた。その過程で、このような環境学習は、炭焼き等の体験機会提供という意味だけでなく、里山などの身近な環境で発生している問題に眼を向けさせる効果を有することが確認できた。

こうした研究の経緯を背景に、本研究では、現在の里山が直面する課題の一つである「放置竹林問題」に焦点を当てた、環境教育プログラムの開発を試みることにした。里山に関わる問題の中でも放置竹林問題に焦点を当てたのは、放置竹林問題は日本各地で発生している身近な環境問題であり小中学生にとっても認識が比較的容易であること、生長が早くその利用・加工も容易な竹は体験学習に適した素材であること、竹の多面的な利用可能性からみて教科横断的な教材化が可能と考えたことなどの理由からである。さらに研究代表者が、放置竹林問題の解決を図りつつ地域活性化に取り組んでいる地域・団体のいくつかと知己を得ていたことも、本研究計画の立案を後押しすることとなった。

2. 研究の目的

以上の背景をふまえ、本研究では、現在の里山が直面する課題の一つである「放置竹林問題」を題材に、竹・竹林資源の循環的利用を組み込んだ循環型環境教育プログラムの開発を研究目的に設定した。プログラムの主な対象は小中学生および大学生とした。具体的な研究目的は、次の3つである。

- (1) 国内外の竹に利用法に関する知見の収集
- (2) (1)の成果にもとづく循環型環境教育プログラムの開発
- (3) 環境教育プログラムの実践と教材制作

3. 研究の方法

上記(1)～(3)の研究目的のそれぞれについて、以下のような方法で研究を進めた。

(1)の国内外の竹の利用法に関する知見の収集は、文献調査と現地調査(聞き取り調査、参与観察)により行った。その際、研究組織メンバーの専門分野に応じて、竹の利用法を、(a)燃料、(b)食、(c)遊具・道具に3区分し、(a)・(b)・(c)それぞれに関わる知見収集を、西城・亀井・安孫子が担当した。現地調査は、長野県飯田市周辺、宮城県仙台市・石巻市・東松島市を中心に実施した。

(2)の循環型環境教育プログラムについては、上記分担にもとづき、薪ストーブを使った簡易炭焼き法、竹容器によるプリン作り、ガリガリトンボおよびネームタグ作りに関わる学習プログラムを開発した。

(3)については、宮城教育大学の授業、宮城教育大学で実施している一般向け公開講座、宮城県立支援学校小牛田高等学園での出前授業でプログラムの実践を行い、受講生や参加者の感想をもとに、その効果と課題について検証した。

4. 研究成果

- (1)「伊那式炭化法」の開発(西城・井上, 2018)

(株)伊那炭化研究所の井上芳樹氏を研究協力者に、市販の薪ストーブを利用した簡易炭焼き法を開発し、「伊那式炭化法」と命名した。この炭焼き法は、市販の安価な道具・製品のみでの実施が可能であること、専門的知識・技能を必要とせず比較的短時間(3時間以内)での炭化が可能なこと、硬質で素材の形をとどめた炭が焼けること、余熱を利用した調理など他の活動と組み合わせでの実施が可能であることなど、環境教育プログラムとして多くの利点を有することが確認できた。他の木質材料の炭化も可能だが、竹材の場合、炭化時間が短くて済むため、授業やワークショップ等での実施に適している。実際に、大学の授業および公開講座で実施し、教育的効果の高い簡易炭焼き法であることが確認できた。



図1 伊那式炭化法の装置と使用道具



図2 伊那式炭化法で焼いた竹炭

(2) 竹容器によるプリン作り (西城ほか, 2019)

竹の空洞・節を利用して竹容器を作り、(1)で開発した伊那式炭焼き法で発生する余熱を利用してプリン作りをするという活動プログラムである。図3にレシピを、図4に出来上がった竹容器入りプリンの例を示す。伊那式炭焼き法と組み合わせず、ガスコンロ等の熱源であってももちろん実施可能である。大学の授業と公開講座で実施した結果、受講生・参加者に好評を博した。

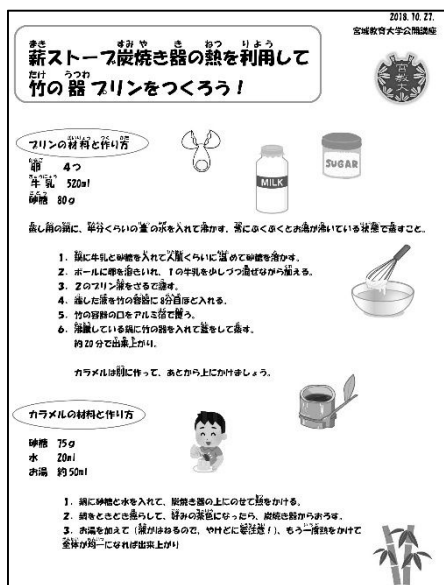


図3 竹容器によるプリン作りレシピ



図4 蒸し上がった竹容器入りプリン

(3) ガリガリトンボ作り (西城ほか, 2019)

竹を加工材とした遊具作りの活動プログラムである。制作の対象としたガリガリトンボは振動回転変換機構を利用した遊具であり、遊びを通じて振動や回転といった理科的現象について体験的に学ぶことが可能である。したがって、高学年や大人にとっても学びとなる内容を含んだプログラムといえる。大学の授業、高校での出前授業、公開講座で実施し、いずれにおいても竹材の加工と工作について学ぶ優れた活動プログラムであることが確かめられた。



図5 ガリガリトンボ作りのための竹材加工



図6 ガリガリトンボを回している様子

(4) その他

竹材加工のひとつとして、レーザー加工機を使ったネームタグ作りを試行的に行い、中学生向けのネームタグ作成マニュアルを作成した。研究期間内に研究成果として取りまとめるまでには至らなかったものの、研究期間終了後も、授業等での実践を行いつつ、環境教育プログラムとして引き続き開発を続けていく予定である。

<引用文献>

- 西城 潔・井上芳樹:伊那炭化式薪ストーブ炭焼き法の開発 - 環境教育への展開を目指して - . 宮城教育大学環境教育研究紀要, 20, 1-7. (2018)
- 西城 潔・新田隆一・安孫子啓・亀井 文:公開講座『竹であそぼう 竹に学ぼう』 - 竹を活用した環境教育プログラム開発の試み - . 宮城教育大学環境教育研究紀要, 21, 1-6. (2019)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 0件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 西城 潔・古市剛久	4. 巻 70
2. 論文標題 地形地質と里山利用を題材にした自然観察会の試み	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 季刊地理学	6. 最初と最後の頁 102-108
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.5190/tga.70.2_102	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 西城 潔・新田隆一・安孫子啓・亀井 文	4. 巻 21
2. 論文標題 公開講座『竹であそぼう 竹に学ぼう』 - 竹を活用した環境教育プログラム開発の試み	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 宮城教育大学環境教育研究紀要	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） http://www.eec.miyakyo-u.ac.jp/blog/data/kiyou21/01.pdf	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 古市剛久・西城 潔	4. 巻 21
2. 論文標題 「地表の形」に注目する地域地形観察会を通じた環境教育および地理教育	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 宮城教育大学環境教育研究紀要	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） http://www.eec.miyakyo-u.ac.jp/blog/data/kiyou21/02.pdf	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 亀井文・高橋遥	4. 巻 53
2. 論文標題 さつまいもの加熱調理直後、冷蔵保存及び再加熱によるレジスタントスターチ量の変化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 宮城教育大学紀要	6. 最初と最後の頁 211-216
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） http://id.nii.ac.jp/1138/00000775/	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 金本 航平・安孫子 啓	4. 巻 21
2. 論文標題 「材料と加工に関する技術」における題材開発 - 第3報 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 宮城教育大学技術科研究報告	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木 悠希・安孫子 啓	4. 巻 21
2. 論文標題 小学校図画工作科における中学校技術を意識した紙工作の題材開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 宮城教育大学技術科研究報告	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 西城 潔・井上芳樹	4. 巻 20
2. 論文標題 伊那炭化式薪ストーブ炭焼き法の開発 - 環境教育への展開を目指して -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 宮城教育大学環境教育研究紀要	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://www.eec.miyaakyo-u.ac.jp/blog/data/kiyou20/01.pdf	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 亀井文・渥美令菜	4. 巻 52
2. 論文標題 小豆の煮沸時間の違いによる餡のレジスタントスターチ量について	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 宮城教育大学紀要	6. 最初と最後の頁 211-217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://id.nii.ac.jp/1138/00000657/	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 西城 潔・今野明咲香
2. 発表標題 山岳地域における過去の人為作用とその影響 炭焼きの痕跡を例 に
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合「山の科学」セッション（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西城 潔・井上芳樹
2. 発表標題 牡蠣養殖筏由来の廃材を活用した炭焼きの取組みと展望
3. 学会等名 第16回木質炭化学会研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西城 潔
2. 発表標題 松島湾の牡蠣養殖における竹利用と廃材の地域資源化の試み
3. 学会等名 日本環境教育学会東北地区懇談会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 亀井文・坂岡優美
2. 発表標題 長芋の調理形態と加熱処理温度によるレジスタントスターチ量の変化
3. 学会等名 日本調理科学会平成30年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西城 潔
2. 発表標題 未利用材を活用した簡易炭焼きによる環境学習
3. 学会等名 日本環境教育学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 亀井文・高橋遥
2. 発表標題 さつまいもの加熱調理直後、冷蔵保存及び再加熱によるレジスタントスターチ量の変化
3. 学会等名 日本家政学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Aya Kamei, Tomomi Ito
2. 発表標題 Effect of powder dry adzuki bean paste in place of wheat flour on resistant starch content and sensory characteristics of cookies
3. 学会等名 21th Inter-national Congress of Nutrition, Buenos Aires (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	安孫子 啓 (ABIKO Hiraku) (10282146)	宮城教育大学・教育学部・特任教授 (11302)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	亀井 文 (KAMEI Aya) (90310846)	宮城教育大学・教育学部・教授 (11302)	