

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：17501

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2011～2012

課題番号：23830048

研究課題名（和文） ICT を活用した生物多様性を学ぶ環境教育カリキュラムの開発

研究課題名（英文） Development of environmental education curriculum for learning bio-diversity using ICT

研究代表者

永野 昌博 (NAGANO MASAHIRO)

大分大学・教育福祉科学部・講師

研究者番号：50530755

研究成果の概要（和文）：本研究は、生物多様性を教育できる人間を育てるため、地域の生物多様性調査の基盤の上で、生物多様性を学び伝えるカリキュラム、また、それらを効果的に支援するためのICT教材を開発することを目的として行った。結果、哺乳類、爬虫類、両生類、昆虫類、土壌動物、植物の生物多様性調査において数多くの生物多様性情報を得ることができた。生物多様性学習カリキュラムは、水辺環境、土壌環境、干潟環境において実践的に開発した。また、生物多様性の学習支援のためのICT教材として、GISを用いた生物分布調査カリキュラムを開発した。

研究成果の概要（英文）：To bring up the person who can educate bio-diversity, I carried out an investigation into the bio-diversity of Oita-city, designed of learning curriculum of the bio-diversity, and developed the teaching materials of ICT to support them. Result, I had obtained mach bio-diversity information about mammals, reptiles, amphibians, insects, soil animals, plants. And, I developed the learning curriculum of the bio-diversity practically in waterside environment, soil environment, tideland environment. In addition, I developed teaching materials of ICT for investigation of bio-diversity distribution using the GIS.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
23 年度	1,400,000	420,000	1,820,000
24 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：生物多様性、環境教育、ICT、教材開発、

1. 研究開始当初の背景

生物多様性は、生態系サービスの基盤であり、地球という星で人類が健全な生活を維持する上で必要不可欠なものである。しかし、現在、生物多様性は、急激な勢いで減少の一端を辿っている。そのため、その保全は地球全体の緊急課題とされており、生物多様性を紹介する書籍、テレビ、インターネットにお

ける情報は数多くある（鷲谷，2010）。

しかし、国内の教育現場において、生物多様性に関する学習の機会が極めて少ない。これは、生物多様性という概念が比較的新しいため、小中高校の教員が生物多様性をどのようにして子どもたちに伝えてよいかを学んでいないことが最大の原因であろう（永野他，2008）。また、生物多様性を子どもたち

が理解するためには、実験や野外体験を伴った教育方法が効果的と思われる（呉・無藤，1998）が、先と同理由により、生物多様性を学ぶための体験教育はほとんど開発されていない。また、生物多様性を理解するには、地域の生物相情報、その時間・空間的な分布などの生態情報も重要である（永野 他，2010）。しかしながら、大分県ではそのような情報を統括する自然史系博物館も農学、理学系の大学も存在していないため、これまでアマチュア研究者の数少ない情報が散在するだけとなっている。

2. 研究の目的

生物多様性を教育できる人間を育てることを大きな目的とし、そのための、（1）地域の生物多様性に関する調査および情報収集による基礎資料の作成、（2）大学の教員養成課程や現教員の研修会等において生物多様性を学び伝えるカリキュラムの開発、（3）それらを効果的に支援するための ICT 教材の開発、また、（4）開発したカリキュラムや ICT 教材の教育効果の測定、を目的として行った。

3. 研究の方法

（1）地域の生物多様性調査…地域の生物多様性の調査を行い、そのデータベースを作成する。本調査では、土壌中の微小な生物から大型哺乳類まで幅広い分類群を対象に行う。

（2）生物多様性学習カリキュラムの開発…大分大学の教員養成課程の学生と小中高の現教員を対象に、体験的に生物多様性について学習できるカリキュラムを開発する。

（3）生物多様性学習における ICT 教材の開発…生物多様性学習を支援するための大分県の生物多様性ポータルサイトの構築などと ICT 教材を開発する。

（4）教育効果の測定…アンケート調査や技能習得評価を実施し、本研究の教育効果を測定する。

4. 研究成果

（1）地域の生物多様性調査…実地調査では、哺乳類、爬虫類、両生類、昆虫類、土壌動物、植物について行った。哺乳類では、大分市郊外で調査し、希少種のアナグマ、外来種のアライグマなどを含む11種を記録した（以下の「5. 主な発表論文等」の学会③、⑧においてこの成果発表を行った）。爬虫類では大分市郊外において調査を行い、有鱗目の潜在的な自然分布種の全11種、うち絶滅危惧種2種を記録した（論文④）。両生類は、大分市から由布市にかけての両生類相調査（論文②、

③）ならびにオオイタサンショウウオの分布調査等を行い（学会⑤、⑦、⑫、⑬）、前者の調査では、市街化が進むにつれて、トノサマガエルとアマガエルの個体数が顕著に減少する現象を明らかにし、後者においては、オオイタサンショウウオは、水質などの影響よりも森林との距離が生息を規定していることを明らかとした。昆虫類は大分市郊外のチョウ類の多様性と環境と関連性について調査し、外来植物による在来生態系の攪乱がチョウ類の多様性を低下させていることを示した（論文⑤、学会⑩）。また、大分市周辺の外来の昆虫相についての調査もを行い、温暖化の影響と思われる南方系の外来種の増加を報告した（論文①）。土壌動物調査では、土壌動物の多様性と植生管理との関係を調べ、草刈後の草を取り除かないこと、土を踏み固めないことが土壌動物の多様性向上に効果的であると示唆された（論文⑨、学会⑨、学会⑬）。植物では、タンポポ類を中心とした草本植物についての調査を行い、工事履歴や植生管理法が種構成に大きな影響を与えていることを明らかにした（学会⑩）。

（2）生物多様性学習カリキュラムの開発…研究代表者が大分大学で担当する講義・実習において、水辺環境、土壌環境、干潟環境の生物多様性の学習を実践的に開発した。水辺環境のカリキュラムは、オオイタサンショウウオをシンボル種として、その分布を規定する要因ならびに生物多様性と分布との関係を調べ、そのデータ解析、まとめ、考察、発表という研究的な一連のカリキュラムを考案し（学会⑤⑦⑬）、平成24年3月の大分大学での実習（集中講義3日間）において実践した。土壌環境カリキュラムは、ハンドソーティング法、ツルグレン法による土壌動物の多様性と土壌硬度、土壌pHなど様々な土壌環境を調べ、土壌動物の多様性に影響を与える環境要因を調べるカリキュラムを考案し、平成24年10月から11月の間の大分大学での実習（論文⑨、学会⑨）、ならびに、大分スーパーサイエンススクール（上野丘高校、舞鶴高校、豊府高校）の活動（学会②）において実践した。干潟環境でのカリキュラムは、カブトガニをシンボルに、その生息環境における生物多様性をコードラット法で調査し、その成果も基づいたワークショップを行い、生物多様性を保全するための教育や市民参加の重要性を議論するカリキュラムを開発した（学会①）。

（3）生物多様性学習における ICT 教材の開発…大分県の生物多様性データベース構築に向け、（1）の研究成果ならびに県内の団体・個人が管理する情報の収集を行った。大分県は自然史博物館などの生物多様性情報を集約する機関が存在しないため、学会⑥、⑰、⑲

などにおいて、本研究を周知し、情報の提供を依頼した。これにより、鳥類、植物類、昆虫類、貝類、菌類に関する多くの生物多様性情報を得ることができた。また、本研究の(1)で得た哺乳類、爬虫類、両生類、昆虫類、土壤動物類、植物類の調査成果も合わせると、一定の成果を得ることができたといえる。

生物多様性学習を支援するICT教材の開発は、既存のWeb-GISをベースに改良・開発したICTを活用した環境教育の実践を試みた。ICTの強みである、情報の共有化や地図化などにより効果的な環境教育カリキュラムを提案することができた(論文⑦)。

(4) 教育効果の測定・成果の普及・・・上記の環境教育カリキュラムの実施前後にアンケート調査を行い、受講した学生の生物多様性に関する関心・知識・技術の成長の測定、カリキュラムの改善点などを分析し、成果と課題の抽出を行った(論文⑦、⑧、学会①)。

本研究を機に、大分県内において生物多様性情報の集約する意義が広まりつつあり、県内の自然愛護団体の活動連携、情報共有の強化に向けた動きが起きている。また、教育的側面においては、生物多様性の教育だけでなく、ESD(持続可能な開発のための教育)の理論と協調した生物多様性教育が求められてきた。今後は、本研究を基盤とした、市民連携、教員連携を深め、かつ、ESD理論を組み込んだ生物多様性教育の開発と実践を展開していく。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計9件)

- ① 三宅武・永野昌博、大分市周辺の外来・移入昆虫、大分生物談話会会誌、査読無、10号、2013、65-70
- ② 日野勝徳・佐藤眞一・永野昌博・大倉鉄也・森田祐介・中内信孝・深江克寿・柳本眞一郎・堀江道廣、大分川流域の両生類相と生息環境、大分生物談話会会誌、査読無、10号、2013、81-88
- ③ 日野勝徳・佐藤眞一・永野昌博・大倉鉄也・森田祐介・中内信孝・深江克寿・柳本眞一郎・堀江道廣、挟間町陣屋の村棚田跡地と庄内町平石地区棚田の両生類相と生息環境、大分生物談話会会誌、査読無、10号、2013、139-146
- ④ 永野昌博・永野隼太郎・永野葵・大倉鉄也、大分市判田地域の爬虫類相、九州両生爬虫類研究会誌、査読無、3号、2012、1-8
- ⑤ 永野昌博・中島健太郎、チョウ類群集を

指標とした大分大学周辺の自然環境評価、大分大学教育福祉科学部研究紀要、査読無、34巻、2012、151-166

- ⑥ 永野昌博、生物に関する質問・疑問「カブトムシの幼虫を素手で触ってはだめですか?」、理科教室、査読無、55巻、2012、86
- ⑦ 永野昌博、Web-GISを活用した環境教育の実践、大分大学高等教育開発センター紀要、査読無、4巻、2011、1-12
- ⑧ 永野昌博・白澤佳那子、身近な自然を活かした環境教育の実践、大分大学教育福祉科学部附属教育実践総合センター紀要、査読無、29巻、2011、107-118
- ⑨ 永野昌博・後藤砂紀、土壤動物を指標とした植生管理と生物多様性の関係、大分大学教育福祉科学部研究紀要33巻、2011、73-84

[学会発表](計18件)

- ① 永野昌博・足利由紀子、カブトガニ体験から干潟の生態系サービスを考える環境教育実践、2013年7月、成蹊スポーツ大学
- ② 上野丘高校・舞鶴高校・豊府高校・永野昌博、土壤動物を指標とした環境調査、第36回日本土壤動物学会、2013年5月、福岡教育大学
- ③ 中村彩・永野昌博、センサーカメラを用いた大分大学構内の哺乳類相、日本動物学会・日本植物学会・日本生態学会、合同九州大会、2013年5月、熊本大学
- ④ 永野昌博・白澤佳那子、野生菓子の文化的生態系サービスの変遷、第60回日本生態学会大会、2013年03月、グランシップ静岡
- ⑤ 永野昌博、オオイタサンショウウオの繁殖環境の選好性、九州両生爬虫類研究会第4回大会、2013年2月、奄美市立奄美博物館
- ⑥ 永野昌博、大分県の生物多様性情報の共有化を目指して、第2回大分自然環境研究発表会、2012年12月、大分大学
- ⑦ 蔵淵友花・永野昌博、オオイタサンショウウオの繁殖生態と大分市郊外における分布、第2回大分自然環境研究発表会、2012年12月、大分大学
- ⑧ 中村彩・永野昌博、センサーカメラを用いた哺乳類の時空間利用様式、第2回大分自然環境研究発表会、2012年12月、大分大学
- ⑨ 後藤砂紀・永野昌博、土壤生態系におけるリターの質と生物多様性の関係、第2回大分自然環境研究発表会、2012年12月、大分大学
- ⑩ 稲津文佳・永野昌博、タンポポ類を指標とした大分大学構内の環境評価、第2回大分自然環境研究発表会、2012年12月、大

- 分大学
- ⑪ 永野昌博、キョロロが拓く雪里の未来、第18回里山学会（招待講演）、2012年11月、十日町市立自然休養村センター
 - ⑫ 山本一成・永野昌博、オオイタサンショウウオ (*Hynobius dunni*) における溶存酸素量とエラの発達の関係、日本爬虫両生類学会第51回大会、2012年11月、愛知学泉大学豊田キャンパス
 - ⑬ 永野昌博・蔵淵友花、環境変化がオオイタサンショウウオの繁殖に及ぼす影響、日本爬虫両生類学会第51回大会、2012年11月、愛知学泉大学豊田キャンパス
 - ⑭ 永野昌博・三上光一、市民協同による地域環境GISづくりの実践、地域環境知プロジェクト+地域環境学ネットワーク合同研究会、2012年9月、京都平安ホテル
 - ⑮ 永野昌博、地域教育資源のネットワーク化による農村ならではの環境教育、日本環境教育学会第23回大会、2012年8月、立正大学
 - ⑯ 永野昌博、カブトムシ幼虫への接触が羽化不全に及ぼす影響、第35回日本土壌動物学会大会、2012年5月、昭和大学富士吉田キャンパス
 - ⑰ 永野昌博、博物館を核とした地域づくりと里山保全、第65回大分生物談話会例会（招待講演）、2012年5月、ななせ館
 - ⑱ 永野昌博・後藤砂紀、土壌動物を指標とした植生管理と生物多様性の関係、日本生態学会第59回大会、2012年3月、龍谷大学
 - ⑲ 永野昌博、協働型生物多様性インベントリーICTの開発と実践、日本動物学会・日本植物学会・日本生態学会、合同大分例会、2011年12月、大分大学
 - ⑳ 中島健太郎・永野昌博、チョウ類を指標とした大分大学周辺の環境評価、第1回大分自然環境研究会、2011年12月、大分市美術館
 - 21 永野昌博、フライトインターセプトトラップを用いた昆虫群集と環境と季節の研究、日本生物教育学会九州支部会、2012年11月、中村学園女子高等学校

〔図書〕（計1件）

- ① 永野昌博、他、朝倉書店、里山・里海―自然の恵みと人々のくらし―、2012、pp.153-162

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

永野 昌博 (NAGANO MASAHIRO)
大分大学・教育福祉科学部・講師
研究者番号：50530755

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし