

令和 2 年 5 月 30 日現在

機関番号：16301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K12934

研究課題名（和文）探究活動および道德への適応を目指した研究倫理・生命倫理に関する教材開発

研究課題名（英文）Development of teaching material for Research ethics and bioethics

研究代表者

向 平和（MUKO, HEIWA）

愛媛大学・教育学部・准教授

研究者番号：20583800

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では研究倫理・生命倫理に関する教材開発を行った。具体的にはカイウサギ・テンジクネズミ（モルモット）の飼育を通じた生命観の涵養に資する教育プログラム、動物園を活用した生命倫理について考察する教材、中高生の課題研究遂行に関連する教育プログラムの開発を行った。動物園を活用した教材については小学生・中学生を対象に実践を行い、その効果を検討した結果、子どもたちは、社会における科学を実感しながら深く考えることができていた。また、高校教員対象の指導の実際についての質問紙調査によって、実験結果の操作などの指導は行っているが研究倫理を包括的に扱っておらず、テキストを活用していないことが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によって、我が国の理科教育における研究倫理・生命倫理に関する指導の位置づけが明らかとなった。また、開発した研究倫理・生命倫理に関する教材は今後学校現場で活用可能である。特に動物園を活用した教育プログラムは社会における科学を実感しながら、動物の環境エンリッチメントやコンパニオンアニマルの是非など多面的な思考力の育成にも効果的であることが示唆されている。さらに高等学校の課題研究における研究倫理教育の実情について行った質問紙調査によって、今後さらに具体的な研究倫理・生命倫理に関する教材開発の必要性が示唆されている。

研究成果の概要（英文）：I have developed teaching materials on research ethics and bioethics that can be used for exploratory activities and morals. Specifically, we proposed the guidance through breeding of the rabbit, guinea pig, and developed teaching materials utilizing the zoo. Practical research has revealed that children think about the significance of keeping animals and the role of science in society by teaching materials that utilize zoos. In addition, although the teaching of research ethics and bioethics by faculty members was conducted when teaching the subject research, it became clear that there was no use of book and that the method of processing experimental results was the only one. Further development of teaching materials is needed.

研究分野：理科教育学

キーワード：研究倫理 生命倫理 教材開発 課題研究 自由研究 道德

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

現在、研究者に対して研究倫理教育の必要性が謳われている。公的資金の使用に対して、使用用途の説明はもちろん、研究意義にも社会的要請がある。研究者に対する研究倫理の向上を目指して日本学術振興会は2015年に「科学の健全な発展のために - 誠実な科学者の心得 -」を発売している。また、信州大学、東京医科歯科大学、福島県立医科大学、北里大学、上智大学、沖縄科学技術大学院大学の6大学による「CITI Japan プロジェクト」が研究倫理に関するe-learning教材を開発し提供している。

理科教育においては探究的学習やアクティブラーニングの推進のために、課題研究が積極的に実践されている。申請者も中高生の課題研究に対する助言や指導を担当している。また、学会の発表にも中高生の研究成果の発表の場を設定していることが多くなっている。それらの実践の際に、研究倫理・生命倫理の規定に抵触する研究が散見される。例えば、同じ研究成果を複数の学会で発表したり、動物実験において配慮がないなどがあげられる。

上述の状況を鑑みると中高生および課題研究を指導する学校教員向けの研究倫理教育に関する教材開発が必要であると考えられる。

また、これまで生物的領域においては生命倫理に関する研究や倫理規定の設定が進んでいる。例えば、鈴木(2001)は大学生に対する生命尊重の捉え方について分析を行い、クラスおよび学校内で生命尊重について考える場を設けることと解剖や飼育等の活動について学会等の組織レベルでの規準を設けることを提案している。後者の提案については日本初等理科教育研究会が学校における望ましい動物飼育のあり方について指針を示している。また、解剖を含む動物実験については動物の愛護及び管理に関する法律(動物愛護法)が2005年に改訂された際に動物実験に関して記述され、それを受け実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する規準(2006年告示)、動物実験の適正な実施に向けたガイドライン(2006年策定)が定められている。前者のクラスおよび学校内での生命尊重について考える場については生体解剖と死体解剖を比較した実践報告であり、研究倫理まで含めた教材開発は管見の限り見当たらない。

生命倫理に関する実態調査について、藤田・内田(2003)が女子児童・生徒を対象に、牧野(2011)、岩間ら(2014)が大学生を対象に実施しているが、科学に興味・関心が高い生徒に対する調査研究は行われていない。向(2013)では現在の生物カリキュラムでは遺伝と変異が合わせて指導されておらず、偏った生命観を形成しないか危惧されることを指摘している。生物教育における遺伝・変異、生殖・発生、進化・分類の取り扱いは、学習者の生命観や生命倫理観に大きく影響すると考えている。また、既存の研究者向け研究倫理教育や医学教育で実施されている生命倫理教育の教材はそのまま中高生や学校教員に使用しても効果が低いと考えられる。対象となる中高生の知識や学習歴に配慮した文脈をもつ研究倫理・生命倫理に関する教材開発が必要である。

#### 【参考文献】

- ・日本学術振興会「科学の健全な発展のために」編集委員会(2015)科学の健全な発展のために - 誠実な科学者の心得 - , 丸善出版
- ・鈴木哲也(2001)大学生の「生命尊重」の捉え方の分析-生物教育における生命倫理のあり方を視野に入れて-, 生物教育, 第42巻, 第1号, pp.11-19 .
- ・藤田剛志・内田正男(2003)動物の利用と保護に対する女子児童・生徒の態度変容, 千葉大学教育学部研究紀要, 第51巻, pp.75-80 .
- ・牧野治敏(2011)生命観形成のために科学教育が果たす役割について-カリキュラム構想のための予備的調査(その1)-, 大分大学教育福祉科学部研究紀要
- ・岩間淳子・小林辰至・松原静郎・鳩貝太郎(2015)生命及び生物多様性理解のための解剖実習の意義: フナの生体解剖とアジの死体解剖を比較して, 生物教育, 第55巻, 第2号, pp.96-106 .
- ・岩間淳子・松原静郎・鳩貝太郎・稲田結美・小林辰至(2014)理科教育における体験を通じた生命理解と生命観育成-大学生の体験と生命観に関する調査結果の分析-, 理科教育学研究, 第55巻, 第2号, pp.159-168 .
- ・向平和(2013)中等教育段階における遺伝領域の教材開発 - 遺伝の法則に関する内容を中心に, 生物の科学遺伝, 第67巻, 第3号, pp.283-288 .

### 2. 研究の目的

現在の中高生は生活環境の変化に伴って、イヌ・ネコを除けば動物の飼育体験が減少している。また、動物の飼育体験は小学校の生活科では多く実践されているものの、その後飼育体験をすることはほとんどない。鈴木(2001)が指摘している動物飼育を通じた生命尊重について考える場を中学校や高等学校の教育活動に設定することが必要であると考えている。そこで、生活科でよく取り扱われているカイウサギとテンジクネズミを中高生向けの飼育体験を通じた生命倫理教材として開発する。カイウサギとテンジクネズミを取り上げる理由は上記以外に出産時の個体の成熟度の違いなど比較対象としても適しているためである。

生命科学に関する研究が大きく進み、iPS細胞の作製など医療への応用も日進月歩である。しかし、このような生命科学の進歩に対して法律面や倫理面なども含めた一般的な理解が追いつかない状況も生まれている。具体的には「アンジーショック」と呼ばれている遺伝子検査に対する対応や出生前診断などがあげられる。これらの最新の話題についても生命倫理教材としての

可能性を探る。

生命倫理については、各国の文化に依存しているため、主に我が国の先行研究のレビューおよび調査研究を行うが、我が国の生命観の特徴を顕在化するため、海外のカリキュラム研究と実地調査を行う必要がある。さらに申請者のみの視点では偏った倫理観・生命観になる恐れがあるので、獣医師や動物園飼育員などの聞き取り調査を行い、多面的な視点で動物愛護法や生命倫理に関する規制等を遵守する教材開発を目指す。

そこで、本研究の目的は、中高生および学校教員向け研究倫理教育教材（生命倫理を含む）の開発とする。

### 3．研究の方法

下記の3点を具体的な研究として遂行する。

#### ・学習指導要領・教科書における研究倫理・生命倫理に関する内容の扱いの調査分析

学習指導要領・教科書における研究倫理・生命倫理に関する内容の扱い、取り扱われている教材、科学史に関する記述、探究的な活動内容を中心に調査・分析し、日本における研究倫理・生命倫理の取り扱いの特徴を明らかにする。

#### ・学校教育の現場でも使用可能な研究倫理・生命倫理の教材開発

教材開発については、研究倫理についてはこれまでの研究倫理に反する事例を調査し、その具体例と抵触する法律について取り上げる。また、社会への影響やその反動による研究者への影響も取り扱う。特に行き過ぎた規制や取り締まりは自由な研究活動の妨げになることにも留意する。生命倫理については学校飼育動物のうちテンジクネズミとカイウサギの飼育経験を通じた活動的な教材を開発する。このとき、中学校技術での飼育に関する内容、高等学校農業で取り扱う畜産に関する内容についても留意する。動物園を活用した教材を開発し、特に小中学校向けの生命倫理に関する教材開発を実施する。

#### ・高等学校の課題研究での研究倫理・生命倫理の実際に関する調査

現在、SSHなどで実施されている課題研究で実際に行われている研究倫理・生命倫理教育について質問紙調査を行い、その実情について調査を行う。

### 4．研究成果

#### ・学習指導要領・教科書における研究倫理・生命倫理に関する内容の扱いの調査分析

平成29・30年改定の学習指導要領においては研究倫理・生命倫理に関する記述が増え、特に理数科（理数探究基礎・理数探究）においては指導することが明記されている。また、教科書においては道徳や理科の教科書で関連する記述があった。今後、具体的な教材開発の必要があると考えられる。

#### ・学校教育の現場でも使用可能な研究倫理・生命倫理の教材開発

具体的にはカイウサギ・テンジクネズミ（モルモット）の飼育を通じた生命観の涵養に資する教育プログラム、動物園を活用した生命倫理について考察する教材、中高生の課題研究遂行に関連する教育プログラムの開発を行った。

カイウサギ・テンジクネズミの飼育を通じた生命観を涵養する教育プログラムは、小学校段階において、飼育実績がある学校飼育動物を用いて中学校・高等学校段階でも活用可能な飼育マニュアルの作成を試みた。

動物園を活用した生命倫理について考察する教材は、動物園の活動を、地域・教育・経営・飼育の4つの側面から動物園を多面的に考察することを目的として構成した。本教材については小学生・中学生を対象に実践を行い、その効果を検討した。その結果、子どもたちは、社会における科学を実感しながら、コンパニオンアニマルの是非やエンリッチメントについて深く考えることができていた。また、これらの開発した教材は理科のみならず、道徳などの他の教科での活用も可能であることが示唆された。

#### ・高等学校の課題研究での研究倫理・生命倫理の実際に関する調査

教員対象の研究倫理・生命倫理の指導の実際について質問紙調査を行ったところ、実験結果の操作などの指導は行っているものの、研究倫理・生命倫理を包括的に扱っていることは少ないこと、研究倫理・生命倫理に関する文献を活用していないことが明らかとなった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 奈須悠樹・向平和・隅田学・小林直人・上田敏子	4. 巻 18
2. 論文標題 医療従事に関するキャリアデザインの実態調査 愛媛大学医学部生の調査結果について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 大学教育実践ジャーナル	6. 最初と最後の頁 9-20
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 有
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 向平和・隅田学・前田洋一・宮内敬介・池田敬明・稲葉正和	4. 巻 43（2）
2. 論文標題 科学系社会教育施設におけるICTの活用の事例 - 異世代・専門家との協働的学びの実践 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 科学教育研究	6. 最初と最後の頁 115-120
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） <a href="https://doi.org/10.14935/jssej.43.115">https://doi.org/10.14935/jssej.43.115</a>	査読の有無 有
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 向平和	4. 巻 59（2）
2. 論文標題 これからの生物教育を担える教員養成・研修の試み 愛媛大学での取り組みを中心に	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 生物教育	6. 最初と最後の頁 108-109
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 向平和・大久保聖也・中村依子・日詰雅博・坂本定生	4. 巻 60（1）
2. 論文標題 アカヒレの初期発生の観察と教材的研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 生物教育	6. 最初と最後の頁 2-7
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 有
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 渥美茂明・笠原恵・市石博・伊藤政夫・片山豪・木村進・繁戸克彦・庄島圭介・白石直樹・武村政春・西野秀昭・福井智紀・真山茂樹・向平和・渡辺守	4. 巻 60(1)
2. 論文標題 平成21年高等学校学習指導要領に対応した生物分野の教科書に見られる用語の研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 生物教育	6. 最初と最後の頁 8-22
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 向平和・隅田学・中本剛・熊谷隆至・大橋淳史・中村依子・日詰雅博・佐野栄・安部利之・吉村直道・林秀則・八木康行・佐藤栄治・横田義広・真鍋昌嗣・越智亮平・谷山伸司	4. 巻 17
2. 論文標題 課題研究の指導力育成に関する研修プログラムの開発と実践	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 大学実践ジャーナル	6. 最初と最後の頁 55-60
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 有
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 向 平和, 吉村 直道, 大西 義浩, 隅田 学, 中本 剛, 大橋 淳史, 熊谷 隆至, 日詰 雅博, 中村 依子	4. 巻 35
2. 論文標題 次世代を担う理工系教員の養成・研修プログラムの開発：教育委員会と連携した養成と研修の接続に関する研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本教育大学協会研究年報	6. 最初と最後の頁 241-248
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 有
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 中村 依子, 須山 実咲, 向 平和, 日詰 雅博	4. 巻 59(1)
2. 論文標題 小学校における胚発生を観察方法に関する実践的研究：固定胚の活用方法の提案	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 生物教育	6. 最初と最後の頁 2-9
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 有
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 濱田 由鶴, 日詰 雅博, 向 平和, 中村 依子	4. 巻 59(1)
2. 論文標題 PCR法によるDNAマーカーを用いたファストプランツの遺伝実験	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 生物教育	6. 最初と最後の頁 26-29
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 -

〔学会発表〕 計25件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 向平和
2. 発表標題 生物教員の養成に関する現状と課題 愛媛大学での取り組みと外部との連携の方向性について
3. 学会等名 日本生物教育学会第104回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 作田良三・向平和
2. 発表標題 地域住民の学びを促進する動物園の活用 - 学生協働のカルチャースクールの試み - "
3. 学会等名 日本生物教育学会第104回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤井瑞樹・向平和
2. 発表標題 動物園の教育活動における評価の研究と提案
3. 学会等名 日本生物教育学会第104回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 後野響生・向平和・隅田学
2. 発表標題 生物領域における課題研究の指導力育成に関する実践的研究
3. 学会等名 日本生物教育学会第104回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 奈須悠樹・向平和・隅田学・小林直人・上田敏子
2. 発表標題 医療従事のキャリアデザインに関する意識調査と教材開発
3. 学会等名 日本生物教育学会第104回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 向平和・隅田学・中本剛・熊谷隆至・中村依子・日詰雅博・佐野栄・安部利之・吉村直道・林秀則・八木康行・佐藤栄治・横田義広・真鍋昌嗣・越智亮平・谷山伸司・三瀬裕子・都築克征
2. 発表標題 課題研究の指導力育成に関する研修プログラムの開発と実践 継続実施の工夫と教員の養成と研修の接続に向けた取り組みについて
3. 学会等名 日本理科教育学会第69回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 向平和
2. 発表標題 小中学生向け研究倫理・生命倫理に関する教材開発と実践
3. 学会等名 日本科学教育学会第43回年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 向平和
2. 発表標題 課題研究指導力育成の研修内容の構成と教員養成における位置づけ えひめサイエンスリーダースキルアッププログラムの開発と実践から
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 向平和
2. 発表標題 学校教育における動物園の活用を目指したコンソーシアムの設立
3. 学会等名 日本科学教育学会第42回年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Heiwa Muko
2. 発表標題 A survey on the implementation status of research ethics education by high school teachers in Japan
3. 学会等名 27th Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原友樹・向平和・隅田学・日詰雅博・松本浩司
2. 発表標題 PCR法を導入した科学技術に関する教材開発 授業展開と質問紙の開発を中心に
3. 学会等名 平成30年度日本理科教育学会四国支部大会
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 北垣紀幸・向平和
2. 発表標題 学校飼育動物の繁殖および人工哺育の教材化
3. 学会等名 平成30年度日本理科教育学会四国支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尾崎良輝・前田洋一・向平和
2. 発表標題 二ホンインシガメの保全に関する教材開発
3. 学会等名 日本生物教育学会第103回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原友樹・向平和・隅田学・日詰雅博・松本浩司
2. 発表標題 PCR法を導入した科学技術に関する教材開発2 遺 伝子検査に関する生徒の意思決定への影響
3. 学会等名 日本生物教育学会第103回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奈須悠樹・向平和・隅田学
2. 発表標題 中等教育における医学教育の基礎的研究
3. 学会等名 日本生物教育学会第103回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 向平和・藤田媛子・藤井瑞樹・蓑田慎一郎・前田洋一・宮内敬介・池田敬明
2. 発表標題 動物園を活用したカリキュラム・マネージメントの一事例
3. 学会等名 日本生物教育学会第103回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 向平和
2. 発表標題 シンポジウム「生物教育の学びを再考する」 - 教員養成の立場から -
3. 学会等名 日本生物教育学会第102回全国大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渥美茂明・笠原恵・市石博・伊藤政夫・片山豪・木村進・繁戸克彦・庄島圭介・白石直樹・武村政春・西野秀昭・福井智紀・真山茂樹・向平和・渡辺守
2. 発表標題 生物教育用語の調査分析について 生物基礎に 登場する用語を中心に
3. 学会等名 日本生物教育学会第102回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤澤昂佑・細川彩香・向平和
2. 発表標題 高等学校課題研究における簡易的な培養法に関する実践的研究
3. 学会等名 日本生物教育学会第102回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安原周平・向平和・宮内敬介・前田洋一・森山由香里
2. 発表標題 とべ動物園の教育的活用方法の提案
3. 学会等名 日本生物教育学会第102回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 細川彩香・藤澤昂佑・向平和
2. 発表標題 松山市山田池の微小な生物の季節変化とImage Jの活用について
3. 学会等名 日本生物教育学会第102回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 隅田学・小澤優樹・佐藤栄治・真鍋昌嗣・向平和・大橋淳史
2. 発表標題 高校理科教員における科学研究指導力向上を図る研究プログラムの開発と実践( ) - 形成的なルーブリック評価を通じた研究の質的向上と教員の省察 -
3. 学会等名 平成29年度日本理科教育学会四国支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 原友樹・向平和・隅田学・日詰雅博
2. 発表標題 PCR法を導入した遺伝実験に関する基礎的研究
3. 学会等名 平成29年度日本理科教育学会四国支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 向平和
2. 発表標題 研究倫理・生命倫理に関する教材開発に向けた基礎的研究
3. 学会等名 日本科学教育学会第41回年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 向平和・中村依子・日詰雅博・隅田学・真鍋昌嗣・横田義広・佐藤栄治
2. 発表標題 生物的領域の課題研究指導力育成に関する実践的研究 「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」の内容構成を中心に
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 小川 義和	4. 発行年 2019年
2. 出版社 ジダイ社	5. 総ページ数 351
3. 書名 協働する博物館：博学連携の充実に向けて	

〔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