

平成 2 7 年 6 月 1 2 日現在

機関番号：6 2 6 0 1

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2011～2014

課題番号：2 3 2 4 0 1 0 7

研究課題名(和文)子どもの科学的リテラシーを育成する教育システムの開発に関する実証的研究

研究課題名(英文)Positive Research on Development of Educational System for Children's Studying Independently and Liking Science

研究代表者

五島 政一(Masakazu, Goto)

国立教育政策研究所・基礎研究部・総括研究官

研究者番号：4 0 3 1 1 1 3 8

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 28,000,000 円

研究成果の概要(和文)：各研究機関は、それぞれ主体的に研究活動を推進し、W型問題解決モデルに基づいて、子どもの科学的リテラシーを育成するカリキュラムを開発し、指導できる教師を育成する長期と短期の教師教育プログラムを開発・実践することを通して教育システムの開発を行う。相互に緊密な連携を取り、横断的・総合的に研究を進め、教師教育プログラムの体系化を図る。

研究成果の概要(英文)：Each study organization promotes autonomous study organizations, and develops curricula for children's scientific literacy on the basis of the W-style problem-solving model. It develops educational systems thorough developing and practicing in-service educational programs for the long-term and short-term period. It promotes mutual cooperation and promotes their research mutually and organically and organizes systematizing in-service teacher's educations. Or practical examples for the teacher's making the typical practices for the fostering of children scientific literacy should be positive studied for it.

研究分野：地学教育

キーワード：科学的リテラシー 問題解決能力 教師能力 教育システム W型問題解決 教材開発 アースシステム教育 カリキュラム

1．研究開始当初の背景

五島・小林は、W型問題解決モデルで従来の問題解決の向上を目的にした理科教育では、仮説を立てるときに、十分な仮説の分析や問題意識が少ない点が問題であると述べている。従来の理科教育をW型問題解決モデルの視点で見ると、じっくりと問題を吟味し、十分な準備をへて、仮説を立てる時間が十分ではなく、課題の提示から問題の解決までわずか1時間で行うような問題が用いられている。W型問題解決モデルは、問題解決能力(科学的リテラシー)の育成を目的にした課題のあり方に重要な示唆を与えている。

2．研究の目的

本研究の目的は、新しく開発したW型問題解決モデルに基づき、子どもの科学的リテラシーを育成する教育システムの開発を行う。特に、W型問題解決のプロセスに基づいてカリキュラムを開発し指導できる教員を育成する長期(半年以上)の継続的、短期(数日間)の集中的な2種類の教師教育プログラムの開発・実践を行い、実効性のある教師教育プログラムを体系化する。全体の進捗状況の把握、情報交換、協力体制の強化に向けて行った。

(1)W型問題解決モデルで日本の理科教科書进行分析し、日本の理科教科書の課題を整理する。その成果を英文に直し、海外の研究者との議論を深める。(2)W型問題解決モデルを利用した理科授業のあり方について研究を行い、論文化する。(3)W型問題解決モデルで博物館プログラムと比較検討し、博物館プログラムの類型化と傾向の分析・検討を行う。博物館で教師教育プログラムの開発を行い、その成果と課題について研究する。(4)W型問題解決モデルに基づいて現職教員研修プログラムの開発と実践を行い、そのプログラムを評価する。研修を受けた教員が授業を行い、その研修の成果を研究する。(5)W型問題解決モデルの授業を展開するためのカリキュラム、指導法、評価法、ネットワークなどを研究する。防災教育など理科を中心とした総合的な学習などの実験方法やその成果について研究を行う。(6)ESDや防災教育やアースシステム教育など総合的な理科教育の情報を収集し、科学的リテラシーを育成する教育のあり方について研究する。また、そのための内外の資料収集を行い、研究成果を国内外の学会で研究発表を行う。

3．研究の方法

研究代表者、分担者、連携協力者が各組織を中心にして、子どもの科学的リテラシーを

育成する教育システムの開発に関する実証的研究を行う。

4．研究成果

研究報告書1冊、学会発表25件、論文など44件の研究成果を発表した。

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)

[学会発表など](計 25 件)

(1) Development and assessment of innovative teacher training ,National Association for Interpretation (NAI) International Conference, Masakazu Goto, p2, May 4-7,2011, Gamboa Rainforest Resort, Panama.

(2) Promotion of the Natural Disaster Preparedness Education at School and in Community in Japan -how to build the society which is strong and resilient to the natural disaster-", International Conference on Teaching Science and Mathematics using Toys and Hands-on Activities, Masakazu Goto,pp.20-33, Suan Nong Nooch Garden & Resort, Pattaya, Thailand, 4-7 July 2011.

(3) Development of Framework for ESD and its Teacher Training Program, 40th NAAEE International Conference, Yasuhiko OKAMOTO (Azabu University), Masakazu GOTO (National Institute for Educational Policy Research of Japan), Naoyuki Tashiro (NIER), October 2011, Raleigh, USA.

(4) 学校における防災教育の在り方につ

- いて～持続可能な社会づくりの視点から～岡本弥彦（麻布大学）・五島政一（国立教育政策研究所・遠藤俊哉（宮城県栗原市立尾松小学校）, 2011.
- （５）課題研究を指導できる理科教員養成の在り方に関する研究－総合的な科学「地球システム科学」を基盤とした取り組み例－, 日本理科教育学会全国大会発表論文集第10号, p.87, 日本理科教育学会, 2012年8月.
- （６）科学する文化の構築－藤沢市科学少年団の30年の活動－, 日本理科教育学会全国大会発表論文集第10号, p.181, 日本理科教育学会, 五島政一・川地啓文・佐藤満, 鹿児島大学, 2012年8月.
- （７）地学でESDを実践する展開方法, 日本地学教育学会第66回全国大会講演予稿集, pp.36-37, 日本地学教育学会, 五島政一・日置光久・岡本弥彦, 岩手大学, 2012年8月.
- （８）地域の自然災害教育をどう展開するか－教師と学芸員の連携の取組－, 日本地学教育学会第66回全国大会講演予稿集, pp.140-141, 日本地学教育学会, 平田大二・中村俊文・谷圭司・加藤裕之・田代吉宏・尾崎幸哉・杉原英和・五島政一, 2012年8月.
- （９）小学校理科教科書に掲載された観察・実験等の問いの類型化とその探究的特徴, 吉田 裕・田代直幸・五島政一・稲田結美・小林辰至, 日本科学教育学会研究会, 上越教育大学, 2013年6月29日.
- （１０）中学校理科教科書に掲載された観察・実験等の問いの類型化とその探究的特徴, 関根幸子・長谷川直紀・田代直幸・五島政一・稲田結美・小林辰至, 日本科学教育学会研究会, 上越教育大学, 2013年6月29日.
- （１１）課題研究の指導に関する一考察－W型問題解決モデルの適用を通して, 岡本弥彦・小網晴男・五島政一, 日本科学教育学会, 2012年度 日本科学教育学会第4回研究会&中国支部研究発表会, 岡山理科大学, 2013年 6月 1日.
- （１２）ESDの視点に立った学習指導における評価規準について, 岡本弥彦・五島政一・鈴木克徳, 日本環境教育学会第24回大会(びわこ), 2013年7月7日.
- （１３）W型問題解決モデルを用いた子どもの科学的な探究活動の分析・評価, 山田茂樹・五島政一・岡本弥彦・下野洋, pp.19-21, 平成26年度全国大会地学研究大会北海道大会講演予稿集, 酪農学園大学, 2014.
- （１４）展示室をフィールドとした双方向型地球史連続講座の実践とW型問題解決モデルによる分析, 平田大二・五島政一, pp.23-24, 平成26年度全国大会地学研究大会北海道大会講演予稿集, 酪農学園大学, 2014.
- （１５）科学系博物館で科学リテラシーを育成する教育活動の課題とその解決方策, 五島政一・小川義和, p.25-26, 平成26年度全国大会地学研究大会北海道大会講演予稿集, 酪農学園大学, 2014.
- （１６）教育委員会と協働で実施する教員研修における博物館の活用, 舩戸智, 五島政一・下野洋・岡本弥彦・山田茂樹, p.142, 日本理科教育学会第64回全国大会論文集, 愛媛大学, 2014.

- (17) 子どもの科学的リテラシーを育成する教育システムの開発に関する実証的な研究, 五島政一・岡本弥彦・小川義和・熊野善介・小林辰至・境智洋・下野洋・平田大二・益田裕充, p.289, 日本理科教育学会第64回全国大会論文集, 愛媛大学, 2014.

〔論文など〕(計 44 件)

- (1) 学校における ESD 推進に関する一考察, 環境科学, 第2巻, pp.86-92, 岡本弥彦, 五島政一, 佐藤真久, 2011.
- (2) 教職養成課程学生の自然事象への気づきを高める継続観察の効果に関する一考察, 理科教育学研究, 第52巻, 第1号, pp.29-35, 五島政一, 小林辰至, 日本理科教育学会, 2011年7月.
- (3) 岩石・地層の風化・浸食モデル実験, 実験で実践する魅力ある理科教育(高校編), pp.222-223, オーム社, 五島政二, 2011年7月.
- (4) Current Japanese Policy of EE and ESD at School, Glocal Environmental Education, pp.111-133, Mitsuhisa HIOKI, Masakazu GOTO, Naoyuki TASHIRO, Howat Publications, 2011..
- (5) ESD アイデアシートの開発 - 「持続可能な社会づくり」について多面的な見方を養うために - , 日本環境教育学会関東支部年報, No.6, pp.49-52, 岡本弥彦, 五島政一, 佐藤真久, 小林辰至. 2012.
- (6) ESD のカリキュラム開発と ESD コンピテンシーの評価, 日本環境教育学会関東支部年報, No.6, pp.1-6, 佐藤真久, 五島政一, 岡本弥彦, 小林辰至. 2012.
- (7) 初等理科の環境学習における地域素材の教材化の視点 - 自然のパターン把握を通じた思考力・判断力・表現力

の育成 - , 共生科学, 第3巻, pp.57-68, 2012, 下野洋, 坂上寛一, 五島政一, 2012

- (8) Building a Culture of Safety through Education - Framework to Systematize ENDPR - , UNESCO, 34p, Masakazu Goto and Yasuhiko Okamoto, 2012.
- (9) Development of Education for Natural Disaster Preparedness and Reduction at School Linking to the Community, East Japan Earthquake and Tsunami, pp.187-200, Research and Publishing, Masakazu Goto, 2012.
- (10) 理科教員養成のコア・カリキュラムのあり方に関する一考察 - 教職専門と教科専門の架橋を中心に - , 日本教科教育学会誌, 第35巻第2号, pp.11-18, 角屋重樹・猿田祐嗣・松原憲治・後藤顕一・五島政一・鳩貝太郎, 2012.
- (11) 2 自然体験学習の進め方, 『身近な自然を生かした理科授業 科学的な思考力・表現力を育てる』, 五島政二, pp.25-32, 東洋館出版社, 2013.
- (12) 「ESD の学習指導過程を構想し展開するために必要な枠組み」を活用した教育実践, 『ESD の国際的な潮流』, pp.133-140, 国立教育政策研究所, 五島政一, 2013年5月.
- (13) 課題研究の指導に関する一考察 - W型問題解決モデルの適用を通して, 岡本弥彦・小網晴男・五島政一, 2012年度日本科学教育学会第4回研究会 & 中国支部研究発表会研究報告, pp.7-10, 日本科学教育学会, 2013年6月.

- (1 4) W型問題解決モデルを用いた科学的リテラシーの育成に関する研究 - 教師による子どもの科学的能力を形成する支援的な介入の実態 - , 臨床教科教育学会誌, 第13巻, 第2号, pp.105-112, 臨床教科教育学会, 益田裕充・楠悠・五島政一, 2013.9,
- (1 5) 「生きる力」を育成するための自然体験活動を重視した環境教育に関する一考察 - センス・オブ・ワンダーの涵養から問題解決能力の育成と文化・地域づくりまでを視野に入れて - , 国立教育政策研究所紀要, 第142集, pp.227-242, 国立教育政策研究所, 五島政一, 2013.
- (1 6) The Past, Present and Future of ESD in Japan - How to develop and disseminate ESD at School with the Network of the Local Community - , Shigeki KADOYA & Masakazu GOTO, 国立教育政策研究所紀要, 第142集, pp.47-58, 国立教育政策研究所, 2013.
- (1 7) International Comparative Studies of Curriculum Framework with regard to ESD in Schools, Masahisa SATO and Masakazu GOTO, (Tokyo City University and National Institute of Educational Policy Research), 国立教育政策研究所紀要, 第142集, pp.73-85, 国立教育政策研究所, 2013.
- (1 8) 科学系博物館における科学リテラシーを育成する教育活動の課題とその解決方略～科学リテラシー涵養活動とW型問題解決モデルからの傾向分析～, サイエンスコミュニケーション, 小川義和・五島政二, Vol.2(1), pp.72-80, 日本科サイエンスコミュニケーション協会誌・(共著), 2013.
- (1 9) 小・中学校の理科教科書に掲載されている観察・実験等の類型化とその探究的特徴 - プロセズ・スキルズを精選・統合して開発した「探究の技能」の基づいて - , 長谷川直紀・吉田裕・関根幸子・田代直幸・五島政一・稲田結実・小林辰至, 日本理科教育学研究, vol.54, No.2, 225-250, 2013.
- (2 0) 実践報告: 地学教材のエネルギー環境教育的視点からの検討 - 特に地学の学習を地熱の学習との統合の試み - , 松田義章(北海道札幌あすかぜ高等学校)・五島政一, エネルギー環境教育研究, pp.21-30, Vol.8, No.1, 2013.
- (2 1) ESDの現状と今後の課題, 環境133, 環境創造研究センター, 1-14, 五島政一, 2013.
- (2 2) 理科教育用W型問題解決モデルを用いた小学校理科の指導方法の工夫, 澤村秀彦・細江達三・山田茂樹・下野洋・五島政一, 初等教育学研究報告, Vol.3, 17-23, 岐阜女子大学, 2013.
- (2 3) W型問題解決モデルを用いた子どもの科学的な探究活動の分析・評価, 澤村秀彦・細江達三・山田茂樹・下野洋・五島政一, 初等教育学研究報告, Vol.3, 57-64, 岐阜女子大学, 2013.
- (2 4) 学校教育におけるESDについて, 6-8, No.7, 五島政一, 理数教育研究所, 2014.2.
- (2 5) 初等・中等でのESD, 持続可能な社会をめざして, pp160-167, 五島政二, 2014.
- (2 6) ESDにおける環境教育が目指すもの, 廃棄物資源循環学会, vol.25,

6. 研究組織

(1)研究代表者

五島 政一(国立教育政策研究所・教育課程
研究センター・総括研究官,40311138)

(2)研究分担者

小林 辰至(上越教育大学大学院・教
授,90244186)

熊野 善介(静岡大学・創造科学技術大学
院・教育学研究科・教授,90252155)

下野 洋(岐阜女子大学・文化創造学部・教
授,30142631)

益田 裕充(群馬大学・学術大学院教
授,30511505)

平田 大二(神奈川県立生命の星地球博物
館・館長,70132917)

岡本 弥彦(岡山理科大学・理学部・教
授,10367245)

小川 義和(科学博物館・展示学習部・学習
課長,60233433)

境 智洋(北海道教育大学・教育学部・准教
授,40508537)

(3)連携研究者

田代 直幸(中村学園大学, 准教
授,30280512)

清原 清一(文部科学省, 主任視学
官,10353393)

日置 光久(東京大学, 特任教授,10181059)