

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 21 日現在

機関番号：32692

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26560098

研究課題名(和文)水族館におけるワークショップデザインのための設計要件と評価手法の研究

研究課題名(英文)A study of design requirements and evaluation methods for the workshop design in aquarium

研究代表者

若林 尚樹(WAKABAYASHI, Naoki)

東京工科大学・デザイン学部・教授

研究者番号：40254586

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：水族館での水棲生物を対象とした科学教育を目的とするワークショップとして、レクチャー+工作型のプログラムを基本とした評価実験を実施した。その結果、「導入」「レクチャー」「観察」「制作(工作)」「振り返り」がワークショップを構成する基本的な工程として設定でき、目的やテーマに応じたさまざまなワークショップ設計のためのフレームワークとして活用できることがわかった。

また、ワークショップを体系的な視点から評価するために「気持ち温度計」による評価分析を行った。その結果この評価手法が子ども本人によるワークショップの客観的な分析評価のあらたな手法として有効であることを確認することができた。

研究成果の概要(英文)：We as a workshop for the purpose of science education for the aquatic organisms in the aquarium, was conducted a workshop a lecture + tool type of program as an evaluation experiment with the basic. The results of the evaluation experiment, "introduction", "lecture", "observation", "production (work)", "reflection" can be set as the basic steps that make up the workshop, a variety of workshops designed in accordance with the purpose and theme it has been found that can be used as a framework for.

In addition, it was evaluated analysis in order to evaluate the workshop from the systematic point of view by a "feeling thermometer". As a result, it was possible to confirm that this evaluation method is effective as a new method for objective analysis evaluation workshop by children themselves.

研究分野：情報デザイン, 感性科学

キーワード：科学教育カリキュラム ワークショップ 主観的評価 評価手法 設計要件

## 1. 研究開始当初の背景

ワークショップは、参加者が自ら参加・体験し、グループの相互作用の中で何かを学びあったり創り出したりする、双方向的な学びと創造のスタイルのひとつである。そこでは、個人的な体験とともに、いっしょに参加する他者との関わりの中で学ぶといったダイナミックな工程が特徴となっている。生物の展示を通じた科学教育・環境教育を重要な柱として位置づけている水族館は、ワークショップにおいてもこのようなダイナミックな工程の中で、学びをいかに実現していくのが重要な課題となっている。本研究は水族館において実施されているワークショップを対象に、プログラムやイベントの体系的な企画設計実施のための枠組みと、それを実現するための設計指針を提案する。これによってワークショップをとおした体系的な科学教育・環境教育と、小学校の授業と対応させた総合的な水族館での学びのカリキュラムの実現を目標とする。このような課題に対してワークショップの客観的な効果の測定や評価を行うための手法の開発が必要となる。特に参加の中心となる小学生や年少者など子どもを対象とした評価手法の開発が不可欠となる。本研究では、ワークショップに対する総合的な印象を評価する方法として心理学等の分野で用いられている Semantic Differential 法 (Osgood et al., 1957) を活用し、子どもならではのあいまいで主観的な「気持ち」を対象にした評価手法の開発を目指す。

## 2. 研究の目的

本研究は水族館でのワークショップを題材に、学びとしてのワークショップの企画設計のためのガイドラインを提案することを目的とする。そのために必要となるワークショップの参加者である子どもたちが評価者となる「子ども SD 法」のためのあらたな手法を開発する。ワークショップの企画コンセプトとしては、その目的となる「テーマ」と、それを実現するための具体的な対象となる「題材」、そして対象に対する参加者の行動としての「教材」を基本的な構成要素とし、「導入」、「観察」、「制作」、「振り返り」の工程がワークショップの基本的な工程と考えられる。この構成要素と工程の組み合わせはワークショップというストーリーを考えるための、明確なガイドラインとして活用できると期待される。また、このガイドラインをもとに設計したワークショップを比較検証するために、共通の評価軸を基にした、分析評価手法の開発が不可欠となる。

### (1) 本研究の視点

本研究では、文部科学省小学校学習指導要領の理科の教科別目標をもとに、生物への気づき、生態の興味、環境への関心をその基本的なテーマとした水族館でのワークショップを対象とする。「テーマ」「題材」「教材」というワークショップの基本となる構成要素と、実施プログラムにおける「導入」「観察」「制作」「振り返り」という工程を明確にする。すなわち科学教育・環境教育を学ぶための具体的な「テーマ」を設定し、それを体験的に学ぶために生き物などを「題材」として、工作したり描いたりといった「教材」による具体的な行動としての課題を設定したワークショップをモデルとして、構成要素と工程の組み合わせによって水族館でのワークショップを体系づける。これをもとにカリキュラムとして構成できるようにした体験学習の設計ガイドラインを明らかにする。さらにその体系化に不可欠なワークショップの評価軸の抽出を行い、それをもとにワークショップにおける学びを評価する手法として、子どものあいまいで主観的な「気持ち」をもとにした評価手法の開発を目的とする。

### (2) 本研究の特徴と意義

従来の事例研究は、個別のワークショップを具体例にした分析評価が中心であり、断片的になりがちアプローチであった。さらに子どもを対象とした評価の場合、用語の解釈や評価尺度の偏りなどからデータの信頼性や安定性に課題も多くみられた。本研究がめざす「子ども SD 法」はこれらの課題を解決し参加者の漠然とした気持ちの全体像を捉えることができる手法として期待される。このような主観的評価手法を確立することで、対象となる水族館における複数のワークショップの間にある関係性や継続的なワークショップの参加による段階的な学習の展開など、水族館という環境において行われるワークショップの体系化と客観的な評価が可能となることが期待される。

## 3. 研究の方法

本研究は、研究代表者である若林と、研究分担者である政倉、田邊に加え、実証実験の実施機関としてすみだ水族館、京都水族館の協力を得てそれぞれのワークショップの企画を担当するすみだ水族館営業企画部、および京都水族館企画担当を研究協力者とする。これによって一般の参加者を対象とした実際のワークショップにおける実証実験を実施した。

図1のように、平成26年度は全国の水族館でのイベントやワークショップの調査を実施し、ワークショップの類型化と近年の水族館でのワークショップの位置づけや傾向について分析を行いそれらの特性のマッピングを行った。若林と田邊は平成17年以来10種類を超えるワークショップを

企画設計し、38 回におよぶ水族館等でのワークショップを実施した実績を有する。平成 26 年度は、まずこれらのワークショップで得られた記録データやインタビュー記録の詳細な分析を行い、構成要素、設計要件の抽出をもとにワークショップのためのフレームワークのモデルを構築することができた。

また、これまでの予備実験で明らかになったワークショップの参加者の気持ちに関する 3 つの潜在的因子を実証実験においてワークショップの評価軸として扱うことにより、ワークショップ参加者の漠然とした気持ちの全体像を捉えることが可能であることがわかった。これにより参加者である子ども本人による評価手法を開発する。この 2 つのアプローチをもとに平成 26 年度にはワークショップの実験モデルを設計し、すみだ水族館と京都水族館での実証実験を行い詳細な分析と検証を実施した。

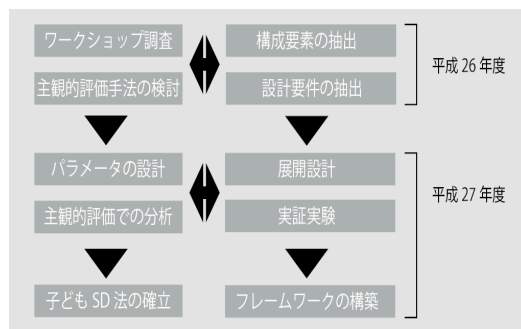


図 1. 研究計画の概念図

平成 27 年度は、抽出した構成要素、設計要件をもとに、さまざまなタイプのワークショップの展開設計とそれらの実証実験をもとに分析を行い、ワークショップデザインのためのフレームワークの構築とガイドラインの策定を行った。また、全国の水族館を対象にアンケート、インタビュー等によって、本研究において提案するワークショップのフレームワークとそれをもとにしたガイドライン、および子ども SD 法によるワークショップの評価手法についての検証評価を行った。

また、その研究成果は学会や水族館関連の研究会等で積極的に発表、公開するとともに、上記の 2 館以外の水族館での実証実験を行うことで比較検証と展開の試みを実施した。

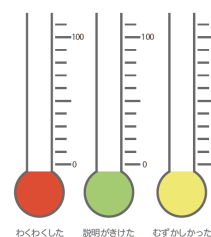
#### 4. 研究成果

平成 26 年度は、すみだ水族館や京都水族館での水棲生物を対象とした科学教育を目的とするワークショップとして、レクチャー＋工作型のプログラムを基本とした評価実験としてワークショップ

を実施した。評価実験においては、ワークショップ相互の関連性を体系的な視点から評価するために「気持ち温度計」の研究開発を行った。

実証実験を通して、SD 法での評価と因子分析に基づき、参加者の気持ちに関する主な 3 因子：高揚感(わくわくした-わくわくしなかった等)、達成感(できた-できなかった等)、難易度(かんたん-むずかしい等)を評価軸として見出した。さらにこれらの 3 つの評価軸が定量的な分析評価の指標として有用となること、さらに、時系列進行する工程ごとに評価することで、学びのプロセスにおける変化も評価可能であることが確かめられた。さらに、3 つの評価軸をもとにワークショップでの段階評価を重ね、評価軸ごとに異なる傾向が認められ、3 つの評価軸により参加者の多様な気持ちを捉え得ることが確認できた。一方で、段階評価における高い評定値への偏りと、ワークショップ中に各工程で評価することが進行の妨げになることの 2 点を改善するために、「気持ち温度計」を開発した。

4. 説明をきいたとき 2



5. 観察してみても 2

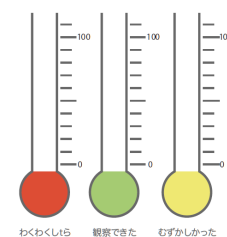


図 2. 気持ち温度計の評価票の例

「高揚感」、「達成感」、「難易度」の 3 つの評価軸についての自分の気持ちを、マグニチュード推定法にもとづいて図 2 のように温度計に色を塗って表すというワークショップの作業のひとつとして工程に埋め込むことで、図 3 のように工程にそった気持ちの変化をとらえることができることがこれまでの調査で明らかになっている。それとともに、気持ちの変化の傾向からそれぞれのワークショップのテーマや工程などによる傾向の違いを捉えることができる。このように、「参加者の気持ちの温度を測る」として評価をプログラムの一部として組み込むことにより、従来のアンケート評価よりも比較的スムーズな進行の中で評価を行うことができた。また、評価方法を段階評定法からマグニチュード推定法としたことで、評定値の偏りを回避し、かつ参加者による評価軸の区別もできることが確認された。各評価軸により得られた評定値から各工程の定量的な評価と、工程の進行によ

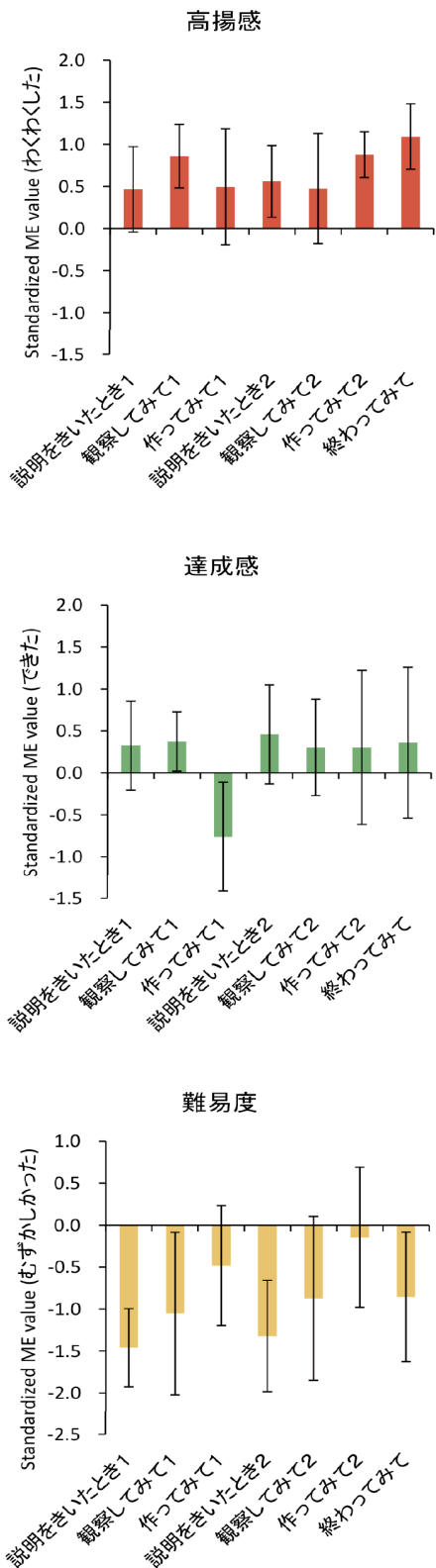


図3 気持ち温度計での分析例  
標準化 ME 値の変化

る変化を捉えることができた。これらの評価の結果を蓄積することによって、ワークショップ間のより詳細な比較検討を行うための手法の一つとし

て有用であることを確かめることができた。

その成果をもとに、平成 27 年度は葛西臨海水族園のようにタイプの異なる水族館でのワークショップや、上野動物園における飼育体験プログラムでのワークショップの手法の導入による実証実験によって比較研究を実施した。その結果、これまでの「導入」「観察」「制作」「振り返り」という4段階の工程に加え、観察の際の注目点や観察の方法などをわかりやすく短時間に解説することが重要であり、そのための「レクチャー」の工程が必要であることがわかった。そこで「導入」と「観察」の工程の間に「レクチャー」の工程を加え、「導入」「レクチャー」「観察」「制作」「振り返り」の 5 つの工程がワークショップを構成する基本的な工程として設定することとした。この5つの工程に対して、参加者の年齢層やプログラムの主題となるテーマ、工作の内容やプログラムの所要時間などの実施条件によって、5つの工程の組み合わせや実施の順序、部分的な繰り返しなどでプログラムの構成を組み替えることで、さまざまなタイプのワークショップ設計のためのフレームワークとして活用できることがわかった。

このように、水族館や動物園における体験プログラムイベントの年間計画をもとに、いくつかの異なるタイプのワークショップの実施検証を行い、ワークショップのフレームワークはデザインガイドラインとしてワークショップを設計する上で有効であることを確認することができた。

また、さまざまなワークショッププログラムの、工程にそった参加者の印象の変化をとらえる試みとして、参加者の印象(気持ち)を定量評価するための方法として「気持ち温度計」を用いた調査の実施、分析を継続して実施した。

調査の実施、分析を重ねた結果、この評価手法がワークショップの分析評価のあらたな手法として有効であることを確認することができた。これらの結果はデザイン学会、感性工学会など関連する学会や研究会等での発表を行うとともに、査読論文としてデザイン学会及び感性工学会の論文誌に原著論文として掲載された。また、日本動物園水族館教育研究会での発表によって、全国の動物園、水族館の教育普及担当者との意見交換を通じて研究成果の活用のための情報公開を積極的に行ってきた。その結果、国内の複数の水族館、動物園から、ワークショップデザインについての問い合わせや共同研究での協力依頼が寄せられ、その中で実際にいくつかの動物園、水族館において、平成 28 年度以降にも本研究をベースとした共同研究が継続、あるいは新規にスタートすることとなっている。今後もワークショップでの実証実験を継続するとともに、その成果は関係する学会・研究会での発表や論文の執筆を通して

公開していく予定である。

## 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 2 件)

- (1) 政倉祐子・若林尚樹・田邊里奈,子どもの主観氷帝に基づく体験学習型ワークショップの定量評価,日本感性工学会論文誌,査読有,15,2016,233-244,10.3389/fnint.2016.00011
- (2) 田邊里奈・若林尚樹・政倉祐子,擬似的な体験を通じた学びのためのコンテンツ設計,デザイン学研究作品集,査読有,20号,2014,108-113,<http://ci.nii.ac.jp/naid/130005073981>

[学会発表](計 9 件)

- (1) 若林尚樹,観察と工作のための教材とファシリテーション,日本動物園水族館教育研究会,2015年11月28日,沖縄こどもの国(沖縄県沖縄市)
- (2) 若林尚樹,ワークショップ参加者の工程による気持ちの変化の分析,日本デザイン学会,2015年6月13日,千葉大学(千葉県千葉市稲毛区)
- (3) 田邊里奈,視覚に障害を持つ子どものためのワークショップの試行,日本デザイン学会,2015年6月13日,千葉大学(千葉県千葉市稲毛区)
- (4) 政倉祐子,子どもの感性を評価する手法,日本デザイン学会,2015年6月13日,千葉大学(千葉県千葉市稲毛区)
- (5) 谷口由佳,子どもを対象としたセルフワークショップにおける印象表顔試み,日本デザイン学会,2015年6月13日,千葉大学(千葉県千葉市稲毛区)
- (6) 政倉祐子,「気持ち温度計」を用いた体験学習型ワークショップの定量評価,日本感性工学会,2015年3月29日,京都女子大学(京都府京都市)
- (7) 政倉祐子,子どもの主観評価に基づく体験学習型ワークショップの定量評価法,日本感性工学会,2014年9月6日,中央大学(東京都文京区)
- (8) 若林尚樹,子どもを対象としたワークショップにおける主観的評価手法の提案,日本デザイン学会,2014年7月5日,福井工業大学(福井県福井市)
- (9) 田邊里奈,「水槽の観察」を活かしたワークショップのデザイン,日本デザイン学会,2014

年7月5日,福井工業大学(福井県福井市)

[その他]

ホームページ等

Crew Project Web Site

<http://www.cloud.teu.ac.jp/public/DSF/wak/prj/>

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

若林 尚樹(WAKABAYASHI, Naoki)  
東京工科大学・デザイン学部・教授  
研究者番号:40254586

### (2)研究分担者

田邊 里奈(TANABE, Rina)  
千葉工業大学・工学部・助教  
研究者番号: 50386786

政倉 祐子(MASAKURA, Yuko)

愛知淑徳大学・メディアプロデュース学部・講師

研究者番号:60468915