

[研究論文] 創造力自己評価向上に資するコンテスト運営
 -- IT 夢コンテスト 2015 を題材として --

稲葉達也¹・八木勲¹・田中博¹・山本富士男¹
 鳥井秀幸²・海野浩²・平野照比古³・服部元史³

1 情報工学科

2 情報ネットワーク・コミュニケーション学科

3 情報メディア学科

Idea contest administration for effective creativity education
 Case Study: IT Dream Contest 2015

Tatsuya INABA¹, Isao YAGI¹, Hiroshi TANAKA¹, Fujio YAMAMOTO¹
 Hideyuki TORII¹, Hiroshi UNNO¹, Teluhiko HILANO¹, Motofumi HATTORI¹

Abstract

This study analyzes the impact of the idea contest administration on attendees' creativity improvement using the IT Dream Contest 2015. Recently contests are used as an educational tool to improve students' creativity. Even though both supervisors of the attendees and the contest organizers share the same goal, to improve creativity of the students, usually they do not share information about contest administration to effectively achieve the goal. This study uses attendees' creativity self-evaluation as a means to measure creativity education effect and reveals how organizers should design the contest. Creativity improves more when students attend the contest as a group than as individuals, and when students attend as a classroom activity than as an extracurricular activity. Themes of the 2015 contest do not have any educational difference in this case. By providing these findings to supervisors, contest organizers will run the idea contest to effectively achieve the contest objectives.

Keywords: creativity education, information technology, idea contest

1. はじめに

青少年の教育において、創造力の育成の重要度が高まっている。文部科学省は、現在の学習指導要領において重要視している総合的な学習の時間についての解説資料として、「今、求められる力を高める総合的な学習の時間の展開（高等学校編）」を公表したが、この資料において、創造力は、知識基盤型社会化・グローバル化などの社会変化に対応するために必要な能力として挙げられている¹⁾。また、国立教育政策研究所がまとめた「教育課程の編成に関する基礎的研究報告書」においても、21世紀型能力を形成する実践力、思考力、基礎力のうち、思考力を支える能力として創造力の重要性に言及している²⁾。

このように創造力についてはその重要性が指摘されているが、それだけでなく、実際に創造力を養うための教育も実践されており、創造力の育成、向上に有効な取組につ

いても報告されている。藤澤らは高専生を対象としたロボット製作を題材とした創造力育成授業について報告している。その中で、創造力の育成には、機械、電気電子、制御、情報といった学際的な知識の取得と活用、アドバイザーの適切な指導が有効であるとしている³⁾。森下らも、ロボット製作を通じた創造力の育成を目指した授業について報告している。この授業は、神奈川県内の技術系高等学校における教育プログラムの一環で、視覚認識行動自律型ロボットを製作する授業であるが、ハードウェアとソフトウェアの両方の要素が含まれるシステムを対象として、システムを稼働させるためにデバッグ作業を行うことが、創造力の育成に有効であるとしている⁴⁾。同じくロボット製作を通じた創造力向上についての授業でも、アイデアを出すための手法の活用や魅力的なテーマの提示といった、授業を進めるうえで、指導者が提供できる知識について言及している報告も存在する⁵⁾⁶⁾。

表 1 創造力の育成教育に関する既存研究

文献	対象	著者の立場	題材	有効な創造力向上の取組提案	評価方法	概要
藤澤ら、2003 ³⁾	高専生	指導者	授業	学際的な知識(機械・電気電子・制御・情報)の取得と活用、指導者のアドバイス	受講者の観察を通じた定性評価	ロボット製作授業を題材とした創造性育成授業の事例研究
葉山ら、2014 ¹⁵⁾	中学生	指導者	課外活動・学外コンテスト	製作に必要な知識の確実な教授、試行錯誤の体験、競争環境の提供	受講者の感想及び受講者の観察を通じた定性評価	WRO (World Robot Olympiad) への出場を目指した創造力育成のための課外活動を題材とした事例研究
引地ら、2008 ¹⁶⁾	中学生	指導者(一時的)	出張講座	受講者の手による製作、製作後の課題分析	受講者及び受講者の指導者へのアンケート調査	ロボット製作の出張授業を通じた創造性育成を題材とした事例研究
Hirose、2001 ⁷⁾	大学生	指導者	授業・学内コンテスト	アドバイザーによるアドバイス、チェックポイントによるスケジュール管理、技術指導	受講者の観察による定性評価	ロボット製作の授業及び学内コンテストを題材とした創造性育成授業の事例研究
石井ら、2004 ¹⁷⁾	大学生	指導者	授業	創造的作業に関する自己省察	授業前後の受講者へのアンケート調査	ロボット製作授業を題材とした創造性育成授業の事例研究
Lin ら、2009 ¹⁸⁾	教職課程の学生	指導者	授業	Spiral instruction model (想像～設計～実装～評価を繰り返す行うモデル)の活用	受講者の観察を通じた定性評価	高校生に対する教育プログラムを評価するための試行的な授業を題材とした事例研究
松尾、2006 ¹⁹⁾	大学生	指導者	授業・学内コンテスト	自身が持つ創造性に自信を持たせること、アイデアの具体化、継続したアイデア具体化の機会、チーム作業	受講者の観察を通じた定性評価	大学生の創造性育成のために実践している授業を題材とした事例研究
森下ら、2007 ⁴⁾	高校生	指導者	授業	ハードウェアとソフトウェアの両方の要素が含まれるシステムのデバッグ作業の採用	授業後の受講者アンケートによる評価	視覚認識行動自律型ロボットを用いた教育プログラムを題材とした創造性育成授業の事例研究
森脇ら、2007 ⁸⁾	大学生(3年生)	指導者	授業・学内コンテスト	必要な知識の教授、知識に基づいた機器の製作、アイデアの振り返りとプレゼンテーション	受講者の観察を通じた定性評価	ペットボトルロケットコンテストを題材とした創造性育成授業の事例研究
中島ら、2007 ²⁰⁾	中学生	指導者	授業・学外コンテスト	魅力的なテーマの提示、製作についての知識の教授	授業後の受講者アンケートによる評価	コンテスト参加を目標としたロボット製作授業を題材とした創造性育成授業の事例研究
浪花ら、2006 ²¹⁾	大学生(1年生)	指導者	授業・学内コンテスト	製作するものに関する事前学習、製作に関する考察の実施	受講者の観察を通じた定性評価	ロボット製作授業を題材とした創造性育成授業の事例研究
世良、2006 ⁵⁾	高校生	指導者	授業	アイデアを出すための手法活用(KJ法)、アイデアの対象についての知識取得、商標についての知識取得	受講者の観察を通じた定性評価	地産品を利用した商品開発を題材とした知的創造性育成授業の事例研究
塚本ら、2009 ²²⁾	高専生	指導者	授業	魅力的なテーマの提示、製作に関する知識取得(製作物、工作機器、評価方法)	受講者の観察を通じた定性評価	楽器の製作を通じた創造性育成教育を題材とした事例研究
渡辺ら、2013 ⁶⁾	高専生	指導者	授業・学外コンテスト	アイデアを出すための手法活用(KJ法、TRIZ法)、指導者のアドバイス、魅力的なテーマの提示	受講者の観察を通じた定性評価	コンテスト出場を目標とした創造性育成授業を題材とした事例研究
雪田ら、2010 ¹²⁾	小中高生	非指導者	一般講座	継続的に創造性を発揮する機会の提供	受講後数年経過した受講者へのアンケート	大学が主催している理系科目への興味促進、創造性育成を目指した講座を題材とした事例研究

また、授業だけでなく、本論文と同様にコンテストの参加を創造力の育成に活用している報告もある。Hiroseは、ロボット製作を通じた創造力育成授業を実施するとともに、その成果を競う学内コンテストを実施し、創造力の向上には、アドバイザーの存在、特に、受講者のスケジュール管理、技術指導が有効であるとしている⁷⁾。また、森脇らもペットボトルロケットを製作する授業及び成果を競うコンテストの実践から、必要な知識の教授、知識に基づいた製作の実施、アイデアの振り返りと他者への説明が有効であるとしている⁸⁾。

これらの既存の取組が示すように創造力の育成にはコ

ンテストが有効であると捉えられている。学内コンテストの他にも、例えば、大阪大学では、大学が取り組んでいる創造性教育と中等教育との連携のためにジャンピングマシンコンテストを開催しているが⁹⁾、参加対象となる高等学校も、このような目的で開催されているコンテストに生徒を参加させることで、生徒の創造力を向上させることを期待していると考えられる。WRO (World Robot Olympiad)¹⁰⁾は、自律型ロボットによる国際コンテストであるが、このコンテストにおいても、生徒が競技に参加することで創造力と問題解決力を養うことが期待されており、さらに、東京情報大学が開催する高校生ソフトウェアコンテスト

においても、主催者はコンテストに参加する高校生の技術力や創造力の高揚を期待しているとしている¹¹⁾。

このように青少年を対象とした創造力育成のための取組は数多くなされているが、表1に示すように、研究として成果が報告されているものの大半は、創造力の育成の対象となる生徒や学生を指導する立場にある教員によるものとなっている。そのために、これらの既存研究では、筆者としての教員が授業等の中で、受講者の創造力の向上に資する取組を実施し、その効果を報告しているものとなっている。

本研究と同様に直接の指導者ではない立場として創造力の育成に携わる者の立場からの研究報告は少ないが、その一つに、雪田らの小中学生を対象とした“理系離れ”“科学嫌い”をなくすこと、創造力を育成することを目指した講座に関する報告がある。この中で、講座の教育効果を高めるためには、受講者に継続的に講座を受講してもらうような工夫が求められるとしているが、目的達成に効果的なテーマの選択や参加形態についての分析はなされていない¹²⁾。

指導者でない者からの創造力向上に関する取組への貢献に関する研究が報告されていない理由として、コンテストの場合、優秀な参加者を表彰することが一般的であり、作品を評価する側と評価される側が自由に情報を交換しにくい状況にあることが考えられる。しかしながら、そのような状況においても、コンテストへの参加方法や変更可能な運用形態などを工夫することで、参加者の効果的な参加を促し、教育の効果を高められる可能性は残されていると考えられる。

以上の背景を踏まえて、本研究は、コンテストに参加する生徒を直接指導する教員と同じく、参加者の創造力の向上を目指すコンテスト主催者の立場として、参加者の創造力の向上に資するコンテストの運営方法や参加者に提供する情報を明らかにすることを目的とする。

創造力向上の実践に関する報告には、その評価方法に関しても共通点がある。既存研究の中では、創造力の向上に有効な取組が報告されているが、その内容がアンケートによる受講者や参加者の事後の自己評価としての能力向上と、教育を実践している教員の観察による定性評価に基づいている点である。既存研究の中では、このような手法を用いている理由については示されていないが、創造力の客観的な評価方法として開発されているS-A創造性検査¹³⁾などが架空の状況を想定してアイデアを出すことによって創造力を測定するものであるため、実践的な課題を題材とした授業やコンテストにおいては、そのような検査を用いることが適当でないと判断されている可能性も一因として考えられる。

本研究においても、実際のコンテストを題材とするため、既存の研究と同様に参加者の事後の創造力向上に関する自己評価を、取組の効果の評価として用いる。参加者が、コンテスト参加を通して実感する創造力に関する自己評価の向上は、自己効力感や創造力を発揮する活動への積極

参加と相関があり¹⁴⁾、コンテストへの参加を通して自己評価が高まることは、よりよく変化の激しい社会に対応して、自ら課題を見つけ、学び、考え、解決する能力を磨くことになり、結果的に創造力が必要とされる環境への適応を促すことにつながると考えることができる。なお、既存研究では、参加者の事後の自己評価による能力の向上を創造力の向上と同義で扱っているものもあるが、本研究では、正確のため創造力の自己評価の向上と表現することとする。

2. IT夢コンテスト

本研究が題材とするIT夢コンテストは、全国の中学生・高校生・高専生(3年生以下)を対象に、IT(情報技術)で実現できる未来の社会や新たなサービスなどに関する「夢」を語ってもらうコンテストである。コンテストの目的としては、中学生・高校生・高専生のITに対する理解や興味を高め、創造力・問題発見能力・コミュニケーション能力を高めることが掲げられている。神奈川工科大学が主催しており、2015年に第5回目を開催した。

このコンテストの特徴は、ITを活用した将来の夢を語ることで、システムやアプリケーションプログラムの開発を行う必要はないことである。一般的には、技術力がない中高生が創造的なアイデアを考えても、それを公表したり、専門家がそれを評価したりすることはないが、本コンテストでは、このようなアイデアも積極的に評価している。このようにすることによって、中高生は純粋に「こうだったらいいな!」という思いを創造的なアイデアに結びつけることが可能となる。

このコンテストでは、まず、中高生がテーマに基づいて指定のフォームを利用して、「夢」の応募をする。この時、生徒は自分自身だけで応募することはできず、必ず、所属する中学校、高等学校の教員の指導を受け、その教員から応募作品を提出するという手順をとっている。その後、神奈川工科大学の情報学部教員がそれらの応募作品を書類選考し、優秀な作品30点ほどを選び、準決勝としてプレゼンテーション審査を実施する。準決勝の上位10件は、さらに決勝戦に進出し、同じくプレゼンテーション審査を実施することで最優秀作品を決定するというプロセスとなっている。いずれの審査においても、オリジナリティ(独自の特色があること)、インパクト(社会・生活・経済への波及効果、楽しさ・面白さ)、テクノロジー(技術的評価、実現可能性)、パッション(全体の印象・情熱)の観点から評価されるが、準決勝、決勝戦においては、これらに加え、プレゼンテーションも評価される。2015年は31の学校から146作品の応募があった。

コンテストに応募される作品は多様なものであるが、本研究が題材とする2015年度に開催されたコンテストにおいて最優秀賞を受賞した作品の説明を通して、応募される作品の概要を紹介する。2015年度のコンテストでは、「菓の飲み忘れ防止ピルケース」という作品が最優秀作賞を受

賞した。この作品は対象とする IT として、スマートフォンを題材として、近年社会問題となっている服薬忘れという問題を解決するサービスを提案したものである。この提案では、服薬忘れの状況を調査、分析し、その課題を解決する方法として、基本的なリマインド機能を提案するだけでなく、服薬のインセンティブとしてコミュニティ機能やポイント機能などを提案したものである。この作品は、実現できた際の社会へのインパクト、実現可能性の検討、そして、何よりもこの社会問題を解決したいという強い想いのある提案であることが評価され、最優秀賞を受賞することとなった。最優秀賞を受賞した作品の発表模様を図 1 に示す。



図 1 最優秀賞作品の発表模様

3. 運営方法評価のためのリサーチクエスチョン

IT 夢コンは、前章で説明したように中学生、高校生、三年生以下の高専生に参加資格があるが、参加の仕方は、応募者によって異なっている。まず、参加の形態であるが、IT 夢コンでは個人による応募もグループによる応募も認めている。この参加形態の違いが創造力の発揮に与える影響についてであるが、本コンテストでは二つの影響が考えられる。一つは、提案するアイデアをまとめる期間が 2 か月弱と比較的短いため、個人が集中して作業をした方が十分に検討された応募作品になるという個人参加に有利な影響であり、もう一つは、グループで参加した方が様々な意見を反映できるため多面的な検討がなされた応募作品になるというグループに有利な影響である。そこで、これらの影響の差を明らかにするために、リサーチクエスチョンとしては、以下を設定した。

RQ1：個人でコンテストに参加した場合とグループで参加した場合ではどちらが創造力向上の自己評価が高いか。

むしろ、次に触れるように授業の一環として応募されるケースもあるため、どちらかがより創造力向上の自己評価が高かったからと言って、参加校においては、効果の高い方を一方的に採用することはできない可能性もある。しか

し、指導教員に参加形態を決定する自由度がある場合には、このような情報が有効であると思われる。

また、過去のコンテストの参加者への調査から、本コンテストの取組形態としては、授業の一環としての取組、課外活動での取組、自主参加があり、主には、授業での取組と課外活動での取組であることがわかっている。これらについても、授業においては、教員の計画的な指導の下、作品を作ることができるというよい影響がある反面、部活動などの課外活動の中では、自らの意志で作品を作り上げていくことができるというよい影響が存在すると考えられる。そこで、これらの影響の差を明らかにするために、リサーチクエスチョンとしては、以下を設定した。

RQ2：授業活動でコンテストに参加した場合と課外活動で参加した場合ではどちらが創造力向上の自己評価が高いか。

本コンテストのテーマは、従来「IT を活かした夢について語る」ということ以外に、詳細には定めていなかったが、実際の応募テーマについては、価値創造型の夢と社会問題解決の夢に関する応募が大多数を占めてきた。そこで、今回は、夢の対象による創造力向上の自己評価への影響を明らかにすることも一つの目的として、以下のようにテーマを設定し、それぞれのテーマに沿った提案を募集した。なお、テーマ 3 のオリンピックに関するテーマは、特定な対象を明示した場合の創造力向上の自己評価への影響を分析するために設定した。

- テーマ 1： IT で解決する社会の問題
- テーマ 2： IT を活かした未来の〇〇
- テーマ 3： IT で盛り上げる東京オリンピック

これらのテーマに応募される作品において、創造力の向上に関する自己評価に顕著な差がある場合には、より創造力の向上に資するテーマの設定が有効になると考えられる。リサーチクエスチョンとしては、以下を設定した。

RQ3：創造力向上の自己評価は創造力を発揮する題材によって異なるか。

コンテストにおいて主催者が参加者に提供可能な情報や主催者が採用することができる運営形態は、これらのリサーチクエスチョンに関連すること以外にも存在すると考えられる。しかし、この IT 夢コンはこれまでも開催の実績があるコンテストであり、運営評価のために、コンテストのやり方を大幅に変更した場合、継続的な参加者に新たな負担をかける可能性がある。そこで、本研究では、従来のやり方との整合性にも配慮して、上記の三点について、創造力向上の自己評価への影響を明らかにすることとした。

4. 分析方法

参加者の創造性向上に関する自己評価は、コンテスト参加者へのアンケートにより実施した。アンケート項目の設定において、本研究では、ギルフォードが提案する創造力の評価指標を創造力の自己評価の指標として用いることとした。ギルフォードは、創造力を構成する要素として、「問題への感受性」、「問題への流暢さ」、「アイデアの独創性」、「アイデアの柔軟さ」、「問題の再定義力」、「アイデアの具現化力」を挙げており、既存研究でも、これらの要素を創造力の評価指標として用いている²³⁾²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾。

本研究では、これらの特性のうち、「問題への感受性」、「問題への流暢さ」、「アイデアの柔軟さ」、「問題の再定義力」に関する参加者の自己評価を分析対象とし、応募書類にアンケート項目を設けた。その他の二特性である、独創性と具現化力については、IT 夢コンテストの評価項目（オリジナリティ、テクノロジー）に挙がっているため、公正な自己評価が得られない可能性があるとして、設問からは除外している。

アンケートでは、コンテストに応募したアイデアを考える過程で、つまり、提案のアイデアの完成後に、各項目（問題への感受性、問題への流暢さ、思考の柔軟さ、問題の再定義力）がどの程度実現できたかについて自己評価という形で回答を依頼した。これらの項目に関する質問は、内的整合性の検証のために複数作成した。ただし、応募者への負担を軽減するために、各項目について質問数は2とし、内的整合性確認には、クロンバックの α 係数を用いた。

創造力の指標に関する設問は、以下に例示するように「かなり出来た」から「全く出来なかった」までの6段階のリッカートスケールを用い作成し、選択した回答には、6点～1点を付与し得点化した。また、RQの分析に用いる情報の取得のため、応募形態、取り組み形態に関する設問を設けた。創造力の指標に関する他の設問項目は付録に示す。

（問題への流暢さへの設問）

設問：選択したテーマについて、様々なアイデアを出すことができた。

選択肢：1:かなり出来た

2:出来た

3:どちらかというと出来た

4:どちらかというと出来なかった

5:出来なかった

6:全く出来なかった

応募件数146件中、高校生からの応募が140件、中学生からの応募が6件であった。中学生、高校生による差の分析をするには中学生の参加が少ないため、本研究では、高校生からの応募のみを対象とすることとした。実際の分析には、アンケートに未記入箇所があった10件の作品も除

いて、130件を分析対象とした。

5. 分析と考察

5.1 RQ1に関する分析

RQ1に関する分析結果を示す。個人での応募とグループでの応募のそれぞれについて、四つの観点（問題への感受性、問題への流暢さ、思考の柔軟さ、問題の再定義力）の信頼性分析の結果を表2に示す。

表2 RQ1に関する各項目の信頼性分析結果

項目		個人	グループ
該当応募数 (N)		64	66
α 係数	問題への感受性	0.74	0.79
	問題への流暢さ	0.65	0.79
	思考の柔軟さ	0.74	0.68
	問題の再定義力	0.82	0.70

表に示すクロンバックの α 係数は0.7程度であり、概ね整合性がある状況であるといえる。次に、各指標に対応した2設問についての検定結果を表3に示す。なお、創造力向上に関する四つの観点については、2設問の平均値を下位尺度得点として用いて分析を行った。また、個人、グループに該当する作品数は表中Nで示す。

分析の結果、全ての場合において、グループによる参加の方が、個人による参加の場合よりも高い自己評価となっており、その差は問題への感受性、問題への流暢さ、問題の再定義力において1%、思考の柔軟さにおいて5%で有意であることがわかった。

このことから、RQ1への回答としては、グループで参加したほうが、個人で参加するよりも創造力向上に関する自己評価が高いという結果となった。本分析結果から、コンテストの主催者は、参加者に対して、グループでの参加を促すようにすることで、創造力向上に関する自己評価をより高められる可能性があることがわかった。

表3 RQ1に関する自己評価の分析結果

設問分類	個人 (N=64)		グループ (N=66)		t 値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
問題への感受性	3.93	1.06	4.83	1.05	-4.84***
問題への流暢さ	4.02	1.06	4.77	1.12	-3.91***
思考の柔軟さ	4.08	0.94	4.59	0.93	-3.12**
問題の再定義力	4.25	1.05	4.71	0.96	-2.58***

** p<0.05、*** p<0.01

5.2 RQ2に関する分析

RQ2に関する分析結果を示す。授業、課外活動、自主的活動の応募のそれぞれについて、四つの観定の信頼性分析の結果を表4に示す。なお、回答において授業と課外活動の両方に回答があったものは授業を優先し、授業と自主的

活動の両方に回答があったものについても授業を優先して集計を行った。

表 4 RQ2 に関する各項目の信頼性分析結果

項目		授業	課外活動	自主的活動
該当応募数 (N)		75	43	12
α 係数	問題への敏感さ	0.82	0.72	0.80
	問題への流暢さ	0.75	0.74	0.73
	思考の柔軟さ	0.74	0.64	0.60
	問題の再定義力	0.69	0.86	0.85

本分析においても、表に示すクロンバックの α 係数は 0.7 程度であり、概ね整合性がある状況であるといえる。

次に、各指標に対応した 2 設問について、先ほどと同様に平均値を下位尺度得点として算出したものを利用して分析した結果を表 5 に示す。なお、平均値の比較については、主たる参加形態である授業による参加と、課外活動による参加のみ比較する。

分析の結果、問題への敏感さ (1% 有意)、問題への流暢さ (5% 有意)、思考の柔軟さ (1% 有意) においては、授業による参加の方が、課外活動による参加の場合よりも高い自己評価となっていることがわかった。問題の再定義力についても、授業で取り組んだ方が自己評価は高くなっているが、その差は有意とはならなかった。

表 5 RQ2 に関する自己評価の分析結果

設問分類	授業 (N=75)		課外活動 (N=43)		t 値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
問題への敏感さ	4.60	1.13	3.98	1.05	-3.23***
問題への流暢さ	4.54	1.07	4.03	1.23	-2.34**
思考の柔軟さ	4.51	0.99	4.00	0.89	-2.78***
問題の再定義力	4.49	0.98	4.28	1.07	-1.07

** $p < 0.05$ 、*** $p < 0.01$

5.3 RQ3 に関する分析

RQ3 に関する分析結果を示す。テーマのそれぞれについて、四つの観点の信頼性分析の結果を表 6 に示す。

表 6 RQ3 に関する各項目の信頼性分析結果

項目		テーマ 1	テーマ 2	テーマ 3
該当応募数 (N)		25	87	18
α 係数	問題への敏感さ	0.76	0.82	0.81
	問題への流暢さ	0.83	0.73	0.71
	思考の柔軟さ	0.81	0.66	0.74
	問題の再定義力	0.88	0.74	0.60

本分析においては、クロンバックの α 係数が 0.8 よりも大きな値となっているものも多いが、その一方で、0.6 程度のもも存在する。これらの値から、全体としては、一定の整合性がある状況であるといえる。

次に、各指標に対応した 2 設問について、先ほどと同様に平均値を下位尺度得点として算出したものを利用して分析した結果を表 7 に示す。評価点の差の分析においては、一元配置分散分析を用い、多重比較には Tukey の HSD を用いた。

分析の結果、すべての観点において、テーマ 1、テーマ 2、テーマ 3 の順に得点が高くなっているものの、多重比較の結果 5% で有意な差となったのは、思考の柔軟さにおけるテーマ 1 とテーマ 3 の差の組み合わせのみで、残りについては、有意な差は得られなかった。この結果から、今回設定したテーマは、参加者の創造力向上に関する自己評価に影響を与えないことがわかった。

5.4 考察

分析の結果、参加の形態については、グループでの参加が個人での参加に比べて、より高い創造力向上の自己評価が得られることがわかった。参加形態については、コンテストの主催者が直接関与しにくい内容であるが、このような情報をコンテスト参加者、特に、参加を希望する学校の指導教員と共有することによって、指導教員は、コンテストに参加する生徒を指導する場合にグループでの提案を推奨するなどによって、教育上の効果を高めることが可能となると考えられる。

また、取組形態については、授業の一環としての参加が課外活動による参加に比べて、より高い創造力向上の自己評価が得られることがわかった。本件もコンテストの主催者が直接関与しにくい内容であり、また、参加側としても、課外活動を急に授業にできないなどの事情もあることが想定される。このため、本分析結果を実際の教育現場で活用するためには、さらに、中学校や高等学校にヒアリングするなどして、授業での取り組みに特徴的な進め方を明ら

表 7 RQ3 に関する自己評価の分析結果

設問分類	テーマ 1 (N=25)		テーマ 2 (N=87)		テーマ 3 (N=18)		F 値	自由度	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差		グループ間	グループ内
問題への敏感さ	4.20	1.28	4.38	1.16	4.64	0.84	0.70	2	127
問題への流暢さ	4.18	1.45	4.39	1.07	4.72	0.99	1.18	2	127
思考の柔軟さ	4.02	1.25	4.40	0.90	4.64	0.84	3.13**	2	127
問題の再定義力	4.22	1.32	4.50	0.96	4.80	0.79	1.75	2	127

** $p < 0.05$

かにし、その要点を共有するなどして、教育上の効果を高めてもらうことが必要となる。

テーマの違い (価値創造型、社会問題解決型、特定対象型) による創造力向上の自己評価については有意な差がないという結果となった。しかしながら、テーマ自体を設けること自体については、応募した生徒および指導教員から好意的なコメントが自由記述で寄せられていた。

既存研究⁶⁾²²⁾においても、興味深いテーマを設定することは、創造力の教育には重要な要件であると指摘されているため、コンテスト主催者においては、時事問題などを積極的にテーマに組み込むなどの工夫が必要であろう。

6. まとめと今後の課題

本研究は、IT 夢コンテスト 2015 を題材として、コンテストへの参加の仕方や運営方法の違いが、参加者の創造力向上に対する自己評価に与える影響を解明した。創造力向上の自己評価に影響を与える要因を特定することで、コンテストの主催者は、より能力の向上が期待できる参加形態に関する情報を参加者に提供したり、運用方法を見直したりすることができ、それにより、参加者の創造力の向上に貢献することが可能となる。

本研究では、研究が対象とした 2015 年のコンテストと、それ以前のコンテスト運営との整合性を考慮し、参加形態 (個人参加かグループ参加か)、取り組み形態 (授業の一環か課外活動か)、対象とする題材 (問題解決型か価値創造型か特定対象型か) を自己評価に影響を与える要因として選択した。また、影響に関する評価は、参加者に依頼しているアンケートを分析することで行った。

分析の結果、応募形態については、グループによる応募が個人による応募よりも自己評価に対して高い影響があることが、また、取り組み形態については、課外活動として行うよりも授業として実施した方が、より自己評価を高めることがわかった。その一方で、アイデアを出す対象については、今回設定したテーマ間に、創造力向上の自己評価に対する有意な差がないという結果となった。

本研究は IT 夢コンテストの応募者のデータを活用して分析を行ったため、全てのコンテストに対して、ここで得られた知見を無条件に適用できるものではない。創造力の育成を目的としたコンテストの中には、実際にシステムやアプリケーションプログラムを作成するものもあるが、これら技術的な知識が要求されるコンテストにおいては、技術力に関する知識量の差が創造力に関する自己評価に影響を及ぼす可能性がある。本コンテストの特徴としては、技術的な能力の制約なしに、創造的なアイデアを競うコンテストであることが挙げられるが、他のコンテストにおいても、技術力などの短期間で取得できない知識が問われないコンテストにおいては本研究の知見を応用できる可能性があるものと考えられる。

謝辞

コンテストに参加した中学校、高等学校の生徒の皆様と指導教員の皆様に感謝いたします。また、IT 夢コンテストにおいて書類審査を担当した神奈川工科大学情報学部の教員各位、コンテスト実行委員として参加した神奈川工科大学企画入学課各位、株式会社スクールパートナーズ各位に感謝いたします。

参考文献

- 1) 文部科学省：今、求められる力を高める総合的な学習時間の展開，p. 4，(2013)．
- 2) 国立教育政策研究所：教育課程の編成に関する基礎的研究報告書，5，p. 28，(2013)．
- 3) 藤澤正一郎・正岡延章・十河宏行・由良諭：高松高専制御情報工学科におけるモノづくり教育と創造性教育，工学教育，51(5)，pp. 18-22，(2003)．
- 4) 森下武志・藪田哲郎：視覚認識行動自律型ロボットを用いた高校生向け技術教育プログラムの実践，日本機械学会論文誌，C 編 73(725)，pp. 16-23，(2007)．
- 5) 世良清：知的創造力を育む商品開発教育の提案と実践，商業教育資料，73 号，pp. 19-24，(2006)．
- 6) 渡辺正人・杉浦藤虎：豊田高専におけるロボットコンテストを利用した創造性教育，日本高専学会誌，18(2)，pp. 49-55，(2013)．
- 7) Shigeo Hirose：Creative Education at Tokyo Institute of Technology，International Journal of Engineering Education，Vol. 17 No. 6，pp. 512-517，(2001)．
- 8) 森脇亮・大澤和敏：創造性教育としてのペットボトルロケットコンテスト，ながれ：日本流体力学会誌 26(2)，pp. 91-95，(2007)．
- 9) 大阪大学工学部/大学院工学研究科：ジャンピングマシンコンテスト，
<http://creatio.eng.osaka-u.ac.jp/education2.html> (Accessed on Aug 30, 2016)
- 10) NPO 法人 WRO Japan: World Robotic Olympiad，
<http://www.wroj.org/> (Accessed on Aug 30, 2016)
- 11) 東京情報大学：高校生ソフトウェアコンテスト，
<http://www.tuis.ac.jp/contribution/high-school/> (Accessed on Aug 30, 2016)
- 12) 雪田和人・後藤時政・水野勝教・中野寛之・一柳勝宏・後藤泰之・森豪：小中高校生を対象とした科学・ものづくり教室開催による工学教育効果の検討，電気学会論文誌 A 基礎・材料・共通部門誌，130(1)，pp. 95-102，(2010)．
- 13) 教育評価研究所：S-A 創造性検査，
<http://www.test.co.jp/> (Accessed on Aug 15, 2015)．
- 14) Reiter-Palmon, Morral, Kaufman, Santo：Evaluation of Self-Perceptions of Creativity: Is

- It a Useful Criterion?, Creativity Research Journal, Vol. 24(2-3), pp.107-114, (2012).
- 15) 葉山泰三・谷口義昭・西野紘道・佐竹靖：ロボット教育を通じた創造力の育成に関する考察（第2報），教育実践開発研究センター研究紀要，23，pp.207-212，(2014).
- 16) 引地力男・楢松伸二・鎌田清孝・池田正利：出前授業を利用した中学生のものづくり力向上の検討，鹿児島工業高等専門学校研究報告，43，pp.17-22，(2008).
- 17) 石井成郎・三輪和久：プロセスの自己省察を軸とした創造性教育，人工知能学会論文誌，19巻2号，pp.126-135，(2004).
- 18) Lin, Liu, Kou, Virnes, Sutinen, Cheng: A Case Analysis of Creative Spiral Instruction Model and Students' Creative Problem Solving Performance in a LEGO Robotics Course, Edutainment 2009, LNCS 5670, pp.501-505, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, (2009).
- 19) 松尾芳樹：チームとしての創造性を目指すロボコン型授業科目「創造設計第二」，工学教育，54(2)，pp.21-29，(2006).
- 20) 中島進・土肥俊郎・野村泰朗・大久保俊幸・佐藤容一：豊かな人間性と創造力を養うものづくり教育に関する研究（第六報），埼玉大学紀要教育学部，56(1)，pp.1-17，(2007).
- 21) 浪花智英・仲田純人：福井大学工学部知能システム工学科におけるMindStormsを用いた創造性教育，人工知能学会誌，21巻5号，pp.532-536，(2006).
- 22) 塚本公秀・大淵慶史・坂本英俊：楽器製作を通じた創造性教育の試み，工学教育，57(3)，pp.28-33，(2009).
- 23) 櫻井敬三：イノベーションを実現する創造性因子とは何か，2013年経営情報学会春季全国研究発表大会予稿集，pp.205-208，(2013).
- 24) ウランチゲ・弓野憲一：世界の創造性教育を概観するー創造性を育成する授業についての一考察ー，静岡大学教育学部研究報告，第41号，pp.47-76，(2010).
- 25) 中見仁美・桂田恵美子：幼児の粘土作品と創造性との関係について，園田学園女子大学論文集，第49号，pp.87-95，(2015).
- 26) 樋口建夫・由井菌隆也・宮田一乗：TTCT創造性テストによるアイデアマラソン研修の創造性開発効果の分析，日本創造学会論文誌，16，pp.190-203，(2012).

付録：アンケート項目

コンテストに応募したアイデアを考える過程と今後について、あてはまる番号を選んでください。

- | | | |
|------------------|----------|---------------|
| 1：かなり出来た | 2：出来た | 3：どちらかというと出来た |
| 4：どちらかというと出来なかった | 5：出来なかった | 6：全く出来なかった |

- ・ 議論の途中で出されたアイデアに関して、問題点など気づいた点を指摘しアイデアを改善できた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- ・ 選んだテーマを、違った見方で見ると努力し、よいアイデアを出すことができた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- ・ 選択したテーマを実現するためのアイデアを、柔軟に考えることができた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- ・ アイデアをより良くするために、出されたアイデアに問題がある時にはそれを指摘できた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- ・ 選択したテーマについて、様々なアイデアを出すことができた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- ・ 既存の方法や考え方にこだわらずに、アイデアを出すことができた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- ・ 選択したテーマを実現するために必要なアイデアを、様々な角度から考えることができた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- ・ テーマに関連したアイデアをたくさん出して、その中からよいものを選ぶことができた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
- ・ 本コンテストに参加し、今回と同様に、創造的なアイデアが求められた場合にも自信をもって取り組むための準備ができた。
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6