HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	「かわいい」を取り入れた科学実験・工作のコミュニケーション効果
Author(s)	吉武, 裕美子; 勝身, 俊之; 南口, 誠; 西川, 雅美; 宮, 正光; 近藤, みずき; 白仁田, 沙代子; 田辺, 里枝; 山本, 麻希
Citation	科学技術コミュニケーション, 19, 31-42
Issue Date	2016-07
DOI	10.14943/74096
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/62311
Type	bulletin (article)
File Information	JJSC19_003 .pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

報告

「かわいい」を取り入れた科学実験・工作のコミュニケーション効果

吉武 裕美子[1]，勝身 俊之[1]，南口 誠[1]，西川 雅美[1]，宮 正光[2]，近藤 みずき[2]，白仁田 沙代子[1]，田辺 里枝[1]，山本 麻希[1]

Communicational Effect of Science Workshop with “Kawaii”

YOSHITAKE Yumiko[1], KATSUMI Toshiyuki[1], NANKO Makoto[1], NISHIKAWA Masami[1], MIYA Masamitsu[2], KONDO Mizuki[2], SHIRONITA Sayoko[1], TANABE Rie[1], YAMAMOTO Maki[1]

要旨

科学技術へ関心の低い女性に科学技術を伝えるツールとして，かわいいと感じる要素を取り入れた科学実験・工作を考案し，その効果を調べた．女性が男性よりもより強く感じる感情である「かわいい」は，対象と関わりたい，仲良くなりたいという共感性や，社会的交流を求める感情に関連している．実験・工作を体験した中学生に対し「実験を体験していない人にも話したいか」というアンケート調査を行ったところ，普段の理科の授業や実験はあまり人に話さないのに対し，かわいいと感じる要素を取り入れた実験は特に女性にとって誰かに話したくなる実験であることがわかった．「かわいい」と科学の組み合わせは，実験実施者から体験者だけでなく実験体験者からその知人へと波及していく効果があり，より多くの人へ体験を伝えるという意味で，特に若い年代の女性にとって科学技術コミュニケーションの強力なツールになると思われる．

キーワード：科学実験，女性，かわいい，ネガティブ・ステレオタイプ

Abstract

A workshop combined science with the concept of “Kawaii (a Japanese word meaning “cute”)” were investigated in the view point of the promotion of science literacy for female junior high school students. “Kawaii” is a positive emotion relating to the social motivation of watching for and staying with preferable objects, especially women are found to be more positive and sensitive to it. Junior high school girls who had attended the “Kawaii” science workshop answered that they wanted to talk to others about “Kawaii” science experiments more than conventional science experiments of regular class. The combination of cute and science would be a good way of science communication for girls.

Keywords: science workshop, female junior high school students, Kawaii, negative stereotype

2016年3月18日受付　2016年6月2日受理

所　属：1 長岡技術科学大学大学院 工学研究科
　　2 長岡技術科学大学 技術支援センター
連絡先：yoshitake@nagaokaut.ac.jp

1.　はじめに

1.1 女性と科学

一般に，女性は科学や技術が苦手で興味関心がないというイメージがある．内閣府が20歳以上の日本人に対して行った世論調査（内閣府 2010）では「機会があれば，科学者や技術者の話を聞いてみたいと思う」と答えた人は,「聞いてみたい」とする者の割合が61.8％（「聞いてみたい」26.8％＋「できれば聞いてみたい」35.0％),「聞いてみたいとは思わない」とする者の割合が37.3％（「あまり聞いてみたいとは思わない」24.2％＋「聞いてみたいとは思わない」13.1％）と，聞いてみたい者の割合が1.7倍近く多い．しかし男女別で比較すると,「聞いてみたい」とする男性は32.7%であるのに対し，女性では21.7%と低い．男女合わせた年代別では60歳代の方が31.3%と最も高くなっているが，若い年代ほどその割合は低下し，20歳代では21.5%である．また，同調査にて「科学者や技術者は身近な存在であり，親しみを感じる」と答えた人の割合は，男性は10.3%，女性は5.0%，男女合わせた年代別で最も割合が低かったのは20歳代の2.3%であった．若い女性ほど科学技術に関心がないという通説を裏付ける結果である．

男女共同参画白書平成25年度版（内閣府男女共同参画局 2014）および　平成25年度学校基本調査（文部科学省 2013）によると，大学（学部）における学生数の女性の占める割合は42.4%と，平成15年の38.8%に比べて年々増加している．また，平成24年度には大学（学部）への進学率は男性55.6%，女性55.6%（内9.8%は短期大学への進学率）と，大学の進学率は男女でほとんど差がない．しかしながら，工学分野を専攻する女子学生は工学分野専攻の全学生の11.7%となっており，他分野に比べて著しく少ない．

このような女性の科学技術への関心の低さや工学分野への進学率の低さの理由として，ロールモデルとなる理系女性が少ないことや，女性は科学や数学が苦手だというネガティブなステレオタイプにより女性自身が無意識に科学や数学を避けようとすることなどが挙げられている（松浦 他 2002, 85-121; Hill et al. 2010）．特に数学分野におけるネガティブなステレオタイプ効果（stereotype thereat）はStevenら（1999, 4-28）によって詳しく調べられている．彼らは同じ数学の能力を持つ学生を二つのグループに分け，一方には女性よりも男性の方がこのテストは良くできると伝え，一方には性差はないと伝えてテストを行った．男性の方が良くできると伝えたグループでは女性の点数は男性よりも20点も低くなり，他方，性差はないと伝えたグループではその差はたった2点であった．理系分野におけるネガティブなステレオタイプは，女性の進路選択だけでなく，その成績にまで影響を及ぼしている．

1.2 女性向け科学イベントの提案

我々は科学技術の男性的なイメージを払拭できれば，女性も科学技術に関心を持ち，さらには理系へ進学しやすくなるのではないかと考え，2013年10月，長岡技術科学大学にて科学と「かわいい」を組み合わせた「Kawaii理科プロジェクト」を発足した．本活動では，科学をモチーフとした女性向けグッズ（アクセサリーやストラップなど）の開発や科学実験・工作を実施している他，かわいい実験器具を提案すべく全国からかわいいアイデアを募集するコンテストなども行っている．ユニークなこの取り組みはテレビや新聞などのメディアでも取り上げられ，女性が科学を楽しむ姿を広げられてきており，実施するイベントには数多くの女性の参加者が集まっている．本活動のような「かわいい」と科学を組み合わせた取り組みは,特に若い女性にとって科学技術コミュニケーション活動の場へ参加するきっかけとなっていると考えられるが,その効果は十分に検証されていない．

1.3「かわいい」とは

「かわいい」に関する研究は日本文化としての観点や社会学からだけでなく，行動科学的な研究としても行われ多くの報告がされている．行動科学的な研究では，多くの人がかわいい（cuteness）と感じる乳児や幼児の身体的特徴からベビースキーマという概念が提唱されている．前田（1983, 4-42; 1984, 4-50; 1985, 4-42）は実験研究を通じて，かわいいという印象を与えるのは，刺激が持つ“小ささ”，“丸さ”，“軽さ”，“白さ・透明さ”，“やわらかさ”といった特性であり，特に“小ささ”と“丸さ”が基本になると提案した．島村（1991）は，“小さい”，“白い（パステルカラーを含む）”，“丸い（丸みをおびた）”，“やわらかい（ふわふわした感じ）”の4つを挙げている．増淵（1994）は，小さい（物理的・心理的），幼い（年齢・未熟さ・素朴・単純），若い，甘え，丸みをおびている，色彩（暖色・中間色・白・パステルカラーなど）を挙げている．宇治川（2016, 13-18）はかわいいと感じる属性（原因）を調査し，形態（小さい，丸い，顔立ち，色合い，やわらかい，声），動作・表情（幼児的仕草，笑顔が良い，リラックス，仕草が優しい），性格（無邪気，健気，弱々しい）に分類した．

これに対し，井原ら（井原 他 2011, 13-18）は，日本では「かわいい（kawaii）」と呼ばれる対象がcutenessよりも広く多岐にわたることから，「かわいい（kawaii）」を特定の刺激に直面した時の感情反応としてとらえ，「害がなく緊張を感じさせず，“見守りたい”“一緒にいたい”というポジティブな感情」と定義した．例えば“ぶさかわいい”という言葉がある．容貌が整っていないことを示す「ぶさいく」という言葉はベビースキーマによる「かわいい（cuteness）」の定義には当てはまらないが，中でも一緒にいたいという感情反応を引き起こすものを“ぶさかわいい”と呼ぶと考えられる．入戸野は「かわいい（kawaii）」にはベビースキーマのような流行によらない「かわいい（cuteness）」と，同時代や集団によって感じ方の変わる「かわいい」があるとし，かわいいの二層モデルを提唱した他，対象と関わりたい，仲良くなりたいという“共感性”に基づく気持ちや，社会的交流を求める気持ちがかわいい（kawaii）感情と関連していることを示した（金井 他 2015, 131-141; Nittono 2016）．また，日本人大学生（平均年齢18.9歳）153名（男性66名，女性87名）に対して行った調査からかわいい（kawaii）感情の強度や引き起こされる状況には性差が存在し（入戸野 2009, 19-35）男性に比べ女性のかわいい（kawaii）感情のほうが強いと述べている．このように女性的なイメージのある「かわいい」は，男性よりも女性によりアトラクティブで，また共感を引き起こしやすい．これら「かわいい」に関する行動科学的な研究は，感性的（文化的）価値としてだけではなく，経済的な価値からも行われ，商品の開発や建築物の設計などに取り入れられ始めている．

1.4「かわいい」と科学の組み合わせの可能性

「かわいい」に関する感情反応である“共感性”や“社会的交流を求める気持ち”は，若い女性の間で様々なものを流行させ，その効果は海外へも波及している．科学に対しても“共感性”や“社会的交流を求める気持ち”が得られるように「かわいい」を取り入れることができれば，若い女性を中心とした科学の流行を作ることも可能ではないだろうか．他にも様々な可能性が期待できる．“科学は難しいから嫌いだ”と感じている人が，科学と「かわいい」の組み合わせによって“科学は難しいがかわいいから好きだ”と思えるなら，科学と「かわいい」の組み合わせは科学技術に興味関心の低い若い女性に対して科学技術の魅力を伝えるツールになり得るだろう．また「かわいい」という女性的イメージが科学につき広く普及すれば，女性が科学を楽しめる雰囲気が得られ，女性は科学や数学が苦手だというネガティブなステレオタイプを払拭することができるかもしれない．

本論文では，「かわいい」と科学の組みあわせによって若い女性を中心とした科学の流行の可能性を探るため，「かわいい」に関係する感情反応である“共感性”や“社会的交流を求める気持ち”がかわいいと感じる要素を取り入れた科学実験・工作によっても得られるか検証する．かわいいという

イメージのない科学に“小さい”“丸い”“カラフル”“透明”などのかわいいと感じる外見的特徴等を取り入れた科学実験・工作教室を行い，アンケートによりかわいさとその効果の現れ方を検証した．ただしアンケートで扱う「かわいい」はcutenessとは区別せず，より広い概念である「かわいい（kawaii）」とし，受け手が直観的にかわいいと感じるものとしている．

2.　実験教室の実施の形態と具体的内容

我々は作成物や実験に使う道具に“小さい”“丸い”“カラフル”“透明”などのかわいいと感じる形態を取り入れた科学実験・工作を考案し，中学生2年生を対象に科学実験教室を開催した．中学2年生を対象とした理由は，この年代になると男女の性差が考え方等に現れるが，進路として文系・理系の選択はまだ行われていないからである．科学実験教室は2014年6月20日に新潟県小千谷市小千谷中学校にて実施し，参加者は中学2年生146名（男性69名女性77名）である．中学生は4つの実験テーマより1つを選択し，60分の時間内でそれぞれの講義を受けながら実験を体験し工作を行った．これらの実験・工作内容は，実験講師を務める大学生や職員の専門性を活かせるものを選び，実験教室の中で多くの科学知識を中学生に伝えられるよう留意した．また講師の性別や人柄・容姿などに実験・工作のイメージが左右されず，今回の調査実験に限らず誰が講師を行ったとしてもかわいいと感じられる内容となるよう，“小さい”“丸い”“カラフル”“透明”などの外見的要素を実験・工作に取り入れた．作成物は生徒各自が持ち帰るスタイルをとった．

実験教室終了後にアンケートを実施した．実験は長岡技術科学大学の男子学生および女子学生，技術職員が講師を務めたが，講師の男女差による差異はアンケート結果にほとんど現れなかった．実験・工作の内容について概要を以下に示す．

2.1 分解アクセサリー

電卓を分解し，でてきたパーツを樹脂で固めてストラップを作るこの実験・工作は，女性の好きな手芸に工学的な要素を入れたものである．作品の1例を図1（a）に示す．はじめに電卓を分解してその仕組みを学習し，フィルム基盤を用いた導体・絶縁体の実験，ソーラーパネルを用いた発電実験を行った後，それらをネイルアートなどに使われるラインストーンやフェイクパールなどの小さくてキラキラとしたパーツと一緒に枠に入れ，透明な樹脂で閉じ込める．樹脂でコーティングすることにより表面は丸いフォルムとなり，よりかわいさが増すと考えた．選ぶパーツやラインストーンなどは各自の自由とした．小さい，丸いといった外見的要素だけでなく，自分だけのオリジナルな作品には愛着心が沸き，よりかわいいと感じるのではないかと考えた．

2.2 DNAストラップ

DNAの分子模型をビーズで作る実験・工作は広く用いられているが，本実験ではこれをよりかわいいと感じる形態にすべく，丸く小さく優しい色合いのパールビーズを用いることとした．図1（b）に作成したDNAストラップを示す．またより女性的なイメージを作成物につけるため，女性が気になるであろう日焼けとも関係づけることを試み，DNA分子模型のストラップと一緒にUVチェックビーズを用いた飾りを付けた．UVはDNAを壊す作用があるため，ヒトはDNAを守るべく体内でメラニンという色素（日焼けのもと）を作るという説明をし，女性の関心を引くとともに作成したストラップをUVチェッカーとしても利用でき普段の生活でも役立つよう工夫した．

2.3 ペーパークロマトグラフィー

専用の用紙に黒いペンでマークをつけ，水に浸すことでその成分を分離させるペーパークロマトグラフィーの実験では，実験に物語をつけて女性の共感性を得る工夫をした．宛名のないラブレターをもらった女子生徒が，ペーパークロマトグラフィーにより書いた相手を探すというものである．中学生たちは数種類のペンから現れる色や分離の速度，色が分離する理由などを予想しながら実験を行った．ペンの色から現れたカラフルな模様は最後にしおりにして持ち帰るようにした．作成したしおりを図1（c）に示す．

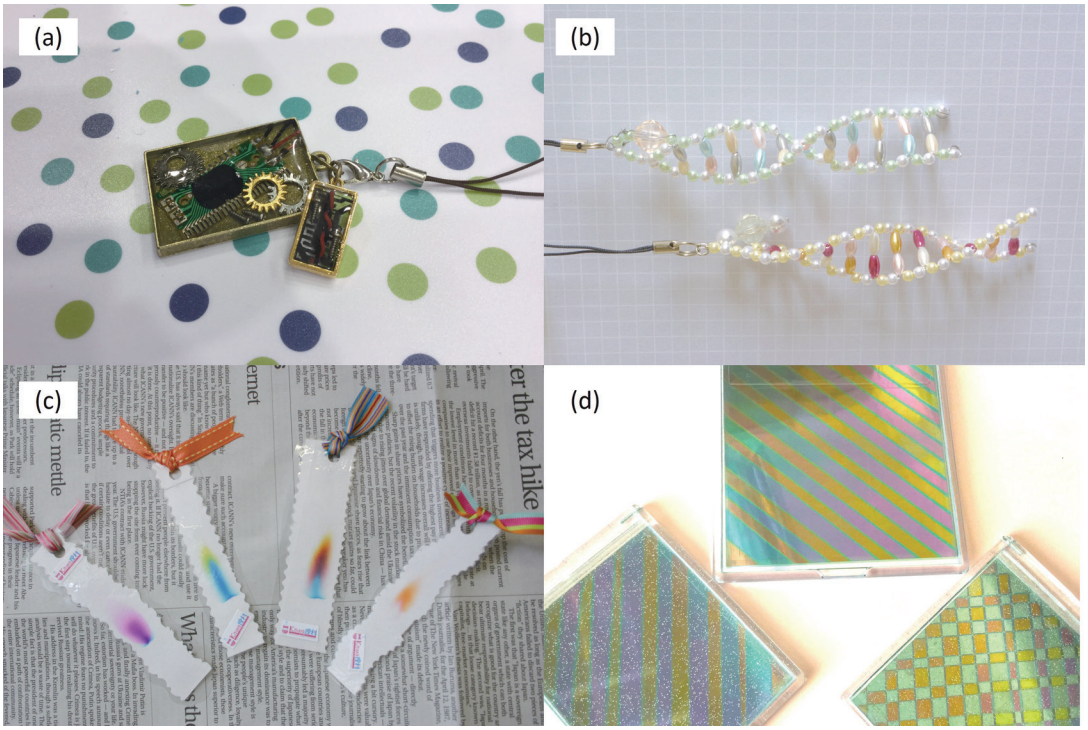

図1　かわいいを取り入れた実験・工作における作品例　(a) 分解アクセサリー　(b) DNAストラップ　(c) ペーパークロマトグラフィー　(d) 偏向板コンパクトミラー

2.4 偏光板コンパクトミラー

電卓，テレビ，パソコンの液晶表示等に広く用いられている偏光フィルムは，セロハンテープのような複屈折性のある物質をその間に挟むとカラフルな色が現れる．このカラフルさに着目し，お洒落に気を使う女性が持っているであろうコンパクトミラーと組み合わせた偏光板コンパクトミラーを考案した（図1（d））．はじめに偏光板を用いてブリュースター角や方解石，水晶などの偏光に関する実験，透明なウレタン樹脂やプラスチックフィルムを用いた応力と複屈折の実験などを行った後，偏光板コンパクトミラーを作成した．コンパクトミラーの透明な蓋に偏光板を一枚貼り，その上にセロハンテープをいろいろな向きで重ね貼りする．ミラーの蓋を閉めると，偏光板およびセロハンテープを通ってミラーで反射した光が，再度セロハンテープと偏光板を通って目に入るため，一枚の偏光板でカラフルな色をみることができる．各自が自身のアイデアの元にセロハンテープを貼り付けてオリジナルな作品を作った．

3.　調査結果

実験後に普段の理科の授業・実験および体験した実験に対するイメージを紙面にてアンケート調査を行った．全実験体験者146名より回答を得た．アンケートは実験･工作を体験した後に実施した．質問内容に関する説明は行っていない．中学生からはアンケート内容に関した質問はなかった．アンケート項目は自由記述も含め全22項目あるが，ここでは普段の理科の授業・実験，体験した実験に共通した3項目およびアンケートの自由記述欄に特に頻出した「楽しかった」に関する項目を比較する．「かわいい」に対する感受性の強さが男女で異なる（入戸野 2009, 19-35）ことから，アンケート結果も男女に分けてまとめた．

3.1 普段の理科の授業・実験に対するイメージ調査

普段の理科の授業および実験に関してそのイメージを調査した．アンケートは5段階または4段階の評価で実施した．例えば「理科の授業は好きですか？」という設問に対し，「好き（１）」「どちらかといえば好き（0.5）」「普通（０）」「どちらかといえば嫌い（-0.5）」「嫌い（-1）」の5つの回答を用意した．「理科の授業について同級生以外と話すか？」および「理科の実験について同級生以外と話すか？」の質問に対しては，「良く話す（１）」「時々話す（0.5）」「あまり話さない（-0.5）」「全く話

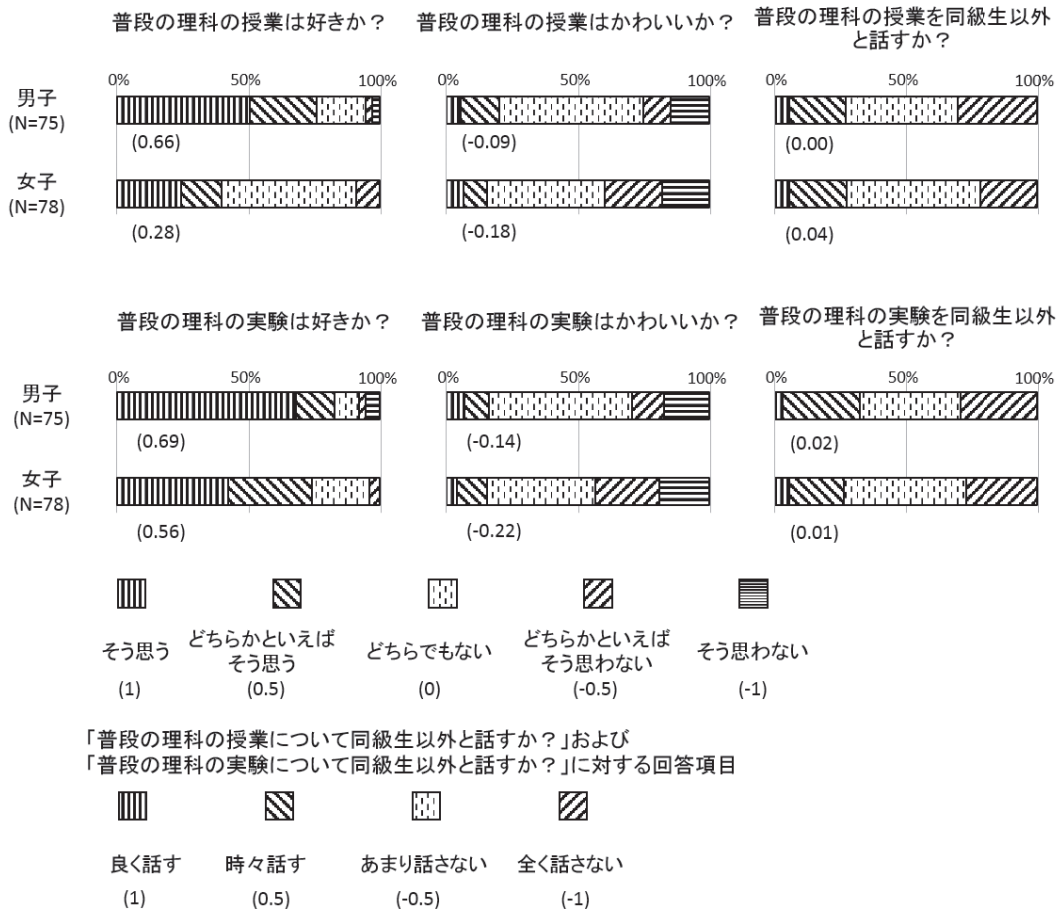

図2　普段の理科の授業・実験に対するイメージ調査の結果

さない（-1）」の4つの回答を用意した．括弧内の数字で各回答を集計し，その平均値および各回答の人数分布で評価を行った．この結果を図2に示す．グラフ下の括弧内の数字はその設問における回答の平均値である.「普段の理科の授業は好きか？」との問いに対する回答は，男性の方が女性よりも好きだとする回答が多く，その値は男性が0.66であるのに対し女性は0.28と男性が女性の2倍ほどであり性差がはっきりと現れた.「普段の理科の実験は好きか？」との問いに対する回答もまた性差があるが，授業ほどの差ではない．また，総じて授業よりも実験の方が好きだと回答する割合が多くなっている．

「普段の理科の授業はかわいいか？」「普段の理科の実験はかわいいか？」との問いに対する回答は「どちらでもない」とする回答が最も多い．井原ら（2011, 13）は「かわいい」を特定の刺激に対する感情反応だとしているが，理科という教科に対して感情反応が現れないのは当然の結果であると考えられる．しかし,「どちらかというとかわいくない」,「かわいくない」と答えた生徒も一定数おり，値は男性が-0.14，女性が-0.22と女性の方がかわいくないと答えた率が高くなっている．入戸野（2015, 131-141; Nittono 2016）は「かわいい」とは対象と関わりたい, 仲良くなりたいという“共感性”に基づく気持ちであるとしたが，このような理科をかわいい，またはかわいくないと感じる生徒が一定数いるのは，理科の授業と関わりたい（または関わりたくない），仲良くなりたい（または仲良くなりたくない）という気持ちの表れだと受け取ることもできる．関わりたい，仲良くなりたいという気持ちの表れがすべてかわいいという感情に集約されるわけではないが，普段の理科の授業を「かわいい」と答えた5名のうち4名が「普段の理科の授業を好き」，1名が「どちらかといえば好き」と答えており，反対に理科の授業を「嫌い」と答えた4名のうち，3名が「かわいくない」，1名が理科を「どちらかといえばかわいくない」と答えている．“授業”というかわいいイメージのないものであっても「好き」と「かわいい」の間に相関が見られ興味深い．

「理科の授業内容を同級生以外と話すか？」「理科の実験内容を同級生以外と話すか？」に対する回答は，男性が女性よりも「よく話す」,「時々話す」と答える割合が多かった．以上より，普段の理科の授業・実験に対するイメージでは，中学2年生では性差が現れており，男性の方が女性よりも理科を好きだと答える割合が多いことがわかった．

3.2 実施した実験・工作に対するイメージ調査

図3に今回実施した実験・工作に対する調査の結果を挙げる．どの実験も好きやかわいい，楽しいとの回答が多くなっている．特にかわいいと答える割合は普段の理科の授業や実験と比べて圧倒的に多い.「かわいい」,「どちらかといえばかわいい」と回答した生徒は男女合わせて全体の84.4%であり，女性だけをみると98.0%に上る．それぞれの実験・工作の結果を見ても，すべての実験・工作において60％以上の生徒が「かわいい」,「どちらかといえばかわいい」と回答している．この結果は普段の理科の授業を「かわいい」,「どちらかといえばかわいい」と回答した割合は男女合わせて17.6%，実験の授業を「かわいい」,「どちらかといえばかわいい」とした割合は26.8%であったのに比べて非常に高い．普段の理科の授業や実験にはかわいいというイメージがないのに対し,“小さい”“丸い”“カラフル”“透明”などの要素は科学実験・工作にかわいいイメージを与えることに成功したと言える．また，女性の方がかわいいとする回答が多く，かわいいに対する性差が理科との組み合わせにおいても確認された．また，男性では好きと答える割合とかわいいと答える割合に相関はなく，好きだと感じる実験・工作と，かわいいと感じる実験・工作は異なるようだが，女性では好きとかわいいの間に明らかな相関がある．実験・工作がかわいいとその実験・工作を好きだと答える割合が高いことから,「かわいい」の共感性は今回実施したような理科実験・工作との組み合わせにおいても有効であることがわかる．このような「かわいい」の共感性は実験・工作だけで

なく，理科全般においても，理科があまり好きではない女性を理科好きにさせる効果があるのではないかと期待できる．

3.3「かわいい」のコミュニケーション効果

「かわいい」に関係する“社会的交流を求める感情”が理科実験でも同様に現れるかの評価として，「実施した実験を実験教室に参加していない人に話したいか？」との問いを行った．図3にその結果を示す．「体験した実験はかわいいか？」との問いに対して女性がかわいいと答えた割合が最も多かったDNAストラップの実験と，かわいいと答えた割合が最も少なかったペーパークロマトグラフィーの実験を比較すると，「体験した実験を実験教室に参加していない人に話したいか？」との問いに対する解答にはその差が歴然と現れており，DNAストラップの方が話したいと答えている割合が多い．

「体験した実験は楽しかったか？」の設問に対して「楽しかった」と回答している女性の割合はDNAストラップ，ペーパークロマトグラフィーの実験で大きく違わないにもかかわらず，かわいいと感じた実験・工作の方が「参加していない人に話したい」と回答している．かわいいと感じたものを他の人ともシェアし，ともに楽しみたいと思う気持ちの表れだと考えられる．「かわいい」に関係する社会的交流を求める感情もまた，かわいいと感じる要素を取り入れた理科においても現れることがわかった．図2に示すように普段の理科の授業や実験では多くの女性が「同級生以外には話さない」と回答しているのに対し，図3のようにかわいいと感じる要素を取り入れた実験・工作では誰かに話したいと答えている女性の割合が男性に比べてとても高く，またよりかわいいと感じ

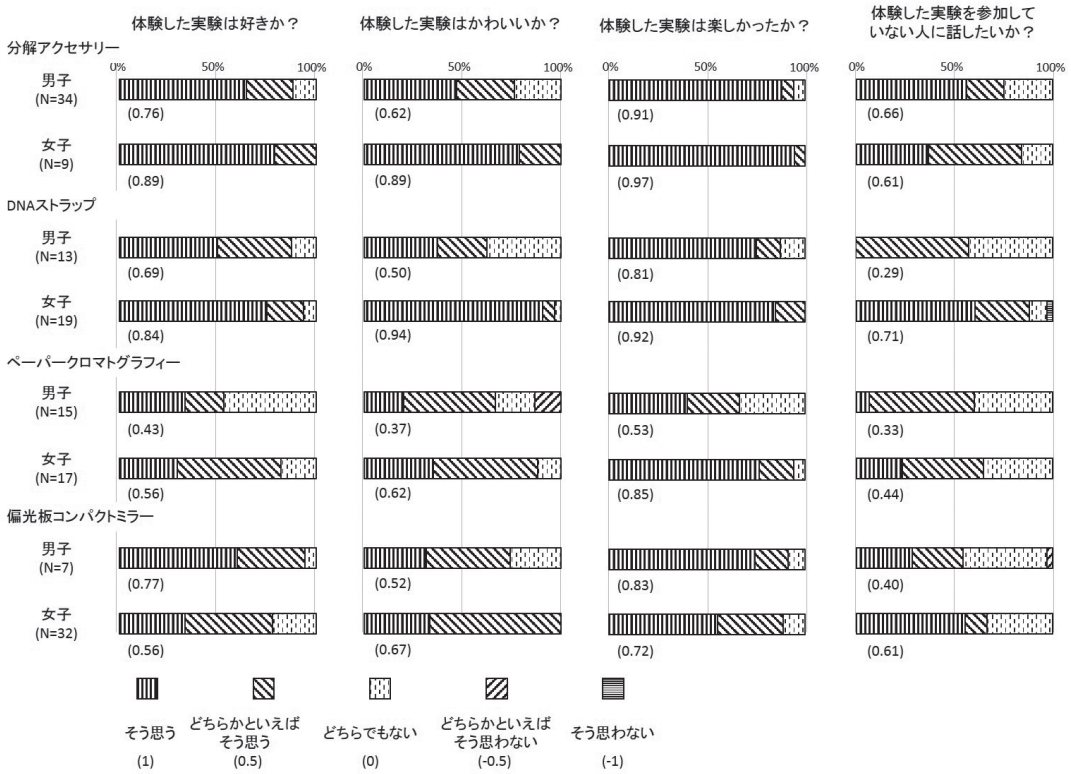

図3　実施した実験に対するイメージ調査の結果

る実験・工作の方が誰かに話したくなっている．かわいいと感じる要素を取り入れた効果は理科実験・工作においても女性の方が顕著に表れている．女性に科学の話題を広めようとする試みにおいて非常に興味深い結果である．

しかし図3においてDNAストラップの実験と分解アクセサリーの実験を比較すると，どちらの実験も女性が好きだと答えた割合，かわいいと感じた割合，楽しかったと答えた割合は高くほぼ同程度であるが，「話したい」と答えた割合には差がありDNAストラップの実験の方が他者に話したいと答えている割合が多い．また分解アクセサリーの実験で男女差を比べると，女性の方が男性よりもかわいいと答えた割合が多いにもかかわらず，女性よりも男性の方が「話したい」と答えている割合が高くなっている．これらの結果は，「かわいい」は男性よりも女性の方が強く感じる感情であり，さらに“社会的交流を求める”ものであるという考えとは反している．

ベビースキーマとして提唱される外見的なかわいい要素を考えると，DNAストラップではパールビーズを用いたことでほぼ全ての材料に“小さい”“丸い”“パステルカラー”などの要素が入っているのに対し，分解アクセサリーでは“丸い”“透明”という要素のみである．樹脂で閉じ込めた電卓のパーツも基板やソーラーパネルなどのゴツゴツとした濃い色のもので，かわいいとはいえない要素である．また“分解”のもつ危険を伴うイメージはかわいいとは反するものであり，分解アクセサリーはDNAストラップほどかわいいと感じられる実験ではないと予想される．アンケートの結果においても，分解アクセサリーの実験においてかわいいと答えた割合は若干であるがDNAストラップのものよりも低い． DNAストラップおよび分解アクセサリーの実験体験者に「実験教室に参加していない人に話したい理由とその内容」を自由記述形式にて答えてもらったところ，女性の回答にはどちらの実験・工作でも「DNAの構造」や「電卓を分解したこと」といった科学的知識や作業工程のほかに「かわいかった」「楽しかった」という回答が頻出している．これらの文章をユーザーローカル社のwebサイト[1)]を利用し分析した．得られたワードクラウドを図4に示す．総ワード数はそれぞれDNAストラップ357，分解アクセサリー231である．この差は受講した女性の人数

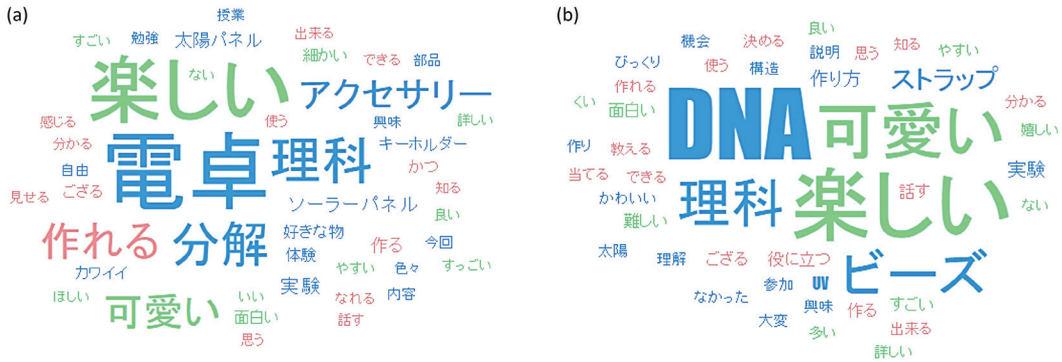

図4　自由記述欄に書かれた文章を基にしたテキストマイニング
a）分解アクセサリーに対する結果　b）DNAストラップに対する結果

がDNAストラップ32名，分解アクセサリー19名と差があることに起因している．それぞれの主要なワードの総ワード数に対する頻度率，および相ワード数のうち名詞または形容詞に属するワードに対する頻度率を表1（a），（b）に示す．DNAストラップの方が若干ではあるが「かわいい」という回答が多く，また分解アクセサリーの実験では「楽しい」が多くなっている．これらより，分解アクセサリーはDNAストラップほどかわいい実験ではなく，かわいいというよりも楽しい実験であっ

たと推察される．分解アクセサリーの実験において，かわいいと感じられる実験にも関わらず，社会的交流を求める感情が表にでていない理由についてはさらなる検証が必要である．

表1　自由記述欄に書かれた文章における主要なワードの出現頻度数
a）分解アクセサリーに対する結果　b）DNAストラップに対する結果

(a)

	理科	電卓	分解	楽しい	かわいい
総ワード数に対する頻度率	4.3	3.0	1.7	13.4	9.5
名詞または形容詞に対する頻度率	10.3	7.2	6.3	48.4	34.4

(b)

	理科	DNA	ビーズ	楽しい	かわいい
総ワード数に対する頻度率	4.2	4.2	3.6	13.7	11.2
名詞または形容詞に対する頻度率	10.6	10.6	11.5	43.4	35.4

4.　まとめ

我々は「かわいい」に関する感情反応である“共感性”や“社会的交流を求める気持ち”を科学技術にも取り入れられれば若い女性を中心に科学技術を流行させることができるのではと考え，「かわいい」を科学と組み合わせることを試みた．普段の理科の授業や実験にはかわいいというイメージがないのに対し，“丸い”“小さい”“白い（パステルカラー）”など誰もがかわいいと感じるベビースキーマの外見的要素を取り入れた実験・工作では，体験した中学生の多くはアンケートに「かわいい」と答えた．ベビースキーマの外見的要素は，かわいいというイメージのない科学技術に対し，かわいいというイメージを与え得るのではないかと考えられる．

また，「かわいい」の要素を取り入れた実験は女子中学生により効果的で，実験を好きだと答える割合はかわいいと答える割合と相関が見られた．かわいいと感じる実験・工作は実験を体験していない人にも話したいと答える割合が高く，「かわいい」の共感性や社会的交流を求める感情はかわいいと感じる要素を取り入れた科学においても現れることが確認できた．

科学と「かわいい」の組み合わせの効果として，“科学は難しくて良くわからないが，応援したくなる”，“難しくて理解できないけどかわいいから好き”といった，「科学の応援団」となってくれるような女性を増やすことができないかとも期待している．自由記述欄に書かれた女性の文章をみると，かわいいと感じる要素を取り入れた実験・工作は“親に話したい”“友人に話したい”などの内容が多くある．他者へ話したい内容はDNAの構造などの科学的知識もあるが，実験が楽しかったことやかわいかったことが多く挙げられている．かわいいと感じる要素を取り入れた実験･工作は，それを体験していない人ともそのかわいさを共有したくなる効果があり，実験実施者から体験者だけでなく，実験体験者からその知人へと波及していくと考えられる．このような実験体験者から実験を体験していない人へ話すという行為は，普段の理科の実験や授業では見られない「かわいい」の効果であろう．「かわいい」と科学実験・工作の組み合わせは，その体験をより多くの人へ伝えるという意味で，女子中学生といった若い女性を中心とした，科学技術コミュニケーションの新たな広がりに発展することが期待できる．

「かわいい」は共感性だけでなく，対象に近づきたい，一緒にいたいと思う接近動機づけにも関

係している（金井 他 2015, 131-141）．科学に「かわいい」を組み合わせたイベントを行うとき，接近動機づけの効果により多くの参加者を惹きつけるのではと期待できる．加納ら（2013, 3-16）は科学・技術をテーマとするサイエンスカフェへの参加者は「科学・技術への高関与層」がほとんどであることをアンケート調査より示し，科学・技術への低関与層の参加割合を増やすには「テーマを生活と関連づける」「飲食物の供与・持込に関する工夫，他分野と融合させること」が有効であると示している．同様に,「かわいい」と科学を組み合わせた活動では，科学の男性的なイメージに「かわいい」を組み合わせ，より女性が科学に参加しやすい雰囲気を作り出すとともに，科学に関心の薄い層がサイエンスカフェなどの科学イベントに来てもらうきっかけを作る効果も期待できる．

一方，科学技術に「かわいい」を取り入れそれを流行させようとする試みでは，かわいいと感じる要素のうち外見以外のものも検討する必要がある．科学技術は本来知識や経験，方法など形がないものである. かわいいと感じる声や動作, 表情といった要素や, 共感性を引き起こすような要素（例えば共感性を引き起こすようなストーリー）を組み合わせることで，形のない科学技術を共感できる存在として表現できる可能性がある．このように,「かわいい」と科学技術の組み合わせにより，多くの人がより科学に共感し知識を伝えたくなる手法を今後も検討したい.

謝辞

新潟県小千谷市立小千谷中学校の皆様に実験の参加およびアンケートの回答などご協力いただいた．かわいいに関する多くの知見を広島大学 入戸野宏 准教授よりご教示いただいた．この場を借りて深くお礼申し上げる.

注

1）ユーザーローカル 2015:「テキストマイニング 無料ツール by ユーザーローカル」
http://textmining.userlocal.jp/（2016年2月10日 閲覧）.

●文献：

Hill, C., Corbett, C., and St. Rose, A. 2010: “Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics.” AAUW, 2010.

井原なみは・入戸野宏 2011:「幼さの程度によるかわいいのカテゴリ分類」『人間科学研究』6, 13-18.

加納圭・水町衣里・岩崎琢哉・磯部洋明・川人よし恵・前波晴彦 2013:「サイエンスカフェ参加者のセグメンテーションとターゲティング :「科学・技術への関与」という観点から」『科学技術コミュニケーション』13, 3-16.

前田實子 1983:「Baby-schemaに関する実験的考察 -母性心性の解発刺激を中心に-」『武庫川女子大学幼児教育研究所紀要』2, 4-42.

前田實子 1984:「Baby-schemaに関する実験的考察II -「可愛らしさ」の諸要因について-」『武庫川女子大学幼児教育研究所紀要』3, 4-50.

前田實子 1985:「Baby-schemaに関する実験的考察III -「丸さ」の分析を中心に-」『武庫川女子大学幼児教育研究所紀要』4, 4-42.

増淵宗一 1994:『かわいい症候群』日本放送出版協会.

松浦勲・浪江美子 2002:「「教育とジェンダー」研究（2）：工学系女子学生の専攻分野選択の要因と大学教育, 将来展望」『九州工業大学研究報告』50, 85-121.

文部科学省 2013:『平成２５年度学校基本調査（確定値）の公表について』
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/__icsFiles/afieldfile/2014/01/29/1342607_1_1.pdf
（2016年3月10日 閲覧）

内閣府 2010:『科学技術と社会に関する世論調査』
http://survey.gov-online.go.jp/h21/h21-kagaku/（2016年2月10日 閲覧）.
内閣府男女共同参画局 2014:『男女共同参画白書 平成26年版』
http://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/h26/zentai/html/honpen/b1_s05_01.html（2016年3月10日 閲覧）
入戸野宏 2009:「"かわいい"に対する行動科学的アプローチ」『人間科学研究』4, 19-35.
金井嘉宏・入戸野宏 2015:「共感性と親和動機による"かわいい"感情の予測モデル構築」『パーソナリティ研究』23（3), 131-141.
Nittono, H. 2016: "The two-layer model of 'kawaii': A behavioural science framework for understanding kawaii and cuteness", East Asian Journal of Popular Culture, Volume 2, Number 1, 1 April 2016, 79-95(17).
島村麻里 1991:『ファンシーの研究:かわいいが ヒト,モノ,カネを支配する』ネスコ.
Steven J. Spencer, Claude M. Steele, and Diane M. Quinn. 1999: "Stereotype Threat and Women's Math Performance", Journal of Experimental Social Psychology, 35（1）, 4-28.
宇治川正人 2016:「かわいいの原因系と結果系の分類 －「かわいい」を類型化する－」『日本感性工学会論文誌』15（1）, 39-46.