

応用研究論文

持続可能な地域貢献活動をめざして

ミニミニ科学教室，10年目を迎えるにあたって

廣田千明¹，寺田裕樹¹，渡邊貫治¹，小宮山崇夫²，橋浦康一郎¹，中村真輔¹，
伊東嗣功¹，境英一³，伊藤一志³

¹ 秋田県立大学システム科学技術学部情報工学科

² 秋田県立大学システム科学技術学部知能メカトロニクス学科

³ 秋田県立大学システム科学技術学部機械工学科

毎年1月に秋田県立大学本荘キャンパス前で実施されているミニかまぐらイベント、ホップ・ステップ・キャンパスの関連事業としてミニミニ科学教室という科学教室を実施している。ミニミニ科学教室は現在、2020年の開催を準備しており、10回目を迎えるようとしている。どのような活動も継続していくことは難しく、10年継続できたことは大変大きな意味を持つ。本論文では、ミニミニ科学教室の10年間の歴史を振り返り、活動が継続できた理由について考察する。

キーワード：地域貢献，科学教室，課外活動

旧来、大学教員の主たる職務は研究と教育の2つであったが、近年は一般社会からの地域貢献に対する要求が高まり、地域貢献は大学教員にとって研究、教育と並ぶ大きな柱であるという時代になったと感じられる。大学教員はもともと多忙であるため、地域貢献活動のための時間を新たに確保する必要がある。大学教員は皆、時間の確保に苦心している状況である。第1著者は約20年間の教員人生において、様々な地域貢献活動を行っており、その活動内容は本ウェブジャーナルに発表している(廣田ら(2014)、廣田ら(2015)、廣田ら(2019)など)。これらの活動の多くは、今でも継続しており、どのようにすれば活動を継続していけるか、活動を見直し、問題点を改善しつつ実施してきた。特に、毎年1月末に実施しているミニミニ科学教室は次回2020年の開催で10年目を迎え、現在、実施に向けて準備している状況である。本論文は、この活動を振り返ることにより、ミニミニ科学教室が10年という長期に渡り活動を継続できた要因を分析することを目的とする。

大学教員の仕事としての地域貢献

中央教育審議会の答申『我が国の高等教育の将来像』(中央教育審議会(2005))によると「大学は教育と研究を本来的な使命としているが、同時に、大学に期待される役割も変化しつつあり、現在においては、大学の社会貢献(地域社会・経済社会・国際社会等、広い意味での社会全体の発展への寄与)の重要性が強調されるようになってきている」と明記されており、この頃から大学の役割として地域社会に貢献することが期待されるようになった。

本学は秋田県が設置した公立大学としてスタートしている。公立大学は地域の要請を受け、地方公共団体により設置されたという経緯があり、もともと地域に貢献する必要があるという意識がある。また基本理念の1つとして「開かれた大学として、秋田県の持続的発展に貢献」することを掲げており、もともと地域に貢献することに対する意識の高い大学である。そのため、2006年に独立法人化された際に導入された教員評価の制度において、4つある評価

領域の1つとして、地域貢献の領域が設けられている。このような形で、本学の教員は地域貢献を職務として認識しており、そのため質の高い地域貢献活動がなされていると感じられる。

ミニミニ科学教室

工学系の学部であるシステム科学技術学部の地域貢献として、科学教室の実施が挙げられる。本学部では様々な形で科学教室を実施しており、その1つにミニミニ科学教室がある。この科学教室は小学生を対象として2011年から現在まで実施しており、現在、準備を進めている2020年の教室で10回目を迎える。どのようなことも立ち上げの際には周囲からの協力も得やすく、うまくいくものであるが、継続していくことは至難の業である。この科学教室が10年もの間、継続することができたのは、教員や協力者が許容できる負担で実施できる仕組みを設計することができたからであると考えている。ここでは、まずミニミニ科学教室のこの10年間を振り返る。

ミニミニ科学教室開催の経緯(2010年から2012年)

ミニミニ科学教室はホップ・ステップ・キャンパスというイベントと同時に開催している科学教室である。まず、ホップ・ステップ・キャンパスについて説明する。ホップ・ステップ・キャンパスは南内越アドベンチャースクールという大学周辺に在住の元PTAで組織する団体が主催するイベントである。第1回目は本学が開学した1999年4月の直前である同年1月に開催され、本学本荘キャンパスの正面の

飛鳥大通り周辺にミニかまくらを作り、その中に設置したろうそくに火を点け雪景色を楽しむことを主目的とするイベントである(図1)。主な対象を小学生としており、ミニかまくら作りのほか、凧揚げを行ったり、玉コンや豚汁をふるまったりといった活動をしている。

2010年ごろ、本学では大湯キャンパスを中心として文部科学省の予算をとり、薫風・満天フィールド交流塾を開催していた。本荘キャンパスでもこの活動に参加したいという声があり、予算を割り当ててもらい、活動を開始した(詳しくは廣田ら(2014)を参照せよ)。薫風・満天フィールド交流塾は自然と触れることで人間的な力を醸成することを目的としており、ホップ・ステップ・キャンパスの活動はミニかまくらを作ることで秋田の自然環境に触れることができ、加えて、新しい企画を立ち上げるのに際して、既存の企画に参加して運営の仕方を勉強することからスタートしたいとの思いから、2009年のホップ・ステップ・キャンパスに参加した。イベントに参加し、運営している南内越アドベンチャースクールの方々の話を聞いたところ、ミニかまくらで使うろうそくを廃油から作ることで、環境教育に結び付けるとよいのではないかというアイデアが浮かび、2010年にはホップ・ステップ・キャンパスの開始時間の前に、廃油からのろうそく作り教室を実施した(図2)。しかしながら、この年は雪がなく、ろうそくを作ったがそれをミニかまくらに利用することができなかった。参加した子どもたちも残念がっており、雪が降らなかった場合にも子どもたちが十分に楽しめるイベントへの発展が望まれた。そこで翌



図1 ホップ・ステップ・キャンパスの様子



図2 廃油から作ったろうそく

表 1 2011 年のテーマ一覧

テーマ名	企画担当
廃食用油からろうそくを作ろう	漫画アニメ研究部
月球儀の工作	天体観測サークル
牛乳パックと王冠のタンバリン	教員（廣田，渡邊，工藤周平）
大気中の窒素酸化物を測定してみよう！	科学する心を育む会
注射器ロケットを飛ばしてみよう！	科学する心を育む会

表 2 2012 年のテーマ一覧

テーマ名	企画担当
廃食用油からろうそくを作ろう	漫画アニメ研究部
手作りスピーカー	教員（渡邊，片岡康浩）
磁石にくっつくスライム	教員（須知成光）
静電気のふしぎ	教員（戸花照男）
大気中の NO ₂ を測ってみよう	科学する心を育む会
万華鏡をつくる	科学する心を育む会
ビタミン C くらべ	科学する心を育む会

表 3 2013 年のテーマ一覧

テーマ名	企画担当
廃食用油からろうそくを作ろう	漫画アニメ研究部
きらきら光る星空をつくろう！	天体観測サークル
ピンホールカメラをつくろう！	野辺理恵，学生自治会
CD 分光器でスペクトル観察！	野辺理恵，学生自治会
静電気で遊ぼう	教員
大気中の NO ₂ を測ってみよう	科学する心を育む会

2011 年には、廃油からのろうそく作り教室だけでなく、他のテーマも実施する科学教室とし、ミニミニ科学教室が誕生した。

2011 年、2012 年は、教員と学生団体（主に大学に活動が認められているサークル）が中心となりテーマを出して教室を運営した（表 1, 2）。またそれだけではテーマ数が少ないと考え、退職した高校教員が組織している科学する心を育む会にも協力を依頼して、テーマ数を増やした。この時の経験から感じたことは、毎年、教員が新しいテーマを考案するのは負担が大きく、このやり方では活動を継続できないと感じた。そのため、なるべく多くの教員を仲間に入れ、1 人 1 人の教員はテーマを出すのは数年に 1 度とし、テーマを出さないときには、来場者の誘導や教室の安全管理など教室の運営を担当するという計画を立てた。なお、2011 年はテーマ提供者に説明のプリントとして A4 用紙 1, 2 ページ程度の作成を依頼していたが、負担軽減のために 2012 年には廃止した。

学生団体によるテーマの提供（2013 年から 2018 年）

当初、教員が出すテーマだけではテーマ数が不足するとの考えから、補助的に学生団体に協力を依頼していたが、この考えは思いのほかうまく運び、2013 年になると学生団体が主体的にテーマを提供するようになり、教員はテーマを提供せず運営に専念するようになった（表 3）。学生団体との調整、アドベンチャースクールとの調整、ポスターの作成、企画の広報、物品の購入、教室の予約、工具の借りだし、来場者の誘導、安全管理などを行うこととした。これらの内容は、多忙な教員であっても負担できる範囲内に収まっており、このような仕組みを作ることができたので活動が継続できたと考えられる。

活動に協力した学生団体を表 4 に示す。ここで、活動に協力した学生団体についてそれぞれの活動内容を説明する。

漫画アニメ研究部は、科学教室を開催する以前からポップ・ステップ・キャンパスの運営に協力していた。そのような関係から、南内越アドベンチャースクールからろうそく作りを大学の企画としてやって欲しいという依頼があったときに、最初に声をか

けたのが漫画アニメ研究部である。前述の通り、科学教室開催前の 2010 年に廃油からのろうそく作り教室を実施しており、この時、ろうそくを作るための材料の分量の実験から漫画アニメ研究部が担当している (図 3)。2012 年まで科学教室に協力し、2013 年からは、ホップ・ステップ・キャンパスのサポートに専念することになり、科学教室の担当から外れた。

天体観測サークルはその名の通り、天体観測を行う学生団体である。このサークルは、本荘キャンパスにて薫風・満天フィールド交流塾の活動を開始したところ、天体望遠鏡はもっているが操作の仕方がわからず、活動ができない状況であった。そのため、薫風・満天フィールド交流塾の企画として、地元の社会人で構成される天体観測サークルである本荘星の会から講師を招いて、天体望遠鏡の使い方講座を開催した経緯がある。その関係から、科学教室を立ち上げる際にもテーマの提供を依頼し、2011 年の最初の教室で「月球儀の工作」を提供した (図 4)。その後も、「宇宙万華鏡」、「紙粘土で惑星を作ろう」など、サークルの活動に即したテーマを提供し、現在に至っている。

学生自治会は、本荘キャンパスの学生が組織する団体で、サークルの統括を行う組織である。活動内容は多岐にわたり、サークル紹介の運営、新入生親睦会の企画運営など大学内の活動から、地域の方と



図 3 廃油からのろうそく作り教室

共同して植栽活動を行ったり、由利本荘警察署から SSA (Student security agents) を委嘱されて活動したりするなど大学外の活動まで、活発に活動している団体である。科学教室は 2013 年から協力し、「お絵かきブーメラン」、「不思議なシャボン玉」、「ふわふわ静電気クラゲ」など、毎回楽しいテーマを提供した。「お絵かきブーメラン」の実施の様子を図 5 に示す。単に工作を行うだけでなく、原理を小学生にもわかるように簡単に講義をしており、高いレベルの内容であった。

up←A (アップエーと読む) は東日本大震災の発生を受け立ち上がった被災地支援を目的とした学生団体である。被災地支援の 1 つとして、気仙沼で炊き出し、科学教室、音楽演奏のイベントを開催するなど、被災地の方々を勇気づける活動を多く実施し

表 4 ミニミニ科学教室への学生団体の協力状況

年	漫画アニメ研究部	天体観測サークル	学生自治会	up←A	学生自主研究など
2011	○	○			
2012	○				
2013		○	○		
2014		○	○		
2015		○	○	○	
2016		○	○	○	
2017		○	○	○	○
2018		○	○	○	○
2019			○	○	○
2020 (予定)		○			○

た。気仙沼で科学教室を実施した経験から、被災支援がある程度落ち着いた2015年より、廃油からのろうそく作りを担当することから本科学教室に協力するようになった。2018年には「ペンライトアートスマホを使って光の文字や絵を撮ってみよう！」(図6)、2019年には「自分だけのオリジナルろうそくを作ってみよう！」というテーマを提供し、参加した子どもたちに人気を博した。ペンライトアートはこれまで本科学教室で扱ってこなかった分野で、それだけにとても注目をひいた。up←Aはもともと被災地支援を目的とした団体であったため、東日本大震災の爪痕が風化してきた2019年に惜しまれつつ解散することとなった。

以上のように数々の学生団体が科学教室に協力した。この科学教室は、単に小学生の教育として効果があるだけでなく、大学生の協力を得ることで、大学生の教育にも効果があることが推測される。

学生自主研究との連携 (2019年以降)

2018年ごろになると、定期的に活動に協力していた学生団体の部員が減少し、活動の勢いをなくし、科学教室にも協力できないという状況が起こった。ミニミニ科学教室と同様の形式で主に小学生の夏休み期間に実施している家族で体験入学と称する科学教室への学生団体の協力状況を表5に示すと、こちらも同様で学生自治会やup←Aといったこれまで継続して協力していた団体が2018年には協力できない状況となった。2019年には再び協力を申し出てくれたが、今後、継続して協力できる状況にないことがわかった。今後のことを考え、新たに協力する学生団体をみつけることで、活動を継続したが、それらの団体も次回2020年のミニミニ科学教室においては協力を得られなかった。サークル活動は学生の主体的活動であり、時期により組織が強くなる場合もあるし、弱くなる場合もある。これは教員が管理できることではない。そのため、著者らは科学教室を継続していくためには新たな仕組みが必要であると考えた。

2015年あたりから全国的に子どものプログラミング教育が注目されだし、小学生を対象としたプログラミング教室の活動を開始した(廣田ら(2017))。

プログラミング教育の活動は、はじめは教職課程を履修している学生の有志で始めた活動であるが、学生自主研究として教材開発を行うこととして、協力する学生を増やした。学生自主研究制度は学部1年生と2年生を対象とした研究の支援制度で、学生が研究テーマを設定し、指導教員を定め、研究する制度である。研究の期間は1年間を原則とし、1件あ



図4 月球儀の工作



図5 お絵かきブーメランの実施の様子



図6 ペンライトアートで撮った写真

表 5 家族で体験入学への学生団体の協力状況

年	天体観測 サークル	学生自治会	up←A	アートデザイン サークル	地域おこし プロジェクト	学生自主研究 など
2011	○					
2012	○					
2013	○	○				
2014	○	○				
2015	○	○				○
2016	○	○				○
2017	○	○	○			○
2018			○			○
2019	○	○		○	○	○

たり最大で 15 万円の資金援助がある。2003 年度の文部科学省「特色ある大学教育支援プログラム」に採択され、以後現在まで継続して実施している制度である。1, 2 年生が対象の制度であるので、研究と言ってもあまり高度なことはできない状況である。しかし、その点、子どものプログラミング教育の教材開発はプログラムの技術は高いものを必要とする場合があるが、扱う題材は学生にとってわかりやすいので、ちょうどよいテーマであると感じている。実際、プログラミング教育の教材開発の自主研究はいくつか実施され、2016 年に実施した学生自主研究「小学生向けのプログラミング教育の教材作成」は学内で高く評価されただけでなく、2018 年 3 月 3, 4 日に立教大学を会場に行われた第 7 回サイエンスインカレの情報系の口頭発表部門 10 件のうちの 1 件に選ばれた (図 7)。サイエンスインカレは全国の大学で実施されている学生自主研究の日本一を決定するイベントで、応募が多数あり、発表に採択されるだけでも価値が高い。また、2018 年度の学生自主研究でも「ロボットプログラミングによる子供向けプログラミング教材の開発」(金原ら (2019)) として、プログラミングの教材開発を行った。

この他に、卒業研究においてもプログラミング教育の教材開発を実施しており、2018 年度の卒業研究として、「電子決済の仕組みを学習するためのプログラミング教材の開発」(蒲澤 (2019)) や「小学校理科『電気の通り道』の授業への導入を見据えたプロ

グラミング教材の開発」(本田 (2019)) を実施した。学生自主研究や卒業研究により開発された教材は、実際に利用して効果を測定する必要がある、科学教室で実施することが研究の進展につながる。そこで、協力可能な学生団体が減少してきた穴を、学生自主研究や卒業研究のテーマで埋めることを考えた。実際、2017 年から徐々に学生自主研究や卒業研究で作成したプログラミングの教材を使ったテーマを増やしていった。2019 年のミニミニ科学教室のテーマを表 6 に示す。5 件中 3 件が学生自主研究や卒業研究に関連するテーマとなった (教室の様子を図 8 に示す)。次回である 2020 年のテーマは表 7 に示す通りであり、4 つのテーマのうち、実に 3 つがプログラミングのテーマになるに至った。今後、すぐに学生



図 7 サイエンスインカレの様子

表 6 2019 年のテーマ一覧

テーマ名	企画担当
電気のわっかをプログラミングしてみよう	卒業研究 (本田和也)
MESH を使ったプログラミング体験	卒業研究 (蒲澤美於)
ロボットプログラミングをしてみよう	学生自主研究 (金原隆斗, 堀部翔)
部屋の中で氷の結晶を作ろう!	学生自治会
自分だけのオリジナルろうそくを作ってみよう!	up←A

表 7 2020 年のテーマ (予定)

テーマ名	企画担当
プログラミングを通して自動販売機を理解しよう	卒業研究 (工藤風花)
自動改札機のしくみについて触れてみよう	卒業研究 (井上裕美子)
ロボットプログラミングを体験してみよう	学生自主研究 (金原隆斗, 堀部翔)
星座盤を作ろう	天体観測サークル

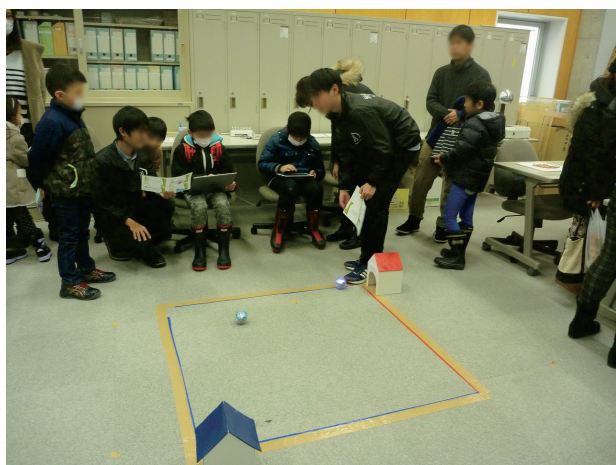


図 8 ロボットプログラミングをしてみようの様子

団体から協力が得られるようになることは期待できず、しばらくは学生自主研究や卒業研究との連携が続くことが予測される。

子どもの教育をテーマとした学生自主研究や卒業研究はプログラミング教育がすべてであり、その結果、科学教室のテーマもプログラミングに偏ってしまう。これの是非は検討の必要があると考えられるが、教員が可能な負担の範囲内で科学教室を継続していくという観点からは学生自主研究や卒業研究との連携はよい手段であると考えられる。

まとめ

ミニミニ科学教室は地域の方からの要望で立ち上がった科学教室であり継続が望まれるが、多忙な教員が活動を継続していくためには、工夫が必要であった。サークルや学生自主研究や卒業研究などの学生の力を活用して実施していくことが活動を継続できた要因であると考えられる。また、本論文では十分に議論することができなかったが、学生にとって課外活動は成長を促す重要な機会であるため、学生にとってもよい効果が得られると考えることができる。

謝辞

長きにわたり、科学教室実施の機会を与えてくださった南内越アドベンチャースクールの皆様に感謝申し上げます。科学教室の広報や南内越アドベンチャースクールとの連絡調整にご協力いただきました南内越公民館の皆様に感謝申し上げます。

文献

- 金原隆斗, 堀部翔, 橋浦康一郎, 廣田千明, 本田和也, 蒲澤美於 (2019). 「ロボットプログラミングによる子供向けプログラミング教材の開発」, 秋田県立大学学生自主研究研究成果, <http://id.nii.ac.jp/1180/00000950/>.
- 蒲澤美於 (2019). 電子決済の仕組みを学習するためのプログラミング教材の開発, 秋田県立大学システム科学技術学部卒業論文.
- 中央教育審議会 (2005). 「我が国の高等教育の将来像 (答申)」, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013101.htm.
- 廣田千明, 寺田裕樹, 間所洋和, 金澤伸浩, 須知成光 (2014). 「本荘キャンパスの薫風・満天フィールド交流塾における地域貢献と教育: 効果的なアクティブラーニングへ向けて」, 『秋田県立大学ウェブジャーナル A (地域貢献部門)』 1, 44-53.
- 廣田千明, 能登谷淳一, 渡邊貫治 (2015). 「高大連携授業とその効果—高校生科目等履修生制度の活用—」, 『秋田県立大学ウェブジャーナル A (地域貢献部門)』 2, 30-38.
- 廣田千明, 寺田裕樹, 橋浦康一郎, 渡邊貫治 (2017). 「地方大学における学生主体の子ども向けプログラミング教室 —秋田県における IT 教育の推進—」, 『秋田県立大学ウェブジャーナル A (地域貢献部門)』 4, 71-80.
- 廣田千明, 寺田裕樹, 橋浦康一郎, 伊東嗣功, 渡邊貫治, 小西一幸, 鎌田信, 白山雅彦 (2019). 「秋田県におけるプログラミング教育に対する支援体制の構築『秋田県子どもプログラミング教育研究会』の活動内容」, 『秋田県立大学ウェブジャーナル A (地域貢献部門)』 6, 1-11.
- 本田和也 (2019). 小学校理科「電気の通り道」の授業への導入を見据えたプログラミング教材の開発, 秋田県立大学システム科学技術学部卒業論文.

〔 令和 2 年 1 月 10 日 受付
令和 2 年 1 月 17 日 受理 〕

Sustainable Community Contribution Activities Mini-Mini-Science Classroom at its Tenth Anniversary

Chiaki Hirota¹, Yuki Terata¹, Kanji Watanabe¹, Takao Komiyama², Kouichiro Hashiura¹,
Shinsuke Nakamura¹, Hidekatsu Ito¹, Eiichi Sakai³, Kazushi Ito³

¹ *Department of Information and Computer Science, Faculty of System Science and Technology, Akita Prefectural University*

² *Department of Intelligent Mechatronics, Faculty of System Science and Technology, Akita Prefectural University*

³ *Department of Mechanical Engineering, Faculty of System Science and Technology, Akita Prefectural University*

Every January, a science class called the mini-mini-science class is held oriented to the mini-kamakura event in front of Akita Prefectural University. This mini-mini-science class is currently preparing for 2020 and is celebrating its tenth anniversary. The fact that it has lasted for 10 years is significant. In this paper, we examine the history of the mini-mini-science classroom over these 10 years and consider the reasons why it has been able to continue its work.

Keywords: Community Contribution, Science Classroom, Extracurricular Activities