

<論文>

松江市におけるプログラミング教育の普及推進事業

—官民学の連携の試みに着目して—

川内 紀世美

Programming Education as a Part of Ruby City MATSUE Project:
Focusing on the Collaboration with Public, Private and Academic Sectors

KAWAUCHI Kiyomi

キーワード：プログラミング教育，Ruby City MATSUE プロジェクト，スモウルビー，
教育 CSR，官民学連携

Keywords: programming education, Ruby City MATSUE Project, smalruby, Educational CSR,
collaboration with public, private and academic sectors

はじめに

島根県松江市は、「松江市総合計画 2017-2021」¹において、「まちづくり」としてその総合計画の基本施策の一つに「松江の魅力を高める環境・都市デザインの推進」を掲げており、「IT、モノづくりを軸とした競争力強化」を推進している。具体的には「平成 18（2006）年から開始した Ruby City MATSUE プロジェクト²の取り組みにより IT 企業の集積が進み、一定の雇用が創出されました。また、IT 人材の交流拠点『松江オープンソースラボ』の設置により、さまざまなコミュニティが形成されています。」とあるように、IT 分野に特化したまちづくりが進められている。松江市は、総務省の「お試しサテライトオフィス」³の採択を受け、2019 年度までに 30 社ほどの IT 企業の誘致が実現している。市は、2006 年 7 月に IT エンジニアの交流拠点として「松江オープンソースラボ（松江市開発交流プラザ）」（JR 松江駅隣接／松江テルサ別館 2 階）⁴を設置している。ここでは小中学生を対象としたプログラミング教室が定期的に開催されている。

「地域デザインの観点から見た Ruby City MATSUE プロジェクト」（本田・野田 2015）において、2006 年から 2015 年までの Ruby City MATSUE プロジェクトの取り組みが紹介され、地域デザインの理論枠組みに基づいた分析がされている。論文では 2014 年は「若年層への教育が充実したものとなった一年」と評価され、松江市における中学生対象の Ruby のプログラミング教育の実践が報告されている。

「日本の教育分野における官民連携の議論に関する研究」（平尾 2017）においては「近年では、社会からの要求として官民連携の実践的な検討が求められるようになってきており、理論的研究から各種実践の分析へと、教育分野における官民連携の背景にある考え方として新たな理論的研究が必要とされていることが示唆される」と述べられている。また、「教育 CSR⁵という官民連携形態については、教育振興基本計画等の政策文書によっても推進が期待され」「教育支援の行動原理として CSR は有力な検討材料である」とも述べられている。民間セクターが CSR として行う教育支援活動は「教育 CSR」と呼ばれ、第二期教育振興基本計画（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）および第三期教育振興基本計画（平成 30 年 6 月 15 日閣議決定）の「教育投資の在り方」において言及されている。

松江市のプログラミング教育の普及推進事業は、行政の地域産業振興、Ruby による地域デザインの施策から派生しているものの、教育の指導者に企業の人員を活用しているが、厳密な意味での民間企業による教育支援で

ある「教育 CSR」に相当するかは議論の余地がある。しかしながら、教育投資の一形態であると考えられ、本稿は、教育分野における官民連携の研究に、教育投資の観点からの実践的な一事例を提供するものとする。

表題は「官民学」とし「官民」に「学」を加えているが、松江市におけるプログラミング教育の普及推進事業の背景には地元企業と高等教育機関の連携、すなわち産学の連携、による地域の産業振興の行政施策があり、かつ、教育を人材育成という広義に解釈し高等教育機関の在り方にも影響した長期的視点の教育実践である。そうした理由から Ruby City MATSUE プロジェクトには「学」が欠かせない要素となっており、「官民学連携」として三者の協働関係を念頭に置いている。本稿では、山陰地方でのプログラミング教室の先駆けとなった官民学の連携の試みに注目しつつ、一地方都市・松江市におけるプログラミング教育の普及推進事業の展開の特徴を明らかにし今後の課題を考察する。

1. 官民学の定義

「中小企業における産学官連携の課題と対応策」(船田 2008)において、中小企業分野における産学官連携の機能の在り方を提言するにあたり、その課題が残される一因に、産学官に共有された定義づけが存在しない現状を指摘し、定義を再考し新たな定義を提案している。船田は、中小企業をめぐる「産学官」の定義を、組織指向を見直して機能指向で再考し、「産」とは「経済的な責任主体として、イノベーションに対するリスクを負う機能を持つこと」、「学」とは「学術的なシーズの創出・提供を目的とする存在であること」、「官」とは「イノベーションや、それに必要な研究開発を支援する機能を持つこと」と定義づけた。従来型の組織機構において、「産」とは「大手企業、中小企業などの企業組織」、「学」とは「大学等の学術組織」、「官」とは「公的試験研究機関、公設試など」と定義されている。

平尾 (2017) は、「官民連携」とは「公的セクターと民間セクターの協働の実践」と説明している。そして、「民間セクター」という語には一般的に NPO や市民団体も含まれる」としている。また、公益法人協会によれば、国や地方などの公的組織を「第一セクター」・企業組織を「第二セクター」・非営利組織を「第三セクター (サードセクター)」に分類し、第三セクターのうち「健全な子育ての支援、高齢者の福祉、環境の保全、学術・科学技術の支援、文化芸術の保存・普及など社会の多くの人々に貢献するタイプ」を目的とする公共型の組織を「公益セクター」としている。「公益的な活動を主な目的とする営利組織からなる、いわゆる社会的企業も公益セクターにふくめられる」こともあるとしている。さらに、内閣府の『「私たちの社会的責任」宣言』における「新しい公共」にみられるように、公的セクター・私的セクターの中間に位置する共的セクターという概念がある。

いずれにせよ「官民学」の定義の観点や用語は多様であるが、本稿では船田 (2008) の機能志向の定義と民間セクターという語を念頭に、松江市のプログラミング教育のイノベーションにかかわる「官」は行政の主体である松江市とする。「民」はプログラミング教育に人材を派遣して協力する地元企業、NPO 法人プログラミング少年団⁶とする。学術的なシーズの創出・提供を目的とする「学」は島根大学・松江工業高等専門学校とする。「産」は、官・民・学それぞれにかかわりがあるが、本稿では教育に関する領域を扱うことから、「官民学」三者の連携に着目する。

また、共的セクターを、しまね OSS 協議会⁷、Ruby アソシエーション⁸とするが、これらのような共的セクターの存在が産学官民の接点となっており、これらの連携に効果をもたらしている。産学官民がそれぞれの立場で、プログラミング教育のイノベーション、教育投資、教育支援につなげる役割も果たしている。

2. 教育振興基本計画における教育投資の在り方

第三期教育振興基本計画において、教育投資の意義は「教育は、個人の社会的自立の基礎を築き幸福を実現するものであると同時に、教育の成果は、教育を受けた本人のみならず広く社会全体に還元され、社会の安定や維

持・発展の原動力となる。」「教育が果たしていく役割はこれまで以上に大きく、全ての人の『可能性』と『チャンス』を生涯を通じて最大化する教育を実現するため、教育への効果的な投資を図る必要がある。」「教育への投資は個人及び社会の発展の礎となる未来への投資であり、必要な教育投資については、学習者本人のみならず社会全体で確保することが必要である。」とされ、教育投資には「国や地方公共団体による公財政支出、家計による負担に加え、様々な形での寄附や、広い意味では、社会関係資本を基盤としたボランティアなどの人的貢献、企業の教育面における CSR 活動など民間団体等の自発的取組などが含まれる」とされている。さらに、「今日においては、かつて地域コミュニティなど学校以外が担っていた教育的な機能が弱くなっており、その分、学校に求められる役割が大きくなりがちとの指摘もある。このような点も踏まえつつ、社会全体で教育を支える環境を醸成することにより、教育への投資の充実を図る必要がある。」とされている。

松江市のプログラミング教育には、松江市の公財政支出、ボランティア、企業の自発的取り組みなど、多方面からの教育投資がなされている。また、現時点では地域社会全体でとはいえないが、Ruby というコミュニティでプログラミング教育を支える環境が整っている。

3. Ruby City MATSUE プロジェクトからはじまるプログラミング教育

松江市の Ruby を活用した小中学生のプログラミング学習は、Ruby City MATSUE プロジェクトの取り組みである。プログラミング教育における官民学連携について考察するにあたり、2006 年から 2020 年までの事業展開の経緯をおよその時系列に沿って示す(表 1)。

(1) Ruby City MATSUE プロジェクト

松江市の平成 18 年度施政方針において、「定住対策の推進と産業の振興」のひとつに「IT 関連産業をはじめとする地域産業の振興」が示され、「若手創業者や SOHO⁹ 事業者への支援モデル事業として、松江テルサ別館にソフトウェアの研究・開発・交流のための拠点となる開発交流プラザを設置し、新たな地域ブランドとなる IT 産業の振興を図ります。また、商工会議所等の行うインキュベーター¹⁰ 施設の改装への支援やチャレンジショップの補助制度を継続し、商店街等の空き店舗への出店誘致を進め、中心市街地の活性化を図ります。さらには、市内の製造業

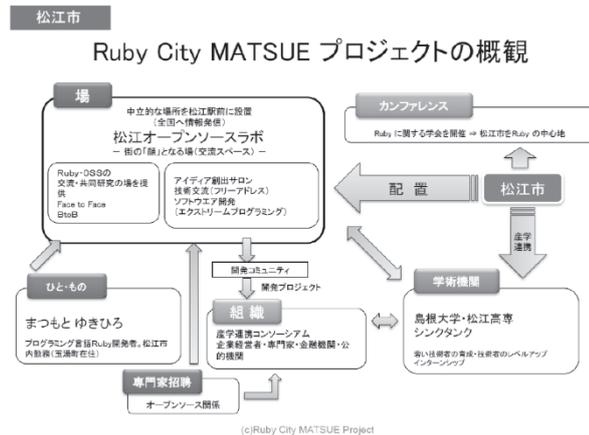
(表 1) 2006年から2020年までのプログラミング教育につながる松江市での主な動向 (作成: 筆者)

2006年	7月31日	・松江オープンソースラボ開設
	9月3日	・しまねオープン・ソース・ソフトウェア (OSS) 協議会発足
2007年	4月1日	・松江市情報サービス産業等立地促進補助金交付要綱施行
	7月27日	・合同会社Rubyアソシエーション設立
	9月17日	・Ruby City MATSUEプロジェクトが「日経地域情報化大賞2007」大賞受賞
2008年	10月22日	・島根県・松江市企業誘致セミナー開催 (東京)
	10月	・島根大学「Rubyプログラミング講座」開設
	12月	・松江工業高等専門学校「Rubyプログラミング講座」開設
2009年	1月	・中学生Ruby教室開始
	8月1日	・松江市 Ruby 技術者認定資格取得促進助成金交付要綱施行
2010年	9月7日・8日	・ルビーワールドカンファレンス開催 (松江市・くにびきメッセ)
	10月16日・17日	・松江工業高等専門学校がRubyを活用して第21回全国高等専門学校プログラミングコンテスト全国大会文部大臣賞受賞
2011年	3月	・プログラミング言語Rubyの技術規格書がJIS規格に制定
	7月27日	・一般財団法人Rubyアソシエーション設立
	10月	・島根大学「開発フレームワーク」開講
2012年	4月	・Rubyが国際規格 ISO/IECとして承認
	2月・7月・12月	・松江市立中学でRubyプログラミング授業の試験実施
2013年	9月	・中高生「プログラミングクラブRuby Jr.」開始
	5月	・小中学生「一日Rubyプログラミング体験」開始
2014年	6月1日	・「まなるびeラーニングサイト」公開
	12月11日	・中海・宍道湖・大山圏域市長会と圏域のブロック経済協議会が、インド南部にあるケララ州と経済交流拡大を目指す覚書に調印 (インドとのIT人材の交流)
2016年	3月26日	・スモウルビー・プログラミング甲子園開催 (島根県主催)
		・松江市内全ての中学校でRubyの授業を導入
		・中学生プログラミングクラブ (Ruby Jr.) 第1シリーズ
		・中学生プログラミングクラブ (Ruby Jr.) 第2シリーズ
2017年	7月・11月	・小学校のプログラミング教育実証実験 (総務省協力) 5回開催
2018年		・教育委員会が小学校教員のプログラミング教育研修を開催 (まつえ産業支援センターがRubyを活用した指導事例を紹介)
2020年		・小学校でのプログラミング教育の全面実施

を支える中小企業の研究開発能力を高めるため、大学・高専等と共同で行う研究開発事業に対する助成制度を新設し、産学連携の取り組みを支援します。」と表明された。

松江市の平成 19 年度施政方針において、「定住対策の推進と産業の振興」のひとつに『働く』雇用の場の拡大や雇用の創出を目指す」と示され、「昨年 JR 松江駅前に開設した開発交流プラザを拠点とした『Ruby City MATSUE』プロジェクトを推進し、松江発の『Ruby』を使ったオープンソース・ソフトウェアに関する研究やソフトウェアの開発、産学官の交流を促進することにより地域ブランド創生をめざし、IT 産業の振興を図ります。」と表明された。

2006 年 9 月には行政関係者、企業関係者、研究者が発起人になり「しまね OSS 協議会」が発足した。2007 年からの松江市総合計画の基本目標に Ruby を旗印とした情報産業の支援・振興が盛り込まれた。2007 年 7 月には「合同会社 Ruby アソシエーション」が設立され、2011 年 7 月には「一般財団法人 Ruby アソシエーション」が設立され業務移管された。2008 年 7 月 9 日認定の松江市中心市街地活性化基本計画には、中心市街地活性化ソフト事業として Ruby City MATSUE プロジェクトが盛り込まれた。2013 年 6 月には松江市産業観光部の所管で企業の総合相談窓口「まつえ産業支援センター」¹¹が開設され Ruby City MATSUE プロジェクト事業を担当している。図 1 は、各組織の関係図である。



（図 1）島根県商工労働部情報産業振興室（2013）

（2）島根大学の「Ruby プログラミング講座」の開始

2007 年に島根大学で、情報経済論を専門分野とする法文学部の教授・総合情報処理センターのセンター長を務める野田哲夫教授により、「Ruby プログラミング講座」が開講された。履修した学生の習熟度を高め、開発への興味を持つきっかけとなるように、2011 年度に「開発フレームワーク」（Ruby on Rails による Web アプリケーション開発を中心としたカリキュラム）が新たな講義として立ち上げられた。

「毎年外部からの講師を招き、多い年で 7～8 名が講壇に立つ。講壇に立つ講師の顔ぶれは、第一線で活躍する技術者が並ぶ。実社会での経験を織り交ぜながら進められる講義は、魅力ある内容となっており、学生たちのモチベーションを向上させることができている。こういった講師陣を集めることができた背景には、地域の中で Ruby を中心に産学官が連携した取り組みを続け、相互協力の体制を築けてきたことが大きい。」「地域の中で、企業、自治体、団体などによって様々な Ruby のセミナーや勉強会が開催されており、履修が終わった学生が Ruby や Ruby on Rails の理解をさらに深めようと、自主的にセミナーや勉強会を受講したという報告もある。」「今後、講座を履修した学生がアシスタントとして後輩の指導にあたるなど、多くの人が関わるができるような仕組みづくりが求められている。」

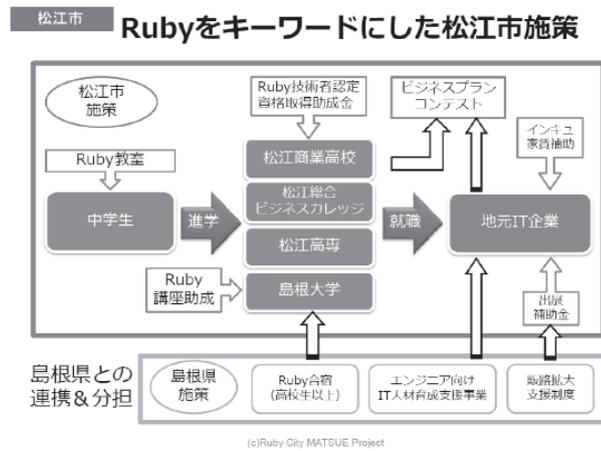
と報告されている（Ruby Association 国立大学法人島根大学、2012）。島根大学の教育が「Ruby を活用する人材の育成を図り、Ruby コミュニティの厚みを増そうとするもの」と指摘されている。（本田・野田 2015）

2020 年度、島根大学では「実践的な学びを活用して社会や世界に貢献する」人材育成のカリキュラムとして、「特別副専攻プログラム」を行っている。「学士課程（専門教育）に『プラスαの学び』を得ること、教養科目などを選択する際の指針とすることで、多様な学びの機会を提供することを目的に開設」されている。このプログ

ラムの「イノベーション基礎力」¹²に、Ruby・OSS が含まれている。

(3) 「中学生 Ruby 教室」の開始

2009 年 1 月に中学生を対象とした「中学生 Ruby 教室」が始まった。Ruby の開発者まつもとゆきひろ氏がかかわりのある地元 IT 企業のエンジニアらが、松江市産業観光部の依頼を受けて教室の指導者を担当することになった。会場は松江オープンソースラボ、受講料無料で、教室は夏休みや冬休みなどの休暇を利用して行われ、合宿も行われた。これは、Ruby City MATSUE プロジェクトの人材育成の一環であり、義務教育段階で Ruby を用いた学習を行うことで、Ruby のプログラミングが学べる地元の高等学校や高等教育機関に進学し、地元の IT 企業に就職することを図る仕組みである。図 2 は、人材育成の構想である。



(図 2) 鳥根県商工労働部情報産業振興室 (2013)

2009 年 8 月には、「松江市 Ruby 技術者認定資格取得促進助成金」¹³の交付制度が定められた。

2013 年 2 月, 7 月, 12 月に松江市立の中学校で Ruby プログラミングの授業が試験的に行われている。

(4) 「スモウルビー」の開発と「Ruby プログラミング少年団」の設立

2014 年に松江市在住のエンジニアにより日本語で学習できる教材として「スモウルビー」¹⁴が開発された。小中学生対象のスモウルビーを使用した「一日 Ruby プログラミング体験」の教室が開催されるようになった。2015 年にその教室は「NPO 法人 Ruby プログラミング少年団」となり、松江オープンソースラボの他に松江市内や島根県内の公民館や学校を会場として、プログラミングの講習会を兼ねて地域の親子にプログラミングについての啓発活動も行われるようになった。

2014 年には、松江市立の中学校 1 校の技術・家庭科の授業で、スモウルビーを用いてロボットを使ったプログラミング学習の授業が行われ、スモウルビーの開発者が教材研究とロボット製作に協力した。松江オープンソースラボの中学生対象のプログラミング教室でもスモウルビーが活用されるようになった。2016 年には松江市内すべての中学校で Ruby プログラミングの授業が行われるようになった。

(5) 小学生へのプログラミング教育

松江市産業観光部の依頼で民間企業の技術者が小中学生のプログラミング教育を始めることになった。教室の指導は高い専門性をもつ技術者に任せられた。場所、機材、そのほかの教材など必要なものは松江市が用意した。その後、初心者向け教材の開発、啓発活動を兼ねた巡回講習、NPO 法人の設立、教員研修の支援など、子どもに指導していく過程で生じた必要に応じるための、指導者側からの発案で、教室が展開していった。

2017 年には松江市の「地域資源であるプログラミング言語『Ruby』を活用した教科学習(算数)支援モデル」が、総務省の「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業に選定され、5 回にわたる実証講座が行われた。連携団体として松江市内の IT 関連企業と NPO 法人 Ruby プログラミング少年団が協力した。

4. 松江市のプログラミング教育における官民学連携についての考察

(1) 「官」主導の Ruby City MATSUE プロジェクト

第一の特徴は、官民学のなかで官が主導して行った事業が改善を重ねながら展開したことである。Ruby City MATSUE プロジェクトの経緯に関して、その事業が発足するまでの松江市の地域振興策には、地域デザインや人材育成の観点からは一般市民に対しては具体的に示されていなかった。松江市の平成 18 年度施政方針においては「Ruby」という文言は含まれず「IT 関連産業をはじめとする地域産業の振興」という表現にとどまり、高等教育機関についても共同研究のための産学連携の組織としての役割に地域社会の貢献が期待されていた。それが Ruby City MATSUE プロジェクトの開始により、「Ruby」というキーワードで市民全体に印象づけられることにより、「地域ブランド」という地域デザインや人材育成の領域に広がっていくことになった。松江市は 2005 年に市町村合併し圏域が広がり人口が増加し、新市長が就任するという市自体の変化が重なり、それを契機に、それまでも課題とされてきた産業振興による雇用創出と人口定住化の推進にさらに力を入れるようになったと考えられる。

このように、まずは行政主導でプログラミング教育に結びつく基盤が整備され、次にイノベーションに必要な組織づくりが進められたことがわかる。

(2) 「学」と Ruby City MATSUE プロジェクトのかかわり

第二の特徴は、人材育成という長期的な視点で行われている教育が発展したことである。島根大学は、Ruby City MATSUE プロジェクト開始の翌年には Ruby プログラミング講座を開講していることから、事業開始のタイミングで人材育成に着手していったと推察できる。島根大学は、大学の三つの使命として「教育」、「研究」、「社会貢献」があるとし、「産学連携」を「社会貢献」の一つの柱に位置づけて幅広く活動を展開していることから、Rubyをはじめとする情報技術を大学の教育に活用することが容易になったと考えられる。さらに産学官が連携することで、大学に外部から講師を招いたり、学生が地域の Ruby コミュニティに参加してセミナーや勉強会で学ぶ動機づけを促すなど、実践的な教育を充実させる働きをしているといえよう。島根大学に続き、松江高専、高等学校、専門学校でも Ruby プログラミングの授業が行われるようになった。

松江市の地域振興策は、地元で人材育成をして地元の企業への就職につなげることを図っている。将来有望な生徒を地元の高専や高等教育機関に進学してもらうため、中学生のうちに Ruby に興味をもってもらい、地元で進学してもらうために中学生 Ruby 教室が始められた。高等学校や高等教育機関で Ruby を学んだ学生が、学生同士で教え合うほかに、ボランティアで小中学生の指導にかかわることもあり、若い世代で教え合う仕組みもできている。高等教育機関の「学」で始められた人材育成の取り組みが、中学から高等教育への一貫した教育へと発展した。

(3) 「民」の指導によるプログラミング学習

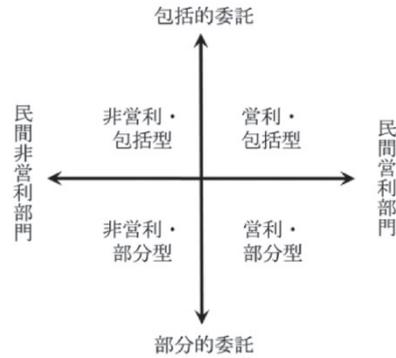
第三の特徴は、小中学生対象のプログラミング教室がアクティブ・ラーニング¹⁵の手法をとっていることである。指導者が IT 技術者と技術を学んでいる学生ボランティアであることから、技術指導という意味で「産」の教育活動ともいえる。「小学校中学年以上なら誰でも参加できる」という点において、地域に開かれた教室といえる。小中学生対象の教室は受講料無料で、パソコンやその他の教育用の機材も教室で貸してもらえ、講師の講義形式の授業もあれば、リテラシーについての指導もある。普及し始めた新しい IT 機器やためになるゲームについても実際に使用させてもらい説明もしてもらえ、教室では、授業以外の時間はすべて子ども自身が決めた「自分のやりたいこと」をすることになっている。スクラッチやスモウルビーのプログラミング以外にもやりたいことがあればでき、必要に応じて指導もしてもらえる。行政と連携を取りながらも、指導内容・方法を講師

に委ねているために、学校の一斉授業とは異なる教育方法が可能になっている。

以上の特徴から、松江市の Ruby City MATSUE プロジェクトはイノベティブな事業であり、地域のプログラミング教育にアクティブ・ラーニングの方法を取り入れた革新的な実践をもたらしたといえる。

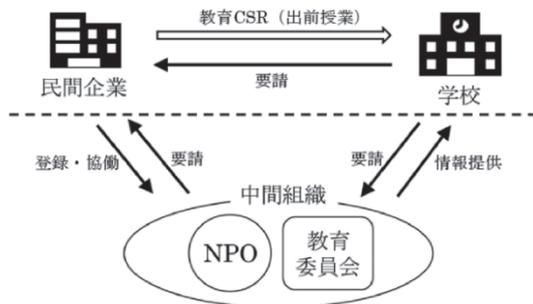
(4) 教育投資の観点による官民学連携について

「官民連携による社会教育サービス供給のための『品質管理』に関する考察」(宮村 2005)においては、社会教育の観点で民間連携の形態が類型化して整理されている(図 3)。「施設の維持管理業務の一部を住民団体に委託したり事業運営にボランティアを活用したりする『非営利・部分型』」、「個別業務のアウトソーシング等の『営利・部分型』」、「住民との協同や NPO 等への運営委託等の『非営利・包括型』」、「事業の責任や権限を官民間で共有しながら、ハードウェアおよびソフトウェアの両面にわたって量的かつ質的な面でも拡充を図れる『営利・包括型』」に分類されている。ここでいう営利・非営利とは、営利組織・非営利組織という業態の区分ではなく、当該活動の目的の区分として整理されている。



(図 3) 官民連携の累計 出典：宮村 (2005)

松江市の事業から派生した NPO 法人与行政の連携は「非営利・包括型」の官民連携に分類される。ただし、「一般的に人的資源を省力化を端緒とし、ハードウェア面での資源の量的拡充やサービスの質的側面に関心が寄せられることがほとんどない」という弱点がある「非営利・包括型」の連携のなかでは、松江市や高等教育機関の支援・協力が得られているという点で、「ハードウェアおよびソフトウェアの両面にわたって量的かつ質的な面でも拡充を図れる方策」とされる「営利・包括型」の利点を産学官の支援・協力によりに補っているといえる。この支援・協力は共的セクターの組織により円滑に行われていると考えられる。「非営利・包括型」の連携の「サービス全体の目標を官民で共有しながらソフトウェア面に関するノウハウ(創意工夫)を導出する」という本来の強みを生かしながら、松江市の事業ではその弱点を克服していると考えられる。具体的に、松江市の支援・協力とは、松江オープンソースラボといった施設や機材の無料貸し出し、プログラミング教育の教材の無料提供などである。高等教育機関の協力とは、プログラミングの技術を身につけた学生をボランティアで小中学生の指導者として派遣できることである。



(図 4) 教育CSRによる各主体の関係 出典：平尾 (2016)

2020 年度から小学校においてプログラミング学習が全面実施となっているが、教育投資の観点から、今後、松江市でも IT 企業が学校教育に支援を行うことも予想される。「教育行政における官民連携の新展開」(平尾 2016)においては、「教育 CSR」における各主体の関係が示されている(図 4)。「教育 CSR」は「非営利・部分型」に分類される。学校が直接民間企業に要請する場合、教育委員会や NPO が仲介する場合がある。中間組織として機能する教育委員会や NPO は教育支援を行う企業情報を管理する役目を担う場

合がある。NPO は企業と協働して教材開発、研修、事務の代行、実施場所の確保などの役割を担う場合もあるとされている。

松江市は、2016年の中学校でのプログラミング学習の開始においては、2014年から松江市産業観光部の依頼を受けた民間企業の技術者が教材開発を行っている。この事例では教育委員会やNPOではなく、松江市が中間組織の役目を果たし「教育CSR」の活動が導入されたといえる。その後NPO法人が設立され企業や行政と協働して、小中高等学校のプログラミング教育に関する教材開発、教員研修、カリキュラムの研究が行われるようになった。

(5) 教育CSRとしての松江市のプログラミング教育の支援活動

吉田(2018)によれば、先進国ではCSR活動は一般化しているものの、「多彩な学問領域で、その分析・解釈が試みられている。しかしながら、これらの諸学問間での学際的な統合は積極的には図られておらず、相互理解は進んでいない。」とされ、CSR活動を分析する理論は多様であるとされている。「CSR活動は、企業の経営者が対応すべき経営課題の一つとして広く社会に認識されている」としCSR概念は定着をみせているが、「負の外部性に対処すること、あるいは、ある種の公共財を供給すること(すなわちCSR活動)は、企業ではなく政府が担うべき役割であるとの主張も根強い」とされている。

教育CSRとしては、初等中等教育の教員向けの情報モラル教育研修の講師派遣を、教育委員会と連携して実施した事例が報告されている(浅子・今野2020)。また、企業がPepperをロボットプログラミング教材として小学校に提供してプログラミング教育に関する教員の意識調査の事例が報告されている(齊藤ほか2018)。しかしながら、企業による消費者教育(食育関連プログラム)の事例が紹介されている論文においては、「日本では政府の後押しを受けているということもあり、企業の教育支援活動を無批判に学校教育の中に取り込んでいる状況がある」、「日本では、CSR活動の一環として多くの企業が消費者教育に取り組むようになっているが、それを受け入れる学校現場にはそれらを販売促進・マーケティングと見なす批判的な視点が欠如している」、「日本の食育、消費者教育のあり方は、今こそ改めて再検討されねばならない」と問題も指摘されている。「教育のねらいに合致するよう、企業が提供するプログラムや教材に営利的(販売促進的)な側面があることを知ったうえで、教育現場での適切な利用・活用が求められている」として、地域資源、外部人材の活用について学校側の姿勢も問われている(天野2018)。

神田(2015)は、地域へのCSR活動を積極的に展開している京セラ国分工場の出前授業について論じているが、「企業の社会的責任は、事業活動の公益性という社会的貢献ということばかりではなく、独自に環境や福祉、文化活動などがある。また、社員による地域へのボランティア活動も大きな企業の社会的貢献である」としている。京セラは「人間として何が正しいかを判断基準として、公明正大に経営を行っていくことであり、社会との共生、世界との共生、自然との共生という経営思想」をもち、「まわりの人びとにすべてを思いやる利他の心をもって、公正、正義、誠実を行動指針にした人権尊重の基本姿勢を社是」としており、その経営思想をフィロソフィと呼んでいる。京セラのCSRは、「京セラのフィロソフィそのものが人類、社会の進歩発展に貢献するという考え」のもと行われており、「フィロソフィを実践することによりステークホルダーとの相互信頼の構築ができる」としている。倉本(2015)は、国際社会のガバナンスの分析を試みているが、官民連携のパートナーシップには「信頼」が重要な役割を果たすとしている。

CRSには企業の営利的側面がある場合や、京セラのように企業グループで共有している崇高な理念のもと、地域へのボランティア活動といった、企業の営利とは直接関係がない形で行われるものもある。松江市のプログラミング教育の事業においては、松江市という公的機関が主導していること、そして、ステークホルダーにあたるIT企業やNPOは取り扱っている商品が、ソフトウェア技術という子どもの消費行動とは直接結びついていないという性格をもつことから、小中学生を対象とした営利的側面がないと推察でき、京セラのように利他的なボランティア活動に近い社会的貢献の活動といえる。松江市のプログラミング教育の事業の協力企業やNPOは、

京セラのような理念を明文化していないが、地域の学校教育への貢献活動という意識はもっているものと考えられる。少なくとも、「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業実施団体別報告書（平成 29 年 12 月 1 日松江市）においては、「島根県内約 70 社が加盟する一般社団法人島根県情報産業協会に協力を要請した。なお、当協会は、本市には IT 人材の確保に向けた取り組み強化を期待しており、教育分野でのプログラミングの導入については、従来より協力的である」と報告されており、官民額連携のパートナーシップにおける「信頼」が強化されつつあることがわかる。

5. 小学校のプログラミング学習への松江市の取り組みの意義

(1) 教員研修とメンターの育成

大島・齋藤・岡島 (2020) において、学校現場における小学校教員のプログラミング教育の研修不足と不安感の実態が明らかにされ、不安感解消のための研修プログラムの開発が行われた。そのプログラムを用い研修を行った結果、一定の不安解消がなされ研修の効果があったことが報告されている。そして、現場で必要とされる支援の在り方、研修を組織することが課題とされている。安影・新地 (2018) においても、プログラミング教育に関する教員研修の効果的な内容構築が急務であるとされている。当該研究はソニー科学教育研究会宮崎支部の研修会を調査対象としており、大企業の関係団体に外部委託できる環境下にあり、研修そのものの組織や体制を整備することは問題視されていない。黒田・掛川・福井・世良・森山 (2019) は、プログラミング教育の教員研修における内容構成の違いによる教育効果の検討がなされている。単純に比較できるものではないが、小学校のプログラミング教育の全面実施を目前に教員研修という準備段階で地域により支援や組織に差があると考えられる。

松江市の「平成 28 年度第 2 次補正予算『若年層に対するプログラミング教育の普及推進』事業実施団体別報告書」において、産学官連携による実証講座のアンケート結果が報告されている。この講座の「産」は協力主体の島根県情報産業協会と市内 IT 企業 4 社でいずれも大企業ではない。「学」は協力主体の松江市教育委員会と島根大学教育学部と実証講座会場の松江市立小学校 2 校である。「官」は松江市との連携団体である企業「ネットワーク応用通信研究所」および、同じく連携団体の NPO 法人「Ruby プログラミング少年団」であり、前者は教材開発を、後者はメンター育成を担当した。実施主体の松江市は事業企画・関係者調整として産学官の間に位置している。

児童生徒向けのアンケートで、「プログラムが思うように動かなかったときどうしたか」の問いに「プログラムを見直し、やり直した」59%、「はじめからやりなおした」4%、「少しずつ変えてみて、繰り返しやりなおした」19%、「先生や大人に教えてもらった」10%、「友達に教えてもらった」8%、「そのままにした」0%、「その他」0%という結果になった。結果をうけて「周囲に大人が多数いたが、答えややり方を聞いてくる児童は少なかった。」と考察されている。結果より、先生や大人・友達に教えてもらった児童が 18%いたことになる。1 クラスが 40 人学級であれば 7.2 人が、30 人学級であれば 5.4 人が人に教えてもらったという試算になる。「教えてもらいたかったけれども聞けなかった」という潜在的に人に教えてもらおう・人に聞いたかったような児童がいたとすると、実際の授業では試算の人数より多くの児童が人に教えてもらおう・人に聞くといった行為をとる可能性がある。先生や大人に教えてもらった児童だけでも 10%になることから、授業で教師が 4 人もしくは 3 人の児童に個別指導をすることを想定すると、指導内容にもよるが教師自らもサポートするに足る技術を習得する必要があると考えられる。

実証実験には育成メンターとして、学校の教員 12 名、IT エンジニア 6 名、島根大学学生 1 名が参加した。育成メンター向けアンケートの「実際にメンターを行うにあたって、不安はありますか」という問いに、「やや不安がある」が 100%という結果で、不安をもっていない教員はいないと読みかえることができる。また、「具体的に

どういったことに不安がありますか。(複数回答)」という問いに、「児童・生徒の気づきやつまずきをうまく拾って、ファシリテートできるか」67%、「児童・生徒の疑問や悩みに対して、実証講座の目的に沿った適切な指導・助言ができるか」50%、「児童・生徒の疑問や悩みに対して、児童生徒の能力に合わせた適切な助言・指導ができるか」50%、「児童・生徒が自分の指導や助言を聞き入れ、従ってくれるか」33%、「時間内に予定のプログラムを終了できるか」0%、「用意された教材を効果的に使用して指導できるか」33%、「その他」17%、という結果になった。「教員を除くメンターについては、日ごろからITやプログラミングに関わっていることから、内容については理解度が高い。一方、日常児童と関わるのが少ないことから、どのようにして児童に指導をすればよいか、児童とどのような関わりをもつといいか、という点について不安を抱いており、結果として実際に学校で指導をするとなると少なからず不安を抱いているようである。」と考察されている。

松江市のプログラミング学習の実証講座は学校の教員だけでなく、ITエンジニアや大学生がメンターとして学校の授業で指導できるかという可能性を模索するものでもあったことがわかる。メンター育成についての成果として、「メンター育成講習会に参加した教員自身が、小学校においてプログラミングの授業を実施するなど、一定の成果を得ることができた。」「IT企業から参加したメンターも、プログラミング講座を实践し、不安はあるものの、引き続きメンターとしてプログラミング講座に関わりたいという意向を持っていただいた。次年度以降のプログラミング教育の普及推進にあたっては、今回のメンターの力が不可欠であり、大きな成果と考える。」とまとめられている。

課題は、「教員の業務は多忙であり、また学校の授業も年間の割り振りがほぼ決まっていることから、プログラミングなど新しい取り組みをしようとする場合は、必ず学校及び教育委員会との調整が必要となる。この課題を解決しなければ、より良い教材開発や講座運営の改善を進めることができない。」「次期学習指導要領の改正では、英語の必修化が含まれており、学校における優先課題としてプログラミング教育は決して高くないのが実情である。既存の授業にプログラミングを加えることで、子どもの学びが深化するのは、どんな教科のどんな単元なのかなど、教育現場とのより密接なすり合わせが必要である。」とし、教育委員会との調整、教育現場とのすり合わせが必要であるとしている。

メンター育成については「学校の授業においてプログラミング講座を実施するためには、教員のメンターを多く育成することが必要であるが、現状では不十分である。前述のように、学校現場におけるプログラミング教育の優先順位は低い状況にあることから、まずは興味・関心のある教員に研修を受けてもらい、学校で実践していただくことが重要だと考える。」「IT企業のメンターについても、さらに育成する必要があるが、仕事との兼ね合いもあることから、市内IT企業経営者へのさらなる協力依頼と連携の強化が必要である。」とし、プログラミングに興味・関心のある教員に率先してメンターになってもらい、速やかな学校での実践につなげることで、市内IT企業経営者との連携強化が必要であるとしている。

一般的にプログラミング教育の研修は学校の教員を対象とした教員研修を意味し、大学と連携した研修や外部委託する研修である。松江市のプログラミング教育の場合、大学や地元IT企業と連携して研修を行い、学校の教員だけでなくIT技術者や大学生も対象にしてメンター育成を図ろうとしているところに特徴がある。メンターを多く育成し、学校現場に十分な人数の指導者を派遣することにより、学校でのプログラミング教育の充実を企図している。「教員研修」ではなく「メンター育成」という言葉に表されているように、メンター育成においては、教員はプログラミングの技術を学び、プログラミングの技術をもつ会社員や大学生は「教育課程に一定程度精通するとともに、対象となる児童の特徴を理解」、「児童とのコミュニケーション能力、児童がやりたいことを引き出す能力」など、実施の学校現場に応用できる資質を身につけてもらう多角的な研修プログラムづくりを目指している。

(2) 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について

文部科学省は平成28(2016)年、小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議において「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について」まとめている。その中で、小学校段階におけるプログラミング教育とは「子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての『プログラミング的思考』などを育成するもの」とされ、プログラミング的思考とは「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」とされている。すなわち、プログラミング学習で子どもの論理的思考力を育成することを目的としている。

論理的思考力の育成にプログラミングを用いる理由は、「近年、飛躍的に進化した人工知能は、所与の目的の中で処理を行う一方、人間は、みずみずしい感性を働かせながら、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかなどの目的を考え出すことができ、その目的に応じた創造的な問題解決を行うことができるなどの強みを持っている。こうした人間の強みを伸ばしていくことは、学校教育が長年目指してきたことでもあり、社会や産業の構造が変化し成熟社会に向かう中で、社会が求める人材像とも合致するものとなっている」とし、社会が求める人材像、これからの時代に求められる資質・能力を学校教育で育成しようとするものである。そして、「学校教育が目指す子供たちの姿と、社会が求める人材像の関係については、長年議論が続けられてきた」が、「学校と社会とが共通の認識として持つことができる好機にある」ととらえられており、中央教育審議会においては「教育課程がどのような力の育成を目指しているのかを可視化し、それを社会と共有し連携・協働しながら育成していこうという、『社会に開かれた教育課程』の実現に向けた検討」が行われてきた。もはや小学校のプログラミング教育は学校の中だけのものではなく、社会に開かれた教育として行われるべきだという意味を含んでいると解釈できる。

プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力に、「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」が挙げられている。また、「プログラミング教育を行う単元について、各学校が適切に位置付け、実施していくことが求められる。また、プログラミング教育を実施する前提として、言語能力の育成や各教科等における思考力の育成など、全ての教育の基盤として長年重視されてきている資質・能力の育成もしっかりと図っていくことが重要」とされている。実施のために必要な条件整備等として、「ICT環境の整備」、「教材の開発や指導事例集の整備、教員研修等の在り方」、「指導體制の充実や社会との連携・協働」が挙げられているが、3点目の中にある「社会との連携・協働」について、学校教育の子ども観と社会の人材観が「長年議論が続けられてきた」こともあり、学校と社会の教育と人材育成の在り方に一貫性をもたせることが迫られているととらえられる。

プログラミング教育の方法に関して、松江市のプログラミング少年団や全国に広まっているコーダー道場ではアクティブ・ラーニングの手法で、子どもが個別に目的をもち自分のやり方で活動することになっている。学校では決められた時間内に教師が与えた課題に子どもが取り組まなければならない。プログラミング教育の場合、プログラミングを間違えるとパソコンやロボットがうまく動かないことがあり、そのような目に見える失敗やつまずきが学級内での児童のストレスにつながりかねない。また、想定される例として、プログラミングに慣れているなどの理由で課題をそつなくこなす児童が、自分の意思に反する形で、ほかの児童の指導役に回されると、課題の深化が妨げられる上、課題の応用をしたいのにさせてもらえないというフラストレーションにつながりかねない。創造性を育むうえで、伸びる子どもは伸ばす、つまずいた子どもには適切な支援をし、限られた時間内であってもそれぞれの子どもの活動を止めさせるべきではないと考える。そのためにも、学校のプログラミング

学習において十分な人数の指導者（メンター）を配置することや、学校外で行われているプログラミング学習の方法や考え方を教員の側も理解して指導に取り入れることが重要である。指導者（メンター）の頭数を合わせるだけでなく、指導の在り方において、指導者（メンター）が互いの認識を共有していくことが必要になると考えられる。

（3）若年層のプログラミング教育への期待

西原（2019）は、「科学技術力を向上させるための基盤的な力を増強することが強く望まれている。（中略）将来を担う若手研究者、技術者の育成が重要であることも広く認識されている。したがって、小学校から中学校、高等学校、大学、大学院に至る連続した教育システムによって、科学的な視点や考え方（科学リテラシー）をすべての生徒や学生に身につけさせる一般教育と科学技術をリードする人材を育てるエリート教育の両方を互いに連携して進め、優れた探究力をもつ人材を育成して社会に輩出することが求められる。小学校、中学校、高等学校の新しい学習指導要領の考え方もこの方向性を強く打ち出している。」「社会に出す人物像をしっかりとイメージし、それに向けた一貫した教育システムを構築する必要がある。今回の新学術指導要領の探究活動の重視は、科学技術人材育成の観点から評価される施策であると思う。新しい初中等教育を受けた生徒は、総じて探究力が備わっているだろう」と述べている。若年層のプログラミング教育においては「エリート教育」というよりはむしろ「科学的な視点や考え方（科学リテラシー）をすべての生徒や学生に身につけさせる一般教育」の側面であると考えられる。小中学校のプログラミング教育は「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」を育成するだけでなく、科学技術人材育成の一貫教育の基盤となる教育であり、「社会や産業の構造が変化し成熟社会に向かう中で、社会が求める人材像とも合致する」学校教育を実現しようとするものである。若年層のプログラミング教育はプログラマーを要請するのが主な目的ではなく、子どもの教育的な能力や資質の育成とともにわが国の科学技術力ひいては将来の生活の豊かさにつながる教育だという認識を、教員も児童生徒ももつことが重要だと考えられる。

松江市のプログラミング教育は、小学校、中学校、高等学校、高等教育機関の一貫教育の「社会に開かれた教育課程」を実現しようとする試みであるといえる。と同時に、官民学が連携することによりそれぞれの立場で子どもの教育に求められること、人材育成に求められることを互いが協働して調整していく契機になっている。小学校でのプログラミング教育は始まったばかりで、今後、様々な課題や問題が浮き彫りになることが予想される。それらに対処するためにも学校が大学や企業に協力を求められるような連携の構築が求められているのではないだろうか。

6. おわりに

表題を「松江市におけるプログラミング教育の普及推進事業」としているが、このような名称の事業はない。しかしながら、松江市の主要事業のイノベーティブな展開により自然発生的に「事業」ととらえられるような教育の取り組みへと発展していった。2020年の小学校におけるプログラミング学習の全面実施、ICTの普及推進事業にみられるように、わが国ではデジタル教育が欠かせないものとなっている。今後のRuby City MATSUEプロジェクトの事業展開に期待できよう。

教育投資の観点から、プログラミング教育においては内容に高度な技術的な面を含むために、IT企業など専門分野に特化した企業が学校に教育支援を行う体制を充実させていく必要があると考えられる。教育委員会やNPO、松江市の事例では、行政が中間組織の役割を果たし、学校の要請に応じて「教育CSR」の活動の支援を行うことができたと解釈できる。また、市が最初に依頼したIT技術者らが子どもの教育活動に熱心に取り組む人々だったこともあり、小中学校のプログラミング教育が関係者の熱意を後押しに、イノベーティブに展開していった。

そうした教育活動の支援を行える企業や人材の発掘も中間組織の役目になりうるであろう。小中学生の教育に領域において、近い将来、松江市の行政施策事業の人材育成により地元企業に就職した人材に、さらに効果的に教育支援に協力してもらえるよう、官民学が連携し、より充実した支援体制を整えていけるかが一つの課題であろう。

<謝辞>

本校執筆にあたり、NPO 法人 Ruby プログラミング少年団理事長／株式会社ネットワーク応用通信研究所上級研究員・高尾宏治氏には、ご自身の活動の経緯や昨今の動向、その活動への思いについてもお話しいただいた。松江市・島根大学・市立小中学校などとの連携についても社会教育の指導者としての視点からのご説明をいただき感謝申し上げます。

<注>

¹松江市総合計画は松江市総合計画条例（平成 27 年松江市条例第 52 号）「第 3 条 市長は、総合的かつ計画的な市政運営を図るため、総合計画を策定するものとする」に基づき策定された。これは平成 23（2011）年の地方自治法の改正で市町村の総合計画基本構想の策定義務付けが廃止されたが、松江市は「国による義務付けから、住民本位で市町村の自主的な取り組みに生まれ変わることが求められている」と捉え、市が独自に条例を制定した。また、計画において人を大切に育てるとして人材を「人材」という語で表現することもある。

²2007 年策定の「松江市総合計画 2007-2016」において、松江市民の日常生活を取り巻く社会環境の変化を踏まえた市が取り組むべき課題に、「人口減少と少子高齢化の進行」「高度情報社会の進展」「雇用環境の変化」などが挙げられている。松江市は、平成 17（2005）年の国勢調査により第 2 次世界大戦戦後初めての人口減少という結果となり、老年人口の割合は全国平均 20.1%より高い 22.4%という数値となり、現在の人口構成から推計するとさらに上昇を続け、少子高齢化が進行していくと見込み、人口減少・少子高齢化対策が優先の課題だとしている。「松江市総合計画 2007-2016」の「前期基本計画（2007 年～2010 年）の重点プロジェクトは「働く支援」「住む支援」「産み育てる支援」の 3 つの視点に整理されている。Ruby City MATSUE プロジェクトは「働く支援」として主要事業の一つに位置づけられている。総合計画の「将来都市像実現のための基本目標（施策大綱）」において、「活力ある産業と魅力ある観光で豊かな都市をつくる」として、「特に時間や距離の制約のない情報産業分野では、Ruby を核として、ソフトウェア等に関する研究・開発・交流活動を支援し、地域産業の振興を図ります」と Ruby の活用が盛り込まれている。Ruby とは松江市在住のまつもとゆきひろ氏が開発した、世界的に高く評価されているプログラミング言語である。

³総務省は平成 28 年度から、地方へのヒト・情報の流れを創出するため、サテライトオフィスの開設・誘致に取り組む地方公共団体を支援する「お試しサテライトオフィス」事業に取り組んでいる。松江市は平成 28 年 11 月にモデル団体に採択決定され、平成 29 年 1 月に契約している。松江市経済部定住企業立地推進課のサテライトオフィス誘致推進事業では誘致対象と設定する企業のサテライトオフィスを誘致している。

⁴Ruby をはじめとするオープンソース・ソフトウェアなどに関する技術・情報の交流および人材育成の拠点で、オープンソース・ソフトウェアや最新の IT に関する技術、情報の交流スペース・オープンソースソフトウェアに関する会議や打ち合わせや研修の場として、無料開放されている。

⁵CSR（Corporate Social Responsibility）とは「企業の社会的責任」と訳され、「一般的に、法令遵守、消費者保護、環境保護、労働、人権尊重、地域貢献など純粋に財務的な活動以外の分野において、企業が持続的な発展を目的として行う自主的取組をいう。」

⁶2014 年設立の主として若年層に対してプログラミング教育を行う団体。理事はスモウルビー開発者である。

⁷島根県内の OSS（オープン・ソース・ソフトウェア）にかかわる企業、技術者、研究者、ユーザーによる組織。

⁸Ruby の普及と発展のための組織として設立。Ruby コミュニティの形成を目指している。

⁹起業家育成、起業化支援のための仕組みをいうビジネス用語。

¹⁰Small Office Home Office の略で、自宅や小規模な事務所において IT（情報通信技術）を活用した事業を行う事業者又はその事業形態のこと。

¹¹令和 2（2020）年 4 月 1 日時点の松江市行政組織機構では産業経済部の所管となっている。

¹²国立教育政策研究所「多様なパートナーシップによるイノベティブな生涯学習環境の基盤形成に関する研究」（平成 28（2016）年 3 月）では、社会的価値や付加価値を生み出す自発的で新たな改善のための取組として定義されている。第 3 期科学技術基本計画によれば、イノベーションを「科学的発見や技術的発明を洞察力と融合し発展させ、新たな社会的価値や経済的価値を生み出す革新」、P.F.ドラッカーは、「イノベーションとは意識的かつ組織的に変化を探ることである」と定義している。

¹³交付の対象は、「学校教育法（昭和 22 年法律第 26 号）第 1 条に規定する小学校、中学校、高等学校、大学及び高等専門学校並びに同法第 124 条に規定する専修学校に在籍し、かつ当該教育機関が推薦する児童、生徒又は学生」とされている。

¹⁴2006 年登場のスクラッチと 1995 年公開のプログラミング言語 Ruby を橋渡ししたプログラミング言語で、日本語で学習できる教材として開発された。

¹⁵教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）（平成 24 年 8 月 28 日）用語集」より

<文献>

浅子秀樹・今野貴之（2021）、「教育 CSR による初等中等教育の教員のための情報モラル教育に関する研究」、『日本教育工学会論文誌』（早期公開論文、公開日 2020/09/02）、日本教育工学会。

天野恵美子（2018）、「企業の社会的責任（CSR）と消費者教育—マーケティングの視点からの再検討—」、『商学論纂』59 巻 3-4 号、中央大学商学研究会、1-27 頁。

大島崇行・齋藤博・岡島佑介（2020）、「小学校教員の多忙化とプログラミング教育への意識—不安解消を目指す研修プログラムによる意識の変容—」、『上越教育大学研究紀要』第 40 巻第 1 号、上越教育大学、33-43 頁。

折笠史典（2019）、「新学習指導要領における小学校プログラミング教育」、『文部科学省初等中等教育局情報教育・外国語教育課。

神田嘉延（2015）、「企業の社会的責任と地域—京セラ CSR 活動と国分工場の出前授業—」、『鹿児島大学稲盛アカデミー研究紀要』5 巻、鹿児島大学、113-141 頁。

木村恭子（2006）、「地域づくりにおける共的セクターの機能に関する考察」、『<https://www.hues.kyushu-u.ac.jp/education/student/pdf/2006/2HE05043W.pdf> 2020/11/6 閲覧。

倉本由紀子（2016）、「グローバル・ガバナンスにおける「信頼」の考察」、『中央大学社会科学研究所年報』第 20 号、中央大学社会科学研究所、99-113 頁。

黒田昌克・掛川淳一・福井昌則・世良啓太・森山潤（2019）、「小学校プログラミング教育の教員研修における内容構成の違いによる研修効果の差異」、『奈良教育大学紀要』第 68 巻第 1 号、奈良教育大学、177-184 頁。

公益財団法人公益法人協会、「公益セクターとは」、『http://www.kohokyo.or.jp/sector/sec_info.html 2020/11/6 閲覧。

齋藤貴浩・栗山直子・森秀樹・西原明法・前川眞一・安東幸治・宮川拓也・門脇哲太郎・塩澤駿・宮北幸典・山崎成歩・川原田康文（2018）、「Pepper を用いたプログラミング教育の教員への影響—Pepper プログラミング教育における効果検証—」、『日本教育工学会全国大会講演論文集』34 巻、日本教育工学会、85-86 頁。

島根大学（2020）、「特別副専攻プログラム」、『広報しまだい』46 号、5-6 頁。

- 島根大学産学連携センター (2007), 『平成 18 年度年報』第 11 号。
- 杉原健司 (2013), 「島根発『Ruby で挑む地域産業の成長』, 島根県商工労働部情報産業振興室。
- 瀬崎邦博・高見誠司・戸谷修寿・吉田利幸・高尾宏治 (2017), 「スモウルビーを利用した小・中・高をつなぐプログラミング教育: 小学校・中学校の実践を中心として」『第 43 回全日本教育工学研究協議会全国大会論文集』, 日本教育工学協会, 57-60 頁。
- 総務省 (2013), 「世界最先端 IT 国家創造宣言」。
- 総務省 (2015), 「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究報告書」。
- 総務省 (2018), 「お試しサテライトオフィス推進要綱平成 30 年 3 月 30 日 (総行応第 95 号) 制定」。
- 総務省地域力創造グループ地域自立応援課 (2017), 「『お試しサテライトオフィス』モデル事業 (平成 28 年度) 調査報告書」。
- 高尾宏治 (2015), 「プログラミングをスポーツ少年団のように広めたい—スモウルビー開発の経緯と Ruby プログラミング少年団の紹介—, 『情報処理』56 巻 12 号, 情報処理学会, 1182-1183 頁。
- 高尾宏治・藤村健吾 (2020) 『小学生から楽しむきらきら Ruby プログラミング』, まつもとゆきひろ監修, 日経 BP。
- 高橋信頼 (2006/11/21), 「『オンリーワンが人の心に火をつける』—松江市長 松浦正敬氏が Ruby City Matsue プロジェクトを語る」, 日経 XTECH。
- 高橋信頼 (2007/4/20), 「『Ruby 開発者との交流も魅力』, 松江市が『8 年間家賃半額』で IT 企業を誘致」, 日経 XTECH。
- 高橋信頼 (2007/10/23), 「島根県が Ruby 人材育成へ, 企業誘致で航空機代半額補助も」, 日経 XTECH。
- 高橋信頼 (2011/6/15), 「島根県が学生などを対象にした『Ruby 合宿 2011 夏』を開催へ」, 日経 XTECH。
- 高橋信頼 (2011/8/22), 「松江市が中学生に Ruby 教室開催, まつもと氏も来場」, 日経 XTECH。
- 高橋信頼 (2012/2/24), 「松江市が市立中学で Ruby プログラミングの授業を開始へ」, 日経 XTECH。
- 高橋信頼 (2013/6/27), 「松江市が中学生 Ruby 教室用ソフト一式を GitHub で公開, テキストも CC で無償配布」, 日経 XTECH。
- 高橋信頼 (2013/8/5), 「松江市が中学生 Ruby 教室“Mac 編”開催, Arduino との連携も体験」, 日経 XTECH。
- 田中利彦 (2012), 「ソフトウェア産業による地域経済活性化」, 『産業経済研究』31 号, 熊本学園大学付属産業経営研究所, 1-26 頁。
- 中小企業診断協会島根県支部 (2011), 「島根県における Ruby を活用した地域振興と IT 企業の現状と課題報告書」。
- 内閣府 (2016), 「科学技術基本計画」。
- 内閣府社会的責任に関する円卓会議 (2010), 「私たちの社会的責任」宣言～「協働の力」で新しい公共を実現する～。
- 西原寛 (2019), 「探究活動の高大接続と科学技術人材育成」, 『化学と教育』67 巻 7 号, 日本化学学会, 290-293 頁。
- 野田哲夫 (2009), 「地方自治体のオープンソース活用政策と地域産業振興政策」, 『山陰研究』第 2 巻, 鳥根大学法文学部山陰研究センター, 1-18 頁。
- 野田哲夫 (2013), 「オープンソースのプログラミング言語 Ruby による地域産業振興松江から世界へ」, 『情報管理』56 巻 6 号, 国立研究開発法人科学技術振興機構, 355-362 頁。
- 野田哲夫 (2015), 「地域デザインの観点から見た Ruby City MATSUE プロジェクト」, 『山陰研究』第 8 巻, 鳥根大学法文学部山陰研究センター, 19-36 頁。
- 特定非営利活動法人みんなのコード (2017/6/29), 「日本初! 小学校の先生対象, プログラミング教育の会議を全国 10 都市で開催お知らせ」。
- 肥塚浩 (1995), 「島根地域産業の現状と地域産業政策について」, 『経済科学論集』21 巻, 鳥根大学法文学部, 59-76 頁。
- 平尾和正 (2016), 「教育行政における官民連携の新展開—「教育 CSR」に関わる民間セクターと中間組織の意識に注目して—」, 『教育行財政研究会』43 巻, 関西教育行政学会, 1-11 頁。
- 平尾和正 (2017), 「日本の教育分野における官民連携の議論に関する研究」, 『教育行財政論叢』14 巻, 京都大学教育行政学研究室, 15-26 頁。
- 船田学・後藤芳一・高木一彦・古内里佳・本村尚樹・竹内利明・垣田行雄・京極政宏 (2008), 「中小企業における産学官連携の

- 課題と対応策」、『産学連携学』4巻2号，産学連携学会，1-7頁。
- 本田智和・高尾宏治（2018），「『Ruby City MATSUE プロジェクト』とプログラミング教育についてー松江市における産学官連携による人材育成の取り組みー」、『第44回全日本教育工学研究協議会全国大会』，日本教育工学協会，ウェブページ。
- 本田正美・野田哲夫（2015），「地域デザインの観点から見た Ruby City MATSUE プロジェクト」、『山陰研究』第8号，島根大学法文学部山陰研究センター，19-36頁。
- 本多展幸（2017），「Ruby プログラミング少年団の活動紹介ー地方都市でのプログラミング教育の普及に向けて」、『情報処理』58巻10号，情報処理学会，904-906頁。
- 松江市（2005），「新『松江市』誕生」、『市報松江』創刊号。
- 松江市（2005），「松浦正敬新松江市長に就任」、『市報松江』3号。
- 松江市（2006），「平成18年度施政方針」、『市報松江』13号。
- 松江市（2007），「平成19年度施政方針」、『市報松江』25号。
- 松江市（2007），「松江市議会議事録平成19年第6回9月定例会09月18日」02号p22。
- 松江市（2008），「松江市中心市街地活性化基本計画」。
- 松江市（2009），「松江市議会議事録平成21年第6回9月定例会09月14日」02号p28。
- 松江市（2009），「松江市 Ruby 技術者認定資格取得促進助成金交付要綱」。
- 松江市（2010），「松江市議会議事録平成22年第8回12月定例会12月08日」04号p114。
- 松江市（2011），「松江市議会議事録平成23年第2回2月定例会02月25日」01号p6。
- 松江市（2012），「松江市議会議事録平成24年第1回2月定例会02月24日」01号p9。
- 松江市（2014），「松江市議会議事録平成26年第1回2月定例会02月26日」01号p2。
- 松江市（2014），「松江市議会議事録平成26年第2回6月定例会06月16日」02号p21。
- 松江市（2014），「松江市議会議事録平成26年第4回12月定例会12月08日」02号p54。
- 松江市（2015），「松江市議会議事録平成27年第1回2月定例会02月25日」01号p2。
- 松江市（2015），「平成27年国勢調査人口等基本集計・国勢調査による松江市の人口推移（旧市町村別）」。
- 松江市（2016），「圏域の経済交流活性化のヒントはインドに」、『市報松江』132号，2-3頁。
- 松江市（2016），「松江市議会議事録平成28年第1回2月定例会02月24日」01号p3。
- 松江市（2016），「松江市議会議事録平成28年第1回2月定例会02月29日」02号p38。
- 松江市（2016），「松江市議会議事録平成28年第2回6月定例会06月22日」04号p123。
- 松江市（2016），「松江市議会議事録平成28年第2回定例会附属資料『予算委員会経済分科会分科会長報告について』」。
- 松江市（2016），「松江市議会議事録平成28年第3回9月定例会09月14日」04号p129。
- 松江市（2016），「松江市議会議事録平成28年第3回9月定例会09月14日」04号p131。
- 松江市（2016），「松江市議会議事録平成29年第1回2月定例会02月22日」01号p2。
- 松江市（2017），「総合計画・総合戦略の実施状況（平成29年度実績）」。
- 松江市（2017），「平成28年度第2次補正予算『若年層に対するプログラミング教育の普及推進』事業実施団体別報告書」。
- 松江市（2017），「松江市議会議事録平成29年第3回6月定例会06月14日」01号p4。
- 松江市（2017），「松江市議会議事録平成29年第5回11月定例会12月06日」04号p125。
- 松江市（2017），「松江市議会議事録平成30年第1回2月定例会02月21日」01号p3。
- 松江市（2018），「松江市議会議事録平成31年第1回2月定例会02月22日」01号p2。
- 松江市（2019），「松江市議会議事録令和元年第2回6月定例会06月25日」03号p78。
- 松江市（2019），「松江市議会議事録令和元年第4回11月定例会12月02日」02号p39。
- 松江市（2020），「松江市議会議事録令和2年第1回2月定例会03月03日」03号p118。

- 松江市 (2020), 「本庁の事務分掌一覧 (R 2.4.1 現在)」。
- 松江市 (2020), 「松江市行政組織機構図 (令和 2 年 4 月 1 日現在)」。
- 松江市政策部政策企画課 (2007), 「松江市総合計画平成 19 年度—平成 28 年度 2007—2016」。
- 松江市政策部政策企画課 (2017), 「松江市総合計画 2017—2021」。
- 宮村裕子 (2005), 「官民連携による社会教育サービス供給のための「品質管理」に関する考察: 図書館 PFI 事業の日英事例比較を通して」, 『日本教育行政学会年報』31 巻, 日本教育行政学会, 168-184 頁。
- 森脇直則・杉原健司 (2015), 「Ruby City MATSUE から始まった松江市, 島根県の取り組みと成果」, 『情報処理』56 巻 12 号, 情報処理学会, 1187-1189 頁。
- 文部科学省 (2013), 「教育振興基本計画 (平成 30 年 6 月 14 日閣議決定)」, 29-34 頁。
- 文部科学省 (2017), 「小学校学習指導要領」。
- 文部科学省 (2018), 「教育振興基本計画 (平成 30 年 6 月 15 日閣議決定)」, 37-44 頁。
- 文部科学省 (2019), 「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策 (最終まとめ)」。
- 文部科学省 (2020), 「小学校プログラミング教育指導案集 (企業と連携し, 『プログラミングが社会でどう活用されているか』に焦点を当てた総合的な学習の時間における指導案)」, NTT ラーニングシステムズ株式会社教育 ICT 推進部編。
- 文部科学省 (2020), 「中学校技術・家庭科 (技術分野) におけるプログラミング教育実践事例集」, 日本産業技術教育学会編。
- 文部科学省 (2020), 「小学校プログラミング教育の手引き (第三版)」。
- 文部科学省 (2020) 「GIGA スクール構想の実現標準仕様書」。
- 文部科学省国立教育政策研究所 (2016), 「多様なパートナーシップによるイノベーティブな生涯学習環境の基盤形成に関する研究報告書 (I) 総論」, 3-4 頁。
- 文部科学省国立教育政策研究所 (2019), 「OECD 生徒の学習到達度調査 2018 年調査 (PISA2018) のポイント」。
- 文部科学省国立教育政策研究所 (2019), 「OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA) ~2018 年調査補足資料~生徒の学校・学校外における ICT 利用」。
- 文部科学省小学校段階における論理的思考力や創造性, 問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議 (2016), 「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について (議論の取りまとめ)」。
- 文部科学省初等中等教育局教育課程課教育課程企画室 (2018), 「OECD Education 2030 プロジェクトについて」。
- 文部科学省中央教育審議会 (2012), 「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて~生涯学び続け, 主体的に考える力を育成する大学へ~ (答申)」, 37 頁。
- 文部科学省 2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会 (2016), 「『2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会』最終まとめ」。
- 安影亜紀・新地辰朗 (2018), 「教員研修による小学校プログラミング教育の実践・促進に関わる自信の変容」, 『日本科学教育学会研究会研究報告』33 巻 2 号, 日本科学教育学会, 43-46 頁。
- 吉田賢一 (2018), 「CSR 活動は合理的か?— コーポレート・ガバナンス理論との整合性の検討 —」, 『商学研究科紀要』87 巻, 早稲田大学大学院商学研究科, 155-175 頁。
- NPO 法人 Ruby プログラミング少年団 (2015), 「設立趣旨書」。
- Ruby Association 国立大学法人島根大学 (2012), 「Ruby, Ruby on Rails で新たな講義を開講」。
- Ruby Association 島根県松江市 (2017), 「Ruby を核としたプログラミング教育」。

<Abstract>

Ruby City MATSUE Project's aims are regional development attracting IT companies and IT human resource development. Programming education for school children has started with the strong intention of the Mayor of Matsue City. Programming education of junior high school

in Matsue succeeded under the collaboration with public, private and academic sectors. Koji Takao, an engineer and chairperson of the non-profit organization 'Ruby Programming Shounendan', helped school teachers conducting programming classes with study of teaching materials, teaching method, coding in Smalruby, etc. Smalruby is a free and block-based visual programming language, implemented in Ruby, created by Takao in 2014. With other engineers and students, he also conducts educational activities for children and their parents, in order that they recognize what programming is. He, as a member of CorerDojo Japan, also gives workshops in the area of Shimane prefecture. Shimane University and National Institute of Technology Matsue College include 'Ruby' and 'Ruby on Rails' in their curriculum. Shimane prefecture holds Smalruby Programming Koshien, a programming competition for students under the age of 18, every year. Some who once learned programming at junior high school have become IT engineers and got jobs in Matsue. Programming education has started at every elementary school in Japan in 2020. Teachers study how to teach programming for children, and engineers can support and advise them in Matsue. Concerning to programming education, Matsue holds a broader supporting system. The project is an educational program that is open to society.

川内 紀世美（鳥取大学教育学部平成4年度卒業生）