

# 愛媛県における中学校でのプログラミング教育

— 附属中学校での実践報告 —

(数学教育講座) 河村泰之

(愛媛大学教育学部附属中学校) 斧 純司

## Junior High School Programing Education in Ehime Prefecture

— Practical Report at the Junior High School attached to university —

Yasuyuki KAWAMURA

Junji ONO

(平成28年7月28日受理)

抄録: In the next school teaching guide, it is thought that a programing education course will be adopted. Before that, we teach programing to junior high school students for preparation to the future curriculum. This trial gives us some insights. In this report, we observe the participation conditions of Olympiad in informatics and explain our trial to junior high school programing education in Ehime prefecture.

キーワード: プログラミング( programing ), 中学校( junior high school )

### 1. はじめに

平成25年6月14日に閣議決定された「日本再興戦略」や「世界最先端IT国家創造宣言」では、初等中等教育段階からのプログラム教育が明文化された。これを受け、平成26年度は全国的な実態調査が行われ、文科省のwebサイトで実践例が公開された<sup>(1)</sup>。プログラミングに関する指導手引書も近い内に公開される予定である。(平成27年度に指導に関する手引書の作成が予定されていたが、本稿執筆時にはまだ公開されておらず、年内(平成28年)に作成するとの報道がある<sup>(2)</sup>。)今年度は5月だけで3回も有識者会議が開かれていることから、初等中等教育段階でプログラミング教育が実施される動きが加速していると

考えられる。具体的には、次期学習指導要領や小学校で2020年(平成32年)から実施が見込まれる新しい教育課程で、プログラミング教育の実施に向けて議論が進められている可能性が高い。

初等中等教育に新しくプログラミング教育が導入されるであろうことに先駆け、著者らは中学校段階でのプログラミング教育を実践し、本稿ではその内容を報告する。まず、愛媛県のプログラミング教育の状況を示すために、初等中等段階のプログラミング教育の指標となる情報オリンピックの参加状況について述べ、次に、昨年度、附属中学校で1年間行ってきたプログラミング指導について述べる。

2. 情報オリンピックへの参加状況

2. 1 情報オリンピックとは

国際科学オリンピックには、日本から高校生以下の生徒が7つの分野に参加している。国際情報オリンピックはその中の一つで、情報学の範囲から出題される。与えられた問題を解くためにアルゴリズムを考え、それに基づいてプログラムを書き、実際にコンピュータ上で実行させて出力した結果の正しさを競う。

日本情報オリンピックは、国際情報オリンピックに日本代表選手として派遣するために、日本の高校生以下の生徒の中から情報科学的な能力の豊かな生徒を見出すための事業で、実質的に国内選考会である。

2. 2 参加状況

過去10年分の日本情報オリンピックへの参加申込状況を表1に示す。第12回まではwebページから得たものを転記<sup>3)</sup>、第12回以降は問い合わせによって得た。全国的に、参加者は過去10年で参加者が5~6倍になっており、愛媛の参加者数の推移も似た傾向にある。

2. 3 愛媛の参加者の内訳

しかし、内訳をみると全国と同じ状況とはいえないことがわかる。表2に過去5年間の参加者の内訳を示す。

着色した部分の第12~13回に参加した愛大附属高校は1名ずつ予選を通過して本選(全国大会相当)へ進んだ。実は、これらの年度は著者が指導を行っており、特別な環境にあったと言える。第14回は指導していないが、影響を受けた後輩が参加したと思われる。

校種		第11回	第12回	第13回	第14回
愛光	高校	1			
新居浜	高専	1	2		1
松山南	高校	1			
愛大附	高校		7	6	3
長浜	高校		1	2	
西条	高校				9
松山工	高校				6
愛光	中学			1	1

表2：愛媛からの日本情報オリンピック予選参加者の内訳

人数の多いところとしては、第14回の西条高校がある。この内の1名は前年度に県内で開かれるプログラミング講習会に参加していたので覚えている。父がSEをしていてプログラミングの基礎を学んだ生徒が、プログラミングをする部活を作ると言っていたのでその仲間が参加したと思われる。

次に多いのは第14回の松山工業高校であるが、残念ながら事情は把握していない。昨年度(第15回)を除くとある程度人数が多いのはこの3校である。

その他は、どこも少人数で個人が興味を持って参加したと考えられる。愛光は中学・高校ともに超進学校で、新居浜高専には情報を専門とする学科があり、松山南高校はSSH(スーパーサイエンスハイスクール)指定校と、自然発生的に、自分で参加する生徒が出てもおかしくない環境である。

3. 取り組みと成果

3. 1 プログラミング教育

県内でも順調に参加者が増え、ある程度の人数が安定して参加するようになってきたと思われたので、本実践研究では、昨年度、次の段階として、中学生から指導する方針をとった。中学校から学べば、すぐに成果は出なくとも、高校でさらに伸びる素地が作られると期待できるからである。

附属中学校のコンピュータ部で週1回の演習を行った。放課後、部活動の時間に約1時間半(冬季で下校が早いときは1時間弱)を目安に、表3の日程で取り組んだ。

1	5月13日	11	10月21日
2	5月20日	12	10月28日
3	5月27日	13	11月4日
4	6月3日	14	11月11日
5	6月10日	15	11月18日
6	6月24日	16	11月25日
7	7月1日	17	12月3日
8	7月15日	18	12月9日
9	10月30日	19	1月13日
10	10月14日	20	1月20日
		21	3月2日

表3：実施した日程

内容は講義と演習を混ぜた形式で、はじめにプログラミングの基礎を講義し、その応用で解くことのできる演習を与えることが多かった。

部活動のメンバーは20名を超えていたが、この部活では様々な活動に取り組んでおり、プログラミングに参加する人数は毎回一定ではない。また、受験のため3年生は途中で引退したため、固定した参加メンバーは4~6名であった。

### 3. 2 環境整備

プログラミングは開発環境に左右される面が大きい。統合開発環境と呼ばれるソフトウェアが進化し、普及が進んでいるが、ある製品限定の環境なども少なくない。例えば、学校で学ぶときに利用することも多い Visual Studio を例に説明すると、Windows アプリを作るには適しているが、標準的な C++ を学ぼうとすると、ANSI 規格に一部対応していないなど、不便なことも多い。

情報オリンピックでは、予選は各自のパソコンで参加できるが、本選からは委員会が整えた環境で実施される。表4に、日本情報オリンピックの本選の開発環境を紹介する。

使用できる言語 C, C++  OS Ubuntu 14.04 LTS 日本語 Remix (ubuntu-ja-14.04-desktop-amd64.iso) Windows 7 Professional (64 bit) 上で動作する仮想マシンで競技を行います。  使用できるソフトウェア ・ gcc/g++, python, ruby 1.9, gdb, DDD ・ eclipse-cdt, Geany ・ Gnu Emacs, vim, vim-gnome (gvim), gedit, Kate, KWrite ・ C++ STL Document (英語) ・ Ubuntu ディストリビューションに含まれる、その他のエディタ
--

表4：日本情報オリンピックの本選で使用できるソフトウェア

まず OS が Ubuntu である。Linux のディストリビューションの一つで、学校のコンピュータ室等に導入されていることは稀である。当然 Visual Studio は利用できない。

そこで、参加した中学生に Ubuntu を自由にインストールできるパソコンを与えた。本選での勝敗を争うためには、普段からこのような環境で取り組み、特にエディタやコンパイラに慣れ親しんでおく必要がある。

もちろん情報オリンピック以外でのことを考えても、様々な環境でプログラミングを学ぶことは重要である。ソフトの使い方を覚えるわけではなく、どのようなソフトにも共通する考え方を身につけることができるからである。

### 3. 3 成果

先述したように、日本情報オリンピックにはこれまで愛媛から中学生が参加することは稀であった。平成 27 年度、約 20 名を対象に本実践を行ったところ、その中の 5 名が申し込み、4 名が参加した。この中には中学 2 年の者もあり、次年度の参加も期待できる。もちろん高校へ進学した後も続けることができ、今後も愛媛のプログラミング分野で活躍することであろう。

4 名の参加者の内、1 人が敢闘賞を受賞した。高校生以下の大会で中学生が賞をとることができたのは喜ばしく、本実践の成果と言えよう。

### 4. 今後の課題

愛媛県はプログラミング教育に関しては進んでいるとは言いがたい。それに危惧を覚え、これまでに高校生を対象に何度か指導してきた。ここ 3~4 年で、参加する高校生が安定的に増えてきたので、次の段階と思い、中学生への指導を始めた。

しかし、残念なことに、昨年度は日本情報オリンピックに愛媛県からは高校生が参加せず、私が指導した附属中の生徒しか参加していないことがわかった。これまで、附属高校、西条高校、長浜高校と、細々とではあるが継続しており、これからも期待されていた高校からの参加が途絶えたのである。今後は、様々な分野で指摘されていることではあるが、愛媛のプログラミング教育でも「持続可能性」をもっと考慮しなければならないことを実感した。

教材を開発したり、教育方法を提案するだけでなく、人材育成が必要なのだらうと考えられる。

## 5. おわりに

プログラミング習得は長期に渡るものである。視覚的な動きを表現するなど、ある程度の処理を想定すると数学的な背景も必要なので、高校生以降から始めるのが手を付けやすいと考えられていたが、先述の通り、文科省では初等教育段階におけるプログラミング教育を推進している。

世界を見ると、日本のプログラミング教育はまだ進んでいないとは言えない<sup>(4)</sup>。イスラエルが2000年にコンピュータサイエンス教師センターを設立し、プログラミング教育を必修化し、その結果、イスラエルは第2のシリコンバレーとも言われるまで成長した。2009年にはイスラエルのGDPの内ハイテク部門は4割弱を占めるまでに成長した<sup>(5)</sup>。

その成功にならない、イギリスでは5歳からのプログラミング教育のカリキュラムが生まれ、2013年のナショナルカリキュラムでは教科「ICT」に代わって教科「Computing」が新設され、プライマリースクールからセカンダリースクールまで必修となっている。その他、シンガポールやエストニア等、ITに力を入れる国では小学校からプログラミング教育が取り入れられている。

これから、日本でもプログラミング教育は重要視されることとなるだろう。そのとき、愛媛のプログラミング教育を支える教員を養成しなければならない。今後、初等教育に力を入れる本学部でも取り入れていく必要があるだろう。

## 6. 謝辞

情報オリンピック日本委員会の杉浦様には、参加者の内訳情報を提供して頂き、感謝申し上げます。また、本実践はH27年度愛媛大学教育学部長裁量経費の助成を受けています。

## 7. 参考文献

(1) 文科省「学校教育 - プログラミング教育実践ガイド」, 2015年4月14日

[http://jouhouka.mext.go.jp/school/programming\\_zirei/](http://jouhouka.mext.go.jp/school/programming_zirei/)

(2) 「日本経済新聞」、電子版、2016年2月20日 23:39

(3) 情報オリンピック日本委員会、「都道府県別 参加申込者数 第6回より第12回 (PDF240KB)」

[https://www.ioi-jp.org/joi/participants\\_map.pdf](https://www.ioi-jp.org/joi/participants_map.pdf)

(4) 大日本印刷株式会社「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究」, 2015年3月

[http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/programming\\_syogaikoku\\_houkokusyo.pdf](http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/programming_syogaikoku_houkokusyo.pdf)

(5) 佐藤紀泰「技術大国イスラエルの秘密」, 日経ビジネス, 2009年11月16日

<http://business.nikkeibp.co.jp/article/world/20091112/209585/>

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	第12回	第13回	第14回	第15回
北海道	3	2	2	2	3	8	5	4	3	9
青森県	0	0	6	11	21	20	17	14	19	15
岩手県	3	13	13	15	20	17	10	16	14	12
宮城県	0	2	7	8	13	17	22	20	20	22
秋田県	36	12	0	0	0	13	15	16	22	22
山形県	3	40	48	81	46	47	45	44	49	25
福島県	7	2	0	0	2	7	4	11	2	4
茨城県	0	0	11	7	26	21	26	44	37	51
栃木県	0	0	0	3	1	3	0	4	2	3
群馬県	1	3	3	2	4	9	2	2	10	2
埼玉県	2	4	7	3	18	13	26	42	42	30
千葉県	1	1	4	11	19	16	9	13	29	14
東京都	42	56	71	65	91	121	104	163	205	184
神奈川県	0	5	9	6	12	17	33	37	52	51
新潟県	0	0	7	15	13	4	16	19	15	16
富山県	0	0	0	0	0	1	8	5	16	14
石川県	0	2	1	3	1	0	0	0	6	8
福井県	0	1	8	0	2	1	1	2	9	1
山梨県	0	0	0	0	1	2	0	0	2	3
長野県	0	0	0	0	7	23	48	36	35	1
岐阜県	2	0	1	18	3	2	2	2	1	0
静岡県	10	13	30	50	52	50	112	61	84	96
愛知県	8	7	8	22	19	20	15	37	66	68
三重県	5	3	0	8	12	49	49	49	33	19
滋賀県	1	0	1	0	7	2	1	1	2	3
京都府	4	1	6	14	23	13	3	18	10	32
大阪府	16	15	13	26	43	13	15	34	64	38
兵庫県	13	32	38	43	75	67	53	66	55	85
奈良県	1	11	33	44	74	24	15	26	23	21
和歌山県	2	5	13	7	5	9	9	14	16	15
鳥取県	5	3	9	8	6	13	9	8	10	9
島根県	0	1	0	0	4	47	43	46	55	50
岡山県	3	15	10	14	14	8	21	23	25	10
広島県	7	6	10	11	4	7	40	47	44	24
山口県	15	15	3	3	14	13	13	14	8	19
徳島県	3	0	1	0	0	0	2	1	0	3
香川県	0	0	0	0	0	0	2	5	3	8
愛媛県	0	2	1	1	0	3	12	10	20	5
高知県	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
福岡県	12	11	16	33	35	23	39	32	27	28
佐賀県	0	1	0	1	0	0	1	2	1	1
長崎県	0	0	0	1	1	1	4	3	4	1
熊本県	2	14	10	10	27	20	13	12	11	17
大分県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宮崎県	0	0	12	6	7	6	6	18	18	7
鹿児島県	1	1	0	1	7	4	3	1	12	5
沖縄県	2	32	49	61	99	75	68	80	61	85
海外					1				1	
合計	210	331	461	614	832	829	941	1103	1243	1136

表1：過去10年分の日本情報オリンピックへの申込状況