

現行の『情報の科学』で何を教えているか
～プログラミングの学習に向けて～

愛媛県立八幡浜高等学校 水成 洋
愛媛県立丹原高等学校 新海 孝則
愛媛県立南宇和高等学校 古田 賢司

1 はじめに

情報社会と呼ばれる現代において、コンピュータは非常に身近な存在となっており、今後はコンピュータを使う側の資質や教養が一層求められるようになる。そういった現状も踏まえて、2020年度から年次進行により実施予定の新学習指導要領では、教科「情報」においてプログラミング教育が必修化される見通しである。

文部科学省の資料「文部科学省 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）平成28年6月16日」によると、プログラミング教育は「コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを経験させながら、発達の段階に即して、次のような資質・能力を育成するものである」とされる。その資質・能力としては「発達の段階に即して、『プログラミング的思考』を育成すること」、「コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること」、そして高等教育では「コンピュータの働きを科学的に理解するとともに、実際の問題解決にコンピュータを活用できるようにすること」が求められている。

2 概要

プログラミング教育は、小学校では体験学習を中心とした活動、中学校ではホームページ作成やロボット製作などの課題学習を取り入れた活動、そして高校では現行の学習指導要領で選択必修となっている『社会と情報』と『情報の科学』を一本化し、新しい情報の科目を設定した上で専門的・実践的な活動を行う予定である。

昨年度の情報部会総会で愛媛県内の学校における『社会と情報』と『情報の科学』の実施状況を確認したところ、おおよそ8割近くの学校が『社会と情報』を履修していた。その理由に、『情報の科学』のほうが専門性の高い内容を教えているためということを経験する学校も多い。しかし先述のプログラミング教育は『情報と科学』の分野で教えられている内容との関連が強く、例年『社会と情報』のみを指導している学校では、今回の学習指導要領変更に対応することが難しいと予想される。

本研究では、プログラミング教育の必修化が開始される2020年度に備えて、段階的に準備を進めていく予定である。しかしプログラミング教育といっても考えられる内容は幅広く、例えばアルゴリズムやフローチャート構築への理解を重視するのか、特定の言語によるコーディング技術を重視するのか、するとしてもどの程度の水準を生徒に求めるのかなど、見通しの立たない状況である。そこで、まずは現行の学習指導要領における『社会と情報』と『情報の科学』のギャップを確認し、現時点でプログラミング教育のためにどんな準備ができるかについて考えたい。

3 研究内容

(1) 学習状況について（八幡浜高等学校を例として）

まずは、八幡浜高等学校における『情報の科学』の指導について紹介する。使用教科書は日本文教出版の「情報の科学」、副教材として日本文教出版の「情報の科学 教科書完全準拠 情報のノート」を使用している。目次は以下のとおりである。

【ネットワーク編】

- 第1章 コンピュータによる情報の処理と表現
 - 第1節 コンピュータと情報処理
 - 第2節 情報のデジタル化
- 第2章 ネットワークがつなぐコミュニケーション
 - 第1節 メディアとコミュニケーション
 - 第2節 ネットワークの動作と仕組み
 - 第3節 情報セキュリティ
- 第3章 情報システムが支える社会
 - 第1節 情報社会と情報システム
 - 第2節 安全な情報社会を目指して

【問題解決編】

- 第4章 問題の発見・分析と解決の方法
 - 第1節 問題解決とは
 - 第2節 問題解決のための方法
 - 第3節 問題解決の実践
- 第5章 問題の解決と処理手順の自動化
 - 第1節 基本的なアルゴリズムとプログラム
 - 第2節 いろいろなアルゴリズム
- 第6章 モデル化と問題解決
 - 第1節 モデル化とシミュレーション
 - 第2節 情報の蓄積・管理とデータベースのしくみ
- 第7章 情報通信ネットワークと問題解決
 - 第1節 グループで行う問題解決
 - 第2節 問題解決学習実践例

『情報の科学』の大きな目標は、「情報社会の発展に主体的に貢献する能力と態度を身につけること」であるが、そのためには、次の二つのことが必要である。

- ① 情報社会を支える情報技術の役割や影響の理解
- ② 情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方の習得

例えば当該学校の場合、『情報の科学』の履修状況について、①については副教材などを効果的に使用し、十分に教科書の内容の理解についての指導ができていると思う。しかし、②については、理論のみで実習が伴わず、考え方を習得させ

るに至っていない。

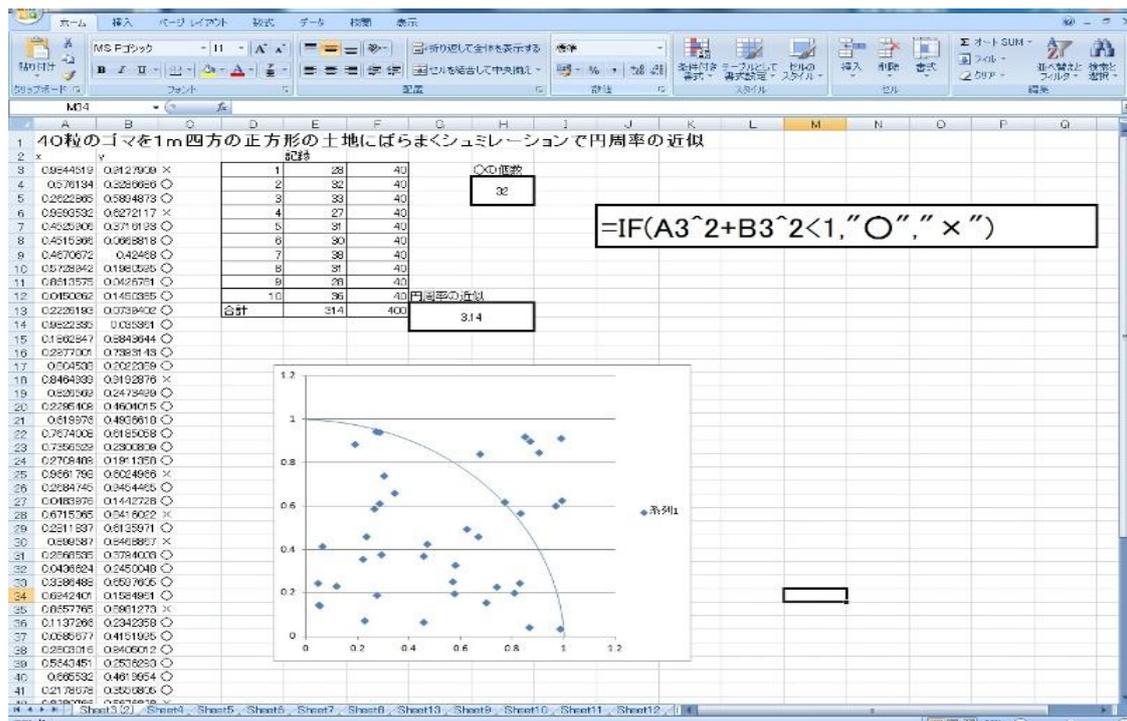
定期考査は年3回各学期末に実施しており、主に教科書の内容(情報のノート)から出題するペーパーテストの点と実習点(レポートや作品の提出)によって評価している。

ネットワーク編を指導する(1学期から2学期途中まで)際には、教科書の内容を中心に「情報のノート」を活用しながら主に座学スタイルで実施している。教室は情報教室を使用し、必要に応じて実習(インターネット検索、レポート作成など)を行っている。また、生徒の情報リテラシーを向上させる手段として、授業の初めにタイピング(かな)の練習を5分間させ、その結果の記録をとらせている。問題解決編を指導する際には、教科書の内容を指導するだけでなく、教科「情報」を指導している他の教員(商業科)の協力を得て、表計算ソフト(エクセル)を用いての関数の指導やグラフ作成などを行っている。ここでは、IF関数などを使い、簡単なアルゴリズムやプログラムを実習させている。ただし、その内容は簡単であり、教科書に記載されているJavaScriptとHTMLを使うような本格的な内容には程遠い。

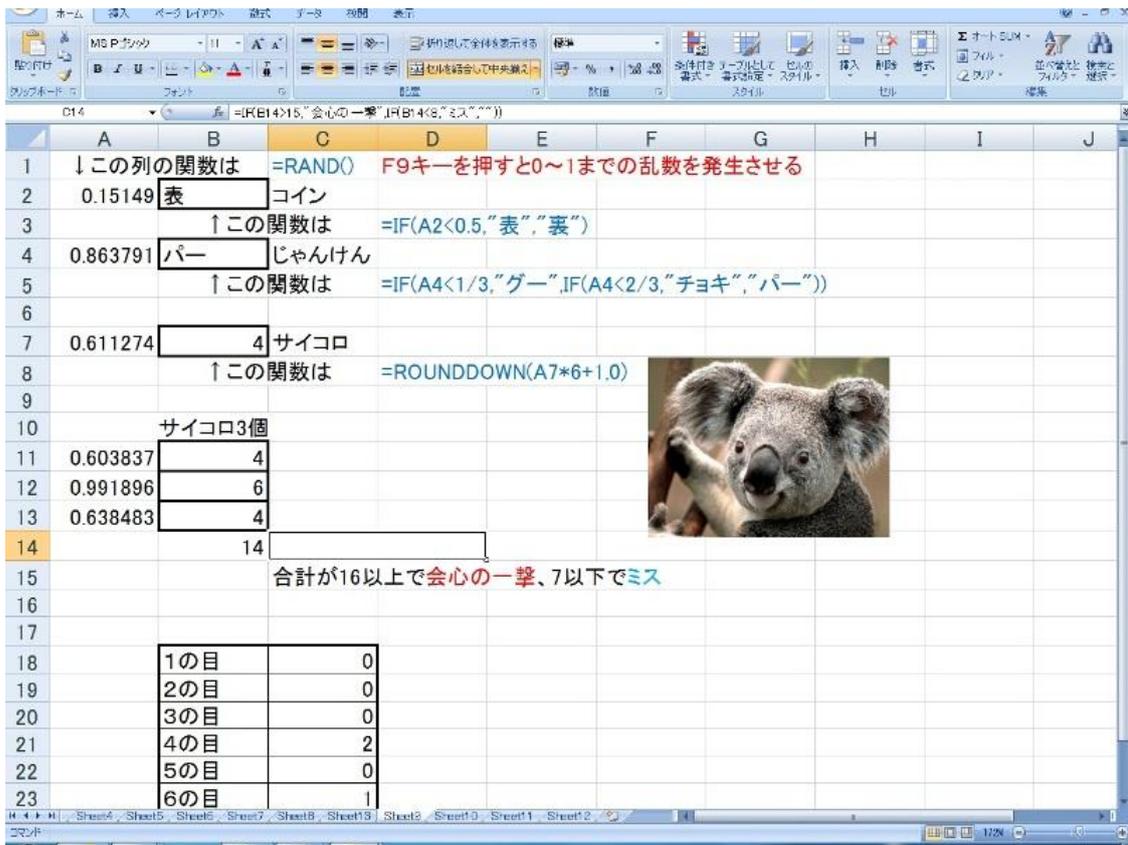
また、「第4章 問題の発見・分析と解決の方法」にある分析の方法については、数学Iの「データと分析」の部分との関連が深く、数学で授業を行っていることを踏まえ、教科「情報」では教科書を読ませる程度に軽く流して指導している。

モデル化とシミュレーションについては、本格的な実習を行えていないのが現状である。ただし、簡単な実習としては、生徒にエクセルのRAND()関数(乱数関数)を使って作成したシミュレーション(4分円の内部にゴマを蒔くことで円周率の近似を行う)(資料①)を見せたり、そのRAND()関数とIF関数を使ってじゃんけんやサイコロの目を表示させるプログラム(資料②)を作成させたりしている。

資料①



資料②



(2) 実習について（丹原高等学校を例として）

続いて、丹原高等学校で実施されている実習を以下に紹介する。

ア ワードについて

(ア) ローマ字入力によるキーボード操作練習

(イ) 資料③のような図表の作成

資料③

選抜区分		募集人員	出願期間	試験日	合格発表日
推薦入試	看護	県内高校	27	11月4日 ～ 11月9日	12月2日 12月9日
		県外高校	5		
	理学療法	4			
	社会福祉	7			
A日程	看護学科	50	1月26日 ～ 2月4日	2月25日	3月8日
	理学療法学科	14			
	社会福祉学科	22			
B日程	看護学科	10	2月4日	3月12日	3月22日

	社会福祉学科	6	日	日	日
--	--------	---	---	---	---

イ エクセルについて

- (ア) SUM関数やAVERAGE関数を用いた店舗売上表の作成
- (イ) MAX、MIN関数や四則演算を用いた部活動入部調査票の作成
- (ウ) RANK、COUNTIF関数を用いた学級成績表の作成
- (エ) VLOOKUP関数を用いた請求書の作成
- (オ) (ア)～(エ)までを用いた成績個人表の作成(資料④を参照)
- (カ) 既存の表による、罫線やセルの編集、条件付き書式、並べ替え等の練習
- (キ) 表のデータを基にしたグラフ作成の練習

資料④

番号	氏名	夏テスト			受験科目数	合計	平均	順位
		国語	数学	英語				
1	愛 上夫	67	39	25	3	131	43.7	12
2	柿 久気子		47	55	2	102		
3	差氏州 世曾	63			1	63		
4	館 津手斗	56	35	51	3	142	47.3	10
5	何ぬ 音乃				0			
6	ハビフヘホー	67	46	54	3	167	55.7	7
7	真美夢 メモ	59	79	63	3	201	67.0	4
8	矢 ゆよ	55	88	82	3	225	75.0	1
9	羅理留 レロ	65	51	57	3	173	57.7	5
10	和 をん	74	61	71	3	206	68.7	3
11	赤佐 棚	63	81	70	3	214	71.3	2
12	浜矢羅 輪	54		58	2	112		
13	海老子 でい	52	31	48	3	131	43.7	12
14	家藤 英知	61	45	59	3	165	55.0	8
15	相次 永計				0			
16	得留 絵夢	49	46	35	3	130	43.3	14
17	エヌ 王	65	34		2	99		
18	比駆有 エス	50	65	55	3	170	56.7	6
19	定祐 武威	52	51	43	3	146	48.7	9
20	打部 理宇	54	45	34	3	133	44.3	11
平均		59.2	52.8	53.8				
番号	氏名							
2	柿 久気子							
	夏テスト							
	得点	平均	得点-平均					
国語	47	59.2	-5.8					
数学	55	52.8	1.3					
英語	51	53.8	-2.8					
合計	153							
平均								

ウ パワーポイントについて

自由に設定したテーマに沿って行われる、6枚前後のスライドによるプレゼンテーション資料の作成およびそれらを用いた発表

エ その他

エクセルを用いた、数I「データの分析」における分散や標準偏差の計算

以上のような実習を年間で行い、年間学習指導計画における「第2章 問題解決とコンピュータの活用」に関する、パソコンを用いた問題解決能力の習得を目指している。しかし同章の中にある「モデル化とシミュレーション」や「処理手順の明確化と自動化」に関しては実習を行うには至らず、座学による解説に終始しているのが現状である。

(3) 『社会と情報』との差異について

高等学校学習指導要領解説情報編あるいは文部科学省による中教審教育課程企画特別部会「論点整理」（平成 27 年 8 月 26 日）補足資料の一部補訂版によると、新しい共通必修科目は次のような在り方となることが予想される。

ア 社会と情報

(ア) 情報の活用と表現

(イ) 情報通信ネットワークとコミュニケーション

(ウ) 情報社会の課題と情報モラル

(エ) 望ましい情報社会の構築

イ 情報の科学

(ア) コンピュータと情報通信ネットワーク

(イ) 問題解決とコンピュータの活用

(ウ) 情報の管理と問題解決

(エ) 情報技術の進展と情報モラル

ウ 共通必修履修科目

(ア) コンピュータと情報通信ネットワーク

(イ) 問題解決の考え方と方法

(ウ) 問題解決とコンピュータの活用

(エ) 情報社会の発展と情報モラル

このように、『情報の科学』で重視されている「コンピュータを用いた問題解決」が新しい共通必修履修科目でも踏襲され、プログラミング教育はここに位置するものと考えられる。

4 まとめ

実際に『情報の科学』を履修している学校でアルゴリズムやモデル化について実習を行っているかという点、そこまで専門的な内容は扱っていないのが現状である。しかしエクセルを用いてシミュレーションを行ったり、アルゴリズムについて座学によって理解を深めたりすることは、今後導入されるプログラミング教育にも関連が深いと考えられる。『社会と情報』を履修している学校では「情報の活用と表現」を指導する中で、エクセルやワードの実習を取り入れているところも多い。また情報セキュリティやデジタル化の項目では、コンピュータの仕組みに触れる内容も多い。そこで、例えばその実習の中で、エクセルを用いたシミュレーションを行ったり、あるいは情報セキュリティやデジタル化の内容を解説する際に、アルゴリズムについて触れたりすれば、少しずつではあるが『情報の科学』の内容を取り入れることができるかもしれない。

プログラミング教育の導入については未知な部分が多いが、少なくともコンピュータを用いた問題解決という部分においてはその効果は期待される。特に ICT を活用した教育は、これから重要になってくる。情報機器を道具として使っていくためにも「情報社会の発展に主体的に貢献する能力と態度を身につけること」は必要

になってくる。今後とも自己研鑽に勤めながら、しっかりと教材研究に励みたい。

5 引用・参考文献

「教授資料【指導編・情報の科学】」（日本文教出版）

文部科学省 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） 平成 28 年 6 月 16 日

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/houkoku/1372522.htm

文部科学省 情報科目の今後の在り方について（検討素案）

中教審教育課程企画特別部会「論点整理」補足資料 平成 27 年 8 月 26 日

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/__icsFiles/afieldfile/2016/04/11/1368121_01.pdf