

## 初等中等教育での プログラミング教育を考える

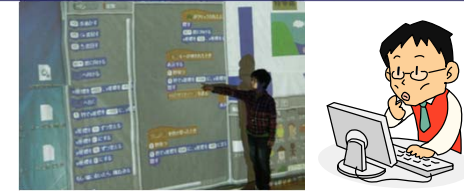
1. プログラミング教育概観(村松)
2. 実践事例報告  
 小金井市立前原小学校 校長 松田 孝 氏  
 神奈川大学附属中・高等学校 小林 道夫 氏
3. 論点提示と議論(村松)
4. まとめ

1

New Education Expo 2016

2016年6月4日

## 初等中等教育でのプログラミング教育を考える



村松浩幸

信州大学学術研究院教育学系  
(附属次世代型学び研究開発センター)

## Background

- ・ 附属次世代型学び研究開発センター長
- ・ 専門分野：技術教育学 博士（学校教育）
- ・ 主な研究テーマ  
 技術教育における知財学習，ロボット学習etc  
 ※第5回TEPIA知的財産学術奨励賞・日本知財学会特別賞(2012)  
 文部科学大臣表彰科学技術賞(2015)
- ・ 全日本中創造アイデアロボコン審査員，  
 NHK高専ロボコン審査員，日本産業技術教育学会理事等

デジタルファブリケーションの市民工房「FabLab長野」運営



## 産業社会の変化に伴うプログラミング教育を巡る情勢

産業社会・産業構造の変化「第4次産業革命」

- ・ 少子高齢化，グローバル化の進展
- ・ ロボット，AI，IoT，ビッグデータの活用・普及

今後10年で「なくなる仕事」の衝撃  
A・オズボーン（オックスフォード大）

Google社AI vs 囲碁プロの衝撃

世界の教育情勢

- ・ 解の無い問いを解決する力（21世紀型スキル等）
- ・ STEM教育の普及（科学・技術・工学・数学教育の連携・融合）
- ・ 義務教育段階での**プログラミング教育の進展**  
 ”Hour of Code”オバマ大統領（2013），英国，フィンランドの小学校での必修化等

我が国の教育動向

- ・ 第6回産業競争力会議（三木谷），日本再興戦略 -JAPAN is BACK-（2013）
- ・ 世界最先端IT 国家創造宣言（2014）  
 プログラミング教育実践ガイド(文科省2014)  
 諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究(文科省2015)  
 プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究(総務省2015)
- ・ 第27回産業競争力会議（2016）**初等中等教育からプログラミング教育を必修化**  
 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

プログラミング教育への注目度急上昇中！

4

## 各学校段階でのプログラミング教育

教育段階	就学前教育	初等教育					中等教育					高等教育							
グレード		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
年齢	3-4	4-5	5-6																
<b>先進事例・研究</b>		<b>技術・家庭技術分野</b>										<b>情報科</b>							
立命館小(2006) ロボティクス科・小1～4  品川区立京陽小(2015) 「デジタルテクノロジーの書き手を育てる」全学年  次期CS ※まとめ中		情報基礎(1989) (選択) B情報とコンピュータ(1998) (選択) D情報に関する技術(2008) プログラムによる計測と制御(必修)										情報B(1999) (選択) 情報の科学(2009) (選択 ※2割程度) 問題解決とコンピュータの活用  次期CS ・情報Ⅰ、Ⅱ(仮称) (情報の科学重視)							
専修学校一般課程 各種学校		小学部																	

社会教育＝企業、NPO、大学等 ※他分野以上に社会教育部分大

5

## プログラミング教育についての主たる主張

IT人材の育成＝職業教育G

⇒ IT人材不足、仕事上の重要度増、経済的成功可能性

情報科学の素養＝情報科学G

コンピューショナル・シンキング  
「計算機科学の流儀で考えて問題を解決すること」

⇒ 情報科学の重要性。Computational Thinking (Jeannette.M.Wing)

論理的思考力・問題解決＝資質・能力G

⇒ 解の無い問題に取り組む、多様な答え、論理的思考力の育成

創造性・表現力＝教養G

⇒ 自己実現、自己表現、創造性育成。Scratch (Mitchel Resnick, 阿部)

6

### 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

(1) いわゆる「第4次産業革命」が教育に与える影響について

(2) 小学校段階で育成すべき資質・能力と効果的なプログラミング教育の在り方について

(3) 効果的なプログラミング教育を実現するために必要な条件整備等について

(4) その他

・3回で取りまとめ、中教審に報告→学習指導要領の中で具体化

プログラミング教育への取り組みの本気度とスピード感

7

### 速報：プログラミング教育に関する有識者会議・中間まとめ(6/3)

(小)身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題に解決には必要な手順があることに気づくこと

(中)社会におけるコンピュータの役割や影響を理解するとともに、簡単なプログラムを作成できるようにすること

(高)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こと

**「プログラミング的思考」**

(自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような働きを組み合わせが必要であり、一つ一つの働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、記号の組み合わ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)を育成すること

- ・総合的な学習の時間を軸に各教科等での学習リンク(例示)
- ・各小学校の実情に応じて柔軟に対応
- ・教育課程外や学校外の学習機会との繋がり

8

## 松田先生のご発表

- 各学校での自由度の高さ＝諸刃の剣
- 20世紀の内容&方法VS新しい「学び」
- 従来教科とのズレをどのようにとるか？
- サイエンスとテクノロジーの関係をコンピュータを介して学ぶ
- リアルの世界, リアルの本質(ロボットの例)
- STEMに目が向く
- テクノロジーが拓く新たな学び
- 子ども達が楽しむ姿。協働の学び
- 子どもが素敵, 子どもが学んでいく Amazing !
- Gamification
- 教員の指導観を変革できるのでないか
- 校長先生自身がモデルを見せる。

9

## 小林先生のご発表

- 情報活用やリテラシーからプログラミングへ
- 卒業してから気がつく
- プログラミングは基礎学力
- 中学校3年間でプログラミング5時間程度
- 中学校: 与えられた課題から推論
- 高等学校: 問題解決のためのプログラミング
- 教材としてのロボットの有用性
- コードを書かずにプログラミング
- 中学: ライントレース, 高校: 宇宙エレベータ
- 教育効果の検証
- プログラムに関わる仕事一, 論理的思考+

10

## 論点整理

①プログラミング教育の意義, ねらい

②プログラミング教育の学習段階  
(学校段階・発達段階を踏まえ)

③具体的な教育方法や方策について

11

### ①先端的プログラミング教育の広がり

海外におけるプログラミング教育の展開

世界各国でプログラミング教育の必修化・カリキュラム導入が活発化

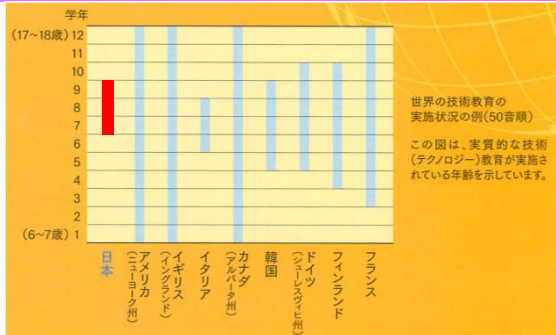
海外におけるプログラミング教育の学校カリキュラムへの導入例

国名	取組概要
イギリス	● 2014年9月のカリキュラム改訂で5歳～16歳でのプログラミング教育を必修化
イスラエル	● 2000年に高校におけるプログラミング教育を必修化、現在中学への導入も計画中
エストニア	● 2012年に小学校から高校まで計20校のパイロット校でプログラミング教育を開始
オーストラリア	● 連邦政府の新たなカリキュラム案は8歳～13歳のプログラミング教育を必修化する内容(現在最終承認待ち、2016年頃から各州で実施の見込み)
韓国	● 2015年から全中学校に正課外のプログラミング教育を実施 2018年にはプログラミング教育を含む「ソフトウェア」学習を正式科目に採用予定
ニュージーランド	● 2011年に高校生がプログラミング等のコンピュータサイエンスを学ぶ新カリキュラム導入
フィンランド	● 2016年のカリキュラム改訂で7歳～16歳でのプログラミング教育を必修化

参照: 各国公表資料・各種報道資料より作成

引用: 総務省: 第3回ICTドリームスクール懇談会(2014)

## プログラミング教育の意義



引用: 日本産業技術教育学会「今世界の技術教育は？」(2014)

英国  
 ・Design and Techonogy →技術による問題解決  
 ・Computing →ICT活用からプログラミング

プログラミング教育は、日本の初等教育での技術教育の初設定

## プログラミング教育についての主たる主張

IT人材の育成＝職業教育G

→ IT人材不足, 仕事上の重要度増, 経済的成功可能性

情報科学の素養＝情報科学G

→ 情報科学の重要性。Computational Thinking (Jeannette M. Wing)

論理的思考力・問題解決＝資質・

→ 解の無い問題に取り組む, 多様な答え, 論理的思考力の育成

創造性・表現力＝教養G

→ 自己実現, 自己表現, 創造性育成。Scratch ( Mitchel Resnick, 阿部)

プログラミング的思考

## 論点整理

①プログラミング教育の意義, ねらい

②プログラミング教育の学習段階  
 (学校段階・発達段階を踏まえ)

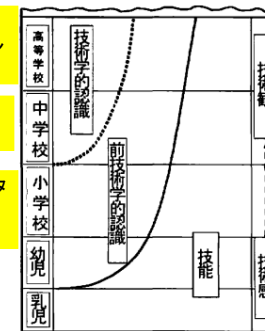
③具体的な教育方法や方策について

## プログラミング教育の学習段階

情報科学の基礎・基本  
 コンピューショナルシンキング

情報技術の基礎・基本  
 プログラム的思考

プログラムやコンピュータ  
 のアナロジー的認識  
 プログラム的思考



情報技術と社会との関わり  
 情報技術の活用・評価

表現の楽しさ  
 作る楽しさ  
 慣れ親しむ

図 1.3.2 技術的能力の発達モデル (須藤 1979)

- 技術観＝技術に対する見方, 考え方
- 技術学＝技術の体系的な知識

## 論点整理

- ①プログラミング教育の意義, ねらい
- ②プログラミング教育の学習段階  
(学校段階・発達段階を踏まえ)
- ③具体的な教育方法や方策について

17

## 具体的な教育方法や方策

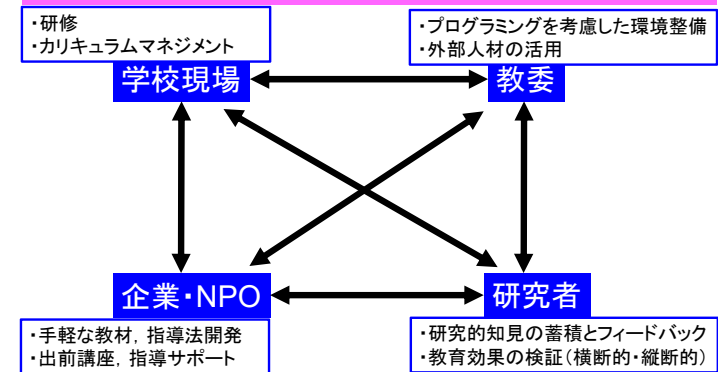
- 教材は? **いい教材が出てくる**
- 環境整備は? **タブレットPC vs ノートPC**
- 教員研修は? **先生方にとってどうやって?**
- 教員養成は?

## 宣伝!

信州大学教育学部附属松本幼・小・中学校  
文部科学省研究開発校指定 (H28-31年度)

- 松本小学校に「**技術科**」を設置
- 小学校**4～6年生** **20時間**設定
- ものづくり and **プログラミング**で構成
- 公開研究会, H29年度冬に予定!!

## まとめ



**肩の力を抜いて楽しみましょう!**