

外部機関と連携し、全市立小・中学校でプログラミング教育を実施

埼玉県戸田市

埼玉県戸田市では、子どもの論理的思考力や創造的思考力、協働的思考力を育む上でプログラミング教育が有効であると捉え、2020年度からの必修化を前に先行実施している。学校では新たな挑戦となるこの取り組みを、どのように準備し、全市規模での導入を実現させたのか。取り組みの概要と現在に至るまでの経緯、そして今後の展望を聞いた。

埼玉県戸田市 プロフィール

◎埼玉県南部に位置し、荒川を挟んで東京都と隣接する。水と緑に恵まれ、近年は首都圏でも人気の高い都市となっており、人口増加率は県内1位、住民の平均年齢も県内で最も若い40.5歳。「教育日本一」を掲げ、プログラミング教育や英語教育、経済教育などの新たな学びの推進に意欲的に取り組んでいる。

人口 約13万9000人 面積 18.17km²
 市立学校数 小学校12校、中学校6校
 児童生徒数 約1万1300人
 電話 048-441-1800 (代表)
 URL <http://www.toda-c.ed.jp/>
 (教育委員会)

取り組みの概要とねらい

2020年度の必修化を前に 全市立小・中学校で実施

「全国市区町村公立学校情報化ランキング2017」（日経BP社調査）において、小学校は関東1位、中学校は関東2位になった埼玉県戸田市。同市では、ICT環境の整備や授業でのICT活用を積極的に進めてきた。2016年度には、すべての市立小・中学校にタブレット端末を導入し、全教室への高速無線LANを整備。子ども一人ひとりに応じた指導、協働学習、アウトカム型の学習を実施しやすい環境を整えた。

プログラミング教育についても、新学習指導要領における必修化（小学校は2020年度、中学校は2021年度）を控えて、市独自に小中一貫カリキュラムを作成。2018年度、全市立小・中学校で授業を始めた。小学1～3年生ではアンプラグド*1、小学4年生からは「スクラッチ」*2を用いて行う。授業は、生活科及び「総合的な学習の時間」で実施するこ

ととし、小・中学校それぞれの必修化に向けて実施学年と授業時数を段階的に増やす計画だ（図1）。

戸田市教育委員会教育政策室の川和田亭指導担当課長は、同市のプログラミング教育の特徴とねらいを次のように語る。

「初年度は、小学4～6年生と中学3年生で実施し、授業時数も年間3時間程度ですが、すべての市立小・中学校で始めたことが、大きなポイントです。全教員がプログラミング教育に携わる経験をすることで、2020年度からの全面实施にスムーズに移行したいと考えました」

新学習指導要領では、教科学習の中でプログラミング教育を実施することになっている。ただ、同市では、各教科でゼロからプログラミング教育を導入・実施するのはとても難しく、プログラミングの基本的な考え方やスキルの学習を別立てで行う必要があると考えた。そこで、ミニマムスタンダードを整備し、全市共通のカリキュラムで基本的なプログラミングスキルを習得した上で、各校



教育政策室
指導担当課長
兼 首席指導主事
川和田 亨
かわだ・とある

小学校教諭、教頭等を経て現職。専門は算数・数学教育。

が子どもたちの状況に応じて、各教科の中でプログラミング教育を展開することとしている。

同市がプログラミング教育に力を入れるのは、論理的思考力や創造的思考力の育成と、子ども同士の学び合いを促すために、プログラミングが有効な手段だと捉えているからだ。

「プログラミングの授業では、普段は仲間とあまりかかわろうとしないような子どもでも、自ら周りに声をかけて輪に入って活動している姿を何度も目にしてきました。これからの社会では、他者と協働して課題解決や新しい価値の創造に取り組むことが非常に重要になってきます。それが自然とできるプログラミング教育を取り入れることで、協働性を身につけてほしいと考えています」（川

*1 コンピュータを使わずにプログラミングの思考法や原理を学ぶ教育、あるいはその方法。 *2 マサチューセッツ工科大学（MIT）メディアラボが開発したプログラミング言語学習環境。用途を問わず無料で利用でき、世界150か国以上で使用されている。

図1 2018～2021年度 プログラミング教育の段階的な拡充計画

小学校		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
		移行期1年目	移行期2年目	全面实施1年目	全面实施2年目
1年生	生活科		年間3時間程度 アンプラグド*1 日常生活等 3時間		
2年生	生活科		年間3時間程度 アンプラグド 友だちロボット教材 3時間		
3年生	総合		年間3時間程度 アンプラグド ロボット型知育教材 3時間		
4年生	総合	年間3時間程度 スクラッチ*2入門	年間6時間程度 スクラッチ入門	年間10時間程度 スクラッチ入門+a	→
5年生	総合	年間3時間程度 スクラッチ入門	年間6時間程度 スクラッチ初級	年間10時間程度 スクラッチ初級+a	→
6年生	総合	年間3時間程度 スクラッチ入門	年間6時間程度 スクラッチ中級	年間10時間程度 スクラッチ中級+a	→
中学校		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
			移行期1年目	移行期2年目	全面实施1年目
1年生	総合	教員研修	年間3時間程度 スクラッチ中級	年間 6時間程度	年間 10時間程度
2年生	総合	教員研修	年間3時間程度 スクラッチ入門	年間 6時間程度	年間 10時間程度
3年生	総合	年間3時間程度 スクラッチ入門	年間3時間程度 スクラッチ入門	年間 6時間程度	年間 10時間程度

注) 図中の「総合」は、「総合的な学習の時間」。
* 戸田市教育委員会提供資料を基に編集部で作成。

和田課長)

導入に向けた準備①

外部の知見を参考に、 実態に即して改善

学校がプログラミング教育を行う上で大きな壁となるのは、ほとんどの教員がプログラミング教育に携わった経験がなく、全く新しい取り組みとなる点だ。そこで、同市では、プログラミング教育に関する知見を有する外部機関との連携を図ることにした。

例えば、カリキュラム作成や、「戸田市版プログラミング教育で育てたい力」(P.20図2)の設定時には、ベネッセのプログラミング教育情報サイト*3で公開している「プログラミングで育成する資質・能力の評価

規準」等を参考にした。さらに、授業で用いるテキストの作成や教材開発、それらを用いた指導案の作成についても、企業や研究機関と協力して取り組んだ。そのねらいを、川和田課長は次のように語る。

「企業や研究機関はプログラミング教育に関する知見やノウハウは持っていますが、その有効性を検証する場を持っていません。一方、我々は、学校現場を有しています。双方の強みを生かした連携は、どちらにもメリットがあり、Win-Winの関係を築くことができます」

そうした考えから、戸田市教育委員会では、教育長を始め、職員が普段から積極的に外部の様々な機関や人物とかかわる機会を大切にしている。市の取り組みを積極的に発信することで、それに関心を持った企業

や研究機関が現れ、つながりが広がっていくという。

ただ、外部機関から提供される知見やノウハウは、教育施策や教育活動でそのまま利用できるとは限らない。そこには、学校現場との意思疎通が不可欠となる。

例えば、カリキュラムや「戸田市版プログラミング教育で育てたい力」の作成では、ベネッセが公開した案をまず教育委員会で検証し、市の実情に合った内容へと変えた。そして、それを、全市立小・中学校各1人の教員から成る「戸田市プログラミング・ICT教育研究推進委員会」に提案。委員会でも検討と改訂を行い、市としてのカリキュラムと「戸田市版プログラミング教育で育てたい力」の最終案を作成して、学校現場に提示した。

「外部機関の案をそのまま学校に示すと、現場に合わないことがあります。特に、企業が作成した教材や、その教材を用いた指導案は、私立校などでの最先端の取り組みを基に作成されているケースが多く、多様な学力層の子どもがいる公立学校には、そぐわないものが少なくありません。外部機関の案のよいところは残しつつ、本市の小・中学校で実施可能なものへと、調整する必要があります」(川和田課長)

導入に向けた準備②

プログラミング教育のよさを 体験によって浸透させる

プログラミング教育を学校現場に浸透させるためには、教員がその意義や有用性を認識することが不可欠となる。その点でも、同市では外部の協力を得ることにした。

まず、プログラミング教育の経験が豊富な専門家を招いた実証授業を実施。授業を見学した教員は、子ど

* 3 URL : <https://beneprog.com>

図2 「戸田市版プログラミング教育で育てたい力」

	観点	資質・能力 (文部科学省)	目標	各段階における目標			
小学校	知識・技能	身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気づくこと。	<ul style="list-style-type: none"> プログラムの働きやよさ、情報社会が情報技術によって支えられていることに気づく。 コンピュータの操作や、簡単なプログラミングができる。 	小学校低学年	<ul style="list-style-type: none"> 問題を解決するためには、必要な手順があることに気づく。 		
				小学校中学年	<ul style="list-style-type: none"> 身近な生活でコンピュータが活用されていることに気づく。 文字の入力など、基本的な操作ができ、コンピュータを動かすには、必要な手順があることに気づく。 		
				小学校高学年	<ul style="list-style-type: none"> プログラミング体験を通して、プログラムの働きやよさ、情報社会が情報技術によって支えられていることに気づく。 簡単なプログラミングができる。 		
	思考力・判断力・表現力等	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。	<ul style="list-style-type: none"> 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み合わせが必要か、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うことを論理的に考えていくことができる。 	小学校低学年	<ul style="list-style-type: none"> 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み合わせが必要か考えることができる。 		
				小学校中学年	<ul style="list-style-type: none"> プログラミングにおいて、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み合わせが必要か考えることができる。 		
				小学校高学年	<ul style="list-style-type: none"> プログラミングにおいて、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み合わせが必要か、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気づくことができる。 		
	学びに向かう力・人間性	発達の段階に即して、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。	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決に向け、やり抜く力を養う。 他者と協働し、新たな価値の創造に挑戦していくことができる。 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養う。 	小学校低学年	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決に向け、やり抜こうとする。 他者と協力して、取り組むことができる。 		
				小学校中学年	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決に向け、粘り強くやり抜こうとする。 自分や他者の考えを持ち寄り、協働しながら取り組むことができる。 		
				小学校高学年	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決に向け、試行錯誤しながら、最後までやり抜こうとする。 自分や他者の考えを持ち寄り、協働しながら、新たな価値の創造に挑戦していくことができる。 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養う。 		
中学校	知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> 生活や社会で利用されている情報の技術についての基礎的な理解とそれらに係る技能を身につけること。 情報の技術と生活や社会、環境とのかかわりについて理解すること。 	<ul style="list-style-type: none"> 安全・適切なプログラムの制作、動作の確認等ができる。 生活や社会、環境とのかかわりを踏まえて、技術の概念を理解することができる。 				
				思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> 生活や社会の中から情報の技術にかかわる問題を見いだして課題を設定し解決する力を養うこと。 	<ul style="list-style-type: none"> 生活や社会の中からプログラムにかかわる問題を見いだして、プログラミング的思考等を発揮しながら解決策を構想し、試行錯誤を通じて解決策を具体化することができる。 	
						学びに向かう力・人間性	<ul style="list-style-type: none"> よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に情報の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を養うこと。

*戸田市教育委員会提供資料を基に編集部で作成。

もが目を輝かせて活動する姿を目の当たりにした。さらに、企業やNPO法人と連携し、教員向け研修会を実施。初めは、「自分にできるのだろうか」と多くの教員が不安を抱いていたが、研修で見本教材を使ううちに、「これならできそうだ」という声広がっていったという。

それらの取り組みを通じてプログラミング教育に関心を持った教員が集まり、戸田市立教育センターの研

究員が「プログラミング教育部会」を発足させた。同部会には、約140人もの教員が参加し、「プログラミング教材を活用した授業デザイン」や「『主体的・対話的で深い学び』に結びつくプログラミング教育のあり方」等の研究を自主的に始めている。また、各教員が現場で実践して得た成果や課題をこの部会で共有し、市全体としてのプログラミング教育の底上げを図っている。

現在の状況①

各校が異なる教材を活用し、得られた成果を共有

同市では、以上のように準備を入念に行った上で、2018年度、全市立小・中学校でプログラミング教育を始めた。

同市のプログラミング教育には2つの特徴がある。1つめの特徴は、学校ごとに使用する教材が異なる点



写真 2年生の児童を対象に、指導主事が出前授業を行った様子。スタートからゴールに導くための手順を考えて赤色の駒を正しく移動させる、アンブラグドの活動だ。頭と体の両方を使う。

だ。現在、プログラミング教育の分野では、新しい教材が次々と開発されている。教育委員会や学校現場から見れば、教材の数が多すぎる一方で、活用実績が少ないため、どれを選べばよいのか判断が難しい。そこで、あえて教材を1つに絞らずに、自校の状況に合った教材を各校に選択してもらい、その教材の効果的な活用法を研究するようにした。その際、教員だけで取り組みを進めるのは難しいため、ベネッセのレスポンスアドバイザーが指導案の作成や実際の授業場面で支援している。

そして、各校の取り組みの内容や成果を、校長会や「戸田市プログラミング・ICT教育研究推進委員会」で報告して共有し、自校に合うと思った実践を取り入れてもらい、指導改善を図っていく。プログラミング教育は教材も指導法もまだ黎明期にあるため、そうした手法を選択した。

各校を指導する指導主事の役割も、従来とは変わると、川和田課長は指摘する。

「プログラミング教育では、指導主事には各校の状況を十分に把握した上で、その学校と教材を結びつけるコーディネーターとしての役割が強く求められると感じています。そのためには、プログラミング教育の教材開発や研究、実践に関する最先端の情報を常につかんでおく必要があります」

現在の状況②

公教育としてすべての学校・教員が指導できるよう支援

もう1つの特徴は、現在、多くの自治体がモデル校でプログラミング教育を試行する中、同市では導入1年目から全市立小学校で実施している点だ。そこには、学習指導要領に示された事項で、取り組んでいる学校と取り組んでいない学校、指導できる教員とできない教員が存在するといった差が生じることは避けなければならないという強い思いがある。

その一方で、学校によって子どもの状況は大きく異なるため、全市共通カリキュラムはミニマムスタンダードとした。そうすれば、各校の状況に合わせて、教員が主体性を発揮しながら授業開発を行っていく余地も生まれる。

そのように、すべての市立小・中学校でプログラミング教育に取り組みながらも、各校の独自性も認めるというスタイルを戸田市では採っている。

今後の課題と展望

学習到達度の測定のためにルーブリックの作成を目指す

今後の課題は、プログラミング教育についての子どもの学習到達度や、教育効果を測る仕組みを構築することだ。

「そもそもプログラミング教育を通じて、子どもにどのような学力を身につけさせたいか、身につけさせることが可能かについて、改めて『プログラミング・ICT教育研究推進委員会』の場などで議論し、共通理解を得る必要があります。その上で、学習到達度を評価するルーブリックの作成に取り組むたいと考えています」(川和田課長)

その際に、プログラミング教育が生活科や「総合的な学習の時間」だけで閉じたままの状態では、これからの社会で必要とされる資質・能力の育成は限定的なものとなってしまふ。そこで、教科学習でもプログラミングに関する学習活動を実施し、そこにプロジェクト型学習などを絡ませることによって、批判的思考力や問題解決力などを育成していく考えだ。

その際には、各教科の単元の学習活動を見直して整理する必要性が生じるが、学校現場が混乱に陥らないよう、教育委員会がリーダーシップを取っていく必要があると、川和田課長は強調する。

「今、教育は大きな転換期にあります。守りに入っていたら、どんどん社会の流れに取り残されてしまいます。教育長を筆頭に、教育委員会が一丸となって『攻めの姿勢』を貫こうとしています」

同市がスピード感を持ってプログラミング教育を展開できているのは、外部との連携関係が築かれていることが大きい。しかし、外部機関が多数存在する都市部でなくても、同様の展開は可能なようだ。例えば、戸田市と教育連携を締結している福島県西会津町は、人口約6,400人の自治体であるが、地域でプログラミング教育に協力してくれる人材を探したところ、大手メーカーの元技術者など、協力者を何人も得ることができたという。

今後、教員の働き方改革が進められていく中で、プログラミング教育のような新しい取り組みをすべて学校現場だけで行うのは難しい。戸田市のように、教育委員会や学校を社会に開かれた組織にすることが、プログラミング教育を軌道に乗せるための条件になるといえる。