

技術・家庭科授業案(技術分野)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 本部, 康司 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/00026836

技術・家庭科授業案（技術分野）

授業者 本 部 康 司

- 1 日 時 令和元年 10 月 17 日（木） 第 1 時 10：20～11：10
2 学 級 3 年 D 組（作業室）
3 題 材 名 IoT システムから得られるデータの活用
－技術的な視点から、Society 5.0 を見つめる－

4 題材の目標

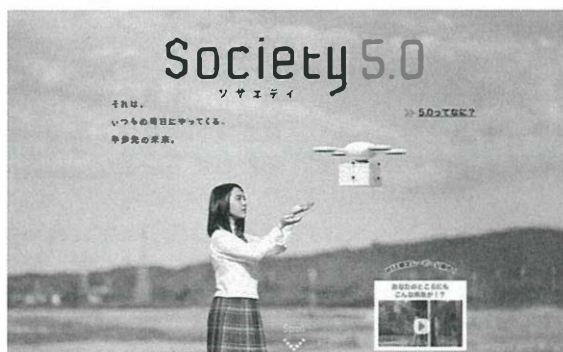
Society 5.0 という新たな社会について、どこか他人事と捉えている子どもたちが、ものをネットワークに接続し、データを収集する活動を通して、どのようなデータにも利用する価値があることや、データを蓄積することは誰にとっても快適な社会や生活につながることに気づくとともに、未来の社会や生活について、自分なりの思いを技術的な視点と関連づけて、考えるようになる。

5 題材観

(1) 新たな社会がおとずれる（Society 5.0）

今、私たちの社会は、大きな変革期にあります。

平成 28 年 1 月に閣議決定された「第 5 期科学技術基本計画」には、平成 28 年度から 5 年間での、科学技術における日本のめざすべき方向性が示されています。エネルギー問題や少子高齢社会などの経済・社会的課題への対応から、科学技術イノベーションを支える人材育成および資金面に関するものまで、この計画に示されている内容は多岐に渡っています。「第 2 章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組」では、『ICT を最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。』とあります。



内閣府より「Society 5.0」

では、Society 5.0 の社会とは、どのような社会なのでしょう。Society 5.0 とは、狩猟社会（Society 1.0）農耕社会（Society 2.0）工業社会（Society 3.0）情報社会（Society 4.0）に続く、人類史上 5 番目の新

しい社会を指します。

これまでの社会では、多くの情報の中から自分たちに必要な情報を見つけて分析、判断することが必要でした。しかし、人が莫大^{ほく}な情報の中から目的に応じて、収集や分析を行うことには限界がありました。これからの社会は、膨大なデータを蓄積したり、処理したりする技術によって、全ての人ともものがつながり、様々な知識と情報が共有され、新たな価値が生まれていきます。言い換えれば、今まで人間が行っていたことをコンピュータに行わせることによって、国や地域、年齢、性別を越えて必要な人に、必要なものやサービスが必要なだけ届く、快適な暮らしが実現していく社会となっていくのです。

Society 5.0 を実現することの目的の一つに、これまで解決が難しかった、医療、農業、食料、環境、エネルギー、防災などの様々な社会的課題を解決、軽減することがあります。社会的な課題を解決するという観点から、国連が提唱する「持続可能な開発目標（SDGs）」と関連付けて、「Society 5.0 for SDGs」として提唱されているほどです。

Society 5.0 を実現する具体的な手段として、IoT（Internet of Things：もののインターネット）や AI（Artificial Intelligence：人工知能）などの最新テクノロジーの利用があります。IoT のセンサ技術により、今まで入手することが難しかったデータをリアルタイムに入手することが可能となります。そして、センサによって取得されたデータは記録され続け、Big Data（ビッグデータ、以下「BD」と表記）となります。BD を AI が分析し、社会にとって価値のある情報を生み出し、私たちに提案していくのです。そして、IoT のアクチュエータ技術によって、これまでに想像もつかなかった価値が、私たちの社会や産業、生活に

もたらされていくのです。

(2) 広がりをもせる IoT

IoT や AI の導入によって実現する Society 5.0 の社会では、どのようなものやサービスが私たちに提供されるのでしょうか。内閣府の HP によると、ドローンによる遠隔地への物資の運搬や、冷蔵庫が庫内の食材から調理することができる料理を提案する様子などが紹介されています。これらによって、地域の格差を減らすことや、誰もが快適に暮らすことができると言われています。また、遠隔医療やスマート農業などを実現することによって、過疎地域の医師不足や第一次産業従事者の減少などの社会的課題が解消されるとあります。

現在の私たちの日常生活ではどうでしょうか。その日の混雑状況や順番待ちをインターネットから通知するサービス、紙幣や硬貨を使用せず支払いができる電子マネー、外出時でも室内の様子を確認することができる自動掃除機など、あらゆるものがネットワークとつながっていることは明らかです。また、ウェアラブル機器（身につけるコンピュータ）の技術を応用して、自動車のハンドルを握るだけで、その日の体温や心拍数などのデータを収集し、体調を測定したり、運転手の眠気を感じたりするドライバーモニタリングシステムが発表され、話題となっています。

すでに現在でも、現実社会と仮想社会が有機的に結び付いた技術が私たちの生活に浸透し始めているのです。つまり、Society 5.0 の実現は日々近づいていると言えます。

(3) Society 5.0 の実現を支える技術の開発

情報社会（Society 4.0）において、ネットワークは急速に発達を遂げました。このことは、場所や時間を問わずに、インターネットと接続することができるようになったことからわかります。小学校や中学校においても、タブレット端末や大型提示装置、実物投影装置などの情報機器の導入が進んでいます。それらの機器をネットワークにつなげることで、効果的な情報の提示や効率のよい情報の共有を教室内で実現する環境が整備されています。

情報通信技術においても、大きな変化を遂げたとと言えます。Wi-Fi や無線 LAN などの広がりにより、情報の通信方法が有線から無線へと移行したり、多くのデータを記憶することができるクラウドが誕生したりしたことにより、ネットワークの利用がより身近になりました。

Society 5.0 において欠かすことができないネット

ワークは、今後さらなる進化を遂げていくと考えられます。なぜなら、現代でもネットワークを支える技術が急速に進歩し続けているからです。高速通信が可能となる 5G の到来や、広域の通信や省電力化を可能とする LPWA（Low Power Wide Area）などの新たな通信技術が注目を集めています。LPWA によって、より広い範囲での通信が可能となり、転送速度を下げることで低コスト、低電力化を実現しています。また、エッジ処理の技術があります。エッジ処理とは、センサなどで検知したデータを、一括してネットワーク上に集約せずに、デバイス上でデータを収集、処理する技術を指します。ネットワークの末端（エッジ）において、データを収集、処理する技術によって、迅速にかつ安全にデータを収集、処理することができるのです。加えて、センサがより小型化、高精度化していることです。これまでも多種多様なセンサが開発されていました。近年はより小さく、より正確にデータを検知することができるセンサが開発されています。

このような技術の発達で、Society 5.0 の実現を支えていくのです。

(4) IoT について学ぶ価値

① 未来の社会や生活に広がる技術であること

Society 5.0 においては、あらゆるものがネットワークにつながり、データを収集します。ドローンや自動走行のように、その動作を容易に想像することができるものばかりでなく、医療や金融、農業など普段、直接目にしない産業にも新しい波がやってきています。私たちの日常生活も、着ている衣服やお金の支払い、窓、鍵、習っているスポーツの道具、ペットなど、あらゆるものが次々とインターネットにつながっていき、データが収集され、より便利になっていきます。そのため、Society 5.0 の社会を生き抜く人々は、便利になったという結果だけに満足するのではなく、技術を適切に評価・選択、活用、管理できる人でなければなりません。

近い未来の私たちの生活を支える IoT の技術について、どのような仕組みによってデータが収集されるかを知ったり、データを収集する理由や目的について多様な視点から考えたりすることは、たいへん価値のあることなのです。

② 「ネットワークを利用した双方向性のある技術」であること

平成 29 年 3 月に告示された中学校学習指導要領（技術・家庭編）では、子どもたちがネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングを扱

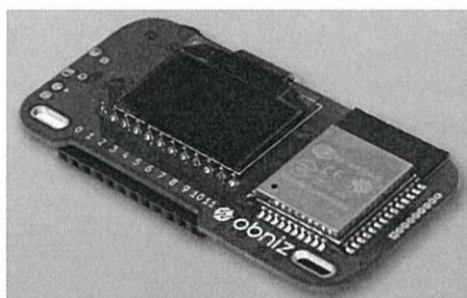
うことが明記されています。

ネットワークを利用したコミュニケーションや情報検索は、双方向性のある技術であることはまちがいありません。しかし、双方向性のある技術はそれだけではないと考えます。ネットワークを利用するIoTは、人がものをインターネットにつなげ、ものは人へデータを送る点において、人ともとの間には双方向性があり、これらの一連の流れをコンテンツと捉えることができます。

学習指導要領にもあるように、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングは、生活や社会における問題を解決する一つ的手段ではありません。大切なことは、プログラミングの技能を極めることではなく、よりよい生活を実現するための技術から、自分の生活や社会を展望することであると考えます。自分なりの考えでセンサを設置したり、実際にデータを収集したりして、取得したデータを様々な視点や立場から捉え直し、新たな価値を見いだしていく活動は、技術を適切に評価・選択、活用、管理できる人となる一助になるでしょう。

③ものをネットワークにつなげる技術が身近なものとなったこと

ネットワークを利用した、人ともとの双方向性のある技術を実現するためには、Raspberry Pi や Arduino などの汎用性基板を利用して複雑なプログラムを制作する必要があります。ものをネットワークにつなげる技術が徐々に浸透する現代において、簡易的にもとネットワークを結ぶことを可能とする専用基板が開発されています。本題材で使用する、Cambrian Robotics 社が開発した「obniz（オブナイズ）」もその一つです。



obniz 専用ボード

obniz は、ネットワーク上のクラウドに接続するための専用ボードです。また、obniz には 12 のピンが内蔵されていて、そのいずれにも 1 A（アンペア）の電流を流すことができるため、ネットワークに接続した状態で、モータやセンサなどの電子部品の動作が一

つのボードで完結します。これによって、容易に双方向性を実現することができるのです。

(5) 本題材で味わう技術・家庭科（技術分野）ならではの文化

本題材において、子どもたちに味わってほしい技術・家庭科（技術分野）ならではの文化を「快適な社会や生活を創造しようとするために、収集したデータを様々な視点や立場から捉え直し、新たな価値を見いだそうとすること」とします。

Society 5.0 は、国や地域、年齢、性別を越えて必要な人に、必要なものやサービスが必要なだけ届く快適な暮らしを実現していく社会ですので、特定の製品によって、すべての人が快適に暮らせるようになるわけではありません。世の中に多種多様な製品が存在するとはいえ、それらがすべての人に対応するわけでもありません。だからこそ、未来の社会を生きる私たちには、身の回りの生活を様々な視点や立場から考えたり、見つめ直したりすることが求められています。ものを様々な視点や立場から捉え直すことは、そのものの新たな価値を見いだすことにつながります。そして、見いだされた多様な価値から自分たちなりに判断することによって、未来の私たちの社会や生活はより快適なものとなっていきます。

(6) 題材と子どもたち

ICT の時代に生まれた子どもたちは、物心がついた時には、すでにスマートフォンが普及していました。ネットワークを介したコミュニケーションや情報検索が身近であるため、ネットワークをコミュニケーションツール、検索ツールと捉えている子どもも少なくないでしょう。また、無線 LAN や Bluetooth での無線通信が急速に広がりを見せたことにより、ネットワーク上での通信がどのような原理で行われているかについて、知らないまま利用している子どもは多いでしょう。

Society 5.0 という用語については、テレビの CM や HP を見て、知っている子どもたちは多いはずですが、それがどのような社会を指すのか、具体的に何がかわるのかについては、ぼんやりとしたイメージでしかなくはないはずですが。

本題材では、子どもたちがネットワークを利用した双方向性のある技術と出会い、自分なりの考えをもとにデータを収集します。ネットワークを利用することによって、その場になくとも膨大なデータが収集され続け、蓄積されていくことを実感するでしょう。データにそれほど価値を感じていなかった子どもたちが、

データからものの動きや人の動作を推測することを通して、データの価値を見いだしていきます。データからわかることが増えたとき、データを収集することの有用性を実感していくでしょう。

本題材を通して、子どもたちは「どのようなものをネットワークに接続すればよいのだろう」「どのようなデータを取ればよいのだろう」「このデータから何が言えるのだろう」「なぜ、ネットワークを利用した技術の広がりが予測されているのだろう」といった問いをもつでしょう。思い描いたようにデータを収集し、

そのデータからものの動きや人間の行動が推測できると理解したとき、未来の社会像に目が向き、技術の力で多くの人にとっての快適な社会や生活を実現しようとする Society 5.0 の目的に気づいていくでしょう。同時に、データによってわかるが増えるにつれて、個人情報の保護やサイバーセキュリティなどが切実感のある問題となるでしょう。

このような学びを通して、社会や生活を技術的な視点から見つめることや、未来の社会を支える一人の市民としての意識が生まれることを願っています。

参考文献：宝島社（2016）『想像を超えた未来が迫ってきた！IoT 超入門』宝島社

三菱総合研究所（2015）『IoT まるわかり』日本経済新聞出版社

森山潤，菊池章，山崎貞登（2016）『イノベーション力育成を図る技術・情報教育の展望』

ジアース教育新社

参考資料：obniz <https://obniz.io/ja/>

内閣府 科学技術基本計画 <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>

内閣府 Society5.0 https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

日本産業技術教育学会（2012）21世紀の技術教育 <http://www.jste.jp/main/data/21te-n.pdf>

6 新学習指導要領との関連

D 情報の技術

(1) 生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。

(2) 生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラムによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための基本的な仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。

イ 問題を見いだして課題を設定し、使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等を構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。

(4) これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。

イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

7 題材構想（全 10 時間）

- | |
|---|
| <p>(1) 未来の社会や生活を支える技術と出会う（2 時間）</p> <p>(2) どのようなデータを収集するか構想する（1 時間）</p> <p>(3) 実際にセンサからデータを収集する（4 時間）</p> <p>(4) データを収集することは、社会や生活をよりよくすることにつながるのか考える（1 時間 本時）</p> <p>(5) Society 5.0 の社会と、どのように向き合っていくか考える（2 時間）</p> |
|---|

(1) 未来の社会や生活を支える技術と出会う（2 時間）

題材の始めに、授業者から「未来の私たちの生活は、どのようなになるか想像してみよう」となげかけます。子どもたちは、未来の生活についてそれぞれの思いを

語り合おうでしょう。

・今よりもっと便利な生活になることはまちがいない。今想像することができないものが、今後生まれてくるだろう。空飛ぶ車が実用化されると聞

いたことがある

- ・新しいものばかりではなく、今あるものもさらに進化して、便利になっていくだろう
- ・防犯カメラやドライブレコーダーの映像をテレビで見る機会が増えたから、人の様子を動画で記録される世の中になりそう。カメラが小型化されていき、いろいろな場所やものにカメラがつきそう。監視されるみたいで嫌だけど、多くの人が安全な生活を送るには仕方がない
- ・映像で授業をしている塾もあるから、学校の授業も家で受けられる時代になるかもしれない。5Gの時代がやってくれば、情報が高速化されて、今以上に速く映像のやりとりができそう
- ・AIの発達で、AIが人間を超える時代になっていくと言われている。2045年にシンギュラリティが到来すると聞いたことがある。ロボットがたくさん作られ、ロボットが人間を支配する世の中になる。最終的には人間とロボットの戦争になるかもしれない
- ・未来のことは、未来になってみないとわからないなど

未来の自分たちの生活を想像する子どもたちは、今以上に便利になるにちがいないと考え、発言するでしょう。例えば、「最近、〇〇になっているから……」など、現代の動向が加速していくという意見や、「こんなものがあれば……」と、今存在しないものが開発されるという意見が出されるでしょう。その一方で、「未来の生活は未来になってみないとわからない」という現実的な意見や「AIと人間が戦争になる」という空想的な意見をもつ子どももいるでしょう。異なる考えをもつ子どもたちが、互いの考えを伝え合い、未来の社会や生活がどのようなものとなっていくかについて思いを膨らませていくでしょう。中には、生活が便利になっていくことの代償として、自分たちの生活に制限が加わることを懸念し、何を優先すべきなのか迷う子どももいるかもしれません。

十分語り合ったところで、安倍晋三内閣総理大臣が第23回国際交流会議「アジアの未来」晩さん会でスピーチをした際の動画（https://www.kantei.go.jp/jp/97_abe/statement/2017/0605speech.html）の一部を流します。子どもたちは、「安倍さんが言っていたIoTってなんだろ」「これからSociety 5.0について学んでいきたい」とつぶやくでしょう。そこで、授業者は子どもたちに向けて、「安倍総理が言っていたことを実現してみよう」となげかけ、obnizとセンサ、タブレット端末を配付します。各班に配付するセンサを、光センサと超音波距離センサ、ジャイロセン

サ、圧力センサ、赤外線センサ、温度センサ、加速度センサとします。このとき、班内で異なる種類のセンサになるように配慮します。また、それぞれのセンサの名称は意図的に伏せます。

それぞれのセンサとobnizとの接続方法を記したプリントを配付し、「センサを利用して、机の上のものが持ち上げられる様子を知ろう」となげかけます。子どもたち自身でobnizをネットワークに接続していきます。授業者は、センサのデータが取得できるようにプログラムを提示します。プログラムの入力が終わったら、机の上のものを動かして、タブレット端末の画面に映し出されているセンサの値を観察します。子どもたちは「すごい、数値が変化した」「ものが動くことがわかった」「センサを使うと、見ていなくてもものが動いたことがわかる」などと発言するでしょう。そして、互いのデータを見合いながら、使用したセンサによって数値が異なっていることに気づくでしょう。第1時を終えた子どもたちは、「追求の記録」に以下のような内容を記入するでしょう。

- ・実物を見ていなくても知ることができたのはすごい。センサを使えば、数値の変化によって、ものを動かしたことがわかった
 - ・センサを使えば、ものが置かれているかどうかを見ていなくてもわかることに驚いた
 - ・どういう仕組みで数値を表示しているのか気になった。安倍さんのスピーチをもう一度聞いて確認したい
 - ・Society 5.0ってすごい社会だ。こんな時代がこれからやってくると思うと、わくわくする
 - ・センサを使用すれば、ものが動くことがわかったけど、他のセンサと数値が異なるのはなぜだろう
 - ・安倍さんが言っていたことが現実のことに思えてきた
- など

センサを活用すれば、ものの動作を知ることができることを理解した子どもたちは、前時で使用したセンサに興味をもっているでしょう。第2時の開始時に、前時で行った活動をもう一度行いたいという意見が出ると思います。そこで、授業者は「それぞれのセンサは、どのような情報からものが動いたことを検知しているのだろう」となげかけます。子どもたちは、机の上にあるものを自分で動かしながら、それぞれのセンサが何を測定しているのかについて追求していきます。

- ・どうやらこのセンサは、傾きを測定しているようだ。ものを動かすと数値が変化して0から360までになっている。この数値は傾きの角度を表わし

ているだろう

- ものが置かれたときの重量を検知しているのではないか。そうすれば、ものが置かれたことがわかる
- ものを置いたとき、置かれたところの明るさをセンサが検知しているのではないか
- ものを離すと数値が変化するから、ものとの距離を測定しているのだろう。このセンサも距離を測定していると思う。ものとの距離を測定することは、人の動作が推測できると言えるだろう。なぜなら、ものを置いたり、持ち上げたりしているのは人間だからだ

など

対話を通して、子どもたちはものの動きがいくつかの要素を変化させることに気づいていくでしょう。授業者は、ものの動きに伴う要素の変化をセンサが計測していることを確認し、センサの画像とその名称を記入してあるプリントを配付します。

そして、安倍総理がスピーチした際の「IoTでつながったセンサで集められたデータが大量に蓄積されビッグデータとなり、人工知能が解析し、新たな知恵が生まれる」という言葉を提示し、その社会を「Society 5.0」と言うことをおさえます。

子どもたちは「これまで行っていた活動はIoTということなのだろうか」「IoTって何だろう」と発言し、IoTという言葉に反応を示すでしょう。子どもたちの中には、IoTという言葉を知っている子どもがいて予想されるので、全体に向けて説明する機会を設けます。授業者はその説明を聞きながら、「IoTとはインターネット・オブ・シングスの略」、「もののインターネット」と板書し、ネットワークの基本的な構成図を図示しながら、obnizはネットワークに接続するためのボードであることを確認します。そして、タブレットやobniz、センサを書き加えていきます。図中のタブレットとセンサに着目し、次の二点をおさえます。

- ネットワーク通信時は、広範囲にデータをやりとりすることができる
- 収集したデータは記録され続ける

二点を確認した後に、タブレット端末の画面を提示し、収集したデータが記録され続けていることを確認します。そして、本題材を貫く課題である「obnizとセンサを使用してデータを収集し、そのデータからどのような状況を認識することができるだろう」をなげかけ、第2時を終えます。第2時を終えた子どもたちは以下のような内容を「追求の記録」に記入するでしょう。

- いろいろなセンサが一つの現象を異なる視点から捉えていることが興味深い。人間は目で見ればわかるけど、センサを使うと現象を細かくして考えないといけないことがわかった
- obnizがネットワークに接続していることを知った。ネットワークに接続しているのだから、離れた場所でもデータを観察することができるだろう。小さな基板なのに、すごいことをしていることがわかった
- センサによって取られたデータは、ものすごい量になりそうだ。1時間目に出てきたビッグデータの意味がわかってきた
- センサを使用してデータを取るのだから、気温や光の量などは、単純すぎておもしろくない。センサにしか測定できない場所のデータを取っていくとおもしろそうだ
- センサを使用して、どのようなデータを取ればよいのだろう

など

(2) どのようなデータを収集するか構想する(1時間)

授業者は、前時で確認した課題を板書します。そして、使用するセンサはこれまでに使用したセンサの中から一つ選択するように伝えます。その理由は、子どもたちがセンサを使用する方法を工夫することによって、一つのセンサでも様々なデータを取得できることに気づいてほしいからです。子どもたちは仲間との対話を通して、どのセンサを選択し、そこからどのようなデータを取得するかについて考えていくでしょう。

- 光センサを使用すれば、部屋の電気が付いているかがわかる。そのデータから、人がいると言えるのではないか。でも、夜や暗い場所などの限られた場所でないといけない。昼間は明るい状態だから、人がいると断定できない。圧力センサを使用して、人が圧力センサを踏めば、人がいるかどうかわかる。しかし、踏まなかったら、そこに人がいるのに、いないと判断されてしまう。椅子に圧力センサを取り付けたら、人が座っているかどうかはわかる
- ほうきにジャイロセンサを取り付けたら、その日にどれだけ掃除をしたかがわかるだろう。掃除の場面に着目するなら、圧力センサを手袋の中に設置すれば、ぞうきんを使って、どれだけ掃除したかわかる
- 自動ドアは赤外線センサを使用していると聞いたことがある。教室の入口に赤外線センサを付ければ、移動した人数を知ることができる。また、床

に圧力センサを何個も取り付ければ、部屋のどこに人がいるかわかるようになる

- 加速度センサを利用すれば、ものの向きまで知ることができる。そのデータがあればそのものの状態がわかるだろうし、帽子や衣服に取り付ければ、その人がどちらを向いているかやどのような体勢でいるかまでわかってしまうだろう
- 温度センサで、教室内の温度を測定していくと、クーラーを稼働している時間がわかるかもしれない。そこには何か規則性があるかもしれない

など

どのようなセンサを使用すればよいのか、具体的な考えをもてずにいる子どももいるかもしれません。授業者は、そのような子どもに前時で確認した、ものの動きに伴って変化する要素を確認したり、多くの人が行っている動きについて考え、人の行動の特徴をつかんだりするように促し、どのようなセンサを使用してデータを取るかを決められるように助言します。次時からは、実際にセンサを使用して、データを取得していくことを伝え、第3時を終えます。

(3) 実際にセンサからデータを収集する（4時間）

子どもたちは様々なデータを収集したいという思いをもっているでしょう。obnizに自ら選択したセンサを取り付けて、データを得るために、プログラムを人力していきます。obnizとセンサを取り付ける方法や、人力するプログラムについて、第1時での経験を活かし、子どもたちが互いに教え合う姿が見られるでしょう。授業者は、プログラムには数多くのルールがあり、命令や記号が決められているため、一つ異なるとエラーが表示されることを確認します。そして、どのようにデータを収集したか、そのデータから見いだした状況や様子などを記入することができるワークシートを配付します。

実際にプログラムを人力し、自分なりの考えでデータを取得する活動を行います。子どもたちは、以下のようにデータを取得し、その状況を推測していきます。

- こんなにたくさんのデータが取れているなんて驚いた。データを取れる間隔を広げるために、プログラムを変えてみよう
- 膨大なデータから、データの変化を見つけることが大変だ。でも、データの変化によって、人の動きがわかることはおもしろい
- 一日にどれほど自分が椅子に座っているか知るために、椅子に圧力センサを取り付けた。自分が座ってみたら、数値が1024になった。座っていない

ときは0だった。座っていることがデータからわかった

- ジャイロセンサをほうきに取り付けて、どれだけ掃除をしたかを目的に調査した。データを見ると、数値が急に変化し始めるから、ほうきを使用した時間や振った回数がわかった
- 圧力センサを手袋の中に装着して、ぞうきんがけをしたときのデータを取ると、数値の高い状態が続いていた。ぞうきんがけをしているときと、ぞうきんを持っているときの様子がデータからではわからない。ぞうきんを持っていたということにもつながらない
- 教室の入口に赤外線センサを取り付けた。データが変化する回数を数えたら、その入口を利用した人数を知ることができた
- 加速度センサを自分の帽子に取り付けて、50分の中で黒板を見ている顔の角度を調査したら、50分間のうち22分間黒板を見ていることがわかった
- 教室内の温度を測定してみた。温度は午前中に上昇して、緩やかに下がっていく規則性があるから、温度が急激に下がったところはクーラーが作動したと言える。30度付近になると、下がり始めることがわかった

など

センサを利用してデータを収集した子どもたちのワークシートには、「データを取ってみたら、いろいろなことを知ることができた」「データを取ってみたけど、そのときの状況を想像することは難しい。データだけでは本当はそうとは限らない」など、多様な感想が記入されるでしょう。授業者は状況をデータから見いだすことができている子どもには、「データの数値が変化する部分を、別の視点から捉えてみよう」と助言します。また、データから状況を見いだすことができた子どもには、「他の場面にセンサを取り付けてみよう」と様々な場所にセンサを設置して、データを取り、その場の状況を推測していくことを促していきます。データを取得し、その状況を推測する経験を重ねていくと、子どもたちは同じセンサを選択した仲間と協力して、同じ環境下で複数のデータを取得したり、他者を対象にデータを取得しようとしたりするなど、これまでとは異なる方法でデータを収集していくでしょう。その際、「センサが設置されていることを隠したい」という思いから、木製の枠を製作しようとする子どもたちも現れることが予想されるため、授業者は、製作できるように事前に準備しておきます。

- 加速度センサを使って、清掃用具庫の扉に取り付けよう。扉が何時に開けられたかを知るためにデータを取ると、清掃開始の時間に誰かが扉を開けたことがわかった
- 光センサを使って、夜の教室内のデータを調べてみよう。僕たちの下校後に明かりがついたり、消えたりする時間があった。おそらく先生が教室に入ってきたのだろう
- ロッカーをどれだけ使用しているかについて調べてみたい。そのために、4人で協力して、ロッカーに距離センサを設置する。データを取ると、Aさんはロッカーをよく使用して、BさんとCさんとDさんは、ロッカーをほとんど使用していないことがわかった。Aさんのロッカーが一番高い位置にあるから、きっと使用しやすいのだろう
- センサが設置されていることがわかってしまうと、センサを意識して、普段通りの行動が見られないことがあったので、センサを目立たないようにしたい。木材で枠を製作していきたい
- 光センサを教室の隅に設置して、照度がどれほどか調べた。廊下側の人口付近で午後になると暗くなることがわかった。目が悪い人は、前の席にすればよいのではなく、窓側の前の方がよいのではないか

など

センサを使用して、データを収集した子どもたちは、データによって状況を想像していくうちに、今まで気がつかなかった問題に気づいていくでしょう。そして、以下のような内容を「追求の記録」に記入するでしょう。

- 教室の入口に赤外線センサを付けたら、一日でものすごい数の人の往来があることがわかった
- 一つのセンサで一カ所のデータを取るよりも、複数の場所から取ると、データの比較ができて、そのときの状況が予想しやすいことがわかった
- 最初、センサで取ったデータから、状況を知ることが難しいと思った。一度取っただけでわかることは少なかったけれど、何度もデータを取ることによって、データの数値が変化する回数が増えていき、状況を想像することができるようになった。つまり、データを増やしていくことで、状況を断定できる根拠が増えていく
- 自分でデータを取ると、意識してしまうから、下級生や先生にデータを取ることを依頼したことによって、客観性のある分析ができることがわかった

など

- (4) データを収集することは、社会や生活をよりよくすることににつながるのか考える（1時間 本時）
- データを収集して、わかったことや見いだした状況について、同じセンサを選択した人同士で共有します。実演することができるようにobnizとセンサを準備します。共有後に、全体でデータから見いだした状況とその根拠について、紹介する時間を取ります。授業者はその内容を、根拠と状況に分類して板書していきます。その理由は、各グループが異なるセンサを使用しているため、同じような状況を見いだしたとしても、その根拠は異なっているからです。根拠と状況が整理されると、子どもたちから「本当にそう言えるの?」「その根拠からは別の捉えもできないか」「他の人の立場になると、別のことが言えるかもしれない」という発言が出てくるでしょう。授業者はそれらの発言を受け、「データから見いだしたことを、様々な立場になって考えよう」となげかけます。このとき、子どもたちは以下のような対話をしていくでしょう。

- 人の移動のデータは、利用することが難しいと思ったけれど、交通調査のように時間帯や通行人の数などのデータにも応用できるだろう。また、工場などの製造過程で、商品の個数を数えるシステムにもつながるだろう。センサが人を検知することは、自動ブレーキにも生かされているだろう
- クーラーのある室内の温度のデータを収集して、30度になったら電源をいれなくても自動でスイッチが入るシステムができそうだ。そうすれば、自分でスイッチを入れることができない人にとって、とても価値のあるデータになる
- 椅子に圧力センサを取り付けて人が座っているかどうか分かるデータは、そこに人がいるということになるから、災害時では安否の確認にもなる
- ほうきにジャイロセンサを取り付けたデータを活用すれば、ものの傾きがわかる。体が不自由な方用のベットにも生かされそうだ。ドローンに設置すれば、ドローンの傾きを計測することにつながって、安全性が高まるかもしれない。例えば、データの値が180になったら、パラシュートが飛び出すようにすれば、自由落下をスローモーションにすることができそうだ
- 中学生が利用できないと考えていたデータは、使用者が変われば利用できるということがわかった。利用できると考えていたデータも同様に、使用者の立場や状況によって、さらに価値のあるデータになることがわかった
- もしかしたら、どのようなデータも利用する価値があるのかもしれない。いろいろなデータをとっ

て、BD にしていくことは必要だということがわかった

など

子どもたちは対話を通して、IoTによって様々なものからデータを収集したり、それらを蓄積してBDとしたりしていくことが重要であると改めて確認するはずです。また、収集したデータを様々な立場や視点から考えることによって、想定した立場の人が実際に使用することを想像するため、アクチュエータやしきい値の考えが自然と生まれてくるでしょう。次に、Society 5.0の実現に向けて、自分たちができることやどのような社会になっていくべきかについて考えることを伝え、授業を終えます。子どもたちは、「追求の記録」に以下のようなことを記入するでしょう。

- ・データを取る重要さを知ることができた。そして、Society 5.0で言う「人間中心の社会」ということがわかったような気がする
- ・データは見方を変えればいろいろな可能性があることがわかった。Society 5.0を初めて知ったとき、データを取得することと状況を想像したり、認識したりすることがつながらなかつたけれど、実際にデータを取ると数値が変化して、何が起こったかを推測することができた。データが数多くあると、説得力が増していくことがわかった
- ・日本の社会は、超高齢社会になっていくので、今後いろいろなものが開発されていくだろう。その中で、新しい技術よりは、データをどのように利用するかということが大切だろうと感じた

など

(5) Society 5.0の社会と、どのように向き合っていくか考える (2時間)

前時に、様々な立場や状況を想定して考えると、データから様々な状況が推測できることを見いだしていきました。そこで、対象者を自分なりに設定して、どのようなものがIoT化されていくか予想する活動を行います。子どもたちは、対象者を高齢者や赤ちゃんなどの立場に設定し、考えていきます。子どもたちは、以下のような対話を通して、対象者が困難さを感じる場面と結びつけながら、様々なIoTの場面を想像していくでしょう。

- ・赤ちゃんも体が不自由な人も、空調を自分で付けたり消したりできないから、自分たちが過ごしやすい環境のデータをもとにして、自動でON、OFFを切り替えるシステムが生まれていくだろう。もしかしたら、赤ちゃんにとっての過ごしやすい環境があるのかもしれない

・有名なスポーツ選手がどのように体を動かすかについてのデータや、どこを見て競技を行っているのかなどのデータによって、上達する新しい条件が発見されるかもしれない。走ったり、投げたり、打ったりするフォームに理想型が生まれ、それに近づくような練習が行われるだろう

・お店に行くと、自分がこれまでに購入した商品のデータが蓄積されていて、選ばなくても自分用の商品が出てくるかもしれない。でも、そうなると店に行く必要がなくなるので、家に送られてくるサービスが増えていくだろう。もし、そうなったら店舗はどんどん減っていくことが予想できる

・多くの高齢者に対して、介護する人が少なかったり、高齢者が高齢者を介護する時代になっていくと言われているので、IoTは介護業界にも広がるだろう。例えば、介護する人の動きを分析して、その動きを同じようなロボットができたり、介護される人の特徴に合ったサービスが提案されたりするだろう。床にセンサを設置すれば、倒れたことがデータからわかる

など

子どもたちは、データだけでなく、データによって動作するアクチュエータについても考えていくでしょう。対話を通して、様々なものがネットワークにつながる時代がやってくることを実感するとともに、対象者が変われば、必要となるものやその動作も変わること気づいていくでしょう。

題材を終えるにあたって、「Society 5.0を迎えるにあたって、あなたにできることはどのようなことだろうか」となげかけます。子どもたちは、以下のような対話をするでしょう。

- ・新しい技術を受け入れるときには、受け入れづらいこともあるだろう。しかし、データを取ることは、誰にとっても快適な生活につながっていくので、積極的に受け入れていけるようにしていきたい。しかし、データの信頼性が高まらないと受け入れようとは思わない。自分の生活のデータが他の人にわかってしまったら、行動を見られていると同じことだと言える。人に自分の情報を伝えない意識が高まった。パスワードの管理や無意識のうちに個人情報を人に伝えることがないようにしたい
- ・自動で動作するのは、私たちの生活を便利にするにちがいないだろう。でも、すべてを自動で行うことには反対だ。人間が行えることは、人間が行うべきだろう
- ・データが収集されるかの背景や理由をもっと多く

の人が理解するべきだろう。2045年には、AIが人間の能力を超えるようだ。AIに私たちの生活を任せるのではなく、自分たちで決めていくことが大切だと思う

など

子どもたちは、Society 5.0の社会が到来することについて、便利になることだけでなく、問題点についても指摘するでしょう。そして、その問題に対して、どのように取り組むかについて自分なりの考えを仲間に伝えるでしょう。例えば、AIが様々なものに導入されていくことについて賛否が分かれるように、新しい技術を受け入れるかどうかについて議論することも考えられます。そのようなときに授業者は「人間の強みとはどのようなことだろう」と問います。子どもたちは、「人間の強み」について、以下のように考えるでしょう。

- ・人間の強みは、判断力だと思う。AIがデータを分析することによって、人間にいくつかの提案事項を提示したときに、人間は決定することをAIに任せてはいけないと思う。様々な立場の人々を考慮して、AIからの提案を検討する必要があると思う
- ・人間の強みは、創造力だと思う。問題を解決するために、設計したり、改善したりすることは、人間にしかできないことなのではないか。このようなものを製作しようとか、このようなものがあればよいということは、AIが決めるのではなく、人間が決めていくのだから、創造力は大切だと思う
- ・ものを活用することが人間の強みだ。AIをものと捉えれば、AIを活用する力が求められていて、それが人間の強みとなっていこう
- ・人が生活する際に行動するときには、状況や気持ちなどデータには表れないことも含まれる。AIが提案してきたことも、一つの選択肢と考えることがよさそう。でも、状況によって、AIの意見を聞いてしまうこともありそう
- ・人間にはできないことがAIにはできるけど、AIにできないことが人間にはできるはず。人間は多くの人と相談して物事を決められるので、自分の意見を人に伝えられるようになりたい

など

最後に、AIは私たちの生活を快適にするための一つの道具であり、その道具を人がどのように使用するかが問われている時代がやってくることをおさえ、題材を閉じます。