

## 宇宙農場を支える制御技術

対象：中学第2学年

教科：技術（D情報の技術>(3)生活や社会における問題を，計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して，次の事項を身につけることができるよう指導する）

関連する科目：技術（B生物育成の技術，Cエネルギー変換の技術）

### 単元の目標

- 宇宙での植物栽培の中でも収穫の段階に注目し，そのために機構（エネルギー変換の技術）とセンサーを用いていかに計測・制御すればよいのかを考え，プログラミングして実装する

### 単元の指導計画

時	学習内容・活動
1	月面農場の実現に向けた研究が進んでいることを知る 植物工場ではどのような生物育成の技術やエネルギー変換の技術が使われているのかを考える
2	栽培した植物の収穫に必要な機構をもつロボット（ベルトコンベア）を組み立てる
3	収穫のためにはロボットにどのようなセンサーを加えて計測・制御すればよいのかを考え，デバッグをしながらプログラミングする

### 本時の展開（1時）

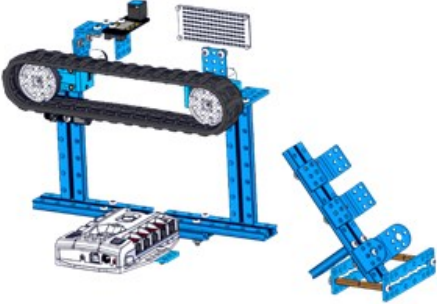
過程	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	「宇宙での植物栽培の中でも収穫の段階に注目し，そのために機構（エネルギー変換の技術）とセンサーを用いていかに計測・制御すればよいのかを考え，プログラミングし	

	て実装する」という目標を知る	
展開	人類が宇宙で暮らすために何が必要なのかを考える	
5分	そのなかで宇宙にも存在するもの・宇宙には存在しないものを分類する	
5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水や太陽光は存在する</li> <li>• 食糧は存在しない</li> </ul> → 宇宙で食糧を確保することが課題であることを知る	
10分	JAXAが行っている月面農場研究に関する検討報告書や報道記事を読み，次のような事実を知る	
15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>• （資料1）宇宙に物資を1キログラム輸送するには1億円かかるなど，宇宙で持続可能な食糧生産をすることが将来的な宇宙開発のために求められていること</li> <li>• （資料2）検討報告書では農学や工学など様々な専門家の知を結集し，月面農場のモデルがつけられていること</li> <li>• （資料3）将来の月面農場につながる技術情報を募集しており，社会的な課題解決のニーズがあること</li> </ul> 検討報告書の月面農場のモデル図や，地球上の植物工場のモデル図を読み，技術の単元BやCで学習した「植物育成の技術」や「エネルギー変換の技術」のほか，「収穫」のためにどのようなセンサーが使われているのかを考え，文章で表現する <ul style="list-style-type: none"> <li>• （資料4）</li> </ul>	

	 <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	
<p>まとめ 5分</p>	<p>次時では宇宙農場でも使われる機構を組み立てる</p>	

本時の展開（2時）

過程	学習活動	指導上の留意点
<p>導入 5分</p>	<p>「宇宙農場でも使われる機構を組み立てる」という本時の目標を知る</p> <p>mBot Rangerを用意する</p>	
<p>展開 5分</p>	<p>前時で読んだ月面工場のモデルの中でも，栽培した植物の「収穫」にはどんな機構が使われうるかを考える</p> <p>今回は収穫に使われうる機構のうち，「ベルトコンベア」を組み立てる</p>	<p>※灌水システム（栄養管理），光制御，温度管理，収穫といったテーマ別にグループに分かれ，それ</p>

30分	<p>mBot Rangerを使ってベルトコンベアを組み立てる</p>  <p>•</p>	<p>に応じた機構をつくる活動も考えられる</p>
<p>まとめ 5分</p>	<p>「次時では組み立てた機構を収穫で活用するために、どのようなセンシング技術が必要かを考え、実装すること」を知る</p>	

### 本時の展開（3時）

過程	学習活動	指導上の留意点
<p>導入 3分</p>	<p>「前時で組み立てた機構を用意し、機構を収穫で活用するために、どのようなセンシング技術が必要かを考え、実装する」という本時の目標を知る</p>	
<p>展開 5分  10分</p>	<p>前々時で、月面農場では収穫のためにどのようなセンサーが必要と考えたのかをふり返る</p> <p>mBot Rangerで利用可能なセンサーを見て収穫に使いそうなものを選び、取り付ける</p>	

<p>22分</p>	<div data-bbox="448 208 986 607" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>• 一例：ベルトコンベアにMe Line Followerを取り付けたもの、ベルトコンベア上を収穫した植物が通るとセンサーが反応する</li> </ul> <p>取り付けたセンサーを使って収穫する際の課題を解決できるプログラムを試行錯誤してつくる</p> <div data-bbox="448 1335 1018 1556" data-label="Code-Block"> <pre> が押されたとき   左の車輪の速さを -20 %で、右の車輪の速さを 20 %で回転する   ずっと     もし ライトレースセンサー ポート9 が 左 を 白 と検出する なら       出荷量 を 1 ずつ変える   </pre> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• 一例：ベルトコンベアで収穫された野菜が運ばれている時に、ライトレースセンサーの下を通ると出荷量を1増やし、出荷量を記録できる</li> </ul>	
<p>まとめ 5分</p>	<p>宇宙農場を実現するためにはどのような課題があり、そのためにどのような制御・計測技術を用いて課題解決を試みたのかについてミニレポートを書く</p>	

#### 参考資料

1. <https://newswitch.jp/p/20797>
2. <http://www.ihub-tansa.jaxa.jp/MF2003.html>
3. <https://www.knowledge.maff.go.jp/blog/2020/03/jaxa327.html>
4. <http://www.ihub-tansa.jaxa.jp/Lunarfarming.html>

この授業案は下記を引用し作成したものである：

Makeblock Co., Ltd Mars Explorer Curriculum 04 Mars Exploration Lesson 2 Material Transportation