



## 脱炭素と地域課題の同時解決をテーマにした 中学・高校での探究学習プログラムの実践事例

栗島英明（芝浦工業大学 建築学部）  
谷田川ルミ（芝浦工業大学 工学部）

2022/2/25 気候変動教育連続勉強会

## 自己紹介

- ▶ 栗島 英明（くりしま ひであき）
- ▶ 芝浦工業大学建築学部 教授
- ▶ 略歴
  - ▶ 1975年 愛知県犬山市生まれ
  - ▶ 1998年 茨城大学教育学部 卒業
    - ▶ 小・中・高校の教員免許を取得
  - ▶ 2003年 筑波大学大学院地球科学研究科（地誌学専攻）修了
  - ▶ 2003-2007年（独）産業技術総合研究所LCA研究センター研究員
  - ▶ 2007年- 芝浦工業大学
- ▶ 専門
  - ▶ 持続性科学（主に廃棄物・気候変動）、ライフサイクル工学、行政地理学、環境教育
- ▶ 所属学会
  - ▶ 日本地理学会、日本LCA学会、環境科学会、日本環境教育学会など



## 開発目標と実践校

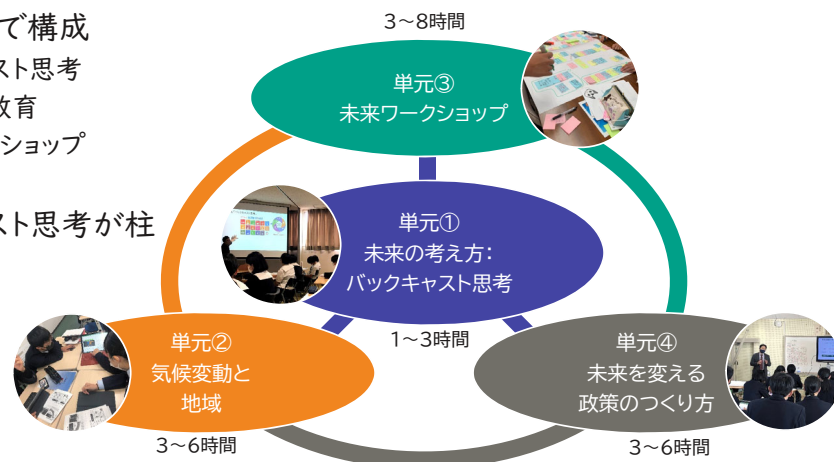
- ▶ 「総合的な学習／探究の時間」という学校教育の正課で実施可能な、バックキャスト思考を鍵とし、気候変動と地域課題の同時解決をテーマとした教育プログラム（指導案、授業計画、教材、評価方法等）を開発し、複数の中学・高校でその実践を試みる。
- ▶ プログラム実践校
  - ▶ 西之表市立種子島中学校（鹿児島県西之表市）
  - ▶ 鹿児島県立種子島高等学校（鹿児島県西之表市）
  - ▶ 九里学園高等学校（山形県米沢市）
  - ▶ その他、脱炭素・未来ワークショップと事前学習のみ実施が4校

## プログラムの開発のポイント

- ▶ 新しい学習指導要領に準拠
- ▶ 単発の授業ではなく、全20時間程度（3年間で学ぶ）の単元として開発
- ▶ カリキュラムは4つの単元で構成され、各学校の「学校教育目標」や「生徒に身に付けさせたい資質・能力」に応じて、選択・組み合わせ可能なものとする。
- ▶ どこの学校でも利用できる未来・脱炭素の情報プラットフォームを用意する。
- ▶ 学校現場で継続的に実施できるよう、指導案・教授法・教材・評価方法を開発する。また、教職員への研修プログラムも併せて開発する。
- ▶ 他の教科教育の学習内容との関係性なども意識しながら、生徒の「主体的、対話的で深い学び」につながるプログラムとする。
- ▶ 教育学の専門家による教育効果の測定を実施する。

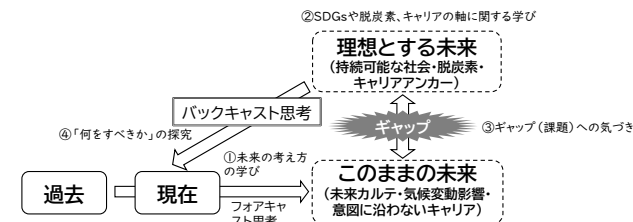
## 開発したプログラムの概要

- ▶ 4つの単元で構成
  - ▶ バックキャスト思考
  - ▶ 気候変動教育
  - ▶ 未来ワークショップ
  - ▶ 政策づくり
- ▶ バックキャスト思考が柱



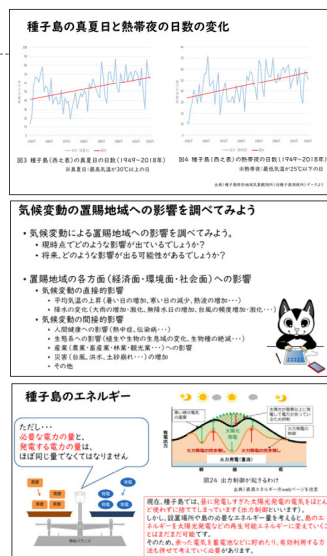
## 開発したプログラムの概要

- ▶ プログラムの構造: 未来志向の「探究的な学習」
  - ▶ 世界や地域、自分自身の「理想とする未来」とデータに基づく「このままの未来」とのギャップに気づき、そのギャップを解消するために「何をすべきか」を他者と対話や議論を深めながら、バックキャスト思考で考える



## 単元②気候変動と地域

- ▶ 達成目標
  - ▶ 気候変動の影響について、グローバルとローカルの2つの視点から理解することができる。
  - ▶ 地域の資源・エネルギーや脱炭素の方法・技術について理解し、関心を持つことができる。
  - ▶ 地域の脱炭素の道すじを理解し、脱炭素に向けた意欲・関心を持つことができる。
- ▶ 内容
  - ▶ IPCCや気象庁の報告書、各地の気象観測所などのデータを使って、気候変動の現状やしきみ、影響について学ぶ。
  - ▶ 気候変動が自分たちが住んでいる地域にどのような影響をもたらす可能性があるかを学ぶ(調べる)。
  - ▶ 気候変動の緩和策(・適応策)、再生可能エネルギーについて学ぶ。
  - ▶ カーボンニュートラルシミュレータ(CNS)を使って、住んでいる地域がどのようにすれば脱炭素可能かを体験する。



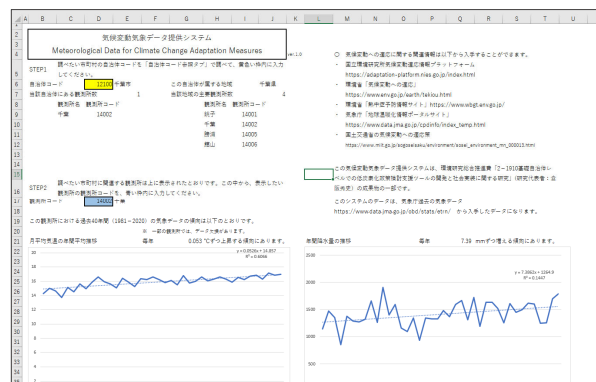
## 単元③(脱炭素・)未来ワークショップ

- ▶ 達成目標
  - ▶ 世界と地域の未来の課題について発見・理解し、バックキャスト思考で、課題解決に向けたアイデアを意欲的に考えることができる。
  - ▶ 未来の地域と自分との関わりを考え、地域貢献への関心・意欲を持つことができる。
  - ▶ 自らのアイデアを他者に説明したり、グループでアイデアを整理したりして、その結果を発表することができる。
- ▶ 内容
  - ▶ 「未来カルテ2050」のデータを使って、未来の地域の課題・強みなどを書き出し、整理する。
  - ▶ 未来市長の立場から、未来の地域課題(と気候変動問題)の解決のために「これから何をすればよいか」について考え、議論する。
  - ▶ 話し合ったアイデアをまとめ、発表する。

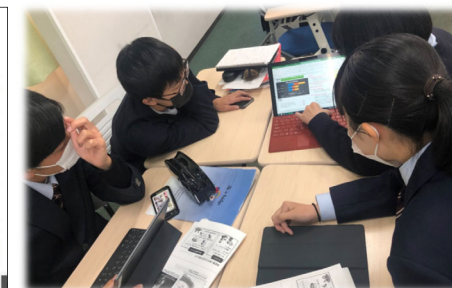
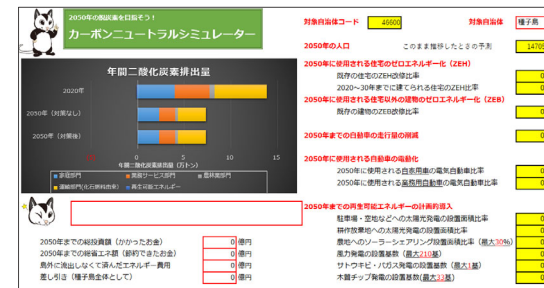


# 気象変動気象データ提供システム

- ▶ 過去40年間の主要観測所の気象データ（年平均気温・年間降水量・1時間当たり年間最大降水量）をグラフ化するシステム
- ▶ 市町村コードを入力すると、参照すべき観測所候補が複数表示。その観測所のコード番号を入力することで、データをグラフ化可能。
- ▶ 以下のサイトで無償公開
  - ▶ <https://opossum.jpn.org/news/2019/03/04/455/>



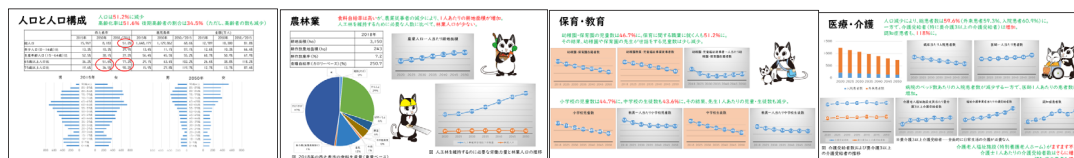
## カーボンニュートラルシミュレータ (CNS)



- ▶ 住んでいる地域の2050年の地域脱炭素をイメージするための簡易シミュレータ
  - ▶ 国内全市区町村対応。
  - ▶ 省エネ、自動車、再エネに関する導入情報を入力すると、年間二酸化炭素排出量とコストが表示
- ▶ 以下のサイトで無償公開
  - ▶ <https://opossum.jp.org/news/2019/03/04/455/>

# 未来カルテ2050

- ▶ 国立社会保障人口問題研究所の人口予測と2000～2015年の国勢調査データ等の各種統計データの傾向を踏まえて、このままの傾向が続いた場合の2050年の地域の姿を予測(投影)したもの。
  - ▶ 人口、人口構造、産業構造、保育・教育、医療・介護、公有資産、住宅(空き家)、エネルギー需要などについての未来予測。
  - ▶ 人口減少社会を念頭に、一人当たりの資源(ストック)量とその維持(ケア)を重視。
  - ▶ 日本の全市町村(福島県の一部を除く)のデータを無料で公開。
    - ▶ <https://opossum.jpn.org/未来カルテ2050/>
- ▶ 当てることを目的とした予測ではなく、未来に向けた政策の必要性を気づくための予測



## 指導案（授業展開案）の例





## 評価指標の例

### ▶ 探究レポートの評価ルーブリック

種子島高等学校3年1組レポート採点ルーブリック表

【課題】「持続可能な種子島」を実現するために、どのような取り組みが可能でしょうか。みなさんの志願先(大学、学部学科)に合わせて、テーマを決めて、レポートを書いて下さい。(2000～2800 字程度)

| 評価項目         | 評価の観点                                                                    | 評価基準                                                              |                                                    |                                                             |                                      |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|              |                                                                          | S(期待以上の+αがある)                                                     | A(期待する成果が十分ある)                                     | B(期待する成果があるが不十分)                                            | C(努力を要する)                            |
| ① レポートの主題    | ・レポート課題をよく理解し、課題に沿ってレポートのテーマを明確に設定できているか                                 | ・レポート課題をよく理解し、課題に沿ったテーマを明確に設定できている。オリジナリティのあるものになっている             | ・レポート課題に沿ったレポートのテーマを明確に設定できている                     | ・不十分な点はあるが、おおむねレポート課題の範囲のテーマが設定できている                        | ・レポート課題の理解が不十分であり、レポートのテーマの設定ができていない |
| ② レポートの構成    | ・序論、本論、結論で構成されているか<br>・序論(10%)、本論(70%)、結論(20%)のバランスは適切か                  | ・序論、本論、結論で構成されている<br>・序論、本論、結論の分量のバランスが適切である                      | ・序論、本論、結論で構成されている<br>・序論、本論、結論の分量のバランスがおよそ適切な範囲である | ・序論、本論、結論で構成されているが不完全である<br>・序論、本論、結論の分量のバランスが不十分である        | ・レポートの構成自体ができていない                    |
| ③ 論理性        | ・序論で立てた問い(課題)に対して、読み手が納得できる論理展開のうえ、結論できちんと答えることができているか                   | ・序論で立てた問いに結論で説理的に答えており、読み手が十分に納得できる論理構成になっている                     | ・序論で立てた問いに結論で答えており、読み手が納得できる論理構成になっている             | ・序論で立てた問いに対し、結論で答えてはいないか不十分であり、読み手が納得できる論理展開にはなっていない        | ・序論と結論の整合性が取れておらず、論理的な展開になっていない      |
| ④ 客観性        | ・主観や感想ではなく、客観的な事実に基づいた記述になっているか<br>・適切なエビデンス(図表、データなど)が用いられているか          | ・客観的な事実に基づいて、内容に合った適切なエビデンス(図表など)を示しながら論理的に記述されている                | ・客観的な事実に基づいた記述になっている                               | ・客観的な記述も見られるが、主観的な記述が散見される                                  | ・主観的な記述となっており、客観性がみられない              |
| ⑤ 文章         | ・一文が長すぎず、主語と述語の対応関係が明確な文章になっているか<br>・意味のまとまりごとに段落を作っているか                 | ・適切な長さの文章で、主語と述語が対応しており、読みやすい<br>・意味のまとまりごとに適切な位置で段落が作られており、読みやすい | ・適切な長さの文章で主語と述語が対応している<br>・意味のまとまりごとに段落が作られている     | ・文章の長さが長すぎたり、短すぎたり、主語と述語が対応していない部分が見られる<br>・段落が作られていない部分がある | ・文章が日本語として意味を成していない<br>・段落が作られていない   |
| ⑥ 引用・参考文献の表示 | ・引用、参考にした文献、HPのURLをレポートの末尾に明記して明記してあるか(図表も同様)<br>・引用方法は正しく行われているか(図表も含む) | ・本文中の引用のルールを守り、文献表も正しく提示されている                                     | ・本文中の引用のルールを守り、文献表も概ね正しく提示されている                    | ・本文中の引用のルール、文献表の提示が不十分で不十分と見られる                             | ・引用のルール、文献表の提示ができていない                |
| ⑦ レポートの体裁    | ・レポートのタイトル、氏名を明記しているか<br>・文字数は規定された範囲内になっているか<br>・誤字、脱字、変換ミスはないか         | ・レポートの体裁が完璧にできている                                                 | ・レポートの体裁が整っている                                     | ・レポートの体裁が一部、不十分な点が見られる                                      | ・レポートの体裁ができていない                      |

## 教員研修

### ▶ 一部の学校で、教職員向けの研修を実施

### ▶ 学習指導要領におけるESDの位置づけ、プログラムの背景・概要、SDGs・バックキャスト思考に関する講話

#### ▶ SDGsに授業で取り組む際の注意点など

### ▶ (脱炭素・)未来ワークショップのファシリテーション研修

#### ▶ ファシリテータの役割説明やファシリテーションに必要なスキル、未来ワークショップでのファシリテーションで期待することの説明

#### ▶ 未来ワークショップ体験

### ▶ 教材・授業の共同開発

#### ▶ 中・高教員の立場から、大学教員の授業や教材へのダメ出し(「生徒が分からないと思われる点」「フォローが必要だと思われる点」等)ワークの実施



## おわりに

### ▶ 今回紹介した未来カルテ、CNSの学校現場での活用に関する意見交換会(座談会)を以下の日時で行います。

▶ 日時:2022年3月13日(日) 14:00～15:30

▶ 方法:オンライン(zoom)による座談会形式(記録のため、録画をさせていただきます)

▶ ご意見をいただける方は、このメールにご返信いただくか、下記フォームより登録をお願いいたします。(Zoomアドレスは、参加登録していただいた方に後ほどお送りします。)

▶ <https://forms.gle/X3bcUrRsaZdRWcRQ8>



### ▶ 実践したプログラムは、3月20日(日)16:00～18:30に開催される日本環境教育学会気候変動教育研究会の研究集会(学会員限定)等でも報告する予定です。

### ▶ 希望する中・高校に3月下旬に本プログラムのパンフレットを送付します。