

## 第1章 業務の概要

### 1.1. 背景・目的

本町では、2018年2月に「瀬戸内町地球温暖化対策実行計画【事務事業編】改訂版」を策定し、2030年度までに2013年度比40%の温室効果ガス排出量削減を目標として掲げ、役場関連施設における事務事業に関する排出量削減に向け取り組んできた。また、2019年6月には、瀬戸内町長期振興計画を策定し、地球温暖化対策を本町の課題の1つとして捉え、低公害車・低燃費車の購入、海流発電・風力発電の検討等を行うものとしてきた。

我が国としては、2020年10月に菅元内閣総理大臣が2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを宣言。これを受けて、2021年10月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」の改定においては、2050年にカーボンニュートラル、2030年度に2013年度比46%削減を目標に掲げ、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けることとされている。脱炭素社会の実現に向けては、本町のこれまでの計画以上に温室効果ガス排出量の削減に取り組むべき状況となった。

本町では、2050年までに二酸化炭素実質排出ゼロを目指すため、「瀬戸内町ゼロカーボンシティ宣言」を2021年7月に実施した。そして、この宣言を実現するため、環境省の「令和3年度(補正予算)二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業)」に応募し、採択を受けた。

本業務は、本町の魅力と質が向上したうえでカーボンニュートラルが実現する将来ビジョンを描き、そこに至るシナリオを検討することを目的とする。単に温室効果ガスの排出量を削減するだけでなく、同時に地域課題の解決を目指し、町民一体となって温室効果ガス排出量の削減に取り組むための道筋を示す。

### 1.2. 業務内容及び工程

#### 1.2.1. 業務内容

本業務においては、以下の[図 1-1]に示す流れで検討を行った。収集した基礎情報と描いた将来ビジョンを基に、どのような施策を行い、再生可能エネルギーの導入等を進めれば地域課題の解決と脱炭素社会の実現を達成できるかを繰り返し検討した。また、2050年に本町全域での脱炭素化を目指した検討とは別に、一部を対象として2030年度までの脱炭素化を目指した計画についても併せて検討を行った。

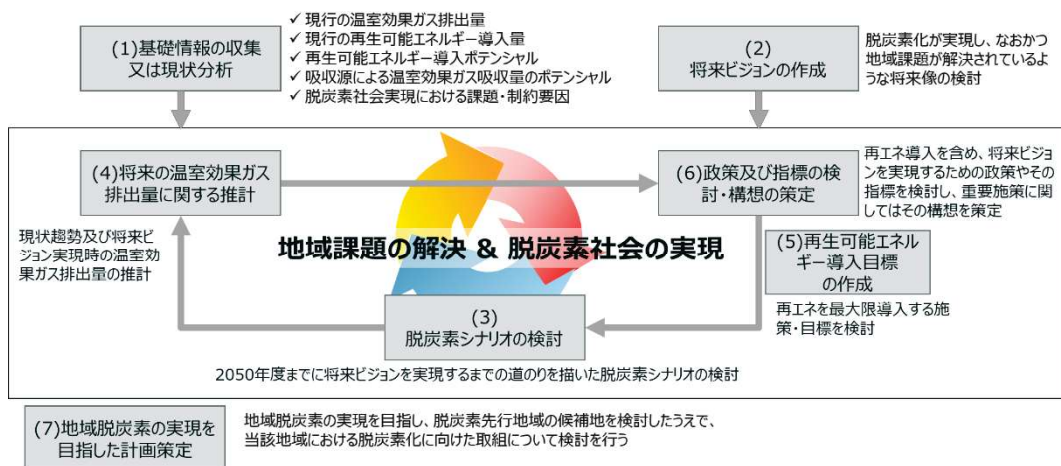


図 1-1. 業務の流れ

各業務の概要を以下に示す。

### (1) 基礎情報の収集又は現状分析

現行の温室効果ガス排出量や再生可能エネルギー・吸収源のポテンシャル、脱炭素化に向けた課題など、本町における脱炭素化に向けた目標や施策を検討するうえで基礎となる情報の調査、整理を行った。

### (2) 将来ビジョンの作成

本業務においては、2050年度までの温室効果ガス排出量の実質ゼロを目指すため、バックカastingにより再生可能エネルギーの導入目標や施策の検討を行った。そのためには、まず、2050年度にどのような町とすべきか、また、どのような町としたいかを描いた将来像が必要となる。町内の若者と東京の若者が共同でワークショップを行い、2050年度のあるべき理想的な瀬戸内町の姿(将来ビジョン)を作成した。

### (3) 脱炭素シナリオの検討

将来ビジョンを基に、2050年度にどのような社会情勢となっているかをエネルギー視点で検討し、将来ビジョンを実現するまでの道のりを整理した。

### (4) 将来の温室効果ガス排出量に関する推計

新たな施策等を実施しない現状趨勢シナリオと将来ビジョンを実現する脱炭素シナリオ、それぞれについて、将来の温室効果ガス排出量の推計を行った。

### (5) 再生可能エネルギー導入目標の作成

将来ビジョンを実現するために必要となる再生可能エネルギーについて、本町の導入ポテンシャルや地域の特徴を基に、種別に導入目標の設定を行った。

(6) 政策及び指標の検討・構想の策定

2050 年度までに温室効果ガス排出量を実質ゼロとするために必要となる施策について包括的に検討を行った。さらに、本町がこれから着手でき、施策の中でも注力すべき取組を重点施策として、より具体的な検討を行った。

(7) 地域脱炭素の実現を目指した計画策定

地域脱炭素の実現を目指し、脱炭素先行地域の候補地を検討したうえで、当該地域における脱炭素化に向けた取組について検討を行った。

1.2.2. 工程

本業務は以下の図に示す工程にて実施した。

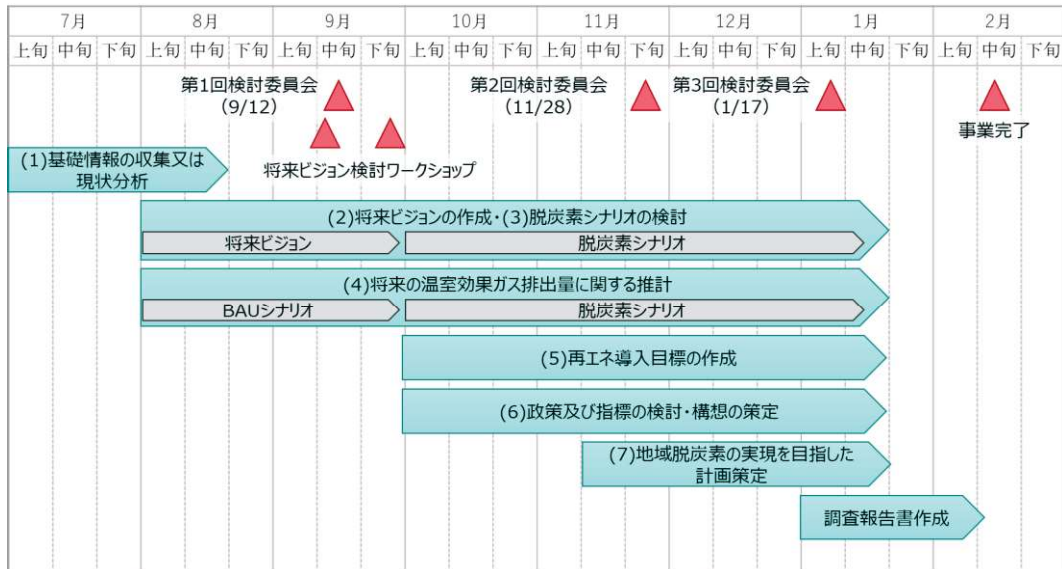


図 1-2. 工程表

2020 年 7 月より検討を開始し、将来ビジョンを検討するワークショップを 2022 年 9 月に 2 回開催した。また、「1.3 業務実施体制」に示した検討委員会については 2022 年 9 月 12 日、11 月 28 日、2023 年 1 月 17 日の計 3 回行った。

1.3. 業務実施体制

本業務は本町企画課が主体となってプロジェクトの進捗管理や関係者の調整を行い、事業全体を推進した。また、「瀬戸内町地球温暖化対策実行計画【事務事業編】改訂版」を策定した町民生活課とも連携をとり、専門性の高い調査検討業務については、知見のある外部事業者へ業務を委託し、実施した。

本業務の遂行にあたっては、地域のステークホルダーから成る瀬戸内町ゼロカーボンシティ実現に向けた再エネ導入目標策定検討委員会(以下、「検討委員会」という。)を組成し、

検討内容を検討委員へ共有し、本町に即した計画となるよう協議を行った。検討委員会は 3 回開催し、検討委員からの意見は検討内容に反映した。

さらに、将来ビジョンの検討においては、町内の青年団及び町外のゼロエミッション社会の実現を目指して活動する U30 アンバサダーにワークショップへ参画してもらい、その検討に協力いただいた。

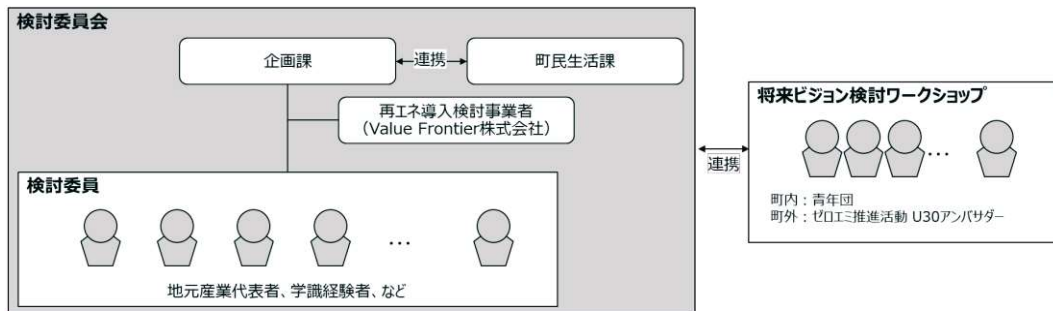


図 1-3. 業務実施体制

表 1-1. 検討委員会 委員

所属	氏名(敬称略)
鹿児島県エネルギー対策課長	鮫島 典治
長崎大学特定教授	経塚 雄策
地域活性化起業人	河本 雄太
瀬戸内商工会長	政岡 博重
瀬戸内町漁業協同組合長	茂野 拓真
瀬戸内町石油組合長	平田 勝三
富田商事株式会社	富田 一正
久慈集落農業者	広野 裕介
加計呂麻島秋徳集落区長	徳 豊志
古仁屋青年団	早川 成弥

## 第2章 取組検討に関する基礎情報の収集又は現状分析

### 2.1. 再エネ導入目標検討のための情報収集・分析

#### 2.1.1. 現行の温室効果ガス排出量

##### (1) 排出量カルテにおける推計とその課題

現行の温室効果ガス排出量の推計を行うに当たって、参考となる情報として、環境省が提供する自治体排出量カルテ(以下、「排出量カルテ」という。)がある。排出量カルテでは、エネルギー使用実績値の情報が無くても推計が可能である炭素量按分法という手法を用いて推計した温室効果ガス排出量が示されており、本町における数値は[表 2-1]のとおりである。

表 2-1. 排出量カルテにおける部門別の温室効果ガス排出量

部門		2013 年度	2019 年度
産業部門	製造業	1.0	0.6
	建設業・鉱業	1.2	0.9
	農林水産業	6.9	8.8
	小計	9.1	10.3
業務その他部門		15.9	10.5
家庭部門		18.1	10.9
運輸部門	自動車(旅客)	6.5	6.2
	自動車(貨物)	10.6	9.8
	鉄道	0.7	0.6
	船舶	12.4	3.8
	小計	30.3	20.3
廃棄物分野		1.2	1.5
合計		74.5	53.5

排出量カルテの数値は全国一律で同じ手法を用いて算出されたものであり、部門・業種によってはその推計手法が本町の実態にそぐわないものがある。以下、排出量カルテにおける推計手法とその課題を示す。

##### ○産業部門(製造業)

製造業の温室効果ガス排出量は、製造業の製造品出荷額等に比例すると想定して、鹿児島県の製造品出荷額等当たり炭素排出量に対して瀬戸内町の製造品等出荷額等を乗じることで推計されている。

ただし、製造業といっても食品飲料製造業や機械製造業など様々あるにも関わらず、推計において製造業を一括りとしている。これは、本町の製造業の構造が鹿児島県全体平均と同じであることを前提とした推計であることを意味しており、その差異の分、温室効果ガス排出量の推計結果も実態と乖離してしまう。

### ○産業部門(建設業・鉱業)

建設業・鉱業の温室効果ガス排出量は、建設業・鉱業の従業者数に比例すると想定して、鹿児島県の従業者数当たり炭素排出量に対して、瀬戸内町の従業者数を乗じて推計されている。

ただし、推計においては建設業と鉱業を区別せず、両方の合計値を使って計算がなされており、建設業と鉱業の従業者 1 人あたりの温室効果ガス排出量の違いが考慮されていない。2013 年度における鹿児島県の従業者 1 人あたりの温室効果ガス排出量は、鉱業他が 59t・CO<sub>2</sub>/人、建設業が 2t・CO<sub>2</sub>/人と大きく異なる。

これは瀬戸内町の建設業と鉱業の従業者数の割合が鹿児島県全体平均と同じであることを前提とした推計であることを意味しており、その差異の分、温室効果ガス排出量の推計結果も実態と乖離してしまう。

### ○産業部門(農林水産業)

農林水産業から排出される温室効果ガスは、農林水産業の従業者数に比例すると想定し、鹿児島県の従業者数当たり炭素排出量に対して、瀬戸内町の従業者数を乗じることで推計されている。

### ○業務その他部門

業務その他部門から排出される温室効果ガスは、業務その他部門の従業者数に比例すると想定し、鹿児島県の従業者当たり炭素排出量に対して、瀬戸内町の従業者数を乗じることで推計されている。

ただし、業務その他部門といっても金融業や宿泊業務など様々あるにも関わらず、推計においては一括としている。これは、本町の業務その他部門の産業構造が鹿児島県全体平均と同じであることを前提とした推計であることを意味しており、その差異の分、温室効果ガス排出量の推計結果も実態と乖離してしまう。

### ○家庭部門

家庭部門から排出される温室効果ガスは、世帯数に比例すると想定し、鹿児島県の世帯当たり炭素排出量に対して、瀬戸内町の世帯数を乗じることで推計されている。

### ○運輸部門(自動車(旅客))

自動車(旅客)から排出される温室効果ガスは、旅客用自動車の保有台数に比例すると想定し、全国の保有台数当たりの炭素排出量に対して、瀬戸内町の保有台数を乗じることで推計されている。

なお、家庭用自動車から排出される温室効果ガスは、家庭部門ではなく、本部門で計上されている。

### ○運輸部門(自動車(貨物))

自動車(貨物)から排出される温室効果ガスは、貨物用自動車の保有台数に比例すると想定し、全国の保有台数当たりの炭素排出量に対して、瀬戸内町の保有台数を乗じることで推計されている。

### ○運輸部門(鉄道)

運輸部門(鉄道)から排出される温室効果ガスは、人口に比例すると想定し、全国の人口当たり炭素排出量に対して、瀬戸内町の人口を乗じて推計されている。

ただし、実際の鉄道の有無は考慮されておらず、瀬戸内町には鉄道が存在しないにも関わらず、鉄道により温室効果ガスが排出されていることとなっている。

### ○運輸部門(船舶)

運輸部門(船舶)から排出される温室効果ガスは、港湾に入港する船舶(外航船舶を除く)の総トン数<sup>1</sup>に比例すると想定し、全国の外航船舶を除く入港船舶総トン数当たり炭素排出量に瀬戸内町の外航船舶を除く入港船舶総トン数を乗じて算出されている。

### ○廃棄物分野(一般廃棄物)

一般廃棄物から排出される温室効果ガスは、名瀬クリーンセンターで焼却処理される非バイオマス起源の廃プラスチック及び合成繊維の量に対して、排出係数を乗じることで算出されている。

ただし、瀬戸内町から排出された廃棄物の統計情報を推計に用いるのではなく、名瀬クリーンセンターで処理された量に大島地区衛生処理組合の経費負担割合を乗じた値としている。経費の負担金は廃棄物の処理量に単純比例するわけではないため、本推計では多少の誤差が生じている。

## (2) 本業務における温室効果ガスの推計手法

現行の温室効果ガスの排出量については、排出量カルテの値を参照するものとする。ただし、排出量カルテの推計方法が本町の実態に適していないと考えられる、産業部門(製造業)、産業部門(建設業・鉱業)、業務その他部門、運輸部門(鉄道)については、より詳細な推計を行った。また、本業務においては、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外のガスのうち、「農業分野(畜産)」と「廃棄物処理分野(生活・商業排水処理)」も対象としている。これらについては、排出量カルテにおいて数字が示されておらず、独自に推計を行った。

自治体排出量カルテの推計を詳細化する部門・業種とデータのない部門について、それぞれの温室効果ガス排出量の推計方法を以下に示す。

---

<sup>1</sup> 船舶の容積を示すものであり、大きさの主たる指標

### ○産業部門(製造業)

製造業を一括りにするのではなく、業種分類における中分類単位で分け、鹿児島県の製造品出荷額等当たり炭素排出量に対して、瀬戸内町の製造品出荷額等を乗じることで推計した。業種毎の炭素排出量については経産省の都道府県別エネルギー消費統計、製造品出荷額等については、総務省の工業統計調査「市町村統計表(従業者4人以上)」の数値を用いた。

なお、工業統計調査においては、事業所数が少ない業種の製造品出荷額等は非公表とされており、当該業種については製造品出荷額等が従業員数に比例するものとして推計を行った。

本推計手法は環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(以下、「区域施策編算定手法マニュアル」という。)におけるカテゴリ B 全国業種別按分法に該当する。

### ○産業部門(建設業・鉱業)

建設業・鉱業それぞれを分けて、排出量カルテと同様、鹿児島県の従業者数当たり炭素排出量に対して、瀬戸内町の従業者数を乗じて推計した。炭素排出量については経産省の都道府県別エネルギー消費統計、従業者数については、総務省の経済センサス基礎調査の数値を用いた。

### ○業務その他部門

業務その他部門をひと括りにするのではなく、業種分類における中分類単位で分け、鹿児島県の従業者数当たり炭素排出量に対して、瀬戸内町の従業者数を乗じることで推計した。業種毎の炭素排出量については経産省の都道府県別エネルギー消費統計、従業者数については、総務省の経済センサス基礎調査の数値を用いた。

なお、都道府県別エネルギー消費統計においては、業務その他部門の業種分類として「業種不明・分類不能」があるが、本業種の炭素排出量については、炭素排出量に応じてその他の業種に振り分けることで補正した。

### ○運輸部門(鉄道)

本町に鉄道は存在しないため、温室効果ガスの排出量はゼロとする。

### ○農業分野(畜産)

区域施策編算定手法マニュアルに基づき、家畜種別の家畜飼養頭数と1頭あたりの排出係数に基づき、「家畜飼養に伴い発生するCH<sub>4</sub>」「家畜排せつ物処理に伴い発生するCH<sub>4</sub>」「家畜排せつ物管理に伴い発生するN<sub>2</sub>O」を推計した。

### ○廃棄物分野(一般廃棄物)

推計方法については、排出量カルテと同等の推計方法とするが、焼却処理量については、経費負担金より推計するのではなく、実際の処理量を用いた。

### ○廃棄物分野の排水処理(生活・商業排水処理)

区域施策編算定手法マニュアルに基づき、「生活・商業排水の処理に伴う終末処理場から排出されるCH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>O」「生活・商業排水の処理に伴うし尿処理施設から排出されるCH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>O」「生活・商業排水の処理に伴う生活排水処理施設から排出されるCH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>O」について推計を行った。ただし、本町は下水道がなく、終末処理場から排出されるCH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>Oはゼロとした。

### (3) 温室効果ガス排出量の推計結果

先述の推計方法に則り、温室効果ガス排出量を推計した結果が[表 2-2]及び[図 2-1]である。

表 2-2.部門別の温室効果ガス排出量の推計結果

ガス種	部門		2013 年度	2019 年度
エネルギー起源 CO <sub>2</sub>	産業部門	製造業	1.0	2.1
		建設業・鉱業	1.2	1.0
		農林水産業	6.9	8.8
	業務その他部門		15.0	9.4
	家庭部門		18.1	10.9
	運輸部門	自動車(旅客)	6.5	6.2
		自動車(貨物)	10.6	9.8
		鉄道	0.0	0.0
		船舶	12.4	3.8
	エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 以外のガス	農業分野	畜産	2.0
廃棄物分野		焼却処分 (一般廃棄物)	1.2	1.3
		排水処理 (生活・商業排水)	0.1	0.1
合計			75.0	55.2

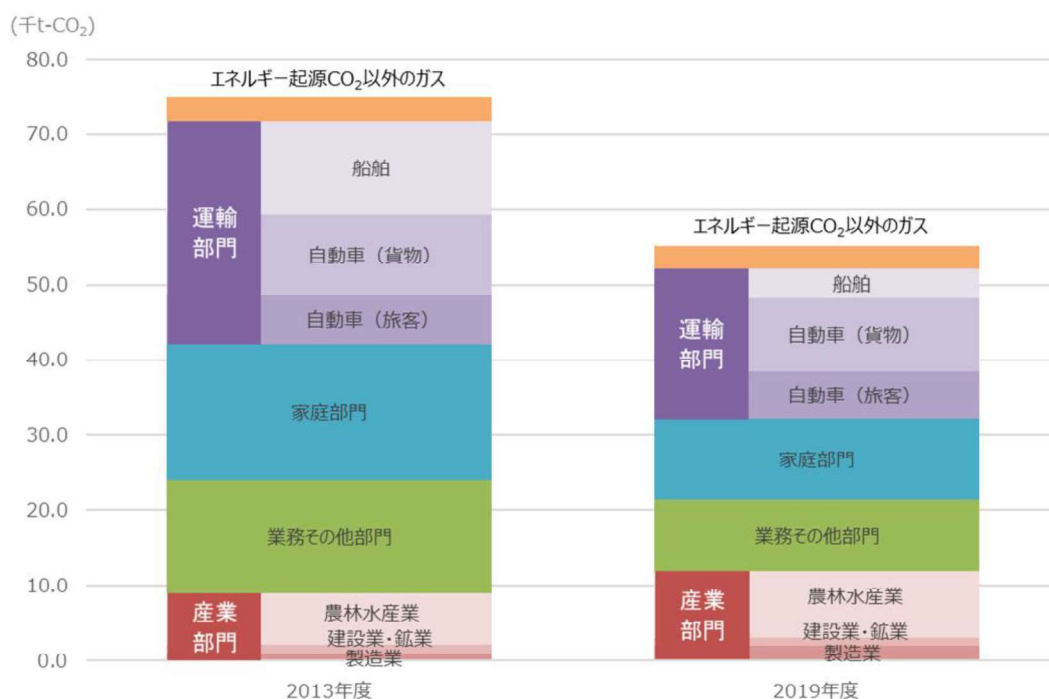


図 2-1. 部門別の温室効果ガス排出量の推計結果

2019 年度における温室効果ガス排出量は 2013 年度比で 26%削減されている。要因としては、入港船舶数が減少したことによる影響と、九州電力管内において再生可能エネルギーの導入が進んだことによる電力の CO<sub>2</sub> 排出係数の低減効果が大きいものと推察される。

次に他自治体と温室効果ガス排出量を比較した結果が[図 2-2][図 2-3]である。なお、本町以外の温室効果ガス排出量は排出量カルテの数値である。

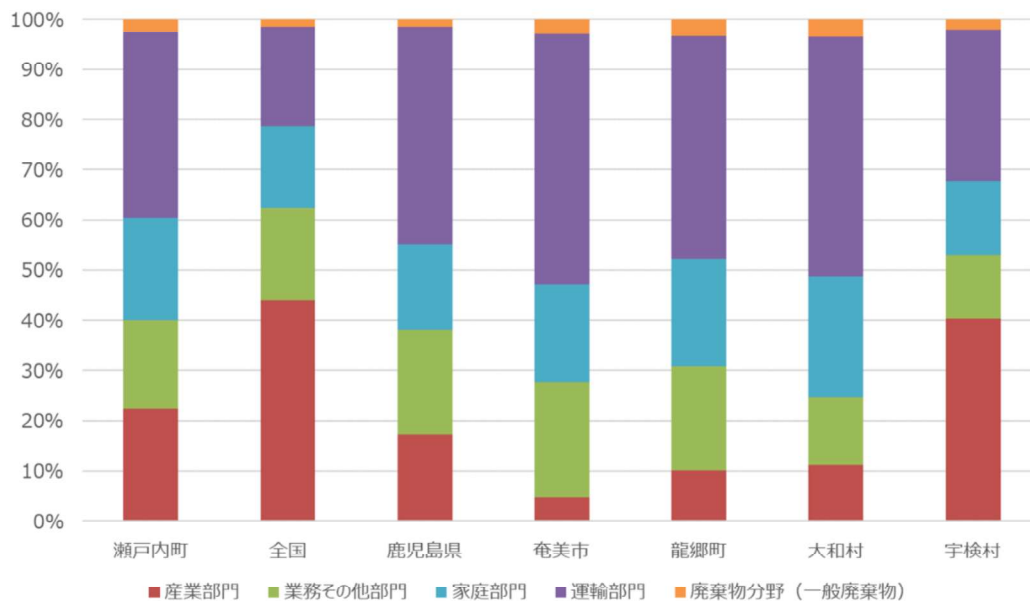


図 2-2. 他自治体との部門別排出量割合の比較(2019 年度)

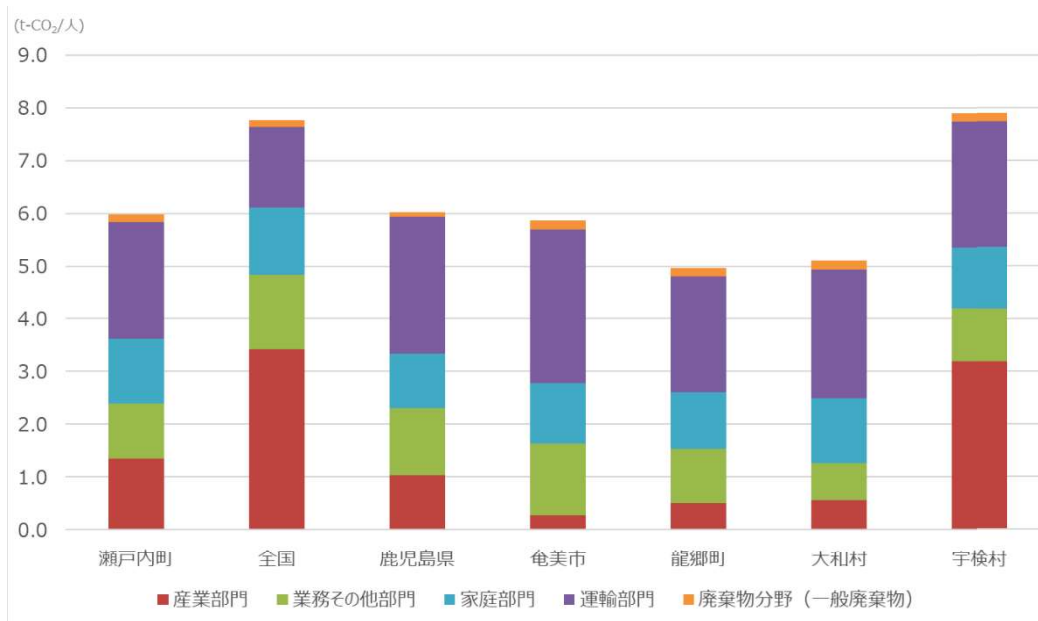


図 2-3. 他自治体との一人あたり排出量の比較(2019 年度)

本町の排出量は、奄美大島内では宇検村に次いで産業部門の割合が大きい。また、一人あたりの排出量は全国平均と比較すれば少ないが、奄美大島内においては宇検村に次いで 2 番目に多い。

温室効果ガスの排出量について、電力由来の排出量とそれ以外に由来する排出量を比較した結果が[図 2-4]である。

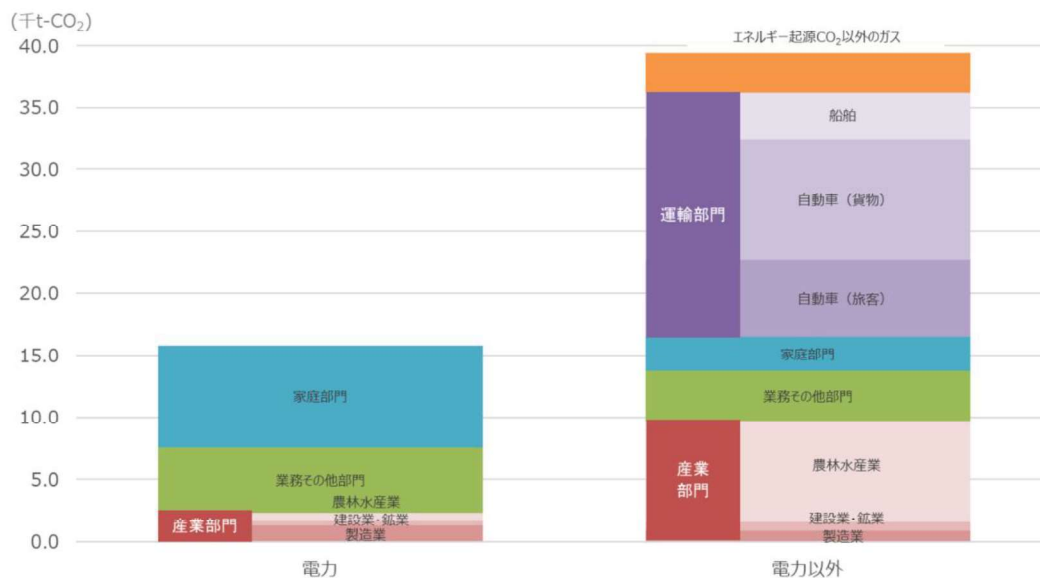


図 2-4. エネルギー源別の温室効果ガス排出量の比較(2019 年度)

本町においては、電力由来の排出量は約 30%しかない。脱炭素化を目指すにあたっては、再生可能エネルギーによる発電だけでなく、各種設備の電化も併せて実施する必要があると考えられる。

### 2.1.2. 現行の再生可能エネルギー導入量

本町における再生可能エネルギーの発電設備の導入状況について、固定価格買取制度(以下、「FIT」という。)を利用した発電設備を対象として調査を行った。経済産業省資源エネルギー庁の公表データ(「市町村別認定・導入量」)によると本町における導入状況は[表 2-3]のとおりである。

表 2-3. 再生可能エネルギー発電設備の導入状況(2022 年 6 月末時点)<sup>2</sup>

種別	導入件数	導入容量
太陽光発電(10kW未満)	40 件	218kW
太陽光発電(10kW～50kW)	5 件	102kW
太陽光発電(50kW～500kW)	0 件	0kW
太陽光発電(500kW～1000kW)	1 件	990kW
太陽光発電(1000kW～)	0 件	0kW
合計	46 件	1,311kW

<sup>2</sup> 経済産業省「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法 情報公表用ウェブサイト」より

なお、上記のほか、FIT を利用していない発電設備もあるものと推察されるが、現地を確認したところ、屋根置き太陽光発電設備はほとんどなく、また、電気工事会社へのヒアリングでも導入件数は年に 1 件程度であるとのことであり、量としては非常に少ないものと思われる。

また、風力発電やバイオマス発電等の太陽光発電以外の再生可能エネルギー発電設備については本調査において確認されていない。

### 2.1.3. 再生可能エネルギー導入ポテンシャル

#### (1) 本業務における導入ポテンシャルの推計方法

再生可能エネルギーの導入ポテンシャルについては、環境省の再生可能エネルギー情報提供システム(以下、「REPOS」という。)を参考として推計を行う。ただし、REPOS の推計が本町に適していない点については補正を行う。また、REPOS においてデータがないものについては独自に推計を行う。

REPOS のデータを採用するものを含め、本業務における再生可能エネルギーの推計の想定について [表 2-4] に示す。

表 2-4. 再生可能エネルギー導入ポテンシャルの推計における想定

種別		想定
電気	太陽光発電 (建物屋根・屋上)	各建物の屋根・屋上面積の約 5 割に太陽光発電設備を設置する。
	太陽光発電 (営農型)	すべての田・畑・荒廃農地(再生利用可能)において、各圃場の四方 5m(農機のスペース確保)内側に、遮光率 30%(太陽光の 70%は農地に届く)として、営農型太陽光発電設備を設置する。
	太陽光発電 (荒廃農地地上置き)	すべての荒廃農地(再生利用困難)に、地上置きの形で太陽光発電設備を設置する。
	風力発電(陸上)	平均風速が 5.5m/s 以上ある場所に、4,000kW/基の風力発電設備(ローター径 120m、地上から風車中央までの距離 90m)を 40ha 当たり 1 基設置する。
	風力発電(洋上)	平均風速が 6.5m/s 以上、水深 200m 未満、離岸距離 30km 未満の場所に、5,000kW/基の風力発電設備を 50ha 当たり 1 基設置する。(水深 50m 未満:着床式、50m 以上:浮体式)
	木質バイオマス発電	瀬戸内町において発生する林地残材の全量および天然林の増分を木質バイオマス発電設備に利用。
	バイオガス発電	瀬戸内町内で発生する、生ごみ(家庭系)、生ごみ(事業系)、家畜ふん尿、し尿・浄化槽汚泥、漁業残渣の全量をメタン発酵の原料とし、得られたバイオガスを発電機に利用。
熱	太陽熱	給湯利用を前提にその需要を上限として、住宅等に太陽熱利用設備を設置。(プロパンガス代替)
	地中熱	空調利用を前提にその需要を上限として、各建物に地中熱ヒートポンプ空調機(地中熱交換井 100m)を設置。(空調電力削減)
	木質バイオマス熱	瀬戸内町において発生する林地残材の全量を木質バイオマスボイラーに利用。(A 重油代替)
	バイオガス熱	バイオガス発電同様の原料で得られたバイオガスをボイラーに利用。(A 重油代替)

以下にそれぞれの推計手法を示す。

#### ○太陽光発電(建物屋根・屋上)

太陽光発電(建物屋根・屋上)については、REPOS における太陽光発電(建物系)の値を用いた。

#### ○太陽光発電(営農型)

REPOS における太陽光発電(土地系)のうち、営農型太陽光発電事業を想定している耕地及び荒廃農地(再生利用可能(営農型))に相当する値とした。

ただし、REPOS においては、荒廃農地の面積を鹿児島県の値を耕地面積で按分することにより、荒廃農地(再生利用可能(営農型))のポテンシャルを推計している。再生利用可能な荒廃農地面積が REPOS においては 15ha であるものとして推計されているが、本町の当該面積<sup>3</sup>は 64ha であり、大きな差分が発生している。本業務においては、本町の再生利用

<sup>3</sup> 鹿児島県「荒廃農地の状況(令和 2 年度)」より

可能な荒廃農地の面積に基づき、REPOS のポテンシャルを修正した。なお、耕地におけるポテンシャルは REPOS の値を採用した。

#### ○太陽光発電(荒廃農地地上置き)

REPOS における太陽光発電(土地系)のうち、地上置き太陽光発電事業を想定している荒廃農地(再生利用困難)に相当する値とした。ただし、荒廃農地(再生利用可能(営農型))同様に REPOS においては、荒廃農地面積が鹿児島県の面積の按分値 32ha とされており、実際の面積 990ha<sup>4</sup>と大きな乖離が発生している。本業務においては、本町の再生利用困難な荒廃農地の面積に基づき、REPOS のポテンシャルを修正した。なお、REPOS においては、そのほかに最終処分場も地上置きを想定したポテンシャルが推計されているが、本町におけるポテンシャルはゼロとなっている。

#### ○風力発電(陸上)

風力発電(陸上)については、REPOS における陸上風力発電の値を用いた。

#### ○風力発電(洋上)

2022 年時点の REPOS においては、洋上風力発電のポテンシャルは示されていない。ただし、平成 23 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書においては、鹿児島県における洋上風力発電のポテンシャルが[表 2-5]のとおり示されている。

表 2-5. 鹿児島県における洋上風力発電容量のポテンシャル(万 kW)<sup>5</sup>

風速	本土(主要 4 島+沖縄本島)			本土+大規模離島		
	着床式	浮体式	合計	着床式	浮体式	合計
6.5~7.0m/s	2,324	5,109	34,902	2,907	6,939	9,846
7.0~7.5m/s	635	5,212	33,475	1,458	15,360	16,818
7.5~8.0m/s	8	845	21,524	411	7,536	7,947
8.0~8.5m/s	14	720	11,715	139	1,821	14,468
8.5m/s 以上	0	0	4,643	0	22	22
合計	2,981	11,886	106,259	4,915	31,678	49,101

本業務においては、上記の「本土(主要 4 島+沖縄本土)」と「本土+大規模離島」の差分から大規模離島のポテンシャルを算出した。さらに、この大規模離島(奄美大島、屋久島、種子島、徳之島)のポテンシャルを陸地面積で按分することにより、瀬戸内町の洋上風力発電設備容量のポテンシャルを算出した。また、発電量のポテンシャルに関しては、平成 23 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書を参考に風速毎の設備利用率 27.5%~44.3%、利用可能率 95%、出力補正係数 90%を乗じることで算出した。

<sup>4</sup> 鹿児島県「荒廃農地の状況(令和 2 年度)」より

<sup>5</sup> 環境省(2012)「平成 23 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」より

## ○水力発電・地熱発電

水力発電、地熱発電については、REPOS を基にし、導入ポテンシャルはゼロとした。

## ○木質バイオマス発電

木質バイオマス発電については、本町における人工林の林地残材及び天然林の増加分をすべて燃料として利用した場合の発電量をポテンシャルとした。

人工林の林地残材については、鹿児島県における人工林面積あたりの発生量 1.19t/ha<sup>6</sup> に瀬戸内町の人工林面積 311ha<sup>7</sup> を乗じることで算出した。

天然林の増加量については、鹿児島県「奄美大島森林計画書(令和 4 年～令和 14 年)」における林齢級別の天然林の蓄積、面積を基に 1ha あたりの年間の蓄積増加量を算出。これに瀬戸内町の天然林の面積と天然林の密度 0.624t/m<sup>3</sup> を乗じることで毎年増加する蓄積量を算出した。

燃料の低位発熱量は 10MJ/kg<sup>8</sup> とし、発電効率 20% の設備に上記の材を木質バイオマスとして用いるものとして、その発電量を推計した。設備容量については、年間 8,000h 稼働するものとして算出した。

## ○バイオガス発電

バイオガス発電については、町内で発生する生ごみ(家庭系・事業系)、家畜ふん尿、し尿・浄化槽汚泥、養殖業における漁業残渣の全量をメタン発酵の原料として利用した場合の発電量をポテンシャルとした。

各原料の発生量は[表 2-6]に示す方法で推計した。

表 2-6. メタン発酵原料の発生量の推計方法

原料種		推計方法
生ごみ	家庭系	2020 年度の瀬戸内町の可燃ごみ処理量および厨芥類比率より算出。
	事業系	全国食品加工残渣発生量を業種別従業員数で按分することにより算出。
家畜ふん尿		畜種別の飼養頭数を基に家畜ふん尿の発生原単位を乗じることで算出。
し尿・浄化槽汚泥		2019 年度における処理量。
漁業残渣		養殖業の生産量に残渣発生割合 <sup>9</sup> を乗じることで算出。

<sup>6</sup> 林地残材発生量:鹿児島県(2017)「鹿児島県バイオマス活用推進計画」より  
人工林面積:鹿児島県(2017)「平成 28 年度鹿児島県森林・林業統計」より

<sup>7</sup> 鹿児島県(2022)「令和 3 年度鹿児島県森林・林業統計」より

<sup>8</sup> 東京農業大学農山村支援センター(2015)「再生可能エネルギーを活用した地域活性化の手引き」より

<sup>9</sup> 西南水産株式会社奄美事業所における 2021 年度出荷量と死魚・内臓等の残渣物発生量より算出

バイオガス発生量については、原料種毎の発生量に[表 2-7]のバイオガス発生原単位を乗じて推計した。

表 2-7. バイオガス発生原単位

原料種		バイオガス発生原単位
生ごみ	家庭系	150Nm <sup>3</sup> /t
	事業系	150Nm <sup>3</sup> /t
家畜ふん尿	乳用牛	26Nm <sup>3</sup> /t
	肉用牛	38Nm <sup>3</sup> /t
	豚	46Nm <sup>3</sup> /t
	やぎ	59Nm <sup>3</sup> /t
し尿・浄化槽汚泥		8Nm <sup>3</sup> /t
漁業残渣		240Nm <sup>3</sup> /t

得られたバイオガスのメタンガス濃度を 60%と想定し、発電効率 40%の設備に用いるものとして、その発電量を推計した。設備容量については、年間 8,000h 稼働するものとして算出した。

#### ○太陽熱

太陽熱については、REPOS における太陽熱の値を用いた。

#### ○地中熱

地中熱については、REPOS における地中熱の値を用いた。

#### ○木質バイオマス熱

木質バイオマス熱については、得られる材については、「木質バイオマス発電」と同様とし、エネルギー効率 80%のボイラーに用いた場合の熱量をポテンシャルとした。

#### ○バイオガス熱

バイオガス熱については、得られるバイオガスについては、「バイオガス発電」と同様とし、エネルギー効率 80%のボイラーに用いた場合の熱量をポテンシャルとした。

### (2) 導入ポテンシャルの推計結果

#### ○再生可能エネルギー(電気)

前項の推計方法により再生可能エネルギー発電のポテンシャルを示したものが[表 2-8][図 2-5]である。

表 2-8. 再生可能エネルギー発電の導入ポテンシャル

種別		設備容量(kW)	発電量(MWh)
太陽光発電	建物屋根・屋上	50,667	59,821
	営農型	39,326	47,539
	荒廃農地地上置き	1,100,000	1,378,300
風力発電	陸上	444,200	1,194,126
	洋上	27,274,153	68,106,718
木質バイオマス発電		729	5,831
バイオガス発電		193	1,540
合計		28,909,267	70,793,874

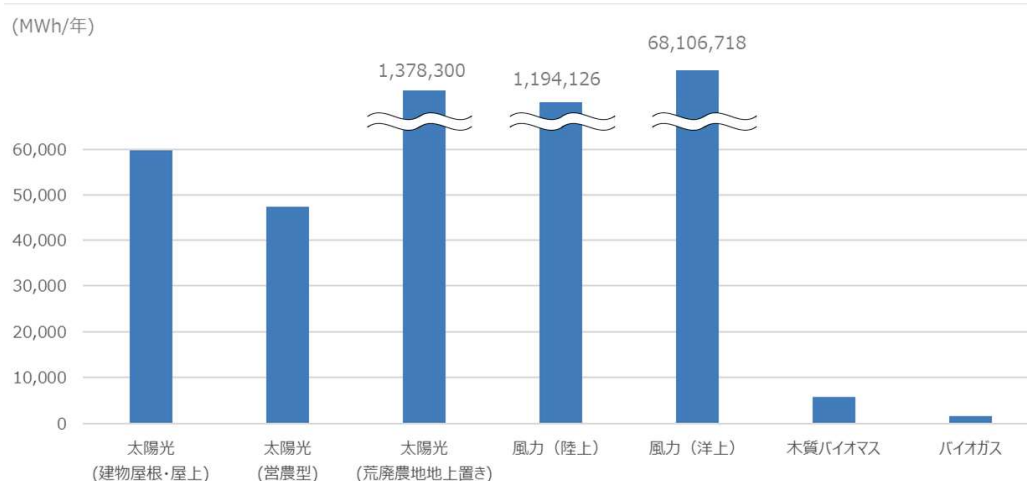


図 2-5. 再生可能エネルギー発電の導入ポテンシャル

発電のポテンシャルとしては、木質バイオマス・バイオガスは小さく、太陽光発電(荒廃農地地上置き)、風力(陸上)、風力(洋上)が突出して大きい。特に風力(洋上)に関しては周りを海で囲まれた瀬戸内町の大きな特徴といえる。

太陽光発電について、その設置場所別のポテンシャルを示したものが[図 2-6]である。再生利用困難な荒廃農地におけるポテンシャルが突出して大きい。逆に建物や耕地面積の少ない官公庁、病院、学校、田についてはポテンシャルが小さい。

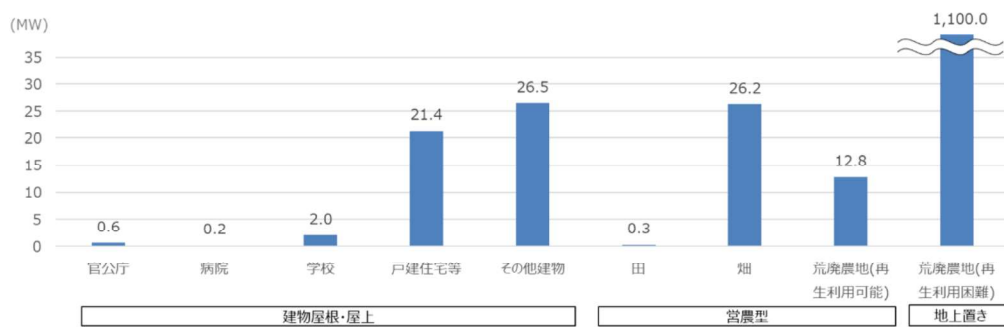


図 2-6. 太陽光発電のポテンシャルの内訳

陸上風力発電について、導入ポテンシャルを地図上に示したものが[図 2-7]である。陸上風力発電のポテンシャルが大きい場所は比較的標高の高い山上となっている。

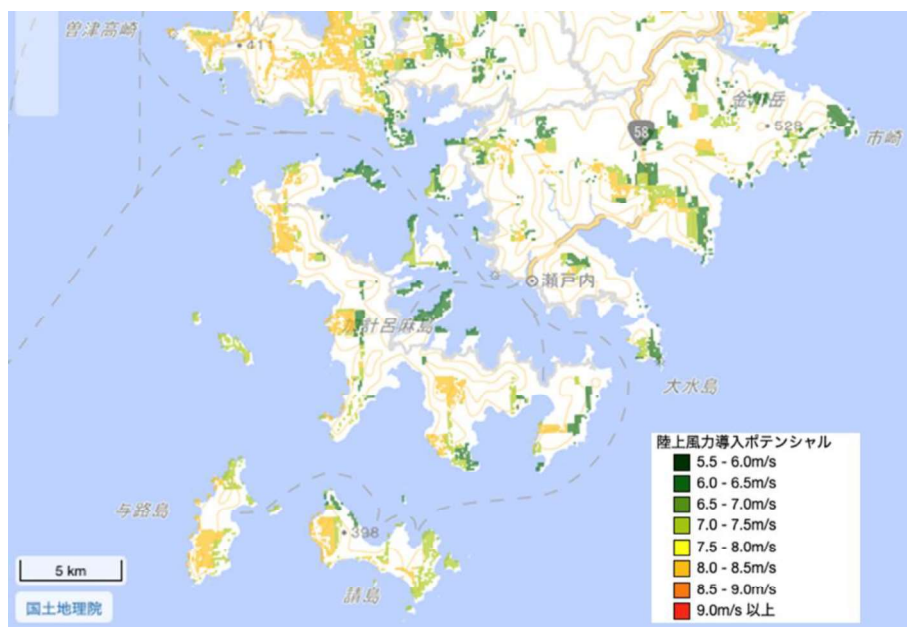


図 2-7. 陸上風力発電のポテンシャルマップ

洋上風力発電について、導入ポテンシャルを地図上に示したものが[図 2-8]である。瀬戸内町の西側は陸から比較的近い場所でも風速が大きくなっているが、水深も深くなっている。奄美大島と加計呂麻島の間の大島海峡は風速が小さい。また、景観の観点でも大島海峡内に洋上風力発電設備を設置することは難しい可能性がある。

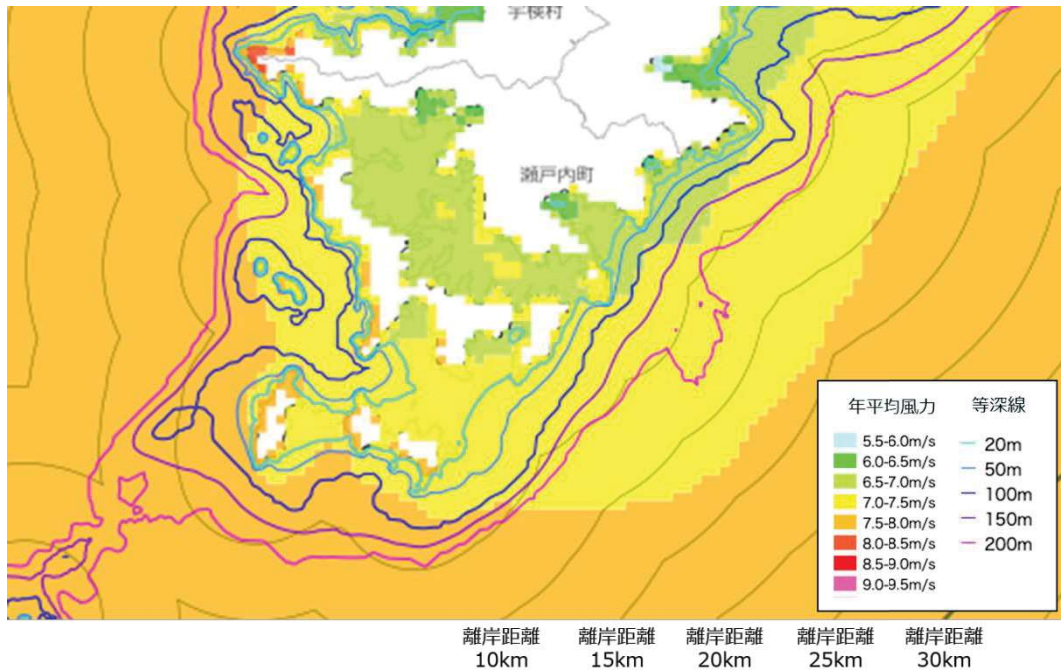


図 2-8. 洋上風力発電のポテンシャルマップ

○再生可能エネルギー(熱)

再生可能エネルギーの熱利用のポテンシャルを示したものが[表 2-9][図 2-9]である。なお、熱利用については、利用できる再生可能エネルギーの量だけでなく、代替できるエネルギー源の量も重要となる。[表 2-9]においては、代替可能なエネルギー源による温室効果ガス排出量削減効果についても併せて記載し、[図 2-9]においては、当該数値をグラフ化している。地中熱はヒートポンプ空調機への利用を想定しているため、利用できる熱量が大きくても削減できる電力量は小さくなる。

それでも、温室効果ガス排出量削減効果のポテンシャルとしては地中熱が最も大きく、地中熱を利用した空調設備が普及すれば一定の温室効果ガス排出量を削減できる可能性が示された。

表 2-9. 再生可能エネルギー熱利用の導入ポテンシャル

種別	利用可能熱量 (GJ)	温室効果ガス排出量削減効果 (千 t-CO <sub>2</sub> )
太陽熱	52,069	3.1
地中熱	410,384	7.1
木質バイオマス熱	2,954	0.2
バイオガス発電	11,091	0.8
合計	476,498	11.2

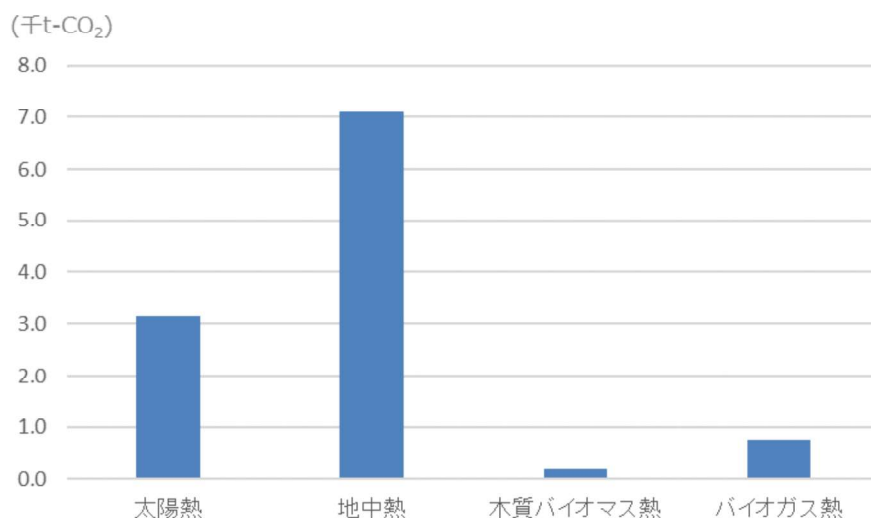


図 2-9. 再生可能エネルギー熱利用の導入ポテンシャル

なお、温室効果ガス排出量削減効果については、[表 2-10]のとおり、熱利用により燃料等の使用を削減できるものとして算出した。また、地中熱の排出係数については削減できる電力使用量に 2019 年度における九州電力送配電株式会社における基礎排出係数 0.433kg-CO<sub>2</sub>/kWh を乗じることで算出した。以降において、原則、電力の排出係数については本数値を用いる。

表 2-10. 再生可能エネルギー熱利用における代替エネルギー

種別	代替エネルギー種	排出係数
太陽熱	LPG (給湯器)	0.0603t-CO <sub>2</sub> /GJ
地中熱	電力 (空調機)	0.0173t-CO <sub>2</sub> /GJ
木質バイオマス熱	A 重油 (ボイラー)	0.0693t-CO <sub>2</sub> /GJ
バイオガス発電	A 重油 (ボイラー)	0.0693t-CO <sub>2</sub> /GJ

再生可能エネルギーの導入ポテンシャルについては、太陽光発電と太陽熱、木質バイオマス発電と木質バイオマス熱、バイオガス発電とバイオガス熱については、それぞれ資源が重複することに留意が必要である。

#### 2.1.4. 吸収源による温室効果ガス吸収量のポテンシャル

##### (1) 吸収源の概要

本業務においては、温室効果ガスの吸収源として、グリーンカーボンとブルーカーボンについて検討を行った。グリーンカーボンは森林整備による温室効果ガスの吸収効果、ブルーカーボンは藻場の造成、マングローブの植林による効果を対象として、その吸収量のポテンシャルを推計した。

なお、ブルーカーボンについては区域施策編算定手法マニュアル等において、まだ吸収源として認められていないが、本町における重要な取組の一つであるため、検討対象とした。

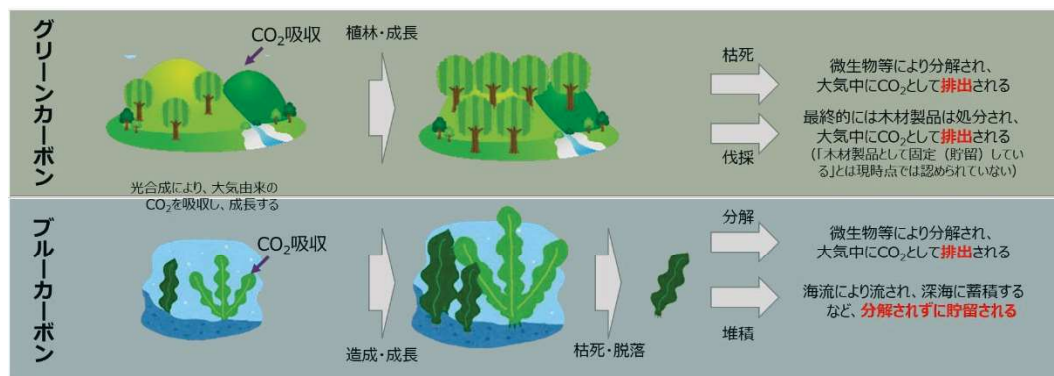


図 2-10. 吸収源のイメージ

## (2) 吸収源による温室効果ガス吸収量のポテンシャル推計方法

### ○グリーンカーボン

[図 2-11]に示すとおり、奄美大島における人工林のほとんどは広葉樹であり、オキナワジイ、オキナワウラジログシなどの亜熱帯広葉樹が多い。広葉樹に次いで多いのはマツであり、この2種が全体の98%以上を占める。

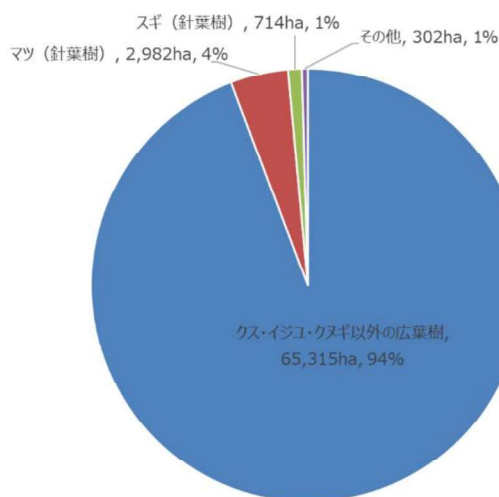


図 2-11. 奄美大島における樹種別の森林面積<sup>10</sup>

鹿児島県における人工林の林齢別面積あたり材積量を示したものが[図 2-12]である。

<sup>10</sup> 令和 2 年度鹿児島県森林・林業統計より

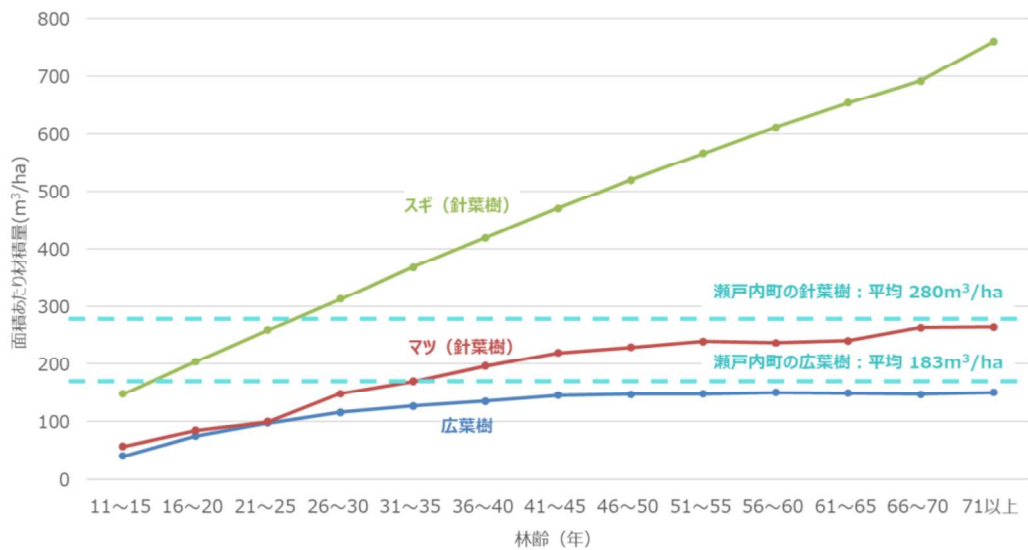


図 2-12. 鹿児島県における人工林の林齢別面積あたり材積量<sup>11</sup>

瀬戸内町の面積あたり材積量の平均値と比較すると、広葉樹やマツはすでに相当成熟しており、現状以上の成長があまり期待できないことが推察される。グリーンカーボンによる温室効果ガスの吸収効果は森林が成長した分を計上することが可能であるため、広葉樹やマツについては、大きな吸収効果は見込めない。

したがって、本業務においては、面積としては小さいものの、成長が期待できるスギを対象として吸収効果の推計を行った。瀬戸内町の人工林において、今後 70 年間ですべてのスギが林齢 71 年以上となることを想定し、区域施策編算定手法マニュアルにおける(1)森林全体の炭素蓄積変化を推計する手法により、推計を行った。推計におけるパラメータを[表 2-11]に示す。

表 2-11. グリーンカーボンによる吸収効果推計におけるパラメータ

項目	スギ(20年以下)	スギ(20年超)
バイオマス拡大係数	1.57	1.23
容積密度(t・d.m./m <sup>3</sup> )	0.314	0.314
地下部比率	0.25	0.25
炭素含有率(t・C/t・d.m)	0.51	0.51
現行の材積量(千 m <sup>3</sup> )	0	10
70年後の材積量(千 m <sup>3</sup> )	0	25

<sup>11</sup> 令和 2 年度鹿児島県森林・林業統計より

## ○ブルーカーボン

本町では白浜でホンダワラの藻場造成を開始しており、これは「ガラモ藻場」に分類される。また、小名瀬でマングローブの植林を計画している。IPCC 湿地ガイドライン(2013)ではCO<sub>2</sub>吸収係数に活動量(面積)を乗じることで吸収量を算出する方法が示されており、ガラモ場とマングローブのCO<sub>2</sub>吸収係数は[表 2-12]のとおりである。

表 2-12. CO<sub>2</sub> 吸収係数

種別	CO <sub>2</sub> 吸収係数
ガラモ場	2.7t-CO <sub>2</sub> /ha/年
マングローブ	6.8t-CO <sub>2</sub> /ha/年

藻場については、海岸から 100m の距離までを浅瀬と想定し、瀬戸内町の全海岸延長 356.52km<sup>12</sup>のうち 1 割で再生を行うものとして、吸収量を推計した。

マングローブについては、小名瀬の生物環境調査事業の結果を基に、マングローブ植林に適していると思われる干潟の面積を 18ha と推定し、吸収量を推計した。

### (3) 吸収源による温室効果ガス吸収量のポテンシャル推計結果

グリーンカーボン及びブルーカーボンによる温室効果ガスの吸収量のポテンシャルについて推計した結果を[表 2-13]に示す。

表 2-13. 温室効果ガス吸収量のポテンシャル

種別	吸収量ポテンシャル
グリーンカーボン	0.2 千 t-CO <sub>2</sub>
ブルーカーボン	1.1 千 t-CO <sub>2</sub>
合計	1.3 千 t-CO <sub>2</sub>

本町は町域の約 87%が森林であるが、手つかずの豊かな森林となっており、人工的な森林整備による温室効果ガス吸収については大きな効果は見込めない結果となった。また、グリーンカーボンと比較すれば、ブルーカーボンの方が吸収量のポテンシャルは大きいですが、2019 年度の温室効果ガス排出量の約 2%に相当する量であり、必ずしも大きいとは言えない。

しかし、グリーンカーボン・ブルーカーボンともに温室効果ガス吸収源としての効果だけではなく、生物多様性の保全や景観、レジャーの場の提供等様々な効果が期待できるものであり、本町における重要な取組の一つとなることに変わりはないと考えられる。

<sup>12</sup> 環境省(1998)「自然環境保全基礎調査海岸改変状況調査」より

### 2.1.5. 現行の温室効果ガス排出量と各ポテンシャルの比較

前項までに示した、現行の温室効果ガス排出量と再生可能エネルギーの導入ポテンシャル、吸収源による温室効果ガス吸収量のポテンシャルを整理した結果が[表 2-14][図 2-13]である。

表 2-14. 温室効果ガス排出量削減のポテンシャル

種別		削減ポテンシャル	
再生可能エネルギー (電気)	太陽光発電	建物屋根・屋上	25.9 千 t・CO <sub>2</sub>
		営農型	20.6 千 t・CO <sub>2</sub>
		荒廃農地地上置き	596.8 千 t・CO <sub>2</sub>
	風力発電	陸上	517.1 千 t・CO <sub>2</sub>
		洋上	29,490.2 千 t・CO <sub>2</sub>
	木質バイオマス発電		2.5 千 t・CO <sub>2</sub>
	バイオガス発電		0.7 千 t・CO <sub>2</sub>
再生可能エネルギー (熱)	太陽熱		7.1 千 t・CO <sub>2</sub>
	地中熱		3.1 千 t・CO <sub>2</sub>
	木質バイオマス熱		0.2 千 t・CO <sub>2</sub>
	バイオガス熱		0.8 千 t・CO <sub>2</sub>
吸収源	グリーンカーボン		0.2 千 t・CO <sub>2</sub>
	ブルーカーボン		1.1 千 t・CO <sub>2</sub>

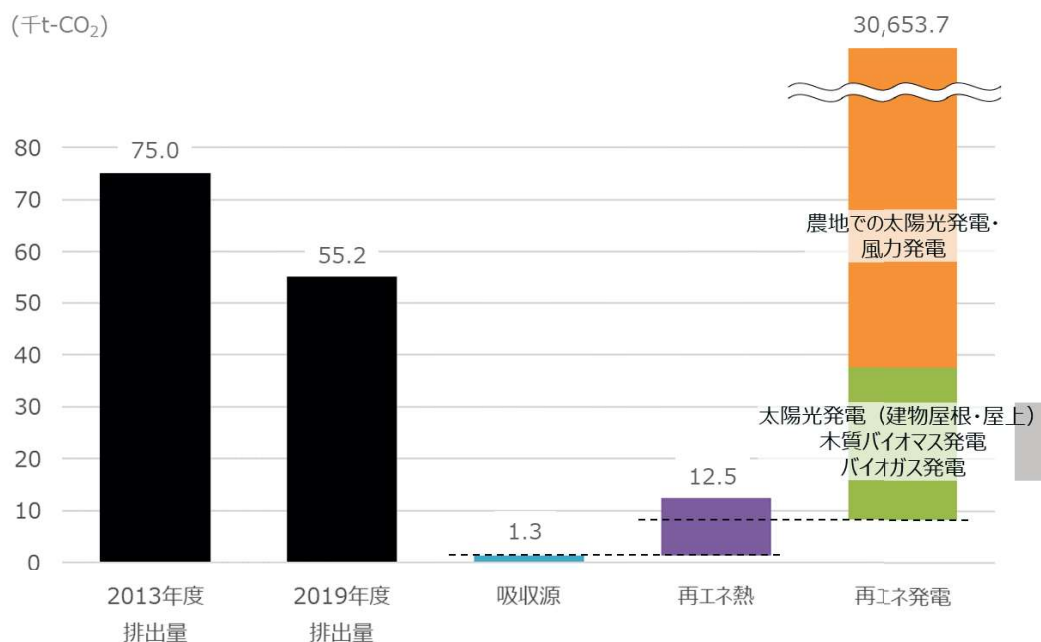


図 2-13. 現行の温室効果ガス排出量と削減ポテンシャルの比較

なお、[図 2-13]において、資源が重複する太陽熱・木質バイオマス熱・バイオガス熱の分については重ね合わせずに図示している。

突出して大きい太陽光発電(営農型、荒廃農地地上置き)、風力発電を除くと、吸収源、再生可能エネルギーのポテンシャルをすべて合わせても、その削減効果は 2019 年度排出量より小さい。本町においては、省エネも進めるとともに、風力発電等の大きなポテンシャルのある再生可能エネルギーについても取り組む必要があると考えられる。

## 2.2. 脱炭素社会実現に向けて解決すべき本町の課題とその解決策の検討

### 2.2.1. 自然・気候と調和した風力発電設備

[図 2-5]に示したとおり、本町における再生可能エネルギーの導入ポテンシャルにおいて風力発電は突出して大きい。しかし、主に「各種法制度への対応」「耐風性能」「町民理解」の 3 つの点で本町独特の課題があり、導入を進めることは容易ではない。自然・気候と調和した形で本町に風力発電設備を導入するため、以下に各課題の詳細とその対応策等を示す。

#### ○各種法制度への対応

近年、風力発電設備は高効率化に伴って大型化しており、設置に際しては大規模な工事を要することが多い。世界自然遺産として登録された地域でもある本町においては、自然環境に大きな悪影響のある工事はできない。

2018 年 12 月改定の「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島 世界自然遺産推薦地 包括的管理計画」において、世界自然遺産として管理される区域を[図 2-14]に示す。

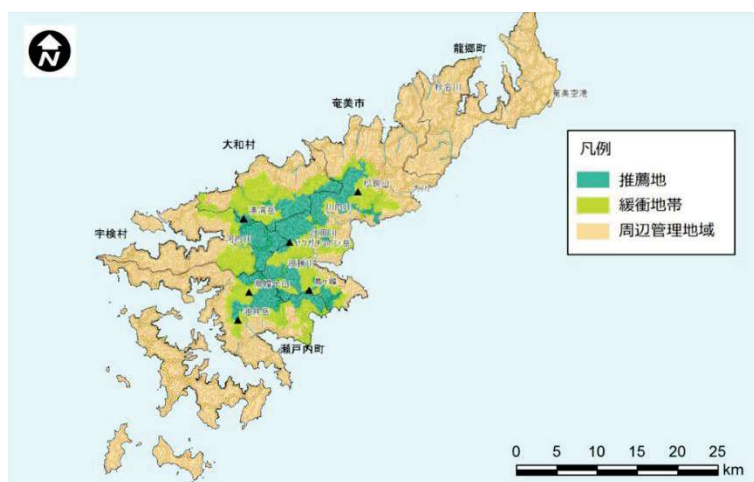


図 2-14. 世界自然遺産推薦地包括的管理計画対象区域<sup>13</sup>

<sup>13</sup> 環境省等(2018)「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島 世界自然遺産推薦地 包括的管理計画」より

[図 2-14]において濃緑色となっている推薦地は、人為的干渉を最小限に抑え、自然の推移による変化を注意深く見守るとともに、希少種の保護増殖や外来種等の課題について必要な対策を講じることにより、構成資産の顕著な普遍的価値を自然状態で確実に維持する地域とされている。

[図 2-14]において薄緑色となっている緩衝地帯は、観光や農林業等の人為的活動との共存を図るとともに、希少種の保護増殖や外来種等の課題について推薦地の保全・管理に必要な補完的な対策を講じること等により、構成資産の顕著な普遍的価値の維持に資する緩衝機能を確保する地域とされている。

推薦地・緩衝地帯以外の地域は周辺管理地域とされている。周辺管理地域は、地域社会が構成資産の顕著な普遍的価値への理解を共有し、構成資産に影響を与える脅威を排除・低減するとともに、持続可能な利用の促進により、推薦地の顕著な普遍的価値の将来的な維持と保護管理に貢献する地域とされる。

開発行為については、自然公園法に基づき、規制されているが、設備の運搬のために山道整備から必要となるような大規模な風力発電設備の導入については、推薦地・緩衝地帯では困難と推察される。

## ○耐風性能

本町においては、台風が強い勢力を維持したまま上陸することが多く、また過ぎ去るまでに時間を要することも多い。風力発電設備の導入に際しては高い耐風性能を有した設備を採用する必要がある。

風力発電システムの設計要件を規定した「JIS C1400-1」と、騒音の測定方法を規定した「JIS C1400-11」の2種類が2017年1月20日に改正された。この改正では、日本特有の台風や乱気流に対する安全性を高めるために、風車の規格に新たなクラスである「クラス T」が設定された。

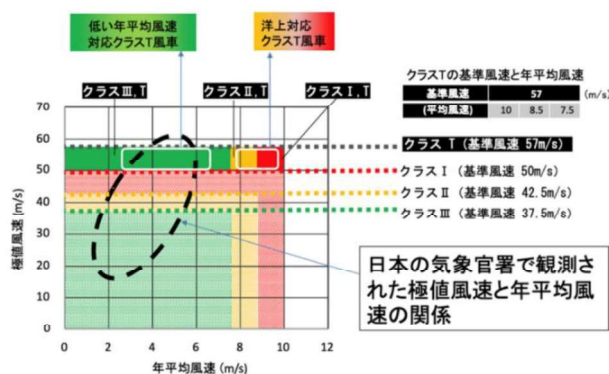


図 2-15. JIS の風車設計クラス<sup>14</sup>

<sup>14</sup> NEDO (2018)「平成 30 年度第 1 回 NEDOTSC Foresight」セミナー資料(風力発電)」より

べき法則( $\alpha=0.2$ )により、ハブ高さ 90m におけるクラス T 基準風速(最大風速 57m/s、最大瞬間風速 79.8m/s)<sup>15</sup>を古仁屋気象観測所の風速計高さ 10.2m における風速に換算すると、最大風速 36.9m/s、最大瞬間風速 51.6m/s に相当する。古仁屋気象観測所における 1 統計値(最大風速:1979 年～2021 年、最大瞬間風速:2010 年～2021 年)に基づき、過去の本町における風速とクラス T の耐風性能を比較したものが[図 2-16]である。

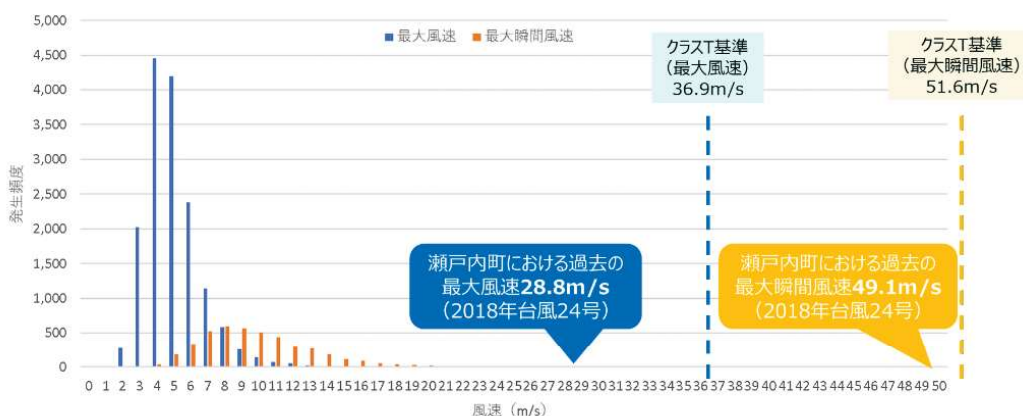


図 2-16. 古仁屋気象観測所における日毎の最大風速及び瞬間最大風速の発生頻度

統計値としては、2018 年の台風 24 号の風速が最も大きく、最大風速 28.8m/s、最大瞬間風速 49.1m/s が記録されている。しかし、クラス T 基準の設備であれば、この台風の環境下であっても、破損する可能性は低いと考えられる。

また、一般的な風力発電設備は風車が地面に対して垂直に回る水平軸風車であるが、地面に対して並行横に回転する垂直軸風車の設備もあり、耐風性能としては垂直軸風車の方が高い傾向にある。

本町においてはこうした耐風性能の高い設備を採用すれば、事故の発生を最小限に抑えて風力発電設備を導入することが可能と思われる。

### ○町民理解

風力発電設備に限らず、再生可能エネルギーの導入においては、町民の理解を得て進めることが重要である。特に世界自然遺産である奄美大島に位置する本町においては、自然環境との調和、景観への配慮等が必要となる。2017 年度に本町区長を対象として行ったアンケート調査においても、観光を振興する上で必要なこととして、「自然・景観の保全が必要である」という回答が最も多く得られている。

検討委員会において、風力発電設備の導入に関して委員の方々へ意見を伺ったが、大規模な陸上風力発電設備に関しては、景観や導入工事に際しての山道整備等の観点で否定

<sup>15</sup> 最大風速は 10 分間ごとに測った平均風速の中の最大値。最大瞬間風速は 0.25 秒間隔で測定される風速計の値を、3 秒間で平均した値の最大値

的な意見が多く得られた。一方で、沖合に設置するような洋上風力発電に関しては、景観について一定の配慮は必要とされるものの否定的な意見はなかった。

本町の漁業組合にヒアリングをした結果においても、洋上風力発電、特に浮体式洋上風力発電については否定的な意見はなかった。その理由として、本町においては網を引く漁業が行われておらず、設備が漁業の弊害とならないことが挙げられた。むしろ、人工の浮魚礁を設置している本町においては、漁礁としての効果が期待できる浮体式洋上風力発電設備は漁業組合において好意的に受け止められた。

したがって、本町においては、景観に配慮しながらも、十分な耐風性能を有した浮体式洋上風力発電設備を導入することが望ましいと考えられる。

### 2.2.2. 船舶の脱炭素化

本町は奄美大島の南端に位置し、さらに加計呂麻島・請島・与路島の 3 つの有人離島を有するため、人・物の移動に使われる船舶は生活に必須である。また、漁業も盛んであるため、漁船も数多く有する。そのため、これらの船舶において化石燃料に頼らず、脱炭素化することは、本町全体の脱炭素化に向けて非常に重要な事である。しかし、車両と異なり、船舶は普及した脱炭素化に資する技術はなく、まだ技術革新が必要な状況にある。以下に、今後実用化が期待される技術について整理する。

#### ○バイオ燃料

株式会社ユーグレナは使用済み食用油とミドリムシを主原料としたバイオ燃料「サステオ」を開発した。サステオは分子構造が軽油と同じであり、軽油を使用している主に沿岸の小型漁船のエンジンで使用可能とされる。セイカダイヤエンジン株式会社が軽油にサステオを 10% 混合した燃料で行った工場実験では、漁船用エンジンで通常の燃料(軽油)と同様の性能を確認したとされる。同社は最終的にサステオ 100%での燃料利用の実現を目指しており、これが実現すれば軽油の脱炭素化が可能となる。

#### ○水素燃料電池船

ヤンマーホールディングス株式会社及び同グループ会社のヤンマーパワーテクノロジー株式会社は、2021 年 3 月 24 日より舶用水素燃料電池システムの実証試験を開始した。

同実証試験艇は、国土交通省の「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に国内で初めて正式に準拠した船舶となり、実運用に向けた船舶特有の課題の抽出と対策を検討する。2025 年までの実用化に向け、燃料電池システムの複数台連結による大容量パッケージを開発し、より大型の船舶に対して水素燃料を使用したシステムソリューションの提供を目指している。



図 2-17. 水素燃料電池船<sup>16</sup>

### ○電池推進船

2014 年には沖縄県石垣市において、川平湾の遊覧船として、日本初の電気推進船「ちゅらら」が運航を開始した。また、2019 年には国内初の完全バッテリー海洋旅客船として全長 35m の「e-Oshima」が運航を開始している。

さらには、神奈川県平塚市では 2022 年 1 月 31 日から 2 月 3 日まで、電池推進船「らいちょう 1」の実験を実施した。船速は問題なく、今後、網を巻き上げる漁労具に必要なパワーを電池から十分に供給する実証実験が必要など、今後の実用化に向けた課題を検討している。

### 2.2.3. 海洋エネルギー発電技術

本町は海に囲まれており、海洋エネルギーのポテンシャルは大きく、うまく活用できれば脱炭素化に向けて大きな効果が期待できる。海洋エネルギー発電技術については、[表 2-15] に示すように主に 5 つの種類がある。

表 2-15. 海洋エネルギー発電技術の概要

種別	概要
潮流発電	海水の流れである潮流や海流の力を利用して発電する
海洋温度差発電	太陽光によって温められた表層海水と、その下の冷たい深層海水との間で生じた温度差を利用して発電する
波力発電	波のエネルギーを利用して発電する
潮汐力発電	海の干満の差で得られる位置エネルギーを利用して発電する
海洋濃度差発電	海の塩水と河川などの淡水との間に生じる塩分の濃度差を利用して発電する

<sup>16</sup> ヤンマーホールディングス株式会社 web サイトより

本業務では、唯一海峡を有している本町において有効と考えられる潮流発電について詳細な検討を行った。

潮流発電は、潮流を利用して発電するものである。発電機は海中に設置されるため視覚的、聴覚的な影響が少なく、船舶の航行や漁業の支障にもならない。太陽光発電設備等と異なり、昼夜問わず、また、台風等の災害時でも問題なく発電が可能であり、レジリエンス性が高い。さらには潮流の変動と発電量が一致するため高い精度で予測が可能であり、電力の需給調整が大きな課題となる離島において適した発電方法であるといえる。

一方、デメリットとしては、発電量の変動と設置場所の調整が挙げられる。予測は可能だが、月の満ち欠けと共におおよそ 15 日の周期で発電量は上下する。また、設備が海中にあるとはいえ、漁業・航行関係者との調整は必要となる。ただし、本町の漁業組合との協議においては、網を使った漁業が行われていないために漁業への支障はないとの見解を得ている。

長崎県五島市では、2021 年から国内初となる商用スケールの大型潮流発電事業の実証実験が開始された。本実証実験では、500kW の大型発電機を海底に設置し、発電状況などを検証している。さらに 2022 年度からは 1,000kW 級の発電設備による実証事業が計画されている。



図 2-18. 長崎県五島市における 500kW 潮流発電機<sup>17</sup>

本町においては、[図 2-19]に示した大島海峡南東部の待網岬付近、大島海峡北西部の芝海岸沖付近、加計呂麻島南のソテツ公園付近の 3 箇所が比較的潮流が速く、導入に適している。最も潮流が速い場所は待網岬付近だが、水深が 10m 程度と浅い点が課題である。一方、加計呂麻島の南側は水深が 50m 程度あり、設備の設置はしやすいものと思われる。

<sup>17</sup> 九電みらいエネルギー株式会社 web サイトより

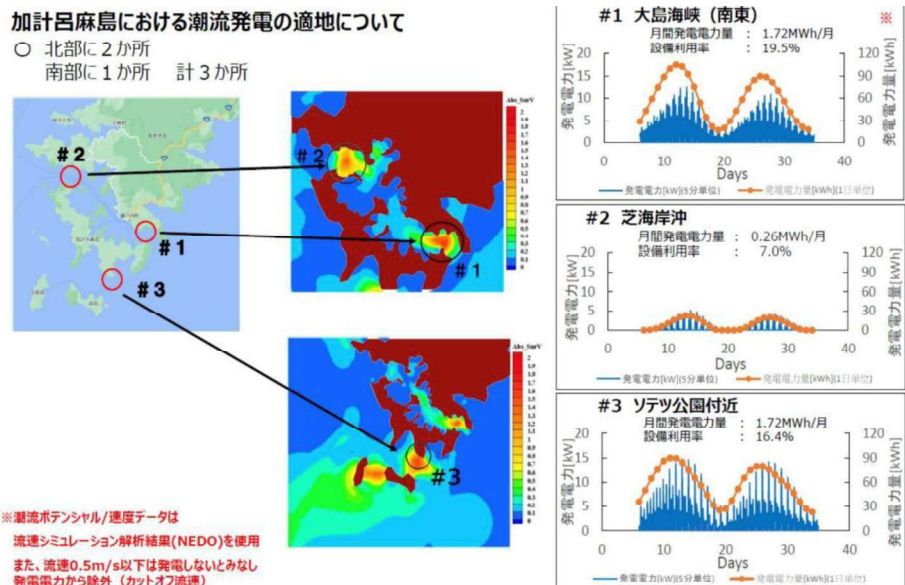


図 2-19. 瀬戸内町における潮流発電の適地<sup>18</sup>

今後、設備導入に向けて、水深や潮流の速度について詳細な調査を行っていくことが望まれる。

#### 2.2.4. 樹園地における営農型太陽光発電事業

[図 2-6]に示したとおり、太陽光発電のうち、営農型太陽光発電の導入ポテンシャルは大きく、現実的に導入が困難と思われる荒廃農地(再生利用困難)を除けば、全体の 44%を占めている。そのため、再生可能エネルギーの最大限の導入を進めるためには、営農型太陽光発電事業も推し進めていくことが望ましい。

本町においては、たんかんやパッションフルーツ等の果物の栽培が盛んであり、[図 2-20]に示すとおり、耕種作物の栽培面積のうち 37%が樹園地である。

<sup>18</sup> 長崎大学経塚雄策氏提供資料「大島海峡における潮流発電の可能性」より抜粋

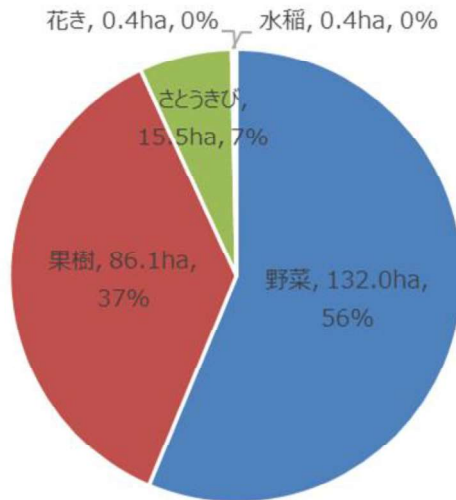


図 2-20. 耕種作物の栽培面積割合

野菜等と異なり、樹園地においてはその果樹の背が高いことから、上部の空間で太陽光発電設備を行うことには技術的な課題がある。

全国的にみると、営農型太陽光発電事業を行っている案件のうち、14%が果樹を栽培しており、少ないながらも事例はある。

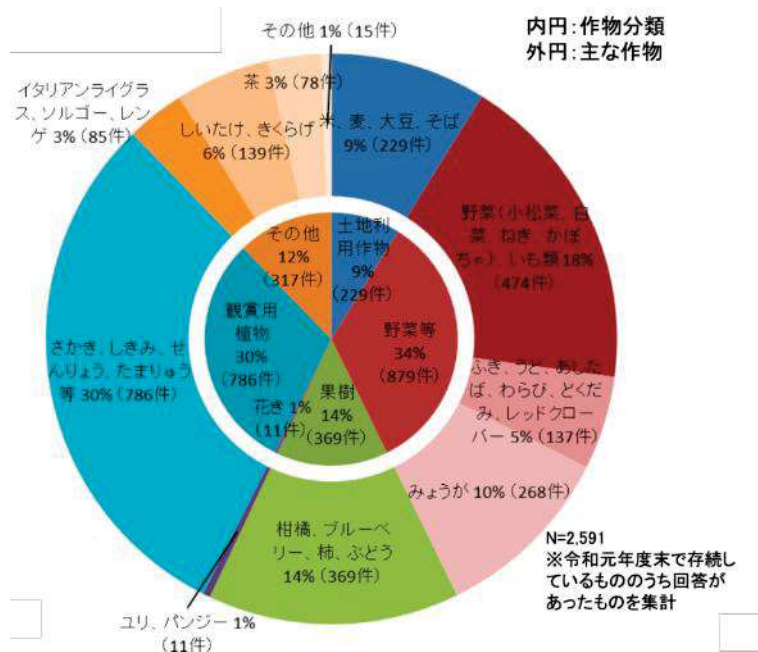


図 2-21. 営農型太陽光発電事業における栽培作物の割合<sup>19</sup>

<sup>19</sup> 農林水産省(2021)「営農型太陽光発電設備設置状況等について(令和元年度末現在)」より

架台メーカー等にヒアリングを行った結果としても、作物に合わせて架台の高さや耐風性能を設計することは可能であるという回答を得た。

ただし、こうした課題を解決したとしても、本町においては日射の関係上、営農型太陽光発電事業は好ましくないことが本業務により明らかとなった。本町は約 87%が森林であり、平地が極端に少ない。集落は海沿いの中山間地に点在しており、農地は集落の山側に位置するものが大半である。そのため、農地は三方を山に囲まれ、日射量が乏しく、そもそもとして農家の方々にとって、日射不足が大きな課題となっている。このような状況においては、本町の農業を持続的に実施しながら、営農型太陽光発電事業を実施することは現実的とは言えない。

したがって、営農型太陽光発電事業に関しては、現行の農業の延長線上で行うのではなく、営農型太陽光発電事業を行うことを前提として、きのこ類等、日射を多く必要としない作物の栽培を新たに始める場合にのみ可能性があると思われる。

本業務においては、検討委員会での検討結果を踏まえ、本町の魅力を向上させながら、脱炭素化を進めるためには、営農型太陽光発電事業の推進は好ましくないという結論となった。