An aerial photograph of a tropical beach with a long, narrow strip of white sand curving along the coast. The water is a vibrant turquoise color, transitioning to a deeper blue further out. In the background, there are low mountains under a bright blue sky with scattered white clouds.

再生可能な地域資源

海洋深層水で紡ぐ

“久米島モデル”づくり

久米島 ハテの浜

2023.11.6
沖縄県 久米島町

久米島町の概要と海洋深層水利用の現状

久米島町は那覇市の西、約100 kmの東シナ海に位置し、久米島本島、奥武島、オー八島の有人島及び鳥島、硫黄鳥島の無人島で構成。

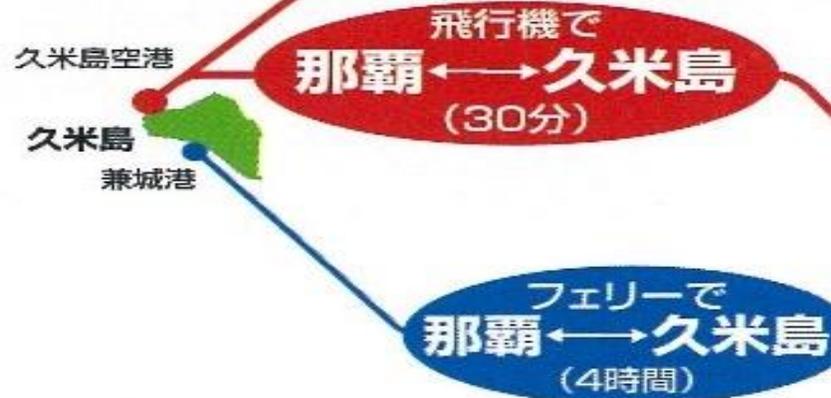
○人口（2023.8月末現在）

男： 3,888人
女： 3,372人
計： 7,260人

世帯数：3,897

久米島

那覇の西約100kmに浮かぶ、
周囲48kmほどの自然が豊かで
美しい島。



○歴史（概略）

- ・寛文の頃（1668年頃）
仲里間切・具志川間切
- ・明治41年（1908年）
村制施行：仲里村・具志川村
- ・平成14年（2002年）
両村合併：「久米島町」誕生

○面積・気候（概略）

- ・面積：63.50 km²
- ・周囲：約48 km
- ・年間平均気温22.7度
- ・年間平均湿度 76%
- ・年間平均降水量 2,138mm

久米島の主要産業

農業

○主な作物

- ・さとうきび 約12.3億円
- ・野菜 約1.5億円 (にがうり・紅芋)
- ・花卉 約3.2億円 (大菊)
- ・肉用牛 約8.8億円



肉用牛



マンゴー



赤鶏



紅芋

水産業

○主な水産物

- ・車エビ (養殖) 約6.1億円
- ・海ぶどう(養殖) 約2.0億円
- ・もずく (天然・養殖) 約2.4億円
- ・魚介類 約1.9億円



クルマエビ
種苗生産
(全国シェア1位)



もずく



近海カシラ

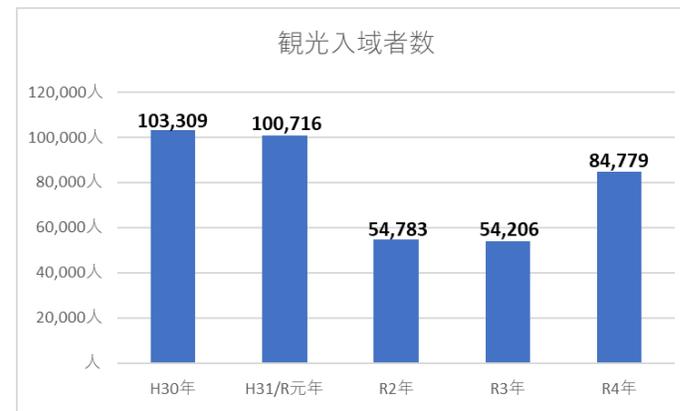


海ブドウ陸上養殖
(全国シェア1位)

観光業

○入域観光客数

- ・令和4年度：84,779人
(参考：平成29年度：110,843人)



ハテの浜

※令和4年度 産業の概況 (久米島町) より

久米島の海洋深層水の性状と用途

海洋深層水の定義：太陽の光の届かない200m以深の海水

資源利用の観点から、「光合成による有機物生産よりも有機物分解が卓越し、かつ、鉛直混合や人為の影響が少ない、補償深度以深の資源性の高い海水」と定義づけられています。（出典：海洋深層水利用学会）

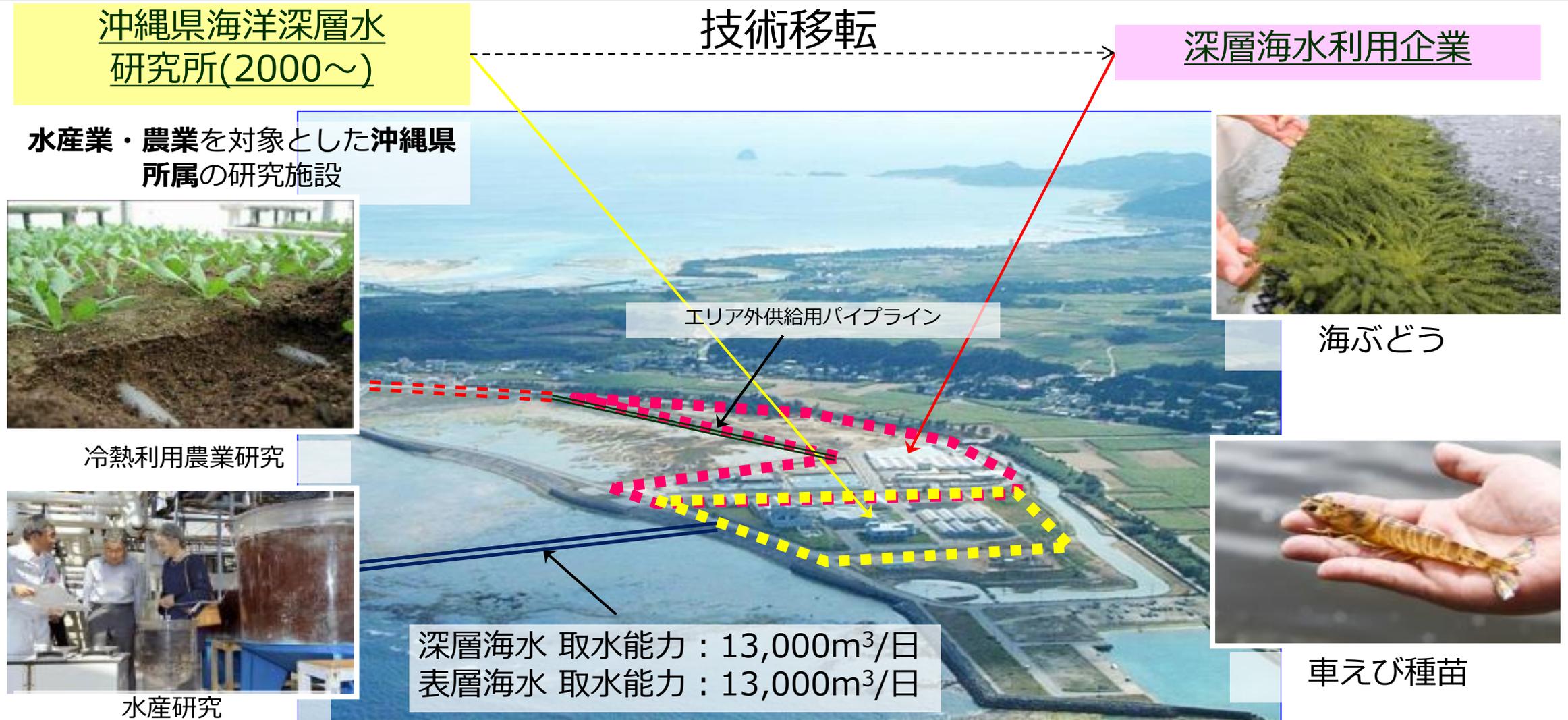
海洋深層水の特徴

- ①**低温性** 太陽の輻射を受ける海面に近い表層の海水に比べて、年間を通じて水温 が低くなっています。（水深600mで8～10℃、1000mで4℃程度）
- ②**清浄性** 細菌類が少なく、陸水や大気からの化学物質や病原性微生物などによる汚染の恐れも極めて少なくなっています。
- ③**富栄養性** 植物の成長に欠かすことのできない無機栄養塩類（硝酸塩、リン酸塩など）が豊富に含まれています。

特長	測定項目	測定結果（*1）			用途
		表層水	深層水	備考	
低温性	水温（℃）	21.5(冬) ～ 30.1(夏)	9.0	深層水は季節変動なし。潮位による変動：±1℃	<ul style="list-style-type: none"> ■冷房（省エネ） ■水産養殖・サンゴ培養（水温調整） ■農業（地温・室温調整）
清浄性	一般細菌数（CFU/mL）	60	16	表層水に対して 1/2～1/10	<ul style="list-style-type: none"> ■水産養殖（食中毒リスク低減、海藻類の出荷前洗浄） ■加工品（飲料、化粧品）等に利用する場合の前処理の容易性 ■冷却水として用いた場合の汚損リスク減
	大腸菌群数	検出されず	検出されず	久米島では表層水も清浄性が高い	
富栄養性	硝酸態窒素	<0.02	0.41	表層水に対して 20倍以上	<ul style="list-style-type: none"> ■水産養殖（水質制御） ■有用藻類培養・増殖（製薬原料利用、エサとしての利用等）
	リン酸態リン	0.004	0.058	表層水に対して 10～20倍	
	珪酸態珪素	<0.2	0.54	表層水に対して 20倍以上	

(*1) 沖縄県海洋深層水研究所 2017～2021年度の調査結果の平均値を掲載

久米島における深層水産業利用の現状



深層海水関連企業20社の深層水関連製品の生産額は年間約25億円。
新規雇用者数は140名（関連企業雇用者全体で300名）で、久米島における一大産業となっています。

大規模化計画「久米島モデル」の背景①：「久米島モデル」計画の概要

沖縄県海洋深層水研究所
サンゴの育苗 (2015年5月～)



開発

沖ノ島島・恩納村・久米島のサンゴ種苗の育成研究開始

車えび 成えびへの深層水利用 (計画中)



商用

拡張

現在は、深層水利用可能量の制限から、海洋深層水をほぼ種苗育成のみに利用している (成エビは実験的に少量育成) 深層水を成エビに大規模適用して、単価の高い時期に高付加価値のエビを出荷する。

佐賀大学 温度差を利用した海水淡水化実験 (2014年10月～)



実証

デモ

省エネ・低メンテナンスの淡水化技術水不足に悩む島嶼国へのモデル設備として大型化

「完全ウイルスフリー」牡蠣の陸上養殖技術開発 (民間) (2013年春～)



開発

実証

商用

オイスター最大手の民間企業が研究所を開発。食中毒フリーの牡蠣陸上養殖を目指す。

海ブドウ養殖場 (民間) 規模を1.5倍に拡張 (2013年初頭稼働開始)



商用

拡張

海ブドウは、市場規模が拡大中。深層水量が確保できれば今後も拡張が計画されている。

久米島町 冷熱利用農業10アール商用ハウス (2014年10月竣工)



商用

拡張

研究所からの技術移転で商用化した。ハウスの拡張 (生産量と生産品種の増大)

久米島町・民間 藻類培養実証試験 (2021年3月～)



開発

実証

商用

大手製菓企業が実証施設を設置。微細藻類を用いた新事業の創出を目指す。

東京海洋大学・民間企業・沖縄県海洋深層水研究所共同
トラウトサーモン海水馴致養殖 (2020年4月～)



開発

実証

商用

持続可能な水産資源利用と、沖縄県の新たな食資源の確立を目指す



離島においては輸送コスト面の不利から高単価の海藻を選択「トサカリ」「オゴノリ」養殖研究

取水量が律速→取水管の大規模化が急務!

内閣官房 総合海洋政策本部
海洋エネルギー実証フィールドへの選定(2014年7月)

点線内の沿岸域および海域が、沖縄県提案により海洋再生可能エネルギー実証フィールドの1つに選定された。全国7か所の選定エリアのうち、海洋温度差発電用の実証フィールドは久米島のみである。

沖縄県 海洋温度差発電実証試験設備 試験継続 (2013年4月～)



実証

国際

商用

日本唯一の実証運転設備(100kw級)SATREPS (JICA-MEXT) によるレゾナンス工科大研修受け入れも(2019年11月)

沖縄県海洋深層水研究所 (2000年4月～)



県立の研究所。自前での水産技術研究開発のほか、産学官連携の開発・実証にも力を入れている。



海洋深層水による水温調整、および富栄養性を生かして、通年で安定的に供給。

大規模化計画「久米島モデル」の背景②：発電実証成功→主力電源へ



現在：出力 100kW 実証試験の成功

1.概要

海洋再生可能エネルギーの一つで、世界に先駆けて久米島で2013年から発電実証開始。
翌2014年には海洋エネルギーとして日本初の系統連系・長期無人自動運転を開始。2022年度からは、商船三井、佐賀大学、久米島町で連携し発電実証を行っている。

2.仕組み

水深612mの深層水と表層水の温度差（20℃前後）を利用し、作動流体として沸点の低い媒体（R134a等）を用いてタービン発電機を回し、発電するシステム。

3.特徴

①安定した発電量 ②省スペース ③高信頼性のタービン発電 ④海水の二次利用

4.久米島モデルへの展開

久米島では、**発電に利用した後の海洋深層水の二次利用**を推進。深層水の3つの特徴を生かした水産養殖・農業・工業・空調等への利用による産業発展へ！



次ステップ：出力 1MW 久米島モデル

- ・周辺地域を含めた電力自給産業地域（久米島町の全電力需要の18%）
- ・海洋深層水複合利用による、エネルギー・水・食糧自給のモデル地域へ



将来：出力 10MW級 島のエネルギー100%自給

- ・島の全エネルギー需要（電力換算10MW弱：電力平均5.7MW、その他液体燃料4MW相当）を、発電と燃料転換によりまかなう。

関係者による出前授業をきっかけとした資源エネルギー庁「わたしたちのくらしとエネルギー壁新聞コンテスト」で2年連続の全国3位「日本エネルギー環境教育学会特別賞」受賞（2018, 2019）

記事出典：琉球新報 2019.3.1



久米島町内4施設の発電方法を調べた(左から)古見友音さん、又吉乃亜さん、喜久里紋音さん、内間莉麗さん＝久米島町の大岳小学校

コンテストは、小学生の「心と当事者意識を喚起し、エネルギー問題に対する関心」を促すため、家庭や地域で実践を促す

【久米島】経済産業省資源エネルギー庁の2018年度「わたしたちのくらしとエネルギー」かべ新聞コンテスト」の受賞者がこのほど発表され、久米島町立大岳小学校（大田佳世子校長）の6年生4人の「球美の島POWER GENERATION」の6年生4人の「球美の島POWER GENERATION」が3位に当たる日本エネルギー環境教育学会特別賞を受賞した。全国から446作品の応募があった。3月3日に東京都で表彰式が開かれる。

久米島町内発電4施設を調査

大岳小かべ新聞全国3位



4人が制作した「球美の島POWER GENERATION新聞」

と実施している。18年度で4回目。大岳小では海洋エネルギー教育プログラムに取り組み、地域のエネルギーの現状

状などについて学んでいる。新聞を制作したのは、古見友音さん、又吉乃亜さん、喜久里紋音さん、内間莉麗さんの4人。4人は夏休みの自由研究で、日本では久米島だけで実施されている海洋温度差発電のほか、火力、太陽光、バガスの町内の四つのエネルギーを使った施設を訪れ、発電方法を調べた。内間さんは「バガス発電は自然に優しく、沖縄の気候に

海洋温度差発電をきっかけとした佐賀県・伊万里市との交流

記事出典：佐賀新聞 <https://www.saga-s.co.jp/articles/-/298337>

久米島の児童とテレビ電話交流 東山代小

海洋発電施設縁に



テレビ電話を使って沖縄県久米島の小学生と交流する東山代小5年生＝伊万里市の佐賀大海洋エネルギー研究センター伊万里サテライト

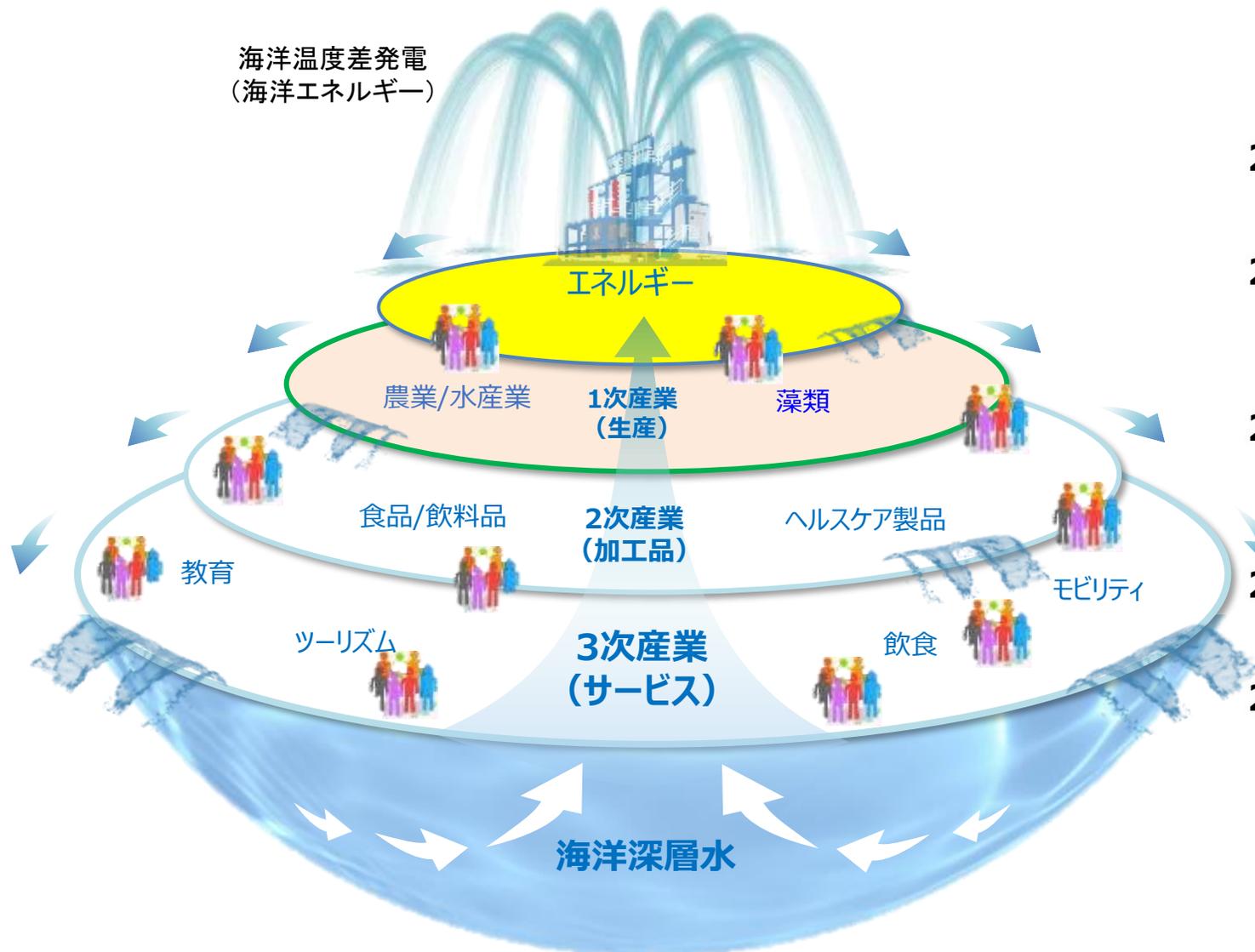
伊万里市東山代町の東山代小5年生62人が1日、佐賀大海洋エネルギー研究センター伊万里サテライトで、海洋温度差発電の実証施設がある沖縄県久米島町の小学生とテレビ電話を使って交流した。

久米島は沖縄本島の西方100キロにあり、佐賀大の研究を基にした海洋温度差発電の実証施設が2013年から稼働している。16年には伊万里市と久米島町、佐賀大の3者で、研究

海洋温度差発電と深層水利用を契機とした姉妹都市提携に基づく沖縄県久米島高校・ハワイ郡コナワエナ高校の短期交換留学



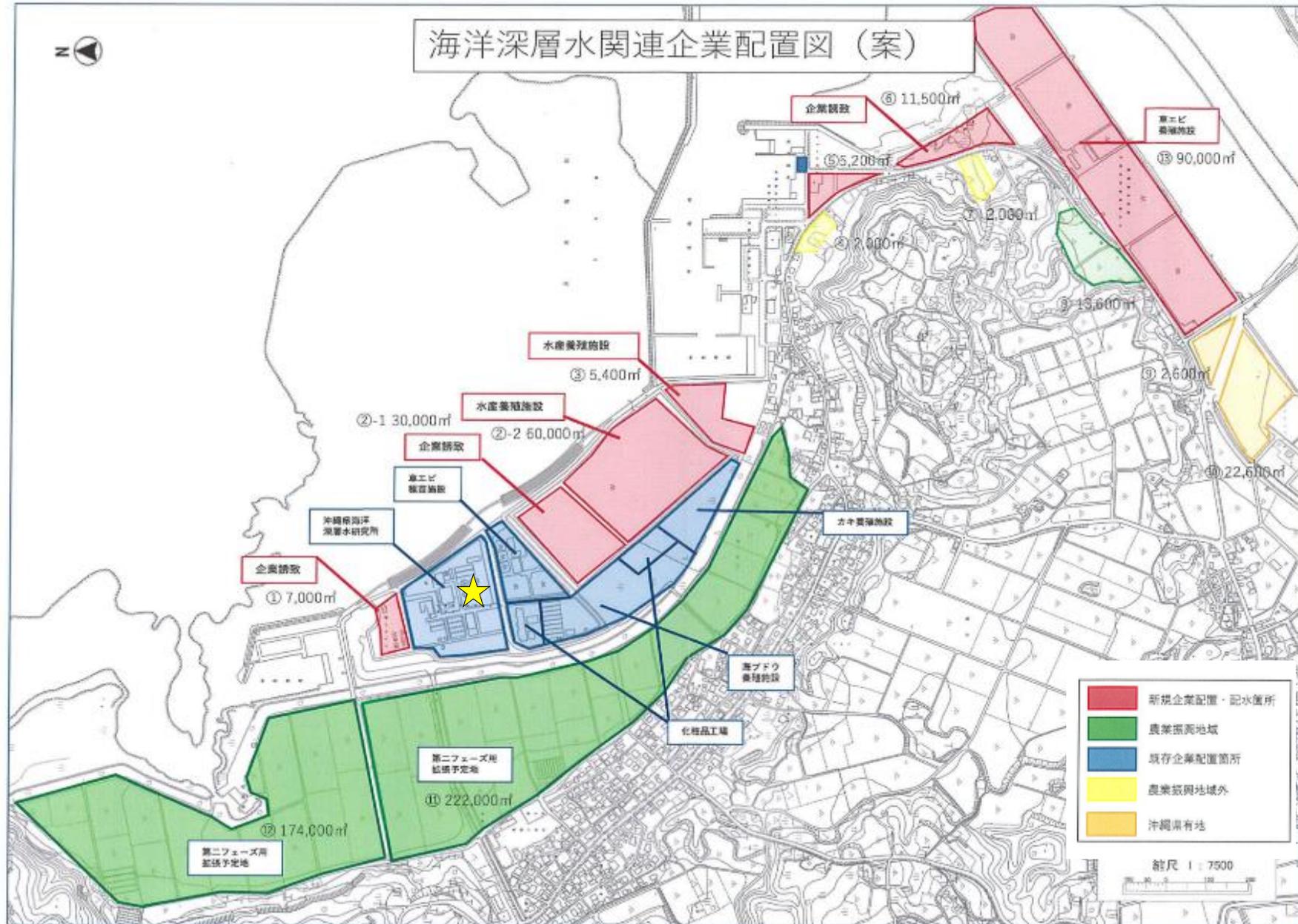
「久米島モデル」イメージ図・これまでの計画経緯



これまでの検討・計画立案 経緯

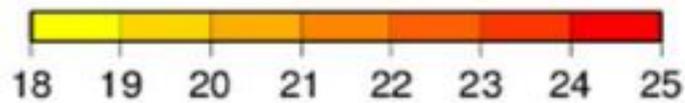
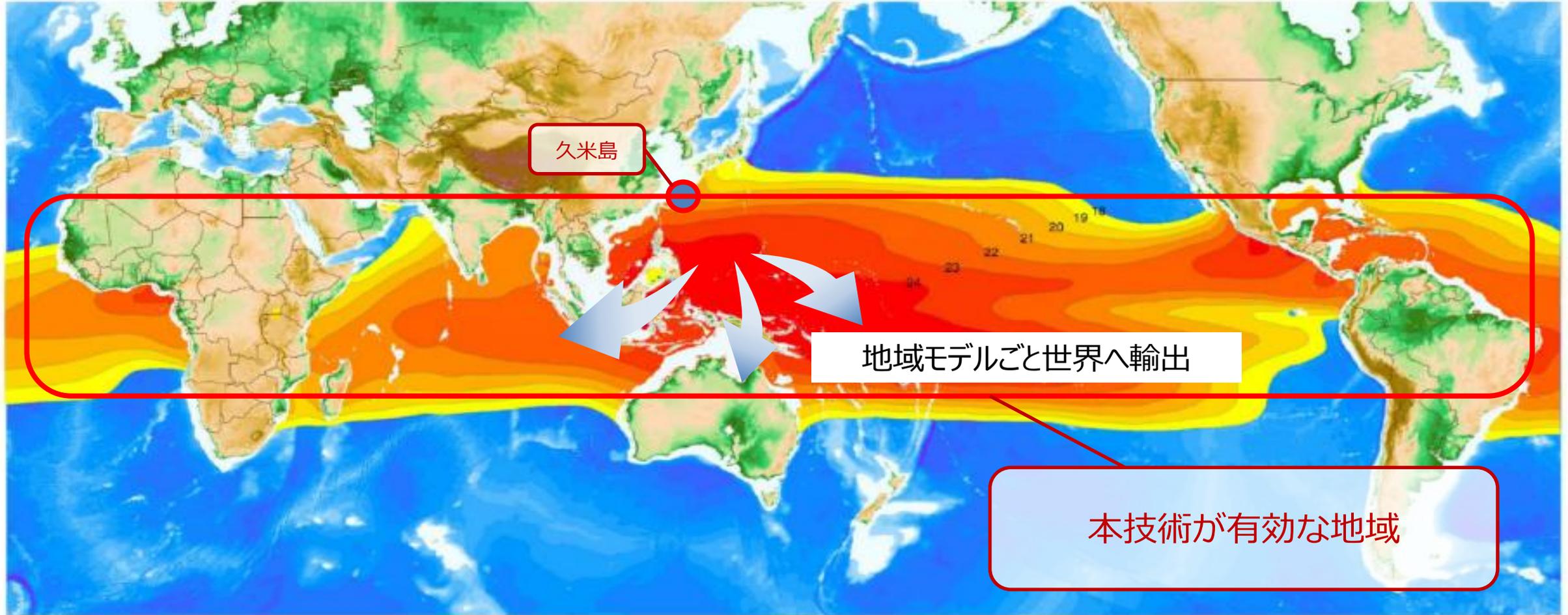
- 2010年度：久米島町「海洋深層水複合利用基本調査」
- 2017年度：沖縄総合事務局経済産業部「離島地域における海洋深層水を活用した地域活性化可能性調査」
- 2016-2018年度：沖縄県商工労働部「海洋温度差発電における発電後海水の高度複合利用実証事業」
- 2020年度：久米島町「海洋深層水大規模取水管導入調査・計画策定業務」
- 2021-2023年10月末：久米島町「久米島海洋深層水活用・漁業用施設整備全体計画策定業務委託」

取水量10倍での海洋深層水関連開発地図（案）



世界の地域モデルへ

久米島は、海洋の再生可能資源・エネルギーを利活用した
エネルギー・水・食糧自給の島として、
熱帯・亜熱帯のモデルアイランドを目指します。



表層海水と深層海水（水深1000メートル）との温度差

ご清聴、ありがとうございました。

