

漁村のCO₂収支と カーボンニュートラルに向けた 漁村への期待

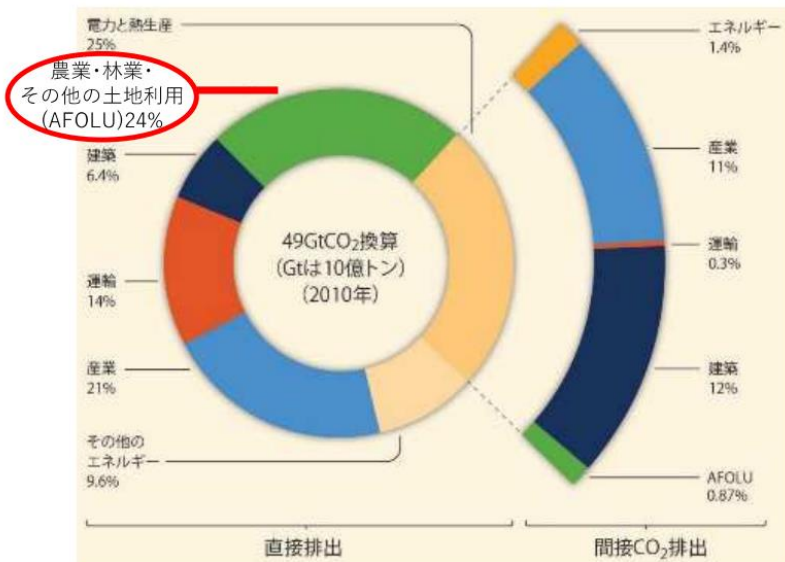
NPO法人マリンネットワーク
片石 温美

1. 農水省・水産庁の地球温暖化対策

世界全体と日本の農業由来の温室効果ガス（GHG）の排出

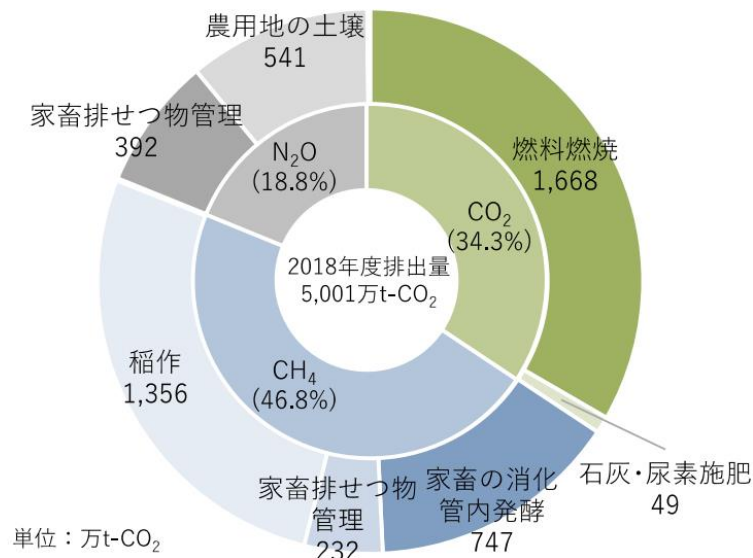
- 世界のGHG排出量は、490億トン（CO₂換算）。このうち、農業・林業・その他土地利用の排出は世界の排出全体の1/4。（2010年）
- 日本の排出量は12.4億トン。農林水産分野は約5,001万トン、全排出量の4.0%。（2018年度）
* エネルギー起源のCO₂排出量は世界比約3.4%（第5位、2017年（出展:EDMC/エネルギー経済統計要覧））
- 農業分野からの排出について、水田、家畜の消化管内発酵、家畜排せつ物管理等によるメタンの排出や、農用地の土壌や家畜排せつ物管理等によるN₂Oの排出がIPCCにより定められている。
- 日本の吸収量は約5,590万トン。このうち森林4,700万トン、農地・牧草地750万トン（2018年度）。

■ 世界の経済部門別のGHG排出量



出典：IPCC AR5 第3作業部会報告書 図 SPM.2

■ 日本の農林水産分野のGHG排出量



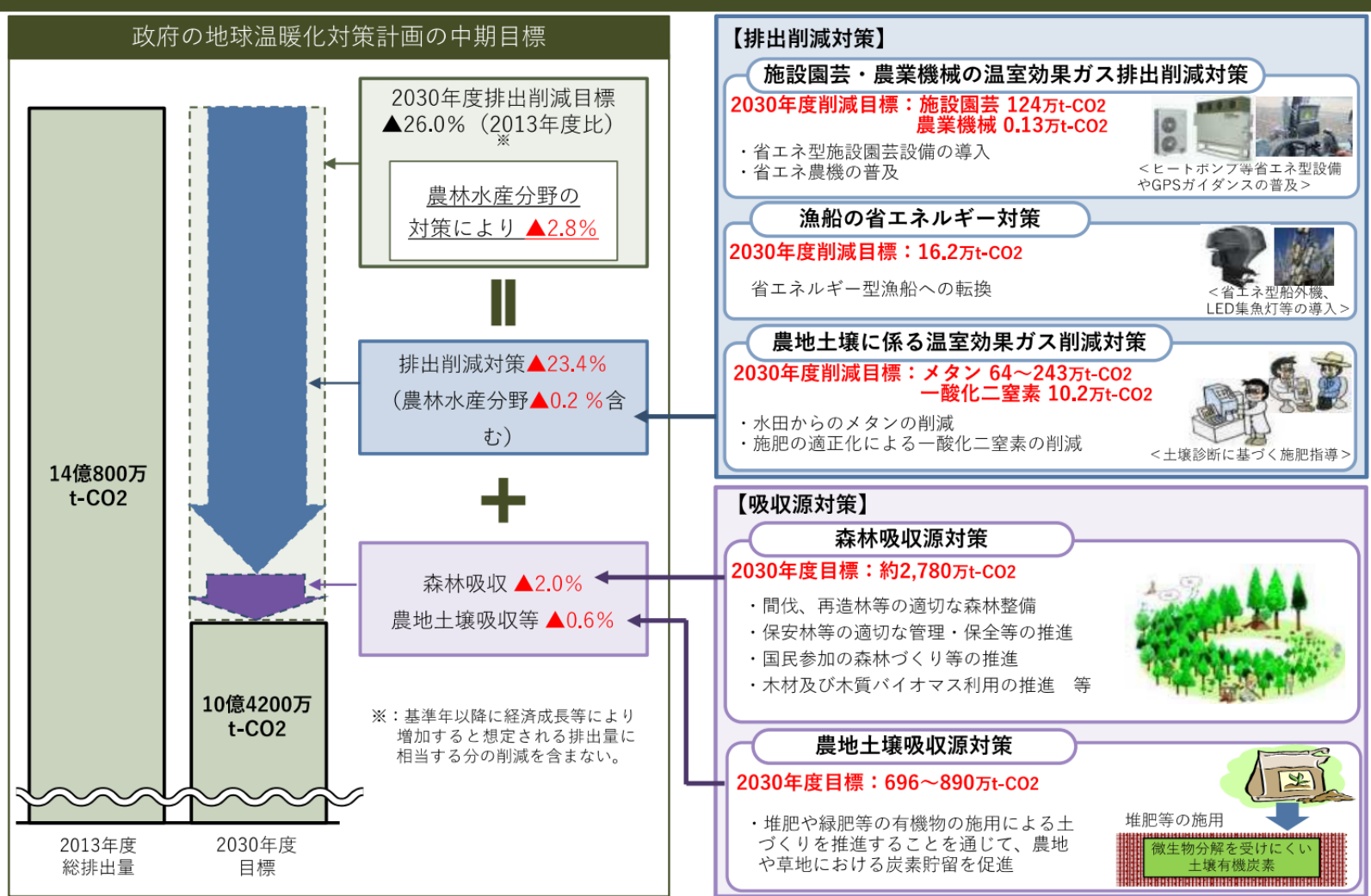
* 温室効果は、CO₂に比べメタンで25倍、N₂Oでは298倍。
データ出典：温室効果ガスインベントリオフィス (GIO)

METI審議会資料

農林水産分野における地球温暖化対策の取組について (R3.4) 農水省

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/chikyuu_kankyo/ondanka_wg/pdf/004_04_02.pdf

政府の地球温暖化対策計画の目標と農林水産分野の位置付けについて



METI審議会資料

農林水産分野における地球温暖化対策の取組について (R3.4) 農水省

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/chikyu_kankyo/ondanka_wg/pdf/004_04_02.pdf

計画における地球温暖化対策・施策の概要 <水産分野>

漁船の省エネルギー・温室効果ガス排出削減対策

- 漁船漁業における省エネルギー技術の実証の取組や省エネルギー型漁船の導入等の推進
- 漁船の電化・水素化等に関する技術確立
- フロン類を冷媒とする漁船の冷凍・冷蔵・空調機器の点検・整備、冷媒の充填・回収情報の集計等の適正な管理を指導

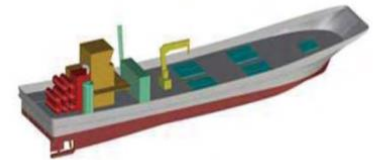
漁船の省エネルギー・温室効果ガス排出削減対策

省エネルギー型漁船の導入



LED集魚灯や省エネ型エンジンの漁船への導入を推進

漁船の電化・水素化



水素燃料電池とリチウムバッテリーを動力とする漁船の開発

漁港、漁場の省エネルギー対策

- 流通拠点漁港等における効率的な集出荷体制の構築
- 荷さばき所などの再エネを活用した発電設備等の一体的整備の推進
- 魚礁の整備や海域環境観測施設の設置

漁港、漁場の省エネルギー対策

太陽光発電設備と漁港施設の一体的整備



海域環境情報の出漁判断への活用



藻場等の保全・創造

- 藻場等の分布状況の把握や海域ごとの有効な対策の特定
- 藻場のタイプ別吸収係数評価モデルの開発、藻場の効率的な形成・拡大技術の開発

藻場等の保全・創造

食害・高水温等への対策



食害生物の駆除



構成種の変化に対応した藻場の造成

2-3. カーボンニュートラルへの対応～水産分野の低・脱炭素化～

主な論点

- 我が国において、2030年温室効果ガス削減目標（2013年比46%減）及び2050年カーボンニュートラル目標等が設定され、脱炭素の動きが活発化
- 水産業においても脱炭素への貢献が求められることはもとより、海洋環境の変化の要因となる地球温暖化の進行を抑えるためにもCO₂排出量の削減が必要
- 漁船動力の低・脱炭素化に向けては、漁労や長期航海等に耐える出力とエネルギー消費量に対応する燃料電池等の技術開発が必要であり、養殖の作業船等の沿岸漁船の電化・水素燃料電池化などの実現が見込まれる

主な対応の方向性

- 水産業の各分野で省エネ化等の低・脱炭素化を推進
 - ・ 漁船漁業における衛星利用の漁場探索による効率化、グループ操業の取組、省エネ機器の導入等、**燃油使用量の削減の推進**。地球環境問題等の中期的な課題に対応した**次世代型漁船の導入**や**操業形態の見直し**を促進
 - ・ 漁港施設等への**再生可能エネルギーの導入促進**や省エネ対策、CO₂吸収源として期待される**藻場の保全・創造**等、**漁港・漁村のグリーン化**を推進
 - ・ 将来的な小型漁船等の**水素燃料電池化**、**漁業以外の船舶の技術の転用・活用**も視野に入れた**漁船の脱炭素化の研究開発**を推進

方向性のイメージ

現状

漁業種類ごとの燃油使用量(例)

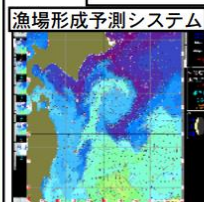
漁業種類	燃油使用量 (kℓ/年)	水揚量 (トン)	水揚金額 (百万円)	kℓ/水揚量 (kℓ/トン)	kℓ/水揚金額 (ℓ/百万円)	油費率 (※)
中型まき網漁業	276	3,849	224	0.07	1,232	9%
大中型まき網漁業(関東)	1,568	15,000	819	0.10	1,915	13%
沖合底びき網漁業(かけ回し)	330	2,284	282	0.14	1,170	8%
沖合底びき網漁業(オッター)	892	3,749	298	0.24	2,993	21%
べにずわいかに籠漁業	289	910	217	0.32	1,332	9%
大中型まき網漁業(九州)	2,849	5,808	869	0.49	3,278	23%
海外まき網漁業(349トン)	2,800	5,300	950	0.53	2,947	21%
近海かつお一本釣り漁業	300	400	150	0.75	2,000	14%
遠洋まぐろ延縄漁業	1,000	1,100	320	0.91	3,125	22%
遠洋かつお一本釣り漁業	1,500	1,550	450	0.97	3,333	23%
さんま棒受け漁業	660	627	121	1.05	5,455	38%
近海まぐろ延縄漁業(119トン)	480	455	166	1.05	2,892	20%
沖合底びき網漁業(かけ回し:かに)	373	342	239	1.09	1,561	11%
沖合底びき網漁業(2そうびき)	1,162	1,012	329	1.15	3,532	25%
遠洋トロール漁業	2,700	2,000	700	1.35	3,857	27%
近海まぐろ延縄漁業(19トン)	160	90	73	1.78	2,192	15%
いか釣り漁業(小型)	158	57	42	2.78	3,740	26%
いか釣り漁業(中型)	430	100	100	4.30	4,300	30%

※1kℓ当たり水揚金額に占める燃油単価(70千円/kℓ)の割合
出所:漁業構造改革総合対策事業(もうかる漁業)の計画書にある従前値より水産庁作成

今後

低・脱炭素化の実現

燃油使用量の削減



衛星データやAI技術を利用した漁場形成・漁況予測システムを活用し、**効率的な漁場選択**や**省エネ航路**の選択を実現

効率的な操業で燃油使用量削減

漁港・漁村のグリーン化



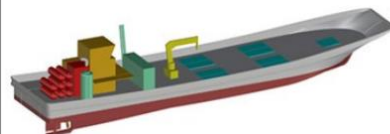
水産関係施設への太陽光発電、LEDの導入(省エネ・再エネの促進)



藻場の保全・創造(ブルーカーボン)

漁船の電化・水素燃料電池化

- 海運分野の動向
 - 完全バッテリー推進船は実用化
 - 水素燃料電池船も開発始まる
- 漁船への水素燃料電池応用を研究【漁船への適性】
 - バッテリー船より長距離航行可能
 - バッテリーより長寿命
 - 短時間で燃料補給可能
- 【漁船特有の課題】
 - 操業に伴う負荷変動
 - 漁獲物積載によるバランス変化



五島市離島漁業振興策研究会(五島市, 長崎県, 水産研究・教育機構ほか)

次期水産基本計画のポイント

～現行水産基本計画からの主な変更点について～ (R3.12) から抜粋

2. 漁村に着目したCO₂収支の推計について

対象としたのは

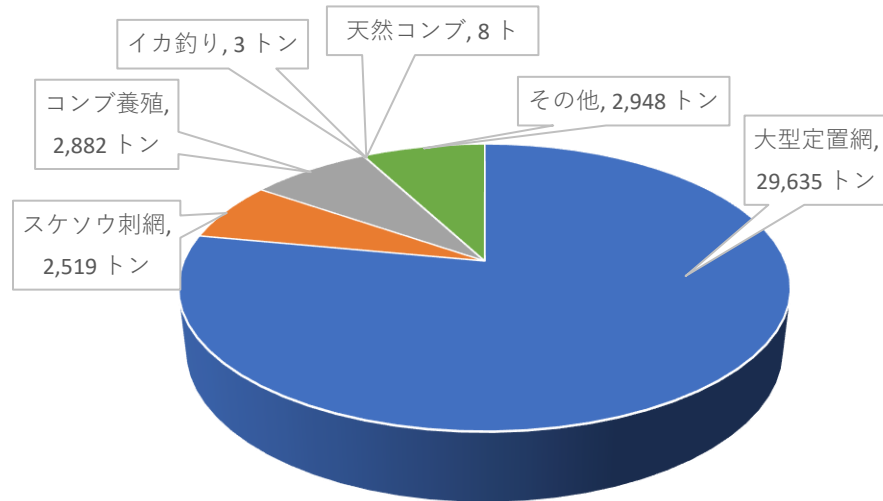
南茅部地域

・人口約6,700人(2005年当時)

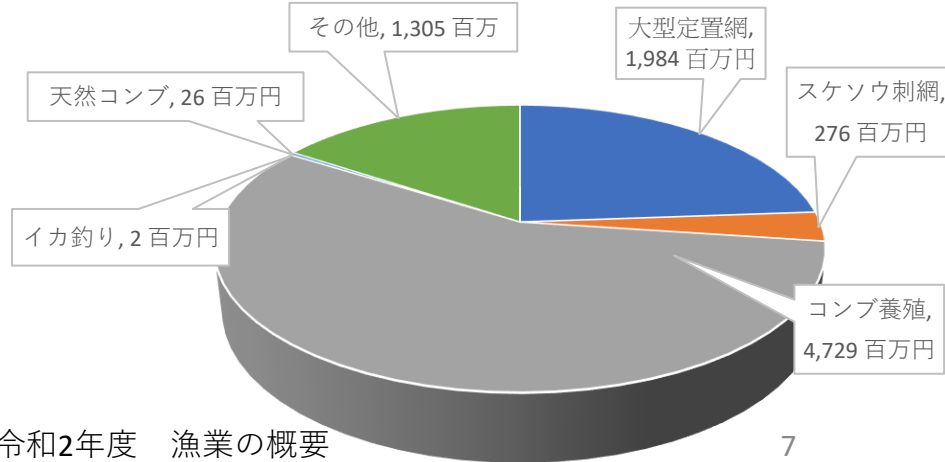


漁業生産金額の50%以上はコンブ養殖
人口の約3割は漁業就業者

生産量合計37,995トン



生産金額合計8,222百万円



資料：令和2年度 漁業の概要
(南かやべ漁業協同組合)

(1) 水産業とCO₂排出について

- 漁業は燃油の消費が多い（漁船・陸作業）
- 漁家は車を3～4台持っている
- 市場や加工の冷凍冷蔵，製氷貯氷で電力使用量が多い
- 作業が効率的でないものがある
- 流通のトラックが多い など

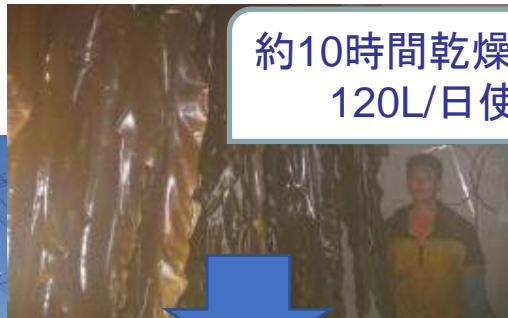
いか釣り漁業



1隻の燃油使用量
600L/日

Copyright (c) City of Hakodate,
Hakodate Yunokawa Onsen Hotel Association,
Hakodate International Tourism and Convention Association.

コンブ養殖（乾燥作業）



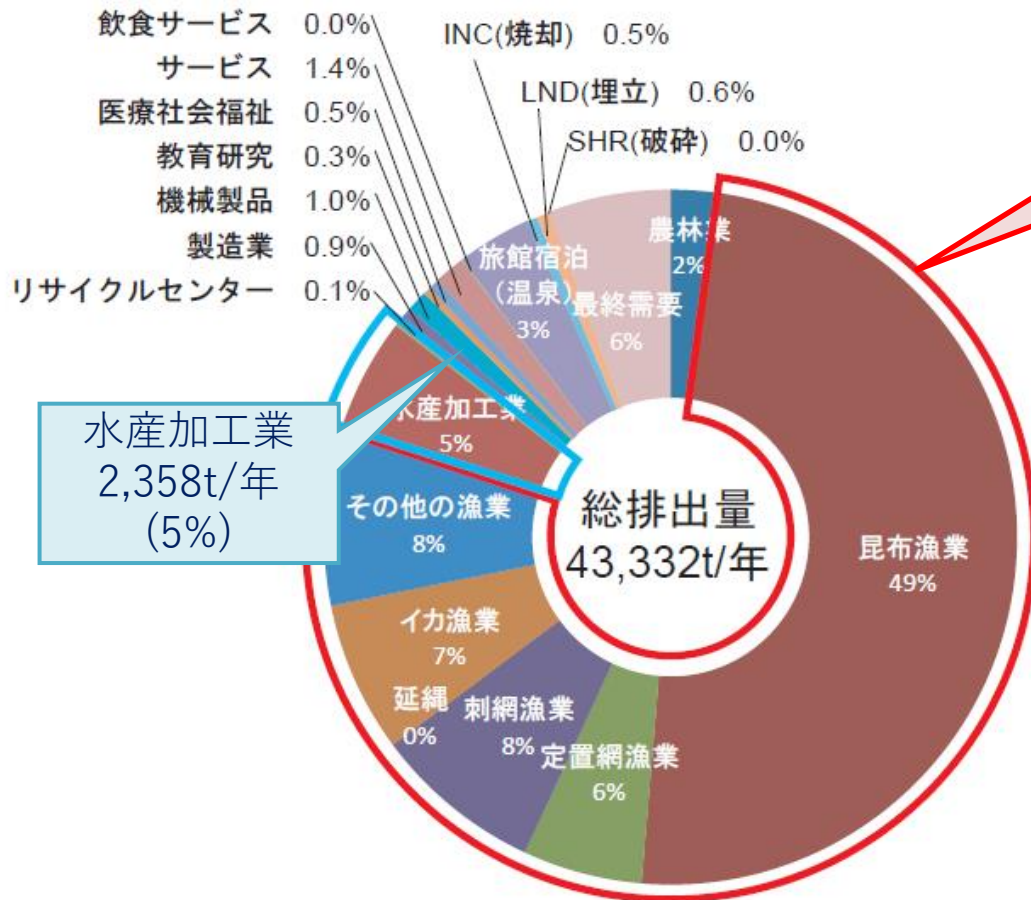
約10時間乾燥に重油
120L/日使用



電力使用量の大きい施設



南かやべ地域におけるCO₂排出量推計値 (環境分析用産業連関表を基に推計)



漁業
33,769t/年
(78%)

水産加工業
2,358t/年
(5%)

漁業、水産加工業のCO₂排出量は36,127t-CO₂/年と地域全体の約83%を占めています。

人口1人当たりCO₂排出量
6.4t-CO₂/年(南かやべ) >
6.0t-CO₂/年(札幌市)
(2006年当時)

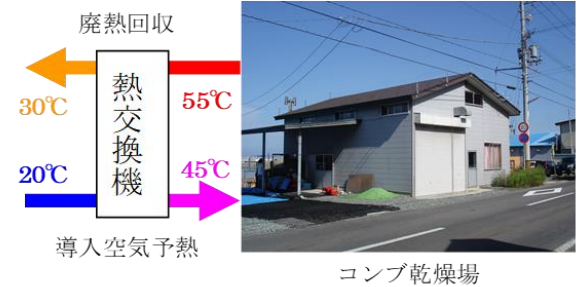
(2) 漁村のCO₂削減・吸収機能について

・人為的方法による削減

シナリオ	CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)
コンブ乾燥の効率化	679
漁船等の省エネ	834
漁協施設の新エネルギー導入	72
水産バイオマスの活用	45
CO₂排出削減量合計	1,630

■ 熱効率の改善

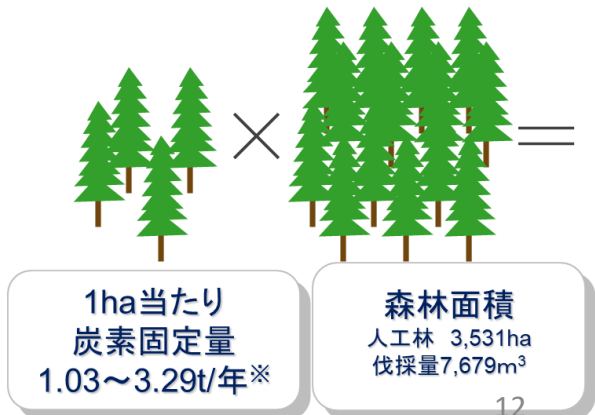
熱交換機の導入によるコンブ乾燥室熱効率の改善



LED等の利用

・森林による吸収(3,531ha)

シナリオ	CO ₂ 吸収量(t-CO ₂ /年)
森林による吸収量	29,976
伐採による排出量	-9,574
森林による吸収量	20,402



・天然海藻のCO₂吸収量

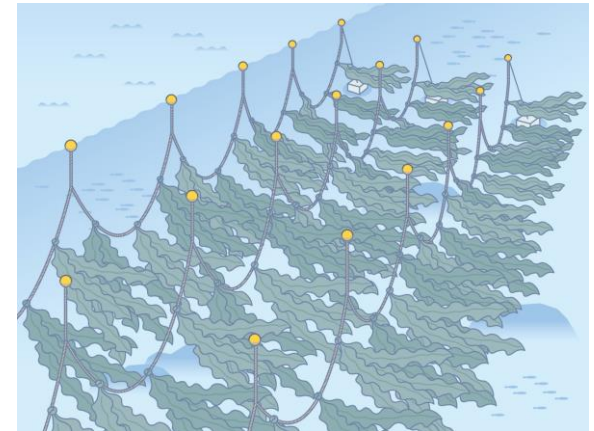
早川課長の資料を参考にして藻場面積と現存量から推計した

藻場面積 ¹⁾ (ha)	現存量 ¹⁾ 平均 (kg wet/m ²)	P/B 比	生態系 への変 換係数	残存率 (%)	湿重乾 重比 (g day/g wet)	炭素 含有率 (g-C/g dry)	CO ₂ 分 子量比	CO ₂ 吸 収量 (t-CO ₂ / 年)
315	4.2	2.7	1.5	11.3	0.17	29	3.67	110

・養殖コンブのCO₂吸収量

養殖コンブ 生産量 ²⁾ (t wet/年)	海中放出 率 ²⁾ (%)	コンブ放出量 (t wet/年)
3,524	39	1,374

➡ 吸収量？



以下の文献より、藻場面積、現存量、養殖昆布生産量、海中放出量を使用

1) 漁村地域におけるCO₂収支評価のための森林・海洋による固定量の試算, 本松敬一郎, 古屋温美, 長野章, 米田義昭, 隅江純也, 上川浩幸, 中泉昌光, 黒澤馨, 佐藤元則, 平成20年度日本水産工学会学術講演会講演論文集, pp.265-268, 2008

2) 漁業地域における森林・海洋のCO₂固定量評価に関する研究, 本松敬一郎, 古屋温美, 長野章, 米田義昭, 浅川典敬, 黒澤馨, 中泉昌光, 平成21年度日本水産工学会学術講演会講演論文集, pp.131-134, 2009₁₃

3. おわりに

- CO₂収支を漁村で見えてみると、漁業からの排出量が多くを占める。一方、森林や沿岸でのCO₂吸収機能がある。
- 南かやべの推計に見られるように、北海道沿岸は藻場や養殖コンブ漁場によるCO₂吸収のポテンシャルは高い
- 2021年度のJブルークレジット®取引では、プロジェクト4件の譲渡総量は64.5t-CO₂、購入総額4,696,641円(税抜)、平均単価72,861円/t-CO₂(税抜)、購入者数は29社とのこと。
- クレジットの購入者は、単に購入する、資金を出すというだけではなく、地域とコミュニケーションをとってかかわりを持ちたいと考える地元企業もいるとのこと。
- CO₂削減、気候変動対策としての取組みによるプラスが必要（コアカーボン原則による追加性※）
- 更に

※Jブルークレジット®（試行）認証申請の手引き – ブルーカーボンを活用した気候変動対策 – Ver. 1.1, 令和4年1月, JBE

https://www.blueeconomy.jp/files/jbc2021/20220105_J-BlueCredit_Guideline_v1.1.pdf