

高知大学発ベンチャー認定について

令和6年7月10日付けで下記2社を高知大学発ベンチャー認定しましたことを報告します。

高知大学では、気温上昇等に伴う海藻（ノリ）の不作に対する海藻の陸上養殖研究に長く取り組んでいまして、年々陸上養殖が全国的に注目されてきています。偶然ではありますが、今回ベンチャー認定しました2社は海藻の生産、活用に関連する企業であり、海藻を育て活用し日本だけでなく世界を視野に事業を行おうとしている会社です。

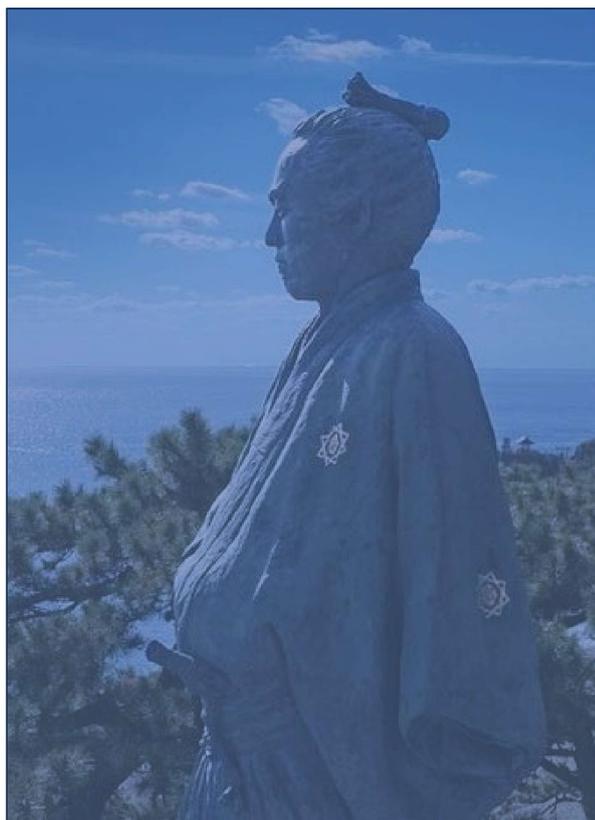
認定 No.	18社目
企業名	株式会社ウルバ
所在地	〒781-1164 高知県土佐市宇佐町井尻 194
代表者名	代表取締役 難波 卓司（なんば たくし）
設立日	令和6年4月1日
分野	製造業
事業の概要	海藻の生産、加工、販売。海藻研究や生産に関わるコンサルティング。高知大学総合科学系複合領域科学部門 難波卓司准教授を発明人とする特許を基に設立されたもの（特許は未公開）。

認定 No.	19社目
企業名	株式会社サンシキ
所在地	〒150-0021 東京都渋谷区恵比寿西 2-4-8 ウィンド恵比寿ビル 8F
代表者名	代表取締役社長 久保田 遼（くぼた りょう）
設立日	令和6年2月1日
分野	環境
事業の概要	紅藻カギケノリを利用した畜産由来メタン削減飼料の販売。高知大学で達成された研究成果又は習得した技術等に基づいて設立されたもの。高知大学研究者：総合科学系黒潮圏科学部門 平岡雅規教授 令和5年1月に平岡先生の研究室を訪問し、その後平岡先生の技術をベースとしたスタートアップ設立を決意。令和6年2月1日に会社を設立。

会社の連絡先は配付資料の連絡先または会社のホームページをご覧ください。

1.ビジョン

海藻で地球を救う



2.課題



CO₂排出



海水の汚染



高齢化社会における
健康維持の問題



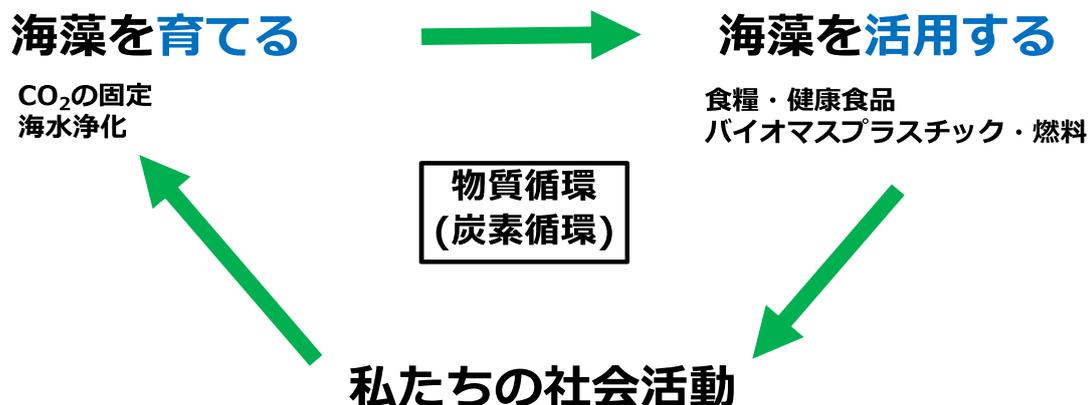
食糧不足



バイオプラスチック
バイオ燃料の素材生産

上記課題を解決できる
「地球を救う」宝物が日本にはあるのです！

3.解決策



海藻の栽培と活用のエコシステムを構築することで
地球規模の課題を解決できる

①陸上養殖により持続的に様々な食用海藻を生産する



海苔(スサビノリ)

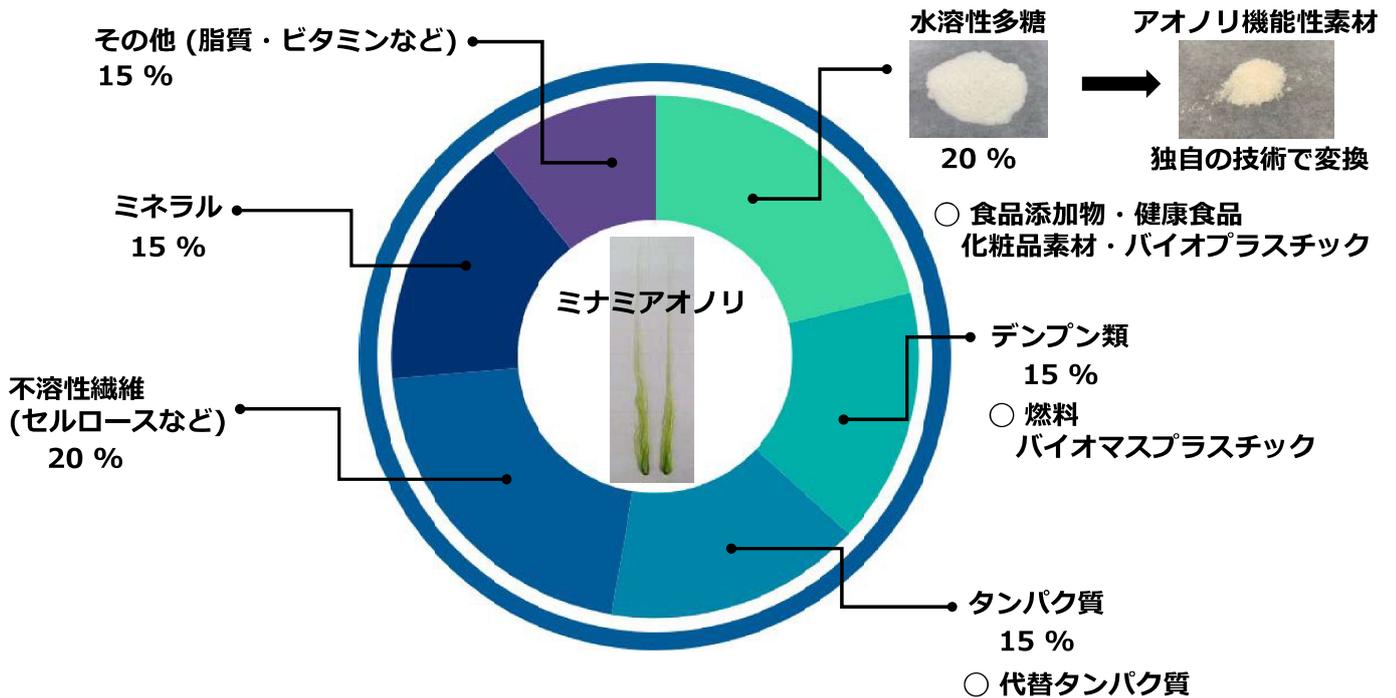


青のり(ミナミアオノリ、スジアオノリ)



ヒトエグサ
など

②アオノリを余すところなく使うことで、新たな市場を開拓する



4.トラクション

なぜ、アオノリなのか？

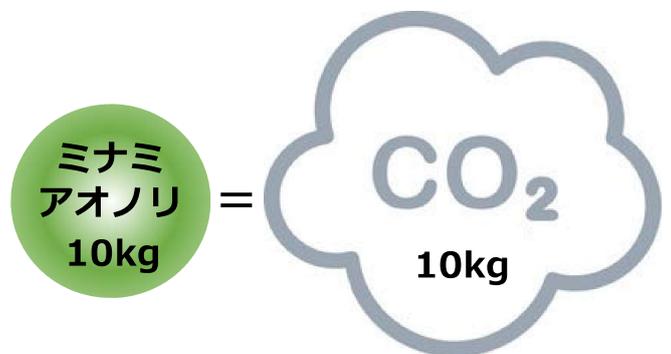
ミナミアオノリ：四国や沖縄沿岸に生育
 (食品として輸入制限がかかっているIQ品目)



CO₂を吸収して、高水温で爆発的に成長する

ミナミアオノリの増加重量とCO₂固定量がほぼ同じ、
 且つ多糖を構成する炭素はCO₂由来である

(Tsubaki et al., *Scientific Rep.* 2020)



ミナミアオノリを10 kg増やせば
10kg のCO₂を固定できる

「世界初！」高知式陸上養殖設備での大量生産方法を確立

高知大学(平岡教授)が確立した養殖設備で海藻の**大量生産が可能**
(全国20箇所以上で稼働してる)



※ 食用のアオノリ(スジアオノリ)が養殖されている
この設備で他の海藻の養殖も可能

5. なぜ今か

地球温暖化により、世界的に海藻類の不作が数年続いているため
ノリを安定生産するためには**陸上養殖**を行う必要がある
生産者の**高齢化と後継不足**による海面養殖の継続困難

私たちの社会活動により地球温暖化が限界を迎え、
炭素循環によるカーボンニュートラルを達成しなければならない

海藻バイオマスの利用方法について技術開発が行えた

我々がとらえているニーズ

地球温暖化により海藻の生産量が減少しているため、安定して海藻や海藻由来成分の供給体制を構築する必要がある

化粧品に使用する素材は動物由来や化成品から天然素材への切り替えが進んでいる

お腹の健康やアンチエイジングに関わる市場は成長している

我々だから狙えること

アオノリ由来のサステナブル素材を開発し、国内で安定的に供給する体制を構築すること

我々だからできること

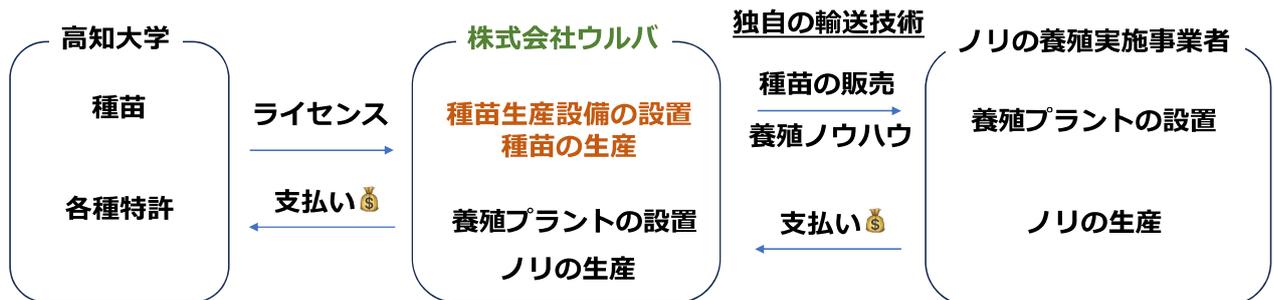
アオノリから多様な素材を生産できる技術開発(高知大学所有の特許)を行なった

陸上養殖技術(特許+ノウハウ)によりアオノリは国内で安定して生産できる

6. ビジネスモデル (計画段階)

海苔(スサビノリ)の生産

陸上養殖による生産技術



6. ビジネスモデル

ミナミアオノリからの 素材の活用と販売

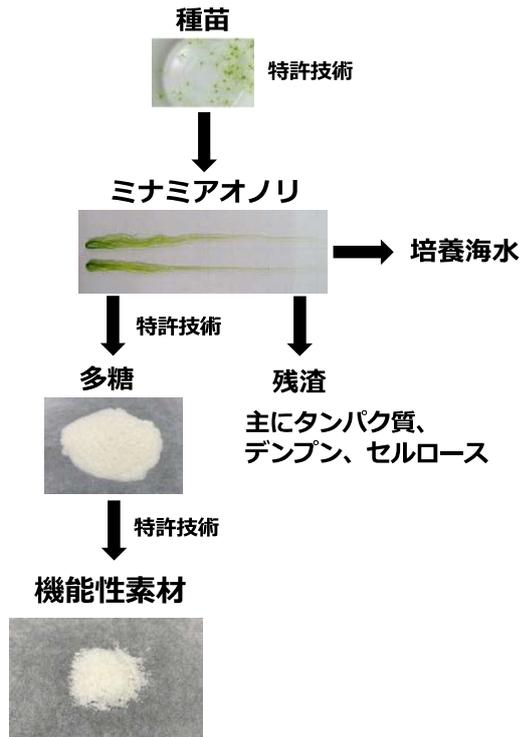
食品添加物
化粧品基材
(特許申請準備中)



バイオマスプラスチック
(特許申請準備中)



機能性食品、
機能性化粧品
(特許申請済)



アオノリ由来細胞外小胞EV
美容、抗老化成分
(特許申請済)



100 nm
電子顕微鏡写真

7. マーケット

食品としてのノリ (国内のマーケット)

ヒトエグサ: 70億円

海苔: 1800億円

ゲル化剤、増粘剤の世界市場

寒天: 500億円

カラギーナン: 1500億円

海藻の不作が続き、
価格が高騰

化粧品素材 (保湿剤)

ヒアルロン酸: 1兆円

動物由来成分であるため、
天然素材への置き換えが必要

8. チーム



難波 卓司

岡山大学薬学部を卒業後、様々な化合物の薬理作用を解析する研究を続け、博士号を取得。高知でミナミアオノリに出会ったことから、ミナミアオノリで地球規模の課題を解決するために活動中。NEDO-NEP開拓コース1期生



世良 信一郎

大手特許事務所にて特許から商標まで知財全般を経験し、ベンチャー企業を対象とした知財コンサルティングに従事。独立後は、NEDOカタライザーにて大学発ベンチャーをはじめとしたIT系、技術系ベンチャー企業を多数支援。



佐藤 悠世

環境問題を解決することを目標に高知大学に進学。現在は海藻からサステナブルな素材を開発する研究と生産拠点の構築に従事

アドバイザー



平岡 雅規

海藻の陸上養殖に関する研究を世界に先駆けて行い、高知式陸上養殖方法を確立。国内20カ所で稼働している。海藻研究のスペシャリスト

連携企業

株式会社 海の研究所
株式会社 サンシキ
(高知大学発ベンチャー)

お時間を頂き
ありがとうございました

協力・応援してくれる
「仲間」を募集しています



アオノリで 世界を救います

持続可能な陸上養殖技術で食用海藻を生産します。さらに、海藻が二酸化炭素を原料に創り出した機能性成分を健康食品や化粧品素材としても活用します。



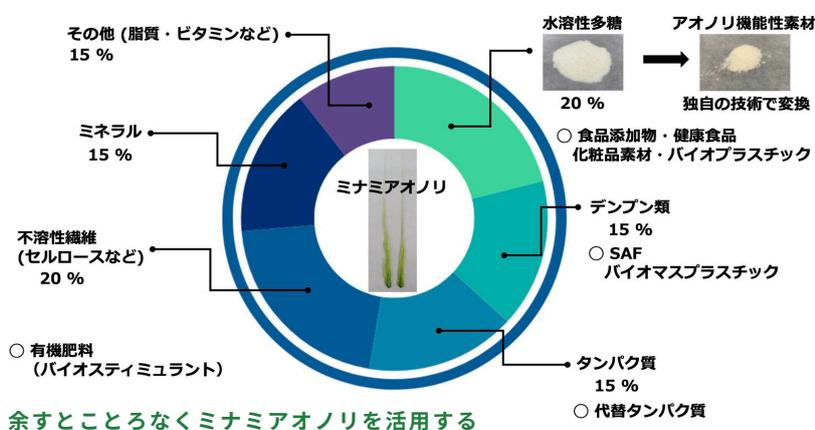
私たちは、海面養殖で生産量が減少している様々な食用海藻を陸上養殖により生産することで海藻不足の解決を目指します。また、成長の早いミナミアオノリから有用な機能性成分を抽出・生産することで健康や美容を増進する持続可能で地球に優しい素材の開発も行なっています。



ミナミアオノリ
2日間の培養で
最大約16倍の大きさに



CO₂を吸収して、高水温で爆発的に成長する



海藻の機能性成分



食品添加物
化粧品基材



バイオマス
プラスチック





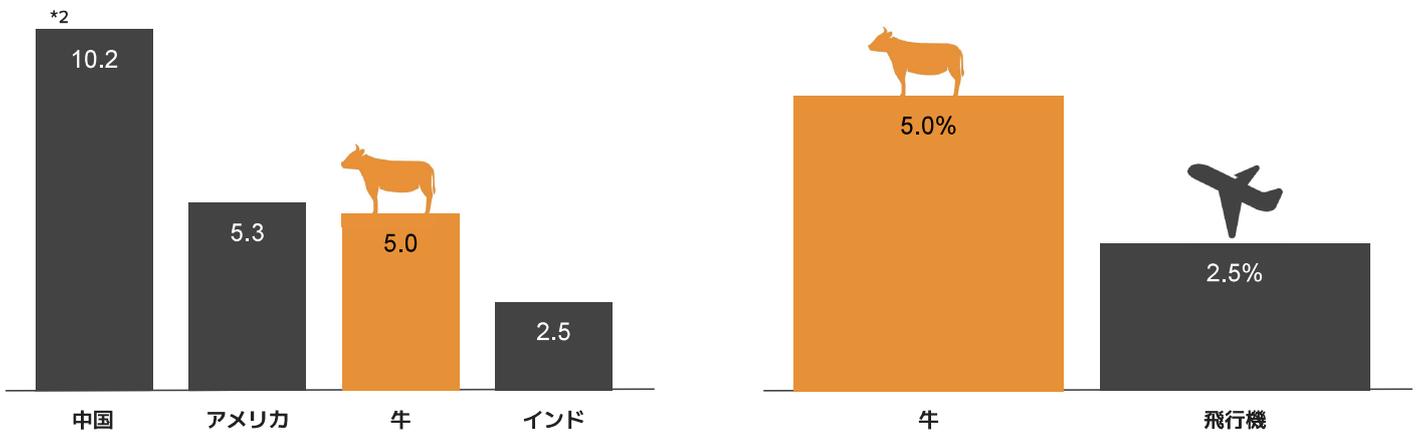
株式会社サンシキ

～日本の海藻テクノロジーを世界へ～

解決する課題: 畜産業のGHG(温室効果ガス)排出

牛などの反芻動物はGHGの大量発生源となっており、この解決を目指す

- 反芻動物は消化分解と同時にメタンガスを生成し、それらは主にゲップとして排出される
- メタンガスの温室効果は二酸化炭素の約28倍^{*1}とされ、畜産業はGHG排出の5%を占める



1年間あたりのGHG排出量(Gt、CO2換算)

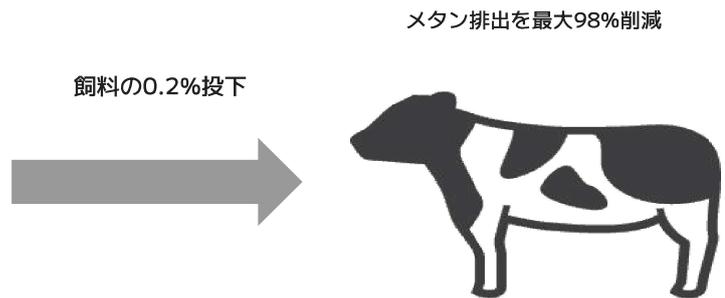
世界のGHG排出に占める割合

*1: <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases> *2: <https://www.gatesnotes.com/My-plan-for-fighting-climate-change>

解決策

海藻「カギケノリ」を使った畜産由来のメタン排出を最大**98%**削減する飼料サプリメント

- カギケノリと呼ばれる海藻を飼料に0.2%添加することで、メタンの排出量を最大**98%**削減することが可能^{*1}



*1: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620308830>

3

ターゲットとする顧客とその課題

畜産農家/食品メーカーはメタンガスの排出削減が求められる市場環境に対応する必要あり

- 日本においては2030年までに畜産由来のメタン排出量の30%削減が目標
- オーストラリアなど日本国外でも、同様、あるいはそれ以上の目標を設ける国も

【イギリス】政府、畜産・酪農でのメタン抑制飼料の使用を2030年にも義務化へ

MEAT & LIVESTOCK AUSTRALIA では
2030年までにカーボンニュートラルが目標



The screenshot shows the website for Meat & Livestock Australia (MLA). The main heading is 'Carbon Neutral 2030'. Below it, there is a paragraph stating: 'The Australian red meat industry has set a target to be carbon neutral by 2030 (CN30). This means that by 2030, Australian beef, lamb and goat production, including lot feeding and meat processing, aim to make no net release of greenhouse gas (GHG) emissions into the atmosphere.' There is also a 'Sign up' button for a newsletter.

<https://www.gov.uk/government/news/further-action-to-cut-methane-emissions-from-livestock>
<https://www.mla.com.au/research-and-development/Environment-sustainability/carbon-neutral-2030-rd/>

4

ターゲットとする顧客とその課題

様々な取組が行われているが、現時点で上記目標達成のためのサステナブルなソリューションがない

- カギケノリのメタン削減率は高いが、カギケノリの安定培養の成功事例は公開されていない
- カギケノリ以外にもメタン削減飼料が存在するが、メタン削減率はカギケノリよりも低い

飼料添加物の技術群と関連する取組比較

飼料添加物技術群	実施団体・研究者	概要	メタン削減技術・原料	実験方法	削減率
第3群	CH4 Global (米国)	カギケノリ属 <i>Asparagopsis</i> を原料とした飼料添加物の販売	<i>Asparagopsis armata/taxiformis</i>	飼料添加 0.5%	最大90%
第3群	California Sea Grant(米国)	反芻家畜からのメタンガス発生を抑制する藻類の同定と培養	<i>Asparagopsis armata/taxiformis</i>	飼料添加 1~2%	最大90%
第3群	Breanna M. Roque 他	紅海藻 (<i>Asparagopsis taxiformis</i>) のメタン削減効果	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	飼料添加 0.25%、0.5%	80%以上
第3群	SeaSolutions Project(欧州)	海藻を原料とした飼料添加物によるメタン抑制	<i>Asparagopsis armata</i>	飼料添加	11~20%
第3群	京都大学 (日本)	畜産でのメタン削減に向けた取組	脂肪酸カルシウム製剤 + シリカゲル	in vitro 飼料添加	50% 15-18%
第3群	EU	メタン削減効果のある飼料添加剤を承認	3-NOP	飼料添加 54~61mg	20-35%
第3群	Adham A Al-Sagheer 他 Yanza 他 Thiwakorn Ampapon 他	植物由来の低減素材	グアバ、インディアンミント、ランブータン	in vitro	25-30%

カギケノリ:
概ね80~90%の削減率

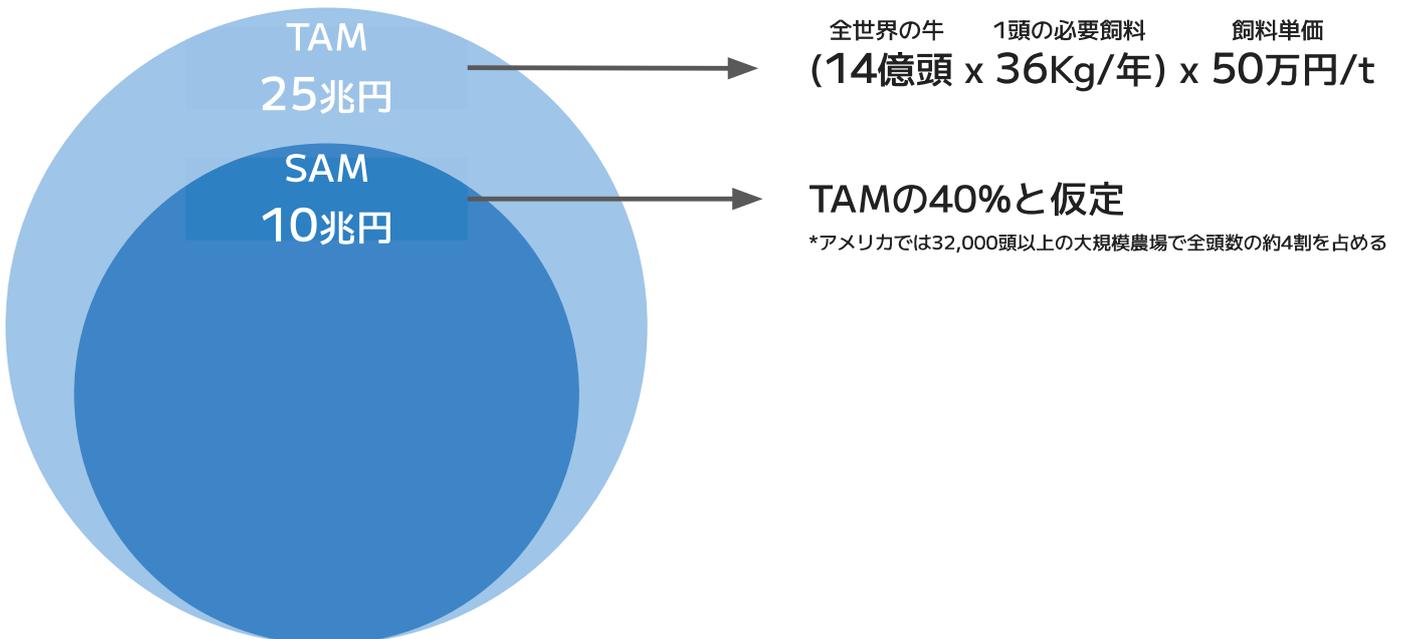
カギケノリ以外:
最大でも35%程度の削減率

<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/innovate/attach/pdf/seika-5.pdf>

5

対象市場の魅力: 市場規模

最終的な市場規模として、10兆円規模が見込まれる

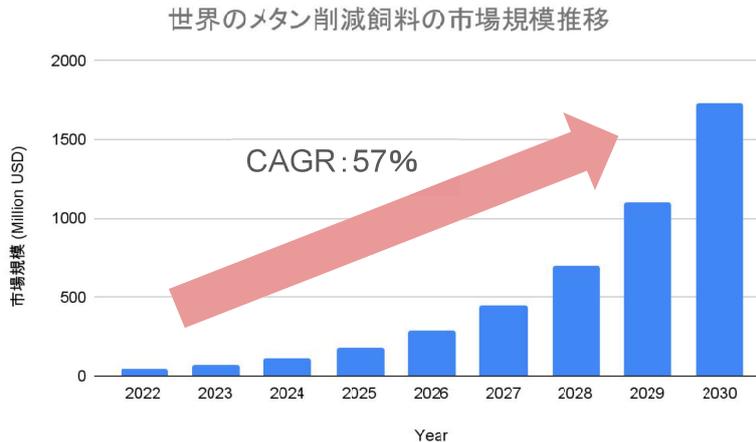


6

対象市場の魅力: 市場規模成長率

2030年までCAGR57%と推定され、高い成長率が見込まれる

- 2021年のメタン削減飼料の世界売上高はわずか3,000万ドルで、2030年には年平均成長率57.4%で約20億ドルに達する可能性がある。(Nickel 2020).
(2023年のレポート “Global Seaweed New and Emerging Markets Report 2023” より)



<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099081423104548226/pdf/P175786073c14c01609fe409c202ddf12d0.pdf>

7

対象市場の魅力: 政府方針の追い風

各国政府は畜産由来のメタン削減に対してポジティブであり、規制等も追い風になる見込み

- 特にオーストラリアの肉牛、羊の生産者団体であるMLA(Meat & Livestock Australia)では、2030年までにカーボンニュートラルを目標にしている
 - カギケノリ以外は、メタン削減率が最大でも25%前後であり、カーボンニュートラルには遠く及ばない
- 食品のカーボンフットプリント表示の取り組みも追い風



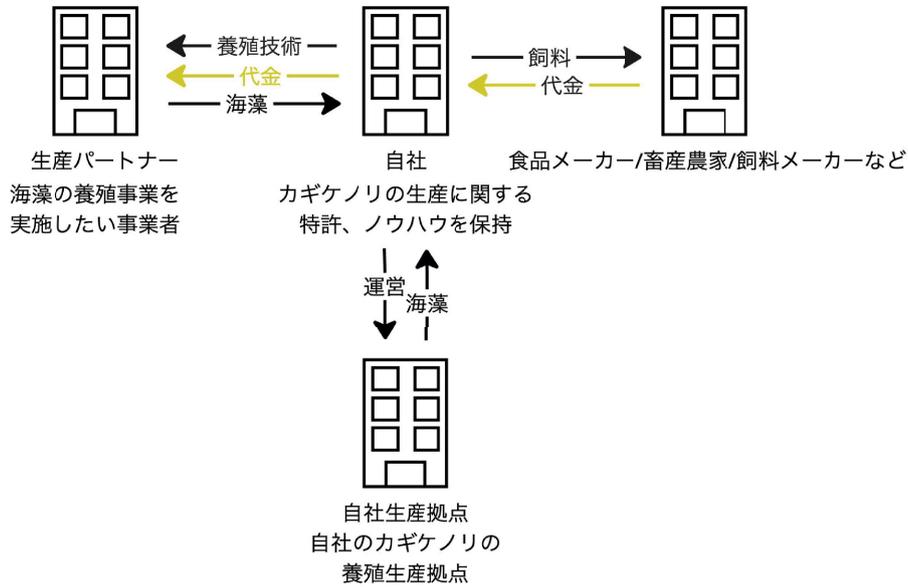
食品のカーボンフットプリント表示

<https://www.greenqueen.com.hk/carbon-labeling-is-coming-for-your-food-heres-what-you-need-to-know/>

8

マネタイズ手法

カギケノリの生産における圧倒的な強みを活かし、自社生産だけでなく複数の生産者とパートナーシップを組むことでフランチャイズ的に拡大



ベンチマークとする競合

日本国外に多数の競合が存在するが、全企業の生産量を合わせても全世界の需要には程遠い

会社名	国
CH4 Global	オーストラリア
Sea Forest	オーストラリア
SeaStock	オーストラリア
IMMERSION GROUP	オーストラリア
CleanEyre Global	オーストラリア
Blue Ocean Barns	アメリカ
Symbrosia	アメリカ
Volta Greentech	スウェーデン
Synergize	カナダ
鹿島建設	日本
アルヌール	日本

競合優位性

特許出願予定の技術を活かし、課題であるカギケノリの培養効率でコスト優位性を確立

- 40%の日間成長率を達成しており、他データと比較してコストに圧倒的な優位性

日間成長率の差のシミュレーション

	サンシキ	論文データ	他社A
日間成長率	40%	17% ^(*)	10%
1週間後 初期重量比 (1 + 日間成長率) ⁷	10倍	3倍	2倍
2週間後 初期重量比 (1 + 日間成長率) ¹⁴	100倍	9倍	4倍
3週間後 初期重量比 (1 + 日間成長率) ²¹	1,000倍	27倍	8倍
4週間後 初期重量比 (1 + 日間成長率) ²⁸	10,000倍	81倍	16倍

*1: Jacob Goldman, 2021. Optimizing the growth of the red seaweed *Asparagopsis taxiformis* by managing light quality and intensity. University of Algarve. Master's Degree in Aquaculture and Fisheries.

日間成長率が複利で作用

(参考) 培養の成果の一部を学会発表済み

2024年3月の日本藻類学会にて発表

サンシキと高知大学、畜産由来のメタンガス削減に効果的な海藻「カギケノリ」の生産に関する成果を学会発表

タンクでのカギケノリの生産試験にて、10日で10倍に成長させることに成功しました。

株式会社サンシキ 2024年3月19日 10時16分

♡ □ ✕ f ④ ↓ ⇄
12



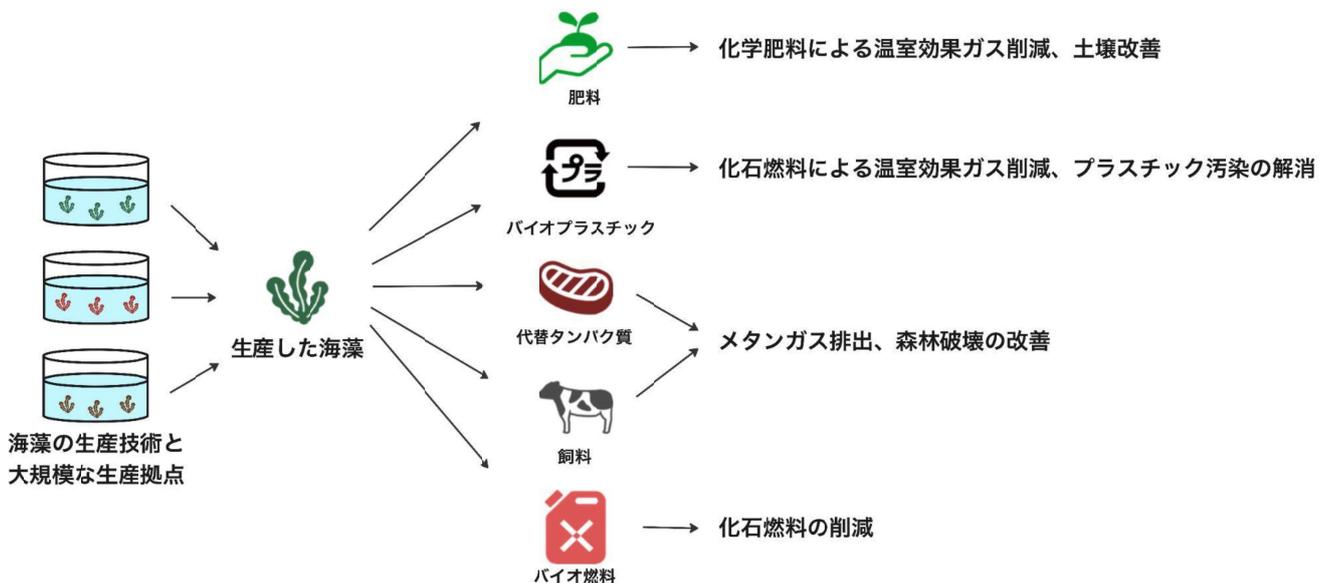
チームの構成

海藻の培養から加工、給餌までプロセス全体を進めることができる体制

サンシキ		高知大学（共同研究）		
				
CEO 久保田遼	チーフサイエンティスト 渡部勇哉	平岡 雅規	難波卓司	松川 和嗣
<ul style="list-style-type: none"> 東京大学在学中にアートのアプリ立ち上げ。ユーザー2万7千人を達成 卒業後はスタートアップにてソフトウェアエンジニア リーダーとして多国籍なエンジニアチームの立ち上げ、マネジメント、技術的なリードに従事 	<ul style="list-style-type: none"> 高知大学 海洋植物学研究室 修士2年 カギケノリや、板海苔の原料であるアマノリ属の生産・養殖方法を研究 ダイバーライセンスを保持。各地で海に潜りカギケノリの高成長株を探索 	<ul style="list-style-type: none"> 高知大学 海洋植物学研究室 教授 海藻の高効率の生産システム開発 研究室の海藻タンク生産技術は事業化され、高知県から全国に普及 海藻の生態、生殖を研究し、気候変動に対応できる藻類バイオマス生産技術を開発 	<ul style="list-style-type: none"> 高知大学 難波研究室 准教授 薬学博士 海藻由来の有用成分の薬理的解析、海藻と共生微生物のクロストーク機構の解析 海藻や植物成分によるアンチエイジング効果の解析 	<ul style="list-style-type: none"> 高知大学 枝重・松川研究室 准教授 土佐褐毛和種の環境保全型(循環型) 飼養システムの構築、に関する研究 希少家畜の遺伝資源保存・再生に関する研究
} 培養		} 加工		} 給餌

将来の展望

「日本の海藻技術を世界へ」を目指し、強みである生産技術と大規模な生産拠点を軸に、複数の海藻種、そしてそこから得られるプロダクトに横展開していく



(参考)カギケノリの培養の様子

既に商業規模の7tのタンクで試験培養を行っている



5Lビーカーでの培養の様子



屋外100Lタンクに移した際の様子



数日後の同100Lタンクの様子 16

(参考)飼料用に加工したカギケノリのサンプル



フリーズドライ



オイル抽出

サンシキ関連資料

1. カギケノリの培養に関して学会発表:

<https://www.jacom.or.jp/niku/news/2024/03/240325-73186.php>

2. 朝日新聞: <https://www.asahi.com/articles/ASS496J97S3YPTLC00K.html>

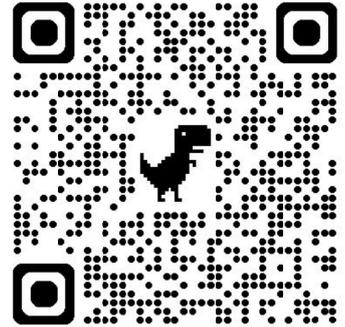
3. 日本農業新聞: <https://www.agrnews.co.jp/news/index/232056>



1



2



3