

2024年度生態系調査報告書

一般社団法人グッドシー

2024年度生態系調査報告書目次

- ・2024年度生態系調査の概要と目的:p.3 ~ p.5
- ・各調査地点の養殖藻場と調査様子:p.6 ~ p.18
- ・2024年度生態系調査結果:p.19 ~ p.27
 - ・生態系調査
 - ・魚類の消化管胃内容物分析結果
 - ・養殖海藻の成分分析結果概要

2024年度生態系調査の 概要と目的

2024年度生態系調査概要

2024年度の生態系調査は、以下6地点6海藻の養殖藻場にて計17回の調査を実施した。

- ① 函館市:マコンブ養殖藻場
- ② 石巻市:ワカメ養殖藻場
- ③ 西伊豆町:トサカノリ養殖藻場
- ④ 今治市:ヒジキ・フトモズク養殖藻場
- ⑤ 下関市:フトモズク養殖藻場
- ⑥ 天草市:ミリン養殖藻場

調査日の設定は、各海域の海藻養殖期間に合わせ、2024年10月～2025年3月の期間で2ヶ月に1回または毎月実施した。

	2024年			2025年			合計
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
コンブ (函館)		○		○		○	3
ワカメ (石巻)		○	○	○	○	○	5
トサカノリ (西伊豆)					○	○	2
ヒジキ・フトモズク (今治)					○	○	2
フトモズク (下関)					○	○	2
ミリン (天草)	○		○		○		3
合計	1	2	2	2	5	5	17

2024年度生態系調査・分析内容と目的

2024年度の生態系調査は、2023年度調査(1年目調査)から調査地や対象海藻種を拡大し、どの養殖藻場周辺でも新たな生態系が生まれるのか、それぞれでどのような特長が表れるのかを明らかにすることを目的とし、以下のような流れで調査・分析を実行した

2024年度は特にサンプリング調査までに注力し、2025年秋期頃に全分析の終了を見込んでいる。

調査実行調整

- ・養殖藻場エリアの設定
- ・調査スケジュールの計画
- ・養殖施設と養殖海藻設置
- ・サンプリング、分析項目の決定
- ・調査、分析実行機関の調整
- ・特別採捕許可の取得
- ・養殖海藻や施設の手入れ
- ・調査備品調達
- ・サンプリング実行日調整

サンプリング

- ・魚類、底生生物目視観察
- ・水温測定
- ・魚類、ウニ類採取
- ・養殖海藻採取
 - ・付着珪藻分析
 - ・付着生物分析
 - ・湿重量、藻体長測定
- ・採泥
 - ・土壤付着珪藻分析
 - ・土壤中ベントス分析
 - ・土壤中海藻eDNA分析
 - ・土壤中有機炭素分析
- ・採水
 - ・浮遊珪藻分析
 - ・海藻、魚類eDNA分析

サンプル分析

- ・魚類の消化管内容物同定、定量
- ・ウニ類の胃内容物の同定、定量
- ・ウニ類の生殖腺重量分析
- ・海藻付着珪藻の同定
- ・海藻付着生物の同定、定量
- ・海藻付着生物の消化管胃内容物の同定、定量
- ・土壤表面の付着珪藻同定
- ・土壤中小型生物同定、定量
- ・土壤中有機炭素割合測定
- ・土壤中海藻eDNA分析
- ・浮遊珪藻類の同定、定量
- ・海藻の網羅的eDNA分析
- ・魚類の網羅的eDNA分析
- ・特定魚類のeDNA分析
- ・養殖海藻の成分分析

結果まとめ・考察

- ・各データの可視化
(グラフ、表)
- ・データ考察とサンプリング方法調整

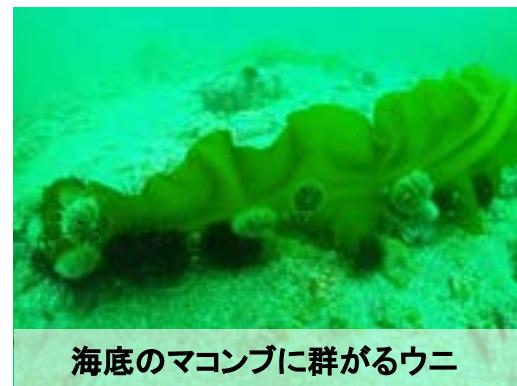
各調査地点の 養殖藻場と調査の様子

① 函館:マコンブ養殖藻場(海面ロープ養殖)



マコンブ養殖1施設分を養殖藻場内として設定
(約150m×40m)
海面に張ったロープから海底に向かって最大6m程度まで
伸びる。11月～7月末までと、養殖期間が最長。
そこから陸側に数百mほど離れた、海藻や養殖施設がな
いエリアを養殖藻場外として設定

① 函館調査風景



② 石巻:ワカメ養殖藻場(海面ロープ養殖)



ワカメ養殖エリアを養殖藻場内として設定
(約150m×30m)
海面に張ったロープから海底に向かって最大3m程度まで
伸びる
そこから沖側に数百mほど離れた、海藻や養殖施設がな
いエリアを養殖藻場外として設定

② 石巻調査風景



海洋調査現場



ワカメ体長測定



キタムラサキウニの体長測定



ワカメ養殖藻場



海底目視調査

③ 西伊豆:トサカノリ養殖藻場(海面カゴ養殖)

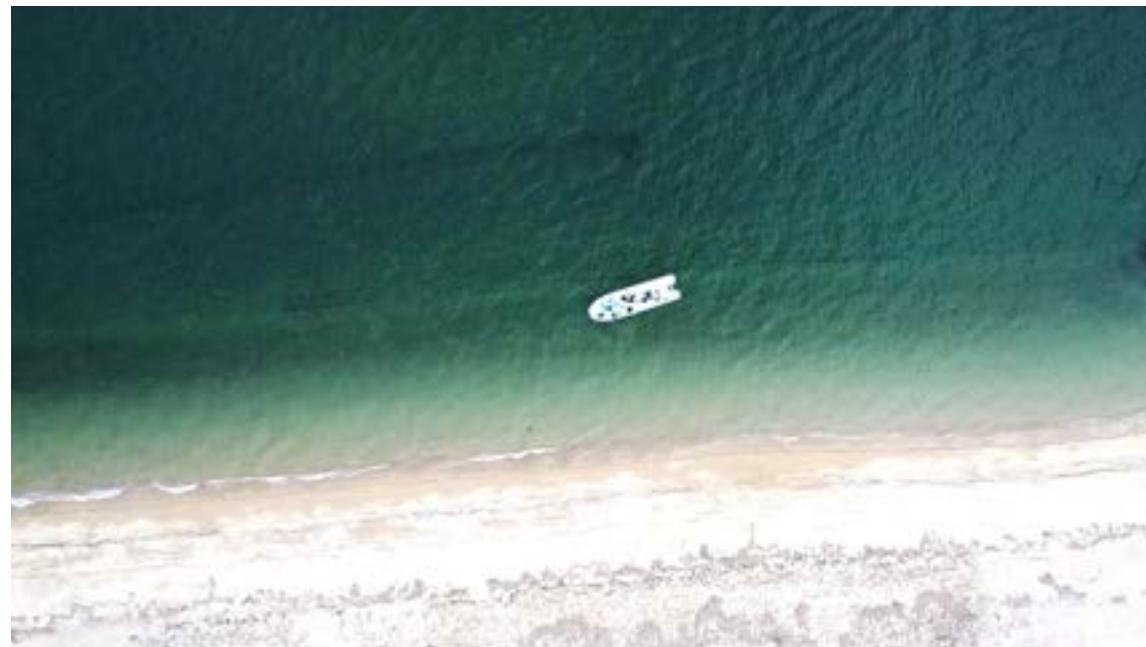


養殖ロープからトサカノリを入れたカゴを吊るしたエリアを養殖藻場内として設定(約 80m×70m)
トサカノリの生長に合わせて養殖カゴを増加
そこから数百mほど離れた、海面に海藻や養殖施設がないエリアを養殖藻場外として設定

③ 西伊豆調査風景



④ 今治:ヒジキ・モズク養殖藻場(海底ロープ, 網養殖)



潮位0-50cm周辺でヒジキ養殖藻場を、ヒジキ養殖藻場から沖側へ15mほど離れたエリアでフトモズク養殖藻場を設置
(約120m×40m)

2海藻とともに海底にロープや網を張って養殖を実施
海岸沿いに数百mほど離れた、海藻や養殖施設がないエリアを養殖藻場外として設定

④ 今治調査風景

ヒジキ養殖藻場設置



⑤ 下関: フトモズク養殖藻場(海底網養殖)



水深2-4mの浅海域で養殖網を海底に張り、
養殖藻場内として設定(約100m×50m)
海岸沿いに数百mほど離れた、海藻や養殖施設がない
エリアを養殖藻場外として設定

⑤ 下関調査風景



フモズク養殖藻場



フモズク養殖藻場と魚類



フモズク重量測定



フモズク藻体長測定



養殖藻場内海底に生息する貝類

⑥ 天草:ミリン養殖藻場(海面力ゴ養殖)



養殖ロープからミリンを入れたカゴを吊るしたエリアを養殖藻場内として設定(約80m×80m)
ミリンの生長に合わせて養殖カゴを増加させていく
海岸沿いに数百mほど離れた、海藻や養殖施設がない
エリアを養殖藻場外として設定

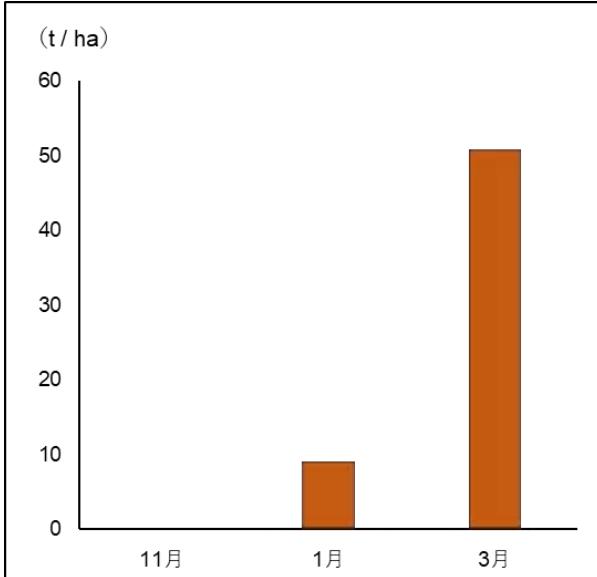
⑥ 天草調査風景



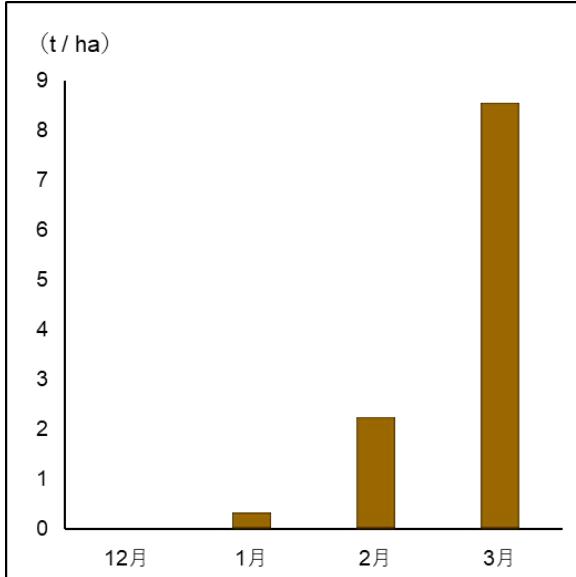
2024年度生態系調査 結果・考察

調査結果詳細は別資料参照

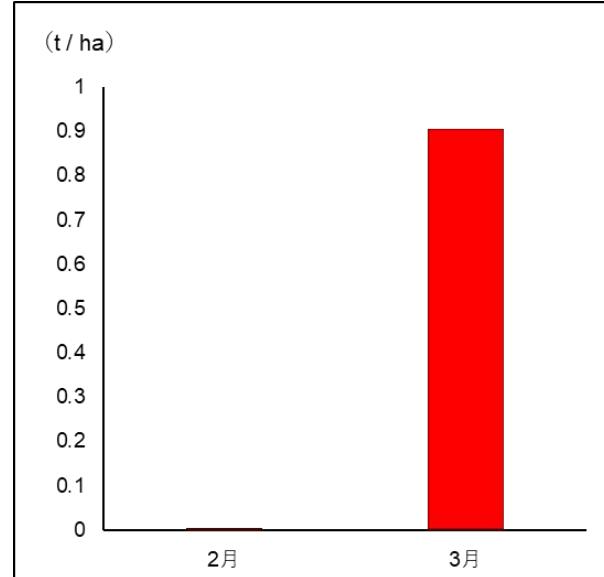
各海域の1haあたり養殖海藻湿重量の推移①



函館 マコンブ養殖藻場



石巻 ワカメ養殖藻場



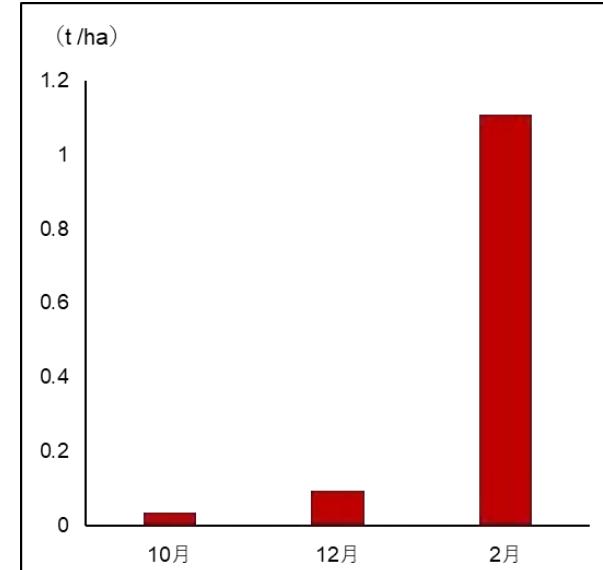
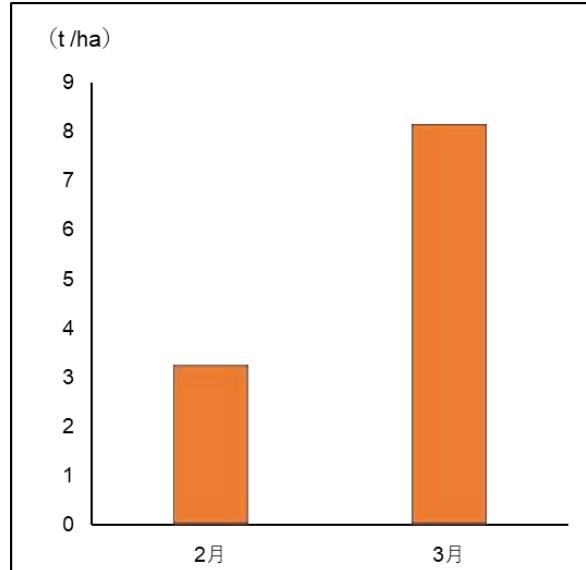
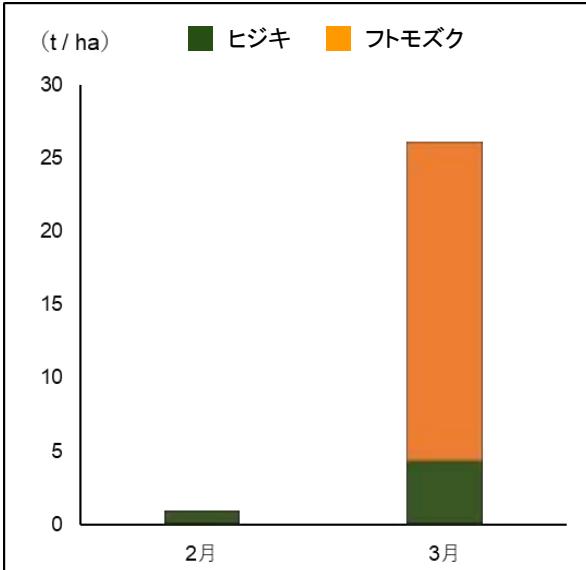
西伊豆 トサカノリ養殖藻場

調査時に採取した養殖海藻の湿重量データから 1haあたりの湿重量に換算した。

函館は11月、石巻は12月に数cmの種苗を海面に張ったロープに付けて沖出し、春期以降の収穫に向けて順調に生長しているのを確認した。

西伊豆でのトサカノリ養殖は、2~3月にかけて藻体をカゴに入れて沖出しし、春期の収穫に向けて、カゴの数を増やしながら生産予定。

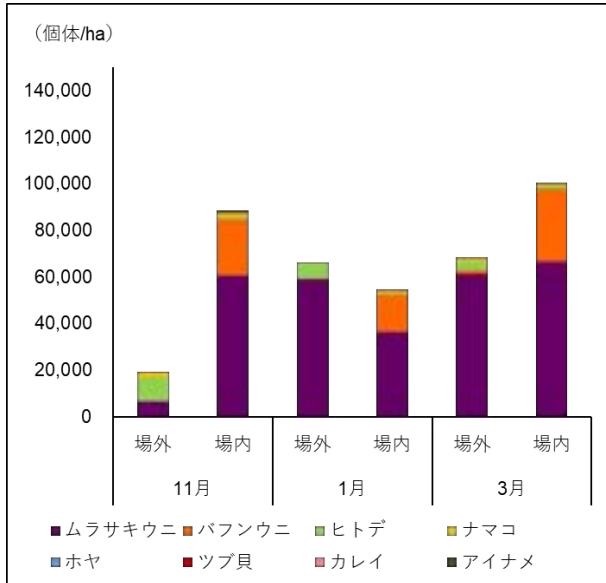
各海域の1haあたり養殖海藻湿重量の推移②



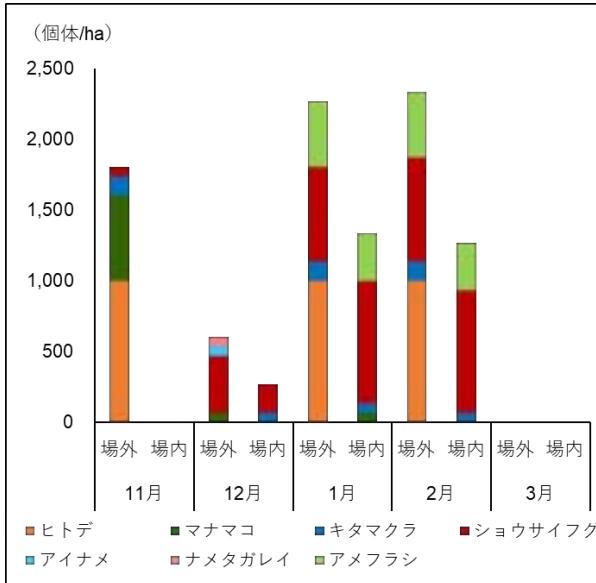
今治は2月に潮間帯にてヒジキの種苗を付けたロープを、そこから沖側の水深 2-3mのエリアにてフトモズクの種苗を付けた養殖網を海底に張り出し、2海藻とも順調な生長を確認した。

下関では、水深2-3mのエリアにてフトモズクの養殖網を海底に張り出し、春期の収穫に向けて生長中。
また、天草では10月からカゴに藻体を入れて、ミリンの生長に合わせてカゴ数と養殖エリアを拡大中。

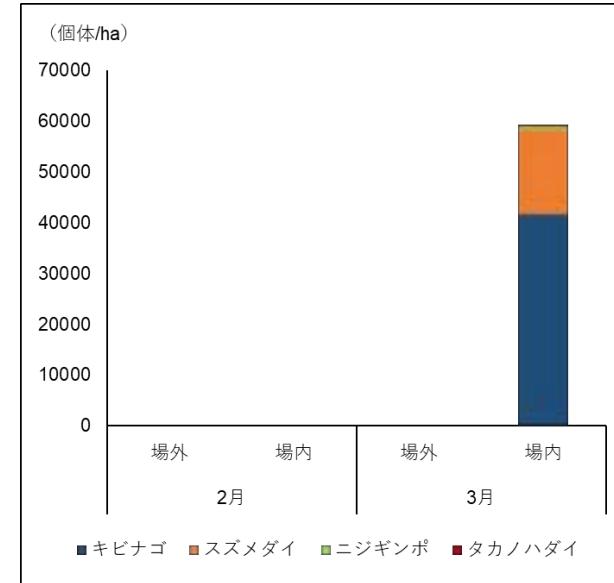
目視確認した魚類やウニ等の種数・個体数比較①



函館 マコンブ養殖藻場



石巻 ワカメ養殖藻場



西伊豆 トサカノリ養殖藻場

各養殖藻場内外で潜水作業によって魚類やウニなどの生物の種名と個体数を記録した。
 冬季は海水温が低いため、特に函館や石巻では4月以降に種数・個体数ともに増加すると予想している。
 西伊豆では3月にかけてカゴ数が増えたためカゴ周りの生物が増加した。また、キビナゴの群れを確認した。

目視確認した魚類やウニ等の種数・個体数比較②

(個体/ha)

300

250

200

150

100

50

0

場外

2月

場内

場外

3月

場内

■フグ ■ネズミゴチ ■ハゼ ■カワハギ ■アミメハギ ■イカ

今治 ヒジキ・モズク養殖藻場

(個体/ha)

35

30

25

20

15

10

5

0

場外

2月

場内

場外

3月

場内

■サビハゼ ■アナハゼ ■クサフグ ■マトウダイ ■ホウボウ

下関 フトモズク養殖藻場

(個体/ha)

200,000

180,000

160,000

140,000

120,000

100,000

80,000

60,000

40,000

20,000

0

場外

10月

場内

12月

2月

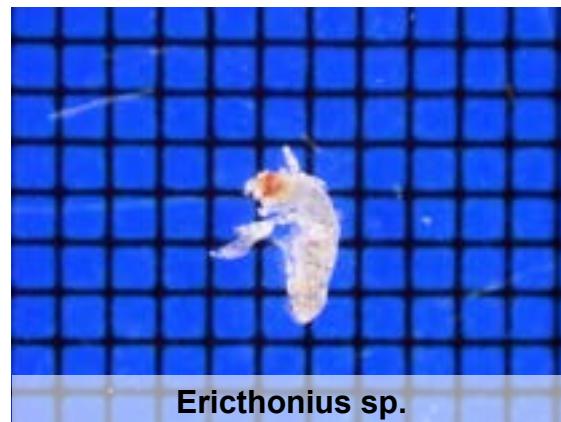
■カタクチイワシ ■キビナゴ
■トラギス科 ■スズメダイ科 ■カサゴ
■ガンガゼ類 ■マガキガイ ■ヒオウギガイ
■ギンボ類 ■マダイ ■カワハギ
■ハゼ類

天草 トサカノリ養殖

今治、下関ともに養殖藻場内と藻場外で目視確認した生物に顕著な差が出た。

西伊豆・今治・下関に共通して、水深が比較的浅く、砂泥海底の海域はより差が出やすい可能性がある。

魚類の消化管胃内容物分析結果



養殖藻場内で採取した魚類の消化管胃内容物から、養殖藻場に生息していると思われる小型生物が多く確認された。
養殖海藻・施設から直接採取した付着生物の分析終了後に照らし合わせる予定。

養殖海藻の成分分析結果概要

2024年度の養殖対象種を、塩蔵や乾燥、冷凍など、販売加工状態にて成分分析を実施した。分析項目は、一般成分やミネラル、ビタミン、アミノ酸など合計78項目を対象にした。別紙添付の結果数値を、比較を容易にするために水分を0%、灰分を25%に換算して評価した。(三好ら, 2013)

全体的に見て、分析海藻は食物纖維やミネラル、ビタミンを多く含んでいることがわかった。次ページ以降の結果報告のように、「一般成分」「機能性成分」「安全リスクにかかる成分」の3つの観点で評価を実施した。

様々な食品と比較するために、文部科学省の日本食品標準成分表(八訂)増補2023年の分析データを参考にした。

また、海藻食品に含まれる重金属濃度の規制に関し、国際的な基準はないため、日本政府の調査報告および中華民国(台湾)の衛生基準と比較した。

養殖海藻の成分分析結果①

1. 一般成分(タンパク質, 脂質, 炭水化物など)

- ・全体的には日本食品標準成分表の記載データとほぼ同様の数値を示した。
- ・食物繊維の含有量が特に多かった(生のごぼうやほうれんそうよりも高い数値)。
- ・トサカノリのタンパク質や糖質の含有量が他の海藻と比較して高い点が目を引いた。
- ・トサカノリはグルタミン酸やアスパラギン酸などの遊離アミノ酸も豊富であった。
- ・塩蔵や冷凍保存中(流通仮定)に遊離アミノ酸の減少や糖質の増加が起こることが示唆された。

2. 機能性成分(ミネラル, ビタミンなど)

- ・体内からの余分な塩分の排出、神経伝達の促進、血圧の調整などの有用作用を有するカリウムは、ミリン、トサカノリ、ヒジキにおいて高い値を示した。
- ・ミリン、フトモズク、キシュウモズク、ヒジキは、骨の健康維持に重要なカルシウム、マグネシウムおよびビタミンK1(フィロキノン)を多く含んでいた。
- ・フトモズク、キシュウモズク、ヒジキは、 β -カロテンの含有量が高い。摂取すると体内でビタミンAに変換される β -カロテンは、目や皮膚の機能維持に寄与する働きを持つ。
- ・紅藻のミリンやトサカノリにはビタミンB12が、褐藻のヒジキやモズクには葉酸が多く含まれることがわかった。ビタミンB12と葉酸は赤血球生成に不可欠であり、貧血を防ぐ働きがある。
- また、葉酸は胎児の発育に欠かせないビタミンである。

養殖海藻の成分分析結果②

3. 安全リスクにかかわる成分(重金属類, ヒ素など)

- ・ヒ素(総ヒ素)の含有濃度は、農林水産省調査1)における最小値を下回った。
- ・鉛, カドミウム, 総水銀の含有濃度は、中華民国(台湾)衛生福利部公表2)の基準値未満であった。

1)農林水産省HP「食品に含まれるヒ素の実態調査 海藻類(調査年度 2006-2008年度)」

2) Ministry of Health and Welfare Taiwan of China (MHWTC). (2018). Sanitation Standard for Contaminants and Toxins in Food