

紅藻“ダルス”の紫外線防御物質 MAAs の含有量を道南 2 地点で比較

～天然の紫外線吸収物質の供給源として期待～

ポイント

- ・ 2023 年の函館市白尻町産及び小安町産の紅藻“ダルス”から、MAAs を調製。
- ・ 白尻町産のダルスに MAAs が多く含まれることが判明。
- ・ 両地点の環境要因から、紫外線量が MAAs 含有量に影響を与える可能性を示唆。

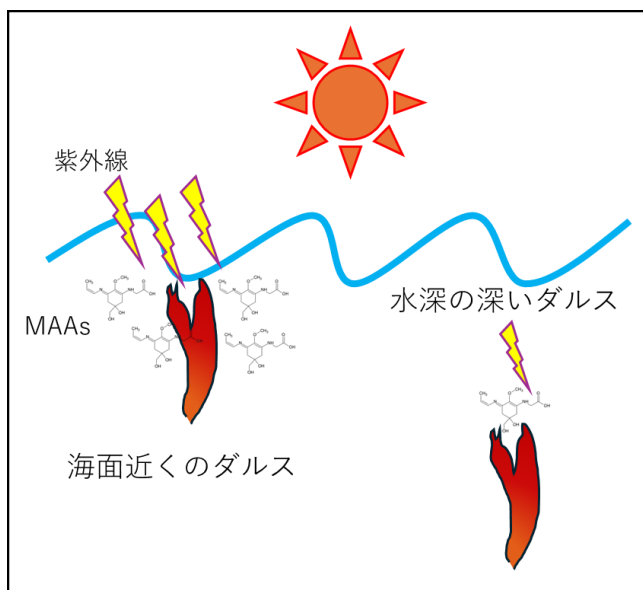
概要

北海道大学大学院水産科学研究院の岸村栄毅教授と熊谷祐也准教授らの研究グループは、2023 年 1～5 月に函館市白尻町及び小安町から採れたダルス (*Devaleraea inkyuleeiinkyulee*) の紫外線防御物質マイコスポリン様アミノ酸*1 (MAAs) 含有量について月別変動を調査しました。

本研究で調査した 2023 年の白尻町産ダルスの MAAs 含有量は、過去の結果と同様に 2 月から 3 月にかけて最大となり、特に 2 月の試料で最も高い値を示しました。また、2023 年の小安町産ダルスの MAAs 含有量は、1 月から 4 月にかけて徐々に増えていき、4 月の試料で最も高い値を示しました。しかし、小安町産ダルスの最大値は白尻町産の最も少ない 5 月の試料と同程度でした。白尻町産のダルスは、海面近くで紫外線量が多い、コンブの養殖ロープから採取しました。一方、小安町産のダルスは、水深 5 メートルほどの紫外線量が少ない地点から採集しました。このことから、ダルスは紫外線量に応じて MAAs の生成量を調節していることが示されました。

本研究成果は低利用資源であるダルスを養殖や畜養などにより MAAs 含有量を増やして高付加価値化することが可能なことを示唆しており、環境に優しい天然の紫外線防御物質 MAAs の産業利用の推進が期待されます。

なお、本研究成果は、2025 年 6 月 27 日 (金) 公開の Fisheries Science 誌にオンライン掲載されました。



試料として用いた 2 地点のダルスの違い
白尻町産のダルスは、海面近くで紫外線量が多い、コンブの養殖ロープから採取した。一方、小安町産のダルスは、水深 5 メートルほどの紫外線量が少ない地点から採集した。このことから、ダルスは紫外線量に応じて MAAs の生成量を調節していることが示された。

【背景】

海洋生物に特有の紫外線防御物質マイコスポリン様アミノ酸 (MAAs) は、天然の紫外線防御物質として注目されていますが、その生体内における含有量は微量です。先行研究より、紅藻類における MAAs 含有量は季節や環境要因によって変動することが分かってきました。MAAs の有効利用には、MAAs が最も多く含まれている時期を見つけることが不可欠です。紅藻類は MAAs の生成に関して三つのパターン (1. 常にたくさんの MAAs を生成する種。2. 環境に応じて MAAs の生成量を調節する種。3. ほとんど MAAs を生成しない種) に分類されます。ダルスはパターン 2 に分類されますが、環境要因によってどの程度生成量が増えるのか分かっていませんでした。

そこで本研究では、生育環境が異なる函館市臼尻町産及び小安町産における紅藻ダルス由来 MAAs 含有量の月別変動を調査しました。

【研究手法】

試料としたダルスは函館市臼尻町及び小安町で 2023 年 1~5 月に採取しました (図 1)。採取した試料は凍結乾燥した後、微粉末としました。微粉末の重量に対して 25%エタノールを 20 倍容量添加し、4°Cで 24 時間静置しました。抽出液の上清をエバポレーターで乾固させ、得られたものを粗 MAAs としました。高速液体クロマトグラフィー (HPLC) により各 MAA を分離し、その濃度はランベルトベールの法則及び HPLC のピーク面積比から算出しました。

水中の紅斑紫外線強度は次の式で求めました：分光放射照度 $E = E_0 e^{-K_w^{sw} w}$ (m^{-1})。E は対象深度における分光放射照度、 E_0 は表面直下の放射照度、 $-K_w^{sw}$ は最も透明度の高い海水における放射照度の拡散減衰係数であり、波長 330 nm における値として係数 0.0765 を使用し、水深 5 (m) を乗じた値を求めました。

【研究成果】

2023 年の臼尻町産のダルスは、2 月の試料が最も高い MAAs 含有量を示しました。一方、小安町産のダルスは、4 月の試料が最も高い MAAs 含有量を示しました (図 2)。両地点の紫外線量は 1 月から徐々に上昇しましたが、水深の深い小安町の採取地点では臼尻町の採取地点よりも 10 分の 1 程度の低値を示しました。臼尻町産のダルスと紫外線量の相関は無く、3 月に MAAs 含有量が減少しています。これは海洋中の栄養成分が春季ブルーム^{*2}により減少したためと考えられます。一方、小安町の採取地点では春季ブルームの影響が少なく、紫外線量に応じて MAAs 含有量が増加したことが示唆されました。

【今後への期待】

生育環境によって MAAs 含有量は 2.7 倍ほどの違いがあることが示されました。本研究成果は低利用資源であるダルスを養殖や畜養などにより MAAs 含有量を増やして高付加価値化することが可能であることを示唆しており、環境に優しい天然の紫外線防御物質 MAAs の産業利用の推進が期待されます。

論文情報

論文名 Mycosporine-like amino acids from red alga *Devaleraea inkyuleei* harvested at two locations in southern Hokkaido (北海道南の2地点で採取された紅藻ダルス由来のマイコスポリン様アミノ酸)

著者名 瀧澤巧季¹、岸村栄毅²、秋田晋吾²、熊谷祐也² (¹北海道大学大学院水産科学院、²北海道大学大学院水産科学研究院)

雑誌名 Fisheries Science (水産科学の専門誌)

D O I 10.1007/s12562-025-01901-6

公表日 2025年6月27日(金)(オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学大学院水産科学研究院 教授 岸村栄毅 (きしむらひでき)

T E L 0138-40-5519 メール i-dulse@fish.hokudai.ac.jp

U R L <https://www2.fish.hokudai.ac.jp/faculty-member/kishimura-hideki/>

北海道大学大学院水産科学研究院 准教授 熊谷祐也 (くまがいゆうや)

T E L 0138-40-5560 メール yuyakumagai@fish.hokudai.ac.jp

U R L <https://www2.fish.hokudai.ac.jp/faculty-member/kumagai-yuya/>

配信元

北海道大学社会共創部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

【参考図】



図1. ダルス採取地点。黄丸、白尻町。青丸、小安町。

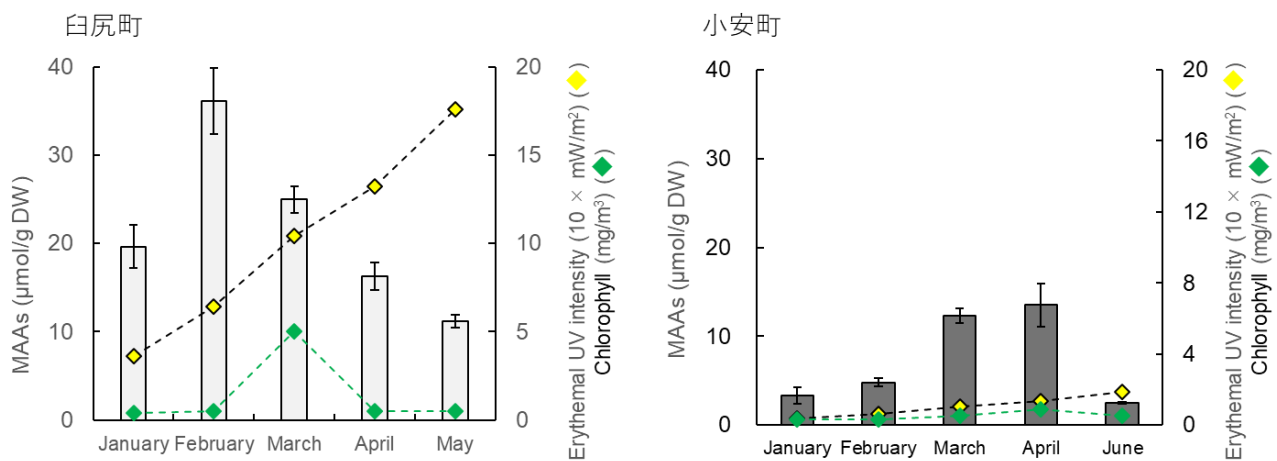


図 2. 2023 年に採取された白尻町産ダルスと小安町産ダルスにおける環境要因と MAA 含有量の比較。棒グラフ、MAAs 含有量。総 MAA 含有量として表した。◆：紅斑紫外線量。◆：クロロフィル濃度。

【用語解説】

- *1 マイコスポリン様アミノ酸 … 海洋生物特有の天然の紫外線防御物質。紫外線吸収作用に加え、抗酸化作用や線維芽細胞増殖効果が報告されている。Mycosporine-like Amino Acid の頭文字から MAA と呼ばれ、これまでに 78 種類以上の MAA が発見されている。複数の MAA を指す場合は、MAAs とされる。
- *2 春季ブルーム … 春先になると、海洋では植物プランクトンが大量に増殖する現象が見られる。このとき、植物プランクトンが表層の窒素化合物を大量に消費することにより、ダルスが MAAs を生成するために必要な窒素栄養素が不足する可能性が示唆されている。