

The floating mats of Sargassum seaweed in Mexican coastal zone

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-04-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 羽地, 朝新, 真名垣, 聡 メールアドレス: 所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/1798

メキシコ沿岸域におけるサルガッサムの異常増殖に関する報告

The floating mats of *Sargassum* seaweed in Mexican coastal zone

羽地朝新*

Choshin Haneji

真名垣聡**

Satoshi Managaki

はじめに

1.1 サルガッサムの異常大繁殖

サルガッサムは浮遊性のホンダワラ属の海藻であり、北大西洋のサルガッソ海と呼ばれる海域で多く見られる。サルガッソ海は、陸地からは遠いバミューダ諸島の近郊を循環する透明度が高い水域である。透明度が高く栄養分が少ない場所に浮遊するサルガッサムは、アオウミガメ、ウミウシ、タツノオトシゴ、カニ、エビ、貝などを捕食者として呼び寄せるとともに、これらの捕食者から身を隠すためのシェルター役も担っており、外洋では生物多様性を保つ貴重な生態系を構成している。一方、サルガッサムは、それら生物の排泄物を栄養源として摂取し、成長・繁殖する。ただ、このサルガッサムが通常の外洋生息圏から異常増殖・漂流し、沿岸域に漂着すると、サンゴ礁の光合成が抑制されたり、沿岸生態系の自然遷移が防げられたり、堆積したサルガッサムの腐敗によって生成される硫化水素ガスやメタンガスの悪臭、並びに海水の酸化や酸素不足の状態を伴ったりして、複雑な環境劣化の原因となる。

サルガッサムの沿岸漂着の問題は、近年顕著となり、大西洋サルガッサム巨大ベルト（「The great Atlantic Sargassum belt」: GASB）と呼ばれる異常大繁殖に起因することが確認されている¹⁾。図1にサル

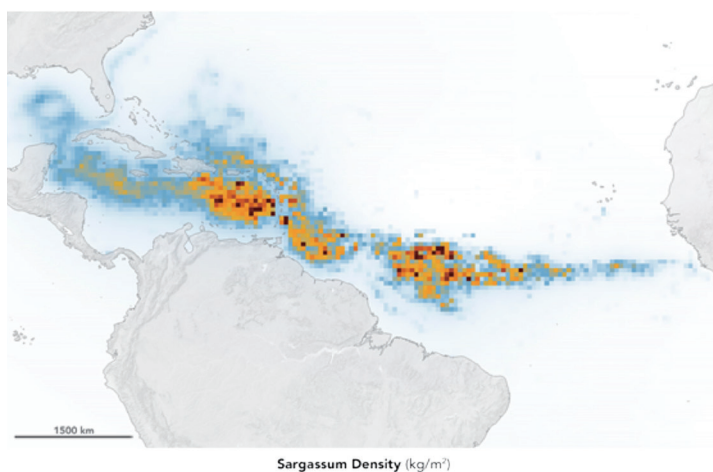


図1 サルガッサムマットの最大観測値漂流密度の分布図²⁾

*客員研究員

**研究員 環境システム学科専任教員

受理日：(2021年11月1日)

発行日：(2022年2月28日)

ガッサムマットの最大観測値（2018年7月）漂流密度の分布図を示す。

1.2 漂流規模と沿岸生態系への影響

このGASB現象は2011年から観測されており、メキシコ湾沿岸域とカリブ海諸島周辺で大規模漂着を起こしている。メキシコではユカタン半島東部沿岸域に被害を及ぼし、特に2015年7～9月、2018年5～9月、2019年7～8月にはサルガッサムの大量の沿岸漂着・堆積を伴った³⁾。図2にNASAの衛星観測（Terra/Aqua-MODIS）によるサルガッサムマットの漂流面積の推移を示す。

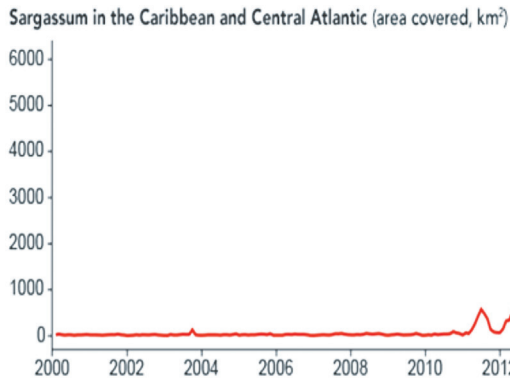


図2 NASAの衛星観測によるサルガッサムマットの漂流面積の推移⁴⁾

2014～2015年に発生した褐色潮は、沿岸海水域の日射量・pH・酸素濃度の低下および窒素・リンによる富栄養化を呈し、地域の海草コミュニティの種の交代を起こし、在来種が61.6～99.5%減少させたと報告されている⁵⁾。加えて、2018年の場合は沿岸生態系への影響は沿岸線から外洋480mの範囲までの水中酸素濃度の低下や硫化水素濃度の上昇を伴い、サンゴ礁の劣化とともに浅海魚や甲殻類等の生物78種の死滅被害を起こした⁶⁾。2019年4月では、沿岸線450kmの82ヶ所を調査した結果、サンゴ属46種のうち24種への影響が確認された。脳サンゴの一種*Pseudodiploria strigosa*の場合、80～100%の死滅状況が確認された⁷⁾。

ユカタン半島東部沿岸域へ漂流・堆積するサルガッサムは、*Sargassum natans* および *Sargassum fluitans* で



図3 サルガッサム堆積の様子と流入サルガッサム⁸⁾

あると確認されている。図3に流入種の写真と沿岸・堆積の背景を示す。

このGASB現象は、今後も周期的に発生するものと予想されるが、その発生メカニズムに対し海流の変化、海洋気候の異変や海域の富栄養化などが原因であると考えられているが、経年的にみると複数の要因が示唆されその実態解明は現在も研究の課題となっている。そこで、本稿ではメキシコ沿岸域におけるサルガッサムの経年的な変化について報告し、原因となっている項目について考察をおこなった。

分析調査

異常繁殖の原因探索

これまでのメキシコ国内における調査では、海水温の上昇、沿岸都市部での下水放流やアマゾン川流域での土壌喪失による河口域での栄養化が、サルガッサムの異常繁殖を招いている可能性があるとして報告されている。本稿ではこれらの可能性を検証するために以下の項目について分析をおこなった。

- 海水面の水温：Sea Surface Temperature (1 month - AQUA/MODIS): January 2003 - December 2019
- 海洋葉緑素の密度：Chlorophyll-a (1 month - AQUA/MODIS): January 2003 - December 2019
- 海面熱収支：Net Radiation (1 month): July 2006 - December 2019

分析方法として、NASA Earth Observationsのラスターデータ（GeoTIFF-floating points）のQGIS 3.10.4-A Coruñaのプラグイン「Point Sampling Tool」に基づき、上記データの数値化を図4に示す調査地点で実施した。



図4 調査解析地点⁹⁾

調査地点：SS：サルガッソ海 GASB1：大西洋（アフリカ西沿岸・南米北東沿岸の中間点）
GASB2：GASB 中央点 GASB3：カリブ海中間点 AMZ：アマゾン川河口域の北部

調査結果

海水面の水温を図5に示す。地点SS以外の調査地点では水温は周期的な季節変動を示しており、調査期間中の極端な海水温上昇は認められなかった。一方、地点SS（サルガッソ海）では周期的な季節変動を示しているものの、他地点と比べて水温低下を呈していることが明らかとなった。

次に、海洋葉緑素の密度を図6に示す。特にAMZ（アマゾン川河口域の北部）の値に卓越する挙動を呈するが、図2のサルガッサム挙動との整合性は確認できなかった。海面熱収支を図7に示す。熱収支には季節性の挙動が確認されているが、他の項目と同じようにサルガッサム発生と関連づけられるような異常値は認められなかった。

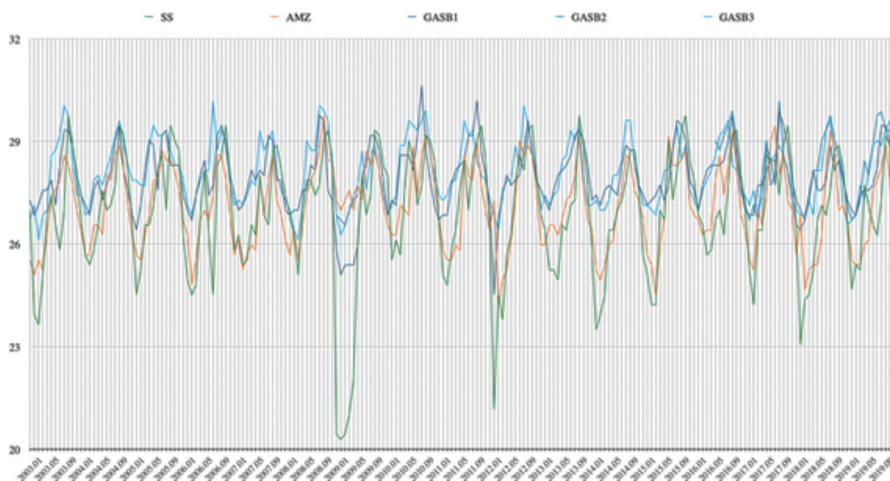


図5 海水面の水温（摂氏）（2003年1月～2019年12月月間平均値）¹⁰⁾

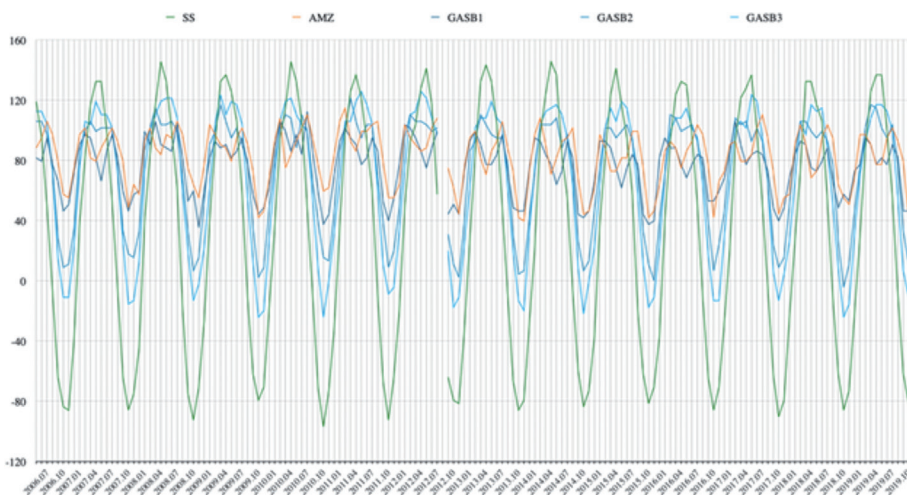


図6 海洋葉緑素の密度（ mg/m^3 ）（2003年1月～2019年12月月間平均値）¹¹⁾

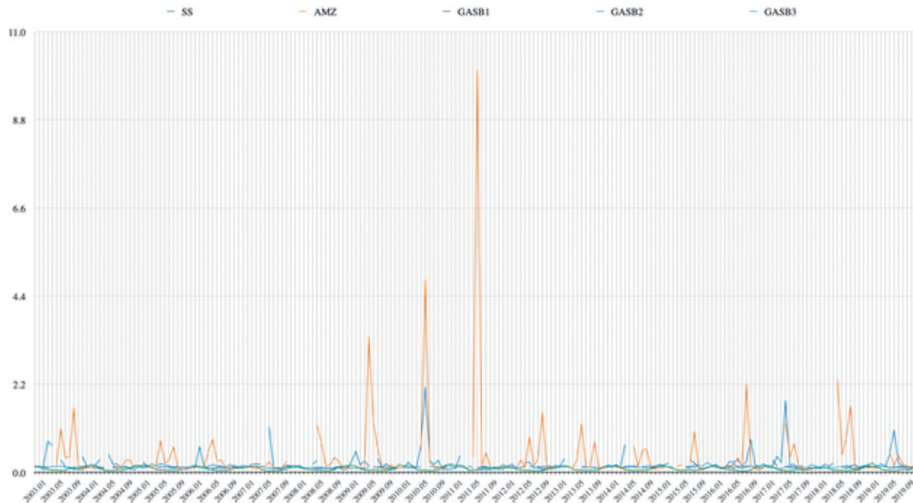
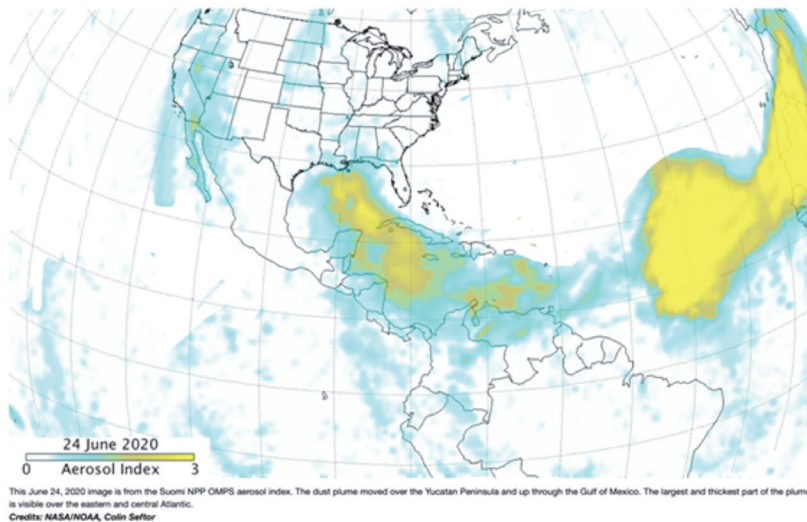


図7 海面熱収支 (W/m^2) (2006年7月～2019年12月月間平均値)¹²⁾

上記の結果から判断すると、海水温の上昇、沿岸都市部での下水放流やアマゾン川流域での土壌喪失による河口域での栄養化が、単独でサルガッサムの異常繁殖を招いている可能性は高くないと示唆される。

一方、今後の課題としてサルガッサムの異常繁殖とサハラダストの相関を研究することを予定している。通常、サハラダストは養分豊富であるため、大西洋へ降下することにより、サルガッサムの繁殖に貢献している可能性がある。参考まで、サハラダストが大部分を説明すると考えられるNASA-NOAによるエアロゾルの分布図を付表の参考図に示す。今後は既存の異常増殖との関連性が指摘されている項目に加え、その他の項目についても見ていく必要がある。



参考図1 サハラダストを含有するエアロゾルの分布 (2020年6月24日)

謝辞

本調査にご協力いただいた全ての方に感謝致します。

参考文献

- 1) Wang, M., *et al.* 2019. The great Atlantic *Sargassum* belt. Science Magazine - July 5, 2019.
- 2) NASA/Earth Observatory. Data provided by Mengqiu Wang and Chuanmin Hu, USF College of Marine Science.
- 3) Optical Oceanography Laboratory-Satellite-based Sargassum Watch System (SaWS), College of Marine Science, University of South Florida. *Sargassum* Outlook Bulletins.
- 4) Hu, C. & Wang, M. 2019. Scientist Discover the Biggest Seaweed Bloom in the World. University of South Florida, College of Marine Science.
- 5) van Tussenbroek, B.I. *et al.* 2017. Severe impacts of brown tides caused by *Sargassum* spp. on near-shore Caribbean seagrass communities. Marine Pollution Bulletin.
- 6) Rodríguez-Martínez, R.E. *et al.* 2019. Faunal Mortality associated with massive beaching and decomposition of pelagic *Sargassum*. Marine Pollution Bulletin.
- 7) Rodríguez-Martínez, R.E. *et al.* 2019. *Sargassum* in the Mexican Caribbean. Proceedings at Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República. International Conference “El Sargazo: Retos y Oportunidades”
- 8) Robledo, D. and Vásquez-Delfin, E. 2019. Sargazo, Conociendo al “Enemigo”. Avance y Perspectiva. CINVESTAV
- 9) Base map shapefile: DIVA GIS World Country Administrative Boundary; processed on QGIS 3.10.4-A Coruña.
- 10) NEO. Sea Surface Temperature 1 month-AQUA/MODIS; processed on QGIS 3.10.4-A Coruña.
- 11) NEO. Chlorophyll-a 1 month-AQUA/MODIS; processed on QGIS 3.10.4-A Coruña.
- 12) NEO. Chlorophyll-a 1 month-AQUA/MODIS; processed on QGIS 3.10.4-A Coruña.