

令和元年6月21日現在

機関番号：12614

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K07838

研究課題名(和文) サンゴ礁生態系における付着珪藻群集の影響評価のための基礎的研究

研究課題名(英文) Fundamental study for grasping of the impact assessment of attached diatom community in coral reef ecosystems

研究代表者

鈴木 秀和 (Suzuki, Hidekazu)

東京海洋大学・学術研究院・教授

研究者番号：90432062

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：南西諸島の沖縄島、久米島、石垣島、宮古島及び西表島沿岸に成立するサンゴ礁と周辺の藻場、河川河口域、さらに比較検討のための北海道沿岸と関東地方沿岸から採集した付着珪藻を、光学・電子顕微鏡を用いて分類学的・形態学的観察を行った。特定分類群に対しては室内培養による群体構造分析と同所的に生育する藍藻類との生育阻害活性試験も合わせて行った。その結果、それら海域の珪藻相を明らかにするとともに、7新種の記載を含め、16分類群の群体構造、葉緑体の形態、殻の形態及びその微細構造を解明した。さらに本研究に得られた珪藻データとその研究法から、新しい珪藻図鑑の出版に至った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

サンゴ礁のミクロ生態系では、付着珪藻による異変・危機が起きているが、付着珪藻に対するサンゴ礁生態系がどのように応答するのか、あるいは影響を受けるのかについては未だ不明な点が多い。本研究においてはサンゴ礁生態系及び周辺海域における付着珪藻類の個々の細胞・生育形態、生活環、増殖要因等の生物学的特質という生物学的知見を明らかにした。これらの成果は珪藻の系統分類学だけでなく、サンゴ礁生態系の保全・修復に関する基礎的資料となり得た。

研究成果の概要(英文)：The epiphytic and epipsammic diatom assemblage in the coral reef including the peripheral seagrass bed and estuary areas were studied based on the samples collected from the several coasts of Japan (Nansei Islands; Hokkaido; Kanto region). The species composition analysis of microflora and the morphological observation of dominant taxa were accomplished using light and electron microscopies. These studies have provided the taxonomical and ecological data of abundant species including 7 new species. Diatom data and the study method provided for this study led to the publication of a new diatom illustrated book "Keisou Kansatsu Zukan".

研究分野：分類学

キーワード：分類学 付着珪藻 サンゴ礁生態系 形態 多様性

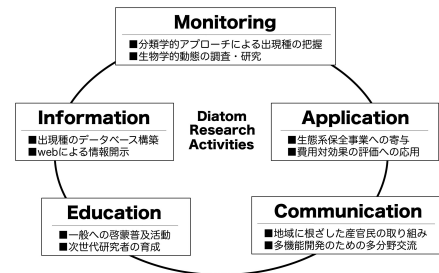
様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

サンゴ礁の修復・創出にあたっては、衰退・消失原因の除去と緩和が重要ではあるが、この高機能の生態系をいかに再現するかを検討することも必要である。そのためには、サンゴ礁生態系の仕組みを総合的に理解し、調和を保ちながら、生産力を引き出す新しい技術の発想が不可欠である。付着珪藻はサンゴ礁生態系の出発点である基礎生産者として複雑な食物網を支える重要な存在である。一方、基質サンゴを白化させ、サンゴ礁の生長・繁茂を妨げる害藻として保全対策事業の厄介者でもある。それゆえ付着珪藻の実態・動態を把握することは、これらの問題解決の糸口となる。本研究は、付着珪藻の多様な生存戦略と適応様式に係わる諸機能を解明し、それらに基づいた持続的なサンゴ礁の環境保全技術の開発・改善へ結びつける基礎的取り組みである。

2. 研究の目的

付着珪藻に対するサンゴ礁生態系がどのように応答するのか、あるいは影響を受けるのかについては未だ不明な点が多い。さらに、これらの中には極めて多様に進化した分類群が含まれ、珪藻の系統分類学上も大いに注目される。しかし、個々の細胞・生育形態、生活環、増殖要因等の生物学的特質の情報は少なく、サンゴ礁生態系の保全・修復という今後の発展を考えると、まずは「サンゴ礁生態系を知る」という基礎的かつ生物学的知見の蓄積は重要である。これらの目的達成のための珪藻研究の活動の柱として



Monitoring、Information、Application、Communication及びEducationの5つの項目が挙げられる（右図）。この研究期間内では下記2項目の完成を目標とし、具体的な遂行内容を以下にまとめた。

① Monitoring ～いかなる珪藻類がどのようにして生育しているのか

モニタリングフィールドを選定し、付着珪藻群集の主構成種の同定及び付着様式を把握する。それによって明らかになった群集構成を他海域（寒海域、温帯海域、太平洋諸島海域等）と比較検討し、サンゴ礁海域としての特殊性の有無を検討する。さらに、付着藻類群集内のアレロパシー解明のためのパイロット実験を行う。

② Information ～データベース構築と情報公開への取り組み

本研究で明らかになった出現種情報（種名・写真・記載等）と簡便な出現種同定法を関連学会・学会誌への発表と一般市民に対しての啓蒙的活動を行う。

3. 研究の方法

3-1. モニタリングフィールドの選定：報告者がこれまでに採集したサイトに加えて、南西諸島沿岸での新しいサンプリングサイトの選定のために、沖縄県沖縄島（本島）、久米島、石垣島、宮古島および西表島沿岸で各沿岸に生息する生サンゴ、死サンゴ瓦礫、周辺の藻場、河川河口域の付着珪藻相の概要を把握し、本研究の目的に合致するサイトであるかの検討を行った。さらに、海域毎の比較検討のため、北海道沿岸と関東地方沿岸において採集サイトを選定した。

3-2. 出現種の同定及び付着様式の把握：フィールド探査と同時に採集した試料をもとに、光学及び高分解能走査型・透過型電子顕微鏡観察による形態学的情報を収集し、分類学的アプローチにより出現種（珪藻植生）及びそれらの付着様式を把握した。具体的な試料処理、観察試料作製、観察方法等は、定法（鈴木・南雲 2015）^{*1}に従った。

^{*1} 鈴木秀和・南雲保（2015）珪藻類の採集と光学顕微鏡観察。植物分類学研究マニュアル 18. 分類（日本植物分類学会誌）15: 75-81.

3-3. 付着藻類群集内のアレロパシー解明のための予備実験：珪藻の増殖に対するシアノバクテリア（藍藻類）のアレロパシーを解明するためのパイロット実験・観察を実施した。

3-4. データベースの構築：本研究が遂行され、逐次得られた珪藻データをパーソナルコンピュータで蓄積・処理・整理し、出現種目録の作成と出現種情報（種名・写真・記載等）のデータベースを構築した。

4. 研究成果

4-1. 南西諸島沿岸および他海域の珪藻植生調査結果

① 南西諸島沿岸域：これまでに沖縄島（本島）、久米島および西表島で採集した珪藻試料を分析した。その中の沖縄県敷地島沿岸のコアマモの藻場から得た試料分析結果を報告する。観察の結果、コアマモ葉上から27属116分類群の出現が確認された。そのうち、相対出現頻度0.5%以上の分類群は16属36分類群であった。最優占分類群は *Hyalosynedra laevigata* で相対出現頻度は11.3%であった。亜優占分類群は *Navicula leptoloba* で相対出現頻度は9.7%であった。次いで優占した出現分類群は *Nitzschia* sp. 1と *Nitzschia* sp. 2で、相対出現頻度はそれぞれ

れ 5.9%と 5.2%であった。その他の出現分類群については、*Halamphora tenerrima* が 4.4%、*Nitzschia* sp. 3 が 3.1%、*Cocconeis scutellum* var. *scutellum* が 2.9%、*Amphora* sp. 1 が 2.7%、*Haslea* sp. が 2.5%、*Neosynedra* sp. が 2.4%、*Nitzschia* sp. 4 が 2.0%、*Cocconeis neothumensis* var. *marina* が 1.5%、*Amphora* sp. 2 が 1.3%、*Navicula* sp. 1 が 1.3%、*Nitzschia distans* が 1.2%、*Gomphonemopsis* sp. が 1.0%、*Mastogloia crucicula* が 0.9%、*Mastogloia manokwaiensis* が 0.9%、*Halamphora coffeaeformis* が 0.8%、*Navicula ammophila* が 0.8%、*Amphora* sp. 3 が 0.7%、*Cocconeis* sp. 1 が 0.7%、*Cocconeis* sp. 2 が 0.7%、*Cocconeis* sp. 3 が 0.7%、*Mastogloia cribrosa* が 0.7%、*Navicula aginita* が 0.7%、*Amphora* sp. 4 が 0.6%、*Hyalosira* sp. 1 が 0.6%、*Seminavis delicatula* が 0.6%、*Surirella scalaris* が 0.6%、*Amphora* sp. 5 が 0.5%、*Climacosphenia monilifera* が 0.5%、*Cylindrotheca* sp. 1 が 0.5%、*Mastogloia binotata* が 0.5%、*Mastogloia fimbriata* が 0.5%、*Tryblionella lanceola* が 0.5%出現した。出現分類群のうち最も多く出現した *Hyalosynedra laevigata* でも出現頻度が 11.3%に限られた。本調査では、全体として多数の分類群が少数生育する傾向が見られた。本海域における先行研究(南雲・真山 2000^{*2}、松岡ほか 2012^{*3}など)によって、これまでに合わせて 78 属 339 分類群の珪藻類が見出だされており、本研究によって 14 属 30 分類群が新たに見出だされたが、先行研究と合わせなお多くの未同定分類群が存在する。これらのことから、本海域は微小藻類である珪藻類においても他の植物相と同様に多様性に富んでいることが明らかとなった。

② 北海道沿岸域：北海道西岸 2 地点、南岸 1 地点、北岸 1 地点のタイドプールや潮間帯の岩盤上から珪藻試料を得た。観察の結果、北海道沿岸全体からは 20 属 24 分類群 17 未同定分類群を見だし、先行研究を含めると計 27 属 39 分類群 44 未同定分類群を確認した。これらのデータを分析した結果、北海道各沿岸における珪藻植生には類似性が見られ、海藻植生のような差異は認められず、明確な区分はないことが判明した。本海域の広い範囲で生育が確認された *Cocconeis californica*、*Licmophora dalmatica*、*Pseudogomphonema kamtschaticum* および *Rhabdonema arcuatum* は、カナダ沿岸や亜南極諸島などの寒海域や、本州の親潮の影響を受ける水温の低い沿岸、寒冷な北陸沿岸での報告が多かった。このことから北海道沿岸の付着珪藻植生は寒海特有の特徴を示すことが明らかになった。

③ 相模湾沿岸域：主として神奈川県横須賀市天神島臨海自然教育園で調査を行い、潮間帯から珪藻試料を得た。観察の結果、先行研究と合わせて 33 属 57 分類群 16 未同定分類群を確認した。特に *Achnanthes* 属や *Cocconeis* 属、*Tabularia* 属が高頻度で出現した。これらのデータを分析した結果、本海域からは北海道沿岸から南西諸島まで共通する分類群が確認されたことから天神島臨海自然園の高い生物多様性が支持され、北海道沿岸や日本海沿岸に比べ、伊豆諸島沿岸や南西諸島沿岸との共通分類群が多く、暖海域にみられる分類群が多く生育していたことから、本海域は暖流である黒潮の影響を津杵受けていると考えられる。さらに、*Neosynedra* 属と *Pogoneis* 属から、それぞれ 1 新分類群を見出し、その殻形態の微細構造を明らかにした。

^{*2} 南雲保・真山茂樹 (2000) 沖縄県瀬底島沿岸の海産珪藻類. *Diatom* 16: 11-18.

^{*3} 松岡孝典・小澤拓也・田中次郎・南雲保 (2012) 沖縄県宮古諸島伊良部島産珪藻クサビガタハウチワに着生する珪藻類. 日本歯科大学紀要. 一般教育系 41: 49-55.

4-2. 特定分類群の分類学および形態分類学的研究結果

上記採集サイトから、以下の 9 属において形態学および分類学上の注目すべき結論を得た。特に 7 分類群に関しては未記載種であることが判明し、*Neosynedra* 属と *Pogoneis* 属に関しては、現在、関連学会誌に投稿すべく新種記載論文を作成中である。

① *Parlibellus* 属：*Parlibellus latirostris* を新記載した。本種は殻の大きさや殻の外形が披針形、殻端がくびれる、縦溝が直線状であることから *P. protracta* と *P. protractoide* に似るが、これら 2 種の 1) 殻端が円形、2) 中心域が円形、3) 条線の密度がそれぞれ 14-21 本/10 μ m および 20 本/10 μ m、4) 条線の配列が殻全面で放射状、5) 生育場所が汽水域であることに對し、新種が 1) 殻端が広嘴形、2) 中心域が極めて小さい、3) 条線の密度が 25-26 本/10 μ m で密、4) 条線の配列が殻全面で平行、中央部でわずかに放射状、5) 生育場所が海底の砂地であることで区別され、新記載種と判明した。

② *Microcostatus* 属：*Microcostatus salinus* を新記載した。本種は次の 3 点により他種と明確に区別され、新記載種と判明した。1) 条線は殻長付近において、2 列の楕円形の胞紋からなる、2) 殻外面における 2 本の縦溝枝の間の距離は、殻内面における同距離の 2 倍である、3) 生育域が汽水域である。

③ *Fallacia* 属：*F. miyajimensis*、*F. nodulifera*、*F. similigemmifera* の 3 種を新記載した。各種はそれぞれ以下の形態的特徴をもつことから他種と明確に区別され、新記載種と判明した。*Fallacia miyajimensis* は、殻端の小孔の存在、縁が指状に波打ち 1 列の小孔をもつ天蓋の存在。*Fallacia nodulifera* は、非対称形の中心域内面構造の存在、条線密度の相違、縁がわずかに波打つ天蓋の存在、殻内面に凸状に隆起した軸域の存在。*Fallacia similigemmifera* は、殻の外形が披針形、真っ直ぐで明瞭な側域の存在。

④ *Neosynedra* 属：*Neosynedra* sp. を見出した。細胞は単体で粘液柄にて基質に付着する。殻長 38.5-66.5 μ m、殻幅 3.0-4.5 μ m。被殻は縦溝をもたない凹殻と凸殻からなる。殻面は湾曲し、外形は線形から披針形。帯面は四角形でくの字に曲がる。軸域は長軸に沿って存する。唇状突

起は両殻端に1つずつあり、殻端小孔域はスリット状。条線は33-36本/10 μ mで、単列の胞紋で構成される。胞紋は輪形篩板によって覆われる。本種は*N. provincialis*に似るが、1) 細胞が単体で粘液柄にて付着する点、2) 被殻が湾曲する点から区別され、新記載種と判明した。

⑤ *Pogoneis* 属：*Pogoneis* sp.を見出した。細胞は単体で基質に付着する。殻長15.5-21.0 μ m、殻幅2.0-2.5 μ m。被殻は凸型の無縦溝殻と凹型の縦溝殻からなる。殻面は湾曲し、縦溝殻の殻端が隆起する。殻面の外形は披針形。帯面は四角形でくの字に曲がる。縦溝は長軸に沿って存する。条線は無縦溝殻16-18本/10 μ m、縦溝殻18-20本/10 μ mで、両殻ともに単列の胞紋で構成される。胞紋の外部開孔はスリット状、内部開孔は楕円形。本種は*P. bahrainii*に似るが、1) 被殻の湾曲が強く殻端の隆起が小さい点、2) 殻端の外部形態が楔型をしている点、3) 条線密度が低い点から区別され、新記載種と判明した。

⑥ *Licmophora* 属：*Licmophora dalmatica*を見出し、詳細な形態学的知見を得た。被殻は異極性。殻面の外形は短軸に対して非対称で棍棒状、殻幅の広い頭極と殻幅の狭い足極に分けられる。頭部殻端は丸みを帯び、基部殻端はやや鋭角的。軸域は明瞭。殻長25.0-49.0 μ m、殻幅6.0-7.0 μ m。条線は頭部殻端付近では放射状に、それ以外では平行に配列する。その密度は19-22本/10 μ mで、*Licmophora*属の中ではやや密である。各条線は1列の胞紋列からなる。胞紋は楕円形で、篩板によって閉塞される。この胞紋構造は近縁種の*L. flabellata*と同じである。基部殻端には唇状突起が存在。殻の外側には胞紋よりもやや大きい楕円形に開口。内側ではやや発達したtubeを伴って突出し、lip部分に向かってやや広くなりつつスリット状に開口。頭部殻端には*L. flabellata*に見られるような棘はない。基部末端の殻套上には8-10本の短いスリットが並び、ここから粘液を分泌して基質に付着する。帯面の外形は楔形。頭部側と基部側ともに角は丸みを帯びる。接殻帯片は足端側が開口した片端開放型、頭極側は幅が広く、足端に向かうにしたがい細くなる。中心線上に幅の狭い中肋をもち、それと垂直に3-8個の点紋列が密に並ぶ。中肋は内側に肥厚し、狭い棚状の隔壁をなす。

⑦ *Odontella* 属：*Odontella granulata*を見出し、詳細な形態学的知見を得た。本種は眼域から分泌する粘液によって、基質となる微小な砂粒やデトリタスに付着し、単体で着生または浮遊して生育する。細胞は多数の円盤状の葉緑体をもち、帯面観の中央に核が存在する。殻面観は狭楕円形から広披針形で、殻端は丸みを帯びた楔形になる。帯面観は長方形。殻長は長径63.1-197.6 μ m、短径41.2-86.8 μ m。胞紋は殻および帯片で10 μ mあたり11-14個。殻面には斜めに向かい合った、本属に特徴的な2本の長い針をもつ。これは唇状突起の長い管状の外部開口で、うねることもあり、先端は尖るか、または小さく二股になり、単純な孔で開口する。殻内面では無柄で中央に単純なスリット状の間隙をもつ。殻表面は多数の細かい針または小針によって全体が覆われる。殻面から殻套はなだらかで、殻肩は不明瞭。殻套の縁はわずかに反り返る。眼域は円形で、顕著に隆起し、外面は多数の六角形の小孔によって構成される。条線は殻面から殻縁に向かって放射状に配列する。胞紋は小箱胞紋で、殻断面で1列に並び、殻外面では多孔師板で、殻内面ではややくびれて窄まった単純な孔の箱口で開口する。半殻帯は接殻帯片(1枚)と中間帯片(2-4枚)の帯片からなる。いずれの帯片も片端開放型で、開放端と閉鎖端が両極において交互に配置する。帯片の胞紋は、殻外部では六角形に開口し、多孔師板で覆われ、殻内部では円形に開口し、薄皮で塞がれる。両帯片は微細構造によって区別される。本種と形態がよく似る種として*Biddulphia indica*が挙げられる。その形態から判断すると*Odontella*属に属するものと思われるが、詳細な形態が観察されないまま現在に至っている。原記載の記載文とスケッチを基に、本種との形態を比較検討した結果、以下の3点において明確に区別された。1) 殻面の無紋域の有無について：*O. granulata*には無いが、*B. indica*には長軸中心線に2本有る。2) 眼域の形態について：*O. granulata*は根本が太く、先端に向かうに従い三角錐状に細くなるが、*B. indica*は全体が細く、根本が少しくびれる。3) 唇状突起外部開口と眼域の距離について：*O. granulata*は*B. indica*に比べて狭い。

⑧ *Denticula* 属：*Denticula subtilis*と*D. sundaysensis*の2種を見出した。2種の殻形はよく似ており、本研究では従来指摘されていた相違点に加えて、(1) 殻の外形および殻端の形、(2) 無紋域の有無、(3) 外裂溝中心末端の曲がり方および節の有無、(4) 接殻帯片の胞紋列内部開口の構造の4点で両種を明確に区別できることが明らかとなった。これらの詳細な形態学的知見は関連学会誌に投稿予定である。

⑨ *Luticola* 属：*Luticola belawanensis*、*L. inserata*、*L. tropica*、*L. ventriconfusa*および既知種と一致しない*Luticola* sp.の4種1未同定分類群を見出した。本属の遊離点の特徴を他属と比較したところ。その位置と外部および内部開口の構造が大きく異なることから、これらは属ランクの分類群質として有用であることが明らかとなった。*Luticola* sp.に関しては現在、継続して分析中であり、かつ他の4種に関する詳細な形態学的知見は関連学会誌に投稿予定である。

4-3. 管棲珪藻の群体構造分析結果

付着藻類群集の主構成種の中に、自らが生成した粘液性のチューブに埋在して大きな群体を形成する珪藻がいる。それらは管棲珪藻と呼ばれる。管棲珪藻は多様な系統群からなり、分類や生態、生育環境などについて多くの議論がなされている。本邦沿岸に生育する種については、殻形態の観察報告はあるが、群体構造に関する研究は少なく、群体構造の全容は明らかになっ

ていない。本研究での観察の結果、*Berkeleya* 属および *Parlibellus* 属を主とする群体、および *Navicula* 属と *Parlibellus* 属が混在した群体が確認された。これらは肉眼ではどれも類似した糸状群体に見えたが、光学顕微鏡下で詳細に観察すると、チューブ内での細胞の配列が異なっており、4つのタイプに分けることができた。先行研究の結果をこの4タイプにあてはめたところ、同属内でもタイプが分かれたことから、群体構造は属ランクの分類形質にならないことが示唆された。

4-4. 付着珪藻と藍藻類の関係解明に関する基礎的研究結果

沖縄海域で得られた藍藻 *Moorea producens* 由来の化合物探索を行い、4つの化合物の単離に成功した。これらはすべて新規な化合物であり、細胞毒性試験ならびに珪藻 (*Nitzschia amabilis*) 生育阻害活性試験を行った結果、低濃度ながら4つの化合物すべてに生物活性を見出した。

4-5.

本研究の遂行により得られた珪藻データおよびそれに関する研究法から以下の書籍出版に至った。この内容は珪藻専門家だけでなく、学生や一般市民にも利用・理解可能な教科書・啓蒙書として好評を得ている。

- (1) 南雲 保・鈴木秀和・佐藤晋也、誠文堂新光社 (東京)、珪藻観察図鑑：ガラスの体を持つ不思議な微生物「珪藻」の、生育環境でわかる分類と特徴、2018、240pp.
- (2) 鈴木秀和 (共著)、恒星社厚生閣 (東京)、新・付着生物研究法-主要な付着生物の種類査定-、第12章 海産底生珪藻類、2017、237-260.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計6件)

- (1) Li, Y., Suzuki, H., Nagumo, T., Tanaka, J., Sun, Z. & Xu, K., Three new species of *Fallacia* from intertidal sediments in Japan, *Diatom Research*, 査読有、34巻、<https://doi.org/10.1080/0269249X.2019.1606855>.
- (2) 江川隆昭・鈴木秀和・長田敬五、海産付着珪藻 *Licmophora dalmatica* (Kützinger) Grunow の形態、日本歯科大学紀要・一般教育系、査読無、48巻、2019、17-20.
- (3) 数野 渚・鈴木秀和・松岡孝典・南雲 保、海産珪藻 *Odontella granulata* (Roper) R. Ross の殻構造、日本歯科大学紀要・一般教育系、査読無、46巻、2017、16-21.
- (4) Suzuki, H., Miyauchi, M., Akita, S., Nagumo, T. & Tanaka, J., A new marine tube-dwelling diatom *Parlibellus latirostris* (Bacillariophyceae) from Japan, *The Journal of Japanese Botany*, 査読有、91巻、2016、355-363.
- (5) Jiang, W., Akagi, T., Suzuki, H., Takimoto, A. & Nagai, H., A new diatom growth inhibition assay using the XTT colorimetric method, *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C: Toxicology & Pharmacology*, 査読有、185-186巻、2016、13-19.
- (6) Li, Y., Suzuki, H., Nagumo, T., Tanaka, J., Sun, Z. & Xu, K., *Microcostatus salinus* sp. nov., a new benthic diatom (Bacillariophyceae) from estuarine intertidal sediments, *Japan, Phytotaxa*, 査読有、2451巻、2016、51-58.

[学会発表] (計21件)

- (1) 笹野 凧・鈴木秀和・神谷充伸・長田敬五、神奈川県江の島沿岸域の海藻付着珪藻相、日本珪藻学会第40回大会(高知県高知市)、2019.
- (2) 井上香鈴・鈴木秀和・佐藤敦子、サザエの稚貝は珪藻を食べているのか?、日本珪藻学会第40回大会(高知県高知市)、2019.
- (3) 牟田神東 陽奈・鈴木秀和・神谷充伸、海産管棲珪藻の群体構造分析～第2報～、日本藻類学会第43回大会(京都府京都市)、2019.
- (4) 李 宇航・鈴木秀和・南雲 保・徐 奎棟、海産砂着生珪藻 *Anorthoneis* 属の殻構造と分類学的検討、日本珪藻学会第38回研究集会(大阪府大阪狭山市)、2018.
- (5) 牟田神東陽奈・鈴木秀和・神谷充伸、海産管棲珪藻の群体構造分析、日本珪藻学会第38回研究集会(大阪府大阪狭山市)、2018.
- (6) 太田梨紗子・鈴木秀和・神谷充伸・田中次郎・長田敬五・南雲 保、神奈川県横須賀市天神島の高産付着珪藻相、日本珪藻学会第38回研究集会(大阪府大阪狭山市)、2018.
- (7) 江川隆昭・鈴木秀和・神谷充伸・田中次郎・南雲 保、北海道石狩湾産海藻付着珪藻相とその特徴、日本珪藻学会第38回研究集会(大阪府大阪狭山市)、2018.
- (8) 太田梨紗子・鈴木秀和・田中次郎・南雲 保、神奈川県横須賀市天神島の海藻・海草付着珪藻相、日本藻類学会第42回大会(宮城県仙台市)、2018.
- (9) 数野 渚・鈴木秀和・松岡孝典・三橋扶佐子・田中次郎、日本産ハナラビケイソウ属 *Denticula* の形態と分類、日本珪藻学会第37回研究集会(福井県若狭町)、2017.
- (10) 江川隆昭・鈴木秀和・田中次郎・松岡孝典・南雲 保、北海道石狩湾産海藻上の付着珪藻相～第2報～、日本珪藻学会第37回研究集会(福井県若狭町)、2017.

- (11) Matsuoka, T., Nagumo, T., Kazuno, N. and Suzuki, H., Valves and auxospore morphology of marine diatom *Odontella granulata* (Roper) R. Ross, 11th International Phycological Congress (Szczecin, Poland), 2017.
- (12) 数野 渚・鈴木秀和・金子詩歩・松岡孝典・南雲 保・田中次郎、汽水産珪藻 *Denticula sundaysensis* Archibald の形態分類学的研究、日本珪藻学会第 38 回大会(東京都大田区)、2017.
- (13) 福岡将之・横畠彩子・鈴木秀和・田中次郎・南雲 保、東京湾京浜運河産藍藻 *Lyngbya* 上の付着珪藻相～第 3 報～、日本珪藻学会第 38 回大会(東京都大田区)、2017.
- (14) 太田梨紗子・鈴木秀和・田中次郎・松岡孝典・南雲 保、神奈川県横須賀市天神島の海藻・海草付着珪藻相～第 2 報～、日本珪藻学会第 38 回大会(東京都大田区)、2017.
- (15) 江川隆昭・鈴木秀和・田中次郎・松岡孝典・南雲 保、北海道石狩湾産海藻上の付着珪藻相、日本珪藻学会第 38 回大会(東京都大田区)、2017.
- (16) 数野 渚・鈴木秀和・後藤敏一・松岡孝典・南雲 保・田中次郎、沖縄県塩屋湾産タマスジケイソウ属 *Luticola* の形態分類学的研究、日本藻類学会第 41 回大会(高知県高知市)、2017.
- (17) 卜部隼太・宮内麻由美・鈴木秀和・田中次郎・南雲 保、海産珪藻 *Rhoicosphenia* sp. の形態と分類学的検討、日本珪藻学会第 36 回研究集会(山形県山形市)、2016.
- (18) 横畠彩子・櫻井美樹・小山知洋・福岡将之・鈴木秀和・田中次郎・南雲 保、東京湾京浜運河産藍藻 *Lyngbya* 上の付着珪藻相～第 2 報～、日本珪藻学会第 36 回研究集会(山形県山形市)、2016.
- (19) 太田梨紗子・高井陽平・鈴木秀和・田中次郎・松岡孝典・南雲 保、神奈川県横須賀市天神島の海藻付着珪藻相、日本珪藻学会第 36 回研究集会(山形県山形市)、2016.
- (20) 岡 遼太郎・鈴木秀和・田中次郎・南雲 保、沖縄県蕨地島産コアマモ葉上の付着珪藻相、日本珪藻学会第 36 回研究集会(山形県山形市)、2016.
- (21) 数野 渚・鈴木秀和・田中次郎・松岡孝典・南雲 保、沖縄県塩屋湾産汽水藻上の付着珪藻相、日本珪藻学会第 36 回研究集会(山形県山形市)、2016.

〔図書〕(計 2 件)

- (1) 南雲 保・鈴木秀和・佐藤晋也、誠文堂新光社(東京)、珪藻観察図鑑：ガラスの体を持つ不思議な微生物「珪藻」の、生育環境でわかる分類と特徴、2018、240pp.
- (2) 鈴木秀和(共著)、恒星社厚生閣(東京)、新・付着生物研究法-主要な付着生物の種類査定-、第 12 章 海産底生珪藻類、2017、237-260.

〔産業財産権〕

○出願状況(計 0 件)

○取得状況(計 0 件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：南雲 保

ローマ字氏名：Tamotsu Nagumo

所属研究機関名：日本歯科大学

部局名：生命歯学部

職名：教授

研究者番号(8桁)：70120706

(2) 研究協力者

① 研究協力者氏名：永井 宏史

ローマ字氏名：Hiroshi Nagai

② 研究協力者氏名：福岡 将之

ローマ字氏名：Masayuki Fukuoka

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。