

先日、東京都新宿区の私立海城中学校2年生のT・U様より社会科総合学習の一貫として現代の社会問題【海洋プラスチック問題】のレポートを作成したいという事でZOOM取材を受けました。弊社事業内容やマイクロプラスチック問題などのお話し、後日完成したレポートを拝読しましたところ素晴らしい内容で弊社HPに掲載したい旨、お伝えしたところ掲載の許可を頂きましたので、ここに作成頂いたレポートを掲載いたします。このレポートを一読頂き沢山の方にこの問題にご興味を持って頂けたらと思うと同時に、掲載許可を頂きました私立海城中学校様・担当社会科教員様、そしてこのレポートを作成して頂いた海城中学校2年生のT・U様に感謝申し上げます。

株式会社SUSTAINABLE JAPAN

代表取締役社長 東濱 孝明

序論

2050年、海にあるマイクロプラスチックの総重量が魚の重さを上回るのではないかという衝撃的な予想が2016年1月に開催されたフォーラム年次総会で話題となった⁽¹⁾。マイクロプラスチックというのは直径5mm以下の小さなプラスチック片のことである⁽²⁾。そのような微小なプラスチックゴミが海洋に流れ出て、それを生態系が食べることによって動物の体に悪影響を及ぼすことが昨今では懸念されている。私は、貧富の差に関係なく現代人に比較的平等に与えられた資源であるプラスチックについての環境問題に興味を持ち、レポートにまとめ、マイクロプラスチックをどのようにして扱えば、今後の地球にとって有益な方向に進むことができるの少しでも解明できることを目指して、本稿では、プラスチックゴミ問題の中でも海洋に焦点を当てて論を展開する。そのため、本稿の問題設定は「海洋プラスチックゴミ問題について正しく理解をし、今現在、企業や国民などの民間に求められていることを論じる」こととする。

本稿の論展開を説明する。まず第1章では海洋プラスチックについての基礎的な事項を一通り説明する。特に第1節ではプラスチックの構造について説明する。第2節では、海洋プラスチックの現状と問題点について論じる。第2章では、海洋プラスチックの解決策の有効性について論じる。特に第1節では生分解性プラスチックの短所や性質について述べる。第2節ではシービンという海洋ゴミ回収機械の普及活動が行われている株式会社SUSTAINABLE JAPANの代表取締役の東濱孝明氏にご協力いただき、シービンを用いた海洋ゴミ除去について論じる。第3章では、海洋プラスチック問題の未来予測とともに企業ではなく、我々個人単位でできることは何があるのかについて論じる。

なお、本稿は保坂直紀著作の『海洋プラスチック 永遠のゴミの行方』角川新書、2020年と磯辺篤彦著作の『海洋プラスチックごみ問題の真実 マイクロプラスチックの実態と未来予測』化学同人、2020年を参考文献として扱い、論の展開を図る。また、前述の通り、株式会社SUSTAINABLE JAPANの代表取締役の東濱孝明氏にご協力いただき取材をさせていただいた。

第1章 海洋プラスチックとは何なのか

第1節 プラスチックの基本事項

本節ではそもそもプラスチックとは何なのかということに焦点を当てて説明する。

では、プラスチックとは何なのだろうか。ポリオレフィン等衛生協議会のホームページによるとプラスチック (plastics) とは、英語で言う plasticity、すなわち可塑性を持つものというのが元々の意味だそうだ⁽³⁾。同ホームページによると「可塑性」とは粘土のように、こねたり押しつぶしたりしたときに、形が自由に変形し、力を取り去った後も、その変形した状態がそのまま残る性質のことだそうだ⁽⁴⁾。

次に、プラスチックの原料について説明する。保坂は次のように説明する。プラスチックは「合成樹脂」と呼ばれることがある。合成樹脂とは人工的に合成された樹脂のことだ⁽⁵⁾。この記述からはプラスチックが樹脂でできていることがわかった。では、プラスチックの具体的な原料は何なのだろうか。保坂によると、プラスチックは原油を精製した際に生じるナフサという物質をもとに作られているとのことだ⁽⁶⁾。

次に、上のようにして形成されたプラスチックがどのようにして直径 5mm 以下の「マイクロプラスチック」になるのだろうか。これを説明するにあたってまずは、プラスチックの基本構造を説明する。保坂はレジ袋などに用いられているポリエチレンを例に挙げて説明する。まずポリエチレンという単語を意味ごとに区切ってみる。すると、たくさんという意味の「ポリ」と物質の名称「エチレン」に分けることができる。つまり、エチレンという物質がたくさん鎖のように集まったのが「ポリエチレン」であるということだ。このように物質が鎖のように長く絡み合っていて繋がっていることがプラスチックの耐久性が高い理由だという⁽⁷⁾。では、この繋がりが壊れることはあるのだろうか。保坂によると紫外線などでプラスチック分子の鎖から水素を引き剥がし、そこに空気中の酸素が取り込まれるとそこで起きる化学反応によってプラスチック分子の鎖が分裂してしまう⁽⁸⁾。そのように小さく分裂したマイクロプラスチックがさまざまな問題を引き起こしているのだ。

第2節 海洋プラスチックの現状・問題点

本節では、海洋プラスチックの問題点とその現在の状態について論じる。

まずは、プラスチックゴミ問題の現状について論じる。まずプラスチックについての歴史を辿ってみよう。保坂によると、プラスチックは 20 世紀の中頃に人間生活社会に入りはじめ、その後急速に生産量や消費量が上がっていったという⁽⁹⁾。では、これまでにどれだけのプラスチックが生産されたのだろうか。保坂は米カルフォルニア大学の研究論文を用い、これまでに約 83 億トンのプラスチックが生産されたという⁽¹⁰⁾。

次に、海洋にあるプラスチックゴミに焦点を当てて論じる。保坂によると、およそ 800 万トンものプラスチックが 1 年で海洋に流れ出るといふ⁽¹¹⁾。では、このプラスチック

クゴミの流出国を多い順に見ていこう。保坂によると次のようなランキングになっているそうだ。1位は中国の132万～353万トン。2位はインドネシアで48万トン～129万トン。それに続いてフィリピン、ベトナム、スリランカ、タイ、エジプト、マレーシア、ナイジェリア、バングラデシュと続く⁽¹²⁾。これをみると、プラスチック流入量の多いトップ10カ国をみると、アジアの国がおおいことに気づく。なおかつそれらは発展途上国として扱われることが多い国々だ。その理由を保坂は次のように説明する。ここでは、中国と米国の状況を比較する。海洋プラスチック排出量は先ほども述べたように中国が世界1位で、米国は世界20位である。では、1人当たりのゴミ排出量を比較してみよう。中国は1日あたり1.1kgで、米国の2.58kgよりも少ない。それらのゴミのうちプラスチックの割合は、中国が11%、米国が13%であり、1人当たりのプラスチックゴミは米国民の方が多く、中国国民のおよそ3倍弱となった⁽¹³⁾。保坂は続いてこのように説明する。中国と米国の最も大きな違いは適切なゴミ処理ルートから漏れてしまうゴミの割合である。ゴミの総量では、中国は76%、米国が2%である。プラスチックゴミに限定してみれば、中国が27.7%、米国が0.9%である。米国はひとりあたりのゴミの量が多くても中国と比較するとゴミの処理がしっかりできているということが、プラスチックゴミ排出量の差に直結しているという⁽¹⁴⁾。プラスチック生産量そのものを変える前に処理方法が適切かどうかを見極めるだけで海洋に流出するプラスチックゴミは減りそうだ。

次に、海洋プラスチックゴミの問題点について論じる。プラスチックがゴミとして海洋に存在することのどこが問題なのだろうか。まず大前提として、保坂によると、プラスチックは生き物とは違って劣化して小さくなっていくが、いつまで経っても「分解」はされないということが全ての問題の根底となっているそうだ⁽¹⁵⁾。では、海洋プラスチックの詳しい問題点について見ていこう。磯辺篤彦は自身の『海洋プラスチックごみ問題の真実 マイクロプラスチックの実態と未来予測』という著書の中で海洋プラスチックの具体的な問題点について次のように述べている。まず1つ目は海洋生物がプラスチックの影響を受けることだ。海鳥がマイクロプラスチックを食べたことを例に説明しよう。今から約40年前の1980年には既に、ミッドウェイ環礁で死んでいたアホウドリの消化管から109個ものプラスチック片が発見されたそうだ⁽¹⁶⁾。では、なぜ海鳥がマイクロプラスチックを食べしまうのだろうか。磯辺は次のように述べている。海鳥の餌であるプランクトンは、水温や塩分濃度の異なる海水の境目である潮目に多く生息しており、その潮目は海流の集まる場所であるため、海流に乗ってやってきたプラスチック片を餌であるプランクトンと一

緒に食べてしまうという。ただ、なぜ海鳥が他の魚よりもマイクロプラスチックを多く食べてしまうのかについて確かなことはあまり解明されていないようだ⁽¹⁷⁾。2つ目は海洋プラスチックに汚染物質がついて地球環境に影響を与えることだ。磯辺は以下のように説明する。まず前提としてプラスチックに毒性はない。だが、プラスチックの原料は石油なため、油と似た物質がプラスチックに付着しやすいのだ。そのような油と似た汚染物質を「残留性有機汚染物質」という。有名なものでは、ポリ塩化ビフェニルがある。この物質は生殖障害や皮膚障害などの強い有害性が確認され、現在日本では新たな製造や販売が禁止となっている。だが、これまでに環境にもれたものが海水中や海底に溜まっており、薄く広がった有害物質がプラスチックに付着し、それを生物が体内に入れると、ポリ塩化ビフェニルの有害性に影響を受けるということが予想される⁽¹⁸⁾。だが、本当にポリ塩化ビフェニルを海洋生物が摂取しているのだろうか。磯辺は海洋生物がポリ塩化ビフェニルを摂取している可能性が高いという裏付けに山下麗という博士が行った伊豆諸島の御蔵島でそこに生息するオオミズナギドリを使った実験を例に説明している。その実験では9羽を巣箱で飼育し、うち4羽には通常の餌を、残りにはプラスチック製品であるレジンペレットを入れた餌を6週間にわたって与えた。すると、プラスチックを与えたグループは与えなかったグループに比べて遥に多いポリ塩化ビフェニルを摂取していたことがわかったそうだ⁽¹⁹⁾。このことからポリ塩化ビフェニルなどの有害物質はプラスチックとともに生物に影響を与えていることがわかる。

第2章 海洋プラスチックゴミ問題の解決策の有効性

第1節 生分解性プラスチックは万能でない

本節では、生分解性プラスチックの仕組みやそれらが必ずしも万能でない理由を説明する。

まず、生分解性プラスチックとは何だろうか。磯辺の著書によると、生分解性プラスチックというのは、環境中でバクテリアの作用によって分解され、二酸化炭素や水などの他の有機物に変わるプラスチックのことであるという⁽²⁰⁾。

次は生分解性プラスチックの仕組みについて説明する。保坂はポリ乳酸という生分解性プラスチックを例に挙げて説明する。ポリ乳酸は本稿の第1章の第1節から理解できるように、乳酸という物質がたくさん繋がっているものだと言える。ポリ乳酸を土と混ぜると1週間後にはボロボロになり、やがて全て二酸化炭素と水に分解されるという⁽²¹⁾。では、

生分解性プラスチックはどのような場所で分解されるのだろうか。ここでも保坂はポリ乳酸を例にあげて説明している。まず、生分解性プラスチックは分解されるには 60° 以上の高温であること、そして周りには水分と酸素があること、そして前述の条件を満たす環境がある。それが分解が行われる条件である (22)。では、前述の条件を満たす環境は存在するのだろうか。保坂によると、その条件に当てはまる環境は生ゴミなどを焼却処分せずに、土と混ぜて庭で肥料の堆肥にする容器の中であるという。生ゴミなどの有機物が菌やバクテリアなどの微生物の働きによって肥料になる、それが堆肥である。また、堆肥が形成される過程では熱が生じる。そのため、微生物の働きで中が高温になるため、ポリ乳酸が分解されるようになるのだ (23)。以上の内容から、生分解性プラスチックが分解されるにはさまざまな条件が必要であり、なかなか分解されるのは難しいということがわかった。

次に、生分解性プラスチックのデメリットについて紹介する。まず1つ目は前段落でも述べたように、かなり特殊な環境でしか分解されない生分解性プラスチックが多く存在するということである。2つ目は生分解性プラスチックでもマイクロプラスチックになりうるということである。保坂はこのことについて次のように説明する。生分解性プラスチックでは、その性能を高めるためにさまざまな種類のプラスチックと混合することもあり、全てが一気に水と二酸化炭素にまで分解されるというわけではない。現実では仮に生分解性プラスチックに他のプラスチックが含まれていないと仮定しても、分解の過程ではマイクロプラスチックの時が存在する。その時に地球に普通のプラスチックと同様に影響を及ぼす可能性もあるだろう (24)。また、保坂によると生分解性プラスチックはリサイクルを前提としていないという。その理由は単純なもので使用後に分解されるからである。仮に生分解性プラスチックの利用率が高まるとリサイクルされるプラスチックが減ることになる。もしリサイクルを考えられていない生分解性プラスチックがきちんと処理されず、環境に漏れ出してしまったら地球の生態系に影響を与えることになってしまうため、さまざまなリスクを考慮しなければならない (25)。また、保坂によると、本稿でもこれまでに述べてきたように生分解性プラスチックは水と二酸化炭素に分解されるので、まだ微量ではあるが生分解性プラスチックの使用量が上がったときに、普通のプラスチックを燃やした時と同じように二酸化炭素排出量が多くなることも考慮しなければならない (26)。結局はプラスチックの使用機会をなるべく減らし、リサイクルを促進させ、どうしてもプラスチックを使わなくてはならない機会に生分解性プラスチックを活用することが現在では最も現実的かつ合理的だと言えるだろう。

第2節 最新機器・シービンの有効性

本節では、シービンという海洋ゴミ回収機器の実効性などについて論じる。

まず、シービンとは何かということについて説明する。シービンの販売をおこなっている株式会社平泉洋行が公開しているシービンについてのデータなどがまとめられているファイルによると、シービンとは、マリナーや港湾などの穏やかな環境であれば、あらゆる水域に設置できるようにされている海洋ゴミ自動回収機器である (27)。

次に、シービンの基本データをまとめる。シービンは、海に浮遊するゴミを集めながら、上下に稼働した際に水は水面から吸いこみ、水と一緒に集まったゴミが吸い込まれる。1時間あたり 25,000L の水を吸い込むことができる水中ウォーターポンプを備えたシービン内部の捕獲バッグをゴミと海水が通過する。そして、水を水中にポンプで戻し、捕獲バックにゴミがキャッチされる。これが、前述のファイルによるとシービンのゴミ回収の仕組みだという (28)。「地球環境の継続可能な発展に貢献する」というモットーでシービンの普及・販売を行われている株式会社 SUSTAINABLE JAPAN の代表取締役社長の東濱氏によると、シービンの特徴は、他社の極めて小さなプラスチックだけを回収するような機械とは違い、2mm くらいの小さなゴミから大きなゴミまで回収でき、比較的新しく、20kg までゴミを回収可能という大容量な点でさうだ (29)。また、前述のファイルによると、シービンには表層油と汚染物質の除去能力があるさうだ (30)。また、東濱氏によるとシービンは、仮にシービンが壊れたとすると、そのシービンを溶かして、またシービンとして使うことができるというリサイクル可能な物質で作られているさうだ (31)。そして、前述のファイルによるとシービンは1日あたり 1.5kg のゴミを回収しており、1年で 500kg のゴミを回収しているさうだ (32)。また、シービンで取れたゴミはゴミ処理専門会社へと処理を委託し、適切な処理を行っていると東濱氏は述べる (33)。

次は、株式会社 SUSTAINABLE JAPAN の代表取締役社長の東濱氏へ取材させていただいたことを中心に、シービンの未来像について説明する。シービンについて東濱氏はまだ今は数十台の設置となっているが、将来的に日本のすべての漁港に設置して、設置台数 10000 台を目標としたいと語る (34)。10000 台普及すると、本節でもすでに述べているように1台あたり 500kg の海洋ゴミを回収することができるため、10000 台だと、年間 5000t もの海洋ゴミ回収を見込める。東濱氏によると回収されたゴミのうち約3割程度がプラスチックださうなので、プラスチックという観点で見ると、年間 1500t のプラスチックを回収することができる (35)。東濱氏はシービンの拡大戦略について以下のように述べている。シービ

ンを全国各地に広めるにあたって海洋ゴミ問題に取り組んでいる NPO 法人と協力をして漁港付近の自治体に向けて販売活動をしていきたいという。今よりも大規模に普及した際には、シービンに溜まったゴミの回収は NPO 法人に委託する方針だという。東濱氏によると、NPO 法人は資金に乏しいところが多いため、ゴミ処理代金を払えば、円滑にその取引を進められるだろうと語っている (36)。このことからかなり現実的な戦略であるとわかる。さらに世界に向けての普及となると、seabin project というシービンを普及するプロジェクトの一環で世界各地にある代理店を活用して様々な国に広めることができるだろうと東濱氏は述べる (37)。近年ではタイに進出しそうだと東濱氏は述べている (38)。発展途上国への普及も望めそうである。以上のことからシービンはコストが低い性能も高く、すでにマイクロプラスチックになってしまったものもこれからマイクロプラスチックになりそうなものも、プラスチック以外の海洋ごみも回収でき、実用的な機械だと言えるだろう。

最後に、株式会社 SUSTAINABLE JAPAN の取り組みについて説明する。まず、代表取締役である東濱氏は、20 歳まで過ごした熊本に 30 歳で再び戻ってきた際に海が汚いことに衝撃を覚え、海洋ゴミ問題に関心を持ち、シービンにであい、2019 年に会社を設立したと述べる (39)。地球環境の継続可能な発展に貢献するという方針のもと、綺麗な海を次世代に残すために取り組みを行っている東濱氏は述べる (40)。今は、田んぼの被覆肥料に含まれているプラスチックを回収するために、水路にプラスチックゴミ回収装置を設置する取り組みを行っている東濱氏は話していた (41)。つまり、海にすでに流れ込んだゴミを回収するシービンとは違って、海洋にゴミが流れ出るのを未然に防ぐ役割があるということがわかる (42)。このように株式会社 SUSTAINABLE JAPAN は綺麗な海を次世代に残すために様々な活動を行っている。

第3章 海洋プラスチックの未来予測と解決に向けて

本章では、海洋プラスチックゴミ問題が未来どうなっているかという研究者による予測と我々がこの問題が少しでも良い方向に動くために何をすれば良いのかについて論じる。

まずは、海洋プラスチック問題の未来予測について論じる。磯辺は 50 年後のマイクロプラスチックについて説明をしている。磯辺をふくむグループでは、粒子を海洋プラスチックゴミと見立てて今後海に流出するであろうされるマイクロプラスチックを海流などのシミュレーションとともに、50 年後のマイクロプラスチックの分布について予測したそう。その結果、海洋プラスチックゴミは増え続け、図 1 のような浮遊マイクロプラスチック濃

度になるという。特に太平洋のゴミ増加は爆発的な物になっている(図1)。また、このシュミレーションで注意しなければならないのは、ここで扱っているのは浮遊プラスチック量であり、実際には極めて小さなプラスチック片が海に沈んでいると考えられるため、このシュミレーションよりも海洋プラスチックゴミが多くなるだろうということである(43)。

次に、海洋プラスチック問題を解決方向に持っていくために我々一人ひとりがすべきことについて論じる。昨今、海洋プラスチックゴミを回収するイベントやボランティア活動が盛んに行われている。だが、我々がゴミを拾ったくらいで大規模な海洋プラスチックゴミ問題は解決するのだろうかといささかのもどかしさを覚える人も少なくないかもしれない。そのためここでは、一人ひとりの行動の影響力ということに焦点を当てて説明する。保坂は防衛大学教授である山口晴幸が1998年から毎年、沖縄県の海岸で漂着ごみの数を調査していることを例に挙げて説明している。その調査の結果、1998年から2000年代の半ばまでは10年で7から8倍のペースで増加していったが、その後は頭打ちになっている。その時期は、海岸清掃が盛んになってきた時期と重なる(44)。このことから、清掃活動によって何とか状況の悪化を防いでおり、我々人間の行動の影響は小さくないということがわかるだろう。保坂によると、海岸清掃を進めることによってオオヤドカリなどの海岸生物の生態系を守ることにつながるといふ(45)。また、第1章でも述べたとおり、海洋プラスチックゴミは基本的に適切な処理ルートから漏れ出したものが海へと流れ出したのだから、できるだけ適切な処理ルートに乗せるために、ポイ捨てをしないことなど極めて簡単なことでも協力につながると磯辺は言う(46)。一人ひとりの行動は良くも悪くも小さくない。だからこそ、所詮人間の行動などでは変わらないと諦めるのではなく、自分の行動が環境にどのような影響が出るかについて考えなければならない時代が来たのだろう。

結び

本稿では、これまで海洋プラスチックがどのように問題であり、現在期待されている解決策の欠点や最新機器の効果、さらには我々一般人でも貢献できる行動はあるのかということについて述べてきた。第1章では海洋プラスチックの現状やその問題点、第2章では実際に海洋プラスチックゴミ問題を解決するという視点で現在期待されている生分解性プラスチックの欠点や最新機器の効果や実効性について述べてきた。さらに第3章では、一般市民に焦点を当て、私たちが海洋プラスチックゴミ問題について貢献できることや我々の行動の影響力がどのくらいのものなのかについて説明した。

ここで改めて本稿の要約を述べる。海洋プラスチックはきちんとした処理ルートから漏れてしまったプラスチックゴミが海洋へと流れ出たものであり、プラスチックは合成樹脂であるため、永遠に分解されず際限なく劣化を重ね、段々と小さくなっていく。小さくなったり、その小さくなったプラスチックを生き物が食べたり、さらにはそのプラスチックに有害物質が付着したりして生態系に影響を及ぼすことが問題点である。そんな海洋プラスチック問題を解決すべく開発された生分解性プラスチックは、分解される条件が複雑であり、なおかつ分解される過程でマイクロプラスチックになる時があるなど一概によい製品とは言えなさそうだ。また、海洋ゴミ回収装置のシービンと比較的低コストなことや大きなプラスチックも回収できるため、マイクロプラスチックが形成されるのを防ぐということでも有効な機器だと言える。そして、沖縄県の海岸において、一般人が海岸清掃を活性化していった時期と海岸漂着ごみの量が頭打ちになってきた時期が重なることから我々の行動は影響をもたらすことができるということがわかった。

以上の本稿の要約より、「最新機器を活用しつつも、それらに頼りすぎず、我々1人ひとりが出したゴミをきちんとした処理ルートに載せることができるようにする」ということを本稿結論とする。

ここからは、海洋プラスチック問題の私の意見を述べる。海洋プラスチック問題についてはこれまでも本稿で述べてきたとおり、危険な点が数多く存在し、環境問題における最重要課題の一つだと感じる。だが、海洋プラスチック問題だけにとらわれすぎて、処理ルートに全てのプラスチックゴミを乗せられるようになったとしても二酸化炭素排出量が増えすぎてトータルで見た時に環境に悪影響を及ぼすようでは全く意味がない。環境問題が複雑かつ多様化する現代社会では、1つの観点だけから環境問題への解決をアプローチするのはもはや不可能であり、複眼的視点が必要になると考える。

また、本稿ではゴミを処理ルートに載せるための具体的な戦略や歯磨き粉の中にあらかじめ入れられているいわゆる1次プラスチックについての対策法に触れることも叶わなかった。以上を本稿の課題とし、本稿の結びとする。

注一覧

- (1) 保坂直紀『海洋プラスチック 永遠のゴミの行方』角川新書、2020年、p. 82
- (2) 同上書 p. 149
- (3) ポリオレフェン等衛生協議会 プラスチックの基礎知識

<http://www.jhospa.gr.jp/plastics/basic.html> (最終閲覧日：2021年6月6日)

- (4) 同上
- (5) 前掲書 (2020：保坂)、p. 108
- (6) 同上書 p. 110
- (7) 同上書 p. 117
- (8) 同上書 pp. 124-125
- (9) 同上書 p. 31
- (10) 同上書 pp. 31-32
- (11) 同上書 p. 36
- (12) 同上書 p. 37
- (13) 同上書 p. 38
- (14) 同上書 p. 40
- (15) 同上書 p. 28
- (16) 磯辺篤彦『プラスチックゴミの真実 マイクロプラスチックの実態と未来予測』化学同人、2020年 pp. 47-48
- (17) 同上書 p. 49
- (18) 同上書 pp. 60-61
- (19) 同上書 p. 61
- (20) 同上書 p. 152
- (21) 前掲書 (2020：保坂) pp. 126-127
- (22) 同上書 p. 127
- (23) 同上書 pp. 127-128
- (24) 同上書 pp. 134-135
- (25) 同上書 p. 135
- (26) 同上書 p. 135
- (27) 平岡洋行 http://www.heisengp.co.jp/common/pdf/info_of_seabin_01_01.pdf (最終閲覧日：2021/06/19)
- (28) 同上
- (29) 株式会社 SUSTAINABLE JAPAN の代表取締役社長 東濱氏へのオンライン取材
2021/6/14

- (30) 平岡洋行 http://www.heisengp.co.jp/common/pdf/info_of_seabin_01_01.pdf (最終閲覧日：2021/06/19)
- (31) 株式会社 SUSTAINABLE JAPAN の代表取締役社長 東濱氏へのオンライン取材
2021/6/14
- (32) 同上
- (33) 同上
- (34) 同上
- (35) 同上
- (36) 同上
- (37) 同上
- (38) 同上
- (39) 同上
- (40) 同上
- (41) 同上
- (42) 同上
- (43) 前掲書 (2020：磯辺) pp. 130-135
- (44) 前掲書 (2020：保坂) pp. 197-198
- (45) 同上書 p. 199
- (46) 前掲書 (2020：磯辺) p. 147

参考文献一覧

保坂直紀『海洋プラスチック 永遠のゴミの行方』角川新書、2020年

磯辺篤彦『プラスチックゴミの真実 マイクロプラスチックの実態と未来予測』化学同人、2020年

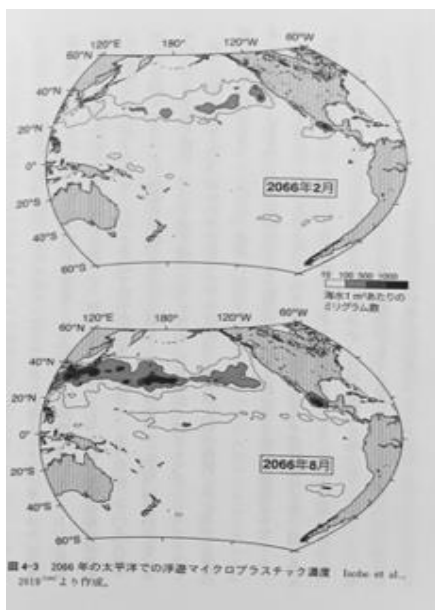
平岡洋行 http://www.heisengp.co.jp/common/pdf/info_of_seabin_01_01.pdf

ポリオレフィン等衛生協議会 プラスチックの基礎知識

<http://www.jhospa.gr.jp/plastics/basic.html>

資料一覧

図1 2066年の太平洋での浮遊マイクロプラスチック濃度



(磯辺篤彦『プラスチックゴミの真実 マイクロプラスチックの実態と未来予測』化学同人、2020年、p135より)

取材先一覧

株式会社 SUSTAINABLE JAPAN の代表取締役社長 東濱氏へのオンライン取材 2021/6/14