

2 海岸漂着物及び有害物質の影響と対策方針の検討

2.1 海岸漂着物に含まれる有害物質に関する情報収集整理

海岸漂着物に含まれる有害物質に関する情報収集整理の条件と収集件数は以下のとおりである。表 2.1-1～表 2.1-6 にその一覧を示す。

| | | |
|--------|--|---------|
| 条件 A | 海岸に漂着したゴミの有害物質に関する文献 (7 件) | 表 2.1-1 |
| 条件 B-1 | 生物がゴミを介して有害物質に曝露されている文献 (3 件) | 表 2.1-2 |
| 条件 B-2 | ゴミに含まれる又は吸着した有害物質が生物に及ぼす影響に関する文献 (1 件) | 表 2.1-3 |
| 条件 C-1 | 生物によるゴミの取り込みに関する文献 (38 件) | 表 2.1-4 |
| 条件 C-2 | ゴミの取り込み又は暴露による生物影響に関する文献 (26 件) | 表 2.1-5 |
| | 海ゴミが生物及び生態系に及ぼす影響についての総説・レビュー等 (10 件) | 表 2.1-6 |

表 2.1-1 A : 海岸に漂着したゴミの有害物質を調査した文献一覧

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 対象媒体 | 対象物質 | 主な内容 |
|--------------------|---|---|------------|---|--|
| マイクロプラスチックを対象とした文献 | | | | | |
| A-01 | Fisner, M., Majer, A., Taniguchi, S., Bicego, M., Turra, A. and Gorman, D. (2017). "Colour spectrum and resin-type determine the concentration and composition of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in plastic pellets." Marine pollution bulletin 122(1-2): 323-330. | プラスチックペレット中の多環式芳香族炭化水素 (PAHs) の濃度と組成はカラースペクトルと樹脂タイプにより決まる | プラスチックペレット | PAHs | ブラジル・サンパウロ州の砂浜海岸で採取したプラスチックペレットに含まれる PAHs 濃度と組成を調査した。ポリエチレンペレットに含まれる PAHs 濃度は、ポリプロピレンペレットよりも高濃度であったがばらつきも大きかったため、樹脂タイプ間で有意な差はなかった。また、両樹脂タイプとも、暗い色調のペレットほど、PAHs 濃度が高かった。ペレット中の PAHs の種類は、明るい色のペレットでは低分子量、暗い色のペレットでは高分子量の PAHs が含まれる傾向が見られた。 |
| A-02 | Massos, A. and Turner, A. (2017). "Cadmium, lead and bromine in beached microplastics." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 227: 139-145. | 海岸のマイクロプラスチックに含まれるカドミウム、鉛、臭素 | マイクロプラスチック | カドミウム 鉛 臭素 クロム セレン アンチモン | 英国南西部の2つの海岸から採取したマイクロプラスチック (n = 924) について、重金属 (カドミウム、鉛) およびハロゲン (臭素) の含有量を調査した。カドミウムと鉛の検出頻度は、それぞれ 6.9 %、7.5 % であり、1,000 µg/g を超える濃度は赤色と黄色のペレットもしくは破片から多く検出された。カドミウムと鉛はそれぞれセレンとクロムとの相関がみられ、無機顔料の硫セレン化カドミウムおよびクロム酸鉛によるものと考えられた。臭素の検出頻度は 10.4 % で、主に無着色ペレットから検出され、その最大濃度は約 13,000 µg/g であった。臭素はアンチモン濃度と強い相関が見られた。アンチモンの酸化物は難燃助剤として使用されることから、発熱性の電気機器などの外装プラスチックのリサイクルにより、様々な臭素系難燃剤類がマイクロプラスチック中に存在する可能性が示唆された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 対象媒体 | 対象物質 | 主な内容 |
|--------------------|--|---|------------|---|---|
| A-03 | Vedolin, M. C., Teophilo, C. Y. S., Turra, A. and Figueira, R. C. L. (2017). "Spatial variability in the concentrations of metals in beached microplastics." Marine pollution bulletin. | 海岸漂着マイクロプラスチックの金属濃度の調査地的多様性 | プラスチックペレット | 金属類（アルミニウム、クロム、銅、鉄、マンガン、スズ、チタン、亜鉛） | ブラジル・サンパウロの19の海岸からプラスチックペレットを採取し、金属類の濃度を新品ペレット（バージンペレット）と比較した。最も高濃度で検出された金属は、鉄およびアルミニウムであり、それぞれ 227.78 mg/kg および 45.27 mg/kg がサントス港近くで採取したペレットから検出された。また、バージンペレットと比較して、海岸で採取したペレットは金属を多く吸着していた。 |
| A-04 | Zhang, H., Zhou, Q., Xie, Z., Zhou, Y., Tu, C., Fu, C., Mi, W., Christie, P. and Luo, Y. (2017). "Occurrences of organophosphorus esters and phthalates in the microplastics from the coastal beaches in north China." The Science of the total environment. | 中国北部の海岸のマイクロプラスチックに含まれる有機リン酸エステルとフタル酸エステル | マイクロプラスチック | フタル酸エステル（DMP、DEP、DiBP、DnBP、BBP、DCHP、DEHP、DNP、DOP） 有機リン酸エステル（TiBP、TnBP、TCEP、TCPP） | 中国北部の28の海岸から採取したマイクロプラスチックに含まれる有機リン酸エステル類（4物質）とフタル酸エステル類（9物質）の濃度を調査した。有機リン酸エステル類4物質の合計最高濃度は 84,595.9 ng/g であり、フタル酸エステル類9物質の合計最高濃度より3桁高かった。また、ポリプロピレン製マイクロプラスチック片と発泡スチロールにおける濃度が最も高く、ポリエチレン製ペレットにおける濃度が最も低かった。発がん性を有する塩化有機リン酸エステルと内分泌かく乱作用を有するフタル酸ビス（2-エチルヘキシル）（DEHP）が高濃度で検出されたことから、海岸生物への悪影響が示唆された。 |
| 海ゴミを対象とした文献 | | | | | |
| A-05 | Iniguez, M. E., Conesa, J. A. and Fullana, A. (2017). "Pollutant content in marine debris and characterization by thermal decomposition." Marine pollution bulletin 117(1-2): 359-365. | 海ゴミに含まれる汚染物質と熱分解による特性評価 | 海ゴミ | PAHs PCBs PCDD/Fs 塩化ベンゼン 臭化フェノール 塩化フェノール | 地中海の海岸で採取した海ゴミに含まれる有機汚染物質の濃度を調査した結果、濃度はあまり高くなかった。また、海ゴミの熱分解実験を行ったところ、400 - 500 K 以下の温度において窒素/酸素比は熱分解に関係しないが、500 - 800 K の温度では酸素によって熱分解が加速された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 対象媒体 | 対象物質 | 主な内容 |
|------|--|---|------------------------|--|---|
| A-06 | Rani, M., Shim, W. J., Han, G. M., Jang, M., Song, Y. K. and Hong, S. H. (2017). "Benzotriazole-type ultraviolet stabilizers and antioxidants in plastic marine debris and their new products." The Science of the total environment 579: 745-754. | 海洋プラスチックゴミと新品プラスチック製品に含まれるベンゾトリアゾール型紫外線安定剤および抗酸化剤 | プラスチックゴミ 新品プラスチック製品 | 紫外線安定剤 (UV 320、UV 326、UV 327、UV 328) 抗酸化剤 (BHT、Irganox 1076、Irganox 1010、2,4-DTBP) | 海岸で採取したプラスチックゴミ (n = 29) とそれらに対応する食品用、漁業用等の新品プラスチック製品 (n = 27) に含まれる紫外線安定剤および抗酸化剤の濃度を測定した。プラスチックゴミと新品プラスチック製品の両方において、抗酸化剤が紫外線安定剤よりも高濃度で検出された。特に Irganox 1076、Irganox 1010 の濃度が高かった。Irganox 1076、UV 326 を除き、多くの抗酸化剤および紫外線安定剤は、プラスチックゴミよりも新品プラスチック製品中に高濃度で存在し、使用中もしくは廃棄後の溶出や分解が示唆された。 |
| A-07 | Rani, M., Shim, W. J., Jang, M., Han, G. M. and Hong, S. H. (2017). "Releasing of hexabromocyclododecanes from expanded polystyrenes in seawater -field and laboratory experiments." Chemosphere 185: 798-805. | 海水屋外実験及び室内実験における発泡スチロールからのヘキサブロモシクロドデカンの溶出 | 発泡スチロール製水産養殖用ブイ | ヘキサブロモシクロドデカン | 発泡スチロール製水産養殖用ブイは、海洋環境においてヘキサブロモシクロドデカン (HBCDD) の汚染源となっている可能性がある。そこで、新品の発泡スチロール製水産養殖用ブイから 3.3 - 4.1mm の小片を切り出し、6ヶ月間屋外環境 (海水が供給される屋外チャンバーの日光条件下、遮光条件下、海表面での漂流) に晒し、HBCDD の溶出を観察した。また、小片の大きさが溶出に及ぼす影響を調査する室内実験を行った。HBCDD は、急速に溶出した後、時間の経過とともにゆっくりと溶出した。特に海表面での漂流において溶出が多かった。また、6ヶ月間の海水面に曝した発泡スチロール片では顕著な風化が見られたことから、環境中での浸食や小片化により、HBCDD の溶出促進が懸念された。室内実験では、振とう条件下で、小さい小片の残存 HBCDD 濃度が、大きい小片と比較して 12 %も小さい値となったことから、波が HBCDD の海洋環境への放出に寄与することが示唆された。 |

表 2.1-2 B-1 : 生物がゴミを介して有害物質に曝露されているかを調査した文献一覧

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 実験室/ 野外 | 対象物質 | 主な内容 |
|--------------------|--|---|------------|------------|---|--|
| マイクロプラスチックを対象とした文献 | | | | | | |
| B-01 | Fossi, M. C., Bains, M., Panti, C., Galli, M., Jimenez, B., Munoz-Arnanz, J., Marsili, L., Finoia, M. G. and Ramirez-Macias, D. (2017). "Are whale sharks exposed to persistent organic pollutants and plastic pollution in the Gulf of California (Mexico)? First ecotoxicological investigation using skin biopsies." Comparative biochemistry and physiology. Toxicology & pharmacology : CBP 199: 48-58. | カリフォルニア湾(メキ シコ)のジンベエザメは 残留性有機汚染物質や プラスチック汚染に曝 露されているか。皮膚生 検を用いた最初の生態 毒性調査 | ジンベエ ザメ | 野外 | PCBs (20 種) DDTs (6 異性体) PBDEs (14 種) HCB | メキシコ・カリフォルニア湾のジンベエザメを対象とし、 皮膚生検中の HCB、DDTs、PCBs、PBDEs の濃度を測定し、 周辺海域のマイクロプラスチック濃度との関連を調査し た。皮膚生検中の平均濃度は PCBs が 8.42 ng/gw.w.、DDTs が 1.31 ng/gw.w.、PBDEs が 0.29 ng/gw.w.、HCB が 0.19 ng/gw.w.であった。また、表層水中のマイクロプラスチッ クの濃度は 0-0.14 個/m ³ であり、有機化学物質汚染への潜 在的な影響が示唆された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 実験室/ 野外 | 対象物質 | 主な内容 |
|--------------------|--|---|------|------------|---|--|
| 海ゴミを対象とした文献 | | | | | | |
| B-02 | Clukey, K. E., Lepczyk, C. A., Balazs, G. H., Work, T. M., Li, Q. X., Bachman, M. J. and Lynch, J. M. (2017). "Persistent organic pollutants in fat of three species of Pacific pelagic longline caught sea turtles: Accumulation in relation to ingested plastic marine debris." The Science of the total environment 610-611: 402-411. | 太平洋遠洋漁業で捕獲された3種のウミガメの脂肪中残留性有機汚染物質 (POPs) : 摂取されたプラスチック海洋ゴミに関連した蓄積 | ウミガメ | 野外 | PCBs DDTs クロルデン HBCDs HCHs マイレックス HCB オクタクロロスチレン ペンタクロロベンゼン | 太平洋遠洋で混獲されたアカウミガメ (2 匹)、アオウミガメ (6 匹)、ヒメウミガメ (17 匹) について、脂肪 POPs 濃度とプラスチック摂取量を調査した。ヒメウミガメ・アカウミガメの脂肪からは、南シナ海および南カリフォルニアの生物種と同様に、DDTs が PCBs よりも高濃度で検出された。一方、アオウミガメの脂肪に含まれる DDTs、PCBs の割合は約 1 : 1 であった。今回調査した遠洋に生息するウミガメの POPs 濃度レベルは、近海に生息するウミガメよりも低かった。ヒメウミガメの POPs 濃度と摂取したプラスチック量との間に関連は見られなかった。アオウミガメの PCBs 濃度は摂取したプラスチック片の数との関連がみられたものの、栄養状態 (Body Condition Index) とも相関を示したため、その関係は明確ではなかった。この調査結果から、ウミガメの POPs は、主に餌に由来することが示唆された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 実験室/ 野外 | 対象物質 | 主な内容 |
|------|--|--|----------|------------|-------------------------------------|---|
| B-04 | Sleight, V. A., Bakir, A., Thompson, R. C. and Henry, T. B. (2017). "Assessment of microplastic- sorbed contaminant bioavailability through analysis of biomarker gene expression in larval zebrafish." Marine pollution bulletin 116(1-2): 291-297. | ゼブラフィッシュ幼生の遺伝子発現をバイオマーカーとする分析によるマイクロプラスチックに吸着した汚染物質の生物学的利用性の評価 | ゼブラフィッシュ | 実験室 | フェナントレン 17 α エチニルエストラジオール | マイクロプラスチックは汚染物質を吸着するため、汚染物質の生物学的利用性（化学物質がどの程度生体内に取り込まれるか）に影響を及ぼす可能性がある。性質の異なる2つの汚染物質、フェナントレン（Phe）および17 α エチニルエストラジオール（EE2）をマイクロプラスチックと共にゼブラフィッシュ幼生に曝露し、遺伝子発現を確認することで両汚染物質の生物学的利用性を評価した。Phe、EE2を溶かした水溶液にマイクロプラスチックを添加したところ、Phe、EE2はマイクロプラスチックに吸着し、その生物学的利用性はそれぞれ最大33%及び48%低下した。汚染物質の物理化学的な特性から、PheはEE2よりもマイクロプラスチックに吸着すると予想されたが結果は異なった。また、Phe、EE2が吸着したマイクロプラスチックをガラスビーカーの底に沈降させ、その上でゼブラフィッシュ幼生を成長させたところ、生物学的利用性は上昇しなかった。Pheは線形吸着モデルによる予測値より48%以上生物学的利用性が高かった。 |

表 2.1-3 B-2 : ゴミに含まれる/吸着した有害物質が生物に及ぼす影響を調査した文献一覧

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 実験室/ 野外 | 対象 物質 | 主な内容 |
|--------------------|---|--|------------|------------|----------|--|
| マイクロプラスチックを対象とした文献 | | | | | | |
| B-03 | Devriese, L. I., De Witte, B., Vethaak, A. D., Hostens, K. and Leslie, H. A. (2017). "Bioaccumulation of PCBs from microplastics in Norway lobster (<i>Nephrops norvegicus</i>): An experimental study." <i>Chemosphere</i> 186: 10-16. | ヨーロッパアカザエビにおけるマイクロプラスチックに含まれる PCBs の生物蓄積 : 実験的研究 | ヨーロッパアカザエビ | 実験室 | PCBs | マイクロプラスチックを介した PCBs の生物蓄積について調査するため、ヨーロッパアカザエビを 3 週間、PCBs 添加ポリエチレン (PE) およびポリスチレン (PS) 粒子に曝露する実験を行った。その結果、PCBs の有意な生物蓄積は観察されなかった。PCBs 添加 PE 粒子を曝露した群では、尾部組織から PCBs が検出されたが、PCBs 添加 PS 粒子を曝露した群からは、PCBs はほとんど検出されなかった。また、栄養状態についても PE 粒子、PS 粒子の曝露による影響は見られなかった。 |

表 2.1-4 C-1 : 生物によるゴミの取込みを調査した文献一覧

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|---------------------------|--|--|---|---|
| マイクロプラスチックを対象とした文献 | | | | |
| C-01 | Akhbarizadeh, R., Moore, F. and Keshavarzi, B. (2018). "Investigating a probable relationship between microplastics and potentially toxic elements in fish muscles from northeast of Persian Gulf." <i>Environmental pollution</i> (Barking, Essex : 1987) 232: 154-163. | ペルシャ湾北東部の魚類の筋組織におけるマイクロプラスチックと毒性を有する金属との関係性の調査 | マゴチ チャイロマルハタ クロボシヒラアジ ピックハンドルバラクーダ | ペルシャ湾北東部にて採取した底生魚類および外洋魚類の筋組織に含まれるマイクロプラスチックと金属の濃度を調査した。底生魚類と外洋魚類におけるマイクロプラスチック濃度と水銀濃度および底生魚類におけるセレン濃度は、魚の大きさとともに上昇した。他の金属濃度と魚の大きさとの関連はみられなかった。成人における魚の推奨摂取量は1週間当たり 300 g であるが、今回採取したマゴチ、チャイロマルハタ、クロボシヒラアジ、ピックハンドルバラクーダをその分量食べると、マイクロプラスチックをそれぞれ 555 個、240 個、233 個、169 個摂取する計算となった。また、魚に含まれるマイクロプラスチックと金属との関係は、クロボシヒラアジでは正の相関、チャイロマルハタでは負の相関があった。 |
| C-02 | Alomar, C. and Deudero, S. (2017). "Evidence of microplastic ingestion in the shark <i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810 in the continental shelf off the western Mediterranean Sea." <i>Environmental pollution</i> (Barking, Essex : 1987) 223: 223-229. | 地中海西部の大陸棚におけるクログチャモリザメのマイクロプラスチック摂取の証拠 | クログチャモリザメ | 地中海・バレアレス諸島のクログチャモリザメ 125 個体のマイクロプラスチック摂取を調査した結果、21 個体からマイクロプラスチックが検出され、1 個体あたりのマイクロプラスチック平均摂取量は 0.34 個であった。胃の充満度は 0.86-38.89 % であり、充満度とマイクロプラスチック摂取量には相関があった。検出されたマイクロプラスチックは、粒状もしくは硬質プラスチックよりも繊維状マイクロプラスチックが多かった。また、2つのサンプリング地点間における有意な摂取量の差はなく、マイクロプラスチック汚染の広がりが見られた。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|---|--------------|--|
| C-03 | Avery-Gomm, S., Provencher, J. F., Liboiron, M., Poon, F. E. and Smith, P. A. (2017). "Plastic pollution in the Labrador Sea: An assessment using the seabird northern fulmar <i>Fulmarus glacialis</i> as a biological monitoring species." Marine pollution bulletin. | ラブラドル海のプラスチック汚染：バイオモニタリング種として海鳥のフルマカモメ用いた評価 | フルマカモメ | カナダ南東部・ラブラドル海にて採取したフルマカモメ 70 個体のプラスチック摂取を調査した。79%のフルマカモメがプラスチックを摂取しており、1 個体あたりの平均摂取量は 11.6 個、0.151 g であった。また、34 %のフルマカモメが海ゴミの Ecological Quality Objective (OSPAR 条約) を超過する 0.1 g 以上のプラスチックを摂取していた。 |
| C-04 | Avio, C. G., Cardelli, L. R., Gorbi, S., Pellegrini, D. and Regoli, F. (2017). "Microplastics pollution after the removal of the Costa Concordia wreck: First evidences from a biomonitoring case study." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 227: 207-214. | 座礁船コスタ・コンコルディア号撤去後のマイクロプラスチック汚染：バイオモニタリングケーススタディによる初めての報告 | 底生魚 イガイ | イタリア・ジリオ島でのコスタ・コンコルディア号座礁事故の最終撤去作業期間に、座礁船付近および対照区から底生魚を採取した。また、対照区で採取したイガイを座礁船付近に移殖し、4 週間後に採取した。座礁船付近から採取した魚は、対照区の魚や世界各国における既往報告値に比べ、マイクロプラスチックの摂取量が多かった。また、ナイロンやポリプロピレン繊維の割合が高く、ポリスチレンが存在していたことから、ロープやプラスチック素材を大量に使う座礁船撤去作業が、海洋生物のマイクロプラスチック摂取に関与した可能性が示唆された。一方、イガイの移植実験では、両区でマイクロプラスチックの摂取頻度に有意差はみられなかった。しかし、摂取したマイクロプラスチックの形と大きさはイガイを移植した水深によって異なり、マイクロプラスチックの沈降速度および再懸濁速度の違いによるものと考えられた。 |
| C-05 | Collard, F., Gilbert, B., Compere, P., Eppe, G., Das, K., Jauniaux, T. and Parmentier, E. (2017). "Microplastics in livers of European anchovies (<i>Engraulis encrasicolus</i> , L.)." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 229: 1000-1005. | ヨーロッパカタクチイワシの肝臓中のマイクロプラスチック | ヨーロッパカタクチイワシ | 地中海のヨーロッパカタクチイワシを採取し、肝臓中のマイクロプラスチックを調査した。10 個体中 8 個体から 9 個のマイクロプラスチックが検出され、8 個がポリエチレン製、残り 1 個がスチレンとアクリルニトリルの共重合体であった。また、大きさは 124 - 438 μm と比較的大きかった。今回検出された大きさのマイクロプラスチックが肝臓へ移行するメカニズムとしては、肝臓においてより小さい破片が凝集すること、摂取された後に腸の障壁を通過することが考えられた。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|---|--|---|
| C-06 | Collard, F., Gilbert, B., Eppe, G., Roos, L., Compere, P., Das, K. and Parmentier, E. (2017). "Morphology of the filtration apparatus of three planktivorous fishes and relation with ingested anthropogenic particles." <i>Marine pollution bulletin</i> 116(1-2): 182-191. | プランクトンを摂食する3種の魚類の濾過組織形態と摂取された人為起源粒子との関連 | タイセイヨウニシン ヨーロッパマイワシ ヨーロッパカタクチイワシ | 野生のタイセイヨウニシン、ヨーロッパマイワシ、ヨーロッパカタクチイワシの濾過組織形態とマイクロプラスチックを含む人為起源粒子摂取との関連を調査した。3種における濾過範囲と粒子保持閾値の調査より、タイセイヨウニシンは最も広域な濾過範囲と密集した鰓耙（櫛状になっており、吸い込んだ水から餌となるプランクトンを濾しとる役割をもつ器官）をもち、より多くの繊維と小さな破片を摂取し、最も効率的な濾過を行うことが確認された。この調査結果から、タイセイヨウニシンが最も人為起源粒子に曝露されやすい種であることが明らかとなった。 |
| C-07 | Courtene-Jones, W., Quinn, B., Gary, S. F., Mogg, A. O. M. and Narayanaswamy, B. E. (2017). "Microplastic pollution identified in deep-sea water and ingested by benthic invertebrates in the Rockall Trough, North Atlantic Ocean." <i>Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)</i> 231(Pt 1): 271-280. | 北大西洋・ロックオールトラフの深海におけるマイクロプラスチック汚染の同定と底生無脊椎動物による摂取 | クモヒトデ マクヒトデ ツムバイ | 北大西洋・ロックオールトラフの深海において、異なる採餌方法を持つ底生無脊椎動物 3 種についてのマイクロプラスチック汚染を調査した。深海中のマイクロプラスチック濃度は、遠隔地にもかかわらず表層水と同程度の 70.8 個/m ³ であった。無脊椎動物 66 個体中 32 個体から合計 359 個のマイクロプラスチックが検出され、その量は海岸に住む種と同程度だった。摂取量には種による違いがあり、摂取したマイクロプラスチック数はクモヒトデが最も多く、組織重量あたりのマイクロプラスチック数はマクヒトデが多かった。また、深海のマイクロプラスチックは表面積が元の 2 倍以上に劣化していた。本研究より、ロックオールトラフの深海底生動物相と海水におけるマイクロプラスチックの存在が示され、生態系全体にわたるマイクロプラスチック汚染の評価が必要とされた。 |
| C-08 | Floren, H. P. and Shugart, G. W. (2017). "Plastic in Cassin's Auklets (<i>Ptychoramphus aleuticus</i>) from the 2014 stranding on the Northeast Pacific Coast." <i>Marine pollution bulletin</i> 117(1-2): 496-498. | 北東太平洋海岸に打ち上げられたアメリカウミスズメにおけるプラスチック | アメリカウミスズメ | ワシントン・オレゴンの海岸に打ち上げられた 171 羽のアメリカウミスズメにおけるプラスチック摂取を調査した。41.5 %のアメリカウミスズメの胃からプラスチックが見つかり、そのうちの 28.1 %が工業用ペレットだった。工業用ペレットは最終消費されるプラスチックより大きく、重量ベースで 40.2 %を占めた。これらの工業用ペレットは他の種から検出されるプラスチックより非常に小さく、アメリカウミスズメが選択的に摂取したこと、もしくは、胃の中で摩耗したことが考えられた。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|---|-----------|--|
| C-50 | Grigorakis, S., Mason, S. A. and Drouillard, K. G. (2017). "Determination of the gut retention of plastic microbeads and microfibers in goldfish (<i>Carassius auratus</i>).". <i>Chemosphere</i> 169: 233-238. | 金魚におけるマイクロビーズとマイクロファイバーの腸内滞留性調査 | 金魚 | マイクロビーズまたはマイクロファイバーを 50 個添加した魚用餌ペレットを金魚に与え、摂取したマイクロプラスチックの腸内滞留時間を調査した。金魚にマイクロプラスチックを含むペレットを与えた後、1.5 時間から 6 日間断食させた。マイクロプラスチックを含むペレット摂取から 6 日後、金魚の体内に残留していたマイクロプラスチックは少量 (0 - 3/50 個) で、一般的な消化物と同程度の残留だった。回帰モデルから算出されたマイクロプラスチックの排出時間は、50%の排出で 10 時間、90%の排出で 33.4 時間だった。マイクロビーズ、マイクロファイバーともに、魚の腸内には蓄積しないことが示された。 |
| C-09 | Guven, O., Gokdag, K., Jovanovic, B. and Kideys, A. E. (2017). "Microplastic litter composition of the Turkish territorial waters of the Mediterranean Sea, and its occurrence in the gastrointestinal tract of fish." <i>Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)</i> 223: 286-294. | トルコ領海の地中海におけるマイクロプラスチックゴミの組成と魚の胃腸管におけるマイクロプラスチックの存在 | 魚類 (28 種) | トルコ領海の地中海にて、1,337 個体 (28 種) の魚類、海水および堆積物を採取し、マイクロプラスチックゴミを調査した。魚の胃腸からは合計 1,822 個のマイクロプラスチックが検出された。検出されたマイクロプラスチックは主に繊維状 (70%)、硬いプラスチック (20.8%) であり、ナイロン (2.7%)、ゴム (0.8%)、その他のプラスチック (5.5%) も含まれていた。全体の 58%にあたる 771 個体の胃または腸から、1 個体あたり平均 2.36 個のマイクロプラスチックが検出され、2 個体以上採取したすべての種から検出された。胃または腸から検出されたマイクロプラスチックの数は 1 - 35 個で、平均直径は 656 μm (標準偏差 $\pm 803 \mu\text{m}$) であったが、9 μm ほどの小さなものもあった。マイクロプラスチック摂取量と種の栄養段階に関連はなかった。遠洋魚は底生魚よりも多くのマイクロプラスチックを摂取する傾向がみられた。総じて、海水および堆積物中のマイクロプラスチック濃度が高い場所から採取した魚類は、より多くのマイクロプラスチックを摂取していた。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|---|--|---|
| C-10 | Hermesen, E., Pompe, R., Besseling, E. and Koelmans, A. A. (2017). "Detection of low numbers of microplastics in North Sea fish using strict quality assurance criteria." Marine pollution bulletin 122(1-2): 253-258. | 厳密な品質保証基準を用いた北海の魚類における少量のマイクロプラスチック検出 | タイセイヨウニシン ニシマガレイ スプラット ホワイティング | 北海にて4種、400個体の魚類を採取し、20 μmより大きいマイクロプラスチックの摂取を調査した。400個体のうちスプラット1個体から2個のマイクロプラスチックが検出され、その組成成分はアクリル樹脂であった。 |
| C-11 | Jabeen, K., Su, L., Li, J., Yang, D., Tong, C., Mu, J. and Shi, H. (2017). "Microplastics and mesoplastics in fish from coastal and fresh waters of China." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 221: 141-149. | 中国の海岸および淡水域の魚類におけるマイクロプラスチックとメソプラスチック | 海水魚 (21種) 淡水魚 (6種) | 中国で21種の海水魚と6種の淡水魚におけるプラスチック汚染を調査した。検出されたマイクロプラスチックは平均で1個体あたり1.1-7.2個、グラムあたり0.2-17.2個であった。検出されたメソプラスチックは平均で1個体あたり0.2-3.0個、グラムあたり0.1-3.9個であった。ウマヅラハギからは最も多くのマイクロプラスチックが検出された。底生魚類において、海水魚は淡水魚よりも有意に多くのプラスチックが検出された。プラスチックは繊維状のものや透明なもの、セロファンが多くを占めていた。さらに、胃と腸のプラスチックの存在割合は種ごとに異なり、胃および腸における存在量は1個体あたり0.5-1.9個であった。プラスチックが最も多く含まれていたのは、タネカワハゼの胃とマナガツオの腸であった。 |
| C-12 | Karlsson, T. M., Vethaak, A. D., Almroth, B. C., Ariese, F., van Velzen, M., Hasselov, M. and Leslie, H. A. (2017). "Screening for microplastics in sediment, water, marine invertebrates and fish: Method development and microplastic accumulation." Marine pollution bulletin 122(1-2): 403-408. | 堆積物、表層水、海洋無脊椎動物および魚類におけるマイクロプラスチックのスクリーニング：手法開発とマイクロプラスチックの生物濃縮 | 無脊椎動物（海綿、イソギンチャク、ヒトデ、ワラジムシ、イソガニ、カサガイ、タマキビ、キリガイダマシ、ムラサキイガイ） 魚類（ブラウントラウト） | スウェーデンの西海岸で採取したブラウントラウトおよびオランダの北海海岸で採取したムラサキイガイ・無脊椎動物類に含まれるマイクロプラスチックを調査した（分析法の開発を含む）。カサガイ以外の無脊椎動物とブラウントラウト（62個体のうち42個体）からマイクロプラスチックが検出された。また、ムラサキイガイのマイクロプラスチック平均濃度は乾重量で37,000個/kgであり、周辺の堆積物（乾重量で48個/kg）・表層水（27個/L）と比べて約1,000倍ほど高かった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|---|--|---|
| C-13 | Kolandhasamy, P., Su, L., Li, J., Qu, X., Jabeen, K. and Shi, H. (2017). "Adherence of microplastics to soft tissue of mussels: A novel way to uptake microplastics beyond ingestion." <i>The Science of the total environment</i> 610-611: 635-640. | イガイの軟組織へのマイクロプラスチック吸着：摂取を超えるマイクロプラスチック取込みに関する新たな知見 | ムラサキイガイ | 中国の養魚場からイガイを採取し、マイクロプラスチック取込みの調査と実験室における取込みと排出の実験を行った。イガイにおける重量あたりのマイクロプラスチック取込み個数は臓器によって有意に差があり、腸において最も多かった。実験室の調査では、脚や外套膜部など食餌の取込みに関わらない臓器も含めて調査したが、すべての臓器でマイクロプラスチックの蓄積が見られた。また、曝露後に洗浄を行ったイガイについては、臓器にマイクロプラスチックが残っていたものの、濃度は有意に低減していた。この結果から、摂取過程に関与しない臓器へのマイクロプラスチックの蓄積は吸着によるものであることが示された。 |
| C-14 | Leslie, H. A., Brandsma, S. H., van Velzen, M. J. and Vethaak, A. D. (2017). "Microplastics en route: Field measurements in the Dutch river delta and Amsterdam canals, wastewater treatment plants, North Sea sediments and biota." <i>Environment international</i> 101: 133-142. | マイクロプラスチックの経路：オランダの河川デルタとアムステルダム運河、下水処理場、北海の堆積物と生物種に関する野外調査 | 浜ガニ ハマトビムシ タマキビ ムラサキイガイ カキ | オランダにおいて、下水処理場、淡水、海水域のマイクロプラスチック濃度を測定し、その流入経路にある生態系への影響を調査した。下水処理場の流入水、処理水、下水汚泥、河川の懸濁態粒子、運河の表層水と堆積物、海岸堆積物からマイクロプラスチックが検出され、下水処理場が流入源となること、懸濁態粒子の沈降による堆積物への汚染の広がりが示された。また、海岸底生生物のうち浜ガニ以外からマイクロプラスチックが検出され、堆積物から生物への汚染拡大が示唆された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|--|--------------------------|---|
| C-15 | Lourenco, P. M., Serra-Goncalves, C., Ferreira, J. L., Catry, T. and Granadeiro, J. P. (2017). "Plastic and other microfibers in sediments, macroinvertebrates and shorebirds from three intertidal wetlands of southern Europe and west Africa." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 231(Pt 1): 123-133. | 南ヨーロッパおよび西アフリカの3つの潮間湿地帯の堆積物、大型無脊椎動物、海鳥におけるプラスチックとその他のマイクロファイバー | 無脊椎動物 (8 種) 海鳥 (12 種) | 潮間帯生態系の食物網におけるマイクロプラスチックの存在と移行を調査するため、西大西洋の重要な3湿地帯（ポルトガル、モーリタニア、ギニアビサウの湿地帯）の潮間帯堆積物、大型無脊椎動物および海鳥の糞を調査した。その結果、堆積物の91%、大型無脊椎動物の60%、海鳥の糞の49%からマイクロファイバーが検出され、検出されたマイクロファイバーの52%が合成繊維（プラスチック）であった。マイクロファイバー濃度は緯度に従って、ポルトガルの湿地帯において高い傾向、ギニアビサウの湿地帯において低い傾向があった。海鳥の糞と大型無脊椎動物から検出されたマイクロファイバーの素材の組成は類似していたことから、海鳥は主に獲物からマイクロファイバーを摂取していることが示唆され、食物連鎖を通じたマイクロファイバーの移行が示唆された。 |
| C-16 | Mizraji, R., Ahrendt, C., Perez-Venegas, D., Vargas, J., Pulgar, J., Aldana, M., Patricio Ojeda, F., Duarte, C. and Galban-Malagon, C. (2017). "Is the feeding type related with the content of microplastics in intertidal fish gut?" Marine pollution bulletin 116(1-2): 498-500. | 採食型は潮間帯に生息する魚類の腸内にあるマイクロプラスチックと関連があるのか | メジナ イソギンポ コケギンポ | 採食型の異なる潮間帯に生息する魚類において、マイクロプラスチックの含有量を比較した結果、雑食性の魚類が草食性および肉食性の魚類よりも多くのマイクロプラスチック繊維を蓄積していた。また、より多くのマイクロプラスチックを有していた雑食魚の肥満度は低かった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|--|--|---|--|
| C-17 | Ory, N. C., Sobral, P., Ferreira, J. L. and Thiel, M. (2017). "Amberstripe scad <i>Decapterus muroadsi</i> (Carangidae) fish ingest blue microplastics resembling their copepod prey along the coast of Rapa Nui (Easter Island) in the South Pacific subtropical gyre." <i>The Science of the total environment</i> 586: 430-437. | 南太平洋の亜熱帯環流にあるラパヌイ島（イースター島）沿岸のムロアジは、餌とするカイアシ類に似た青いマイクロプラスチックを摂取する | ムロアジ | イースター島沿岸のアジを捕獲し、餌と似ているマイクロプラスチックの摂取について調査した。捕獲したアジ 20 個体のうち 16 個体から 1 - 5 個のマイクロプラスチックが検出され、それらは主に青いカイアシ種と色と形が似ている青いポリエチレン破片であった。肉食魚は視覚的な判断によって捕食していることから、海洋を浮遊しているマイクロプラスチックに直接的な曝露を受けていることが示唆された。 |
| C-18 | Pazos, R. S., Maiztegui, T., Colautti, D. C., Paracampo, A. H. and Gomez, N. (2017). "Microplastics in gut contents of coastal freshwater fish from Rio de la Plata estuary." <i>Marine pollution bulletin</i> 122(1-2): 85-90. | ラプラタ川河口に生息する沿岸淡水魚における腸内のマイクロプラスチック | ピメロドゥス類 カラシン類 ペヘレイ コイ プレコ類 | ラプラタ川河口に生息する沿岸淡水魚を 6 ヶ所から採取し、腸内のマイクロプラスチックを調査した結果、11 種 87 個体、4 種類の採食型（魚食、プランクトン捕食、雑食、デトリタス食）のすべての腸内からマイクロプラスチックが検出された。マイクロプラスチックは 96 %が繊維状であった。また、腸から検出されたマイクロプラスチックの数は、下水放流場所に近い地点で採取させた魚において有意に多かった。マイクロプラスチックの数と体長、体重、採食型との関連は見られなかった。 |
| C-19 | Peters, C. A., Thomas, P. A., Rieper, K. B. and Bratton, S. P. (2017). "Foraging preferences influence microplastic ingestion by six marine fish species from the Texas Gulf Coast." <i>Marine pollution bulletin</i> . | テキサス湾沿岸の 6 種の海洋魚の採餌嗜好はマイクロプラスチック摂取に影響する | カゴカマス アトランティック・クローカー アトランティック・スパードフィッシュ マサ ピンフィッシュ イサキ | テキサス湾沿岸から 6 種の海洋魚類を採取し、マイクロプラスチック摂取に対する採餌嗜好の影響を評価した。計 1,381 個体のうち 42.4 %からマイクロプラスチックが検出された。マイクロプラスチックは、86.4 %が繊維状、12.9 %がマイクロビーズ、1.0 %未満が破片だった。6 種の魚類のうち、イサキは最もマイクロプラスチックの摂取頻度が低く、選択的な採餌嗜好をもち、底生無脊椎動物のみ捕食することが示唆された。クラスター解析の結果からは、イサキは広範囲に採餌嗜好をもつ種よりもマイクロプラスチックを摂取する可能性が低いことが示された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|--|----------------|--|
| C-20 | Petry, M. V. and Benemann, V. R. (2017). "Ingestion of marine debris by the White-chinned Petrel (<i>Procellaria aequinoctialis</i>): Is it increasing over time off southern Brazil?" Marine pollution bulletin 117(1-2): 131-135. | ノドジロクロミズナギドリの海ゴミ摂取：ブラジル南部において増加しているか？ | ノドジロクロミズナギドリ | ブラジル南部の海岸にて、1990年、1997-1998年、2007-2014年に月1回、ノドジロクロミズナギドリの死骸の胃におけるプラスチックゴミの量を調査した。プラスチックゴミの摂取頻度はこの3期間で上昇していたが、未使用プラスチックの摂取頻度に変化は見られなかった。 |
| C-21 | Pham, C. K., Rodriguez, Y., Dauphin, A., Carrico, R., Frias, J., Vandeperre, F., Otero, V., Santos, M. R., Martins, H. R., Bolten, A. B. and Bjorndal, K. A. (2017). "Plastic ingestion in oceanic-stage loggerhead sea turtles (<i>Caretta caretta</i>) off the North Atlantic subtropical gyre." Marine pollution bulletin 121(1-2): 222-229. | 北大西洋亜熱帯環流における遠海アカウミガメのプラスチック摂取 | アカウミガメ | 北大西洋・アゾレス諸島の海岸に打ち上げられた若齢のアカウミガメ24匹の胃腸管を調査した結果、20匹から海ゴミが検出された。ほとんどがポリエチレンとポリプロピレンを主とするプラスチックで、1 - 5 mmの大型マイクロプラスチックは検出されたゴミの25%を占め、全個体の58%から検出された。1個体あたりの平均摂取量は15.83 ± 6.09個であり、乾燥重量にして1.07 ± 0.41 gに相当するものであった。プラスチック汚染はアカウミガメの成長段階においてストレスを与える要因となっていることが示唆された。 |
| C-22 | Phuong, N. N., Poirier, L., Pham, Q. T., Lagarde, F. and Zalouk-Vergnoux, A. (2017). "Factors influencing the microplastic contamination of bivalves from the French Atlantic coast: Location, season and/or mode of life?" Marine pollution bulletin. | フランス大西洋の二枚貝におけるマイクロプラスチック汚染影響の要因：場所、季節、生態？ | ムラサキイガイ マガキ | フランス大西洋の海岸から採取したムラサキイガイとマガキのマイクロプラスチック汚染を調査した。ムラサキイガイからは1個体あたり平均0.61 ± 0.56個、マガキからは1個体あたり平均2.1 ± 1.7個のマイクロプラスチックが検出された。検出されたマイクロプラスチックはポリエチレンが38%、ポリプロピレンが47%を占め、ほとんどが破片状であった。色は約半数が灰色であり、大きさは半数が50 - 100 μmであった。種の違いによる差はいくつかみられたが、採取場所、季節、生態に関する影響はみられなかった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|--|--|---|--|
| C-23 | Rapp, D. C., Youngren, S. M., Hartzell, P. and David Hyrenbach, K. (2017). "Community-wide patterns of plastic ingestion in seabirds breeding at French Frigate Shoals, Northwestern Hawaiian Islands." Marine pollution bulletin. | 北西ハワイ諸島・フレンチフリゲートショールズの海鳥における群れ全体のプラスチック摂取パターン | アホウドリ科 (2種) カツオドリ科 (4種) グンカンドリ科 (1種) アジサシ科 (5種) ミズナギドリ科 (3種) ウミツバメ科 (1種) | ターン島の海岸に打ち上げられた362個体の海鳥のプラスチックゴミ摂取状況について調査した。海鳥16種のうち11種でプラスチック摂取が確認され、プラスチックを摂取している個体は68.75%であった。種特有の食餌嗜好との関連は見られなかったが、複数世代が採取されたクロアシアホウドリの幼鳥と成鳥におけるプラスチック摂取頻度が高かった。海鳥は様々な形態のプラスチックを摂取していたが、破片状のものが共通していた。アホウドリとウミツバメの胃にあるプラスチック量に有意な差は見られなかった。 |
| C-62 | Santana, M. F. M., Moreira, F. T. and Turra, A. (2017). "Trophic transference of microplastics under a low exposure scenario: Insights on the likelihood of particle cascading along marine food-webs." Marine pollution bulletin 121(1-2): 154-159. | マイクロプラスチックの低濃度曝露下における栄養段階移行：海洋の食物網を通じた粒子移行の可能性 | ペルナイガイ ミナミアオガザミ ミドリフグ | 食物連鎖を通じたマイクロプラスチックの移行を調査するため、ペルナイガイをマイクロプラスチックに曝露し、捕食者であるミナミアオガザミ、ミドリフグに与える実験を行った。低濃度での曝露シナリオを検討するため、ペルナイガイはマイクロプラスチックが腸管ではなく血リンパにのみ存在する状態で与えた。マイクロプラスチックは、ペルナイガイを介し、ミナミアオガザミ、ミドリフグに摂食されたが、筋組織への移行は確認されなかった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|--|---|--|
| C-24 | Savoca, M. S., Wohlfeil, M. E., Ebeler, S. E. and Nevitt, G. A. (2016). "Marine plastic debris emits a keystone infochemical for olfactory foraging seabirds." <i>Science advances</i> 2(11): e1600395. | 海洋プラスチックゴミは、嗅覚に基づき採餌行動をとる海鳥にとって重要な生化学的的信号物質を放出する | ミズナギドリ目 | 海鳥が海洋プラスチックゴミを誤食する原因を探るため、嗅覚に基づく採餌行動をとる海鳥において重要な役割を果たす臭い物質ジメチルサルファイド (DMS) が海洋プラスチックに含まれているかを調査した。また、ミズナギドリ目の海鳥をモデルとし、DMS への誘引されやすさにより海洋プラスチックゴミの摂取が説明可能か解析した。DMS は、海洋性植物プランクトンの活動により発生する。そこで、DMS を含まない新品のプラスチックビーズを海洋環境中に3週間曝したところ DMS が検出された。また、ミズナギドリ目の海鳥の DMS への反応性とプラスチックゴミ摂取率との関係を解析したところ、正の相関があった。これらの結果から、プラスチックゴミは海洋性の生化学的的信号物質をまとうことで、嗅覚に基づく採餌を行う海洋生物にとって罠となりうることを示唆された。 |
| C-25 | Steer, M., Cole, M., Thompson, R. C. and Lindeque, P. K. (2017). "Microplastic ingestion in fish larvae in the western English Channel." <i>Environmental pollution</i> (Barking, Essex : 1987) 226: 250-259. | 西部イギリス海峡における仔魚のマイクロプラスチック摂取 | リトルドラゴン ヨーロッパウナギ プアーコード ササウシノシタの一種 ホワイティング等 | イギリス海峡にて仔魚と海水を採取し、その中に含まれるマイクロプラスチックを調査した。仔魚 347 匹のうち 2.9 % からマイクロプラスチック摂取が確認された。摂取されたマイクロプラスチックの 66 % は青い繊維で、海水サンプルからも同様の繊維が確認された。海岸から離れるほど、仔魚の数は増える一方で、マイクロプラスチック濃度および仔魚のマイクロプラスチック摂取頻度は減少した。 |
| C-26 | Sun, X., Li, Q., Zhu, M., Liang, J., Zheng, S. and Zhao, Y. (2017). "Ingestion of microplastics by natural zooplankton groups in the northern South China Sea." <i>Marine pollution bulletin</i> 115(1-2): 217-224. | 南シナ海北部における天然動物プランクトンによるマイクロプラスチック摂取 | カイアシ類 毛顎動物類 クラゲ類 エビ類 仔魚類 | 南シナ海北部における天然動物プランクトンのマイクロプラスチック摂取を調査した。全てのサンプリング地点の動物プランクトンからマイクロプラスチックが検出され、そのうち繊維状のものが 70 % を占め、主成分はポリエステルであった。また、動物プランクトンのマイクロプラスチック摂取頻度は栄養段階が上がるにつれて増加していた。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|--------------------|--|---|------------------------------|---|
| C-27 | Thushari, G. G. N., Senevirathna, J. D. M., Yakupitiyage, A. and Chavanich, S. (2017). "Effects of microplastics on sessile invertebrates in the eastern coast of Thailand: An approach to coastal zone conservation." <i>Marine pollution bulletin</i> . | タイの東海岸における無脊椎動物へのマイクロプラスチックの影響：海岸域保護へのアプローチ | オハグロガキ タテジマフジツボ タマキビガイ | タイの東海岸で無脊椎動物を採取し、マイクロプラスチック摂取量を調査した結果、平均摂取量は 0.2 - 0.6 個/g で、海岸沿いで汚染レベルが高いこと示された。また、濾過摂食を行うオハグロガキとタテジマフジツボは比較的マイクロプラスチックの蓄積性が高かった。これらの結果から、汚染された二枚貝はそれを摂食する生物に健康リスクをもたらす可能性がある。 |
| C-28 | Vendel, A. L., Bessa, F., Alves, V. E., Amorim, A. L., Patricio, J. and Palma, A. R. (2017). "Widespread microplastic ingestion by fish assemblages in tropical estuaries subjected to anthropogenic pressures." <i>Marine pollution bulletin</i> 117(1-2): 448-455. | 熱帯河口域の魚群における人為起源のマイクロプラスチック摂取の広がり | 河口域に生息する魚類 69 種 | ブラジルの河口域において、魚群のマイクロプラスチック摂取量と生物学的および生態学的要因による魚類のマイクロプラスチック摂取に及ぼす影響を調査した。河口域で採取した 69 種、2,333 匹の魚類のうち 9 % (24 種) の胃腸内からマイクロプラスチックが検出された。マイクロプラスチック摂取は魚の大きさや形体との関連はなかった。魚の胃内容物を調べたところ、5 種類の採餌物が同定され、全てがマイクロプラスチック摂取と関連していた。マイクロプラスチックの平均摂取量は 1.06 ± 0.30 個と少ないが、河口域において広範囲にわたるマイクロプラスチック汚染の広がりが示唆された。 |
| 海ゴミを対象とした文献 | | | | |
| C-30 | Acampora, H., Berrow, S., Newton, S. and O'Connor, I. (2017). "Presence of plastic litter in pellets from Great Cormorant (<i>Phalacrocorax carbo</i>) in Ireland." <i>Marine pollution bulletin</i> 117(1-2): 512-514. | アイルランドに生息するカワウのペリットに含まれるプラスチックゴミ | カワウ | アイルランドに生息するカワウを対象とし、カワウが吐き出したペリット（消化できない骨や鱗などを口から吐き出したもの）を調査することで生きた海鳥におけるプラスチックの摂食状況を調査した。採取したペリット 92 個のうち 3 個からプラスチックゴミが検出された。プラスチックの種類は、シート状・発泡状・破片状であった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|--|--|------------------------------------|---|
| C-31 | Acampora, H., Newton, S. and O'Connor, I. (2017). "Opportunistic sampling to quantify plastics in the diet of unfledged Black Legged Kittiwakes (<i>Rissa tridactyla</i>), Northern Fulmars (<i>Fulmarus glacialis</i>) and Great Cormorants (<i>Phalacrocorax carbo</i>)." Marine pollution bulletin 119(2): 171-174. | ミツユビカモメ、フルマカモメ、カワウの雛鳥の餌におけるプラスチックの定量 | ミツユビカモメ フルマカモメ カワウ | 鳥類標識調査にて雛に足環をつける際、雛はそのストレスもしくは防衛反応のために胃内容物を逆流させることがある。この現象を利用し、海鳥の雛の吐き戻しからプラスチック摂取量を定量した。ミツユビカモメ 38 羽、フルマカモメ 14 羽、カワウ 28 羽の巣から吐き戻しを集めた。プラスチックはすべての種から確認され、検出頻度はフルマカモメで 28.6 %、ミツユビカモメで 7.9 %、カワウで 7.1 %であった。巣立ち前の雛で観察されたプラスチック摂取より、プラスチック汚染の広がりが示唆された。 |
| C-32 | Clukey, K. E., Lepczyk, C. A., Balazs, G. H., Work, T. M. and Lynch, J. M. (2017). "Investigation of plastic debris ingestion by four species of sea turtles collected as bycatch in pelagic Pacific longline fisheries." Marine pollution bulletin 120(1-2): 117-125. | 太平洋延縄漁業の混獲により採取された4種のウミガメにおけるプラスチックゴミの摂取 | ヒメウミガメ アオウミガメ アカウミガメ オサガメ | 太平洋で混獲された 55 匹のウミガメの胃腸内にあるプラスチックの量、種類、色、蓄積部位を調査し、ウミガメの種、身長、健康状態、性別、捕獲した場所・季節・年を比較した。プラスチックの個数、量、容積、表面積、体重とプラスチック量の比、腸内容物におけるプラスチックの割合については互いに強い相関を示していた。ヒメウミガメ全 37 匹、アオウミガメ 10 匹中 9 匹、アカウミガメ 5 匹中 4 匹についてプラスチック摂取が確認されたが、オサガメ全 3 匹のプラスチック摂取は確認されなかった。また、アオウミガメのプラスチック摂取量は、ヒメウミガメと比べ有意に多かった。 |
| C-34 | Denuncio, P., Mandiola, M. A., Perez Salles, S. B., Machado, R., Ott, P. H., De Oliveira, L. R. and Rodriguez, D. (2017). "Marine debris ingestion by the South American Fur Seal from the Southwest Atlantic Ocean." Marine pollution bulletin 122(1-2): 420-425. | 南西大西洋のミナミアメリカオットセイによる海ゴミ摂取 | ミナミアメリカ オットセイ | アルゼンチン・ブラジルの海岸からミナミアメリカオットセイの死骸を採取し、海ゴミの摂取を調査した。133 頭のうち 10 頭の胃から海ゴミが検出され、採取国や性別との関連はみられなかったが、海ゴミが検出されたのは若齢層のみであった。ミナミアメリカオットセイが摂取していた海ゴミの 90 %がプラスチックであり、うち 70 %が漁業関連部品起源のものであった。少量ではあったが、大きな海ゴミも検出された。なお、個体への悪影響を十分に評価することはできなかった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|---|--|----------|---|
| C-35 | Di Benedetto, A. P. M. and Siciliano, S. (2017). "Marine debris boost in juvenile Magellanic penguins stranded in south-eastern Brazil in less than a decade: Insights into feeding habits and habitat use." <i>Marine pollution bulletin</i> . | 10年足らずの期間におけるブラジル南東部での海ゴミによるマゼランペンギンの子どもの打上げ：採餌習慣と生息場所利用の観点からの考察 | マゼランペンギン | ブラジル・大西洋南部の海岸にて、2000年と2008年にマゼランペンギンの子どもの死骸を採取し、胃の中の海ゴミを調査した。2008年の調査では、海ゴミ検出頻度が2000年の2倍になった。また、軟質プラスチックがいずれの年においても主な摂取物であった。胃に含まれていた餌は、海面に生息するチリメンアオイガイが最も多かった。調査調査地に移動してくるペンギンは健康状態が悪く、ダイビング能力が低下し、海面近くで採餌を行うため、海ゴミを摂取しやすくなると考えられた。 |
| C-38 | Matiddi, M., Hochscheid, S., Camedda, A., Bains, M., Cocumelli, C., Serena, F., Tomassetti, P., Travaglini, A., Marra, S., Campani, T., Scholl, F., Mancusi, C., Amato, E., Briguglio, P., Maffucci, F., Fossi, M. C., Bentivegna, F. and de Lucia, G. A. (2017). "Loggerhead sea turtles (<i>Caretta caretta</i>): A target species for monitoring litter ingested by marine organisms in the Mediterranean Sea." <i>Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)</i> 230: 199-209. | アカウミガメ：地中海における海洋生物のゴミ摂取モニタリングの対象種 | アカウミガメ | イタリアの海岸で150匹のアカウミガメの死骸を採取し、海ゴミ摂取を調査した。102匹から海ゴミ摂取が確認され、プラスチック袋及びその他のシート状の物質が主だった。消化管から内容物が検出された120匹における平均海ゴミ摂取量は1.3 ± 0.2 g (乾重量)、16 ± 3個であった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 主な内容 |
|------|--|----------------------------------|---|--|
| C-39 | Pietrelli, L., Di Gennaro, A., Menegoni, P., Lecce, F., Poeta, G., Acosta, A. T. R., Battisti, C. and Iannilli, V. (2017). "Pervasive plasticsphere: First record of plastics in egagropiles (<i>Posidonia spheroids</i>)." <i>Environmental pollution</i> (Barking, Essex : 1987) 229: 1032-1036. | プラスチック圏の広がり：ポシドニアにおけるプラスチック汚染の初報 | ポシドニア（海藻） | 中央イタリアの海岸において、ポシドニアによるプラスチックの取込みを調査した。採取したポシドニアの 52.84 % からプラスチックが検出された。大きさは 1 - 1.5cm であり、天然繊維と同等であった。ポシドニアから検出されたプラスチックと周辺の砂地にあるプラスチックを比較したところ、ポシドニアから検出されたプラスチックはポリエチレン、ポリエステル、ナイロンがほとんどであったこと対し、砂地のプラスチックはポリエーテルサルホン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレートがほとんどであった。特に、砂地からはポリエチレンとポリプロピレンが有意に多かったことに対し、ポシドニアからはポリエチレン、ナイロン、ポリエステルおよび毛玉のようなマイクロファイバーが多かった。ポシドニアから検出されたプラスチックの 26.9 % は主にポリアミド、ポリエステル、綿およびポリエチレンテレフタレートが混ざり合った小さな毛玉状のマイクロファイバーであった。これらのマイクロファイバーは洗濯機から排出されている可能性があり、海洋および淡水域の生態系に広く分布している。 |
| C-40 | Tavares, D. C., de Moura, J. F., Merico, A. and Siciliano, S. (2017). "Incidence of marine debris in seabirds feeding at different water depths." <i>Marine pollution bulletin</i> 119(2): 68-73. | 異なる水深で採餌する海鳥の海ゴミ摂取率 | マゼランペンギン ミズナギドリ アホウドリ ウミツバメ アジサシ カツオドリ グンカンドリ カモメ等 | ブラジルの沿岸で海鳥の死骸を採取し、その消化管内にあるプラスチックゴミを採餌水深別に調査した。その結果、623 個体中 101 個体（22 種中 12 種）から海ゴミが検出された。プラスチックゴミの摂取率は、海面近く（水深 2 m 未満）よりも中層（水深 3 - 6 m）および深層（水深 20 - 100 m）で採餌をする海鳥種において高かった。また、海ゴミは海面近くで採餌をする海鳥にも影響することが示された。 |

表 2.1-5 C-2 : ゴミの取込み/曝露による生物への影響を調査した文献一覧

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|--------------------|--|---|-------------|-------------|---|
| マイクロプラスチックを対象とした文献 | | | | | |
| C-42 | Alomar, C., Sureda, A., Capo, X., Guijarro, B., Tejada, S. and Deudero, S. (2017). "Microplastic ingestion by <i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758 fish and its potential for causing oxidative stress." Environmental research 159: 135-142. | タテジマヒメジ (<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758) のマ イクロプラスチック 摂取と酸化ストレス | タテジマ ヒメジ | 影響無 | スペイン・マヨルカ島にて、刺し網漁業と底引き網漁業により 417 匹の タテジマヒメジを捕獲し、マイクロプラスチックの摂取と肝臓を調査し た。27.30 %の魚がマイクロプラスチックを摂取していたが、マイクロ プラスチックを摂取した魚において、マイクロプラスチックによる酸化 ストレスや肝臓の細胞傷害の兆候は見られなかった。陸地近くでより大 きな個体を対象とする刺し網漁業により捕獲された個体は、底引き網漁 業によって捕獲された個体よりもマイクロプラスチックの平均摂取量 が多かったが、摂取量は体長に応じて増加したため、摂取量と陸からの距 離との間に関係は見られず、海洋環境中にマイクロプラスチックが遍在 していることを示す更なる証拠となった。検出されたマイクロプラス チックの大部分は繊維状であり、主な材質はポリエチレンテレフタレー トであった。 |
| C-43 | Bruck, S. and Ford, A. T. (2017). "Chronic ingestion of polystyrene microparticles in low doses has no effect on food consumption and growth to the intertidal amphipod <i>Echinogammarus marinus</i> ?" Environmental pollution (Barking, Essex : 1987). | 低濃度ポリスチレン 製マイクロ粒子の慢 性摂取は、潮間端脚 類ヨコエビの摂食と 成長に影響を与える か | ヨコエビ | 影響無 | 潮間端脚類のヨコエビに低濃度のポリスチレン製マイクロ粒子を曝露 し、摂食、成長、脱皮を指標として、その慢性影響を調査した。マイク ロビーズを含む液を 35 日間与えたところ、摂食、成長、脱皮に対する有 意な影響は見られなかった。また、消化管におけるマイクロプラスチック の蓄積も見られなかった。この結果は、ヨコエビは難消化物を容易に 排泄する胃腸機能を持つことを示唆した。高濃度のマイクロビーズ曝露 したヨコエビの 60 %が 24 時間以内にすべてのマイクロビーズを排泄し たこともこの仮説をした。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|--|--|------------|-------------|---|
| C-44 | Chen, Q., Gundlach, M., Yang, S., Jiang, J., Velki, M., Yin, D. and Hollert, H. (2017). "Quantitative investigation of the mechanisms of microplastics and nanoplastics toward zebrafish larvae locomotor activity." <i>The Science of the total environment</i> 584-585: 1022-1031. | ゼブラフィッシュ幼生の自発運動活性に対するマイクロプラスチックとナノプラスチックのメカニズムの定量的調査 | ゼブラフィッシュ幼生 | 影響有 | ゼブラフィッシュ幼生の自発運動活性に対するマイクロプラスチック (45 μm) およびナノプラスチック (50 nm) の毒性影響を調査した。マイクロプラスチック単体曝露における有意な影響は、遺伝子発現のみで、ナノプラスチック単体曝露では、幼生の活動阻害、有意な成長抑制、神経伝達物質活性の抑制、有意な遺伝子発現がみられた。マイクロプラスチックとの共曝露では、17αエチニルエストラジオール (EE2) の影響は低下したが、ナノプラスチックとの共曝露では、EE2 の影響は残った。マイクロプラスチック・ナノプラスチックをより高濃度の EE2 と共曝露した場合には、どちらにおいても活動のさらなる低下がみられた。主成分分析からは酸化傷害と成長抑制が主に活動の低下に影響していることが示された。 |
| C-46 | Frydkjaer, C. K., Iversen, N. and Roslev, P. (2017). "Ingestion and Egestion of Microplastics by the Cladoceran <i>Daphnia magna</i> : Effects of Regular and Irregular Shaped Plastic and Sorbed Phenanthrene." <i>Bulletin of environmental contamination and toxicology</i> 99(6): 655-661. | オオミジンコによるマイクロプラスチックの摂取と排出：定形、不整形プラスチックによる影響とフェナントレンの吸着 | オオミジンコ | 影響有 | オオミジンコにおけるポリエチレン製マイクロプラスチックの摂取・排出および急性影響を調査した。マイクロビーズ (定形、10 - 106 μm) とマイクロプラスチック片 (不整形、10 - 75 μm) をオオミジンコに曝露 (濃度：0.0001 - 10 g/L) したところ、1 個体あたりにおける 1 日の摂取量は 0.7 - 50 個だった。マイクロプラスチック片の排出はマイクロビーズよりも遅かった。また、定形のほうが遊泳阻害効果は低かった。さらにマイクロプラスチックの疎水性汚染物質の吸着についてフェナントレンを用いて調査したところ、その吸着量は天然のプランクトンと比較して少なかった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|---|--------------------------------------|-----------------------|-------------|--|
| C-47 | Gambardella, C., Morgana, S., Ferrando, S., Bramini, M., Piazza, V., Costa, E., Garaventa, F. and Faimali, M. (2017). "Effects of polystyrene microbeads in marine planktonic crustaceans." <i>Ecotoxicology and environmental safety</i> 145: 250-257. | 海洋甲殻類プランクトンにおけるポリスチレン製マイクロビーズの影響 | タテジマフジツボ幼生 アルテミア幼生 | 影響有 | 0.1 µm のポリスチレン製ビーズが甲殻類プランクトンに及ぼす影響を調査した。タテジマフジツボ幼生、アルテミア幼生にマイクロプラスチック（濃度：0.001 - 10 mg/L）を 24、48 時間曝露し、マイクロプラスチックの蓄積、死亡率、遊泳速度の変化、酵素活性について調査した。マイクロプラスチックが甲殻類に蓄積したが、死亡率に影響は与えなかった。遊泳活動は高濃度 (> 1 mg/L) のマイクロプラスチック曝露条件下で、有意に変化した。曝露を受けたすべての甲殻類において、酵素活性は有意に影響を受けたことから、マイクロプラスチックにより神経毒性影響と酸化ストレスが誘発されたことが示唆された。 |
| C-48 | Gray, A. D. and Weinstein, J. E. (2017). "Size- and shape-dependent effects of microplastic particles on adult daggerblade grass shrimp (<i>Palaemonetes pugio</i>)." <i>Environmental toxicology and chemistry</i> . | テナガエビの成体におけるマイクロプラスチックの大きさおよび形状による影響 | グラスシュリンプ | 影響有 | グラスシュリンプの成体に与えるマイクロプラスチックの大きさおよび形状による影響を調査した。11 種類のマイクロプラスチック（球状：30、35、59、75、83、116、165 µm、破片：34、93 µm、繊維：34、93 µm）を濃度 2000 個/400 mL で 3 時間グラスシュリンプに曝露し、生存、摂取、滞留時間を確認した。死亡率は 0 - 55 % の範囲であった。50 µm 未満の球状、破片では急性毒性を示さなかった。50 µm 以上の球状、繊維の曝露による死亡率は 5 - 40 % の範囲であった。93 µm の繊維曝露による死亡率は、他の大きさと比べて有意に高かった。マイクロプラスチックの形状は摂取数に有意な影響を与えた。消化管での滞留時間は 27 - 75 時間で、平均 43.0 ± 13.8 時間であった。えらでの滞留時間は 27 - 45 時間、平均 36.9 ± 5.4 時間であった。グラスシュリンプは様々なマイクロプラスチックを摂取し、急性毒性を受ける可能性があることが示された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|---|--|-------------------------------|-------------|---|
| C-49 | Green, D. S., Boots, B., O'Connor, N. E. and Thompson, R. (2017). "Microplastics Affect the Ecological Functioning of an Important Biogenic Habitat." <i>Environmental science & technology</i> 51(1): 68-77. | マイクロプラスチックは生息地の生態学的機能に影響を及ぼす | ヨーロッパ パヒラガキ ムラサキ イガイ | 影響有 | 屋外メソコスムにて、堆積物中のヨーロッパパヒラガキとムラサキイガイを生分解性または通常のマイクロプラスチック（濃度：2.5、25 µg/L）に50日間曝露した。25 µg/L 曝露区では、ムラサキイガイの濾過速度は有意に低下したが、生態学的機能やその他底生無脊椎動物群への影響はなかった。一方で、ヨーロッパパヒラガキでは、2.5、25 µg/L の両曝露とも濾過速度は増加し、間隙水のアンモニアと底生シアノバクテリアの生物量が減少した。さらに、底生無脊椎動物群については、多毛類は減少し、貧毛類は増加した。 |
| C-51 | Heindler, F. M., Alajmi, F., Huerlimann, R., Zeng, C., Newman, S. J., Vamvounis, G. and van Herwerden, L. (2017). "Toxic effects of polyethylene terephthalate microparticles and Di(2-ethylhexyl)phthalate on the calanoid copepod, <i>Parvocalanus crassirostris</i> ." <i>Ecotoxicology and environmental safety</i> 141: 298-305. | カイアシ類におけるポリエチレンテレフタレート製マイクロプラスチックとフタル酸ビス(2-エチルヘキシル)の毒性影響 | カイアシ類 | 影響有 | カイアシ類にマイクロプラスチックと可塑剤（フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)、DEHP）を曝露し、死亡、繁殖、個体数、遺伝子発現へ及ぼす影響を調査した。DEHP を48時間曝露した結果、成体は影響を受けなかった（最高曝露濃度：5,120 µg/L）が、ノープリウス幼生はごく低濃度であっても大きな影響を受けた（48 h LC50：1.04 ng/L）。成体に致死濃度未満のDEHP（0.1 - 0.3 µg/L）もしくはマイクロプラスチック（10,000 - 80,000 個/mL）を曝露したところ、産卵数が大幅に減少した。24時間の連続曝露と6日間の曝露の後18日間の回復期間を設けた実験では、マイクロプラスチックを24日間曝露した場合、個体数は対照区と比較して有意に減少した。個体数は6日間曝露でも減少したが、その影響は24日間曝露よりも小さかった。DEHP を曝露した場合、回復期間中に個体数は回復せず、24時間曝露と6時間曝露とで差は見られなかった。これらの結果より、DEHP が複数世代にわたり生殖影響を誘発する可能性が示された。ヒストンH3（DNAを核内に収容する役割をもつタンパク質）は、マイクロプラスチックもしくはDEHP を6日間曝露後、発現が有意に増加したが、その後18日間の回復期間後には、増加していなかった。Hsp70（熱等のストレス下において細胞を保護するタンパク質）様の発現は、マイクロプラスチックまたはDEHP 曝露による影響を受けなかった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|---|--|-------|-------------|---|
| C-53 | Jeong, C. B., Kang, H. M., Lee, M. C., Kim, D. H., Han, J., Hwang, D. S., Souissi, S., Lee, S. J., Shin, K. H., Park, H. G. and Lee, J. S. (2017). "Adverse effects of microplastics and oxidative stress-induced MAPK/Nrf2 pathway-mediated defense mechanisms in the marine copepod <i>Paracyclops nana</i> ." Scientific reports 7: 41323. | 海洋のカイアシ類におけるマイクロプラスチックの悪影響と酸化ストレスにより引き起こされる MAPK/Nrf2 経路を介した防御機構 | カイアシ類 | 影響有 | カイアシ類にポリスチレン製マイクロビーズ（直径 0.05、0.5、6 μm）を曝露し、その摂取と排出、並びに生態影響を調査した。全ての大きさのマイクロビーズが摂取され、特に 0.05 μm のマイクロビーズは体内に広く分布した。マイクロプラスチックの排泄は、マイクロプラスチックの大きさに依存した。0.05 μm と 0.5 μm のマイクロビーズは摂取 24 時間後にも体内で観察されたが、6 μm のマイクロビーズは確認できなかった。0.05 μm のマイクロビーズ曝露を受けたカイアシ類は、曝露量に比例した成長の遅れと生殖能力の低下が見られた。0.5 μm のマイクロビーズ曝露では、有意な成長阻害はなかったものの脱皮が遅れた。6 μm のマイクロビーズ曝露による影響は見られなかった。0.05 μm のマイクロビーズ曝露区で、細胞内の活性酸素種レベルについては有意に増加した。抗酸化酵素活性は 0.05 μm のマイクロプラスチック曝露区が最も高く、次いで 0.5、6 μm であった。 |
| C-54 | Kalcikova, G., Zgajnar Gotvajn, A., Kladnik, A. and Jemec, A. (2017). "Impact of polyethylene microbeads on the floating freshwater plant duckweed <i>Lemna minor</i> ." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 230: 1108-1115. | ポリエチレン製マイクロプラスチックが淡水の浮水植物コウキクサに及ぼす影響 | コウキクサ | 影響有 | 浮水植物であるコウキクサに化粧品由来のポリエチレン製マイクロビーズを曝露し、その影響を調査した。マイクロビーズは、葉の成長速度および光合成色素含有量には影響を及ぼさなかったが、根の成長には有意な影響を与えた。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|---|--|------------|-------------|--|
| C-55 | Karami, A., Groman, D. B., Wilson, S. P., Ismail, P. and Neela, V. K. (2017). "Biomarker responses in zebrafish (<i>Danio rerio</i>) larvae exposed to pristine low-density polyethylene fragments." <i>Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)</i> 223: 466-475. | 低密度ポリエチレン片曝露によるゼブラフィッシュ幼生のバイオマーカー応答 | ゼブラフィッシュ幼生 | 影響無 | ゼブラフィッシュ幼生に低密度ポリエチレン片を曝露し、体長、体重、肥満度、抗酸化物質の転写レベル、アポトーシスの抑制・促進、神経伝達遺伝子、えら・肝臓・脳・腎臓・腸の組織病理への影響を調査した。いずれの指標においても有意な変化は見られなかった。なお、カスパーゼ（アポトーシスに関連するタンパク質分解酵素）とカタラーゼ（過酸化水素分解酵素）の mRNA 発現は、20 日目に 10 日目と比べて有意に減少していた。 |
| C-56 | Kim, D., Chae, Y. and An, Y. J. (2017). "Mixture toxicity of nickel and microplastics with different functional groups on <i>Daphnia magna</i> ." <i>Environmental science & technology</i> . | ニッケルおよび異なる官能基をもったマイクロプラスチックのオオミジンコに対する混合毒性 | オオミジンコ | 影響有 | 2 種類のマイクロプラスチック（カルボキシル基で被覆したものとそうでないもの）と重金属ニッケルの単体および混合曝露によるオオミジンコへの毒性を調査した。ニッケル単体の毒性とマイクロプラスチックを混合したニッケルの毒性は異なっていた。カルボキシル基で被覆したマイクロプラスチックとニッケルの複合毒性は、カルボキシル基で被覆していないマイクロプラスチックとの複合毒性より強かった。この結果から、マイクロプラスチックと汚染物質の毒性は、汚染物質とマイクロプラスチックの官能基の特性に左右されることが示唆された。 |
| C-57 | Leung, J. and Chan, K. Y. K. (2017). "Microplastics reduced posterior segment regeneration rate of the polychaete <i>Perinereis aibuhitensis</i> ." <i>Marine pollution bulletin</i> . | マイクロプラスチックによる多毛類アオゴカイの体後部再生率の低下 | アオゴカイ | 影響有 | 多毛類であるアオゴカイを 4 週間ポリスチレン製マイクロビーズ添加した底質で飼育し、その影響を調査した。アオゴカイは、曝露前に体後部を切除し、その再生率を評価した。試験の結果、マイクロビーズによりアオゴカイの死亡率が上昇し、体後部再生率が低下した。マイクロビーズの大きさが小さいほど有害性が高かった。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|---|---|---------------------------|-------------|--|
| C-58 | Long, M., Paul-Pont, I., Hegaret, H., Moriceau, B., Lambert, C., Huvet, A. and Soudant, P. (2017). "Interactions between polystyrene microplastics and marine phytoplankton lead to species-specific hetero-aggregation." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 228: 454-463. | ポリスチレン製マイクロプラスチックと海洋植物プランクトンの相互作用による種特異的なヘテロ凝集の形成 | プリムネシウム藻網 渦鞭毛藻類 珪藻類 | 影響有 | プリムネシウム藻網、渦鞭毛藻類、珪藻類にマイクロプラスチックを曝露し、ヘテロ凝集（マイクロプラスチックと藻類との凝集）の形成を調査した。珪藻類プランクトンについては、成長静止期にヘテロ凝集が観察された。プリムネシウム藻網、渦鞭毛藻類については、マイクロプラスチックの大部分が試験フラスコに吸着した。マイクロプラスチックによる微細藻類の生理的影響（成長およびクロロフィル蛍光）は見られなかった。 |
| C-59 | Martinez-Gomez, C., Leon, V. M., Calles, S., Gomariz-Olcina, M. and Vethaak, A. D. (2017). "The adverse effects of virgin microplastics on the fertilization and larval development of sea urchins." Marine environmental research 130: 69-76. | 新品のマイクロプラスチックがウニの受精と幼生発達に及ぼす影響 | ウニ | 影響有 | ポリスチレン製マイクロプラスチックと高密度ポリエチレン製粒子について、その新品、経年劣化品、及び新品の抽出物をウニの卵及び胚に曝露し、その影響を調査した。ウニの受精卵への曝露では、いずれも胚の発達および幼生の発達への毒性影響がみられた。新品プラスチックの抽出物は、新品あるいは劣化品プラスチックそのものよりも強い毒性を示した。新品のポリスチレン製マイクロプラスチックをウニの卵に曝露したところ、受精率が低下した。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|--|---|---------|-------------|--|
| C-60 | Ribeiro, F., Garcia, A. R., Pereira, B. P., Fonseca, M., Mestre, N. C., Fonseca, T. G., Ilharco, L. M. and Bebianno, M. J. (2017). "Microplastics effects in <i>Scrobicularia plana</i> ." Marine pollution bulletin 122(1-2): 379-391. | サギガイモドキにおけるマイクロプラスチックの影響 | サギガイモドキ | 影響有 | サギガイモドキにポリスチレン製マイクロプラスチックを曝露し、その影響を調査した。14日間曝露した後、6日間の浄化期間をおいた。曝露後の貝組織内からはマイクロプラスチックが検出され、浄化期間を経た後も残存していた。またマイクロプラスチックによる影響について各種バイオマーカー試験にて評価したところ、抗酸化能、DNA損傷、神経毒性、酸化損傷を誘発することが明らかとなった。 |
| C-61 | Rist, S., Baun, A. and Hartmann, N. B. (2017). "Ingestion of micro- and nanoplastics in <i>Daphnia magna</i> - Quantification of body burdens and assessment of feeding rates and reproduction." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 228: 398-407. | オオミジンコによるマイクロプラスチックおよびナノプラスチックの摂取 — 負荷量の定量と摂食速度および生殖の評価 | オオミジンコ | 影響有 | オオミジンコにポリスチレン製のマイクロプラスチック (2 μm) とナノプラスチック (100 nm) を曝露し、粒子の大きさ、曝露期間、餌の有無がマイクロプラスチックの摂取、排泄に与える影響を調査した。プラスチックを24時間曝露した後、24時間の浄化期間をおいた実験では、いずれのプラスチックも摂取されたが、マイクロプラスチックの摂取量はナノプラスチックの5倍であった。完全な排泄は曝露後24時間以内には観察されなかったが、マイクロプラスチックがより多く排出された。餌存在下における曝露では、体の粒子負荷量が大幅に減少した。摂食速度はナノプラスチック曝露区で21%減少した。21日間の曝露により繁殖影響影響を評価したところ、影響は見られなかった。ナノプラスチックは排泄が少なく、摂食速度を低下させるため、マイクロプラスチックと比較してオオミジンコに対して有害であることが示唆された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|--|--|------------|-------------|--|
| C-63 | Straub, S., Hirsch, P. E. and Burkhardt-Holm, P. (2017). "Biodegradable and Petroleum-Based Microplastics Do Not Differ in Their Ingestion and Excretion but in Their Biological Effects in a Freshwater Invertebrate <i>Gammarus fossarum</i> ." International journal of environmental research and public health 14(7). | 淡水ヨコエビにおいて生分解性マイクロプラスチックと石油系マイクロプラスチックは、摂取および排出に差はないが、生態影響は異なる | ヨコエビ | 影響有 | 生分解性マイクロプラスチックと石油系マイクロプラスチックをヨコエビに曝露し、摂取と影響について調査した。マイクロプラスチックを3つの大きさ区分に分け24時間曝露した結果、どちらも32 - 63 μmのマイクロプラスチックが最も多く摂取され、64時間後にはほぼ全てが排泄された。4週間の曝露実験では、曝露開始から2週間後以降に石油系マイクロプラスチック曝露群において同化効率（摂取した全エネルギーに対する同化したエネルギーの割合）が有意に低下した。石油系マイクロプラスチックは、生分解性マイクロプラスチックよりも同化効率を有意に低下させたが、プラスチック間でその差は大きくなかった。両プラスチックとも、対照群に対し有意な体重増加の低下を示した。 |
| C-64 | Veneman, W. J., Spaink, H. P., Brun, N. R., Bosker, T. and Vijver, M. G. (2017). "Pathway analysis of systemic transcriptome responses to injected polystyrene particles in zebrafish larvae." Aquatic toxicology (Amsterdam, Netherlands) 190: 112-120. | ポリスチレン粒子注入によるゼブラフィッシュ幼生の全身のトランスクリプトーム応答の経路分析 | ゼブラフィッシュ幼生 | 影響有 | 発達段階の異なるゼブラフィッシュ胚に蛍光ポリスチレン製マイクロプラスチックを注入し、転写の応答経路を調査した。胞胚期（胚発達の初期段階）に注入したマイクロプラスチックは、幼生期には生体内での広がり制限された。一方、2日齢の胚の卵黄中にマイクロプラスチックを注入すると、血流全体に分布し、心臓に蓄積された。マイクロプラスチックの注入は局所的だったが、トランスクリプトーム解析より全身性の応答が示された。ゼブラフィッシュ幼生へのマイクロプラスチック曝露により免疫応答に関連するいくつかの生物学経路が活性化された。補体（生体が病原体を排除する際に抗体および貪食細胞を補助する免疫システムを構成するタンパク質）経路が活性化されたことにより、マイクロプラスチックが免疫認識プロセスに認識されていることが示唆された。蛍光顕微鏡観察により、マイクロプラスチックの周囲に好中球やマクロファージが集結する様子が確認された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|--|--------------------------------------|---------------------------|-------------|--|
| C-29 | Vroom, R. J. E., Koelmans, A. A., Besseling, E. and Halsband, C. (2017). "Aging of microplastics promotes their ingestion by marine zooplankton." <i>Environmental pollution</i> (Barking, Essex : 1987) 231(Pt 1): 987-996. | 劣化したマイクロプラスチックは海洋動物プランクトンによる摂取が助長される | 海洋動物プランクトン (カイアシ類、十脚類幼生等) | 影響有 | ノルウェー海で採取した動物プランクトンのポリスチレン製マイクロビーズとマイクロプラスチックの摂取量を調査した。また、海洋環境で劣化させたポリスチレン製マイクロビーズと新品のマイクロビーズの摂取実験を行った。摂取量の調査では、プレドウカラヌス属類を除く動物プランクトンがマイクロプラスチックを摂取しており、プラスチックを摂取している個体の割合、摂取した数は種と成長段階によって異なり、プラスチックの大きさに依存していた。カラヌス属は、すべての成長段階においてポリスチレン製マイクロプラスチックを摂取していた。マイクロビーズの摂取実験では、アカルチア属のメス、コペポディット幼体、カラヌス属成体が劣化したマイクロプラスチックを新品マイクロプラスチックより好んで摂取する傾向があった。劣化したマイクロプラスチック表面にはバイオフィームが形成されている可能性があり、バイオフィームに存在する天然の微生物がカイアシ類の餌と類似すると考えられた。マイクロプラスチック曝露による生存影響は、多くのプラスチック類は2 - 4時間で排出され、カラヌス属のメス成体に11日間曝露を続けても影響はなかった。 |
| C-65 | Xu, X. Y., Lee, W. T., Chan, A. K. Y., Lo, H. S., Shin, P. K. S. and Cheung, S. G. (2016). "Microplastic ingestion reduces energy intake in the clam <i>Atactodea striata</i> ." <i>Marine pollution bulletin</i> . | マイクロプラスチック摂取によるイソハマグリエネルギー摂取量の低減 | イソハマグリ | 影響有 | マイクロプラスチックの摂取がイソハマグリに与える生理学的影響を調査した。イソハマグリにマイクロプラスチックを曝露したところ、イソハマグリはマイクロプラスチックを摂取し、高濃度曝露区では藻類除去速度が低下した。呼吸速度と藻類吸収効率は変化がなかったことから、藻類除去速度の低下により栄養摂取量が減少したと考えられた。マイクロプラスチックの体内への摂取と蓄積は、擬糞や糞の排泄により制限された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|-------------|---|--|---------------------------------------|-------------|---|
| 海ゴミを対象とした文献 | | | | | |
| C-66 | Cesar-Ribeiro, C., et al., Light-stick: A problem of marine pollution in Brazil. Mar Pollut Bull, 2017. 117(1-2): p. 118-123. | ライトスティック： ブラジルにおける海 洋汚染問題 | アルテミ ア ウニ卵 | 影響有 | ライトスティックは、延縄漁業で擬餌として用いられており海洋にて放出後、海岸に漂着する可能性がある。また、ブラジル・コンケイロス海岸調査地に居住する伝統的民族は、ライトスティックを薬としても使用しており、ライトスティックの溶液が海洋に漏出した場合、海洋生物に影響を及ぼす可能性がある。コンケイロス海岸から 2,554 個のライトスティックを回収し、溶液の毒性を調査した。アルテミアの遊泳阻害および死亡率から高い急性毒性が観察された。 |
| C-33 | Colferai, A. S., Silva-Filho, R. P., Martins, A. M. and Bugoni, L. (2017). "Distribution pattern of anthropogenic marine debris along the gastrointestinal tract of green turtles (<i>Chelonia mydas</i>) as implications for rehabilitation." Marine pollution bulletin 119(1): 231-237. | 救護センターで保護 されたアオウミガメ の胃腸管における人 為起源海ゴミの分布 パターン | アオウミ ガメ | 影響有 | ブラジルの海洋動物救護センターで死亡した 62 匹のアオウミガメの胃腸管における海ゴミの分布パターンと、腸閉塞および糞石との関係を調査した。胃における海ゴミの量は 4.24 g、総面積は 146.74 cm ² であり、胃腸管の他部位よりも多くの海ゴミが検出された。閉塞物が最も高頻度で検出されたのは直腸の前方部分、次いで胃であった。海ゴミは腸閉塞との関連があり、糞石と海ゴミ量との間には正の相関があった。海ゴミによる閉塞のし易さは、胃腸管の部位により異なることが示された。 |
| C-36 | Franco-Trecu, V., Drago, M., Katz, H., Machin, E. and Marin, Y. (2017). "With the noose around the neck: Marine debris entangling otariid species." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 220(Pt B): 985-989. | アシカ種の首周りへ の海ゴミの絡まり | ミナミア メ リ カ オ ッ ト セ イ オタリア | 影響有 | 南西大西洋のミナミアメリカオットセイとオタリアにおけるゴミの絡まりを調査した。ミナミアメリカオットセイ 26 頭、オタリア 22 頭からゴミの絡まり (47 頭) と釣り用重りの摂取 (1 頭) が確認された。ミナミアメリカオットセイに絡まっていたゴミは約 40 % が商業用漁業由来のものであった。傷害が確認されたオタリアのうち、48 % が重傷であり、長期間のゴミの絡まりによる影響と示唆された。ゴミの 60 % 以上は沿岸から 5 海里 (約 9 km) 以内にある漁業設備に由来するものであり、沿岸における採餌と関係している可能性が示された。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 生物 | 影響有/ 影響無 | 主な内容 |
|------|--|---------------------------|---|-------------|--|
| C-37 | Jerdy, H., Werneck, M. R., da Silva, M. A., Ribeiro, R. B., Bianchi, M., Shimoda, E. and de Carvalho, E. C. (2017). "Pathologies of the digestive system caused by marine debris in <i>Chelonia mydas</i> ." Marine pollution bulletin 116(1-2): 192-195. | アオウミガメにおける海ゴミに起因する消化器系の病理 | ア オ ウ ミ ガメ | 影響有 | ブラジルの海岸にて、777 匹のアオウミガメの消化管の海ゴミを調査した。290 匹から海ゴミが検出され、そのうちプラスチックが検出された個体が最も多く 195 匹だった。また、海ゴミのほとんどは大腸に分布し、次いで胃、小腸、食道に分布していた。死因が特定されなかった 65 匹を観察したところ、消化管の海ゴミによる穿孔、破裂、糞便詰りが起こったことにより、腸内が細菌感染に曝されていた可能性が示唆された。 |
| C-41 | Unger, B., Herr, H., Benke, H., Bohmert, M., Burkhardt-Holm, P., Dahne, M., Hillmann, M., Wolff-Schmidt, K., Wohlsein, P. and Siebert, U. (2017). "Marine debris in harbour porpoises and seals from German waters." Marine environmental research 130: 77-84. | ドイツ湾岸のネズミイルカとアザラシにおける海ゴミ | ネ ズ ミ イ ルカ ゼ ニ ガ タ アザラシ ハ イ イ ロ アザラシ | 影響有 | ドイツの海岸にて、ネズミイルカとゼニガタアザラシ、ハイイロアザラシの死骸 6,587 個体における海ゴミの影響を調査した。14 個体において海ゴミの絡まりが確認され、17 個体から海ゴミ摂取が確認された。海ゴミの構成は一般的なゴミが 35.1 %、漁業関連のゴミが 64.9 %であった。海ゴミに関連する傷害としては、化膿性潰瘍性皮膚炎、消化管の穿孔、膿瘍、化膿性腹膜炎および敗血症がみられた。 |

表 2.1-6 海ゴミが生物及び生態系に及ぼす影響についての総説・レビュー等一覧

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 主な内容 |
|------------------------|--|--|--|
| マイクロプラスチックに関する総説・レビュー等 | | | |
| R-1 | Au, S. Y., Lee, C. M., Weinstein, J. E., van den Hurk, P. and Klaine, S. J. (2017). "Trophic transfer of microplastics in aquatic ecosystems: Identifying critical research needs." <i>Integrated environmental assessment and management</i> 13(3): 505-509. | 海洋生態系におけるマイクロプラスチックの栄養段階遷移：重要な研究ニーズの特定 | マイクロプラスチックの栄養段階間の移動を評価するため、文献のレビューを行った。数は限られるものの、様々な生息地における高次栄養段階生物を対象としたフィールド調査結果は、マイクロプラスチックの栄養段階の移動は一般的な現象であり、直接的な摂取と共に生じることを示唆している。マイクロプラスチックに関する今後の重要な研究ニーズとしては、マイクロプラスチックの特性把握手法の標準化、異なる栄養段階の生物におけるマイクロプラスチックの取込み速度および排泄速度の定量化、異なる栄養段階の生物においてマイクロプラスチックが環境中の汚染物質の取込みや排泄に与える影響の定量化、マイクロプラスチックと関連した化学物質の生物濃縮の可能性の調査があげられる。 |
| R-2 | Beyer, J., Green, N. W., Brooks, S., Allan, I. J., Ruus, A., Gomes, T., Brate, I. L. N. and Schoyen, M. (2017). "Blue mussels (<i>Mytilus edulis</i> spp.) as sentinel organisms in coastal pollution monitoring: A review." <i>Marine environmental research</i> 130: 338-365. | ムラサキイガイを指標生物とした海岸汚染のモニタリング：レビュー | 海岸水域の汚染モニタリングの生物指標として広く使われているムラサキイガイについて、その特性や活用状況等について包括的なレビューを行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・海岸汚染モニタリングにおけるムラサキイガイの適合性 ・ムラサキイガイにおける人為起源汚染物質の取込み、蓄積、浄化 ・Mussel watch program ・規制モニタリングと環境基準 ・ムラサキイガイにおける曝露のバイオマーカーと汚染の影響 ・ムラサキイガイモニタリングにおける交絡因子 ・イガイの移植による汚染モニタリング ・ムラサキイガイモニタリングにおける新たな問題 |
| R-3 | Burgess, R. M. and Ho, K. T. (2017). "Microplastics in the aquatic environment-Perspectives on the scope of the problem." <i>Environmental toxicology and chemistry</i> 36(9): 2259-2265. | 水環境におけるマイクロプラスチック - 問題に関する見通し | <ul style="list-style-type: none"> ・水、堆積物、生物に含まれるマイクロプラスチックの種類と量 ・マイクロプラスチックによる生体影響、ヒト健康影響 ・水環境におけるマイクロプラスチックを収集、抽出、特定する方法 ・マイクロプラスチックの放出を管理する規制の必要性 上記の問題等について4つの観点からまとめた。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 主な内容 |
|-----|--|--|---|
| R-4 | Chae, Y. and An, Y. J. (2017). "Effects of micro- and nanoplastics on aquatic ecosystems: Current research trends and perspectives." Marine pollution bulletin. | マイクロプラスチックおよびナノプラスチックによる水界生態系への影響：現在の研究動向と展望 | 海洋生態系および淡水生態系におけるマイクロプラスチックの分布とマイクロプラスチックおよびナノプラスチックの生態毒性を調査した 83 の研究のレビューを行った。研究により、マイクロプラスチックおよびプラスチックゴミが世界中の水界生態系において様々な濃度で存在し、水生動物の成長、発達、行動、繁殖、死亡に様々な影響を与えていることが示された。今後はマイクロプラスチック表面と環境との相互作用、食物連鎖を通じた人健康影響、遺伝的影響、水生生物への長期的影響に関する研究に取り組むべきとされた。 |
| R-5 | Hermabessiere, L., Dehaut, A., Paul-Pont, I., Lacroix, C., Jezequel, R., Soudant, P. and Duflos, G. (2017). "Occurrence and effects of plastic additives on marine environments and organisms: A review." Chemosphere 182: 781-793. | 海洋環境および海洋生物におけるプラスチック添加剤の濃度とその影響：レビュー | 主なプラスチック添加剤の海洋環境中における濃度、海洋生物への影響と移行についてレビューを行った。海洋環境中において、ポリ臭素化ジフェニルエーテル、フタル酸エステル、ノニルフェノール、ビスフェノール A、抗酸化剤はごく一般的なプラスチック添加物であることが示された。さらに、プラスチック添加物の海洋生物への移行が、実験室実験およびフィールド実験によって証明された。マイクロプラスチックの毒性に関する今後の研究には、プラスチック添加剤を含めるべきである。 |
| R-6 | Jovanovic, B. (2017). "Ingestion of microplastics by fish and its potential consequences from a physical perspective." Integrated environmental assessment and management 13(3): 510-515. | 魚類のマイクロプラスチック摂取とその物理的観点からの影響の可能性 | 魚によるマイクロ・ナノプラスチック摂取の悪影響に関する最近の報告をまとめた。胃腸管内にマイクロプラスチックが滞留するのは一時的であり、胃腸管での蓄積性は低いが、肝臓へ移行する可能性がある。一方で、マイクロ・ナノプラスチックへの曝露量は多く、今後も増加し続けると考えられるため、魚類の健康影響が懸念される。マイクロプラスチック摂取による影響は、腸閉塞、物理的損傷、腸内の組織病理学的変化、行動の変化、脂質代謝の変化、および肝臓への移行などがある。 |
| R-7 | Lohmann, R. (2017). "Microplastics are not important for the cycling and bioaccumulation of organic pollutants in the oceans-but should microplastics be considered POPs themselves?" Integrated environmental assessment and management 13(3): 460-465. | マイクロプラスチックは海洋の有機汚染物質の循環と生物蓄積にとって重要ではないが、マイクロプラスチックを POPs そのものと考えられるべきだろうか。 | マイクロプラスチックの一般的な概念、誤解、役割についてのレビューを行った。マイクロプラスチックは高濃度の POPs を蓄積するが、マイクロプラスチックが POPs の世界的な分散において重要であるという結果にはならない。同様に、マイクロプラスチックは動物への POPs の重要な移行経路となっている確証は乏しいが、難燃剤等のプラスチック添加物の可能性もある。マイクロプラスチックを POPs として規定するにより環境影響を低減できる可能性がある。 |

| 番号 | 書誌情報 | 文献タイトル (和訳) | 主な内容 |
|------|---|---|--|
| R-8 | Lusher, A. L., Hernandez-Milian, G., Berrow, S., Rogan, E. and O'Connor, I. (2018). "Incidence of marine debris in cetaceans stranded and bycaught in Ireland: Recent findings and a review of historical knowledge." Environmental pollution (Barking, Essex : 1987) 232: 467-476. | アイルランドに打ち上げ・混獲された鯨類からの海ゴミ：最近の研究成果と歴史的な知見のレビュー | アイルランドの海域における鯨類に対する海ゴミの影響調査のレビューを行った。アイルランドの海域に生息する海洋哺乳類 25 種のうち、1990 年から 2015 年の間に、最低 19 種、2,934 頭が岸に打ち上げられた。そのうち 241 頭について漁具の絡まりが疑われた。このうち 52.7 %は混獲もしくは漁網の絡まりと確認され、26.6 %は損傷を受けており、20.7 %は絡まりの痕跡はあったが漁業との関係はなかった。さらに、ビンナガマグロ漁業において 274 頭の鯨類が混獲された。解剖が行われた全 528 頭については、8.5 %にあたる 45 頭から海ゴミが検出された。21 頭からはマクロサイズのゴミ、21 頭からはマイクロサイズのゴミ（すべてに繊維や断片状のマイクロプラスチックが含まれていた）、3 頭はその両方が検出された。摂取されていたゴミの 40 %は漁業関連のものであった。また、深海生息種はマクロサイズのゴミを摂取する傾向がみられた。 |
| R-9 | Santillo, D., Miller, K. and Johnston, P. (2017). "Microplastics as contaminants in commercially important seafood species." Integrated environmental assessment and management 13(3): 516-521. | 重要な魚介類における汚染物質としてのマイクロプラスチック | 海洋の軟体動物、甲殻類、魚類がマイクロプラスチックを摂取することによる生理的、生殖や生存、食物連鎖による移行などの直接的な影響の調査は増えてきているが、生態学的影響は明らかではない。食物連鎖の頂点に位置する人類が魚介に含まれるマイクロプラスチックを摂取する可能性は現実的であり、健康影響を検討する必要がある。生物組織からマイクロプラスチックを分離、同定、定量する標準的な手法の開発も緊急の課題である。不確実性は残っているものの、マイクロプラスチックの海洋環境への流入を可能な限り阻止する管理の事例が既にある。 |
| R-10 | Wright, S. L. and Kelly, F. J. (2017). "Plastic and Human Health: A Micro Issue?" Environmental science & technology 51(12): 6634-6647. | プラスチックと人の健康：ミクロな問題であるか。 | 2016 年 9 月までに発表されたマイクロプラスチックの蓄積、毒性、化学・微生物汚染物質に関連する主要文献のレビューを行った。マイクロプラスチックは吸入もしくは摂取により、体内に蓄積され、免疫応答による局所的な毒性を示すことがある。化学的な毒性は、モノマー、添加剤、吸着した環境汚染物質により局所的に起こりうる。マイクロプラスチックの慢性曝露影響は、体内蓄積による大きな懸念が生じると予測されており、曝露量に左右されるものと思われてはいるが、根拠となる証拠はない。マイクロプラスチックが人の健康に影響を与える可能性はあるが、現在の曝露レベルおよび負荷量を評価することが重要である。 |