

沖縄県知事 殿

令和元年度沖縄県海岸漂着物等地域対策推進事業  
(ECS ワークショップ開催業務)

報 告 書

令和2年3月

国立大学法人 琉球大学



## 目 次

要 約	1p
1. ECS 国際ワークショップ学生セッションの目的	2p
2. 計画・準備	3p
3. 学生セッションの実施状況と発表内容	5p
4. 資料編	25p



## 要 約

琉球大学、長崎大学、済州大学校（韓国）、上海海洋大学（中国）、国立台湾海洋大学（台湾）、国立高雄科技大学（台湾）が「東シナ海を囲む大学間の共同研究に関する覚書」に基づき実施している国際ワークショップ（ECS ワークショップ）と協働して、沖縄県に研究者及び学生を招き、海岸漂着物をテーマとした学生ワークショップを開催することにより、海洋関係大学間における海岸漂着物対策に係る交流促進を図ることを目的に、令和2年1月16日から18日にかけて、琉球大学が世話役となり学生ワークショップを開催した。

参加者は16日に沖縄入りし、18日午前中に沖縄県環境部を訪問しレクチャーを受け、午後から琉球大学においてワークショップを行った。

ワークショップには、上記6大学の他、全南大学校（韓国）からもオブザーバー参加があり、招聘者9名に加え7大学から20名の教員が自主参加するとともに、琉球大学の学生・留学生あわせて40名余の参加となった。

ワークショップでは、琉球大学理学部ライマー准教授及び同研究室の大学院生による基調講演（沖縄の海岸の現状；海岸の人為的改変とプラスチックごみの視点から）の後、5名の学生から以下の発表があった。

- ① 台湾東部黒潮海域におけるマイクロプラスチックの予備調査
- ② 韓国におけるマイクロプラスチック研究の動向
- ③ 台湾南西沿岸の表層海水から採集したマイクロプラスチックに吸着したPAHの測定
- ④ 東シナ海の魚類に含まれるマイクロプラスチックの予備調査
- ⑤ 沖縄におけるビーチクリーン活動とごみ投棄の問題

発表後、琉球大学の大学院生がコーディネーターとなり、2020年に上海で開催予定のECSワークショップ学生セッションについて議論し、上海学生セッションでは「海洋プラスチック汚染をテーマとし、海洋生態系への影響、政策と戦略、海洋プラスチックの化学等、広く海洋プラスチック汚染に関することを議論する。」ことに合意した。

海洋プラスチックをテーマにした学生セッションはECSワークショップとしても初めての試みとなる。

18日の午前中は沖縄の南部海岸のフィールドトリップに9名が参加した。キュリオス沖縄のガイドにより、糸満市の大度海岸と米須海岸の現場視察を行い、海岸生態系と漂着ごみ及びマイクロプラスチックの状況を確認した。

本ワークショップは、県内2紙が記事として取り上げた。

## 1. ECS 国際ワークショップ学生セッションの目的

沖縄県では、「美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律」（平成 21 年 7 月 15 日法律第 82 号）（以下、「海岸漂着物処理推進法」という。）第 14 条に定める地域計画（沖縄県海岸漂着物対策地域計画）を策定するとともに、行政機関や地域関係者等を委員とする「沖縄県海岸漂着物対策推進協議会」を設置して、関係者間の情報共有、連携等を図りながら、海岸漂着物の回収処理、実態調査、発生抑制対策等を実施してきた。

一方、県内海岸には、毎年海岸漂着物が漂着する現況にあり、海岸における良好な景観及び環境の保全を図るため、今後も継続して海岸漂着物対策を実施していく必要がある。

本業務では、琉球大学、長崎大学、済州大学校（韓国）、上海海洋大学（中国）、国立台湾海洋大学（台湾）、国立高雄科技大学（台湾）が「東シナ海を囲む大学間の共同研究に関する覚書」に基づき実施している国際ワークショップ（ECS ワークショップ）と協働して、沖縄県に研究者及び学生を招き海岸漂着物をテーマとした学生セッションを開催することにより、海洋関係大学間における海岸漂着物対策に係る交流促進を図ることを目的とする。

（沖縄県委託仕様書より）

## 2. 計画・準備

琉球大学の教員及び沖縄県環境部の職員が参画する現地実行委員会において内容を検討し、学生セッションのテーマを「東シナ海におけるマイクロプラスチック汚染の現状」とし、使用言語は英語とした。

学生セッションの開催日は令和2年1月16日から18日とし、ECS組織委員会と連携し、ECS参加大学への呼びかけを行った。

学生セッションは沖縄県の委託事業として実施することをプログラムに明記し、沖縄県の委託事業による招聘者は、ECS参加5大学（琉球大学のぞく）から、学生1名、教員1名とした。

### (1) 実施体制

#### 現地実行委員会

- ・比嘉 尚哉 沖縄県環境部環境整備課 課長
- ・池田 譲 琉球大学理学部 教授
- ・今井 秀行 琉球大学理学部 准教授
- ・ライマー・ジェイムス・デイビス 琉球大学理学部 准教授
- ・須田 彰一郎 琉球大学理学部 教授
- ・立原 一憲 琉球大学理学部 教授
- ・竹村 明洋 琉球大学理学部 教授
- ・富永 千尋 琉球大学研究推進機構 特命教授（実行委員長）

#### 東シナ海海洋水産科学国際ワークショップ組織委員会

- ・Kwang-Sik Choi Jeju National University（济州大学校）
- ・Cheng-Di Dong National Kaohsiung University of Science and Technology  
（国立高雄科技術大学）
- ・Gwo-Ching Gong National Taiwan Ocean University（国立台湾海洋大学）
- ・Sukgeun Jung Jeju National University（济州大学校）
- ・Jen-Ming Liu National Kaohsiung University of Science and Technology  
（国立高雄科技術大学）
- ・Greg Nishihara 長崎大学
- ・Kiyoshi Soyano 長崎大学
- ・Akihiro Takemura 琉球大学
- ・Junsheng Zhong Shanghai Ocean University（上海海洋大学）
- ・Jangfeng Zhu Shanghai Ocean University（上海海洋大学）

## (2) 学生セッションのプログラム（各大学への案内内容）

### ・学生セッションの目的

海洋プラスチック汚染は国際的に解決すべき重要課題となっている。国連は2025年までに陸域を起源とするゴミ及び栄養塩類による海洋汚染を大幅に縮減することを目標にかかげており、海洋プラスチックの課題解決に向けた地域間のネットワークを構築することが求められている。本学生セッションでは、東シナ海を囲む各国の大学生が、各国のマイクロプラスチックの現状を発表することにより、相互理解を深めることを目的とする。

・開催日：2020年1月16日～18日

・場所：沖縄県庁及び琉球大学50周年記念館

### ・日程

1月16日（木）

那覇空港着

18:00-20:00 夕食（那覇市内）

1月17日（金）

沖縄県環境部（学生のみ）

09:00-09:30 沖縄県環境部長表敬

09:30-11:30 沖縄県におけるマイクロプラスチック汚染の現状  
（沖縄県環境部：宮平、琉球大学：富永）

12:00-13:00 昼食

琉球大学50周年記念館

13:00-13:45 ライマー准教授と院生による基調講演

14:00-15:50 学生からの報告（5大学）

16:00-17:00 学生による総合討論

18:00-20:00 夕食（那覇市内）

1月18日（土）

10:00-13:00 現場視察（キュリオスおきなわ）、視察後ホテルに戻り解散



### 3. 学生セッションの実施状況と発表内容

#### 琉球大学理学部竹村教授より、開会の挨拶と主旨説明

マイクロプラスチック汚染は東シナ海で深刻な問題となっており、各国の状況を知り、その解決策を考えていくため、東シナ海の将来を担う学生主体のセッションを呼び掛けた。各国の学生からの発表が共有され有意義なセッションとなるよう期待している。

#### 基調講演

#### The current state of the coastline of Okinawa Island from the viewpoints of coastal alteration and plastic beach garbage

#### 沖縄の海岸の現状：海岸の人為的改変とプラスチックごみの視点から

Giovanni D. Masucci<sup>1\*</sup>, Martina Crepaldi<sup>1</sup>, James Davis Reimer<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Molecular Systematics and Ecology Laboratory, Graduate School of Engineering and Science, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

<sup>2</sup>Tropical Biosphere Research Center, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

沖縄本島は日本の南端に位置する琉球諸島最大の島で、その沿岸生態系は人為活動によって多くの影響を受け続けてきた。本発表では、1) 海岸の改変（主に埋め立てや堤防設置等による人為的改変）、2) プラスチックごみを含む海岸ごみ、の現状について報告する。

沖縄本島海岸の現況はリモートセンシングと GIS ソフトを用いて計測・解析され、底生生物群集への影響は、複数の改変海岸と自然海岸との比較によって行われた。改変された海岸は沖縄本島全海岸の総延長の 63% (431 km) に相当し、残された自然海岸は 239 か所に分断されていた。過去 41 年間に 21.03 m<sup>2</sup> 沖縄本島の陸地の 0.017% に相当する土地が埋め立てにより生じていた。改変海岸の cryptofauna は低く、生物多様性も低かった。2019 年時点において、改変が行われていない自然海岸は沖縄本島北東部に残されており、今回の調査結果から、沖縄本島北東部海岸は自然海岸の保全という観点から重要度の高い海岸と考えられた。将来的には生態系保全を志向した海岸工法の導入、例えば従来のコンクリート構造物に代わる人工構造物や海岸との間のバッファゾーンの設定などが望まれる。

過去 70 年間にプラスチック生産量は毎年 3 億 5 千万トンに達し、そのうちの 40% は一時的利用（使い捨てのワンウェイ使用）となっている。毎年生産されるプラスチックの 50% はアジア地域で生産されており、日本と中国はその主要生産国である（中国 29.4%

日本 3.9%)。国際的な関心が高まる中、プラスチック汚染は未解決の問題であり、海岸景観の悪化による経済的損失（海岸清掃の費用増大、観光収入の減少など）をもたらすとして危惧されている。プラスチック汚染対策としてペットボトルリサイクルが日本で行われているがそれ以外は燃焼ごみとして処理され、焼却ごみの 10%は焼却灰として埋設処理されている。

2018 年夏に中城湾岸のプラスチックごみを除去する費用と時間についての実験結果を報告する。調査は中城湾岸 3 地点で行い、脆弱性要素とプラスチックごみの分類を行った。3 調査地点のうち最もコストが低かった地点の 100m 当たりの作業時間は 1 時間、費用は数千円と推定された。最もコストが高かった地点は人工ビーチで作業時間は（100m 当たり）40 時間を要し、費用は 65,000 円を超えると推定された。

最初の清掃後の定期的な清掃はその後の作業時間の減少につながることを確認された。（2 週間後の清掃は平均 38.85%の作業時間の減少）

回収したごみのうち 70%がプラスチックで 44%が漁具であった。回収したペットボトル（プラスチックごみの 11%）のうち 69%~83%が日本製（平均 73%）であり、地元を発生源とすることが示唆された。

#### 質疑応答（◆質問 ●回答）

- ◆ 海面下の調査も行ったのか。
- 発表したケースでは海面下の調査は行っていない。台風後、河口の近くではプラスチックやその他のごみが海中に漂っているのをよく見かける。
  
- ◆ 長崎県では海藻群落の中にプラスチックごみが埋まっている例が多くロープ類も多い。
- 漁具ごみはよく見られる。釣り糸がたくさん見つかる場所もある。
  
- ◆ 堆積物のコアを調べたことはあるか。
- 沖縄では台風の影響により海底がかく乱されることが多く、コアサンプルを採集できる適地が少ない。
  
- ◆ 漂着ごみの多くが地元由来であることを知って驚いた。これは沖縄特有の問題なのか。
- ◆ 質問について情報提供したい。沖縄県では海ごみの全島調査を行っており、それによると先島地方（石垣島・宮古島）では外国産のごみが多く、沖縄本島では国内産が多いという傾向がある。

## Preliminary investigation of microplastics in the Kuroshio east of Taiwan

### 台湾東部黒潮海域におけるマイクロプラスチックの予備調査

Hsiu-Hang Chen, Ruei-Feng Shiu and Gwo-Ching Gong

Institute of Marine Environment and Ecology and Center of Excellence for the Oceans,

National Taiwan Ocean University, Keelung 20224, Taiwan

海水中のマイクロプラスチック（5mm から 300  $\mu$  m）の存在は、広範囲かつ継続的に分布していることや有害物質を吸着する性質があることから海洋環境への重大な脅威として多くの報告がなされている。しかしながら、その重要性にもかかわらず台湾周辺海域での海洋プラスチック汚染に関する調査報告は少ない。

本研究は西太平洋海域、特に黒潮流域におけるマイクロプラスチックの分布と化学組成について調査するものである。

台湾沿岸の黒潮流域の海洋プラスチック調査にはマンタネット（メッシュサイズ 300  $\mu$  m）を用いた。

その結果、多種多様なマイクロプラスチックが台湾東の黒潮流域で採集され、マイクロプラスチックがユビキタス（同時にどこにでも存在する）なことが確認された。

ポリプロピレン、ポリブテン、ポリアセタール、ポリエチレンなどがサンプリングで検出され、その形態は、大まかに球状、繊維状、断片、膜状に分類され、色彩に関しては透明な緑、青、赤、黒などが観察された。

この調査結果は、海洋生態系がプラスチック汚染による影響を受けており、様々なプラスチック類の生態系への影響評価の必要性とあわせて、プラスチック使用に関する問題提起を示唆するものである。

#### 質疑応答（◆質問 ●回答）

- ◆ 台湾近海で堆積物のコアサンプルがとれば、マイクロプラスチック汚染の過去からの状態が分かると思うが調査予定はあるか。
- 東海岸は深いのでサンプル採集は困難だが、西海岸では可能かもしれない。
  
- ◆ 波の影響などを調べマイクロプラスチックの発生源を予測する予定はあるか。
- 将来のテーマとして想定できると思う。

## Current status of microplastic research in Korea

### 韓国におけるマイクロプラスチック研究の動向

Nobuhisa Kajino, Kwang-Sik Choi

School of Marine Biomedical Science, Jeju National University, Jeju 63243,

Republic of Korea

2013年以降、韓国ではマイクロプラスチックに関する44の科学論文が発表されている。これらの論文はおおむね5つのカテゴリーに分類される：①環境又は生物中のマイクロプラスチックのモニタリング(29%)、②水産生物への影響(26%)、③分布調査手法(19%)、④調査・分析手法開発(7%)、その他(19%)である。

本報告では、堆積物と海水中のマイクロプラスチックに関する研究論文に焦点を当てる。

堆積物及び海水中のマイクロプラスチックは多様なサイズのメッシュにより篩い分けることができる。化学特性やサイズについては蛍光顕微鏡下で見分けることが可能である。

ある論文では、海水中のマイクロプラスチックの鉛直分布において表層で約4倍高く(表層 1736粒/m<sup>3</sup>、低層(19m) 394粒/m<sup>3</sup>)、堆積物中のマイクロプラスチック分布量は平均値で大サイズのプラスチック(1-5mm)で252粒/m<sup>3</sup>、小サイズ(1mm以下)で13,395粒と報告されている。また、大サイズのマイクロプラスチックの95%は発泡スチロールが占め、小サイズのマイクロプラスチックではポリエチレン(49%)とポリプロピレン(38%)が優占したと報告されている。

水産業で重要な二枚貝、マガキ(*Mytilus edulis galloprovincialis*)、イガイ(*Mytilus edulis galloprovincialis*)、アサリ(*Ruditapes philippinarum*)、ホタテガイ(*Patinopecten yessoensis*)からもマイクロプラスチックの含有が報告されている。この調査では、二枚貝の95%からマイクロプラスチック含有が報告されており、平均で1個体あたり0.97粒となっている。貝の組織からは、破片状のマイクロプラスチック(直径100-200 $\mu$ m)が全体の76%を占め、その組成はポリエチレン24%、ポリプロピレン23%、ポリスチレン22%となっていた。海洋生物に対するマイクロプラスチックの影響に関する研究は限られており、生物への影響を理解するためにはさらなる研究が必要とされている。

#### 質疑応答(◆質問 ●回答)

- ◆ 地元には海岸清掃を行うボランティア団体はあるのか。濟州島の海洋ごみは外国起源と国内起源どちらが多いのか(印象でよい)。
- 韓国本土にNGOがいてモニタリングや海岸清掃、啓発活動を行っているが、濟州島ではまだ組織されていない。濟州島の海洋ごみは国内起源が多いのではないか。

## Determination of PAHs in microplastics of surface seawater in the coast of southwestern Taiwan

### 台湾南西沿岸の表層海水から採集したマイクロプラスチックに吸着した PAH の測定

Ning-Hsiang Hsu

College of Hydrosphere Science, National Kaohsiung University of Science and Technology,  
No. 142, Haizhuan Rd., Nanzi Dist., Kaohsiung City 811, Taiwan (R.O.C.)

近年、マイクロプラスチックによる海洋汚染は、地域及びグローバルな関心事となっている。マイクロプラスチックは有機汚染物質（polycyclic aromatic hydrocarbons : PAH, 多環芳香族炭化水素）などを疎水性相互作用により吸着する性質があり、食物連鎖によってヒトの健康を害する可能性がある。

本研究では台湾南西沿岸でのマイクロプラスチック汚染とマイクロプラスチックに吸着された PAH 濃度について調査した。調査結果では、マイクロプラスチックの濃度は 0.11-0.90/m<sup>3</sup>の範囲で分布し、河口域での濃度が高かった。マイクロプラスチックの粒度分布は 0.5-0.5 mm のサイズが 79-83% を占め、形状では破片状が 51-65% を占めた。マイクロプラスチックの形状が破片状となっていることから、プラスチック製品が海中で劣化することにより生成されていることが示唆された。マイクロプラスチックから抽出された PAH の総量は 103-3595 μg/kg で、その多くは 3 環 (45-63%)、4 環 (30-39%) の化合物であった。

#### 質疑応答 (◆質問 ●回答)

- ◆ 採集したマイクロプラスチックの形状を分類しているが、一次的な粒子（マイクロビーズ等）、二次的な粒子（プラスチック製品の破片）の区別できるか、印象としてどちらが多いか。定量的に区別できればマイクロプラスチック汚染の規制に関連するので質問した。
- 破片状が多かったので、二次的粒子（プラスチック製品の破片）が多いという印象を受けた。どちらが多いか定量的な分析は今後の課題だと思う。
- ◆ プラスチック組成から見て、プラスチックごみがどこを起源にしているか予想できるか。
- 表層海水をネットで採集したサンプルで分析しているので、この結果のみでプラスチックごみの起源を予想することは困難。深度別や堆積物の調査も必要だと思う。

## Preliminary Study on the content of microplastics in fishes in the East China Sea 東シナ海の魚類に含まれるマイクロプラスチックの予備調査

Hang Yang

College of Marine Ecology and Environment, Shanghai Ocean University, 999 Huchenghuan Road, Shanghai 201306, China

近年、マイクロプラスチックは新しいタイプの汚染物質として社会的な関心を集めている。中国では、汽水域の海水中や堆積物中でマイクロプラスチックが存在することが調査研究で明らかにされているが、魚体内のマイクロプラスチックに関する研究は殆どなされていない。

本研究では東シナ海から採集された魚類の消化管を赤外分光法により調査した。

その結果、胃の中からマイクロプラスチックが発見された。調査した魚のサンプルすべてからマイクロプラスチックが発見され（100%）、そのサイズは0.1-5 mmとなっていた。形状は滑らかで塊状のものがほとんどで、色彩は青、赤、黒などであった。魚類がサンプリングされた場所と発見されたマイクロプラスチックの組成から、その起源は漁船、フェリー、港湾でのごみの不法投棄、産業廃棄物などヒトの活動に起因するものであることが示唆された。海に流れ込んだこれらのプラスチックが、海流など様々な影響により東シナ海の魚類に摂取されたと考えられる。

### 質疑応答（◆質問 ●回答）

- ◆ マイクロプラスチックの含有量は魚体すべてから抽出したものか、筋肉や他の組織も調べたのか。
- 胃からのみの調査である。
- ◆ えらを調べるとプラスチックの付着が見られるかもしれないので、調べてみると良い。

## Beach clean-up and waste disposal problem

### ビーチクリーンアップとごみ投棄の課題

Taichi Mizo

Ecological Campus Student Committee and Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, Senbaru 1, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

近年、海洋ごみは国際的にも地域的にも重要な課題となっており、日本のほとんどの沿岸域において深刻な問題となっている。この現状を改善するため、NPO や地域社会が主体となった清掃活動が多く地域で行われている。しかしながらこれらの清掃活動において、違法投棄されたごみの処理が問題となっており、本来有料処理されるべき粗大ごみが、海岸や山野に違法投棄されている。

ECOCAN（エコキャン）は琉球大学の学生委員会で、SDG's 目標への貢献を目指し学内や地域社会の環境問題の改善に取り組んでいる。本発表では、沖縄におけるごみ投棄の問題、特に南城市の百名ビーチでの問題を取りあげ、現状認識と問題解決に向けた取り組みを共有したい。

#### 質疑応答（◆質問 ●回答）

- ◆ 海岸清掃をして回収したタイヤが自治体に引き取ってもらえないとのことであった。違法投棄に罰金を科すこともできるが、実施困難と思う。それよりもタイヤはいずれ処分しないとイケないものなので、あらかじめ購入時に課税して、回収した人にそれを支払う制度を考えてみてはどうか
- よいアイデアだと思う。プラスチック製品全般に課税するのもひとつだと思う。
- ◆ 長崎県では漂着ごみすべてを回収しているので、自治体によって運用は異なると思う。

## 総合討論

総合討論は、ジェームス・デイビス・ライマー准教授と同研究室の大学院生 Giovanni D. Masucci 氏、Hin Boo Wee 氏のコーディネートにより、本年上海で開催される ECS 学生セッションのテーマを議論した。

- ◆ コーディネーター発言
- 学生発言
- ☆ ライマー准教授のアドバイス
  
- ◆ このセッションでは本年上海で開催される ECS ワークショップの学生セッション（上海学生セッション）のテーマについて話し合いたい。どのようなテーマが参加する学生と共有できるテーマとしてふさわしいか一緒に考えたい。まず、テーマをリストアップしたい。例えば、海洋生態系は皆が共有しているフィールドなので、この関連からアイデアはないか？
  
- 学生の出身国のプラスチック問題とその対応策や取り組みを話し合ってみてはどうか。プラスチック問題に対する人々の認識が低いことが問題だと思う。
  
- ◆ 自分が関わっている研究がどのようにマイクロプラスチック問題の解決に貢献するのかをイメージしてテーマを考えてみてはどうだろうか。
  
- 科学研究と政策をつなぐこともテーマとして想定できると思う。
  
- ◆ 河川からの流入が問題であれば、河川に入る前のプラスチック回収の方法、河川から海に出る前に回収する方法などを検討できないか。
  
- ☆ この総合討論では、上海学生セッションのテーマを話し合っているなので、個別のテーマを深掘するのではなく、共通するテーマを探し、シンプルなセンテンスで表すことを心掛けて議論してください。ワークショップのテーマは一般的に“This session will discuss about -----” というセンテンスで呼びかけられることが多いので、このセンテンスの後半部分を考えてみてください。
  
- ◆ 多くの学生が参加したくなるような、そんなテーマを考えてゆきましょう。
  
- リサイクル、プラスチックに代わる新素材なども考えられる。例えばアディダスシューズを海洋プラスチックでつくるとか・・・



- エネルギーリサイクル、food chain（食物連鎖）はどうか。マイクロプラスチックは水産物をとおしてヒトに取り込まれるので食物連鎖は重要なテーマになる。
- 上海ではごみ分別が決められており、従わないと罰則もある。リサイクルを効率よく行うことも重要なのでそれもテーマに入れてみてはどうか。罰則の強化はリサイクルに有効だと思う。
- プラスチック利用に関する政策と規制もテーマになる。
- どのようにプラスチック使用を減らすのかが重要。日本ではリサイクルは進んでいるように思うが、プラスチック減量は進んでいないと思う。
- ◆ 科学的なアプローチで減量対策を考えていくのもひとつ。“Science Communication”（科学コミュニケーション）もテーマになる。
- マイクロプラスチックの毒性も一般には理解されていないのではないか。
- マイクロプラスチックの季節変動はどうか。
- ◆ 個別テーマがいくつか挙がっているので、これをまとめて全体のテーマにすることを考えてみましょう。
- ☆ “This session will discuss about -----” というセンテンスを意識して全体テーマをまとめてください。多くの学生が「このテーマであれば参加したい」と思わせるようなテーマにまとめてみてください。
- 食物はヒトにとって重要。食物連鎖によりマイクロプラスチックがヒトの体にとりこまれる危険性を伝えることができればマイクロプラスチック問題の解決につながると思うので、科学コミュニケーションは共有できるテーマになると思う。
- “sustainable”は共有できるテーマではないか。
- ☆ 国際学会に出たことのある人は、その学会のHPをイメージしてもらいたい。いろいろなセッションがあってそれぞれのセッションで議論するテーマが書かれているはずだ。簡単なセンテンスで書き出してほしい。

→ 学生からは、marine plastics, organic pollutants, marine diversity, marine ecosystem, food chain, policies and strategies, 等、様々なキーワードが発言され、取りまとめには時間を要したが、最終的には、以下を上海学生セッションのテーマとして合意した。

**(原文) Title of ECS Student Session in Shanghai**

“This session is entitled Marine Plastic Pollution”

“This session deals with but not limited to effect on marine ecosystem, policies & strategies, and the chemistry of marine plastics”

**(訳) 2020 ECS 上海学生セッションのタイトル**

学生セッションでは海洋プラスチック汚染をテーマとする。

本セッションでは、海洋生態系への影響、政策と戦略、汚染物質の化学等、広く海洋プラスチック汚染に関することを議論する。

沖縄県環境部長表敬及び県環境部でのレクチャー  
令和2年1月17日





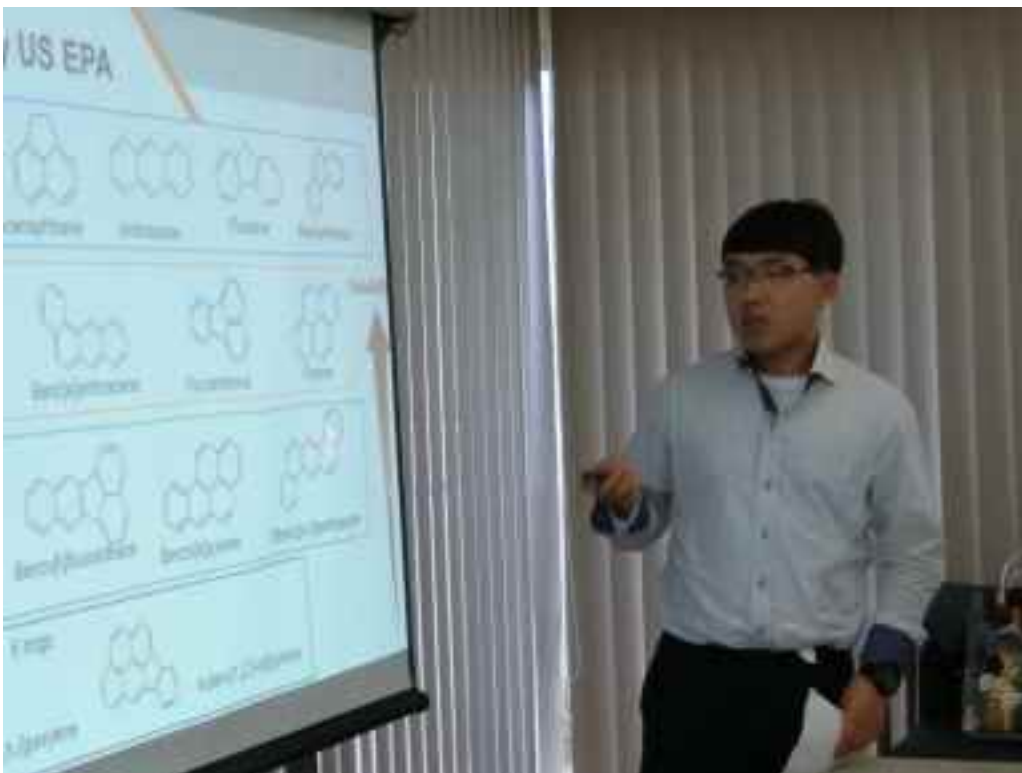
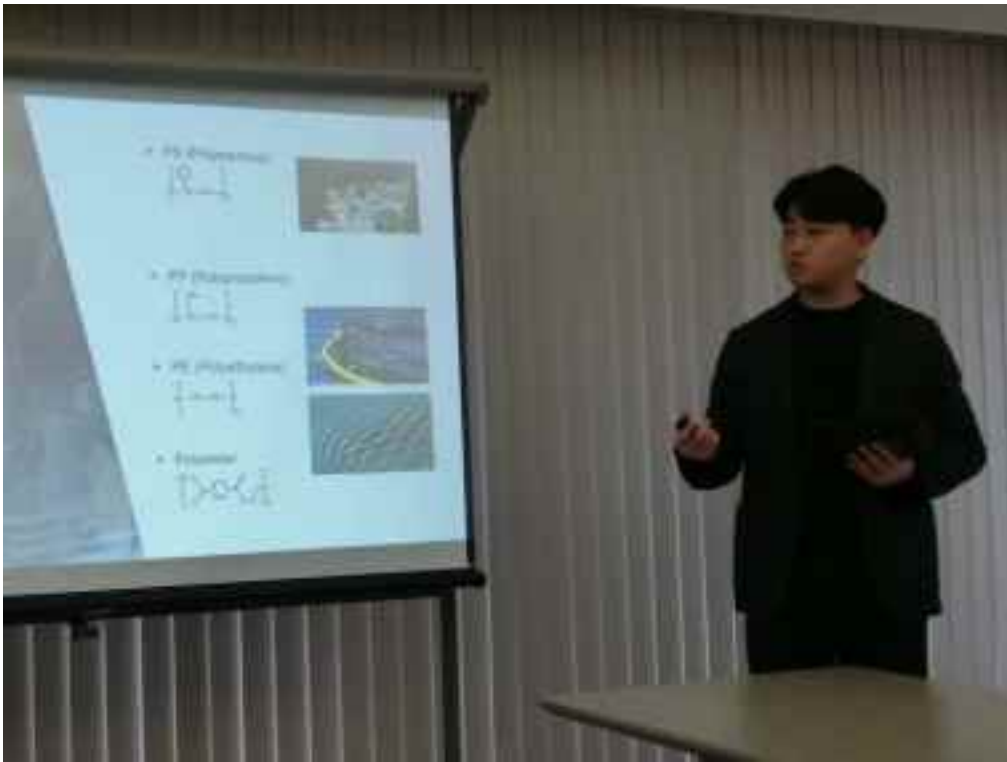
ECS 学生ワークショップ

令和2年1月17日

琉球大学研究者交流施設 50周年記念館







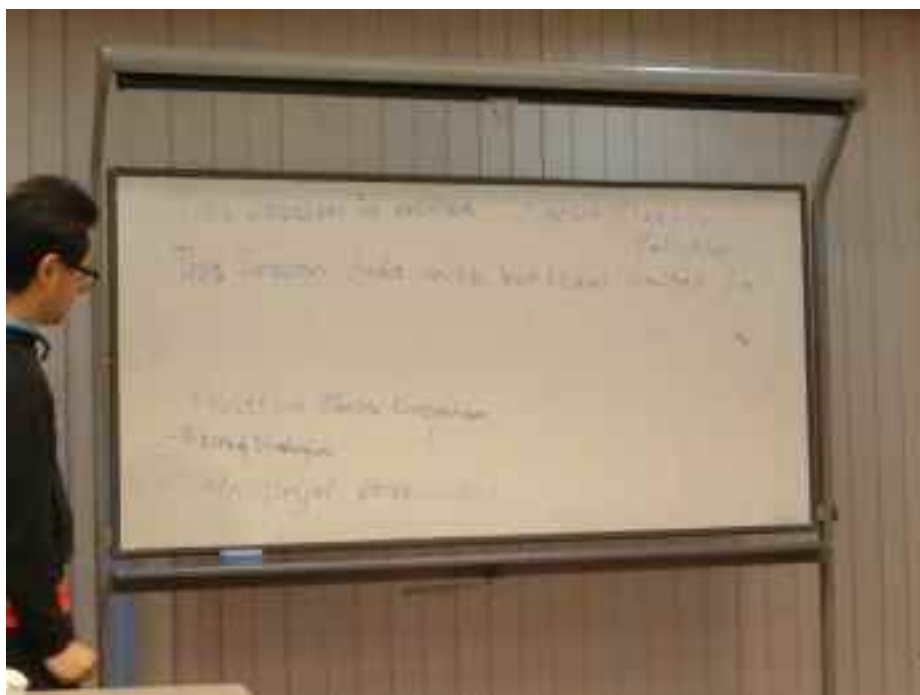




## 総合討論



総合討論で提案された上海学生セッションのテーマ

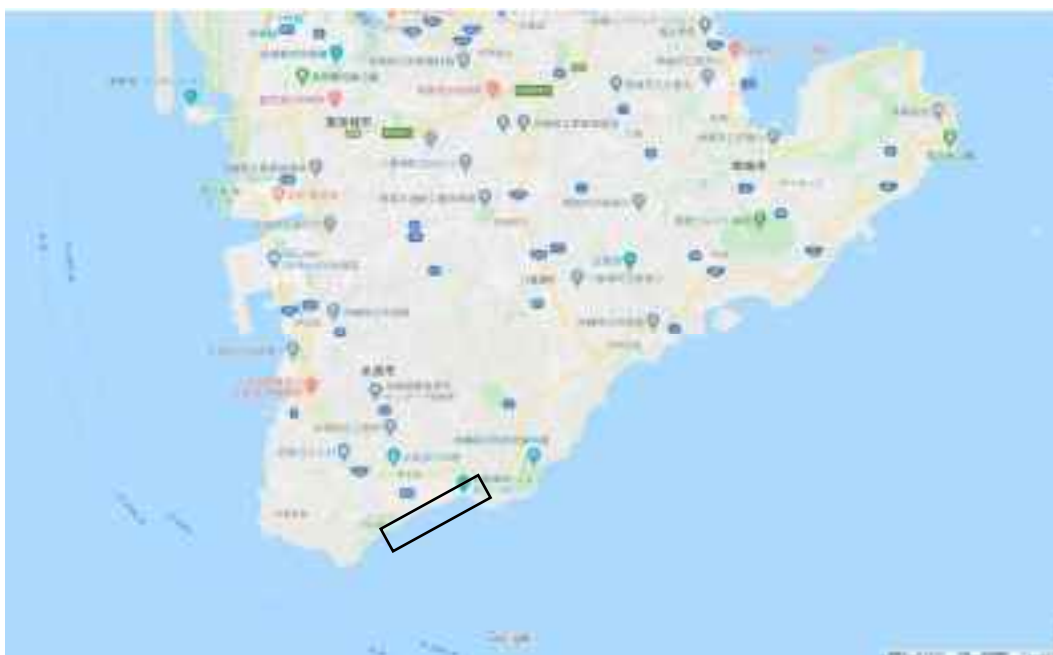


フィールドトリップ（海岸生態系と漂着ごみ、マイクロプラスチックの状況確認）

糸満市大度海岸：観光客や地元住民が頻繁に利用する海岸

糸満市米須海岸：人の出入りが比較的少ない海岸

現地案内：説明 キュリオス沖縄



Google Map より



Google Map より

参加者 9 名

- ・ Jen-Ming Liu、 Ning-Hsiang Hsu (国立高尾科学技術大学)
- ・ Kwang-Sik Choi、 Sukgeun Jung (済州大学校) ・ Hsiu-Hang Chen (国立台湾海洋大学)
- ・ Lee Kyoungsoon (全南大学校) ・ Tsunefumi Kobayashi (長崎大学)
- ・ 富永千尋、竹村明洋 (琉球大学)

説明及び海岸でのプラスチックごみの確認

(両海岸ともごみの少ない海岸だが満潮ラインに沿ってマイクロプラスチックが散在しているのを確認した)

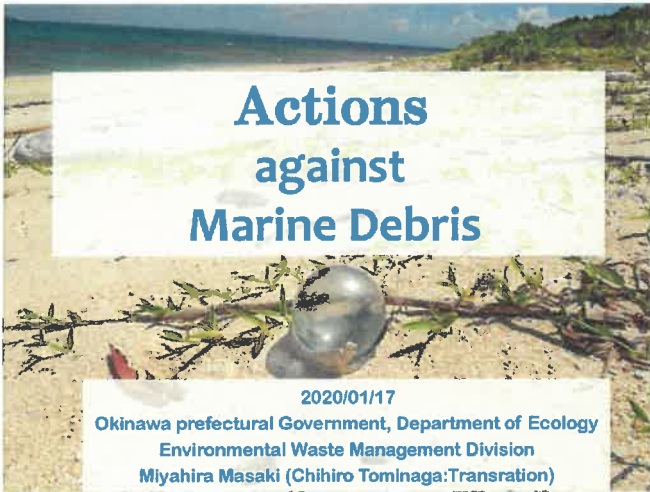




# 資 料 編

1. 沖縄県環境部でのレクチャー資料
2. 学生セッション配布資料





## topics

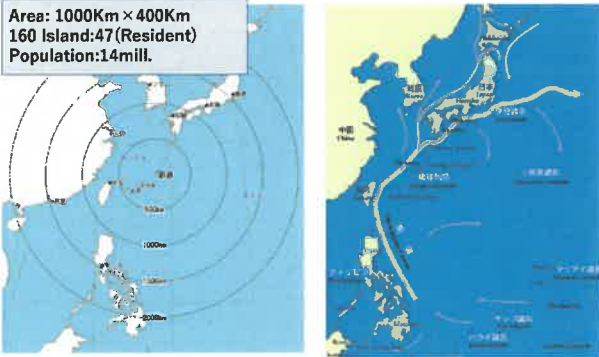
1. Introduction
2. Influence of Marine Debris
3. Actions against Marine Debris by OPG



2

### Location of Okinawa

Area: 1000Km × 400Km  
 160 Island:47(Resident)  
 Population:14mill.



琉球大学  
 University of the Ryukyus

## Mission of Environmental Waste Management Division

### Cope with Waste Management

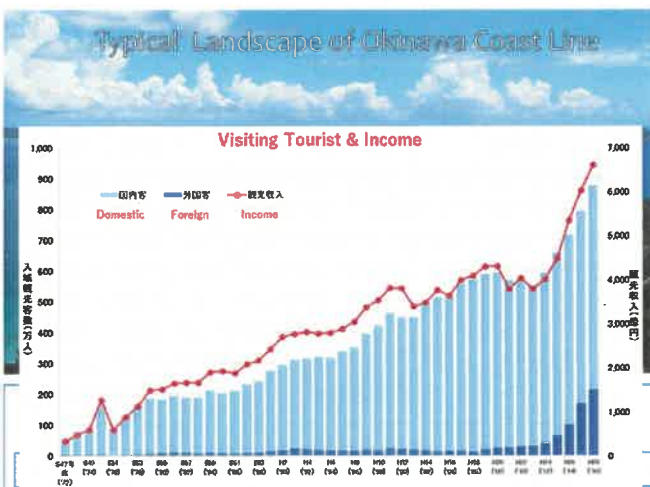
Domestic Waste Section

- Subsidy for Facility Construction
- Marine Debris Project
- Promote Recycle

Industrial Waste Section

- Licensing collection & treatment company
- Arrest Illegal Dumping

4



## Negative influence of Marine Debris

1. Ruin the landscape
2. Threat of Hazardous wastes
3. Hinder Fishery & Shipping
4. Critical impact on Marine Ecosystem



## Common Marine Debris

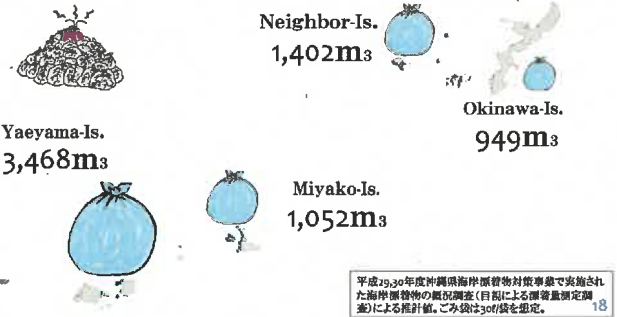


## Hazardous Marine Debris

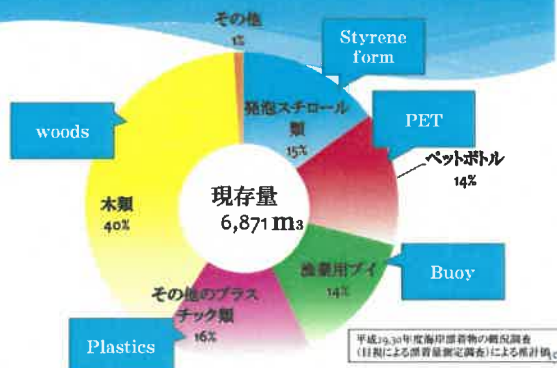


## Amount of Marine Debris (Fy2017 & 2018)

Estimated amount of M.D. = 6,871m<sup>3</sup>

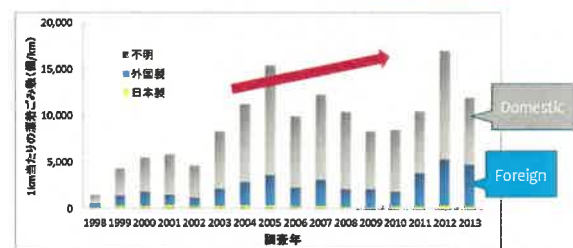


## Type of Debris (Fy2017&2018)



## Annual Trend

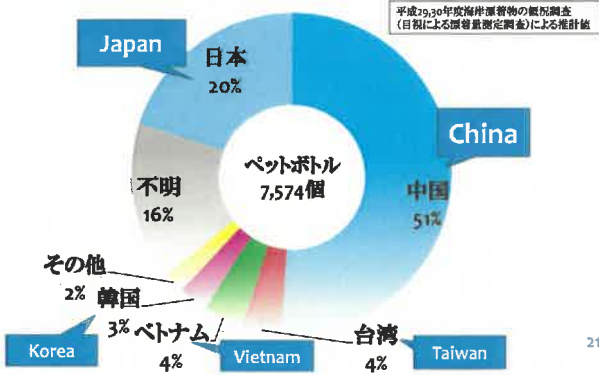
\* Increasing by cross border debris



出典: 東シナ海上沖韓国領の漂着ゴミ問題への考察(山口晴幸, 2016)  
Report by Hareyuki Yamaguchi, 2016



# Origin of Debris (PET) (FY2017&2018)



21

# Problems of Marine Debris



Hard to Cleanup

22

# Problems of Marine Debris



23

# Problems of Marine Debris



But Break up into Microplastic

# Litters by Residents



25

# Litters by Residents



26

「海岸漂着物の処理等の推進に関する法律」の制定(2009年7月)  
Act on Promoting the Treatment of Marine Debris



Outline of Marine Debris Law

【Sharing responsibilities under the Law】

- \* **National Gov.** Policy making, Diplomatic Efforts, Financial Support to Pref. Gov.
- \* **Pref. Gov.** Policy making (Local), Salvage, Monitoring, Education, Financial support to Municipalities.
- \* **Municipality** Salvage & Education

Major problems in Okinawa

Salvage & Treatment

- Salvage needs manpower
- Endless effort
- High cost of treatment

Reduce Marine Debris

- Needs international collaboration

Features of Marine Debris on Okinawa



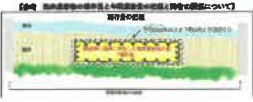
Actions against Marine Debris by OPG

- ① Monitoring
- ② Salvage & Treatment
- ③ Education
- ④ Research & Monitoring Micro Plastic



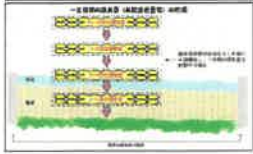
# Monitoring

## All shoreline Monitoring



Survey 881 beaches and estimate "existing" amount of M.D..

## Fixed site Monitoring



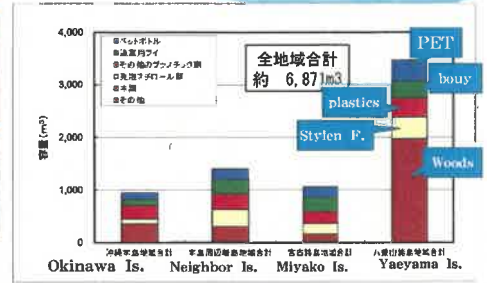
Survey 23~31 fixed monitoring site. Correct M.D. 4times/year. Estimate "drifted" M.D..

# Existing amount of M.D.(Fy2017-2018)

Survey 881 beaches and estimate "existing" amount of M.D.

Total amount of M.D. ⇒ 6,871m<sup>3</sup>

Visual inspection



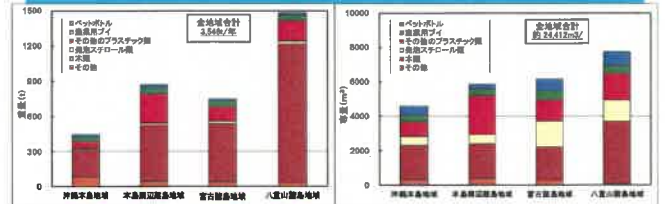
⇒ 現存量の調査結果を回収事業計画に活用

# Fixed Site Monitoring

- 23~31 Monitoring Site.
- Monitor tendency of seasonal & annual distribution



# Amount of "drifted" M.D. (2013 Nov.-2014 Nov.)

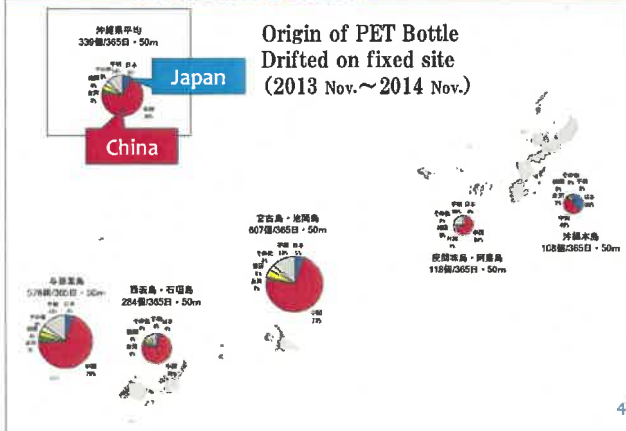


モニタリング調査による年間漂着量推計値(2013年11月~2014年11月)

Rough estimation by fixed site monitoring shows 2,000~4,000 tons/year or 20,000~40,000m<sup>3</sup> M.D. drifted on beaches of Islands

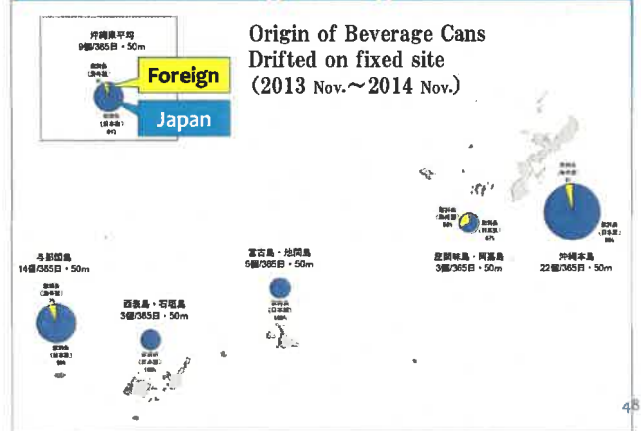
# Monitoring Drifted PET Bottle

Origin of PET Bottle Drifted on fixed site (2013 Nov.~2014 Nov.)



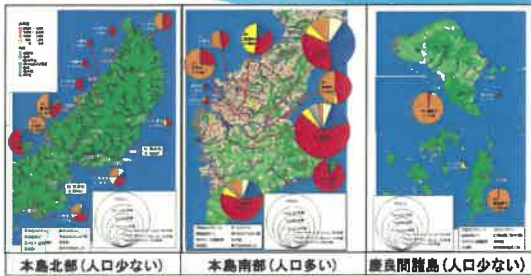
# Monitoring Beverage Cans

Origin of Beverage Cans Drifted on fixed site (2013 Nov.~2014 Nov.)



## Monitoring Rivers

65 rivers are surveyed by visual inspection (Fy2014)



➔ 350m3 trash was observed (97% from Okinawa Is.)  
Distribution was proportional to the population

49

## Salvage & Treatment ①

- OPG & Municipalities outsource contractor for beach clean.
- Clean up 39 region(Fy2018)
- Removed 596 tons(3,483m3) M.D.



51

## Removed M.D. by OPG & Municipalities

Total amount of Removed M.D. was 4,500 tons (30,000m3),  
2011-2019 (9 years)

地域	平成24年度 観測数	2011~2019 10年度平均 観測数(単位)		2018										2019									
		観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)	観測数 (単位)			
本島北部 （人口少ない）	北那覇圏	25	974	18	2,487	1,120	15	1,074	112	18	913	107	10	333	40	15	548	48					
	中那覇圏	14	212	14	898	184	0	0	0	0	0	0	3	16	4	1	3	3					
	南那覇圏	19	1,163	15	4,546	287	8	271	22	4	72	4	9	181	16	6	129	10					
	管理島嶼圏	14	1,052	14	5,330	1,021	7	928	329	5	119	8	12	144	13	8	441	57					
	八重山諸島圏	19	2,485	16	12,814	1,850	11	1,201	143	11	1,270	407	15	1,049	90	10	417	70					
全域合計	81	6,871	81	20,791	4,542	38	3,483	598	38	2,374	527	58	1,724	153	40	1,538	188						
本島南部 （人口多い）	北那覇圏	25	974	18	1,500	281	13	894	105	12	1,748	261	14	785	185	3	3.0	0.4					
	中那覇圏	14	212	1	4	0.38	4	31	7	12	280	51	14	864	119	1	0.1	0.1					
	南那覇圏	19	1,163	12	515	49	10	534	47	12	882	83	14	1,453	158	4	8.8	0.9					
	管理島嶼圏	14	1,052	13	1,218	209	12	170	68	13	606	73	13	1,703	278	9	879	108					
	八重山諸島圏	19	2,485	14	2,382	258	11	1,144	150	18	1,882	201	15	3,818	581	7	222	34					
全域合計	81	6,871	58	5,827	755	50	2,473	373	85	5,138	689	70	6,423	1,280	24	911	141						

52

## Salvage & Treatment ②

### Beach Cleaning Activities by volunteers

Promoted by OCCN(Okinawa Clean Coast Network)



53

## OCCN "Okinawa Clean Beach Campaign"

\* Chair members from  
Japan Coast Guard,  
Ministry of Environment,  
Okinawa General Secretariat  
and OPG



\* Promote "Okinawa Clean Beach Campaign"

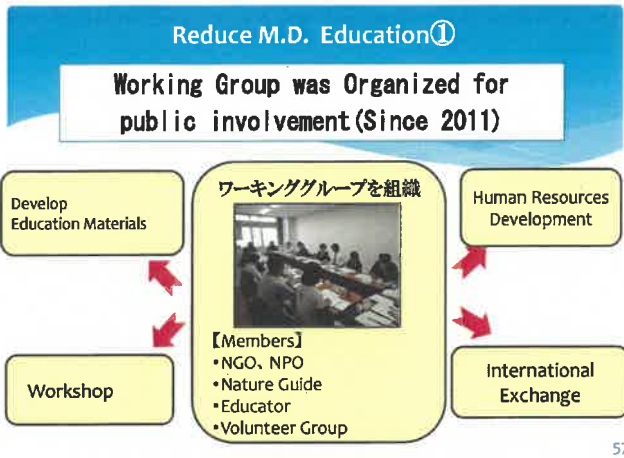
54

## Beach Cleaning Activities by Citizen, Resident Groups

- ① Regular Clean up by resident groups
- ② Clean up by teachers & students
- ③ Monitoring Clean up
- ④ Underwater Clean up by Diving instructors



55



57



58

### Reduce M.D. International Exchange②

#### International Exchange & Education

① International exchange  
→ Workshop with China & Taiwan NPO

② School Program  
→ Hosted by working group members

59



62

### Environmental Investigation using Benthic Organisms

#### Step1 Preliminary Research

Compare amount of microplastics & toxic substance absorbed by Benthic Animal between high polluted and low polluted beaches

調査地点	多良間島	伊江島	西表島	伊予島	伊豆大島	伊豆大島	伊豆大島	伊豆大島
調査地点	多良間島	伊江島	西表島	伊予島	伊豆大島	伊豆大島	伊豆大島	伊豆大島

調査地点	多良間島	伊江島	西表島	伊予島	伊豆大島	伊豆大島	伊豆大島	伊豆大島
調査地点	多良間島	伊江島	西表島	伊予島	伊豆大島	伊豆大島	伊豆大島	伊豆大島

Reported by Dr. Yoshihisa Fujita 2014,2015

63

### Environmental Investigation using Benthic Organisms

#### Step2 Organize Advisory Committee

Site: Avoid human activities

Site: Pollutant traceable

Tools: PLASTIC PRODUCT

Method: Simplified Analysis

64

## Environmental Investigation using Benthic Organisms

### Step3 Site Selection

Select Northern beach of Zamami Is. (Fy2018)



## Environmental Investigation using Benthic Organisms

### Step4 Main Research (Fy2019)

Investigate M.D., sand, living organisms



## Conclusion

1. The Ryukyu Island consist of 160 island, (47 inhabited), extends 1000km X 400km area.
2. Environmental Waste Management Div. is the Div. in charge of Marine Deblis.
2. Marine debris are critical issue especially on island.
3. OPG cope with M.D. by Monitoring, Salvage & Treatment, Education (International exchange) and Microplastic Research
4. International cooperation is needed to solve M.D. pollution.

Thank you

“Arigato”

Information used in these slides are posted on OPG's website  
[http://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/seibi/ppan/marine\\_litter/index.html](http://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/seibi/ppan/marine_litter/index.html)



# **East China Sea Forum**

Satellite Student Session in Okinawa, Japan

Understanding of the Current Situation of Microplastic  
Pollution in the East China Sea



**University of the Ryukyus, Okinawa, Japan**  
**January 16<sup>th</sup> – 18<sup>th</sup>, 2020**

## **Local Organizing Committee**

Yuzuru Ikeda, University of the Ryukyus  
Hideyuki Imai, University of the Ryukyus  
James Davis Reimer, University of the Ryukyus  
Shoichiro Suda, University of the Ryukyus  
Kazunori Tachihara, University of the Ryukyus  
Akihiro Takemura, University of the Ryukyus  
Chihiro Tominaga (Chair), University of the Ryukyus

## **East China Sea Forum Organizing Committee**

Kwang-Sik Choi, Jeju National University  
Cheng-Di Dong, National Kaohsiung University of Science and Technology  
Gwo-Ching Gong, National Taiwan Ocean University  
Sukgeun Jung, Jeju National University  
Jen-Meng Liu, National Kaohsiung University of Science and Technology  
Greg G. Nishihara, Nagasaki University  
Kiyoshi Soyano, Nagasaki University  
Akihiro Takemura, University of the Ryukyus  
Junsheng Zhong, Shanghai Ocean University  
Jiangfeng Zhu, Shanghai Ocean University

## **Sponsored by**

Okinawa Prefecture, Japan



## Aim of this session

Ocean microplastic pollution has become a large issue that needs to be solved internationally. The United Nations has set a sustainable development goal that “by 2025, prevent and significantly reduce marine pollution of all kinds, particularly from land-based activities, including marine debris and nutrient pollution”. Therefore, it is necessary to establish a regional network, considering what to do regarding this issue, and start to act for the future. This session aims to initiate discussion of the current situation of microplastic pollution by students belonging to universities in countries surrounding the East China Sea, and to deepen mutual understanding.

## Schedule

16<sup>th</sup> January

Arrival at Naha International Airport

18:00 – 20:00      Dinner

17<sup>th</sup> January

Okinawa Prefecture office

09:00 – 09:30      Courtesy call at Okinawa Prefecture (Student only)

09:30 – 11:30      Explanation of current situation on microplastic pollution in Okinawa by Prof. Tominaga (Student only)

10:00 – 12:00      ECS member meeting (Faculty member only)  
-    Researcher exchange facility of University of the Ryukyus

12:00 – 13:00      Lunch

Researcher Exchange Facility, University of the Ryukyus

13:00 – 13:45      Lecture by Masucci, G.D. and Dr. Reimer  
(University of the Ryukyus)

14:00 – 15:50      Report by students (Five Universities)

16:00 – 17:00      Discussion by students

18:00 – 20:00      Dinner (Restaurant in Naha City)

18<sup>th</sup> January

10:00 – 13:00      Excursion (organized by Curiousokinawa)

Departure from Naha International Airport (depending on flight schedules)

Lecture

(Chair by Dr. Kiyoshi Soyano)

13:00-13:45

Giovanni D. Masucci, Martina Crepaldi, James Davis Reimer

The current state of the coastline of Okinawa Island from the viewpoints of coastal alteration and plastic beach garbage

Student Session 1

(Chair by Jiangfen Zhu)

14:00-14:20

Hsiu-Hang Chen, Ruei-Feng Shiu and Gwo-Ching Gong

Preliminary investigation of microplastics in the Kuroshio east of Taiwan

14:20-14:40

Nobuhisa Kajino, Kwang-Sik Choi

Current Status of microplastic research in Korea

14:40-15:00

Ning-Hsiang Hsu

Determination of PAHs in microplastics of surface seawater in the coast of southwestern Taiwan

Break

Student Session 2

(Chair by Kwang-Sik Choi)

15:10-15:30

Hang Yang

Preliminary study on the content of microplastics in fishes in the East China Sea

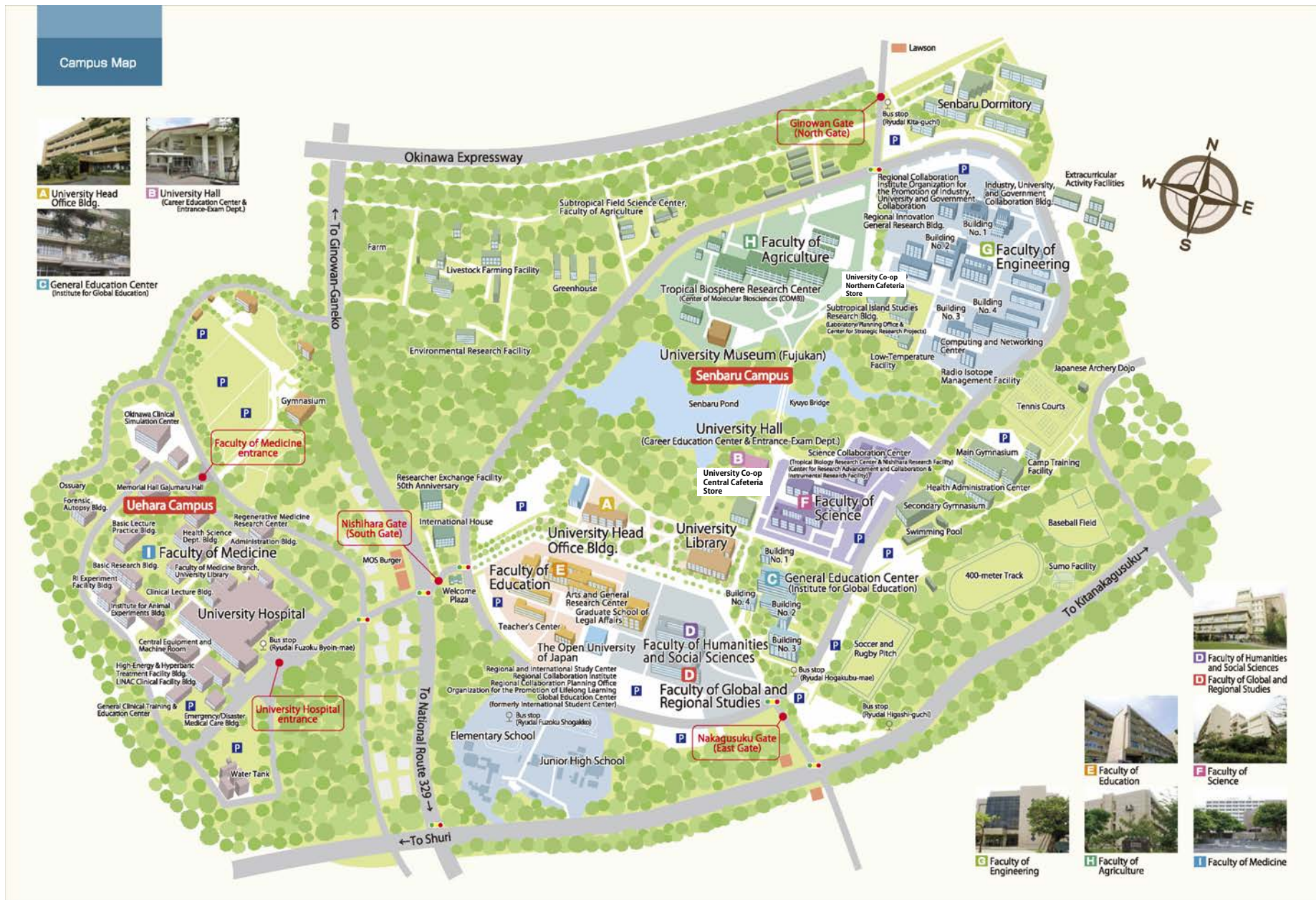
15:30-15:50

Taichi Mizo

Discussion

(Curator by Students in University of the Ryukyus)

# Campus Map



## **The current state of the coastline of Okinawa Island from the viewpoints of coastal alteration and plastic beach garbage**

Giovanni D. Masucci<sup>1\*</sup>, Martina Crepaldi<sup>1</sup>, James Davis Reimer<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Molecular Systematics and Ecology Laboratory, Graduate School of Engineering and Science, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

<sup>2</sup>Tropical Biosphere Research Center, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

Okinawa Island is the largest island of the Ryukyu Archipelago in southern Japan. Over the years, its marine and coastal ecosystems have been affected by an increasing amount of pressure due to multiple stressors connected with human presence and activities. In this presentation, two stressors will be discussed; 1) coastal alterations, and 2) garbage including plastic.

The extension of coastline alterations in Okinawa Island was quantified using an approach based on remote sensing and on the use of GIS software for measurements. The impacts on native benthic communities was investigated by comparing multiple altered coastlines with nearby paired control (= non-altered) sites. Altered coastline length in Okinawa was equal to 63% (431 km) of the total at the measured scale. The remaining natural coastline was broken into 239 distinct tracts. Additionally, 21.03 km<sup>2</sup>, or 0.017% of the island's surface, were of land reclaimed over the last 41 years. Armored sites were associated with consistently lower cryptofauna abundances as well as reduced richness and diversity. As of 2019, the largest tracts of uninterrupted natural coastline were located in the north-eastern regions of the Island. Based on the results of the present study, conservation of the remaining natural coastlines around Okinawa Island should be prioritized. Habitat restoration could be attempted and, where feasible, future construction works should incorporate eco-engineering principles, such as the use of natural ecosystems as buffer spaces between shorelines and infrastructures, in place of hard armoring.

In the last 70 years, plastic production has grown exponentially reaching more than 350 million tons every year, of which more than 40% is designed for short-term or single use. More than 50% of plastics products made every year are produced in Asia, with China and Japan as major manufacturing countries in East Asia (China=29.4% of world total; Japan=3.9%). Despite increasing global concerns, plastic pollution is still an unresolved problem, which can result degradation of the natural landscape (including repercussions on public health) and economic losses due to the costs of cleaning and decreased incomes from tourism. Efforts have been made to prevent plastic pollution, including an efficient recycling process for PET bottles. In Japan, with the exception of PET bottles, plastic is generally treated as burnable garbage. Around 10% of original garbage weight remains in form of ash that is buried in one of the 1,661 country's landfills with not-burnable trash.

In this presentation we will discuss results from a clean-up experiment in Nakagusuku Bay on the east coast of Okinawa Island in summer 2018 that aimed to estimate costs and time requirements to remove plastic garbage. We utilized three beaches on Nakagusuku Bay, identifying vulnerability factors and the most common categories of plastic debris. Out of the three surveyed sites, approximately 100 m of the best beach could be cleaned in under an hour with costs estimated in the order of a few thousand Japanese yen (JPY). The worst of the surveyed sites and the only artificial beach present in our survey, conversely required an estimated time close to 40 hours of work and costs one order of magnitude higher (>65,000 JPY). Following the first clean-up, regular site maintenance led to a decrease in cleaning times: subsequent clean-ups at intervals of two weeks on average required 35.85% less time for the

same area at the same location. On average, plastics constituted more than 70% of collected garbage. Of this, 44% was fishing gear. Finally, the percentage of PET bottles (11% of collected plastic garbage) that could be identified as originating from Japan was between 69% and 83% of the total (average 73%), indicating a consistent local contribution to this category of garbage.

## **Preliminary investigation of microplastics in the Kuroshio east of Taiwan**

Hsiu-Hang Chen, Ruei-Feng Shiu and Gwo-Ching Gong

Institute of Marine Environment and Ecology and Center of Excellence for the Oceans,  
National Taiwan Ocean University, Keelung 20224, Taiwan

The pervasive presence of microplastics (5 mm to 300  $\mu\text{m}$ ) in the aquatic environment is widely viewed as one of the most serious environmental challenges due to its widespread distribution, persistence, and accumulated pollutant ability. However, notwithstanding their broad significance, there is less related work investigating plastic pollution in the surrounding ocean of Taiwan. This study is the first to investigate the spatial variations and chemical compositions of microplastics in the western Pacific Ocean, especially in the Kuroshio Current region. To understand the plastic contribution from Taiwan to the Kuroshio and East China Sea region, plastic samples were collected from the Kuroshio east of Taiwan using the manta net (mesh size: 300  $\mu\text{m}$ ). The results demonstrated various types and shapes of microplastics existing in the Kuroshio east of Taiwan, this confirms again that plastics are ubiquitous in natural water bodies. Polypropylene, polybutene, polyacetal, polyethylene, etc. were detected at our sampling sites. These plastic shapes could be roughly classified as spheres, fiber, fragments, and films. In terms of color, transparent, green, blue, red, black, etc were observed in our samples. Overall, these findings suggest that the marine ecological system is significantly influenced by human activities, and provide useful information for ecological assessments of various types of plastics and raise warnings about plastic applications.

## Current status of microplastic research in Korea

Nobuhisa Kajino, Kwang-Sik Choi

School of Marine Biomedical Science, Jeju National University, Jeju 63243, Republic of Korea

In Korea, total of 44 scientific papers on microplastics (MPs) have been published since 2013. These papers could be classified into 5 big categories, as monitoring of the plastics in the environment and organisms (29%), effect on aquatic organisms (26%), review on the methodology and distribution (19%), methodology development (7%) and others (19%). In this study, we highlight on topics of the MP monitoring in the sediments and seawater. The MPs in the seawater and sediment could be harvested using different sizes of meshes, depending upon the size of MPs. Chemical properties and size of the MPs can be determined using Fourier transform infrared (FT-IR) microscope. The surveys reported that there is a depth gradient in the distribution of MPs in the seawater, as the concentration of MPs in the surface water (1736 particles/m<sup>3</sup>) is four times higher than the deeper water (394 particles/m<sup>3</sup> at depth of 19 m). The abundance of MPs in the sediment was 252 large-particles/m<sup>2</sup> (1-5mm) and 13,395 small-particles/m<sup>2</sup> (<1mm) in average. The studies also reported that expanded polystyrene (EPS) accounted for 95% of large-MPs, whereas small-MPs were predominantly composed of polyethylene (PE, 49%) and polypropylene (PP, 38%). Occurrence of MPs in some commercially important marine molluscs including oysters (*Crassostrea gigas*), mussel (*Mytilus edulis galloprovincialis*), Manila clam (*Ruditapes philippinarum*), and scallop (*Patinopecten yessoensis*) was also carried out in Korea. MPs were detected in the bivalves with 95% frequency, and the mean concentration was 0.97 particles/individual. In the shellfish tissues, the fragments (100-200µm in diameter) were a dominant form, accounting for 76% of the total MPs. The fragments in the shellfish tissues were composed of PE (24%), PP (23%) and polystyrene (22%). Studies on impacts of the MPs on marine living organisms in Korean waters are limited, suggesting that more studies are needed to understand bioecological impacts of MPs on aquatic organism health.

## **Determination of PAHs in microplastics of surface seawater in the coast of southwestern Taiwan**

Ning-Hsiang Hsu

College of Hydrosphere Science, National Kaohsiung University of Science and Technology, No. 142, Haizhuan Rd., Nanzi Dist., Kaohsiung City 811, Taiwan (R.O.C.)

Microplastic (MP) pollution in marine has attracted increasing attention in recent years, both locally and globally in the global aquatic environment. MP can associate with persistent organic pollutants (such as polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs) due to hydrophobic interaction, and subsequently to enter foodchain to cause potential biological hazards to human health. In this study, we conducted survey MP pollution and concentration of PAHs adsorbed on MP in seawater at the southwestern coast of Taiwan. The result showed that MP concentration ranged from 0.11 to 0.90 item/m<sup>3</sup>, and a high abundance of MP was observed at the river mouth. MP diameter distribution was between 0.5–2.5 mm accounted for 79–83%. The fragment was the dominant shape with the distribution of 51–65%. Morphology result showed strong evidence of fragmentation of plastics caused by weathering process in seawater. Total PAHs concentration extracted from MPs was between 103–3595 µg/kg, and of 3 rings (45–63%) and 4 rings (30–39%) accounted for the most concentration of PAHs.

Keyword : Microplastics, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Southwestern Taiwan



## **Preliminary Study on the content of microplastics in fishes in the East China Sea**

Hang Yang

College of Marine Ecology and Environment, Shanghai Ocean University, 999 Huchenghuan Road, Shanghai 201306, China

As a new type of pollutant, microplastics have been widely concerned by the public in recent years. In China, Studies have pointed out that micro-plastic pollution exists in water body and sediment in estuary area, however, there were few studies on micro-plastic in fish. In this paper, the fish samples from the East China Sea were digested in the stomach and analyzed by infrared spectroscopy. The results showed that there were micro-plastics in the sampled fish stomach. The detection rate of micro-plastics in fish is 100%, and the length of micro-plastics was between 0.1-5mm. The shape was mostly silky and blocky; most of them are blue, red, black, etc. Combined with the geographical location of the sampling and micro-plastic composition analysis, the micro-plastics were basically come from human activities, such as fishing boat operations, ferries, garbage intrusion at ports, discharge of domestic industrial sewage. These plastics were consumed by fish in the East China Sea through the Ocean current movements and various physical movements from the estuaries or sea levels.

## **Beach clean-up and waste disposal problem**

**Taichi Mizo**

Ecological Campus Student Committee and Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, Senbaru 1, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

Recently, marine debris becomes a critical issue facing international society and local community. No exception to this issue occurs also in Japan (including Okinawa), where the present situation is getting serious in most coastal area. To improve the present situation, cleaning activity by NPO and local communities is undergoing in many places. However, some difficulties come to the open; unlawful dumping waste is disposed through their activity; unauthorized bulky rubbish that is not charged and picked up by the city council is left in coastal and mountain area. ECOCAN is the student committee belonging to University of the Ryukyus. Based on Sustainable Development Goals (SDGs), ECOCAN works in order to improve social and environmental issues on campus and in regional community. We explain our activities on the local waste disposal problem in Okinawa, particularly in Hyakuna Beach in Nanjo City, and share the following things; what we are aware of the current state and what we can do for the issue now.