

宇和島湾の海洋ごみに関する研究 ～ボードゲームは世界を変えられるか～

2年1組 家藤 環季 2年1組 上田ひばり 2年1組 太田 絢子
2年1組 志水 夏稀 2年1組 兵頭 燎聖 2年1組 山口 新太
指導者 藤岡 哲

1 研究背景と目的

近年、海洋ごみの増加が世界的な問題になっており、「2050年の海においては、魚よりごみが多くなる」との懸念が示されている。海洋ごみ問題はマイクロプラスチックの発生や生物多様性の破壊を引き起こす新たな問題を生じさせているが、効果的な対策がなかなか進んでいないのが現状だ。重要な産業に漁業が挙げられる地域に住む私たちは、この問題を地域の課題と捉え、宇和島湾に4カ所の調査地点を定め毎月観測を行う

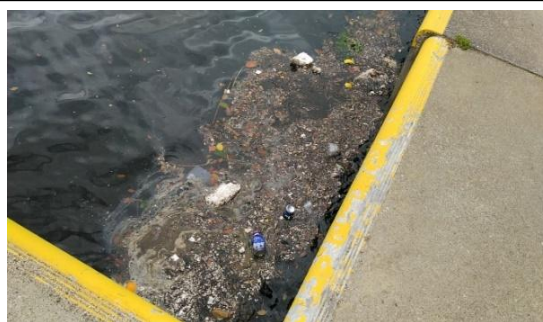


図1 大浦湾に吹き寄せられた海洋ごみ

こととした(図1)。また行政の取組についても聞き取り調査や海洋ごみに関するセミナーに参加したことで、海洋ごみへの意識の低さが問題の一因であると考えた。そこで、私たち自身が海洋ごみについての理解を深め、人々の関心を高める取組が必要だと考えた。この取組として新たな海洋ごみに関するボードゲームを作成し、プレイ前後での意識や知識の変容を調査することとした。

ボードゲームを採用した理由として、近年世界的にボードゲームの人气が高まっていること、SDGsや町おこし、防災についての意識向上にボードゲームが活用されている事案が増えていること(図2)が挙げられる。高校生が作成した防災意識向上ボードゲームの新聞記事(図3)もあった。



図2



図3

以上のような背景があり、本研究を行った。

2 研究方法

- (1) 毎月一回の宇和島湾海洋ごみ調査を1年間行い、漂着しているごみの種類、量に加えて、風向や天候との関連を考察する。
- (2) 宇和島市の海洋ごみ対策部署での聞き取り調査を実施し、海洋ごみに関連したセミナーやフォーラムに参加し情報収集を行う。また、専門家への聞き取り学習を行う。
- (3) (1)(2)のデータや情報から、市民に周知したい情報が遊びながら得られるボードゲームを制作する。そのために、さまざまなボードゲームのメカニクス(ゲームの進め方の種類)を研究し、最適なメカニクスを選択する。
- (4) 海洋ごみボードゲーム実施前後での意識調査を行う。

3 結果と考察

(1) 宇和島湾の海洋ごみの動向や性質を知るために、宇和島湾に面した九島（東向き）、大浦（南西向き）、道の駅「きさいや広場」（西向き）、坂下津（北西向き）の4地点（図4）を設定し、2024年の11月から毎月一回ごみ調査を行った。この観測では、撮影を行い（図5）その日の天候、風向、風の強さ、ごみの種類、量を調査した。



図4 調査地点



2024.12.5 西北西 6m/s



2025.1.5 西南西 2m/s

図5 地図上 📷（坂下津）における漂着ごみの変化

1年間観測したごみの総量を図6に示す。図5で示したように、湾の開口方向と観測当日の風向には相関関係がない日もあった。降雨後に河川より流入するごみが増加したり、当日だけでなく前日までの風向の影響が大きい時もあったり、と本研究で行った観測時点の風向と風力だけでは考察できないことが分かった。

図6より宇和島湾の海洋ごみの多くは、我々の日常生活より出てきており、市民の意識改善で減らすことができるごみが多いことが分かった。

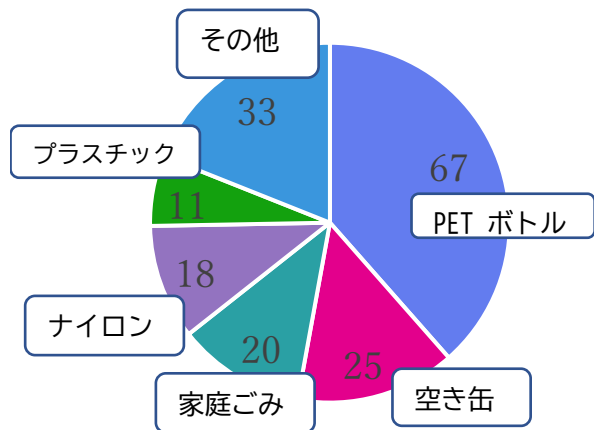


図6 1年間の4地点のごみ総量（個）

(2) 宇和島市役所を訪問し、生活環境課の責任者から宇和島市の取組を伺った。生活環境課では、小学校で海洋ごみ講座を行ったり、ポスターを貼ったりパンフレット（図7）を作成し配布するなどの活動を行っていた。また、人が多く来てもらえるように、自然を楽しみながらゴミを拾う海岸清掃ボランティアのイベントを開催し、海洋ごみを減らす取組を行っている。宇和島市の課題としては清掃ボランティア活動に人が集まらないという問題のほかに、拾ったごみの処理に莫大な費用が掛かってしまうということをお聞きした。

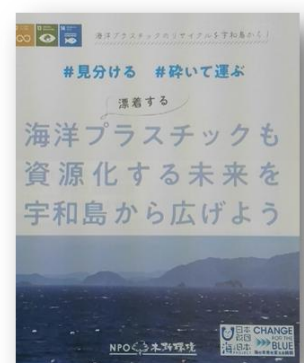


図7

このような縁もあり、2025年9月には宇和島市の文化総合施設パフィオで行われた海洋フォーラムにおいて本研究の途中経過を発表し、その後のパネルディスカッションで研究担当者がパネリストとして登壇させていただいた（図8）。このフォーラムでは宇和島市内の小中高の取組や NPO 団体の方の取組など大変有意義な発表を聞くことができた。



図8

また、本研究は2025年から国際エメックスセンター（兵庫県）

から助言をいただけることになり、愛媛大学の森本昭彦教授から世界の海流と海洋ごみの関係などの指導を受けることができた。

(3) ボードゲームについて学ぶため、地域の公民館で定期的にボードゲーム会を開催している「ウワジマボードゲームホリックス」のゲーム会を訪問(図9)し、主宰されている松下さんからボードゲームの魅力や動向、作成についてのアドバイスをいただいた。小学生を対象とする場合、ゲーム時間を15分程度にした方がよいとのアドバイスから、当初考えていた作成方針を変更し、より単純なカードゲームを制作することとした。



図9 ボードゲーム会



図10

また、複数のボードゲームを実際にプレイしてルールを研究し、メカニクス(ゲームを進行する仕組み)を分析した。ボードゲームを作成するための本(図10)なども参考に、オリジナルのゲームを作成した。(図11, 12, 13)。

内容を簡単に記すと、図11のごみカードを15種類作成し、宇和島湾のボード(図12)上でごみ(カード)回収してリサイクルすることでコインを得るゲームである。私たちが行った研究結果が反映されるように、地点ごとにごみの割合を変えて配置し、また季節ごとに変化する気象イベントや風向によってごみが集まる地点が変わるようにルール(図13)を設定した。またごみカードには、私たちが本研究で得たそれぞれのごみに関する情報を書き込み、学習できるようにした。



図11



図12

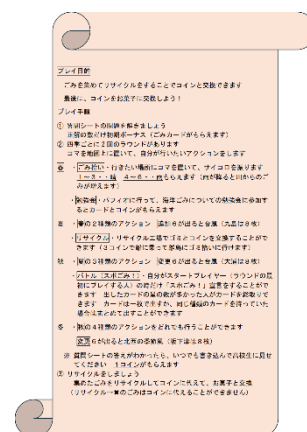


図13

このゲームを12月に実施された「宇東SSH科学の祭典」で集まった小学生に実際に遊んでもらった。少し難しいルールもあったため小学生に本研究の担当者が一人ずつ付き添い、アドバイスや説明を行いながらゲームを進めた。科学の祭典では多くの実験ブースが用意されており、30分×4クール(2時間)しか時間がないため、総勢17人の小学生にゲームをプレイしてもらい、感想や実験データを得ることができた。図14に当日の様子を示す。小学生は大変楽しんでゲーム



図14

をプレイしており、感想にも「またやりたい」という言葉が多く見られた。

(4)(3)でルールを設定する際、ゲームのプレイ前後で知識量の変化が測定できるように質問シート(図15)を作成した。事後のアンケート調査にしまうと、次の実験ブースに行きたい小学生にとって負担となってしまうため、ルール内に質問を組み込み、プレイ前に正答できた項目ごとに1コイン、プレイ中に得られた情報で正答が得られたら1コインがもらえる、と報酬が得られるルールを作成した。この質問シートに感想も記入してもらい、プレイ後に回収して分析を行った。

結果を表1に示す。

質問シート

質問	プレイ前	プレイ中
① 出展の海洋ごみの多くは何か	プラスチック	
② マイルドプラスチックは何mm以下のものをいうか		58mm
③ 海に捨てられた物が海に放置され、海洋生物が誤食される現象を何というか		マクマッキング
④ ペットボトルの分解にはどのくらいの時間がかかるか		500年
⑤ 空き缶の分解にはどのくらいの時間がかかるか		
⑥ 西暦何年に海にすもよりごみのほうが多くなると予想されているか		200年
⑦ 出展品の何に1枚の紙が貼られているか		20年
⑧ 半島島津は海洋ごみを減らすためにどのような取組をしているか		
⑨ プラスチックごみが海に漂って魚が誤食した結果、魚の肉が汚染されるといふか		
⑩ 日本に流れるごみからのごみはどこから来るものが多いか		
⑪ 半島島津で一番多いごみは何か	プラスチック	ペットボトル
⑫ 海洋ごみの約何割が海面上に漂っているか	95%	
⑬ 世界の71ヶ国に、どのくらいの海洋ごみが回収されているとされているか		

感想を書いてください
はじめてやるゲームだったので、楽しくて17日の勉強がよくなりました。

図 15

表 1

プレイ前正答率	プレイ中正答率	正答率（プレイ後計）
8. 57%	34. 29%	42. 86%

(n = 17)

ゲームをプレイすることで自然と知識が身につくルールを作成したため、表1のように正答率が上昇するのは当然であるが、ルールの中に設定した「学習会」アクションを自主的に選んで、海洋ごみについての知識を主体的に得ようとする小学生が多く見られた。

4 まとめと展望

海洋ごみに関する意識を変革するためにボードゲームという手法を選んだことで、小学生が主体的に海洋ごみについての情報を得ようとする様子が見られた。このことは、サブタイトルに示した「世界を変える」第一歩になりうることを示唆している。年長者にとっては難解とされるスマートフォンの操作も、仕事ではなく遊びとして使用するために我々若い世代の人間はなんなくこなす。難しいことをむずかしいまま理解するだけでなく、楽しくゲーム感覚で学び、生活の中で活かしていくことができれば、少しずつでも何かが変わっていくかもしれない。

このゲームはまだ1セットしか存在しないものなので、倉庫に眠らせておくのではなく、次の機会を見つけて、多くの人にプレイしてもらいたい。

5 参考文献

R5 愛媛県立宇和島東高等学校 SSH 生徒課題研究論文集「追跡！宇和島湾の海洋ごみ」
伊那経済新聞 2024. 8. 15 「伊那北高校生徒が能登ボランティア活動報告 防災意識高めるボードゲームも」
読売新聞オンライン 2025. 2. 15 「カードゲーム 徳島愛育む」
小野卓也 田中誠 著 「本当に面白いボードゲームの世界 Vol. 4」 太田出版
Geoffrey Engelstein, Isaac Shalev 著 「ゲームメカニクス大全 第2版 ボードゲームに学ぶ「おもしろさ」の仕掛け」 翔泳社
Jesse Terrance Daniels 著 「自分だけのボードゲームを作ろう」 オライリー・ジャパン