

瀬戸内海の海底ごみ問題の解決に向けての取り組み ～回収活動と啓発活動からのアプローチ～

山陽女子高等学校 地歴部

1. 瀬戸内海の風土と地形

瀬戸内海は数多くの島が点在し、風向明媚な美しい景色が広がっている。その自然の美しさから、日本初の国立公園に指定された(写真1)。瀬戸内海から人は多くの恩恵を受けている。特にシャコやマダコは瀬戸内を代表する海の幸である。また、瀬戸内海は東西の交通の要所として、数多くの航路が現在も存在し、数多くの船が行き来している。瀬戸内海の沿岸地域の産業は漁業が盛んであり、底曳き網漁、刺し網漁、養殖など独特の漁法により、漁業を営んでいる。

瀬戸内海は本州・四国・九州に囲まれた日本最大の内海である。東西は450kmの幅があり、南北は狭い海域で20km、広い海域でも55kmの幅であり、面積は約20,000km²である。水深は平均40mと浅い海域である。瀬戸内海は閉鎖性海域であるために、外海と比較してみると、その海域沿岸地域に生活する住民の生活方法や意識が大きく反映されている海域であると考ええる。



写真1 穏やかな瀬戸内海

2. 海底ごみ問題

海底ごみは陸上で生活する人が排出したごみ等が、河川を通じて海へ流れ出し、海上を漂流している間に、劣化することで沈み、海底に堆積している経路と、不法投棄によって、直接、海へごみが持ち込まれ、海底に堆



写真2 海底のタイプライター

表1 海底ごみの収支

流入量	陸からの流入量	3000t/年	66%
	海域からの流入量	1200t/年	27%
	外洋からの流入量	300t/年	7%
流出量	回収船などによる回収量	1400t/年	31%
	外洋への流出量	2400t/年	53%
	海底への沈積量	700t/年	16%

積している経路がある。海底に堆積したごみは、生き物の揺りかごである海底に蓋をしてしまい、生き物の生育環境を阻害してしまう(写真2)。瀬戸内海の漁獲量が減少している要因は、海底ごみにもその一因がある。

瀬戸内海の海底ごみの堆積量は13,000tであると言われている。瀬戸内海への陸地からのごみの流入量は年間3,000tであり、流入量全体の約7割を占めている(表1)。瀬戸内海は閉鎖性海域であるため、外洋からの流入量は少なく、瀬戸内海沿岸地域からのごみの流入が大部分を占めている。瀬戸内海のごみは海流の影響により外洋へ流れ出すが、年間700tは海底へ沈んでいる。海底ごみの回収者が不在であることを考えると、海底ごみの大部分は回収されず海底ごみは増加の一途を辿っているのである。

以上のことから、海底ごみの特徴は次の通りである。
①生活圏である陸上のごみの起源であり、河川を通じての流入及び不法投棄によるごみが約7割を占めている。
②ごみの回収者の不在、責任の所在が不明確であり、回収が進んでいない。
③ごみの発生量が回収量を大きく上回り、海底ごみは増加している。
④ご

みは海底の自然環境を崩し、生態系へ悪影響を及ぼしている。

これらの海底ごみ問題を解決するためには、実際に海底に堆積しているごみを回収して、ごみの堆積量を減少させることが必要である。また、海底ごみの発生量を減少させる啓発、啓蒙も必要である。さらに、この2つの活動を同時に進めていくことが大切であると考え。海底ごみの回収活動でごみの堆積量を減少させても、陸上でごみの発生量が減少しない限り、海底にごみは堆積し続けることになる。逆に、啓発活動によりごみの発生量が減少しても、ごみの回収活動をしていない限り、海底に堆積しているごみは残り続け、生態系へ及ぼす影響はより深刻さを増すことになる。

そこで、私たちは海底ごみの回収活動で海底に堆積するごみの量を減少させ、啓発活動により陸上で生活する人の意識を変え、ごみの発生を抑制させる2つの視点から海底ごみ問題を解決するためにアプローチした。

3. 瀬戸内海の海底ごみ問題の解決に向けて～回収活動～

① 海底ごみの回収活動

回収活動は浅口市寄島漁協の漁師に協力してもらい、小型底曳き網を使用して海底ごみを回収している。(写真3)。回収場所は浅口市寄島町の三郎島沖の海域である。底曳き網を海底に入れ、30分程漁船を動かして海底を引っかき、網の中へごみを入れること。網を引き上げ、回収物を船上へ出して、魚介類とごみに分別し、さらに、ごみは可燃物と不燃物に分別すること。分別中に次の網を海底に降ろし、次の回収作業を同時に行うこと。これらの作業を海上で約3時間程度行い、1回の出航で5回の回収を行う。年間で3回以上の回収活動に取り組んでいる。



写真3 回収に用いる底曳き網

表2 定点調査の結果

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
6月	10kg	8kg	6kg	5kg	4kg
11月	30kg	22kg	18kg	13kg	12kg
2月	24kg	20kg	17kg	15kg	

浅口市寄島沖5kmの海域で実施
11月と2月は爪が付く漁具を使用

② 回収した海底ごみの特徴

回収活動時に同じ条件の元で定点調査を実施している。ただし、冬期は漁法が異なるため、重量が重いごみの回収が可能となり、11月と2月の回収量が多くなっている。また、不法投棄された重量のある大型ごみは特異なごみとして、調査対象から外して計量している(表2)。過去5年間から、回収量は年を追うごとに減少している。定点であることから、海底ごみの堆積量が減少していると考え。

回収したごみの内訳はビニール・プラスチック等の生活ごみが大部分を占めている(図1)。生活に関係深い弁当の容器やお菓子の袋も含まれており、人の責任の重さを痛感している。その他にも空き缶やペットボトルも回収している。これらのごみを見ると、海底で人が生活しているかのような錯覚を覚える。回収した特異なごみは、虫籠、化粧ポーチ、ゴルフケース、ビデオテープ、掛け時計等多種類にわたる。

冬期は漁網の爪で海底の泥の中に埋もれる重量の

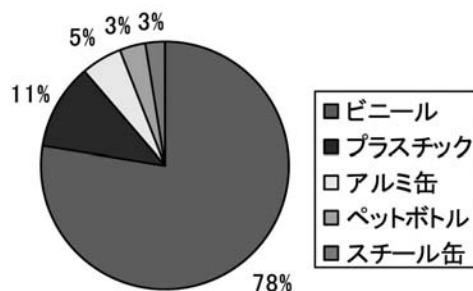


図1 海底ごみの回収物の割合



写真4 生活ごみや鉄骨などの大型ごみ

ある産業廃棄物を回収することができる(写真4)。鉄骨、ワイヤー、ゴムのチューブ、バイクの原動機、一斗缶、電化製品等である。処分に費用がかかるため、海は隠し場所とされている。

③ 過酷な回収環境

海底ごみの回収活動は自然との闘いである。ごみは目視できない海底に堆積して、待ったなしでその量が増加して生態系に影響を及ぼしている。夏の回収活動は灼熱の太陽のもとで、真っ黒に日焼けしながらの作業である。冬は冷たい北風が吹きつける中で、海上が時化て、漁船が大きく揺れることもあり、船酔いとの闘いでもある(写真5)。



写真5 真冬の回収作業

漁網にかかる大部分のごみは回収が可能であるが、回収が不可能なごみがある。1つは劣化が進み、漁網にかかることなく、漁網の目をすり抜ける破片となったごみである。2つ目は重量が重く漁網が破れてしまい、引き上げることができない大型のごみである。どちらのごみも、この先海底に堆積し続けることになり、悔しい気持ちでいっぱいである。ごみを廃棄すること

は容易であるが、瀬戸内海という大海原の目視が不可能な海底からごみを回収することは大変労力が必要であり、困難な作業である。

④ 海底ごみの流入ルートと堆積場所

海底ごみ問題が解決に至らない点として、目視できないことが挙げられる。そこで、「見える化プロジェクト」と題して、海底ごみを見える形で表した。1つ目は、海底ごみの流入ルートである。回収した海底ごみに記載されている地理情報を元にして、海底ごみの起点を明確にすることを試みた。その結果、海底ごみの起点が回収ポイント付近の高梁川流域やその支流流域が大部分を占めることが分かった(図2・3)。この結果から、閉鎖性海域である瀬戸内海は外洋から流入は少なく、河川流域の生活ごみが河川を通じて海へ流入することが確かめられた。

2つ目は、目視できない海底のごみの堆積場所の特定である。同じ条件の元で、海岸から2km以内の海域、2~4kmの海域、4km以上の海域の海底ごみを回収し、空き缶の劣化と賞味期限の確認に取り組んだ(図4)。その結果、空き缶は海岸から離れた海域程劣化は進み、賞味期限は古いものであった(図5・写真6)。この結果から、海底ごみは河川から海へ流れ出た

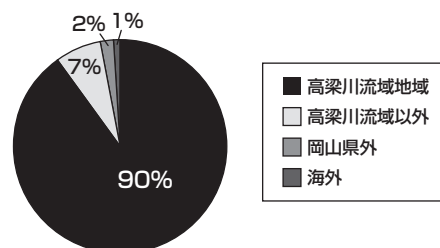


図3 海底ごみの起点の割合



図2 海底ごみの起点の分布

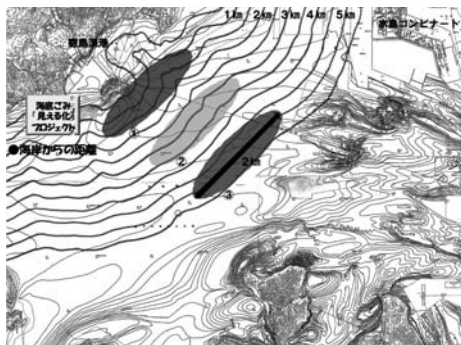


図4 海底ごみの調査海域

①海岸から2km以内の海域	アルミ	2013.7	2013.5	2013.3	2013.2	2013.4	2012.7
	スチール	2014.7	2013.11	2013.1	2013.9	2013.1	2013.2
		2012.11	2012.12	2012.9	2012.6	2012.7	2011.4
②海岸から2～4kmの海域	アルミ	2000	2005.4	2008.5	2008.8	2008.9	2009.11
	スチール	200.4	2004.2	2005.5	2008.12	2009.4	2009.5
		2009.6	2010.2	2010.3	2010.4	2010.6	2010.7
③海岸から4km以上の海域	アルミ	1990	1991	1997.4	1993	1994.5	1998
	スチール	1988.1					

図5 3地点から回収した空き缶の賞味期限



写真6 回収した空き缶(左:①地点、中:②地点、右:③地点)

後、時間の経過と共に海岸から離れていることが明確となった。

3つ目は、海底地形とごみの堆積場所との関係であ

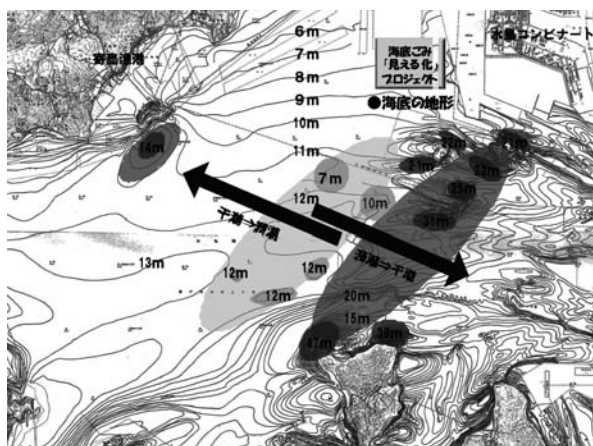


図6 海釜と砂堆の調査海域

	砂堆	海釜
6月	4kg	15kg
11月	12kg	30kg
2月	14kg	28kg

図7 海釜と砂堆の海底ごみの回収量

る。瀬戸内海は水深が比較的浅いものの、凹地である海釜と凸地である砂堆がある。海釜と砂堆について、同じ条件の元で海底ごみの回収を行い、回収したごみの比較に取り組んだ(図6)。その結果、潮流の関係でごみが移動するものの、砂堆周辺にごみが堆積していること、海釜には砂堆以上に大量のごみが堆積していることが明確となった(図7)。

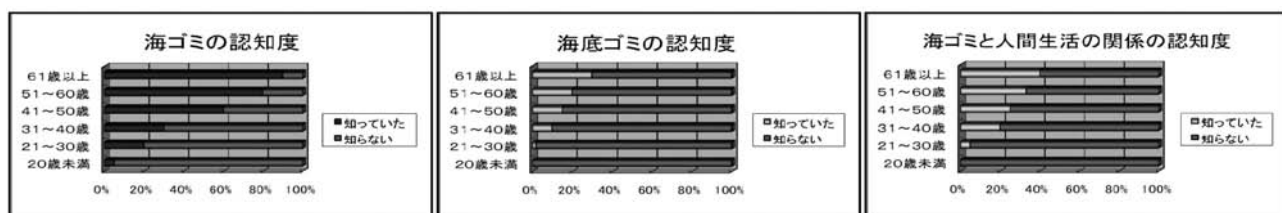
以上の調査結果から、海底ごみの移動ルート、海底でのごみの移動と堆積場所の特徴が把握でき、目視できない海底ごみではあるが、海底の景色がイメージできるようになった。この結果は、今後の海底ごみの回収作業の効率を飛躍的にアップさせると考えられる。

4. 瀬戸内海の海底ごみ問題の解決に向けて～啓発活動～

① 海底ごみの認知度

平成21年度に本校の文化祭で実施した海ごみや海底ごみ問題に関するアンケート調査がある(表3)。その結果、海ごみの認知度は低いこと、若年層ほど認知

表3 海底ごみの認知度(平成21年度)



度が低いことである。次に海底ごみの認知度が皆無の状態であること。さらに、海底ごみの原因が私たちの生活に起因すること、普段の生活と海底ごみとの因果関係に関する認知度も大変低くなっている。つまり、生活ごみが海底に堆積している事実や海底ごみは日常生活に起因している事実を知らず、毎日の生活を繰り返しており、ごみの排出が続き、海底ごみの排出へと繋がっている悪循環がある。そこで、海底ごみ問題について情報発信や呼び掛けをすることで、問題の原因や現状を理解してもらう啓発活動に取り組んでいる。

② メディアや学術活動からの啓発活動

多くの方に認知してもらう手段として、メディアから



写真7 テレビの密着取材

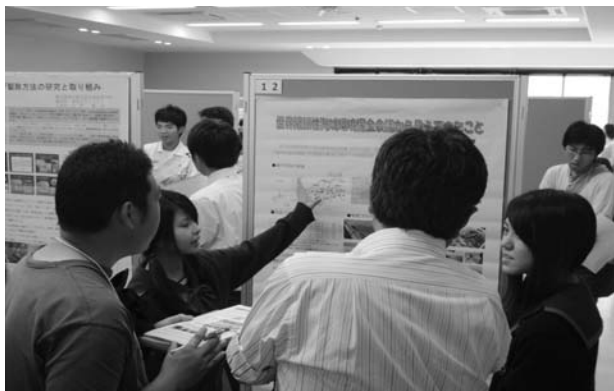


写真8 学会でのプレゼン

の情報発信は効果的な方法である。私たち女子高生の海底ごみの回収活動には多くのメディアが注目して下さっている(写真7)。さらに、同世代の中学生・高校生が参加する全国大会での呼び掛け、学会でのプレゼンを通じて、海に面していない県など広く周知してもらっている(写真8)。

③ 啓発教材の制作と出前授業・体験学習会の実施

海底ごみ問題を知る方法として、小学生から高校生を対象とした視聴覚教材を制作した。海底ごみの回収活動の様子を回収活動時に撮影している。苛酷な船上での回収環境、海底ごみによる被害、海底ごみの発生原因、生活の中での心掛け等にテーマを絞り、解説・テロップを加えて効果的な教材としている。また、園児や高齢者を対象としたオリジナル「海ごみかるた」を制作した(図8・写真9)。未来の地球を担う子供たち、お年寄りが、かるた遊びを通して楽しみながら学べるように、取り札には可愛いイラストを、読み札には海底ごみ問題を含む環境問題についてのメッセージを描く等の工夫を凝らした。

さらに、私たちが制作した教材を出前授業に活用している。地域の公民館で、高齢者を対象とした講座の講師に「海ごみ先生」として出前授業をした(写真10)。



写真9 オリジナル「海ごみかるた」



図8 制作した視聴覚教材の画面



写真10 海ごみ先生の出前授業



写真12 街頭での呼び掛け



写真11 親子体験教室

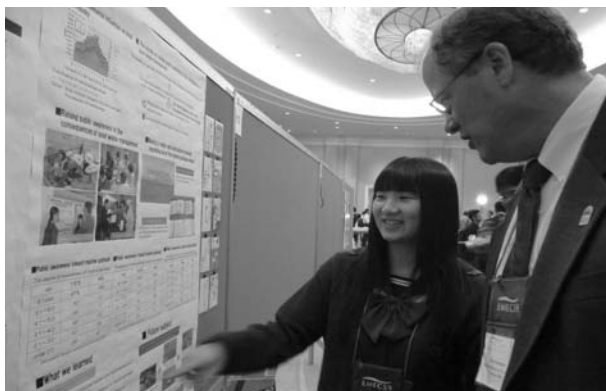


写真13 アメリカで海底ごみを紹介

また、「親子体験教室」実施した(写真11)。私たちが乗船する漁船へ親子で乗ってもらい、瀬戸内海の美しい景観を見て感動してもらうこと、回収活動によって海底には多くのごみが堆積していることに気付いてもらうこと、一緒に獲れる魚介類と触れ合うことで、海と生き物と環境問題との距離を縮める目的で実施した。地域の環境の大切さを体験から学ぶことは、子供たちが成長するうえで大きな財産であり、この会の学習効果は大きいと認識した。

④ 地域や海外での啓発活動

瀬戸内海の海底ごみ問題を解決する為には私たちが生活する地域に根差した啓発活動が必須であると考える。地域から海底ごみ問題を解決する為には、地域の人に対しての啓発活動をすることで私たちのメッセージが伝わると考えている。そこで、中心商店街の街頭に立って啓発活動に取り組んでいる(写真12)。商店街ではブースを設けて、ポスターや実際に回収したごみの展示を行った。多くの人が足を止めて耳を傾けてくれた。

一昨年の夏、アメリカで開催された第9回世界閉鎖性海域環境保全会議へ参加する機会に恵まれた。世界中には瀬戸内海と同じ閉鎖性海域が存在するが、

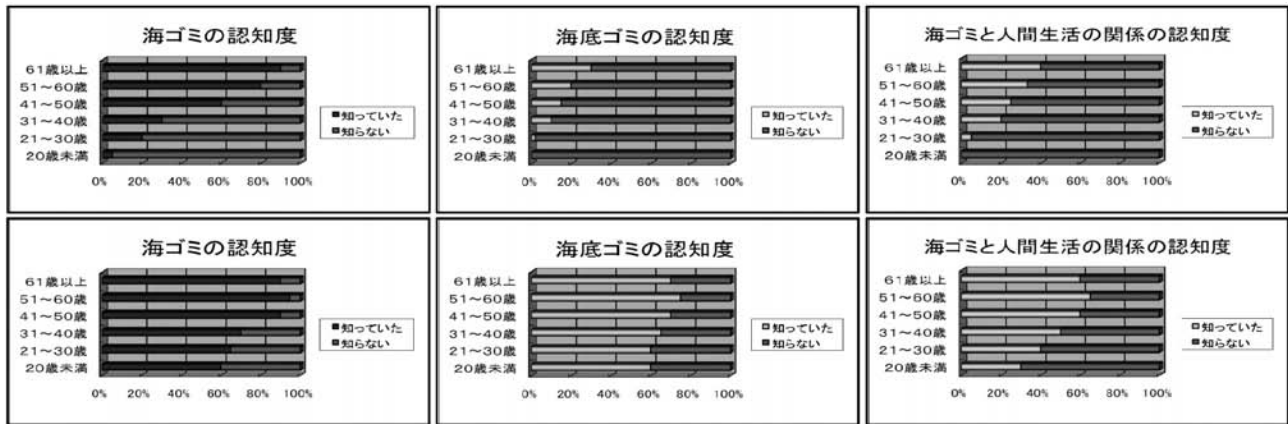
「閉鎖性」という同じ特徴を持つことで、同じ問題を抱えている。

私たちも瀬戸内海の海底ごみ問題の解決に向けて取り組んでいる回収活動と啓発活動について報告した(写真13)。海底ごみ問題は各国ともに深刻な問題となっており、私たちの実践的な取り組みが大きな評価を受けた。1つの地域のみが単独で活動するのではなく、問題を抱えている地域が相互に連携するなど、ネットワーク作りが大切であることを学んだ。海底ごみは先進国のみの問題ではなく、海洋は世界中と繋がっており、先進国のごみが途上国へも影響を及ぼしている事実を深く受け止め、横の結び付きを強める必要がある。「海ごみかるた」も紹介し、各国の文化や遊びを教材として取り入れた一例を示した。

5. 海底ごみの認知度の変化

私たちの活動の成果は海底ごみに対する認知度の変化に表われている。平成21年度のアンケート調査と平成22年度のアンケート調査の結果を比較したい(表5)。平成21年度では、海ごみ、海底ごみ、海ごみと日常生活との因果関係の認知度がどれも低い状態であった。特に海底ごみの認知度は皆無の状態であった。しかし、平成22年度の調査では各項目共に認知度

表5 海底ごみの認知度の変化（上段：平成21年度、下段：平成22年度）



は大きく上昇している。さらに、アンケートを毎年実施した結果、認知度は年々上昇し、今年度の調査ではほぼ100%となった。認知度の上昇は、海底ごみ問題を知っているだけではなく、日常生活の中でごみを発生させない行動をする意識の変化へと繋がる。意識の変化がごみの発生を抑制し、海底ごみの減少に繋がると確信した。この結果に私たちは自信を持ちたい。

6. まとめ

最後に、私たちは瀬戸内海の海底ごみ問題の解決に向けて回収活動と啓発活動を同時進行で取り組んでいる。この2つの活動は切り離すことができない、相乗効果を生む活動であると認識している。特に啓発活動では地域の連携の必要性を実感した。私たち高校生の力は大変微力であると考え。しかし、地域や地域に住む住民が心を1つにして、同じ方向へ向って努力できれば、大きな力を得ることができる。地域は異なるが同じ問題を抱えている地域は他にもあり、情報や意見を共有することで、より高いモチベーションにつながる。公民館で出会った高齢者の海底ごみ問題を勉強したいという意欲は私たちの活動の原点であり、啓発活動の遣り甲斐を感じた。また、アメリカの国際会議で経験した、地域同士のネットワーク構築につい

ても、地域間が太いパイプで結ばれることにより、環境問題に目を向ける姿勢は強くなり、個人だけではなく地域全体や地域間で解決に向けて取り組む姿勢に繋がると実感した。

目視できない海底ごみを回収活動時に調査することで、海底ごみの移動と堆積の傾向を把握することができ、回収活動の効率化とより効果的な啓発活動へ繋がると考える。

長い時間を掛けて崩れてしまった自然環境を回復させるためには、長い年月を要する。問題を解決するためには、一時的な活動ではなく、地域全体が1つになり、継続的に取り組むことが大切である。海底ごみの回収という特殊な活動はできない人が大部分であるが、意識を変えることは私たちにできる。私たちは今後も海底ごみの回収活動と啓発活動を通して、その先駆者として、海底ごみがゼロになるように瀬戸内海のこの地から発信していきたいと考える。

山陽女子高等学校 地歴部
2年

山口 結愛 井上 歩美 築地 志歩

指導教員

井上 貴司 吉田 龍平 吉井謙太郎