

身近なもので マイクロプラスチック回収装置を開発・製作

これまでの進捗を説明いただけますか。

本田

はい。当日の会場実験した場所は気仙沼大島の小田の浜海水浴場です。機材は砂浜から沖合15メートルから20メートルのところに設置しました。朝の9時ぐらいから午後の3時半ぐらいまで、天候は晴れで、風向きは主に西風、たまに東風が入る程度でした。波はほとんどなかったです。結果として、上の方のかごに甘藻が2本と下の方のかごに細かい海藻が結構入りました。僕の仮説が海でもちゃんと実証できたっていうのが、一番の今回の実験の良かったところかなという風に思っています。

宮井

下の方のかごは水面からどのくらいのところにあるんですか。

道田

水面下に1センチぐらい下です。

宮井

実験中は半日くらいずっと見てましたか？

道田

はい。そばでライフセーバーしている傍らで見ていた形です。

宮井

これはアンカーをして固定しているのですか。

道田

はい。アンカーはコンクリートブロックにトラ紐を結びつけて投げ込みました。

宮井

それなら1人でも持ち運べますね。この場所の海の深さはどれくらいですか。

道田

3~4メートルぐらいです。深くて5メートルぐらいの場所ですね。ピンドロップは斜めにラインが入るようにロープをはりました。

宮井

なるほど。船の姿勢や向きは安定していましたか。

道田

はい。ずっと安定して浮かんでいました。向きは、風が変わればその風の方に、予想通り動いてくれました。

宮井

ああ、それは想定通りなのですね。浮力は、発砲スチロールで出しているのですか。

道田

はい。発砲スチロールとベニ板で出しています。発砲スチロールそのままだと、何かが当たった時にボロボロになってしまうので、保護のために板を周りに貼りました。

宮井

それはいいと思います。ただか数時間だけなら問題ないですが、もっと長時間発砲スチロールだけの装置ならバラバラになってしまいます。ゴミを出させないという意味でも何かコーティングすることはいいことです。中には藻が入っていたそうですね。プラスチック系のごみはありましたか。

道田

ざっと見たところでは入ってなかったです。

宮井



道田

実は、プラスチックゴミ、特に小さいものっていうのは、ありそうで無いのです。泥の中には結構ありますが、海の上に浮いているものはそんなに無いですね。ずっと実験していると、そのうち入ってくると思います。浮いていた藻が取れるということは、浮いて流れてきたものはプラスチックだろうとなんだらうとれるということですからね。



宮井

今回の実験した場所は狭い浜なので離岸流はありません。日によって波が変わります。そのため、ゴミが入りやすい場所の流れにピンポイントで設置するのは難しいと考えています。ゴミが多く流れ着いた日は一直線上にその部分だけゴミが多いゾーンがあって、その部分に設置できればいいと考えたこともあったのですが、それも日によって変わるため難しいです。



道田

そうですね。浮かんでいるゴミは線状に集まってもまた散ってしまうので、1つの装置でとるのは難しいですね。ただそれは、装置を増やしていけば対処できると思います。



宮井

今は手軽で作りやすい70センチというサイズで作っていますが、今後効率を考えた時にはもっと大きくしたほうが良いでしょうか。例えば企業が作ることを考えると、サイズを大きくする方が効率的かもしれないですね。



道田

なるほど、確かにその観点ももちろん大切ですし、装置の強度も問題ですね。さらに、大きな装置を作れば大掛かりな設置手法を取る必要があります。つまり、運用上の簡単さという観点もあるということです。どこかに運用のしやすさと回収の効率における最適なバランスの大きさがありますから、それがどの位の大きさなのかを、一連の実験を通じて検討していく必要がありますね。



宮井

参考にしたシーピングはゴミが集まる場所に設置しますが、私の装置は広範囲に動くので集まったゴミは回収しづらいかなと思ってます。また、ザ・オーシャン・クリーンアップという装置も参考にしましたが、身近なもので作ることが難しく今回の実験で使うことは見送りました。



道田

宮井さんの装置とシーピングは狙ってる目的が違うので問題ではないはずですが。ザ・オーシャン・クリーンアップも、簡単に作成できない点で宮井さんの装置とは異なるものです。装置にはそれぞれ得意不得意なものがあります。それらを表にして整理すると頭が整理されるのでおすすめです。



宮井

今回の製作段階を一通り見て、道田先生は何か気になる点がありましたか。



道田

前回のお話を聞いたときに最も気になった点は強度でした。今回の海況が安定している静かなところだったら特に問題ないようですが、波が強い場所や違う海況ならどうなのかが気になります。また、今回は短時間でしたが、これを長い期間で行った時痛んでしまわないかが気になります。今後の実験の中で検証してみてください。それから、この資料は非常に良く出来ていると思って感心しました。これに加えて、まとめ方や頭の整理の仕方として、何点かこういう風にしたらいいんじゃないかなと思うところがありました。1つは、今回のその試作機で達成できたことと今後の課題を分けて書いた方がいいということです。もう1つは、今後の課題のうち、今すぐできる装置の改善点と長い時間かけて検証するべき点を分けた方がいいということです。私はよく「時間軸を入れる」と言いますが、将来的な課題と今すぐ目の前にある課題とを分けて整理してみると、やるべきことの順番がよくわかり、将来に向かってどこまで進んでいるのかという振り返りの基準にもなります。



宮井

次の実験場所としては、日門海岸という波の静かな砂浜を考えています。



道田

実験の場所の位置の情報は記録してください。特にいろんなところでやろうとすると、情報が不正確だと将来的に困りますからね。実験は同じところで繰り返しても意味があります。日によって海の状態は変化するからです。一方で、今実験しているところが将来的に装置を動かしたいエリアのゴミの状況を代表できるのかという問題が出てきます。これを解決しようとする、何か所かエリア中で実験場所を作って実験を行い、結果の平均を取る必要があります。しかし、実際には実験ができる回数は限られていますから、何か所か実験場所はあるけれどもあまり場所を変えないという選択肢が現実的です。

その時に、対照実験としては船体がもう1つあった方がいいですか。

宮井

もちろんあった方がいいですが、考えどころです。例えば、同時に2つの船で実験をしたらどうやって見張るのか、1個流れた時にどうするのかなど、実験が難しくなります。慌てないようにあらかじめ対策することが大事です。

道田

私からも質問です。対照実験をやる場合に船自体の設計を変えたものを使うこともありうると思います。それについてはどうでしょうか。

本田

船の設計は何パターンか考えていますが、何個も作るとなると費用がかさむことが心配です。今回の実験でも本当は使いたかった材料が高価で使えなかった背景があります。

宮井

対象実験は宮井さんの言うような場所を変える方法も、本田先生が言うような船の設計を変える方法もあります。かける労力と資金の問題をよく考えて、出来る範囲で実験を行ってってください。

道田

今本田先生から言われた点なのですが、以前網を3段にして海の中でゴミの多い場所を調べようとしたことがありました。これはどう思いますか。

宮井

ゴミが一定の深さにどのような分布をしているのかは実はよくわかっていないことなのです。だから実験する価値は充分ありますが、一方でその出たデータがそのあとすぐ使用できるかはわかりません。例えば、出た結果が偶然の結果なのか、まだわかっていないのでわからないんですよ。

道田

今回の船には柔らかい手で押せば曲がるような100均の安いかごを使いました。それは碎ける可能性がありますよね。そうすると、プラスチック製品はやっぱりやめたほうがいいでしょうか。

宮井

いかに堅牢に作っても形あるものは壊れますから、壊れる時に問題が少ないようにという配慮は、特にたくさん量産機を作るときに必要になります。今の段階ではいいと思いますが、その次のステップに行く時には考えた方がいいですよ。

道田

プラスチックだと難しいですよ。例えば網を綿で代替するとなると、放置していると自然物質なので藻が付き、分解されやすいです。

宮井

その通りです。何が何でもプラスチックダメってことじゃないんです。目的を達成するためにやっぱりプラスチックじゃなきゃ駄目だというのはしょうがないことです。今回作ってる装置は海に浮かべるものなので放置していると見失う可能性が大いにあります。将来的な課題の1つですよ。

道田

特に、今回の結果をどこかで発表されたりあるいはそれこそ企業とかに売り込んで行ったりするときは、これから先実験を重ねれば重ねるほどデータが大事になってくるんじゃないかなと思います。例えば、入ったごみの重さを測っておけば重要なデータです。

本田

今の本田先生のポイントである、ちゃんとデータを記録しておくというのは極めて重要です。我々はフィールドに行くと必ず、「野帳」と呼ばれる、予め必要な項目をリストアップした表を作って持って行きます。自分の実験用の野帳を自分で設計してみるといいと思います。

道田

実験中は装置をずっと見ていないといけなんでしょうか。例えば、一晩放置していたらどうなるんだろうという実験はできるのでしょうか。

本田

今回1回目は動くか不安だったので頻繁に見ていましたが、将来的には放置する実験をしたいと思っています。あと、将来的にですが、カメラをつけて電波で飛ばしてリアルタイムで観察することもやれたら面白いと考えています。

宮井