

マイクロプラスチックの密集する 地形の解明及び収集機器の作成

宮崎県立宮崎北高等学校 2年 科学部 川崎和華 河原理穂 橋倉ひなた

目次

01. 研究背景
02. 研究目的
03. 実験1（発泡スチロール模型を用いた模型実験）
04. 実験2（砂浜での現地調査）
05. 実験3（収集機器の作成）
06. まとめ
07. 今後の展望
08. 参考文献
09. 謝辞

マイクロプラスチックとは

- ・河川から海洋に流入したプラスチックごみ等が紫外線や波によって小さくなったもの
- ・直径5mm以下のプラスチック
- ・世界に約180万トンのマイクロプラスチック(以下MP)が存在している。



01.研究背景

- ・現在、MP問題が深刻化している。

01.研究背景

- ・現在、MP問題が深刻化している。
- ・MPが海の生態系の破壊に繋がる。



解決するために

- ・MPの集まる地形を明らかにすることで、この問題の解決に貢献したい！
- ・収集機器を開発・運用する事で、この問題の緩和に貢献したい！

02.研究の最終目的

- ・MPの密集する地形を解明する
- ・収集機器の開発・運用を行う

02.研究目的

- ・MPの密集する地形を解明する...**実験1 & 2**
- ・収集機器の開発・運用を行う...**実験3**



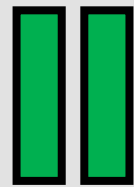
宮崎県沿岸部地形の模型を用いた模型実験

03-01.仮説

県北に向かい黒潮が流れている



MPは海流に乗り流れるのでは!?



県北に向かうにつれ、MP
が多くなるのでは!?

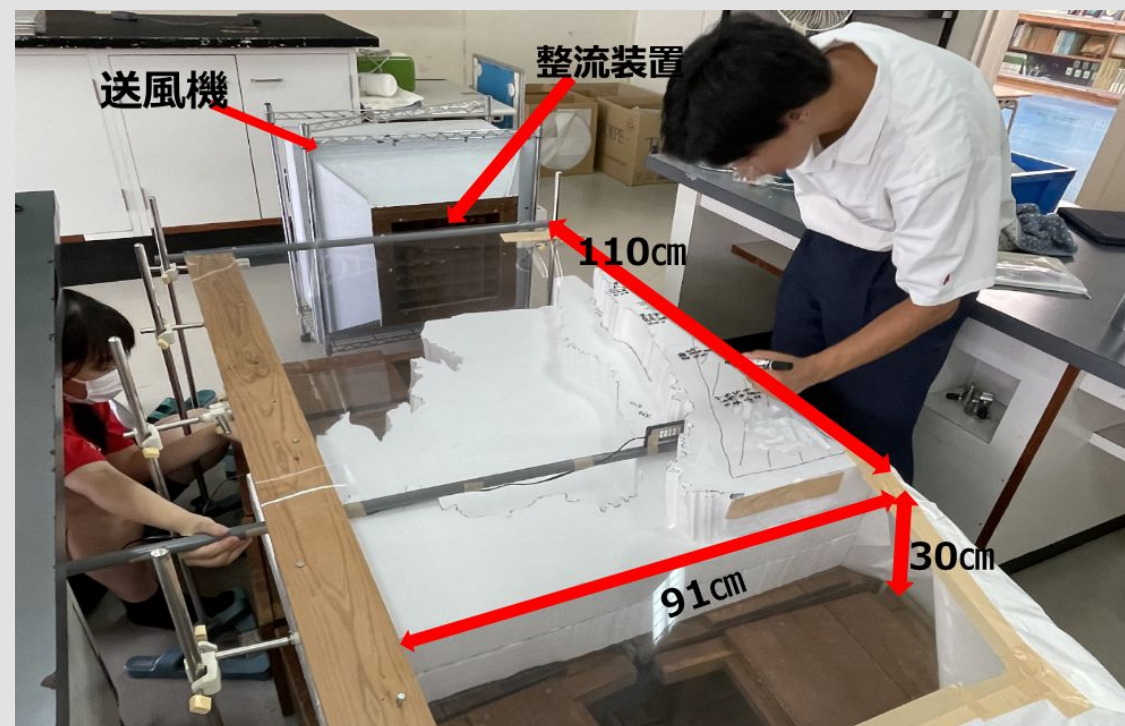


03-02.実験目的

- ・MPの流れについて調べる
- ・MPの密集する地形を解明する

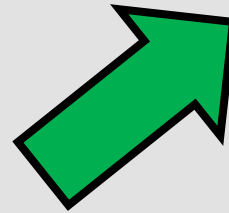
03-03.使用する道具

- ・発泡スチロール(91cm×110cm×30cm)
- ・発泡スチロールカッター
- ・接着剤
- ・アクリル板(チョークの粉の飛散防止)
- ・チョークの粉(2.7g)×5個
- ・送風機(整風器付き)
- ・カメラ4台(模型の4隅に設置)



03-04.実験方法

- ①宮崎県沿岸部の地形(南北の全長164.3km)の約15万分の1スケール模型を発泡スチロールで作成する。



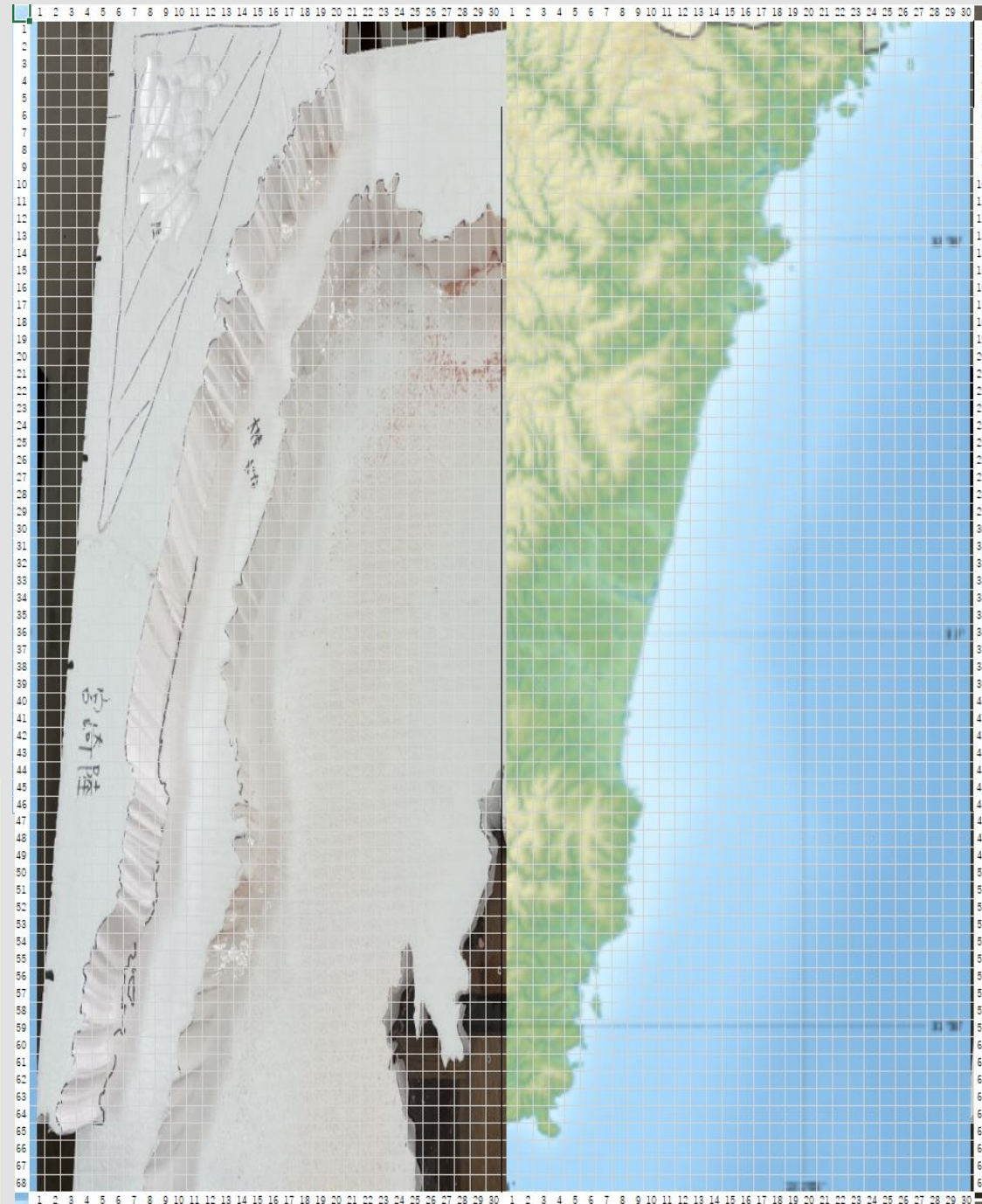
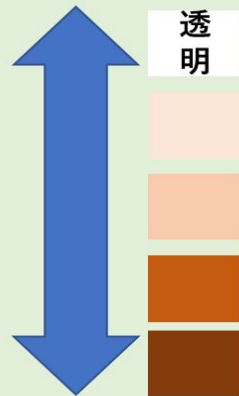
②海流によるMPの動きを、送風機とMPに見立てたチョークの粉を用いて再現する。その際の風速は、4.7m/sだった。

③チョークの粉薬さじ1杯分(2.7g)を送風機で流す。5回行う。

④宮崎県沿岸部の地図にグリッドをつける。

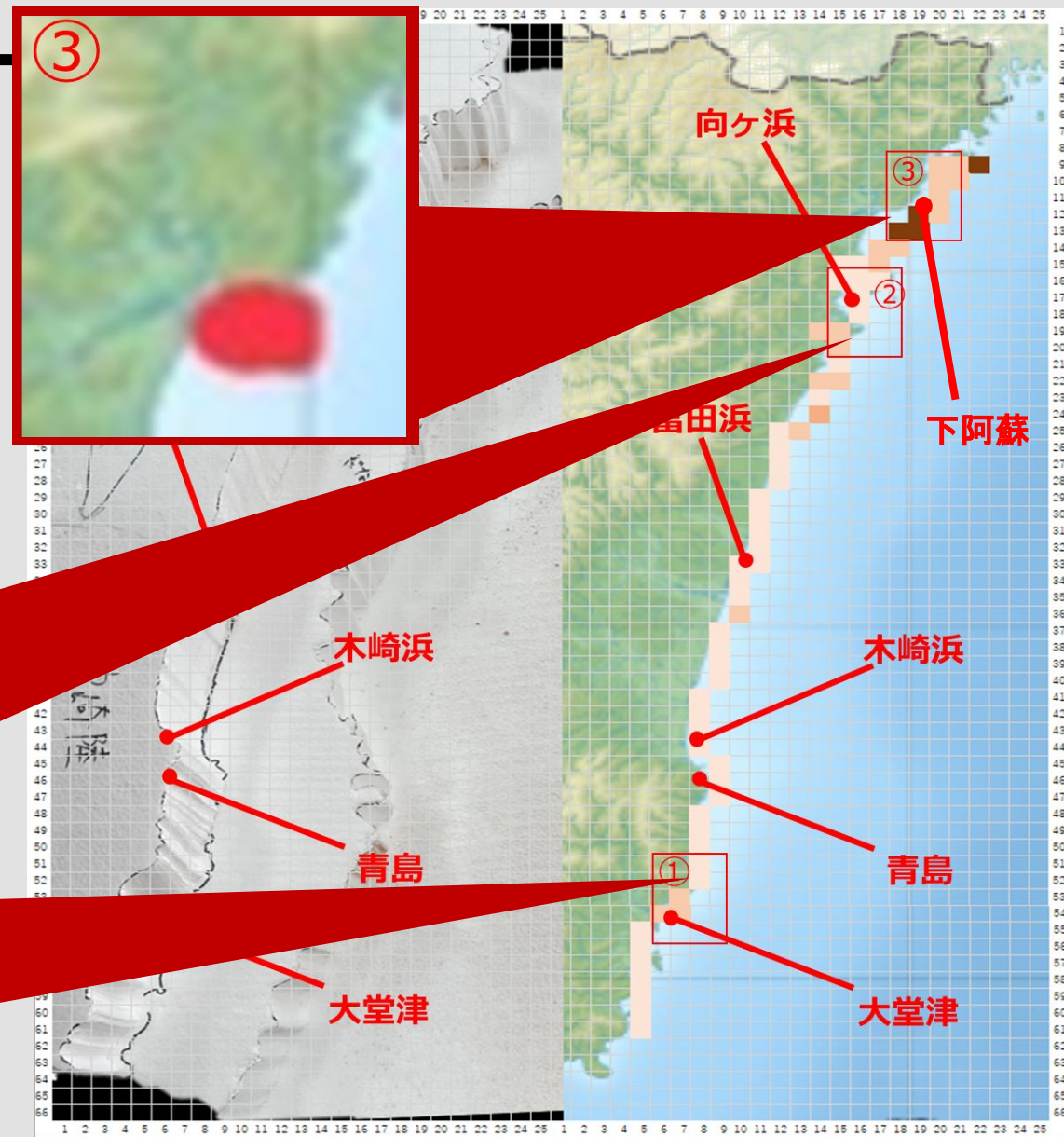
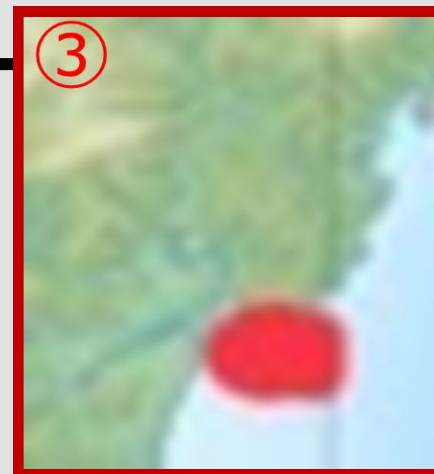
⑤各グリッドのマス目にどのくらい集まったかを5段階で評価する。

1. まったく見えない
2. 注視すればみえる
3. 注視しなくても見える
4. 3の中でも集まっている
5. 4の中でも特に集まっている



03-05. 実験結果

- ・ チョークの粉は、突き出ている部分の南側に多く付着していた(①~③)。
- ・ 県北に向かうにつれ多くなっていた。



03-06. 考察


- ・沿岸部全体にチョークの粉が付着していた

 MPは宮崎県沿岸部全体に存在している。

- ・突き出ている所の南側に多く付着していた

 MPは突き出ている地形の南側に多く存在している。

- ・県北に向かうにつれ多くなっていた

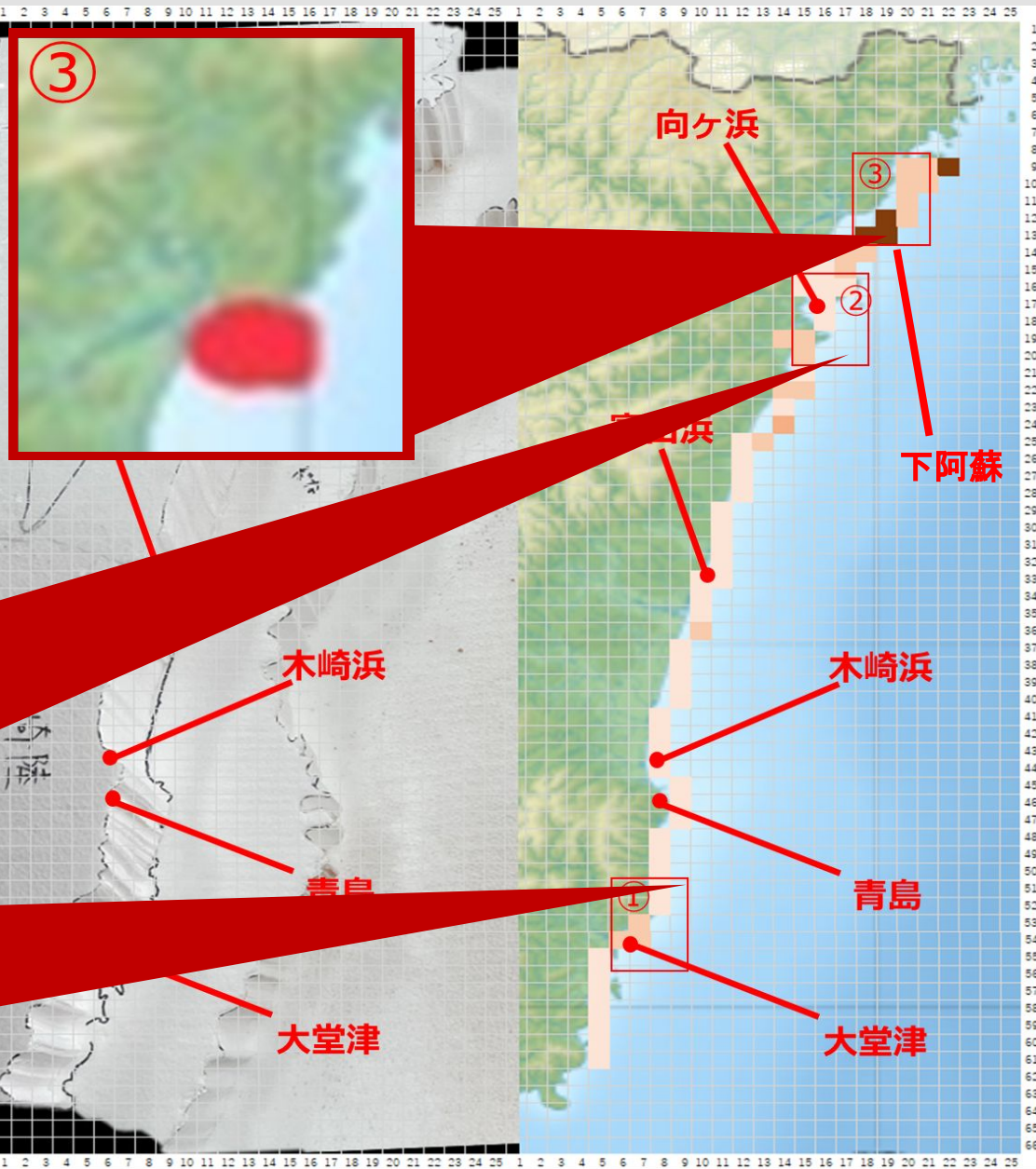
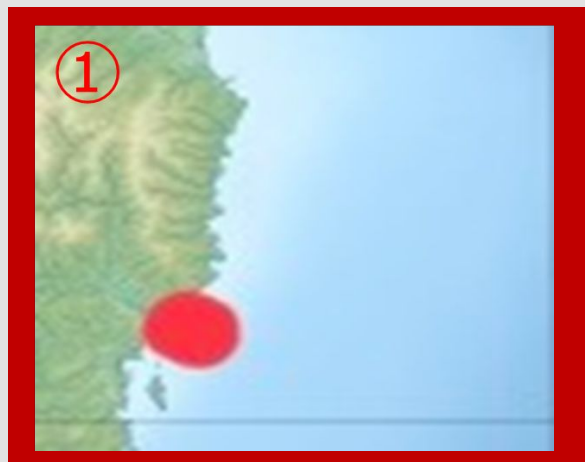
 MPは黒潮に乗り、流れている。

砂浜での現地調査

04-01. 仮説

実験1より

- ・MPは県北に向うにつれ多くなっている。
- ・突き出ている地形の南側(①・②・③)に特に多く存在していると考えられる。

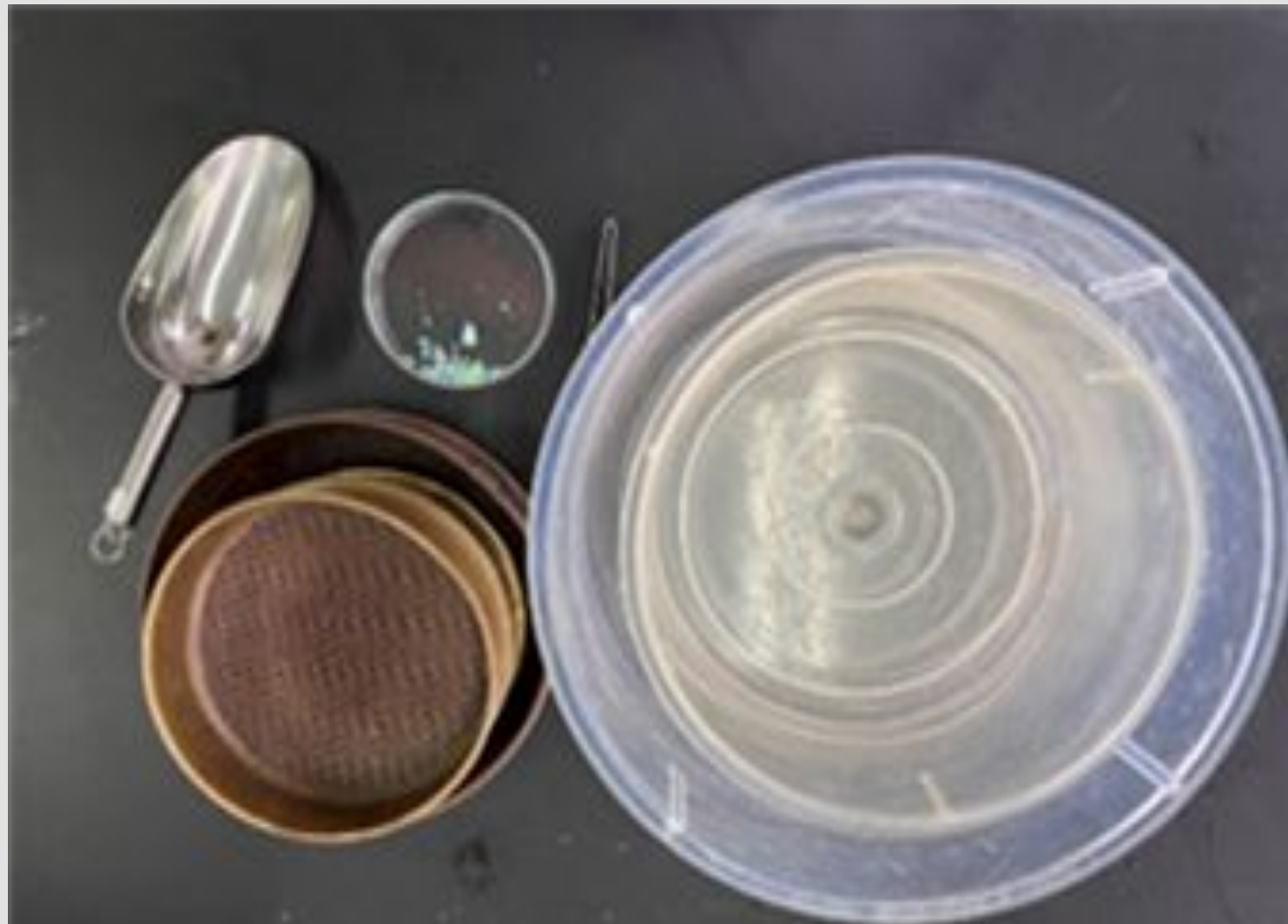


04-02.実験目的

砂中からMPを発見し、MPの集まる条件とその砂浜を解明する。

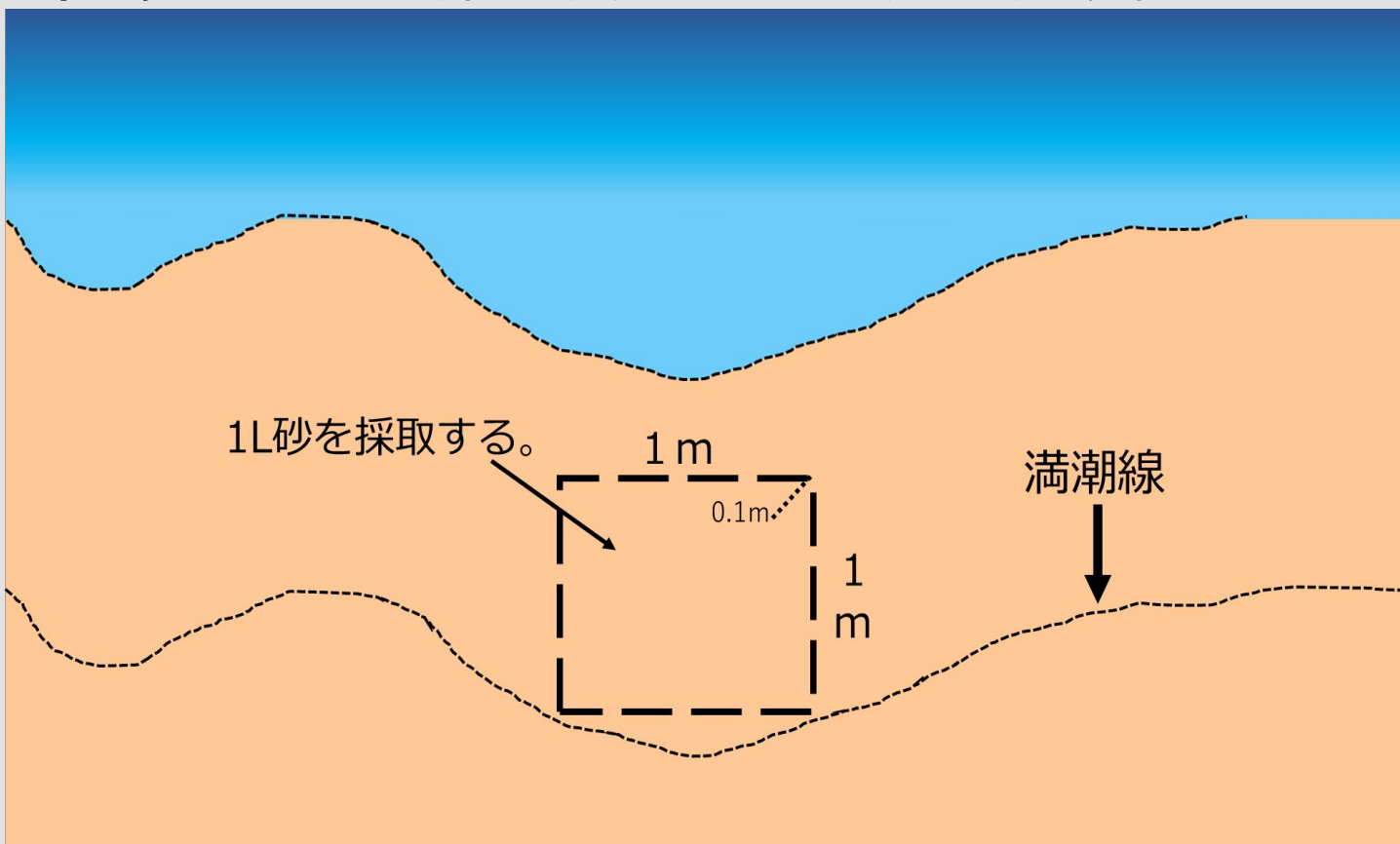
04-03.使用する道具

- ・スコップ
- ・メジャー
- ・ペットボトル
- ・水槽
- ・シャーレ
- ・ピンセット
- ・ふるい(1mm・3mm・5mm)
- ・飽和食塩水

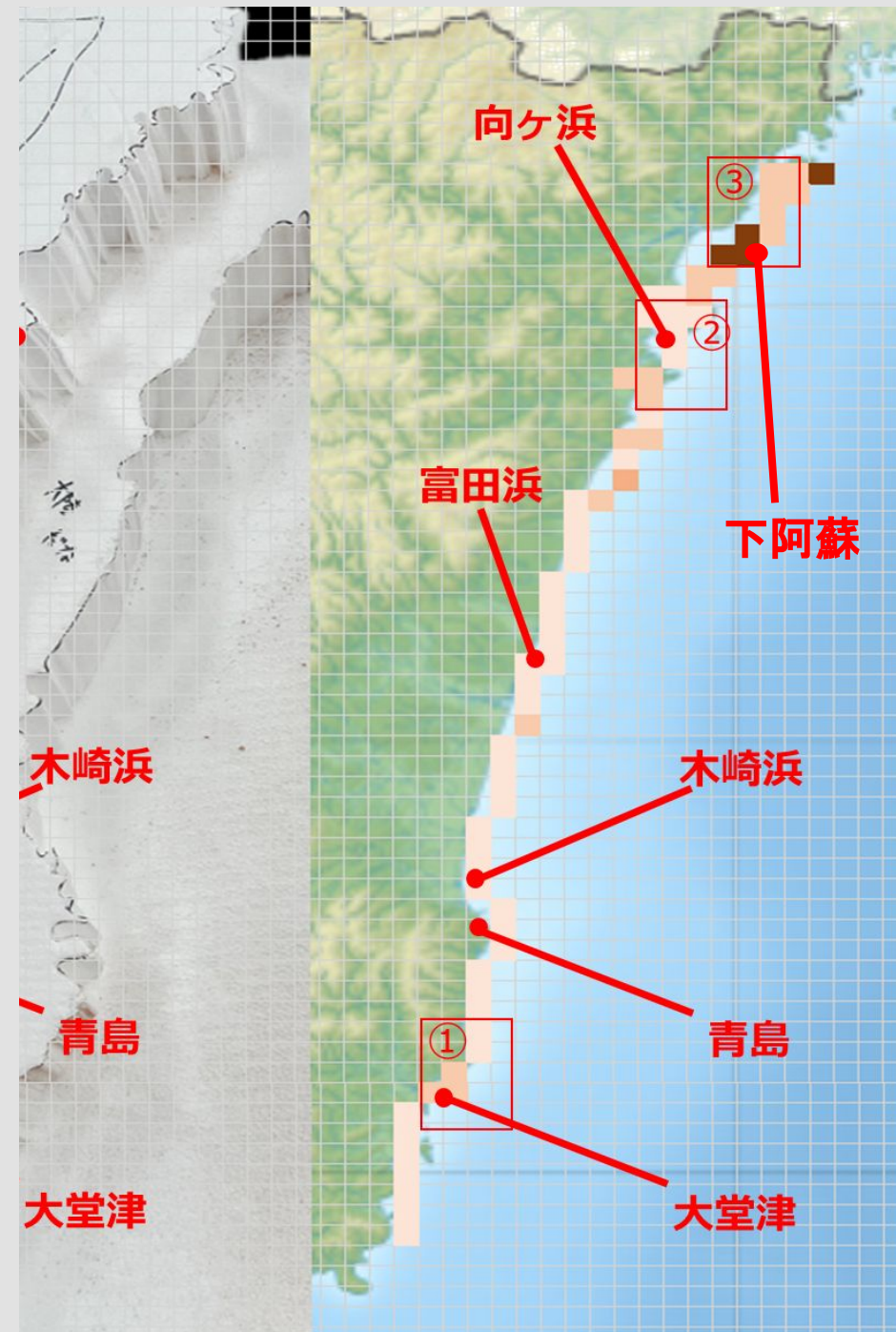


04-04.実験方法

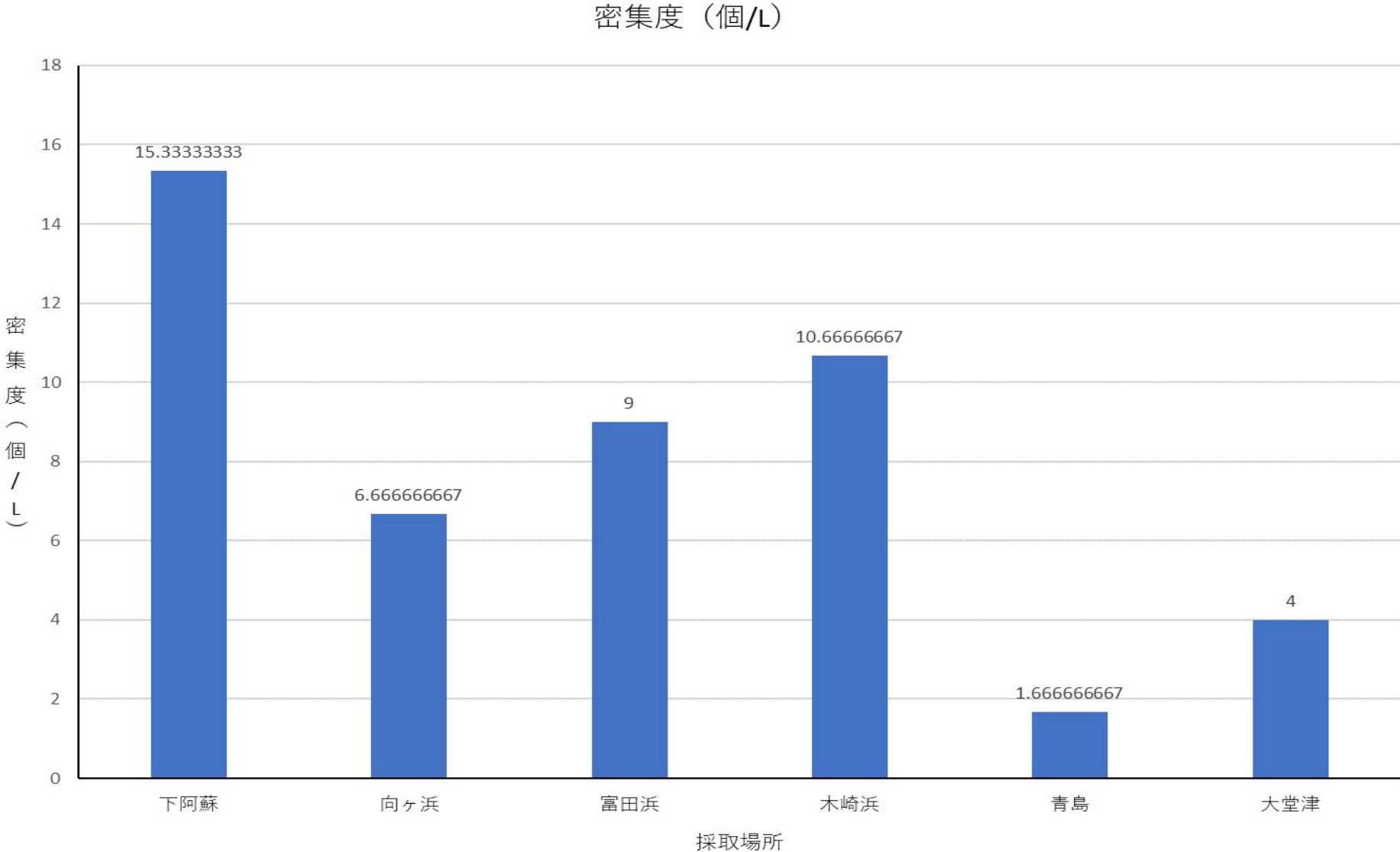
- ①満潮線から1m四方・深さ10cmの収集区域を設定し砂を1L採取する。
各砂浜の両端と中央の3ヶ所で行う。



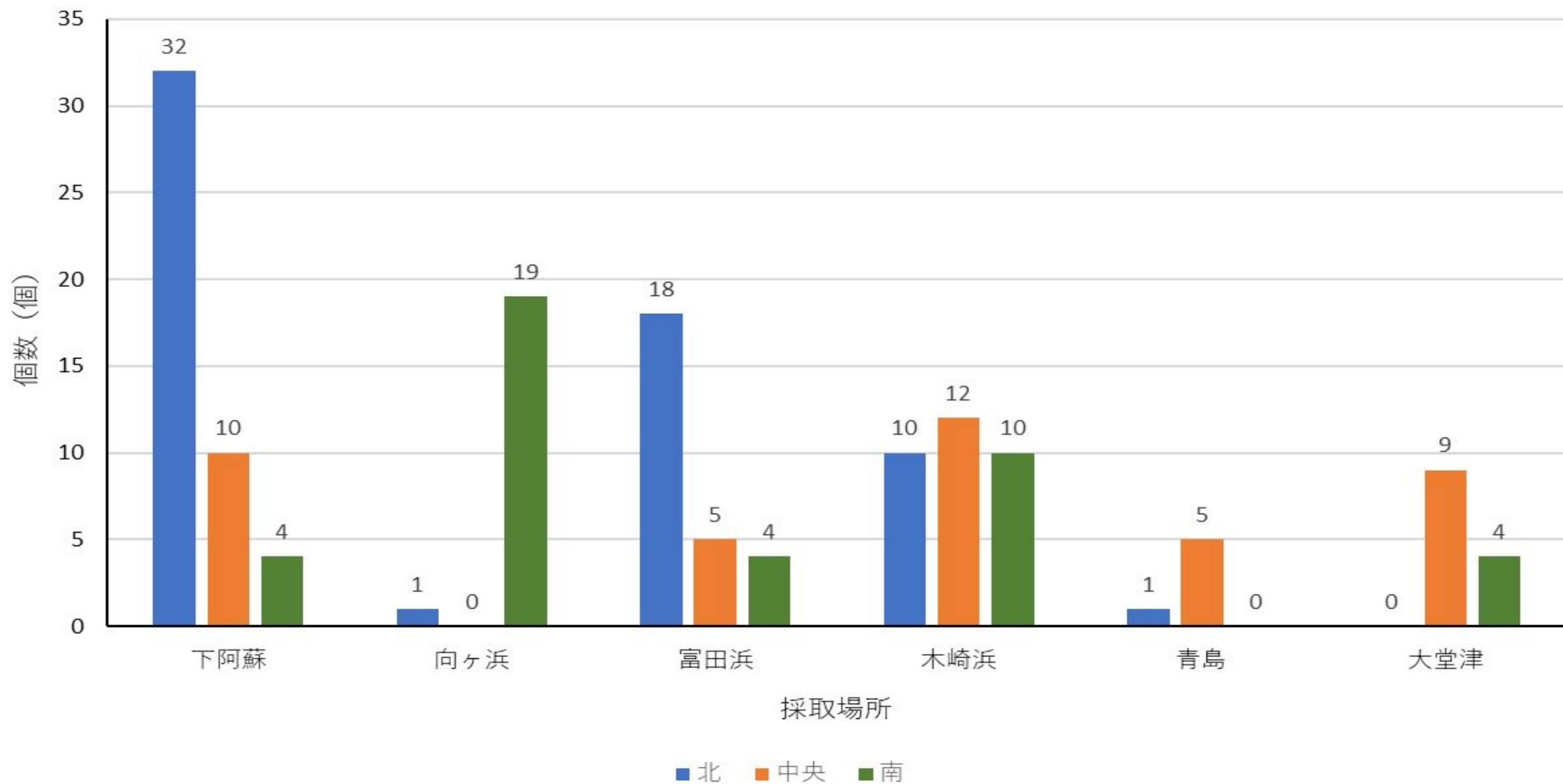
- ②砂をふるいにかけて、MPを見つける。
 - ③飽和食塩水を用いた比重分離を行い、1mm以下のMPを見つける。
 - ④集中度(個/L)に換算し、各砂浜で比較する。
- * 採取は下阿蘇、向ヶ浜、富田浜、木崎浜、青島、大堂津の6ヶ所で行う。



04-05.実験結果



各採取場所での発見できた個数



04-06.考察

突き出ている地形の南側にある砂浜にMPは集まっていた。



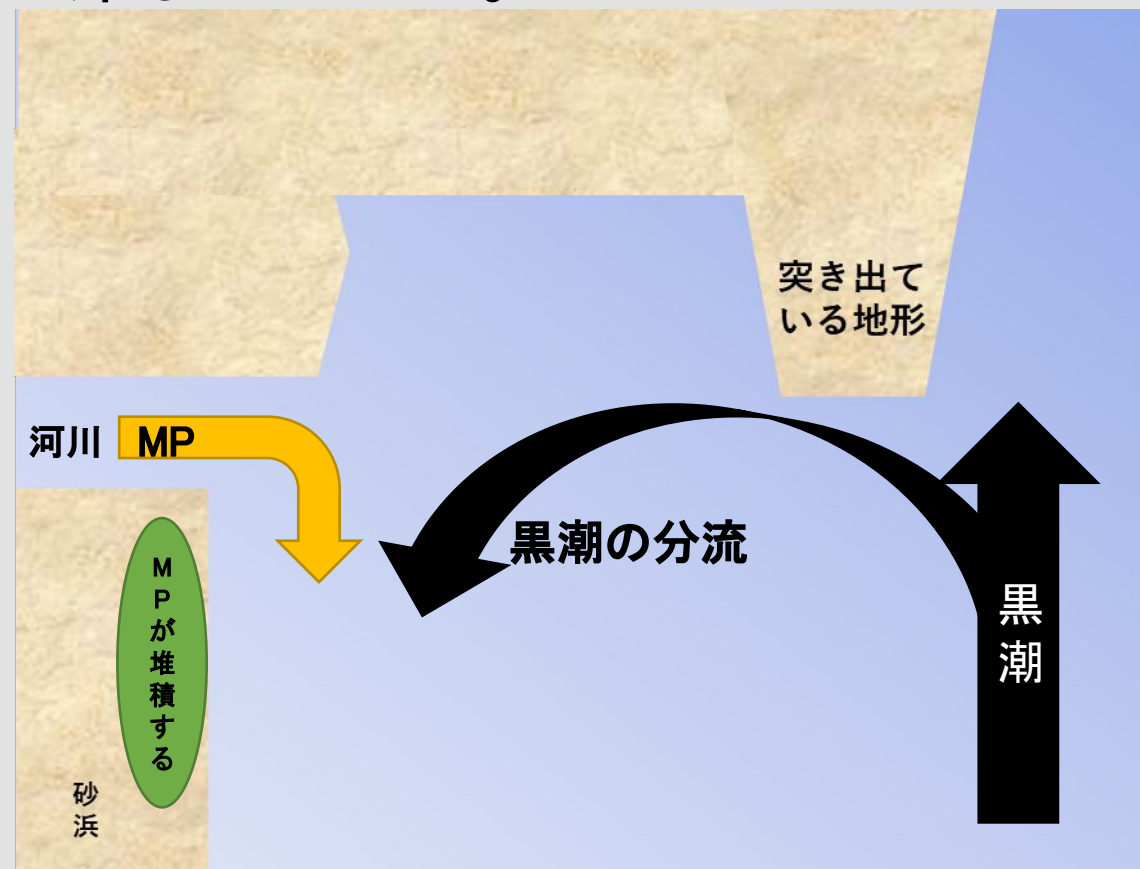
向ヶ浜は沖に突き出ている地形があり、黒潮がその地形にぶつかり分流として河川のある沖に流れる。



河川から流れてきているMPと海からのMPが黒潮の分流によって砂浜の北側に堆積するのではないかと考えた。



実際に向ヶ浜の北側が一番MPが多くあつまっていた
逆に青島は突き出ている地形がないためMPが堆積しなかった。



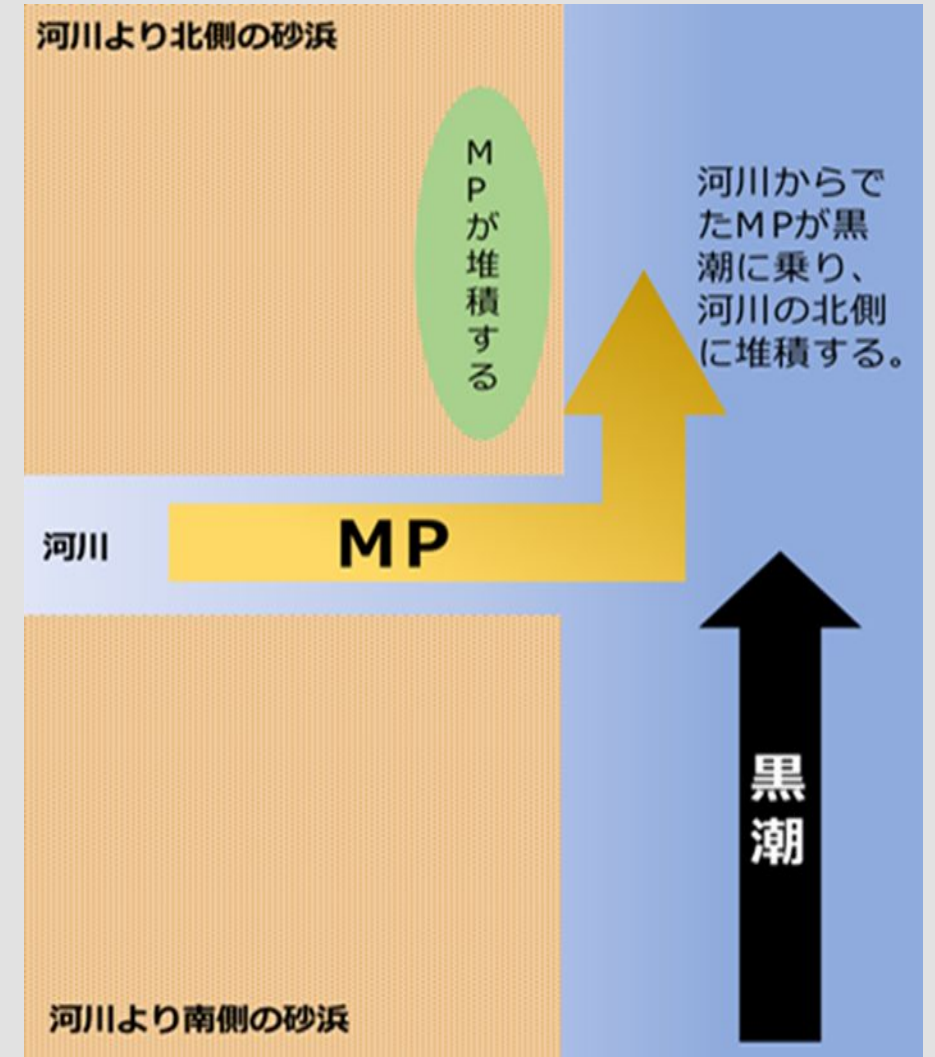
・河川の北側にある砂浜(下阿蘇、富田浜、木崎浜、大堂津)にMPが多く集まっている。



河川から流れ出てきていたMPが黒潮の流れによって河川の北側に堆積したのではないか。



見つかったMPの中に水田で使われたポリエチレン製の肥料カプセル(徐放性肥料カプセル)があった。



結論

MPが多く集まる条件

- ・ 県北にある砂浜
- ・ 河川の北側に存在する砂浜
- ・ 突き出ている地形の南側にある砂浜



MPは下阿蘇に密集する！

収集機器の作成

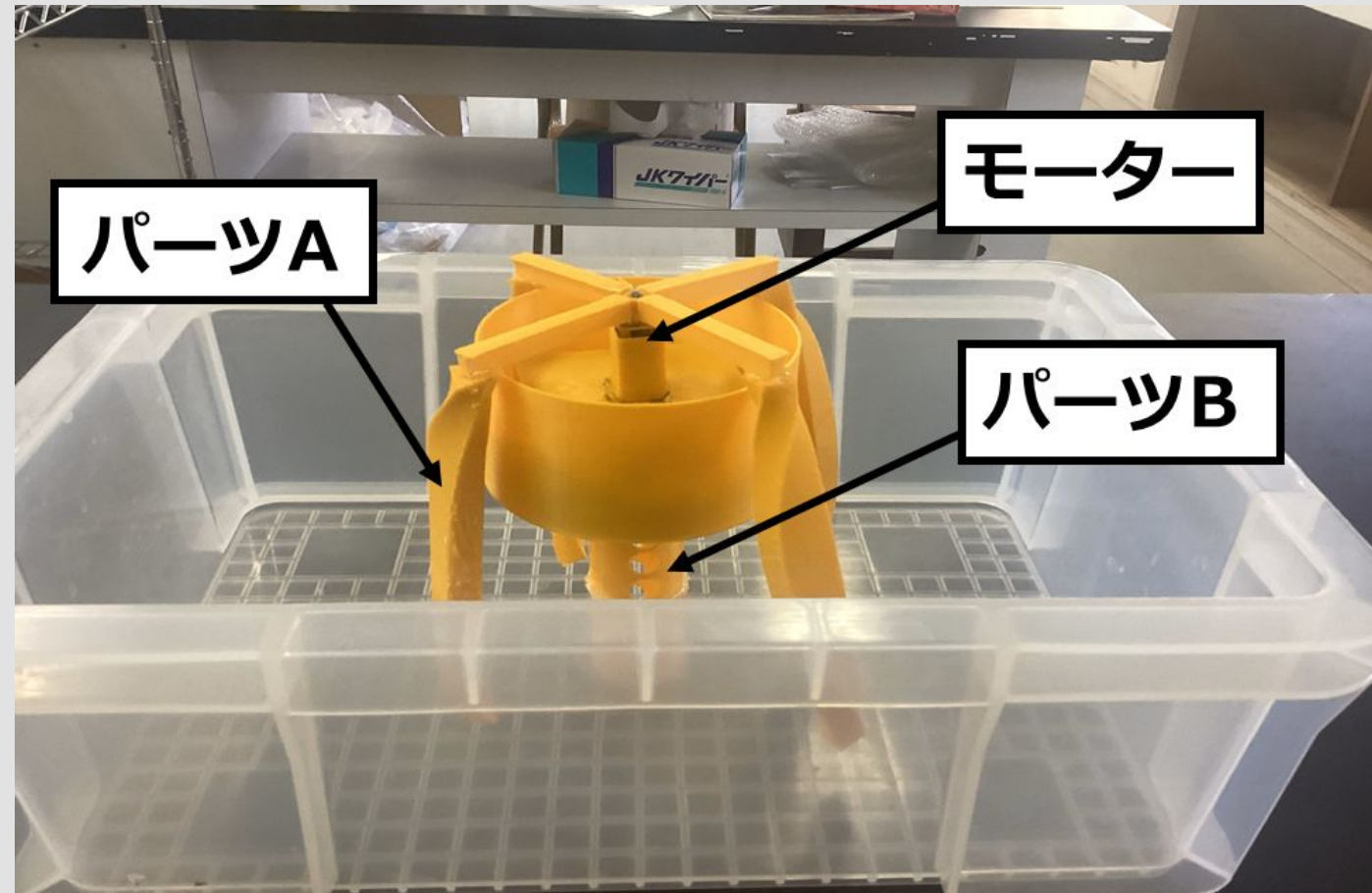
A wide, flat, sandy beach under a cloudy sky, with waves breaking on the right side. The text "収集機器の作成" is overlaid in the center.

05-01.実験目的

下阿蘇で運用できる収集機器を作成する。

05-02模型の仕組み

- ① パーツAを回転させ渦を起こす。
- ② パーツB内にプラスチックごみを収集する。



05-03.使用する道具

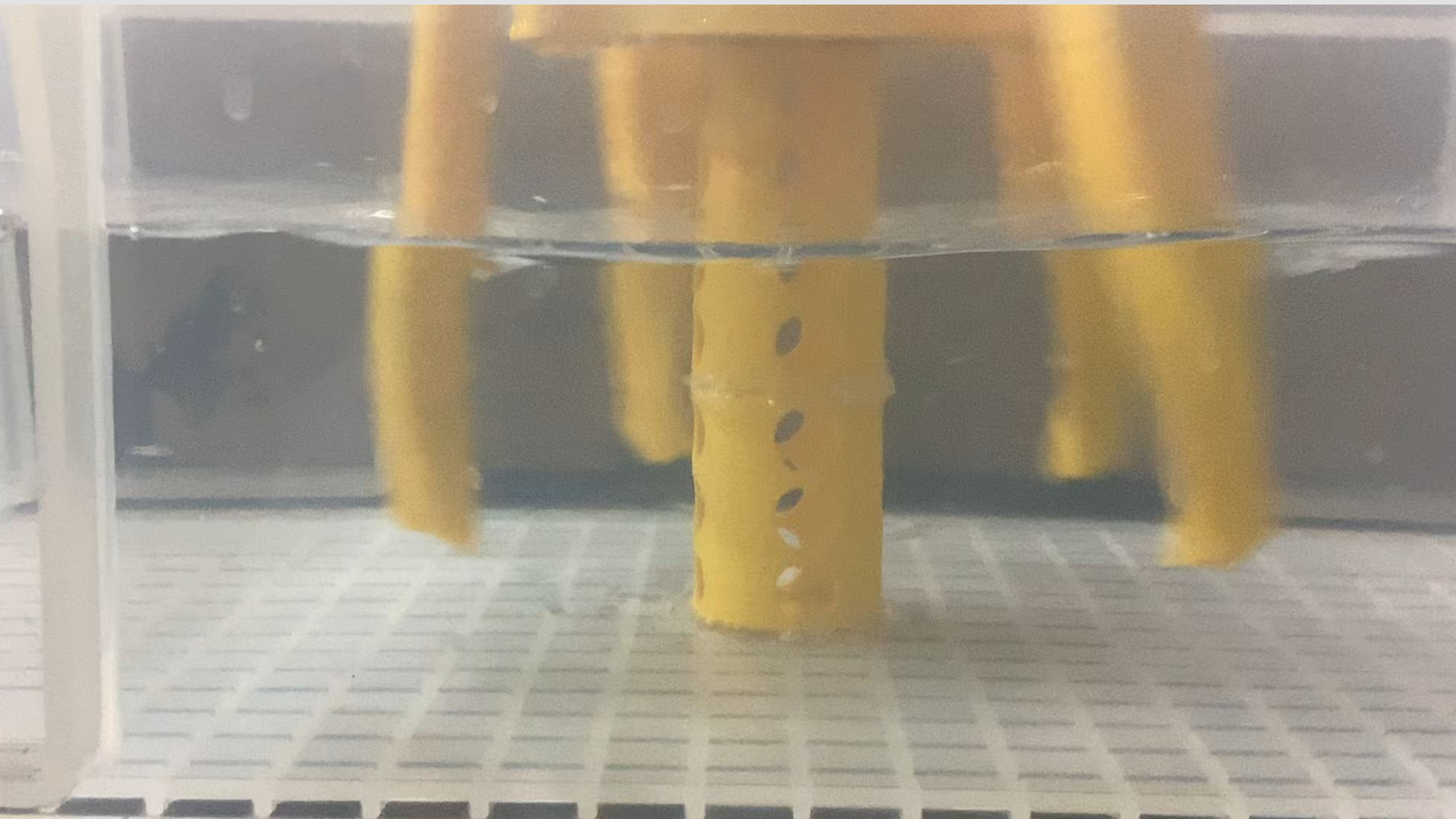
- 1/10スケール模型
- 箱 (34cm×24cm ×12cm)
- 人口海水 (4.2L)
- プラスチックビーズ (PPとPVC各25個ずつ使用)



05-04.実験方法

- ①箱内に人工海水とプラスチックビーズを入れる。
 - ②パーツAをモーターで30秒間回転する。
- ※実験は50回行う。

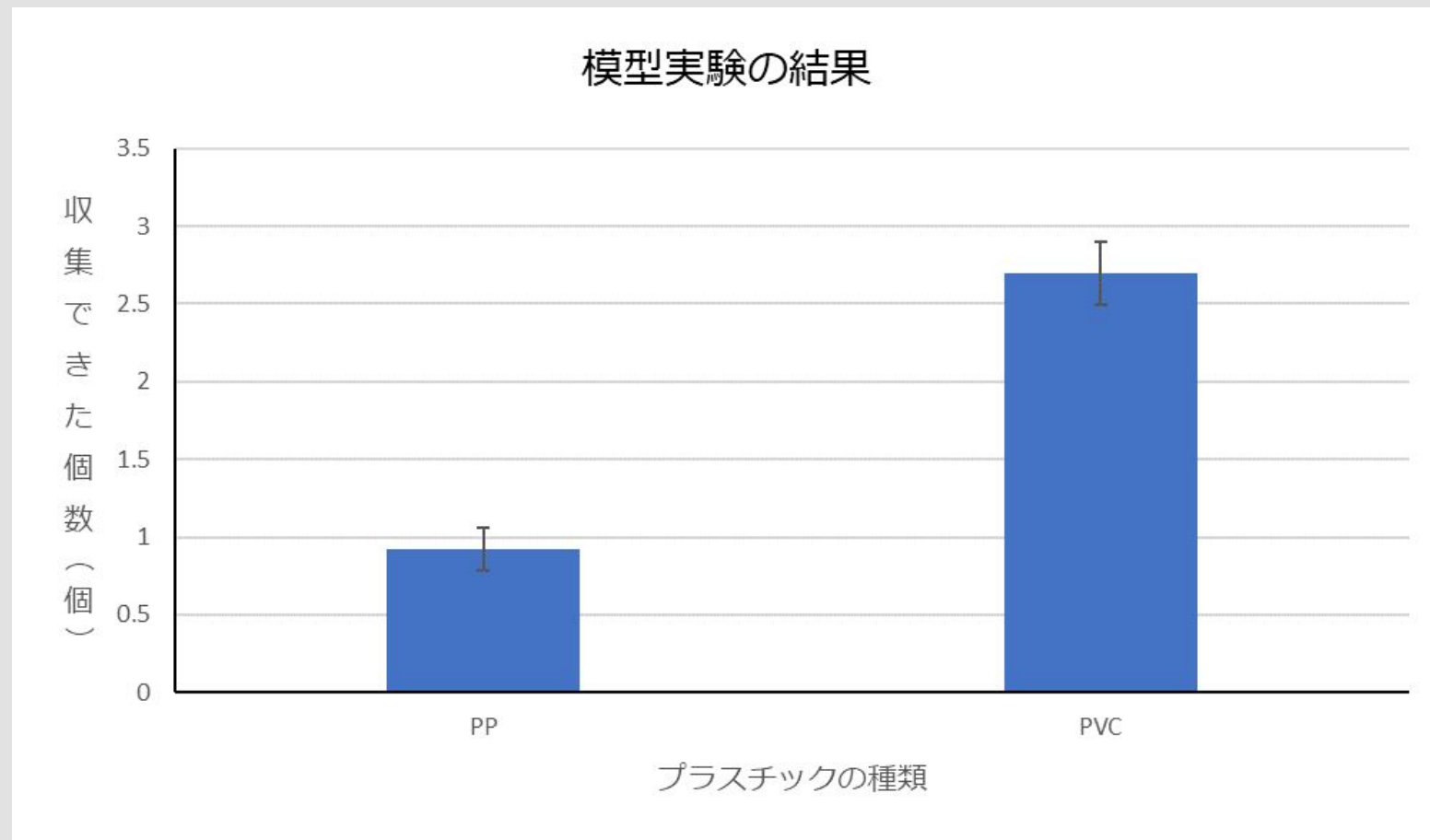




05-05.実験結果

P P...平均**0.9** \pm 0.139503 (個)

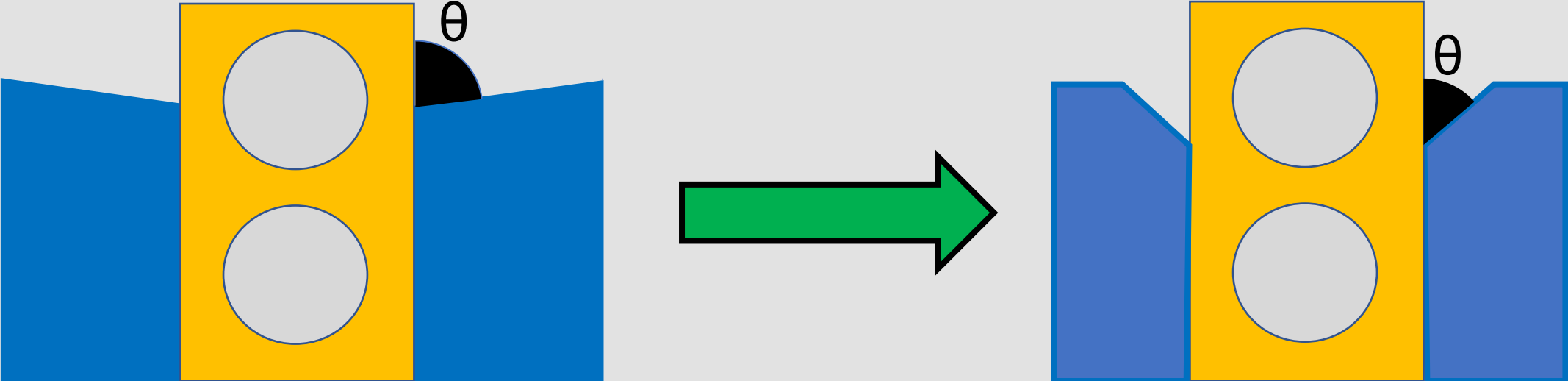
PVC...平均**2.7** \pm 0.202535(個)



05-06. 考察

渦は起きたが中心には集まらなかった。

 渦の角度が大きく中心に集まる力が足りなかった。



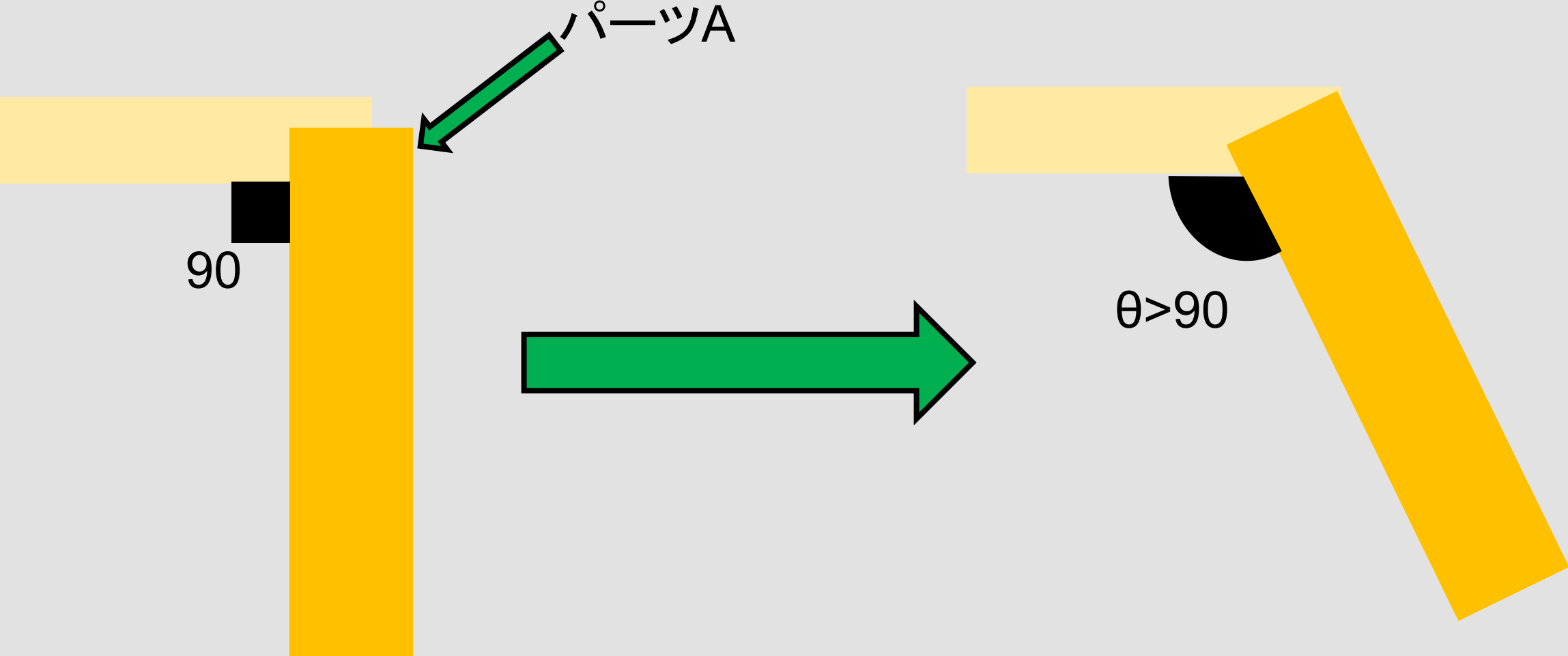
05-06. 考察

② 中心に集まったMPがパーツBに入りきっていない



パーツBに吸い込む機械を作る

05-07.改善点



06.まとめ

現在世界でMP問題が深刻化している。

MPの密集する地形を解明するために、宮崎県沿岸部の模型を用いた模型実験と、海浜での砂採取調査を行った。

MPに集まる条件下を満たしていた下阿蘇に集まる!!

渦を起こし、渦の中心にプラスチックを集める機器を作成する。今回は収集機器の1/10スケール模型を作成し、実験を行った。

渦が中心に向かう力が弱くあまり収集できなかった。

07. 今後の展望

実験1 模型実験

- ・より精度の高い模型を作る。
- ・水を用いた実験を行う。

実験2 砂採取調査

- ・より多くの砂採取調査を行う。

実験3 収集機器実験

- ・より大きな渦が起こせるパーツAを作成する。
- ・実際のサイズで作成する。
- ・実際に下阿蘇で運用を行う。

08.参考文献

・マイクロプラスチック問題とは？海の生態系への影響を解説

https://wisdom.nec.com/ja/feature/sdgs/2021081301/index.html?cid=wis_ana_yss-das_proactive&yclid=YSS.1001162652.EAlalQobChMIldrisKmR-gIVma2WCh3jgw-cEAAYASAAEgIIBvD_BwE

・海洋マイクロプラスチックの採集・調査・分析方法まとめ

<https://lessplasticlife.com/marineplastic/how-to-analyze-microplastics-at-sea/>

・海流の地図

<https://www.sciencedirect.com/science/article/.pii/S0025326X11003055>

・

・Micro plastics in the marine environment — ScienceDirect

<https://www.sciencedirect.com/science/article/.pii/S0025326X11003055>

・ジャイヤについて

<https://marinedebris.noaa.gov/info/patch.html>

09.謝辞

本研究において、御指導頂いた宮崎北高等学校の先生方、砂の採取に協力してくれた方々にこの場をお借りして感謝を申し上げます。

A wide, flat beach with a blue sky and ocean in the background. The text is centered in the middle of the image.

ご清聴ありがとうございました。