

# 海洋生態系と人間社会の両立を目指して

- ・アマモの発芽・育成装置及び方法
- ・小魚を巻き込まないマイクロプラスチック回収装置

明治大学附属八王子高等学校 1年 嘉手納 杏果



# 自己紹介

- 小学4年生で初めて特許取得
- **特許**は**9件**取得
- 全日本学生児童発明くふう展で  
最高位の**恩賜記念賞**、**内閣総理大臣賞**、**文部科学大臣賞**など受賞
- 世界青少年発明工夫展 IEYI で**4年連続金賞**受賞
- 発明で人が喜んでくれる経験



# アマモの発芽・育成装置および方法

## アマモとは



- ・ 二酸化炭素を吸収し酸素を放出する海草
- ・ ブルーカーボンとして注目
- ・ 魚のすみかで「海のゆりかご」



# アマモの発芽・育成装置および方法

## アマモの課題

海での発芽率は **1～3%**



アマモを増やしたい



# アマモの発芽・育成装置および方法

花枝採取から  
種を熟成

・ 自生しているアマモを傷つけない



・ 2か月間、海水で熟成

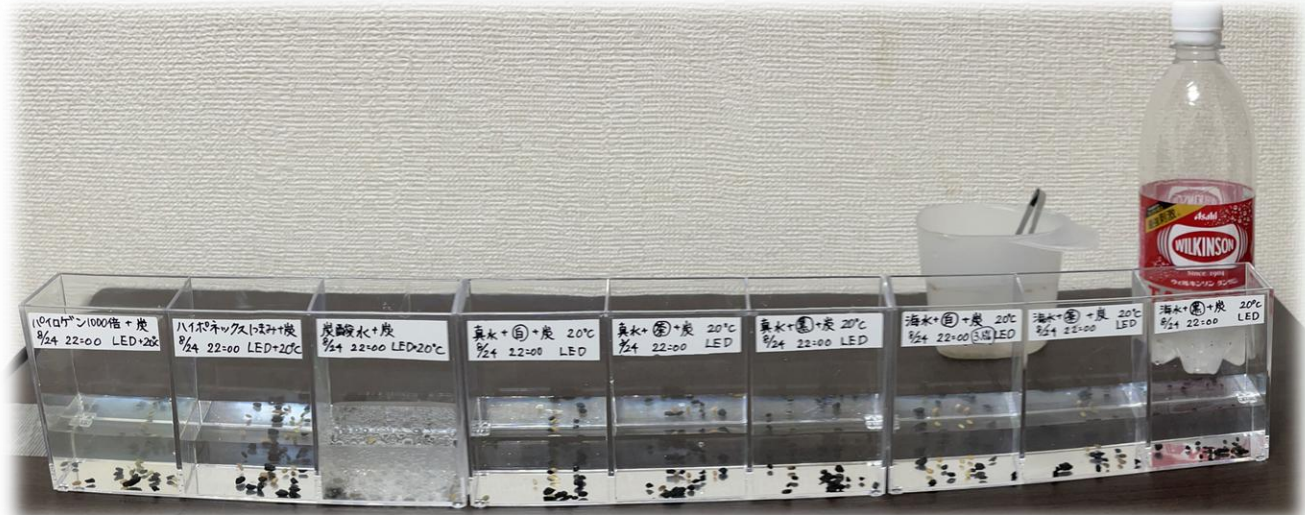


# アマモの発芽・育成装置および方法

## 発芽水の研究

20パターンの発芽水を研究

健康ドリンク・肥料・お酢・炭酸水・  
ヨーグルト・塩こうじなど・・・



発芽に最適な**発芽水**を発明

8月に発芽



## アマモの種の発芽記録 実験まとめ

2023/8/24 22:00実験開始

※はじめに健康ドリンクに漬けた種が数日で沢山発芽したを実験①とし、その結果に間違いがないかの確認及び、その他の液との比較実験として、実験②～スタート。

水温は約20℃ / 全ての液体に炭を入れ、LEDを照らした環境で、どの液体がいつ発芽するかを記録

		②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑳	
経過	液体	真水	真水	真水	海水	海水	海水	健康ドリンク	肥料	炭酸水	バラ：N、P、 Si、CO2	黒米酢 +水	塩こうじ +真水	ヨーグルト	水質改善 セラミック	ハ：N、P、 Si、CO2	健康ドリンク /LEDなし	りんご酢	梅酢	梅酢 +炭酸水
日数	種個数	白5個	茶5個	黒5個	白5個	茶5個	黒5個	MIX8個	MIX8個	MIX8個	MIX12個	MIX5個	MIX5個	MIX4個	MIX5個	MIX8個	MIX6個	MIX5個	MIX8個	MIX8個
0日											2	×	×	×	×	×		×	×	×
	22:00	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	×	×	腐敗	×	×	×	×	3	×
	12時間後	×	×	×	×	×	×	1	×	×	2	1	×	中止	×	1	2	×	3	×
	24時間後	×	×	×	×	×	×	3	×	×	3	2	×		×	1	2	×	3	×
1日目								38%			25%	40%				13%	33%		腐敗	腐敗
	36時間後	×	×	×	×	×	×	4	1	×	3	2	×		×	2	3	×	中止	中止
	48時間後	×	×	×	×	×	×	4	1	×	4	2	×		×	3	—	×		
2日目								50%	13%		33%	40%				38%	50%			
	60時間後	×	×	×	×	×	×	5	1	×	4	3	×		×	3	3	×		
	72時間後	×	×	×	×	×	×	5	1	1	4	3	×		×	4	4	×		
3日目								63%	13%	13%	33%					50%	67%			
	84時間後	×	×	×	×	×	×	6	3	2	5	3	×		×	4	4	×		
	96時間後	1	×	1	×	×	×	6	3	2	5	3	×		×	4	4	×		
4日目		20%		20%				75%	38%	25%	42%	60%				50%	67%			
	108時間後	1	×	2	×	×	×	6	3	2	5	3	×		×	6	4	×		
	120時間後	2	1	2	×	1	×	6	3	6	5	3	×		×	6	4	×		
5日目		40%	20%	40%		20%		75%	38%	75%	58%	60%				75%	67%	0%	0%	0%
	132時間後	2	1	3	×	1	×	7	4	6	7	3	×		×					
	144時間後	3	1	3	×	1	×	7	4	7	7	3	×		×					
6日目		60%	20%	60%		20%		88%	50%	88%	58%	60%								
	156時間後	3	1	3	×	1	×	7	4	7	7	4	×		×					
	168時間後	3	1	3	×	1	×	7	4	7	7	4	×		×					
7日目		60%	20%	60%	0%	20%	0%	88%	50%	88%	58%	80%	0%	0%	0%					

# アマモの発芽・育成装置および方法

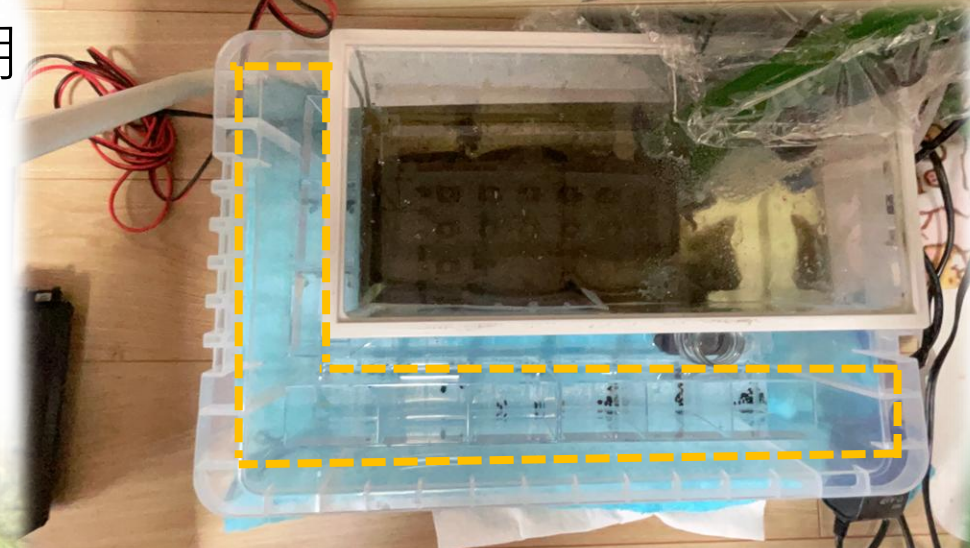
水温コントロール



・ **水槽クーラー** + **結露水** を利用

・ 水槽内の水温：約13°Cに

・ 発芽最適温度：約20°C



# アマモの発芽・育成装置および方法

自然の海：発芽率 1～3%

私の研究：発芽率 **約88%** に  
最短**18時間**で発芽



# アマモの発芽・育成装置および方法

## 育成装置

水耕栽培用LEDライトで  
12時間**明**→**暗**のリズムで光合成





# アマモの発芽・育成装置および方法

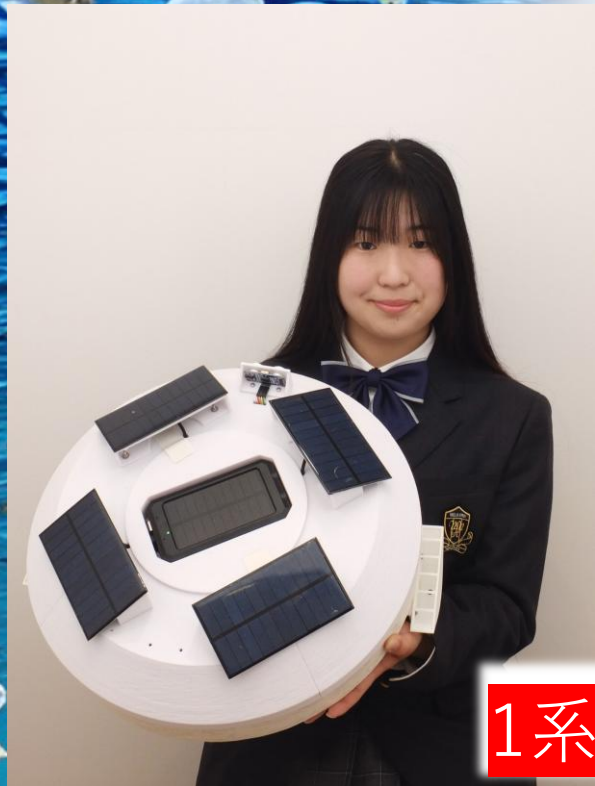
弁理士の阿部伸一先生・東海大学の山田繁和教授のご指導により、研究日誌をそのまま特許出願へ



**特許取得**

# 小魚を巻き込まない マイクロプラスチック回収装置

科学の力で小魚を守る！



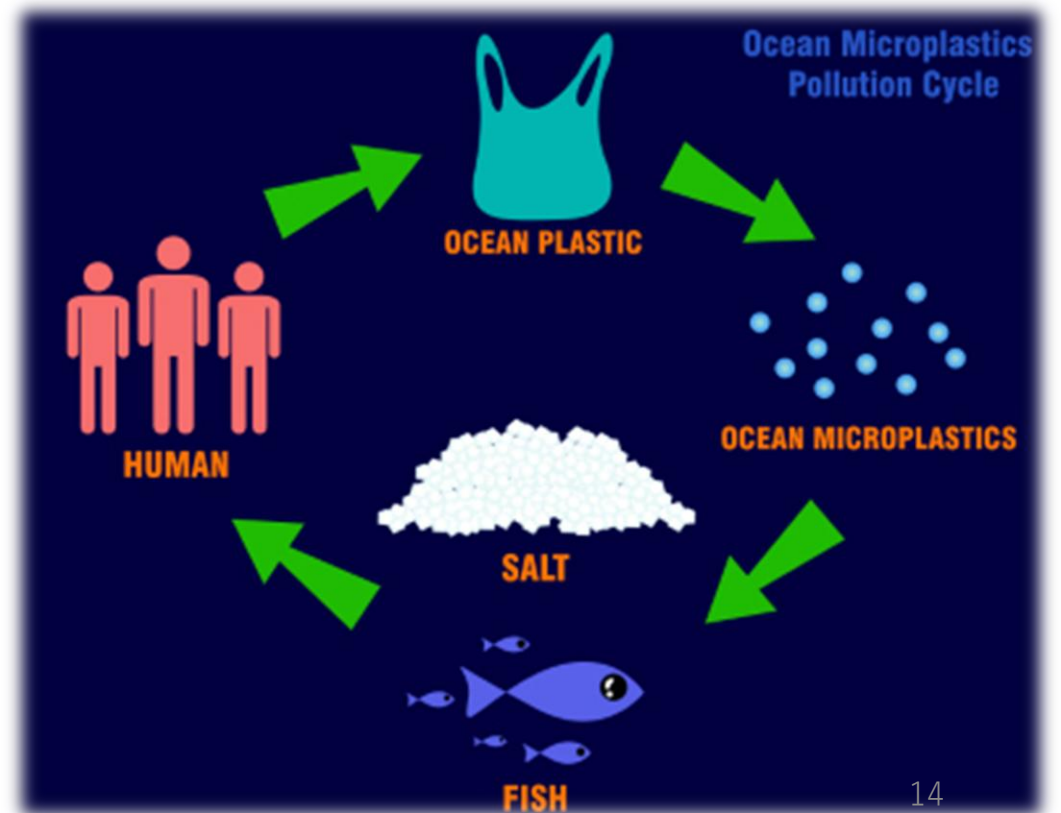
# マイクロプラスチックの現実



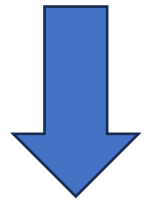
海で回収した  
“本物のマイクロプラスチック”



負の食物連鎖



従来のマイクロプラスチック回収装置



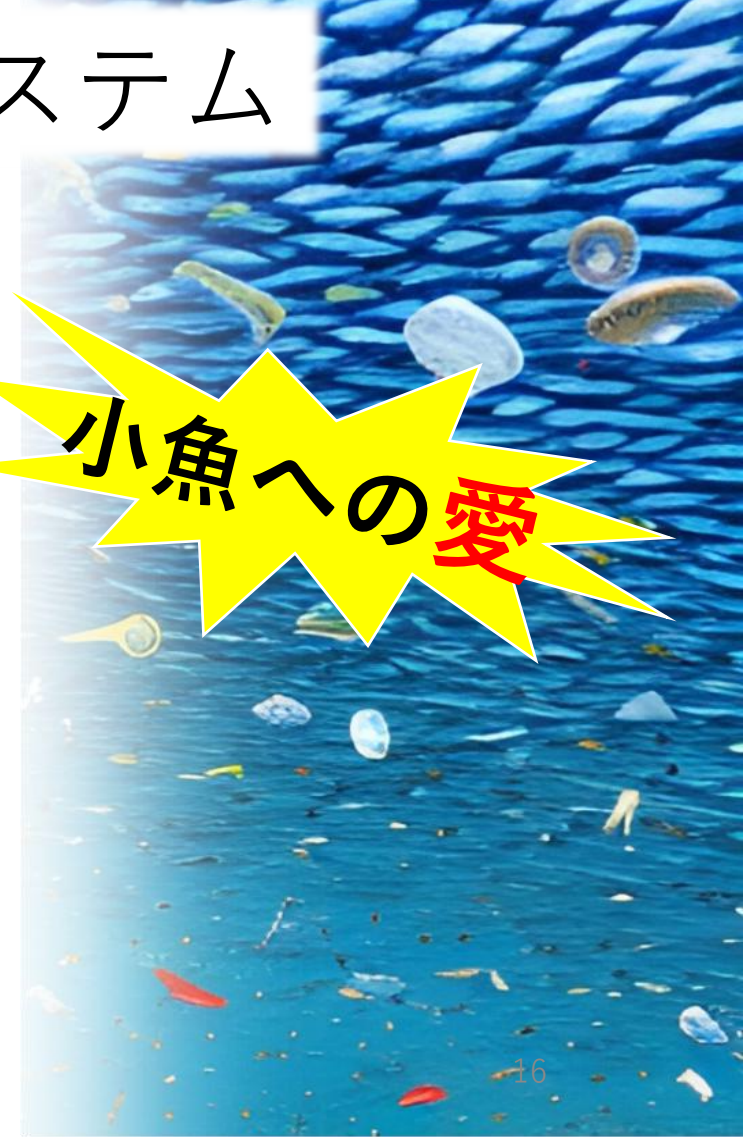
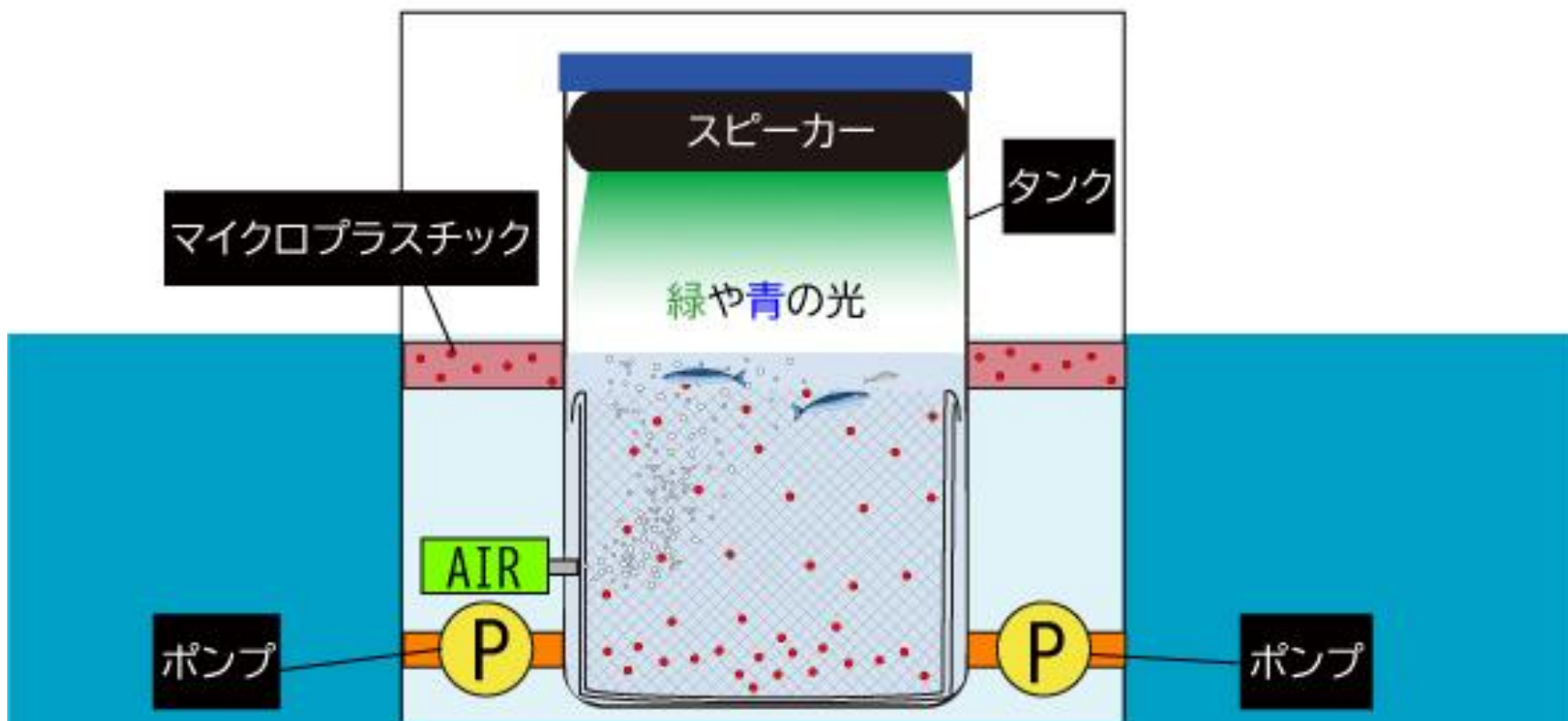
小魚を吸い込んでしまう問題がある



もし小魚が入っても大丈夫！

音と光で自分で外に脱出できるシステム

マイクロプラスチック回収装置



小魚への愛

実験した小魚: 4cmと3cmのカクレマノミ2匹、2.0cm~2.5cmのデバスズメダイ4匹  
 実験日: 2024年9月16日、9月22日

チャイム音 た。 子供の声

◎=  
 △=特

	100Hz	500Hz	1000Hz	5000Hz	7500Hz
1回目	△	アラーム音	△	○	
2回目	○				×
3回目	△	○	△		△

いび

ザトウクジラの

鳴き声

2回目					△
3回目	△	△	○	△	△

ラの鳴き声

	男性のいびき音	バイクの音	トントントントン ドアのノック音	蚊が飛ぶ音	高い鳥の 鳴き声
1回目		×	×	△	△
2回目		△	×	△	△
3回目	×	△	×	○	△

カモメの声

女性の話し声

10000Hz

5000Hz

7500Hz

バイ

500Hz

100Hz

1000Hz



実験した小魚: 4cmと3cmのカクレクマノミ2匹、2.0cm~2.5cmのデバスズメダイ4匹  
 実験日: 2024年9月16日、9月23日

6匹共に同じ行動をしたのでひとつの表にまとめました。

◎=明らかに効果的(小魚が嫌がった) ○=効果的(小魚が嫌がった) △=特に変化なし ×=スピーカーに寄ってきた

	100Hz	500Hz	1000Hz	5000Hz	7500Hz
1回目	△	×	○	△	○
2回目	○	△	△	△	×
3回目	△	○	△	△	△

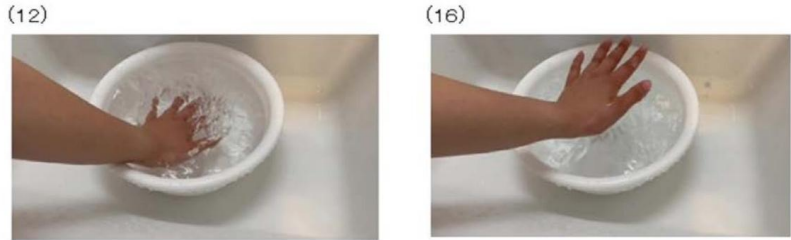
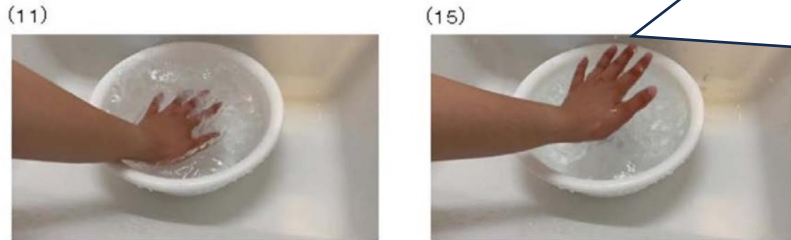
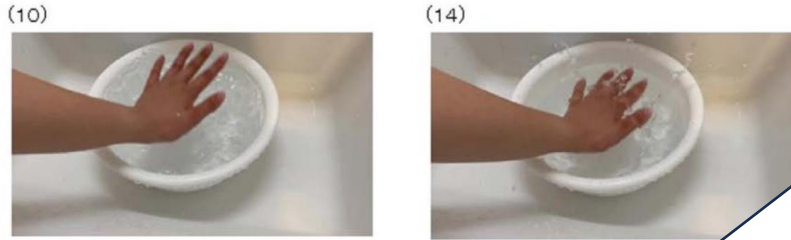
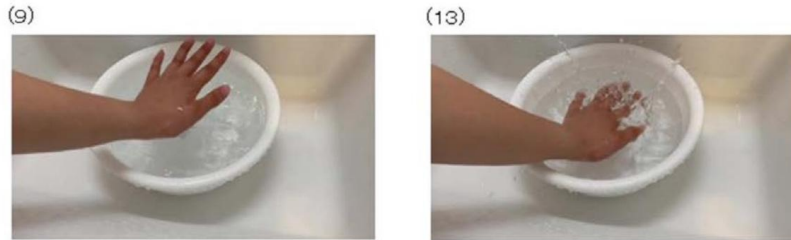
	10000Hz (10KHz)	水が跳ねる音	カモメの声	アラーム音	男性の声
1回目	×	◎	△	△	△
2回目	×	◎	△	×	△
3回目	△	◎	△	△	△

	女性の声 (子供)	女性の声 (大人)	ザトウクジラの 鳴き声	機械音	チャイム音
1回目	△	△	◎	△	△
2回目	△	△	○	△	△
3回目	△	△	○	△	△

	男性のいびき音	バイクの音	トントントントン ドアのノック音	蚊が飛ぶ音	高い鳥の 鳴き声
1回目	×	×	×	◎	○
2回目	×	△	×	○	○
3回目	×	△	×	○	○

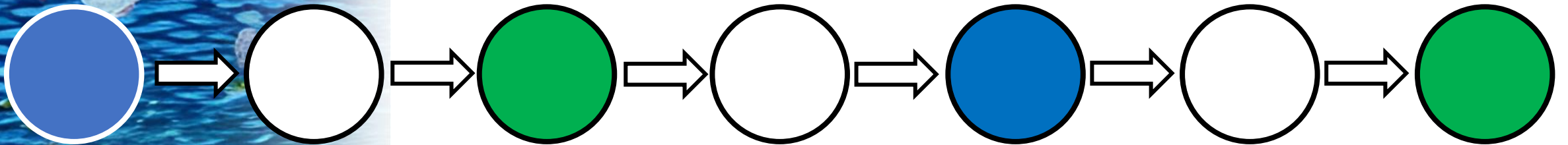
# ①実験で小魚の嫌がる音を特定!

## 「水の跳ねる **ピチャピチャ音**」




②文献などから小魚の嫌がる光について知る

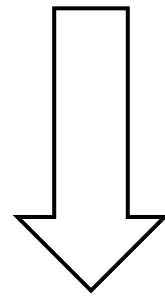
「青や緑の光」



光に慣れさせないようにランダムに



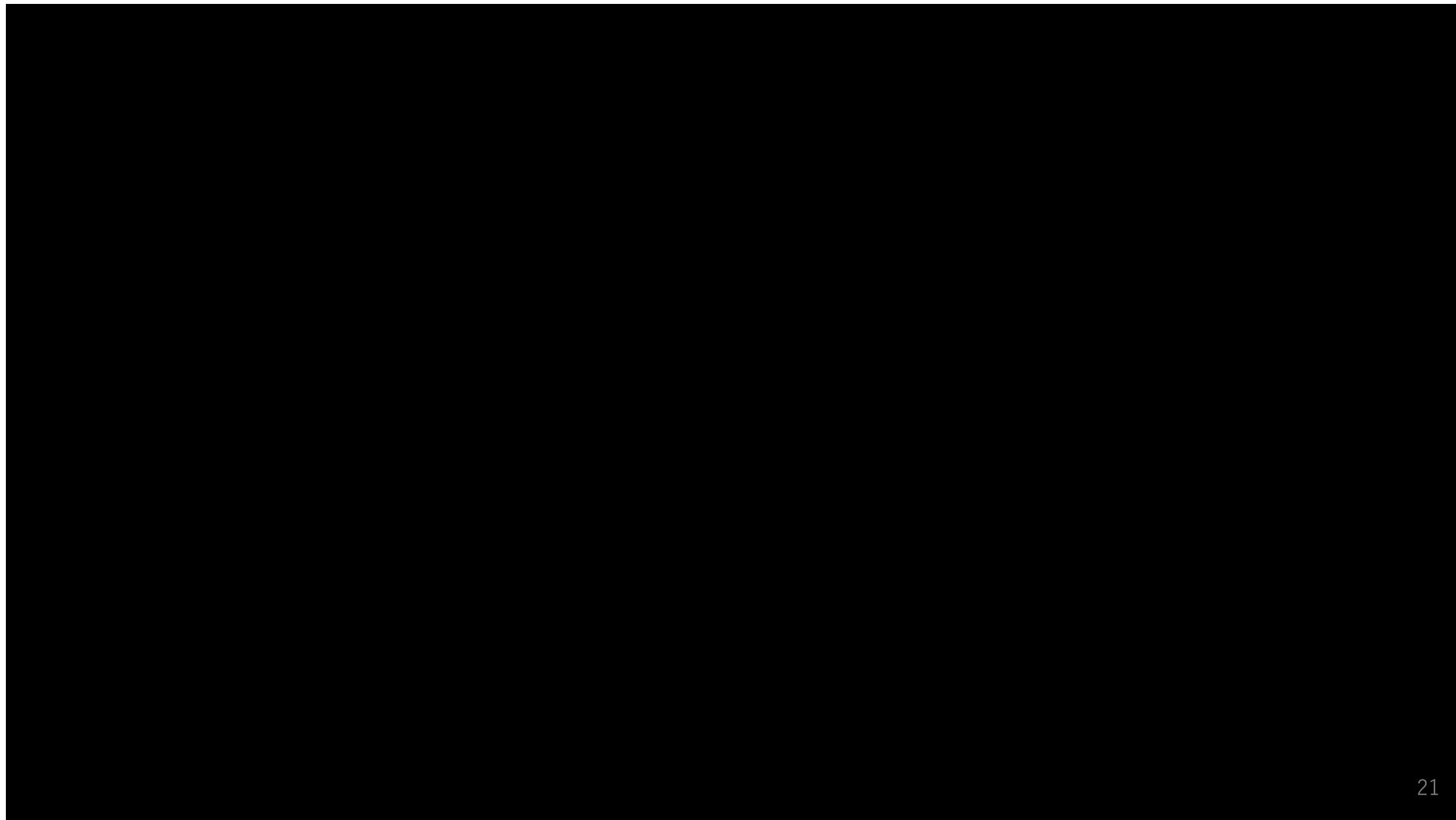
光+音に**エアレーション**を加えると



光の乱反射と音の反響で効果UP

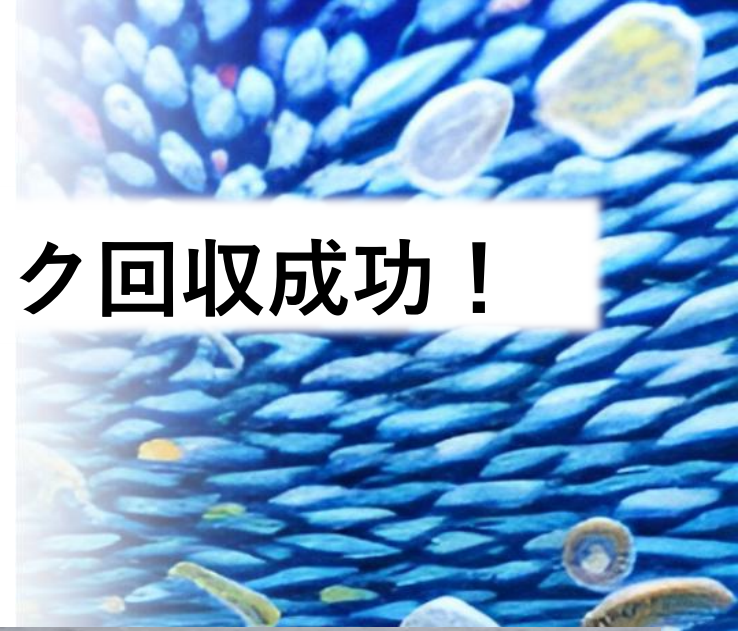


音と光の研究を装置に搭載！ 特許 第7623781号 取得



# 横浜・江ノ島の海で実験

## 小魚を巻き込まずにマイクロプラスチック回収成功！



# 先生方のご指導や受賞の経験を糧に、現在は

一般財団法人トヨタ・モビリティ基金が共同実施する

**東京大学 Good Life on Earth**

で研究開始

—すべての生命が共存できる地球のために—



## SDGs14 「海の豊かさを守ろう」

### 参考文献・参考資料

- ・論文・記事 北里大学 高橋明義教授. “北里大学の研究者らが開発：緑色LEDでヒラメ・カレイの成長速度が1.6倍に” 日本トピックス (nippon.com), URL: <https://www.nippon.com/ja/japan-topics/g02083/> (参照日：2022年3月29日)
- ・特許参考文献 【特許文献1】特開2022-66030号公報 【特許文献2】特開2022-108255号公報 【特許文献3】特開2024-42846号公報 【特許文献4】特開2014-171411号公報 【特許文献5】特開2016-111943号公報 【特許文献6】特開2024-20706号公報 【特許文献7】特開昭62-239935号公報
- ・セミナー参加 同高橋明義教授「北里環境科学センター主催 高橋明義教授のセミナー」—2024年11月9日参加