

第6回京都大学・日本財団

森里海シンポジウム報告書

高校生と考える

未来の風景

守りたいものと変えたいもの

シンポジウム企画

京都大学

森里海ポスターセッション

by ONLINE



第6回 京都大学・日本財団 森里海シンポジウム

2021年3月13日(土)

主催 京都大学森里海連環学教育研究ユニット
共催 日本財団
京都大学フィールド科学教育研究センター
京都大学野生動物研究センター

タイムテーブル

9:00~12:00 シンポジウムプレ企画 京都大学 森里海ポスターセッション by ONLINE

9:00	開会あいさつ／趣旨説明
9:15	要旨説明動画の発表
9:55	前半Aグループ発表／質疑応答
10:45	後半Bグループ発表／質疑応答
11:35	全体講評
11:50	賞の発表／閉会あいさつ

13:00~17:00 高校生と考える未来の風景－守りたいものと変えたいもの－

13:00	開会あいさつ／趣旨説明
13:10	主体発表 パナソニック株式会社／株式会社モンベル／京都大学野生動物研究センター／株式会社電通／NPO法人りぼん／環境省（発表順）
15:40	パネルディスカッション／質疑応答
17:00	まとめ／閉会

スタッフ・発表者

司会・進行

フィールド科学教育研究センター 赤石大輔

あいさつ

日本財団海洋事業部 高階大輔

ファシリテーター

フィールド科学教育研究センター 徳地直子
舘野隆之輔
後藤龍太郎
坂野上なお
鈴木啓太
野生動物研究センター 木下こづえ
福島誠子

発表者

パナソニック株式会社 中田公明
株式会社モンベル 竹山史朗
野生動物研究センター 木下こづえ
株式会社電通 木下さとみ
NPO法人りぼん 河本昌也
環境省自然環境局 羽井佐幸宏
琵琶湖環境科学研究センター 法理樹里

グラフィック・ファシリテーター あるがゆう

森里海ポスターセッション by ONLINE

フィールド科学教育研究センターは、高校と大学をつなぐ事業を積極的に推進し、連携高校の研究活動を支援しています。森里海ポスターセッションは、1年間の研究活動の発表の場。それぞれの地域に寄り添った着眼点から自然を見つめた成果をポスターで発表しました。

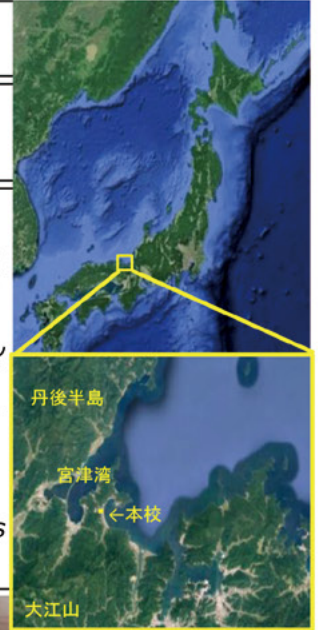
ポスターは、(1)研究計画および考察、(2)メッセージ性・パッション、(3)ポスターのデザイン、(4)森里海連環の説得力の4つの要素について、センターの教員が採点。それぞれのポスターのすぐれた点を表彰しました。

高校名	ポスタータイトル	賞
福岡県立伝習館高等学校	ニホンウナギの飼育環境におけるクスノキ落葉の役割を追究する水槽の環境から見えてきた森里海の繋がりを紡ぎなおすことで持続可能な環境を維持できること	森賞
広島県立広島国泰寺高等学校	海におけるマイクロプラスチック汚染指標の作成	里賞
東京都立八王子東高等学校	多摩川・浅川の台風第19号後の環境・生体の変化から考察する理想の河川	海賞
和歌山県立海南高等学校	有田川の水質調査 自然と人とのかかわり	オーディエンス賞
愛媛県立西条高等学校	千町(Senjo)が結ぶ新しいコミュニティの構築	オーディエンス賞
京都府立海洋高等学校	寄生虫から親ナマコを守れ!	企画賞
京都府立西舞鶴高等学校	夏期実習「地球環境と海の生態系」の調査結果 ヒメカノコアサリとクモヒトデの関係	企画賞
神奈川県立生田高等学校	オオカナダモを用いた水質改善	企画賞
山口県立徳山高等学校	光に対しての淡水魚の反応	デザイン賞
島根県立津和野高等学校	津和野百景図から読み解く“持続可能な社会”	デザイン賞
福岡県立京都高等学校	間伐と環境保全の関わり	メッセージ賞
石川県立七尾高等学校	里山ビジネス in Noto	メッセージ賞
北海道釧路湖陵高等学校	釧路湿原の環境について	メッセージ賞

京都府立海洋高等学校

寄生虫から親ナマコを守れ！

○山根 建太郎 小林 亜圭 稲波 悠真 今村 泉仁
岩城 志門 高瀬 駿 田中 葉円 秀島 慶 (京都府立海洋高校)



背景・目的

宮津湾は、若狭湾西部に位置しており、周囲を山々や半島に囲まれた穏やかな海である。丹後半島や大江山からの栄養塩類が流れ込み好漁場を形成するため、四季折々、多様な魚介類が漁獲され、そのうちの1種にマナモコがある。

本校では宮津湾のマナモコの資源回復に貢献するため、平成26年度から人工採苗に取り組んでいる。人工採苗に使用するマナモコ成体を水槽飼育しているが、令和2年6月以降、マナモコ体表に寄生虫(ヨコエビ類、ソコミジンコ類)が発生し、糜爛が見られた。水槽洗浄や淡水浴を行っても一時的な除去はできるがすぐに再発生した。この問題を解決するために調べたところ、稚マナモコ飼育水槽内にアゴハゼを入れると、コペポーダの駆除ができ、成長や生残率で良好な結果を得たという北海道での成功例を見つけた。

そこで本校棧橋で採集可能であり、アゴハゼの近縁種であるドロメ *Chaenogobius gulosus* に着目し、ナマコ成体に寄生する小型甲殻類の除去が可能であるか検証を行った。

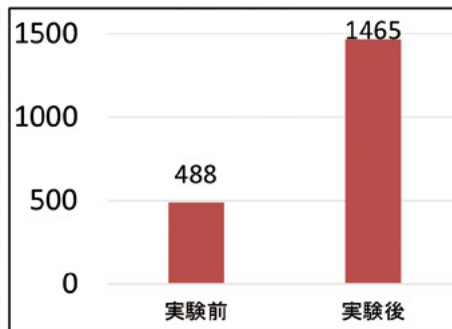
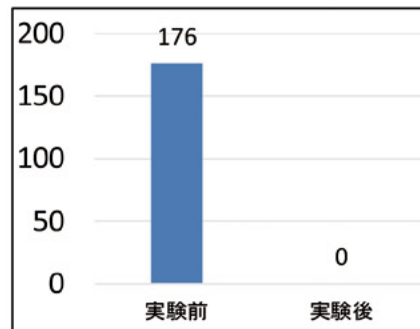
材料・方法

1. 実験は、146ℓ角型水槽(37cm×44×90cm)1基に砂ろ過海水を満たして通気を行い、止水式で2週間(11/1~11/14)行った。
2. 予め淡水浴をさせたマナモコ成体3尾(平均全長約15cm)とドロメ5尾(平均全長約5.0cm)を1の水槽に収容した。
3. 実験前後には、視認できるヨコエビ類を計数した。
4. また、飼育水100mℓを3回採水し、ソコミジンコ類を計数した。
5. ドロメによる誤飲を防ぐため、マナモコへの給餌は行わなかった。



結果

1. ヨコエビ類の計数結果(実数)
2. ソコミジンコ類の計数結果(水槽内換算値)



- ・ヨコエビ類は0尾に減少
- ・ソコミジンコ類は1,465尾に増加
- ・マナモコ及びドロメには影響なし

考察

- ・今回の実験は、予備実験として行った。来年度には、対照区を設置して、より正確な駆除効果を把握したい。
- ・ドロメによるヨコエビ類の駆除効果は期待できる。ただし、マナモコの餌止めが必要であるため、ヨコエビ類の発生時期に、限定にドロメを活用したい。
- ・ドロメによるソコミジンコ類の駆除効果は低かったが、ドロメの口径を考慮した魚体サイズ、ソコミジンコ類の増殖速度に見合ったドロメの尾数を検討したい。また、ソコミジンコ類の駆除効果が高い他の魚種の選定もしていきたい。

展望

人工採苗を行う上で、健全な親マナモコの育成は避けて通ることはできない。これまで、淡水浴や薬浴による寄生虫の駆除を行ってきたが、マナモコに負担がかかり、ストレスを与えていた。また、回数を重ねても駆除しきれないため、管理者の作業や経費上の負担にもつながっていた。

今回の実験のように、自然の摂理に従った、「生物による寄生虫駆除」が成功すれば、親マナモコにとっても、管理者にとっても負担の少ない「持続可能な飼育」が可能となる。また、「環境にやさしい養殖」や「食の安全・安心」という観点からも、この方法を確立し、親マナモコの飼育環境を改善を目指したい。

京都府立西舞鶴高等学校 理数探究科1年

夏期実習「地球環境と海の生態系」の調査結果 ～ヒメカノコアサリとクモヒトデの関係～

The result of summer term research
Relationship between Ophiuroidea Gray and Veremolpa micra

京都府立 西舞鶴高等学校
理数探究科1年
メンバー
大機 快聖 田中 佑樹

活動内容

京都大学フィールド科学教育研究センターの調査船に乗り、水質調査及び生物調査を行った。

1日目 舞鶴湾及び丹後海、若狭湾における野外実習



- ・水質調査
- ・海底の土壌や底生生物の採集

2日目 実験所における分析自習



- ・採集した生物の分類と計数
- ・生物名の検索

ヒメカノコアサリ *Veremolpa micra*

生息地

房総半島以南からインド洋に分布する。

潮間帯下部から水深20mの砂底に生息する。



2015年01月23日 鏡小員PTメンバー

クモヒトデ *Ophiurida*

生息地

海洋のさまざまな環境に生息している。



採集日: 2016年6月6日; 撮影者: 鈴木雅大

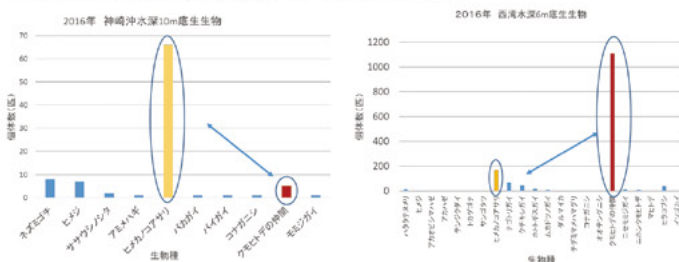
深度分布範囲は広く、深海産の種も多い。

仮説

過去の採取された生物種の個体数などを記録したデータを使用し、そこから得られたデータで棒グラフを作成した。

それらの棒グラフより、ヒメカノコアサリとクモヒトデの仲間の個体数における関係があるように思われ、以下の仮説を立てた。

例. 2016年のクモヒトデとヒメカノコアサリの個体数の比較



この2つのグラフから、クモヒトデとヒメカノコアサリの個体数には「一方が増加すると、もう一方が減少する。」という関係があると考えた。

分析結果

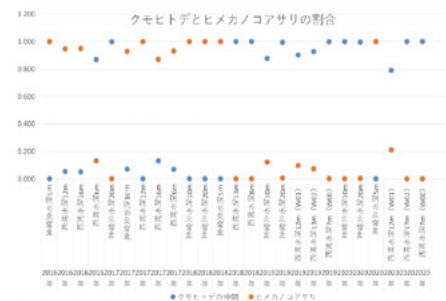
年	水深	クモヒトデの 仲間	ヒメカノコア サリ
2016年	神崎沖水深10m	5	66
2016年	神崎沖水深5m	0	1
2016年	西清水深12m	104	1652
2016年	西清水深16m	39	732
2016年	西清水深6m	1116	169
2017年	神崎沖水深20m	2088	2
2017年	神崎沖水深10m	6	79
2017年	西清水深12m	0	83
2017年	西清水深16m	6	40
2017年	西清水深6m	6	81
2018年	神崎沖水深10m	0	249
2018年	神崎沖水深20m	0	5000
2018年	神崎沖水深5m	0	2
2018年	西清水深13m	128	0
2018年	西清水深8m	385	0
2019年	神崎沖水深10m	43	6
2019年	神崎沖水深20m	1125	6
2019年	西清水深12m (W01)	74	8
2019年	西清水深13m (W02)	152	12
2019年	西清水深7m (W00)	2496	4
2020年	神崎沖水深10m	79	0
2020年	神崎沖水深20m	3744	12
2020年	神崎沖水深5m	0	3
2020年	西清水深12m (W01)	15	4
2020年	西清水深17m (W02)	21	0
2020年	西清水深7m (W00)	832	0

クモヒトデの仲間とヒメカノコアサリの個体数の地点別の個体数の表

※ 5倍以上個体数に差が出た場合に、色付け

※ 年によって採集した座標が微妙に異なる。

クモヒトデとヒメカノコアサリの地点別の個体数の比率を表した散布図↓



結果

この2つのデータから読み取れたクモヒトデとヒメカノコアサリの個体数の関係について、得られた結果は、

一方の個体数が増加すると、もう一方の個体数が減少する傾向がみられた。

2018年を境にクモヒトデの仲間の個体数が、ヒメカノコアサリの個体数を上回る傾向がみられた。

考察

クモヒトデが増えるとヒメカノコアサリが減るのは、クモヒトデとヒメカノコアサリには、幼生、成体時の相互の捕食・被食関係があると考えられる。また、他の生物を介している可能性も考えられる。



また、2018年を境に、クモヒトデの個体数がヒメカノコアサリの個体数を上回るようになったのは、いくつかの理由が考えられる。

・ある地点で多く生息していたクモヒトデが、時間経過とともにヒメカノコアサリを駆逐して分布を広げたと考えられる。

・クモヒトデの個体数とヒメカノコアサリの個体数は周期的に増減するものと考えられる。

次の課題

- ・水質との関係・ほかの生物との関係の有無
- ・クモヒトデとヒメカノコアサリのデータの蓄積

参考文献

深海産クモヒトデ類の生態について 藤田敏彦
1988年10月日本ペントス研究会誌33号 61~73P

和歌山県立海南高等学校

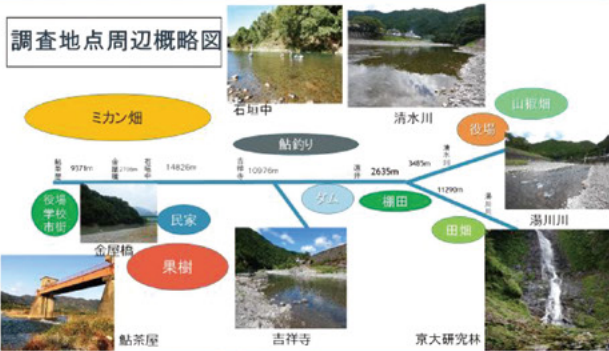
有田川の水質調査 ～自然と人とのかかわり～

和歌山県立海南高等学校 石田 周汰 北畑 克光 小阪 悠理 中原 啓太
古谷 紗也佳 堀田 真那斗 柳生 悠斗 弓場 海翔

1.はじめに

私たちは、森や川・海のかかえる問題点を探るなかで、身近な河川である有田川流域に目を向けた。昨年度より、京都大学研究林を上流とし、有田川河口までの数地点において、水質調査を行っている。昨年度結果では、果樹園栽培地域と硝酸イオン、上流域での栽培とカルシウムイオンの影響が見られた。今年度はこれらの成分と土地利用方法の関係をより詳しく見るために、支流数地点の調査を行った。また、有田川に対する意識を知りたいと考えアンケート調査を行った。

2.有田川周辺域と調査地点について



3.実験方法

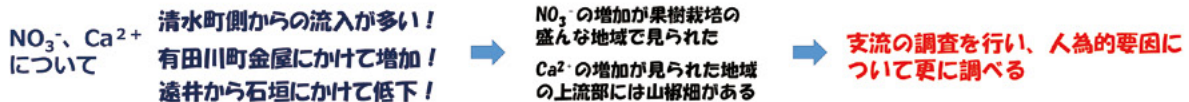
水質調査

- ① 簡易バックテスト（共立理化学研究所）を用いて、COD（D）を測定した。
- ② 溶存成分濃度を調べる。
水質測定項目は、硝酸イオン（NO₃⁻）硫酸イオン（SO₄²⁻）塩化物イオン（Cl⁻）ナトリウムイオン（Na⁺）カリウムイオン（K⁺）マグネシウムイオン（Mg²⁺）カルシウムイオン（Ca²⁺）とした。
試料は、ポリプロピレン製ボトルに採取し、孔径0.45μmのシリンドーフィルターでろ過しながら採取した。試料は京都大学フィールド科学教育研究センターでイオンクロマトグラフィー測定して頂いた。

アンケート調査

- ① 海南高校の1・2年生の生徒および保護者にアンケートを行った。（生徒380人、保護者162人）
- ② 8個の項目について質問をした。

4 昨年度結果及び今年度目的



5. 結果及び考察

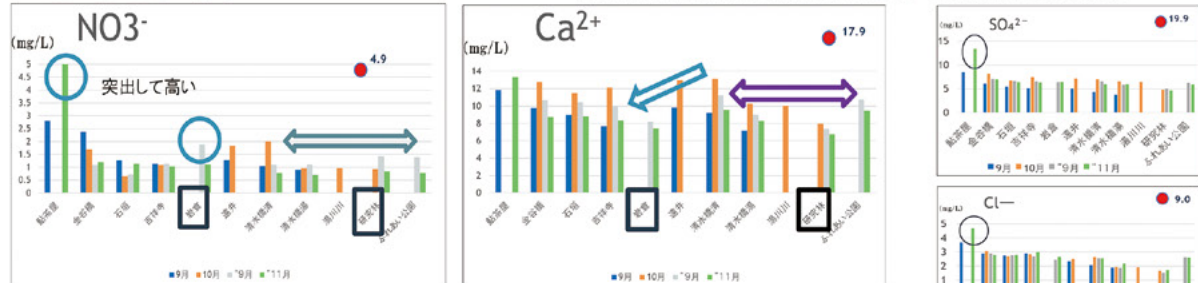
水質調査結果

溶存成分濃度(mg/L)

（参考値）● 2020年11月の海南大野川（海南高校前）

昨年度 ■ 貼茶屋1・2、岩倉、ふれあい公園は10月測定値無し
湯川川、研究林、岩倉、ふれあい公園は9月測定値無し

今年度 ■ 貼茶屋、遠井、湯川川は9月測定値無し
遠井、湯川川は11月測定値無し



NO₃⁻ 貼茶屋前堰で高
支流(岩倉) 高
研究林とふれあい公園でほぼ同じ } → 果樹栽培用の肥料の影響が考えられる
→ 土壌からの流出の影響が考えられる

Ca²⁺ ふれあい公園から清水側、遠井（昨年度）
→ 肥料や土地改良剤の影響が考えられる

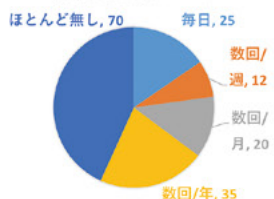
有田川流域の特産物との
関係大

6. 保護者アンケート結果

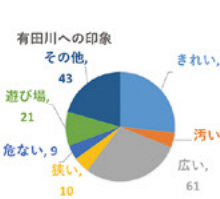
保護者（162人）へのアンケート

有田川流域 32人
その他の地域 130人

有田川を見る機会について



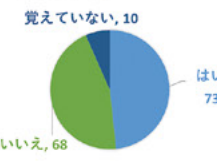
有田川への印象



有田川地域の人の印象



有田川で遊んだ



水害に対する心配



有田川はきれい → 遊びに利用 → 身近な存在 （水害の心配もあり）

7. 参考文献

- ・和歌山県の河川における面源汚染の実態 E-journal GEO Vol.10(1)1-17 2015
- ・有田川町景観計画（有田川町）

- ・京都大学 森里海連環学教育研究ユニット 森里海 Vol.1
- ・小林純 「日本の河川の平均水質とその特徴に関する研究」 1961
- ・広瀬顕他「森林流出水の水質についての広域的考察」

光に対しての淡水魚の反応

大田 渉貴 中泉 秀斗 藤井 聖大 通山 紗羅

1. 背景

海水魚は赤色光に対する反応が小さいことが知られているが、淡水魚の場合の反応はどうか気になる、この研究を開始した。

2. 研究目的

(1) 淡水魚の場合も同様に、赤色光に対する反応は小さいという仮説を立て、種類ごとの淡水魚の赤色光に対する反応を調べる。

(2) 淡水魚について、青色光や緑色光に対する反応についても調べる。

3. 実験

(1) 準備物

・オールガラス水槽(横92cm、縦27cm、高さ32cm)

・60cm用LEDライト

(照射時1,000ルーメン)

・観賞用ヒーター(64L以下)

・ポリプロピレン製フィルム

(赤、青、緑)

(2) 実験に使用する個体

・ニホンナマズ(大、小)・ニホンウナギ

・オイカワ・カワムツ・モロコ



ニホンナマズ(大)



ニホンウナギ



ニホンナマズ(小)



オイカワ



カワムツ



モロコ

(3) 手順

① 赤色光を目的の個体の上部に照射し、その個体の反応を動画で撮影した。

② 動画を再生し、赤色光の照射前の魚の口吻の位置を0cmとして、そこから赤色光を照射して5秒後の魚の口吻の位置(向きと変位)を記録する。

③ 同様に青色、緑色の光に対する反応を調べる。

4. 結果

結果は以下の図の通りである。

	個体	赤	青	緑
底層	ナマズ(大)	0cm	0cm	0cm
	ナマズ(小)	0cm	0cm	0cm
	ウナギ	横11cm	横31cm	高さ20cm
上層	オイカワ	横43cm	横17cm	横53cm
	カワムツ	横21cm	縦10cm	縦5cm
	モロコ	縦3cm	縦8cm	横2cm

5. 考察

(1) 底層の魚

ナマズはどの色の光に対しても反応を示さず、一方ウナギはどの色の光に対しても反応を示した。このことは、ナマズとウナギの活動時間が関係していると考えられる。

(2) 上層の魚

今回調べた3種について、いずれもどの色に対しても反応を示したが、特定の色の光に対する傾向を見出すことはできない。上層に棲む魚であることから、上方からの光に対して敏感に反応したと考えられる。

6. 結論

淡水魚は赤色光に対する反応が小さいという仮説は検証されなかった。今回の実験は午前9時を中心に行ったが、それぞれの魚の活動時間がまちまちで、この実験だけでは正確な比較ができない。光の強さ等も何通りか調べながら条件を整備したうえで、再度実験を行い、光の色の違いに対して反応性が異なるかどうか確かめたい。さらに、一連の実験を通して、淡水魚の棲む環境保全に役立てたい。

7. 参考文献

東京海洋大学「ウナギの成長にともなう視覚機能の変化」www2.kaiyodai.ac.jp京大 森里海ラボ by ONLINE2020みんなでちょっとと幸せになれる持続可能な未来を創るために ビジュアルブック 出版元: 京都大学東京海洋大学「LED漁灯の測光と対象種の光感覚に関する研究」<http://id.nii.ac.jp/1342/>

東京都立八王子東高等学校

多摩川・浅川の台風第19号後の環境・生体の変化から考察する理想の河川

高田 莉那, 新野 恵大, 白代 奈々子, 渡辺 千洋, 鎌田 隆大, 本山 新菜, 西原 弘和, 城取 秀斗, 岩崎 愛奈, 龍野 真那

東京都立八王子東高等学校

●目的

昨年、これまであまり意識されていなかった多摩川・浅川が、台風第19号をきっかけに、人々の生活に関わるものであることが人々に認識されたことをレポートした。
 本年は、フィールドワークを通して多摩川・浅川がどのように変化したが、そこから、私たちの考える自然の川とは何かを考察していった。

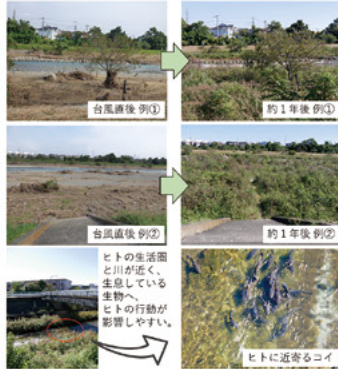
●フィールドワーク 浅川下流

東京都八王子市の大和田橋から日野市の新井橋の範囲の浅川中流域においてフィールドワークを行った。



<生物関連>

- ・台風で荒地になっていた場所に草本植物が茂っていた。
 (セイトカアワダテソウ、ヌスキ、クス)
- ・猛禽類があまり見られなかった。
 (チョウゲンボウ)
- ・ガサガサで捕らえた魚の種類が少ない。
 (アブラバヤ、ウキゴリ、ヨシノボリ)
- ・支流では地域住民がコイに餌を与えており、ヒトを認識したコイが近寄る行動がみられた。
- ・外来種の生息が認められた。
 (ミシシippアカミミガメ)



<社会関連>

- ・河川の改良工事が施されている場所が多い。
- ・流木には撤去されているものとされていないものがあった。
- ・工業排水や生活排水が直接流れ出ている箇所は確認できなかった。
- ・ペットボトル等の生活ゴミがあまり見当たらなかった。



●フィールドワーク 浅川上流

北浅川源流を陣馬街道に沿ってフィールドワークを行った。



- ・台風によると考えられる倒木や土砂崩れが多数がみられた。
- ・土砂の補修工事が施されていた。
- ・岩場が多く、草本植物が広がるような開けた場所は少なかった。
- ・猛禽類が頻りにみられた。



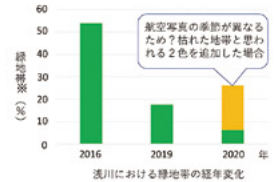
●フィールドワークから実態の考察へ

フィールドワークから得られた様々な情報をもとに、台風前後の変化や、多摩川及び浅川の流域による生物の生活の違い、ヒトによる川の管理や防災について実態の考察を行うこととした。

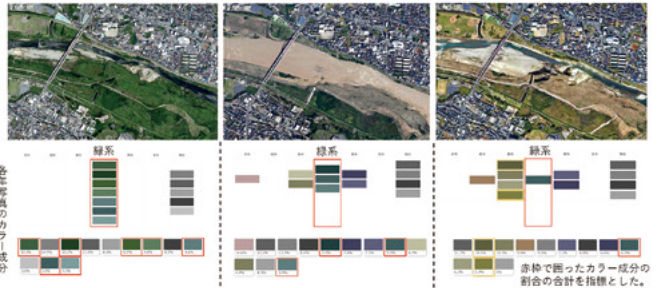
●実態の考察

<生物関連>

- ・植物 台風前後の比較
 - ①浅川河川における緑地帯は台風後に減少している(右グラフ参照)
 - ②一年生の草本植物
 - いずれ枯れるが、水路に被害が出るとは考えられない
 - ③高い樹木
 - 水路に被害が出る可能性あり
 - 浅川にはあえて植えていない?
 - <社会関連>の流木の扱いにつながる



2016年 多摩川 日野市周辺 2019年10月13日台風翌日 2020年



<社会関連>

- ・猛禽類 浅川中流、上流、多摩川の比較
 - 上流、多摩川では頻りに観察された
 - 築をつくるための高い木々が必要
- ・魚類 ヒトの生活が影響している
 - ①支流でコイに餌
 - 特定の種のみ繁栄
 - 多様性の崩壊の可能性あり
 - ②支流の泥やコンクリート、合流地点での土管
 - ③上流や霞ヶ浦のように、小魚や稚魚が逃げ込めるようなしくみが必要

<社会関連>

- ・多摩川・浅川の改良工事や流木・ゴミの管理は国土交通省 関東地方整備局 京浜河川事務所が行っていた →多摩川・浅川の管理の実態を調査した

Q どのような計画や方向性のもと、活動されているのか?

A 水流通態解明プロジェクトがある。各場所に相応しい水量や水質の調査のほか、市民と討論する場を設け、意見を集めている。

Q 多摩川・浅川の現状は?

A 河川の水量が乏しい。瀬切れ(川に水がない区間)が存在する。湧水の減少や、降雨時の水質汚濁負荷が高い地域もある。森林が荒廃し、水量の安定維持に支障が出ている。防災の観点から、限られた予算内でこれらに対応していくことに苦悩している。あらたな公園の施工や、環境整備など、市民の要望をすべて実現することは難しい。

- 防災の観点から、河川の改良工事が必要
- 予算も限られており、川の流れ(災害対策)に大きく支障があるかどうか判断されている(流木の放置等)。

●私たちが理想とする多摩川・浅川



●まとめ

フィールドワークを通して台風前後の多摩川・浅川の比較や、浅川の流域による違いを調査していくなかで、「生物の多様性の確保」や、「防災としての河川の維持と役割」について考察することができた。この2つの要素のもと、私たちの理想とする多摩川・浅川の概要を組み立てた。今後は理想に対する実証を検討していきたい。

間伐と環境保全の関わり



“日本の森と海のつながりを守るために木を切ろう”

福岡県立京都高等学校 2年 橋本由紀斗

森・里・海のつながり

里→森

人が森林の手入れをすることによって若木、下草の成長を促進し木の世代交代を進める。また、間伐により隙間が空くことで雨粒が葉に溜まりづらくなり、雨粒による腐葉土の浸食が弱まる。下草が生えることで土壌を保護する。

森→海

森の草木は根を張ることで土壌の流出を防止し、海面にそそぐ光が阻害されないようになる。また、腐葉土からリンや窒素が海中に供給されることで藻類が成長するための栄養素が確保される。さらに鉄がフルボ酸鉄に変わり藻類に吸収されやすくなる。鉄は藻類の光合成を促進する。こうして成長した海藻は海中林を形成し、魚などの隠れ家や産卵場所となる。また、植物プランクトンの増殖により餌が豊富になる。

海→里

海中林が魚介類の成長の場となり、安定した漁場の確保につながるため、漁獲量の増加を期待できる。

“森を守ることは海を守ることもつながる”

調査・方法

・文献調査（森と海のつながり、林業の意義や現状についての情報収集）

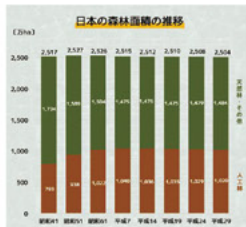
参考図書：松永勝彦著『森が消えれば海も死ぬ』、林野庁編集『令和元年版 森林・林業白書』等

林業の必要性

森林は植林と伐採をバランスよく行うことで初めて成り立つものである。日本は国土の3分の2を森林が占めている。さらにグラフ1より、40年以上前から減少していないということがいえる。しかし、グラフ2より、森林蓄積は増加し続けている。すなわち木々が密集して成長しているということである。右下の2枚の写真は、間伐前後の森林の様子を表しており、間伐後のほうが内部が明るく、下草が生えていることが確認できる。今の日本においては、植林よりも木を切ったほうが自然に優しいのである。

外国の森林は現在危機的状況に陥っている。例えば、オーストラリアでは木材の輸出によってオールドグロース林の伐採が進んでおり、コアラなどの多くの動物が住処を失っている。また、東南アジアやロシアで主に起こっている違法伐採は熱帯雨林やタイガの破壊を加速させている。グラフ3をみると外国から輸入したものが70%近くを占めている。パルプ用チップに限らず、日本は木材の多くを海外からの輸入に頼っている。日本で私たちができることは、外国材への依存をやめ、日本の木を伐り国産材を使うことだ。林業は木を伐って自然を破壊しているという印象が先行しているが、実際は植林と伐採の両方で森の生命のサイクルを保っているのだ。日本の森林は不足しておらず、林業は森林を守る仕事であることを多くの人たちが知らなくてはならない。そこで、木の間引きである間伐によって発生する間伐材の利用方法について1つの案を提示する。

グラフ1 日本の森林面積の推移



資料：森林・林業学習館ホームページ

グラフ2 日本の森林蓄積の推移



資料：経済産業省「平成29(2017)年生産動態統計調査」

グラフ3 パルプ生産に利用されたチップの内訳

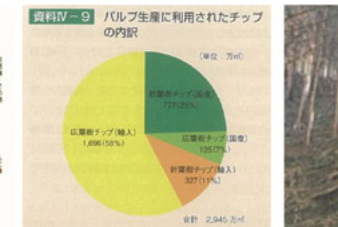


写真 間伐前後の森林の比較



改善案

運送業者との連携 間伐材を緩衝材と段ボールに利用する。

○**緩衝材** 間伐材をおがくずにすることで緩衝材として利用する。

○**段ボール** 間伐材を木材チップ、パルプ、段ボールの順に加工して利用する。

・**針葉樹チップ**を使う。段ボールには硬い紙質が求められているため、針葉樹チップを繊維が長くなるようにしてパルプを作り使用する。日本の人工林の多くは針葉樹林が占めているため、その手入れで発生する間伐材は段ボールと相性が良い。

・**リサイクル**が進んでいる。市場に出回る95%の段ボールがリサイクルされている。この点は、間伐材の供給が安定しづらいという短所を補うことができる。

・**広告**を載せる。段ボールは面が広く、荷物を載せて広範囲に運ばれるため、広告を載せれば多くの人々の目につく。そこに、林業や間伐の必要性、役割をイラストや文章でメッセージとして載せれば各地に広めることができる。未利用材や売れ残った国産材にも応用できる。



今後の課題

林業や国産材使用への啓発を狙った案だったので、これだけでは丸太や角材といった、国産材の本格的な需要を生む、ことはできそうにない。国産材使用を意識する人が増えるための、国産材を使える環境を整えなければ林業を盛り返すまでには至らないうえに、老木が残ってしまう。木材として広く使われるための方法も追って考えなくてはならない。

福岡県立伝習館高等学校 自然科学部

ニホンウナギの飼育環境におけるクスノキ落葉の役割を追究する～水槽の環境から見てきた森里海の繋がりを紡ぎなおすことで持続可能な環境を維持できること～ 第6回森里海シンポジウム ポスターセッション

令和3年3月13日(土)

福岡県立伝習館高等学校自然科学部 篠倉 久保 合戸 山本 大橋 百原 坂田 江口 宮崎 豊田 松清 水崎 鬼崎 久米

研究目的

私たちは、2014年にニホンウナギがIUCNによって絶滅危惧種に指定された時から、掘割という柳川の歴史資産を活かしてニホンウナギを保護することで地元の食文化と観光資源、および生物の多様性を守るために、「柳川掘割をニホンウナギのサンクチュアリにする研究」を行ってきた。その中で、ウナギの飼育水槽にクスノキの落葉を投入すると初期死亡率が激減することを発見し、そのメカニズムを京都大学名誉教授山下洋先生や徳地先生のご指導で解明することができた。さらに、京都大学大学院海洋分子微生物学研究室の吉田天士先生からウナギ水槽の細菌叢を解析していただいたほか、応用微生物学研究室の岸野重信先生からもメタボローム解析を行っていただいたことで、ウナギの生息環境に細菌などの微生物が水槽内の生態系を支える上で重要な役割を果たしていることがわかった。そこで私たちは多様な生物のニッチに微生物が必要であることを重視したSDGs18番目のゴールを提唱した。また、矢部川の支流である飯江川で地元の桜館小学校の児童とともにウナギの放流や生物モニタリングなどの活動を行い、ウナギを使って自然環境を保全することで、次世代にわたって森里海連携の理念を継承していこうという取組を始めた。同時に、上流域に広葉樹を植林して森の腐植層を強化することで豪雨による自然災害を防止し、安全な環境で人と自然が関わっていくことのできる持続可能な社会のモデルを示すことを目的に活動している。



ニホンウナギの特別採捕と標識放流



市民と共に目指す掘割のサンクチュアリ作り

以前は、私たちの放流したウナギが柳川掘割のどのような場所で育てられているのが不明だったが、2018年10月1日の柳川市報に「尋ねウナギ」の広告を掲載していただいたことで、多くのウナギ情報を寄せていただけるようになった。一度私たちが放流したウナギを再捕獲した場合は、個体識別が可能なイラストラクター標識を打って再放流する。これで、再度捕獲した時に、掘割での成長率が分かる。左の表は、石倉かごモニタリングで再捕獲した個体のデータである。右は、市民の方からいただいたウナギ情報を地図上に示したものである。

飯江川をニホンウナギの育つ川に

2018年から飯江川をニホンウナギが育つ川にしようという取組を始めた。現在飯江川は、農業用の溜め池として使っているため、可動堰が至る所に造られてしまい、生物多様性が低い状態になっている。自然の生態系保全の観点では、農業用水の確保も考えられていく必要がある。川の上流域で、針葉樹の密植を原因とする腐植層の貧弱化によって、森が十分な保水力を持たなくなることで、土砂災害の発生リスクが高まる。現在、山川中学校の方にご協力いただいて、植林の準備を行っている。

21cm以下のウナギの捕獲は福岡県内水面漁業調整規則で禁られているが、九州大学の望岡先生に採捕者として登録していただいで研究を行っている。採捕したウナギは生物実験室の60cm水槽で冷凍アカムシを与えて飼育し、体長が70mm以上で育った個体は、腹腔内にマイクロワイヤタグを挿入して、柳川の掘割や飯江川に放流した。

年度	放流個体数	再捕獲個体数	再捕獲率 (%)	平均体長 (mm)	成長率 (%)
2015年	52	62	16.1	92.8	0.81
2016年	590	669	12.6	91.1	0.48
2017年	166	164	42.1	92.0	0.45
2018年	587	898	27.5	87.9	0.61
2019年	168	859	5.1	88.7	0.64
2020年	4303	4813	5.3	80.3	0.43
合計	7436	8715			

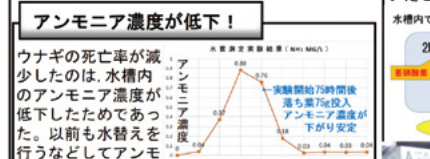
未来の社会を担う子どもたちとウナギ放流や生物モニタリングを行い、次世代にわたって自然環境を守っていくという意志を受け継がせると共に、子ども達の安全な遊び場を作るというビジョンも掲げている。

年度	放流個体数	初期死亡率 (%)	生存率 (%)	平均体長 (mm)
2015年	52	82	16.1	92.8
2016年	590	669	12.6	91.1
2017年	166	164	42.1	92.0
2018年	587	898	27.5	87.9
2019年	168	859	5.1	88.7
2020年	4303	4813	5.3	80.3
合計	7436	8715		



飯江川にウナギ稚魚放流
多様な生き物も育つ川に
伝習館高生と地元住民

クスノキの落葉の効果



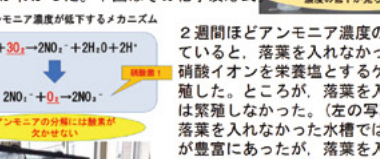
ウナギの死亡率が減少したのは、水槽内のアンモニア濃度が低下したためであった。以前も水替えを行うなどしてアンモニア濃度の低下に努めてきたが、クスノキ落葉は水替えよりもはるかに効果が高かった。

細菌叢の解析から見えてきたもの
水槽内で見つかった77種類の細菌のうち、22種類がアンモニア分解に関与している可能性が高いことが分かった。その候補として注目しているのが、代表的な脱窒菌が多く含まれるシュドモナス属である。これらは3種発見された。

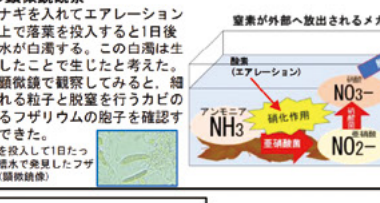
メタボローム解析のデータから
水槽内の生物の代謝により生じた有機物の化学変化を調べるために行ったメタボローム解析では、水槽内で見つかった有機物のうち、クスノキ落葉を投入した水槽で特異的に見られた有機物が多数確認できた。それらのほとんどが有機態窒素であった。また、落葉を入れた水槽で特に多かった有機物は、流れのない掘割(非常に有機物が多い)では検出されていないことは非常に興味深い。

水槽内のアンモニア減少のメカニズム

私たちはまず、水槽内のアンモニア濃度低下の原因として硝化作用を疑った。硝化には多くの酸素を必要とするため、エアレーションの有無によるアンモニア濃度の変化の違いを比較した。その結果、硝化作用が起こっていたことがわかった。下図はその化学反応式



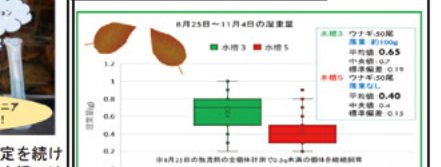
水槽水の顕微鏡観察
水槽にウナギを入れてエアレーションを行った上で落葉を投入すると1日後には水槽水が白濁する。この白濁は生物が増加したことで生じたと考えた。この水を顕微鏡で観察してみると、細菌と思われる粒子と脱窒を行うカビの一種であるフザリウムの胞子を確認することができた。



落葉と微生物が支える水環境

私たちは多くのウナギを飼育しているため、水替えを行うと莫大な量の水が必要で、以前までは2日に1回、水槽の3分の1の水を替えていた。しかし、クスノキ落葉を投入するようになってから、一切水替えを行う必要がなくなり、計算すると2020年度は54000Lの水を節約したことになる。水槽内の環境が、森で得られるクスノキ落葉を用いて、人が手を加えずとも持続的に水槽内の環境が維持されるということだ。このことから、クスノキ落葉は持続可能な水槽内の環境を実現させるために重要な存在であると考えた。微生物は持続可能な環境をつくるために必要不可欠であり、多くの人がこれらのはたらきを意識することは既存のSDGs目標(18番目の多様な生物のニッチに微生物も入れよう)を提唱したいと思っている。

成長率にもよい効果あり!



クスノキ落葉の効果は死亡率の減少だけでなく、ウナギの成長率にも良い影響を与えていたことが明らかとなった。

養父の方も絶賛!

クスノキ落葉の効果は絶大だった! 掃除の回数も減ったし、何よりウナギが元気!
柳川養親組合組合長の宮川さん

引用文献

- 1) 松本真生様(海洋分子微生物学分野): 次世代シーケンサーによるウナギ飼育槽の細菌比較: 吉田天士先生より拝借
- 2) メタボローム解析のデータ: 京都大学岸野重信先生より拝借
- 3) 岸野重信(環境応用微生物学系): カビも脱窒する - ストクロムP-450nmの奇妙な性質と機能 -, 『蛋白質 核酸 酵素 Vol. 39 No. 3 (1994)』より

謝辞

京都大学の山下洋先生からは、水質分析やウナギの生態についての助言をいただいた。舞鶴水産実験所の向島宏先生から栄養塩の分析を行っていただいた。岸野重信先生には、メタボローム解析を行っていただいた。吉田天士先生および、松本真生様には、細菌叢の解析を行っていただいた。徳地直子先生には、水質分析を行っていただいた。田中克先生からは、長野県の中から熱いエールをいただいた。九州大学の望岡典隆先生には、ウナギの特別採捕の助言や石倉かごをいただいた。

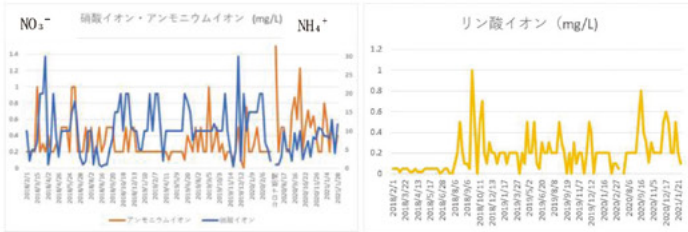
私たちの活動は、(一社)北部九州河川利用協会の助成を受けている。分光光度計(AQUALYTIC社製AL800)は(公財)国際ナチュラリストリサーチ財団の助成で購入させていただいた。

オオカナダモを用いた水質改善

神奈川県立生田高校 科学部
2年 小林希実 村田勇気
山本照陽 植野彰仁

研究の背景

科学部では、2017年から近隣を流れる平瀬川の水質調査を開始し、pH、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、COD、 PO_4^{3-} の計測を行ってきた。時々 NO_3^- 、 NH_4^+ 、 PO_4^{3-} の濃度が急激に上昇していることがあり、川の上流にある畑の肥料に含まれる物質によって水質の変化が起こっているのではないかと考えた。



また、平瀬川にはオオカナダモが群生するポイントがあり、オオカナダモは川の水質に関与しているのではないかと考えた。先行実験としてオオカナダモの NO_3^- 、 NH_4^+ 吸収実験を行い、どちらもよく吸収するという結果を得た。

実験

実験の目的

・オオカナダモにリン酸イオンの浄化作用があるかどうかを確認する。

仮説

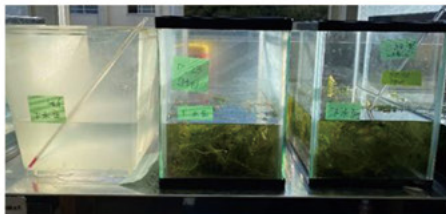
オオカナダモはリン酸イオンを吸収し、成長するため、水槽中のリン酸イオンの濃度は低下する。

実験の方法

【実験1】

- ・生物室の南側窓辺に水槽A, B, Cを置いて実験した。
- ・リン酸濃度はパックテストで測定した。
- ・オオカナダモは水槽あたり約70g入れた。水槽BとCからオオカナダモ15cm以下のものを7本ずつに選んで長さを計測した。

水槽A $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 1mg/L 5L	水槽B オオカナダモ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 1mg/L 5L	水槽C オオカナダモ 蒸留水 5L
---	--	--------------------------------



【実験2】

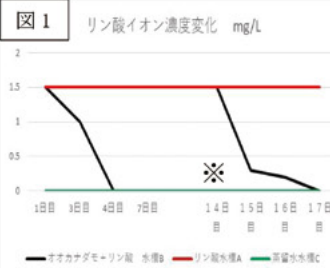
- ・実験1の $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ を2mg/Lに変え、実験を行った。

水槽D $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 2mg/L 5L	水槽E オオカナダモ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 2mg/L 5L
--	--

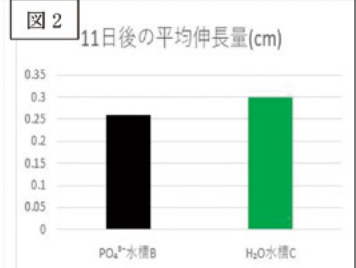
結果

【実験1 結果】

- ・(図1)よりオオカナダモは2~3日でリン酸イオン1mg/Lを吸収する。また、一度リン酸イオンを吸収させた後のオオカナダモに再度、同量のリン酸イオンを与えても吸収する。
- ・(図2)よりオオカナダモはリン酸イオンの有無によって11日間の成長速度は変わらない。

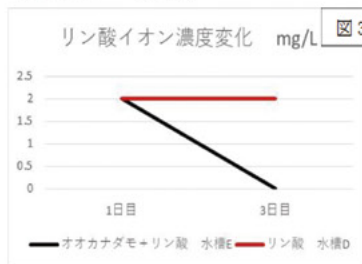


※印をつけた14日目に、実験開始時と同濃度の $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 5Lと入れ替えた。



実験開始時の7本の長さの平均は、 PO_4^{3-} 水槽Bが12.1 cm、 H_2O 水槽Cが10.9 cm

【実験2 結果】



- ・(図3)よりオオカナダモはリン酸イオン2mg/Lでも吸収する。

考察

- ・実験1より、オオカナダモは $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 5mg中のリン酸イオンを一度全て吸収した後、再び $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 5mg中のリン酸イオンを全て吸収することができる。
- ・実験2より、オオカナダモは $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 10mg中のリン酸イオンも吸収することができる。
- ・オオカナダモは要注意外来生物であるが、リン酸イオンを吸収するため、富栄養化の改善が期待できるといえる。
- ・11日間の伸長量の結果では、リン酸イオンの吸収とオオカナダモの成長に直接的な関係がないとみられる。

課題と今後の展望

- ・オオカナダモが吸収できるリン酸イオンの最大値を今後調べたい。
- ・オオカナダモの水質浄化のはたらきは実際に機能しているのか、平瀬川の群生している地点の上流と下流でリン酸イオン濃度の計測を行ってみたい。
- ・来年度はデジタルパックテストを購入し、より正確な数値を計測していく予定である。
- ・オオカナダモがリン酸イオンを吸収する際に、太陽光の条件も関わっているのではないかと考えたので、日陰に置くなど水槽に日光がつかよく当たらない条件下での実験も行ってみたい。
- ・伸長量はまだ短い期間しか記録をとっていないので、今後も継続して記録をとっていききたい。

広島県立広島国泰寺高等学校 科学部生物班

海におけるマイクロプラスチック汚染指標の作成

広島県立広島国泰寺高等学校 科学部生物班

1. 研究の背景

我々は、国際的に問題となっているマイクロプラスチック(以下MP)について興味を持ち、文献を調べたところ、広島湾にもMPが存在すると、報告されていた[1]。このことから、生物のMP摂取量と海水中のMP密度には正の相関があるのではないかと考え、MP摂取量と海水中のMP密度を相互に推測できる指標を作れることを考えた。この指標が完成すれば、誰でも簡単に海水中のMP密度を調査することができる。またこの指標を世界中の科学者が利用することでMP研究の世界的なスピードアップも考えられる。

2. マイクロプラスチックとは

紫外線や波浪などの物理的な刺激によって5nm以下に細片化していったプラスチックのこと。プラスチック成分や表面に付着した有害な化学物質の溶出や、生物の誤食などの悪影響が生じる可能性がある。

3. 目的

(I) 広島湾のMP密度及び魚類のMP摂取状況を調査する。
(II) 海洋中のMP密度を調べることでできるオリジナルの指標(ものさし)「マイクロプラスチック検定ものさし」を作成する。

4. 調査

調査方法(I)

広島湾で採集した海水に含まれるMP密度の調査

- ① 広島湾の四地点(図1)でプランクトンネット(口径直径4.5cm)を垂直20~35mに曳た。
- ② それぞれのサンプルについて、海水中に含まれる物質を顕微鏡で確認した。
- ③ 海水中のMP密度を求めた。

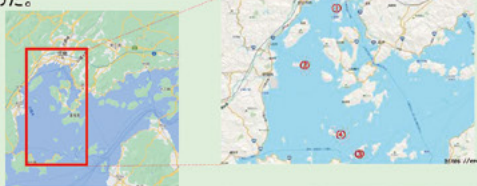
<調査日>

2020/9/28

2020/10/5~6

<調査地点>

- ① 似島(北西)
- ② 阿多田島(東)
- ③ 情島(南)
- ④ 柱島(東)



検証結果(I)

表1 海水中のMP密度(個/L)

似島(北西)	阿多田島(東)	情島(南)	柱島(東)
6.20	0.304	1.01	0.58

検証方法(II)

広島湾の生物の消化管に取り込まれているMP調査

2017年7~10月に採集したカニ(ケフサイソガニ、イソガニ、マメコブシガニ:元安川下流、宮島海岸)、魚類(アジ、キス:周防大島)の消化管に含まれるMPを取り出し、FT-IR(フーリエ赤外分光光度計)で分析した。

検証結果(II)

表2 カニの種類と採取したMP

種類	個体数(個)	MPが確認された個体数(個)
ケフサイソガニ	6	1(図3)
イソガニ	6	1(図4)
マメコブシガニ	2	0
合計	14	2

表3 魚類の種類と採取したMP

種類	個体数(個)	MPが確認された個体数(個)
アジ	10	2(図5)
キス	2	0
合計	12	2



5. 検証 I

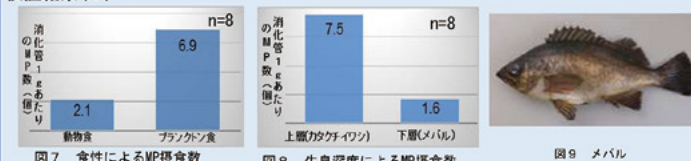
(I) 広島湾の魚類のMP摂取量と生息深度及び、食性の相関調査

検証方法(I)

- ① 広島湾の3ヶ所(呉市蒲刈町・廿日市市・周防大島)で魚類を捕獲した。さらに音戸産のカタクチイワシを購入し、それらを生息深度と食性に分類した。
- ② 右の図5方法Aの通りに操作を行った。



検証結果(I)



プランクトン食の魚類の方が動物食の魚類よりも取り込みMP摂取数が多かった。上層の魚類の方が下層の魚類に比べて多くのMPを取り込んでいた。

考察(I)

- ・結果(I)より、仮説(I)は立証された。
- ・カタクチイワシはMPを取り込みやすいため、海水中のMP量との相関が見られやすい。
- ・回遊魚であるカタクチイワシは行動範囲が広いため回遊ルートや採食地に摂取量が影響されると考えられ、実験での再現が難しいと考えた。

6. 検証 II

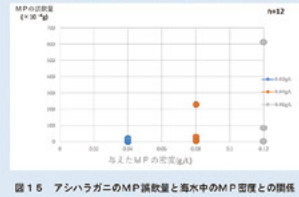
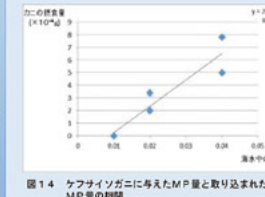
検証方法(II)

- ① アシハラガニ(図1)とケフサイソガニ(図2)を川[太田川放水路(図3)、元安川(図4)]で捕獲した。
- ② MP濃度の異なる海水を用意し攪拌した。
- ③ ②にカニを一匹ずつ入れ3日間静置した。
- ④ 図5の方法Aの通りに操作を行った。



結果(II)

ケフサイソガニではMP摂取量と海水中のMP密度に正の相関がみられたが、アシハラガニでは正の相関はみられなかった。



考察(II)

カニについては、雑食性のケフサイソガニとアシハラガニで実験を行ったが、ケフサイソガニでは海水中のMP密度とMP摂取量に正の相関がみられたため指標生物として適していると考えられる。一方、アシハラガニでは正の相関がみられないことから指標生物として適していないと考えられる。

7. 検証 III

検証方法(II)

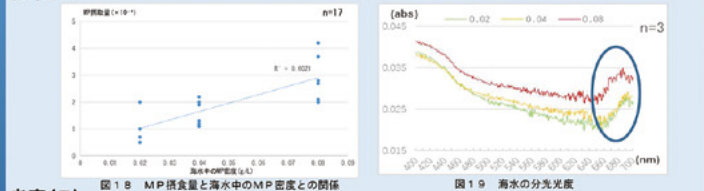
- ① 3個の瓶を用意する。それぞれに海水を500mL入れ、それにエアポンプを1つずつ設置した。
- ② そこに、1匹ずつカキを入れ飼育した。クロレラとMPを表1のとおりに入れ、1日静置した。
- ③ 図5の方法Aの通りに操作を行った。
- ④ ②の瓶の中の海水を取り出し、吸光度計で計測した。

表4 カキに与えるMP量の変化

瓶	クロレラ(mL)	MP(g/L)
1	0.1	0.02
2	0.1	0.04
3	0.1	0.08



結果(II)



考察(II)

カキについては、エサである植物プランクトン濃度によってMP摂取量が影響を受けるのではないかと考えたが、実験結果では両者に正の相関がみられなかったため、影響は受けないと考える。一方、海水中のMP密度とMP摂取量とは正の相関がみられることから、指標生物として適していると考えられる。また、海水中のMP密度が大きくなると、エサの摂取量が減少すると考えられる。

8. 結論

広島湾の海中や海岸にMPが存在しており、それが魚類やカニなどの消化管に取り込まれていることがわかった。海水中のMP密度と生物の消化管内のMP量を相互に推測できる指標(ものさし)については、カタクチイワシ(生息深度が上層でプランクトン食)やケフサイソガニ、マガキが指標生物として適していることがわかった。ケフサイソガニとマガキについては、海水中のMP密度と生物の消化管内のMP量とに正の相関が示されたため、これらの生物の消化管に含まれるMP量から海水中のMP密度を推測する指標を作成した。

表5 MP汚染度の指標(ものさし)

海水中のMP濃度(個/L)	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
MP摂取量(×10 ⁻⁴ g)												
マガキ		7.0		16			25					
アシハラガニ				7.2			69					
ケフサイソガニ		2.0		6.5								180

9. 展望

データを増やすことで、海水中のMP密度と生物の消化管内のMP量を相互に推測できる指標の精度を向上させる。また、指標として適している生物についても範囲を広げ、より汎用性のある指標作りを進めたい。そのため指標生物の特定については、広範囲に生息し、採集が容易な海洋生物を探すとともに、食性や生息環境も考慮して、どのような生物が適しているか検討する。研究に加えて、MP問題の根本的な解決のため清掃活動を続け、行政や漁協と連携して活動を行ってみたい。

10. 謝辞

本研究は、京都大学大学院地球環境学専攻准教授 田中周平先生や広島大学大学院先進理工系科学研究科准教授 作野裕司先生に成分分析の御協力を、広島大学大学院総合生命科学研究科教授 坂井輝一先生に広島湾でのMP採集の御協力を、東広島大学大学院経営管理研究科教授 西原ひろ子先生や須磨海浜水族園園長 吉田裕之様に御助言を、広島県庁産業協同組合や島田水産にカニの提供して頂きました。また本研究は、公益財団法人 中谷匠工計測技術振興財団の科学研究費助成(令和2年度)を受けています。皆様にもより感謝申し上げます。

11. 参考文献

- [1] 藤原 真一、中野 謙、(2014)「海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題」、『海洋生物』216、555-564
- [2] サウザン、マシュー、カッセルラ、フリッパス、(2012)「プラスチック汚染の脅威」、『ネイチャー』504、35-40
- [3] 中野 謙、藤原 真一、藤原 謙、藤原 謙、(2017)「海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題」、『海洋生物』216、555-564
- [4] 環境省「『国立海洋博物館環境科学研究所海洋プラスチック汚染』: 海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題」, www.env.go.jp/press/00002017-02-02-001.html (2017年2月2日アクセス)
- [5] 広島大学「『日本内海及び近海における海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題』」, www.hiroshima-u.ac.jp/press/00002017-02-02-001.html (2017年2月2日アクセス)
- [6] 東京大学「海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題」, www.t.u-tokyo.ac.jp/press/00002017-02-02-001.html (2017年2月2日アクセス)
- [7] 広島大学「『海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題』」, www.hiroshima-u.ac.jp/press/00002017-02-02-001.html (2017年2月2日アクセス)
- [8] 広島大学「『海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題』」, www.hiroshima-u.ac.jp/press/00002017-02-02-001.html (2017年2月2日アクセス)
- [9] 広島大学「『海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題』」, www.hiroshima-u.ac.jp/press/00002017-02-02-001.html (2017年2月2日アクセス)
- [10] 広島大学「『海洋プラスチック汚染の現状と今後の課題』」, www.hiroshima-u.ac.jp/press/00002017-02-02-001.html (2017年2月2日アクセス)

愛媛県立西条高等学校



千町 (Senjo) が結ぶ新しいコミュニティの構築

愛媛県立西条高等学校 1年 成高有亮 大久保咲希 佐伯叶愛
レイシー亜里紗 香川里菜



研究の動機

西条市は石鎚山やうちぬきの水等、自然が豊かであり、令和2年「住みやすい田舎ランキング」(宝島社)で総合でNo.1に選ばれた。その結果、移住希望者も増えてきている。その一方、山間部の人口は急激に減少し、多くの村の存続が危ぶまれ、多くの伝統文化が消滅の危機にさらされている。千町の棚田もその一つであり、かつて2000枚以上あった水田も9割以上が耕作放棄地となっている。そこで、貴重な自然と文化を残すことができなにかと思ひこの研究課題を設定した。

仮説

千町地区をフィールドするイベントを企画・実施することにより、新しい人と人とのつながりが生まれ、新しいコミュニティが構築されるのではないかと思ひ、この研究テーマを設定した。

作物栽培に挑戦

獣害問題

大がかりな柵の作製

放置竹林問題

放置竹林による石垣の崩壊

「バンブーグリーンハウス(ビニールハウス)」の作製

「バンブーグリーンハウス」とは、ビニールハウスの骨組みを竹で作製するもので、近くに竹林があれば現地で材料を調達することができる。

【作製工程】(2020年11月~12月)

①伐採



②磨き



③竹割



④節取り



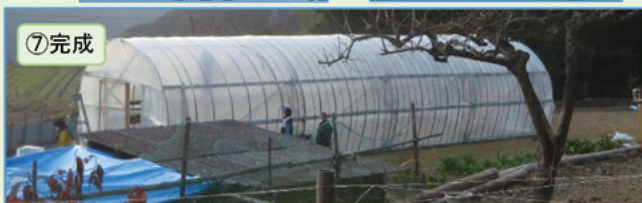
⑤骨組み作り



⑥ビニール掛け



⑦完成



春に夏野菜(トマト、きゅうり、なす等)を栽培予定

【作製に携わった方々】

- 千町地区地域の住民の方々
- 高知大学関係者
- 京都大学大学院地球環境学堂関係者
- 愛媛大学関係者
- うちぬきプロジェクト関係者
- 西条市役所関係者 他

まとめ・今後の課題

「グリーンバンブーハウス」プロジェクトに参加して、初めて棚田、そして千町のことを知ることができた。美しい自然に触れることができ、また、地域の方々や大学の方々と一緒に貴重な体験をすることができた。千町の抱えている、人口減少、動物による作物への被害など多くの課題に取り組みたい。

新しいコミュニティが生まれる。

地方の魅力の再発見・コミュニティの多様性

棚田再生への一歩

- 田んぼに水を入れ畦塗り作業
- 土壌調査
(地下に粘土層があり田んぼの活用として適切)
- 地すべりのため田んぼの傾斜が発覚



2019. 12. 06

- 環境の変化、生物調査

- 流入したコナギやクレンソウが繁茂
- 水生生物種の増加
- 50種以上の鳥類が飛来
- 希少種コガタノゲンゴロウの発見
- 在来種の天敵のウシガエルやアメリカザリガニ等は未発見



2020. 12. 13

世界へ情報発信

千町で学んだことを自分たちだけでとどめるのではなく、より多くの人に知ってもらうために動画(英語版)を作製した。

- 動画を作製するにおいては、一緒に活動をしている外国人留学生の方々を取り入れた。
- 作製した動画も見てもらい、多方面からアドバイスをもらった。

動画を作っていく中で、美しい棚田の魅力がたくさん詰まった画像、映像を田舎の魅力が伝わるように工夫した。

- 動画を通して少しでも多くの方が千町に興味・関心をもってもらえたらなという気持ちでこの動画を作製した。千町の良さが伝えられればなと思っている。
- 海外(英国)研修先のCallywith College Vince William 先生へ動画配信をする。



住民との交流



The area is about 80ha and the cultivated area is about 5ha.



Rice terraces are rice field on slopes.

作製した動画より



作製した動画のQRコード(YouTube)

謝辞

終始熱心なご指導をいただいた京都大学 西前 出教授・浅野悟史助教をはじめ大学関係者・千町地区の地域の方々、その他多くの皆様に感謝の意を表します。千町について何も知らなかった私たちに歴史や、素晴らしいところ、また問題点や作業へのアドバイスなどをしてくださった皆様には、感謝の念が絶えません。本当にありがとうございました。

津和野百景図から読み解く”持続可能な社会”

島根県立津和野高等学校

津和野町周辺の森里海の繋がり

島根県西部益田市及び鹿足郡の生態系の中心に高津川があり、周辺の森里海の健全な水の流れをつくってきた。流域の源である森は津和野町民によって管理、保全されてきた。



高津川流域の因果関係

研究背景

私達は今回、森里海連環学の活動を通して森と川と海の関係性について理解を深めることができた。しかし里が森と川と海の関係性にどう携わってきたのか、理解が不十分だと感じたため自主的に研究に取り掛かった。

私達の”持続可能”の定義

地域の中で完結し、時代とともに変化すること

持続可能とはなにか？

根本として「すべての生物を尊重」
→文化の尊重

自然の保全と経済発展の両立を
達成したカタチ

地域の中で循環できる社会

環境の回復をするとともに現代の
世代の欲求を満たすことが目標

課題

世界単位

- ・ SDGs
- ・ 地域、年代による差異
- ・ 経済的な障害
- ・ 代用資源

個人・津和野単位

- ・ 少子高齢化による生産人口の減少
- ・ 危機の不鮮明さ

この町を持続可能なものへとしていくためには何が必要か

津和野という町の「今まで」を調査

今回調査に用いたのは今から約150年前に描かれた「津和野百景図」。100枚の絵から構成される当時の様子を視覚的に捉えたものだ。100年以上前の資料では（調べた範囲内で）一定量をデータとして残しているものがなく状況把握するという観点からこの百景図を使った。

調査の過程

1. 100枚の絵を森・里・海（川）に分類
2. 現在も描かれた風景が残されているか調査（可能な限り現地へ行く）
3. 今でも残されている理由の考察

参考文献

日本遺産 津和野今昔 ～百景図を歩く～

津和野百景図

現在の津和野町殿町



同所（約150年前）



調査結果

	森	里	海
分類	22	65	13
現存	13	31	6

考察

今回の調査から森・里・海のうち森の分野では約6割の風景が今も残されていることが分かった。原因として地元住民の管理と人口の少なさが挙げられる。また、森の豊かさが150年前と変わらないということから高津川の環境の良さへ影響しているという学びにつながった。



2020

里山ビジネス in Noto

石川県立七尾高等学校

21H 濱田花音

加茂野こまち

森駿介

森野葵

○概要

世界農業遺産に指定されている能登の里山では、耕作放棄地の増加が問題として取り上げられている。その耕作放棄地を有効活用し、他地域に能登の魅力を伝える、ビジネスプランを考案した。

○研究の動機

私たちにとって当たり前の風景である能登の里山里海は、文化や伝統、生物多様性などが絶妙なバランスで影響し合い、私たち暮らしそのものを形成している。耕作放棄地増加の問題解決を通して、能登の唯一無二の文化を後世に残し、持続可能な社会づくりに貢献したいと考えた。

○能登の里山里海

里山：人の生活・生産活動の場であると同時に、多様な生きものの生息・生育空間であり、かつ地域固有の文化や景観も育むなど多様な価値を併せ持つ場所

里海：生産性が高く豊かな生態系を持ち、魚類の産卵場所や稚魚の生育場所など、海の生きものにとっても重要な場所

<能登の里山里海が高く評価されている点>

- ・生物多様性が守られた伝統的な農林漁法と土地利用
- ・里山里海に育まれた多様な生物資源
- ・優れた里山景観
- ・伝えていくべき伝統的な技術
- ・長い歴史の中で育まれた農耕にまつわる文化・祭礼
- ・里山里海の利用保全活動

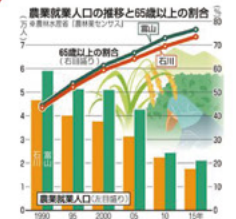


○能登の課題

- ・農林漁業の担い手や後継者の不足 → 耕作放棄地の増加

○耕作放棄地の問題点

- ・害虫や害獣の住みかになる
- ・農作物の生産量の低下を招く
- ・ゴミの不法投棄の発生



○手入れが不十分な要因

- ・生活に必要な木の伐採が手入れに繋がっていた。しかし、エネルギー資源がガスや電気に変化したことによって、手入れの機会が減少し保全が衰退してしまった。

③ハンター(狩猟免許保持者)数は1/3に減少・高齢化が進んでいる



現況、被害が減る要素が、全くない

○私たちのアイデア：耕作放棄地をキャンプ場としての活用

- ・継続的な土地利用
- ・需要が高まっている



キャンプ
に着眼

農業従事者の高齢化や地域人口の減少などの理由により、地元だけで里山を保全することが困難になってきているため、能登の情報を発信することにした。

○具体的な取り組み「木の広場」

この広場の目的は里山の間伐を促進することである。そのメリットは間伐を促進することで森林の適度な手入れにつながることで、地域住民と協力しながら里山を保全ができること、伝統芸能や祭礼とも連携したイベントを開催することで地域経済の活性化に繋がることである。

○ワークショップについて

能登についての講演を聴講した後、能登ヒバを用いたお土産品作りに参加し、思い出の品を家族や友人と作る。

作る
おみやげ

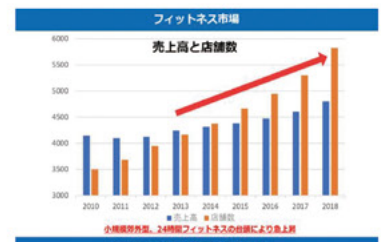


○能登ヒバについて

能登ヒバとは能登の特産木で、能登地方のおもに輪島市と穴水町に生息している。また、能登ヒバにはヒノキチオールという成分が檜より多く含まれており抗菌、防虫、アロマ・消臭の4つの魅力的な効果がある。

○間伐エクササイズについて

キャンプ場を訪れた人に木の間伐をする体験してもらい、その木をバーベキューやキャンプファイヤーなどに用いるというアイデアが出た。また、近年の健康志向の高まりに目をつけ、エクササイズの中に間伐を盛り込んで実施するというアイデアを考案した。森林への手入れをしながら、心と体のリフレッシュにつながる取り組みを考案中である。



北海道釧路湖陵高等学校

釧路湿原の環境について

北海道釧路湖陵高等学校 1年1組 小田侑季 遠藤優陽 溝淵慶一郎 森脇寛敬

調査背景・目的

道路・農地開発や森林化などで釧路湿原の面積が減少していることを受けて、達古武地域で自然再生事業が行われている。その一環として、湖陵高校のSSH授業で湖水調査及び、地表性昆虫の調査を行った。達古武湖や付近の森林で様々な生物の個体数などを記録し、得られたデータから湿原内にある保護区域の環境の様子・変化を推測する。

仮説

- ①二ホンザリガニは希少種であるから、湖がきれいな環境であるほどその個体数は多いはずである。
- ②地表性昆虫の中でも良好な森林でよく観察される森林性指標種に注目すると、人工林と比べて天然林の方が良好な環境が形成されていて、指標種の個体数は天然林の方が多いはずである。

①二ホンザリガニの調査

採取方法・手順

- ・場所：達古武湖内の保護区域
- ・岩の裏に生息する二ホンザリガニを手で採取し、性別と個体数、大きさを記録した。

採取結果・考察

- ・オスとメスの数に偏りがある。
- ・体長が大きくなるほど、個体数は減少している。
- ・幼体(3cm未満の個体)が最も多い。
- ・成体(5~6cmの個体)は4匹程度。

	個体数(匹)
オス	4
メス	13
不明	2
合計	19

図1 性別と個体数の関係

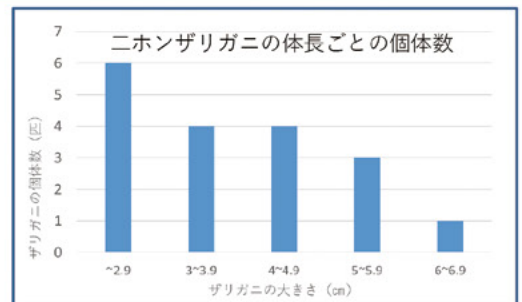


図2 体長と個体数の関係

- ・生息する性別に偏りがあるが、成長し繁殖できる環境はある。
- ・成長するにつれて、何らかの要因で個体数が減少していると考えた。

②地表性昆虫の調査

採取方法・手順

地表性昆虫は歩行のみによって移動するため、分散能力が低く、種類によって固有の環境に生息する。そのため、種類や数で環境の様子を主にオサムシやゴミムシなどがあげられる。

オサムシ科オサムシ亜科の体長が大きいものをオサムシ、オサムシ科の中でそれら特徴的なものを除いた体長の小さいものをゴミムシという。

- ・調査方法：ピットホールトラップを1週間設置。回収後、場所と種類、個体数を記録した。
- ・採取場所：カラマツ人工林、天然のカンバ広葉樹林にランダムに28個ずつ設置。
- * 2017年から2020年までの4年間同様の調査を行っている。



図3 ピットホールトラップ 地面にプラスチックコップを埋め 落下した昆虫を採取

採取結果・考察

4年間採取した地表性昆虫の中でも、森林性指標に用いられる6種のオサムシとゴミムシの採取数に注目した。

- ・オサムシは人工林よりも天然林で2倍以上多く採取された。
- ・反対に、ゴミムシの多くが人工林で採取された。

→分布が異なり、どちらが良好な森林かは判別できない。

- ・オサムシとゴミムシはどちらもオサムシ科の甲虫で、生物学的に違いは無いはずである。

→生息する環境や習性に何か違いがあるのではないか。

		人工林の採取数 4年間合計(匹)	天然林の採取数 4年間合計(匹)
オサムシ	コブスジアカガネオサムシ	36	71
	ヒメクロオサムシ	14	53
	セダカオサムシ	1	5
ゴミムシ	エゾマルガタナゴミムシ	79	5
	アトマルナゴミムシ	64	18
	オオクロツヤヒラタゴミムシ	46	52

図4 オサムシとゴミムシの場所による採取数の違い

課題と展望

- ①二ホンザリガニの調査
調査回数が少ない⇒定期的に個体数を調査する。他の生物や天候との関係を調べたい。
- ②地表性昆虫の調査
オサムシとゴミムシの生物学的な違いを調べる。⇒名前の由来を調査。実際に彼らを飼育し生息する環境を推測する。

参考・引用

さっぽろ自然調査館
「達古武・生きもの観察ガイドシリーズ」

調査にご協力いただき感謝申し上げます。

環境省釧路自然環境事務所 自然再生企画官 瀬川 涼 様
自然保護官 瀧口 さやか 様
代表 渡辺 修 様
主任技師 渡辺 展之 様

グラフィック・レコーディング

発表や議論の様様をリアルタイムで描き起こしました

グラフィック・ファンリテーター ●あるがゆう

第6回 京都大学・日本財団
森里海 ポスターセッション
by ONLINE

ポスター発表の講評

2021.3.13
(9:00-12:00)

どの高校も、
テーマが絞られている。
深い研究ばかりでした!!
多様な内容で勉強しました!

探求士から
高校生のみへさんにお伝えしたいこと。

どれもが地球環境問題に繋がっています。

地球サイズは一定で、
資源も有限です...

循環
生物が生き
いけるようにします...

遠い未来ではたはなってきました

これは、生きる参考になります。

研究のポイント

統計データ よく見て
考察してみましょ!

力強い発表につなげられますよ。

みへさんの勉強は、生き
る参考になります!

講評



京都大学
山下洋士

引き続き、この問題意識を
みへで持ち続け
ましょ!



朝倉章士

1 データを標準化しより
比較できるようにする。



2 データは1グループ3以上
標準偏差がとれる。



3 関係を調べよう。



自然に遊ぶ、自然に学ぶ

株式会社モンベル 常務取締役 広報本部長 竹山史朗さん



アウトドア 7つのミッション

- ・ 自然環境保全への意識向上
- ・ 生きる力を育む
- ・ 健康寿命の増進
- ・ 災害対応力の向上
- ・ エコツーリズムでの地域経済活性化
- ・ 第一次産業への支援
- ・ バリアフリー

うれしいおトクがいっぱい！
モンベルクラブ

登山が 初めて の人へ	カワラ の 魅力 を 知る	1,000以上の 提携店舗で お楽しみ	日本全国 の 最新情報	イベント 参加料金が 無料	会員限定 イベントの ご案内	会員 （北パワジ） プレゼント
-------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------	----------------------	-----------------------

日本最大の
アウトドアスポーツ愛好者
の会員組織 **99万人**





自然を満喫する新しい“旅”の形

**JAPAN
ECO
TRACK.**



Japan Eco Track Official Route Map

9 The endless coastline: Life on the Satoyama Satoumi

Ishikawa

ISHIKAWA SATOYAMA SATOUMI

Cycling route

Journey the long coastline: Irihikawa Satoyama Tour Route

touring the four heritage spots of Kagami Ozen: Japan Heritage and Kagami Four Ozen Route

Soberu Satoyama Satoumi Ochi-Noto Route

JAPAN ECO TRACK

ジャパンエコトラック オフィシャルマップ

9 どこまでも続く海岸線 里山里海の恵みと暮らし

石川県

いしかわ里山里海
ISHIKAWA SATOYAMA SATOUMI

Cycling route

里山里海を満喫する いしかわ里海めぐりルート

加賀藩屋敷の散策を楽しむ 日本遺産・加賀の陣屋めぐりルート

奥山を駆け抜けよう 奥山めぐりルート

JAPAN ECO TRACK



サーキュラーエコノミーを 目指した素材開発

パナソニック株式会社 マニュファクチャリングソリューションセンター 中田公明さん

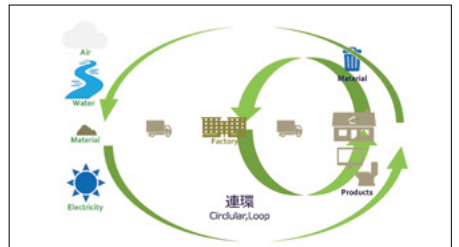
森里海の“里”
里ってどこでしょうか？ 里にあるものってなんですか？



“里”を定義

自然環境、地域 生活（家、店、...） 産業（工場、オフィス、...）

工場、商品、...
エネルギーと資源の流れ



パナソニック環境ビジョン 2050

「より良い暮らし」持続可能な地球環境の両立に向けて、クリーンなエネルギーでよりよく快適に暮らせる社会を目指し、パナソニックは使えエネルギー削減とそれを越えるエネルギーの創出・活用を推進します。

1. クリーンなエネルギーで安心して暮らせる社会をつくれます
2. 持続可能な社会を目指した事業推進をします

使えエネルギー < 創るエネルギー

プラスチックとリサイクル
世界動向と日本家電メーカーの取組み

プラスチック世界の動向

3億トン プラスチックの生産総量
14% プラスチックのリサイクル率

世界動向と日本家電メーカーの取組み

パナソニックの環境取組み「家電リサイクル」

20年間 96%のリサイクル率
90%超 資源回収率の向上
98%の再生率
94%のリサイクル率
99%の再生率

独自の石油プラスチック代替素材
セルロースファイバー成形材料

1. 農作物への需要集中を回避できる素材設計が必要

農作物の価格とバイオプラスチック原料の価格との関係

2. 十分に活用されていない植物資源を新たなプラスチックの原料に

植物由来の新たな原料を作る（従来の石油由来原料と比べる）
原料や成形法等すでにある植物資源全般を原料に活かす（セルロースファイバー成形材料）

1. 多彩な植物資源を活用でき、
性にも優れる、
高濃度セルロースファイバー成形材料

目指したのは、どんな植物にも含まれているセルロース（植物繊維）を、これをペース状にすることで柔軟な植物資源が活用可能な、身近な原料をプラスチック中に高濃度で配合、石油由来プラスチックの大幅削減と高濃度性を両立し、一部農作物への需要集中を回避する。

植物原料（イネ・ジ） チップ 原料の粗砕 パルプ 植物繊維・束 セルロース 植物繊維・糸 CeF成形品

「CeF」
植物繊維の塊のような新しいバイオプラスチック

2. 石油由来樹脂代替材料としての完成を目指して

CeF素材製造 85%

つなぎ樹脂

廃棄

再生プラスチック技術の並行開発

サーキュラーエコノミー時代に選んだ素材ライフスタイル全体視点

CeFの循環-再生プロセス (イメージ)

①生分解 ②リサイクル

①生分解 ②リサイクル

これまでのプラスチックと同じく、自由な色付けも可能

素材を活かす 機能を活かす

個性化 (素材を活かした食器) 無個性化 (プラスチックらしい食器)

CeF素材の質感

植物原料ごとの性質が「色や香り」として生きる、感性的な素材価値

ビールかす コーヒーかす 間伐材(杉) ウィスキー樽 間伐材(竹)

木材から作った家具の様に味わい深い質感によって愛着を持ってお使い頂ける、新しく楽しいエコをCeFはご提案します。

(上記各々の植物原料を55%複合したCeF樹脂でリユースカップを成形した事例)

バリア

実現に向けて障壁となっているもの

コストアップ

コスト

バリューアップ

価格	利益	コスト	再生可能な原料	加工	材料
			コストダウン		

1x2x3x4=サスティナブル

京都大学LASセミナー 京都大学iCET京都大学AVLUDiFサテライト

“つながり”によって得られるもの

知識 行動 体験 共感

イベントのご案内

第1回 5月10日 (月) 13:00-15:00

第2回 5月17日 (月) 13:00-15:00

第3回 5月24日 (月) 13:00-15:00

第4回 6月7日 (月) 13:00-15:00

第5回 6月14日 (月) 13:00-15:00

第6回 6月21日 (月) 13:00-15:00

第7回 6月28日 (月) 13:00-15:00

第8回 7月5日 (月) 13:00-15:00

第9回 7月12日 (月) 13:00-15:00

第10回 7月19日 (月) 13:00-15:00

高校生と考える未来の風景

京都大学野生動物研究センター 助教 木下こづえさん

ANIMALS

主な研究対象動物種

- ・イヌワシ ・オウム
Golden eagle Parrot
- ・ウマ ・キリン
Horse Giraffe
- ・ゾウ ・イルカ、クジラ類
Elephant Dolphin Whale
- ・ユキヒョウ ・チータ ・ヤマネコ
Snow leopard Cheetah Leopard cat
- ・コアラ ・グラスカッター ・コウモリ
Koala Grasscutter Bat
- ・ポノポ ・ニホンザル ・オランウータン ・チンパンジー
Bonobo Japanese macaque Orangutan Chimpanzee
- ・キンシコウ ・ナマケモノ ・ヒト
Snub-nosed monkey Sloth Human
- etc.

THEME

主な研究内容

- ・野生動物の行動生態学研究 Behavioral ecology
- ・野生動物のDNA保存 DNA preservation
- ・動物の認知学研究 Cognition research
- ・動物の福祉研究 Enrichment
- ・希少種の繁殖生理研究 Reproductive physiology
- ・嗅覚コミュニケーション Olfactory communication
- ・生殖細胞の長期保存 Germ cell preservation
- ・野生動物の集団遺伝 Population genetics
- ・動物園との共同研究 Collaborative research with zoo etc.

OVERSEAS

海外研究拠点

- ・コンゴ ・ギニア ・タンザニア ・ガーナ
Congo Guinea Tanzania Ghana
- ・マレーシア ・ブラジル ・ポルトガル
Malaysia Brazil Portugal
- ・インド ・ネパール ・キルギスタン ・中国
India Nepal Kyrgyzstan China
- etc.

ZOO&AQUARIUM

動物園 & 水族館

野生下だけでなく飼育下も！
絶滅の危機に瀕する希少な動物たちの生息域外保全に関する研究
Ex-situ Conservation of endangered species

【本日のメイン】
高校生と考える未来の風景 - 守りたいものと変えたいもの -
→動物園・水族館を中心に発表

FIELD STATION

附属観測所

- ・歴史島観測所 Yakushima Field Station
- ・草島観測所 Koshima Field Station
- ・熊本サンクチュアリ Kumamoto Sanctuary

QUESTION 1

最近、動物園・水族館に行きましたか？

【2019年度入園者数トップ5】 (単位: 千名)

動物園	入園者数
1. 東京都恩賜上野動物園 (東京都)	496万4547人
2. 名古屋市東山動物園 (愛知県)	254万2037人
3. 天王寺動物園 (大阪府)	167万5822人
4. 旭川市旭山動物園 (北海道)	137万3826人
5. アドベンチャーワールド (和歌山県)	126万8200人

水族館	入園者数
1. 沖縄美ら海水族館 (沖縄県)	371万8446人
2. 海遊館 (大阪府)	277万人
3. 名古屋港水族館 (愛知県)	210万5406人
4. サクセル アクアパーク品川 (東京都)	170万5000人
5. 新江ノ島水族館 (神奈川県)	160万6609人

両方合わせて、5人に1人は動物園・水族館に行っている
日本には100を超える動物園・水族館が存在

←存在価値！
差別を来園者に伝えるのか、持ち帰ってもらうのか？

QUESTION !

質問です！

1. 最近、動物園・水族館に行きましたか？
2. 動物園・水族館には以下の役割があります。知っていますか？

種の保存	教育・環境教育	調査・研究	レクリエーション

QUESTION 2

動物園・水族館の役割を知っていますか？

役割【どれが大事だと思いますか？】
わたしの答え【.....】 (沈黙)

種の保存	教育・環境教育	調査・研究	レクリエーション

QUESTION 2

動物園・水族館の役割を知っていますか？

【私の考える理想像】

目的: 教育・環境教育, 種の保存, レクリエーション

手段: 調査・研究

相手(動物)を知らずして、何も伝えられない・まもれない

希少な動物たちはわからないことばかり「すべての“なぜ”」

経営維持: 娯楽: 知的好奇心の創出, 教育: 多様性の認知

種の保存: 飼育技術の向上

ANIMAL QUESTION !

行動をみて「？」と思うことは？

【大型ネコ科動物: ユキヒョウ (Panthera uncia)】

ANIMAL QUESTION !

行動をみて「？」と思うことは？

大型ネコ科動物：
ベンガルトラ
(Panthera tigris tigers)

Mystery solved? Why cats eat grass
未だに謎。

【コキヒョウ】世界で最も高いところに生息するネコ科動物

生息地、森林限界を超えている…

でも、真中にはたくさんの植物
なぜ食べる？

【飼育：域外保全】
飼育内容の管理（嗜好性、栄養管理）
展示方法の改善 etc.

【野生：域内保全】
生息を知る
保全計画の立案 etc.

ANIMAL QUESTIONを生かす

- 【動物園・水族館】野生下で希少な動物を飼育
- よく分からないことばかり（“Question”の宝庫）
- その“Question”に一音気づきやすいのは、毎日動物に接する職員の方さん
- 動物を観に来てくれる来園者たち（一市民サイエンティストの可能性）**
- 「なぜ？」と思った時点で研究は始まっている
- そのQuestionを紐解くことで、
 - 1) 飼育（繁殖・福祉）に生かせる【種の保存】
 - 2) 生態に合った飼育環境で動物が生き生きする【展示・レクリエーション】
 - 3) 知識を伝えることで教育になる【教育】
 - 4) 1から3の正のスパイラルが起こる一経営維持

「研究（＝Questionを解決すること）」は動物園を支える重要な土台

高校生と考える未来の風景

－（動物園・水族館）守りたいものと変えたいもの－

【注：わたしの個人的見解】

■守りたいもの

1. 希少な動物たち
2. 多様な動物たちの存在を知る場
ただし、生きたものを見ることの意味とは？

■変えたいもの（ほしいもの）

1. 「かわいい」だけでない動物を観た感想
2. 市民サイエンティスト体験ができる動物園・水族館利用
動物園・水族館⇄来園者の意識改革

皆さんはどう考えますか？

QUESTIONNAIRE

アンケート回答例

【#未来の動物園・水族館のために残したい、残してほしいこと】

- 希少な動物の飼育に力を入れて学ぶ展示
- 種の保存に関する調査や研究、動物に関するパネルやクイズなど
- スタッフと来園者の近さ、地域密着の良さ
- 特展、特展のショー（時代の背景に取った内容のもの）
- 周辺地域に生息する在来の動物種や、在来の希少種→絶滅危惧種の飼育・展示・研究・情報発信

【#未来の動物園・水族館のために変わってほしいこと】

- 専門の動物を保護する機関になってほしい ■ 「ショー」や「ふれあい」をやめる
- 動物の本来の生態と多様な印象が広まるのを止める役割を担って欲しい
- 学術性の高い施設・学術研究重視路線への転換
- スタッフの地位、待遇の改善 ■ 動物園・水族館のための法律制定
- 来園者の意識改革を促進する働きかけをしてほしい
- 「時代に合わせた伝え方」YouTube、SNSマーケティング、動物や人のブランディングなど

最後に、わたしの残したい風景

－親が子に動物の魅力伝える風景－

誰とやらが私で、どちらかが父の義母です（どちらが私かは不明です、笑）

NEWSLETTER

情報発信

twitterとHPにて毎月配信中！
Monthly report on twitter and website

京都大学 野生動物研究センター
Wildlife Research Center

BOOKS

本のご紹介

野生動物 遠くまで、見つめて 知りたくなること

Wildlife Research Center of Kyoto University at a glance

野生動物研究 動物に習せられた者たち

京都大学 野生動物研究センター
Wildlife Research Center

生き進もう。

京都大学
野生動物研究センター
Wildlife Research Center

助教 木下こづえ

Thank you for listening !

DENTSU 生態系 LAB

広告会社の中に生態系ラボ？ 持続可能な社会に向けてできること

株式会社電通 木下さとみさん

1. 自己紹介
2. 広告とは？
3. 悩みや障壁・課題
4. DENTSU生態系LABとは？
5. おさらい・まとめ

広告とは？ ADVERTISEMENT

新しい価値をつくる
興味のあるものに置き換える/掛け合わせる

広告とは？ ADVERTISEMENT

クライアント（企業）の課題を解決する
世の中（社会）の課題を解決する
アイデアの力で
dentsu
アイデアの力で

広告とは？ ADVERTISEMENT

社会的な価値
経済的な価値
クライアント（企業）の課題を解決する
世の中（社会）の課題を解決する
企業の課題が社会の課題と一体化してきている

広告とは？ ADVERTISEMENT

例えば…

社会的な価値
経済的な価値
1個買うと穴の分が発展途上に贈るゼロドーナツ
おいしい！ドーナツ
完全無料！廃棄ゼロの売れっ子ドーナツ
〇〇認定
100年後もつづくドーナツ

悩みや障壁・課題 PROBLEMS and BARRIERS

電通のラボ

実験をしたり論文を書いたり、といった、いわゆる大学の研究室（ラボ）とは違い、それぞれが得意としていること（趣味でもOK）や、担当案件で培ったノウハウを生かして、外部の組織（大学や公的機関・企業など）と連携し、新規ビジネスにつながることを開拓するユニット。

悩みや障壁・課題 PROBLEMS and BARRIERS

17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS

クライアント数は国内外で6000社以上。ベンチャー企業から大手企業まで、民間企業から官公庁、NPO/NGO団体まで、ものを作るデザイン企業・テクノロジー企業から、世の中に送り出すメディア企業まで。ありとあらゆるジャンルの人々をつなげることができるのが、強み。

悩みや障壁・課題 PROBLEMS and BARRIERS

社会的な価値
企業Aの課題解決
企業Bの課題解決
大学の課題解決
生活者の課題解決
メディアの課題解決
NPO/NGOの課題解決
異なる業種を「コミュニケーションの力」でつなぐ
dentsu

社会的な価値

企業A
の課題解決

企業B
の課題解決

大学
の課題解決

生活者
の課題解決

メディア
の課題解決

NPO/NGO
の課題解決



それによって社会全体の課題解決に！

dentsu

DENTSU 生態系LAB

野生動物や森里海の研究者をはじめ、環境系の保全団体、動物園水族館とタッグを組み、生態系保全や環境課題、SDGsを起点としたコミュニケーションを創造するプランニング&クリエイティブユニット



木下 さとみ
Copywriter/CM Planner



服部 展明
Creative Director



吉森 大助
Art Director

社会的な価値

企業A
(出版社)
子どもの
読書意欲向上

企業B
(流通企業)
顧客を考えた
取り組み

動物園
水族館
来園者の減少

生活者
自然環境や
環境教育

メディア
社会課題への
取り組み

大学研究者
研究への関心低下



野生動物や森里海、生態系の課題を解決する

研究ブランディング

デザイン + 研究



WEBメディア企画

情報 媒体 動物園



商品開発

動物園 + 動物園



社会的な価値

モンベル様
の課題解決

京都大学
研究者の皆様の
課題解決

高校生の皆様
の課題解決

パナソニック様
の課題解決

環境省様
の課題解決

NPOリボン様
の課題解決



それぞれの課題をつないで、社会全体の課題解決に！

dentsu

森里海と障害児との間にある障壁について

指定難病罹患児の例

特定非営利活動法人りぼん 河本昌也さん



特定非営利活動法人りぼん・代表
河本昌也

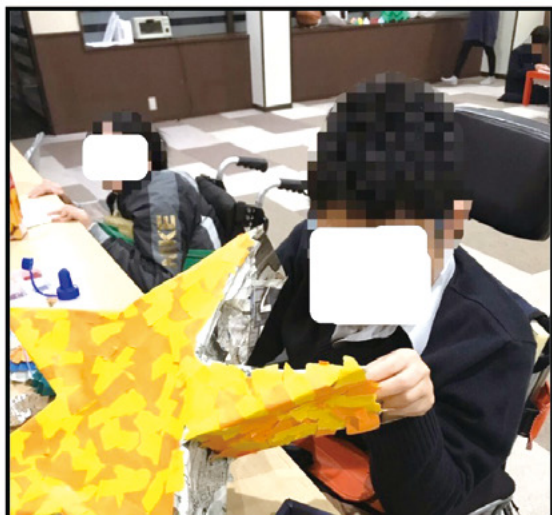
群馬県伊勢崎市にて非営利活動法人りぼん運営(2006年～)。障害児支援に携わっている。

・福祉…メキシコで死にかけたのがきっかけ。高齢者介護分野からキャリアを積む。

・専攻…思春期の自閉スペクトラム症(ASD)児の家族支援



2月14日
撮影



将来、一般社会で自立を目指していく子どもがほとんど。社会生活を行う技術や経験や知識を得る場所が必要。

「森里海」への障壁
経験・体験の乏しさ…学校、家、りぼんが生活範囲。

例えば、

- ・光…紫外線アレルギー、視覚過敏。
- ・音…聴覚過敏、蝉の音が苦痛。



●自然と子ども達の間にある障壁と、それを乗り越えるための京大との取り組み



Zoomを使って、視覚情報を多用しながら、子どもたちが自然に対して興味を抱けるように講義をしてきている。

森里川海のつながり

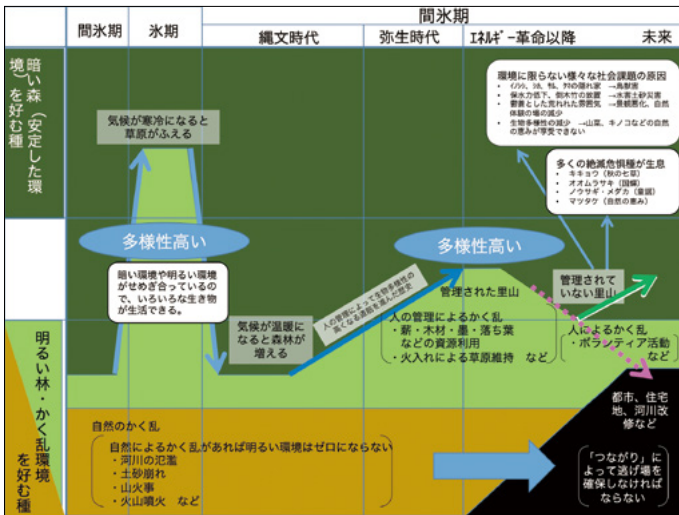
生物多様性を守るための新しい取組

環境省 自然環境局自然環境計画課 課長補佐 羽井佐幸宏さん

森里川海のつながり
-生物多様性を守るための新しい取組-

2021年3月13日（土）第6回 京都大学・日本財団森里海シンポジウム

環境省自然環境局自然環境計画課
羽井佐 幸宏



里山未来拠点形成支援事業

- ・ 里地里山の管理不足が生物多様性上問題であり、保全活動の取組への支援や都市住民、事業者なども含めた地域全体で支える新たな仕組みづくりが必要
- ・ 人々の暮らしの変化も踏まえた、里地里山における生物多様性に配慮した持続可能な活動を支援・普及

環境省
交付金
里山未来拠点協議会
企業、地域金融機関、大学、NGO、自治体等により構成

- 里山×教育・体験
森のようちえん、子どもキャンプ、自然学校、自然体験イベント、人材育成
- 里山×観光物産
狩猟ツアー、暮らし体験、トレイル・フットパス、生き物ブランド、ジビエ、竹製品、自然共生型フェス

保護区以外の生物多様性の長期的な域内保全に貢献する地域

OECM Gift of Nagoya

OECMの定義（決定14/8）
保護地域以外の地理的に画定された地域で、付随する生態系の機能とサービス、適切な場合、文化的・精神的・社会経済的・その他地域関連の価値とともに、生物多様性の域内保全に資する肯定的な長期的な成果を継続的に達成する方法で統治・管理されているもの

生物多様性を保全するエリアや活動を認証・促進

法的保護区域

里地里山

都市の中の自然

法的保護区域

ネットワーキ化

- 既存の土地利用・管理の継続の促進
→生物多様性の保全、調整サービスや文化的サービスの享受
- 企業やNGO等の価値の向上
→ESG投資等の評価への反映
- 地域の資産としての認知、利用、支援
- 多様な主体の連携・協働
- 地方公共団体等の生物多様性保全の成果指標

※四角の大きさは割合を表さない

SATOYAMAイニシアティブ

- ・ 里地里山のような二次的自然環境を持続可能な形で利用してきた日本の経験（食糧や燃料等の生産の場として活用）
- ・ 社会生態学的生産ランドスケープ・シースケープ（SEPLS）の重要性を国際的に推進
- ・ 生物多様性条約COP10において、本イニシアティブを推進する国際パートナーシップ（IPSI）を設立（73か国・地域の271団体（2021年2月現在）で構成）
- ・ ポスト2020生物多様性枠組の下、途上国の生物多様性国家戦略において、ランドスケープアプローチの考え方を実装支援
- ・ OECMの管理手法としても期待

ランドスケープアプローチ

ある与えられた地理的な区画の中で、繰り返しの経験を通じて、複数の土地・資源利用の要求のバランスをとるための方法

フィリピン・ムヨン 新田に広がる棚田が広がる © 2017 Joane V. Serrano, UPOJ

高校生×研究者 森里海ラボ(2020年10月31日)の報告

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 研究員 法理樹里さん

第6回 京都大学・日本財団 森里海シンポジウム

高校生と考える未来の風景
—守りたいものと変えたいもの—

高校生×研究者
森里海ラボのご報告

講演者 (2020年4月〜)
滋賀県琵琶湖環境科学研究センター
研究員 法理樹里 氏
https://www.beru-lab.jp/

法理 樹里 (むらりじゅり)

森里海ラボ?

2019年度の森里海ラボ in 芦生の様子 (YouTubeでは随時)

森と海と人のつながりを
「高校生×研究者」で一緒に議論する場
それが「森里海ラボ」になります。

2020年度
森里海ラボ
by ONLINE

2020年10月31日に開催!
「みんながでっぴょっと変えにできる持続可能な未来」

15分前までの
高校生×研究者
議決スタート

森里海ラボ by ONLINE
TIMETABLE

2020年度
森里海ラボ
by ONLINE

2020年10月31日に開催!
「みんながでっぴょっと変えにできる持続可能な未来」

詳細はビジュアルブックをぜひご覧ください!
京都大学琵琶湖環境科学研究ユニットHPでPDFを公開中
https://www.beru-lab.jp/

あなたの「関心のわく場所」は
どこですか?

2020年10月31日開催
「みんながでっぴょっと変えにできる持続可能な未来」

2019年度 森里海ラボ in 芦生

2020年度 森里海ラボ by ONLINE

お時間
ありがとうございました!

YouTubeで動画視聴・PDFをダウンロードできます

2018-2019年度
京都大学琵琶湖環境科学研究ユニット成果集
ビジュアルブック
「みんながでっぴょっと変えにできる/
Co-designのためのシナジーエッセンス」

2019年度
森里海ラボ in 芦生



報告書 動画

2020年度
森里海ラボ by ONLINE



ビジュアルブック グラレコ
のようす

森里海連環学教育研究
ユニット成果集
ビジュアルブック



リサーチマップ



グラフィック・レコーディング

グラフィック・ファンリテーター ●あるがゆう

第6回 京都大学・日本財団
森里海シンポジウム

各主体の発表

2021.3.13
(13:00-17:00)

Panasonic 素材も
サマラ-エコミーを目指して。循環させよう。

エネルギー
資源 工場 里

取組
植物資源
3活用
<ゼロロス>

「おぼろげ」
コストが
高いこと

取組
家電の
リサイクル

(90%)
再資源化率

mont-bell 自然の体感を通して、
森里海への意識を醸成

取組
人と地域の
マッチング活動

アクティビティ企画
SEA TO SUMMIT

モンベル
クラブ

「おぼろげ」
地域

災害時に
対応
できる
かも

WRC 動物園・水族館との研究
動物たちを守るために、
知了(研究)役割

動物園・
水族館の
役割

経営
シシエーション

教育
種の保存

調査・研究
= 取組

「おぼろげ」
研究は
重要な台

「おぼろげ」
なぜ?

「おぼろげ」
動物園・
水族館は
わからないことばかり!!

「おぼろげ」
Question
解決で園に交える

守りたい風景のための各主体の取組み

環境省 生物多様性を守る
ための
新しい取組みを推進

「おぼろげ」
生物多様性
概念

「おぼろげ」
生物多様性
に
貢献している
里山

「おぼろげ」
世界をつくる

「おぼろげ」
里山
未来拠点
形成支援事業

「おぼろげ」
里山
支援

「おぼろげ」
取組
推進中

「おぼろげ」
OECA
SAITOHAMA
プロジェクト

dentsu アイデアとコミュニケーションの
力で社会課題を解決!!

145 (国・地球)

社会的な価値へ

世の中

ライオン

多様な立場・役割の
人をつなぐ(橋着)!!

「おぼろげ」
取組

「おぼろげ」
生体系LAB

「おぼろげ」
データ×研究
情報×動物園

「おぼろげ」
電通のラボ

「おぼろげ」
アイデア

「おぼろげ」
やりたい
取組

「おぼろげ」
みんなが
でっぴょっと
変えたい
未来

大切にしたい風景

(まは.)
人と生物が共存した
社会にしたい!

どちらかがよりよく 生きるためには、
妥協点を探さなければならない。

当たり前に見らねる
生き物が
変わらず見られる
社会
であってほしい。

オニヤンマ
カマキリ

生まれ育った
西条の田舎

通学している
この風景!!

そのために

新しい
共存を
見つけていこう

データの

蓄積 → 活用

が重要

データを使って
ワールドで
考えたい。

地域ならではの
つながり。

そのために

コミュニケーションを
大切にしていきたい

地域の良さ
誇りに
もたげたい。
発信したい!!

めずらしい!

他の

気になるQ.

興味のない人に
興味を持ってもらう方法とは?

まだまだ、
知識・情報が
足りない

どうやって
伝わるか?

企業は
発信をする。

ハードルを上げて
/p></p>

動
ちか

地道に
たどっていくの
大事

生息地の破壊...

カシミア

利益 → 消費 → 自然破壊

一国だけでは
考えられない問題

データに
現れない
課題

今の人たちに
伝わるか?

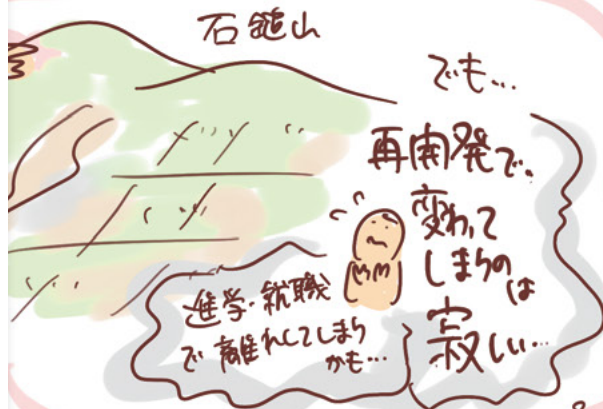
<高校生と考える未来の風景>

2021.3.13
(13:00-17:00)

今後変えていきたい風景

資源が循環する
循環型社会をつくりたい!!

風景を残したい!!



里は、森の流を繋ぐ役割でもある

自然へ働きかけを
つくりたい。



防災もできる!! // 環境に配慮した取組み



ニーズの多様化
地方に戻る

X-かも役割分担できない!
相反するもの...

すべての人が
幸せに暮らしている視点へ...

共生型施設



地方から
U-ターンは
走らせよう!!



第6回 京都大学・日本財団 森里海シンポジウム 報告書

2021年3月31日発行

発行 京都大学森里海連環学教育研究ユニット
(フィールド科学教育研究センター)
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
Mail cohhojimu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp
URL <https://linkagain.kyoto-u.ac.jp/>

制作協力 京都通信社
デザイン 中曽根デザイン
表紙イラスト 河崎大輝
(京都芸術大学情報デザイン学科
イラストレーションコース3回生)