

森から海を見つめ、

海から森を見つめる！

～林業科が取り組むアマモ場再生活動～



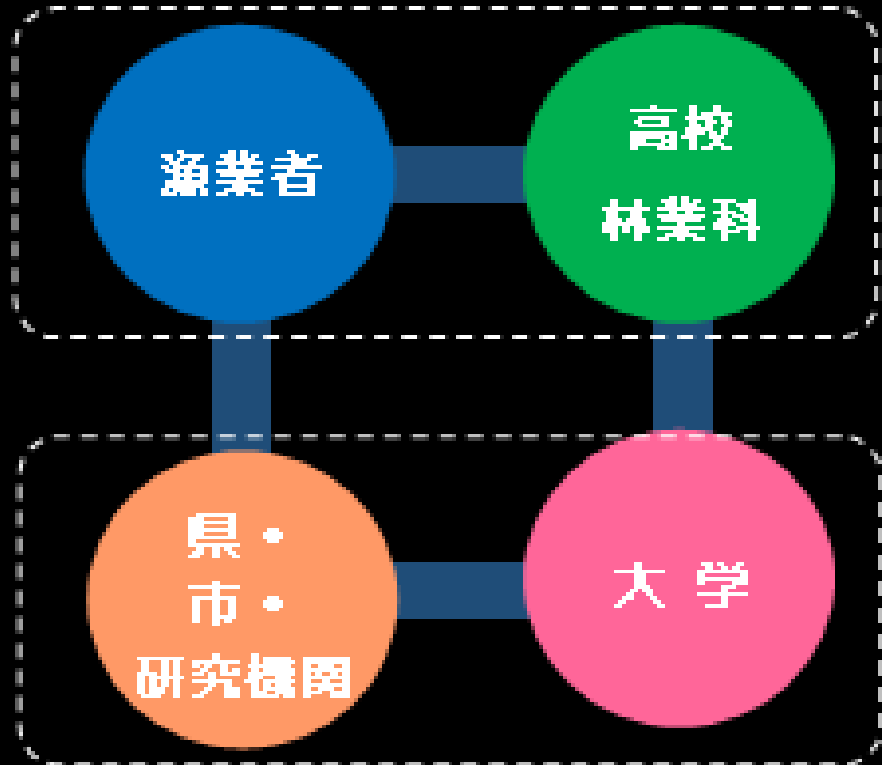
熊本県立芦北高等学校 林業科 アマモ場再生プロジェクト班



芦北地域アマモ再生・保全活動組織



活動組織



サポート

活動組織の概要

- ・ 場所：熊本県芦北町
- ・ 活動組織名：芦北地域アマモ場再生・保全活動組織
- ・ 構成員数及び属性：6名+高校生(H29:9名)
(うち漁業者2名、高校教職員4名)

はじめに



芦北漁業協同組合
小崎さん

「今年はどこにアマモを植えようか迷うほど、
アマモの海がよみがえってきよる！」





16年前

<平成15年 2,500 m²>

<平成30年 50,000 m²>

**アマモ場面積は、活動当初の2,500 m²から
現在、50,000 m²に20倍も拡大**

はじめに ~アマモとは~

アマモ



- ・海中に生える種子植物
- ・長さ、約0.2~1m

はじめに ~アマモとは~

和名

リュウグウノオトヒメノモトユイノキリハズシ

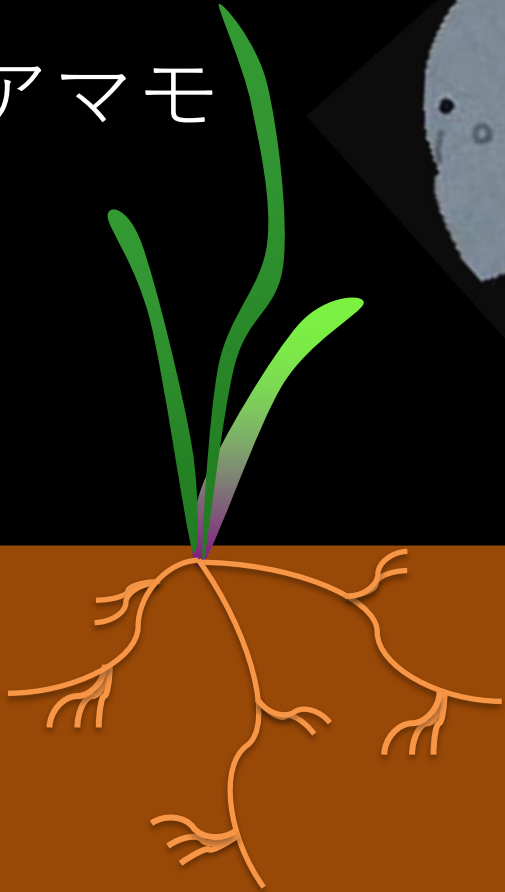
(竜宮の乙姫の元結の切り外し)

日本一長い
植物名



はじめに ~アマモとは~

アマモ



ジュゴンの餌

地下茎は甘い

甘いことに由来し「アマモ」

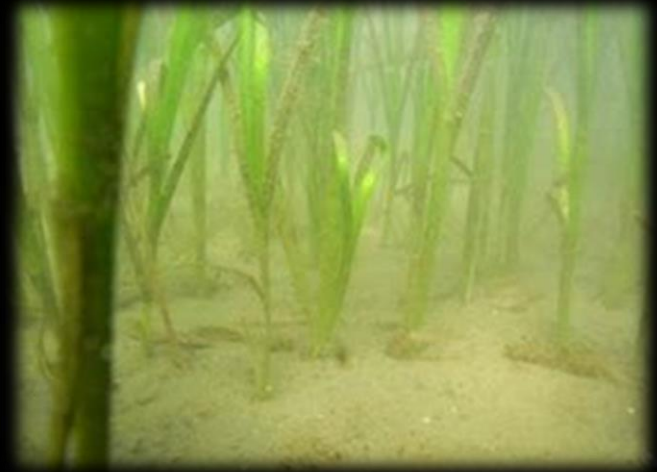
※諸説あり

はじめに ~アマモとは~

アマモの利用価値

- 地球温暖化対策
- 生物の憩いの場
- 水質浄化
- 環境指標

生態系改善として注目！



はじめに

豊かな森！

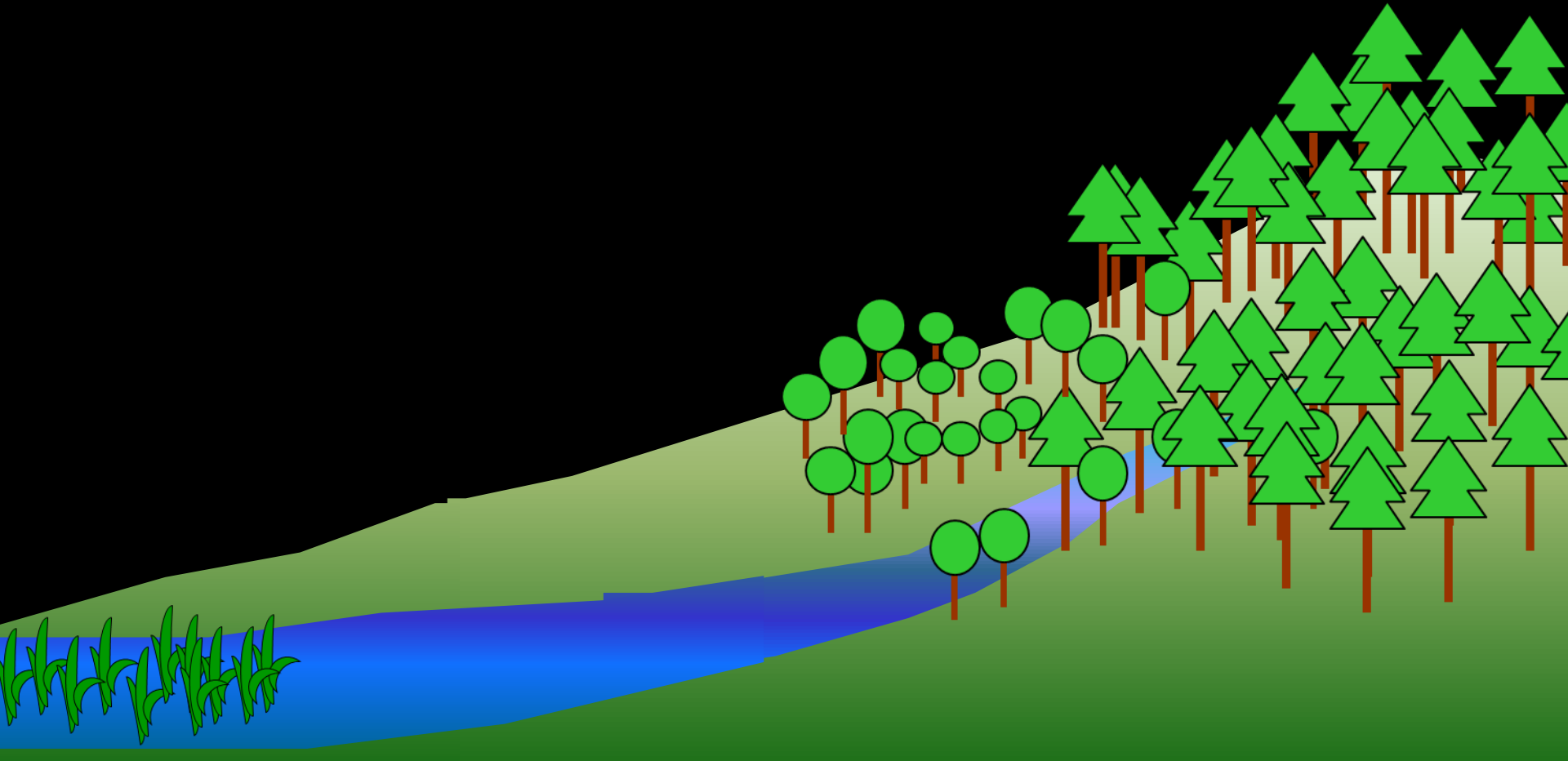


海洋植物を支えているのは



はじめに

豊かな森から

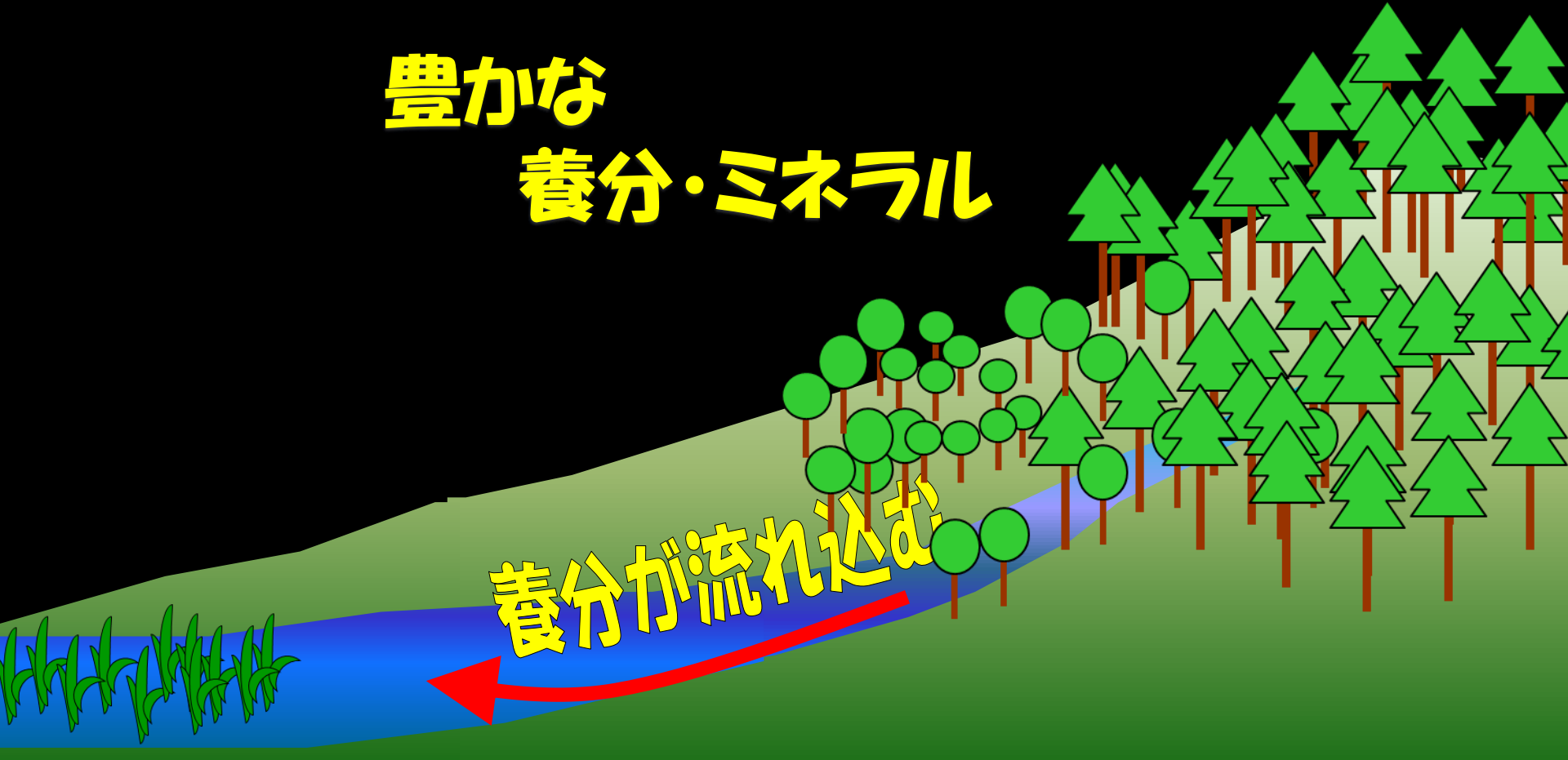


はじめに

豊かな森から

豊かな
養分・ミネラル

養分が流れ込む

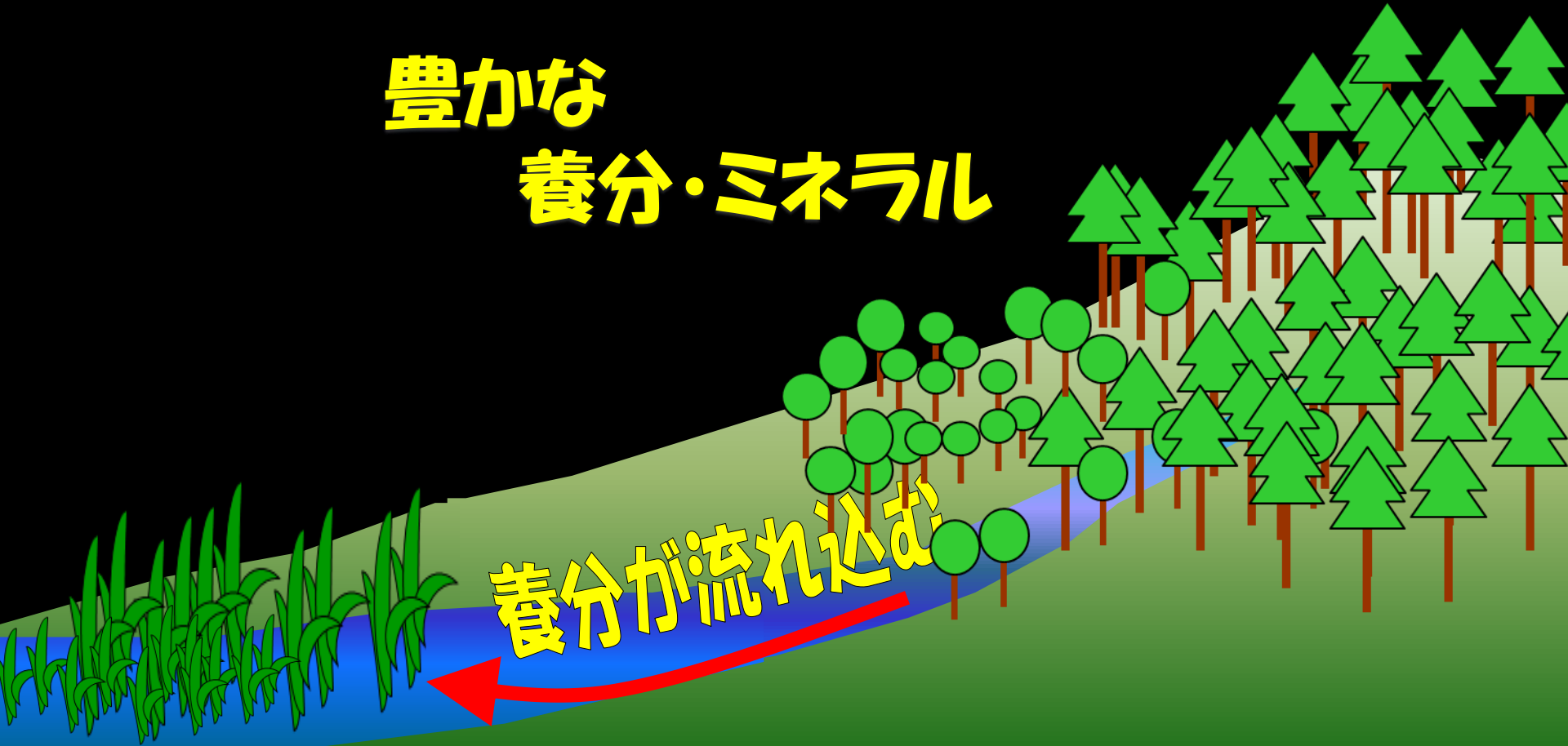


はじめに

豊かな森から

豊かな
養分・ミネラル

養分が流れ込む



はじめに

豊かな森から

豊かな
養分・ミネラル

アマモ定着
豊かな海を育む！

養分が流れ込む

A diagram illustrating the flow of nutrients from a forest to a coastal area. On the right, a dense forest of green trees is shown. A blue stream flows from the forest towards the left, where a red arrow points to a coastal area with green grass and reeds. The text '養分が流れ込む' (Nutrients flow in) is written along the stream. Above the stream, the text '豊かな養分・ミネラル' (Rich in nutrients and minerals) is written. In the top left corner, the text 'はじめに' (At the beginning) is written. In the top right corner, the text '豊かな森から' (From a rich forest) is written. In the bottom left corner, the text 'アマモ定着 豊かな海を育む！' (Amamo settlement, growing a rich sea!) is written.

はじめに

森

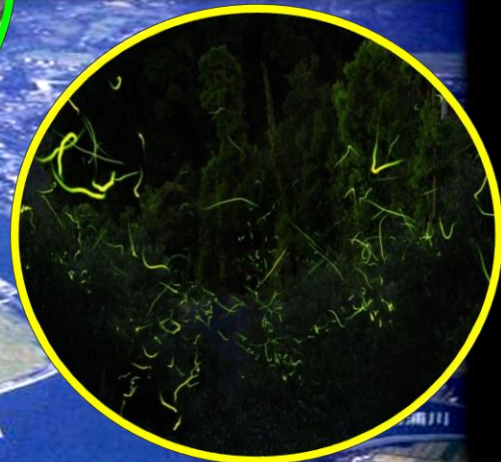
森と海のつながりは強い！

海

「森から海を見つめ
海から森を見つめる」活動

はじめに

熊本県 芦北町



はじめに

昭和中期の芦北林業

「マツの短伐期林業」で隆盛を極めた



はじめに

松枯れ病の発生・・・

A photograph of a forest landscape. In the foreground and background, there are dense stands of healthy, green pine trees. In the middle ground, a large, rectangular area of trees is dead and brown, standing out against the surrounding green forest. This visualizes the concept of pine wilt disease (松枯れ病) mentioned in the text.

はじめに

芦北町の人工林率 約70%

全国人工林率 約40%

全国的な
林業の衰退



荒廃の進行



はじめに

森林

現状打破のため...

川

海



はじめに



『緑の森づくり活動』



『海の森づくり活動』

はじめに

実戦部隊として活動中!



A group of small, colorful fish, possibly zebrafish, are swimming in a tank. The background is filled with green, feathery plants. The fish have various patterns of stripes and spots in shades of yellow, black, and red. The water is clear, and the lighting is bright, highlighting the vibrant colors of the fish and plants.

研究の動機

研究の動機

魚つき林の整備



研究の動機

芦北町 野坂の浦湾

海の生き物の住処

「海のゆいかご」アマモ場を
復活させてほしい…



アマモ場

芦北高校

Image © 2013 TerraMetrics
© 2013 ZENRIN

Image © 2013 DigitalGlobe

Google earth

画像取得日: 2006/4/3 32° 17'42.73" N 130° 28'48.66" E 標高 0 m 高度 3.90 km

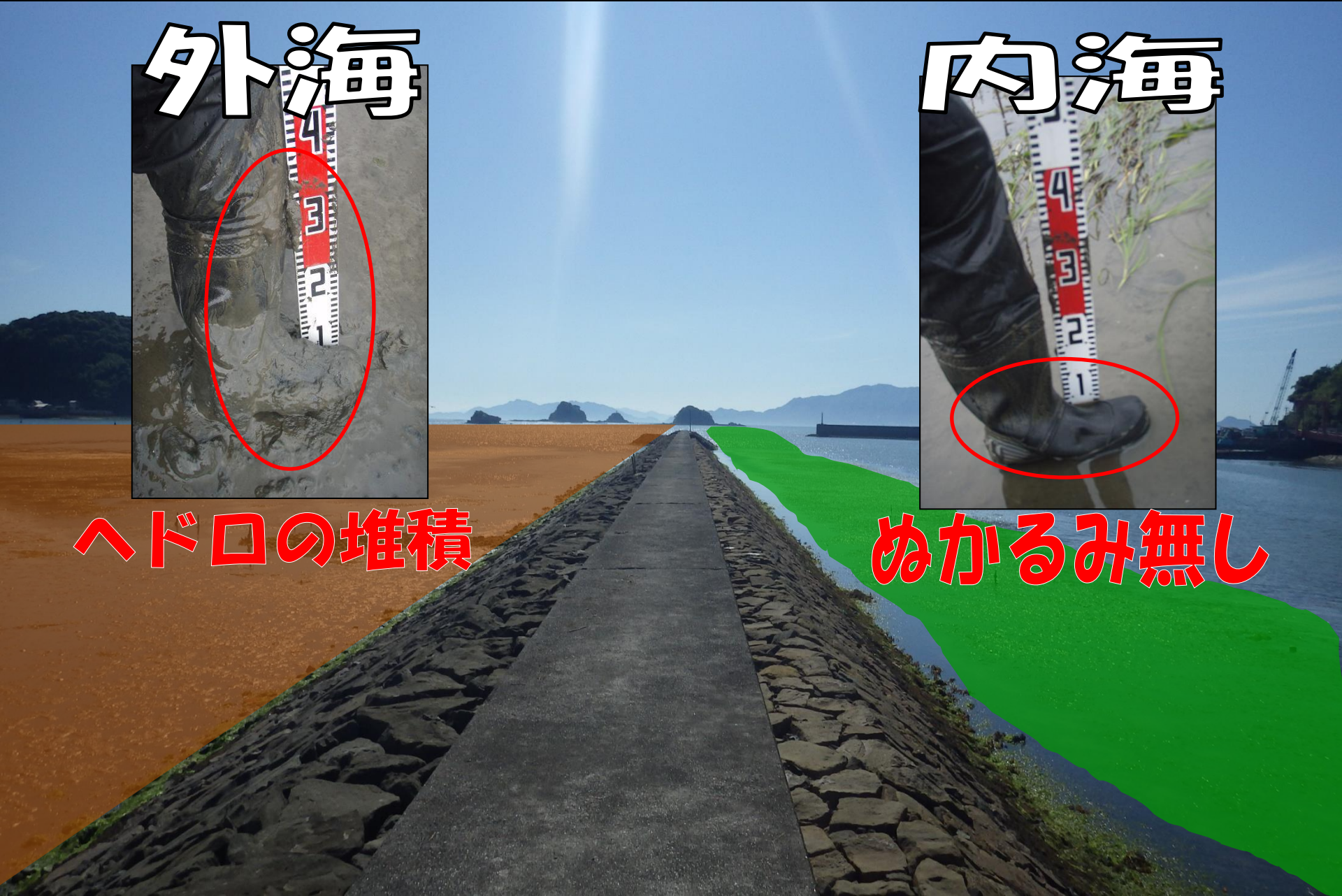
研究の動機



ヘドロの堆積



ぬかるみ無し

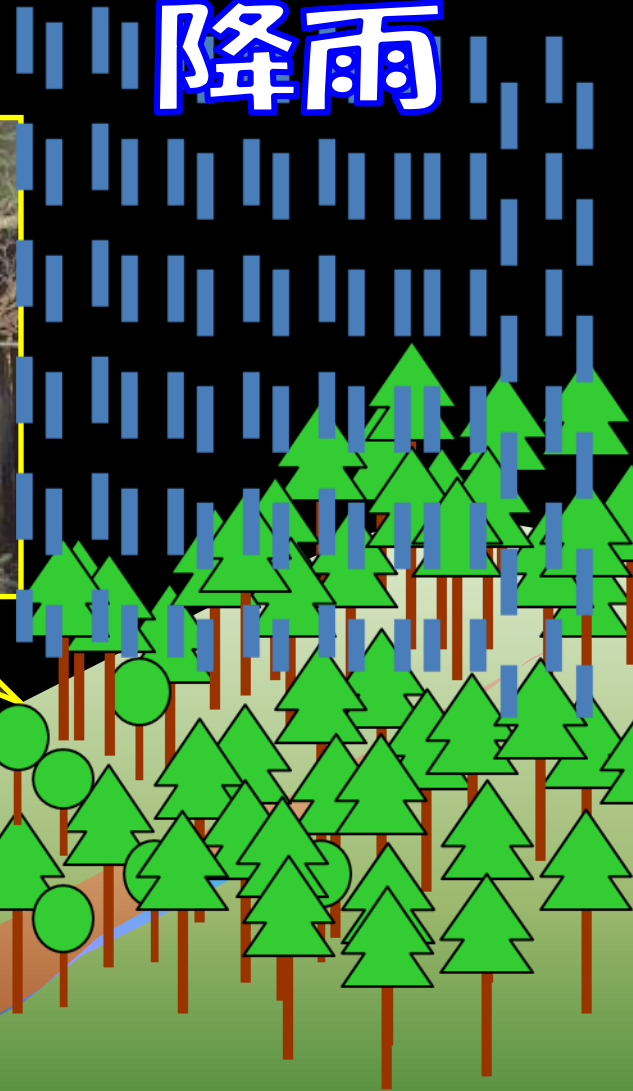


研究の動機

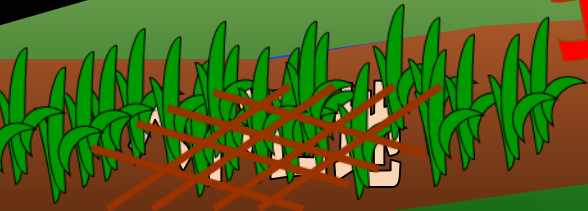
放置された人工林

降雨

土砂で濁った河川



土砂が流れ込む







「地域と共に森を育て、川と海を育む！」
故郷保全プロジェクトの始動！



研究目的



研究目的

-  1 適切な森林整備、魚付き林造成による森の健全化
-  2 アマモの繁殖方法確立による海中緑化
-  3 生物多様性に富む地域環境の創造
-  4 地域と連携し普及啓発活動・情報発信

研究目的



魚付き林の造成・生育



アマモ場の面積拡大

☆生物多様性に富み、自然環境の改善！

研究概要

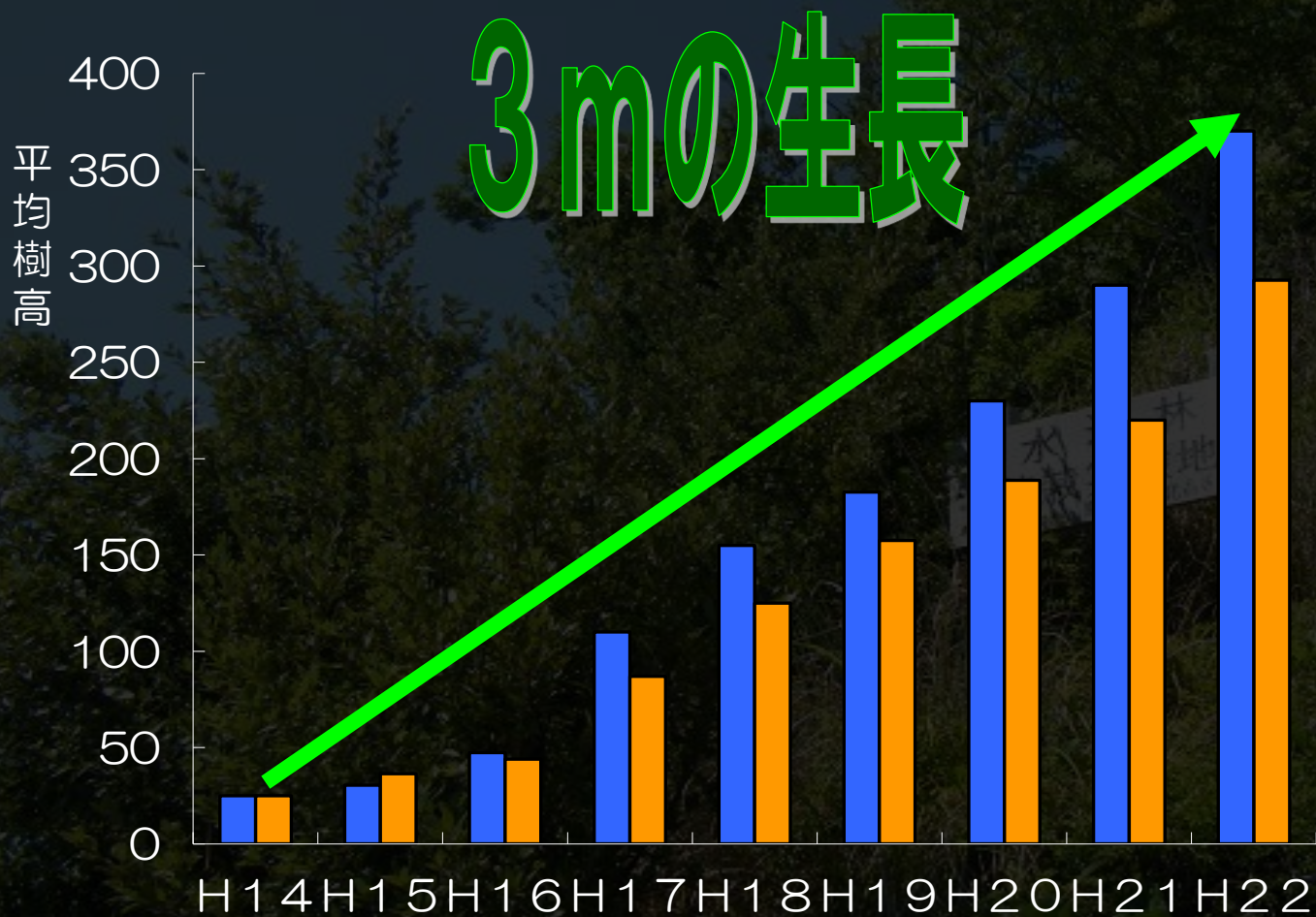
①適切な森林整備、魚付き林への働きかけ

②新たなアマモの繁殖方法の模索

③アマモ繁殖域の拡大

研究概要

1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ



■ ウバメガシ

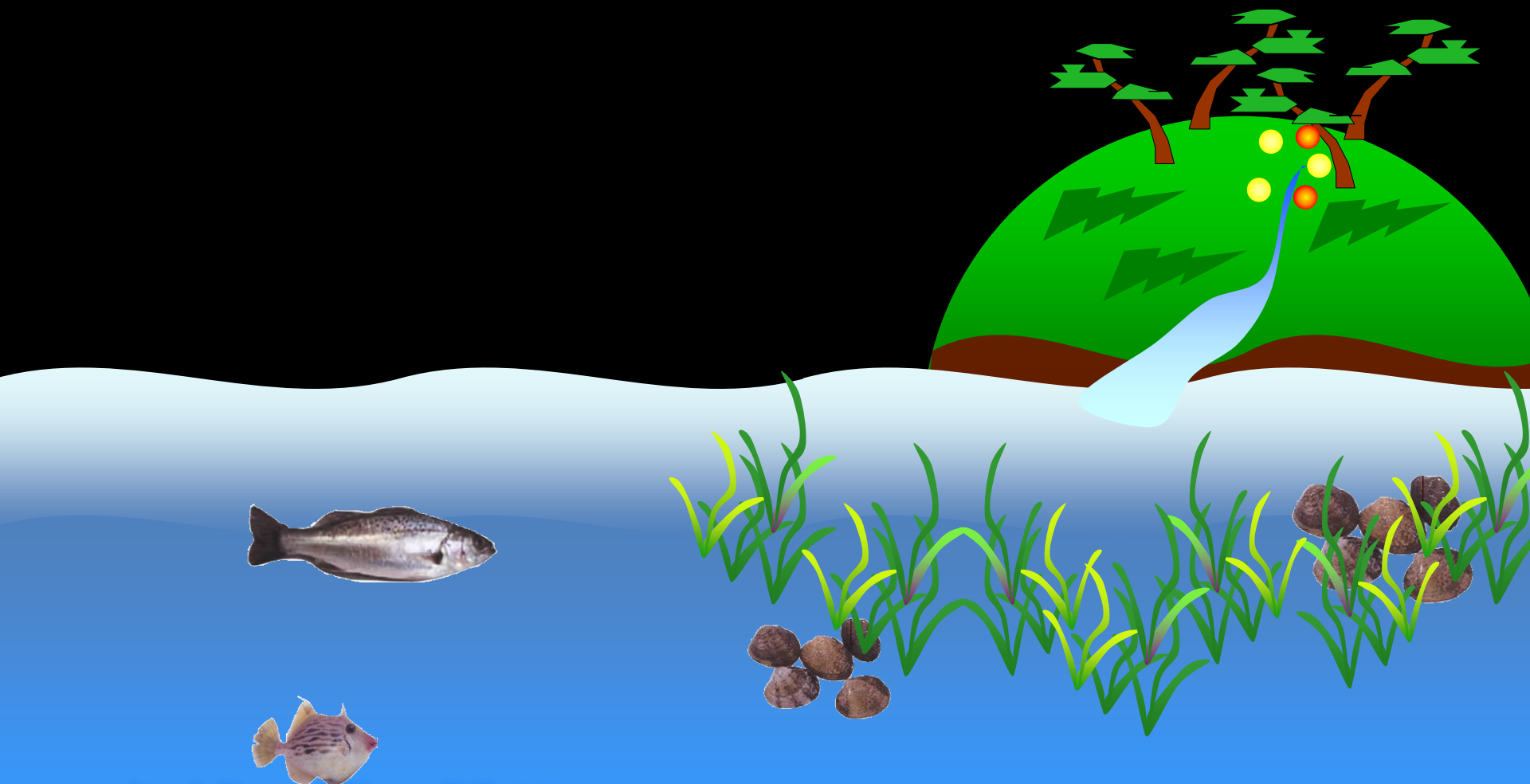


■ スーパーマツ



研究概要

1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ



魚付き林の機能

栄養分の供給 魚類や海草の生育環境を保全する

研究概要 海から森を見つめる

森林調査



研究概要 1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ

健全な人工林内



豊富な陽光
枝打ち実施
下草、低木の繁茂

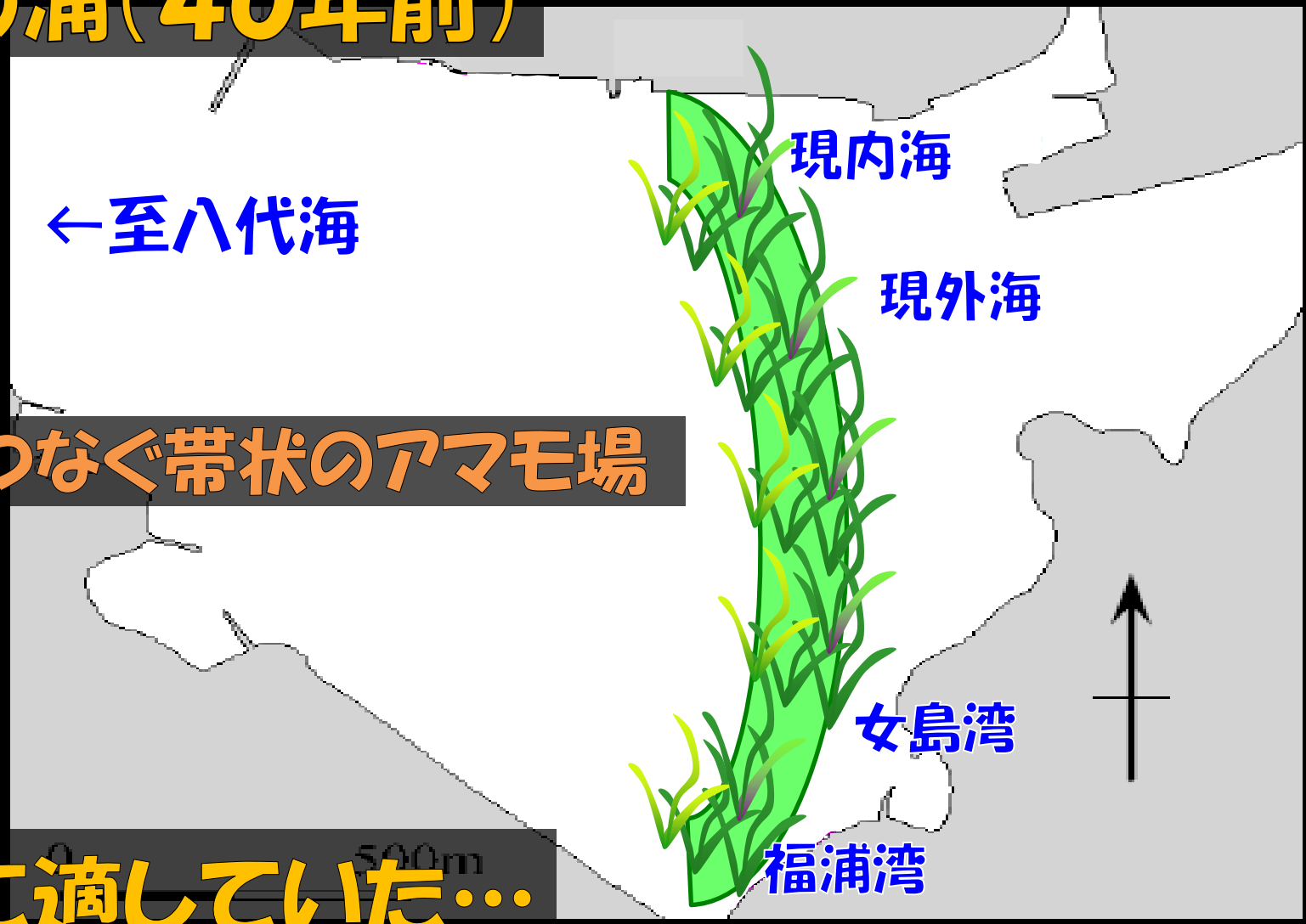
放置された人工林内



陽光不足
下草、低木生育不可

研究概要 1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ

野坂の浦(40年前)



渚線をつなぐ帯状のアマモ場

生育に適していた...

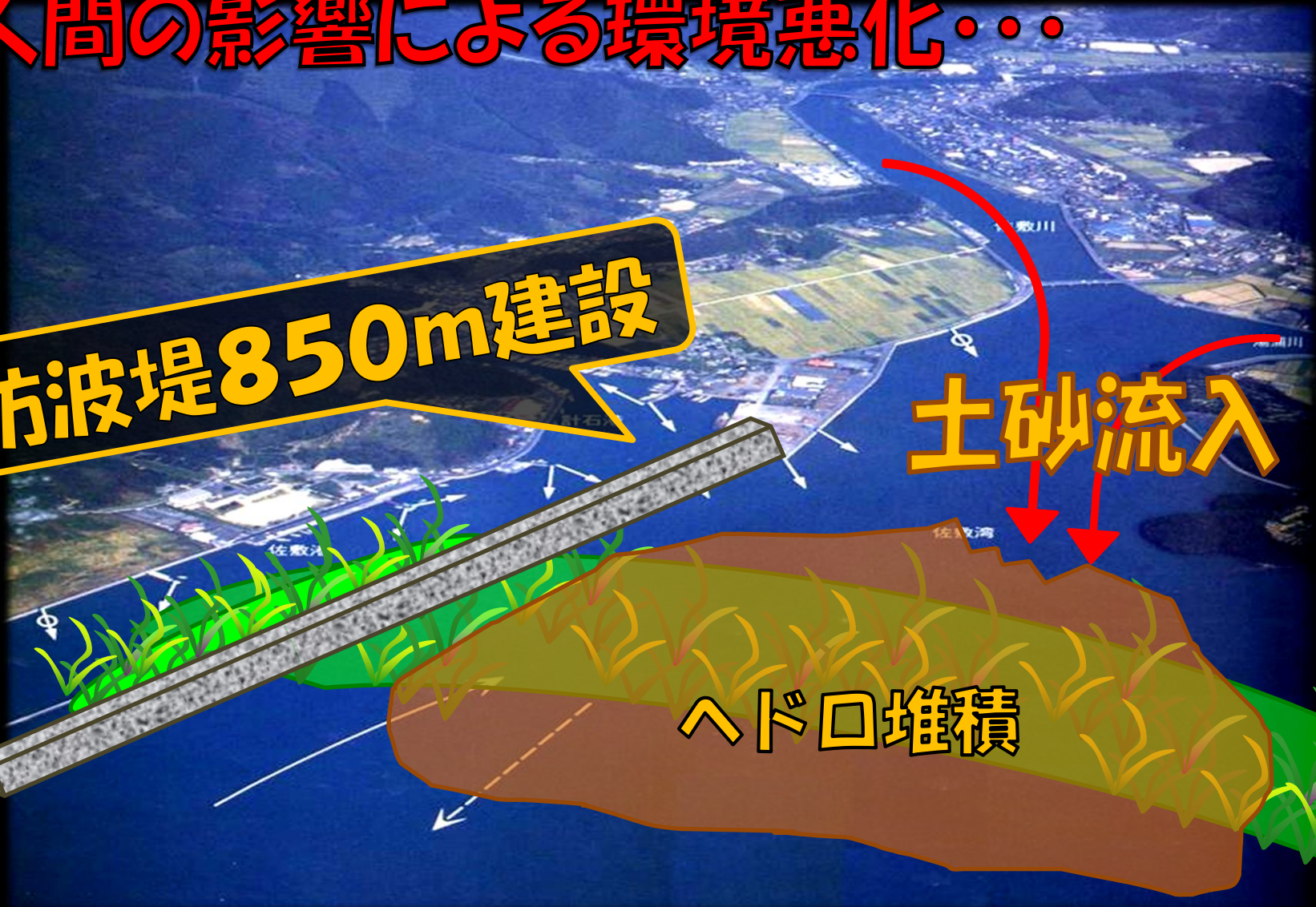
研究概要 1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ

人間の影響による環境悪化・・・

防波堤850m建設

土砂流入

ヘドロ堆積

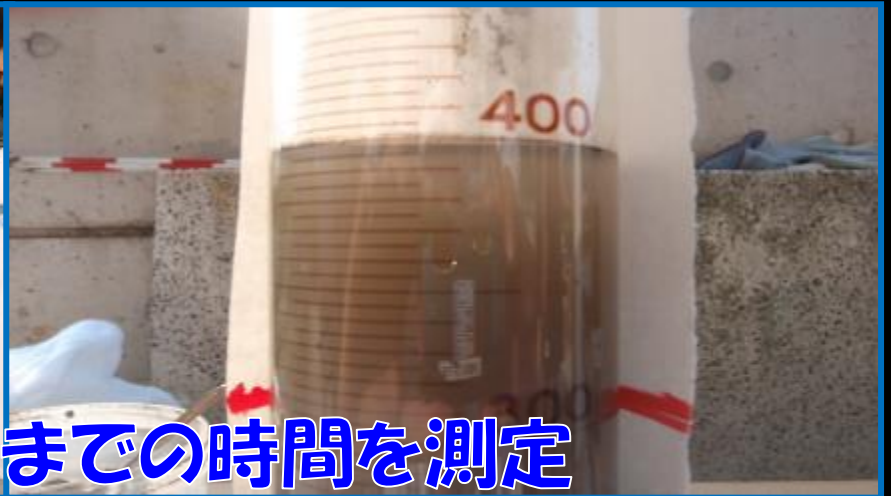


研究概要 1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ

1 pH測定



2 透視度測定



海水が透明になるまでの時間を測定

研究概要 1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ

測定結果

場所	内海土壤	外海土壤
pH	7.3	7.7
時間(分)	25	300

12倍もの差!

外海・・・粒子が細かく、土砂流入が多い

研究概要 1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ

森林整備、里山保全ボランティアへの参加

鏡山演習林にて



間伐実習

芦北町内山林にて



里山保全ボランティア

研究概要 1 適切な森林整備・魚つき林への働きかけ

適正な間伐を実施

**多様な森林構造を導き
森林の健全化！**



土砂流出の軽減！

研究概要



①適切な森林整備、魚付き林への働きかけ

②新たなアマモの繁殖方法の模索

③アマモ繁殖域の拡大

研究概要 2 新たなアマモの繁殖方法の模索



普通移植法



ドンゴロス
マット法



粘土活着法



割り箸固定法

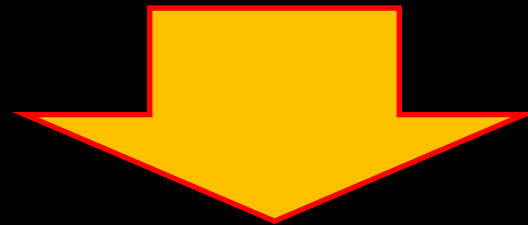


実生ポット苗法

研究概要 2 新たなアマモの繁殖方法の模索

普通移植
トンゴロスマット法
粘度活着法
割り箸固定法
実生ポット苗法

- ・ 過度な労力を要す
 - ・ 作業性が悪い
- いコストがかかる



効率が悪い

研究概要 2 新たなアマモの繁殖方法の模索

改善し、新たに考案されたのが…

『ロープ式下種更新法』

研究概要 2 新たなアマモの繁殖方法の模索

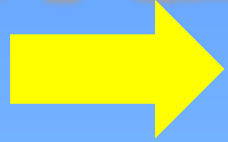


ヒノキ実生苗

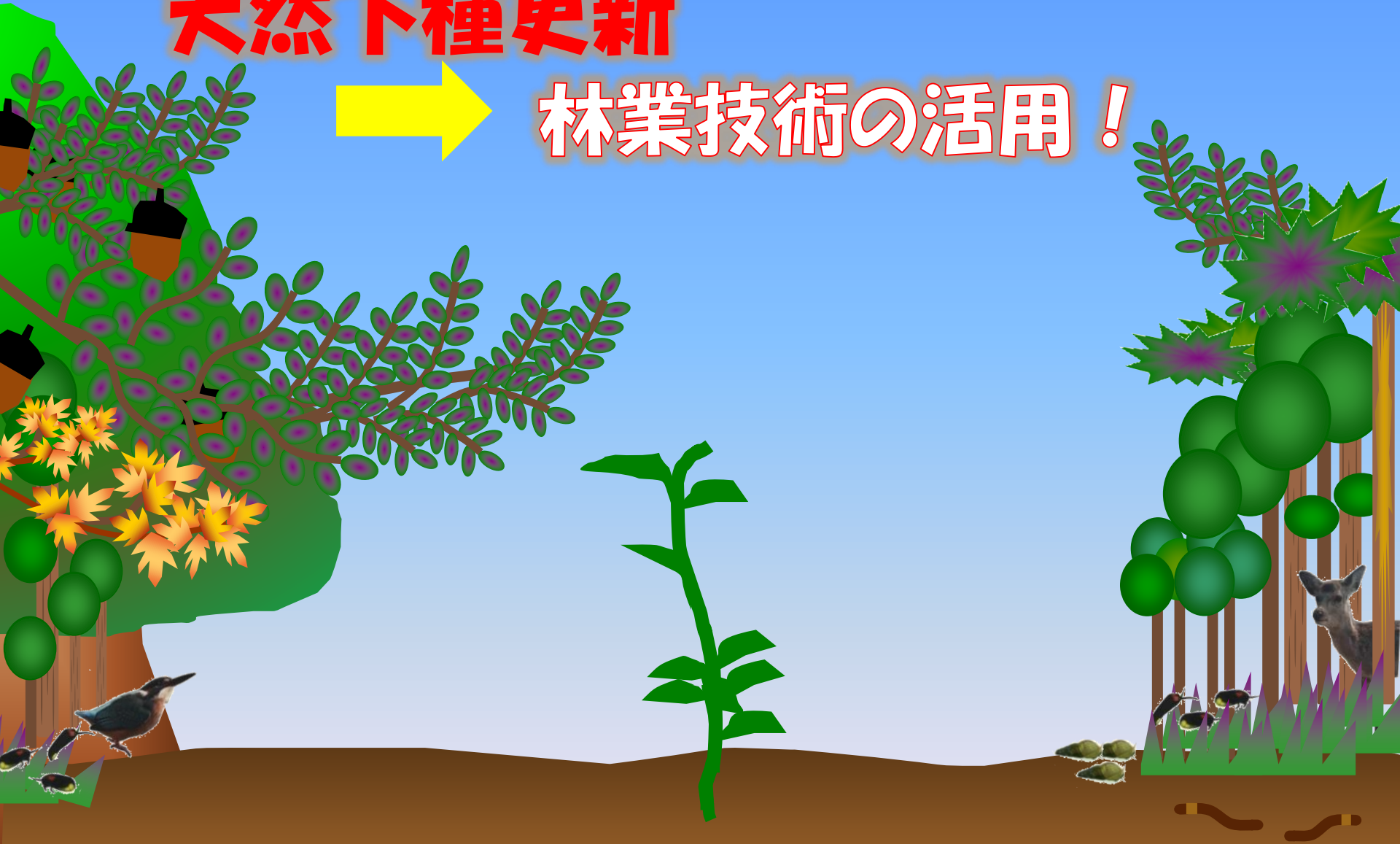
天然下種更新！

研究概要 2 新たなアマモの繁殖方法の模索

天然下種更新

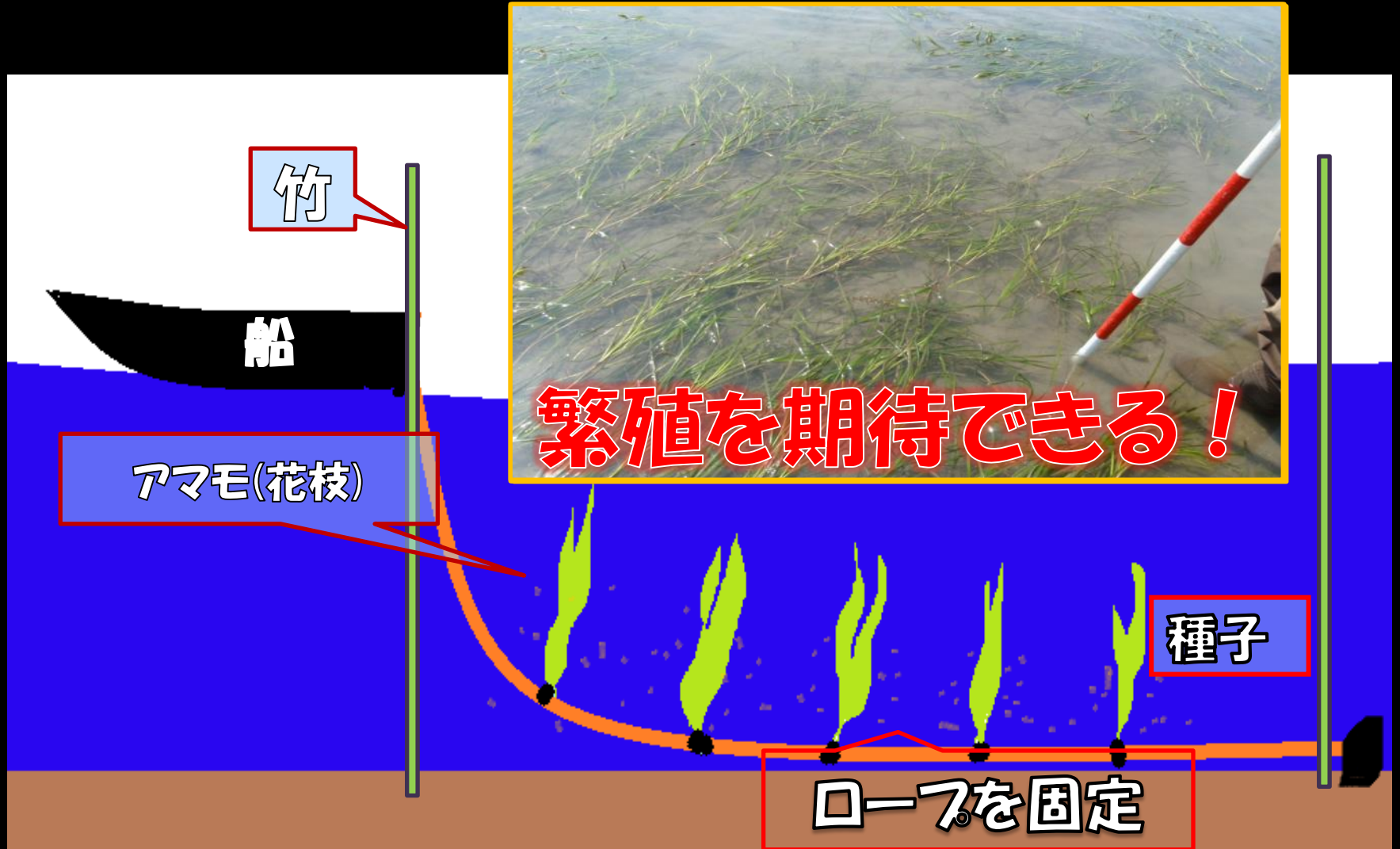


林業技術の活用！



研究概要 2 新たなアマモの繁殖方法の模索

ロープ式下種更新法の確立！



研究概要

①適切な森林整備、魚付き林への働きかけ

②新たなアマモの繁殖方法の模索

③アマモ繁殖域の拡大

研究概要 3 アマモ繁殖域の拡大

ローフ式更新法の確立と実践により...

携帯型GPSによる面積調査

活動成果

平成16年 約 2,500 m²

↓ 移植法

平成22年 約 3,600 m²

活動当初の **20倍に繁殖域拡大**

平成30年 約 50,000 m²



研究経過

①力キ殻敷詰法の実施

②生物多様性の増加

③普及・啓発活動

研究経過 1 カキ殻敷詰法の実施

- ①アマモが根を張りやすい
- ②底質土壌の巻き上げを防ぐ

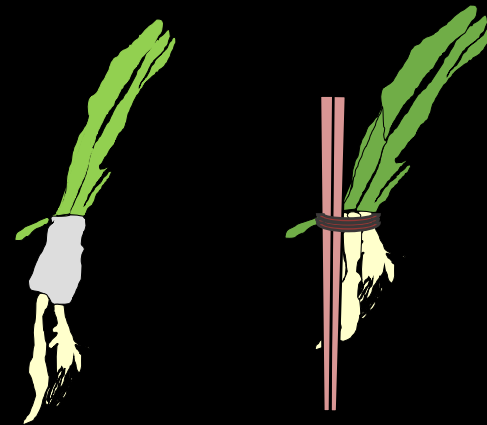
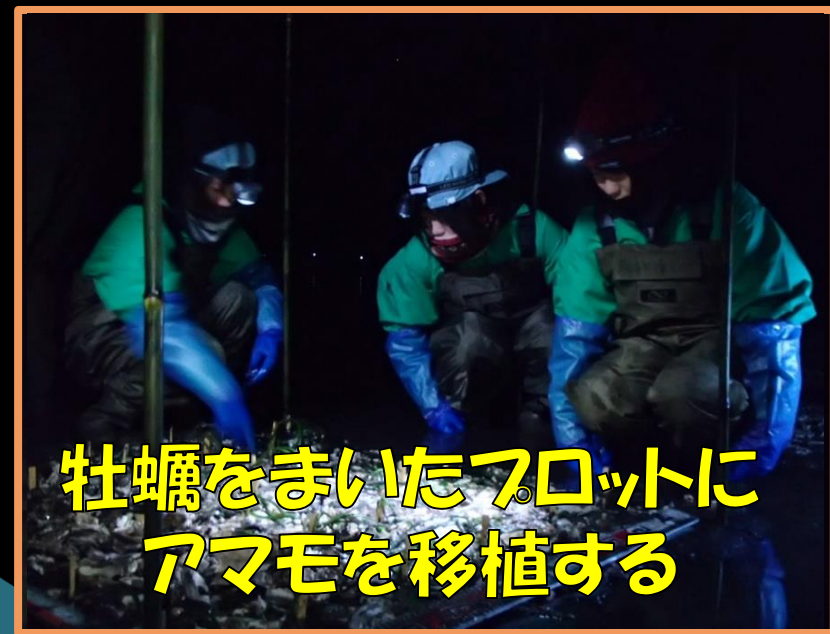
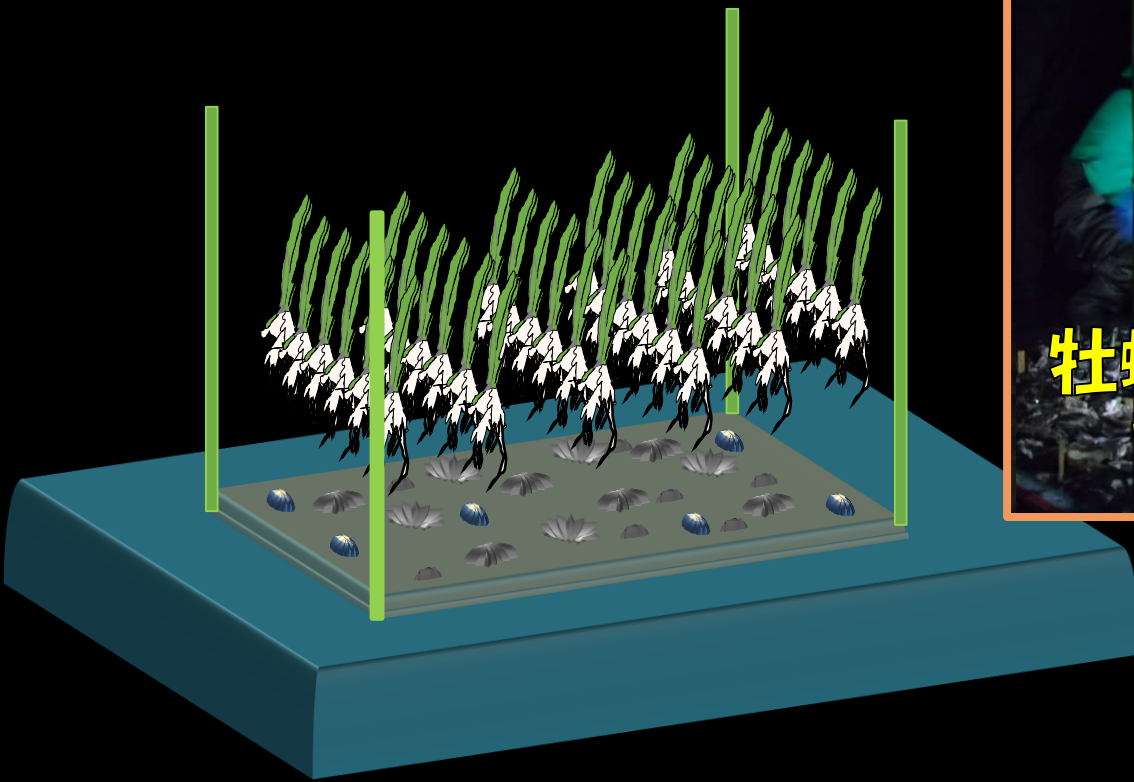
<昨年までの課題>

ヘドロ堆積区のアマモ定着を目指す



研究経過 1 カキ殻敷詰法の実施

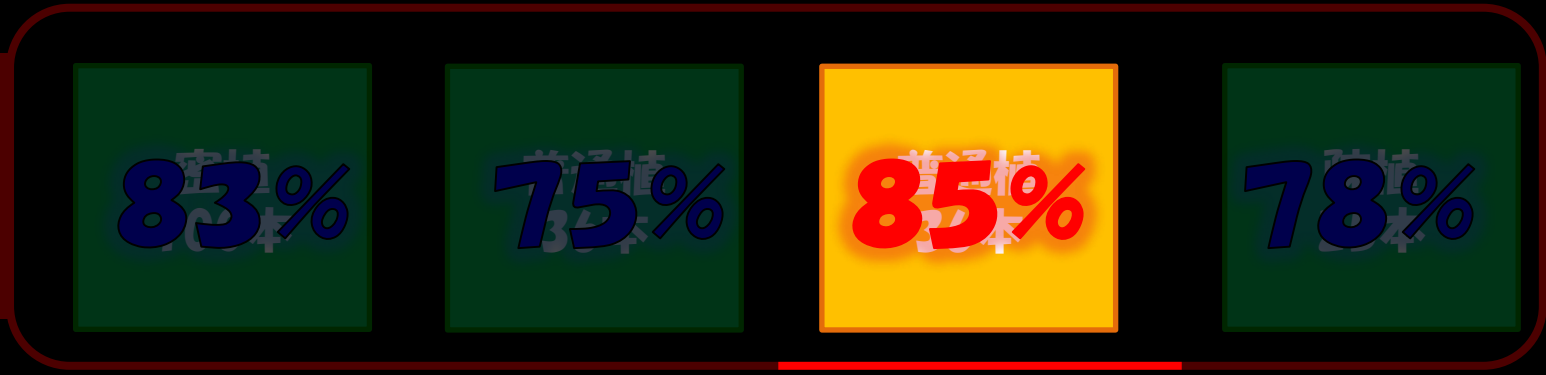
牡蠣殻敷詰法の挑戦！



研究経過 2 カキ殻敷詰法の実施(昨年度)

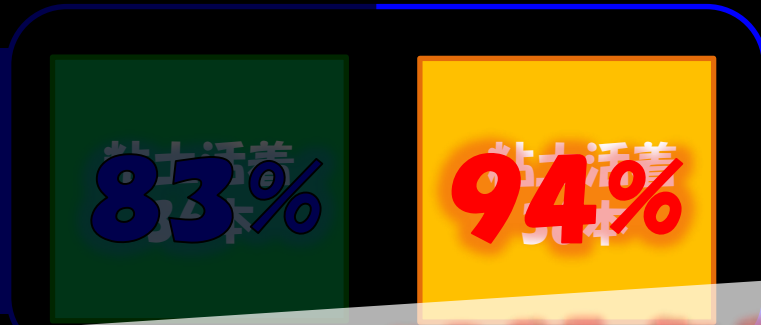
■ 対照区 ■ カキ殻敷詰区

割管固定法

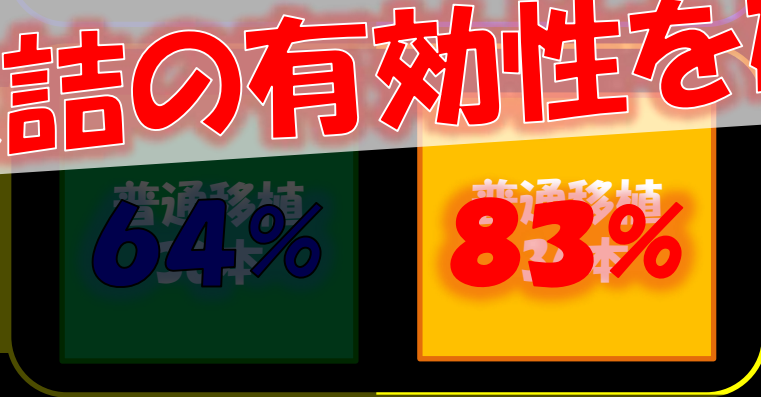


定着率比較

粘土活着法



普通移植法



カキ殻敷詰の有効性を確認！

研究経過 2 カキ殻敷詰法の実施

TOP > 機関誌『水の文化』 > 49号 変わりゆく養殖 > カキとアマモのハーモニー

水の文化 49号 変わりゆく養殖

機関誌 49号 目次 >>

Report 4

カキとアマモのハーモニー ——人の手で育てる豊かな里海

日生町漁業協同組合

アマモ場が再生されたから、すぐに魚が元通りになるわけではないが、生物の多様性が広がり、海域の環境が改善されつつあることは間違いない。その証拠に、アマモ場が繁茂するようになった2008年（平成20）から、それまで不安定だったカキ養殖の生産量が安定しはじめた。

「カキがだめになる一番の要因は夏季の高温なのですが、アマモ場が直射日光を遮り水温の上昇を防ぎ、光合成によって大量の酸素をつくり出してくれるため、カキの大量死がなくなりました。また、アマモ場がカキのエサを増やしてくれるので、身入りもよくなっています」と天倉さん。日生を支えるカキ養殖の営みがアマモ場の再生を助け、一方、よみがえったアマモ場が日生のカキを守り育てる、そんな相互作用が生まれているのだ。

参考 <http://www.mizu.gr.jp/kikanshi/no49/06.html>

研究経過 2 カキ殻敷詰法の実施)

カキ小屋
(テコポン)



“芦北真牡蠣”

をPR

研究経過 2 カキ殻敷詰法の実施)



アマモの効果

- ・カキの**成長促進**
- ・カキの**味を向上**



産業への貢献(恩返し)!

研究経過

①カキ殻敷詰法の実施

②生物多様性の増加

③普及・啓発活動

研究経過 2 生物多様性の増加

アマモ場の生物調査



アマモ場に
生育する生物



研究経過 2 生物多様性の増加

新たな発見！

福浦・波多島湾にて



コアマモ

Zostera japonica
(絶滅危惧IB類)

野坂の浦湾(内海)にて



ウミヒルモ

Halophila ovalis
(準絶滅危惧種)

水質・泥質が改善されてきている証明！

研究経過 2 生物多様性の増加

生息生物調査と野外講座

①小型定置網による採集調査



一昼夜設置！



回収！



生息生物調査と野外講座

②ベルトランセクト調査(調査線上の枠取り法)



水際からの地盤高、底質等の環境の違いに応じて、**30×30cm**の枠を設置。

その中の生物を観察及び採集。

生物の種類、個体数を記録し、生物の生息環境との違いとその環境要因を考察する。

より詳細な生物調査を実施！

③インバクター調査



岩の下
確認中...

捕獲！



④捕獲生物の同定、測定

名前

全長

体長

重さ

胃内要物



アマモ場内生物調査に活用！

などなど...

研究経過

①力キ殻敷詰法の実施

②生物多様性の増加

③普及・啓発活動

(1) 全国アマモサミット参加

アマモサミット in 伊勢志摩

ローフ式下種更新法の
ローフ式下種更新法 有効性を確認！

報告

高評

「波の流れが弱ければ、定着する可能性が高いだろう！よい発想です！」

海辺つくり研究会理事
森田さん

(2)アマモ場教室

地域の保育園児へのアマモ場教室



アマモを見てみよう！

環境教育の大切さを再確認！

初めて見たよ！

「子どもたちは、アマモ場の中で色々な発見をし、自然を大切にする感性を育てています！」



岩坪先生

園長先生

(3) 情報発信

各種研究発表会・環境学習会にて発信！

熊本大学

合同研究発表会



芦北・水俣

環境ミュージアム



自然再生高校生

サミット



青年・女性
漁業者交流大会



熊本県学校農業
クラブ年次大会



芦水理科教諭教育
研究会出前講座



(4) 普及・啓発活動

「漁業者のためのアマモ場造成マニュアル」掲載

平成26年3月
熊本県水産研究センター 発行



第三部 県内各地での取り組みの紹介

1 芦北地域での取り組み

芦北地域では、かつて広大にあったアマモ場を再生したい、という漁業者の声をきっかけに、平成18年頃からアマモ場再生の取り組みが始まりました。この取り組みは、芦北高校の生徒達を中心に、熊本県立大学環境共生学部、芦北漁業協同組合、芦北町、熊本県水産研究センターなどの多くの人たちが協力して行われています。



芦北地域における様子紹介（芦北高校、熊本県立大学、漁業、漁業者及び熊本県庁）

アマモ場の再生活動は、かつてはアマモ場があったものの、現在は減ってしまっている場所で行っており、天然のアマモ場から種子を採ってマットで播種する方法や、苗を育てて取りまきで播種する方法などの様々な方法で造成を行っています。



マットによる播種

取りまきを用いた播種

また、漁業者や専門家、企業などと共にして勉強会を開催し、アマモ場の再生技術を利用した、体験学習などの様々な活動につなげています。

1 芦北地域での取り組み（2）

平成20年頃からは、芦北漁業協同組合及び芦北高校によって、ロープを用いた下種更新という新しい方法での造成が行われています。この方法は、天然アマモ場から花枝を採り、タコ糸で束ねた後ロープに結びつけて海面に敷設する方法です。

ロープを用いた下種更新

- 1 天然のアマモ場から花枝を採り、タコ糸で20束ずつ束ねます。
- 2 50m程度のロープに、2mの間隔で花枝の束を結びつけます。
- 3 ロープを海面に固定して設置します。



下種更新法の図

この方法は、芦北町計石、福浦や女島などで実施されており、いずれもアマモ場の拡大が確認されています。特に福浦においては、それまで天然のアマモ場はほとんどありませんでしたが、現在は1haほどのアマモ場が再生されました。



花枝の採取



花枝の結びつけ作業

平成24年からは、田浦漁業協同組合も加わり、田浦、海浜地域でも造成が行われています。このように、芦北地域では、漁業者や高校・大学がアイデアを出し合いながら、共にしてアマモ場造成の取り組みが行われています。



深瀬への設置作業（田浦町）



浅瀬への設置作業（海浜町）

資料提供：芦北高校

私達の活動と技術の普及!

まとめ



まとめ①



故郷の環境の繋がいを認識し、森と海からの環境保全のアプローチができた！



まとめ②



故郷に暮らし生きていく人々と共に活動し、
環境保全の意識啓発を行うことができた！



まとめ③



アマモ場面積は、活動当初の2500 m²から
現在、50000 m²に20倍も拡大



まとめ④



芦北の地域産業への貢献の方向性を
考えることができた


全国アマモットミット 2016 in 備前
備前発！里海・里山ブランドの創生～地域と世代をつなげて～





今後の課題



今後の課題

 1 放置されている森林の
適切な保育活動の継続

 2 ローブ式下種更新法と
カキ殻敷詰法の更なる改良

 3 研究発表会に加え、
住民参加型の活動の更なる充実

 4 アマモの新たな需要(可能性)の創出

おわりに



H15



H18



H20



H30



H25



H27



H17



H23



H22

終わりに

森、川、海が隣接する芦北

森

緑の絨毯

川

海



ひろがれ！
緑の絨毯

END



はじめに ~アマモとは~



アマモ



- 海中に生える種子植物
- 長さ、約0.2~1m