

瀬戸内海における問題点・課題と対応策

NPO 里海づくり研究会議 田中丈裕

瀬戸内海の水圏環境の変遷

1950-1980年代

1. 富栄養化
2. 赤潮が頻発
→ N/P比上昇 → 有毒赤潮
珪藻 → 渦鞭毛藻・ラフィド藻
3. 干潟・藻場の激減
4. 水質・底質の悪化
5. 貧酸素水塊
→ 二枚貝等激減

漁獲量 **多**
生物多様性 **高**

1980-1990年代

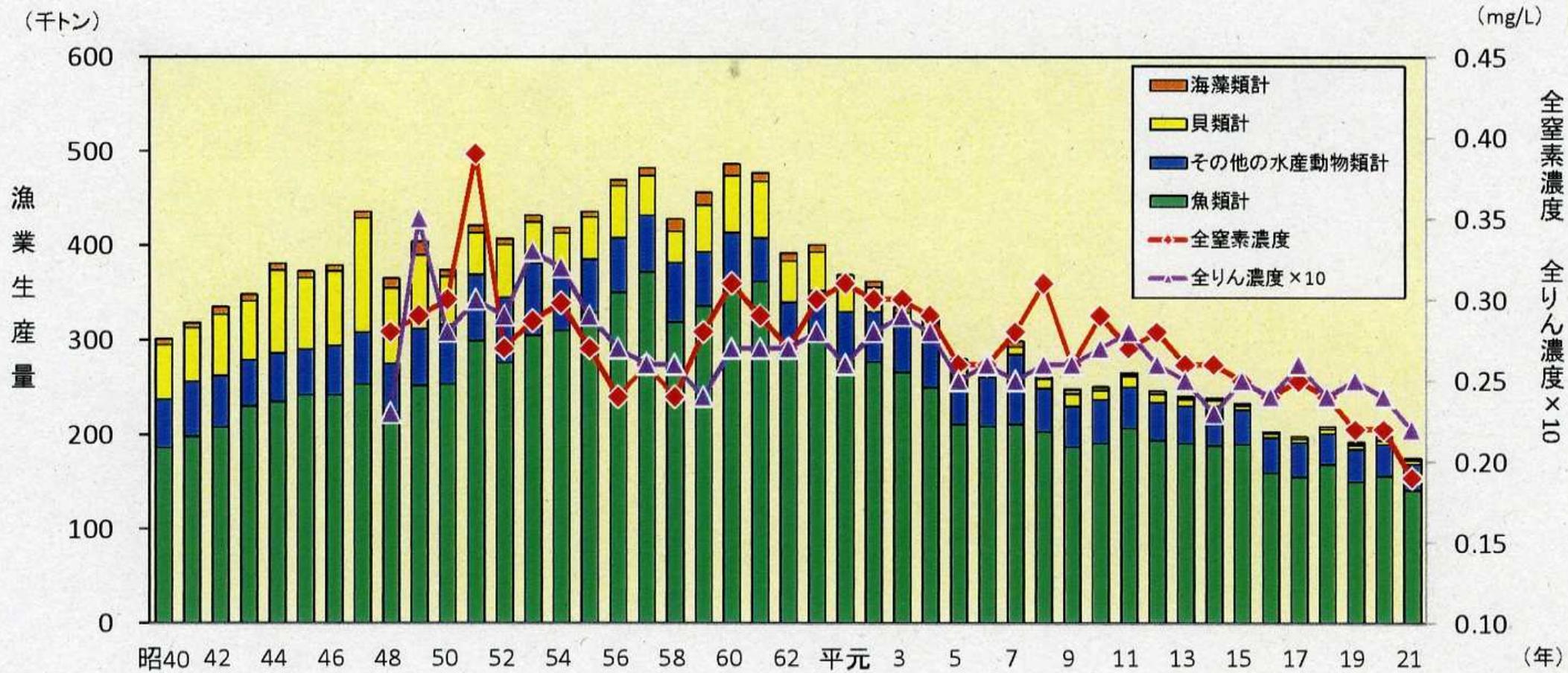
1. 栄養塩減少傾向
2. 海水温上昇傾向
→ ノリ養殖漁期短縮
→ イワシ類減少傾向
3. 貧酸素水塊
4. 底質の悪化
→ シャコ等激減
→ 底魚資源の低迷

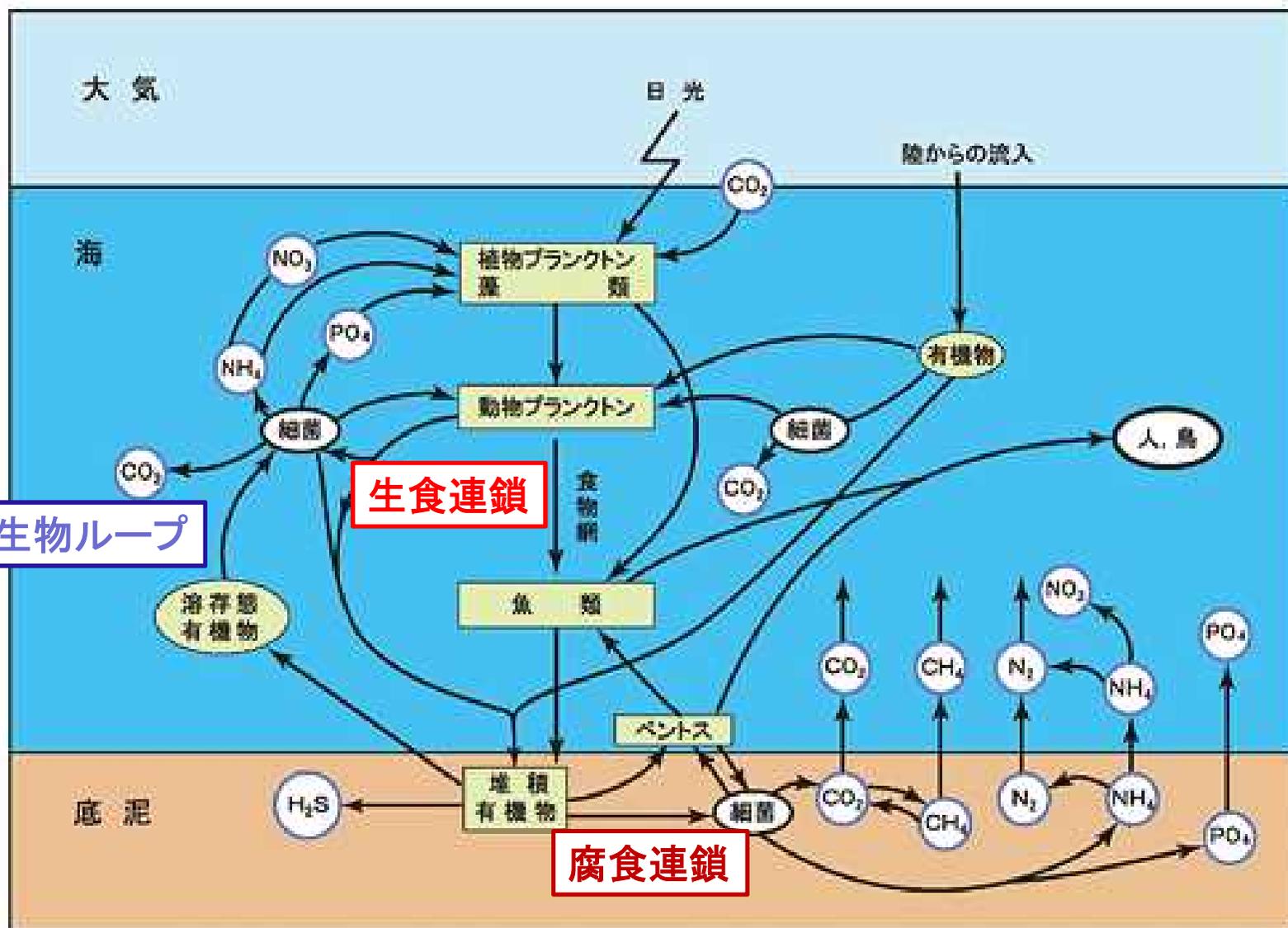
漁獲量 **減少**
生物多様性 **低下**

2000年以降

1. 貧栄養化
2. 海水温の上昇
→ ノリ色落ち被害の拡大
→ 磯焼けの著しい進行
3. 水質の改善
→ 透明度の向上
→ アマモ場の回復
4. 底質の悪化
→ 浮魚・底魚資源の低迷

漁獲量 **少**
生物多様性 **低**



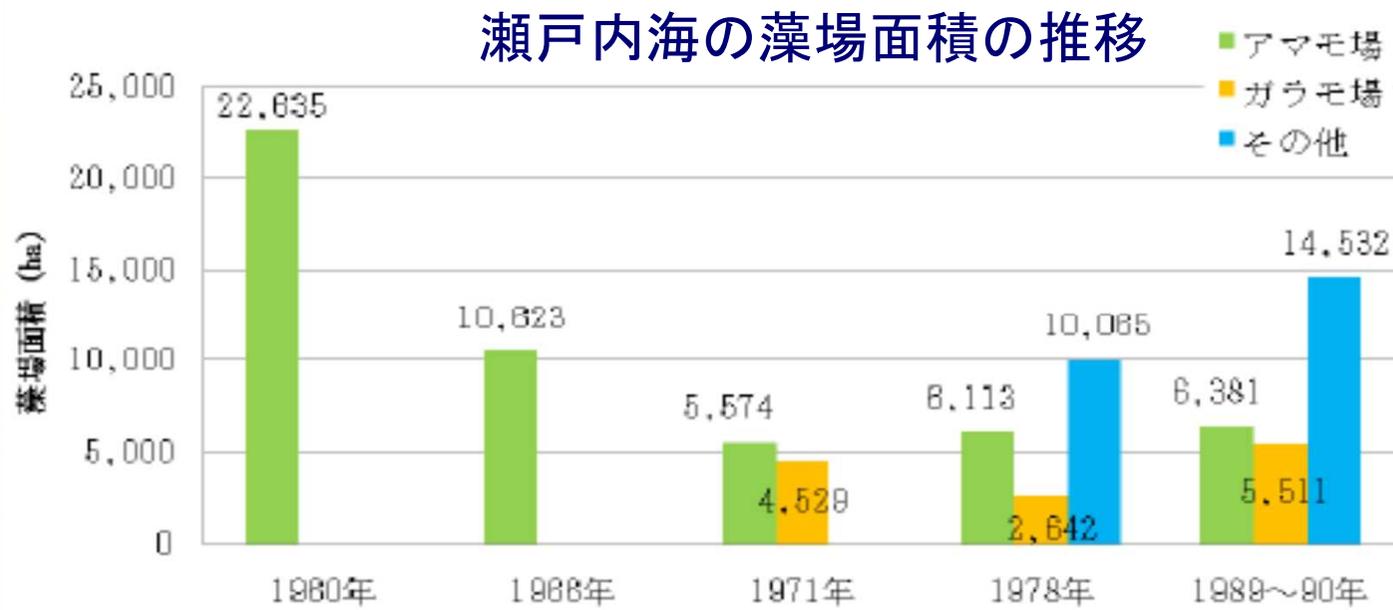


微生物ループ

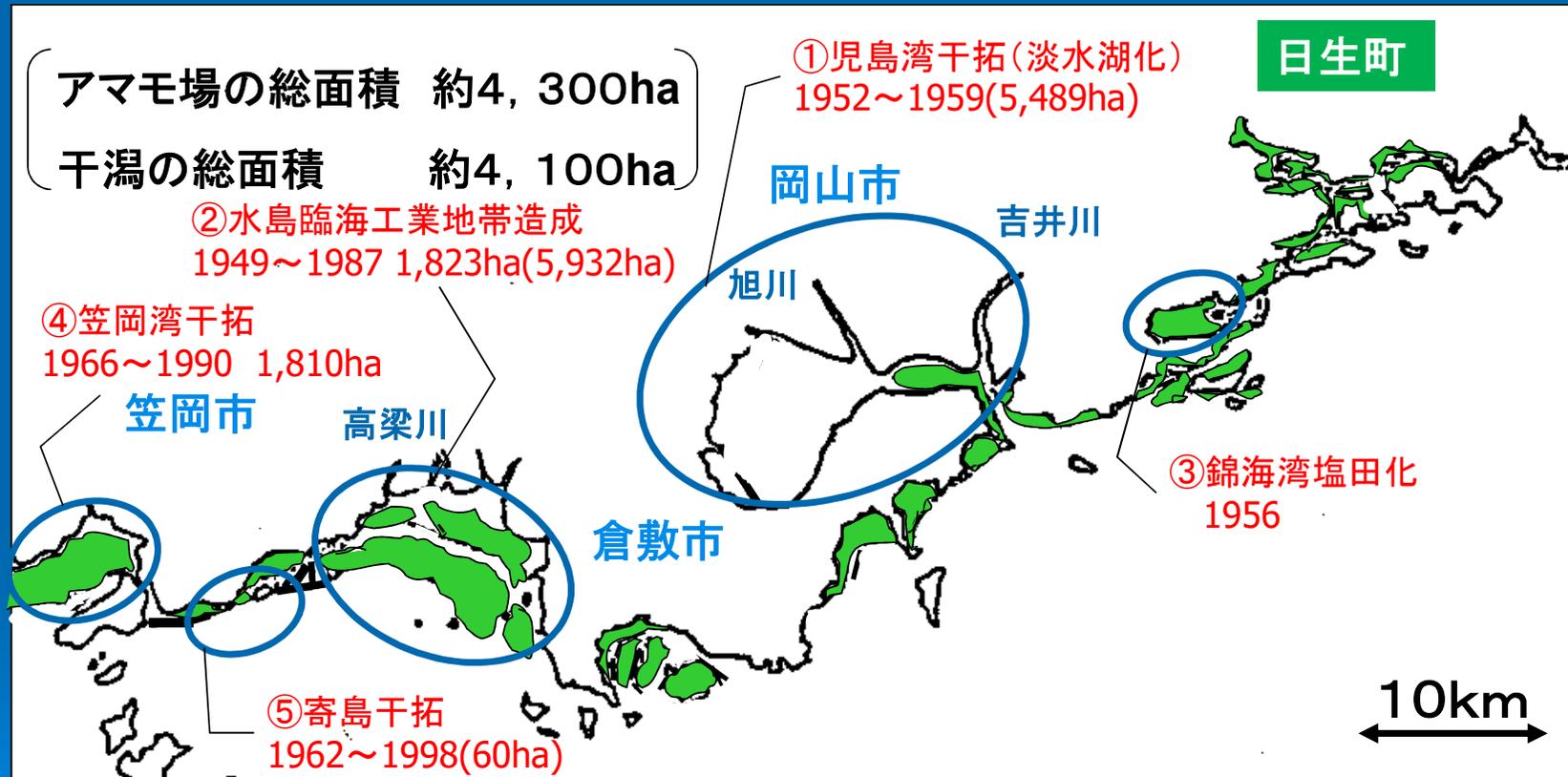
生食連鎖

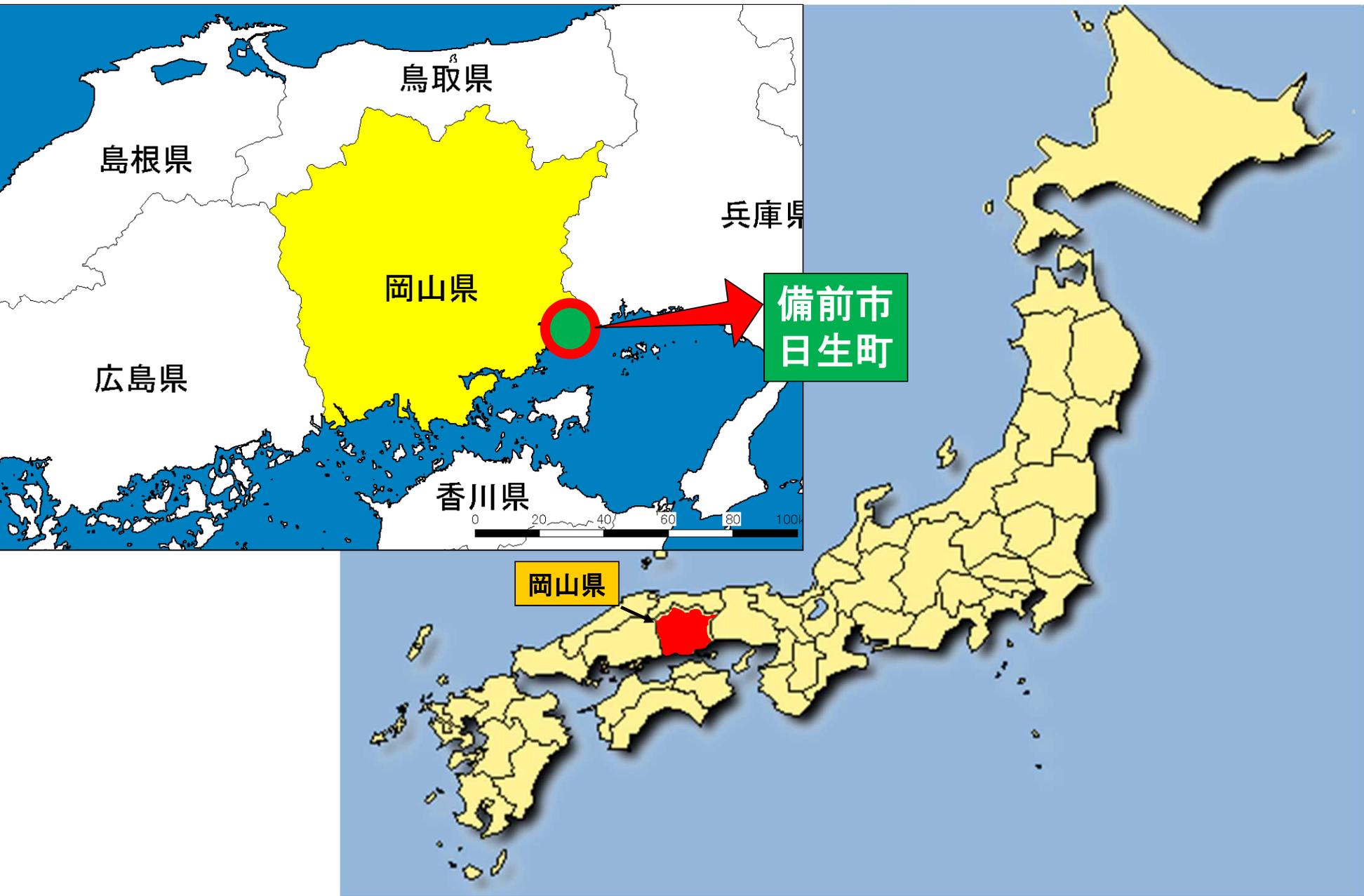
腐食連鎖

海洋における物質循環



1950年代までの岡山県海面のアマモ場分布図





鳥取県

島根県

兵庫県

岡山県

備前市
日生町

広島県

香川県

岡山県

日生町地先におけるアマモ場面積の推移

1950年代



590ha

1970年代



82ha

1980年代



12ha

日生町漁協によるアマモ播種の取り組み



①花枝の採取(春)



③種子の選別(秋)



②種子の成熟・保存(春～秋)



④船上からの播種(秋)

日生町漁協の取り組み



カキ殻の散布



ゼオライトの散布



アマモ種子の保存・成熟



土のう式播種マットの敷設

カキ殻を敷設した試験区において、カキ殻を根に絡ませて草体を支持させているアマモが多数確認された。

対照区では葉上に浮泥が堆積



光合成が阻害されて枯死、流出につながる

カキ殻はアマモ草体を支持させるアンカー材としての役割を果たすだけでなく、浮泥の巻上げを抑制し、光合成阻害を防ぐ役割を果たしている



カキ殻に根を絡ませて
いるアマモ

かき殻を利用して底質改良





日生藻場造成推進協議会会員83名

日生町地先におけるアマモ場の推移

1950年代



590ha

**播種数 1億粒
達成！！**

2015年

1970年代



82ha

2011年

1985年 **アマモ播種開始**



12ha

2007年

2005年



38ha

2006年



250ha



200ha



80ha



56ha

2012年度から新たな活動

生活協同組合おかやまコープ＋日生町漁協
＋NPO里海づくり研究会議＋岡山県

アマモ場造成活動に係る4者協定締結

- ◆テレビ番組『海のゆりかごアマモの恵み』制作
→DVDにして岡山県内の小学校に教材として配布
- ◆アマモ場造成活動への参加(コープ会員など一般市民)



花を摘み取り



種をまく



種を選別し



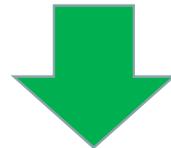
2012年10月

新たな問題の発生！！

- 大量のアマモ流れ藻が海面下を漂流→航行の妨げに
- 流れ藻が海岸や港に漂着して滞留→一般住民の迷惑に



日生中学校による課題解決への取り組み
流れ藻回収大作戦



花枝の採集＝種子の採集



アマモ流れ藻回収=アマモ種採り → 種の選別 → 種まき

漁師たちからの聞き書き



2018年度 日生中学校・小学校 アマモ実生ポッド作成(2018. 10. 4)



アマモ苗観察



14日後



28日後



41日後



72日後

2017年度 日生西小学校・岡山学芸館高校 アマモ実生の活着状況(2018年6月28日)



岡山学芸館高校によるアマモ場再生活動 ➡ 小中高校生の連携



岡山学芸館高等学校 マリンチャレンジプログラム 2017.8.22

海草と漁場

野口碧希
春名

岡山学芸館高等学校 里海シンポジウム 2018.8.25

フィールド型海洋学習への取り組み ー里海創生を目指した課題研究・カリキュラム例ー

飯塚朝
岡山学芸館

岡山学芸館高等学校 里海シンポジウム 2018.8.25

アマモ場再生への 環境要因を探る

岡山学芸館高等学校 医進コース
春名高歩 作野竜人 土井翠 服部時季 福田楓
野口碧希 大森彩音 林原向日葵 剣持まどか 時實真祐
他 医進コースおよび理系生物選択生徒

2015年 里海米(さとうみまい)誕生
2017年度400俵 ➡ 2020年度40,000俵

2018年度『里海の環』(日本酒)誕生
2019年度『里海たまご』・『里海豚』の検討



2017年6月10日開催 流藻回収作戦



備前市里海里山ブランド推進協議会 with ICM

【2017年2月6日設立】

==目標とプロセスの効果==
つながる備前（地域・ひと・自然・資源）『協働』
環境に配慮し自然を活かす『共生・共存』
次世代を担う子どもたちへの環境教育『学習』
持続可能なまちづくり『安心』
確固たるブランド創生による経済の活性『経営』

提案

【実行機関】

- 庁議（備前市）
- 備前市議会
- 各種理事会
- 各種総会

調査
依頼

協議

検証
報告

■専門委員会

漁協・農協・森林組合・商工会議所・商工会・観光協会・備前焼陶友会・八塔寺ふるさと村
・大学・有識者・教育委員会・教育関係者・地域おこし協力隊・笹川平和財団海洋政策研
究所・NPO里海づくり研究会議・備前市など

■ブランド戦略部会 ■商品開発部会 ■観光戦略部会 ■まちを愛する物語部会

地域と世代をこえて=里海・里山・「まち」をつなぐ



備前市日生町
1985年から漁師・岡山県・研究者で里海づくり

↓
2012年:4者協定等により市民・NPOが参画

↓
2013年:日生中学校が参画

↓
2016年:日生西小学校が参画

↓
2017年:備前市 ICM協議会設立

↓
備前市全域を対象に里海・里山・「まち」をつなぐ地域振興

瀬戸内市邑久町
2013年:4者協定により市民・NPOが参画

岡山市小串

2007年から小串小学校・漁協・ロータリークラブ・NPOでアマモ場再生に着手

玉野市胸上 2015年

2017年:岡山市学芸館高校が参画

真庭市

鏡野町

西粟倉村

笠岡市

2015年:若い漁師達が里海づくりに着手

↓
市民団体
笠岡工業高校
神内小学校

↓
2016年:地元企業・笠岡市も参加し5者協定締結

↓
漁師ブランド
GROW・MASTER
の設立

浅口市寄島町

2015年:漁師達がアマモ場再生に着手

岡山県海面におけるアマモ場分布状況(2015年)

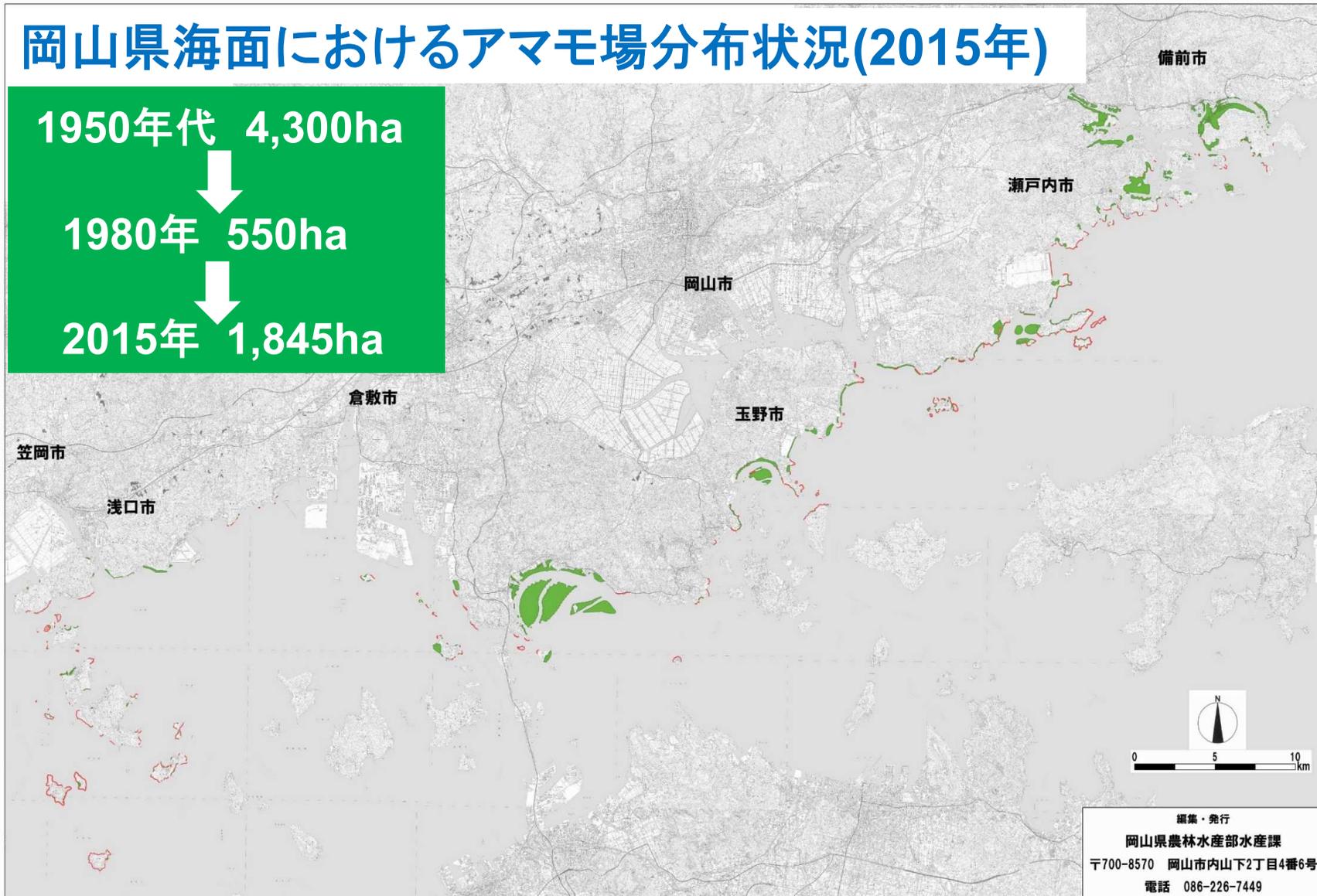
1950年代 4,300ha



1980年 550ha



2015年 1,845ha



編集・発行
岡山県農林水産部水産課
〒700-8570 岡山市内山下2丁目4番6号
電話 086-226-7449



物質の流れは森→川→里→海・・・だけど海があるから太陽エネルギーによる水の循環によって豊かな森が育まれ、里山・里地の恵みが育まれる。

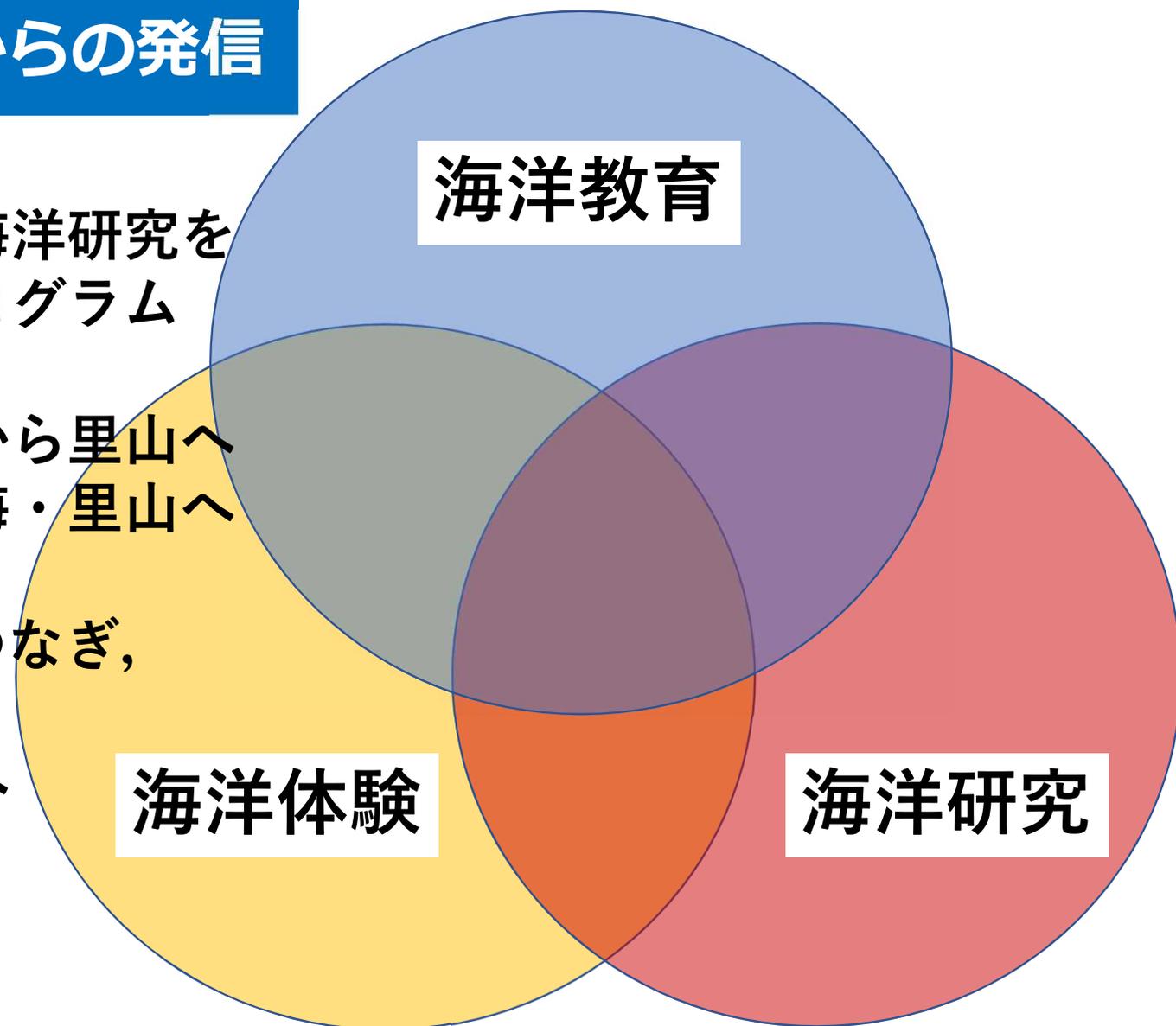
人間は塩と水がなければ生きてきていくことはできない。太古の昔から『塩の道』を通じて人とモノが交わることで森・川・里・海は繋がってきた。

- ◆酒の肴＝肉＋魚＋野菜
- ◆ご飯のお供＝肉＋魚＋野菜
- ★ご馳走といえば・・・
- 山の幸＋海の幸→山海の珍味
- ★世界遺産“和食”とは？・・・
- 農畜産物と魚介類

海山の幸で生かされる！
＝里海里地里山

アマモとカキの里海からの発信

- ◆海洋教育・海洋体験・海洋研究を柱に30以上の実践プログラム
- ◆里山から里海へ，里海から里山へそして，都市部から里海・里山へ
- ◆里海と里山と“まち”をつなぎ，人とモノの交流を促進し，循環型社会の実現へ

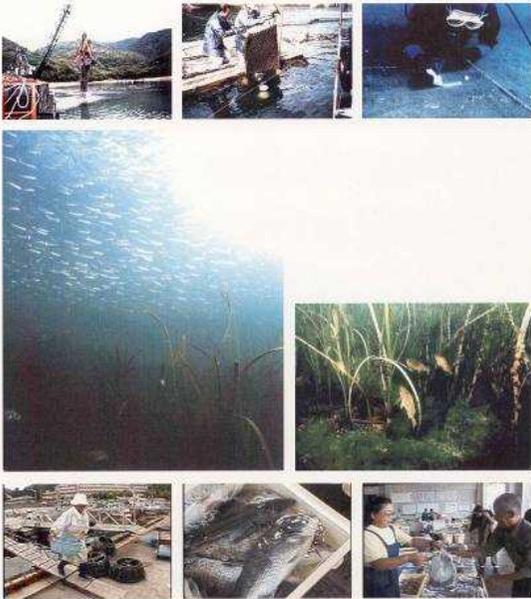


これまでの30年間の成果

2001

MF 21 技術資料
No. 49 2001

アマモ場造成技術指針



マリノフォーラム21 海洋環境保全研究会
浅海域緑化技術開発グループ編

2006

カキ殻の有効利用に係るガイドライン

目次

1. ガイドラインの役割・・・・・・・・・・ 1
2. カキ殻の排出・活用状況と
法令上の位置付け・・・・・・・・・・ 3
3. カキ殻の性状・・・・・・・・・・ 6
4. カキ殻の利用手順・・・・・・・・・・ 9
5. 手続き等・・・・・・・・・・ 15

平成 18 年 6 月
岡 山 県

2013

カキ殻を利用した総合的な底質改良技術ガイドライン



平成 25 年 3 月
岡 山 県

カキ殻に生息する主な小型動物

十脚類70種以上



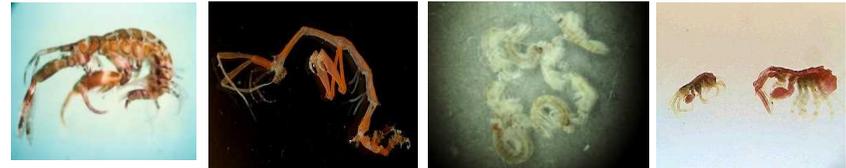
フタミゾテッポウエビ サラサエビ アシナモエビモトキ アカシマモエビ ヒメケブカガニ クモガニ科 トウヨウコンオリエビ フトウデネジレカニダマシ

多毛類130種以上



マダラウロコムシ オヒメゴカイ タマシキゴカイ科 カンザイゴカイ科

端脚類60種以上



カマキリヨコエビ トゲワレカラ ドロクダムシ トロノミ

軟体動物140種以上



ユキモノガイ

二枚貝類60種以上



マガキ

キヌマトガイ

腹足類



アッキガイ科

フコロガイ科

頭足類



サザエ

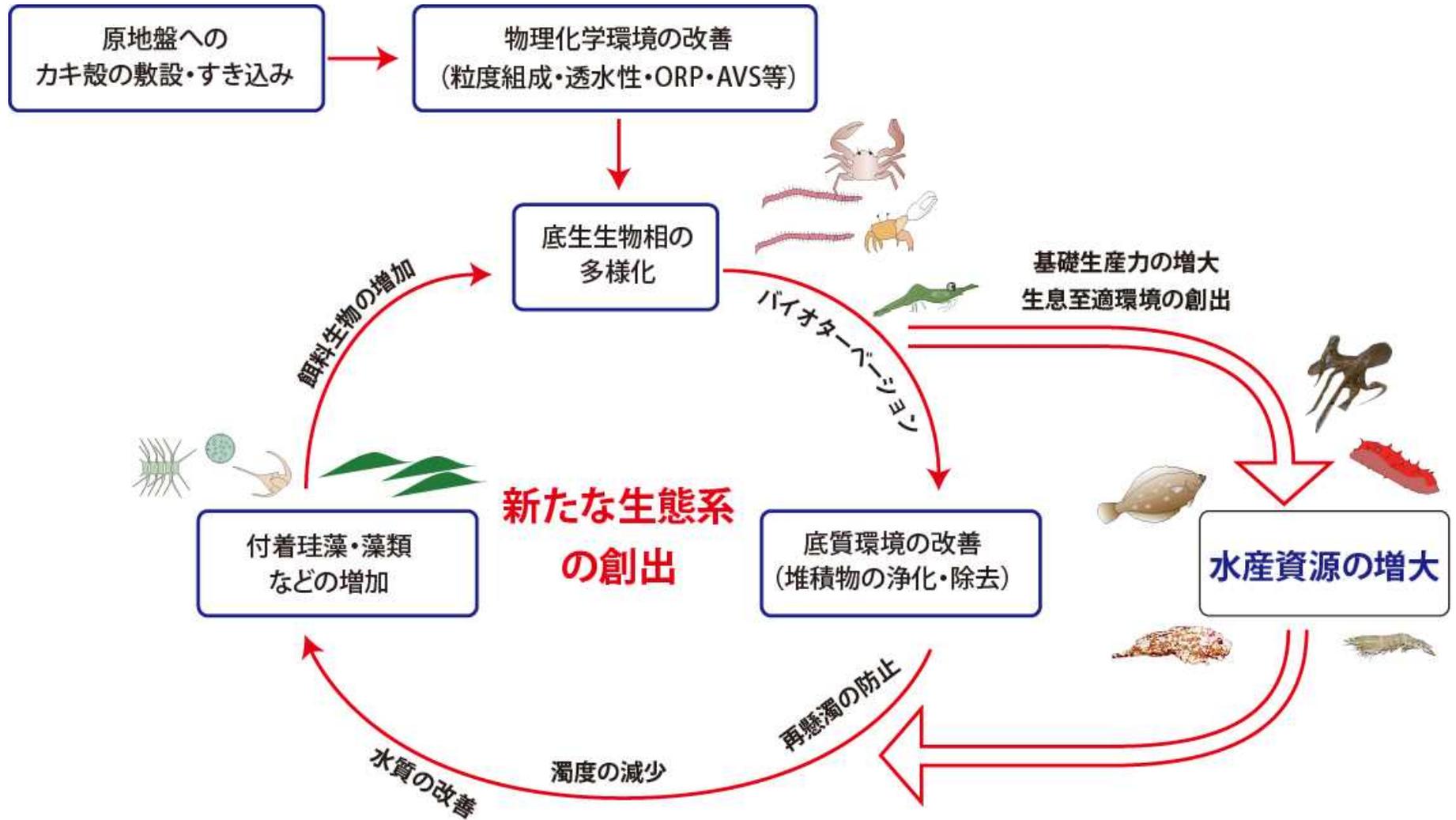
マダコ

海綿動物33種以上

ホヤ類44種以上

計664種以上

カキ殻による底質改良効果のフロー



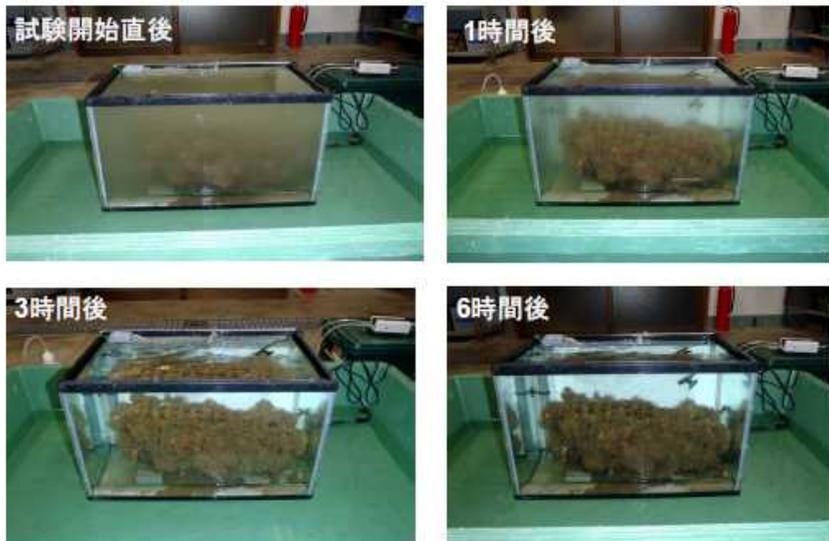
(農林水産省農林水産技術会議「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」による)

海産無脊椎動物の培養基質

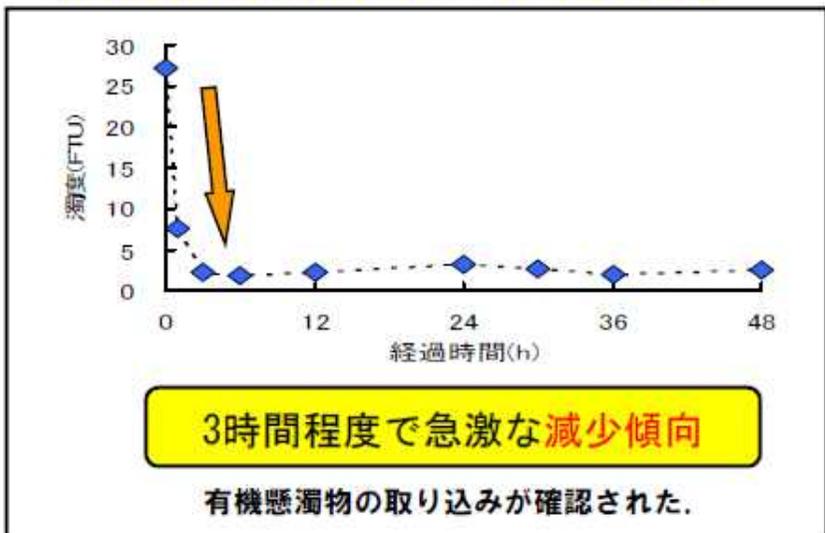
カキ殻基質(長さ30cm, φ15cm)



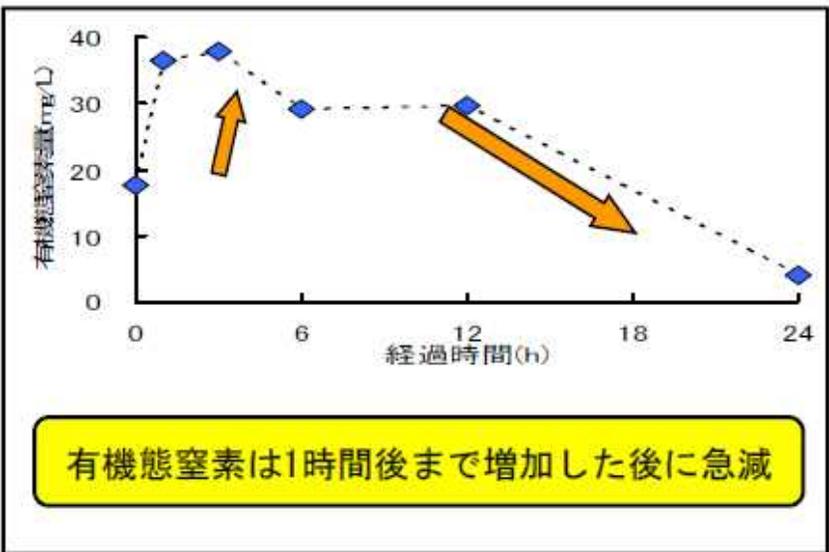
カキ殻に増殖した小型動物による有機懸濁物の取り込み



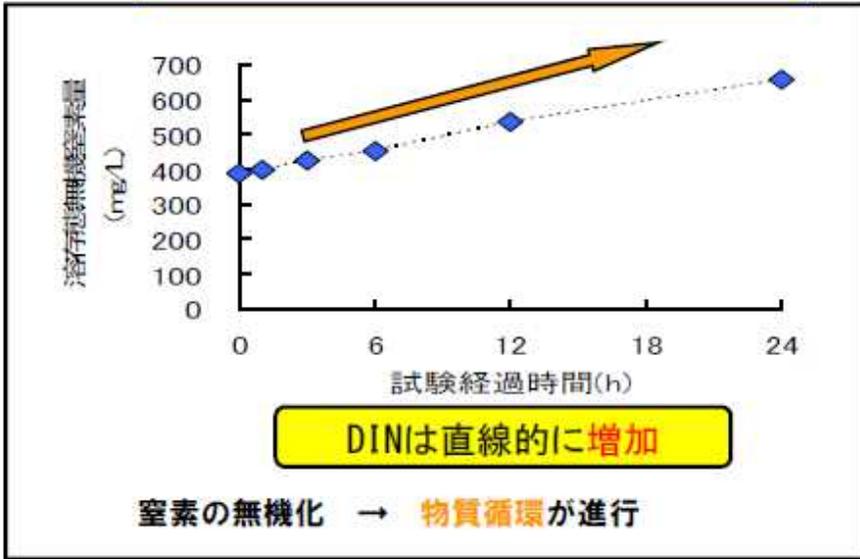
有機物投与後の濁度の経時的変化



有機物投与後の有機態窒素の経時的変化



有機物投与後のDINの経時的変化



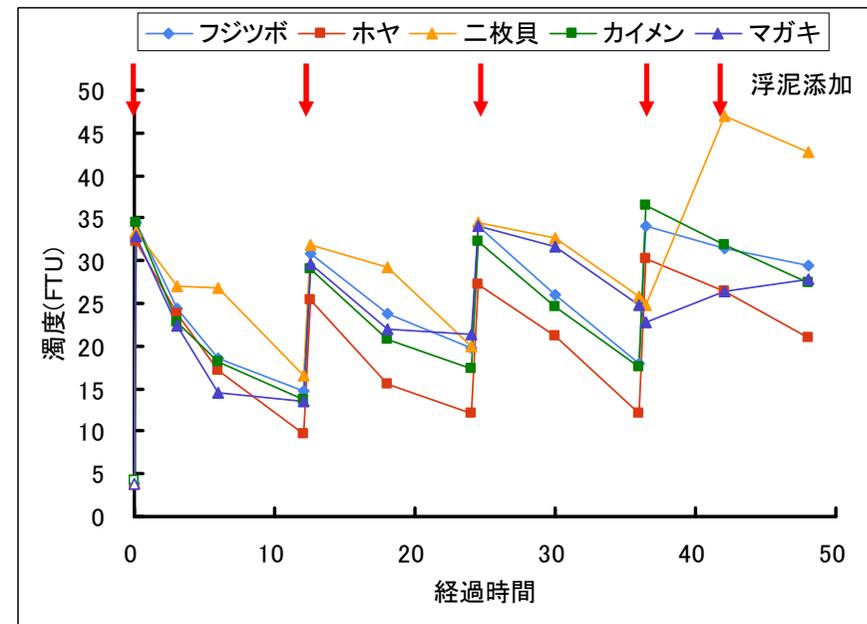
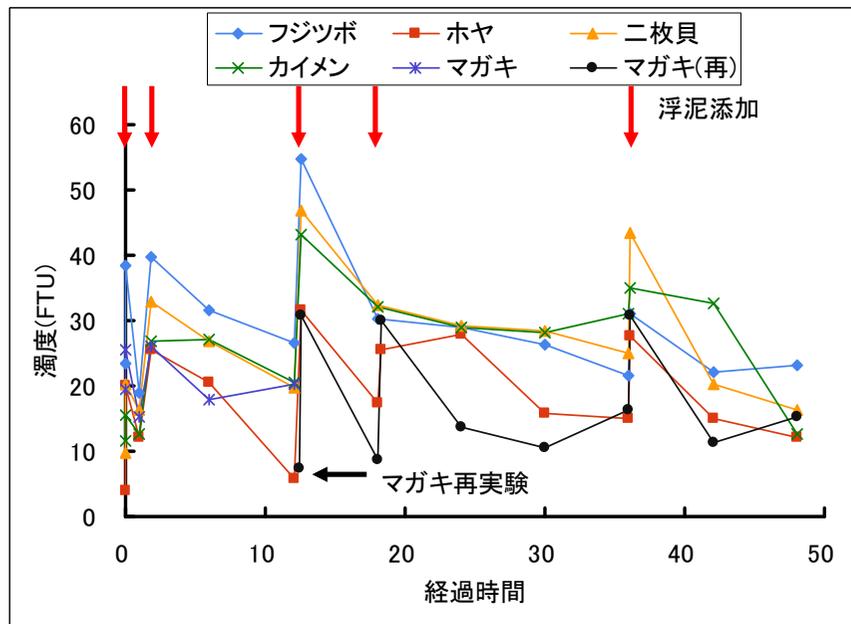
[大島漁港]

添加有機物の組成

[水島港]

項目	単位	大島漁港
全窒素	(mg/g)	3.9
全有機炭素	(mg/g)	23
炭素率(C/N比)		6.1
IL	(%)	13.4

項目	単位	水島港
全窒素	(mg/g)	2.6
全有機炭素	(mg/g)	17
炭素率(C/N比)		6.8
IL	(%)	11.5



有機物取込実験まとめ

1. 水槽実験に添加有機物として使用した堆強熱減量(IL)は11.5%、13.4%で有機物含量は少なかったが、すべての供試動物において、その取り込み分解が再現された。
2. 濁度の変化については、有機物添加量が多いと緩やかに、少ないと速やかに減少し、添加有機物の量に応じてその減少率に明らかに差が認めれた。
3. 濁度、SS、T-N・O-N・DTN・DON・DIN、T-P・O-P・DTP・DOP・DIP、T-C・TOCの変化から、すべての供試動物において有機物を取り込まれて分解され、無機化される様子が再現された。
4. 有機物取り込み分解能は、殻付湿重量1kg当たりでは、大島漁港では、マガキ>二枚貝類>ホヤ類>フジツボ類、水島港では、ホヤ類>二枚貝類>マガキ>フジツボ類の順に大きかった。
5. 与えた添加有機物量、有機物含量、C/N比、取り込み分解速度等のデータが得られ、主要種の物質循環機能を定量化するための基礎資料が得られたが、その分解過程においてそれぞれの水質項目は複雑な様相を呈しており、数値化するには、多変量解析などの手法を用いてさらに精査する必要がある。
6. また、より有機物含量の多い浮遊懸濁物の取り込み分解の実態や、堆積物食者の寄与率など、今後の課題が残されている。

干潟・藻場の再生拡大

1. 干潟の再生と浅海域の底質改善[水深1mまで]

- 砂浜から潮間帯(干潟)・・・そして潮下帯(アマモ場など)へ
- 感潮河川・・・河口域の重要性

2. アマモ場の再生拡大 [水深5mまで]

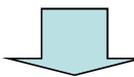
- 沿岸部の大半が砂泥域である岡山県海域
にとって最も重要な環境の構成要素

3. 岩礁性藻場の造成あるいは拡大[水深7mまで]

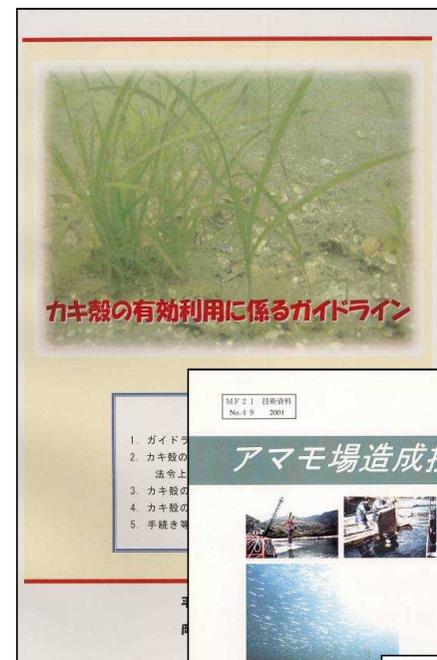
- 浮泥対策に配慮した付着基質の設置



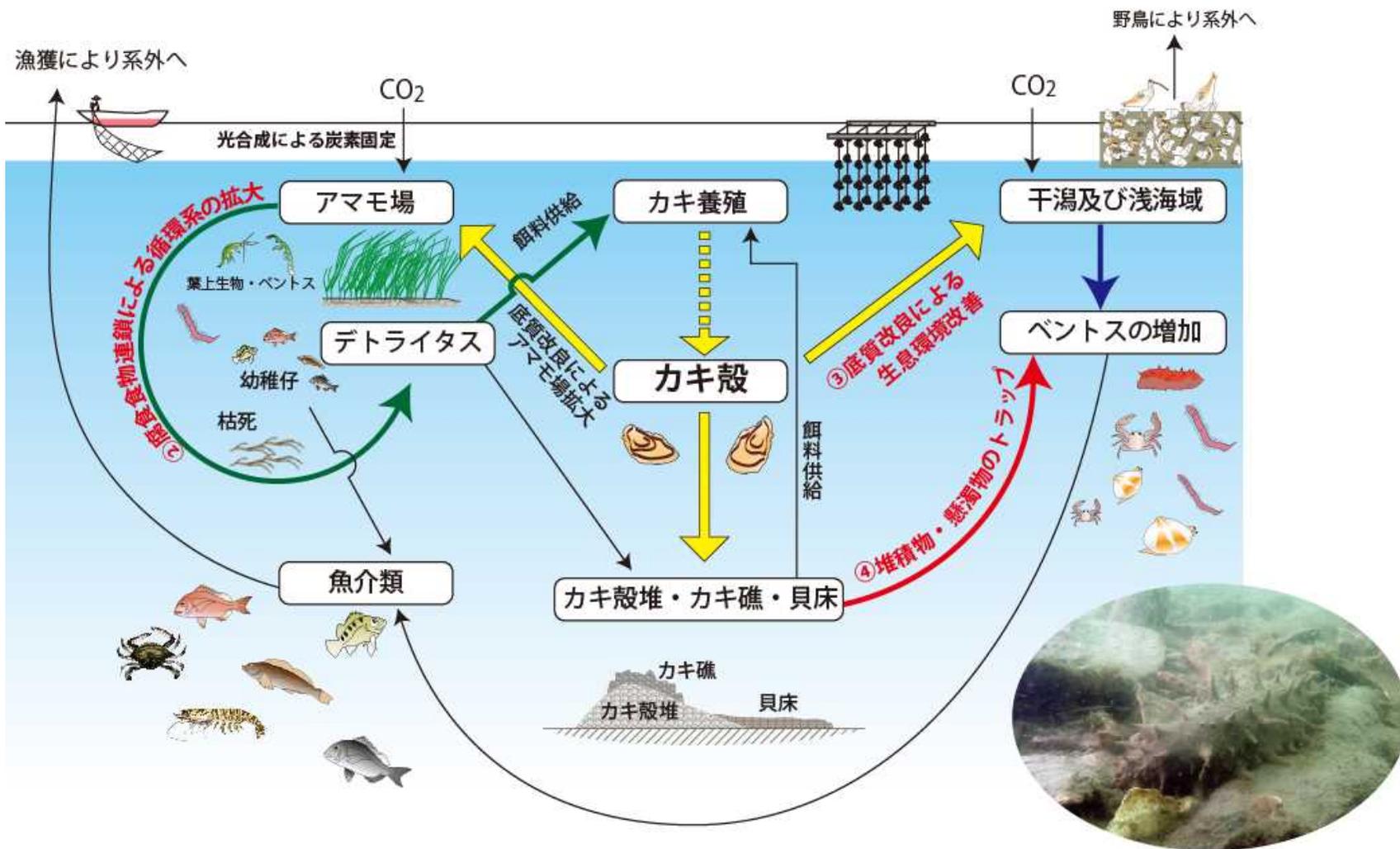
干潟・藻場を一気呵成に再生させることは困難



潮下帯よりもっと深い水深帯も含めた広域的な海域での生物相の多様化が必要



カキ殻を活用した「太く・長く・滑らかな物質循環」の実現



(特定非営利活動法人 里海づくり研究会議)

『30年後の世界の海は？』

《2011-2019:ネレウスプログラム》

1. 二酸化炭素排出の影響により海洋の環境特性、特に海水温、酸性度、酸素濃度は世界規模で前例のない変化を示している。
2. 海洋の環境特性の変化は、プランクトンから大型魚まで海の生物学的生産力に影響を与える。
3. 気候変動により世界の海洋生態系および魚資源への影響がすでに確認されているが、今後も温室効果ガス排出の継続によるさらなる影響が予測される。