

# 里海創生における藻場の 役割

—岡山県日生地先での  
アマモと牡蠣の里海創生論—

九州大学応用力学研究所

柳 哲雄

# 沿岸海域の危機

- 東京湾・伊勢湾・瀬戸内海・有明海など



赤潮・貧酸素水塊の多発・漁獲量の減少

- 物質循環機能の低下・生態系の劣化・国民の無関心の拡大



閉鎖性海域は荒廃の危機

# 里山と「里海」

里山 : 「人の手が加わることにより  
生産性と生物多様性が  
高くなった山」

「里海」: 「人の手が加わることにより、  
生産性と生物多様性が  
高くなった沿岸海域」

柳 哲雄(1998): 水環境学会誌、21  
土木学会誌、83

巻頭言

沿岸海域の“里海”化\*

柳 哲雄\*\*



略 歴  
昭和37年 京都大学理学部卒業  
49年 愛媛大学工学部助手  
平成9年 九州大学応用力学研究所教授  
理学博士  
日本海洋学会沿岸海洋研究部会  
副委員長  
【編 者】 豊田

人々の主な生活領域に接する沿岸海域は、漁業・海運業・工業用地理め立て・排水処理などの人間活動が活発で、人間活動と沿岸海域の自然環境はしばしば摩擦を生じ、時には深刻な社会問題をも引き起こしてきた。例えば、昭和40年代の瀬戸内海では、オワンハゼ、鰻魚などが多数出現し、年間約10万トンも赤潮が発生していた。その後COD・食害の総量規制、水質規制、河川浄化などさまざまな対策を通じて、極度の汚染状態をある程度克服した日本の沿岸海域が目指すべき今後の方向は、現在世界中で問題となっている「自然と人間の関わり合い方」の根本的再考となるのである。

これまでのように自然を従属するのみでは、なお人口が増加しつつある人類が、「持続可能な開発」どころか、有限な地球で生き延びていくことが出来ないことは誰の目にも明らかである。21世紀を人類の「持続可能な生存」の時代とするためには、人々の主な生活領域に接する沿岸海域でいかに人間活動と自然環境の調和を実現するかが世界的な課題になる。しかし、海と人がどうつき合っていくべきの明らかなことは、それほど容易ではない。その一番大きな理由は、海がどのような特性を有しているのかを我々がよく知らないことにある。

この課題に答えるため、我々の身近にある山と人のつきあい方を振り返ってみよう。日本人は古来、山と3種類のつきあい方をしてきた。ひとつはスギやヒノキの針葉樹林である。直接的には人々に最も大きな富をもたらすような針葉樹林は、しばしば指摘されているように、保水機能も小さく、森林内の生物相はきわめて乏しい。その対照にあるのが、鎮守の森のような西日本古来の潜在雑生である常緑広葉樹林（照葉

樹林）である。鎮守の森の存在意義そのものは近年ますます大きくなっているが、人々が直接この森の資源を利用することは出来ない。1年中厚い層に覆われた照葉樹林の葉生には種がたらず、植物が生育出来ないで、昆虫などを含めた生物相も、後述する里山と比較すると、やはり豊かとは言えない。

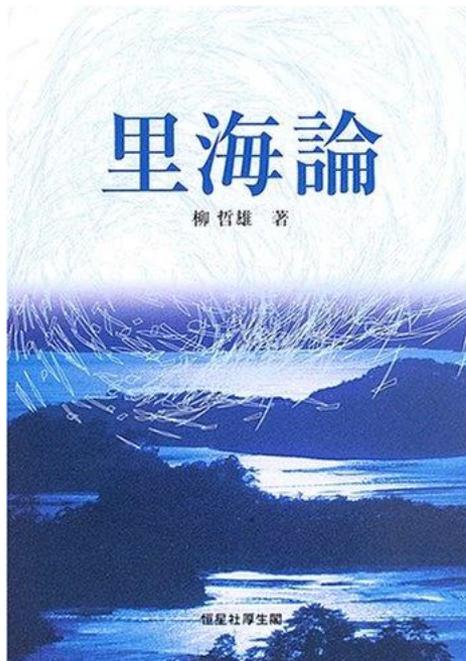
人々が利用可能でその場の自然生態系も豊かであるという山は里山である。人里近くの里山にはコナラ、クスノキなどの落葉広葉樹が植えられ、それらは約30年ごとに伐採され、燃料や炭やシイタケ栽培などに利用され、落ち葉は田や畑の肥料となる一方、樹皮やどんぐりを求めて、昆虫、鳥、小動物などが訪れ、里山は人々の暮らしと自然生態系が見事に調和して、双方が持続可能な状態が保たれてきた。

上述した山と人のつきあい方を参考すれば、沿岸海域の自然の恵みを持続的に最大化するつきあい方、沿岸海域の里山化＝“里海”作り、が我々の目指すべきひとつの方向になりうる。それを実現するためには、ある沿岸海域に一体どれほどの栄養塩が限から流入して、それらが植物プランクトン、動物プランクトン、魚、スナメリなどのほ乳動物にどのように配分されるのか？住民が沿岸海域の自然生態系を保全して、養殖漁業・栽培漁業を含む漁業、潮干狩り、海水浴などさまざまな土木工事も含め、沿岸海域でどのような行為が許されるのか、どのような行為はしてはいけないのか？などさまざまな局面における住民と沿岸海域の関わり合い方を具体的に明らかにしていく必要がある。

我々が日本の沿岸海域を“里海”として定着できたなら、21世紀の世界に対して大きな指針を与えることは疑いない。

\* Coastal Sea as a "Sotom"   
 \*\* Tetsuo Yanagi, 九州大学応用力学研究所教授

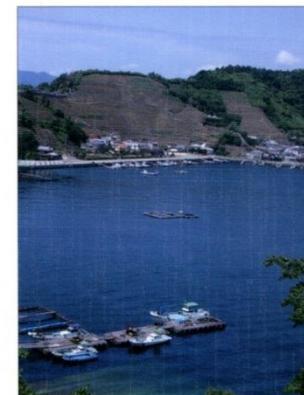
1998



2006

Sato-Umi  
A New Concept  
for  
Coastal Sea Management

Tetsuo Yanagi

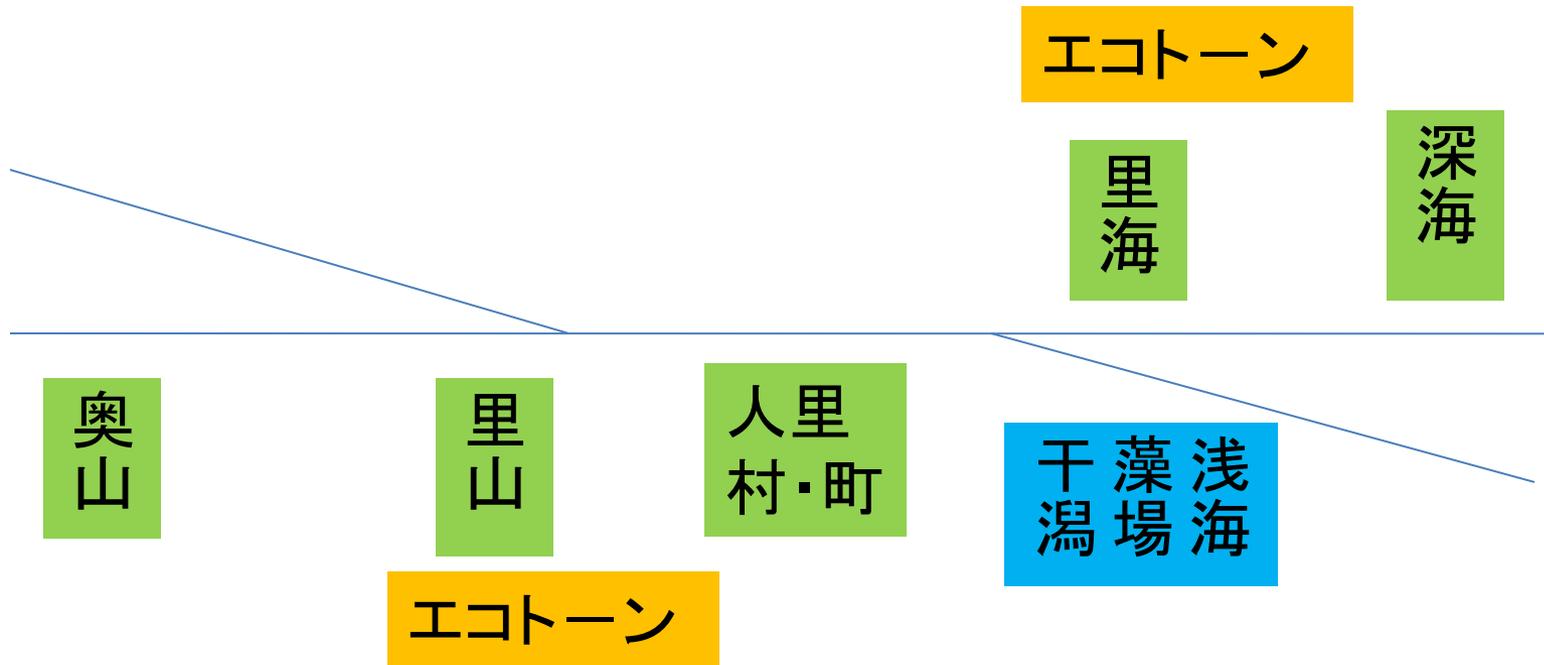


TERRAPUB, Tokyo

2007

# 里山・里海

(人手が加わることで生物生産性と生物多様性が高くなった山・海)



# 一部の生態学者のクレーム

- 「里山では人手をかけることで生物多様性は高くなるが、沿岸海域では何もしない方が生物多様性は高くなる」

# 人手と生物多様性

多様な生物＝多様な生息環境(隠れ場・餌場・産卵場)があること

極相でない(非平衡状態)こと

極相(生息環境の単一化)

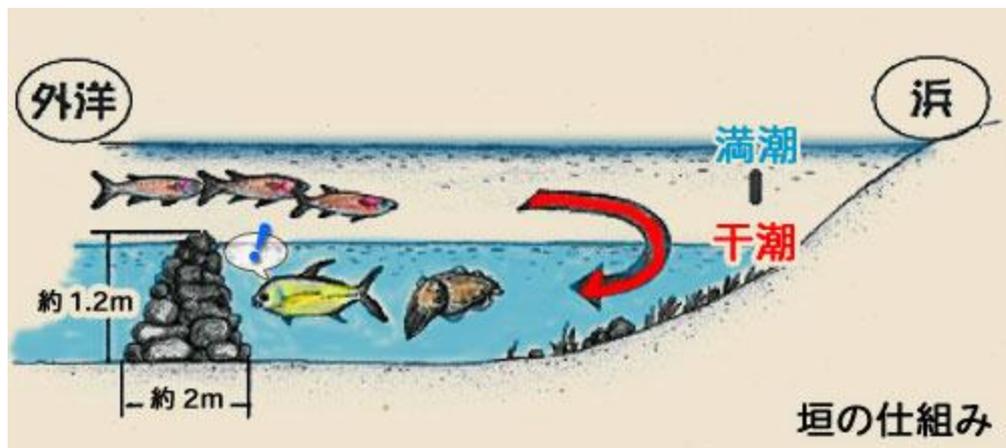
1) 人手＝生息環境を整備＝

高い生物多様性

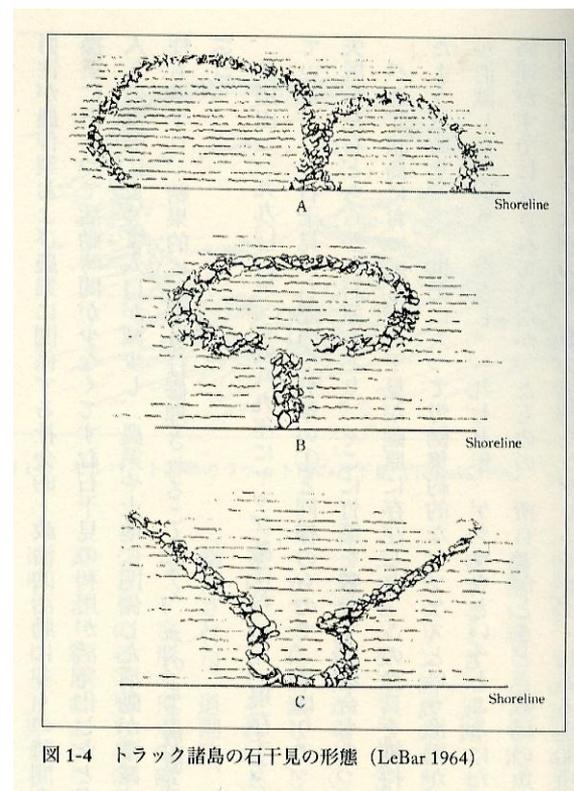
2) 人手＝極相にいかせない(適度な擾乱)＝高い生物多様性

人手をかけて生物生産性と生物多様性を高める例

# 石干見(魚垣:カチ)



白保魚湧く海保全協議会HP



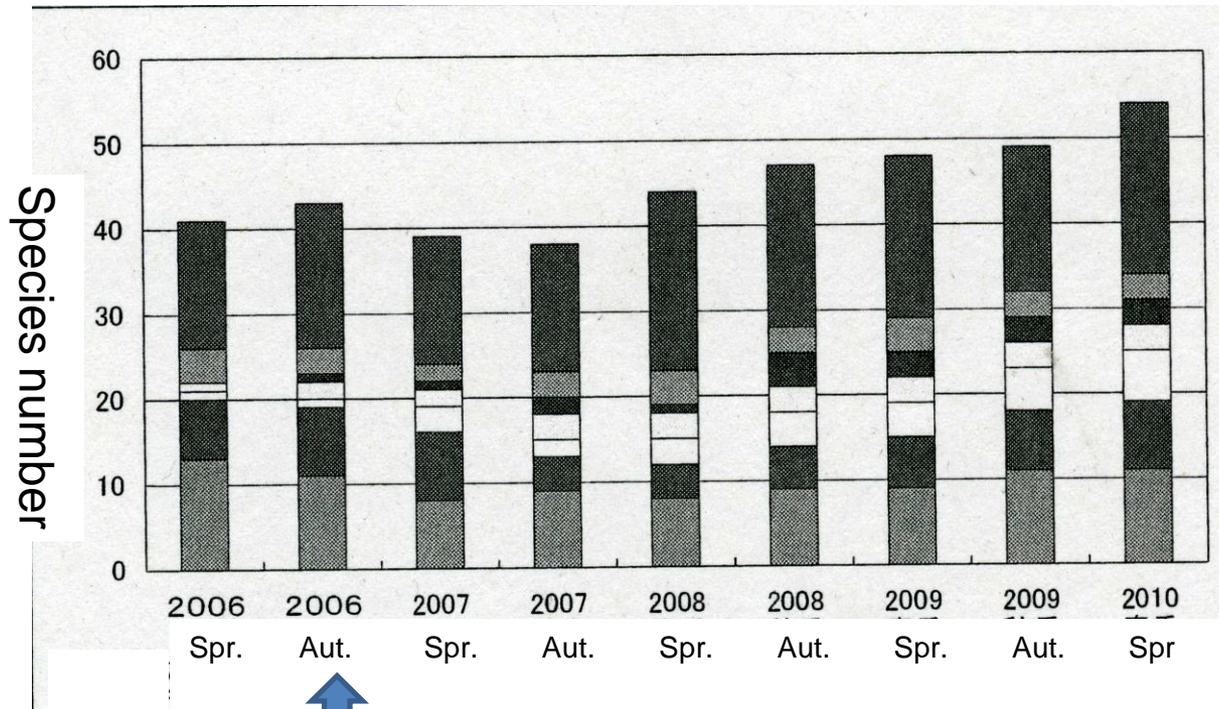
田和編(2007)

# 白保の魚垣



2006年秋再生

# Data of Kamimura



2006 Autumn  
Reconstruction

Kamimura (2011)

アマモ場を極相に行かせないように、壺狩りしてやる。  
昔は畑の肥料とするため、モク獲りを行っていた。



谷本(2009)

Mitsukuchi Bay



## 2. H21研究進捗状況

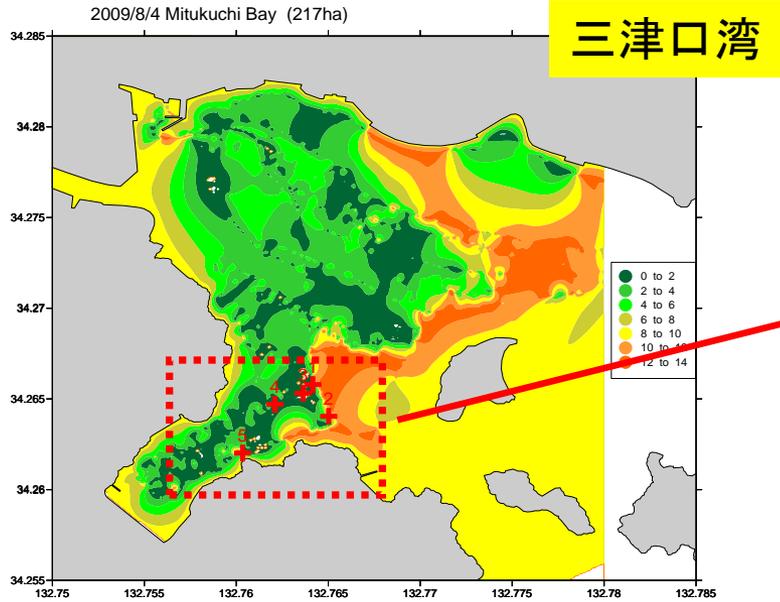
### (2) 新たな里海方策の提案

魚介類は広いアマモ場の中心はあまり利用しないで、切れ目あたりを利用していることの実証

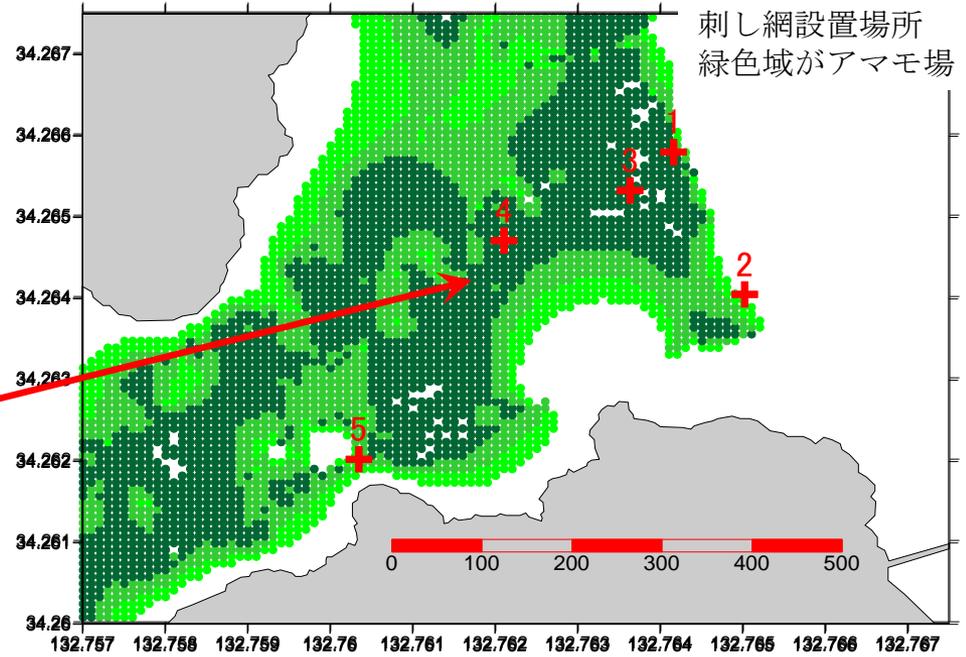
アマモ場内外における刺し網実験 (2009/8/26~27)

アマモ外 (切れ目) : 地点1、2、5

アマモ内 : 地点3、4



2009/8/27 Mitukuchi Bay



谷本(2009)



## 2. H21研究進捗状況

### (2) 新たな里海方策の提案

アマモ場内外における刺し網結果（魚介類の種類数と個体数）

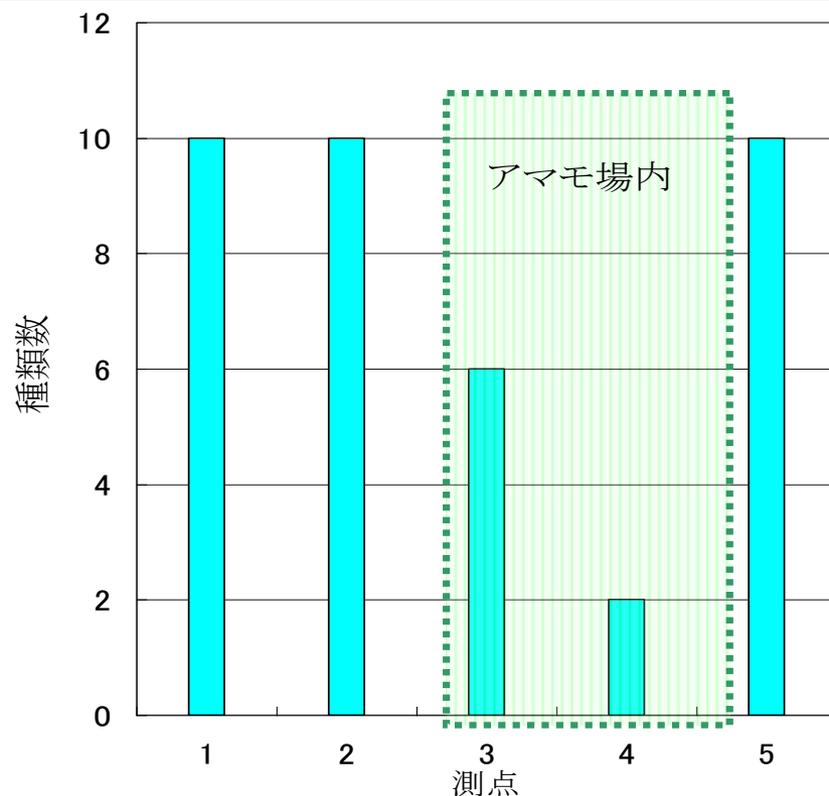
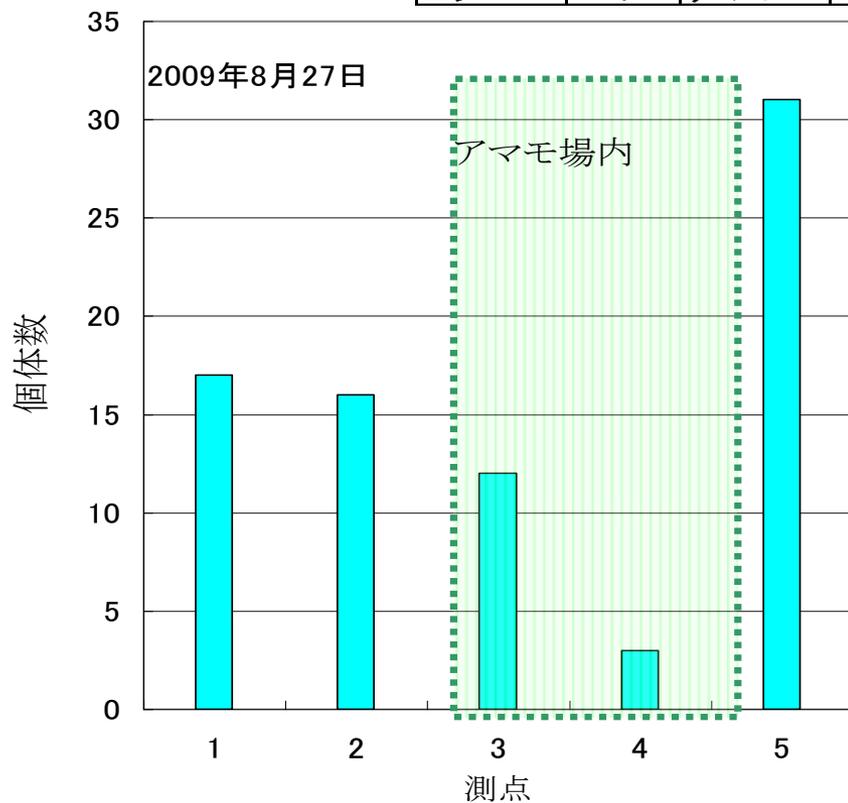
藻場外（藻場の切れ目）3地点における魚介類の平均種類数：10、個体数：10

藻場内2地点における平均種類数：5、個体数：4

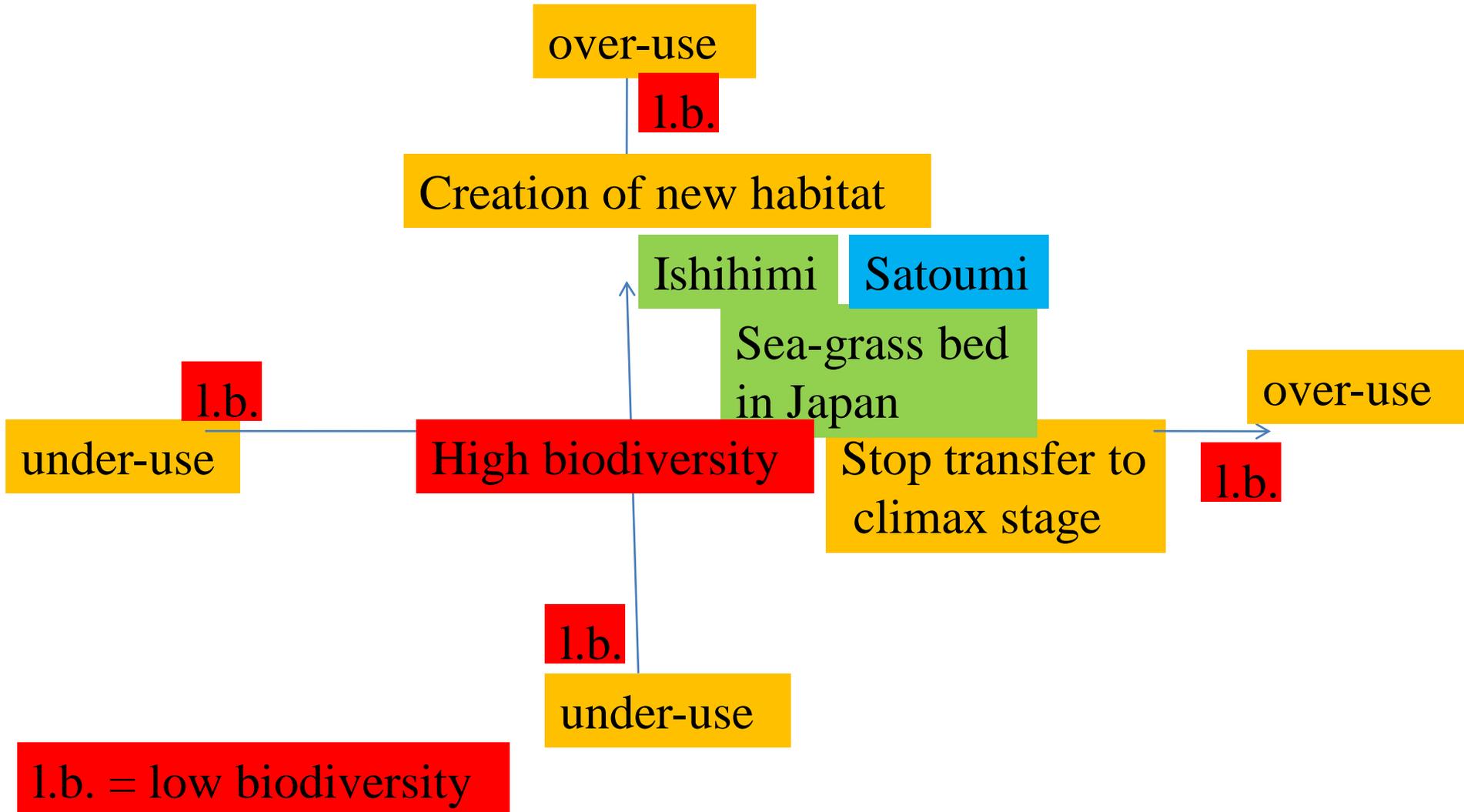
魚介類は藻場内より藻場の切れ目（ある程度空間のある場所）を利用

谷本(2009)

1		2		3		4		5	
魚種	数量	魚種	数量	魚種	数量	魚種	数量	魚種	数量
ギザミ	1	ギザミ	1	メバル	1	オコゼ	1	メバル	1
メバル	3	メバル	4	フグ	2	フグ	2	コノシロ	8
コノシロ	1	コノシロ	1	コノシロ	3			コチ	2
アイナメ	1	コチ	1	ネコサメ	2			サバ	1
タイ	1	タイ	1	ハゼ	1			キス	2
ハゼ	1	ハゼ	3	イシガニ	3			コイワシ	1
エソ	1	オコゼ	1					イシガニ	13
イシガニ	5	タナゴ	1					シャコ	1
ウニ	2	イシガニ	2					ニシ	1
ニシ	1	ナマコ	1					ヒトデ	1

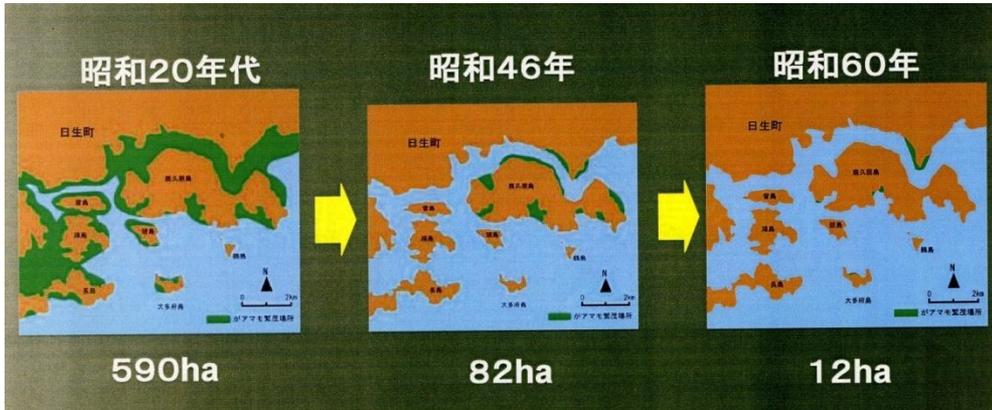


# Biodiversity and human interaction



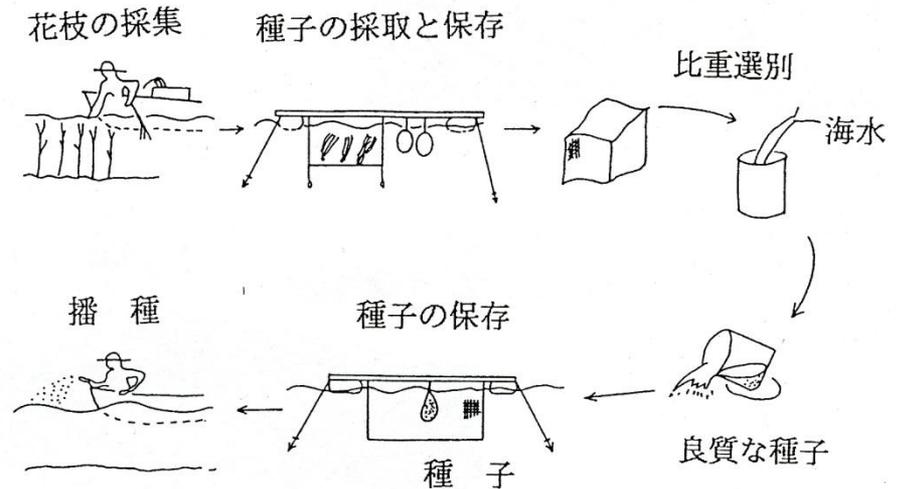


# アマモ場の変遷



埋め立てと濁り

岡山県日生町漁協



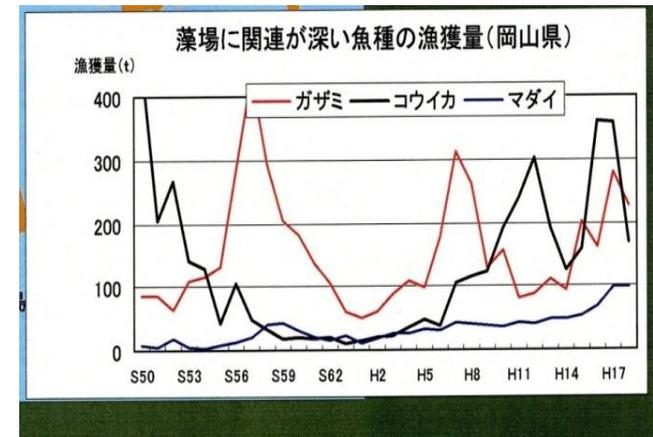
日生漁協のアマモ場造成(1985(S60)～)

# 備前市日生町地先における 2011年(H23)のアマモ場分布図



200ha以上

(昭和20年頃  
の3分の1ま  
で回復)

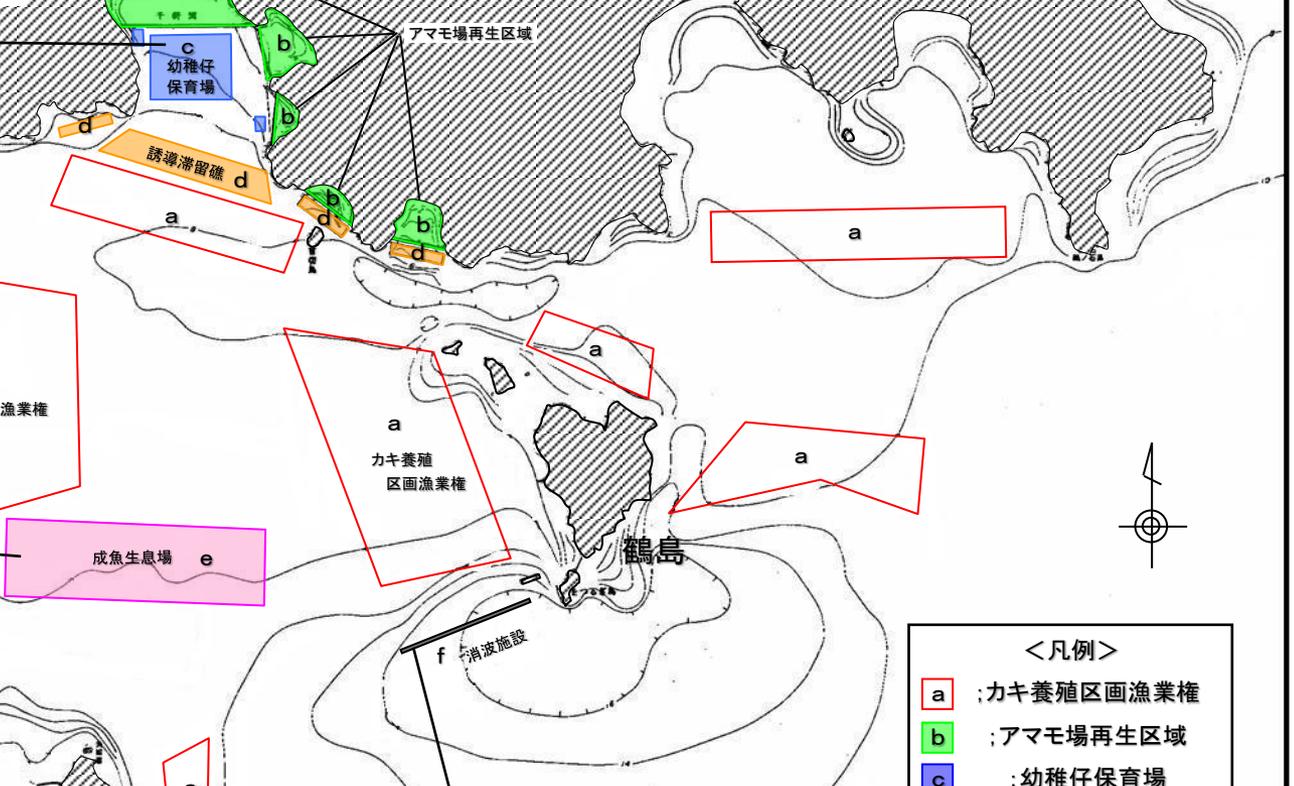


# 東備地区広域漁場整備事業計画平面図

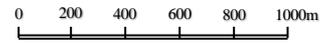
1963(昭和38年) 底びき網漁業者12名によりカキ養殖着業→昭和40年代に急成長  
→1996(平成8年)に“岡山カキ”統一ブランド達成



鹿久居島



- <凡例>
- a ;カキ養殖区画漁業権
  - b ;アマモ場再生区域
  - c ;幼稚仔保育場
  - d ;誘導滞留礁
  - e ;成魚生息場
  - f ;消波施設





日生町漁協漁場のカキ筏

# カキ養殖に対するアマモ場の貢献 (カキのアマモへの貢献)

- アマモ場は夏季の水溫上昇を抑制する(葉陰で太陽エネルギーの伝達防止)→  
カキ斃死率減少
- 葉上の付着珪藻や小動物がカキの餌となる  
→ カキ身入り増加
- 養殖カキの懸濁物摂食→透明度上昇→アマモ増殖

# 海底ゴミ回収運動と直販（五味の市）



# 日生町漁協の漁業

- 漁場環境保全：アマモ場再生、海底ゴミ持ち帰り運動、海底耕耘
- 資源管理：種苗放流（中間育成）、小型魚再放流、休漁日
- 価値実現：五味の市、カキ焼き小屋  
売り場からの情報→生産調整

大谷(2012)

付加価値増加：環境保全漁業の宣伝：五味の市前に大立て看板制作  
客：環境保全のためには多少高い魚は仕方ないと考えている

# 漁業と生態系保全

- 欧米では漁業が最大の環境破壊活動と考えられてきた。
- 食物連鎖のすべての部分からバランスよく漁獲することが生物多様性を維持し、生態系保全に結びつくことが科学的に立証された

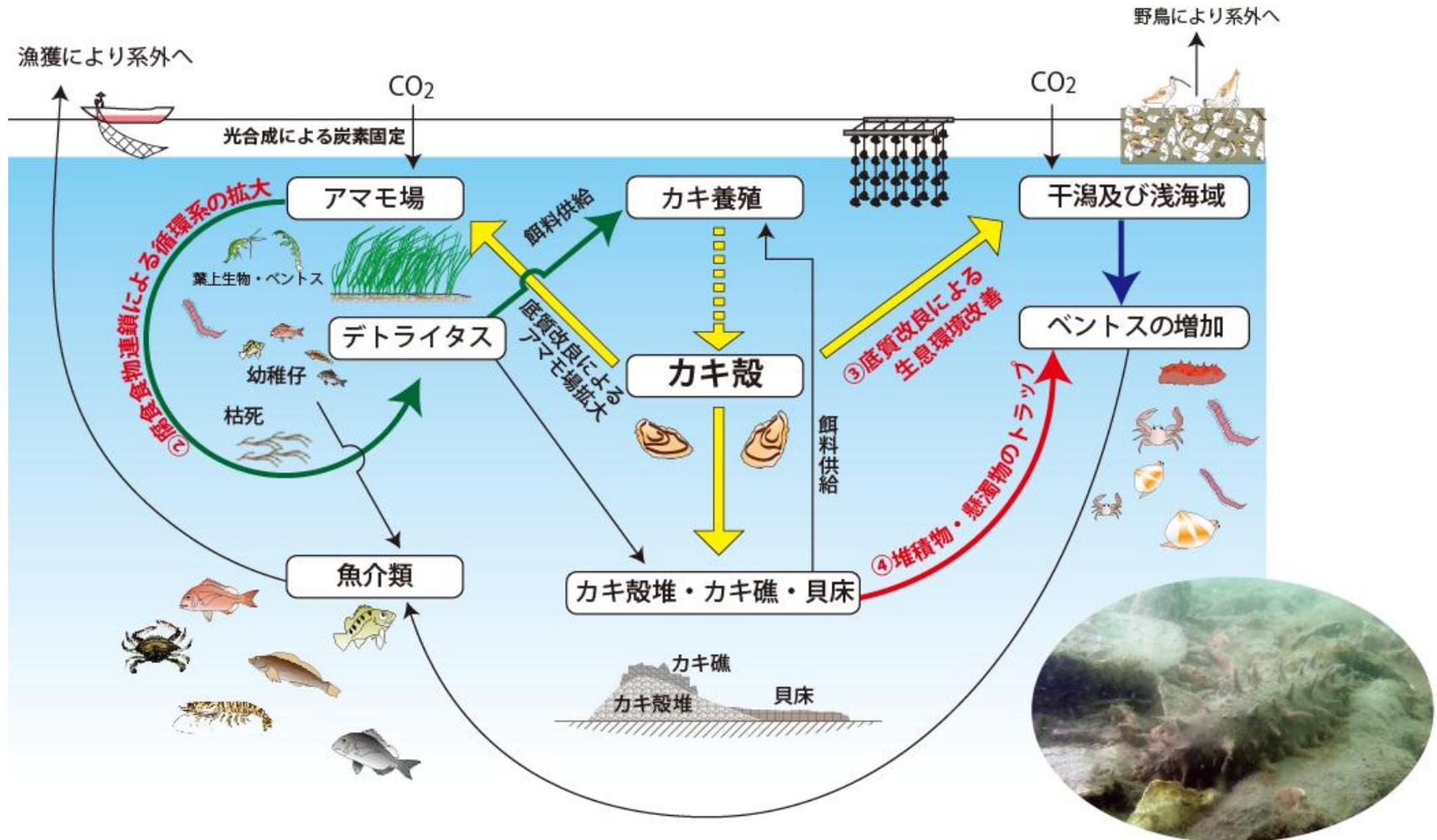
Galicia et al. (2012) Reconsidering the consequences of selective fisheries. *Science*, 335, 1045-1047; 国際自然保護連合 (IUCN)・生態系管理委員会内の漁業専門家グループ (牧野(水研センター))

- 日生壺網(定置網)＝バランス良い漁獲
- 雑魚を漁獲し、販売し、おいしく食べる文化の育成の重要性 → 日生の漁獲・魚食文化の世界への発信

# 東備地区広域漁場整備事業イメージ図



# カキ殻を活用した「太く・長く・滑らかな・ゆっくりとした物質循環」(案)





日生沖

# アマモ場再生へ連携

## おかやまコープ 資金面で支援 漁協などと協定

多様な魚介類の産卵・成育場所となる海岸のアマモ場への整備。前市庁舎沖で進めるため、日生沖漁協(湖本兼福組合長)と県、NPO法人・田海じゅんが研究協議(奥田野夫理事長)・生活協同組合おかやまコープ(三橋幸夫理事長)の4者が14日、協定を結んだ。産学官と民間組織が連携し、海の採り盛とされるおかやまコープの再生を促す。

協定では、おかやまコープがアマモの学術調査や種苗生産などの活動に資する。同漁協や県と連携し、同漁協や県が資金から支援。生物が豊かな環境を回復し、田海じゅんが研究協議は、メンバーの研究者が同漁協に技術指導を行い、おかやまコープの各種活動で講師を務める。

日生沖のアマモ場は1940年代後半から50年代前半にかけて5000畝あったが、85年には12畝へと激減。同漁協と県は同年から復活を目指し、種苗生産やカキ殻を施した底質改善に取り組み、2010年には3000畝以上にまで回復している。

この日、備前市内で石井正弘知事ら4者の代表が協定書に調印。石井知事と湖本組合長が「アマモの再生に引き続き取り組む」「三橋理事長は同組



協定書に調印後、握手する(左から)湖本兼福理事長、湖本組合長、石井知事、三橋理事長(河内眞太郎)

# 日生協定 2012.5.14

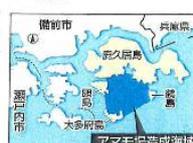
2012年(平成24年)5月17日(休刊日)

## 日生アマモ場 再生加速



# 生協と研究者も協力

備前市日生沖の環境改善と生態系再生を目的とした「アマモ場造成活動」が、産学官と民間組織が連携し、再生を促す。おかやまコープが資金面で支援し、漁協などと協定を結んだ。

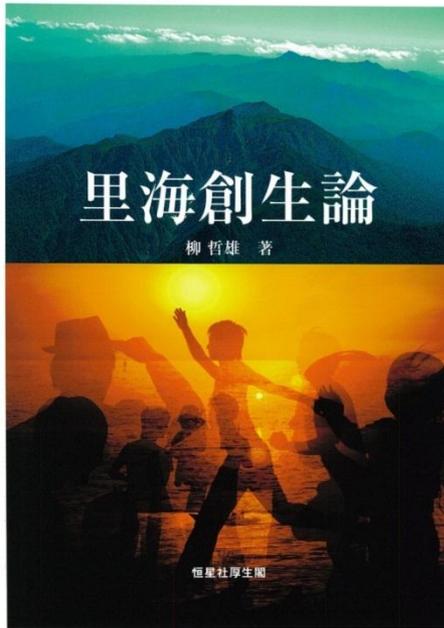


この日、備前市内で石井正弘知事ら4者の代表が協定書に調印。石井知事と湖本組合長が「アマモの再生に引き続き取り組む」「三橋理事長は同組

### 学習会で啓発／技術指導やシンポ

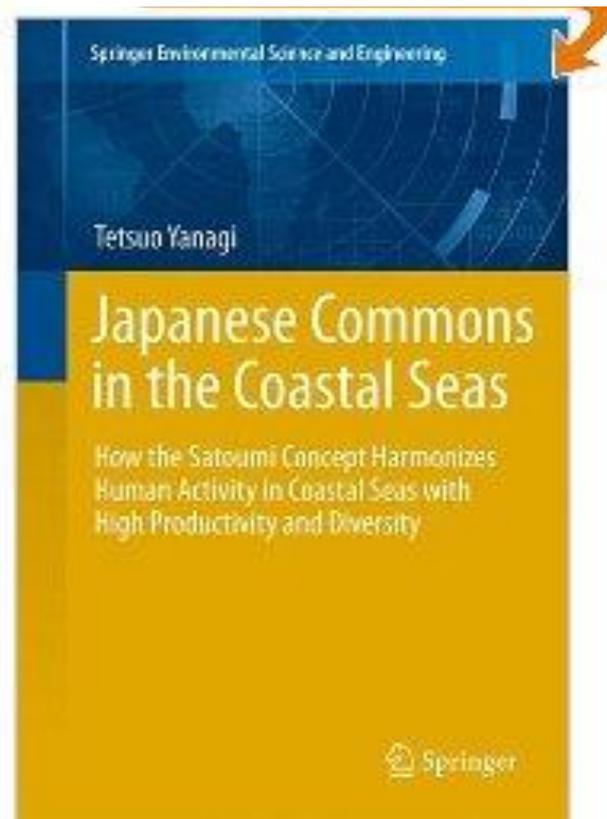
一方、産学官は、非営利組織として、産学官と民間組織が連携し、海の採り盛とされるおかやまコープの再生を促す。





柳 (2010)

(B)



Yanagi (2012)

# 里海創生への課題

- 科学・技術面

海洋生物の住処整備:魚礁、石干見、ササヒビ、  
干潟、藻場、サンゴ礁

地域の知恵 – 非均一な環境 + 科学的知識 –

復元力のある生態系

- 環境管理

コモンズ; 漁民、利害関係者、行政、科学者 – 合意

地域の知恵 – 非均一な文化

地域社会、地方政府、中央政府 – 相補的關係