

千葉大学理学部生物学科
(大学院自然科学研究科)
群集生態学研究室
Community Ecology Lab
助教 佐岡雅裕

専門分野
Marine community ecology (海洋群集生態学)
Marine benthic ecology (海洋ベントス生態学)

キーワード
群集、個体群、生物多様性、生態系機能、
種間相互作用、大規模長期、野外モニタリング
沿岸生態系、岩礁潮間帯、海藻、RS/GIS

沿岸生態系の主要群集タイプ

サンゴ礁 マングローブ 藻場
干潟 塩性湿地 岩礁

岩礁潮間帯群集
群集生態学のモデルシステム

Keystone predation (Paine 1966)

Intermediate disturbance hypothesis (Connell 1983)



海藻藻場の生物群集

沿岸生態系の重要な構成要素

- 1: 非常に高い一次生産量
- 2: 非常に高い生物多様性
(有用魚介類や絶滅危機種の生息場所)
- 3: 環境に対する大きな作用

日本の海藻藻場の特徴
アマモ属の固有種による混合藻場の発達

海藻藻場の生物多様性の研究

人間活動が自然生態系に及ぼす影響

- 1: 野生生物の乱獲
- 2: 環境汚染(例: 富栄養化、酸性雨)
- 3: 生息場所の開発(農地開発、埋め立て)
- 4: 外来種の侵入
- 5: 地球規模の生態系改変(温暖化)

ポイント

- > 各要因の直接効果だけでなく、生物のつながり(種間関係)を通じた間接効果の重要性
- > 異なる空間スケールで作用する複数の要因の複合効果の重要性
- > 開放的な生態系のネットワークによる波及効果の重要性

海域公園における生物多様性保全 ⇒ 海洋保護区の設定

海洋保護区の定義 (Lubchenco et al. 2003)

(Fully protected) Marine Reserves

> 必要最小限の研究調査以外のあらゆる人間活動を禁止した海域

Marine Protected Areas (MPAs, ecological reserves, no-take areas)

> 海洋資源の保全を向上させるために設定された水域

> 一定の漁業活動を許可するものが多い
(実際の保全のレベルはMPAにより異なる)

Network of Marine Reserves

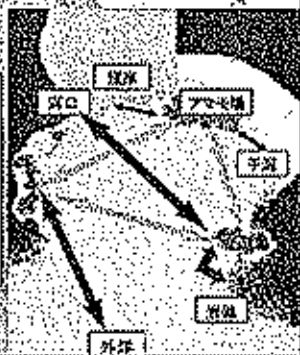
> 生物地理区内における海洋保護区のセット

> 幼生、幼弱期、成熟期における生物の分散移動で結ばれる

保護区設定の問題点1 海洋生態系は著しい開放系

沿岸生態系のネットワーク

- 1) 連続的に分布する同じタイプの景観要素間の関係(メタ個体群、メタ群集)
- 2) 断片して分布する異なるタイプの景観要素間の関係(景観の多様性)



メタ個体群の分類1

閉鎖個体群



部分的開放個体群

局所個体群間の移出入が
多くない



完全開放個体群

局所個体群のほとんどが
移入個体により構成される



メタ個体群の分類2

対称的なメタ個体群

各局所個体群間の移出入量がほぼ
同じ



非対称的なメタ個体群

各局所個体群間の移出入量が異なったもの



ソース個体群 source population

出生率が死亡率よりも高く、個体の供給元となっている局所個体群

シンク個体群 sink population

死亡率が出生率よりも高く、他からの個体の移入がない限り存続できない局所個体群

東京湾のアマモのメタ個体群構造の解明

マイクロサテライトマーカーを用いた

- 1) 集団内の遺伝的多様性
- 2) 集団間の遺伝的分化
- 3) 遺伝子流動
(流れ道の帰属性解析)
の解析

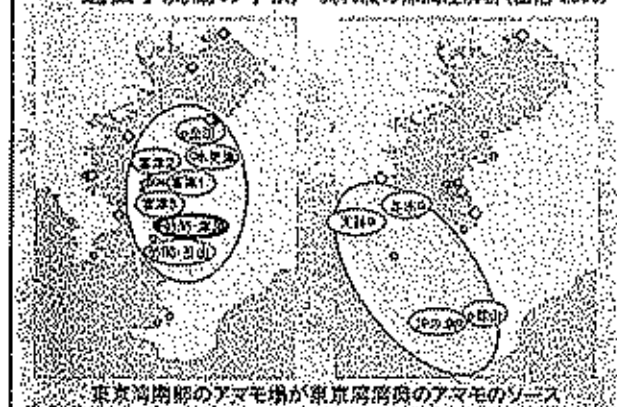
マイクロサテライトマーカー

.....CACACACA.....
.....CACACACACACA.....

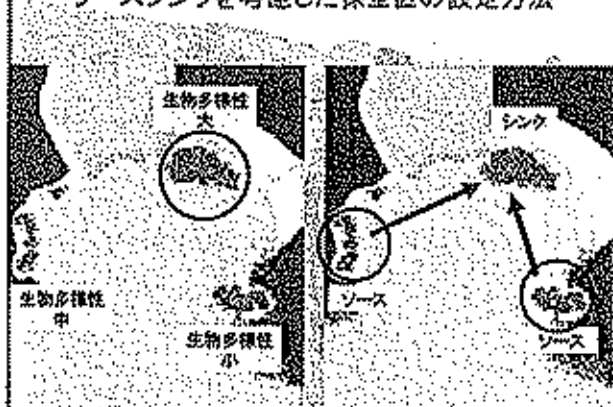
塩基配列の短いモチーフが繰り返られる単位配列
反復数に個体間の違いが見られる



遺伝子流動の予測 流れ模の帰属性解析(出店 2005)



ソースシンクを考慮した保全区の設定方法



保護区設定の課題点？ 生物多様性と生態系機能の保全・再生は両立するか？

生物多様性の保全

稀少種を絶滅から守る
資源、サービス、審美的価値

沿岸生態系の機能の保全

生産性(特に水産有用種)
物理化学的機能(水質浄化機能、底質安定化機能など)
持続可能性(安定性)

生物多様性と生態系機能の関連性

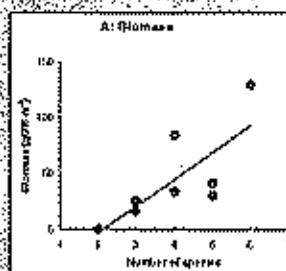
生物多様性を守る理由は？

生物多様性が高い群落ほど
生態系機能が「高い」
(生産性、安定性、浄化機能、
外来種の侵入防止)

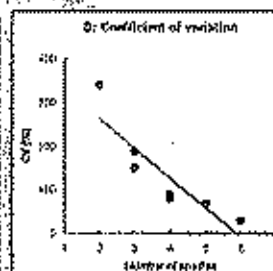
生態系サービス(人間社会が受ける恩恵)
も生物多様性が高い生態系ほど高い

草原の一次生産等の
多様性とバイオマスの
関係 (Tilman 2000)

タイ南西部の海草藻場における生物多様性と現存量・安定性の関係



種多様性と現存量との間に正の相関



種多様性と変動の大きさとの間に負の相関

MRAの重要性に関するコンセンサス (Lubchenco et al. 2003)

保護区内の効果

- 1) 保護区の設定は、海洋生物の量、多様性、生産性を長期にわたって増加させる。
- 2) 増加は、死亡率の低下、生息破壊の抑制、および生態系の回復効果による。
- 3) 保護区の設定は、保護区内の種の絶滅確立を減少させる。
- 4) 保護区の面積の拡大は保護区の効果を増加させるが、面積が小さい保護区も正の効果を持つ。
- 5) 保護区の効果を増大させるには、完全な保護(適切な管理と規制)が重要である。(人間活動を許容する)MPAではMarine Reserveと同等の効果は得られない。

MREの重要性に関するコンセンサス
(Lubchenco et al. 2003)

保護区外への効果

- 1) 保護区外への波及効果を検証した研究では、保護区の周辺で乱獲されている種のサイズや量が増加していることが示されている。
- 2) 保護区は幼生播散を通じて地域の隠体群を回復させることを示す証拠が増えている。

MREの重要性に関するコンセンサス
(Lubchenco et al. 2003)

保護区のネットワークの効果

- 1) 複数の保護区をネットワーク状に設定することにより、単一の保護区を設けることよりも、環境変動の影響を緩和し、海洋生物群集の保全を推進することができる。
- 2) 海洋生物を大規模撹乱から保護し、長期の存続を可能とするためには、保護区のネットワークは、広い面積および地理的範囲をカバーしなければならない。