

2010年07月10日海洋深層水 Gmo を利用した沖縄南城市海域のサンゴ礁復活

技術提供 株式会社アクアサイエンス研究所 <http://aquascience.jp/index.html>

実施事業所 周超音波研究所 <http://syuzou.awk.jp/> 製品入手ページ <http://syuzou.awk.jp/shoplineUp.html>

① 目的

微量のアクアサイエンス社製造、調律水添加による農産物の増生産やもずく、ヒジキ、アオサ等の増生産の治験報告を踏まえて、今回沖縄近海で急激に白骨化現象により減少化し始めているサンゴの復活及び回復を願いある一つの方法を思案してみた。これを安全に効率よく労力を要しない一般の方々でも簡易に行える環境回復の活動方法構築を見出すことを目的とした。来月のサンゴ産卵に向けて活力のある卵を放出してもらうための早急実施案である。

②アクアサイエンス研究所の資料（沿岸域での調律水の利用方法）

2010年5月26日
(株)アクアサイエンス研究所

沿岸での調律水の利用方法

① 養殖（牡蠣、海苔、ブリ、その他）、昆布、ワカメ、ヒジキ
例：3,000坪

② 3,000坪に 1ml
30,000坪に 10ml

1回目の適量の調律水を容器の蓋を開けて垂らします

③ 同量

数秒以内に2回目の調律水を垂らします

④

2ヶ月間隔で上記②、③を繰り返します

※より広範囲の海域にも対応できる調律水を開発中です。

図はアクアサイエンス研究所からいただいた調律水の海洋養殖栽培での利用方法です。

養殖生簀
調律水を滴下添加します

調律水を滴下添加します
調律水を滴下添加により成長は促進されます。
成長促進されたエネルギーは周囲へ伝播していくものと考えられています。
集団は大きくなりエネルギー密度も上昇します

注) 緑の枠説明は治験例を検証した結果の推測に限ります

③周超音波研究所の利用案

当研究所においての利用例としてはトンネルフォトン水（Gmo 調合液）を応用する方式を採用及び推奨します。その理由として当研究所において個人レベルの安全性や利用方法の立証されている事につきます。

1 今回は労力省エネを図り有効な効果を検証するために刺身醤油タレ容器に1000倍希釈推奨 Gmo 原液を満ちし、工芸用アルミ針金で固定用工夫を行いました



千倍希釈推奨 Gmo 調合液

小分け容器

固定設置用針金

注入器（心臓血管治療用注射器）

魚型タレ容器



タレ容器は水流に強い流線型

また抗菌処理されていないので数カ月で藻が付着し藻場になります

尻尾はくびれ固定に適しています

キャップは現地にセットするまで開放しません。

庭木への設置



ハイビスカスの幹

針金で固定

キャップは設置完了まで開放しない



設置完了したらキャップ取り外し、Gmoを開放

24時間経過で肉眼的に滴下確認できませんでした

72時間で0.1cc滴下、全量放出まで1年はかかりそうです。またタレ容器は3年程度で風化し消滅する見込み

9日目0.15cc滴下されています。

すでに葉っぱの成長を認めます



9月3日29日目1cc程度滴下されています

全量放出は4から5カ月になる見込み

8月10日1カ月経過



ハイビスカスの花は八重咲き多い
一つの枝に多くのつぼみを認める

8月21日ハイビスカスの花の形状が2種類出現



原種の花が見られる
大きさは周囲の1.5倍
八重の花も同じ枝から咲いている

9月3日葉っぱの形状も2種類認める



八重の花
葉の形状はハート型
トランスポゾン現象?
葉の形状は桑の葉型で切れ込み複数
原種の花が見られる

9月27日の観察



同じ種類の道路向いのハイビスカス



道向かいのハイビスカスの垣根に花は満開

ペットボトルに水を満たし並べています。良いアイデアと考えます

我が家のハイビスカスの花です。数年前までは道向かいと同じでした。



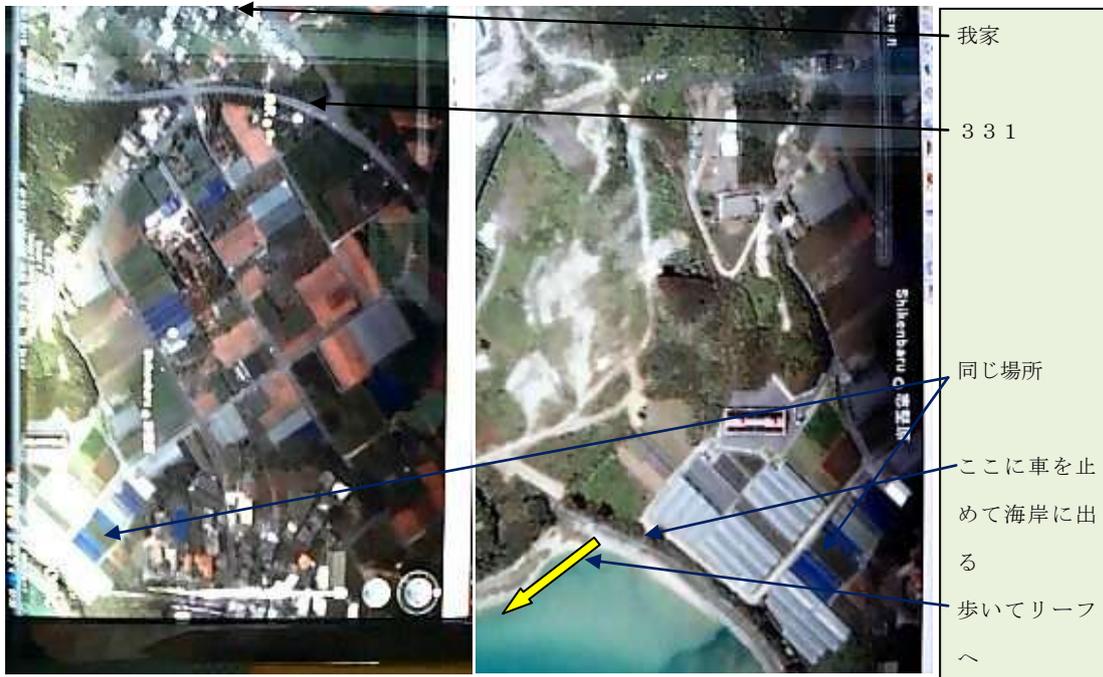
道向かいのハイビスカスの花

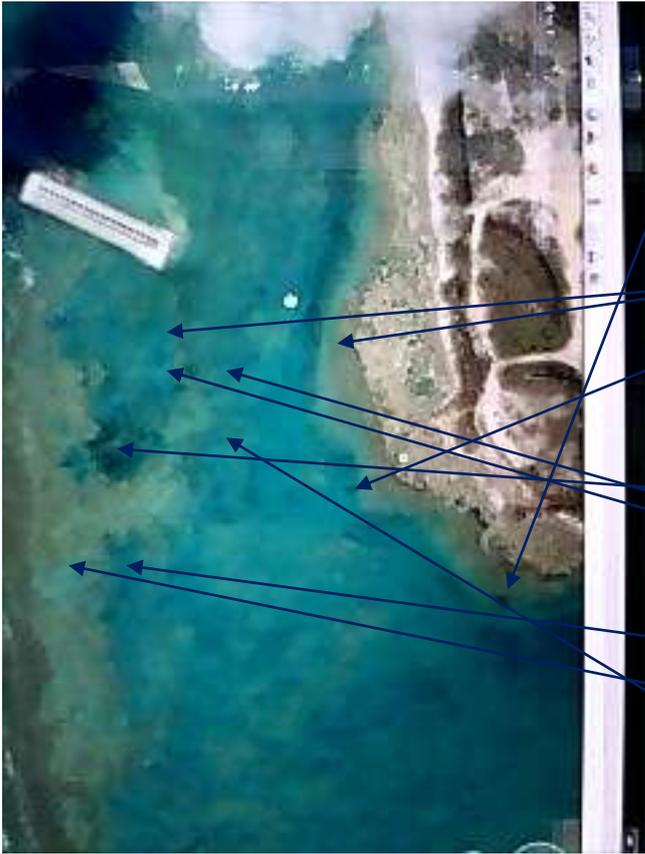
つぼみの形状は細長い形です

このアイデアは無精者にもってこいの方法と思われ、誰でも簡単に設置し管理もそれほど労力を要しない。また突然思い立って観察に行くことも可能と考えます。設置場所さえわかれば追跡は誰でも自由に行えます。それも労力の省エネ化であり、皆で共有できる追跡も可能です。いつれ誰にも文句の出ない設置方法を構築できたら良いと思います。アイ

ディアも広域共有することで技術は急速に進歩します。特に子供たちのアイデアを大切に、未来へのアイデアは未来の人々へ託しましょう。腰を低くして子供目線、幼児目線、赤ちゃん目線、障害者の目線など私たち健常者はすべての目線を体験できるのです。そして多くのアイデアを創出しましょう。

南城市海城への設置

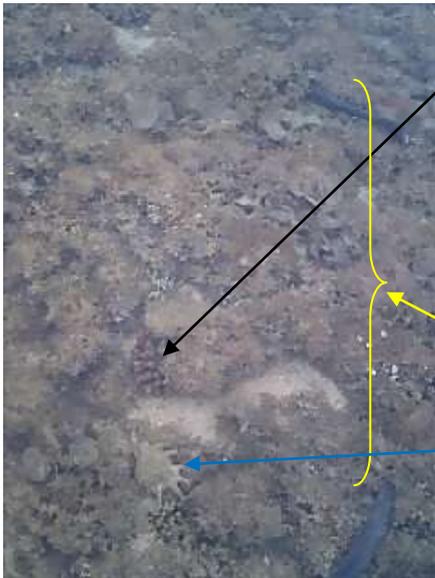




探せる？



2010年7月10日おおよその位置表示矢印のポイント10か所にセットしました
2010年9月7日サンゴ追跡観察（4潮回り8週目）



7月10日のサンゴの状態

直径5メートルの潮溜まりにかろうじて生き残っていた

周囲には泥や枯れた海藻を多く見かける

クモ貝を見つけました



9月7日の観察において約2倍程度(枝が2cm)成長しているのが確認できた。

台風の浄化により周囲の泥や枯れた海藻は全く見かけない

深層水 Gm0 を充てんした醤油たれボトルは予想通りサンゴの仲間が付着してきた。



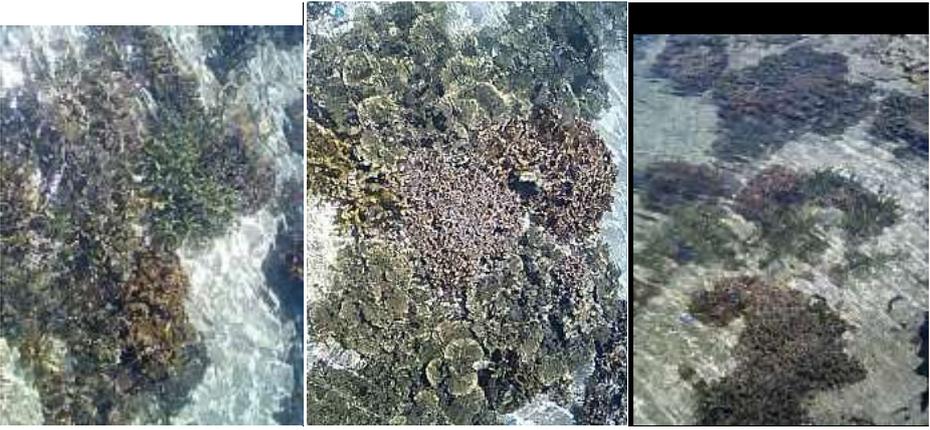
こちらのタレボトルは完全にサンゴの仲間が付着して岩のように観察される

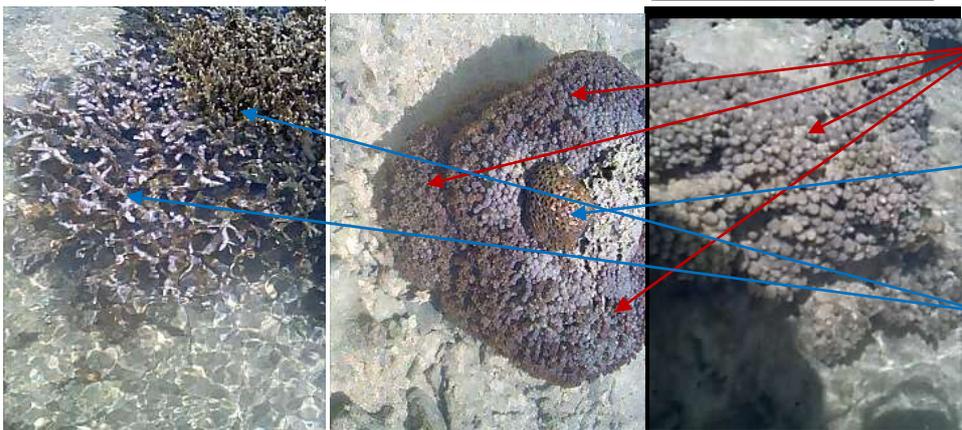
僅か8週間で驚異的な回復を確認できた。9月7日観察のサンゴの表面に小さな粒状の皮膜が密に覆っており、おそらくサンゴの卵ではないかと示唆する。数日内に産卵が始まるか

もしれない
9月7日の写真集

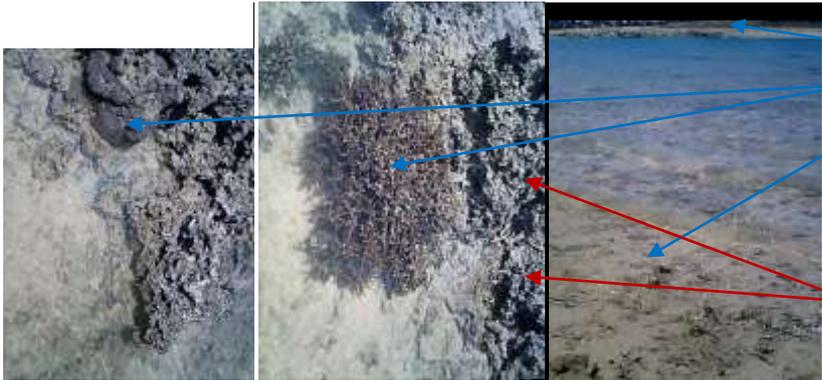








危険
 イソギン
 チャクで
 す
 サンゴで
 す
 2種類
 のサンゴが
 仲良く共存



かなり入江の奥
 壊滅状態から復活し
 ています、おそらく
 白骨化していたもの
 の表面に再生したもの
 ではないかと推測
 壊滅状態

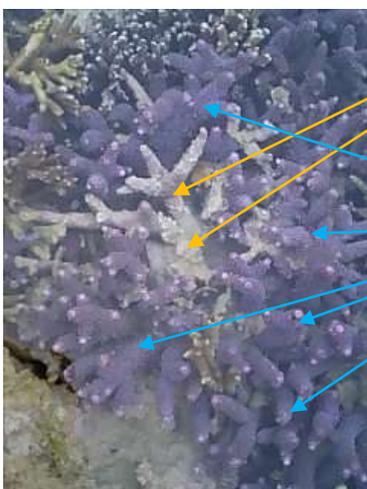
10月8日調査（アラカキ、スズキ、スガマ）



10月8日サンゴの繁殖で石のように見られるタレボトル



9月7日の状態



死滅して化石化したサンゴ

化石化したサンゴの表面に再生してきたサンゴを認める
サンゴ復活に重要な所見と示唆する

我が家の環境調査



ホテイアオイの葉は1.5倍から2倍に大きく成長している

株は密で存在している

6月29日深層水の効果を感じたホテイアオイ（15万倍に希釈したお

風呂の残り水再利用で洗濯衣類の干場下）

同一場所の7月15日の写真、お互いに大きくなりすぎて喧嘩し始めている



突然葉っぱが枯れ始めた

水槽外へ脱出しようと茎を伸ばしている

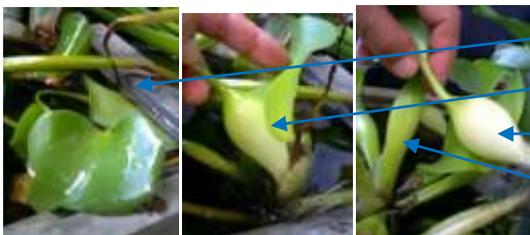
葉っぱは枯れ始め90センチ水槽から逃げるホテイアオイを認め始めた

間引きしておよそ1月経過9月3日の記録、新たに発見した環境変化対応能力



葉っぱは大きく色合いも濃い緑で生命力の強さを感じる

少し押しやられたホテイアオイ葉は小さいので喧嘩を避けているものと察する



水槽の仕切りで水没したホテイアオイ引き出して観察すると茎が異常に太い
このように空気を多く含む茎に変化
環境の変化を受けていない茎

逃げ出したホテイアオイをクーラーの溜め水バケツに移動



まだ根が張っていないので不安定である

花が昨日咲いた跡がある

ホテイアオイを入れておくとボウフラの発生は抑制されている

逃げ出したホテイアオイは75日（9月27日め）で普通サイズに変化している



徐々に環境に適応してきたのか？かなりホテイアオイは小さくなってきました

藻が密に茂ってきました

藻の花は満開状態です

茎は浮力をます為に太くなりました



過酷な環境でのホテイアオイ

密でありながら比較的共存傾向を認める

非常に小さく葉っぱの大きさは深層水効果の出たものと比較して10分の1程度

5年前に最初に購入した株、水槽の水漏れがあり水位は4センチ

程度しかないがひっそりとケンカせず過酷な環境で生き延びている



茎は細長く、葉はやや小さく見られる

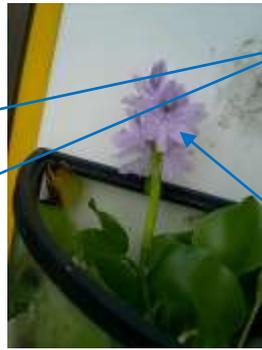
藻の花が黄色く小さく複数個咲いている

藻は密に茂っている

砂利は水槽に5センチほどで敷き詰められている

砂利が入っている水槽で過酷な環境で生き延びているホテイア

オイ。前の写真と同じく西日の強く雨水の降り込みにくい環境でも花を咲かすことができる。



8月21日に狂い咲きで見られる

9月3日にひっそり突然咲いた

9月28日の観察写真



基本的に空間秩序を保っています

昨日花が最低ました

藻が密に茂っています

小さいながらもしっかりしたホテイアオイで見られ、購入した当時と大きな変化は見られません

裏庭の25リットル水桶のホテイアオイ



裏庭のホテイアオイは通常の大きさで見られる

株は喧嘩することなく共存して見られる

仲良く暮らしており花も3日前に美しく咲いていた。花の

寿命は6時間程度でお昼の12時ごろに満開になる。とても美しいが香りは無い



捨てる予定で衣装ケースに入れて放置していたものであるが、枯れずに生き延びている

花もちゃんと咲いていた

衣装ケースに入れて何も管理せず放置していたホテイアオイ。

最も過酷な環境と思われるが、周囲の草花の活力で生き延びているものと感じられます。

また選択干場の西側下にあるためか？Gmoの影響を受けて葉は大きい。今年の正月に庭掃除で捨てるつもりでケースに入れてあったものであり、枯れないので捨てていない。これは昨日花が咲いていました。



平成23年4月3日南城市自然調査、サンゴ復活状況経過調査
我が家の状況



昨年の震度5弱の地震の影響で
犬走りに切れ目が出てきている

隣の壁が我が家にもたれかかっ
ている



境界のブロック壁に亀裂を生じている



駐車場は空洞化があり、亀裂と陥没を認める



このように至る場所に亀裂と段差が見られる



この場所も突然亀裂を生じた



桑の木の繁殖はスピーディーで
新芽が多くみられる

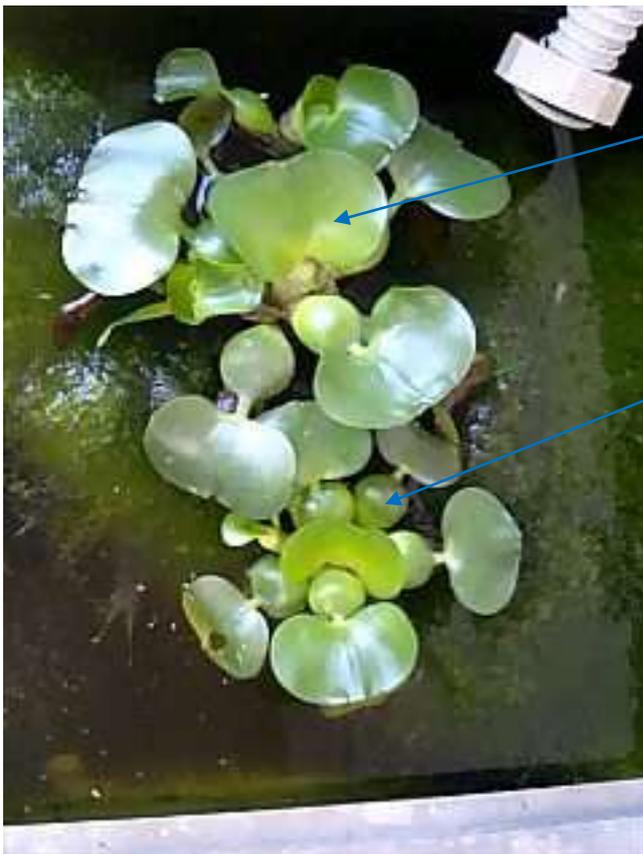
桑の実も鈴なり



ハイビスカスも非常に多く咲き
誇っている



先月まで八重咲き主体であった
のがすべて原種のシンプルハイ
ビスカスになっている
葉の形状も丸い通常の葉っぱで
見られる



ホテイアオイは通常サイズに戻
っている

茎は浮力を得るために膨らんで
きた



道路に面した領域までひび割れ
亀裂は進行している

旧国道331号

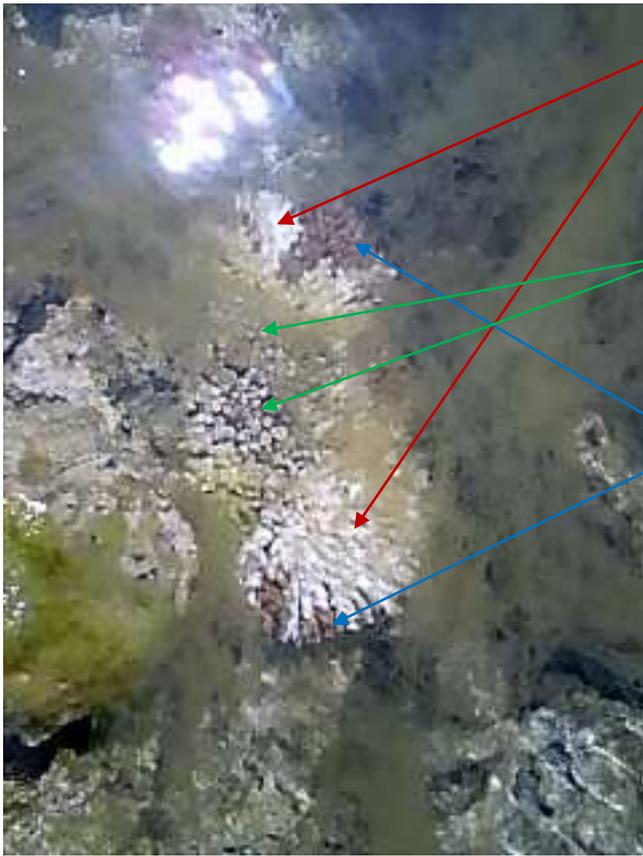


調査の帰りに戻る場所を見失ったら、この2番目の木魔王の木が目印となります

サンゴ調査



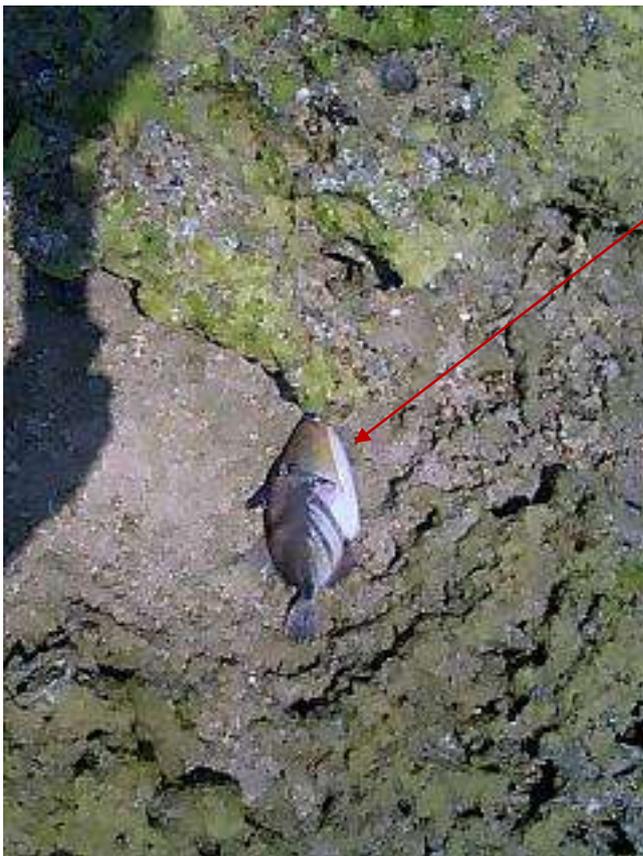
折れたサンゴのかけらもちゃんと自生しています



鬼ヒトデに食われた痕

アオサやもずくの旬の時期なのでそれらに場所を提供して休憩中のサンゴ

活動中のサンゴ



今日の干潮の干き具合を間違えて災難に遭遇したカワハギ
カワハギはサンゴの寢床で休んでいて度々このような状況に陥る。基本的に1時間程度この状態で死なない。



折れたサンゴは根付き始めている

これもサンゴです。小さいが立派なサンゴです

ムラサキウニです、身はいっぱい詰まっていますが灰汁があります。私は白髭ウニしか食べません。



今、旬のアオサが自生しています。見渡す限りアオサの絨毯

宝贝！これは子宝贝に私は使いません！握りこぶし以上の大きさから子宝贝としてみんなに配っています。



見渡す限りアオサの絨毯



この場所は奥武島沖リーフの海溝です。ここから東奥武側はサンゴはほぼ壊滅状態です



この場所は奥武島沖リーフの海溝です。ここから東奥武側はサンゴはほぼ壊滅状態です



この場所は奥武島沖リーフの海溝です。ここから東奥武側はサンゴはほぼ壊滅状態です



この場所は奥武島沖リーフの海溝です。ここから東奥武側はサンゴはほぼ壊滅状態です



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サンゴはほぼ壊滅状態でした。少しづつ復活してきています



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サンゴはほぼ壊滅状態でした。少しずつ復活してきています



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サンゴはほぼ壊滅状態でした。少しずつ復活してきています



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サングはほぼ壊滅状態でした。少しずつ復活してきています



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サングはほぼ壊滅状態でした。少しずつ復活してきています



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サンゴはほぼ壊滅状態でした。少しずつ復活してきています



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サンゴはほぼ壊滅状態でした。少しずつ復活してきています

前回調査の時カビが生えて淀みを持った岩場に今回新しくシャコ貝が自生して見られます。見つけても絶対に採らないでください。



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サンゴはほぼ壊滅状態でした。少しずつ復活してきています



この場所は奥武島沖リーフの海溝より手前港川寄り10メートル地点！ここは前回調査の時サンゴはほぼ壊滅状態でした。少しずつ復活してきています



ここは港川寄りの前回調査した場所です。



ここは港川寄りの前回調査した場所です。



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



アオサは場所によりサンゴを避けています



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません

折れたサンゴも息づいています



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません

7月に設置した Gm0 たれ瓶



ここは港川寄りの前回調査した場所です。

サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません

7月に設置した Gm0 たれ瓶
完全にサンゴに同化して見られます



7月に設置した Gm0 たれ瓶
完全にサンゴに同化して見られます



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



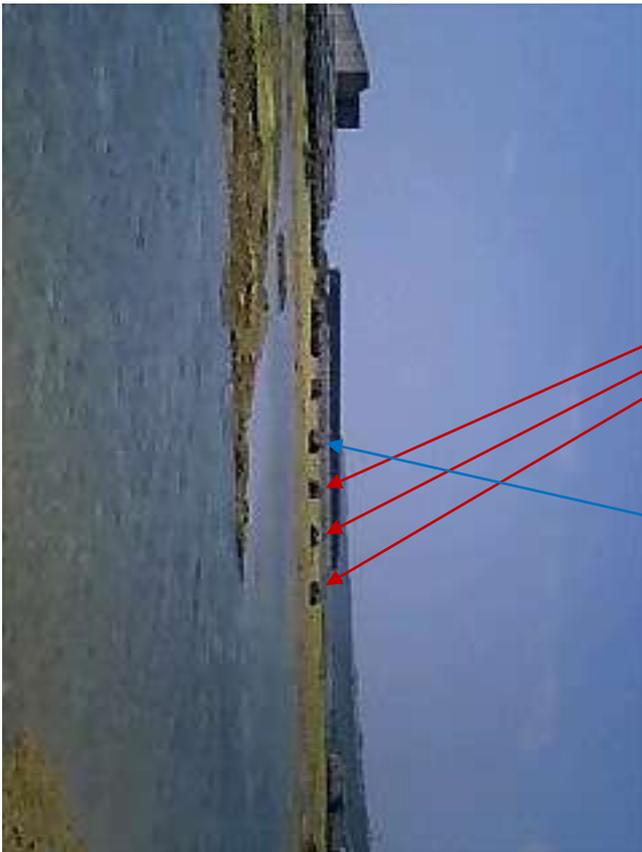
サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



今回の東日本大震災で到来した津波の高さは100センチと報告を受けています。しかし10トンの消波ブロックがおしながされています

前回の調査の時、確か？この辺りまでしかブロックは無かったものと記憶しています



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



これからリーフに渡ります
沖防波堤が目印です

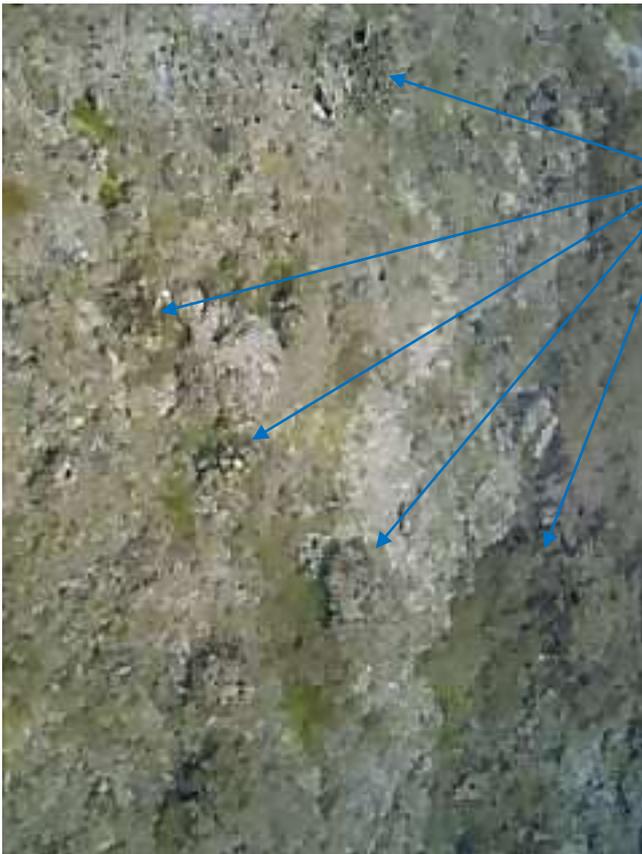


サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません

前回セットした Gm0 たれ瓶
完全に岩のようになっておりと
ころどころ小さなサンゴの隆起
を認めます



サンゴはアオサの繁殖に場の提供を行っていますが、白骨化や破壊は見られません

藻がかぶっていますが、生きたサンゴを認めます



岸から沖リーフを眺めた
黄色矢印は奥武リーフ海溝

赤矢印はサンゴ壊滅状態

青矢印はサンゴ復活繁殖良好域

トランスポゾン

移動

トランスポゾン (Transposon) は細胞内においてゲノム上の位置を**転移** (transposition) することのできる塩基配列である。**動く遺伝子**、**転移因子** (Transposable element) とも呼ばれる。DNA断片が直接転移するDNA型と、転写と逆転写の過程を経るRNA型がある。トランスポゾンという語は狭義には前者のみを指し、後者は**レトロポゾン** (retroposon) と呼ばれる。レトロポゾンはレトロウィルスの起源である可能性も示唆されている。レトロポゾンのコードする逆転写酵素はテロメアを複製するテロメラーゼと進化的に近い。

転移はゲノムのDNA配列を変化させることで突然変異の原因と成り得、多様性を増幅することで生物の進化を促進してきたと考えられている。トランスポゾンは遺伝子導入のベクターや変異原として有用であり、遺伝学や分子生物学において様々な生物で応用されている。

転移機序

DNA型トランスポゾンが転移するためには**トランスポザーゼ** (Transposase、「トランスポゼース」とも言う) と呼ばれる酵素が必要であり、これはトランスポゾン自身がコードしている。トランスポゾンは < transposon > の様に末端に逆向きの反復配列を持っており、トランスポザーゼはこの配列を認識してトランスポゾンをゲノム配列から切り出す。そしてトランスポザーゼは適当なゲノム配列に再度トランスポゾンを挿入する。レトロポゾンは転写を受けた後、自身がコードする逆転写酵素によってmRNAからcDNAを作り出し、再度染色体に挿入される。いずれも遺伝子領域に挿入されると変異を引き起こすし、DNA型は切り出しの際に周りのDNA配列を削り染色体異常を誘導することもある。また転移が不完全に起こることで染色体にジャンク配列を残す。

沿革

最初のトランスポゾンは、1940年にバーバラ・マクリントックによってトウモロコシで発見された。トウモロコシの実に見られる斑(ふ)に着目し、これがトランスポゾンの転移が原因であることを証明した。彼女はこの業績により、1983年にノーベル生理学・医学賞を受賞している。トウモロコシのゲノムの約80%がトランスポゾンまたはそれから派生した配列であるといわれる。

ゲノムプロジェクトの進行により、人やマウスのゲノムにおいてたんぱく質をコードする領域は 1% 以下であり、残りの 40% 以上はトランスポゾンが占めていることがわかってきた。LINE と呼ばれるレトロポゾンはヒトゲノムの 20%を占めていることも報告されている。脊椎動物の遺伝子はかなり相同性が高いため、遺伝子以外の領域で多様性を生み出しているこれらのトランスポゾンが種分化において重要な役割を担っていることが示唆されてきている。

具体例

ショウジョウバエにおけるトランスポゾンは P 因子が有名。P 因子はわずか 50 年程前に水平移動により自然界のショウジョウバエに持ち込まれたと考えられている。それまでに野外から採集されていた多くの系統は P 因子を持たない。以前から研究室で維持されていた系統と、野外から採集してきた系統とを交配させると、高頻度で不妊を引き起こす Hybrid dysgenesis と呼ばれる現象が生じ、この原因として発見された。このように新たにゲノムに導入されたトランスポゾンは高頻度の転移を起こし、ゲノムを改変してしまうことが知られている。現在 P 因子は人為的に改変され、遺伝子導入のベクターとして用いられている。

関連項目

イセヒカリの特異な遺伝形質

— 遺伝子が動く —

齋藤吉久

Saito Yoshihisa

丸粒のエンドウとしわ粒のエンドウを掛け合はせると、子供の代はすべて丸粒になるが、孫の代になると、3 対 1 の割合で分離する。

中学校の理科の教科書にも登場する、この「**遺伝の法則**」は、今日、誰でも知っています。けれども、**メンデル**の大発見が評価されるのには、死後 16 年という長い時間がかかりました。

「**現代のメンデル**」とよばれる女性の学説もまた、発表から 30 年間、社会から認められませんでした。何しろ「**遺伝子が動く**」というのですから、常軌を逸しています。研究成果が認知され、アメリカの遺伝学者**バーバラ・マクリントック**が**ノーベル医学・生理学賞**を受賞したのは、1983 年のことです。

のちに「トランスポゾン」とよばれるようになるこの現象は、いまふたたび世界の注目を浴びようとしています。神宮神田で誕生したイセヒカリの遺伝子がどうやら「動く」らしいのです。

イセヒカリの原々種の保存に黙々と取り組んでいる山口県農業試験場職員の吉松敬祐さんが、イセヒカリの遺伝子分析を手がける静岡大学農学部の佐藤洋一郎助教授のもとに電話をかけたのは、平成12年春のことでした。

「品種の系統選抜というのは、どのようにすればいいんですか」

30年間、お米の食味分析一筋に打ち込んでできた吉松さんは、イセヒカリの美味にぞっこん惚れ込みました。だからこそ、畑違いの品種の固定化に、自宅の圃場で倫子夫人と二人三脚で挑んだのです。

ところが、固定化は思うように進みません。鮮やかな葉色、比較的低い草丈、比較的大きな穂が重く垂れるというのがイセヒカリのイメージですが、そうではないものが不思議に毎年、現れるのです。弱った末の電話でした。

「一本植えてください」と佐藤氏は答えました。

しかし一本植えなら、何年も前から進めてきたことです。伊勢の神宮から根つきの稲株と玄米を譲渡された、「イセヒカリの育ての親」元山口農試場長の岩瀬平さんから、「これはいい稲だ。今後、種子対策が重要課題になる。一本植えて系統選抜してほしい」との指示を受けていたからです。

吉松さんはふたたび佐藤さんに電話しました。

「どうしてもそろわないんです」

佐藤さんは、そのころをふり返り、苦笑します。

「はなはだ失礼なことですが、この人は育種の素人で、やり方を知らないのではないかとそのときは思いました」

そうではありませんでした。几帳面な吉松さんが直面していた問題は、遺伝学上の世界的発見を予感させる、静かな序曲でした。けれども、まだ誰も、そのことに気づいてはいませんでした。

この年の8月、佐藤さんは山口県北部、阿東町にある吉松さんの自宅を訪れました。8アールの水田に整然と植えられたイセヒカリが出穂期を迎えていました。

平成8年以来、吉松さんは一本植えされた個体のなかから、草丈、分けつの仕方、穂長、穂相などを見定め、生育の様子をつぶさに観察しながら、翌年、その翌年と純系のイセヒカリの選抜を慎重に繰り返してきました。

その結果、圃場では純系を中心として、いくつかの系統にイセヒカリが系統分離されています。葉色が薄いもの、茎が細いもの、開張型をしているもの、草丈が高いもの、穂の形の異なるものなどが新たに分離していました。

なかにはびよこんと草丈の低いものがありますが、3対1の比率ではありません。**遺伝の法則では説明できない現象**が起きています。それだけではありません。一本植えされているはずなのに、同じ稲株のなかに、草丈の高いものと低いものが一緒になっているのです。

「キメラのような、ふつうでは考えられないことが起きていたんです」

ギリシャ神話に、頭はライオンで、胴はヤギ、尻尾は蛇、口から火を吐く「キメラ」といふ怪物が出てきます。それと似ていることから、生物学では、同一の個体に別個体の組織が混在する現象を、「キメラ」とよんでいます。アサガオやトウモロコシでよく知られているのですが、似たような現象が吉松氏の水田で起きていました。

「斑入りはないですか」

と佐藤さんが聞くと、

「あります」

と吉松さんが答えました。葉っぱの上に葉緑素の失われた白い筋がタテに現れるのが「斑入り」です。

吉松さんによれば、苗の段階で現れたのがやがて消えることもあれば、苗では現れない斑がその後、現れることもあります。他品種にも見られる現象ですが、イセヒカリは起こる確率が高いのです。

吉松さんは当然ながら、選抜の過程で、斑入りを異種株として抜き捨ててきました。それでも、しつこいように現れるのです。計測してみると、3000分の1の確率で、斑入

りは起きていました。面白いことに、斑入りの個体の種子を翌年、植えてみると、その子供は斑が消えていました。

「トランスポゾンかも知れない」

佐藤さんの頭に、「動く遺伝子」のことがひらめきました。

トランスポゾンはアメリカの遺伝学者バーバラ・マクリントックが発見した特異な遺伝現象で、その正体はといえば、佐藤さんによると、まだよく解明されていません。

宮田親平著『科学者の女性史』やエブリン・フォックス・ケラー著『動く遺伝子』などによれば、マクリントックが永年のトウモロコシの遺伝子研究から「動く遺伝子」説を提唱したのは、1951年のことです。

彼女は、粒色がまだらなトウモロコシを、何代にもわたって交配し、子細に顕微鏡で観察した結果、粒の色は色素をつくる遺伝子だけでなく、二つの調節遺伝子に影響されていることを発見します。しかもこの調節遺伝子は、同一の染色体上を自由に動き回り、ときにはひとつの染色体から別の染色体へと移動している、と彼女はシンポジウムで発表しました。

けれども、「遺伝子が動く」という突拍子もない新説は、重苦しい沈黙に迎えられただけでした。当時、彼女の説を理解できるのは世界中でたった5人しかいなかったともいわれます。それほど独創的な発見でした。

1945年に女性として初めてアメリカ遺伝学会の会長を務めたほど、若くして一目置かれる天才的研究者でしたが、「風変わりな新説」は、彼女に「奇人」のレッテルを貼らせたのです。

マクリントックの発表の二年後、ジェームズ・ワトソンとフランシス・クリックという、のちにこれまたノーベル賞を受賞する二人の生物学者によってDNAの二重らせん分子構造が発見されると、大腸菌やウイルスが主役の分子遺伝学が学会の主流となり、トウモロコシの研究にこだわり続ける女性学者は忘れ去られていったかに見えました。

しかし60年代、70年代になって、細菌だけではなく高等生物の免疫細胞でも、「遺伝子が動く」ということが分かってきます。「動く遺伝子」は「トランスポゾン」と名付けられ、ガンウイルスもその一種であることが明らかにされました。古典的遺伝学では、遺伝子は染色体上に固定的につながっていると考えられましたが、そうではないことがようやく理解されるようになり、マクリントックの先駆的業績がやっと評価されること

となりました。83年にノーベル賞を受賞したとき、彼女は81歳。文字通り苦節30年、孤独と冷笑に耐えた末の栄光でした。

トランスポゾンの可能性を指摘されるイセヒカリは、神宮神田で誕生して10年余り、篤農家や醸造家、消費者の熱い支持を集めていますが、いまだに公的な認知を受けていません。奇しき因縁というべきでしょうか。

イセヒカリがトランスポゾンだとすれば、遺伝子上にいったい何が起きているのか。佐藤さんはこう説明します。

DNAの小さなかけらがある日、突然、遊離してDNAの他の部分に入り込みます。その結果、そのDNAが担っている遺伝情報が破壊され、いままでにない新たな形質が発現します。しかし、このかけらは気まぐれで、また移動します。すると、元の状態に戻ります。斑入りは、受精卵の初期段階で葉緑素を作る遺伝子上でこの現象が起きたと考えられています。同様にして、お米のデンプン質を作る遺伝子に入り込むと、ウルチ稲からモチ稲が生まれることもあり得ます。

「運がよければモチ稲が出るかも知れません」

佐藤さんが岩瀬さんに手紙で指摘したのは昨秋のことです。さっそく岩瀬さんから山口イセヒカリ会の主要メンバーに連絡がまわりました。

「モチ米が出た」と報告のあった農家のイセヒカリの米粒20万粒を、吉松さんがヨードヨードカリ呈色法で調べました。はたして23粒がモチと判定されました。

「1万分の1の確率でモチが発生している。突然変異よりはるかに高い確率です」と佐藤さん。やはり何か起きています。

佐藤さんはその後、研究室総出であらためて8万粒のイセヒカリを調べ直しました。孫の代ではどうなるのか、追跡調査を試みたかったからです。

その結果、8粒のモチが確認され、このうち7粒を植えてみると、3粒に生育不全が起きました。明らかにイセヒカリのDNAに摩訶不思議な現象が起きているのです。トランスポゾンでしょうか。

「モチをつくるDNAは、4400個の塩基で形成されていることが知られています。配列も分かっています。だからDNAを調べれば、もしトランスポゾンだとすれば、分子レベルで何が起きているかが解明されます」

佐藤さんの今後の研究は**新たな遺伝学の地平を開く可能性**があります。

また、トランスポゾンなら、モチからふたたびウルチに戻るものもあるはずで、ウルチに戻る確率が高いと分かれば、トランスポゾンの可能性はより高まります。

もしイセヒカリがトランスポゾンだとすれば、生きたままの状態で見られるのは、佐藤さんによると、栽培植物ではきわめてまれで、学問的には画期的な発見になります。

「従来のトランスポゾンは機能を失った、化石状態で研究されてきました。しかし、イセヒカリのトランスポゾンは生きています。研究に弾みをつけることになります」

佐藤氏は早くも若いトランスポゾン研究の専門家たちとチームを組み、本格的な研究の準備を進めています。その出発点が、10月上旬、九州大学で開かれた**日本育種学会**で、佐藤さんはイセヒカリのトランスポゾンの可能性をはじめて発表します。

「学会での発表後、世界中の遺伝学者がザワッと動きますよ。トランスポゾンなら日本政府は私たちの研究を財政的に支援してくれるはずで、それだけ大きな価値があるということです。もしトランスポゾンでないとすれば、もっと面白い。さらに大きな新発見につながるかも知れません」

もしかして**ノーベル賞級の発見**かも――佐藤氏の目が眼鏡の奥できらりと光りました。

追伸 この記事は、宗教専門紙「神社新報」平成13年10月8日号に掲載された拙文「ひとは何を信じてきたのか 22 新発見イセヒカリの遺伝形質――トランスポゾンの可能性高まる」に、若干の修正を加えたものです。

記事に出てくる育種学会は去る10月に開かれました。参加者によると、発表会場には立錫の余地もないほど、たくさんの方々が詰めかけたそうです。(平成13年11月)

アクアサイエンス研究所鈴木社長サンゴ調査写真







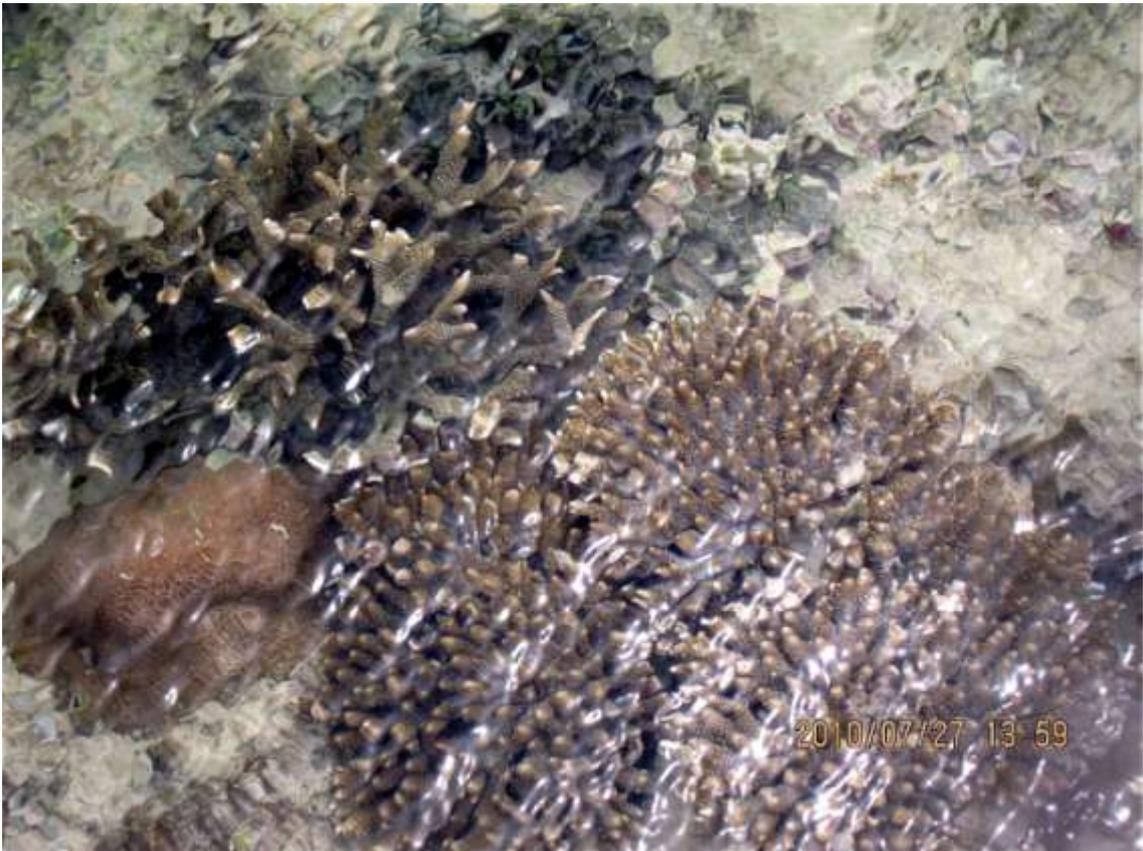




















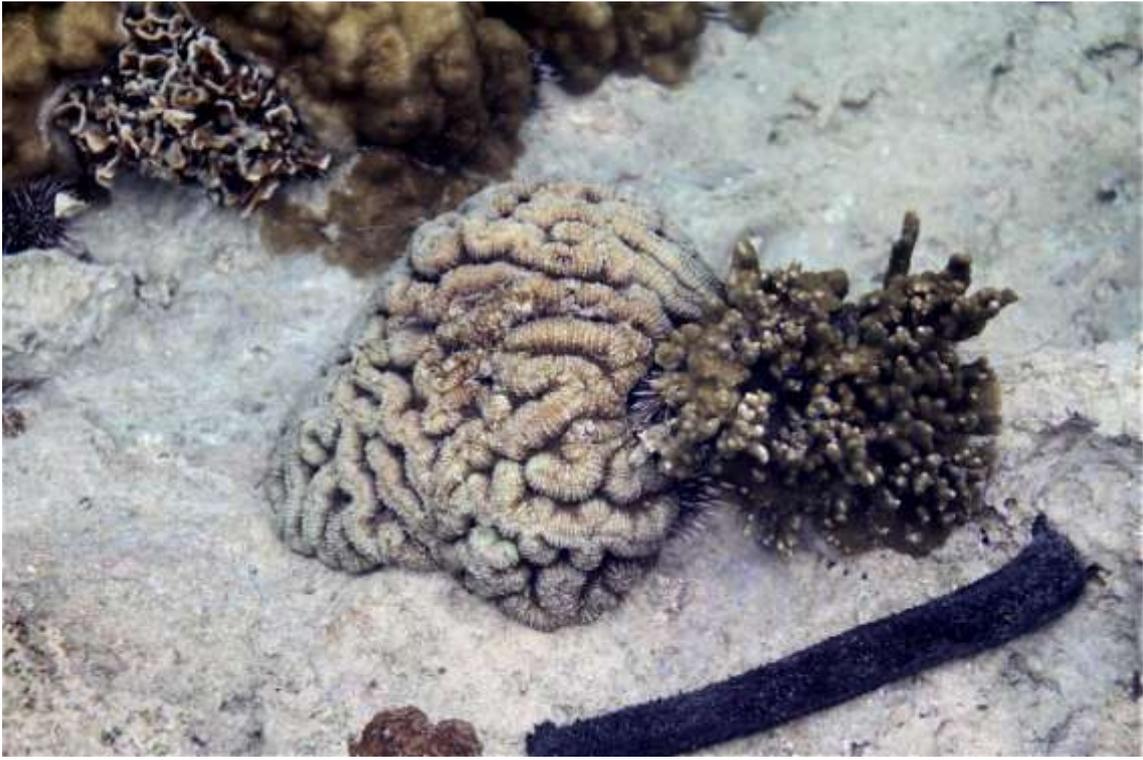






























このサンゴ調査の写真は7月から10月にかけての記録写真です。深層水 Gm0 及び G 型調合液鮮度液の効果であると、証明できません。しかし私は自信を持ってこれらの場所に案内します。その時悲惨な状態に逆戻りしないように監視及び保護を続けていきます。