

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

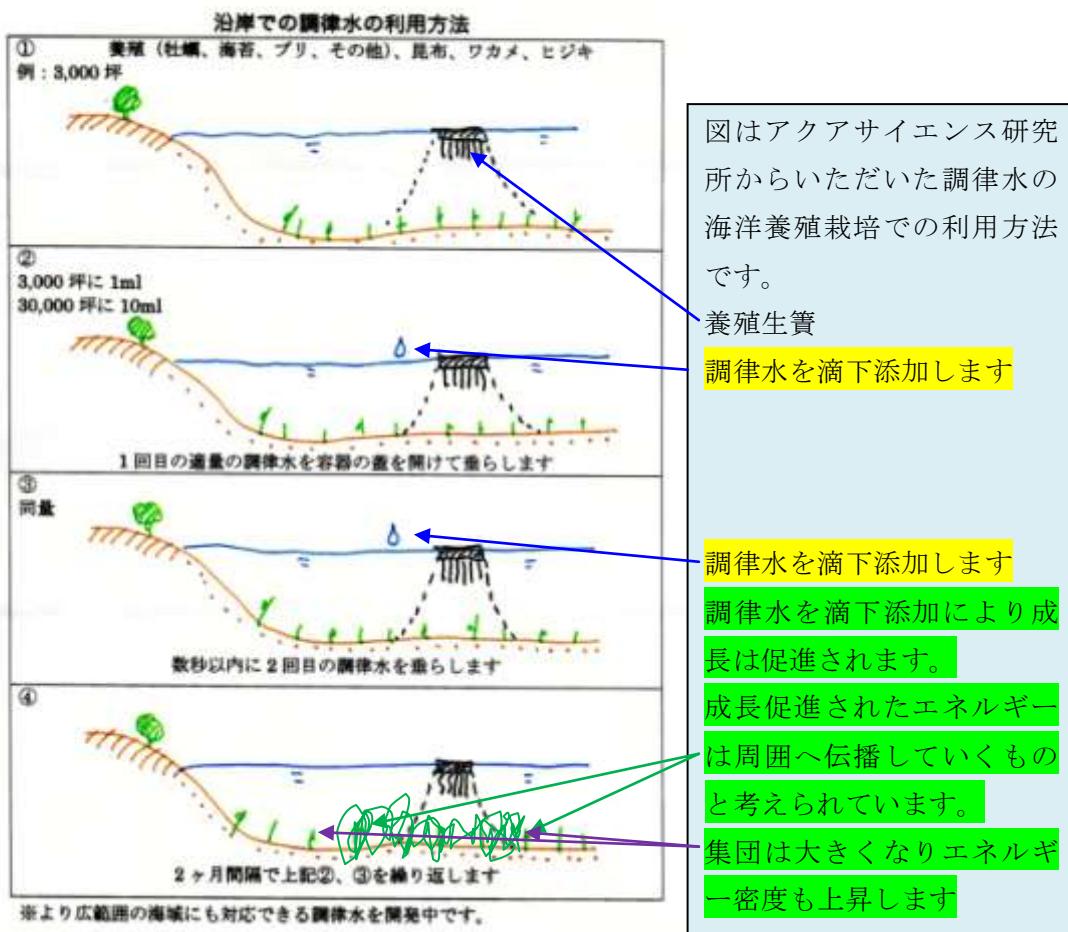
実施事業所 周超音波研究所

## 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）

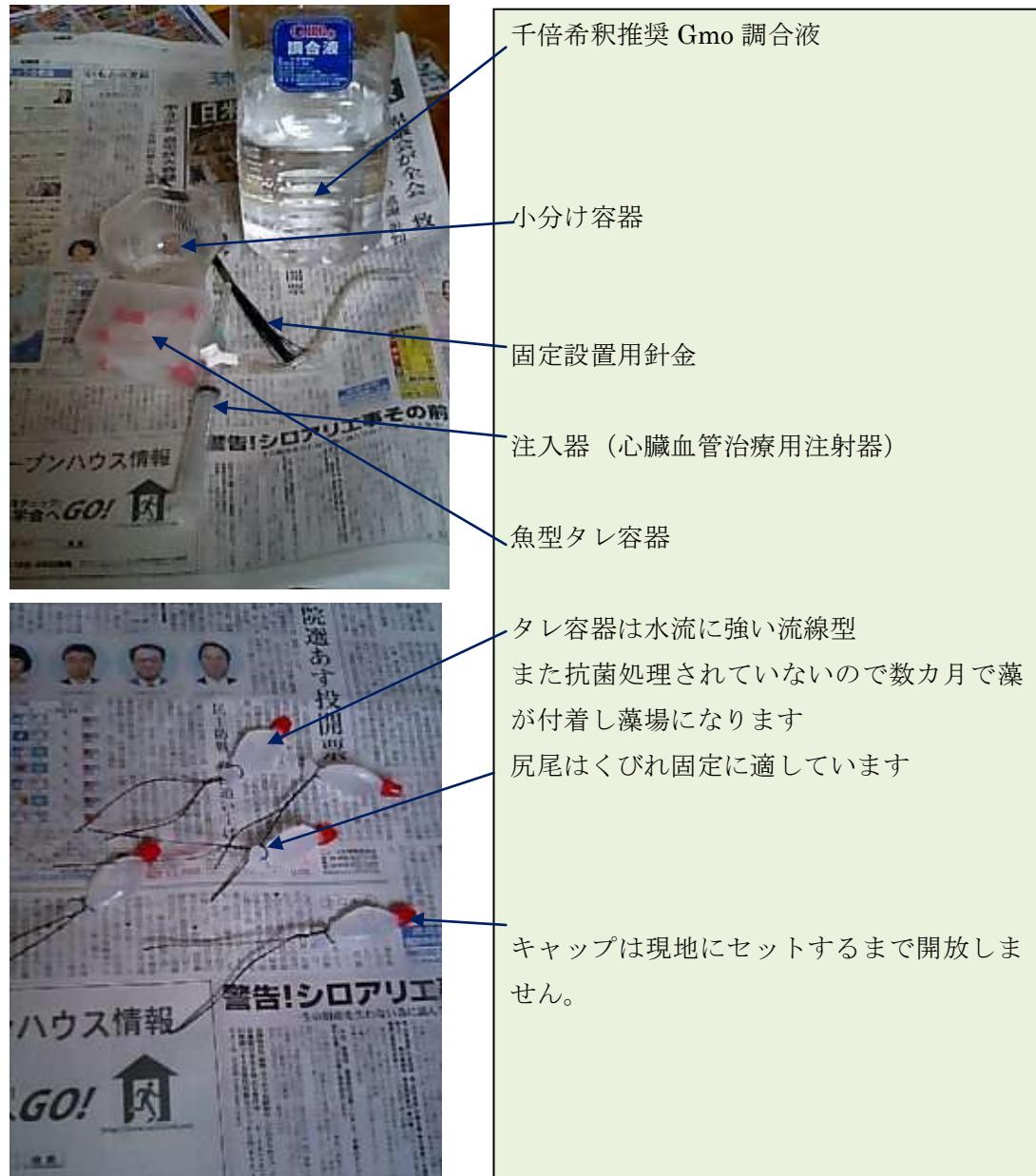
2010年5月26日  
(株)アクアサイエンス研究所



### 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 原液を満たし、工芸用アルミ針金で固定用工夫を行いました



## 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。

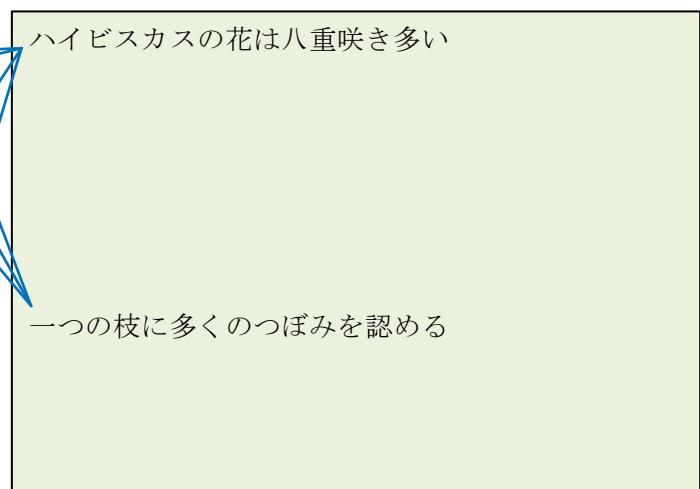
すでに葉っぱの成長を認めます



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ヶ月になる見込み



8月10日 1カ月経過



8月21日ハイビスカスの花の形狀が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日葉っぱの形狀も2種類認める



八重の花  
葉の形狀はハート型  
トランスポゾン現象?  
葉の形狀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。良いアイディアと考えます

我が家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

このアイディ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。いづ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ィアを大切に、未来へのアイディ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ィアを創出しましょう。

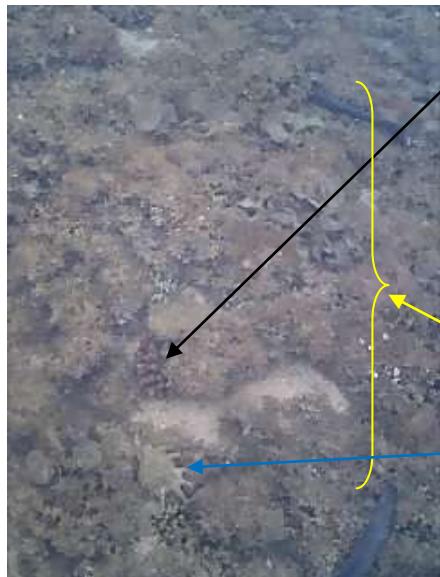
南城市海域への設置





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ら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。

台風の淨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

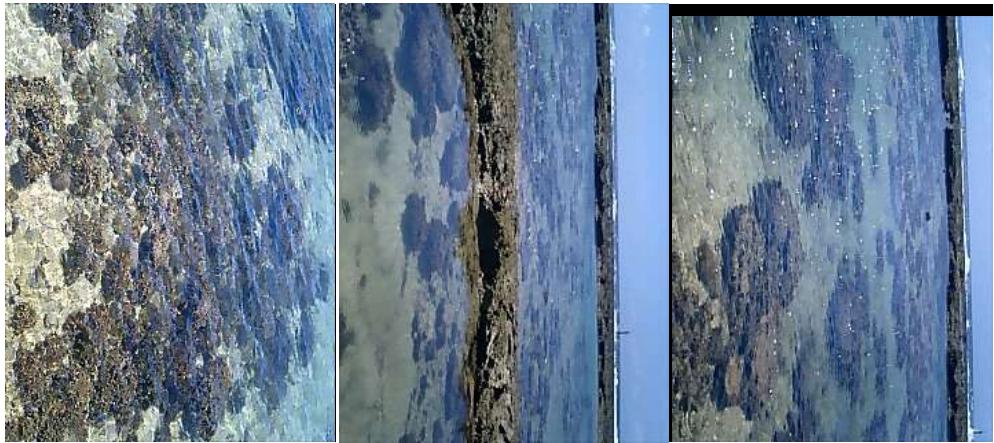
僅か8週間で驚異的な回復を確認できた。9月7日観察のサンゴの表面に小さな粒状の皮膜が密に覆っており、おそらくサンゴの卵ではないかと示唆する。数日内に産卵が始まるか

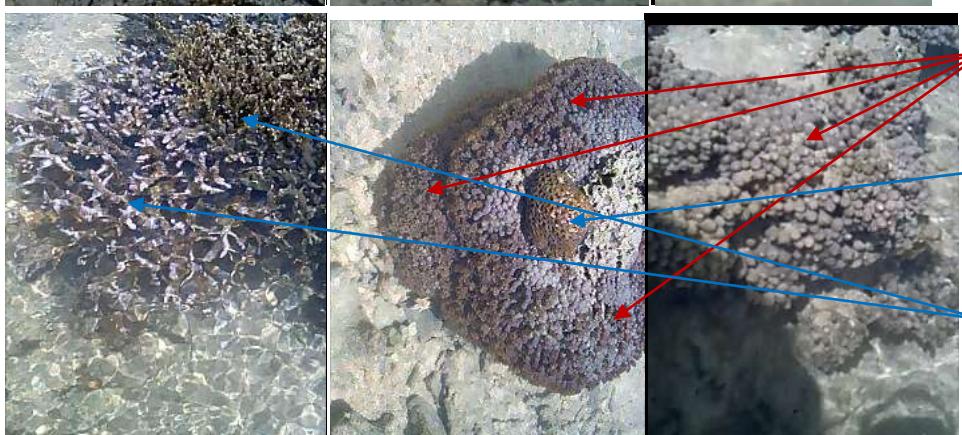
もしれない

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

## 我が家の環境調査



ホティアオイの葉は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ィアオイ（15万倍に希釀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



突然葉っぱがけれ始めた  
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ィ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ィ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ィアオイ  
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

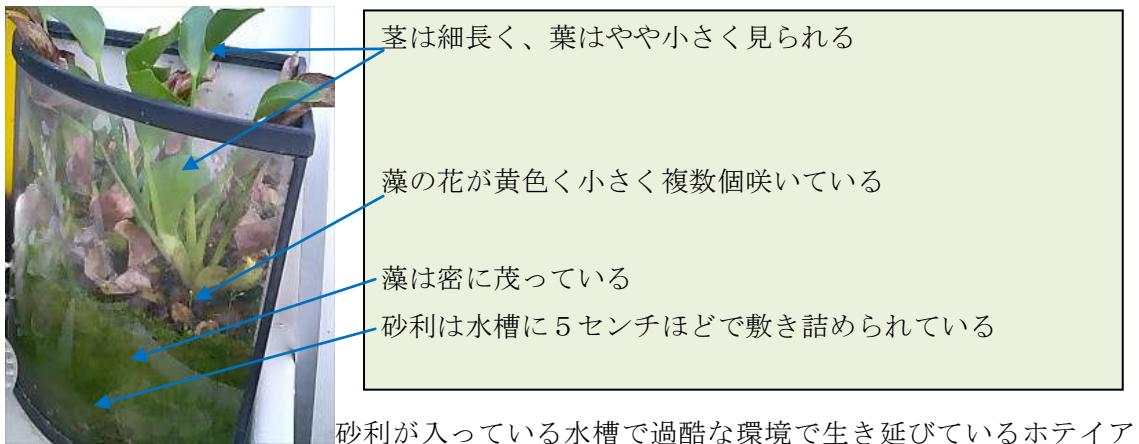
茎は浮力をます為に太くなりました



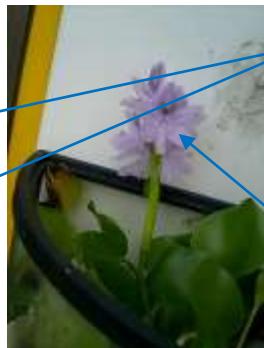
過酷な環境でのホテイアオイ  
密でありながら比較的共存傾向を認める

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

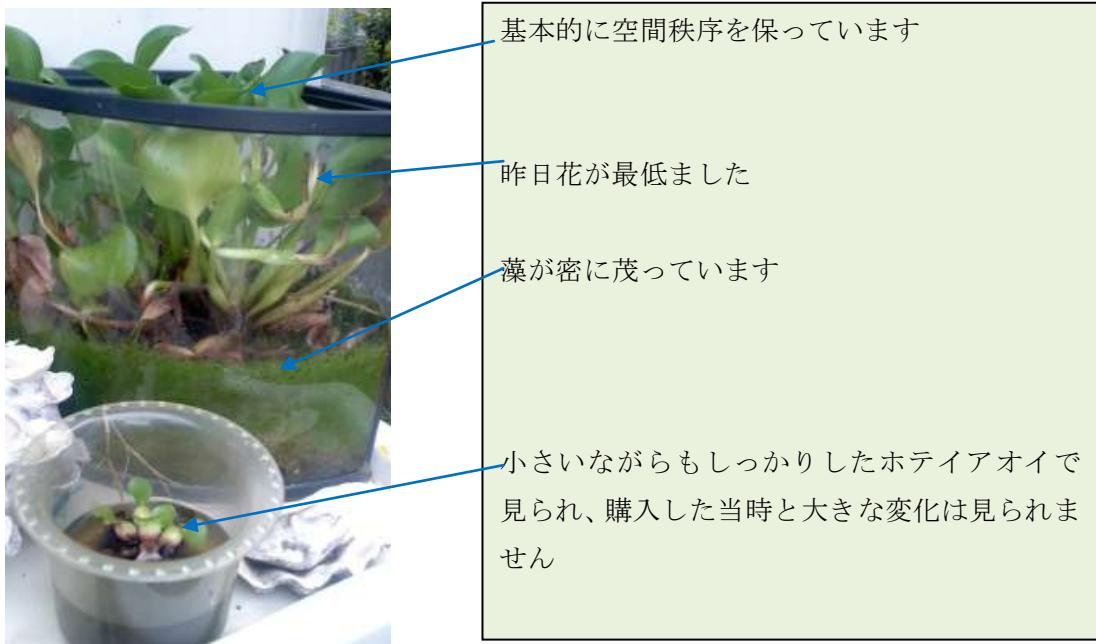
5年前に最初に購入した株、水槽の水漏れがあり水位は4センチ程度しかないがひっそりとケンカせず過酷な環境で生き延びている



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



## 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

花ちゃんを咲いていた

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、枯れないで捨てていない。これ  
は昨日花が咲いていました。

# トランスポゾン

出典: フリー百科事典『ウィキペディア(Wikipedia)』

移動: [ナビゲーション](#), [検索](#)

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イ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。

## 目次

[非表示]

- [1 転移機序](#)
- [2 沿革](#)
- [3 具体例](#)
- [4 関連項目](#)

## 転移機序 [編集]

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 [編集]

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、ヒトやマウスのゲノムにおいてタンパク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つてきた。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 [編集]

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 [編集]

## イセヒカリの特異な遺伝形質

—遺伝子が動く—

斎藤吉久

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。

「一本植えしてください」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稻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、

「これはいい稻だ。今後、種子対策が重要課題になる。一本植えで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、穗長、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。

なかにはぴょこんと草丈の低いものがあるのですが、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、同じ稻株のなかに、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人しかいなかつたともいわれます。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」ということが分かつてきます。「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ました。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、今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、ウルチ稻からモチ稻が生まれることもあり得ます。

「運がよければモチ稻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。やはり何かが起きています。

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す。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発見されるのは、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っと動きますよ。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す。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、発表会場には立錐の余地もないほど、たくさんの方々が詰めかけたそうです。(平成 13 年 11 月)