

(比嘉義視氏)

皆さんこんにちは。恩納村漁協の比嘉です。それでは地元が恩納村ですので、サンゴ再生について説明します。

まず、今いるところは、恩納村ですね、ここですね、沖縄本島北部西海岸に位置する人口約1万名の村です。ちょうど今いるOISTはこの辺ですね、ここが恩納村の中心部です。今回の白化では、北側海域はほとんど助かっていて、南側海域で被害が出ています。恩納村長いですから、南と北で、意外と違うということをもっと理解してもらいたいと思います。

南側海域には、広い礁池があります。だいたい長いところで、2kmくらいありまして水深が3mか4mくらいで、モズク養殖を中心に取り組んでいます。海を畑のように使っています。これが模式図ですね。ちょうどこのOISTから出て右側の方に、干潟があります。そこを中心とした模式図ですね。岸があったら、干潟があって、アーサ養殖場があります。でちょっと干潟の先を行くとアマモ場があってモズクの苗床があります。モズクの苗床を過ぎてくるとモズクの養殖場で、ハマサンゴ帯はシャコガイの養殖場、その先にサンゴの養殖場があります。

海を畑のように使っています。漁業も生態系の一部という考えで取り組み、里海づくりとなっています。特にモズク、アーサなどの海藻養殖をしていますと、栄養塩が大切となりまして、陸域からの栄養塩で、あとはサンゴも出す栄養塩、両方から栄養塩を取ってですね、健全なモズクができます。その時に栄養塩も質がありますので、陸からの汚水排水と赤土流出という陸域からの水の管理、あと、サンゴはきちんとしていくのが大切ですのでオニヒトデ駆除と白化対策としての、サンゴを増やす活動をしています。

このサンゴ礁の海を育む活動ということで私たちはサンゴ養殖や植え付けにより、親サンゴを育てます。親サンゴが産卵する時より、サンゴの自然再生を助けますという活動をしています。これは1998年、前回の白化の時から行っています。たまたま養殖した時に白化ただただで、実際には、養殖場の設定は2年前から行いますので、96年から計画していて、98年、養殖を開始した時に、たまたま大規模な白化とかち当たったことです。ちなみにこの活動は継続してまして去年ありました豊かな水国大会で環境大臣賞をいただいています。ありがとうございます。サンゴ養殖は、ここがOISTがあるところで、北側が恩納漁港、南側が兼久漁港の前に、ひび建て式養殖という養殖方法で今現在、約2万4千個を養殖しています。

これは子どもたちと一緒に苗作りをしたところですね、簡単にいうと、マグホワイト製、海から塩取った残り、にがり、マグネシウム等海からの天然の素材を使っています。

ひび建て式養殖は、海底に竹ひびを立てて養殖したことから、ひび建て式養殖といいます。海底に杭を打ち込んで、そのうえでサンゴを養殖するという方法です。似たような方法としてはモズク養殖もアーサもひび建て式養殖といいます。養殖しているサンゴは11科15属54種です。

変わったところではヤエヤマカワラサンゴとか、コノハシコロサンゴこういう固着性の

ある種類はほとんど飼えます。でサンゴも養殖できますということで、ふつう天然の枝サンゴの場合は、光が入らないので、根元の方はほとんど枯れています。見る人が見たら分かると思いますけれども。経験あると思いますけれどね。ひび建て式で養殖していると下からの光が反射しますのでこの中の方もずっと枯れずに残っているという状態になります。

あと魚の棲み込みがありますので、この、魚が何匹棲んでいるのかということで、県の水産試験場に協力を得てこれに全部網をかけて魚を片っ端からとって、数を数えるということをやりました。そうすると、30 群体のサンゴで 841 匹ですから、これに 2 万 4 千本かけると総数として養殖したサンゴに 67 万匹の魚が棲み込んでいることになります。あらあらですけどね。サンゴの成長は、くっつけてですね、約 4 年で直径 40cm くらいになって、産卵可能なサイズとなります。これが産卵のシーンですね。ひとつひとつから出ますので、あと、いったいどれだけ産卵数があるのかという疑問があったので、8 群体から卵をとって数えました。数えたのは幼生です。幼生の数を入れてあります。卵の数を数えたかったですけどね。卵は表面に浮かぶので均一にしにくいというのがあってですね、幼生になるのを待つて均一にして、希釈法で数えています。そうすると、約 2 万 4 千個で単純計算すると約 27 億個の幼生が一年間で生産されたことになります。あと、サンゴは最初の年に 2 千個の天然サンゴを特別採取して養殖して、その次の年も特別採捕を行って、過去 5 回ですね、特別採捕許可をとっています。主に、サンゴを割って増やしているのでクローンではないかという疑いがございますので、そのクローンがどれだけ入っているのかということですね。例えば、ウスエダミドリイシだったら、青っぽい系統、黄色っぽいやつ、グリーンっぽいやつ、白っぽいやつとありますんで、これと見た目の分類と遺伝的分類とやってほぼ見た目の分類と遺伝的分類がほぼ当たるということです。そうしてですね、疑わしい 160 くらいのウスエダミドリイシがですね、ウスエダミドリイシの遺伝子を調べると 83 という親株が出たので、それをですね、それを受精しやすいように、今までは、見た目がばらばらに置いてたんですけども、今度は受精をしやすいってことで、それぞれ違う遺伝子のやつをずーっと並べてですね、同じ種類ですけども、全部遺伝子が違うやつを並べて産卵した後の受精率を高くするように配置換えをしております。

OIST さんが調べてくれた結果、結果としてそういうことができるようになりました。あとグーグルアースとグーグルマップで確認できますということで、これはこの前兼久のところちょっと分かりづらいんですけど、これ養殖場ですね、ちょうど今年 2 月から、グーグルマップで、ストリートビューというところで海の中の養殖が見られるようになりましたのでグーグルマップを開いてですね、「山田ポイント」ですと、養殖場の景観が見られません。

これが白化率ですね、2011 年の 7 月、少し白化していますけども、下の地面がすごく白化して、この年植えたばかりのやつで約 10 個ですから 98.5% 生存率でした。次、2013 年の白化が恩納漁港でおこって、白くなりまして、この時は、生存率が 98%、100 体ほど白化していますけれども、また戻ってできる、ということです。これがその前の、色々白化あります

けれども 2007 年、ここにあるアカギサンゴ、このちょっとした差で、白化するかしんかというのが変わります。あと、こういうカゴ、ちょっとカゴするかカゴしていないかで白化するかしんかもある、2011 年の時は上のトップのところは白化してこれが白化してないという、微量なところでは、微量にそれぞれが白化します。

これは今年の白化ですね、これは北側の恩納漁港の先、真ん中、南側というのですね、せっかく水温データがあったので、私たちもこの D H W というちょっとわけの分からないのがある、まあそういう下取りですから、数字ためてやってみました。1 週 2 週 3 週で、約、7 月後半には 4 を越してですね、ちょうど現場でも 7 月の後半に白化が見られます。全体としてはまだまだでまして、南側の方がやっぱり水温が高かったのかなと思いますけど、今回実施したのは白化しているのは 3 か月後まで、ずっと白化しているという状況が続いて、死滅が始まったのが、10 月の 10 日くらいですね、水温が 29 度を切ったあたりで、生きていた個体と死んでいる個体に分かれていくという、ふうになっています。1998 年の白化では、2 週間から 1 か月であつという間に死んだのですけれども、今回は 3 か月ずーっと白化していつている、とても不思議な状況です。これが養殖サンゴですね、ここではだいたい 95% くらいですけど、天然ものでは生存率 0 のところから、約半分のところがある、というですね、まあ周辺の天然ものとは養殖もののほうが、生存率が高いと、ひとつは長い間よく暖かいのが原因と思っています。

これが前兼久養殖場の 7 月白化した状況です。これは 9 月ですね。白化しています。これ死んでいますね。これは白化する前から死んでいます。これは 10 月ですね。だいぶパステルカラーをもったサンゴが多いということで、最初採捕する時どうしてもきれいなサンゴから捕りますので、意外とカラー付きのやつが多いという感じです。これが 3 月で養殖場でほとんど残っています。一回白化してもまた戻るところです。これが恩納の養殖場で、これが 8 月、で 11 月の時にまた白化してこのように見ると。でこちらの 11 月撮ると、ほとんどこっちは戻っています。ちょっと今年はそのうち過去何度か死んでしまいましたけれども、全体としては 99% 以上の生存率でした。

あと気になったのが、白化している最中ですね、この光が当たっているところは、真っ白く白化していますけれども、この縦の部分が、褐虫藻がちゃんと残っていると。で上から見ると、白化していますけどこの下から見ると褐虫藻が残っていてちょっと見にくいですが光が当たっている部分と当たっていない部分で褐虫藻が抜けているのと残っているのがあります。この時に下の方に残っているのがあるとほとんど白化現象が終わっても、また戻るということになります。下が真っ白いとちょっと死ぬ確率が高くなります。

サンゴ養殖は親サンゴの産卵によってサンゴ自然再生を助けるのを目的としています。一応副産物として魚の棲み処となって約 2 万 7 千本で魚が約 56 万匹、幼生が 27 億個の生産が見込めます。白化に対しては天然ものに比べて、養殖しているものの方の生存率が高い状況でした。これは 1998 年からの 18 年分の白化で当初大規模な白化が起こった時に半分くらい生き残っておけばいいのかなということでしたけれども、案外たくさん生き残って

いて、嬉しく思っています。これが天然もの、8月ころでは、ちょっと白化の度合いが弱いという、基本的にはほとんど一緒なんですけれども、やっぱり場所によって、白化の度合いが弱いところがあって、これが戻ったところですね、これが万座ビーチのところ、浅いところ、干潮時の水深が30cmとかになるところは、半分くらい死んでます。これは深いところですね、水深5mのところは、ほとんど生き残ってます。これが真栄田漁港の前で、やっぱり浅いところ、水深30cmくらいのところは、ここはほとんど死んでいます。ですから、言いたいのは、白化のダメージは、水温×光の強さ、でダメージを弱める物として、流れ、というふうになるというふうに思っています。あとサンゴが回復しない場所というのがあります。1998年の白化後、サンゴが戻らない場所と、早く戻った場所があります。戻らない場所を調べてですね、ここにどれだけの稚サンゴが入っているのかというのを調べました。

そうすると意外なことに、このミドリイシの仲間が、平均して1平米に5個入っているという、全体的に1平米に11個の3cm未満の、幼生がいるということです。ですけども、この海域ではなかなかサンゴが再生しないということがありますので、要はこの場所はフェイズシフトを起こしていると、変遷をしている場所なので、なかなか戻り切れないという環境がありますから、こういうところに、サンゴを植えることによって、再度フェイズシフトを起こして、いい環境になればいいなということを、今考えています。以上です。