

◆流通・加工対策事業

ナマコ類（特にシカクナマコ）の資源調査・加工・出荷試験

八重山農林水産振興センター 鹿熊信一郎

1. 目的

近年、中国において乾燥ナマコの価格が上昇している。特に、日本産マナマコは最高級品として、乾燥キログラムあたり数万円で取引されている。

熱帯・亜熱帯に生息するシカクナマコ (*Stichopus chloronotus*) は、乾燥後の形態がマナマコと似ているため、代替品として流通している。このため、八重山漁協青年部と協力して、シカクナマコの資源管理に向けた資源状況の調査を行った。また、同時に乾燥加工技術の開発を行った。

2. 材料及び方法

前年度に続き、八重山漁協は(社)全国豊かな海づくり協会から「シカクナマコの資源動態調査」への助成金を受けたので、この活動と連携して調査を実施した。

1) 真栄里調査

石垣島南に位置する真栄里海域において、毎月シカクナマコの分布様式と体長を調べ、その変化を追跡した。

2) 米原・吉原の体長推移調査

シカクナマコが高密度に分布する石垣島北の米原と吉原において、米原は5回、吉原は1回、50m × 2m の範囲のシカクナマコの数と体長を測定した。前年度は鉄筋とロープを使い範囲を決めたが、今年度は起点と終点の GPS 記録を頼りに、2m 幅のシカクナマコを計測した。

3) 米原・吉原の資源量推定調査

米原と吉原において、シカクナマコが高密度に分布する範囲を、4名が GPS と T 字型の棒を持って干潮時に歩き、幅2m の範囲にいる

シカクナマコをカウントした。その後、GPS 記録を GIS ソフトで解析し全体の面積と生息数を推計した。

4) 水質調査

シカクナマコが高密度に分布する地点で採水し、塩分などの水質を調査した。前年度の調査で、シカクナマコが高密度に分布している海域には湧水がある可能性が示されたためである。

5) 加工試験

高密度に分布する海域で採集したシカクナマコの乾燥加工試験を実施した。

3. 結果及び考察

1) 真栄里調査

前年度と同じ海域において、毎月1回、10m × 2m、2区のシカクナマコの数と体長を計測した。

シカクナマコは、礁嶺の浅い海域（基本水準面よりは+であるが、タイドプールで干潮時でも海水は残っている）に高密度で分布していた。2009年8月には台風8号が接近し、当海域には大波が押し寄せたが、台風後の分布様式に大きな変化はなかった。

前年度の結果も含め、体長測定結果を図1に示した。前年度は、6月に平均18cm だったものが、11月頃から自切する個体が増え、2月には11cm になり4割平均体長が小さくなった。

2010年3月には体長が12.5cm となり成長が認められた。水温の上昇が関与していると考えられる。しかし、その後は平均体長が大きくなり、6月でも12cm だった。米原でのシカクナマコの成長の様子から判断して、この理由は、真栄里では成長しなかったのではな

く、大きなものが漁獲された可能性が高いと考えられる。10月には再び自切する個体が増

え始めた。

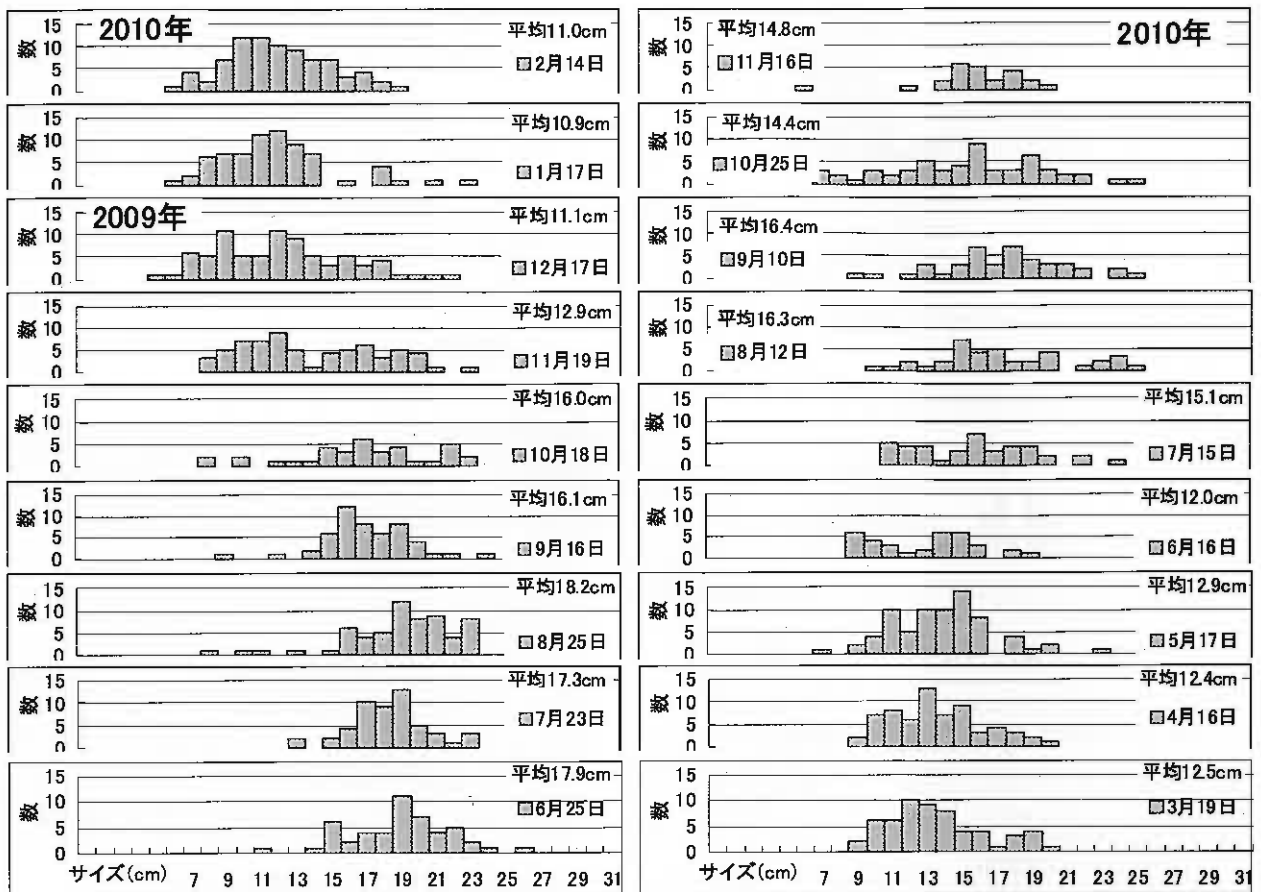


図1 真栄里のシクナマコの体長推移 (2009年6月～2010年11月)

2) 米原・吉原の体長推移調査

(1) 米原の体長推移

図2に2009年9月～2011年2月における米原のシクナマコ体長推移を示した。2009年9月に22.7cm だった平均体長は、11月には20cm 以上の個体の大部分が自切して半分の11.8cm になった (図3)。3月に12cm だった平均体長は、水温の上昇とともに成長し、6ヶ月後の9月には8cm 大きい20cm になった。2009年9月よりもやや小さいが、1年間で元の平均体長に近づくまで成長したことになる。

11月には自切個体が増え、平均体長は16.2 cm になった (図4)。ただし、2009年では20cm より大きい個体が大部分自切したのに対して、2010年では20cm 以上の個体はかなり残っていた (図5)。12月では自切個体がさらに増えたが、それでも2009年の11月より20cm 以上の

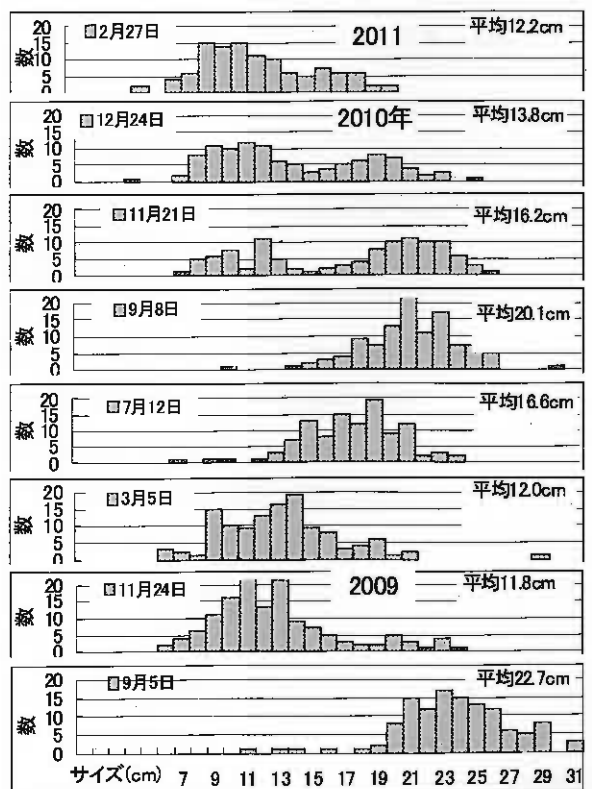


図2 米原のシクナマコの体長推移

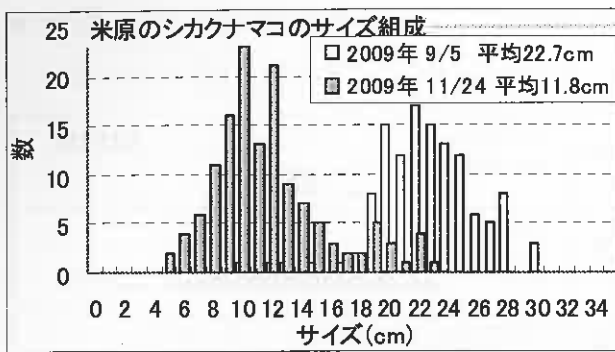


図3 米原2009年9月と11月比較

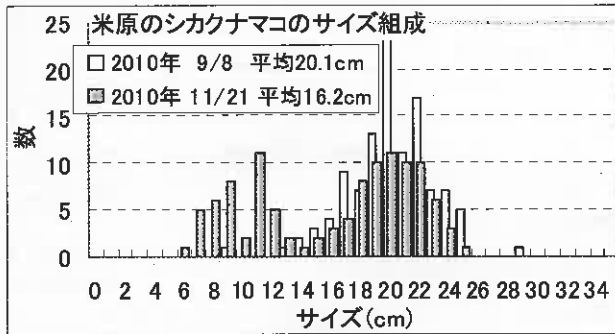


図4 米原2010年9月と11月比較

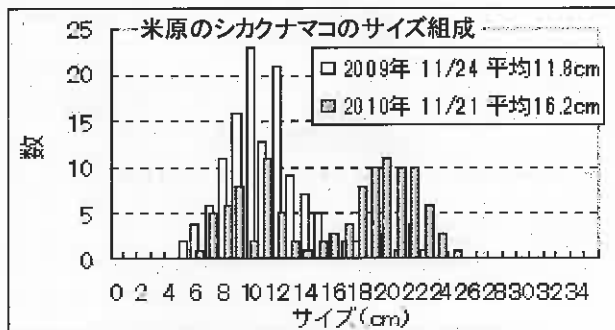


図5 米原2009年11月と2010年11月比較

個体が多かった。2011年2月下旬では、平均体長は12cmになり、2010年3月上旬の平均体長とほぼ同じになった。平均体長が小さくなったのは、自切とともに有性生殖による新規加入もあったためと考えられる。10cm以下のシカクナマコには、体長が小さく太い自切個体とともに、体長が小さく細い個体も多かった(全体の18%、10cm以下の個体の51%)。

2010年の自切の遅れは水温が関与している可能性もあるが、シカクナマコの自切のメカニズムには、まだわからない点も多い。自切による無性生殖の増殖は、集団としては1年に近いサイクルで行われている可能性が高い。しかし、個体としては、自切可能になるサイズがあるのか？ ちょうど半分になるのか(あ

るいは自切後の大きさに差がでるのか)？ 毎年自切するのか？ 等の疑問は残っている。

(2) 米原の密度推移

図6に調査範囲のシカクナマコ密度の推移を示した。100m²の範囲に109~138個体(密度1.1~1.4個体/m²)生息しており、密度に大きな変化はなかった。自然死亡や移入移出がなければ、全てが自切すると密度は単純に2倍になるはずだが、そうならないのは荒天時に隠れる岩の隙間や餌の量など、環境容量のようなものがあるのかもしれない。

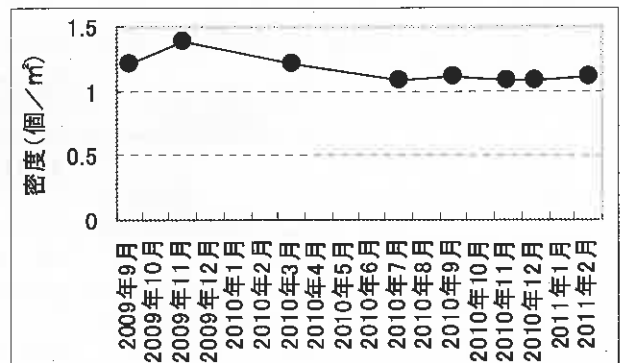


図6 米原シカクナマコの密度の推移

(3) 吉原の体長・密度の推移

2010年9月に、前年度と同じ海域のシカクナマコの数と体長を調査した。図7に2009年と2010年の体長頻度を示した。2009年11月に11.4cmだった平均体長が約6cm大きい17cmになった。これは主に成長によるものと考えられる。密度は、2009年11月は0.9個体/m²、2010年9月は1.5個体/m²だった。周囲から移入があったものと考えられる。

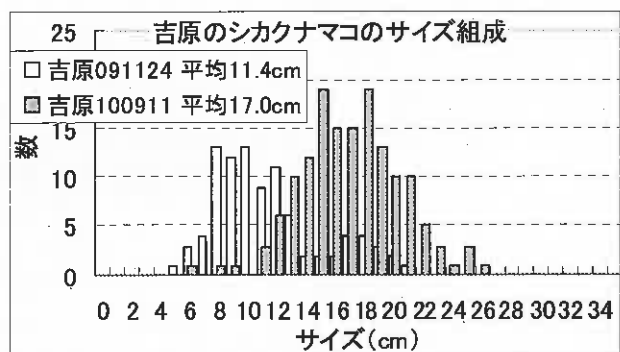


図7 吉原2009年11月と2010年9月比較

3) 米原・吉原の資源量推定調査

(1) 米原

2010年9月8日に調査を行った。GPS のトラック記録を図8に示す。西（左）から4本目のラインの東にラインが2本入るべきだが、電池切れで GPS のトラック記録が残っていなかった。また、東側のラインの間にラインが2本入るべきだが、GPS を別の調査（体長測定）に使ったため、記録が残っていない。この4本のラインは、左右のラインの間に仮想のラインをひいた。

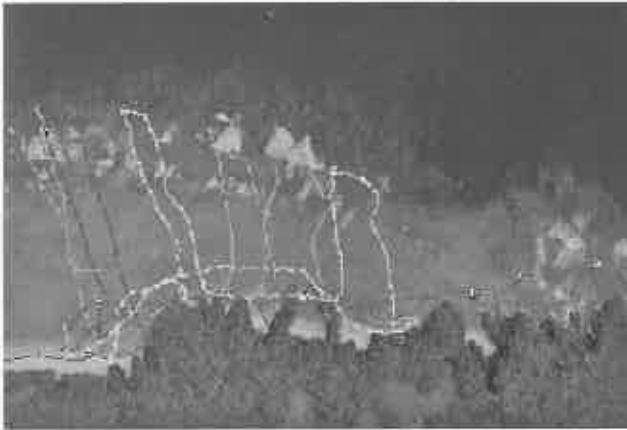


図8 米原GPSトラックの記録

図9に16本のラインで囲まれる15のゾーン（西からゾーン1）を示した。ゾーン15の東は浅く干上がり、シカクナマコは分布していなかったため調査はここまでとしたが、その後確認したところ、浅い部分は狭く、その東の線で囲まれるゾーン（ゾーン16）にもシカクナマコは高密度に分布していた。

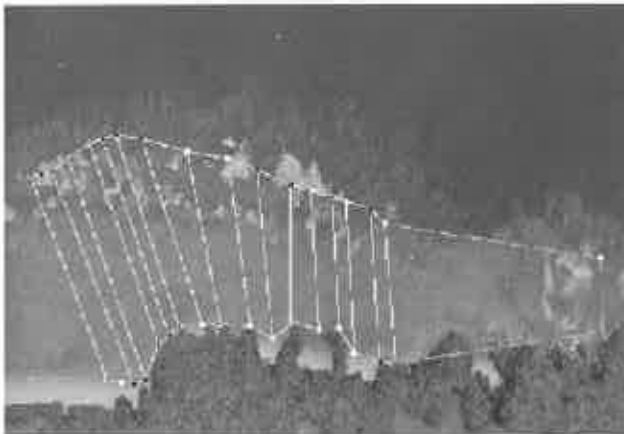


図9 米原ゾーン1~16

GIS ソフト（カシミール3D）上で、各ラインの長さを直線で計測した。実際にはジグザ

グに歩いているので、これを1.2倍して計測ライン長とした。ラインの2m幅のナマコ密度を計算し、各ゾーンの密度は左右のラインの平均とした。ゾーン別シカクナマコの密度を図10に示す。平均密度は0.8個体/m²だった。

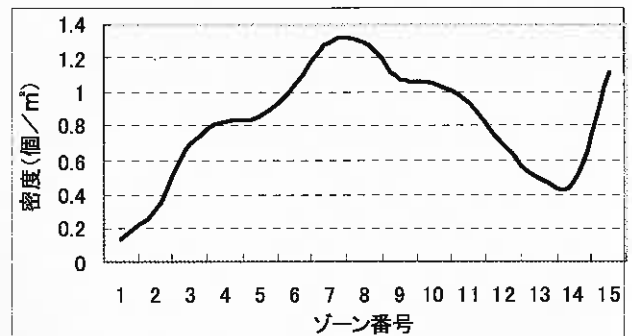


図10 ゾーン別シカクナマコの密度

GIS ソフト上で各ゾーンの面積を計測した。全域で9.7ha だった。東のゾーン16は3.1ha だった。ゾーンの面積に密度をかけて個体数を計算した。全個体数は約82,000となった。全域の平均密度と同じ密度で分布していると仮定し計算すると、ゾーン16は約31,000個体で、合計113,000個体（標準偏差を加味し54,000~172,000）となった。

平均体長は20cm だったので、平均重量は約200g となる（大きなナマコを選択的に漁獲すると、平均重量はより重くなる）。資源管理のため半数を漁獲するなら漁獲量は11.3トン、乾燥加工して1/20の重量になるとして565キロとなる。シカクナマコ乾燥品の価格を1万円/kg とするなら、生産金額は565万円となる。

(2) 吉原

2011年2月23日に調査を行った。GPS のトラック記録を図11に示す。図12に8本のラインで囲まれる7のゾーン（西からゾーン1）を示した。米原と同様に、GIS ソフト上で、各ラインの長さを直線で計測し、これを1.2倍して計測ライン長とした。ラインの2m幅のナマコ密度を計算し、各ゾーンの密度は左右のラインの平均とした。各ラインの長さ、計測数、密度、面積等を表1に示した。平均密度は1.2個体/m²だった。また、ゾーン別シカクナマコの密度を図13に示す。東にいくほど高密度

になった。これは、当海域の東側が干上がる礁嶺となっており、シカクナマコがそれより東に移動できないため、蓄積されたものと考えられる。



図11 吉原GPSトラックの記録



図12 吉原ゾーン1~7

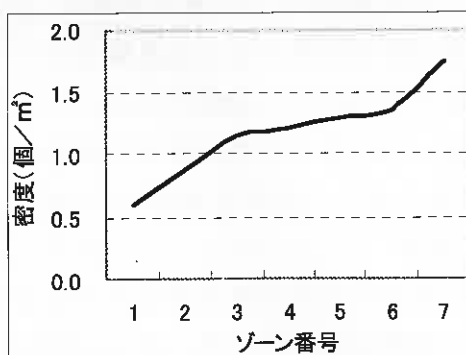


図13 ゾーン別密度

各ゾーンの面積を計測した結果、全域で17.6ha だった。ゾーン7には枝状サンゴが高密度に分布する海域があり、ここにはシカクナマコは生息していない。このため、サンゴ分布域は面積計算から除いた。ゾーンの面積に密度をかけて個体数を計算した。全個体数は約218,000個体(標準偏差を加味し131,000~304,000)となった。

米原と同様の仮定を行うと、漁獲量は21.8トン、乾燥加工して約1000キロとなる。生産金額は1000万円となる。

表1 吉原の調査線長、数、密度、面積

ライン	1	2	3	4	5	6	7	8	平均
数	467	623	1,089	1,208	1,311	1,523	1,461	2,566	1,281
長さ	363	397	413	420	450	460	453	500	432
長さ×1.2	436	476	496	504	540	552	544	600	518
密度(個/m²)	0.5	0.7	1.1	1.2	1.2	1.4	1.3	2.1	1.2
ブロック	1	2	3	4	5	6	7		計・平均
面積(m²)	9,857	42,123	16,365	31,788	26,328	6,028	43,295		175,781
平均密度	0.6	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.7		1.2
推定個体数	5,865	36,911	18,795	38,339	34,139	8,208	75,380		217,636

4) 水質調査

2011年2月22日に、図14に示す7地点で採水し水質を調査した。調査結果を表2に示す。沖縄県水産海洋研究センター石垣支所にある測器で測定したため、水温はあくまで参考である。

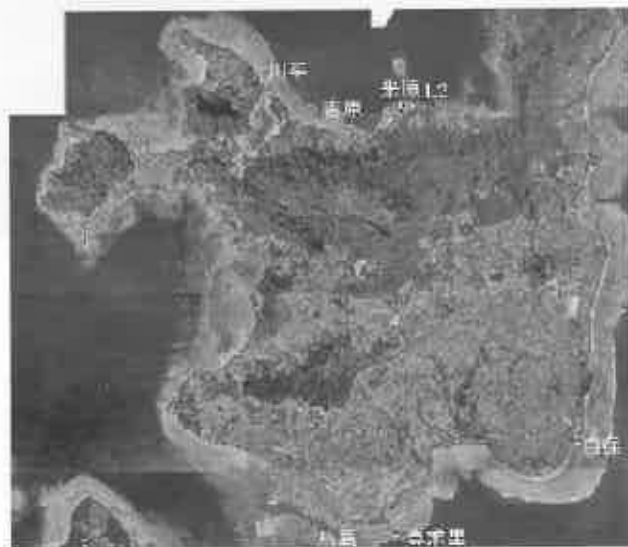


図14 水質調査の採水地点

表2 各調査点の水質

場所	塩分	水温(°C)	pH	DO(mg/l)
八島	32.83	21.86	8.21	6.45
真栄里	34.37	22.29	8.46	8.46
白保	30.76	21.9	8.35	8.8
米原1	29.35	22.12	8.46	9.39
米原2	31.71	21.8	8.41	8.45
吉原	34.12	21.04	8.76	9.8
川平	33.87	20.61	8.18	6.79

シカクナマコが高密度で生息する米原1では、塩分は29.35で湧水の影響がうかがわれた。約400m 西の米原2ではシカクナマコは生息していないが、塩分は31.71で米原1よりやや高い程度だった。別の生息制限要因が関与しているのだろう。比較的生息密度の高い白保で

8
31
32
18
2
5
31
2
18

は、塩分は30.76とやはり低かった。湧水の影響がうかがわれる。生息密度の高い真栄里と吉原では塩分がそれぞれ34.37と34.12と標準の海水と同程度だった。採水場所が波打ち際の近くで、外洋水の影響を強く受けていたと考えられる。

吉原における湧水の影響を再確認するため、2011年2月27日に、シカクナマコ高密度分布域7地点で再度採水し塩分を測定した。その結果、塩分は全て34以上で湧水の影響を確認できなかった。海底付近から採水したのだが、基準面からの水位が100cm以上あり、かつ満潮に向かう時間帯に採水したため、外洋水の影響を受けていたことも理由の一つと考えられる。

5) 加工試験

2010年4月に別用務で香港に行った際、前年度に試験的に乾燥加工したシカクナマコのサンプルを、乾物問屋で見てもらった。結果は、「品質が低く良い価格にはならない」というものだった。理由は、乾燥が足りないこと、形が悪いこと、肉厚が薄いこと等である。このため、今年度はこれらの点を考慮して、吉原で採集したシカクナマコの乾燥加工試験を実施した。製品は再度、香港の業者に見てもらおう予定である。

4. 今後の課題

1) 資源管理体制の確立

2年間の調査で、十分とは言えないものの、八重山におけるシカクナマコの生態に関する知見が蓄積された。「高密度生息域において、体長15cm以上のシカクナマコを、生息数の約半数漁獲する。季節は自切が頻繁になる冬場を避ける」といった資源管理ツールの案も検討することができるようになった。

しかし、八重山漁協が管轄する共同第24号漁業権漁場においては、ナマコ漁業は第一種共同漁業権に含まれていない。この状態では効果的な資源管理体制を確立することは難し

い。このため、2011年2月10日に開催された西海区水産研究所石垣支所主催の「亜熱帯ナマコの持続的な利用加工研究会」において、シカクナマコの生態について議論するとともに、沖縄海区漁業調整委員にも参加していただき、ナマコ漁業の漁業権や委員会指示の可能性について検討した。今後も引き続き、漁業権や委員会指示の設定に向け努力していく必要がある。

2) 加工技術の改良

サンプルの提供と話し合いにより、香港へのシカクナマコ乾燥品の販路を開くことができた。しかし、まだ高価格を期待できる品質の加工製品を作る技術は確立できていない。このため、今後も技術開発を継続する必要がある。