

第5回パシフィック・アイランダーズ・クラブ懇談会議事録 (2011年2月28日)

太平洋諸島センター (PIC)

(相馬貫一郎)

「パシフィック・アイランダーズ・クラブ懇談会」は今回で5回目の開催となりましたが、前回同様たくさんお集まりくださいまして誠にありがとうございます。これまで太平洋島嶼国地域を3つの地域に分け、ミクロネシア、メラネシア、そしてポリネシアのそれぞれの地域の代表的な国を選びながら、各地域の特徴について専門分野の方々からお話を伺ってまいりました。今からは、太平洋地域全体に関わる個別のテーマをもとに議論を進めていきたいと思います。今回のテーマは「太平洋の海洋資源」についてです。



日本で食されているマグロの半分以上は太平洋で採れたものであり、これまでこの漁業資源を確保する上でも、日本と太平洋島嶼国との関係は非常に有効であり、食料の安定確保の上でも安定した供給がなされて参りました。しかしながら、日本と島嶼国との漁業をめぐる関係は近年厳しくなり

つつあり、昨年は大西洋のマグロの漁獲高をめぐり、国際会議においても大変紛糾いたしました。この辺りの流れについて飯野大使からご説明いただければと存じます。

また近年再び脚光が向けられてきている問題として、深海底鉱物資源があります。最近レアメタルに関して、昨年以降、中国が随分日本に向けて厳しい対応をしておりますが、マンガン、ニッケル、金、銀、銅という資源が、約3,000平方キロメートル、日本の国土の80倍の広さの太平洋の深海底に存在していると言われております。すでに中国、アメリカ、オーストラリア、フランス等の多くの国々が開発に向けて動き始めており、日本もうかうかしていられない状況です。細井先生には、是非海洋鉱物資源についても状況を詳しくご説明していただければと存じます。

今回はテーマがマグロなので、懇談会におきましても、マグロを準備しました。どうぞお召し上がりください。

(小林泉)

本日司会を務めます小林です。近年、パプアニューギニアでは天然ガス、石油、ニッケル、金、銀、銅等のさまざまな陸上資源が開発・発見されており、パプアニューギニアでは、現在ミネラルブームが起こっています。ただし、パプアニューギニアのようなケースは例外で、ナウルには燐鉱石がありましたが、一度は枯渇してしまって現在は細々と採掘を続けているという状態です。全体的に見ますと、メラネシアの比較的大きな島には鉱物資源もありますが、ポリネシア、ミクロネシアの陸上にはほとんど資源はありません。しかし、陸上に比べて、その周辺海域については、豊富な海洋資源があるだろうとは多くの方々が思っておられるでしょう。

海洋資源と言えば、まずカツオ・マグロの漁業資源が頭に浮かびます。続いて最近では海底の熱水鉱床や話題のレアメタル、マンガン団塊が地底に眠っているという知識は、多くの方々が持っています。では、今日の漁業も含めて、実際の漁業資源はどの程度あり、将来的には現在話題となっている漁獲規制の問題を含めて、どのくらいの利用ができるものなのか、また現状の実態がどうなっているのかについては、専門的にかかわっている方でないと意外に知られておりません。

そして海底鉱物資源については、漁業に増して正確な理解が行き渡ってはおりません。太平洋島嶼周辺は将来的には豊富な資源保有地域になるだろうと言われたりするのですが、現実の問題として考えたとき、これら資源を採掘することは技術的に実用可能な段階に入っているものなのか、それとも単に資源の存在が確認されているだけなのか、ということを実際に知っている方はごくわずかです。

こうした実情を受けて、本日はお二人の専門家をお招きし、お話をうかがうことになりました。ただ、いつものことながらこの会は、全体で1時間ですので、実質的には1人30分の持ち時間しかありませんので、聞き足りないところはその後の懇親会で講師の方々に直接的な質問なり議論なりを持ちかけていただければと思います。

漁業問題に関してお話ししていただくのは飯野建郎先生です。飯野さんは、外務省時代に、大洋州地域の公館での勤務のご経験もあり、2002年には在フィジー日本大使として赴任されました。帰国後は、大洋州の漁業担当問題大使や在パラグアイ大使を歴任後、現在は退官されて太平洋諸島地域研究所理事、農林水産省あるいは日本鯨類研究所等々の顧問、さらには漁業問題に関しては現在も政府代表としてさまざまな漁業会議に参加されるなど、



大変多忙な日々を過しておられます。

もう一人、私の隣が細井義孝さんです。もともと金属鉱業事業団に勤務されており、その間太平洋には南太平洋応用地球科学技術委員会（SOPAC）へ出向され、1993年から96年まではフィジーに滞在されておりました。私が細井さんに最初にお会いしたのはフィジーのSOPACにおられるときでした。現在は、深海資源開発株式会社上級調査員をされており、秋田大学大学院の非常勤講師、産学連携推進機構客員教授に就任されております。鉱業技術の専門ですが、学位は経済学博士だそうです。

それでは飯野さんから本日の太平洋の漁業資源に関してお話をいただきたいと思います。

（飯野建郎）

日本と太平洋島嶼国との漁業関係についてお話する前に、日本と島嶼国の関係一般について若干触れさせてください。太平洋島嶼地域は、これからお話をするマグロの漁場としての価値だけでなく木材資源や鉱物資源を日本に供給してくれる地域でもあり、また、日本にとって必要不可欠な様々な物資の日本への輸送路になっているということもあって、この地域に経済的に繁栄し政治的に安定した国家群が存在することは日本の安全保障にとって極めて重要です。しかしながら、これらの国は、パプアニューギニアを除けばいずれも国土は狭小で人口も少なく資源も漁業資源以外は殆ど無い、その上国際市場から隔離されており、社会経済開発という点では非常に多くの困難を抱えています。また、島嶼地域の中でもミクロネシア諸国は、第一次大戦後国際連盟から委任を受けて日本が統治していたという歴史的経緯もあり、日本は、これら島嶼地域に対して、政府開発援助（ODA）を用いて開発支援を行って来ています。特に1997年からは、日本の総理が島嶼国の首脳に呼びかけて、3年に一度「太平洋・島サミット」（日本・太平洋諸島フォーラム首脳会議）を日本で開催し、太平洋島嶼地域の開発は如何にあるべきかについて一緒に議論して来ています。第5回島サミットは2009年5月に北海道のトマムで開催され、第6回島サミットは、来年沖縄で開催されることになっています。このような協力の実績があるため日本と太平洋島嶼国との関係は非常に良好で、例えば数年前に国連改革の一環で日本の安保理常任理事国入りが議論された時、12の島嶼国全てが日本を支持してくれました。

日本と島嶼国の漁業の関係ですが、配布資料の2ページ「主要マグロ類の海域別漁獲量」をご覧ください。2004年と少し古いデータですが、当時世界のマグロ漁獲量は全部で200万トン弱、これにカツオを加えると、世界のカツオ・マグロの総生産は400万トンです。その半分の200万トン、カツオを除けば100万トンが、中西部太平洋水域で漁獲されています。また、2008年のFAOの統計によれば、日本の全世界でのカツオ・マグロの漁獲量57万トンの7割強の42万トンがこの水域で獲られています。世界にとっても日本にとっても、中西部大西洋は極めて重要なことです。

しかしながら現在、この水域でのカツオ・マグロ漁業に関して3つの課題、即ち、①資源の適正な管理、②過度な環境保護圧力、そして、③島嶼国の漁業開発に対する非常に強

い願望があります。これらはいずれも非常に難しい課題ですので、日本のカツオ・マグロ漁業の安定的操業を維持するために、これらの課題に如何に対応するかが問われています。

まず資源の適正な管理についてですが、配布資料の5ページ「マグロ類資源の地域漁業管理機関」の中央に記してあるのが「中西部太平洋漁業委員会」で、2004年にこの機関が設立されたことによって、世界の海洋全てにマグロ資源の管理機関が出来上がりました。

マグロ資源には、資料3ページの「主要なマグロ類」のとおり、クロマグロ、ミナミマグロ、メバチマグロ、キハダマグロ、ピンナガマグロがあります。このほかに漁業の世界ではカツオもマグロの一種として扱われています。クロマグロは冷水域を好んで回遊するので皮下脂肪がつくため、トロマグロとして非常に商品価値が高いので、マグロ漁業の一番の標的になります。しかしながら、クロマグロは成熟年齢が非常に高く、産卵、即ち再生産に関与するようになるまでに約10年を要するために、クロマグロ資源は、世界のどこの水域でも、捕り過ぎか、捕り過ぎギリギリという状況にあります。昨年のちょうど今ごろ、CITES（絶滅の危機に瀕した野生生物の国際取引に関する条約）の締約国会議がカタールのドーハで開催されました。私もその会議に出席しましたが、そこでの最大の議題は、モナコが提出した大西洋クロマグロの国際取引を一切禁止するという提案で、これが採択されれば、日本漁船が大西洋で漁獲したクロマグロを日本に水揚げすることも禁止されるので「一大事」ということになりました。結果から言いますと、モナコ提案を推進する「アメリカ・EU連合」VSこれに反対する「日本+持続的漁業を支持する途上国」の戦いとなり、日本側が圧倒的にアメリカ・EU・連合を粉碎しました。ただし粉碎したからと言って喜んでいるわけにはいきません。日本を中心としたグループの主張は、マグロ資源の管理は各地域にある資源管理機関に任せるべきというものなので、大西洋のみならず、太平洋のクロマグロや近似種であるミナミマグロについても、今後一層適正な資源管理を行わなければなりません。

メバチマグロとキハダマグロは、熱帯地域に棲息する種で、クロマグロよりも成熟年齢が若く資源の回復力が強いため資源的に問題はないだろうと言われてきましたが、最近になって両種とも危険な水準にあるとの見方が強まっています。更に、世界に冠たる日本の研究者がこれまでカツオは大丈夫と言っていたのですが、そろそろ漁獲制限を検討すべきと言い出しました。

資料の4ページの「漁業の種類」にあるとおり、カツオ・マグロ漁業は、①「延縄漁業」－長い縄に針が沢山下がっていて、かなり深いところにいる大型マグロを捕る漁法、②「巻網漁法」－大きな網でマグロの群をぐるりと取り囲み、最後にぎゅっと網を閉めて魚を一網打尽にする非常に効率の良い漁法、③「竿釣り漁法」－主としてカツオを竿で釣る漁法であり、高知県等で見られ、「一本釣り漁法」とも呼ばれています－の3つの方法があります。

この中で、巻網漁業が現在いろいろ話題になっています。と言うのは、この漁法はマグ

口の稚魚やサメや海亀などまで一網打尽にしてしまうので、環境団体からは最悪の漁法と攻撃されています。その上、近年、マグロが流木、鯨、イルカ等の下に集まる習性を利用して FAD（ファッズ：Fish Aggregating Device）という人工的な集魚装置が導入されたため、巻網漁業の効率が一層向上しました。しかし、効率が高いということは資源に対する影響がより大きいということですから、これが資源悪化の原因の一つと見られています。

そこで、日本は昨年の中西部太平洋漁業委員会の会議で、キハダマグロ、メバチマグロ、カツオの保存のために、巻網漁船の隻数制限を提案しました。日本は長い間、巻網漁船の隻数を 35 隻に制限して来たのですが、近年、大西洋等他の水域での規制強化に伴い巻網漁船が中西部太平洋に移動して來たこと、また、台湾が引き続き巻網漁船を増やすと言っていることから、これを放置して置くと資源が危うくなると懸念されたからなのですが、欧洲の漁業国や台湾を初めとするアジア諸国の同意を得られていません。また、島嶼国は、日本の提案は島嶼国の漁業開発を妨害するものとして強く反発しています。そのような状況で、日本はマグロ類資源の適正な管理を如何にして確保するかにつき非常に深刻に考えています。

昨年名古屋で「生物多様性条約締約国会議」が開催されましたが、そこで海洋の 15% を海洋保護区にしようという提案が出されました。環境保護団体グリーンピースに言わせると地域漁業管理機関が機能していない現在、海洋資源を守るためにには、海洋保護区、即ち漁業禁止区域を設定するしかない、15%では不十分で 40% の禁止区域が必要だとのことです。中西部太平洋でも、島嶼国が公海水域の漁業禁止を主張しています。

島嶼国の漁業開発に対する強い願望も非常に悩ましい問題です。かつて日本は世界最大の遠洋漁業国でしたが、新しい海洋法制度の下で、沿岸国が次々と 200 海里排他的経済水域（EEZ）を設定したため、遠洋漁業から撤退を余儀なくされました。しかしながら、マグロ漁業だけは未だに残っています。これは、国連海洋法条約第 65 条で、マグロのような高度回遊性の魚種は漁業国と関係する沿岸国とが協力して管理すべきという規定があるからです。それからもっと大きな理由なのですが、例えば太平洋の島嶼国は自国の漁業が殆ど未発達だったため、入漁料を支払いさえすれば、EEZ 内での外国漁船の操業を認めてくれたからです。ところが、近年、島嶼国が、太平洋水域で外国漁船が年間 30 億ドル相当の漁獲を上げているにもかかわらず、自分たちはその僅か 5 % 程度を入漁料として得ているに過ぎず全く不公平・不正義であるので、今後は島嶼国が自らマグロ漁業を開発すると言い始めたのです。自分たちで漁業を開発するというのは様々な方法があるのですが、一つは、漁業国が自国の漁船の船籍（所



属）を島嶼国に移し、島嶼国の港で燃料・食糧等を補給し、島嶼国民を船員として雇用する、あるいは、島嶼国に合弁会社をつくり、島嶼国民を雇ってマグロを加工し輸出するという方法です。私がフィジーにおりました当時、島嶼国の首脳と会う度に、缶詰工場を作ってくれと繰り返し頼まれました。首脳の気持ちは良く分かるのですが、島嶼国の多くはサンゴ礁の島であり、そもそも淡水がありません。飲み水は雨水に頼っており井戸を掘れば海水が出てくる国で、水産加工業を起こすのは到底無理であり、また、仮にマグロの缶詰が出来たとしても国際市場まで輸送するための船や港湾施設がないという問題があります。私は、太平洋の島嶼国で水産加工業の開発可能性があるのはパプアニューギニア、ソロモン、そしてフィジーまでではないかと考えていますが、その3国にしても、かつてフィジーでは伊藤忠が、ソロモンでは大洋漁業が、パプアニューギニアでは日本水産の子会社が合弁事業をやっていたのですが、最終的に撤退したという事実があります。水産に関する豊富な経験・知識・技術を有するこれらの企業でさえ上手く行かなかったのですから、水産加工業の開発はそう簡単な話ではないのですが、島嶼国は、これに非常に強い熱意を持っており、最近では、OPEC（石油輸出国機構）に倣って OTEC（マグロ輸出国機構）の設立を本気で考えている首脳もいます。これは全く非現実的な話なのですが、それほど島嶼国の人々は強い希望を持っているということです。

日本としては、日本漁船が入漁料を払って島嶼国のEEZで操業させて貰うのが一番良いと思っていますが、これまでODAを用いて島嶼国の漁業開発を支援してきた日本としては、島嶼国が自分で漁業を開発することに反対するつもりはありません。しかし、現在の日本のマグロ漁業者には、どう頑張っても合弁企業を設立するだけの実力があるとは思われません。従って、日本としては、島嶼国に対する幅広い協力を更に推進し、より良い関係を構築することによって、日本のマグロ漁業の安定的操業を確保する必要があると考えます。少なくとも島嶼国が、日本国民が必要としている高品質の魚を日本に供給する能力を獲得するまでは、日本の漁業者がその役割を果たさなければいけないと考えております。

（小林）

ありがとうございました。それでは細井さんよろしくお願ひいたします。

（細井義孝）

ご紹介いただきました細井です。時間が限られているので、端折ってお話をいたします。手元に配付資料と、「深海底鉱物資源の案内」というチラシと会社パンフがありますのでご覧ください。これは我が社の説明ですが、いわゆる「深海資源開発株式会社」は我が国で唯一の深海底の鉱物資源の会社でありまして、官民合同で、特に國のほうが75%です。またフィジーについての印象も書いておりますが、今回の発表ではお話しいたしません。

太平洋地域は鉱物資源の宝庫です。深海底鉱物資源は事前に配付された資料にもありますように、マンガン団塊、コバルト・リッチ・クラスト、海底熱水鉱床が太平洋島嶼国の

EZ 内に分布し、世界でも一番の深海底鉱物資源の海域であります。

それから陸上鉱物資源も、小林先生からは先程陸上にはないとお話しされておりましたが、陸上にも十分埋蔵されております。島嶼国というかアトール（環礁）の島々にはないわけですが、他方で、火山性の島、すなわち環太平洋火山帯でインドシナ半島の方からインドネシアそれからパプアニューギニア、ソロモン、フィジー、トンガと続いておりますけれども、ここは火山帯に属して、金属鉱物資源があります。銅、金、ニッケル、石油、ガスとか、そういうのが豊富に存在しております。

深海底鉱物資源は、お手元の資料がありますが、大きく3つに分けられます。まず「マンガン団塊」で、これが最初に脚光を浴びた鉱物です。水深4,000~6,000メートルの大西洋の海底の泥の上に、半埋没といって、完全埋没しているわけでもなく、また完全に堆積物の上にも浮いているわけでもないという不思議な状態になっています。この団塊は、核というか、芯がありまして、サメの歯や玄武岩の小石が海水から成分をとって成長したものであり、年輪があります。これは鉄マンガン酸化物の一種です。

「マンガン団塊」の親戚のようなものが「コバルト・リッチ・クラスト鉱床」です。これは「海山」といったところの周辺にあり、これも海水中で出来たものですが、岩を芯というか土台にして析出していき、殻、英語でいうと「クラスト」になったわけです。

最後に「海底熱水鉱床」ですが、これは他の2つのものとは種類が違い、地球のマグマや熱水、それが海底の割れ目から出て、金属成分を沈積し、鉱床になったものです。こういった熱水性の鉱床は陸上にもあります。

どのようなものが海底にあるかお目にかけますと、これは南太平洋のそのものではないのですけれども、このような「コバルト・リッチ・クラスト」が日本の近くにあります。それから、熱水鉱床、これは日本の海域にありますが、赤茶色は鉄分で、銅、鉛、亜鉛、金、銀を含んでいます。煙突状になっているので「チムニー」と言われますが、これだともう完全にチムニーだなと思われるかもしれませんけれども、これは非常に高品位なものであり、選鉱場が終わってすぐ炉に入れられるぐらいの品位です。これらはみな日本の近海のものです。

お手元のチラシにありますが、今お見せしました絵と成分と深海の深さといったものが出ております。またこれもお手元のチラシにありますが、サンプルと鉱床の平均品位というのは違うのですが、科学調査の初めのころはこういったものが海上に上げられてきたわけです。この品位というのは非常に高くて、例えば、ここに出ている海底熱水鉱床で言いますと、銅分が10%近くとか、それからクラストの銅が20%であるとかいいますと、これはとてもない品位なわけです。陸上では、ポーフィリカッパーという大きな鉱床では0.9%の銅で十分採算が合うわけです。こういった高品位なものが海底にいくらあるか分からぬということで、非常に大騒ぎになったわけです。

大西洋もありますけれども、特に太平洋海域に、この3つの資源があり、コバルト・リッチ・クラストは、赤色の分布です。それから緑色のマンガン岩塊。それから「海底熱水

鉱床」は少し違った書き方をしていますが、点線に黒い印がありますが、割れ目とか、リッジ（峰）あるいは海底地溝から噴き出したもので、そういう海底の構造線に沿って存在しているというものです。ご覧になってお分かりの通り、この太平洋海域にはすべての資源が揃っているわけです。

先程 SOPAC の話が出ましたが、これは南太平洋地域をカバーする地球科学委員会でありまして、前は国連の一機関である ESCAP の一機関として設立されたのです。その後、国連の縮小計画があったのですが、南太平洋地域には必要な機関であるということで、国際間機関として、独立して生き残ってきたわけであります。SOPAC の加盟国は、20 の国と地域であり、ほとんどが島国であるだけに経済水域の範囲というのは広く、この加盟国で主な海域をほぼ占めています。パプアニューギニアを除いた場合の南太平洋の経済水域は 3,000 万平方キロであり、陸上が 55 万平方キロであることと比較しても、海洋というものは非常に価値のあるものであることが分かります。日本との比較では、陸地は（パプアニューギニアを除いて）日本の 4 分の 1 ですが、経済水域になると 7 倍もあります。南太平洋自身の国土と比較して、経済水域の広さは約 300 倍弱であり、島嶼国では陸地よりも経済水域の方が如何に大きいかということが分かると思います。

従って、今日のテーマの海洋資源になるわけですが、まず我が国と SOPAC の関係についてです。最近少しおとなしくしているため、各国は積極的にやっているじゃないか、日本はどうしたのかと言われますが、実は各国より先駆けて日本政府は南太平洋地域に目を付けておりました。この理由として冷戦時代と関係しております。そのころはソ連等の船が太平洋にたくさん進出しており、そういう意味での外交的な情報収集と、またこの地域は十数カ国分の国連における票を持っていることを重視しておりました。その時、この地域との協力関係を考えた場合の支援方法として、漁業資源はもとよりですが、深海底の鉱物資源開発調査が話題となったわけです。これらの調査は非常に高い技術と非常に高い経費、それから船等の基地が要るわけです。そういうことは、SOPAC 加盟国ではできないので、日本が ODA のスキームで協力することになったわけです。私はその実施する機関にいましたが、国際機関に出て、その橋渡しをしておりました。専門は海底が担当だったのですが、陸上の資源にも手を伸ばして、その後専任のカナダ人が抜けて以降は、クルーズコーディネーターと言って、この海域に入ってくる調査船をすべて管理し、各国にアドバイスするという任務をやっておりました。これが深海底鉱物資源探査専用船という船でした、この船を使って仕事を行っておりました。南太平洋の各国に入り、マーシャル、トンガ、キリバス等をまわり、乗組員にとっても我々研究者にとっても、非常に貴重な経験でしたが、それぞれの島にとっても見たことのないような船が入ってきて調査をすることになるのですから、私はこうしたときには極力オープンでいくということで、船の中を見せる等の企画をしました。「細井さんはこの船で海底に行くのですか」と聞かれますが、そんなことはありません、5,000 メートルの海底だと 501 気圧ありますから、人間はペチャンコになってしまいます。深海艇は JAMSTEC さんが持っていますが、なかなか大変なもので

あり、こうやっていろんな機器を用い、物理探査、サンプリング等を行い、海底を調べます。これがボーリングマシーンですが、海底に下ろして、海底下の岩石を掘削する機械で、これは日本が唯一一番活用しております。ということで、2006年は水深5,815メートルでボーリングを成功し、世界一最深記録をつくり、新聞で発表されましたが、このときの調査団長が私でございました。

SOPAC調査の話に戻りますが、このようにして1985年から2005年まで調査を行いました。私は1996年に帰ってきて、



第2期ミッションの調印団長をしました。第1期では資源に関するポテンシャルの調査であり、第2期からはもう少し詳細な情報を得るため、第1期で抽出されたエリアを繰り返し調査することになりました。

マンガン団塊はキリバス、ツバル、サモア、ニウエ、クックと言った国々の海域に資源が多いと思われます。

それでこの地域については、特にク

ック、キリバスといった海域のエリアで再調査を行いました。キリバスはご承知のように国が広く、海域も東西に広がっておりますので、それだけ広い海域を持っており、資源もたくさんあります。コバルト・リッチ・クラストは、海山があるところに存在しており、マーシャル、ミクロネシア、キリバス、というようなところにあります。海底熱水鉱床は、火山と関わり合いがあります。海底から噴出している火山が古くなって冷えて鉱床になっているわけですから、先ほどの陸上の資源のある国の海域にあります。パプアニューギニア、ソロモン、バヌアツ、トンガ、フィジーといったところで調査し、そのチムニーが発見される等兆候が見られました。

調査量に関して言えば、マンガン団塊ですと、クックだけで約2億トン、コバルトで約100万トン、日本の消費の約100年分あります。コバルト・リッチ・クラストは、マーシャルの3つの海山のみで約3億トンあり、コバルトで約150万トン、およそ150年分あります。熱水鉱床ですと、フィジー海域で約50万トンです（いずれも推定鉱量）。地表にあれば小さいものですが、そういう海底にあります。

このような海底鉱物資源に対して、海外ジュニアカンパニーがやはり目を付けて活動しております。このノーチラス・ミネラルズとネプチューン・ミネラルズという2社ですが、両社とも海底熱水鉱床をターゲットにスタートしました。海底熱水鉱床がなぜ目を付けられているかと言うと、複雑含銅硫化鉱床と言い、銅、鉛、亜鉛、金、銀を含んでいるからです。やはり金・銀それからレアメタルも含むといったことで、特に現在世界的に脚光を浴びてきたというわけです。ノーチラス・ミネラルズはパプアニューギニア海域で初めて、

世界で唯一民間会社というか、自主的に探鉱して開発を目指しています。2010年の商業生産を目指し、絵まで描いておりましたが、金属価格が低下してしまい、そのため中断を余儀なくされ、昨年の後半からようやく探査を再開するに至ったということです。

ネプチューン・ミネラルズは、ニュージーランド海域で探査活動中でして、PNG 海域、バヌアツ海域、さらにミクロネシア、パラオ、日本海域、イタリア海域にも調査鉱区取得もしくは申請中です。日本の経済水域に申請をしてきたネプチューン・ミネラルズということで、日本政府も企業の方も非常に神経を尖らせており、我々の庭に入られていいのかということで騒ぎになったわけです。

ネプチューン・ミネラルズ社とは、私は探査部長とも話をしましたが、ネプチューン・ミネラルズが鉱区申請会社みたいな活動をしており、実質活動はほとんど今やっておらず、現在活動休止状態です。ノーチラス・ミネラルズ社は、株で資金調達しているのですが、本当に開発するのは非常に困難なことであるため、ちょうど価格が低下したのは、よい言い訳になったわけであり、今開発への動きはスローダウンしています。とはいえ、世界で唯一具体的に一番先頭を走っている会社と言えます。こういう会社が存在しているので、日本では、日本の企業や日本政府は後れを取ってはいけない、「二番ではいけないのですか」ということになるわけです。

特にノーチラス・ミネラルズ社は、熱水鉱床だけではなくて、マンガン団塊、コバルト・リッチ・クラストにまで手を広げて、南太平洋諸国の経済水域に進出しておりますが、このことは熱水鉱床のみでは儲からないと思っているのか、あるいは他の分野の資源にも早く手を付けておこうということなのか、その動きを注視する必要があります。

太平洋島嶼地域の鉱物資源ですが、まとめますとこうなります。陸上鉱物資源ですが、パプアニューギニアの銅金鉱が有名です。外国企業が進出して開発しております。ソロモンにおけるニッケルと金の存在です。実はこの国は、「ソロモンの財宝」と言われるほど、そこから名前が付いたのですが、非常にポテンシャルが高いです。残念ながら、同国の鉱業法が整備されておらず、部族主義が強くて、法律に基づき鉱区を申請して獲得しても、そこに入っていても、「この椰子の木から向こうの石までは先祖代々わしのものじゃ」という主張がまかり通ってしまい、法律が施行されないということで、白人たちも手を出せない国となっており、「財宝」が残ってきたと言えます。住友金属鉱山さんが遅くもニッケル調査で乗り込み、現在盛んに調査しています。

それからフィジーには、金鉱山がありますが、現在休止しております。それから有名なナモシ銅山です。そのほかもう1つの島のほうにも銅鉱があり、なかなか開発までには至っておりませんが、日鉄、三菱等が探査をしております。これは Placer Dome 社から引き継いでいます。そのほか、かつては石炭や鉄も掘っておりました。それからニューカレドニアはご承知のようにニッケルです。

鉱山はなかなか大変で、少しでも鉱床があればいいというものではなく、非常に大変な作業ですし、それから鉱床もそのときの経済状態でペイするかということで変わってきま

す。鉱物資源開発に必要なことは、十分な鉱量、品位、それから開発資金、開発選鉱技術、開発インフラ、熟練の労働者、周辺企業技術ということで、南太平洋島嶼国には資金も技術もなく、開発インフラも整っておりません。外国企業の力を借りなければ開発は不可能であります。また開発を行いたい、当該国にとっても開発インフラの整備という経済負担が必要になります。特に深海底鉱物資源は、世界にも開発事例がなく、先進国にとっても未知の世界でありますので、簡単な話ではありません。商業化ステージに関しては、これがノーチラスのポンチ絵なのですが、「こうやって掘ったらどうかいな」ということですが、まだ様々な課題があります。商業化までには様々な問題が関係しているのです。

それから現状と課題、将来展望です。これはまずは資源量の把握、鉱量、品位の把握がすべての始まりとなります。太平洋島嶼国には陸上に加え、特に深海底に大きなポテンシャルが期待されます。当該国にとっては、開発の国家的便益と費用の分析が大切で、Public-Cost-Benefit 分析をやらなければなりません。受入側にとっては、環境保全、鉱産税による国家収入の確保には、持続的発展、外国企業の受け入れ等への対策・法整備を図らなければなりません。資源を必要とする先進国、技術投資と資本を有する企業、開発を目指す当該国の思惑が一致すれば、太平洋諸国経済水域内の深海底鉱物資源および陸上鉱物資源は開発発展の大きな資源となり得ます。陸上鉱物資源の開発は現実のものですが、深海底の鉱物資源の商業的生産に至るまでには技術的にクリアしなければならないので、現段階ではまだ見通しが立たない状況であります。

(小林)

本日は、時間の不足を予想して事前に質問事項をお願いして幾つか集めておきましたが、お二人のご説明の中にほとんど含まれておりましたので、それでご了解いただることとさせていただきます。最後に講師の先生が言い足りないお話をまとめの形でしていただきたいと思いますが、それに先立ち、私のほうから若干の質問をさせていただきます。

飯野さんは日本の太平洋漁業に関して、まず資源の一般的な枯渇、第二に過度の環境保護運動家のアクティビティ、それから3番目には島嶼国の自立志向が盛んになってきた、とのご説明がありました。この3番目の件に関して言えば、要するに資源があっても、先進国から資本を投下しないと産業化できないという点で、細井さんが話された鉱物資源の場合と全く同じだったと思います。そして飯野さんが指摘なされた3つの点は、日本漁業にとってそれでは、苦戦を強いられる方向性にあるということですが、それでは今後の展望はどうなのか、それに対して日本政府はどう対処しようとしているのか、民間の私ども魚を食べる方の立場からはどうしていったらいいのか、こんなことを含めてまとめのお話をいただきたい。

また細井さんは、太平洋の海底資源は確認できており、しかも大変豊富量があるが、現実の商業的な発掘という意味ではまだ見通しが立っていないと説明されました。では、見通しが立っていないということの具体的な意味は、どういうことなのか。現在も採掘試験

はしており、いずれ近い将来に商業化するということですが、近い将来とはどの程度の span を意味しているのかをお聞きしたい。それから、採掘に関しては先進国が投資するにせよ、その深海底鉱物資源が存在する経済水域を持つ島嶼国は、採掘が可能になったときに経済的な利益を受ける可能性があるのか否かについてもお聞きしたい。

では、飯野さんからお願ひいたします。

(飯野)

太平洋島嶼地域での日本の漁業の安定的操業を維持継続するためには、まず第一にマグロ資源の適正な管理について関係者の理解を得る必要があると思います。漁業国であれ、島嶼国であれ、資源が無くなればそれで終わりですから。先に触れましたが、日本が中西部太平洋漁業委員会で漁船の隻数制限を提案したのに対し、島嶼国は、日本が島嶼国の漁業開発を妨害しようとしていると反発し提案の審議を拒否しました。日本は、島嶼国の漁業開発に反対するつもりはありませんが、無制限に漁船の隻数を増やせば資源が絶滅してしまうので、資源を適正に管理して有効に利用すること、要するに、漁業資源というのは、再生可能ですから、適正に管理すれば未来永劫にこれを利用できることについて関係者の理解を得たいということです。

島嶼国は漁業開発に協力しなければ、EEZ への外国漁船の入漁を認めないと、日本としても協力せざるを得ないのですが、漁業開発のあり方については、現に漁業開発が相当進んでいて漁業について理解があるパプアニューギニアの人たちと話すと、日本の意見とそれほど違いがありません。したがって、日本としては、引き続き島嶼国の漁業開発を支援すると同時に、パプアニューギニアのような国々に呼びかけて、資源の適正な管理と利用のためのルールを作る必要があると考えています。また、それによって、日本漁船の安定的操業が確保できるのではないかと考えています。

(細井)

商業化への見通しですけれども、一番聞かれる質問で、一番答えにくい質問であります。我が国は今政府を挙げて商業化に向けた取り組みを進めています。この直前までその資源量評価のワーキンググループに出ていましたが、まず日本政府は 10 年以内（10 年の 3 年たちましたからあと 7 年以内）に商業化の見通しを立てるという戦略を立てております。ただし、必ずしも商業化をするということではなく、すなわち商業化のメドを立てるということです。

一番肝心なのは、海底に資源があるということを言いましたが、開発するかどうか判断するための資源量の把握は、まだまだ確認されていないのです。ノーチラス・ミネラルズがパプアニューギニアでやっている調査でも、わずか 80 万トンとか、1 年分ぐらいしか持たない鉱量しか確認しておらず、それも実際に海底に行って掘り出すとどんな展開になるか分からないということです。

それから難しさについて言えば、その資源量の把握に加え、技術面です。ノーチラス・ミネラルズ社とネプチューン・ミネラルズ社も採掘技術については、エンジニアリング会社はこのような方式で掘ったらどうかという絵を提示しています。それがホームページに出て、いかにももう明日掘れそうだという雰囲気を示していますが、それには技術的に設計して計算して機器をつくり、テストを実施してという、気の遠くなるような段階を踏まなければ実現できません。

さらに、資源もあって、技術もある、機械もできたとして、その次にそれがペイするかどうかという問題があります。海底資源探査というのは、陸上と違ってお金がかかります。まず船を動かします。白嶺丸を利用した場合、日銭で 600 万円かかります。あの「ちきゅう」という地下 7000 メートル掘るという船は、日銭 7,000 万円かかるのです。オペレーションによって違いますけど、1 日当たり 5,000 万円から 7,000 万円等という費用がかかるのでは、途上国はこの船を動かすことはできません。日本にしても、もう財政的に大変になってきており、調査に金がかかるというので、国が先導してやっているわけです

従って目標はありますが、なかなか難しい。だから、一説には 20 年先かな、30 年先かな、自分が生きているときは無理なのかなあ、というような話となります。まず一番のネックは資源量の把握です。これは資源開発の基本ですが、金がトン当たり 100 グラムあり、非常に経費がかかっても儲るとなれば、それは技術開発を一気に進め、開発を推進するでしょう。その span は極めて短くなると思います。でも、その資源量がまだはつきりしないということが一番のネックです。ポテンシャルがあるというのが分かっているということと、商業化できる資源があるかということは別なところであります。

それから、肝心の南太平洋諸国にどういう便益があるのかという点についてです。陸上資源の開発は、経済波及効果があり、便益が非常に理解しやすい。鉱山開発となれば、中小様々な企業も入れるし、モノも売れるし、機材の輸入等も進みます。それから鉱産税も入り政府も潤い、選鉱場をつくる等様々な動きが生まれます。

しかしながら、海底になりますと、雇用というのは、機械やロボットが掘りますからあまり期待できません。それから掘り上げて船に積んでからは、それが処理できるところに船ごと持っていくでしょう。その経済水域の国よりも、例えばオーストラリアにそのまま運ぶことになるでしょう。そのメリットとしては、その国の海域ですから、鉱業法を整えて鉱産税で収入を得るということはありますが、その危険性はナウルの例にあるように、持続的可能な開発にどうつなげるかということです。お金は入ってくるけれども、掘り尽したら何も残らないということで、それをいかに続けるかということです。これは開発における経済学のテーマであるのですが、その 1 つにはそういう入った鉱山税で次の探査を行い、あるいは産業を起こすというように、サステイナブルに続ける仕組みを作るということは非常に難しいわけです。

それからノーチラス・ミネラルズ社とネプチューン・ミネラルズ社のその技術の違いですが、先ほどお話をしましたように、まだ絵を描いている段階であり、アイデア自体は我々

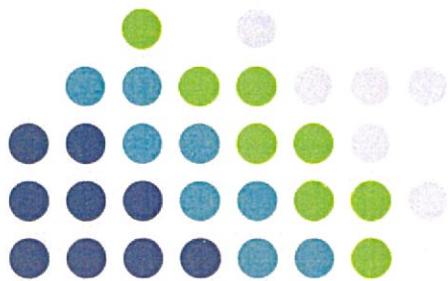
日本でも描いています。それは、採掘する場で削って、そのままパイプで上げるとか、マンガンノジュールの応用です。それからあるいは小さい機械を走らせて、センターに削つたり壊したものを50センチ以下ぐらいに壊して、パイプで集鉱して上げるとかいったアイデアの違いであります。両方ともモデルとなる試作機をつくってというような段階にさえいっていないので具体的には分からぬところも多いです。日本も試作機のデータを取る機械を作り、これからテストをやっていく段階であります。

(小林)

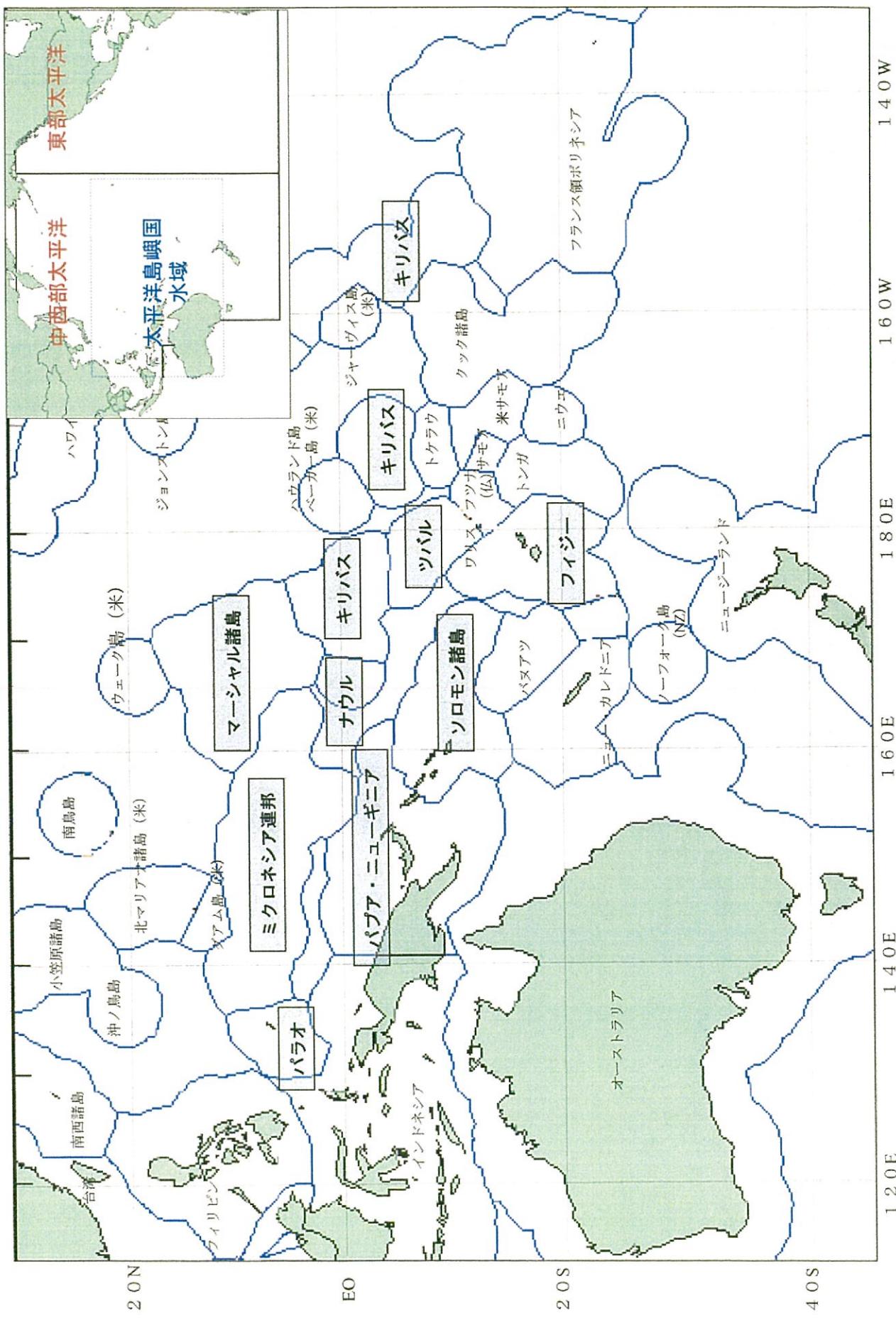
どうもありがとうございました。あつと言う間の1時間で、どちらの先生にもまだまだお話を聞きしたいことがたくさんありますが、この続きはこの後、用意されている懇親会の中で個人的に懇談を進めていただきたいと思います。本日はどうもありがとうございました。

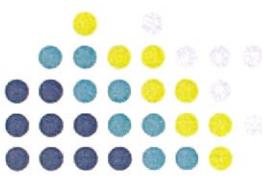


南太平洋を中心とした カツオ・マグロ漁業の現状と今後の動向



太平洋島嶼国水域図

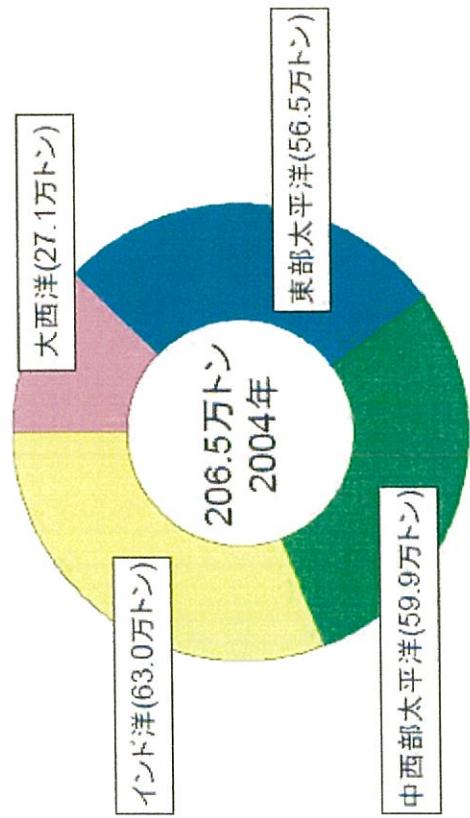




中西部太平洋のマグロ漁場の 日本にとつての重要性

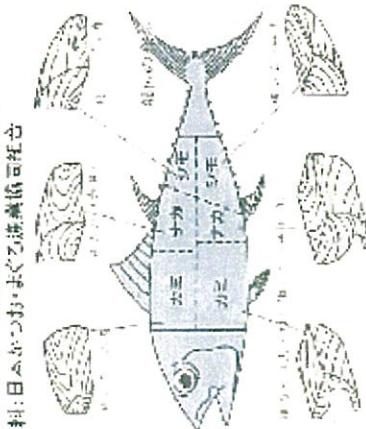
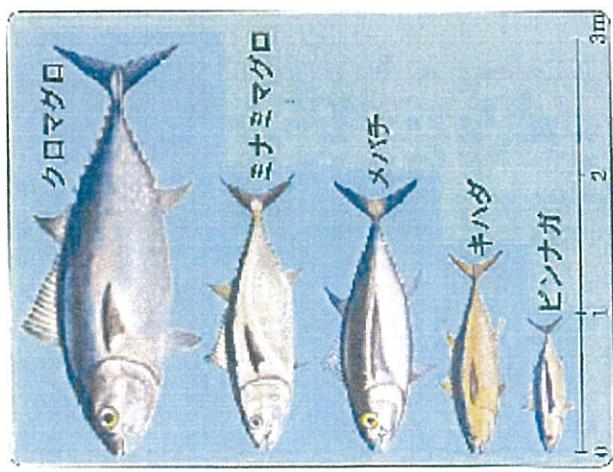
- 中西部太平洋は、日本のマグロ漁業にとって最も重要な水域。
漁獲量も多く、遠く、大西洋、インド洋にいける小型の漁船
が操業している、日本にとっての最後の砦。

主要まぐろ類の海域別漁獲量
(推定)



出展：FAO統計
※クロマグロ、ミナミマグロ、メバチ、キハダ、ビンナンガの5種のみをまぐろ類として集計。
※ミナミマグロは、インド洋の漁獲に含めた。

主要なマグロ類



資料：日本漁業協同組合・よぐろ洋漁業販賣部

クロマグロ(Bluefin Tuna):
地中海を含む大西洋、太平洋の主として北半球に分布。本マグロとも呼ばれ、マグロ類の中でも最高級品とされる。インド洋には分布しない。

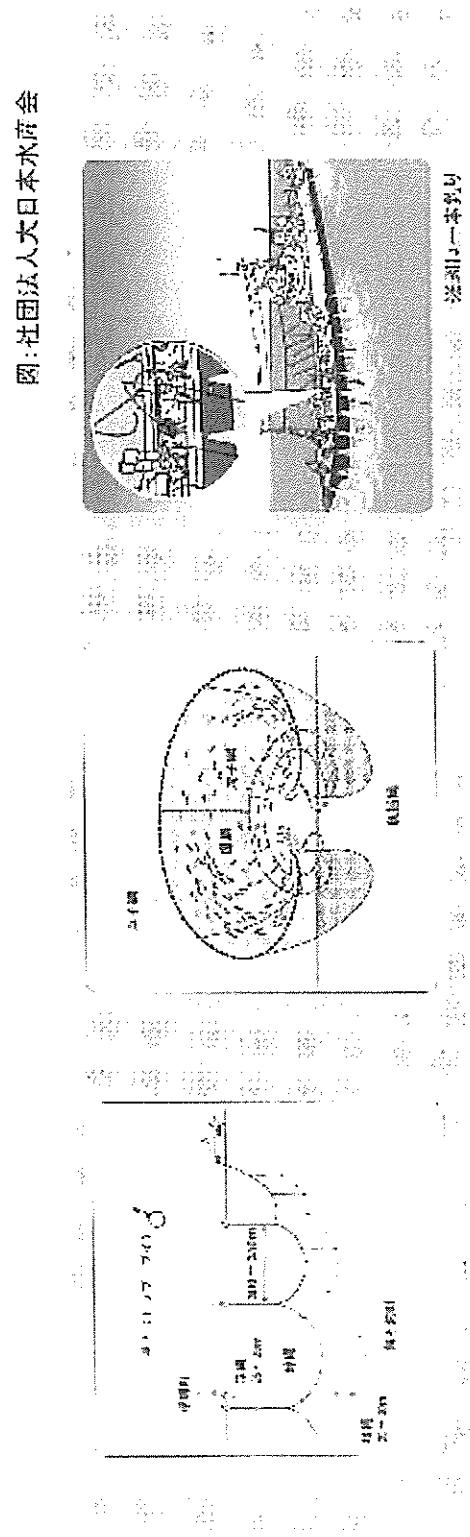
ミナミマグロ(Southern Bluefin Tuna):
南半球の高緯度海域を中心に分布。インドマグロとも呼ばれ、クロマグロに次ぐ高級品とされる。

メバチ(Bigeye Tuna):
世界中の温帯から熱帯の海域に分布。目玉が大きくぱっちりしていることから目鉢マグロと呼ばれる。

キハダ(Yellowfin Tuna):
メバチとほぼ同じ海域に分布。体色が黄色味がかっていることから黄肌マグロと呼ばれる。缶詰の原料にもなる。

ピンナガ(Albacore Tuna):
世界中の海に広く分布する小型のマグロ。長い刀状の胸ひれが特徴で油漬けの缶詰の原料にもなる。ピンチョウ、トンボとも呼ばれる。

漁業の種類



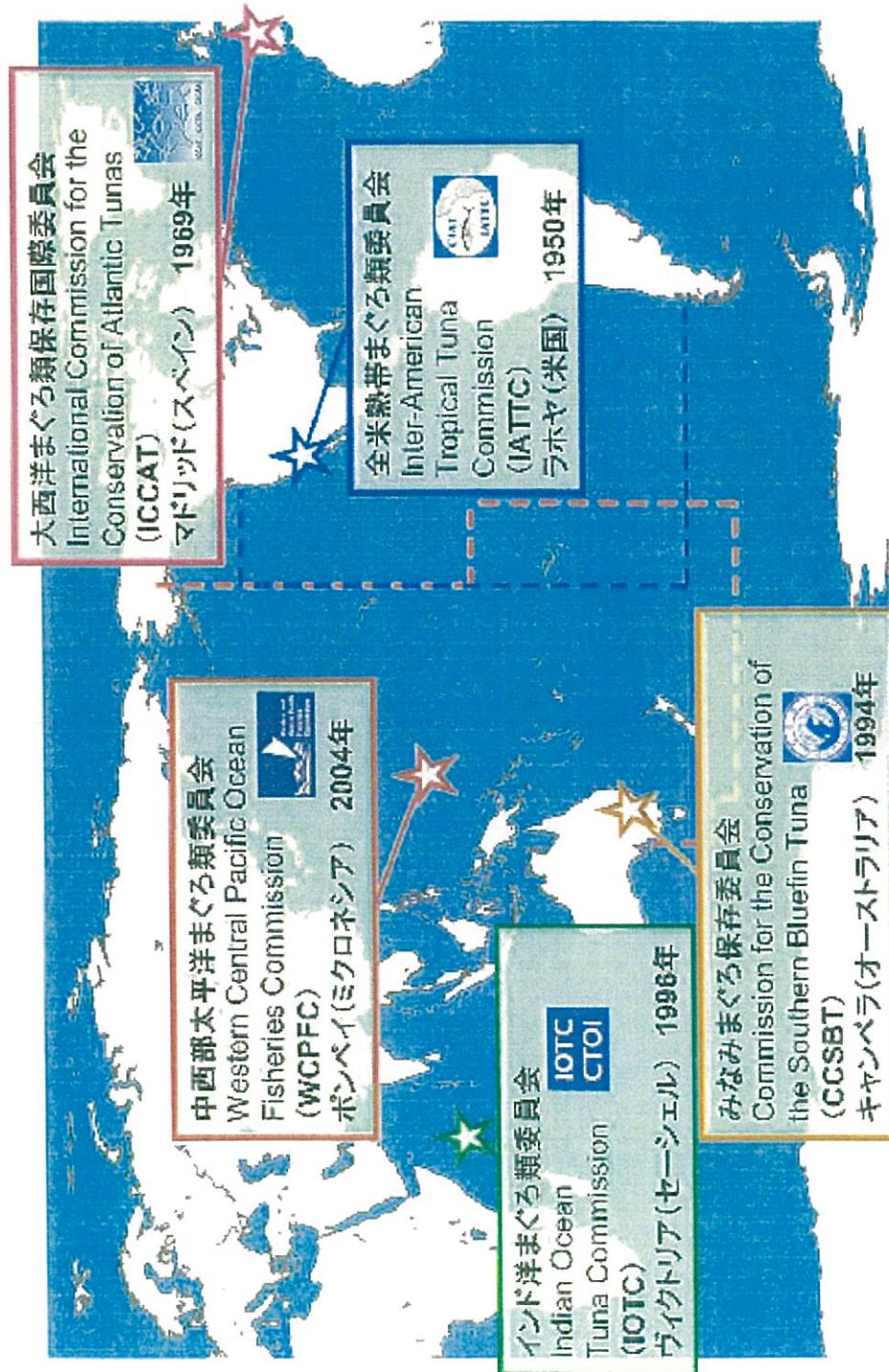
図：社団法人日本水産会

は元網
・主にクロマグロ、ミナミマグロ、メバチ、キハダ、ビンナンガを対象
・日本(観測、缶詰用)
・スペイン、メキシコ、米国等(缶詰用)
・日本、韓国、台湾、中国、イタリア等
(刺身用)

まき網
・主にカツオ、キハダを対象
・日本(観測、缶詰用)
・スペイン、メキシコ、米国等(缶詰用)
・スペイン、フランス等(缶詰マグロ用)

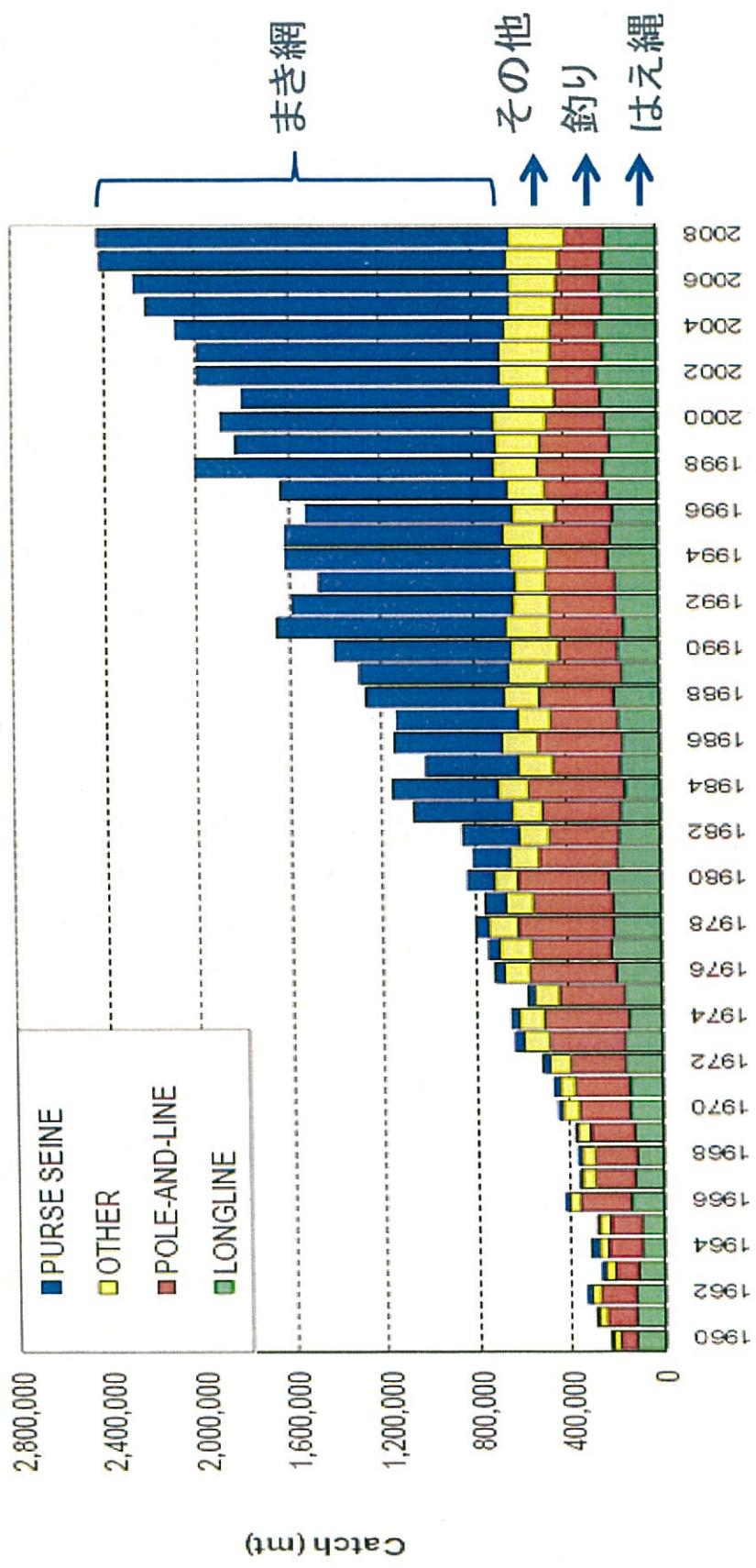
竿釣り
・主にカツオ、ビンナンガを対象
・日本(一本釣り)(刺身用)
・ガーナ等(缶詰用)

マグロ類資源の地域漁業管理機関



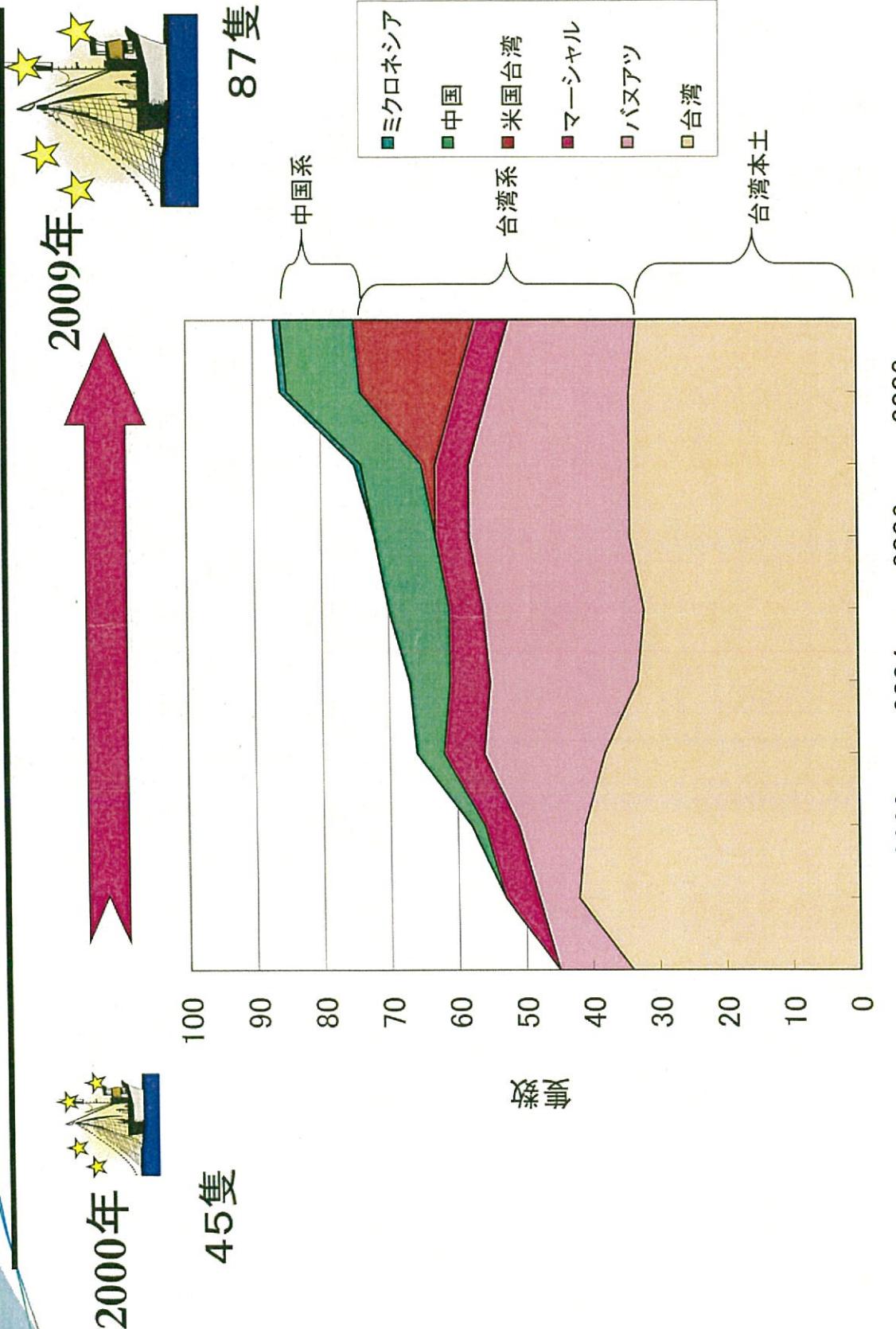
※水産庁資料による

中西部太平洋における漁法別かづお・まぐろ類漁獲量の推移



資料: WCPFC第5回科学委員会資料より抜粋

台湾・中国系FFA登録まき網漁船隻数の推移



国際機関 太平洋諸島センター(PIC)
第5回“Pacific Islanders Club”懇談会
太平洋の海洋資源

～漁業資源と海底鉱物資源・その魅力と開発の可能性～(深海底と陸上の鉱物資源)

明治大学 紫綬館4階 会議室
2011年(平成23年)2月28日(月)18:30~20:00

細井 義孝

元 国際機関 SOPAC 技術事務局 鉱物資源専門職・航海調整官
前 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC) 審議役
秋田大学 产学連携推進機構 客員教授
深海資源開発株式会社 資源調査部 上級調査員(前部長)
hosoi@dord.co.jp

内 容

- はじめに 深海資源開発(株)、フィジー駐在、太平洋地域は鉱物資源の宝庫
- 深海底鉱物資源とは?
- SOPAC及び日本との関係
- 南太平洋の特徴・深海底鉱物資源ポテンシャルについて
SOPAC調査の概要、21年間の調査で分かったこと
マンガン団塊、コバルト・リッチ・クラスト、海底熱水鉱床
- 海外ジュニアカンパニーの活発な動き
- 南太平洋の陸上鉱物資源
- 鉱物資源開発とは? 開発に必要なこと
- 現状と課題、将来展望

一部資料提供: JOGMEC岡本氏、SOPAC事務局
無断転用禁止

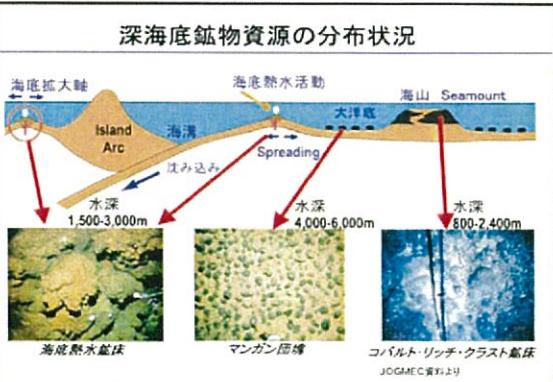
深海資源開発株式会社
Deep Ocean Resources Development
Co., LTD. (DORD)

- 1982年9月 我が国の深海底鉱物資源開発主体として、官民出資により設立
- ハワイ沖の公海にマンガンノジュールの鉱区を所有し、日本のEEZ内にも鉱区を申請済み
- マンガンノジュールの自主探鉱の他、国の深海底鉱物資源調査、大陸棚延伸調査を受託実施、我が國の中核的な深海資源調査及び開発の実施機関、熱水鉱床の調査を実施

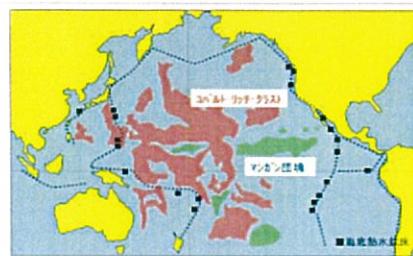
太平洋地域は鉱物資源の宝庫

海山、深海底、火山性島からなる太平洋地域

- 深海底鉱物資源
マンガン団塊、コバルトリッチ・クラスト、海底熱水鉱床が、太平洋島嶼国々のEEZ内に分布し、世界でも一番の深海底鉱物資源海域
- 陸上鉱物資源
環太平洋火山帯に属する、PNG、ソロモン、フィジーにかけて、銅、金、ニッケル、石油・ガス資源が豊富に賦存する。



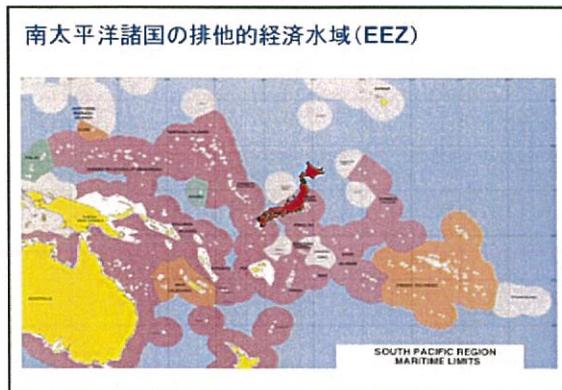
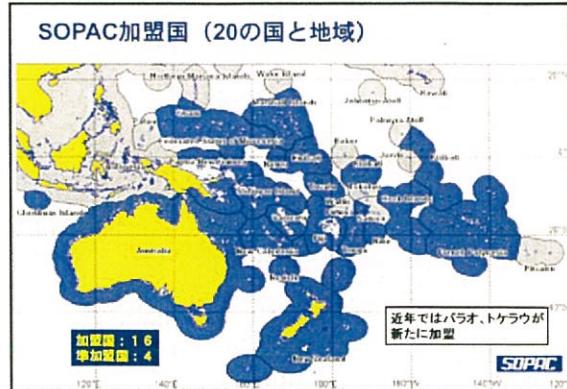
太平洋海域の深海底鉱物資源分布図



SOPACとは何か？

SOPAC
South Pacific Applied Geoscience Commission
日本語では「南太平洋応用地球科学委員会」
国連の1機関としてCCOP-SOPACとして発足
現在は、南太平洋諸国を加盟国に持つ地域間機関

南太平洋諸国の持続的発展のために必要となる天然資源、エネルギー、環境保全、水資源開発、災害評価等の各種調査研究、加盟国技術者研修等



SOPAC調査の概要

◆ 第1期: 1985-1999(最初の15年間) - 資源ポテンシャル評価(11カ国)
◆ 第2期: 2000-2005(後半6年間) - 第1期で抽出されたエリアでの詳細調査等

対象資源	第1期(1985-1999)			第2期(2000-2005)	
	フェーズ1 (85-89)	フェーズ2 (90-94)	フェーズ3 (95-99)	フェーズ1 (00-02)	フェーズ2 (03-05)
マンガン団塊	Cook Kiribati Tuvalu	Cook Samoa Kiribati		Cook (00)	Niue (03)
コバルト・リッチ・クラスト	Kiribati Tuvalu	Samoa Kiribati	Marshall FSM	Marshall (02)	Kiribati (03) FSM (05)
海底熱水鉱床	PNG Solomon Vanuatu	Tonga Fiji	Fiji (01)	Fiji (04)	
目的	- 資源ポтенシャル評価			- 地質資源量評価 - 環境ベースラインデータ取得	

海外ジュニアカンパニーの活発な動き

Nautilus Minerals 社、Neptune Minerals 社

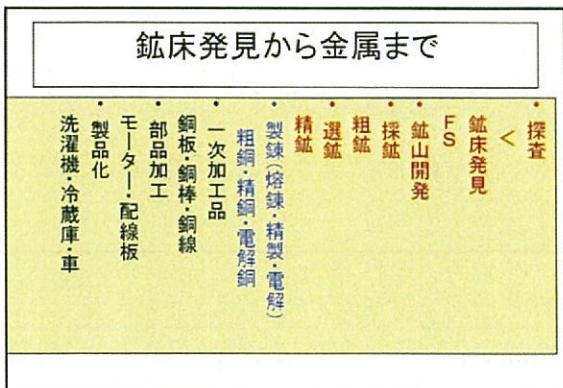
- 両社とも海底熱水鉱床をターゲットにスタート
- Nautilus Minerals社がPNG海域他で探鉱、特にPNG海域では、2010年の商業生産を目指して探鉱・製錬まで描いたプロジェクトを推進したが、金属価格高騰の後の低下で、中断中。2010年後半から探査再開。
- Neptune Minerals社はNZ海域で探査活動中、PNG海域、Vanuatu海域、FSM海域、ハラウ海域、日本海域、イタリア海域にも調査範囲取得もしくは申請中。
- 対象を熱水鉱床だけでなく、マンガン団塊、コバルトリッチ・クラストまで拡げ、南太平洋諸国EEZに進出。
- 深海底鉱物資源を現実の開発対象資源として印象づけた功績
- 動向を注視することが肝要



陸上鉱物資源

環太平洋火山帯の島々には金属鉱物資源が多い

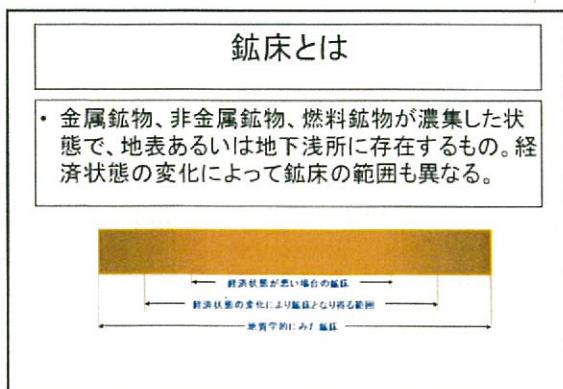
- ・パプア・ニューギニア
銅、金、石油
- ・ソロモン
ニッケル(住友金属鉱山(株)が探査中)、金
- ・フィジー
金、銅(日鉄・三菱等が探査中)、石炭、鉄
- ・ニューカレドニア
ニッケル



鉱山ができるまで

少なくとも約10年の歳月が必要

- ・概査:広域調査 2~3年
- ・準精査・精査:資源開発調査 3~4年
- ・F/S調査 2~3年
- ・鉱山開発
- その後....
- ・精鉱→精錬→金属
加工・製品



鉱物資源開発に必要なこと

- ・十分な鉱量・品位
 - ・開発資金
 - ・開発・選鉱技術
 - ・開発インフラ(道路、電力、水、港湾)
 - ・熟練労働者(技術者は移入するとしても)
 - ・周辺企業・技術(物品調達、修理)
- 南太平洋島嶼国には資金も技術もなく、開発インフラも整っていない。外国企業の力をかりなければ開発は不可能。当該国にとっても開発インフラの整備という経済負担が必要。特に深海底鉱物資源は、開発事例がなく、先進国にとっても、未知の世界。

現状と課題、将来展望

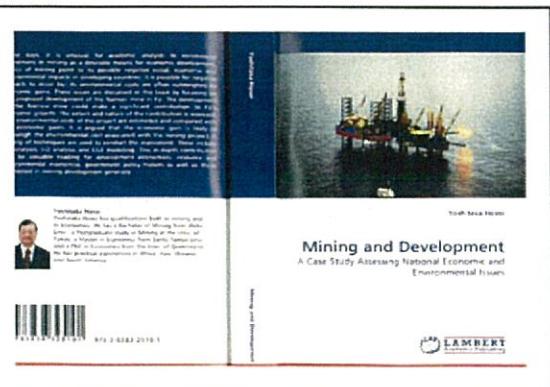
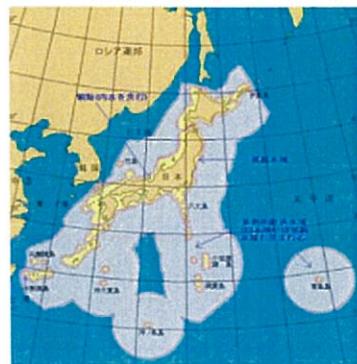
- まずは資源量の把握、鉱量・品位の把握がすべての始まりとなる。太平洋島嶼国には、陸上、特に深海底には大きなポテンシャルが期待される。
- 当該国にとっては、開発の国家的便益と費用の分析が大切(Public Cost Benefit Analysis)。
- 当該国にとっては、環境保全、鉱産税等による国家収入の確保、持続的発展、外国企業の受入などへの対策・法整備を図らなければならない。
- 資源の必要な先進国、技術と資本を有する企業、開発を目指す当該国の思惑が一致すれば、太平洋諸国EEZ内の深海底鉱物資源及び陸上鉱物資源は、開発発展の大きな資源と成りうる。
- 陸上鉱物資源の開発は現実的なものであるが、深海底鉱物資源の商業的生産に至るまでには、技術的にクリアしなければならない課題が多く、今はまだ見通しが立たない。

ご静聴ありがとうございました。



海洋国家日本

- 日本の国土は約38万km²で、世界第60位
- EEZ(含む領海)の広さは約448万km²で、世界第6位。国土と併せた順位は第9位。
- 日本は6,847の島を有する。
- 日本の排他的経済水域(EEZ)に係る問題
尖閣諸島領有権問題、竹島問題、北方領土問題、東シナ海ガス田問題、沖ノ鳥島、日韓漁業協定
- 領海(基線から12海里)、接続水域(領海に続く12海里)、EEZ(基線から200海里)、国連海洋法による大陸棚(基準に合致すると基線から350海里)



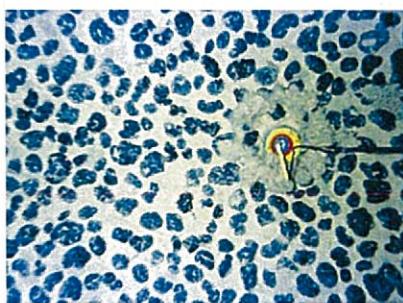
世界的な資源安定供給へ果たす学問の役割

経済学、国際関係論、地政学、国際協力、科学技術研究は、世界的な資源安定供給へもっと役立つことが出来るはずである。
我が社の確保、我が国の確保、メジャーへの対抗から、世界的安定供給へ視点の拡大
Sustainable Development を達成できる理論的、実戦的方法の発見
国際的協調

深海底鉱物資源

マンガン団塊

- 直径 1 ~ 15cm 程度の球形ないしハンバーグ状の含水多金属酸化物の塊で、4,000 ~ 6,000m の平坦な海底面上に分布しています。世界中の深海底に分布するが、ハワイ南東沖のマンガン団塊がニッケル、銅、コバルト、品位が高く注目されています。
- 成分はマンガンと鉄が主成分で、ニッケル、銅、コバルト、チタン、モリブデン等多くの有用金属を含んでいます。特に、マンガン、ニッケル、コバルトは陸上資源量に比べて数倍の量が確認され、総量は世界消費量の数千~万年分に相当します。
- 成因には諸説ありますが、岩片やサメの歯化石が核になり、長年かけて同心円状に海水中等の金属が沈着したと考えられています。



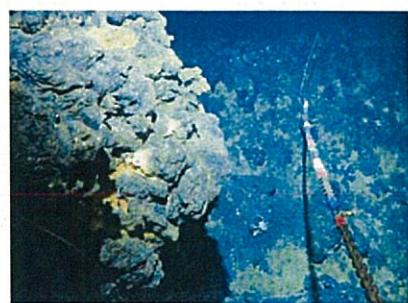
コバルトリッチ・クラスト

- 海中の岩盤を皮殻状に覆う（厚さ数mm~10数cm）黒色アスファルト状の物質。小石を覆った塊状のものもあります。マンガンクラストに属する。
- 中～西部太平洋の熱帯海域の海山の頂部～斜面（水深800～2,400m）の比較的浅い海域に豊富にあり、日本近海にも多く発見されています。
- 成分はマンガンと鉄が主成分で、ニッケル、コバルト等も含み、特にコバルトの含有量が高く（名称の由来）、白金に富んでいるものもあるため、経済的価値が高いとされています。
- 成因に定説はないが、深海底の海流が海山に遮られ上昇する過程で海水に溶けている金属成分が沈殿固着したとされて、現在も成長していると言われています。



海底熱水鉱床

- 海底面から噴出する热水から金属成分が沈殿してできた多種金属塊状硫化物の鉱床。噴出口には金属が沈殿しチムニー（煙突）状になっていることが多い。
- 水深数百～3千数百mで、海底拡大軸や背弧海盆といった火山活動が激しい海域に発見され、太平洋では最初に東太平洋海嶺で発見されました。
- 近年、沖縄本島沖で発見されたものは黒鉱鉱床（東北地方の含金一多金属鉱床）と類似し、銅、鉛、亜鉛、金、銀等を含んでいます。またゲルマニウム、ガリウム等のレアメタル等も含み、鉱床規模によっては経済的に有望とされています。



深海資源開発株式会社

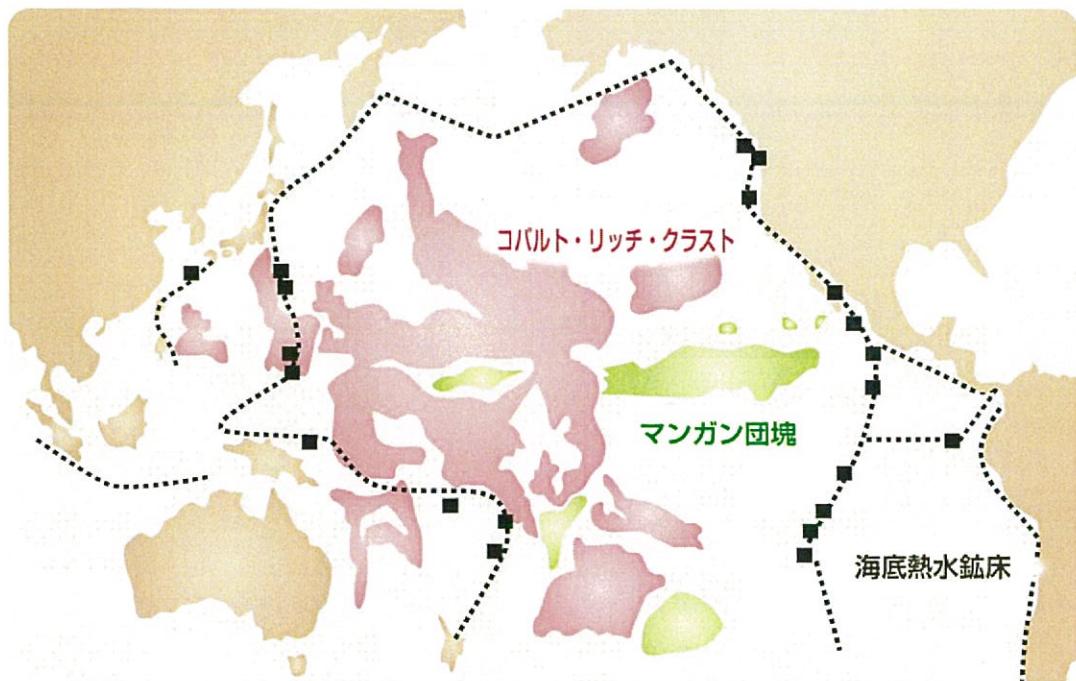
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1丁目3番15号
Tel. 03-5614-7212 (代表) Fax. 03-3664-1930

Deep Ocean Resources Development Co., LTD. (DORD)
1-3-15, Nihonbashi-Horidome-Cho, Chuo-ku,
Tokyo 103-0012, JAPAN
Tel. +81-3-5614-7212 (main switchboard) Fax. +81-3-3664-1930

関係機関

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 Japan Oil, Gas and Metals National Corporation (JOGMEC)
海洋技術開発株式会社 Ocean Engineering & Development Co., LTD. (OED)

太平洋域の深海底鉱物資源分布図



深海底鉱物資源の形態と代表的サンプルの含有金属量



0

5 cm

マンガン団塊の断面

マンガン団塊

海 域	マンガン(%)	鉄(%)	銅(%)	ニッケル(%)	コバルト(%)
北東太平洋C-Cゾーン	25.4	6.9	1.02	1.28	0.24
中央太平洋海盆北部	19.8	10.2	0.60	0.7	0.25
中央太平洋海盆南部	23.7	11.1	0.80	1.07	0.18
南太平洋海盆部	17.3	16.1	0.22	0.43	0.42
伊豆・小笠原海域	16.6	18.0	0.08	0.33	0.30
インド洋中部	15.1	14.7	0.29	0.48	0.23
大西洋域	15.8	20.8	0.12	0.33	0.32

(出典) Cronan, D.S. : Underwater Minerals. Academic Press, London, pp.362.



0

30 cm

海底熱水鉱床（チムニー）

海底熱水鉱床（塊状硫化物鉱床）

海 域	銅(%)	亜鉛(%)	鉛(%)	鉄(%)	銀(ppm)	金(ppm)
ガラバゴス海嶺	4.5	4.0	0.04	32.6	46	0.34
東太平洋海嶺（北緯21度）	0.8	32.3	0.32	19.2	159	0.08
東太平洋海嶺（北緯13度）	7.9	10.8	0.07	23.9	62	0.31
ファンデフカ海嶺/南部	1.5	38.6	0.14	16.9	182	<0.10
ファンデフカ海嶺/Megaplume部	0.2	11.3	0.75	19.6	436	0.30
ファンデフカ海嶺/中軸部	0.9	24.3	0.18	9.9	207	2.50
エクスプローラ海嶺	3.6	5.0	0.06	30.0	99	0.63
ゴルダ海嶺	1.0	23.3	7.40	24.6	401	<0.2
グアイマス海盆	0.2	1.4	0.52	7.8	74	0.14
大西洋TAG海域	0.1~2.7	1.1~4.5	0.10	17~36	21~150	1.6~4
沖縄トラフ（伊是名海穴）	4.7	26.4	15.3	5.5	1,645	4.90
七島・硫黄島海嶺（明神礁）	2.1	36.6	6.08	2.5	260	1.62
七島・硫黄島海嶺（水曜海山）	12.6	20.8	0.84	15.7	203	28.90

(出典) Koski, R. A. : Polymetallic Sulfides in the Pacific Ocean, In: Proc. 5th Circum-Pacific Energy and Minerals Resources Conference: Marine Minerals Workshop, Honolulu, (1990)

コバルトリッチ・クラスト

海 域	銅(%)	鉄(%)	チタン(%)	ニッケル(%)	コバルト(%)
ハワイミッドウェイ海域	24	16	1.1	0.45	0.91
ライン諸島	27	16	1.1	0.51	1.10
ギルバート諸島	29	18	1.2	0.63	0.99
マーシャル諸島	21	13	0.9	0.45	0.74
マリアナ諸島	12	16	-	0.13	0.09
仮領ポリネシア	23	12	1	0.60	1.20
九州・パラオ海嶺	13	13	-	0.34	0.13
小笠原海台周辺海域	21	13	0.7	0.55	0.41

(出典) Manheim, F. : Marine cobalt resources, Science, 232 (1986); Hein, J. et al. : Cobalt-rich ferromanganese crusts from the EEZ of the USA and nodules from the oceanic Pacific (1987)