

自然活用の水辺再生 プロジェクト 2023年度報告書 下

米チェサピーク湾・台湾・
豪州・ニュージーランド



環境諮問委員会/CEQとの会合（ホワイトハウス別館）



Havre de Grace市議会議場



メリーランド州政府 Susan Lee 州務長官他



台湾行政院農業委員会漁業署

豪政府農水林業省と AFMA



Joe Williams NZ 最高裁判所名誉判事（中）

自然活用の水辺再生 プロジェクト 2023年度報告書 下

米チェサピーク湾・台湾・
豪州・ニュージーランド

はじめに



一般社団法人生態系総合研究所
代表理事 小松正之

調査活動へのご支援

一般社団法人生態系総合研究所は、2015年度から「気仙川・広田湾プロジェクト」を実施しており、それが本組織の設立と活動開始の原点となった。最初は、住田町の林業会社より、森と森林の荒廃の原因と改善策を探るように依頼され調査を始めたところ、その林業会社の関連会社が経営難に陥り、わずか1年で資金の提供が中断された。その後、全国規模のNPOの支援を受け、2018年から2020年にかけては陸前高田市の支援を受けた。現在は、支援の輪が水産関係民間企業と環境事業実施NPO特定非営利活動法人（TEOS/東都中小オーナー協会）、豪日交流基金（AJF）、大船渡市と四万十川東部漁業協同組合、そして一般財団法人鹿島平和研究所などに広がり、調査対象の範囲も広がった。調査活動の実施面では、高知銀行や四国電力の支援も得られた。また、各現場（ダムと河口堰）の視察では国土交通省、独立行政法人水資源機構、電源開発株式会社及び東北電力株式会社のご支援をいただいたことに、深甚なる感謝を表明したい。

広田湾、四万十川そして米国チェサピーク湾へ

2015年から広田湾・気仙川調査として開始した本研究所の事業は、その後拡大し、対象地域を四万十川と大船渡湾に拡大した。また、東京湾も調査対象とした。加えて、2023年4・5月には自然活用の水辺再生プロジェクトのノウハウを有する、米国のチェサピーク湾にも調査活動に出向いた。そこでスミソニアン環境研究所（SERC）を訪問し、ハインズ所長の歓迎講演を聞き、さらにはSERCの研究敷地内のNBS（自然活用の水辺再生プロジェクト）を視察したのを皮切りにチェサピーク湾沿岸の約15か所のNBSの計画実施地域を視察した。そしてNBSの推進をしている米国メリーランド州と訪米代表团（山口壮元環境大臣を団長）との間で、日米NBS協力合意を締結した。米国メリーランド州に所在するスミソニアン環境研究所（SERC）とアンダーウッド社（NBS実施会社）と日本との協力関係を樹立し、NBSの技術移転を促すことが目的である。

NBSの対象が広がる

また、2023年5月には、コロンビア大学SCAPE（建築とランドスケープ融合）、台湾の高雄市の南にある大鵬湾、2023年11月にはオーストラリアのキャンベラ郊外にあるNBSを採用したマルーン農場を視察した。国際的な協力の広がりである。

四万十川流域では、2023年8月に四万十川シンポジウムを開催し、多くの参加者とともに「四万十川決意表明」を採択した。2024年度（2025年3月）は米国SERCなどを招聘し国際シンポジウムの開催を予定している。

日本のダム・堰と分水路の視察

水はすべての生命と体構成の源である。そして常に円滑に清浄に流れていることが基本である。しかし、その水の流れは、遮断され、汚染され、生命の連続と回遊も遮断された。利水と治水を目的として多くのダムが建設された。しかし環境への配慮が年々関心を呼び、米国では大型ダムとしては2014年にワシントン州のエルワードダムが撤去され、小規模なダムは既に900以上が撤去されている。日本では2018年（平成30年）に熊本県球磨川の荒瀬ダムが撤去された。当研究所も、四万十川支流の梶原川の津賀ダムでの水質調査を実施した。本ダムでは撤去の動きがあり、今でも漁業者と一般市民はその撤去を望んでいる。今後の対応が、科学的根拠と社会的ニーズを踏まえて具体的に考えられるべきである。

海外との協力；米スミソニアン環境研究所他

2017年の米スミソニアン環境研究所ハインズ所長の招待から始まり、2023年4・5月には一般社団法人生態系総合研究所が主宰し山口壮元環境大臣と鶴保庸介元内閣府特命担当大臣を団長・副団長とする訪米団がチェサピーク湾沿岸のNBS現場視察と米国環境クオリティー諮問委員会（CEQ）、メリーランド州務長官とスミソニアン環境研究所などを訪ねて、意見交換を実施した。そしてメリーランド州務長官との間ではNBSの日米協力に関する合意文書を締結した。現在はこれの具体的な実施に向け、スミソニアン環境研究所を含むメリーランド州と日本側（神奈川県など）との協議を鋭意実施中である。

科学情報はすべての基本

日本はこれまで科学的情報を重要視してこなかった。その典型的な例としては、日本の沿岸域、河川や湿地帯などに関する情報が殆どない。科学情報無しで政策立案と科学計画を立てる場合、目的、目標も具体的行動計画も正確には樹立できない。また、データが無ければ、何をして良いかが不明となり、迅速かつ適切な対応を逃がすことにつながり、国家と国民の損失となる。各種の政策に厳密な対応ができないことが考えられる。これも国家の損失となる。常日頃から情報とデータをとることの重要性を意識した対応を心がけるべきである。

2024年度もスウェーデンのシンクタンクとの意見交換とローマの国連食糧農業機関（FAO）などに出かける予定である。国内調査も充実させる。今後共私たちの収集する科学情報と分析と外国の情報が日本と世界の環境、自然と生態系の保護に役立ち貢献することを期待している。そして、素晴らしく、美しい日本と地球を後世の世代に伝達することに貢献することを期待する。

目次

はじめに	2
目次	4
調査の目的と概要	6
将来への提言	94
あとがき	96

【上】四万十川・大船渡湾・広田湾・東京湾とダム

四万十川調査	9
2023年8月4日・5日 四万十川シンポジウム 8月4日(金) 四万十市・5日(土) 四万十町	10
2023年8月5日 公益社団法人トンボと自然を考える会	18
2023年9月11日と13日 津賀ダム調査と四万十川窪川地区調査	21
2023年9月12日 四万十川下流域と西土佐地区の水質環境調査トンボ王国訪問	29
2024年1月15日から17日 四万十川中流域窪川地区と佐賀堰の調査	35
2024年1月16日 四万十川下流域と黒尊川、西土佐地区、広見川、奈良川と三間川調査	40
大船渡湾調査	45
2023年6月27日 大船渡湾の海洋環境調査	46
2023年9月26日 大船渡湾の海洋環境調査 悪化する大船渡湾の水質・環境	50
2023年12月19日 大船渡湾の海洋環境調査	55
広田湾調査	60
2023年6月26～28日 広田湾全域と古川沼の海洋環境と水質調査	61
2023年9月25日～27日 広田湾全域と古川沼の水質環境調査	67
2023年12月18日～19日 広田湾・両替地区と古川沼の海洋環境と水質調査	75
東京湾調査	78
2023年6月8日 環境省皇居内濠浄化施設の視察	79
2023年7月12日 砂町水再生処理場と2023年7月21日 蔵前水の館（合併式排水路）	81
2023年7月25日 お台場海浜公園	83
2023年7月26日 中央堤防外側埋め立て地	85
2023年8月2日 都立葛西海浜公園	88
2023年9月16日 東京内湾の水質環境調査	91
国内視察調査	94
2023年4月17日 熊本県阿蘇水系の立野ダム 流水式ダム	95
2023年7月22日～23日 和歌山県白浜町白良浜の砂流出	97
2023年9月3日～5日 新潟県信濃川大河津分水路他	100
2023年10月16日 新潟県・福島県阿賀野川と只見川水系のダム	108
2023年11月1日 広島県呉市 野呂川ダムと三津口湾カキ養殖場	115
2024年3月18日・19日 徳山ダムと長良川河口堰	119

【下】米チェサピーク湾・台湾・豪州・ニュージーランド

海外事情調査.....9

米国

2023年4月29日	Kentmorr Marina, Kent Island チェサピーク湾を海上から観察.....	10
2023年5月2日	ホワイトハウス環境諮問委員会（CEQ）.....	12
2023年5月2日	メリーランド州政府 Susan Lee 州務長官他.....	14
2023年5月3日	Havre de Grace、Living Shoreline Project と Regenerative Stream Channel（RSC：湿地・水流の再生）.....	18
2023年5月4日	Belvoir Farm（RSC：湿地帯造成）.....	20
2023年5月4日	Cattail Creek（RSC：湿地帯造成）.....	22
2023年5月4日	Underwood 社（NBS の設計・施工会社）.....	23
2023年5月4日	Jabez Branch（ストーム水への対応）.....	24
2023年5月4日	Najores（RSC：湿地帯造成）.....	25
2023年5月5日	Summerfield Farm Restoration（農地の排水処理）.....	26
2023年5月5日	Clagett Farm Restoration（農地の排水処理）.....	28
2023年5月5日	Tag Along Farm Stream（ストーム水への対応）.....	29
2023年5月8日	ハドソン川沿岸 Storm King 米国環境法の発祥の地.....	30
2023年5月9日	NY 大学数理・大気海洋科学の David Holland 教授他.....	32
2023年5月10日	コロンビア大学 SCAPE の Kate Orff 教授.....	34

台湾

2023年5月29日	台湾行政院農業委員会漁業署.....	36
2023年5月29日	行政院農業委員会漁業署 FMC.....	39
2023年5月30日	高雄科学技術大学での講演会 / 懇親会.....	41
2023年5月30日午後	東港サクラエビ漁業.....	43
2023年5月30日	高雄市大鵬湾のマングローブ林.....	45
2023年5月31日	高雄市前鎮漁港建設と高雄地区漁会.....	46
2023年5月31日	天時福冷凍食品の水産加工場.....	48
2023年5月31日	行政院農業委員会水産試験所.....	50
2023年6月1日	台湾海洋大学シンポジウム講演会 / 懇親会.....	52
2023年6月1日	基隆区漁会（漁業協同組合）.....	54
2023年6月2日	台北市大地球環境と生物資源部.....	55

豪州・ニュージーランド

2023年11月27日	豪気候変動・エネルギー・環境・水資源省（DCCEEW）水資源と水質.....	56
2023年11月27日	豪政府農水林業省と AFMA.....	59
2023年11月28日	Mulloon Creek Farm（RSC と NBS の農地への導入）.....	62
2023年11月29日	南極海海洋生物資源保存委員会事務局（CCAMLR）オキアミと鯨類.....	65
2023年11月29日	タスマニア州天然資源・環境省（DNRET）ITQ とサケ養殖.....	68
2023年11月29日	SeaBOS 代表 Mr Martin Exel.....	72
2023年11月29日	Nick Gales 豪 IWC 政府代表.....	73
2023年11月30日	豪南極研究所（AAD）オキアミ資源研究.....	75
2023年11月30日	海洋南極研究所（IMAS）.....	77
2023年12月4日	サンフォード水産会社 ITQ の将来.....	78
2023年12月5日	Shane Jones NZ 海洋漁業大臣との意見交換.....	80
2023年12月5日	Joe Williams NZ 最高裁判所名誉判事 河川と森林の人格と訴訟権.....	81
2023年12月6日	Doug Paulin Sealord グループ CEO ITQ の将来とサケ養殖.....	84
2023年12月6日	Talley's Fisheries Doug Loder 社長 漁業管理の現状.....	86
2023年12月8日	ニューサウスウェールズ州 第一次産業省（セント・ステファン）ソーシャルライセンス.....	88
2023年12月9日	オーストラリア原子力科学・技術機構（ANSTO）.....	91
2023年12月9日	シドニー・フィッシュ・マーケット（SFM）新マーケットの2025年完成.....	92

調査の目的と概要

総論

一般社団法人生態系総合研究所が自然活用の水辺再生プロジェクトとして、四万十川、大船渡湾・広田湾を核に調査を実施した。国内では、これに加えて東京湾での沿岸部調査を実施した。また、2023年8月には四万十川流域の四万十市と四万十町窪川地区において四万十川の科学的な実情を報告する「四万十川シンポジウム」を開催した。

また、国内では、2023年4月に熊本県阿蘇の立野ダム、新潟県信濃川水系と大河津分水路及び阿賀野川水系と只見川水系のダムを視察した。2024年3月には、徳山ダムと長良川河口堰を視察した。

海外では、2023年4・5月に山口壮元環境大臣と鶴保庸介元内閣府特命大臣を団長・副団長とする本研究所主催のNBS訪米ミッションが米国ホワイトハウス環境クオリティー諮問委員会（CEQ）とメリーランド州務長官他を訪問して、NBSに関する合意文書を締結した。

2023年11月にはオーストラリアのキャンベラ郊外にあるマルーン農場でのNBS活用型の農業を視察した。

国内調査の結果概要

四万十川、大船渡湾・広田湾と東京湾とも、調査した沿岸域と流入する河川の水質と環境はいずれも年々悪化している。私たち一般社団法人生態系総合研究所が調査を開始する以前からこの傾向は始まり、その後も継続している。悪化の原因はほぼ特定可能である。

第1に、防災の目的工事である。コンクリートの護岸で固められ、河川の蛇行を直行化し、流水をいち早く河川下流と沿岸に流そうとするが、これは河川と沿岸の貧栄養と土砂流出のもとである。

第2に、農業と畜産からの排水である。これは、過肥料と農薬と排泄物を河川に流出させる。農業の過肥料と農薬は土壌と地下水にとっても、ひいては農業を継続することにも悪影響を及ぼす。排水が流れ込む川の本流の水質は悪化する。

第3に都市下水と工場排水である。これらは、処理した水を流しているが、未処理と処理不足の排水が多く、また放出前に塩素処理する。その塩素が生物を破壊する。規制を守って処理後の排水をしているというが、首都圏でも塩素化合物の高い濃度の排水を放出している例がみられる。

第4に、ダムと堰で水流が堰き止められ、水流が滞り、水質が濁り、湖底と堰堤にヘドロが蓄積し、貧酸素ないしは無酸素状態が作りだされる。そこには生物も生息で

きないか、生息が困難になる。協力放水がなされるが、貧酸素・無酸素水の放水は下流の生命と生態圏に悪影響を及ぼしている。

第5に木材の乱伐である。森林は、森林の寿命を勘案した間伐が適切であるが、皆伐が行われ、林道が森林生態系に配慮不足のままに造成され、これらが土壌流出の原因である。

調査項目

水温、塩分濃度、クロロフィル量、濁度（FTU）、溶存酸素量（DO）、並びに流向・流速を主として計測した。これらの計測は、漁業者と一緒に行うので、計測値と漁業者の観察とを比較対照しつつ、計測を実施している点が他の計測と異なる特徴である。計測値のカキ養殖（大船渡湾と広田湾）、アオサノリ養殖（四万十川）と東京湾（遊漁船案内業）との比較対照を行っている。

概要の各論；四万十川

過去3年間で悪化の傾向がみられ、悪化が確認される。それぞれの調査か所で問題が顕在化し観測されたが、これ以外にも調査をすれば問題が発覚・発見されたと考える。

2021年の調査開始後は、夏の水質が悪く、冬は水質が良好であるとの判断を有していたが、現在では冬でも悪化の状態が継続しているか所；竹島川、津蔵淵川、後川排水処理施設と中筋川河口：がみられる。昨年のアオサノリの収穫はゼロであったが、2023年度も収穫はなかった。

四万十川中流域の窪川地区でも年々水質が夏だけでなく、冬も悪化の傾向が顕著になってきたと判断せざるを得ない。最近の水量の少なさは異常に見える。また、河川土木工事に不必要と見られる箇所と堰の目的が不明な箇所が見受けられる。

津賀ダムは夏の水質が特に悪かった。ダム湖の底は貧酸素を超えて無酸素状態であり、ヘドロがたまり、流れもほとんど見られない。早急な改善策が必要である。現状程度の水量の協力放水では生態学的には全く意味をなさない。また、放流水も水質が悪い。

佐賀堰湖の水質は11月の開門のためか、2024年1月には良好であったが、湖底はヘドロがたまり、これが湖底土に固着していると考ええると好ましくない。これを取り除くことが必要である。四国電力が佐賀提の水量を、伊与木川に流入させ、黒潮町が地下水・伏流水くみ上げポンプで飲料水として利用しているのかどうか。黒尊川は清流といわれていたが、計測値は汚濁が進行していた。

この原因は、黒尊川の玖木の付近の森林の伐採痕跡の裸山と作業道が延伸・多数あり、これらとオートレース場の土壌と汚染水の流出が原因と考えられる。

広見川水系の広見川、奈良川と三間川は、水質の汚濁の程度が著しく高い。それは近隣に工場と人口が密集していること。農業用の取水堰が多数あり、これが水量と水流の円滑な流れを阻害し、汚濁物質を堰でせき止めて蓄積していることである。これは魚類、ウナギと鮎ほかの遡上と下流移動もできない。

大船渡湾

大船渡湾の水質と環境も年々悪化している。2021年から夏場の水質の調査結果は溶存酸素（DO）と濁度（FTU）の双方で非常に悪い値を示した。これは、湾奥の太平洋セメント、盛川河口と都市排水処理場の排出口（これは1年遅れで計測）であった。また蛸の浦と珊瑚島の海底と尾崎の海底はいつでも悪い値であった。更に、湾口防波堤の開口部の海底も悪い値を示した。

更に2024年に入ると、冬でも溶存酸素量（DO）と濁度（FTU）が悪い値のままである。これには、最近では、冬に低気圧が到来しなくなり、海中と海底を速度の速い流速で洗い流す頻度が少なくなった。また、降雪が少なく降水量が少ないことがあげられよう。

大船渡湾は湾口防波堤があり、これが流速を表面で半減、海底では75%も削減していることも、湾内の水質の悪化の原因として挙げられる。各工場と施設の排出量の規制と湾口防波堤の流速を阻害する要因の改善；開口部と通水管の拡大などが必要である。

このような水質の悪化で、湾内のカキの養殖に通常は流れが悪く水質が悪化したおりに発生する「卵肥大症」のカキの割合が最近3年間では増加している。

広田湾

広田湾は、矢の浦から長部沖のラインの内側が水質の悪化と流速の減少の問題がある。また2023年は、9月の夏の時期に表面から水深30メートルの下層まで水温23℃が連続して続いた。

気仙川沿いの川村水産加工場、脇ノ沢の理研食品のノリ養殖場の排水がそのまま過栄養分を含んだまま流出していることがあげられる。一方で理研ビタミン子会社の理研食品はブルーカーボンに協力していると発表。利害関係のない外部のチェックを受けない会社の発表行動は欧州基準ではグリーンウォッシング（環境配慮しているようにごまかすこと）に相当しよう。

また、両替湾は流速が著しく遅いことが広田湾内の湾である特徴である。従って、カキ養殖には、物理的には筏の保持が楽であるが、一方で、流速が遅いことから水質がよどむ可能性があり、また、栄養塩のカキへの供給が阻害される。加えて夏は水深が浅いので高水温になりやすく、2023年8月には29.9℃とほぼ30℃に到達した。

古川沼は汚濁が年々進行している。川原川と小泉川からの流入河川水量もほとんどない。また流速がきわめて弱い。このままでは、水質が悪化して沼としても生態系が維持できない可能性がある。

ニッスイの子会社の弓ヶ浜水産が2023年11月から広田湾の内湾の明神崎沖と金室湾で、岩手県の試験免許に基づくサケ（ギンザケとトラウト）の養殖を開始した。これは正式な漁業権の免許制度に基づいてもしないし、海洋環境への影響評価も全くなされていない。一般社団法人生態系総合研究所は過去3年以上にわたり観音崎沖に水質と流向流速調査を勢力的に実施してきた。養殖場がカキとワカメの漁場と生産に悪影響を及ぼすのは確実であるが、どの程度かを今後モニターする。

東京湾

2022年3月に東京湾での水質・環境調査を開始して以来、2023年9月には本格的な内湾調査を実施した。その結果、水質と底質の溶存酸素（DO）と濁度（FTU）は予想以上に悪化していた。一般に東京湾は、高度経済成長後の水質汚濁防止法と大気汚染防止法の実施によってきれいになったと思込む人が多い。現実には汚濁・汚染がない湾域で進んでいた。

また、葛西臨海海洋公園とお台場海洋公園も海水浴を許可しているが、海底にはヘドロが蓄積されている。前者では海岸でも砂浜にヘドロが堆積している。早急な対策が必要である。メリーランド州と神奈川県は姉妹州の関係にあり、東京湾を有する東京都も協働して東京湾再生プロジェクトとのスタートが必要である。

東京湾に流入する河川の水質が悪化している。多摩川、隅田川、荒川、江戸川（旧江戸川・旧中川）などの水質が悪化している。

中央堤防外埋め立て地と砂町浄化センターなどを視察した。そのほかにも蔵前の地下水管なども視察したが、根本的な浄化対策が必要である。外国の例に倣い塩素化合物の使用削減と廃止も大きな課題である。

海外調査の結果

米ホワイトハウス環境クオリティー諮問委員会（CEQ）と米国チェサピーク湾NBS現場

2023年4月29日から5月10日まで、上記の米国訪問をし、ホワイトハウス環境クオリティー諮問委員会（CEQ）、スミソニアン環境研究所（SERC）、メリーランド州務長官と州天然資源省（DNR）、ハーブドグラス市長との会談のほか、NBSの現地視察を実施した。生きた海岸線と再生された水路と湿地帯造成並びにダム撤去である。メリーランド州務長官と日本の山口壮衆議院議員と鶴保庸介参議院議員と州務長官がNBSの技術協力に関する合意文書に署名した。また、メリーランド州議会議員約50名を招いた夕食会ではNBSについて州議会議員から積極的な評価とその支援が表明された。

NBSの現地視察

生きた海岸線、湿地帯造成、農業用地の流水改善と堰撤去による流水路（RSC）の回復を達成した事例約10件余りを視察した。その結果、窒素とリン酸塩などの削減により水質の改善が図られ、植物、魚類と水鳥などの生物の多様性が回復した。しかし、一部には溶存酸素量（DO）が改善されない例があったり、NBSの本来の在り方を忘れ、小石がたくさん積まれる例がみられた。

ニューヨーク州NBS訪問

その後、NBSの展開についてコロンビア大学SCAPE、ニューヨーク大学の極地研究室（地球温暖化）と河川他の訴訟権の獲得の経緯に関してハドソン川のストームキング町を訪ねた。

台湾訪問

2023年5月29日から6月3日の1週間にわたり台湾政府・研究所と民間企業を訪問した。目的は日本が台湾を併合、韓国を合併した折に日本の漁業法を両国に導入し実施しており、それ以来100年が経過したが、特に戦後と最近それぞれの3か国の漁業政策がどのように変化したかを調査研究することが目的であった。しかし入り口の議論で終わっており将来のフォローアップが必要である。日本の漁業法制度の改革が、台湾と韓国に遅れたことは明らかとなった。

オーストラリア・ニュージーランド訪問

オーストラリア政府の漁業政策、水資源環境政策、タスマニア州とNSW州政府の漁業・養殖業政策、南極研究所と豪IWC政府委員、国際機関CCAMLR（南極海洋生物保存委員会）でオキアミと海洋環境並びに鯨類との関係について意見交換し、また、完成が遅れるシドニー・フィッシュ・マーケットの現況について説明を受けた。ニュージーランドの漁業と漁業政策とITQ枠の管理システム(Fish Serve)について意見交換した。ウィリアムズ・ニュージーランド最高裁判所名誉判事から、河川と森林の訴訟権について教示を得た。シェーン・ジョーンズ海洋漁業大臣と会談した。

国内視察調査

和歌山県白良浜、新潟県大河津分水路、新潟県・福島県阿賀野川・只見川水系ダム、広島県三津口野呂川ダムと岐阜県徳山ダムと三重県長良川河口堰を視察した。これらはすべて水流水質及び生態系に関係した調査である。長良川河口堰は、水資源機構と長良川管理事務所の協力を得て、水質・環境調査を2024年度に実施する予定である。

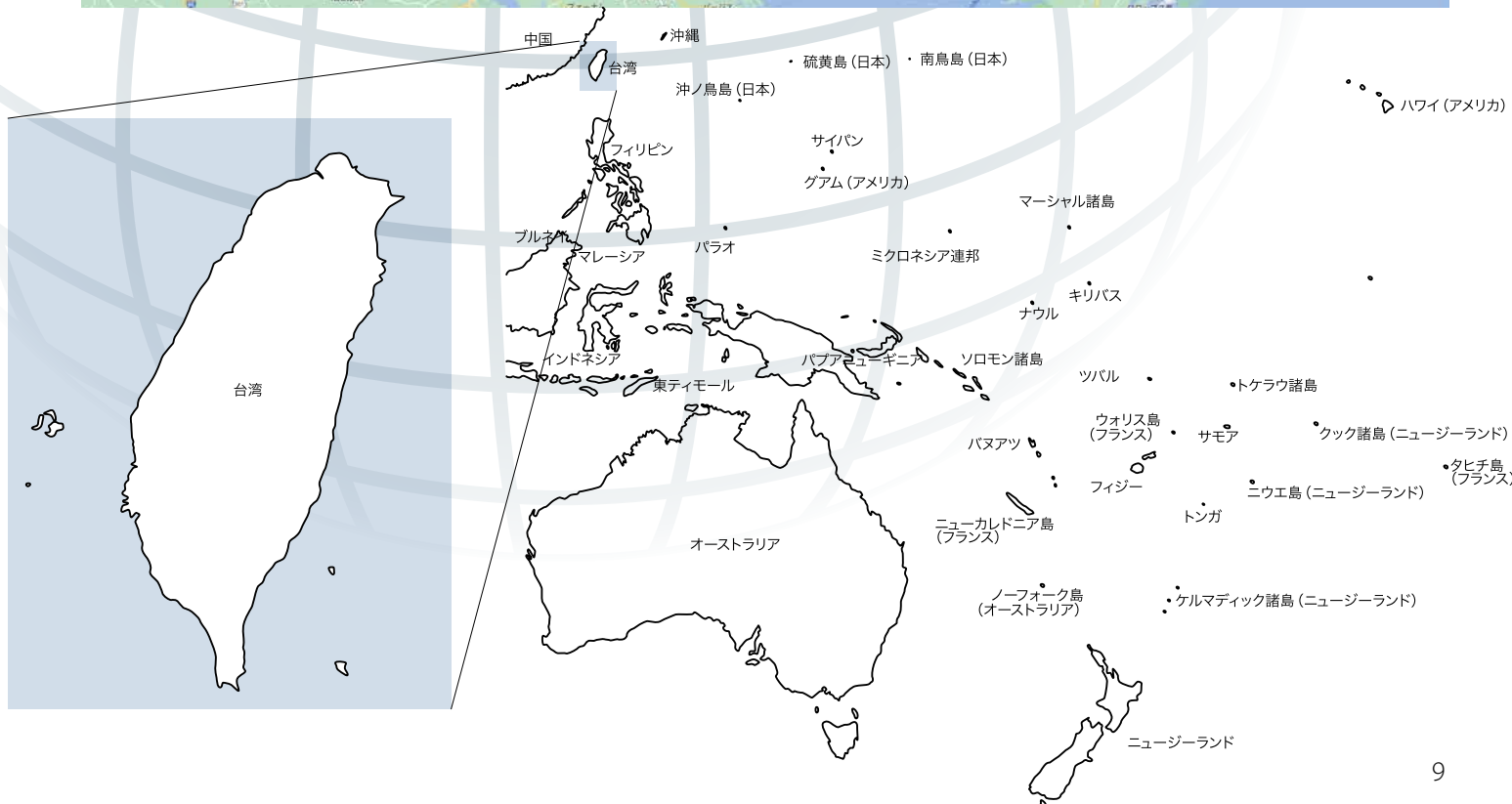
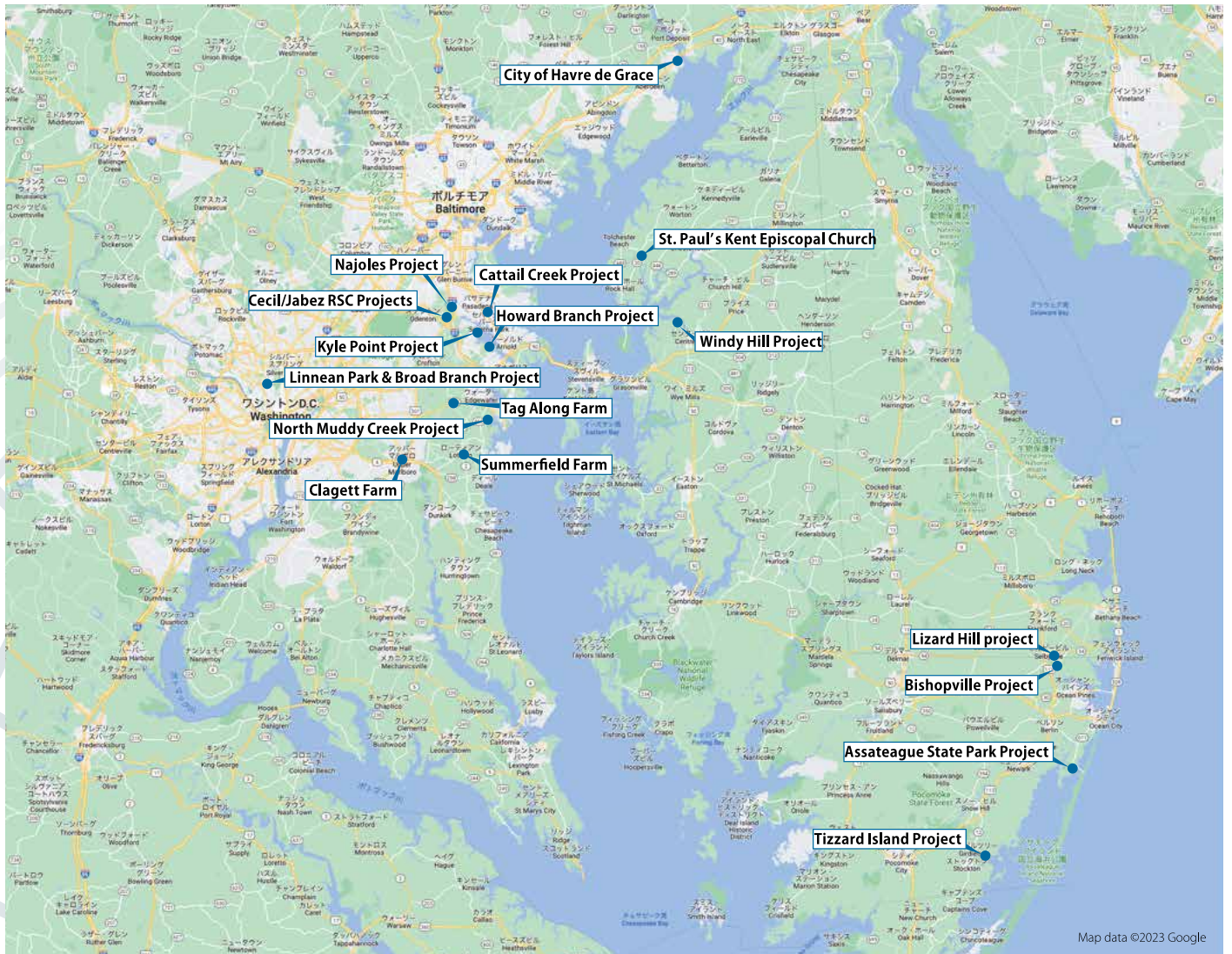
調査の実施体制

プロジェクト・リーダー	小松正之
調査リーダー	望月賢二（2021、2022と2023年度は不参加）
調査スタッフ	阿佐谷仁（2022年11月から参加） 西脇茂利（2021年度途中から参加）
岩手県現地事務所長	伊藤光男
事務サポート	中村智子
現地サポート（岩手県）	大坂信悦 大和田信哉 鈴木栄・美津子・晃夫 新沼敬司
（高知県）	（株）高知銀行 田村忍常務取締役 竹内清彦地域連携ビジネスサポート部主任業務役 山崎洋二大正支店長 百田幸生窪川支店長 青木幹人中村支店長 四万十川漁業協同組合連合会長及び 四万十川西部漁業協同組合 金谷光人組合長 四万十川東部漁業協同組合 武政賢市組合長 四万十川下流漁業協同組合 山崎明洋前組合長 山崎清実理事 四万十中央漁業協同組合 大木正行副会長 （株）明神水産 明神照男元社長 （株）佐竹ファーム 佐竹孝太専務取締役 公益社団法人トンボと自然を考える会 常務理事 杉村光俊 野村彩恵

協力機関（順不同）

1) 国内 国土交通省水管理・国土保全局長、国土交通省北陸地方整備局、新潟県立歴史博物館、電源開発(株)、東北電力(株)会津ダム管理センター阿賀野川ダム管理所、東北電力(株)会津若松支社会津ダム管理センター、東北電力(株)再生可能エネルギーカンパニー、独立行政法人水資源機構西部支社、長良川河口堰管理事務所、農林水産省事務次官、環境省事務次官、環境省自然環境局長審議官、環境省皇居外苑管理事務所、東京都下水道局、東京都環境局、NPO法人ふるさと東京を考える実行委員会、和歌山県県土整備部港湾空港局、四万十市、四万十町、(株)高知銀行と(株)四国電力、四万十川漁業協同組合連合会、四万十川下流漁業協同組合、四万十川西部漁業協同組合、四万十川東部漁業協同組合、大船渡市、一般財団法人鹿島平和研究所、鹿島建設(株)と鹿島技術研究所、東京都立大学、(株)仙台産商、(株)金田水産、東海新報社、RKC高知放送、みなと新聞社、水産経済新聞社、日刊食料新聞、水産タイムズ社
2) 海外 日本国駐米大使並びに在アメリカ合衆国日本国大使館、米国ホワイトハウス環境クオリティ諮問委員会（CEQ）、メリーランド州務長官、メリーランド州天然資源省（DNR）と環境省、アン・アーデル州、スミソニアン環境研究所（SERC）、アンダーウッド&アソシエイツ他、パテクスセント・リバーキーパー、ハドソン川・リバーキーパー、コロンビア大学SCAPEオルフ教授、ニューヨーク大学ホランド教授、チェサピーク湾計画（CBP）、豪州政府農水林業省（DAFF）、オーストラリア漁業管理局（AFMA）、豪州政府気候変動・環境・エネルギー・水資源省（DCCEEW）、在日豪州大使館、豪州IWC委員（IWC副議長）タスマニア州政府天然資源・環境省（DNRET）、マルーン・クリーク・ファーム（Mulloon Creek Farm）、南極海洋生物保存委員会（CCMLAR）、タスマニア海洋南極研究所（IMAS）、豪州政府南極研究所（AAD）、ベチューナ社（サケ養殖）、サンフォード社、マルハニチロNZ社、ジョー・ウィリアムズ NZ最高裁判所名誉判事、ケネディー元駐日ニュージーランド大使、シェーン・ジョーンズ、ニュージーランド海洋漁業大臣、シーロード社、ターリーズ・フィッシャリーズ社、シドニー・フィッシュ・マーケット社とオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）、台湾行政院農業委員会漁業署、高雄科学技術大学、台湾行政院農業委員会水産試験所、台湾海洋大学、基隆区漁会（漁業協同組合）、台北市立大学地球環境・生物資源部

海外事情調査



2023年4月29日 Kentmorr Marina, Kent Island チェサピーク湾を海上から観察

ワシントンDCのダレス空港からKent Islandの西海岸にあるKentmorr Marinaに直行しチェサピーク湾の視察をした。Kent Island（ケント島）はアナポリス南東のチェサピーク湾内に位置し橋でつながっている。チェサピーク湾の一番幅の狭いところに建設された約1kmの大橋は2本あるがそれらでは交通量をさばききれないため、3本に増やす予定とのこと。また、午前と午後でそれぞれの方向に向かう交通量が大きく変動するため、一本の橋では3車線のうち1車線の方向を変更し交通量を調整している。これは湾にかかる橋で最大のベイブリッジでも同様である。橋が建設される前はケント島側は小さな町だったが、橋ができてからは人口が4倍以上増えたとのこと。



写真1 Kentmorr Marinaでの湿地帯造成計画図

Kentmorr Marina近辺では40軒ほどの住宅があり浄化槽を使用している。また、マリーナの駐車場から流れ出るストーム水（雨水）が湾を汚染しているためその陸地側に湿地帯を造成する。これは0.8エーカー（3,237㎡）で小型である。また、マリーナの東奥は当初の予定では住宅建設を予定していた土地であるが、住宅地からの排水処理と、ストーム水の処理と生物多様性の向上のために湿地帯を活用した水路（RSC）の蛇行した流れ、湿地帯を造成する予定、でこれは5.5エーカー（22,257㎡）



写真2 Kentmorr Marina レストラン前の風景

である。また、マリーナの突端は沖合の船舶の航行などで浸食が起きるのでこれを生きた海岸線にする予定である。これは生きた海岸線としては最大級のもので、この突き出た陸地には、植物を植えて生物多様性の造成に貢献したい。これは完成するとレストラン前の浜辺を三日月型の湾に形づくる。

チェサピーク湾内視察

レクリエーション漁業用のボートで湾内を視察した。途中、小さな島（Polar Island）が見えたが、その島は土壌侵食に侵されているため、ボルチモア市の都市廃棄物のうちの固形物で埋め立てて島を形成している。底には廃棄物を、上層部には環境にやさしい土壌を敷いて、最終的にはそこに人が立ち入って、楽しむことができる公園にしたい考えである。東京湾の「海の森公園」と同様である。

湾内に停泊中の大型船舶が数多く見られたが、その理由は湾の水深が浅いため大型船舶は特定の水路を通らねばならず、順番待ちをしたり、この場所から積み荷を移し替えて、港に運搬しているとのこと。東京湾と比較して水深が浅い。船の進路計を見ると水深が18フィート（5.4メートル）前後だった。また水深の浅いところで湾の中央部に灯台があって、居住のスペースがなかったのは灯台守が住んでいたとのこと。



写真3 順番待ちの大型船舶

写真4 チェサピーク湾内
浅瀬にある灯台

チェサピーク湾のカキ収穫量は最盛期と比べて1%に激減した。その理由の一つは、漁業者による乱獲である。それによって漁獲量と資源量が大幅に減少した。また、底質に泥が堆積してカキの稚貝は柔らかいところに繁殖し生息できない。そのため、カキ殻にカキの種苗（Spat）を付着させたものを湾底に敷いてカキの生息域を造成し、カキの生産量を増やそうと努力している。また、カキの漁獲を禁止するサンクチュアリを設定し、さらにはカキ養殖を推進している。



写真5 レクリエーション漁業船から見た海軍兵学校の遠景



写真6 海軍兵学校の石積み堤防

船をアナポリス市街地に近付けると、海軍兵学校が見えたが、海面が上昇し、かつ海軍兵学校は埋立地で防災のための堤防が建設されていた。CEQ（大統領府環境諮問委員会）での海軍担当者の説明では、海岸はNBSを導入しているとの説明であったが、NBSとは正反対である。ハリケーンが来たら洪水が予想される土地でもある。また、過去のハリケーンで水害の被害があり、その結果近辺の建物の電気系統を下層階から上層階に移動している。

通常はシマスズキ（Striped Bass）のレクリエーション漁業用のチャーター漁業を経営している Jason Seman 船長に拠れば、チェサピーク湾の重要な魚種としてシマスズキがあげられる。

チャーター方式のレクリエーション漁業は、遊漁者に自分が釣りのために漁船を運行し、其処に11名程度（船の大きさによって人員は異なる）を受け入れ、一人当たりの漁獲制限の範囲内で遊漁を楽しんでもらう。遊漁漁獲は、チャーター船の所有者である自分がメリーランド州政府に報告する。

同湾は淡水が卓越しているので大西洋岸のように海洋性のクロマグロやブルーフィッシュといった釣りの対象魚種が少ないので、すべてはシマスズキの漁獲と資源状態に自分たちのチャーター・遊漁船の経営が左右される。

同船には11名が釣り客として乗船が可能であり、5月1日から15日までは40インチ以上の大型魚を一人一

日1尾漁獲可能で、それを過ぎて10月末までは18インチ以上を2尾まで漁獲できる。そして自分たちチャーターの大型船の漁業者（全チャーター船500隻のうちの300隻）は正確に漁獲量を報告しているが、小型チャーター漁船（200隻）は漁獲量を正確に報告しない。また、個人で遊漁しているレクリエーション漁業者は全く正確に報告していないのでメリーランド州政府は水揚げ地でヒアリング調査をして、その結果で推定しているが、これが正確さからは程遠い。漁業者は正確に報告する義務があり、また、販売するシマスズキのすべての魚体・鰓にタグをつける義務があり、正確といえる。問題はこのようなレクリエーション漁業のうち小型の未報告漁業者であり、この不正確さのためにレクリエーション漁業に対する、シマスズキの漁獲割当量は過小であることが問題である。レクリエーション漁業から正確なデータをメリーランド州政府は収集することが必要だ。

しかし、シマスズキのチャーター漁業者の数も年々減少してきている。自分はシマスズキの資源は横ばいであると思うが、それでも、他の産業の方が収入がいいのか後継者が不足している。しかし自分は一定の収入があり、チェサピーク湾内でのチャーター方式のレクリエーション漁業を続けようと思う。



写真7 レクリエーション漁業チャーター船の Jason Seman 船長

2023年5月2日 ホワイトハウス環境諮問委員会（CEQ）

2023年5月2日、米国訪問中の山口壯衆議院議員及び鶴保庸介参議院議員は、ホワイトハウス環境諮問委員会（CEQ）のリディア・オランダー部長ほかと、自然を活用した解決策（Nature-based Solutions：NBS）の普及に向けた意見交換を行ったところ、連邦政府機関のNBSに関する取組状況は、以下のとおり（先方：サラ・ワトリング連邦緊急事態管理庁分析官、ポール・フェリチェッリ同庁気候部長、ステファニー・サンテル環境保護庁気候担当上級アドバイザー、アレクシス・ペロシ住宅都市開発省気候担当上級アドバイザー、キム・ペン海洋大気庁沿岸管理官、ジュリー・ロザティ陸軍工兵司令部技術部長、我が方：小松正之（一社）生態系総合研究所代表理事、デニス・ウィガム スミソミアン環境研究所副所長、当館金子浩明書記官ほか同席）。



写真1 環境諮問委員会/CEQとの会合
写真2 CEQと意見交換した
ホワイトハウス別館にて 2023年5月2日
ホワイトハウス別館入口 同日

1. 環境諮問委員会（CEQ）：オランダー部長

NBSは、現政権の2つの大統領令に関係していて、1つは、2030年までに国土と水域の30%を保全することを掲げた「アメリカ・ザ・ビューティフル」と呼ばれているものと、もう1つは、NBSに関する報告書の作成を求めるものがある。この後者に基いて、自然資本会計を環境経済統計に位置づけるための報告書に加えて、昨年11月に、NBSに関するロードマップを策定した。

NBSについては、米国内における気候変動の緩和の約3分の1を自然環境の吸収によって達成することが可能であり、また、気候変動のリスク軽減策として活用できるため、気候変動対策として大きな可能性があると考え、現在、関係省庁会議を設け、NBSの取組を加速させている。関係省庁を一堂に会して意見と情報の共有を図る場の設定は、非常に有意義であり、日本にも参考になると考える。

また、現政権は、インフラと気候変動に対して連邦政府が大規模な投資を行っていくことに焦点を当てているため、各省庁でインフラ整備にNBSを組み込む取組が行われている。また、NBSの費用便益分析、NBSの許認可プロセスの効率化、人材開発等の検討も進められている。

NBSは新しい取組なのかという当方の質問に答えて、NBSは従来から取り組んできたものであり、新しいものではないが、現政権でそれをさらに加速させようとしている。また、従来は研究的な側面が強く、小規模なプロジェクトだったが、現在は大規模なものになりつつある。

NBSに対して農務省が出席していない理由はという当方の質問に答えて、農務省は、農務省の取組すべてがNBSであるという反応だった。

2. 連邦緊急事態管理庁（FEMA）：ポール・フェリチェッリ気候部長、サラ・ワトリング分析官

FEMAの使命のひとつは、災害が発生する前に地域社会を支援することであるが、NBSが洪水だけでなく気候変動によって悪化している他の災害に対してもレジリエンスをもたらすことに気づき、従来からNBSの普及に努めてきた。

FEMAでは、災害リスク緩和策への助成金をリストアップしたガイダンスを作成しており、そこに様々なNBSへの助成金を掲載している。また、助成事業を通じてNBSを促進するために、助成候補プロジェクトの審査において、NBSが含まれている案件を優遇する採点システムを採用している。

また、経済学者と協力して、生態系を維持・回復することで得られる価値を測定・計算することにも取り組んでいる。生態系サービスを如何に定量化するのかは大きな課題であるが、具体的な成果如何という当方の質問に答えて、まだ取組の途上にあり、ガイダンスの策定には更なる情報・検討が必要である。来年末までに一定の結果を出す予定である。

3. 環境保護庁（EPA）：ステファニー・サンテル気候担当上級アドバイザー

NBSは、気候危機に対処するための基本的な柱であり、NBSを活用して、地域コミュニティにおける公平性と気候変動へのレジリエンスを高めるため、障害となっていることや成功事例を各省庁で共有している。

EPAは、法定又は自主的なプログラムを通じて、他機関や民間セクターと連携してグリーンインフラの導入を支援している。特に、超党派インフラ整備法から20億ドル以上の資金を得て、NBSやその他の気候変動適応対策における生態系への投資を増やしている。農村部の景観に適したグリーンインフラの導入を意思決定するための支援ツール、NBSの費用便益分析やNBSプロジェクトの収益化に関する調査等も行っている。

4. 海軍省：スティーブ・ブロック安全保障担当上級顧問

長官は、NBSに非常に熱心に取り組んでいる。ハリケーンによって深刻な被害を受けた施設があったり、山火事の脅威で作戦が実行できないケースもある。こうしたリスクに対してNBSが解決策になることもあり、様々な施設・サイトでNBSを真剣に追求し始めている。例えば、メリーランド州アナポリスの防潮堤、カリフォルニア州やネバダ州での山火事対策などがある。

5. 住宅都市開発省（HUD）：アレクシス・ペロシ気候担当上級顧問

HUDでは、一定規模の自治体に資金を提供し、インフラ整備やコミュニティのレジリエンス強化に使用されている。地域のパートナーと協力してプロジェクトを作り上げていく中で、レジリエンス強化やNBSに関する知見の提供などを行っている。

日本とは、国土交通省や都市再生機構と2017年に協力覚書を締結し、主に高齢化に焦点を当てたプログラムを進めてきたが、現在、覚書の改定に向けて、レジリエンスやNBSにも焦点を当てる方向で議論をしている。

6. 陸軍工兵隊（USACE）：ジュリー・ロザティ技術部長

USACEは、従来からNBSに取り組んできた。沿岸・内陸水路において、船舶の航行性を確保するために航路を浚渫する場合があるが、安全かつ経済的な手法であることは元より、水生生態系の復元・保全にも配慮しつつ、浚渫土砂をNBSプロジェクトに活用している。現在、浚渫土砂の約40%をNBSや生態系回復などに利用しているが、それを2030年までに70%に引き上げたいと考えている。

また、例えば、従来の護岸と比較して、マングローブがどの程度の期間護岸機能を有するかなど、経済的な評価だけでなく、ライフサイクル性能についても調査を行い、NBSの特性を評価するような取組も進めている。

（当方から、USACEが防災対策にNBSを併用し始めたのはなぜか、職員の専門は土木工学以外も多いのかと質したところ）科学・技術面の必要性和市民・社会の要請に応じて、NBSを取り入れた。専門職は生物化学・経済を含めて多様である。

7. 海洋大気庁（NOAA）：キム・ペン沿岸管理官

沿岸域は今後、地球温暖化と海面上昇・海岸線の浸食の影響を受けて、リスクが増大する。そのリスクを認知・理解することが重要であり、そのためのデータベースの作成や地域社会への啓発が重要である。また、このようなリスクへの対応策としてNBSは有効で適切な手段であり、グリーンインフラのコスト、便益の経済的評価の情報も必要となる。

（当方から、NOAAの持続的漁業資源管理部局との連携が重要であると述べたところ）その通りである。今後

その点についても意見交換をしたい。

環境諮問委員会(CEQ)との会合では活発な意見交換が行われたため、予定時間を大幅に過ぎて会合を終了した。その後、在アメリカ合衆国日本大使公邸にて富田浩司大使主催の昼食会にお招きいただき、CEQとの会合ならびにNBS現地視察について報告した。



写真3と4：在ワシントン日本大使館大使公邸 富田浩司大使昼食会
2023年5月2日12時00分

2023年5月2日

メリーランド州政府Susan Lee州務長官他

出席者（敬称略）

Susan Lee, Secretary of State

Michael W. Lore, Esq., Deputy Secretary of State

Alexis M. Pelosi, Senior Advisor for Climate, Office of the Secretary

Joseph Gebhardt, Senior Advisor to the Secretary of State

Mary E. (Mendy) Nitsch, Director of International Affairs

Dennis Whigham, Senior Botanist, SERC

Chris Becraft, Partner, Underwood & Associates

Keith Binsted, Partner, Underwood & Associates

山口壮、衆議院議員

鶴保庸介、参議院議員

小松正之、生態系総合研究所代表理事

横山勝英、東京都立大学教授

板川暢、鹿島建設技術研究所、サステナビリティ・ソサエティラボグループ主任研究員

中村智子、生態系総合研究所アシスタント

野村恒成、在ワシントン日本大使館、公使（経済）

赤塚祐史朗、同、一等書記官

金子浩明、同、一等書記官

スーザン・リー長官はメリーランド州議会上院議員で、今年1月に長年の知己であったムーア州知事より第72代メリーランド州務長官に政治任命された。これからは国際投資、国際交流・パートナーシップを増大したいとのことで、日本からの一行をお迎えでき非常に嬉しく思うと挨拶があった。その後、州政府側スタッフの自己紹介があり、マイケル・ロア副長官はリー長官から政治任命された。州務長官シニア・アドバイザーのジェセフ・ゲブハートは弁護士で、高校・大学時代に東アジアの歴史を学んだため、メリーランド州と日本との関係強化を嬉しく思うと述べた。国際交流ディレクターのメンディ・ニッチは25年前に横浜に住んだことがあり、その後、何回か訪日し、横浜とメリーランド州が姉妹州（県）関係にあるため昨年も訪日したと自己紹介した。

（注）ロア副長官と小松は5月1日のNBS現場；Howard branchで初対面であったが、2日のリー長官と山口議員と鶴保議員のNBSに関する合意文書の作成と署名について、非公式に意見交換を持ち、その有用性を確認した。その後合意文書原案を作成し、これをロア副長官に送付しつつ、山口議員と鶴保議員の事前了解を得た。

小松より、自分は津波で被害を受けた陸前高田の出身で、津波のあとグレー・プロジェクトで防潮堤が建設され湿地帯や砂州が影響を受けたためNBSを適用できないかとSERCとアンダーウッド社に来日を要請した。被災地でNBSを実施できればと述べたあと、日本側出席者を紹介した。鶴保議員は沿岸域のある和歌山県選挙区で特に国土交通省関連の仕事が多いがNBSは比較的新しい分野である。山口議員は、日本ではNBSは新しい概念で、すでに今回の訪米で多くの米メリーランド州内プロジェクト現場を見て多くを学んでいる。環境は皆が協力すべき分野と思う。今日の会合が新たなスタートになることを願う。山口議員は昨年8月まで環境大臣を務

めていたが、今回は横山先生、板川氏のような専門家も一緒に来られてよかったと述べたところ、リー長官より「一行はドリーム・チーム」で歓迎すると応じた。

このあと、デニス・ウィガム氏よりこれまでの経緯が説明された。すなわち、小松氏より日本での東北被災地復興工事はコンクリートのインフラ整備中心のグレープロジェクトであるとの懸念が表明され、その後、アンダーウッド社スタッフと2回にわたり訪日し、実際に被災地の復興現場を訪問した。そこで自分とアンダーウッド社としては沿岸線の石；Riprapとコンクリートで固められたものをソフト化；すなわちNBSを導入できるのではとの考えを持つに至った。また、小松氏のアレンジで中央政府、県と市役所と市民関係者など多くの会合を持ち日本でのNBSの導入の必要性を繰り返し説明した。しかし、これまでの日本側の理解は、間接情報に基づいてのものであった。ところが、昨年11月末から小松氏がメリーランド州を訪問し、NBSプロジェクトの現場を直接視察したことが大きくこれまでNBSの理解で異なった。現場を見て確信した小松氏は日本に帰国後今回の山口・鶴保先生の政治家と3名の科学者からなる特徴ある代表団の結成を決めた。我々はこの協力関係をこれからも継続したい。特にNBSプロジェクト実施後のモニタリングが足りないため、スミソニアン環境研究所はモニタリングで協力したい。NBSプロジェクトを実施したあと、水質や植生が改善されたりして大きな便益が見られる。スミソニアン環境研究所の敷地内でのNBSプロジェクト現場でもその実施前も含めて50年間もモニタリングを実施しており、モニタリングの結果をシェアしたい。昨年、日本でNBSに関する米国での研究成果の適用と技術移転と情報共有の専門家、行政官と一般市民まで対象とした幅広い階層を対象としたワークショップを開催するための米商務省の助成金申請書を在日米国大使館に提出した。これはGreen Growth Cooperationを目的とした日米協力案件で、NBSに関するワークショップが開催できるようになった場合、メリーランド州政府にも関わっていただければ有り難いと述べた。

横山教授は環境・水理学が専門で漁村被災地の高台移転と干潟の再生に関わっていたが、当時はNBSについて知らなかったのが今回の訪問は大変に有意義であると述べた。板川研究員は、鹿島建設はコンクリートのインフラ建設の会社であるが、自分の専攻はランドスケープ生態学と生態系修復であり今回の訪問でNBSのプロジェクト現場を視察し、米国からNBSについて学び、大変役に立っていると述べた。日本大使館からの野村経済担当公使は明日は日本大使館で招待イベントがあり、メリーランド州との関係を強化していきたい、赤塚

書記官は漁業の専門家、金子書記官は環境の専門家であると3名の自己紹介があったあと、山口議員よりワシントンDCから大使館員が3名もこの会合に参加したということは、我々一行の訪問を如何に重要視しているかを示していることを強調したいと述べた。リー長官は、これは将来のパートナーシップを強化する上での第一歩であり、これからも対話を継続したい、そうすることでお互いに利益になる、具体的にどのような協力が可能かをご教示願いたいと応じた。

ウィガム博士より、前回日本を訪問した際、メリーランド州政府天然資源省（DNR）の支援を受けたことを述べたところ、リー長官よりサポートしたいとの言葉があった。具体的には、今年10月11~13日に横浜でバイオ・ジャパンが開催され、州政府商務省と国際部が代表団を派遣する。それにNBSに関する代表団を追加することもできる。その際は、半日はバイオ・ジャパンにあって、残りは神奈川県と大学関係の研究所、政府関係機関やその他関係機関を訪問する。メリーランド州と神奈川県は姉妹州（県）関係にあるが、それ以外の地域にも行きたいと思うので訪問先について助言をいただければ有り難い、それに応じて対応したいと述べた。

ウィガム博士とキース・ビンステッドは、陸前高田市のNBSについては既に設計図面（レンダリング）が出来上がっており、付近の大船渡市とともに訪問することも良く、また、東京湾でのNBS対応も候補である。日本政府は陸前高田市でのNBSに資金を提供するのかとの質問に対し、山口議員より小松氏は自分と鶴保議員が、政府が将来予算・資金を確保すること期待している。そのラインで努力することが自分たちの役割である。しかしながら、日本では市民を含めNBSの理解がいずれの段階でも不足するのでNBSについて教育が大切である。その意味では、米国の場合では、アンダーウッド社のキース・ビンステッドとクリス・ビクラフトが大きな役割を果たしている。クリス・ビクラフトは、アンダーウッド社は政策には直接関わっていないが、日本を含め各地でNBSについて講演し、聴衆は興味を示している。とにかくリー長官とご一行には是非NBSプロジェクトの候補地となる日本の現場を訪問して欲しい、見れば日本のNBSが浸透しない状況と原因が理解できる。百聞は一見にしかずである。

リー長官より日本側の予算獲得の努力をメリーランド州政府としてサポートしたい、どうすれば最良の形で、予算財政面での仕組みづくりをサポートできるか考えると述べた。資金の提供方法が複雑であり、NBSの管轄は天然資源省、商務省および農務省にまたがっており、どの省が事業の資金調達を主導するかはケース・バイ・ケースで、さらには郡と市からも提供されると説明した。小松より、ロア副長官と相談して協力関係のスターティング・ポイントとなる協力合意文書を作成した。これは情報交換や技術協力、メリーランド州から来日の際はNBS

に関する対面の会合を開催するといったシンプルな内容で、訪問場所は姉妹州関係にある神奈川県でも良いし、東京都あるいは自分の故郷の陸前高田市でもよい。この協力合意文書に関しては2人の国会議員にも事前に相談し、日本側では合意済である。ただ、2点依頼事項がある。まず、ムーア州知事がNBSの重要性と日本からのNBS代表団のメリーランド訪問を歓迎するような文言を入れて欲しい。さらに、SERCとアンダーウッド社は本合意に有為の貢献を果たし、双方ともメリーランド州内にあるので2者の名称を協力合意文書に入れて欲しいと依頼した。リー長官は、その依頼に対してよい考えであり“Let's do it.”とすぐに応じた。事務当局は知事室に相談するが、何も問題がないだろう。本日の夕刻の州議員などのパーティーにリー長官の署名をもらって持参すると述べた。

ウィガム博士は、京都大学と他の環境保全活動に関わったことがあり、京都大学の川野教授の取組が大変に湿地の保護に効果があった。それはドイツ、英国、米国などから専門家を招聘しシンポジウムを開催し、其処に日本のプレスを呼んだので、広く報道され非常に効果があったが、このような国際ワークショップを開催しプレスの報道を促す取り組みが効果があると思うと述べた。クリス・ビクラフトより、地元の水質改善や小川修復プロジェクトのNBS技術はメリーランド州で考えられたもので、メリーランド州政府と地方自治体が世界に発信できるように国際的リーダーシップをこの分野でも取る継続努力をすることが大切と発言した。それに対して、小松より合意文書はシンプルな文言に徹するべきとの発言があった。ロア副長官は、これに関してフォローアップして何ができるか考えると述べた。リー長官より、ムーア州知事は、経済開発、貿易、投資、環境に優しいビジネス慣行、気候変動対策などに強い関心を持っている。また、この機会にNBSも国際協力の意味を持つとすれば、州環境省、州天然資源省と農業省などを束ねる必要があり、益々、州務長官の役割であると思うと述べた。



写真1 会合終了後全員で記念写真。前列右から3人目がスーザン・リー州務長官、その後ろがマイケル・ロア州務副長官。2023年5月2日

添付資料

リー州務長官と山口壮議員、鶴保庸介議員の
協力合意文書
合意文書の和訳



(仮訳)

メリーランド州務長官と山口壮衆議院議員、鶴保庸介
参議院議員による
自然共生型環境対策（NBS）に関する協力合意

2023年5月2日

山口壮衆議院議員と鶴保庸介参議院議員が率いる日本代表団は、5月2日メリーランド州スーザン・リー州務長官と会談し、自然を利用した環境対策(NBS)について幅広く、実り多い意見交換を行った。一同は、NBSの導入が進んでいるメリーランド州と、NBSの導入がほとんどない日本でのNBSの状況を話し合った。また、技術協力、資金調達、評価、モニタリングについても議論した。さらに、両者は、技術や資金調達の仕組みに関する専門家との情報交換を通じて、それぞれの管轄区域においてNBSを促進するために協力すること、また、適切な場合にメリーランド州と日本との間で将来会合を開催することの重要性を認識した。ムーア州知事政権は、メリーランド州を拠点として培われ、急速に成熟しつつあるNBSの国際的な連携強化を目指している。

スーザン・C・リー メリーランド州、州務長官
山口壮、衆議院議員
鶴保庸介、参議院議員

日本からのその他参加者
小松正之、一般社団法人生態系総合研究所、代表理事
横山勝英、東京都立大学教授
松政正俊、岩手医科大学教授
板川暢、鹿島建設株式会社技術研究所、主任研究員

メリーランド州からのその他参加者
Dr. Dennis Whigham, Principal Investigator for SERC
Keith Underwood and Keith Binsted, Underwood & Associates

2023年5月2日 18時 メリーランド州50名の上下両
院議員との会食と意見交換

2023年5月2日、スーザン・リー州務長官との会合ならびに州政府関係者との意見交換のあと、アンダーウッド社主催の夕食会に出席した。夕食会にはメリーランド州の上下両院議員他約50名が参加し、NbSに関して活発な意見交換が行われた。

メリーランド州上下両院議員、州政府天然資源省
(DNR) 関係者他を含む夕食会の約50名の出席者リスト

Chris Becraft	CEO	Underwood & Associates, Inc.	
Keith Pivonski	CFO	Underwood & Associates, Inc.	
Keith Binsted	COO	Underwood & Associates, Inc.	
Michael Becraft	Survey Tech	Underwood & Associates, Inc.	
Michael Mason	Principal	Providence Strategies, LLC.	
Rory Murray	Principal	Providence Strategies, LLC.	
Dr. Amy Hruska	Research Scientist	Underwood & Associates, Inc.	
Allison Sanderson	Wife of KB		
Lisa Rodvien	Member	Anne Arundel County Council	
Allison Pickard	Vice-Chair	Anne Arundel County Council	
Julie Hummer	Member	Anne Arundel County Council	
Pete Smith	Chairman	Anne Arundel County Council	
Dana Jones	Delegate	Appropriations	Anne Arundel County Delegation
Kristen Fleming	Director	Chesapeake and Coastal Policy Division - DNR	
Ben Brooks	Senator	Energy, Education and the Environment	
Brian Feldman	Senator	Energy, Education and the Environment	Chairman
Karen Lewis Young	Senator	Energy, Education and the Environment	
Katie Fry-Hester	Senator	Energy, Education and the Environment	

Nick Allen	Delegate	Environment and Transportation	Member - Natural Resources, Agriculture & Open Space Subcommittee
Regina T. Boyce	Delegate	Environment and Transportation	Chair - Natural Resources, Agriculture & Open Space subcommittee

冒頭、小松から、今回の訪問の目的と内容について説明した。「日本は、2011年3月に東日本大震災を経験して多大の被害を受けたが、さらに大きな問題は震災後の復興事業である。東日本の沿岸域に巨大な防潮堤が完成し、湿地帯、砂州や海性植物が繁殖する場所を多く喪失した。いつ来るか不明な津波に対する防災の工事が目的で、日常生活、漁業生産と景観が失われた。すなわち、工事はすべてグレープロジェクトのコンクリート工事である。これでは将来の世代は、海から得られる生活の糧や安らぎを失い、環境も劣化するので私達はメリーランド州にNBSを学習に来た。メリーランド州からNBSに関する技術制度、教育及び科学を学んで、NBSが全く導入されていない日本に持ち込みたい。ご指導とご協力をお願いしたい」と述べた。

これに対して、フェルドマン (Feldman) メリーランド州上院エネルギー・教育・環境委員長長の挨拶があった。挨拶の内容は以下の通り。

「メリーランド州には米国最大の河口域があり、私たちは何十年もかけてこの貴重な資源をいかに大切にすることを研究してきました。私たちのホリスティックな生態系回復の哲学を日本と共有し、日本の専門家から学ぶことができるのは素晴らしいことです。

この地域の景観は、私たちの土地利用によって長い年月をかけて大きく変化してきたため、環境の再生・修復によって抜本的に変えていかなければなりません。州政府は、雨水管理、住民の水辺へのアクセス、動植物生息地の造成、洪水防止などを組み込んだ、相互に有益なプロジェクトに投資し、州や地域の資源を最も費用対効果の高い形で活用しなければなりません。税金を使用するときは、経済的、環境的、社会的な目標を等しく満たさなければなりません。

人口の増加や気候変動による悪影響に対応するためには、計画、開発、農業、産業、環境修復などにおいて、環境を再生するという考え方を取り入れることが必要です。」



写真2 訪問の目的を説明する小松正之代表理事
2023年5月2日

2023年5月3日 Havre de Grace、Living Shoreline ProjectとRegenerative Stream Channel (RSC : 湿地・水流の再生)

1. プロジェクト実施に至る概要

Havre de Grace市は工業都市として発展した。そのために、都市の沿岸域が工場地帯の積出港として使用された。しかし、工業の衰退とともにチェサピーク湾に面する工場地帯の敷地も放置された。この湾岸線は、Riprap（リップラップ・捨て石）ないしBulkhead（直立護岸）で固められて、沿岸域には動植物も生息しなかった。また、陸上から汚染水とストーム水もそのままパイプを通して湾内に流し込むので、バクテリアや微小生物による分解と浄化作用が働かず、汚染水のままで流れ込んでいた。市の担当者も数年前からこのままでは良くないので、湾岸線の改善と汚染水対策の必要性を強く考えていたところUnderwood社を知り、州、郡などの資金と市の資金も組み合わせて、Living Shoreline造成とストーム水の湿地帯を水を経由させる工法によって水質を改善する対策を手掛けることを計画した。

2022年8月に工事の約3分の2は終了したが、残りの3分の1は今後工事を行ない、新たに申請して追加工事として実施する予定である（2023年5月3日現在）。



写真1 NBS導入前の直立護岸
2023年5月3日

写真2 NBS導入後の活きた海岸線
2022年12月

Bill Martin市長は、はじめは自分も1,600万ドルの予算規模の地方都市で総工費が1,000万ドルのNBS事業ができるのかが不安であったが、部下とUnderwood社からの説明に納得した。そこで小規模なプロジェクトからモデル事業として開始し、それを市民に説明した。それによって市民の理解も得られて、大型のLiving Shore Lineを造成することとした。この地は1812年第2次米英独立戦争時に、英国の侵入を受けたが最後の一人の市民が英軍に発砲して戦い最終的には米国の勝利につながった。一人でもやりきることが成功につながると語った。

2. 生きた海岸線と湿地流水路（RSC）

浸食を防ぐために設置されたBulk Head（垂直護岸）とRiprap（捨て石）とコンクリートの堤防を撤去し、小石、自然堰と倒木で突端・岬と三角形の土地（Head Land）を造成し、また生きた海岸線に砂を入れた。その後、砂の蓄積が起こる。また、従前は地下の排水管を経由し直接排出していた都市下水と汚染された雨水をRSC（生きた流水路；Regenerative Stream Channel）を通過させることにより浄化後チェサピーク湾に流入させる。このことで汚染物質を除去する。



写真3 設置された岬と干潟の一部
2023年5月3日

活きた砂浜に植物を植生中で、鹿の食害防止のために緑色の柵で囲っている。



写真4 遊歩道をこの上に造り、市民の散歩道となっている
2023年5月3日

かつては直接サスケハナ川の河口のチェサピーク湾に未処理のまま直接流していた雨水と処理が不十分な都市下水をRSCを通過させることにより堆積物、過剰な栄養分、有害物質を減らすことでチェサピーク湾への栄養塩と土砂の負担を軽減し生息域の回復と強化を実現した。



写真5 従前の状況（土砂や有害物質等が直接川に流入している）
提供：アンダーウッド・アンド・アソシエイツ社

この場所も現在はきれいな沿岸を望める遊歩道になって、市民の憩いの場所になっている

RSC（生きた流水路/Regenerative Stream Channel）：湿地帯と流水路群を通過する中で汚染された雨水と都市下水中の土砂や余分な栄養塩、有害物質は土壤に吸収されていく。



写真6 RSCの例 2023年5月3日



写真7 Havre de Graceビル・マーチン市長（中央）
山口壮議員（右）と鶴保庸介議員（左）
Havre de Grace市議会議場にて 2023年5月3日



写真8 サスケハナ川とチェサピーク湾を背景にRSCの前での代表団
2023年5月3日

2023年5月4日 Belvoir Farm (RSC : 湿地帯造成)

Belvoir Farm Pond Stream and Wetland Complex 1224 Francis Scott, Key Ln Crownsville MD 21013

このプロジェクト工事は2022年10月5日に開始し、完成して約6か月である。かつては貯水池があって、そこにストーム・ウォーター(*)を貯めた。ここに一日に100台のダンプカーが地元と他所の砂を運び込み、ウッド・チップ(木材チップ)と枯れ木を持ってきた。ストーム・ウォーターを管理する堰き止があった。1970年に法律が成立、未処理水を流すことが禁止された。ここから水が流れて、この堰き止め池から更に下流にパイプで未処理水を流したが流し溝ができた。この老朽化したパイプが壊れそうになった。このパイプを排除しこれをRSC (Regenerative Stream Conveyance) としてリップル(小さな早瀬)を造った。パイプもなくなりゆっくり流れる。ここでは100年に一度の大雨に対しても耐える設計にした。魚、両生類なども住むようになった。

伝統的なコンクリートやパイプでは大雨時には池から水があふれ出て、パイプも壊れる。これは、誰にとっても利益にならず、RSCの新方式により全ての人が利益を享受することになる。

*ストーム・ウォーター：雨とともに運ばれる物質が加わった雨水。
米国の水管理行政で使われる言葉。



写真1 リバーキーパーのSara持参の立て看板
2023年5月4日

Severn RiverkeeperのSara Caldesと地元コミュニティ世話役の案内で現地視察。Saraによるとリバーキーパーになるにはライセンスが必要で、資格が審査されるとのこと。例えば、河川水質などのモニタリングやサンプリングができるか、違反を検出できるかなどの能力をチェックされる。Belvoir Farmにある川は小さな農家の敷地で、ストーム・ウォーターの未処理が問題となったが、近くに排水処理施設がない。自分たちの目標はチェサピーク湾の水質の改善をすること。ところが、1980年代から90年代にかけて、都市化や住宅建設などによ

りアスファルト面が増え、汚染されたストーム・ウォーターが土壤に染み込まずBelvoir Farm池にそのまま流れ込みそこから更にパイプでそのままSevern川に汚染水を流し込んでいた。



写真2 溜池、ここから緩やかに
水が流れ出る
2023年5月4日

写真3 RSC工法により
小川に段差を造成し、水を土壤に
浸透させる 2023年5月4日

郡がStormwater fee(地元住民はレイン・タックス/雨水税と呼ぶ)を徴収し、その収入とその他資金源と合わせてNBSプロジェクトに資金が提供される。問題は規制当局によるプロジェクトの審査が終了し、事業実施の着手まで数年間かかったことである。NPOがプロジェクトを郡に提案し、郡が地元コミュニティの協力を得て、その結果プロジェクトが実施されたが、資金調達、設計、実施にいたるまでかなり時間がかかった。

汚い汚染水をそのまま河川と湾に流してしまう環境の破壊につながる行為はやめなければならない。そのために必要な役人や住民の教育をSara達リバーキーパーが行っている。

ここは2022年10月に工事を開始して4週間で工事が終了。許可官庁からの許可が得られるまで15年を要したこともある。許可する官庁の担当者が、許可内容を承知していない。許可後でも工事の監督省が異なるので、監督に来た担当者から工事の一時中断の命令が下ることがある。そのたびに彼らは、懇切丁寧に、監督の役人に教えるとのことである。監督の役人らは、自分たちの工法が新しいのでその内容を知らない。役人らに一から説明するのに15年を要した。役人のマインドを変えるのにそれだけかかった。

これらの場所は個人が所有している場所であって、役人は、個人所有のコミュニティの事業に対して、州や郡の税金を投入する必要があるのかとの疑問を常に提起する。それでも郡はまだましで、州より物分かりが良い。

これに対してリバーキーパーや地元住民は、どこからの水と沈殿土砂であろうとそれが最終的に、適切に処理されなければ、公共の水域であるチェサピーク湾に流れ込むと説明する。湾の水質と環境を考えた場合、この改善に税金投入は当然に必要であると説得した。

連邦政府からは環境保護庁（EPA）の全国魚類・野生生物基金 (National Fish and Wildlife Fund) から 75 万ドルの資金を得た。米国では連邦政府が資金を提供した場合、事業実施体が他の財源からの資金を充てて 1:1 の割合で同額の資金を調達しなければならない。メリーランド州政府天然資源省（DNR）から工事費 250 万ドルを得た。また土地購入に 100 万ドルかかった。

地元コミュニティがリバーキーパーに代替案を聞きに来た。このプロジェクトは 2022 年 11 月に完了し、今はカエル（オタマジャクシや成体）、アオサギが見られる。倒木はそのまま意識しておいたままにしている。倒木から栄養が提供され、底生生物、魚類、昆虫などの生息域になるし、水の流れを緩める役割がある。倒木は見栄えが悪いがこれを "Nature's Beautiful Mess" (自然がもたらす雑然美) と呼ぶ。また、修復場所にメリーランド州固有の水性植物を植えた。脇に大きな岩があるが、これは小さな岩が大雨で流された場合の代替として置いている。

このプロジェクトは DNR、アン・アルンデル郡、全国魚類・野生生物基金、チェサピーク湾信託、ベルボア・ファーム・コミュニティ、サバーン・リバーキーパー・プログラム、アンダーウッド社、ベルボア・ファーム住宅所有者協会が関わった。

2023年5月4日 Cattail Creek (RSC : 湿地帯造成)

Cattail Creek

Cattail Creek のRSC (Regenerative Stream Conveyance) は、道路の上流にある池の大きさに比してパイプを通じて流れ出る汚染水の量が多く、その後のRSCの長さや幅が小さく、処理能力が過小であるとの意見があった。ところが、予算不足で結局はマリナにほとんど手がつかず、前面のデッキでNBS対策が終わってしまった。今後マリナにも手を付ける予定であるが、沖に面して右岸のBulkhead (垂直護岸) もいまだに撤去できない課題がある。従って、窒素 (N) とリン (P) と沈殿・堆積物 (Sediment) を十分に消化しきれていない。道路の下をくぐったパイプから新しく造成された船着き場手前のLiving shoreline (活きた海岸線) もとても小さい。ここまでRSCは200～300メートルの短い距離であった。やはり、自然力を活用して汚染水と過剰栄養水を消化するにしても、それに見合う土壌細菌やバクテリア並びに土壌内の微小生物が繁殖し、生息する絶対量の最小単位の計画と予算の確保と工事実施に関して住民の参加と協力が必要である。



写真1 活きた海岸線の説明看板
2023年5月4日

セットポットとリップル (堰)、池が3箇所から構成され、2019年に完成した。許可取得、コミュニティー説得に時間がかかった。個人が30万ドル、州政府が130～140万ドル支出。全長700フィート、リップルを通る魚道と道路の上流の湿地帯からのストーム・ウォーターを流す暗渠があった。今はリップルにはビーバーも来て、ビーバーダムを造っている。駐車場からマリナに降りる箇所に垂直護岸を撤去しLiving shorelineを造成した。後背地は小型のRSCとした。水質モニタリングでPh、溶存酸素などを地元世話役のボブが退職後にボランティアとして4箇所モニタリングしている。モニタリングは天候に関係なく2週間に一回実施している。季節によって結果が大きく異なる。特

に、夏と冬は大きく異なる。夏は溶存酸素が3.5mg / ℓだがドックの底はゼロになる。表面でも1～2mg / ℓしかない。ところが12月には5～6mg / ℓになる。小松は良好な水質には8～10mg / ℓは必要と伝える。上流で今頃は4mg / ℓ、夏は1mg / ℓになる。ボブに対してどのような計測をしているのか、水深は、着底しているのかを聞いた。ボブにデータを送ってくれるように頼んだ。今はイエローパーチ (アメリカやカナダに生息する淡水魚) の卵が見つかった。また、小魚、ソフトシェル・クラブ (ワタリガニ科の大型のカニ) が見られる。氾濫原の湿地帯が出来たことによって常時水があり、そのために木が枯れていて、それに文句を言う住民がいた。ミズフクロウなどが戻ってきた。枯れ木は栄養分になることを説明し住民を教育している。水に適した自然植生が戻る、枯れる植物は栄養源で、えさ生物と野生動植物が戻ると説明している。地域の協会では地域住民を集めて植樹活動をしている。ボルチモアでは見られないBaltimore Oriole (ボルチモア・ムクドリモドキ) という黄・黒・白色の美しい鳥もやってくる。これは泣き声で判断している。このコミュニティができて都市化したのは1968年で、ストーム・ウォーターや都市下水の問題が生じたが何も管理をしてこなかった。アトランティック・ホワイット・シダー (ヒノキの一種) を植樹した。ブラック・ウィローが見られるがこれは外来種で、減らすべき。



写真2 コンクリート駐車場の一部を活きた海岸線に造成し
ボードウォークを設置
2023年5月4日

写真3 Cattail Creekにある
垂直護岸の土地
2023年5月4日

2023年5月4日 Underwood社（NBSの設計・施工会社）

Underwood社でランチ

Underwood社の社員と一緒に庭でランチ。鶏がウロウロ歩いていて面白い光景。スミソニアン環境研究所（SERC）のデニスによると、この地域でビジネスをするには農業をしなければならず、そのために鶏を飼ったり、苗を作ったりしているとのこと。3年位前にUnderwood社が個人の住宅を購入し、それをオフィスとして使用している。これまでの担当者のHeatherがいないので彼女について尋ねたところ、彼女はテキサスに引っ越しテキサスからリモートで仕事しているとのこと。



写真1 元農家だった
Underwood社の社屋
2023年5月4日

写真2 Underwood社
スタッフと庭でランチ
2023年5月4日



ジョシュアはエンジニアリングと許可申請を担当している。大学では地理学を専攻し、沿岸の設計をしたり、自然河道造成の際には小石や岩のサイズを設計している。グレンは許可申請担当。エリーは5年前から設計ほか苗・水性植物の育成・栽培を担当していて、オフィスの下方にある苗床を案内してくれた。

元々これらのメリーランド州固有植物種の種苗の収集と育成をKeith Underwoodが、減少し希少化する植物種の復活に力を入れてきたことによる。NBSの事業と固有種の再生・再植生はセットで行うべきとの考えに基づいて開始された。従って機会あるごとにKeith Underwoodは種苗の採集を行ってきた。そしてその育種の場所として、現土地を当てたとのことである。



写真3 食虫植物を栽培
2023年5月4日

写真4 Underwood社の植物育成場
2023年5月4日

エリーによると、メリーランド州の固有種が復活して根付くようにプロジェクト現場に自分たちが育てた自生植物を植えているとのこと。苗木業者が販売していないものもあるし、自分たちで種を取って最初から植えたほうが経済的で、かつNBSの地域で植物を再生できるとのこと。スパゲナモスという苔を種から育てているし、食虫植物（ピッチャー・プラント）やプランクトンを食べる水中植物を育てている。また、ランも種から育てている。秋になると近所の住宅で大量の枯れ葉、枯れ枝などが処分されるが、エリーはそれを集めて工事現場の資材として再利用している。彼女は大学で造園（ランドスケープデザイン）を専攻。ジェームズは20年以上この仕事にかかわってきたとのこと。ジェームズによると、社員は設計だけでなく、地理学、地質学、生態学や植物学と物理・水利計算や様々な分野の専門知識を有していて、ただ単に工事をするのではなく、工事の後のモニターと修復にも力点を置く。川の水量と水の流れにより石や岩がその大小や設置場所により影響を受けて動くかどうか、小石が流されて動いてしまったあとの対応と生態系の再生にまで気を配っている。自生の樹種アトランティック・ホワイト・シダーは種から育てているが、苗が3センチくらいに育つまでに2～3年を要し、たった数センチにしかならない。その後の成長は速い。すなわち最初の段階が非常に難しい。



写真5 アトランティック・ホワイトシダーの苗
種から植えて、この段階に育てるのが難しい
2023年5月4日

2023年5月4日

Jabez Branch（ストーム水への対応）

Jabez Branch 訪問

Underwood社が新たにストーム水処理のために自ら購入した土地 (Jabez Branch) を視察した。広大な土地で、現在は資材置場になっていて岩や砂、木くずなどが積み上げられていた。将来この広大な土地は高速道路から排出されるストーム水を処理・浄化するRSCを導入する目的でKeith Underwood氏が購入したものである。RSCを導入し生態系を回復するとともに、ここで苗木を生産する予定とのこと。



写真1 NBS資材が置かれた広大な敷地
2023年5月4日

この場所ではパイプから流れ出したストーム水が水流経路を深く掘り下げて、土砂をクリークとチェサピーク湾に流し込み、湾の水質悪化の原因となる典型的な問題個所であった。この問題を認識・観察することが可能で、かつRSC/NBSプロジェクト実施前の状態を説明するために最適な場所として案内された。最初のストーム水の発出地点のHead Waterに近い場所は幅1m深さ50cmくらいの河道が下流に進むにつれて川岸が水流により深く削り取られ幅が2m以上になり深さが3m以上にもなっていた。深く削り取られた地帯のことを“head cut”と呼ぶ。2017年から2020年に至る調査をした結果、3年間でhead cutが100フィート上流に移動し、土壌侵食が増えた。地層を見て分かるが、赤土色のところと黒い色のところがある。もっとも深い地層は1600年代に入植者がやってきて木を伐採し農業を始めたころのもの。1800～1900年代まではある程度安定していたが、開発によりコンクリートやアスファルトで覆われた地表が増え、降水のあと地表面を一気に水が早く流れるようになった。その結果、泥土が大量にチェサピーク湾に流出するようになった。そのため、Underwood社が行っている工事は深く切り込まれた水流の溝に木材チップや小石と土砂を入れて小川の底の水位を上げて水が氾濫原に拡散するようにした。周辺はSkank cabbage（ア

メリカ・ミズバショウ）というニンニクのような臭いがする自生の植物で覆われていた。この植物は氾濫原の造成により水嵩が増すといずれは消滅する。2023年7月に工事予定。2014年にはすでに設計段階に入っていたが、許可取得に時間がかかった。小川の全長は1.16マイルでRSCにする予定の長さは2,256フィート。自然の材料のみを使い、1.75エーカーの湿地帯と氾濫原を造成する予定。



写真2 流水で深く
えぐり取られた川岸
“head cut”
2023年5月4日

ここにストーム水を流し込んでいる周辺の土地の15.9%がコンクリートやアスファルトで覆われた状態とのこと。30エーカーはUnderwood社所有の土地だが、残りは州政府が所有している。このプロジェクトに関しては、Underwood社所有の土地に関しては工事ができるが、下流部は州政府所有でしかもメリーランド州天然資源省（DNR）内で意見が分かれていて、イエローパーチなどの生息環境にとって環境の変化が悪影響を及ぼすのではと中層部職員の一部が工事に反対している。

2023年5月4日 Najores（RSC：湿地帯造成）

Najores 視察

Najoresでは、行政と設計会社との間で事業実施・完了後の最終形態を巡って係争中である。Underwood社以外の他社が設計したため、Underwood社はしぶしぶ他社の設計通りに施工したとのことで、特に道路に向かってすぐ右の直下に大型の小石が敷き詰められていて、これではRSCとは程遠い。これをRSCに再工事して修正する必要がある。しかも、道路の反対側のパイプ工事に関して係争中である。郡は再施工して欲しいと訴えている。この土地は郡の所有で、2023年3月に工事が終わったばかりで、かつ道路を超えた反対側はまだ工事が始まっていない。

道路側から少し下流に向かうとRSCがよく分かり自然な状態になっていて、そこはUnderwood社も満足している。他社の設計とUnderwood社の設計の違いがよく分かる。



写真1・2・3 RSCによりステップ・プールを造成した小川
ここはUnderwood社の設計による 2023年5月4日

2023年5月5日 Summerfield Farm Restoration (農地の排水処理)

Summerfield Farm 他への訪問は、農業・農場からの過剰な肥料と農薬などの処理のための湿地帯・湿地水路 (Regenerative Stream Conveyance) を視察したいとの小松代表理事の要求に Underwood 社が答えたものである。しかし結果論として、その要求への答えにはならなかった。それでも有意義であった。すなわち、Summerfield Farm を含む3か所の農業関係のNBSの現場も農業からの汚染水と過剰肥料の処理のためのRSCではなく、現在ある水流の水質改良のための事業であった。直接の農地と馬の放牧場からの過剰肥料対策ではなかった。しかしまだ行ったことがない初めての現場を視察したことと、NBSとRSCを導入してもその効果が表れない現場があることが、メリーランド州天然資源省 (DNR) などの説明会で提起され、これに対して小松から、計測の誤りではないかとの指摘をしてきたところである。DNRはN、Pと土壌流出は削減されたが、溶存酸素の改善にはつながらないとしていた。小松にはこのことが理解が不可能であった。小松が計測する四万十川、広田湾と大船渡湾でも、溶存酸素は通常8～10 mg / l であり、3.5 mg / l は相当の問題を抱える大船渡湾尾崎沖の水深35メートルの貧酸素水塊である。そこで当初は、これは何かの間違いであると考えたが実際は、後述するがSummerfield FarmとTag Along Farm Stream Daylight Projectの双方でこれらの低位の貧酸素水が観測されたので、これは誤りではなく現実であることを確認した。これはUnderwood社のDr Amy Hruskaが溶存酸素計測機器を持参し視察に参加し、測定して判明した。また、この場所はPatuxent RiverのTributary (支流) であるのでPatuxent RiverのリバーキーパーのDr Fred Tutmanが視察に参加した。ただし、彼とはこれ以外の場所で会うこともなく、またこの場所でも十分な対話時間が取れなかった。この場所は米国政府農務省 (USDA) から資金の提供を受けており、USDAのCalvert郡担当のMr Mitchell Lemuixanne、メリーランド州政府のEdyも視察に参加した。

Summerfield Farm (馬牧場)

この馬牧場は約30エーカーで降雨時に周辺から敷地内に水が流れ込み、敷地が削り取られて幅も深さも30フィート (約9メートル) の大きな穴ができ、降雨時には毎回その穴が広がり牧場敷地を侵食し始めた。1年で20～30フィート (約6～9メートル) の割合で穴が広がった。そのため、牧場主は、ストームウォーターの流れを緩やかにし、土壌侵食を和らげ、土壌に水を浸透させることで水質を改善し、動植物の生息地を造成するため、2,200フィート (約670メートル) のRSC

(Regenerative Stream Conveyance) を導入し、緩やかな川の流れと水たまりを造成した。土壌が侵食され深く切り刻まれた箇所は砂、木片、小石などを埋めて水位を上げ、氾濫原に水が流れるようにした。水位が上がったため、水辺に適さない樹木で枯れたものが見られた。



写真1 Summerfield馬牧場の一部
2023年5月5日

Patuxent川のリバー・キーパーのFred Tutmanによると、馬の糞尿、牧草の肥料などで水質が悪化していたが、RSCにより水質の改善が見られた。この牧場からの水がPatuxent川に流れ込む。急な傾斜に見える流れがあるが、これは自然の地形を利用したもので普通の小川のように見えるが、最小限の手を入れて人間が作ったRSCであるとのこと。牧草地から汚水が流れ込むため氾濫原に水を流し、水質が改善された。しかし、この農場でもRSCは導入されたがストーム・ウォーターへの対策が主であり、本格的に農場・牧場全体の過肥料などの対策のために、湿地帯と湿地を併用した池を作るSt Paul's Kent Episcopal Churchの農場全体を対象としたものとは異なったRSCである。しかし、ここでも一部のRSCを施したにも関わらず、その中流域で溶存酸素 (DO) が3.5 mg / l と著しく低かった。これは水流の傾斜が緩やかで、水量が少なく、かつ、土壌が酸化鉄で赤色を呈していたことが原因と考えられるが、真偽は詳細な調査が必要である。

USDAの担当者によると、倒木がそのまま置かれていたり、雑然とした見栄えであるため、見た目を良くして欲しいという人もいるが、ここの牧場主はRSCに満足している。見た目を良くして欲しいという人たちにはNBSの教育が必要で、そのような場合は一対一で説明している。設計段階から、施工に至るまで、常に最初から最後まで説明して納得してもらう。牧場主は土壌侵食の問題が解決したため非常に喜んでいいる。ここは、2019-2020年に完成した現場で、100年に一回あるかないか

の洪水に備えるためRSCには10インチ（25センチ）の石を使っている。天然資源の保全はUSDAの職務の一部で、人間の活動が土壌、空気、水、エネルギーなどにどのような影響を与えるかをリサーチしている。陸軍工兵司令部、メリーランド州政府農業省、天然資源省と協力し農地の侵食などについてリサーチしている。



写真2 NBSにより造成された牧場内の小川
2023年5月5日

RSCの各所で見られる溜池の水が赤茶色なのは、土壌が鉄分を多く含んでいるためで、酸化鉄バクテリアがこの色を作り出している。水位が上がるとバクテリアが鉄分と反応しこのような色になり美的ではないという人もいるが、既存の湿地の水もこのような色である。溶存酸素を計測したところ、沼地の底は2.0mg / ℓ、表面は3.2 mg / ℓ。赤い水の表面は6.0mg / ℓ、底は3.7mg / ℓだった。



写真3 鉄分による赤茶色の水、湿地に適さない 樹木が枯れ倒木もあり見栄えが悪い
2023年5月5日

写真4 溶存酸素を計測中の小松とAmy
2023年5月5日

このプロジェクトは州政府が200万ドル（約2億7,500万円）、牧場主が28万ドル（約3,800万円）出し、USDAのNRCS(Natural Resource Conservation Service/天然資源保全局)が許可を出した。

2023年5月5日

Clagett Farm Restoration (農地の排水処理)

Clagett Farm Restoration and Dam Retrofit

約750エーカーの農地にある溜池の堰が崩壊し、堆積土砂が干上がるほど溜池の水が流出して下流の小川を深く削り込んだ。また、干上がった溜池に堆積した土砂が大雨が降るたびに下流に流され、小川の水質を悪化させた。牧場主は溜池の堰を補修することが目的であったが、州政府は水質改善には資金を出すのが溜池の補修には資金を出さないため、州政府の資金を得るためNBS/RSCにより湿地帯と水路を造成した。土地オーナーはNBSプロジェクトに資金を出していない。RSCにより周辺農地からの栄養分流出を削減することでTMDL（一日あたりの最大許容負荷量）を減少させ、州政府の水質浄化クレジットを獲得した。ここはMuddy Creekの源流である。溜池から下流までの落差は12フィート（約3.6メートル）あるため、溜池から水が流れ出る小川に12～13の段差を造成し水の流れを緩やかにし、水を土壌に浸透させ農地からの肥料などの栄養分を吸収させた。



写真1 以前は干上がっていた溜池
2023年5月5日



写真2 自然の材質で造成された土手
2023年5月5日

溜池の堰は土砂や自然の材質で盛り上げた土手状に造成されていて、そこからRSCによって水が下流に流れていた。散歩道のように歩道が整備されていて、見た目も美しく自然な状態に見えた。また、在来植物を植えて自然な景観を作り出し、溜池には水鳥が訪れていた。

ここでも溶存酸素（DO）を計測した。測定前から、水質が清浄であることが観察され、溜池のすぐ下の流れでは8.0mg/l、その下流は7.3mg/l、そのすぐ上は6.5mg/lだった。池の中で水草が生えているところは、光合成によるものか溶存酸素が高く10.7mg/lだった。これらの値はおおむね良好であったが、それでも小松の日本での四万十川や大船渡湾での計測の経験からすると、清浄水の場合はおおむね8mg/lを超えるので、6.5mg/lは低い。



写真3 溜池からゆっくりと水が流れる小川
2023年5月5日



写真4 倒木で水をせき止めたRSC
2023年5月5日

2023年5月5日

Tag Along Farm Stream (ストーム水への対応)

Tag Along Farm Stream Daylighting Project (馬牧場)

この牧場の上部に、1950年に州がハイウェイを建設し、治水プロジェクトとして堰（ダム）を牧場上部に造成していた。そこから全長1,500フィート（約460メートル）のパイプを通して牧場下の小川にストーム・ウォーターが排出されていたが、パイプが傷み始め問題となった。また、このパイプの太さが大雨の際にストーム・ウォーターを流すには十分でなかった。そのため、大雨の際はパイプだけでは十分に排水できず、水が溢れ出して牧場の敷地が洪水状態になった。しかも、この洪水による堆積土砂を含む水がPatuxent川に流出し水質を悪化させていた。そのため、新たに水路を掘りSRCにより水の流れを緩やかにし、土壌にストーム・ウォーターを浸出させ水質浄化に努めた。水位が上がったため湿地に適合しない樹木が枯れていて、倒木もそこかしこに見られたが、これはNBSでは問題ではない。

このプロジェクトは2021年に完成し、州政府がプロジェクト資金のほぼ100%、約100万ドル（約1億

3,500万円）出した。牧場主は水路に隣接する農地を幅40フィート×1,300フィート（12×400メートル）にわたって買い取るため2万ドル（約270万円）支出しただけである。（注：2023年5月の為替レートで換算）

RSCによる水路に沿って下流まで歩いたが、ここも見た目は良くなかった。倒木がそのまま置かれていたり、水の色も濁っていた。あくまでもできるだけ人間の手を入れず、自然の状態にしていた。RSCプロジェクトの最終箇所は水が淀んだところがあり、そこで溶存酸素を計測したところ3.5mg/lしかなかった。

本RSCの上流、中流と下流の各地点で、場所の変化を見ながら3か所で溶存酸素を計測したが、全ての生息地点で溶存酸素(DO)は低く3.0mg/l台であった。従って、本プロジェクトは本質的・根本的な問題を抱える。その意味で、NBS/RSCの課題と問題点の現実を知ることができて大変有意義であった。小松が2022年11～12月にメリーランド州天然資源省(DNR)でのNBSの評価会合での溶存酸素量(DO)の低さに驚いたことが現実になっており、それがNBSの適切な事業の実施の課題となっていることを理解できた。次の段階では、その解決策を見いだせるか否かである。

急傾斜の場所では大きな岩を設置して土壌侵食を防いでいたが、それではRSCにはならないとの説明を受けた。予算も少なく、そのために必要な土地と傾斜を確保できず、また、そのために流速と水量も不足した。もし費用をかけられるなら浅い水溜りはもっと水が流れるようにすべきであったとの説明だった。このRSCプロジェクトでは改善の余地がある。



写真1
水路にそのまま置かれた
倒木 2023年5月5日



写真2 RSCにより造成された溜池の一つ
水が緩やかに流れている 2023年5月5日



写真3 プロジェクト最終地点近くの水路。傾斜が急になり、
大きな岩で土壌侵食を防いでいる。この辺の溶存酸素が低い値を示した。
2023年5月5日

2023年5月8日 ハドソン川沿岸Storm King 米国環境法の発祥の地

1. ストームキング訪問の経緯

5月8日マンハッタンから、ハドソン川中流域のStorm Kingを見に出かけた。これは、もともと2022年12月に小松がメリーランド州を訪問時に、チェサピーク湾流水域のPatuxent RiverkeeperのFred Tutman氏に欧州ポーランドとフランスの環境裁判における河川に人格権があるか否かに関して質問した折に、Fredより米国の裁判の場合は原告としての訴訟の権限があるかどうか重要であり、そのことを「Standing;原告としての有資格者（当事者適格）」というとの説明があった。さらにはその「Standing」がStorm KingでのCons Edisonの水力発電ダム建設計画に端を発するとの説明からであった。しかしながら1960年代に遡り、USC Gould School of LawのChristopher Stone教授（エール大卒、ハーバード大学院卒）は既に“Should Trees Have Standing?”を著していた。そして、FredからStorm Kingのリバーキーパーを紹介してもらった。しかしながら、Storm Kingのリバーキーパーとの会合の設定が整わず、WEBでの6月の会合の設定となった。

「百聞は一見に如かず」であり、5月8日小松はStorm Kingの現地視察に出かけた。

2. 1962年Cons Edison社の水力発電ダム建設計画

Cons Edison社は、ハドソン川のストームキング山の山頂とふもとに大型のダムと発電施設の建設計画を策定した。これが1962年9月27日のニューヨーク・タイムズ紙に掲載されると、住民、漁民とNGOなどが懸念を表明し反対運動を組織し、1963年に「景観ハドソン保存会議（Scenic Hudson Preservation Conference）」が設立された。

1964年には連邦電力委員会（Federal Power Commission）はCons Edison社には建設許可を与えたものの、1965年に景観ハドソン保存会議やフィリップスビル町などの間の裁判となった。



写真1 Cornwall地区のStorm Kingの麓からハドソン川を望む
Bannerman CastleとNewburgh Beacon 橋が見える

2023年5月8日 著者撮影

3. 原告権であるStanding

裁判の原告が誰かが争点であった。すなわち直接の被害を受ける人か、または、直接の実害を被る者ではなくても景観の害を被る人ないしレクリエーション漁業でも訴訟の原告たり得るかが問われた。

この時、上級裁判所は下級裁判所で争うことを命じ、「審美的かつ歴史的的重要性を有する者」の原告の権利「Standing」を認めたのである。

4. Cons Edison社の修正計画

その後、裁判での審理が繰り返されCons Edison社は発電所計画を修正し、ストームキング山に貯水する方式を変更し山腹に貯水する方式に変更したが、原告の景観ハドソン保存会議は修正計画もストライプバス（シマスズキ）に悪影響を及ぼすとの主張を展開した。

1970年8月FPC連邦電力委員会は修正計画を再度承認したので同会議、リバーキーパーとニューヨーク市は上告した。

5. 1969年米環境政策法の成立

これらの裁判闘争と産業開発、自然破壊と環境汚染を経て、1964年には画期的な法律としてWilderness法（原始地域法）が成立した。1964年にはジョンソン大統領が年頭教書で、大気と水質の保全を図ることを柱として政策を進めることを明言し、ジョンソン大統領は在任期間中に環境関係を中心に300の法律を成立させた。

更に環境政策の基本となる国家環境政策法（NEPA；National Environmental Protection Act）が1969年に制定された。

この法律は直接経済的被害だけでなく、審美的、景観とレクリエーションの権利を認知した画期的内容であった。1966年にはハドソン川の漁業者が組織化されて、これがリバーキーパーにつながる。

6. 私立校Jonathan Lamb学校長のダム建設訴訟の説明

1) 1962年にCons Edison社のダム建設の計画は静かにローキーで（控えめに）行われたが、1962年9月27日にニューヨーク・タイムズ紙にその内容が掲載されると、渓谷に居住するたくさんのインテレクチュアル（知識人）、住民、漁業者が反発した。

後に上記の景観ハドソン保存会議（推測）の委員長がここに住んでおり、自分（校長）が後年に購入した。彼は弁護士で、彼の奥さんがご主人に「何かするべきである」と催促した。この組織が、「Cons Edison社の建設によって自分たちの利害が阻害され、そして地域住民は自分たちの生活の質が阻害される」と主張をした。

「生活の質とか審美的な価値」が認められた。この裁判の本ケースが先駆けである。ダムすなわち水力発電所の建設が中止されるまでその後10年を要することになった。



写真2 Storm King 校長の
Jonathan Lamb氏と著者
2023年5月8日著者撮影

- 2) 最初はCons Edison社の建設計画の申請は認められたが、その後環境影響評価が不十分であるとして、押し戻された。当時、ハドソン川は汚染されており、チョウザメがいるのかどうかもわからなかったが、それでも特定種の魚類が影響を受けるとの主張をした。当校150年記念誌でも本件の記載がある。当校の学生が反対運動にかかわっていたかは不明であるが、教師らは裁判訴訟の書類づくりを支援し参加したと思う。もし、このダムが建設されていたならば、私たちの今いる土地は水没したかもしれない。
- 3) ところで、本件の論争でこの地のコミュニティーも分断された。一部地元の人々は、ダムと水力発電所の建設は雇用の創設にも貢献すると考えた。しかし、ダム自身は労働集約型ではなく、雇用の機会とはなりえないこと、そして大半の住民たちは、全体として不利益が多いと判断した。また、この発電計画では、渇水時にはStorm Kingの頂上の水をくみ上げて貯留し、それを発電に活用する計画であったが、このことが却って、エネルギーの持ち出しが多く、経済的に合わないことも判明した。
- 4) 1960年代は特別な時代であった。1950年代に米も日本も急速な経済発展を遂げて環境破壊も進んだ。エリー湖も汚染され、自分が幼少の頃、クリーブランドの河川の汚染も大問題になった。ハドソン川自身も汚染された。これらの反省があり、1960年代は環境保護への関心が高まった。このころにレイチェル・カーソンの「沈黙の春」が出版されて、大変に注目された。農薬の動植物への被害がいずれは人間にも害を及ぼす。また、ベトナム戦争での反戦の世論も高まった。これらが複合的に作用して、Storm Kingの裁判や環境法の成立にも影響を与えた特別の時代であった。その後、環境は改善された。現代に同じことが起こったら、1960年代と同じ意思決定がなされるかどうかは自分でもわからない。

7. Storm King 校の歴史

Jonathan Lamb校長は、本校は1867年に設立された。既に150年以上（2023年で156年）の歴史を持つ私立校であり、公立学校とは異なる独自のカリキュラムを有する。設立当初は、地元の子供たちの教育機関で25名の生徒を受け入れた寄宿舎から始まっている。現在は60%が米国人で40%が外国人で外国人制度の大部分は中国人である。外国人を受け入れだしたのは、ウィルソン大統領の国際連盟の設立の頃の1920年代からであり、最初は中南米の生徒、例えばキューバからの生徒が多かった。現在の生徒は第8学年から第12学年（日本の中学3年から大学1年相当）を受けいれている。全て寄宿舎で生活する。中国人のほかに日本人も3名生徒がおり、そのうちの1人は父親が韓国人で母親が日本人である。他の2名は米国に居住する日本人家庭の生徒である。ニューヨーク州ウェストチェスター郡に慶応アカデミーがあり、其処と緩やかな連携を有しており、近々訪問する。彼らは日本人の生徒に英語教育を米国人に日本語教育を提供する特色を有すると述べた。



写真3 Storm King Schoolの表示
2023年5月8日著者撮影

8. ハドソン川の沿岸

その後、Storm King山に登ろうとしたが途中で迷い挫折した。帰りにハドソン川の沿岸をドライブしてマンハッタンに南下した。しかしハドソン川の河川水の水質は一見よくない。水色が茶色で、流域の土砂が流れ込んでいる可能性がある。



写真4 Conwall 南のハドソン川中流域 水質が茶色
2023年5月8日著者撮影

2023年5月9日 NY大学数理・大気海洋科学の David Holland教授他

David Michael HOLLAND
Professor of Mathematics & Atmosphere-Ocean Science
Courant Institute of Mathematical Sciences

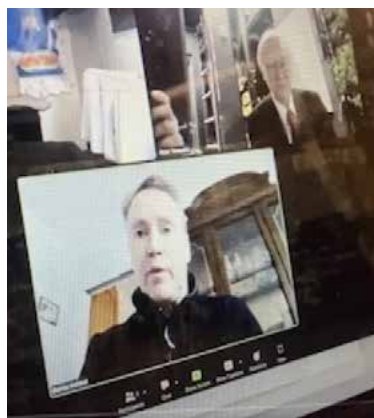
Director Environmental Fluid Dynamics Laboratory (EFDL)
6 Washington Place, Rooms 103/4/5
New York, NY 10012, USA

Director Center for global Sea-Level Change (CSLC)
Building A2-013
Abu Dhabi, PO Box 129188, UAE



Office: +1 (212) 998-3245
Cell: +1 (917) 520-8570
Email: dmh4@nyu.edu
Twitter: @CSLCuser
Web: nyuad.nyu.edu/cslic
Web: www.efdlhome.org/

2023年5月9日11時にニューヨーク大学のDavid Holland 教授の研究室を訪ねた。同教授は、グリーンランドでの実測調査のために、カナダのニューファンドランド島のセント・ジョーンズ市に滞在中で研究室には不在であったが、Peter Terezakis助教授が小松に接遇し、



Holland教授の研究室にて、WEBで同教授と北極・南極研究並びに地球温暖化とNBSに関して意見交換した。Peter Terezakis助教授はWEB会合に同席した。

写真1 Holland教授（真中下）とWEB会合する小松（右上）
2023年5月9日

1. WEB冒頭。小松の趣旨説明

2012年のハリケーンSandyがマンハッタンを襲った状況をPBSビデオ；Megastorm Aftermathに登場するHolland教授の活躍と活動を拝見したからであり、直接かつ詳しくお話を伺う事が目的である旨を説明した。Holland教授が北極・グリーンランドと南極での氷塊の融解の研究を重ねて、将来の地球温暖化による海面上昇の予測のための現場の実測値を収集し、それによって将来の海面上昇の予測の精度を高めようとしていること並びに対策に関する研究をしていることを知り、是非とも直接お話を伺いたいと思い参上した。約40分間で説明。私の説明のすべてをPeter Terezakis助教授が録音した。

また、小松自身は、長年日本の水産庁で漁業資源管理、南極海と北西太平洋の鯨類捕獲調査並びに最近では、陸域と沿岸域の生態系と海洋と海洋水産資源の関係を包括的に研究し調査そして政策の提言をしている。

2. WEB会合に先立ちTerezakis助教授が実験施設を案内

これらの実験施設は流体ダイナミクス（動体）を理解するうえで重要である。これはワイアレスで動かすことができ、流体が回転する施設（Body）の中でどのように動くかを観察することができる。



写真2 冷水と温水、塩水と淡水を混合して流速と流向を観察する実験施設
黄色のタンクに淡水が、青に塩水が入っている。2023年5月9日

四角の入れ物に温水が真ん中（黄色）に冷水が入っており、さらには観察が容易になるようにそれぞれに着色する。もし、流体が動かない場合は、これらの装置(Table)を回転させる。何となれば地球は回転しているからである。また、時にはスフェア（球体）を使い、その分布によって、どれだけ流体が拡散したかを観察する。これによって海洋の海流がどう作用しているかを観察する。もし、流体が動かない場合は、その流体は一定の方向だけか、其処にとどまる（ブラウン運動）。

また、別の場合は水温の変化によって、どのように回転（通常は緩やかな回転）が変化するかを観察する。また、青のシリンダーには塩水が入っている。塩水は比重・密度が異なる。北極と南極で調査をする場合には特にそうだが、塩水の上に、淡水が乗ってきた場合にどのように流体が動くのかを実験で観察することが重要である。勿論、これはモデルを使って計算が可能であるが、実験は実際の目で観察して、理解ができる利点がある。

これで、濃度が高く重い冷水が、軽い淡水にどう影響されるかが理解できる。このような現象について黒板やモデルで説明ができるが、実験で説明するほうが、実際に目で見るのでわかりやすい。双方を一緒に使い説明することは効果がある。例えば根拠もなく話すのではなく、数学的根拠や実際の事実に基づいて話すことが重要である。科学的根拠がすべての基礎である。

この実験施設は15～20年近く存在する。自分は、もともと電気エンジニアリングが



写真3 ニューヨーク大学前で
Peter Terezakis助教授と
2023年5月9日

専門であったが、環境に関係した芸術 (Art)；例えば森林と光などを専攻して20年になるがHolland教授との仕事は4年前からである。ここニューヨーク大学に採用されたのは2012年である。メキシコ湾でのオイル流出とマンハッタンを襲った高潮など多くのことが起こった。そのうちに氷河が動くのにとっても興味を持った。学生のうち科学専攻でないものや一般市民にも教えている。

3. グリーンランドはとても広大

一般の人々は連想さえできないが、Davidが言うにはグリーンランドに一人科学者などを派遣するのは1万ドルかかり、南極に派遣するには10万ドルが必要である。グリーンランドと南極大陸では同じメカニズムで、これらの現象の理解に実験室の装置が必要である。モデルは必要であるが多くのモデルには、実測値がないのである。DavidはNational Science FoundationやNASAとともに南極大陸に何度も出かけている。それにはアイス・ブレイカーやヘリコプターも必要である。

4. WEB会議に戻る。

Peterが私の説明を聞いて、非常に興味ある内容であったと語る。結局解決策は、「歴史を逆方向に展開すること、特に自然に戻れと言っていることだ」との感想を述べた。

Davidは小松さんの説明を評価する。特に陸上からの農業廃水と農薬が大西洋のはるか沖まで到達して、これがカリブ海の巨大な海藻のブルーム（大繁茂）を引き起こした。NBSが将来は解決策と考える。日本では海洋においてカーボンを取り除くことに働いている人はいるのかと聞いてきた。

Davidは最近南極の昭和基地で働いている北海道の人と接触したが、彼らと海面上昇の研究で協力したいと考えている。

最近、西部南極大陸で国際協力調査を実施しようとしているが、これが国際的パートナーとの間であまりうまくいっていない。いまは、多くの国が、自分の関心事項に応じて飛行機、機材と船舶を持ち込んで調査をしている。これらは大きな問題である。多分6か国が協力して科学調査を実施する必要がある。米、豪、日、韓国、英と加である。これらの国々が技術；スキルと機材・装備を有している。また、基地を有する諸国と仏が候補である。露はたまにしか基地に来ないがこれも候補である。

韓国は韓国海洋極地研究所 (Korean Ocean and Polar Research Institute) を持っている。本研究所は南極大陸に基地も有し研究している。南極大陸も各国によって東西への集中の仕方が異なる。「南極条約は2040年に失効するのか」とDavidは聞いてきた。

5. 南極の研究

小松より南極の氷山が融解したら200フィート海面が上昇する、北極海とグリーンランドでは20フィート

上昇するとDavidは予測したが、これを避けるためにはどうしたらよいのかと質問した。Davidは2つあると話し出した。重要なものは将来予測である。天候の予測は、過去70年間のデータの蓄積によって100年後まで可能になったが、氷山と海洋についてはこれができていない。私たちは「海洋」の将来予測ができる情報を蓄積すべきで、その後ただちに「氷山」の予測のデータ蓄積をするべきである。最大の努力は南極大陸に傾注するべきである。特に西部南極大陸である。「スウェイツ氷河」である。ここに継続したプレゼンスを置いて科学活動を実施することである。地球のアイスモデルを作成することだ。また、東部南極大陸では、「Totten 氷河」があって、これは日本の研究が強いが、これがとても重要な氷河で、これらに焦点を当てるべきである。これによって私たちは不確実性を削減するべきである。多くの科学者と政府は、これらの不確実性を減少して将来予測の精度を上げて、本当に、どれだけ、海面上昇が生じるのかを理解する必要がある。日本の極地研の研究者のコンタクトを送っていただきたいと述べた。Davidは提供できる情報を送るとの事。

6. グリーンランドと北極海

これらは海面上昇には多少貢献するが、最も脅威で心配事は、全ての氷山が消滅することである。そうするとこの場所の地球表面が「白色から青色」に変わる。これに関しては、以前も起こったことがないのでコンピューターの予測もない。グリーンランドの氷のコアを調べて判明したことは過去100年間に、「氷の時代」から「氷がない時代」に突入するが、この100年間で10℃も温度が上昇した。これが北半球のどれだけの範囲で起こったのかは不明である。というのは、グリーンランド氷塊は過去1000年にわたる温度変化を記録しているが、地球の他のどの地域もそのような記録はないからである。これは通常の25倍（10倍ではないのか？ 著者注）である。このことを最初は科学者が信じなかったが、その後、これは、海洋循環(circulation)に関係すると考え出した。これは海洋が、海面上昇とは関係なく、海洋のファン (Fan) か循環 (Heat) ポンプが止まってしまったのではない。そして気候・海洋の温度を変動させてしまった。これは非常に恐ろしいことである。これは内部の気候変動のメカニズムでこれを科学者はまだ理解していないのである。気温が変化すると風力が変わる。なぜなら気温が風をコントロールするからである。そして、これらが海洋水温をコントロールしているのである。

7. 連絡を取り合う。

Davidは極地研のコンタクトを教える。今後共連絡を取り合うことで会合を終えた。

2023年5月10日 コロンビア大学SCAPEの Kate Orff教授

5月10日10時30分にコロンビア大学のScapeオフィスにKate Orff教授を訪問し、約45分間意見交換をしたところその概要は以下の通りである。

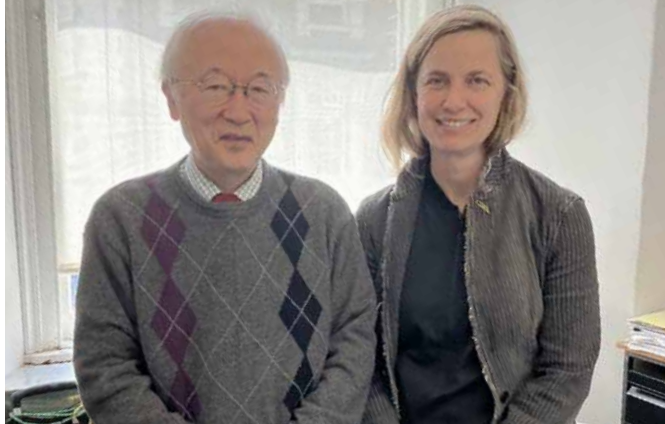


写真1 Kate Orff コロンビア大学教授と著者（左）
2023年5月10日

1. 小松より、自分は2012年にマンハッタンを襲ったハリケーンSandyの被害とその後の対策を内容としたドキュメンタリー映画でOrff教授がランドスケープとNBSを組み合わせた対策に取り組んでいることを拝見し、本日は伺いたと述べた。

Orff教授はマンハッタンやスタテン島では、防災対策も必要であるが、単一の目的での対策は適切ではなく、コミュニティーや漁業者の雇用も考えた対策が必要である。このままでは年々漁獲量も減少していき、失業してしまった漁業者はNBSを活用して仕事に戻りたい。経済的にもチャレンジである。

2. 8年前に出版した私達の仕事を概念化(Conceptualization)したブックレットである。「Rebuild By Design Living Breakwaters Volume 2 Staten Island and Raritan Bay」

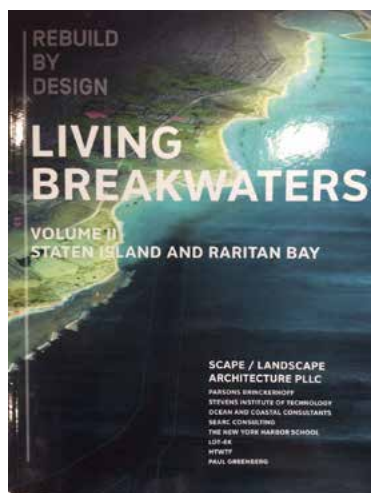


写真2 Rebuild By Design Living Breakwaters Volume 2
Staten Island and Raritan Bay

この出版での説明によって、資金を獲得しようとしたものである。プロジェクトのコンセプトは、「生きたブレイクウォーター」を導入するものがある。私たちは、津波ほど強烈なものはないがそれでも15回の高波を経験したので、それらに対応する「生きたブレイクウォーター」をハビタット（生物生息域）として造成している。リーフ・ストリートになり、Eコンクリートユニットでもある。

これら「生きたBreakwaters」はスタテン島（Staten Island）の沿岸に設置されている。場所によって異なるスロープがあり、そして6つの異なる設置ユニットがある。このうちの1つはカキ殻が取り込まれている。2のコンクリート素材に対して1のカキ殻を混ぜ合わせた素材であり、また、別のケースでは単純にカキ殻を入れ込んだ。これら外見はとても大きな岩のような構造物になるが、クレネレーション（Crenelationてっぺん/ギザギザ）がとても重要である。これは潮間帯を構成することで重要である。

3. ブレイクウォーターは単に一つの目的ではなく複数の目的を有する。防災と生態系の保全と魚類の増大などである。そして人々の便益を増大させる。

また、学校教育のための生物学と生態学のカリキュラムも作成した。沿岸を散策しながら学習する。



写真3 生きたブレイクウォーターの基盤となる素材とユニット

海岸部にあるニューヨークの公立学校で教育する。NYCでは重大な要素である。公立と私立を合わせ、幼稚園（Prep）など37の学校がスタテン島には存在する。

4. これらのオイスターには幼生（Larvae）の付着が必要である。Larvaeがいなければオイスターにはならない。基盤の構造はLarvaeを受け取りやすく作成され

ている。これらは、水槽タンクで実験し、水流(Hydraulic)モデリングして構造を決定する。下の写真が水面下での設置の想像図である。海産種が寄ってくるのであろう。これが潮間帯のあるユニットである。私たちはマリン・マットレスを基盤の底に敷く。これはプラスチックのメッシュ・バッグに石を入れたものである。層が拡大し、安定化するのに役立つ。堆積物(Sediment)が付着する構造である。

In Situ モデルの実験結果で必要な修正を施す。この場所には海洋生物が寄り、鳥も寄ってきて海産哺乳類とクジラが近付いてくる。写真は3月である。現在生きたブレイクウォーターの効果についてモニタリング中である。

5. リスク完全排除か削減か



私がやろうとしていることはリスクを削減することであって、リスクを全く削除することではない。この世にはリスクを100%削除することはできない。人々は受動的に待っているの、その結果より以上の実害(Hazard)に遭遇する。沿岸域を補強しても逃げなくてはならない時には逃げることである。このことは誰も聞いたがらない。説明することが大きなチャレンジになる。

私は建築学者であって、科学者ではないが、誤ったリスクコントロールへの対応によって、却って害を増加させている。そして、自然の海岸線、植物、マングローブなどが無くなり、当然と思っているが、それらが存在した50年前には、私たちを守っていたのである。それが無くなり、却って危険が増大した。私たちはむしろ、生態系構造を失いリスクを増大させている。私はそうは言いたくないが、リスクを受け身で受け入れていけば却ってリスクを大きくしている。従って大きなコミュニケーションの努力が物理的な構造物の設置とともに必要なのである。

6. 小松から、完全なるプロテクションを求めているのはどんな人が年寄りかと尋ねると、Kateはその通りと答えたが、他方で彼女の関心は、日本の文化的な物に移った。すなわち日本人のシェフが自分で海藻を育ててそれを提供しているが、一方で、日本の漁獲量が大幅に

減少しているのに効果的な手が打てないことに対して、日本の政治家はこの事態(リスク)を理解しているのかと聞いたので、現状は理解してもどうしたらよいかの対策が取れない。資源管理をしない。Kateは加えてこのようは「巨大な堤防」を造るからリスクは増大するであろうと述べた。

8. ところで、今日は「今後も連絡を取り合うこと」を合意した。インド人のGeeta Mehta教授がいて、彼女は日本でStudioを設置したいと考えている。ここでやっているのは約20人がデザイン、Land Landscapeの仕事をしている。私たちはNBSのStudioを日本で持ちたいと考えている。小松からどこに設置したいのかと聞くと、Kateはそれがわからないのでご教示いただきたいと述べた。

小松から一つは私の故郷が候補地で、其処にはスミソニアン環境研究所を4回連れて行った。私はここの大堤防を撤去したい。この生きた海岸線の導入を提案した。後は四国の四万十市である。そのほか東京湾があげられる。Kateは具体的に生きた海岸線などNBSが提案された場所があるのか。無いならばそこに私たちは行きたいとのことである。そしてNBS導入が必要な場所があれば、私たちはそこに出かけてワークショップを開催したいと述べた。

小松よりその一つが東京湾である。東京湾のある場所にサンドビーチを造りたい。

ところで、KateはGeeta Mehtaが日本語の教育を受けたので彼女にもメールをコピーしたいと述べた。

(注) 1. Geeta Mehta博士は、東京大学で博士号を取得した。彼女はコロンビア大学の建築、計画と保存(Graduate School of Architect, Planning and Preservation)の准教授(Adjunct Professor)である。彼女は、Carbon Creditから刺激を受けてSoCC(Social Capital Credit)の概念を作り出した。これにより、人びとは、地域社会における水と排泄物の管理、植林、近隣コミュニティの改善に関するプロジェクトを促進し、SoCC(仮想通貨)の獲得を奨励している。Orff教授によれば、Geeta Mehta博士は日本にスタジオを設置したいとしているが、どこに設置したらよいかは承知していなかった。GeetaはURBZのFounderでもあるとしている。これはUser Generated Citiesである。Geetaは日本のデザインと都市開発の著者でもある。彼女は米建築制度の日本チャプター(支部)の2008~9年の会長でもあった。

台湾行政院農業委員会漁業署

16:30～17:30 漁業署の表敬訪問（連絡先：遠洋組林琇蘋副研究員、台北市中正區和平西路100號、張致盛署長、林頂榮遠洋漁業組長他）

1. 漁業署は行政院農業委員会の下部組織である。また、基隆市の水産試験場も農業委員会の下部組織であり、それらの2つは同列である。

初日から張致盛署長に対応していただいた。張署長は現政権による政治任命で、水産専門家以外では初めての漁業署の署長である。張署長は農業が専門家であり葡萄の栽培をテーマにして台湾の大学から博士号を取得した。今回の会合を通じての印象では非常に博識であり勉強家である。張署長は、16時30分以降は小松との会談以外の予定は全く入れなかったと伝えた。また、晚餐会も最初から最後までお付き合いいただいた。



写真1 前列左が漁政組資源管理科陳彥義、陳美伶漁政組法規科長、陳慶儒漁政組漁村建設科長、劉福昇漁政組長、小松、張致盛署長、林頂榮遠洋漁業組長、林琇蘋女史と通訳洪聖銘氏

2. 張署長は、小松先生の訪台を心より歓迎する。本日は台湾大学の姜皇池先生は小松先生とはCCSBTでの交渉で何度も一緒されたのでお招きしたが、授業があり出席できないとの事。また本訪台は駐日経済文化代表部の王清要先生から要請されており、小松氏の滞在が快適になるように期待しており、問題があれば述べてほしい。また、小松先生は東北大学ご出身であり、自分の恩師と同窓で、親近感を覚える。

張署長から小松さんの訪台は何度目であるのかとの質問がありCCSBTに加盟する2000年頃であったころに自分は何度も台北を訪問した。また2002年のFAO水産委員会の20～30%減船の合意を受けてマグロはえ縄漁船の減船実施の頃には訪台の機会があった。20年前であり、このころは数回台北の漁業署と外交部だけを訪問してすぐに東京に帰国したものである。また、役人をや

めてから1度だけ台湾海洋大学を訪問して講演を行ったことがあるが、今回はそれ以来であり、10年以上は経過していると思う。

3. 小松より、CCSBTには台湾は2002年8月30日に拡大委員会（Extended Commission）に正式加盟したが、1999年と2000年のミナミマグロの調査漁獲を実施後に豪とNZから提訴された国際海洋法裁判所で日本が裁判をして、2001年8月国際仲裁裁判所が日本勝訴の判決を下したところ、台湾の漁獲枠と加盟のステイタスのために何度も、訪台をした。自分としては台湾をCCSBTの正式加盟国として迎えたかったが、豪州が中国に対する配慮から、CCSBTがIOTCの如く国連機関でもないが、委員会本体の正式加盟国ではなく、外側に拡大委員会を形成し、其処のメンバーとして取り扱った。このことが今でも残念である。

（注）その前の2001年10月には私が韓国を訪問したのちに正式加盟国として加盟した。台湾は漁獲枠が過大で韓国が小さかったが、結局は加盟が遅れた台湾が、実績は韓国より大きかったが、同数の漁獲枠を提示され損をした。その後のMHLC（中西部マグロ類委員会の交渉）でも日本（小松を含む）と台湾は協力してきた。

4. 今回の台湾訪問の目的は、①日本の漁業法の台湾に導入後の変遷に関しての調査をしたかったことがあげられる。過去10年弱は韓国の漁業法の変遷を調査してきた。1901年日本に旧明治漁業法が成立した。其の後1910年明治漁業法が成立。1895年に台湾が日本に併合されたのちに日本の漁業法が導入されたが、それから113年を経過して、その後3か国の漁業法制度がどのように変わったのかを比較したいのが私の関心事である。この比較から3か国について学ぶことが多くあろう。加えて、②日本の現在の漁業資源管理の制度とその課題と問題点を説明し、さらには ③海洋生態系の問題を加えて解説し、これらに関して高雄科技大学と台湾海洋大学で講演する予定であると述べた。

5. 張署長からは、CCSBTでの小松先生からの協力にも感謝する。その後の日台は共闘してきたが、台湾の漁業法は最初の頃は日本の漁業法を倣った。しかし113年間を経て、台湾では大幅な修正があったし、漁業署としても現在も大幅な修正を検討している。まず、養殖業は、これまでは、海面では養殖をやってきてないが、今後は海面養殖を取り入れたい。また海面漁業については、魚種による資源状況が変わり、国際情勢も変わり、漁業法と漁業政策を変更する必要がある。更に最近若者を中心に魚食離れが進んでおり、これにどのように対応す

るべきかが課題である。漁業法を改正するに際して漁業者の権利に言及することは困難であるが、現在の資源の状況を見れば当然に触れなければならないことであり、漁業者とコミュニケーションを見ながら進めていきたい。現在の資源状況に合わせて改正していきたい。

6. 小松から日本の漁業法は既に古くなった。私は以前韓国を訪問した。韓国はずいぶん漁業法を変えてきた。台湾も今後漁業法を変えようとしていることであるが、お互いの変化から、3か国は多くを学ぶことができると思う。

また、日本では漁業法だけでなく漁業協同組合も古くなり、問題を抱える。今回の訪問結果、更に学びたいものが出てくると考えている。ぜひとも今後共時間をとって訪問したい。韓国も何度も行き来した。いまだに韓国海洋水産開発院（KMI）とも付き合いがある。韓国での調査結果については私のプレゼンテーション（講演内容）に入れている。また、海洋生態系の管理については日本が遅れているので5月に訪問した米政府ホワイトハウスなどの取組を紹介している。スミソニアン環境研究所のウィグハム博士からのデータ（チェコのJan Vymazal博士の論文）によると、高雄の大鵬湾のマングローブの例が近くの養殖場の排水を浄化するNBS例として紹介され、その場所も訪問できればありがたいと思う。時間があればアレンジしたい。また、張署長は他のNBSの場所があるので次回紹介したいと語った。

7. 小松より、日本の漁業は衰退を続けているがその原因は資源管理の誤りであることが原因である。また、日台の漁業法制度とその運用の違いから何を学べるのかについても私は非常に興味を持っていると述べた。

8. 張署長は、日本の漁業法は台湾にも持ち込まれたが、その後の漁業法上の改革は遠洋漁業に限られる。1990年代から台湾はIUU漁業としてEUからその漁業操業が問題視され、遠洋漁業の改革を迫られた。2000年以降から台湾の漁業署内にFMC（Fisheries Monitoring Center）；漁業モニタリングセンターを設けて、漁船の航跡；GPS、漁獲量の報告義務と確証を行っている。併せて、緊急時の安全確保のために台湾漁船；とくに遠洋漁業を行うすべての漁船の航跡をトレースしている。事故などがあった場合には緊急の対応ができる体制が出来上がっている。FMCでは全漁船の現在位置がすべてわかっている。

これはEUから台湾漁船がイエロー・カードを出されたためであるが、この間もEUに対して台湾漁船の漁獲物が輸出できなかったわけではないが、もし対応ができない場合は、その可能性を排除できなかった。また、FMCの対応を行った間でもEUへの輸出は可能であった。このような対応は漁業法を修正したというよりは、漁業署の政策を修正させて対応した。

9. 小松からの質問に答えて、張署長は台湾の養殖業はそのほとんどが陸上で経営されており、海面養殖ではなく、漁業法での区画漁業権の設定の対象となるものはない。車エビなどの養殖はすべて陸上で経営されており、その結果漁業権の設定は必要がなかった。一時、キハダマグロの海面養殖がチャレンジされたが、これも台湾近海の流れが速いなどの事情によって成功しなかった。従って日本という区画漁業権または特定区画漁業権（現在の団体漁業権）は発達しなかった。

漁業権漁業として発展したのは釣漁業や集魚漁業などの沿岸漁業である。従って漁業界も高雄にある高雄漁業会と基隆市にある基隆漁業会があるがこれらは漁船漁業の組合である。定置網漁業も台湾の東海岸の南部の台東地区の定置網があるがそれほど定置網漁業も盛んではない。

10. 漁業法が我が国で占める位置も刻々と変わっているが、日本のように沿岸の養殖漁業はないので、漁業法に反映する部分が少ない。

11. 遠洋漁業については、上記のように漁獲データも取れて、その結果政策もより明確になった。しかし、沿岸漁業はその数も多く、また、実態の把握が困難なことや漁業者が漁獲規制の導入やデータの提供を嫌がることが日本と同様に問題である。これをどのように把握するかが今後の課題である。

12. 日本の水産庁との対話が必ずしもよくできているわけではないが、先般は、水産庁の安東次長と話す機会があった。（しかしこれは、後刻判明したところ、北大西洋漁業委員会の席上であり）二国間の協議を設定して、会合されたのではない。日本との二国間の尖閣諸島などの周辺のクロマグロをめぐる対話は非常に重要であるが、これが円滑に行なわれているとはいえない。日本側も率直に協議に応じているとの印象ではない。

13. 遠洋漁業に関していえば、中西部大西洋では、今後も更に、韓、米、中と台湾の連携と対話が、FFAやPNA諸国との交渉上も必要である。小松より、これに豪とNZを入れたら如何かと発言したら、先方からはこの両国は常に島嶼国の肩を持ち、必ずしも信用ができないと述べた。小松より、現在のVD（Vessel Days；一隻一日あたりの入漁料）は資源管理にはほど遠い。これは、リソースレント（資源利用料）で単なる漁場使用料の徴収である。その入漁料が年々高騰するので日本の水産業界が、1隻当たり約1億円の補助金をVD支援名目で政府からもらっているが、このことはPNA諸国/事務局には明確に知られており、この補助金額を吸い上げる価格相当分が高騰したVD価格が設定されており、補助金が単に、PNA諸国に吸い上げられる結果になっていると

述べたところ、先方は、台湾は巻き網漁船に対して一切のVD補助金は提供をしていないと述べた。

北部太平洋のサンマ漁業について先方は、近年、TACを削減してきたのでこれはよいことである。しかし、小松より、これらのTACも実績に比べて2倍以上の水準になっている。ところでサンマの漁獲割り当ての増大国として中国が問題である。中国がまだ漁獲を増大しがっている。そのほかの国としてはバヌアツがある。上記の説明にも関連するが、台湾の遠洋漁船の問題は、自国漁船のほかに、FOC；便宜置籍漁船の問題があると述べた。



写真2 新東南海鮮レストラン。前列左から劉福昇漁政組長、張致盛署長、小松、林頂榮遠洋漁業組長、後列は通訳の洪聖銘氏、右端は林琇蘋女史
2023年5月29日

17時30分FMC；漁業監視・管理センター

1. FMCセンターの簡任技正呉明峯（Ming-Fen Wu；Senior Technical Specialist）氏のプレゼンテーションである。



写真1 FMCで台湾遠洋漁船の監視取締と漁獲報告義務の説明を聞く
2023年5月29日

FMCは2017年に設置。24時間体制で監視している。漁船の操業とIUU操業の監視、漁業管理システム、遠洋漁業管理システム、Log Bookシステムなどになっている。当センターはセンター長が1名と副センター長が2名いる。秘書が1名その他の24時間管理システムのスタッフが33名、約50名で業務する。



写真2 台湾FMCの人員の構成を説明
2023年5月29日

任務としては（1）通常のモニタリングであり、（2）操業の異常（違反など）に対する対応、外国の取締りと臨検に対する対応、（3）漁船が水難事故に遭遇している際の救難と対応である。

（1）通常のモニタリングに関しては1）VMSであるモニタリング2）日台と台湾とフィリピンのラインの監視、漁船の緊急案件の対応である。3）沿近海アジ・サバと珊瑚漁船の監視。

（2）漁船の操業が一致しているかどうか、無許可で他国のEEZに入っている際の対応。漁場での他国の臨場検査を受けている場合の対応である。

（3）漁船が救難案件；海賊との遭遇と漁船員の暴力事件などへの対応。

国籍不明船による検査に対する対応がある。

2. 我々が見ているメイン画面で、監視したい漁船別を監督することができる。全ての遠洋漁船が監視できる。1,071隻が許可を受けている。EP8（分類は要確認）までの漁船の許可を受けている漁船。小松よりCT4の漁船で50～100漁船でPNGないしソロモンの南バヌアツまでこれらの小型の漁船で行けるのかと質問した。沖縄のカツオ漁船とマグロ漁船はそこまで行っていた。台湾船もそこまで行って操業している。画面の左に通知があり、1時間に1回の漁船の位置などのレコーディングができる。寄港して漁港に停泊している漁船の様子もわかる。監視だけでなく、救難案件にも対応できる。

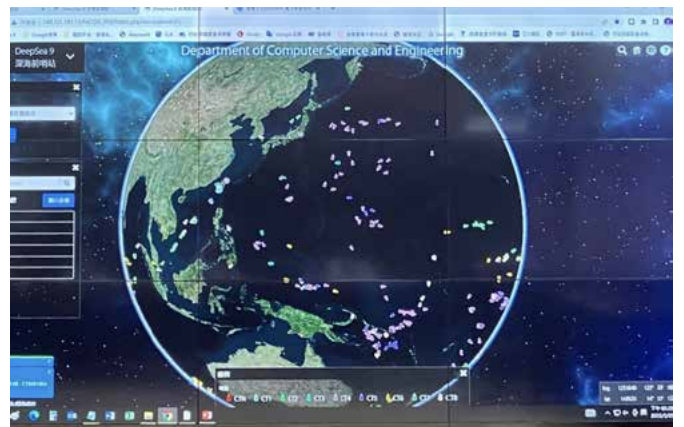


写真3 全世界で操業する台湾漁船をすべて監視するシステム
2023年5月29日

漁港に入港中の漁船も全て遠洋漁船しか見えない。沿近海漁船も揭示できるが、基本的に遠洋漁船。漁船によるすべての漁獲量がわかる。モニターだけでなく緊急体制への対応も可能である。

小松の質問に対して、インド洋での操業船はマグロはえ縄船で、巻き網漁船はいない。台湾の巻き網漁船は太平洋のみであり、日本と一緒にいる。

3. EUからのイエロー・カードが出されてから、整備を充実してきた。Elogも充実し、無許可漁船かどうかもわかる。私たちがFMCを導入する前にFFAのFMCを見学した。台湾のシステムが毎年改良できるかも常にレビューしている。

4. 小松からEUからいつ何を言われたのかと質問したところ、先方は2008年にIUU対策法ができて、第3国と協力してIUU対策を講じなければならないとなった。そして協力しない国にはイエロー・カードかレッド・カードが出されて「非協力国」として認定される。これはEU単独法であって国際法ではないが、従わない場合には、EU域内への貿易が禁止される。2015年10月から2019年5月の間には、イエロー・カードが出ていた。台湾はEUの規制には従っていないとの判断が示されていた。其の後対策をとった結果、2019年6月にはEUからのイエロー・カード認定が解除された。

先ほど小松先生からは日本、韓国と台湾は同根の漁業法を持つとの説明がありましたが、台湾は最近では、遠洋漁業条例ができ、遠洋漁業には別途の対策が取られている。遠洋漁業ではIUU操業を行った漁船には厳しい罰則が科せられる。この間も台湾にはイエロー・カードが出ていたが、レッド・カードではなかったので、輸出は止められなかった。

小松より、日、米とEUへの輸出の割合は？ 冷凍マグロの輸出は日本が主。ビンナガマグロは米国向け。

5. 遠洋漁船については、対策が充実してきたが、FOC；便宜置籍漁船の問題がある。FOCの管理については、EUから厳しい目で見られており、台湾政府も頭を抱えている。FOC漁船で台湾政府が把握するものは現在250隻ある。投資インセンティブを削減したり、管理に力を入れているところである。相手国は、バヌアツ、パナマ、セイシエルの3つである。特にバヌアツとセイシエルは歴史的経緯が深い。

遠洋漁船対策は、米国とEUが日本には遠慮して圧力をかけないので、日本に比べて格段に台湾の遠洋漁船対策が進んでいる。その結果、台湾は日本よりは漁獲報告書などの提供に厳しい措置をとっている。EUは中国になぜイエロー・カードを出さないのかについて、先方はEUは中国からの反動が怖いのではとの回答である。

6. 台湾のイカ釣り漁船は84隻である。同FMCの映像に写るイカ釣り漁船はフォークランド諸島からマラッカ海峡を通過して、ベトナム沖を通過して帰国中である。

7. 先方から、本日は小松先生に漁業署とFMCにお越しいただき誠にありがとうございますとの感謝の言葉があった。

2023年5月30日 高雄科学技術大学での講演会/懇親会

1. 10:00 ~ 12:30 高雄科技大学のシンポジウム

(日本の漁業管理と海洋生態系の再生)

連絡先：同大学海洋事務と産業管理学部曾さん、

高雄市楠梓区海專路142号

開幕挨拶と紹介（ホスト：黄声威教授）

講演者：小松正之 劉文宏教授

聴講者は、同大学の海洋事務と産業管理学学部生3年生を中心に約50名程度で、そのうち女子学生が70%程度であった。また、外国からの留学生もいた。

劉先生から、小松の紹介があり。小松は、エール大学の修士号と東京大学で博士号を取得された方で国際捕鯨委員会（IWC）の政府代表を務め、CCSBTでもご活躍され、国連食糧農業機関（FAO）の水産委員会の議長も務めた、国際的に有名である。また、現在も日本政府と協力して、水産業の諸改革に努めておられる。

小松より、日本語から中国語に翻訳し、必要に応じて英語を活用して、講義を進めたいと思います。スライドは1時間を用意している。全体で1時間30分講演をする。私の韓国訪問は、日韓の制度を比較するための調査のために訪問した。1895年に台湾が日本に併合された後の、台湾の漁業法がどのように台湾に定着し、変遷していったかを調査したいのが今回の台湾訪問の目的である。

（講演；日本漁業管理と海洋生態系の再生；日、韓台の漁業制度の比較；内容は省略）

質疑応答

劉文宏先生

小松先生のご講演で日本の様子と韓国ならびに米国の様子を紹介していただきました。台湾は政府の政策により1950年以降漁業が振興し発展してきましたが、1985年以降は漁業が減少・衰退しております。これに対して、どのように対応するかが課題ですが、また、データの収集程度の低さが問題であります。また、国際組織からの要求もありこれの改善に取り組んできました。また、漁船の漁業補助金に関してかつては燃費経費の

28%であったものが14%まで減少している。また、漁業就業者の確保も課題で、当大学を卒業しても水産業に就職するかどうかは課題として残る。また、EUは漁船と漁業者に補助金を出すにしても漁船の船員のスペースを確保するものと冷凍の空間を確保するために補助金を使うことは行っているが、それ以外には出さない。台湾も日本と同様にイノベーションを早めに行なければならない点が多いと思います。

陳朝清博士：高雄科学技術大学の漁業生産管理部（魚貝と混獲専門）

小松先生のご講演どうもありがとうございました。日本の沿岸漁業については、まだ維持していると思いますが、台湾の沿岸漁業は既に破壊されていると思います。沿岸漁業に関しては、TACとかMCSを導入するのは、遠洋漁業にとっては好ましいと思いますが、沿岸漁業に関してそれを導入することは疑問を感じます。ところで、沿岸漁業では陸域の産業活動の影響が大きい。特に製紙業や加工的産業から排出される排水、特に南西部の沿岸（高雄市付近か）において、排出が沿岸漁業の悪化に与える影響は大きいと考える。このようなことに対し、小松先生から良いアイデアはないでしょうか。

小松から、日本の沿岸漁業の漁獲量が大幅に減少した理由・原因は水産庁が、漁業政策を誤った。すなわち新しい漁業法制度の導入が遅れたことが50%弱で、むしろ50%以上が陸上起源の排出物と埋め立ての問題に起因することが大きいと考えている。従って漁業署の方から、日本で言えば、経済産業省と国土交通省；この省庁はすぐに堤防を造りたがるのであるが；これらの省庁にやり方を変えろということを申し入れる必要がある。

もうすでに、漁業署だけで、解決できる問題ではなくなった。漁業署が経済産業省、国土交通省と環境省と一緒に取り組むということ、すなわち米国のホワイトハウスが全体を統括しているようにコアになって取り組む組織が必要で、そのような政府全体の取組が重要である。



写真1 高雄科技大学での講演風景 約50名の学生が聴講
2023年5月30日



写真2 高雄科技大学での講演風景；前列；劉文宏教授、第2列右がChao-Ching Chen（陳朝清）漁具漁法教授と、李筱倩先生（青色のシャツ）他
2023年5月30日

2. 18:00 高雄科技大学の招待の懇親会

(黄声威教授と劉文宏教授農接待)

場所：古家海鮮レストラン、小松先生、漁業署職員、高雄区漁会黄昭欽総幹事、蔡文沛、李筱倩先生、黄聲威先生、高雄市海洋局薛主任秘書、同大水圏院長、海洋委員会王茂城処長、劉信傑さん

主要なポイント

1) 黄声威教授は東北大学農学部で川崎健先生に師事した。仙台湾の底引漁業についての資源管理で博士号を取得した。当論文での資源管理の結論は、多数種の魚種が漁獲の対象であったので、現在のような単一種を中心に科学的に漁獲可能量（TAC）を算出できるような論文内容ではなかったので、数的管理の勧告などは記述していない。

2) 劉文宏先生も、台湾の南部は、多数の魚種が多く、ハビタットも複雑で、数的根拠に基づく魚種や生態系の管理は困難であり、事実上難しいと述べた。

3) 小松より、そのような場合であったとしても資源とハビタット・生態系の管理は実施しないと、資源と生態系は非持続的になり、荒廃するが、ハビタットの科学的管理についてはどうするのかと質問したところ、両先生は、現時点では何もできないし、していないと述べた。小松から今後はその必要性があらうと述べた。



写真3 高雄市古家海鮮レストラン。中央が小松、左が黄声威教授と一人おいて陳欧泉屏東市農業署副署長、右が劉文宏教授と李筱倩教授他
2023年5月30日

サクラエビ漁船の操業

午後14時30分東港区の漁会の競り場と岸壁に到着した。同地区では120隻のサクラエビ漁船が許可を受けて毎年11月1日から翌年5月31日まで操業する。平均的な操業日数は120日である。東港近辺で操業する漁船では出航後1時間から1時間半で網を入れる。5時に網を入れて、一時間半で網を上げる。今日、水揚げ中の漁船は9時に網を入れて、10時半に網を引き揚げている。

一艘曳きで操業する。昨日までは106隻で操業する。許可枠は120隻で操業する。毎日70～80隻で操業し、5月30日は66隻で、15キロの箱を600～700箱を生産する。1週間に5日間しか操業しない。

漁場形成

屏東県の近海に4つの漁場がある。資源量は大体同じで、漁場を形成。川の近辺に漁場が形成される。東港付近に3つの川があり、河口に形成する。

投網は150メートル付近に入れて日中に漁獲・操業する。集魚灯を使用しないで操業する。集魚灯を使わないという決まりがあるので使用しない。小松よりTACを決定しているならば集魚灯を使っても良いのではないかと聞いたところ、王志民専務は集魚灯を使うと翌年の資源量が減少する。なぜ減少するのか理由は不明である。このために使用しない。

TACと個別漁獲割当（IQ）設定

11月1日から5月31日までの操業。年間漁獲枠800～1,000トンとTACを決定する。これは、水産試験場からのアドバイスの値で、それを下回って漁業する。個別の漁船には、800トンを120隻で割ると一隻当たり平等に150キロ/日である。超過・違反した漁獲物ないし収入を没収する、加工してお土産にあげる。

1995年頃に1,800トンのTACが設定され、この時までには周年操業した。2000年以降は800トンに下方修正した。1998年に漁獲量が500トンに下落した。

台湾水産試験所は漁期前に調査をしている。日本の場合と同様に「黒いもの」が入ると漁獲しない。「黒いもの」は産卵の象徴であるのでこれが発見されると禁漁期を設定する魚体3センチ以下は採取できない。網の大きさ規制がある。

2022年TAC増

2022年はTACを900トンに設定した。TACの上限值は1,000トンで、日本のバイヤーの要請があったので100トンを増加したが価格を上げてくれなかったので2023年は下方修正した。

サクラエビの選別作業

午後の14時30分を過ぎたところが、10時30分に漁網を上げて以来4時間も作業している。

入港後、漁獲物の選別作業を乗組員が漁船内の甲板と、棧橋でご婦人が行っている。

気温は30度を超えた炎天下で、一尾一尾触りながら、カタクチイワシなど多数の混獲物を選別して、サクラエビのみを取り出している。触るだけでも鮮度の劣化が激しい。

漁船での保存・冷蔵

一般の冷たい水に入れて魚槽に入れる。他の魚種も混獲する。混獲類はカタクチイワシ類である。王志民専務の説明では2024年からは日本式冷蔵方法を導入したい。

静岡県の水産局長が10年前に来たし、東港漁業会が6年前に、静岡の駿河湾を訪問した。

漁獲物の価格

キロあたり400～500台湾ドル（2000～2500円/キロ）であるが、日本の10分の1である。日本では20,000～90,000円キロである。15キロで7,000ドル台湾ドル（3万5000円）である。

先週日本のバイヤーが来て30箱を売った。日本人のバイヤーが普段から購入している。定期的取引をしているバイヤーいる。高雄から日本のバイヤーがきて、そこで加工して運んでいる。

漁業者収入と将来の対応；中国市場

漁船一隻当たり800万台湾ドル（日本円で4,000万円）の収入がある。経費を差し引いても500万ドル（2,500万円）の粗利益は出る。それでも漁業会では60隻まで漁船数を削減したい。今後は魚価を上げていきたい。TACを下げたい。

2022年の総水揚げ金額は4億7,000万ドル（23億5,000万円）であった。

台湾産のサクラエビは資源管理をしていることをPRすると日本はTACもIQも設定していないので、台湾産の方が資源管理を行い優れているとPRをすることができる。2024年はMSCに申請したい。漁業署からの支援も得られる。日本市場；マーケティングでのPRが必要。最終的に使う人たちの取引が必要。

王志民専務は、最近是中国からのバイヤーが来ており、日本市場だけがマーケットではないと語った。



写真1 サクラエビ漁船上での
選別作業 5月30日



写真2 係船中のサクラエビ漁船
5月30日



写真3 魚体が異なるサクラエビ
5月30日



写真4 サクラエビ選別作業
炎天下30℃



写真5 サクラエビのセリ風景
5月30日



写真6 サクラエビの東港漁会の
加工品



写真7 東港区漁会の王志文氏と 5月30日

2023年5月30日 高雄市大鵬湾のマングローブ林

2023年5月30日夕刻、漁業署高雄支所企画組漁業行程科の「李賢浩技正」（彼は東港漁会にも同行）の案内で、高雄市大鵬湾のマングローブ林を視察した。これは、5月にチェコを訪問した、米スミソニアン環境研究所のDennis Whigham博士が訪問先のチェコで、Jan Vymazal 博士と会合し、NBSに関しての同博士の取組を聴取したことから、本件の訪問が始まった。Whigham 博士が送付してきた、Vymazalの論文の中に「Recent research challenges in constructed wetlands for wastewater treatment: A review」があり、Yaqian Zhao 博士；Department of Municipality and Environmental Engineering, Faculty of Water Resource and Hydroelectric Engineering, Xi'an University of Technologyとの共著である。

この論文中に、Vymazal博士が撮ったマングローブの写真（Dapeng Bayのマングローブ林）があり、また、論文中の2ページのセクション2；New types of wastewaters treated in constructed wetlandsの中にAvicennia Marinaがマングローブ林としてグルーパー（ハタ類）の養殖場から排出される汚染水の処理用に機能することを期待したが、効果がなかったとしている。グリーン・ハウス・ガス排出の収支計算（Budget）はいかなる処理結果をも提供しなかったと記述されている。[Free water surface with mangroves treating grouper aquaculture waters, Dapeng Bay, Taiwan, Photo Jan Vymazal]が掲載されている。そして、その掲載写真は小松が撮影した写真2と似ている。

実際、私が観察した結果も、「紅樹林復育湿地公園」付近と、湾口につながる大鵬湾跋海大橋付近について、水質も問題なく、悪臭もなかった。しかしながら、奥まった東側の場所においては、養殖場からの臭いもして、水質が良くないと思われた。

また、大鵬湾は、もともと湾であって、現在の閉鎖状態になったのは、湾の外側に当地で養殖ないし生産されたカキの貝殻を道路建設材料として「大鵬湾環湾道路」を建設して、湾を閉鎖したと、案内した漁業署高雄支所李賢浩技正から説明された。これが建設されたのは1970年代である。



写真3 人工造成マングローブ林と石積み

写真4 水質浄化目的の敷石
浄化機能はない

大鵬湾のマングローブ林と問題点

- 1) 第一にどうして、「大鵬湾環湾道路」を建設して、大鵬湾を閉鎖海としてしまったかである。簡便な移動手段として海浜よりの道路を建設したのではと考えられる。
- 2) 第2に湾口を持っている水路が狭すぎるが、これをもっと広くする必要があるのと、西側の「崎峰湿地帯」の付近にもう一つの水路・水流路をなぜ造らなかったかである。今からでも大鵬湾の水質の浄化と向上を図るなら、これは必要であると考える。
- 3) 湾の沿岸部を石積みになっているが、これは、砂か植物を繁茂させた岸边に変化させるべきである。そしてそこにマングローブ林を植える。実際にマングローブが生育している。
- 4) 水質の浄化を目的として小石と石を敷き詰めたが、これは湿地帯に変更するべきである。石積みでは、各種のバクテリアと植物による活動とその分解の機能がみられず、水質の浄化作用はないかほとんど期待できない。



写真1 大鵬湾各地点の説明版
5月30日

写真2 大鵬湾天然マングローブ林
湾口付近

2023年5月31日 高雄市前鎮漁港建設と高雄地区漁会

2023年5月31日09:40-10:20 高雄港の遠洋漁業の基地である前鎮漁港紹介

漁業署高雄支所企画組鄭銘富研究員と黄昭欽高雄区漁業会総幹事と李賢浩技正、そして養殖漁業組水産品安全科の王家璋技正が同席。

1. 高雄市の遠洋漁業基地である前鎮漁港は、高雄市の海浜に面する地域が砂州で囲まれた中の一部である陸地側に前鎮漁港が改修・建設されている。前鎮漁港は従って現在工事中で、この施設の屋上から視察する予定（時間がなくてビデオ視察で終わった）。高雄地区の漁港の発展の源は「旗后漁港」地区にある。

1691年にその発祥がある。1912年には、高雄港の埋め立て計画があり、漁港の大部分は「鼓山漁港」に移転した。その後台湾の遠洋漁業の発展の速度が速かったもので、「鼓山漁港」は遠洋漁船に手狭になって沿近海の専用の漁港となり、1967年から前鎮漁港を遠洋漁業の基地として築港しかつ使用してきた。

「旗后漁港」と「鼓山漁港」に関してはかつての清国時代の写真がある。北が「旗后漁港」で、南側が「鼓山漁港」である。左は1895年の当時の地形図である。「旗后漁港」と「鼓山漁港」は写真の左上にある。1936年に都市計画を作り埋め立てられている。そのあとは「前鎮漁港」がどんどん発展してくるようになった。都市計画の一環として建設される。

2. 小松より、高雄港を囲む砂州は、米メリーランド州の Assateague 半島にも同様の形状の長い砂州が自然にできて、現在は外洋側を補強しているが、高雄港の場合はどうなっているのかと質問をしたところ、鄭銘富研究員は高雄の近辺には同様の砂州がいくつかある。そして外洋側をコンクリートで補強していることは同様に行っている。そうしないと砂州が消滅するか沿岸側に移動する。南側に屏東県の「光栄溪」という川があってそこからの砂が流されてきたものと答えた。



写真1 高雄港；前鎮漁港、旗后漁港と鼓山漁港の位置関係
5月31日 漁業署提供



写真2 前鎮漁港の拡張・建設工事を説明する鄭銘富研究員と聴講する小松、洪聖銘通訳と黄昭欽高雄区漁業会総幹事他 2023年5月31日

3. 1969年「鼓山漁港」でたくさん漁船がいたが、この当時は漁船がいなかった「前鎮漁港」は急速に発展し既に1984年には遠洋漁船で一杯になった。1993年には第1種漁港となり、遠洋漁船専門漁港となった。広さは27ヘクタールで、水深4.5～10メートルで、埠頭全体の長さは3,784メートルである。陸上施設は56ヘクタールで、魚市場と、漁業署のオフィスと遠洋漁業開発センターと水産試験場と水産加工場などが存在予定である。

漁港内の水深は最深で10メートル、場所によっては4メートルと6メートルである。「前鎮漁港」以外にも付近には小さな漁港がある。また、商港があり、商港の運営管理は民営化している。一方「前鎮漁港」については未だに海洋局が管理している。商港は、「前鎮漁港」であふれた遠洋漁船を収容する機能も持っている。近くには「高屏溪」という川が流れている。

前鎮漁港は台湾最大の遠洋漁船基地

「前鎮漁港」は台湾で最大の遠洋漁船の基地であって、遠洋漁船数は約300隻である。生産金額は250億ドル(1,250億円)である。マグロ、カツオ、サンマとイカが主たる漁獲物である。停泊できる漁船の最大隻数は130隻で最大トン数3,000トンの漁船までが停泊できるようになる。現在水深4.5メートルの場所は、7.5メートルに深くする予定である。

国際化、大型化と外国人労働力に対応

前鎮漁港は漁船の大型化など漁業の国際化に対応しなければならないことと、外国人労働力のためにシャワー室など関連の施設を建設・整備している。135隻しか同時に入港できないので近辺の漁港の改修工事も行っている。また、排水処理施設については雨水と工場・都市排

水を分離していきたい。関連の交通の路線も改修している。漁船を大型化すると漁船隻数は減少するのではないかと小松の質問に対して、鄭銘富研究官は、漁船1隻当たりのトン数と船体長が拡大し、大型化することと台湾全体の遠洋漁船がこの地に集中することから、前鎮漁港の近代化と大型化を図ることが必要である。東港区漁港も遠洋漁船の基地でもあり、其処も大型化を進めている。2隻を1隻に集約し、利用率は増大している。

サンマもイカも資源は悪化しているが隻数は大型化して増加するのか削減するのかの質問に黄昭欽総幹事は答えて、高雄の遠洋漁船・大型漁船はまず巻き網漁船で700～900トンの漁船が34隻あり、これを5年間の改善計画後には、約1,200トンになっている。そのほかはイカ釣り漁船とサンマ漁船で、台湾のイカ釣り漁船はサンマ漁業を兼業している。かつては700～900トンの規模であったが、現在では1,100～1,200トン規模である。マグロはえ縄漁船はかつて鉄製の500～700トンであったが、国際的な燃費の増大によってFRP漁船で250トンから300トンの大きさに変化した。1980年代からイカ釣り漁船の隻数は既に固定している。108隻の許可があり、漁船輸出後にはこの数は削減される。今後は減る一方である。漁船容積など大型化しないと、特にフォークランド沖でのイカ釣り漁船はその費用のほとんどが運搬船の経費に掛かり、国際競争力を持てない。従って700トンを1,200トンに増大させた。そして、サンマ漁業を兼業しないと経営できない現状である。まき網漁船はかつて42隻あったが、現在は34隻しかない。外国輸出後には、それを補充することができず、台湾籍の漁船は減少することになる。はえ縄漁船は最盛期に700隻あったが、それ以後減船を繰り返し、現在は300隻程度である。

（現在の工事状況について、水産物の流通センターなど建設、魚市場ふ頭と漁協の管理センターなど工事現場などビデオを見た）

5. 高雄区漁会の会員

小松より高雄区の漁会のメンバーは遠洋漁業者のみか、鼓山と旗後の沿近海の漁会は前鎮とは別に組織されているのかとの質問に対して、黄昭欽総幹事と鄭研究者は漁業者としての区漁会のメンバー票を持っている漁業者であることが条件である。遠洋漁業では、マグロの協同組合、イカとさんまの協同組合としてまき網の協同組合に参加している。漁会のサービスの対象は漁業者であって遠洋漁業者だけではない。高雄の沿近海漁業は高雄が商港化したことによって、その操業が縮小してほぼ存在しない。高雄以外では沿近海漁業が存在する。高雄の近辺にも養殖と沿近海の小さい協同組合があるところがある。

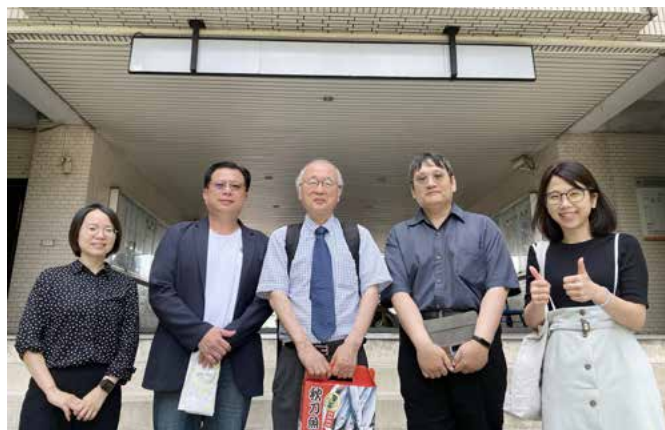


写真3 左から漁業署養殖漁業水産員安全科王家璋技正、黄昭欽高雄区漁業会総幹事、小松正之と鄭銘富研究員他。
2023年5月31日 高雄漁業署高雄支所にて

2023年5月31日 天時福冷凍食品の水産加工場

天時福冷凍食品の水産加工場を訪ねた。案内者：呉鐘添理事長と呉Nick總經理が対応した。これは新幹線（台湾高铁）の高雄の終点の左営駅の近くであった。



写真1 天時福冷凍食品有限公司本社
2023年5月31日



写真2 同社の加工包装施設の外観
2023年5月31日

本社では呉鐘添理事長と呉Nick總經理などの出迎えを受けた。同加工場を尋ねる際に温科長も王技正も台北から来たので、迷って、台中市との境の旧本社の方に向き急いで本社に戻り、食事の時間が失われた。同社では弁当を用意してくれた。

小松から弁当の主たるおかずの魚は何ですかと質問すると、スズキと答えたが実際は、工場で原料を視認すると、豪州では頻繁に見かけるバラマンディであった。そのほかボラのからすみを砕いたものとサバヒーの加工品が弁当には供された。

全従業員のうち養殖担当は6名で、30人に及ぶ従業員は加工場で働く。ほとんどが台湾人で一部外国人である。

バラマンディ養殖とその問題・課題

バラマンディの養殖に要する期間は約1年半で1キロになるという。餌は配合飼料であり、養殖の海水の塩分濃度は18‰で、海水と淡水を混ぜて使う。小松より、ノルウェーや済州島では海水の汚染の問題が起こっており、海水使用を制限しているところもある。そこで海水



写真3 左が温玉評水産品安全課長、3人目呉NICK總經理、後鐘添理事長、小松、洪通訳と王家瑋技正
2023年5月31日

の水質には問題はないかとの問いに対して、呉總經理は一度浄化してから使用する。淡水はこの辺では地下水を使わずに主として雨水を使う。雨水は前処理をして、その後は消毒を施すなど何度か循環式で使用する。「からすみ」も養殖ボラから生産・製造する。からすみ製品は高単価で販売できる。コロナ禍の前に日本にからすみを輸出していたが現在は中断中である。現在養殖のメインは、バラマンディ、ボラとサバヒーで、バラマンディの販売が最も多い。



写真4 同社のバラマンディ、サバヒー
など加工食品 2023年5月31日



写真5 養殖バラマンディ
2023年5月31日

最終製品は応接室の棚にある通りである。出荷の形態は丸ごと（ラウンド）、フィレーと加工品がある。

養殖魚を生鮮マーケットにそのまま出すのではなくて、必ず加工するのか、卸売市場にも販売するが、一般の家庭では現在は丸魚（ラウンド）を料理しないので、家庭でも簡単に調理できる加工品の製造と販売が多い。生鮮品では、手を加えたフィレーが多い。

60年の歴史と10年前から加工開始

同社は60年以上の歴史があり、最初はサバヒーの養殖から始めた。初期には養殖魚を生鮮品で販売していたが、10年前から加工場を併設し加工品のウェートを大きくしてきた。

輸出もしており、米国、カナダとマレーシアとシンガポールなどに輸出している。サバヒーは「そぼろ」に加えて「おかゆ」と「ぞうすい」を製造する。日本には輸出したいができていない。日本でも幕張展示会でも出店したが、反応は芳しくない。

同社の売上は、全部で3～4億台湾ドル（15～20億円）で餌代と電気代が最も経費が掛かる。2,000万台湾ドル/月かかる。製品は自力で生産し、加工する。政府から依頼があれば生産。需要調整をする。

将来の懸念；水不足と労働力不足

大きな心配事は、気候変動・地球温暖化、人件費である。気候変動で水温は、水質のコントロール、病気と養殖の環境に影響する。雨水などの降雨量などにも大きく影響する。最近台湾に台風が接近せずに、雨水が不足

し、養殖用の水が不足する。

養殖場は露地池で、RAS（陸上循環式養殖）の導入については、ノルウェーは高緯度にあつて台湾は亜熱帯で、地理的条件が異なる。台湾は通常は台風が多く、海流も早く、海面での養殖は困難である。ノルウェーのやり方は、呉総経理自身も視察に行ったが、稚魚を陸上のRASで生産して、その後は海中養殖であった。そのやり方はコストがかかるので高価格の魚種を選ぶ必要がある。

日本は専門家の人材不足であるが、これは台湾でも問題でAIと水中映像で、養殖の様子を監視するなど技術・投資を導入している。労働力不足は直面している課題である。

5月31日16時20分から約1時間行政院農業委員會水產試験所の張錦宜所長と葉信明副所長らの歓迎を受けて、水産試験所の最新の研究状況とMao'ao漁村地域における漁民・漁村社会水産試験場との間における研究者と、漁業者と市民科学者の直接対話による里海と里山の取組に関して説明を受けた。



写真1 水産試験所の入り口の小松正之教授の歓迎
2023年5月31日

2. 挨拶と紹介

張錦宜場長から同僚を紹介。「葉信明博、東京大学の海洋研の理学博士です。小松先生と後程ほど歓談できると思います。曾振徳研究員兼主任秘書博士です。蔡惠萍企画情報組長です。企画情報の委員長を務めています(女性)。水産養殖組の曾福生組長です。海洋漁業組張可揚組長です。同じく海洋漁業組の陳均龍さんです。」

「後程台湾の里海に関するプレゼンをいたします。水産加工組の超博士です。」

「私たちがいるのは基隆の本省であり、ここは4つの部署に分けられています。1は海洋漁業部であり、2つ目は水産養殖部です。3つ目は企画情報部であり、4つ目は水産加工部である。それではビデオを開始させていただきます。」

ビデオ {水産試験所業務紹介(日本語)} (小松に本DVDがプレゼントされた。)がスタートした。「漁業資源を如何に有効に活用して新天地を切り開くことが私たちの使命であり、責務でもあります」との説明で始まる。

上記の4つの部署の紹介である。(内容は省略)



写真2 水産試験場のうち
情報企画部の取組

写真3 海洋漁業組陳均龍博士の
里海の取組説明

3. Mao'ao 湾の里海の紹介

農業委員会から付与された里海里山のプロジェクトを実行して以来4年になった。そのケースを取り上げてみたい。私たちは漁協の役割も研究し、成果を出し、また、漁村社会の生産のサポートの役割を果たしてきた。漁村の持続的発展のために、私たちは里海をめぐる取り組みで、漁村社会とその生活環境の調和を図りたい。

本プロジェクトは3つの段階の取組で、①2019年からの取組、台湾の漁村を特定し、Indexに関する調査を行った。②2年目と3年目は漁村の漁業者の能力の構築に力を入れた。カリキュラムと作業部会を立ち上げてきた。③2022年からは現場での実行に取り組んできた。このプロジェクトの中で、漁業者、市民と科学者を招集してきた。政府から言われたことをそのまま実施するのではなく漁業者を招集して知識の幅を広げている。

台湾北東部の漁村のケースを取り上げて紹介したい。栽培漁業の模範地区である。基隆から自動車で1時間東に行ったところにある。Mao'aoという漁村である。天然の良港と水産資源に恵まれているが、人口減少が激しい。私たちが力を入れて復旧したい。200人の人口で漁業者と漁獲物の採捕者である。まず、現場の漁業者のニーズを聞き取りに行った。毎年2〜3回のワークショップを開催し、現場の漁業者の問題意識を聞き取りしてきた。彼らのニーズに合わせて、カリキュラムと適切な取り組みをサポートしてきた。この湾の水質が悪化している。潮間帯の生物相の調査を行い、年配の方は長年海藻類を採捕し、経験を聞き取った年配者は私たちの資源調査に協力できる者に成長してきた。居住者の聞き取りを行って、取組も行った。3年間の交流を通じて、漁業者・居住者の持続的資源利用に対する意識も向上してきた。市民科学者とともに漁業者の現場での関心が非常に高い。資源調査と現場の取組での結果も私たちの研究成果の評価となる。現場の海藻分布図も描けるようになった。市民科学者の協力も得て、河口部と河川部の海藻類のサンプリングの協力も得た。最近3年間の海藻類の育成状況は良くないのでその原因の究明を急いでいる。栄養塩の変化と台風の減少で海藻類の繁殖が悪くなったと市民科学者は見ている。この市民調査と私たち水産試験場の調査を合わせて有効な対策を講じることができる。この湾の研究から新しい発想・研究ができるようになった。これらで分かったことは、過去のデータを活用することと現場にいる漁業者とのパートナーシップが重要である。環境調査と現場調査に関するカリキュラムを通じて漁業者の知識と意識が向上してきた。水産試験所にも現場の利害が直接関係する者の知識を取り入れることが

重要である。これらを通じて資源管理に役立てるように貢献してきた。IPSI：国際里山；認証も受けた。機関紙でも取り上げられることになった。これらを通じて全台湾のプラットフォームとしたいし、国際的にも協力していきたい。



写真4 左、陳均龍副研究員、蔡惠萍企画情報組長、葉信明副場長、小松、張錦宜場長、曾振徳研究員兼主任秘書 2023年5月31日 水産試験所にて

3. 水産試験場の取組と里海の取組に対する小松のコメント

- 1) 里海の取組が良くできたが、沿岸漁業者は頑固で、ほかのMao'ao地区以外でもできるのか？ 沿近海のデータの提供は台湾でも、遠洋漁業に比べて低いので、今後の課題である。
- 2) 海藻のデータを5人から得られたのは貴重だが200人の中からでは5名は少ない。
- 3) 水産試験所のプレゼンテーションに関しては、養殖と加工と食品はよくやっているが、魚類の管理・資源管理については水産試験所の対応としてはまだ足りないとの印象がある。
- 4) 張場長は貴重なコメントをありがとうございます。これからは試験場内を案内します。

図鑑で中国語と英語で書かれているとした。

4. 水産試験所内の展示の葉信明副署長による案内

- ①葉副場長から資源調査では、サクラエビの東港区沖以外に台湾北部の亀山島の沖に資源が発見された。これはDNAの遺伝子系統群分析では、東港区と日本の駿河湾の系統群と全く同一であると判断されている。小松より、南北太平洋のマッコウクジラの遺伝子も全く同一であるが、IWCの科学者は資源管理上は別資源を分類した管理を勧告した。IWCは保護に偏っているので、参考になるかどうか、ご紹介までと述べた。
- ②加工品には、日本語の表示があるがこれは日本市場向けを意味するのではなく、台湾人は、日本語表示があると品質が良いと考える傾向がある。



写真5 イカ集魚漁船の模型

写真6 水産加工品の開発

5. 18時から張錦宜場長主催の懇親会

- ①水産試験場も予算不足と人員不足である。専門家の採用は、行政院に属しており、公務員試験を受けなければならない、弾力的な採用ができない。今後水産試験場は行政院からその職員採用で切り離される予定であり、独自の採用ができることを期待している。しかし、水産研究場がサクラエビの資源研究を実施していることを承知した。
- ②張場長と葉副場長から、2023年6月下旬に台東市で開催されるシンポジウムに日本の水産研究・教育機構の中山理事長が参加するが、水産試験場には立ち寄らないとのことであった。小松より、日本の試験研究と台湾の試験研究は共通の問題；予算源、専門家の確保と調査研究事業の推進などで共通の課題を抱えるので緊密な交流と意見交換が必要と述べた。中山氏に基隆に来られないか聞いてみるとしたところ、訪問されるなら歓迎したいとの事。2日後小松よりメールしたが、中山氏は多忙で残念ながら、来られないとの返事であった。(CC:張場長と葉副場長)
- ③今回の台湾訪問の目的は台湾と日本の漁業制度の比較であった。直接の比較はできなかったが、それでも最近の漁業政策を通じての台湾の漁業制度に関する収穫は多かった。ところで水産試験場は、漁業制度、社会経済と経営に関する研究はしていないのか？これが日本の水産研究の弱点でもある。台湾側の答えは、その分野の研究体制は全く手薄であるとのことで、小松より、これらの分野は今後ますます重要となると述べた。
- ④小松からMao'ao漁港では、陸所からの排出物を含めて陸との関係と海岸線はどうなっているのかと聞くと、葉副場長と陳均龍副研究員は最近のレストランができて、そこからの排泄物と、家庭からの排水処理施設（Waste Treatment）が不十分なままに海に流しているし、岸壁もコンクリート化が進んでいる。これらが水産資源に悪影響を及ぼしているとみられるが、観光とのバランスでレストランに排水処理の徹底を強く言い出せない悩みがある。これらが今後の課題であると述べた。



写真7 蔡惠萍研究官、洪聖銘通訳、陳均龍副研究員、小松、張錦宜場長と葉信明副所長 2023年5月31日 基隆長榮桂飯店にて

2023年6月1日 台湾海洋大学シンポジウム講演会/懇親会

1. 10時00分から11時30分

台湾海洋大学でのシンポジウム；日本の漁業管理と海洋生態系管理―日韓台湾の漁業制度の比較。廖正信教授・院長。

1) 副校長の再繁華教授の開会後、廖正信教授のもとで、シンポジウムが開催された。台湾政府の政策により、世界各国から多数の留学生を受け入れており、本日もマレーシア、PNGなどの世界の各国からの留学生が多数を占めて、総勢は50名程度の学生であった。彼らは大学院生であった。



写真1 台湾海洋大学にて 2023年6月1日

2) 講演会の内容の概略

日本漁業の衰退の理由が、漁業法制度の旧弊にあること、それを修復しないこと、海洋環境・沿岸地域の悪化に対応していないことを説明した。新しい漁業制度とITQの導入の必要性和NBSの導入の必要性を強調した。そして常に改革に努力すること、そのためのエネルギーは知識と教育にあると語った。

講演会は外国人学生が多いので、英語で行った。一部の質疑応答は日中の言語で行った。

3) 質疑応答

マレーシアの学生；小松先生は、日本のサケ漁業他の衰退の説明をされましたが、これらの資源管理の失敗の原因は、政府や漁業者の漁業管理の内容の変更をしなかったためでしょうか。

小松からは、「日本の漁業の衰退の原因の多くは、漁業者、政府も漁業管理と法律を変更しなかったために、衰退を促進させてきた。このために多くの関係者が立ち上がらなかった。漁業法は100年間も同じで、漁業者も変化を好まない。例えばマレーシアの漁業法を見てほしい。法があるが、その中に実質的規制を伴った内容はないと思う。その一端は政治家と政府にもある。

しかし、改革を訴えて、これを主張するためには、主張者は多くを学んで、自分の主張を裏付ける必要がある。そのためには自分で知識と教養をつける必要がある。そのために重要なことは教育である。皆さんが与えられている教育の機会は非常に重要である」と答えた。

中国人の女子学生；日本は2018年に漁業法を改正し漁業権を廃止し、そしてIQ制度を導入し、改革をしたのではないのかとの問いがあった。



写真2 台湾海洋大学 大学院生と 2023年6月1日

小松より、2018年の漁業法の改正は改革から程遠い。漁業権は廃止していない。単に漁業者間の漁業権を受け取る優先順位を廃止したものである。しかし、漁業者間で漁業権を受け取ることが、外の人達より優先することには変わらないので、何ら、漁業の業界以外からの参入が起こらないのである。漁業者の間は平等になったが外からの参入は起こらなかった。結局は漁業者だけに配り、加工業者や大学を出た若い人に漁業者になってもらいたいとの制度にはならなかった。これでは日本の沿岸漁業と養殖業は衰退する。

中国人学生；漁業者には、漁業権を受取るために責任と義務はあるのか？

小松から；「適切かつ有効に」と規定があるが、それらは有効に機能していない。有効に定められていないのが問題である。だから、漁業者は特に何もしないし、現状が変わらない。問題である。

PNG（パプアニューギニア）の学生から；小松先生は漁業協同組合に言及されました。私たちも漁協（Cooperative）を作っていますが、何が問題でしょうか。何をどのようにすればよいのでしょうか。漁協がコントロールの力を持ちすぎることが問題なのでしょうか？

小松より；漁協や協同組合がすべて悪いわけではなく、また、発足当時は、漁協もよき目的の下で設置されている。しかしすべてのものは時間の経過とともに腐敗する。農業で言えば農協が農地を保有しその配分権を持ったら、

農業者は農協の言うことを聞くようになる。それと同じように漁協が今のように漁業権を持っているとそれが権力の源になり、漁業者が、漁協のことを聞くようになって腐敗する。組合はメンバーのための組織なのに逆になってしまう。だから10年とか長くても50年を経たら漁協も制度も改革が必要である。しかし、一旦権力を握った漁協の幹部は改革に反対する。漁協は腐敗し漁業は衰退する。常に改革が必要である。

漁協はお金の配分の権力も持っている。PNAは日本漁船と台湾漁船に対しVD（ベッセルデー）という入漁料を徴収してお金を得ている。これらのお金は大金である。あまり努力していないのにこれらの入金があるとすればPNAにとってもこのお金は将来は怖い作用をするお金になるかもしれない。

PNG（パプアニューギニア）の学生；だから常に改革の努力をすることとお金には気を付けることが必要であるということですね。

小松；その通りです。

2. 懇親会 基隆港海産楼

1) 廖正信教授のご紹介により、台湾と日本の漁業法と漁業法制度に詳しい欧慶賢元教授をご紹介いただき、懇親会の場から、小松が欧慶賢先生と直接お話をした。そして欧先生は、漁業法と制度に関する研究はあるが、日本語で書かれたものはないことの事。欧先生は北海道大学を出られ、喜んで対応していただけるとの事で、いつ、台湾を再度訪問されるかと小松に尋ねられたので、2023年の末までには再訪をしたいと述べおいた。

2) 欧先生の論文にはサクラエビに関する論文も多数あったので、これについても話をお聞きしたい。



写真3 左から、テーブル席に王勝平教授 李明安副校長兼教授、廖正信教授、小松、洪聖銘通訳、王佳惠副教務長兼教授、後ろに呂Yu-Heng 助教授ほか
2023年6月1日

3) テーマに関連研究をされている台湾海洋大学の諸先生方の連絡先は、以下の通り。

1. 欧慶賢先生（漁業法）

Eメール：b0093@mail.ntou.edu.tw

ホームページ：https://fd.ntou.edu.tw/p/412-1053-8098.php?Lang=zh-tw

2. 呂学栄先生（沿岸海漁業）

Eメール：hjlu@mail.ntou.edu.tw

ホームページ：https://fd.ntou.edu.tw/p/412-1053-8101.php?Lang=zh-tw

3. 蕭堯仁先生（漁業経済）

Eメール：yjhsiao@mail.ntou.edu.tw

ホームページ：https://iae.ntou.edu.tw/p/412-1049-8010.php?Lang=zh-tw

業務組 洪聖銘 (Allen Hung) 氏から提供。

2023年6月1日 基隆区漁会（漁業協同組合）

1. 基隆区漁会（漁業協同組合）の訪問

1) 基隆区漁会の状況



写真1 基隆区漁会のビル
2023年6月1日



写真2 基隆区漁会の陳文欽総幹事
2023年6月1日

漁会のビルは大きかった。沿近海の漁船漁業者が漁会の組合員であるとみられる。日本のような沿岸における養殖業者が会員となっている様子はない。また、短時間、陳文欽沿総幹事とお会いしたが、残念ながら、魚介の業務と機能に関して説明を受けることはなかった。漁獲物；太刀魚やサバとイカなどの漁獲物の説明を受けた。



写真3 基隆港に停泊中のイカ集魚船
2023年6月1日



写真4 イカ集魚船を解説した図
2023年6月1日

基隆区漁港には、台風2号による被害を回避するために多数のイカ集魚船を中心に、退避していた。翌日には再度ほぼ全船が出航すると説明された。

2) 当日の2023年6月1日は、小学生ら一般市民を対象としてのイカ漁業の説明と基隆区漁港のツアーが計画されていた。これにイカ料理の作り方とその試食をする講習会が開催されて、これに小松も参加した。基隆区漁港の市民に漁業を理解してもらうためのプログラムである。

私たちは、その後基隆区漁港内のツアーに出て、港内を一周したが、波浪が強く、防波堤の外の港外には出なかった。



写真5 漁会推广部吳常瑛主任、料理長と小松
2023年6月1日



写真6 漁会ツアーガイド、船長、小松と劉修路台湾海洋大学助教授
2023年6月1日

2. 懇親会の様子



写真7 左から3人目洪聖銘通訳、劉修路海洋大学助教授、小松、吳常瑛主任（王勝平夫人）、王勝平海洋大学教授、陳彦芳漁業署技正、林 Hsiu-Ping 副研究員他 2023年6月1日 基隆区漁会前のレストランにて

- 1) 漁会も新人採用には、公務員試験に準じた試験があり、採用されるのは簡単ではないとの事。
- 2) 王勝平教授はシイラの資源解析の研究をしているとのこと。現在、台湾海洋大学の重点研究の一つである。日本の日本海側ではシイラ漬け漁業があることを承知していた。
- 3) 王勝平教授のご夫人は吳常瑛さんで、家庭での料理・調理は王教授のご担当とのことであった。台湾では女性の職業進出がみられる。
- 4) 劉修路海洋大学助教授は小学生時代に父親の仕事で大阪に居住し、その後日本語を勉強し、日本語がきわめて自然に話すことができ堪能である。
- 5) 生の大きな紅色のエビが生鮮で出てきた。刺身で食べられたが、レストランで殻をむいてもらった。そのほかイカ類の料理がおいしく、多く提供された。

1. 歴史

台北市立大学は、1985年に台湾総督府が語学学校(第1師範学校)として建設計画され、1897年に開校したのが歴史である。

2. 台北市立大学の地球環境・生物資源部との生態系に関する意見交換



写真1 右手前、呉書平副教授、廖運志助理教授(助教授)、洪志誠研究長と張育傑教授。左;奥が小松と洪聖銘通訳

(注)廖運志助教授は台湾海洋大学での小松のシンポジウムを聴講していた
2023年6月2日

1) 冒頭、小松より、訪問の趣旨を説明した。すなわち日本の漁業生産量が激減、その理由は漁業資源管理の失敗のほかに陸域からの排水、埋め立てと汚染物質の流入などがあげられ、自分はNBSを米国に学びに訪問したばかりで、NBSの概念と事業を日本でも導入したい。本日は、NBSに該当するものでなくても台湾での取組を何でもお聞きしたいと述べた。



写真2 原発と漁獲量減少と変化
2023年6月1日

写真3 右巻きと左巻の蝸牛と
蛇による捕食 2023年6月1日

2) 洪研究長は、現在は台湾では風力発電が展開されており、その沿岸域への影響とまたハマグリが大量に斃死しており、それが、温暖化の影響かどうかを調査している。

廖運志助教授は、台湾沿岸の多くの魚種の動向を調査している。台湾の原発付近で漁獲量とCPUEが減少しているのをこれを調査中である。小松より、この原因

として原発以外の理由が考えられるのか。廖先生は、過剰漁獲が考えられる。水温が上昇していることも考えられる。ここには加工場はないので、汚染の影響は考えられない。今のところ理由は不明である。小松より、原発がない場所でのCPUEなどを調査すること。280℃の排水を排出する原発で水温が低下する理由が考えられない。データは誰が収集し、どのように収集されたか;水深と最終場所を吟味する必要がある。そのほか、メキシコ湾の底魚が台湾海峡と中国本土の間に生息中で、これは養殖業者が持ち込んだものでそれが異常に繁殖中である。

- 3) 呉書平副教授は日本の東京大学の先生と共同研究をしている。沖縄から台湾にかけて分布するカタツムリの右巻きと左巻きがあり、そして右巻きが蛇に食べられやすい。しかし、左はそうでもない。小松より、日本のワサビは、右巻きと左巻きがある。また、カレイは右口でヒラメは左口である。これらは生態系の中での生存のための理由があるに違いないと述べた。
- 4) 女性研究者は神戸大学で植物学を学んだと述べたので、小松から生態系を改善した場合に沿岸の陸域の植物相が変化する。米での小松のカウンターパートは植物を研究している。また移入種の対策は、それを間引くのではなく、生態系を修復しなければ、不可能である。更に砂を人工的に持ってきて砂浜を造成することも長続きしない。

2023年11月27日 豪気候変動・エネルギー・環境・水資源省 (DCCEEW) 水資源と水質

1. DCCEEW – Blue Carbon and International Partnerships, Ms Chenae Neilson (virtual) Australian Government's Blue Carbon Conservation, Restoration and Accounting Program

- 1) ニールソン担当官は、DCCEEWのウーロンゴン地方事務所に勤務。彼女はブルー・カーボン政策に関するテーマで説明した。豪州政府と世界各国との取り組みを紹介し、本取組は連邦政府レベルの全体のコーディネーションを主として、豪国内での具体的な取り組みと、各国の個別取り組みは必ずしも詳細を承知していないとのこと。また、日本との関係では笹川平和財団他との取り組みがある。個別のプロジェクトの紹介にも至らなかった。
- 2) 小松からは、今後スウェーデンと気候変動の取組を予定しているので同国のブルー・カーボン担当の研究機関を紹介して欲しいとしたところ、ニールソンは承知せず、全体的なネットワークの取組はあるが個別の機関までは承知していなかった。
- 3) 小松よりブルー・カーボンの取組の資金調達はどうしているのか、国連機関からの支援はあるのかとの問いに関しては、このネットワークに参加機関の自前での資金による参加である。また、どのような専門家や行政官がこのネットワークに参加するのかとの問いに関しては、NGOや湿地帯の研究・取組を専門としている研究者と行政官が多い。また、塩性湿地を対象とした取組に加えて、内陸部の湿地帯と河川流域の湿地帯はこのブルー・カーボンの取組の対象とはしないのかとの問いに関しては、そうではないが、その規模から海洋沿岸域の湿地帯に中心を置いていると述べた。
- 4) ニールソンは今後小松さんとは連絡を取り合い、引き続きコミュニケーションしていきたいと述べるところがあった。

2. 水資源と水環境政策と豪憲法との関係ならびに水資源の質と汚染処理に関する協議に関する出席者は以下の通りである。

Mr Sean Harverson A/g Director Urban Water and International Engagement, Water Policy Division Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water	sean.harverson@DCCEEW.gov.au
Mr Henry Strong Senior Policy Officer Urban Water and International Engagement, Water Policy Division Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water Note: Henry is available for questions on Australian national water policy and the role of the Australian Government in water management. However, he advises that technical discussions are outside of their scope, and that the state government agencies will likely be better placed to advise on these matters.	Henry.Strong@dcceew.gov.au
Ms Yulia Cuthbertson A/g Assistant Director National Strategies and Assessments Water Quality Team, Basins Policy and Science Branch, Water Policy Division Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water	Yulia.Cuthbertson@dcceew.gov.au Water Quality team: waterquality@dcceew.gov.au



写真1 左から小松、Mr. Sean Harverson (WEB)、Ms. Lauren Cha、Mr. Henry Strong、Ms. Yulia Cuthbertson
2023年11月27日 オーストラリア政府農水林業省にて

- 1) 冒頭、小松から、今回豪気候変動・エネルギー・環境・水資源省との会合をお願いした趣旨と目的について説明した。

すなわち、これまで漁業と海洋を見てきたが、その分野だけを見ても、水質・汚染や沿岸域が劣化した原因の解決がおぼつかないことから、豪政府がどのような水質汚染防止と沿岸域保全対策を実施してきたか。排水の規則と技術と実態、また、沿岸域に巨大な堤防ができて、湿地帯などが喪失しており、湿地帯保護対策

についてご教示を賜りたいと考えたからであると説明した。

- 2) まず、Harverson 部長から、豪の水質政策は連邦、州と自治体・都市の3つのレベルに分かれる。連邦は国際条約などに基づく内容を国内規制・政策に落とし込むこと、州は実際の規制の内容と規制措置を定めて、郡や地方自治体・都市がそれに従って具体的に実施することである。従って、たとえばメルボルン市とシドニー市がどのような規制措置を実施するのか、排出量と排出のための基準値はどうするのかについては州が決めた方針に基づいて具体的に決定する。排水処理に生物活性処理とするか化学的処理とするか、その後に塩素を使うか、UVを使うかは自治体が決定する。同様に飲料水についても州が定めて方針・基準に従って都市・自治体が具体的に塩素を使うかUVを使うかを決定する。すなわち具体的な処理施設や水道を運営するのは地方自治体・都市である。これらの都市の排水処理がどうなっているかは例えばシドニー市が承知している。
- 3) 小松の質問に対してストロング担当官は豪憲法と日本国憲法における環境規定があるか否かに関して豪憲法には特に環境保護の規定はなく、環境保護の政策は主として連邦政府の責任ではなく州政府の責任である。しかしながら連邦政府は豪憲法の規定を使い過去50年間にわたり次第に環境政策についても少しずつ権力を有しつつある。豪連邦政府は対外交渉を通じ国際条約を締結し、条約の力で連邦政府の仕事の根拠としている。例えば世界遺産条約、ラムサール条約、生物多様性条約と気候変動条約などである。また、二国間の条約・協定；日豪渡り鳥条約などもその根拠となる。
- 4) 小松からの質問であるEU、スウェーデンと仏と独はその憲法に環境保護条項があり、それを根拠に、連邦政府、地方自治体を拘束する環境政策を実行するが、日本が各省と地方自治体を拘束する憲法がない。従って各省はバラバラである。また、米国はホワイトハウスに米環境諮問委員会（The Council on Environmental Quality）があって、これが各省庁の調整役を務めているが、豪政府はどうしているのか、豪憲法に根拠がなくても、各省庁の政策立案と実施の、かつ地方自治体の事業の実施との調整は取れているのかと質問したところ、ストロングは、豪憲法には環境に関する規定はない。しかしながら、閣議のレベルで政策を話し合い協議することで、必要な政策は十分に達成できると思うし、歴代の保守党政権と労働党政権はそうやってきたと思うと述べた。従って連邦の憲法に環境条項が、必ずしも必要とは思えないし、個別の環境政策は州が実施する権限に入る事項である。（本見解に関しては同じ連邦制をとる米国との違いが認識される。ところでNZは英連邦の法律の適用があり、英国法の法制度と同様の制度を採用してい

る。すなわち成文憲法がないが、英連邦の一部を構成した豪は成分憲法を持っているのかどうかに関しては質問をしなかった。また、一時は英連邦に属した米国は独立時1776年に独立宣言を行い、1783年に成文憲法を制定し、英連邦の法制度とは異なった制度を持った。豪は米同様に三権分立を基本的内容とする豪憲法を1901年に制定した。従って米と同様に環境を憲法に規定することではなく、政策の反映は個別法の制定による。）

5) マレーダーリン川とグレートバリアリーフの水質政策

- ①豪の水資源管理・水質は、9のポイントによりチェックされているが、その中で最も重要でかつ問題となっているのは溶存酸素量（DO）と塩分濃度である。灌漑と森林伐採が進み、牧草地が拡大することによって、水の性質も悪化してきた。問題は灌漑での水の利用により地下水系の水位が上昇してきたことである（Water Tableがrising；小松の認識では地下水系の水位は低下するのでは？）。従って雨水が地下水系に入らないように、例えば牧草などを植えて、水を捕捉する対策を講じているとのことである。（これはStrong氏に質問して確認する。）また、地下水系からのくみ上げや、大木の伐採によっても大木が地下水系を地下に保持していたが、最近の牧草は表面で、水を保持するので水位が上がりすぎる問題があるとの指摘もおかしい。

塩分濃度の上昇に関しては塩分を捕捉するポンプを設置して、塩分が高い水を河川に流入させる内容にする取り組みをしている。

また、マレーダーリン川の南部ではダムが多数あり、これが河川の氾濫防止の役割を果たしているが、水質のモニタリングについてはほとんど何もしておらず、豪政府の弱いところで、これを今後補強していく必要がある。

最近本河川では、夏に赤潮や藻類の異常発生がみられた。これは高水温、水量の不足と農業他からの栄養物質が過大に流入したことが原因と考えられる。これは、気候変動と地球温暖化問題の一大関心事である。今後共この問題は継続することが懸念される。

また本河川では、汚染水（Black Water）の流入が問題となっている。これは氾濫した水が河川に戻る際に生じているが、この過剰栄養と貧酸素水が大きな問題で、最近ではNSW州のダーリン・バッカ川の下流域で大量の魚類が死亡した。本報告書はNSW州から出されている。

- ②グレートバリアリーフ（GBR）に関しては、クインズランド州が一番よく知っているし、GBRは南北に長く、北と南では珊瑚礁保護のための対策も異なる。自分もクインズランドの担当者を知っているので、ご紹介する。小松さんが豪を次回訪問する際には是非尋ねたらと思う。クインズランド州では農業排水などの流出の

削減対策が不十分である。すなわち、鉱業の排出規制については厳格に規制されているが、農業の排出規制については必ずしも厳格な規制とはなっていないのが実情である。

農業についてはよく規制されているが、過肥料と流出土壌の規制が不十分である。従って政府はこれを改善しているところだが、これには農家に対する資金なども必要である。基本的には牧草と農業生産（Crop）のマレー・ダーリン川とグレート・バリアリーフについての規制はまだこれからである。

- ③一般に水質のモニタリングについては、豪では対応が非常に貧弱であると言える。

これはDCCEEWと気象庁で今後取り組んでいく課題である。

4) 飲料水に関する規制と塩素処理

豪でも飲料水の殺菌は複数の手法がある。塩素を使用しているところ（これが主体）もあれば、紫外線殺菌をしているところもある。キャンベラは塩素と紫外線の双方を使用している。

5) 排水の処理と規制

豪では排水はいろいろな方法で処理されている。化学処理が一般的な処理方法であるが、生物活性処理を導入しているところもある。また、塩素も豪では使われているが、その後の塩分を抜いて排出するプロジェクトもいくつかある。

また、排水の水質測定とモニターについては豪が非常に弱いところであって、ほとんどの場合データが不足している。

6) 河川と森林の裁判訴訟権とアボリジニー（先住民）

小松より、NZでは2014年に画期的な制度ができて、ある特定の河川とある特定の森林に、人間と同様の裁判権（Standing）が付与された。これはNZにマオリが多数居住している影響が大であるが、豪もアボリジニーが居住するが、このような動きについていかがか？

これに対してストロングは豪のアボリジニーの場合は、NZのマオリが締結したワイタンギ条約を持っていないことが違いであろう。マオリと異なり、アボリジニは土地に対するクレームをほとんどしていない。マレー・ダーリン川の水利権でも僅か0.1%を所有しているのみである。これを改善するためのAboriginal Water Entitlement Program(アボリジニ水利権プログラム)があるが、これでもまだまだ大きなギャップがNZと比べて存在する。従って豪では森林と河川がNZのように訴訟権を有することはないが、豪の環境保護・生物多様性保存法（Environment Protection and Biodiversity Conservation Act）では幅広く関係者の訴訟権（Standing）が認められているが、環境そのものの訴訟権はまだ認められていない。

Mr Neil Hughes Assistant Director Regional Fisheries Section, AgVet Chemicals, Fisheries, Forestry and Engagement Division Department of Agriculture, Fisheries and Forestry	Neil.Hughes@aff.gov.au
Mr James Van Meurs Assistant Director Regional Fisheries Section, AgVet Chemicals, Fisheries, Forestry and Engagement Division Department of Agriculture, Fisheries and Forestry	James.VanMeurs@aff.gov.au
Mr Eric Appleyard Senior Monitoring Officer Australian Fisheries Management Authority	Eric.Appleyard@afma.gov.au
Mr Brodie MacDonald's Australian Fisheries Management Authority	Brodie.MacDonald's@afma.gov.au

豪農水林業省とAFMA（豪漁業管理局）の担当官より、豪連邦政府の漁獲戦略と混獲種削減対策並びにCCSBT（ミナミマグロ保存委員会）そしてWCPFC(中西部太平洋マグロ類委員会)の国際漁業交渉について意見交換を実施した。

1. 豪国内漁業

1) まず、冒頭ニール・ヒューズ担当官から、豪州政府の現在につながる漁業政策は1980年代と90年代から始まり2006年以降に成果を上げつつあり、豪連邦政府の漁業・環境・生態系（混獲を意味する）についての総論的な説明を受けた。当方からは、それに加えて、監視取締りと罰則ならびにオブザーバー制度について聴取したいとの申し入れをしていたが、時間の不足と先方が準備していなかった。農水林業省とAFMAの距離が以前のAFMAの設立時に比べてさらに遠くなり、AFMA自体もキャンベラ空港の付近に移転して、距離が遠くなったせいもあるとみられる。Glen Hurryの時代とは大きく変わってAFMAの地位の変化と本省との距離が遠くなったのではと思える。



写真1 豪農水林業省ヒューズ担当官他（真ん中）とAFMA職員との会合
2023年11月27日

2) ヒューズはまず、豪州の漁業政策は1980年代と90年代に大きな転換を迎えた。80年代半ばにはITQを南マグロで導入したが、1991年には国連海洋法と諸外国の動きを受けて、豪漁業法（Fisheries Management Act）を導入した。その後直ちに1992年漁業管理法（Fisheries Administration Act）を導入し成立させたことにより、AFMA豪漁業管理局（Australian Fisheries Management Authority）を設立した。AFMAは従前豪州水域に入域する日本のマグロはえ縄漁船などを取締り、かつ、漁獲データの収集とオブザーバーの乗船を義務付けていたが、この1992年漁業管理法の成立によって、国内漁業の対策にも乗り出した。それまで豪漁業者と政治家が触接し、農水林業省に対し、出向いて自分たちの利益に基づいた主張を行っていた。

これでは適切で、漁業者の直接の利害から独立し、かつ客観的な資源評価もできないとして、政策立案機能と現場の事務、情報収集など、漁業者と触接し指導する機関を分ける目的でこのAFMAが設立された。これで客観的な政策立案が可能となった。そのために2006年頃からは、短期的な漁業者の要求が排除出来た結果、資源が上向いて、政策効果が表れてきた。また、2016年には国家漁獲戦略（Harvest Strategy）を策定し、それに従って、連邦政府の個別魚種と漁業の漁獲戦略が定まった。また、環境保護法の観点からも漁業が守るべきことが規定されており、その中で最も重要なのが混獲種対策である。これは混獲を削減、無くすことを目的として、アホウドリなどの海鳥類、ウミガメと海産哺乳動物の混獲の回避と混獲をある水準以下に抑えることを目的としている。現在の豪の環境対策は混獲対策が最も大きい。いかなる場合であっても混獲の対象種が、絶滅の危機などにあってはならないと法律で定めている。

小松から、海洋生態系と環境の範囲には、海洋汚染による水産資源や生息域の重要な環境の保護が入ると考えるが、それは農水林業省ないし、気候変動・エネルギー・環境・水資源省（DCCEEW）での対応は如何かと質したところ、それは政府の別部局で担当していると述べるにとどまった。

（注）一般に沿岸域での汚染物質の排出は、連邦政府と州政府ではなく、市町村などの自治体が対応する。



図1 豪の漁業管理政策 主対象魚種と混獲種の対策双方が求められる
資料：豪農水林業省

- 3) 小松から、農水林業省とAFMAの分離によって、農水林業省には直接の現場の情報が上がってこなくなったのではないかと質問したところ、先方は分離によってメリットはあっても特に、ご指摘のような問題は生じていない。本省とAFMAは明確な契約に基づき、AFMAの取得した情報は農水林業省に提出され、かつ、常日頃から会議と打ち合わせを頻繁に行い、意思の疎通を図っている。また、AFMAは法律上は独立機関であるが、本省との人材交流もある。
- 他方、AFMAは独立の理事会を持っており、その理事会でAFMAの運営方針が決定されるので、そこに農業大臣が介入することはない。AFMA局長の任命も理事会の決定で、政治家が介入することがない。
- 4) 科学評価を実施する科学者の独立性も担保される。すなわち、豪の科学・資源評価委員会ではCSIRO（連邦科学産業研究機関）の科学者が独自の立場で参加するし、大学と独立科学者並びに外国の科学者が参加する。独立科学者は定年後の科学者が選ばれる場合が多い。NZ、米国と欧州の科学者が参加することが多い。小松から、これらの科学者に参加のための資金・招聘のための資金を提供しているのはだれか？ AFMAか？と質問したところAFMAの資金は極めて少額である。豪では、漁業の運営にかかる費用は業界が負担することが原則であり、業界資金を政府が設立したFundに入れてもらい、政府からマッチングの資金を同額提供し、そこから招聘資金としたり、政府の部内でもFRDC（Fisheries Research Development Cooperation/漁業研究開発公社）はAFMAとは全く別組織であり、そこから資金の提供をすることがあり、独立性が保たれると述べた。
- 5) 小松より、豪では、漁業政策がメリハリをもって進む理由は何か、漁業者の政治力が弱く、漁業者も少なく政策が進めやすいということか？ 日本では漁業者の政治力がいまだに強く、水産庁の若手職員も、自分たちが漁業補助金を削減したり、補助金の提供を条件に操業と経営状況のデータの提供をさせようとしているが、自分たちが政治圧力を受けるので怖くて、小

松に発言を依頼している状況である。これに対してヒューズは豪では漁業者の政治力が弱いので、政策が取りやすいのは事実である。漁業との利害関係がない政治家が動くことが可能である。また、豪政府は補助金を使っていない。唯一の補助金使用の例外は、使用の頻度が低すぎたジーゼル油の使用促進と、ITQ導入に際して過剰となった漁船の減船交付金として使用した一時金があるが、経営を支援する補助金の提供は一切していない。豪漁業者は自国の200海里内の漁業資源を活用したら、そこから利益を上げることが法的にも、漁業者の責任と定められている。

- 6) 小松から、ITQを導入しても、豪の天然魚の漁獲が減少しているが、これはTACとITQの政策が誤りだったということかと質したところ、ヒューズはITQが成功と考えている。しかし、昨今は漁業と漁業経営を取り巻く状況が一層複雑で、予測が困難になっている。例えば日本のマーケットで、2022年からミナミマグロの価格がさらに下落した。これでは漁業経営はやっていけない。そして、燃油価格が上昇したし、他の産業が好景気であるので、労働賃金が値上がりしている。これら全体がコスト増となり、漁業者が漁業を出来ない状況が生じている。また、最近ではSocial Licenseといって、社会と環境団体などから、漁業に対する風当たりが強く、漁業が大きく制約されることが問題である。また、漁業者だけではなく、レクリエーション漁業者もその分け前を主張しており、漁業者は、制約を受けている。
- 7) 小松から、北部地方のエビ漁業に関しては、ITQを導入する予定か？それともIEQのまま進む予定か。2017年にお聞きした時は、2016年の豪政府方針では全漁業をITQとするの方針が出されていたが、それは変更するのか否か？ AFMAの担当官は、エビもブラック・タイガーはいいが、バナナ・エビが河川の淡水水量の影響を受けて、絶対量を把握するTACとITQの管理にはなじまず、最終的に親魚を次年度に残す現在のやり方でよいのではないかと考える。すなわち、漁獲の経済的効率が落ちたらそこで漁業を停止して、親魚を残すとの現在のやり方でよいのではないかと考えると述べた。
- 8) MCSとオブザーバー制度
これらについては、小松が最も聞きたかった点であるが、結局時間切れで聞くことができなかった。また、ITQの移譲に関しては、民間が実施することであって政府は関与していないとのことで豪州政府とAFMAの担当官に聞いても詳細は承知しない可能性が高く、これらに関してはNZのFish Serveに聞くことが最も現時点では妥当とみられる。今後NZのMPI（第一次産業省）とWEB会議を予定しており、そこで聴取する。前段のMSCとオブザーバーに関してはAFMAの担当官と新年にフォローアップすることとする。

2. 国際漁業；CCSBTとWCPFC他

1) CCSBT

中国に関しては、豪は今後共動向をみたいが、基本的には加入を歓迎するというよりは、ある特定国が加入申請をすればそれを受け入れざるを得ないことである。問題はSBTの漁獲枠で、それは200～400トンの間になるのではないかと。いずれにせよ中国は最近の会議に積極的に参加していないので、同国の意思が不明である。小松より中国が、漁獲枠の順守と報告をきちんとやるとは他の漁業での実例を見ても信用が置けないので、漁獲枠の提供に際しては監視取締り体制の充実を条件とすることが必須であると述べおいた。豪も同感。

インドネシアについても現在の1,600トン(?)に追加の800トンは過大であり、この国もMCS(監視取締り)は全くできていないので、枠の増加の要求に関しては、インドネシアは小型船が多すぎて監視取締りが不可能ではないか。当分MCSの充実動向を見るべきではないかと小松から述べたが、豪は確かにその通りである。各国加盟国と話し合いながら決めたい。一般に小松の印象では豪は大国である中国にも、このような案で外交がこじれたので配慮をしたい。インドネシアには隣国であるので特別配慮をしたい思惑が観察される。台湾にはあまり気を使わない。

レクリエーション漁業の報告はどうなっているのか、また豪州のレクリエーション漁業の漁獲枠はいくらかと尋ねたところ約450～500トンであり、当面はこれが上限である。漁獲報告については、聞き取り調査と現場での、ランダムな抜き打ち調査をしていると語った。しかしこれが信ぴょう性を持ったものとは思えない。正確に枠を遵守しているかどうかは不明である。NZのレクリエーション漁業の漁獲報告と取締りについても、基本的に漁獲量を正確に把握することで、監視体制は説明を聞く限りなっていない。

豪の巻き網漁船から生け簀へのビデオ・モニタリングに関しては、豪は、自分たちは十分ビデオカメラが機能しており監視していると考えているとの答えであった。NZはこの点に関して、NZ政府としては、豪の取組とその説明には必ずしも満足はしていないが、CCSBTの委員会決定がコンセンサス方式であり、先回の委員会では漁獲枠(TAC)への合意を妨げたくなかったため更なる反対はしなかったが、今後共、追及は継続するとの事。

NZ海域でのSBTの漁獲は非常によく、たくさん漁獲された。問題はマーケットでの価格であり、日本市場での価格が思わしくないのが残念である。豪もSBTの低価格に懸念しつつ、中国市場も開拓中と述べた。

2) WCPFCとPNA(ナウル協定加盟国)

小松よりPNAのVD(隻日数制度)はこれは資源管理でもなんでもなく、リソース・レントで場所代であり、TACの導入に持っていくべきと述べたが、豪側は、PNAへの収入が安定化しており、他の方法ではこのような収入源の確保が困難であり、これでいいのではとの意見であった(NZも同意見)。

2023年11月28日 Mulloon Creek Farm (RSCとNBSの農地への導入)

2023年11月28日午前、キャンベラ北東にあるMulloon Creek Farm と同研究所 (Institute) のCarolyn Hall Executive Director (事務局長) の案内にて、訪問した。先方はRob Langtry 専門技術員が同行し、豪政府農水林業省からLauren Cha とRosemary Reilly 専門官が参加した。

1. 冒頭、Hall氏の本農場は、Mulloon Instituteを設立した2名の敦志家によるものである。

Antony Coote AMとToni Coote氏 夫妻であって、Antonyは食品の実業家で成功していたが、200年にわたる欧州式の農業を非常に危惧しており、水の使い方が問題であるとの危機意識を持ち、米国と欧州を訪問して水について若い時から学習・研究していた。そして、その研究結果を深刻に顕在化している豪農業の問題改善と水資源使用の改革に生かせないかと考え、豪国内で海外で習得した技術を実践することを決意した。



写真1 Mulloon Creek Farm の位置 NSW州でキャンベラ北東・シドニー南東に位置する。2023年11月28日撮影

彼は、1968年からMulloon Creek分水嶺の土地を購入し続けており、この土地での水と農業との関係を改善する試みに取り組んだ。2011年Mulloon Instituteを設立した。一方、Mulloon Creek分水嶺のプロジェクトは2006年からスタートした。その面積は23,000ヘクタールで50キロのクリーク (小河) が流れる。ここではプロジェクト敷地内と隣接する土地の23農家が関係している。このうち3軒が大規模の専業農家で、20軒が兼業 (パートタイム) の農家である。これらの農家は最初は懐疑的であったが、現在はすべて、Mulloon Creekプロジェクトの結果に満足しているし、当プロジェクトの効用・効果に感謝している。

2. 欧州型の農業と放牧業

放牧を重ねていくと、植生と河川・クリークとの関係が変化する。すなわち、欧州人の入植前までは、十分に植物の植生があって、小川にゆっくりと水流が流れ込んでいたのが、放牧が開始され牧草が牛や羊に食われてなくなり、水が直接小川に流れ込み、小川をえぐり取り、その結果氾濫原が失われ、保水力もなくなる。土壌流出が起こり、生態系が完璧に変化する。小河に保水力もないので地下水の水位も低下する。

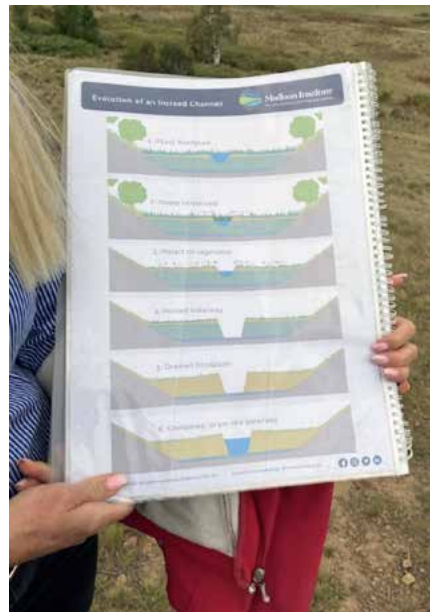


写真2 家畜が牧草地に導入され、牧草がなくなり、水流が一度に流れ込み、クリークが掘り下げられ、付近の氾濫原と地下水系の水位が減少することを解説した図。2023年11月28日 Hall事務局長提供

このような水位の低下を改善するために、流水型のWEIR (堰) をCreek内に何か所にもわたって設置した。それによって、普段は流れが緩やかになり、保水機能も生じたので河川クリーク内の水量も増加する。そして水量が増加することによって、付近の氾濫源 (Flood Plain) と地下水の水位も上昇する。そのことによって、付近の牧草地の植生もそれまでは枯れて、黄褐色だったものが緑色に変化してくる。また、クリークだけでなく丘の脇にもContour (脇の流水路) を造り、雨が降った折には、それを通じてゆっくりと水が流れる仕組みとした。また、別のプロジェクトでは、草原と雑木林の中に倒木と小石などを置いて雨水がゆっくりと流れる構造とした。このような仕組みを導入し、自然の流れをゆっくりとすることは決して難しい技術ではないが、自分たちは、水量、流れと地下水位をモニタリング (PIEZOMETER; 地下水位測定計) している。このような仕組みを導入することは多少の技術を必要とするが、それほど難しいことではない。



写真3 横に複数のWeirを設置したクリークが走り、通常の水量が増大し、流れが緩やかになり、氾濫原と地下水系の水位が上昇し、牧草地が緑となった。
2023年11月28日

3. Leaky Weir（流水型河川クリーク堰）

河川クリーク堰は、小石などを敷き詰めて水流を保ち、小石の間を流水と魚類などが行き来する構造としている。このような流水型堰をいくつか建設することによって、水流を保ったままで水量を一定量以上に維持することが可能となり、地下水系の水位も上昇し、農家がこのクリークから取水して灌漑用に使用する水量も豊かになった。農家が河川・クリークから取水して灌漑用に使用するには、水利権（Harvest Right）の取得が州政府から義務づけられている。これもまた面倒なので改善の必要がある。しかし現実には、上述のように、地下水の水位が上昇して牧草地と農地の地下に水がふんだんに存在するようになって、農家の河川・クリークから取水する量が以前から比べて2%以上も減少している。本プロジェクトによって、河川クリークの周囲には、固有種の植物が増大している。河川の植物を植生することは、河岸の補強や河川生態系の維持のためにも重要ではあるが、植物を購入して移植するには多大のコストがかかるので、自然に固有種の繁殖があることが好ましい。また、河川の自然環境が、欧州型農業を導入する前の状態に戻ってきたので、多くの動物や魚類も回復して増加した。ある特定の絶滅危惧種であったカエルが復活したし、水鳥が増加した。また、いろいろな害を及ぼしていた蚊が寄生する魚類が消滅したことも嬉しいことである。Hall氏は、これらの堰は100年に一度の大雨にも耐えられるとのことであったので、小松から、そのような強固なものを建設する必要があるだろうかと質問をした。すなわち、陸前高田市他の大堤防は100年に一度の津波に耐えるように建設されているが、そのためには膨大なコストがかかり、また、防災一辺倒のコンクリートを使用することにより、環境に対する被害も大きい。ここでも、この堰は壊れて作り直しても良いのではないかとコメントしたら、Hall氏は全くその通りであり、コストと他の要因の考慮次第であり、コストを考えた場合30年に1度の災害に対応するとの判断があっても良いと思うと述べる場所があった。



写真4・5 流水型堰（左）とその前で記念写真；左からReillyとCha氏、筆者とHall氏 2023年11月28日

4. 農家の実資産額の増大と自然農業

このように地下水位の上昇と河川・クリークから取水の増加（実際は使用量が削減された）が、本プロジェクトの効果によって、農地の価値が上がっていることが明白である。直接には灌漑用水の使用量が削減された。さらには常時農地と牧草地を常緑に近い形で保つ効果がある。また、この結果、乾燥した牧草地と雑木林が自然/人工発火によって山火事を起こす可能性も大幅に減少したし、火事が起きても重大な規模の山火事には至らない。このことを考えると農家は本プロジェクトで資産価値が増大したことになる。従って農家から、対価を払ってもらっても良いくらいであり、実際の彼らの農業収入は増加し、コストは減少している。

5. 自然放牧と鶏卵生産

この分水嶺内の農地・放牧地で鶏を自然飼育して産卵させて、それを販売している。この鶏卵は価格が通常のものの2倍以上であるが、色が明るく、大変な人気である。飛ぶように売れている。小松から鶏糞はどう処理しているのかとの質問をしたが、土壌のリサイクルをするように心がけ、そのために1ヘクタールの放牧地で250羽以内の飼育となるようにしている。また、アンガス牛も自然の放牧で飼育している。柵で囲っているのはディンゴなどに鶏が食べられないようにするためである。そのほかにもこの付近には、野兎（Hare）とカンガルーが多い。また、シカも多いので、河川・クリークなどの周囲に、鹿よけの防御ネットを撒いている。小松から牛は和牛かと質問したらHall女史からアンガスとの答えが返ってきた。



写真6 Mulloon Creek Farm内で自然放牧されるアンガス牛
2023年11月28日

6. Peter's Weir ピーター堰

同堰については、Hall 氏が小松に見てもらいたいとして、その現場を訪れたが、これは堰を岩と小石に加えて、そこに自生していた樹木の根と幹を活用して堰を造った。柳の一部を活用し、堰の強度が増大し加えて、堰の補強のために必要なコストを削減し、一石二鳥である。

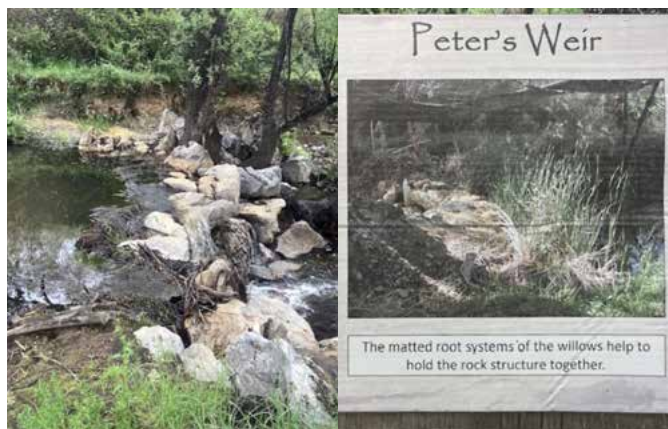


写真7 柳の根を活用した堰
2023年11月28日

写真8 Peter's 堰の解説

しかし左の写真の上部；右岸側を見ると崖が崩れ落ちてしまった様子が見え、この堰が一部壊れてしまったことがわかる。小松は、これに関して、なぜ壊れたのかを質問したが、このPeter's 堰の建設後の大雨によって破壊され河川の側面に切り込みができたとの説明であったが、放置すると土壌の流失と水質の悪化が多少懸念される。

7. 他地域でのMulloon Instituteのプロジェクト

このプロジェクトのほかに、豪州のタウンズビルでも沿岸域のプロジェクトがあり、北部地方で、先住民と協力したプロジェクトがある。また、西豪州でもプロジェクトを実施しているが、同地では農地の水問題他での荒廃がひどく、若者が農業を継ぎたがらないし、農地が放置されたり、自殺者が出ていたりする。従って、Mulloon Instituteがこれらの解決に貢献したいと考える。また、日本との関係も築きたく、生態系総合研究所との間でMOUを結びたい。

8. 各州の諸規制と手続きの簡素化

現在、本プロジェクトを実施するにあたり、各州と自治体の規制がそれぞれ煩雑で異なっており、それがプロジェクトの円滑かつ効果的な実施の障害になっているので、各州が集まって政府間会合（連邦の会合とは異なる？）を開催し、そこで、諸規制と手続きの統一化と簡素化を図りたいと思っており、それを進めているが、それがうまくいけば、豪ではこの水・農地の改善プロジェクト（NBS）の推進がより迅速かつ効果的に進む。

2023年11月29日 南極海海洋生物資源保存委員会事務局 (CCAMLR) オキアミと鯨類

2023年11月29日CCAMLR（南極海海洋生物資源保存委員会）事務局のDr David Agnew, Executive SecretaryならびにDr Steve Parker, Science Manager (Toothfish expert)と会合し意見交換したところ概要は以下の通り。

Agnew事務局長から小松の訪問の目的を聞かれたので、南極海生態系研究の重要性が地球温暖化の進捗で一層重要になってきているところ、日本としても南極海における海洋生態系の解明のために取り組む必要がある。日本は残念ながら国際捕鯨取締条約(ICRW)から脱退したが、これを誤りであるとする。南極海の捕鯨も含めての氷塊融解と餌と捕食者の関係の調査の重要性がますます高まり、そのためCCAMLRに学びに来た。いずれは、これまでのように政府高官と政治家に勧告する提言をまとめ、加えて捕鯨と海洋生態系を検討する新・海洋生態系捕鯨検討委員会でもまとめ政府に提言すると説明した。

Agnew事務局長は、小松さんの訪問の趣旨と目的はよく理解できた。ところで、各論の質問があるかと聞いたので、小松から、CCAMLRの現状の全体像が分かるプレゼンテーションをお願いしたい。その後質問すると述べた。

Parkerから、まずオキアミと魚類について、生態系アプローチについて触れていきたい。以下がCCAMLRの条約水域であり、その境界線がどこにあるのかを示している。CCAMLRは捕鯨とアザラシ漁（管理観点）を除いたすべての海洋生物を取り扱っている。海洋生態系といった場合はもちろんクジラとアザラシも含まれる。CCAMLRの境界線は主として南極収斂線（Antarctic Convergence）によって規定される。最近では鯨類の管理が焦点の中心となっているが、CCAMLRはオキアミと魚類を中心とした生態系の管理を担当している。鯨類の管理の観点は、オキアミなどの海洋生態系の管理には非常に重要である。特に鯨類は資源が回復途上にあると

理解され、餌としてのオキアミなどが十分にあるかを知ることが科学的な必須の要件である。鯨類のバイオマスが増加したことによりオキアミと魚類の生態系に関する影響を知ることは基本である。オキアミと鯨類でどちらかが重要とすることではなく両方から構成されるシステムが重要である。鯨類は資源量が膨大で捕食量が膨大であれば、海面の表層での捕食量も多くなるし、また、排便によって、これを表面から海底に投下する能力も大きくなるので、これに関する知見は重要である。巨大な資源量を有するものは生態系に非常に重要なことは明かな事実である。ただコオリウオ等の魚類やイカ類は、クジラより大きなオキアミの消費者である。

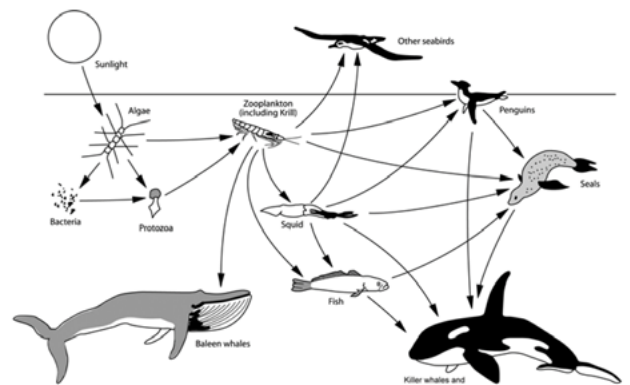


図2 オキアミと南極海の餌と捕食者の関係を示したもの
資料：CCAMLR

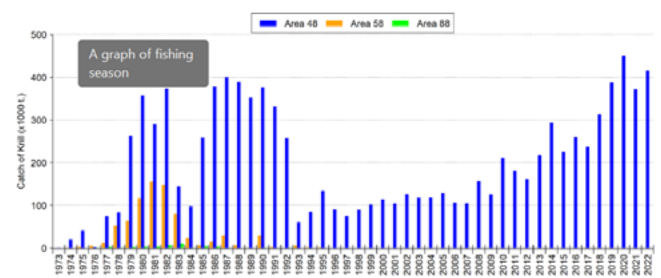


図3 オキアミの漁獲量の推移
資料：CCAMLR

オキアミ漁業

オキアミ漁業は中層のトロール網で、200メートル以浅から表層のオキアミが生息する厚い層を引いている。これが現在のオキアミの漁業で、1993年から漁獲量が急減しているのは旧ソ連の崩壊で漁獲が無くなってしまったためである。このころまで日本もオキアミの操業をしていた。現在の漁獲量は、全体の漁獲上限量が65万トンであるが、38.4万トン(2022年/23年)である。ノルウェーは24.8万トン、中国が7.0万トンで韓国が3.6万トンである。日本は餌料としてしか消費の需要

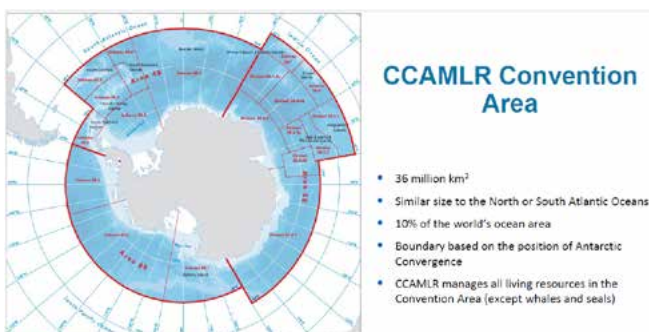


図1 CCAMLRの条約水域と条約水域の区分図
資料：CCAMLR

が無かったので20年前に撤退した。旧ソ連も結局は国家が支えている間はよかったが、それが不可能となり撤退した。ノルウェーは、医薬・化粧品用（Nutraceutical）のクリル・オイルを主として生産しているが残りはフィッシュミールであり、養殖サケの餌などに使っている。ノルウェーの中層トロール漁業は海中にハイドロポンプを吊るし、そこから直接オイル製造機にオキアミを入れて、高品質のオイルを製造している。残りはフィッシュミールで、その会社の産業構造が垂直に統括されて利益が出る体質となっている。すなわち最初は養殖サケの餌として使ったが、これでは利益が出ないと踏んだので、化粧品用のオイルを製造し始めて利益を上げ、そこでフィッシュミールもサケの餌として再度使えるようになった。中国は食用とオイル、韓国は食用でウクライナも食用である。中国もオイル用に利用している。

ノルウェーの海中のハイドロポンプはそのまま水面下200メートルにあって、水流でオキアミを吸い上げて、たった10分間で船体に移入してすぐに加工処理する。高品質のオイルを製造している。また、オキアミの品質次第でオイルとミールの製造を使い分けている。

TACと資源管理

オキアミのバイオマスは6,000万トンでキャッチ・リミットは560万トンで、48海区は62万トンで全体の資源量の1%である。結局のところ、48海区；オークニー島、サウス・ジョージ島と南極半島の東西両岸での漁獲可能量をどこで、いつのシーズンで漁獲するのかを決めている。しかし、560万トンの半分を獲っても問題はないが誰も48海区全域に散らばるようには獲りにいかない。また、東南極海では250万トンのトリガーレベルを設定しても問題はないが、これも操業上と経済的な、かつ、そこに漁場が形成されるのかどうかの不確実性が高いのとの理由により、誰も獲りにいかない。資源の無駄な使い方をしていることになる。ごく最近まで、旧ソ連、日本もどこもオキアミ商業で利益を出した国はない。

ノルウェーのオキアミ最新鋭漁船

ノルウェーの試験操業もここ7年でようやく利益を上げるようになってきたが、以前は彼らもそうではなかった。結局、大型の漁船・加工船、燃料供給船、冷凍運搬船などのサプライ漁船が必要であり、莫大な金額がかかる。これができるようになるには相当な努力と時間が必要である。中国も養殖が発展してその餌が必要となってきたので、現在では利益を出しているのではと思う。

<https://video.akerbiomarine.com/our-exclusive-eco-harvesting-method>

オキアミ漁業と海洋生態系管理

これから鯨との関連を話したい。新・管理システムはCCAMLRが30年間追求してきたものであるが、オキアミや生態系との相互作用について説明した。この図では青の部分は、ペンギンが多いからという理由で、業界が自主的に操業をしないと決めた場所である。これらはMPA（海洋保護区）に対応しているものであり、この具体的な検討については、2024年7月に開催されるCCAMLRの特別会合で検討する予定である。そこでは科学者がいくつかのシナリオを持ち寄り、行政官が漁獲と操業の規制措置を持ち込むこととなっている。場所は欧州、日本、韓国での開催もありうるが豪では川口氏が運営委員会のメンバーであり、よく知っていると思う。（川口氏に聞いたがまだ何も決まっていない。むしろCCAMLRの科学委員会と本委員会の意思疎通の不足が問題としていた。）

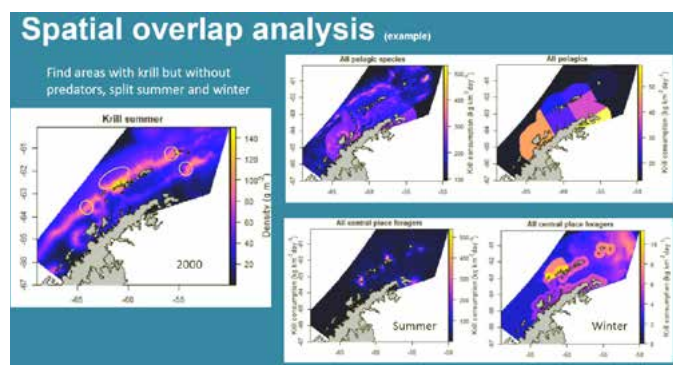


図4 オキアミと捕食者の分布図
資料：CCAMLR

ナガスクジラとザトウクジラの大繁殖

この関連での大きな問題は、オキアミ漁業での混獲である。2021年には3頭の若いザトウクジラがオキアミ漁業に混獲された。また2022年には1頭が混獲された。またビデオでは、これがオキアミ漁船で獲られたものであるが何百頭もの（Hundreds of Hundreds）ナガスクジラが、その海域に遊泳していた。これは政治的な問題を惹起した。クジラが多数いるところでオキアミ漁業が行われて、未成鯨が混獲されるからである。これに対してCCAMLRがなぜ混獲が生じたのか、どうすれば混獲を回避できるのかを検討するよう要請された。問題は過去に比べて鯨が増えすぎており、それで生態系管理をとる必要があるがいかなる生態系管理が必要かを見ていく必要がある。この場所はサウス・オークニー島で溪谷があり、そこにオキアミが高密度を形成する。そして、鯨と多くの捕食者が集合する（5マイル×5マイルで約1,000頭 Coner Ryan博士）。

クジラはほとんどがナガスクジラであるが、混獲されたのは未成鯨のザトウクジラであった。

https://twitter.com/whale_nerd/status/1481790925529661446?lang=en

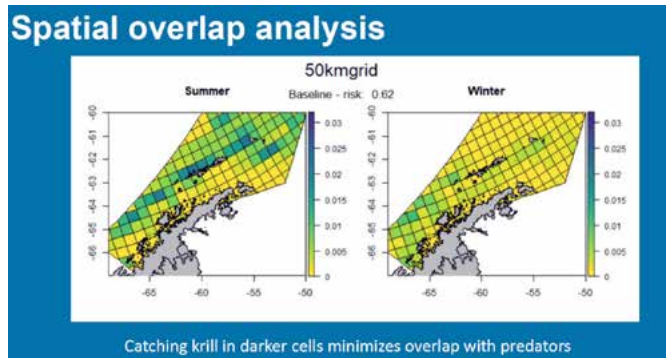


図5 オキアミとクジラとペンギンなどの捕食者とのオーバーラップ図
資料：CCAMLR

海洋生態系の管理がIWC新規事業

IWCも多大な関心を寄せているが、彼らはHuman Inducive Mortality人間による死亡検討グループで取り扱う予定である。そこでの関心事はもちろん混獲の件と、クジラによるオキアミ捕食量の推定である。それが、海域毎、季節毎、なお鯨種毎に推計したいとのことである。しかし、アザラシとペンギンの資源量に関しては、コロニーの情報があるが、鯨に関しては、CCAMLRでは、クルーズ、業界船と観光船のデータに頼らざるを得ない。しかし、システムティックな目視調査が必要である。このデータをIWCメンバー国が提供してくれれば、欲しい。

これだからこそ、日本も含めて、本件に協力してほしい。本件では海域が特定されているが、他の海域での必要性があるし、鯨類に比較して魚類とイカ類のオキアミの捕食量がかなり大きい。それらの調査も必要である。

調査船を使った定量的調査の必要性

しかし、正直に言ってCCAMLRでは、現在のところ大して十分な情報を持ち合わせていない。先日もeDNA（環境DNA）の話をしたが、それによって分布など定性的なものはわかるが重要なものは定量的な情報である。また、例えば陸からのコロニーの情報だけでなく、海からの情報がとても重要で、調査船での情報が大変重要である。これがないと正確なものはわからない。定量的データが無ければ、どれだけ資源量があり、どれだけ生態系での捕食量あるのかはわからない。これらを実施するには、ドローンを使用する也、業界漁船の使用、クルーズ船を使ったりすることが必要である。しかし、お金がかかることが現実である。リモート・センシングによっても鯨の大小がわかるが、10メートルまでしかわからないが、それでも必要であり有用である。

CCAMLRでは約20年ごとに資源量の最新化に必要な大規模な調査がノルウェーなどの協力で行われてきた。小海域毎の調査が行われているが、現在では全く氷がない海域が増加してきており、このような海域の調査が更に頻繁に必要である。これは、地球温暖化に対応した調査である。

Fisheries management

• Toothfish (two species)

- Top predator
- Bottom longlines, 500 to 2000 m depths
- Long-lived low productivity
- Abundance estimated through tagging program
- Most areas fished with assessments from both Olympic and research fisheries.
- Total annual catch typically 16,000 t
- Attractive table fish, capable of prolonged frozen storage
- Particularly valuable markets in USA and China



図6 メロ2種の漁業管理

Toothed Fish（メロ）

メロはパタゴニアメロとナンキョクカイメロの2種類に分かれる。遺伝的には、特徴的な差が生殖機能にあるが、遺伝的には非常に近いとみられる。南極海・メロは南極大陸の周辺海域の大陸棚斜面に生息するが、パタゴニアメロは北の海域に生息する。生息域は600メートルから2,000メートルで、成長したものはそこに生息するが、若齢魚についてはどこに生息するのかは未だに不明である。成長に要する時間が長く、加入が遅いので、資源管理を進める必要があり、初期資源の20%を下回る確率が10%以下であるとの水準で漁獲管理されている。漁獲量は16,000トンである。日本漁船も1隻漁業に参画している。そして、こま切れになった海域でそれぞれが、漁獲規制されているので、厳しい漁獲規制となる。これまで南極大陸の周辺は結氷で近づけなかったが、最近は結氷しないので、新規に韓国漁船やウクライナ漁船が南極の氷縁で漁獲しているが、必ずしも、良好な漁業とはならない。

2023年11月29日

タスマニア州天然資源・環境省 (DNRET) ITQとサケ養殖

11月29日午前タスマニア州政府天然資源・環境省 (DNRET) と、ITQなど漁業・資源管理と養殖業に関して以下の出席者と意見交換したところ、その結果は以下の通りである。

- John Adams
Manager - Partnerships, Programs and Divisional Projects Branch (Marine Resources)
John.Adams@nre.tas.gov.au
- Wetjens Dimmlich
Manager - Wild Fisheries Management Branch (Marine Resources)
Wetjens.Dimmlich@nre.tas.gov.au
- Sonja Hempel
Principal Fisheries Management Officer - Crustation and Scallop Fishery (Marine Resources)
Sonja.Hempel@nre.tas.gov.au
- Matt Bradshaw
Principal Fisheries Management Officer – Abalone and Dive Fisheries (Marine Resources)
Matt.Bradshaw@nre.tas.gov.au
- Damien Blackwell
Senior Management Officer – Aquaculture (Marine Resources)
Damien.Blackwell@nre.tas.gov.au

冒頭、小松から2018年2月にタスマニア政府を訪問した。それ以来タスマニア州政府のITQなどの漁業政策・養殖政策にどのような変化があったのかについて、ご教示願いたいとの質問をした。

(注)2018年2月の訪問時はITQに関しては以下の通り：タスマニアでも1986年に日本市場でのアワビのマーケット暴落が起こってから業界のイニシアチブで1990年にITQを導入してから、20～30年が経過する。ITQを導入した理由は資源の管理というよりは、最初、日本市場でのアワビ価格の暴落によるものである。1986年にはTACは3,000トンあったが価格の暴落で「導入当初にはアワビの漁業者は120人程度であった。その数は現在100人程度であり変わらない。安定しているといえ、安定している。

ロブスターのITQは1998年から導入されている。ロブスター漁業は1998年には320許可が発給されていたが、その後ITQの下で統合 (Consolidation) が進んで260許可程度まで減少し、その後5～6年で資源が回復したものの220～210許可に減少し、基本的にはBoom and Bust (資源の上下) を繰り返し、現在では変動が緩やかになっている。そこで市場価格が上昇したものの、これにTACが必ずしも対応する量を提供していない。そしてまた、価格が下落し、現在では200～195許可 (推定) に減少している。

先方、アダムスとデムリッチ担当課長は、2018年2月以来、ITQそのものの政策に大きな変更はないが、現在はITQのレビューが活発に行われて、その結果を待つ

ているところである。ITQ制度の内容そのものに関する大きな変化はないがITQ保持者の集積がさらに進んでいる。



写真1 タスマニア州ホバート港のストーム湾に面する風景
2023年11月29日

(注)2018年2月に聴取した漁業の許可数と今回の許可数が約210で変化がなかった。

これらのITQが集積される理由としては、資源管理の問題以外にマーケットを失ったことや、コストの上昇があげられる。問題は、ITQの全体の許可を受ける者は、210程度で安定しているが、実際のロブスターの漁獲は70～80隻少ない漁業者で漁獲されているとみられる。従って130～140隻での漁獲である。これは、マーケットの縮小；中国と日本向け市場がほぼ全面的に失われたこと、漁獲コスト；労賃、諸資材と燃油価格が上昇している。対中国輸出が全く失われた。その後、豪首相が中国の習近平国家主席と会見し、一見良好な外交に戻ったが、現在まで何の変化もない。市場は国内であり、それも南豪州と西豪州産と競合しないタスマニアがそのメインの市場である。生産量はコロナ禍と中国からの禁輸措置が取られる以前と変わらないが、マーケットが限定されているので、結果的に50～60%の価格にまで低下した。小松からそれで漁業経営は成り立つのかとの質問に対しては、先方は、それは経営者と漁業者との根本的な質問に行きつく。結局は、価格が低下し収入が減少すると、コスト削減をするので、漁業操業も合理化して、操業者すなわち実際の漁労従事者が減少する。漁業活動をしている者に最終的な圧迫がかかる。

ロブスターのITQの保持者と実漁業者を分類すると、3つのカテゴリーに分けることができる。①ITQ保持者と漁業者が一致しているケース ②ITQは保持していないが、漁業を行っているケースと ③ITQは保持しているが、漁業を行っていないケースである。

ITQは一漁業者あたりの保有上限はロブスターが200単位すなわちTACが2023年を含み最近では1,050トンであり、その結果20トンが一漁業者の上限であり、ITQはその上限を超えて保有することはできないが、これを超えてITQを保有している者がいると疑っている。これについては現在調査中であり、この結果次第で対応したい。②のケースでは漁業者はITQの保持者から漁獲枠のリースを受けて、漁業操業を行うことになる。また、①のケースでも、ITQ枠が不足する場合は、リースを受ける。③のケースでは、漁業者にITQ枠をリースする場合がある。漁獲枠の初期の配分時には、ITQ保持者は漁業のライセンス保持者と一致していたが、現在ではそうとも言っていられない状況であり銀行などがITQ枠を保有しているケースがある。小松より③のケースに関して、これも200単位；20トンの上限が適応されるのかと質問したところ、Sonjaはそうだ。しかし、これが問題で、タスマニア州以外の本土の投資銀行や年金資金運用機関などが上限を超えて保有しているケース、ないしはいくつかの会社に分割し保有するケースがあるとみられているが、確固たる証拠がない。

小松より、ITQの移譲に関するタスマニア政府の関与はどうなっているのか。モニターしているのか？豪連邦政府の農水林業省では、ITQの移譲取引に関しては、直接関与していない。民間取引であると語っていたが、いかがかと質問したところ、自分はNZでのITQの経験もあるが実際のところ詳しく承知していないと語った。NZでは、Fish Serveは政府と民間で設置されITQの管理を担当している。

漁業生産量がITQの導入以来、減少気味の理由として先方は、レクリエーション漁業の拡大があげられると説明した。すなわち、漁業は安定しているがレクリエーション漁業は拡大の傾向があり、レクリエーション漁業人口も増大している。ロブスターは、レクリエーション漁業では一人1日当たり2匹までと決まっているが、年間の一人当たりの総漁獲量が定まっていない。しかしながら、商業漁業と同じでTACはレクリエーション漁業にも設定されていて、漁場と場所にもよるが、一般的には商業漁業とレクリエーション漁業のTACの比率は50：50であり、これが漁業者にとっては、自分たちの取り分が削減されるので不満のもとである。また、漁業者はTACとITQで縛られているがレクリエーション漁業は全体のTACは決まっていますが、TACに達したからといって漁業がストップする訳でもない。ところで、本年から漁業者はタブレットを用いて漁獲の詳細な報告を義務付けられたが、レクリエーション漁業は単純に漁獲尾数を報告するだけである。これではTACに達したのかどうか分からず、レクリエーション漁業を停止することもできないが、今年から導入したこの制度の動向を見ながら、今後

のTACとの関係などを決定していくとアダムスは語った。レクリエーション漁業による漁獲量の増加が商業漁獲の不振の原因である。

小松より、最近のロブスターとアワビの資源状況は南極海からの寒冷水の弱体化などで悪化しているのか、地球温暖化の影響はどのように資源評価に反映しているのかを質したところ、アダムスは、短期的な暖水塊（Blob）の発生などに対しては、禁漁と禁漁期間を設定して対応するが、中長期的な温暖化の予測と資源評価に対する反映は、概念的には対応する必要性はわかるが、具体的な対応はわからないのが実情である。先ごろ、CSIRO（豪連邦産業科学機構）とFRDC（漁業研究・開発公社）が温暖化の長期予測を発表したので非常に参考になっている。

アワビのITQが問題なのは、ITQ保持者と実際のアワビを漁獲する漁業者が乖離して話もしないし、会ったこともない。漁業者は加工業者とブローカーから依頼されて、漁獲するだけである。また、ITQの保持者は、科学を知らないし興味もない。従って、ITQ保持者はITQの価値を如何に高めるかには興味があるが、他の事には興味がない会計士や弁護士などである。彼らは、価値が上がるならTACが3分の1に削減されるのも良しとする。アワビの資源評価で問題なのは、資源評価が困難で信頼のおけるものでない。加入量と海洋環境が、その生息場が離れてしまうと異なってしまうことが問題である。また、最も問題なのはダイバーがある特定の場所に集中して漁獲するので、漁獲効率があてにならず、結果的に科学評価に使えないことである。これに加えて、海洋と海流の変化が加わるので予測が困難である。

Matt Bradshawが2018年と同じ議論を開始した。IMASの研究者がRoss博士をはじめとして合計3名加わった。デムリッチは日本がITQを導入したいのかとの議論を5年前と同様に開始した。ITQには、本日も議論したように公的財産の私物化などを中心に問題が多く、これを採用するべきではなくTACを設定し、その前に漁業をストップする制限値を設定し、そこに漁獲量が達したら漁業をストップすればよい。TACをわざわざITQに配分し更にこれを譲渡可能とすることは、却って私物化の悪弊を招き、やめた方がよいと考える。IMASの科学者もITQは資源の持続的利用と資源の安定化を促進はしたが、却って資源の私有化をもたらし、そして小規模な漁業者から大規模漁業者への漁獲枠の集積が推進し、小規模漁業者の退出が起こっている。これは効率化の推進になるが、それほど効率化を推進することが重要であるのか。「非効率」であっても地域社会を維持することが重要ではないか。また、譲渡可能となると、そこに経済的価値が生じるし、公共資産を永久末代まで私物化でき

ることは大きな問題であるので、ITQ所有を一定の年限を区切るのか、デンマークのように8年の期限を設定するのか、アイスランドの環境系の漁業大臣が進めるようにITQを現在の漁業者から取り上げて、これを新規に別の漁業者他に再配分する考えがどこまで進むのか。譲渡可能と永久性の保持が問題であり、これを修正することではないか。ところで、日本の漁業は非効率の典型的な例であり、却ってこれから学ぶべき点があるのではないかと述べたので、小松から、漁協などを中心に非効率が地域社会中心に存在する点は注目すべきではあるが、資源が悪化し漁業生産量が1,200万トンから380万トンに、沿岸漁業も養殖業も大幅に減少したことは、漁業管理と政策の誤りであったので、日本を参考にすることはできない。

また、TACを決めればそれで十分との議論は、TACが正しく設定され、それが守られて漁獲されるMCSとオブザーバー制度と漁獲成績報告書の正しい運用と厳しい罰則があって初めてそれが成立するが、日本ではTACや養殖数量が適切ではない可能性が高い。しかし、日本は結果的にTACとITQの後進国であり、これを導入するに際しては、ITQ又はIQを極めてシンプルに導入して現在になっていろいろ弊害を抱えるNZ、アイスランドとノルウェーの失敗例と修正点を見て学べる利点があると述べおいた。



図1 タスマニア州とタスマニア州の沿岸海域の区分
資料：豪農水林業省

養殖業について

2022年2月時点のアトランティック・サーモン養殖業他

同養殖は1970年代にスコットランドから、養殖用の種苗としてのアトランティックサーモンの親魚を入れて、それから2018年まで継代の飼育を続け、遺伝子のいくつかの系統群を確立した。最初は州の機関が携わったが、その後TassalとHuonのそれぞれが自分たちのブリーディング・ストックを持ち、受精卵を生産し、それをもとにして孵化をしている。これらはアイスランドやノルウェーの遺伝系統群とは異なる。これらの受精卵の生産場は、タスマニア島の内陸部（SALTAS）などに数

か所ある。現在では、豪は受精卵の輸入を禁止している。

タスマニア州の養殖業は、1995年Marine Farming Planning Act（海洋養殖計画法）に基づいて、その養殖の許可の方針が定められる。基本的には、養殖できる海域を設定し、その海域での具体的な養殖業を定める。また、漁業など他の活動との関連について明確に定める必要があり、リースによって許可される海域の最大の養殖量を定める必要がある。

さらに本法に基づく、付表（Schedule）では、天然資源と物理的資源の持続的開発と生態学的なプロセスと遺伝資源の多様性を維持しなければならない。水や空気に対する配慮も要請される。

環境や生態系の保持のために一段と気を使っており、今後の養殖業の持続的発展のポイントである。また、サケの養殖生産が拡大するにつれ、マーケットの維持拡大を図るうえで、環境NGO等国際社会からの反応も重要である。

2018年2月Tassalの養殖場訪問を結果的に断られたが、事情を承知しているかを聞いたところ、Adamsは自分は承知していない。しかし、現在養殖場を巡っては、環境団体と住民とジャーナリストが反対運動を展開しているので、敏感になっていると思う。このような反対があるためにタスマニア島の大部分の沿岸域でのサケの養殖は禁止しているし、沿岸寄りの養殖場も、養殖業者からすれば、陸水の影響でサケに悪影響を及ぼすし、住民や環境団体にすれば、沿岸生態系の破壊につながる。景観の悪化につながるとの意識が高く、これらの養殖場の沿岸域での禁止海域を定めるだけではなく、沖だしの漁場を定めて限定的にし、さらには住民が少ない西海岸に養殖場を移行する政策をとっている。沿岸域もロブスターやカキの天然漁業があったところで、その漁業は衰退し、だから、そこに養殖場の設置許可を与えたのだが、そこに住民が居住するようになり、あとでやってきた居住者が養殖施設に文句をつけることも起きている。

州政府は養殖業の許可権限を有し、連邦政府は許可には一切関知していない。連邦政府との合意により、州政府が3マイルまで管理の権限と責任を有している。しかし環境アセスメントに関する事項は連邦政府が権限を有しており、また漁業資源と養殖産物の貿易に関する事項は連邦の権限である。貿易上の問題が生じた際には、連邦政府が責任を持つことになる。州政府にとっても国際的なことまで直接対応するための人的な資源もなく、ちょうどよい分野の分担になっている。

タスマニア州政府の方針として、サケは産業と雇用の機会として州経済に大きく貢献しており、今後とも発展を推進する予定である。現在の7億6千万豪ドル（600億円程度）から2030年までの目標は10億豪ドル（850億円）を目指している。このためには産業の持続性が極

めて重要であり、環境や生態系への配慮である。

地球温暖化も避けては通れない問題である。タスマニアも温暖化の影響が進んできて冷水塊性のサケにとっては、これも大きな問題である。これに対する対応としては遺伝子上、温暖化に強いサケの品種を作ることであるが十分ではない。他の魚種でも温暖化は大きな影響を及ぼしている。

2023年11月30日の養殖戦略

①タスマニア州政府による最近14主要点の養殖戦略

州政府は上記を作成した。その中では、魚類の養殖は環境との調和の下で、沖出しの養殖場を今後より多く拡大し、沿岸域からは縮小すること。更に陸上養殖を振興する。また、海藻養殖を今後振興する。2018年当時は移入種として毛嫌いされていたワカメやエクレアが養殖対象種として取り上げられた。

②マコーリ湾のサケ養殖

小松より、マコーリ湾のサケの養殖については同様な方針かと聞くと、一様に皆が待っていましたとばかりに会話を開始したが、基本的にマコーリ湾のサケ養殖はTassal社（カナダのクック社が買収）、Huon社（ブラジルのJBSが買収）とPetuna（シーロードを通じてニッスイが買収）の3社によって7か所の養殖場が運営されている。現在の養殖総量はピーク時の2万トンから大幅に縮小して、9,500トンである。このうちPetunaが約40%を占めて最大の養殖業者である。このマコーリ湾は、サケの養殖場には非常に良好な環境を提供する。

- ・まず、湾口が狭いために波が入らずに養殖施設の維持管理がしやすい。
- ・淡水が河川から流入し、湾の表面に蓄積されるので、サケの出荷前の成長期に、サケ特有の寄生虫を淡水によって除去することができるので、最後まで海水養殖をしなければならない養殖場に比べてメリットが大きい。

これらの理由により、マコーリ湾のサケ養殖は収益性がきわめて高い。しかしながら、マコーリ湾のサケ養殖は現在、大きな批判に立たされている。それは以下のような理由である。

- (1)まずは、地域社会に対して、養殖場・養殖業者があげる多大な利益を還元されていないことである。むしろ、自分たちの持ち出しの方が多いと感じている。これは、養殖場が国民共有の財産で地域の資産であるにも関わらず、特定の私企業にその海面が許可されて、占有されそして使用されているが、これに対する対価をこれら3社が何ら支払っていないことである。管理コストに関しては、漸く昨年から3社が負担することとなったが、ノルウェーの養殖業の場合は、海面を使用している見返りなどのために、地域社会に協力金などを提

供して、これによって、地方政府が地域振興に当てているが、これがタスマニア州ではなされていない。これに対する地域社会からの不満がある。

- (2)全般にジャーナリストや一部の科学者がサケ養殖は海域を汚染するとして反対してキャンペーンを張って、反対運動を展開している。あるジャーナリストは根拠が薄い出版物“Toxic”を展開したが、これが一般の人気を博している。
- (3)サケの養殖が海底の硫化を招いており、その結果海底に生息する絶滅の危機種のMaugan Skate（エイの一種）の繁殖と生息に大きな影響を及ぼしているとみられること。この種はマコーリ湾にしか生息しないこと。これに対して養殖業者は湾の水域に酸素の吸入をして海底の酸素濃度を増大させることを考えているが、この結果については、科学者は懐疑的である。
- (4)上記のMaugan Skateは豪連邦政府のEndangered Species法（絶滅危機種に関する法律）では既に絶滅危機種に指定されており、連邦政府がこの法律に基づいた措置をとらざるを得ないこと。既に本件は連邦政府首相と州政府首相の注目する案件となったこと。環境省は現在関係者からなる委員会を形成し、検討を開始した。
- (5)そのほかにも水力発電所のマコーリ湾への影響と過去の銅鉱山の土壌流出による海底の土壌の悪化が硫化状態に影響している。

州政府やIMASの当面の解決策としては、担当者からの話を総合的に斟酌すると、州政府と連邦は以下の対応をとるとみられる。

- 1.マコーリ湾の養殖数量・バイオマスを削減する。
- 2.削減分をStorm湾などの沖合養殖場に持っていく。
- 3.削減分を陸上養殖に当てる。
- 4.Maugan Skateの保護策；捕食者の削減措置などをとる。

2023年11月29日 SeaBOS代表 Mr Martin Exel

2023年11月29日夕刻、先方のアレンジメントに応じて、ホバート湾岸の繁華街サラマンカ地区の海岸沿いに立地するBlue Eye Seafood Restaurantにて会食した。本レストランは中国人の女性マネージャーがテキパキとした対応で大変に感じよく料理もおいしかった。

小松より、今回、ニュージーランドの水産物協会の元事務局長が私の日程のアレンジメントをNZに関して行うことになっていたが、何もしていない。本当に無責任で困ったものであると述べたところ、先方はとりあえずサンフォード社の元のマネージャーを紹介すると述べた。Greg Johansson (greg@johanssonseafood.co.nz +64-27-484-4598) を紹介されたが、一方で、マルハニチロNZの鈴木健社長にSanfordとのコンタクトをお願いしたら、早速、小松が旧知であったVaughan Willkinson氏を紹介されて、瞬く間にアレンジが終了した。

国際持続的会計基準の講師に関して、Martinが推薦した農林中央金庫の原島氏が、自分の専門外と言って講師の引き受けを断ってきたので、貴職が推薦した第二の人物でTNFDの専門家をご紹介願いたいとしたところ、早速翌日にご紹介があった。

Mr. Makoto Haraguchi SVP of Sustainability Section, MS&AD Insurance Group Holdings, Inc./ Fellow of MS&AD InterRisk Research & Consulting, Inc.
<https://www.ms-ad-hd.com/en/csr/symposium2022.html>

Exel氏は小松さんの特質・長所は、内容をもって主張がはっきりしているほかに、人一倍他人の話を聞いており、そして聞き方が上手である。これが、小松さんへの評価が高い大きな要因であると考え。

今日もWEBの会合に出席してきたが、WEBの会合は出席者が多数いるが、参加者が他の発言者の話を注意して聞いているとは思えず、時間の無駄のように感じる。やはり対面の会合の効果が高いと考える。

SeaBOSの活動も順調に推移している。先回の総会は韓国の釜山で開催され、日本の社長他も多数出席した。韓国が現在では議長・会長を務めている。今後のSeaBOSの活動としては、具体的な活動内容に落とし込んだ提案を、これからは更に提起したい。また、政府にも働きかける内容としたい。日本のマルハニチロの池見社長とニッスイの浜田社長も良く活動をしているとの印象を有している。

小松から、サケの養殖がタスマニアと豪で政治問題化しているMacquarie Haborをこれから訪問して、現地の様子を視察し理解に努めるとしたところ、途中にSt Clair湖と水力発電所があり、それらをよく見てきて欲しい。また、Macquarie Haborの報告をぜひ送ってほしいとの要請があったので、これを了承した。

食事後、ホバート湾の沿岸を散策し、朝食ができるレストランと日本食の回転寿司を教えてもらった。



写真1 夕食後 ホバート湾岸を散策；マーチン・エクセル氏と筆者
2023年11月29日

ホバート市内のレストラン（Astor）において、2018年以來5年ぶりに、現在の世界と日本と豪州を取り巻く捕鯨情勢に関して意見交換をおこなったところ、その概要は以下の通り。

（この文章の責任は全て小松に帰属する。）

1. 冒頭、先方より日本が脱退して以来、IWC本会議の様子と雰囲気が大きく変わった。以前のような対立関係ではなく、お互いの話を反捕鯨国と捕鯨推進グループでも、聞き入れるようになった。だからといって捕鯨に関して寛容になったということではない。クジラに関する研究を推進することには熱心ではあるが、それが捕鯨という言葉が許容される雰囲気と状況には未だになっていない。従って日本が脱退したインパクトは非常に大きいと言えよう。

2. 小松より、IWCとの関係と豪との関係において、豪は日本に何を期待しているのかと問うたところ、むしろ先方は、日本の現状と今後の方向を聞いてきたので、小松からは、2018年12月の菅官房長官談話では、日本は事実上のIUU操業となるので、200海里内に操業海域を限定し、北西太平洋と南極海の捕鯨を放棄してしまったので、国民と自民党の政治家は裏切られた思いが強い。脱退後は縦横無尽に捕鯨操業すると思っていた人が多かったが、200海里内にとどまってしまったことに反発を覚えている。

3. Gales氏から、それは脱退後に豪政府から、強く申し入れを行った成果ではないかと自分は考える。豪は日本の捕鯨を極めて限定的にするべきとの考えをきつく伝えている。小松からは、脱退後の捕鯨はIUU捕鯨であり、これを訴えられた場合は、きわめて脆弱な立場に立つので、200海里内の捕鯨に限定したが、厳密に言えば、これとて、国際法規上では何の保証もない。訴訟される可能性は常にあるが、公海でやるよりは、200海里内との安心感を与えているにすぎない。国民は日本は資源が豊かな南極海を通じて、公海域に出帆するべきであるとの考えが強く、2018年のICRW（国際捕鯨取締条約）脱退以降日本政府は、時間を浪費しているのみで、私は打って出るべきであると考えている。

4. すなわちICRWに再加盟を果たすべきと考える。そしてまず第8条の権利を行使すべきであると述べた。これに対してGales氏は2014年のICJの国際司法裁判所の判決は明らかであり、第8条の権利は、むやみに乱用するべきではない。日本は1985年からの商業捕鯨の一

時禁止に対して、これを事実上商業捕鯨を第8条の権利を行使したが、先の2014年の裁判ではこれが否決されたことになる。

5. 小松より、2014年の判決は全く誤りである。日本の調査捕鯨は、調査計画の通りに実施されていないし、その成果も第II期の調査捕鯨は挙げなかった。従ってそれはICJによって第8条の調査捕鯨ではないと判断された。そして先住民捕鯨でもないのだから商業捕鯨とされ、これを商業捕鯨モラトリウムに沿って中断することとされたのである。このロジックがそもそも誤りである。商業捕鯨モラトリウムがそもそも科学的ではなく、非合法なので、この条項を使ってはならないのにICJはこれを使ったと述べた。また、モラトリウム条項を使わせた日本もだらしなかった。

6. Gales氏はICJが調査捕鯨に関しても、一定の見解を提供したところ、第8条でも、自由にやってはいいいとではない。海洋生態系捕鯨についても生態系学者は、南極海生態系の解明に、大量の鯨類の捕獲が必要であるとする学者はいない。これに対して小松より、否定されたのは、日本の第II期の調査計画それ自体への判決であり、第8条一般論としては裁判所は何ら発言する立場にはない。また、第8条に基づく海洋生態系調査は今後に必要な。海洋の構造が地球温暖化とともに、急速に変化しており、この変化は年々著しくなっている、鯨類とオキアミの補食関係、鯨類の排泄物の海洋での分解とそれのプランクトンとオキアミなどへの吸収の食物連鎖、生態濃縮とその年変動と海域間と鯨種間変動を考えればサンプル数は数百はあった方がよい。データは貴重で、多ければ多いほどよい。また、南極海に科学調査船を派遣することは、数十億以上の資金を要する。それを政府の研究費補助金だけで、できる国がどれだけあるか。そこで、鯨種の捕獲をして、それをマーケットで販売し、支援できる国は極めてまれ（日本のみ）。日本のデータを世界に使ってもらったら良いとした。

7. 小松より更に、ICRWに復帰の折には、ICRW条約第12条に基づき日本が締約国として、単独で2002年のアイスランドの再加盟のように、商業捕鯨のモラトリウムには従わない、拘束されないとの条件付けで、再加盟をはたしたい。そして、商業捕鯨も実施できる。

8. これに対してGales氏はアイスランドの条件付き再加盟は大いに論争の元となったが、これが一応、決着を見ているが、全く火種が無くなったとは思っていない。

係争の対象にはなりうるので、日本がアイスランドと同様に条件付きで再加盟が簡単にできるとは思えない。これを認めない国が出よう。また、その結果、日本が北西太平洋と南極海の捕鯨に進出することは、豪としてはぜひともお控えいただくよう外交ルートなどを通じて、積極的に申し入れる予定である。小松より、ICRWへの再加盟に他の国がとやかく言う筋合いがない。これは条約の第12条により明確で締約国の権利であり、その国だけがICRWへの再加盟を決定する。また、条件付きが係争（ICJや国連海洋法裁判所）になった場合、真の争点は、商業捕鯨のモラトリアムの有効性を裁判所に判断してもらうこととなる。商業捕鯨の再開を争うことになるので、豪にも日本にもすべての国にとって好都合であろう。

9. Gales氏は日本が200海里外に捕鯨を拡大する場合には、豪政府としても、何らかの対応が必要と大臣に助言することになると述べたので、小松より、それは貴職の判断であるが、Quadなど日豪の全体的な良好な関係がある。日本では2019年の脱退後の縮小捕鯨の現状に不満である者が多いことを申し上げる。

2023年11月30日 豪南極研究所 (AAD) オキアミ資源研究

2023年11月30日午前豪南極研究所 (Australian Antarctic Division) に川口創主任研究員他を訪ねて会合したところ、その概要は以下の通り。

1. 豪のIWC科学委員会のDr. Elanor Bell

- 1) 日本がIWCを脱退後にIWCの科学委員会もその雰囲気が変わってきて、お互いをもっと協力的になってきた。話合いが良好な雰囲気で行えるようになってきた。だからといって捕鯨・捕獲調査を支持することではないが。
- 2) 日本の科学者・技術者はこれまで南極海での捕獲調査と目視調査での現場経験が豊富なので、彼らのノウハウと経験に期待したい。ご教示を賜りたい。
- 3) IWCの科学委員会に提出している報告書は2種類ある。これらは航海報告と調査記録の概要であるが。これらのほかにも日本は詳細な目視や海洋観測の情報を蓄積しているので、是非アクセスが取れるようお願いしたい。

2. Dr. Colin South well (CCMLAR)

彼が最初はカンガルーの研究から入りその後はオキアミ、そしてペンギンその後は資源が膨大でオキアミを大量に捕食するカニクイザラシ（カニではなくオキアミを捕食）に研究の興味が移行して現在に至った。

現在のオキアミと捕食者の研究はまだ緒に就いたばかりである。小松から、捕食者の糞が海中に放出されるが、これはどのように食物連鎖で循環しているかの研究はどこまでされているのかと質問したが、先方はこれは全く

なされていない。また、オキアミの資源量調査についても商業漁獲船が漁獲する海域からの漁獲情報に基づいているので、特に漁業に独立した調査はなく精度に欠ける。漁場が近く、資源がまとまって集積する南極半島周辺はその利便性からデータが蓄積されているが、他の海域は漁業に必要な密度がみられないので、情報の蓄積が少ない。従って予防原則で、漁獲水準がきわめて小さく算出される。

3. Dr. So Kawaguchi

- 1) 最近のオキアミの分布と資源量のトレンドに関して、川口研究官は南大西洋では減少している。南部についてはSwarm（オキアミ衆群）が減少しているがサイズは変わっていない。Swarmの密度が減少している。この場合、これらを捕食するクジラとペンギンの資源量に影響する可能性がある。



写真2 豪南極研究所の前で川口創研究官と筆者
2023年11月30日

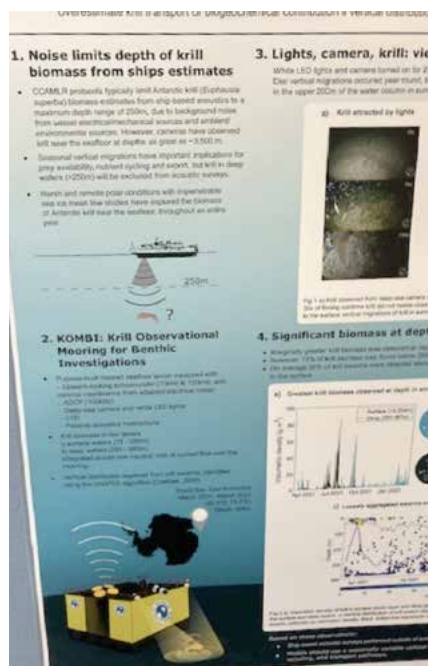


写真1 AADの展示パネル。水深250メートルしか調査できなかったオキアミをカメラを使い水深3,000メートルまで撮影できるようになった。

2023年11月30日

最近、小型の若いザトウクジラが寄ってきて、漁業によって混獲されたケースがあった。今後漁業との競合が大きくなる可能性がある。最近ではオキアミ分布の北限が南下している。太平洋に面するロス海では、密度が大きくなった。特に西大西洋との密度差がこれまで2.5倍であったものが8.5倍までに拡大した。

- 2) 最近ではグライダー・ドローンと高性能音響装置を使い、オキアミの生息域水深250メートルを超えて水深2,000～3,000メートルまで観測できるようになった。オキアミは夏場は水深30～50メートルの浅い海域に生息する。一般的な分布域は水深0～100メートルである。しかし、冬場ではさらに深い場所に生息し、水深300メートルより深い場所にも生息する。海底にもオキアミがいるし、デトリタスもいる。この装置は海底に固定し、表面の1メートルにモアリングの機能をつけて、中間にカメラを設置し移動させる。それで海中を観察する。

3) 産卵から未成体までの成長段階を知る手掛かりが見つかっていない。これをつなげることが現在の研究目的である。若齢幼生と後齢幼生につながる研究が必要である。ラーバ (Larva) の発見数が少ないことが課題である。

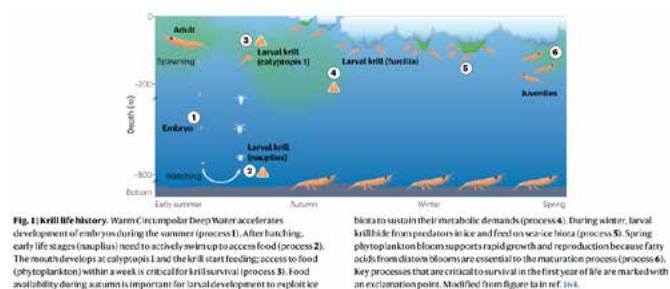


図1 川口他；"Climate change impacts on Antarctic krill behavior and population dynamics"
2023年12月公表Nature reviews earth and environment

若齢幼生の個体が捕獲されないのだからこれらの関係は推測でしかない。沿岸域も漁場でも関係も推測で資源量も推測の域を出ていない。このため、加入、海区の広さと漁場の閉鎖もすべて推量で、結果的に漁獲可能量 (Catch Limit) もかなり小さくなっている。従って個体群と生態がどうなっているのかを知ることがオキアミの研究者の仮説とともに課題となっている。

これまで、この事を進める機運が無かったが、「アルゼンチンとチリが海洋保護区 (MPA) の提案を持ち込み、漁業管理と海域境界の議論を開始したところである。CCAMLRも現在の急速に展開し変化する時代に、MPAを契機に漁獲データ、利用可能データなどを洗い、できることの検討を開始したところである。また、漁業が可能な場所、捕食者との競合とNGOが全面禁止を主張している場所などを総合的に検討し、分析する。魚類もマゼランアイナメとライギョダマシ等のコオリウオ類についても調査をする。オキアミを食べに上がってくるこれらの魚種とオキアミの混獲を調べる。これに加えて、ハダカイワシ、イカ類、サルパとコペポダとの関係も調査する。これらは現捕食者の餌であり、これらの関係を調査する必要がある。このようにMPA、オキアミ管理、資源量の調査、捕食者と餌との関係 (Prey Predator Relation) を解明していく必要がある。これをしてNGOへの対応も可能となる。

しかしCCAMLRでは、本委員会と科学委員会との関係が良くない。科学委員会(SC)から本委員会に上がっていても本委員会が議論できない状況がある。これは理解を得る必要があり、そのためのプロセスとしてSCと本委員会を繋ぐ努力が必要となる。

川口他；"Climate change impacts on Antarctic krill behavior and population dynamics"では、オキアミ資源量と豊度の現象は、糞として排出される量と海底に沈降する量の減少を意味し、二酸化炭素の吸収・吸着

の現象を意味して、地球温暖化への貢献を削減すると述べている。将来の研究は、これらのエネルギー・バジェットの理解を通じて、オキアミの生活史の気候変動の影響に関する理解を深めることが重要であると述べている。このことはオキアミだけでなくそれらの捕食者である鯨、魚類とペンギン・アザラシ類にも及ぶ。

2023年11月30日 海洋南極研究所 (IMAS)

Institute for Marine and Antarctic Studies (IMAS),
University of Tasmania 15 Nubeena Crecent, Taroona

Dr Jeff Ross (jeff.ross@utas.edu.au) を訪問したところその概要は以下の通り。

タスマニア大学のIMAS ; Institute for Marine and Antarctic Studiesは世界のトップ50にランクインされる海洋水産研究の大学機関で、その組織は①漁業・養殖部門、②生態学と生物多様性部門と③海洋と雪氷圏部門から形成される。このうち特に大きな部門は、漁業と養殖業の部門である。

今回、Macquarie Harborに筆者を案内してくれたのは、2022年7月に日本に招待した漁業・養殖部門の環境インターアクション・プログラムのリーダーのJeff Ross 博士であった。



写真1 IMASの研究所前での筆者
2023年11月30日

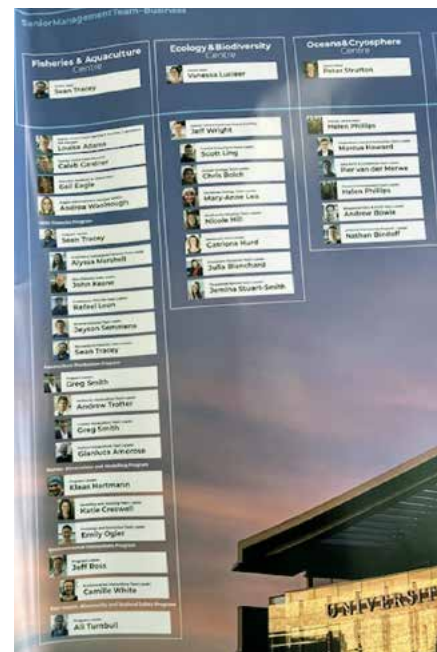


写真2 IMASの組織と名簿；Jeff Ross博士は漁業・養殖部門所属
2023年11月30日

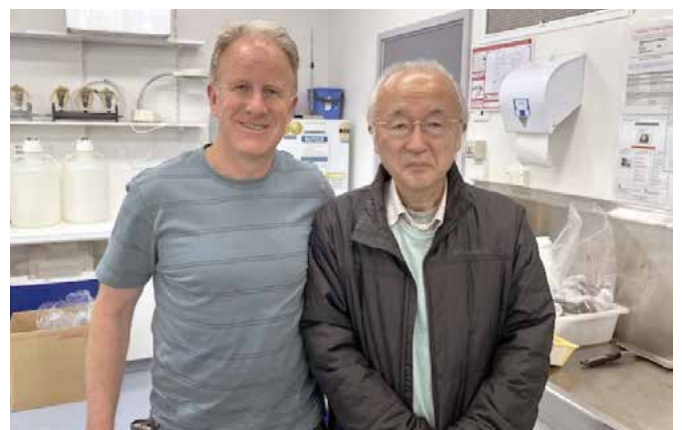


写真3 実験室内でのJeff Ross博士と筆者
2023年11月30日

2023年12月4日 サンフォード水産会社 ITQの将来

Craig Ellison サンフォード社CEO（代行）と Vaughan Wilkinson 顧問（元執行役員）とサンフォード社の現状と将来に関して意見交換をしたところ、その概要は以下の通りである。

サンフォード社は、ニュージーランドでは最大の漁業水産会社であり、マオリとニッスイの合併企業のシーロード社とタリーズ・フィッシャリーズ社と並ぶ3大水産会社である。第4位がインディペンデント・フィッシャリーズ社である。



写真1 サンフォード本社ビルの案内
オークランド・フィッシュ・マーケット
ト併設 2023年12月4日

第4位の会社は最近 Sealord 社が買収した。従って最近急速にニュージーランドの水産業界の再編が進んでおり、サンフォード社も小松が2008年に訪問以降の過去15年間に大きな変容を遂げている。今回はその一端をサンフォード社の資本構成と同社の経営方針の変化の中に見ることができた。

1. 冒頭小松より、ところでサンフォード社の将来はいかなるものとなるのかと率直に質問したところ、ウイルクソンはそれは大変に良い質問であると発言したので、小松としては当たり前の質問をしたのに、ウイルクソンは驚いた様子である。琴線に触れる本質的な質問であったと思われる。

ニュージーランドの三大水産会社の変質

2. ウイルクソンは、これからサンフォード社の組織と経営方針を再構築しなければならない。これまで過去数年はあまりにも多くのことがありすぎて、サンフォード社が大きく変容した。

Craig Ellison 氏は長い間ワイタフ社の20%を所有する主要な株主であり、その経営者でもあったが、彼がサンフォード社の社長（代行）に迎えられた。

サンフォード社は近年沿岸漁業のITQ、沖合漁業のまき網漁業（カツオ・マグロ漁業）のITQを、沿岸域のまき網ITQとともに販売してしまった。同社がITQを保持し操業する漁業は沖合域のトロール漁業だけである。漁

業への集中をやめてしまい、株主と経営陣はマーケティングと商品販売のブランド化にビジネス戦略の重点を移行してしまった。その結果、漁業は衰退し、販売金額は増大したが、利益率は大きく減退した。

3. サンフォード社はオークランド市から50キロ北の小さな島で漁業を開始した。最初は帆船による小さな漁業であった。サイドに漁獲物を水揚げし、急いで港に戻って水揚げする方法で販売の価値を上げた。そして太平洋でのまき網漁業、ニュージーランド沿岸域でのまき網漁業、ロブスターなどの沿岸漁業、並びに沖合のホキなどのトロール漁業などに幅広く投資していたが、2014年を境に、サンフォード社が大きく変容することになる。

マーケティング会社への変質

4. 2014年以降に経営陣と投資家に変容し、サンフォード社は漁業の収益性が少ないとして、販売・小売とブランディングに力点を入れた水産販売会社にジュニー社を中心としてサンフォード社の経営の主体が変容していく。そして沖合域のトロール漁業を除いては、太平洋のまき網漁業、沿岸のまき網漁業、沿岸漁業（マオリのモアナ漁業会社）のITQをことごとく販売してしまった。そして今漁業として残っているのは、沖合のトロール漁業と、若干のマグロはえ縄漁業とキング・サーモンとグリーン・マッセルの養殖業である。これらに縮小した生産手段と販売、ブランディングを会社の経営方針の基本としてきたが、結局はこれが行き詰まってしまった。すなわち2014年までは漁業が中心の水産会社であったが、投資・経営陣の変化によって会社に変容した。

考えてみると、ニュージーランドの規模の水産会社が世界の水産物市場で、水産物のマーケティングで世界の各社と競争で太刀打ちができるわけもない。その結果、マーケティングとブランディングの競争に敗れ、コロナウィルス感染の影響もあり、これが行き詰った。

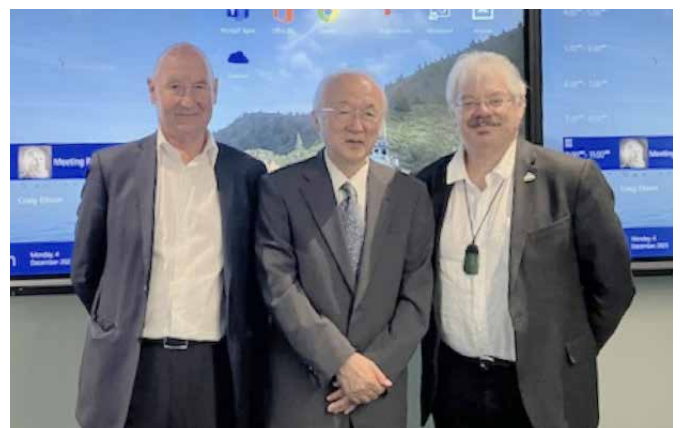


写真2 Vaughan Wilkinson 顧問（左）、筆者と
Craig Ellison 社長代行 2023年12月4日

5. このため、最近ではまた、投資陣と経営陣に変化がみられた。マオリ族の有力部族であるナイトフ（Ngai Tahu）族がサンフォード社の株式を20%を買収して同社投資陣のトップになった。そして経営者にCraig Ellisonを経営代表として据えた。Craigはオーテカワ漁業の株主であり、この会社は南島のダニーデンに本社があり、20年以上にわたって沿岸漁業の経験があり、マオリとの関係も親密である。

彼はそのまま社長となる予定である。これにより、サンフォード社の経営はまた根本から修正するとの方針である。現在、マーケットの近くに設置された水産加工場を近々売却の予定であるし、これまでの販売とブランディングに偏ってしまうと、表向きの販売額は増加するが、利益率が大幅に低下するので、事業としての根本的な強さと基盤に欠けてしまう。また、原料の調達先と世界市場でのマーケティングでの競争は、ニュージーランドの会社の規模では太刀打ちができない。

6. 今後、また、漁業会社としての再編整備の方向へ揺り戻しをする予定であるが、遅きに失した思いがある。しかし、それでもCraigはやらないといけないと考えているし、新しい投資家であるナイトフもそのように考えている。2014年以降に経営陣に入った投資家は現在退出して、役員会も新しく、漁業中心に再編しようとする3名が残っている。Craigを中心とする新経営陣は、これまでの反省に基づいて、新規の方針を作成中であるが、それに対してウイルキンソンは助言を与えているところである。

後日、シーロード社のPaulin社長は、Sanford社は、経営戦略を誤り、今後、再度漁業会社への復活の道に戻ることは、ほぼ困難であると述べた。

ITQは成功だが、改善の再検討が必要

7. 小松よりの質問に対して、ウイルキンソンとエリソンはITQは資源の安定化と経営の安定化には大きな貢献をしたという意味では大きな評価をしている。確かに欠点も多いし、その欠点が現在議論されていることも承知している。これらのITQの欠点を補った制度については、今後議論と検討が重ねられて修正が施されていくのではないかと。全ての制度がそうであるようにITQもそうである。現在アイスランドでITQをいったん募集し、再配分する案が浮上しているのはその反映であり、NZやアイスランドといった小国は新制度も入れやすいが、それを修正することも大国に比べて迅速にできる特徴がある。アイスランドは現在チリのITQの議論を注視しているところがある。ITQを一度全部政府が回収して、再配分をする考えだとウイルキンソンは述べた。

ソーシャル・ライセンスとは何か

8. ウイルキンソンとエリソンからソーシャル・ライセンス制の話が出て、これに対する対応が今後必要で

あるとの考えが披露されたので、小松から「ソーシャル・ライセンス」についてはいろんなところで各人各様な言い方をしているが、何を意味しているのかは多様性がありすぎて理解が困難である。しかし今回、小松はNZ最高裁判所の名誉判事であるJoe Williamsに面会し意見交換の予定である。それは川と森に裁判の訴訟権（Standing）があるとの件に関して、その先端に行くマオリ族出身最初の最高裁判所の判事のお話を伺うためである。すなわち、小松は水産業界と漁業界があまりにも陸上産業の水質汚染や埋め立ての影響を受けて、被害者になっているのに声を上げないことが問題であると考えている。ソーシャル・ライセンスでは水産業界が押し込まれているが、むしろこちらから、被害者である水産業界が、その基盤である海と海洋の環境を守るために立ち上がるべきである。そのためにソーシャル・ライセンスを自らの権益と地球環境の保護のために立ち上げるべきではないかと考える。そのためにもJoe Williams名誉判事のお話を聞きたいと考えていると語った。ウイルキンソンは同判事を承知している。彼は大変に尊敬されている判事であると語った。

所有権議論の定着はいつか？

9. ウイルキンソンは、先のNZの政権の場合にはソーシャル・ライセンスを環境と社会主義的概念に使う傾向があり、今度の国民党とNZファースト党との連立政権では、もっと人々の話を聞く傾向がみられる。従ってソーシャル・ライセンスといっても、その時々とその人のどこによって立つかによってもその意味するところが異なる。また、マオリの社会では、土地の所有権は認めないが、一方で白人・ヨーロッパ社会では、特に陸上の土地の所有権が基本中の基本である。だからといって、マオリが現在の土地の所有権を否定しているわけではない。また、ITQの所有権の概念も土地の所有権と比較すると、まだ議論も緒に就いたばかりであり、この所有権の議論が定着するまでには、まだまだ時間を要するものとする。勿論この所有権の議論、裁判における訴訟権（Standing）は別のあるいは類似の検討がなされると思うと述べるところがあった。



写真3 サンフォード社の入り口付近の商店街
2023年12月4日

2023年12月5日

Shane Jones NZ海洋漁業大臣との意見交換

NZ水産業界の重鎮の紹介により、12月5日にShane Jones 海洋・漁業大臣の就任初日に13時20分から30分にわたり会見したところその概要は以下の通り。先方NZ第一次産業省James Brown 国際漁業管理部長同席。

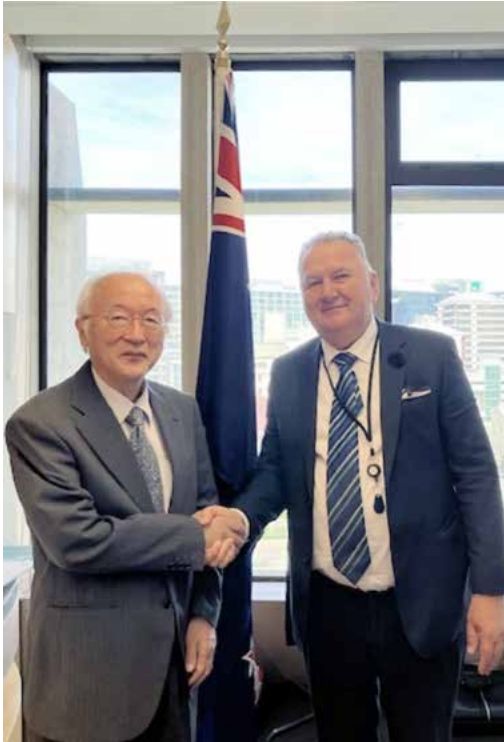


写真1 Shane Jones 海洋漁業大臣と筆者
2023年12月5日 NZ国会議事堂の大臣室

1. 冒頭小松よりJones大臣に対して会合の設定の御礼を述べた。大臣からは太平洋のマグロの管理について如何にお考えか、自分としては今のWCPFC（中西部太平洋マグロ類委員会）とPNA（ナウル協定加盟国）の管理と資金の調達の方法が好ましいとは思っていないと述べたので、小松より、現在のPNAは資金を入漁国から徴収しているだけで、資源の管理をしているとは思えない。これに関して豪政府もお金を入漁国が提供してくれていれば、それで満足している様子であり、WCPFCで資源の数量管理を実施するべきと考えたと述べた。「ジョ」大臣は太平洋でのマグロ類の漁業管理には米国の支援も必要であるが米も自分と島国との関係を中心に考えていると思う。

2. Jones大臣は、最近、米国が、NZからの水産物の輸入を差し止めるとの意向を示したが、これは北島の北端にて、マウイ・イルカ（ヘクター・イルカの亜種とみられる）が刺し網他で混獲されると主張している。これをシーシェパードが米国内裁判所で米政府NOAAを相手に訴訟を起こしているが、実際のところ混獲もないし、ホキを漁獲するトロール漁業もおこなわれていない。米

政府は、これを受けてNZからのホキを含む水産物の輸入を差し止めるとの示唆をしていると述べたので、小松より、それは米政府の常套手段であり、それは漁民保護法のペリー修正法に基づく行為であり、日本も捕鯨を停止しない限り、自動車と電気製品の対米輸出を差し止めると脅されたことが数えきれないほどある。しかし、輸入の禁止は、対象となった当該製品（この場合はイルカ製品）を輸入禁止することはWTO条約では可能であるが、他の製品を輸入禁止することはGATTとWTO条約違反となるので、何も心配することはないと述べた。

3. Jones大臣は、最近の日本の捕鯨はどうなっているのかと聞いたので、私が退いてからじり貧で日本の200海里に「こじんまり」と縮小した捕鯨を行っており、寂しい限りである。聞けば、NZではマオリ族は長い間捕鯨を行っており、最近鯨類資源は安定しており、水産業界と科学者と話す限りにおいては、総じて捕鯨に賛成であり、Jones大臣としても捕鯨の所管を環境省（Ministry of Conservation）からご自身の海洋漁業省に移管する時期に来ているのではないかと述べた。



写真2 Shane Jones 海洋漁業大臣と面会したNZ国会議事堂
2023年12月5日

4. Jones大臣は、そのことに関しては、今まさにその所管替えに取り組んでいると述べた。

5. 小松より、今からJoe Williams NZ最高裁判所の名誉判事にお会いするところであると述べたところ、大臣からは、Joe Williams 判事は、オークランドのビクトリア大学で、机を並べて勉強した同級生である。よろしく伝えてくれとのことであった。

2023年12月5日 Joe Williams NZ最高裁判所名誉判事 河川と森林の人格と訴訟権

経緯

一般財団法人鹿島平和研究所の平泉信之会長から、NHK番組で自然環境保護を扱った世界の特集を見るようにとの助言をいただいた。ポーランドの最高裁判所とフランスの最高裁判所が森林と河川に人格を認めて、訴訟を起こす権利があることを伝えていた。画期的であった。「更に調査を」との助言を平泉会長からいただいた。発端はNZと報道されていた。

これが契機で、河川や森林の訴訟権が米では存在するのかについて、チェサピーク湾に注ぐパタクセント（Patuxent）川リバーキーパーのトットマン弁護士に2022年12月の訪米時に質問した。そこから訴訟権（Standing）の概念についての、米の例はハドソン川のストーム山での発電所建設を巡っての訴訟で、初めて川の景観をめぐる訴訟例を教示された。

会合

冒頭小松より、実は“Ever Green”（Lovejoy他著）にWilliams判事の名前が引用されていた。そこには、「2014年ニュージーランド北島のワンガヌイ川（Whanganui River）とウレウエラ森林（Urewera Forest）には人格と同様の権利として訴訟権（Standing）が認められた」との記述があり、自分（小松）は、この件の立役者はウイリアムス判事だと思い直接お話を伺いたと考えてコンタクトを取り、たどり着いて大変嬉しく光栄に思うとも述べた



写真1 Joe Williams NZ最高裁判所名誉判事（中）、
ケネディー元駐日NZ大使と筆者 2023年12月5日

これに対して、ウイリアムス判事は確かに取材を受けたことは承知していたが、自分のコメントが掲載されたか否かは忘れていたので、その後掲載を確認した。

マオリには土地の個人所有意識なし、自然は親類で皆が共有

冒頭、ウイリアムス判事は、マオリと欧州法の根本的違いであるマオリと欧州人の土地に関する考え方の違いを説明した。欧州人の考えには次の3つの特徴がある。

- ①すべて契約に基づき、土地や自然物に対する所有権を主張し、それが根本的な人間・土地との関係を規定する。
- ②これらが人間関係を規定し制約する。すなわち、人間が自然・土地を所有しその所有関係の契約に基づいて、人間と自然の関係と人間同士の関係も決まる。すなわち、所有者が発生し他の人間が労働者・奴隷となる。
- ③その契約に反することはできない。このことは1975年のニュージーランドでの法改正が行われるまで続いたのである。

一方、マオリの世界と社会では契約関係はなく、欧州人とは対照的である。自然の空、山、海、河川と森林はそれぞれ、母であり父であり、祖先であり、自然と人間は親類関係（Kinship）で成り立つ。所有の概念はなく、契約の考えもなく、山、川、海と森は人間に彼らの持つものを与えて、そして人間は彼らに対して敬意と尊敬をもって保護し、報いるのである。自然が人間に与えたら、人間は敬意をもって接する。

また、マオリは財産を蓄積することではなく他に対して与え、互いの関係性を結び、自然がもたらす恩恵に感謝する。日本のアイヌもイヨマンテ（熊送り）儀礼でマオリと共通であろう。

マオリは、岩が祖先であり、そこから女性が生まれ、その女性が性交することによって、空、山、海、川や人間が出来上がったのであって、だから、そこには人間が自然と親類関係（Kinship）がある。科学的に見ても、樹木のゲノムの20%は人間と共有・共通であると言われる。小松からは、植物と人間も地球という大地のクラスト（地殻）からできており、そのことは当然であろうと述べた。ウイリアムス判事は、従って、このような人間と自然の関係はマオリだけでなくNZでは一般の国民・白人にも理解が浸透してきつつある。川や森林に人格権があるという考えも、それがNZ議会で法律として成立することも、このような自然と人間の一体性の考えが、過去30年間のNZの歴史の中で次第に浸透したためである。従って冒頭の小松の質問の川と森林が訴訟できる人格権の付与も、このようなNZの社会と環境の中で次第に出来上がったのである。

NZ社会と国会の役割

河川と森林の訴訟権をNZが認めたことに際しては、ウィリアムスは自分の役割というよりはNZ社会の許容性とNZ国会が法律を制定する意図のもとで、当該人格権：訴訟権を与えたものであって、自分が特別な役割を果たしたもので何でもないと思えた。

小松より、ニュージーランド北島のワンガヌイ川（Whanganui River）とウレウエラ森林（Urewera Forest）への人格権の付与は、今後すべての河川と森林に人格権を付与すると一般化していくと考えられるのかと質問したところ、ウィリアムス判事は、これもNZ社会と国会が決めることとなろう。すなわち、社会と人びとの認識の変化により、NZの河川と森林に幅広く適用することが適切と判断するならば、そうなるであろう。また、そうなるのも時間が判断してくれると考える。

NZと他国・隣国の先住民との関係

小松より先住民が環境の保護に与える影響は大きい、「Healing the Nation」（著者：ジェフリー・S・レズニック）を読んでいるとカナダや隣国豪州に先住民の活動についての言及があり、彼らも活発に自分たちの権利と自然との共生と保護を訴えている。当該本は更に白人の側のマオリから土地を奪うなどとした罪悪感も記述している。ところで、NZのマオリの勢力が国家全体と自然環境の保護に大きな影響力を及ぼしたが、このようなことは、隣国オーストラリアとカナダの先住民にも起こりうるのか、すなわち、国家の中で力と尊敬を勝ち得て、白人社会と共生できるようになるのであろうかと質した。

これに対してウィリアムス判事は、NZと豪と加は異なる。すなわちNZでは、どこへ行ってもマオリとの出会いがあるし、マオリを抜いては物事は進まない。また、国土の大きさと人口を考えた場合、NZは日本と同様の広さ程度の狭い島国であり、人口も全体で5百万人で、そのうちマオリが4分の1でありマオリの影響力が及びやすいし、国家として改革と変更を志向する場合も人口が5百万人の国は行動がきわめてしやすい。国土が広く人口が多いとはいかない。

豪では国土も広いし、人口も多いが先住民の人口が少ないので、常日頃は先住民の姿を見ないこともある。この点はカナダもほぼ豪と一緒にではないか。従って、これらの国々でNZと同様のことが起こりうるかは自分は考えにくい。また、NZのケースでは隣国の島々は、全てポリネシア人で、自分たちマオリはこのようなポリネシア人のうち2000年前にNZに住み着いた人種である。その後白人たちが200年前にやってきた。このように隣国がNZのマオリと同一人種であることも影響があると思える。

NZ法体制・憲法とワイタング条約

小松から、NZが環境保護に熱心であることにに関してNZ憲法での規定はどのようになっているのか。上位法である憲法の規定が環境保護を明確に規定し、またはワイタング条約に規定しているので動きやすいのか。日本では日本国憲法に環境保護条項がない。隣国の韓国ですら、憲法の改正を数次にわたり実施して、環境保護の条項を既に入れている。日本では憲法の改正というとすぐに、第9条の戦争放棄の改正議論となり、全て憲法改正議論と改憲の試みがタブー視される。これが戦後80年たった今も同様である。従って1945年に占領国家米国から与えられた憲法に全く手つかずで、環境保護条項の一つもない。環境保護の条項を入れ込む改正の議論も全くなされない。しかし隣国の韓国も既に憲法を数次に亘り改正し、憲法に環境保護の条項があり、欧州の仏、独とスウェーデンなども立派な環境条項と環境の議定書と憲章を備えている。従って日本はこの点でも遅れている。日本では、環境基本法と環境影響評価法があり、環境省が一生懸命にその実施に努めるが、主だった省庁である経済産業省、国土交通省と農林水産省が環境保護の条項を無視ないし軽視して、環境への配慮を怠っている。この点に関してNZのお考えをお聞かせ願いたいと質問した。

NZは成文憲法はない

これに対して、ウィリアムス判事は、NZは英国法制度が適用され、各論の成文法が適用されており、憲法という一つにまとまった成文法がないのが特徴である。この点は欠点であるように見えるが、長所でもある。すなわち成文憲法があると、これに制約されるが、無ければこれに制約されず、自由に行動することが可能である。このことを、メリットとして活用することができれば憲法はむしろない方が良いともいえる。NZは国家が小さいので改革が起こしやすく、むしろ憲法がないことの利点を生かしているのではないと思う。

ワイタング条約のメリットに関しては、文章化されたものが他の先住民と比べて、所有したのでこれは利点であるとの声があるが、自分は必ずしもそうは思わない。ワイタング条約は全部族の合意でもないし、全員が理解して締結したわけでもない。また、環境に関しては何らの規定もない。

日本との関係

ウイリアムス判事は、自分は未だに日本には行ったことがないが、いろんな意味で日本人と文化に共通点があると思う。海洋民族として、日本の北方民族と沖縄以南の民族はポリネシアとミクロネシアから来たと考えられる。最近では、日本のラグビーチームも60%はニュージーランドや豪ならびにトンガ、フィジーなどのポリネシア他の島国の住人で構成され、益々、人種と交流の多様化が図られている。言語の発音を見ても、マオリ語も母音を中心とするが、日本語も母音を中心しており、英語と異なる。自分もアイヌも含めて将来は日本を見てみたいと語った。

小松より、自分も今回の対談でアイヌについて知らないことが多く、ウイリアムス判事の刺激により、思い出した部分があることに感謝したい。アイヌ文化、歴史と人種に接して承知しているが、体系的かつ、科学的に理解しようとしたことがないので今後これに努めたいと語った。

(注)アイヌ語/アイヌ研究の第1人者である金田一京助博士は、小松の高等学校（岩手県立盛岡第一高等学校。旧盛岡中学校）の大先輩であり、現在同先輩のアイヌ語の著作：ユーカラなどを読んでいる。

2023年12月6日 Doug Paulin SealordグループCEO ITQの将来とサケ養殖

Doug Paulin Sealord グループ社長（CEO）と意見交換したところその概要は以下の通り。先方は、岩切翔吾氏同席。

1. 冒頭、ITQに関して、ポウリン社長は、小松さんが15年前にニュージーランドを最初に訪問されて以来、基本的内容は変わらない。若干の法律などに基づく修正はあったとしても、大筋は変化がなく、資源管理がうまくいき、漁業生産が安定化して、関係者は満足していると思う。勿論、漁業者による評価は若干異なるが、例えばTalley's Fisheries社はITQは漁獲の権利が安定して、このことを高く評価しており、これは不変の権利に近い評価をしていると思う。

それに対して、Sealord社はITQでの漁業と資源の安定は高く評価するが、そのほかに、最近ではSocial Licenseに対する対応をしなければならない。すなわち、環境団体、市民・消費者に対して、自分たちの漁業がどのように行われているのかを説明していく責任がますます必要になっている。

ところで、漁業管理制度の内容で政府に修正して欲しいところの混獲魚の漁獲枠の問題がある。あまりにも過小であり、資源評価を実施して、枠の増大を図って欲しいと言っても政府はそれを行わない。政府（MPI）の反応はDeemed Value（混獲枠の超過に罰金で処理する）で対応し、政府は、漁業者からの漁業制度の運営資金を高水準で維持したいと考えている。



写真1 Sealord社のDoug Paulin 社長と筆者
2023年12月6日

2. Independent Fisheries (IF) の買収については、本件は、同社がSealord社だけでなく、マルハニチロNZとTalley's Fisheries他にもその買収について打診をしたと聞いているが、(Sanford社には話がなかったと理解される)、どうしてSealordが最終的にIF社の買収を決めたのかとの質問を小松から発した。

1) ポウリン社長は、まずマルハニチロNZ社は、漁獲枠を保持できない外国籍の会社であり、ITQ漁獲枠を保持できる会社ではない。最初から、買収の対象にはならなかった。ついでTalley's Fisheriesについては、IF社の総資産額は3億NZドルであるが、それに対して、Talley's Fisheriesは自分の資金力と自社の漁獲能力に照らして、IF社が保有する漁獲枠のすべてを買うのではなく一部は買わない、オファーと漁船もいらなかったとしたので、結局提示総額が1.9億ドルであった。また、南アフリカのSea Harvest社と他の2社も結局金額の折り合いがつかなかった。それに対して、Sealord社は全体の資産を総合的に評価して、彼らの言う3億NZドルに対して、6,700万ドルを差し引いた額の2億3,700万NZドルを提示した。これは、3億万ドルではその投資額に見合う将来の利益が期待できないのでこの額とした。ITQの価値はIF社1億9千万NZドルを主張したが、自分たちは5千万ドルをディスカウントして1億4千万NZドルを提示した。これに漁船、加工場と冷凍庫などを入れたものが合計で、2億3,700万NZドルである。IF社は3隻の漁船と16名の職員を残し小規模な漁業会社として操業する予定である。これまでのようにロシアとウクライナの外国籍の船員を雇用する。ITQの漁獲枠は、Sealord社がIF社に対してリースする予定である。この漁獲枠分は、自分たちの漁船では漁獲できないのでIF社にリースする予定である。IF社は従って漁業操業を行う単純な会社となる。IF社から購入する漁獲枠はSealord社の関連会社のMOANA社が設立した漁獲枠の管理会社のPUPURI Taonga社が所有したのちSealord社にリースする。

この調達資金は2千万ドルがニッスイから、2千万ドルをMOANAが提供する。残りの1億9,700万ドルについては融資に頼る。そのうち海外漁業協力財団が6千万ドルで1.3%の金利である。他はニュージーランドの銀行からの6千万ドルの借入金で0.7%と1.3%である。これらの借入金はSealord社が借り入れるが、これを債務保証するのはニッスイとMOANAである。

3. ポウリン社長は、このような動向を見ても今後NZでの水産会社として生き残るのはTalley's Fisheries社とSealord社と思う。Sanford社の将来展望は非常に

厳しい。彼らは、漁業をしても収益性が乏しいと言って、ITQ枠を放棄しMOANAなどに沿岸ITQ枠を1,100万ドルで売却したが、彼らから買収したMOANA社は利益を上げている。すなわち、Sanford社の体質が非効率であったがために利益を上げられずに、売却したことが失敗であるとする。自分としてはSanford社がITQを売却したことは理解に苦しむ。漁業は確かに、政府から要求される課徴金や税金が多数あって収益を十分に上げることは困難であるが、それでも直接自社で生産する機能を有するので、結果的に安く調達できる原料から、販売部門で収益を上げることは可能となる。これがメリットとなりうる。Sanford社もそのような戦略をとればよかったと考える。

たとえばニッスイの場合は、北米のスケットウダラが昨年は12ドル/kgであったが本年は5ドル/kgまで低下した。しかしニッスイは他の調達先もあるし、販売・マーケティング機能もあるので、原料代が安いスケットウダラを高く販売することによって、魚価の安さを逆手にとって儲けることが可能となる。Sanford社もそのような考えと戦略を持つべきであったが、「今となっては遅いのではないか」と思う。

4. 小松から「12月1日には、タスマニア島のMacquarie HarborにあるPetuna社の養殖場を訪ねた」と述べたところ、「ポ社長」は、Macquarie Harborのサケの養殖は現在、困難に直面している。環境団体や地域住民とジャーナリストはMacquarie Harborの水質悪化とMaugean Skateの絶滅の危機は、サケ養殖が元凶であるとの主張をしているが、原因は単純でなく、もっと複雑である。水力発電所もあるし、旧鉱山からの土壌流失の問題もあるが、終わってしまった銅鉱山や、水力発電は、あまりにも規模が大きくて攻撃しにくいので、それらへの攻撃をするのではなくて、7つあるサケの養殖場を攻撃対象にしている。

自分たちとしては、Macquarie Harborの貧酸素が問題であるので、酸素をHarborに注入することをこれから実施する予定である。これに対して小松からは、貧酸素水に酸素を注入しても酸素はすぐに拡散して、海水中にとどまらなないと考えられると述べたところ、ポウリン社長は、だからこそ酸素の飽和水を作成して、それをHarborに注入する予定であると述べたが、自らの現場経験に基づき懐疑的な小松からは、とにかくやってみて、きちんとした科学評価をすることであると述べおいた。

小松からはHarborでのPetuna社の養殖場を訪問した際に、運行船の船長のトムと養殖場の餌の投じステーションのアリ（女性）はテキパキと小松の質問に答え、情報も開示して、気持ちが良い対応してくれたことに好印象を有した。基本は人材であり、優秀な人材をPetuna社が抱えていることに敬意を表したいと述べた。ポウリン社長がそれは嬉しい。必要情報があれば喜んで

提供したいので何なりと述べて欲しいと語った。

5. 小松から、5日にShane Jones海洋漁業大臣と面会し、意見交換を行った内容を紹介した。特に捕鯨に関して、先方の質問に応じて、日本の捕鯨の現状を説明しつつ、ニュージーランドの捕鯨政策について、現在は政権交代が行われ、Jones大臣の所管である海洋漁業大臣の傘下にNZの捕鯨をもって来るべきであり、かつ、マオリは捕鯨を行っていたので、科学的根拠に基づき、持続的利用の原則に基づく捕鯨政策とするべきであると述べたところ、Jones大臣はそうようにするべく自分も行動しつつあると述べたと紹介した。これに対してポウリン社長はマオリが捕鯨を行ってクジラを利用してきた。Jones大臣もその旨動くと思う。しかし、他の重要な案件も抱えているが、注目したいと述べた。

6. その後、岩切氏の案内でSealord社の漁船Ocean Dawnが岸壁に係船されていたものを眺めた。



写真2 Sealord社の漁船Ocean Dawn
2023年12月6日

2023年12月6日 Talley's Fisheries Doug Loder社長 漁業管理の現状

国民党とNZファースト党の新政権

Doug Loder社長と2008年以来15年振りの再会である。先回は小さな漁船上で彼と彼の漁船の船長の3人で会見した。この時のDougとの写真は「世界と日本の漁業管理 政策・経営と改革」(成山堂)(2016年12月)の87ページに記載されている。

冒頭DougはShane Jones新大臣の就任に関しては、自分はまだ会っていないが、大変嬉しく思う。これまでの労働党政権と異なり、現実に基づき、客観的な法律を制定し、政策を実現すると期待している。



写真1 Talley's Fisheries社Doug Loder社長と筆者
2023年12月6日 ネルソンにて

漁業管理の徹底とビデオ・カメラの搭載

政府は沿岸域の漁船にビデオ・カメラを搭載する予定であり、このための話し合いをしている。設置料金は全体で6,800万ドルであるが、14ドル(1台あたりの費用か要確認)の維持費がかかり、これは漁業者の負担である。ビデオ・カメラの搭載で、混獲魚種、投棄魚、海鳥、ウミガメとイルカ類などの混獲の状況も具体的に判明し、環境団体などのいわれなき主張に対抗できるので、漁業者にとってもメリットであると考えられる。また第1次産業省は漁業者の報告が必ずしも信用できないとか、レクリエーション漁業は商業漁業者による混獲魚の投棄が多すぎるとの批判を寄せているので、これに対して客観的に対応することが重要である。上記の費用のほかに、このビデオを誰が見ることができるのかが、大きな問題である。政府、漁業省(第一次産業省)と海上保安庁(Maritime Agency)などが、これにアクセスが可能であるが、一方で漁業者には見せないとの方針もあるようだが、このビデオ情報は漁業者にとっても重要な情報で、是非とも漁業者にアクセス権を与えるべきである。一方、環境団体にもアクセス権を与えることに関しては、彼らが、この情報を一方的に使ったり、一部を切り取り、イルカなどが混獲されていることをことさら強調する使い方をすることがあるので、出してもらいたくない。

自分たち(漁業者)はビデオ・カメラの搭載には賛成であるが、上述の問題が懸念である。これらのビデオ・カメラの搭載はあくまで沿岸漁船400隻に対する搭載であり、このような多数の漁船にどのように搭載するのかが、技術的、かつ、実態上も懸念している。小松から「これらは、沖合のトロール漁船は、関係なく、それらの漁船は既にオブザーバーが乗船していると理解してよろしいかと質した」ところ、その通りであり、一部の沿岸漁船にもオブザーバーは乗船している。ビデオ・カメラの搭載は沿岸の小型漁船に限るものである。オブザーバーの乗船については、小型漁船はスペースもなくて、基本的に搭載することが不可能である。できるだけ乗船させたくないと答えた。小松から、米ではビデオ・カメラでは、実際の操業とは異なる結果となっており、これを全船オブザーバー乗船に変更する政策であるが、どう考えるかと質したところ、基本的には小型漁船では無理で、大型の沖合で操業する漁船は既にオブザーバーを乗船させていると述べた。

ITQと資源の科学評価について

小松から、マルハニチロNZの鈴木健社長はNZの資源評価が十分ではないと言っていたがこの点に関してはどう考えるか。Dougは、NZは資源の評価とITQによる漁業管理については成功していると思う。資源の評価が十分ではない時には水産業界が資金を調達して、外国の豪州と日本の科学者を雇い資源評価を実施して、これを政府に提供している。しかしこれは沖合資源・沖合漁業に関しての事であり、沿岸漁業・沿岸資源に関しては、全く政府の資源評価に依存している。

この度、Sealord社がIndependent Fisheries社を買収したが、ITQの部分の買収費用が全体の費用の200億円うちの半分の100億円と聞いている。ITQは資源の安定には寄与したが、このように公共物である水産資源を高額で、私企業が売買するとなると、これを購入する漁業者としても大きな負担となって、問題となるのではないかと質問した。これに対してDougはITQが十分に適切に機能しているので、資源と漁業の安定化が図られている。しかし、自分が持っている沿岸域のハマグリはITQが、上流からのSediment(土壌流出)の影響で漁場が崩壊し、全くハマグリとアサリなどの貝類が漁獲できずに、ITQが無価値になってしまったことが問題である。これは上流にある林業会社の住友林業と王子製紙が森林を伐採したり、洪水にあって被害を受けてそこからの土壌が流出したためである。このほかにも、河川が氾濫し、Hawks湾とGolden湾でも、流れ込む河川が土壌流出で被害にあった。これらに対して政府は被害者には補

償をしたようである。小松より、このような状況に対して、漁業者も立ち上がらないといけない。そのためには、漁業者も情報を得て勉強しなければいけない。日本でもそうだが、漁業者は補償金をもらえばそれで静かになってしまう。補償金は一過性であるし、漁業の持続的な将来をなら補償してくれない。漁業者が住友林業と王子製紙に対して、害を河川と海洋に流すのではなく、これを止める手段を講ずるべきと主張すべきである。Dougは小松さんの言う通りであり、そうしたい。また、ネルソン湾やHawks 湾で漁獲される魚も汚染物質がある状況でもないのだから消費者にも安全に水産物を供給している。小松より重要なことは、モニタリングであり、何かが生じる前に常日頃情報を得て適切に対応することであると述べた。

マオリと河川森林の訴訟権

小松から、ニュージーランド最高裁判所のJoe Williams名誉判事との会見の様相を紹介した。すなわち、河川と森林に人格と同様の権利を与えて、訴訟権を付与するものである。これに対してDougはマオリの権利と主張を否定するものではないが、マオリの権利主張は年々高まるばかりで、少しずつとはいいながら、その権利の獲得は漁業の分野でもとどまることを知らない。どこかで一定の限度があるべきと思う。小松より、私がこの際言いたいことはその点ではなく、自然環境の保護に対して、マオリは、自然との関係を親類関係にあるとして、人間と自然は一体であるとの考えであり、だから自然の側も人間から汚染や開発の被害を受けた際には、加害者を訴訟できるとしたことがポイントであることを強調したい。同様に漁業者も陸上の企業による開発と林業などの土壌流失と農業、畜産による被害に対しては、立ち上がるべきということを申し上げている。これに対してDougは確かに農業による過肥料と農薬が問題であるし、リンゴなどの園芸作物生産（Horticulture）での肥料と農薬の使用が問題である。彼らも使用量を削減して、対策を講じているが、それでも私たち漁業者は影響を受けている。小松さんの言うとおりでである。

Shane Jones 海洋漁業大臣とマウイ・イルカの混獲

冒頭に紹介したJones大臣と、米国の対応について、Dougは、その件に関してはシーシェパードが米国内で米政府NOAAを訴訟した。その内容については、北島の北西で、刺し網漁業でマウイイルカが混獲される。このイルカはヘクターイルカの近縁種で、56頭程度しか生息していないとの主張がなされた。しかし、ここではトロール漁業も行われておらず、また、刺し網による混獲もなく、周囲を禁漁区として漁業は既に行われていないが、それでもシーシェパードらの環境団体は、ニュージーランドからのホキの輸入を禁止するべきであると言っている。ホキはこの漁場では漁獲されていない。米政府が

ホキなどを漁獲禁止するとWTO条約違反であるとの小松さんの主張は全面的に正しく、これを支持する。また、捕鯨に関して、小松さんの考えを支持する。クジラは科学的根拠に基づき持続的に利用すべきものであり、Jones大臣が小松さんに言ったように、そのラインで海洋漁業大臣の主管下に持ってくることを期待したい。勿論NZ国内には、環境団体がいて反対勢力が強いことは大臣も承知している。

Talley's Fisheries社の漁船を視察

その後、Talley's Fisheries社の漁船を案内してもらい視察した。漁船が大型化している。視察した船はスペインで1996年に建造したという。メンテナンスは非常に丁寧に実施している。主たる問題は、漁獲枠の規模とマーケットである。オレンジラフィーのマーケットは主として米国であり、ホキは欧州と中近東であるとの事。もっと漁獲枠があれば、好ましいとのことであった。日本と比べての漁船の機能と大きさに大きな差がついた。



写真2 スペインでの1996年建造船作業デッキとスリップウェイ
2023年12月6日



写真3 Talley's Fisheries社の漁船Altal Apollo前で
Doug Loder 社長ら社員と 2023年12月6日

2023年12月8日 ニューサウスウェールズ州 第一次産業省 (セント・ステファン) ソーシャルライセンス

ニュー・サウス・ウェールズ (NSW) 州政府、第一次産業省のSean Sloan 漁業・狩猟局次長 (水産局長) の招きにて同所を訪問したところ、概要は以下の通り。

Sean Sloan 次長のほか、上席リサーチ・サイエンティストのWayne O'Connor PhD PSMと漁業リサーチ担当のDanielle Harrisと会合した。

Wayne O'Connorにはカキの養殖施設とカキの実験施設を案内してもらった。

NSW州沿岸域は、日本と異なり海洋に栄養力が無く、カキ養殖も沿岸域で行うのではなく河川域と湾湿地 (Estuary) の中に入り込んだところで養殖している。カキはマガキのほかに固有種もあり、マガキは日本での養殖のように年数をかけても大きくなならない。当実験施設では、シドニー沿岸から南北は、沿岸域に河川が入り組む湿地帯 (Estuary) を形成しており、各地形によって環境が異なるので、その条件にあったカキを育成する必要があり、そのほかにもいろいろなニーズに対応して種苗を提供できる体制を整えている。すなわち、早く成長するもの、大きく成長するもの、病気に強いもの、彩どりが良いとか味が良いなど、これらのニーズに対応したカキの種苗を提供できるようにしている。



写真1 シングルシードの
カキ養殖籠
2023年12月8日



写真2 SFMでの
シドニー・ロックオイスター
2023年12月8日



写真3 DPI実験室でのオオニベ
2023年12月8日



写真4 セントステファン湾の
カキ養殖場 2023年12月8日

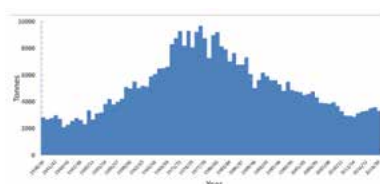


図1 NSWのカキ養殖生産量
NSW州



図2 NSW州内のカキ養殖場
河川域

NSWの養殖カキの生産は同州にとっても第1位に匹敵するくらい重要である。カキの生産は1976/77年に9,735トンに達した。同州のカキ生産量は3,318トン (2019/20年) である。NSWは同州のMSY (最大持続生産量) は約7,500トンと推定している。ピークから生産量が減少した原因としては、カキの病気が発生したこと、水質が汚染により悪化したこととマガキの導入などが原因として挙げられる。この海域でのカキはシドニー・ロックオイスター (*Saccostrea glomerata*) が90%、マガキ (*Crassostrea gigas*) が10%で固有種 (*Ostrea angasi*) であるが若干ある。マガキは90年代に日本から移入された。カキの養殖はクイーンズランド州との州境からビクトリア州境までの26河川で230許可によって営まれている。

Wayne O'Connorは、マイクロ・プラスチックの海洋汚染の問題についても深く研究しており、その論文についても手交された。Food Provenance (食品原産地) の研究；養殖種の種、環境と生活史の特定などの養殖種の間と食の安全性に関しても豪原子力科学技術機構 (ANSTO) とお互いに協力していること。

日本漁業の衰退に関する小松講演

DPIのSean Sloan 次長からの依頼により、小松が「日本漁業の衰退」に関する講演を行った。



写真5・6 凋落する日本漁業についてNSWの第一次産業省の
約30名の職員の前で講演する小松 2023年12月8日



図3 小松の「凋落する日本漁業」についての講演スライド

以上のプレゼンテーション資料を使い、日本の衰退する漁業について説明をした。そのうえで水産業改革委員会での提言を示して、日本の取るべき道についても説明した。

先方のコメントは講演中にはなかったが、その後に個別に寄せられたコメントは以下の通りである。1) 日本の漁業の凋落を反面教師として豪州も対応することと、日本がなぜそうなったのかから学ぶ必要がある。2) 日本は小規模な漁業者が多すぎて改革がなかなか実行できなかったのではないか。3) 日本は補助金の多用が問題だったのではないか。豪は減船交付金以外には補助金は使っていない。

Sean Sloan 局次長他とのNSW州漁獲戦略とITQ意見交換

- 1) SFMに関しては予定に比較して完成が大幅に遅れている。それは豪州流の仕事ぶりが問題であろう。特に今回は、大都市の真ん中のBlackwattle湾での作業であり、仕事が容易でないのと埋め立て作業というこれまで経験したことのないことをしなければならなかったもので、予想以上に手間取った。また、1か月前にはクレーンが倒壊したが、これで死者とけが人が出なかったことが幸いした。この建設は、水産市場の流通機能の中にオペラハウスや観光客の楽しめる場所を造ったりで、許可に関係するNSW州の部署も多数にわたった。私もSFMから頼まれて、州政府内の許可の取得などに向けてずいぶんと骨を折ったが、できることは手伝ったができない分野も多かった。
- 2) NSW州は豪州の中でも独特の州である。オーストラリアの全人口約2,600万人(2022年)のうち850万人がNSW州内に集中している。そのうちの70%が沿岸部に更に集中している。そして、小松さんがNew Castleからシドニーに向かう2.5時間の列車の旅で楽しむことができるHawkesbury川の沿岸は高級住宅街であるし沿岸漁業が盛んなところである。
- 3) スーランはNSW州に赴任してから、既に3年半が経過した。NSW州では23種の魚種にTACとITQを導入した。そこで、この海域で操業する漁業者、特にスクナー・ガニ(アサヒガニ)の漁獲はITQで定まっているので現在の漁船12メートルを大きくして16メートルにしたらどうかと言ったら、漁業者はこれに反対した。それはこの地域では住民や環境団体とレクリエーション漁業が漁業者に対して厳しく、批判的な目を向けているからである。それに配慮して、漁業者は漁船を大型すると、彼らから漁業者がまた漁獲量を増やし、混獲と投棄量も多くなっているとの批判を浴びるのが嫌なのである。
- 4) スーランはNSW州が豪州国内ではとてもユニークな州である。他の州は基本的に3マイルの州内漁業のみを扱えばよいがNSW州は州の3マイルの境界を超えて、連邦の漁業水域の8マイル以遠で操業し、彼らは沿岸漁業者と同じようにシドニー・フィッシュ・マーケット(SFM)に水揚げする。NSW州の漁船は約1,000隻であり、全てが沿岸域で操業する小型漁船である。基本的には、ほとんどの漁船にITQを20年前に導入

した。その当時に比べてずいぶんその運営・運用がやりやすくなった。それはネットとITが発達したためである。しかし更に小型の漁船については漁具による規制をしており、漁船間でもし操業を拡大したい場合には他の漁船から漁具の譲渡を受けて操業しなければならない。

TACとITQの成否は、インプットの情報すなわち科学的根拠に基づいてTACが正確・精度が高く設定されているか、そして、特に水揚げ地での監視取締り、漁獲量の把握が正確に行われるかによって決まる。このために各漁船にITによって漁獲成績を正確に報告してもらう必要がある。特に漁業者が自分の漁獲を超えて漁獲する場合、他の漁業者からITQの漁獲枠の譲渡を受けているのかを迅速に確認する必要がある、これもITでの正確な報告が重要である。これを行うのは水揚げ地である。また、ITQは迅速に譲渡が可能で、漁業者がその手当てをしたかどうか分かる必要があり、ITQの譲渡に大臣の許可が必要であることは全くない。譲渡の結果をチェックできれば良い。

- 5) このためにはビデオ・カメラの搭載とオブザーバーの乗船が必要であると考えがと小松より質問したところ、過去10年程度でビデオ・カメラが10%程度の漁船に、更に10%程度にオブザーバーが乗船している。ビデオ・カメラについてはコストの問題もあり、しばらくはこの程度であろう。ビデオ・カメラについては制度上、漁業者はその設置を拒否できないが、行政庁としては、漁業者と話し合いをしながら設置を進めていきたい。強要することが制度上は可能であるが、極力回避したい。オブザーバーの乗船についてはコストがかかるし、漁船にスペースが無ければ乗船をすることは無理がある。しかし、ある一定以上の科学オブザーバーを乗船させることが好ましい。オブザーバーの乗船については飴と鞭の両用の方式をとって進めている。鞭は、もし、受け入れなければ、厳しく行政の対応をするというものであるが、飴については、オブザーバーの乗船を受けいれればその後時期が来ればビデオ・カメラに転換するというものである。
- 6) 最近ではSocial Licenseということが頻繁に言われることが増えてきた。勿論、これは、行政庁から漁業者に出される漁業許可のような許可とは異なるが、社会、環境団体並びに地域住民が漁業と水産資源の管理と利用に関して口を出す機会が多い。レクリエーション漁業者も自分たちの取分のために、商業漁業者の漁獲を規制しろとも言ってくる。NSW州の沖にイワシ資源を漁業者と養殖用に配分するのではなく、むしろアザラシや海鳥と他の魚種の餌として確保するべきであるとの声や、漁業者が多くの種類の魚種を混獲して、これらを海洋投棄しているのを、これを禁止するべしとか、ある魚種は商業漁業ではなくもっとレクリエーション漁業に配分するべきであるとの声が高まって

いる。これらの社会的なニーズに応えることを Social License という。これに対して小松より、これらの主張をする方々は基本的に高所得で高学歴階層と考えるが、このような人には科学的根拠を持って説明することが重要ではないかと述べたところ、それは、全体の中の MSY を与える漁獲水準のうちどこまでをどの利害関係者に配分するかとの問題に行きつくことと先方は述べた。

- 7) スーラン局次長は日本にいずれは行きたいと述べるところがあった。

2023年12月9日 オーストラリア原子力科学・技術機構（ANSTO）

2023年12月9日 にDr Debashish (Deba) Mazumder
豪原子力科学・技術機構（ANSTO）食品原産地証明プ
ロジェクト・リーダーならびにRichard Buffil氏とシド
ニー・フィッシュ・マーケットで会合した。

1. Debaは、ANSTOが水産物原産地証明と養殖研究
に携わり、シドニー・フィッシュ・マーケット（SFM）、
大学、オーストラリア産業界のパートナーと共同で、水
産物の原子指紋 (atomic fingerprints) を分析し、機械学
習アルゴリズムを応用することで、水産物の地理的な原
産地と生産方法を80%以上の精度で特定できる水産物
の産地証明技術を開発したことを説明した。

特に、水産物産地証明のための携帯型蛍光X線スキャ
ニング法は、その場で水産物原産地証明を行う大きな可
能性を秘めている。ANSTOはまた、FNCA（アジア原子
力協力フォーラム：会長は文部科学省・国際調査研究部
職員）と原子力安全研究協会（NSRA）を通じて、水産
物やその他の農産物の取引を支援するための原産地証明
プラットフォームと連携指紋データベースの構築のため
に、アジア太平洋諸国と協力するイニシアティブをとっ
ていることを説明した。

2. 小松からは、豊洲市場は食品の産地に関する理解
が乏しく、このテーマは日本政府にとって現在優先順位
の低い課題だが、将来的には課題になりうると述べた。

日本政府は水産研究教育機構などの政府機関を含め、
このテーマに関する知識を深めること、そのための共同
研究を行う可能性を持つ組織があることを示唆した。

小松は、水産庁と水産研究・教育機構の関係者と連絡
を取り合い、日本の組織間の協力に適したプロジェクト
を特定する協力をすると語った。

3. 年末に小松から、藤田水産庁次長に上記の次第を
説明し、水産庁と水産研究教育機構との間でWEB会合
を持つことを検討して欲しい旨を要請した。

2023年12月9日 シドニー・フィッシュ・マーケット（SFM） 新マーケットの2025年完成

2023年12月9日SFMのGus Dannon Executive Director（執行部長）が案内し、最近の新SFMの建設の進捗状況などについて説明を受けたが概要は以下の通りである。



写真1 SFMのExecutive DirectorのGus Dannon氏
2023年12月9日

SFMが現在のBlackwattle湾に設置されたのは1966年である。1999年には、政府の統制から民営化が図られた。また、1990年代には手狭になった駐車場の拡大などが行われた。それでも手狭で老朽化が進展してきたので、10年以上前から新SFMの建設の話を自分たちがNSW州政府に持ち出したが、その金額が6億6千万ドル（660億円）であり、州政府からは見向きもされなかった。ところが2014年/2015年頃になってNSW政府が、シドニー市の活性化・近代化の一環としてBlackwattle湾の近代化の方針を示した。これは新シドニー・フィッシュ・マーケット（SFM）の建設をBlackwattleの隣接場所に建設することを含んでおり、総額が10億ドル（1,000億円）の規模であった。これは驚愕する金額で、そのうち新SFMの建設に7億5千万ドル（750億円）で2億5千万ドル（250億円）がBlackwattle対岸の防波堤の建設に充てるものである。この計画は2016年に公表され、2022年には新SFMが完成予定であったが、種々の理由からその建設が遅れた。NSW州政府は2024年の12月までの完成を目指すとしているが、2025年の第1四半期になると思うと語った。



写真2 SFMのレストラン
2023年12月9日

写真3 小売店舗内で売られる
Coral Trout 2023年12月9日

建設の遅れの理由は、

- ①埋立地にバスタブのように新市場を建設するが、豪の会社はその技術が無く、それを習得するために日本とノルウェーの建設会社から学ばなければならなかったことである。特に冬の時期にBlackwattleの波が荒くなり、新SFMの波打ち際に波がかかるのを防ぐ技術と構造の開発が必要であった。
- ②2020年からCovidが発生して、作業の中断と延期を強いられたこと。
- ③資材が高騰しただけではなく調達が困難となったこと。



写真4 新SFMの建設の行中の現場背景と筆者
2023年12月9日

新SFMの構造は2階建てで、屋上は葉状型（Canopy）になっている。これらの設計はデンマークの会社に頼み、豪の建設会社も建設に参加している。地下が駐車場で、一階には卸売会社が入る。そして船着き場を一階に建設して、豊洲とは異なり直接漁船から漁獲物を水揚げすることができる。また、二階にはレストランと小売店舗が入る。これが新SFMの目的であって、漁獲物の増加は期待できないが、この市場を国際的かつ国内の住民と観光客向けの施設にしたいと考えている。現在のSFMの建物は55,000平方メートルであるが、2階建てになっ



写真5 新SFMの完成予想図；展示パネルを撮影
2023年12月9日

て容積が増え、75,000平方メートルと約50%も増加するが、これをSFMの特徴として消費者と観光客向けの施設とする考えである。現在は年間500万人が訪れるがこれを2～3倍に増大させたいと思う。観光客と訪問客が1階から2階の階段・スロープを上がる際には、卸売市場とレストラン並びに小売店舗が見えるようにしている。

一方で、衛生上の観点から、人々が販売される水産物に接触することを禁止し、それを監視する担当者を各所に複数配置する。オープン性を保ちながら衛生・安全性には最大限配慮する。レジャー・ボートの船着き場もある。

施設の東側には野外劇場（Amphitheatre）

施設の東側に野外劇場を造り、また、南側の湾に面した場所では波打ち際を散歩できる。オペラと音楽鑑賞ができる施設も取り備える予定である。（これに関して今回は詳細を聞かなかった。）

このように、新SFMはこれまでの概念にない新しい形のフィッシュ・マーケットであり、これの元となる手本は世界中どこを探してもなかった。他のものはひな形があるが、この市場にはそれがなかった。

一方で他の先行する建設物からは多くを学んで、その修正点を取り入れた。小松さんを含め多くの人が問題点であるとした豊洲の課題；①たとえば垂直方向に水産物を移動させなければならないことをどう円滑にするか、②水産物と残滓から発生するものの処理と臭いの問題、③それに発泡スチロールの処理問題などは、自分たちは特に入念にメモを取り、シドニーではどうしたら防げるかを検討した。

また、前回2月に訪問した折に、卸売棟と仲卸棟をつなぐ通路に大量の荷物が置いてあったが、シドニー市場では絶対にあってはならないことであり、初期の厳しい対策が必要であることを痛感した。

自分たちは、新SFMのオープンなセンサーショナルとなると思うので2025年の初期には是非小松さんもお越しいただきたい。シドニーは、現在2つの象徴的な建物があり、その一つはオペラハウスで、もう一つはペイブリッジである。新SFMは第3番目の象徴（Signature）になるものと期待し、かつ確信している

漁船の水揚げ入港とSFMのITQ保持

SFMはNSW沖で操業する漁船に貸与するためにITQを保持している。これはITQを貸与する条件としてこれらの漁船に漁獲物をSFMに水揚げすることを条件づけているのである。ITQの総量は12,000トンであり、この枠で不足の場合は、他のITQの保持者から譲渡を受けて、それを漁業者に貸与する。これも魚種ごとの需要と供給によって決定される。最近は漁業者の漁獲が困難なことがある。すなわち漁業者の操業が資源を悪化している、混獲魚を投棄しているなど、住民とレクリエーショ

ン漁業者と環境団体からの批判があり、これに対しSFMも漁業の重要性と資源を漁業が持続的に利用していることを漁業者と一緒に、ないしは自分たちが全面に立って主張をしている。これはSocial Licenseといって、行政庁からの許可だけでは今後ますます漁業の操業が困難になっていくことが予想されて、このような批判に対して、SFMも科学的根拠に立って説明をしている。

SFMの特徴は、漁船がSFMに直接水揚げすることにもあり、このことは豊洲市場など他の市場はないことで、大事にしたいと考える。



写真6 SFMの桟橋に横付けされたNSW沖で操業するトロール漁船
2023年12月9日

SFMでの料理教室



写真7 料理教室のキッチン
2023年12月9日

写真8 料理の説明を聞く参加者用の座椅子
2023年12月9日

SFMの料理教室は1990年頃から開始された。SFMに上がった食材を使用して、調理の講習をして更にそれを実践し、自分で調理する。先生は各料理の専門家のシェフであり、イタリアン、日本料理、フュージョン、ベトナム、タイ料理、などでワインなども一緒に楽しむことができる。この日の料理教室は180ドルで、キング・プローンとキングフィッシュのバーベキューでワイン付きとのことで、参加者は約30名、女性が60%で、家族などで参加するグループが多いとのこと。



写真9 料理教室の実演キッチン
2023年12月9日

写真10 料理教室の準備中の女性
2023年12月9日

将来への提言

総論

2023年度の報告は近年に比べても更に充実した。四万十川調査と大船渡湾調査も2023年で第3年目を迎えた。3年間のデータの蓄積は科学的に意味合いが大きい。広田湾・気仙川調査は2015年から開始して、2024年度は第10年目である。2022年度からは東京湾調査も開始し、2023年度は本格的に調査し、東京湾の汚染状況を指摘した。2023年度はホワイトハウス環境クオリティー委員会(CEQ)、メリーランド州政府との会合並びにチェサピーク湾のNBSの視察を充実して行い、益々、調査と活動内容が深まり、広がり、具体化した。

今後の調査活動とその実践については、更に深めたい。相互に関連付けながら、各地域において以下のように進めたい。特に日本でのNBSの理解の促進と、モデルケースの導入・実施について推進していきたい。

また、海外の研究機関と大学など学術機関との協力と連携を進め、国内にNBSを研究し実践する機関の設立認可実現に向けて行動する。また、長良川河口堰で、独立行政法人水資源機構西部支社の協力を得て、水質・環境調査を実施する予定である。

1. 四万十川調査

1) 春夏秋冬の調査を継続して実施する。

- ①防災中心の目的の河川の護岸と直流化の工事の水質と環境への影響。
- ②四万十川下流域の国営農場、中筋川や後川を含む農業排水、中流での生姜農業の殺菌剤や稲作の代掻きなどの水質への影響。
- ③南西中核工業団地からの工場排水、後川水系の都市下水の排出の影響。
- ④津賀ダムや佐賀堰と奈良川の堰の及ぼす水質と環境影響。
- ⑤梶原町と黒尊川などの森林伐採の影響。

2) 上記の①から⑤への対応は、地道に科学データ、人文科学的データ（聞き取りと文献データ）の取得と視察・現地調査を繰り返し、継続することにより、データの蓄積を図り、分析する。

3) 上記④に関しては、科学情報の継続的集積を果たす国内・海外のダム撤去の例を調査する。米国のダム撤去例；ワシントン州ElwhaダムやグランドキャニオンにあるGlen Canyon ダムなどを視察する。ダムは、第1次生産力の減少、生物多様性の喪失、固有種の減少、

ダム構造の脆弱化、安全性の減退、堆積物の蓄積とダム維持コストの増大を検討する。米国で1990年から2015年で堰を主体に900のダムが撤去された。荒瀬ダムに加えて我が国の小規模ダム（堰）の撤去例を視察・調査する。また、空撮映像などを活用して森林の伐採とその影響を分析する。

2. 大船渡湾と広田湾

1) 大船渡湾

2021~2023年の調査の結果、大船渡湾では冬場を含めて水質・環境は悪化している。夏のデータの結果はいつでも悪く、悪化している。対応としては大船渡湾への浄化センターと太平洋セメントと水産加工場などからの汚染物質の流入を削減すること、湾口防波堤の流れを円滑にする防波堤の構造に、開口部を拡大する改良を加えることである。現状では大船渡湾の健康は害される一方である。

2) 広田湾・古川沼

陸・海洋と湿地帯の生態系研究と湿地帯の改善のため、スミソニアン環境研究所・アンダーウッド社との日米連携を強化し、2023年度には具体的な湿地帯造成の対策の第1歩とすることを目的としたが、現市長がNBSを理解せずに、計画はあるが、その導入が進んでいない。

古川沼への流入河川のストリーム回復と古川沼の再生

現在の古川沼の水質環境は悪く、年々悪化している。NBSの導入以外に水質と環境の改善策はない。

古川沼の流入河川と生きた海岸・砂浜（Living ShorelineとRegenerative Stream Conveyance）計画

小泉川、川原川上流はRSCを実施する。浜田川は、古川沼に連結し水を流せば古川沼に水流を生じる可能性あり。

古川沼岸のビーチ造成、古川沼干潟での木製遊歩道設置、高田松原津波復興祈念公園下の水路、リップラップを掘削し平らにならしてゆるいスロープを造成。沼辺で最大限に植生回復を念頭に計画を立案する。

この事業は、当初の建設事業費は大きくないが、自然活用の水辺再生で、自然の機能が適切に作用しているかをモニターし、必要に応じて修正・改良する必要がある。これらの観点からは、堤防建設と異なり、一度の建設投資ではなく、永続的なモニターや助言・改善を必要とする事業である。

木製の遊歩道・散策路建設や海水浴場の設計と維持管理は自然活用の再生事業で公共事業に対するイメージ・チェンジが起きる。

また、高田松原の砂浜海岸には、砂の流出が起きず、むしろ砂浜が造成される。自然活用により砂浜の再生を目指す。

小友浦の2つのオプション

オプション1は、Stream restoration。広い浅瀬を作り、農地から流出する肥料などを含む水を通過させ、浄化水を流す。防波堤前面の盛り土・残土処理の場に、真の湿地帯と干潟再生を目指す。

オプション2は、埋立地のすべての土を除去し、もともとあった湿地帯と干潟を再造成すること。このオプションはますます遠ざかったとみられる。

広田湾の水質汚染源

広田湾の汚染源である理研食品と(株)かわむらに対して、汚染物質の排出の総量規制を導入すべきである。また、ニッスイ子会社によるサケ養殖は、広田湾の水質環境にとってはよいことは全くない。環境の悪化要因である。現在から排出規制措置を厳しく、かつ、適切に講ずるべきである。また、ニッスイではなく、第三者による水質と環境のモニターの実施が、早急に必要である。

3. スミソニアン環境研究所(SERC)他とコロンビア大学との連携

1) スミソニアン環境研究所他との連携の継続

2017年度スミソニアン環境研究所のハインズ博士を招待し、陸前高田市の被災地を視察後適切な助言（環境影響評価の実施の重要性）をいただくとともに、水産資源管理と自然活用の水辺再生に関する国際シンポジウムを陸前高田市で開催した。

2019年9月にはスミソニアン環境研究所のデニス・ウィグハム博士が来日、古川沼の人工的なコンクリートや材質で固めた環境を、米国や世界が採用している自然の復元力を活用した湿地帯の造成（Nature Based Solution；NBS）を採用したい意向を示した。それが2020年2月17日から19日スミソニアン環境研究所とアンダーウッド&アソシエイツ社の古川沼の再訪につながり、実際にNBS自然活用土木の事業を米メリーランド州で実施している経験をもとに古川沼の予備・視察調査を実施した。

2022年5月31日から6月9日には3度目の来日を果たし、古川沼、気仙川と川原川ならびに小友浦の湿地帯と分水嶺を視察し、ドローン高次元撮影による3Dと4Dの立体地勢・地図のデータを取りながら具体的なプロジェクトの実施計画の骨子を作成した。

現在は陸前高田市長の理解不足により、本計画の実施

が止まった状態である。上記のアイデアは四万十川、東京湾と他の地域（神奈川県横浜市など）にも適用すべきものであり、速やかにスミソニアン環境研究所やコロンビア大学Scapeオフィスをこれらの候補地にも招聘する。

2) 日米海洋河川科学・技術研究所の設置の構想

スミソニアン環境研究所の日本出張所またはコロンビア大学ScapeのNBSオフィスが建設できないか。そこでは、スミソニアン環境研究所（SERC）が従来から研究しているNBSによる干潟・湿地帯や河川の再生や窒素排出量のコントロールによる水質の改善と生態系・生物多様性の研究を日本の地で実施する。日米協力して生物相・海洋構造などを研究する。また、スミソニアン環境研究所ないしコロンビア大学Scapeオフィスからポストドクを日本に派遣する。そのために必要なプロトコルを作成し、どれくらいの期間派遣するかなどを検討する。SERC科学者；魚類学、海洋生態系・生物多様性や湿地帯やランドスケープと審美・美術などの専門家を受け入れる。2024年度末には四万十川でNBSに関する国際NBSシンポジウムを開催する予定である。

これらを起点に日米協力、ランドスケープ、審美と防災管理、日米海洋科学・技術協力、若手研究者の交流を図る。また日本の学生や若者を市民・若手科学者として当該研究所で教育トレーニングを実施する。

あとかき

一般社団生態系総合研究所も2015年5月13日に設立し事業を開始以来、9年間の調査・事業を終了した。2024年度（2024年4月~2025年3月）からは10周年を迎える。何か、記念の事業を企画したいと考え、四万十川での国際NBSシンポジウムを開催できればそれを記念事業としたいと考える。

2020年度まで6年間は広田湾と気仙川の基本調査に専念してきた。駿河湾と富士川、北上川と万石浦と桃浦も対象にした。

2021年度からは調査の対象を拡大した。最後の清流といわれる四万十川の調査を現地の人たちの要請に基づいて実施し、大船渡湾と盛川も調査の対象とした。

また、2022年度と2023年度は東京のNPOの要請から東京湾の生態系と環境の調査も開始した。2023年4月から5月には、米ホワイトハウス環境クオリティー委員会（CEQ）、メリーランド州政府とスミソニアン環境研究所（SERC）他を訪問し、NBSの現場を多数視察しました。2023年8月には四万十川シンポジウムを四万十市と四万十町で開催し、四万十市長らの参画を得て、「四万十川決意表明」を採択し、将来の四万十川清流への復活へ決意を新たにしました。また、球磨川水系、阿賀野川と奥只見水系並びに揖斐・長良川水系のダムや堰の現状を視察し、その現状と問題点などを紹介した。

四万十川の清流を復活させる

1983年に「NHK特集 土佐・四万十川~清流と魚と人~」で「最後の清流」として放送され、四万十川は一躍脚光を浴びた。しかし、現在では、河川的环境悪化に関して住民が総じて懸念し、改善のための対策をとる必要を強く意識している。土砂の流出、水量の極端な不足、水質の悪化と漁業資源の大幅な減少とトンボなど水生昆虫の激減など目に余る現状であることが住民の多くからも認識されている。

四万十川は豊かな自然の恵みを提供した半面、河川が氾濫し、旧中村市などが何度も水害に見舞われた。このために河岸工事やダムの建設が盛んに行われた。また、農業と都市化・工業化が原因で汚染も進んだ。人間のその場の都合を優先した結果が、自然が人間に恵みを遮断し、提供をやめてしまい、かつ住みづらくして自然が回復をしていると思える。

四万十川の再生は、科学的情報と根拠に基づく四万十川の科学的評価が最も重要である。そして自然への敬意と愛情が必要である。2025年3月には四万十地区で国際NBSシンポジウムを開催する予定である。

大船渡湾と広田湾

大船渡湾の調査を2021年度から開始した。大船渡湾には湾口防波堤と各種工場と都市下水処理場があり、塩素系化合物で処理後の排水が流れ出る大船渡湾の海洋環境・養殖への影響も調べたが、大船渡浄化センター、水産加工場と太平洋セメントからの排水で水質が悪化している。湾口防波堤は、大船渡湾の水流と汚染物質の停滞の原因である。早急に規制の強化と堤防の改良が急がれる。また、広田湾では塩性湿地の古川沼の相当部分を埋め立てて、2キロの巨大防潮堤を造成した。古川沼は石張り（Riprap）で生物が住みにくく、水流が停滞し、都市下水が不十分処理後に流入し環境劣化が進行中である。また、広田湾内湾の水産加工場と海藻養殖場が汚染の源である。ニッスイ子会社のサケの養殖も湾の水質の悪化の要因である。

東京湾調査

東京湾の内湾域での調査も開始した。葛西臨海公園とお台場などの海洋水質・環境調査では本当に汚染が進んでいる。NBSの導入が真剣にかつ具体的に導入されるべきと考える。

海外研究機関と大学との連携活動

4月から5月には米ホワイトハウス環境クオリティー委員会(CEQ)とメリーランド州政府を訪問し、かつ、チェサピーク湾沿いのNBSの現場を多数視察した。また、メリーランド州政府のスーザン・リー州務長官と山口壮・元環境大臣並びに鶴保庸介元国務大臣との間でNBSに関する協力合意を締結した。これを受けて今後日米間のNBSの技術協力と人的交流が進むことを期待している。

このほか、国内の視察も国土交通省の支援を得て、日本ではまだ珍しい流水型ダム熊本阿蘇水系の立野ダムに加えて、奥只見ダム、田子倉ダムと徳山ダム日本の大型ダムや長良川河口堰を視察してきた。

ダムについても環境保護と自然生態系との調和の観点から今後ますます必要で、その観点から、本研究所では一層指摘していく所存である。

この報告書には見られない情報がたくさんある。当該報告書を是非ご覧いただき参考にして頂ければ幸いである。

謝辞

この報告書を作成し、出版するに際しては、国内と国外の数多くの方々と政府関係者と科学者ならびに民間活動者に多大のご協力をいただきました。ここにお名前は列記できませんが、私の有能なアシスタントとして、本書の構成と校正に尽力をして頂いた、阿佐谷（山本）仁氏と中村智子氏に加えて西脇茂利氏に心からの謝意を表します。また、四万十川調査では種々のアレンジをご提供いただいた高知銀行の田村忍常務、山崎大正支店長、百田窪川支店長、青木中村支店長他の皆様に感謝の意を表します。岩手県でのアレンジ伊藤光男氏にも御礼を申し上げます。

何とぞ今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。敬具



＜小松正之：プロフィール＞

一般社団法人生態系総合研究所 代表理事、2021～23年 日本経済調査協議会「第3次水産業改革委員会」委員長・主査。2019～21年 一般財団法人鹿島平和研究所「北太平洋海洋生態系研究会」主査。2022～23年「食、生態系と土地利用研究会」主査。2024～25年 一般財団法人鹿島平和研究所「天然循環水とNBS研究会」主査及び「スウェーデン・日本気候変動研究会」主査。公益財団法人アジア成長研究所客員教授。2023年7月から「新・海洋生態系捕鯨検討委員会」委員長。1953年岩手県生まれ。1977年水産庁に入省。1984年米イエール大経営学大学院卒・経営学修士（MBA）取得。1991～2004年の国際捕鯨委員会日本代表代理、みなみまぐろ保存委員会代表団長、ワシントン条約や国連食糧農業機関（FAO）など国際会議に出席。国際海洋法裁判の日本代表団員、2002年FAO水産委員会議長、インド洋まぐろ委員会議長などを務める。2004年農学博士号取得（東京大学）。2005年ニューズウィーク誌の「世界が尊敬する日本人」に選ばれる。2007年水産庁を退官。2008～11年内閣府規制改革会議専門委員。2008～12年政策研究大学院大学教授。2010～2016年新潟県参与。2015～2020年東京財団政策研究所主席研究員。2017～19年日本経済調査協議会「第2次水産業改革委員会」主査。2021～22年「第3次水産業改革委員会」委員長・主査。主な著書に『国際マグロ裁判』『日本人とクジラ』『これから食えなくなる魚』『劣勢を逆転する交渉力』『なぜ日本にリーダーがいなくなったのか？』『国際裁判で敗訴！日本の捕鯨外交』『地球環境陸・海の生態系と人の将来』『大震災後の海洋生態系―陸前高田を中心にして』（2022年7月）、「海洋生態系再生への提言―持続可能な漁業を確立するために―」（2023年1月）など。一般社団法人生態系総合研究所「自然活用の水辺再生プロジェクト報告」2015年から2023年度まで毎年年次報告書として出版（2023年度は2024年5月出版予定）。「四万十川の将来」（雄山閣）を2024年10月に出版予定。著書は約60冊（日・英・仏・西・中・露語）。

自然活用の水辺再生 プロジェクト 2023年度報告書 ②

米チェサピーク湾・台湾・
豪州・ニュージーランド

2024年5月31日発行

発行所 一般社団法人生態系総合研究所
著 者 一般社団法人生態系総合研究所

代表理事 小松正之

ダムを壊して水流のある堰に改良した Bishopville



Mulloon Creek Farm



生きた海岸線と湿地流水路 (RSC)



Shane Jones NZ 海洋漁業大臣

サクラエビ漁船上での選別作業



Talley's Fisheries 社の漁船 Altal Apollo 前で



SFM で売られる Coral Trout