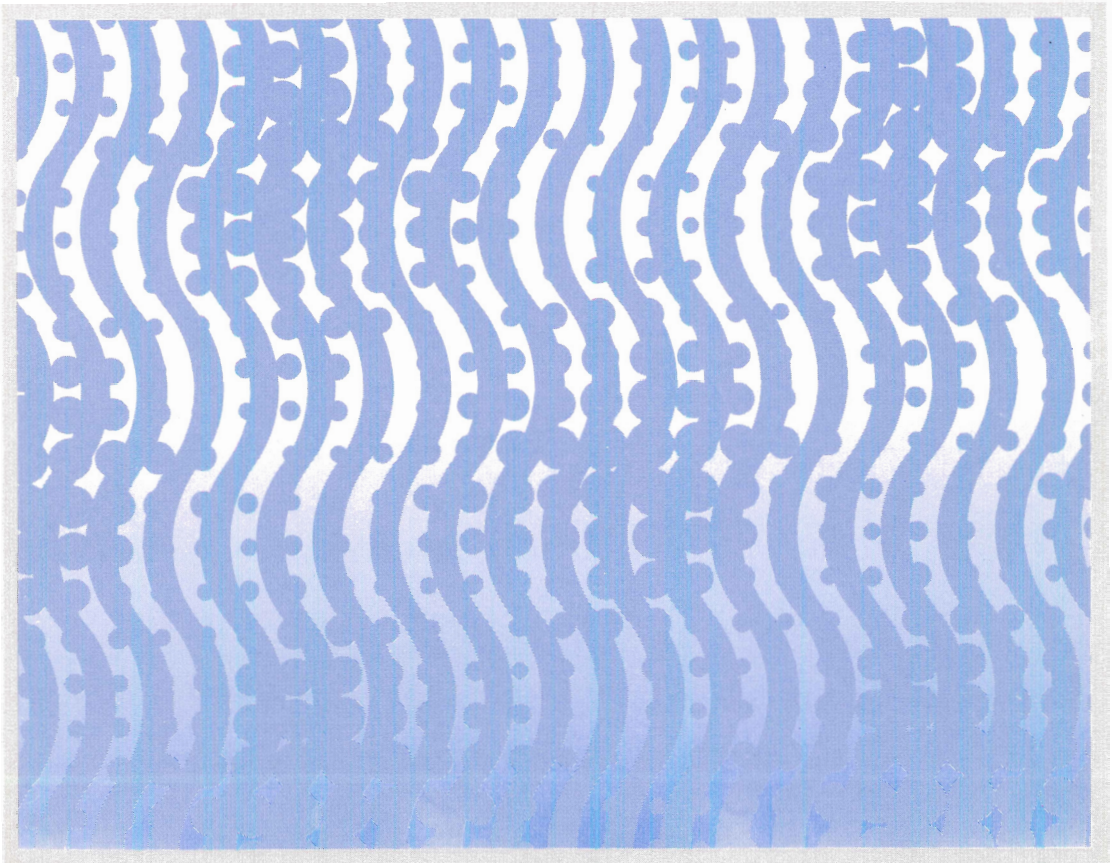


そるえんす



No.44

— 目次

巻頭言	1
財団法人塩事業センター 海水総合研究所の紹介	2
私の塩業の思い出	13
コロンビアの塩見聞記（前編） ～グアヒラ半島マナウレの天日塩田～	21
塩漫筆 野球と塩	31
第24回評議員会・第26回理事会を開催	
平成12年度事業計画	33
平成12年度助成研究を決定	34
役員・評議員	38
研究運営審議会委員及び研究顧問	39
財団だより	40
編集後記	

損 得 勘 定



長野敏英

東京農業大学教授
（財）ソルト・サイエンス研究財団
研究運営審議会委員

熱帯泥炭土壌は熱帯地方の沿岸域に多く分布しており、総面積は3,000万haといわれている。その中でも東南アジアには2,200万haが集中している。マレー半島東海岸の泥炭湿地の生成過程は約6,000年前にさかのぼる。その当時、水河の縮小によって海水準は現在よりも3~3.5m高く、海は現在の海岸線よりも内陸に侵入しており、マングローブ等の塩性植物が生育していた。この前縁に海流あるいは河川の運搬する土砂によって砂丘が形成された。その内側は淡水に入れ替わり淡水性植物が発達し泥炭湿地林が形成された。

泥炭層の下には海成粘土層があり、その層にはパイライトなどの硫化鉄鉱物が多量に含まれている。開発により地域の排水が行われると海成粘土層中のイオウが酸化され、開発農地は強酸性の酸性硫酸塩土壌に移行していく。これらの土壌においては作物が育たず、多くは放置されて荒廃地となっている。開発地の泥炭消失による地表面の沈下も激しく、われわれがタイ国ナラチワ県で行った研究によれば、14年間の間に、40~70cmの沈下がみられ、平均すると3.8cm/年となった。有機物の消失が76t/ha/年、炭素フラックスで換算すると30.4tC/ha/年と膨大な量の炭素が放出されたことになる。一方、原生泥炭湿地林（開発前の状態）における炭素吸収量を測定したところ5.32tC/ha/年となり、原生林はCO₂の大きなシンクになっていることが分かった。

地球温暖化への対応策が議論されたCOP3京都会議（1997年12月）では各国の温室効果ガスの削減

目標が決められ、日本も1990年を基準に2012年までに6%の削減が決まっている。この中で、1990年以降の森林面積増加により増加したCO₂吸収量を排出量から差し引くことができ、また他国のCO₂削減量を借りる排出権取引や共同実施も認められようとしている。また、ヨーロッパの一部では、炭素税（CO₂税）が導入されている。炭素税は石炭、石油、天然ガスを燃焼した場合、排出するCO₂の炭素1トンあたり幾らかの課税をすることである。1990~1992年にかけて導入された炭素税はデンマーク、ノルウェー、スウェーデンでは1~2万円、フィンランド、オランダでは2~3千円である。日本でも、環境税構想が議論されており、環境庁は、炭素1トンあたり3万円の課税により、CO₂排出量を安定化させることができると考えている。

熱帯地域でこの炭素税についての試算を行ってみる。炭素税を1万円/tCと仮定すると、このナラチワ荒廃地域では炭素放出（30.4tC/ha/年）によって1年間1haあたり30万円という計算になる。この地域の農業計画としてオイルパームの栽培を奨励することになっており、1ha当たりの予定純収入は約14万円と見積もられている。これは炭素放出による税の半分にしかならない。逆に荒廃地を森林に再生した場合には炭素吸収価値が5万円と評価される。全くの仮定であるが、開拓農家は農業ではなく破壊された生態系を修復し、森林再生等の事業による炭素吸収を試みた方が得策である。今後はこのような損得勘定も成り立つのではないだろうか。

財団法人塩事業センター 海水総合研究所の紹介

益子公男



本館

はじめに

平成9年4月、明治以来92年間続いてきた日本の塩専売制度が廃止され、新たに制定された塩事業法のもとで日本の塩産業は、製造、流通、販売に至るまで原則自由の市場構造に転換した。塩専売制度の廃止までの経緯や塩業の歴史等については、幾多の人が書き、解説されているのでここでは殆どふれないが、これまで日本の塩産業の発展に技術面から支援、貢献し、また新制度において

も同様の役割を担うことになった財団法人塩事業センター海水総合研究所について、これまでの歴史を振り返ってみるとともに、現在を紹介する。

海水総合研究所の組織母体 及び名称の変遷

海水総合研究所は、これまで組織母体や名称は幾たびか変わったが、今年で設立51年目を迎える。終戦後間もない1949年（昭和24年）4月、大蔵省

表一 海水総合研究所の組織及び名称の変遷

1949.4 (S24.4)	大蔵省専売局 防府製塩試験場小田原分場として発足
6 (S24.6)	日本専売公社設立 小田原製塩試験場となる
71 (S46)	第四次塩業整備
72.3 (S47.3)	防府製塩試験場廃止
85.4 (S60.4)	日本たばこ産業(株)設立 小田原試験場へ名称変更
87.4 (S62.4)	塩の試験研究機関を小田原試験場に集約
88.4 (S63.4)	試験研究機関の再編により海水総合研究所へ名称変更
96.5 (H8.5)	塩事業法公布 塩事業法一部施行
(H8.7)	財団法人塩事業センター設立 技術部 海水総合研究所として発足
97.4 (H9.4)	塩専売法廃止 日本たばこ産業(株)塩専売事業本部廃止 塩事業法施行

専売局防府製塩試験場の小田原分場として神奈川県小田原市に設立されたが、その2カ月後の6月、新しく設立された公共企業体である日本専売公社に移行し、名称も小田原製塩試験場が変わった。設立時の日本専売公社は、たばこ、塩及び樟脳を専売事業として扱う規模の大きな公的機関であり、塩に関わる試験研究機関は、中央研究所（東京都品川区のちに横浜市へ移転）、防府製塩試験場（山口県防府市）及び小田原製塩試験場の3カ所であった。その後、昭和47年3月には防府製塩試験場が廃止され、さらに昭和62年4月には、中央研究所から塩の研究者が全て小田原試験場に移り、塩に関する研究開発機関は小田原1カ所となった。

樟脳専売事業は、昭和37年3月をもって廃止され、また、たばこ事業については、昭和60年4月、政府の行政改革により専売制度が廃止されるにともない、新しく設立された日本たばこ産業株式会社に移ったが、同時に塩事業も専売制度を維持したまま大蔵省より日本たばこ産業(株)に委託され、平成9年3月まで続いてきた。

小田原製塩試験場の名称は日本専売公社が廃止される昭和60年までであり、36年間続いた。さらに、日本たばこ産業(株)発足時には、名称から製塩の文字を外した小田原試験場に改称され、この名

称は3年間続いたが、昭和63年4月には日本たばこ産業(株)における試験研究機関の再編により海水総合研究所と名称を変えた。

平成9年4月塩専売法が廃止され塩事業法が施行されるにともない、塩事業の運営主体は、完全に日本たばこ産業(株)から離れ、新たに設立された財団法人塩事業センターに移ることになるが、海水総合研究所は、それに先立つ平成8年7月塩事業センター設立と同時に技術部海水総合研究所として発足した。

海水総合研究所の組織母体及び名称の変遷は、表一に示すが、やや詳しい背景や経緯については、研究開発の歴史についての紹介時に再度述べる。

..... 設立の経緯

第2次世界大戦直後、製塩設備の荒廃は甚だしく且つ燃料である石炭が極度に不足して塩の生産量は減少していた。加えて外国塩の輸入は少なく、塩は他の物資等と同様に深刻な品不足に悩まされていた。そこで政府は、戦時中の塩不足対策として行われてきた自給製塩制度を継承し、昭

和20年8月自給塩推進本部を設置した。そこで奨励された自給製塩が全国規模で行われたことにより一時的に塩不足は救済された。当時は水力発電所が破壊されずに残っており電力事情がよかったため自給製塩の方式は主には電気製塩であり、また軍施設特に飛行場跡地等を利用した塩田製塩であった。しかし、産業の急速な復興により電力が不足するにつれ、効率の悪い電気製塩への電力割り当てが減少したことにより自給製塩工場の稼働率は低下し存続の危機に至った。

昭和23年3月塩業整備委員会が設けられ、大部分の自給製塩工場の廃業と少数の製塩業者による専業が決定された。

これより、塩の生産は終戦直後の生産量優先の時代からエネルギー効率重視の時代に入り、古くから研究されておりまた一部には使われてきた加圧式製塩法に移ったが、この製塩法の問題点は、スケールの付着と圧縮機の性能にあった。

そこで、大蔵省専売局が戦後間もなく石川島重工業(株)に開発を委嘱した回転型圧縮機のターボブロアーが試作、改作を重ねながら実用機の製作に成功し、昭和22年末には試験機2基が防府製塩試験場に据え付けられ試験をする運びに至ったが、当時の電力事情は極端に悪く、特に山口県は甚だしく、試験に入れる状態ではなかった。しかし、製塩エネルギーの原単位減少をはかるといふ目的と度重なる台風による塩田被害の事情とが結びつき、防府製塩試験場に代わってターボブロアーの運転可能な土地を探し加圧式製塩法を確立する必要が真剣に検討されたことが小田原製塩試験場誕生の縁となった。

小田原市が選ばれたのは、東京から比較的近いこと、電力事情が良いことそして自給製塩工場があつてその設備がそのまま利用できることが主な理由であつたようである。当時の敷地面積は約3,500㎡であつたが、隣接する自給製塩の跡地等を順次買い増しし、昭和25年末にはほぼ現在の面積になった。その後昭和37年に土地地目変更及び坪量調整を行い現在の面積10,635㎡に確定した。

上記に述べた製塩試験場設立の事由や小田原市

が選定されるまでの経緯については、設立20周年を記念して昭和43年に編纂発行された「二十年の歩み」に詳しく述べられている。

海水総合研究所の立地

小田原市は、関東地方の最西部に位置し、都心から80km、東海道新幹線で約40分の距離にあり人口約20万人の小都市である。伊豆、箱根の玄関口にあたり、古くは北条氏、江戸期には徳川の譜代家臣大久保氏の城下町であつた。駅近くには城郭がそびえ、今でも町屋の造りや辻道の標べに古の名残が多くみられるが、街の周辺には大きな企業の工場も多い。晩秋にはみかんの黄色が丘を賑わし、1月末には梅の花がほころぶ、真冬でもめつたに雪が降らない温暖な地である。しかし、目の前の相模湾の底に潜む相模トラフは、酒匂川河口へと切れ込んでおり、日本有数の地震の巣地帯でもある。

海水総合研究所は、市街地の東側を流れる酒匂川を挟んでさらに東約1.5kmの海岸沿いに立地している。正月には門前を通る旧東海道(国道1号線)の松並木の間を箱根大学駅伝の選手が駆け抜けていく。昭和46年に建設された有料道路西湖バイパスにより海とは遮断されているが、それまでは、研究所の前は砂浜を通して海に続いており、砂浜は草野球ができるほど広がったようである。現在は、酒匂川上流に出来た丹沢湖ダムの影響と思われるが、砂の供給が少なくなり、砂浜は殆ど消えている。晩秋から早春にかけての空気の澄む時期には、伊豆大島や初島が目前にくっきりと浮かび、屋上からは伊豆、箱根の山々、富士の嶺はもとより遠く房総も眺められる。しかし、春の嵐や台風の時期には、恐ろしいほどの高さで護岸を打ちつける波の振動で建物が大きく揺れることがある。

研究所では、敷地内から相模湾の沖合200mにパイプを延ばし、毎時20トンの海水を取水し試験研究に利用している。

研究開発の歴史

海水総合研究所の研究開発の歴史は、終戦後の混乱期から高度成長期を経て政府の規制緩和推進計画による専売制度の廃止、そして新しい組織の発足から現在まで、ほぼ半世紀の長きにわたるが、その時々々の政治制度、経済情勢等々により、幾度もの大きな変化、変遷を経てきており簡潔にまとめることは難しい。また、筆者は、研究所半世紀の歴史のうち後半の僅かな期間しか関わっていないため、経験からの記述は少なく、殆どを資料に頼っている。そのため記述漏れ、内容解釈や時期の前後、ずれなど存すると思うがご許し願いたい。

この報告を作成するにあたっては、社内外に発信した「試験報告」、日本海水学会を主とした学会発表、掲載論文、及び社内資料をもとにした。

「試験報告」は、昭和32年を第1号とし日本専売公社時代の1985年（昭和60年）の第20号まで発行されたが、それ以降日本たばこ産業(株)時代の13年間は、外部に報告書を発行していない。なお、このたび財団法人塩事業センターに移ったのを機に1999年に海水総合研究所研究報告を創刊している。

研究所50年の歴史を、昭和24年創立時から昭和43年までの20年間、小田原製塩試験場から海水総合研究所に名称変更される昭和63年までの20年間、そして海水総合研究所として現在までの10年間の3期に分けて、研究所を取り巻く制度、及び環境等の変化を概略交えながら、研究開発の歴史を概略紹介する。

1) 昭和24年設立から昭和43年までの20年間のあゆみ

この間の主な試験研究は、「機械的蒸発法に関する試験」、「用途拡大、品質向上を目標にする研究」及び塩田廃止の契機となり日本の製塩の歴史が農業から工業へ画期的変換することになった「イオン交換膜電気透析法の開発試験」の3期に大別できる。

小田原製塩試験場設立時の昭和24年頃は、戦後の著しい塩不足が解消に向かっており、塩の研究開発は、より効率性、経済性を求めた製塩法の開発試験に移っていったが、初期においては、加圧式製塩法を主にした機械的蒸発法の試験であった。

前述したように加圧式製塩法の試験は、小田原製塩試験場設立の契機ともなったが、昭和25年6月より試験を開始し早い時期に実用化の見通しを得た。この結果は昭和27年6月、小名浜（福島県いわき市）に日本専売公社直営の加圧式パイロットプラントとして年1万トン規模海水直煮工場の建設、運転に反映され、これにより試験場設立の目的は果たされた。この成果は民間の製塩業者に順次導入された。さらに加圧式製塩法の試験は、昭和34年頃まで高能率化を目指し、軸流圧縮機の開発、蒸気圧力の亜高圧化、加圧用伝熱管の長管化等の研究開発が進められた。さらに結晶缶の開発として昭和30年から38年までは外側加熱型結晶缶の高能率化、39年以降は噴射混合型（JM型）結晶缶の開発が進められた。

結晶缶の開発と並行して、スケール防止の研究が行われ、昭和25年から32年頃まで、苦汁せんごう、種添加法、脱炭酸法の開発、昭和38年からイオンかん水の缶石に関する研究が行われた。

昭和27年頃より、これまでの入浜式塩田から枝条架併用流下式塩田へ全面的転換が始まり塩田の生産性は飛躍的に向上し、また外国から輸入されるようになってくると塩余りがおこり、このため生産性の低い製塩業者の整理、国内産塩量の制限を目的とした第3次塩業整備（昭和34年度から35年度）が行われたが、このころから用途拡大、品質向上を目標にする研究が多く行われるようになった。

新しい用途の拡大のため、さけ、ます塩蔵用の粗粒塩、道路の除雪融雪剤として造粒塩、バター用として高温溶融フレーク塩など新塩種の製造、加工技術の開発も行われた。また当時の「並塩」に代わる含水量の低い高純度塩「食塩」の開発として気流乾燥機、流動乾燥冷却器など乾燥機の開発も行われた。なお、白塩から上質塩、食塩と主

要銘柄の品質の向上にともない、塩の固結が商品価値を低下させる大きな問題になってきており、昭和39年頃より固結防止試験が開始された。

また、鉄及び銅系の固形物が異物として混入し、品質を低下させる問題があり、異物除去法の検討が盛んにおこなわれ、除鉄機を開発し多くの工場に導入している。

イオン交換膜電気透析法は、昭和27年米国で海水の脱塩法として初めて発表されたものであるが、その後研究が進むにつれ海水濃縮法として非常に有効であることが確信され、将来の日本の塩業を左右する技術として、日本専売公社は早くより本法に着目した。小田原試験場としては、昭和30年頃より試験に着手したが、当時はイオン交換膜が入手できず装置試験が不可能であったことから、膜の開発から着手し、中央研究所では均質膜の開発を、小田原製塩試験場では不均質膜の開発と装置、操作の改良を目的として試験を開始した。膜の開発は、良質の市販膜が入手出来るようになる昭和38年頃まで行われ、並行してイオン交換膜の物性や膜特性を測定する方法、イオンの膜透過機構、選択透過性等の基礎的研究も行われるようになった。

装置構造の改良を目的とした試験が本格的に開始されたのは、昭和33年以降であり、締付型の既製セットによる小規模試験が実施された。改良を重ね開発したイオン交換膜透析装置の第1号は、有効膜面積 20dm^2 ・セル数90対の蛇行上昇流型装置であり締付I型と呼称した。その後、装置構造の改良は、締付型及び水槽型とも昭和53年頃まで20年近く続けられている。

昭和36年頃から国内の各社が開発した膜が入手出来るようになったのを機に、小型電槽で長いものでは1万時間に及ぶ長期連続運転試験を行っている。この長期運転試験の中で水質が非常に重要であることが認識され、海水前処理技術の研究に着手している。

昭和37年以降各社均質膜の特性試験が実施され、膨大な量の試験結果を収集した。電流密度、溶液温度、供給液量と濃縮成績あるいは選択透過係数

の関係が一般的な形で明らかにされたほか、濃縮機構の解明に多くの有用な手掛かりを提供し、電気透析技術の推進に大きな役割を果たした。イオン交換膜法を塩業界に導入するにあたり、これらの試験結果が各関係方面で全面的に利用され、判断の基準として決定的な役割を果たした。

海水資源の利用に関しては、加圧式製塩法のスケール成分であるカルシウム、マグネシウムの効率的除去法の開発とその利用としてソーダ法を中心として開発が進められた。昭和35年頃からは、にがり中のモリブデン、ウラン等稀少金属の分離、濃縮法の研究に取り組み、特にウランについては、昭和41年には当時の原子燃料公社の申し入れもあり力を注いだ。経済性の点から中断するに至った。しかし、これら微量成分採取の研究の過程で多くの微量成分の分析法が開発、改良され、この後の研究開発に大いなる貢献をしている。

海水の淡水化の研究に関しては、昭和36年以降、多段フラッシュ蒸発法、昭和42年以降は逆浸透法の試験に取り組んでいる。

なお、現在利用している海水総合研究所の本館は、昭和42年12月着工し昭和43年10月完成した(タイトル写真参照)。

2) 昭和44年から昭和63年までの20年間

のあゆみ

上述したイオン交換膜の開発により実用化の目的が得られたことにより、日本の塩業は、農耕的塩田製塩法から工業的製塩法へと画期的転換をはかることとなる。この時代は、日本の経済が高度成長を遂げていく時期でもあり、開放経済体制への移行、海外からの安価な輸入塩の安定供給等を背景に、塩専売制度は、存続廃止問題に絶えず揺れ動いていた。

昭和44年1月、日本専売公社は第46回塩業審議会に「新技術の進展に伴う塩業の合理化方策の在り方」について答申し、その結果として昭和46年1月塩業審議会において答申された「塩産業近代化方策要綱」に沿い第4次塩業整備が進められた。

昭和47年3月には防府製塩試験場が72年の歴史

に幕を閉じ、また小田原製塩試験場においても近い将来の塩事業の自由化、塩専売制度の廃止を見据え、塩に関する研究開発を縮小傾向にするとともに、たばこ事業の研究割合を徐々に増やしていった。昭和60年3月に日本専売公社は36年間をもって廃止され、塩専売事業も新しく設立された日本たばこ産業(株)に移行したが、同時に小田原製塩試験場も名称から製塩の文字を取り小田原試験場と変更した。さらに、昭和62年4月には、中央研究所に所属する塩の研究者を小田原試験場に移し、塩の研究機関を集約した。

昭和63年4月には、日本たばこ産業(株)の試験研究機関の再編成にともない、小田原試験場の機能を塩及び海水の研究に特化し、名称も海水総合研究所と変更した。

この20年間の試験場の全職員数は、69～76名と殆ど変わっていないが、その内の塩に関する研究従事者の変遷をみると、昭和43年には33名であったが、第4次塩業整備直後の昭和47年10名、日本たばこ産業(株)設立時昭和60年7名、海水総合研究所発足直前の昭和62年には6名と大きく減少している。

なお、「試験報告」は、それまでは塩の研究のみの報告書であったが、昭和58年発行の第19号には(塩関係)、(たばこ関係)と区分され、たばこ関係の研究が多く掲載されるようになり、昭和60年の日本たばこ(株)に組織改編される直前の第20号が最後の発行になった。

この間の研究は、「イオン交換膜電気透析装置に関する試験」、「製塩の缶内液に関する研究」及び「塩の固結機構及び固結防止法の研究」が主なものである。

イオン交換膜関係の試験は、これまでに引き続き、締付型及び水槽型電気透析装置の改良、電流密度、脱塩室流速、pH及び海水温度等の透析条件と濃縮成績の関係の解析、及び2価イオン選択処理法の研究が主であり昭和53年頃まで精力的に取り組まれている。

電気透析装置の改良は、電流効率の向上及び水分分解によるスケール発生防止を目的に、セル構造、

枠構造、スパーサー及び潮道の改良を中心に進められた。

2価イオン選択処理法の研究は、それまで膜会社で開発した選択処理膜の耐久性を中心とした試験が主であったが、昭和49年頃からは陽イオン交換膜の選択処理機構の研究に重点が置かれた。また、海水淡水化を目的にフラッシュ蒸発法の試験が行われていたが、そのかん水を利用した高温、高濃度透析試験も行われている。

また、かん水、缶内液の組成変化の測定、スケール成分及び製品中の不純物の構造解析、熱特性測定等、多方面にわたる成分分析や構造解析が盛んに行われ「製塩の缶内液に関する研究」として計33報、報告されている。また、それらの報告の一部は、日本海水学会が昭和49年発行した「海水利用ハンドブック」に引用されている。調査測定項目の一部を挙げるとカルシウム複塩、マグネシウム複塩、にがり及び母液沈殿物、食塩、天日塩及び岩塩中の不純物、精製かん水、塩田及びイオン交換かん水の濃縮試験、種添加工場の缶内液組成、塩付着物の組成と熱的性質等である。

塩の固結防止法の研究は、昭和30年頃から食卓塩などの高級塩に対する固結防止剤の研究や倉庫貯蔵時の固結の実態調査、脱マグ海水の異常固結の調査等について、防府製塩試験場及び中央研究所で進められていたが、研究の中心が小田原に移ったのは昭和41年頃である。この頃から固結機構の解明についての基礎的研究が精力的に行われるとともに、実製品を用いた大規模な積み付け実証検証が行われるようになった。

固結機構の基礎的研究は、塩の性質(水分、付着不純物の成分、粒径分布、形状、比表面積)、包装条件(環境の温湿度、包装材質、形態)、保存環境(積付荷重、温湿度変化、期間)の要因について広く水準を設定して、成分分析、荷重分布測定、電子顕微鏡による観察等により詳細な解析を行った。この研究により、固結への影響は荷重よりも水分の吸放出が重要であること、臨界湿度が高い高純度塩ほど固まりやすいこと、不純物、主にマグネシウムが吸放出に大きな役割をしていること、

密閉系でも温度振動を与えることによって固まること等々、これまでにない多くの現象が解明された。また、固結防止効果を有する添加剤を探して数多くの物質について試験、調査している。これらの基礎研究の結果をもとに、実倉庫で製品を用いた積み付け実証試験が繰り返し行われている。昭和49年には、これまでの塩の固結防止法に関する研究をまとめ300ページに及ぶ特集号（第16号）を発行しているが、報告書は昭和60年までに第47報に至っている。

品質分析については、昭和52年頃から、自動分析の研究を行っている。

3) 昭和63年海水総合研究所になってから 今日まで

昭和60年4月、母体である日本専売公社が廃止され日本たばこ産業(株)と株式会社化されたことにより事業範囲がたばこ事業以外にも可能になったことから、会社は業務の多角化を目指し、医薬、食品、アグリビジネス、エンジニアリング等々、拡大路線を歩み始めた。これにともない実施された試験研究機関の整備、再編により、昭和63年4月、小田原試験場は、引き続き大蔵省から業務を委託された塩専売事業の研究機関として位置づけ

られ、名称も海水総合研究所と改称した。これは、塩専売事業は国の事業であり、株式会社としての日本たばこ産業(株)本来の事業と明確に分ける必要があったことも大きな理由である。この直前までは、たばこ事業の研究開発の構成比が多くなり、塩の研究は細々としたものであったが、ここで再び、塩及び海水科学に特化した研究所に戻った。海水総合研究所発足時の人員は全体で53名、研究者30名である。

研究課題は「高度製塩技術の開発」、「塩の品質と利用に関する研究」及び「海水総合利用に関する研究」の分野で設定され、この時期よりJM型結晶缶（伝熱面積 3 m^2 ）、イオン交換膜電気透析装置（膜面積 50 dm^2 ）を設置するなど、製塩関係の試験設備の充実をはかるとともに、分析業務においては、「塩試験方法」の改訂、機器分析の導入、輸入塩分析業務の集約化等、高度化、効率化に着手した。さらに海洋生物資源をもとめて海洋バイオの研究への取り組みを始めた。また、大学、公的研究機関、製塩会社等と共同研究を含めた技術交流を広範囲に積極的に行うようになり、この技術交流の場として平成4年6月、研究所に隣接して会議室及び宿泊設備を備えた技術交流センターを建設した（写真-1）。

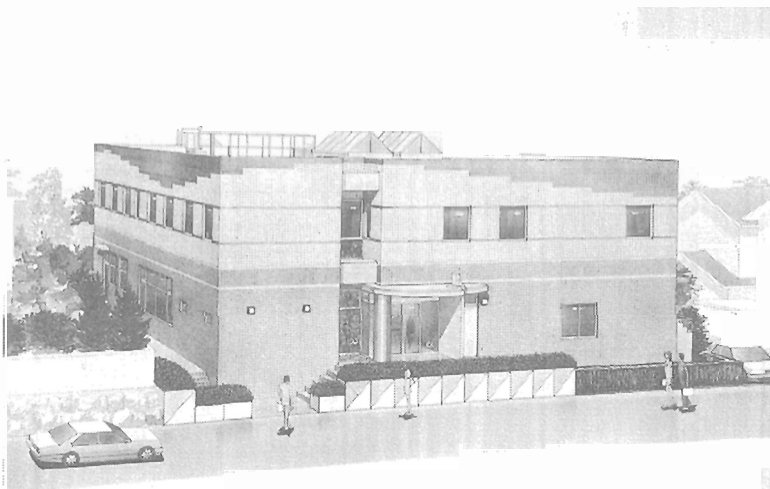


写真-1 技術交流センター

さらに、平成9年4月塩専売制度が廃止されることになるが、それに先立つ平成8年5月、塩専売法に代わる新たな法律、塩事業法が施行されたことにより、同年7月海水総合研究所は、日本たばこ産業(株)を離れ、新しく設立された財団法人塩事業センター 技術部海水総合研究所として発足することになった。この研究所は、これまでのいくつかの組織母体の変遷に伴いながらも親組織と一緒であったが、このたびの制度改革により全く別組織として分かれることになった。ただし、職員の身分は移動せず日本たばこ産業(株)のままであるため、当分の間、職員の一部が新しい財団法人を支援するかたちで残り、研究所は再出発することとなった。これまでいた職員の約4割は日本たばこ産業(株)の他の職場に移動し、全職員22名そのうち研究者17名の陣容で研究所は発足した。

研究課題は、塩事業法に謳われているわが国塩産業の健全な発展、を技術面から支援することを最重点に据え、「高度製塩技術の開発」及び「塩の品質と利用に関する研究」については、これまでの研究開発の殆どを継続したが、「海水総合利用に関する研究」は一時中断することとした。

製塩技術に関する分野は、結晶成長機構の基礎研究、化学成分や物理量測定センサーの開発をともなった製塩工程の自動化技術の開発、海水前処理技術の研究、イオン交換技術の開発と幅広く取り組み始めた。さらに平成9年からは、現行のイオン交換膜法に替わる新しい海水濃縮技術の可能性を求めて新製塩技術の検討を始めるとともに、製塩装置材料の研究にも着手した。

食塩結晶の成長機構に関する基礎研究は、これまで研究所内では殆ど取り組みがなされておらず、知識の多くを大学等外部の情報に頼っていたが、今後の工業晶析の発展を考える上で結晶に関する基礎研究は不可欠であることから、この研究分野で進んでいる早大理工学部と共同で研究を進めた。核化と凝集現象、成長過程での結晶表面の粗れと修復、結晶表面へのカルシウム、マグネシウムの影響、カリウム、ブロムの結晶内への取り込み現象等多くの新しい情報を得、結果は外部発表する

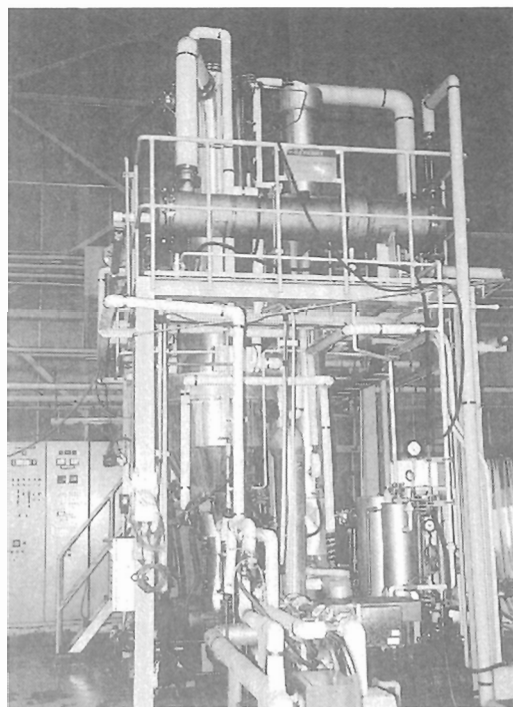


写真-2 JM型結晶缶

とともに結晶缶内における結晶挙動の解析に役立てている。

製塩工程の自動化技術の開発については、主に採かん工程における溶液組成測定システムの開発及びせんごう工程における粒径制御技術の開発に取り組んでいる。採かん工程の管理には、イオン組成の測定が必要であるが、塩分濃度が高いため精度良く測定するセンサーがなかった。そこで、既存のイオン選択性電極及び赤外線分析装置を利用して精度良く測定する方法を基礎的に検討するとともに、測定方法及び装置の改良をはかり、溶液組成測定システムを開発した。一部の製塩工場には、導入されている。

また、粒径制御技術の開発については、研究所内においてJM型結晶缶(写真-2)を用いた基礎試験を重ね、工業晶析における粒径制御要因を主に結晶懸濁密度、蒸発速度、母液循環流量として決定づけた。この検討結果をもとに、製塩会社と

共同で実せんごう工程において実証試験を行い多くの工程データを集積した。この検討の中でデータ解析にニューラルネットワークモデルの導入を試みるとともに、結晶懸濁密度計、インライン型粒度分布測定装置を開発している。現在、実用化に向けて開発を続けている。なお、平成5年度には、工程効率化の一環として結晶缶から抜き出した結晶粒子をスラリー状態で連続的に選別する湿式分級装置を開発し、実工程に導入している。

製塩装置材料については、電位測定による装置防食のモニタリング法の基礎的検討及び結晶缶内溶存酸素測定法の検討を行っている。

イオン交換技術については、海水溶存資源を吸着するイオン交換体の開発と新しい製法による製塩用イオン交換膜の開発に取り組んだ。海水溶存資源の採取の研究は、リチウム、カリウムイオンを吸着する酸化マンガン系の無機イオン交換体、稀少金属であるモリブデン、バナジウムを吸着するアミドキシム系樹脂の有機系イオン交換体と、ともに高性能な吸着剤を開発し多くの特許を取得している。また、新しい製法によるイオン交換膜の開発については、安価で性能の良いイオン交換膜を求めて、日本原子力高崎研究所と共同でポリエチレンを基材とした放射線グラフト重合法による膜の開発に取り組んだが、開発するには至らなかった。

海水取水技術については、平成5年から平成8年にわたり、製塩工場における取水水質の改善のため技術支援を行ったが、現在は、高度濾過法の検討を行っている。

塩の用途拡大をめざし多くの可能性を求めて技術開発を行った。なかでも人工海水の開発については、所内に飼育水槽を設けるとともに、分析技術を駆使して開発を進めた結果、高性能の人工海水を開発した。この成果は民間業者に供与しているが、平成5年には国内における販売実績1位になり現在もこの地位を維持している。この開発の中から、藻類防除技術、水質維持技術、生物による水質評価技術を開発し、応用している。また、防食剤を添加した融雪塩を開発し、現在日本道路

公団等で効果確認試験を実施している。

固結防止法については、固結防止剤の探索を中心に進めてきたが、平成3年に発生した精製塩の固結問題を機に、平成4年から2年間、貯蔵環境と固結の関係を調べるため博多、金沢及び郡山の3倉庫で、精製塩包装袋内に小型の温湿度計を挿入し連続的に測定するとともに、定期的に固結の進行を測定する長期貯蔵試験を実施した。その結果、包装袋内の湿度は倉庫環境の湿度より温度に相関すること、臨界湿度以下でも固まること、包装材料の水分が重要な役割を担い温度変化によって吸放出をし包装袋内の湿度を変化させること等、多くの新しい情報が得られたことから、塩の固結機構の再検討及び包装袋による固結防止法の検討を開始した。

結晶表面状態を電子線3次元粗さ解析装置（写真-3）を用いて観察した結果、結晶が変化を開始する温湿度（閾値）は臨界湿度より遙かに低く、温度に大きく影響されること、そのときの水分量は、通常の方法では測定不可能なほど極微量であることが解明された。また、固結に関与する包装袋の効果について詳細に検討した結果、内装紙の水分が環境の温度変化に追従して吸放出をし、それにより塩層の湿度を変化させ固結を進行させることが解明され、この原理をもとに試作した包装袋により、高純度塩の貯蔵試験を実施した結果、1年以上全く固結の発生がなく効果は確認された。



写真-3 電子線3次元粗さ解析装置

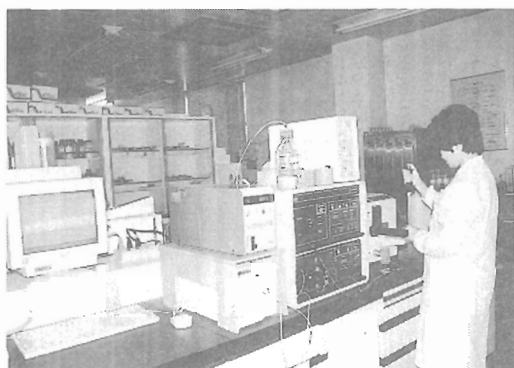


写真-4 イオンクロマトグラフ

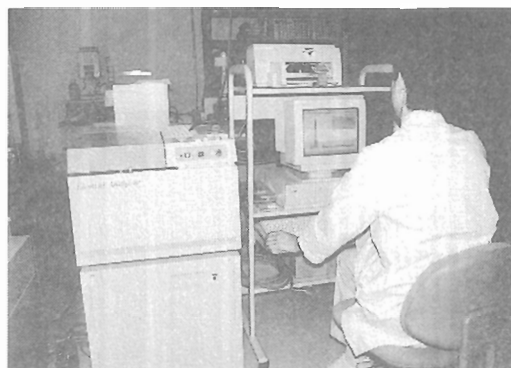


写真-5 蛍光X線回折装置

この包装袋について多くの特許を取得したが、包装機の開発の問題から実用化には至っていない。

品質管理技術については、平成元年から大きく変わった。これまで、塩の成分分析は、容量分析、比色分析を主として行ってきたが、高精度化、効率化を求めてイオンクロマトグラフ（写真-4）、ICP発光分析、蛍光X線回折装置（写真-5）等、新しい機器を導入し整備した。そのため分析基準として用いてきた「塩試験方法」についても大学の専門家と共同して機器分析を多く導入した内容に沿い大幅に改訂した。「塩試験方法」は、さらに平成9年改訂されたが、この最新版は、測定分析業務の国際規格であるISO/IEC Guide25における塩の分析方法の基準書として認定されている。さらに、LANシステムの導入、分析機器の最新鋭機種への更新等、分析の自動化、効率化を進めるとともに、分析システム全般にわたる整備を行い、平成11年3月には「塩、海水及びかん水等」の無機主成分及び微量成分の分析業務について、ISO/IEC Guide25の試験所認定（写真-6）を日本適合性認定協会（JAB）から取得し、活動に利用している。

日常の分析業務は、年間約350件の輸入塩の分析、塩業センターの塩である生活用塩の買入れ検査、国内外塩の品質調査、添加物、有害物質等の分析法の開発、消費者等からの依頼分析、環境分析、分析技術の指導、相談等広範囲に活動している。

海水資源の有効利用の研究については、上述した稀少金属類の効率的採取法の研究のほか、生理活性物質及び有用生化学物質が産生する海洋性微生物の探索と利用法について精力的に研究され、寒天分解海洋性細菌が産生するアガラーゼ生産菌、カルシウム依存性プロテアーゼ、タンパク質変性抑制多糖、糖転移酵素等多くの有用性物質が探索された。さらに、これらの物質の大量培養法も検討され、生産された物質の一部は応用面の検討のため外部に供試されている。また、赤潮藻類殺滅細菌の研究、高度好塩性微生物の耐塩性機構の研究にも取り組んだ。なお、海水資源の有効利用の研究分野は、平成8年度から中断している。

以上、海水総合研究所の歴史及び研究の経過を概略述べてきたが、このほか、(財)ソルト・サイエンス研究財団、(社)日本塩工業会、大学等公的研究機関、学協会等への協力、支援、塩に関する広報活動等幅広く活動している。

なお、日本海水学会の事務局は、平成10年7月にこれまで置かれていた港区六本木の日本塩工業会から海水総合研究所内に移している。

現在の海水総合研究所の活動

海水総合研究所は、財団法人塩事業センターとして発足以来、3年半を経過した。この間、順次

新しい職員を迎えて、現在は30名の陣容で研究開発に鋭意取り組んでいる。

海水総合研究所の研究課題や設備等の主な概要は以下のとおりである。

【主な研究課題】

- 1) 製塩技術に関する研究
 - ・結晶品質制御技術 ・製塩工程の自動化
 - ・イオン交換技術 ・海水前処理技術
 - ・製塩装置材料 ・新製塩技術
- 2) 塩及び海水資源の利用に関する研究
 - ・商品化技術 ・用途開発 ・包装技術
 - ・粉粒体物性 ・海洋性微生物
- 3) 塩の品質に関する研究
 - ・分析技術の開発
 - ・輸入塩及び国内塩の品質調査

【敷地・建物】

敷地：10,635㎡、本館3,014㎡
 試験棟（3棟）2,656㎡、
 技術交流センター627㎡
 設備等：海水取水量設備（取水量20㎡／H）、
 海水濾過装置（0.8㎡）6基、
 JM型結晶缶（伝熱面積3㎡）、
 イオン交換膜電気透析装置（膜面積50d㎡）
 分析機器類：気液平衡測定装置、
 粉体造粒コーティング装置、画像解析装置
 高速液体クロマトグラフ、
 イオンクロマトグラフ、
 ICP、FT-IR、GC-MS
 原子吸光分析装置、X線回折装置、
 蛍光X線回折装置、
 電子線3次元粗さ解析装置

.....
おわりに

塩専売制度の廃止により日本の塩事業が自由化され3年が経過するが、塩事業法は、5年間の経過期間を設け完全自由化には制限を加えている。しかし、これも平成14年3月をもって終了することになり、わが国の塩産業を取り巻く環境は、さらに厳しくなることは想像に難くない。しかし、生活に必須である塩、その資源に乏しいわが国にとって、その全てを国の外に委ねることは決してあってはならないことであり、その安定確保は今までに増して重要な命題である。それには、技術開発がますます重要になり、海水総合研究所の役割もこれまで以上に重くなるものと心している。われわれは小さい組織ながら、塩産業の発展にこれまでに増して貢献する所存であり、それには各方面の方々の大いなるご協力、ご援助をお願いしたい。

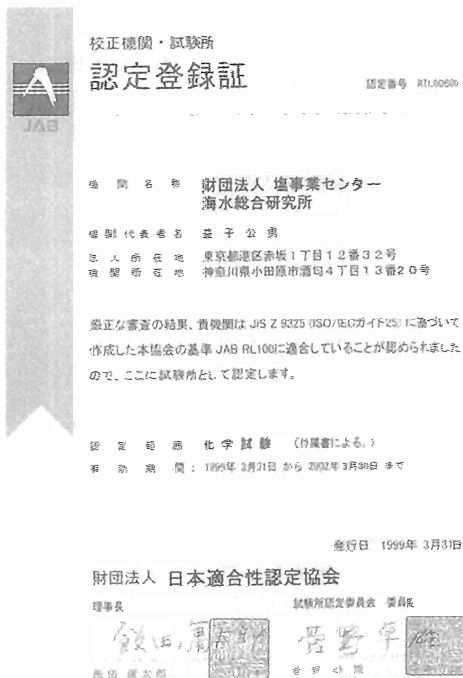


写真-6 ISO/IEC Guide25による試験所認定登録証

(財団法人塩事業センター海水総合研究所長)

私の塩業の思い出

楠 正幸

はじめに

私が塩業にたずさわったのは、昭和23年4月から、退職した平成11年6月までの合計51年間余でした。これを私なりに、次の3期に分けております。

第1期 昭和23年4月から、28年3月までの間で木沢塩業組合時代（5年間）

木沢塩業組合は塩田を売却し、現在は清算中があります。塩田の50パーセントは関西物産(株)（マイカル(株)の100パーセント子会社）に譲渡し、40パーセントは木沢産業(株)が取得し、関西物産(株)との30年契約（平成4年から同34年）で海洋リゾート開発の計画中です。私は現在も清算法人木沢塩業組合の代表清算人と、木沢産業(株)の代表取締役を兼務致しております。

第2期 昭和28年4月から、47年4月までの間で新興塩業組合時代（19年間）

新興塩業組合の創立に参画し常務理事を経て専務理事の時、第四次塩業整備で整理されました。

第3期 昭和47年4月から、平成11年6月までの間で讃岐塩業(株)時代（27年間）

讃岐塩業(株)の創立に参画し、取締役、常務、専務、社長を経て、のち関連会社讃岐ましお(株)社長で退任しました（合計51年）。

第1期 木沢塩業組合時代

私が木沢塩業で務め始めた時は、塩田の頭領として、肉体労働の毎日でした。当時の木沢塩業（現坂出市王越町木沢）は採かん地面積約20ヘクタールの入浜式塩田を持ち、しかも最も遅れた平釜式製塩をしておりました。さらに塩田所有者は旧高松藩主松平家で、製塩業者は小作塩田者でした。

その頃の塩田には動力線が引き込まれていなかったもので、塩田の排水には困りました。砂寄せを終えて採かん作業の時、塩田へ導入した海水の自然排水ができず、ちょうど満潮時に重なると、塩田坩盤の低い方から海水がどんどん浸水し、採かん作業ができなくなる状況でした。

終戦後間もない当時、最も非効率な平釜式製塩では1トンの塩を造るのに石炭1.2トンを使用、次に能率の良い蒸気利用式円釜製塩では0.6トン、真

空式製塩でも0.2トンを使用しておりましたが、燃料不足のため平釜式製塩には石炭が配給されず、松の木とか雑木の粗朶等を焚いて、昭和25年まで製塩していました。

このように木沢塩業は、香川県のなかでも採かん設備やせんごう設備が劣っていて、しかも旧松平藩の小作塩業者であり、塩業にたずさわって1年位経った時、周囲の塩業と比べ実に非近代的なことを知り、塩業者として大変な劣等感に苛まれました。

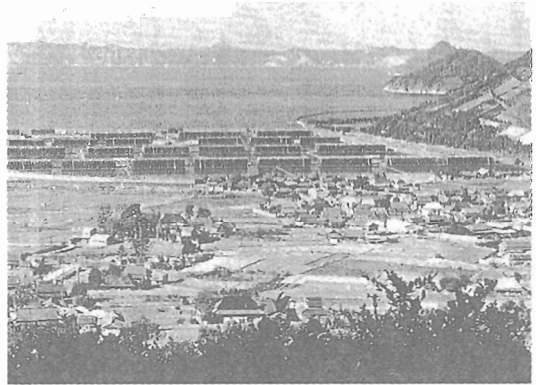
小作塩業者から自作塩業者へ

昭和23年、連合国軍の指導により全国的に農地開放が実施されました。香川県でも、私共と同じ兄弟塩田といわれていた、お隣りの高松市下笠居町の生島塩田（現県営野球場）、讃岐塩業南側の高屋塩田（現野菜畑）、総社塩田（未利用荒廢地）、遠くでは宇多津町の扶桑塩田（現宅地ほか）なども逐次自作に切り換えていたようです。私の塩田にもそのような情報が流れてきました。木沢塩田同様、松平家の塩田であった生島塩田は、採かん地面積が30ヘクタールもあり、木沢塩田の兄貴分といわれており、その生島塩田の鶴川秀雄氏、丸山督応氏などから自作塩業への運動を一緒にしないかとの誘い話がありました。

私は未だ23歳の若輩でしたが、当時の松平家に納めていた小作料が、塩の総売上高の13.5パーセントという高額でしたので、何とか自作塩業にできないものかと、当時、王越村村長の下津幸義氏（当時、羽織小作人といって、松平家の小作人でありながらさらに塩田作業を下請に出していた人達）と相談しました。

木沢塩業組合には、小作人が80人程おりましたが、私はその代表の1人として選ばれ、翌昭和24年10月5日、木沢塩業の管理人であった妹尾勝次郎氏の紹介で高松城内の一角にあった松平公益会の事務所へ下津さんと二人で買取り交渉に行きました。

交渉当日、午前10時頃伺いますと、当時の藩主松平頼明氏（当時全国ボーイスカウトの会長等を



木沢塩業組合の木沢浜塩田

写真集『塩田のおもかげ』より

なされ、現在は故人）と、側用人の上野昌平氏が出られました。冒頭の挨拶の後、商談に入る前に側用人の上野氏が御上は別室へということで、松平氏は交渉の場にはいらっしやいませんでした。交渉にくる前に、木沢塩業の管理をしていた妹尾さんより、この塩田を買うとすれば、当時の金で800万円は必要であるといわれていましたので、それを基本として交渉に臨んだわけです。側用人は何回も、御上に相談するために部屋を出ていきましたが、最終的に500万円で決定、最初の800万円からは約40%の値引きであり、さすがお殿様だなあと、そのおおらかさに感銘した次第です。

平釜式製塩から蒸気利用式製塩へ

塩田買収後、木沢塩業協同組合（後に法改正で塩業組合に改組し、現在も清算法人として存続中）を結成、理事長に下津幸義氏（村長兼務のため非常勤）、専務理事に、不肖、私、楠正幸（常勤）の陣容でスタートしました。

次に何としてもこの平釜式を、近代的な設備に転換することでした。当時、専売公社本社の塩業課長でおられた小林章氏が、昭和24年頃だったと思いますが、坂出支局にこられて、「昭和25年からは塩収納価格を真空式、蒸気利用式、そして平釜式もすべて一本化したい。従って遅れている塩田

は、早く合理化の線に沿って、真空式にするように」との指示がありました。香川県下のほとんどの塩業組合が、一部真空式もありましたが、蒸気利用式か、または平釜式で製塩していました。

しかし私共の木沢塩業の塩田面積は20ヘクタール程度で、塩生産量がわずか2,500トン位しかなかったため、とても一挙に真空式へ転換するのは規模的に無理があり、とりあえず蒸気利用式に転換することにしました。

県下の蒸気利用式及び平釜式から真空式に転換したのは、東から牟礼塩田、屋島塩田、木田塩田、高松塩田、生島塩田、林田塩田、坂出塩田、宇多津塩田、詫間塩田、西野塩田でした。丸亀の開墾塩田及び仁尾塩田は、すでに戦前に転換しておりました。従って他社より一歩遅れて機械化することになりましたが、残念ながら前述のとおり中間的な蒸気利用式ですので、全部新設備とはいかず暫定的なものにならざるを得ませんでした。

木沢塩業協同組合の蒸気利用式せんごう設備3基のうち2基は牟礼塩田で稼働中でしたが、真空式になるため、廃棄する予定の5基のなかから比較的良質の物を選びました。あとの1基は、たまたま林田塩田に広島三菱造船所で造った予備の釜が1基あり、それを加えて合計3基でスタートしました。そして昭和26年4月から28年8月まで稼働し、その後は真空式製塩を行っている新興塩業組合へのかん水輸送に切り換わったため、わずか2年4カ月間の短いものでした。

しかし私共の使用済みの3基の釜も、その後小豆島出身で塩元売の社長であった大森蕃樹氏と、専売公社高松地方局職員^の安富俊明氏（後に同局塩事業部部長代理）の手によって、専売公社仙台地方局塩釜出張所管内のビニール張り流下式塩田の製塩釜として、蘇^{よみがえ}ることができました。なお、牟礼塩田から買った釜は当時の中村登美太郎組合長さんのご厚意で、スクラップ価格以下でした。

林田塩田の釜は今も鮮明に覚えておりますが、私共木沢塩業の役員5名が2時間程かけて強く交渉しました。しかし、1基30万円の釜がわずか1万円しか値引きしてもらえず、前年に塩田を買っ



新興塩業組合の真空式製塩工場

写真集『塩田のおもかげ』より

た時の値引き30万円のお殿様の場合と比べ、何と一般の経済人とは厳しいものかなあとつくづく感じました。

第2期 新興塩業組合時代

蒸気利用式から真空式製塩へ

昭和27年当時、県下の塩田の約90パーセントはすでに真空式製塩に転換しておりましたが、坂出東部地区には一つの塩田としては規模が小さく、真空式という近代化から取り残されていた塩業組合が9カ所ありました。高松地方局の守田塩業部長の肝入りで、全部統合して真空式に転換してはどうかと話がありました。塩田面積も140ヘクタール、生産量にしても約18,000トンはあったと思いますが、諸般の事情により、結局松浦塩田は加わらず、丸亀沖の本島塩田を加え、東から木沢、乃生、高屋、浜崎、仲湊、総社組合、総社会社、阿河、本島と9塩田が統合しました。陸続きはかん水をパイプ輸送、遠距離及び島嶼部は船輸送とし、かん水共同せんごうによる製塩工場としてスタートしました。

昭和27年8月創立総会、社名を新興塩業組合（名付親は元専売公社高松地方局長本田栄一氏、表

札文字は元専売局長官浜田幸雄氏の揮毫)としました。役員は理事長田畑久宣氏(後に錦海塩業(株)社長及び讃岐塩業(株)社長)、専務理事三野正夫氏、常務理事大東義雄氏、浜崎義明氏及び私、楠正幸(総務担当)の陣容でした。

昭和28年8月に製塩を開始しましたが、翌29年には台風により総社塩田(総社組合、総社会社及び浜崎会社の半分を含む)の堤防が崩壊し、その後復旧までの間、生産量が約30パーセントも激減し大損害を受けました。

入浜式塩田から流下式塩田へ

昭和30年頃から32年にかけて、全国的に入浜式塩田から流下式への転換が行われました。これにより塩生産量が飛躍的に増加できると共に、人件費削減によるコストの低減が実現できました。

この機に台風災害による総社塩田の堤防復旧と同時に塩田を復旧させるに際し、流下式塩田としました。従って塩生産量が新興塩業組合の場合、約2倍の30,000トンに達しました。しかしそのことはやがて全国的に生産過剰をもたらし、昭和34年から35年にかけて第三次の塩田整理につながった訳です。

当時、私共の木沢塩田も流下式塩田への転換が迫られておりましたが、何とんでも組合員が80名もおり意見をまとめるのに困難が予想されたので、口で説明するよりも百聞は一見に如かずの諺のように、組合員全員に呼びかけ組合所有のかん水船で、木沢塩田の対岸に位置する児島塩業組合の近代化された流下式設備を見学しました。当時の組合長中山さんは、私共に大変懇切丁寧に説明され、お蔭で一遍に決定に漕ぎつけることが出来ました。

このようにして、新興塩業組合では全塩田が流下式塩田に転換しました。その後、途中本島塩田が離島のため動力線の引き込みがなく、当初からゼーゼル発電をしていましたがコスト高のため、また仲櫛塩田は規模が小さ過ぎて採算が合わないために途中で脱落しました。しかし昭和46年には列島改造の波に押され、土地利用の転換をはかる

ため、塩田の第四次塩業整備が実施され、昭和47年をもって全国一斉に塩田が消えて行きました。

第3期 讃岐塩業(株)時代

讃岐塩業(株)の設立に当たっての問題点

会社設立をいかなる方法で専売公社の認可を得るかということであったと思います。

昭和45年から46年頃、先発6社(新日本、赤穂海水、錦海、ナイカイ、鳴門、崎戸)は話がまとまっており、既存の設備を拡張して生産量を15万トン規模にすることで、内々の許可が下りるのではどの情報を得ておりました。

香川県の場合は流下式転換もそうでしたが、比較的機械化が他県より遅れていました。例えば入浜式塩田の塩生産量は日本一、日照時間が長く、その上降雨量が日本一少ないという好条件に恵まれて、1ヘクタール当たりの生産量が高かったために流下式への転換もさることながら、真空式製塩への転換もどちらかといえば大変遅れていました。その傾向がイオン交換膜製塩の導入の際にも表われ、最終段階で他県の6社の後に続いて、香川県下の2グループが共願することとなりました。

一つは田畑さんを中心とした新興塩業組合、林田塩産、坂出塩業組合、扶桑塩業組合、託問合同の5社によるグループと、仁尾塩田、西野塩田、開墾塩田、日本化学塩業、木田塩田5社の2グループです。しかし専売公社としては香川県からの2社は無理だ、是非一本化するようにとの要請があり、私共はそれに従うべく一本化工作に取りかかりました。昭和46年7月、双方から交渉委員を出すことになり、仁尾塩田グループから塩田雄一氏、中村行夫氏、新興塩業グループからは山城友太郎氏と、私の4人が出て協議に入りました。その結果、一本化の条件として①どの社の膜を採用するか、徳山曹達(株)(現トクヤマ)と旭硝子(株)の2社が対象となり、専売公社塩業近代化本部の調整により徳山曹達(株)の膜に決定。②工場の立地は香川県の中央である番の州とする。③出資は製塩

10社平等とする。但し膜メーカーの徳山曹達(株)の20パーセント出資は別として、残り77パーセントを10社平等とすると共に、将来の資金繰り等を考えて、地元の(株)百十四銀行に3パーセントを持ってもらうことにしました。

さらに創立時の代表者については新興塩業組合出身の田畑久宣氏に決定、これら一連の決定事項を大平先生に報告し、先生のお力添えをお願いしました。幸い臨時塩業近代化審議会の審査を何とかクリアーして、讃岐塩業(株)が7番目の製塩工場として認可されました。これには当時専売公社の調査役でおられた枝吉清種氏(後に日本たばこ産業(株)の専務取締役)の陰からの大変な支援を忘れることができません。

認可設立後操業開始に至るまでの諸問題

種々の苦労を重ねて認可設立に至ったわけですが、工場立地場所として考えておりました坂出市番の州地域の公害規制問題が浮上してきました。その頃全国的に四日市を始め各地で公害訴訟問題が広がっており、香川県の場合も例外ではなく、番の州に立地した場合には重油の硫黄分を1.5パーセント以下にしなければならないという規制がありました。番の州には発電機4基を備え、100万キロワットの発電をする四国電力(株)の発電所建設、三菱化成(株)(現三菱化学)のコークス製造工場、アジア共石(株)(現コスミ石油)の原油精製工場、川崎重工業(株)の造船工場等、大気汚染につながる工場が多数進出していた関係で、大気汚染対策として硫黄排出規制が厳しかったことと思います。

そこへ立地した場合、後発で土地の取得から始まって全施設が新規であり、それ等全部を借金で賄おうとしていた讃岐塩業(株)としては採算をあげることが難しく、急きょ、昭和47年1月坂出市の公害規制値(硫黄分3パーセント以内)が比較的ゆるやかであった現在の大屋富地区に変更しようとしたわけです。しかし翌47年3月には坂出市の公害対策委員会が開催され、共産党等が中心となって、地元松山地区からはバス3台を連ねて傍聴に押しかけ、建設反対の烽火を揚げられ大混乱を

きたしました。その時の公害対策委員長が、現在県議会議員の池田長義氏であり、その池田議員の大変な努力で午前10時から午後7時までの長時間をかけた討論の結果、継続審議ということで、その場を納めて頂きました。従ってそれから数日後には、公害対策委員会を通過し、立地が決定しました。

大気汚染についてはこのように決定しましたが、次なる問題は海水取り入れに対する漁業補償交渉です。海水取り入れ1時間当たり4,000トンを前提として、専務取締役塩田雄一氏と私が交渉に当たりました。ちょうどその頃坂出地区においては四国電力が番の州の一角で、火力発電とガス混合発電を含めた4基を建設しました。そして、その時点で大変な漁業補償が支払われたと聞いておりました。私共の海水取り入れについても漁業組合から大変なプレッシャーがかかってきました。しかも私共の新しい立地先には、磯立網、藻立網という12漁協の入合漁業権が設定されていたので大変難航しました。

まず最初に手掛けたのが地元の松山漁協、そして逐次お隣の王越漁協、坂出漁協、宇多津漁協、与島漁協、丸亀漁協、塩飽漁協等と話し合いがまとまっていきました。これには直接私が当たりましたが、地元松山漁協の組合長であった藤原恵三郎氏の陰ながらのご援助を頂いたお陰でした。そのほか高松地区にも4漁協組合がありましたが、藤原組合長さんのご判断により交渉せずに決着することができました。この交渉は昭和47年7月から翌48年10月までで日数にして約400日、1年3カ月の歳月を要しました。

工場の建設は漁業交渉と同時に着工し、昭和48年4月にはほとんど完成しておりました。

しかし漁業交渉が長引いておりました関係上、工場の地先にある港湾内から臨時に海水を取り入れて、半分の能力で48年5月から運転を開始、そして漁業交渉が終結した同年10月から全面運転に入れることができました。

私がこの漁業交渉に入る前に指導を受けた一例を述べさせていただきます。香川県の水産課に勤務し

ていた小西政男氏が、坂出市の農林水産課長として赴任してこられた時、川崎重工業(株)において100万トンドックの建設計画がありました。その時の漁業交渉担当者の苦労談ですが、その方は毎日100万トンドックの建設予定地へ赴き漁船が何隻、何時間、操業していたかを克明に記録し、さらに坂出市の魚市場へ行き、その日の売り上げ状況等を丁寧に調査したそうです。

そして、それらの資料をもとに克明に調査した結果で漁業交渉に臨み、建設予定地からは年間これ位の水揚げがあつて、これが例えば20年補償とした場合はこのような計算になる。従つてこの位の補償額ではと提示したところ、漁業組合の代表者は、それは成魚の場合であつて、100万トンドックの予定地から生まれてくる何拾万、何百万匹に及ぶ稚魚の成育を調査されましたかと言われ、返す言葉もなかったとのことでした。

従つて漁業交渉に当たっては、理屈では説明できない点があることを肝に銘じるよう諭されました。そこで、このことも頭において交渉に臨みました。

入浜式塩田時代の思い出

昭和23年塩業にたずさわった時は入浜式塩田に動力線が引き込まれていないので、足踏みポンプ、手動ポンプ以外は皆無でした。採かん作業をするため、昼から海水取り入れをすると海が満潮前後ですと、塩田は水門による自然排水なので、塩田内の水位が上り16～17時頃になると水浸しになっていました。

私共の塩田は南側の地盤が高く、北側即ち、沖に当たる部分の地盤が低く、塩田地盤の高低が40センチ位あり、北側の低い地盤は早く水浸しになるため、作業の開始時間を早くしなければならないので生産量を十分あげることができませんでした。

これも動力線が引き込まれておれば、排水ポンプの設置で簡単に片付く問題ですが、いろいろ思案した揚げ句、塩の輸送に使っていた機帆船の25

馬力焼玉エンジンを船舶用エンジン製造専門の植田鉄工所より購入して、Vベルトを掛けてヒューガルポンプを設置しました。専門家の指導を受けいろいろと調整に手間どりましたが排水が可能となり、採かん作業が順調にできました。その時の感動は、今も忘れることができません。

その後、昭和26年4月から蒸気利用式製塩に転換しましたが、塩の水分等を取り除く遠心分離機をはじめ、あらゆる機械設備に動力が必要であり、坂出市からの動力線の延長をしてもらいました。このように動力線が引き込まれていなかったことも、最初の劣等感に連なっていたように思います。

塩収納検査の思い出

入浜式でした木沢塩業組合には、先に述べたように動力線が引き込まれていなかった関係で遠心分離機が使えず、平釜でせんごうした塩は、居出場(炭殻を敷きつめ、その上に^{かます}置いてそれを割竹で止めた、「いだし」という場所)で一昼夜積んでおりました。

そして、その塩を翌朝40キロ入り^{さおばかり}に竿秤で計量し、袋詰めにして専売公社の収納上屋へ運搬、配列し公社員の鑑定を受けておりました。居出場に一昼夜置いた位ではなかなか水分及び苦汁分が抜け切れなくて、塩の品質NaCl80パーセントの製品を造るのが難しく、品質鑑定で抜き取り検査をした時は、いつも20パーセント弱位は不合格となり、脱水用の遠心分離機さえあればと嘆いていました。それも昭和26年4月、平釜式から蒸気利用式に転換した際に、動力線を引き込んだためすべて解決しました。

大平先生への塩収納価格値上げ陳情時のエピソード

① 本郷の旧宅での陳情

大平先生が昭和30年代始め頃、東大に近い本郷

の旧宅におられた時と思いますが、香川県の陳情団約10名位で自宅へ伺いました。ところが仕立専門の洋服屋が来て、背広の新調のためにサイズを測っておられました。

私は先生に「背広の新調をなさるんですか」とお聞きしますと、「古くなったので新しいのを作ろうと思っている」、「それは結構ですなあ」と申し上げたところ、「この背広を作るのは選挙の時皆さんが応援してくれて、議席を持つことができたから必要なので、皆さんの応援がなかったらこんな背広を作る必要はないんだ。今後も地元のために一生懸命やる積りだ、儂を、いつまでも落とさないように頼むぞ」と言われました。なる程なあと言われたものです。先生はいつも選挙民のことを考え、自分は皆さんから選ばれた代表であるとの責任感を持ち非常に低姿勢であったと思います。

② 内閣官房長官室での陳情

昭和35年8月、大平先生が内閣官房長官に就任された直後だったと思います。私共塩業者連盟幹部20名（当時の連盟会長は坂出塩業の中山正氏）は塩収納価格値上げをお願いするため総理官邸に大平先生を訪ねました。官邸玄関の守衛室で陳情の主旨を告げると「どちらからですか」と尋ねられ「香川県からきた塩業者です」と答えると、直ちに秘書官に電話で取り次いで頂き、いとも簡単に入ることができました。そして官邸の玄関左側の細長い部屋に運されました。

いつも陳情にきた時は大平先生の一言であっさり納得し、皆さんが簡単にOKして、なかなか中味の濃い陳情ができませんでした。しかし今日は中山会長の提案で、皆まなじりを決して絶対に笑顔をみせないようにと約束し、その部屋で先生をお待ちしておりました。

しばらくして先生が入ってこられ、席につくと一同をゆっくり見渡され、私共の異様な雰囲気を感じられたと思いますが、中山会長の陳情を一通り聞かれた後、やおら口を開かれ「今の内閣総理大臣は誰かなあ」と、「それは当然池田総理大臣でございます」と異口同音に答えました。すると

「じゃ官房長官は誰かなあ」と「それは勿論、ここにいらっしゃる大平先生でございます」と答えると、しばらく考えてから「しかし今の池田内閣を動かしているのは口はばったいようじゃが官房長官であるこの儂じゃ（当時の新聞では岸内閣の後を受けて成立した池田内閣は大平先生の発案による、寛容と忍耐の精神で運営されているといわれていた）。しかしこの大平も選挙区の皆さん方の応援があつてこそ、初めてこの総理官邸へ入ることができたんだ」と言われました。

どうもこの話を聞いていると、時の政治を取り仕切っているのは池田総理で、その演出をしているのが大平先生で、その先生を動かしているのが私共であり、いわば日本の政治を動かしているのは実は私共ではないかという三段論法でうまく説得され、それを聞いているとふわっと身体が浮き、急に自分が偉くなったような錯覚に陥り、大平先生にあまり馬鹿なことは言えないなあという気持ちになりました。

そしてまなじりを決して陳情に臨んだはずの私共メンバーも、急に和やかな雰囲気となりました。そして最後に「言うなれば儂は香川県塩業の東京出張所長のようなものだ、とにかく全て任せてくれ」と言われ、「よろしくお願いします」と、一同は先生に頭を下げ官邸を退去した次第です。

③ 塩業組合中央会の9階会議室での陳情 （現在の塩業会館）

昭和42年頃の塩収納価格の陳情でした。確か盆明けで未だ随分暑かったと記憶しておりますが、全国塩業者連盟幹部（当時の連盟の会長は扶桑塩業の山城友太郎氏、副会長は私でした。）が20名程でお待ちしておりました。

定刻の午後1時頃、大平先生（当時塩業組合中央会長）が入ってこられました。見ると左手に3冊の本を持っておられました。

私が「先生それは何の本ですか」とお尋ねしますと、「これは米国人のロバート・アンドレー博士という人が書いた本で、類人猿を研究した本だ」と答えられました。私はまたなんで類人猿の研究



讃岐塩業㈱のイオン交換膜製塩工場を
バックにした筆者

が、私共塩業者の陳情に結びつくのだろうかと内心思いつつ、「その本はどんなことが書いてあるのですか」とさらにお聞きしますと、「類人猿は人間と同じで、仲間からもてはやされるのを大変好み、退屈を嫌う動物である。今日も皆さんが、このように全国から東京へきているが、もしこの儂が、ここで皆さんの要求を全額呑むとしたらどうだろう、来年の3月までの半年間余り何も陳情することがなくなり退屈するぞ、だから例えば1トン当たり1,000円の要求のうち、半分の500円位を呑むとすれば、残りの500円のうち何んとか少しでも獲得しようということで、何回も何回も陳情にくるチャンスがあって退屈しないぞ」と言われ、暗に物事は必ずしも全部達成するのは必ずしもよいことではない、また「専売公社の担当者は皆とは全く反対の立場で、少しでも金額が高くなるように押さえるのが仕事ではないか」とも言われました。

後になってよく考えてみると、ロバート・アンドレー博士の類人猿研究ではないが、それになぞらえて結構説得されておられました。

そして陳情に行くと必ずじっと聞き入り、聞き終ると最後に「儂はよく解った、自分一人だけで

はどうにもならんから、何々先生にもまた何々先生にも頼みに行けよ」とよく言われたものです。名指しされた先生の所へお願いに行くとどの先生も、異口同音に「塩業のことは全て大平先生に任せてある。大平先生はどう言っていたか」と大平先生の名前が返ってきて、そして誰ひとりとして先生に遠慮し、自分だけ一人でやってやるという人はいませんでした。にもかかわらず他の先生に頼みに行けという先生の謙虚な姿勢には、ただただ敬服の念にかられた次第です。

結 び

木沢塩田の築造は後桜町天皇、徳川十代家治、明和元年（1764年）藩主松平家といわれております。それから184年後の1948年即ち、昭和23年に私は塩業にたずさわりましたが、何と云っても第一に苦勞したのは設備の近代化でありました。

そして第二は、その設備と塩田の購入資金の借り入れと返済でした。それは昭和24年から32年までの足かけ僅か8カ年間の短期間であったため、設備の償却費ではとても間に合わず、組合員を説得し、分配金を我漫してもらいより仕方ありませんでした。でも皆さんは良く頑張ってくれました。

次に、私は良き指導者に恵まれたと思います。それは田畑久宣さん、下津幸義さん、三野正夫さん、塩田雄一さん等であります。さらには専売公社の守田富吉さん、塚原健さん、枝吉清種さん、田村哲朗さん等大勢の方々であります。本当に温かく見守って頂きました。従って苦勞はありましたものの、大変楽しく仕事をする事ができ感謝の気持ち一杯です。最後に誌面を借りて関係の皆様方に厚くお礼を申し上げる次第であります。

(前讃岐塩業株式会社代表取締役社長)

COLOMBIA

コロンビアの塩見聞記(前編)

～グアヒラ半島マナウレの天日塩田～

高梨浩樹

はじめに

1997年9月27日～10月6日の約2週間、かねてから一度見てみたかったシパキラZipaquiráの岩塩教会などを見るべく、夏休みに有給休暇を加えて南米コロンビアを訪れた(図1)。私はそれまで海外旅行の経験はなく、しかも、かの地はスペイン語が公用語で英語が通じにくく(かといって英語が得意なわけでもないのだが)、私はスペイン語は全くできなかった。それでも行こうと思ったのは、カリCali(首都サンタフェ・デ・ボゴタSantafé de Bogotáに次ぐ大都市)近くの小さな町トゥルアTuluáに、大学院時代の先輩が青年海外協力隊員として派遣されていて、案内をしてくれることになったからで、この機会を逃すとなかなか行けない国だと考えたからだ。

せっかく「塩」に関わる仕事についているのだから、世界中のさまざまな塩を見てみたい。ましてや、日頃、博物館で岩塩鉱山やら天日塩田やら塩湖やらと、実際には一度も見たこともないものを見てきたように入館者に説明する仕事をしているのだから、最低でも一通りは見ておきたい、という気持ちもあった。

今回のコロンビア行には塩湖はないが、岩塩鉱山と天日塩田がある。また、後に、例えば本誌でも紹介された世界最大の塩湖であるボリビアのウユニ湖(文献1)や、チリのアタカマの塩原などに行ってみたくも思ったときにも、すべてスペイン語の国という点では同じである。一度経験しておけば、何かの役には立つだろう、というわけだ。『コロンビアの塩見聞記』といっても、天日塩田と岩塩教会の見学に費やしたのはそれぞれわずか1日ずつであり、「たばこと塩の博物館学芸員」として見てきたというよりは、「一旅行者」として見てきただけなのだが、地球のほぼ裏側のことでもあり、現地に行かれた方も少ないだろうということで、原稿の依頼に甘えて書き綴らせていただくことにした。

いざコロンビア

コロンビアは南米でも有数の「危険な国」だそうである。戦争をしているとか、すぐにでも革命が起きそうだ、というわけではないが、都市部を外れると武装ゲリラが制圧している地域があり、都市部でも麻薬がらみの抗争がある。都市では、

殺人、強盗の類いが日常茶飯事で、旅行者の誘拐もあるという。外務省では「観光旅行自粛」という危険度情報を出していた。そういう事情で、パスポートを脛に巻き付ける特製の入れ物を準備し、トラベラーズチェックと高額紙幣も特製の入れ物で肌着の下に巻き付け、とにかく成田を出発した。

日本からコロンビアへの直行便はなく、シアトル経由でマイアミで1泊し、カリからコロンビア入りするルートをとった。便の関係でカリ到着はどうしても夜になるので、後輩は、空港出口まで現地の友人の車で迎えて来てくれており、すぐにトゥルアへ向かった。夜の空港でうろろうタクシーを探すのは危険すぎるからである。

翌朝から、まず「コロンビアに慣れる」ためトゥルアの街に出た。これから行こうという天日塩田のあるグアヒラGuajirá半島のマナウレManaureや岩塩教会のあるシバキラは、あまり安全なところではないからだ。特にグアヒラの方は、コロンビア駐在の外務省やJICA関係者も「行ってはいけない地域」らしい。比較的安全なトゥルアで、観光がてら「トレーニング」をしようというわけだ。コロンビアでは、犯罪に巻き込まれるということは、被害者にも、危険を避けるのを怠った責任があると考えるのが常識であるという。何しろ首都ボゴタでは、夜間のタクシーは、強盗などの危険を避けるため赤信号でも停車しないというから、



図1 旅程の地図

自衛体制も徹底している。

とにかく「目を付けられないこと、現金やモノを持っていることを知られないこと」が最高の対策であるということで、後輩より日常の細かい注意事項について入念なレクチャーを受けた。そういうわけで、*peligroso*（「危険な」という意味の形容詞。〇〇へ行こうと思う、〇〇をしようと思うと言ったときに現地の人からよく聞いた返答）という単語が、挨拶や身の回りのもの以外で私が最初に覚えたスペイン語となった。

トゥルアを拠点に、有名な教会やカリの街などをしばし観光する。コロンビアではあまり鉄道がなく、公共交通機関としてはバスが発達しているのだが、たいていは、バス同士の中継所 *Transporte* ですらバス停はなく、野太い声で行き先を連呼する案内人を捕まえてその指示に従うというスタイルで、慣れるのに時間がかかる。カリの自然科学博物館 *Museo de Ciencias Naturales de Cali* では、高度によって異なる多彩な植物（もちろんタバコも）の分布について展示があり、熱帯低地から高山帯までを有するこの国の特徴を反映して、多様な鳥の剥製なども展示されていて、面白かった。出口で職員と話し、日本から塩を調べに来た博物館員（“*investigador de sal*”）だと言ってみたのだが、*sal* が通じない。塩なんか調べに来る人がいるとは思わないのだろう。さんざん話してようやく *sal* が塩のことだと通じた。すると「ここには塩で面白いものはないよ。それなら、ボゴタの方（シパキラのことか）に行ってみたら？」とのことであった。

ここでびっくりしたのだが、日本のイメージといえば「車・家電製品・経済大国」だろうと思っていたのが、彼らは「日本人は嫌いじゃないが、蛇の血を飲む習慣は受け入れ難い」というような、妙なことを言い出したのだ。私はたまたま日本でテレビで見て知っていたので「あれか」と思い当たったのだが、おそらくアメリカ製の「世界のビックリもの」のテレビ番組で、上野の専門店でもムシの生き血を飲んで精をつける日本人の映像が扱われたのが元だったらしい。日本の情報が少な

い中で「日本人＝蛇の血」だけが印象に残ったのだろう。テレビの力とは恐ろしいものだ。

その後、1680年に建てられた、この街で最も古い教会 *Iglesia de la Merced* に併設された考古学博物館 *Museo Arqueologico* に行ってみる。石造りの落ち着いた建物で「まさに博物館」という感じだ。紀元前からスペイン人侵略までの間にコロンビア南部で栄えた *Tumaco*, *Nario*, *San Agustin Calima* などの先住民・インディヘナの文化についての、土器を中心にした展示があったが、塩に関するものは見当たらなかった。中庭には花が咲き乱れ、日本ではお目にかかれぬ野生のハチドリも遊んでいて異国情緒が強くなる。

一旦、トゥルアに戻り、天日塩田行きの準備をする。トラベラーズチェックを換金しようと銀行に行くと、入り口に大きなショットガンを構えた警備員がいて度胆を抜かれた上、「案内するから先に歩け」という。背後に銃を構えた人間がついてくるのは気持ちのいいものではない。結局、「この銀行ではできない」といわれた。最後に、お金が足りなくなってきてからボゴタで換金することにして、バスに似た乗り合いワゴン車 *colectivo* に乗り、カリの空港に向かう。翌朝の便が早いので空港内のホテルで一泊した。

グアヒラ半島マナウレの 天日塩田へ

国内線でも天日塩田のあるグアヒラ半島まで行くのはなかなか面倒だ。カ리를飛び立ち、まずはカリブ海側の港町 *Santa Marta* を目指す。ここにも、青年海外協力隊員がいて、宿を提供してくれることになったからだ。サンタマルタの空港に着くと、市内のバスはちょうどストライキ中で、しぶしぶ物凄い金額（13,000コロンビアペソ）に釣り上がったタクシーに乗り、サンタマルタ市街を通り抜け、青年海外協力隊員の家のある近郊の漁村 *タガンガ* に着く。天日塩田に行くには最低限の荷物だけにしたいので、他のものを彼

の家に預けて行くことにした。

再びサンタマルタの街に戻り（今度はタガンガの地元の人と一緒にだったので、たったの2,000ペソ）、「塩田行きのツアー」を探す。結局、グアヒラ半島の付根にある町リオアチャRiohachaで探した方がいいということになり、バスでリオアチャに向かう。リオアチャは大雨にでもあったのか、汚水が町中に溢れてすごいことになっていた。ホテルを確保してさっそく観光会社に行き、翌日の塩田行きのガイドと車をチャーターした。話がすんなりまとまったところをみると、塩田は一応観光ルートになっているらしい。

翌10月1日の朝、予約していたガイドとホテルの前で落ち合った。ガイドはベネズエラ人ということだったが、とにかく片言のスペイン語で挨拶を交わし、彼の肉厚の手を握ってこの先の行程の案内を頼んだ（もっとも、スペイン語でそんなことは言えないので、そんな気持ちを込めて握手しただけのことであるが）。彼の四駆で天日塩田へと出発、リオアチャの町を出てしばらくは舗装された街道（国道？）を走る。車中、私とガイドとの間ではほとんど会話にならないので、後輩を介して最低限の意思を通じ合うが、次第に後輩とガイドの会話になった。まあこの程度の会話では塩田のことを詳しくきくことは不可能であるし、ガイドが塩田そのものに詳しい訳でもないで、今回は（といっても次回がある保証はないが）、とにかく写真を撮って帰ることを目標に決めた。

いよいよ街道を外れて、未舗装の脇道に入る。忘れた頃に対向車が土煙を上げつつすれ違ふ。道は未舗装ながらも整備されて一段高くなっており、両脇の低いところには、何日か前に大雨でも降ったのか時折大きな水たまりが現れ、灌木が茂っている。見たところ全くの乾燥地というわけではなさそうで、天日塩田といえばメキシコのゲレロネグロやオーストラリアなど砂漠のようなところであると思っている私の頭では「ここで天日塩田ができるのかしら」と思うくらいの緑はあった（帰国後に調べたところによると、文献2では「この地方は熱帯半乾燥気候（ステップ）に属し、その

乾季は6～11月」ということで、文献3では「乾燥した砂漠だが、9月の終わりから11月にはまれに激しい雨が降り、緑が戻る」という。どうも後者が正解のようだ）。それでも、水たまりはあるものの途中に川らしきものは一切なく、灌木以外は土がむき出しになった風景は、明らかに日本で見なれた風景とは違う。

はじめは珍しかったそんな風景だが、どこまで行っても地面も道も平らで、変化がない。それでも、気持ちよく晴れ渡った空の下、「永遠の日曜日」のような時間の中を車はさらに進んだ。進むに従ってコロンビアでは今まで見ることのなかったインディヘナIndígenaが、炎天下、われわれと同じ道をゆっくり歩いていたり、時には牛を引いていたりするのに出会うようになった。恐らくグアヒロ族Guajiroだろう。周囲に集落があるような気配はないのだが、炎天下を歩いて彼らはどこに行こうというのだろう（帰りに目にしたところでは、サボテンを塀の代わりに囲った家があった）。

心持ち緑がまばらになったかと思うと突然開け、天日塩田に着いた。といっても、初めて目にする天日塩田は、ただとらえ所なく池のようなものが広がっているきりである。私が訪れたときには乾季も終りに近づきつつあり、蒸発池での作業はほとんど終わっていたのかも知れない。広大な池はコンクリート製などではなく、単なる土手で区切られているらしい（写真1）。あまりに広くつかみ所がないのだが、これ以降私は必要に応じて、車を運転しているガイドに、“¡Un momento, por favor!（ちょっと止めて頂戴）”と叫びつつ進んだ。写真を撮るために塩混じりの泥の中に足を踏み入れると、サンダルばきだったので、生温いというよりも熱く感じた。これだけ熱くなるのなら塩もできるというものだ。

国営塩田

海の内側まで進んだところに管理棟らしき建物と門があった（写真2）。門にかかっている看板に



写真1 天日塩田、蒸発池の仕切りは土手

は、“IFI”とあり、これは文献2によると“*Instituto de Foment Industrial*”の略で、「産業開発公社」の意味である。看板の“*Concesion de Salinas*”とは、その許可塩田の所有地、といった意味だろうか。どうやらコロンビアでも、製塩には専売制に似たような規制があるらしい。1969年の情報だが、世界の塩資源ハンドブック（文献4）によれば、「全ての塩資源は、濃度が6°Béに満たない塩泉を除いて政府の所有であり、そこでの操業は政府の独占である。政府は粗製塩を再製・包装業者に販売し、一般消費者にはその業者が販売する」ということである。また、後にボゴタで購入した本（文献5）にも、この塩田の写真がいくつか掲載され、スペイン語の文章が添えられていた。

当館の川床調査役に訳してもらったところでは「グアヒラのマナウレの塩田では、労働力は基本的にインディヘナである。そこでの難儀な仕事と不利な条件を考えて、グアヒロ族の男達・女達は交代で塩田で日々の糧を求めている。つまり、こんなに貧しい地域では別の取るべき手段はないのである。」「グアヒラ半島の乾燥のため、どんな形の耕作も発展は難しく、同時に牧畜もわずかである。ただヤギだけがこのひどい気象条件に耐えている。それで、海と塩田のままである。」ということだ。先ほどの看板にあった文字“*Pilar Fundamental*

del Desarrollo de la Guajira”も「(この塩田は)グアヒラの発展の大黒柱だ」といった意味にとれる。この地域にとっての製塩業の位置を物語っているようだ。

ちなみに、ハンドブック（文献4）によれば、1960年時点の主だった天日塩田として、グアヒラ半島のマナウレ（年産22,000トン）と、バランキージャBarranquillaとカルタヘナCartagenaの間のガレラサンバ Galerazamba（年産11,000トン）があげられており、グアヒラ半島のさらに先端のバイアオンダBahiahondaにもあったようだが、1947年に閉鎖されている。すべてカリブ海に面してい



写真2 管理棟とIFIの看板

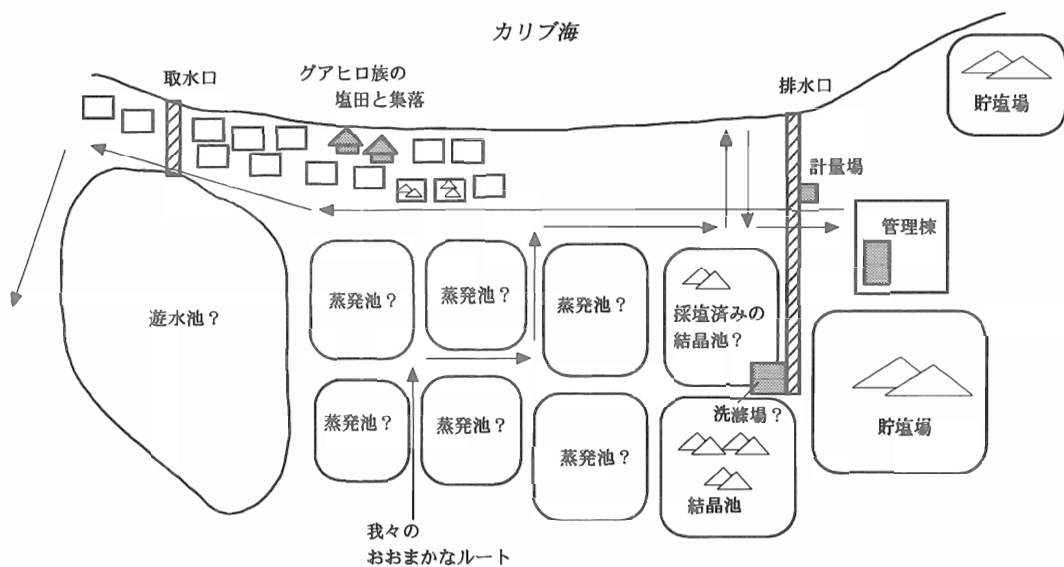


図2 マナウレ天日塩田の概略図



写真3 取水口



写真4 結晶池

ることからも分かるように、大平洋岸は、より湿潤な気候のため、天日製塩には向かないようだ。

以下、実際に目にした順序とは異なるが、塩田の各施設について報告したい。また、記憶だけを頼りに作った、寸法や配置、蒸発池の枚数などはおよその図面(図2)だが、一応添えておく。

・取水口

一旅行者の目では、実際の取水が直下で行われているのか、沖合からなのかは分からなかった。

コンクリート製の取水溝は海水面よりも高い位置から始まっているので、ポンプアップされていることは確実である(写真3)。取水口から海水が直接注ぎ込む池は蒸発池ではなく遊水池だろうか。中州にはサボテンも生え、フラミンゴの群れも遊んでいた。

・蒸発池と結晶池

とにかく広大なため、池と池との接続関係がよく分からず、資料もないため、全体の規模などは

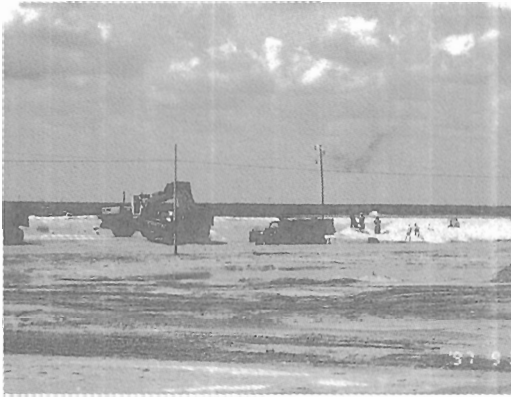


写真5 ブルドーザーで採塩？



写真6 貯塩場

不明である。蒸発池と結晶池が明確に区別されているかどうか確認はできなかったが、洗滌用と思われる設備の近くに塩が積み上げられた小山が無数にある池があったため、これは結晶池だろうと考えられた(写真4)。

その周囲の池は、蒸発池なのか、採塩の終わった結晶池なのか不明だったが、塩が小山に積み上げられたものもあったので、結晶池なのだろう。これらから判断すると、蒸発池と結晶池は区別されていると考えられるが、結晶池にもゲレロネグロ(メキシコ)等のような恒常的なソルトベッドはないようだった。もっとも、塩が積み上げられた小山が無数にある結晶池らしき池には接近することができなかったため、この時期より後か、乾季の最初にソルトベッドを作るのかも知れない。結晶池に積み上げられた塩の小山は、洗滌前に自然に苦汁を切るためのものだろう。ブルドーザーで塩を移動している光景をよく見たが(写真5)、採塩もブルドーザーなのか、専用のハーベスター(採塩機)があるのかはよく分からなかった。

・計量設備？

ブルドーザーで集められた塩はトラックに移され、洗滌設備に運ばれる前にトラックごと計量されているようだった。

・洗滌設備

洗滌用と思われる海水取水口があった。これに塩を溶かして飽和させ、結晶表面を洗ってから、ベルトコンベアで貯塩場へ送っているようだった。排水溝が洗滌設備の脇を流れており、洗滌排水であることは間違いないが、恐らく結晶池から出る苦汁分の排水を兼ねたものだろう。そのまま海に排水していた。

・貯塩場

洗滌設備に隣接して貯塩場(写真6)があったが、これとは別に、海岸沿いのさらに奥にも貯塩場の大きな塩の山が見えたので、この塩田の規模は私が目にしたものよりずっと大きいのかも知れない。さらに精製工場へ運ばれている可能性もあるが、よく分からなかった。

撮影の合間に付近で少し泳いでみたが、あとでタガンガに戻って潜ってみたときとは大違いで、こちらは磯で、こちらは砂底という違いのせいでもあるかも知れないが、生きものの姿は見えなかった。この原稿の執筆時点では、メキシコの新しい天日塩田計画が環境団体との間で問題になっているので迂闊なことは言えないが、このマナウレの塩田では少なくとも排水溝付近では高濃度の塩水や苦汁が生物に何らかの影響を与えているよう

に思われた。

また、この国営塩田で働いている人々は、私の見たところでは必ずしもグアヒロ族の人々ではないようだった。

グアヒロGuajiro族の塩田

少し進むと、近代的な国営塩田とは道を一本隔てて、ずっと小規模なグアヒロ族の塩田が現れた。規模も様子も日本の田んぼのようで、まさに「塩田」といった感じである。好塩菌で真っ赤に染まった池が無数にあるが、その中には塩の小山が積

み上げられているものがないところを見ると、こちらでも蒸発池と結晶池の区別があるのかも知れない。取水はポンプとホースで行うらしい(写真7)。いたるところに黒いホースが張り巡らされていた。作業している人陰をほとんど見なかったので正確には分からないが、蒸発池に海水を入れて放置し(写真8)、途中で池を移すのかも知れないが、結晶した塩を一旦畝状に集め(写真9)、小山に盛り上げて苦汁を切り(写真10)、さらに土手上に積み上げて苦汁を切る(写真11)といった工程だろうか。「悪いかな」とは思ったが、土手に積まれてさらされている塩を少々失敬してみると、大粒で土砂が混じったものだった。少々苦汁が切れていな



写真7 グアヒロ族の取水はポンプとホース



写真8 海水導入管と蒸発池



写真9 結晶した塩を畝状に集める

い感じだったが、味は悪くなかった。

世界の民族（文献3）にグアヒロ族の紹介があり、塩田の写真に添えて「季節になるとグアヒロ族はここマナウレの塩原に来て塩を掘る。この塩を売ることによって草と水を求めて移動する牧畜の生活を彼らは維持できる」「一日の仕事を終えたグアヒロ族が、塩原の上を帰っていく。征服者スペイン人の到来以来、難を逃れて炎熱と荒涼のグアヒラ半島で彼らは暮らしてきた」「グアヒロ族は塩の外、かつての内海が蒸発した跡に残る石膏も採掘する」「グアヒロ族の女は、炭とヤギの脂肪を塗って太陽熱から顔を守る。背中の袋で60キログラムの塩を運ぶ」などと記述があった。切手にもなっているところを見ると（写真12）、この地域やグアヒロ族にとって、塩はよほど重要なものらしい。

もう少し同文献でグアヒロ族の歴史を^{ひもと}いてみると、「征服者として渡来したスペイン人は、南アメリカ大陸の南半分だけでも原住民人口の96パーセントを死に追いやったが、グアヒロ族はその難を避けて450年以上も前にこの一角に住みついた。南アメリカでも最も苦しい目に合ったのは北部の人々、伝説にいう奥地の黄金郷を目ざして突進した征服者たちの進路にあたるこの地方の人々であった。（中略）南アメリカ北部沿岸部の原住民は、またたく間に次々と絶滅していった。だが、グア

ヒロ族だけは別だった。アメリカ大陸の他のインディオ諸部族が、スペイン人の来襲の前にもろくも姿を消したのに、グアヒロ族は生き残ったばかりか、前以上に繁栄した」

「グアヒロ族は今も繁栄している。征服者の後からも次々とヨーロッパ人たちが入り込んだのに、グアヒロ族は征服もされず、ヨーロッパ人社会の下積みにもならなかった。現在5万人を数えるグアヒロ族は、コロンビア、ベネズエラを通じて最大の部族集団であるとともに、南アメリカ全体からみても最大の部族集団の一つであり、自分たちの生存を確保するための新しい手段をいつも次々と開拓している」

「昔からグアヒラ半島は、今と同じように動物、植物に乏しく、ほぼ1年中生命らしい生命の姿を見ない荒涼とした土地である。気温は高く（年平均27℃）、この荒野に花の姿を見るのは、激しいがあっけない豪雨が数回ある9月末から11月の間だけである。乾燥しきった砂漠もこの短い雨期にはたちまちウシ、ヒツジ、ヤギの放牧に適した十分な量の草が生い茂る。この乾燥した土地に移住してきたグアヒロ族には適応能力があったので、初期の過酷な時代を生き抜き、狩猟と採集の過去を捨てて新しい住地の条件に適応し、今見るような生活、つまり家畜飼育を主体とするいっぽう、塩と石膏の採掘という強力な支えを活用する生活に移



写真10 グアヒロ族の塩の小山

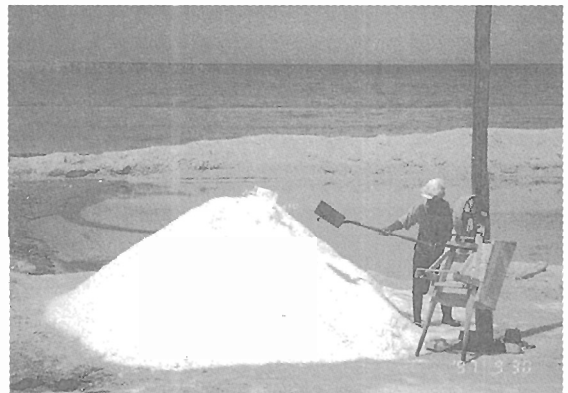


写真11 塩を積むグアヒロ族の男性



写真12 グアヒロ族と塩が描かれた1990年発行の切手（所蔵：たばこと塩の博物館調査役 川床邦夫氏）

行した」

「半島北西部のグアヒロ族は、白色鉱物の採掘を自力で続けている。この一帯には内海が干上がって陸地となったところがあり、グアヒロ族はその砂層の下の白粘土層に閉じ込められている白色鉱物-石膏を掘り、ポルテレ港経由で輸出している。またマナウレで産出する塩は、半島を越えて輸送し、国外へ送りだす。グアヒロ族は年のうち2カ月間だけ採掘に従事し、残りの期間は彼ら本来の仕事である牧牛に専念する」ということである。

私が訪れたのは10月初めで、既に雨のあった時期であるから、グアヒロ族が現在でも文献の記述と同じ生活をしているとすれば、多くは放牧に出発していたのかも知れない。同文献には、私が見たものよりもずっと広大な塩原で多数のグアヒロ族が手作業で塩を採取する写真が掲載されて

いる。おそらく、私が見てきたものとは場所が違うのだらうと思いたいが、ひょっとすると国営塩田にとって代わられたのかも知れない。

いずれにしても、民族の自立に塩が重要な役割を果たしている例として、グアヒロ族の例は興味深いものだ。また私の在籍した大学院は環境科学研究科であり、専攻は生態人類学という「環境適応」を重要なテーマの一つにする学問で、民族学の親戚のようなものだから、グアヒロ族のこの例とは縁がありそうである。今回グアヒロ族とは、ガイドを通じて、集落に残っていた子どもと接触しただけだが、話されていたのはスペイン語ではなかったから、今後、言語の取得を含めて情報を集めて再挑戦し、いずれ「塩で暮らす民族」ということで、博物館でも取り上げることができないかを検討してみたいと思う。

（後編につづく）

（たばこと塩の博物館学芸員）

〈文 献〉

- 1) 藪忠綱；地上最大の塩湖ウユニ行き、『そるえんす』No.40 (1999)
- 2) 『ラテン・アメリカ事典』ラテン・アメリカ協会 (1996)
- 3) アンドルー・ベアリング (原著)；「グアヒロ族」『世界の民族 7 アンデス』平凡社 (1978)
- 4) Stanley J. Lefond Handbook of World Salt Resources, "Monographs in Geoscience", Plenum Press, New York (1969)
- 5) Omar Pedraza, Hermés Rincón ; COLOMBIA II recursosy regiones, "Biblioteca Iberoamericana", Anaya, Madrid (1988)

塩漫筆

塩車

野 球 と 塩

相撲は国技といわれるだけに、昔からの仕来りしきりが守られている。土俵際に塩と水が備えられており、これがなくては相撲にならない。しかし、発汗によって失われる塩分の補給などの生理面を別とすれば、道具立てに塩を必要とするスポーツは、相撲以外にはなかった。

ところが、近頃一寸変わった現象が現れた。何と、プロ野球の大勝負に塩が登場するのである。

1) 最初目にしたのは、平成6年8月7日の巨人-中日戦、会場はナゴヤ球場。この時、巨人は4連敗を続け、敗けられぬ一戦。テレビ画面を覗いていると、巨人ダッグアウトの右端に何か白いもの、長嶋監督が折あるごとにこれをつまむ仕種を

する。目を凝らすと盛塩ではないか。この情景をスポーツカメラマンが見逃すはずもなく、翌日の「スポニチ」のトップが写真。

盛塩の御利益か、この日巨人は7：1と快勝し、連敗地獄から脱出した。

2) その次に筆者が目にしたのは、翌平成7年7月16日の西武-日ハム戦（東京ドーム）。このカード、西武は日ハムに5連敗を喫しており、何と少しでも連敗脱出のこの一戦に、東尾監督も必死。ピッチャー鹿取を立てての勝負をテレビで観ていると、ふと気が付いたのが、ダッグアウト隅の盛塩。東尾監督もチョイとこれをつまんでいる。

この盛塩、またしても靈験あらたか。西武3：

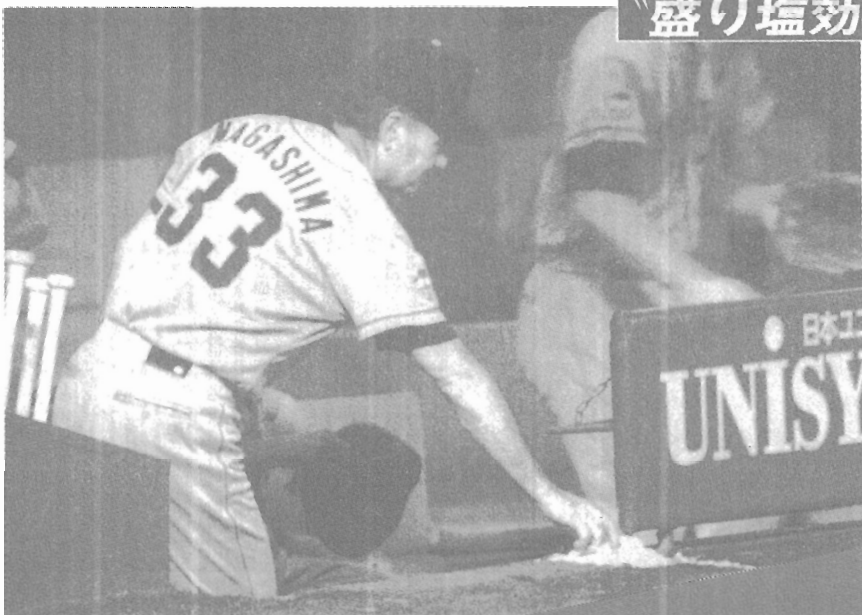


写真 盛り塩効果……（スポニチ、平成6年8月8日）

第24回評議員会・第26回理事会を開催

去る3月16日、当財団の第24回評議員会および第26回理事会が、東京・港区の東京プリンスホテルで開催されました。

評議員会では、任期満了にともなう次期役員の選任（9名の再任と3名の新任）が行われ全員一致で提案どおり決定されました。また、平成12年度事業計画、同収支予算などが了承されました。

引き続き、理事会では、平成12年度事業計画、同収支予算が審議され、それぞれ原案どおり承認されました。また、評議員高橋良一氏の辞任にともなう後任評議員として北田進一氏の選出と、次期研究運営審議会委員及び研究顧問の委嘱（12名の再任と4名の新任）について全員一致で提案ど



第26回理事会

おり決定されました。平成12年度事業計画は次のとおり。なお役員、評議員、研究運営審議会委員および研究顧問は38～39頁を参照。

平成12年度事業計画

1. 塩および海水に関する科学的調査研究の助成
 - (1) 本年度はプロジェクト研究2件、一般公募研究62件に対して、総額93百万円の助成を行います。
 - (2) 助成研究成果のまとめ
平成11年度の助成研究について、発表会を行うとともに、助成研究の成果をまとめた『助成研究報告集』を発行します。
2. 情報誌等の編集・発行
情報誌（『月刊ソルト・サイエンス情報』月刊）および機関誌（『そるえんす』季刊）を編集・発行します。編集に一層の工夫を加えるとともに、内容の充実をはかります。
3. 情報の収集および調査研究事業
塩および海水に関する内外の文献・図書・定期刊行物等の収集、調査・研究等を行うとともに、情報管理システムの充実をはかります。
4. 研究会、講演会、シンポジウムの開催・後援
塩および海水に関連する研究会、講演会、シンポジウムを開催・後援します。
5. 国際塩シンポジウムへの参加・協力
平成12年5月オランダで開催される第8回国際塩シンポジウムへ参加します。
6. 広報活動の充実
インターネットのホームページを充実させ、財団活動の周知をはかります。
7. 関係学会等との関係強化
関係学会や関係団体に対し、加入、情報交換等協力関係を強化します。
8. 効率的業務遂行体制の構築
財団内コンピューターのネットワーク化を図り、情報を共有することにより、効率的な業務遂行体制を構築します。

平成12年度助成研究を決定 — 71件を採択 —

去る2月15日、東京・港区の虎ノ門パストラルで開催された第24回研究運営審議会において、平成12年度の助成研究について選考が行われました。選考結果は3月16日に開催された第24回評議員会

および第26回理事会で審議されて、一般公募研究62件、プロジェクト研究9件、合計71件が平成12年度助成研究として決定されました。研究領域別助成費および助成研究一覧は次のとおり。

平成12年度研究領域別助成費

研究領域	区分	課題数(件)	助成費(千円)
1. 理学・工学・化学	A	9	13,000
	B	9	8,050
2. 農学・生物学	A	8	12,300
	B	9	7,950
3. 医学・生理学・栄養学	A	9	13,500
	B	4	3,500
4. 食品化学・調理学	A	5	7,300
	B	9	7,400
小 計	A	31	46,100
	B	31	26,900
プロジェクト研究	理工	3	10,000
	医学	6	10,000
総 計		71	93,000

平成12年度助成研究一覧

番号	表 題	氏 名	所 属
1. 一般公募研究			
1	陰イオン交換濾紙を用いた放射性実験廃液からの放射性ヨウ素の除去 塩化ナトリウムを利用した高分子含有微粒子懸濁液の高度膜濾過法の開発	井上 浩義	久留米大学
2		入谷 英司	名古屋大学
3	海水・濃厚塩水溶液中の超微量重金属元素をルーチンに分析するためのバルブスイッチング/高速液体クロマトグラフ法の開発	上原 伸夫	宇都宮大学

番号	表 題	氏 名	所 属
4	食塩フラックスからの機能性酸化物単結晶の育成	大石 修治	信州大学
5	フィルター充填構造への高電圧印加によるセラミックスメンブレンの作製	岸本 昭	東京大学
6	高耐食性金属材料の製塩プラントにおける可使用条件の確定	兒島 洋一	東京大学
7	計算化学を利用した海水中の有価金属を選択的に抽出する新しい包接試薬の開発と挙動予測	後藤 雅宏	九州大学
8	イオン交換膜における一価イオン選択性に関する基礎的研究	佐藤 満	東京工業大学
9	海水からの硫酸塩の生成メカニズムに関する分析的・実験的研究	鹿園 直建	慶應義塾大学
10	汎用ステンレス鋼で構成する製塩プラント機器へのカソード防食法の適用	篠原 正	東京大学
11	食塩結晶表面の物理・化学特性	新藤 斎	中央大学
12	海水中溶存二酸化炭素濃度センサーの研究開発	須藤 雅夫	静岡大学
13	高効率ナノ濾過-逆浸透海水淡水化プロセスの開発(2)	高羽 洋充	東京大学
14	製塩プラント濃厚塩水におけるチタンとの異種金属接触腐食の有害度試験と防止策の提案	竹本 幹男	青山学院大学
15	ナノ細孔を有するセラミックス多孔膜の電解質ナノ濾過特性に及ぼす対イオン効果とその制御	都留 稔了	広島大学
16	DNAナノスフェアを用いる遺伝子-塩基変異診断におけるマグネシウムイオンの役割	前田 瑞夫	九州大学
17	モザイク荷電膜の開発と膜性能評価一次世代の塩濃縮のための膜技術-	山内 昭	九州大学
18	高濃度塩濃縮による製塩システムの開発	吉田章一郎	東京大学
19	マングローブ植物の耐塩性の代謝レベルでの解明	芦原 坦	お茶の水女子大学
20	耐塩性獲得に寄与するマンニトール生合成関連酵素遺伝子のクローニング	岸本 浩二	筑波大学
21	魚類種苗生産基地としての閉鎖性汽水域の高度水産的利用計画に関する研究	上 真一	広島大学
22	水圏生態系における新規防汚剤の究極的運命	岡村 秀雄	岡山大学
23	遷移金属に富む原始海洋中で生命組織体が如何に形成されたかを探る(3) -原始的蛋白質のイオン選択特異性と自己集合組織体形成-	甲斐原 梢	九州大学
24	光合成硫黄細菌を利用した青潮発生レベル底層海水からの硫化水素の除去に関する研究-夜間操作をめざした光源の選定-	小西 康裕	大阪府立大学
25	円石藻におけるセレン要求性の解析と異常増殖の制御	白岩 善博	筑波大学
26	新しい海洋性細菌を利用した高濃度アンモニア除去システムの開発	萱野 靖史	東京工業大学
27	塩生植物シチメンソウの耐塩性維持機構の解析	谷本 静史	佐賀大学
28	地下水位制御にソーラーポンプを利用した塩類化土壌回復の研究	玉木 浩二	東京農業大学
29	海洋性微細藻類を用いる、内分泌攪乱物質(環境ホルモン)の機能変化と海洋汚染物質の除去に関する研究	中島 伸佳	岡山県立大学
30	大量繁殖するアオサ類の繁殖特性と環境修復に関する研究	能登谷正浩	東京水産大学

番号	表 題	氏 名	所 属
31	海水中内分泌攪乱物質のパーペレーション法を用いた濃縮分離とモニタリングシステムの開発（Ⅱ） モデルPCB並びにダイオキシンの濃縮分離	樋口 亜紺	成蹊大学
32	マングローブ植物の水収支と塩収支の解明	平沢 正	東京農工大学
33	養殖海域における有機物負荷に関する研究	福代 康夫	東京大学
34	タイ国東北部塩類集積地における地下灌漑システムの導入に関する研究	三原真智人	東京農業大学
35	スピルリナの栄養成分強化に関する研究	渡辺 文雄	高知女子大学
36	食事誘導性熱産生における食塩および浸透圧の意義と作用機構	大坂 寿雅	国立健康・栄養研究所
37	肥満遺伝子産物（レプチン）の血圧・水電解質代謝調節作用—レプチン過剰発現トランスジェニックマウスを用いて—	小川 佳宏	京都大学
38	食塩制限が血圧日内リズムをNon-DipperからDipperへ正常化する機序	木村玄次郎	名古屋市立大学
39	生理機能調節・病態における細胞内Mg濃度変動とナトリウム—マグネシウム交換輸送機構の役割	小西 真人	東京医科大学
40	鳥類における浸透圧受容体について	齋藤 昇	名古屋大学
41	塩類の消化管上皮異型化へ及ぼす影響の分子生物学的解析	醍醐弥太郎	山梨医科大学
42	プロスタシンにおけるNaチャンネル活性化部位の同定と調節機構に関する研究	富田 公夫	熊本大学
43	神経性NOS／エンドセリン・アンチセンスを用いた食塩感受性高血圧の病態解析	西田 育弘	防衛医科大学校
44	炭酸泉浴と食塩泉浴の心・循環生理機能に対する効果の分離評価	橋本 眞明	旭川医科大学
45	食塩感受性高血圧ラットの病因遺伝子の決定と機能解明	檜垣 實男	大阪大学
46	リンセンサー機能をもつナトリウム依存性リン輸送担体の同定	宮本 賢一	徳島大学
47	長期間の高NaCl食および高KCl食が門脈-肝臓領域Na ⁺ 、K ⁺ 受容器発現および門脈-肝臓領域受容器を介するNa ⁺ 、K ⁺ 調節機構の感度に及ぼす影響	森田 啓之	岐阜大学
48	抗胸腺細胞抗体（anti-thymocyte serum；ATS）腎炎において食塩摂取の多寡がTGF-βの細胞内伝達に及ぼす影響の検討	山本 龍夫	浜松医科大学
49	ポリエチレングリコール修飾によるサーモライシンへの好塩性と好熱性の増強と食品蛋白質由来機能性ペプチド生産	井上 國世	京都大学
50	大豆タンパク質の溶解性および加工特性に対する塩の効果の精密解析	内海 成	京都大学
51	魚肉水溶性タンパク質のゲル化特性とその高機能化—混合タンパク質-脂肪酸塩複合システムによる常温下でのゲル形成機構—	太田 尚子	日本大学短期大学部
52	塩類が野菜の酸化酵素を阻害するメカニズムの解明	大羽 和子	名古屋女子大学
53	醤油味における最適調味条件の数値化—呈色、呈味、香物質の移動速度と官能的強度尺度に関する研究—	小竹佐知子	山梨県立女子短期大学

番号	表 題	氏 名	所 属
54	周波数分散同時測定による加熱過程でのホエイタンパク質ゲルのゾル～ゲル転移点の定量化とゲル物性に及ぼす食塩添加の影響	勝田 啓子	奈良女子大学
55	電気弾性率を用いた金属塩含有食品のガラス転移の解析	熊谷 仁	東京大学
56	食品加工における海洋深層水および深層水塩が食品の品質に及ぼす影響	沢村 正義	高知大学
57	耐塩性酵母によるみそ特有香気成分HEMF (4-hydroxy-2(or5)-ethyl-5(or2)-methyl-3(2H)-furanone) の形成機構	菅原 悦子	岩手大学
58	電子レンジ加熱における食品の吸収エネルギーに及ぼす食塩の影響	中村 恵子	福島大学
59	抗菌性食品タンパク質-多糖類複合体の抗菌効果に及ぼす塩類の影響	中村宗一郎	高根大学
60	原料海水の呈味成分と生成食塩の呈味変化の解明	松永 隆司	秋田県立大学
61	高ヒスチジン含有タンパク質(魚)摂取による抗肥満効果と食塩-塩味調味料は味覚(塩味)感度の上昇と抗肥満化効果をもつか?—	水沼 俊美	佐賀大学
62	漬物における、色の安定化や変化におよぼす塩の影響	吉田 久美	名古屋大学
2. プロジェクト研究			
理工			
1	熱(非膜)法による海水濃縮の検討	大矢 晴彦	横浜国立大学
2	イオン交換膜作成における膜構造の制御に関する研究	扇澤 敏明	東京工業大学
3	逆浸透膜の迅速評価法に関する研究	溝口 健作	静岡大学
医学			
1	神経系の興奮抑制制御におけるクロールの役割	稲垣千代子	関西医科大学
2	腎におけるクロールの役割。CLCクロライドチャンネルの生理的役割とその制御	内田 信一	東京医科歯科大学
3	心・血管系におけるクロールの役割	穎原 嗣尚	佐賀医科大学
4	細胞容積調節におけるクロールの役割	岡田 泰伸	岡崎国立共同研究機構
5	腸管・分泌細胞におけるクロールの役割	桑原 厚和	静岡県立大学
6	新生児早期の尿濃縮機構形質転換における腎髄質部尿細管クロールイオン輸送機序の解析	根東 義明	東北大学

(参考)

役 員

平成12. 4. 1 現在
(任期：平成12. 4. 1～平成14. 4. 1)

理 事 長	枝吉 清種	
専務理事	橋本 壽夫	
理 事	垣花 秀武	財団法人若狭湾エネルギー研究センター理事長
理 事	正田 宏二	日本醤油協会副会長
理 事	鈴木 幸夫	麗澤大学教授
理 事	端田 泰三	株式会社富士銀行顧問
理 事	*堀部 純男	東京大学名誉教授
理 事	前面 利治	社団法人日本塩工業会副会長
理 事	松本 成夫	塩元売協同組合副理事長
理 事	*三浦 勇一	株式会社トクヤマ代表取締役社長
監 事	*筒井 真人	株式会社第一勧業銀行専務取締役
監 事	関口 二郎	

(注) 理事長、専務理事を除き五十音順。*印は新任の方です。

評 議 員

平成12. 4. 1 現在
(任期：平成11. 4. 1～平成13. 4. 1)

評 議 員	苛原 真也	新日本ソルト株式会社代表取締役社長
評 議 員	沖 仁	日本塩回送株式会社代表取締役社長
評 議 員	川端 晶子	東京農業大学名誉教授
評 議 員	*北田 進一	日本ソーダ工業会専務理事
評 議 員	木村 尚史	工学院大学教授
評 議 員	楠目 齊	財団法人塩事業センター常務理事
評 議 員	春藤 康二	ナйкаイ塩業株式会社相談役
評 議 員	田村 哲朗	財団法人塩事業センター副理事長
評 議 員	中山 了	全日本塩販売協会会長
評 議 員	野々山陽明	塩元売協同組合副理事長
評 議 員	林 幸男	社団法人日本塩工業会副会長
評 議 員	諸橋 基之	日本食塩製造株式会社代表取締役社長

(注) 五十音順。*印は新任の方です。

研究運営審議会委員及び研究顧問

平成12. 4. 1 現在

(任期：平成12. 4. 1～平成14. 4. 1)

会 長	* 豊倉 賢	早稲田大学名誉教授
委 員	荒井 綜一	東京農業大学教授
委 員	有賀 祐勝	東京農業大学教授
委 員	今井 正	自治医科大学副学長
委 員	* 木村 修一	昭和女子大学大学院教授
委 員	* 蔵田 憲次	東京大学大学院教授
委 員	越川 昭三	昭和大学藤が丘病院内科客員教授
委 員	島田 淳子	昭和女子大学大学院教授
委 員	柘植 秀樹	慶応義塾大学教授
委 員	林 良博	東京大学大学院農学生命科学研究科長
委 員	藤田 武志	社団法人日本塩工業会技術部会委員
委 員	森本 武利	神戸女子短期大学学長
研究顧問	杉 二郎	東京農業大学名誉教授
研究顧問	藤巻 正生	東京大学名誉教授
研究顧問	星 猛	財団法人しずおか健康長寿財団理事長
研究顧問	* 武藤 義一	東京大学名誉教授

(注) 会長を除き五十音順。*印は新任の方です。

財団だより

1. 『助成研究報告集』等の発行（平成12年3月）

平成10年度助成研究57件の成果をまとめた『助成研究報告集』（2分冊）と『助成研究概要』を発行しました。

2. 第25回評議員会、第28回理事会を平成12年5月26日（金）東京プリンスホテルにおいて開催予定

平成11年度の事業報告および収支決算などが審議される予定です。

3. 第12回助成研究発表会を平成12年7月25日（火）日本都市センターにおいて開催予定

平成11年度助成研究の成果が発表されます。



編集後記

★益子公男氏ご寄稿の「財塩事業センター海水総合研究所の紹介」、同研究所の前身である日本たばこ産業(株)、専売公社、大蔵省専売局までさかのぼり、設立の経緯や時代の変化に応じた研究開発の足跡が克明に述べられており歴史の重みを感じます。

★51年にわたり塩業にたずさわってこられた楠正幸氏の自分史「私の塩業の思い出」。語り継がれて行くべき、わが国塩業史の一場面を紹介していただきました。

皆さまからのご意見・ご要望と積極的なご投稿をお待ちしております。

本号をもって編集担当を交代し、次号から小松が担当いたします。長い間お世話になり本当にありがとうございました。今後とも小誌に対し、ご支援、ご協力を賜りますようによろしくお願い申し上げます。(岡部)

|そるえんす|

(SAL'ENCE)

第 44 号

発行日 平成12年3月31日

発行

財団法人ソルト・サイエンス研究財団

(The Salt Science

Research Foundation)

〒106-0032

東京都港区六本木7-15-14 塩業ビル

電話 03-3497-5711

FAX 03-3497-5712