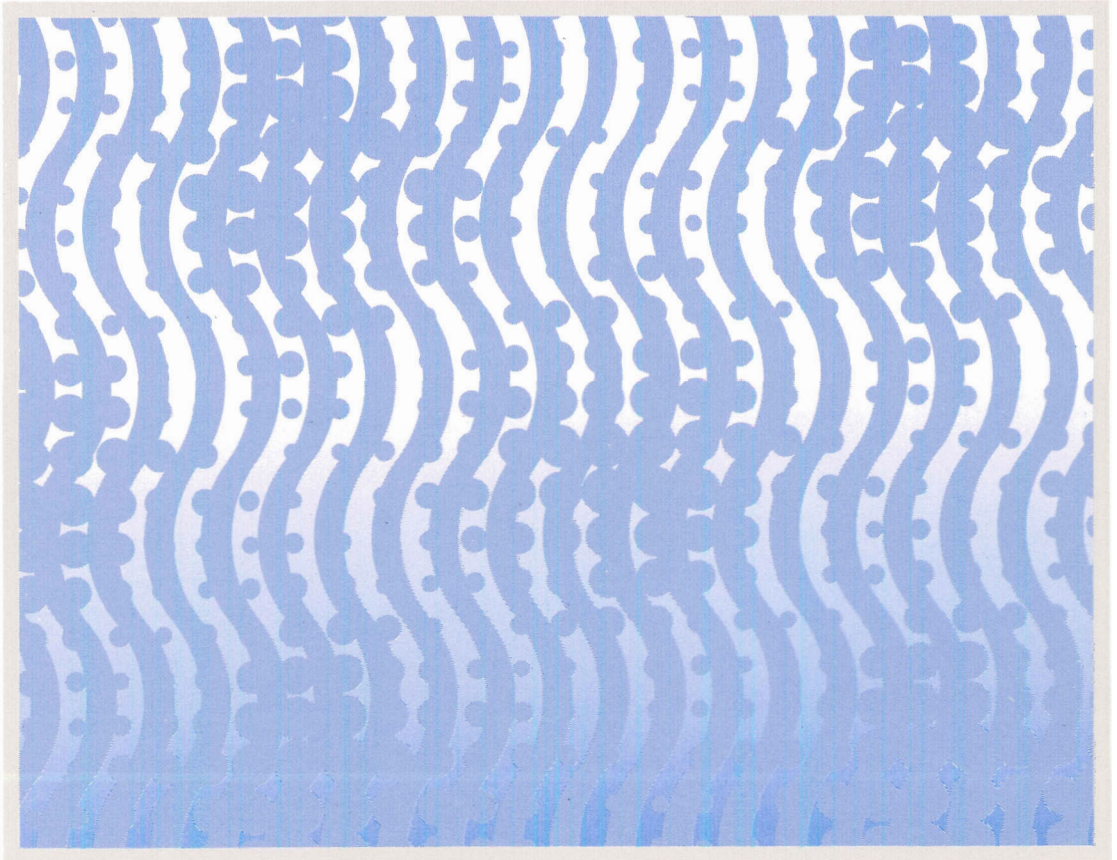


# そるえんす



No.52

# — 目次

巻頭言	1
冬期国際道路管理会議へ参加	2
古代日本の塩（概要）	7
見てきたオマーン国の表と裏	11
エジプトの塩納税印紙	20
サージェントのハイラルキー説と食塩	25
塩漫筆 塩に含まれる諸成分	26
第29回評議員会・第32回理事会を開催	
平成14年度事業計画	29
平成14年度助成研究を決定	30
役員・評議員	34
研究運営審議会委員及び研究顧問	35
財団だより	36
編集後記	

# ソルト・サイエンス研究財団に 期待する



柘植秀樹

慶応義塾大学理工学部教授

日本海水学会会長

(財)ソルト・サイエンス研究財団  
研究運営審議会委員

ソルト・サイエンス研究財団発行の季刊誌「そるえんす」と「月刊ソルト・サイエンス情報」は塩に関する貴重な情報源で、楽しみに読ませていただいている。また、毎年7月にはソルト・サイエンス助成研究発表会を聞かせていただき、研究内容はもちろんのことだが、研究者の研究姿勢をうかがうことができる。助成は4分野①理学・工学・化学、②農学・生物学、③医学・生理学・栄養学、④食品科学・調理学にわたっており、広い視野から塩に関連した研究が展開されている。

本誌はソルト・サイエンス研究財団の助成研究者にも配布されているとのことである。私は昨年6月から日本海水学会の会長を仰せつかっているが、助成された研究成果を発表する際には、本研究財団と密接な関係にあり、塩および海水の科学技術の進歩ならびに普及を図ることを目的としている日本海水学会誌にもぜひ投稿していただきたいと思っている。また、本学会は①日本の塩作りへの科学的、工学的な貢献、②高度分離技術やリサイクルなどの基盤技術に立脚した海水中の溶存資源の利用、③海洋環境の保全と資源の利用という観点からの環境問題、資源問題、食糧問題の解決に向けた社会貢献、さらに④調理・食品では塩を使

う立場からの塩の科学的研究、などソルト・サイエンス研究財団には及ばないが、かなり幅広い分野で活動しているので、ぜひ日本海水学会への入会をお願いしたい。

今期の学会会議は、狭い専門領域から意識的に抜け出すことにより、俯瞰的視点により学術領域間の関係が見えてくると提言して、現在の地球を覆う解決困難と考えられる問題について学術による解決を期待している。これは言うは易く、行うは難いのであるが、少なくともソルト・サイエンス研究財団ではその土俵はできていることになり、今後分野の垣根を超えたプロジェクトが誕生する可能性が期待される。

こうした研究助成は広い意味での人材育成といえる。幕末の北越戊辰戦争で、飢えと混乱の中にあつた長岡藩の小林虎三郎が、今日食う米より、国を建て直す人材育成のために米百俵を生かした話は小泉首相の就任所信表明でも取り上げられたが、いつの時代においてもいかに有為の人材を育てるかを常に考えておく必要がある。

今後も、本財団が研究者にとって大きな拠り所であることを希望し、益々のご発展を祈りたい。

# 冬期国際道路管理会議へ参加

橋本 壽夫

第11回冬期国際道路管理会議(実行委員長：鈴木日本道路協会会長)が札幌で1月28日から31日までの会期で開催された。北海道では積雪、凍結、吹雪などによる冬型事故は3,500~5,000件起きている。積雪や凍結による交通渋滞や遮断を避けるためと事故防止の観点から、機械的な除雪の他に融氷雪剤として大量の塩が使われ、その他の薬品も使われる。欧米では塩の大きな用途の一つであり年間2,500~3,000万トンも使われる。日本ではまだ35万トン程度しか使われていないが、これから消費量増加が見込まれる。しかし、主として環境問題を中心に使用に伴ういろいろな問題も出てきている。状況調査と情報収集から出席したので、思いつくままに記す。

## 会議の規模と話題

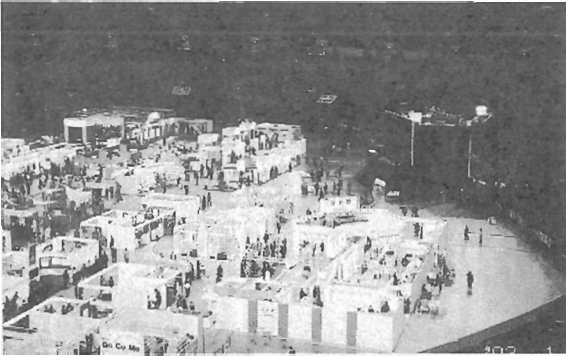
会議が行われた会場は、昨年完成したばかりのワールドカップ・サッカー会場となる札幌ドームである。広さ42,700m<sup>2</sup>、ドーム敷地面積17,700m<sup>2</sup>、高さ68m、観客座席数53,845席の巨大な建造物である。近くまで地下鉄が開通しており比較的便利であった。世界の62ヶ国から550人と国内から1,700人の参加者で盛況であった。ポスター発表を含めて26ヶ国から169件の発表があり、その話題と内訳

は表に示すとおりで、半数近くが日本からの発表であった。

表 国際冬期道路会議の話題と発表件数

話題	内 容	口頭発表	ポスター発表	日本からの発表
I	冬期道路管理政策及び戦略	15	3	1
II	雪氷マネジメントとコスト	26	5	14
III	都市部における冬期道路問題と交通安全	12	7	10
IV	環境とエネルギー	19	6	14
V	情報通信技術	26	6	19
VI	雪氷技術対策の開発	26	18	23

開会式はグラウンドの一角に舞台を設え、舞台に面した一部の座席を会場として行われた。来賓挨拶では国会開催中で来られなかった扇国土交通大臣の代わりに青山副大臣の挨拶があった。会期中発行された新聞には、会議出席(オープニング・セッションで講演)のために来日した前スイス大統領アドルフ・オギ氏が1月25日に扇大臣に会って握手をしている写真が掲載されていた。



開会式会場（右端）と屋内展示

開会式のアトラクションには太鼓や津軽三味線の演奏、江差追分の民謡、山形芸者による酒田舞子の日本舞踊、近代的なよさこいソーラン踊りが披露され、最後に「なまはげ」まで現れて観客席を練り歩き、にぎやかに開幕した。開会式後には観客席からグラウンドにおり、グラウンドの展示ブースを見ながらのウェルカム・パーティーで、恒例の鏡割りセレモニーもあった。食べ物には土地柄、ジャガイモとバターやトウモロコシも出されていた。土地の酒やワインも振る舞われた。

技術発表は4会場で行われ、日本語、英語、フランス語で同時通訳された。発表時間は質疑応答を含めて20分間で、概ね時間通り進行していたが、質疑応答に熱が入り長引くセッションもあった。発表はほとんどがハイテクのパワーポインターで行われ、鮮明な画像と迫力ある映像で深く印象付けるように工夫されていたが、細かい字で表現されているものが多く見辛かった。ソルト・サイエ

ンス研究財団の研究発表会はローテクのOHPカスライドを使用しているが、ハイテクへの切替時であることを感じた。

屋内と屋外に除雪技術、除雪機材、情報通信機器、舗装・建設技術、交通安全対策技術、省エネや自然エネルギー利用技術、北国の産業・文化等の展示ブースが600件弱ならば、この中には海外からの展示も多数あり、会議参加者以外に札幌市民が大勢見学に来ていた。

テクニカル・ツアーとしては、気象状況を把握する総合情報センター、交通管制センター、高速



屋外展示

道路除雪ステーション、除雪車による除雪作業、吹雪実験場、低温科学研究所、融雪槽、流雪溝等を見学する7コースが用意されていた。3日間毎日開催されたコースもあり、どれも募集締め切りの盛況であった。

## 札幌市の除雪量と除雪費用

札幌市の累積積雪高さは年間5mあり、約1,000台の除雪機で2,600人かけて道路5,050 kmの除雪を行い、昨年の冬は1,600万 $\text{m}^3$ の雪を棄てたそうである。これは札幌ドーム11杯分だとか。これまでの記録は7年前の積雪6.68 mで2,700万 $\text{m}^3$ という。札幌市郊外の厚別には下水処理場の処理水を熱源（約16 $^{\circ}\text{C}$ ）にして雪を融かす厚別融雪槽があり、1日当たりダンプカー約720台分の1万 $\text{m}^3$ を処理できるそうだ。発寒にはゴミ焼却熱を利用する発寒融雪槽があり、ダンプカー約160台分の処理能力がある。



プレナリーセッション

他にも河川水や下水を利用して雪を流す流雪溝がある。このための除雪費予算が161億円、1所帯当たり20,600円、道路1km当たり320.8万円になるという。1cmの積雪があると3,251万円が雪と消えて水に流れることになるそうだ。



屋外展示と札幌ドーム

## 札幌市の転倒事故件数

札幌市では融氷用に塩を撒くことは少なく、坂道の歩道や交差点近くでは滑り防止剤として3—6mmの細かい採石が撒かれている。しかし、メイン通りを外れると、歩道は雪道で踏み固められて高くなっており、凍りついている所もあった。メイン通りから入る脇道は除雪されていないのでツルツルに路面が凍結しているところがあり非常に危険である。札幌市では冬期に歩行者の転倒事故で救急車が出勤し、病院に搬送する怪我人は500—600人になるという。

山陰の雪国で育った筆者はそれなりの裏底の靴を手当して、滑らないように用心しながら歩いた。しかし、サッポロビールの工場見学でビール2杯をご馳走になったせいでもないと思うのだが、傾斜して凍結していた脇道の入口を横切ったとき、右足払いをくったごとく見事に横向きに転んでしまった。間の悪いことに若いアベックの横をすり抜けるように追い抜いた途端であったので、目の前で大の男が転んだのを見てアベックも驚いたであ

ろう。私は一瞬何が起こったかが判らず、アベックに呼びかけられて転んだことに気付き、大丈夫、大丈夫と返事をした。ところが言っている言葉が英語であることに気付き、あわててサンキュー、ネバー・マインド、ノー・プロブレムと言いながら立ち上がって後も振り返らず、二度と転ばないように用心しながら急ぎ過ぎだった。

## 塩が融氷雪剤になる理由

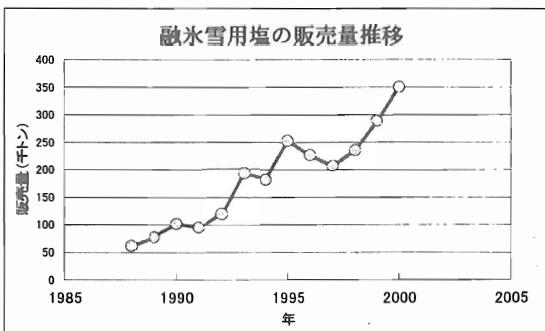
氷に塩を混ぜてアイスキャンデーを作る実験をしたことがありますか？ 氷を作るために塩を使うのに、どうして氷を解かすためにも塩を使うのだろうか？ 塩を入れた水は氷点降下のために0℃以下にならないと凍らない。飽和の食塩水では約-21℃にならないと凍らない。このことから、十分な氷に十分な塩を混ぜると氷は解けながら氷点降下で氷自身の温度は-21℃まで下がる。このような氷水にアイスキャンデー製造容器を入れると、中の氷は凍る。一方、-21℃氷の方は周囲から熱をもらって氷は解け、解けてできた水に塩が溶け、塩がある間は-21℃に維持されるが、溶ける塩がなくなると氷水の温度は上昇して、塩水の濃度は次第に薄くなる。

このように塩で雪や氷を解かす原理は氷点降下を利用している。塩では-21℃以下には下がらないので、気温が-10℃以下になると温度差が小さくなり氷を解かす力が弱くなる。この点塩化カルシウムでは-50℃位まで下がるので、気温が-21℃以下の厳しい寒さでも氷を解かすことができる。

## 日本の融氷雪剤使用量

日本で道路の融氷雪用に塩が大々的に使われるようになったのは、10年前にスパイクタイヤが粉塵公害のために禁止されてからのことである。日本道路公団の発表では年間15—20万トンの塩が使われているという。(財)塩事業センターの統計では冬の厳しさによってバラツキはあるが、融氷雪用の塩販売量は図に示すように急速に増加しており、

2000年で35万トンである。首都高速道路や首都圏の一般道路では塩化カルシウムを散布するが使用量は分からない。仙台では尿素と塩を6:4で混合した融冰雪剤を使う。入手した資料によると東北建設局管理道路における凍結防止剤散布費は1999



年で16億円であり、それが除雪費に占める割合は35%である。

日本における融冰雪用の塩使用量は増えては来ているが、まだまだ非常に少ないように思われる。15年ほど前、ベルギーのブリュッセルで専売公社の在外事務所所長社宅に泊まったことがある。同期入社の上長で単身赴任でもあったので気兼ねなく泊まった。その折、セントラルヒーティングのボイラーを見せてもらった時、そこに10kg入りの塩が置いてあるのに気付いた。何に使うのか尋ねたところ、冬、雪を融かすために家の前の道路に撒くと言う。歩行者が雪や氷で滑って転び怪我をすると、道路管理が悪いと訴えられるそうである。それでアムステルダムのだム広場に塩が撒かれているのを見たことがあることを思い出した。

2月末のさほど寒い日ではなかったが、朝通勤で歩いていると、六本木の坂道に面したあるお店の前でビニール袋から白い粉を取り出し歩道に撒いて店に入る人を見かけた。すぐに塩ではないかと思い、白く集まっている所から少しつまんで舐めてみると、やはり塩であった。どんな意図で撒いたのか知らないが、10mほどにわたって撒いてあったので、雪が積もらないようにしたつもりであろう。雨が降らないので何日間も白く撒いた痕が残っていた。

## 融冰雪剤使用に伴う問題点

塩を融冰雪剤として散布したときの問題として、先ず車が錆びることがある。このため防錆剤を添加して散布することが考えられ、防錆剤として米糠を混合して使用する発表があった。米糠のフィチン酸が有効成分であるとのことであった。橋梁や飛行場では塩の代わりに尿素や酢酸カルシウムマグネシウムが使われるが、コストが高いことや、雑草が繁りやすい別の問題もある。塩の散布でコンクリート鉄筋が錆びたりコンクリートが劣化する問題もある。また、沿道の植物が枯れる被害を受けたり、地下水が汚染されるといった問題もある。そこで、できるだけ少ない塩散布量で効果があるように注意深く気象状況を把握し、塩水にしたり、塩を湿らして散布している。高速道路に散布する基準量は30g/m<sup>2</sup>である。

塩散布による環境汚染からニュージーランドでは塩の使用を禁止し、代わりに酢酸カルシウムマグネシウムを使うことに決めた、という発表があった。随分極端なことをするものだと思っていたところ、アメリカ人から質問があった。酢酸カルシウムマグネシウムの安全性や環境汚染に問題はないのか？ 酢酸カルシウムマグネシウム製造時の副産物や成分のバラツキは調べているか？といったことであった。発表者は、酢酸カルシウムマグネシウムは全量アメリカから輸入しており、成分チェックはしてないが、アメリカが輸出するのであるから問題なからうと、極めておおらかな回答に会場は大笑いであった。

## 路面凍結防止対策

スパイクタイヤが禁止されると路面がツルツルになり、歩行者の転倒による怪我が多くなって路面凍結防止対策が緊急の課題となった。問題解決に向けていろいろと研究開発試験が試みられている。道路表面を粗くしたり細い溝を切ったりする舗装方法と、ゴム粒子やウレタン樹脂を混入して

車が通ると路面がたわむ舗装方法を比較試験した結果、雪氷が付着しにくく剥離しやすい効果と、車両通過によるたわみで雪氷が破壊される効果のあるたわみタイプの舗装の方が有効であることがわかった。



塩散布車

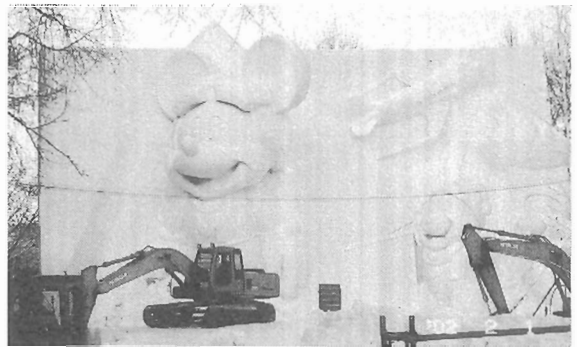
高齢者、身体障害者に対するバリアフリーの観点から、雨水が速やかに路面下へ浸透する排水性舗装を歩道に施す試験が行われ、効果の高い舗装方法が明らかにされた。

坂道の雪氷を除くために、電熱線埋設やガス加熱した温水を通す管の埋設、あるいは自然エネルギーの利用で温泉水を利用したヒートパイプによる道路加熱試験をしている。

## 雪祭り開催前

会議は札幌の雪祭りが開催される1週間前に行わ

れたので、会議開催中、雪像造りを見ることができた。バンケットは大通公園の近くにあるホテルで行われたので、帰りは雪像を見ながらテレビ塔の方に向かって大通公園を歩いた。寒い中を雪祭りの準備で夜遅くまで雪像造りに励んでいた。氷や雪を使って作る雪像、建造物には巨大な物がある。建築用の足場を6段も7段も組み上げて高さ20m以上にもなるうかと思われ、大型建設機械を使い1ヶ月も前から取りかかっている様子を説明している看板があった。

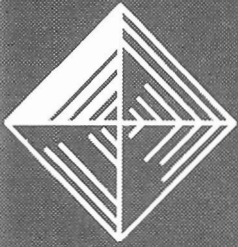


雪造

冬期道路管理会議に出席して、雪国に暮らす人々の生活が大変であると感じ、膨大な除雪経費の出費のお陰で現在の文明社会が成り立ち、塩がその一翼を担っていることを知ることが出来た。

(財)ソルト・サイエンス研究財団専務理事)





# 古代日本の塩 (概要)

廣山  
堯道

## はじめに

製塩技術史を研究しながら、古代人の生活能力の素晴らしさを感じ、古代の塩について幾篇かまとめてきたが、高齢化のため後が続かず、一応まとめた数篇と蒐集した史料が、埃に埋れているのを見兼ねたのであろう。愚息がこっそり持ち帰って、一冊程度になるよう追加執筆してくれた。9ページの目次の6、7、9、10がそれである。

『古代日本の塩』としてまとめるとすると、私の既発表の「藻塩」「塩尻」「堅塩」などを再録しないと、古代の塩生産を理解していただけないと思うから、非常識的行為と反省しながら再録したことをお許し願いたい。また愚息の新しい用語の文章は私の慣用語法で書き替えた。いささか我田引水で恐縮であるが、各章の概要を略述しておこう。

「1.記・紀・風土記にあらわれる塩」では、まず国生み神話を藻垂れの石膏による国土形成のモチーフと解釈し、海藻による採鹹（海水濃縮）を想定し、塩土翁は鹹水を薬品、調味料として流通させた翁とし、魚塩の地と塩地を海藻乾燥場と考え、応沖紀にいたると廢船を燃料とするような塩釜・竈と、それを必要とする大量の鹹水が採取されるようになったと推定し、砂による採鹹で初めて白塩が出現し、仁徳記ではこれを鹿肉の保存用に使っている。かくて藻塩から塩浜への移行を論述した。

「2.藻塩と塩歌」では、「藻塩焼く」を各人各様

に解説しているが、それら諸説を検討し、その時期と方法を推考した。「藻塩追記」では松浦宣秀氏の土器製塩実験の乾燥藻の焼成（藻塩焼く）灰から作った鹹水を煎熬したものが、良質塩生産に最も効果的であったとの報告に興味を持ち、紹介した。「塩歌」では、記・紀・万葉から江戸長唄まで、塩歌三六七首を採集して歌から製塩法の展開を考察した。

「3.古代の塩の形態」では、塩の呼称から塩の形態を推定し、さらに計量単位（籠・斛・斗・斤……）からも追及してみた。また堅塩は一般的に奈良期から減少し、平安期以降は宗教的用途以外はほとんど姿を消すことを述べた。

「4.塩尻法と製塩部民」では、略奪的採鹹法である塩尻法を、古代～近代の史料から究明し、古代前期の製塩の主体は海部を主とする部民であったと思われることを述べた。

「5.塩浜の成立」、用益権の確立において初めて採鹹専用の砂浜（塩浜）が成立し、漁業などと共用することがなくなり、採鹹設備が設置され、同一浜で同一作業が繰り返されるようになるが、これには大化改新の政策が大きく影響したように思われる。しかし塩浜は、それぞれの地域の特性すなわち海浜地形、地質、砂質、干満差、波浪などの違いによって各地独特の形態となる。古代に出現した各種塩浜の実態を推定し、ここで併せて赤穂で発掘調査された汲潮浜（堂山塩田）を紹介した。

「6.律令制時代の製塩」では、大化二年の詔（部曲・田荘の私有禁令）の結果の実態から、百

姓・勢家・豪民・権門・寺社の塩生産の実情をみてそこから生産される塩の量をおおまかながら推計してみた。

「7.調庸塩と正税帳にあらわれる塩」では調庸塩の種類と形態、貢納量を知り、藤・平・長三京址出土の木筒の国・郡・郷別枚数を表化して、生産国と流通塩の生産地を推定し、三京址出土塩関係木筒表示と延喜式にみられる調庸塩貢進国を併せて記載した。また残存する正税帳にみられる塩に関する記述をみたが、国衛と調庸塩は全く関係がなく、必要に応じて私塩を買入している。もちろん購入記録から、米1=塩1~米10=塩1まで各地の塩価をほぼ理解することができる。

「8.塩釜と煎(熬)塩鉄釜と投木」では、塩釜の出現について、塩浜による採鹹が不可能であった地域の、海水直煮の熊野の石釜と三陸の焼貝殻粉粘土吊釜から、古代の塩釜の出現を推定したが、行基の石釜発明伝承が姫路で記録され、貞観17年には「塩釜」の用語もあらわれる。竈と釜が一体化し、ほとんど罅割れしない石片と灰粘土で作った石釜が、尾鷲地方で出土する塩崎式土器片と、棚橋釜での聞き取りから想定できた。時代は古墳前期末であろうか。三陸の焼石灰吊釜は石釜よりも効率はよかったと思われるが、海水直煮法以外に製塩不能の地であれば、かなり早く出現していたであろう。

煎(熬)塩鉄釜は、生塩と母液の苦汁を焼き、(MgCl<sub>2</sub>→MgO) 苦汁の味と臭いを消し、吸湿性を

なくした=焼塩焼成の釜であり、投木は釜屋より高く積み上げた製塩燃料=薪。必要だけ投げ下ろして使ったためかく言われた。

「9.塩の流通と使用例」では、まず官塩と私塩の貨幣的流通から食品の消費、防腐剤の消費として奈良朝の食塩用例を関根眞隆氏の研究を借りて略述し、神祇・<sup>せきてん</sup>積奠・<sup>せき</sup>積典の塩としては延喜式にみられる用例をあげてみたが、祓塩、禊塩などの大地に帰る塩と、謝礼としての祭料、地鎮料など最後に食品化したと思われる塩とに分けられる。次に祓い浄めの塩をみたが、これは罪穢が大海の底にもちさられることによって、祓い清められると信じていたことが確かなようである。駄足ではあるが、最後に延喜式を参考にして平城京での一ヶ年の塩需要を算出してみた。

「10.古代の塩史料」では、まず古代から近世までの塩歌三六七首を掲げ、次に旧国名別に、製塩土器出土土地の数を縄文・弥生・古墳・律令時代別に記し、各国古代の製塩史料片(塩歌も)、各国の部民在郷記録、輪調庸塩国、三京址出土木筒記載記事を表示し、終りに防腐用塩としての漬物塩の種類と用法を、「延喜式内膳司にみられる漬菜料の塩」、「古事類苑にみられる漬物と塩」、「宮本常一調査報告—漬物の種類と塩量」を比較表示した。

以上のような項目で「古代日本の塩」を執筆したが、大方の御批判、御叱咤をいただければ幸甚である。

(赤穂市立歴史博物館名誉館長)

## 古代日本の塩 目次

### 1.記・紀・風土記にあらわれる塩

- 1 国生み神話は藻塩法採鹹を物語る
- 2 しほつちのおぢは塩筒の老翁
- 3 魚塩の地と塩地
- 4 廃船「枯野」を燃料とした製塩
- 5 塩代塩田の出現 — 藻から砂へ
- 6 牡鹿の肉に白塩を塗る夢
- 7 平群眞鳥に阻われた塩
- 8 角鹿の塩と瀬戸内の塩
- 9 まとめ

### 2.藻塩と塩歌

- 1 藻塩
- 2 藻塩追記
- 3 塩歌

### 3.古代の塩の形態

- 1 塩の呼称と形態
- 2 堅塩の変遷

### 4.塩尻法(略奪的採鹹法)と製塩部民

- 1 塩尻法(寄塩法)
- 2 製塩部民

## 5.塩浜の成立

- 1 砂浜の用益権の発生と塩浜の成立
- 2 原初塩浜の分類
- 3 各塩浜の実態
  - ①自然揚浜
  - ②古式汲潮浜
  - ③汲潮浜
  - ④塗浜
  - ⑤千潟浜
  - ⑥古式入浜 付論赤穂石塩生荘の塩浜

## 6.律令制時代の製塩

- 1 百姓の塩生産
- 2 勢家・豪民層の製塩
- 3 権門の製塩
- 4 寺社の製塩
  - ①筑前観世音寺の焼塩山と浜
  - ②飛鳥寺の焼塩戸
  - ③法隆寺の山林岳嶋
  - ④東大寺の塋生山と塩浜
  - ⑤大安寺の墾田
  - ⑥仁和寺・延暦寺などの山と浜
  - ⑦神宮・諸社の塩浜 付論政府の山・浜対策と奈良時代の塩生産量の推計

## 7.調庸塩と正税帳にあらわれたる塩

- 1 調庸塩
- 2 正税帳の塩 付塩納と国塩

## 8.塩釜（結晶釜）と煎（熬）塩鉄釜と投木

- 1 塩釜（結晶釜）
  - ①塩釜出現の推考
  - ②海水直煮製塩の熊野の石釜と三陸の焼貝殻粉粘土吊釜（貝釜）
  - ③石釜・貝釜出現の推定
  - ④塩釜発達推定史料
- 2 煎（熬）塩鉄釜
- 3 投木（製塩燃料）

## 9.塩の流通と使用例

- 1 官塩と私塩
- 2 奈良時代における食用塩の用例
- 3 延喜式にみられる塩の用例
- 4 祓い浄めの塩

## 10.古代の塩史料

- 1 塩歌一覧（古代～近世）
- 2 国別製塩史料（製塩土器時代別出土地表・塩関係部民所在地名・製塩記録と塩歌・輸調庸塩国・藤原、平城、長岡京址出土木簡記載史料）
- 3 保存用塩一覧（延喜式内膳司にみられる漬菜科の塩・古事類苑にみられる近世の漬物と塩・近代漬物の種類と用塩量=宮本常一調査報告）

## あしがき（廣山 謙介）

初めて古代の塩の研究に関して、まず古代人の高度な生産技法に驚いた。海藻による採鹹と組み合わされた土器製塩は縄文後・晩期の関東・東北から始まったというが、おそらく菜食普及と関連して出現したものであろうから、日本の製塩はそれ以前には遡らないであろう。気象の関係から土器製塩と併行して海水直煮法も出現していたであろう。製塩技法の発達からいえば、砂による大量採鹹以前に直煮製塩釜が、石釜・貝釜といわれる煎熬平釜を完成していたであろう。

古墳初期乃至中期の白塩の出現と廃船材利用と

大量煎熬は、塩尻法乃至自然揚浜法の出現と、部族内分業による小生産と、部民による大量生産が支配的となったであろう。古墳後期には塩質が的確となり、生塩（苦汁未除去）と堅塩（固型焼塩＝苦汁味・嗅なし）の好みの異りが的確となる。大化詔（七世紀中葉）以降塩浜法が展開し、権門・寺社・土豪などの製造は変らなかったようであるが、百姓の貢納塩、雑務による地域特殊用塩などの生産が進行したであろう。

しかし、百姓・寺社・土豪などの製塩経営の実態、例えば塩浜面積と労働力、賃労働的組織など全く不明である。近世～近代の古浜（古式入浜）経営は、塩田二反歩を分散所有プラス水田二反歩で、単婚小家族7～8名の再生産が行われていた。

という例から推定される程度である。

奈良期には入浜塩田以外の塩浜、塩釜はすべて出来あがり、これらが基本的には明治専売制施行まで続くのである。

古代の塩は官塩と私塩に分れて流通するが、岡山では寺院建築などに国塩が使用されている。これは雑徭などによって作られた塩と思われる。流通で国衛が官塩を持たず、必要に応じて購入使用しているが、その理由が究明できればと思う。

以上のような塩の消費は、賃銀、謝礼、給与など貨幣的使用が目立つが、物交的使用量が最も多かったと推量される。宗教的儀式にもかなり消費されているが、浄め、祓い、供へなどの量は少な

く、神宮、僧侶などへの謝礼塩が多くなっている。もちろん食糧保存、煎塩鉄釜などによる携帯用塩の生産にも使われているが、塩流通の最後は食用塩に落ち着いている。

塩業史研究に入りにくい原因の一つに製塩の特殊用語が多いことであり、辞書も語詞に入らず、入っても解釈に誤り、特に製塩用語はほとんど調査していない。そのうえ専売用語の特殊な語詞が加わり、さらに難解語が多くなっていることである。

これを機会に塩業経営史、とくに明治38年から約100年続いた塩専売史を研究したく思うようになった。大方の御教示を頂きたいものである。

(甲南大学経営学部教授)

# 見てきたオマーン国の

## 表と裏

齊藤 博

### はじめに

アフガニスタンの戦争は一段落しましたが未だ中東は安定しない状態である。アメリカの感情的報復攻撃は宗教戦争に発展する気配があり、近隣のイスラム諸国の将来が心配になる。私は海水濃縮に逆浸透膜を利用する技術開発を小田原製塩試験場（財塩事業センター海水総合研究所の前身）で1965年頃から始めていた。当時逆浸透膜はまだ製品となっていなかったので膜合成から始めた。その後、職場をプラント・メーカー、造水センターと変わり、同僚とともに1998年10月末から1999年10月末までオマーン国の首都マスカットに滞在し、王立サルタン・カブース大学（SQU）で実験を行いながら逆浸透淡水化技術の研究指導を続けていた。その間、自炊生活を通して多くのイスラム人と接触して動きつつあるイスラム世界の一端を体験してきた。この小文は断片的ではあるが、地球の裏にある国の隠れたイスラム世界の見聞記である。

### オマーン到着

日本からオマーン国に行く空路は2つあり、当初はキャセイ航空で香港乗換ドバイ行きコースをとり、ドバイのホテルで仮眠し翌朝UAE（アラブ首

長国連邦）航空に乗換てようやくオマーン国の首都マスカットにあるシーブ空港に到着した。しかし、乗換が多いのでその後はタイ航空を利用してバンコック乗換でパキスタンのカラチ経由シーブ空港着のコースに換えた。

オマーン国第一歩の印象は、真っ青で広大な空と赤茶色の山肌に囲まれた真っ白い町という原色の世界で、その町を飾っていた真っ赤なブーゲンビリアの彩りに別世界を感じた。そして、到着したハイアットホテルは金色に輝いて見えた。目を射るような光を浴びた町並みに私は戸惑いながら数日を興奮のうちに過ごした。ハイアットホテル滞在の10日間は在オマーン日本大使館を訪ね、SQUに行き、実験準備に追われたが、徐々に生活環境にも慣れ、ホテル前の静かな夜の海浜を歩き星空を眺めたりするようになった。



マスカットの港町

## 実験準備

オマーン国での目的は(財)造水促進センター茅ヶ崎研究所で2年間実験してきた「油濁海水の膜処理と処理海水を供給した逆浸透膜淡水化装置の性能実験」についてSQUと共同研究を行うことであった。油濁海水の処理には浸漬膜式精密ろ過(MF)装置を用いた。しかし、大学側には膜分離の経験が乏しいため基礎的な指導から始めることになり、私は夜なべに教科書を作り、昼は日本から持ち込んだ装置の立ち上げ作業や実験器具の手配など、かなりハードな労働が続いた。資材の調達には雇いの車で町に買い出しに出かけるが、アフリカ生まれの運転手は専門店を知らず、初めのうちはバルブ1個を1日かけて探す始末であった。この国では実験器具類の購入は商社を通してロンドンに発注するため時間がかかることが分かり、日本から航空便で届けさせたりした。塩酸や苛性ソーダなどは装置と混載で輸送してあったが、その他の一般薬品は町の薬局に発注して入手できた。殺菌剤の次亜塩素酸ナトリウムはスーパーで家庭用を買い代用した。塩ビ管などは部落ごとにある資材・工具店で買えたが、規格が日本と異なるため装置への接続に苦労した。電圧240vを100vに変換する小型トランスは日本から重い思いをして持参したが、オマーンで安いのが買えた。オマーンは工業品の生産国ではないため装置用の配管・配線類はあらかじめ日本から送ってあったが、実験に使う程度の種類は現地でも入手できた。駈けずりながら分かったが、国内は民生用、官公ともに建築ブームであり、水道工事や電気工事などの建築資材の需要は多く、これらの資材は十分に輸入されていた。

ベンチスケールの実験装置に供給する1日2.5m<sup>3</sup>の海水は、大学から40km離れたグブラ地区の蒸発法発電・淡水化プラントからトラックで毎日運搬し、屋外に設置した貯水タンクに補給した。ところが貯水槽の水温は1月でも35℃になり、SDI濁度測定に問題が起こった。SDI濁度の測定では20Lタ

ンクの海水を一定圧力で15分間フィルターに通すが、水温が高いためろ過速度が速く、10分以内でタンクが空になってしまい測定できない。また、後で分かったが、海水中の汚濁物質は主に砂や微粒の珊瑚で、貯水槽で沈降しているためフィルターが詰まり難いことも原因であった。

クーラーをかけっぱなしで広い実験室の室温は快適だが、居室の温度は15℃に設定されている。われわれは外気温との差をなるべく少なくして体温を慣らしておく方がよいと思ったが、オマーン人はこうして十分に体を冷やしておいて暑い屋外に出るときの対策をしているのだ。確かに外に出ると冬の日向ぼっこのように気持ちよかった。オマーン政府資料によると年間最高温度は40℃であり、WHO(世界保健機構)で決められた作業環境温度の最高温度40℃と一致している。そこで、われわれも意地になって年間最高気温といわれている6月下旬の屋外で測定したらなんと50℃に達したのである。近隣国の出稼ぎ労働者は暑さの中で高速道路脇の木々に水を撒き、大学構内の実験畑で草刈り作業をしているのである。

海水運搬開始直後に考えつかないようなトラブルが発生した。実験室で海水を待ちくたびれているとトラック運転手から電話が入った。「積載した海水タンクを高速道路上で空にしてトラックもパンクした」とのこと。後で調べてみると1トン車に1m<sup>3</sup>のタンク2基を積み、ふらふら状態で走り出したが、途中でパンクしたため道路上で海水を捨ててタイヤ交換したのであった。確かに車には空タンク2基は乗るが、海水量のm<sup>3</sup>と積載重量のトンの意味が理解できないことに原因があったのである。こんなトンマな話は以後もよくあることで、大学出のオマーン人でさえスーパーのレジが動まらない者もいると聞いたことがある。私に協力して実験装置を立ち上げたサイドはマスカット生まれで、機械工学関係の助手をしており、30歳過ぎのどこかお坊ちゃん的でのんびりした男であった。毎日、われわれが到着する前に来て準備し、教授たちとの連絡係りもやり真面目に働いた。半年後に加わった小柄な大学院生のスレイマンは旧都の



筆者（右）とサイド

ニズワ出身で、頭の回転が速く指導内容をすぐ理解したので、彼には問題を出しながら実験を進めさせた。しかし、彼らは実験室の掃除や片付けは一切しない。それは出稼ぎ労働者の仕事であり、彼らの仕事を奪うことになるからといていた。だが、机上の実験器具の整理なども研究者の仕事の一端であると説明し、ゴミ箱を買ってきて室に置いた。また、日本人を呼ぶときには名前に「さん」を付けることも教えた。このような些細な躰から彼らへの指導がはじまった。彼らとのコンセンサスは私のブローケン英語では不充分であったが黒板を使ってどうにかやれたと思う。

工学部の建物の入り口の掲示板に以下のような学生へのメッセージがあった。

Tell me

And I will forget

Show me

And I will remember

Let me do it

And I will understand

「話だけではだめよ 実行して見せてくれて」という意味と思う。早速、われわれもこのコピーを実験室に掲示した。

## 大学生活と昼食

大学の敷地は10平方kmあり、首都マスカットの中心部から60km、海岸からも10km以上離れたと

ころにある。総合大学で学生数は5,000人、男女半々であるが教室は分離している。男女がカプセルで歩いているのを見たことがなく、構内で見かける女学生は必ずグループで歩いている。彼女らは黒いガウンを纏り頭からスカーフを被っているが、一般の若い女性同様に顔は出している。ガウンの下は派手な色の服装であるらしい。独身生活を続けているわれわれにはみんな美人に見えた。男性は白いガウンを引きずるように着て頭にターバンもしくはアメリカ兵のような船形の帽子を被り、裸足で皮製サンダルを履いている。一般市民の車やタクシー・トラックのほとんどは日本車であるのに対して、学生の車は大概、高価なアメリカ、ヨーロッパ製であり学生は上層階級の子弟のように思える。単純に区分すればオマーン人全体が上層階級で、出稼ぎ労働者は彼らを支える下層階級なのである。今の時点では彼らを追い出すことはできなくなっている。それほど必要な出稼ぎ人の給料は低すぎると思える。例えば、大学内で働く出稼ぎ労働者の給料は飯場のような宿とパン昼食付で1日1リアル（300円）であり、タバコも買えず毎日たかきにくる。政府発行の資料では平均賃金は100リアル/月となっているが実情はかなり低賃金のようなのだ。

大学構内には銀行、郵便局、スーパーなどがあり学生寮の寮生に便宜を図っている。スーパーでは輸入タバコも売っていたが構内で灰皿を見たことがない。イスラム教は禁煙だと聞いていたのが誰が買うのかと思っていたが、われわれが実験室外廊の日陰に喫煙所を作ったらどこからともなく学生が集まってきてタバコを吸い出し、椅子を占領されてしまった。お陰で彼らとも日本とオマーンの文化比較論ができて愉快なオアシスとなった。大学の講義は午前中で終了したが、われわれは早く帰っても致し方ないので8時30分から午後3時まで働いた。昼食には2、3分屋外を歩いて職員食堂に行くが、日差しがきつく屋根つき歩道を歩いた。この歩道は2階建てで2つの建屋を連結している。食堂には隣接して特別食堂があり、客などの接待に使用している。特別食堂の壁には美術学生の作

品らしい絵が数枚かけてあったが、小品の1枚は青と赤の原色の明快な海浜風景でオマーンらしくて面白かった。バイキング形式であるがテーブル上の献立は温められたスープ、多種類の野菜、馬鈴薯と各種類の肉、それに果物、ケーキがあり、炊き立ての白いご飯も日によって野菜や肉の混ぜご飯になり、中東料理らしい味付けではあるが旨かった。毎日こんな贅沢な料理が食べられ、昼食は待ち通しかった。食事が終わった頃にボーイがコーヒーまたは紅茶を運んでくれた。料金は全部の種類を食べて3オマーンリアル(900円)であるが毎日3.3リアル置いたのでボーイの愛想がよかった。オマーン人は普通右手で摘んで食べるが、この教授たちはホークとナイフを使っていた。英国から派遣された教授が多いこの大学では外人のまねをしているのかと思っていたら、オマーンの先生のほとんどは英国留学の経験者でありマナーは英国風になるらしい。ちなみに学長はオマーン人であるが副学長は英国人であった。

大学の卒業式をテレビで見た。夜間照明に映し出された緑色の広いガーデンでカブース王が一人一人と握手しながら1,000人の卒業生に記念品を手渡している様子が印象的であった。中継は約4時間続いた。この国唯一の大学の卒業生はカブース王の期待の星なのであろう。

## 自炊生活

3時に仕事を終え、車でホテルまで約50kmの距離を30分程度で帰る。ホテルは最初、リゾート形式のハイアットホテルであったが、10日目から和食の自炊を考えてアパート形式の長期滞在型ホテルに移った。このホテルはUAEなど近隣の国から金持ちが家族連れで遊びにやってくるらしく、1室に居間、食堂、寝室2、調理室、シャワー付トイレ、トイレ付風呂場、洗濯機室、それにベランダがあり、それぞれの部屋には調度品も揃っていた。料金は朝食付で1日30リアル(9,000円)なのも当然である。しかし、ハイアットホテルの50リアルか



ホテル近くの海岸

らすれば安く、うまい和食が食べられるのである。一応ホテルであるから毎朝、ベットメイキング、掃除、調理室の後片付けをやってくれ、テレビは50チャンネルあり申し分なかったが、オマーン特有の問題も多かった。電球が粗悪なためしばしば切れることは納得できたが、水道水が風呂用のボイラー温水より熱いので、マネージャーに配管が間違っていると文句をいったこともあった。そのほかトイレの水道栓の故障や換気扇の騒音もあったが、突然の停電には参った。ちょうど休日の午後であったためクーラーは止まり室温がどんどん上昇してくるのが分かり屋外に飛び出した。

大学から帰宅した後、やや涼しくなった夕方に散歩を兼ねて大手ショッピングセンターに15分程度の道を歩いて行く。この国の道路は歩行者より車が優先である。信号も歩道も歩道橋もなく、歩行者は、100km/hr以上の速度で疾走する車と車の合い間をめがけて横断しなければならない。もっとも、歩行者はインド、パキスタン、アフリカなどからの出稼ぎ人と私でオマーン人はいない。私は横断前に車間距離を押し量って道路に飛び出すのだが、驚いたことに出稼ぎ人は駆けることもなく、まるで車に挑戦しているように平然と横断する。この通りの道路脇には街路樹があり格好の日陰になっている。これらの木の根の周りには穴あきホースが巻かれていてタイマー作動で灌水されるようになっていいる。高速道路脇の花々にも同じようにホースで灌水される。海岸の椰子の木々も



家々の庭木もこのように大事に育てられている。その甲斐あって家々の塀から色とりどりのブーゲンビリアが咲き乱れ、1年中、あとからあとから花を開き続けて早枯れしないのが不思議である。

ヨーロッパ人やオマーン人向けのショッピングセンターには輸入された各種の食材、果物などが豊富にあるが、最高値の牛肉でも1,000円/kgの安さである。インスタントラーメンもあるがそれは名の知れない日本メーカーのものであった。米の形が日本産に似たものや細長い東南アジア産があったが、日本米の美味しさはない。

イスラムでは酒は飲めないと聞いていたが、アラブの香港といわれるUAEでは自由に買えるのである。オマーンでも3年以上の長期滞在外国人には購入切符が与えられ特定の店では買える。また、高級ホテルのレストランなどではヨーロッパのワインやウイスキーを飲むことができる。ただし、イスラム教のメッカの存在するサウジアラビアでは全面禁酒である。酒だけでなくイスラム世界も国により文化はさまざまで一概に決め付けられないのである。オマーンはイスラム圏では戒律がルーズなほうだと言われているが、ある夜、アルファラジホテル内にある日本レストラン（東京太呂）で顔なじみの日本人店長から無理を言って四合ビンの焼酎1本を6,000円で分けてもらった。袋に入れて持ち帰ろうとした私をみて店長は服の裏に隠して持ち帰ってくれといった。フロントにもし見つかつたらと心配して注意してくれたのだが、戒律はルーズでもイスラムでの生活には相当に神経を使っていることを感じた。

日本に一時帰宅したとき1リットル入りの缶入り日本酒とバンコック空港で買った1リットル入りウイスキービン3本をオマーンに持ち込んだ。通常は2本程度なら大目にみて通してくれるが、このときは本数が多いので心配になった。ところが全くの別件で入国を拒否されてしまった。私が飛行機から降りてビザカウンターに行くと、係員が機の引き出しを探しながら大学から届くはずのオリジナルビザが無いという。ビザカウンターではビザのコピーを提出し、オリジナルと照合することにな

っている。私はパスポートを見せ何回か出入国していることがわかると「問題ないから入国審査カウンターに行け」という。ところが別の係員が入国審査官に話したらしく入国はできないという。教授の自宅に電話を掛けようとしたが、この国の公衆電話はテレホンカードしか使えないので買おうとしたが空港内では売っていない。係員に事務所の電話で掛けてもらったが夜中の12時でもあり通じない。一方、私を迎えに来てくれた同僚は空港出口で心配していたが私との連絡も出来ないまま、深夜、サイドの家まで戻ってたたき起こし、彼に空港警察と折衝させた。その頃、私は空港内の小さなベンチに横になり明け方まで待つ覚悟を決めていた。心の中では、この国に教えに来てくれる私が何故不当な扱いを受けるのかと怒りに燃えていた。2時間ほど経って二人の警官に起こされ、私は不法入国者にさせられた。パスポートを取られ、警官の後について仮入国することになった。しかし、そのお陰で入国手続きは一切なく、数本の酒も無事に持ち込むことが出来たのであるから、まあよいではないか。トラブルの原因は大学の担当者が私の到着日を間違えていたことであった。その後、同僚も経験したため教授から改善を申し入れさせたが、この国ではよくあることだそうである。

## オマーンの世界史と国際民族祭

オマーン国の変化に富んだ歴史に興味を持ってマスカットの本屋を歩いた。この国で販売されている雑誌や単行本はヨーロッパからの輸入本以外はほとんどUAEの出版か印刷されたものである。RONALD CODRAI 著『「OMAN」 - AN ARABIAN ALBUM』（1993年出版）は、1948年から1955年までのオマーン国の人々や風景を記録した歴史的価値のある写真集で4,500円を3,000円にまけさせて買った。著者はアラビア半島に石油、鉱物の探索に来た英国の調査団に同行したカメラマンであり、内戦が続いていたその頃のオマーン人

の様子をカラーと白黒で写している。ジープに乗った兵隊・ナツメ椰子の実（ドイツ）を採っている鉄砲を掲げた男、魚網を編んでいるアフリカ系の男たちを見守るオマーン人などが酷暑の未開の地に写っている。コントラストの強い白黒写真がより歴史を感じさせる。

さて、オマーンの世界の本は古代の生活から記述しているが、史実としてははっきりしたのは紀元前2世紀頃である。その頃、アラビア半島各地から移動してきた人々が定住したとされている。それまでは対岸のペルシャの影響下にあり、民族的統一はなかった。7世紀に預言者ムハンマドによってイスラムに改宗し、ペルシャ人を追放して国が成立したとされている。ムハンマドの死後、イスラムの派閥争いがあり、751年にイバード派によりオマーンの独立的地位が固まった。9世紀には北部湾岸のソハールから、千夜一夜物語で有名な船乗りシンドバットなどが中国方面までの航海を遂げている。この頃からオマーンは海洋国家として造船技術が発達し、後の造船工業国の基盤が生まれた。11世紀から14世紀にかけてペルシャなどの侵略があり「ホルムズ王国」の支配下にあったが、西方地区では東アフリカに持っていた植民地との交易で繁栄していた。1498年にバスコ・ダ・ガマがインド洋に進出して、ポルトガルによるインド洋沿岸国の制圧が始まり、各地に拠点をつくった。1507年にはマスカットも占領され17世紀半ばまで続いたが、ヤールバ王朝の台頭によりポルトガルの拠点は駆逐された。この王朝の海軍は余勢を駆って東アフリカの旧植民地を取り返し、インド洋沿岸の貿易を復活してオマーンに繁栄をもたらした。

19世紀に入りサイド大王の時代になると、積極的な国家経営を行って王自ら艦隊を指揮して沿岸国に進出した。この時期はオマーンの世界史上最大の繁栄期といわれ、当時の英国と並びインド洋の2大勢力となった。以後はオマーンへの英国の介入が始まり、名目は独立国ではあるが実質は英国の保護国となっていく。そして、この介入が原因となり国内に分裂問題が生じてきた。この辺りの

事情は現在のアフガン問題と似ているように思えるのである。20世紀に入るとヨーロッパ人による世界の資源搾取を目的とした調査が各地で始まり、冒頭のRONALD CODRAIの写真集で述べたようにアラブにも調査団が入ってき石油資源の搾取が始まった。これに対抗するアラブ諸国は2つに割れて内乱が生じるが、やがて膨大な武器を持つアメリカ・ヨーロッパ軍に押し切られる結果になるのである。

1950年代になるとマスカット地区に拠点を持つスルタンと内陸のニズワに拠点を持つイマームとの内戦が勃発する。スルタンは英国が、イマームはエジプト、サウジアラビアなどのイスラム軍がバックアップするが、巨大な軍備を与えられたスルタンがオマーン北部で勝利する。1960年にはスルトンのサイド国王の生地である南部ドファール地区まで内乱が起り、オマーン国は一時壊滅状態になった。旧都地域のイマーム側は海外に代表部を設置し国連に提訴したが、問題の解決にはならないことは今も同じである。遂に1971年、オマーン全国にクーデターが起り、サイド国王の子であるカブース王（現国王）が即位した。カブース王は英国とイランの応援を得て内乱を終結するとともに、直ちに石油収入を経済基盤とした開発計画を立て国の近代化を促進した（1975年）。以上のように20数年前まで戦争状態であったオマーンは現在も発展途上の国であり、外国人の見た金持ち国家は表面だけで本当はまだ泥壁で囲まれた貧しい国ではないのか。

国際民族祭の副題は「民族の伝承とハンドクラフト祭り」で、1999年1月30日から2月19日まで私の宿泊しているホテルの近くにある「国立クルム自然公園」で開催された。通常は家族連れが車で遊びに来るところで日本の遊園地と同じような観覧車などがあり、約1km四方の広大な敷地にはボートの浮かぶ池や高さ30m、幅50mほどの巨大なライトアップされた人口滝がある。滝は下水処理場から処理水を引き込んでいて、落ち口と滝壺を大量の水が循環していたが、少し臭かった。開園時間はオマーンらしく夕方の6時から夜中の12時ま

で暑い昼間を避けた時間帯である。祭りの初日にはカブース国王はじめ各国の大使が参列したセレモニーがあり、花火が夜空に咲いていた。テレビは最終日まで長時間の特集を組み、祭りを盛り上げていた。入場料は1リアル（300円）のため出稼ぎ人は見かけなかった。門の出入り口は男女区分されているが、公園内は自由に歩けるので区分は何のためかわからない。広場の外灯や建物のネオンがあるにせよ薄暗がりの中、迷子になりそうで2時間ほどで帰ってきたが、その後2、3回行ってみて会場全体がやっとわかった。

前年と違い今年は国際的規模ということで、参加国はイラン、トルコ、ロシア、イラク、エジプト、インド、イギリス、レバノン、フランス、チュニジア、南ア、クエイト、ヨルダン、中国などであり、物産展の他に各国が交代で民族色豊かな芸能を演じていた。一番興味を引いたのは近代化以前のオマーンの生活を具体的に再現していたことで、薄明かりの中に土造り枯れ木で作った木造の家屋に生活している人々や農業・牧畜業で働く動物と人間の作業などを見ていると、戦前の日本でも牛を使って田や畑を耕していたのを思い出し、われわれの祖先を眺めているようで懐かしい気持ちになってくる。興味深かったのは、傾斜した道の頂上に滑車の付いた木枠が組まれていて、牛がその坂道を登ったり降りたりしてロープを動かしていた。頂上の裏側に回ってみると、そこには井戸が掘られていてロープの先につけられた皮袋を上下して水を汲んでいたことである。汲み上げられた水は椰子の木々の間に造られた幅1mほどの狭い水路に流され小川のようなようであった。多分、昔の日本でも似たような作業はあったのではないだろうか。

かなりの金を使ったこの祭りの意味はなんだろうと考えてみた。それはオマーン人の単なる郷愁ではなく、カブース国王は石油成金で近代化された生活をエンジョイしている国民に対して石油による現在の繁栄を再認識させるのと同時に、将来の油枯渇後への警鐘を目的として始めたのではあるまいか。ポスト石油は現実にセメント工場の建

設、天然ガス生産及び輸出が開始され、太陽熱発電の研究など日本人技術者の派遣も始まっている。さらに、一般労働者も出稼ぎ人からオマーン人への転換政策が進められ、タクシーの運転手やホテルの従業員までオマーン女性が多くなったといわれている。そのような状況の中で在オマーンの日本大使館員はじめ日本人たちの中では、60歳を超えたカブース国王の後継者が話題に出ている。一応、後継者は決まっているとはいえ不安因子として考えられるのは国王には子がないことと、内戦の敵は旧都であるニズワ地区に居住していることなどである。国王の懐柔策によって彼らを政府内の重要ポストに取り込んではいるが、国王が倒ればたちまち反乱が起こると信じられているのである。われわれの指導を受けているスレイマンもニズワ出身であり、彼の父は国王の軍隊の大佐である。スレイマンが私をニズワの実家に案内したとき旧都の城に連れて行き、その塔の上にへんばんと翻る旗について誇らしげに説明した。それはマスカットの宮殿で見たオマーン国王の旗ではなかった。この若い男も旧都の復活を夢見しているのかと思った。

## 娘たちとの旅

私の帰国も近づいた10月、ロンドンで5年、ミラノで10年以上在住して働いている娘2人を呼び寄せ2週間ほど慰労を兼ねて観光させた。彼女たちは別々にやってきたが、オマーンの入国管理官にとっては外人女性の単独入国は好ましくないようで、ロンドンから来た娘には入国理由を細かく質問されたらしく、迎えに出た私にこぼした。ミラノから来た娘には持ち込んだ3本のワインについて文句を言ったらしいが、1本は父へ、1本は自分用、1本は日本大使館用だと答えて無事通過した。

金曜日の休日（木・金が日本の土・日に当たる）にスレイマンの運転で私の家族は旧都ニズワの観光に向かった。途中バナナ園の中を通った。このマスカットの西北部は、「緑の山」と呼ばれている



旧都ニズワの古い家屋

高山から浸出している水が水路に導入されていて水の豊富な農業地区である。部落にさしかかると丘の頂上に見張台が見え、内戦でスルタンに破壊されたイマーム側のモスク（教会）が崩れた土壁を晒していた。スレイマンはモスク近くの土壁で囲まれた2階建てアパートの前で車を止めた。車道から下って行くと幅1.5mほどの路地があり、歩きながら開け放たれた家々の中を覗くと、薄暗く狭い部屋の中に布切れや鍋釜類が散乱していた。スレイマンの話では、彼のおじいさんはこの辺の家に住んでいたという。ニズワの中心街に着くと高塀に囲まれた城下町があり、その中にあるスークと呼ばれる昔からの市場には食品や日用品の店が並んでいた。日曜道具の雑貨店に、内戦で使ったと思われる数丁の鉄砲が弾の帯と一緒に壁に架かっていた。オマーン風レストランに入ると、階段の壁にも鉄砲が飾りのように架かっており自由に買えるらしい。マスカットのレストランと違ってテーブル・椅子がなく、客は部屋の壁を背にしてカーペットに座り、丸い莫塵式テーブル上に並べられたご馳走を食べるのである。山羊だか羊だかの肉と野菜を炒めた料理を食い、オマーンコーヒーを飲んだ。やがて、スレイマンがやってきて新しい野菜市場を案内した。室の中はヨーロッパの市場のようで、衛生的なタイル張りの床にステンレス板の陳列台が置かれ、あらゆる野菜、果物が並べてあり、ヨーロッパ製の秤もあった。昔の敵の本拠地である旧都ニズワに、このような近代

的建物を次々と与えてきたカブース国王の気配りに感心した。

スレイマンの実家を訪問した。夜のため家の大きさはよく見えなかったが、周囲には同じような一戸建て官舎が何軒かあった。クーラーとテレビしかないさっぱりした20畳程度の部屋に入ると、スレイマンが両親と2人の弟、3人の妹を紹介した。みんな壁を背に並んで座っていたが、なかでも中学生ぐらいの双子の女の子が目についた。彼女らは可愛らしい顔で、はにかみながら珍客を眺めていた。お母さんはアフリカ系らしい黒い顔で、父はアラブ系の顔であったが、双子は父の系統であろうか。スレイマンは母に似て黒色系であるが、鋭い目と確りした顔立ちはアラブ系の父にそっくりである。父は軍では偉い大佐であるが家では母の方が上らしく、タバコの喫煙所は玄関の外であった。私も付きあって外へ行ったら、来年も来てスレイマンの指導をしてくれと約束させられた。大学でも優秀な長男の彼は父の誇りであろう。お母さんは私の娘たちに民族服の飾りの作り方を教えたあとで、結婚式に着た金色の布で出来た民族服を私の娘に着せた。私はおどけて娘に夜のオマーンレストランで覚えた踊りを踊るようにけしかけた。両手を挙げて踊りだすとみんなは手拍子を打って騒いだが、一段落したあとお母さんが「あげる」と言い出したので私も娘もあっけにとられた。結局、ズボンのような下穿きも一緒に戴くことになり恐縮しながら帰った。父の期待がかかる



ニズワ近くの水路

スレイマンにも両親に話せない恋の悩みがあって、帰宅途中に寄ったレストランで私の娘たちに打ち明けた。娘から聞いたところ、子供の嫁は親が決める習慣になっていて、どうしたら親を説得できるかと聞かれたらしい。外では見せない若きオマーン男子の悩みか。

2日後マスカットの南西にあるスールへ早朝に出発した。私の目的は昔、造船立国であったオマーンの造船所を見ることと模型の船を買うことであった。日本大使館の松本一等書記官宅で日本食の食事会がある度に見た模型船が気になって、帰国前にどうしてもスールへ行きたかったのである。松本さんの話によると、ショッピングセンターで売っているのはパキスタン製の土産用だから価値はないが、スールの船は本物で珍品だそうである。マスカットからは往復400kmの距離があり、日帰り旅行は無理と思っていたが、単独ツアーをホテルのフロントマネージャーが手配してくれ1万円程度で引き受けてくれた。道は2通りあり、往きは冒険旅行のつもりで海岸側の道を選んだ。地図には破線で示されているように、岩山の崩れた狭い道のため4輪駆動車の「バジェロ」で行くことになった。アフリカ系の若い運転手は車の幅しかない岩だらけの坂道をガイドしながら走った。スールまでの海岸道路は行きかう車もなく全くの単独行であった。途中、山と海が狭まったその中間に陥没した深い穴があった。穴の中の池は地下水でコバルト色の透明な水を湛えていた。われわれは椰子の葉で編んだ3m四方の平らな日陰の下で車を止め休憩した。ごみ籠がひとつ置かれた休憩所付近の海岸は無人の海水浴場であった。娘たちは車の中で水着に着替えインド洋の波に向かって走っていた。私は真っ白い珊瑚の砂が広がる海岸で貝殻を拾いながら、古代人の生活を想像していた。坂道を下ると突然、緑の森でおおわれた山合から海に流れ込む川が眼下に広がり、みんなが「ウワーすごい」と叫んだ。赤茶けた岩山と青い海の風景に飽きていたわれわれにとって、そこは美しいオアシスであった。川岸には国旗を掲げた守備隊

の駐屯地らしい建物があった。やがて小さな部落に入ると珊瑚で造られた崩れかけたモスクがあり、さらに進むと建設中の天然ガス製造所の看板が見えた。そこからスールの町までの道は舗装されていた。スール到着は12時を過ぎていたので、残念ながら模型船の店のある商店街はドアを閉めひっそりとしていた。開いているレストランを探して昼食をとった。運転手が羊肉や野菜の混ざったご飯を手で食べるのを見てそのコツを教えてもらった。右手の人指し指と中指ですくったご飯を親指で弾くようにして口にはお入り込めば簡単に食べられた。どうしても目的を果たすため湾内にある造船所で買うことにした。長い帆柱が積まれた作業場に着くと数人の男が槌音高く木造船を造っていた。運転手が社長らしい年寄りと折衝してくれたが、長さ50センチほどのホコリだらけの粗末な模型船を持ってきて1万円だと言う。高いと思ったがここまで来てやめるわけにもいかず言われるままに買うことにした。造船所の事務所に入ると長さ2mぐらいのボートのような模型船があり3万円だと言う。それに比べて明らかに高い。多分、運転手が半分手数料として受け取ったらしいがやむを得ない。昨年NHKテレビでオマーンを紹介していたが偶然にもこの社長のインタビューが写っていた。彼の話によると、最近暑さの中で労働をするオマーンの若者がいなくなり、木造船を止めてプラスチック製に変えるため製造許可を申請中とのことであった。造船国オマーンも遂に消滅したと感じた。だが待てよ、私の素朴な木造船もそのうち価値が出るかも。やはり買ってよかった。

スールから西に行ってワヒバ砂漠に入った。砂山に登ると立ってられないほどの強い風が吹いていて砂を巻き上げていた。運転手はサービスのために高さ数メートルの砂山の斜面を急降下したり、わざわざ駱駝の前を横切ったりしたが面白いものではない。それより夕日の逆光で見る砂山や人のシルエットが風景を引き立たせて面白かった。

(財)造水促進センター茅ヶ崎研究所主任研究員  
元日本専売公社小田原製塩試験場研究員



エジプトの

# 塩税納印紙

川床 邦夫

## はじめに

2000年と2001年の夏、筆者は「中近東文化センター」のエジプト調査隊に参加して（日本学術振興会の科学研究費補助金による）、エジプトにおけるタバコ属植物とたばこ事情について調査する機会に恵まれました。その折に友人となった植物学者のハディーディー（Nabil al-Hadidi）博士（カイロ大学教授）は、たばこや塩の「税納印紙（Tax Stamp）」の収集が趣味であるとのことで、筆者に、資料（「Catalogue of Egyptian Revenue Stamps」 by Peter R. Feltus with a Historical Note by Jhon Manchip White, Postilion Publications, Roger Koeber, Michigan）のコピーを提供してくれて、さらに、実物の入手を援助してくれました。

筆者は塩についても税についても素人ですが、このエジプトの塩税納印紙に強い興味を持ちました。そこで、その資料を抄訳するかたちで、「エジプトの塩税納印紙」の概要を本誌面でご紹介させていただくこととしました。なお、エジプトの「シガレット税納印紙（Cigarette Tax Stamp）」に

ついて興味ある方は、『たばこ史研究』（第78号）の拙文をご覧ください。

## 塩税納印紙の使用

19世紀の最後の10年、エジプト政府は塩の卸し流通を専売にして、かなりの利益をあげました。その専売は、「財務省（Ministry of Finance）」の「塩業局（Salt Department）」が実施しました。小売業者に塩を売る方法は、やや変わっていました。それには、「塩税納印紙（Salt Tax Stamp）」の製造と使用が必要で、次のように行われました。

官許された小売業者が塩を買う時には、郵便局に行き、買おうとする塩の価格に相当する額面の塩税納印紙を買います。その印紙を、型通りに記入し署名した「塩請求用紙（Salt Requisition Form）」に貼り、郵便局員に消印を押してもらいます。消印入りの印紙のある書類を塩業局の卸売店に持参して、それと引き換えに、明記されている塩を受け取ります。塩請求用紙と塩商人の「許可証（Licence）」を調べてから、塩業局が封印した塩の袋に価格をつけて、その単位でその価格で売るように要求されていたことが明らかでした。

小売業者の利益は、「物品で支払われる手数料」で、卸し購入に伴う塩の20%を報償物資として得ることができました。

1899年11月1日、エジプト政府は塩専売を、その徴税の役割のために新しくアレキサンドリアに創設した会社、「エジプト塩・ソーダ会社 (Egyptian Salt & Soda Company Ltd.)」に委ねました。バッジ (Wallis Budge, 『Cook's Handbook for Egypt and the Sudan』, 1906) によると、この会社は塩1トン(5ポンド)を5ポンドで売り、その中から政府は68%にも相当する 340ピアスタ (3.4ポンド) もの「特許権使用料 (Royalty)」を受けていました。1904年には6万トンほどの塩が売られ、政府は18.2万ポンドを得ました。しかしながら、その専売税は貧しい者に重くかかって、多くの密輸と密輸業者の監禁などの問題が起きました。その結果、1906年1月1日、塩専売と塩税はやむなく廃止されました。

なお、塩業局と塩税納印紙がすたれてすぐ後、おそらく1900年、政府は蓄えていた使用済みの印紙を商人に提供しました。収集家の手にいま残っているだけの数量が提供されたわけですが、それを商人たちは買い取ったようです。

は、2つの移動郵便局を含めて、200を超える郵便局で、300を超える異なった数のものがあります。



塩税納印紙に押された消印の例

## 塩税関連印紙の種類

エジプトの「塩税納印紙」は3時期に12種類が発行され、「塩小売業者許可証用印紙」は2時期に2種類が発行されています。筆者は、消印つきながら、これら14種類全部を一枚ずつ入手し、たばこと塩の博物館に寄贈しました。

1892年から1899年の間、これらの塩税納印紙には、ふつう、郵便切手と同じ消印が用いられました。ただし、アレキサンドリアとカイロでは、「SERVICE DU SEL (塩業局)」とある、塩税納印紙専用の消印が使用されていました。塩税納印紙は郵便切手の倍ほどの大きさで、また、消印はふつうクッキリと押されていたため、郵便消印の収集家に渴望されています(右欄参照)。その消印に

### <初版の塩税納印紙 (1892年1月) >

最初の塩税納印紙は、アレキサンドリアのペナッソン (Victor Penasson) 社によって製造されました。1シート 100枚 (縦10枚×横10枚) の黄色味を帯びた柔らかいウーブ・ペーパー (wove paper) の透かし模様はない印紙で、1891年末に石版印刷され、1892年1月1日に発行されたようです。英語とアラビア語で、「エジプト政府 (Egyptian Government)」、「塩業局 (Salt Department)」、「収入印紙 (Revenue Stamp)」と印刷されています。

額面は、10ミッリム (薄い青色)、500ミッリム (オレンジ色)、1ポンド (バラ色)、2ポンド (緑色)、5ポンド (ライラック色) と、5種類があります (写真一参照)。

< 暫定版の塩税納印紙 (1892年2月) >

最初の塩税納印紙に、額面改訂のため、黒色で石版印刷の加刷をしたものです。1892年2月に発行され、500ミッリーム (オレンジ色) の印紙に「50 MILLIEMES (ミッリーム)」と加刷したものと、1ポンド (バラ色) の印紙に「100MILLIEMES」と加刷したものと、2種類があります (写真-2参照)。

< トマス・デ・ラ・ルエ社版の塩税納印紙 (1892年2月) >

ロンドンのトマス・デ・ラ・ルエ社 (Thomas de la Rue & Co.) による活版 (凸版) 印刷で、三日月と星の透かしがあります。1シート120枚で、縦10枚×横6枚あるいは縦6枚×横10枚の2つのペーン (pane、ページ) に分けられていました。同社は、1972年、この未使用印紙約200シートをある会社 (Robson Lowe, Ltd.) に譲渡し、それが広く売られることとなりましたが、それ以前には未使用の塩税納印紙はほとんど知られていませんでした。

額面は、250ミッリーム (青色、額面部分は赤色)、500ミッリーム (オレンジ色、額面部分は褐色)、1ポンド (バラ色、額面部分はエメラルド・グリーン色)、2ポンド (緑色、額面部分はライラック色)、5ポンド (赤紫色、額面部分は青色) で、5種類があります (写真-3参照)。

< 塩小売業者の許可証用印紙 (1896年、1897年) >

薄くて弱い色紙に石版刷りしたもので、透かしはなく目打ちもありません。

1896年に初版、1897年に二版が発行されて、それぞれ、年号が記されています。両方とも額面は30ミッリームで、1896年版は薄い緑色っぽい紙、1897年版は肉桂色の紙に、英語とアラビア語で、「塩業局 (Salt Department)」、「更新された許可 (Renewed Licence)」、および、「1896」あるいは「1897」と、黒色で印刷されています (写真-4参照)。



写真-1 ペナッソン社の塩税納印紙 (上は額面500ミッリーム、下は2ポンド)

写真-2 加刷された塩税納印紙 (上は額面50ミッリーム、下は100ミッリームの加刷)





写真—3 トマス・デ・ラ・ルエ社の塩税納印紙（上は額面500ミッリーム、下は5ポンド）

写真—4 塩小売業者の許可証用印紙（上は1896年版、下は1897年版）

## 塩業局に関する郵政庁の報告書

「郵政庁 (the Postal Administration)」の1892年の『業務報告書』(Administration des Postes Egyptiennes/Rapport sur l'Exercice 1892/Le Caire - Imprimerie Nationale - 1893)の中に、塩業局について、次の2つの短い記載があります。

「1月1日以来、郵便局は塩業局のために納付金を徴集してきている。この納付金は特別の印紙によって徴集されているが、その印紙は官許のある商人に売られ、また、商人が塩業局の卸売店から得る塩とナトロン (natron、天然炭酸ソーダ) の価格を表している。この両局で調整している事業は、塩商人にとって便利であるうえに、塩税の納付金をより効率的に統制している」。

「この取決めが始まって以来、なんらの不都合は生じておらず、この事業を遂行する中で、両局の間の極めて良好な関係が中断することは決してなかった、と記録できるのは嬉しい。この素晴ら

しい協調は、主として、我が同僚で塩業局長のクッカー (Hooker) 氏の温かい協力によるものである」。

## 塩の請求書用紙

1892年から1898年の間に、4つの異なる塩請求書用紙がありました。

最初の用紙は、1892年の1月と2月に使用された2例が知られ、アラビア語、英語、フランス語、ギリシャ語、イタリア語が使用され、「粗塩 (rough)」と「並塩 (ordinary)」は1オーク (1oke=2.8lbs.) 当たり10ミッリームで、「精製 (refined) した食卓塩」は1キロ (1 kilo=2.2 lbs.) 当たり20ミッリームで提供されていました。

2番目の用紙では、最も早いものは1892年3月の使用で数例が知られており、アラビア語、英語、フランス語だけが使用され、粗塩と並塩は1キロ当たり5ミッリームで (以前の半値だが重量単位も減

っている)、精製した食卓塩は以前と同様に1キロ当たり20ミッリームで提供されていました。

3番目の用紙では、1895年3月使用の1例が知られているだけで、同じく3か国語が使用され、粗塩と並塩は以前と同じ価格、精製した食卓塩は以前と同様に1キロ当たり10ミッリームに減少していました。4つのタイプの中で、この用紙だけが塩に加えてナトロンも提供しています。ナトロンは、古代にはミイラに防腐処置を施すのに用いられ、近代には陶磁器用のペーストや清掃用の補助剤として用いられていました。ナトロンは何世紀にもわたって、アレキサンドリアのすぐ南の砂漠にあるワディ・ナトゥレン (Wadi Natrun) で採取されてきています。ナトロンは、1オーク当たり10ミッリームで提供されていました。

4番目の用紙では、1898年と1899年に使用された2例が知られており、アラビア語と英語だけが使用されています。すべての塩は前の用紙と同じ価格で提供されていますが、1898年に使用された用紙では、粗塩20,000キロが1キロ当たり 2.5ミッリームで購入されており、印刷された価格は手書きで修正されていて、額面1ポンドの塩税納印紙が50枚、用紙の裏面を覆っています。

## 塩小売業者の許可証

エジプトでは、塩業局があった時期に塩を小売りするためには、各商人とも「塩販売許可証 (License to Sell Salt)」を持ち、3ピアスタの年費を納めねばなりません。その8年間に少なくとも3つ、少し違った書式の許可証が使用され、そのすべてがアラビア語とフランス語で記されていました。

最初の書式では、2例が知られていて、それぞれ3ピアスタの郵便切手が貼られていて、ひとつは「アヤト (Ayat)」、もうひとつは「アレキサンドリア」の消印が押されています。許可証には、次のとおり、下部には塩の小売業者に対する「指示 (Instruction)」が記され、裏面には塩業局の「規

則 (Regulation)」が5つ記されています。

＜許可証の下部＞

「卸売店から塩を得るためには、小売業者は本人が最寄りの郵便局に行き、そのために用意されている印刷された用紙に要求を記入し、購入しようとする塩の価格を支払わなければならない。その金を郵便局員は受領し、支払われた額と同額の郵便切手が貼られた用紙を渡す。その印刷された用紙を所持する小売業者は、本人が最寄りの卸売店に行かねばならない。その卸売店は用紙を受け取って、小売業者に要求された量に手数料分を加えた量の塩を引き渡すこと。」

＜許可証の裏面＞

「塩の小売業者が遵守すべき規則

1. 塩を販売する予定の店の正面には、当局より無償で供給され、アラビア語とフランス語で「塩販売」という文字と許可証の番号が記された額を据えつけること。
2. 料金表の価格以外で、また、当局のラベルがついたパッケージ以外で、塩を販売しないこと。
3. パッケージを開いたり、開くことを許したり、ラベルを損なったりしないこと。
4. 政府職員の訪問や検査を認めること。
5. 塩の販売に関する規則全般に従うこと。」

その後の書式では、数例が知られていますが、許可証の記載は基本的に前と同じです。ただし、塩のほかにナトロンも記されている点や、裏面に次の規則が追加されている点などが違ってきます。

「6. 塩の販売を継続しない場合には、許可証と額を返却すること。また、額が紛失したり損傷していたら、その対価の50ミッリームを支払うこと。」

以上、塩の税納印紙を通して、筆者は、エジプトの塩の専売および塩税の歴史を垣間みた思いがしましたが、塩業関係者の方々にとって僅かでも、ご参考になれば幸いです。

(たばこと塩の博物館調査役)

# サージェントの ハイラルキー説と食塩

木村 修一

新学期が始まり、その最初の「栄養学」の講義で、何を話したらいいかの迷いは、毎年繰り返すことなのに、やはり、その時期になると気になるものである。

「栄養学とはどんな学問か」と聞き直ることもあるが、それよりは、栄養学を進めてきた先達たちの具体的な研究の姿勢や考え方を話す方が学生たちが興味をもって聴くようである。筆者はその最初の講義で、「サージェントのハイラルキー説（階級説）」について話をしたことが多かったように思う。卒業生にたまに会ったりするときに、殆ど講義の内容を忘れてしまったけれど、この話を覚えているという方が意外に多いからである。

そして筆者が、このハイラルキー説にこだわるのは、栄養学や生理学を学ぶ者にとって、重要な示唆を含んでいると思っていることも手伝っている。この説を簡単に紹介しよう。

われわれの身体は、外部から種々のストレスを受けた場合、それはまず内部環境にひずみとして反映される。しかし、ここでも恒常性を保ち、生命の本質的な単位である細胞を護り維持するための応答が働く。サージェントは食物環境を変えて栄養的ストレスを与えたときの、その内部環境への影響を検討した結果、興味ある現象を見いだした。

その実験を簡単に述べよう。198人の被験者のうち23人には正常食を与え続け、残りの175人には、はじめの2週間を対象期間として正常食を与え、次の2週間には見かけは同じようだが実際には栄養的ストレスが加わるように工夫した食事をとらせ、さらにこれにつぐ2週間には回復期として栄養食を与えた。そして17項目にわたる血清の化学的検査を行ったのである。

まず、正常食を与えておいたときの個体差を見ると、17項目のうち、個人間の変動の最も少ないのはNa, Cl, K, Ca, (血清電解質)とヘマトクリット(血液を遠心して沈殿する血球の容積)であり、無機および有機の代謝中間物に属するものは中間に位置し、血清酵素および異化産物は最大の個体差が示された。一方、食事変化による栄養的ストレスを与えたときの変動をみると、個人間の変動の少ない血清電解質成分などはやはり変動が少なく、代謝中間物は中間に位置し、血清酵素や異化物は最も変動を受けやすいことが示されたのである。つまり、第一に分かったことは、栄養的ストレスによる血清の化学的検査結果の変動は個体差と密接に関連していることである。第二には、食べ方によるストレスに対する生体の応答は、決して同一ではなく、内部環境に見られる変動は、あるものはきわめて精密に調節が行われており、恒常性が保たれているが、あるものは調節能力がほとんどないというように適応のグレードが見られるのである。生命維持にとって重要な内部環境要因にはこの調節機構がよく出来ており、あまり重要でないものにはそれほど機構がよく発達していないものと考えられよう。外的な環境のストレスに対して、内部環境の生理調節にはハイラルキー(階級)があることをサージェントは示したのである。これが「サージェントのハイラルキー説」である。

摂取される食塩(NaCl)の量が違っていても、人間の血清中のNaやClの濃度をみると個人差がきわめて少ないのはこの説でよく理解されるに違いない。

( 昭和女子大学大学院教授・東北大学名誉教授 )  
( 財)ソルト・サイエンス研究財団研究運営審議会委員 )

# 塩漫筆

塩車

## 塩に含まれる諸成分

### 海水中の塩類

水はよく物を溶かす性質があるので、海水には多種多様な成分が含まれている。しかし、ある量以上に含まれる成分となると数種類の塩類に限られる。その塩類成分は世界中どこの海水でも変ることなく表-1および表-2に示す通りである。

海水は濃度約3.5%の塩類水溶液であり、その塩類の約78%がNaCl、残りの22%をCaSO<sub>4</sub>、MgSO<sub>4</sub>、MgCl<sub>2</sub>、KClなどが占めている<sup>1)</sup>。

表-1 海水の主成分

成分	陰イオン				陽イオン			
	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	Br	Na	Mg	Ca	K
濃度 (g/kg)	18.980	2.649	0.140	0.065	10.556	1.272	0.400	0.380

表-2 海水中の塩類

塩類	濃度 (g/kg)	固形物 (g/100g) (%)
CaSO <sub>4</sub>	1.38	4.03
MgSO <sub>4</sub>	2.10	6.12
MgBr <sub>2</sub>	0.08	0.22
MgCl <sub>2</sub>	3.28	9.59
KCl	0.72	2.11
NaCl	26.69	77.93
計	34.25	100.00

### 海水からの製塩と塩の夾雑分

海水の水分を蒸発させると塩分濃度は上昇し、濃度10%過ぎからCaSO<sub>4</sub>の析出が始まる。さらに濃縮が進み25%過ぎになると、NaClの析出が始まり、蒸発水分に比例して主成分のNaCl(塩)が析出する。この時、母液の塩分濃度はあまり上昇しない。

NaClの大半が析出すると、次にMgSO<sub>4</sub>の析出が始まるので、製塩工程はここで打切りとする。その他の塩類は母液中に残っている。その主成分はMgCl<sub>2</sub>であり、これが強烈な苦味を呈するので、この母液を製塩業界では「苦汁」と称してきた。

塩釜から取出した生産塩には、これらの塩類が母液や微結晶として、塩粒(結晶)の表面に付着介在している。製塩の側からみればこれらの塩類は夾雑分であり、これらをいかに分離除去して良質な塩をつくるか、これが塩屋の仕事であった。

塩成分の一例を表-3に掲げる。分析試料を一定量の水に溶かし、この験液からCl、Ca、Mg、K、SO<sub>4</sub>を分析定量する。また試料溶解時の不溶解分(I.M.)を秤量する。別にとった試料を加熱し、その乾燥減量を秤量して水分量とする。

以上の成分分析値から各塩類量を算定し、最後にNaCl(%)が求められる。

分析定量するのはCa、Mg、K、SO<sub>4</sub>等の元素成分であるが、夾雑分は全て塩類として塩(結晶)に介在しているのである。

表-3 塩の成分、夾雑塩 (1970年産塩)

(%)

	成分 (分析・計量値)							塩 類					
	水分	I.M.	Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	K	CaSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	MgCl <sub>2</sub>	KCl	夾雑塩 計	NaCl
白塩 <sup>1)</sup>	2.82	0.02						0.67	0.27	0.57	0.17	1.68	95.47
並塩 <sup>2)</sup> A	2.19	0.00	59.04	0.23	0.03	0.11	0.04	0.10	0.20	0.27	0.08	0.65	96.95
	B	2.63	0.00	58.68	0.14	0.04	0.05	0.03	0.14	0.13	0.16	0.06	0.49
食塩 A	0.17	0.00		0.12	0.02	0.05	0.03	0.07	0.09	0.12	0.06	0.34	99.49
	B	0.06	0.00		0.11	0.03	0.02	0.03	0.10	0.05	0.04	0.06	0.25
精製塩	0.032	0.000		0.049	0.002	0.000	0.011	0.007	—	—	0.021	0.028	99.882

1) 白塩は1962年産塩

2) A:扶桑 B:瀬戸田 —— とともに流下式塩田製塩 (1970年)

## 塩の味と効能

「塩味 (しおからさ)」は塩 (NaCl) の味であり、Naの味とClの味の組合せではない。塩に介在する塩類KCl、MgSO<sub>4</sub>、MgCl<sub>2</sub>等の水溶液は、それぞれ特有の味がする。塩類の味は分子レベルできまり、その塩を構成する元素とは無関係である。

「苦味」の代表はMgCl<sub>2</sub>であり、その苦味は強烈である。同じMg塩でもMgSO<sub>4</sub>となると全然別の味であり、MgCO<sub>3</sub>となると水に溶解難いのでほとんど味を感じない。

「うま味」の筆頭は、昆布だしのエキスといわれるグルタミン酸・Na (通称「グル曹」) である。ところが、グルタミン酸・Kとなると、また違った味であり調味料としては成立しない。

近頃「うま味のある塩」とか称して、塩の夾雑

分を問題にすることがある。またNaCl以外の成分Ca、Mg、Kなどを「ミネラル」と称してその効能を評価する人もいる。

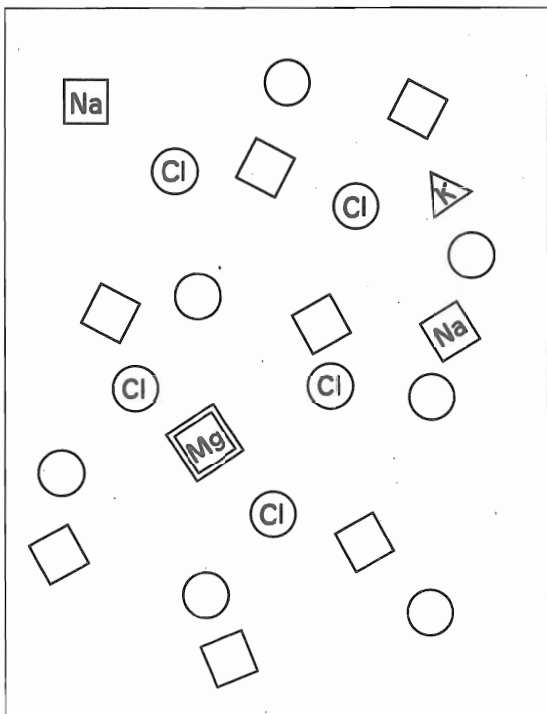
塩は調味料としての他、日々の調理、食品加工、漬物、塩漬などに多用されている。こういった利用分野においては塩類の溶解度、蒸気圧、浸透圧等の物性が関与してくる。これら諸物性は、味と同じく各塩類の分子レベルで機能するものであり、塩類を構成する元素成分とは直接の関連はない。

塩の夾雑成分の効用を論ずる場合、Ca、Mgなどの元素ではなく、塩類としてみるべきである。Ca塩といってもCaSO<sub>4</sub>とCaCl<sub>2</sub>では性質が全く異なり、MgSO<sub>4</sub>とMgCl<sub>2</sub>とでは塩への影響は大きな差がある。

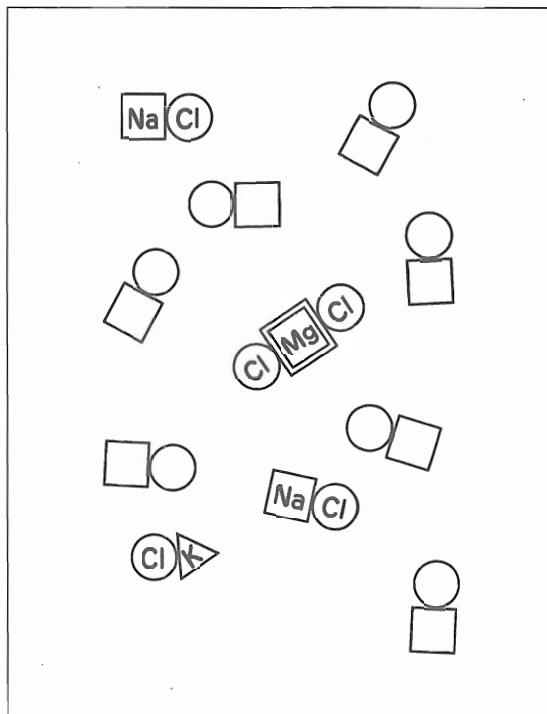
塩類溶液は各元素がバラバラの状態 (図-1) ではなく、それぞれが分子の状態 (図-2) で存在している。

塩水中の塩類は？

〔図-1〕



〔図-2〕

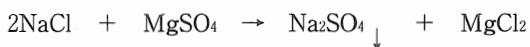


📦形を変える塩類📦

海水の主成分は表-2に示す塩類である。そうして、これらが夾雑塩として塩に含まれている。ところが、これら塩類の配合比率を変えて水に溶解すると、元素成分の比率に応じて塩類の形が変わってくる。

NaCl（塩）とMgSO<sub>4</sub>（製塩用語「<sup>つぼ</sup>埤ガリ」、漢方では「瀉利塩」緩下剤として用う）を水に溶かし、これを煮て蒸発濃縮するとNa<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>（「芒硝」）

が析出する。これは「芒硝」製造の一方法であった。即ち、



MgSO<sub>4</sub>を含んだ塩が水に溶解すると、そのSO<sub>4</sub>はNaやKとくっつき、MgはMgCl<sub>2</sub>となる。Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>やK<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>は弱い味であるが、MgCl<sub>2</sub>の苦味は強く、塩の味に影響してくる。

〔参考文献〕

- 1) 村上正祥；塩の組成と品質、海水誌Vol.38 No.4

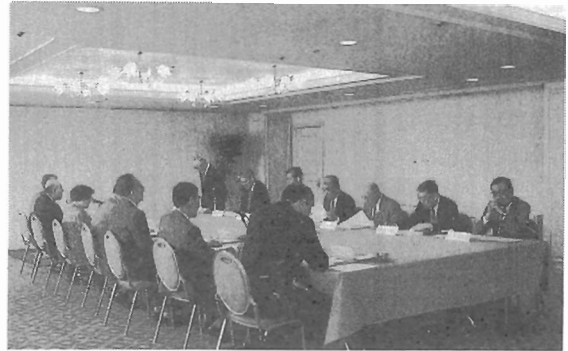
(1984)

## 第29回評議員会・第32回理事会を開催

去る3月19日、当財団の第29回評議員会及び第32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を選任（7名の再任と5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14年度事業計画案、同収支予算案などが了承されました。

引き続き、理事会では、平成14年度事業計画案、同収支予算案が審議され、それぞれ原案通り承認されました。また、評議員田村哲朗氏の辞任にともなう後任評議員として柳田藤治氏の選出と、次期研究運営審議会委員及び研究顧問の委嘱（13名の再任と3名の新任）について全員一致で提案通り



第29回評議員会

決定されました。なお役員、評議員、研究運営審議会委員および研究顧問は34・35頁を参照。

## 平成14年度事業計画

1. 塩及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テーマ〔採択件数12件〕、一般公募研究55件に対して、総額83百万円の助成を行います。
  - (2) 助成研究成果のまとめ  
平成13年度の助成研究について、発表会を行なうとともに、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）及び機関誌（「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共に、内容の充実をはかります。
3. 情報の収集及び調査研究事業  
塩及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・研究等を行なうと共に、

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  
塩及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. 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。
6. 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。
7. 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と、情報を共有することにより、一層の効率的な業務遂行体制を構築します。

## 平成14年度助成研究を決定 — 67件を採択 —

去る3月4日、東京・千代田区KKRホテル東京で開催された第28回研究運営審議会において、平成14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19日に開催された第29回評議委員会及び第32回理事会で審議されて、一般公募研究55

件、プロジェクト研究2テーマ（採択件数各6件）、合計67件が平成14年度助成研究として決定されました。研究領域別助成費及び助成研究一覧は次のとおり。

### 平成14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. 理工学	A	8	12,500
	B	8	7,000
	小計	16	19,500
2. 農学	A	8	12,300
	B	7	6,050
	小計	15	18,350
3. 医学	A	6	9,400
	B	8	7,000
	小計	14	16,400
4. 食品科学	A	6	8,800
	B	4	3,500
	小計	10	12,300
小計	A	28	43,000
	B	27	23,550
	小計	55	66,550
プロジェクト研究	医学	6	10,000
	食品科学	6	6,450
	総計	67	83,000



## 平成14年度助成研究一覧

番号	表 題	氏 名	所 属
1. 一般公募研究			
1	電位ノイズ解析を用いた製塩プラントにおける局部腐食モニタリング	井上 博之	大阪府立大学
2	電気再生式脱塩法における脱塩機構の研究	岩元 和敏	東海大学
3	錯体系クロモイオノフォアの接触分解に基づく濃厚海水中の主成分ナトリウムの迅速かつ精確定量	上原 伸夫	宇都宮大学
4	対イオンの溶媒と構造に着目したイオン交換分離選択性向上戦略	岡田 哲男	東京工業大学
5	CO <sub>2</sub> マイクロバブルを用いた塩の溶解・晶析技術の開発	尾上 薫	千葉工業大学
6	攪拌槽における高品質結晶の製造を目的とした流動・晶析場の数値解析手法の開発	上ノ山 周	横浜国立大学
7	光触媒の超親水性を利用した流下液膜式蒸発器の高効率化	高田 保之	九州大学
8	懸濁型製塩装置の操作・設計に関する食塩結晶成長速度の新規解釈	滝山 博志	東京農工大学
9	非破壊PIXE法を用いる海洋深層水並びに塩製品中微量元素管理法の研究	辻 正道	東京工業大学
10	味覚センサーを用いた食塩の呈味の定量化に関する研究	都甲 潔	九州大学
11	膜による海水淡水化システムにおけるファウリング機構の解明と防止プロセスの開発	中尾 真一	東京大学
12	疎水性グラフト鎖を有する新規イオン交換膜の作製とその特性評価	比嘉 充	山口大学
13	電気透析用細孔フィリング型イオン交換膜の開発および設計	山口 猛央	東京大学
14	海水中におけるキャピテーション・エロージョン・コロージョン損傷速度の推定法	矢吹 彰広	広島大学
15	モザイク荷電膜を介した水、電解質、非電解質の物質輸送	山内 昭	九州大学
16	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
17	突然変異体を用いた塩生植物アイスプラントの耐塩性機構ならびに塩集積メカニズムの解明	東江 栄	佐賀大学
18	アブシジン酸様活性を有する新規植物耐塩性機構活性化物質の開発	秋山 康紀	大阪府立大学
19	磯焼け生物サンゴモおよび関連藻類の化学成分	石橋 正己	千葉大学
20	有明海、八代海における干潟微生物による環境浄化機能の解析	大和田紘一	熊本県立大学
21	バイオアッセイを活用した新規防汚剤の分解性評価	岡村 秀雄	岡山大学
22	マングローブのプロトプラスト培養系開発	笹本 浜子	横浜国立大学
23	内湾域におけるN・P・Si循環の人為的擾乱と一次生産の変質に関する研究	武田 重信	東京大学
24	塩水環境中において固体表面に強固に付着する微生物の分離とその生産物利用	田谷 正仁	大阪大学
25	好塩菌の新しい利用法の開発—好塩菌の高い異物耐性をささえる異物排出ポンプに関する研究	徳永 正雄	鹿児島大学
26	中国、新疆ボステン湖の水利利用と塩性化に関する研究	長島 秀樹	東京水産大学

番号	表 題	氏 名	所 属
27	アオサが放出する赤潮生物増殖抑制活性物質に関する研究	浪越 通夫	東京水産大学
28	紫外線による赤潮防除に関する研究	前田 広人	鹿児島大学
29	海洋性藻類由来血管新生抑制多糖類の構造と機能に関する研究	松原 主典	岡山県立大学
30	浸透圧調節因子による植物の塩ストレス応答機構とその農業生産への応用	山崎 素直	長崎大学
31	高塩土壌への利用を目指した耐塩性植物の開発	山本進二郎	崇城大学
32	食塩感受性高血圧およびそれに伴う腎症進展における糸球体尿細管フィードバック機構異常の関与	安部 陽一	香川医科大学
33	食塩感受性高血圧の発症・進展における1型Na <sup>+</sup> /Ca <sup>2+</sup> 交換輸送体の役割の解明	岩本 隆宏	国立循環器病センター研究所
34	食塩摂取による抗ストレス作用の機序	尾仲 達史	自治医科大学
35	腎不全発症の地域差と食塩摂取量	木村玄次郎	名古屋市立大学
36	細胞外陽イオンによる内向き整流性K <sup>+</sup> チャンネル活性の調節機構とその分子基盤	久保 義弘	東京医科歯科大学
37	緻密斑に特異的に局在するクロライドチャンネルの分子生物学的特性	坂本 尚登	北里大学
38	塩誘導性キナーゼ (SIK) ファミリーの糖尿病, 高血圧への関与	竹森 洋	大阪大学大学院
39	食塩感受性高血圧と脳循環動態 (脳血流・脳血管径) の解析—遺伝子改変マウスと遺伝的脳卒中ラットを用いた研究—	野口 孝則	理化学研究所
40	食塩摂取に適応するバソプレッシンニューロンのグルタミン酸トランスポーター (DNPI) 遺伝子発現—内在性グルタミン酸によるホルモン分泌の自己制御—	久野 節二	筑波大学
41	肺胞呼吸上皮ナトリウムイオン輸送の生理的意義と制御機構の解明	丸中 良典	京都府立医科大学
42	ナトリウム利尿ペプチド系の体内恒常性維持および腎保護再生における意義とその分子機構	向山 政志	京都大学
43	腎近位尿細管の細胞間短絡路のNaCl輸送におけるクローディン2の役割	武藤 重明	自治医科大学
44	食塩欠乏ラットが示す食塩選択行動の解析—行動科学的、電気生理学的研究—	山本 隆	大阪大学
45	中枢神経系におけるナトリウム受容の分子メカニズム解明	渡邊 栄治	岡崎国立共同研究機構
46	種子タンパク質の溶解性に対する塩の効果の精密解析	内海 成	京都大学
47	調理の塩もみ工程におけるフレーバーの生成	川上美智子	茨城キリスト教大学
48	食塩・並塩・白塩溶液および深層海水の呈味性と味神経ならびに体性感覚神経応答による解析	駒井三千夫	東北大学
49	食塩および塩製食品中における好塩菌コンタミネーション検出法の確立	寺東 宏明	広島大学
50	食塩中のミネラル類がかまほこの食味と弾力に及ぼす影響について	西岡不二男	東京農業大学

番号	表 題	氏 名	所 属
51	褐色色素メラノイジンの基本味に及ぼす呈味特性と食塩の影響	早瀬 文孝	明治大学
52	含塩食品中の微量元素イオンの分光学的研究	藤田 英夫	京都大学
53	酵母の耐塩性向上のための基礎研究	前田 達哉	東京大学
54	オンチヨム菌を活用した高機能・高嗜好性低塩味噌の醸造	松尾真砂子	岐阜女子大学
55	界面前進凍結濃縮法における塩類の固液間極限分配係数および成分間相互作用の解析	宮脇 長人	東京大学
<b>2. プロジェクト研究</b>			
食品 科学	<p>1 食塩が極性多糖類のゲル形成能および塩味強度に及ぼす効果</p> <p>2 食塩が希釈卵液のゾル・ゲル物性及び塩味強度に及ぼす影響</p> <p>3 食塩および混合塩が魚肉蛋白質の物性と呈味性に及ぼす影響</p> <p>4 組織構造と分子構造の面からの食品タンパク質とNaClの相互作用の解析</p> <p>5 選択的イオン電極を用いた食品の各種イオンの活量測定</p> <p>6 高分子食品成分と食塩の相互作用の解析</p>	<p>森高 初恵</p> <p>市川 朝子</p> <p>田島 眞</p> <p>長野 隆男</p> <p>吉田 久美</p> <p>香西みどり</p>	<p>昭和女子大学</p> <p>大妻女子大学</p> <p>実践女子大学</p> <p>愛媛大学</p> <p>名古屋大学</p> <p>お茶の水女子大学</p>
医学	<p>1 神経系の興奮抑制制御におけるクロールの役割</p> <p>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</p> <p>3 心・血管系におけるクロールの役割</p> <p>4 細胞容積調節におけるクロールの役割</p> <p>5 腸管・分泌細胞におけるクロールの役割</p> <p>6 新生児早期の尿濃縮機溝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</p>	<p>稲垣千代子</p> <p>内田 信一</p> <p>穎原 嗣尚</p> <p>岡田 泰伸</p> <p>桑原 厚和</p> <p>根東 義明</p>	<p>関西医科大学</p> <p>東京医科歯科大学</p> <p>佐賀医科大学</p> <p>岡崎国立共同研究 機溝</p> <p>静岡県立大学</p> <p>東北大学</p>

## 役 員

平成14.4.1現在  
(任期：平成14.4.1～平成16.4.1)

理事長	古橋源六郎	
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*	杉田 力之	みずほフィナンシャルグループ特別顧問
理事	鈴木 幸夫	麗澤大学名誉教授
理事*	宝来 一徳	社団法人日本塩工業会専務理事
理事	堀部 純男	東京大学名誉教授
理事	宮澤 啓祐	塩元売協同組合副理事長
理事*	山本 一元	旭化成株式会社代表取締役社長
監事*	荒木 俊雄	株式会社みずほ銀行常務執行役員
監事*	田村 哲朗	財団法人塩事業センター副理事長

(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14.4.1現在  
(任期：平成13.4.1～平成15.4.1)

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	東京大学名誉教授
評議員	楠目 齊	財団法人塩事業センター常務理事
評議員	中山 了	全日本塩販売協会会長
評議員	野崎 泰彦	ナイカイ塩業株式会社代表取締役社長
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
評議員*	柳田 藤治	元東京農業大学大学院教授

(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14. 4. 1現在

(任期：平成14. 4. 1～平成16. 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	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	島田 淳子	昭和女子大学大学院教授
委 員	柘植 秀樹	慶應義塾大学教授
委 員	林 良博	東京大学大学院農学生命科学研究科長
委 員 *	菱田 明	浜松医科大学教授
委 員	藤田 武志	社団法人日本塩工業会技術部会委員
委 員 *	村田 紀夫	岡崎国立共同研究機構 基礎生物学研究所教授
委 員	森本 武利	神戸女子短期大学学長
研究顧問 *	大矢 晴彦	横浜国立大学名誉教授
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	財団法人しづおか健康長寿財団理事長

(注) 会長を除き五十音順。\*印は新任の方です。

# 財団だより

---

## 1. 『助成研究報告書』等の発行（平成14年3月）

平成12年度助成研究72件の成果をまとめた『助成研究報告書』（2分冊）  
及び『助成研究報告書』（プロジェクト研究）、『助成研究概要』を発行しました。

## 2. 第30回評議員会、第34回理事会を平成14年5月23日（木） 東京プリンスホテルにおいて開催予定

平成13年度の事業報告及び収支決算などが審議される予定です。

## 3. 第14回助成研究発表会を平成14年7月19日（金） 日本都市センターホテルにおいて開催予定

平成13年度助成研究の成果が発表されます。

## 編集後記

今年は、春の訪れが早く4月に咲き誇る桜も彼岸に咲いてしまいました。

日本人は入学式や入社式と桜は、新たな出発の時節として同じイメージがありましたが今年は思感がはずれ暖冬と共にあちこちに影響を与えたようです。低迷を続ける日本経済も、早く本格再生へ向けての新たな道を邁進してほしいものです。

\*製塩技術史の研究をされている廣山堯道氏ご寄稿の「古代日本の塩」、古代から日本の塩作りについて歴史考証的に概要を紹介していただきました。風土記等にあらわれる塩、藻塩と塩歌、塩の形態等からその時期と方法を推考され製塩法の展開を考察されているとのこと、考証の魅力に惹かれます。

\*元小田原製塩試験場で、海水濃縮に逆浸透膜を利用する技術開発に当たっておられた、斉藤博氏に平成10年に逆浸透淡水化技術の研究指導されたオマーン国での見聞記を寄稿していただきました。入国時のトラブル、生活・習慣・言語等違うなかでのご指導等の苦労話、自炊生活、イスラム人との直接接点を通してのイスラム世界の見聞記等、興味深く読ませていただきました。

\*川床邦夫氏ご寄稿の「エジプトの塩税納印紙」、氏がエジプト調査隊（日本学術振興会の補助金）に参加された際に、エジプトで発行された14枚の塩税納印紙全部を入手されご紹介していただきました。興味がある方は渋谷にある「たばこと塩の博物館」に足をお運びください。

\*当財団の研究運営審議会委員の木村修一先生には、「栄養学」とはどんな学問か？ 最初に講義をする時、学生が一番興味を持って聴く「サージェントのハイラルキー説」をご寄稿していただきました。卒業生は講義の内容は殆ど忘れてしまったが、この話は覚えているという方が多いそうです。

皆様からのご意見、ご要望と楽しい記事のご投稿をお待ちしております。

|そるえんす|

(SAL'ENCE)

第 52 号

発行日 平成14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

URL <http://www.saltscience.or.jp>