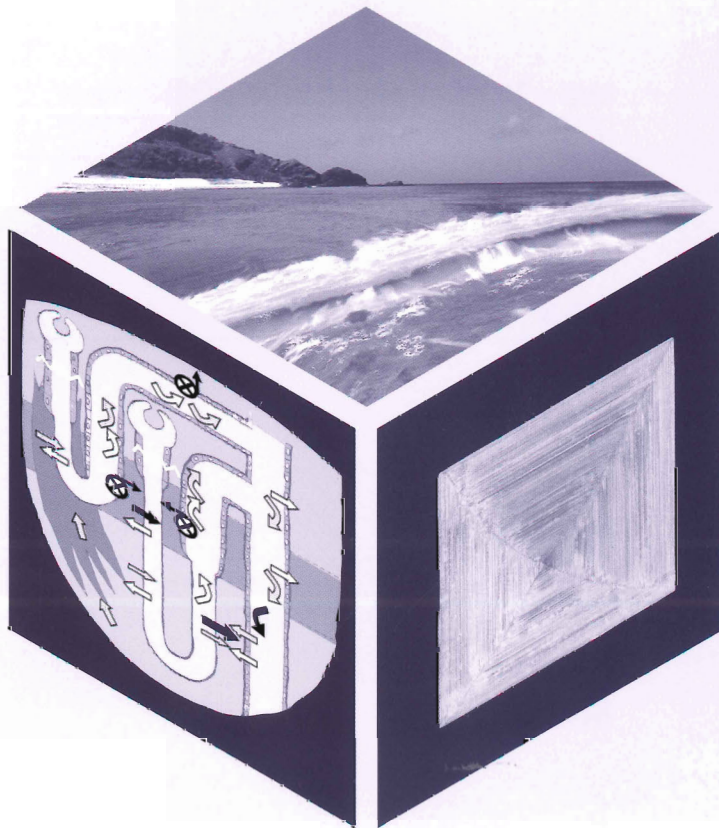


研究は千三つか? 大矢晴彦

第20回助成研究発表会における発表概要

塩竈の石炭焚 村上正祥

随想 ヒマラヤ岩塩と出会った日 太田健一



目次

巻頭言 研究は千三つか? 1

大矢 晴彦

第20回助成研究発表会における発表概要 2

塩竈の石炭焚 16

村上 正祥

随想 ヒマラヤ岩塩と出会った日 26

太田 健一

塩漫筆 「五平太」と「團平」 29

塩 車

財団だより 31

編集後記



大矢 晴彦

横浜国立大学名誉教授

勸ソルト・サイエンス研究財団
理事

研究は千三つか？

1970年代に活躍した『せんだみつお』というタレントを覚えていらっしゃるでしょうか？芸名の由来は千に三つしか本当のことを言わないさまからと言われていた。研究の分野で千三つとは1,000件の研究がおこなわれて、3件ぐらいが使いものになるという意味で広く用いられてきている。

それでは、使い物になるまでにどれくらいの時間を要するのだろうか？工業の分野での実用化での過去の実績から平均20年と言われている。実用化への時間がもっとも短かったのは 現在いろいろな電子機器に用いられている超LSI・巨大集積回路の原型である集積回路(IC, integrated circuit)で9年と言われている。1969年に出版されたキルビー特許として有名なこのICの特許は日本の電卓メーカー・ビジコン(もう現在はない会社、数字を表示する小さな放電管が一番上にずらりと並んでいた巨大な電卓)が電卓性能のよりいっそうのアップのため新しいアイデアにもとづく電子部品から生まれてい

る。この部品の作成を日本の部品メーカーに打診した。しかしあまりにも複雑で、日本では引き受け手は見つからなかった。そこで米国に渡ってテキサス・インスツルメンツ社に頼み込む。作ってくれた人がキルビーであった。必要は発明の母。

現在の塩製造方法の主流である電気透析法ではどうだろうか？エジソンが電気の大量製造法を発明してすぐ、このための特許は出願されている。しかし、膜を使う方法の原理は1940年のMeyerとStraussまで待たれる。アイオニクス社が1950年にイオン交換膜を作成し、かん水の脱塩の実用プラントをイランに建設したのが1953年、日本で海水の濃縮に応用しセミコマmercialプラントが出来たのが1960年。13～20年を要している。世界中の水不足地帯で広く用いられるようになった逆浸透法の場合はどうだろうか？Reid教授が原理を提案したのが1952年、LoebとSourirajanが実用膜を発明したのは1960年頃。1967年、私がSourirajanの下に留学した頃既に家庭の洗面所の水道管に接続すると、日量2リットル程度の真水が取れるDIYの装置が市販されていた。15年位を要している。

ソルト・サイエンス研究財団では、先日設立20周年の記念交流会を開催した。20年間に行った助成件数は1246件。ソルトという研究目的を掲げているが、全部が実用研究と言うわけではなく、基礎研究も含まれるので上述のケースにすべてが当てはまるわけではないが、そろそろ使い物になる研究成果が上がってきてよい頃である。今年から、テレビの気象情報で熱中症情報で予防のためにこまめに水とともに塩を摂るように注意するようになったのは、ソルト・サイエンス研究財団の基礎研究の成果であろう。

世の中に役に立つ研究成果がさらにふえることを期待したい。

第20回助成研究発表会における発表概要

平成19年度に当財団が助成した研究について、その成果を発表する「第20回助成研究発表会」が平成20年7月29日に都市センターホテルで開催された。発表会には、助成研究者、出捐団体、賛助会員、食品関連企業などから231名が参加し、合計63件の演題が3会場に分かれて発表された。

その内訳は、一般公募研究47件、理工学のプロジェクト研究6件、農学・生物学のプロジェクト研究5件、食品科学のプロジェクト研究5件であった。

ここに発表の概要を紹介する。個別の研究発表概要は基本的に助成研究者が作成したものであるが、部分的に事務局が補足追記し、紙面の関係で簡略化した内容もある。なお、当初発表予定であったが次回に延期した1件と発表を中止した1件は含まれていない。

各概要末尾の()内数字は助成番号であり、助成研究課題名は記事末尾の「第20回助成研究発表会発表一覧」に掲載されている。助成研究者名は敬称略とし、所属機関名は大学名までとした。詳細な研究内容は平成21年3月に発行される「平成19年度助成研究報告集」に掲載される。

1. 理工学関係

理工学関係では一般公募研究12件、プロジェクト研究6件の発表が行われた。一般公募研究の内訳は、イオン交換・膜分離関係3件、晶析関係2件、結晶関係3件、環境関係1件、分析関係2件、融雪剤関係1件であった。

(1) イオン交換・膜分離

●新潟大学の田中らは、海水からの食塩や食品素材を生産における濾過プロセスへ応用することを目指して、バイオマスプラスチック製濾過膜の開発を行った。ポリブチレンサクシネートなどのバイオマスプラスチックは近年、環境に優しい材料として注目されている。作製したポリブチレンサクシネート製濾過膜は3.4%のNaCl溶液や新潟市五十嵐浜から採取した海水中においても濾過抵抗もほとんど変化せず、99%以上のバクテリアの阻止率を示した。(0705)

●北九州市立大学の西浜は、海水中からの臭素イオンの高選択的分離回収プロセスを構築する基礎研究として、四級アンモニウム塩を置換基として有す

る分離剤を用い、溶媒抽出法およびイオン交換法による臭素イオンの分離について研究を行った。本分離剤は、臭素イオン分離に高いポテンシャルを有しているものの、さらにプロセスの最適化を行う必要性も示唆された。(0707)

●山口大学の比嘉は、ポリビニルアルコールとポリカチオンから親水性高分子マトリクス陰イオン交換膜を作製し、この膜の含水率、膜荷電密度、膜抵抗と機械的強度を測定した。本研究で作製したイオン交換膜は市販スチレンージビニルベンゼン系イオン交換膜と比較すると膜抵抗は高いが、対イオン選択性はほぼ同等の値を示した。本研究の膜は高い機械的強度を有するので多孔膜支持体上に薄膜化することで、より高性能なイオン交換膜の開発が期待できる。(0709)

(2) 晶析

●東京農工大学の滝山は、高懸濁条件下で微小結晶発生を抑制しながら食塩結晶を生産する手法として、原料供給法と差し水添加法に着目し、それらの効果について検討した。その結果、原料を間欠的に供給しながら差し水添加を併用することによって、

装置内に局所的未飽和が生成し、その局所的未飽和によって微小結晶の溶解と結晶表面改質が同時に起きることで、微小結晶発生が抑制され、食塩結晶の平均粒径を増大できることを見出した。(0704)

●横浜国立大学の三角らは、食塩晶析装置の高懸濁濃度化について検討しているが、高粒子懸濁濃度においても安定した粒子分散を達成できるようにデザインされたドラフトチューブ付攪拌型晶析装置を用いて、種晶添加条件を操作因子とした塩化ナトリウムの半回分式蒸発晶析実験を行った。その結果、適切量の種晶を添加することで初期の核発生を抑制することができ、種晶の単峰性を維持したまま、結晶成長を達成できることを明らかにした。(0711)

(3) 結晶

●中央大学の新藤らは、食塩結晶固結防止剤の作用メカニズムを検討しているが、固結の過程を明らかにするため、単結晶間を繋ぐ食塩水の液柱が水分の蒸発に伴って食塩固体で架橋する過程を光学顕微鏡により観察した。その結果、食塩の結晶化は水溶液表面および三相境界部の両方で開始するが、後者が優位で、内部に溶液を残した筒状の架橋が起こりやすいことが分った。低温固結に関わるNaCl 二水和物結晶の成長は遅く、温度低下よりも溶媒の蒸発により起こりやすいことも分った。(0703)

●信州大学の手嶋らは、環境機能材料の創成を目的に、自然界で結晶が生成するプロセスを模倣したネイチャーミメティックフラックス法により、食塩から機能性ナノ・マイクロクリスタルの育成・評価を行った。その結果、選択的吸着特性や光触媒特性をもつ、きわめて高品質なチタン酸塩、ニオブ酸塩あるいはタンタル酸塩結晶の育成に成功した。本研究で提案する食塩からのスマートクリスタル育成プロセスは、他の手法に比べて環境にやさしいことも明らかにした。(0706)

●東北大学的美齊津らは、前2回の助成で塩ナノ結晶イオン NaNIn-1^+ への分子吸着反応性が、その構造

と相関をもつことを $n=4-6$ と13について明らかにした。今回は引き続き $n=13$, 19について、吸着反応過程と幾何構造との関連を考察した。その結果、 $n=13$ のかご構造への顕著な吸着反応性は、反応障壁の高さに起因することを見出した。また、 $n=19$ では二分子が吸着したかご状構造が計算より得られた。さらに、構造を分離した反応研究のためのイオン移動度分析部を含む新たな装置の開発を行った。(0710)

(4) 環境

●石巻専修大学の角田らは、閉鎖性海域に隣接する製塩工場の各工程の水、工場周辺の海や河川の水を対象として、農薬成分、重金属、細菌類等による汚染状況を調査した。その結果、河川水中からは数種の農薬成分が検出されたが濃度は環境基準を大きく下回ること、検出時期は主に5~7月であるが、通年にわたり検出されるものもあることが分った。一方、海域では検出例はあるが時期が限られ、濃度も著しく低く、さらに製塩工場内の砂ろ過工程以降では検出されなかった。重金属濃度は、水質基準を大幅に下回り、細菌も透析工程以降はほとんど検出されなかった。(0702)

(5) 分析

●富山大学の加賀谷らは、2回の助成で数種の元素を同時に沈殿させ、これに微量元素を捕集するハイブリッド共沈法を提案し、塩中微量元素の分離に有用であることを明らかにした。引き続きハイブリッド共沈法について検討を行った結果、塩に含まれるマグネシウム、カルシウムと添加するインジウムとを、少量のリン酸共存下において溶液中から同時に沈殿させることで微量元素を分離捕集可能であることを見出し、塩中微量元素の定量に有用であることを示した。(0701)

●山梨大学の山根は、食塩や海水の消毒、殺菌や電解処理などで副生する可能性があると考えられるオキシハロゲンイオンを迅速、簡便、かつ高感度に定量

できる流れ分析システムを開発した。本システムでは試料や試薬溶液の添加、かきまぜ、反応、検出測定がすべて自動的に行われ、数ppbから数十ppbレベルの臭素酸イオン(BrO_3^-)、塩素酸イオン(ClO_3^-)、ヨウ素酸イオンなどを精度よく定量できる。陰イオン交換分離とのインライン直結した食塩溶液の分析法への展開も検討された。(0712)

(6) 融雪剤

●岩手大学の羽原らは、融雪剤を散布したコンクリート表面が凍結融解作用を受けた際に発生するスケーリング劣化(コンクリート表面がフレーク状に剥がれる現象)のメカニズムを検討するため、スケーリングを実験的に引き起こして、定量評価するとともに、既往のメカニズムを整理し、妥当性の検証を行った。その結果、スケーリング量は、融雪剤の種類により大きく異なるが、融雪剤による凍結点低下では説明できないことが示唆された。(0708)

(7) プロジェクト研究

理工学プロジェクト研究は、「製塩環境における腐食の機構解明と評価技術の開発」の下に6件のサブテーマを設定して3年計画で平成19年度から開始された。今回は初年度の研究助成に対する成果が発表された。

●東北大学の渡辺は、製塩装置の劣化寿命予測を目的とした局部腐食進展機構の解明を目指して、定ひずみ応力腐食割れ試験による割れ発生条件のマッピングを開始し、金属イオン発色反応を利用した割れ・局部腐食誘導期～発生期の直接観察手法の高温塩化物環境への拡張検討を行った。その結果、製塩環境を想定した定ひずみ応力腐食割れ試験においては冷間加工の影響が大きい可能性が示唆され、直接観察手法が成立することが確認された。(07A1)

●広島大学の矢吹は、高濃度塩環境における銅合金の流れ誘起腐食について検討を行うため、すき間

噴流法試験装置を用いて、試験液の塩分濃度、液温、溶存酸素を変更して銅合金の腐食試験を行った。その結果、塩分濃度が上昇すると、流れがある場所では浸食量が大きくなったが、液静止下ではほとんど変わらなかった。液温の上昇、溶存酸素の増加によって、浸食量は増加した。さらに、浸食深さは材料表面の皮膜の特性に関係することが示唆された。(07A2)

●岩手大学の八代らは、製塩プラントにおける腐食因子として溶存酸素に注目し、そのモニタリング法の開発について検討した。その結果、モネルーチタン間の短絡電流、Pt/MoO₂電極電位および回転白金電極によって測定される酸素還元限界電流密度(I_L)が溶存酸素に応答することを示した。特に回転電極による定量性が最も高く、溶存酸素濃度と I_L の関係式が導かれた。さらに参照極を必要としない2電極方式でも酸素還元 I_L を求めることができることを明らかにした。(07A3)

●大阪府立大学の井上らは、電気化学ノイズ法による局部腐食発生の検出を、大面積の製塩実機へ展開する際に課題となる、試料面積のノイズ信号強度への影響について調べた。その結果、2000 mm²までの面積であれば、信号強度は試料面積に依存しないことを示した。これは、実験室で小面積の試料を用いて求めた局部腐食発生臨界条件を、現場での大面積の試料を用いたモニタリングに、そのまま適用できることを示唆している。また、10 ppm程度の微量の銅イオンの存在により、製塩環境中でのステンレス鋼の応力腐食感受性が著しく高まることを明らかにした。(07A4)

●青山学院大学の長は、濃厚海水模擬溶液環境下においてフランジ部に発生するすき間腐食部からのアコースティックエミッション(AE)波を計測し、すき間腐食の有無や進展の程度の評価を試みた。その結果、隙間腐食を促進し定電位環境下では、AEは腐食発生初期に多く発生するが、その後腐食が進行しているにもかかわらずAE発生頻度が低下することがわかった。また、実際の装置を模擬した流水

環境下においても同様な結果が得られた。その物理的に意味については今後検討する必要があるが、AEIによってすき間腐食の発生の有無を評価できる可能性があることがわかった。(07A5)

●北海道大学の安住は、高温・高塩濃度の製塩装置内部環境におけるステンレス鋼のすき間腐食の計測を行うため、多分割電極法と人工すきまを有する多層試料を用い、高温・高塩濃度水溶液中におけるすき間腐食の発生の有無と、すきま内の腐食電流分布測定を行った。その結果、すきま腐食発生とステンレス鋼種、溶液温度、溶存酸素濃度との関係が確認でき、また微小すきま内部における腐食分布をカップリング・アノード電流分布より定量評価できた。(07A6)

2. 農学・生物学関係

農学・生物学関係では一般公募研究8件、プロジェクト研究5件の発表が行われた。一般公募研究の内訳は、好塩性・耐塩性関係が4件、その他4件であった。

(1) 好塩性・耐塩性など

●北海道大学の寫田らは、海藻類の耐塩性・好塩性メカニズムを解明するため、新たに発見した広塩性生物である緑藻アオサ属藻類を用いて、淡水下と海水下で生育させた藻体からそれぞれタンパク質やmRNAを抽出・比較した。その結果、海水培養藻体で特異的に発現量が減少するレクチン様遺伝子や、海水培養藻体で特異的に発現量が増加する複数の遺伝子群が明らかになった。これら遺伝子群が生物の好塩性に関わっていると推察される。(0714)

●東京大学の舘林らは、耐塩性植物の開発などを目的として、細胞における耐塩性・耐浸透圧性の分子機構を検討した。高浸透圧ストレスへの適応に重要な出芽酵母のストレス応答MAPキナーゼ経路に注目して、解析を行った。その結果、細胞が高浸透圧環境を感知するために働く新規の高浸透圧センサータンパク質を発見し、MAPキナーゼ経路の活性化

を介した細胞の高浸透圧適応がいかに開始されるのかを明らかにした。(0715)

●産業技術総合研究所の吉宗は、高濃度食塩存在下でも失活しない*Micrococcus luteus* K-3株由来耐塩性グルタミナーゼの耐塩機構を検討した。その結果、本酵素はトリスによって活性化されると共にその耐塩性が向上することが初めて明らかとなった。また、トリス有無での立体構造解析を試みたところ、トリスは本酵素の活性中心残基チロシン27の位置に影響を与えて、その活性や耐塩性を向上させていることが示唆された。(0720)

●滋賀県立大学の細井らは、貧塩環境に対する適応の分子機構を解明するため、オオミジンコを用いて貧塩応答遺伝子の網羅的同定とそれらの機能予測を行った。その結果、様々な生理機能に関連した遺伝子群が発現し、中でもカルシウム貯蔵・輸送関連遺伝子が複数発現することが明らかとなったことから、貧塩適応においてカルシウム欠乏に対する応答が重要であると推測された。(0719)

(2) その他

●三重大学の今田は、沖縄県竹富町黒島に掘削揚水した井戸海水を用いて亜熱帯水産物の清浄性を維持する養殖を検討した。対象生物にヒレシャコガイを用い、自然海水との対比を指標に生長を169日追跡した結果、井戸海水区が生長、生残共優れ、成長率で1.6倍、生残率でも2.1倍であった。また外見上、貝は正常で、自然海水区のみ雑藻の着生が認められた。なお、台風による施設の被災によりナマコの試験は中断し、シャコガイも期間の短縮を余儀なくされた。海水の無微生物性の確認には蛍光顕微鏡を用いた蛍光色素によるDAPI染色、Yo-Pro染色、G励起を活用し、所期の目的を果たした。井戸海水は養殖魚介類のウイルスによる疾病に対し有効な資源として注目される。(0713)

●山形県農業総合研究センター畜産試験場の中嶋らは、黒毛和種肥育農場における飲水・飼料中のミ

ネラルと枝肉格付け(BMSNo. いわゆる「霜降り」や、皮下脂肪・ロース芯面積などの肉質)を用いて統計解析を行った。その結果、BMSNo. とロース芯面積などの枝肉成績に対して、飲水中Naなどのミネラルが関与していることを明らかにした。固形塩等により必要ミネラルを添加することによって産肉性を向上できる可能性が示唆された。(0717)

●大阪大学の田谷らは、自然光照射下で有効な二酸化チタン光殺菌を行うために、二酸化チタン薄膜への銅成分の導入を行い、NaClの共存下において、著しく殺菌効果が向上することを明らかにし、遊離金属イオンを伴わない光殺菌システムとしうことを示した。作用機序については、薄膜中の固相銅成分が還元されたCu(I)がCl⁻により安定化され、光触媒により発生したH₂O₂とフェントン様反応を行い、薄膜表面での殺菌を促進していると考えられている。(0716)

●前橋工科大学の林は、神奈川県足柄下郡真鶴町の真鶴湾沖および真鶴港周辺の浜辺より海水を採取し、ステリバクスマイラーを使用して濃縮を行ない、海水中の微生物のDNA (environmental DNA = eDNA) の回収を行なった。回収したeDNAを鋳型としてキチナーゼ遺伝子の断片を増幅し、それらの塩基配列から推定されるアミノ酸を解析したところ、14種類のキチナーゼに分類された。これらのキチナーゼは既存のキチナーゼと88%以下の相同性を示し、新規のキチナーゼと推定された。(0718)

(3) プロジェクト研究

農学・生物学プロジェクト研究は「好塩性生物の研究—基礎と応用」の下に5件のサブテーマを設定して3年計画で平成17年度から開始された。今回は三年度目の研究助成に対する成果が発表された。

●神戸大学の村上らは、海産種が大半を占める大型藻類について好塩性とその生理機構を明らかにするため、自生環境が全く異なる原始紅藻ウシケノリ属の近縁種(世界の沿岸域に自生する海産汎存種、お

よび東アジア・ヨーロッパを中心とした溪流域に自生する淡水産稀少種)について環境条件や塩要求性などの比較解析を行った。その結果、日本の淡水産種の培養株は通常の淡水藻類と異なり、高い塩要求性をもつことが示された。(07B1)

●関西学院大学の松田らは、前回までの研究結果で海洋性珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* が示す好塩性の要因としてPSIIにおける酸素発生系がNa⁺を要求すること、および16の低塩条件応答性遺伝子の単離に成功した。今回、海洋性珪藻のチラコイド膜を用いて様々なカウンターアニオンを持つNa塩で濃度依存的なPSII活性への影響を詳細に観察し、Na⁺のPSIIへの影響を再確認した。また、cDNA-AFLP法による低塩応答性遺伝子の選別を引き続き行い74の低塩応答性遺伝子を単離した。(07B2)

●鹿児島大学の徳永らは、生育に高い塩濃度を必要とする好塩性菌が生産する好塩性酵素の好塩性メカニズムを分子レベルで解明し、その産業利用を目的としているが、各種好塩菌のnucleoside diphosphate kinaseをX線結晶解析や蛋白化学的方法で解析し、酸性アミノ酸含量が高いことによる酵素の種々特徴を明らかにした。好塩性メカニズムの本質は、酵素の高い可溶性にあることを明らかにした。(07B3)

●長崎大学の下町らは、塩環境による高品位農作物創出のため、植物の環境適応応答の非破壊・定量的計測方法の開発に取り組んできた。これまでの助成により、電磁波によって植物の塩環境適応応答の検出可能性を示しつつ植物のストレスセンサの開発を行ってきた。並行して塩を用いた高品質作物の開発にも取り組み、塩処理した土壌による高糖度メロン栽培や残留塩類を調節した干拓土壌でホウレンソウを栽培することにより収量や栄養成分を増加させると同時に有害成分の減少可能性を示した。本年度は、これまで開発してきた植物ストレスセンサの試作器に関する特許を出願するとともに、測定実験による検証の結果、植物の水や塩ストレス適応応答が非破壊・リアルタイム・定量的に測定可能であるこ

とが明らかとなった。(07B4)

●九州大学の北野らは、海洋深層水を原料とする商品の製造過程で排出される濃縮海洋深層水を再利用する高品質トマトの多段栽培の実用化を検討するため、深層水を断続的に培養液に施用する短期間(1週間)塩ストレス処理を、4段トマト栽培の各果房に均等に1週間間隔で3回繰り返すことによって、安定した高付加価値化が可能であることを示唆した。(07B5)

3. 医学関係

医学関係では一般公募研究20件の発表が行われた。一般公募研究の内訳は、食塩感受性、血圧調節関係7件、腎機能関係2件、電解質調節関係4件、浸透圧調節関係2件、輸送体関係3件、チャネル関係1件、食塩・塩類摂取と生理作用関係1件であった。

(1) 食塩感受性、血圧調節

●川崎医科大学の佐藤らは、高血圧性腎障害の早期過程での腎血管自動調節能の破綻機序を検討するため、Dahl食塩感受性高血圧ラット腎障害における活性酸素(ROS)と一酸化窒素(NO)の不均衡と、腎血管自動調節能異常の関連につき解析を行った。その結果、NAD(P)H Oxidase活性化、NO合成酵素Uncouplingによる内皮機能障害が生じており、血管内皮機能が腎血管自動調節能に寄与していることが示唆された。(0731)

●久留米大学の佐藤らは、グレリンの生理作用を検討しているが、食塩感受性高血圧ラットに高食塩食を給餌して高血圧を誘発し、グレリン分泌動態の検討を行った。その結果、高血圧になると血漿中のグレリン含量と胃組織のグレリン遺伝子含量に増加傾向が認められたことから、高血圧の病態でグレリン分泌は亢進している可能性が示唆された。(0730)

●信州大学の新藤は、アドレノメデュリン(AM)及び、AMの受容体活性調節タンパクであるRAMP2

に着目し、各々のノックアウトマウスを用いて、高血圧及び心不全におけるAM-RAMP2システムの病態生理学的意義を検討した。生理食塩水負荷及び、アンジオテンシンII負荷により、AMヘテロノックアウトマウスは、野生型マウスと比較し、心肥大、心臓線維化の亢進と、心機能の低下を認め、心肥大や線維化に関わる遺伝子発現の亢進を認めた。一方、RAMP2ヘテロノックアウトマウスでは、野生型マウスと比較して大きな変化を認めなかった。次に、タモキシフェン誘導により、心筋細胞特異的にRAMP2がターゲティングされるRAMP2ホモノックアウトマウスでは、心拡大、心臓線維化の亢進と、心機能の低下が認められた。これらのことから、内因性のAM-RAMP2系は、高血圧、心不全などの病態において、臓器保護的に働いていることが示され、今後新たな治療標的としても注目される。(0732)

●広島大学の鎌田は、アンジオテンシンIIとTNF α について、それぞれのシグナル系における活性酸素種の作用を解析し、酸化ストレスに応答した細胞応答や細胞障害の分子機構を解析した。アンジオテンシンIIにより産生された活性酸素種はMAPキナーゼホスファターゼ(MKP)の活性中心のシステイン残基の酸化修飾を引き起こすことによりMAPキナーゼの活性化を促進する。またアンジオテンシンIIと同様にTNF α も活性酸素種を介してMAPキナーゼの活性化を亢進する。さらにアンジオテンシンIIやTNF α による酸化ストレスは特異的な様式でNF- κ Bの活性化を引き起こすことにより、細胞応答と血管傷害に関与すると考えられた。(0726)

●九州大学の廣岡らは、前2回の助成で食塩負荷による脳内活性酸素産生増加を介した交感神経活動亢進作用及びNAD(P)H oxidase活性化を明らかにし、引き続き生体計測電子スピン共鳴法を用いて脳内活性酸素評価及びアンジオテンシン受容体拮抗薬(ARB)による効果の検討を行った。その結果、脳内移行性の高いスピンプローブを用いて脳内活性酸素産生を評価することが可能であり、ARBによる治療により減少することがわかり、本手法の有用性及びARBの治療効果として脳内活性酸素産生抑

制作用があることが示唆された。(0738)

●関西医療大学の津田は、食塩感受性高血圧における細胞膜異常とその調節機序を検討するため、本態性高血圧患者の細胞膜流動性(fluidity)を電子スピン共鳴法にて測定し、CaやNaをはじめとする電解質や各種内因性因子の膜機能に対する影響を検討した。高血圧患者の赤血球膜fluidityは正常血圧群に比し低下していた。また、この変化はCaの影響を強く受け、高血圧群ではCaによる膜fluidityの変化の程度は大であった。さらに高食塩摂取下や Na^+ , K^+ -ATPase inhibitorであるouabain存在下でも膜fluidityは低下し、血漿内因性digitalis様因子が高値であるほど膜fluidityの減少の程度は大であった。以上より高血圧では細胞膜機能に異常がみられ、Ca、Na、さらにそれらと関連した内因性因子が細胞膜機能調節に重要な役割を果たす可能性が示唆された。(0735)

●熊本大学の北村らは、ヒト副腎培養細胞においてセリンプロテアーゼのプロスタシンがアルドステロンの産生を促進することを示した。さらにラットにプロスタシンを持続投与すると血漿アルドステロン濃度が上昇すること、ヒトにおいて血清プロスタシン濃度と血漿アルドステロン濃度に正の相関関係があることを見出した。近年アルドステロンによる臓器障害が注目されており、今回の研究成果はプロスタシン阻害薬がアルドステロンによる臓器障害作用を抑制する可能性を示唆した。(0728)

(2) 腎機能

●杏林大学の安西らは、腎尿細管における尿酸輸送は、乳酸を介した Na^+ 依存性尿酸輸送機構であり、二つのトランスポーター URAT1とSMCT1、および細胞内支持タンパク質のPDZK1により形成される三者複合体がその分子実体であると捉えている。その基幹をなす Na^+ 依存性乳酸トランスポーターSMCT1にはPDZK1以外に、PDZRN3という他のPDZタンパク質が結合するが、その共発現はSMCT1の輸送活性に影響せず、他の機序の関与が

推察された。(0721)

●北里大学の河原らは、細胞外液量維持に必要な食塩の重要性を研究しているが、同教室の安岡らが2005年に樹立したマウス腎マクラデンサ細胞株(NE-MD)を使用し、神経型一酸化窒素合成酵素(nNOS)蛋白の分子構造を調べた。質量分析装置(MALDI-TOF MS)とペプチド断片解析(MS-Fit)の結果、フロセミド誘導蛋白は、還元ドメインが欠失していた。これは塩分適量摂取による心・腎・血管系の保全対策を講じる上で、意義ある発見である。(0727)

(3) 電解質調節

●京都大学の向山らは、Na利尿ペプチドの腎および骨への作用を明らかにし臨床応用へと展開させることを目的に、CNPトランスジェニックマウスおよびCNP投与モデルを用いて検討を行った。その結果、CNPは糖尿病、腎線維化などで極めて有効に腎保護効果を示すことが明らかとなった。さらに血中CNP過剰は骨形成作用を有することが示され、Na利尿ペプチドの新たな腎疾患・骨疾患治療薬としての可能性が示唆された。(0739)

●東北大学の種本らは、血圧の規定因子である循環血漿量の制御に関与する遠位尿細管カリウムチャネルのアンカー蛋白として同定したMembrane Associate Guanylate kinase with Inverted domain structure (MAGI-1a)が、如何なる機構でカリウムチャネルの機能発現を制御しているかを明らかにする目的で、カリウムチャネルとMAGI-1aの相互作用の解明を行った。その結果、カリウムチャネルとMAGI-1aは、蛋白間相互作用を規定するシグナルの一つであるPSD-95/Dlg/ZO-1(PDZ)-binding motifを介して相互作用することを解明した。PDZ-binding motifに対するリン酸化修飾の有無によりカリウムチャネル・MAGI-1a蛋白間相互作用が制御されたことから、リン酸化経路を介した調節が血圧制御に関与している可能性が推察された。(0734)

●大分大学の小野は、低Mg血症が不整脈を誘発する機序を明らかにすることを目的に、実験を行った。本研究では低Mg食を与えたラットの心電図記録によって血清Mg濃度の低下と共にQT時間の延長が顕著となる結果が得られた。また、低Mg食で飼育されたラット心筋細胞では異常整流内向きK⁺チャンネル電流(IK1)が有意に低下しており、そのチャンネルisoformの内、Kir2.1サブユニットの発現が抑制を受けていることが判明した。また、低Mgラット心筋では細胞蛋白の発現を規定する転写因子のなかで、GATA4とNFATc4が有意に増加しておりCREBが有意に低下することも明らかになった。細胞内MgはKir2.1蛋白発現を制御する補助因子として機能し、Mgの欠乏はKir2.1の発現低下によって外向き電流の低下をもたらして催不整脈的に作用するという新発見が得られた。(0725)

●宮崎大学の山口らは、培養細胞株から発見した新規ペプチドNERP (NeuroEndocrine Regulatory Peptide, JBC 282, 26354, 2007)のラットでの機能解析を行った。その結果、NERPは視床下部ニューロン分泌顆粒内でバソプレッシン (AVP)と共存し、AVP分泌を抑制する新たな生理活性ペプチドであることを明らかにした。(0741)

(4) 浸透圧調節

●京都大学の高橋らは、これまでの助成で AktとASKという二つのキナーゼが高浸透圧刺激により誘導されるNaCl取込を介した調節性細胞容積増大(RVI)が重要であることを明らかにした。本年度も引き続き二次元電気泳動による高濃度NaCl条件下におけるリン酸化タンパク質の解析を実施し、高濃度NaCl刺激で活性化されたAktが、NaCl取込に関与するイオントランスポータの活性を実際に変化させることを細胞内pHイメージング法で明らかにした。(0733)

●京都府立医科大学の新里らは、低浸透圧刺激時の細胞内クロライドイオン濃度減少によるsrc kinaseの活性化制御を解明するために、ウエスタン

プロットによりチロシンリン酸化レベルを検出した。その結果、細胞内クロライド濃度の減少に依存して、src kinaseのチロシンリン酸化レベルが増大し、活性化することが示唆された。また、低浸透圧刺激時に活性化されるsrc kinaseはナトリウム再吸収亢進に関与しているかどうか、特的阻害剤を用いて検討した。その結果、src kinaseの活性化は、上皮型ナトリウムチャンネルの遺伝子発現を亢進して、ナトリウム再吸収を増大させることが示唆された。(0736)

(5) 輸送体

●東京医科大学の小西らは、細胞内Mg²⁺濃度([Mg²⁺]_i)調節の分子機構解明を目指して、ラット心室筋細胞の[Mg²⁺]_iを測定した。その結果、細胞内からのMg²⁺汲みだし輸送としてのNa⁺-Mg²⁺交換輸送は細胞内ATPに依存することが示された。細胞へのMg²⁺の流入経路に関しては、温度により活性化される経路が明らかとなった。この温度依存性は、Mg²⁺流入に関わる輸送体/チャンネルを同定する指標となり得る。(0729)

●国立循環器病センターの西谷(中村)らは、細胞内Na⁺濃度を制御するNa⁺/H⁺交換輸送体(NHE1)が心肥大・心不全を起こす直接的原因になり得るか、またそのシグナル経路を明らかにするため、活性化型NHE1を心筋特異的に高発現させたトランスジェニック(Tg)マウスを作製した。その結果、Tg心筋は拡張型心筋症を発症した。そのメカニズムとして、NHE1とNCX1と機能連関により細胞内Na⁺の上昇がCa²⁺シグナルに変換され、これがCa²⁺依存性心肥大経路CaMKII-HDAC経路を活性化して遺伝子発現を変化させたと推察された。(0737)

●北海道大学の岩永らは、大腸で食物繊維の発酵により産生される短鎖脂肪酸や中間代謝物である乳酸の取り込みを行うトランスポーター(SMCT)がNa⁺との共輸送体であることから、消化管と腎臓での発現解析を行った。遺伝子プローブと抗体を用いた形態学的手法により、SMCTは大腸の後半部と腎臓の尿細管の管腔側に特異的に発現することを示

し、モノカルボン酸を Na^+ とともに取り込み、同時に水の移動を調節することが推察された。(0723)

(6) チャネル

●愛知学院大学の村木らは、マグネシウムイオンと高血圧症の関連を明らかにするため、高血圧自然発症ラット(SHR)とWister-Kyoto正常血圧ラット(WKY)を用いて各種臓器におけるマグネシウム輸送担体であるTRPM6およびTRPM7型イオンチャネルの遺伝子発現について検討した。その結果、大動脈ではTRPM7遺伝子のみ発現が認められ、その発現量は両ラットで同程度であったことから、高血圧症とTRPM6、TRPM7型イオンチャネルの関連は低いと推察された。(0740)

(7) 食塩・塩類摂取と生理作用

●滋賀医科大学の宇津は、メタボリック症候群のモデルである高脂肪食負荷マウスを用い腎障害に関して検討したところ、ヒトの肥満腎症やメタボリック症候群で報告された同様の病態が生じていた。また、高脂肪食マウスではコントロール群に比し、急性ナトリウム負荷後に対する尿中ナトリウム排泄が低下しており、これがヒトのメタボリック症候群における血圧の食塩感受性亢進に寄与している可能性が考えられた。また、Glucagon-like peptide 1 (GLP-1)受容体アゴニストExendin-4は、肥満・糖尿病マウスで観察された糸球体サイズの拡大、メサンギウム領域の増大、ナトリウム排泄障害のいずれも改善した。GLP-1は、糖代謝の改善効果のみならず腎に存在する受容体を介したナトリウム排泄促進作用を有する可能性が示され、高血圧・肥満に対する新たな治療戦略となる可能性が考えられた。(0724)

4. 食品科学関係

食品科学関係では一般公募研究7件とプロジェクト研究5件の発表が行われた。内訳は食品加工・調理における塩の役割関係が5件、塩の生理作用関係が1件、その他1件であった。

(1) 食品加工・調理における塩の役割

●福岡女子大学の池田は、食品エマルション内などで形成されている液体薄膜(エマルション膜)への添加塩の効果を明らかにするために、安定なエマルション膜について膜張力を測定し、熱力学的な解析を行った。その結果、エマルション膜が泡膜と同様な黒膜と呼ばれる薄い膜を形成し、添加塩濃度の増加で膜の構造転移を起こすこと、さらに添加塩効果によって生じる薄膜の界面間相互作用エネルギーの減少量が泡膜の場合と異なっていることなど、エマルション膜の基本的な物性への添加塩効果を明らかにした。(0743)

●京都大学の裏出は、小麦粉グルテンのタンパク質ネットワーク形成における食塩の役割を明らかにすることを目的に、タンパク質架橋剤を用いて小麦粉生地中のタンパク質間相互作用を解析する方法を開発した。本法を用いて、食塩が小麦粉主要タンパク質間の距離を接近させ、非共有結合を増加させることを明らかにした。これにより、従来から言われてきた食塩のグルテン強化効果や引き締め効果が、グルテンタンパク質間距離の接近によることが初めて示唆された。(0744)

●石川県立大学の久田は、にがりのメイラード反応への影響、また高機能性成分の産生へ繋げることも目的とし、グルコース+リジンのメイラード反応モデルに天然にがり製品、あるいは MgCl_2 、 MgSO_4 などを加え、メイラード反応量およびその抗酸化特性を検討した。その結果、メイラード反応、およびその抗酸化活性に及ぼす影響は製品間で大きく異なるものの、顕著に促進する製品があり、陽イオンや塩分濃度だけではなく、陰イオンやその他の成分も関与することが示唆された。(0746)

●神戸大学の豊田らは、電気インピーダンス測定に基づくパン生地発酵モニタリング法を検討しているが、同法により食塩のパン生地発酵への影響評価を食塩濃度0~4%の範囲において行った。その結果、生地の機械的特性や酵母の代謝活性に影響を及ぼ

す食塩の作用について、生地体積膨張、ガス漏洩点を介して検出、解析することが可能であり、同測定法による発酵過程の定量的な評価とモニタリングの可能性が示唆された。(0748)

●新潟薬科大学の藤井は、微生物の高圧死滅挙動に及ぼす添加塩の影響を実験的に検討することを目的とし、水和半径の異なる一価の陽イオンをもつNaClおよびKClの存在下での大腸菌の高圧死滅挙動を解析した。死滅速度定数の圧力依存性から算出した活性化体積の絶対値はイオン種に依存して異なる値を示したが、その極小値を与える濃度にはイオン種の依存性がなかった。また、共存塩濃度0.2 mol/lを境に死滅メカニズムが異なっている可能性が示された。(0749)

(2) 塩の生理作用

●東京大学の岡田は、胃での消化におけるアクアポリンの役割を検討するため、摂食時・絶食時におけるアクアポリンの発現量変化の解析を行った。その結果、摂食時に対し、絶食時においてAqp3およびAqp5のPCR産物量が減少し、Aqp4のPCR産物量が増加しており、この3種のアクアポリンサブタイプが胃における消化において、何らかの機能を担っていることが示唆された。(0745)

(3) その他

●京都大学の安達は、陽イオン交換樹脂を用いた配位子交換クロマトグラフィーによる糖の分離について検討しているが、架橋度の異なるNa⁺形陽イオン交換樹脂に対する各種糖類の見掛けの分配係数の測定値から、樹脂の膨潤圧および各糖質とNa⁺との結合定数を同時に求める新たな方法を提案した。本法により算出した樹脂の膨潤圧は既報の値とほぼ同程度であり、提案法の妥当性が支持された。提案法は、Na⁺以外の対イオンとの複合体の推算にも適用できる。(0742)

(4) プロジェクト研究

食品科学プロジェクト研究は「『にがり』を中心としたマグネシウムの食品栄養学的研究」の下に5件のサブテーマを設定して3年計画で平成18年度から開始された。今回は二年度目の研究助成に対する成果が発表された。

●昭和女子大学の池田らは、前1回の助成でマグネシウム(Mg)欠乏群の心筋細胞のミトコンドリアの変性およびその代謝機能として酸素消費量と二酸化炭素産出量の上昇が認められ、Mg欠乏によるストレスにより、アドレナリン濃度が上昇してグリコーゲンを動員した可能性を示唆し、引き続き、Mg欠乏群の副腎組織やホルモン検査および回復期を検討した。その結果、副腎組織の肥大が観察され、血清アドレナリン濃度などの上昇が認められ、Mg欠乏によるストレスの可能性が推察された。(07D1)

●理化学研究所の榎本らは、にがり成分であるマグネシウム、カリウムおよびナトリウムの放射性同位元素をリングサイクロトロンを用いて作成し、その代謝過程を複数分子同時イメージングによって、世界で初めてマグネシウムなどの生体内ダイナミクスの画像化に成功し、かつにがり成分の同時代謝イメージングも達成した。Mg欠乏の発症は、MgやKの心筋近傍への集積性を示し、Naのイメージングは正常と大きな差異がないことがわかった。今回の検討ではTi箔ターゲットによる短寿命マルチトレーサー(Na, Mg, K, Ca)を製造することができたため、にがり成分の主たるMgの挙動をリアルタイムに世界で初めてイメージング像として追跡することができた。(07D2)

●東京農工大学の上原らは、前1回の助成で、DNAマイクロアレイを用い、マグネシウム(Mg)欠乏ラット肝で発現変化を示した遺伝子は様々な生体機能調節に関与し、Mg欠乏は栄養素代謝全般に多大な影響を及ぼすことを明らかにした。引き続き、そのMg欠乏状態にMgを適正量含有する正常食を投与した結果、Mg正常食継続投与時の遺伝子発現プロ

ファイルへの回帰が示唆された。(07D3)

●東北大学の駒井らは、「にがり」が食塩の嗜好性や味神経応答に及ぼす影響について検討した。初年度の研究では口腔内への一日1回の「にがり」刺激によって、扁桃体中ドーパミン濃度の低下傾向が認められ、視床下部ではエピネフリン等の濃度が増加する傾向が認められた。今回の研究では「にがり」を構成する成分である塩化マグネシウムや硫酸マグネシウムの刺激を行ったが、こうした修飾効果がないことが分かった。すなわち、「にがり」刺激によるこうした中枢における変化は、他の成分によるものと推察された。(07D4)

●宮城教育大学の渡辺らは、日本人のマグネシウム・カルシウム摂取量の個人別摂取量を横断的、縦断的に明らかにするため、幼稚園児、大学生、地域住民で実施した陰膳実測法での食事調査により検討を行った。日中韓の幼稚園児の比較では、日本園児のマグネシウム摂取量の低値を認めた。カルシウムも韓国園児に比し少ない。大学生の摂取量には生活環境や食事への意識が影響している。地域住民での通年4回連続した調査ではマグネシウム・カルシウムとも有意な季節変動は認められなかった。(07D5)

第20回助成研究発表会発表一覧

助成番号	表 題	助成研究者	所 属
一般公募研究:理工学分野			
0701	マグネシウム担体を用いるハイブリッド共沈法にもとづく微量元素の迅速分離技術の開発とその塩製品中微量元素含有量計測への応用	加賀谷重浩	富山大学
0702	イオン交換膜製塩法によって生産された塩の安全性評価に関する研究	角田 出	石巻専修大学
0703	食塩結晶固結防止剤の作用メカニズム	新藤 斎	中央大学
0704	高懸濁食塩晶析の結晶品質制御に対する差し水添加効果とその新規添加戦略の開発	滝山 博志	東京農工大学
0705	海水の濾過のためのバイオマスプラスチック製濾過膜の開発	田中 孝明	新潟大学
0706	食塩からのスマートクリスタルの創成と環境機能材料応用	手嶋 勝弥	信州大学
0707	海水からの臭素イオン回収を目的とした高選択的分離手法の開発	西浜 章平	北九州市立大学
0708	コンクリートの耐久性(凍結融解抵抗性)を考慮した融雪剤の検討	羽原 俊祐	岩手大学
0709	親水性高分子を用いた低抵抗イオン交換膜の開発	比嘉 充	山口大学
0710	塩ナノ結晶の溶解・潮解過程の分子機構の解明	美津津文典	東北大学
0711	食塩晶析装置の高懸濁濃度化に関する基礎的研究	三角 隆大	横浜国立大学
0712	食塩や処理海水中のオキシハロゲンイオンの検索とその高感度かつ迅速な定量法の開発	山根 兵	山梨大学
一般公募研究:農学・生物学分野			
0713	新海水資源・無菌・無ウイルス井戸海水による清浄魚介類生産の研究	今田 克	三重大学
0714	海藻類の耐塩性メカニズムの解明～緑藻アオサ属藻類の耐塩性遺伝子群の探索を通して～	篤田 智	北海道大学
0715	耐塩性・耐浸透圧性に関わる酵母の高浸透圧感知機構の解明	館林 和夫	東京大学
0716	自然光照射下で有効な二酸化チタン光殺菌反応場の設計—NaClの共同効果による殺菌活性の向上—	田谷 正仁	大阪大学
0717	ミネラル成分バランスを考慮した高品質牛肉生産に向けた固形塩等の活用方法の開発	中嶋 宏明	山形県農業総合研究センター
0718	eDNA-PCRによる海洋からの新規糖質加水分解酵素の取得に関する研究	林 秀謙	前橋工科大学
0719	ミジンコを利用した貧塩適応の分子機構に関する研究—貧塩環境応答遺伝子の探索—	細井 公富	滋賀県立大学
0720	<i>Micrococcus luteus</i> K-3株由来耐塩性グルタミナーゼの耐塩性に貢献するアミノ酸残基の特定	吉宗 一晃	産業技術総合研究所
一般公募研究:医学分野			
0721	新たなPDZ蛋白質とNa ⁺ 依存性乳酸輸送体SMCTsの結合による腎尿酸輸送への影響	安西 尚彦	杏林大学
0723	消化管におけるNa ⁺ /モノカルボン酸共輸送体の発現解析と役割	岩永 敏彦	北海道大学
0724	メタボリック症候群の腎障害に対する食塩負荷の影響とGLP-1受容体アゴニストの効果	宇津 貴	滋賀医科大学
0725	マグネシウム欠乏における致死性不整脈発症の分子生理学的解明	小野 克重	大分大学
0726	アンジオテンシンによる活性酸素種産生を介したMAPキナーゼホスファターゼ(MKP)制御機構と食塩感受性高血圧における臓器障害への関与	鎌田 英明	広島大学
0727	腎マクラデンサ細胞Na ⁺ 輸送関連蛋白の同定と体液量調節機構	河原 克雅	北里大学
0728	プロスタジンによるアルドステロン産生誘導の分子機構の解明	北村健一郎	熊本大学
0729	Na ⁺ に依存した細胞内Mg濃度制御の統合的解析	小西 真人	東京医科大学
0730	食塩感受性高血圧の発症におけるグレリン作用の解明	佐藤 貴弘	久留米大学
0731	Dahl食塩感受性高血圧ラットにおける腎血管自動調節能異常の機序の解明	佐藤 稔	川崎医科大学

助成番号	表 題	助成研究者	所 属
0732	食塩感受性高血圧及び心不全発症における、アドレノメデュリン受容体活性調節タンパクRAMP2の病態生理学的意義の解明	新藤 隆行	信州大学
0733	高濃度NaCl条件下におけるNaCl取込に関するリン酸化タンパク質の網羅的解析	高橋 信之	京都大学
0734	アンカー蛋白を介したチャネル制御に基づく高血圧症の新たな治療法	種本 雅之	東北大学病院
0735	食塩感受性高血圧における細胞膜機能異常とその調節機序に関する検討—電子スピン共鳴法を用いた検討—	津田 和志	関西医療大学
0736	浸透圧感受機構としてのクロライドイオンセンサー分子の解明	新里 直美	京都府立医科大学
0737	Na ⁺ /H ⁺ 交換輸送体の心肥大・心不全における病態的意義の解明	西谷 友重	国立循環器病センター
0738	食塩感受性高血圧における降圧薬治療による脳内活性酸素評価法の開発: in vivo ESR法を用いたアンジオテンシン受容体拮抗薬および併用療法の効果	廣岡 良隆	九州大学病院
0739	ナトリウム利尿ペプチド系の生活習慣病関連腎および骨疾患における病態生理的意義とその探索的臨床応用	向山 政志	京都大学
0740	ナトリウム感受性および非感受性高血圧ラットにおけるマグネシウム輸送カチオンチャネルの発現・機能解析	村木 克彦	愛知学院大学
0741	塩代謝を制御する新規生理活性ペプチドの同定とその作用機構の解明	山口 秀樹	宮崎大学
一般公募研究:食品科学分野			
0742	クロマトグラフ手法を用いた塩とオリゴ糖の結合定数の算出	安達 修二	京都大学
0743	食品乳化剤のエマルション膜形成に及ぼす添加塩効果	池田 宜弘	福岡女子大学
0744	小麦粉生地中のグリアジン会合体形成を支配する食塩機能	裏出 令子	京都大学
0745	消化管塩濃度調節機構におけるアクアポリンの役割の解明	岡田 晋治	東京大学
0746	にがり成分のメイラード反応に及ぼす影響と、その反応生成物の抗酸化性に関する研究	久田 孝	石川県立大学
0748	パン生地発酵への食塩の影響評価に関する研究—電気インピーダンスによる生地膨張・ガス包蔵能の解析—	豊田 浄彦	神戸大学
0749	微生物の高圧死滅挙動に及ぼす添加塩の影響	藤井 智幸	新潟薬科大学
理工学分野プロジェクト研究:製塩環境における腐食の機構解明と評価技術の開発			
07A1	オーステナイト系合金の応力腐食割れ感受性マップ構築とその機構的理解	渡邊 豊	東北大学
07A2	高濃度塩環境における銅合金の流れ誘起腐食	矢吹 彰広	広島大学
07A3	製塩プラントにおける腐食管理のための溶存酸素モニタリングに関する研究	八代 仁	岩手大学
07A4	電位ノイズ法を用いた濃塩塩化物水溶液中での局部腐食発生の子測技術の開発	井上 博之	大阪府立大学
07A5	光ファイバAEシステムを用いた製塩装置の局部腐食モニタリングと診断	長 秀雄	青山学院大学
07A6	製塩環境における金属材料腐食挙動の多分割電極法を用いた計測	安住 和久	北海道大学
農学・生物学分野プロジェクト研究:好塩性生物の研究—基礎と応用			
07B1	海産藻類の好塩性機構の解明	村上 明男	神戸大学
07B2	海洋性珪藻 <i>Phaeodactylum tricornutum</i> の好塩性機構の解明	松田 祐介	関西学院大学
07B3	好塩菌と好塩性酵素の好塩性メカニズムを産業的に利用する	徳永 正雄	鹿児島大学
07B4	塩による高品質作物の作出のための植物の塩ストレス状態の定量的評価方法の開発—マイクロウェーブを利用した方法	下町多佳志	長崎大学
07B5	海洋深層水濃縮廃液を活用した高品質高糖度トマトの多段周年栽培の実用化	北野 雅治	九州大学
食品科学分野プロジェクト研究:「にがり」を中心としたマグネシウムの食品栄養学的研究			
07D1	マグネシウム欠乏に関する栄養生理学的・病理組織学的検索	池田 尚子	昭和女子大学
07D2	にがり成分の生体内ダイナミクスと代謝吸収過程のイメージング	榎本 秀一	理化学研究所
07D3	マグネシウムの欠乏および対カルシウム比の生体への影響に関するDNAマイクロアレイ解析	上原万里子	東京農業大学
07D4	食塩の味覚応答に及ぼす「にがり」及び各種マグネシウム塩の影響	駒井三千夫	東北大学
07D5	日本人のマグネシウム・カルシウム摂取量の実態に関する研究—陰膳実測法による個人別摂取量による評価—	渡辺 孝男	宮城教育大学

財団設立 20 周年記念交流会を開催

第20回助成研究発表会に引き続き、財団設立20周年記念交流会が開催された。

はじめに小村理事長が挨拶の中で、助成研究発表会の開催に関して研究運営審議会委員への謝意と発表者へ労いを述べるとともに、当財団が今年の3月に設立20周年を迎え、この20年間に実施された当財団の助成件数が1246件、金額にして18億1100万円にのぼること、またそのうち830件が学術論文として発表されており、当財団の助成が着実に成果をあげていることを紹介した。その後、この20年の間で当財団の事業推進に功績のあった5名の方々にに対し、楠目前理事長から感謝状と記念品が贈呈された。対象者は、木村尚史氏(研究運営審議会初代会長)、大矢晴彦氏(同2代目会長)、豊倉賢氏(同3代目会長)、星猛氏(同元委員・研究顧問)、藤巻正生氏(同研究顧問)の5名。

贈呈式終了後、研究運営審議会の柘植会長による乾杯の発声により記念交流会が開始された。今回は、当財団の設立に携わった方々や、この20年間当財団と関わりの深かった方々にもご案内しており、例年の懇親会よりも多くの出席者をお迎えすることができた。それぞれが懐かしい方々との再会で話がはずみ、盛況のうちに迎えたお開きが名残惜しく感じられた交流会となった。



小村理事長の挨拶



楠目前理事長による感謝状贈呈式



記念写真



柘植会長による乾杯



交流会風景



塩竈の石炭焚

村上 正祥

元日本専売公社塩技術担当
調査役

1. 塩竈の石炭焚き

1) 唐津藩の塩浜 — 加布里

塩業全書¹⁾ IV-(29)に加布里^{カブリ}(筑前・怡土郡^{いと})
塩浜の沿革を次のように記している。

「慶長ノ頃、唐津ノ城主寺澤志摩守廣高氏、藩内ノ欠塩ヲ憂ヒ大ニ塩事業ヲ奨励シ築土地ヲ賜フ、尚維新迄ハ製塩自由販売ヲ許サレ、又唐津ノ城下ナル唐房ヨリ採掘スル岩石ヲ、釜石トシテ無代ヲ以テ給与セラレ居タルモノノ如シ」

慶長6年(1601)、寺澤廣高は唐津藩主となり、唐津城の築造、町屋の造営を始め、松浦川の改修工事、領内の新田開発等が進められた。慶長13年(1608)唐津城が完成した。²⁾

この時、開作されたのが千早新開(現在・加布里浜)であり、塩浜面積は10町余。

千早新開の塩浜1戸前は、塩穴(沼井)3個で1反歩、その3戸に1釜湯が設けられた。塩釜は3反歩容量の土釜であった。その塩竈の燃料として、唐津城下の唐房で採掘した「釜石」が無償で支給されたというのである。

「釜石」は後世の石釜築造材の「釜石」ではなく、釜焚き燃料の石炭(現地では「がら一炭」という)であり、塩竈石炭焚きの始まりである。

加布里の塩浜は藩事業であり、その産塩は船で唐津へ運ばれ、そこで燃料の「釜石」を積んで浜へ持帰った。

昔からの塩釜は、浜砂面1反歩程度に対応する大きさであった。塩浜、塩釜(竈)の大型化は播磨の塩浜で進められた。

天正9年(1581)開設された八家村高須浜や、慶長2年(1597)開設された荒井村長浜では塩浜3反歩容量の塩釜が設けられた。阿波藩は、この荒井村長浜の開作者を招牌して慶長4年(1599)塩浜の開作を始め、同12年(1607)完成した撫養十二村の塩浜は、容量3反歩の塩竈で構成されていた。^{3), 4)}

千早新開は、これと瓜二つの当時としては最新式の塩浜であり、播磨の塩浜師がかかわっていたに違いない。

2) 筑前・福岡藩 — 勝浦新塩浜
勝浦浜の開築について次の記録がある。¹⁾

○ 勝浦村新鹽濱(以下「塩浜」)御開地ノ儀ハ寛文六年(1666)午ノ春吉田六郎太夫様思召立被遊御仕立被遊候事

一、大土手間数六丁二百五十間成り、右潮止被遊候儀ハ三月十五日ニテ御座候、……

一、新塩浜御仕立ノ儀ハ寛文八年(1668)申年御仕立被遊候、其節上方其他諸方ヨリ他國者塩浜望大勢参込候ニ付、願ノ通銘々塩浜地床被仰付候、塩浜仕入銀トシテ塩浜一町ニ付御銀子一貫目御米三十俵宛御拜借被仰付則銘々塩浜仕調申候事

一、当浜の燃料は、「鞍手郡御徳村ノ焼石ヲ使用セシム」とあり、その調達回送は遠賀郡今古賀村が当る。

一、塩焼石ノ儀ハ数十年芦屋ヨリ積来リ候処、享保十年(1725)巳二月、……芦屋川口積出し申焼石御留被下候様ニ御願上候ニ付……塩焼百姓中甚以テ難儀ニ指及申候ニ付……

享保の頃、福岡藩の「塩焼石」採掘場は
筑前 遠賀郡 芦屋 今古賀村
鞍手郡 御徳村 赤地村

豊前 田川郡 赤池村 ……発見は正徳2年(1712)いずれも遠賀川上流の谷合にある。ここで採掘した塩焼石は川平太船で遠賀川河口の芦屋へ運ばれ、そこから平太船で勝浦の各塩浜へ送られた。

その頃、瀬戸内海側では、芸州・竹原浜が完成し(1664年)、これに続いて、

備後、福山藩の松永浜(1667年完成)

赤穂、唐船浜・大廓(1668年完成)

赤穂、沖新浜(1668年完成)

の開作・築造が進められていた。

勝浦浜も、「上方其ノ他」の各地から集めた

塩浜師、浜人によって開築が進められた。

これ等の新浜(大浜)は7~8反歩の塩竈で構成されており、勝浦浜もこれと同じ大型竈であり、これに「焼石」が当てられたのである。

宝永5年(1708)において、

新浜	12町	9反	1畝
古浜	13	1	7
計	26町	0	8畝

3) 福岡藩の塩業政策 — 奈多浜(和白)¹⁾

勝浦塩浜の操業が軌道にのった元禄13年(1700)、福岡藩は塩専売制(産塩の独占買上、販売)を始め、更に塩浜の開作を目指した。

元禄16年(1703)奈多浜(和白村)が開設され、宝永3年(1706)には津屋崎新開(30数町歩)が開作され、塩浜も開設された。この津屋崎新開は、幾度かの台風災害(表-1)によって、荒廃地となった。3) 4)

表-1 勝浦・津屋崎の台風災害

元禄15年(1702)	勝浦浜、「山潮洪水」の大災害
宝永5(1708)	漸く復旧
寛保9年(1724)	
享保14年(1729)	8月中に2回襲来 両浜とも大災害
享保20年(1735)	

4) 津屋崎・塩浜¹⁾

讃岐國津多浦の元八は、商用で永年、筑前津屋崎に往来していた。彼は荒廃した津屋崎新開に、新塩浜開作を進言し、寛保元年(1741)冬、津屋崎浦の宿主、三右衛門と組んで、三町五反余の新浜開作を始めた。更に津屋崎浦の庄村半十郎、福岡浦の浜持庄屋半次郎等と相謀り、寛保二年(1742)八月、津屋崎新開(35町歩)の塩浜開作が始まった。

元八の塩浜は、寛保三年稼働を開始。明けて延享元年(1744)三月、元八は一族を挙げて、津屋崎へ引越し、翌延享二年、名を「元七」と改め、塩浜庄屋を申付けられた。

○ 津屋崎塩浜(延享2年11月13日・書面)

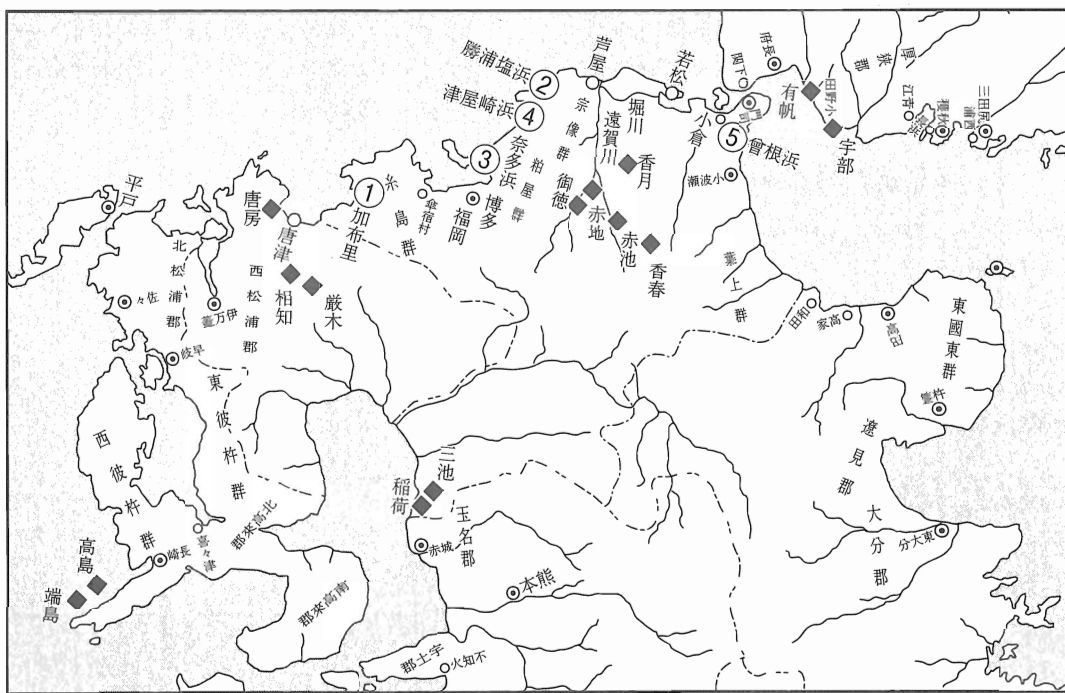
	津屋崎	福岡浦
塩浜庄屋 (頭 取)	元 七 塩浜発起人 「元八」改め	半次郎 福岡浦庄村
(組 頭)	貞兵衛	団 七 半次郎の弟

津屋崎塩浜の開築と併行して、焼石の増産・強化が進められ、焼石運搬船が建造された。

○ 焼石運搬船 (延享2年…書面)

一、川平太…鞍手郡御徳村ヨリ芦屋マデ積下シ
一、百二十石積船 一艘
百石積船 四艘 …芦屋淵口ヨリ
塩浜百姓 團七へ渡ス 津屋崎塩浜へ
(御郡奉行)味岡團右衛門

○ 延享3年(1746)巡見 塩浜 35町4反4畝
合畝数



○ 塩浜 ◆ 焼石(石炭)産地

開作年次

- ① 加布里(唐津藩) (1608)
- ② 勝浦塩浜(福岡藩) (1668)
- ③ 奈多浜(和白)(福岡藩) (1703)
- ④ 津屋崎塩浜(福岡藩) (1744)
- ⑤ 曾根浜(小倉藩) (1770)

2. 塩竈の石炭焼き

石炭史、年表

文明 5	(1473)	三池郡 ^{トウカ} 稻荷村の農夫、黒い「燃える石」を発見。(三池炭鉱伝説)
文明 10	(1478)	遠賀郡香月にて焼石発見。
天正 15	(1587)	田川郡香春落城の際、村上義信、炊飯に黒石を燃す。
慶長 6	(1601)	寺沢広高、唐津藩主となり、築城、用地開発を始む。
慶長 13	(1608)	唐津城成る。千早新開(塩浜)、燃料は「釜石」支給。
寛文 8	(1668)	福岡藩、勝浦浜開設。遠賀川上流の御徳村より「塩焼石」支給。
寛文 9	(1669)	「香春辺、石を掘り焼く…」一〔石原家記〕
寛文 11	(1671)	長州藩、小野田、有帆の「石炭」を地元の塩浜の薪代りしている。〔高泊開作新田記〕
貞享 4	(1678)	豊前、田川郡の石間歩に銀小物成。(炭坑税)
元禄 元	(1688)	小倉藩、間歩(石炭)小物成を定める。
元禄 8	(1695)	佐賀藩、長崎、高島で焼石発見。(1705)採炭開始。
元禄の頃		長州藩、船木、宇部地方で採炭…(有帆)
元禄 13	(1700)	福岡藩、塩専売制始まる。(領内生産塩を独占買上、販売)
元禄 16	(1703)	貝原益軒：〔筑前統風土記〕、「遠賀、鞍手、嘉穂、穂波、宗像の中、所々の山野に「燃ゆる石」あり。村民これを掘りて薪に代用す。」
元禄 16	(1703)	福岡藩、奈多に塩浜開築。(和白村) ※〔1702〕大洪水
宝永 3	(1706)	福岡藩、津屋崎村に塩浜開設。〔1729〕大風雨、塩浜被害
宝永 6	(1709)	福岡藩、塩会所を設け、他国塩の移入を禁止。
正徳 2	(1712)	(小倉藩領)田川郡赤池村の坊主ヶ谷で行脚僧が焼石を発見。
享保 5	(1720)	赤池村の焼石が、福岡藩(勝浦浜)へ販売されていた。
享保 6	(1721)	柳川藩、平野山で焼石採掘を開始。
享保 10	(1725)	勝浦浜一「塩焼石」之儀、数十年芦屋ヨリ積参り候処…
享保年間	(1716 ~35)	唐津藩一肥前、松浦の焼石採掘盛行。加布里塩竈大型化。
元文 3	(1738)	三池藩一三池炭採掘始まる。
寛保 3	(1743)	津屋崎塩浜開築。(30町歩)
延享 元	(1744)	津屋崎、「焼石」「平太船」
寛延 2	(1749)	肥前、今福領炭問屋をおき、採掘を進める。(1809)6事業所
宝暦 元	(1751)	福岡藩、堀川の工事再開、(1762)完成。併せて焼石も採掘。
宝暦 10	(1760)	今福領、高島、塩焼き用として大量に採掘…瀬戸内方面に販売「焚石」この頃より、芸州瀬戸田浜(生口島)の石炭焚(併用)盛んになる。
明和 2	(1765)	長州、小野田、有帆の石炭積立、廻船問屋を置く。→塩浜用
明和	(1764 ~71)	遠賀郡若松浦の庄屋、和田佐平、塩浜用燃料として各地へ出荷。
明和 7	(1770)	小倉藩、曾根浜開設。(石炭焚)
安永 7	(1778)	3月、哥防・青江浜、曾根浜より石炭焚を伝習し、9月、三田尻大浜2軒で実施。
天明 元	(1781)	津屋崎浜で石炭焚を研修し、防長二州に広めた。
天明 8	(1788)	福岡藩、焚石、石炭の領外販売を禁ず。〔「石炭仕組」〕
寛政 2	(1790)	大村藩、松島炭坑を直営とする。(内用方仕込)
文化 元	(1804)	芸・備・予 諸浜の石炭焼き転換始まる。
文化 13	(1816)	福岡藩、芦屋について、若松に「焚石会所」を置く。築豊石炭の積出港とる。
文化 14	(1817)	佐賀藩、高島の塩焼き用を直営とす。
文政 9	(1826)	佐賀藩、焚石を積極的に採掘、販売に乗出す。
天保 6	(1835)	佐賀藩、焚石仕組を実施。
安政 3	(1856)	今福役所一瀬戸内諸浜への石炭回送盛ん。
元治 2	(1865)	長崎奉行、製鉄所用に今福石炭250万斤注文。

3. 石炭焚の塩竈

古き昔から、塩竈は松葉・焚木を燃料として成立した。松葉・焚木は少量の灰を残して燃えつきる。

焚石(石炭)は、大気中でよく燃え火力も強いが、相当量の燃え滓(炭殻)を残す。石炭焚の成否は、この炭殻の排出、掻出しにかかっている。

石炭焚きの竈の底部に、炭殻の落とし孔と、掻き出し口が設けられており、これは通気口ともなっている。

1) 加布里(千早新開)

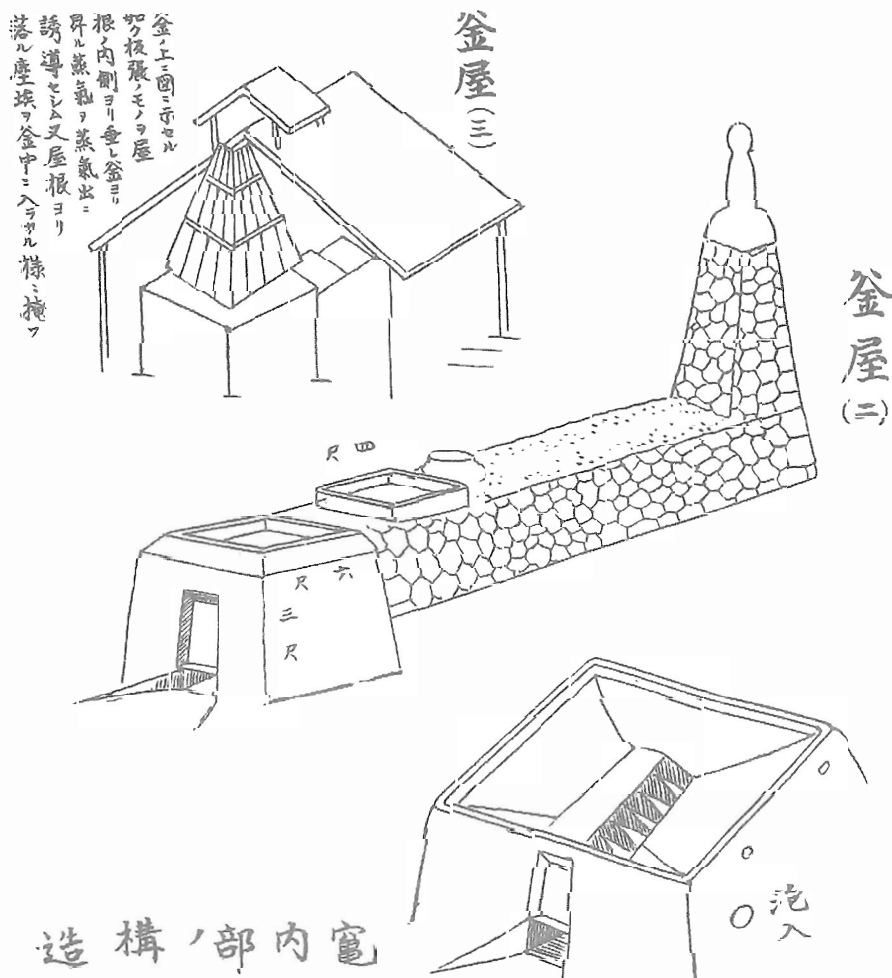
塩竈の石炭焚きは、加布里に始まった。開設頭初は塩浜3反歩焚きの塩竈だったが、享保の頃、7反歩焚に改築され現代に至った。松浦郡の焼石採掘も盛んになり、「唐津炭」へと発展した。

図-1に、加布里の塩竈、釜屋を示す。

塩釜は6尺×6尺

※本稿に掲げる塩竈・釜屋の図は、全て「大日本塩業全書」¹⁾の原図より調整した、明治40年頃の姿である。

図-1 加布里の塩竈



2) 和臼、奈多浜…図-2

福岡藩が元禄末(1703)に開設し、安政年間(1854~67)新浜が増設された。

塩竈は3尺×4尺と小型であるが、竈底の「サナ石」は創設以来の原形を留めている。

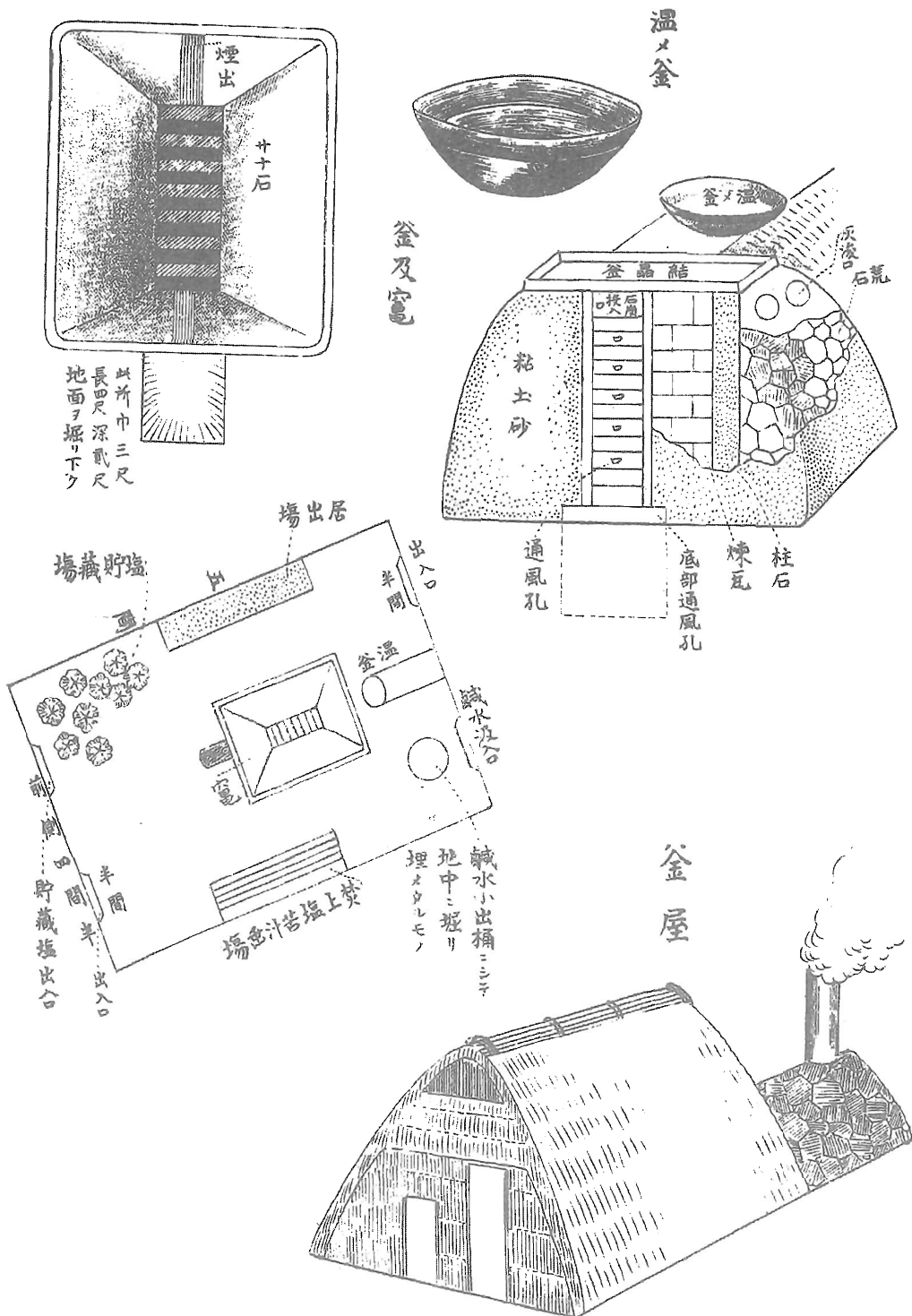


図-2 和臼・奈多浜

3) 勝浦… 図-3

塩竈 1丈2尺×8尺

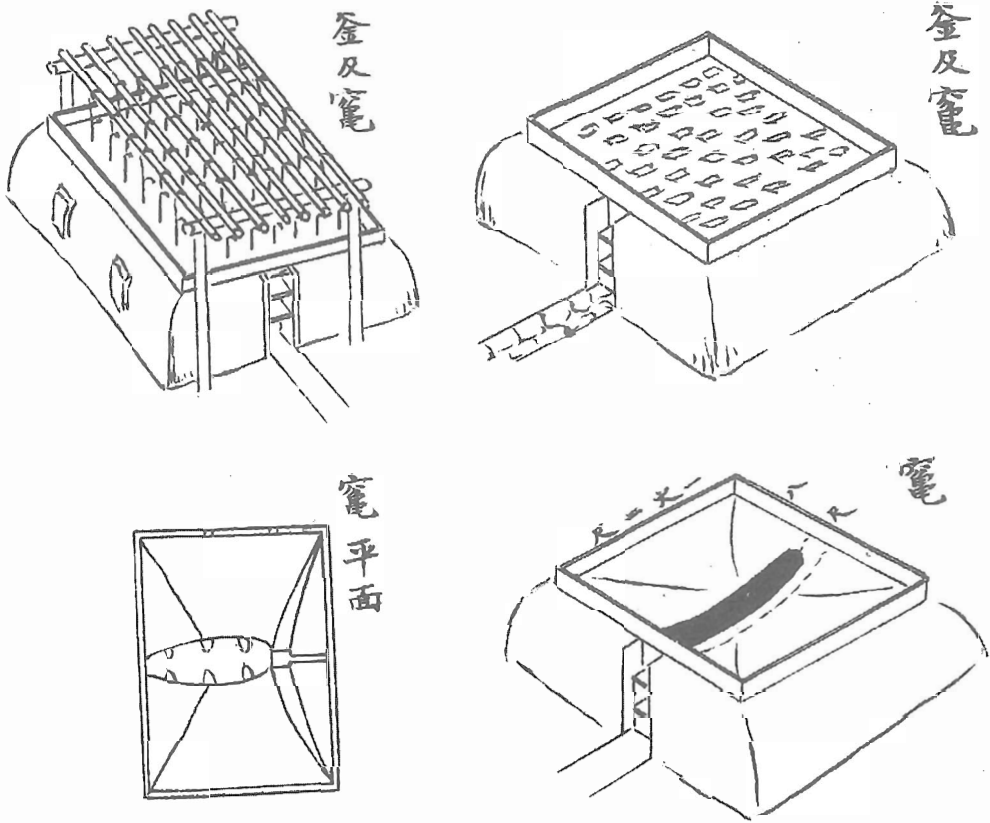


図-3 勝浦

4) 津屋崎… 図-4

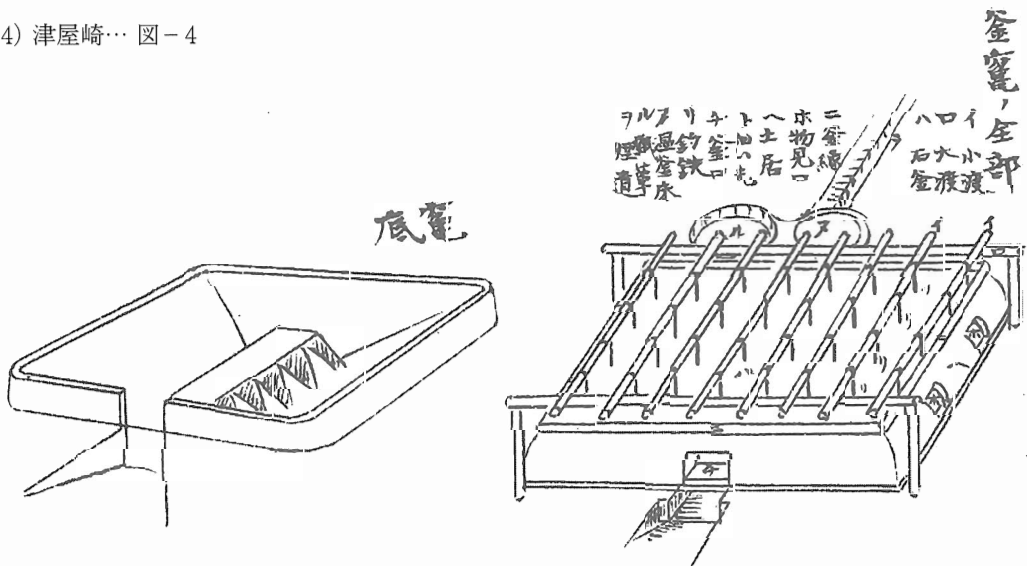


図-4 津屋崎

◎十州塩田の塩竈

1) 松葉焚きの塩竈

香川県・松原浜 … 図-5

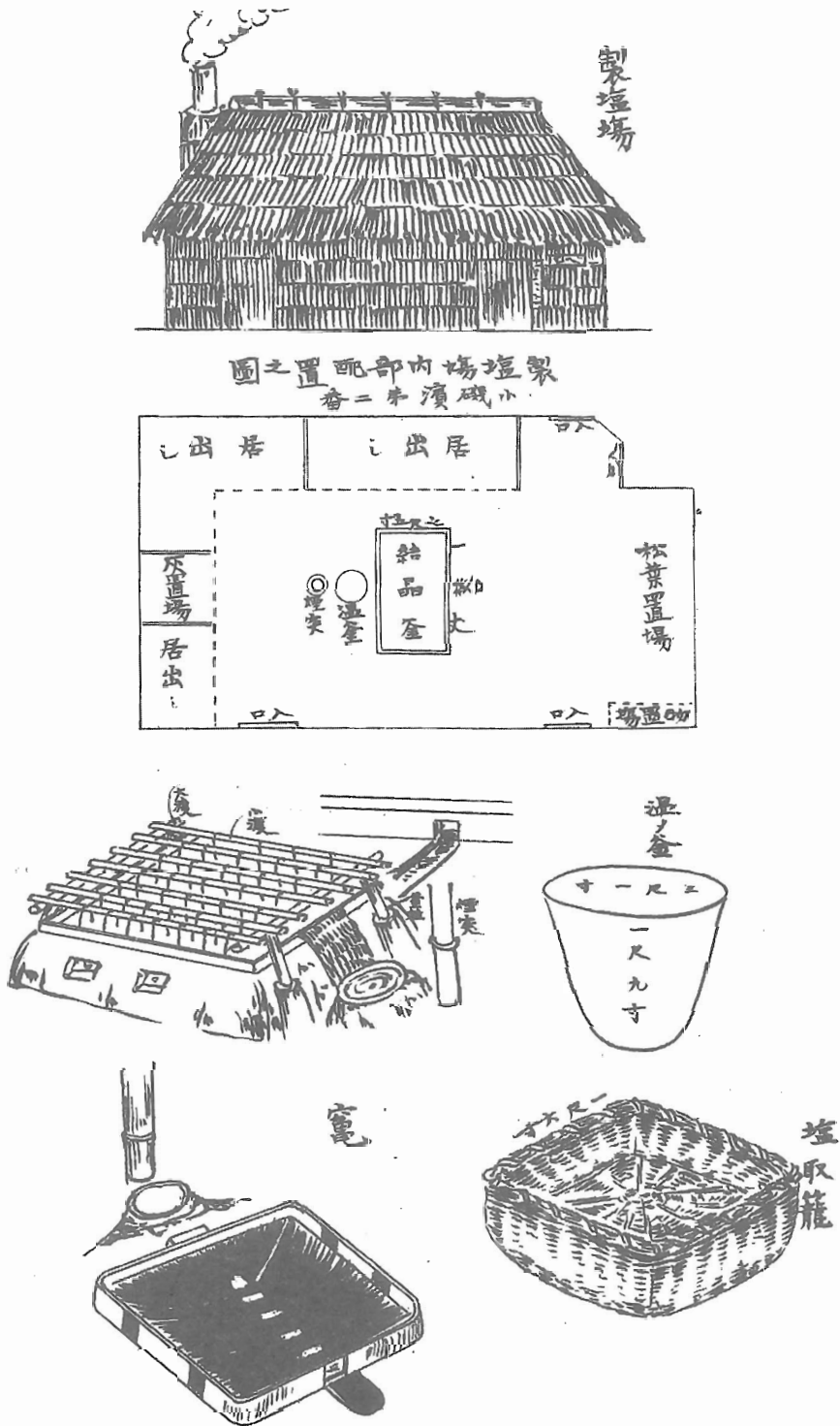
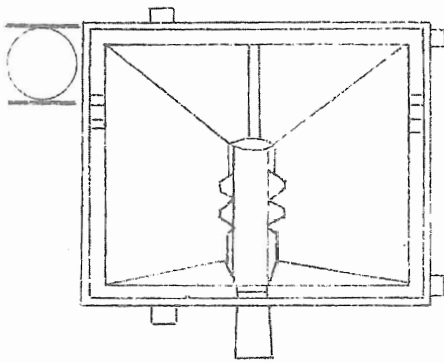
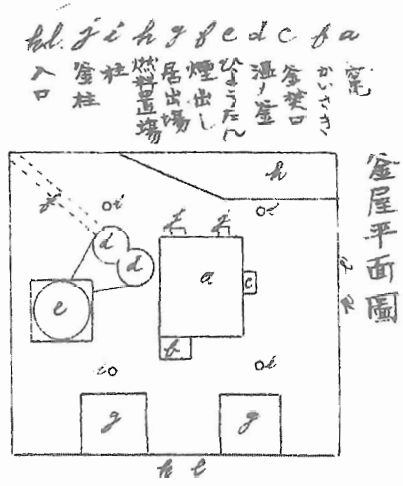


図-5 松原浜「松葉・焚木」

2) 石炭焼き

(1) 山口県・平生 — 在来式(甲) … 図-6

(2) 山口県・平生 — 瀬戸田式(乙) … 図-6



竈
① 瀬戸田式

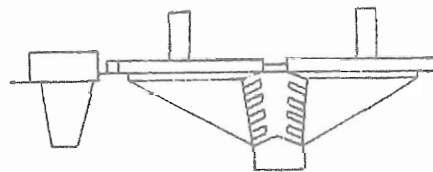
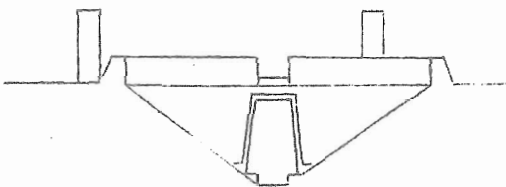
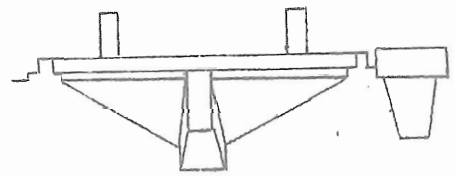
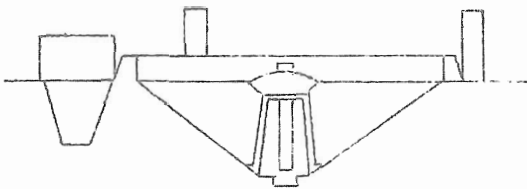
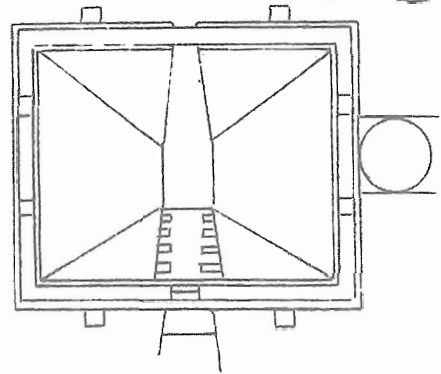


図-6 山口県・平生浜 (甲) 在来式 (乙) 瀬戸田式

(3) 三田尻… 図-7

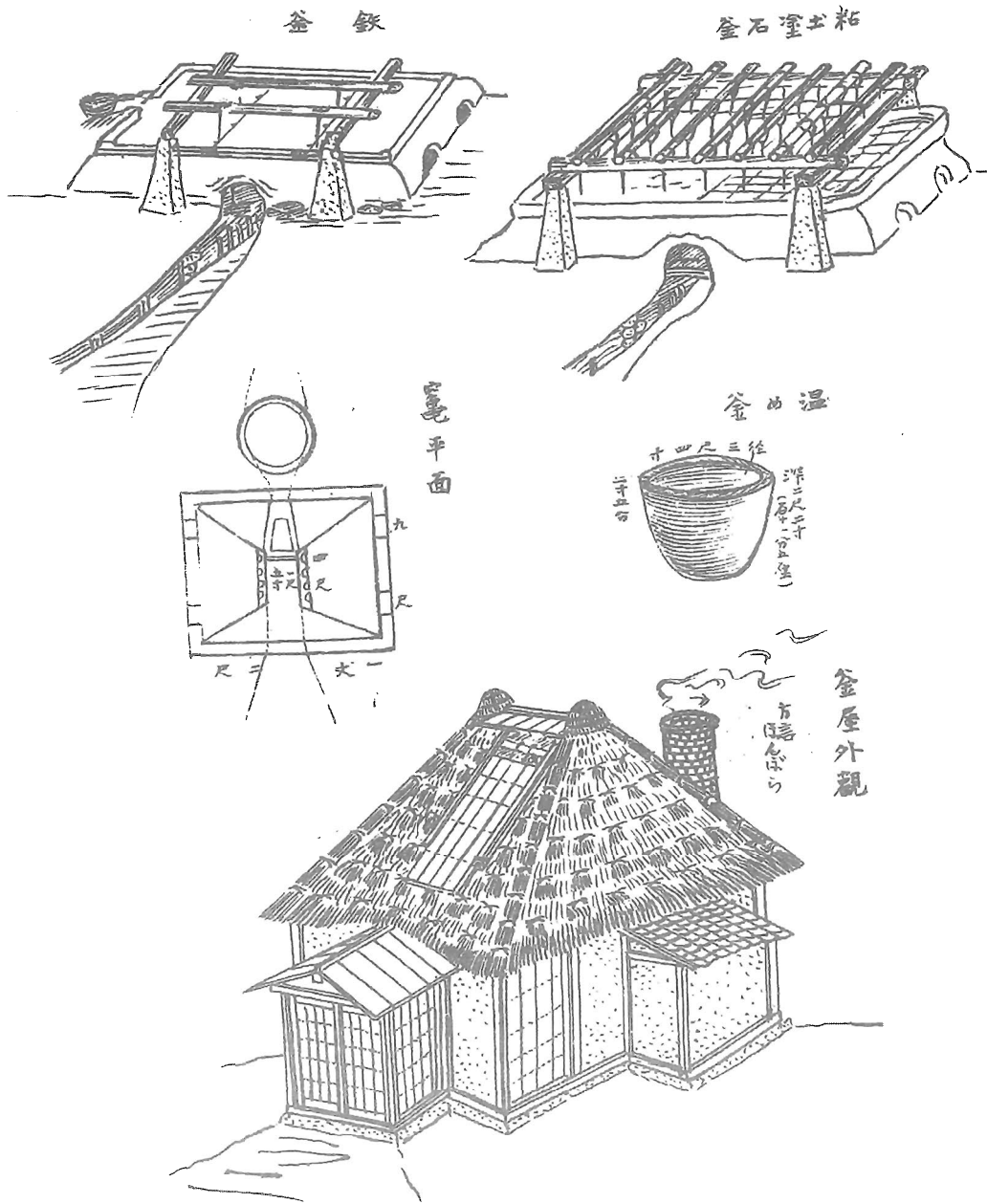


図-7 三田尻・大浜

〔文献・資料〕

- 1) 大日本塩業全書(全4巻)
- 2) 二木謙一監修：「藩と城下町の事典」東京堂出版(2004)
- 3) 「日本歴史地名大系」(県別)，平凡社(1980)〔福岡、佐賀、長崎〕 3版(1993)
- 4) 「藩史大事典」 第7巻 九州編，雄山閣(昭63)／第6巻 中国・四国編



随想 ヒマラヤ岩塩と出会った日

太田 健一

山陽学園大学特任教授

連休明けの今年5月7日(水)に思いがけない出来事がおこった。6時過ぎ、大学での授業を終えて帰宅してみると、家人が大騒ぎである。事の真相のあらまきは次のとおりであった。

当日、家人が昼時に玄関先に1羽の鳩を見付けた。近付いてみると、頭部と羽根の付け根のあたりが傷付いており、まだ息はかすかにあった。思案の結果、動物病院に運び込み、獣医に治療を頼んだ。診断によると、カラスに襲撃されたか、または自からガラス戸に直進して頭突きをしたのではないかと推測された。通常、鳩の体温は42度程度と思われるが、急速に低下しているため、今晚を越すのはとても無理であろう。とりあえずは、栄養剤を注射器で口ばしから入れてやれという指示を頂戴して帰ってきたという。

帰宅した鳩はミカン箱に入れられ、布で体を被われ、ホカホカカイロで暖められた。注射器で栄養剤を2・3滴入れてはみたが、ほんのかすかな反応が感じられる程度であった。この調子では、医者の方のように明日までは到底もたないであろうから、畑の隅にでも葬ってやろうかという下相談までして就寝した。

翌朝、家人が起床する前に目覚めたので、気になる鳩をみてみた。カイロの効果で体温が回復したのか、昨夜みたときよりは多少回復しているようにみえた。その時、ふと1つの思案が浮んできた。浜松近辺の養鰻家の話であるが、夏の土用の丑を前に出荷する際、その直前に塩を大量に養殖池に投入してやると、鰻は異常に元気になると言う。そう言えば、人間の場合も生理食塩水を注射するのではないかと、よし、これを実行してみようと思いついた。早速に台所にあるビンから塩(野崎家旧宅で頂戴した「備前岡山のほん塩」)をつまんで水に薄め、手で抱いた鳩の口ばしから2・3滴注射器で注入してやった。

その日の2時頃帰宅してみると、ミカン箱の鳩は少しずつ体を移動させている。伊部焼のぐい呑に入れておいた栄養剤も少しなめた形跡があり、米粒と思えるような糞もしていた。

当日、6時より街の中心部で会合が約束されていたため、玄関で靴をはきかけたところ、鳩



写真-1 鳩の勇姿—柳原義達作—(『柳原義達展図録』東京国立近代美術館、1993年刊)

が急に箱の中から飛び上って土間に降り立った。玄関を開けたところ、鳩は羽ばたいて道路を隔てた向いの1軒屋の屋根まで飛び立った。まさに奇跡をみるようで、家人一同歓声をあげて祝福した。しかし、その一方で家人には内緒にしていた食塩水の効用を信じ、一人自からほくそえんだのである。平和の象徴である鳩の奇跡の生還を目の当たりにし、いささか気分もよくなったので、少し歩いて会合の場所に行くことにした。

岡山市内を流れる旭川の手前で下車し、中洲にかかる京橋をゆっくり渡った。京橋はその昔、江戸時代の天明5年(1785)7月、城下上之町の紙屋万兵衛宅で表具師の修行をしていた幸吉が鳥の翼を自分の胴体につけて、橋の欄干より旭川の水面をめがけて飛行したところである。和算の勉強に励んでいた幸吉は、1羽の生きた鳩を入手し、翼の形・広さ・重さ、胴体と翼との割合、翼を左右・上下に動かす仕掛、方向・昇降のかじ取りをする尾翼を研究し、製図・作成・実験をくり返して完成品をつくり上げたという。

この結果、幸吉は高さ10メートル、長さ30～40メートルを飛行したようである。幸吉の偉業を当時の人々は「天狗事件」と呼び、また彼を鳥人幸吉と呼んで、その奇人ぶりをたたえたという。当時、儒者の1人である備中神辺の菅茶山は「珍らしき事」として随筆「筆のすさび」に留め、また寛政異学の禁を推進した西山拙斎も「噫、それ人にして鳥虫たるを願ふ妄想甚だ

し」と論じたのであった。幸吉は世間を騒がせた罪で所払ところばらいとなったが、その後は駿府(静岡県)に移り、小倉足袋や雲斎を商う備前屋を開業したが、他方、備考斎と名乗り時計や入れ歯の修理をしたという。そして、矢張り飛行の夢は捨て難く、再度これに挑戦したため再度所払となり、最後は遠州(静岡県)見付で清水次郎長一家の大和田久蔵に救われて飯屋稼業めしやを始めて余生を送り、91歳で死去したと伝えられている(玉野市の故伊藤忠志翁の調査によると、法号は「演管清岳信士」という)。

京橋の先の大手饅頭(伊部屋)を通り過ぎ、電車が大きく右へ回るところで、西大寺町商店街のアーケードをくぐった。

この一帯は江戸初期の城下町建設の際、岡山東方の裸祭の奇祭で知られる備前西大寺から商人層が呼び寄せられた町である。しばらく歩を進めると時計台に出会う。その左手一帯は千日



写真-2 旭川河畔より京橋を望む



写真-3 旭川河畔に建つ鳥人幸吉の記念碑

前と呼ばれ、木下サーカスも3軒の映画館を直営していた岡山最大の歓楽街であった。テレビの普及とモータリゼーションの影響を受け、今は映画館もパチンコ屋も飲食店も店を閉じてゴーストタウンと化している。

しばらく直進すると、アーケードが切れて柳川筋に出る。その先に現在の歓楽街田町があり、本日の会場もその一角である。柳川筋に出る角に三丁目劇場がある。かつてここには大福座という芝居小屋があり、普選の演説会場や無声映画がかけられていた。数年前に岡山市が天満屋から数億円で買取り、商店街の活性化を目指し、吉本興業の芸人を呼んで市営で運営していた。当初は繁昌していたが、初物くいで飽き性の岡山人にはいささか荷が重くなり、今は殆んど開店休業となっている。その隣には東京木村屋で修行した故梶谷忠二翁が創業した岡山木村屋が並んでいるが、このあたりで奇妙なものに出くわした。一瞬、珍しい岩石でも並べて売っているのかと錯覚したが、立ち止ってよくよく手に取ってみると、その物体は岩塩であった。最近、この付近(新西大寺町)の活性化のために、楽市楽座をまねて木曜日と称し、木曜日にはどこの誰でも商品を並べて販売してもよいらしい。

岩塩を出店して販売している人物は、有限会社の若い営業課長で、30代の好青年であった。並べている岩塩はヒマラヤの岩塩とアンデスの



写真-4 ヒマラヤとアンデスの岩塩—左手がヒマラヤ岩塩、右手の3個がアンデス岩塩—

岩塩であるという。ヒマラヤの岩塩は白く水晶に近い透明なもの、少し赤味がかっているもの、硫黄分を含んで黒っぽいものの三種があり、アンデスの岩塩は赤味があるが少し黒がかっている。これらは現地より仕入れて販売しており、1kg当たり1500円の価値をつけているという。9kgの大きなかたまり、中位い(1kg)のものを1つずつ、それに小粒のものを十数個購入して配

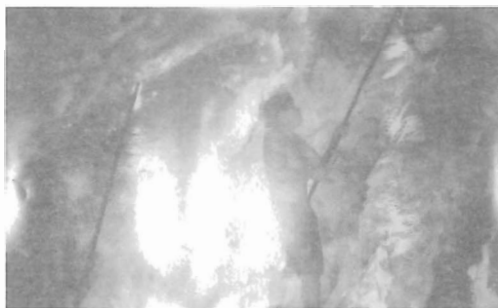


写真-5 アンデスのロサ岩塩採掘場

達を頼んで別れた。

到着した田町の会場はモダンな5階建のビルで、その1つを借りて文化サロンを開くという。そのオープンセレモニーには沢山の御馳走が並んでいたが、ワイン1杯と生ハムを美味しく頂戴して早々に帰宅した。

すでに配達されていた9kgのヒマラヤ岩塩は、鳩を介護していたあたりに台を置き、備前焼の皿を受け皿に使ってセットした。気になる鳩はどうも隣の2階建の屋根に移って、あたりを用心深く見渡しているらしい。何か、鳩と塩につながった不思議な1日であったとつくづく回想した。

数日経過した頃、ヒマラヤ到北京五輪の聖火が運ばれ、また翌日の5月12日には四川省で大地震が発生したことが報じられた。心より被災者の人命救助を祈る次第である。そして心の片隅ではヒマラヤの岩塩採掘場はどうなっているのか、鳩の行方と共にいささか気にかかる今日此頃である(2008年5月17日記)。

塩漫筆

塩車

「五平太」と「團平」

寛保二年(1742)、福岡藩は津屋崎新浜の開築を始めた。塩竈の燃料は勝浦浜以来の塩焼石であり、その増産開発を進め、石積船の建造を始めた。(1743)

延享二年(1745)、次の石積船が竣工した。
 一、川平太…鞍手郡御徳村ヨリ芦屋マデ積下シ
 一、百二十石積船 一艘 } … 芦屋淵口ヨリ
 百石積船 四艘 } … 津屋崎塩浜へ
 團七へ渡ス (御郡奉行)

延享二年十一月十三日 味岡 團右衛門
 團七は福岡浦の塩庄屋半次郎の弟であり、津屋崎塩浜の組頭に任ぜられている。

◎「五平太」

團七が宰領する5艘の平太船を一括して「五平太」といった。焼石は芦屋で「五平太」に積み込まれ、各塩浜へ届けられた。やがて、その焼石(石炭)を「五平太」と称するようになった。

表-1 芦屋から塩浜への焼石積(平太)船

船主	従前	延享2年建造 團七宰領
勝浦村	100石	120石
	80	100
津屋崎村	120	100
	90	100
	80	100
在自村	90	
在自村・須多田村	120	
塩浜	勝浦浜 奈多浜(和白) 津屋崎・福岡浦	津屋崎浜 延享3年開設 (35町4反)

◎團平

團七が宰領する石炭積・平太船を「團平」と称した。平底・頑丈な造りの石炭・土石バラ積船である。

19世紀に入ると、瀬戸内諸浜の石炭焚への転換が進展し、大型團平船は活況を呈し、大型石炭船となる。

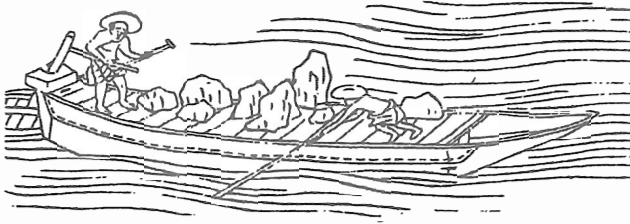


図-1 「和漢船用集」の団兵衛船

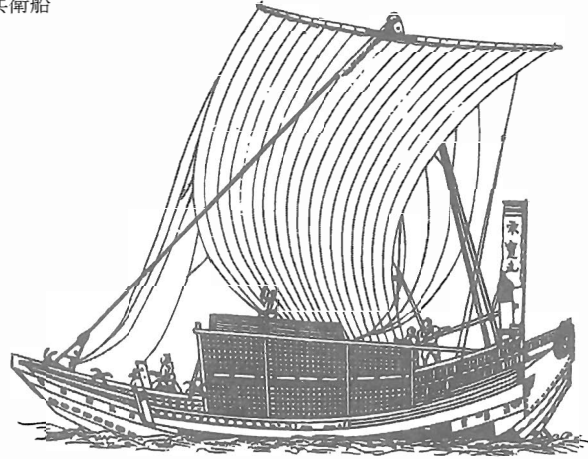


図-2 明治時代の紀州のダンペエ船

〔文献・資料〕

- 1) 大日本塩業全書 Ⅲ-(24) 津屋崎
- 2) 石井謙治；「和船」Ⅰ,Ⅱ,Ⅴ 法政大学出版局(1995) … 絵・図

1. 平成21年度研究助成を募集

(財)ソルト・サイエンス研究財団は、平成21年度の研究助成を下記により募集します。

1) 助成の対象

一般公募研究とプロジェクト研究の各募集区分により助成を行います。

従来の実績については財団のホームページで公表しています。

1) 一般公募研究

助成期間：平成21年4月1日から平成22年3月31日(1年間)

理工学、農学・生物学、医学及び食品科学の4分野で塩の科学に関する研究を募集します。

2) プロジェクト研究

助成期間：平成21年4月1日から平成24年3月31日(3年間)

農学・生物学分野でプロジェクト研究を募集します。

プロジェクト研究課題名を「作物栽培に及ぼす海水の影響」とします。

2) 募集件数および研究助成金額

1) 一般公募研究

理工学、農学・生物学、医学及び食品科学の4分野合計でA区分14件程度、B区分30件程度を募集します。

研究助成金額100～200万円をA区分、100万円以下をB区分と区分し、各分野及び区分で募集します。

2) プロジェクト研究

農学・生物学分野プロジェクト研究、4～5件、1件あたり研究助成金額150～200万円(平成21年度、1年度目)を募集します。

3) 応募資格

- ・日本国内の大学、公的研究機関等で研究に携わる人(学生・研究生等を除きます)。若手研究者の積極的な応募を期待します。
- ・一般公募研究は年度毎に申請・選考・助成決定を行いますが、連続して3年間まで助成を受けることができます。3年間連続して助成を受けた場合、4年目は応募をご遠慮下さい。ただし、プロジェクト研究への応募は4年目でも可能です。

4) 応募方法

財団のホームページから平成21年度研究助成募集要領(Microsoft Word)をダウンロードし、募集要領に基づいて所定の書式に記入のうえ、書面(正本及びその写し4部)により提出してください。

5) 応募期間

平成20年11月1日～平成20年12月20日(締切日財団必着)

応募者への申請書受領確認連絡は行いません。提出書類に不備がある場合のみ、修正・再提出を連絡・依頼します。

6) 提出先

財団法人ソルト・サイエンス研究財団

〒106-0032 東京都港区六本木7-15-14 塩業ビル3階

Tel : 03-3497-5711 Fax : 03-3497-5712

URL : <http://www.saltscience.or.jp> E-mail : saltscience@mve.biglobe.ne.jp

7) 選考結果の通知・公表

財団の研究運営審議会で審査、選考の後、3月に開催する理事会で決定後、選考結果を応募者に文書により通知します。また、決定した助成研究については、財団のホームページで公表します。

8) その他の留意事項

1) 助成研究者の義務

助成研究の結果(助成研究報告書)と研究助成金の使途明細(助成研究会計報告)の提出のほか、財団が開催する助成研究発表会での発表、投稿論文への財団助成の明記等があります。

2) 研究助成金の交付方法

原則として、助成研究者が所属する機関への寄附金として交付します。

3) 個人情報の取り扱いについて

申請書に記入された個人情報は選考及び選考結果の通知のために使用します。

決定した助成研究を財団のホームページで公表する際には、助成研究者の氏名、所属、および助成研究課題を公表します。

2. 第20回助成研究発表会を開催

去る7月29日(火)に東京都千代田区の都市センターホテルにおいて、第20回助成研究発表会を開催しました。

また、発表会終了後の懇親会は、財団設立20周年記念交流会として開催し、盛会のうちに終了しました。詳細は本誌記事のとおり。

3. 第41回研究運営審議会を開催

去る9月2日(火)に東京都千代田区のKKRホテル東京において、第39回研究運営審議会を開催しました。審議会では、第20回助成研究発表会(7月29日開催)の総括、平成21年度の研究助成方針などについて審議が行われました。

4. 平成19年度ソルト・サイエンス研究財団事業概要を発行

当財団が平成19年度に実施した事業などを周知するために、標記の事業概要を平成20年6月に発行しました。

編集後記

財団設立20周年にあたり予定していた記念行事をすべて実施することができました。3月末には「そるえんす」記念特集号の発行、4月には記念研究助成4件のスタート、7月下旬には記念誌「20年のあゆみ」の刊行をすることができました。また、第20回助成研究発表会後に開催いたしました「設立20周年記念交流会」も盛会のうちに終わることができました。記念交流会には財団設立からご縁のあった方々にお声をおかけしましたが、多くの懐かしい方々にご出席いただき誠にありがとうございました。これで20周年の区切りがつけました。今後は財団役員職員一同新しい10年に向けて心を新たに研究助成事業の充実に邁進する所存ですので、皆様には今までと変わらぬご支援をお願い申し上げます。

(池)

SEPTEMBER / 2008 / No.78

発行日

平成20年9月30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>