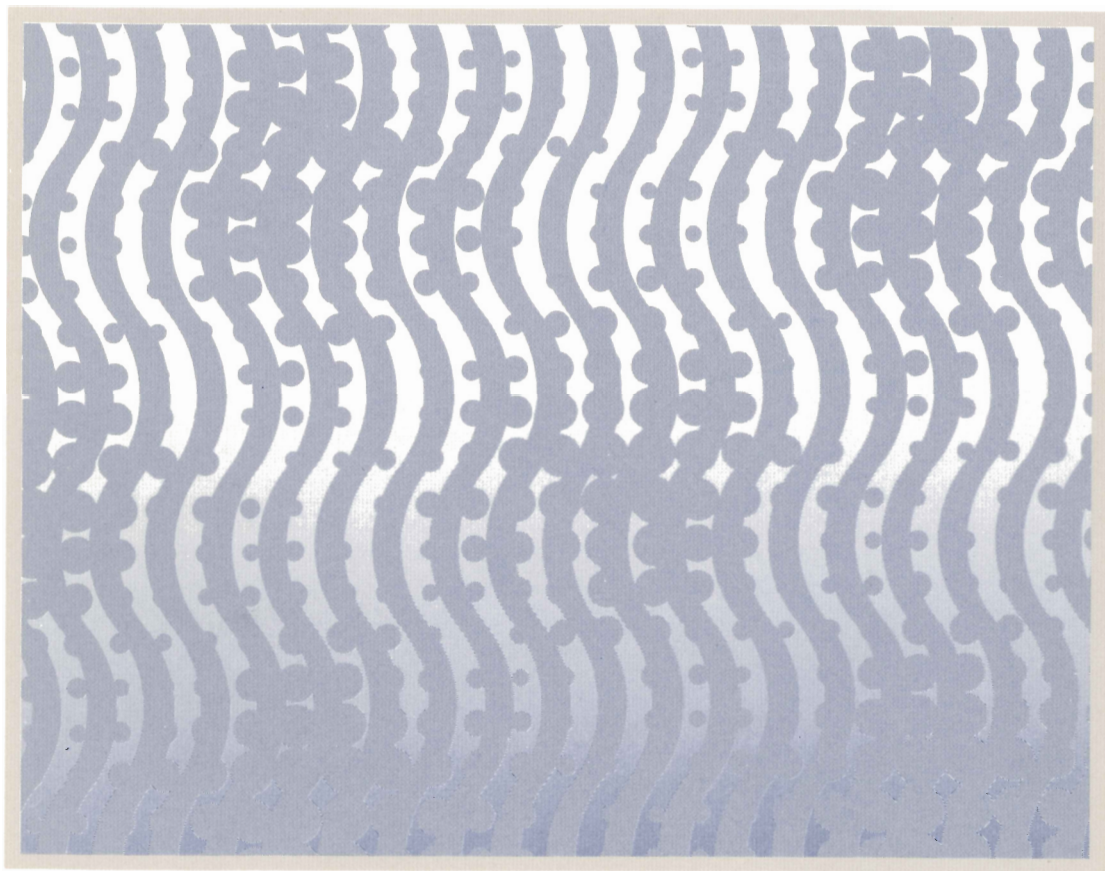


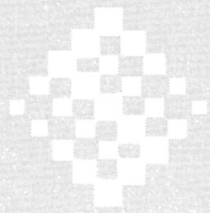
# そるえんす



No. 22

# — 目次

巻頭言	1
第6回助成研究発表会でのあらまし	2
タクワン・パワーで爽やかに フルマラソン完走	17
65歳の雑感	25
舞踏への招待	30
塩漫筆 星の流れに	33
第6回助成研究発表会を開催	34
第13回研究運営審議会を開催	
平成7年度助成研究を募集	35
財団だより	36
編集後記	



# 雨 乞 い



春藤 康二

ナイカイ塩業(株)相談役  
(株)ナイカイアーキツ社長

今年の夏は酷暑の上に、殆ど雨らしい雨が降らないため水不足を来し、皆様閉口されていることと思いますが、これに匹敵する日照り干魃が続いた、明治26年9月、赤崎村（現倉敷市児島赤崎）の村民が大砲を撃って、雨乞いをした結果、その翌日さっそく雨が降り、その後数日おきに降雨があり、雨乞いの効果に感心させられた記録（財団法人竜王会館〔野崎家旧宅〕に保存の日誌の一節）が見つかり、大砲の威力は大したものだと感じた次第です。

最近全国各地で、その地方地方の独特の方法で雨乞いをしている様子を新聞等で見ますが、未だその効果の程は聞いていません。大砲でも撃つことが出来れば効果があるかもしれませんが……。

日和申し（日和になるよう神に祈ること）

入浜式、流下式塩田の時代には、昨年のように雨の多い時は、「雨乞い」ならぬ「日和申し」と称して、するめ、ピーナツを肴に従業員が一堂に会して一升ビンを囲んで、大言壮語している光景を思い出します。

職場の事務所で酒を飲むことを許された唯一の機会なので、雨様様と楽しんでいる様子が思い出されます。その効果の程は記憶にありません。しかし、むしろこの様な他愛もないことが明日の仕事に対し、何等かの糧になったのではないかと思っています。

（閑話休題）

人、愛、創（創ります  
作ります  
造ります 快適への道）

頭記の言葉は私が現在面倒をみている、ナイカイグループの一つである(株)ナイカイアーキツの運営の三本の柱として、一昨年決定したものであり、そのうち特に「創」の精神が経営の根幹をなすものではないかと思っています。

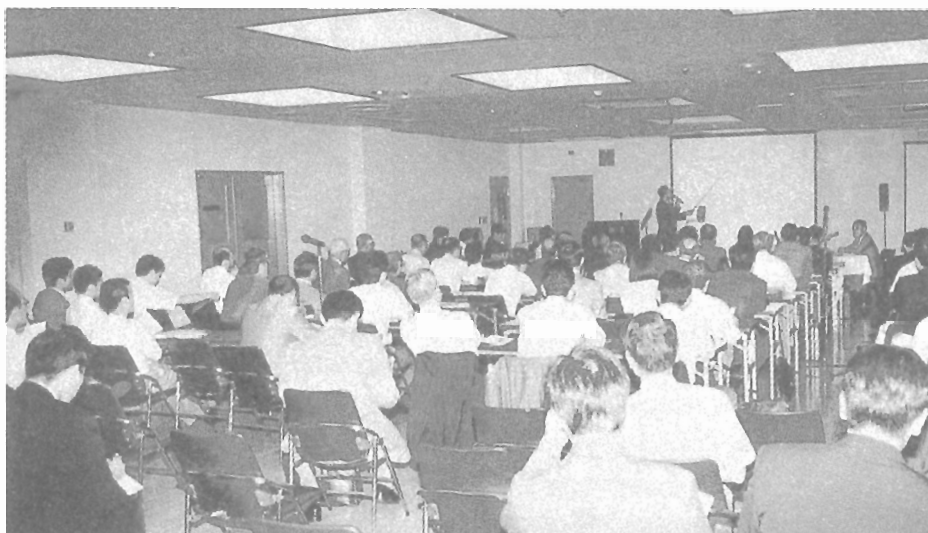
会社の仕事の内容は主として、機械加工、特にチタン加工を主とするプラント建設及び透析関係の仕事並びに建設関係（土木建築等）の仕事を主力としています。特にチタン加工については、台湾、韓国等にも輸出していますが、最近の日本の不況に比べ好況を謳歌している様子を見ますとうらやましい限りです。

建設関係については、公共事業が主体なので国、自治体の予算が決定すれば、入札制度について昨今いろいろ問題はありますが、年間計画を立てること自体は容易に出来ます。塩生産の場合はもっと立て易いかも知れません。

機械加工の場合はその年の好、不況によって会社の運営が左右されますので、苦勞の多い仕事です。前に申しました「創造の力」により無限の変化に応じて弾力的な解決を見出して行く以外ないものと感じています。なにはともあれ、好況の早く来ることを祈っている次第です。

# 第6回助成研究発表会での 発表のあらまし

当財団では平成6年7月21日に日本都市センターで、平成5年度に財団が助成した研究の成果を報告する「第6回助成研究発表会」を開催しました。この記事は発表の内容のあらましをお伝えするために財団で作成したものです。この記事のとりまとめに当たっては、発表者の方々に要約資料の提供などのご協力をいただきました。なお研究の詳細な内容は、平成7年3月に発行する「助成研究報告集」をご覧ください。[各表題末尾の（ ）内の番号は、「助成研究報告集」での「助成番号」を示しています。]



## 第1会場 医・生理学部門

### 1.1 プロジェクト研究

#### 1-B 食塩の吸収・排泄の新しい調節機構因子に関する生理学的研究 (930B)

医・生理学関係のプロジェクト研究は、体内の食塩量のバランスについて、それを調節する仕組

みと、他のミネラルイオンとのバランス関係に関する研究で、平成4年度から3年計画で行われているものである。香川医科大学の細見教授をリーダーとして、細見教授、香川医科大学の森田助教授、香川医科大学の石田講師、名古屋工業大学の下村助教授、国立健康・栄養研究所の西牟田疲労生理研究室長の各チームが、共同して研究を進めている。



(1) 意識下動物におけるNaClバランス研究法に関するパイロット実験

細見 弘 (香川医科大学 医学部)

前年の結果から、食塩の摂取量が増大すると、肝臓の組織カテコラミン(tNE)が減少することが示唆されたので、高NaCl食摂取がtNEに及ぼす影響を、17臓器について調べた。塩抵抗性ラット(DSR)と塩感受性ラット(DSS)を0.4%あるいは8%NaCl食で飼育した。DSSを8%食で飼育すると血圧は上昇し、tNEは減少した。DSRでは、8%食によって血圧の上昇はみられないが、tNEは減少した。したがって、何れの動物も塩に対する感受性を有しているが、その程度が遺伝的に決定されていると考えられる。

(2) 長期のNaClバランス調節における肝臓の役割

森田 啓之 (香川医科大学 医学部)

これまでの研究で、門脈領域のNaCl受容器は日常の摂食のような生理的状態でも作動して、NaClの恒常性維持に重要な役割を果たしていることが分かった。今回はこの門脈領域のNaCl受容器が、長期のNaClバランスの維持に果たす役割を検討した。肝臓除神経ラットと疑似手術ラットについて、正常食塩食と高食塩食で40日間飼育して、NaClバランスと血圧変動を調べた結果、高食塩食で肝臓除神経ラットがNaClバランス、血圧ともに有意に正の変化を示した。即ち、NaClバランスおよび血圧調節において、肝臓神経は長期的な役割を果たしていると推測される。

(3) 経口負荷された糖の流れに及ぼす影響

石田 俊彦 (香川医科大学 医学部)

耐糖能の正常群、異常群および糖尿病群について、経口投与した糖の流れとインスリン分泌に及ぼす食塩の効果を調べた。その結果、食塩の急性負荷は、末梢糖利用を亢進させることによって耐糖能異常を改善するが、この改善効果は、軽度の異常に対してのみ認められ、糖尿病のような著しい異常に対しては認められなかった。

(4) 尿中カルシウム排泄に対する食塩摂取の影響に関する研究

下村 吉治 (名古屋工業大学 工学部)

正常ラットの尿中カルシウム排泄量は、高食塩食摂取によって増大するが、この傾向は糖尿病により促進されることが分かった。この増大はインスリン投与によってかなり抑制されるが、これは尿量を介した二次的な作用と考えられる。また糖尿病で阻害されるグルコース代謝および亢進する体蛋白(特に分岐鎖アミノ酸)分解に対するインスリンの作用が、高食塩食の条件で増幅される可能性があることを見いだした。

(5) 尿中Ca排泄からみたNa (NaCl) の適正摂取量の推定 (ヒト)

西牟田 守 (国立健康・栄養研究所 疲労生理研究室)

食塩摂取量の不足状態を科学的に示す指標は明らかでない。以前に食塩摂取レベルが6g/dの時に、汗中や尿中のCa排泄量が増加することを報告し、これは非選択的骨塩吸収によってNaを補給し、その時にCaなどNa以外のミネラルの排泄量が増加すると考えたが、前回の食塩摂取レベルを2段階とする実験では、Caの尿中排泄量は有意に変化しなかった。今回は出納実験開始前の食塩摂取レベルを6g/dとして再び2レベルで検討したが、やはりCa尿中排泄量に仮説を支持する変化はなかった。

## 1.2 高血圧・その他病変関連

1-01 血液透析膜の血中イオン透過に及ぼすゼータ電位の影響 (9348)

酒井 清孝 (早稲田大学 理工学部)

中空糸透析膜の磷酸水素イオンに対する拡散透過係数は、膜電位、膜構造、ゼータ電位、流動液の導電率および流動状態などの影響を受ける。そこで本研究では測定の困難な膜電位の影響を受けるゼータ電位を測定して、膜電位が磷酸水素イオンの拡散透過係数に及ぼす影響を間接的に検討した。その結果、流動液である電解質水溶液の導電

率を小さくすることによって、流動電位の測定誤差が小さくなること、燐酸水素イオンの拡散透過係数は透析膜の膜電位だけでなく、膜構造の影響を受けることが分かった。

1-02 T細胞分化、活性化と細胞膜電位 (9332)  
石田 康生 (エイズ予防財団)

免疫反応に関与するT細胞の活性化のメカニズムの解析は近年急速に進んでいるが、細胞の基本環境である細胞内外の無機イオンの透過性により細胞膜に発生する膜電位の影響や生理的意義はほとんど知られていない。しかし種々のイオンチャネルの存在によって、リンパ球でも細胞膜電位はダイナミックに変化する。T細胞活性化を、細胞内カルシウムイオン濃度の調節や増殖反応を細胞膜電位の観点から検討した。

1-03 食塩による肥厚性血管病変の修飾機構 (9343)

東 洋 (東京医科歯科大学 医用器材研究所)

動脈硬化の発症、進展、防御過程での食塩の役割を明らかにすることを目的として、動脈硬化の初期病変である血管内膜肥厚について、内皮細胞を剝離することによって生じる内膜肥厚モデルで、強力なmitogenとして知られているendothelin-1 (ET-1) の役割を検討した。その結果、術後4週間で内皮細胞の再生はほぼ完了し、著明な内膜肥厚が観察され、ET-1はこの内膜肥厚の発症/進展過程で、重要な役割を演じることが明らかになった。

1-04 食塩高血圧に対するカルシウムの抑制効果 (9345)

藤田 敏郎 (東京大学 医学部)

カルシウム (Ca) の降圧作用について食塩感受性高血圧モデルを用いて検討を行った。アンジオテンシンII (ANGII) --食塩 (Na) ラットでCa負荷を行い、Ca負荷の降圧効果、血漿総カテコラミン濃度抑制作用およびストレス反応性 (electri-

cal footshockに対する血圧の反応性) の減弱を示した。以上から、Ca負荷の降圧効果は食塩感受性高血圧に特異的で、交感神経系抑制やストレス反応性抑制が重要である可能性が示唆された。

1-05 心肥大におけるナトリウムイオン交換系の役割に関する研究—心筋細胞および心筋症モデル動物における検討— (9342)

鎌田 武信 (大阪大学 医学部)

心筋細胞蛋白合成の情報伝達機構において、心筋細胞膜上にあるナトリウムイオン交換系がどのように関与しているかを明らかにし、臨床的に重要な心肥大との関連を調べた。心筋細胞において、 $\text{Na}^+/\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 交換系が、カテコラミン、アンジオテンシン、バソプレシンなどの昇圧ホルモンによってどのように調節されているかを解明した。またこれらの昇圧性ホルモンによる心筋蛋白合成は、ナトリウムイオン交換系阻害薬により抑制された。さらに、心筋肥大を示す心筋症モデル動物においても、 $\text{Na}^+/\text{H}^+$ 交換系阻害薬アミロライドの長期投与が、心肥大、心筋障害を軽減した。これらのことから、心肥大においてナトリウムイオン交換系が重要な役割を果たしていることが分かった。

1-06 食塩感受性及び非感受性高血圧症におけるドーパミンの役割 (9344)

吉村 學 (京都府立医科大学 医学部)

健康人は食生活で過剰の食塩を摂っても血圧に変化を来さない。しかし本態性高血圧症患者では食塩の過剰摂取で血圧の上がる人と上がらない人があり、個体差がある。この個体差を来す要因について検討すると、生体のNa排泄処理能に差があることが判明した。ヒトの本態性高血圧症患者では、腎臓のNa排泄調節ホルモンであるドーパミンの産生能が、また、実験モデル動物では交感神経機能が昇圧に関する個体差を来す一因であり、ヒト・動物共に腎臓からのNa排泄能が関与していると考えられた。

1-07 脱水回復時の脳室内Na濃度変化が血圧調節に及ぼす影響とその生理的意義の解析 (9347)

能勢 博 (京都府立医科大学 医学部)

暑熱環境下で大量の発汗をした後には、塩分補給が不可欠であることを、血液量調節の面から報告してきた。今回は、脱水したラットの脳室内に低張液を注入すると、脳室内Na濃度の低下に比例して血圧が低下し、これは末梢血管の拡張と心拍出量の低下によることを示した。この結果から、脱水時の脳室内Na濃度の上昇が、血圧維持機構の一つとして重要であり、また脱水後多量の水分を摂取すると、急激な体液Na濃度の低下によって血圧が低下する可能性があり、脱水回復時の有効な水分塩分補給を知る上でも興味深い所見を得た。

1-08 食塩摂取量の日内配分シフトが24時間血圧値ならびに血圧日内変動に及ぼす影響 (9346)

伊藤 和枝 (中村学園大学 食物栄養学科)

1日の食塩摂取量を変えずに、日内配分のみを普通食 (朝2g、昼5g、夕5g)、昼高塩食 (朝2g、昼8g、夕2g)、夕高塩食 (朝2g、昼2g、夕8g)と変えて、1日の平均血圧、昼間や夜間睡眠中の血圧変動に及ぼす影響を検討した。食塩の摂取時間を変えると、尿量や尿中ナトリウムの排泄リズムは変動し、収縮期血圧のピークもナトリウムと同様に動くことが分かった。

### 1.3 味・嗜好関連

1-09 塩味と水の口腔感覚情報による腎機能調節の中枢機序 (9338)

真貝 富夫 (新潟大学 歯学部)

前回は、口腔咽喉頭領域の塩味や酸味刺激が、腎交感神経に興奮効果を及ぼすことを示した。今回はこの効果の中枢機構を研究し、(1)主として塩味や酸味情報が、ラットの舌後方から咽喉頭にわたる領域から、結合腕周囲核 (脳幹の味覚中継核)へ入力していること、(2)同味覚野はこの情

報を受けて腎交感神経活動を変調させること、を明らかにした。これらの知見から、結合腕周囲核での塩味情報は、腎機能調節に関与することが示唆された。

1-10 食塩摂取時の味覚情報処理と嗜好性発現に関与する中枢神経機序 (9350)

山本 隆 (大阪大学 人間科学部)

神経細胞が活動する時に産出するFOS蛋白質を、免疫組織化学的に検出することによって、ラットが食塩水を摂取したときの、FOS蛋白質産生細胞の存在部位を、第二次味覚中枢である結合腕傍核で調べた。その結果、内側核、背側外側核、外部外側核の3カ所の神経細胞が興奮することが分かった。条件を変えて実験を行い種々の検討を加えた結果、内側核は塩味情報に、背側外側核は嗜好性発現に、外部外側核は嫌悪性発現にそれぞれ関与することが示唆された。

1-11 微動電極法によるソルト嗜好性発現の中枢神経機構の解析 (9351)

中村 清実 (富山県立大学 工学部)

食物中のNa量の制限などによって、Naに対する特異的な渴望、即ちNa嗜好性を生じる。本研究では、無麻酔行動ラットをNa欠乏食で長期間飼育してNa嗜好性を発現させ、延髄の第一次味覚中継核である孤束核ニューロン (神経細胞)の、各種味覚刺激に対するNa欠乏食下での応答性の変化を調べた。その結果、味覚識別能は正常であったが、平均応答は一般に減弱した。また高濃度での塩味と糖味の識別が困難となり、これが動物がNa欠乏下でNa嗜好性を発現する要因と考えられる。

1-12 食塩嗜好に関する神経生理学的研究—カプサイシンが添加された食餌をラットに与えると食塩の嗜好が低下する— (9352)

駒井三千夫 (東北大学 農学部)

トウガラシの辛味成分であるカプサイシンがラットの食塩の嗜好に及ぼす影響について検討したところ、カプサイシン添加食群では食塩水の選択

摂取量が減少した。カプサイシン添加食群のラットでは、食塩水に対する鼓索神経応答が高まり、検知閾値も対照群と比べて低くなっていると考えられた。すなわち、カプサイシン添加食群では食塩水に対する味覚が鋭敏になっていると考えられた。また、脳卒中易発性ラット(SHRSP)を用いた研究からは、カプサイシン添加食の3週間の給餌によって最高血圧の上昇が抑制されるデータが得られた。

## 1.4 代謝関連

### 1-13 腸管での食塩吸収を調節する体液性因子ならびに腸管内環境に関する研究 (9341)

M.R.チョウドリ (香川医科大学 医学部)

腸管中に存在して、腸管での水と電解質の吸収の調節に影響している可能性があるエンドセリン(ET)について、空腸での水とNaClの吸収に対するET1とET3の影響を調べた。その結果、水とNaClの吸収量は、ET1では変化せず、ET3で有意に減少した。即ちET3は、空腸での水とNaClの吸収を抑制し、体液量調節に関与している。その作用機序について検討しているが、現在のところ明らかになっていない。

### 1-14 ナトリウム利尿ペプチドファミリーの生理的並びに臨床的意義に関する研究 (9336)

中尾 一和 (京都大学 医学部)

強力な利尿、ナトリウム利尿および血管弛緩作用のあるナトリウム利尿ペプチドファミリーは、ANP、BNPおよびCNPの3種類のペプチドで構成される。これまでにこれらの遺伝子構造を決定し、その遺伝子発現を検討した結果、これらのナトリウム利尿ペプチドは、それまで血液の駆出と輸送にのみ関与すると考えられていた心臓(ANP、BNP)および血管(CNP)で産生・分泌され、血圧調節や食塩代謝に関与することを明らかにした。今回更にBNP遺伝子過剰発現トランスジェニックマウスの作成に成功し、慢性的なBNPの過剰産生によって血圧の低下が生ずることを証明し、ナトリウム利尿ペプチドファミリーの臨床

応用の有効性を示した。

### 1-15 腎でのナトリウム輸送に及ぼす新しいVasopressin P受容体(Vp)の役割とその病態生理学的意義に関する研究 (9337)

遠藤 仁 (杏林大学 医学部)

下垂体後葉から分泌されるペプチドホルモンのVasopressinには、2つの異なる受容体、 $V_1$ と $V_2$ が知られている。腎臓内には $V_2$ 受容体が存在し、水やナトリウムの再吸収を促進することによって抗利尿効果を示すが、本研究者らはこの $V_1$ や $V_2$ 受容体と異なる新しい受容体(Vp)を、腎の近位尿細管に見いだした。このVpの生理機能と病態生理的役割を明らかにするために、Vp遺伝子を採用する研究を行っている。

### 1-16 尿細管におけるNaCl輸送のホルモン・薬物による制御 (9339)

谷口 淳一 (自治医科大学 薬理学)

神経伝達物質のacetylcholine (ACh)は、 $Na^+$ 利尿作用を示すが、腎血行動態の変化からは利尿が説明できないため、AChの尿細管に対する直接作用を解明することが重要であった。本研究では、AChが単離したウサギ皮質部集合管に作用して、集合管細胞の細胞内 $Ca^{2+}$ 濃度を上げるとともに、 $Ca^{2+}$ 依存性蛋白リン酸化酵素を活性化して、管腔側膜上のamiloride感受性 $Na^+$ コンダクタンスを抑制することを突き止めた。

### 1-17 水チャネルの構造と機能の解析 (9334)

佐々木 成 (東京医科歯科大学 医学部)

これまでの研究で、集合管水チャネルをクローニングしてAQP-CDと名付けた。今回は、AQP-CDの機能がどのような蛋白構造に基づくものかを明らかにしたいと考えた。変異を起こした蛋白をアフリカツメガエル卵へ打ち込んで蛋白を発現させ、この卵での水透過性を測定して、蛋白と機能の関係を検討した。また新しい水チャネルAQP3もクローニングし、他の水チャネルと比較することによって、水チャネルの機能と蛋白構造

を推測した。

#### 1-18 急性食塩負荷時の尿中食塩排泄反応に及ぼす糸球体濾過値低下の影響 (9340)

熊谷 裕通 (静岡県立大学 食品栄養科学部)

食塩を摂取した時、高齢者では若年者に比べて尿中への排泄が低下する。この理由として、高齢者では食塩が充分排泄されない内に、尿中食塩排泄が減少してしまうことが明らかになった。高齢者では腎機能が低下しているため、それが原因か否かを調べるため、腎機能の低下した若年者に食塩を負荷して、尿中食塩排泄を調べた。結果は、腎機能の低下した若年者でも食塩排泄が低下していたが、高齢者とは異なる排泄パターンを示し、高齢者で尿中食塩排泄が低下するのは、腎機能よりも静脈還流量などの循環動態の変化によると考えられた。

#### 1-19 腎Na排泄調節機構としてのメサングウム細胞機能の異常発生機転に関する研究

一腎内in vivo遺伝子導入による糸球体局所レニン-アンジオテンシン系活性化のメサングウム細胞増殖に与える影響に関する検討一 (9335)

藤原 芳廣 (大阪大学 医学部)

慢性糸球体腎炎や他の原疾患によって糸球体が硬化すると、体内Naの恒常性を維持する腎の機能が障害される。従って糸球体硬化の原因である糸球体細胞の増殖と、細胞外基質の蓄積を促進する因子を明らかにし制御することが、腎不全の防止に不可欠である。そこで今回はレニン-アンジオテンシン系について、HVJ-リポソーム法によるin vivo遺伝子導入をおこない、腎糸球体硬化に対する直接作用を検討した。その結果レニン-アンジオテンシン系は、糸球体硬化において直接の促進因子として働くことが分かった。

#### 1-20 培養神経細胞に対するNaチャンネルの発現とその形態形成に対する役割 (9333)

河田 光博 (京都府立医科大学 医学部)

神経細胞や筋細胞は、細胞外液からNaイオンをNaチャンネルを介して取り込み、活動電位を発生して興奮を伝搬させる。神経細胞について、この回路の基本モジュールを形成する細胞形態に対する、Naチャンネル蛋白の発現を抑えることによる影響を検討した。その結果、細胞骨格に対する蛋白は、神経細胞の形状に重要な働きをしているが、外来性の神経インプットを除外した環境下では、Naチャンネルの発現は、基本的には少なくとも培養条件下での形態形成には、あまり影響しないことが分かった。

#### 2-21 蛋白質の自己集合組織化と生理機能発現に果たす塩類の役割に関する研究 (9349)

甲斐原 梢 (九州大学 理学部)

大動脈壁や肺胞等の生体組織の弾性は、弾性繊維蛋白質エラスチンの機能に基づいている。エラスチンの弾性発現や、動脈硬化等の弾性機能低下の分子機序の解明を目的として、エラスチン生合成過程で最も重要な細胞間隙での自己集合組織化を、試験管内で温度依存性コアセルベーションとして再現し、液-液2相分離過程の詳細と、各種金属塩化物が与える影響について検討した。

[この研究は、都合により農・生物・食品部門の会場で発表された。]

## 第2会場 農・生物・食品学部門

### 2.1 環境関連

#### 2-01 海洋中に存在する石灰藻による二酸化炭素の固定と地球環境浄化の機構学的研究 (9321)

古崎新太郎 (東京大学 工学部)

大気中のCO<sub>2</sub>濃度の上昇に起因する地球温暖化が危惧されている。地球規模の炭素循環において、海洋中の微細藻類、特に石灰の殻を形成する石灰藻が果たす役割は大きい。本研究では、将来の大



気中のCO<sub>2</sub>濃度の上昇に対する微細藻類の応答という観点から、代表的な石灰藻の炭素固定速度に及ぼすCO<sub>2</sub>分圧の影響について検討した。CO<sub>2</sub>分圧が上昇しても、有機炭素への固定速度は変化しなかったが、無機炭素への固定速度は低下する場合があった。

## 2-02 好酸性耐塩性緑藻の生理学的研究II—その生長特性と金属耐性について— (9323)

富永 典子 (お茶の水女子大学 生活環境研究センター)

*Chlamydomonas* sp. は、酸性の塩湖 (pH3.3) から分離した好酸性・耐塩性(至適塩分濃度15~20%)で、重金属耐性の高い単細胞緑藻である。この藻類の生長特性と金属耐性の機構とを明らかにすることを目的とし、まず2種類の緩衝液で調べたところ、生長の至適pHは3.5付近であった。次にカドミウム存在下で培養した細胞にはカドミウムを結合して無毒化すると思われる2つの成分が見られたのでその精製を試みた。

## 2-03 好塩藻による大気CO<sub>2</sub>濃度低減システムの開発とカルボニックアンヒドラーゼの耐塩性特性の解析 (9322)

白岩 善博 (新潟大学 理学部)

海産性単細胞石灰藻である円石藻の光合成および石灰化によるCO<sub>2</sub>固定の速度論的解析を行い、円石藻のCO<sub>2</sub>固定および生育が液相(海水)と気相間のCO<sub>2</sub>収支に与える影響について解析した結果、円石藻が石灰化機構を持つことにより、海洋中の溶存無機炭素の気相への拡散を減少させ、海水におけるCO<sub>2</sub>保持能力を高めていることを示し、その固定能の増大が気相のCO<sub>2</sub>濃度減少を促進する可能性を示した。

## 2-04 塩生植物の耐塩性に関する生態学及びその応用的研究 (9324)

中村 武久 (東京農業大学 農学部)

塩生植物の耐塩生態を明らかにし、それを応用して生産力を回復した農地を作ることを目的とし

て、タイ国東北部で調査を行った。その結果土壌の電気伝導度と植生との関係は、極強塩区 (16 mS/cm以上) で9種、強塩区 (8-16mS/cm) で12種、中塩区 (4-8mS/cm) で16種、弱塩・潜在区 (4 mS/cm以下) で72種であった。群落内では中心部ほど塩分濃度が低く、群落の成長とともに立地の塩分濃度は低くなった。

## 2-05 植物耐塩機構の分子遺伝学的解析 (9325)

小林 裕和 (静岡県立大学 食品栄養科学部)

遺伝学的解析に適したモデル植物シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) を用い、塩に対し耐性および超感受性になった突然変異植物体の作製を試みた。まず、レポーター遺伝子導入形質転換シロイヌナズナを用いて調べた結果、光合成遺伝子 *RbcS* および *Cab* (*Lhc*) の発現は、植物体の死に先行してNaCl濃度に敏感に応答して低下した。したがって、変異原処理の後、塩による生育阻害およびレポーター遺伝子発現活性を指標にして選抜し、数系統の塩耐性変異体を見いだした。

## 2-06 淡水・海水および汽水と植物成育 (9326)

古在 豊樹 (千葉大学 園芸学部)

世界人口の急激な増加による食糧不足、塩害による農耕地の機能低下、炭酸ガスなど温暖化効果ガスの蓄積による気温上昇と海面上昇が危惧されている。塩性に成育するマングローブは塩害を回避し、炭酸ガスの一時固定効果も期待できるが、過剰伐採によるマングローブ林の激減が問題になっている。この研究では、まず、マングローブの耐塩性機構を解明し、マングローブ林の回復方法を提案した。ついで、根への水分供給能力を支配する土壌の性質を測定する方法を考案し、土壌の実用的な評価方法を提案した。

## 2-07 地球温暖化対策としての複合的海洋水利用技術の提案と海洋混合モデルによる評価 (9320)

上山 惟一 (大阪大学 基礎工学部)

過去100年間の季節風変動、降雨量分布、日照量分布から、平均的な年間変動を定めて海洋表面の境界条件とし、地球規模海洋シミュレーションを行った結果に基づいて、インド洋混合モデルを提唱した。モデルは、10m厚みの表層から成る1つのボックスと10m以深の流れの年平均流速の分布から分けた7つのボックスで構成される。表層ボックスは施肥された肥料をボックス2から7までに分配する分配器であり、それぞれのボックスは固有の働きをもっている。

## 2.2 微生物・酵素関連

### 2-08 耐塩性菌 *Brevibacterium* sp. の耐塩機構に関する研究 (9327)

永田 進一 (神戸商船大学 商船学部)

<sup>23</sup>Na-NMR法によって、耐塩性菌 *Brevibacterium* sp. と *E. coli* の細胞内フリーNa<sup>+</sup>量を外部NaCl濃度の関数として求めた。両菌の細胞内フリーNa<sup>+</sup>量とも外部NaCl濃度に比例して増加したが、*Brevibacterium* sp. のそれは *E. coli* のそれよりも大幅に小さかった。細胞収量や最大増殖速度との相関より、細胞内フリーNa<sup>+</sup>量を低く保つことが耐塩機構と密接に関連していることが示唆された。

### 2-09 耐塩性微生物の代謝制御機構に関する研究—味噌醸造用耐塩性酵母によるリボフラビンの生産— (9354)

富田 房男 (北海道大学 農学部)

味噌は醸造後に色調が悪くなるくすみの問題があり、色の悪い味噌は売れにくい。現在は色調改善のために黄色着色料としてリボフラビン (Rib) を添加しているが、添加物表示 (全面表示) の問題がある。そこで味噌醸造用耐塩性酵母からRib生産株を育種し、この酵母を用いて味噌を醸造することにより黄色味の鮮やかな、しかも栄養の強化された淡色味噌を得ることを計画した。今回は実用味噌酵母から黄色変異株を造成したので報告する。

### 2-10 Na<sup>+</sup>イオン存在下の電気パルスに応答する新しい遺伝子の探索 (9328)

阿野 貴司 (東京工業大学 資源化学研究所)

生物は、環境変化に対して様々な応答を示す。Na<sup>+</sup>イオン存在下における電気パルスによって酵素活性が誘導される大腸菌の菌株を得た。紫外線、熱ショック、エタノール、超高磁場等のストレス因子に対しては応答が認められなかった。逆に、紫外線に応答する菌株は、電気パルスに応答を示さなかった。培地中のNa<sup>+</sup>イオンを除くと応答は認められなかった。

### 2-11 脱水素酵素の構造と機能に対する塩の作用機構 (9329)

大島 敏久 (京都教育大学 教育学部)

高温の特殊環境に生育する海洋性細菌の脱水素酵素について、構造と機能の特徴と、塩の作用機構を検討している。本研究では、海岸砂から分離した新規の好熱好塩性菌と、海底の熱水噴出孔から分離された超好熱始原菌について、脱水素酵素の構造、機能、塩の作用機構等を検討した。

## 2.3 魚・肉加工食品関連

### 2-13 塩分による食品のガラス転移点制御と水産塩干品保存法への応用 (9358)

石川 雅紀 (東京水産大学 水産学部)

本研究は、食品のガラス転移点に対する塩分、水分の影響を明らかにし、水産食品の保存法を改善することを目的としている。近年、ガラス転移現象が食品の保存性に重要であることが指摘されている。しかしモデル系でない実際の食品に関する研究は少なく、水産物に関しては見当たらない。本研究では6種の魚のガラス転移温度を測定し、水分の多い魚種はガラス転移温度が低いことを見いだした。また、魚肉のガラス転移温度はエキスのガラス転移温度と有意差がなく、食塩の添加によって下がること、乾燥によっては変化しないことを見いだした。

2-14 中央アフリカ・ガーナの伝統的発酵食品 MOMONIの製造における塩の役割 (9355)

大島 敏明 (東京水産大学 水産学部)

ガーナでは、マアジを粗塩で塩漬けし、発酵させたMOMONIという伝統的保存食品が広く普及している。本研究は、使用する塩の純度の影響を調べることを目的とした。粗塩と精製塩を用いてMOMONIを製造し、室温で貯蔵したところ、精製塩を用いた試料の方が塩の浸透が速かった。また、揮発性塩基窒素の増加は粗塩を用いた試料で速かったが、両者とも2カ月間貯蔵しても腐敗のレベルには至らなかった。しかし2カ月間貯蔵したときのヒスタミンやカダベリン含量は、粗塩を用いたもので低く、この点で粗塩の有効性が認められた。

2-15 貯蔵条件の異なるうに原料から製造したうに塩辛の熟成について (9357)

島田 和子 (山口女子大学 家政学部)

うに塩辛の原料として、品質を損なわずに生うにを長期間貯蔵できる方法について検討したところ、うにをエタノール存在下で $-3^{\circ}\text{C}$ 貯蔵すると、150日間生菌数が増加することなく安全に貯蔵できた。 $-3^{\circ}\text{C}$ 貯蔵したうにから製造した塩辛は良質であった。 $-3^{\circ}\text{C}$ で90日まで貯蔵したうにを原料とした場合、添加食塩、エタノールは標準量が適当であった。一方、 $-20^{\circ}\text{C}$ で貯蔵したうにから製造した塩辛は、ボンボンして風味に欠けていた。

2-16 醗酵型肉製品における微生物スターターの活性保持と食塩の役割 (9360)

畷川 三男 (帯広畜産大学 畜産学部)

醗酵型肉製品において使用される微生物スターターの増殖と、食塩およびベタイン濃度との関係を検討した。Micrococcus var.の誘導期は、食塩濃度の増加に伴い長くなるが、硝酸塩還元活性は、食塩5%存在下で最も高い値を示した。さらに、ベタインを添加すると、高濃度の食塩存在下でも、硝酸塩還元活性はかなり回復することが確認できた。走査電顕像から、食塩は細胞表層構造に影響を与えるが、ベタインはこれを修復することが示

唆された。

2.4 食品物性関連

2-17 食塩水抽出と酵素処理の組み合わせ操作による低品質米の品質改良 (9353)

渡辺 道子 (東京学芸大学 教育学部)

古米の米飯に粘りを発現させるためには、米を1M程度の食塩水で洗浄処理したのち、炊飯すると良いことが明らかになった。食塩水処理のみでは粘りが発現しないインディカ種米の場合には、食塩水処理した米に、プロテアーゼ処理を施すと、米飯に粘りが発現することが判明した。この結果から、低品質米の炊飯特性の改良には、米の食塩水処理または食塩水-プロテアーゼ併用処理が有効であると結論した。

2-18 塩の存在下における魚筋肉タンパク質の界面変性と熱ゲル化特性 (9361)

田口 武 (東京水産大学 水産学部)

魚筋肉タンパク質は、食塩存在下で容易に糊状となり、加熱してかまぼこゲルとなる。肉糊の表面に空気吹き付け後に加熱すると、弾力性の高いかまぼこゲルができた。本研究は、このことについて種々検討を加えたものである。肉糊のゲル形成性に対する吹き付け効果は、表面タンパク質の急激な濃縮に伴って起こった。ミオシンのそれと同様であった。同効果には誘導期があるが、あらかじめ静電パルス処理すると著しく促進された。関連してミオシン変性を論議した。

2-19 食品タンパク質のゲル物性に及ぼす塩の役割 (9362)

村田 道代 (華頂短期大学 家政学科)

卵白タンパク質の50%以上を占める卵白アルブミン(OVA)や、牛の血液成分である血清アルブミン(BSA)は、栄養的にもまたゲル化特性の面からも、優れたタンパク質である。しかしこれらのタンパク質溶液は、卵白や豆腐のように、通常の条件下で加熱すると白濁したゲルになる。そこでOVAおよびBSAを食品ゲル化材として有効に

利用するために、2段階加熱法（タンパク質溶液を1回目は少量の塩または無塩で加熱し、溶液が冷却した後これに種々の濃度の塩を加えて再加熱する）を用いることにより、透明で固い、利用範囲の広いゲルを作成した。

## 2-20 食品中における食塩の拡散—エマルジョン添加ゲルにおける食塩の拡散— (9363)

小竹佐知子（山梨県立女子短期大学 生活科学科）

食品のモデルとしてO/W型エマルジョンを添加した寒天ゲルを調製し、0.1M食塩水溶液に浸漬させ、ゲル中の食塩の拡散係数を算出した。ゲルに含まれる油脂含量が高くなるにしたがって拡散係数は小さくなり、水溶性の食塩が、ゲル中の油脂含量増加にともなって移動しにくくなることが明らかになった。

## 2.5 機能性物質関連

### 2-22 塩刺激に応答する可溶不溶可逆機能性生体触媒の開発とその応用 (9331)

谷口 正之（新潟大学 工学部）

食塩濃度および温度の変化に対して可逆的に応答する機能性高分子を、N-イソプロピルアクリルアミド (NIPAM) とメタクリル酸 (MAA) を共重合することによって調整し、その性質について明らかにした。また、この塩刺激応答性高分子に、生デンブレン分解酵素を共有結合によって固定化するための条件を検討したのち、得られた固定化酵素の性能を評価した。さらに、食塩濃度の変化に可逆的に応答する本酵素が、生デンブレンの加水分解反応において繰り返し利用できることを実験的に示した。

### 2-23 カツオ塩辛に見出された耐塩性酵素を利用した機能性食品素材(血栓症予防剤)の開発 (9356)

須見 洋行（岡山県立短期大学 食物科）  
わが国の伝統的醗酵食品であるカツオ塩辛（酒

盗）中に、きわめて強力な血栓溶解酵素を発見した。Katsuwokinase (KK) と命名されたこの酵素の分子量は約3.5万、等電点は約5.0であった。KKの活性分子当りのフィブリン分解能はプラスミンの2.6倍であり、その活性は10%NaClの共存下でも影響を受けなかった。食品由来のこの耐塩性酵素の、機能性食品素材あるいは経口線溶療法剤への応用の可能性を考察した。

### 2-24 食品機能性サポニン含有乳化物の構築における食塩の役割 (9359)

渡邊 乾二（岐阜大学 農学部）

大豆サポニンは乳化性と生理機能を合わせ持つ化合物であるが、不快味を呈するという欠点がある。これらを考慮して、サポニンを乳化剤として内相に挿入するような、W/O型およびW/O/W型エマルジョンの調製における食塩の影響を検討した。大豆サポニンから分画したA-サポニンが、B-サポニンよりも乳化形成に適していること、食塩の添加は乳化力を低下させるが乳化安定性を増加させること、さらには外相として使用した卵白溶液の内、水様性卵白あるいはそれから得た水様型オボムチンが、4%以下の食塩の存在下で安定な乳化物を形成することを明らかにした。

## 第3会場 理・工学部門

### 3.1 プロジェクト研究

#### 3-A 省資源・省エネルギーの海水総合利用システムの開発 (930A)

理・工学関係のプロジェクト研究は、海水を総合的に利用する新しいシステムを開発しようとするもので、平成4年度から3年計画で行われている。横浜国立大学の太田教授をリーダーとし（途中で山梨大学鈴木教授と交替）、太田教授（途中で同大学の相原講師と交替）、山梨大学の鈴木教授、東京大学の中尾助教授、東京工業大学の辻助教授、および東京農業大学の加藤助教授の各チームが、

共同して研究を進めている。

(1) 1価イオン回収高選択性無機イオン交換体の開発

鈴木 喬 (山梨大学 工学部)

海水中からカリウムイオンを主とする1価イオン高選択性の無機イオン交換体を開発することを目的としている。これまでの研究で有望であることが明らかになった層状化合物である弗素雲母系イオン交換体について、ナトリウムイオン以外の共存陽イオンによるイオン交換特性についての検討を今回行った。その結果、カリウムイオンの選択性に、カルシウム、マグネシウムイオンは影響しなかったが、アンモニウムイオンはカリウムイオンとほぼ同一の選択性を有することが判明した。

(2) にがり成分回収有機吸着剤の開発

相原 雅彦 (横浜国立大学 工学部)

逆浸透法による海水淡水化プロセスで問題となるスケールの生成を防ぐために、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ を吸着し、更にプロセス内での廃水である高濃度の食塩水で脱着・再生の可能な吸着剤の開発が必要となる。本研究では、吸着剤として6種類の陽イオン交換樹脂を合成し、各々の樹脂についてバッチ法での $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ の吸着・脱着量、強度、膨潤度などの性能評価を行った。その結果、スチレン系スルホン酸型強酸性陽イオン交換樹脂が適した性能を示した。

(3) 超高压逆浸透法の開発

中尾 真一 (東京大学 工学部)

逆浸透法による海水淡水化は既に実用化されているが、供給海水は膜のファウリング防止のため高度な前処理が施されているにもかかわらず、淡水の回収率は高くても35%程度である。現在、逆浸透法の平均的な操作圧力は50~60気圧であるが、これを200気圧程度まで上げることができれば、大幅な回収率の向上がはかれるものと予想される。本研究の目的は超高压下での逆浸透法の可能性を検討することであり、超高压下で逆浸透を行う際

には、膜の圧密化および高回収率に伴う塩濃度上昇によって、膜性能が変化することを明らかにした。また超高压逆浸透法における膜性能の圧力および濃度依存性を定量的に明らかにし、超高压逆浸透法の輸送方程式を確立した。

(4) 多価イオン回収高選択性無機吸着剤の開発

辻 正道 (東京工業大学 炭酸循環素材研究センター)

チタン酸における海水中の多価陰イオンの分離を検討した結果、Se (IV) イオンに対し大きな選択性を有することが分かった。補正選択係数を吸着サイト占有率に対してプロットするキーランドプロットは、陰イオンの選択性を議論する上でも有効と考えられる。

(5) 塩生植物の育種

加藤 茂 (東京農業大学 総合研究所)

前年度検討した約150種の野菜類の中で、3,000~10,000ppmの塩(NaCl)濃度でも良い生育を示した31種の中から7種を選定して栽培試験を行い、塩応答性を調べた。その結果かぶの2種が、3,000ppmの濃度でも生鮮重の極端な減少がみられなかった。塩濃度の上昇とともに、植物体内の $\text{Na}^{+}$ と $\text{Cl}^{-}$ は増大したが、 $\text{K}^{+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ は減少した。有機酸ではクエン酸とリンゴ酸が多く、多くの塩生植物でみられるシュウ酸の蓄積はなかった。

## 3.2 製塩技術関連

### 3-01 耐海水用塗膜システムの設計指針の確立に関する研究 (9308)

津田 健 (東京工業大学 工学部)

腐食(コロージョン)およびエロージョン損傷に対する塗膜システムの有効性について実験的に明らかにした。すなわち、通常下地金属に接して塗られるジンクリッチペイントの上に樹脂のみのペイントを重ね塗りする方法が、コロージョンのみならずエロージョンに対しても有効であることを示した。さらに、ジンクリッチペイントのコロ



ージョンおよびエロージョン・コロージョン挙動についても検討し、コロージョンとエロージョンの相乗効果の存在を明らかにした。

### 3-02 放射線グラフト重合法の最適化による高性能イオン交換膜の設計 (9302)

斎藤 恭一 (東京大学 工学部)

スチレン-ジビニルベンゼン共重合体をマトリクスにした架橋型イオン交換膜がこれまで多用されてきた。新しいニーズに対応するために、架橋型とは異なるグラフト型イオン交換膜の設計を進めた。まず、放射線グラフト重合法を適用することによって、非多孔性平膜、多孔性中空糸膜などさまざまな形状のイオン交換膜を合成した。つぎに、グラフト重合反応やこれに続くイオン交換基導入反応を最適化することにより、イオン交換基をもつグラフト高分子鎖が、水の入り込む空間あるいは蛋白質を包み込む空間を提供できることを示した。

### 3-03 イオン交換膜の構造とイオン間選択透過性の研究 (9301)

佐田 俊勝 (山口大学 工学部)

イオン交換膜に新しい機能、特に同符号同電荷のイオンの分離、陰イオン交換膜を通しての酸の漏洩の減少、耐有機汚染性などを賦与するために、1) 導電性高分子との複合化、2) 陰イオン交換膜の表面に反対電荷の層の形成、3) 陰イオン交換基の種類を変える、を行った。陰イオン交換膜とポリピロールの複合膜は、塩酸の電気透析で高い電流効率を示し、耐有機汚染性を示した。陰イオン交換膜の表面に反対電荷の層を形成すると、 $\text{Cl}^-$ に対する $\text{F}^-$ や $\text{NO}_3^-$ の透過性が向上した。

### 3-04 圧力差を駆動力とする海水濃縮に関する基礎的研究 (3) (9303)

山内 昭 (九州大学 理学部)

電気透析法による海水濃縮には、最小単位として1対の陽・陰イオン交換膜が必要である。かわりに膜内に陽・陰両イオン交換基を導入した場合、

1種類の膜で溶液中にイオンとして溶けている塩の膜内透過を可能とすることが期待される。このような膜はモザイク荷電膜あるいは両性イオン交換膜と呼ばれ、イオンあるいは塩を動かす力として電流の代わりに濃度差や圧力差がその駆動力となる。同時にこの加圧の条件下で流動電位が生じ、それは膜内塩輸送機構と密接に関連している。本研究ではこの流動電位と、これから求める電気浸透係数を種々の塩溶液中で調べ、塩透過の機構を検討した。

### 3-05 高濃度塩水溶液の脱水濃縮を目的とする正負荷電積層膜による膜蒸留プロセス (9304)

須藤 雅夫 (静岡大学 工学部)

疎水性多孔質膜を介した塩水溶液の脱水濃縮において、高濃度塩水溶液では低濃度塩水溶液に比べて水蒸気透過流速が十分でない。本研究では、高濃度塩水溶液において水蒸気透過性の高い膜を開発することを目的とし、疎水性多孔質膜の表面修飾を考えた。その結果、疎水性多孔質膜の表面に $10\mu\text{m}$ 程度の荷電層を積層したところ、Donnan排除効果により膜表面の塩濃度が低下し、水蒸気透過流速が上昇する結果が得られた。

## 3.3 海水資源関連

### 3-06 深海静圧頭を利用する逆浸透法海水淡水化に関する研究 (9313)

宮武 修 (九州大学 工学部)

深海静圧頭を利用する逆浸透法海水淡水化装置の開発を行った。装置に設置した管型逆浸透膜の中心軸に丸棒を挿入し、その間隙に形成される環状流路内で、濃度差に基づいて誘起される自然対流について数値解析した。その結果、流路幅を狭めることで誘起自然対流量が増大し、膜面に発生する濃度分極が低減するので、取得淡水量が増加することが判明した。また、東シナ海洋上で実器を海面下600mに沈め、淡水の取得が可能であることを実証した。

3-07 希土類元素の共存下における海水中の炭酸カルシウム沈澱生成量の増加に関する研究 (9319)

赤木 右 (東京農工大学 一般教育部)

実験室において炭酸カルシウム結晶生成をモニターする装置を開発し、希土類元素の共存が炭酸カルシウム結晶の生成に与える影響を調査した。ランタノイド系列の中で最も炭酸イオンとの親和性の大きなランタンイオンの添加により、pHの降下が緩やかになり、沈澱生成量が減少することが明らかになった。微量のランタンが共存すると、生成する炭酸カルシウムの結晶形が変化するためと考えられ、この現象が地球規模の環境変化に影響をもたらしている可能性もある。

3-08 海水中の微量重金属イオンを選択的に濃縮回収するアニオン交換型荷電膜の開発 (9317)

早下 隆士 (佐賀大学 理工学部)

本研究では、海水中で様々な荷電形態をとる重金属塩化物錯体と、アニオン交換型荷電膜の選択的なイオン対相互作用を利用して、重金属イオンの高選択的な膜分離濃縮法を開発した。市販のアニオン交換膜を用いる透析実験では、カドミウム塩化物錯体を選択的に透過側で濃縮することができた。また三酢酸セルロースと高分子可塑剤および疎水性四級アミンを組み合わせた複合型荷電膜では、優れた分離性能が得られることを見いだした。

3-09 金属置換反応速度の差を利用した電気透析法による希土類金属の分離 (9318)

高橋 博 (秋田大学 鉱山学部)

電気透析槽内で希土類金属-EDTA錯体と銅との金属置換反応を行い、反応によって生じる希土類金属イオンを分離する手法により、ランタン、ガドリニウム、イットリウムの分離を行った。その結果、各希土類金属イオンの膜透過には誘導期が存在し、分離が良好に進行することが分かった。また、均一系において金属置換反応速度を追跡した結果より、本手法による希土類金属の分離は、

膜の選択性および希土類金属間の金属置換反応速度の差によって大きく影響を受けていると推察された。

3-10 金属イオン分離濃縮のための無機-有機複合ホスト化合物の開発 (9316)

町田 正人 (宮崎大学 工学部)

層状リン酸ジルコニウム (ZrP)-クラウンエーテル複合体の合成および無機ホストの成膜法について検討した。ZrPのLiイオン交換速度は複合化によって増加し、ZrPホストのイオン交換容量に相当するLiイオンが取り込まれた。膨潤性モンモリロナイト (Mont) の分散ゾルを用いると、容易にディップコーティングが可能であった。この手法を利用して、多孔質アルミナ基板上に約1nmのスリット状細孔を有する $Al_2O_3$ 架橋型Mont膜の調製が可能になった。

3-11 選択的リチウム吸着剤の示すリチウム同位体分離特性 (9314)

大井 隆夫 (上智大学 理工学部)

リチウムを選択的に取り込むことができるマンガ氧化物系吸着剤の、リチウム同位体選択性を調べた。その結果、有機イオン交換体に比べて一桁大きなリチウム同位体分離効果を示すこと、その効果がクロマトグラフィーにより重量されることが確認され、将来当該吸着剤を充填剤とするクロマトグラフィーにより、海水からリチウム回収と同時にリチウム同位体を分離するというプロセスの可能性が示唆された。

3-12 ホヤの金属濃縮機能を利用した海水からのレアメタル分取のための基礎研究 (9315)

道端 齊 (広島大学 理学部附属臨海実験所)

ホヤはその血球中にレアメタルのバナジウムを高選択的かつ高濃度に濃縮しており、その濃度は海水に含まれるバナジウム濃度の約1000万倍にあたる350mMに達する。これまでに、われわれはバナジウムを含有する血球からバナジウム結合物質

(バナードピン)を抽出しているが、今回バナジウムを血球まで運搬するタンパク質(バナジウムトランスファー)と、血球の受容タンパク質(バナジウムリセプター)を抽出した。

### 3.4 結晶関連

#### 3-13 微結晶懸濁系における塩化ナトリウム結晶の成長のその場観察 (9305)

久保田徳昭(岩手大学 工学部)

フローセル内に固定した結晶を、微結晶を含んだ溶液を流して成長させたところ、しばしば表面に懸濁微結晶が付着するのが観察された。付着微結晶は、母結晶の成長に伴ってその中に埋没して行った。この場合、微結晶の付着があるにもかかわらず成長速度はわずかに減少する傾向を示した。さらに、攪拌系において凝集しながら成長する懸濁結晶の粒度分布を経時的に実測し、それを凝縮を考慮したポピュレーションバランスモデルで説明した。凝集速度は、懸濁微結晶総個数の2乗に比例した。

#### 3-14 食塩結晶表面の防湿に関する研究 (9306)

新藤 斎(中央大学 理工学部)

食塩結晶のへき開面を原子間力顕微鏡(AFM)で観察すると、表面には螺旋転移を中心とする、1原子層の高さの渦巻ステップが数多く並んでいるのが見られる。これらは湿度の影響により、界面化学の理論に従って運動する。吸着水が島状の領域をつくり、イオンを運ぶと考えられる。平坦部では原子が一個一個識別される。より複雑な構造を持つ硫酸塩鉱物結晶を例に用いて、大気中および液中でのイオン結晶表面構造の安定性について論じた。また、方向性のある原子平坦面をつくり出すこともできた。

#### 3-15 電子線照射による青色着色を利用した塩結晶の評価 (9307)

池田 俊夫(岩手大学 工学部)

塩結晶の電子線照射による青色着色が、結晶に

おけるマンガンイオンの存在によって大きく影響を受けることを利用して、マンガンイオンの挙動を調べた。その結果、溶融状態から成長させたままの結晶では、結晶粒界にマンガンイオンが選択的に凝集して着色に対する増感効果を持つものに対し、熱処理後急冷した結晶では、マンガンは結晶内に一様に分散した状態で、着色に対する増感効果を示すことが明らかになった。

### 3.5 分析・センサー関連

#### 3-16 FIAによる塩及び海水の自動化学分析システム (9309)

山根 兵(山梨大学 教育学部)

化学分析の自動化に適した新しい分析システムとして注目されているフローインジェクション分析法(FIA)による、塩中のppmまたはサブppmレベルのMgとCaの迅速同時定量システムを開発した。本システムでは、目的成分の濃縮、分離、検出のためのフタレイコンプレクソン(PC)との錯形成反応および吸光度検出が、内径0.5mmの細管中での連続溶液流れを利用して行われるので、人手による操作は不要である。約12分で2成分の同時定量が可能で、精度も良好である。実際の各種食塩の分析に利用して、満足すべき結果が得られた。

#### 3-17 超高压および計算機化学を活用する金属イオン・センシング分子の開発 (9312)

築部 浩(岡山大学 教養部)

特定の金属イオンに対して、生体系に匹敵する感度・選択性を示すセンシング機能分子の開発を目指して、(1)コンピューター支援による非経験的な分子設計、(2)常圧下には達成されない「超高压反応」を活用した化学合成に関する研究を行い、リチウムイオンおよび銀イオンのための新しいタイプのセンシング機能分子の合成に成功した。

### 3-18 ナシコンセラミックス膜を用いる微小、カルシウムイオンセンサーの開発 (9310)

軽部 征夫 (東京大学 先端科学技術研究センター)

NASICON (Na Super Ion Conductor) 電極は、ナトリウムイオンの濃度を選択的に測定できる電極である。NASICONセラミックを電極として用い、電極の先端にカルシウムイオンを選択的に通す膜を装着させて、カルシウムイオンセンサーを作製した。0.1 $\mu$ Mから1Mのカルシウムイオン濃度の溶液の測定を行ったところ、膜厚が薄い方がより直線的な応答を示すことが分かった。

### 3-19 自己組織化ホストを用いるカリウムイオン選択的センサーの開発 (9311)

小夫家芳明 (静岡大学 工学部)

合成の容易な直鎖プレホストを、遷移金属イオンを用いて優れた機能性ホストに変換する方法論を展開し、ビス ( $\beta$ -ジケトン) オリゴエーテルを銅、亜鉛等の遷移金属イオン (II) を用いて組織化した。ホストが $K^+$ イオンを捕捉した結晶の構造解析を行い、優れた機能の発現機構を明らかにした。更に外部配位子の作用、対アニオンの選択により多様な機能向上の可能性があること、 $10^{-3}$ Mまでの $K^+$ イオンセンサーとして用い得ることを見いだした。



# 【タクワン・パワーで爽やかに フルマラソン完走】

## —ケイレン防止と疲労回復に塩分を—

吉野 孝敏

私は、身長168cm、体重67kg(肥満度+5ポイント)、走歴14年、年間走行2,000kmの今年52歳のジョガーです。

1981年12月にホノルルで、初めてフルマラソン(42.195km)を経験してから毎年1回のフルマラソン完走を目指しておりました。

1987年になって“60歳までに60回の完走(エイジマラソン)”の目標を持つたところへ、雑誌の募集記事を見て、フルマラソン会[現在は「フル百回楽走会」に改称](前澤和明会長、会員全国に225名)に入り、会の活動に参加しました。

間もなく同会事務局の担当になってからは、毎年の完走回数がかげやりに増えました。そして、この13年間でフルマラソンに80回挑戦し、そのうち3回リタイヤして77回の完走を果たしました。

フルマラソンを走るのは大変ですが、練習を継続して行い、タイムを狙わないで完走を目指すなら、普通の健康体の持ち主であれば誰でも出来るものだと思います。しかし、完走は出来ても“爽やかな完走”を実感できるのは、5回に1回位しかありませんでした。

素質が乏しく、太目、汗かきで、しかも平均完走タイムが4時間40分前後の私は、練習量を増やせば疲れがたまりました。

身体に良くないのでつい練習を控えてしまうため、大会ではいつも30km過ぎたところで、ケイレンや疲労等の体調不良が生じて「歩く」はめになり、5時間を切るのがやっとの状況でした。

それでも40代の時は、そこそこのタイムが出ましたが、91、92年と40代から50代に移る節目では、50肩や痛風が出たり、老眼鏡が必要になったりして、40代の元気が薄れ、なかなか“爽やかな完走”がありませんでした。

昨年9月までは、「もう歳だしフルマラソンは、そんなに数多く走れないかも知れない」と思っていました。

ところが、昨年10月に開催されたジョイフルマラソン大会で、給水所に用意された塩分を沢山含んだ食品(タクワン、キュウリのお新香、シソのおにぎりなど)が大量に、短時間にランナーの胃袋に消えて、好評を博しました。このことがあってから、私は少し考えました。

自分の疲労やケイレンが起こるのは30km地点を過ぎてからがほとんどです。特に気温が高い時は、顔やランニングシャツ、パンツに発汗による塩の結晶が沢山付着しています。

マラソンの給水は、栄養分の運搬と体温の調節に必要であり、脱水状態にならないために行われ



ます。給食等は、エネルギー栄養源不足に対応するため、各大会で用意されています。

しかし、塩分が体から吹き出して脱塩状態になっても「塩分補給の体制」は、どこの大会でもありませんでした。

身体が求める物を補給するのが、本当の給水、給食ではないのだろうか？ と考えて塩分補給の実験を試みることにしました。

### タクワンとキュウリで 塩分の補給を

そこで、93年10月に「走り込み」を例年並みに行った後に、「塩分補給の給水、給食」実験を16回連続してフルマラソンでチャレンジしてみました。

第1回目の実験は、同年10月31日、磐田大藤大会でした。「タクワンとキュウリ」をポシェットに入れ、1kmを6分のイーブンペースで走り、20km地点から5kmごとに食べて塩分の補給をしました。

この結果、30km:過ぎてもケイレンや疲労が起こらず、最後まで同じペースで走ることができるとともに、3年振りの快走を果たすことができました。

これに気を良くして、2週連続して走ることになる11月7日の皇居フルマラソンに挑戦してみました。この時も「タクワン」を携行し、前回同様20km地点から2～3切れずつ食べました。今度もケイレンや疲労も出ず、爽やかに完走できました。

それから2週間おいた11月23日横浜フルマラソンに挑戦しました。この時は、5日後のつくばマラソンに備えて、20km位まで走ったら中止する積もりで、ペースを1km7分に落として走りました。結果的にはフルマラソンを楽々と完走できました。

### 気温の高い時は、 早目に塩分補給を

11月28日つくば大会に参加しました。この時は、タクワンに小さ目のシソおにぎりを加えて、いつものとおり1km6分のイーブンペースで走りました。

今回は少し暑かったので15km地点からタクワンとおにぎりを交互に食べて塩分補給をしました。前3回と同じようにケイレンも疲労もなく、後半は爽やかに走れて4回目の実験も大成功でした。

続いて3週連続となる12月5日の皇居フルマラソンに再びチャレンジして、念押しの実験を行いました。今回は、タクワンだけに戻して行きました。10km位走ったところで気温が上がったので15km地点から塩分補給を始めました。

結果は、予想以上に快調で1周5kmコース8周をイーブンの29分前後で走り、最後の2.2kmを10分台で走り切って、4時間2分18秒の好タイムでゴールしました。これは私が7年前に出したベストタイムに次ぐ記録でした。

表-1 タクワン給食のモデルケース

給水給食地点	5 km	10 km	15 km	20 km	25 km	30 km	35 km	40 km
タクワン給食	ナシ	ナシ	2枚	4枚	4枚	4枚	4枚	2枚
通常給水給食	ナシ	水	水	水、 バナナ	水、 バナナ	水、 バナナ	水、 バナナ	水

- ① タクワンは、厚さ5mm位。タクワンの代わりに梅十や塩水でもOK。  
 ② バナナは、パンやおにぎりに代用可能。 ③ 通常の気温の低いマラソンシーズンは、15km～20km位からタクワン給食が良いが、暑い季節の大会は、早目の給水給食が必要と思われる。通常の給水給食も必ず取る。

## 連続フル完走4週目に ベスト再び!

1994年に入り、1月2日に月例湘南マラソンの20kmを走った翌日の3日に、皇居のグローバル新春フルマラソンに挑戦。この時は「塩そのものとおにぎり、タクワン」を使用しました。結果は上々で6分のイーブンペースで楽々と完走ができました。

翌週1月9日の新春30km大会にタクワン持参で臨み、これも7年前の自己記録を更新することができました。

1月16日に新たな気持ちで臨んだ霞ヶ浦大会では、昨年は30km過ぎの寒風に泣きましたが、今年は塩分補給をしながら、走友と共に無理をしないで楽しみながら1km6分ペースで走って去年のうっぶんを晴らしました。

続いて1月23日の大阪のチャリティ長居大会では、レース後半で記録が上がり、ベスト5の記録で走破しました。

連続3週目の1月30日は、走友会のフル試走会に出場しました。約20名の参加の中で、自己ベスト記録の更新を目指す女子選手の伴走役として4人の集団走に加わり、1周2kmのコースを21周と200m走りました。結果は7秒超過して記録更新はできませんでしたが楽しい会でした。

第4週目となる2月6日のさいたま大会は、目標タイム4時間20分で完走するのが関門で、途中收容されることを覚悟して大会に臨みました。

タイムロス減らすためにスタートラインで列の前の方に並びスタートしました。また、收容されないように頑張るため塩分補給には、タクワン、シソおにぎり、塩の3品を持って行きました。

ペース配分は、20kmまでは、普段より少し速めのスプリット・タイム(5kmごとの所要時間)で走り、私より30分速い記録を持つ走友に引っ張ってもらいました。20kmから30kmまでは少し速度を落とし、30kmから頑張る予定でおりました。

いつもより速いタイムなのでケイレンを心配し

ましたが幸い起こらず、記録も落ちなかったので、塩分をたっぷり利かせて頑張ったところ、昨年12月に7年振りに出した自己新記録をさらに5分短縮する自己ベスト記録でゴールしました。

何とフル連続4週目の快挙となったのですが、この完走後の足や身体の疲労は、ことのほか軽かったし、4週連続の参加は自己初の体験でした。

そして連続記録を伸ばすべく2月11日の第42回勝田大会は、4週連続の疲れを考慮して走友会のフル試走会で惜しくも自己ベストを逃した女性の伴走役を再びかって出ました。

彼女のベストタイムは、4時間43分であり、40分を切ることを目標に後半の落ち込みを考慮して前半6分ペースで貯金しつつ走りました。後半30km過ぎてペースが落ちましたが、タクワン・パワーで頑張り、ベストタイムを5分短縮する38分台で見事自己ベスト達成のお手伝いができ、私自身の5週連続完走も楽々達成できました。

## タブレット塩(錠剤)でも 効果は同じ!

5週連続走ってから2週間おいた2月27日のグローバル江ノ島のフルマラソン大会では“タブレット塩”(塩の錠剤で1個の重さ0.3~0.45g)を薬局で購入したものと友人に貰ったものの両方を持参して塩分補給の実験を行いました。

当日は気温が高く、給水がスタート地点の1カ所でしたので、10kmから早目にタブ塩を補給しました。1粒口に入れると約3km走る間に溶けてなくなりません。その間、喉は渴きませんでしたが、辛味が口の中に残りました。結果は、前回までと同様に6分ペースで進みました。

ところで、一緒に走った仲間が35kmで脱水状態になり、一緒に10数分休憩したために完走は4時間35分となってしまいました。暑かったのですが、私にはケイレンは起きず、疲労感の少ない状態の完走になりました。

この実験で、タブレット塩でも効果のあること

が分かりました。しかし、口の中が辛くて閉口しました。タクワンの方が食べやすく、私には適していることが分かりました。

その翌週の3月6日の第13回佐倉大会では、再びタクワンに戻し、いつも通りのペースで走りましたが、前週の完走が練習になったのか調子良く走れました。

ベスト記録かと思われましたが、38km地点と40km地点の坂道にこれを阻まれました。ベストにはならなかったものの、4度目の4時間以内完走を果たし、3時間56分のベスト2の記録でフィニッシュを決めることができました。



## 100km大会でも効果あり！

佐倉から1カ月後の4月3日、昨年初チャレンジした鶴沼ウルトラ100kmに2回目の挑戦を試みました。昨年は、塩分補給なしでしたが、今年はタクワン・パワーの実験のつもりでした。

当日は朝6時スタートで天気が良く、気温は高く、強風が吹き荒れ、大変走りにくいコンディションでした。今回は距離が100kmと長いのでフルマラソン大会より遅いペースで走り、20km位からタクワンで塩分補給をしました。

大会本部にタクワンの給食をお願いしたところ、快く承諾され3本分準備してくれました。私の宣伝が効いたのか、50km過ぎでは本部の用意したタクワンと私の持参したタクワンがなくなり、また9本用意してもらいました。しかし、これもスタート後9時間位でなくなりました。

気温が高く、風の強い、疲労を増加する悪条件でしたが、昨年より10km多い73kmを制限時間を残して走り、疲労もさほど感じない状態でした。

また、タクワンの塩分補給を初めて体験した人から、「走れないと思った100kmを完走できました」と感謝されました。大会本部の方も、タクワンの売れ行きにビックリしていました。

1週おいて参加した4月18日の小笠掛川大会は、

今まで5回参加していますが、高い気温と強風で満足に走れたことのない大会でした。

今年は強い味方のタクワン（塩分補給）がありました。いつものようにポシェットに、タクワンを一杯入れてスタートしました。今回も気温が28℃と高く、風もありました。10kmから早目の塩分補給を行いました。数人の走友との並走でタクワンを進呈してしまい、32kmで品切れになりました。

30kmまで6分ペースを保ちましたが、タクワン切れによるのか？ ペースが落ち、予定より5分遅れました。しかし、この大会では久々の爽やか完走になりました。タクワン・パワーは健在でした。

2週おいて5月3日の金沢大会は、犀川サイクリングロード5kmを往復するコースで開催されました。気温の高いなか、タクワンとスルメで塩分補給を行い、走友と交流しながら走り、爽やかに完走することができました。

先に述べたように昨年10月から約半年、フルマラソン16回を中心に20km、30km、100km大会と延べ20回の塩分補給を試みました。その全てで効果がありましたので、これらを基に、私なりの「塩分補給効果」について考察してみました。



## 体調、記録で6～7歳の若返りになった！

この20回の実験結果は、いつも30km過ぎからくる疲労やケイレンの防止に役立ち、記録の良い時に必ずできていたマメや血マメが1個もできなかったこと等体調面に良く現われました。何よりも完走後の疲労度が従来の3分の1位に減少してタイムはともかく、すこぶる「爽やか」であることが最高の成果でした。

記録的には、6～7年前の記録に匹敵するものが16回のフルマラソンのうち、意識的にペースを落として走った4大会を除き、12大会ありました。そうしてこの全てが私の歴代記録20位以内に収まる好成績を生み出したことです。

また、30kmや100kmマラソンにおいても、ベスト

がでて驚きました。記録的に言うと年齢で6~7歳も若返り、45歳に戻ったことに相当すると思われる。

この記録の伸びについては、塩分効果ではなく練習量が増えたからだ、と思われそうです。しかし、15年間の年間走り込みや、その他のレースの記録と比較しても、ほとんど変わらない練習量や大会参加数になっております。したがってフルマラソンにおいて30km以降のケイレン状態が出なくなり最後まで走れた結果、タイムが短縮されたものです。

### 塩分は疲労回復、 体調維持に効果がある！

この20回の実験から、「塩分は、疲労を回復させケイレンなどの防止薬、体調維持調整に効果がある」という結論を出しました。

これは、私個人の偶然の結果かも知れませんが、塩は人間や動物の生命線であること、塩分の不足で虚脱感や倦怠感が増し、生命活力を失うこと等、「敵に塩を贈る」の故事のように塩が人間や動物にとって必需品であることは昔から知られています。現在では、塩は豊富にあり、簡単に手に入ることから、水や空気のように「その重要性」が忘れられているのではないのでしょうか？

産業医の先生から、塩分が身体の中で果たす役割は、①筋肉の活力剤②精神力の活力剤③体内の水分や無機質の調整剤（身体のバランス剤）であると聞きました。これは、私の塩分補給実験の成功を裏付ける内容だと思えます。

### 今一度塩分の必要性を見直そう！

現在は、人が汗して働く労働が減ったり、子供が外で走り回る遊びが減り、主婦も電化製品で汗を流すことが減り、塩分の放出が少なく、飽食の

時代です。

どちらかと言うと塩分過多の弊害がマスコミ宣伝の主流となり、塩分の持つ重要な役割、塩分が不足したらどうなるかの説明がない環境にあります。

今、子供から若い人、大人もみんな塩分の摂取過多ではなく、運動不足や塩分の流れ(新陳代謝)が不足して気力や根気、忍耐力が不足する傾向にあるのではないのでしょうか？

一方的な宣伝だけでなく今一度塩分の効用必要性について考えて見る必要があるのではないのでしょうか！

### スポーツ界で塩分補給が 表面にでないわけ？

日本や世界のスポーツ界、とりわけランニング界では塩分の補給について表面的にその必要性を説いた文献を見ることが皆無に近い状態にあると思います。これは私の浅学非才の成せる業かも知れませんが、その状況を考察してみました。

それは、スポーツ界が常に競争の世界で「最高の体力や精神力、能力を持った人間」を基準に、「最高のスポーツ医学」を追求する方向に陥りやすく、市民ランナーやジョガーのわれわれの並みの体力を持つ「並みの人間やそれ以下」を基準にした「健康スポーツ医学」を忘れがちになっているからだろうと思います。

また、塩分補給の記述がない代わりに、水分やエネルギーの補給の記述は盛り沢山あります。これは、並み以上の人間も身体を最高に燃焼させるために補給が必要になることと、産業（商売）になることに係わりがあると思います。それは、スポーツ飲料やエネルギー食品がいろいろ販売されているのに反して塩分は、塩でありあまり産業的(商売)にならない面があるからかも知れません。

ちなみに、今回の私の塩分補給の成功は、私の体力が並みか並み以下であり、汗かきて塩分の体外放出が多く30kmまでしか塩分が保てない体質なので、途中で塩分を補給したからです。

表-2 フルマラソン完走記録(タイム順)

順	開催日	大会名称	歳	開催地	タイム	コメント	間隔
1	94.02.06	第3回さいたま	51	埼玉県	3:54'00"	塩分補給 快走自己ベスト	7 <sup>a</sup>
2	94.03.06	第13回佐倉朝日	51	千葉県	3 56 04	塩分補給 快走	7
3	93.12.19	第2回冬季	51	東京都	3 58 40	塩分補給 快走	14
4	86.11.30	第11回河口湖	44	山梨県	3 58 53	夢の4時間以内達成	14
5	94.01.23	第2回長居	51	大阪府	4 01 31	塩分補給 快走 好走	7
6	93.12.05	第14回立冬	51	東京都	4 02 18	塩分補給 快走	7
7	88.03.06	第7回佐倉朝日	45	千葉県	4 03 39	久々の快走!	24
8	91.03.03	第10回佐倉朝日	48	千葉県	4 06 19	3年ぶりの快走!	20
9	85.03.10	第4回佐倉朝日	42	千葉県	4 09 12	1km6分以内生涯目標達成	105
10	85.11.24	第10回河口湖	43	山梨県	4 10 49	1km6分以内2回目	259
11	87.01.25	第7回館山若潮	44	千葉県	4 12 10	初の館山 1km6分以内	56
12	93.10.31	第15回磐田大藤	51	静岡県	4 12 11	塩分補給 1km6分ペース	49
13	88.11.06	第2回あいの土山	46	滋賀県	4 12 56	佐賀県初訪問	14
14	87.03.08	第6回佐倉朝日	44	千葉県	4 13 35	30kmまで順調	25
15	94.01.16	第4回霞ヶ浦	51	茨城県	4 13 39	塩分補給 快走 楽走	13
16	93.11.28	第13回つくば	51	茨城県	4 13 59	塩分補給 快走	5
17	90.04.15	第3回小笠掛川	48	静岡県	4 14 21	程々に走れる	42
18	93.11.07	第14回菊花	51	東京都	4 15 18	塩分補給 快走	7
19	94.01.03	第15回新春	51	東京都	4 15 58	塩分補給 快走 楽走	15
20	85.12.08	第1回HANA	43	沖縄県	4 17 58	初の沖縄訪問(観光付)	14
21	94.04.18	第7回小笠掛川	52	静岡県	4 18 18	塩分補給 快走	43
22	90.11.04	第3回いびがわ	48	岐阜県	4 18 45	車運転800km友人宅宿泊	7
23	94.05.03	第13回金沢	52	石川県	4 22 23	塩分補給 快走	15
24	88.11.27	第13回河口湖	46	山梨県	4 22 35	38kmから少し歩きが入る	21
25	92.11.15	第14回磐田大藤	50	静岡県	4 23 42	ペース落として完走	210
26	88.01.10	第7回指宿菜花	45	鹿児島	4 23 57	友人宅宿泊	28
27	90.11.25	第15回河口湖	48	山梨県	4 24 36	大勢でスタート迄11分かかる	21
28	87.11.29	第12回河口湖	45	山梨県	4 24 58	後半崩れる	63
29	86.11.16	第8回磐田大藤	44	静岡県	4 25 01	磐田寮に泊まる 10回目完走	133
30	93.02.11	第41回勝田全国	50	茨城県	4 25 56	久々にさわやか完走	11
31	86.03.09	第5回佐倉朝日	43	千葉県	4 26 22	初の佐倉大会参加	91
32	92.01.19	第2回霞ヶ浦	49	茨城県	4 26 40	マアママの完走	28
33	93.01.31	第1回江ノ島	50	神奈川県	4 26 50	初大会ソコソコ走る	14
34	90.01.28	第10回館山若潮	47	千葉県	4 26 59	37kmから少し歩きが入る	63
35	89.03.05	第8回佐倉朝日	46	千葉県	4 29 40	2/27痛風後の大会	35
36	90.12.23	第11回クリスマス	48	東京都	4 32 27	皇居大会初参加	28
37	94.02.27	第11回江ノ島	51	神奈川県	4 34 58	塩分補給 友人の伴走	16
38	83.11.27	第8回河口湖	41	山梨県	4 36 20	国内初5時間以内達成	410
39	92.11.29	第12回つくば	50	茨城県	4 37 45	ゆっくり完走 歩きなし	6
40	87.09.27	第2回田沢湖	45	秋田県	4 37 55	雨大会、秋田初訪問	203



順	開催日	大会名称	歳	開催地	タイム	コメント	間隔
41	94.02.11	第42回勝田全国	51	茨城県	4:38'08"	塩分補給 快走 好走	5 <sup>B</sup>
42	89.04.16	第2回小笠掛川	47	静岡県	4:39:03	大雨曇りのち晴れ	42
43	91.02.11	第39回勝田全国	48	茨城県	4:39:05	友人2人と参加	22
44	87.02.01	第7回筑波学園	44	茨城県	4:40:22	前半のツケが来る	7
45	91.03.21	第2回羽沢小	48	東京都	4:41:21	前澤会長定年記念大会	18
46	92.02.02	第1回さいたま	49	埼玉県	4:42:27	初大会。きつい完走	14
47	93.03.07	第12回佐倉朝日	50	千葉県	4:42:31	37km痙攣でる	24
48	84.11.25	第9回河口湖	42	山梨県	4:42:57	5時間以内達成 2回目	350
49	94.01.30	第2回高砂	51	神奈川	4:43:12	塩分補給 快走 4人団体走	7
50	92.04.19	第5回小笠掛川	50	静岡県	4:43:46	後半歩く	47
51	92.12.20	第13回クリスマス	50	東京都	4:45:26	歩かず完走	7
52	90.09.16	第5回田沢湖	48	秋田県	4:45:35	秋田大会参加2回目	154
53	88.10.23	第2回御荷鉾	46	群馬県	4:46:40	山岳マラソン 4名で	182
54	91.12.08	第12回湘南	49	神奈川	4:46:46	何とか走る、当然歩き	14
55	93.11.23	第2回横浜	51	神奈川	4:48:41	塩分補給 快走ペース落とす	16
56	89.11.26	第14回河口湖	47	山梨県	4:48:56	フル完走30回目	244
57	88.04.24	第1回小笠掛川	46	静岡県	4:52:39	初大会、高温強風	49
58	86.07.06	第6回日航千歳	44	北海道	4:54:30	初の北海道大会参加	119
59	91.12.22	第12回クリスマス	49	東京都	4:55:00	やっと歩いて完走	14
60	91.11.24	第11回つくば	49	茨城県	4:55:08	8月の痛風尾を引き練習不足	42
61	88.02.11	第36回勝田全国	45	茨城県	4:58:02	調子上がらず	32
62	90.03.04	第9回佐倉朝日	47	千葉県	4:58:12	リタイヤ覚悟で参加	35
63	89.01.29	第9回館山若潮	46	千葉県	5:01:37	タイムオーバー	49
64	93.01.17	第3回霞ヶ浦	50	茨城県	5:04:52	25kmより冷い風に足痙攣	28
65	93.04.18	第6回小笠掛川	51	静岡県	5:09:03	34km痙攣でる	42
66	92.11.23	第1回横浜	50	神奈川	5:10:16	初大会。ラスト7km歩く	8
67	93.09.12	第1回富山県	51	富山県	5:15:36	33km痙攣でる	147
68	87.02.11	第35回勝田全国	44	茨城県	5:23:00	39km両足痙攣	10
69	83.12.11	第11回ホノルル	41	米国	5:40:39	ホノルル参加2回目	14
70	90.10.28	第3回高砂	48	神奈川	5:40:48	役員兼務で走る	42
71	92.03.03	第11回佐倉朝日	49	千葉県	5:42:25	完走? 歩き歩き歩く	30
72	87.12.13	第15回ホノルル	45	米国	5:42:30	カメラ持って走る	14
73	81.12.13	第9回ホノルル	39	米国	5:45:01	初フル初海外初完走	初走
74	91.01.20	第1回霞ヶ浦	48	茨城県	5:54:54	電柱ラン歩*で団体ゴール	28
75	88.12.11	第16回ホノルル	46	米国	6:53:42	電柱ラン歩で団体ゴール	14
76	92.12.13	第20回ホノルル	50	米国	6:57:37	電柱ラン歩で団体ゴール	14
77	91.10.13	第9回アテネ	49	ギリシャ	7:05:11	39名参加 (内応援3分の1)	206

備考) 順……自己の完走記録順。

間隔……前回の走りからの間隔日数。

\*電柱ラン歩……電柱間を交互に走り、歩き、完走する走法。

「最高の体力や精神力、能力を持った人間」、即ちマラソンのエリートは、完走するまで塩分が不足する状態にならないので、塩分の持つ重要な役割や必要性は判っていても、塩分補給について特に記述する必要がなかったものと思われます。

### 水分／エネルギー／塩分 三つの新陳代謝を大切にしよう！

しかしながら、人間の生命活動には、①体温を調節し、身体全体を保つ水分の流れ②身体を動かすエネルギーの流れ③水分やエネルギーの流れを司る無機質や、それらをコントロールする塩分の流れ、この三つがバランス良く流れることが身体の新陳代謝であり、この流れがスムーズに行くことが健康であると思います。

この三つの流れが多くても少なくても、それぞれに身体の異常が発生するのではないのでしょうか？ 人間の身体を一本の川に例えれば、水の流れがあれば水はいつでも清く浄化作用があり、流れが止まれば淀み腐って浄化作用を失ってしまいます。この流れは、誰にでも大切であると思います。

### 太目汗かきのランナーにこそ 塩分補給の効果が顕著に現れる！

今回の私の実験の成功は、私が太目汗かきランナーであり、フルマラソン以上の長い距離を走る時、30km以上になると塩分が不足し、身体の疲労やバランスの崩れ、ケイレン状態が発生するところに、「疲労回復や身体のバランスを司る塩分の補給」を行ったところ、効果があらわれたものと思います。

ですからトップランナーや体力に優れた人達には塩分効果は、期待できないと思います。しかし、彼等エリート達も同じ人間であり、三つの流れがあり、塩分の不足状態になった時に補給すれば必ず同じ効果があると思います。

ちなみに気温の高い(20℃以上)大会や100kmマラソンなどのウルトラマラソン大会の場合は、トップランナーと言えども塩分の不足状態になるそうです。その場合、顔に吹き出した塩をなめたりすると言う話をスピードランナーから聞きました。また、7月25日の真夏に行われる富士登山マラソンでは、塩、梅干、塩水、レモンがエイドステーションに置いてあるそうです。これこそ塩分不足状態を回復する給水と言えます。

### 補給とは枯れる前に 補給することが肝心！

私は、さつきや草花などが好きで栽培していますが、植物に水やりは重要で、今回の実験のように水や塩分が不足すると異常が発生したり、植物の場合は枯れてしまいます。植物の水やりは、しおれても枯れる手前で水を補給すれば蘇生するように、マラソンランナーも塩分が不足して異常が発生する前に補給することが肝心と言えます。

### 第100回ボストンで100回完走を！ 塩分効果は、基礎体力の維持の一助！

以上実験は、成功しましたが、フルマラソンを完走するためには、継続的な基礎体力の向上を図る日頃のトレーニングがなければできません。自分の70kg前後の肉体を40km以上運搬する強い足腰が必要です。塩分補給だけでは効果はなく、足腰を鍛える地道な練習の上に塩分効果は現れます。努力の汗は尊いものです。

これからも地道な練習を継続し、42kmまで塩分補給のいらない体力作りを目指し、楽しくフルマラソン100回の完走(現在77回)を、1996年4月に開催される第100回ボストンマラソンでの達成に向けて、頑張っていきたいと思います。

(高砂香料工業株式会社平塚工場)

# 65歳の雑感

杉田 静雄

## はじめに

わが国は昨年从此れまでにない不況に陥っているが、私が生まれた昭和4年（1929年）は大変な不況であったと伝えられており、そのひどさは今日の比ではないという。昭和4年生まれは今日で満65歳になるが、65歳は貯金利子にかかる20%の税金が免除になる年齢であり、また厚生省が改正しようとしている厚生年金の支給開始年齢でもある。ということは、国がお前は現役でなく予備役になったのだぞと認定する年齢とも考えられ、一つの区切りの年であるといえよう。と考えると、気持ちは若くとも多少の感慨に浸らざるを得ない昨今である。

そこで、若い頃、青年の頃、壮年の頃、最近について、印象に残っている思い出を書いて、65歳のメモリーとし、当財団の小林事務長との間の執筆のお約束を果たさせていただくことにした。

## 半世紀以上も前の悪さ露見のこと

昨年の祖母の生家の法事の折のことである。僧侶の読経、焼香、墓参も終わり、30人余りの参加者が施主の馳走にあずかったが、その席で70歳を

超えたと見受けられる老婦人が、私に時折視線を向けていたことを感じていたが、余り気にとめずにいた。ところが、翌日妻がその法事に出席した他のご婦人から、「あなたのご主人は万力村に住んでいて、小さい時に老婦人に石を投げつけて、頭に怪我をさせた人でしょう。」といわれたというのだ。驚いたことに、老婦人は60年程前の私の幼い顔を、現在の私の顔の中に見出して、半世紀以上も前のことを思い出したという。その間一度たりとも会ったことはないというのである。

私はそのことを聞いて、感性がにぶっていると感じ、最近になく本当に驚いた。老婦人がいうには、彼女が旧制高等女学校の頃、私の生家の近くの道を通学路としていて、私を見て「可愛い、何しているの。」とか言っただけ。そうすると、何故か私が石を投げつけ、それが彼女の頭に当たって怪我をさせたというのだ。私にはそのような記憶はなかったが、確かに彼女のいうように、生家の近くの小川で小魚やしじみを取ったり、悪いことと知りながら、中央線の路線に三寸釘を置いて、草むらに潜んで機関車の運転手の顔を恐れながら、列車が通過するのを待ち、扁平になった釘を取りに行き、その頃流行していた遊び道具の一つとしていたことなどが思い出されてきた。

多分、老婦人のいう通りであったと思う。女学生にほめられて何か気恥しくなり、石を投げつけ

た幼い頃の心理もわかるような気がするし、年を取ると幼い顔に戻るともいわれている。それにしても半世紀以上も前のことを思い出した老婦人は、私の行為を憎んでいたのか、女の執念なのか、何なのか私にはわからない。けれども、私に幼い日のことを思い出させてくれたことだけは、確かなことである。

## 昭和天皇陛下ご巡幸の思い出

昨年、美智子皇后陛下を中心とした皇室パッシング問題は、陛下の失語症と重なり一時かなりジャーナリズムに取り上げられ話題となったが、その後週間文春や宝島社のお詫びの発表で鎮静化し、忘れっぽい日本人はもう話題視していないように思われる。しかし、この問題ほど戦後の日本の変化を象徴した問題は、数少ないように思う。これから書く私の47年前の思い出からすれば、今度の皇室パッシングは正に驚天動地のことである。

昭和天皇陛下が第二次大戦に敗れた国民を慰め激励するために、何年間にわたって全国各地をご巡幸されたことは、50歳を超える人々の記憶に残されていることである。私が住んでいた山梨県にその機会が訪れたのは、昭和22年10月14日であった。当時私は旧制山梨工業専門学校の一年生であったが、幸いに私たちの学校にもお立ち寄りになることになり、甲府郊外の玉幡飛行場の兵舎で勉強していた一年生も、当日は武田神社に近い焼け跡の生々しい本校舎に集合した。

ご巡幸の順路は正門から急造の図書館に入られて、校長先生の説明をお受けになり、二、三の場所をご覧になると聞いていた。陛下はあの小豆色の当時ではびっくりする、スマートなロールスロイスのお車で到着され、正門から鍵の字になっている巡路に進んで来られた。陛下を生まれて初めて近くで拝見した第一印象は、少し猫背で急ぎ足であったように記憶している。

私は図書館の入口に近い右側の最前列にいた。もう図書館にお入りになるであろうと思っていた

時、何と陛下が私に向かって斜めに進んで来られた。二、三年前まで神様と教えられ、そのように思っていた陛下である。もう感激し平静ではなかった。「戦災にあわれたの？」それが陛下のお言葉であった。私の口から咄嗟に出た言葉は「いいえ」だけだった。続く陛下のお言葉はややかん高い「あつ、そう」であった。その間何秒もなかった。ソフトを持たれ、おひげが少し伸びられたお顔と、丸味がかった背中を残されて陛下は去って行かれた。

今にして思えば、私は旧制中学4年生の学徒動員の折に、平塚市にあった海軍第二火薬廠で空襲にあっていたのだが、自分の家が戦災にあわなかったのも、思わず「いいえ」とお答えしてしまったのだった。もし、冷静にこのことをお答えしていたならば、陛下から別のお言葉があったかも知れないのにと、申し訳ないような残念のような気持ちだが、47年後の今でもしている。

なぜ陛下は私にお言葉をかけられたのだろうか。当時の私は色白でやせており、頭髪を伸ばし始めて、しかも赤っぽくポマードもつけていなかった。それで、陛下には戦災にあった栄養不良の学生に見えたに違いない、と思っている。その夜、私は余程感激したらしく、新憲法発布の記念切手をはった絵葉書に、ご巡幸記念のスタンプを押し、感激した言葉を綴っている。その絵葉書は47年をへて、茶色に変色しているが、その夜いまはなき父母が、陛下にお言葉をいただいたことを、とても喜んでくれた姿が臉に浮かんでくる。

ギネスブックに残る最長皇位在位年数を残された陛下は、唯一残っていた沖縄ご巡幸を果たされずに逝去された。お心残りでおられたと思う。昭和天皇陛下ご巡幸の思い出が、私の青年時代の最も印象に残る思い出である。

## 研究のこと

日本専売公社での38年間の研究生活は、研究という職業が私に適していたせいか、楽しいものだ

った。その間いろいろと研究させていただいたが、その中で特に思い出に残ることを二、三述べさせていただく。

技術的な詳細は省略するが、その一つは中央研究所の杉塩研究部長の下で、流下式塩田に転換して急激にかん水予熱器に付着するようになった、スケールの生成を解明して、その防止法を開発した際のものである。実用的なスケール防止剤による方法に着眼し、30種余りの添加物の中から選出したヘキサメタリン酸ソーダが、僅か10~20 ppmの添加量で、その100倍ものスケールを防止する結果を得た時は、全く信じられぬ思いだった。この方法は多くの製塩工場に導入されたが、小なりとはいえ入社10年目で、初めて味わうことができた、研究成果実用化の喜びであった。

二つ目はイオン交換膜法製塩に転換してからのものである。この方法ではスケールの問題はなくなるといわれていたが、塩田製塩時代にはなかったNa-ペンタソルト ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{CaSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) という複塩がスケールとなることがわかり、その対策を研究した。

私は柳の下の2匹目のドジョウを狙って、スケール防止剤による防止を考え、添加物の中には当然ヘキサメタリン酸ソーダも選んだ。しかし、今度の条件は予熱だけでなく、100°C近くで沸騰濃縮する過酷なものであり、10種余りの添加物はいずれも思うような結果を示さなかった。

しかし、私は執念深くなおヘキサメタリン酸ソーダにこだわった。細部をつめて行くと、このリン酸塩はかん水を加熱した時に、アルカリスケールと共に共沈して分解してしまうことがわかった。この時、「それなら、あらかじめそのスケール成分を分解してしまったらどうだろう。」と、当時の小田原製塩試験場加峯次長のアドバイスがあった。

早速、塩酸を添加して分解した結果、何とリン酸塩の分解が10分の1~100分の1に減少し、その上にこのリン酸塩だけがNa-ペンタソルトの生成を防いで、付着性の少ない無水石膏を析出させるという特殊効果を発揮することがわかった。リ

ン酸塩が分解せずにいることを示すフラスコのモリブデンブルーの色、無水石膏を示すX線回折や熱分析のパターンを見た時の喜びは強烈だった。執念とアドバイスが「酸・縮合リン酸塩併用法」を生み、いくつかの製塩工場に導入された。

三つ目は研究が「バックシャン」または「姿美人」で終わった話、中央研究所のたばこ部門の研究者が開発した「黒こうじかび菌による発酵香料製造」の工業化試験が、小田原試験場で実施され私たちも協力した。この方法はAsp.Nigerという菌が培地中で発芽して、小さいまりも状のペレットをつくり、このペレットがメチルヨノンという油状の物を体内に吸収して、これを香料に変える「微生物転換」というものであるが、この過程で大き目の形の整ったペレットをつくるのが、良質の香料を効率的に製造するポイントであった。そこで、工業的にこのようなペレットをつくる方法をそれぞれが研究した。

私は培地を加熱滅菌する際のスケール成分の粒子が、ペレットの核となると考え、なるべくこの粒子を少なくして、ペレットの数を少なく大きいものにしようとした。このためには既にタバコカルス培養の工業化試験で、私たちが開発した「培地分離滅菌法」があり、この方法を適用した。狙いはピタリでこの方法によるペレットは、振盪培養液中の数あるフラスコの中で、断然他を引き離れた2~3ミリの丸い整ったものであり、他の1ミリ内外の不揃いのペレットを問題にしなかった。

大型培養槽でもこの方法は成功し、私は今の子供たちがよくいう「ヤッター！」と思ったのである。ところが、無情にもこのペレットがつくる香料の品質は、本来の品質と異なっていた。この事実を示すガスクロのパターンを眺めながら、あのペレットは「バックシャン」だったのか、「姿美人」だったのかと思い、また無機物相手の塩と違い、生き物相手のバイオは難しいとつぶやいた。女性と同じように、あまりに美しいペレットには真心がなかったのだ。以上が壮年の頃の思い出である。

## ミニ研究所づくり

日本たばこ産業(株)を退職して第二の人生に入り、崎戸製塩(株)の非常勤顧問、九州大学・山梨大学の非常勤講師や石和町の教育委員を務めていたが、何時の間にか5年が過ぎていた。一昨年(2019年)の正月に私は一つの転機に来たと思った。人生80年と考えると残りは15年であるが、これからの15年をどう生きようかと考えた。そして、残りの人生を自分の好きな道で終わりたい、少しでも社会のお役に立ってと考えた。何が好きかと問われれば、63歳になっているが、研究とはいえぬまでも何か実験していたい私であった。

それなら、一念発起して自分のミニ研究所を設立しよう。また、これまで会社設立など無縁であったので、この際勉強のために設立手続きのすべてを自分でやってみようかと決意した。それから、ハウツウものの『小さな会社のつくり方』といった本を二、三買い込み、いろいろと準備した。先ず最初に有限会社で行くことにした。株式会社はカッコいいが何かと面倒であり、実利は有限会社と大差なく、私の目的からすれば勿体ないからである。

次に事業目的はもちろん研究主体であるが、たまたま父祖伝来の土地があるので、これを利用したアパート経営も入れることにした。結局出来上がった事業目的は「海水、塩、水、にがりに関する研究、コンサルタント及び新製品の開発ならびに不動産の管理と賃貸」という何項目かになった。これは法務局登記所が却下しない範囲で、広範囲に目的を入れよというハウツウ本の教えに従った結果である。

次に商号を杉田、海水、科学の英字の頭のSの3つをとって「サンエス研究所」とし、登記所ですべての地域内に同一名称があるか否かを調査して決定した。それから、本店、支店(分室)の所在地、資本金と出資口数、社員、社員の出資口数、取締役、代表取締役を決定し、定款を作成した。そして、この定款を甲府の公証人役場に行って認

証を受け、出資金をあらかじめ交渉して信用調査を受けた。預託銀行である第一勧業銀行甲府支店に払い込んだ。

このようにして必要な書類と手続きを終了して、漸く登記所に設立登記となった。何にしても技術屋が初めてこうしたことをやるわけだから、法律的な文章の読み方がわかりにくいし、それぞれの書類に印鑑証明付の押印、住民票、戸籍抄本、会社の公印とゴム印等々手間と暇のかかる仕事だった。10日程して登記所から設立登記OKの知らせがあった。一連の手続きに一つでも不備があれば公証人役場も登記所も再提出であるから、1回でパスした杉田素人司法書士は立派なものである。後は登記された書類を持って、税務署その他関係機関に届け出ると、会社業務をスタートさせることができる。ちなみに、この間の費用は資本金を別にして約20万円であった。

私の場合、会社設立以外にアパート建設のための農地の宅地転換、賃貸していた土地の返還交渉、旧アパート住人の退去交渉、旧アパートの取りこわし作業などが加わり、これらの仕事を一人でやるとは容易でなかったが、非常勤の身であったことと、関係者のご好意で無事終了することができ、この間いろいろな意味でよい勉強になった。

間もなく会社設立2周年を迎えるが、研究とコンサルタント業は設立と同時に始まり、2件の研究で2件の特許を契約会社と共同出願し、いずれも事業化を開始した。アパートと新しい研究室も年内に完成する。小さくとも研究には夢があり、実験には新しい発見があると、私は思っている。

## 最近のこと、カメラのこと

昭和63年に第二の人生に入ってから、現役の時とは異なる分野の多くの方々とお会いする機会ができ、学ぶことも多い。そして、これらの方々のご高配によって、思いがけぬ雑誌や新聞に研究の紹介記事、塩についての拙文、インタビュー記事が掲載され、望外の幸せと感謝している。最近、

三都商事(株)の久恒社長のご紹介で、日本農業新聞(日刊、60万部といわれる)に塩、海水、水についての、分かりやすい記事を24回連載の機会を与えられた。数年来、九州大学で講義した『海水利用論』の内容を平易に書いてみたいと思っていたので、浅学を顧みずお受けした。一生懸命やりたいと思う。

話は全然別のことになるが、私も趣味らしいものを持っているが、運動神経がないらしくスポーツは卓球、庭球、ボウリング、ゴルフといずれもうまくなれない。どちらかといえば切手の収集や浮世絵鑑賞や写真が性に合っているらしい。切手は余りに記念切手の発行が多く嫌気がさしているが、浮世絵は最近かなりオープンになり、広重の風景や歌麿の美人以外に、ユーモラスな漫画チックな浮世絵春画が楽しめるようになった。浮世絵は庶民の芸術であり、日本固有の芸術である。

22歳からこれまで最も長続きしている趣味は写真であるが、従兄弟が横浜伊勢佐木町でカメラ店をやっていた関係から、レチナII型に始まり、キヤノンIID、ペンタックスSP、ローライフレックス、ニコンF、F2、F-801を入手し、そして、一昨年長い間の念願であったライカM3とそのレンズ3本を入手して、不朽の名機M3の肌ざわりと、ツアイスレンズのソフトな描写力を楽しんでいる。男性的なニコンのスタイリングと、ニッコールレンズのシャープな切れ味もよいが、ライカM3の手にフィットする感じと大きさ、ファインダーの素晴らしさ、シャッターの快さは本物のもつよさを感じさせる。

ライカに写欲をかき立てられたせいでもないが、一昨年からNHK甲府支局の「一枚の富士」という番組に応募するようになった。この番組は毎土曜日の朝7時50分頃、富士をテーマにした写真に題名と住所・氏名をつけて、1分間程映像で流し、その間作者(映像は出ない)と担当アナウンサーが、電話でトークするもので10年以上続いている

という。毎回力作揃いで下手な写真は応募できないと思ったが、わが家からは富士山の頭しか見えないし、富士五湖周辺のよい場所に宿泊して撮影する元気もない。そこで、飛行機の上から撮ろう、山梨県外から撮ろうと考えた。これなら競争は少ないはずである。

幸いに、九州に行く機会が多いので、必ずカメラを持って乗り、ステューワーズに頼んで富士山が見える時を教えて貰うようにした。飛行機の写真は時刻と気象が勝負だが、座席の位置もあり、しかもアツという間に過ぎてしまう。運がよければ写真になるというものだが、過去10回位で2回チャンスに恵まれた。1枚は白雪の富士に雲がまつわっているもので、題して「機上の富士」。もう1枚は雪のない富士山にぼっかり笠雲がかかっているもので、題して「笠雲をいただく富士」である。後者はまだ応募していないが、芦の湖を過ぎて目の前に笠雲がぼっかり浮いた富士山を見た時には、久しぶりに興奮した。県外での作品は隣組の鎌倉見物の折に、渋滞しているバスのフロントガラス越しに撮った「七里ヶ浜からの富士」であるが、夕暮の海岸と遠景の富士山が墨絵のように美しかった。2回の放映の時ともに、番組が終わるとたちまち電話のベルがなり、10人くらいのコメントがある。テレビの力は大きい。

甲府には全国にいくつもないライカ倶楽部があり、14年の歴史を持ち16名のメンバーである。早速17人目の会員にして貰った。会員には大学の名誉教授、会社の会長や社長、銀行の重役やお寺の住職さんがおり、年に1回県民会館での写真展と折々の懇親会のほかに何の拘束もなく、それぞれが優雅に写真を楽しんでいる。

終りに、文章を書くことは恥をかくことである上に、自分史めいたものを書き大変に見苦しく、心からお詫びいたします。ご寛容下さい。

(工学博士・サンエス研究所代表取締役)

# 舞 踏 へ の 招 待

(Aufforderung zum Tanz)

野口 勝一

五月中旬のある日、渋谷の南平台会館で行われた恒例の塩友会(塩事業にたずさわったOBの会)の宴席で、旧知のW氏と防府製塩試験場時代の昔話をしていたなかで、私が、「俺のあの頃のあれが、遂にライフワークになってね……」

これを傍らで飲んでいた同期の前園氏が、「それは初耳だ、面白い、是非『そるえんす』に書いてくれ」と頼まれた。『そるえんす』は、ソルト・サイエンス研究財団のご高配によって、私も読ませていただいているが、内容は誌名があらわす通りの科学誌で、私の話など似つかわしくないと思ひ固辞したが、同じ宴席におられた同研究財団の小林事務局長に、原稿用紙を送るようにとまदैわれ、ついに恥ずかしながら筆をとった次第である。

まず、表題について説明しておきたい。1880年頃、ドイツの作曲家ウェーバーが、ピアノ曲として作ったもので、英語訳ではInvitation to Danceとなる。はじめに、男性の声のような低音部から始まり、あたかも“お嬢さま、私と踊ってくださいませんか”次いで、女性の声のように高音部が

“えっ、私どうしましょう”との掛け合いの後、華麗なワルツの調べが続き、最後に再び、“有難うございました。大変楽しうございました”“またいつか踊ってください”の掛け合いがあつて終わる有名な曲で、オーケストラにも編曲されている。ピアノを習う人は必ず一度はトライする曲で、皆さまも、きつとお聴きになったことがあると思う。

私は戦前、たまたまピアニストの解説つきでこの曲を聴き、最初の、男性の丁重なプロポーズ、女性の不安と羞らい、華やかなワルツの調べ、最後の、感謝と満ちたりた思ひの表現に深い感銘をうけたが、一方、西洋の舞踏というものは随分面倒な作法が必要で、われわれとは違う世界だなど思った。

さて、話を防府製塩試験場勤務の時代に戻そう。防府(当時は三田尻、駅名も同じ)には、いわゆる御三家といって専売公社、鐘紡、協和醗酵があつて、他県からの転入者が多く、嫁にやるなら御三家の人にと言うほど人気があつた。現に、この地でお嫁さんを貰われた専売人も多数おられる。



入社翌年の昭和29年の春、協和醸造の友人と、行き付けの写真屋さんで会ったとき、映画は1、2年遅れてくるし、地酒（「防長の誉」、今では銘酒といわれる）も飲みあきたし、結婚するには給料が安いという話をしていたら、店のおやじさんが「戦争が終わって、これからは国際化の時代だよ、ダンス位できなくちゃ、この町は大変盛んで、教習所（当時はこう呼んでいた）も多い。暇つぶしに、ひとつやってみたら」と言う。

紹介してもらおうと、古びた木造の、六間四方ぐらいの離れのようなところに、看板がかかっている、舞踏教授料30分、50円也、回数券11枚、500円也と書いてある。当時、本俸は8,600円、超過勤務や宿直料をいれても、寮の食費などを差し引くと4,000円余ればよいほうで、この中での50円は痛い。しかし、紹介者の顔をつぶしてはと、とにかく回数券を一冊買って、通ってみた。

30分、50円は、今でいう小売希望価格で、実際は1時間位教えて貰える。しかし、初めに教わることはただ一つ、部屋の周辺に、四角に描いた幅10cm位の白線の上を、両足を外さないよう、前に、後ろに歩くことだけだ。先生は、人間は生まれてからずっと、前にしか歩いたことがないが、舞踏は、前と後が半分づつだ。スムーズに動くために、頭の上に本をのせて、落とさないように歩けと言う。

ちょうど1週間たって、やっと白線の内側でブルースのレッスンが始まった。例のスロー、スロー、クイック、クイックというあれである。その後、2年半位、それこそ雨の日も、風の日も通いつめて、ブルース、クイック、タンゴ、ワルツ、スローのモダン5種目を一応マスターした。意地が悪いほどの厳しい先生で、汗と、涙と、我儘の日々であった。

当時、教えられたことを思い出してみる。

(1) 舞踏は、物理学の法則に基づいている。つまり、中学で習った作用・反作用・慣性の理屈の応用で、よく、押して駄目なら引いてみよというが、パートナーをさがらせたければ、一呼吸引いてから押せば、動き出す。この一呼吸が大

切である。

- (2) 男性のリードと、パートナーの動きがつくる10分の1～10分の2秒の時間差が、美しさを造り出す。いわゆる“間”である。“間”がないと、ふたつのロボット人間が歩くように見える。この点、今でも何年やった方でさえ、身につけていない場合が少なくない。
- (3) リードの権利は、男性のみが持っている、絶対の男性優位である。パートナーは、ステップの順序（アマルガメーションという）について、希望を述べたり異議をはさむことはできない。しかし、パートナーが心のなかで、早く一曲終わらないかなと思うようでは落第で、リードの権利と、パートナーに満足を与える責任とは、表と裏の関係にある。
- (4) ネクタイは必ず着用、身だしなみに気を配り、冬でもシャワーを使ってから来い。

以上の4項目以外に、実は最も大事な教えがあったのである。それは、習っていることを口外しないことであった。偏見をもつ人々から、素行不良とか、不純交際などのレッテルをはられ、昇進を逸した人もいた。薄暗いバーでのダンス、退廃した戦前のホール、戦時中の鬼畜米英思想による、西洋の文化や芸術の排斥などが、積もりつもって、スポーツや芸術としての舞踏を、社会的に認知されないところに、押しやってしまったのではないだろうか。

同期の前園氏さえ、私のことを初めて聞いたと言ったほど、私の口は、固かったのである。

そして、あれから約40年、あのお固いNHKさえ、昭和50年代後半から、教育テレビでLet's Danceの番組名で、ほぼ2、3年おきに、1回3カ月にわたって一流プロによる趣味講座が行われている。特に今年1月からは、英国の選手権保持者のジョン・ウッド、アン・ルイスを招いて、本場の舞踏のレッスンを放映した。今や、舞踏人口1,000万人ともいわれ、正に今昔の感がある。

しかし、ゴルフやっています、テニスやっていますと同じようにはいかないのが現状で、まだまだ誤解と偏見と差別（偏見のなかには、パートナ

一が、必ず異性であるというハンデがあるのかも知れない)はある。また皆さまがよくご承知の『現代用語の基礎知識』、厚さ10cm、1,500頁、何でも出ているのが、セールスポイントのこの本を見ても、社会生活・健康・文化芸術・趣味・スポーツのどの分野にも、舞踏の項目はない。わずかに、世界の音楽のところにはタンゴが何行かあるが、ワルツはない。ヨーロッパの高校では、スポーツの一教科になっているのにである。

ところが意外や、わが国でも進んでいる方達がおられた。ソルト・サイエンス研究財団が、一昨年4月に京都で主催された第7回国際塩シンポジウムのバンケットが始まる時、当時の園部理事長が、海外から来られた会長夫人と、極く自然に舞踏を始められたと聞いた。この情報は、数日後、虎ノ門界隈に伝わってきて、理事長と同年配の方々から、“あいつは何時の間に習ったんだろう”と話題になった。口外しないことを守りつづけたお一人かも知れない。一度、大先輩に伺ってみた

い。

おわりに、私事で恐縮ですが、約40年間つづけてきたおかげで、モダンのほカラテンの種目も身につけることができ、第二の職場を卒業した昨年夏から、先生のお勧めで、中級対象のクラブの代表を務めさせていただいている。メンバーは、自由業、お嬢さん、主婦、退職者など多様ですが、大変熱心で、楽しく参加していただいている。

私も白線を踏んだ日々を回想しながら、愛好者の輪を拡げようと熱心に教えてくださった、今は亡き防府の先生へのささやかなご恩返しと思いつつながらお世話をしている。

長年ペアを組んだ方々は、ウェーバーの曲のように、いつまでも初心を忘れず、真剣さと新鮮さを保ち続けるよう努めておられ、また、お互いの一組の舞踏用の靴とともに、次の世に旅することを約している方もあると聞いている。

皆さまもどうぞAufforderung zum Tanz!

(元日本専売公社岡山たばこ試験場長)



### 『星の流れに』

子供の頃、息をこらして暗い夜空を見つめたことがある。流れ星を見つけるためである。運よく、ツツと星が流れると喚声をあげたものだ。星が消えるまでに願いごとを唱えれば、その願いがかなうとかいわれたが、ガキのこととして何の願い事もなかった。また、戦後の混乱期、街に流れたメロディーは“星の流れに、身を占って”。今なら、演歌、カラオケのテーマであろうが……。

いずれにしても「流れ星」といえば何か夢があり、情緒があった。科学的に、宇宙のゴミが大気圏に突入し、高温で燃えつきる姿と解説されると、味もそっけもない。

降る星の中には燃えつきないで、地面まで落下するものがあり、これは「いん石」といわれる。地球が生まれて45億年余、今まで地表へ落ちた「いん石」は、それこそ星の数ほどあるだろうが、人目についたものとなると数は限られてくる。日本で確認されたいん石は、わずかに33個（1977年において）<sup>3)</sup>。さらに落下した日時まで判っている「いん石」となると、これは珍しい。

時は寛永9年8月14日（新暦の1632年9月28日）の夜、所は伊勢湾に面した星崎の塩浜（現在の名古屋市南区南野1丁目）。浜人の村瀬六兵衛さんが塩竈を焚いていたところ、それまで明るかった月の夜空が急に黒雲でおおわれ、間もなく大地をゆるがすような大音響。驚いて見回すと塩浜に真赤に輝く火の玉があった。思わず手にもったカマを投げつけて地に伏した。しばらくして面をあげると赤い光は消え、そこに一個の石があったという。六兵衛さんは、この石を家へ持ちかえり代々秘藏していたが、約二百年後の文政12年（1829）近くの喚続神社<sup>ヨビツギ</sup>に寄進し、以後社宝として伝えられてきた。

昭和51年国立科学博物館の理化学部長村山定男氏がこれを調査して日本で最古のいん石と認定され、落ちた場所にちなんで「南野いん石」と命名



星崎の浜（尾張名所図会）

された。それまで最も古いとされていたのは、1688年浜松市和田町に落ちた「笹が瀬いん石」であったが、この記録を56年も更新したことになる<sup>1)</sup>。

この「南野いん石」が落ちた場所は、古代からの塩生産地で、製塩土器が出土する。江戸時代においても星崎の塩浜として知られていた。地表が均された塩浜で、しかも六兵衛さんの目の前へ落ちたため、状況が細かく伝えられることになった。星崎という地名も、ひょっとするとこの「いん石」落下によるものかも知れない。

日本で、科学的に調査記録された最初のいん石は、明治13年兵庫県和田山町（当時、竹ノ内村）に落下した「竹ノ内隕石」である。この調査を担当したのは、内務省地質課（後の地質調査所）の技術顧問のドイツ人技師オスカー・コルシュルト<sup>2)</sup>。となると、塩業関係者なら思い当たる人も多いはず。明治15年に日本塩業の実態調査を行い、『日本海塩製造論』（明治16年）という大部の報告書を出した、あのOskar Korsheltである。当時、彼は数度にわたって瀬戸内の塩田調査に赴いているので、「竹ノ内隕石」の調査も、その時現地へ行ったのではなからうか。

「南野いん石」と「竹ノ内隕石」、この記録的な二つのいん石が、ともに塩と縁があるのも妙である。

#### 文献

- 1) 朝日新聞, 昭和51.10.29.夕刊
- 2) 日本経済新聞, 昭和63.11.26.
- 3) 朝日新聞, 昭和52.5.23.

## 第6回助成研究発表会を開催

去る7月21日（木）、東京・平河町の日本都市センターにおいて、当財団の平成5年度助成研究結果を発表する第6回助成研究発表会が開催されました。

研究発表は、プロジェクト研究2件、一般公募研究62件について、午前9時30分から3会場に分かれて行われ、約240名の参加者のもとに活発な意見交換がありました。

研究発表の終了後、当財団の研究運営審議会の

星 猛研究顧問（静岡県立大学）、長野敏英委員（東京農業大学）、藤巻正生研究顧問（東京大学名誉教授）、木村尚史研究顧問（東京大学）から、各分野での発表についての総括があり、新たに得られた知見や結果を基に、なお一層の研究の広がり充実が求められました。引き続き都市センターホテル洋食堂において懇親会が開催され、一連の行事は盛会のうちに終了しました。

## 第13回研究運営審議会を開催

去る9月7日（水）、東京・港区の虎ノ門パストラルにおいて第13回研究運営審議会が開催されました。同審議会では、①平成5年度助成研究について、第6回助成研究発表会の総括と『平成5年度助成研究報告集』の作成、②平成6年度助成研

究の研究助成状況と第7回助成研究発表会の予定期日・会場その他実施構想、③平成7年度の研究助成構想、研究公募実施計画などについて審議が行われました。



## 平成7年度助成研究を募集

(財)ソルト・サイエンス研究財団では、平成7年度助成研究の公募を次のとおり行います。

- 〔助成の対象〕 海水濃縮技術、食塩結晶の製造および加工技術、海水資源の利用および環境問題、食塩やミネラルの生理作用、および食品における塩の用法や役割などに関連する研究を助成します。とくに若手研究者の積極的な応募を期待しています。
- 〔助成件数〕 50件程度
- 〔助成金額〕 1件当たり50～300万円以下
- 〔応募の方法〕 当財団の応募要領による。  
申請書類用紙を電話・FAX・郵便で当財団に請求して下さい。
- 〔申込期間〕 平成6年11月1日～平成7年1月15日（申請書類必着）
- 〔申込先〕 〒106 東京都港区六本木7-15-14 塩業ビル3F  
(財)ソルト・サイエンス研究財団  
電話 03-3497-5711 FAX 03-3497-5712

## 財団だより

1. 第6回助成研究発表会（平成6年7月21日（木）日本都市センター）  
平成5年度助成研究64件について、研究成果が発表されました。
2. 平成5年度『ソルト・サイエンス研究財団事業概要』の発行（平成6年8月）  
研究助成をはじめとする、当財団が平成5年度に実施した事業などを周知するために、標記の事業概要を発行しました。
3. 第13回研究運営審議会（平成6年9月7日（水）虎ノ門パストラル）  
平成7年度の研究助成の方針、公募の方針等が審議されました。
4. 平成7年度助成研究の募集  
財団では平成7年度助成研究を募集します。申込期間は、平成6年11月1日から平成7年1月15日までです。詳細は35ページをご覧ください。

（予定）

- ・海洋の資源と環境国際シンポジウム（平成6年10月5日（水）～7日（金）  
四国電力株総合研究所（予定）

工業技術院四国工業技術研究所および四国工業技術研究所移転竣工記念事業実行委員会の主催、日本海水学会、JT海水総合研究所、海洋科学技術センター、海洋バイオ研究所およびソルト・サイエンス研究財団の共催により開催されます。

## 編集後記

今年の夏は、昨年の冷夏とは打って変わり、日本列島がかつてない猛暑に見舞われて、深刻な水不足を来し、「暑さ」と「給水制限」が大きな話題になりました。

「猛暑」「酷暑」「炎暑」の活字が、新聞に度々載り、暑さは東京の39.1度が東京における観測史上最高、和歌山県内での40.6度は今夏の全国最高になるなど、「観測史上最高」の記録が次々に塗り替えられました。

また、給水制限は家庭生活をはじめ、工場の操業にまで影響を及ぼしました。

猛暑に音をあげてきたなかで、稲の豊作がコメ不足を解消、また日本人初の女性宇宙飛行士向井千秋さんが、7月に15日間の宇宙飛行達成の朗報が、いら立った気持ちを和らげてくれました。

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。

|**そるえんじ**|

(SAL'ENCE)

第 22 号

発行日 平成 6 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 東京都港区六本木 7-15-14

塩業ビル

電話 03-3497-5711

F A X 03-3497-5712