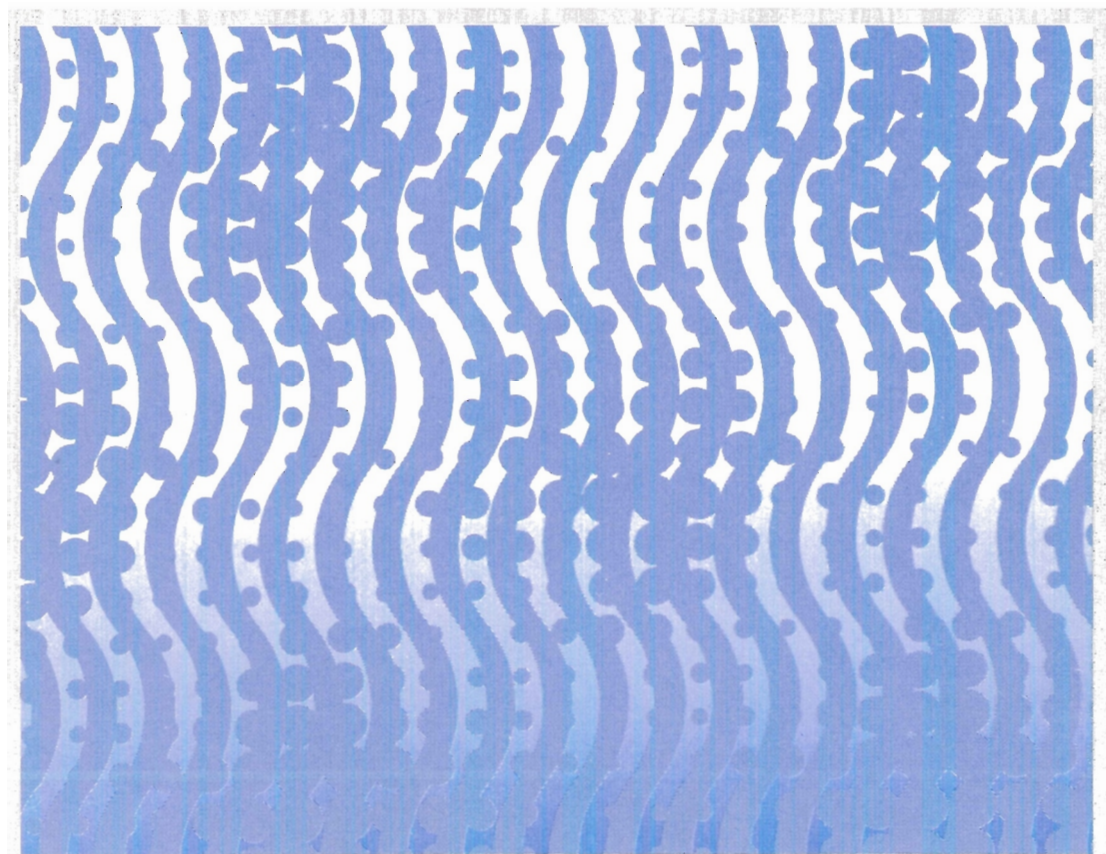


| そるえんす |



No.35

——目次

巻頭言…………… |

古代中国の「煮塩」とわが国の「焼塩」 …… 2

逆循環蒸発缶について…………… 9

生理的斑点病の話…………… | 5

赤穂市と姉妹提携したロッキングハム市を訪問して …… 19

塩漫筆 塩風呂、温泉 …… 24

第39回海水技術研修会開催のお知らせ…………… 27

平成10年度助成研究を募集…………… 28

財団だより…………… 29

編集後記

過ぎたるは 及ばざるが如し？



今井 正

自治医科大学副学長

よく「過ぎたるは及ばざるが如し」と言われる。これは何事も程々が良いという意味である。だが、こと食塩摂取に関してはこれは当てはまらないというのが常識になっているようだ。世界各地での食塩摂取量と高血圧症の頻度を比べると、確かに見事な相関関係が得られる。食塩摂取量が多くなると高血圧症の頻度が高くなるという報告は数々あり、これを疑うものはないと言ってよい。このことから、食塩摂取が少ないほど脳血管障害も少なく、したがって長生きをすることが出来るという論理になる。

ブラジルのヤノマモインディアンに至っては1日の摂取食塩量が0.1g以下だという。食塩摂取は程々どころか少なければ少ない程よいという議論に行き着く。しかしこれには少し落とし穴がある。これらの特殊な人達の食習慣の特徴は低塩食に限らず、カリウムの摂取が多いとか、動物性蛋白や脂肪の摂取が少ないなどほかのさまざまな要因が含まれている。

これらが高血圧症や脳血管障害の頻度を下げるのに与えている可能性だって充分ある。二つの因子の相関関係をとる統計学的手法は、しばしば科学的に重要な情報を提供する。けれども、相関関係があることと因果関係があることとは必ずしもイコールではない。

川崎晃一教授のネパールにおける同一集団での食塩摂取と高血圧発症頻度の10年経年調査で、食塩摂取量は変わらなかったにもかかわらず、生活が文明化されるに伴って高血圧の頻度が高くなったという報告は、なかなか興味深いものがある。食塩は摂取過剰になれば確かに高血圧症の原因となり得る。けれども、それがすべてではないこと

も確かである。

Dahl博士は、異なった民族間で食塩摂取と高血圧症の発症頻度が相関するという有名な論文を書いた人であるが、同時に食塩過剰摂取によって高血圧になるラット（Sラット）と、食塩をいくら過剰に摂取してもなかなか高血圧にならないラット（Rラット）がいることを見つけ出したことでも有名である。

このことは、食塩摂取によって高血圧になるかどうかは、遺伝的素因によっても違うことを示すものである。実際、人でも食塩を多くとると高血圧になり易い人と、そうでない人がいる。人種によっても食塩感受性は異なり、黒人は一般に食塩感受性が高いと言われている。

われわれの現在の食習慣のもとで、食塩摂取を1日5g以下に抑えることはかなりきつい。確かに野性の動物や原始的生活を送っている種族は、ほとんど食塩なしの生活に耐えられる。だから食塩摂取はいわば文明による悪癖なのかもしれない。言い古されたことではあるが、塩を手に入れることは大きな報酬であることから、塩を語源にしたサラリーという言葉が生まれた。今や人は塩なしの生活に耐えられなくなってしまっている。

食は文化である。人間の食文化は塩によって支えられているといっても過言ではない。そうすれば、原始的な生活にあこがれるのでない限り、塩と程々につきあうことも大切なのではないかと思う。問題は、どこまでが程々なのか人によって異なり、程々がわからないということである。塩を弁護するつもりはさらさらない。食塩制限に耐えられなかった自分の苦しい弁明である。

古代中国の「煮塩」と わが国の「焼塩」

村上 正祥

1. 中国の古代¹⁾²⁾

古代文明が華開いたのはエジプト（ナイル河）、メソポタミア（チグリス・ユーフラティス河）および中国（黄河）の地であり、いずれも乾燥地帯の大河流域である。中でも中国の古代文明は古くから文字が生まれ、しかも、その文字がいわゆる「漢字」として現代にまで受け継がれてきたため、古代文明の実情が遺跡、遺物あるいは伝承に加えて、文字記録として残され現代に伝えられてきたことは、他の地域の古代文明と較べて大きな意義をもっている。これらの文書記録を中心として、古代中国の塩およびその製塩法^{のくち}を見てみたい。

その文書であるが、「子曰く……」の孔子は前550～479年の人であり、孔子が『春秋』に記述した春秋時代は前770～403年であって、わが国の縄

文時代晩期に当たる。ちょうど、東日本で製塩土器の使用が普及した時代である。

「漢字」の名の元となった漢の時代は、中央に新の17年をはさんで前漢と後漢に分かれるが、前206年から220年に至る400余年であり、ほぼわが国の弥生時代にあたる。司馬遷(前145～90年)の『史記』は前97年に成ったという。このように中国では前8世紀以来の古文書が伝えられている。わが国で『古事記』、『日本書紀』などのまとまった文書が現れるのが8世紀初めであるのと比較すると、文書に示される中国の古代はわが国より千年余り先行している。

青海省ツァイダム盆地に源を発する黄河は、やや東寄りに北上して内モンゴルに至り、オルドス(黄土地帯)の北辺を東行して再び中国との境に達すると、今度は方向を南にかえ山西省と陝西省の境界線となって南下する。山西省西南隅の潼関で

渭河と合流して進路を東に転じ、三門峡を過ぎて平野に出て、延々と平地を流れて黄海に至る。中国の古都洛陽は三門峡の東、長安（今の西安）は潼関の西、渭河の畔りに位置する。中国古代文明はこの一帯を中心として発達したのである。

古代中国においても、塩は人の食生活に欠かせないものであった。この地方の食生活を支えた塩は、潼関に近い山西省解県の塩池（解池と称された）で生産された。また黄海沿岸では塩浜法による海塩が生産され、長江上流の内陸部、四川盆地（三国時代、蜀の国）では井塩が盛んにつくられた。

塩は人の生存に欠かせない物質であるが、主食品と違って日々の使用量は少なくてすむ。そうして、その生産地は限られ一般的に町から遠く離れた所にある。人々が塩を手に入れるには、それなりの対価が必要である。こういった塩の商品特性に着目し、これを国家経営の重要資財としたのは古代中国であり、すでに『周礼』に鹽人という役職が記されている。³⁾

〔周礼〕天官・鹽人 掌鹽之政令、以辨
五事之鹽、祭祀共、其苦鹽散鹽、鹹苦共、
其形鹽、王之膳羞共、其飴鹽。

漢の武帝は塩と鉄を官営とし（鹽鐵榷酤）、以来塩政は中国歴代王朝の重要政策の柱として引き継がれ、時により消長はあったものの、現代にまで受け継がれてきた。かの『塩鉄論』は、武帝の次の昭帝の時、桓寬が撰した書であるが、塩と鉄の取り扱いを中心とした国家経営、政策論争をまとめたものである。⁴⁾

古代中国では、塩と鉄の他に酒が重要な資財として取り上げられた。今も酒好きの徒が愛用する「酒は百薬の長」という言句、その原典は次の『漢書』食貨志、「下詔曰、夫鹽食肴之將、酒百薬之長、嘉会之好、鐵田農之本。」であり³⁾新の王莽が塩鉄および酒の重要性を説き、それらの国家管理（専売）を布告した詔書であり、吞んで浮かれるような言葉ではなかった。

2. 古代の塩および製塩法

古人はその生活に欠かせない塩を、部族・集団ごとに、それぞれの生活圏で手に入れてきた。塩資源の違いによって岩（石）塩、土塩、泉（井）塩、池（湖）塩、海塩、草木塩などがあったが、古代中国では前述の如く海塩、池塩および井塩が主要な産塩であった。

古代中国の製塩の歴史は仰韶時代（今から4～5千年前）にさかのぼる。海岸近くの遺跡で、海水から塩をつくった遺物が出土し、また夙沙という人が初めて海水を煮て塩をつくったと伝えられている。⁵⁾ 出土した遺物とあるのは製塩土器の類いと推察されるがそれ以上はわからない。また伝承の元は、

〔説文解字（説文）〕古者夙沙初作煮海鹽³⁾

夙沙は神農炎帝の諸公であるとか、黄帝の臣という説もあるが定説はなく、また何時頃のことも確かなことはわかっていない。ただ有史前の古代というだけである。

春秋時代（今から約2,600年前）現在の山東省にあった斉国では、宰相管仲が塩官を設けて塩を煮させた（「設塩官煮塩」）³⁾といい、この時代の中国海塩の生産量は年間13,000トン余にも達していたという。⁵⁾

春秋に先立つ西周時代、山西の塩池（前述。今の山西省運城県解池）では湖塩の生産が盛んであり、黄河中流域の塩需要を賄っていた。また春秋に続く戦国時代、輿地の益州（三国時代の蜀国、今の四川省）で秦の孝公が塩井を掘らせたという記録があるので、すでに井塩が生産されていたことを物語っている。⁵⁾（表－1参照）

『史記』貨殖列伝に「……山東食海塩、山西食塩鹵……」とある。³⁾「山東では海塩を食し、山西では鹵を食す」というのである。海塩は前述の如く、海水を原料として釜で煮つめてつくった塩であり、鹵は自然結晶の塩のことであるから、山西の解池

表－１ 古代中国の塩関連資料・記事年表

日 本	年代・時代	中 国
	殷 (1027)	宿沙の塩つくり伝説
	前1000 西周 770	
	前 500 東周 (春秋) 戦国 221	孔子 (前551～前479) 『春秋』(前481), 『詩経』, 『書経』 『春秋左氏伝』(前350) 戦国七雄抗争
	秦 206	
	前漢	司馬遷 (前145～前90), 『史記』(前97), 『淮南子』(前133)
	0	
	新 8	
	後漢 25	(100)許慎『説文解字』, (105)蔡倫, 紙を発明
	220	東漢、画像磚(井塩)
	三国 265	陳寿 (233～97)『三国史』
	西晉 316	
	東晉 439	
	500 南北朝 (581)	劉義慶 (403～44)『世説新語』 蕭統 (501～31)『文選』
	隋 618	『隋書』東夷、流求国の製塩(晒塩)
	唐 700 (大化) 645 奈良 (養老) 719 794	李白 (701～62), 杜甫 (712～70) 白樂天 (772～846) 『杜子春伝』『蒙求』(900頃)
	平 五代 907 975	
	1000 北・遼 宋 1126	
	南・金 宋 1279	
	(1260) 元 1368	至元16、国号を元とす。この頃新しい歌劇(雜劇)おこる 元統2 (1334)、陳椿『熬波図』 李時珍『本草綱目』
	1500 明 1644	
	清 1911	万曆 (1573～)『金瓶梅』 崇禎10 (1637) 宋應星『天工開物』 康熙 (1662～1722)『康熙字典』(～1716) 曹霑 (1719～63)『紅樓夢』
	中華民国 中華人民共和国 1949	
仲哀8年、魚塩地、 焼塩〔紀〕		
伊勢・神宮御塩 塩竈に坐します大神		
『大宝律令』(701)		
『古事記』(712)		
『風土記』(713～)		
『日本書記』(720)		
『万葉集』(759)		
『日本霊異記』(822)		
『倭名類聚抄』(935)		
「塩浜」初見(863)		
『延喜式』(927)		
赤穂御崎新浜(1646)		

- 〔資料〕 1) 貝塚、藤野、小野編；『漢和中辞典』角川書店（昭和34）
 2) 蔵内 清；『科学史からみた中国文明』NHKブックス（昭和57）
 16) 吉田 寅；『元代製塩技術資料「熬波図」の研究』
 モリモト印刷（株）発行、（昭和58）

では天日結晶法が行われていたことがわかる。

前章に掲げた〔『周礼』、塩人〕の条にある苦塩は解池産の天日結晶塩で顆塩ともいう。また散塩は釜で煮てつくった海塩のことをいう。⁵⁾ なお、その次の句にでてくる形塩は粗大な自然結晶塩、飴塩は高純度の岩塩のような大結晶のことをいう。高純度、緻密な岩塩は淡泊な鹹味を呈するので飴塩と称され、王侯の酒肴として珍重されたのである。

1) 煮海は海水直煮ではない

冒頭の夙沙伝承の「海ヲ煮テ鹽ヲ作ル」作業の実体について考えてみたい。字句をそのまま読むと、いきなり海水を煮るようにとれるが、実体はさに非ず。海水を濃縮して濃い塩水（鹹水）とし、これを釜で煮て塩をつくったのである。

海水中の塩は3%弱しかない。いかに労力、燃料を惜しまぬ原始古代とはいっても、海水の直煮は難事であろう。そこで海浜の塩分が付いた砂（塩砂）を利用して濃いかん水を採る方法が行われたと私は推理する。そのヒントの一つは夙沙にある。夙（シュク）は朝早くなどの（はやい）であり、沙（サ、シャ）は（砂、砂浜、みぎわ）であるから、夙沙は海浜の塩砂を利用して初めて海塩をつくった人にふさわしい名前であり、わが国の塩づくりの神、塩土翁（『日本書紀』）と軌を一にするネーミングといえよう。

周末の書『尚書』禹貢に、渤海沿岸の青州は平地の土質は白く肥えており、海浜には広大な塩地がある（「海浜広斥」）と記している。また山東から遼寧にいたる沿海の地が「魚塩之利」に恵まれていることは、『周礼』、『史記』、『漢書』等に記述されている。⁶⁾ やや年代は下るが『張融海賦』に「漉沙構白 熬波出素」とあり³⁾、塩砂から鹹水を抽出する様を記述している。

2) 塩釜で焚くことを示す字句

釜で鹹水を煮て塩をつくる場合、どのような字

句が使われたのだろうか。諸橋『大漢和辞典』³⁾によって、古代中国の用字例、出典を調べてみると、

- (1) 煮（シヨ、シャ）にる 鹹水を煮て鹽を造る。

又その鹽。

〔管子、『輕重甲』〕燕有遼東煮

〔『纂詁』〕煮、亦鹽也

・煮塩 海水を煮て塩を製する

〔『史記』、平準書〕冶鑄煮鹽 財或累萬金

〔『史記』、吳王濞伝〕煮海水為鹽

・煮海水、煮海

「世本曰、宿沙氏煮海水為鹽……」

唐韻曰、古者宿沙初作煮海為鹽……」

- (2) 煎（セン）にる、煮つめる〔『説文』〕煎、熬也。

・煎鹽 塩をにつめる〔『礼』、郊特牲〕

・煎熬 食物の汁がなくなるまで煮つめる

〔『戦国』、魏策〕

- (3) 熬（ガウ、ゴウ）にる

熬煎〔路史、『紅樓夢』〕

・熬波 海水を煮て塩を製すること、煎塩。

〔『張融海賦』〕漉沙構白 熬波出素

製塩の場合に使われるのは、煮、煎および熬の三字に限られている。その中でも煮が第一であり、この一字で塩づくりあるいはその塩を意味することさえあった。

わが国の古代製塩は、『記紀』、『風土記』、『萬葉集』などすべて「塩を焼く」「焼く塩」と、焼の字が使われているが、古代中国ではこの字は使われていない。この事は、同じ海塩であっても、中国と日本の製塩作業に差があったとしか考えられない。この点については、改めて後で取り上げることとしたい。

3) 古代の塩

『魏書』崔浩伝に、北魏の太宗と崔浩が塩を肴に酒をくみかわしつつ夜を徹して国事を談じた上、酒十觔と水精戎塩一両を賜ったとある。また唐の李自は〔東溪公幽居〕と題して「客到レバ但ダ知

ル留メテ一酔スルコトヲ、盤中ニハ祇ダ水精塩有ルノミ」と詩っている。⁷⁾

水精塩は西域産の岩塩（戎塩）の中で、特に高品質透明な塩をいい、珍貴な佳品として王侯の酒肴に供されたものである。淡白な味故に、後世「飴塩」とも移され、また光明塩、水晶塩とも記されている。⁹⁾ 古代のその珍品は日本の天子にも贈られ、奈良正倉院財物⁸⁾中に袋入りの「石塩」⁹⁾と、壺に納められた「戎塩」⁹⁾の記録がある。

後魏の賈思勰撰『齊民要術』³⁾に塩の記事がある。容器に塩を入れ水を注いで濃い塩水（飽和）とする。これが「常満塩」であり、その上澄塩水を日常の調味に使用する。また何日か経って、その液面に析出するのが「花塩」であり、液底に成長した粗大結晶を「印塩」といって、いずれも高級な塩として珍重されたという。⁹⁾ 当時の一般の産塩、特に自然結晶の石塩や天日結晶の池（湖）塩は土砂などの混入は避けられず、これを使用する場合には、上述のように水に溶かしその上澄の塩水を利用した。生活の智慧であり、現在でも西域地方の住民は日常行っている。また調味に塩水を使用する方法は現在でも中国や東南アジアで行われており、わが国でも「水塩」と称して料理人に受け継がれている。

一方、この塩水と違った形の塩の記述もある。5世紀初期に著された『世説新語』¹⁰⁾にある才女、謝道韞の逸話である。中国内陸部の雪は乾いた粉雪で、風が吹くと空に舞い上がる。東晉王朝の大立者、謝安が一族の子女に「ハラハラと降る雪は何に似ているか」と尋ねた。すると甥っ子の謝朗が「塩を空中にまいたようだ」といった。続いて姪の女子が「風に吹かれて飛んでいる柳の綿毛の方がもっと似ている」といった。この才気煥発の女子が謝道韞であり、後に書聖、王羲之の息子の嫁になった才女である。もっとも、私がこの話を持ち出したのは才女の答ではなく、塩にたとえた最初の男の子の方の言葉である。当時の上流家庭で一般に使われていた塩は、乾いた白い粉末だったことを明快に示している。塩釜でつくられた塩は苦汁分が残った混った散塩ではなく、さらに乾

固した塊あるいは一定の形、大きさの固型塩として市場に出荷され、塩として利用する時には白で砕き粉末に調製したものが使われていたことを物語っている。

古代の流通塩は、中国に限らず、本来一定の大きさ・形状に成型され、一個いくらで取引きされるのが、むしろ常道であった¹¹⁾。塩量にしても、穀物のような容量（枴目）ではなく、重量表示が一般的であった。そうして、土砂などの混じるおそれがある塩魂は、前述のように水に溶かした塩水として利用し、上質の塩は白で粉碎し乾いた粉末として利用したのである。

元代の初期に流行した雑劇の一つ、『硃砂担』^{しゆ さんたん}に、田舎の酒亭へ入った客が大碗の酒と乾塩少々を注文する台詞がある。この劇では、生憎乾塩がなく蒜芥がでてくる⁷⁾という。塩を酒肴とする習俗は昔と変わらず、しかも「乾塩」とことわっているからには、乾塩でない塩もあったはずで、酒亭の調理場には例の塩水を入れた器が置かれていたに違いない。

3. 「塩を焼く」—日本の古代製塩

古代中国において、鹹水を塩釜でたいて塩（結晶）をつくる操作は「煮」であり、また「煎」および「熬」の字も使われた。そうして、塩釜でつくった塩を総称して煎塩といった。また池塩などの天日結晶法は「暴海水以爲塩」（海水を暴し以って塩を爲り……）——『隋書』、東夷流求国¹²⁾の暴（曝）[ハク]であり、一般には、曬（晒）^{さい}の字をあてる。³⁾ 塩釜でつくった煎塩に対して、天日結晶法でつくった塩を晒塩と称した。

これに対して、古代のわが国ではどうだったろうか。わが国で『記紀』、『風土記』などの文書記録が多くなるのは8世紀祭良時代になってのことである。まず古代の言葉を見ると、

「シホニヤキ（焼塩）」——『古事記』、仁徳
「シホヤク、ヤクシホノ……」——『萬葉集』

のように、塩づくりを示すのは「ヤク」(焼)の一語である。

次に用字について見ると、

〔『風土記』〕 常陸信太郡浮島村 ……
 焼、臣百姓火、塩爲、糶

行方郡 ……
 生、海松及焼、塩之糶

行方郡板来村 ……
 焼、塩糶

〔『日本書紀』〕 応神 取其船材爲薪而焼塩
 於是得五百籠塩……

〔その他〕

備中「焼塩戸」(716年) ……

〔『続日本紀』〕

淡路「焼塩之人住处」(775年) ……

〔『日本靈異記』〕

備前児島「焼塩爲業」(799年)

のように、「焼」の字しか使われていない。

当時、中国から舶来したと思われる大きな鉄塩釜については、

熬塩鉄釜〔筑前国観世音寺資財帳、
 和銅二年(709)施入〕¹³⁾

煎塩鉄釜〔長門国天平十五年(743)

収納大税帳〕¹³⁾

の如く、煎塩、熬塩と記載している。元は中国からの贈状の表記を準用したとしても、煎塩、熬塩の用字の内容は十分に理解している。『日本書紀』の編者を始めとして、当時の執筆者の中国の字句、文書についての学識水準は高く、彼我の塩づくりの実体を理解した上で、わが国の製塩を「焼く」と表記したのであるから、ここは素直に、わが国の古代製塩法に「塩を焼く」工程が行われていたと受け取るべきであろう。

古代中国の煎塩は、濃いかん水を塩釜で煮(また煎あるいは熬)して塩を結晶させ、塩釜から掻き出した熱い塩を割竹でつくった枠(あるいは籠)に盛って苦汁分を切り、余熱で乾燥させる。しばらく放置すると枠型のままの乾固塩(塊)ができるので、枠をはずして塩倉庫に納める。いわゆる

乾塩である。

これに対して、わが国の古代製塩はどうだったろうか。原始・古代においては、塩は主食と同様、その人間集団固有のものであり、その集団の文化要素の一つであった。縄文晩期、東日本の住民は干した海藻を焼いた、微粉塩混りの海藻灰(「灰塩」)を食用に供していたが、さらにその灰塩の塩分を抽出した濃い塩水を土器(製塩土器)で煮つめて塩をつくることを会得した。東日本の縄文人が初めて手にした塩である。

次に西日本に成立した弥生文化は、稲作・米食を特徴とする人々のものであるが、彼らの製塩法は干した海藻を集めて海水を注ぐとかん水が滴下する。滴下するかん水が藻塩であり、これを塩釜で煮つめて塩をつくった。いわゆる藻塩焼きの製塩法である。

次の古墳時代に入ると、朝鮮半島を経て大陸(中国)の文化が持ちこまれた。海浜の塩砂を利用する製塩(採かん)法であり、住居の竈もこの時代に普及した。塩砂法の場合「塩地」であり、これが次第に整備されて「塩浜」へと発展していく。

藻塩あるいは塩砂からとったかん水を、煮つめると塩の結晶、散塩^{さんえん}が得られる。すぐ、その地場で使うのであれば、この湿った散塩でよいが、貯蔵、運搬、交易となると散塩では扱い難く、乾固した塩魂、それも一定の大きさ、形につくられた固型塩の方が適している。

西日本の製塩土器は、弥生時代半ば、瀬戸内海中央の児島に始まり、東西に伝播して西日本の全域に広まり、6、7世紀の頃もっとも盛んになる。しかも、出現の当初はやや大ぶりだった製塩土器は年代と共に小形化し、全地域ほぼ同容量の土器になる。湿った散塩を、この土器につめて焼き上げた塊が製品であり、堅塩^{かたしお}と称した。堅塩製造の仕上げ工程は、まさに塩を焼いたのである。

大和に強大な王朝が出現し律令制が施行されると、各地の物産が租調として納められるようになる。塩は主食と並ぶ重要物資であり、大量のものが生産地から官倉へ納められた。その塩量は到底製塩土器で処理できるものではなく、別の工程で

処理されたと考えられる。

7世紀初めにその基本が定められたという軍防^{ぐんぼう}令^{りやう}¹⁴⁾に、兵士の携行品がこと細かに規定されているが、その中に「櫛六斗と塩二升」となっており、官倉に蓄えられた櫛や塩は大変な量だったはずである。なお、この塩は袋や容器に入った散塩ではなく、一定の大きさの固型塩であったと推定される。

8世紀に入ると塩の形、荷姿に関係する文書記録¹³⁾が見られるようになる。これらの記録から次のことが言える。¹⁵⁾

- (1) 塩の量は石、斗、升など容量で記載された例が多いが、果（顆）と表記され個数で数える例が多々ある。
- (2) 堅塩あるいは片塩はわざわざ表記されているので、一般の塩は堅塩とは異なった製品と考えられる。
- (3) 当時の塩は粒状散塩ではなく、塩釜から取り出した粗塩を規定容量の器（枡型）に詰めて脱水、乾固した固型塩であった。塩塊の大きさは型の容量で示す。
- (4) 成型塩を塩竈の内、あるいは専用の炉に並べて焼き固めたのが製品であり、文字通り塩は焼き上げたのである。

以上のように、古代の塩は所定の形、大きさに成型された固型塩であり、製塩の最終工程は成型塩を焼き固めたのである。この実態をうけて『日本書紀』や『風土記』に「塩ヲ焼ク……」と記述したのであろう。

古代中国の海塩が、成型乾固の工程で焼き上げないのに、何故わが国では焼き上げ方式が行われていたのだろうか。その理由の第一は、わが国の多雨多湿の気候条件によるものと考えられ、次に

その前から土器による堅塩の焼成が行われており、焼き固めの技法がわが国の常道となっていたからであろう。

平安時代に入ると、土器による堅塩は限られた地域に残るのみとなり、また焼き固めてない中国風の固型塩が次第に多くなったようである。こうして「塩を焼く」という作業は消失し、詩歌の言葉として残るのみとなった。

（元日本専売公社塩技術担当調査役）

〔参考文献・資料〕

- 1) 貝塚、藤野、小野編；『漢和中辞典』付録、中国文化年表、角川書店（昭和34）
- 2) 藪内 清；『科学史からみた中国文明』NHKブックス（昭和57）
- 3) 諸橋轍次；『大漢和辞典』大修館書店（昭和32）
- 4) 村上正祥；『塩釜と鉄』、『鉄の文化史』新日鉄㈱広報企画室編、東洋経済新報社（昭和59）
- 5) 中国塩業簡介；『海塩生産工藝学』河北塘沽塩業専科學校編、輕工業出版社（1960）
- 6) 戸出一郎；「中国に於ける産塩の沿革と分布」、『日本齒科医史学会会誌』第8巻第2号（昭和56）
- 7) 青木正児；『酒の肴、抱樽酒話』岩波文庫（1989）
- 8) 『正倉院財物実録帳』—平安遺文
- 9) 李時珍；『本草綱目』（明代）
- 10) 竹田 晃訳；『世説新語（上）』、『中国の古典21』学習研究社（昭和58）
- 11) 村上正祥；『塩粒と塊』、『そるえんす』No.27（財ソルト・サイエンス研究財団（1995）
- 12) 『倭国』、『中国の古典17』学習研究社（昭和60）
- 13) 広山堯道；「古代製塩についての二・三の想定」、『赤穂塩業資料館報』第二号（昭和50）
- 14) 『律令』井上、関、土田、青木 校注、
「日本思想大系 3」岩波書店（1976）
- 15) 村上正祥；「古代社会における塩とその形状」『日本塩業の研究』第25集（1997）日本塩業研究会
- 16) 吉田 寅；『元代製塩技術資料「然波図」の研究』モリモト印刷㈱発行（昭和58）

逆循環蒸発缶について

江原 亮

1. はじめに

表題の逆循環蒸発缶について述べるのに先立ち、塩の蒸発缶の構造の時代による変遷をD. W. Kaufmannの著書“Sodium Chloride”で見てもよう。

図1は、1850年にオーストリアの砂糖工場を始められ、その後全世界で広く一般的に用いられるに至り、ヨーロッパではStandard Type、アメリカではCalandria Typeと呼ばれ、日本でも標準型ないしカランドリア型の名称で、塩の蒸発晶析缶としては1960年頃まで主流を占めていたものである。

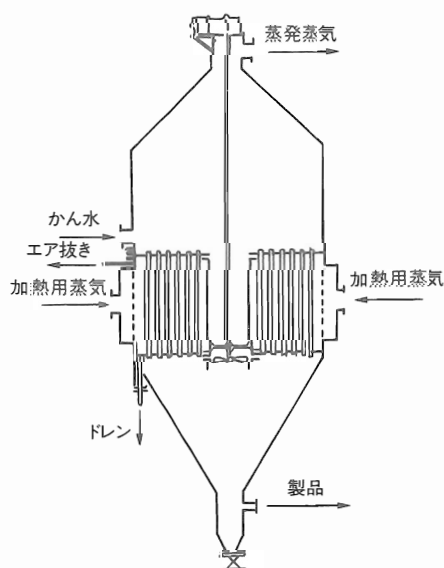


図-1 標準型蒸発缶

図2は、1950年台に米国Swenson社によって作られた外側加熱強制循環型蒸発缶で、循環液の流れは、循環ポンプにより加熱管内を上昇し蒸発缶に入り、蒸発缶内を缶底近くまで下降し循環ポンプに戻る方式であり、この循環方式が特に塩の蒸発晶析缶としては現在世界的に主流となっているので、強制循環 (forced circulation) 或いは略号でFCと言え、この加熱管内上昇流、蒸発缶内下降流の循環方式を示すのが普通である。

標準型からSwenson型FCまでの約100年間にバスケット型、内側加熱型FC、外側水平加熱型FCなどが現れており、これらの図は、前述の図書Kaufmannの“Sodium Chloride” (財団法人ソルト・サ

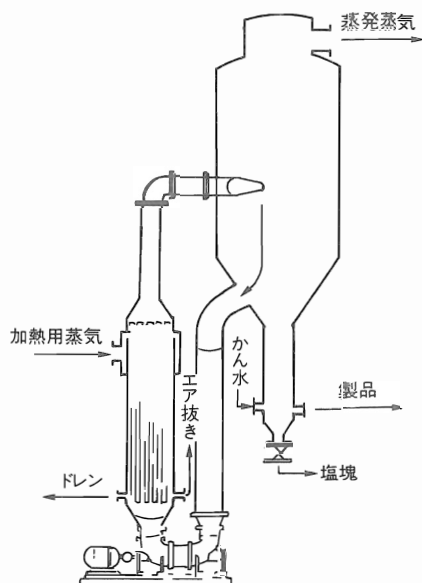


図-2 外側加熱強制循環型蒸発缶

イエンス研究財団刊行の日本語版“塩化ナトリウム 塩及び塩水の製造と諸性質” p186~190)に掲載されている、各頁ごとに一葉ずつ配置された5種類の装置図とそれらの開発の背景についての記述は是非一見、一読をお勧めする。

さて、本稿の主題である逆循環蒸発缶は、1950年代後半に旭化成工業㈱が、開発及びその最初のせんごう工場（加圧式1缶、5万トン／年）の建設を行い、新日本化学工業㈱が小名浜工場で商業運転を1961年から開始した、循環液流の方向が加熱管内上昇流、蒸発缶内上昇流タイプの新規な形式の蒸発缶のことである。それ以前から実用化され、世界的に広く用いられているSwenson型の循環方式と比べて、蒸発缶内の流れの向きが逆なので、両者ともに使用されている日本では、これを逆循環、Swenson型を正循環と区別している。

筆者はその開発を担当し、最初の商業プラントの建設及びその後の運転にも数年間従事した経験を通じて、この逆循環蒸発缶に深い愛着を持ち、その後筆者の関った塩はもちろん、塩以外の蒸発缶にも積極的に採用してきた、近年欧米及び中国の製塩工場を視察する機会を得て、この逆循環蒸発缶が殆ど知られていないことを知った。たまたま与えられたこの機会に、それについて筆を取ることとしたゆえんである。

2. 開発段階

イオン交換膜の開発、膜製造パイロットプラントの設計、建設及び電気透析研究グループへの膜供給を順次担当してきた筆者に、かん水からの製塩パイロットプラントの計画を指示されたのは、昭和33年のことであった。当時旭化成は、関係会社である新日本化学工業㈱が実施していた加圧式海水直煮による25,000トン／年の製塩を、イオン交換膜電気透析法による採かんと加圧式せんごうに切り替えることを計画し、電気透析かん水を新しい酒になぞらえ、これを入れる新しい皮袋として最新の蒸発晶析設備を考えたのである。

この時参考にしたのは、Chemical Engineering Progressに記載されていた外側加熱缶の紹介記事と、上司の世古真臣さんが訪米の際入手された2、3枚の写真であった。この写真は、確かワトキンス・グレン工場のものであった。一緒に写っている人物の身長から、装置のおよその寸法を割り出して参考としたことを憶えている。

当然、パイロットプラントの最初の設計は正循環であった。加圧式とするための圧縮機は、往復動型の遊休品を活用したので、それに合わせて蒸発缶の径は800mmφと細身ではあるが、高さはほぼ実機並みの屋外プラントとした。言うまでもなくこのパイロットプラントの目的は、小名浜に建設する50,000トン／年のせんごう設備を最適化するためのデータを取ることであった。そのための主要な測定項目は以下のものである。

G/S (蒸発面積当り蒸発量)

ΔT_s (液深に基づく沸点上昇)

U (総括伝熱係数)

これらは全て関係する物質の物性や装置構造の影響を受けるが、 U はさらに流速の影響を顕著に受ける。そのため循環流量を可変に出来るように、循環ポンプとモーター間は流体縦ぎ手で接続した。

また後述するように、 ΔT_s は G/S の影響を受ける。

もちろん装置材料の選定も経済的に大きな要素であるが、米国の例のような蒸発缶、加熱管及び管板の接液部にモノルの使用は避け、国内の標準缶に倣って軟鋼、銅合金の組み合わせを用いることとした。

このパイロットプラントでは、思いも掛けない事件が次々に起こった。読者のご参考までに、主なものを列挙して見よう。

その1. 蒸発しても塩が出てこない事件

最初のRUNで、かん水のせんごうを丸1日続けても塩が出てこないという事件に遭遇した。明らかに異常であり、それ以上の運転続行は危険と判断。停止後点検の結果驚くべきことに、塩は缶壁に固着した状態で一体の塩塊となって、液面位置

から2、3m下までの空間を殆ど埋め尽くしていた。ヴォルテックス・ブレーカー（渦発生防止器）付きの循環液出口管も強度の塩の固着に見舞われ、10cmφ程度のわずかな水路が液面に通じているだけであった。また、缶頂のマンホールから降りるために、缶壁に取り付けられていたコの字型の丸鋼も液面から下2、3mまでは、塩塊に埋没され、むしろ塩塊をしっかりとサポートしていたことが、塩塊撤去中の所見から明らかとなった。

【対策】 構造上の対策として：浸液部の缶壁から全ての突起物を撤去すること、材料面の対策として：浸液部の表面を滑沢面を保ち得る材質にすること、の2点が改造のポイントとして考えられ、材料は当時入手容易なSUS304の2mm板でライニングすることとした。

【結果】 缶壁への塩の固着は激減し、わずかに固着した塩も1ないし2cm程度の小塩塊になるとSUS面から剥離して、製品塩とともに排出され長期連続運転が可能になった。

しかしながら、運転後の缶内壁点検の結果ライ

ニングされたSUS304面の随所で、汗のように液適が滲み出てくるのが観察され、応力腐食割れ（SCC）であることが確認された。SCCによる微細な割目は、短時間に発生し、直ちにSUSの機械的強度をゼロにするが長期間の使用により、幅が広がらない限り滑沢面としての性質を保ち続けることも分かった。

その2. 蒸発量を増すと見掛けの沸点上昇が増す事件

蒸発面積当り蒸発量 G/S の限界を求めることが、コンパクトな製塩装置を目指す本パイロットの使命の1つであった。見掛けの沸点上昇は、加熱器入口循環液温度と蒸発缶頂圧力における水の沸点の差であり、沸点上昇と液深による沸点上昇の和である。この温度上昇の増大は、ほぼ比例して加圧エネルギー増大となる大きな問題であった。

【考察】 液面下の水にかかる圧力は、液面の水に比べて液頭分だけ大きい。従ってそれぞれの位置における水の沸点は、液面下の方が液面より

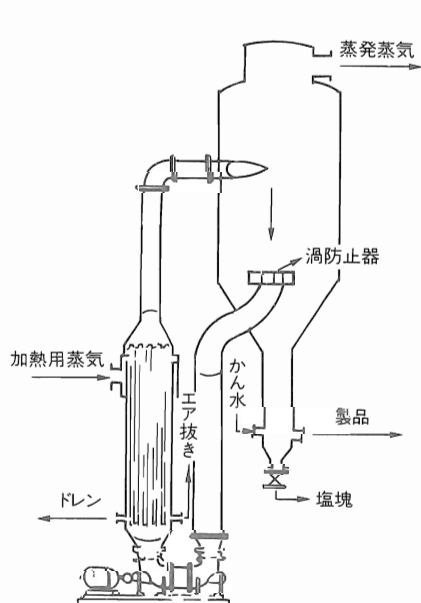


図-3 パイロットプラント

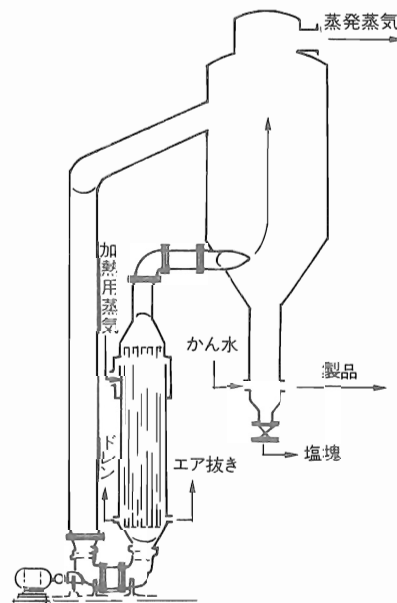


図-4 逆循環プロトタイプ

高い、両者の差が液深による沸点上昇である。正循環の場合蒸発缶内液流は、全体としては下向き流であるから、蒸発により液面温度まで冷却された循環液が液面から下向きに流れるとすれば、液深による沸点上昇は理想的にはありえない。本件の説明としては、実際の缶内液流は特に液面付近は蒸発のため激しく乱れており、その流れによって液面温度より高温の循環液や蒸気の小さな泡が、全体の下向き循環液流に押し込まれ、同伴されるものと考えられる。

【対策】 抜本的に循環液の出口を液面近くに、入口を缶底近くに位置を変更した。ただし、ベーパーロック防止のため出口の面積は広く取る必要があった。

【結果】 見掛けの沸点上昇のG/S依存性は殆ど見られなくなった。

上記のような過程を経て、逆循環蒸発缶のプロトタイプが完成した。図3、4にそれぞれ改造前、及び改造後のプロトタイプの略図をしめす。

3. 最初の商業プラント

プロトタイプを用いて小名浜工場計画用のデータを採取し、さらに立地条件と合わせた最適化計算により基本設計を行って、延岡のパイロットプラントの使命は終り、昭和35年春から筆者は、川崎工務部が担当した実施設計グループに加わり、翌36年夏小名浜工場にすでに派遣されていた建設グループにジョインした。

蒸発缶は、径4,800mmのもの1缶だけなので、特に架台を設けることなくスカートによる自立式の塔形式であること、循環ポンプが軸流ポンプになったこと等が異なるだけで、基本的にはプロトタイプを大型化したものである。循環配管は、径150mmφが約1mφと太くなったので、エクспанションとしてパイロットで用いたUベンドの代りにベローズを採用し、材質はチタンは入手困難、SUSはSCCのため危険なので結局軟鋼に落ち着

いた。

昭和36年12月に行った試運転は、何等問題なく引き続き商業運転に入った。根本的な大問題はなかったが、商業運転の初期に見舞われた2、3のアクシデントを列挙しよう。

その1. 軟鋼製ベローズの噴破

循環配管のエクспанションとして、循環ポンプの出入口と循環配管の間に取り付けたベローズが、2週間前後の短期間で噴破するに至った。破孔は2、3mmφと小さいが、漏出液は135℃、缶頂圧力2ataに、さらに20m近い液頭が加わった熱圧力液なので、勢いよく噴出し同時にフラッシュする。

【所見】 ベローズの内面に対して凸になった部分が、循環スラリーのエロージョンを受け、まず局部的に四三酸化鉄の保護皮膜がなくなり、その部分が急激に減耗したのと考えられた。

【対策】 ベローズの内側にルーズなSUS304のスリーブを入れて、軟鋼の部分を塩粒子が直接擦らないように保護し、ベローズの寿命を数年のオーダーに延ばすことが出来た。

本例が示すように、オーステナイト系のSUSはSCCを起こす条件下でも強度材としてでなく、塩に対する耐摩耗材としては優れた材料であり得る。

その2. 製品粒径が大きすぎる

400μmの期待平均粒径に対して当初製品の平均粒径は800μm程度とかなり大粒径側にシフトしていた。

【対策】 不足な数の種結晶の添加を行う。添加する種結晶としては、当初は抜き出し苦汁のフラッシュ蒸発により晶析した微粒塩を用いたが、後に製品塩の湿式粉碎物を用いるように変更した。

【結果】 容易に粒径制御を行うことが出来た。

パイロットプラントでは、製品粒径はほぼ適当な範囲内のものが選ばれていたが、商業プラントで大粒径になり過ぎたのは、スケールアップに伴

って循環ポンプが渦巻ポンプから軸流ポンプに形式が変わったことと、系全体の壁面／容積比が小さくなったため、磨砕による種結晶の生成が数分の1に減少したためであろうというのが、当時の素朴な考えであった。

その3. 伝熱管の閉塞

伝熱管は、30*26.8mmφのアルブラック管で、加熱器内にそれが1,000本程度循環流に対し、並列に並べられているものが用いられていた。通常2、3カ月の運転では、数%の伝熱管の閉塞が認められるに過ぎず、閉塞状態は極めて緩く上からホースで注水するだけで開通するのが普通であった。ところが、ある時循環液の出入温度差、伝熱温度差の何れもが経時的に上り始め、それに伴い蒸気圧縮機の圧力比が危険域に達したので、緊急停止する事故となった。管の閉塞本数は500本程度と極めて多く、また閉塞物は完全に固結していた。伝熱管の開通に多大の労力と時間を要したのと言うまでもない。

【原因】 多管式加熱器の伝熱管は、運転中緩い閉塞と開通を繰り返しており、閉塞管の位置は管群内をランダムに移動しているが、任意の時点における閉塞率はほぼ一定に保たれているものと考えられる。このプラントでは、通常約2 ataの蒸発蒸気を熱源として再利用するため、約4 ataに加圧された蒸気は200℃以上の温度の加熱蒸気になり、これにドレンを減温注水して約143℃の飽和蒸気として加熱器に入れている。加熱管上部の循環液は、1 ata強の液頭を加えた3 ataの圧力を受けているので飽和水の沸点約133℃に約15℃の沸点上昇を加えた148℃にならない限り、その位置で蒸発することはない。換言すると加熱用蒸気の過熱温度5℃までは管内沸騰は起こらず、従ってルーズな閉塞が蒸発乾固することはないように設計されていた。調査の結果減温注水ノズルが、異物により完全に閉塞していたことが判明し、恐らく加熱缶の閉塞部は、200℃近くの厳しい温度に曝されていたことが推定された。

【対策】 減温注水が確実に行われるよう、注

水流量及び減温後の蒸気温度の管理警報系統を強化した。

【結果】 以後この種の事故は絶無となったが、その時の高温暴露の影響を受けた閉塞管の上部管板付近の部分の脆化のため、その後運転中の管切断事故が増加するようになり、1年あまりの運転後更新することになった。

【対策】 更新時以降加熱缶のサイズは外径40mmφを標準とし、新規製作のものにはさまざまな材質のテストチューブを入れて比較検討の対象としている。

4. 多重効用プラント

昭和47年、新日本化学工業㈱小名浜工場のせんごう設備は、それまでの加圧式の5万トン／年工場から塩業近代化法に基づく、3重効用の15万トン／年工場にスクラップ・アンド・ビルドされた。全ての蒸発缶には逆循環式が採用され、その他の缶が標準径（平均粒径約400μm）の製品用に当てられ、第一効用缶は中粒（平均粒径約800μm）の生産用に計画され、計画通りの運転結果が得られた。赤穂海水嶺での採用も行われた。このように（育晶缶でない）普通の蒸発缶で、中粒までの生産が可能なのは逆循環蒸発缶の大きな特徴であり、中粒塩製造缶として国内での使用が徐々に広がっている。

やや遅れて台湾の塩政司（塩専売局に相当）の電気透析採かん、3重効用及び自家発電の組み合わせによる10万トン／年プラントを受注し、昭和50年に完成引き渡しを完了した。逆循環蒸発缶の国外最初のプラントである。その後韓国、近年は中国とアジアに広がりつつある。

5. 逆循環育晶缶

逆循環蒸発缶と育晶缶（例えばOslo型などの）を組み合わせたものを、逆循環育晶缶と呼ぶこと

にする。この手の育晶缶の特徴は、塩のせんごうのように溶解度の温度勾配が正であるような系の場合には、育晶を妨害するいわゆるファインズ(微小結晶、二次核など)を、消滅させること(ファインズ・デストラクション)の可能性が極めて大きいことである。小名浜工場の増強のための逆循環育晶缶の商業生産設備を用いて、ファインズ・デストラクションに関する実験と解析を、早稲田大学の豊倉先生のご指導によって行った結果は、日本海水学会誌の晶析特集号の中に掲載されているので、興味のある読者はご一読頂きたい。

6. おわりに

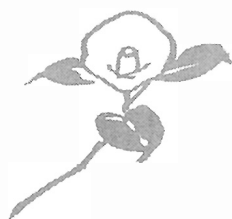
逆循環蒸発缶について、筆者の職場体験を軸に書かせて頂いた。筆者は大学では理学部で有機合成を専攻したものであり、工学に関してはほぼ素人である。学生時代に多少とも工学的な経験が

あるとすれば、中学生の時、終戦までの2年余りの期間学徒動員で機械工場や飛行機工場に通勤し機械工、工具工、板金工、弁摺りあわせ工の仕事を必死で働いた経験がある位である。当時、自分が(その一部を)作った飛行機が、前線へ飛立つのを見送った時と同じ胸のときめきが、手がけた装置の試運転時にはある。

感激だけでは、仕事は完成しないので裏付けとなる理論の習得も必須である。この面では、晶析については日本海水学会の海水利用工学研究会で10年近くご指導下さった豊倉先生、また材料については、同学会の製塩材料ワークショップの諸先生に大変お世話になった。心からお礼申し上げる次第である。

最後に、製塩業界の皆様にいささかでもお役に立てば、筆者にとって望外の喜びであることを申し上げて本稿を終らせて頂く。

(元新日本化学工業株式会社専務取締役)



生理的斑点病の話

大堀 和信

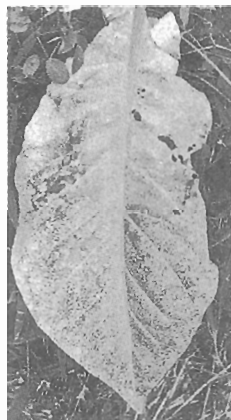
プロローグ

…………それは東京オリンピックも無事に終わり、首都高速道路も開通して、東海道新幹線がビジネスマン達を本格的に運び始めたころであった。

筆者は、昭和39年のオリンピックの年に、突然、日本専売公社（以下、公社という）の研究機関である盛岡の試験場から公社本社の技術調査部に移

らされ、まったく初めての本社生活に戸惑いながら、葉たばこの生産関係研究機関のお世話をするという大役にもやっと慣れた昭和40年の初夏に、思いもよらぬ情報が生産部から飛び込んで来た。

それは、関西、四国、中国地方の黄色たばこの主要産地で、心止め前に突然激しい枯れ上がり現象が発生し、大幅な減収になりそうだという報告であった。しかもその枯れ上がり現象は、従来から知られた細菌による立枯病や、菌類によるタバコ疫病の場合と違って、茎の通導組織が侵されたような病徴は全く認められず、また従来窒素不足



たばこ畑における病徴
(上：激しい被害葉 右：黄化した下位葉)
岡山試験場 原図

などで見られるような葉色が淡くなり黄化してゆっくり枯れ上がるのとも違って、緑の葉の一部に突然微細な黒いスポットが現れこれを囲むように黄色い斑紋が出現し、さらにそれが融合して褐変して急激に枯れ上がってしまうということであった（写真参照）。

同じような被害は、翌昭和41年にも関西、中四国を中心に発生し、被害面積は当時の耕作面積の半分にも及んだといわれている。

Weather flecks ……大気汚染との関係

1950年代に、米国のF. W. Wentは環境（主に温度や日長）の制御出来る温室を初めて建設し多くの実験を行ったが、その温室の構造、性能を述べた第一報のなかで、ロサンゼルスでは都市の空気が汚染されており、実験植物に害があるので、これを除去するフィルターを温室の外気の取り入れ口に着ける必要があると述べている。この時彼が使った言葉では、この植物の被害を”Weather flecks”によるものだと表現しているが適当な日本語が見当たらず、入社したての岡山試験場のゼミで苦労した記憶がある。

さて、日本のたばこで原因不明の枯れ上がりが大発生した当時は、東京オリンピックを契機とする経済の高度成長期で、工場はフル操業し、車社会到来の幕開けを告げる時期でもあった。

当時、秦野試験場の都丸氏は、『葉たばこ研究』誌で、植物に見られる Weather flecks は、大気中のオキシダントによるという米国の研究結果を紹介し、日本におけるたばこの被害も、広義の大気汚染によるものではないかということを示唆している。

昭和42年6月に秦野、岡山両試験場の研究者は、大阪、高松両地方局産地の合同調査を実施し、同年の12月に岡山試験場で、関東地方の産地にも同じような被害が見られるようになったことから、宇都宮試験場も加えた研究打ち合わせ会を開いて

共同の重点課題として研究を進めることになった。

その当時の逸話はいろいろあるが、まず困ったのは、大気中のオキシダントをモニターするオゾンメーターが未だ不備で、年中故障するために、十分な記録がとれないことであった。しかし、実験に停滞は許されない。畑の観察で、上の葉に覆われた下葉の部分には、斑点が発生しないこと。また葉の表面に、活性炭を散布すると、発生が防げることなどが次第に明らかになってきた。前者の場合は遮蔽されることでオキシダントが破壊される可能性が、後者の場合は、オキシダントが吸着されることを意味し、いずれにしてもこの原因不明の枯れ上がりを伴う病斑は広義の大気汚染（Air pollution）によることが次第に明らかになってきた。

思わぬ難題……罹災保償

葉たばこが、台風や洪水などの天災や病害の大発生で大きな被害を受けた場合、その買い入れ代金が、その人の前3か年の買い入れの平均額の80%に達しない場合に、平均金額の50%とその年の代金の8分の3を足したものと、その年の代金との差額を公社が保償して支払うというのがいわゆる罹災保償制度で、全損の場合でも50%の金額が保険金なしで保償されることになり、これは世界でもおおよそ例のない手厚い制度である。

例えば米国で見られるような、個々の農家が掛け金を払って万が一の災害に備える農業保険とは根本的に異なっている。

さて、この制度適用の前提になっているのは、こうした災害が全く人為的なものではなく、いわゆる天災的なもので、農家が如何に努力しても防ぎようがなかったということである。

今回の、急激な枯れ上がりによる大幅な減収の場合は、研究の進むに連れて、大気汚染がその主要原因であることが次第に明らかになってきたのだが、大気汚染は明らかに人間の仕業である。そ

れは多数の工場、無数の自動車などが発生源であるとしても、いずれも人間の仕業であり、厳密には、いわゆる天災とみることは出来ない。だが、これを人災とすれば、被害を受けた農家に罹災保償を払うのが難しくなる。そうかといって、不特定多数の発生源に対して、その保償を求めることは事実上不可能であった。

そこで公社では「水害による枯れ上がり」などの名目で保償金を支払っていたのが実態であった。

こうした、いわば公社の立場は、思いもよらない形で研究面に波及してきた。つまり今回の枯れ上がりの原因を広義の大気汚染によるとする報告を学会ですること、本社から、陰に陽にブレーキがかかって来たのである。

しかし事実は事実 ……記者の朝駆け

昭和42年（1967年）、筆者は、本社の派遣研究者として、約1年間を米国のケンタッキー大学におけるバーレー種タバコの栽培研修で過ごした。この間、ワシントン郊外のヴェルツビルにある農務省（U.S.D.A.）の研究所を訪問し、こゝで行われている大気汚染とWeather flecks関係の研究を拝見する機会を得た。

当時この研究を主催していたのは、Dr. H. E. Heggestadで、彼は、現在の日本のバーレーの標準品種であり、多重病害抵抗性を持ち、しかも品質のよい「バーレー21」の育成者としても著名な人物であった。

ちなみにケンタッキーのバーレー種でも、筆者が訪れたノースカロライナ州の黄色種でもWeather flecksの発生は殆ど見ることはなかったが、こゝヴェルツビルの実験圃場で栽培されているタバコには、品種を問わず大なり小なりWeather flecksが発生していた。もっともその程度は軽く、斑点は認められても枯れ上がりにまで至るものは殆どなかったように記憶している。

このあたりは、国道1号線（いわゆるルート1）に近く、国道を往来する多数の自動車による排気ガスがオキシダントの主な発生原因だという説明であった。

米国の主要なたばこ産地は、いわゆるタバコベルトを形成しており、工場地帯とは遠く離れて立地しているが、一方、高度成長下のわが国では、急速に拡大された工場群（例えば岡山の水島や広島島の福山など）と中四国のたばこの主要海岸産地が近接してしまったところに枯れ上がりを伴うような大きな被害がでることになったのであろう。

米国から戻った翌年の昭和43年（1968年）に筆者は図らずも岡山試験場長を命ぜられ、この病害の研究のサポートをする立場になった。日本を留守にした1年の間に研究は長足の進展を遂げ、大気のオゾンモニターは順調に稼働し、環境条件を制御しながら人工的に所定の量のオゾンを発生させてその環境下で自然発生とほぼ同様の枯れ上がり現象を再現することにも成功していた。

こうして各種の試験成果が明らかになるにつれて、研究者が一生懸命研究した結果を、いわば公社の都合ということだけで、学会に発表出来ないというのは耐えられないことに思われた。

当時、岡山試にいた黒田君ら若手の研究者から相談を受けた筆者は、岡山（鳥取だったかもしれない……）で開かれた学会で、本社の許可を待たず今まで得られた知見をとりまとめて発表してもらうことにした。予想通りこの発表は、会場でも大きな反響を呼んだのだが、その翌朝早く、新聞社の電話で飛び起きることになった。朝日新聞の岡山支社からであった。昨日の学会発表のことで是非場長に会って詳しく話を聞きたい……ということであった。

朝飯を食べる間もなく記者が駆けつけ早朝のインタビューが始まった。当時は四日市喘息などで大気汚染の深刻さがようやく世間の注目を浴び始めていた時であり、たばこの被害の原因が広義の大気汚染であるという点で、ジャーナリズムの関心を惹いたのであろう。

この記事が、ローカル版に止まったか、全国紙

に転載されたのか、そのあたりの記憶は定かではない。

しかしいずれにしても、公社ではこれを契機として罹災保償適用対象の見直しが始められ、枯れ上がりを伴う今回の大気汚染による災害に、『生理的斑点病』という、考えれば奇妙な病名をつけて正式に保償の対象として認知したのである。

何故被害が酷くなったか。 たばこ側の事情

前に、ヴェルツビルの試験圃場のたばこの被害が日本ほどは酷くないと書いたが、実は日本で被害が報告された昭和40年代に、たばこの耕作事情には多くの変化が起こっていた。

経済の高度成長に伴って、農村の労働事情は一変し、手間のかかる堆肥の製造、投与は次第に軽んじられるようになり、潜在的な地力低下が起こりつつあった。

さらに高畦をポリエチレンフィルムで覆ってこれに移植し、初期生育を促進するいわゆる高畦被覆栽培が急速に普及したが、雨水の直接入らない乾燥した土壌条件下で、肥料窒素は毛幹現象で表層に分布し利用しにくくなる反面、土壌に潜在する窒素は高温下で急速に無機化して大量に利用され、地力が一層低下するという現象が起こりつつあった。いわばたばこが栄養失調になりつつあったのである。こうした栄養失調たばこは、生理的斑点病に罹りやすいことが、産地の観察でも、実験的にも明らかになりつつあった。

さらにこれに追い討ちをかけたのが、当時公社が打ち出した「低ニコ、低タール化」の大号令であった。

これにアプローチする方法は勿論多岐にわたることであるが、差し当たり葉たばこ生産の場面としては、一つは窒素肥料を減らすことと、もう一つは心止め時期を遅く、かつその程度を浅くすることであった。だが、いずれも、オキシダントに

汚染された環境の下では、生理的斑点病の大被害につながることは明らかであった。

しかし全社的な流れを止めることは出来なかった。この施策が強力に実施された昭和46年、特に瀬戸内海沿岸の黄色種は著しい被害を受け、その翌年には、農家の高齢化や後継者不足もからんで、たばこ耕作を罷める農家があいついだ。こうして瀬戸内の銘葉産地は急激に衰退に向かうのである。

記録としては、生理的斑点病の被害面積はその後減少に転ずるようであるが、実際には中四国の被害農家が廃作してしまったことが大きいようにも考えられ、かくて黄色種の中心産地は、大気汚染の少なく地力がある南九州に移ることになるのである。

~~~~~

## エピローグ

~~~~~

昭和43年頃、生理的斑点病が猛威を振るっていた当時、秦野試験場の担当者だった須山さんの描写を今でも鮮明に覚えている。

『朝、弘法山に上って見ていると、横浜の方から、紫色の雲がやって来んです。それが秦野盆地にかかって来たと見る間に、盆地のたばこの葉に一斉に黒い斑点が現れるんですよ。』

その秦野の産地に、最早たばこの姿は全くない。

現在では地力維持を中心とし、たばこに活力を持たせる施策が強力に実施された結果、たばこの生理的斑点病の実害を聞くことも稀になった。

思えば、被害の酷かった昭和40年代は、遠い昔のことのような気もして来る。

(元日本専売公社宇都宮試験場長兼宇都宮研修所長)

主要参考資料

『葉たばこ技術・研究史』 栽培・生理編：IX, P.127-144
福田三千男氏 執筆 「たばこの生理的斑点病の研究と防除」日本たばこ産業株式会社発行 (1991年)

赤穂市と姉妹提携した ロッキングハム市を訪問して

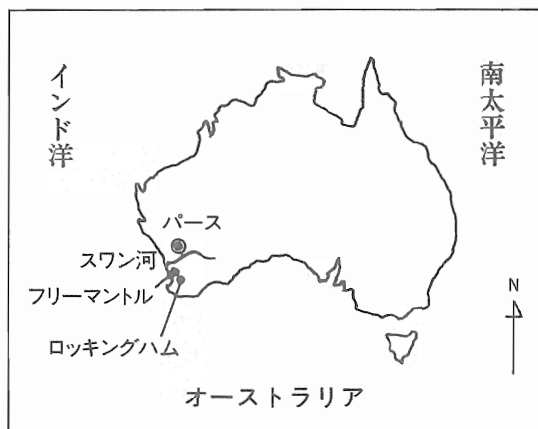
住田 哲雄

今年の春、赤穂市とロッキングハム市（以下ロ市）とが姉妹提携し同市幹部の訪問を受け、今回赤穂市長がロ市のスプリングフェスティバルに招請されたのを機に赤穂市民が同行する訪問団が結成された。

ロ市は、西オーストラリア州パース市の南約40キロ、人口約6万人、面積261平方キロの静かな街である。パース市には遠い思い出があった。昔、輸入塩の検査を担当していた頃、シャークベイから日本に積み出される港がパースとなっていた。地図で見るとオーストラリアの西の果て、とても手の届く街とは思っていなかった。行政区域としてパース市といえば現在の市域であるが、広い意味でのパースは、スワン河の河口で港湾設備のあるフリーマントル、今回訪問したロ市なども含まれるという。塩を積み出した港は実際にはフリーマントルでもカーゴ・レポートの表示がパースになっていたのも頷ける。今回、訪問団の話が出た時一も二もなく乗ったのはそのせいかもしれない。

訪問団のメンバーは、北爪市長・石野商工会議所会頭他関係者、計6名・市民33名、総計39名の編成で、11月13日に出発した。

関西国際空港からシンガポール航空に搭乗、シンガポール経由パースに向かう。機上で迎えてくれたスチュワーデスは、飛切りの美人揃いで中にはミロのビーナスさながらの西欧系も見られ、^{おしつけ}不遜な叔父さんたちの中から「体に触って大問題となり100万円の罰金を取られた人がある」という話題が飛び出すなど、和やかな空気の中で飛行が続いた。時折放送される英語のアナウンスは、中国訛が強くサッパリ分からなかったが、そのあと日本語が出てくるとホットする。しばらく英語圏



関係略図

にいて帰りの便では何とか聞き取れ、慣れとはこのようなことかと実感した。シンガポールで乗り継ぎ深夜にパースに着く。上空から見たパースの夜景は見事だった。空港での通関時に持参したお茶パックを開いて検査したのちOKがでた。食品の持ち込みには神経を尖らせているようだ。

14日朝遅く、バスに乗り早速パース市内の観光に出掛ける。最初に案内されたキングスパークは小高い丘の上にあり、ここからのパースの眺望は観光の目玉のように絵葉書の題材になっていた。近くのビルに半旗が掲げられているのを見掛けたので理由を聞くと、毎年11月11日に戦没者の慰霊祭が行われるので14日も半旗のままだという。公園の中に慰霊塔がありここにも半旗が掲げられていた。その入口には半円形の石積みが設けられ内

なのだろう。気のせいか爽やかな海風が陸風になると堆肥の臭いを感じられた。

バスから見た町並みは大部分が平家で、窓は小さい。夏場は40℃を越えることもあるので、窓にカーテンを引き部屋を暗くして暑さに耐えるのだとか。「街は奇麗に」がモットーで洗濯物は表から見えないところに乾すと言う。帰りに立ち寄ったシンガポールのアパートには洗濯物が満艦飾さながらだったのとは対象的である。河岸・湖岸などの眺望を楽しめるところでは2階・3階になっているがそのようなところは、地価も高く高級住宅地だそうだ。

昼前に、パース市内を流れるスワン河の河口に当たるフリーマントルに着いた。ここには石灰岩で出来た古い建物が残っていてかなり痛んでいた

が、アメリカン・カップ・ヨットレースを機に、州政府の補助を得て建て直したものもあるとか。入殖当時犯罪者を収容した12角型のラウンド・ハウスが改装されて博物館になっている。カプチーノ通りでは、軒に出した机の回りでお茶を楽しんでいる人たちが見られた。

11月15日から伊勢海老漁が解禁になり日本にも輸出されるとのこと。「中納言」と看板を上げたシ



パース市中心部

側の壁に戦没地名が刻まれている。ボルネオ・太平洋諸島・マレー半島・エルアライメン・トブルク等第2次大戦の激戦地が読み取れた。

オーストラリアでは蠅が多いのだと言う。話や食事の最中に口に入り込むのは日常茶飯事だとか、バスから出た途端にその洗礼を受けた。それでも今日は少ない方だと運転手の弁。人間の数より飼育されている家畜の数が多い国では、当然のこと



平屋建ての民家

ーフードレストランがその元締めという。

昼食に訪れたレストランに5〜7ミリ径の塩の結晶を入れた小壘があった。胡椒と同じように、取っ手を回しながら粉にして振りかける仕組みになっている。せんごうした球状塩と違って透明な多少凹凸のある形状から見て、多分シャークベいの天日塩を洗浄して篩分けた物が使われているのであろう。ここでの良く冷えたワインの味は格別だった。地元で消費するだけしか造らないので、手造りに近くそれだけに味も良いのだと言う。

南半球に行けば何を差し置いても南十字星を見たいと期待していたが、夕方バスの運転手に聞くと気軽に方角を示しながら街燈の明かりで見え難いという。翌日、夕食場所のオーナーに聞くとこの辺のはずと教えて貰っても相変わらずお目に掛かれない。重ねて聞いて行くうちに、この時期夕方には地平線下に沈んで見えないことが分かり遂に諦めた。

スプリング・フェスティバルの開幕は15日。開会式への参列にホテルのあるパースから南へロ市に向けてバスで出発、約40キロの道程を時速100キロで高速道路を走る。この高速道路は、通行料を取らないのでフリーウェイの表示がある。平地にアスファルトを敷いただけの道なので、道路が交差しているところではどうするのかとみていると、制限速度100キロ→80キロと下げる表示が出て間もなく「フリーウェイ終点」の表示があり、一般道路に衣替える。

交差点には信号機も設けられ、通過すると再び「ここからフリーウェイ」と表示が出て制限速度も80キロ→100キロと上がって行く。この見事な生活の知恵には感心させられた。

ロ市の入口には、市名の元になった入殖船ロッキングハム号のコンクリート製レプリカが建設中で近々完成の予定とか。会場は市内の公園広場が当てられ、テント張りの屋台・キャンピングカーの展示場など、お祭にはどこでも見られる風景だった。

会場の一角に赤穂市の市旗が掲げられ、われわ



伊勢海老の元締め

れを歓迎してくれた。

オーストラリアの広さを満喫するためかキャンピングカーには人気が集まっていて、バス・ベッド付きのもので3〜4百万円していた。ただ、展示場の乗用車のドアを開けるとかん高いブザー音がして驚いたが、こちらでは車の値段が高く盗難が多発しているのでこれを防止するため、西オーストラリア州では、日に50台の割りで盗難車が出ていると聞かされた。この国には車検制度がないので動かなくなるまで乗りっぱなしできるが、タイヤが磨りへっていたり、整備不良が警察に見付かると修理の切符を切られると言う。

会場の一角に、「POOL SALT」の表示のある25キロ入りのポリ袋が置いてあった。「WA SALT SUPPLY」とあり、中味は天日塩らしいが人がいなかったの、用途を聞き出せなかった。

開会式に先立って行われた市民のパレードには、スコットランド風バグパイプの演奏に先導されたグループごと民族ごとの行列が続き、原住民アボリジニーの原色衣裳など、日本では見られない珍しい光景だった。

開会式場は公園内に設けられた特設テントが当てられ、式が始まるとまずエリオット現市長の挨拶があり、次いで、姉妹都市提携時のガーディナー前市長・選挙区が地元のビジー労働党党首・前副首相と続き、最後に北爪市長の挨拶で締括られ

た。隣のテントに設けられたレセプション会場では、訪問団員のネームプレートを置いてあるテーブルごとに分かれ懇談に入る。われわれのテーブルには、市会議員のサメルス氏夫妻、フリーマン警察のマックカフェリー氏等が同席、お互いの仕事を紹介したり、通訳代りに話し込んだりして盛り上がりも良く、何度も「チャー・乾盃」が続き賑やかだった。席に着くなり「市会議員の方ですか」と聞かれ慌てる一幕もあり、どうやら訪問団はすべて赤穂市の幹部と思い込んでいたようだ。

サメルス氏の奥さんにお仕事はと伺うと印刷会社の名刺を頂いた。夫婦で別の仕事を持っているのは、オーストラリアでは珍しくないようで、宴もたけなわの頃一人の坊やが入ってきてご子息だという。子供が可愛いのは何処も変わらず、お二人ともご満悦の様子だった。

散会后、マラバナ・ワイルドライフ・ワールドという個人経営の動物園で放し飼いの鹿の他、らくだ、カンガルー、コアラを見せて貰う。西オーストラリアには、野生のコアラはいないのでコアラを見たことがない人が多いらしい。見学にきた人にはコアラに触れさせないことになっているが、政治家には勝てないので抱かせたところ、オシッコを引っ掛けられたとか。コアラも抱いた人が政治家だと知っていたのでしようと笑わせてくれた。

オーストラリアからの穀物の出荷に以前麻袋を

使用していたが、出荷費用の30%を占めるまで高騰したので、バルク出荷が検討され協同組合方式で創設された百万トンの貯蔵能力を備えたコーペラティブ・バルク・ハンドリング社を訪れると、日本でも見られるサイロ方式で、1,250トン/時の輸送能力を持つベルトコンベアー5機が備えられていた。輸出相手国は、西側諸国ほとんどに及んでいるとのこと。

日も傾きかけた頃、アンカレッジBB (Bed & Breakfast) という夫婦2人で経営する宿泊所で夕食。羊肉の櫛焼き・カナッペに野菜サラダと意外に軽食なので、こちらには肥満した人が多い理由を聞くとケーキの食べ過ぎという答えが返ってきた。食後、花火見物をして長い一日を終える。

公式行事を終えた後の16日は気軽に出掛ける予定が組まれ、マクファート・リッジ姉妹都市交流委員会委員長長の軽妙な語り口を楽しみながら、ロ市のロスドールBBに案内された。何度もBBを紹介されるのは、ロ市を再訪したときにはこちらにもどうぞということかも知れない。建物の構成は、昨夜のBBと似たようなもので階下は庭付きの応接間、2階が浴室と寝室になっている。軒に良い香りのする草の鉢植えが下がっていたので名前を聞くと、植物名は分からないがこの地方ではモージー・バスターと呼ばれ、部屋の中に入れて置くと蚊が入ってこないのだと言う。綴りは“Mossie Buster”だそうで猛者と言うことらしく、ボクシングの真似をしながら教えてくれた。

一休みの後、遊覧船でペンギン島に案内された。フェアリーペンギンのコロニーで、この地区には600番^{つが}いいると言う。この島にはアザラシも同居し、自然保護のために上陸禁止になっている。遊覧船のオーナーのキャサ・ウッド商工会議所会頭が船から岸边まで泳ぎ、島で日向ボッコのアザラシを水中に誘い出し、一緒に遊んでみせたサービス精神とおおらかさには参加者一同驚きの声を上げていた。隣のやや大きめの島には、はぐれたり怪我をしたペンギンの飼育場があった。

海辺の空はどこまでも青く、水は底まで透き通



バレードを先導するバグパイプの演奏

Telegraph OPINION

Ako delegation the first of our tourists

THIS Spring Festival weekend, 39 citizens from the City of Ako in Japan will be in Rockingham.

Seven of them are officials. The others are residents of Ako who have been inspired to come to WA and Rockingham because of our sister city relationship.

Their itinerary includes visits to bed and breakfast establishments, Marapana Wildlife Park and Penguin Island.

They will mingle with locals on the beach and enjoy the fireworks display to be presented by the Trade Centre and Beach Traders.

When they leave Rockingham, these people will return to their home with an impression about our community.

The question every Rockingham resident must ask is, what kind of impression?

To my knowledge, this is the third time Ako has sent a delegation to Rockingham.

In recent times, when our Council and the South West Groups asked the people of Rockingham "what type of development do you want to see?", the answer was overwhelmingly, tourism.

To achieve this community goal, the community must be willing to contribute to the cost of establishing the infrastructure and building relationships which give us the ability to promote our city and its assets.

As for the arguments against financial support for the Sister City Committee and petty statements about travel costs like, such support is not a cost, it is an investment.

Rockingham is competing with Busselton, Shark Bay and "pick a place".

Either we wake up to ourselves and give our community leaders the tools to do the job properly, or stop bleating about poor economic development, youth unemployment and crime.

We are either in it to win or we give up now.

BUCK PALMER,
Rockingham.

訪問団に対する地元市民の反応の一部

り地球上には、まだ汚れてないところが残っているのを実感させられた。雀百までの諺どおり海水を舐めて見たところ、マグネシウムの苦味が少なく鹹味も余り感じられず、瀬戸内の海水とは違うようだ。

お昼は、このオーナーの経営するロッジでバーベキュー大会となった。オーストラリアでは客があるとバーベキューが始まるとは聞いていたが、この際世話をするのは、男性に決っていると聞いて女性陣から歓声が上がった。オージービーフをたっぷり賞味させて貰ってホテルに帰る。

宿泊したホテルの玄関には山高帽のドアーマンが控えおり、玄関ホール奥のトイレも立派な鏡付きドアーに "GENTS" "LADIES" と表示してあるだけなので知らないと思ってしまう。この辺が英国流の格調の高さということだろうか。

浴室には「使用したタオルを再使用される時はハンガーに掛けたままにして下さい。洗濯用の水の節約が目的です」と表示されていたので、備え

付けの歯ブラシもガラスコップに差し込んでおいたところ帰るまで取り換えず、使い捨て感覚の日本とは一味違っている。

テレビを点けると画面に "TO Mr SUMIDA" のタイトルとともに、テレビの使い方の説明文が出るサービスには度肝を抜かれた。

ドル札をコインに交換したくてフロントで英語で話し掛けると日本語が返ってきたので良く見れば日本人だったり、ホテルでは寝衣は備えてないと聞かされていたが、浴衣とスリッパが揃っていて、日本人観光客に対するサービスに工夫が行き届いていた。

観光地でお定まりの土産物店でも、特産品のオパールを扱う宝石店とか、土産物の免税店では、日本語の話せる店員が常駐していて、女性客には好評であった。西オーストラリア州が兵庫県と姉妹提携していることから、観光には日本が意識されているということであろう。

パスにはJTBの支店があり、市内観光には日本人のガイドさんに付きっきりで案内して貰えたので、言葉で苦勞することもなく助かった。

11月12日付けの地元紙 "SOUND TELEGRAPH" の "OPINION" 欄に、今回の訪問団に関連して観光開発の充実が論じられたり、赤穂市訪問時の市民の歓迎ぶりを伝え、世界と知り合うことの大切さを訴える地元コルベ高校日本語科生徒の投稿など賑やかだった。

オーストラリアの西の端では、日本への関心はどうかと懸念していたが、予想外の様子に世界的なグローバル化を感じさせられる旅となった。

(元日本専売公社本社塩技術担当調査役)

塩漫筆

塩 車

塩風呂、温泉

風呂談義

先だって半月ばかりヨーロッパの各地を廻った。行く先々でその地の食事をし、ビールやワインを味わって、宿のベッドの寝心地も悪くなかったが、今一つしっくりしなかったのが洋式バスであった。帰りついたわが家で早速風呂に入り、石鹸タオルで身体をゴシゴシ洗い流し湯槽に首まで浸ると、鼻唄の一つも出ようというもの。風呂はやっぱり、日本式に限るようで……。

今回は、この日本の風呂のお話。大昔の日本列島の住人は、川や海の水で手や身体を洗い、暑ければ水浴びをしたに違いない。寒い時期ともなれば、沸かした湯で拭き洗いたであろうが、身体ごと浸るような湯桶となると、これは大変な造作であり、まず無理だったろう。

火山国日本では各地に温泉が湧いている。うまく、これを見つければ大量のお湯が利用でき、しかも薬効成分まであるとなると、ここに温泉・湯治場が出現する。伊予の道後温泉は古代から知られた湯治場であり、7世紀半ば朝鮮半島の百濟救援のため西行した斉明帝は、暫くこの地に滞在したという。

8世紀の奈良時代に入ると、東大寺などの大寺には大きな浴場が設けられるようになった。ただ、これらは湯槽に入るものではなく、「おんじやく温石」といって穴ぐらのような室内で、加熱した石に湯をかけ、その熱気と湯気の中に坐して、身体を温める「蒸し風呂」が主流であった。光明皇后の施行風

呂は寺院外部の庶民を対象とした湯治、医療のはしりと見られる。そうして13世紀初めには奈良の市中に公衆浴場が出現したという¹⁾

鎌倉時代の文献に「銭湯草履」という記述があり、京都にも古く（注：江戸時代よりずっと以前。すなわち、室町時代あたりを指す）、「町湯、町風呂」が存在したという²⁾

平安末期から近世初期にかけて多く使われたのは、戸棚式という蒸し風呂であり、湯舟方式のものではなかった³⁾

徳川家康が関東に移り、江戸の町並を開いたのは天正18年（1590）であるが、早くもその翌年には江戸市中に「せんたう（銭湯）一つ立つ……」の記録があり、料金は永楽銭で1銭だったそうである。この江戸銭湯の第1号は、やはり蒸し風呂方式のものだった。ところが、それから約50年後の寛永18年（1641）には「今は町毎に風呂あり……（料金は）ビタ十五銭、二十銭なり……」（『そぞろ物語』）の盛況となり、男女別々の大湯槽を設え、近代の町の銭湯に通ずる方式となっている¹⁾

以来、湯槽方式が主流となり、しかも元来「蒸し風呂」方式の名称であった「風呂」がその通称として普及していった。そうして日常の入浴からはずれた蒸し風呂は、湯治用の「塩風呂」として各地に存続していった。この場合「潮湯治」（『後拾遺』）の言葉もあるように、塩は海水、潮であるから、塩風呂は各地の海岸にあるのが普通である。ところが、京都の北郊、山城八瀬に天保年間「塩風呂」が営まれ名を馳せた。カマドのような、泥シクイ塗りの室の中で火を焚いた後に、塩水で

濡らしたムシロを敷いた蒸し風呂であった。

江戸時代において、上方では町の銭湯のことを専ら「風呂屋」といい、江戸では「湯屋」と通称した。²⁾

瀬戸内の風呂事情 (昭和初期) ※※※※

私は瀬戸内海のほぼ中央の島で育った。昭和初期の頃の風呂事情を思い出してみよう。まず、わが家の風呂は、通称「五右衛門風呂」という鑄鉄釜。その名称は、天下の大泥棒石川五右衛門の釜ゆでに由来するとか、その風呂釜の産地は備後府中の周辺だったと思う。

島とはいっても、造船で栄えたわが町は大勢の人が住んでおり、何軒かの風呂屋があって町の子供達の夕方の社交の場ともなって賑っていた。日中の遊び仲間が、また連れだって風呂屋へ行く。私など、それがうらやましくて、時には銭をもらってそれに合流することもあった。その風呂屋には通常の大きな浴槽の他に、少し小型の潮湯槽があった。風呂屋の若衆は、大きな木槽を載せた大八車をひいて、わが家の前の雁木で潮水を汲んでゆくのが日課であった。

塩湯は身体が芯から温まり、ちょっとした切傷や擦傷、アセモにも効くといわれていた。わが家でも、何の日だったか忘れたが、わざわざ海水を汲んできて塩風呂を立てる風習があった。

こういった一般の風呂の他に、町はずれの岬の海岸に「石風呂」が営業していた。これは海岸の岩壁に掘った洞窟で、出入口は小さいが中は8畳位の広さだったと思う。この中で松の枝木や粗朶を焚き、オキを床面にならしたら、その上に予め用意してある藻葉（アマモ）をかぶせ、さらにその上に海水で濡れたコモ・ムシロを敷きつめて、これで支度は完了。客はこのムシロの上に坐し、あるいは横臥して熱気にひたる。全身が熱くなったら外へ出て、湯をかぶり涼気でさます。これを何度か繰り返し、蒸し風呂を出たら潮風の通る広間で昼寝する者あり、また茶をすすり、あるいはヘボ将棋に興ずるなど、のどかな潮湯治場であっ

た。

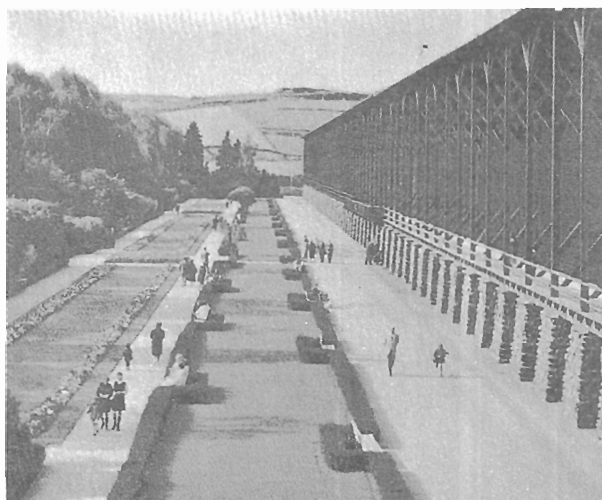
温泉と製塩 ※※※※※※※※※※※※※※※※

島国の日本には塩分濃度の高い塩泉はない。昔から海水を原料としての製塩が行われ、現在に至っている。それでも商品流通の乏しい時代、塩原温泉、会津の熱塩、大塩、伊那の鹿塩など、山奥の塩泉で塩がつくられたことがある。高温の温泉に恵まれた日本では、温泉の熱を利用して海水を蒸発させ塩をつくる温泉熱製塩の方が実績をあげた。明治の初期、浅虫温泉（青森）では海水を入れた浅い器を高温の温泉で加熱し、蒸発させて塩をつくる製塩場が操業していた。昭和年代では、熱川（伊豆）、小浜（島原）、しかべ（北海道）、いぶすき（鹿児島）などで製塩が行われた。最後の指宿は高温の水蒸気を熱源とした真空式蒸発罐を設備した製塩工場であった。

こうした温泉熱利用の製塩も、瀬戸内の塩田製塩に対抗できず、姿を消してしまった。

ヨーロッパの塩泉、湯治場 ※※※※※

中世以来のヨーロッパ塩業を支えてきたのは塩泉と岩塩層である。塩泉の水脈に井戸を掘り、地



昔の枝条架 (Bad Dürkheim, 1978年)

下かん水を汲み揚げて塩釜で焚く製塩所と、岩塩坑が各地に開発され塩を生産した。一方、その塩泉が日本の温泉と同様に湯治場となり、保養地、歓楽街として発展した町もある。温泉（必ずしも高温でなく、むしろ鉱泉か）をドイツではBadといい、現代でもBad ○○ という地名は至る所にある。その中で、

Bad Friedrichshall, Bad Reichenhall…(ドイツ)

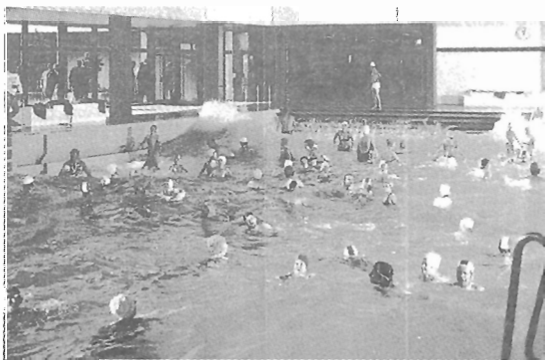
Bad Essen, Bad Ischl… (オーストリア)

は、現在も製塩場のある街である。hallは古代ケルト語で製塩場のことである。

ライン河沿いのBaden-Badenは、ドイツ南部の代表的な温泉地であるが、Badを二つ重ねた欲ばった名前である。日本なら、さしずめ「湯本・温泉」といったところか……。

なお、温泉はspa [spa:] ともいい、ベルギー東部には古くからの湯の町、Spaがある。

またイングランド南部の温泉街は、その名もズバリBath市にある。



塩浴療養所の大プール〔塩分濃度2%、水温26℃〕

(Lüneburg, 1978年)

ドイツ北部、エルベ河畔のリューネブルグ Lüneburgは、中世以来の塩の町である。塩泉を発見して製塩場ができ、塩井で地下かん水を汲み揚げて製塩が盛んに行われ、その産塩はドイツ国内はもとより、バルト海沿岸の各地へ積み出された。

20年位前に、ここの製塩場を訪れたことがあるが、かつての広大な製塩場敷地の半分は塩浴療養所となっていた。昔の枝条架には今も塩水が流れており、その前のベンチに療養者が座っていた。枝条架周辺の適度な湿度が、呼吸器系統の患者に効能があるという。立派な塩浴療養所の中には、大きな塩水プールを中心に、塩分濃度や温度をかえた幾つもの浴槽があり、ジェット・バス、シャワー等が設けられ、専門医の処方に従って大勢の人々が楽しそうに塩浴をしていた。われわれには、どうしても病気の患者とは思えない人々の塩浴療養であった。

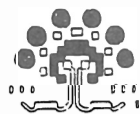
ドイツでは、昔からの製塩施設を残して塩業博物館とし、また温泉療養所(Badkurort)を併設した所が多い。かつての製塩大国ドイツのお国柄といえよう。現在、温泉療養所を併設している製塩場はLüneburgの他に、

Bad Reichenhall、Bad Nauheim、

Bad Sooden-Allendorf、Bad Kössenなど⁴⁾

〔参考文献〕

- 1) 花咲一男；『江戸入浴百姿』三樹書房（平成4）
- 2) 中野栄三；『入浴銭湯の歴史』雄山閣（平成6）
- 3) 大野・佐竹・前田；『古語辞典』岩波書店（1974）
- 4) 増沢 力；『そるえんす』No.24 （財）ソルト・サイエンス研究財団（平成7）



第39回海水技術研修会開催のお知らせ

日本海水学会が主催し、当財団ほか日本塩工業会、造水促進センター及び塩事業センターが共催する第39回海水技術研修会が次のとおり開催されます。

日 時：平成10年2月19日（木） 13:00～18:20

会 場：小田原市民会館

神奈川県小田原市本町1-5-12 TEL 0465-22-7146

交 通：JR東海道線 小田原駅東口下車、徒歩10分

プログラム（予定）：

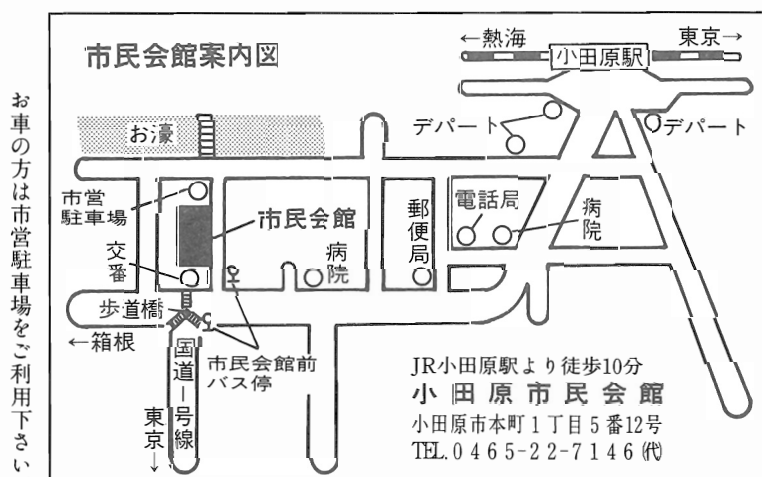
- | | | | |
|--------------------|-------------|-----------|------|
| 1. 挨拶 | 13:00～13:10 | 日本海水学会会長 | 堀部純男 |
| 2. 塩の商品特性とマーケット | 13:10～14:10 | 元専売公社 | 村上正祥 |
| | | 塩技術担当調査役 | |
| 3. 食品加工における塩の機能と役割 | 14:10～15:30 | 東京水産大学 | 田中宗彦 |
| 4. 最近の包装材料、包装機械の動向 | 15:40～17:00 | 技術士（経営工学） | 松本光次 |
| 5. 物流管理の基本 | 17:00～18:20 | 技術士（経営工学） | 高橋昭博 |
| *懇親会 | 18:30～19:50 | | |

定 員：100名（定員になり次第締め切ります。）

参加費：会員15,000円（テキスト代、懇親会費を含む。）

申込先：日本海水学会 〒106 東京都港区六本木7-15-14

TEL 03-3402-6414 TEL 03-3402-6416



平成10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10年度助成研究の公募を次のとおり行います。

〔助成の対象〕 海水濃縮プロセス、食塩結晶の製造および加工、海水資源の採取利用、沿岸域・汽水域の環境・生物、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ます。

〔助成期間〕 平成10年4月1日～平成11年3月31日

〔助成件数〕 50件程度

〔助成金額〕 1件当たり50～300万円

〔応募の方法〕 当財団の応募要領による。

申請書類は当財団のインターネット・ホームページ

URL <http://www.mesh.ne.jp/saltscience/>で引き出すか、またはFAXで当財団に請求して下さい。

〔受付期間〕 平成9年11月1日～平成10年1月10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. 「塩の機能とその科学－食と健康を考える－」公開講演会(平成9年11月8日(土))

アクロス福岡)

標記の講演会が日本海水学会の主催、日本栄養改善学会、日本栄養士会、日本栄養・食糧学会、日本家政学会、日本食品科学工学会、日本調理科学会の共催並びにソルト・サイエンス研究財団、塩事業センター及び福岡市教育委員会の後援により開催されました。

(予定)

- ・第20回研究運営審議会(平成10年2月18日(水) 虎の門パストラル予定)

平成10年度の研究助成の選考が行われる予定です。

- ・第20回評議員会、第21回理事会(平成10年3月13日(金) 東京プリンスホテル予定)

平成10年の事業計画および収支予算などが審議される予定です。



編集後記

12月1日に始まった温暖化防止京都会議は、11日に温暖化ガスの排出削減目標を盛り込んだ議定書が採択されて閉幕しました。

温暖化ガスの排出削減は、各国におけるエネルギーの使用を減らさなければならないので経済成長に影響を及ぼすということで、利害が絡み熱い議論が交わされたと報ぜられました。

近刊書では、温暖化の原因となる二酸化炭素(CO₂)やフロンガスによる大気の温室効果は、このまま推移すると2100年には平均気温が2度上がり、海面が1メートル上がるともいわれています。これは日本で水没する恐れのある土地の面積が、神奈川県と同じ位だそうで、人類がいかに地球を危機に陥れつつあることに大きなショックを受けています。

産業経済の発展で多くのエネルギーを消費する家電製品や車社会を実現し、豊かな暮らしを享受してきたのと引き換えに、地球環境を犠牲にしていたことを、京都会議により改めて認識させられました。

これからは大量生産、大量消費の生活スタイルを変えて、地球と共存していかなければなりません。まず毎日の生活を振り返り一層の省エネに努めることかと思います。

ことしも小誌を予定通りに発行することができました。これもひとえに皆様からのご支援のおかげと感謝申し上げます。来年も良い誌面づくりに努めますので引き続きご協力をお願い申し上げます。

皆様からのご意見・ご要望と積極的なご投稿をお待ちしております。

「そるえんす」

(SAL'ENCE)

第 35 号

発行日 平成9年12月31日

発行

財団法人ソルト・サイエンス研究財団

(Tha 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

FAX 03-3497-5712