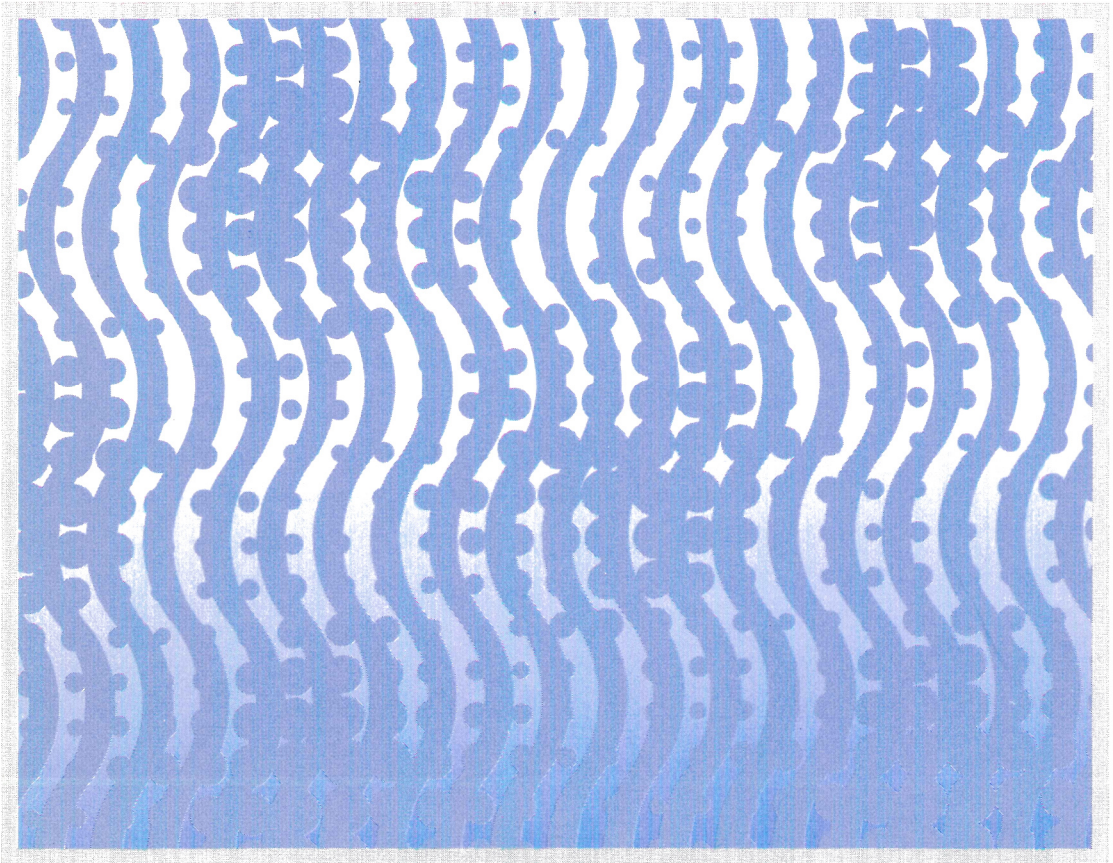


そるえんす



No.2

— 目次

巻頭言	1
世界の塩産業	2
日本の古代製塩(上)	12
1. 緒言	
2. 古代製塩の遺物と史資料	13
2.1 製塩土器	
2.2 古代文書にみる「塩」	
(1) 古事記、日本書紀	
(2) 風土記	
(3) 萬葉集	
2.3 塩の生産と利用	
3. 古代製塩法についての考察	18
3.1 古代技術の発達と伝播	
3.2 日本の古代 —— 二分された文化圏	
3.3 多雨多湿地帯における 製塩法発達のステップ	
研究室訪問	
日本たばこ産業㈱海水総合研究所	23
第1回研究発表会開く	26
賛助会員へのご入会のお願い	27
財団だより	28
編集後記	



『そるえんす』に期待する



上智大学理工学部教授

垣花 秀武

『そるえんす』が発刊され、第2号をむかえた事は誠に喜ばしい事である。

この様な立派な定期出版物が刊行可能になったのは、「ソルト・サイエンス研究財団」が1988年3月に設立され、研究助成をはじめとして各分野で活動する様になったからである。

その「ソルト・サイエンス研究財団」設立の基盤となったのは日本の塩業の過去の秀れた実績である。日本の塩業は、多額の国費援助を必要とした従来の塩田法から完全に脱皮し、イオン交換膜透析法を多くの困難を克服しながら開発し、またせんごうに関しても適切につぎつぎに新蒸発法を採用し、更に製塩全システムのエネルギー経済を徹底的に追求して、国費援助を必要としない国際競争力のある塩業に現在成長している。

同じような生活必需品である米と食塩の価格を比較してみよう。1952（昭和27）年には米1kgが塩4kgに相当し、現在では米1kgが塩19kgに相当する。またそれぞれの生産者価格を比較すると、この間に米の価格は5.1倍と上昇し、塩は殆ど横ばいの1.2倍で価格が維持されている。他の物価の上昇を考えれば、この間に塩の価格は下降したともいえるわけである。この事実は塩関連の日本技術の勝利であり、旧専売公社、製塩企業、膜メーカーが協力してあげた大成果というべきであろう。

その様な実績をふまえて「日本たばこ産業」の塩業関連の方々が適切な時期に敏しように行動を開始し、関係各方面をねばり強く説得したからこそ「ソルト・サイエンス研究財団」が設立可能となったのである。

この様に「ソルト・サイエンス研究財団」が発行する『そるえんす』は日本塩業の過去の栄光によって誕生がはじめて可能となったものであるが、内容は過去志向、歴史志向ではなく、勿論、未来志向であらねばなるまい。

21世紀にむかって、塩関連の科学、技術、生理、調理など、また更に広く海水関連の科学、技術、環境など、人間の生活に深くとかかわる分野の健全な発展の為に、情報を広く収集し、正確に分析し、迅速に提供するのが『そるえんす』の目的であるわけであろう。

「ソルト・サイエンス研究財団」の理事の末席に連なる者として、私は泉美之松理事長、武本長昭専務理事をはじめとして実務にたずさわって居られる皆様が、『そるえんす』を十分な準備の後に発行されたことを感謝すると共に、この定期刊行『そるえんす』が広く専門家達に読まれ、日本製塩技術の過去の栄光に劣らぬ成果が将来、塩、海水関係の広い分野でつぎつぎに生みだされることを期待している次第である。

世界の塩産業

日本たばこ産業(株)塩専売事業本部
調査役 橋本 壽夫

1. はじめに

生命に欠くことのできない塩、現在の文化的な社会生活に欠くことのできない塩。この塩を得るために地下に塩資源がなく、製塩に恵まれない気象条件の日本では、昔から大変な努力と工夫改善を重ね、塩造りが行われてきた。日本独特の入浜式塩田は江戸時代に規模拡大と技術的改良され、瀬戸内地方で大いに発達した。当時は食用だけを賄っていた。明治38年に塩の専売制度が始まり、入浜式塩田による採かん法や平釜式せんごう法の改良を加え、生産性の向上に伴って昭和の初めまでに二回にわたり生産性の悪い塩田の整備を行った。戦中、戦後に手痛い塩不足を経験したことから、食用塩を自給すべきことが昭和25年に政府で閣議決定され、生産性と品質向上に向けて技術開発が一段と活発になり、昭和28年頃から流下式塩田法への転換が始まって数年で終了した。これにより生産性が飛躍的に向上し、再び昭和34年に過剰生産力の除去と国内塩業の基盤強化を目指して不良塩田の廃止、整備が行われた。

塩は食用のみならず、近代におけるソーダ工業の発達と共に、化学工業の重要な原料となり、食用を上回る需要が出てきた。この工業用塩は安く、安定して入手できることが重要であり、コストの高い国内生産塩は使われず外国からの輸入に頼っていた。しかし、需要は増加する一方であり、原料の安定確保の観点からソーダ工業界としては工

業用塩も何とか国産化したいという願望があり、そのためにイオン交換膜電気透析法による海水濃縮法が昭和25年頃からソーダ会社で研究開発され始め、10年後には実用規模で工場試験が出来るまでになり、さらに10年間の実用化試験を続けて、昭和44年頃から、この方法への全面転換の是非について検討された。その結果、昭和47年から全面導入することとなり、合わせて製塩工場の規模拡大も図られた。ここでまた、塩価を国際水準まで下げ、塩業の自立化を目指した基盤を醸成することを目的に、即ち、国際競争力を身に付けることを目的に四回目の塩業整備が行われ、流下式塩田は全て廃止されると共に多くの製塩企業も廃止され、7企業が国内製塩を行っている現在の姿となった。流下式塩田からイオン交換膜採かん法への転換は画期的なことで、気象条件に左右される農耕的生産方式から工業的な生産方式に転換したことにより、連続的、計画的生産が可能となり、自動化、大形機械化が図られ生産性が一段と飛躍的に向上し、コスト低減に向けて力強い一歩を踏み出した。その後、二度にわたるオイル・ショックと円の変動相場制の効果により、経済状況は全く変化したが、技術的には採かん装置の性能向上と低コスト・エネルギーの採用等によって製塩コストの低減は着実に進み、国際競争の場に踏み入る日が近づいてきた。

一方、世界的に見れば地下に豊富な岩塩鉱やかん水層を持っている国は沢山あるし、天日塩の製造に適した気象条件に恵まれた国も沢山ある。近

代製塩は化学原料用の塩需要に応えるために、いずれの製造法も機械力と輸送力を駆使して、大規模操業でコスト・ダウンを図り、大量の塩が日本に輸入されている。最近では金属ソーダ製造用に高純度のせんごう塩まで輸入されるようになってきた。

このような中で、国内塩産業が専売制度に依存せず、存立していく基盤を整えていかなければならないが、それには世界の塩産業の情勢を十分に把握しておく必要がある。

2. 塩生産

世界で毎年生産される塩の量は1億7千万トン程度であり、図-1に示すように毎年少しずつ増加している。主要な生産国の生産量の動向を見ると図-2のようになっている。アメリカが最大の塩生産国である。アメリカでは冬期の融氷雪用に塩が800~1,000万トンも消費されるので、冬期の気候によって生産量が大きく左右される。この図から、日本の塩生産量がいかに少ないかが分る。1987年の統計値では日本の生産量は19番目位に当たる。

生産される塩の種類は、岩塩、天日塩、かん水塩、せんごう塩である。岩塩はアメリカ、カナダ、

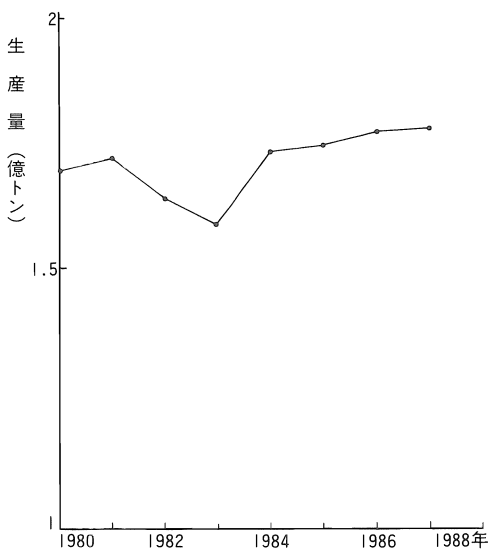


図-1 世界の塩生産量
(Minerals Yearbook より)

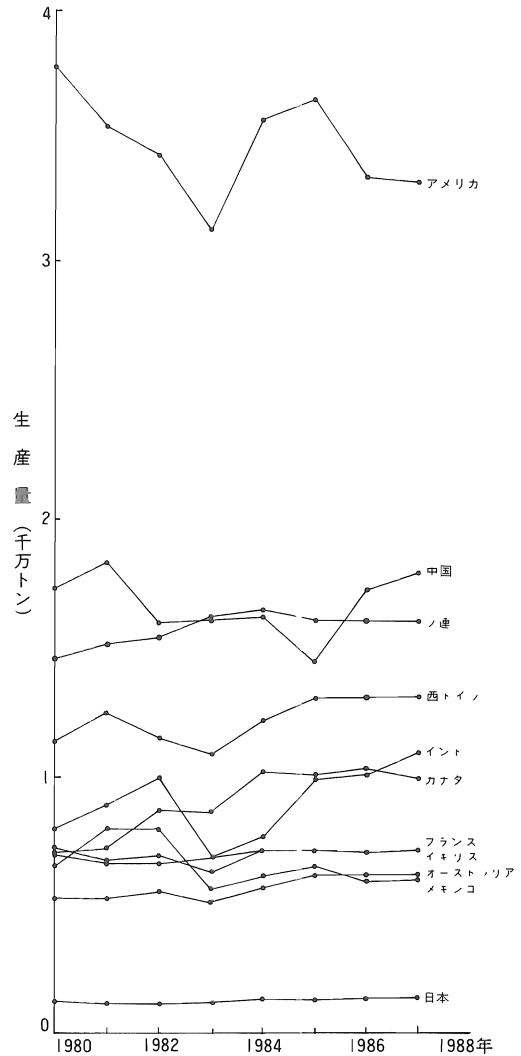


図-2 国別塩生産量
(日本以外はMinerals Yearbookによる)

ヨーロッパで多く生産される。世界最大の岩塩生産鉱山はドイツにあり、ドイツ・ソルバー・ベルグが経営しているボース鉱山で、年産400万トンの能力を持っている。天日塩はメキシコ、オーストラリア、地中海沿岸諸国、東南アジア諸国、中国で多く生産されている。かん水塩は地下かん水として産出することもあるが、岩塩を採鉱する方法として、水を岩塩層に注入して塩を溶解採取する溶解採鉱法で多く生産されている。大手の化学工業会社はかん水を精製して、そのままクロールアルカリ工業の原料として自家消費することが多く、そのためかん水の輸送管を国境を越えて延々と

300kmも敷設している例もある。数10kmのパイプ輸送はヨーロッパでは随所に見られる。溶解採鉱法によって得られたかん水を手日塩田に注ぎ、手日塩として収穫している所もあるし、真空式蒸発缶でせんごうし、せんごう塩としている例もある。世界最大の手日塩田はメキシコのグェレロ・ネグロ塩田で年産600万トンの生産能力がある。せんごう塩は通常食用として造られているが、クロールアルカリ工業の原料としても用いられており、オランダはこのために一工場200万トンの生産能力を持つ工場を二工場持っている。これは世界最大のせんごう塩生産工場である。この規模で生産された塩の一部を食用に販売するとすれば、相当安価に供給できることが考えられる。

年産50万トン以上の塩を生産している会社を表-1に示す。これらの会社の中には化学工業用原料として全量または一部を大量に自家消費している会社がある。

また、アクゾ・グループ、ソルベー・グループのように国際的に子会社を沢山持っている会社もある。最近の情報では、アクゾ・グループの食塩生産量は1,500万トンに達したと言われている。これは世界の食用塩消費量3,300万トンの約50%に相当する量である。

3. 貿易

塩の国際貿易量は表-2に示す通りであり、生産量の10%強に当たる。この数値にはポーランド、ルーマニア、ソ連のような東ヨーロッパ諸国は含まれていない。塩は価格の安い基礎物資であり、重く、かさばるため経済的な長距離輸送には不向きな物資である。したがって、一般的には生産された地域で消費される。このためしばしば北アメリカや北ヨーロッパでは自国内の塩を配送するよりも輸入した方が安いと、大量に生産している国といえども塩を輸入している国が多くある。

塩の貿易量に影響を及ぼす大きな要素は

- (1) クロール・アルカリ工業の景気動向
 - (2) 北アメリカと北ヨーロッパの冬の気象
- である。しかし、塩の生産がほとんどなく、非常に消費量の多い地域には、長距離であっても大量に輸送される。

貿易には五つのパターンがあり、それらで世界の塩貿易量の80%以上を占めている。すなわち日本の輸入、アメリカとカナダの輸入、アメリカとカナダ間の相互貿易、スカンジナビア諸国の輸入、ヨーロッパ諸国間の相互貿易である。表-3から、それらのことが推察できる。主な塩輸出国はメキシコ、オーストラリア、オランダ、西ドイツ、カナダ等である。主な塩輸入国は日本、アメリカ、ベルギー、スウェーデン、カナダ等である。塩の生産量がない国としては、北欧三国のスウェーデン、ノルウェー、フィンランドがあるが、それらの国々はオランダ、東西ドイツ、ポーランドから輸入している。輸出に便利なように、オランダでは北海に面した西ドイツ国境に近いデルフジュールに200万トンのせんごう塩を製造する工場がある。東ヨーロッパ諸国内の貿易は不明である。

4. 塩消費

塩の消費分野は四つに大別される。化学工業用の原料として使われる量が最も多く、世界の消費量の約60%を占めている。このほとんどは、塩素、カ性ソーダ、合成ソーダ灰の製造に使われる。次に食用で、全消費量の19%を占めている。主として食品加工で使われている物であるが、食卓用も含まれている。北アメリカと西ヨーロッパでは、道路の融氷雪用も大きな用途で、世界の消費量の10%を占めている。残りはその他種々の用途であるが、18,000種もの最終製品に関連があると言われている。

表-4に各地域毎の用途の推移を示す。化学工業の発達している北アメリカ、西ヨーロッパのような地域は全体的な塩の消費量も多いし、化学工

表-2 国際貿易されている塩の推定量：1975~1985

年	輸出量(千トン)	年	輸出量(千トン)
1975	15,400	1981	20,131
1976	15,883	1982	22,218
1977	17,512	1983	22,178
1978	17,210	1984	23,157
1979	21,162	1985	22,238
1980	19,598		

The Economics of Salt 1987 より

表-1 世界の主要塩生産者 (年産50万トン以上の会社)

会社名	国名	生産塩種	生産量 (千トン)
アクゾ・ザウト・ケミ BV:			
アクゾ・ザウト・ケミ BV	オランダ	b	4,000
アンチルズ・インターナショナル製塩会社	オランダ・アンチル諸島	s, m	350
CIRNE-カンパニア・インダストリアル・ド・ グランド・ド・ノルド	ブラジル	s, m, v	650
ダンスク・ソルト S/T	デンマーク	b, r	580
インターナショナル・ソルト	アメリカ	b, r, v	7,500
北ドイツ製塩会社	西ドイツ	r	400
	アクゾ 総計		13,480
ソルベール・エ・シー SA:			
ソルベール・エ・シー SA	ベルギー	r, b	500 ^e
ソルベール・エ・シー SA	フランス	b, v	2,400
ドイツ・ソルベールク会社	西ドイツ	b, r, v	8,000
ソルベール・エ・シー SA	イタリア	b	1,000
ソルベール・エ・シー SA	スペイン	r, b	1,000
	ソルベール 総計		12,900
ICI plc	イギリス	r, b, v, g, d	6,000
ESSA-エクスポルタドラ・デル・サル	メキシコ	m, s	5,000 ^e
カナディアン・ソルト社 (モルトン-チオコール)	カナダ	r, b, v, p	3,300
VEB カリウム	西ドイツ	r	3,100
ドムタール社	カナダ	r, b, v	3,000 (2)
ダンピア ソルト Pty.	オーストラリア	s, b	2,700
カンパニ・デ・サリン・ド・ミディ・ エ・デ・サリネス・ド・エスト SA	フランス	s, v, r	2,500
ダウ・ケミカル・カナダ会社	カナダ	b	1,900 (2)
レスリー・ソルト会社	オーストラリア	s	1,700
カンパニ・インダストリレ・エ・ ミニエール (ローン・ブーラン)	フランス	b	1,500
イタルカリ	イタリア	r	1,400
ユニオンサル	スペイン	s, b, m	1,400
カリ・ウント・ザルツ会社	西ドイツ	r	1,208
レスリー・ソルト会社	アメリカ	s	1,200
エル・ナス・サリン会社	エジプト	s, m	1,000 ^e
サリネス・ド・ブンタ・ド・ロボス SAM	チリー	r	1,000
南西ドイツ製塩会社	西ドイツ	r	1,000
セライン・マイズン会社	カナダ	r	925
モンテディソン会社	イタリア	b, v	900
モルトン・バハマ会社 (モルトン-チオコール)	バハマ	s, m	850
ガズ・ド・フランス	フランス	b	800
ワッカー・ケミ会社	西ドイツ	r	800
シヤーク・ベイ・ソルト Pty. 会社	オーストラリア	m, s	700 (2)
オスター・ライチシェ・サリネン会社	オーストリア	r, b, v	650
アライド・ケミカル	カナダ	b	620
ブリティッシュ・ソルト	イギリス	b, v	600
ICI オーストラリア会社	オーストラリア	s, b	600
ヘンリク・ラジャ・サリネラ・ド・ノルデステ	ブラジル	s, v	600
グレート・ソルト・レーク・ミネラル会社	アメリカ	s, v	500
PMDC-パキスタン・ミネラル・デベロプメント会社	パキスタン	r	500

注: e = 見込み値

(1) 子会社の分を含む

r = 岩塩 b = かん水 v = 真空式せんごう塩 s = 天日塩 m = 海塩 g = 粒状塩 d = 樹枝状塩 p = カリウム採鉱からの副産塩

(2) 1984年の生産量

The Economics of Salt 1987 (Roskill Information Services Ltd.) より抜粋

表-3 主な消費国別の塩の見掛け消費量：1985年（千トン）

国名	生産	輸出	輸入	見掛けの消費量	自給率 (%) ⁽²⁾
北アメリカ					
カナダ	10,043	2,263	1,255	9,035	1.11
メキシコ	5,987	(4,270)	-	1,717	3.49
アメリカ	35,827	919	5,631	40,539	0.88
その他	1,799	(916)	26	909	
北アメリカの合計	53,656	8,368	6,912	52,200	
南アメリカ					
アルゼンチン	799	-	-	799	1.00
ブラジル	4,654	64	-	4,590	1.01
チリー	754	(314)	-	440	1.71
コロンビア	569	-	-	569	1.00
ペルー	499	-	-	499	1.00
ベネズエラ	354	-	-	354	1.00
その他	10	-	-	10	
南アメリカの合計	7,639	378	-	7,261	
西ヨーロッパ					
オーストリア	651	2	-	649	1.00
ベルギー	500	206	(1,322)	1,616	0.31
デンマーク	574	237	274	611	0.94
フィンランド	-	-	(121)	121	0
フランス	7,922	742	153	7,333	1.08
西ドイツ	10,524	2,360	688	8,852	1.19
イタリア	4,175	429	989	4,735	0.88
オランダ	4,154	2,863	412	1,703	2.44
ノルウェー	-	-	561	561	0
ポルトガル	578	-	-	578	1.00
スペイン	3,267	640	-	2,627	1.24
スウェーデン	-	2	1,256	1,254	0
スイス	350	-	2	352	1.00
イギリス	7,200	1,030	335	6,496	1.11
その他	161	1	177	337	
西ヨーロッパの合計	40,056	8,521	6,290	37,825	
東ヨーロッパ ⁽¹⁾					
チェコスロバキア	574	-	-	574	1.00
東ドイツ	3,135	-	-	3,135	1.00
ポーランド	4,858	-	-	4,858	1.00
ルーマニア	4,536	-	-	4,536	1.00
ソ連	17,000	-	-	17,000	1.00
ユーゴスラビア	410	-	-	410	1.00
その他	160	-	-	160	
東ヨーロッパの合計	30,673	-	-	30,673	
アフリカ					
エジプト	1,061	-	-	1,061	1.00
南アフリカ	723	-	2	725	1.00
その他	1,692	-	155	1,847	

(表-3 続き)

国名	生産	輸出	輸入	見掛けの消費量	自給率 (%) ⁽²⁾
アフリカの合計	3,476	—	157	3,633	
アジア					
バングラデシュ	600	—	—	600	1.00
ビルマ	320	—	—	320	1.00
中国	14,515	(794)	—	13,721	1.06
インド	7,536	—	—	7,536	1.00
インドネシア	600	—	—	600	1.00
イラン	750	—	—	750	1.00
日本	1,179	—	6,833	8,012	0.15
韓国 (北)	571	—	—	571	1.00
韓国 (南)	643	—	—	643	1.00
パキスタン	878	—	—	878	1.00
フィリピン	400	—	—	400	1.00
台湾	174	2	805	977	0.18
トルコ	1,270	—	—	1,270	1.00
ベトナム	798	—	—	798	1.00
その他	1,007	75	295	1,227	
アジアの合計	31,241	871	7,933	38,303	
オセアニア					
オーストラリア	4,986	(4,145)	—	841	5.93
ニュージーランド	60	—	—	60	1.00
オセアニアの合計	5,046	4,145	—	901	
世界の合計	171,787	22,283	21,292	170,796	

(1): 東ヨーロッパの塩貿易資料は少ない

(2): 見掛けの消費量に対する生産量の割合

The Economics of Salt 1987 より

業用に使用される量も多い。アジアでは化学工業用も多いが、人口が多いため食用も多い。

アメリカについては詳細な統計値があるので、それを表-5に示す。この表では塩種別に用途と輸入量が分る。化学薬品用の消費が一番多く、約50%を占め、塩種としては80%がかん水である。また、このために40万トン弱が輸入されているが、メキシコ、バハマからの天日塩とカナダからの岩塩であると思われる。次に融氷雪用の消費が多いが、これには岩塩が使われ、このため190万トンも輸入されている。牧畜の盛んな国であるため、農業用として家畜の飼料に消費されるものも120万トンと多い。また、イオン交換樹脂により硬水を軟化して飲料水にするために使用される量が50万トン弱ある。ここで油となっている用途は、油井を掘削するためにボーリングで使用される掘削泥用の塩である。原油の価格によって掘削活動が盛

んになると増加し、1982年の原油価格が高騰していた頃は90万トン以上消費されていた。

5. 製塩会社の吸収合併とグループ化

製塩企業の買収による吸収合併、子会社化はかなり頻繁に行われており、国際的規模で行われている場合が多い。表-1に示したアクゾ・グループ、ソルバー・グループも含めて表-6にあらためて示す。1971年からの買収状況を表-7に示す。近年になって頻繁に買収が行われていることが分る。アメリカのダイヤモンド・クリスタル・ソルト社は国内の製塩企業を盛んに買収してきたが、ごく最近アクゾの子会社であるアメリカのインターナショナル・ソルト社に買収された。その金額

表一 4 地域別・主な用途別の塩の消費推定値：1980～1985（千トン）

地域と用途	1980	1981	1982	1983	1984	1985
北アメリカ						
塩素 / カ性ソーダ	23,650	22,600	19,600	23,350	24,950	24,850
ソーダ灰	2,150	2,150	2,150	2,100	2,000	1,950
その他化学薬品	1,300	1,300	1,000	1,000	1,000	1,100
道路融氷雪	9,250	10,500	12,900	8,950	13,250	13,250 ^e
食用	3,350	3,250	3,200	3,100	3,000	3,000
その他	9,000	9,000	6,500	7,000	7,000	7,000
北アメリカ合計	48,700	48,800	45,350	45,500	51,200	51,150
南アメリカ						
塩素 / カ性ソーダ	1,550	1,650	1,600	1,650	1,700	1,700
ソーダ灰	500	500	550	550	550	550
その他化学薬品	100	50	50	100	100	100
道路融氷雪	0	0	0	0	0	0
食用	1,800	1,850	1,900	1,900	1,950	2,000
その他 (2)	2,400	2,300	2,000	2,000	2,200	2,200
南アメリカ合計	6,350	6,350	6,100	6,200	6,500	6,550
西ヨーロッパ						
塩素 / カ性ソーダ	16,650	16,250	15,900	17,200	17,150	17,300
ソーダ灰	10,950	10,450	9,400	9,450	9,250	9,500
その他化学薬品	1,450	1,400	1,350	1,400	1,400	1,400
道路融氷雪	7,000	7,000	6,500	4,000	3,900	4,500
食用	2,600	2,600	2,650	2,650	2,650	2,650
その他	5,500	5,000	4,000	3,000	3,000	3,000
西ヨーロッパ合計	44,150	42,700	39,800	37,700	37,350	38,350
東ヨーロッパ (ソ連含む)						
塩素 / カ性ソーダ	8,950	9,050	9,100	9,400	9,600	9,650
ソーダ灰	11,850	11,850	11,750	11,750	12,300	12,300
その他化学薬品	1,300	1,300	1,300	1,350	1,400	1,400
道路融氷雪	1,300	1,300	1,300	1,200	1,400	1,400
食用	2,000	2,000	2,000	2,050	2,050	2,050
その他	1,650	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
東ヨーロッパ合計	27,050	27,000	26,850	27,250	28,250	28,300
アフリカ						
塩素 / カ性ソーダ	50	50	50	50	50	50
ソーダ灰	50	50	100	100	100	100
その他化学薬品	0	0	0	0	0	0
道路融氷雪	—	—	—	—	—	—
食用	1,900	1,950	2,000	2,050	2,100	2,200
その他	850	900	950	1,000	1,000	1,000
アフリカ合計	2,850	2,950	3,100	3,200	3,250	3,350
アジア						
塩素 / カ性ソーダ	10,000	9,900	9,900	10,500	11,150	11,250
ソーダ灰	6,500	6,400	6,400	6,800	7,050	7,350
その他化学薬品	1,000	1,100	1,000	1,000	1,100	1,100
道路融氷雪	0	0	0	0	0	0

(表-4 続き)

地域と用途	1980	1981	1982	1983	1984	1985
食用	19,050	19,400	19,950	20,300	20,700	20,950
その他	2,850	3,500	3,000	3,000	3,100	3,100
アジア合計	39,400	40,300	40,250	41,600	43,100	43,750
オセアニア						
塩素 / カ性ソーダ	200	200	200	200	200	200
ソーダ灰	500	500	500	500	500	500
その他化学薬品	50	50	0	50	50	50
道路融氷雪	—	—	—	—	—	—
食用	150	150	200	200	200	200
その他	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
オセアニア合計	2,100	2,100	2,100	2,150	2,150	2,150
世界						
塩素 / カ性ソーダ	61,050	59,760	56,350	62,350	64,800	65,000
ソーダ灰	32,500	31,900	30,850	31,250	31,450	32,250
その他化学薬品	5,200	5,200	4,600	4,900	5,050	5,150
道路融氷雪	17,550	18,800	20,700	14,150	18,550	19,150
食用	30,850	31,200	31,900	32,250	32,950	33,050
その他	23,450	23,400	19,150	18,700	19,000	19,000
世界合計 (3)	170,600	170,200	163,550	163,600	171,800	173,600

(1) これらの推定値は以下の根基により作られた。

各地域の合計：表に示すように1980年と1985年を根基としている。

塩素 / カ性ソーダ：塩素1トン製造するために2トンの塩が必要と仮定した。

ソーダ灰：近代的なプラントではソーダ灰1トンの生産に塩1.5トンが必要であるが、古いプラントでは1.8トン必要である。

これらの平均値をとり、それを使った。

The Economics of Salt 1987 より

表-5 アメリカの生産者による用途、塩種別の国内塩、輸入塩の販売

1986年(千トン)

用途	真空式と平釜式		天日塩		岩塩		かん水	合計		
	国内	輸入	国内	輸入	国内	輸入		国内	輸入	総計
化学薬品：										
クローラルカリ	36	—	368	W	1,191	W	15,292	16,888	334	17,221
その他	338	W	83	W	219	W	46	687	56	742
小計	374	W	451	207	1,410	W	15,388	17,574	390	17,963
食品加工工業：										
食肉製品	144	W	84	10	149	W	—	378	17	396
酪農製品	85	—	2	3	3	*	—	91	3	93
缶詰	107	*	35	24	72	5	1	216	30	246
パン菓子	105	*	6	W	7	W	—	120	2	122
穀物粉製品	55	—	*	W	15	W	—	70	2	72
その他加工食品	118	W	13	8	37	W	*	169	15	183
小計	617	4	142	48	283	15	1	1,043	68	1,111
一般工業：										
繊維と染料	77	W	27	W	32	*	4	140	65	205
金属加工	13	*	11	8	240	4	*	264	12	276
ゴム	2	—	2	1	3	—	113	120	1	121
油	36	—	261	10	57	1	201	557	12	569
パルプと紙	18	W	161	26	66	*	5	250	28	279

(表-5 続き)

用途	真空式と平釜式		天日塩		岩塩		かん水	合計		
	国内	輸入	国内	輸入	国内	輸入		国内	輸入	総計
皮なめし、皮革	10	*	56	2	69	W	-	134	4	138
その他工業用	77	*	70	W	46	W	1	194	49	243
小計	232	37	589	119	513	15	324	1,659	171	1,830
農業:										
飼料小売人/卸売人	339	W	222	30	253	W	*	815	38	853
飼料製造者	60	W	133	W	142	*	-	336	16	352
直接購入者	15	W	10	W	6	*	-	33	1	34
小計	415	7	366	W	402	W	*	1,183	55	1,238
水処理:										
政府(国、州、市)	20	W	91	W	202	5	1	315	18	333
民間、その他	17	-	60	W	34	W	12	122	21	143
小計	37	W	151	34	237	5	13	438	39	476
融氷雪:										
政府(国、州、市)	5	W	120	W	7,239	1,657	1	7,365	1,886	9,251
民間、その他	17	W	11	W	261	W	-	289	22	311
小計	22	1	131	251	7,500	1,657	1	7,654	1,906	9,563
卸売り業者:										
農業向け卸売り人	64	W	73	W	74	W	-	210	49	259
食品雑貨卸/小売人	571	W	123	50	109	W	-	803	55	858
施設向け卸売り人	23	W	4	W	103	W	-	130	5	136
水処理向け卸売り人	264	W	235	196	226	W	*	725	208	933
アメリカ政府に転売	5	-	1	W	1	W	-	7	1	8
その他卸売り、小売	599	W	125	168	501	W	-	1,225	187	1,412
小計	1,525	20	562	434	1,014	54	*	3,101	507	3,606
その他:	70	6	125	15	190	17	298	683	38	721
総合計	3,292	92	2,518	1,155	11,549	1,930	15,976	33,335	3,176	36,511

W: 会社の機密保持のためデータの公開はないが、小計の中には含まれている。

*: 1/2単位以下

Minerals Yearbook 1986 より

表-6 製塩企業グループ

<p>アクゾ グループ</p> <p>アクゾ ザウト ケミ (オランダ)</p> <p>アンチルス インターナショナル ソルト(オランダ アンチル諸島)</p> <p>サーネ (ブラジル)</p> <p>ダンスク ソルト (デンマーク)</p> <p>インターナショナル ソルト (アメリカ)</p> <p>イロキオス ソルト プロダクツ (カナダ)</p> <p>北ドイツ製塩会社 (西ドイツ)</p> <p>グリーク ソルト (ギリシア)</p> <p>ダイヤモンド クリスタル ソルト (アメリカ)</p> <p>ソルーエアー (アメリカ)</p> <p>ソルベール グループ</p> <p>ソルベール エ シー (ベルギー)</p> <p>ソルベール エ シー (フランス)</p> <p>ソルベール エ シー (イタリア)</p> <p>ソルベール エ シー (スペイン)</p> <p>ドイツ ソルベールベルク (西ドイツ)</p>	<p>ICI グループ</p> <p>ICI (イギリス)</p> <p>ICIオーストラリア (オーストラリア)</p> <p>カーギル グループ</p> <p>レスリー ソルト (アメリカ)</p> <p>レスリー ソルト (オーストラリア)</p> <p>モルトン チョコール グループ</p> <p>モルトン チョコール (アメリカ)</p> <p>カナディアン ソルト (カナダ)</p> <p>モルトン バハマス (バハマ)</p> <p>チータム ソルト グループ</p> <p>チータム ソルト (オーストラリア)</p> <p>セントラル クイーンズランド ソルト (オーストラリア)</p> <p>クイーンズランド ソルト (オーストラリア)</p> <p>オーシャン ソルト (オーストラリア)</p> <p>オーストラリアン ソルト (オーストラリア)</p>
--	--

表-7 企業合併と買収

1971年 ゴードン・ソルト → カーギル	1985年 ハーディ・ソルト → ダイヤモンド・クリスタル・ソルト
1976年 ワトキンス・ソルト → カーギル	1986年 サウスウエスト・ソルト → モルトン・チオコール
1978年 テキサダ・マイズ → ダンビア・ソルト (レーク・マクレオード塩田) レスリー・ソルト → カーギル (オーストラリア)	1987年 ソルーエア → ダイヤモンド・クリスタル・ソルト ダイヤモンド・クリスタル・ソルト → インターナショナル・ソルト
1979年 カーレイ・ソルト・ディビジョン → プロセッド・ミネラルズ レスリー・ソルト → カーギル	1988年 マイズ・セレイン → カナディアン・ソルト カーレイ・ソルト → ジョージ・ハリス投資グループ アメリカン・ソルト → ジョージ・ハリス投資グループ
1982年 レークポイント・ソルト → ドムタル・インダストリーズ モルトン・ソルト → モルトン・チオコール (合併)	1989年 ユニオン・サリネラ・ド・エスパーナ → ソルベール・エ・シー

は6,500万ドルと言われ、それによって5ヶ所の製塩施設を獲得した。これにより前述したように、アクゾ・グループは1,500万トンのせんごう塩を生産する世界最大の塩生産会社となっており、高純度塩、食用塩の世界的な支配戦略を進めているように思われる。

6. おわりに

世界の塩産業の状況を簡単に触れたが、個別の製塩企業の規模で見ると、国内の製塩企業と一桁違う企業があり、グループ化された企業で見ると二桁も違ってくる。これは岩塩、天日塩を含まないせんごう塩の生産量だけで、そのような結果となっており、彼我の差があまりにも大きなことが分る。そのような中で日本の塩産業が国際競争力を持って存立しえる条件を整えて行かなければならない。その条件は何かと考える時、技術力、知的資源の活用しかないように思われる。エネルギー消費型産業となった製塩工業はエネルギー源を全面的に海外に依存しており、また、円レートの変化によって輸入塩との価格比較で優劣が変化す

るような、ある意味では大変不安定な基盤の上に立っていると言える。日本では一般産業でも資源のない中で加工貿易から身を起こし、技術力を身に付け、勤勉と頭脳集約で技術革新を行い、近年の急激な円高の中で企業の存立を危ぶまれながらも、技術力で危機を乗り切り、経済的に世界の大国となってきた。

塩という生命的にも産業的にも欠くことのできない基幹物資を、無限の海水から工業的に安く作るという技術が確立すれば、海水を工業用塩の資源とすることができ、塩資源のない国から一躍塩資源に恵まれた国となる。技術的には可能であるが、経済的に可能とするには、もう一段の技術的発展が必要である。しかし、先人が技術開発に努力を傾注してここまで来れたことを思えば、これから先出来ないことではなく、国際競争力の場に立てる条件整備、塩産業の基盤強化としては何としても技術開発力の充実が急務であると考えらる。

このような時、製塩技術、海水資源利用技術の基礎的な研究に財政的な助成ができる当財団が誕生し、塩に関する内外の情報も収集して紹介できるようになったことは、今後の塩産業界にとって大変心強いことである。

日本の古代製塩

(上)

—— 日本における、塩づくりの始まりと 製塩法の進展 ——

日本食塩製造(株) 顧問 村上正祥

1. 緒言

シオ、食塩は人体を構成する主要なミネラル成分であり、人の生存に欠かせない物である。そのため、塩の摂取、生産は人間の歴史のかなり古い時代に始まった。天然の岩塩資源に恵まれた地方や、自然に結晶塩が生成する気候の地域に住む人々は別として、日本では今も昔も、海水から塩をつくるほかはなかった。その日本の古代の塩生産について、これまで主として二つの筋からのアプローチがなされてきた。その一つは製塩上器であり、今一つは文字で記録された史資料によるものである。前者は塩水を煮つめて塩の結晶をつくる器の遺物であって、塩づくりの全容を示すものではない。また、文字資料は記紀、萬葉集、風土記など、ほとんどが八世紀以降のものであって、塩に関係する字句として「藻塩」とか「塩焼」「塩木山」「塩地」等が見出されるが、直接塩づくりを記述したものはない。これらの部分的な材料から推論された日本の古代製塩法は、八世紀の頃、海浜の塩分が付いた砂（塩砂）から濃い塩水（かん水）を抽出し、そのかん水を塩竈で煮て塩をつく

る方法、「塩砂採かん、煎塩法」が行われており、さらにこの方式以前には、海藻を利用する製塩法「藻塩焼製塩法」が行われていた。また、縄文時代後期の後葉に出現する製塩上器は、海藻を利用して採ったかん水を煮て塩を作った上器である、というのが大方の認識であった。古代製塩法に関して、これ以上の論考はほとんどなされていなかった。

近年、日本の古代、日本人のルーツ等に一般の関心も高く、それも考古学、古代史学は勿論のこと、言語学、血液、花粉、はた又地球科学等、まことに多様な分野からのアプローチがなされ、それらが日本の古代の姿の意外な部分を見事に解明してくれている。これら周辺分野の研究成果を背景として、今までに集積された塩関連の研究成果や知見を総あげして、日本の古代製塩の全体像を描き出す。

そう、丁度発掘し収集した多数の上器破片を丹念に継ぎ合わせ、見事な縄文上器を復元するのと似た作業が本論の狙いである。

2. 古代製塩の遺物と史資料

まず最初に、日本の古代製塩に関してこれまでになされた考古学的な研究の成果や、史資料について整理してみよう。

2.1 製塩土器

古代製塩そのものの遺物として、製塩土器と称される一群の土器がある。製塩土器の調査研究は岡山大学近藤先生らを中心として、ほとんど日本の全域をカバーしている。その研究成果を概観すると次のようになる。¹⁾

今までのところ、わが国で最古の製塩土器とされているのは、霞が浦西部の茨城県桜川村の広畑貝塚および前浦遺跡、ならびに美浦村法道遺跡から出土したもので、年代は縄文後期末葉から晩期前半のものである。当時の海岸線は、6～5千年前の大海進から後退する途中にあつて、霞が浦は広大な入海となっていた。上記の遺跡で見つかった土器の破片から推定復現された製塩土器は尻細のコップ状で、口径17～25cm、底面径約3cm、高さ20～28cm、胴部の厚さ2～4mmという、かなり大きな鉢である。この製塩土器は晩期前葉にかけて、現在の千葉、埼玉、東京、神奈川、すなわち当時の関東地方の海岸線全体に拡がり、晩期後葉にむけて衰退消滅する。それと平行して、土器の伝播は北上して東北地方の南端、現在の福島県いわき市、さらに北上して松島湾（いずれも晩期後葉）に至る。また、本州北端の陸奥湾大浦遺跡は晩期前葉、今津遺跡は晩期後葉の初め、さらに岩手県ホクリ遺跡では晩期後葉の製塩土器が出土している。この様に霞が浦の南西部に始まった製塩土器は、関東全域に広がるとともに、太平洋沿岸を陸奥湾まで北上したが、関東から西の方には進まなかった。

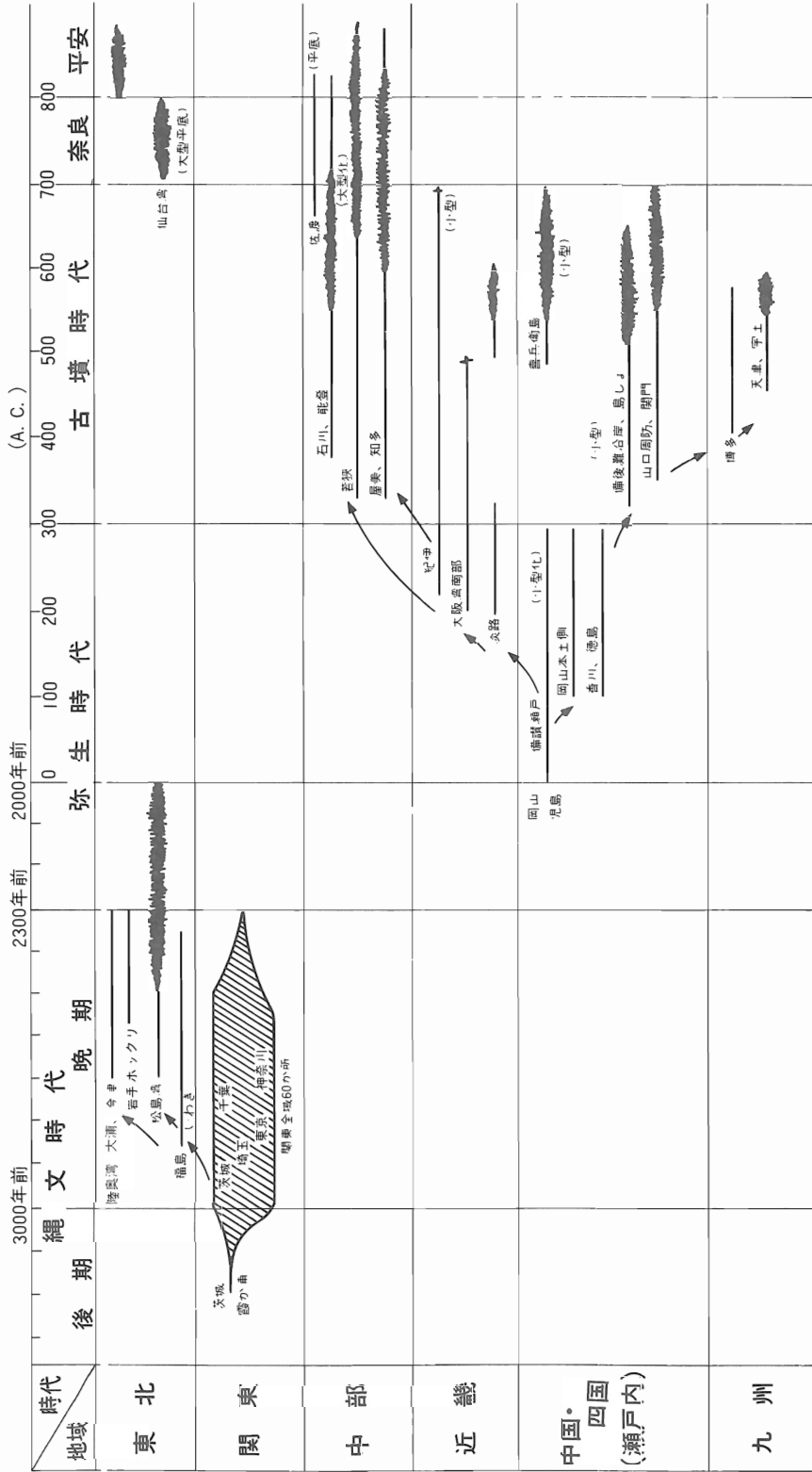
中部地方以西の地域に製塩土器が出現するのは、関東、東北地方よりずっとおそく、弥生時代の中頃に岡山県児島に現れるのが最初である。それから弥生末にかけて備讃瀬戸の島々、岡山県本州側、



写真-1 製塩土器（たばこと塩の博物館、展示）

四国沿岸（香川・徳島）へ拡大し、次いで一部は東進して淡路、大阪湾南部、紀伊へと伝播して行く。製塩土器の伝播は次の古墳時代（4～7世紀）になっても止まらず、西方へは瀬戸内海を備後灘、周防灘と通り抜けて九州の博多湾に達し、さらに天草、宇土へと南下した。東方への流れは紀伊から、紀伊半島を超えて渥美・知多半島に至り、もう一つの流れは日本海側の若狭から石川・能登へと伝えられた。これらの製塩土器は、いずれも古墳時代の後半（6～7世紀）に盛行したのである。

日本の各地域の製塩土器の流れを整理すると図-1のようになる。何分、古い時代のことであり未発見、未調査の遺跡も多々あるかも知れないが、図-1を見て幾つかの疑問が浮んでくる。例えば縄文晩期の西日本の製塩法はどのようなものだったのか？ 東日本の弥生から古墳時代にかけて図は空白となっているが、これをどう解釈したらよいのか？ また、同じ地域において、一旦消滅した製塩土器が再び出現するのは何なのか？ 等々。



図一 裂塩土器の変遷

2.2 古代文書にみる「塩」

わが国で文字による記録のまとまったものが見られるようになるのは、奈良時代（八世紀）からである。古事記、日本書紀、風土記、萬葉集など、まさに文化の華開くように相ついで世に出た。これらの文字記録に、当時の塩がどのように現われているだろうか。

(1) 古事記、日本書紀

古事記はA. C. 712年、日本書紀は720年に成るとされており、8世紀の初頭に記されたものである。その古事記の冒頭、伊邪那岐命と伊邪那美命の国土の修理固成の条に「……二柱の神天の浮橋に立たして、その沼矛を指し下ろして書きたまえば、鹽こをろこをろに書き鳴して引き上げたまふ時、その矛の末より垂り落つる鹽、累なり積もりて島と成りき。これ淤能碁呂島なり。」（倉野憲司校注「古事記」²⁾とあって、塩づくりの様になぞらえた記述となっている。この塩づくりを「一種の天日製塩法」とみる説³⁾もあるが、「鹽こをろこをろに書き鳴して……」とか「垂り落つる鹽累なり積もりて島と成りき」の状況は、塩釜によるせんごう作業こそ、ぴたり適合する表現ではないか。また古事記下巻仁徳の条に、「枯野」という大きな船があったが老朽して使用にたえなくなったので、その残骸で塩を焼いたとあり、この話は日本書紀では応神天皇三十八年の条に記されている。「官船名枯野者……取其船材爲薪而焼鹽於是得五百籠鹽、則施之周賜諸国……」。船材を薪として五百籠の塩を焼き諸国にくばったというのである。これは小規模な土器せんごうではなく、大きな塩釜以外には考えられない。

以上は塩水を煮つめるせんごう工程に関することであつたが、海水から濃い塩水をとる採かん工程について見てみよう。日本書紀仲哀天皇八年に「参迎于周芳沙磨之浦、而献魚塩地」および「以逆見海爲塩地」とあって、塩づくりのために「塩地」という特別の土地、場所があつたことを示している。古事記に登場する「鹽推神」は海人族の海の神であり、塩づくりの神であるが、日本書紀では「鹽土翁」と土の字が使われている。記紀編

纂の当時、すでに塩づくりは海藻利用ではなく塩土、塩地という認識があつたことをうかがわせる。塩地とは塩砂（土）を集めて濃い塩水（かん水）を採るのに適した干潟のある場所であり、塩生産の場所である。

(2) 風土記⁴⁾

風土記撰上の詔は713年に出され、その翌年播磨風土記が完成している。しかし、他国の風土記作成はまちまちで、また現在に伝わるのは出雲、常陸等数か国分のみである。常陸国風土記は、まづ常陸国が「……求鹽魚味、左山右海。……」と山海の幸に恵まれていると述べ、信太郡浮島村は「……塩、出田岩、水、鹽、糶、糶」、行方郡では「塩、鹽田、板来村は「其鹽、糶、糶、糶、糶、糶、糶、糶」とあって、焼鹽藻があり、塩づくりを業とする百姓がいることを記している。これに対して西方の播磨国風土記では、安相里の条に「鹽代、鹽田廿千代」の字句がみられ、その内容は詳らかではないが製塩用の土地の存在を示している。なお、播磨国に鹽阜、鹽沼、鹽村、鹽野と塩水の出る村々があり、「牛馬鹿などが、その塩水を好んで飲む」ことが記述されている。

(3) 萬葉集⁵⁾

萬葉集は759年に成るとされ、全二十巻、長歌短歌の総数4,516。これを通覧したところ、塩に関する歌は18、その内に堅塩、辛塩など塩そのものの字が入っただけのもの4首、従つて塩づくりの作業等に関するのは残りの14首である。その内訳は「焼く塩」または「塩焼く」が5首、「塩焼衣」が3首、「塩焼く煙」3首、「藻刈り塩焼き」「藻塩焼き」「初垂塩」が各1首。ところが、「焼く塩」の5首は最初によまれた歌があり、後の4首は「からき恋……」の「からき」にかけて「……の焼く塩の」を既往作品から引用するものである。同様に「塩焼衣」は「なれず」にかけ、「塩焼く煙」は「山にたなびく」に続く。この様なたとえ、転用でなくオリジナルと思われるのは、別掲の8首であろうか。従来、わが国の原始製塩法は藻塩焼と云われてきたが、萬葉集を見る限りでは藻塩の影は意外

表-1 延喜式で調庸として塩を納める国

	調(3斗)	庸(1斗5升)	その他
参河		△	
尾張	○	△	
伊勢	○	△	
若狭	○		
紀伊	○		
播磨	○		
備前	○	△	
備中	○	△	
備後	○	△	
安芸	○	△	
周防	○		
淡路	○		
讃岐	○		
伊予	○		
筑前		△	
肥前	○		
薩摩	○		
肥後			中男作物 <small>ワレシイ</small> 破塩

にうすい。「藻刈り塩焼き……」の藻は塩つくりと限らず、藻と塩が一体になった「藻塩」というのはただ一首のみ。萬葉の頃、海藻は生活によく利用されたようで、ワカメ、ノリ、ミル等個別の名も随所に見られ、藻刈り舟も歌われている。しかし何といても海藻の総称、美称の「玉藻」の字句が多用され、48首を数える。にもかかわらず、「塩焼く藻」は見当たらず、塩つくりに直結する藻は前掲の「藻塩焼きつつ……」ただ1首のみである。塩つくりの作業をうかがわせるのは、むしろ「難波の小江の初垂塩を……」の乞食者の詠ではないか。これは塩土を海水で抽出して濃い塩水(垂塩)を瓶にうけるといふ塩土採かん法を思わせる。

2.3 塩の生産と利用

延喜式⁶⁾7)は延長5年(927年)に撰上されたが、その中の主計式に調あるいは庸として塩を納める国が記録されている。これを整理してみると、表-1のようになる。調は正丁一人当り塩3斗、

萬葉集、塩に関連する歌

<p>去 3886</p> <p>六 938</p> <p>六 935</p> <p>三 413</p> <p>三 366</p> <p>三 354</p> <p>三 278</p> <p>一 5</p>	<p>難波の小江の初垂塩を辛く垂り来て 陶人の作れる瓶を 今日行きて明日取り持た来 わか目んに 塩壺り給ひ もちはやすも もちはやすも</p> <p>……塩焼くど人そ多なる…… 浜を良みうへも塩焼く……</p> <p>名寸隅の船頼ゆ見ゆる次路島 松帆の浦に 朝風に玉藻刈りつつ 夕風に藻塩焼きつつ 每人をどの ありとは聞けど 見に行かむ由のなれば……</p> <p>須磨の海人の塩焼衣の藤ころも 間遠にしあれは いまだ着なれず</p> <p>あへきつつわかこき行けはますらをの 手結か浦に海人をどの塩焼くけふり</p> <p>繩の浦に塩焼くけふり夕されは 行き過ぎかねて 山にたなひく</p> <p>志珂の海人は藻刈り塩焼きいとま無み 髪梳の小櫛 取りも見なくに</p> <p>綱の浦の海人をどのわか焼く塩の 思ひそ焼くる わか下こころ</p>	<p>〔七〕食者の詠……カニの歌</p> <p>〔山部赤人〕 播磨</p> <p>〔笠朝臣金村〕</p> <p>〔大綱公人主〕 須磨</p> <p>〔笠朝臣金村〕 敦賀</p> <p>〔日置小老〕 大坂湾沿岸?</p> <p>〔石川朝臣君子〕 志珂</p> <p>〔軍王〕 作者 場所 讃岐安益郡</p>
--	--	--

庸は1斗5升を納付することになっている。従って調庸として塩を納める国々は、都への輸送に便であることも必要条件であるが、まず塩の生産が多い国であることは間違いない。しかも延喜式の塩に関しては、それ以前の養老令（成立は720年頃）、さらにその前の大宝令（701年）以来ほとんど変ることなく引継いだとされているので、延喜式から推測される塩生産国は奈良朝以前に形成されたと考えてよい。延喜式に調庸として塩を納める国々は、図-2のように、西日本が主体で北九州、瀬戸内沿岸、若狭、伊勢湾沿岸の諸国であり、古事記や日本書紀の舞台となる地域圏、すなわち大和王朝の本来の勢力圏とラップする。

これらの国々から調庸として納める塩の量は相当な額であり、その裏付けとして大量の塩生産があったことは間違いない。大量の塩生産は、藻塩

採かんや製塩土器の段階では不可能なことであり、塩砂採かんと塩釜によって始めて可能になる。

塩の使用について調べてみると、前記の大宝令の中に軍防令⁹⁾なるものがある。その中で兵士の食糧、携たい品についての規定がある。すなわち

一、兵は各自糶六斗 塩二升を備へることとあって、米と塩の携行が第一となっていた。ただ、ここで指摘しておきたいのは、兵一人に塩二升と、当時これだけ大量の塩が生産され、生活の場に出回っていたことである。

さらに時代を逆上ってみると、弥生時代には調味料としての塩が一般化していたといわれ、また醬（ひしお）とよぶ醱酵塩蔵食品があった。醬には米・ムギ・豆等の穀醬（後の味噌、醤油）、植物の果実、海藻などを用いた草醬（後の漬物）、魚貝

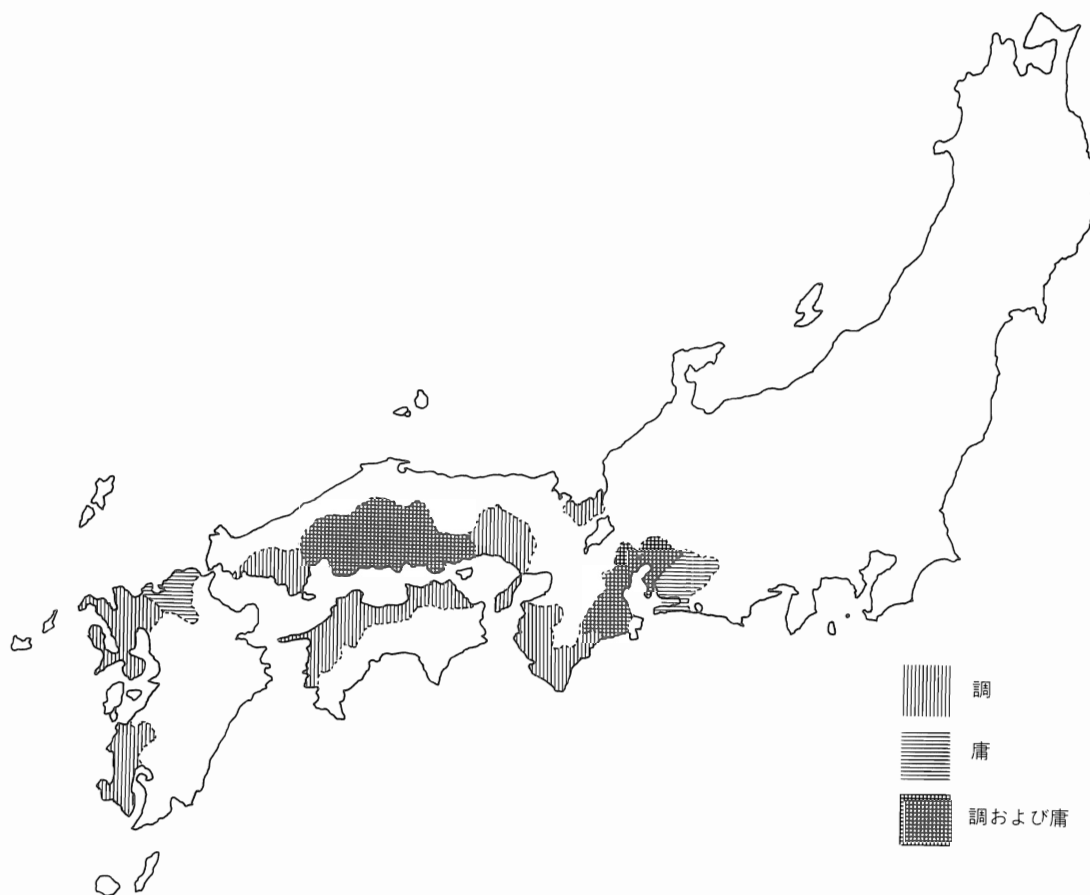


図-2 調庸として塩を納める国（延喜式）

や鳥獣肉の肉醬（後の塩辛）等があるが、いずれも塩があってこそ出来るものである。⁸¹このように弥生文化は稲作農耕で代表されてきたが、塩の利用が普及するのもこの時代である。塩利用の普

及には塩生産の増大が裏付けとなるのは言うまでもない。縄文文化から弥生文化に移る時、製塩方式も変わったことは間違いない。

3. 古代製塩法についての考察

3.1 古代技術の発達と伝播

原始社会において、技術はどのような形で進歩発達し地域的に伝播したのだろうか。古代の技術——むしろ、一つの文化といった方がわかり易いかも知れない——は人の営みによって形成され、それら人々の集団が共有するものである。ある時、その集団の中に偉大な芸術家あるいは技術者が現れ、従来のものと一味違った作品あるいは技法を生み出し、その集団の中で広まって行く。これが後世、外部から見た時に形式・技術の変化として捉えられることになる。こうした変化は連続かつ大変にゆっくりした動きであって、マクロ的に見ればそのほとんどの場合、従来と同類のものと判定されるであろう。それが日常の生活に密着し、また大地に根ざした技術、例えば日常生活の土器づくり、農耕、塩づくり等であれば、なお一層この傾向が強いといえよう。そこには飛躍的な進歩、あるいは様式の変化はほとんど起り得ないのではなかろうか。それ故に、例えば「縄文」という土器様式によって、日本の縄文文化という約一万年にわたる年代を区分し、さらにその中で土器文様・形式の特徴によって人の集団が生活した年代・地域を区分し、あるいは括ることが意義をもち、行われているのである。

それならば、一見して在来のもものと区別できるような飛躍的な技術の進歩、あるいは形態様式の変化は何によって起るのだろうか。それには人に集団の移動が主因となる。異質の技術・文化をもった人々の集団が、その地域に入って、在来の人々の集団を追い出すか、あるいは在来の人々と混じり合って新しい技術・様式が作り出される。これが後世の者の目に、飛躍的な進歩、様式の変化

と映る、こういうことではなかろうか。

要するに、古代における技術の進歩を考える時、その技術を所有し、行使した人々の存在を見落してはならず、その集団の中で飛躍的な技術の変化が起こることは少ない。飛躍的な進歩と認められる変化があった時、まづ第一に、人の集団の移動を考える必要がある。

3.2 日本の古代 —— 二分された文化圏

近年、地球および人類の歴史についての研究が著しい進展を見せている。そうした中で日本列島および日本人の成立に関しても、地球物理学、地質学、人類学、考古学、民族学はたまた言語学等、まことにさまざまな分野からの研究が発表されて、次第にその輪かくが明らかになりつつある。竹内均氏の著書「ムー大陸から来た日本人」¹⁰⁾は、これら各分野の研究成果を大変要領よくまとめられて、われわれ門外漢にもわかり易く述べておられるので、主にこの本を参考にして、本論に関連する日本の古代を要約してみよう。

地球は、長い歴史の中で幾度かの氷期に見まわれたが、最も近い氷期は約7万年前に始まり約1万年前に終りを告げたビュルム氷期である。ビュルム氷期の最盛期は今から約1万8千年前で、当時の気温は現在より5～10℃低く、海水面は約100m低かった。また、ビュルム氷期後の今から6,000～5,000年前は高温期に当たり、気温は現在より1～2℃高く、海面は5～10m現在より高かったとされている。

わが国で最古の縄文土器は、炭素14法による年代測定によって、今から約1万2000年前のもので

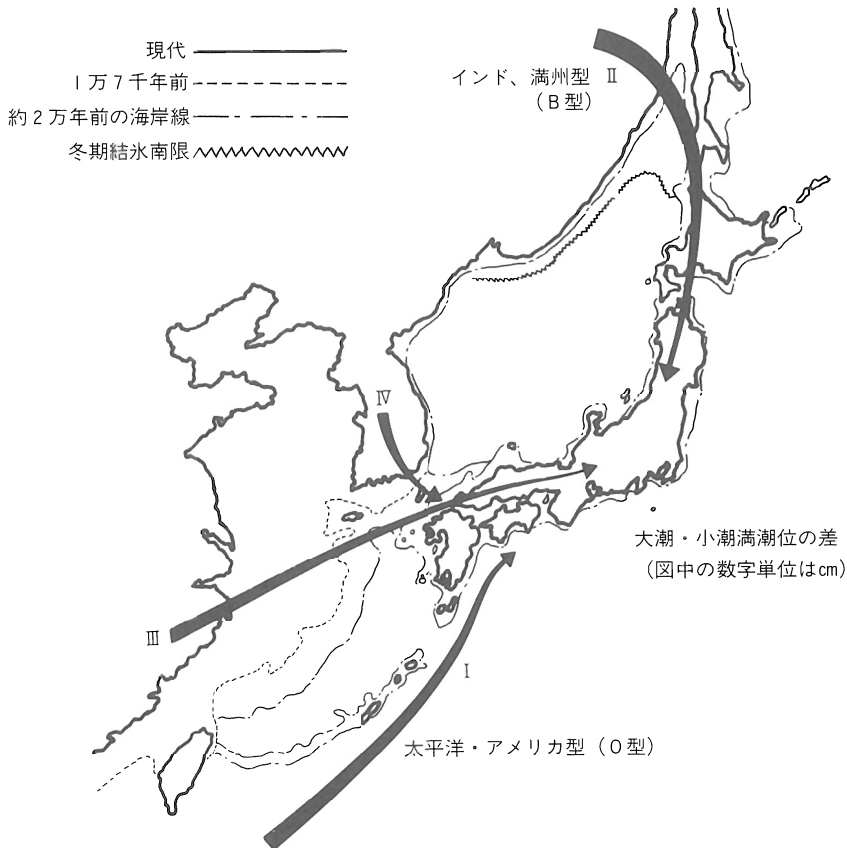


図-3 古代の日本列島と人類の移動^{10) 11)}

あることがわかり、現在では世界でも最古の土器とされている。この縄文土器が出土する約1万年の年代を、次の五つの時期に分けている。

◎ 縄文時代の編年

今から約12,000~6,000年前	——	縄文早期
6,000~5,000	——	前期
5,000~4,000	——	中期
4,000~3,000	——	後期
3,000~2,300年前	——	晩期

縄文時代の終り、すなわち弥生時代の始りを今から約2,300年前、すなわち紀元前300年とする。

近年、その縄文時代より前の旧石器時代について調査研究が盛んに進められて、日本列島の先住者についても次第に明らかになりつつある。ビュルム氷期の最盛期の海面は現在より約100mも低かったこともあり、日本列島の地形とくに海岸線の形は現在とは大きく異なる。——今から約2万

年前の日本列島は、アジア大陸の東縁に円弧状に張り出し、内側に現在の日本海を抱えた形であった。(図-3 参照)。人も他の動物と同様、大陸から東へ移動して日本に達した沿海州から南下してくるものもあった。その後地形の変動や海面の上昇があって、朝鮮海峡や津軽海峡などが形成されて日本海は太平洋と連り、縄文時代の初頭(1万2千年前)の日本列島はほぼ現在の形に近くなっていた。

アジア大陸の中央からの人類移動をマクロ的に見ると、その拡散の第一波は2万5千年前頃から盛んとなり、東南方へ移動してメラネシア、オーストラリア原住民となり、北東のベーリング海峡部からアメリカ大陸へ進出し、さらに南下してアメリカ・インディアンとなった。ついで約1万年前ビュルム氷期が去ると、東シベリアにあった新モンゴロイドと呼ばれる人類が急速な膨張をはじめ

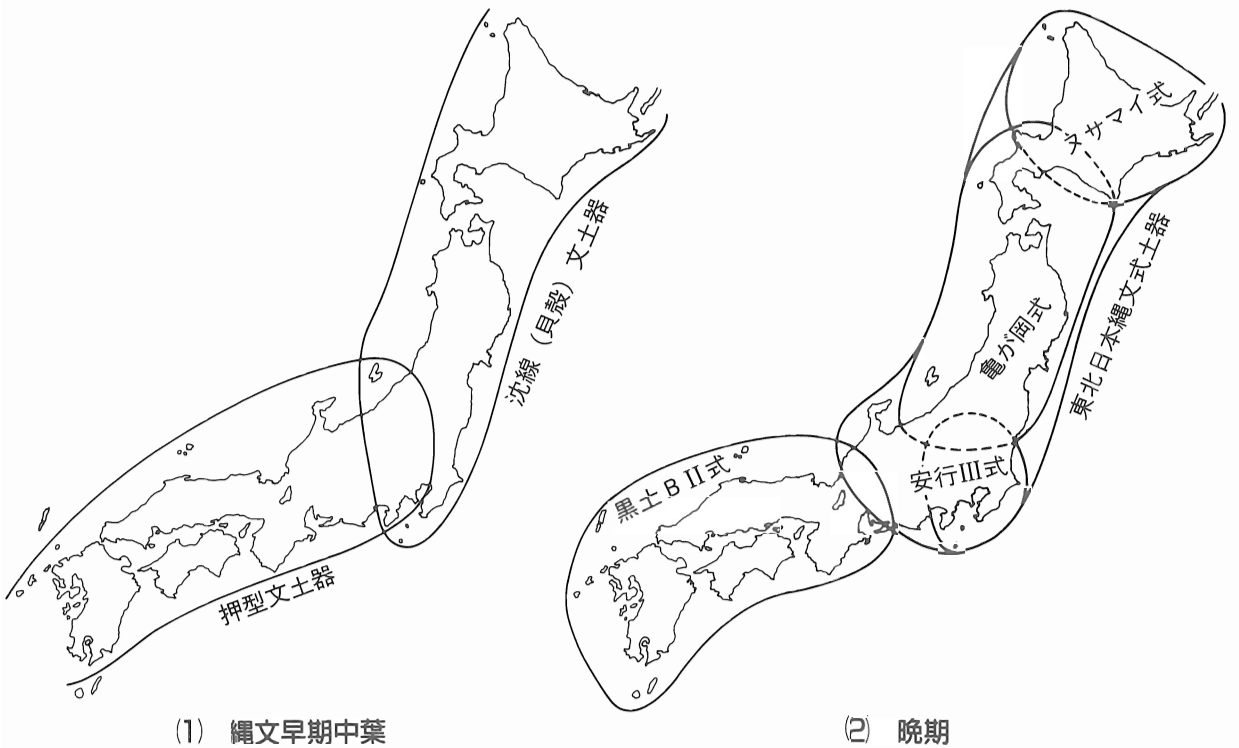


図-4 縄文土器の分布

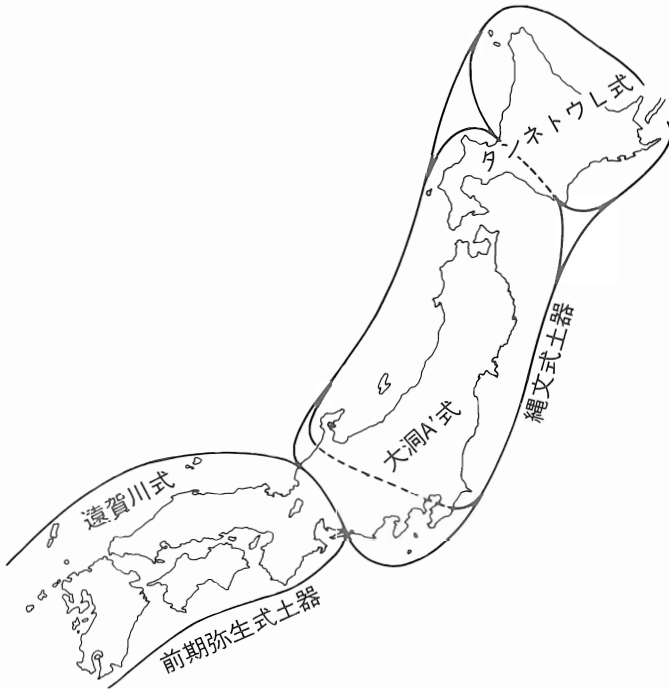
南下した。彼らは先住の旧モンゴロイド等を追い出し、あるいは混血しながらアジア大陸全体に拡大していった。原マレー人の東南アジアからミクロネシア、メラネシア等への大移動（第二波）は、5～4千年まえが盛期となった。

このような人類移動の流れの中であって、日本列島の住人はどうだったろうか。縄文時代の初頭、現在の中部地方あたりを境にして、東北の地域には北方型の人々が住み、西日本には南方型の人々が住んでいた。南方型の人々は黒潮に乗って移動したので、太平洋側は房総半島あたりまで進出したようである。

人の種族の違いは土器や石器の形式にも現れる。縄文時代の各時期と地域によって、土器の様式はかなり変化してくるが、日本列島のほぼ中央部、今の中部地方を境にして東北日本と西日本に大別される。場合によって、その境界は中部地方の東の端から西の端までという、かなりの巾はあるものの、日本列島が東北部と西部とに二分される事

柄は多く、縄文・弥生の古代はもち論、言語、習俗、血液型分布等、現代にもその跡を留めている。

縄文時代の早期から前期にかけて、東（北）日本では貝殻紋土器が、西日本では押型紋土器が使われた（図-4(1)）。¹²⁾ 東日本では狩猟漁撈型の東北アジア系の石斧が使われており、押型紋土器が使われた西日本の石斧は、農耕型の東南アジア系のものであった。この頃の文化は概して東日本の方が西日本より優勢であった。ところが縄文中期の頃から新たな南方型（湖南型）の人々が西日本に移住してきた。この湖南型の人々のルーツは中国南部（揚子江以南）であり、さらに東南アジアの北側を通してヒマラヤ、ネパールおよびブータンに連なる、いわゆる照葉樹林帯にあり、焼畑農耕文化をもっていた。この時わが国にもたらされた焼畑農耕は雑穀栽培型であり、これによって縄文人は従前のイモを主作物とする根栽に加えて、雑穀栽培を行うようになった。この湖南型の人々は先住者よりも高い文化を持っており、この頃か



(3) 晩期末

図一 4 縄文土器の分布 (続き)

ら西日本の文化が高まってくる。これを土器の様式で見ると、縄文中期、中部地方の東南部から関東の西南部に「勝坂式」と呼ばれる土器を有する文化圏が形成され、東西に向けて広がってゆく。しかし、東日本もまだ強い勢力をもち、奥羽地方を中心として縄文晩期の「亀が岡土器」に象徴される文化圏が存在した。(図一 4(2)参照)。¹²⁾

さらに縄文晩期の末になると、新たなたな人々の流入が始まった。これは稲作技術をもった人々で、大陸から朝鮮半島の南部を経て北九州に達し、東進して西日本に広がり、紀元前3世紀には稲作を中心とした文化が成立して、縄文時代は終りを告げ弥生時代に入る。この弥生前期の稲作文化を代表する「遠賀川土器」は北九州から西日本に広まるが、その東の端は若狭と三河を結ぶ線で留まる(図一 4(3)参照)。¹²⁾

以上は主に考古学上の土器型式の分布によって、縄文から弥生時代に到る約1万年を通観したのであるが、その間ずっと日本は東北と西部の二つの文化圏に大別されてきた。このことは、古代人に

とっても生活必需物資である塩の生産手段の進展を考える時、見逃せない要件である。塩の生産・入手は、その人々の集団の生活の基盤であり、文化圏ごとに独自の手法をもっていたと考えるからである。

3.3 多雨多湿地帯における製塩法発達ステップ

人体内には、Ca、P、K、S、Na……等の無機質(ミネラル)が含まれている。その含有量の平均は、体重に対してCa 1.5%、P 1.0%、K 0.35%、S 0.25%、Na 0.15%であって大きな量ではないが、人体の機能を維持するためには不可欠なものである。ここでは、細胞の内と外にあって浸透圧の平衡を保っている成分KとNaを取り上げて話を進める。これらの無機質は、いずれにしても食物として摂取され人体内に吸収されるのであるが、人

の食べものは水を別にすれば動物性か植物性のいずれかに属する。Kは動物、植物のいずれにも含まれているが、Naの含有量は食品によって大差がある。概して、動物性食品にはNaが多いが、植物性食品には大変に少ない。従って、人類が植物性の食料を多く摂るようになると体内のNa欠乏をきたし、本能的にNa分を含むものを摂ろうとし、身近にあるNaすなわち食塩分を好んで摂るようになる。こうして人類の塩味嗜好が定着し、塩の摂取が始まった。¹³⁾

広莫たるアフリカのサバンナ地帯、野牛、カモシカ等の草食獣は、欠乏するNaを補うために、本能的に塩池、塩泉、塩土などに塩分を求めて集まってくる。原始の人類も始めは彼等と同じであったが、やがて塩池のほりに白く吹きだした塩を知り、岩塩層露頭から塩を採取するようになった。さらに塩水を太陽熱で蒸発させて天日結晶塩を得ることを会得した。製塩の始まりである。しかしながら、これらは塩池、塩泉、岩塩などの塩資源に恵まれた地域、あるいは天日結晶塩ができ易い

高温乾燥地域でのことであり、そうでない地域—例えば日本などでは違った過程をたどらざるを得なかった。日本にも小規模な、濃度の薄い塩泉はあるが、製塩に適するような塩泉、塩池は存在せず、岩塩資源もない。ただ、島国であるから四周は海に囲まれているが、海水の塩分濃度は約3%に過ぎない。さらに気候が多雨多湿のため、海水からの天日製塩も容易ではない。

日本の古代、縄文時代を考えてみよう。人々が植物性食品、とくに果実、種子、穀物、根茎などを多食するようになると、これら食品にはNa分が非常に少ないのでNa欠乏の状態になる。Na含有量が高いのは魚貝類、および海藻である。海藻は植物ではあるが、Na含有量は魚貝を上回り、淡水産の藻類でさえもかなりのNa含量を示す。1万2千年前に始まる縄文時代の全期間を通じて、人が生活した遺跡から貝殻が見つかるが、とくに大量の貝殻の堆積を貝塚と称する。貝殻は腐敗分解し難く形を留め易い点を考慮しても、縄文人は大変な量の貝を食べたことがわかる。とくに縄文前期から後期にかけて発達した大型貝塚は、干貝生産場の跡とされており、ここで専門的に生産された干貝が貴重な交易品として山間内陸部へもたらされたのである。¹⁴⁾ 貝塚のような痕跡は残さないが、魚や海藻の乾物も貴重なNa源として縄文人に利用されたことは間違いない。

海藻を浜辺にひろげ、太陽に干して乾物にする際、表面の海水が蒸発して白く粉をふき、好ましい塩味がより強烈になることに気付いた縄文人は、その塩味のエッセンスとして干した海藻を焼いて灰にすることを始めた。その灰は海藻自体の無機質と附着海水中の塩分とが混じったもので、塩は微細な結晶の形で灰に含まれている。この「灰塩」に少し水気を加えながらつき突めて塊状にし、その表面をチマキのように広巾の木の葉などで包ん

で、貯蔵運搬に便利な形状に仕上げた。この灰塩の塊では塩の結晶の姿は見えないが、塩つくりの最初のステップであり、乾物の海藻以上に貴重な交易品であった。

この灰塩を出発点として、塩浜に至る、わが国製塩法の発達過程はつぎのようになる。

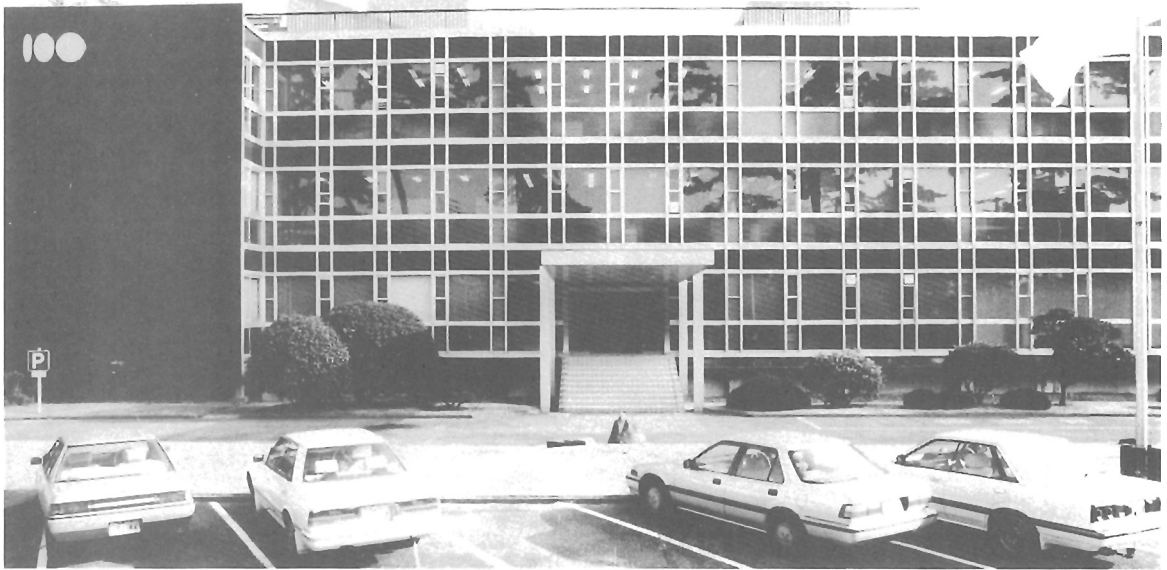
- ① 海藻を陽に干した後、焼いて灰にする。この灰を「灰塩」と称し、海藻自体の無機質と附着海水中の塩分との混合したものである。
- ② さきの灰塩中の塩分を海水で滲出させて濃い塩水(かん水)を得る。この塩水を煮つめて塩の結晶をつくる。煮つめ用の耐熱容器として土器が使われた。
- ③ 海水でぬれた海藻を陽に干した後、これを山積みにして上から海水を注ぎ、海藻表面の塩分を洗い取って濃い塩水を採る。このかん水を煮つめて塩をつくる。——海藻は焼かない。
- ④ 海水でぬれた砂が乾燥すると砂粒の表面に塩の微粒がつく。これを塩砂という。海浜にある塩砂を集めて、海水を注ぐと濃い塩水が得られる。これから塩をつくるのは上と同じ。——塩砂採かん法
- ⑤ 塩砂採かん法を効率よくするために、溝を掘ったり、堤を築いたり、地面を整備したのが塩浜である。

日本の製塩は、以上に述べた5段階の技術的ステップを経て塩浜法に到ったのであるが、これらの進展がいつの時代、どのようにして起ったか、製塩法の発達過程を追ってみよう。今まで、この問題を正面から総括的に取り上げた人はなかったと思う。既往の史資料は部分的かつ断片的なものしかないので、これらから得られる雑多な知見を整理し、空白な部分は推理の糸で補って全体像を形成することになる。(以下、次号)

引用文献

- 1) 日本専売公社；『日本塩業大系』原始・古代・中世(稿)(昭. 55)
- 2) 倉野憲司校注；『古事記』岩波文庫(昭. 38)
- 3) 日本専売公社；『日本塩業史』3頁(昭. 33)
- 4) 久松潜一校注；『風土記』上、日本古典全書、図書印刷(株)(昭. 34)
- 5) 『萬葉集』(上) 古典日本文学全集2(昭. 34) 筑摩書房
// (下) // 3(昭. 37) //
- 6) 山田 清；『塩と文化』30頁、日本ソーダ工業会(昭. 45)
- 7) 黒田和子；『塩の習俗と古代の塩—延喜式を中心として』(ガリ版プリント)
- 8) 樋口清之；『日本食物史』柴田書店(昭. 35)
- 9) 時雨音羽；『塩と民族』359頁、日本講演協会発行(昭. 18)
- 10) 竹内 均；『ム—大陸から来た日本人』徳間書房(1980)
- 11) 国立科学博物館；『日本人の起源展』図録 40, 85頁 読売新聞社発行(1988)
- 12) 鎌本義昌編；『日本の考古学』II 縄文時代 河出書房(昭. 40)
- 13) 村上正祥；『日本海水誌』Vol. 42, No. 3(1988)
- 14) 森 浩一編；『日本の古代』4、縄文・弥生の生活 中央公論社(昭. 61)

日本たばこ産業(株)海水総合研究所



当財団は、研究助成や情報の収集など、多くの研究者の方々と密接な関係を保ちながら事業を進めています。そこで『そるえんす』ではこれらの「研究の現場」にお邪魔して、研究室の表情などをレポートします。

今回は、わが国唯一の製塩技術、海水の総合利用技術の専門研究機関である、日本たばこ産業(株)海水総合研究所をお訪ねしました。

昭和24年に製塩試験場分場として発足

東京駅を出発。JR東海道線で約1時間20分、車窓から相模灘が見えかくれしているうちに、国府津駅へ到着。そこから、国道1号線を小田原駅行のバスで約10分。海水総合研究所は、旧東海道の面影を今も残す松並木を前に建っていました。

まず研究所の水崎茂暢所長に、研究所の生い立ちと概要についてお話をお伺いしました。

「この研究所は昭和24年4月に、大蔵省専売局

防府製塩試験場小田原分場として発足しました。その後日本専売公社小田原製塩試験場、日本専売公社小田原試験場、日本たばこ産業株式会社小田原試験場と名前を変え、昭和63年4月に、現在の日本たばこ産業株式会社海水総合研究所に改組されて、新たにスタートしました。

研究所40年の歴史の中では、イオン交換膜製塩法の開発、植物細胞培養法の開発、微生物香料の開発、抄造シートたばこ製造法の開発など、日本専売公社、日本たばこ産業株式会社における、新技術開発プロジェクトの中心的な役割を果たしてきました。

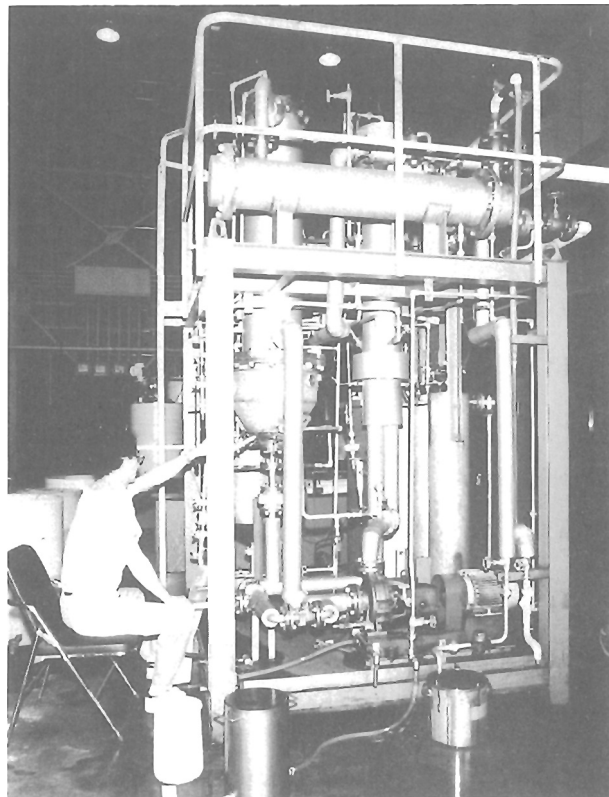
海水総合研究所は、塩産業界の要望を担って発足しましたが、資源としての食塩を確保するために、コスト低減を一層促進する技術開発を行うとともに、ユーザーのニーズを反映した商品の開発、食塩の新しい利用法などの開発を進めています。また、さらに新しい研究分野として、海水成分の採取と利用技術や海洋生物資源の有効利用などの研究にも取り組んでいます。出発したばかりの研

研究所で、その基盤作りのために陣容と施設の整備も進めているところです。」

現在研究所は、事務関係を担当する「企画担当」と研究業務を担当する「研究チーム」で組織され、さらに研究チームは5つに分かれていて、様々な内容の研究を担当しているとのこと。さっそく有田副所長のご案内で研究所内を見学させていただきました。

第1研究チーム：晶析技術と分級技術研究

まず第1研究チームです。ここでは製塩技術の中の、晶析技術と分級技術についての研究が行われていました。晶析技術関係では、製造行程における食塩の粒径制御技術の開発を目的として、食塩の結晶生長や核化の機構と凝集現象を解明する研究が進められています。ちょうど小型噴射混合型晶析装置（JM缶）を用いた連続運転実験が行われていて、若い研究者の皆さんがサンプリングや測定、データの解析と忙しそうでした。分級技術関係では、生産された食塩を目的の粒径に分けることを目的にして、粒径の異なる食塩の流動層を形成させる実験装置を用いて、基礎的研究が行われていました。分離精度の高い湿式分級装置の開発が目標だということです。「これらの研究を通して、様々な結晶の食塩を自由に安定して供給でき



JM型蒸発結出装置

製塩の基盤技術の展開はここから生まれる。結晶の形、組成の制御、コストの低減が主な課題となっている。

るような、理想的な結晶缶を開発することを目指しています。」と、担当の연구원の方が話してくれました。

第2研究チーム：イオン交換膜法の技術研究

次は第2研究チームです。ここでは、イオン交換膜法の技術に関する研究が行われています。製塩工場のイオン交換膜海水濃縮工程に、高温高電流密度での運転技術や、高性能の膜を導入することによって、製塩コストの低減を図ることが研究の目的だそうです。特に膜の研究では、積極的な外部機関との共同研究により、新しいタイプのイオン交換膜の開発研究も行っているとのこと。従来技術と新技術との融合を図る中から、次のステップへの突破口を模索する熱意が感じられました。



二次イオン質量分析装置（SIMS）
全元素分析に迅速に対応できる最新機器。

第3 研究チーム：食塩の利用に関する研究

第3 研究チームでは、食塩の利用に関する研究を行っています。ユーザーの多様化した要望に対応する新製品を開発するため、食塩の物性面、品質面に対する粉体工学的アプローチを試みています。また食塩を様々な分野の素材としての新しい用途を求めて、各種商用オンラインデータベースを活用した情報収集や、試作品の開発を行っています。これまでに、彫刻素材やインテリア素材への応用について研究されてきたそうですが、これからは、無機結晶としてのNaClの特性を生かした、工業用新素材の開発に取り組んでいきたいとのことでした。

第4 研究チーム：化学分析法の研究

第4 研究チームでは、化学分析法の研究が行われています。2次イオン質量分析装置、イオンクロマトグラフ、プラズマ発光分光分析装置、X線マイクロアナライザー、X線回析装置、走査型電子顕微鏡などの各種分析装置を駆使して、無機化学成分分析を中心に、あらゆるニーズに対応できる分析技術の研究が行われています。特に、食塩の化学的な分析を担う中心的な存在として、高精度・高能率な分析法の開発を目指して研究が進められています。また現在、日本海水学会と共同で、公定分析法としての『塩分析法』の改定作業を進めているとのことでした。

第5 研究チーム：海洋生物や海水の総合的利用の研究

第5 研究チームでは、海洋生物や海水の総合的利用に関する研究が行われています。チームは、有機化学的利用と生物学的利用のグループに分かれ、有機化学的利用グループでは、海洋性や好塩性の微生物を中心とした海洋生物の機能を有効活用する技術の開発や、海洋生物が産出する生理活性物質や有用生化学物質の探索研究に取り組んでいます。生物学的利用グループでは、海洋生物の増養殖、栽培、培養に最適な人工海水・培増基の開発や、海水に溶存する微量無機元素の生物濃縮



人工海水の開発試験

に関する研究が行われています。栃木県小山市にある海洋水族館では、このチームで考案された人工海水が使われているとのことでした。大小の水槽を設置した飼育実験室では、海藻類や貝類、マダイ、マダコ、イセエビなどの魚類が元気に泳ぎ回っていました。海洋生物の飼育には、温度、光などのきめ細かな管理が必要ということで、実験を進める上で一番恐いのは停電だということです。海とそこに生きる生物に学びながら、生理活性物質・有用生化学物質を取り出して人間の生活に役立てたり、人工海水で元気に生きる海洋生物を、海を知らない子供たちにプレゼントすることが夢だということです。



見学の最後に、研究所の屋上に上がってみました。目前には相模湾が広がり、海辺を西湘バイパスが走っています。この道路の下に海水取水管を通してあり、海岸の200m先の所から直接海水を研究所内に取り入れて、研究に利用しているということでした。当日は見えませんでした。天気のよい日には伊豆大島や房総半島、箱根の山々の向こうには富士山が一望できるということで、すばらしい環境の中で、海と直接対話しながらの研究が力強く前進することを祈りつつ、研究所を後にしました。

第1回研究発表会開く

第1回研究発表会が7月28日（金）、東京・虎ノ門の葵会館において午前10時から開催され、昭和63年度助成研究21件について研究発表が行われました。100人以上の参加者があり、終始熱心に発表を聞き、活発な意見交換などがあり、午後5時過ぎ盛会のうちに終了しました。なお、当日のプログラムは次のとおりです。（発表順・敬称略）



研究発表会プログラム

- | | |
|---|------------------|
| 1 荷電膜によるスケール成分の除去に関する研究 | 中尾 真一（東京大） |
| 2 無機イオン交換体による海水微量成分の選択吸着 | 阿部 光雄（東京工大） |
| 3 塩化ナトリウム結晶の二次核化速度と成長速度 | 豊倉 賢（早稲田大） |
| 4 海水中の溶存資源回収における反応晶析 | 拓殖 秀樹（慶応義塾大） |
| 5 海産生物の飼育および大量培養用培液としての食塩の利用 | 日野 明徳（東京大） |
| 6 沿岸域の生態系と沿岸域環境の制御システムの相関的研究 | 船田 周（作新学院大） |
| 7 流下液膜蒸発法に関する研究 | 外山 茂樹（名古屋大） |
| 8 イオン選択性樹脂の分子設計 | 小夫家 芳明（京都大） |
| 9 スポーツにおける食塩摂取の必要性和その生理作用 | 鈴木 正成（筑波大） |
| 10 ウサギ遠位尿細管における高NaCl摂取のNa ⁺ 、K ⁺ 輸送に及ぼす影響 | 今井 正（自治医大） |
| 11 食塩嗜好に関する栄養生理学的研究 | 木村 修一（東北大） |
| 12 塩と漬物 | 前田 安彦（宇都宮大） |
| 13 漬物の歯切れに及ぼす多価イオンの影響とその機構に関する研究 | 金子 憲太郎（郡山女子大 短大） |
| 14 食塩による野菜の離漿 | 大坪 藤代（長崎女子短大） |
| 15 塩蔵食品の販売、嗜好および微生物汚染の実態について | 角野 猛（郡山女子大） |
| 16 市販各種食塩の呈味性に関する研究 | 川嶋 かおる（埼玉大） |
| 17 調理過程における米の特性に及ぼす食塩添加の影響 | 長沼 誠子（秋田大） |
| 18 多糖及びたんぱく質の熱的性質に及ぼす各種食塩の影響 | 川端 晶子（東京農大） |
| 19 魚肉の干物に関する研究 | 下村 道子（大妻女子大） |
| 20 淡色野菜の茹で物に及ぼす食塩の効果 | 松本 伸子（女子栄養大） |
| 21 小麦グルテン形成における食塩の効果 | 水谷 令子（鈴鹿短大） |

賛助会員へのご入会のお願い

当財団は、昨年3月末発足以来、生活の基礎物資である塩に関連する製造・利用の技術から生理作用にわたる分野の研究の助成と、情報の調査・研究、分析・提供を通じて広くお役に立たせていただくことを目的として、活動を続けてまいりました。お陰様で研究助成の事業につきましては、すでに延べ53件の研究を進めていただいております。また、情報の事業につきましても月刊の情報誌を中心にして軌道に乗りつつあります。これもひとえに皆様のご支援のたまものと感謝しております。今後とも職員一同が一層努力してまいりますのでよろしくお願いたします。

さて、当財団では、本年度から広く財団の事業目的にご賛同いただける方々の輪を広げ、事業に直接参画していただくなかで一層のご理解を深めていただく願いを込めまして、下記のとおり「賛助会員」を募集しております。ぜひこの機会にご入会下さいますようお願い申し上げます。

記

1. 会員の種類

法人会員および個人会員

2. 会 費

法人会員 年額（4月より翌年3月まで）1口 5万円

個人会員 年額（ // ）1口 1万円

3. 特 典

(イ) 機関誌（季刊）と情報誌（月刊）をお届けします。

(ロ) 助成研究の研究報告集（年1回）をお届けします。

(ハ) 財団主催の研究報告会、セミナー、講演会等にご招待します。

4. 入会申込

財団にお問い合わせ下さい。

財団だより

1、第3回理事会・評議員会（平成元年6月9日（金）葵会館）

昭和63年度事業報告及び収支決算報告等が審議され、承認されました。

2、第1回研究発表会（平成元年7月28日（金）葵会館）

昭和63年度助成研究21件について成果が発表されました。

3、第3回研究運営審議会（平成元年9月22日（金）予定）

平成2年度の研究助成の方針、助成研究の公募の方針等が審議される予定です。

4、「財団案内」の発行

財団の内容を紹介するパンフレットを4月に発行しました。

（写真）ご希望の方は、財団へご一報下さい。



5、「賛助会員」の募集

財団では、本年度から「賛助会員」を募集しております。財団の活動に直接参画される意味で、積極的なご応募をお願いいたします。（詳細は27ページをご覧ください。）

編集後記

平成元年度に入って初発行の第2号をお届けします。

本号では、3人の方からのご寄稿を中心に構成しました。巻頭言、歴史論文、技術論文の3篇です。巻頭言は上智大学の垣花秀武教授からいただきました。先生は当財団の理事にご就任されご尽力いただいております。歴史論文「日本の古代製塩」は日本食塩製造㈱の村上正祥顧問からいただきました。顧問はたばこと塩の博物館の顧問でもあられ、永年塩の研究をされておられます。技術論文「世界の塩産業」は日本たばこ産業㈱の橋本壽夫調査役からいただきました。

本誌は本号より「皆様のひろば」としてご寄稿を中心にスタートしました。本文の体裁もそれにふさわしくするため、見易く、親しみをもっていただけるように、ご覧のとりのスタイルにしました。

「研究室訪問」は、塩に関連のある研究室などを順次紹介させていただきます。予定ですのでよろしく願います。

なお、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。



|そるえんせ|

(SAL' ENCE)

第 2 号

発行日 平成元年 8 月 31 日

発 行

財団法人ソルト・サイエンス研究財団

(The Salt Science

Research Foundation)

〒106 東京都港区六本木 7-15-14

塩業ビル

電 話 03-497-5711

F A X 03-497-5712