

베트남에서의 소금

Dao Van Phan

베트남소금연구소 기술과장

I. 서 론

현재 베트남에는 바다에서 직접적으로 소금을 얻어내는 방법 이외에는 다른 방법이 아직 발견되지 않고 있다.

베트남은 27개의 성(省)과 도시를 지나는 해변이 3,000km 이상이며, 그 속에는 26개의 성(省)이 소금을 생산한다. 소금 생산은 전통적인 직업이며, 베트남에서 가장 오래된 직업 중의 하나이다.

최근 10년동안 매년 전국의 평균 소금 생산량은 약 650,000 톤으로, 최저 생산량은 550,000톤이며, 최고 생산량은 800,000톤에 이른다.

1. 베트남에서의 소금 생산

베트남의 북쪽과 남쪽은 서로 다른 기후조건으로 인해서 다른 두 가지의 천일제염(solar salt production)기술이 있다.

북쪽은 기후가 습하며, 북동계절풍의 영향으로 인해 봄, 여름, 가을, 겨울이 매우 분명하게 구별된다. 햇볕이 쬐고 비가 오는 것이 번갈아 일어나고, 연 강수량이 증발량보다 많기 때문에 바닷물을 건조시키는 일반적인 방법을 이용할 수 없다. 따라서 모래건조법(sand drying method)를 써야 한다. 이 전통적인 방법은 오래전부터 사용되어온 것으로, 아마 베트남 외의 다른 나라에서는 더 이상 사용하지 않는 방법일 것이다. 일본에서는 관광객들을 위해 이 모래건조소금 생산지역을 보존하고 있다고 한다.

모래건조법(sand drying method)의 특징은 모래 건조장이라고 하는 모래소금(salty sand)생산설비에 있다. 일자모양으로 생긴 이 건조장은 3각의 배수로

가 바닷물을 끌어들이고, 네번째 각은 소금을 결정하는 곳에 접해 있다. 바닷물은 배수로 시스템을 통해 건조장으로 들어오며, 이 배수로는 모래로 가득 차 있다. 건조장 위쪽으로는 얇은 모래층이 퍼져 있다. 모래 배수로에서 들어온 바닷물은 건조된 모래층 반대면으로 흡수되어, 태양열로 인해 수분이 증발되고, 소금이 모래알 주변에서 결정을 이룬다. 이 모래를 모래소금이라 한다. 얻어진 이 모래를 프랑스식 커피 필터와 같이, 소금물을 얻는 여과설비에 다시 넣는다. 바닷물은 여과설비 위쪽으로 떨어져서 모래소금층을 거치면 소금이 녹아서 바닥으로 흘러 내린다. 그러면 농도가 약 17~20도 Baume인 소금물이 생성된다. 그 뒤, 이 소금물을 소금으로 결정하기 위해 건조장으로 옮긴다.

몇몇 지역에서는 생산자들이 이 소금물을 증발쟁반(khan nau)으로 바로 옮겨서, 거기에서 소금을 결정시키기도 한다. 이 증발쟁반은 보통 일자모양으로 뚜껑이 없이 굽이며, 연료는 일반적으로 석탄을 쓴다.

이 생산과정의 특징은 매우 짧다는 것이다. 하루는 모래를 말리고, 하루는 결정을 이루며, 이와 같은 순서로 계속 반복된다. 따라서 생산자는 어떤 날이든지 소금을 수확할 수 있으며, 북부베트남에서 햇볕과 비가 번갈아 반복되는 기후조건에 부합된다. 따라서 이 소금은 매우 무르고 작게 결정을 이루며, 질도 좋지 않고, 용해된 복합물을 많이 포함해서 주로 가정이나 식품가공에 이용된다. 이 방법에 따라 생산되는 소금의 양은 전국 총 소금 생산량의 30%를 차지하며, 화학공업용 소금을 제외한 북쪽 각 성(省)들에 충분히 공급된다.

남쪽의 기후는 일년내내 덥고 건기와 우기, 두 계

절로 구분된다. 건기는 년초 각 달들이며, 우기는 연말 각 달들이어서, 일반적으로 바다소금을 생산하는 나라와 같이 일반수분증발법(common solar salt production)에 따라 소금을 생산하는 것이 편리하다.

이 염전의 규모는 몇 헥타르에서 몇 백 헥타르까지 매우 다르다. 큰 염전들은 보다 합리적인 기술의 배치로 소금의 질이 높고, 보통 국영기업에 속해 있다. 작은 염전들은 낙후된 기술을 가지며 소금의 질이 낮고, 개인 또는 협동조합에 속해 있다. 이 생산기술은 다른 각 나라들과 같으므로, 여기에서는 제시하지 않는다.

염전에서 원염은 대부분 직접 사용되고, 일부는 정제가공된 후 작게 포장되어 각 가정이 사용할 수 있도록 시장으로 팔린다. 소금정제기술은 분쇄세척방법에 따르며, 오늘날 이 설비는 기계화되어 있다. 매년 정제되는 소금의 양은 민간 총 소금 소비량의 약 30%에 이른다.

2. 베트남에서 소금의 사용

1인당 소금생산은 8kg/1년에 이르며, 대부분 국내에서 소비되고, 수출은 많지 않다. 매년 평균 약 3,000 톤이 들어온다. 소금은 주로 음식과 식품가공에 사용되며 이것이 75%에 이르고, 공업에 15%, 그리고 다른 사용목적으로 10%가 이용된다.

베트남에서 소금은 여러가지 방법에 의해 인체에 흡수된다. 일반적으로 간접적인 방법이고, 식탁에서 직접적으로 소금을 사용하는 것은 도시의 몇몇 가정과 음식점, 호텔 뿐이다. 가정에서는 고기를 굽거나, 소금절임 생선을 할 때 소금을 쓴다. 또한 유럽 각국들처럼 일상식사에서도 직접적으로 소금을 사용하는 대신 사람들은 생선간장(느억맘), 새우간장, 간장(ma gi), 콩에서 제조된 간장(si dau)와 같이 소금으로 제조된 동식물 소스를 사용한다. 식사에서 가장 일반적으로 사용되는 것은 생선간장(느억맘)이다. 생선간장은 소금으로 절인 바다생선이 여러 날 동안 발효한 후, 옷물을 따라서 끓여 살균해서 생산된다.

이외에 최근 여러 해 동안, 많은 도시와 평야지역에는 순소금을 사용하는 대신 cooking powder라는 요리용 분말가루를 사용하는 것이 일반적이다. 이 cooking powder의 주요 성분은 소금이 75~80%정도이고 그 외에 당분, 향신료, 다른 향료를 첨가하였다.

1989년부터 베트남 정부는 요오드첨가소금을 사용하라고 전국민에게 장려하며 특히 산간지역과 고원지대 국민이 요오드 결핍으로 인한 병에 걸리지 않게 하도록 하고 있다. 오늘날 전국 평균 요오드첨가소금 배포율은 산간지역에 80%이상, 평야지역에 50%이상에 이른다. 산간지역을 위한 요오드첨가소금은 주로 원염이고, 평야지역에는 정제염이다. 조만간 정부는 전 국민이 요오드첨가소금을 사용하도록 법적 성질을 가진 조례를 공포하고, 2000년까지 전국에 소금 배포율 90%이상을 목표로 요오드결핍으로 인한 병을 몰아내는데 노력할 것이다. 오늘날 베트남은 산간지역에서 요오드소금 판매가(價)와 평야지역 시장에서 유통되는 소금가가 같게 하기 위해 운송비용과 생산(요오드첨가)비용단계에서 산간지역 사람들에게 요오드첨가소금의 일부를 지원하고 있다. 또한 UNICEF도 산간지역을 위해 포장과 요오드에 관한 면에서 베트남을 지원하고 있다.

직접 소비되는 소금의 양은 산간지역에서는 1인당 5kg/1년이고, 평야지역에서는 4kg/1년이므로 평야지대에서 소금을 포함한 식품이 더 많이 사용된다.

국민의 생활이 날로 향상되고, 소금을 사용하는 경향이 날이 갈수록 정제가공되고 작게 포장됨으로써 식품위생을 보장할 수 있게 되었다. 이외에 소금에 포함된 요오드량이 보다 더 오랫동안 안정하게 보장되게 되었다.

앞으로 베트남의 소금 생산분야는 2000~2005년에 매년 백만톤, 그리고 2010년에는 2백만톤으로 강하게 발전할 것이다. 동시에 소금의 질 또한 국내 공업 발전과 점차 개선되는 국민 생활의 요구에 부응하기 위해 향상될 것이다.

한국의 소금생산 현황과 활용

길 우 석

삼지산물 부사장

I. 서 론

매년 1억 8천여만톤의 소금이 전 세계에서 생산되어 식용과 공업용으로 소비되고 있는데, 이 소금 자원은 암염(巖鹽), 천연함수(天然鹹水), 해수의 세 가지로 분류할 수 있다. 자원별 생산비율은 암염 41%, 천연함수 29%, 바닷물 26%, 기타 약 4%로 되어있다.

우리 나라는 암염이나 천연함수는 전무한 상태에서 오로지 해수자원을 원료로 하는 천일염염이 발달되어 왔다. 천일염염법은 다음과 같은 여러 입지조건을 충족시켜 주어야만 성립될 수 있는 제염방식이다.

- 즉, ① 우량이 적을 것.
- ② 기온이 높을 것.
- ③ 공기가 건조할 것.
- ④ 바람이 강할 것.
- ⑤ 지질이 점토(粘土)질일 것.
- ⑥ 지형이 평탄광활할 것.
- ⑦ 해안에 접해 있고 부근에 강이 없을 것.
- ⑧ 육송, 해송의 교통이 좋을 것.
- ⑨ 값싼 풍부한 노동력이 있을 것.

이와 같은 조건을 갖추고 있는 장소는 우리나라 가까운 일본에는 없으나 지중해연안, 홍해연안, 중국, 멕시코, 오스트레일리아, 미국 서남부 등으로 세계 도처에 많다.

우리 나라는 서남해안에 간사지(干灘地)가 넓게 발달되어 있고, 또 큰 조석간만(潮汐干滿)의 차가 형성되어 천일염염에 천혜(天惠)의 좋은 조건을 갖추고 있다고 할 수 있으나 반면에 기상조건에 있어 강우

량이 많고 (1,2000m/m 內外) 강우횟수 (약 80회)가 잦아 증발량이 적으며(1,2000m/m 內外) 육지에서의 많은 강물의 영향으로 원료해수의 농도가 낮아(2~3°Be)에 타 지역(3~5°Be)에 비해 월등히 불리한 상태에서 천일염전이 탄생되었다고 볼 수 있다.

당시에는 현재와 같은 국제간의 편리한 교역은 예상될 수 없어 소금을 자급할 목적으로 1907년 시험염전축조(試驗鹽田築造)과정을 거친 후 계속 무리한 염전축조가 이루어져 1970년도에는 천일염전 약 1,400여개, 총면적 12,000HA, 년 생산량 45~70여만톤에 달했으나 그후 인건비의 상승, 외국염과의 경쟁력, 염전타목적전용 등의 변화를 거쳐 오늘에 이르게 된 것이다.

II. 韓國의 염 생산

韓國에는 천일염염법으로 천일염 년 약 35만톤을 생산하며 이온교환막식 기계제염(울산, 강릉, 2개 공장)으로 정제염을 년 약 25만톤을 생산하고 있으며, 생산된 천일염을 원료로 하여 재결정시킨 제염, 분쇄, 세척, 건조, 용융, 첨가 등의 과정을 거쳐 만드는 가공염 등 다양한 소금이 생산되고 있다.

1. 천일염염

천일염을 만들기 위해서는 원료해수를 저장할 저수지와 염전이 필요하다. 염전은 제 1 증발지, 제 2 증발지, 결정지 함수류(函數溜), 수로 및 휴반(畦畔)으로 구성되는데 면적 5HA (50,000m²)가 정형(定型)의 1개 단위가 되며 길이 450m, 폭 111m의 장방향 모양으로, 제 1 증발지 57.5%, 제 2 증발지 16.5%, 결정지 10%, 함수류 22%, 수로 및 휴반 13.8%의 면

표 1. 海水 中の 全 元素

元 素	化 學 形	濃 度 mg/l	元 素	化 學 形	濃 度 mg/l
H	H ₂ O	108,000	Zr		0.000022
He	He	0.0000069	Nb		0.00001
Li	Li ⁺	0.17	Mo		0.01
Be		0.0000006	Ag	MoO ₄ ²⁻	0.00004
B	B(OH) ₃	4.6	Cd	AgCl ₂ ⁻	0.00011
C	CO ₃ H ⁻ , 有機 C	2.8	In	Cd ²⁺	< 0.02
N	有機N, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	0.5	Sn		0.0008
O	H ₂ O, O ₂ , SO ₄ ³⁻	857000	Sb		0.0005
F	F ⁻	1.3	I	I ⁻ , IO ₃ ⁻ ?	0.06
Ne	Ne	0.00014	Xe	Xe	0.000052
Na	Na ⁺	10500	Cs	Cs ⁺	0.0005
Mg	Mg ²⁺	1350	Ba	Ba ²⁺	0.03
Al		0.01	La		1.2×10 ⁻⁵
Si	Si(OH) ₄	3.0	Ce		5.2×10 ⁻⁶
P	PO ₄ H ²⁻	0.07	Pr		2.6×10 ⁻⁶
S	SO ₄ ²⁻	885	Nd		9.2×10 ⁻⁶
Cl	Cl ⁻	19000	Sm		1.7×10 ⁻⁶
Ar	Ar	0.6	Eu		4.6×10 ⁻⁷
K	K ⁺	380	Gd		2.4×10 ⁻⁶
Ca	Ca ²⁺	400	Dy		2.9×10 ⁻⁶
Sc		0.00004	Ho		8.8×10 ⁻⁷
Ti		0.001	Er		2.4×10 ⁻⁶
V	VO ₃ H ₃ ²⁻	0.002	Tm		5.2×10 ⁻⁷
Cr	Cr ³⁺ , Cr ⁶⁺	0.00005	Yb		2.0×10 ⁻⁶
Mn	Mn ²⁺	0.002	Lu		4.8×10 ⁻⁷
Fe	Fe(OH) ₃	0.01	Hf		< 0.000008
Co	Co ²⁺	0.0001	Ta		< 0.0000025
Ni	Ni ²⁺	0.002	W	WO ₄ ²⁻	0.0001
Cu	Cu ²⁺	0.003	Au	AuCl ₄ ⁻	0.000004
Zn	Zn ²⁺	0.01	Hg	HgCl ₄ ²⁻	0.00003
Ga		0.00003	Tl	Tl ⁺	< 0.00001
Ge	Ge(OH) ₄	0.00006	Pb	Pb ²⁺	0.00003
As	AsO ₄ H ²⁻	0.003	Bi		0.000015
Se		0.0004	Rn	Rn	0.6×10 ⁻¹⁵
Br	Br ⁻	65	Ra		1×10 ⁻¹⁰
Kr	Kr	0.0025	Th		0.00005
Rb	Rb ⁺	0.12	Pa		2×10 ⁻⁹
Sr	Sr ²⁺	8.0	U	UO ₂ (CO ₃) ₃ ⁴⁻	0.003
Y		0.0003			

(자료: 日本海水學會誌)

적비로 배분되게 된다.

염전의 각 부분 중 생산량과 품질에 제일 영향을 미치는 부분은 결정지 부분이다. 증발지에서 증발 농축된 포화함수(飽和鹹水)를 넣어 결정 석출시키고 이를 채염하는 지역을 말하며 증발지 하단에 위치한

다. 4단 8열로 구획된 각지는 100m² 내외 정방형으로 축조되며 지반이 매우 견고하다.

개량 결정지는 토판 결정지에 타일 혹은 비닐을 부설하여 고농도 함수의 누수방지, 토사오염방지 등의 이점이 있어 한국에서 특히 많이 채택되고 있다.

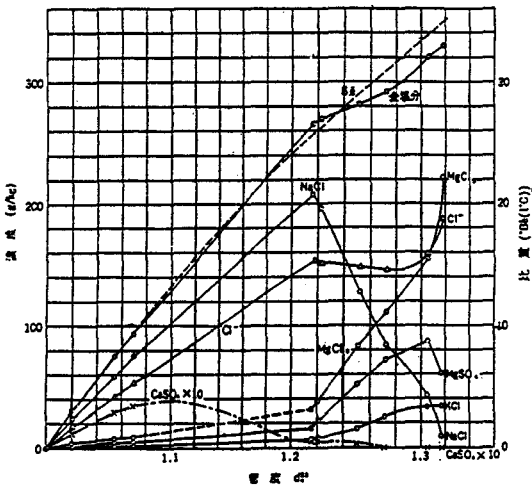


그림 1. 海水 濃縮時 組成變°

천일염염법은 염전에 해수를 도입하여 태양열과 풍력 등의 자연력에 의존하여 수분을 증발시켜 해수 중에 용존되어 있는 소금을 결정 석출시키는 과정이므로 천일염전에서의 제염작업은 광활한 염전면적을 이용하여 수분의 증발을 촉진시키고 해 함수의 누수 방지와 외수에 의한 회석을 방지하고 포화함수에서 소금을 결정 석출시키는 조작을 기상 자연력에 맞추어서 조정하며 채염하는 등의 작업으로 대별하여 시행된다.

작업은 기온에 따라서 지역별로 약간의 차이는 있지만 동절 결빙기에는 휴업하고, 이른 봄에는 제염준비작업을, 고온기에는 제염작업을, 늦가을에는 염전 정리 및 월동 준비작업을 각각 수행하는데 이것을 4기로 구분한 작업기간은 다음과 같다.

- 춘계 제염 준비 작업기 2월 10일~3월 말(50일간)
- 제염 작업기 4월 1일~10월 말(214일간)
- 추계 정리 작업기 11월 1일~11월 말 30일간)
- 동계 휴업기 12월 1일~2월 9일(71일간)

그리고 천일염은 맑은 날에만 생산되고 강우일에는 생산이 안되기 때문에 가뭄이 심하면 소금풍년이 되고, 장마가 길면 소금흉년이 되는 것이지만 기상통계상 4, 5, 6월은 건조기로 보아 연간생산량은 63%, 7, 8, 9, 10월은 37%를 생산하는 것이 보통이다.

해수에는 약 70종의 원소가 있는 것으로 알려지고 있는데, 해수고형성분 중 비교적 큰 성분만을 보면 아래와 같다.

NaCl	MgCl ₂	MgSO ₄	CaSO ₄	KCl	計
77.4%	10.0%	6.5%	3.2%	2.8%	99.9%

결국 천일염이란 상기와 같은 조성의 해수원료를 염전이란 시설에 도입하여 증발 농축시키는 과정에서 양질의 소금을, 가능한 많이 얻기 위한 조작이라고 말할 수 있겠다.

천일염의 품질은 절대적으로 결정지 조작에 의해 좌우된다고 할 수 있다.

강우량이 적은 지역 염전에서는 결정지 모액의 수심(10~20cm)을 깊이 하여 장기간 년 1~2회 채염 결정시킴으로서 고염도의 천일염을 만들고 있는데 한국과 같이 강우가 잦은 나라에서는 결정지 수심을 낮게 하여 매일 채염을 함으로써 고염도염이 아닌,

표 2. 세계 주요 천일염전의 비교

	염 전 명	면 적	강우량	증 발	생산량
호 주	Port Hedland	8,100HA	300m/m	3,000m/m	175만ton
	Dampier	8,970HA	200m/m	3,500m/m	240ton
	Lake Macleod	1,740HA	230m/m	3,050m/m	100ton
	Shark Bay	4,070HA	230m/m	2,250m/m	75ton
	Port Alma	1,430HA	80m/m	2,200m/m	30ton
Mexico	Guerrero Negro	22,450HA	76m/m	1,710m/m	550ton
중 국	당구염전	24,000HA	590m/m	1,850m/m	120ton
한 국	서남해염전	5,000HA	1,200m/m	1,200m/m	35ton

표 3. 각국 천일염 조성 예

		%									
		H ₂ O	IM	Cl	SO ₄	Ca	Mg	K	Na	Total	NaCl
호 주	중 국 A	3.40	0.24	58.11	0.37	0.14	0.07	0.02	37.57	99.92	95.50
	Mexico	2.41	0.02	58.96	0.16	0.06	0.02	0.02	38.20	99.85	97.10
	호주평균	2.42	0.01	58.95	0.15	0.05	0.02	0.02	38.18	99.80	97.08
	Port Hedland	2.78	0.01	58.74	0.13	0.04	0.03	0.02	38.04	99.79	96.73
	Dampier	2.52	0.01	58.86	0.19	0.07	0.02	0.02	38.13	99.82	96.93
	Mac Leod	1.97	0.01	59.26	0.13	0.04	0.02	0.01	38.39	99.83	97.59
	Shark Bay	2.00	0.01	59.20	0.13	0.04	0.03	0.02	38.31	99.77	97.17
	Port Alma	3.57	0.01	58.28	0.18	0.06	0.04	0.01	37.72	99.87	95.90
	중 국 B	3.99	0.51	57.31	0.56	0.18	0.13	0.03	36.97	99.68	93.97
	Ethiopia 도	4.07	0.14	57.56	0.51	0.14	0.15	0.05	37.10	99.70	94.04
	Ethiopia	2.60	0.06	58.49	0.53	0.16	0.10	0.04	37.79	99.77	96.03
	미 국	2.74	0.01	58.78	0.16	0.06	0.03	0.01	38.10	99.89	96.78
	한 국 A	9.18	0.18	52.99	1.28	0.17	0.57	0.15	33.62	98.14	85.50
	한 국 B	12.6	0.21	50.51	1.27	0.10	0.89	0.21	31.65	97.44	80.50

표 4. 염전규모별 분포현황

1998. 12. 31 현재 (단위 : ha. %)

구분 규모별	구분	면 적		염전수 (업자수)	
		면 적		염전수 (업자수)	
		허 가 (비율)	가 등 (비율)	허 가 (비율)	가 등 (비율)
1ha이하	육 지	10.2	5.9	10	7
	도 서	59.5	51.5	64	54
2ha이하	육 지	90.6	79.8	47	41
	도 서	617	574	402	357
5ha이하	육 지	886.5	832.2	250	229
	도 서	1238.4	1114.9	441	388
10ha이하	육 지	683.3	627.6	101	94
	도 서	354.8	291.8	48	41
20ha이하	육 지	447.3	397.8	30	28
	도 서	262.1	172.4	21	17
30ha이하	육 지	140.1	98.2	6	5
	도 서	121	97.5	5	4
50ha이하	육 지	258.1	227.2	7	6
	도 서	78.2	78.2	2	2
100ha이하	육 지	153.8	96.2	2	1
	도 서	-	-	-	-
100ha이상	육 지	308.2	150	2	1
	도 서	193	193	1	1
합계	육 지	2,978.1	2,514.9	455	412
	도 서	2,924	2,573.3	984	864

(자료: 임업조합)

표 5. 시·도·육지·도서별 염전현황

1998. 12. 31 현재

(단위 : 개, ha)

시도	구분	육지		도서		합계		비고
		업체수	면적	업체수	면적	업체수	면적	
경기·인천	허가	45	323.2	26	321.6	71	644.8	
	휴업	7	75.8	8	90.0	15	166.7	
	가동	38	247.4	18	230.7	56	478.1	
충남	허가	149	974.5	10	44.4	159	1,018.9	
	휴업	5	44.6	7	27.3	12	71.9	
	가동	144	929.9	3	17.1	147	947	
전북	허가	8	469.1	2	15.8	10	484.9	
	휴업	2	189.1	1	11.8	3	200.9	
	가동	6	280	1	4	7	284	
전남	허가	253	1,211.3	946	2,542.2	1199	3,753.5	
	휴업	29	153.7	104	220.7	133	374.4	
	가동	224	1,057.6	842	2,321.5	1066	3,379.1	
계	허가	455	2,978.1	984	2,924	1439	5,902.1	
	휴업	43	462.7	120	351.2	163	813.9	
	가동	412	2,514.9	864	2,573.3	1276	5,088.2	

(자료: 염업조합)

비교적 타 염류(他鹽類)를 많이 함유한 저염도의 염을 생산해오고 있다.

한국은 1999년 3월 현재 1,276개 염전, 총면적 5,0882 HA에서 생산되고 있는데 전술한 바와 같이 기상상태 여하에 따라 생산량의 기복이 심하며 년 25만~35만톤의 생산이 이루어진다고 볼 수 있다. 대규모 염전은 공단, 주택지 등의 타 목적으로 전용되고 현재는 100HA이상 2개 염전을 제외하고는 대부분 영세한 규모이며 주로 전남해안지방 및 인근 도서에 분포되어 있다.

2. 이온 교환막식 기계제염

천일염제염과 같이 방대한 염전이 필요치 않고 또 기상에 좌우되지도 않는 말 그대로 전천후 제염방식이다. 약, 35%의 해수를 이온교환막이 장착된 전기 투석조를 거쳐 16~18%의 염수를 만들고 이를 증발관에서 증발 농축시켜 정제염을 만들어 내는 공정이다.

해수 → 여과장치 → 전기투석조 → 진공증발관
 3.5° Be 16~18° Be

→ 원심분리기 → 건조기 → 정제염

우리 나라에서는 1979년 최초로 울산에 15만톤 규모의 이온교환막식 기계제염 공장이 가동되기 시작했고, 2년 후 다시 20만톤 규모로 증설되었다. 1994년에는 또다시 강릉지역에 10만톤 규모의 제 2 공장이 준공되어 우리 나라의 전체 생산 능력은 30만톤으로 확대되었다. 이렇게 만들어진 정제염은 순도가 높고 위생적이며 품질이 일정하여 화학공업, 식품공업 등에서 주로 많이 사용되고 있다. 이 제염방식(製鹽方式)은 많은 장점을 가지고는 있으나 많은 Energy(스팀, 전기)를 소요한다는 불리한 점이 있다.

3. 재제염(再製鹽)

재제염은 백염(白鹽), 혹은 꽃소금이라 불려지기도 하는데, 천일염을 녹여서 여과한 깨끗한 소금물을 평부(平釜)에서 재결정시킨 소금이다. 천일염 중에 함유된 물 불용분이 완전 제거된 인편상(鱗片狀) 결정으로 얻어지는데 이 소금은 부피가 크고 용해속도가 매우 빠르다는 특징이 있어 일반가정용은 물론

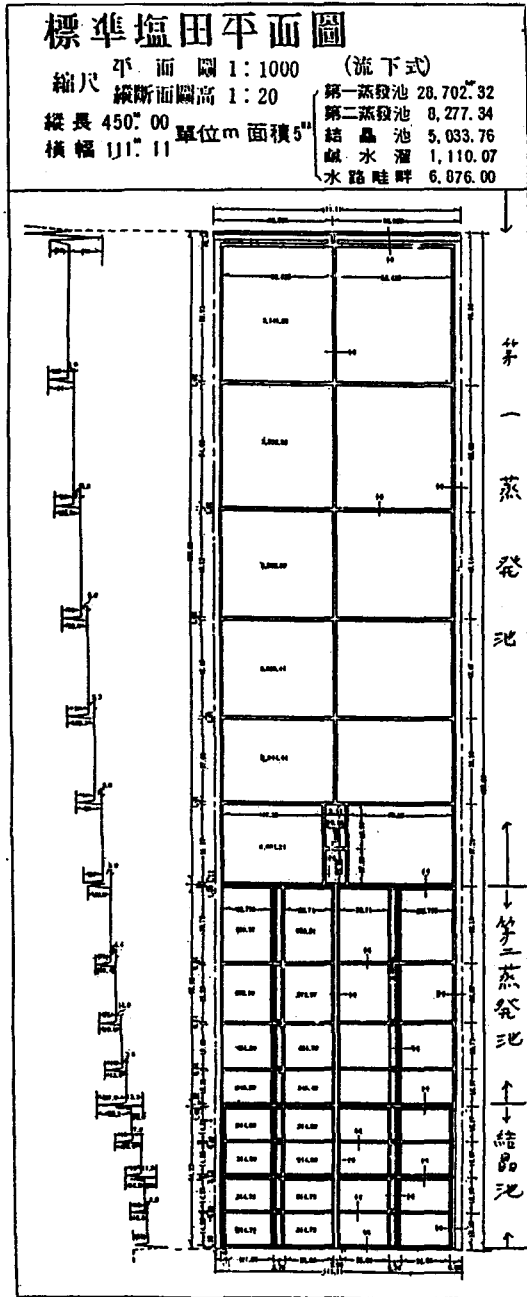


그림 2. 표준염전 평면도

일부 식품공업으로도 선호도가 큰 염종이다. 결정 모액(母液)을 몇 도Be까지 사용하느냐에 따라 다양한 조성의 소금을 얻을 수 있는데 염도는 88~90%의 비교적 저염도 소금이 만들어지게 된다. 현재 국내에

는 30여 업체에서 연간 10~15만톤을 생산판매하고 있다.

4. 가공염

성분상으로 또는 결정입자가 너무 커서 사용하기가 부적합한 천일염을 분쇄, 세척, 용융 등의 과정을 거쳐 입자를 적게 하고 성분을 깨끗하게 만든 소금이나 이 소금에 타성분을 첨가한 소금들을 통틀어서 가공염이라 한다.

가공유형별 가공염을 보면

① 세척(I) → 분쇄 → 세척(II) → 탈수 → 건조
원료 천일염에 따라서 세척과정이 일부 또는 전부가 생략될 수 있다.

1970년대초 국내에서 생산되는 천일염을 원료로 가공염이 만들어지기 시작하였는데, NaCl 80~85% 천일염(표 4. 천일염 조성 예 참조)을 세척 → 분쇄 → 세척 → 탈수 → 건조 → 포장의 전과정을 거쳐 NaCl 99% 전후, 물 불용분 0.02%미만, 물 용해성 불순물(MgCl₂ + MgSO₄ + KCl 등) 0.5% 내외의 정제염에 준하는 가공염이 제조되었다.

당시 이 방법은 널리 유행되어 라면 등 식품가공업체, 염료 등 화학공장, 정수용 등에 공급되었으며 울산 이온교환막식 기계제염 공장이 가동될 때까지 약 10~15년 유행되었었다.

가공과정 중 단순분쇄과정만으로 가공염을 만드는 공장이 나타난 것은 1976년 말부터이다. 소다공업용 원료소금 이외에는 수입이 금지되어 오던 것이 원자재용, 염료, 안료제조용 등에도 수입이 가능해졌기 때문이다. 호주, 멕시코 등에서 수입된 이 수입염은 화학성분 자체는 양호하나 결정입자가 크고 단단해서 분쇄과정을 거쳐야 사용할 수 있었기 때문이다. 1997년 7월 소금 수입자유화 조치이후에는 수입염 분쇄가공공장이 20여 업체에 달하게 되었고 그 가공량은 10~15만톤에 달하여 미역 등 수산물 가공용, 염료, 안료제조용, 사료용, 피혁용 등 광범위하게 공급되고 있다.

② 용융 가공

천일염을 소금의 융점(M.P 801~803°C)과 비점

(B.P 1,439°C)사이의 고온까지 가온하여 액상으로 용융시켜 불순물을 분별 처리함으로써 순수한 소금을 얻는 가공법이다.

1970년 초기 NaCl 85%정도의 천일염을 전기로에서 용융시켜 부유 불순물을 제거하고 노즐을 통해 액체용융소금을 분사해서 20~80메쉬의 가공염이 만들어져 일부 식품공장에서 사용된 적이 있었으나, 과중한 Energy 비용으로 곧 자취를 감추었다.

용융가공염으로서 오랜 역사를 가지고 그 사용영역을 꾸준히 넓혀가고 있는 것은 죽염이라고 할 수 있다. 대나무에 천일염을 충전하고 반죽한 황토흙을 감싸준 후 1,000°C 이상으로 고온 용융처리과정을 거친 후 분말화하여 다양한 목적으로 이용되고 있다. 현재에는 15개 업체에서 약 200억원 상당의 죽염이 생산되고 있는데 일반식용, 건강보조식품, 미용, 화장품, 비누, 치약 등 다방면에 많은 용도를 가진 소금이다.

③ 첨가염

소금에 특정 목적을 통해 기타 물질을 첨가 가공한 가공염이다.

정제염에 글루타민산소다의 액체 혹은 분말을 코팅한 맛소금, 용기 내에서 고결(固結)되지 않고 잘 흘러내리게 하기 위해 free runner(free flowing agent)를 0.5~3% 첨가한 식탁염 등이 있다.

Ⅲ. 한국의 소금 수요

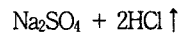
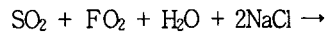
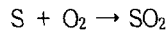
1960년대 말까지는 식용, 농업용, 수산용의 아주 단순한 수요구조를 갖고 있었으며 양이나 품질에 있어서도 당시의 1,400개 염전, 총 염전 면적 1,200HA (이중 1,897HA 국영 염전)로서 자급자족이 되는 수준이었다. 물론 기상상태 여하에 따라 생산량이 많은 기복을 보였고 생산염의 품질도 만족스럽지는 못하

였다.

1950년대 말부터 소금이 화학공업의 원료로서 사용되기 시작하였는데 그 첫째가 염산의 제조였다. 당시 염화학공업협동조합 산하의 30여 업체가 주로 경인지방과 부산지방에 산재되어 년 약 2만톤의 소금을 공업용으로 쓰기 시작하였던 것이다.

당시 염산의 제조방법은

① 유황 분해식 (Hargreaves Process)



② 황산 분해식 (Manheim Process)



1960년대 초부터는 격막식 및 수은식 전해공장이 제법 규모를 갖추고 역시 경인지역과 부산지역을 중심으로 성행하기 시작하였고 1968년에는 동양화학의 소다회 공장 준공으로 본격적인 염이용공업이 시작되었다. 당시 이 공장은 쉘베법 즉 Ammonia Soda Process로서 초기에는 약 6만톤의 원료염을 소요하였으며 인근 국영 염전에서 생산되는 NaCl 88% 이상 염과 수입염으로 충당되었다.

그러나, 한국의 기상조건으로서는 고순도 공업염의 생산확보가 용이치 않아 바로 전량을 수입염에 의존하게 되었다. 이후, 소다공업 이외에도 염료제조, 안료제조, 피혁공업, 사료공업 등 다양한 소비구조를 갖게 되었으며 70년대 초부터 시작된 각종 식품공업은 소금의 품질 고급화를 요구하며 가공염과 정제염의 생산공급을 유도하게 되었다.

1998년까지의 용도별, 연도별, 염종별 수요현황은 다음과 같다.

표 6. 용도별, 연도별 수요현황

(단위 : 천톤)

구 분		'95	'96	'97	'98
식 용	김 장 용	65	67	62	80
	일반 가정용	79	78	66	56
	식 탁 용	67	66	58	71
	소 계	211	211	186	207

표 6. 계속

구 분		'95	'96	'97	'98	
식용	수산물가공업	149	175	161	170	
	장유 공업용	40	40	52	55	
	식품 절입용	60	71	60	63	
	식품 가공용	66	68	73	75	
	소 계	315	354	346	363	
계		526	565	532	570	
공업용	정수 종이용	23	23	35	33	
	염색 유지용	28	30	42	41	
	피혁 제조용	50	52	44	45	
	식육부산물용	27	29	20	25	
	사 료 용	56	56	55	70	
	농 업 용	17	15	13	5	
	기 타	-	44	20	18	
	소 계	201	249	229	237	
	화학공업용	소 다 회 용	556	594	554	522
		가성소다 용	986	1,126	1,209	1,313
염 료 용		32	34	27	20	
기 타		10	17	9	13	
소 계	1,584	1,771	1,799	1,868		
계		1,785	2,020	2,028	2,105	
합 계		2,311	2,585	2,560	2,675	

표 7. 국산천일엽 용도별 사용실적

구 분		'95	'96	'97	'98
용도별 사용실적	김 장 용	59	60	60	50
	간장, 된장용	74	73	60	50
	식 탁 용	16	18	11	8
	소 계	149	151	131	108
식품 공업용	수산물가공업	84	115	100	77
	장유 공업용	23	20	13	7
	식품 절입용	60	70	58	48
	소 계	167	205	171	132
계		316	356	302	240
용도별 사용실적	정수 종이용	3	3	2	1
	염색 유지용	7	7	6	3
	피혁 제조용	18	19	6	5
	식육부산물용	27	29	20	15
	사 료 용	29	23	10	10
	농 업 용	17	15	13	5
	기 타	-	44	17	10
계	101	140	74	49	
합 계		417	496	376	289

표 8. 수입염 용도별 사용실적

구 분		'95	'96	'97	'98	
용	일반가정용	식 탁 용	3	3	8	3
		김 장 용	6	5	2	4
		간장, 된장용	5	5	6	6
		재 제조염용	35	33	28	10
		소 계	49	47	44	23
도	식품공업용	장 유 공업용	17	19	38	32
		수산물가공용	17	17	18	17
		식품 가공용	66	68	73	74
		소 계	100	104	129	123
사	계	149	151	173	146	
용	일반공업용	정수 종이용	20	20	33	18
		염색 유지용	21	23	36	20
		피혁 제조용	10	9	8	5
		사 료 용	27	28	30	28
		소 계	78	80	107	71
실	화학공업용	염 료 용	7	8	2	4
		기 타	3	6	-	3
		소 계	10	14	2	7
	계	88	94	109	78	
합 계		237	245	282	224	

표 9. 기계염 용도별 사용실적

구 분		'95	'96	'97	'98	
용	일반가정용	김 장 용	-	1	-	26
		식 탁 용	13	12	11	50
		소 계	13	13	11	76
도	식품공업용	수산물가공용	48	43	43	76
		간장 공업용	-	1	1	16
		식품 절임용	-	1	2	15
		식품 가공용	-	-	-	1
		소 계	48	45	46	108
사	계	61	58	57	184	
용	일반공업용	염 색 유지용	-	-	-	14
		정수, 종이용	-	-	-	14
		피혁 제조용	22	24	24	27
		식육부산물용	-	-	-	10
		사 료 용	-	5	15	32
		기 타	-	-	3	6
		소 계	22	29	42	103

표 9. 계속

구 분		'95	'96	'97	'98
용 도 별 사 용 실 적	소 다 회 용	556	594	554	522
	가성소다 용	875	1,126	1,209	1,313
	염 료 용	25	26	25	16
	기 타	7	11	9	10
	소 계	1,463	1,757	1,797	1,861
	계	1,485	1,786	1,839	1,964
합 계		1,546	1,844	1,896	2,148