

미세여과방식 천일염 생산 공정 체계 기반
기능성 소금 대량생산 기획 연구

2018.12

한국해양과학기술원

제 출 문

한국해양과학기술원장 귀하

본 보고서를「미세여과방식 천일염 생산 공정체계 기반 기능성 소금 대량생산 연구 기획」의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 12.

부서: 해양생물자원연구단

연구 책임자 박 흥 식

참 여 연 구 원 박찬홍, 박용주, 이희승,

박세현, 백승재, 김윤철

이대원, 윤보배, 김태환

보고서 요약서

사 업 구 분	사업유형	<input type="checkbox"/> 기관고유임무형 <input checked="" type="checkbox"/> 창의사업 <input type="checkbox"/> 인프라 구축 및 운영		
	연구단계	<input type="checkbox"/> 기초 <input type="checkbox"/> 응용 <input type="checkbox"/> 개발 <input checked="" type="checkbox"/> 기획		
	기술성격	<input type="checkbox"/> 아이디어 개발 <input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 산업계 현안기술 <input type="checkbox"/> 첨단 추격 기술		
	사업성격	<input type="checkbox"/> 기초·미래선도형 <input type="checkbox"/> 공공·인프라형 <input checked="" type="checkbox"/> 산업화형 <input type="checkbox"/> 기타		
과 제 명	국 문	미세여과방식 천일염 생산 공정 체계 기반 기능성 소금 대량생산 연구 기획		
	영 문	Planning studies on a manufacturing techniques to produce functional materials production using sea-salt based on new developed micro-purifying system		
키워드	천일염, 소금생산공정, 기능성 소금			
연 구 책 임 자	소속 및 부서명	해양생물자원연구단	직 위	책임연구원
	성 명	박홍식	전 공	해양생물학
	원내전화	051-664-3315	휴대전화	010-9136-1139
차 순 위 연 구 책 임 자	소속 및 부서명	해양생물자원연구단	직 위	책임기술원
	성 명	박용주	전 공	수산공학
	원내전화	051-664-3307	휴대전화	010-4852-0909
참여연구원	총 8 명 (내부 : 6명, 외부 : 2명)			
연구기간	2018.08 .01 - 2018.12.31(5개월)		연구비	50,000,000원
위탁연구	과제명	위탁연구비	위탁연구기관	연구책임자
	1.			
	2.			

과 제 요약서

연구목표	최종목표	국가 기반 소재 및 대국민 필수 식품인 소금의 안정적 생산 시스템을 개발하고, 기능성 염제품의 대량 생산 기술을 개발하여 천일염 기반 신산업 발전 방안 기획		
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미세여과방식 소금 생산 공정 기술 개발 기획 <ul style="list-style-type: none"> - 나노기반 멤브레인 여과 장치 분야 - 미네랄 균형 및 추출 기술 분야 - 고농도 함수 농축 기술 분야 ○ 기능성 소금 생산 기술 기획 <ul style="list-style-type: none"> - 건강 증진 소금 (카로틴, 아스타잔틴 함유) 생산 기술 분야 - 수족관 및 관상용 인공 해수염 개발 기술 분야 - 간수를 활용한 미네랄 추출 기술 분야 ○ 소금기반 신산업 창출 전략 기획 <ul style="list-style-type: none"> - 경제적인 산업용 소금 생산 방안 - ICT 기반 소금 대량생산 시스템 설계 분야 - 기능성 소금 사업화 전략 구축 방안 			
예상 연구성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ Target 성과물 : 기획보고서, 사업 리플릿 제작 <hr style="border-top: 1px dotted black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ○ 경제성 및 안정성 기반 소금 생산 공정 기술 개발 방안 기획 ○ 기능성 소금 생산을 위한 연구 개발 기획 ○ 소금 기반 산업 창출을 위한 전략 구축 기획 			
활용계획 및 기대효과	<p>활용 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 지자체중심 조합형 천일염 생산 시스템 보급 ○ 기능성 소금생산기술 보급 <p>기대성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 소금의 식품안정성 우려 해소 ○ 공급량 조정으로 시장성 유지 및 수입 대체 ○ 인공해수, 소재생물생산 등 소금기반 신산업체계 구축 			
키워드	소금	소금생산공정	기능성소금	

목 차

1. 기획연구개요	01
2. 연구개발환경분석	03
3. 연구개발추진영역	19
4. 기술동향분석	50
5. 기대효과	67
6. 타당성 분석	72
부록	85
주요 연구개발 사업 도출	
관련 기사 모음	

1 기획연구 개요

▪ 필요성

- 국내에 연간 340만톤 (8300억원) 수요를 가진 소금이 개방식 천일염 생산에 의존하고 있음
 - ※ 전세계 소금 생산의 30%정도 천일염으로 공급됨. 일본, 대만 등은 **천일염 생산 금지**
- 천일염은 생산 과정이 기후 의존도가 높기 때문에 매년 불안한 생산량 조절 실패
- 노지 개방식 천일염 생산 방식에서 비위생적 요소 대한 대응, 연안 오염 증가와 미세먼지 등 환경 제어를 위한 시스템 구축 요구
- 국내 소비량의 77%를 수입에 의존하는 소금 수요 구조에 대한 가격 경쟁력 유지 및 기능화된 고가 소금 생산 기술 개발 필요

▪ 최종 목표

국가 기반 소재 및 대국민 필수 식품인 소금의 안정적 대량 생산 체계 구축 및 기능성 염제품 가공 기술 개발을 통한 천일염 기반 신산업 발전 방안 기획

▪ 연구 내용

- 미세 여과 방식 소금 생산 공정 기술 개발 기획
 - 국내·외 해수 여과기술 분석 / 나노 기반 미세 여과 장치 적용 / 미네랄 균형조절 기능 평가기술 / 고농도 함수 농축 기술 개발
- 기능성 소금 생산 기술 개발 기획
 - 국외 고효율 기능성 소금 생산 기술 / 미세조류성분 소금(카로틴, 아스타잔틴 함유) 생산기술 / 인공 해수염 개발 기술 / 간수 기반 미네랄 추출 기술
- 소금 기반 신산업 발전 방안 기획
 - 산업용 저가 소금의 생산 경쟁력 확보 / ICT 기반 소금 생산 시스템 개발 / 저비용으로 기존 천일염 생산 체계 개선 방안 제시
- 연구개발 사업 추진을 위한 중점 추진 기술 도출

소금 산업 현황 분석 / 연구 개발 영역 설정 / 현장 적용성 검토 / 타당성 분석

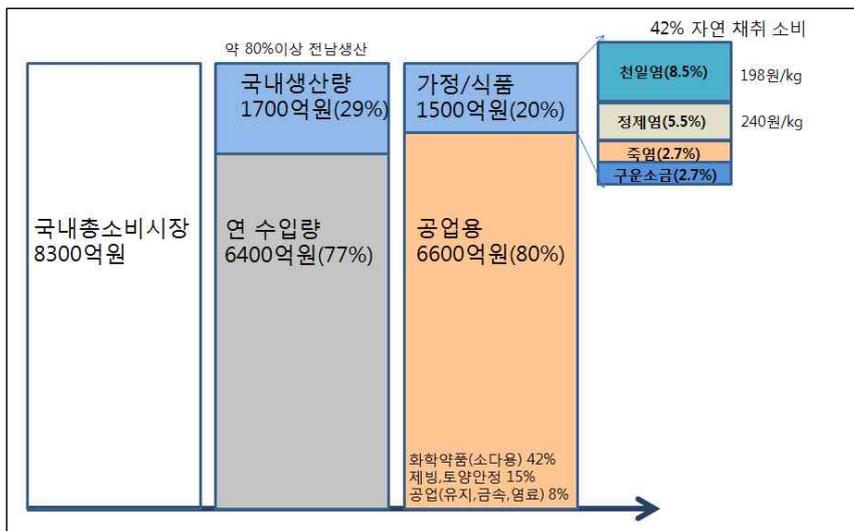
▪ 세부 연구 내용

- 미세여과방식 소금 생산 공정 기술 개발 기획
 - 나노기반 멤브레인 여과 장치 분야 (미세플라스틱, 미세먼지 제어)
 - 미네랄 균형 및 추출 기술 분야
 - 고농도 함수 농축 기술 분야
- 기능성 소금 생산 기술 기획
 - 건강 증진 소금 (카로틴, 아스타잔틴 함유) 생산 기술 분야
 - 수족관 및 관상용 인공 해수염 개발 기술 분야
 - 간수를 활용한 미네랄 추출 기술 분야
- 소금기반 신산업 창출 전략 기획
 - 경제적인 산업용 소금 생산 방안
 - ICT 기반 소금 대량생산 시스템 설계 분야
 - 기능성 소금 사업화 전략 구축 방안

2. 연구 개발 환경 분석

■ 국내·외 천일염 생산 현황 분석

- 국내에서 생산되는 소금은 연간 340만톤으로 약 1700억원 규모임
- 하지만 국내 총 소비량은 8300억원 규모로 전체 소비량의 77%를 수입에 의존함
- 수입된 소금의 대부분은 산업용으로 이용됨
- 국내에서 소비되는 소금 중에 국내생산품의 5.5%만 정제염이며, 모두 천일염으로 생산됨
- 대부분 생산된 소금이 천일염에 의존하는 상황임
- 천일염 생산은 약 80%가 전남도에 집중되어 있어서 지역에 편중된 생산 거점을 가지고 있음
- 국내 천일염 생산업체는 약 1100개소에 달함
- 천일염 관련 연구개발사업은 2000년 이후부터 꾸준히 진행되어 650여건에 달함.
- 연구개발사업의 대부분이 농식품부 산하 기관에서 발주 된 것으로 주로 식품, 생산 가공 기술에 집중된 단기 연구사업으로 구성됨
- 따라서 기존에 진행된 사업에 대한 분류 및 성과평가가 진행되어야 함



- 1100 여개 국내 소금생산업체에 대한 생산 현황 및 현장 애로 사항에 대한 정보 취득 과정이 거쳐야 현재 소금 생산에서의 다양한 문제점과 연구개발 사업 소재를 파악할 수 있을 것임
- (사)대한염업조합의 협조로 설문조사 수행을 계획 중임

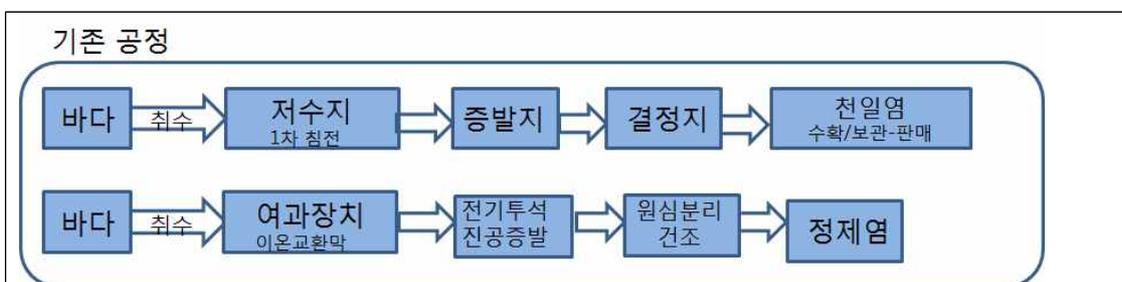
■ 정제염 기술 분석 필요

- 우리나라 천일염 사업은 1920년대 일본에 의해 진행된 것으로 전통적인 제염 방식이 아님 하지만, 일본은 1980년대 천일염에서 위생, 오염 문제가 야기되면서 제조방식을 법으로 금지하고 있음. 따라서 해수를 채취한 정제염이 생산되고 있어서, 해수를 처리하는 기술이 매우 다양하게 활용되고 있음.
- 주로 이온처리, 미세 멤브레인, 역삼투압 방식을 활용한 소금 생산을 위한 해수 전처리를 진행하는 일본 기술에 대한 분석이 진행되어야 할 것임.

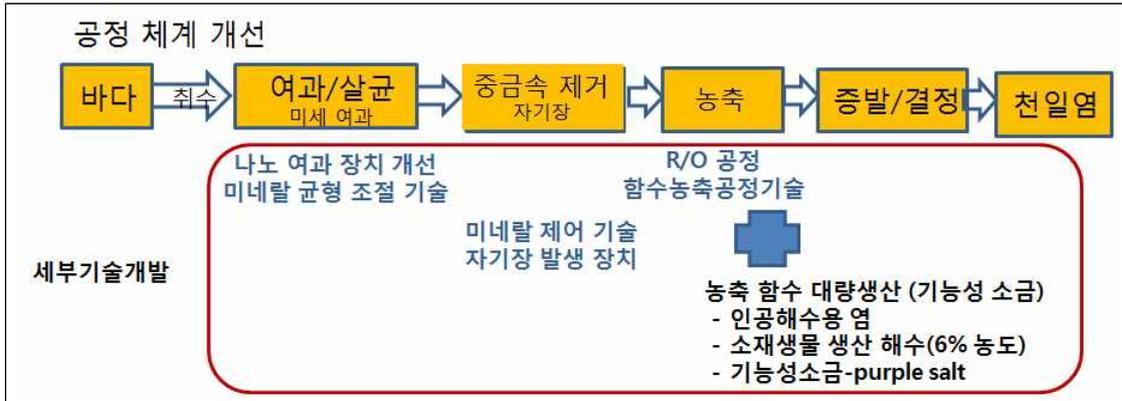
2. 생산 공정 기술 분석

■ 천일염 생산을 위한 해수 처리 기술

- 현재 대부분 천일염 생산은 해수를 일정 공간에 유입하여 침전에 의한 1차 처리를 중심으로 해수에 포함된 불순물을 제어함
- 햇빛을 이용한 자외선 처리 효과로 2차 위생처리를 진행하고 있음.
- 하지만 누적된 연안 해수의 오염과 건조과정에서 유입될 수 있는 미세 먼지 등에 의한 천일염의 위생 문제가 종종 대두 되고 있음
- 국내 유일 정제염 생산 (한주소금) 체계는 역삼투압 방식을 사용하여 해수 전처리를 진행하지만, 대부분 천일염 생산은 극소수 스크린을 통한 고형 유기물 제어방식을 사용을 제외하고는 침전조 방식을 유지하고 있음



- 따라서 천일염 생산을 위한 현안문제 해결을 위해서는 침전조 방식보다는 침전조 방식이나 1차 여과 방식보다는 더욱 위생적인 방식이 필요함.



- 해수 여과기능에 살균기능을 보가할 수 있는 나노 여과 기술 개발을 검토하여야 하며, 전통적인 간수 제거방식에 포함되는 중금속 제어를 위한 자기장 발생장치를 응용한 시스템 개발이 진행되어야 함
- 일본 등에서는 이온교환, 역삼투압방식을 사용하는 경우가 있으며, 진공구성 방식, 열회수, 증발배수, 유효온도차, 스케일 방지 방식등을 활용하고 있음. 이러한 여과 장치에 대한 경제성, 처리능력에 대한 종합적 검토가 이루어지도록 기획할 예정임

■ 천일염 부산물 가공 기술

- 간수는 소금의 맛을 좌우하는 과정인데 주로 마그네슘 분리를 진행하는 단계임. 소금을 생산하기 위한 처리 과정에서 일부 미네랄 물질 (황산마그네슘, 황산나트륨, 염화칼슘, 플루오르, 염화마그네슘, 탄산마그네슘, 수산화마그네슘, 산화마그네슘) 생산이 예상되므로 유용 소재 생산을 위한 연구개발이 진행되어야 함.
- 천일염에서 포함된 다양한 미네랄에 대한 분리 연구가 이미 여러차례 진행되기도 하였지만, 새로운 기술에 대한 평가가 이루어 져야 할 것임

3. 소금 가공 및 응용기술

■ 고부가가치 가공 소금 생산

- 소금은 기초 식품으로서 이미 다양한 기능성 소금으로 개발되고 있음. 외국에서는 다양한 건강 소재 물질이나 미네랄을 첨가하기도 하고, 암염에서 이미 포함된 물질에

대한 성분 및 맛에 대한 검사가 진행되어 다양한 가공 소금을 생산하고 있음.

- 세계적으로 유명한 소금의 경우 암염에 함유된 무기질에 의해 특징을 나타내고 있으나, 국가별로 명품소금, 건강한 소금을 생산하려는 노력으로 다양한 가공소금이 생산되고 있음
 - Maldon sea-salt (영국) - 바닷물을 끓여서 결정체를 구성하도록 가공한 제품
 - Ravida sea-salt (이탈리아) - 지역 특성을 고려하여 가공한 소금으로 무기질 성분을 보존
 - 유키시오 (일본) - 바닷물을 석회암층으로 통과시켜서 무기물 분리를 최소화한 가공소금
 - 누치마스 (일본) - 순간공중 결정 방식으로 소금을 가공한 제품
- 미세조류를 이용한 가공 소금이 최근에 고급 소금으로 판매되고 있는데 Purple salt 또는 Pink salt로 불리어 팔리고 있음



■ 인공해수 생산용 가공염 및 고농도 함수 생산

- 수족관이나 실험용 해양생물 사육에는 표본 해수를 사용하는데 이는 건조된 인공소금에 의해 생산되고 있음. 우리나라는 아직 인공해수의 대부분을 수입에 의존하는 상황임
- 특히 4% - 6% 에 이르는 함수는 생물을 배양하는데 스트레스를 줄 수 있는 기능을 가지는 농도로서 미세조류인 듀나넬라, 헤마토코크스에 의해 생산되는 베타카로틴이나 아스타잔틴은 그램단 수십만원에 이르는 고가 유기 생산물로 적정농도의 함수 개발이 관련 산업과 밀접하게 연관되어 있음.
- 따라서 표준 함수 생산에 대한 연구 진행을 기획할 것임

2. 소금의 생산·수급현황

2009년 기준으로 전 세계에서 생산된 소금의 양은 2억5천만톤 정도이며, 그 중에서 천일염은 약 9천만톤으로 약3.6%정도의 비중을 차지하고 있다. 한편, 우리나라에서 생산되는 천일염은 약870만톤으로 전 세계 생산량의 약9.7%를 차지한다.

<표 1-1> 세계 연간 소금생산량 및 소비량 (단위: 천톤, %)

생산량			소비량					
천일염	암염	정제염	식용	비중	공업용	비중	기타	비중
90,000	80,000	80,000	150,000	60	70,000	30	30,000	10

※ 자료: Valdimir M, 2009.

1) 국내 소금생산 현황

국내 천일염전의 면적은 1980년대 약 11,900ha(약3천 6백만평)에 달하였으나, GATT 협약의 국제수지 조항(BOP)¹⁾의 제2단계 수입자유화 계획에 의거하여 1997년 7월 1일부터 소금의 수입 자유화가 전면 실시되었다.

<표 1-2> 연도별 소금 수입현황 (단위: 천톤)

구분	합계	호주	멕시코	중국	인도	기타	비고
2000	총수입량	2,396	1,420	784	148	44	
	수입천일염	2,358	1,420	784	112	42	
2001	총수입량	2,576	1,317	880	374	5	
	수입천일염	2,576	1,317	880	374	5	
2002	총수입량	3,074	1,648	838	573	15	
	수입천일염	2,921	1,648	838	425	10	
2003	총수입량	2,841	1,334	769	602	136	
	수입천일염	2,689	1,334	769	458	128	
2004	총수입량	2,688	1,206	1,019	361	102	

1) 우리나라는 개도국에 대해 국제수지 방어를 위한 수입제한 허용에 관한 GATT(관세 및 무역에 관한 일반협정) 협약 §18 (B)의 적용대상국에서 제외되는 대신 1997년까지 8년간의 수입자유화 유예기간을 부여받았었다.

	수입천일염	2,511	1,206	1,019	193		93	
2005	총수입량	2,698	1,352	910	335		101	
	수입천일염	2,546	1,352	910	205		79	
2006	총수입량	2,683	1,266	926	436		55	
	수입천일염	2,529	1,266	926	293		44	
2007	총수입량	2,841	1,397	910	461		73	
	수입천일염	2,647	1,396	910	279		62	
2008	총수입량	3,036	1,671	929	396		40	
	수입천일염	2,871	1,671	929	243		28	
	수입식용염	82	0	0	81 (72-정제염)		1	
2009	총수입량	1,425	750	296	235	137	7	6월 현재
	수입천일염	1,303	750	296	119	137	1	
	수입식용염	43			70 (46-정제염)			

※ 자료: 대한염업조합(<http://www.ksalt.or.kr>)

현재 국내 염전의 규모는 약3,967ha(약1천2백만평)으로 과거에 비하여 그 면적이 1/3 수준으로 줄어들면서 2003년에는 소금생산량은 크게 감소하였다.²⁾ 그 결과 1960년대 우리나라 소금 생산량은 자급자족이 가능할 정도에 까지 이르렀었으나, 2008년 기준으로 전국 전체 소금 소비량 320만톤 중에서 화학공업용(주로 수지원료용) 260만톤은 전량 수입에 의존하였고, 일반 식용염으로 사용된 약60만톤도 국내 생산된 천일염과 기계염이 각각 20만톤과 15만톤 내외에 불과하며 나머지는 모두 수입에 의존하고 있는 실정에 있다.³⁾

1990년도부터 2010년도에 이르기까지 우리나라에서 생산된 소금의 양을 보면, 아래 <표1-3>에서 보는 바와 같이 1994년 소금생산량은 643,022톤으로 그동안의 연평균 생산량에 비해 최고의 생산량을 기록한 것으로 나타난다.

2) 1997년 소금 수입자유화에 따라 천일염의 생산이 크게 위축되면서 '폐전지원사업'이 추진되었다. 폐전지원사업은 2001년 말까지 소금 수입자에 대하여 국내 가격과 수입 가격과의 차액 범위 내에서 수입 부담금을 부과함으로써 이를 소금안정기금으로 조성하고 천일염전의 폐전에 대한 지원금을 마련하였다.

3) <http://greenbuan.go.kr>(2012.7.6)

<표 1-3> 폐전(廢田) 지원사업 前의 연도별 소금생산량 (단위: 톤, %)

연도	전국	전남	전국대비 전남비중
1990	405,560	250,731	62
1991	477,701	237,125	50
1992	550,777	310,323	56
1993	432,243	235,249	54
1994	643,022	377,558	59
1995	475,102	277,958	59
1996	307,310	183,793	60

※ 자료: 목포대학교, 한국 천일염 기초과학연구소 조성사업(2011)

그러나 1997년부터 폐전(廢田) 지원사업이 시작되면서 생산량도 점차 감소하기 시작하였고, 폐전(廢田) 지원사업이 종료되기 직전 년도인 2003년에는 역대 최저 생산량인 155,951톤을 기록한 것으로 나타나고 있다.

<표 1-5> 폐전(廢田) 지원사업 기간 내 연도별 소금생산량 (단위: 톤)

연도	전국	전남	비고
1997	335,251	218,015	폐전지원사업시작
1998	245,572	176,808	-
1999	285,787	186,770	-
2000	355,417	265,233	-
2001	260,711	173,420	-
2002	204,541	146,488	-
2003	155,951	123,884	-
2004	339,951	290,832	폐전지원사업종료

※ 자료: 목포대학교, 한국 천일염 기초과학연구소 조성사업(2011)

이후 폐전(廢田) 지원사업이 종료하면서 2004년부터는 다시 소금 생산량은 점차 증가하는 추세를 보이다가 2008년 ‘소금산업진흥법’이 제정되면서 천일염의 식품화로 인해 2008년도에는 384,304톤으로 생산량이 급증하였다.⁴⁾

<표 1-6> 폐전(廢田) 지원사업 後 연도별 소금생산량 (단위: 톤, %)

연도	전국	전남	전국대비 전남비중
2005	334,215	288,241	86
2006	285,568	235,440	82
2007	296,108	258,353	87
2008	384,304	337,754	88
2009	377,480	326,770	87
2010	222,448	192,608	87

지난 20여년간 국내의 연평균 천일염 생산량은 약35만톤이고, 폐전(廢田) 지원사업이 종료한 2004년 이후 연평균 생산량은 약 31만톤 정도이다. 전라남도 지역에서 생산되는 소금의 양이 절반 이상을 차지하고 있다.

<표 1-7> 국내 연평균 소금생산량 (단위: 톤, %)

연평균	전국	전남	비고
1990~2010	351,191	242,541	69.1
2005~2010	316,687	273,194	86.3

※ 자료: 목포대학교, 한국 천일염 기초과학연구소 조성사업(2011)

특히 폐전(廢田) 지원사업종료 이후에는 전라남도 지역에서의 생산 비중이 더욱 크게 증가하는 것으로 나타나고 있다.

과거 20년간 전라남도 지역의 연평균 생산량은 전국의 약70%정도였으나, 폐전(廢田) 지원사업종료 이후에는 86.3%로 우리나라 소금생산량의 절대 비중을 차지하는 것으로 나타나고 있다. 나머지 24%정도가 충남을 비롯하여 전북, 인천, 경기 등의 지역에 나뉘어져 생산되고 있다.

4) 2009년과 2010년에는 기후적인 영향으로 천일염의 생산량이 감소하였다고 한다(최정훈, “산업연관표를 이용한 천일염산업의 경제적 파급효과에 대한 연구”, 목포대학교 석사학위논문, 2011.8, 7면).

<표 1-8> 지역별 소금생산량 및 비중(단위: 톤, 만원, %)

구분	회원수	2008		2009		2010		평균 (비중)
		생산량 (비중)	생산액 (비중)	생산량 (비중)	생산액 (비중)	생산량 (비중)	생산액 (비중)	
경인	40 (3.1)	6,790 (1.8)	169,750 (1.9)	8,130 (2.2)	203,250 (2.3)	5,341 (2.4)	169,132 (2.6)	7,087 (2.2)
중부	94 (7.4)	39,760 (10.3)	927,733 (10.5)	42,580 (11.3)	993,533 (11.4)	24,499 (11)	775,802 (12.1)	35,613 (10.8)
남부	1,134 (89.5)	337,754 (87.9)	7,768,342 (87.6)	326,770 (86.5)	7,515,710 (86.3)	192,608 (86.6)	5,457,226 (85.3)	285,711 (87.0)
합계	1,268 (100)	384,304 (100)	8,865,825 (100)	377,480 (100)	8,712,493 (100)	222,448 (100)	6,402,160 (100)	328,411 (100)

※ 자료: 두정완, “천일염 유통구조의 합리화 방안 -전라남도 신안군을 중심으로-”, 한국도서연구 제23권 제4호(2011.12).

2010년 기준 전국의 천일염 생산업체는 1,268개인데, 전라남도 신안군을 중심으로 서·남해안에 광범위하게 분포되어 있다. 전라남도에는 전국 소금생산업체의 약89%에 해당하는 1,134개 생산업체가 위치해 있고, 생산량 및 매출액에 있어서도 전라남도가 전국 대비 87%로 가장 많은 천일염을 생산하고 있다.

<표 1-9> 전국 염전면적 및 생산업체 현황

구분	면적(ha)			업체수(개)	
	허가	가동	휴업	허가	생산
전국	4,649	3,778	871	1,268	1,104
전남	3,330	3,007	323	1,134	1,000
점유율(%)	72	80	37	89	91

※ 자료 목포대학교, 한국 천일염 기초과학연구소 조성사업(2011)

전라남도 지역 중에서도 신안군에서 생산되는 소금의 양은 국내 소금 생산량의 약 65%를 차지할 정도로 전라남도 신안군이 국내 소금산업에서 차지하는 비중은 압도적으로 높은 것으로 나타나고 있다.

<표 1-10> 전라남도 염전면적 및 생산업체 현황 (단위: ha, 개)

구 분	면 적			업체수	
	허 가	가 동	휴 업	허 가	생 산
계	3,330	3,007	323	1,134	1,000
신안	2,407	2,181	226	918	818
점유	전국	52%	58%	26%	74%
	전남	72%	73%	70%	82%
목 포	52	38	14	13	6
무 안	80	78	2	28	27
진 도	9	0	9	4	0
완 도	30	6	24	10	3
해 남	144	131	13	29	25
영 광	581	568	13	124	119
보 성	27	5	22	8	2

※ 자료: 농림수산식품부

2) 수급현황

소금은 그 용도에 따라 식용과 공업용으로 구분할 수 있는데, 식용은 일반가정용과 식품공업용으로 구분할 수 있고, 공업용은 일반 공업용과 화학 공업용으로 구할 수 있다.

최근 5년간 식용염은 평균 579천톤(18%), 공업용은 2,649천톤(72%)으로 소금의 용도별 국내 수요는 과거와 큰 차이가 없는 것으로 나타나고 있으며, 식용염 중에서 천일염이 차지하는 비중은 평균 41%정도로 연도별 평균 39% 내지 45% 비중과 비슷한 수준을 유지하고 있다.

상기 <표 1-10>에서 보는 바와 같이, 우리나라에서 필요한 소금의 연간 수요는 약320만톤으로 식용이 약56만톤 정도이고, 공업용이 약265만톤 정도인데, 2009년 기준 국내 소금 생산량은 약37만7천톤에 불과하기 때문에 나머지 약 280만톤의 소금은 수입에 의존할 수밖에 없다. 국내 소금수요 중 천일염이 차지하는 수요(2009년 기준)는 3,246천 톤으로, 식용이 569천톤(17.5%), 공업용이 2,677천톤(82.5%)으로, 식용에서는 천일염이 40.2%, 기계염이 16.9

<표 1-11> 국내의 소금 수요현황(단위: 천톤)

구분		2005	2006	2007	2008	2009
식 용	천일염	235	221	218	276	229
	기계염	107	96	96	96	96
	수입염	247	244	244	244	244
	소계	589	561	558	616	569
공업용	천일염	61	81	78	108	103
	기계염	66	64	63	63	63
	부산염	7	8	11	13	13
	수입염	2,451	2,498	2,498	2,498	2,498
	소계	2,585	2,651	2,650	2,682	2,677
합 계		3,174	3,212	3,208	3,298	3,246

※ 자료: 농림수산식품부

%이고, 천일염의 자급율은 전체 소금 공급량의 약11.8% 수준에 그치고 있다.

한편, 국내에서 생산된 천일염의 공급량은 2005년~2007년의 3개년 평균이 225톤 정도였으나, 2008년과 2009년에는 연평균 298톤으로 2008년 천일염이 식품으로 인정된 이후 그 증가세가 뚜렷하게 나타나고 있다.

<표 1-12> 국내산 천일염 공급현황

(단위: 천톤)

구분		2005	2006	2007	2008	2009	
식 용	일반 가정용	김장용	45	45	44	55	40
		간장·된장용	40	38	38	38	36
		식탁용	20	10	9	20	15
		소계	105	93	91	113	91
	식품 공업용	수산물가공용	67	65	65	65	55
		장류공급용	20	10	10	10	10
		식품절임용	38	43	42	63	53
		식품가공용	5	10	10	25	10
		소계	130	128	127	163	229
	합계		235	221	218	276	320

※ 자료: 전통발효식품의 세계화 가능성조사, 농수산유통공사(2009)

아래 <표 1-13>는 2005년부터 2009년까지 연도별 식용소금 중에서 천일염이 차지하는 비중을 나타내고 있는데, <표>를 통해 알 수 있듯이 식용소금 중 천일염이 차지하는 비중은 일반가정용의 경우에는 2005년 49%에서 2009년에는 43%로 조금 감소하고 있지만 전년대비 큰 차이는 없다. 그러나 식품공업용 소금에서 차지하는 천일염의 비중은 2005년 이전 약35%에서 2009년에는 64%로 크게 증가하는 것으로 나타나고 있다.

<표 1-13> 식용소금의 용도별 공급현황 (단위: 천톤, %)

구분		2005	2006	2007	2008	2009	
식 용	일반 가정용	김장용	78(58)	79(57)	78(56)	89(62)	74(54)
		간장·된장용	59(68)	59(64)	59(64)	59(64)	57(63)
		식탁용	79(25)	77(13)	76(12)	87(23)	82(18)
		소계	216(49)	215(43)	213(43)	235(48)	213(43)
	식품 공업용	수산물가공용	165(41)	160(41)	160(41)	160(40)	150(37)
		장류공급용	65(31)	55(18)	55(18)	55(18)	55(18)
		식품절임용	61(62)	66(65)	65(65)	86(73)	76(70)
		식품가공용	82(9)	65(15)	65(15)	80(31)	75(27)
		소계	373(35)	346(37)	345(37)	381(43)	356(64)
	합계		589(40)	561(40)	558(39)	616(45)	569(56)

※ 주: ()는 식용소금에서 천일염이 차지하는 비율을 나타냄

※ 자료: 전통발효식품의 세계화 가능성조사, 농수산유통공사(2009)

4.. 국내 유사과제와의 중복성 · 차별성 검토

키워드	GT 대표 분류 (건수)	총 건수	비고
소금	농업해양생물자원 (75) 미래유망신기술 (155) 식품생명공학기술 (76) BT 및 생명공정기술 (57)	635건	평균 1억 전후 단기 성과중심 현장 애로형 소금 활용 연구 수행
소금정제	농업해양생물자원 (4) 미래유망신기술 (6) 식품생명공학기술 (8) BT 및 생명공정기술 (9)	55건	기존 천일염 생산 방식 고수
기능성소금	농업해양생물자원 (60) 미래유망신기술 (49) 식품생명공학기술 (46) BT 및 생명공정기술 (32)	251 건	식물첨가제/효소를 가미 한 소금 개발 중심

2. 연구개발추진계획

가. 추진전략

국내외 천일염 대량 생산 체계 분석

- 국내외 천일염 생산 현황 분석
- 국내 관련 특허 동향 및 완료된 관련 연구개발 사업 (600여건) 분류
- 국내 1000여개에 소금 생산업체를 대상 현장애로 기술 파악
- 현장애로 설문조사 추진 및 (사)대한염업조합 협조 자료 분석

연구 개발 영역 설정

- 국외 천일염 생산 공정 체계 분석
- 부산물(간수) 처리 및 가공 기술 현황 분석
- 소금의 기능화 제품 현황 및 수요 분석

중점 추진 기술 도출

- RFP 제안서 취합
- 중점기술 분류 및 평가방식 도출
- 세부기술 구성에 따른 기술 로드맵 작성

추진전략 수립

- 중점 기술 개발을 위한 단계적 추진체계 구성
- 현업종사자 중심 대상 기술개발에 대한 현장 실용성 파악
- 예산 투자 계획 수립
- 정책, 기술 타당성 검토

나. 추진체계

소금 생산 기술 현황 분석

- 주요국가의 염 생산 관련 법률 및 규정 분석
- 국내 관련 연구개발 사업 수행내역 분류
- 특허 동향 분석

- 설문조사를 통한 현장 애로 분석

□ 생산 공정 기술 분석

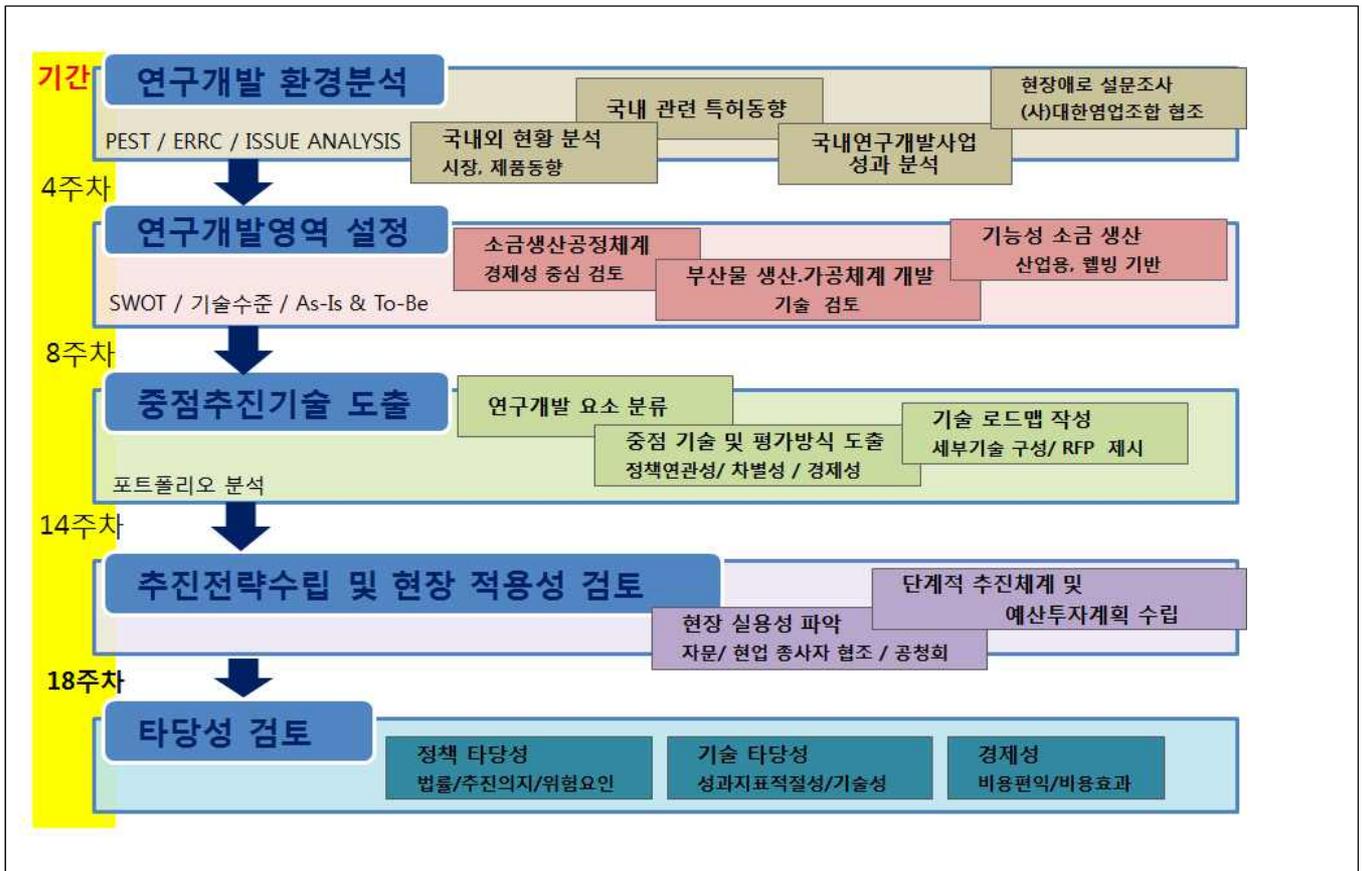
- 소금 생산 시스템 분석
- 해수 농축 방식 효율성 분석
- 부산물 활용 (미네랄 추출) 기술 분석

□ 소금 가공 및 응용 기술 분석

- PURPLE SALT 등 미세조류 혼합 추출형 소금 등 가공 기술 분석
- 인공해수 생산을 위한 염 대량 추출 기술 분석
- 건강 기능 강화를 위한 기능성 소금 가공기술 분석

□ 타당성 검토

- 개발 예정인 기술 활용에 따른 경제성 분석
- 기술개발을 위한 정책 타당성 검토



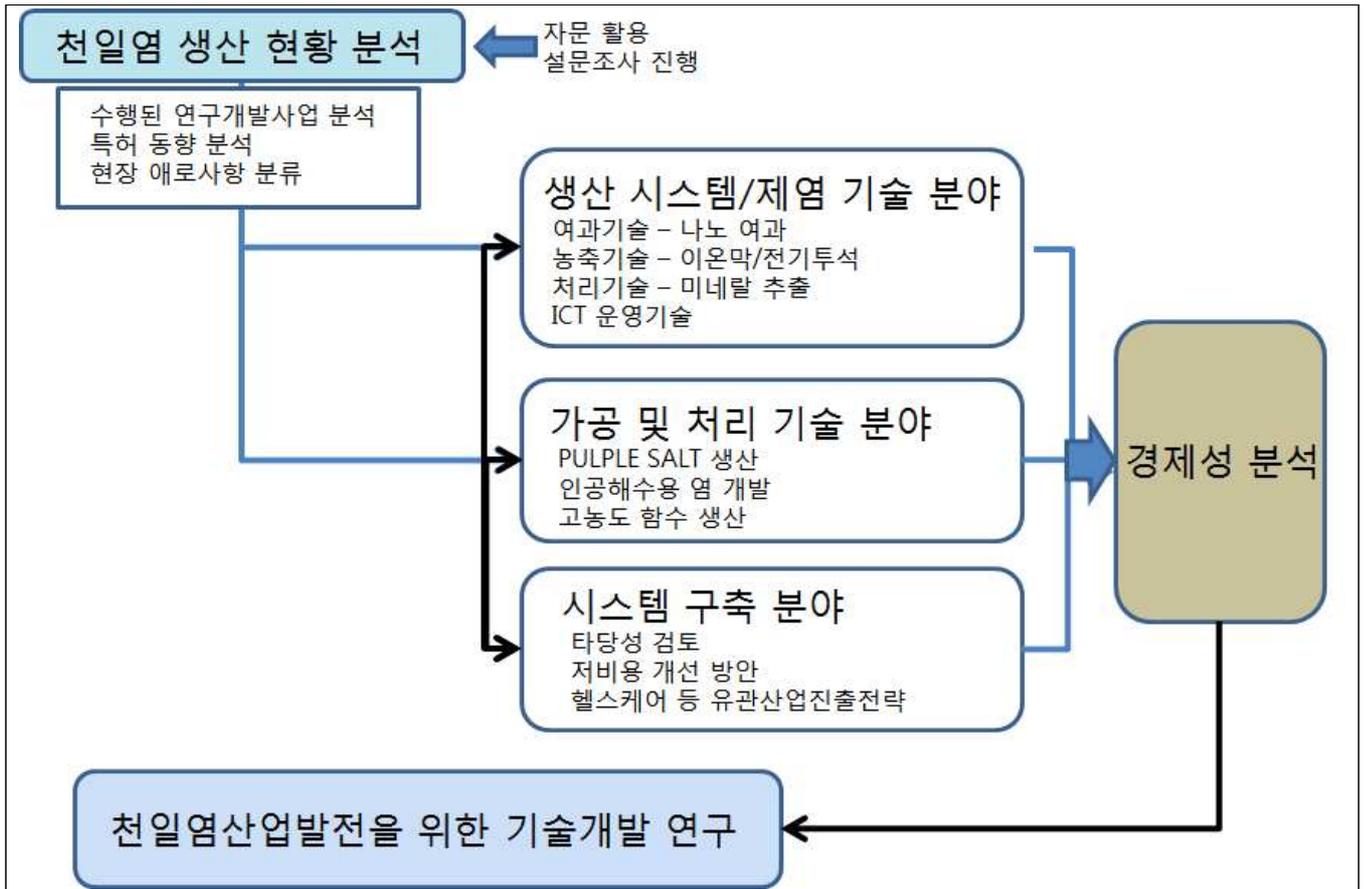


그림 추진체계 모식도

3. 연구개발추진영역

1). 2004년 폐염전 지원계획 고시

○ 폐전지원의 내용

- 법적 근거 : 구 염관리법 제15조 (1995년 12월 19일 개정)
- 1997년 7월 1일부터 염 수입이 자유화됨에 따라 가격 경쟁력이 취약한 국내 염산업의 구조개선을 촉진하기 위하여 천일염전의 폐전을 지원
- 1997년 7월 1일부터 2001년 12월 31일까지의 기간동안에 염을 수입하는 자에 대하여 국내가격과 수입가격과의 차액의 범위안에서 수입부담금을 부과·징수할 수 있도록 하고, 동 수입부담금으로 염안정기금을 조성하여 이를 천일염전 폐전지원 등에 사용할 수 있도록 함
- 국내 천일염 생산업자중에서 천일염전을 폐전하고 전업하기 위해 폐전지원비 및 실직대책비를 신청한 자에 한하여 지원 가능

○ 산업자원부는 국내천일염전의 전업지원을 위한 『2004 폐전지원계획』을 확정하고, 7.1 고시 함

- 폐전지원 사업은 '97.7.1부터 소금수입이 자유화됨에 따라 가격경쟁력을 잃게 되는 국내천일염 생산업자들의 타산업 전업을 돕기 위해 폐전지원비 및 실직대책비를 지급하는 것으로 2004년 말 종료됨
- 연도별 폐전지원실적을 보면 시작년도인 1997년에 전체의 절반 정도의 폐전이 이루어짐
- 2001년 말 종료 예정이었으나, 3년의 기간을 연장하여 2004년 말에 종료하였음에도 폐전대상 면적 4,255ha의 54.9%인 2,334ha만을 폐전하는데 그침

2. 천일염 수매(비축) 사업

○ 2013년부터 천일염을 수산물 비축품목으로 추가하였으며, 수매비용 (2015년 25억 원, 2016년 30억 원, 2017년 17억5백만 원)과 수매물량 1.5만 톤의 창고보관 등 유지·관리비용 약 12억 원을 지원함

- 수매방식의 문제점은 수매물량을 방출하는 경우 가격이 지속적인 하락 시에는 수매비용 × ((수매가격-방출가격)/수매가격)의 손실이 발생하게 되며, 천일염 가격안정에 역효과도 발생할 수 있음

- 수매물량도 2016년 10,000톤(전체 생산량의 3%), 2017년 6,100톤(전체 생산량의 2%)에 불과하며, 가격하락 시 방출하는 경우 오히려 천일염 가격 하락을 더 부추길 가능성이 있음
- 천일염 비축사업은 보관비용 발생 및 방출시 시장 왜곡 등 비효율성이 제기 되며, WTO협상에서 비축사업 및 수매지원 사업은 생산자 가격지지정책으로 분류되어 점진적 감축이 요구되고 있음
- 따라서 수매방식은 현 상황에서 생산량 감축을 위한 타당한 방안이 아니며 향후에도 천일염 생산자단체의 자조금사업, 종합유통센터를 중심으로 유통체계를 개선하여 자체적으로 생산량 조정을 해야 할 것임

3. 저염식 선호 및 정부의 나트륨 저감화 정책

- 2018년 1월 27일 식품의약품안전처에 따르면 국민건강영양조사 결과, 한국인의 나트륨 1일 평균 섭취량은 2013년 4천583mg, 2014년 4천27mg, 2015년 3천890mg, 2016년 3천890mg, 2017년 3천669mg 등으로 거의 해마다 감소하고 있으며, 최근 4년간의 연평균 감소율은 5.4%임
- 정부는 2017년까지 나트륨 섭취량을 3천900mg 이하로 줄이기로 했고, 2015년 이 목표를 조기 달성하자 2020년까지 3천500mg 이하로 줄인다는 목표를 재설정함
- 한국인의 나트륨 1일 평균 섭취량의 최근 4년간의 평균이 3천869mg이며, 이를 기준으로 2020년 목표인 3천500mg을 달성한다는 전제하에 나트륨 섭취량의 연평균 감소율은 3.286%임
- 나트륨 섭취량 감소율을 천일염 수요의 감소율로 추정하며, 2020년 이후에는 감소하지 않는 것으로 추정함
- 소금의 수요는 정부의 2012년부터 자율적 나트륨 저감화 정책 시행 후 지속적 감소하고 있으며, 저염식 선호현상이 지속될 것으로 추정
- 정부뿐 아니라 지방자치단체에서도 적극적으로 저염식을 홍보함

2) 소금산업 법제도 분석

□ 수산업 어촌 발전 기본법 및 시행령

- '수산업 어촌 발전 기본법' 제3조(정의)에서 소금 산업을 수산업의 범주에 포함시키고 있음

<표> 수산업 어촌 발전 기본법 제3조(정의)

- 1. "수산업"이란 다음 각 목의 산업 및 이들과 관련된 산업으로서 대통령령으로 정한 것을 말함
- 가. 어업: 수산동식물을 포획(捕獲)·채취(採取)하거나 양식하는 산업, 염전에서 바닷물을 자연 증발시켜 소금을 생산하는 산업
- 3. "어업인"이란 어업을 경영하거나 어업을 경영하는 자를 위하여 수산자원을 포획·채취하거나 양식하는 일 또는 염전에서 바닷물을 자연 증발시켜 소금을 생산하는 일에 종사하는 자로서 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 자를 말함

- '수산업 어촌 발전 기본법 시행령' 제2조(수산업의 범위)에서 소금 산업을 수산업의 범주에 포함시키고 있음

<표> 수산업 어촌 발전 기본법 시행령 제2조(수산업의 범위)

- 「수산업·어촌 발전 기본법」(이하 "법"이라 한다) 제3조 제1호에 따른 수산업은 다음 각 호의 산업을 말함
- 1. 어업: 해면어업, 내수면어업, 해수양식어업, 담수(淡水)양식어업, 소금생산업, 수산종자생산업, 관상어양식업
- 2. 어획물운반업
- 3. 수산물가공업: 수산동물가공업, 수산식물가공업, 동물성유지제조업(수산동물을 가공하는 것에 한정한다), 소금가공업
- 4. 수산물유통업: 수산물판매업, 수산물운송업, 수산물보관업

2. 소금산업 진흥법

- 염전의 개발과 염의 수급을 조절하기 위해 1963년 10월 28일 ‘염관리법’을 제정함
- 2012년 11월 23일 소금산업의 진흥과 소금의 품질관리에 필요한 사항을 정하여 소금산업의 발전 및 경쟁력 강화를 도모하기 위하여 ‘소금산업 진흥법’을 개정함
- ‘소금산업 진흥법’에서 소금 관련 용어의 정의는 다음과 같음
 - "소금" : 대통령령으로 정하는 비율 이상의 염화나트륨을 함유(含有)한 결정체[이하 "결정체(結晶體)소금"이라 한다]와 함수를 말함
 - "함수(鹹水)" : 그 함유 고형분(固形分) 중에 염화나트륨을 100분의 50 이상 함유하고 섭씨 15도에서 보메(baume: 액체의 비중을 나타내는 단위) 5도 이상의 비중(比重)을 가진 액체
 - "염전(鹽田)" : 소금을 생산·제조하기 위하여 바닷물을 저장하는 저수지, 바닷물을 농축하는 자연증발지, 소금을 결정시키는 결정지 등을 지닌 지면을 말하며, 해주·소금창고 등 해양수산 부령으로 정하는 시설을 포함
 - "천일(天日)염" : 염전에서 바닷물을 자연 증발시켜 생산하는 소금을 말하며, 이를 분쇄·세척·탈수한 소금을 포함
 - "정제소금" : 결정체소금을 용해한 물 또는 바닷물을 이온교환막에 전기 투석시키는 방법 등을 통하여 얻어진 함수를 증발시설에 넣어 제조한 소금
 - "재제조(再製造)소금" : 결정체소금을 용해한 물 또는 함수를 여과, 침전, 정제, 가열, 재결정, 염도조정 등의 조작과정을 거쳐 제조한 소금
 - "화학부산물소금" : 화학물질의 제조·생산·분해 등의 과정에서 발생한 부산물로 제조한 소금
- 다음으로 동법의 주요 내용 중 소금 관련 R&D 부문은 제10조(연구 및 기술개발) 구체적으로 언급이 되어 있음
 - ① 해양수산부장관은 소금 및 소금가공품의 품질향상 및 다양화와 소금산업의 생산성 향상 및 유통 효율화 등에 관한 연구 및 기술개발을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 추진하여야 함
 - 1. 소금산업 관련 동향조사 및 관련 기술의 수요조사
 - 2. 소금산업 관련 연구 및 기술개발

3. 소금산업 관련 정보교류 및 기술의 협력

4. 그 밖에 소금산업 관련 연구 및 기술개발에 필요한 사항

- ② 해양수산부장관은 소금산업 관련 연구를 하거나 기술을 개발하는 자에 대하여 필요한 비용을 지원할 수 있음

○ 또한 소금관련 기술개발에 대한 실용화에 대해서 동법 제11조(연구성과와 개발기술의 실용화 등)에 명시되어 있음

- ① 해양수산부장관은 제10조에 따른 연구 및 기술개발로 얻어진 연구성과와 개발기술의 실용화 및 산업화를 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 추진하여야 함

1. 소금사업자에 대한 연구성과와 개발기술의 보급

2. 연구성과와 개발기술에 대한 권리의 확보

3. 연구성과와 개발기술의 거래 및 이전의 활성화

4. 소금산업 관련 신기술 제품의 생산 지원

5. 소금산업 관련 중소기업·벤처기업의 창업 지원

6. 그 밖에 연구성과와 개발기술의 실용화 및 산업화를 촉진하기 위하여 필요한 사항

- ② 해양수산부장관은 소금산업 관련 연구성과와 개발기술을 실용화 및 산업화하는 자에 대하여 필요한 지원을 할 수 있음

- ③ 해양수산부장관은 제10조에 따른 연구 및 기술개발과 제1항에 따른 연구성과·개발기술의 실용화 및 산업화를 효율적으로 추진하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 소금연구센터를 설치·운영할 수 있음

<표> 소금산업 진흥법 주요 내용

조 문	주요내용
제1조(목적)	<ul style="list-style-type: none"> • 이 법은 소금산업의 진흥과 소금의 품질관리에 필요한 사항을 정하여 소금산업의 발전 및 경쟁력 강화를 도모하고 국민에게 품질 좋은 소금 및 소금가공품을 공급함으로써 국가경제 발전과 국민의 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 함
제2조(정의)	<ul style="list-style-type: none"> • 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같음 • 1. "소금"이란 대통령령으로 정하는 비율 이상의 염화나트륨을 함유(含有)한 결정체[이하 "결정체(結晶體)소금"이라 한다]와 함수 • 2. "함수(鹹水)"란 그 함유 고형분(固形分) 중에 염화나트륨을 100분의 50 이상 함유하고 섭씨 15도에서 보메(baume: 액체의 비중을 나타내는 단위) 5도 이상의 비중(比重)을 가진 액체 • 3. "염전(鹽田)"이란 소금을 생산·제조하기 위하여 바닷물을 저장하는 저수지, 바닷물을 농축하는 자연증발지, 소금을 결정시키는 결정지 등을 지닌 지면을 말하며, 해주·소금창고 등 해양수산부령으로 정하는 시설을

	<p>포함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4. "천일(天日)염"이란 염전에서 바닷물을 자연 증발시켜 생산하는 소금을 말하며, 이를 분쇄·세척·탈수한 소금을 포함 • 5. "정제소금"이란 결정체소금을 용해한 물 또는 바닷물을 이온교환막에 전기 투석시키는 방법 등을 통하여 얻어진 함수를 증발시설에 넣어 제조한 소금을 말함 • 6. "재제조(再製造)소금"이란 결정체소금을 용해한 물 또는 함수를 여과, 침전, 정제, 가열, 재결정, 염도조정 등의 조작과정을 거쳐 제조한 소금을 말함 • 7. "화학부산물소금"이란 화학물질의 제조·생산·분해 등의 과정에서 발생한 부산물로 제조한 소금을 말한다. • 8. "기타소금"이란 다음 각 목의 소금을 말함 <ul style="list-style-type: none"> • 가. 암염, 나. 호수염 • 다. 천일식제조소금: 바닷물을 증발지에서 태양열로 농축하여 얻은 함수를 증발시설에 넣어 제조한 소금 • 라. 천일염·정제소금·재제조소금·화학부산물소금·천일식제조소금을 생산·제조하는 방법 이외의 방법으로 생산·제조한 소금으로서 해양수산부령으로 정하는 것 • 9. "가공소금"이란 천일염·정제소금·재제조소금·화학부산물소금 또는 기타소금을 대통령령으로 정하는 비율 이상 사용하여 볶음·태움·용융(열을 가하여 액체로 만듦)의 방법, 다른 물질을 첨가하는 방법 또는 그 밖의 조작방법 등을 통하여 그 형상이나 질을 변경한 소금을 말함 • 10. "식용소금"이란 사람이 직접 섭취할 수 있는 소금을 말함 • 11. "비식용소금"이란 품질이나 성분 그 자체 또는 생산·관리 과정의 위해요소로 인하여 사람이 직접 섭취할 수 없는 소금을 말함 • 12. "소금산업"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것에 관한 산업을 말함 <ul style="list-style-type: none"> • 가. 염전의 개발, 나. 염전 관련 시설·기구·자재 등의 개발·제조·유통·판매 • 다. 소금의 생산·제조·수입, 저장·보관, 유통 또는 판매·수출 • 라. 소금의 생산·제조·저장·유통 등과 관련된 설비·기구·기계 등의 제조·수입, 유통 또는 판매·수출 • 마. 소금 포장·용기 등의 제조·수입, 유통 또는 판매·수출 • 바. 소금을 사용한 가공제품의 제조·수입, 유통 또는 판매·수출 • 사. 그 밖에 대통령령으로 정하는 것 • 13. "소금사업자"란 소금산업과 관련된 경제활동을 영위하는 자를 말함 • 14. "소금제조업자"란 소금사업자 가운데 염전을 개발하는 자와 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 업으로 하는 자를 말함 <ul style="list-style-type: none"> • 가. 염전에서의 천일염이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 소금의 생산·제조, 나. 정제소금의 제조, • 다. 재제조소금의 제조, 라. 화학부산물소금의 제조, 마. 기타소금의 생산·제조, 바. 가공소금의 제조
제10조(연구 및 기술개발)	<ul style="list-style-type: none"> • ① 해양수산부장관은 소금 및 소금가공품의 품질향상 및 다양화와 소금산업의 생산성 향상 및 유통 효율화 등에 관한 연구 및 기술개발을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 추진하여야 함 <ul style="list-style-type: none"> • 1. 소금산업 관련 동향조사 및 관련 기술의 수요조사 • 2. 소금산업 관련 연구 및 기술개발 • 3. 소금산업 관련 정보교류 및 기술의 협력 • 4. 그 밖에 소금산업 관련 연구 및 기술개발에 필요한 사항 • ② 해양수산부장관은 소금산업 관련 연구를 하거나 기술을 개발하는 자에 대하여 필요한 비용을 지원할

	<p>수 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> • ① 해양수산부장관은 제10조에 따른 연구 및 기술개발로 얻어진 연구성과와 개발기술의 실용화 및 산업화를 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 추진하여야 함 <ul style="list-style-type: none"> • 1. 소금사업자에 대한 연구성과와 개발기술의 보급 • 2. 연구성과와 개발기술에 대한 권리의 확보 • 3. 연구성과와 개발기술의 거래 및 이전의 활성화 • 4. 소금산업 관련 신기술 제품의 생산 지원 • 5. 소금산업 관련 중소기업·벤처기업의 창업 지원 • 6. 그 밖에 연구성과와 개발기술의 실용화 및 산업화를 촉진하기 위하여 필요한 사항 • ② 해양수산부장관은 소금산업 관련 연구성과와 개발기술을 실용화 및 산업화하는 자에 대하여 필요한 지원을 할 수 있음 • ③ 해양수산부장관은 제10조에 따른 연구 및 기술개발과 제1항에 따른 연구성과·개발기술의 실용화 및 산업화를 효율적으로 추진하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 소금연구센터를 설치·운영할 수 있음
제20조(컨설팅 지원)	<ul style="list-style-type: none"> • 제20조(컨설팅 지원) ① 해양수산부장관은 소금사업자의 경영·기술·재무·회계 등의 개선을 위하여 컨설팅 실시 기관을 지정하여 다음 각 호의 사항에 대하여 컨설팅 지원을 실시하도록 할 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> • 1. 소금사업자의 규모와 업종에 적합한 컨설팅 서비스의 제공 • 2. 컨설팅 결과의 신뢰성 확보를 위한 평가체계의 구축 • 3. 컨설팅 결과와 용자·보조 등 지원수단과의 연계 • 4. 그 밖에 컨설팅 기반 강화를 위하여 필요한 사업 • ② 해양수산부장관은 제1항에 따라 컨설팅을 실시하는 기관에 대하여 필요한 지원을 할 수 • ③ 제1항에 따른 컨설팅 실시 기관의 지정 기준·절차 및 관리 등에 관하여 필요한 사항은 해양수산부령으로 정함
제32조(염전 등의 표준모델 개발 등)	<ul style="list-style-type: none"> • ① 해양수산부장관은 소금의 생산성 및 안전성을 높이기 위하여 염전 및 염전 관련 시설·기구·자재 등의 표준모델을 개발하고 천일염의 생산방법별로 생산공정을 표준화하여 보급할 수 있음 • ② 제1항에 따른 표준모델의 개발·보급 및 생산공정의 표준화·보급에 관하여 필요한 사항은 해양수산부령으로 정함
제33조(표준규격 등)	<ul style="list-style-type: none"> • ① 해양수산부장관은 소금의 상품성 및 유통능률을 높이고 공정한 거래를 촉진하며 소비자를 보호하기 위하여 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 천일염의 포장규격과 등급규격(이하 "표준규격"이라 한다)을 정할 수 있음 • ② 표준규격에 맞는 천일염(이하 "표준규격품"이라 한다)을 출하하는 자는 포장·용기 등에 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 표준규격품임을 표시할 수 있음
제34조(표준규격품에 대한 시정명령 등)	<ul style="list-style-type: none"> • ① 해양수산부장관은 표준규격품이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 그 시정을 명령하거나 해당 표준규격품의 판매금지 또는 표시정지의 조치를 할 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> • 1. 표준규격 기준에 맞지 아니한 경우 • 2. 전업·폐업 등으로 인하여 표준규격품을 생산하기 어렵다고 판단되는 경우 • 3. 해당 표시방법을 위반한 경우 • 4. 정당한 사유 없이 제53조에 따른 보고 및 출입·조사·점검·검사 등을 거부한 경우

	<ul style="list-style-type: none"> • ② 제1항에 따른 시정명령·판매금지·표시정지의 세부기준은 해양수산부령으로 정함
제35조(품질 검사 등)	<ul style="list-style-type: none"> • ① 소금제조업자가 생산·제조한 소금과 수입한 소금은 해양수산부장관이나 「염업조합법」에 따른 염업조합(이하 "염업조합"이라 한다) 또는 해양수산부장관이 지정하는 기관의 품질검사를 받아야 함. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 소금은 품질검사를 생략할 수 있음 <ol style="list-style-type: none"> 1. 제39조에 따른 우수천일염인증품 2. 제40조에 따른 생산방식인증품 3. 제41조에 따른 친환경천일염인증품 4. 「식품위생법」 제19조에 따라 신고된 소금 5. 「식품위생법」 제37조에 따라 영업허가를 받은 자 또는 영업신고를 한 자가 같은 법 제31조에 따라 검사한 소금 6. 소금의 사용 목적상 품질검사가 필요하지 아니하다고 인정되는 것으로서 해양수산부령으로 정하는 것 • ② 제1항에 따른 품질검사를 하는 기관(이하 "품질검사기관"이라 한다)으로 지정받으려는 자는 다음 각 호의 요건을 모두 갖추어 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 해양수산부장관에게 지정 신청을 하여야 함 <ol style="list-style-type: none"> 1. 해양수산부령으로 정하는 검사인력과 검사시설을 갖출 것 2. 영리를 목적으로 하지 아니하는 법인이나 단체일 것 3. 소금제조업자가 아닐 것 • ③ 품질검사기관은 해양수산부령으로 정하는 품질검사의 기준, 방법 및 절차에 따라 품질검사를 하고 그 기록을 작성·보관하여야 하며 해양수산부장관에게 검사실적을 보고하여야 함 • ④ 품질검사기관은 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 품질검사에 관한 세부적인 사항을 규정한 자체규정을 정하여 해양수산부장관의 승인을 받아야 함 • ⑤ 품질검사기관은 품질검사를 신청한 자에게 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 그 검사 내역과 결과를 증명하는 서류를 발급하여야 함 • ⑥ 제3항에 따른 검사기록의 작성·보관 및 검사실적의 보고 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정함

3. 천일염산업의 경쟁력 강화방안

가. 종합유통센터를 통한 유통구조 개선

- 전국 도매상 및 산지수집상에 의한 생산가격의 불안정을 완화 및 생산과 판매 및 소비시기의 불일치에 따른 가격 등락 등을 방지
 - 안정적인 생산, 관리체계 구축을 통해 산지 가공을 통한 가공원가 절감으로 경쟁력 향상
- 산지종합처리장은 주산지 상인과 거래하기 보다는 시장가격 변동에 따라서 출하를 조절하여 생산어가의 수취가격 향상에 중점을 둠

- 천일염 산지종합처리장의 규모화된 물량처리 능력을 바탕으로 대규모 수요처(소비지 유통업체 및 식품기업 등)와의 직거래를 정착시켜 유통단계 축소시켜 산지가격의 인상을 통해 생산어가의 소득증대를 가져옴

나. 천일염이력제 활성화 및 원산지 표시의무 강화

- 유통과정의 투명성과 수입산 천일염과 국산 천일염을 구분하는 효과를 가져와 국산 천일염에 대한 소비자의 안전성과 신뢰성 제고
- (천일염 이력제) 천일염 이력제의 목적은 천일염의 관한 생산·유통정보를 소비자가 쉽게 볼 수 있도록 함으로써 국산 천일염에 대한 소비자의 신뢰를 제고 하는 것임
 - 현재 사업운영기관은 국립수산물품질관리원이며, 2018년 사업예산은 19억 원, 천일염 이력제 표시물량은 2016년에 7만 톤에서 2017년 20만 톤으로 확대 시행중임
 - 이력제는 생산·유통·시장정보 등을 종합적으로 관리하여 위험요소를 사전에 차단하여 안정성을 제고할 수 있으며, 대상품목에 대한 생산출처와 가공 및 유통과정을 확인할 수 있어서 안전사고 발생 시 역추적을 통해 문제해결이 가능함
 - 이력제를 통한 국내 천일염의 신뢰성을 확보를 위해서는 이력제를 보다 더 활성화시킬 필요성이 제기되고 있으며, 이력제 참여를 제고를 위해서 이력제 전문가 협의체를 구성·운영하고, 생산자 단체와 이력제 사업자 간의 협력체계를 강화하여야 함
 - 소비자 대상 천일염 이력제 홍보를 강화하여 이력제에 대한 소비자 인지도 및 이력제 표시 제품에 대한 선호도를 제고해야 하며, 현재 천일염 생산단계 이력제 뿐만 아니라, 관련 가공업체와의 협력을 통해 가공품 단계까지 이력관리를 확대할 필요성이 있음
- (천일염 원산지 표시의무 강화) 가공품의 식염(천일염) 원산지 표시 의무화를 통해 김치류와 절임류의 식염표시 의무화 특례를 신설하고 가공업계, 소비자를 대상으로 홍보를 강화하며, 이를 통해 천일염 부정 유통 및 수입산의 국산 둔갑판매를 방지하여 소비자의 신뢰를 확보
 - 현행 원산지 표시제는 농수산물의 원산지 표시는 농산물, 수산물이나 그 가공품 등에 대하여 적정하고 합리적인 원산지 표시를 하도록 하여 소비자의 알권리를 보장하고, 공정한 거래를 유도함으로써 생산자와 소비자를 보호할 목적으로 농수산물품질 관리법을 제정함
 - 원산지 표시 의무대상 : 특정 농수산물을 수입하는 사람, 생산·가공하여 출하하거나 판매(통신 판매 포함)하는 사람 또는 판매할 목적으로 보관 진열하는 사람(농수산물의 원산지 표시에 관한 법률 제5조 제1항 및 농수산물의 원산지 표시에 관한 법률 시행령 제3조 제1항)

- 천일염의 원산지 표시의 현행 규정은 다만, 천일염의 포장규격과 등급 규격 표시를 한 경우, 우수천일염인 증, 천일염생산방식인증, 친환경천일염인증의 표시를 한 경우, 농수산물 이력추적관리의 표시를 한 경우, 소금에 대해 등록된 지리적 표시를 한 경우 등 어느 하나에 해당하는 경우에는 원산지 표시를 한 것으로 간주함
- 식염은 대부분의 식품 및 가공식품에 필수적으로 사용되지만, 첨가비율이 낮아서 원산지 표시대상이 아닌 경우가 많으며, 대량 소비처에서 저가의 외국산 천일염의 사용이 증가함에 따라 외국산 저가의 천일염의 부정유통을 방지하고 국산 천일염 사용 업체를 보호할 필요성이 제기됨

다. 고품질 천일염생산 및 홍보 강화

- 생산시기 조정과 철저한 등급제를 통해 천일염의 고품질 유지 및 소비자의 신뢰성 확보를 통해 국내외 국산천일염의 우수성을 적극 홍보
- (생산시설의 개선 및 생산과정 표준화) 천일염의 식품안전성 확보를 위해 전근대적인 생산방식을 지양하고 표준화된 생산과정 정립하고, 생산자가 오랜 시기에 걸쳐 취득한 노하우의 가치를 훼손시키지 않는 범위 내에서 생산의 표준공정 구축
- (고품질 천일염 생산을 위한 특화단지 조성) 천일염의 고품질 생산방식 확립 및 표준화된 기술체계 구축을 위해서는 고품질 천일염에 대한 특화단지를 조성하여 내수뿐만 아니라 수출 시장에서의 부가가치 창출 필요
- (천일염 후계자 양성 및 생산자조직의 육성) 천일염은 생산비의 약 70%가 인건비로 소요되는 노동집약적 산업이므로 후계인력 육성을 위한 정책개발이 요구되며, 인력육성의 중장기 방안을 수립하여 체계적인 생산인력 육성과 함께 생산자의 직업의식 고취를 위한 환경조성 필요함
 - 국내 천일염 주산지에 위치한 기관을 통해 생산자 양성을 위한 구체적인 프로그램을 개발하고 홍보하여 천일염 생산부문의 인력수급에 차질이 없도록 대응해야 함
 - 천일염 생산자 조직이 천일염 산지유통센터를 중심으로 효율적인 시장 대응을 할 수 있도록 지원 및 육성이 필요하며, 조직화를 바탕으로 생산/가공/유통/판매를 희망하는 생산자 조직을 육성하여 산지유통조직 기반 구축
 - 작목반 및 영농조합법인 단위의 산지유통조직은 생산 및 유통시설을 지원하여 실적에 따른 차등적 지원 실시

라. 국산 천일염의 수요처 확대

○ 내수시장의 확대

- 천일염의 위생 안전관리 강화 등을 통해 기존의 부정적인 염전노예, 비위생적 시설 등과 같은 요인을 제거함으로써 소비자의 신뢰를 회복하여 천일염의 수요를 증가시킴
- 대형의 고정 수요처를 발굴하며 김치공장 등과 같은 대형 가공업체와의 계약생산 등을 추진
- 국산 천일염을 우수성을 홍보하고 천일염의 소비 확대를 위한 소금박람회 운영의 내실화
- 기능성 및 미용제품 등 천일염을 활용한 다양한 가공산업 및 고부가가치 상품의 개발을 통한 판로 다각화 모색

○ 수출시장의 활성화

- 세계 여러 나라들은 우리나라처럼 식염을 천일염, 제재소금, 태움·용융소금, 정제소금, 가공소금 및 기타소금으로 분류하지 않고, 일반적으로 해수염 또는 식염, 요오드소금, 식탁용소금 정도로 분류함
- 국내 천일염을 수출하기 위해서는 국제식품기준에 맞는 소금을 생산해야 함

○ ① 코덱스국제식품기준규격(Codex Alimentarius)

- 코덱스국제식품기준규격(Codex Alimentarius)는 식품에 대한 전 세계적으로 통용될 수 있는 기준 및 규격 등을 규정한 식품 법령임
- 식품 위생 및 품질에 대한 국제적인 기본규약을 제공하고, 식품의 국가간 교역에 있어 국제통상 위생기준으로의 역할을 수행함
- 미국 및 유럽 등 별도의 소금기준이 없는 대부분의 국가에서 국제식품기준규격인 CODEX 기준을 따름

○ ② CODEX의 식염에 대한 기준

- CODEX의 식염에 대한 기준규격(CODEX STAN 150-1985, 2012년 개정)은 소비자에게 직접 판매되거나 식품제조업자가 식품원료로 사용하는 염에 적용하며, 이는 식품첨가물 또는 영양소의 운반체로 사용되는 염에도 적용함
- 염화나트륨은 건조물 기준 97% 이상이어야 하며, 국내산 천일염을 해외에 수출하고자 할 때, 이 기준에 부합되어야 하나 원염 자체가 건조 중량 염화나트륨 함량이 97% 이상을 넘기기 힘든 실정임
- 원염 자체가 건조 중량 염화나트륨 함량 97% 이상을 나타내기 힘들다면, 원염의 분쇄 또는

- 세척 또는 탈수 공정을 통해 97% 이상의 소금을 만들 수 있는 기술이 필요함
- 천일염 산지종합처리장을 갖추고 있는 가공업체에서도 97% 이상의 함량을 지닌 소금 개발에 노력을 기울여 수출을 활성화시켜야 함

<표 2-1> 국제식품기준규격(CODEX) 식염 기준

구분	식염
염화나트륨(%)	• 97% 이상(건조물 기준)
Pb (mg/kg)	• 2.0 이하
As (mg/kg)	• 0.5 이하
Cd (mg/kg)	• 0.5 이하
Hg (mg/kg)	• 0.1 이하
Cu (mg/kg)	• 2 이하
I	• 요오드 결핍지역에서 공중보건상 요오드 결핍증을 예방하기 위하여 식염을 요오드화 해야 함. 식염의 요오드화를 위해 사용하는 최대 및 최소기준은 요오드(mg/kg)로 산출되며, 지역의 요오드 결핍상황에 비추어 국가 보건당국에 의해 설정되어야 함

자료 : CX STAN 150-1985, Rev. 1-1997, Rev. 2-2012, Amend. 1-1999, Amend. 2-2001, Amend. 3-2006

마. 대한염업조합 기능 강화

○ 대한염업조합의 사업내용

- 조합원의 사업에 관한 지도 및 조정
- 조합원의 사업에 관한 조사연구와 보급선전
- 조합원을 위한 구매·보관·판매사업 및 그 공동사업과 대리업무
- 조합원에 대한 사업자금의 대부알선
- 조합의 자체사업을 위한 자금의 차입 및 기금조성
- 조합원을 위한 공제사업
- 조합원의 사업조성을 위한 공동이용시설의 설치

- 정부 또는 공공단체로부터 위탁받은 사업
- 품질검사 - 소금산업진흥법 제35조(품질검사 등)

○기능 강화의 필요성

- 농산물의 경우에는 농산물품질관리원에서 품질검사 업무를 주도적으로 수행하면서 지역 생산자단체인 농협과의 공조체계가 구축되어 있음
- 대한염업조합은 품질검사 기능을 담당하면서 이에 관한 노하우가 축적되어 있으므로 단속기관 과 업무체계를 유기적으로 공조한다면 천일염에 대한 품질검사가 효율적으로 이루어질 것임
- 대한염업조합 중심의 천일염 대표조직의 육성을 통해 국산 천일염을 국내외에서 인정받는 명품 천일염으로 육성하기 위하여 식품안전성을 확보하고 각 부문별 적정 추진체계 확립 등의 연계방안 구축 필요

○기능 강화 방안

- 조합이 생산자를 중심으로 강력한 조직화를 구축한다면, 생산/유통 및 가공/소비/수출 등의 분야에서 각각 체계적인 활동이 이루어져 천일염의 부가가치가 극대화 될 것으로 판단됨
- 천일염자조금 사업의 추진

3) 특허 분석

가. 분석대상선정

- 소금 정제 및 기능성 소금 분야를 대상으로 논문 동향 분석을 수행함

나. 분석범위 설정 및 분야별 DB set 구축

○ 분석 범위 설정

- 활용 DB : PubMed 논문 데이터베이스 및 Web of Science (SCOPUS)
- 검색범위 : 검색 필드 항목 중 Title/Abstract를 범위로 지정
- DB 도메인
 - 총 22,000,000편 이상의 Medline, 생명과학저널, 온라인 도서, 생명공학을 포함, 생물의약 및 보건 분야의 논문 초록, 인용, 색인정보를 수록하고 있는 Web database
 - Scopus 사에서 제공하는 데이터베이스. SCI에 수록된 논문의 서지정보, 저자, 초록, 및 인용정보 제공 데이터베이스
- 분석 기간 : 2009년~2018년 (최근 10년) 기간 동안의 논문 데이터 활용

○ 검색식 작성

- 소금 정제 및 기능성 소금 세부분야별 전문가들이 도출한 주요키워드를 활용하여 분석 대상 분야별 논문 검색식을 작성함
- 해당 분석식의 예비 결과 검토 후, 국내에서 게재된 논문을 대조군으로 하여 키워드 및 검색식을 보정함

○ 검색키워드

- [국문] 소금, 천일염, 멤브레인, 세포막, 여과, 필터, 정제, 미네랄, 함수, 염수, 짠물, 인공해수, 간수 추출, 고염 추출, 고미제 추출, 미세조류, 카로틴, 아스타잔틴, 건강증진
- [영문] salt, membrane, mineral, saltwater, seawater, bittern, microalgae, microalgal, picoalgae, carotin, astaxanthin

<표 2-2> 소금 논문 검색식

분 야	논문검색식
소금 정제	TITLE((소금* or 천일염* or 암염* or salt*) and ((멤브레인* or 멤브레인* or 세포막* or membran* or 여과* or 필터* or 정제* or filter* or refine* or purif*) or ((미네랄* or mineral*) w/3 (추출* or extract* or abstract* or eduction*)) or ((함수* or 염수* or 짠물* or "salt* water*") w/3 (농축* or enrich* or incrassat*)))) AND DOCTYPE(ar) AND PUBYEAR > 2008 AND PUBYEAR < 2020
기능성 소금	(TITLE(소금* or 염* or salt* or 나트륨* or 간수* or 해수* or sea* or 미네랄* or mineral*) and TITLE-ABS((소금* or 천일염* or 암염* or salt*) and ((건강증진* or "건강 증진*" or salubrious* or samitary* or ((건강* or health*) w/3 (증진* or 기능* or promot* or enhance* or improv* or function*)) or (미세조류* or 카로틴* or 아스타잔틴* or purple* or microalga* or picoalga* or carotin* or caroten* or astaxanthin*) or ((인공* or 인조* or 합성* or artificial* or synthetic*) w/3 (해수* or 바닷물* or seawater* or saltwater* or "sea water*" or "salt water*")) or (((간수* or 고염* or 고미제* or bittern*) w/3 (미네랄* or mineral*)) and (추출* or extract* or abstract* or eduction*)))))) AND DOCTYPE(ar) AND PUBYEAR > 2008 AND PUBYEAR < 2020

○ 분야별 유효데이터 추출 및 DB Set 구축

- 수집된 논문 raw data를 대상으로 전수조사 및 유효데이터 추출 과정을 거쳐 총 1,240건의 논문 DB Set을 구축함

<표 2-3> 소금 논문 유효데이터

세부 분야	hitting 건수	유효데이터 건수
소금 정제	887	576
기능성 소금	687	364

* 'hitting 건수'는 작성된 검색식으로 검색했을 시 추출되는 논문데이터 건수임

○ 분석 항목 설계

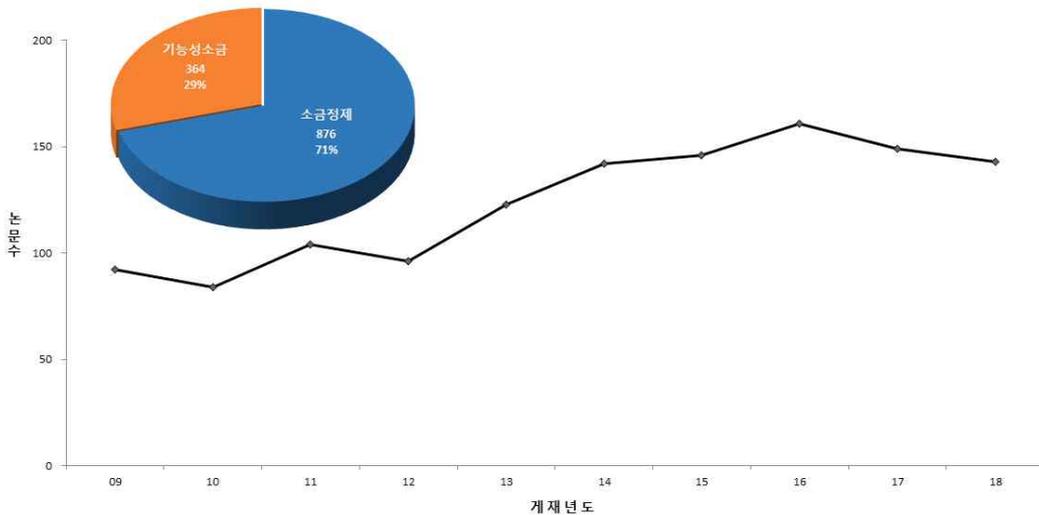
- 논문 동향 분석 항목은 연도별 논문 발표 추이, 국가별 연구동향, 주요 저널 현황의 총 3가지 항목으로 작성함

<표 2-4> 논문 동향 분석 항목 및 주요 내용

분 야	논문검색식
연도별 논문 발표 추이	• 대상 기술 주제와 관련된 연도별 논문 발표 건수에 대한 통계자료 분석을 통해 분야별 연구개발 활성화도 파악
주요 국가별 연구 동향	• 대상 기술 분야 관련 국가별 논문 발표 현황 분석을 통해 해당 분야의 연구개발 리더 국가 파악
주요 저널 현황	• 대상 기술 관련 논문이 게재된 저널별 논문건수 및 인용건수 현황분석을 통해 해당 분야의 영향력 있는 주요저널 파악

2. 논문 동향 분석 결과

○ 연도별 논문발표추이



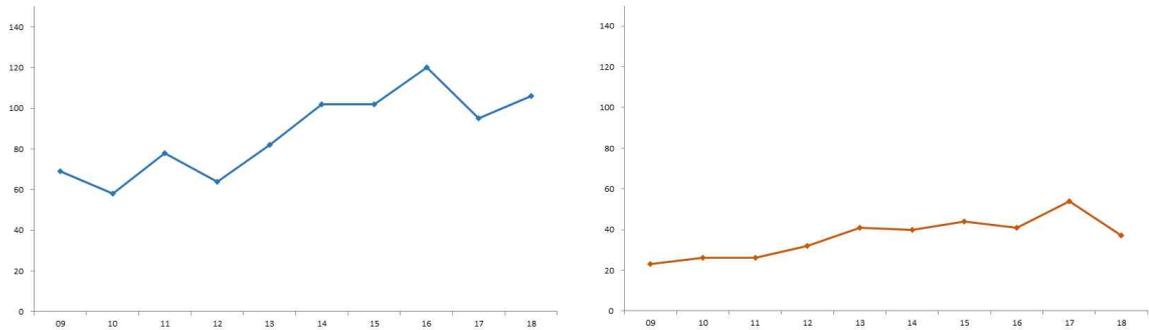
[그림 2-1] 소금 연도별 논문 발표 추이

<표 2-5> 소금 연도별 논문 발표 추이

분야	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	총계
소금 정제	69	58	78	64	82	102	102	120	95	106	876
기능성 소금	23	26	26	32	41	40	44	41	54	37	364
합계	92	84	104	96	123	142	146	161	149	143	1,240

- 소금 전체 분야 연구는 연평균 5%의 성장률로 매년 증가하고 있으며, 연평균 124여 건의 논문게재가 진행되고 있음. 소금 정제 연구는 총 876건, 71%의 비중으로 가장 많은 논문이 발표되었으며, 기능성 소금 연구는 364건, 29%의 비중으로 논문이 발표되었음

(단위: 건, 좌로부터 소금 정제, 기능성 소금)

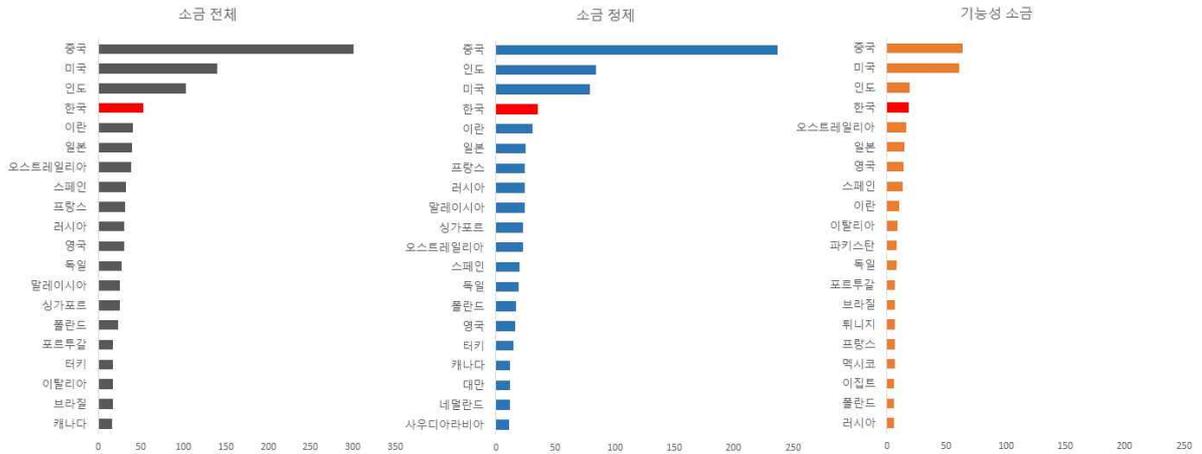


[그림 2-2] 소금 분야별, 연도별 논문 발표 추이

- 소금 분야의 연구활동은 점차 증가 추세이며, 특히 기능성 소금 분야가 가장 빠른 증가율을 보이고 있음

○ 주요 국가별 연구동향

(단위: 건, 좌로부터 소금 전체, 소금 정제, 기능성 소금)



[그림 2-3] 소금 국가별 논문 발표 추이

- 소금 전체 분야 연구는 중국, 미국, 인도 등을 중심으로 이루어지고 있으며, 중국이 301편으로 가장 많은 논문을 발표하며 활발한 연구활동을 보이고, 미국(140편), 인도(103편) 순임
- 소금 정제 연구는 중국, 인도, 미국, 한국, 이란, 일본 등을 중심으로 연구개발이 이루어지고 있음
- 중국이 237편으로 가장 많은 논문을 발표하며 활발한 연구 활동을 나타내고 있으며, 한국은 10년간 35편의 논문을 게재하여 소금 정제 분야에서 4위에 해당됨
- 기능성 소금 연구는 중국, 미국, 인도, 한국, 오스트레일리아 등을 중심으로 연구개발이 이루어지고 있음
- 중국이 64편으로 가장 많은 논문을 발표하며 활발한 연구 활동을 나타내고 있으며, 한국은 10년간 18편의 논문을 게재하여 기능성 소금 분야에서 4위에 해당됨

○ 주요 저널 현황

(단위: 건, 좌로부터 소금 전체, 소금 정제, 기능성 소금)

4) 경제성 분석

1. 경제성 분석을 위한 편익 및 비용구조 결정

위 실험을 토대로 10대의 저온진공건조기와 1대의 해수농축기를 투입하여 소금을 생산할 경우 그 편익과 비용구조가 어떻게 될 것인가를 살펴보고자 한다. 그리고 이렇게 구성된 비용과 편익의 자료를 통하여 일반적인 경제성 분석의 기준이 되는 순현재가치법(NPV), 내부수익률법(IRR), 비용편익비율법(BCR)의 방법을 이용하여 실제로 사업타당성이 있는지에 대해 알아보하고자 한다.

1) 편익 추정

(1) 편익 추정(Benefit estimation)

본 사업의 경우 편익을 소금의 판매량과 판매금액을 곱한 값으로 구하기로 한다. 공정상 소금 외 담수의 생산도 이루어지나 이것에 대해선 추가적인 설비가 요구되므로 편익 계산에서는 제외하기로 한다. 그리고 환경보전에 따른 편익 또한 수치적 계산이 어렵기 때문에 제외하고 계산하기로 한다. 한편 편익을 추정해야 할 경우, 실제 판매량과 판매금액에 대한 가정이 필요하다. 보통 기존의 자료를 통해 예상값을 추측하는 것이 적절하다.

우리는 여기서 생산량 모두 판매가능하다고 가정한다. 이것은 아래에서 살펴볼 수요의 추정을 근거로 현재 수요초과 상태라고 판단한 결과이다. 그리고 판매금액은 비교가능한 동질의 제품의 현재 가격을 기준으로 결정한다.

(2) 수요의 추정(Demand estimation)

보통 공급자 입장에서 제품을 생산할 경우 실제 발생 가능한 수요에 대한 추정은 매우 중요하다. 소금 시장의 경우 현재 국내소비량의 약 12%만 국내생산에 의존하고, 나머지 약 78% 정도는 수입에 의존한다. 이러한 이유는 국내 소금생산이 소비에 비해 현저히 낮음에서 나타나는 데, 만약 저온진공건조 방식으로 소금이 생산될 경우, 수입의 존량을 어느 정도 대체할 수 있다.

이러한 논리는 적절한 가격 하에서 생산된 모든 소금이 모두 수요될 수 있음을 의미한다. 따라서 수요가 모든 공급을 받아줄 수 있을 만큼 큰 소금시장이 현재 존재한다고 볼 수 있다. 즉, 가격을 고려한 공급량은 그대로 소비량(수요)로 이어진다고 봐도 무방

하다 하겠다.

2) 비용 산정

(1) 비용과 원가

비용은 수익을 창출하기 위해 지불된 총 비용을 말한다. 일반적으로 총비용의 구성 요소는 아래와 같다.

<표 2-1> 총 비용의 구성요소

				이윤	판매가격
		일반 관리비	판매비용	총비용	
	제조 간접비	제조원가	총 제조원가		
직접 재료비	제조 직접비				
직접 인건비					

보통 사업타당성을 조사하는 연구에서는 주로 제조원가를 기준으로 경제적 타당성을 분석한다. 왜냐하면 일반 관리비부터는 관리 및 판매에 대한 비용이므로, 일차적인 생산기준의 경제성과 외에 다른 요소들을 추가적으로 고려해야 하기 때문이다. 이런 취지에서 본 연구에서도 제조원가만을 비용으로 계산하기로 한다.

(2) 제조 간접비

제조 간접비는 제조 원가에 포함되기는 하지만 직접적으로 인지되지 않는 비용으로 제조 과정 전체에 걸쳐서 투입되는 비용이다. 보통 간접 재료비, 간접 노무비, 간접 경비로 이루어지는데 여기에서는 무시하는 것으로 본다. 일반적으로 일반적인 사업타당성 조사가 아닌 예비타당성 조사에서는 간접비를 제외하고 분석하기도 하며, 특히 본 연구에서는 생산 공정의 특성 상 제조 간접비가 클 것으로 보지 않기 때문이다.

(3) 제조 직접비

제조 직접비는 직접 재료비와 직접 인건비로 구성된다. 여기에서 직접재료비는 고농축 해수를 농축 및 진공장치로 유입시키기 위한 비용과 초고농축해수를 만드는 비용 및 첨가물 비용으로 계산한다. 그리고 직접 인건비는 농축기와 건조기를 가동시키기 위한 인력에 대한 임금으로 계산한다. 그래서 제조 직접비의 구성 항목을 정리하면 다음의

표와 같다.

<표 2-2> 제조 직접비의 구성⁵⁾

전력비용	건조비용	농축비용	단위
회당 무게	400	48,544	kg
수율	75	8.24	%
가동 횟수	3	3	회
단위 열량	600	600	kcal/kg
단위 전력	860	860	kcal/kwh
단위 가격	100	100	원/kwh
수증기량	100	44,544	kg
소요 열량	60,000	1,113,592	kcal/h
소요 전력	70	1,295	kwh
소요 비용	20,930	388,462	원

노동비용	건조비용	농축비용	단위
노동 임금	50,000	50,000	원
노동 시간	8	8	시간
노동 인원	3	3	명
소요 비용	150,000	150,000	원

펌프비용	건조비용	농축비용	단위
펌프량	400	49,150	kg
가동 횟수	3	3	회
펌프 원가	1	1	원/kg
소요 비용	1,200	145,631	원

첨가물비용	일반소금	맛소금	단위
회당 첨가량	-	30	kg
첨가 횟수	-	3	회
첨가물 원가	-	5,000	원/kg
소요 비용	-	450,000	원

(4) 초기투자비용

초기투자비용을 적용시키는 방법에는 크게 두 가지가 있다. 하나는 일괄계상하는 방식

5) 일일생산비용 기준, 건조기 및 농축기는 1대 기준

이고, 다른 하나는 매년 차입금에 대한 원리금으로 나누어 계산하는 방식이다. 일괄계상하는 경우에는 투자금에 대한 추가로 발생가능한 이자수익이 비용으로 계산되며, 차입금의 경우 원리금을 제외한 금액에 대한 이자수익을 비용으로 추가하게 된다. 여기에서는 투자비용을 단순하게 관련 설비의 구입비용으로 본다. 따라서 건조기 10대와 농축기 1대의 구입비용인 25억 6천만 원으로 계산한다.

(5) 매몰비용

본 사업에 투입될 주요 설비인 저온진공건조기의 경우 현재 다른 용도로 활발히 사용 중이며, 특별한 개조 없이 다른 용도로의 전환 및 매각이 매우 용이한 설비이다. 또한 설비의 단위규모를 고려해 볼 때, 설치 및 철거 그리고 이동이 쉽다. 따라서 매몰비용이 낮을 것이라 볼 수 있다. 따라서 여기에서는 매몰비용을 0으로 간주해도 무방하다고 판단된다.

3) 그 외의 주요 요소

(1) 할인율

할인율은 미래시점의 금전에 대한 현시점에서의 금전 간의 가치비율을 의미한다. 보통 위험(risk)를 기준으로 위험할인율과 무위험할인율로 나뉘며, 위험할인율은 시장 또는 사적인 위험요소가 높다고 판단될 경우에 위험을 계산하여 위험이 조정된 할인율을 선택하게 된다. 할인율을 결정하는 문제는 일반적으로 타당성 평가에서 가장 주요한 작업 중 하나로 보고 있으며, 예비타당성 조사에서는 무위험할인율을 적용하는 경우가 많다.

무위험할인율을 결정하는 가장 쉬운 방식은 국공채 할인율을 따르는 것이다. 현재 2012년 국공채 할인율은 3%로 잡고 있다. 아울러 은행 이자율 또한 금전의 기회비용의 측면에서 쉽게 사용될 수 있다. 그래서 여기에서는 할인율을 3%로 보고 있으며 수입을 계산할 때 사용된다.

(2) 인플레이션

인플레이션은 대부분의 상품 시장에서 나타나는 물가상승현상으로 (명목)할인율을 실질할인율로 전환시키는 장치로 이용될 수 있다. 또한 인플레이션은 상품의 생산요소 가격과 더불어 상품의 시장가격과도 직결되어 있으므로 각별히 주의해서 고려해야 한다. 여기에서 살펴보는 소금생산은 고농축해수와 전력을 생산요소로 보고 있는데 이것

들은 일반적으로 인플레이션과 높은 관계를 가지는 것으로 보기 힘들다. 그리고 소금 시장을 살펴볼 때, 소금의 가격 또한 일반적인 물가상승률보다 매우 낮은 가격 상승률을 가지고 있다. 따라서 여기에서는 인플레이션 효과를 무시하는 것으로 한다.

(3) 이자율

이자율은 초기투자비용 중 특히 자본에 대한 기회비용으로 이해된다. 여기에서는 초기 투자비용이 건조기 및 농축기의 구입비용으로 사업 첫해에 발생한다. 따라서 일괄상계 방식으로 계산할 경우 구입한 해부터 자본에 대한 이자율만큼 이자비용으로 계산된다. 본 연구에서는 이자율을 3%로 가정하였으며, 일괄상계방식으로 이자비용을 계산하기로 한다.

이자비용은 기회비용 중 하나로 볼 수 있는데 기회비용은 어떤 행위를 선택함으로써 인해 포기해야 하는 여러 대안 중 가장 큰 가치를 의미한다. 따라서 기회비용이 크면 클 수록 사업의 선정은 불확실해진다.

3. 소금생산의 경제성 분석

1) 비용편익분석의 개요

위에서 살펴본 편익과 비용의 가정 하에서 편익과 비용의 방정식을 구해보면 다음과 같다. 먼저 t 라는 일정기간의 편익은 그 기간 내 소금가격과 소금수급량의 곱으로 구하므로 아래의 식과 같다.

$$B_t = P_t \cdot Q_t, \quad (t = 0, \dots, T)$$

($B_t = t$ 기의 편익, $P_t = t$ 기의 가격, $Q_t = t$ 기의 생산량, $t = t$ 기)

반면, t 기에서의 비용은 투자비용과 그 이자비용 그리고 생산단위당 발생하는 비용을 모두 합한 값으로 아래의 식과 같다.

$$C_t = I_0 \cdot i \cdot (1 + i)^t + (Q_t \cdot AVC_t), \quad \because AVC_t = \frac{C_{t,m} + C_{t,l}}{Q_t}$$

($C_t = t$ 기의 비용, $I_0 =$ 초기투자비용, $i =$ 이자율, $AVC_t = t$ 기의 평균가변비용,

$C_{t,m} = t$ 기의 직접 재료비, $C_{t,l} = t$ 기의 직접 인건비)

이 분석에서는 기간인 t 를 년단위가 아닌 월단위로 계산한다. 그 이유는 저온진공건조를 통한 소금생산은 위에서 제시한 자료를 기초로 하여 볼 때, 수익성이 높으므로 수개월 또는 수십개월 이내에 초기투자비용을 회수가능하기 때문이다.

위에서 예측된 자료를 통해 초기투자비용의 회수기간을 계산해 보면, 일반소금의 경우 약 388일이며, 맛 소금의 경우 약 127일로 추정할 수 있다.

2) 경제성 분석

공공사업에 사용되는 경제성 분석은 현재 순현재가치법(Net present value method; NPV), 내부수익율법(Internal rate of return method; IRR), 비용편익비율법(B/C ratio method; BCR) 이렇게 세 가지가 대표적이다. 비용과 편익의 자료가 수집된 상태에서는 세 방법론들 모두 계산 가능하므로 함께 제시하여 비교분석이 가능하다. 본 연구에서는 3가지 분석방법을 모두 살펴보기로 한다.

분석에 앞서 중요 사안을 요약하자면, 편익은 가격과 생산량의 곱이고, 비용은 초기투자비용이 제외된 기간내 모든 생산비용과 이자비용을 합한 값이다. 사회적 할인율은 연간 3%로 보며, 이자율도 연간 3%로 본다. 우리는 본 연구에서 기간을 월단위로 사용하므로 할인율과 이자율도 월단위로 환산하여 월간 0.25%로 보며, 사업 기간은 2년으로 가정하여 총 24개월을 분석의 기간으로 잡는다. 그리고 각 분석 방법마다 일반소금과 맛소금으로 나누어 실시하였다.

(1) 순현재가치법

순현재가치법은 편익과 단위비용의 현재가치를 구하여 사업기간 내 편익과 비용의 차이를 살펴보는 것으로 아래의 식으로 계산된다. NPV 가 0보다 큰 경우에 경제적 타당성이 있다고 보며, 크면 클수록 더 높은 투자가치가 있다고 판단한다.

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} - I_0$$

($B_t = t$ 기에 발생하는 편익, $C_t = t$ 기에 발생하는 비용, $r =$ 할인율, $T =$ 사업의 기대수명, $I_0 =$ 초기투자비용, $IRR =$ 내부수익률)

일반소금과 맛소금으로 나누어 기간별로 NPV 값을 계산한 결과가 아래의 표와 같다.

<표 2-3> 일반소금의 순현재가치

NPV	월차	총수입	총지출	할인율	초기투자비용
-236,904	1	27,000	7,856	0.25	256,000
-217,219	2	27,000	8,498	0.25	0
-197,582	3	27,000	9,141	0.25	0
-177,995	4	27,000	9,786	0.25	0
-158,457	5	27,000	10,432	0.25	0
-138,967	6	27,000	11,080	0.25	0
-119,526	7	27,000	11,730	0.25	0
-100,134	8	27,000	12,381	0.25	0
-80,789	9	27,000	13,034	0.25	0
-61,493	10	27,000	13,689	0.25	0
-42,246	11	27,000	14,345	0.25	0
-23,046	12	27,000	15,003	0.25	0
-3,894	13	27,000	15,662	0.25	0
15,210	14	27,000	16,323	0.25	0
34,267	15	27,000	16,986	0.25	0
53,276	16	27,000	17,650	0.25	0
72,238	17	27,000	18,317	0.25	0
91,152	18	27,000	18,984	0.25	0
110,019	19	27,000	19,654	0.25	0
128,839	20	27,000	20,325	0.25	0
147,612	21	27,000	20,998	0.25	0
166,339	22	27,000	21,672	0.25	0
185,018	23	27,000	22,348	0.25	0
203,652	24	27,000	23,026	0.25	0
만원	개월	만원	만원	%	만원

<표 2-3>를 살펴보면, NPV 값이 14개월부터 양의 값을 가지는 것을 알 수 있다. 이것은 일반소금의 생산의 순편익이 14개월부터 초기투자비용을 상쇄할 정도로 커진다는 의미로 약 1년 이상만 사업을 진행할 경우 초기투자비용이 모두 회수될 수 있음을 보여준다. 앞서 회수기간을 계산한 바로는 약 388일 정도로 계산되었는데 유사한 결과가 나타난다고 볼 수 있다. 이어서 맛소금의 결과는 아래 표와 같다.

(2) 내부수익율법

내부수익률법은 일정기간 내 편익과 비용이 같아지는 임의의 할인율(IRR)을 살펴보는 것으로 그 할인율(IRR)과 사회적 할인율(r)을 대소비교하여 분석한다. IRR이 r보다 크다고 판단되면 경제적 타당성이 확보된다고 보며 아래의 식으로 계산한다.

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1 + IRR)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1 + IRR)^t}$$

식을 근거로 일반소금과 맛소금의 IRR을 각각 구하면, 아래의 표와 같다.

<표 2-4> 일반소금의 내부수익률

IRR	월차	총수입	총지출	할인율	초기투자비용
	1	27,000	7,856	0.25	256,000
	2	27,000	8,498	0.25	0
	3	27,000	9,141	0.25	0
	4	27,000	9,786	0.25	0
	5	27,000	10,432	0.25	0
-21.18	6	27,000	11,080	0.25	0
-16.41	7	27,000	11,730	0.25	0
-12.83	8	27,000	12,381	0.25	0
-10.08	9	27,000	13,034	0.25	0
-7.93	10	27,000	13,689	0.25	0
-6.23	11	27,000	14,345	0.25	0
-4.86	12	27,000	15,003	0.25	0
-3.75	13	27,000	15,662	0.25	0
-2.85	14	27,000	16,323	0.25	0
-2.10	15	27,000	16,986	0.25	0
-1.47	16	27,000	17,650	0.25	0
-0.96	17	27,000	18,317	0.25	0
-0.52	18	27,000	18,984	0.25	0
-0.16	19	27,000	19,654	0.25	0
0.14	20	27,000	20,325	0.25	0
0.39	21	27,000	20,998	0.25	0
0.60	22	27,000	21,672	0.25	0
0.77	23	27,000	22,348	0.25	0
0.90	24	27,000	23,026	0.25	0
%	개월	만원	만원	%	만원

<표 2-4>를 살펴보게 되면, 먼저 의미 있는 기간부터 내부수익률의 값을 제시하기 위해 사업초기의 IRR 값은 제시하지 않았다. 그래서 6개월 지점부터 계산값을 제시하였

고, 6개월차부터 19개월차까지 약-21%로 시작하여 약-0.16% 수준으로 음의 *IRR* 값을 가지게 된다. 이는 내부적으로 편익과 비용의 관계가 여전히 적자상태와 같은 수익 구조임을 의미하는 것이다. 20개월차부터 내부수익율은 양의 값을 지니며 계속 증가하는 것을 보게 되는데, 이 때의 값과 할인율을 비교하여 사업의 타당성 여부를 결정짓는 근거를 제시한다.

본 연구에서는 21개월부터 할인율보다 높은 *IRR* 값을 가지게 되는데 약 2년 이상의 사업을 구상할 경우 할인율 이상의 내부수익율을 가질 수 있다고 판단된다.

<표 2-5> 맛소금의 내부수익율

IRR	월차	총수입	총지출	할인율	초기투자비용
	1	81,000	21,356	0.25	256,000
	2	81,000	21,998	0.25	0
	3	81,000	22,641	0.25	0
	4	81,000	23,286	0.25	0
	5	81,000	23,932	0.25	0
9.67	6	81,000	24,580	0.25	0
13.08	7	81,000	25,230	0.25	0
15.43	8	81,000	25,881	0.25	0
17.10	9	81,000	26,534	0.25	0
18.31	10	81,000	27,189	0.25	0
19.20	11	81,000	27,845	0.25	0
19.87	12	81,000	28,503	0.25	0
20.37	13	81,000	29,162	0.25	0
20.76	14	81,000	29,823	0.25	0
21.06	15	81,000	30,486	0.25	0
21.29	16	81,000	31,150	0.25	0
21.47	17	81,000	31,817	0.25	0
21.61	18	81,000	32,484	0.25	0
21.72	19	81,000	33,154	0.25	0
21.81	20	81,000	33,825	0.25	0
21.88	21	81,000	34,498	0.25	0
21.93	22	81,000	35,172	0.25	0
21.98	23	81,000	35,848	0.25	0
22.01	24	81,000	36,526	0.25	0
%	개월	만원	만원	%	만원

맛소금일 경우 순현재가치법의 결과와 유사하게 투자 초기부터 높은 수익성을 가지며

일반소금의 결과와 현저히 차이가 남을 알 수 있다. 특히 1년인 12개월을 기점으로 매우 높은 20%의 내부수익율을 가지게 되는데 이것은 맛소금 생산사업이 큰 경제적 수익성을 보장할 수 있음을 보여준다고 판단된다.

(3) 비용편익비율법

비용편익비율법은 할인율을 고려한 편익과 비용의 현재가치를 비율로 나타내는 방법이다. 분자는 누적 편익의 합으로 그리고 분모는 누적 비용의 합으로 구성되며, 비용편익비율은 아래의 식으로 계산된다.

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

식의 구조에 의해서 비율값이 크면 비용 대비 편익의 값이 큼을 의미한다. 보통 편익이 높으나 BCR이 낮은 사업보다, 편익은 낮으나 BCR이 높은 사업이 선호되는 경향이 있으며, 비용편익비율법의 결과는 아래의 표와 같다.

<표 2-6> 일반소금과 맛소금의 비용편익비율

<일반소금>				<맛소금>			
BCR	월차	누적편익	누적비용	BCR	월차	누적편익	누적비용
3.44	1	26,933	7,837	3.79	1	80,798	21,303
3.30	2	53,798	16,292	3.74	2	161,395	43,191
3.18	3	80,597	25,365	3.68	3	241,790	65,663
3.06	4	107,328	35,053	3.63	4	321,985	88,718
2.95	5	133,993	45,356	3.58	5	401,980	112,353
2.85	6	160,592	56,272	3.53	6	481,776	136,568
2.76	7	187,124	67,798	3.48	7	561,372	161,360
2.67	8	213,590	79,935	3.43	8	640,770	186,730
2.59	9	239,990	92,679	3.39	9	719,970	212,674
2.51	10	266,324	106,030	3.34	10	798,973	239,192
2.44	11	292,593	119,986	3.30	11	877,779	266,283
2.37	12	318,796	134,546	3.25	12	956,388	293,944
2.30	13	344,934	149,708	3.21	13	1,034,801	322,175
2.24	14	371,006	165,471	3.17	14	1,113,011	350,974

						8	
2.18	15	397,013	181,832	3.13	15	1,191,040	380,339
2.13	16	422,956	198,791	3.09	16	1,268,868	410,270
2.07	17	448,834	216,347	3.05	17	1,346,502	440,764
2.02	18	474,647	234,497	3.02	18	1,423,942	471,820
1.98	19	500,396	253,240	2.98	19	1,501,189	503,438
1.93	20	526,081	272,575	2.95	20	1,578,244	535,615
1.89	21	551,702	292,499	2.91	21	1,655,106	568,350
1.84	22	577,259	313,013	2.88	22	1,731,776	601,643
1.80	23	602,752	334,114	2.85	23	1,808,256	635,490
1.77	24	628,181	355,801	2.81	24	1,884,544	669,891
	개월	만원	만원		개월	만원	만원

<표 2-6>는 일반소금과 맛소금의 비용편익비율을 보여준다. 이 경우 앞선 두 가지 방법의 결과와는 대조적으로 일반소금과 맛소금의 BCR 값이 차이가 현저하게 다르지 않다. 두 생산 공정 모두 1개월 차에 3.44 그리고 3.79 정도로 비슷하게 시작된다. 다만 24개월까지 진행되었을 때는 일반 소금이 1.77인 반면 맛소금은 2.81의 높은 수준이 유지되었다. 먼저 사업초기인 1개월 차에 계산된 값이 서로 비슷했던 이유는 비용편익 비율의 수식적 특성상 초기투자비용을 고려하지 않고 생산에 직접적으로 투입되는 가변비용⁶⁾과 편익만을 비율적으로 비교한 것이기 때문에 생산비용 대비 편익의 수준은 크게 차이 나지 않은 것으로 보여 진다.

반대로 사업 말미로 갈수록 점차 두 소금의 비용편익비율이 차이가 나게 되는데 이것은 누적비용에 초기투자비용은 제외되나 그 이자비용이 누적되어 포함되기 때문으로 볼 수 있다. 이러한 이자비용의 누적을 상쇄시킬 수 있는 편익의 누적은 생산기간이 증가함에 따라 맛소금의 생산공정이 상대적으로 증가하므로 두 비율값이 서로 차이를

6) 가변비용이란 생산량에 따라 변하는 비용으로 여기에서는 총비용에서 초기투자비용과 이자비용을 제외한 모든 비용을 말한다.

보이게 된다.

위의 세 가지 경제성 분석을 모두 살펴보았다. 일반소금을 생산하든지 맛 소금을 생산하든지 두 가지 모두 경제적 타당성이 확보됨을 볼 수 있었다. 특히 맛 소금의 경우 비용 대비 편익이 높은 부가가치 상품으로 만약 맛 소금을 생산할 경우 초기투자비용의 조속한 회수뿐만 아니라 지속적인 수익 창출에도 큰 역할을 할 것으로 보인다. 아울러 10대 기준의 생산성 분석뿐만 아니라, 그 이상의 설비에 대한 소금생산도 경제성을 확보할 것으로 예측된다. 이는 추가적인 설비에 의한 비용이 적어도 비용에 대한 수익불변 이상의 경제적 효율성을 가질 것이기 때문이다.

4. 기술동향 분석

1. 분석 배경 및 목적

가. 분석 배경

- 본 미세여과방식 천일염 생산공정체계 기반 기능성 소금 대량생산 연구 기획 과제는 해양수산부 해양연구기획사업을 위한 연구기획 단계에 있어서 해당 기술 분야에 대한 현재 기술수준, 기술개발동향, 시장 및 산업동향 조사 등 사전 특허·기술 동향을 파악함으로써 R&D 방향성 검토를 지원하고자 함

나. 분석 목적

- 소금 정제 및 기능성 소금 분야에 대한 특허동향을 분석함으로써 우리나라의 기술 수준, 선진기업의 연구개발 동향 및 핵심특허 현황 등을 파악하여 본 연구개발과제 수행의 타당성에 대한 객관적인 특허정보를 제공하기 위함

2. 분석 범위

- 본 분석에서는 연구 성과의 파급효과 및 연구의 필요성을 고려하여 소금 정제 및 기능성 소금 기술을 특허분석대상으로 하였으며, ~2018년 10월까지 공개된 한국, 일본, 미국 및 유럽 공개특허와 ~2018년 10월까지 출원등록된 한국, 일본 및 미국 등록특허를 분석 대상으로 함

가. 분석대상 기술 및 검색식 도출

- 기술분류 기준
 - 소금 분야는 소금 정제 및 기능성 소금 분야로 구분할 수 있으며, 소금 정제 분야는 나노기반 멤브레인, 미네랄 추출, 고농도 함수 농축 기술로 구분하였으며, 기능성 소금 분야는 건강 증진 소금, 미세조류함유 소금, 인공 해수염, 간수를 활용한 미네랄 추출 기술로 구분하였음
 - 기술분류기준은 위에 작성된 기술분류체계의 가장 하위분류인 소분류의 기술범위를 한정함

<표 2-6> 분석대상 기술분류

대분류	중분류	소분류
소금	소금정제(A)	나노기반 멤브레인(AA)
		미네랄 추출(AB)
		고농도 함수 농축(AC)
	기능성소금(B)	건강 증진 소금(BA)
		미세조류함유 소금(BB)
		인공 해수염(BC)
		간수를 활용한 미네랄 추출(BD)

<표 2-7> 분석대상 기술분류기준

대분류	중분류	소분류	키워드
소금	소금정제 (A)	나노기반 멤브레인(AA)	멤브레인, 세포막, membrane, 여과, 필터, 정제, filter, refine, purify
		미네랄 추출(AB)	미네랄, mineral, 추출, extract, abstract, eduction
		고농도 함수 농축(AC)	함수, 염수, 짠물, salt water, 농축, enrich, incassate
	기능성소금 (B)	건강 증진 소금(BA)	건강증진, salubrious, samitary, health, 기능성, promote, enhance, improve, function
		미세조류함유 소금(BB)	미세조류, 카로틴, 아스타잔틴, microalgal, picoalga*, carotin, caroten, astaxanthin
		인공 해수염(BC)	인공, 인조, 합성, artificial, synthetic, 해수, 바닷물, seawater, saltwater
		간수를 활용한 미네랄 추출(BD)	간수, 고염, 고미제, bittern, 미네랄, mineral, 추출, extract, abstract, eduction

○ 핵심 키워드 및 검색식 도출

- 수요자가 제공한 소금 정제 및 기능성 소금 기술 분야 주요 검색 키워드, 주요 논문 리스트, 기술 분류 기준에 그 근거를 두고 있음
- 특히 검색식은 특허 출원 시 오타에 의한 누락 건을 방지하기 위해 유사음절을 사용하여 다양한 표현으로 작성함
- 각 소분류별로 도출된 핵심 키워드를 바탕으로 검색식을 작성함

나. 유효특허 선별 기준 및 결과

- 소금 정제 및 기능성 소금 기술에 대한 유효특허 선별 기준을 마련하여 적용함
- 각 소분류별로 노이즈 제거 및 유효특허 선별 기준에 의하여, 해당 소분류 기술에 부합하는 특허만을 유효특허로 선별하였음
- 각 소분류별로 중복특허가 존재할 수 있고, 기술 분류체계 상의 어느 분류에도 속하지 않는

특허들은 노이즈로 분류함

<표 2-8> 유효특허 선별 결과

대분류	중분류	유효데이터 건수				
		KR	US	JP	EP	계
소금	소금정제(A)	109	28	9	12	158
	기능성소금(B)	294	161	19	85	559
	계	403	189	28	97	717

다. 분석 방법

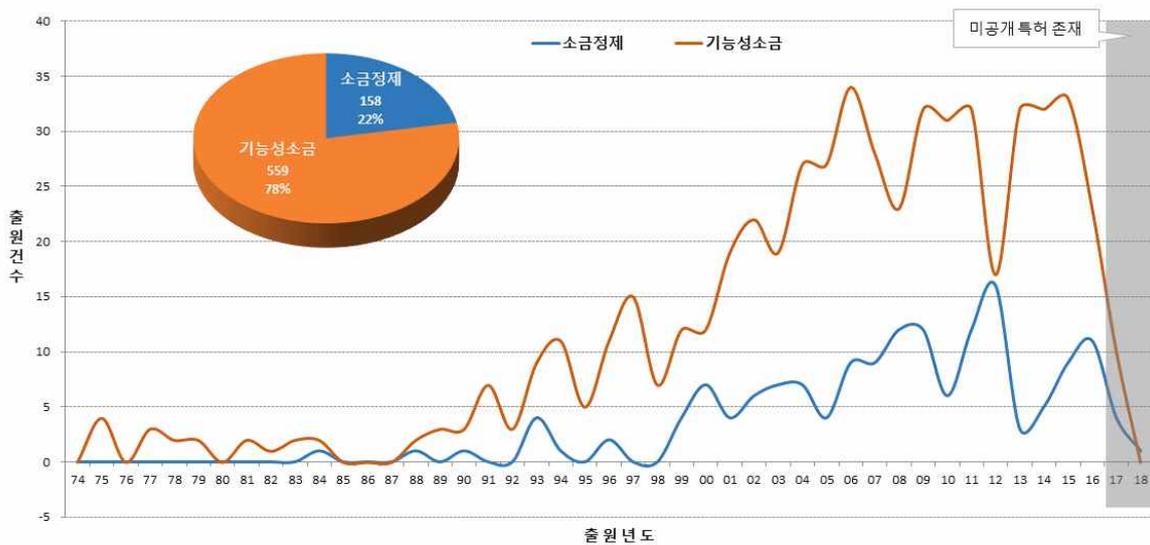
- 중복특허와 패밀리특허를 제거한 후 소금 정제 기술(A)과 기능성 소금 기술(B)에 대한 중분류 단위에서 분석을 수행함

3. 특허동향 분석

가. 특허기술 Landscape

(1) 기술 분야별 Landscape

- 전체 연도별 특허출원 현황
 - 주요 특허청의 출원건수를 기준으로 소금정제 및 기능성소금 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴봄으로써, 각국에서의 특허출원 트렌드를 알아보고자 함

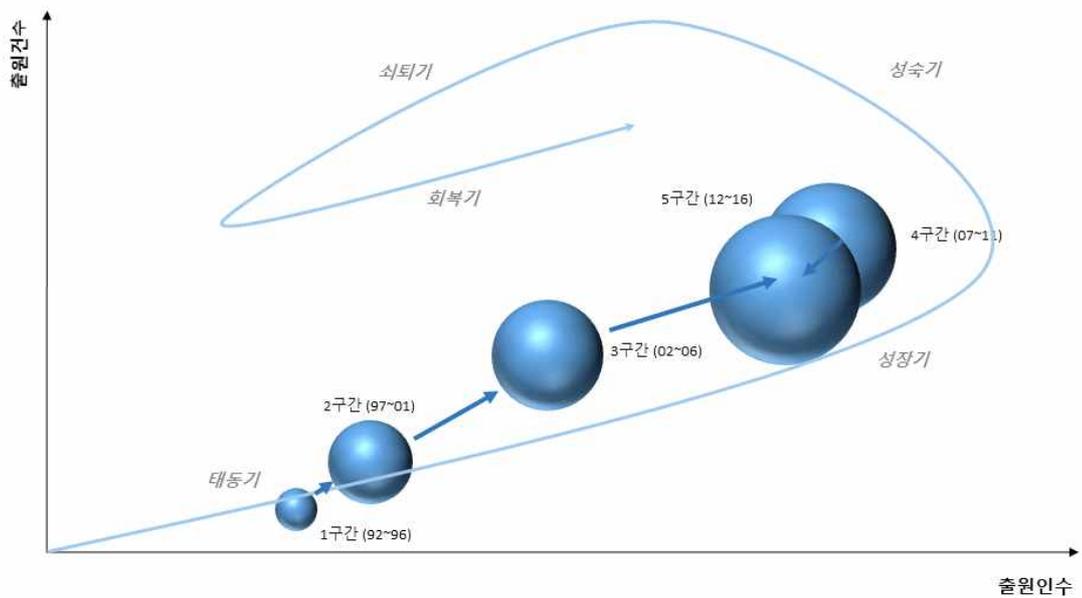


[그림 2-5] 전체 연도별 특허동향

- 소금 분야 기술 관련 연도별 출원 동향을 살펴보면, 90년대부터 관련 특허가 증가하기 시작하였으며, 90년대 말부터 급증한 것으로 나타남
- 소금 분야 기술 관련 기능성소금 기술에 대한 특허는 78%의 높은 비중을 차지하고 있으며, 소금정제 기술에 대한 특허는 22%의 비중을 차지하고 있는 것으로 분석됨
 - [소금정제 기술 현황] 소금정제 관련 특허는 1970년대부터 시작되었으나, 그 성장은 크지 않았으며, 1990년 후반 들어 전 세계 매년 10건 내외의 연구개발이 이루어지고 있음
 - [기능성소금 기술 현황] 기능성소금 관련 특허는 1990년대 들어 큰 폭으로 증가하였으며 2000년대 후반부터 꾸준한 연구개발이 이루어지고 있음
- 기술시장 성장단계 파악
 - 기술 발전 단계 분석은 전체 기술의 성장 단계를 나타낸 것으로, 출원연도를 구간으로 나누어 각각의 구간별 특허 출원인 수 및 출원건수를 파악한 동향을 통해 하기와 같은 기술의 발전 단계를 살펴볼 수 있음

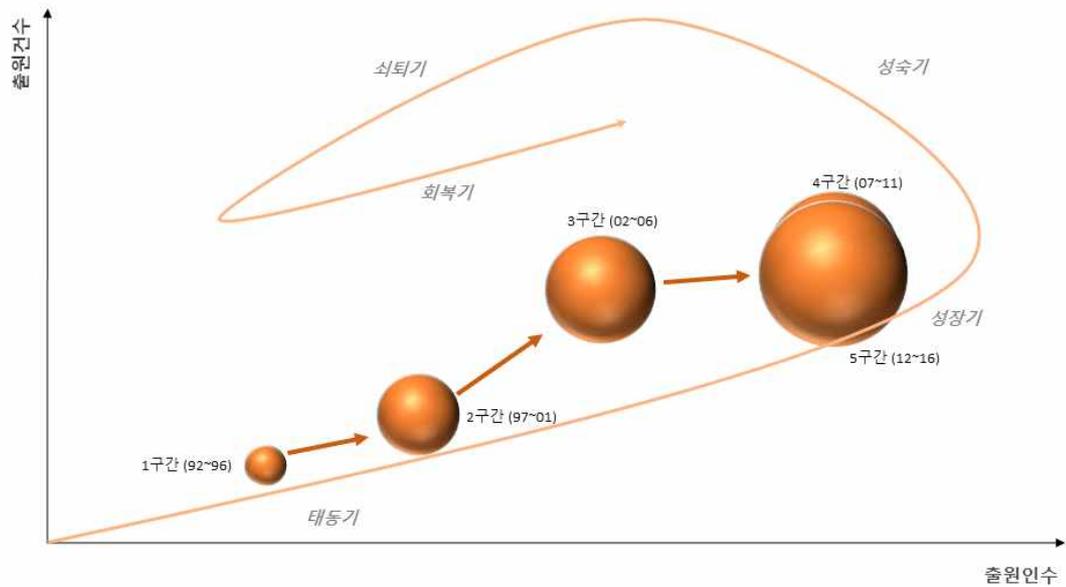


[그림 2-6] 기술성장단계 모식도



[그림 2-7] 소금정제 기술의 성장단계

- [소금정제 기술 위치] 전체적으로 성장기에 진입하는 것으로 볼 수 있으나, 2000년 후반 들어 출원 건수 및 출원인 수가 정체하고 있는 것으로 분석됨

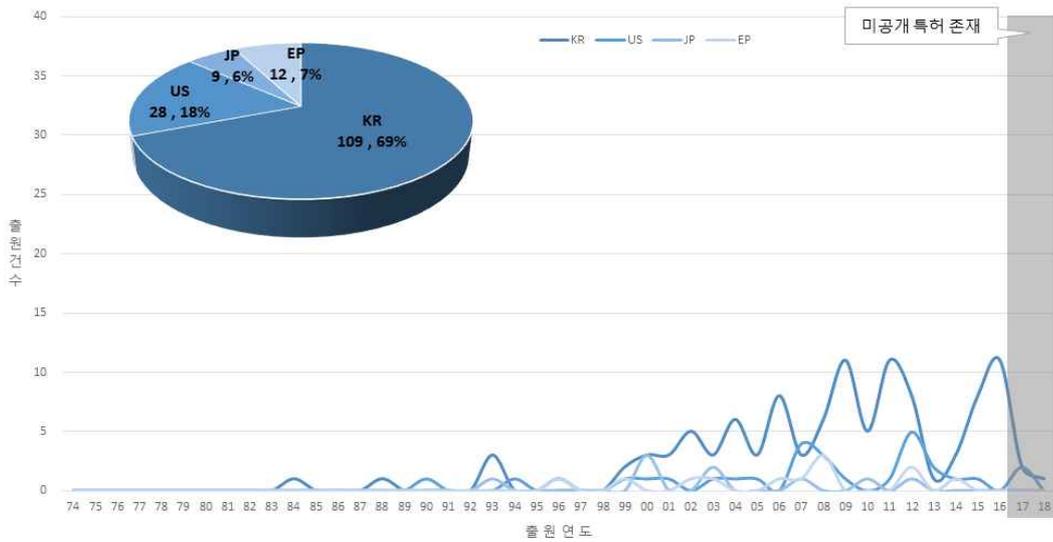


[그림 2-8] 기능성소금 기술의 성장단계

- [기능성소금 기술 위치] 전체적으로 성장기에 진입하는 것으로 볼 수 있으며, 특히 2000년 들어 출원 건수 및 출원인 수가 크게 증가하고 있어서, 이 시기에 급격한 기술 개발이 이루어진 것으로 분석됨

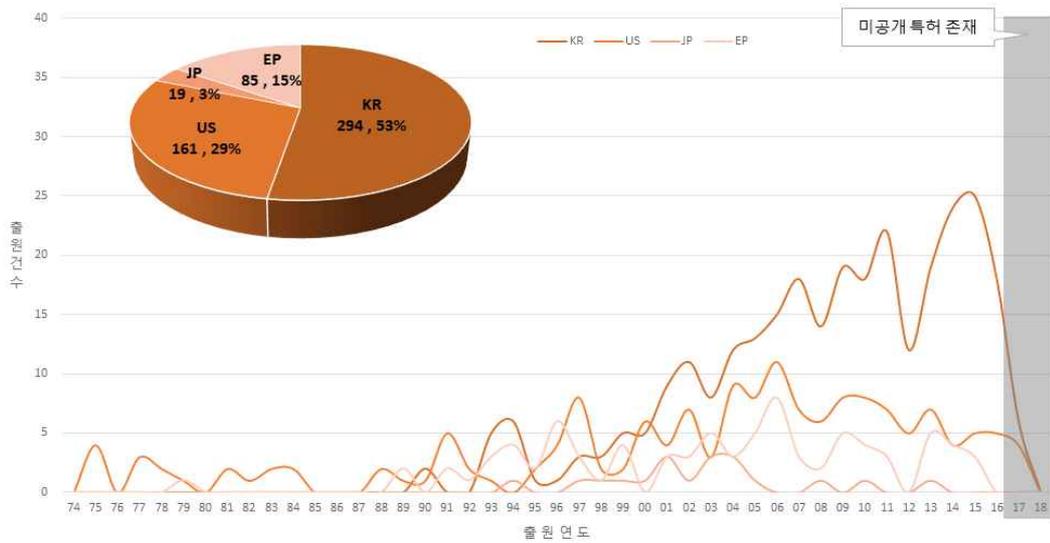
(2) 국가별 Landscape

- 주요시장국의 연도별 특허출원 현황



[그림 2-9] 소금정제 기술의 주요시장국별 특허출원 동향

- [소금정제 기술 동향] KIPO(69%), USPTO(18%), EPO(7%), JPO(6%) 순으로 한국특허의 비중이 높음



[그림 2-10] 기능성소금 기술의 주요시장국별 특허출원 동향

- [기능성소금 기술 동향] KIPO(53%), USPTO(29%), EPO(15%), JPO(3%) 순으로 한국특허의 비중이 높음. 소금정제 기술과 마찬가지로 한국의 기술 경쟁력이 높은 것으로 판단됨

4. 특허 심층분석

가. 심층분석 criteria

○ 심층분석 개요

- 소금 분야의 특허 특성지표 분석을 통해 국가별 세부분야에 대한 포트폴리오 분석을 수행함

○ 특허 특성지표

- 특허출원수 대비 등록률이 높을수록 공격적인 특허전략을 목표로 하는 분야임

$$\text{특허등록률(\%)} = \frac{\text{국가별 세부분야의 실제 등록된 특허수}}{\text{국가별 세부분야의 출원특허수}} \times 100$$

- 출원성장률을 통해 특허 연구진행의 활발한 정도를 평가함

$$\text{출원성장률(\%)} = \frac{\sum_i^{year} P_t - \sum_i^{year} P_{t-1}}{\sum_i^{year} P_{t-1}} \times 100$$

(단, i = 해당출원국, t = 당해년도)

- 특허 피인용률을 통해 특허의 질과 기술적 영향력을 평가함

$$\text{인용도지수(CPP)} = \frac{\text{국가별 세부분야의 후방인용수}}{\text{국가별 세부분야의 등록특허수}}$$

- 특허의 평균패밀리국가수를 통해 시장범위 및 시장경쟁력을 파악함

$$\text{시장확보지수(PFS)} = \frac{n[\text{평균 Family Patent 국가} \in \text{국가별 세부분야}_i]}{\sum_{i=1}^n n[\text{평균 Family Patent 국가} \in \text{국가별 세부분야}_i]}$$

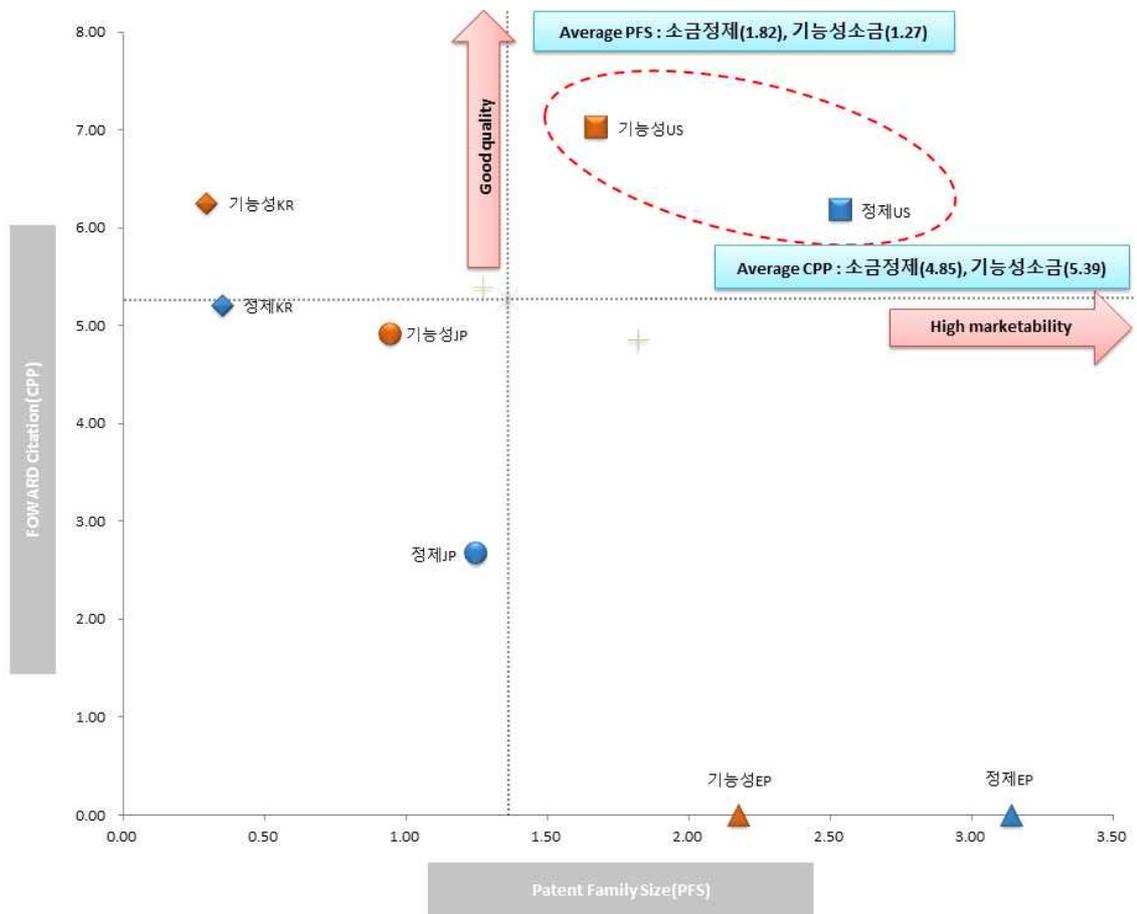
나. 특허 포트폴리오 분석

- 소금정제 및 기능성소금 세부분야에 대한 국가별 특허등록률, 출원성장률, 인용도지수(CPP), 시장확보지수(PFS) 등 특허 특성지표를 분석하여 분야별 국가의 기술경쟁력을 파악하고, 미래의 기술 방향을 예측함으로써 IP 창출 방향을 설정함
- 소금정제 및 기능성소금 기술에 대한 특허 포트폴리오 분석 결과

<표 2-9> 특허 포트폴리오 분석 결과

중분류	특성지표	지표값				
		KR	US	JP	EP	평균
소금정제	특허등록률(%)	58.7%	60.7%	33.3%	66.7%	58.2%
	출원성장률(%)	10.3%	-29.5%	-100.0%	-44.4%	-13.1%
	인용도지수(CPP)	5.20	6.18	2.67	0.00	4.85
	시장확보지수(PFS)	0.35	2.54	1.25	3.14	1.82
기능성소금	특허등록률(%)	53.4%	68.9%	52.6%	67.1%	59.9%
	출원성장률(%)	5.8%	5.0%	-17.9%	5.4%	4.6%
	인용도지수(CPP)	6.24	7.01	4.90	0.00	5.39
	시장확보지수(PFS)	0.29	1.67	0.95	2.18	1.27

- 소금정제 기술에 대한 특허등록률은 전체 평균 58.2%이며, 유럽이 66.7%의 등록률로 가장 높으며, 미국이 60.7%, 한국이 58.7%로 그 뒤를 잇고 있음
- 소금정제 기술의 전체 출원성장률은 -13.1%로 마이너스 성장을 보이고 있으며, 한국, 유럽, 미국이 5%대의 성장률을 보이고 있음
- 기능성소금 기술에 대한 특허등록률은 전체 평균 58.9%로 소금정제에 비해 다소 높으며, 미국이 68.9%의 등록률로 가장 높으며, 유럽 67.1%, 한국이 53.4%로 그 뒤를 잇고 있음
- 기능성소금 기술의 전체 출원성장률은 4.6%이며, 일본을 제외한 나머지 국가에서 평균 이상의 출원 성장률로 보이며 활발한 특허 출원 활동을 보이고 있음
- 인용도지수(CPP) 전체 평균은 소금정제(4.85) 및 기능성소금(5.39) 모두 평균 5점대의 인용도 지수를 보이며, 미국특허가 소금정제(6.18) 및 기능성소금(7.01) 모두 가장 높은 인용도지수를 나타내며, 그 뒤를 한국(소금정제 5.20, 기능성소금 6.24)이 잇고 있음
- 시장확보지수(PFS) 전체 평균은 소금정제 1.82, 기능성소금이 1.27로서, 기능성소금에 비해 소금정제 기술에서 넓은 시장 범위로 시장 경쟁력을 확보하고 있음. 국가별로는 유럽이 소금정제(3.14) 및 기능성소금(2.18) 모두 가장 높은 시장확보지수를 보이고 있음



[그림 2-11] 특허 특성지표에 따른 국가별 Landscape

- 기능성소금이 소금정제에 비해 최근 활발한 연구개발로 많은 특허를 보유하고 있어, 높은 인용도지수로 고퀄리티 특허를 보유한 것으로 나타났음
- 반면, 소금정제가 기능성소금에 비해 국내뿐만 아니라 더 많은 해외까지 출원을 진행하여, 높은 시장력을 보이고 있음
- 국가별로 살펴보면, 소금 기술 분야는 미국이 인용도지수 소금정제 6.18, 기능성소금 7.01로 고퀄리티 특허를 보유하고 있으며, 유럽이 시장확보지수 소금정제 3.14, 기능성소금 2.18로 높은 시장력을 보유하고 있음
- 한국특허는 평균 이상의 인용도지수(소금정제 5.20, 기능성소금 6.24)를 보이나, 시장확보지수는 평균보다 작은 (소금정제 0.35, 기능성소금 0.29) 수치로서, 해외까지 출원을 진행하여 높은 시장력을 바탕으로 해외시장 진출을 모색하여야 할 것임

5. 결론 및 시사점

○ 소금정제 및 기능성소금 특허 동향 파악

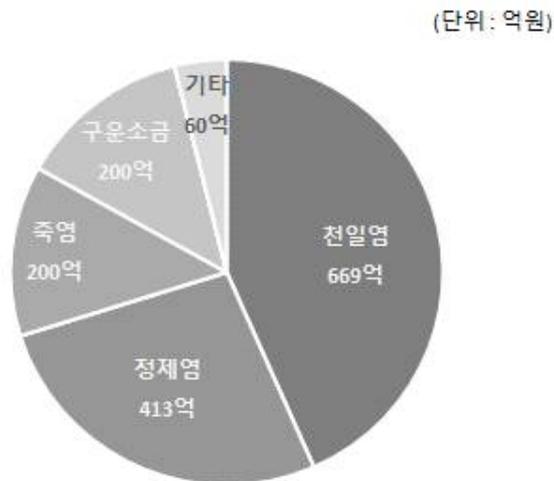
- 소금 분야 기술 관련 연도별 출원 동향을 살펴보면, 90년대부터 관련 특허가 증가하기 시작하였으며, 90년대 말부터 급증하고 있으며, 기능성소금 기술에 대한 특허가 78%로 높은 비중을 차지하고 있고, 소금정제 기술에 대한 특허는 22%의 비중을 차지하고 있는 것으로 분석됨
- 소금정제 관련 특허는 1970년대부터 시작되었으나, 그 성장은 크지 않았으며, 1990년 후반 들어 전 세계 매년 10건 내외의 연구개발이 이루어지고 있는 반면, 기능성소금 관련 특허는 1990년대 들어 큰 폭으로 증가하였으며 2000년대 후반부터 꾸준한 연구개발이 이루어지고 있음
- 소금 분야 기술은 전체적으로 성장기에 진입하는 것으로 볼 수 있으나, 소금정제 기술은 2000년 후반 들어 출원 건수 및 출원인 수가 정체하고 있는 것으로 보이며, 기능성소금 기술은 2000년 들어 출원 건수 및 출원인 수가 크게 증가하고 있어서, 이 시기에 급격한 기술 개발이 이루어진 것으로 분석됨
- 국가별로 살펴보면, 소금정제 기술은 한국(69%), 미국(18%), 유럽(7%) 순이며, 기능성소금 기술은 한국(53%), 미국(29%), 유럽(15%) 순으로 소금정제 및 기능성소금 기술 모두 한국이 높은 비중을 차지하고 있음
- 소금정제 기술에 대한 특허등록률은 전체 평균 58.2%이며, 유럽이 66.7%의 등록률로 가장 높으며, 미국이 60.7%, 한국이 58.7%로 그 뒤를 잇고 있음
- 소금정제 기술의 전체 출원성장률은 -13.1%로 마이너스 성장을 보이고 있으며, 한국, 유럽, 미국이 5%대의 성장률을 보이고 있음
- 기능성소금 기술에 대한 특허등록률은 전체 평균 58.9%로 소금정제에 비해 다소 높으며, 미국이 68.9%의 등록률로 가장 높으며, 유럽 67.1%, 한국이 53.4%로 그 뒤를 잇고 있음
- 기능성소금 기술의 전체 출원성장률은 4.6%이며, 일본을 제외한 나머지 국가에서 평균 이상의 출원 성장률로 보이며 활발한 특허 출원 활동을 보이고 있음
- 인용도지수(CPP) 전체 평균은 소금정제(4.85) 및 기능성소금(5.39) 모두 평균 5점대의 인용도 지수를 보이며, 미국특허가 소금정제(6.18) 및 기능성소금(7.01) 모두 가장 높은 인용도지수를 나타내며, 그 뒤를 한국(소금정제 5.20, 기능성소금 6.24)이 잇고 있음
- 시장확보지수(PFS) 전체 평균은 소금정제가 1.82, 기능성소금이 1.27로서, 기능성소금에 비해 소금정제 기술에서 넓은 시장 범위로 시장 경쟁력을 확보하고 있음. 국가별로는 유럽이 소금정제(3.14) 및 기능성소금(2.18) 모두 가장 높은 시장확보지수를 보이고 있음

- 기능성소금이 소금정제에 비해 최근 활발한 연구개발로 많은 특허를 보유하고 있어, 높은 인용도지수로 고퀄리티 특허를 보유한 것으로 나타났음
- 반면, 소금정제가 기능성소금에 비해 국내뿐만 아니라 더 많은 해외까지 출원을 진행하여, 높은 시장력을 보이고 있음
- 국가별로 살펴보면, 소금 기술 분야는 미국이 인용도지수 소금정제 6.18, 기능성소금 7.01로 고퀄리티 특허를 보유하고 있으며, 유럽이 시장확보지수 소금정제 3.14, 기능성소금 2.18로 높은 시장력을 보유하고 있음
- 한국특허는 평균 이상의 인용도지수(소금정제 5.20, 기능성소금 6.24)를 보이나, 시장확보지수는 평균보다 작은 (소금정제 0.35, 기능성소금 0.29) 수치로서, 해외까지 출원을 진행하여 높은 시장력을 바탕으로 해외시장 진출을 모색하여야 할 것임

제5절 소금 관련 시장조사

1. 국내 시장동향 및 전망

- 국내 소금시장은 2016년 기준 약 1,542억 원 규모임
 - 국내 소금 규모시장은 2016년 기준 약 1,542억 원 규모로 추정되며, 천일염이 669억 원으로 전체 43%로 가장 높은 비중을 차지하고 있음
 - 천일염 산업규모 : 669억 (32.3만톤×207원/kg당, 원염기준) / 1,152개 업체
 - 정제염 산업규모 : 413억 (17.2만톤×240원/kg당) / 한주소금
 - 천일염을 이용한 가공산업 : 죽염(200억), 구운소금(200억), 기타소금(50억)



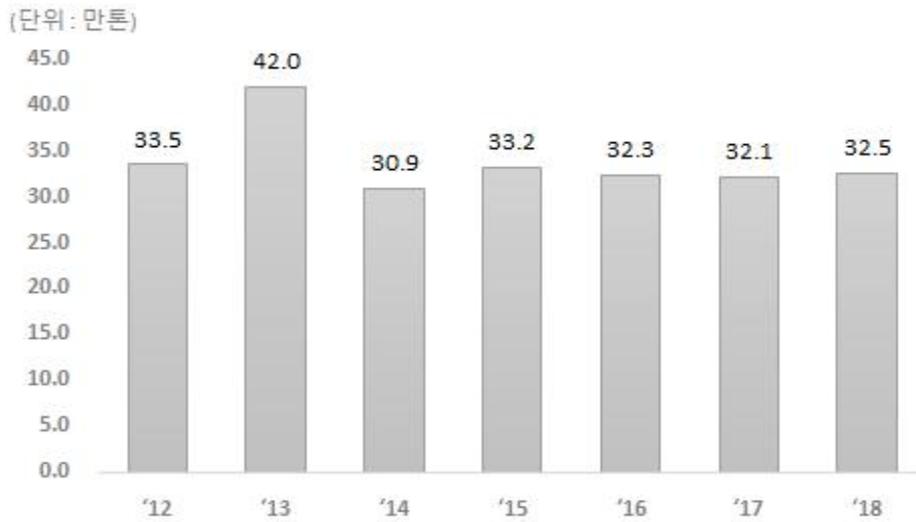
[그림 2-12] 국내 소금시장 규모

- 국내 천일염 생산량은 약 32만 5천 톤으로 추정됨
 - 국내 천일염 생산량은 2018년 약 32만 5천 톤으로 2014년 이후 꾸준한 생산량을 보이고 있음

<표 2-10> 국내 천일염 생산량

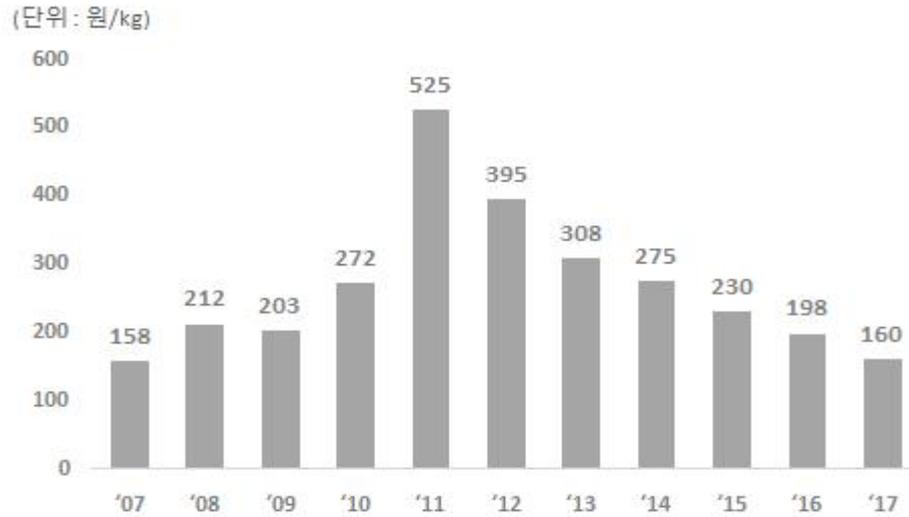
(단위 : t)

구분	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	CAGR
세계시장	335,000	420,000	309,000	332,000	323,000	321,000	325,000	-0.9%



[그림 2-13] 연도별 국내 천일염 생산량

- 국내 천일염 가격동향을 살펴보면, 2011년 525원/kg으로 최근 10년간 최대치를 기록하였으며, 이후 꾸준히 감소하면서 2017년 기준 160원/kg에 판매되고 있음



[그림 2-14] 연도별 국내 천일염 가격동향

○ 전국 염전수 1,128개소, 면적 4,913ha, 생산량 32.3만톤

- 전국의 천일염 생산 업체는 1,128개이며, 이중 1,042개(91%)가 전남에 있음

<표 2-11> 국내 천일염 생산현황

구분	허가 업체수 (개소)	허가염전 면적 (ha)	가동 업체수 (개소)	가동염전 면적 (ha)	생산량 (천톤)	생산액 (억원)	비고 (생산량(액) 기준)
전국	1,128	4,913	1,071	4,715	323	669	
전남	1,042	3,787	987	3,615	293	607	전국의 91%
기타	86	1,126	84	1,100	30	62	전국의 9%

자료 : 소금산업실태조사, 목포대학교 산학협력단

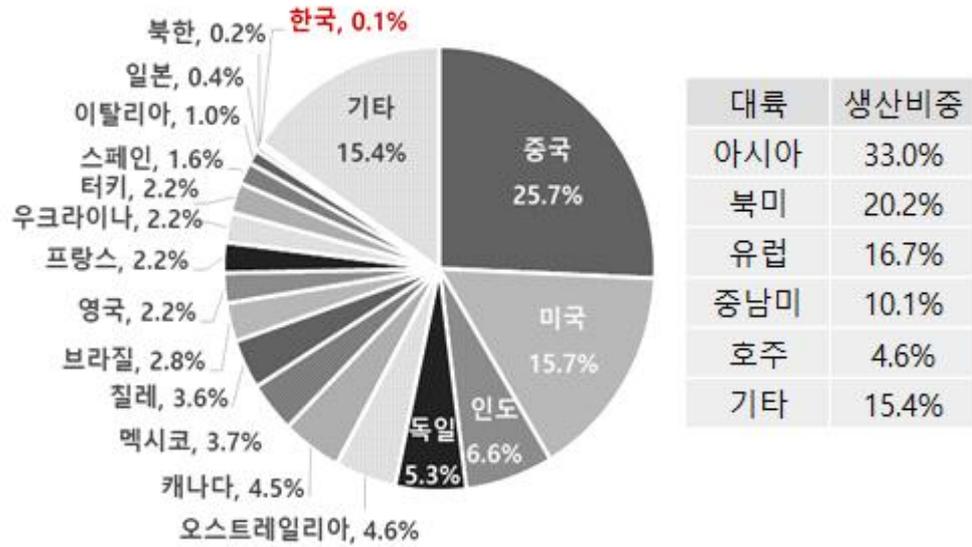
2. 세계 시장동향 및 전망

○ 2016년 기준 국가별 소금 생산량은 전체 2억 5,500만 톤으로 2015년 2억 7,100만 톤 대비 1,600만 톤이 감소했음

- 소금 생산국 1위는 중국, 평균 6,300만 톤으로 전체의 25.7%를 차지하고 있으며, 이어 미국이 평균 4,500만 톤으로 전체의 15.7%를 차지하고 있음

- 2015년까지 미국이 1위였으나, 2016년부터 중국이 미국을 누르고 1위로 등극함

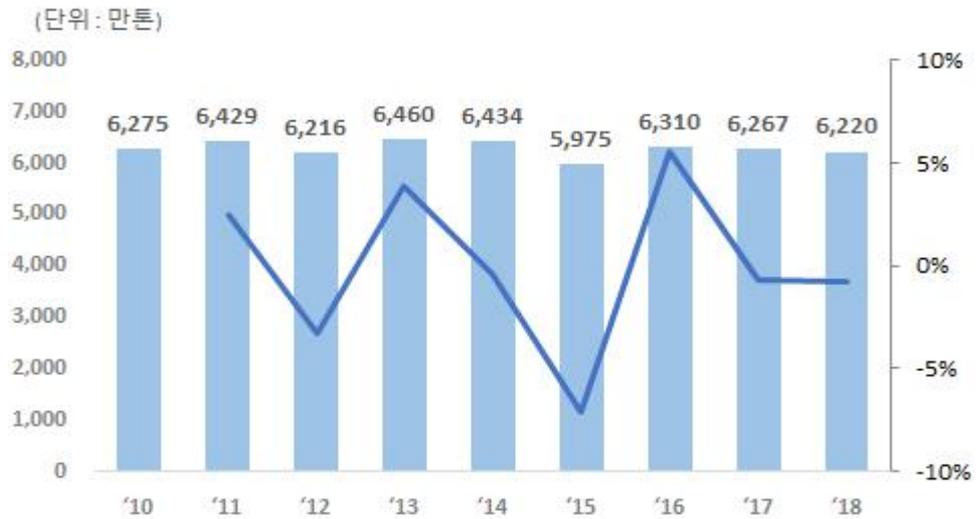
- 미국의 소금 총 공급량은 2016년 5,500만 톤인데 2015년까지 6,700만 톤으로 꾸준한 증가 추세였으나 2016년에는 감소한 것으로 나타남



[그림 2-15] 최근 5년 국가별 소금 생산량 비중

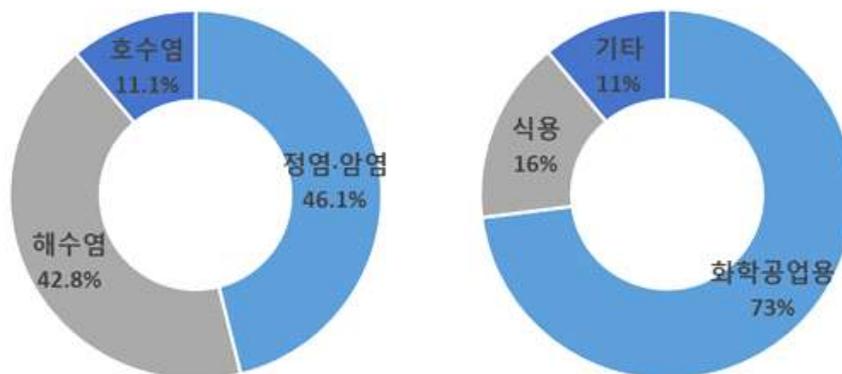
○ 중국은 2017년 6,267만 톤으로 소금 생산국 1위

- 2014년 중국 국가발전 개혁위원회가 ‘식염전마 허가증관리방법’을 폐지하기로 결정하면서 중국 정부가 독점했던 소금 시장이 외부에 개방되기 시작하였음
- 개방 직후 2015년에는 생산량 5,975만 톤으로 다소 주춤하였으나, 이후 6,310만 톤으로 세계 1위 소금 생산국으로 등극함



[그림 2-16] 중국 소금 생산규모

- 중국의 소금 생산 출처를 기준으로 가장 많이 생산되는 소금은 정염과 암염으로 그 비중이 46.1%에 이르며, 다음으로는 해수염이 42.8%, 호수염이 11.1%를 차지함
 - 소금의 소비구조 형태로 분류하면, 화학공업용이 73%, 식용이 16%를 차지함



[그림 2-17] 중국 소금 생산 및 소비 구조

< 참고문헌 >

소금산업발전시행계획(2014), 해양수산부

소금산업실태조사(2016), 목포대학교 산학협력단.

세계의 소금 수급 현황과 최근 시장 트렌드(2017), 해양수산개발원(KMI).

해양수산부, 해양수산통계정보.

중상정보망(中商情报网, www.askci.com).

천일염 생산량 관리방안 연구(2018), 해양수산부.

논문검색 DB : SCOPUS (<https://www.scopus.com/home.uri>).

특허검색 DB : WISDOMAIN (<https://www.wisdomain.com>).

분야	수산식품									
과제명	미세여과 자기장 육각수 농축을 통한 비닐하우스 천일염 대량생산 시스템 개발									
연구기간	2019 ~ 2021 (3년)			연구비 지원범위		5,000,000천원				
과제 성격 (해당사항 체크)	융합 기술	인력 양성	국민 행복	기술 사업화	시설 투자	복지	기후 변화	신성장 동력	우주/ 거대	
	○			○						
최종목표	<p>○ 개발목표 : - 우수한 천일염의 비위생적 이미지 개선 및 고비용저효율 천일염업 구조의 획기적 개선과 고부가가치 미네랄 대량생산 기술개발</p> <p>- 먹는물 관리수준의 청정한 천일염 대량생산 체계기술개발</p> <p>※ 청정 천일염 대량생산체계를 통해 천일염의 식품위생안전에 대한 불신감을 근본적으로 해결함을 목표</p> <p>○ 내용 : ① 천일염 생산단계 축소로 시간 및 비용절감</p> <p>- (기존) 바다→저수지→증발지1,2(노지)→해주→결정지(노지)→창고</p> <p>- (개)바다→장비(취수,여과,살균,중금속제거,농축)→증발·결정지(비닐하우스)→창고</p> <p>② 고부가가치 고농축 미네랄 대량생산 기술사업화</p> <p>- 기능성 고농축 인공 해수염 생산기법 탐색</p> <p>- 수족관, 식품, 미용, 건강 보조제 등 적용범위 실증기술 개발</p>									
성과물	최종성 과물	<p>○ 최종성과물 :① 「소금산업진흥법」시행규칙 제17조제1항의 [별표3] '소금의 품질검사 기준' 보다 상위 프리미엄급 품질의 천일염 생산(HACCP기준이상)</p> <p>② 외국산 인공해수염의 수입대체용 천연의 고도화된 미네랄 함유 인공해수염(고체형해수)생산</p> <p>○ 평가 주안점 : ① 「소금산업진흥법」시행규칙 제17조제1항의 [별표3] '소금의 품질검사 기준'에 적합성 여부</p> <p>② 「먹는물관리법」검사기준에 준하는 적합성 여부</p> <p>③ 외국산 인공해수염과 비교, 우수성 입증자료 제시여부</p>								
	연차별 산출 성과물	구분	2019	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년		
	보고서	1건	1건	1건	-	-	-			
	논문		3	3						
	특허	-	3	5건	-	-	-			
	상품	2건	3건	5건						
연구개발 추진체계	<p>주관기관 : <input type="checkbox"/>산업체 <input type="checkbox"/>대학 <input checked="" type="checkbox"/>연구소 <input type="checkbox"/>제한없음</p> <p>참여기관 : <input checked="" type="checkbox"/>산업체 <input type="checkbox"/>대학 <input checked="" type="checkbox"/>연구소 <input type="checkbox"/>제한없음</p> <p>(세부추진체계)</p> <p>○ 주관 : 한국해양과학기술원</p> <p>○ 참여 : (사)한국수산증양식기술사협회 ,(사) 대한염업조합</p>									

연
필
요
구
성

(정부지원의 필요성)

- 우리나라의 소금산업은 연간 340만톤의 수요가 있으며 국내 전체 소금 시장 규모는 약 8천3백억원. 일반 및 화학 공업용 소금이 80% 이상인 6,600억원이며, 가정용이 600억원, 식품 공업용이 1,100억원의 규모를 형성하고 있음 일반 및 화학 공업용 소금 시장은 약 97%가 수입 제품(2008년 이후 매년 300여만톤 수입)에 의해 형성되어 있음.
- 이중 식용으로 사용되는 소금은 약 30%내외로 주로 천일염. 정제염을 통하여 공급되고 있으나. 기상의 변화에 따라 생산량의 등락폭이 커서 평균 70만톤 내외의 생산량이 감소하여 최근에는 매년 30~40만톤 정도를 생산하고 있으며 이로 인한 부족분은 수입에 의존하고 있는 실정으로 자급율 제고가 필요함
- 청정해수자원을 가진 해당 도서지역의 유휴 토지를 이용. 하우스 형 천일염을 개발. 기업방식이 아닌 지역생산자 단체를 우선으로 개발 공동체의 생산성 증대를 목표로 함으로서 직접적인 지역주민의 소득증대. 지역 브랜드개발. 이를 이용한 가공 산업의 육성하고, 도서지역의 공동체 공동화 현상(주민 도시로 이동, 노령화)을 방지하기 위한 또 하나의 생산기반 시설 유지가 필요함

(추진의 시급성)

- 해외의 경우 비위생적인 생산시스템으로 인한 천일염의 생산 금지(일본,대만)
- 국내산 천일염의 문제점인 비위생성, 환경성, 비기능성, 비생산성 등 소비자의 불신을 일거에 해결할 수 있는 기술을 개발 접목함으로써. 세계 최고의 기능성 천일염을 개발하여 국.내외 경쟁력 강화가 시급함(황교익의 천일염 안전한가 2015,SBS).
- 최근 농축산물의 살충제 검출관련 보도 및 겨울철 패류 양식어장의 대장균,노로바이러스, 여름철 수산물 수인성 전염병 등 농수산물 위생안전관련 문제가 사회적 문제로 발생하고 있다, 그러므로 사전에 강 하구역에 주로 형성되어 있는 천일염 생산지의 염전 유입해수에 대한 오염원제거 기술개발이 시급 함.
- 천일염 개발과 동시에 여기에 발생하는 고농축 미네랄부산물을 이용하여 대상생물의 생리(삼투압)기능에 맞는 소포장 인공 해수염을 개발하여 활어보관용, 양식용, 수족관용 등 인공 해수염을 국내 내륙지방에 안정적으로 보급할 필요함

(해수부 추진의 타당성)

- 우리나라 천일염 생산지의 최대 문제점인 염전지역 유입해수의 불용불질 및 세균. 중금속 유입으로 인한 식품안전에 대한 대국민 불신 및 위생안전에 대한 문제점을 해결할 필요가 있음.
- 천일염의 불용성 물질로 인한 불신감 및 비위생성, 가격하락, 경영비 상승, 인력확보의 불안정 등에 따른 천일염산업의 경쟁력이 저하되는 문제점을 해결하고 국민의식 전환과 상품경쟁력 강화를 위한 연구개발이 필요함
- 현재 각종 횡집 및 전시용 수족관에서 사용되는 해양생물보관용 해수는 장거리 수송으로 인한 비용의 과다로 인하여 오랫동안 보관함으로써 보관 해수의 오염으로 인한 식중독 사고가 매년 우리나라의 경우 약 50,000명 이상으로 증가하고 있어. 현재 이를 해결하고자 매년 외국에서 인공해수염을 수입하여 사용하고 있는 것이 현실이며, 청정해수를 이용한 국내산 인공해수염의 개발이 필요함

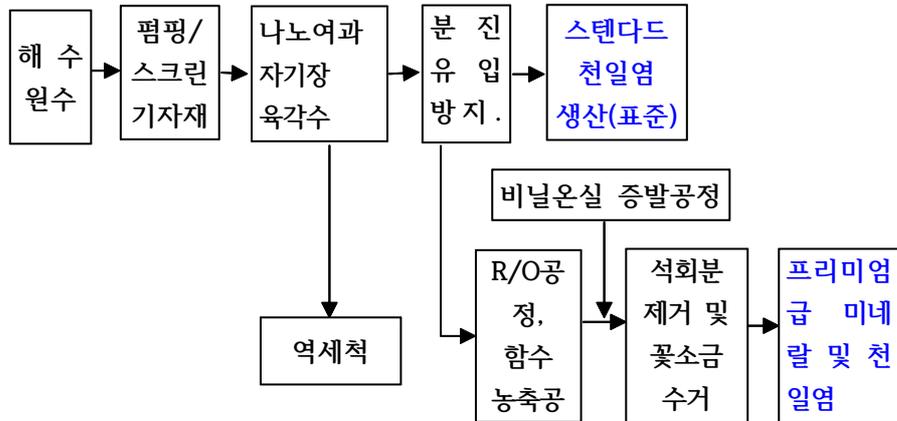
※2017 해수부 업무계획: 고품질 기능성 천일염 개발 및 ICT 활용 스마트 염전 등 생산자동화 시설조성을 통한 천일염 부가가치와 생산성 제고

**주요
연구 내용**

- 1차년도
 - 나노여과 장치의 시작품 개발 개념정립
 - . 국내.외 여과장치 관련 자료 수집
 - . 여과장치의 구조 기술 및 환경성, 내염성 검토
 - . 새로운 개념의 해수미네랄 발란스 조절 여과장치 검토
 - . 해수 여과장치의 설계 검토
 - . 여과장치의 시작품 소재확보 검토
 - . 여과수의 시험분석방법 검토
 - 인공해수염 개발을 위한 안정성 검토
 - . 인공해수염의 생물삼투압 생리실험
 - . 천일염의 세균 및 중금속 모니터링
 - . 미네랄 발란스에 따른 생물생리 실험
 - 시작품 개발 준비
 - . 해수처리 기술에 대한 특허 동향분석
 - . 나노급 여과판 구조에 대한 연구조사
 - . 공간이용을 위한 시제품 용적을 최소화 검토
 - . 불용물질, 탁도,세균,중금속 처리를 위한 모듈막 및 자기장의 안정성 검토
 - . 멤브레인 장치기술의 안정성 검토
 - . 융합기술 설계 검토 적용
 - . 여과장치사양: 1세트 펌프 20kwh급, 가로2,000mm×세로2,000mm 차량 탑재형 기계 장비 설계 및 제작
 - . 성능: - 0.01 μ m~1 μ m(기공크기 1 μ m이하) 1일2,000톤급 해수원수처리 (불용물질, 탁도, 세균처리, 중금속제거 가능)
 - . 용도: 천일염생산, 육상양식어장, 수산식품가공공장
 - . 실증실험을 통한 스펀다드 천일염 생산
 - . 실증실험 및 분석
 - . 2차년도 개발을 위한 해수고도화 융합기술 공정 개발 설계

물질의 종류	크 기
대장균	길이: 2-4 μ m, 나비: 0.4-0.7 μ m
일반세균	0.4-5 μ m
바이러스	0.01-0.2 μ m
박테리아	0.5-1.5 μ m
중금속	약 0.0001 μ m~
미네랄	약 0.0001 μ m~
식물성 프랑크톤	5 μ m 이상

- 공정개발 개요



- 2차년도
 - 1차년도 현장적용 실험 및 분석(계속~) 및 문제점 보완
 - 나노 여과처리공정과 멤브레인 공정을 융합한 고미네랄 함수생산기술 및 고속 천일염 생산 프로그램 개발 및 설계
 - R/O압력 테스트를 통한 적정 해수원수의 고염분 함수생산 표준화 연구 (기존해수염분 2.6%~3.4%에서 6%~9%이상 농축기술 정립)
 - 함수농축장치사양: 1일 50톤급 이상의 함수농축장치 시설
 - 성능: - 0.01 μ m~1 μ m(기공크기 1 μ m이하) 1일 50톤급 해수원수처리 및 함수 6%이상 고농축 미네랄 생산
 - 자연해수에서 100시간이내 천일염 대량생산 체계 확립
 - 용도: 고미네랄 생산, 고농축 함수생산
 - 하우스사양: 5m × 100m 염해방지 비닐하우스 1동(500m²)
 - 성능: - 비닐하우스 및 공기필터를 이용한 대기 불순물 유입 없음.
 - 바닥 폐쇄식 친환경 소재를 이용한 증발지 바닥재
 - 천일염, 간수, 꽃소금 분리를 위한 기능 적용
 - 용도: 천일염생산, 간수생산, 화장품소재생산, 석회석 분리, 마그네슘생산
- 어·패류 생리활성 인공해수염 생산
 - 농축조 사양: 200톤급 수조 제작
 - 실증실험을 통한 프리미엄급 천일염 대량생산
 - . 평판식 생산시스템 . 단판식 생산시스템 . 고농축 수처리 시스템
 - 인공해수염 개발을 위한 안정성 검토
 - . 인공해수염의 생물삼투압 생리실험
 - . 천일염의 세균 및 중금속 모니터링
 - . 미네랄 발란스에 따른 생물생리 실험
 - 3차년도 해수고도화 융합기술을 이용한 청정 프리미엄급 천일염 대량생산 체계 공정 개발계획수립
- 3차년도
 - 프리미엄급 천일염 대량생산을 위한 종합 시스템 개발운영 실증실험 계속
 - 염해방지용 비닐하우스 공정개발 및 설계
 - 염해방지용 비닐하우스 설치

	<ul style="list-style-type: none"> - 친환경 바닥재 시공(옹판,목재 등) - 미세산소 공급 장치를 이용한 고속 용수 탈염기술 기자재 개발 - 농축 분리공정 사양: 5m × 30m 염해방지 비닐하우스 1동 성능: - 비닐하우스 및 공기필터를 이용한 대기 불순물 유입 없음. <ul style="list-style-type: none"> - 바닥 폐쇄식 친환경 소재를 이용한 증발지 바닥재 - 천일염, 간수, 꽃소금 분리를 위한 기능 적용 용도: 천일염생산, 간수생산, 화장품소재생산, 석회석 분리, 마그네슘생산 어·패류 생리활성 인공해수염 생산 - 수처리 고도화 장비를 활용한 청정 해수 천일염의 식품 안전성 확보 - 인공해수염 개발을 위한 안정성 검토 <ul style="list-style-type: none"> . 인공해수염의 생물삼투압 생리실험 . 천일염의 세균 및 중금속 모니터링 . 미네랄 발란스에 따른 생물생리 실험 계속
<p style="text-align: center;">시장동향 및 기술동향</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ (국내 시장동향 및 규모) 천일염 생산기술관련 국내 시장은 '17년 현재 1,500억원 규모에서 '2022년 3,000억원 규모로 성장할 것으로 전망 ○ 국내 천일염 생산지의 풍력단지로의 사업전환이 급격히 진행되고 있어 생산지는 계속 줄어 들것으로 전망 ○ (국외 시장동향 및 규모) 전세계 연간 약 2.6억톤 생산(75억불), 이중 16.2% (42백만톤)가 식용형태로 교역되면 갯벌천일염은 약0.6% 수준 <ul style="list-style-type: none"> - 세계 소금생산 중 암염(70%), 천일염 30%(갯벌 천일염 0.6%) ○ (국내 연구개발동향) 천일염 생산 기술은 최근 4차산업혁명 흐름에 발맞추어 ICT기술과의 융복합을 통한 자동화 기술로 변화가 진행 중 <ul style="list-style-type: none"> - 산업통상부의 염관리법(광물자원)을 농림수산식품부의 식용자원으로 법률개정을 통하여 이관되었다가 정부조직법 개정으로 해양수산부로 이관 - 해양수산부는"소금산업진흥법" "해양심층수의 개발 및 관리에 관한 법률"을 제정 식용염 생산 판매가능. - 정부 2013년 천일염의 위생안전성 확보를 시설현대화 및 유통 비축사업 실시 - 정부는 2013년 천일염 이력 추적제 기반구축을 위한 시범사업을 시행 - 해양수산부는 2014년 천일염 품질 인증제도를 도입 - 전남도 천일염 육성사업을 중점사업으로 진행 중 - 서해안 각 지방자치단체 기능성소금 및 체험관광산업으로 육성개발 - 고농축 해수염은 전량 수입에 의존함으로써 대형 수족관의 경우만 일부 사용 - 활어보관 수족관 요식업체는 주로 원거리의 해수를 직접 구매하여 사용하고 있는 실정임 * 우리나라 소금관리체계 변천 : (~'61년) 전매제 → ('67~'96) 민영화(조합) → ('97~'01) 염전 구조조정 ○ (국외 연구개발동향) <ul style="list-style-type: none"> - 간만의 조차가 심한 프랑스, 이탈리아 등에서 습지 등 염전을 이용한 기능성 소금을 생산(계랑드 소금). - 호주의 경우는 대단위 평야지대 염호수를 이용한 대단위 소금생산 체제를 갖추고 있음 - 볼리비아 소금사막을 이용한 광물자원 생산 및 관광화 - 남미의 안데스나, 중국의 차마고도 지역의 경우는 암염을 이용한 기능성소금 생

	<p>산체계 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대부분의 나라는 암염을 활용한 대량의 소금을 생산하고 있음. - 중국 2015년 천일염을 전매사업에서 해제 - 일본, 대만 천일염 사업을 식품위생상의 문제로 생산 규제 - 세계적으로 기능성을 강조한 명품화 소금 생산이 추세임 - 인공 해수염은 미국, 호주, 유럽을 중심으로 화학적인 제조를 통해 각국의 수족관이나 소량의 해수를 활용하여 각종 수산생물 증양식에 사용하고 있음.
<p>기대효과 및 성과활용방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ (경제적) 연간 1,500억원 내외 시장 확보 및 생산기반 기술 축적 <ul style="list-style-type: none"> - 도서지역의 안정적 농어가 소득증대 기반구축(비닐하우스 300평 기준) · 연간 생산량 1가구 100Ton = 1.5억원 (천일염, 간수 포함) · 중앙 공급식 체계화를 통한 생산원가 절감 - 고용인력 창출: 1,000가구 × 2명 = 2,000명 - 해당 도서지역 식수난 해결 ○ (기술적) 세계최고로 깨끗한 천일염 생산 <ul style="list-style-type: none"> - 웰빙 명품 청정 해수자원 고도화 제품을 통한 천일염 식품안전성 확보 및 경쟁력 확보 - 각종 수족관의 장거리 해수 수송으로 인한 비용 절감 및 관리비용 절감 - 쾌적한 수족관 물 관리를 통한 식생활 개선 국민 보건위생에 기여 ○ (정책적) 국내 및 해외 수출을 통한 소득증대 <ul style="list-style-type: none"> - 2차, 3차 가공을 통한 부대수입 창출 - 기타 부대산업의 육성 발전 (식품, 건강, 관광산업)

1	해수로부터 고농도 염수를 추출해 소형 플랜트 제작 기술 개발	산업	3년	250 (백만)
<p>□ 연구목표</p> <p>해수로부터 고농도 염수를 추출해 소형 플랜트 제작 기술 개발 (고농도 염수는 염전에서 신속히 소금으로 만드는데 사용) 본 개발은 해수로부터 소금 생산에 사용되는 고농도 염수를 추출하는 방법의 기술로, 역삼투압 장치, 미스트 장치, 원심분리기 시스템 기술개발(소형 플랜트 제작 기술 개발)로 바닷물로부터 소금을 생산하기 위한 고농도 염수를 단기간 내에 저비용으로 추출해낼 수 있는 기술이다. 본 개발의 시스템은 최종 소금생산을 위한 고농도 염수를 만들어 내는 장치 개발로 그 과정은 해수를 처리할 해수를 펌핑하는 고압 펌프와 펌프에 의해 펌핑된 해수를 내부로 통과시켜 물과 농축염수로 분리하는 역삼투 처리와 역삼투 처리로부터 배출되어지는 농축염수를 고압력을 이용하여 미스트(mist)화 처리하는 미립화부와 미립화부와 직렬 연결되어 미립화부에서 미스트화 된 기체를 가열하여 송풍기에 투입하고 다시 원심분리기로 내부로 보내지게 되고 비중차이에 의해 원심분리시켜 고농도 농축 염수를 분리하여 각각 외부의 농축염수탱크와 물탱크로 배출하는 구조이다. 여기서 고농도 농축 염수는 염전공장으로 판매되어 진다. 혹은 소형 플랜트 자체가 염전공장으로 판매되어 진다. 본 관련 기술의 대해서 2018년 5월 16일자에 “융합형 해수담수와 및 소금생산 시스템”으로 특허 등록을 완료설계 구조상 SWRO와 원심분리기에 각각의 고압펌프가 설치되어 작동되어야 하나 본 개발에서는 1차적으로 역삼투압방식에서 60% 수분을 제거하고 6~7%의 농축 염수를 만들고, SWRO에서 남는 압력 50 bar 이상의 압력을 다시 원심 증발기에 재활용함으로써 에너지 절감을 할 수 있도록 개발 추진본 개발에서는 바다에서 채취한 해수로부터 고농도 염수와 물을 동시에 생산하는 장치에 관한 것으로, 상세하게는 역삼투압 방식과 원심분리 방식을 융합하여 고농도 염수를 보다 적은 에너지로 생산할 수 있는 친환경적인 융합형 시스템을 구축하는 것이다. 본 개발에서 소금의 생산성을 높이기 위하여 신속한 속도로 고농도로 농축된 염수를 생산하는 장치기술을 개발하는 사업이다. 해수담수화법에는 증발법, 막분리법, 냉동법, 전기투석법 등이 있는데 이 중에서 증발법과 막분리법이 보편적으로 사용되고 있다. 최근에는 에너지 소모량이 상대적으로 적은 막분리법이 주로 적용되고 있다. 본 개발에서도 막분리법을 적용할 계획이고, 추가적으로 몇 가지 장치를 더하여 고농도 염수와 물을 얻을 수 있도록 하고자 한다. 해수로부터 고농도 염수를 추출해 소형 플랜트 제작 기술 개발 (고농도 염수는 염전에서 신속히 소금으로 만드는데 사용) 본 개발은 해수로부터 소금 생산에 사용되는 고농도 염수를 추출하는 방법의 기술로, 역삼투압 장치, 미스트 장치, 원심분리기 시스템을 소형 플랜트로 제작하여 바닷물로부터 소금생산을 위한 고농도 염수를 단기간 내에 저비용으로 추출해낼 수 있는 기술이다. 본 개발의 시스템은 최종 소금생산을 위한 고농도 염수를 만들어 내는 장치 개발로 그 과정은 해수를 처리할 해수를 펌핑하는 고압펌프와 펌프에 의해 펌핑된 해수를 내부로 통과시켜 물과 농축염수로 분리하는 역삼투 처리와 역삼투 처리로부터 배출되어지는 농축염수를 고압력을 이용하여 미스트(mist)화 처리하는 미립화부와 미립화부와 직렬 연결되어 미립화부에서 미스트화 된 기체를 가열하여 송풍기에 투입하고 다시 원심분리기로 내부로 보내지게 되고 비중차이에 의해 원심분리시켜 고농도 농축 염수를 분리하여 각각 외부의 농축염수탱크와 물탱크로 배출하는 구조이다. 여기서 고농도</p>				

농축 염수는 염전공장으로 판매되어 진다. 혹은 소형 플랜트 자체가 염전공장으로 판매되어 진다.

□ 연구내용

< 주관기관 개발내용 > 해수로부터 고농도 염수를 추출해 소형 플랜트 제작 기술 개발 (고농도 염수는 염전에서 신속히 소금으로 만드는데 사용) 소형 플랜트 개발 예상도: 아래 구조는 당사에서 출원한 특허기술에서 제시하는 기술의 예상도이고, 본 개발에서는 이를 기초로 하여 개발하고자 함.

1) 전처리 여과부 구조 개발: 해수에 혼합되어 있는 부유물질이나 오염물질을 걸러내는 역할을 하고 기존 시중에 나와 있는 천연 세라믹 볼을 적용하여 해수의 청정성을 높여 해수를 끌어 들이도록 한다.

2) 펌핑 처리구조 개발: 전처리 여과부를 통과한 해수는 고압펌프에 의해 펌핑되는 구조로, 펌핑 압력은 최하류측 원심식 응축부까지 도달할 수 있도록 설계 및 개발. 고압펌프에 의해 펌핑된 해수를 내부로 통과시키며 고압에 의해 역삼투막 내부로 들어가도록 유도하는 구조 기술 개발

3) 역삼투처리(R/O) 조립 구조 개발:

- 본 개발에서는 LG사 혹은 도레이사 CSM 제품을 구입해서 최적 구조로 조립하는 기술로 제시하고자 함.

- 고압펌프에 의해 펌핑된 해수는 역삼투 처리부를 통과하여 담수와 농축염수로 분리, 역삼투 처리부 내부의 멤브레인막을 통과하면서 담수와 농축염수로 분리. 여기서 역삼투 처리부는 막분리 방식을 적용, 농축염수는 이송파이프를 통해 미립화부 전단의 3방 밸브 (3-Way Valve)로 향하는 구조를 가진다.

- 역삼투압 개발 기술 세부 설명: 고압펌프에 의해 펌핑된 해수는 역삼투 처리부를 통과하여 담수와 농축염수로 분리, 역삼투 처리부 내부의 멤브레인막을 통과하면서 담수와 농축염수로 분리. 여기서 역삼투 처리부는 막분리 방식을 적용 기존의 상용품 LG 제품 혹은 도레이첨단산업 제품인 CSM 멤브레인막을 장착 4) 미립화부 구조 개발 (송풍건조기, 가열기, 블로워 조립 구조):

- 역삼투 처리로부터 배출된 농축염수를 고압을 이용하여 미스트(mist)화 처리하는 미립화 부분의 장치구조 및 분사노즐 구조의 기술 개발. 3방 밸브를 통과한 농축염수는 미립화부를 통과하면서 먼저 송풍건조기를 통과하면서 미스트(mist)화 처리되고, 다시 블로워에 의해 미스트는 가열기 쪽으로 유도되면서 다시 수분 증발 고농축 염수를 만들 수 있도록 한다. 미립화부는 농축염수를 미스트화 시킴과 동시에 가열하여, 소금분자를 둘러싸고 있는 물분자를 증발시킴으로써, 원심분리기에서의 고농도 염수의 석출을 보다 신속하게 유도하기 위한 것이다.

< 공동개발기관 개발내용 >

가. 전처리 여과부, 역삼투 처리부, 미립화부, 송풍건조기, 원심분리기, 응축부의 재료선정과 특성평가.

1. 기존 장치의 재질 분석 - 금속현미경(OM)조직, 로크웰경도(HRB) 및 화학성분(EDS) 분석하여 시제품용 재료 특성평가 및 재료선정 기준을 설정.

2. 장치의 가공조건 설정 - 미소 비커스경도(Hv, DPHN) 측정, 금속현미경(OM) 조직관찰, 화학성분 분석(EDS)을 통하여 시제품용 대체재료 선정 및 용접성 등을 고려한 가공조건

설정.

3. 재료의 기계적 특성 평가 및 단면형상 관찰

- 기계적 특성을 평가한 시험편을 이용하여 주사전자현미경(SEM) 관찰을 행하고, 이를 통하여 재료의 기계적 특성 및 파단양상을 평가하여 장치의 구성 재료의 필요조건을 선정.

4. 부품의 두께 등 구조물의 성분분석 및 영상분석

- 성분분석(EDS) 및 영상분석(Image-Pro)을 통하여 구조물의 두께 등 미세한 부분의 화학성분과 크기를 측정하여 적정 재료의 선정에 활용.

나. 장치의 개념설계에 따른 구조물의 응력분포와 구조해석 및 유체의 흐름에 대한 유체역학적인 해석.

1. 각 전처리 여과부, 역삼투 처리부, 미립화부, 송풍건조기, 원심분리기, 응축부의 내부에 발생하는 응력 및 변형률의 변화 해석.

2. 각 장치내부의 응력과 변형률 분포 평가.

3. 각 장치의 설계에 따른 구조해석.

4. 각 장치의 설계에 따른 장치내부 형상변화에 의한 유동해석.

□ 기대효과

본 개발품 또는 시장규모 및 경쟁사의 성장률의 분석을 정확히 하여 시장현황 대응에 선구적인 기술경쟁력이 있는 기업이 될 수 있도록 사전에 미리 미리 준비를 할 수 있도록 한다.

1) 예비시장 조사

- 관련 시장규모 산정 자료수집
- 관련사항 전문가 정보 수집
- 관련시장 보고서 검색, 인터넷 검색, 정책 보고서 검색

2) 시장규모 산정계획 수립

- 시장규모 산정 요소 파악
- 시장 전문가 자문 요청
- 내부 회의 및 정보 정립

3) 시장 정보 조사

- 관련기술 품목 시장 자료 수집
- 인터넷, 문헌 검색

4) 제조 단가 산정

- 제조단가 산정
- 추가 최적 단가 산정 방법 탐색 (최적 원가 확인)

5) 시장 규모 산정

- 시장 규모 및 CAGR 산정인간의 생명을 유지하는데 필수적인 소금을 생산하는 기초산업이며, 우리의 전통 발효음식 문화를 지탱하는 근간이 되는 매우 중요한 산업임을 재론의 여지가 없다. 이러한 산업적 특수성에 더불어, 최근 정부가 역점적으로 추진하고 있는 식품산업 육성, 한식의 세계화라는 정책기조에 맞물려 많은 관심과 정책 지원이 이루어지고 있다. 원천 특허 출원 기술로 세계화 글로벌화 달성 1) 국내·외 염전시장 분야: 해외(인도네시아, 스리랑카 등) 2) 국내·외 염수시장 분야: 결빙 방지용 염수, 염수 자동살포 장치, 김장시 배추 절임용 염수 등 3) 국내·외 담수 시장 분야국내 소금시장의 규모: 약 1,532억

원 1) 천일염 사업규모('16년기준): 669억(323천톤x207원/kg당, 원염기준)/1,152개업체 2) 정제염 산업규모('15년기준): 413억(172천톤x240원/kg당)/한주소금 3) 천일염을 이용한 가공산업('15년기준): 죽염(200억), 구운소금(200억), 기타소금(50억) 전국 염전수 1,128개소, 면적 4,913ha, 생산량 323천톤천일염산업 분야 연간 예산(2017년 85억 편성) 본 개발사업의 전체 시장은 담수건설 플랜트 시장도 포함할 수 있으므로 전체 시장은 매우 크다고 볼 수 있음세계 시장규모: 천일염 수출 수입규모(출처: 관세청 수출입무역통계) 1) 수출: ('13) 4천톤, 1,113천불 → ('16) 5천톤, 1,835천불러시아, 미국, 일본 등으로 천일염 및 천일염 가공품 수출 2) 수입: ('13) 3,911천톤, 183,660천불 → ('16) 3,650천톤, 116,000천불호주, 멕시코, 중국, 인도 등에서 식용, 비식용 소금 수입본 기술 개발로 농수산 식품의 6차 산업화 실현저 나트륨 소금과, 천연해수 농축액을 활용한 파생상품 개발로 매출 증대 (간수를 활용한 고농축 미네랄 비료 판매, 해수 간장, 절임배추 시스템 등) 해외 현지화를 통한 글로벌 진출 전략 수립, 현지 파트너를 통한 현지화 전략 수립 (프랑스, 북해갯벌 염전 등 진출) 제조 단계 단축을 통한 농어민 소득증대 (제품화) 본 개발사업이 협약되면 현 단계의 아이디어 및 기본설계도면을 보다 상세하게 보완해서 수차례의 시제품 제작 및 신뢰성검증 테스트를 거쳐 핵심부분인 역삼투압 파이프와 원심분리기의 최적화된 조합을 통해 완제품을 실현할 계획임

2	미네랄성분을 활용한 니어워터 개발 및 상품화	산업	3년	430 (백만)
<input type="checkbox"/> 연구목표 <input type="checkbox"/> 최종 종합 목표 : 용암해수를 활용한 미네랄 니어워터 3종 상품화 <input type="checkbox"/> 기술개발 목표평가비중 1차년도실적 2차년도 3차년도 <hr/> <p>1. 니어워터용 소재 개발 : 10% 5 종개발 2. 미네랄 선택적 분리기술 (칼륨, 칼슘, 마그네슘 등) : 20% Ca 85%, Mg 75%K+Mg 93% 3.미네랄 워터 DB구축 : 10% 68종 DB화 구축 4. 상품화 출시 : 50% 레서피 5종 시제품 3종, 출시 2종 출시 2종 (소비자 평가 3.4 이상) (소비자 평가 3.6 이상) 5. 사업화 전략(매출/보고) : 10% 매출 20억 매출 80억글로벌 수출계획서 보고 글로벌 수출 계획서 보고</p> <input type="checkbox"/> 경제적 성과 목표 : 매출 100억원, 수출 5만불, 고용 12명				
<input type="checkbox"/> 연구내용 <input type="checkbox"/> 1차년도 ○ 천연물 소재 스크리닝 - 지표물질 10종 이상 선정 - 추출/농축 및 액화 기술 개발 ○ 미네랄 선택적 분리 기술 시스템 구축 - 해수 농축액으로부터 고순도 미네랄 분리공정 개발 - 농축조건에 따른 무기염 최적 석출 및 고순도화 조건 확립 - 도출된 석출조건을 근거로 시스템 설계 ○ 미네랄 워터 성분조사 및 DB 분석 - 국내외 미네랄 워터 성분 조사 및 DB화 - 담수화 및 미네랄 조정 기술 관련 연구 조사후 DB화 - 미네랄 선택적 분리 기술 관련 문헌 및 특허 조사후 DB화 - 해수 담수화 산업화 사례 조사후 DB화 <input type="checkbox"/> 2차년도 (1) 제이크리에이션 - Lab scale의 기술에서 양산과 관련된 생산 기술 및 인프라의 확보 - 제품의 성공적인 런칭을 위한 영업 및 마케팅 기반의 확보 - 고부가가치의 기능성 미네랄 니어워터의 지속적인 개발 (2) 용암해수사업단 - 니어워터 시제품 및 제품 출시를 위한 안정적 공정수 공급 - 용암해수의 안정적 공급을 위한 모니터링 지속 <input type="checkbox"/> 3차년도				

○ 음료생산 시스템 구축

- 음료 생산시스템 운전 조건 확립
- 음료 제품 생산

○ 안정성 평가

- 니어워터 안전성 평가
- 공정수 안전성 평가

□ 기대효과

1. 기술적 측면미네랄 조정 기술

○ 염지하수를 한국인의 입맛에 맞는 최적의 미네랄 포물레이션을 제조하는 경제적 기술
- 해수의 미네랄을 분리하는 기술은 연구단계에 머물고 있음. 본 연구에서는 해수를 증발 시키면서 해수의 밀도에 따라각 미네랄의 석출 조건을 정립하고 이를 통해 해수의 유용 미네랄들을 다양한 제품개발의 원료로 사용 될 수 있음. 천연물 음료화 기술

○ 천연물을 추출, 농축하여 소비자가 좋아하는 향, 미, 색을 갖춘 음료를 만드는 기술, 이를 통해 프리미엄 내추럴 미네랄 니어워터 상품화 가능

- 국내에서 과즙이나 미네랄이 강화된 투명음료(니어워터)는 보편화되어 있지 않음. 그러나 일본에서는 해양심층수를 이용한 니어워터 개발이 활발하게 진행되고 있음.

- 제주의 천연물과 용암해수를 이용한 니어워터 제조 기술을 확립하여 제주 특산 미네랄 니어워터 상품 개발 가능

2. 경제적 측면

□ 매출 효과 : 2차년도 20억 3차년도 81억, 4차년도 84억, 5차년도 310억을 통해 누계 매출 495억 달성 가능

□ 수출 효과 : 3차년도 5만불, 4차년도 30만불, 5차년도 100만불을 통해 누계 수출 135만불 달성 가능

□ 고용 효과 : 1차년도 11명, 2차년도 5명, 3차년도 5명, 4차년도 8명, 5차년도 13명으로 누계 42명 신규고용 달성

□ 기타 경제적 효과 : 제주도의 산업발전을 통한 고용 창출 예상 및 약 30억 이상의 수입 대체 효과 예상 (해외 명품 미네랄 워터 대체)

별첨

□ 소금 관련 법제

1) 소금산업 진흥법(2012.11.23시행)

천일염은 1963년 「염관리법」이 제정된 이래 지난 45년간 광물로 분류되어 법적으로 식품에서 배제되어 오다가 2007년 12월 27일 「염관리법」을 개정하여 천일염을 식용 염의 하나로 추가함으로써 비로소 식품위생법상 식품으로 인정받기에 이른다.⁷⁾

즉 동법 제25조(식용염에 대한 특례)에서 ‘천일염’, ‘이온 교환막식 기계제법을 이용한 염’, ‘재제조된 염’, ‘가공된 염(세척·분쇄·압축의 방법이 사용된 것을 제외한다)’에 대하여는 「식품위생법」 제7조(식품 또는 식품첨가물에 관한 기준 및 규격) 제1항⁸⁾에 따라 식품으로 정해진 소금에 대하여는 「염관리법」 제10조의3(품질표시)⁹⁾을 적용하지 않도록 하였다.

또한, 2007년 11월 22일 「염업조합법」이 전부 개정되었으며, 2008년 1월 16일에는 식품의약품안전청에서 고시하는 식품공전, 즉 ‘식품의 기준 및 규격(고시 제2008-6호)’에서 천일염을 식염으로 인정함으로써 2008년 3월 28일부터 천일염은 더 이상 광물이 아니라, 수산물의 일부로 승인되었다.

이후 「정부조직법」의 개정과 이를 반영하는 「염관리법」의 일부가 2008년 12월 19일 법률 제9157호로 개정되면서 천일염의 소관부처는 지식경제부에서 농림수산식품부로 이관되었다. 1997년 소금 수입자유화 이후 「염관리법」은 적극적인 산업육성 및 지원보다는 천일염전의 폐전지원과 그에 따른 실직대책에 초점이 맞춰져 왔고, 무엇보다 법령명칭과 법의 목적에서 나타나듯이 소금 제조업에 대한 허가, 품질검사, 부산물 염의 식용금지 등 소금 및 소금산업에 대한 최소한의 관리에 중점을 두고 있기 때문에

7) 2006년 12월, 천일염을 식품으로 허용하는 내용의 ‘식품의 기준 및 규격’ 개정(안)이 예고되고, 2007년 3월에는 「염관리법」개정법률(안) 입안이 예고되면서 천일염이 광물에서 식품으로 전환되는 계기가 마련되었다.

8) 「식품위생법」제7조(식품 또는 식품첨가물에 관한 기준 및 규격) ① 식품의약품안전청장은 국민보건을 위하여 필요하면 판매를 목적으로 하는 식품 또는 식품첨가물에 관한 다음 각 호의 사항을 정하여 고시한다. 다만, 식품첨가물 중 기구 및 용기·포장을 살균·소독하는 데에 쓰여서 간접적으로 식품으로 올라갈 수 있는 물질은 그 성분명만을 고시할 수 있다.

1. 제조·가공·사용·조리·보존 방법에 관한 기준
2. 성분에 관한 규격

9) 제10조의3(품질표시) ① 수입한 염과 염제조업자(부산물염을 제조하는 자를 제외한다)가 제조한 염의 경우에는 해당 염의 포장 또는 용기 등에 품질표시를 하여야 한다. 다만, 염의 사용 목적상 품질표시가 필요하지 아니하다고 인정되는 것으로서 농림수산식품부령으로 정하는 것은 품질표시를 생략할 수 있다. <개정 2008.2.29, 2008.12.19>

② 제1항에 따른 품질표시의 기준·방법 등에 관한 사항은 농림수산식품부령으로 정한다. <개정 2008.2.29, 2008.12.19> [본조신설 2007.12.27]

소금산업을 체계적으로 육성하는 데 미흡한 점이 많다는 지적이 있었다.

따라서 「염관리법」을 「소금산업진흥법」으로 확대·개편하여 소금산업진흥 기본계획 수립·시행, 전문인력 양성, 연구 및 기술개발 추진, 해외진출 촉진, 제조시설 등의 현대화, 생산지소금유통센터 설치·운영, 우선구매 등 소금산업에 관한 다양한 진흥시책과 지리적 표시 등록제도, 천일염 인증제도 등 소금의 품질관리에 관한 사항 등을 규정함으로써 소금산업의 발전과 경쟁력 강화를 도모하고, 국가경제의 발전 및 국민의 삶의 질 향상에 이바지하고자 「염관리법」을 전부 개정(법률 제11101호, 2011.11.22)하여 시행을 앞두고 있다(시행 2012.11.23).

2) 염업조합법

「염업조합법」은 소금제조업자가 자주적인 협동조직을 구성하여 소금산업의 건전한 발전을 촉진하고 조합구성원의 복지증진을 도모함으로써 국민경제의 균형 있는 발전에 기여함을 목적으로 하고 있으며, 1967년 법률 제1936호로 제정되어 1967년 5월 31일부터 시행되면서 가장 최근에는 2011년 11월 22일 개정(시행 2012.11.23) 등 지금까지 13차례 개정이 있었다.

동법에 의하면, 조합을 설립하기 위해서는 20인 이상의 조합원 자격을 가진 자가 발기인이 되어 정관을 작성하고, 창립총회의 의결을 거친 다음, 농림수산물부장관의 인가를 받아야 한다(제6조).

그리고 조합원이 될 수 있는 자는 「소금산업 진흥법」 제23조에 따라 소금제조업의 허가를 받거나, 「식품위생법」 제37조에 따라 소금의 제조업·가공업에 신고한 자로 제한되며, 조합원은 반드시 출자 1좌 이상을 가져야 하며, 조합원의 출자좌수는 출자총좌수의 100분의 20을 초과하지 못하며, 조합원의 책임은 그 출자액을 한도로 한다.

현재 동법에 근거하여 대한염업조합이 설립(1967년 7월31일)되어 소금의 품질검사 및 소금의 수급조절 등의 업무를 해오고 있으며, 동법에서는 조합이 그 목적을 달성하는데 필요한 일정한 사업을 수행할 수 있는 권한을 부여하고 있는데(제32조 제1항), 그 사업의 내용은 다음과 같다.

1. 조합원의 사업에 관한 지도 및 조정
2. 조합원의 사업에 관한 조사연구와 보급선전

3. 조합원을 위한 구매·보관·판매사업 및 그 공동사업과 대리업무
4. 조합원에 대한 사업자금의 대부알선
5. 조합의 자체사업을 위한 자금의 차입 및 기금조성
6. 조합원을 위한 공제사업
7. 조합원의 사업조성을 위한 공동이용시설의 설치
8. 정부 또는 공공단체로부터 위탁받은 사업
9. 제1호부터 제8호까지의 사업과 관련되는 부대사업

다만, 이 중에서 조합이 공제사업을 하고자 하는 경우에는 공제사업규정을 정하여 농림수산물부 장관의 승인을 받아야 한다(제33조).

3) 소금제조업 허가 등

(1) 소금제조업 개념

「염관리법」상 염제조업자라 함은 “염전을 개발하는 자와 염전에서 천일염이나 그 밖의 염의 제조, 천일식 기계제법을 이용한 결정체염의 제조, 이온 교환막식 기계제법을 이용한 염의 제조, 부산물염의 제조, 염의 재제조, 염의 가공의 어느 하나에 해당하는 것을 업(業)으로 하는 자”로 정의하고 있다(제2조 제10호).

따라서 염제조업이라 함은 “염전을 개발하고, 천일염이나 그 밖의 염의 제조, 천일식 기계제법을 이용하여 결정체염의 제조, 이온 교환막식 기계제법을 이용한 염의 제조, 부산물염의 제조, 염의 재제조, 염의 가공의 어느 하나에 해당하는 것을 업(業)으로 하는 것”을 말한다.

(2) 소금제조업의 시설기준

「염관리법」 제3조에서는 제2조 제10호에서 열거하고 있는 7가지 염제조업의 유형 중에서 염전을 개발하거나, 염전에서 천일염이나 그 밖의 염을 제조하거나, 천일식 기계제법을 이용하여 결정체염의 제조를 업(業)으로 하고자 하는 경우에는 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사의 허가를 받도록 하고 있고, 그 허가의 요건 및 시설기준에 관하여는 동법 시행령¹⁰⁾에 위임하고 있다.

10) 「염관리법」시행령 제2조(염제조업등의 허가신청) ① 「염관리법」제3조제1항에 따라 염전을 개발하거나 같은 항 각 호의 어느 하나에 해당하는 염의 제조를 업으로 하려는 자는 농림수산물부령으로 정하는 허가신청서에 별표에 따른 서류를 첨부하여 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사에게 제출하여야 한다.

② 제1항에 따라 허가신청서를 제출받은 시·도지사는 「전자정부법」 제36조 제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 다음 각 호의 구분에 따른 서류를 확인하여야 한다.

1. 기계염의 경우: 제조·가공장 설치예정지에 대한 토지등기부 등본 및 지적도

<표 a> 소금제조업자의 개념정의에 관한 조문 대비표

염관리법(제2조)	소금산업 진흥법(제2조)
10. "염제조업자"란 염전을 개발하는 자와 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 업(業)으로 하는 자를 말한다. 가. 염전에서 천일염이나 그 밖의 염의 제조 나. 천일식 기계제법을 이용한 결정체염의 제조 다. 이온 교환막식 기계제법을 이용한 염의 제조 라. 부산물염의 제조 마. 염의 재제조 바. 염의 가공	14. "소금제조업자"란 소금사업자 가운데 염전을 개발하는 자와 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 업으로 하는 자를 말한다. 가. 염전에서 천일염이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 소금의 생산·제조 나. 정제소금의 제조 다. 재제조소금의 제조 라. 화학부산물소금의 제조 마. 기타소금의 생산·제조 바. 가공소금의 제조

「염관리법」 시행령 제4조¹¹⁾에서는 구비시설·창고(천일염 제조업의 경우는 제외) 등에 관한 소금제조업의 시설기준을 소금의 제조방법별로 구분하여 규정하도록 하고 있으며, 그 구체적인 시설기준은 다시 농림수산식품부령에 위임하고 있다.

<표 b> 소금제조업 허가 관련 조문 대비표

2. 염전 개발의 경우: 지적도
 ③시·도지사는 제1항에 따른 허가를 할 때에는 그 신청인에게 농림수산식품부령으로 정하는 허가증을 발급하여야 한다.

11) 제4조(시설기준) ①법 제3조에 따른 염제조업의 시설기준은 구비시설·창고(천일염제조업의 경우는 제외한다)등에 관한 사항으로 하되, 염의 제조방법별로 구분한다.
 ②제1항에 따른 염제조업의 시설기준은 농림수산식품부령으로 정한다.

염관리법(제3조)	소금산업 진흥법(제23조)
<p>제3조(염제조업 등의 허가) ① 염전을 개발하거나 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 염의 제조를 업으로 하려는 자는 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)의 허가를 받아야 한다. 허가받은 사항 중 농림수산식품부령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에도 또한 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 염전에서 천일염이나 그 밖의 염의 제조 2. 천일식 기계제법을 이용한 결정체 염의 제조 	<p>제23조(소금제조업 등의 허가) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 시·도지사의 허가를 받아야 한다. 허가받은 사항 중 농림수산식품부령으로 정하는 중요한 사항을 변경하거나 폐전·폐업하려는 경우에도 또한 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 염전을 개발하는 자 2. 염전에서 천일염이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 소금의 생산·제조업으로 하는 자 3. 천일식 제조소금의 제조업으로 하는 자

(3) 소금제조업 허가제한 사유

「염관리법」은 소금제조업 결격사유로 동법 제3조 염제조업 등의 허가에 관한 사항을 위반하여 벌금형이 확정된 후 2년이 지나지 아니한 자, 제23조¹²⁾에 따라 허가가 취소된 후 2년이 지나지 아니한 자, 임원 중에 상기 두 가지 결격사유 중 어느 하나에 해당하는 자가 있는 법인은 소금제조업 허가를 받을 수 없도록 제한하고 있다(제4조).

<표 c> 소금제조업의 시설기준

12) 제23조(허가취소 등) 시·도지사는 제3조에 따라 허가를 받은 염제조업자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 그 허가를 취소하거나 1년 이내의 기간을 정하여 영업정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호, 제2호 및 제4호에 해당하면 그 허가를 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 허가를 받은 경우
2. 영업정지 기간 중에 영업을 한 경우
3. 제3조제3항에 따른 시설기준에 미달하게 된 경우
4. 제4조에 따른 결격사유에 해당하게 된 경우(법인의 임원이 그 사유에 해당하게 된 경우 3개월 이내에 그 임원을 바꾸어 임명한 경우에는 그러하지 아니하다)

업종별 구분	구비시설	창고면적	비고
천일염	저수지, 증발지, 결정지 및 용배수로		
천일식기계엄	채함시설, 여과시설, 증발관, 탈수시설, 건조시설, 계량 및 포장시설, 품질검사시설	300㎡ 이상	<ol style="list-style-type: none"> 1.작업장 및 창고는 독립건물이거나 완전히 구획되어 다른 목적의 시설과 구분되어 있어야 하며, 작업장의 바닥과 내벽(바닥으로부터 높이 1m까지)을 타일 또는 콘크리트 등 내수성자재로 시설하여야 한다. 2.작업장에는 매연·증기 등의 배기를 위한 환기시설과 충분한 채광 또는 조명시설이 있어야 한다. 3.용수는 수도물 또는 공공시험기관에서 음용에 적합하다고 인정하는 것이어야 한다. 4.화장실은 수세식으로 시설하여야 한다. 5.종업원수에 상응한 크기의 위생적인 탈의실 또는 옷장을 갖추어야 한다.

※ 「염관리법」 시행규칙 제6조 관련 <별표 1>

<표 d> 소금제조업의 허가 제한사유에 관한 조문 대비표

염관리법(제4조)	소금산업 진흥법(제24조)
<p>제4조(결격사유) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 제3조제1항에 따른 허가를 받을 수 없다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제3조를 위반하여 벌금형이 확정된 후 2년이 지나지 아니한 자 2. 제23조에 따라 허가가 취소된 후 2년이 지나지 아니한 자 3. 임원 중에 제1호나 제2호에 해당하는 자가 있는 법인 	<p>제24조(허가의 제한) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 제23조제1항에 따른 허가를 받을 수 없다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제23조를 위반하여 벌금 이상의 형을 선고받고 그 집행이 끝나거나(집행이 끝난 것으로 보는 경우를 포함한다) 집행이 면제된 날부터 2년이 지나지 아니한 자 2. 제26조에 따라 허가가 취소된 후

	2년이 지나지 아니한 자 3. 임원 중에 제1호나 제2호에 해당하는 사람이 있는 법인
--	--

(4) 품질검사 및 식염기준

「염관리법」은 소금의 사용목적상 품질검사가 필요하지 않다고 인정되는 것으로서 농림수산물식품부령으로 정하는 것 외에는 소금제조업자가 생산한 소금과 수입한 소금은 「영업조합법」에 따른 영업조합 또는 농림수산물식품부장관이나 농림수산물식품부장관이 지정하는 기관의 품질검사를 받아야 한다(제10조).

동법 시행규칙(제12조)에 의해 검사가 생략되는 소금은 의학용 소금, 연구용 소금, 대한민국에 있는 외국의 대사관·공사관·영사관이나 그 밖에 이에 준하는 기관이 해외에서 국내로 들여오는 공용의 소금 또는 그 기관에 소속된 직원 및 그 가족이 해외에서 국내로 들여오는 자가소비용 소금, 여행자가 외국에서 휴대하여 반입한 것 중 자가소비용 또는 관상용으로 인정할 수 있는 소금으로서 농림수산물식품부장관이 정하여 고시하는 기준을 충족하는 소금, 무상으로 반입하는 상품의 견본 또는 광고물품 중 그 표시가 명확한 소금으로서 농림수산물식품부장관이 정하여 고시하는 기준을 충족하는 소금, 「식품위생법」 제19조에 따라 신고된 소금, 「식품위생법」 제37조에 따라 영업허가 또는 영업신고한 자가 같은 법 제31조에 따라 검사한 소금, 그 밖에 농림수산물식품부장관이 품질관리 및 위생상 위해발생의 우려가 없다고 인정하여 고시하는 소금 등이다.

「염관리법」은 염의 규격과 품질검사에 관하여 이를 동법 시행규칙에 위임하고 있다(제10조 제3항). 이에 근거하여 동법 시행규칙 제14조에서는 식용소금, 부산물소금, 함수의 성분 및 규격기준과 중금속 성분 중 비소·납·카드뮴 및 수은의 성분규격에 관하여 정하고 있다.

<표 e> 품질검사에서 제외하는 소금에 관한 조문 대비표

염관리법 시행규칙(제12조)	소금산업 진흥법(제35조)
제12조(검사의 생략) 법 제10조제1항	제35조(품질검사등) ①소금제조업자가

<p>단서에서 "농림수산식품부령으로 정하는 것"이란 다음 각 호의 염을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 의학용 염 2. 연구용 염 3. 대한민국에 있는 외국의 대사관·공사관·영사관이나 그 밖에 이에 준하는 기관이 해외에서 국내로 들여오는 공용의 염 또는 그 기관에 소속된 직원 및 그 가족이 해외에서 국내로 들여오는 자가소비용 염 4. 여행자가 외국에서 휴대하여 반입한 것 중 자가소비용 또는 관상용으로 인정할 수 있는 염으로서 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 기준을 충족하는 염 5. 무상으로 반입하는 상품의 견본 또는 광고물품 중 그 표시가 명확한 염으로서 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 기준을 충족하는 염 6. 「식품위생법」제19조에 따라 신고된 염 7. 「식품위생법」 제37조에 따라 영업허가 또는 영업신고를 한 자가 같은 법 제31조에 따라 검사한 염 8. 그 밖에 농림수산식품부장관이 품질관리 및 위생상 위해발생의 우려가 없다고 인정하여 고시하는 염 	<p>생산·제조한 소금과 수입한 소금은 농림수산식품부장관이나「염업조합법」에 따른 염업조합(이하 "염업조합"이라 한다) 또는 농림수산식품부장관이 지정하는 기관의 품질검사를 받아야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 소금은 품질검사를 생략할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제39조에 따른 우수천일염인증품 2. 제40조에 따른 생산방식인증품 3. 제41조에 따른 친환경천일염인증품 4. 「식품위생법」제19조에 따라 신고된 소금 5. 「식품위생법」 제37조에 따라 영업허가를 받은 자 또는 영업신고를 한 자가 같은 법 제31조에 따라 검사한 소금 6. 소금의 사용 목적상 품질검사가 필요하지 아니하다고 인정되는 것으로서 농림수산식품부령으로 정하는 것
---	--

<소금의 품질검사 개요>

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 검사대상 : 천일염, 정제염, 재제염, 가공염 ▪ 검사방법 : 서류검사, 관능검사, 정밀검사 ▪ 검사항목 : 염화나트륨 함량, 납·카드뮴 등 중금속 함량 등 11개 항목 ▪ 검사기관 : 농림수산검역검사본부, 한국화학융합시험원 대한염업조합, 목포대학교(천일염 및 염생식물 산업화 사업단)
--

가. 관능검사에 따른 소금의 규격기준

염의 성상·맛·냄새·색깔 및 이물 등을 종합하여 판단하되, 구체적인 기준은 염관리법 제10조 제3항에 따라 농림수산식품부장관의 승인을 받은 규정에서 정하는 바에 따른다.

<표 f> 식용소금의 성분규격기준

구분	항목	천일염	재제염	태움·용융염	정제염	기타염	가공염
일반성분	염화나트륨(%)	70.0이상	88.0이상	88.0이상	95.0이상 (해양심층수염은 70.0이상)	88.0이상	35.0이상
	총염소(%)	40.0이상	54.0이상	50.0이상	58.0이상 (해양심층수염은 40.0이상)	54.0이상	20.0이상
	수분(%)	15.0이하	9.0이하	4.0이하	4.0이하 (해양심층수염은 10.0이하)	9.0이하	5.5이하
	불용분(%)	0.15이하	0.02이하	3.0이하	0.02이하	0.15이하	-
	사분(%)	0.2이하	-	0.1이하	-	-	-
유해성분	황산이온(%)	5.0이하	5.0이하	5.0이하	0.4이하 (해양심층수염은 5.0이하)	5.0이하	5.0이하
	비소(mg/kg)	0.5이하	0.5이하	0.5이하	0.5이하	0.5이하	0.5이하
	납(mg/kg)	2.0이하	2.0이하	2.0이하	2.0이하	2.0이하	2.0이하
	카드뮴(mg/kg)	0.5이하	0.5이하	0.5 이하	0.5이하	0.5이하	0.5이하
	수은(mg/kg)	0.1이하	0.1이하	0.1이하	0.1이하	0.1이하	0.1이하
	페로시아화이온(g/kg)	불검출	0.010이하	0.010이하	0.010이하	0.010이하	0.010이하

※ 염관리법 시행규칙 제14조 및 제14조의2 제4항 관련 <별표 2>

나. 정밀검사(무작위 표본검사 포함)에 따른 소금의 규격기준

가) 식용소금의 규격기준

중량은 표시중량 이상이어야 하며, 포장(무포장 소금은 제외)은 한국산업표준규격(KS)에 적합하여야 하고, 식용소금 및 그 중금속 성분의 규격기준은 아래의 <표f>와 같다.

나) 부산물염의 규격기준

중량은 표시중량 이상이어야 하며, 포장(무포장 염은 제외)은 한국산업표준규격(KS)에

적합하여야 하고, 부산물소금 및 그 중금속 성분의 규격기준은 아래의 <표g>와 같다.

<표 g> 부산물소금 성분의 규격기준

항 목	규 격
염화나트륨(%)	95.0 이상
수분(%)	4.0 이하
불용분(%)	0.02 이하

※ 염관리법 시행규칙 제14조 및 제14조의2 제4항 관련 <별표 2>

다) 함수의 규격기준

중량은 표시중량 이상이어야 하며, 포장(무포장 염은 제외)은 한국산업표준규격(KS)에 적합하여야 하고, 함수 성분의 규격기준은 아래의 <표>와 같다.

<표 h> 함수 성분의 규격기준

항 목	규 격
염화나트륨(%)	5.0 이상
비중(baume)	섭씨 15도에서 5도 이상
납(mg/L)	2.0 이하
수은(mg/L)	0.1 이하
카드뮴(mg/L)	0.5 이하
비소(mg/L)	0.5 이하
대장균	음성
세균수(ml 당)	100 이하

※ 염관리법 시행규칙 제14조 및 제14조의2 제4항 관련 <별표 2>

