

제1장 자연지리

1. 위치와 영역

1) 위치

보령시는 충청남도의 서남부, 차령산맥과 서해 사이에 위치하고 있다. 북쪽은 홍보지구 간척지를 경계로 홍성군 서부면·결성면, 천수만을 경계로 홍성군 은하면, 아차산·오서산을 경계로 홍성군 광천읍·장곡면에 접하고 있고, 동쪽은 오서산·스무티고개를 경계로 청양군 화성면, 성태산·백월산을 경계로 청양군 남양면, 문봉산·만수산·아미산을 경계로 부여군 외산면, 월명산을 경계로 부여군 내산면, 자명이고개를 경계로 부여군 홍산면, 옥녀봉을 경계로 부여군 옥산면에 접하고 있으며, 남쪽은 장태산을 경계로 서천군 판교면, 군계 하천을 경계로 서천군 비인면, 부사지구 간척지를 경계로 서천군 서면과 접하고 있다. 서쪽은 서해 바다를 건너 태안군 안면읍과 고남면에 접하고 있다.

따라서 보령시는 4개군 14개 읍면으로 둘러싸여 있으며, 바다를 포함하면 5개군 16개 읍면에 둘러싸여 있다. 동서 길이 약 71km, 남북 길이 약 42km이지만 섬 지역을 제외하면 육지는 대략 남북으로 타원형을 이루고 있다.

보령시 각 방향 끝의 경위도상 위치는 다음과 같다¹⁾.

북쪽끝 : 북위 36° 31' 20" (천북면 장은리)

남쪽끝 : 북위 36° 10' 15" (주산면 신구리)

동쪽끝 : 동경 127° 38' 31" (미산면 도흥리)

서쪽끝 : 동경 125° 32' 21" (오천면 외연도리)

보령시청 : 동경 126° 36' 47". 북위 36° 20' 02".

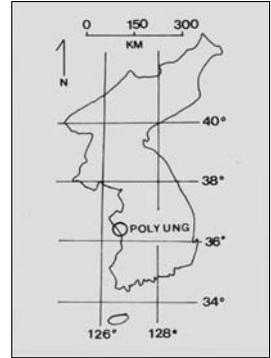
위도는 태양열의 수열(受熱) 각도를 결정하며 기온에 영향을 주는데, 보령시는 위도차가 21' 05"에 불과하며, 위도 이외의 요소들도 작용하여 남북간에 기온의 차를 느낄 수 없다. 경도는 시간을 결정



1) 보령시, 2007, 보령시통계연보에 의함

4 · 자연지리

하여 주는데, 보령시청은 동경 126° 36' 47" 이므로 우리나라 표준시의 기준 경도인 동경 135°와는 8° 23' 13"의 차이가 나 33분 33초의 시간차가 발생한다. 즉 태양이 남중하는 시각은 정오인 12시가 아니라 보령시청에서는 12시 33분 33초인 것이다. 보령시 안에서의 경도차는 2° 6' 10"로 약 8분의 시간차가 발생한다. 즉 외연도에 태양이 남중하는 시각은 미산면 도흥리보다 약 8분이 늦다. 해 뜨는 시각도 마찬가지이다.



2) 영역

보령시의 총 면적은 568.94km²로 충청남도 전체 면적의 6.6%를 차지하고 있다. 이는 도내 16개 시군 중 7위에 해당되므로, 중간 정도의 면적을 가지고 있다고 할 수 있다.

보령시의 행정구역은 1개 읍, 10개 면, 5개 동, 2개 출장소, 104개 통, 235개 행정리, 101개 법정리, 1162개 반으로 구성되어 있다. 이중 청라면은 69.83km²(12.27%)로 가장 넓고, 대천2동은 4.07km²(0.72%)로 가장 좁다. 행정리 수는 웅천읍이 35개로 가장 많고, 주포면이 8개로 가장 적다. 반 수는 웅천읍이 98개로 가장 많고, 대천2동이 57개로 가장 적다.

충청남도 행정구역

시군별	면적(km ²)	구성비 (%)	읍면동 계 ²⁾	읍	면	동		통리계 ³⁾	통	리		반
						행정	법정			행정	법정	
계	8600.52	100.0	209	24	146	39	109	5428	959	4469	2112	23901
천안시	636.25	7.4	26	4	8	14	30	878	466	412	148	4207
공주시	940.74	10.9	17	1	10	6	24	396	117	279	185	1993
보령시	568.94	6.6	16	1	10	5	10	339	104	235	101	1162
아산시	542.16	6.3	17	1	10	6	19	465	116	349	143	2018
서산시	740.37	8.6	15	1	9	5	14	343	84	259	125	1565
논산시	554.75	6.5	15	2	11	2	11	477	57	420	174	2365
계룡시	60.68	0.7	3	-	2	1	1	70	15	55	14	429
금산군	576.28	6.7	10	1	9	-	-	249		249	106	1112
연기군	361.42	4.2	8	1	7	-	-	208		208	106	1018
부여군	624.54	7.3	16	1	15	-	-	429		429	191	1666
서천군	358.03	4.2	13	2	11	-	-	315		315	172	1284
청양군	479.68	5.6	10	1	9	-	-	182		182	115	763
홍성군	443.82	5.2	11	2	9	-	-	336		336	141	971
예산군	543.13	6.3	12	2	10	-	-	304		304	177	1192
태안군	504.95	5.9	8	2	6	-	-	184		184	65	816
당진군	664.79	7.7	12	2	10	-	-	253		253	149	1340

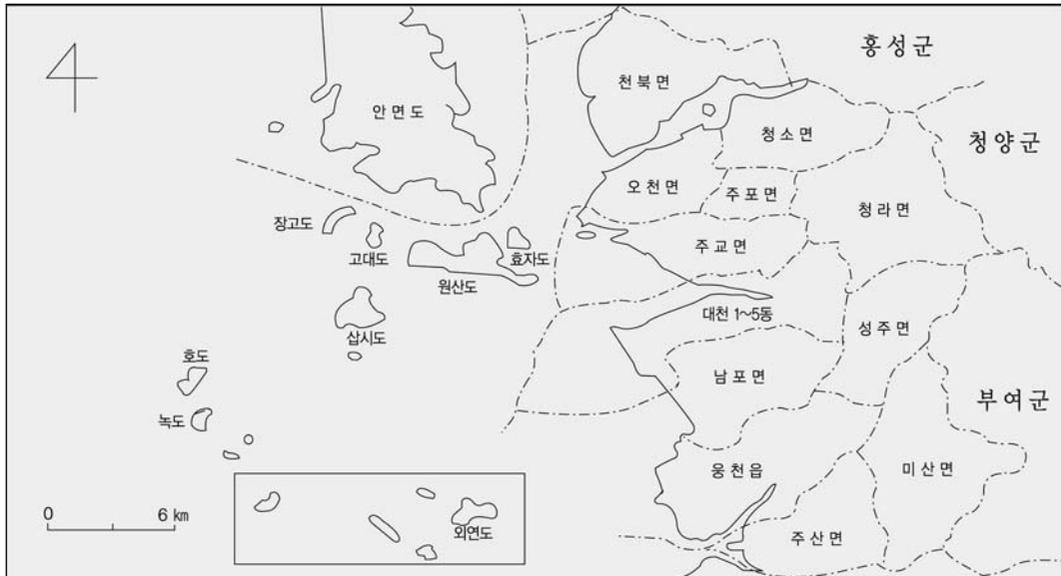
2005년 12월 31일 현재

보령시 행정구역

(2005.12.31일 현재)

읍면동별	면적(km ²)	비율(%)	통 리				반	출장소
			계	통	리(행정)	리(법정)		
합 계	568.94	100.00	349	104	235	101	1162	2
웅 천 읍	62.50	10.99			35	13	98	
주 포 면	13.34	2.34			8	5	28	
주 교 면	36.32	6.38			20	6	68	
오 천 면	50.41	8.86			22	10	87	
천 북 면	55.14	9.69			28	8	72	
청 소 면	38.45	6.76			21	8	68	
청 라 면	69.83	12.27			21	11	82	
남 포 면	49.44	8.69			24	13	90	
주 산 면	40.93	7.19			29	11	71	
미 산 면	65.52	11.52			16	14	70	
성 주 면	39.77	6.99			11	2	45	
대전1동	5.22	0.92		29			88	
대전2동	4.07	0.72		16			57	
대전3동	8.44	1.48		20			83	
대전4동	7.53	1.32		21			93	
대전5동	22.03	3.87		18			62	

자료 : 보령시 홈페이지



- 2) 법정동 제외됨
- 3) 법정통 제외됨

6 • 자연지리

보령시에 속한 섬은 총 75개로 그 중 15개는 주민이 거주하는 유인도이고, 60개는 무인도이다. 각 섬의 현황은 다음과 같다.

보령시의 섬 현황⁴⁾

2005년 12월 31일 현재

행정구역	섬이름	우리말이름	유인도	무인도	면적(m ²)	세대수	인구계	남	여
웅천읍 관당리	석대도	석대	-	1	75,483				
	고도	흑섬?	-	1	2,479				
웅천읍 독산리	직언도	거치레	-	1	9,719				
	황죽도	황지기	-	1	12,595				
	무명도	독대섬?	-	1	10,909				
주교면 송학리	송도	솔섬	1	-	800,000	33	85	55	30
천북면 낙동리	빙도	빈섬	1	-	749,207	42	95	54	41
대천5동	다보도	다슬기	-	1	245				
오천면 원산도리	원산도	원산도	1	-	7,074,245	494	1,178	606	572
	소흑도	?	-	1	8,438				
	와죽도	팔죽섬	-	1	2,035				
	와증도	시러무니	-	1	20,280				
	대군관도	큰궁과무니	-	1	5,588				
	소군관도	작은궁과무니	-	1	16,287				
오천면 삼시도리	삼시도	삼지	1	-	3,782,692	207	484	237	247
	오도	명대기	-	1	13,575				
	외고도	용매기	-	1	15,831				
	치도	토끼섬	-	1	24,548				
	불모도	불명	-	1	222,475				
	납작도	납대기	-	1	21,238				
오천면 고대도리	고대도	고덤	1	-	875,208	93	235	131	104
오천면 장고도리	장고도	장곰	1	-	1,500,059	107	287	157	132
오천면 효자도리	효자도	소재미	1	-	999,059	76	144	77	67
	흑도		-	1	868				
	나무섬	윗남섬	-	1	5,967				
	소산도	서산여	-	1	4,695				
	월도	달월이	1	-	43,417	18	49	26	23
	층도		-	1	625				
	목도	아래남섬	-	1	8,804				
	수도		-	1	8,277				
	무명도		-	1	1,750				

4) 보령시 홈페이지의 통계연보 자료에 우리말 이름은 필자가 추가.

	황	도	노	랑	섬	-	1	1,863					
	로	도	검	은	여	-	1	1,102					
	육	도	육		섬	1	-	63,092	24	57	32	25	
	허	육	도	빈	육	섬	1	-	72,296	13	27	14	13
	소	도	추		섬	1	-	106,174	14	27	18	9	
	추	도	빼		섬	1	-	88,536	15	30	15	15	
	삼형제도(3)		삼	형	제	도	-	1	2,164				
	안	마	도	질		맘	-	1	5,262				
	동	덕	도	명	덱	이	-	1	1,683				
	독	도	왓	새		섬	-	1	1,026				
오천면 녹도리	녹	도	사		슴	1	-	894,953	78	197	116	81	
	용	도	용		섬	-	1	7,121					
	석	도	독		섬	-	1	2,935					
	대	화	사	도	큰	화	사	리	-	1	248,614		
	소	화	사	도	작	은	화	사	리	-	1	127,360	
	명	덕	도	분		점	-	1	139,980				
오천면 녹도리	호	도	여		슴	1	-	1,300,765	74	216	116	100	
	모	도	모		섬	-	1	46,210					
	유	도	질		멸	?	-	1	82,532				
	무	명	도				-	1	34,586				
	대	길	산	도	큰	질	미	-	1	64,304			
	중	길	산	도	가	운	데	질	미	-	1	75,218	
	소	길	산	도	끝	질	미	-	1	40,770			
	기	름	암		추	녀	?	-	1	4,300			
오천면 외연도리	외	연	도	오	얀	도	1	-	1,528,250	169	479	276	203
	오	도	먹		엄	-	1	258,959					
	횡	건	도	비	깡	이	-	1	709,135				
	대	청	도	큰	청	섬	-	1	332,930				
	중	청	도	죽	은	청	섬	-	1	340,058			
	황	도	느		레	-	1	733,742					
	당	상	도	딤	당	산	되	-	1	56,257			
	수	도	(2)	수	수	떡	-	1	16,548				
	초	양	도	초	맹	이	-	1	1,800				
	무	마	도	질		멸	-	1	1,905				
	관	장	도	관	쟁	이	-	1	6,930				
	변	도	괘		파	리	-	1	24,366				
	황	도	노	랑	여	-	1	1,009					
	석	도	독		섬	-	1	6,685					
	어	총	면	도		?	-	1	22,307				
	설	용	도	(3)	설	프	녀	-	1	6,698			

2. 지질

1) 지질 개요

경기육괴의 서남부에 위치한 본 지역에는 선캠브리아기 변성암류와 쥬라기 퇴적암(남포층군) 그리고 이를 관입(貫入)한 쥬라기 화강암 및 백악기 화산암 등이 분포한다(표 1; 그림 1). 선캠브리아기의 변성암류는 서산층군의 편암류와 이를 관입한 경기변성암 복합체의 화강편마암으로 구성된다. 전자는 보령시 오천면, 청소면 및 청양군 화성면 일대에 분포하며, 후자는 청천저수지 이남 지역에 넓게 분포한다.

이 변성암류를 부정합으로 피복하거나 단층으로 접하고 있는 남포층군은 남한에서 가장 넓게 발달한 쥬라기 지층(대동누층군)으로 오천면, 성주면, 웅천읍 인근에 분포한다.

남포층군은 송림변동기에 형성된 호수분지에서 퇴적되었다. 남포층군에는 남포석 또는 오석으로 알려진 흑색사암과 청석으로 알려진 흑색 셰일, 그리고 석탄층이 포함되어 보령지역 광산업(채탄, 채석) 발달의 기반이 되었다. 남포층군에는 북북동-남남서 방향의 단층과 충상단층(thrust)이 발달되어 있다.

이들 지층은 쥬라기의 대보화강암과 백악기의 화산암류에 의해 관입되었다.

신생대	제4기	충적층(Qa)	
-----		~~~ (부정합) ~~~	
	백악기	화산암류(Kkv, 공주층군)	
	-----	~~~ (부정합) ~~~	
중생대		화강암(Jgr, 대보화강암)	
		---- (관입) ----	
	쥬라기	성주리층 (Jn3)- 상부	
		백운사층 (Jn2)- 중부	
		조계리층 (Jn2)- 중부	남포층군
		아미산층 (Jn1)- 하부	
		하조층 (Jn1) - 하부	
-----		~~~ (부정합) ~~~	
		화강편마암 (PGkgrngr, 경기변성암복합체)	
선캠브리아	영년	---- (관입) ----	
		편암류 (PGses, 서산층군)	

표1. 보령지역 층서 (이병주 외, 1996)

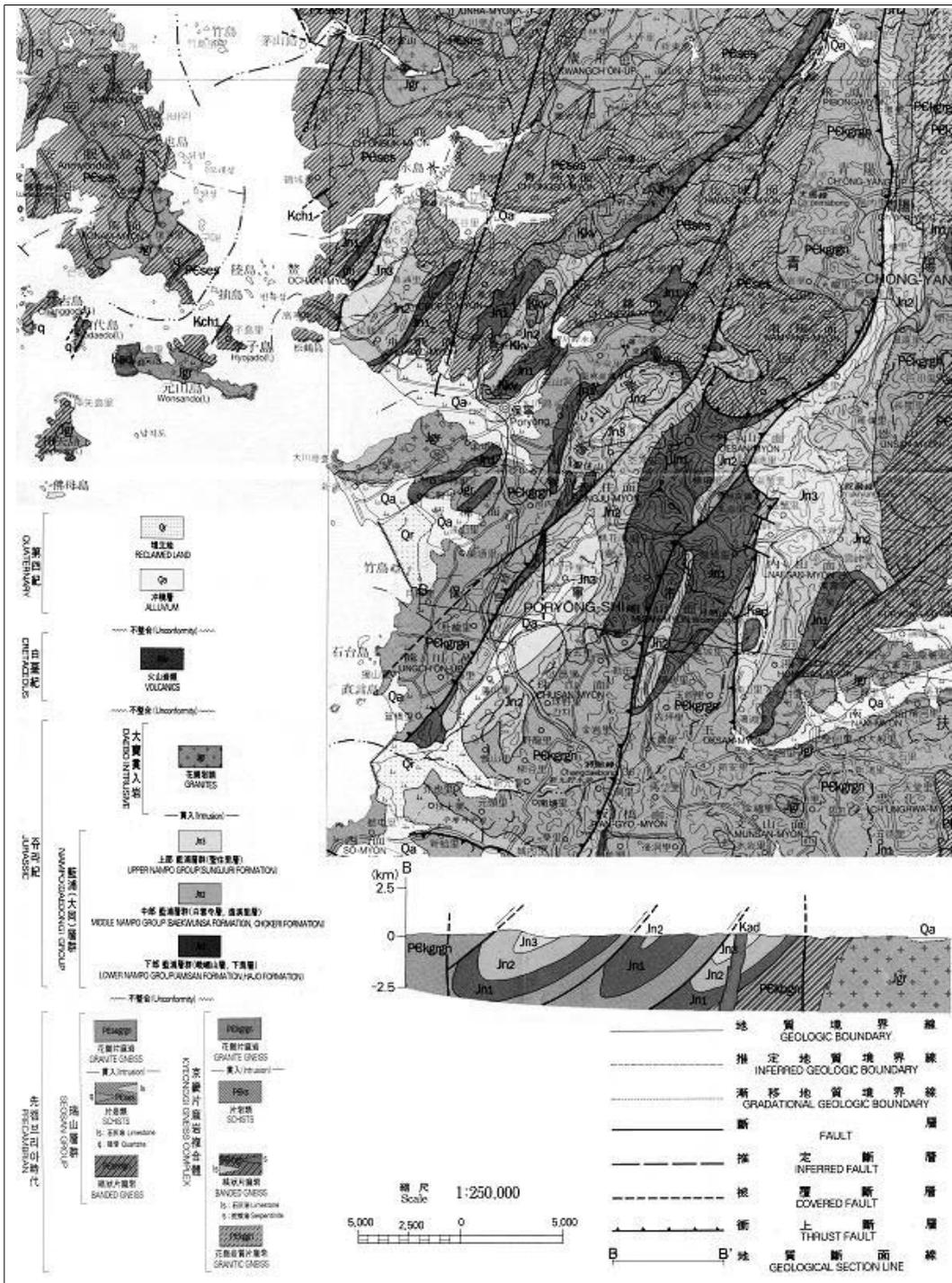


그림1. 보령시와 인근의 지질도. 이병주 외(1996)의 일부임.

보령지역 지질조사 및 연구는 시마무라(Shimanura, 1931)가 청양, 대천, 부여 및 남포 등 4개 도폭(1/5만)을 조사하면서 시작되었다. 이후 충남탄전 개발을 위해 엄상호 외(1966), 손치무 외(1967), 대한석탄공사(1971), 대한광업진흥공사(1968, 1972), 동아응용지질 콘설 탄트(이돈영 외, 1974), 서해길 외(1980, 1982) 등의 지질조사 보고서가 출간되었다.

Fletcher et al.(1976)은 보령지역 해안에 발달한 노두를 조사하여 충남탄전의 지질구조를 연구하고 해저로의 탄층연장가능성을 암시하였다. 보령지역 지질에 대한 연구로는 층서, 퇴적환경 및 분지발달을 연구한 김동숙(1981), 최현일(1986), 최현일 외(1986, 1987)와 전희영 외(1987), 이 지역의 사암을 퇴적암석학적으로 연구한 유강민(Yu, K.M.)의 연구(1985, 1992, 1993), 예가와와 이용일(2006) 등이 있다.

고생물학적 연구로는 Kawasaki(1925, 1926, 1939), Yabe et al.(1929), Konno(1928), Kobatake(1954), Matsushita(1938), 김종현 (1990, 1997, 2002), 전희영(2004) 등이 대동식물군에 대한 연구의 일부로 다루었으며, 본 지역의 에스테리아에 관한 Ozawa & Watanabe(1921), Kobayashi(1951, 1952, 1954), Kim (1976), Kimura et al.(1982, 1984)의 연구가 있다. 아미산층의 화석산출에 대해서는 황상현 & 황규철(1986)이 정리하였다.

이밖에, 보령시 명암지역에서 발견된 빗방울화석(김종현 외, 2001), 남포층군의 고지자기(Kim & Jeong, 1986; 민경덕 외, 1992; 김성욱 & 김인수, 1998), 열적변성작용(Egawa & Lee, 2008; 송용선 외, 2008), 무연탄의 특성(박석환 & 박홍수, 1988, 1989, 1992; 박석환, 1990; 박홍수 & 박석환, 1989; 최석원 & 김종현, 1997), 보령지역 지층 및 퇴적층에 대한 환경지구화학적 특성(이찬희 외, 1997; 황춘길 외, 1999), 그리고 석재자원(박덕원 외, 2004)과 대천지역 황토-고토양층(윤순옥 외, 2007) 등에 관한 여러 연구가 있다.

(1) 변성암류

① 편암류(서산층군)

서산층군을 대표하는 본 암층은 본 지역에서 가장 오래된 지층으로 알려져 있고 오천, 청소, 청라면 일대에 폭넓게 분포한다. 이 편암류는 건운모편암, 흑운모-건운모편암, 석영-건운모편암, 석영편암 등으로 구성되며 규암 및 석회암이 협재한다. 이 편암류는 곳에 따라 석영이나 장석입자들이 커서 편마암상을 보이기도 한다. 외견상으로는 주위의 대동층군 지층의 변질물과 유사하나 엽리(葉理)나 습곡양식, 분포방향 등으로 야외에서 구별된다.

2007년부터 한국지질자원연구원에서 수행 중인 천수만 연안지역에 대한 정밀야외조사에 따르면 과거에 편암류로 분류된 안면도 및 오천 연안지역의 변성암은, 2~3회의 중북변성

작용을 받은 다른 서산층군과 달리 단일의 녹색편암상을 보여 주어 선캠브리아기 서산층군 가운데 최상부층(태안층)으로 재분류될 예정이다. 최근에 태안층의 저변성 사암(규암)에서 추출한 저어콘의 SHRIMP(Sensitive High Resolution Ion MicroProbe) 연대측정 결과에 따르면 이 저변성암은 고생대 후기(데본기-페름기)에 퇴적된 것으로 밝혀졌다(조동룡, 2007). 이는 한반도 경기육괴와 남북중국 지괴간의 충돌에 관한 새로운 관계뿐만 아니라 시대 미상 지층인 옥천계의 지사를 규명하는 중요한 계기가 태안층으로부터 도출될 수 있음을 의미하므로 본 지역의 태안층에 대한 층서퇴적학적 연구가 중요한 관심사가 되었다.

② 화강편마암(경기변성암복합체)

청천저수지 이남의 대천동, 웅천읍, 주산면 일대에 분포하는 변성암류로서 호상편마암, 안구상편마암, 화강편마암 등으로 구성된다. 이들과 남포층군과의 경계부를 따라 단층 각력과 파쇄암(cataclasite) 및 압쇄암(mylonite) 등이 발견되는 점으로 미루어 본 변성암류는 남포층군과 단층으로 접하고 있음이 인지된다.

남포층군의 기저역암인 하조층 역암 가운데 편마암 역이 많이 함유되며, 화강편마암의 변성도와 상부의 남포층군간에 변성도의 차이가 크므로 이들 간의 관계가 부정합임을 시사한다. 편마암류는 상부지층과의 경계설정이 곤란할 정도로 불규칙하게 혼성되어 있는 경우가 많으며 점이적인 관계를 보여 주기도 한다(서해길 등, 1980, 1982). 이 화강편마암의 Rb-Sr 전암분석 연대는 약 20억년으로 밝혀졌다(이병주 외, 1996).

(2) 남포층군

대동층군에 대비되는 하부 중생대 퇴적층으로 경기육괴 남서부인 보령시와 그 일대에 분포하는 남포층군에는 탄층이 포함되어 있기 때문에 보령이 충남탄전의 중심지가 되었다.

남포층군의 기반암류는 주로 선캠브리아기의 화강암질 편마암과 변성퇴적암으로 구성되어 있다(김봉균, 송상진, 1963; 엄상호, 이민성, 1963; 이종혁, 김성수, 1963). 남포층군은 이들을 부정합으로 덮거나 이들과 단층으로 접하는데, 양자 사이의 관계는 변성작용의 영향으로 대체로 경계가 불명하다.

남포층군의 층서는 하부로부터, 하조층 또는 월명산층(下鳥層/月明山層 : 주로 역암이며, 두께 약 400m) · 아미산층(峨嵋山層 : 셰일과 사암의 호층이며 상부에 석탄층을 협재, 두께 약 800m) · 조계리층(造溪里層 : 주로 역암이며 석탄층을 협재, 두께 약 400m) · 백운사층(白雲寺層 : 회색 내지 암회색 셰일의 호층으로 2~3매의 탄층을 협재, 두께 약 300m) · 성주리층(聖住里層 : 장석질 역질사암으로 두께 약 500m)의 5개 층으로 구분된다(최현일 등, 1987). 남포층군 최상부인 성주리층은 다른 지층으로 피복되지 않았다.

이들은 하천-삼각주-호수 환경에서 퇴적된 것으로 해석된다(최현일 등, 1987; Choi, 1988). 식물화석 연구(Kimura, 1988), 에스테리아 화석연구(전희영 등, 1987), 고지자기 연구(민경덕 등, 1992), 쇄설성 저어콘의 U-Pb SHRIMP 연대측정(약 2억 2천 백만 년 전; Jeon et al., 2005) 등의 결과로 보아 남포층군의 퇴적시기는 후기 삼첩기의 Norian부터 전기 쥬라기의 Hettangian으로 추정된다.

남포층군 사암층내의 일라이트 결정도(illite crystallinity)에 관한 최근의 연구(Egawa and Lee, 2007)에 따르면, 남포층군은 퇴적 후 최대 9700m 가량 매몰되어 약 300°C까지 도달하여 심부매몰속성작용(syn-orogenic deep-burial diagenesis)과 연성변형작용(ductile deformation)을 받은 다음 융기한 것으로 밝혀졌다.

이러한 매몰의 원인은 대보조산 운동기에 이 지역이 층상단층작용을 받아 지층들이 중첩되어 눌렸기 때문이며, 쥬라기 화강암이 관입하면서 열수가 이러한 단층면을 따라 이동함에 따라 남포층군이 높은 열에 노출되었다.

상기한 매몰속성작용과정에서 남포층군의 유기물질은 역청탄 단계에 도달하였으며 이러한 역청탄이 쥬라기 화강암 관입시에 열을 받아 무연탄으로 변성된 것으로 추정된다(최석원 & 김종현, 1997). 그 이후에는 특별한 변성작용을 받지 않았다.

① 하조층

본층의 모식지는 미산면 봉성리 하조이다. 하조(월명산)층은 변성암류를 부정합으로 피복한 남포층군의 기저층으로 역암과 중립-조립질 사암으로 구성된다.

이 층은 표식지인 하조 부근에서는 대부분 역암으로 구성되며 두께가 400m로 가장 두껍게 발달되었으나 하조에서 북북동 방향의 월명산 부근에서는 200m로 줄어들고 부여군 내산면 가덕리에서 소멸된다.

이 층은 편마암역과 규암역이 우세하고 편암역과 화강암질역이 소량 포함되는 역암으로 구성되며 상부에서는 약간의 중립-조립사암이 협재된다. 역암의 역은 크기가 하부에서는 그 직경이 15~20cm 정도(최대 40cm)이나 상부 지층으로 가면서 작아진다. 역의 원마도는 높고 신장되어 있는 부분이 있으며 하부에서는 역지지조직(clast-supported texture)을 보이나 상부에서는 기질지지조직(matrix-supported texture)을 보인다(서해길 등, 1982, 1983).

② 아미산층

하조층을 부정합으로 피복하는 본 층은 주 구성암석에 따라 하부로부터 하부사암대, 하부세일대, 중부사암대, 중부세일대, 상부사암대로 세분된다. 이 층은 습곡에 의해

웅천-미산지역에서 웅천향사와 아미산 향사 양익에 반복 분포하며 서부의 대천단층에 의해 본 층 하부가 대부분 절단되고 상부사암대가 변성암류와 접하고 있다.

이 층은 웅천향사를 중심으로(성주지역) 동부와 서부에서 분포양상을 달리하는데 서부에서는 본 층의 중앙부 지층만이 성주리 향심 습곡에 의하여 반원상으로 협소하게 분포하며 동부에서는 도화담 배사에 의해 지층이 반복되므로 넓은 분포를 나타낸다(서해길 등, 1980, 1982, 1983).

가. 하부사암대 : 웅천-미산지역에서 본 대는 아미산 향사와 도화담 배사에 의해 3회 반복분포하며 성주지역 서부에서는 분포하지 않으나 동부에서는 도화담 배사의 축부를 따라 분포한다. 용수리 북부와 반교리 부근에서 그 폭이 300여 m에 이르며 남쪽 연장부에서는 50m 내외로 협소해진다. 구성암석은 주로 중립~중립 장식질 사암과 역질사암으로 구성되며 흑색셰일 및 역암이 협재된다.

웅천-미산지역에서 본 대 하부는 대체로 역질사암과 중립~조립사암이 교호되며 하조리 부근에서는 셰일이 협재되기도 한다. 사암에는 곡상사층리(trough cross bedding)와 판상사층리(tabular cross bedding)가 발달되고 간혹 역암과 그 하부 사암과의 경계부에는 침식면이 관찰된다. 본 대 상부는 역질사암 또는 조립사암, 중립사암(석재대상) 등의 호층으로 상향 세립퇴적상을 보이기도 한다(서해길 등, 1982).

현미경하에서 흑색사암은 각형~아각형인 석영과 장식류 및 암편들을 주구성광물로 하며 미량의 견운모, 백운모를 함유한다. 석영은 대부분 봉합선 접촉을 하며 재결정된 미정(microcrystalline)의 석영이 많이 관찰된다. 장식류는 미사장석, 정장석이고 많은 부분이 견운모화되었다. 교결물질은 주로 견운모 또는 점토질 물질로 구성된다.

나. 하부셰일대 : 하부 셰일대는 웅천-미산지역에서 아미산 향사와 도화담 배사에 의해 3회 반복 분포한다. 본 지역 동남부 봉성리 서북방 지역에서는 본 대의 두께가 600m에 이르나 도화담 북부에서는 30m 내외로 협소해진다. 구성암석은 주로 흑색 셰일과 실트스톤(siltstone)이며 간혹 중립~조립사암(석재 대상암)이 협재되기도 한다.

이 셰일대는 퇴적상의 변화에 의해 지역에 따른 층후변화가 심하다. 드물게는 폭 2m인 렌즈상 상향세립 사암체들이 협재되는데 이들은 수십cm 두께의 곡상사층리 단위층으로 구성되며 폭은 10~20m로써 측방으로 침멸된다.

셰일, 실트스톤에는 평행엽리(horizontal lamination)와 사엽리(cross ripple laminagtion)가 발달하는데 일반적으로 대의 두께가 얇아질수록 엽리의 발달이 미약해지고 실트스톤과 탄질물이 증가되는 경향이 있다(서해길 등, 1982).

다. 중부사암대 : 중부 사암대는 웅천향사 및 도화담 배사와 아미산 향사에 의해 4회 반복 분포된다. 성주지역에서의 층후는 100~200m에 달하나 웅천-미산지역에서 50~100m로

협소해지다가 웅천-미산남부에서 첩멸된다. 이는 퇴적당시의 지반 상승에 의한 무퇴적 혹은 부정합에 의하여 삭박(削剝)되었을 것으로 해석되는데 이러한 현상은 아미산층 전대에 걸쳐 나타난다(서해길 등, 1982)

라. 중부세일대 : 중부 세일대는 습곡에 의해 4회 반복분포하며 층후의 변화가 심하다. 용수리 동부에서 폭 300여 m 정도에 이르나 북측 연장부에서는 20m 내외로 협소해진다. 그러나 도화담 부근에서의 폭은 100~350m로 후층을 이룬다. 본 대의 주 구성암석은 주로 흑색세일 또는 실트스톤이며 박층의 세립~중립 사암이 협재한다.

본 대의 세일에는 엽리구조가 발달되어 있는 점을 참고할 때 본 대는 매우 조용한 환경 하에서 이루어진 호성퇴적상인 것으로 사료된다 (서해길 등, 1982)

마. 상부사암대 : 본 대는 성주지역에서 주로 중립~조립 장석질 사암과 세일 및 함장석각력사암 등으로 구성되나 웅천향사를 경계로 동부와 남부 지역이 많은 차이를 보인다. 서부 지역에서는 주로 중립~조립 장석질 사암 및 암회색 세립사암으로 구성되며 흑색세일이 협재하고 최상부와 중부에 20~40m 두께의 함장석 각력 사암 또는 극조립 알코즈 사암이 협재된다.

동부지역에서의 본 대는 주로 조립~중립 장석질 사암으로 구성되며 간혹 세일박층이 협재된다. 도화담 배사 서익부에는 하부에 협재되는 빈도가 많아 사암과 세일의 호층을 이룬다. 본 대의 두께는 약 120~300m이나 원풍탄광에서는 700m에 이른다(서해길 등, 1980, 1982, 1984).

웅천-미산지역에서 본 대의 주 구성암석은 장석질 중립~조립사암(석재 대상)과 함력사암이며 간혹 0.1~0.5m 두께의 역암과 1~3m의 세일을 협재한다.

현미경 관찰에 의하면 흑색사암은 석영과 견운모화 된 장석 및 기질로 구성된다. 석영은 각상~아각상이며, 봉합선 조직을 보인다. 기질부는 대부분 견운모로 구성되었으나 드물게는 석영미립도 나타난다.

③ 조계산층

아미산층을 부정합으로 피복하는 이 층은 아미산 향사 양익과 웅천향사 양익에 대상으로 분포한다. 상기 부정합면의 상·하부 지층은 거의 평행하여 부정합의 확인이 잘 인지되지 않지만 아미산 부근에서 경사 부정합임이 확인된 바 있다(서해길 등, 1982).

이 층의 구성암층은 하부의 함장석각력사암대와 상부의 역암대로 대분되나 각 대는 석산개발의 대상이 되는 사암층을 협재하고 있다. 아미산층의 사암과 유사하며, 간혹 석영입자가 흑색을 띤 특기할 만하다(이돈영 등, 1974).

가. 함장석각력사암대 : 이 대는 아미산향사 및 웅천향사에 의해 4회 반복 분포하는데

성주지역에서 주로 함장석각력으로 구성되며 흑색세일과 흑색사암(석재대상)이 협재한다. 함장석각력사암은 분급이 매우 불량하고 기질은 세립에서 조립사까지 다양하게 혼재된다. 역은 대부분 장석각력이며 간혹 흑색세일 암편과 원마도가 좋은 규암역을 함유하기도 한다. 장석각력의 크기는 다양하나 대체로 3~5mm 내외이며 큰 것은 1cm 이상인 것도 있다. 본 함장석 각력사암은 퇴적율이 높은 지역에서 퇴적된 것으로 보이며 드물게 깎고 메우기(scour and fill) 구조가 관찰된다(서해길 등, 1982).

현미경하에서 함장석각력사암은 주로 석영과 장석립으로 구성되며 이들은 아각상의 형태와 봉합선 조직을 이루고 있다. 장석은 정장석, 미사장석, 퍼사이트 등이며 부분적으로 건운모화되었다. 교결물질은 건운모, 점토질 물질로 이루어졌고 이들 내에 재결정된 석영미립이 집합체로 나타난다.

나. 역암대 : 이 역암대는 웅천 향사의 양익과 아미산 향사의 축부를 따라 3회 반복 분포한다. 성주지역에서 본 대는 주로 역암으로 구성되고 흑색사암(석재대상)과 흑색세일이 협재한다. 역은 주로 원마도가 높은 규암이고 드물게는 사암과 세일, 편마암역이 함유되는데 성주리 지역에 비해 웅천~미산지역에서 세일편의 함량이 증가하는 경향이 있다.

본 대는 특히 측변화가 심하며 곳곳에 깎고 메우기 구조가 관찰된다. 역암은 일반적으로 역지지 우세조직이다. 본 대는 역암, 장석질 사암 혹은 역암, 장석질 사암, 세일로 구성되는 수 개의 층서단위로 이루어지고 상향세립상(upward fining)이다(서해길 등, 1982).

성주지역에서는 이들 암석층서단위 상부에 탄층을 협재하는 예가 있으나 웅천-미산 지역에서는 세일의 협재빈도가 적을 뿐 아니라 탄층이 확인된 바도 없다. 이 대의 하한은 지역적으로 약간의 차이가 있는데 즉, 개화리 지역에서는 함장석 각력사암대의 상부탄층 직하부에 협재되는 암회색 중립사암을 역암대의 하한으로 설정하였으며 기타 지역은 함장석 각력사암대의 상부탄층을 협재하는 사암과 세일의 직상부에 오는 첫 번째 역암부터 이 역암대를 설정한 바 있다.

이 대의 상한은 직경 3cm 이상의 역을 다량 함유하는 역암까지로 하고 그 상부의 흑색 세일, 사암, 직경 1cm 내외의 역을 함유하는 역암 등이 교호하는 층 중 흑색세일을 백운사층의 하한으로 한 바 있다(서해길 등, 1980).

④ 백운사층

이 층은 성주리 지역에서 성주리 향심습곡에 의하여 타원형으로 분포되며 웅천향사 양익에 넓게 N40°E 방향으로 대상분포한다. 본 층을 지역별로 상부와 하부로 나누어 설명하면 다음과 같다(서해길 등, 1982).

웅천지역에서 본층 하부는 역암, 사암(석재대상), 세일을 단위로 하는 수 조의 층서단 위층으로 구성되고 상부는 세일과 장석질 사암의 호층이나 세일이 우세하다. 역암은 원마도가 높은 백색 규암역으로 구성되는 데 소량의 사암역과 세일편을 함유한다.

조계리층 역암에 비해 세일편의 함량이 증가되고 역의 크기도 2cm 내외로 작은 편이다. 조계리층은 역암, 사암이 교호되거나 역암단위층의 층후가 두꺼운 반면, 백운사층 하부는 세일의 협재 빈도가 많으며 또한 역암단위층의 두께가 1~4m에 불과하다. 본 층 상부는 성주리 지역에서 주로 세일로 구성되며 사암박층을 협재하나 본 역에서는 사암의 협재량이 증가한다.

성주리 지역에서 이 층 하부는 직경 1cm 내외의 역을 함유하는 역암과 중립~조립 장석질 사암, 암회색 세립사암(석재대상) 및 세일 또는 실트스톤의 호층대이다.

본 층 상부는 세일대로서 흑색 실트스톤, 세립사암이 협재한다(서해길 등, 1980). 백운사층은 연구지역 동부에서 사암대와 호층대로 세분되는데(서해길 등, 1983), 사암대는 주로 조립질 사암(석재 대상암)으로 역암과 세일이 협재한다.

사암대 상부는 내부침식면을 가지며 조립질에서 세립질 사암으로의 급한 암상 변화를 보이나 하부에서는 조직 입도변화가 점이적인 조립 및 세립질 사암이다. 협재된 역암 내에 함유된 세일편은 사암 내에도 산재되어 있다.

호층대는 상기 사암대를 정합적으로 피복하며, 주로 이암 또는 세일로 구성되고 간혹 사암이 협재된다. 협재된 사암은 상향세립상을 보이며 하부단위층을 침식하기도 한다. 실트스톤, 세일에는 사엽리가 발달되기도 하고, 평행엽리를 갖기도 한다.

⑤ 성주리층

본 층은 웅천향사 축부를 따라 타원형으로 넓게 분포된다. 주로 역질 중립~조립 장석질 사암, 장석질 조립사암(석재대상암)으로 구성되며 박층의 역암과 암회색 세일이 협재된다. 이 층 역암의 역은 대부분 원마도가 높은 2cm 내외의 것으로, 규암이며 기질은 장석질 사암이다.

본 층의 암석은 다량의 장석을 함유하며 풍화에 약하므로 대개 구릉상 저지를 형성하고 있음이 지형적인 특징이며 표토 발달이 양호하다(서해길 등, 1982).

현미경하에서 흑색사암은 주로 각형~아각형인 석영과 장석으로 구성되며 교결물질은 견운모, 녹니석, 흑운모, 백운모 등이다. 석영은 봉합선 구조를 갖는 단결정 및 복결정으로 나타나며 재결정된 석영미립이 기질부에 많이 발달된다. 장석은 정장석, 미사장석, 퍼다이트로써 부분적으로 견운모화 작용을 받고 있다. 이 층은 연구지역 동부에서 하부사암대, 호층대, 상부사암대의 3개 대로 다시 세분된다(서해길 등, 1983, 1984).

- 가. 하부사암대 : 상향세립구조를 보이며 사암입자 크기가 다양하다. 이 대는 역암, 괴상 또는 평탄사층리를 보이는 사암, 평행엽리 및 사엽리를 갖는 세립질 사암, 실트스톤, 셰일이 분포한다.
- 나. 호층대 : 세립질 사암, 실트스톤, 셰일로 구성되며 드물게 탄층을 포함한다. 암색은 부분적으로 회색 및 갈색을 보이며, 평행엽리, 사층리 또는 사엽리를 갖는다. 본 대를 대상으로 채석한 채굴흔적은 확인된 바 없다.
- 다. 상부사암대 : 주로 사암으로 구성되고 역암, 셰일이 협재한다. 본 대는 상향세립상을 갖는 퇴적단위층으로써 단위층의 두께는 대개 8m 내외이다. 단위층은 역암 또는 역질 사암과 사암(석재대상암), 이암 또는 셰일로 구성되거나 역암 또는 셰일과 사암으로 이루어진다. 역의 크기는 1cm 미만이며 역암은 대부분 기질우세조직을 보인다.
- 연구지역 동부에 위치하는 이 성주리층은 성주, 웅천지역에 비해 풍화도가 낮다. 이 상부사암대를 대상으로 5개소에서 석재가 채굴되었으나 대체로 소규모이며 수부리 지역에 비해 숫적으로는 매우 열세이다.

(3) 중생대 화성암류(대보화강암 및 백악기 화산암)

보령시 인근에서 유라기에 관입한 대보화강암(Jgr)은 흑운모 화강암 또는 섬록화강암으로 삼시도 동측, 원산도 남부, 그리고 신흑동-보령시의 36번 국도 주변 등에 국부적으로 분포한다. 이들은 묘석 등으로 채석 가공되고 있다.

보령-광천간 국도 동쪽의 북북동-남남서 방향의 대상지역(남서쪽의 해안 가까운 곳으로부터 배재산-진당산-오서산을 연결; 청소면 성연리 및 위수고개 인근)에는 퇴적암류에 협재된 화산암 복합체가 발달된다. 이 복합체는 과거의 조사자들에 의해 석영반암으로 오인되어 왔다. 이들 백악기 화산암류의 구성암석은 응회암, 용결응회암, 라필리 응회암과 함화산암력역암이며, 역은 주로 응회암류이나 지역에 따라서는 화강암질 편마암, 호상편마암, 백색규암, 편암 등도 포함된다. 응회암 중에는 뚜렷한 평행층리를 보이는 것도 있다 (최현일 외, 1987).

(4) 층적층 (황토-고토양)

윤순옥 외(2007)에 따르면 보령시 남포면 월전리 신두마을 부근에 4.5m 두께의 황토(퇴스)~고토양층이 해안단구 자갈층 위에 발달한다. 이들은 입도조성, 토색, 대자율, 주성분 등의 분석결과 중국 황토고원의 퇴스~고토양층과 흡사한 것으로 판명되었다. 다만, 보령지역이 중국 황토고원보다 강수량이 많기 때문에 풍화가 좀 더 진행된 상태이다. 이들은 제4기 기후변화를 지시하는 좋은 연구대상이다.

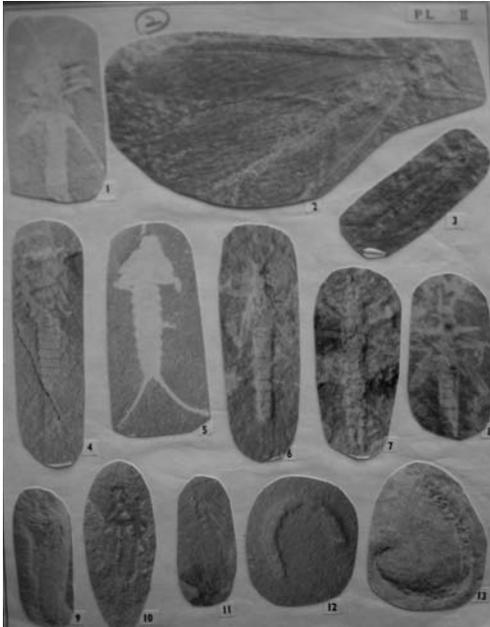
2) 화석 산출 및 지사

(1) 화석

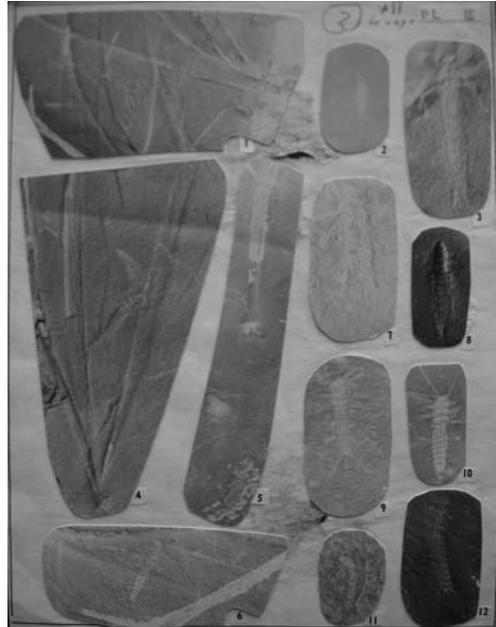
충남탄전지역에 분포하는 여러 지층에서는 다양한 식물화석들과 담수조개류, 어류, 개형충류, 곤충류 등이 산출되며 주요 화석산출층은 아미산층 상부와 백운사층이다. 아미산층에서는 에스테리아(*Estheria*, 갑각류)가 산출되므로 아미산층은 한반도의 다른 지역에 분포하는 대동계 퇴적층과 생층서대비가 가능하다. 본 지역의 화석식물군은 우리나라의 다른 대동식물군과 함께 동아시아지역의 *Dictyophyllum* - *Clathropteris* 식물구(Floral Province)에 속하며 지질시대적으로 후기 삼첩기(Late Triassic)의 식물상을 대변한다(전희영, 2004). 이들 식물군은 아열대의 습윤한 환경을 지시하고 있다. 이러한 사실은 충남탄전지대가 삼첩기 초기에 적도부근의 저위도 지역에 있었음을 밝힌 고지자기 연구 결과(민경덕 외, 1992; 김성욱 & 김인수, 1998)와 잘 부합된다. 보령지역에서 산출되는 화석은 다음과 같다(전희영, 2004).

<i>Annulariopsis</i> sp.	<i>Pterophyllum aequale</i>	<i>C.</i> sp.
<i>Lobatannularia</i> sp.	<i>P. angustum</i>	<i>Ginkgoites ascomia</i>
<i>Eqisetites ferganensis</i>	<i>P. subaequale</i>	<i>G. sibiricus</i>
<i>E.</i> sp.	<i>P. decurrence</i>	<i>G.</i> sp.
<i>Neocalamites carrerei</i>	<i>P. microaequale</i>	<i>Baiera gracilis</i>
<i>N.</i> sp.	<i>P. nathorstii</i>	<i>B.</i> sp.
<i>Dictyophyllum nathorstii</i>	<i>P. ptilum</i>	<i>Podozanites distans</i>
<i>D.</i> sp.	<i>P. sinensis</i>	<i>P. lanceolatus</i>
<i>Clathropteris meiscoides</i>	<i>P. subaequale</i>	<i>P. schenkii</i>
<i>C. tenoinervis</i>	<i>Anomozamites minor</i>	<i>P.</i> sp.
<i>C.</i> sp.	<i>A. ulanensis</i>	<i>Elatocladus</i> sp.
<i>Hausmania ussuriensis</i>	<i>A.</i> sp.	<i>Phoenicopsis angustifolia</i>
<i>H.</i> sp.	<i>Otozamites micrauritus</i>	<i>P.</i> sp.
<i>Cladophlebis argutula</i>	<i>Bennetticarpus</i> sp.	<i>Taeniopteris norinii</i>
<i>C. denticulata</i>	<i>Nilssonia muensteri</i>	<i>T. eurychoron</i>
<i>C. haiburoensis</i>	<i>N. orientalis</i>	<i>T. richthofeni</i>
<i>C. lobifolia</i>	<i>N. sinensis</i>	<i>T. spatulata</i>
<i>C. nebbensis</i>	<i>N.</i> sp.	<i>T. stenophylla</i>
<i>C. shanensis</i>	<i>Cteis chinensis</i>	<i>T. tenuinervis</i>
<i>C.</i> sp.	<i>C. yamanari</i>	<i>T.</i> sp.

화 석 자 료



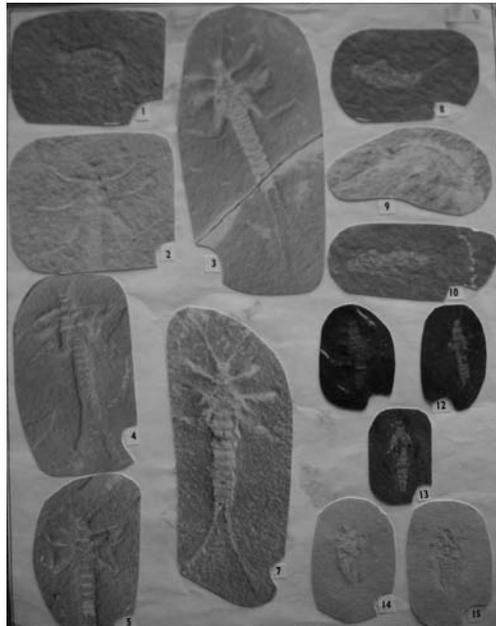
성주산 출토 곤충화석
(강도래목, 하루살이목, 날도래목)



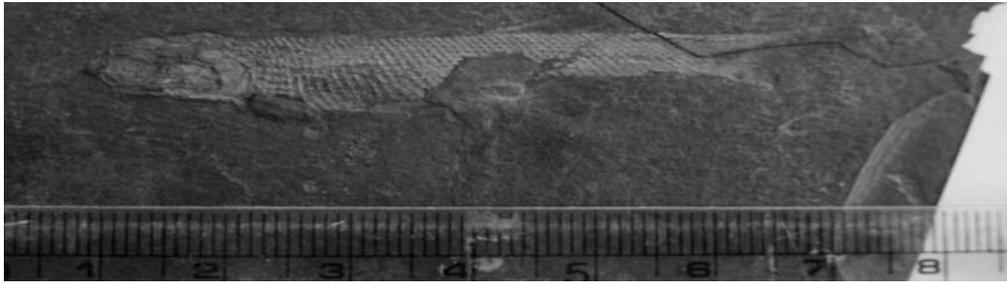
성주산 출토 곤충화석
(강도래목, 잠자리목, 뱀잠자리목)



성주산 출토 곤충화석(강도래목)



성주산 출토 곤충화석(하루살이목)



성주산 출토 물고기 화석(자료제공: 하태경)

화석자료 : 김동화·홍유태, 한국중생대 후기 트라이아스-전기 쥐라기의 화석곤충, 제36회 충남 과학전 설명서.

(2) 지사(地史)

본 지역은 선캠브리아기에 퇴적된 퇴적암이 편마암류로 변성된 후 오랜 동안 삭박되다가 그 위에 남포층군이 부정합적으로 퇴적되었다. 선캠브리아기의 편마암류는 역을 포함하지 않으며 박층의 석회암이 포함되어 있어 해성층으로 추정된다. 반면에 남포층군은 쥐라기 표준식물화석(*Dictyophyllum*, *Pterophyllum* 등)을 포함하고 있으므로 육성층을 시사한다.

남포층군의 기저층인 하조층이 퇴적된 퇴적분지는 비교적 큰 호수로써 처음에는 수심이 얕았으나, 점차 확대되어 세립질 석영사암과 장석질 사암이 교대로 집적되었다. 이는 하조층 퇴적기간에 소규모 지각운동이 계속되었음을 가리킨다. 왜냐하면 호수 인근에 일종의 조산대가 형성되어 주기적으로 퇴적물이 공급되지 않으면 장석질 사암이 퇴적되기 어렵기 때문이다. 아미산층이 퇴적되는 동안에 단속적이고 빈약한 수 개의 석탄층이 집적되었다.

분급이 좋고 역의 원마도가 높으며 두꺼운 역암층이 퇴적된 조계리층은 새로운 단계의 퇴적분지 발달을 지시한다(에가와 & 이, 2006). 조계리층을 포함한 그 상부 백운사층 및 성주리층 퇴적 당시에는 호수쪽으로 여러 방향에서 유입되는 하천이 존재하였으며 호수가 계속 확대되었을 것으로 추정된다.

이는 조계리층과 백운사층의 사암내에 발달한 사층리의 경사방향이 청양 및 대치 지역에서는 북동측 하천의 유입을 가리키며, 옥계지역에서는 북서측, 내산지역에서는 남동측의 유입방향을 가리키기 때문이다. 아울러 조계리층내의 역들의 조성도 지역마다 다른데, 이는 퇴적물질의 공급원이 서로 달랐음을 암시한다.

성주리층 퇴적 이후에 일어난 지각변동으로 남포층군 전체가 습곡되었고 이후에 화강암질의 관입으로 남포층군의 일부가 변성되었다. 그 후에 쥐라기말에 화성활동으로 흑운모 화강암/섬록화강암이 관입하였다. 백악기에는 화산암류가 국지적으로 분출하였다.

3) 응용 지질

(1) 석탄

① 탄층

충남 서부 지역의 석탄층은 아미산 하층의 2매, 아미산 상층의 5매, 조계리층 중부 호층대 내의 1~2매, 백운사층의 3매로써 모두 11~12매가 협재하나 대개 그 가운데 아미산층의 3매와 조계리층내의 1매, 백운사층의 하탄층 1매 등 6매의 탄층이 주로 채굴되었다.

아미산 하층의 상탄층은 남포지구의 도화담 배사 서익부인 무량사 부근 대보탄광에서 활발히 채굴하였으며 무량사 북측 약 1.8 km에 위치하는 동서향 능선 요부에서부터 부광되어 도풍탄광 본갱 및 풍계리까지 연속된다. 도풍탄광지역의 풍계리 부근 갱도에서도 확인되었는데 이로 미루어 남측 연장부인 양각산 부근까지도 연장될 것으로 생각된다.

도화담배사 동익부인 입수대, 만수산 및 아미산 서측 산사면에서도 본 탄층군이 확인되나 모두나 채굴된 사실은 발견할 수 없다. 그러나 서익부의 발달로써 짐작할 수 있는 부존 가능성은 충분하다. 본 탄층은 비교적 연속성은 양호하나 대체로 두께 변화가 심하다. 탄층의 두께는 평균 1~0.8m이며 두꺼운 곳에서는 2m 이상의 탄폭을 보여 주나 얇은 곳에서는 0.2m로 채굴이 불가능한 경우도 있다.

아미산 상층의 5매의 탄층 중 최하위 탄층을 제외한 3매의 탄층은 비교적 연속성이 양호한 탄층이나 아미산 하층의 탄층과 마찬가지로 두께 변화가 심하다. 최상위 탄층은 도화담리의 도풍탄광에서 채굴되었으나 타 지역에서는 아직 채굴된 사실이 없고 최상위 탄층 역시 도풍탄광과 만수탄광 및 성주리 지역의 덕수탄광, 동보탄광, 원풍탄광 등에서 부분적으로 채굴되었다.

아미산층의 상탄층과 중탄층은 성주리 지역의 대한석탄공사 광구인 개화지구의 옥마산 동북계곡부가 가장 부광된 지역으로 대소 습곡작용으로 여러 번 반복되어 부존되며 2차적인 물리적 작용에 의하여 대소 향사 저부 곳곳에 석탄층이 두껍게 형성되어 있다. 또한 같은 지구인 성주리 지구 북부의 동보지구와 월산지역 역시 부광지역이다.

남포지구는 성주리 지구와 같이 여러 곳에서 채굴되지는 않았으나 도화담배사 북단부인 심원, 원풍, 무량, 삼부 및 대보 탄광에서 본 탄층이 채굴되었으며 본 배사 양익의 남측 연장부로 계속 개발할 수 있는 가능성이 크다. 기타 지역은 단속적이고 소편상 분포지로 채굴을 기대할 수 없으나 옥계지구의 예산탄광 부근에서는 국부적인 부광대가 형성되어 있다. 이 곳 탄층의 평균 탄폭은 1m이며 역시 0.2~3m로 두께 변화가 심하다.

극히 일부 지역에 부존되는 조계리 탄층은 성주리 지구 덕수탄광에서 유일하게 채탄되었으며 원풍탄광에서도 그 존재가 확인되었다. 백운사층 내에 부존하는 3매의 탄층 중 하탄층이 대체로 연속성이 양호하나 역시 성주리 지구의 성주향심향사에 국한된다. 본 지구 먹방 지역 및 흥진갱 부근의 향사 서익부와 백운사 부근에서 평균 1m의 탄폭으로 채굴되었으나 역시 빈광 또는 부광이 상대적으로 교호된 상태였다.

② 탄질

충남탄전 층내 각 탄층의 평균 품위는 4,700Cal이며 황성분은 평균 0.2%이다. 아미산층 하층 상탄층은 대체로 4,500Cal를 상회하고 있으며 아미산 상층 하탄층은 4,300Cal, 중탄층이 5,500Cal, 상탄층은 4,600Cal이다. 국지적으로 부존하는 조계리층의 탄층은 대개 5,000Cal로 양질의 석탄층이다. 백운사층 하탄층은 4,600Cal, 중탄층이 4,700Cal로서 하탄층보다 중탄층이 약 100-200Cal가 높은 편이다.

충남탄전에 부존하는 탄층의 품위는 지역적으로 또는 수평 및 수직 공히 변화가 심하여 지역에 따라 특색을 달리한다. 본 탄전은 얇은 호수퇴적환경에 기인하여 두꺼운 석탄층을 형성하지 못하였으며 5~10cm두께의 탄질세일과 5~10cm두께의 얇은 석탄층이 교대로 퇴적되어 형성된 소위 혼성탄층이 주를 이루고 있다.

본 혼성탄층은 측방으로 양질의 두꺼운 탄층으로 변화하기도 하나 혼성탄층이 발달된 지역에서는 일반적으로 품위가 낮을 수밖에 없다. 또 본 탄층들은 풍화에 약한 장석질 사암을 하반으로 하고 있어 지표에서는 탄층의 노두를 발견키 어려우며 우둔한 흑색토로 변해 있다.

③ 매장량

1974년에 이돈영 등이 평가한 충남탄전의 매장량은 다음과 같다.

확정매장량 7,284,000M/T, 추정매장량 12,107,000M/T, 예상매장량 167,824,000 M/T, 총합 187,215,000 M/T이다.

(2) 석재

① 퇴적암

충남탄전 내에서 산출되는 흑색사암은 조선 후기부터 웅천읍, 남포면, 미산면, 성주면 및 청라면을 포함하는 남포현에서 산출되는 암석으로써 남포석 또는 오석이라 불렀다. 흑색사암은 일반적으로 견고하고 파열성이 적어서 잘 깨지지 않으며 연마면의 광택도가 높다.

따라서 과거부터 많은 양이 묘비석, 기념비 및 장식 등으로 사용되어 왔으며 일부 수출한 경우도 있으나 최근에 국내수요가 늘었다. 한편 흑색 세일(소위 靑石)은 주로 벼루로 사용되고 있다. 최근 국내 흑색사암의 이용도는 높아지고 있으나 원석은 고갈되어 가는 편이어서 개발대상은 제한되고 있다.

충남탄전지역 내에서 확인된 기존 석산은 모두 167개로, 이 가운데 흑색사암 석산은 140개소, 흑색세일 석산은 22개소, 토목공사용 석산은 5개소이다. 충남탄전 지역내 흑색사암과 흑색세일의 석산은 대체로 소규모이며, 채석 중이거나 채석한 흔적이 있는 석산은 62개소 정도이다. 이들 가운데 묘비석 및 기념비 용도의 흑색사암 석산, 벼루용 흑색세일 석산에서 채석작업이 진행 중에 있다. 대부분의 흑색사암 석산은 개화리, 수부리, 성주리 지역에 밀집하여 있다. 상기한 흑색사암 석산 중 1개소는 연마재용의 사암을 대상으로 한다(김선억 등, 1987).

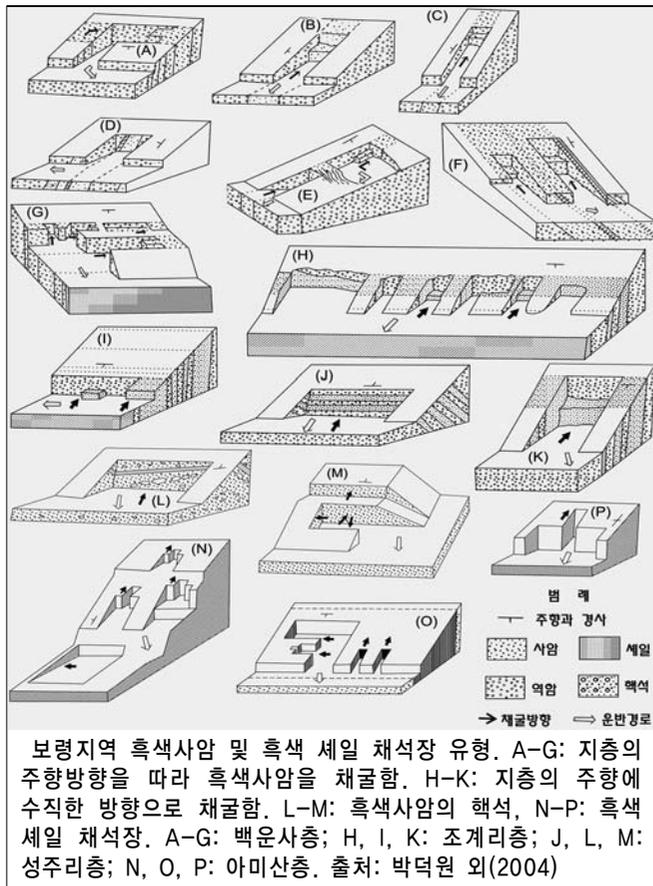
흑색사암 대상암층은 아미산층, 조계리층, 백운사층 및 성주리층의 4개 암층으로, 각 암층별 석산 분포비율은 성주리층(42%)>백운사층(31%)>아미산층(14%)>조계리층(13%)의 순으로 나타난다. 채석 대상지층의 상태는 다음과 같다.

- 아미산층 하부사암대: 본 대를 대상으로 도화담리 지역에서 3개소의 흑색 사암 석산이 확인되나 모두 소규모이며 종료된 상태에 있다. 도화담리 지역에서는 토목공사용(산림골재) 석산 1개소가 위치한다.
- 아미산층 세일대: 하부 세일대의 흑색사암을 대상으로 석산이 17개소, 흑색세일 석산이 2개소 확인되며, 아미산층 상부사암대와 더불어 석산분포 비율이 가장 저조하다. 아미산층 중부 세일대를 대상으로 한 흑색세일 석산은 도화담리 지역에서 두 곳이 있는데 장기간 채석작업이 진행되어 채굴 흔적의 수 및 규모면에 있어 클 뿐 아니라 본 연구지역에서 대표적인 흑색세일 석산으로 간주된다.
- 조계리층 역암대: 이 대의 사암층을 대상으로 채석되었던 석산은 2개소 뿐이었으나(남포도폭내 개화리 및 대천도폭내 남양면 백리), 개화리를 중심으로 확인되는 석산은 14개소에 달하고 있어 밀집상을 나타내고 있음이 특징적이다.

아미산층은 분포면적에 비하여 석산 분포비율(14%)이 낮고, 조계리층은 아미산층에 비하여 분포면적이 협소한 반면, 석산 분포비율(13%)이 높다.

암반대상 석산은 4개 암층 내에서 비슷한 비율을 보이나, 핵석(corestone)대상 석산은 성주리층과 백운사층 내에 밀집하고 있다. 이는 지형특성, 개발여건, 암체의 산상 등에 기인하는 것으로 사료된다.

흑색사암류 석재의 입도는 대체로 조립질이며 거의 흑색계통의 색상을 보이는데 부분적



으로는 담록회색인 경우도 확인된다.

백운사층 및 성주리층의 세립질~조립질 흑색사암은 일축압축강도가 1,820~3,200 kg/cm²로서 강도분류상 초경암(1,600-3,200 kg/cm²)에 속한다. 흑색사암 석산의 유형은 암상.지질구조, 작업여건, 폐석장 및 야적장 확보 등의 제요소들이 채석장 형성을 지배하는 주요 인자로 작용하며 그 형태가 다양하다. 한편 흑색 셰일 석산의 채석방향은 대체로 주향과 일치하며, 특정부위를 터널식으로도 채석한다.

또한 지역별 흑색사암 석산(암반 및 핵석대상)의 분포비율은 성주면 개화리(28%), 웅천읍 평리(26%), 웅천읍 수부리(14%)의

순으로 나타나며, 전체 석산 중 68%를 점유한다. 채굴대상이 된 흑색사암층의 층후는 1~50m의 범위를 보이는데 층후 1m 이상의 사암체가 주로 채석 대상이 되고 있다. 따라서 본 지역 내에서 암질이 양호할 경우 해당 사암체의 층후가 5~9m 정도이면 채석 측면에서 볼 때 중간 범위의 암체로 간주되고 있음을 엿볼 수가 있었다. 개화리 지역에서 퇴적층의 측변화에 의하여 약 50m 층후를 보이는 부위도 있는데 이러한 경우는 흔치 않은 예이다.

채굴 대상 셰일의 층후는 대체로 5~50m의 범위를 보인다. 채석대상암체의 주향은 대부분 NE 방향이며 습곡구조의 날개(wing)부에 많은 석산이 위치(평리 및 개화리지역) 하는데 대상암체의 경사도는 급하여 거의 수직에 가까운 곳도 관찰된다. 이같이 채석대상 암층의 급경사도는 채석작업조건에 유리한 지질구조적 요인으로 작용된다.

채석단면상에서 관찰되는 절리의 형태는 3 joint sets(흑색사암류), 1 joint set(흑색셰일)가 우세하며 불규칙 형태를 보이는 곳도 수개 소 관찰된다. 원석의 크기를 결정함에 있어 주된 요인으로 작용하는 절리의 간격은 7단계 (S1-S7)로 세분되는데, 연구지역의 채석

단면상에서 관찰되는 일반적인 절리의 간격은 보통 간격(moderate spacing, S4)에 속하나 일부는 넓은 간격(wide spacing, S5)에 해당되는 곳도 관찰된다.

기존 채굴 흔적의 규모는 채석대상 암층의 층후, 연장, 암질, 지형적 여건에 규제되어 다양한데 폭 4~40m, 높이 5~50m, 길이 6~60m 범위를 보인다. 54개 광구 내의 162개 흑색사암 및 흑색셰일 석산 중 많은 수의 석산이 개발초기 단계에서 종료된 경우가 많은데, 이는 채석 과정에서 암체 내의 절리 발달로 인하여 석재로 사용 가능한 규격품 원석 채취가 불가능한 경우가 대부분을 차지하며, 그 외의 원인으로는 흑색사암체 내에 역 또는 셰일편 (interclast)이 개재되는 경우와 층리면을 따라 1~2cm 두께로 줄무늬를 이루는 철분함유대 존재 또는 암체 내부의 풍화변질암상에 따른 저급의 흑색도 등을 그 요인으로 꼽을 수 있다.

지역별로 대표적인 석산에서 확인된 채석대상 흑색사암 및 흑색셰일의 층후는 다음과 같다. 흑색사암의 층후는 1~4m인 경우가 46%, 5~9m가 39%, 10m 이상이 15%를 각각 차지하여 10m 미만이 전체의 85%이다. 흑색셰일의 전체적인 층후는 15~450m 이며, 암질이 양호한 특정부위의 층후는 5~50m 이다. 일부 석산에서는 층후 2~3m의 양질대가 대상이 된다.

② 화강암

화강암은 예전부터 건축, 조각재로 널리 쓰인 석재로 우리 지역에서도 아주 오래전부터 채취 사용된 듯하다. 수백 년 전에 놓았을 것으로 여겨지는 한내 돌다리가 왕대산 화강암으로 만들어져 화강암이 건축용재로 사용되었음을 입증한다.

화강암 매장지역은 명천동 동산에서부터 내향동 대천여상 인근의 왕대산, 해망산에 이르는 지역과 남포면 월전리 지역이다. 대천여상 주변의 화강암은 많은 양을 채굴하여 이용하였다. 이 곳의 화강암은 관입암체의 규모가 커 대형의 석재를 캐낼 수 있고, 지표 근처에서 채굴하기 때문에 편리하다. 다만 입자가 굵어 상품가치가 떨어진다.

왕대산의 화강암은 붉은색을 띠며 일찍부터 개발되어 한내 돌다리에 사용되기도 하였다. 요즘은 건축 조각용재의 사용은 별로 없고, 잡석으로 사용한다. 대천간척지 방조제도 이 곳의 돌을 이용하였다. 해망산의 화강암은 묘지의 석물용으로 일제때부터 개발되었다.

보령시 웅천읍, 남포면 지역이 예로부터 석제품 생산으로 유명하였고 그 원료 석재로 월전리의 석재가 사용되었는데 매장량이 적어 해망산의 석재가 개발 이용되었다. 해망산의 화강암은 남포면 월전리의 화강암처럼 관입체가 좁아 불과 10여 미터에 불과하며 미정질이다. 따라서 풍화에 강하고 건축재로 적당하여 활발히 개발되었다. 현재는 채굴되지 않는다.

3. 지 형

1) 지형 개관

보령시는 차령산맥의 말단부가 서해와 만나는 곳으로서, 우리나라 서해안의 다른 지역과 달리 해안에 이르기까지 높은 산맥이 뻗어 있는 ‘해변 산악의 시(市)이다. 태백산맥이 오대산 부근에서 갈라져 서남쪽으로 뻗은 차령산맥은 경기도와 충청남도의 경계부와 충청남도의 중앙부를 통과할 때에는 산맥의 높이가 낮지만, 보령시에 이르러서는 해발 고도 600~700m 정도로 높이가 급증된다.

보령시의 지형면의 고도는 지질 분포와 밀접한 관련을 가지고 있다. 보령시 안에서도 해발고도가 높고 산지의 연속성이 가장 뚜렷한 지역은 중생대 대동계 퇴적암층의 분포지역과 일치하며, 구릉성의 평탄한 지형면이 발달되어 있는 지역은 선캠브리아기의 편마암류 분포지역과 중생대 및 시대 미상(未詳)의 화강암류의 분포지역과 일치한다.

선캠브리아기의 편마암류 암석의 분포 지역이 낮고 평평한 것은 오랜 지질시대 동안 풍화와 침식을 받아왔기 때문이고, 화강암류의 분포 지역이 낮고 평평한 것은 원래 지하 깊은 곳에서 결정(結晶)되어 형성되는 화강암류가 지표면에 노출되는 환경에서는 풍화에 극히 약하여 쉽게 침식되어 버리기 때문이다.

이에 비하면 중생대 대동계의 퇴적암류의 암석은 보령시 안에 분포되어 있는 암석 중에서는 그 시기가 오래 되지 않았을 뿐만 아니라, 일반적으로 퇴적암류는 땅속 깊은 곳에서 결정되어 형성되는 암석에 비하면 지표 및 지표 부근에서 형성되어 지표환경에서는 침식에 대한 저항력이 크기 때문에 높은 산지를 이루고 있다.

보령시의 지형은 또한 지질구조의 영향도 크게 받고 있는데 본 시의 산지와 하천 및 해만(海灣)의 방향과 고도분포는 크게 보아 본 시의 지질구조와 일치한다. 본 지역 대동계의 퇴적암류는 습곡작용과 단층작용을 받았는데, 방향은 남남서이다.

따라서 산지의 방향도 남남서 방향인데 오서산(790.7) · 진당산(350.5) · 배재산(356.9) · 봉황산(257.3)의 선이나 성태산(631.0) · 문봉산(600.4) · 장군봉(680.4) · 옥마산(601.6) · 잔미산



보령시의 지형



오서산과 진당산

(416.8) · 통달산(182.8)의 선, 만수산(432.2) · 양각산(467.2) · 운봉산(337.3) · 주림산(350.9) 선의 방향은 모두 남남서 방향으로 달리고 있다.

만입(灣入)의 방향도 모두 남남서 방향이다. 천북면과 오천면, 청소면의 경계가 되는 광천만, 대천천과 이어지는 대천만 등은 서남~서남서 방향이다.

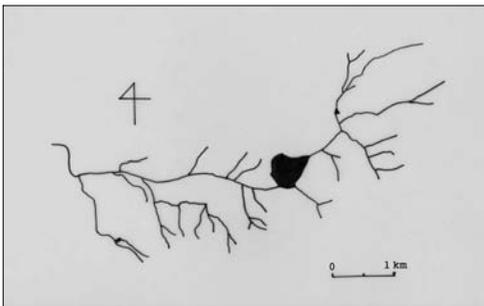
2) 하천

하천의 방향 역시 본 지역의 지질구조를 반영하여 보령시에서 가장 큰 하천인 웅천천과 대천천은 남남서 방향으로 흐른다. 보령시를 대표하는 하천의 특색은 다음과 같다.

(1)진죽천

청소면의 대부분 지역을 유역(流域)으로 하는 길이 9.3km 하천인데, 보령에서 가장 높은 오서산의 서쪽이기 때문에 지형을 반영하여 서쪽으로 흐른다. 보령지방 산맥의 주된 방향인 남남서 방향과는 다르게 서향(西向)하는 것이다. 청소면 지역이 보령지방에 많이 분포하는 중생대 대동계의 남포층군 퇴적암 지역이 아니고 평탄한 운모편암, 각섬석편마암 지역이기 때문이다. 발원지는 청소면 성연리 문수골 · 성당 · 성굴 지역인데, 대략 해발 550m 지점에서 발원한다. 발원지 근처는 산성심성맥암류 지역이다.

하천의 상류지역에는 ‘성당제’라는 소류지가 있으며, 성당제 아래쪽 합류하는 지점에는 ‘용못’이라고 불리는 깊은 연못이 있어 예부터 기우제 지내는 장소로 이용되었다. 용못 서쪽에는 비교적 큰 ‘성연저수지’가 있어 진죽천 중하류에 있는 들에 농업용수를 공급한다.



진죽천의 하계망



진죽천의 용못

하천의 중류는 넓은 퇴적평야를 이루고, 평야와 만나는 작은 골짜기에는 어김없이 마을이 들어서 있다. 중류 지역의 하천 바닥에도 큰 자갈이 퇴적되어 있는데 원마도는 낮은 편이다. 진죽천 주변은 예부터 사금 산지로 유명하다.

하천 하류에는 넓은 간척지가 만들어졌고, 간척지에 용수를 공급하기 위해 진죽저수지가 축조되어 있다.

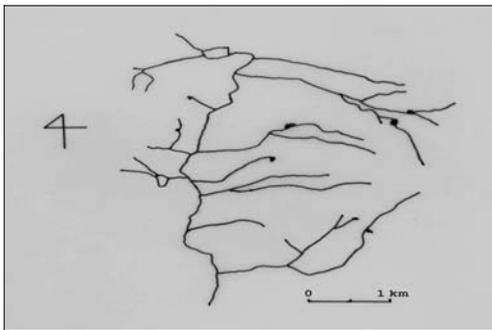
(2) 봉당천

주포면 전역과 주교면 동쪽을 유역(流域)으로 남북으로 흐르는 하천이다. 진당산에서 발원하여 약 9km를 흘러 대천간척지 수로를 통해 바다로 유입된다. 유역(流域)의 동쪽에는 진당산(350.5) 배재산(356.9) 줄기, 서쪽에는 태봉산, 봉대산(234.9) 줄기가 감싸고 있어 유역을 결정한다. 주변의 산지는 중생대 남포층군의 퇴적암이며 산지 사이의 저평한 지역은 모두 운모편암류 지역이다.

하천의 흐름은 지형을 반영하여 최 상류 지역을 제외하면 매우 완만하게 흘러 하천의 굴곡이 심하였으나 현재는 경지정리로 모두 직선화되었다.

하천 바닥은 상류 지역은 원마도가 낮은 자갈이 퇴적되어 있고, 중류 지역은 모래가 주로 퇴적되어 있다. 하천의 중류 지역 주변 논바다에는 다량의 토탄(목본)이 퇴적되어 있어 경지정리 때 노출되었었다.

하천의 하류는 모두 간척되어 하천의 길이가 수km 연장되었다.



봉당천의 하계망



봉당천

(3) 대천천

대천천은 보령 지방에 탁월하게 나타나는 퇴적암인 중생대 남포층군의 주향인 남남서 방향 산지 사이를 흐르기 때문에 산맥 방향과 일치하여 남남서 방향으로 흐른다. 대천천은 크게 2개의 지류가 있는데 하나는 오서산 동남쪽에서 발원하여 흐르고 하나는

성주산에서 발원하여 흐른다. 오서산 쪽에서 발원하는 하천은 과거에는 화암천(花巖川)이라고 불렀다고도 하는데, 해발 500여 m인 ‘구래바위’에서 발원하여 흐른다. 상류 지역에 ‘명대저수지’와 ‘장현저수지’가 있는데 장현저수지 위쪽은 계곡에 큰 바위들이 노출되어 있다.

장현저수지 아래쪽도 비교적 급경사를 이루어 하천 바닥은 원마도가 낮은 자갈이 퇴적되어 있다. 장현저수지 아래쪽은 넓은 평야를 이루고 있어, 장현저수지 물을 이용하고 곳곳에 보(洑)를 축조하여 용수를 공급한다.

옥계초등학교 앞에서는 하천이 바위와 부딪쳐 ‘용못’이라고 불리는 깊은 못을 형성하여 예부터 기우제 장소로 이용되었다.

청라면 옥계리 원옥계 근처는 하천이 좁은 골짜기를 통과하기 때문에 산 기슭을 침식하여 높은 절벽을 형성하였다. 바위 절벽 위에는 1669년에 새긴 ‘玉溪’라는 글씨가 있다.

라원리 쪽을 흐르는 하천은 성주산 줄기인 성태산(631.0)과 백월산에서 발원한다.

성태산 쪽에서는 대략 해발 450m 고도에서부터 하천을 형성하고 백월산 쪽에서는 해발 250m 정도에서 하천을 형성한다. 두 줄기의 하천은 월티저수지에서 만나는데 저수지 상류 지역의 하천 바닥은 모두 자갈이나 바위이다.

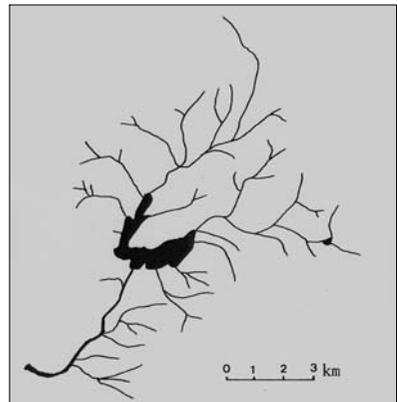
오서산과 성주산에서 각각 발원한 두 하천은 청라면과 죽정동 접경에서 만나 흐르는데 좁은 골짜기를 통과하여 넓은 평지로 나서게 된다. 이 좁은 골짜기에 청천저수지 제방을 축조한 것이다.

청천저수지 아래쪽에도 들은 넓지만 하천은 비교적 급하게 흘러 바닥에는 자갈이 퇴적되고 기반암이 노출되어 있기도 하다(청천교 부근, 세일). 과거에는 대천천의 하류 지역에 수많은 보(洑)를 축조하여 농업용수를 공급하였으나 청천저수지의 축조로 대부분 없어지고 가장 하류에 있던 성업사보만 남아 있다.

대천천의 유역(流域)은 청천저수지 상류지역에서는 청라면 지역과 일치한다. 좁은 골짜기를 통과하며 유역면적이 좁아 집중호우시 홍수의 염려가 크다.



대 천 천



대천천의 하계망

대천천의 빈도별 확률 강수량

(단위 : mm)

빈도율(연)	0.5	1.0	30	50	80	100	비고
대 천	65.7	91.4	273.9	304.9	331.6	344.8	

자료 : 대천천정화사업 기본 계획

대천천의 빈도별 홍수량

(단위 : m³/sec)

지 점	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	빈 도 별 홍 수 량					
			0.5	1	30	50	80	100
청천저수지지점	70.10	12.5	40	90	510	580	650	680
화 산 교 직 상	72.47	15.2	40	90	510	590	660	690
화 산 교 지 점	75.27	15.2	45	90	530	610	680	710
잠 수 교 지 점	80.55	16.9	50	100	570	650	730	760
잠 수 교 직 하	84.32	16.9	50	105	590	680	760	800
대 천 천 하 구	85.84	18.15	55	110	610	700	780	820

자료 : 대천천정화사업기본계획

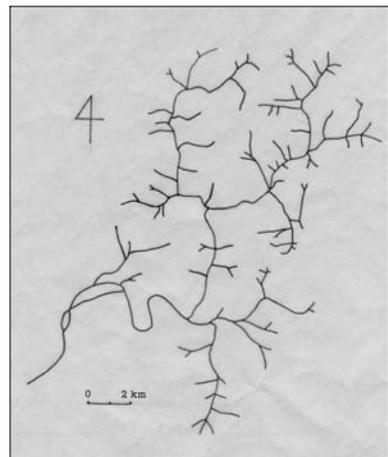
(4) 웅천천

웅천천은 성주산 줄기에서 발원하여 흐르는 길이 약 36km의 하천이다. 하천의 한 줄기는 문봉산 밑에서 발원하여 성주면 성주리, 개화리를 통해 흐르고, 다른 한 줄기는 성태산 남쪽에서 발원하여 부여군 외산면을 통하여 남남서 쪽으로 흐른다.

성주리 개화리를 통하여 흐르는 하천은 중생대 대동계 남포층군의 중심지에서 발원하여 흐르기 때문에 깊은 계곡을 급하게 흐른다. 따라서 하천의 바닥에는 원마도가 비교적 높은 자갈이 퇴적되고 곳곳에 바위가 노출되어 있으며 주변의 평지는 좁다.

개화리 남쪽에 이르면 동쪽으로 90° 회전하여 도화담에 이르러 구조선 방향을 따라 남쪽으로 흐른다.

외산면을 통과하여 흐르는 하천 줄기는, 발원지는 남포층군 지역이지만 상류지역이 운모편암류 지역이기 때문에 비교적 저평하게 흐르다가 남포층군 퇴적암 산지를 절단하면서부터는 좁은 계곡을 흐른다. 이후 계곡은 좁아지고, 하천 바닥에는 원마도가 높은 큰 자갈이 퇴적되고 곳곳에 큰 바위가 노출되어 있기도 하다. 부여군 외산면 소재지인 '임수대' 마을에 이르면 서쪽으로 90° 회전하여



웅천천의 하계망

도화담에 이르러 성주리 쪽에서 흘러오는 하천과 합류하여 남쪽으로 흐른다.

도화담에서 두 하천이 합류한 후 남쪽으로 흐르는데 이때부터는 계곡 사이가 넓어 주변에 많은 논의 개간되었다. 하천의 바닥은 원마도가 높은 자갈이 퇴적되어 있으며, 곳곳에 기반암이 노출되어 있다.

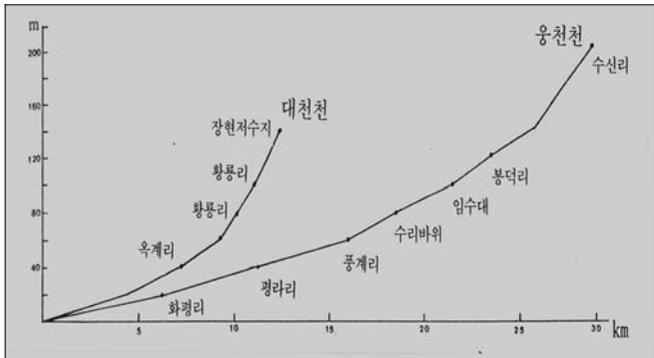
중생대 퇴적암 지역을 남류하던 웅천천은 미산면과 웅천읍, 주산면 접경지역에서 감입곡류(嵌入曲流)하면서 퇴적암 산지를 절단하고 웅천읍 성동리로 흐른다.

감입곡류된 구간은 깊은 계곡을 이루고 있으며 하천 바닥에 큰 바위도 많이 노출되어 있다. 이 좁고 깊은 구간을 이용하여 보령댐을 축조하였다.

감입곡류된 구간을 지나면 넓은 평야가 나타나, 하천의 흐름이 느려지면서 퇴적이 이루어져 큰 하중도(河中島)를 2개나 형성하였다.

상류 쪽에 있는 하중도에는 큰 마을이 들어서 있으며(웅천읍 성동리 밭성굴), 하류 쪽에 있는 하중도에는 석공장들이 들어서 있다(웅천읍 대천리 숙쟁이). 웅천천의 하류에는 원마도가 높은 자갈과 모래가 대량으로 퇴적되어 있어 예부터 건축자재로 이용되어 왔다. 또한 웅천천 하류는 간척지와 이어져 예부터 간척사업이 이루어졌고, 웅천천에서 용수를 공급하였다.

웅천천의 또 한 지류인 미산면 내평리, 도흥리 쪽에서 내려오는 하천은 저평한 운모편암 지역을 흐르다가 남포층군 퇴적암 산지를 절단하는 곳에서는 깊은 골짜기를 이루어 흐르다가 미산면 평라리에서 웅천천 본류와 합류되었다.



웅천천과 대천천의 경사도 비교



웅천천 하류

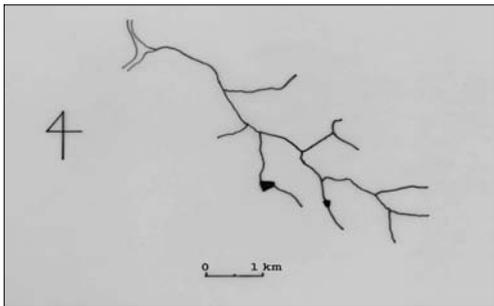


웅천천 하류

(5) 간치천

간치천은 주산면 동부지역을 수역(水域)으로 흐르는 작은 하천이다. 간치천의 수역은 주림산을 제외하고는 대부분 운모편암류로 구성되어 있어 비교적 저평하다.

따라서 하천도 평지를 저평하게 흐르다가 운봉산과 주림산 사이의 남포층군 퇴적암 지역을 절단하면서 통과하여 용천천과 합류한다. 남포층군 퇴적암을 절단한 곳에서는 골짜기를 이룬다. 발원지는 주산면 금암리 금암터널이다.



간치천의 하계망



간치천

3) 각 읍면·동별 지형

(1) 천북면

보령시의 북쪽 끝에 위치하며 서쪽, 북쪽, 남쪽이 바다로 둘러싸이고 동쪽 500m 정도만 육지로 연결되어 있어, 섬과 비슷한 환경의 반도지형이기 때문에 조선시대에는 말을 방목 하던 목장으로 이용되기도 하였다.

전체적으로 흑운모편암 지역으로 대부분 심층 풍화되어 50m 이내의 저평한 구릉지를 이루는데, 구릉지는 축산업이나 농경지(밭)로 이용된다. 서쪽으로 비교적 높은 산지가 나타나는데 최고봉은 봉화산으로 해발 202.3m이다.

반도 전체적으로 해안선의 굴곡이 심하고, 만입지마다 갯벌이 발달하여 주민들은 예부터 소규모로 간척사업을 하여 농지를 확장하였다. 따라서 논으로 이용되는 곳은 거의 간척지이다. 간척지가 아닌 들은 하만리 지역의 들 뿐이다. 천북면의 모든 지역이 심층 풍화되어 돌을 구하기 어렵기 때문에 옛날 간척사업 할 때, 제방을 흙으로 쌓고 벚짚을



천북면 전경

워어 덮어 침식을 막았다고 전한다.

천북면 전체적으로 하천의 발달이 미약하여 대부분 우기에만 물이 흐르기 때문에 농업용수를 공급하는 데, 특히 간척지에 농업용수를 공급하는 데 문제가 많았다. 가장 뚜렷한 하천은 하만리에서 시작하여 사호리와 학성리 사이로 흐르는 하천이다.

(2) 청소면

오서산 서쪽의 낮은 구릉 지역이다. 오서산에서 발원한 산줄기가 급격히 낮아지면서 서쪽으로 향하고, 산줄기 사이의 하천 주변에 동서방향으로 들이 발달해 있다. 죽림리들, 재정리에서 신송리에 이르는 들, 성연리에서 진죽리에 이르는 들, 장곡리에서 도미항에 이르는 들 등인데, 모든 들의 서쪽 부분은 간척지이다.

청소면의 서북쪽은 바다였으나 홍보지구개발사업으로 모두 육지로 되었다.

산지는 동북쪽에 아차산(423.9), 동쪽에 오서산(790.7) 등이 있으며, 저수지로는 죽림저수지 성연저수지 진죽저수지 신송저수지 등이 있다. 고개는 성연리에서 광천으로 통하는 던목고개, 성연리에서 청라면 옥계리로 통하는 질마재고개 등이 있다.



청소면 전경(1991)



청소면 진죽리

(3) 오천면

오천면은 보령시의 서북쪽 바다와 인접한 면으로 면의 절반은 육지이고 절반은 섬지역이다. 육지 지역의 동쪽 부분은 중생대 남포층군 퇴적암 산지로 비교적 높은 산지를 형성하고 있으며, 서부 지역은 운모편암류 지역으로 저평한 구릉지를 이루고 있다.

오천면의 육지부에서 가장 큰 들은 교성리에서 오포리에 이르는 들이다. 이곳은 중생대 남포층군 퇴적암류의 중앙에 위치하는 들로 비교적 좁고 길게 발달해 있다. 마을은 들과 만나는 작은 골짜기 안에 형성되어 있다.

다음으로 큰 들은 영보리 솟재 마을에서 수해 마을에 이르는 들이다. 저평한 구릉지 사이에 만들어진 들로 바다와 만나는 곳에는 일제시대에 만들어진 넓은 간척지가 있다.

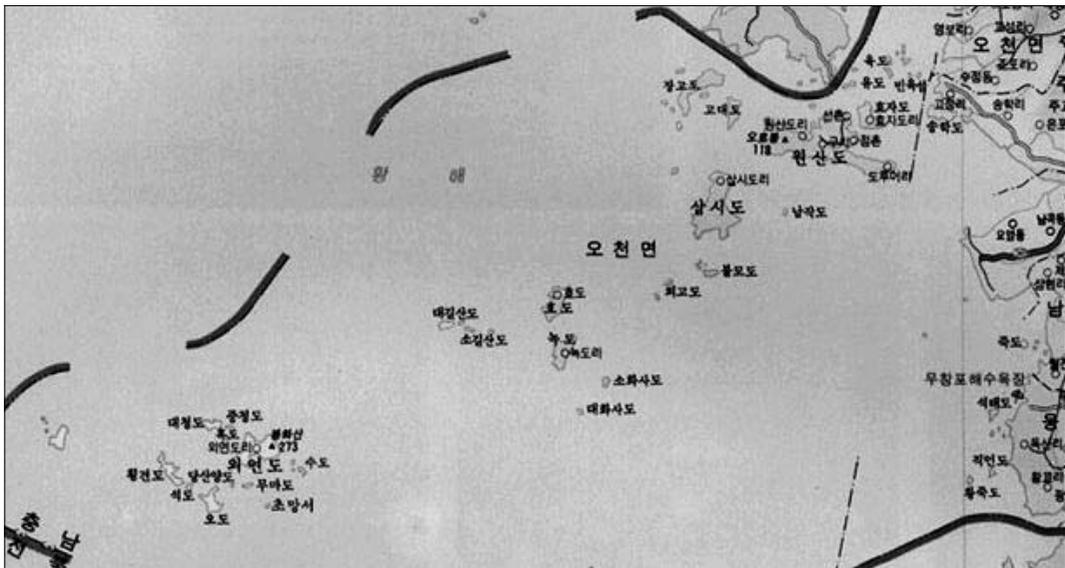
영보저수지를 만들어 간척지에 용수를 공급한다.

오천면과 천북면 사이에는 홍성군 광천읍에 이르는 깊고 긴 만이 발달하여 예부터 해상 교통로로 많이 이용하였으며 소성리에는 충청수영이 위치했었다.

오천면의 서쪽에는 월도에서 외연도까지 일직선으로 많은 섬이 분포하는데, 장고도와 고대도를 제외하면 모두 남서 방향의 축 상에 위치한다. 이 섬들은 빙하기에는 남서 방향의 낮은 산지를 이루다가 해수면이 상승되면서 대부분 침수되고 높은 부분만 남아 섬이 된 것이다. 옛 지형의 일부분만 노출되었지만 지형의 축은 그대로 나타나고 있다. 이 섬들은 대부분 운모편암류로 이루어져 있어 저평하다.

일부 섬들은 사구로 둘러싸인 저습지가 있어 예부터 농경지로 이용되었고, 근래 간척 사업을 하여 넓은 들이 형성되었다. 들이 넓은 섬은 원산도, 삼시도, 호도, 효자도 등이다. 다른 섬은 지형상 농경지를 만들기가 극히 어려워 어업을 주로 한다.

섬에 있는 주요 산지는 원산도의 오봉산(117.9), 외연도의 봉화산(273.0) 등인데 산꼭대기에는 봉수대가 있어 이용되었다. 이들 봉수대는 모두 충청수영에서 운영하던 권설봉수이다.



오천면의 섬 지역

원산도, 삼시도, 호도에는 넓은 사구와 사빈이 있어 해수욕장으로 이용되고 있다. 특히 호도의 사구 안쪽에는 넓은 배후습지가 있어 물 저장고 역할을 하고 있다.

외연도는 동쪽과 서쪽에 높은 산지가 있고 가운데가 낮은 구릉을 이루고 있는데, 지질적으로 동쪽과 서쪽의 산지는 편마암류이고 가운데 구릉지(당산)는 화강암이다.

이 화강암은 편마암 사이를 관입한 관입암으로 남북으로 외연도를 관통하고 있다. 화강암은

지하 깊은 곳의 높은 압력과 온도 환경에서 형성된 암석이기 때문에 지표에서는 풍화에 약하다. 따라서 외연도는 편마암으로 된 동서의 높은산지와 화강암으로 된 낮은 산지가 만들어지고, 남쪽의 화강암 지역은 바다에 의해 침식되어 항구로 이용되기에 최적인 반달 같은 지형이 절묘하게 만들어 졌다.

이곳에는 사구와 사빈이 발달했었으나 항구를 조성하면서 사빈을 모두 매립했으며 사구에는 마을이 들어서 있다. 북쪽 명금 해안에도 화강암 지역과 편마암 지역은 확연하게 구별된다. 화강암 지역의 해안에는 화강암의 풍화특성에 기인한 등근 바위가 나타나는 데 비하여 편마암 지역에는 부정형의 바위가 나타난다.

섬의 가운데에 있는 당산(화강암 지역)의 정상 부분에는 화강암이 풍화된 후 풍화토가 제거되고 남은 대형 바위들이 나타난다.

또한 외연도의 동남쪽, 봉화산의 남쪽에는 수수떡이라고 불리는 2개의 작은 섬이 있는데 붉은 색의 수평 퇴적 층리가 뚜렷하다.

외연도라는 섬의 이름은 지형에서 온 것으로 보인다. 외연도의 두 산지(봉화산, 망재산) 중 왼쪽(동쪽, 봉화산) 산이 더 높아 오른쪽 산이 더 높은 어청도(울컴도)와 비교하여 ‘오얀도(왼쪽 섬이라는 뜻)’라고 불린 것으로 보인다.



원산도



외연도

(4) 주포면

보령시에서 가장 작은 면이다. 동쪽과 서쪽은 중생대 남포층군 퇴적암으로 된 진당산(350.5), 배재산(356.9), 태봉산 등 높은 산지로 되어 있고, 중앙에는 운모편암류 지역이라 저평하다. 이 평탄지에 봉당천이 흘러 넓은 들을 형성하였다. 들과 골짜기가 만나는 곳에는 마을이 형성되어 있다.

질재를 통하여 청라면 장산리와 통하고, 하고개를 통하여 오천면 교성리, 오포리와 통한다. 저수지는 모두 소규모로 구슬저수지, 가줄저수지 등이 있다.



구슬저수지



주포면 일원(1995)

(5) 주교면

주포면에서 분리된 면으로 지질은 주포면과 유사하다. 동쪽은 중생대 남포층군 퇴적암으로 된 봉황산(257.3)으로 둘러싸이고, 서쪽은 중생대 남포층군 퇴적암 산지인 봉대산(234.9)으로 둘러싸여 있다. 두 산지가 남북으로 달리고 있고 중간에 하천과 평야가 남북 방향으로 발달해 있다.

동쪽 신대리에는 하천(신대천) 주변에 넓은 평야가 남북으로 위치해 있고, 하천 하구에는 대천간척지가 만들어져 있다. 중앙의 주교리 지역에는 봉당천의 하류 지역으로 하천 주변에 넓은 범람원이 위치하며, 하구에는 조선시대, 일제시대에 걸쳐 넓은 간척지가 조성되었으며, 대천간척지와 연결된다. 서쪽에는 은포리 대터굴에서 시작된 골짜기가 대천간척지까지 이어져 있는데, 예부터 간척사업을 활발하게 한 곳이다.

서쪽 송학리 지역은 중생대 남포층군 퇴적암으로 된 높은 산지로 둘러싸인 깊은 골짜기가 바다까지 이어진다. 골짜기의 최 상부에는 저수지가 만들어져 골짜기 평야에 용수를 공급하고 있으며, 하부에도 송학저수지가 만들어져 간척지에 농업용수를 공급한다. 오천면과 경계하는 서쪽 끝 지역(고정리)은 운모편암 지역으로 비교적 낮은 산지를 이루고 있고, 주변 바다가 깊은 골짜기를 이루고 있어 큰 선박이 접근하기 유리한 조건이기 때문에 보령화력발전소가 들어서 있다.



보령화력 건설 이전 항공사진(1967)



주교면 일원

(6) 대천 1~5동

보령시의 중심지인 대천1-5동 지역은 차령산맥의 말단부가 서해와 만나는 곳으로 해안이면서도 주변에 높은 산지를 가지고 있는 ‘해변 산골’이다. 북쪽과 동쪽으로는 차령산맥의 줄기를 이루는 산줄기가 뻗어있다. 북쪽에는 해발 257.3m의 봉황산이 남서 방향으로 달리고 있는데, 오서산(790.7)·진당산(350.5)으로 이어지는 산줄기로 비교적 험준하며 정상은 주교면과 경계를 이루고 있다.

동쪽은 성주산(장군봉,680.4), 옥마산(601.6), 잔미산(416.8)으로 이어지는 산줄기가 남남서 방향으로 달리고 있는데 대천 5개 동 지역에서 가장 험준한 산지로 성주면과 경계를 이룬다. 성주산은 험준하고 급경사를 이루지만 산록에는 넓고 평평한 이른바 ‘산록완사면’을 형성하고 있다. 남쪽은 148.3m의 건재산 줄기가 남포면과 경계를 이루고 있는데 서남서 방향으로 달리고 있는 독립된 산지이다. 서쪽으로는 왕대산(112.7), 해망산(114.2) 등 낮은 산지가 해안에 접하고 있다.

대천 1~5동 지역의 지형면 고도는 지질구조와 밀접한 관계가 있다. 비교적 높은 산지인 북부의 봉황산, 동부의 성주산, 남부의 건재산 지역은 중생대 남포층군 퇴적암 지역과 일치하며, 비교적 저평한 서부의 왕대산, 해망산 지역은 시대 미상의 운모편암류 분포지역, 시대 미상의 화강암류 분포지역과 일치한다.

편마암류 지역이 저평한 것은 오랜 지질시대 동안 풍화와 침식을 받았기 때문이고, 화강암의 분포지역이 저평한 것은, 원래 지하 깊은 곳에서 결정(結晶)되는 화강암류는 지표에 노출된 환경에서는 풍화에 약하여 쉽게 풍화되어 버리기 때문이다. 이에 비하면 대동계의 퇴적암류 암석은 그 시기가 오래되지 않았을 뿐 아니라, 일반적으로 퇴적암류는 심성암류에 비하여 지표 및 지표 부근에서 형성되어 지표 환경에서는 침식에 대한 저항력이 크기 때문에 높은 산지를 이루고 있다.



대천동 일원(1967)



대천천 하구

지형은 지질 구조의 영향도 크게 받고 있는데 본 지역의 산지와 하천 및 해만(海灣)의

주향과 고도 분포는 크게 보아 본 지역의 지질 구조와 일치한다. 보령 지역 퇴적암류는 습곡작용과 단층작용을 받았는데 습곡의 주 주향(走向)은 남남서 방향이다.

(7) 청라면

청라면은 오서산(790.7)~진당산(350.5)~배재산(356.9)으로 이어지는 산줄기로 북쪽 경계를 이루고, 오서산에서 백월산에 이르는 산줄기로 동쪽 경계선을 이루며, 성태산~문봉산~성주산으로 이어지는 산줄기로 남쪽 경계를 이루며, 청천저수지 제방을 서쪽 경계로 하는 지역이다. 북쪽의 오서산 지역과 남쪽의 성주산 지역은 험준한 산악을 이루고, 그 사이는 저평한 구릉지를 이루어 들이 넓다

오서산 남쪽의 신산리, 장현리, 황룡리, 옥계리 지역은 오서산의 산록완사면이 저평하게 낮아져 하천과 만나 넓은 들을 이룬다. 백월산 서쪽의 완사면은 소양리 들을 이루고, 성주산 북쪽에 있는 완사면이 하천과 만나 라원리, 의평리 들을 이룬다. 향천리와 장산리의 하천 주변에 있던 들은 청천저수지 건설로 모두 수몰되었다.

하천 주변의 들은 하천 곳곳에 보(洑)를 축조하여 용수를 공급하고, 월티저수지, 당안저수지, 의평저수지, 질마재저수지 등을 축조하여 골짜기 들에 용수를 공급한다.



청라면 소양리



청라면 장현리

(8) 남포면

남포면 지역의 동쪽은 옥마산(601.6)에서 잔미산(416.8)에 이르는 차령산맥 줄기이다. 산줄기의 대부분은 중생대 남포층군의 퇴적암으로 높고 험준하며, 산줄기의 서쪽 산록 부분은 운모편암 지역으로 넓은 산록완사면을 이룬다. 또한 남포면의 중앙부인 소송리~제석리에 이르는 지역에도 중생대 남포층군 퇴적암이 나타나 비교적 높은 산지가 나타난다.

주민들은 말재를 통하여 성주면 개화리와 왕래하였고, 새
아니재를 통하여 웅천읍 수부리로 왕래하였으며, 이어니재를
통하여 웅천읍 두룡리와 왕래한다.

남포면의 들은 창동리·옥동리에서 봉덕리에 이르는
산록완사면과 옥서리의 골짜기를 따라 흘러 바다로 들어
가는 쇠내(金川) 주변의 들, 남포저수지 아래쪽에 위치한
간척지 들 등을 들 수 있다. 창동리·옥동리에서 봉덕리에
이르는 들은 전형적인 산록완사면으로 계곡의 물을 끌어와
용수로 이용하였으며, 용수를 이용할 수 없는 곳은 밭으로



남포면 일원(1967)

이용하였었다. 그러나 근래 성주산에 터널을 뚫어 성주천의 물을 끌어와 용수를 공급하기
때문에 모두 논으로 개간되었으며, 수리시설의 완비로 저수지도 폐지되어 그 자리에 종합
운동장이 들어섰다.

옥서리의 들은 계곡에 형성되었기 때문에 자갈과 굵은 모래가 퇴적되어 물빠짐이 좋다.
과거에는 논으로 이용되어 가뭄 때 물 공급이 어려웠으나 근래에는 주로 포도밭으로
이용되어 전국적으로 유명한 포도 산지가 되었다.

보령지방에서 가장 넓은 남포간척지 들은 여러 번의 간척사업으로 이루어졌다. 초기
에는 쇠내 하구에서 간척이 이루어지다가 밤섬을 중심으로 간척이 이루어지고, 최종적
으로 남포방조제가 만들어지면서 넓은 간척지
평야가 형성되었다. 간척지의 용수는 남포
저수지, 청천저수지, 부사지구방조제의 물을
이용한다.



남포면 일원 지형도(1915)

달산리·신흥리·양기리 등에는 바다 쪽으로
향하는 넓은 완사면이 분포하는데 모두 논으로
개간되었다.

(9) 웅천읍

웅천읍은 잔미산(416.8)에서 화락산을 거쳐 통달산에 이르는 산줄기와 운봉산에서
도인봉에 이르는 산줄기가 중생대 남포층군 퇴적암으로 높은 산지를 이루고 있다.
이 두 산줄기 사이를 웅천천이 통과하여 하천 주변은 넓은 평야를 이루고 있는데, 이곳은
지질적으로 향사구조(向斜構造)를 이루고 있는 곳이다. 따라서 두 산줄기의 지질이 서로
대칭적으로 마주하고 있다. 웅천읍의 서쪽 지역은 모두 흑운모편마암 지역으로 낮은

산지를 이루고 있다.

웅천천 유역의 들은 평리·수부리의 완사면이 웅천천과 만나 이루는 들, 하중도인 성동리 들, 웅천천 하류의 간척지 들 등인데 모두 웅천천에 보를 막아 긴 수로를 통하여 용수를 공급한다. 웅천읍의 중앙부에는 두룡리에서 대천리에 이르는 들이 있는데, 주로 두룡천에서 용수를 공급한다.

웅천읍 서쪽에는 구룡리에서 노천리에 이르는 구룡천 상류의 화망들, 곰내 상류의 장자울·마차울 들 등이 있다. 이런 들에는 하천의 발달이 미약하여 과거에는 들샘을 이용하여 용수를 공급하였으나 현재는 지하수를 이용하고 있다.

해안가로는 죽청리 진등에서 소항리 무성끝에 이르는 긴 들, 관당리 갯굴 앞 들 등이 있는데 과거에는 들샘 물을 이용하였으나 현재는 청천저수지 물이 공급된다.

웅천천의 하류 지역에는 노천리, 대창리, 황교리, 소항리에 이르는 넓은 간척지가 분포한다. 부사방조제 설치 이전에 만든 간척지는 웅천천에 보를 막아 용수를 공급하였고, 부사방조제에 의한 간척지는 방조제 안 유수지에서 양수하여 용수를 공급한다.

이외에도 웅천읍 독산리, 소항리에는 사구 안쪽에 해수가 드나드는 넓은 습지가 있어 양식장(대하)으로 이용되다가 논으로 간척되었다. 또한 독산리와 소항리 일원에는 경지정리 이전까지 ‘섬밭’으로 불리는 주변 간척지보다 2m 정도 높은 지형이 10여 곳 있어 밭으로 이용되었으나 경지정리 때 모두 없어졌다.

통달산 서쪽 골짜기 앞에는 사구가 가로막아 소위 ‘석호’가 형성되어 있다. 석호의 규모가 작고 앞에 가로막힌 사구는 높아 배수로가 없다. 따라서 우기에는 수위가 올라가 주변 농경지를 침수시키기 때문에 인위적으로 양수하여 수위를 조절하고 있다. 마을에서는 이 석호를 ‘숫못’ 또는 ‘숫밧강’이라고 부른다.



웅천읍 지형



독산리 섬밭

관당리 앞에 있는 석대도는 해안이 모두 암석으로 된 섬으로 간조시에 무창포 해안과 연결되는 육계도이다. 저조위가 약 86cm 되면 육지와 연결된다. 독산리 앞에도 거치레

(직언도)와 황직이(황죽도)라고 불리는 섬이 동서 방향으로 나란히 있다. 이중 직언도는 간조시에 육지와 연결되는 육계도인데, 연결부위가 석대도보다 더 깊다.

황죽도는 간조시에도 연결되지 않으며, 공군사격장이 들어서 있다.

(10) 주산면

서쪽의 왕봉산~운봉산~주림산 줄기의 중생대 남포층군 퇴적암 지역을 제외하면 거의 전 지역이 흑운모편마암 지역으로 비교적 저평하다.

주산면 지역의 들은 계곡 안에 있는 들과 간척지 들로 분류할 수 있는데, 동오리·삼곡리·화평리에 이르는 넓은 들은 저평한 산록완사면과 웅천천이 만나 형성된 들로 미산면 용수리에 보(공자보)를 막아 용수를 공급하고 있다.

금암리에서 주야리 창암리에 이르는 들은 간척천이 형성한 범람원과 낮은 구릉지가 만나 형성한 들로 상당히 넓고 길다. 그 밖의 계곡 안 들은 창암리 들, 유곡리 들 등이 있다. 간척지 들은 증산리 들이다. 부사지구 방조제를 만들기 전에 소이섬간척지를 축조하여 넓은 들이 형성되었고, 최근 부사방조제를 축조하여 광활한 간척지가 형성되어 있다. 농업용수는 부사방조제 제방 안쪽의 물을 이용한다.

주산면의 동쪽 지역은 미산면으로, 비교적 높은 산지로 가로막혀 있어 예부터 고개를 통하여 왕래하였다. 동오리에서는, 곰재를 통하여 미산면 평라리와 연결되었고, 금암리에서는 판수굴재를 통하여 미산면 삼계리와, 간재재를 통하여 미산면 남심리와 연결되었다.



주산면 금암리 일원



주산면 주야리 일원

(11) 성주면

보령지역의 중생대 남포층군 퇴적암 지역의 중심부이기 때문에 험한 산지를 이룬다. 북쪽으로는 성주산~문봉산으로 이어지는 산지로 청라면과 경계하고, 서쪽으로는 성주산

(장군봉,680.4)~왕자봉~옥마산(601.6)으로 이어지는 산줄기로 화산동·동대동·명천동과 경계하며, 동쪽으로는 문봉산~만수산(432.2)~양각산으로 이어지는 산줄기로 부여군 외산면과 경계한다. 남쪽으로는 우리티로 웅천읍과 경계한다.

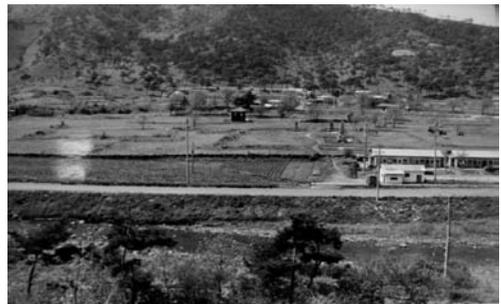
성주리 지역 하천은 계곡 사이를 급하게 흐르는데 워낙 좁은 골짜기를 흐르기 때문에 주변에 큰 들을 형성하지 못하고 있다. 성주산 왕자봉 동쪽 기슭에 형성된 완사면과 성주천이 만나는 곳에 형성된 좁은 평지에는 성주사지와 함께 마을과 학교가 들어서 있다. 하천의 바닥은 바위가 노출되어 있거나 자갈이 퇴적되어 있다. 좁고 경사가 급한 골짜기이지만 과거 석탄 광산의 개발로 인구의 거주는 많았다.

개화리의 북쪽 지역은 하천 주변에 비교적 넓은 들이 형성되어 논 또는 밭으로 이용되고 있으며, 개화리의 남쪽 골짜기는 경사가 비교적 완만하여 농경지와 마을이 들어서 있다.

성주면 지역이 남포면 지역보다 해발고도가 높기 때문에 개화리에서 하천을 막아 성주산을 관통한 터널을 통하여 남포면 창동리로 돌려 농업용수를 공급하고 있다.



성주리 지형



성주사지 주변 지형

(12) 미산면

미산면의 북쪽은 중생대 남포층군 퇴적암층으로 된 아미산 줄기와 양각산 줄기 사이의 좁은 계곡 지역이다. 남쪽은 흑운모편마암 지역으로 비교적 낮은 산지로 둘러싸여 있기 때문에 골짜기 안의 들이 비교적 넓다.

북쪽으로는 만수산(432.2)을 경계로 성주면, 부여군 외산면과 경계하고, 동쪽으로는 아미산, 월명산으로 부여군 외산면, 내산면과 경계하며, 서쪽으로는 양각산으로 웅천읍과 경계하고 명덕봉과 주걱봉으로 주산면과 경계한다. 남쪽으로는 옥녀봉(367.9)에서 장태봉(366.5)으로 이어지는 산줄기로 부여군 옥산면, 판교면과 경계한다.

미산면의 들은 북쪽 지역에서는 도화담리·풍계리·용수리·평라리 등의 하천 주변에 좁은 들이 있었으나 보령댐의 건설로 모두 수몰되었고, 남쪽 지역에는 완만한 지형으로

비교적 넓은 들이 있어 인구의 거주가 많았다. 남쪽에서 가장 넓은 들은 보통 쌍계 5동이라고 불리는 지역이다. 이곳은 미산면 평라리 자라실 마을 남쪽으로 좁은 골짜기(좁은목)를 통과하면 나타나는 광활한 지역이다.

행정구역상으로는 내평리, 삼계리, 대농리, 남심리, 풍산리인데 넓은 들을 중심으로 작은 골짜기에 마을이 들어서 있다.

좁은 지역에 5개의 법정리가 들어서 있는 것은 들이 넓어 과거부터 거주하는 인구가 많았기 때문이다. 그리고 남동쪽에는 도흥리·봉성리·은현리·옥현리 등의 산사면과 하천 주변에 비교적 넓은 들이 있다.

미산면의 하천 주변에는 예부터 많은 보(深)를 막아 용수를 공급하였다.



미산면 평라리(수물전)



미산면 용수리(수물전)

4) 기후 변화와 지형

보령시의 산지나 하천 등과 같이 비교적 규모가 큰 지형의 발달에 있어서는 일차적으로 지질 구조적인 요소가 크게 작용하였다. 그러나 우리가 늘 대하는 경관으로서의 지형에는 지질 구조적으로 결정된 대지형 뿐만 아니라 환경의 변화, 그 중에서도 기후변화와 해수면의 변화에 부응하여 만들어지는 보다 규모가 작은 지형도 많다.

신생대 제4기 동안에는 지구상의 여러 지역에 걸쳐서 대륙빙하 및 산악빙하가 지금 보다 훨씬 크게 발달되었던 빙기(氷期)와 빙기 사이에 지금과 같이 온화하였던 간빙기(間氷期)가 여러 차례 반복되었는데 그 영향을 받아 형성된 지형도 보령 지역의 여러 곳에서 발견된다.

보령시에 있어서 제4기의 기후변화와 관련되어 형성된 지형으로는 단구지형(段丘地形), 산록완사면(山麓緩斜面), 애추(崖錐) 등이 있다. 이들 지형은 현재에는 생성되지 않고 다만 파괴, 변형되고 있는 이른바 화석지형들이다.

(1) 단구 지형

단구 지형은 현재의 해수면에 대응해서 형성된 지형보다 높은 곳에 나타나는, 평평한 지형이다. 신생대 제4기에 형성된 지형 중에서도 기후나 해면의 변화과정을 가장 민감하게 반영하는 지형으로 일찍부터 연구되어 왔다. 우리나라에서는 동해안 지역의 해안 단구 발달이 뚜렷하여 주로 연구되어 왔는데, 최근 보령지방에도 단구지형이 잇따라 발견되어 여러 논문들이 발표되었다.

최성길(1996)은 최종 간빙기의 최성기, 그리고 최종 간빙기 후기의 상대적 온난기에 형성된 동해안 지역의 해면변동단구에 대비되는 하안단구, 즉 해면변동단구가 보령 지역의 웅천천 하구에도 발달되어 있음을 확인하였다. 그리고 이들 단구로부터 추정되는 구정선⁵⁾ 고도가 각각 18(±)m 와 10(±)m 내외로서, 웅천천 유역의 이들 단구와 대비되는 동해안 지역 해면변동단구로부터 추정되는 구정선 고도와 동일한 점으로부터, 최종 간빙기 이후의 기간에는 동·서 해안간에 있어서의 시차적 융기도 일어나지 않았으며, 양 해안 모두 같은 비율로 융기하였을 가능성이 큼을 지적하였다.

또한 같은 웅천천 유역에서 위의 두 단구보다 높은 곳에 분포하는 4면의 해면변동 단구를 더 확인하고, 각 단구의 현 하상에서의 비고(比高)로부터 해면변동단구 형성 시기의 구정선 고도를 대략 83m(I면), 60m(II면), 42m(III면), 30m(IV면), 18m(V면), 그리고 10m(VI면)로 추정하였다(1998).

그리고 당시까지 연구된 동해안 지역 해안단구 중 구정선 고도가 대략 80(±)m, 60(±)m, 40(±)m, 30(±)m, 18(±), 10(±)m로 정리됨에 주목하여 동해안의 구정선 고도와 서해안의 해면변동단구로부터 추정되는 구정선 고도가 거의 같을 뿐만 아니라, 동해안의 해안단구 중 구정선 고도가 18(±)m와 10(±)m인 해안단구의 퇴적물 풍화도 및 고토양이 추정 구정선 고도 18m와 10m인 서해안 해면변동 단구의 그것들과 거의 동일한 점을 근거로, 위에서 언급된 동해안의 나머지 구정선 고도 및 그 지형면과 서해안의 나머지 추정 구정선 고도 및 그 지형면도 서로 대비될 가능성이 크다고 주장하였다.

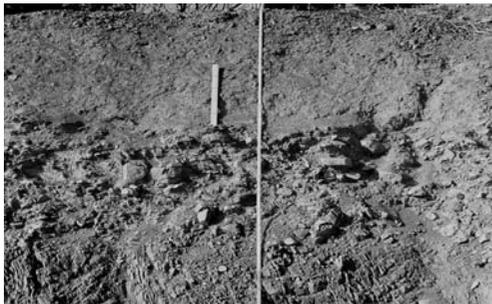
따라서 이 견해에 따르면, 적어도 웅천천 하구에 분포하는 최고위 해면변동단구의 형성기 이후에는 동해안과 서해안 지역 모두 시차적 변위 없이 거의 동일한 비율로 지반이 융기해 온 셈이 된다. 우리나라 단구지형 연구지역으로 중요한 위치를 차지하는 보령지역의 단구지형 분포를 소개하면 다음과 같다.

5) 옛 만조위 때의 해안선

① 천북면 학성리 단구

천북면 학성리 헤터굴 마을에서 회변 마을로 넘어가는 언덕 위의 북쪽에 나타나는 단구이다. 완만한 산 능선인데 밭을 논으로 만드는 과정에서 퇴적층이 노출되었다. 퇴적층의 높이는 해발 약 24m 정도이고, 퇴적층을 구성하는 자갈은 사암(31%), 편암(9%), 규암(15%) 등이며 원마도는 0.47 정도로 비교적 낮다. 퇴적층의 토양색은 오랜 지색이다.

지표하 1.2m, 자갈층과 점토층 사이에는 1~3cm 폭으로 검고 단단한 암석과 유사한 층이 발견되었는데, X-RAY 회절분석과 편광현미경 분석 결과 산화철 광물로 구성되어 있었다. 이 산화철광물은 온난다습한 환경에서 풍화에 의해 이동되다가 집적되어 생긴 2차 광물이다.



학성리 단구



산화철 광물의 집적(학성리)

② 대천동 단구

대천동 대관초등학교 뒤에 뚜렷하게 나타나는 단구이다. 기반암은 사암인데, 단구를 구성하는 자갈은 사암(45%), 편암(16%), 규암(2%), 역암(3%), 셰일(4%), 섬록암(7%) 등 여러 암석으로 되어 있다. 자갈의 원마도는 0.55로 현재의 대천천 자갈의 원마도 0.58과 비슷하여 대천동 단구층을 구성하는 자갈이 현재의 대천천과 비슷한 환경에서 퇴적되었음을 말해주고 있다.

단구면의 해발고도는 33m로 명천동 단구, 웅천천 하구의 대창리 한내 마을에 있는 단구와 비슷하다. 단구 퇴적층의 토양색은 적색을 나타낸다. 토양의 색은 기후에 따라 다르게 나타나는데 특히 적색토는 온난다우한 기후 하에서 화학적 풍화를 받아 형성된다. 따라서 단구가 형성된 후 현재보다 고온다습한 환경을 가졌던 것으로 보인다.



대천동 단구



대천동 단구

③ 명천동 단구

명천동 옛 종축장의 서쪽 말단부와 옛 동양자동차학원 주변에 나타나는 단구지형이다. 이곳의 해발고도는 25~30m쯤이고, 퇴적층을 구성하는 자갈은 사암(41%), 편암(18%), 규암(16%) 등으로 다양하게 나타난다.

자갈의 원마도는 0.59로 현 대천천 자갈의 원마도(0.58)와 비슷하다. 퇴적층 토양의 색은 적색을 나타낸다.



명천동 단구



명천동 단구

④ 웅천읍 황교리 단구

웅천읍 황교리 광암 마을과 통달산 동쪽 기슭에 넓게 나타난다. 근래 산이나 밭을 논으로 만드는 과정에서 퇴적층이 나타났다. 퇴적층이 뚜렷하게 나타나는 단구면의 해발 고도는 대략 22m이다.

이 지역의 기반암은 점판암인데 그 위에 덮여 있는 자갈층의 암석 구성은 사암(67%), 규암(11%), 셰일(6%) 등이다. 자갈의 원마도는 0.69로 상당히 높다. 웅천천 하구의 자갈 원마도 0.66보다도 높다.

자갈층을 포함하는 토양의 색은 적색이다.



황교리 단구



황교리 단구

⑤ 웅천읍 노천리 단구

웅천읍 노천리 가라티 마을 동쪽에 넓게 나타나는 층이다. 중생대 남포층군 퇴적암으로 된 산의 기슭에 해당되며, 완만한 경사면이 해안까지(현재는 간척지) 이어진다. 이곳은 웅천천의 하구로, 간척지 주변은 해발 10여 m로 간척지와는 급경사를 이루며, 이어서 해발 25m 지점까지 완경사를 이룬다. 완사면의 토양은 적색이고 포함된 자갈은 웅천천 하류와 같이 원마도가 높아 단구지형임을 말해준다.

⑥ 웅천읍 대창리 접동굴 단구

웅천읍 대창리 남쪽 접동굴 마을 산 위에 나타나는 단구지형이다. 이곳은 웅천천의 하구 근처이고, 중생대 남포층군 퇴적암으로 이루어진 주림산의 서쪽 기슭이다. 접동굴 마을 남쪽에 있는 단구 지형은 주림산의 산록완사면과 이어지는 곳으로 해발 50~60m 지역이다. 마을 남쪽에서 급경사의 산을 오르면 바로 평탄지가 나타난다. 이곳의 토양도 적색이고 원마도가 높은 자갈이 퇴적되어 있다.

접동굴 마을의 서남쪽 산 정상에도 70~80m 고도에 평탄지와 함께 원마도가 높은 자갈층이 나타난다.

⑦ 웅천읍 대창리 한내 단구

웅천읍 대창리 한내마을 북쪽에서 성동리에 이르는 큰 규모의 단구지형이다. 이곳은 웅천천의 하구로 해발고도는 약 33m 정도이고, 주변 웅천천의 해발고도는 8m 정도이다. 이 지역의 기반암은 점판암인데, 자갈층을 구성하고 있는 암석은 사암(41%), 편암(12%), 규암(7%), 역암(9%) 등으로 다양하다.

원마도는 0.65로 현 웅천천 자갈의 원마도 0.66과 비슷하다. 자갈층을 포함하는 토양의

색은 적색이다. 대창리 한내마을 단구는 자갈의 퇴적층이 교란되지 않아 단구상의 자갈이 퇴적될 때 물 흐름의 방향까지도 짐작할 수 있게 해주고 있다.



대창리 한내 단구



대창리 한내 단구

(2) 산록완사면(山麓緩斜面)

산록완사면은 청라면 지역의 성주산 북쪽 사면, 화산동에서 남포면 옥동리에 이르는 성주산 서쪽 사면, 웅천읍 두룡리의 잔미산 서쪽 사면, 주산면 주야리의 주림산 동쪽 사면 등에 폭넓게 나타난다. 이들 산록완사면의 기반암은 땅속 깊은 곳까지 풍화되어 있다. 이와 같은 기반암의 심층풍화 현상은 현재보다 화학적 풍화작용이 훨씬 강력하게 진행되었던 신생대 제4기의 간빙기나 신생대 제3기에 진행되었다고 보고되고 있다.

이들 심층풍화층의 토색은 토양층 중의 철분이 산화되어 적색~적황색을 띠는 것이 많다. 이들 적색토는 오늘날의 열대~아열대의 라테라이트성 토양과 유사하다고 보고된 바 있다. 토양의 특성을 결정하는 요인으로는 기후가 가장 중요시 되며, 기반암의 종류가 다르더라도 특정 기후의 영향을 오래 받게 되면 동일한 유형의 토양이 발달하게 된다.

그리고 토양이 기후에 적응하여 특정의 토양형으로 굳어지면, 그 후의 기후변화에도 쉽게 변화하지 않고 원래의 성질을 오랫동안 유지한다. 오늘날의 남한과 같은 기후에서는 갈색 토양이 형성된다고 보고되고 있다. 따라서 산록완사면의 기반면에 발달한 적색-적황색 토양은 과거의 기후하에서 형성된 고토양(古土壤)으로써 이들이 생성되어 있는 지형면과 토양은 당시의 지형면 및 자연환경을 복원함에 있어서 매우 중요한 지표가 된다.

성주산지의 서사면(西斜面)에 발달한 완사면의 연구에 의하면, 완만한 경사를 보이는 완사면과 급경사인 배후산지의 경계점은 대략 해발 100m를 전후하여 나타나며, 산록완사면과 배후산지의 기반암은 서로 다르다. 경사급변점은 기반암의 종류가 변이(變移)하는 지점에 위치한다.

산록완사면은 이 경사 급변점으로부터 2°~7°의 경사를 보이며 발달되어 있고, 완사면의 기반암면을 2~4m 두께의 역층(礫層)이 피복되어 있다. 역(礫)은 대부분 각력(角礫)-아각력(亞角礫)이고 분급(分級)이 불량하다. 역(礫)의 암석은 배후산지의 기반암과 같다. 따라서 산록완사면을 덮고 있는 퇴적물의 대부분은 배후산지로부터 이동되어 왔음을 알 수 있다.



산록완사면(남포면 창동리)



산록완사면(주산면 주야리)

(3) 애추(崖錐)

보령시 산지 중 중생대 남포층군 퇴적암으로 된 산지에서는 애추(崖錐)가 널리 나타난다. 절벽에서 돌조각이 하나씩 하나씩 장기간에 걸쳐서 떨어져 내린 애추도 서릿발의 썰기 작용이 활발한 기후조건에서 잘 발달한다.

애추의 규모가 크고 애추사면 위에 식생이 덮여 있음은 이 애추가 현재의 기후조건 하에서 생성되었다고 보기 어려운 증거가 된다. 우리나라의 고산지에서는 현재의 기후 하에서도 겨울 동안에 얼었던 절애면(絶崖面)이 봄에 녹을 때 돌조각이 낙하하여 애추를 만들 수 있으나 이 경우는 규모도 작고 식생으로 피복되지 않는 것이 보통이다. 따라서 보령지역에서 나타나는 애추 역시 지난 빙기의 한냉한 시기, 즉 한반도가 주빙하기후하(周氷河氣候下)에 있을 때 형성된 화석(化石) 기후지형(氣候地形)으로 보인다.



애추(흰 선)



애추(동대동)

5) 해안 평야 지형

신생대 제4기 후기 동안 한반도는 상당한 해수면 변동과 그에 따른 기후의 변화가 있었다. 지난 약 130,000~80,000년 전 동안의 해수면은 현재와 비슷한 높이까지 상승한 간빙기(間氷期)였으며, 그 후 어느 정도의 변동을 나타내며 계속 하강하여 약 15,000~18,000년 전에는 해수면이 약 130m까지 하강한 최대 빙하 발달시기를 기록하고 있다. 최대 빙하 발달시기를 지난 후 해수면이 지속적으로 상승하여 약 4,000~5000년 전에는 거의 현 해수면 아래 5~6m까지 빠르게 상승하였다.

여러 연구 결과에 의하면, 한반도의 초기 현세 동안에는 약 1.6mm/년의 속도로 상승하였고, 중기 및 후기 현세 동안에는 약 0.4mm/년으로 상대적으로 느린 상승 속도를 기록하고 있다. 한반도 서해안의 연안 퇴적층들의 발달과 소멸(침식)은 이러한 해수면 변동과 밀접하게 관련되어 나타난다.

전 지구적 규모의 해수면변동(상승·하강)의 분명한 원인은 극지방의 빙하가 저위도까지 확장 증대하는 경우(해수면 하강)와, 극지방으로 다시 쇠퇴·감소하는 경우(해수면 상승)에 따른 해수면의 하강과 상승이다. 즉 빙하기와 간빙기의 지구적 기후 변화에 따른 해수면의 변동 현상을 의미한다. 영국을 비롯한 여러 국가의 남극 빙하 연구팀에 의한 보고서는, 남극 대륙을 피복하고 있는 빙하가 전부 녹아 버린다면 현재의 해수면은 최대 150m 높이까지 상승할 수 있다고 기술하고 있다.

빙기에는 해수면이 내려가 육지가 바다 쪽으로 확대되었는데, 서해안의 경우 그 당시의 해안선은 동지나해에 있었고 서해는 육지였으며, 그 사이로 현재의 중국과 우리 나라에서 흘러온 하천이 합류하여 생긴 커다란 강(대한강)이 흘렀다.

빙기에는 낮아진 해수면에 대응하여 하천은 하방침식(下方浸蝕)을 전개하였으므로 후빙기의 초기에 해수면이 급격히 상승하였을 당시에는 현재의 해안에 인접한 최종빙기 때의 하곡(河谷)으로 해수가 깊숙히 침수하였다. 따라서 당시의 해안선은 지금보다는 내륙쪽으로 들어와 있었다. 그 후 해수면이 일정한 고도로 거의 안정되면서부터는 빙기 동안에 진행되었던 육상의 풍화에 의하여 생성된 풍화 산물이 하천에 의해 운반 퇴적되어 바다쪽으로 전진하였다.

따라서 후빙기 초기의 익곡(溺谷) 만입지(灣入地)는 점차 메워지면서 그 자리에 간석지(干潟地), 사구(砂丘), 사취(砂嘴) 등의 지형이 널리 나타나게 되었다. 이 과정에서 조차(潮差)가 크고 만입지가 많은 보령시 지역에 있어서는 특히 넓은 간석지가 발달하였다. 간석지는 계속 성장하게 되면 고도가 높아져서 보통의 사리 때에는 물에 잠기지 않아 염기가 많은 환경에서도 견디는 염생(鹽生) 식물이 성장하는 염생 습지가 내륙쪽으로부터 발달하게 된다.

이 염생습지는 간척의 적지가 된다. 보령지방의 경우도 오랜 옛날부터 이 간척지를 막아서 농경지로 이용하여 왔다.

(1) 남곡동 평야지형

보령시 남곡동에 있는, 남곡동 평야는 외부에서 들어오는 하천이 없고, 골짜기가 바다 쪽으로만 열려 있는 전형적인 해안 충적평야이다. 따라서 평야의 퇴적층은 해수면의 변동과 관련되어 형성된 것이다. 1988년 남곡동 평야의 경지정리가 이루어져 중앙의 수로를 깊게 굴착했기 때문에 육안으로도 퇴적층을 관찰할 수 있었고, 수동식 시추기를 이용하여 수로 바닥에서 4~5m 깊이까지 시추하여 이를 확인할 수 있었다.

① 평야의 개관

바다쪽으로만 열려 있는 남곡동 충적평야는 길이 약 3km, 최대 폭은 약 1km의 평야로 평야의 중앙에는 천정천화된 작은 하천이 흐르고 있다. 평야면의 해발고도는 약 20m(상류부)~3.4m(하류부)이다. 평야의 전면으로는 간척지가 발달되어 있고, 이 간척지는 대천만으로 이어진다. 이 간척지와 남곡동 충적평야 사이에는 해안사구가 해안선 방향과 평행하게 발달되어 있다.

② 평야의 퇴적층

가. 상부 퇴적층

남곡동 평야의 상류지역에서는 수로 바닥을 시추하여 약 7m 깊이까지 퇴적층을 조사할 수 있었다. 상류 지역의 맨 아래층은 화강암 풍화층이었다. 남곡동 주변 산지가 모두 화강암으로 되어 있어 화강암의 풍화토가 기반층을 이루고 있었다.

이 층 위에 약 1m 정도의 단단한 얼룩무늬 층이 있었고, 이 얼룩무늬 층 위에는 회색~암회색의 이토층을 주축으로 사질이토, 이질사토 등 세립질의 퇴적물이 식물의 유체를 다량 함유하고 퇴적되어 있었고, 중앙부에는 1m 정도의 토탄층도 퇴적되어 있었다. 토탄층 위에는 이토질로 되어 있었고 마름 화석이 발견되기도 하였다. 표층의 퇴적물은 갈색-황갈색의 모래, 이질사토로 되어 있다.

상부충적평야의 기반층을 이루는 화강암 풍화층은 V자 형으로 되어 있고 그 위에 퇴적층이 형성된 구조이다. 따라서 주변 산 사면에서 흘러들어간 지하수는 퇴적층 밑 화강암 풍화층 속에 압력을 받은 상태로 존재하여 구멍이 있으면 지표로 분출한다.

충적층의 맨 아래층은 퇴적물의 색, 고화도, 구조로 보아 그 위의 층과 명확히 구분된다. 즉 퇴적물의 색이 회색~암회색을 띠고 고화되지 않은 상부의 퇴적층에 비하여, 이 층은

황갈색을 띠며 얼룩무늬 구조를 갖고 있고 훨씬 고화되어 있는 것이 특색이다.

일반적으로 현생 퇴적층의 색은 회색 계열인 데 비하여 오랜 기간의 산화과정을 거친 퇴적물은 황색 적황색으로 변화한다. 또한 건조(乾裂) 흔적이 뚜렷한 것으로 보아 언젠가는 지표에 노출되었고 산화의 과정을 거쳤던 것임을 말해준다.

맨 아래층 상부의 미립 퇴적물층은 암회색을 띠는 토탄층 및 유기질층과 함께 청회색~회색을 띠는 이토층으로 구성되어 있다. 퇴적층이 청회색~회색을 띠는 것은 이들 퇴적물이 환원작용을 받는 환경 즉, 물 속이나 늪지 환경에서 퇴적되었음을 말해준다.

그런데 본 퇴적물층에는 토탄층과 유기물층 외에도 모든 층에서 식물유체가 풍부하게 나타난다. 이는 본 퇴적층의 대부분이 깊은 수중보다는 낮은 늪지 환경에서 퇴적되었음을 나타낸다. 마름화석도 이를 말해준다.

상류부 층적평야의 최상부층은 아직 굳지 않은 조립물질로 토색은 갈색이다. 중간층과 입자의 크기가 다른 퇴적층이 형성된 것은 퇴적이 진행되는 동안 이 지역의 환경이 변화하였다는 것을 말해준다.

즉, 늪지 환경이 소멸되어 미립물질의 퇴적은 중단되고 주변 산지에서 화강암 풍화토가 직접 퇴적된 것으로 생각된다.



피압 지하수 (남곡동)



지층 속의 건조 (남곡동)



토탄 (남곡동)



현재의 건조

나. 하부 충적층

남곡동의 하부(바다쪽) 충적평야는 매몰곡의 깊이가 깊어서(퇴적층이 두꺼워서) 바닥의 기반암 풍화토까지 시추할 수는 없었다. 이곳의 표층은 아직 굳지 않은 사질 퇴적물로 구성되어 있고, 그 하부는 점토질 퇴적물 즉, 머드로 퇴적되어 있다. 이 하부 충적층은 상부에 비해 극히 평탄한 것이 특징이다.

후빙기 해수면 상승 때 본 지역은 골짜기에 바닷물이 들어오는 상황이었으며, 소하천에 의해 운반된 물질과 바다가 운반한 물질이 합하여져 퇴적되었다. 이때 점토질 퇴적물(머드) 층이 형성된 것이다. 점토질 퇴적물이 점차 골짜기를 메우고 골짜기 입구에 사구가 만들어지면서 바다와 격리된 후, 이 지역은 석호 환경이 되었고, 주변 산지의 사질 퇴적물이 소하천에 의해 운반 퇴적되어 현재와 같은 지형이 된 것으로 생각할 수 있다.

이곳에서는 논 바다를 1.5m 정도 굴착하면 점토질 퇴적물(머드) 층을 만날 수 있다. 이곳에 퇴적된 머드는 적어도 수천 년 전에 퇴적되었으므로 오염되었을 염려가 없고, 안정적으로 채취할 수 있어 자원으로 개발할 가치가 충분하다고 본다.

이 지역의 점토질 퇴적물(머드)층 밑(지표하 3.9m, 해발고도 -0.42m)에는 황갈색 토양층이 나타난다. 통상 황갈색 토양은 공기 중에 노출되어 산화 작용을 받아 형성되므로, 언젠가는 지표에 노출되었던 층이다. 현재의 해수면 상황에서는 해발고도 4m 부근까지 해수의 영향이 미치고 퇴적이 이루어지므로, 이 황갈색 토양층은 해수면이 현재보다 낮았던 시기가 있었음을 나타내 주고 있다.

이 지역에도 주변 산지의 사면에서 흘러 들어간 지하수가 점토질 퇴적물(머드) 밑 화강암풍화토 속에 압력을 받은 형태로 머물러 있다. 따라서 지하수를 개발하기 위한 파이프를 통하여 스스로 분출하고 있다. 지표면 위로 약 50cm 정도까지 분출한다.



피압수의 분출 (남곡동)



해수 유입을 막는 수문 (남곡동)

(2) 남곡동 천정천

보령지방에서 '새뚝'이라고 불리는 천정천은 하천의 바닥이 농경지보다 높은 하천으로

인간에 의해 인위적으로 만들어진 것이다. 일반적으로 천정천은 풍화산물이 산지의 급사면에서 활발하게 공급되고, 평야 지역을 흐를 때 유속의 감소로 인한 운반력의 감소로 조립(粗粒)의 퇴적물이 쌓여 하천 바닥을 높임으로써 시작된다.

하천 바닥이 높아지면 홍수 때 쉽게 범람을 일으키고, 범람하면 주변의 농경지를 퇴경작하는 농민들은 하천 양쪽에 높은 둑을 쌓는다. 그러면 하천 둑 안쪽에 계속해서 서적이 일어나 또다시 범람을 일으켜, 범람과 제방 축조를 반복하게 된다. 따라서 하천의 바닥은 주변 농경지보다 수m 높아지고, 홍수 시 범람과 제방 붕괴의 위험은 더욱더 높아지는 것이다.

과거 우리나라는 산에 나무가 없었기 때문에 작은 하천은 대부분 천정천이었으나 경지정리 사업으로 모두 없어지고 극히 일부지역에 남아있었다. 보령지방의 천정천은 남곡동에 모식적(模式的)으로 남아 있어서 조사하게 되었다. 남곡동의 천정천도 1988년 경지정리로 없어지고, 죽정동 다락굴에서 대천고등학교 진입로 사이에 유일하게 남아 있으나 이 천정천도 시멘트로 복개되어 도로로 이용된다. 경지정리 이전의 남곡동 천정천을 소개한다.

① 성인(成因)과 규모

보령시 남곡동은 주변이 화강암 산지로 되어 있어 풍화 산물(거친 모래)의 공급이 많으며 산지와 평야지의 경사도 차가 커서 산지에서 쉽게 침식 운반되던 모래가 평야지역에 이르러 유속의 감소로 퇴적되어 만들어졌다. 중심 하천 뿐 아니라 중심 하천과 연결되는 지류도 모두 천정천이 되었다. 천정천의 길이는 버들골에서 장벌에 이르기까지 약 2.5km였다.

하천의 비고(比高)는 상류로 갈수록 높아지고 하류로 갈수록 낮아져 바다와 접하는 부근에서는 일반 하천처럼 하천 바닥이 주변 지형보다 낮아진다.

천정천에 퇴적된 물질은 주로 화강암 기원의 거친 모래이며 가끔 자갈도 퇴적되어 있다. 층리를 이룬 곳이 많은데 유속의 변화에 따라 층마다 모래의 입자 크기가 다르다. 모래층 속에는 옛 사람들이 사용하던 토기, 자기 파편들이 섞여 있다.

② 천정천의 물흐름

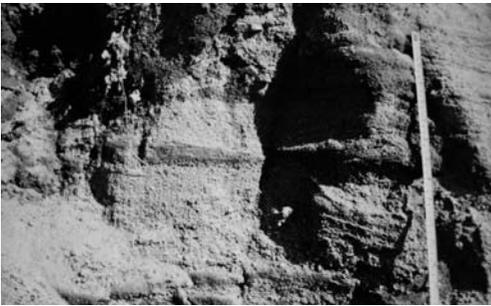
천정천은 보통 때에는 물이 하천 바닥으로 흐르지 않고, 퇴적층 속으로 복류(伏流)하여 흐르다가 바다 가까이에서 지표에 나와 흐른다. 따라서 천정천은 집중 호우 때 잠깐 동안 흐르다가 말라버린다. 천정천 둑의 아래 부분은 평상시에도 습하며, 장마철에는 물이 스며 나오는 경우가 많다. 1988년 남곡동 천정천에는 단 2번 물이 흘렀는데, 한번은 5cm 높이로 흘렀고, 한번은 50.5cm 높이로 흘렀다.



남곡동 천정천



남곡동 천정천의 독



남곡동 천정천의 총리



남곡동 천정천의 절단면

③ 위험의 극복

천정천 제방의 높이가 4~5m에 이르러 제방 붕괴의 위험은 더욱 커지고, 제방 붕괴 시 붕괴된 곳과 그 주변의 제방 모래가 모두 논으로 무너져내리기 때문에 심각한 피해를 입힌다. 그래서 천정천(새뜰) 주변에 농경지를 가진 주민은 비가 오면 밤이나 새벽이나 독의 관리에 힘쓰며 평상시에도 제방 붕괴에 대한 대책을 세운다.

제방 붕괴를 막기 위하여 널리 쓰인 방법은 새뜰에 나무를 심는 것이다. 남곡동 제방의 경우 상류 지역에서는 제방 양쪽에 소나무(해송), 물싸리 등을 심어 제방을 보호하였다. 상승적으로 터지는 곳은 시멘트로 제방의 안쪽 벽을 바르기도 하였으며, 응급처치로는 독의 안벽에 소나무 가지를 대고 말뚝을 박아 보호하기도 하였다. 하류의 바다와 접하는 곳에서는 제방의 붕괴보다는 해수의 유입이 문제되어 수문을 만들어 해수의 역류를 막고 배수도 하였다.

여러 시설을 하고 아무리 주의를 하여도 큰 홍수가 나면 제방이 붕괴되었다. 소규모의 붕괴는 경작지 주인이 중심이 되어 온 마을 사람들이 힘을 합하여 보수를 하지만, 대규모로 붕괴되었을 경우는 하천만 복구하여 이어놓고 모래가 쌓인 논은 할 수 없이 밭으로 이용하기도 하였다.

④ 천정천의 식생

천정천의 하천 바닥은 평상시 물이 흐르지 않기 때문에 많은 식물이 자라고 있어 홍수시 퇴적을 가속화시킨다. 남곡동 천정천의 하천 바닥에서 조사된 식물은 한삼덩굴, 갈대, 소리쟁이, 새, 쪽제비싸리, 새콩, 며느리밑씨개, 그렁, 잔디, 솔새, 박주가리, 개밀, 달개비, 우슬, 고삼, 쇠뜨기, 명석딸기, 참새귀리 등이었다.

천정천 독의 상부에는 산 사면에서 볼 수 있는 식물이 많았으며, 하부에는 습지에서 자라는 물잔디가 나타나고 있다. 독에 보이는 식물은 솔새, 갈대, 쭉, 띠, 개망초, 망초, 물잔디(최하단), 사철쭉, 자귀나무, 명아주, 용가시, 매듭풀 등이었다.



천정천의 식생



천정천의 식생

(3) 웅천읍 독산리 평야지형

웅천읍 독산리 평야지역은 서해안에 면해 있으나 소황사구로 가로막혀 있어 파랑의 직접 영향을 받지 않아 예부터 간척사업이 이루어져 논으로 이용되었던 곳이다.

이 곳에는 ‘섬밭’이라고 불리는 주변 평야보다 2m정도 높은 지형이 10여 곳 있었다.

1989년 이곳의 경지정리가 이루어져 중앙에 깊은 수로를 굴착하면서 섬밭의 퇴적층과 함께 독산리 평야 전체의 퇴적층을 관찰할 수 있었다. 수동식 시추기로 중앙수로 바닥에서 약 5m 정도 시추하여 퇴적층을 조사하였다.



독산리 평야



독산리 평야의 토탄층

① 평야 퇴적층

평야 전체적으로 보면 기반암 풍화층 위에 자갈층이 덮여있고, 그 위에 0.5m 내외의 토탄층이 있고, 그 위로 암회색 머드, 실트 층이 2m 정도 나타나며, 최상부에는 실트질 모래 층이 나타난다. 바다의 자갈층은 모난 자갈이기 때문에 바다에 의해 퇴적된 것이 아니고 빙하기 저해수면 상황에서 침식되면서 운반되어 쌓인 것으로 보인다.

자갈층 위에 있는 토탄층은 주로 목본의 뿌리, 줄기, 잎, 열매 등으로 되어 있는데 목본의 뿌리는 모두 수직으로 박혀있어 현지에서 자라다가 토탄화된 것으로 보인다. 이 목본의 뿌리를 한국자원연구소 방사화학연구실에 의뢰하여 C14 연대측정을 실시하였는데 2290±220년 BP 의 결과가 나왔다.



토탄에 포함된 가래

토탄에 포함된 때죽나무 열매
(우측은 현재의 때죽나무 열매)

② 섬밭

섬밭은 현재의 최고 해수면보다 약 2m 높아 밭으로 이용되는데, 섬밭을 이루고 있는 퇴적물이 조간대 퇴적물인지 사구 퇴적물인지를 알아보기 위해 입도분석을 실시한 결과 섬밭 퇴적물은 대략 clay 10%, 실트 50%, 모래 40%로 현재의 조간대 퇴적물 구성과 유사하였다. 또한 섬밭 퇴적층 속에는 과거 조간대 생물의 흔적들이 나타나 섬밭 퇴적층이 과거 조간대 환경에서 퇴적되었음을 나타내고 있다. 따라서 독산리 지역에 나타나는 섬밭은 과거 고해수면의 증거가 아닌가 생각된다.



섬밭



섬밭의 생물 구멍

6) 사구지형

보령지방은 차령산맥의 말단부가 서해바다와 접하는 곳이라 해안선의 굴곡이 심하여 곳과 만입(灣入)이 발달하고 웅천천, 대천천 등 비교적 큰 하천이 바다로 유입한다.

따라서 만입지에는 대규모의 갯벌이 분포하고, 돌출부에는 암석해안과 함께 모래해안이 넓게 분포한다.

모래 해안 중 물에 잠기지 않는 언덕인 '사구'는 보령지방에서 '술등'이라고 불리며 주민 생활과 많은 관련이 있었다. 지하수가 없고 척박하여 농사에는 이용되지 않았지만 방풍림을 조성하여 바닷바람을 막아주는 구실을 하고, 바다와 육지 사이의 접이지대로서 주민의 거주 공간인 육지를 보호하는 구실을 하였다.

그러나 관광산업과 토목기술의 발달, 유리 원료의 수요 등으로 보령지방의 사구는 곳곳에서 원형을 잃어가게 되었다. 일부는 유리원료로 채취되었으며, 일부는 해수욕장으로 개발되어 취락이 들어섰고, 일부는 연안 침식을 막기 위해 축대를 쌓았다. 원형을 잃은 사구는 해수욕장으로 이용되는 사빈을 침식하게 할 뿐만 아니라, 해안 자체를 불안하게 하는 하나의 원인이 되기도 한다.

간석지·사빈·사취·사구 등 해안퇴적지형의 성장과 유지에는 퇴적물의 계속적 공급이 전제되어야 한다. 그런데 해수면이 현재의 위치로 안정되면서부터 약 6000년 동안 육상 풍화에 의해 생성된 풍화산물의 공급을 받아왔기 때문에 현재에는 육상퇴적물의 바다로의 유입량은 격감하고 있다. 따라서 현재의 사빈·사구 등에는 퇴적물이 공급되는 양보다 파랑에 의해 씻겨나가는 양이 더 많아서 보령시의 전 해안에 있어서도 해안퇴적지형은 활발히 후퇴하고 있다.

(1) 사구의 형성과정

① 바람과 해안사구의 발달

해안사구는 사빈에서 모래가 바람에 날려 그 배후로 운반·퇴적됨으로써 발달하는 지형이다. 바람은 장애물이 없는 도서, 해안, 평야, 산정에서 강하게 분다. 강풍이 바다를 지나 불어오는 해안지방의 주민들은 이에 대비한 시설과 장치를 다양하게 구축한다.

바닷바람을 막기 위해서는 흔히 방풍림을 마을과 농경지 인근에 조성하는데 모래 이동이 심한 곳에서는 방풍림도 모래에 묻힌다. 가옥도 되도록 집안에 바람이 들어오지 않게 배치하고 굴뚝을 높게 세운다. 해안사구의 곰솔 숲은 거의 모두 방풍림으로 조성된 것이다.

조간대에 서식하는 생물도 모래가 바람에 날리는 것을 돕는다. 콩게는 해안에 수많은 모래몽치를 만들어 버린다. 이러한 모래몽치는 바람에 구르기 쉽고, 잘 건조하여 해안

사구의 발달에 유리한 조건을 제공한다.

해안사구는 탁월풍의 영향을 지배적으로 받으면서 형성된다. 우리나라의 탁월풍은 겨울의 북서계절풍이다. 북서계절풍은 시베리아 고기압이 세력을 떨칠 때 위력이 대단하며, 서해안에서는 바람이 바다 위를 불어오기 때문에 풍속이 빠르게 나타난다. 사빈에서 해안사구로 이동한 모래가 새로운 더미를 형성하는 모습을 관찰할 수 있는 시기도 북서계절풍이 서해상에서 강력하게 불어올 때이다.

② 식생과 해안사구

바람으로 인한 모래의 운반작용은 접지층의 기류 움직임에 달려 있고, 기류의 움직임은 지표면의 성질에 따라 달라진다. 해안사구에는 바닷물이 미치지 않아 식생이 정착하며 식생은 발아와 성장을 통해 지표면의 요철을 증가시킴으로써 모래의 집적을 돕는다. 사구의 형태는 모래의 집적 양상에 의하여 좌우되므로 식생의 종 조성(種造成)과 그 빈도, 밀도, 피도(被度)는 사구의 발달과정에서 중요한 요인으로 작용하는 셈이다.

해안사구의 식생은 모래이동을 둔화, 저지시켜 지표의 안정에 기여하기도 한다. 해안사구는 지면이 식생으로 덮여 있으면 안정적인 형태를 유지한다.

충남지방의 해안사구에서는 넓고 깊게 뺏어나가는 근경을 갖춘 사초과(莎草科)의 사초속 식물이 선구종(先驅種)인 것 같다. 특히 개체의 크기가 작은 통보리사초는 갈색 섬유에 싸인 가죽질의 굵은 지하부를 모래 속에 깊이 박고 있어 적은 양분으로도 모래이동이 극심한 상황을 버틴다.

해안사구에서 선구종이 번성함에 따라 모래의 이동이 억제되고 낙엽과 유기물이 쌓이면, 통보리사초, 줄보리사초 군락과 함께 갯완두·갯방풍·갯잔디가 정착한다. 해당화가 출현하는 것은 지표면이 안정상태에 도달할 무렵부터이다.

사구식생으로 띠를 포함하여 억새·사철쭉이 등장하면 모래 이동이 거의 정지되고 해안사구는 성숙한 단계에 접어든다. 구릉지와 인접한 해안사구에서는 떡갈나무의 숲이 들어서기도 한다. 그러나 보령지방의 해안사구와 그 배후의 구릉지는 거의 전부 곰솔숲(해송)으로 덮여 있다. 해안사구의 곰솔숲은 천이를 거쳐 극상식생으로도 들어서지만 대부분은 바람과 비사(飛砂)를 막기 위해 일제강점기 이후 인공림으로 조성된 것이다.

(2) 보령지방의 사구 분포

보령지방 사구 분포의 특색은 모든 해안에서, 외해로 열려있는 곳에는 예외없이 나타난다는 점이다.

광천으로 통하는 만과, 대천천 하구, 웅천천 하구의 갯벌 지역을 제외한 전 지역에 나타난다. 특히 대천해수욕장에서 부사지구 방조제에 이르는 해안은 대부분이 사빈(沙濱)이나 사구로 이루어져 있다.



사구의 분포(북부)



사구의 분포(남부)

바다로 흘러드는 웅천천이 유량이 풍부하고 경사가 급하여 많은 모래를 운반했기 때문인 것으로 보인다. 웅천천의 하구 근처까지 하천 바닥에 자갈이 퇴적된 것으로 보아 자갈보다 입자가 작은 모래는 모두 바다까지 운반되었고, 조류에 의해 남북으로 이동하여 퇴적된 것으로 생각된다

① 천북면 사호리 아랫사쟁이 사구

천북면 사호리 사쟁이 골짜기의 서쪽(아랫사쟁이)에 형성된 길이 100여 m, 폭 50여 m의 작은 사구이다. 남북으로 산이 돌출해 있고 골짜기의 입구를 사구가 막았다. 사구 안쪽의 습지와 골짜기는 모두 논으로 개간되었고, 바다로 통하는 수로는 사구의 북쪽 부분에 있다.

사빈은 2cm 미만의 자갈이 많이 섞여 있으며 사빈과 사구 사이는 돌로 축대를 쌓고, 위에 시멘트로 보강하여 해일 때도 파도가 넘지 못하게 하였다. 축대의 중앙부는 바다로 통하는 통로가 있으며, 축대의 북쪽 부분은 축대를 보호하는 시설을 하였다.

사구 위에는 최근 3~4채의 가옥이 들어서 여름에 피서객이 이용할 수 있도록 하였다. 가옥 주변은 모두 밭으로 이용된다.

사구와 사빈 사이에 모래의 이동도 단절되고, 사구 식물도 자생하지 않는다. 완전히 개발된 사구이다.



천북면 사호리 아랫사쟁이 사구 축대



천북면 사호리 아랫사쟁이 사구 취락

② 천북면 사호리 아랫널문이 사구

천북면 사호리 아랫널문이 마을에 있는 사구이다. 북쪽과 남쪽의 산줄기가 바다와 접하고 있고, 골짜기 입구에 형성된 길이 200여 m, 폭 70여 m의 사구이다. 사구의 동쪽으로 형성된 골짜기는 모두 논으로 개간되었다. 사구의 북쪽에는 가옥 몇 채가 밀집되어 있고, 사구의 중앙에도 가옥이 들어서 있다.

사빈 아래 조간대에는 많은 자갈이 노출되어 있다. 사빈과 사구 사이는 약 2m의 돌 축대가 쌓여있고, 축대 위는 시멘트 담으로 보강되었으며 도로가 통한다. 2004년 축대 아래에 보강공사를 하였다. 수문은 남쪽으로 나 있으며, 수문 안에는 습지가 있다.

사구 위에는 가옥, 축사가 들어서 있으며 주변은 밭으로 경작되고 있다. 축대에 의해 사빈과 단절되어 완전히 개발된 사구이다.



천북면 사호리 아랫널문이 사구



천북면 사호리 아랫널문이 사구

③ 천북면 사호리 여르무니 사구

천북면 사호리 여르무니 마을 서남쪽에 있는 길이 200여 m, 폭 50여 m의 사구이다.

사빈은 바다 쪽으로 갈수록 큰 자갈이 나타나고, 사구의 하부 지역만 모래이다. 사구와 사빈 사이는 축대가 들어서 있어 모래의 이동을 차단하고 있다. 사구의 북쪽에는 양식장이 들어서 있다. 이 양식장 북쪽은 사구가 아니고 해안단구이다. 사구의 남쪽 지역은 황무지로 남아 있는데 원형을 유지하지는 못하고 있다.

사구상의 모래는 다량의 굴껍질을 포함하고 있어, 바람에 의해 운반된 모래와 폭풍에 의해 운반된 모래, 폐각 등이 혼재된 것으로 보인다. 남쪽 지역에는 축대 안팎에 사구 식물이 보인다. 눈에 띄는 사구 식물은 갯그녕, 순비기나무, 사철쭉, 갯완두, 쭉 등이다.

축대 위로 도로가 나 있고, 최근 바다 쪽으로 돌출한 선착장도 건설하였다. 수구(水口)는 남쪽에 있고, 수구 안쪽에는 바닷물이 통하는 약간의 습지가 있다.



천북면 사호리 여르무니 사구



천북면 사호리 여르무니 사구 남쪽

④ 천북면 사호리 직개 사구

천북면 사호리 직개 마을 남쪽에 있는 길이 400여 m, 폭 100여 m의 사구이다. 조간대의 하부에는 자갈이 많고, 사빈과 사구 지역에만 모래가 있다. 사빈과 사구 사이에 모래로 높은 둑을 쌓고 둑 밖을 석축하여(2m 정도) 침식을 막고 있다(20여 년 전 축조). 사구의 남쪽 지역에는 축대 아래에도 바닷물이 미치지 못하는 구간이 있어 사구 식물이 자란다. 어떤 곳은 모래가 축대를 덮고 있는 곳도 보인다. 축대 안쪽의 사구 지역은 경작지로 이용하기 위하여 평탄작업을 하였다.

사구 식물은 갯그녕, 순비기나무, 사철쭉 등이 있고 아카시아 나무도 들어와 있다. 사구 식물은 주로 제방 부근에 분포한다.



천북면 사호리 직개 사구



천북면 사호리 직개 사구 독

⑤ 천북면 학성리 염생이 사구

천북면 학성리 염생이 마을 서쪽에 있는 길이 900여 m, 폭 50여 m, 높이 4m의 사구이다. 북쪽과 남쪽에 산줄기가 돌출하여 암석해안을 이루고 그 사이에 모래해안을 형성하였다. 사빈과 사구 사이에 1m 정도의 축대를 축조하였으며, 축대 위로 도로가 나 있다. 사구의 남쪽에는 숙박업소, 양어장 등 취락이 들어서고 물양장도 설치되었다. 사구의 대부분은 개발되지 않았고 일부가 밭으로 이용되고 있다. 북쪽 사구 안쪽의 습지는 대하 양식장으로 이용된다.

축대로 사빈과 격리된 사구에는 사구식물과 일반식물이 뺏뺏하게 혼재되어 있는 상황이다. 바다 쪽으로는 사구식물이, 육지 쪽으로는 일반식물이 우세하다. 바다 쪽에는 사구식물인 갯그녕, 순비기나무, 갯메꽃 등이 보인다.



천북면 학성리 염생이 사구



염생이 사구 안쪽의 대하 양식장



천북면 학성리 염생이 사구 축대



천북면 학성리 염생이 마을 물양장

⑥ 천북면 학성리 밤섬 사구

천북면 학성리 밤섬과 염생이 마을 사이에 있는 길이 600여 m, 폭 70여 m의 사구이다. 원래는 이 사구로 밤섬과 육지가 연결되고 밤섬 남동쪽으로 바닷물이 들어왔으나 최근 간척사업으로 인하여 사구의 동쪽은 논으로 개간되고 사구의 서쪽만 바다로 열려있다. 사빈의 하부는 자갈이 많고 해안선 부근에 약간의 모래가 있을 뿐이다. 사빈과 사구 사이에 돌로 축대를 쌓고 시멘트로 보강하였다. 축대 위로 도로가 나 있다.

사구는 숙박업소, 횃집 등 취락이 들어서 있으며, 과거 방풍림으로 조성된 해송이 군데 군데 남아 있다. 사구 배후의 습지는 양어장으로 이용되고 있다. 대부분 지역에 육지 식물이 들어와 분포하고 있고 일부는 경작되기도 한다. 전반적으로 사구의 모습을 찾아볼 수 없이 개발되었다.



천북면 학성리 밤섬 사구의 도로



천북면 학성리 밤섬 사구의 축대

⑦ 주교면 송학리 사구

주교면 송학리 안산고래와 안산 사이에 있는 길이 200여 m, 폭 50여 m의 사구이다. 안산과 안산고래 마을 사이는 가느다란 산줄기로 이어져 있었고, 이 가느다란 산줄기 위에 형성된 사구이다. 산줄기의 상부는 모래로 덮여 있고 하부는 적색의 기반암 풍화토로 되어 있다.

조간대의 대부분은 자갈이 많이 섞인 갯벌로 구성되어 있고 상부 지역만 모래로 구성되어 있다. 사구에는 가옥이 들어서고, 갯벌에는 물양장이 들어섰으며, 은포리로 통하는 도로가 개통되어 상당 부분 훼손되었다. 그러나 사빈과 사구 사이에 축대가 만들어지지 않아 좁은 구간이나 사구의 특성이 잘 나타나고 있으며 사구식물도 다양하게 관찰된다.



주교면 송학리 사구



주교면 송학리 사구 식물(모래지치)

⑧ 남곡동 장벌 사구

보령시 남곡동 장벌 마을에 있는 길이 250여 m, 폭 50여 m의 사구이다. 북서쪽으로 열려 있어 겨울 북서계절풍의 영향을 강하게 받는 곳이다. 사구가 동서 산줄기의 끝을 가로막아 좁고 긴 남곡동 평야를 만들었다. 남곡동 평야는 사구가 형성되기 이전에 퇴적된 해성퇴적물로 구성되어 있다. 조간대는 대부분 갯벌로 이루어져 있으며 간조 때는 수 km가 노출된다. 조간대의 상부 일부분과 사구만 모래로 구성되어 있다.

사구의 안쪽에 마을이 들어서고(남곡동 장벌 마을) 사구에는 해송으로 방풍림이 조성되었으나 최근 해안도로가 개통되어 사구의 대부분이 도로가 되었고, 방풍림도 베어져 음식점들이 들어서고 있다. ‘장벌’이라는 지명만 남아있다.



남곡동 사구를 관통하는 해안도로



남곡동 사구의 수구

⑨ 신흥동 대천해수욕장 사구

보령시 신흥동 대천해수욕장을 구성하는 길이 약 3.2km, 폭 100여 m에 이르는 큰 사구이다. 대천 해수욕장 사구는 신생대 제 4기의 해수면 변동으로 설명할 수 있다. 마지막 빙하기인 뷔름 빙기에 해수면이 현재보다 약 100m 낮았을 때는 서해안의 해수면이 동지나해로 후퇴하여 대천해수욕장 지역도 침식이 이루어졌고, 그 후 해수면의 상승으로 침식되던 지역이 해수에 침수되고 퇴적이 이루어지게 되었다.

해수욕장 부근의 해안선은 매우 복잡하여 큰담금, 안산이 바다 쪽으로 돌출되고 그 사이인 달푸미시 밑으로는 해수가 들어왔을 것으로 생각된다. 현재 외국인 선교사들이 별장으로 사용하는 곳에서부터 남쪽으로 남포방조제 수문까지는 섬이었다. 현재 주택이 건설된 뒷박산도 1970년대까지는 섬이었다.

해수면이 상승되어 안정된 이후로는 큰담금과 안산 사이가 사빈으로 직선화되고 외국 선교사 별장이 있는 섬과는 사주로 연결되어 3.2km에 이르는 거대한 사빈과 사구가 형성되었다. 사구의 모래층 하부에는 자갈과 거친 굴껍질로 이루어진 층이 나타나는데 이 층은 만조선 근처의 높이에 나타난다. 이 층의 최상부는 콘크리트처럼 고화(固化)되어 있는데 이것은 상부의 패각 모래층에서 빗물에 녹아내린 석회 성분이 지하수면 근처의 이 층에서 다시 침전되어 응고된 것이다.

이 자갈층 위로는 모두 고운 모래층으로 이루어진 사구를 형성하고 있다. 고운 모래층은 모두 다량의 패각을 함유하고 있다. 만조선 부근에서의 패각 비율은 62%~70%인데 사구를 구성하고 있는 모래에도 패각이 비슷하게 섞여 있을 것으로 생각된다.

이 사구층은 해수욕장 전 구간에 형성되어 있는데, 모두 사빈에서 바람에 날려와 쌓여 형성된 것으로 과거의 사빈 위에도 형성되어 있고, 기반암 풍화층 위를 덮고 있는 경우도 있다. 높이는 일정하지 않고 남쪽이 좀 높다. 사구열은 발달하지 않았다. 남쪽 지역은 개발되기 전까지 수십 년 생의 해송으로 덮여 있었으나 모두 베어지고 극히 일부만이 남아 있다.

장기간에 걸친 해안선의 안정과 곳곳에 생기는 댐으로 인하여 육지에서 바다로 공급되는 모래의 감소로, 범 세계적으로 해안의 모래가 감소하고 있다. 대천해수욕장 사빈의 모래도 점차 줄어들고 있으며 줄어든 만큼 사구에서 공급되고 있었다. 그러나 해수욕장에 해안도로를 건설하면서 축대를 쌓아 사구에서의 모래 공급이 차단되었으므로 해수욕장의



일제시대 해수욕장(문화공보실 제공)

모래는 더욱 줄어들 것으로 생각된다. 사구와 사빈 사이에는 도로가 만들어졌다. 과거에는 도로와 사빈 사이에 직각의 시멘트 구조물을 만들어 놓아 해일에 큰 피해를 입었다. 최근에는 직각의 구조물을 경사지게 만들어 파도가 부딪치지 않도록 하였다.

대천해수욕장의 사구는, 사구 전체를 뒤덮은 취락과 도로, 사구와 사빈 사이에 만들어진 시멘트 구조물 등으로 말미암아 모래의 이동이 단절되었다. 사구식물도 찾아볼 수 없다.



대천해수욕장 사구 전경(1967)



대천해수욕장 사구 중앙부의 개발

⑩ 남포면 월전리, 양항리 사구

보령시 남포면 월전리에서 양항리 밤섬까지 길이 3.1km, 최대 폭 450m, 최대 높이 16m에 이르는 대규모의 사구이다. 워낙 대규모이고 근처에 수원지도 없어 농경지로의 개발도 늦어졌고, 조림에 의한 안정화도 늦어 1960년대 말까지 활발한 모래 이동을 관찰할 수 있었던 곳이다. 1960년대에는 남쪽 지역을 개발하기 위하여 취락을 건설하였으나(자활원) 실패한 적도 있다.

현재는 남포간척지 제방의 축조로 주변이 모두 논으로 둘러싸여 있다. 다만 모래로 구성되어 있어 과거 사구였음을 말해주고 있다. 과거에는 사구의 전 지역이 해송, 리끼다송 등으로 이루어진 방풍림이 있었으나 곳곳에 축사, 농경지, 재활용처리공장 등이 들어서 훼손되었다. 그러나 멀리서 보면 아직도 울창한 방풍림으로 보인다.



남포면 월전리, 양항리 사구의 항공사진(1967)



남포면 월전리, 양항리 사구의 모래층



남포면 월전리, 양항리 사구의 방풍림

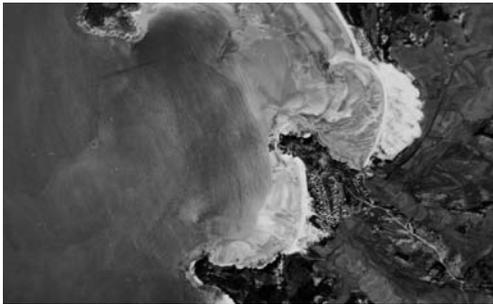


월전리, 양항리 사구에 재배되는 마
(파아다이스 농장)

사구의 북쪽 지역에서 사구의 원형을 보존하고 있는 곳이 파아다이스 농장이다. 이곳은 몇 개의 사구열도 보이고, 높은 언덕은 해발 16m에 이른다. 포도 농장이었으나 현재는 우엉, 마 등 뿌리가 깊은 작물을 재배한다.

⑪ 남포면 월전리 용머리 사구

남포면 월전리 용머리 해안에 있는 길이 600여 m, 최대폭 100여 m, 높이 12.9m에 이르는 사구이다. 북쪽에 돌출한 산줄기와 남쪽에 돌출한 산줄기 사이에 형성되어 골짜기를 가로막고 있다. 골짜기는 모두 논으로 개간되었다. 사구 동쪽에 큰 마을이 형성되어 있다.



남포면 월전리 용머리사구-아래쪽(1967)



남포면 월전리 용머리사구의 방풍림

이 마을은 경주 이씨 집성촌으로 해안에 인접해 있으면서도 어업과는 관계없는 순수 농촌이었으며, 조간대에 돌출한 화강암 노두를 채취하여 비석을 만드는 석공업이 발달하기도 하였다. 사빈과 사구 사이에 축대를 쌓아 사구의 침식을 막고 있으나, 대신 사빈이 침식되고 있다. 사구는 해송 숲으로 덮여 안정적이다. 사구에 인접된 가옥은 대나무로 방풍림을 삼아 모래와 바람을 막고 있다.

최근 해수욕장으로 개발되어 동백관 등 숙박시설이 들어서 있다.



남포면 월전리 용머리 사구



남포면 월전리 용머리 사구의 축대

⑫ 웅천읍 관당리 무창포 사구

웅천읍 관당리 무창포에 있는 길이 500여 m, 최대폭 100여 m에 이르는 사구이다. 북쪽에 있는 산줄기가 바다로 돌출하여 암석해안을 형성하였고, 남쪽에는 작은 섬(당산, 원래 섬이었으나 사구로 연결되었음)이 돌출해 있어 그 사이에 반달 모양으로 형성된 사구이다.

일제시대에 사구의 북쪽과 남쪽에 방파제를 쌓아 어항으로 개발하였다. 이때 사구의 남쪽 부분은 어업협동조합 등 기능체가 들어와 취락이 형성되었다. 사구의 북쪽 부분에는 바람의지가 되는 동쪽에 취락이 들어서 있다. 가옥은 대부분 대나무 숲으로 모래 바람을 막고 있다.

사구와 사빈 사이에는 축대를 쌓고, 축대 위로 도로가 개설되었으며, 사구의 바다 쪽 급경사지에는 해송 방풍림이 조성되었다. 사구의 상부는 밭으로 경작되기도 한다. 사구 식물은 찾아보기 어렵다. 모래만 쌓여있을 뿐 원형을 잃은 사구이다.



웅천읍 관당리 무창포 사구



웅천읍 관당리 무창포 사구의 방풍림

⑬ 웅천읍 관당리 무창포해수욕장 사구

웅천읍 관당리 무창포해수욕장을 이루고 있는 길이 1.2km, 폭 70여 m의 사구이다. 외해로 열려있어 북서계절풍의 영향을 강하게 받는 곳이다. 바다로 통하는 두 개의 골짜기 입구에 사구가 형성되었고 골짜기는 모두 논으로 개간되었다. 과거에는 사구와 농경지 사이에

습지를 볼 수 있었는데 해수욕장의 개발로 모두 매립되었다.

조간대의 깊은 곳은 바위로 이루어지고, 해안쪽으로 모래가 퇴적되어 사빈과 사구를 이루었다. 사빈과 사구 밑에는 황갈색의 미립퇴적물층이 있어 지난 간빙기의 퇴적물로 보인다.

해수욕장 북쪽에 긴 방파제가 축조되고, 남쪽에도 섬과 연결하는 축대가 축조되었다. 근래 전 세계적인 추세에 따른 것인지, 방파제의 축조 때문인지는 모르지만 매우 빠른 사빈 침식이 일어나고 있어 모래를 반입하여 보충하고 있다.

무창포해수욕장은 철도를 이용한 접근성이 좋아 일제 시대에 대천해수욕장보다도 먼저 개발되었다. 초기의 개발은 사구 위에 여름 거주를 위한 건물을 짓는 정도였고, 여름에만 거주하는 형태였으나, 1990년대 구획정리를 하면서 본격적으로 개발하여 사구의 원형을 훼손하였다. 이때 사빈과 사구 사이에 수직의 시멘트 구조물을 넣고 해안도로를 건설하였는데, 그것 때문에 모래의 유실이 심하다고 판단되어 현재는 경사면을 가진 구조물로 대체하였다. 과거보다 진일보한 시설임에는 틀림없으나, 바람에 날려온 모래가 육지에 퇴적되기는 하나 폭풍 때 육지의 모래가 바다로 공급되지는 못하고 있다.

무창포해수욕장 사구는 과거에도 남쪽 부분에 약간의 아카시아와 해송이 식재되었을 뿐 전체적으로 안정적이지는 못했다. 해수욕장으로 일찍부터 개발되었기 때문이다.



웅천읍 관당리 무창포해수욕장 사구



무창포해수욕장의 모래 이동



무창포해수욕장 남쪽의 방풍림



무창모해수욕장의 모래 이동

⑭ 웅천읍 독산리 사구

웅천읍 독산리 사구는 길이 1.6km, 폭 70여 m, 높이 8.5m에 이르는 대규모의 사구이다. 해수욕장으로 천혜의 조건을 갖춘 사빈과 사구가 어우러져 있는데도 교통이 불편하여 아직까지 개발되지 않아 사구의 원형을 유지하고 있다. 축대가 없어 모래가 자유롭게 이동하고 있었으며, 여러 사구 식물이 자라고 있는 살아있는 사구였다. 이곳에 2004년 해양수산부의 예산으로 축대를 쌓았다. 여러 사람들의 반대운동으로 축대는 전체의 반 정도만 쌓았다.

사구에 축대를 쌓으면 해일로 바다의 수위가 높아질 경우 파랑이 직접 축대에 부딪쳐 축대 밑을 침식하게 된다. 지난 1989년 해일의 경우 대천해수욕장 해안도로의 기초까지 무너지는 피해가 있었다. 기초가 무너져 붕괴된다면 축대는 상부까지 무너져버리고 해안은 바위덩어리로 덮여버릴 것이다.

다시 복구하려면 육지 쪽으로 몇 m 들어서 쌓아야 할 것이다. 천리포에서 이런 현상이 있어 10여 m를 들여 쌓았다는 기록이 있다. 또한 사구에 축대를 쌓으면 바다와 사구는 완전 차단되어 모래, 동식물, 인간에게 모두 방벽을 만드는 것이 된다. 관광객들도 해수욕장에 어울리지 않는 바위 축대를 싫어할 것이다. 모래로 된 해안은 모래만 있는 것이 자연이다.



웅천읍 독산리 사구 전경

웅천읍 독산리 사구 - 잘 보전된 사구식물
(순비기나무 군락)웅천읍 독산리 사구
사구식물로 사구단애가 안정됨

웅천읍 독산리 사구의 축대

⑮ 웅천읍 소항리 사구

보령시 웅천읍 소항리 독산리 일원에 위치한 길이 2.3km, 폭 200여 m, 최고 높이 17.6m에 이르는 대규모 사구이다. 이 사구 남쪽에는 경사가 급한 웅천천이 흘러들어 모래를 공급했을 것으로 보이고, 북서 계절풍의 영향을 강하게 받는 위치로 인해 대규모의 사구가 형성되었을 것으로 보인다. 주변 조간대, 사빈, 사구 모두에 모래가 풍부하게 퇴적되어 있다.

이 지역은 원래 북쪽과 남쪽에 낮은 산지가 돌출하여 있었고, 돌출된 산지에 이어서 사취(砂嘴)와 사구가 발달하여 석호가 형성되었다. 석호는 점차 간척되고 최종적으로 1960년대에 대하 양식장으로 개발되면서 제방을 축조하여 연결되었다. 지금도 제방 안쪽은 바닷물이 출입하는 습지가 형성되어 있다. 제방은 해안선과 떨어져 쌓아 바닷물의 영향을 받지 않고 제방 밖으로 사구가 형성되어 있다.

1980년대에는 이곳에 공군사격장이 들어서 주민을 이주시켰으며 모두 민간인 통제구역이 되었다. 군사시설이라 개발이 제한되기 때문에 사빈과 사구 사이에 축대를 설치하지 않아 사구의 모래가 자유롭게 사빈에 공급되고 있다.

사구의 북쪽 지역은 사구와 사빈 사이에 경사가 완만하여 사빈에서 사구 쪽으로 모래가 자유롭게 이동할 수 있으며, 남쪽 지역은 사구의 높이가 높아 사구단애를 형성하고 있어, 사구에서 사빈으로 모래가 이동한다.

사구의 전 지역은 식생으로 잘 덮여 있어 안정적이다. 내륙 쪽으로는 해송과 아카시아가 울창하여 바람을 막고 있다. 모두 인공으로 식재한 것이다. 바다 쪽으로는 온갖 사구식물이 자라고 있다. 이곳은 민간인의 출입이 없고 다양한 식생이 분포하여 토끼, 고라니 등 야생동물의 낙원이 되고 있다.

사구의 북쪽, 민간인의 출입이 허용되는 일부지역을 제외하고는 사람들이 출입할 수도 없고, 인공의 축대도 설치하지 않은 자연 그대로의 생태를 유지하고 있어 절대적인 보호가 요망되는 지역이다. 정부에서는 2005년 10월 28일 소항사구지역 121,358㎡를 생태·경관보전지역으로 지정 보호하고 있다.



웅천읍 소항리 사구 원경



웅천읍 소항리 사구 남단



웅천읍 소항리 사구 남부



웅천읍 소항리 사구 수로 안쪽의 습지

7) 대천 시가지 퇴적층

대천 시가지에서 이루어지는 각종 공사 때 지하 수m까지 굴착하므로 시가지 밑의 지층을 파악할 수 있었다. 대천동 334-4번지 강우빌딩 지하공사, 현대증권 지하공사, 대승사 밑에서 구시에 이르는 배수로 공사, 구시청에 지은 아파트 공사 때 확인한 바에 의하면 모두 같은 층으로 이루어져 있었다. 지층의 특색은 지표에서 약 1.5m까지는 진흙층으로 되어 있고 그 이하는 둥근 자갈과 모래가 섞인 층으로 되어 있었다. 이것은 과거 대천천이 사행(蛇行)하면서 대천 시가지 지역을 흘러 모래와 자갈을 퇴적하였고, 하천이 다른 곳으로 옮겨간 뒤에 하천이 범람하여 보다 미세한 입자가 쌓인 것으로 보인다.

일제시대 이전 인력에 의해 간척한 범위가 구 대천역 밑에서 셋개로 이어지는 선이므로 대천동 시가지는 과거 만조선(滿潮線) 근처에서 하천 범람의 영향을 받는 지역이었을 것으로 보인다. 퇴적층 속에 굴껍질이나 조개껍질이 보이지 않는 것으로 보아 바다보다는 하천 범람의 영향을 크게 받았을 것으로 보인다.

반면 동대교 공사나 신평교 공사 때 드러난 퇴적층과 기반암에 의하면, 현재의 대천천 바닥은 모래와 자갈이 퇴적되어 있으나 퇴적층은 아주 얇다. 불과 1m 정도를 파 내려가면 기반암에 이른다.

명천동 갈매기 아파트 공사 때 드러난 퇴적층은 적황색 풍화토 밑에 흑색의 진흙층이 나타나고 그 밑에 적황색의 자갈층이 나타나는 것으로 보아, 자갈이 퇴적된 산록완사면이 지표에 노출되어 산화작용이 있었고, 다음에 늪지 환경에서 미세한 입자가 퇴적되다가 현재와 같은 환경에 이른 것으로 보인다.

보령시청과 보령시 문예회관 건설 당시 노출된 퇴적층은 전형적인 산록완사면 퇴적층이었다. 원마도가 낮은 자갈과 점토가 섞여 있었고, 토양은 적황색이었다.



보령시청 청사 공사



갈매기 아파트 공사



갈매기아파트 공사



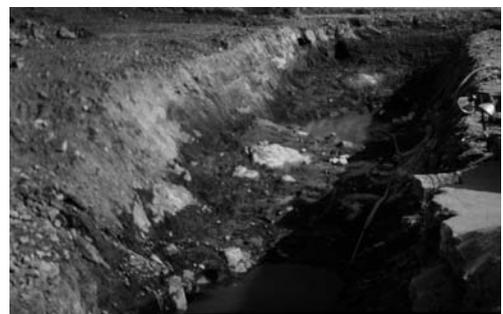
대전동 강우빌딩 공사



동대교 밑 기반암 풍화층



구시청 아파트 공사



신평교 밑 기반암

4. 해양

바다는 지구 면적의 70.8%를 차지하고, 약 14억 km³의 소금물을 가지고 있다. 바닷물 속에는 수많은 생물들이 먹이사슬로 연결되어 살아가고 있으며, 인류는 인류의 역사가 시작되면서부터 바다를 활용하여 생활하여 왔다.

보령지방은 대부분의 읍면동이 바다와 인접하고 있어 많은 주민들이 바다를 터전으로 살아가고 있으며, 보령 주민 모두는 바다와 직·간접적으로 연관되어 있다. 바다의 여러 현상 중 보령 시민들과 가장 큰 관련이 있는 현상은 조석(潮汐)현상이다.

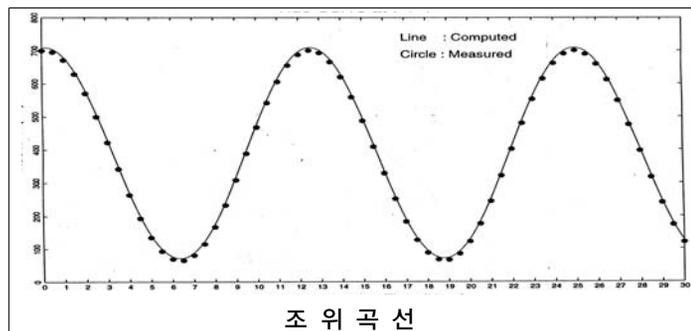
해안에 나타나는 광활한 간석지(갯벌)도, 보령시민의 곡창인 각 지역의 간척지도, 고기를 잡는 것도 모두 조석현상에 의한 것이거나 조석 현상을 이용한 것이다. 이에 보령지방의 조석 현상에 관하여 기술하고 보령지방의 자랑인 간석지(갯벌)에 관하여 기술하고자 한다.

1) 조위

바닷가에서 해수면이 올라오고 내려가는 광경을 쉽게 목격할 수 있다.

이와 같이 해수면이 거의 규칙적으로 끊임없이 높아졌다 낮아졌다 하는 일이 되풀이되는 현상을 조석(潮汐, tide)이라 한다. 해수면의 상하 운동인 조석현상은 동시에 바닷물의 수평적인 흐름을 가져온다. 즉 밀려들어오는 물(밀물)에 의해 해수면이 올라가고, 쓸려 나가는 물(썰물)에 의해 해수면이 내려간다. 이러한 조석현상을 일으키는 힘을 기조력(起潮力)이라고 한다.

기조력은 지구와 달 두 천체가 회전운동을 할 때 생기는 원심력과 인력의 합에 의해 발생한다. 달과 태양의 지구에 대한 인력은 지구상의 각 지점에서 조금씩 다르며, 이것이 해수의 이동과 지구의

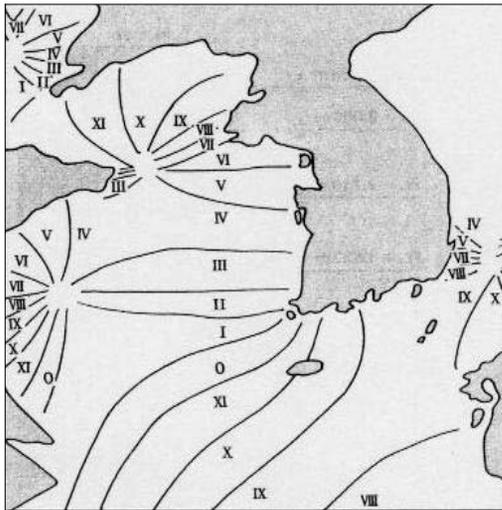


변형을 가져와 조석을 일으킨다. 이렇게 천체가 지구에 미치는 기조력은 그 천체의 질량에 비례하고 지구와 그 천체간의 거리의 세제곱에 반비례한다.

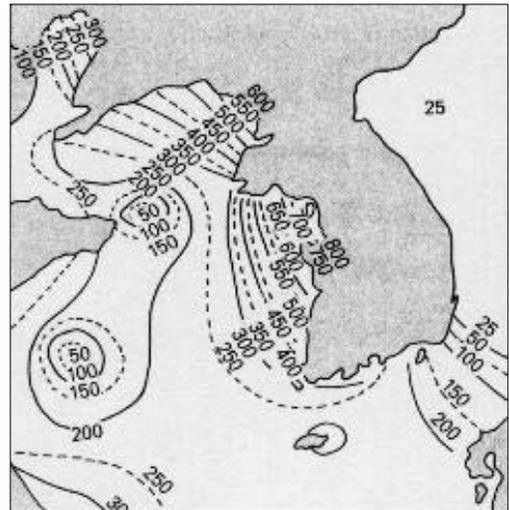
태양은 달보다 훨씬 질량이 크지만 거리가 멀어 태양에 의한 기조력은 달에 의한 기조력의 46%에 지나지 않는다. 태양·지구·달이 일직선상에 위치할 때 기조력은 최대가 되며(사리), 태양과 달이 지구에 대해 직각일 때 기조력은 최소가 되어 조차가 가장 작은 조석이 일어난다(조금).

우리나라의 조석현상은 동해안에서는 최대 30cm 정도로 아주 작고, 서해안은 인천에서 최대 조차가 9.5m에 이를 정도로 크며, 남해안은 중간 정도이다.

서해바다의 조석현상을 보면 발해만, 산동반도 서쪽, 동지나해 등에 조석현상이 일어나지 않는 곳이 나타나며, 이곳에서부터 우리나라 쪽으로 점점 조차가 커져 인천만에서 최대 조차를 보인다. 보령지방은 최대 조차 지역인 인천만과 목포의 중간정도의 조차를 나타낸다.



동조시도



도조차도

(1) 보령지방의 조위

보령지방의 조위

구 분	무창포	대 천	보 령	외연도
평균고조간격(M.H.W.T)	2시간 52분	3시간 4분	2시간 60분	2시간 55분
평균저조간격(M.L.W.T)	9시간 4분	9시간 15분	9시간 11분	9시간 7분
약최고고조(Approx.H.H.W)	731.6	768.2	763.6	636.6
대조의평균고조(H.W.O.S.T)	670.4	703.6	700.3	578.4
평균고조(H.W.O.M.T)	587.2	620.6	611.2	509.3
소조의평균고조(H.W.O.N.T)	504.0	537.6	522.1	440.2
평균(M.S.L)	365.8	384.1	381.8	318.3
소조의평균저조(L.W.O.N.T)	227.6	230.6	241.5	196.4
평균저조(L.W.O.M.T)	144.4	147.6	152.4	127.3
대조의평균저조(L.W.O.S.T)	61.2	64.6	63.3	58.2
약최저저조(Approx.L.L.W)	0.0	0.0	0.0	0.0
대조차(Sp.Range)	609.2	639.0	637.0	520.2
평균조차(Mn.Range)	442.8	473.0	458.8	382.0
소조차(Np.Range)	276.4	307.0	280.6	243.8

위 표와 같이 보령 지방은 대조차 환경에 속하여 간조 때에는 넓은 간석지가 노출되어 연안 주민들의 어업활동이 활발하며, 간석지에 돌담을 쌓아 고기를 잡는 독살어업도 발달하였었다. 그러나 보령항, 대천어항 등 항구에는 불리한 조건으로 작용하여 항구를 깊이 준설해야 되고, 수위가 변해도 언제나 배를 접안할 수 있는 뜬다리 시설을 갖추었다.

보령시 관내에서도 지역에 따라 조석현상은 다르게 나타난다. 조석 시각은 남쪽으로 갈수록, 외해로 갈수록 빠르고, 북쪽으로 갈수록, 연안으로 갈수록 느리다. 무창포항에서 최고조위를 나타낸 후 12분 후에 대천항에서 최고조위가 나타나며, 보령항에서는 7분 후에 최고조위에 달한다. 외연도는 무창포보다 3분이 늦다. 보령항은 대천항보다 북쪽에 있지만 대천항보다 4분이 빠르다.

조차는 대천항에서 최대치를 보인다. 대조차의 경우 대천항은 무창포항보다 29.8cm가 크며, 외연도항보다는 무려 119cm가 크다. 보령지방에서의 조차도 남에서 북으로 갈수록 커지고, 외해로 갈수록 작아진다.

보령항의 최극조위

자료 : 국립해양조사원

년		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	날짜	조위
87	고	772	745	724	741	764	777	785	802	786	784	752	752	08/11	802
	저	-6	-14	-17	16	15	29	26	16	6	16	21	10	03/01	-17
88	고	768	772	768	778	734	748	792	788	786	792	724	715	07/31	792
	저	-16	-26	-24	10	38	52	21	-7	-6	6	-8	20	02/18	-26
89	고	744	754	752	772	780	798	762	791	820	785	785	753	09/17	820
	저	8	-24	-21	-20	12	38	48	36	10	-27	-18	-10	10/16	-27
90	고	740	732	772	788	772	788	781	795	774	794	795	778	08/22	795
	저	8	4	-5	-22	3	31	48	55	39	8	-4	-32	12/04	-32
91	고	781	740	736	760	766	781	786	796	768	773	748	775	08/12	796
	저	-32	-14	-3	-4	4	18	19	22	28	12	-17	-17	01/02	-32
92	고	766	751	746	773	755	764	784	814	796	772	752	764	08/30	814
	저	-42	-39	-8	8	44	30	-5	3	4	12	4	-8	01/22	-42
93	고	745	748	756	772	774	755	771	788	790	821	823	756	11/15	823
	저	-16	-36	-28	-32	20	40	25	12	-10	11	26	-7	02/09	-36
94	고	776	781	792	820	788	781	772	827	782	803	802	784	08/10	827
	저	16	18	2	29	6	29	49	53	16	-8	-15	-36	12/05	-36
95	고	768	741	748	782	794	794	785	781	767	783	789	773	05/17	794
	저	-6	-5	-6	-4	-3	3	15	16	9	7	-19	-62	12/24	-62
96	고	779	736	743	730	766	782	802	823	784	769	754	760	08/01	823
	저	-22	-39	2	17	2	14	10	-2	24	12	14	-1	02/20	-39
97	고	765	779	771	749	756	775	798	848	793	789	769	753	08/19	848
	저	-24	-32	-21	-19	-4	40	14	7	-19	-19	-6	0	02/09	-32
98	고	753	758	760	785	783	785	777	792	794	802	814	779	11/06	814

	저	-17	-27	-20	-13	14	51	62	42	17	-10	-24	-17	02/28	-27
99	고	761	734	765	785	801	796	787	793	774	794	806	761	11/24	806
	저	4	-22	-22	3	-2	13	32	49	30	16	3	-14	02/19	-22
00	고	771	747	735	755	771	791	797	837	791	755	770	765	08/31	837
	저	-25	0	30	11	11	29	19	33	35	27	12	-6	01/23	-25
01	고	764	771	746	755	765	782	796	833	796	793	745	763	08/21	833
	저	-6	-25	-11	13	24	40	23	8	-3	-2	13	16	02/10	-25
02	고	754	770	771	786	771	766	784	797	828	784	793	768	09/08	828
	저	-18	-20	-28	-2	28	64	61	30	1	-6	-7	9	03/01	-28
03	고	730	753	762	779	701	792	773	772	794	814	796	761	10/27	814
	저	22	1	-39	-13	65	33	65	38	19	-1	-19	-2	03/28	-39
04	고	748		730	744	784	779	809	801	799				07/04	809
	저	6		23	-4	2	28	51	44	45				04/07	-4
05	고		756	749	767	763	780	801	809	781	776	758		08/22	809
	저		-21	-2	28	51	58	35	30	20	25	40		02/10	-21
06	고	766	760	765	792	753								04/30	792
	저	6	0	-22	18	72								03/01	-22

위 표에서 보는 바와 같이 보령지방에서 밀물이 가장 많이 들어오는 시기는 대개 여름철로 8월의 빈도가 가장 높다. 최고치는 848cm이다(1997년 8월 19일). 썰물이 가장 많이 나가는 때는 보통 겨울철로 2월의 빈도가 가장 높다. 최고치는 -62cm이다(1995년 12월 24일).

밀물 때에는 수위가 높아져 바닷물이 하천으로 거슬러 올라오기도 하고, 해안 저지대를 침수시키기도 한다. 보령지방에서 침수 피해가 많은 곳은 오천면 소성리이다.

일제시대 매립한 곳인데 만조위보다 낮게 매립하여 침수피해가 잦다. 아래 사진은 2007년 9월 29일 17시 13분에 찍은 사진이다. 이날 보령항의 예보치는 17시 07분에 789cm였다. 보령항 기준 위험수위는 824cm이고 경계수위는 804cm, 주의 수위는 784cm이다.



오천면 소성리의 해수 침수
(2007. 09. 29. 17:15)



오천면 소성리의 해수 침수
(2007. 09. 29. 17:13)

보령지방의 조위의 변화는 서산방조제, 홍보지구 방조제, 남포방조제 등에 의해 영향을

받았다. 과거에는 깊은 내만(內灣)으로 바닷물이 출입하였으나 모두 제방으로 차단되어 조차가 더 커졌다.

(2) 물 때 이름

바닷물은 보름을 주기로 사리와 조금이 반복되기 때문에 바닷가 주민들은 음력을 기준으로 15일 주기로 이름을 정하여 어로작업에 임한다. 보령시 오천면 녹도리에서 불리는 이름과 타 지역에서 부르는 이름을 비교하면 다음과 같다.

물 때 이름

일	1,15	2,16	3,17	4,18	5,19	6,20	7,21	8,22	9,23	10,24	11,25	12,26	13,27	14,28	15,29
보령	일곱매	여덟매	아홉매	열매	열한매	아침조금	한조금	조금	무쉬	한매	두매	세매	네매	다섯매	여섯매
인천	일곱매	여덟매	아홉매	열매	한꺼기	두꺼기	아조	조금	무시	한매	두매	세매	네매	다섯매	여섯매
남해안	여덟물	아홉물	열물	열한물	열둘물	열셋물	열넷물	조금	한물	두물	세물	네물	다섯물	여섯물	일곱물

밀물과 썰물은 대략 12시간 25분 주기로 일어난다. 따라서 24시간 50분에 2차례 밀물과 썰물이 일어나기 때문에 매일 50분씩 늦어진다. 또 하루에 2회 일어나는 밀물과 썰물의 높이는 서로 다르다.

간조를 기준으로 하면, 여름(음력 3월~8월)에는 밤에 더 낮아지고, 겨울(음력 9월~2월)에는 낮에 더 낮아진다. 따라서 보령 해안의 갯벌에서 조업을 하기 위해서는 겨울에는 낮이 유리하고, 여름에는 밤이 유리하다.

(3) 평균해 겨수면

평균해수면의 높이는올에 낮아지고 여름에 높아진다. 보령지방의 평균해수면의 높이는 다음과 같다(1986~2006년 평균).

평균해수면의 높이

보령항 자료 : 국립해양조사원

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
369.5	370.1	375.2	383.2	390.4	398.7	408.0	406.8	400.6	391.1	381.3	373.8

2) 조류

보령지방의 조류는 대개 남북방향으로 흐르며, 대조차환경이라 조류가 비교적 빠르다. 가장 빠른 곳은 효자도와 송도 사이이다. 이곳에서는 창조류(漲潮流) 191.7cm/s, 낙조류

(落潮流) 157.9cm/s로 창조류가 더 강하다.

먼 바다에서는 조류가 약한데 대개 50cm/s~80cm/s에 이른다.

3) 해양환경

(1) 수온

전세계 바닷물의 평균 수온은 약 3.5°C이며 그 중 75%가 0°C~6°C, 그리고 50%의 해수는 약 1.3°C~3.8°C의 수온 범위에 있다. 우리나라 연안에서 관측된 연평균 수온은 동해안이 8.6°C~15.9°C이며, 남해안은 15.7°C~18.8°C, 서해안은 10.9°C~14.9°C를 나타낸다.

보령 지방의 바닷물 평균 온도는 15°C 정도인데 지구 온난화의 영향으로 점차 높아지고 있다.

(2) 월별 해양환경

1992-2006

월	층	수온(°C)	염분(O/00)	수소이온 농도	용존산소(mg/L)	총질소(mg/L)	총인(mg/L)	화학적산소 요구량(mg/L)	용존무기 질소(mg/L)	용존무기 인(mg/L)
02	표층	4.2	31.12	8.03	10.37	0.478	0.039	1.29	0.24	0.022
	저층	4.0	31.77	8.00	10.16	0.474	0.043	1.50	0.19	0.023
05	표층	13.7	30.42	8.07	9.05	0.377	0.033	1.21	0.17	0.012
	저층	13.2	31.00	8.10	9.15	0.361	0.032	1.15	0.09	0.011
06	표층	19.0	30.45	7.95	8.49	-	-	1.13	0.55	0.010
	저층	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08	표층	25.9	29.48	8.19	7.57	0.809	0.053	1.78	0.20	0.021
	저층	25.3	29.34	8.12	6.73	0.751	0.050	1.70	0.20	0.014
09	표층	20.4	30.92	7.77	7.73	-	-	1.43	0.50	0.363
	저층	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	표층	15.2	31.14	7.96	7.58	0.351	0.045	1.06	0.20	0.019
	저층	15.2	31.74	8.00	7.50	0.364	0.048	1.05	0.12	0.017

자료 : 국립수산과학원

위 표에서 보는 바와 같이 보령지방의 바닷물 온도는 2월이 가장 낮아 4.2°C를 나타내고, 8월이 가장 높아 25.9°C를 나타낸다. 염분 농도는 표층이 30.58‰, 저층이 30.96‰으로 세계 평균 34.82보다는 상당히 낮다. 서해 바다가 육지에 둘러싸여 있어 담수의 유입이 많고, 특히 보령 해안은 육지로부터 담수의 유입이 많기 때문이다.

수소이온농도(PH)와 용존산소, 화학적 산소요구량 등은 일본의 환경기준에 적합할 정도로 매우 양호하다. 다만 표층의 총질소와 총인의 평균은 각각 0.50mg/L, 0.04mg/L로 일본환경기준치와 비교해 보면 연중 해수욕장 기준치를 초과하고 있다. 생물서식환경

기준치와는 상당한 차이가 있어 어장으로서는 양호한 조건이다.

일본환경기준(자료 : 국립수산과학원 홈페이지)

자연환경보전지역 : 총질소 0.2mg/l 총인 0.02mg/l

해수욕장 : 총질소 0.3mg/l 총인 0.03mg/l

생물서식환경보전 지역 : 총질소 1.0mg/l 총인 0.09mg/l 이하

4) 갯벌

(1) 천북면 사호리 갯벌

천북면 사호리 일대에 드러나는 갯벌이다. 갯벌은 모두 자갈로 덮여 있다. 마을 어촌계에서 바지락과 굴을 양식하는데, 가구마다 구획을 지어 양식을 하고 있다. 갯벌의 경사가 비교적 급하여 간조때 드러나는 면적은 좁다.



천북면 사호리 갯벌



천북면 사호리 갯벌

(2) 오천면 영보리 갯벌

오천면 영보리 지역의 갯벌이다. 보령신항 건설 예정 지역 해안은 자갈로 되어 있으나 사리 때 썰물이 되면 모래로 된 갯벌이 바다 가운데에 드러난다. 사리 때라도 물을 건너야 들어갈 수 있다.

가송구지 마을 앞에 있는 갯벌은 돌이 많이 노출되어 있으며 바지락, 낙지 등 각종 해산물이 풍부하다.

(3) 주교면 송학리 갯벌

주교면 송학리 산고래에서 송도에 이르는 갯벌이다. 사질갯벌도 있고, 암석으로 된 갯벌도 있다. 특히 송도 주변 갯벌에서 바지락, 모시조개, 민꽃게, 낙지, 해삼 등이 많이 잡힌다.



오천면 영보리 갯벌



주교면 송학리 갯벌

(4) 주교면 은포리 갯벌

주교면 은포리 해안의 갯벌이다. 대천천의 하구로 신희동과 마주한다. 연안은 펠로 구성되어 있으며 저조선 부근 즉, 신희동과 중간 지점은 사질 갯벌이다. 바지락의 황금 어장으로 은포리 주민들이 관리하는 넓은 바지락 양식장이 있고, 양식장 밖에서는 보령 시민들의 맨손어업이 활발하다.

보령에서 바지락이 가장 많이 서식하는 곳이다. 지형이 완만하여 해안에서부터 수km를 들어가야 하기 때문에 안개가 발생하면 방향을 분간하기 어려워 위험하다. 1년에 몇 번의 사망사고가 발생하는 곳이기도 하다.



주교면 은포리 갯벌



주교면 은포리 갯벌

(5) 남곡동 해망산 갯벌

보령시 남곡동 해망산 앞에 있는 갯벌이다. 대천천의 하구로 은포리 갯벌과 연결되어 있다. 지형이 완만하여 해안으로부터 수km를 들어가 조업한다. 바지락, 맛 등 해산물이 풍부하여 언제나 조업할 수 있으나, 육지로부터 멀리 떨어져 있고, 갯골을 건너는 경우가 있으며 안개가 발생할 경우 방향을 분간할 수 없어 위험하다.



남곡동 해망산 갯벌



남포면 월전리 갯벌

(6) 남포면 월전리 갯벌

남포면 월전리 용머리 마을에서 죽도에 이르는 갯벌이다. 해안쪽에는 사질갯벌이고 수심이 깊은 곳은 점토질이 많이 섞인 갯벌이다. 각종 조개, 큰구슬우렁이 등 해산물이 풍부하다.

(7) 웅천읍 관당리 갯벌

웅천읍 관당리 무창포해수욕장 앞에 있는 갯벌이다. 암석질 갯벌과 모래질 갯벌이 반반씩 나타난다. 특히 사리 때는 석대도와 연결되어 많은 관광객이 모이는 곳이다. 석대도와 연결되는 길을 중심으로 굴, 바지락, 낙지, 해삼, 각종 고둥, 모시조개, 민꽃게 등 해산물이 풍부하다.



웅천읍 관당리 갯벌



웅천읍 관당리 갯벌

(8) 웅천읍 독산리 갯벌

웅천읍 독산리 독대섬에서부터 관당리에 이르는 갯벌이다. 갯벌의 중앙부는 기반암 노출이 없는 모래로 된 갯벌이지만 남쪽의 독대섬 근처와 북쪽의 관당리 근처는 암석질

갯벌을 이루고 있다. 암석질 갯벌에는 예부터 독살을 만들어 고기를 잡았으며, 근래에는 굴, 바지락을 양식하고 있다. 중앙의 모래로 된 갯벌에는 반짇 등 해초가 많고, 민들조개, 맛조개, 큰구슬우렁이, 소라, 개불 등 해산물이 풍부하다.

독대섬 앞에 있는 섬인 거치레는 사리때 육지와 연결된다. 섬의 동남쪽에 큰 사리 때만 드러나는 사질갯벌이 있는데 참맛이 특히 많다.



웅천읍 독산리 갯벌



웅천읍 소항리 갯벌

(9) 웅천읍 소항리 갯벌

웅천읍 소항리 부사방조에서부터 독산리에 이르는 갯벌이다. 웅천천 하구와 가까운 지역으로 기반암이 노출된 곳은 없고, 주로 모래로 구성되어 있다. 부사방조제를 만들기 이전에는 통달산 남쪽 웅천천하구와 연결되는 곳에 백합 조개가 많이 서식했었다.

현재 이 갯벌에는 맛조개, 큰구슬우렁이 등이 많이 잡힌다.

5. 기후

1) 일반적 특색

우리 나라는 지리적으로 중위도 온대성 기후대에 위치하여 봄, 여름, 가을, 겨울의 사계절이 뚜렷하게 나타난다. 겨울에는 한랭 건조한 대륙성 고기압의 영향을 받아 춥고 건조하며, 여름에는 고온 다습한 북태평양 고기압의 영향으로 무더운 날씨를 보이고, 봄과 가을에는 이동성 고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많다.

보령시의 기후는 보령시가 남한 서해안의 중앙이라는 위치적 특성을 잘 나타낸다. 같은 위도의 내륙지방에 비하여 겨울에 좀 더 온화하고, 여름에 좀 덜 더워 기온의 연교차가 작은 점, 동위도의 동해안 지방에 비하여 겨울에 더 춥고, 여름에 더 더운 것 등은

보령시가 서해에 인접해 있어, 우리 나라 서해안의 기후 특성을 잘 반영하고 있는 것이다.

보령시 관내에서도 섬 지역은 해양성 기후의 특성을 반영하여 겨울에 온화하고, 여름에 비교적 시원하기 때문에 외연도상록수림 같은 난대림의 숲을 이루고 있다. 반면 동부지역인 미산면, 성주면 등은 차령산맥으로 가로막혀 내륙의 기후특성을 반영하고 있다.

세계적인 지구 온난화의 영향으로 우리 보령지방에서도 평균기온이 상승하고 있으며, 특히 겨울 기온이 온화해져 결빙기간이 줄어들고, 동백나무 등 난대성 식물의 북한계지가 북상하고 있다. 과거에는 보령지방의 육지에서는 자라지 못하던 동백나무가 요즘에는 어디서든 잘 자라고 있는 것이다. 지구온난화의 단적인 예이다.

보령지방에는 1972년 보령기상관측소가 설치되어, 1972년 1월 24일부터 관측을 시작하였다. 보령기상관측소의 관측자료를 기후 요소별로 분석해 보고자 한다.

2) 기후 요소별 고찰

(1) 기온

① 연평균기온

보령지방의 연평균기온의 변화

단위: ℃, 자료: 기상청

연도	평균기온	5년 평균기온	10년 평균기온	연도	평균기온	5년 평균기온	10년 평균기온
1972	12.0	11.72	11.71	1992	12.1	12.12	12.53
1973	12.1			11.70	11.6		
1974	10.9			11.86	12.9		
1975	12.3			12.34	12.0		
1976	11.3			1996	12.0		
1977	12.0	11.70	12.10	1997	12.7	12.94	12.74
1978	12.3			11.86	13.6		
1979	12.3			12.34	12.9		
1980	10.8			2000	12.5		
1981	11.1			11.86	12.10		
1982	12.3	2002	12.9				
1983	12.1	2003	12.8				
1984	11.6	2004	12.9				
1985	12.0	2005	12.3				
1986	11.3	12.34		2006	12.8		
1987	12.0						
1988	12.1						
1989	12.6						
1990	13.0						
1991	12.0						

보령지방의 35년간 연평균기온은 12.20℃이다. 이는 우리나라 중부 내륙지방의 6℃, 제주도 지역의 16℃와 비교할 때 중간 정도에 위치한다. 가장 낮은 해는 1980년으로 10.8℃를 나타냈고 가장 높은 해는 1998년으로 13.6℃였다. 그 차는 2.8℃에 이른다.

위 표에서 보는 바와 같이 5년간의 평균기온과 10년간의 평균기온의 변화를 보면 연평균기온이 점차 증가함을 알 수 있다. 특히 10년간의 평균기온 변화를 보면 대략 0.4℃ 정도씩 상승하고 있으므로 대략 1년에 0.04℃ 정도씩 상승하고 있는 것으로 보인다. 이는 전 세계적인 지구온난화의 영향이다.

보령지방의 연평균기온은 대전지방과 비슷한데 월평균기온을 비교하여 보면 내륙지방인 대전과는 많은 차이가 난다. 즉 10월부터 이듬해 3월까지의 보령지방이 대전보다 기온이 높은 데 비하여 4월부터 9월까지의 대전이 높게 나타난다. 이는 보령이 해안에 위치하여 내륙에 위치한 대전에 비해 겨울에 온화하고 여름에 시원하다는 것을 말해 준다. 따라서 봄에는 대전보다 냉랭하여 늦게까지 겨울옷을 입어야 하고, 아카시아 개화기도 대전보다 1주일 가량 늦어 양봉업자들이 대전부근에서 채밀하고 보령으로 이동해 온다.

연평균기온은 그 지역의 지하수 온도를 결정한다. 보령지방의 연평균기온이 12.20℃이므로 보령지방의 지하수 온도도 12℃ 쯤이다. 실제도 냉풍육장에서 나오는 바람도 12℃ 정도이다.

② 월별기온평년값

월평균기온

단위 : ℃, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
평균기온	-1.2	0.2	4.7	10.9	16.1	20.7	24.5	25.2	20.4	14.2	7.6	1.7	12.2

보령지방의 월별 평균기온은 위 표와 같다. 가장 추운 달인 1월의 평균기온은 -1.2℃인데 보령지방의 기상관측 이후 가장 낮은 해는 1981년으로 -5℃에 이르렀고, 가장 높은 해는 2002년으로 2.6℃에 이르러 그 차는 7.6℃에 이른다.

가장 더운 달인 8월의 평균기온은 25.2℃로 7월 24.5℃와 비슷한데 1993년과 1994년에는 7월의 평균기온이 8월보다 높았다. 보령지방에서 여름에 가장 더웠던 해는 1994년이다. 이 해에는 7월 평균기온이 27.7℃였고, 8월의 평균기온은 26.9℃였다. 보령지방에서 8월의 기온이 가장 낮았던 해는 1993년으로 22.2℃였다. 1993년에는 7월 평균기온이 22.9℃였으므로, 보령지방의 가장 더운 달 [最暖月] 평균기온의 편차는 4.8℃에 이른다.

그리고 보령지방에서는 6월 평균기온과 9월 평균기온, 5월 평균기온과 10월의 평균기온이 비슷하다.

③ 평년기온

보령기상관측소에서 측정한 30년 동안의 기온을 통계 낸 것이 평년기온이다. 예년보다 얼마가 더 덥다, 춥다라고 하는 것은 모두 평년기온을 기준으로 말하는 것이다.

아래 표와 같이 보령지방 최고의 평년기온은 31.0℃이며, 나타나는 날은 7월 31일이다. 이날은 평균기온에 있어서도 26.6℃로 1년 중 가장 높다.

따라서 보령지방에서는 7월 31일이 여름의 한 가운데라고 말 할 수 있다. 다음으로는 7월 28일(30.9℃), 8월 8일(30.8℃), 8월 12일(30.8℃)이 덥다.

최저의 평년기온은 -7.3℃로 2월 2일이다. 이때는 겨울의 한 가운데라고는 말할 수 없지만, 입춘 무렵으로 보통 ‘입춘추위’라고 부른다. 이날은 평균기온에 있어서도 -2.6℃로 1월 30일과 함께 1년 중 가장 춥다. 다음으로는 1월 20일(-6.8℃), 1월 19일(-6.7℃)이 춥다.

평년기온-최고

1971~2000, 단위 : ℃, 자료: 기상청

	01월	02월	03월	04월	05월	06월	07월	08월	09월	10월	11월	12월
01일	5.1	2.7	6.8	13.1	18.9	23.8	26.5	30.5	28.6	24.1	15.8	8.5
02일	4.8	3.0	7.2	12.6	19.6	24.1	26.7	30.2	27.4	23.3	16.2	8.9
03일	4.8	3.0	8.4	13.4	19.7	23.4	26.7	30.3	27.4	23.6	17.1	8.3
04일	3.7	4.0	8.3	15.0	19.8	24.4	26.8	29.6	27.7	23.0	17.2	8.2
05일	3.5	4.3	8.7	15.4	20.3	25.0	27.3	30.3	27.5	22.0	16.7	8.5
06일	5.0	4.4	8.5	15.2	20.3	25.6	27.5	29.9	27.2	21.9	17.0	7.9
07일	4.8	3.7	9.1	15.5	20.3	25.2	27.8	30.1	27.6	21.7	16.7	8.2
08일	5.0	3.9	10.0	16.2	20.2	24.6	27.3	30.8	27.3	22.2	15.0	8.7
09일	4.4	4.3	9.0	16.2	20.9	24.2	27.3	30.6	26.2	22.4	15.3	8.3
10일	3.3	4.5	8.7	15.5	21.4	24.9	27.7	30.5	26.2	21.6	13.6	8.0
11일	3.7	5.1	9.3	16.4	21.0	25.1	26.8	30.7	26.0	22.2	13.8	7.1
12일	3.9	6.1	9.8	16.2	21.8	25.5	27.2	30.8	26.3	21.3	14.1	6.5
13일	2.5	6.3	10.6	15.6	20.4	25.7	27.1	30.6	25.9	21.2	13.6	7.3
14일	3.0	6.0	10.3	16.1	20.6	25.9	27.6	30.4	25.8	20.9	13.4	6.5
15일	3.5	5.3	10.1	16.7	20.7	26.3	27.8	29.8	25.6	21.0	12.9	6.1
16일	3.4	5.5	9.7	15.7	21.1	26.5	27.3	30.0	25.8	20.1	12.9	6.6
17일	2.8	5.8	10.0	16.5	21.2	26.3	27.9	29.9	25.5	20.2	12.1	5.4
18일	2.4	6.1	10.8	17.0	21.1	25.5	28.8	30.5	25.7	20.0	11.5	5.4
19일	2.2	6.4	11.1	17.8	21.4	25.5	29.0	30.4	25.8	20.2	11.8	5.9
20일	3.1	6.2	12.1	18.0	22.2	25.3	29.6	29.4	24.9	19.6	12.0	6.6
21일	2.8	5.5	11.3	18.7	22.3	26.2	29.3	29.1	24.9	19.0	11.0	6.2
22일	3.7	6.1	11.3	17.8	22.9	26.2	29.2	29.2	25.4	19.4	11.7	6.1
23일	3.5	5.7	11.4	18.5	23.2	26.3	29.6	28.6	24.9	19.0	11.5	5.1
24일	3.0	6.1	9.5	18.5	23.0	26.2	29.5	28.3	24.9	18.2	10.8	5.7
25일	3.5	5.8	10.6	19.3	22.9	26.3	29.6	28.0	24.5	17.9	10.8	4.8
26일	3.4	6.4	11.6	18.8	23.5	25.9	30.3	28.7	24.2	18.2	9.9	4.6
27일	3.3	7.1	12.6	19.3	23.7	26.0	30.3	28.5	24.0	18.4	9.4	4.5
28일	3.5	7.5	13.1	18.7	23.6	26.5	30.9	28.2	23.7	17.6	9.2	5.1
29일	3.3	7.5	13.4	19.7	24.1	27.2	30.3	28.3	23.8	17.6	8.7	4.6
30일	2.2		13.3	20.0	24.1	26.8	30.5	28.5	23.8	17.4	9.4	5.0
31일	2.8		12.4		23.9		31.0	28.3		16.0		5.0

평년기온-최저

1971~2000, 단위 : °C, 자료: 기상청

	01월	02월	03월	04월	05월	06월	07월	08월	09월	10월	11월	12월
01일	-4.0	-6.4	-2.8	1.0	8.9	13.2	18.9	22.6	19.8	12.0	4.8	-1.0
02일	-3.7	-7.3	-3.3	1.4	8.0	13.3	19.6	22.6	19.8	12.0	4.2	-1.2
03일	-4.5	-6.5	-2.6	1.6	8.5	13.6	19.7	22.5	19.1	12.0	4.5	-1.4
04일	-5.5	-5.7	-1.9	2.6	7.7	14.5	19.5	22.1	18.2	11.5	5.0	-1.4
05일	-5.1	-4.9	-2.4	2.8	8.1	14.6	19.2	21.9	18.3	10.8	5.7	-1.9
06일	-5.1	-5.1	-2.0	3.0	9.0	14.4	19.5	21.8	18.2	10.7	6.0	-1.5
07일	-3.7	-5.7	-1.0	4.1	9.7	14.0	19.8	21.9	17.7	10.4	5.5	-0.2
08일	-4.0	-5.7	-1.9	4.9	9.6	14.8	19.9	22.3	17.4	9.9	4.6	-0.7
09일	-3.9	-4.6	-0.7	4.7	9.4	15.4	20.6	21.8	17.2	9.7	4.5	-1.2
10일	-4.2	-4.9	-0.6	4.0	10.2	15.9	20.6	21.6	17.4	9.9	4.5	-1.4
11일	-5.6	-4.8	-0.7	3.8	10.2	15.5	20.6	21.3	16.9	10.5	4.0	-2.0
12일	-5.6	-4.0	-1.3	4.6	10.7	15.9	20.3	21.4	16.2	10.3	4.7	-3.2
13일	-5.3	-4.0	-1.0	3.8	10.8	16.0	20.8	22.2	15.6	9.4	4.6	-2.0
14일	-6.5	-3.6	-0.1	4.1	10.0	16.3	21.0	22.1	15.6	8.6	3.1	-1.7
15일	-5.7	-3.4	-0.5	4.5	10.2	16.5	21.6	21.9	15.1	9.1	3.1	-2.3
16일	-5.8	-4.0	-0.4	4.8	10.3	16.4	21.0	21.5	14.9	8.4	2.6	-2.4
17일	-5.7	-3.6	-0.5	4.6	9.8	17.0	20.8	21.7	14.8	8.3	2.0	-3.0
18일	-5.8	-3.5	-0.6	5.7	10.8	16.7	21.0	21.9	14.4	8.1	2.0	-3.2
19일	-6.7	-3.4	-0.5	5.5	11.4	17.0	21.7	21.8	14.2	8.6	1.6	-2.5
20일	-6.8	-3.3	0.2	6.2	11.6	17.1	21.8	21.5	14.7	7.8	1.5	-2.7
21일	-6.4	-4.3	0.5	6.8	11.7	17.4	22.1	21.1	13.6	7.3	1.4	-3.6
22일	-5.9	-4.3	0.4	6.7	11.3	17.7	22.3	20.6	12.8	6.4	1.6	-3.1
23일	-5.6	-2.7	1.1	7.0	11.8	17.5	22.1	20.3	13.6	6.4	1.0	-4.0
24일	-6.2	-3.6	0.2	6.4	12.5	17.8	22.7	20.3	13.8	7.4	0.6	-4.2
25일	-6.1	-4.5	-0.1	7.3	13.2	18.5	22.5	20.3	12.6	6.1	0.9	-4.3
26일	-6.1	-4.3	0.1	7.4	12.5	18.5	22.6	20.4	12.2	5.9	0.9	-5.0
27일	-6.4	-3.5	0.4	7.4	12.8	18.3	22.6	20.2	12.5	5.9	-0.1	-4.3
28일	-6.1	-2.7	1.0	7.6	13.2	18.4	22.7	20.1	12.7	6.4	-0.6	-4.0
29일	-6.1	-1.1	2.6	8.1	13.6	18.8	22.8	19.9	12.4	5.6	-0.6	-4.8
30일	-6.9		1.9	8.5	14.1	18.9	22.6	19.9	12.1	5.6	-0.5	-4.9
31일	-6.9		1.3		13.4		22.7	19.8		5.2		-4.6

④ 연도별 월별 최고최저기온

연도별 월별 최고최저기온

단위 °C, ()은 나타난 날, 자료: 기상청

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
1972	최고	13.2 (24)	8.2 (18)	18.0 (28)	22.7 (19)	26.0 (12)	28.2 (03)	35.1 (20)	32.4 (17)	27.6 (02)	25.5 (20)	18.7 (02)	14.8 (05)	35.1 (7.20)
	최저	-7.5 (27)	-7.4 (24)	-8.1 (01)	-1.8 (01)	2.2 (02)	13.6 (14)	15.8 (02)	12.7 (29)	8.8 (24)	0.7 (31)	-3.7 (21)	-7.3 (19)	-8.1 (3.1)
1973	최고	11.4 (22)	13.4 (16)	18.8 (31)	25.2 (30)	25.7 (27)	29.5 (25)	35.1 (18)	34.3 (16)	27.8 (05)	24.9 (11)	17.5 (09)	13.0 (02)	35.1 (7.18)
	최저	-11.6 (03)	-9.9 (25)	-6.5 (07)	-3.0 (06)	5.6 (10)	10.9 (02)	19.1 (01)	19.0 (30)	6.4 (27)	0.8 (26)	-5.6 (29)	-16.0 (24)	-16.0 (12.24)
1974	최고	9.8 (02)	10.4 (17)	19.7 (30)	23.5 (06)	28.3 (30)	28.4 (26)	29.8 (27)	34.1 (19)	29.6 (01)	24.2 (17)	20.6 (07)	10.5 (01)	34.1 (8.19)
	최저	-13.7 (24)	-14.2 (26)	-9.6 (13)	-1.2 (02)	2.5 (11)	11.0 (06)	15.0 (01)	15.2 (06)	8.5 (19)	0.8 (23)	-5.6 (15)	-6.7 (19)	-14.2 (2.26)
1975	최고	10.9 (07)	12.1 (06)	16.9 (18)	26.2 (17)	24.6 (10)	29.6 (16)	34.3 (30)	33.1 (17.18)	31.3 (05)	25.8 (01)	19.1 (03)	16.8 (02)	34.3 (7.30)
	최저	-10.3 (31)	-9.2 (23)	-5.8 (02)	-1.2 (02)	4.8 (07)	10.5 (01)	17.3 (08)	18.4 (26)	12.3 (24)	3.8 (30)	-4.3 (24)	-12.4 (24)	-12.4 (12.24)
1976	최고	10.8 (03)	13.5 (14)	14.4 (16)	23.2 (22)	30.3 (27)	31.3 (29)	31.7 (20)	31.7 (21)	29.0 (03)	24.8 (09)	20.1 (09)	13.7 (03)	31.7 (7.20)
	최저	-13.3 (24)	-7.1 (07)	-6.4 (21)	-3.0 (04)	3.1 (04)	10.3 (03)	13.8 (04)	16.5 (31)	9.2 (23)	-1.0 (31)	-3.5 (30)	-12.1 (27)	-13.3 (1.24)
1977	최고	8.9 (25)	15.4 (25)	19.6 (17)	21.9 (23)	26.7 (30)	30.3 (28)	34.2 (28)	33.5 (01)	31.9 (11)	29.6 (04)	21.4 (04)	16.3 (15)	34.2 (7.28)
	최저	-15.1 (31)	-14.8 (17)	-9.0 (05)	-1.8 (02)	4.7 (07)	11.7 (14)	18.6 (14)	13.2 (14)	5.8 (22)	2.8 (11)	-1.7 (30)	-8.5 (22)	-15.1 (1.31)
1978	최고	9.4 (06)	11.5 (27)	19.3 (08)	25.9 (14)	30.4 (16)	30.3 (16)	34.7 (28)	33.3 (01)	28.9 (15)	27.7 (01)	18.0 (09)	18.0 (08)	34.7 (7.28)
	최저	-13.7 (31)	-16.4 (03)	-9.0 (01)	-3.2 (01)	2.8 (11)	6.6 (02)	19.3 (12)	18.4 (20)	8.2 (22)	2.4 (22)	-7.1 (29)	-9.8 (20)	-16.4 (2.3)
1979	최고	14.5 (09)	18.7 (21)	18.8 (28)	22.4 (23)	25.6 (31)	29.1 (16)	33.4 (26)	33.3 (15)	27.7 (12)	25.6 (02)	25.6 (03)	14.6 (19)	33.4 (7.26)
	최저	-7.4 (22)	-9.8 (03)	-5.8 (01)	-1.7 (04)	4.2 (3)	11.7 (11)	16.9 (06)	12.5 (28)	7.0 (27)	3.0 (22)	-8.1 (14)	-7.4 (24)	-9.8 (2.3)
1980	최고	12.0 (28)	12.5 (25)	15.8 (30)	23.2 (04)	27.3 (30)	30.1 (06)	26.8 (26)	29.5 (02)	27.9 (01)	25.2 (03)	19.6 (06)	12.1 (01)	30.1 (6.6)
	최저	-17.2 (18)	-13.9 (07)	-5.6 (12)	-1.6 (02)	4.3 (06)	11.5 (03)	17.1 (02)	17.4 (11)	6.7 (23)	0.2 (23)	-2.3 (14)	-11.3 (29)	-17.2 (1.18)
1981	최고	4.4 (08)	9.1 (21)	22.2 (20)	23.0 (08)	28.8 (26)	29.0 (17)	34.2 (31)	31.0 (16)	31.5 (23)	23.9 (01)	14.1 (01)	13.3 (26)	34.2 (7.31)
	최저	-15.7 (27)	-13.6 (26)	-5.3 (10)	-2.5 (03)	2.4 (04)	8.3 (02)	17.5 (08)	15.5 (27)	8.1 (16)	1.8 (31)	-5.5 (29)	-12.3 (02)	-15.7 (1.27)
1982	최고	12.8 (03)	13.9 (28)	17.2 (12)	25.0 (25)	31.5 (29)	29.9 (17)	32.4 (10)	34.0 (08)	29.6 (16)	27.0 (13)	21.0 (06)	13.5 (04)	34.0 (8.8)
	최저	-13.1 (20)	-8.7 (02)	-4.7 (02)	-2.9 (10)	4.1 (01)	10.6 (03)	15.5 (02)	16.8 (31)	6.8 (22)	-1.3 (25)	-4.5 (25)	-6.3 (06)	-13.1 (1.20)
1983	최고	11.0 (29)	10.3 (28)	19.8 (21)	24.4 (26)	27.0 (25)	30.7 (18)	30.5 (26)	33.9 (08)	31.3 (01)	26.4 (03)	19.6 (02)	13.6 (02)	33.9 (8.8)

90 • 자연지리

	최저	-10.7 (22)	-11.0 (13)	-4.7 (05)	-1.9 (03)	5.0 (02)	9.0 (07)	15.0 (17)	18.2 (24)	11.3 (30)	-0.2 (25)	-4.0 (27)	-12.2 (30)	-12.2 (12.30)
1984	최고	7.3 (10)	9.9 (21)	15.7 (29)	22.4 (16)	25.7 (20)	31.7 (02)	34.9 (31)	34.7 (10)	28.4 (21)	25.5 (11)	21.2 (06)	16.3 (04)	34.9 (7.31)
	최저	-13.3 (06)	-13.0 (03)	-7.4 (04)	-3.3 (07)	5.5 (02)	12.4 (08)	17.0 (17)	18.6 (16)	7.0 (26)	1.0 (31)	-5.8 (28)	-11.0 (25)	-13.3 (1.6)
1985	최고	5.0 (18)	11.3 (06)	18.1 (24)	25.0 (25)	28.6 (16)	30.3 (30)	34.6 (28)	34.3 (08)	30.5 (01)	24.7 (09)	19.9 (07)	10.7 (05)	34.6 (7.28)
	최저	-15.4 (14)	-9.2 (22)	-6.5 (10)	-2.3 (01)	8.9 (08)	13.3 (15)	17.5 (01)	19.4 (11)	8.7 (26)	4.8 (25)	-1.3 (25)	-9.5 (17)	-15.4 (1.14)
1986	최고	7.2 (29)	7.8 (17)	19.4 (28)	22.4 (24)	26.7 (29)	30.8 (10)	32.2 (31)	32.5 (01)	30.4 (01)	23.5 (06)	17.5 (23)	17.2 (13)	32.5 (8.1)
	최저	-14.4 (09)	-11.6 (06)	-5.0 (02)	-2.3 (07)	6.0 (10)	14.0 (10)	15.4 (04)	16.3 (22)	8.6 (25)	-0.4 (31)	-3.5 (17)	-7.7 (26)	-14.4 (1.9)
1987	최고	9.8 (22)	14.5 (09)	16.4 (23)	24.9 (20)	27.4 (21)	30.9 (25)	31.2 (28)	31.6 (14)	28.4 (22)	28.4 (05)	21.3 (11)	14.2 (28)	31.6 (8.14)
	최저	-10.2 (14)	-10.7 (04)	-8.5 (02)	-3.3 (14)	4.0 (04)	12.8 (10)	16.8 (05)	18.5 (31)	4.8 (27)	1.8 (23)	-5.9 (29)	-9.5 (31)	-10.7 (2.4)
1988	최고	11.7 (14)	13.3 (27)	16.4 (13)	23.7 (30)	28.9 (20)	30.2 (25)	31.5 (07)	34.4 (16)	30.1 (06)	25.7 (4)	17.6 (01)	16.0 (07)	34.4 (8.16)
	최저	-11.2 (24)	-10.5 (08)	-6.4 (04)	-0.9 (10)	4.4 (06)	12.5 (03)	17.0 (31)	16.6 (24)	11.2 (27)	-0.3 (30)	-4.3 (28)	-7.5 (26)	-11.2 (1.24)
1989	최고	12.2 (08)	13.7 (15)	16.9 (30)	28.3 (21)	26.5 (06)	29.3 (23)	33.7 (31)	34.7 (05)	29.6 (07)	24.2 (01)	19.8 (05)	15.3 (03)	34.7 (8.5)
	최저	-9.6 (29)	-9.9 (03)	-7.2 (08)	-0.3 (03)	5.4 (02)	11.8 (02)	15.1 (05)	19.0 (16)	8.1 (30)	0.5 (18)	-1.7 (26)	-6.2 (23)	-9.9 (2.3)
1990	최고	11.7 (09)	13.2 (19)	17.8 (23)	25.8 (11)	26.7 (29)	29.9 (23)	35.2 (29)	35.4 (06)	31.6 (01)	26.5 (05)	20.7 (01)	15.3 (09)	35.4 (8.6)
	최저	-17.6 (26)	-10.9 (02)	-5.0 (08)	-0.4 (05)	4.1 (05)	12.1 (03)	17.4 (05)	18.5 (12)	11.1 (18)	3.5 (18)	-0.9 (10)	-12.6 (27)	-17.6 (1.26)
1991	최고	12.1 (20)	11.0 (14)	17.8 (26)	23.7 (11)	31.6 (23)	29.2 (28)	34.5 (28)	35.1 (20)	30.1 (08)	27.1 (01)	18.5 (06)	18.5 (16)	35.1 (8.21)
	최저	-9.5 (18)	-13.9 (24)	-6.5 (02)	-5.2 (01)	2.9 (04)	13.2 (04)	14.1 (02)	15.4 (27)	7.8 (29)	0.6 (31)	-6.4 (25)	-9.0 (30)	-13.9 (2.24)
1992	최고	11.2 (28)	17.2 (27)	19.6 (27)	21.9 (29)	29.2 (30)	30.2 (02)	31.2 (06)	33.9 (29)	30.8 (05)	24.9 (2,3)	20.2 (19)	16.7 (19)	33.9 (8.29)
	최저	-9.5 (19)	-9.1 (19,20)	-5.5 (07)	-0.9 (13)	4.2 (02)	8.9 (08)	15.7 (09)	18.3 (04)	7.1 (27)	1.1 (27)	-6.5 (27)	-10.6 (25)	-9.5 (1.19)
1993	최고	9.8 (02)	16.5 (06)	16.3 (27)	23.3 (27)	29.9 (29)	29.0 (26)	31.6 (28)	33.3 (09)	29.6 (06)	25.3 (08)	20.2 (12)	11.9 (30)	33.3 (09)
	최저	-13.9 (21)	-9.2 (25)	-6.9 (02)	-3.5 (09)	5.4 (04)	10.5 (04)	14.0 (21)	12.1 (31)	8.2 (26)	-1.0 (27)	-6.6 (24)	-12.7 (23)	-13.9 (1.21)
1994	최고	11.3 (09)	13.1 (19)	15.8 (31)	27.5 (19)	28.1 (23)	32.6 (13,16)	37.8 (25)	34.8 (09)	32.2 (01)	26.9 (08)	20.4 (10)	16.7 (08)	37.8 (7.25)
	최저	-15.3 (24)	-8.9 (10)	-9.2 (01)	-0.1 (10)	4.2 (19)	9.4 (01)	20.9 (12)	17.8 (23)	8.2 (30)	0.3 (31)	-4.0 (27)	-9.8 (16)	-15.3 (1.24)
1995	최고	11.8 (08)	11.3 (19)	16.4 (29)	23.3 (30)	27.8 (18)	30.0 (24)	31.9 (26)	34.6 (14)	30.7 (01)	25.9 (13)	19.5 (13)	8.8 (11)	34.6 (8.14)
	최저	-16.6 (30)	-11.4 (01)	-6.3 (01)	-3.4 (3,4)	2.6 (04)	11.2 (06)	14.7 (04)	18.1 (29)	8.8 (28)	3.4 (31)	-3.3 (27)	-9.2 (26)	-16.6 (1.30)
1996	최고	10.2 (13)	14.3 (14)	14.3 (06)	22.0 (26)	27.4 (17)	29.6 (16)	33.3 (31)	34.1 (02)	29.2 (07)	25.6 (01)	20.2 (04)	16.3 (16)	34.1 (8.2)

	최저	-10.7 (04)	-11.7 (02)	-5.1 (03)	-3.1 (04)	5.3 (06)	12.2 (05)	16.6 (10)	18.5 (29)	9.5 (21)	0.8 (27)	-4.8 (30)	-8.4 (01)	-11.7 (2.2)
1997	최고	12.5 (01)	13.6 (24)	18.8 (13)	21.7 (21)	25.0 (26)	30.7 (28)	33.6 (26)	34.3 (18)	31.0 (06)	26.0 (02)	21.7 (11)	14.6 (19)	34.3 (8.18)
	최저	-13.1 (22)	-9.0 (22)	-5.4 (03)	0.7 (10)	4.6 (01)	10.5 (02)	15.6 (07)	19.1 (22)	8.8 (31)	0.1 (19)	-1.7 (19)	-8.4 (10)	-13.1 (1.22)
1998	최고	10.1 (03)	14.8 (20)	17.0 (31)	29.1 (30)	30.1 (21)	30.3 (22)	31.7 (23)	31.8 (07)	32.4 (19)	26.2 (01)	21.9 (16)	13.9 (18)	32.4 (9.19)
	최저	-10.6 (19)	-8.1 (10)	-2.9 (21)	-0.6 (03)	8.3 (09)	12.8 (01)	19.1 (20)	18.5 (29)	14.2 (17)	3.8 (20)	-2.6 (19)	-4.9 (30)	-10.6 (1.19)
1999	최고	12.4 (24)	11.2 (17)	18.4 (18)	24.4 (24)	27.2 (17)	30.2 (29)	33.7 (26)	33.7 (07)	30.9 (03)	23.8 (09)	19.4 (23)	12.9 (04)	33.7 (7.26,8.7)
	최저	-8.9 (09)	-9.3 (04)	-3.8 (22)	-0.6 (06)	6.3 (06)	13.9 (09)	17.0 (12)	18.9 (22)	13.9 (25)	3.7 (17)	-1.1 (26)	-11.3 (21)	-11.3 (1.22)
2000	최고	12.7 (01)	8.4 (19)	17.5 (27)	21.8 (25)	28.0 (25)	30.3 (04)	33.2 (28)	34.4 2.30	30.5 (04)	26.9 (08)	20.7 (06)	16.4 (09)	34.4 (8.2,8.30)
	최저	-10.7 (21)	-9.1 (01)	-6.9 (08)	-1.7 6.11	5.8 (03)	12.2 (01)	19.2 (23)	20.5 (01)	11.4 (26)	3.9 (30)	-3.3 (22)	-6.9 12.26	-10.7 (1.21)
2001	최고	8.3 (24)	12.3 (22)	20.5 (24)	28.7 (09)	29.5 (21)	29.5 (03)	32.4 26.28	34.2(1, 2.4,16	32.9 (03)	26.1 (08)	18.2 (01)	14.1 (11)	34.2(8.1,2 ,4,16)
	최저	-14.7 (15)	-9.3 (02)	-5.0 (09)	-0.8 (01)	8.0 (11)	12.3 (01)	19.7 (10)	19.3 (29)	10.3 (22)	6.9 (18)	0.0 (14)	-6.0 (19)	-14.7 (1.15)
2002	최고	17.8 (14)	11.3 (26)	17.7 (20)	25.2 (22)	24.5 (29)	30.2 (06)	34.9 (27)	33.0 (28)	30.0 (03)	24.7 (17)	18.2 (06)	15.6 (04)	34.9 (7.27)
	최저	-7.4 (03)	-5.6 (12)	-2.9 (08)	3.0 (10)	10.1 (11)	13.3 (27)	18.7 (09)	18.7 (25)	13.1 (20)	1.5 (30)	-2.0 (19)	-5.9 (27)	-7.4 (1.3)
2003	최고	10.0 (13)	12.6 (16)	20.1 (31)	23.1 (17)	28.5 (28)	29.1 (09)	30.3 (11)	31.2 (05)	29.1 (04)	26.5 (10)	21.7 (02)	13.6 (01)	31.2 (8.5)
	최저	-12.1 (06)	-7.0 (1.12)	-2.9 (20)	-1.6 (09)	4.8 (01)	11.7 (02)	17.9 (16)	16.1 (30)	13.2 (23)	4.6 (29)	-2.0 (17)	-6.3 (21)	-12.1 (21)
2004	최고	9.3 (3.5)	19.1 (21)	19.8 (29)	24.6 (21)	26.5 (27)	30.3 (05)	33.2 (31)	34.2 (10)	31.6 (05)	25.7 (09)	24.5 (09)	18.2 (03)	34.2 (10)
	최저	-12.8 (22)	-7.5 (06)	-6.6 (04)	-0.4 (5.8)	5.4 (05)	10.5 (01)	18.2 (05)	16.3 (31)	12.5 (22)	2.2 (27)	-0.4 (13)	-6.3 (23)	-12.8 (1.22)
2005	최고	8.8 (03)	12.1 (17)	17.2 (27)	28.6 (30)	26.7 (28)	29.6 (30)	32.2 (23)	34.9 (05)	31.0 (01)	25.5 (02)	24.2 (04)	15.1 (01)	34.9 (8.5)
	최저	-9.0 (05)	-9.8 11.21	-6.3 (06)	-1.2 (04)	5.3 (09)	12.6 (01)	18.0 (12)	18.5 28(14.3 (28)	3.5 23.31	-2.5 (17)	-14.8 (18)	-14.8 (12.18)
2006	최고	13.6 (29)	12.3 (25)	17.3 (22)	22.7 (09)	26.8 (21)	31.8 (02)	31.7 (14)	34.2 (04)	30.7 (01)	27.1 (05)	20.7 (04)	15.1 (25)	34.2 (8.4)
	최저	-9.8 (05)	-12.6 (04)	-7.0 (13)	-0.1 (06)	7.6 (04)	13.6 (01)	16.7 (23)	20.0 (29)	11.3 (11)	7.0 (30)	-2.5 (30)	-8.1 (29)	-12.6 (2.4)
2007	최고	11.3 (03)	14.3 (28)	18.1 (04)	22.6 (21)	27.7 (24)	32.0 (16)	31.7 (13)	33.9 (11)	31.1 (20)	27.8 (05)	21.2 (08)	15.6 (26)	33.9 (8.11)
	최저	-7.5 (14)	-7.6 (02)	-4.6 (11)	-0.8 (05)	7.0 (13)	14.6 2.10	19.2 (06)	19.5 (23)	12.8 (29)	5.0 20.21	-3.4 (28)	-4.5 (30)	-7.6 (2.2)
1972 ↓ 2007	최고 년일	17.8 02.14	19.1 04.21	22.2 81.20	29.1 98.30	31.6 91.23	32.6 94.13 ,16	37.8 94.25	35.4 90.6	32.90 1.03	31.9 77.11	24.5 04.09	18.5 91.16	37.8 1994
	최저 년일	-17.6 90.26	-16.4 78.3	-9.6 74.13	-5.2 91.1	2.2 72.2	6.6 78.2	13.8 76.4	12.1 93.31	4.8 87.27	-1.3 82.25	-8.1 79.14	-16.0 73.24	-17.6 1990

보령의 기온자료 극값

자료: 기상청

	최고기온 최고(0.1℃)	최저기온 최저(0.1℃)
1위	378(1994. 7. 25)	-176(1990. 1. 26)
2위	371(1994. 7. 26)	-172(1980. 1. 18)
3위	368(1994. 7. 27)	-166(1995. 1. 30)
4위	368(1994. 7. 24)	-166(1990. 1. 25)
5위	365(1994. 7. 22)	-164(1978. 1. 5)

위 표와 같이 보령지방의 최고기온은 1994년 7월 25일에 나타난 37.8℃이며, 최저기온은 1990년 1월 26일에 나타난 -17.6℃이다. 그 차는 무려 55.4℃에 이른다.

(2) 강수

① 연평균 강수량

우리 나라는 편서풍대에 위치하기 때문에 일반적으로 구름이 서쪽에서 동쪽으로 이동한다. 따라서 보령지방의 강수는 충청 내륙지방에 비하여 몇 시간 일찍 시작되고 일찍 끝난다.

보령 지방의 연평균 강수량은 1229.4mm(1972~2007)로 세계평균 880mm보다는 월등하게 많지만, 우리 나라(남한) 평균 1245mm(1974~2003) 보다는 약간 적은 편이다. 보령 주변 지역과 비교해 보면 대전(1353.8mm), 부여(1334.2mm)보다는 약간 적고, 서산(1232mm)과는 비슷하다. 대전 부여 지방과의 강수량 차이는 지형의 영향으로 생각할 수 있다. 일반적으로 평야지역에서는 강수량이 적고, 산간지역에서 강수량이 많다. 보령지방의 강수량이 서산 지방과 비슷한 것은 보령지방의 위치가 서산지역과 비슷하기 때문인 것으로 생각된다.

연도별 강수량 변화

1972~2007, 단위: 0.1mm, 자료: 기상청

연도	강수량	연도	강수량	연도	강수량	연도	강수량
1972	13117	1981	12168	1990	14510	1999	12841
1973	7344	1982	8000	1991	11169	2000	15154
1974	14716	1983	13642	1992	11323	2001	9037
1975	12398	1984	12879	1993	11621	2002	14532
1976	8747	1985	15568	1994	12690	2003	13437
1977	8077	1986	13449	1995	14595	2004	12162
1978	10076	1987	18975	1996	8996	2005	12655
1979	15497	1988	7250	1997	14423	2006	8314
1980	13306	1989	12985	1998	13972	2007	12958

② 강수일

보령지방의 연평균강수일 중 0.0mm 이상인 날은 134일로 1년의 36%이고, 0.1mm 이상인 날은 108.7일로 1년의 29%, 1mm 이상인 날은 82.3일로 1년의 22%에 이른다. 월별로 보면 7월에 가장 강수가 많아 각각 16.4, 13.8, 11.2일에 이르고 10월은 가장 적어 7.9, 6.7, 5.3일에 이른다. 0.0mm 이상의 강수가 있는 날과 1mm 이상의 강수가 있었던 날 수의 차이는 겨울인 12월, 1월, 2월에 커 겨울에 미량의 강수일이 많은 것을 나타내고 있다.

1973년부터 2007년까지 가장 강수일이 많았던 해는 2007년으로 171일(0.0mm 이상) 이었고, 가장 강수일이 적었던 해는 1974년과 1977년으로 110일(0.0mm 이상)에 불과하였다. 또한 가장 강수일이 많았던 달은 2006년 7월로 25(0.0mm 이상)일이었고, 가장 적었던 달은 2001년 9월로 2일(0.0mm 이상) 동안 10.0mm의 비만 내렸다.

그리고 강수일이 많아 농사에 큰 피해가 난 해는 2007년으로 6월 21일부터 9월 30일까지 102일 중 73일(0.0mm 이상) 동안 비가 내렸다.

보령지방의 평균강수일

1971-2000년. 단위 : 일, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
일수(0.0mm 이상)	12.8	9.7	9.3	9.3	9.6	11.0	16.4	13.9	9.4	7.9	11.8	12.9	134.0
일수(0.1mm 이상)	9.5	7.8	6.8	8.0	7.6	9.5	13.8	11.2	7.5	6.7	10.1	10.2	108.7
일수(1mm 이상)	5.5	4.8	5.1	6.5	6.3	7.5	11.2	9.5	6.4	5.3	7.8	6.4	82.3

③ 연도별 월별 강수량

연도별 월별 강수량

단위: 0.1mm, 자료: 기상청

연 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전 년
1972	603	184	1591	487	1160	329	2008	2498	2034	517	1500	206	13,117
1973	570	164	19	845	916	1039	1000	927	1069	358	305	132	7,344
1974	174	397	482	1860	1856	603	4590	3055	791	552	117	239	14,716
1975	96	87	962	1420	986	577	2117	2517	2322	415	404	495	12,398
1976	171	850	105	1112	407	909	934	2502	265	660	457	375	8,747
1977	68	15	278	1504	800	791	1615	1154	741	52	665	394	8,077
1978	292	308	607	164	100	2633	2540	1986	397	455	233	361	10,076
1979	359	684	634	1323	956	3285	1386	3738	1997	466	388	281	15,497
1980	308	133	561	1632	2376	2361	2835	1021	170	1030	312	567	13,306

1981	170	136	240	471	229	875	4625	2790	1520	715	271	126	12,168
1982	293	73	520	258	1330	48	810	2075	37	445	1645	466	8,000
1983	58	268	674	1257	960	900	2946	3625	1925	325	587	117	13,642
1984	170	133	229	1072	560	1169	2790	3602	2038	258	613	245	12,879
1985	313	271	863	762	923	524	3573	2329	2819	1234	1420	537	15,568
1986	409	183	326	296	1381	1900	3223	2754	1386	744	392	455	13,449
1987	711	437	304	696	702	1364	6312	6574	210	880	702	83	18,975
1988	233	44	496	569	398	302	3044	927	455	86	348	348	7,250
1989	713	475	827	370	348	1721	2443	1915	2808	380	863	122	12,985
1990	430	887	715	978	1034	3017	2990	2042	1514	42	535	326	14,510
1991	139	338	676	776	791	1333	2682	1165	2247	239	356	427	11,169
1992	95	244	236	676	896	606	849	4350	1681	274	730	686	11,323
1993	46	667	216	326	685	2255	2415	2065	1415	320	874	337	11,621
1994	179	60	582	515	1355	2070	1370	4435	210	1550	175	189	12,690
1995	157	110	196	655	495	265	1445	9965	705	245	230	127	14,595
1996	334	68	1045	340	225	2350	1925	445	140	1065	742	317	8,996
1997	151	384	305	575	2030	2720	3535	2115	230	100	1935	343	14,423
1998	299	402	305	1380	1000	2095	2630	3417	1503	610	293	38	13,972
1999	79	95	710	885	1245	1925	980	1800	2925	1690	249	258	12,841
2000	421	32	70	350	535	1595	1550	7015	2410	460	395	321	15,154
2001	733	460	159	260	170	1290	2865	1700	100	850	130	320	9,037
2002	508	55	320	1690	1555	720	2175	4770	270	1340	611	518	14,532
2003	307	445	395	1685	785	1530	3095	3100	1280	230	455	130	13,437
2004	221	285	457	580	1055	2345	2635	1640	1950	40	565	389	12,162
2005	58	358	300	735	485	1550	2605	2915	2825	210	180	434	12,655
2006	270	259	106	815	945	1145	3210	215	235	245	615	254	8,314
2007	234	298	1020	295	790	850	2140	2395	3840	590	175	331	12,958
평균	288	286	487	823	902	1416	2497	2821	1346	546	568	314	12,294
최고	713 1987	887 1990	1591 1972	1860 1974	2376 1980	3285 1979	6312 1987	7015 1987	3840 2007	1690 1999	1935 1997	686 1992	18975 1987
최저	46 1993	15 1977	19 1973	164 1978	100 1978	48 1982	810 1982	215 2006	37 1982	40 2004	117 1974	38 1998	7250 1988
1일 최다량	385 2001 07	378 1979 23	525 1972 29	668 1980 05	1666 1980 25	1841 1979 26	2671 1987 22	3615 1995 25	1149 1989 14	635 2002 05	1190 1997 12	300 1992 06	3615 1995 8.25

연강수량은 해에 따라 변화가 심하여 1988년에는 725.0mm, 1973년에는 734.4mm에 불과하였으나 1987년에는 1897.5mm, 1985년에는 1556.8mm에 달하여 강수량이 적은 해의 2배 이상에 달하였다.

월별평균강수량을 보면 겨울(12. 1. 2월)은 88.8mm로 연강수량의 7%에 해당하는 강수량을 보이고, 월별로 약 30mm씩 균등하게 내린다. 봄(3. 4. 5월)은 221.2mm로 연강수량의 17%가 내린다. 여름(6. 7. 8월)은 679.4mm로 가장 많은 비가 내리는데 연강수량의 54%에 해당한다. 9월 강수량까지 포함한다면 814.0mm로 연강수량의 66%가 여름 4개월 동안에 집중적으로 내린다. 여름에 강수가 많은 이유는 우리나라의 대부분 지방과 마찬가지로 장마의 영향이다.

장마는 한냉 습윤한 오오츠크해 기단과 온난 다습한 북태평양 기단이 만나서 형성되는 한랭전선(장마전선) 때문에 나타나는 것으로 남쪽에서부터 북상한다. 보령지방의 장마는 대개 6월 25일 경에 시작하여 7월 중·하순 경에 끝난다. 따라서 여름 기간 중에서도 7월 강수량이 가장 많다. 장마의 시작은 해에 따라서 상당히 달라, 늦어질 경우 심한 가뭄으로 농사에 큰 피해를 주기도 한다.

1982년의 경우 6월 강수량이 4.8mm, 7월 강수량이 81.0mm로 장마 현상이 거의 나타나지 않았다. 보령지방에서는 장마철에도 큰 비가 내리지 않고, 구름과 함께 이슬비만 내릴 경우 이를 ‘건장마’라고 한다.

가을(9. 10. 11월)은 246.0mm로 연강수량의 20%가 내리는데 9월은 134.6mm로 상당히 많은 강수를 보이나 10월은 54.6mm로 강수량이 적어 추수하는 데 도움을 준다.

1972년 이후 월별강수량이 가장 많은 달은 1995년 8월로 무려 996.5mm에 달하였고, 가장 적은 달은 1977년 2월로 1.5mm에 불과하였다.

④ 강수량 극값

보령지방의 강수량 극값

자료: 기상청

	일강수량 최다(0.1mm)	최다 1시간 강수량(0.1mm)	최다 10분 강수량(0.1mm)
1위	3615 1995. 08. 25	870 1983. 08. 18	310 1998. 08. 12
2위	2671 1987. 07. 22	775 1979. 08. 05	280 2004. 06. 22
3위	2558 1979. 08. 05	695 1995. 05. 25	240 1979. 08. 05
4위	1956 1987. 08. 29	690 2001. 07. 21	215 2005. 09. 09
5위	1841 1979. 06. 26	610 2003. 08. 19	215 1995. 08. 23

위 표와 같이 기상관측 이후 보령지방에서 가장 많은 비가 내린 날은 1995년 8월 25일로 361.5mm의 비가 내렸다. 다음은 1987년 7월 22일로 267.1mm의 비가 내렸다. 1시간 동안 가장 많은 비가 내린 날은 1983년 8월 18일로 87.0mm가 내렸다. 10분 동안 가장 많은 비가 내린 기록은 1998년 8월 12일 10분간 31.0mm의 비가 내렸다.

⑤ 월별 강우 지속시간

보령지방의 비 오는 시간의 합계는 총 652.1시간인데, 7월이 83.5시간으로 가장 많고, 10월이 32.4시간으로 가장 적어 추수와 건조에 유리하다.

월별 강우 지속시간

평년, 단위 0.1 시간, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
강우시간	604	464	456	528	527	623	835	618	471	324	534	537	6521

(3) 증발량

증발량은 수면 위의 물이 기체로 변하여 대기 중으로 날아가는 양이다. 보령기상관측소에서 측정한 평년 증발량은 1123.3mm로 같은 기간의 평년 강수량 1237.1mm보다 113.8mm 적다. 따라서 이론적으로 보령지방에서는 강수량이 모두 증발된다고 하여도 113.8mm만큼 남아 바다로 흐르게 된다.

그러나 실제에 있어서는 증발량만큼 증발할 수 없기 때문에 물이 남게 되고, 특히 강수량은 여름에 집중되기 때문에 증발하고도 많은 양이 남아 바다로 흐르게 된다. 이렇게 남는 물이 댐이나 저수지에 저장되어 생활용수, 농업용수로 이용되고 하천으로도 흐르는 것이다.

계절적으로 보면 겨울, 봄, 가을(10월)에는 강수량보다 증발량이 많아 건조하고 여름에는 강수량이 많다. 특히 4월·5월·10월에 그 차가 커서, 4~5월에는 산불, 가뭄 등의 피해를 주고, 10월에는 농작물의 추수와 건조에 도움을 준다. 여름에는 증발량보다 강수량이 월등하게 많아 물의 과잉이 크다.

보령지방의 강수량과 증발량 비교

1971~2000, 단위: 01mm, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
강수량(A)	266	284	471	824	911	1473	2470	2939	1283	559	580	311	12371
증발량(B)	411	494	838	1166	1426	1360	1262	1368	1070	892	539	407	11233
A-B	-145	-210	-367	-342	-515	113	1208	1571	213	-333	41	-96	1138

(4) 바람

우리 나라는 아시아 계절풍의 영향을 주로 받기 때문에 겨울에는 북서풍이, 여름에는 남동풍이 많이 분다. 그러나 바람의 방향은 지형의 영향을 더 크게 받기 때문에 보령지방의 바람 방향은 다른 지방과 같지 않고, 보령지방 안에서도 지형 조건에 따라 각각 다르다.

연평균 풍속은 2.0m/sec로 10월이 1.6m/sec로 가장 작고 4월, 7월이 2.3m/sec로 가장 크다. 연도별 최대 풍속을 보인 날도 4월에 가장 많은 것으로 보아 보령지방은 4월에 가장 바람이 세게 분다.

평균 풍 속

1971~2000, 단위 : m/sec, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
풍속	1.9	2.1	2.2	2.3	2.1	1.9	2.3	1.9	1.7	1.6	2.0	2.0

자연재해 측면에서의 바람은 평균풍속보다 최대 풍속이 중요하다. 보령지방의 최대 풍속을 보면 1995년 8월 26일에 18.7m/sec, 1999년 11월 1일에 17.7m/sec를 나타냈다.

순간최대풍속은 2002년 8월 31일 33.0m/sec를 나타내었고, 1999년 8월 3일 24.7m/sec를 나타내었다.

바람 극값

1971~2000, 단위 : 0.1m/sec, 자료: 기상청

등위	최대 풍향 풍속(m/sec)			순간 최대 풍향 풍속m/sec		
1위	187	SW	1995. 08. 26	330	NNE	2002. 08. 31
2위	177	NNW	1999. 11. 01	247	S	1999. 08. 03
3위	170	NNE	1987. 07. 15	239	NNW	1999. 11. 01
4위	170	SW	1980. 04. 19	236	S	1997. 08. 04
5위	166	N	2002. 08. 31	235	SW	1995. 08. 26

(5) 습도

습도는 공기 중의 건조 또는 습한 정도를 표시하는 요소로서 작물의 생육뿐 아니라 병 원균이나 해충의 번식과도 매우 밀접한 관계가 있다. 공기가 포함할 수 있는 수증기의 용량은 기온에 따라 다르기 때문에 습도를 표시하는 데에는 상대습도를 가장 많이 쓴다.

상대습도는 어떤 온도에서 공기 중에 존재하는 수증기의 압력과 그 온도에서 공기가 함유할 수 있는 최대 수증기에 의해서 계산된다. 보령지방의 습도는 연평균 75.5%이며, 4월이 70.2%로 가장 낮고, 7월이 83.6%로 가장 높다.

보령의 월별 평균습도

평년, 1971~2000, 단위 0.1%, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
습도	736	728	713	702	736	784	836	814	784	748	740	742	755

(6) 일조시간

일조시간은 태양이 구름이나 안개 등에 가려지지 않고 지면을 비추는 시간이다.

농작물의 생육과 밀접한 관계가 있다. 보령지방의 1년 평균 일조시간은 2538.4시간 이고, 월평균 일조시간은 211.5시간인데, 5월이 가장 커 263.4시간에 달하고 12월이 가장 적어 157.5시간이다.

보령의 월별 평균일조시간

평년, 1971~2000, 자료 : 기상청, 단위 0.1시간

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
일조시간	1669	1812	2246	2410	2634	2353	2092	2372	2301	2262	1658	1575	25384

(7) 안개

안개 계속시간 합

1971~2000, 단위: 시간, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
시간	6.71	8.59	9.26	12.66	15.00	12.87	11.38	4.08	3.36	4.90	8.56	4.55	65.82

안개는 작은 물방울이 지표 가까이에 분포하여 교통에 장애를 주고 농작물의 생육에도 영향을 준다. 특히 보령지방에서는 해상을 왕래하는 선박이나 갯벌에서 조업하는 어민들에게 심각한 영향을 미칠 수 있어 아주 중요한 기후 요소이다. 위 표에서 보는 바와 같이 보령지방의 안개 지속시간은 연평균 65.82시간이다.

계절별로는 봄에 자주 발생하고, 가을에 적게 발생한다. 5월에 가장 많이 발생하는데 15.00시간에 이르고, 9월에 가장 적게 발생하는데 3.36시간에 불과하다. 이것은 안개가 많이 발생하는 부여 지방과는 반대 현상이다. 부여지방은 9~11월에 가장 많은 안개가 발생한다. 보령지방의 안개 발생 시각은 주로 새벽으로 3~6시 사이이다.

안개 계속시간의 비교

1971~2000, 단위: 시간, 자료: 기상청

지역	보령	서산	부여	대전	천안	군산
시간	65.82	145.51	267.07	78.66	103.60	173.51

위 표와 같이 보령지방은 주변지역보다 안개 지속시간이 적어, 안개가 많이 발생하는 부여의 24%에 불과하고, 비슷한 입지조건을 가지고 있는 서산의 45%에 불과하다. 안개 발생이 적은 것은 보령지방의 해양활동에 좋은 조건이다.

(8) 눈

신적설(新積雪) 일수

0.0cm이상, 1973~2007, 단위: 일, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
일수	6.5	3.5	0.8	0.1	-	-	-	-	-	0.1	1.2	5.3	17.5

최심신적설(最深新積雪), 최심적설일(最深積雪日)

1973~2007, 자료 : 기상청

최 심 신 적 설			최 심 적 설		
1위	16.8cm	1993.12.22	1위	26.0cm	1983.11.17
2위	16.3cm	2005.12.07	2위	24.5cm	1983.11.18
3위	15.1cm	1979.01.31	3위	22.4cm	2005.12.07
4위	14.3cm	1999.12.20	4위	22.2cm	1979.02.02
5위	14.0cm	1998.01.23	5위	20.cm	2005.12.08

보령지방에 눈이 내리는 달은 1월, 2월, 3월, 4월, 10월 11월, 12월인데 5월과 10월에 내리는 경우는 극히 드물다. 35년 동안 각각 2회 내렸을 뿐이다. 연평균 눈오는 날은 17.5일(1973~2007)이다. 보령지방에서 가장 많은 눈이 내렸던 날은 1993년 12월 22일로 16.8cm가 내렸고, 2005년 12월 7일에는 16.3cm가 내렸다.

그리고 2005년 12월에는 15일 동안 70.9cm의 눈이 내렸다. 반면 1989년에는 1년 동안 8회에 걸쳐 13.3cm의 눈만 내렸다. 보령지방에서 눈이 가장 많이 쌓인 것은 26.0cm로 1983년 11월 17일이다.

(9) 결빙일수

보령지방의 연평균 결빙일수는 118.1일로, 1988년에는 133에 이르고, 1990년에는 87일이 었다.

월평균 결빙일수

1972~1991, 단위: 일, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
일수	28.1	24.4	20.6	4.6	0	0	0	0	0	1.4	13.2	25.6	118.1

(10) 황사

바람에 의해 하늘 높이 올라간 미세 먼지가 대기 중에 퍼져서 하늘을 덮었다가 서서히 떨어지는 현상인데, 최근 중국 화북 내륙지방의 사막화가 진행되어 우리나라에 자주 영향을 미친다. 황사가 나타나면 호흡기 질환이 늘어나고, 반도체 등 정밀산업에 지장을 준다.

보령지방에는 1973년 이후 35년 동안 총 108일의 황사가 있어 연평균 3.08일의 빈도를 나타냈다. 황사가 가장 많이 일어나는 계절은 4월로 53일이 일어났고, 다음이 5월, 3월 순이다. 1998년에는 4월에 11일 동안 황사가 있었는데, 14일부터 22일까지 9일 동안 연속해서 나타나기도 하였다.

총황사발생일수

1993~2007, 단위: 일, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
일수	5	4	17	53	29	-	-	-	-	-	-	-	108

3) 생물 및 기후 계절

(1) 식물계절

(평년 및 극값) 자료: 보령기상관측소

식물명	평년값	극 값		식물명	평년값	극 값	
		최초일	최종일			최초일	최종일
코스모스발아	04.14	90.03.22	96.05.01	벗 나 무 발 아	03.25	98.03.07	91.04.05
코스모스개화	09.01	98.06.21	85.09.17	벗 나 무 개 화	04.11	92.04.03	96.04.24
개 나 리 발 아	03.24	98.03.07	72.04.06	아카시아발아	04.24	89.03.24	76.05.13
개 나 리 개 화	04.04	98.03.25	96.04.12	아카시아개화	05.15	98.05.03	96.05.23
진 달 래 발 아	03.22	98.03.05	94.04.07	복 송 아 발 아	03.27	98.03.08	76.04.13
진 달 래 개 화	04.05	92.03.27	84.04.13	복 송 아 개 화	04.12	89.04.03	96.04.24
매 화 발 아	03.14	98.02.20	88.04.01	배 나 무 발 아	03.26	83.03.10	91.04.06
매 화 개 화	03.30	98.03.02	91.04.15	배 나 무 개 화	04.16	89.04.02	96.04.28

과거에는 식물계절을 이용하여 농사 짓는 데 활용하였다. 보령지방에서는 개나리꽃이 필 때 못자리를 시작하고, 배나무 꽃이 필 때 생강을 심었다.

(2) 동물계절

평년 및 극값, 자료: 보령기상관측소

동 물 명	평년값	극 값		동 물 명	평년값	극 값	
		최초일	최종일			최초일	최종일
제 비 처 음 봄	04.16	79.04.04	88.04.28	개 구 리 처 음 봄	04.09	98.03.02	96.04.26
제비마지막봄	10.15	97.09.24	88.10.26	나 비 처 음 봄	03.27	73.02.16	91.04.20
종달새첫소리	03.23	73.02.15	87.04.15	잠 자 리 처 음 봄	06.30	85.06.05	74.08.29
빼꼭새첫소리	04.26	72.03.26	00.05.20	매 미 첫 소 리	07.22	72.06.29	86.08.14
뱀 처 음 봄	04.26	82.03.25	91.05.14	매미마지막소리	09.28	00.09.11	85.10.17

(3) 기후계절

평년 및 극값, 자료: 보령기상관측소

현상	평년값	극값		현상	평년값	극값	
		최초일	최종일			최초일	최종일
첫 눈	11.09	81.10.24	84.12.18	첫 얼음	11.02	74.10.16	71.11.29
마지막 눈	03.11	90.01.31	93.04.10	마지막 얼음	04.13	98.03.24	85.04.28
첫 서리	10.27	89.10.08	99.11.16	첫 관설(옥마산)	11.26	95.11.08	86.12.19
마지막서리	04.20	77.04.02	95.05.04	마지막관설(옥마산)	03.11	96.02.10	93.04.09

기후 계절에서 가장 중요한 것이 서리이다. 서리가 내리지 않는 기간에 농작물이 자라기 때문에 무상기간(無霜期間)은 농작물의 생육기간과 일치한다. 보령지방에서는 무상기간 평년값이 4월 21일부터 10월 26일까지로 189일이다.

위 표의 극값에서 보듯이 서리는 최초일과 최종일 차이가 1달 이상 되므로 여러 가지 주의가 필요하다. 통상 4월 20일 경 서리가 끝난다고 해서 고추, 도마토 등을 이식하면 피해가 날 수 있다. 우리 지방에서는 5월 4일까지 서리가 내린 적이 있으므로 최소한 5월 4일 이후에 이식해야 안전하다.

6. 재해

1) 가뭄

자연재해 중 가장 빈번하고 광범위하게 피해를 주는 것이 가뭄이다. 통계에 의하면 1908년부터 1983년까지 76년 동안 27개년이 발생하여 무려 36.5%의 빈도를 보이며, 일단 발생하면 전국 또는 몇 개의 도가 피해를 입는다.

우리나라에서 가장 중요한 농작물이 벼이고, 벼는 생육 기간 중 많은 물이 필요하기 때문에 가뭄이 문제되는 것이다. 그런데 가뭄이 자주 발생하여 큰 피해를 주는 계절은 벼의 이앙기인 5, 6월이었다. 벼의 이앙을 위해서는 일반적으로 4, 5, 6월 3개월 동안의 강수량이 200mm를 넘어야 가능했는데, 보령지방의 4, 5, 6월 평균강수량(1972~2007)은 314.1mm로, 평균강수량 만큼의 비가 내리기만 하면 벼농사에 지장은 없다. 그러나 강수량은 해에 따라 변동이 심하여 가끔 절대 강수량의 부족으로 심각한 피해를 주었다.

그러나 최근에는 저수지 축조, 지하수 개발 등으로 벼농사에 곤란한 문제는 없다.

요즈음의 가뭄 피해는 벼농사보다는 산불에 있다고 하겠다.

(1) 기상관측 이전의 가뭄

현재 생존해 있는 시민들의 기억으로 가장 극심했던 가뭄은 1952년(壬辰)의 가뭄이다. 1952년에는 이른봄부터 못자리 할 때까지는 비교적 날씨가 순조로웠고 음력 4월 2일부터 7일까지는 큰 비가 와서 미산 중대암에 소풍갔던 사람들이 3일간 나오지 못할 정도였으나 그 후 계속 비가 오지 않아 모내기에 극심한 어려움을 주었다.

화산동의 경우 250마지기의 논 중 불과 수령논 20여 마지기에만 모를 낼 수 있었다. 더욱이 죽정동, 대천동의 논들은 땅이 사질(砂質)이고 하천물이 말라붙어 모내기를 할 수 없었으며, 내항동의 간척지 논에도 모를 낼 수 없었고, 화산동 점촌 마을 앞의 구레논인 '가시논'에조차 수수를 심었다고 한다. 보령 지방에 어김없이 찾아오는 장마도 이 해에는 오지 않아 피해를 더 크게 하였다. 일부의 논에는 늦게나마 꼬챙이로 뚫고 모를 심는 '꼬챙이 모'를 하였으나 너무 늦고 가뭄이 계속되어 수확하지 못하였다.

이 해에 논에 대파(代播)했던 작물은 메밀, 고구마, 수수 등이었는데 메밀꽃이 진 직후, 수수 이삭이 여물기 직전에 많은 비가 와서 모든 논에 물이 차 메밀 수수같은 곡식마저 수확하기가 곤란하였다. 이 해에 그래도 사람들의 생명줄이 되었던 것이 고구마였다. 고구마를 많이 심었던 집은 수확이 많아 그 해를 무사히 넘길 수 있었다. 이 해의 교훈으로 다음 해인 1953년에도 고구마를 많이 심어 집집마다 10여 가마씩 수확했다고 한다.

1952년에 가뭄이 가장 심했던 지역은 동대동 지역이었던 것 같다. 동대동은 땅이 평평하지만 계곡물이 닿지 않고 물이 나는 수령논도 없어 한 군데도 모를 심을 수 없었다고 한다. 그런 영향으로 화산동의 구레논 1평 값이면 동대동에서 8-9평을 샀다고 한다.

이 해에 주민들은 식량 때문에 큰 고생을 하였다. 아직 전쟁 중이라 국가 경제 사정도 말이 아니었고, 시장에 식량이 나오지도 않았으며 일거리가 없으니 돈을 벌 수도 없어 식량을 살 수 있는 형편도 못되어 썩, 썩바귀, 독사풀 씨, 소나무 껍질 등을 먹고 겨우 목숨을 잇는 형편이었다. 동네마다 얼굴이 누렇게 뜨고 온몸이 땡땡 붓는 소위 '부황'난 사람이 수십 명씩 있었고 결국 굶어 죽는 사람도 많았다. 특히 전쟁 중 북한에서 피난 온 사람의 고통이 심했다고 한다(화산동 박정순 님 증언).

(2) 과거의 가뭄 극복¹⁾

① 물의 획득

가. 들샘파기

1) 화산동 박정순 님이 구술한 것을 정리

보령지방에서는 들샘을 ‘뚝뚝’이라고 부른다. 가뭄을 이겨내는 가장 보편적인 방법이다. 논에서 지하수가 솟는 곳(일반적으로 수렁)에 직경 3~4m, 깊이 1~2m 정도의 샘을 판다. 지하수위가 낮은 곳은 샘을 깊이 팔 필요가 없고, 또 깊으면 물을 퍼 올리는 데 힘이 든다. 따라서 저수량을 늘리고 퍼 올리기 쉽게 하기 위해서 얇고 넓게 판다. 샘을 영구적으로 보존하기 위해서는 벽을 석축하기도 하지만 보통은 흙벽 그대로 두며, 가뭄이 없는 해는 메우기도 한다.

물을 퍼내던 도구는 바가지에 L자형 막대기를 댄 것이었다. 보통 오줌을 퍼낼 때 쓰이기 때문에 ‘오줌바가지’라고 부른다. 큰 들샘의 경우는 ‘용’이라고 불리는 도구를 이용하였다. 용은 원래 통나무를 파서 만든 함박에 4개의 구멍을 뚫어 줄을 매고 양쪽에서 두 사람이 물을 퍼내던 것이다. 근래에는 양철로 만들어 사용하기도 하였다.

나. 보(溲)의 축조

농업용수를 공급하고 또, 가뭄에 대비하기 위하여, 보령시 관내 모든 하천에 보를 축조 하였었다. 봇물은 평상시에는 자연적으로 흘러들어가지만 가뭄이 계속되면 하천의 수위가 낮아져 물을 끌어 올려야만 되었다. 보에서 물을 끌어 올리는 데 사용된 도구는 ‘물레’와 ‘두레’이다. 물레는 최근까지 염전에서 많이 사용된 것으로, 나무로 된 큰 바퀴를 한 사람이 계속 밟아 돌림으로써 물을 퍼 올리던 것이다. 가뭄 때 거의 대부분의 보에는 물레가 설치되어 있었다. 두레는 큰 통나무 속을 파내어 뿔 모양으로 만든 것으로 2개의 구멍을 뚫어 끈으로 매달고 한 사람이 물을 퍼 올리던 기구이다.

다. 물을 대던 관행

들샘에서 물을 대는 것은 각자 자기 논의 수원을 개발한 것이기 때문에 분쟁의 소지가 없지만, 소하천의 물을 끌어 대는 경우에는 분쟁의 소지가 많다. 물 대던 관행은 수원에서 가까운 논부터 물을 대던 것이었다. 따라서 수원에서 멀리 떨어져 있는 논은 가까이 있는 논에 물을 댄 뒤, 그 논을 통하여 물을 대는 것이다. 만약 이 관행을 어길 경우 ‘물고싸움’이 벌어지기도 하였다. 봇물을 대는 경우는 보주의 절대 권한으로 물을 공급 하였다.

② 흉년에 적응한 방법

가뭄에 대비한 소극적인 방법은 논에 다른 작물을 대파하는 경우와 식량이 떨어졌을 경우의 생존을 위한 식생활로 나누어 생각할 수 있다.

가. 대과작물

가) 메밀

비 오기를 기다리다가 시기를 놓친 눈에 심을 수 있는 대과작물은 한정되어 있다. 그 중에서 생육기간이 가장 짧아 마음 놓고 심을 수 있던 것이 메밀이다. 가뭄이 계속되어 7월 초까지 벼를 못 심으면 일단 메밀을 심는다.

메밀을 심은 후, 며칠 사이에 비가 오면 메밀을 무시하고 모를 심어 벼농사를 짓는 게 낫지만, 비가 오지 않으면 벼농사를 아주 포기하고 메밀농사를 짓는 것이다. 메밀은 초복(7월 20일경) 때까지는 심어야 하고, 말복 때에 말(斗)을 얹어놓은 만큼 커야 수확할 수 있다는 말이 전한다.

수확량은 100평에 1가마 정도인데 1가마라야 껍질을 벗기고 나면, 먹을 수 있는 메밀 쌀은 3말 정도가 고작이다. 작은 수확이지만 벼농사를 지을 수 없는 극한 상황에서 생산한 것이기 때문에 우리 선조들의 생명을 지켜주던 농작물인 것이다. 특히 메밀은 점성이 강하여 적은 양으로도 많은 양의 음식을 만들 수 있었다고 한다.

나) 고구마

고구마는 메밀보다 좀 빠른 소서(小暑, 7월 7일경) 무렵에 심어야 한다. 고구마로 대과하는 경우의 문제점은 서리가 끝난 직후 고구마를 심어 순을 길러 놓아야 한다는 점이다. 서리가 끝난 직후는 가뭄을 예상할 수 없기 때문에 미리 준비하기가 어렵고, 막상 가뭄이 닥쳐왔을 때 고구마순을 구하지 못하면 심지 못하는 것이다.

고구마는 물이 고이지 않는 마른논에 일찍 벼농사를 포기하고 심었다. 100평에 5~6가마는 무난히 수확할 수 있었기 때문에 흉년을 이기기에는 아주 좋은 작물이다.

1952년(壬辰) 이후 재배농가가 급증하였다고 한다.

다) 조

보령지방에서는 ‘스늬’이라고 부르는 작물인데 보리를 심을 정도로 습하지 않은 눈에 재배가 가능하였다. 봄에 일단 파종하였다가 가뭄이 들면 그대로 키우고, 비가 많이 오면 갈아엎고 모내기를 하였다.

라) 수수

조와 비슷한 방법으로 재배하는데, 파종이 늦으면 가을에 잘 여물지 않는 단점이 있다. 콩, 팥 등은 눈에 심을 경우 장마철에 습기에 약하여 대과작물로 재배되지 않았다.

나. 식생활에의 적응

가) 소나무 껍질

흉년이 들면 소나무 껍질을 벗겨 먹었다. 이른 봄, 소나무에 물이 오르면 겉껍질을 벗겨버리고 흰색을 띠고, 물기가 많은 속껍질을 벗겨다가 물에 담가 놓는다. 이 때 송진을 빼기 위해 잣물에 담가 놓기도 하였다.

잣물은 짚 또는 산에 있는 풀을 태운 재에서 받아 사용하였다. 오랫동안 담가서 송진이 빠진 껍질을 메밀가루와 함께 절구에 넣고 찼어서 일명 ‘개떡’을 만들어 먹었다. 소화가 잘 안되어 오랫동안 배고픔을 참을 수 있었다고 한다. 어린아이들은 ‘송곳’이라고 해서 어린 소나무를 잘라 겉껍질을 벗기고 속의 ‘부름켜’ 부위를 빨아먹기도 하였다.

나) 쭉

삶아서 물을 짜고 쌀과 섞어 밥을 하기도 하고, 메밀가루나 밀가루에 버무려 찌서 먹기도 하였으며 메밀가루와 섞어 절구에 찼어 일명 ‘개떡’을 만들어 먹기도 하였다. 가뭄이 극심했던 1952년의 이듬해(1953, 癸巳) 봄에는 동네 주변에서 쭉을 구하기 어려워 밭에 심는다는 말까지 나왔다고 한다. 아주 좋은 음식이어서 먹으면 부황이 나지 않았다고 한다.

다) 시래기

무우나 배추의 잎을 말린 것으로 삶아서 쌀이나 보리와 섞어 밥을 하거나 죽을 쑤어 먹었다. 흉년에는 아주 고급 음식으로 여겼다.

라) 독사풀 씨

이른 봄 눈에 새파랗게 나와 모내기 전에 씨를 맺고 죽는 풀이 독사풀이다. 5월쯤 되면 잔디처럼 씨를 맺는데 흰색을 띠고, 아주 작다. 씨를 채취하는 방법은 작은 구멍의 체로 독사풀이 많은 곳을 훑는 것이다. 이렇게 모아진 씨를 볶아서 가루로 만들어 물과 함께 먹었다.

마) 칩뿌리

말려서 가루를 내어 먹었다고 하나, 보령지방에서는 칩뿌리를 다량으로 구할 수 없어 음식으로 이용하지는 못했던 것 같다. 다만 생 칩뿌리를 씹어먹는 정도였다. 흉년이 심할 때에는 산에 칩뿌리도 찾아보기 힘들었다고 한다.

바) 메밀 음식

메밀은 생육 기간이 짧아 흉년에 접할 수 있는 유일한 곡식이었을 뿐만 아니라 소량

으로 할 수 있는 다양한 요리가 있었다. 메밀국수나 당면 등은 현재도 식품으로 널리 이용되는 것들이고, 흉년에는 메밀푸레탕수, 메밀수제비, 메밀떡국 등을 해 먹었다.

메밀푸레탕수는 호박을 삶아 넣고 메밀가루를 풀어 끓인 것으로 메밀의 점성이 원래 크기 때문에 조금만 넣어도 많은 양의 죽을 얻을 수 있었다.

만드는 중에 손님이 와도 물만 더 부으면 되었다는 말이 있다.

사) 풋보리 음식

보리는 원래 24절기 중 망종(芒種, 6월 5일경) 때가 되어야 익는다. 흉년에는 보리가 익을 때까지 기다리기 어려워 소만(小滿, 5월 21일 경) 때쯤부터 베어다가 음식을 만들어 먹었다. 보리가 노릇노릇해지면 베어다가 삼날로 두드려 낱알을 떨어뜨린 후, 키로 까불러 까끄라기(꺼럭)를 제거하고 솔에 찌서 말리다가 어느 정도 마르면 명석에 놓고 손으로 비벼서 껍질을 벗긴 후, 완전히 말린다.

이 때 찌서 말리지 않으면 아직 영글지 않아서 깨져버리게 된다. 이렇게 얻어진 보리를 ‘미레보리’라고 하는데 녹색을 띤다.

보통 때로 갈아 죽을 쑤어 먹거나(가래죽), 무거리로 밥을 해서 먹는다(가래밥).

아) 풋벼 음식

익기 전에 수확하는 것은 벼도 마찬가지였다. 보통 한로(寒露, 10월 8일 경) 때가 되어야 벼가 익는데, 추분(秋分, 9월 20일경) 무렵에 식량이 떨어지면 할 수없이 베어다 먹었다. 벼의 낱알이 아직 굳지 않고 우유같이 액체로 되어 있어도, 베어다 먹을 수밖에 없었다. 이때 탈곡 방법은 아직 익지 않았기 때문에 ‘홀태’도 사용하지 못하고, 수수깁을 2절로 접어 쥐고, 그 사이에 벼 이삭을 끼고 훑었다.

이 낱알을 시루에 넣고 찌서 명석에 널어 말렸다가 절구에 넣고 방아를 찧어 껍질(왕겨)을 분리하였다. 이때 시루에 찌지 않으면 굳지 않아 껍질을 벗길 수 없었다. 이렇게 얻어진 쌀은 초록빛을 나타내었고, 이 쌀로 만든 밥을 ‘찌갱이밥’이라고 하였다.

자) 말밥

겨울에 바닷가 주민들이 이용했던 음식이다. 겨울 바다에는 말(해조류)이 많았는데, 이 말을 삶아 칼로 잘게 다진 후 쌀이나 보리와 함께 섞어 밥을 지어 먹었다.

차) 도토리(상수리) 밥

상수리나 도토리를 주워 말려 껍질을 벗긴 후, 거칠게 뿜아 물에 담가둔다. 여러 번 담가둠으로써 검은 물(탄닌 성분)이 다 빠지면 삶아 먹거나 삶아 말려서 밥도 지어먹고, 보릿가루 등과 섞어 찌 먹기도 하였다. 음식의 색이 검어 좋지 않았다.

카) 무우밥

무우를 채 썰어 쌀이나 보리와 함께 밥을 하는 것으로 소화가 너무 빨리 되는 특징이 있다. 이 외에도 콩나물밥, 고구마밥, 밤밥 등이 있었다.

다. 아이들이 먹었던 것들

가) 찢레

찢레나무는 이른 봄이 되면 굵은 줄기(순)가 지하의 뿌리나 지면 가까이에 있는 줄기에서부터 나온다. 이 줄기를 찢레라고 하는데, 부드럽고 감미로워 어린이들이 즐겨 먹었다. 찢레를 꺾으려면 풀 숲에 손을 넣어야 했기 때문에 뱀에 물리거나 썩기에 쏘이는 일이 많았다.

나) 삐비(뽕기)

잔디보다 조금 큰 화본과 식물의 꽃 부분을 ‘삐비’라 해서 어린이들이 한 줍씩 뽑아가 지고 다니며 즐겨 먹었다. 완전히 성숙되면 하얗게 피어 먹을 수 없고, 아직 줄기 속에 들어 있어 부드러울 때 먹을 수 있다.

다) 시영

‘시양’이라고도 하는데, 밭둑 야산 등에 있는 풀이다. 겉보기에는 소리쟁이와 비슷하나 잎이 작다. 잎이나 줄기를 먹는데 신맛이 강하여 많이 먹을 수는 없다. 또 ‘괭이시영’이라고 하는 작은 잎의 시영은 신맛이 더욱 강하였다. 큰 시영은 신맛이 좀 덜하고, 뿌리가 굵어 주로 뿌리를 먹었다.

라) 띠뿌리

잔디와 비슷한 화본과 식물의 뿌리이다. 대나무 뿌리처럼 마디가 있고, 다른 뿌리에 비하여 굵다. 물기가 많고, 단맛이 있어 어린이들이 즐겨 먹었다.

(3) 기상관측 이후의 가뭄

보령지방에서 기상관측을 실시한 1972년 이후 연강수량이 900mm 미만인 해는 다음과 같이 7개년이다. 표에서 보는 바와 같이 보령지방에서 가장 비가 적게 온 해는 1988년이지만, 저수지·보·관정 등 수리시설이 완비되었고, 이 해에는 4, 5, 6월에 각각 30mm 이상의 비가 내리고, 7월에는 300mm 이상의 비가 내려 벼농사에 큰 지장을 주지 않았으므로, 주민들은 가뭄이 심했던 해로 느끼지 못하고 있다.

보령지방 주민들이 가뭄으로 고통 받았던 해는 1976년과 1977년이다. 1977년에는 가뭄이 극심하여 백서인 ‘77 한해극복지’를 발간하기도 하였다.

강수량이 900mm 미만인 해

단위: 0.1mm, 자료: 기상청

연월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
1973	570	164	19	845	916	1039	1000	927	1069	358	305	132	7,344
1976	171	850	105	1112	407	909	934	2502	265	660	457	375	8,747
1977	68	15	278	1504	800	791	1615	1154	741	52	665	394	8,077
1982	293	73	520	258	1330	48	810	2075	37	445	1645	466	8,000
1988	233	44	496	569	398	302	3044	927	455	86	348	348	7,250
1996	334	68	1045	340	225	2350	1925	445	140	1065	742	317	8,996
2006	270	259	106	815	945	1145	3210	215	235	245	615	254	8,314

(4) 1970년대의 지하수 개발

지하수를 이용한 가뭄의 극복은 옛날부터 있어 왔지만 본격적인 지하수 개발은 1970년대 초부터이다. 당시 박정희 대통령이 오스트레일리아, 뉴질랜드를 방문하여 그곳의 지하수 개발에 의한 농업의 발전을 보고 우리나라에 적용하면서부터이다. 1970년대 초의 지하수 개발은 관정과 집수암거에 의한 것이었다.

① 관정(管井)

관정은 두 가지 종류가 있었는데 하나는 과거의 들샘처럼 물이 나는 곳을 깊게 파고 시멘트 통(보통 노깡이라고 부름)을 묻는 것으로, 수직으로 파 들어가 제일 밑에는 시멘트 통을 옆으로 몇 개 놓아 저수량을 늘렸다. 이 때는 이미 양수기가 보급되어 양수기로 양수하였다.

너무 깊은 곳은 양수기로 물을 끌어 올릴 수 없어 개발이 불가능하였다. 다른 하나는 타설 관정으로, 모래로 되어 있어 땅을 파기 어렵고, 모래층 속에 지하수가 많을 경우에 이용한 방법이다. 길이 수m 직경 20여 cm 되는 쇠 파이프의 아랫부분을 뽀쪽하게 하고, 몸통에 많은 구멍을 뚫어 말뚝 박듯이 땅에 박아 넣는 것이다. 지하의 모래층 사이에 있는 지하수를 이용한 것이다.

1980년대에 들어와서는 시추기로 지하수면 아래까지 시추하고, 파이프를 넣어 양수하는 방식으로 바뀌었다. 비용도 적게 들고, 간단하게 시공할 수 있어 지하급수적으로 증가하였다. 소형관정과 대형관정이 있다.

20일											3.0	1.8
21일	0.5				22.4						3.1	
22일		0.4	1.0								2.9	
23일			3.8	9.5		8.0						
24일			0.3	37.5				0.2				
25일	1.8			4.5				0.2			1.0	2.2
26일			7.7								1.1	
27일				17.0							2.2	0.1
28일				6.2							0.1	
29일			5.1		5.8	0.9					5.8	8.8
30일			3.6			24.2				5.1		1.3
31일					0.3			0.0		0.0		11.0
합계	6.8	1.5	27.8	150.4	80.0	79.1	161.5	115.4	74.1	5.2	66.5	39.4

1977년 당시 수리안전논 현황

단위 ha, 자료 : 보령군, 1977, 「77한해극복지」

구 분	논의 총면적	수리안전논	수리불안전논	천 수 답	수리안전율(%)
전 국	1,276,599	1,065,260	211,338		83.4
충 청 남 도	18,237	151,674	18,204	10,359	84.1
보 령 군	9,380	7,530	1,409	441	80.2

1977년의 월별 저수율

단위: 천M/T, %, 자료 : 보령군, 1977, 「77한해극복지」

명 칭	총저수량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
청 천 지	12,026	100	100	100	100	92	70	58	41	14	9
옥 서 지	1,324	100	59	59	69	68	52	32	16	10	-
성 연 지	1,759	-	-	-	56	60	37	36	27	9	7

1977년의 모내기 상황

단위: ha, %, 자료 : 보령군, 1977, 「77한해극복지」

	총면적	5.31일	6.05일	6.10일	6.15일	6.20일	6.25일	6.30일	7.05일	7.10일
계	8,240	34	71	80	89	96	99	99	99	100
대 천	1,282	32	64	75	81	92	99	100	100	100
주 포	1,090	34	82	90	99	99	99	99	99	100
오 천	582	35	73	91	97	99	100	100	100	100
천 북	767	46	84	93	97	100	100	100	100	100
청 소	668	32	71	78	87	100	100	100	100	100
청 라	870	36	86	89	95	97	98	98	99	100
남 포	1,327	32	56	71	80	94	98	99	99	100
웅 천	1,135	35	65	73	84	93	97	99	100	100
주 산	860	37	68	82	89	95	99	100	100	100
미 산	659	32	74	81	88	96	99	100	100	100

1977년 모넨 논의 피해 상황

단위: ha, 자료 : 보령군, 1977, 「77한해극복지」

	피해 면적	6월 20일		6월 30일		8월 1일		8월 31일	
		마름	갈라짐	마름	갈라짐	마름	갈라짐	마름	갈라짐
계	419.9	14.0		181.6	1.2	123.2	15.3	378.9	41.0
대천	28.2	0.2		19.3	3.0			26.1	2.1
주포	121.0	6.6		47.8		11.9		112.7	8.3
오천	19.0	2.2		8.1		5.2		19.0	
천북	34.5	5.9		17.9	0.5	8.3		33.6	0.9
청소	30.0	4.5		11.0		6.2		30.0	
청라	40.6	3.1		11.5	2.6	17.7	5.5	31.0	9.6
남포	35.6	7.2		19.9	0.5	23.9	1.3	32.2	3.4
웅천	39.1	5.0		18.3		24.8	2.0	33.1	6.0
주산	51.5	5.5		16.5	4.0	21.5	6.5	43.0	8.5
미산	20.4	6.2		11.3	1.0	3.7		18.2	2.2

② 가뭄 극복을 위한 노력

보령군에서는 한해대책운영상황실을 설치하고, 각 읍면을 담당하는 실과장으로 하여금 각읍면에 주재하면서 상황을 파악하고, 대처하도록 하였다. 공무원과 주민들은 힘을 합쳐 간이용수원을 개발하고, 양수기를 동원하여 가뭄을 극복하였다.

가. 간이 용수원 개발현황

단위: ha, 천원, 자료 : 보령군, 1977, 「77한해극복지」

시 설 명	수량	양수 기	관수 면적	인 력 동 원				자 금 투 입				
				공무원	학생	군인	농민	국비	도비	군비	자담	계
저수지	3	33	20.0	19			2376	22711	7250	4450	3846	38257
보	4	41	17.0	80			791	9347	1836	1836	1106	14125
집수암거	2	35	5.5	19			174	2479		1402	274	4155
기계관정	4	4	11.5	4			95	4180				4180
철관정	6	23	8.5	13			50				68	68
포강	17	161	44.5	37			841	2000			853	2853
들샘	49	260	82.5	122			818				1083	1083
하천굴착	77	643	201.0	206	156	40	1632				1615	1615
양수수로	48	289	170.2	129			635				422	422
계	210	1489	560.7	629			7412	40717	9086	7688	9267	66758

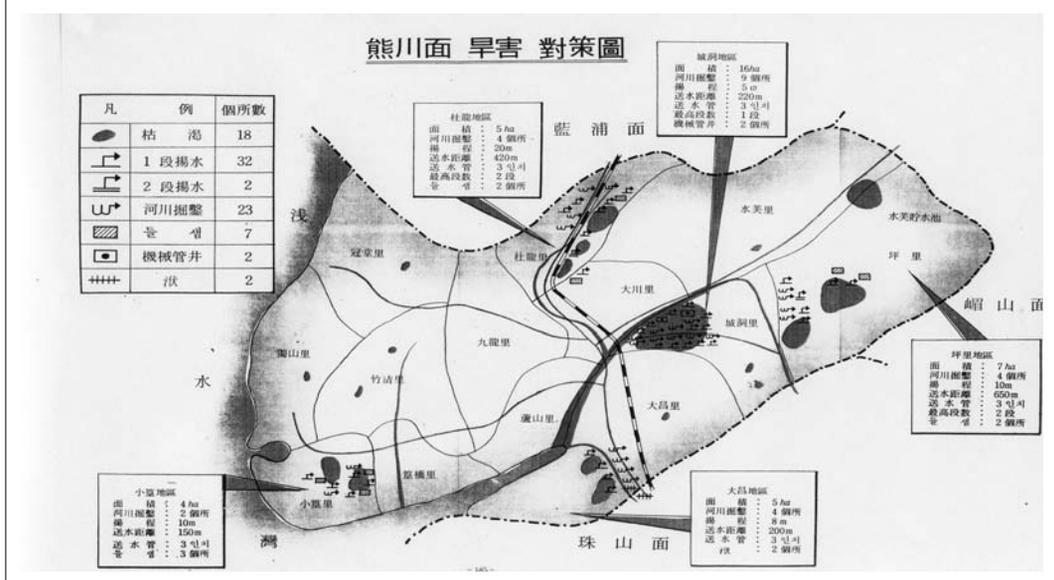
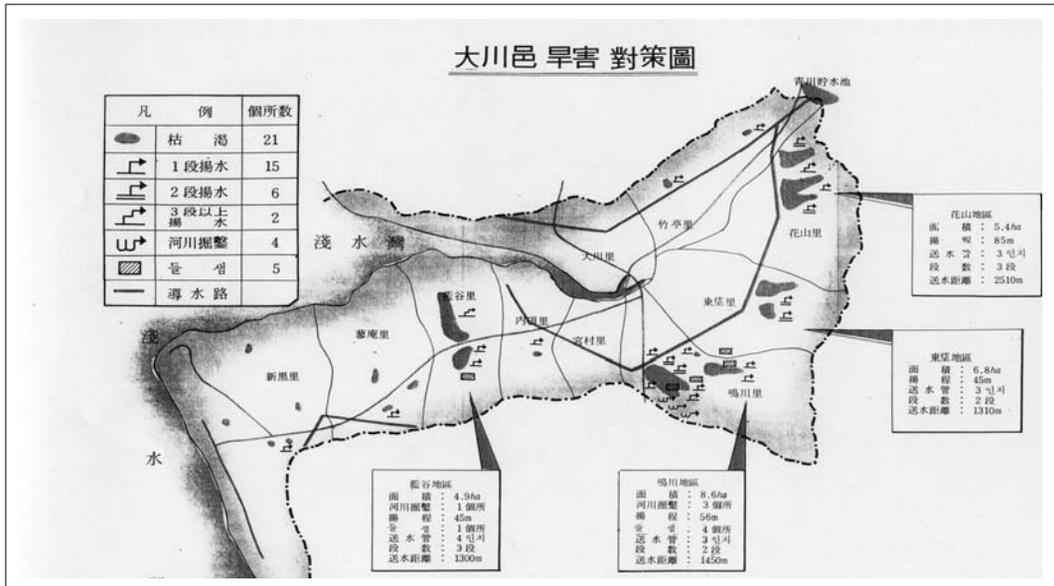
- * 보 : 하천에 막은 둑, 수위를 높여 농경지로 물이 흐르도록 한다.
- * 집수암거 : 하천 바닥에 자갈이나 통을 묻어 물이 고이도록 하는 시설.
- * 관 정 : 지하수위에 이르도록 뚫은 구멍. 양수기로 양수함.
- * 포 강 : 들샘보다 크고 저수지보다는 작은 저수시설.

나. 양수기 가동 현황

자료 : 보령군, 1977, 77한해극복지

마을 수	대 수	관수면적(ha)	2 단			3 단			4 단 이 상		
			개소	대수	양수거리(m)	개소	대수	양수거리(m)	개소	대수	양수거리(m)
82	4452	2261.1	33	442	10750	3	24	2430	1	6	1500

다. 한해 대책도



(6) 1980년대의 이후의 지하수 개발

1980년대에는 관정을 좀 더 간단한 방법으로 파 지하수를 개발하게 되었다. 간단한 동력(경운기)을 이용한 지하수 굴착 기계가 개발되고 널리 보급되어 곳곳에서 지하수를 개발하였다. 이런 방법으로 지하수를 개발할 경우 인력으로 땅을 파지 않고도 지하 수십 m 까지 파들어갈 수 있어, 깊은 곳의 지하수를 손쉽게 이용할 수 있게 되었다. 지하수는 전기 모터로 끌어 올리는데 농촌 구석구석까지 전기가 들어와 지하수 개발의 붐을 이루게 되었다. 정부에서도 적극 지원하여 정부 보조 사업으로 많은 관정이 만들어졌다.

저수지 물을 이용할 수 없었던 논들도 관정이 보급되면서 가뭄에서 해방될 수 있었고, 논 뿐만 아니라 밭에까지 지하수를 이용하게 되었다. 마을마다 많은 지하수를 개발하여 가뭄 때에는 마을 전체의 지하 수위가 낮아져 기존의 우물은 바닥을 드러내는 경우가 나타났고, 가정에서도 관정을 파 생활용수로 이용하게 되었다.

관정의 개발이 많아지면서 지하수위가 낮아져, 낮은 관정들은 물이 나오지 않게되어 사용하지 않는 관정이 늘어나게 되었다. 이런 폐 관정은 지표의 오염된 물을 지하로 침투시키는 역할을 하여 지하수 오염의 한 원인이 되고 있다.

1980년대의 관정 개발 현황

대전: 1~5동 지역, 자료: 1994, 「대전시지」

연 도	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	계
수	37	129	48	75	7	12	23	22	31	9	20	413

2) 홍수

홍수는 집중호우로 인하여 하천이 범람하면서 발생하기 때문에 여름 장마 때나 태풍이 통과할 때 자주 발생한다. 보령지역을 흐르는 하천은 유역면적이 좁고, 급경사를 이루어 홍수의 염려가 크다. 보령지역의 큰 하천에는 보령댐, 청천저수지, 성연저수지 등 저수지가 있지만 보령댐을 제외하고는 홍수를 통제하는 기능이 없기 때문에 집중호우가 내리면 큰 재해를 안겨준다. 보령댐도 최대 만수위에 이르면 홍수를 조절할 수 없어 큰 피해가 날 수 있다. 보령지방은 해안에 인접해 있어 조수의 영향도 크다. 홍수와 만조시간이 일치하면 더 큰 피해가 날 수 있다.

보령지방의 집중호우는 1979년 8월 5일(255.8mm), 1987년 7월 22일(267.1mm), 1995년 8월 25일(361.5mm)이었으므로 각각의 홍수와 피해 상황을 기술한다.

(1) 1979년 8월 5일의 홍수

① 집중호우의 실태

현재 보령시에 거주하는 주민들이 알고 있는 가장 큰 홍수는 255.8mm의 비가 내린 1979년 8월 5일(일요일)의 홍수이다. 1979년 8월, 예년에 비하여 잦은 비로(7월 21일부터 8월 4일까지 11일간 비가 내림) 짜증스럽던 날씨는 급기야 집중호우로 돌변하였다. 8월 1일에 0.1mm, 3일에 0.4mm의 비가 오는 등 소량의 비만 내리다가 4일 낮에는 비가 오지 않고, 20~21시에 2.7mm, 21~22시에 2.0mm, 22~23시에 3.5mm, 23~24시에 0.8mm의 비가 내려 4일 밤에 17mm의 비가 내렸다.

8월 5일에는 아래 표에서 보는 바와 같이 01~04시 사이 3시간 동안에 무려 206.5mm의 비가 내렸고, 02시 15분~02시 25분 사이의 10분 동안 무려 24.0mm의 비가 내렸다.

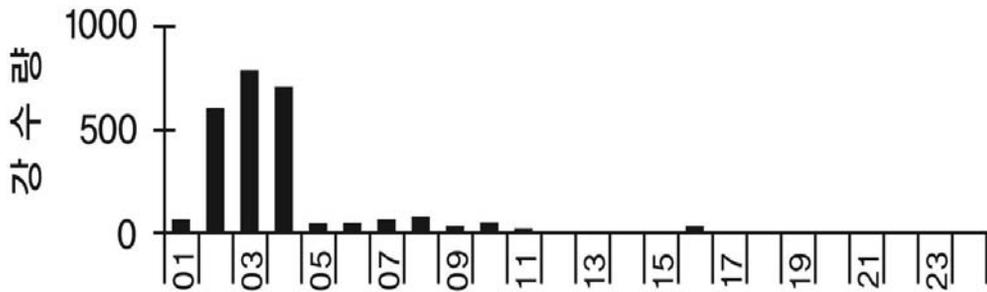
이날은 음력으로 6월 13일(4물)이라 조금이었고 만조와 간조의 중간 시간이었다. 따라서 이날의 홍수는 해수의 영향은 크게 받지 않은 것으로 보인다. 만일 사리의 만조와 겹쳤으면 피해가 더 컸을 것이다.

1979년 8월 5일의 시간별 강수량

단위: 0.1mm, 자료 : 보령기상관측소

시각	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	계
강수량	65	590	775	700	55	50	75	90	33	57	15	5		3	2	28	5					5	5		2558

1975년 8월 5일 시간별 강수량



※1979년 8월 5일(음력 6월 13일)의 조석표²⁾
 만조 : 00시 55분 594cm, 13시 10분 551cm
 간조 : 07시 50분 201cm, 20시 05분 137cm

2) 군산 외항의 자료를 고정항 자료로 환산한 것임. 조시차 10분, 조위 6%.

② 피해 상황

8월 5일 새벽 4시부터 대천천이 범람하여 구시 근처의 허술한 제방이 넘치고 붕괴되면서 시가지에 물이 차기 시작하였다. 곧바로 구시, 신시, 신평, 궁촌 등 시가지의 대부분이 물바다가 되었다.

궁촌동 저지대 하천변 가옥의 유실로 5명의 인명 피해가 있었다. 사망자는 1주일 이상의 오랜 수색 끝에 서산시 안면읍 죽도리와 부석면 간월도리에서 발견되어 행정선으로 운구해 왔다.

대천 시가지 주민의 대피는 새벽 4시경부터 방송 시설과 가두 방송을 이용하여 전 주민을 안전지대인 대명중학교, 봉황산, 종축장 등으로 대피시켰다. 범람한 물로 고립되어, 파괴 직전의 가옥 지붕 위에서 구조를 기다리던 40여 명의 주민을 군경과 주민들이 합심하여 밧줄로 구조하고, 물이 불어 밧줄로도 구조가 불가능해지자 군 헬리콥터를 동원, 마지막 3명을 구조하기도 하였다.

대천 1~5동 지역에서 발생한 이재민은 61가구 336명으로 모두 대천여중에 수용하였다가 5일 후 보증금을 지급하여 일반 가정으로 세입하게 하였다. 때마침 여름방학이라 학교에서 이재민을 수용하는 데 문제가 없었다.

1979년 홍수피해 상황 통계

대천지역, 피해액 단위: 천원

- 사 망 : 5명 • 부 상 : 1명 • 이 재 민 : 336명
- 침수면적 : 449ha
- 건 물 : 전파 22, 반파 25, 피해액 46,629천원
- 농 경 지 : 밭유실 매물 2.8ha, 논유실 매물 15.1ha, 피해액 32,940천원
- 농 작 물 : 전작 2.8t, 답작 154.3t, 피해액 141,713천원
- 도 로 : 3개소 190m



동대교



구대천역 앞



대천시가지



대천시가지



구 시



당시 대명중학교로의 피난 모습

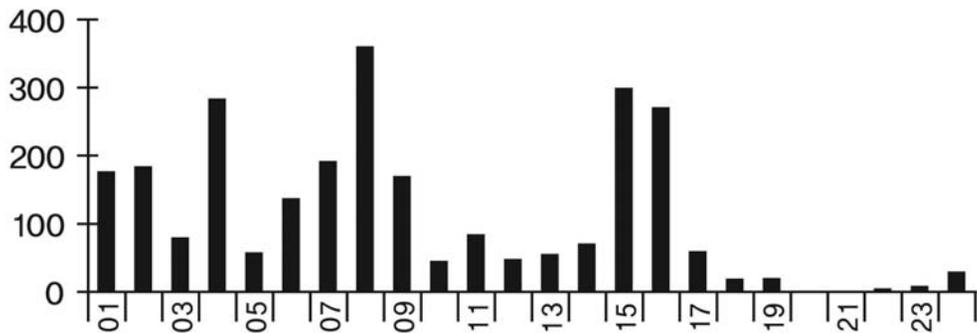
(2) 1987년 7월 22일의 홍수

1987년 7월 22일의 시간별 강수량

단위: 0.1mm, 자료: 보령기상관측소

시각	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	계
강수량	180	185	80	285	60	140	190	360	170	45	85	50	55	70	300	270	60	20	20			5	10	31	2671

1987년 7월 22일 시간별 강수량



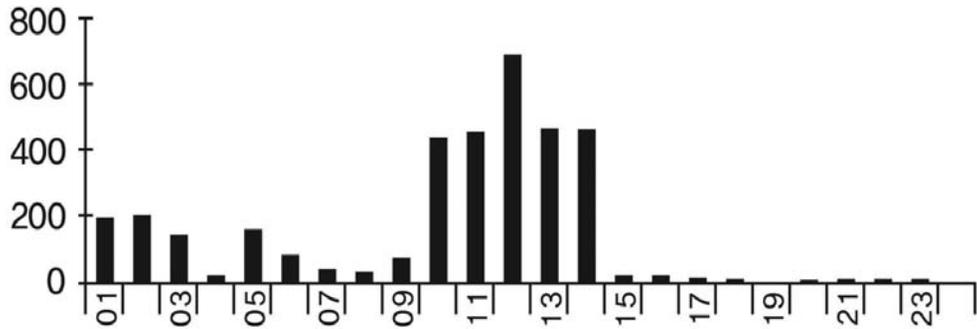
(3) 1995년 8월 25일의 홍수

1995년 8월 25일의 시간별 강수량

단위: 0.1mm, 자료: 보령기상관측소

시각	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	계
강수량	200	210	145	20	165	90	40	30	80	440	460	695	465	465	25	25	20	5		5	10	10	10		3615

1995년 8월 25일 시간별 강수량



청라면 향천리



청라면 장현리



청라면 신산리



청천저수지



대 천 천



하상주차장

3) 해일

해일은 해수면이 이상(異常)으로 높아지는 것으로 바다 속에서 지진이 발생하거나 화산이 폭발할 때 생기기도 하고(쓰나미), 사리 때 바람이 불면 해수면이 높아져 발생하기도 한다. 우리나라는 화산이나 지진이 드문 나라이기 때문에 후자의 경우가 대부분이다. 보령지방에서는 거의 해마다 고조면이 800cm 이상인 날이 나타나기 때문에 고조면과 강한 바람이 만나면 언제든지 해일이 일어날 수 있다.

보령항의 최극조위

고조, 자료: 국립해양조사원

- 848cm(1997. 08. 19)
- 837cm(2000. 08. 31)
- 833cm(2001. 08. 21)

보령지방에서 일어났던 해일 중 가장 큰 피해가 난 것은 1989년 9월 17일에 있었던 해일이다. 요즈음에 해일이 일어나면 해안에 많은 인공구조물이 있기 때문에 막대한 피해가 발생한다.

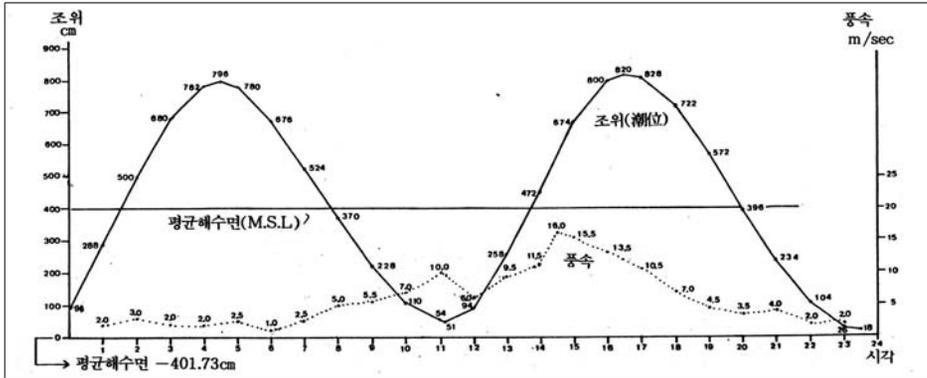
(1) 1989년 9월 17일 해일의 개요

1989년 9월 17일은 음력 8월 18일(9물)로 조석표상의 예보치는(고정항) 고조(高潮)가 16시 42분에 790cm였으나, 바람이 많이 불어 16시 30분에 820cm의 해수면을 나타냈고 파도가 높아 해일을 일으켰다.

대천기상관측소 관측에 의하면 이날 바람은 14:00경부터 10m/sec를 넘기 시작하여 17:00까지 10m/sec 이상의 바람이 불었으며 14:30분에 16m/sec로 최고 강한 바람이 불었다. 이 시각은 고정항에서의 만조시각 2시간 전이어서 만조위(滿潮位)를 상당히 증가시켰고 큰 파도를 일게 하여 끔찍한 해일을 일으켰다.

1989년 9월 17일의 기상 개황

- 1989년 9월 17일 10 : 00 폭풍주의보 발령(서해안 전역)
- 최대 풍속 : 18~22m/sec • 파고 : 3~4m
- 동반 강우량 : 222.7mm (9. 14 ~ 9. 17)



1989년 9월 17일의 시각별 조위 및 풍속

(2) 해일 피해 상황

대천 1~5동 지역 피해 상황

1989년 9월 21일 현재, 단위: 천원

구 분	물 량	피 해 액	항구복구액	비 고
계		2,823,233	7,298,152	
농 작 물	237ha	1,126,186	1,126,186	방조제 유실 및 해일 침수
선 박	9척	34,519	58,471	전파 8척, 반파 1척
수산증식시설	253개소	52,874	79,311	항목 26,437본
어 구	6건	9,136	17,274	통발3000개,자망 60폭, 안강망 2통
건 물	16동(전파10, 반파6)	42,135	183,600	일반주택 6동, 부속건물 7동, 공공시설 3동
방 조 제	4개소(3,750m)	1,232,169	3,369,600	대천 1,650m, 내항 2,100m
하 천	2개소(280m)	39,944	200,000	대천천 150m, 궁촌천 230m
해 변 도 로	1개소(1720m)	98,000	860,000	대천해수욕장
어 항 축 대	250m	49,000	88,200	대천항
해수욕장축대	2100m	98,000	1,260,000	H=6m
가 로 등	55개소	7,900	22,000	해천해수욕장
기 타	3개소	33,460	33,510	분노처리장 기계1식, 공동샤워장1, 관광안내도1
인 명 피 해	2명			사망1-벽돌 낙석 타박 치료 중 부상1-해태 건조기 이동작업 중
이 재 민	6세대 36명			신흑동 강당마을 5세대 29명, 해수욕장 1세대 7명

(3) 대천해수욕장 모래의 유실

1989년 9월 17일 해일 때, 대천해수욕장 만조선 근처의 모래가 대량으로 유실되었다. 당시에는 해안 도로가 바다와 수직으로 만나게 건설되어, 해일이 닥쳐 왔을 때 파도가 벽에서 반사되어 모래층을 침식하는 역할을 하였다.

일반적으로 바닷가에 방벽을 쌓을 경우 바닷물이 방벽까지 닿지 않으면 별 영향이 없으나 해수면이 높아져 파도가 해안 방벽에서 반사될 경우 모래층의 침식을 가속화시킨다. 현재의 해안도로는 바다와 수직으로 연결되지 않고 완경사로 연결되게 설계되어 파도가 반사되지 않아 모래층 침식의 염려는 없다.

1989년 해일 때 침식된 모래는 파도가 낮아진 후 곧바로 복구되었다. 해안의 모래는 파도가 강하면 줄어들고 약하면 바로 회복된다. 계절적으로도 파도가 강한 겨울에는 모래층이 줄어들고, 파도가 약한 여름에는 늘어난다.

- 대천해수욕장 해변도로 피해복구 공사

공사기간 : 1990. 04. 03~1991. 10. 28

사 업 비 : 886,746천원

사 업 량 : 호안 도로 개설 3개소, 상부 진입로 3개소, 하부 진입로 6개소,

광장 계단 1개소, 가로등 49기. 초소 및 안내소 1동. 석축 L=166m, H=4m

(4) 대천 방조제의 피해

① 피해 원인

대천방조제의 유실은 직접적으로 해일이 원인이지만, 해일이 일어나기 전 방조제 자체에 많은 문제점이 있었다고 본다. 우선 방조제 자체의 설계가 약하게 되어 있었고, 제방의 바다 쪽은 사석을 쌓았으나 제방 자체는 모래흙으로 되어 있어, 사석의 틈으로 토사가 유실되기 쉬운 상황이었다.

실제로 많은 곳에서 제방의 내부 토사가 유실되어 속이 텅 비어 있는 곳이 있었다. 제방 속에 있는 토사의 유실을 가속화 시킨 것은 제방 상부에 있던 길 때문이었다.

제방 표면의 대부분은 잡초로 덮여 있어 침식을 억제하는 역할을 하였으나 제방 상부의 가운데로 난 길에는 보행자나 자전거를 탄 사람들의 통행량이 많아 풀이 없었다. 이 길은 비가 올 때는 물이 흐르는 통로가 되었고, 작은 구멍이라도 생기면 주변의 물이 길을 통하여 모여들어 사석의 틈으로 빠져나가 속이 비는 상황이 되었던 것이다. 이런 상황에서 가공할 만한 해일이 몰아쳐 제방이 유실된 것이다.

② 피해 상황

- 방조제 유실: 2곳, 320m • 사석 유실: 1,100m • 방수제 및 기타 유실: 450m
- 농경지 침식: 623ha • 피해액: 시설 1,500만원, 작물 36,500석

③ 제방 붕괴 및 복구 상황 일지

가. 1989년 9월 17일

- 14시 30분 경 송학리 15련 갑문 옆 방조제가 유실되기 시작하여 16시경 완전 절단 되면서 농경지로 바닷물이 쏟아져 들어왔으며, 거의 같은 시각 대천동 지역도 약 30m 절단되었다는 무전 교신이 있었다.

나. 9월 17일

- 16시 30분 : 서오개발에 장비 지원 요청. 추석 연휴로 장비 기사가 귀향하여 수배 지연, 20:00 장비 현장 투입(굴삭기 6대, 덤프 13대). 운반 도로 협소, 해태 말뚝³⁾ 등 장애물로 애로, 철야작업.

다. 9월 18일

- 02:00 : 밀물 절단 현장 도착 2/3정도 체절하였으나 체절부분 완전 유실되고 피해구간 더 확장됨. 작업 포기, 인근 고지대로 장비 대피
대천동 : 30m → 50m, 송학리 : 40m → 70m
- 07:00-08:30 : 장비 추가 도착(송학리-굴삭기 8대, 덤프 20대, 대천동-굴삭기 4대, 덤프 30대), 운반 도로의 침수로 차량 통행 어려움. 탄광 폐석으로 도로 보수, 대관동 뒷산의 토취장에서 성토를 운반했으나 도로의 불량으로 공사 어려움.
- 15:00 : 밀물로 성토부분 완전 유실 및 피해 연장 확대.
대천동 : 50m → 70m, 송학리 : 70m → 90m

라. 9월 19일

- 토사로는 물막이 공사가 불가능하여 사석 및 방괴석으로 체절 계획 수립,
장비 굴삭기 14대, 덤프 57대, 페이로다 2대.
- 침수피해 농민, 조합에서 농성(150~200명), 해태 포자 입식 적기인 23일 한 물막이 요구. 농작물 피해 보상 요구. 사후 대책 방안 제시 요구.

3) 김 양식을 위해 바다에 박는 말뚝. 떠내려와 길에 흩어져 방해가 되었음.

122 · 자연지리

- 보령 군수실에서 지역 대책 협의회 개최, 9월 25일 한 1차 물막이 약속, 9월 30일 한 완전 물막이 약속.

마. 9월 20일

- 피해구간 확대, 대천동 : 70m→80m, 송학리 : 90m→100m.

바. 9월 22일

- 05:30분 물막이 성공, 사석의 공극 사이로 아직은 많은 해수가 유입됨.

사. 9월 23일 : 대천동 구간 철상자 제작 개시

아. 10월 4일 : 전구간 성토작업 완료

※ 해일 피해 후 바로 제방의 복구가 안 된 것은 계속해서 만조 수위가 높았기 때문이다. 만조수위는 18일에는 790cm, 19일에는 766cm, 20일에는 743cm였고, 21일 이후에 700cm 이하로 내려갔다. 물막이가 성공한 22일에는 610cm의 고조면을 나타냈으며 24일에는 490cm로 가장 낮은 고조면을 나타냈다. 일반적으로 방조제 공사의 마지막 물막이는 만조수위가 가장 낮은 날, 즉 조류가 가장 약한 날 하는 것이 원칙이다.

④ 응급 복구 소요 물량

- 사석 : 18,096m³
- 성토 : 36,361m³
- 혼합석 : 8,170m³
- 매트설치 : 2,947m³

⑤ 항구 복구 : 소요 사업비 154억 1,300만 원

- 방조제 보강 : 75억 100만 원
- 배수갑문 개량 : 38억 6,800만 원
- 진입도로 설치 : 6억 3,100만 원
- 내부 수리시설 복구 : 11억 5,300만 원
- 방호 및 기타 : 22억 6,000만 원



대천 어항



대천해수욕장



대천어항 방파제



대천방조제의 유실



대천해수욕장



침수된 대천간척지



대천해수욕장



유실된 제방의 복구

4) 이상파랑(異常波浪)

2008년 5월 4일 12시 41분 보령지역에 예상치 못한 이상파랑(언론보도 10m, 또는 5m)이 밀려와 관광객 36명이 파랑에 휩쓸려 이 중 9명이 숨지고, 27명이 구조되었다. 이상파랑 현상으로 가장 많은 피해가 난 곳은 보령시 남포면 월전리 죽도로 선착장 끝에서 낚시를 하거나 바다를 구경하던 관광객이 파랑에 휩쓸렸으며, 죽도 남서쪽 해안에서 해수면 가까이에 접근했던 관광객도 파랑에 휩쓸려 숨졌다. 또한 대천해수욕장 남쪽의 갯바위에서 낚시하던 관광객 2명도 파랑에 휩쓸려 숨졌다.

이날 이상파랑은 무창포해수욕장이나 대천해수욕장, 그리고 멀리 군산 앞바다 개야도에서도 감지되었다고 하나 큰 피해는 없었고, 죽도와 갯바위에서만 큰 피해가 발생한 것이다.

이날 조석현상은 간조가 09시 05분에 90cm였고, 만조는 14시 31분에 661cm였다. 따라서 이상파랑이 일어난 12시 41분은 만조 1시간 50분 전이었고, 해수면의 높이는 575cm였다. 바람의 세기는 초속 3.9m였으며, 파고는 0.4m에 불과하였다. 지진도 일어나지 않았다. 이런 상황은 보령지방 최고수위 848cm(1997.08.19), 위험수위 824cm, 경계수위 804cm, 주의수위 784cm, 최저수위 -62cm(1996.12.24)와 비교할 때 너무나 평범한 날이었고, 바람·지진과도 관계가 없는 날이었다.

이상파랑의 원인에 대하여 방조제 때문이라는 설과, 너울성 파도라는 설 등 여러 설이 이야기되고 있다. 기상청에서는 방조제가 밀물의 흐름을 방해해 일시적으로 높은 파랑을 일으켰을 것으로 추정된다고 하였다. 완만한 경사를 지닌 자연상태의 해안은 파랑의 충격을 분산하지만 인공 구조물은 파랑의 흐름(파·wave)을 역류시킨다. 이 때 역류된 파(波)는 간만의 차가 6~7m에 달하는 강한 조류와 부딪치게 되면 순간적으로 강력한 에너지를 내뿜을 수 있다는 것이다. 이른바 ‘공명효과’ 때문이라는 것이다. 그러나 서해안 곳곳에는 비슷한 요건을 갖춘 지형이 얼마던지 있고, 사고 지점에서도 이와 같은 현상이 발생한 것은 처음이라는 점에서 인공 구조물만을 원인으로 꼽기에는 무리라는 분석이 많다.

바다에서 파랑을 일으키는 힘은 주로 바람에서 온다. 바람이 바다 표면에 마찰을 일으켜 물 입자를 위 아래로 이동시키면 중력이 복원력으로 작용해 진동한다. 이 진동이 옆으로 전해지면서 파동 형태의 파랑이 만들어진다. 잔잔한 바다 표면에 바람이 불어 파랑이 처음 만들어질 때는 파랑의 마루 부분이 삼각형 모양으로 뾰족하다. 풍속이 초속 1~2m 이상이면 주기가 2초 정도 되는 물결파가 생기는데, 이런 파랑을 ‘풍랑’이라고 한다.

풍랑이 해안에 접근하면 수면의 깊이가 얕아지면서 바닥과 마찰을 일으키며 속도가 느려진다. 하지만 바닷가에서 파도를 볼 때는 높이가 별로 높지 않고 속도도 느려 보이던

파도라도 막상 해안으로 밀려왔을 때는 생각보다 규모가 커서 놀라는 경우가 있다. 원근감에서 오는 착시 현상도 그 이유지만, 파랑의 아랫부분이 느려진 사이 파랑의 윗부분이 그 위에 쌓이며 파고가 높아지기 때문이다.

풍랑이 계속 이동하다보면 파랑의 높이와 파장이 제각각인 다른 파랑이 만나 잔파랑은 사라지고, 대신 마루가 둥글고 파장이 긴 파랑만 남는 경우가 있다. 이런 파랑을 너울이라고 한다. 이번 이상파랑의 원인으로 추측되는 것이 바로 이 너울이다.

너울이 강력한 파괴력을 지닌 데다 사고지역 날씨와 크게 상관없이 먼 곳으로부터 밀려온다는 점 때문이다. 너울은 파랑의 마루가 완만한 대신 폭이 수십~100m에 이르고, 주기도 15초~수분 정도로 길다. 파랑이 높지 않아도 한 번에 밀려오는 바닷물의 양이 많기 때문에 파괴력이 크다.

죽도에서 발생한 것으로 생각되는 큰 너울은 어떻게 만들어졌을까? 이동하는 국지성 저기압 때문일 가능성이 높다. 바다에서 발생한 저기압은 바닷물을 들어 올려 파도를 일으키는데, 이때 저기압의 이동 속도와 파도의 진행속도가 맞아 떨어지면 너울이 해일 규모로 커질 수 있다. 이런 규모의 너울을 ‘공명성 너울’ 또는 ‘기상 쓰나미’라고 부른다. 흔들리는 주기에 맞추어 그네를 밀어주면 진폭이 더 커지는 원리이다. 이렇게 먼 곳에서 파랑의 진행속도로 이동하던 저기압이 큰 너울을 일으키고, 너울이 해안에 다다라 파장이 짧아지고 파고가 높아져 일어난 현상이다.

사고 후 최초의 구조활동은 죽도 주민들에 의해서 이루어졌다. 물양장에서 휩쓸린 관광객을 조업하고 돌아오던 어선들이 구조한 것이다. 이후 사고대책 본부가 설치되고, 소방서, 해양경찰서, 보령시 등 관련기관의 합동 대책본부가 세워져 구조 활동을 하였다. 5월 5일 5시부터는 1271명의 인력과 헬기 8대, 해안경비정 27척, 소방구조선 3척 등이 동원되어 죽도 인근 해상과 해변에서 집중 수색작업을 벌였으나 조난자를 발견하지 못했다. 또한 죽도 인근에 주차되어 있던 차량 90여 대의 차적을 조회하여 더 이상 실종자가 없음을 확인하였다. 수색활동은 5월 8일까지 계속되었다.



사고 당시의 CCTV화면(2008.05.4)



사고 이후의 해안(2008.05.05)



수색활동 모습(2008.05.04)



도지사와 시장의 사고현장 방문
(2008.05.04)

5) 산불

(1) 산불 발생 원인

1990년대 들어와 중요한 재해로 등장한 것이 산불이다. 과거에는 산이 울창하지도 않았고, 연료의 채취로 산불이 일어날 수 없었는데, 1990년대 이후 삼림이 울창해지면서 산불이 급증하게 되었다. 우리 보령지방도 예외는 아니어서 각 지역에서 크고작은 산불이 매년 발생하고 있다.

산불이 자주 발생하는 계절은 봄이다. 특히 4월에는 아직 녹색 식물이 나타나지 않고, 일조량이 많아 건조하여 조그만 불씨만 있어도 큰 규모의 산불로 번지기 쉽다. 아래 표와 같이 보령지방에서 습도가 가장 낮은 달은 4월(70.2%)이며, 4월 초순과 중순은 각각 69.3%, 69.7%이다. 1년 중 가장 건조한 날은 3월 29일로 67.0%이다.

보령지방의 평균습도

평년, 단위: %, 자료: 기상청

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
습도	73.6	72.8	71.3	70.2	73.6	78.4	83.6	81.4	78.4	74.8	74.0	74.2	75.5

(2) 보령 지방 산불 발생 현황

피해년도	일 시	피 해 위 치			면 적(m ²)	피 해 액(원)
		면	리	지 번		
2005년	1.04	주교	송학	산19-4	100	2,000
	1.04	남포	소성	산67-1	300	300,000
	2.13	천북	하만		165	0
	2.26	주교	신대	산58-2	165	0
	2.27	성주	성주	산31-1	30	0
	3.06		신흥	산88	990	170,000

	3.13		명천	269-1	66	10,000
	3.18	천북	장은	860	330	0
	3.18	천북	장은	867	330	0
	3.19	남포	소송	산26-1	330	600,000
	3.27	남포	신흥	산213	660	400,000
	4.02	천북	궁포	산53	330	150,000
	4.15	청라	라원	산27	330	0
	4.24	오천	삽시도		495	150,000
	4.25	천북	낙동		100	15,000
	5.02	오천	녹도2	520	132	0
	5.03	주교	관창	산381	2,000	578,000
계		17건			6,853	2,375,000
2006년	1.22	미산	삼계	산2	3,000	90,000
	1.29	주산	증산		165	0
	1.29	주산	유곡		200	0
	3.03	천북	장은	190-3	1,500	0
	3.04	남포	제석	산44-1	82	12,000
	3.04	성주	성주		3	0
	3.06	남포	옥서	산111	330	75,000
	3.06		대천	산21-92	10	25,000
	3.06	주산	화평	산381	100	40,000
	3.12	천북	장은	산141-2	660	0
	3.14	웅천	죽청	산157	396	0
	3.14	천북	궁포2	산90-2	100	20,000
	3.21	천북	하만	산29-7	1,700	50,000
	3.23		죽정	산11-1	330	150,000
	3.26	남포	소송	산4	1,650	780,000
	3.26	오천	원산도	산4-4	990	30,000
	3.27	남포	제석	산9-1	50	0
	3.31	천북	장은	190-3	300	0
	3.31	천북	낙동	산125-5	200	60,000
	3.31	남포	양기	622-1	50	0
	4.17	천북	장은	산13-1	10,000	3,000,000
	4.22		신흥	산180-1	100	0
	4.23	웅천	수부	산3-1	66	0
	5.02		내항	산18,산15-3	100	90,000
	5.04	천북	궁포	산34-1	1,500	100,000
	9.24	천북	사호	산111-1	1,000	283,000
	9.26	주교	은포	산2-1	1,000	0
	9.27	천북	낙동	산19-3	100	25,000
	9.27		남곡	산1-2	500	0
	9.30		죽정	산13-4	1,300	390,000
10.13	성주	성주	산37-1	10,000	2,188,000	
12.28	오천	교성	산3-2	3,000	0	
계		32건			40,482	7,408,000

2007년	1.14		요암	865	1,000	0
	2.11	주교	주교	산52-3	100	0
	2.12	주교	송학	산59-1	1,650	0
	2.12	주교	송학2		1,650	500,000
	2.19	오천	소성	산9-1	700	0
	2.23	웅천	독산	산101	300	15,000
	2.25	주교	주교	산99-2	200	150,000
	2.25	천북	낙동4	산124-1	100	0
	2.28	웅천	소항		150	30,000
	3.14	남포	소송	68-3	66	0
	3.15	웅천	독산	359-5	330	80,000
	4.04	남포	봉덕	산25-3외2필	100	287,000
	4.08	천북	장은	산141-2	200	57,000
	4.10		남곡	1075	500	150,000
	4.25	미산	용수	산38	3,000	850,000
	4.28	천북	공포	산35-1	1,000	287,000
	4.29		죽정	산3-16	300	60,000
	5.09		명천	산72-8	33	30,000
6.18	청라	나원	산20	1,000	870,000	
11.13		명천		160	100,000	
계		20건			12,539	3,466,000
총 계		59건			59,874	13,249,000



죽정동 산불 이전(1994. 04)



죽정동 산불 피해(1997.03.13)



죽정동 산불(1997.03.13)



죽정동 산불 복구(1999.04)



죽정동 산불 복구(2003.01)



죽정동 산불 복구(2005.01)

6) 허베이스프리트호 기름유출 사고

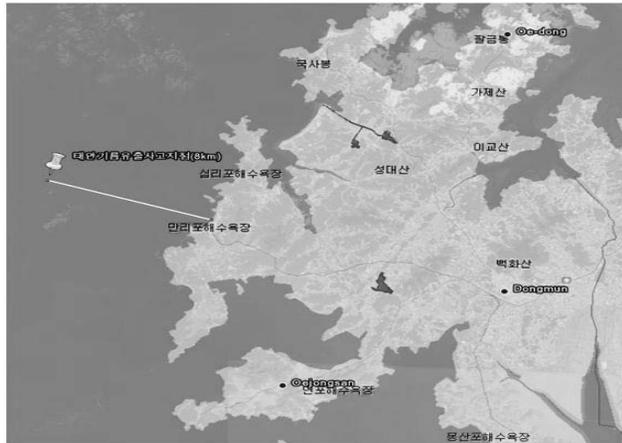
(1) 사고 개요

2007년 12월 7일(금) 07시 06분경 충남 태안군 만리포해수욕장 북서쪽 8km 해상에 정박 중이던 홍콩선적의 유조선 허베이 스피리트호(146,848t, 원유 302,641kℓ적재)와 삼성중공업 소속 해상크레인을 적재한 부선(11,828t)이 충돌하는 사고가 일어났다.

사고는 인천대교 공사작업을 마친 해상크레인을 2척의 바지선을 이용, 경남 거제로 예인 하던 중 한척의 바지선 와이어가 끊어지면서 중심을 잃고 유조선과 충돌한 사건이다. 이 사고로 유조선의 왼쪽 오일탱크 3개에 구멍이 뚫려 원유 약 12,547kℓ(10,900 M/T)이 유출되었다.



사고 유조선



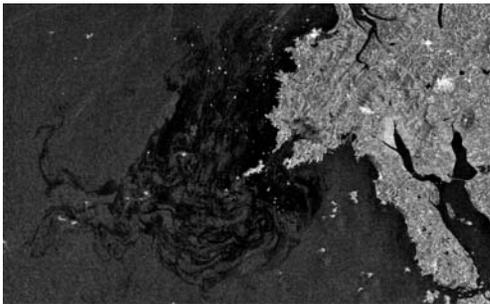
기름유출 사고 지점

(2) 오염현황(보령시)

유출된 기름은 북서풍을 타고 이동 확산되어 당일 오후 8시에는 만리포해수욕장에

유입되고, 10일 오전 7시에는 천수만 입구에 도달하였다. 13일에는 강풍이 불어(풍랑주의보, 파고 2~4m) 보령지역으로 확산되었다. 보령지역의 바다는 물론, 해안, 섬 지역 등에 기름 덩어리가 밀려와 덮였다. 오염되었던 주요지역은 다음과 같다.

- 해안지역 : 6개 읍면동(웅천읍, 주교면, 오천면, 천북면, 남포면, 대천5동)
- 도서지역 : 78개 중 35개 도서(유인도 13, 무인도 22)
 - 유 인 도 : 원산도, 효자도, 추도(효자도리), 증도, 소도, 삼시도, 불모도, 고대도, 장고도, 녹도, 호도, 대길산도, 외연도.
 - 무 인 도 : 로도, 마차도, 외고도, 길웅암, 추도(녹도리), 명덕도, 모도, 석도, 대화사도, 소화사도, 속길산도, 중길산도, 소길산도, 대청도, 중청도, 횡견도, 황도, 석대도, 직언도, 황죽도, 다보도, 용섬.



기름유출 인공위성 사진



장고도 기름 제거작업

(3) 피해상황(보령)

※ 어업활동 중단

- 어 선 : 1,394척(무동력선 23, 5톤미만 1,003, 중형 368)
- 어업면허 : 138개소, 2,473.12ha
- 맨손어업 등 : 수산물 채취 불가로 어업 피해

계		개 인		협 업		법 인		어 촌 계		수 협	
건수	면적	건수	면적	건수	면적	건수	면적	건수	면적	건	면적
138	2,473.12	8	48.47	13	40.35	1	10	115	2,134.3	1	240

- 타 업 종 : 해양 관광지내 음식점, 숙박업 등에 경제적 타격. 건어물 맛김 등 판매량 급감.

(4) 방제 추진상황(보령시)

① 방제담당 및 역할

- 보령시 : 자원봉사자 모집-해안, 섬 방제 실시
- 해경 : 해상 타르 제거 및 섬 방제 지원
- 방제업체 : 섬 주민 투입-섬 방제

② 인력투입

2008년 7월 6일 현재, 단위: 명

구분	계	자원봉사자	주민(어민)	공무원	기타(군인)
인원	155,465	34,086	102,891	5,050	13,438

③ 장비지원

구분	계	헬기	함정	선박	포크레인	기타
수량	8,060	1	48	3,735	196	4,080

④ 도서지역 방제업체 투입 : 3개 업체

- (주)무성항업(12.18일) : 외연도, 장고도, 삼시도, 원산도, 고대도의 부속도서
- 수일종합환경(12.24일) : 호도, 녹도의 부속도서
- 해양환경관리공단 : 원산도, 외연도의 무인도(3월 초순 철수)

⑤ 오염도 조사

- 1차 : 2007. 12. 17 ~ 12. 25(보령시, 해경, 코모스, ITOPF)
- 2차 : 2008. 3. 6 ~ 3. 14(보령시, 해경, 코모스, ITOPF)
- 3차 : 2008. 5. 22 ~ 5. 29(보령시, 해경, 코모스, ITOPF)

⑥ 자재지원 : 흡착포 등 23종 621천개

⑦ 예비비 확보 : 2,794백만 원(2007년 930, 2008년 1,864)

⑧ 유류, 폐기물 수거량 : 4,502톤



자원봉사활동(삼시도)



자원봉사활동(호도)

(5) 피해대책위원회 구성

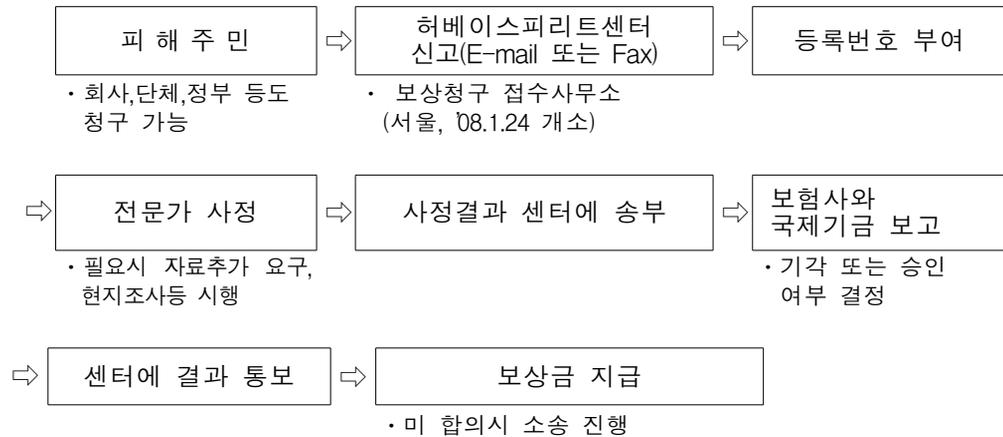
- 구 성 수 : 6개 대책위원회
- 운 영 현 황 : 7~8월중 피해배상 청구

(6) 이후 계획

- ※ 섬 방제 추진(2008년 7월 현재)
- 주요 방제도서 : 10개소
 - 외연도, 호도, 녹도, 삼시도, 불모도, 대화사도, 대길산도, 중길산도, 명덕도, 추도.
- 완료 예정시기 : 오염지역 지속 방제 및 상황분석 후 방제기간 조정 결정.

(7) 피해배상 추진

① 일반 절차



② 배상액 한도 : 3,216억원

- 선주책임한도액 : 1,422억 원(P&I Club)
- 국제기금보상한도액 : 1,794억 원(IOPC Fund)
- 청구시효 : 손해발생일로부터 3년, 사고발생일로부터 6년

③ 정부 조치사항(특별법에 의거)

- 대지급금 및 대부금 지원
- 배상액 한도초과금 지급