

ANNUAL REPORT OF
OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 73

해양조사연보

제73권

2024년도 조사결과



해양수산부
국립수산과학원



참여연구원 (RESEARCHERS)

국립수산과학원 (NIFS*)	기후환경연구부 (Ocean Climate and Environment Research Department)	목 종 수(Jong-Soo MOK)
	기후변화연구과 (Ocean Climate and Ecology Research Division)	한 인 성(In-Seong HAN) 양 준 용(Joon-Yong YANG) 윤 석 현(Seok-Hyun YOUN) 이 준 수(Joon-Soo LEE) 황 재 동(Jae-Dong HWANG) 심 정 희(Jeong-Hee SHIM) 박 태 규(Tae-Gyu PARK) 김 경 연(Kyong-Yeon KIM) 주 희 태(Hui-Tae JOO) 김 상 일(Sang-Il KIM) 김 창 신(Chang-Sin KIM) 이 시 우(Si-Woo LEE) 남 기 호(Ki-Ho NAM) 임 병 준(Byoung-Jun LIM)
	동해수산연구소 (East Sea FRI**)	심 정 민(Jeong-Min SIM) 이 선 길(Sun-Kill Lee) 정 해 근(Hae-Kun JUNG)
	남해수산연구소 (South Sea FRI**)	정 래 흥(Rae-Hong JUNG) 홍 지 석(Ji-Seok HONG)
	서해수산연구소 (West Sea FRI**)	임 월 애(Weol-Ae LIM) 권 정 노(Jung-No KWON) 최 양 호(Yang-Ho CHOI)

※ 2024년 기준 부서별 참여연구원

* NIFS : National Institute of Fisheries Science

** FRI : Fisheries Research Institute



조사 선박 (RESEARCH VESSELS)

조사기관 (Institute)	선 명 (R/V)	선 장 (Captain)
국립수산과학원 (NIFS)	탐구(Tamgu) 3	박 정 근(Jung-Keun PARK)
	탐구(Tamgu) 8	최 용 수(Yong-Su CHOI)



전산 처리 (DATA PROCESSING)

기후변화연구과 (Ocean Climate and Ecology Research Division)	심 정 희(Jeong-Hee SHIM) 박 준 하(Jun-Ha PARK) 홍 지 연(Ji-Yeon HONG)
--	--

Contents

제1장

National Institute of Fisheries Science

수록 자료 소개	
1-1	위성 해양정보 22
1-2	실시간 해양수산환경 관측시스템 관측자료 25
1-3	한국 근해 해양관측(정선해양관측) 자료 40

제2장

National Institute of Fisheries Science

우리나라 주변해 월별 해황	
2-1	1월 54
2-2	2월 56
2-3	3월 61
2-4	4월 63
2-5	5월 68
2-6	6월 72
2-7	7월 77
2-8	8월 79
2-9	9월 84
2-10	10월 86
2-11	11월 91
2-12	12월 95

제3장

National Institute of Fisheries Science

우리나라 주변해 생지화학성분 분포	
3-1	용존산소 102
3-1-1	2월 103
3-1-2	4/5월 105
3-1-3	6월 107
3-1-4	8월 109
3-1-5	10월 111
3-1-6	11/12월 113

3-2	영양염류 115
3-2-1	2월 116
3-2-2	4/5월 121
3-2-3	6월 126
3-2-4	8월 131
3-2-5	10월 136
3-2-6	11/12월 141
3-3	동물플랑크톤 146
3-3-1	2월 147
3-3-2	4/5월 151
3-3-3	6월 155
3-3-4	8월 159
3-3-5	10월 163
3-3-6	11/12월 167

부록

National Institute of Fisheries Science

1	2024년 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측자료 174
(1)	관측데이터 174
1)	동해 174
2)	남해 183
3)	서해 246
(2)	데이터 결측 272
2	2024년 이상수온 특보 282
(1)	저수온 특보 282
1)	저수온 특보발표 시기 및 해역 282
2)	저수온 특보발표 해역도 283
(2)	고수온 특보 284
1)	고수온 특보발표 시기 및 해역 284
2)	고수온 특보발표 해역도 286
(3)	냉수대 특보 287
1)	냉수대 특보발령 시기 및 해역 287
2)	냉수대 특보발령 해역도 288
3	2024년 태풍 정보 289
(1)	한반도 태풍 일람 및 해역도 289

List of Figures

제1장 수록 자료 소개	
그림 1-1-1. 위성 영상 수신 후 기하 보정 및 이미지 데이터 생성	23
그림 1-1-2. NOAA 수온영상 분석 자료 구름 제거 과정	23
그림 1-1-3. NOAA 수온영상 Normal Database 구축	24
그림 1-2-1. 실시간 해양수산환경 관측시스템 구성도	27
그림 1-2-2. 실시간 해양수산환경 관측시스템 데이터 구성도	27
그림 1-2-3. 실시간 해양수산환경 관측시스템 홈페이지	28
그림 1-2-4. 모바일용 “수온정보서비스” 웹	29
그림 1-2-5. 실시간 수온정보 문자(SMS)	29
그림 1-2-6. 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측소 현황(2024년 12월 31일 기준)	30
그림 1-2-7. 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측소 현황(전남 해역 확대)	31
그림 1-3-1. 정선해양관측점 위치도	41
그림 1-3-2. 국제협력 해양관측점(400선) 위치도	44

제2장 우리나라 주변해 월별 해황	
그림 2-1-1. NOAA 1월 평균 해수면 수온 및 평년편차	55
그림 2-1-2. 1월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	55
그림 2-2-1. NOAA 2월 평균 해수면 수온 및 평년편차	56
그림 2-2-2. 2월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	57
그림 2-2-3. 2월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	58
그림 2-2-4. 2월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	60
그림 2-3-1. NOAA 3월 평균 해수면 수온 및 평년편차	61
그림 2-3-2. 3월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	62
그림 2-4-1. NOAA 4월 평균 해수면 수온 및 평년편차	63
그림 2-4-2. 4월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	64
그림 2-4-3. 4월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	66
그림 2-4-4. 4월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	67

그림 2-5-1. NOAA 5월 평균 해수면 수온 및 평년편차	68
그림 2-5-2. 5월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	69
그림 2-5-3. 5월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	70
그림 2-5-4. 5월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	71
그림 2-6-1. NOAA 6월 평균 해수면 수온 및 평년편차	72
그림 2-6-2. 6월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	73
그림 2-6-3. 6월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	75
그림 2-6-4. 6월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	76
그림 2-7-1. NOAA 7월 평균 해수면 수온 및 평년편차	77
그림 2-7-2. 7월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	78
그림 2-8-1. NOAA 8월 평균 해수면 수온 및 평년편차	79
그림 2-8-2. 8월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	80
그림 2-8-3. 8월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	82
그림 2-8-4. 8월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	83
그림 2-9-1. NOAA 9월 평균 해수면 수온 및 평년편차	84
그림 2-9-2. 9월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	85
그림 2-10-1. NOAA 10월 평균 해수면 수온 및 평년편차	86
그림 2-10-2. 10월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	87
그림 2-10-3. 10월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	89
그림 2-10-4. 10월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	90
그림 2-11-1. NOAA 11월 평균 해수면 수온 및 평년편차	91
그림 2-11-2. 11월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	92
그림 2-11-3. 11월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	93
그림 2-11-4. 11월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	94
그림 2-12-1. NOAA 12월 평균 해수면 수온 및 평년편차	95
그림 2-12-2. 12월 전국 연안 평균 일별 표층 수온	96
그림 2-12-3. 12월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	98
그림 2-12-4. 12월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	99

List of Figures

제3장 우리나라 주변해 생지화학성분 분포		
그림 3-1-1-1.	2월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	104
그림 3-1-2-1.	4월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	106
그림 3-1-3-1.	6월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	108
그림 3-1-4-1.	8월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	110
그림 3-1-5-1.	10월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	112
그림 3-1-6-1.	12월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	114
그림 3-2-1-1.	2월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	117
그림 3-2-1-2.	2월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	118
그림 3-2-1-3.	2월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	119
그림 3-2-1-4.	2월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	120
그림 3-2-2-1.	4월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	122
그림 3-2-2-2.	4월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	123
그림 3-2-2-3.	4월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	124
그림 3-2-2-4.	4월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	125
그림 3-2-3-1.	6월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	127
그림 3-2-3-2.	6월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	128
그림 3-2-3-3.	6월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	129
그림 3-2-3-4.	6월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	130
그림 3-2-4-1.	8월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	132
그림 3-2-4-2.	8월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	133
그림 3-2-4-3.	8월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	134
그림 3-2-4-4.	8월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	135
그림 3-2-5-1.	10월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	137
그림 3-2-5-2.	10월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	138
그림 3-2-5-3.	10월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	139
그림 3-2-5-4.	10월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	140
그림 3-2-6-1.	12월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	142
그림 3-2-6-2.	12월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	143
그림 3-2-6-3.	12월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	144

그림 3-2-6-4.	12월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	145
그림 3-3-1-1.	2월 Dry Weight(건중량) 분포	148
그림 3-3-1-2.	2월 Copepoda(요각류) 분포	148
그림 3-3-1-3.	2월 Chaetognatha(모악류) 분포	148
그림 3-3-1-4.	2월 Amphipoda(단각류) 분포	148
그림 3-3-1-5.	2월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포	149
그림 3-3-1-6.	2월 Cladocera(지각류) 분포	149
그림 3-3-1-7.	2월 Chordata(척삭류) 분포	149
그림 3-3-1-8.	2월 Dinoflagellate(와편모류) 분포	149
그림 3-3-1-9.	2월 Cnidaria(해파리류) 분포	150
그림 3-3-1-10.	2월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포	150
그림 3-3-1-11.	2월 Larvae 분포	150
그림 3-3-1-12.	2월 Others(기타 분류군) 분포	150
그림 3-3-2-1.	4월 Dry Weight(건중량) 분포	152
그림 3-3-2-2.	4월 Copepoda(요각류) 분포	152
그림 3-3-2-3.	4월 Chaetognatha(모악류) 분포	152
그림 3-3-2-4.	4월 Amphipoda(단각류) 분포	152
그림 3-3-2-5.	4월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포	153
그림 3-3-2-6.	4월 Cladocera(지각류) 분포	153
그림 3-3-2-7.	4월 Chordata(척삭류) 분포	153
그림 3-3-2-8.	4월 Dinoflagellate(와편모류) 분포	153
그림 3-3-2-9.	4월 Cnidaria(해파리류) 분포	154
그림 3-3-2-10.	4월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포	154
그림 3-3-2-11.	4월 Larvae 분포	154
그림 3-3-2-12.	4월 Others(기타 분류군) 분포	154
그림 3-3-3-1.	6월 Dry Weight(건중량) 분포	156
그림 3-3-3-2.	6월 Copepoda(요각류) 분포	156
그림 3-3-3-3.	6월 Chaetognatha(모악류) 분포	156
그림 3-3-3-4.	6월 Amphipoda(단각류) 분포	156
그림 3-3-3-5.	6월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포	157
그림 3-3-3-6.	6월 Cladocera(지각류) 분포	157

List of Figures

그림 3-3-3-7. 6월 Chordata(척삭류) 분포	157
그림 3-3-3-8. 6월 Dinoflagellate(와편모류) 분포	157
그림 3-3-3-9. 6월 Cnidaria(해파리류) 분포	158
그림 3-3-3-10. 6월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포	158
그림 3-3-3-11. 6월 Larvae 분포	158
그림 3-3-3-12. 6월 Others(기타 분류군) 분포	158
그림 3-3-4-1. 8월 Dry Weight(건중량) 분포	160
그림 3-3-4-2. 8월 Copepoda(요각류) 분포	160
그림 3-3-4-3. 8월 Chaetognatha(모악류) 분포	160
그림 3-3-4-4. 8월 Amphipoda(단각류) 분포	160
그림 3-3-4-5. 8월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포	161
그림 3-3-4-6. 8월 Cladocera(지각류) 분포	161
그림 3-3-4-7. 8월 Chordata(척삭류) 분포	161
그림 3-3-4-8. 8월 Dinoflagellate(와편모류) 분포	161
그림 3-3-4-9. 8월 Cnidaria(해파리류) 분포	162
그림 3-3-4-10. 8월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포	162
그림 3-3-4-11. 8월 Larvae 분포	162
그림 3-3-4-12. 8월 Others(기타 분류군) 분포	162
그림 3-3-5-1. 10월 Dry Weight(건중량) 분포	164
그림 3-3-5-2. 10월 Copepoda(요각류) 분포	164
그림 3-3-5-3. 10월 Chaetognatha(모악류) 분포	164
그림 3-3-5-4. 10월 Amphipoda(단각류) 분포	164
그림 3-3-5-5. 10월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포	165
그림 3-3-5-6. 10월 Cladocera(지각류) 분포	165
그림 3-3-5-7. 10월 Chordata(척삭류) 분포	165
그림 3-3-5-8. 10월 Dinoflagellate(와편모류) 분포	165
그림 3-3-5-9. 10월 Cnidaria(해파리류) 분포	166
그림 3-3-5-10. 10월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포	166
그림 3-3-5-11. 10월 Larvae 분포	166
그림 3-3-5-12. 10월 Others(기타 분류군) 분포	166
그림 3-3-6-1. 12월 Dry Weight(건중량) 분포	168

그림 3-3-6-2. 12월 Copepoda(요각류) 분포	168
그림 3-3-6-3. 12월 Chaetognatha(모악류) 분포	168
그림 3-3-6-4. 12월 Amphipoda(단각류) 분포	168
그림 3-3-6-5. 12월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포	169
그림 3-3-6-6. 12월 Cladocera(지각류) 분포	169
그림 3-3-6-7. 12월 Chordata(척삭류) 분포	169
그림 3-3-6-8. 12월 Dinoflagellate(와편모류) 분포	169
그림 3-3-6-9. 12월 Cnidaria(해파리류) 분포	170
그림 3-3-6-10. 12월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포	170
그림 3-3-6-11. 12월 Larvae 분포	170
그림 3-3-6-12. 12월 Others(기타 분류군) 분포	170

부 록

부록 그림 1-1. 고성 가진	174
부록 그림 1-2. 양양	174
부록 그림 1-3. 강릉	175
부록 그림 1-4. 삼척	175
부록 그림 1-5. 나곡	176
부록 그림 1-6. 덕천	176
부록 그림 1-7. 온양	177
부록 그림 1-8. 울진 후포	177
부록 그림 1-9. 영덕	178
부록 그림 1-10. 포항 월포	178
부록 그림 1-11. 구룡포 하정	179
부록 그림 1-12. 진하	179
부록 그림 1-13. 울산 간절곶	180
부록 그림 1-14. 고리	180
부록 그림 1-15. 부산 장안	181
부록 그림 1-16. 기장	181
부록 그림 1-17. 기장(한수원)	182

List of Figures

부록 그림 1-18.	부산 다대포	183	부록 그림 1-49.	여수 군내	198
부록 그림 1-19.	거제 일운	183	부록 그림 1-50.	여수 향대	199
부록 그림 1-20.	거제 해금강	184	부록 그림 1-51.	여수 신월	199
부록 그림 1-21.	거제 가배	184	부록 그림 1-52.	여수 신월2	200
부록 그림 1-22.	진해 잠도	185	부록 그림 1-53.	여수 돌산	200
부록 그림 1-23.	통영 소매물도	185	부록 그림 1-54.	여수 나진	201
부록 그림 1-24.	통영 한산도	186	부록 그림 1-55.	여수 백야	201
부록 그림 1-25.	통영 비산도	186	부록 그림 1-56.	여수 동두	202
부록 그림 1-26.	통영 영운	187	부록 그림 1-57.	여수 여자	202
부록 그림 1-27.	통영 학림	187	부록 그림 1-58.	여수 덕촌	203
부록 그림 1-28.	통영 연화도	188	부록 그림 1-59.	고흥 영남	203
부록 그림 1-29.	통영 수월	188	부록 그림 1-60.	고흥 남열	204
부록 그림 1-30.	통영 풍화	189	부록 그림 1-61.	고흥 비사도	204
부록 그림 1-31.	통영 사랑	189	부록 그림 1-62.	고흥 익금	205
부록 그림 1-32.	통영 두미도	190	부록 그림 1-63.	고흥 염포	205
부록 그림 1-33.	남해 미조	190	부록 그림 1-64.	고흥 발포	206
부록 그림 1-34.	남해 상주	191	부록 그림 1-65.	고흥 지죽	206
부록 그림 1-35.	남해 강진	191	부록 그림 1-66.	고흥 시산	207
부록 그림 1-36.	사천 월등1	192	부록 그림 1-67.	고흥 부아도	207
부록 그림 1-37.	사천 월등2	192	부록 그림 1-68.	고흥 동촌	208
부록 그림 1-38.	사천 비토1	193	부록 그림 1-69.	고흥 연소	208
부록 그림 1-39.	사천 비토2	193	부록 그림 1-70.	고흥 금산	209
부록 그림 1-40.	사천 비토3	194	부록 그림 1-71.	고흥 신촌	209
부록 그림 1-41.	여수 중앙	194	부록 그림 1-72.	고흥 소록도	210
부록 그림 1-42.	여수 대울	195	부록 그림 1-73.	고흥 화도	210
부록 그림 1-43.	여수 금오도	195	부록 그림 1-74.	고흥 장수	211
부록 그림 1-44.	여수 송고	196	부록 그림 1-75.	고흥 월하	211
부록 그림 1-45.	여수 나발	196	부록 그림 1-76.	보성 해평	212
부록 그림 1-46.	여수 월호	197	부록 그림 1-77.	보성 동울	212
부록 그림 1-47.	여수 화산	197	부록 그림 1-78.	보성 율포	213
부록 그림 1-48.	여수 화태	198	부록 그림 1-79.	장흥 사촌	213

List of Figures

부록 그림 1-80.	장흥 회진	214	부록 그림 1-111.	완도 횡간	229
부록 그림 1-81.	장흥 노력	214	부록 그림 1-112.	완도 노화도	230
부록 그림 1-82.	완도 가학	215	부록 그림 1-113.	완도 내리	230
부록 그림 1-83.	장흥 이진목	215	부록 그림 1-114.	완도 방축	231
부록 그림 1-84.	장흥 내저	216	부록 그림 1-115.	완도 당인	231
부록 그림 1-85.	강진 마량	216	부록 그림 1-116.	해남 남성	232
부록 그림 1-86.	강진 사초	217	부록 그림 1-117.	해남 송지	232
부록 그림 1-87.	해남 북일	217	부록 그림 1-118.	해남 송호	233
부록 그림 1-88.	완도 가교	218	부록 그림 1-119.	해남 어란	233
부록 그림 1-89.	완도 고마	218	부록 그림 1-120.	해남 학가	234
부록 그림 1-90.	완도 군외	219	부록 그림 1-121.	해남 화산	234
부록 그림 1-91.	완도 대창	219	부록 그림 1-122.	해남 상마	235
부록 그림 1-92.	완도 덕동	220	부록 그림 1-123.	해남 황산	235
부록 그림 1-93.	완도 회룡	220	부록 그림 1-124.	해남 옥동	236
부록 그림 1-94.	완도 송곡	221	부록 그림 1-125.	해남 삼정	236
부록 그림 1-95.	완도 망남	221	부록 그림 1-126.	진도 회동	237
부록 그림 1-96.	완도 중도	222	부록 그림 1-127.	진도 모도	237
부록 그림 1-97.	완도 양지	222	부록 그림 1-128.	진도 도목	238
부록 그림 1-98.	완도 동촌	223	부록 그림 1-129.	진도 금갑	238
부록 그림 1-99.	완도 당목	223	부록 그림 1-130.	진도 구자	239
부록 그림 1-100.	완도 금일	224	부록 그림 1-131.	진도 불무도	239
부록 그림 1-101.	완도 일정	224	부록 그림 1-132.	진도 조도	240
부록 그림 1-102.	완도 감목	225	부록 그림 1-133.	진도 신전	240
부록 그림 1-103.	완도 동백	225	부록 그림 1-134.	추자도	241
부록 그림 1-104.	완도 사동	226	부록 그림 1-135.	제주 용담	241
부록 그림 1-105.	완도 신흥	226	부록 그림 1-136.	제주 협재	242
부록 그림 1-106.	완도 청산	227	부록 그림 1-137.	서제주	242
부록 그림 1-107.	완도 모동	227	부록 그림 1-138.	제주 영락	243
부록 그림 1-108.	완도 미라	228	부록 그림 1-139.	제주 가파도	243
부록 그림 1-109.	완도 백도	228	부록 그림 1-140.	제주 중문	244
부록 그림 1-110.	완도 예송	229	부록 그림 1-141.	제주 신산	244

List of Figures

부록 그림 1-142. 제주 우도	245	부록 그림 1-173. 무안 서북	260
부록 그림 1-143. 제주 김녕	245	부록 그림 1-174. 영광 낙월	261
부록 그림 1-144. 진도 옥도	246	부록 그림 1-175. 영광 안마도	261
부록 그림 1-145. 진도 불도	246	부록 그림 1-176. 부안 위도	262
부록 그림 1-146. 진도 가사	247	부록 그림 1-177. 부안 변산	262
부록 그림 1-147. 진도 저도	247	부록 그림 1-178. 군산 비안도	263
부록 그림 1-148. 진도 전두	248	부록 그림 1-179. 군산 신시도	263
부록 그림 1-149. 해남 문내	248	부록 그림 1-180. 군산 횡경도	264
부록 그림 1-150. 해남 임하	249	부록 그림 1-181. 서천 마량	264
부록 그림 1-151. 해남 궁항	249	부록 그림 1-182. 보령 삼시도	265
부록 그림 1-152. 목포 외달	250	부록 그림 1-183. 보령 효자도	265
부록 그림 1-153. 목포	250	부록 그림 1-184. 태안 내포	266
부록 그림 1-154. 무안 성내	251	부록 그림 1-185. 태안 대야도	266
부록 그림 1-155. 신안 사리	251	부록 그림 1-186. 태안 안면도	267
부록 그림 1-156. 신안 흑산	252	부록 그림 1-187. 태안 신진도	267
부록 그림 1-157. 신안 마리	252	부록 그림 1-188. 태안 파도리	268
부록 그림 1-158. 신안 다물도	253	부록 그림 1-189. 서산 창리	268
부록 그림 1-159. 신안 다수	253	부록 그림 1-190. 서산 지곡	269
부록 그림 1-160. 신안 대리	254	부록 그림 1-191. 인천 이작도	269
부록 그림 1-161. 신안 하의	254	부록 그림 1-192. 인천 자월도	270
부록 그림 1-162. 신안 도초	255	부록 그림 1-193. 인천 장봉도	270
부록 그림 1-163. 신안 소신	255	부록 그림 1-194. 백령도	271
부록 그림 1-164. 신안 장산	256	부록 그림 2-1. 2024년 저수온 특보발표 해역도	283
부록 그림 1-165. 신안 반월	256	부록 그림 2-2. 2024년 고수온 특보발표 해역도	286
부록 그림 1-166. 신안 안좌	257	부록 그림 2-3. 2024년 냉수대 특보발령 해역도	288
부록 그림 1-167. 신안 읍동	257	부록 그림 3-1. 2024년 한반도 영향 태풍 해역도	289
부록 그림 1-168. 신안 송공	258		
부록 그림 1-169. 신안 압해	258		
부록 그림 1-170. 신안 자은	259		
부록 그림 1-171. 함평 석두	259		
부록 그림 1-172. 무안 도리포	260		

List of Tables

제1장 · 수록 자료 소개

표 1-1-1. NOAA 수온영상 Normal Database 구축	24
표 1-2-1. 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측소 운영현황	26
표 1-2-2. 동해 관측소 정보	32
표 1-2-3. 남해 관측소 정보	33
표 1-2-4. 서해 관측소 정보	38
표 1-3-1. 정선해양관측 조사 항목	41
표 1-3-2. 정선해양관측점 위치표 (Position of the NSO Stations)	42
표 1-3-3. 국제협력 해양관측점(400선) 위치표	44
표 1-3-4. 2024년 정선해양관측 조사정보	45
표 1-3-5. 수산과학조사선 정보	49
표 1-3-6. 관측기기 중 CTD 정보	50

제2장 · 우리나라 주변해 월별 해황

표 2-1-1. 2024년 1월 연안 수온 범위(월평균)	55
표 2-2-1. 2024년 2월 연안 수온 범위(월평균)	57
표 2-3-1. 2024년 3월 연안 수온 범위(월평균)	62
표 2-4-1. 2024년 4월 연안 수온 범위(월평균)	64
표 2-5-1. 2024년 5월 연안 수온 범위(월평균)	69
표 2-6-1. 2024년 6월 연안 수온 범위(월평균)	73
표 2-7-1. 2024년 7월 연안 수온 범위(월평균)	78
표 2-8-1. 2024년 8월 연안 수온 범위(월평균)	80
표 2-9-1. 2024년 9월 연안 수온 범위(월평균)	85

표 2-10-1. 2024년 10월 연안 수온 범위(월평균)	87
표 2-11-1. 2024년 11월 연안 수온 범위(월평균)	92
표 2-12-1. 2024년 12월 연안 수온 범위(월평균)	96

부록

부록 표 1-1. 동해 관측소 결측	272
부록 표 1-2. 남해 관측소 결측	273
부록 표 1-3. 서해 관측소 결측	279
부록 표 2-1. 2024년 저수온 특보발표 시기 및 해역	282
부록 표 2-2. 2024년 고수온 특보발표 시기 및 해역	284
부록 표 2-3. 2024년 냉수대 특보발령 시기 및 해역	287
부록 표 3-1. 2024년 한반도 영향 태풍 일람	289



ANNUAL REPORT
OF OCEANOGRAPHIC
OBSERVATIONS
Volume 73

제1장

수록 자료
소개

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 73

1-1 위성 해양정보

1-2 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측자료

1-3 한국 근해 해양관측(정선해양관측) 자료

제1장

수록 자료 소개

1-1 위성 해양정보

국립수산과학원은 우리나라 주변해역의 수온 분포를 파악하기 위해 1989년 11월부터 현재까지 NOAA(미국 해양대기청) 위성으로 관측한 자료를 매일 직접 수신하고 있다. 위성에서 관측한 값을 처리 후 자료로 제공하는 영역은 북위 35°N와 동경 131°E를 중심으로 북위 25~45°N 동경 118~142°E이며, 이 영역을 2000×2000개의 배열로 나타내어 한 픽셀(Pixel)당 약 1.1 km의 공간 해상도를 보인다.

위성해양정보실에서는 NOAA-18, 19, 20호, SUOMI NPP, METOP, GOCI-II, MI 위성영상을 직·간접 수신하고 있으며, 수신된 자료를 분석하여 해양 정보를 제공하고 있다(그림 1-1-1, 그림 1-1-2). 한국근해 수온정보(수온전선대 위치), 기초 먹이생물 분포정보, 서부태평양 수온정보 등을 국립수산물품질관리원 홈페이지(<http://www.nifs.go.kr/>), 수온정보서비스 스마트폰 어플리케이션, E-mail, SMS(이상해황 발생시) 등으로 제공하여 해양수산업 관련기관과 조업어선에서 쉽게 이용할 수 있게 하고 있다.

NOAA 극궤도 환경 위성(NOAA Polar Operational Environment Satellite)은 1978년 TIROS-N을 시작으로, 현재는 NOAA-18, 19, 20호가 운영되고 있다. NOAA 위성은 약 850 km의 상공에서 남북방향으로 지구를 회전하며, 관측범위는 동서로 약 3000 km, 남북 5000 km이다. 극지방을 중심으로 약 100분에 1회 지구를 돌고 있으며, 한반도 상공으로 하루 4회 지나간다. 이 위성들은 지구관측을 위한 가시광, 근적외선 그리고 적외선 영역의 센서들을 탑재하고 있으며, 적외선 센서로 지구의 대기와 그 표면, 구름, 유입되는 태양에너지 등을 측정한다.

NOAA 위성에서 산출된 수온 정보를 활용한 현재 수온 분포 현황을 파악하고자 과거 1991년부터 2020년까지의 30년간의 평년값과 비교하여 기후변화에 따른 수온변동과 이상해황을 관측하고 있다 (그림 1-1-3, 표 1-1-1). 또한, 해양위성관측자료의 활용체계를 구축하여 각종 해양수산관련 연구의 기초자료로 활용하고 있다.

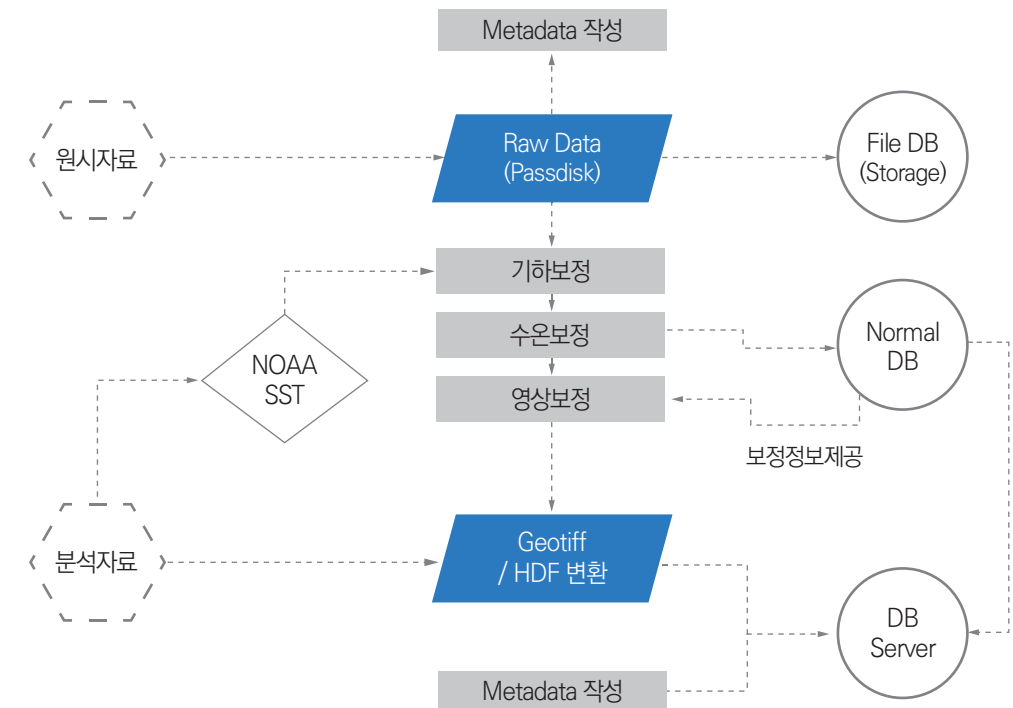


그림 1-1-1. 위성 영상 수신 후 기하 보정 및 이미지 데이터 생성

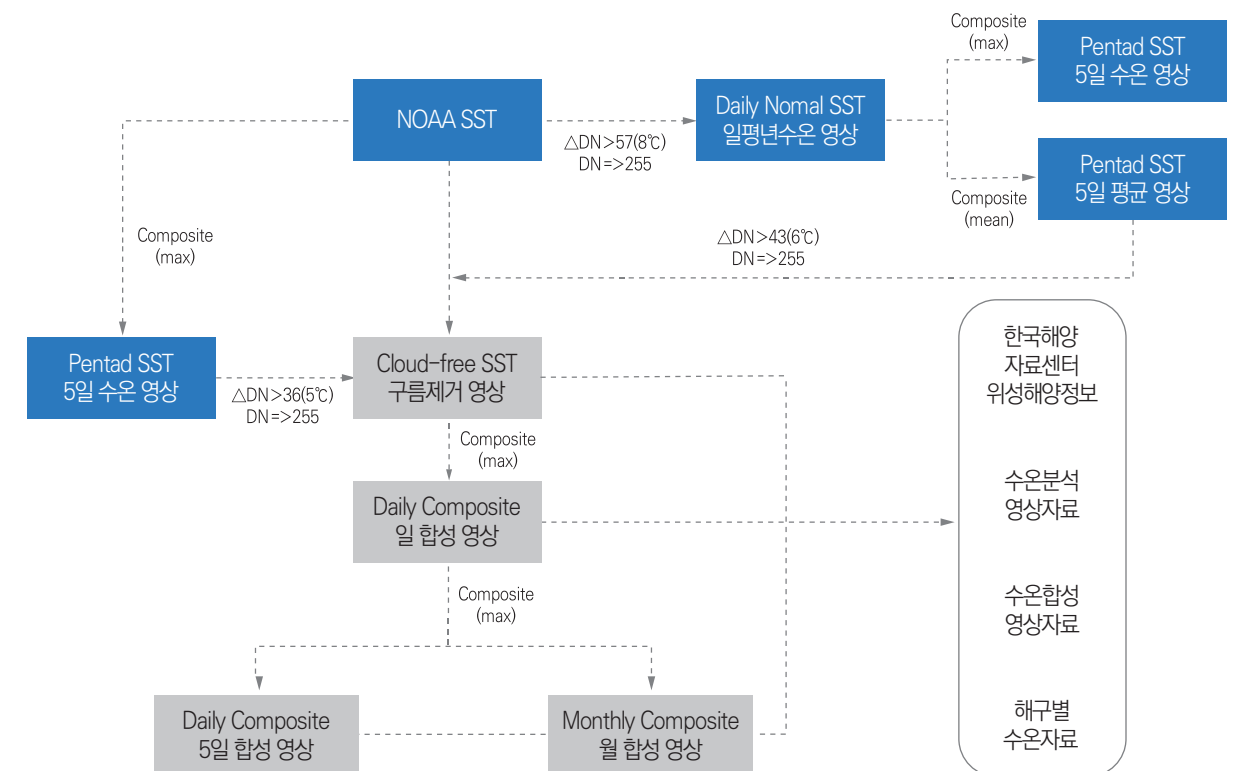


그림 1-1-2. NOAA 수온영상 분석 자료 구름 제거 과정

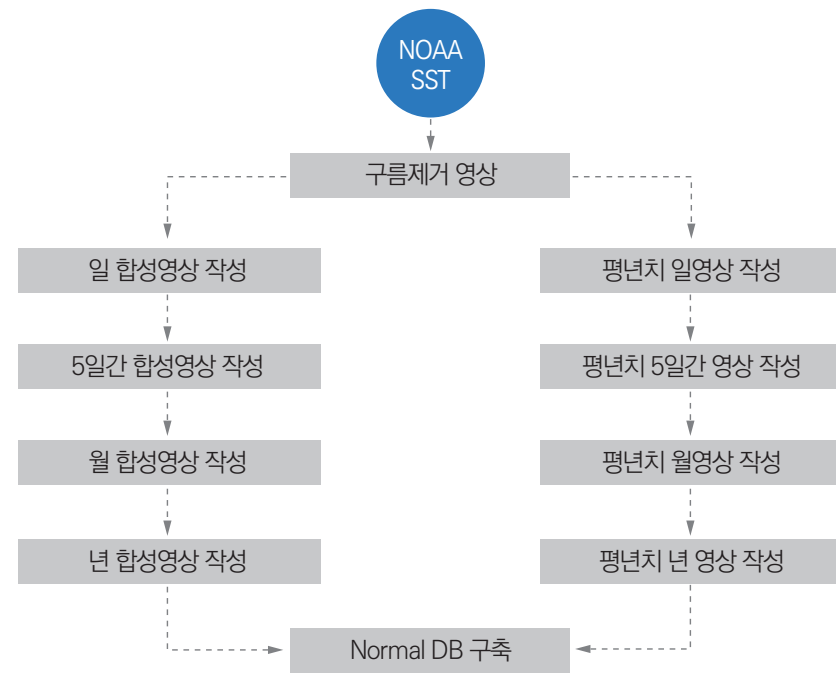


그림 1-1-3. NOAA 수온영상 Normal Database 구축

표 1-1-1. NOAA 수온영상 Normal Database 구축

항목	구축내역
연도별 자료	일 합성 영상 • 같은 날짜 자료를 이용하여 합성 영상 작성 • 각 연도별로 365개의 일 합성 영상 작성
	5일 합성 영상 • 1월 1일부터 12월 31일까지 5일 간격으로 73개의 5일간 합성영상 작성 • 각 연도별로 73개의 5일간 합성영상 작성
	월 합성 영상 • 각 월의 전체 일별 합성 영상을 이용하여 작성 • 각 연도별로 12개의 월 합성 영상 작성
	년 합성 영상 • 월 합성 영상 이용하여 년 합성 영상 작성 • 각 연도별로 1개의 년 합성 영상 작성
평년치 자료	일 영상 • 1991년부터 2020년까지 30년의 같은 날 평균 영상 작성 • 365개의 평년치 일 영상 작성
	5일 영상 • 1991년부터 2020년까지 30년의 동일시기 평균 영상 작성 • 73개의 평년치 5일간 영상 작성
	월 영상 • 1991년부터 2020년까지 30년의 동일 월에 대한 평년치 평균 영상 작성 • 12개의 평년치 월 영상 작성
	년 영상 • 1991년부터 2020년까지 30년의 평년치 연평균 영상 작성 • 1개의 평년치 연 영상 작성

1-2 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측자료

실시간 해양수산환경 관측시스템은 해양과학정보시스템 구축사업의 일환으로 연안 양식어장 밀집 해역과 이상해황에 의한 어업재해가 빈발한 해역의 해양환경 및 어장환경 정보(수온, 염분, 용존산소 등)를 실시간으로 측정하여 서비스하는 자동관측시스템이며, 어업활동에 필요한 과학적 어장환경정보의 실시간 적시 제공 및 수산업 진흥을 위한 기반 자료 확보 등을 목적으로 하고 있다.

국립수산과학원의 실시간 해양수산환경 관측시스템은 2003년부터 시작하였으며 현재 전국 주요 연안에 자동관측소 32개(동해 7개소, 서해안 7개소, 남해안 18개소) 규모로 확대 운영하고 있다.

실시간 관측 장비는 관측 센서부(수온, 염분, DO 등)와 전원부(태양전지, 충·방전조절기, 축전지), 시스템부(안테나, 통신모뎀, GPS모듈을 포함한 데이터로거)로 구성되어 있다(그림 1-2-1). 실시간으로 관측된 자료는 무선 이동통신망 데이터 통신방식을 이용하여 국립수산과학원의 데이터 수신 시스템 서버에 자동 전송된다(그림 1-2-2).

각 관측소에서 정해진 수심의 수온(일부 관측소는 염분, 용존산소 포함)값을 30분 간격으로 관측하여 실시간 해양수산환경 관측시스템 홈페이지(<https://www.nifs.go.kr/risa/>) 및 한국해양자료센터 홈페이지(<https://www.nifs.go.kr/kodc/>), 모바일용 “수온정보서비스” 웹페이지(<https://www.nifs.go.kr/nts/>), 문자 메시지(SMS) 그리고 현지 전광판 등으로 수산양식업 관계자와 수요자에게 정보를 제공하고 있다(그림 1-2-3, 1-2-4, 1-2-5).

국립수산과학원은 직접 운영하는 32개의 관측소 외에도 2014년부터 타기관과 실시간 관측시스템 자료연계를 통해 더욱 조밀한 전국 연안 해역의 해양관측정보를 한국해양자료센터를 통해 일원화하여 제공하고 있다. 2024년 12월 31일을 기준으로 타기관과 연계된 관측소는 총 162개소이며 국립수산과학원의 관측소 32개소를 포함하여 총 194개소의 자료를 서비스하고 있다(그림 1-2-6, 1-2-7, 표 1-2-1, 1-2-2, 1-2-3, 1-2-4).

표 1-2-1. 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측소 운영현황

	합계	국립수산과학원	타기관						
			완도군	전라남도 해양수산과학원	한국 가스공사	한국수력 원자력	기상청	태안군	사천시
2014년 이전	27	27	.	.	.	.	.	.	.
2014년	32	1	4	.	.	.	.	.	.
2015년	37	1	.	4	.	.	.	.	.
2016년	43	1	*1	.	5	.	.	.	.
2017년	54	2	.	.	.	9	.	.	.
2018년	98	*2	.	.	.	.	44	.	.
2019년	100	*3	.	7	-5	.	.	.	.
2020년	121	.	.	24	.	-3	-2	2	.
2021년	145	.	.	25	.	.	-1	.	.
2022년	169	.	.	24	.	.	.	.	.
2023년	180	.	.	11*4	.	.	.	.	.
2024년	194	*3	2	7*5	.	.	.	.	5
합계	.	32	6	102	-	6	41	2	5

*1. 2016년 완도군 1개소 관측 종료, 1개소 신규 설치
*2. 2018년 국립수산과학원 1개소 관측 종료, 1개소 신규 설치
*3. 2019년, 2024년 국립수산과학원 2개소 관측 종료, 2개소 신규 설치
*4. 2023년 전라남도 해양수산과학원 15개소 신규 설치, 4개소 연계 잠정 중단
*5. 2024년 전라남도 해양수산과학원 2개소 관측 종료, 9개소 신규 설치, 2개소 연계 잠정 중단, 2개소 재연계

이 연보에서는 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 2024년 수온자료를 전년(2023년) 및 평년과 비교하여 수록하였으며, 이는 이상수온(여름철 고수온, 겨울철 저수온, 동해 냉수대 등) 발생 및 유해생물 발생 대응 등 다양한 목적으로 활용하였다. 평년값은 각 관측소별로 관측자료가 안정적으로 생산되기 시작한 2012년부터 2023년까지 평균값으로 구하였다.

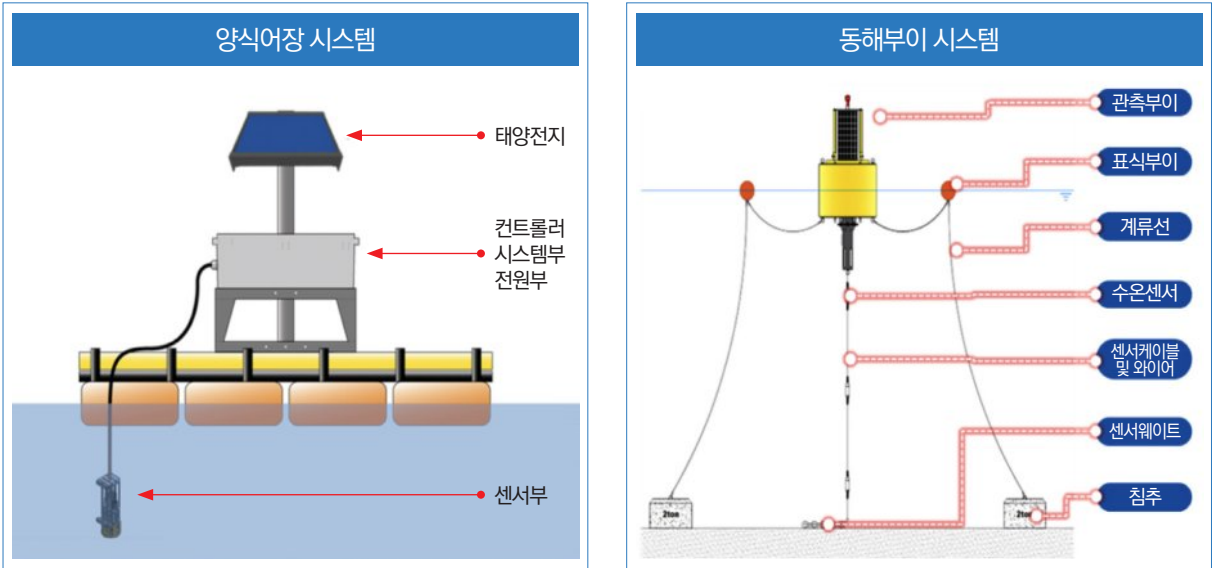


그림 1-2-1. 실시간 해양수산환경 관측시스템 구성도

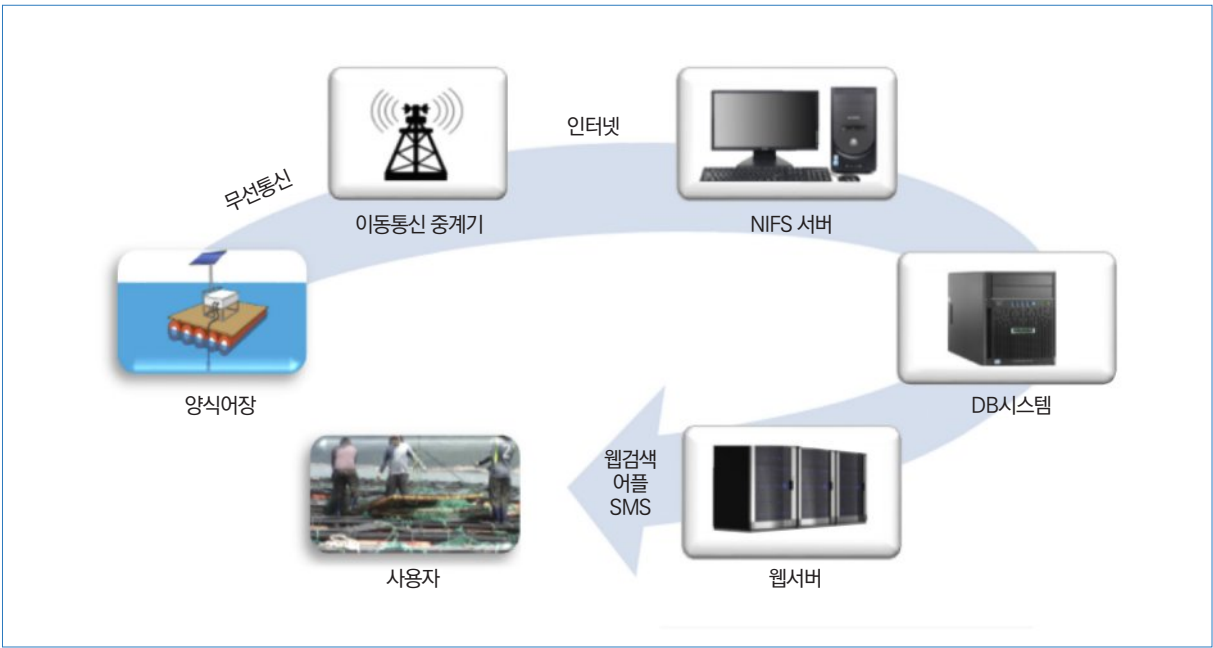


그림 1-2-2. 실시간 해양수산환경 관측시스템 데이터 구성도



그림 1-2-3. 실시간 해양수산환경 관측시스템 홈페이지
(<https://www.nifs.go.kr/risa/>)



그림 1-2-4. 모바일용 “수온정보서비스” 웹(<https://www.nifs.go.kr/nts/>)

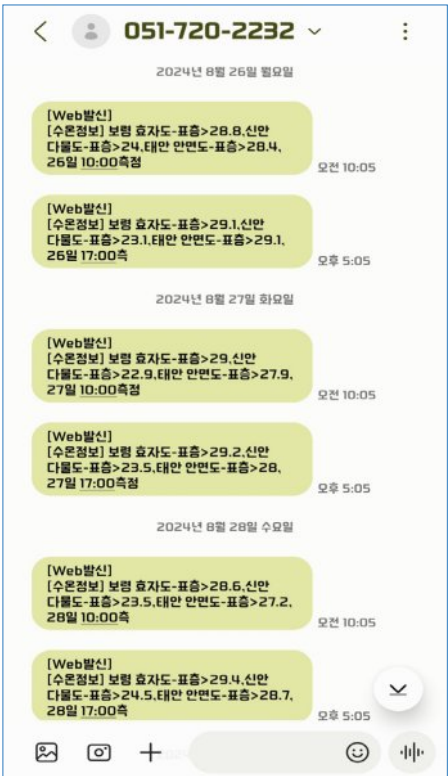


그림 1-2-5. 실시간 수온정보 문자(SMS)



그림 1-2-6. 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측소 현황(2024년 12월 31일 기준)

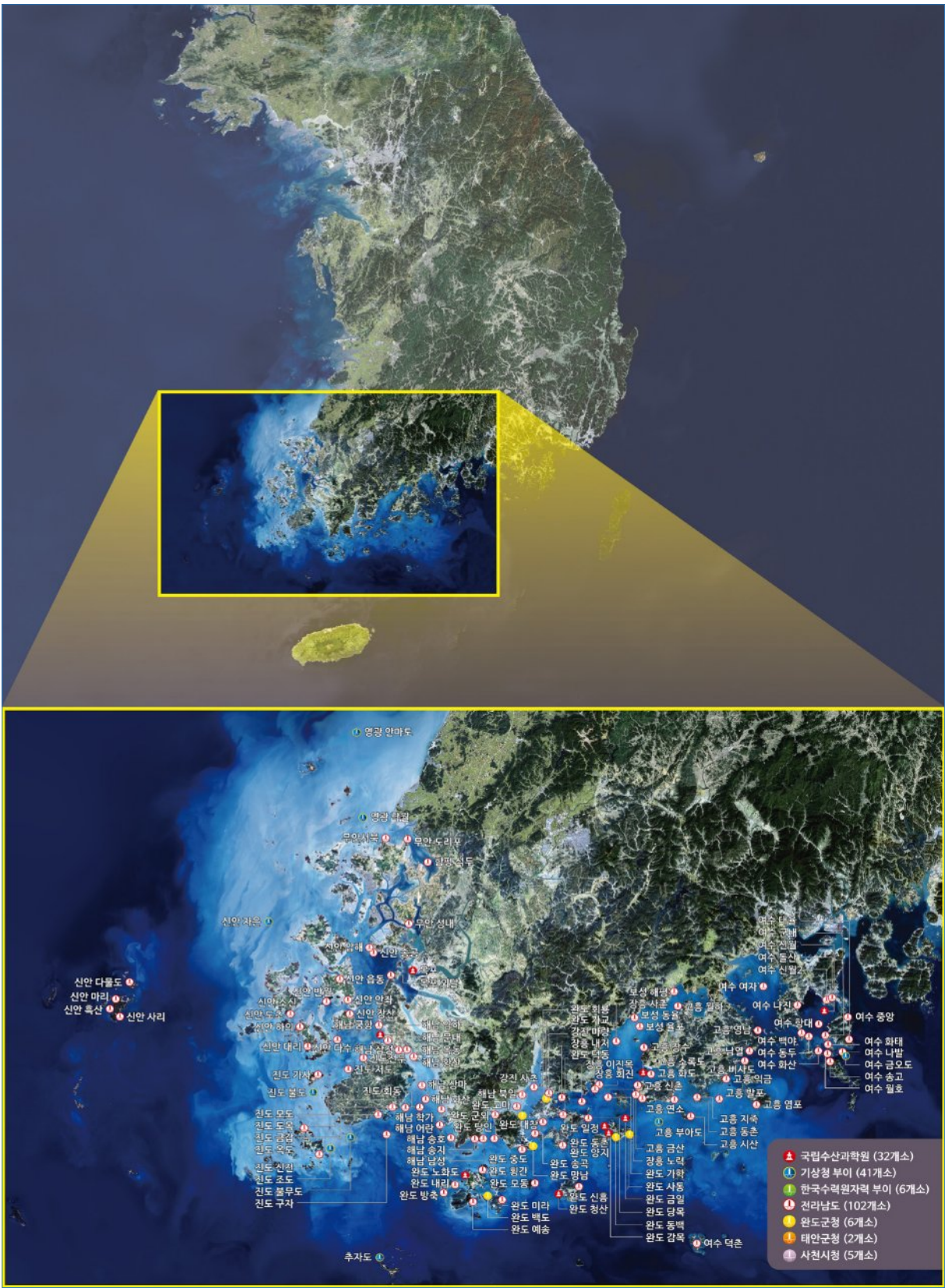


그림 1-2-7. 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측소 현황(전남 해역 확대)

표 1-2-2. 동해 관측소 정보

관측소 이름	관측소 코드	위도 (°N)	경도 (°E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
고성 가진	fggo3	38.3681	128.5239	5	15	28	0	0	0			2024-03-11	국립수산과학원
고성 봉포	fgbg3	38.2273	128.6255	5	20	30	0	0	0			2016-03-18	국립수산과학원
												2024-02-15 관측종료	
양양	byy87	38.0827	128.6984	5	15	25	0	0	0			2008-07-13	국립수산과학원
강릉	bgna3	37.799	128.9492	5	20	30	0	0	0			2008-07-08	국립수산과학원
삼척	bsc87	37.3023	129.3127	5	15	25	0	0	0			2008-07-22	국립수산과학원
나곡	bngh3	37.1191	129.3958	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력
덕천	bdch3	37.1	129.4041	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력
온양	byyh3	37.0194	129.425	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력
울진 후포	buh5	36.7192	129.4881	1			0					2018-04-12	기상청
영덕	byd8a	36.5737	129.437	5	20	30	0	0	0			2008-11-04	국립수산과학원
포항 월포	bpwi5	36.2169	129.4017	1			0					2018-04-12	기상청
구룡포 하정	fghe8	35.9607	129.5497	3			0					2014-08-08	국립수산과학원
진하	bjhh3	35.3847	129.368	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력
울산 간절곶	bugi5	35.3669	129.375	1			0					2018-04-12	기상청
고리	bg rh3	35.3186	129.3147	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력
부산 장안	bbji5	35.2972	129.2886	1			0					2018-04-12	기상청
기장	bgj8a	35.187	129.227	5	10	15	0	0	0			2008-11-04	국립수산과학원
기장 (한수원)	bgjh3	35.1825	129.2352	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력

표 1-2-3. 남해 관측소 정보

관측소 이름	관측소 코드	위도 (°N)	경도 (°E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
거제 일운	gi086	34.8038	128.7094	5			0				0	2008-06-20	국립수산과학원
거제 해금강	btei5	34.7358	128.6908	1			0					2018-04-12	기상청
거제 가배	fgg4c	34.7851	128.5664	5			0					2004-12-24	국립수산과학원
진해 잠도	btji5	35.0581	128.6811	1			0					2018-04-12	기상청
통영 소매물도	btoi5	34.6211	128.5381	1			0					2018-04-12	기상청
통영 한산도	bthi5	34.7022	128.4961	1			0					2018-04-12	기상청
통영 비산도	tb087	34.8082	128.4951	5	8		0	0			0	2008-07-23	국립수산과학원
통영 영운	ty004	34.7904	128.4293	5			0					2005-10-26	국립수산과학원
통영 학림	fth59	34.7499	128.413	5	10	15	0	0	0		0	2005-09-23	국립수산과학원
통영 연화도	btyi5	34.6672	128.3847	1			0					2018-04-12	기상청
통영 수월	fts3	34.8222	128.345	5			0			0	0	2019-03-28	국립수산과학원
통영 풍화	ftp4c	34.8348	128.3353	4	9		0	0				2004-12-24	국립수산과학원
통영 사량	ty005	34.8	128.2479	5			0				0	2005-11-21	국립수산과학원
통영 두미도	btdi5	34.7444	128.175	1			0					2018-04-12	기상청
남해 미조	fnm5b	34.7255	128.0497	5	10		0	0				2005-11-23	국립수산과학원
남해 상주	bnsi5	34.6964	127.9925	1			0					2018-04-12	기상청
남해 강진	eng5c	34.8739	127.952	3			0					2005-12-24	국립수산과학원
사천 월등1	fswoa	34.97	128.0011	2	4	6	0	0	0		0	2024-10-31	사천시
사천 월등2	fsxoa	34.9656	128.0002	2	4	6	0	0	0		0	2024-10-31	사천시
사천 비토1	fsboa	34.965	127.9961	2	4	6	0	0	0		0	2024-10-31	사천시
사천 비토2	fsdoa	34.964	127.9965	1	3	5	0	0	0		0	2024-10-31	사천시
사천 비토3	fscoa	34.9641	127.9956	1	2	3	0	0	0		0	2024-11-04	사천시
여수 중앙	fyo4	34.6722	127.788	1.5			0					2023-04-20	전라남도
여수 대울	fyd4	34.6098	127.7944	2.5			0					2021-04-21	전라남도
여수 금오도	byki5	34.5667	127.7767	1			0					2018-04-12	기상청

표 1-2-3. (계속)

관측소 이름	관측소 코드	위도 (°N)	경도 (°E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
여수 송고	fysl4	34.5474	127.7236	3			O					2021-04-21	전라남도
여수 나발	fybm6	34.5731	127.767	2			O					2022-06-07	전라남도
여수 월호	fywo4	34.5739	127.7259	1.5			O					2024-04-09	전라남도
여수 화산	fyhm6	34.577	127.6882	2			O					2022-06-07	전라남도
여수 제도	fyjkc	34.5903	127.6583	2 2			O O					2020-12-07	전라남도
												2024-06-05 관측종료	
여수 화태	yj087	34.586	127.7172	4			O					2008-07-03	국립수산과학원
												2024-05-25 관측종료	
여수 화태	fyho5	34.5927	127.7269	2.5			O					2024-05-27	전라남도
여수 군내	fygl4	34.6179	127.7123	2			O					2021-04-21	전라남도
여수 향대	fyhl7	34.6476	127.6863	2.5			O					2021-07-06	전라남도
여수 신월	km001	34.6858	127.7071	5			O				O	2005-11-02	국립수산과학원
여수 신월2	fysk9	34.719	127.7138	2			O					2020-09-17	전라남도
여수 돌산	fydo4	34.7236	127.7381	2			O					2023-04-20	전라남도
여수 나진	fynm6	34.7032	127.6254	2			O					2022-06-07	전라남도
여수 백야	fybo4	34.6248	127.6341	2.5			O					2023-04-20	전라남도
여수 동두	fydo9	34.6188	127.6496	2			O					2024-09-06	전라남도
여수 여자	fyym6	34.7494	127.515	1.5			O					2022-06-23	전라남도
여수 덕촌	fycm6	34.032	127.3018	4			O					2022-06-07	전라남도
고흥 영남	fgym6	34.6345	127.4945	2.5			O					2022-06-07	전라남도
고흥 남열	fgnm6	34.5713	127.4656	2			O					2022-06-07	전라남도
고흥 비사도	fgbo4	34.5579	127.4557	2			O					2024-04-09	전라남도
고흥 익금	fgim6	34.4963	127.396	1			O					2022-06-07	전라남도
고흥 염포	fgyo4	34.4271	127.4896	2			O					2023-04-20	전라남도
고흥 발포	fgpo4	34.4416	127.3701	2			O					2023-04-20	전라남도
고흥 지죽	fgjm6	34.4417	127.2962	2			O					2022-06-07	전라남도

표 1-2-3. (계속)

관측소 이름	관측소 코드	위도 (°N)	경도 (°E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
고흥 시산	fgso4	34.3847	127.2776	2			O					2023-04-20	전라남도
고흥 부아도	bgui5	34.3753	127.1786	1			O					2018-04-12	기상청
고흥 동촌	fgdl4	34.433	127.2258	2			O					2021-04-21	전라남도
고흥 연소	fgyl4	34.4365	127.1181	2			O					2021-04-21	전라남도
고흥 금산	fggm6	34.4526	127.097	2.5			O					2022-06-07	전라남도
고흥 신촌	fgsl4	34.4738	127.1017	3			O					2021-04-21	전라남도
고흥 소록도	fgsj3	34.5049	127.1228	3			O			O	O	2019-03-27	국립수산과학원
고흥 화도	fghk5	34.503	127.1461	3			O					2020-05-28	전라남도
고흥 장수	fgjk5	34.5771	127.1298	2			O					2020-05-28	전라남도
												2024-04 재연계	
고흥 월하	fgwo4	34.6877	127.2317	2.5			O					2024-04-09	전라남도
보성 해평	fbhl7	34.7289	127.2221	1.5			O					2021-07-06	전라남도
보성 동울	fbdka	34.6648	127.0976	2			O					2020-10-19	전라남도
보성 울포	fbyl6	34.6453	127.1108	2			O					2021-06-11	전라남도
장흥 사촌	fjskb	34.5916	127.0307	2.5			O					2020-11-13	전라남도
장흥 회진	ejhfc	34.4699	126.9809	2	5		O	O			O	2015-12-11	전라남도
장흥 노력	fjnka	34.4589	126.9696	2			O					2020-10-19	전라남도
완도 가학	fwgm6	34.4402	127.011	2			O					2022-06-07	전라남도
장흥 이진목	fjil6	34.4288	126.9278	1.5			O					2021-06-11	전라남도
장흥 내저	fjnka	34.4356	126.8635	2.5			O					2020-06-16	전라남도
강진 마량	fgmk6	34.4448	126.8133	2			O					2020-06-16	전라남도
강진 사초	fgsl6	34.4599	126.7691	2			O					2021-06-11	전라남도
해남 북일	fhbl6	34.4394	126.7343	2			O					2021-06-11	전라남도
완도 가교	fwgf1	34.4347	126.8083	2	6		O	O			O	2014-12-30	완도군
완도 고마	fwgk8	34.4091	126.7148	2			O					2020-08-24	전라남도
완도 근외	fwgk5	34.3905	126.644	2			O					2020-05-28	전라남도
완도 대창	fwdo5	34.3825	126.7364	3			O					2024-05-13	완도군

표 1-2-3. (계속)

관측소 이름	관측소 코드	위도 (°N)	경도 (°E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
완도 덕동	fwdo4	34.3868	126.8638	3			O					2023-04-20	전라남도
완도 화룡	fwho4	34.346	126.7956	1.5			O					2023-04-20	전라남도
완도 송곡	fwsm6	34.3373	126.7763	2			O					2022-06-07	전라남도
완도 망남	fwmg3	34.3013	126.768	2	6		O	O			O	2016-03-29	완도군
완도 중도	fwjl6	34.2899	126.7388	1.5			O					2021-06-11	전라남도
완도 양지	fwyo4	34.3017	126.8598	2			O					2024-04-09	전라남도
완도 동촌	fwdk7	34.3128	126.8696	2			O					2020-07-23	전라남도
완도 당목	fwao4	34.3817	126.9485	1.5			O					2023-04-20	전라남도
완도 금일	wk094	34.3786	127.0654	3.5			O				O	2009-04-16	국립수산과학원
완도 일정	fwih6	34.3674	126.9941	2.5			O					2017-06-13	국립수산과학원
완도 감목	fwyo5	34.342	127.0101	5			O					2024-05-09	국립수산과학원
완도 동백	fwdf1	34.3275	127.035	2	6		O	O			O	2014-12-30	완도군
완도 사동	fwso5	34.3373	127.0837	3			O					2024-05-13	완도군
완도 신흥	fwsl6	34.19	126.9162	2			O					2021-06-11	전라남도
완도 청산	wc001	34.1698	126.8547	3			O				O	2005-10-25	국립수산과학원
완도 모동	fwmo4	34.1977	126.7761	2			O					2023-04-20	전라남도
완도 미라	fwmk5	34.1517	126.6721	3			O					2020-05-28	전라남도
완도 백도	fwbf1	34.1636	126.6269	2	6		O	O			O	2014-12-30	완도군
완도 예송	fwyl6	34.1434	126.5792	2			O					2021-06-11	전라남도
완도 횡간	fwhm6	34.2337	126.6068	2			O					2022-06-07	전라남도
완도 노화도	wn087	34.2193	126.5549	5			O					2008-07-24	국립수산과학원
완도 내리	fwnm6	34.1887	126.5234	2.5			O					2022-06-07	전라남도
												2024-08 재연계	
완도 방축	fwbl6	34.1681	126.483	3			O					2021-06-11	전라남도
완도 당인	fwio4	34.3156	126.6513	3			O					2023-04-20	전라남도
해남 남성	fhno4	34.3173	126.6107	2			O					2023-04-20	전라남도
해남 송지	fhsm6	34.316	126.5841	2			O					2022-06-07	전라남도

표 1-2-3. (계속)

관측소 이름	관측소 코드	위도 (°N)	경도 (°E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
해남 송호	fhsk5	34.3283	126.5045	2.5			O					2020-05-28	전라남도
해남 어란	fhvk7	34.3525	126.4621	1			O					2020-07-23	전라남도
해남 학가	fhhk5	34.4051	126.4698	2			O					2020-05-28	전라남도
해남 화산	fhhfc	34.4261	126.4248	1	3		O	O			O	2015-12-11	전라남도
해남 상마	fhsk7	34.4676	126.4071	2			O					2020-07-23	전라남도
해남 황산	fhhl6	34.5415	126.3752	3			O					2021-06-11	전라남도
해남 옥동	fhom6	34.5604	126.3578	2			O					2022-06-07	전라남도
해남 삼점	fhso4	34.5602	126.3412	2			O					2024-04-09	전라남도
진도 회동	fjnk9	34.3991	126.4035	2			O					2020-09-21	전라남도
진도 모도	fjmm6	34.4008	126.3574	2			O					2022-06-07	전라남도
진도 도목	fjdl4	34.3997	126.3158	2			O					2021-04-21	전라남도
진도 금갑	fjgl6	34.3836	126.2754	2			O					2021-06-11	전라남도
진도 구자	fjgo4	34.3254	126.2994	1.5			O					2023-04-20	전라남도
진도 불무도	bjli5	34.3178	126.1742	1			O					2018-04-12	기상청
진도 조도	bjji5	34.2872	126.1153	1			O					2018-04-12	기상청
진도 신전	fjsm6	34.2678	126.0784	2			O					2022-06-07	전라남도
추자도	bcji5	33.9731	126.2783	1			O					2018-04-12	기상청
제주 용담	bjyi5	33.5253	126.4939	1			O					2018-04-12	기상청
제주 협재	bjhi5	33.4006	126.2092	1			O					2018-04-12	기상청
서제주	ejj47	33.3104	126.164	2			O			O		2004-07-30	국립수산과학원
제주 영락	bjoi5	33.2386	126.1947	1			O					2018-04-12	기상청
제주 가파도	bjgi5	33.1628	126.2639	1			O					2018-04-12	기상청
제주 중문	bjni5	33.2253	126.3931	1			O					2018-04-12	기상청
제주 신산	bjsi5	33.3778	126.9058	1			O					2018-04-12	기상청
제주 우도	bjui5	33.5222	126.9667	1			O					2018-04-12	기상청
제주 김녕	bjii5	33.5817	126.7636	1			O					2018-04-12	기상청

표 1-2-4. 서해 관측소 정보

관측소 이름	관측소 코드	위도 (°N)	경도 (°E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
진도 옥도	fjoo4	34.3418	126.023	2			O					2023-04-20	전라남도
진도 불도	bjbi5	34.4425	126.0569	1			O					2018-04-12	기상청
진도 가사	fjgk8	34.4893	126.0671	2			O					2020-08-24	전라남도
진도 저도	fjka	34.5088	126.1724	1			O					2020-10-19	전라남도
진도 전두	fjdfc	34.5376	126.2189	3	7		O	O			O	2015-12-11	전라남도
해남 문내	fhml6	34.5902	126.292	2			O					2021-06-11	전라남도
해남 임하	fjh5a	34.6069	126.2672	5			O					2005-10-07	국립수산과학원
해남 공항	fhgm6	34.6306	126.2624	2			O					2022-06-07	전라남도
목포 외달	fmoj7	34.7752	126.299	2			O					2019-07-22	전라남도
목포	emp67	34.7892	126.3653	5			O					2006-07-03	국립수산과학원
무안 성내	fmsj7	34.9144	126.3482	2.5			O					2019-07-22	전라남도
신안 사리	fshl7	34.639	125.4218	2			O					2021-07-06	전라남도
신안 흑산	fshj7	34.6626	125.3913	2			O					2019-07-22	전라남도
신안 마리	fsmm6	34.6871	125.409	2.5			O					2022-06-07	전라남도
신안 다물도	fsdk7	34.7346	125.4494	2			O					2020-07-08	전라남도
신안 다수	fsdk6	34.592	126.1335	2			O					2020-06-16	전라남도
신안 대리	fshl6	34.5679	126.0336	2			O					2021-06-11	전라남도
신안 하의	fsuj7	34.6262	126.0079	2			O					2019-07-22	전라남도
신안 도초	fsdl7	34.6574	125.9773	1			O					2021-07-06	전라남도
신안 소신	fssoc	34.692	126.0198	2.5			O					2024-12-01	전라남도
신안 장산	fsjo4	34.6677	126.1691	2.5			O					2024-04-09	전라남도
신안 반월	fsbo4	34.6921	126.0926	1.5			O					2023-04-20	전라남도
신안 안좌	fsaj7	34.6982	126.1594	2			O					2019-07-22	전라남도
신안 읍동	fsal6	34.7623	126.132	2			O					2021-06-11	전라남도
신안 사치	fssk8	34.7405	126.0566	2			O					2020-08-06 2024-07-10 관측종료	전라남도
신안 송공	fssm6	34.8419	126.2304	1			O					2022-06-07	전라남도
신안 압해	esafc	34.8483	126.2248	7			O				O	2015-12-11	전라남도
신안 자은	bsj5	34.9192	125.8681	1			O					2018-04-12	기상청

표 1-2-4. (계속)

관측소 이름	관측소 코드	위도 (°N)	경도 (°E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
신안 어의	fsej7	35.1095	126.1994	2 2			O O					2019-07-22 2024-12 연계잠정중단	전라남도
함평 석두	fhjj7	35.0901	126.4067	2			O					2019-07-22	전라남도
무안 도리포	fmdka	35.1547	126.3457	1			O					2020-10-19	전라남도
무안 서북	fmsm6	35.152	126.2791	1.5			O					2022-06-07	전라남도
영광 염산	fyy4	35.1738	126.3439	2			O					2021-04-21 2024-12 연계잠정중단	전라남도
영광 낙월	byni5	35.2006	126.2103	1			O					2018-04-12	기상청
영광 안마도	byai5	35.4358	126.1764	1			O					2018-04-12	기상청
부안 위도	bbwi5	35.6584	126.261	1			O					2018-04-12	기상청
부안 변산	bbbi5	35.6592	126.4592	1			O					2018-04-12	기상청
군산 비안도	bgbi5	35.7406	126.3522	1			O					2018-04-12	기상청
군산 신시도	egsi4	35.8168	126.4422	2			O					2018-04-03	국립수산과학원
군산 황경도	bghi5	35.8881	126.4256	1			O					2018-04-12	기상청
서천 마량	bsmi5	36.1669	126.3328	1			O					2018-04-12	기상청
보령 삼시도	bbsi5	36.3714	126.3383	1			O					2018-04-12	기상청
보령 효자도	br001	36.4158	126.4333	3			O			O	O	2005-10-05	국립수산과학원
태안 내포	btai5	36.4672	126.4394	1			O					2018-04-12	기상청
태안 대야도	ftdk5	36.4808	126.4202	6	12		O	O			O	2020-05-28	태안군
태안 안면도	btai5	36.5369	126.2981	1			O					2018-04-12	기상청
태안 신진도	btsi5	36.605	126.1261	1			O					2018-04-12	기상청
태안 파도리	ftpk5	36.7123	126.147	1.5	2.5		O	O			O	2020-05-28	태안군
서산 창리	fsch6	36.6163	126.3717	5	10		O	O		O	O	2017-06-13	국립수산과학원
서산 지곡	sj086	36.8935	126.3524	3			O					2008-06-21	국립수산과학원
인천 이작도	biii5	37.165	126.2064	1			O					2018-04-12	기상청
인천 자월도	biai5	37.3044	126.1581	1			O					2018-04-12	기상청
인천 장봉도	biji5	37.4914	126.3542	1			O					2018-04-12	기상청
백령도	fbn69	37.9505	124.7295	5			O					2006-09-12	국립수산과학원

1-3 한국 근해 해양관측(정선해양관측) 자료

한국 근해 해양관측[정선해양관측, NIFS Serial Oceanographic observation(NSO)]은 우리나라 연 근해 해역의 시기별 해양환경 변동을 파악하고, 주요 연근해 어장의 과학적이고 효율적인 관리를 위한 기초자료를 제공한다. 또한 기후변화에 따른 우리나라 연근해 해양환경 및 어장환경 변동 특성을 구명하고, 이상 해황에 대응하기 위한 기초 자료를 축적하며, 한반도 주변 해역의 정기적·체계적 해양과학 자료의 생산 및 제공을 통한 수산업, 해양환경보전, 해양레저 등 한반도 주변해역의 부가가치 창출에 기여하는 것을 목적으로 한다.

1921년에 국립수산물과학원의 전신인 중앙수산물시험장이 설립되어 해양조사를 전담하게 된 이후 정선 해양관측을 시작하여 1960년까지 도별 정기라인 관측을 실시해오다, 1961년에 22개 정선으로 전면 개편하여 연 6회(2월, 4월, 6월, 8월, 10월, 12월) 조사를 실시하게 되었다. 또한 1960년대에 국제적 관측자료 공유를 위해 국제협력 공동관측 정점(400선)을 신설하였고, 1995년부터는 동중국해 북부 해역 관측을 시작하여, 현재는 25개선 207개 정점에 대해 정기적으로 관측을 실시하고 있다(그림 1-3-1, 1-3-2, 표 1-3-1, 1-3-2, 1-3-3). 1986년부터 수심에 따른 연속적인 수온과 염분 관측이 가능한 CTD(Conductivity, Temperature and Depth) 장비를 점차 도입하기 시작하여, 현재는 생지화학 관측센서 적용 등 최신의 과학적 관측기법으로 우리나라 바다에 대한 고해상도 입체적 관측을 수행하고자 노력하고 있다. 동해 해역(8개선, 69개 정점)은 동해수산업연구소, 서해 해역(6개선, 52개 정점)은 서해수산업연구소, 남해 해역(8개선, 54개 정점)은 남해수산업연구소에서 담당하여 연 6회(2월, 4월, 6월, 8월, 10월, 12월) 정기 조사를 실시하고, 동중국해 북부해역(3개선, 32개 정점)은 국립수산물과학원 기후변화연구과에서 연 4회(2월, 5월, 8월, 11월) 실시하고 있다. 관측 자료는 국립수산물과학원 한국해양자료센터 홈페이지 (<http://www.nifs.go.kr/kodc/index.kodc>)를 통해 제공되고 있다.

2024년 정선해양관측을 통해 얻은 해양 물리·화학·생지화학 자료를 과거와 비교하기 위한 평년값은 1991년부터 2020년까지 30년간 관측된 자료를 월별로 평균하여 계산되었다.

표 1-3-1. 정선해양관측 조사 항목

구분	조사 항목	조사 정점
해양 물리	수온, 염분(표준수심), 수색 및 투명도	모든 정점
해양 화학	용존산소, 영양염류 및 클로로필-a(수심 0, 20, 50, 100 m)	홀수 정점
해양 생물	동물플랑크톤	홀수 정점
해양 기상	기압, 기온, 풍향, 풍속, 파랑, 너울, 운형, 운량 및 천기조사	모든 정점

※ 표준수심 : 수괴 분석을 위해 필요한 기본적인 조사 수층
(0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500 m)

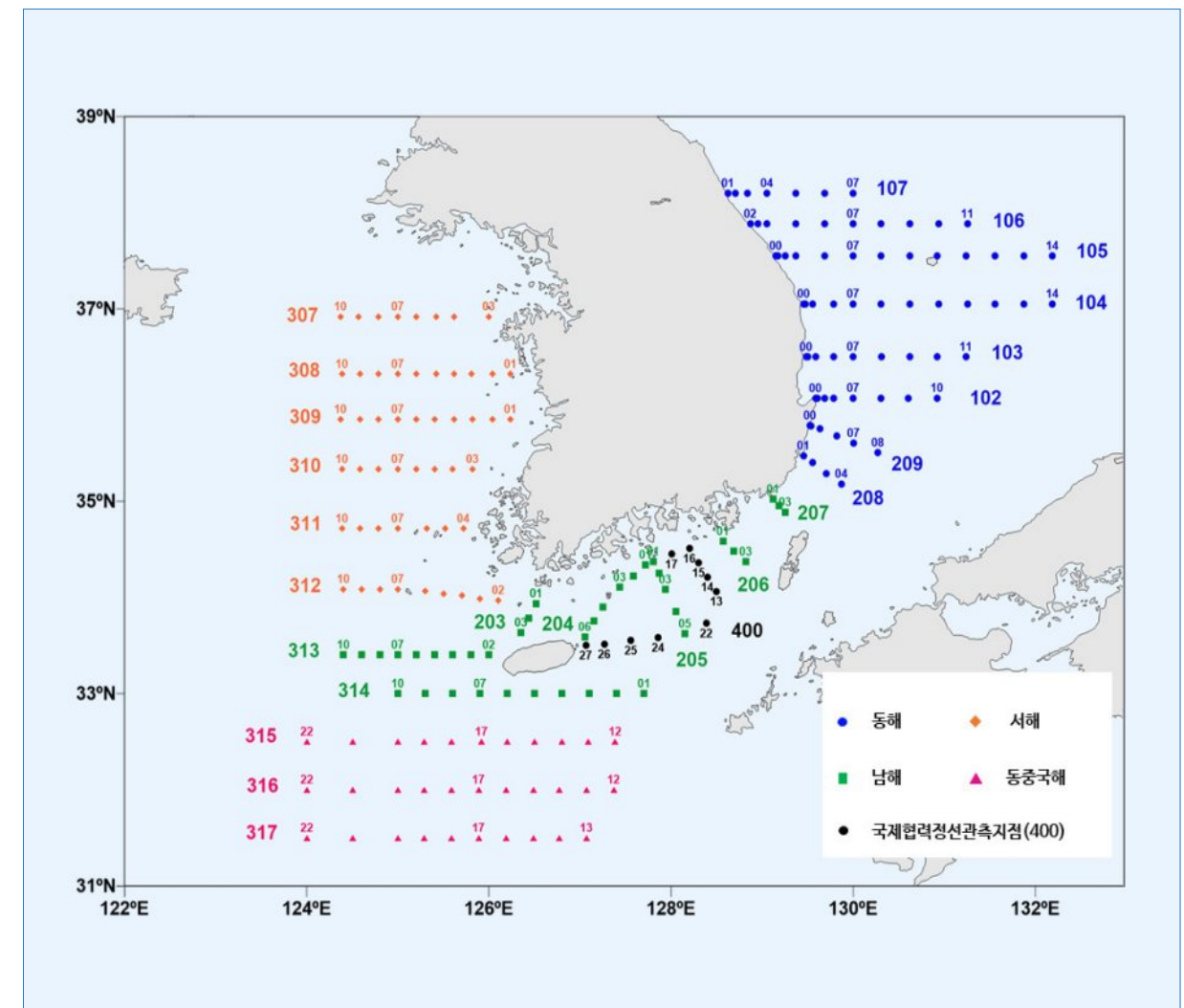


그림 1-3-1. 정선해양관측점 위치도

표 1-3-2. 정선해양관측점 위치표 (Position of the NSO Stations)

St. No. Line	00	01	02	03	04	05	06	07
동 해	107	37°33.2′ 129°09.0′ 37°03.4′ 129°27.6′	38°12.6′ 128°37.4′	38°12.6′ 128°42.7′	38°12.6′ 128°50.6′	38°12.6′ 129°03.5′	38°12.6′ 129°22.3′	38°12.6′ 129°41.1′
	106		37°53.7′ 128°52.5′	37°53.7′	37°53.7′	37°53.7′	37°53.7′	37°53.7′
	105			37°33.2′ 129°10.3′	37°33.2′	37°33.2′	37°33.2′	37°33.2′
	104			37°03.4′	37°03.4′	37°03.4′	37°03.4′	37°03.4′
	103	36°30.3′ 129°29.0′		36°30.3′	36°30.3′	36°30.3′	36°30.3′	36°30.3′
	102	36°04.6′ 129°35.3′		36°04.6′	36°04.6′	36°04.6′	36°04.6′	36°04.6′
	209	35°47.7′ 129°31.9′		35°47.3′	35°45.4′	35°41.3′	35°36.8′	35°36.8′
	208		35°28.5′ 129°27.3′	35°24.3′ 129°33.8′	35°17.8′ 129°42.9′	35°11.1′ 129°52.7′		130°00.3′
	207	34°38.0′ 128°25.0′ 34°25.0′ 127°40.0′ 34°18.0′ 127°32.0′ 34°02.0′ 126°34.0′	35°01.3′ 129°07.2′	34°57.6′ 129°11.2′	34°53.9′ 129°15.4′			
	206		34°35.5′ 128°34.5′	34°29.6′ 128°41.2′	34°22.4′ 128°49.7′			
남 해	205		34°22.3′ 127°48.5′	34°15.0′ 127°52.1′	34°05.5′ 127°56.9′	33°51.5′ 128°03.0′	33°37.3′ 128°09.2′	
	204		34°20.8′ 127°43.9′	34°13.7′ 127°35.4′	34°06.7′ 127°26.8′	33°54.1′ 127°15.2′	33°45.5′ 127°09.2′	33°35.8′ 127°03.2′
	203		33°56.6′ 126°31.4′	33°47.5′ 126°26.3′	33°38.3′ 126°21.3′			
	313			33°24.4′ 126°00.0′	33°24.4′ 125°48.0′	33°24.4′ 125°36.0′	33°24.4′ 125°24.0′	33°24.4′ 125°00.0′
	314		33°00.0′ 127°42.0′	33°00.0′ 127°24.0′	33°00.0′ 127°06.0′	33°00.0′ 126°48.0′	33°00.0′ 126°30.0′	33°00.0′ 125°54.0′
남 중국 해	315	별표 참조						
	316		➡					
	317							
서 해	312			33°58.5′ 126°06.0′	33°59.8′ 125°54.0′	34°01.3′ 125°42.0′	34°02.6′ 125°30.0′	34°05.5′ 125°18.0′
	311					34°43.0′ 125°43.9′	34°43.0′ 125°31.9′	34°43.0′ 125°19.4′
	310				35°20.1′ 125°49.3′	35°20.1′ 125°36.5′	35°20.1′ 125°24.4′	35°20.1′ 125°12.1′
	309	35°51.3′ 126°14.7′	35°51.3′ 126°02.0′	35°51.3′ 125°49.3′	35°51.3′ 125°37.0′	35°51.3′ 125°24.4′	35°51.3′ 125°12.3′	35°51.3′ 125°00.0′
	308	36°19.8′ 126°14.4′	36°19.8′ 126°02.3′	36°19.8′ 125°50.0′	36°19.8′ 125°37.0′	36°19.8′ 125°25.3′	36°19.8′ 125°12.4′	36°19.8′ 125°00.0′
	307			36°55.5′ 126°00.0′	36°55.5′ 125°37.7′	36°55.5′ 125°25.0′	36°55.5′ 125°12.5′	36°55.5′ 125°00.0′

St. No. Line	08	09	10	11	12	13	14	15
동 해	107							
	106	37°53.7′ 130°18.9′	37°53.7′ 130°37.7′	37°53.7′ 130°56.5′	37°53.7′ 131°15.1′			
	105	37°33.2′ 130°18.7′	37°33.2′ 130°37.5′	37°33.2′ 130°55.9′	37°33.2′ 131°14.6′	37°33.2′ 131°33.8′	37°33.2′ 131°52.2′	37°33.2′ 132°11.2′
	104	37°03.4′ 130°18.7′	37°03.4′ 130°37.6′	37°03.4′ 130°56.4′	37°03.4′ 131°15.3′	37°03.4′ 131°33.8′	37°03.4′ 131°52.6′	37°03.4′ 132°11.6′
	103	36°30.3′ 130°18.6′	36°30.3′ 130°37.3′	36°30.3′ 130°55.6′	36°30.3′ 131°14.0′			
	102	36°04.6′ 130°18.4′	36°04.6′ 130°36.9′	36°04.6′ 130°55.1′				
	209	35°30.8′ 130°16.9′						
	208							
	207				➡ 315, 316, 317			
	206				St. No. Line	315	316	317
남 해	205					32°30.0′ 127°23.1′	32°00.0′ 127°22.0′	
	204					32°30.0′ 127°05.1′	32°00.0′ 127°04.1′	31°30.0′ 127°04.1′
	203					32°30.0′ 127°05.1′	32°00.0′ 127°04.1′	31°30.0′ 127°04.1′
	313	33°24.4′ 124°48.0′	33°24.4′ 124°36.0′	33°24.4′ 124°24.0′		32°30.0′ 126°48.0′	32°00.0′ 126°46.1′	31°30.0′ 126°46.1′
	314	33°00.0′ 125°36.0′	33°00.0′ 125°18.0′	33°00.0′ 125°00.0′		32°30.0′ 126°30.0′	32°00.0′ 126°29.0′	31°30.0′ 126°29.0′
남 중국 해	315					32°30.0′ 126°12.0′	32°00.0′ 126°11.0′	31°30.0′ 126°11.0′
	316	➡				32°30.0′ 125°53.1′	32°00.0′ 125°53.1′	31°30.0′ 125°53.1′
	317					32°30.0′ 125°35.2′	32°00.0′ 125°35.1′	31°30.0′ 125°35.1′
서 해	312	34°05.5′ 124°48.0′	34°05.5′ 124°36.0′	34°05.5′ 124°24.0′		32°30.0′ 125°17.2′	32°00.0′ 125°17.1′	31°30.0′ 125°17.1′
	311	34°43.0′ 124°47.9′	34°43.0′ 124°35.8′	34°43.0′ 124°23.4′		32°30.0′ 125°00.0′	32°00.0′ 125°00.0′	31°30.0′ 125°00.0′
	310	35°20.1′ 124°47.9′	35°20.1′ 124°35.6′	35°20.1′ 124°23.5′		32°30.0′ 124°30.0′	32°00.0′ 124°30.0′	31°30.0′ 124°30.0′
	309	35°51.3′ 124°47.8′	35°51.3′ 124°35.1′	35°51.3′ 124°22.8′		32°30.0′ 124°00.0′	32°00.0′ 124°00.0′	31°30.0′ 124°00.0′
	308	36°19.8′ 124°47.5′	36°19.8′ 124°35.1′	36°19.8′ 124°23.0′		32°30.0′ 124°00.0′	32°00.0′ 124°00.0′	31°30.0′ 124°00.0′
	307	36°55.5′ 124°47.5′	36°55.5′ 124°34.8′	36°55.5′ 124°22.3′				

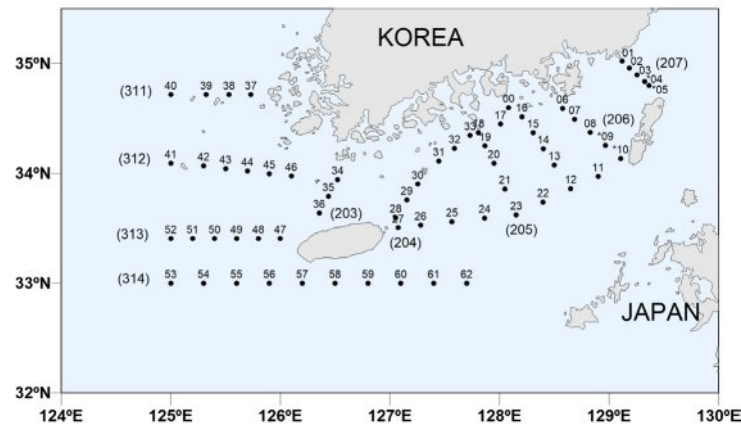


그림 1-3-2. 국제협력 해양관측점(400선) 위치도

표 1-3-3. 국제협력 해양관측점(400선) 위치표

St. No.	Latitude (N°)	Longitude (E°)	NSO St. No.	St. No.	Latitude (N°)	Longitude (E°)	NSO St. No.
00	34°36.0′	128°05.0′		32	34°13.7′	127°35.4′	204/02
01	35°01.3′	129°07.2′	207/01	33	34°20.8′	127°43.9′	01
02	34°57.6′	129°11.2′	02	34	33°56.6′	126°31.4′	203/01
03	34°53.9′	129°15.4′	03	35	33°47.5′	126°26.3′	02
*04	34°50.2′	129°19.5′		36	33°38.3′	126°21.3′	03
*05	34°48.0′	129°21.8′		37	34°43.0′	125°43.9′	311/04
06	34°35.5′	128°34.5′	206/01	38	34°43.0′	125°31.9′	05
07	34°29.6′	128°41.2′	02	39	34°43.0′	125°19.4′	06
08	34°22.4′	128°49.7′	03	40	34°43.0′	125°00.0′	07
*09	34°15.3′	128°58.0′		41	34°05.5′	125°00.0′	312/07
*10	34°08.1′	129°06.3′		42	34°04.1′	125°18.0′	06
*11	33°58.3′	128°54.0′		43	34°02.6′	125°30.0′	05
*12	33°51.7′	128°39.0′		44	34°01.3′	125°42.0′	04
13	34°04.6′	128°30.0′		45	33°59.8′	125°54.0′	03
14	34°13.5′	128°24.0′		46	33°58.5′	126°06.0′	02
15	34°22.2′	128°18.4′		47	33°24.4′	126°00.0′	313/02
16	34°31.0′	128°12.2′		48	33°24.4′	125°48.0′	03
17	34°27.0′	128°00.5′		49	33°24.4′	125°36.0′	04
18	34°22.3′	127°48.5′	205/01	50	33°24.4′	125°24.0′	05
19	34°15.0′	127°52.1′	02	51	33°24.4′	125°12.0′	06
20	34°05.5′	127°56.9′	03	52	33°24.4′	125°00.0′	07
21	33°51.5′	128°03.0′	04	53	33°00.0′	125°00.0′	314/10
22	33°44.3′	128°23.9′		54	33°00.0′	125°18.0′	09
23	33°37.3′	128°09.2′	205/05	55	33°00.0′	125°36.0′	08
24	33°35.6′	127°51.9′		56	33°00.0′	125°54.0′	07
25	33°33.6′	127°34.0′		57	33°00.0′	126°12.0′	06
26	33°31.7′	127°16.8′		58	33°00.0′	126°30.0′	05
27	33°30.3′	127°04.5′		59	33°00.0′	126°48.0′	04
28	33°35.8′	127°03.2′	204/06	60	33°00.0′	127°06.0′	03
29	33°45.5′	127°09.2′	05	61	33°00.0′	127°24.0′	02
30	33°54.1′	127°15.2′	04	62	33°00.0′	127°42.0′	01
31	34°06.7′	127°26.8′	03				

* 일본 측 EEZ에 해당되어 관측 실시 안함.

2024년에 실시된 정선해양관측의 시기와 조사자 등 정보를 표 1-3-4, 관측에 사용된 수산과학조사선에 대한 정보를 표 1-3-5, 관측기기(CTD) 정보를 표 1-3-6에 요약하였다.

표 1-3-4. 2024년 정선해양관측 조사정보

월	해역	조사 정보	
2월	동해	조사 해역	동해(107~102, 208~209)
		조사 기간	2024년 2월 16일 ~ 3월 6일
		조사 단장/조사원	정해근/ 최윤석, 박형빈, 최승윤, 박종율
		조사 부서	동해수산연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구3호(TAMGU 3)/ 박정근
	남해	조사 해역	남해(207~203, 313~314, 400)
		조사 기간	2024년 2월 15일 ~ 2월 27일
		조사단장/조사원	이승민/ 이민지, 주경호, 이기섭, 홍준영, 오준호, 신미향, 방단비
		조사 부서	남해수산연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구21호(TAMGU 21)/ 조재균
	서해	조사 해역	서해(312~307)
		조사 기간	2024년 2월 14일 ~ 2월 29일
		조사단장/조사원	최양호/ 홍승용, 윤지호, 손혜진, 김지은, 홍성민
		조사 부서	서해수산연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구22호(TAMGU 22)/ 최용수
	동중국해	조사 해역	동중국해(315~317)
		조사 기간	2024년 1월 29일 ~ 2월 9일
		조사단장/조사원	한창훈/ 강재중, 김재근, 반서현, 변서연, 김봉주, 문수연, 허준영
		조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과
		조사선/선장	탐구3호(TAMGU 3)/ 박정근
4월	동해	조사 해역	동해(107~102, 208~209)
		조사 기간	2024년 4월 10일 ~ 4월 20일
		조사단장/조사원	정해근/ 박형빈, 최승윤, 박종율, 박준수, 송호철
		조사 부서	동해수산연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구3호(TAMGU 3)/ 박정근
	남해	조사 해역	남해(207~203, 313~314, 400)
		조사 기간	2024년 4월 1일 ~ 4월 13일
		조사단장/조사원	이승민/ 주경호, 이기섭, 홍준영, 오준호, 신미향
		조사 부서	남해수산연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구21호(TAMGU 21)/ 조재균

표 1-3-4. (계속)

월	해역	조사 정보	
4월	서해	조사 해역	서해(312~307)
		조사 기간	2024년 3월 20일 ~ 4월 1일
		조사단장/조사원	최양호/ 홍승용, 윤지호, 손혜진, 김지은, 홍성민
		조사 부서	서해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구23호(TAMGU 23)/ 옥종석
5월	동중국해	조사 해역	동중국해(315~317)
		조사 기간	2024년 5월 17일 ~ 5월 21일
		조사단장/조사원	윤석현/ 주희태, 박경우, 김재근, 장호근, 반서현, 정수용, 정진영
		조사 부서	국립수산업과학원 기후변화연구과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주
6월	동해	조사 해역	동해(107~102, 208~209)
		조사 기간	2024년 6월 10일 ~ 6월 21일
		조사단장/조사원	정해근/ 박형빈, 최승윤, 박종율, 박준수, 송호철
		조사 부서	동해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구3호(TAMGU 3)/ 박정근
	남해	조사 해역	남해(207~203, 313~314, 400)
		조사 기간	2024년 6월 13일 ~ 6월 21일
		조사단장/조사원	이승민/ 주경호, 이기섭, 오준호, 신미향
		조사 부서	남해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주
8월	서해	조사 해역	서해(312~307)
		조사 기간	2024년 6월 3일 ~ 6월 12일
		조사단장/조사원	최양호/ 홍승용, 윤지호, 손혜진, 김지은, 홍성민
		조사 부서	서해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주
8월	동해	조사 해역	동해(107~102, 208~209)
		조사 기간	2024년 8월 8일 ~ 8월 23일
		조사단장/조사원	정해근/ 박형빈, 최승윤, 박종율, 박준수, 송호철
		조사 부서	동해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구3호(TAMGU 3)/ 박정근

표 1-3-4. (계속)

월	해역	조사 정보	
8월	남해	조사 해역	남해(207~203, 313~314, 400)
		조사 기간	2024년 8월 12일 ~ 8월 20일
		조사단장/조사원	이승민/ 홍지석, 주경호, 이기섭, 오준호, 신미향
		조사 부서	남해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주
	서해	조사 해역	서해(312~307)
		조사 기간	2024년 8월 1일 ~ 8월 9일
		조사단장/조사원	최양호/ 고영신, 홍승용, 윤지호, 손혜진, 홍성민
		조사 부서	서해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주
10월	동중국해	조사 해역	동중국해(315~317)
		조사 기간	2024년 8월 31일 ~ 9월 3일
		조사단장/조사원	김상일/ 김재근, 반서현, 변서연, 장호근, 김봉주, 문수연, 박세훈, 채재혁
		조사 부서	국립수산업과학원 기후변화연구과
		조사선/선장	탐구3호(TAMGU 3)/ 박정근
	동해	조사 해역	동해(107~102, 208~209)
		조사 기간	2024년 10월 4일 ~ 10월 12일
		조사단장/조사원	정해근/ 박형빈, 최승윤, 박종율, 박준수, 송호철
		조사 부서	동해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구3호(TAMGU 3)/ 박정근
10월	남해	조사 해역	남해(207~203, 313~314, 400)
		조사 기간	2024년 10월 23일 ~ 11월 13일
		조사단장/조사원	홍지석/ 주경호, 이기섭, 홍준영, 오준호, 신미향, 방단비
		조사 부서	남해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주
10월	서해	조사 해역	서해(312~307)
		조사 기간	2024년 10월 9일 ~ 10월 17일
		조사단장/조사원	최양호/ 고영신, 홍승용, 윤지호, 홍성민, 정나영, 이영주
		조사 부서	서해수산업연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주

표 1-3-4. (계속)

월	해역	조사 정보	
11월	동중국해	조사 해역	동중국해(315~317)
		조사 기간	2024년 11월 15일 ~ 11월 22일
		조사단장/조사원	김상일/ 임병준, 김재근, 반서현, 변서연, 장호근, 김봉주, 정수용, 박세훈
		조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주
12월	동해	조사 해역	동해(107~102, 208~209)
		조사 기간	2024년 12월 09일 ~ 12월 26일
		조사단장/조사원	정해근/ 박형빈, 최승윤, 박종율, 박준수, 송호철
		조사 부서	동해수산연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구3호(TAMGU 3)/ 박정근
	남해	조사 해역	남해(207~203, 313~314, 400)
		조사 기간	2024년 12월 15일 ~ 12월 24일
		조사단장/조사원	홍지석 주경호, 이기섭, 홍준영, 오준호, 신미향
		조사 부서	남해수산연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주
	서해	조사 해역	서해(312~307)
		조사 기간	2024년 12월 4일 ~ 12월 13일
		조사단장/조사원	이인석/ 홍승용, 홍성민, 정나영, 권오민, 김지은, 김재형
		조사 부서	서해수산연구소 기후환경자원과
		조사선/선장	탐구8호(TAMGU 8)/ 나동주

표 1-3-5. 수산과학조사선 정보

선박	구분	상세정보
탐구3호	외관	
	취항 시기	2019년 12월 17일
	톤수	797 ton
	주요 치수	길이 53.48 m × 폭 10.8 m × 깊이 6.75 m
	항해 속력	14.5 노트(knot)
	승선인원	30명
	조사장비	수층별 수온 염분측정 및 채수기(CTD&Sampler), 자동 해상 기상 관측장치, 초음파 해류 관측 장치, 해저지형 탐사장치, 과학 어군 탐지기, 정밀 수심 측정기, 표층 수온·염분측정기 등
탐구8호	외관	
	취항 시기	2024년 5월 8일
	톤수	1,057 ton
	주요 치수	길이 58.73 m × 폭 11.8 m × 깊이 7.3 m, 흘수 4.5 m
	항해 속력	15 노트(knot)
	승선인원	32명
	조사장비	수층별 수온 염분측정 및 채수기(CTD & Sampler), 자동 해상 기상 관측장치, 초음파 해류 관측 장치, 해저지형 탐사장치, 과학 어군 탐지기, 정밀 수심 측정기, 표층 수온·염분측정기 등

표 1-3-6. 관측기기 중 CTD 정보

월	해역	CTD Sensor Information	
2월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6390)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1475)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6606)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(5080)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1330)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6230)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4693)
4월	동중국해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6390)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6390)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1475)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6606)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(5080)
5월	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1404)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6430)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4894)
	동중국해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)
6월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4848)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)

표 1-3-6. (계속)

월	해역	CTD Sensor Information	
8월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4848)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)
10월	동중국해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4848)
	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4848)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)
11월	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)
	동중국해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)
12월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4848)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9 Plus(1505)
		Deck Unit	SBE 11Plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6465)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(6058)



ANNUAL REPORT
OF OCEANOGRAPHIC
OBSERVATIONS
Volume 73

제2장

우리나라 주변해
월별 해황

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 73

2-1 1월

2-2 2월

2-3 3월

2-4 4월

2-5 5월

2-6 6월

2-7 7월

2-8 8월

2-9 9월

2-10 10월

2-11 11월

2-12 12월

제2장

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS Volume 73

우리나라 주변해 월별 해황



2-1 1월

2024년 1월은 중반까지 이동성고기압 영향으로 다소 높은 기온을 보였으나, 후반에는 시베리아 고기압의 영향으로 기온이 낮았으며, 전국 평균기온은 0.9℃로 평년(-0.9℃)보다 높았다. 전국 강수량은 31.9 mm로 평년(17.4~26.8 mm)보다 많았다.

동한난류가 경상북도 포항 인근 해역까지 북상하였으며, 북위 36°를 따라 동쪽으로 이동하였다. 따라서 평년 대비 표층 수온이 동해 연안을 따라 낮게 형성되었다. 동해 아극전선(subpolar front)은 북위 37~41°를 따라 형성되었으며, 연안에서는 상대적으로 낮은 위도 그리고 동해 외양에서는 높은 위도에 형성되었다. 서해의 평년대비 수온은 제주도 북서쪽에서 1~3.5℃ 높았다.

국립수산과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 1월 평균 해수면 수온 및 평년편차는 동해퇴 근해 10.1℃(평년대비 +1.8℃), 울릉도-독도 근해 12.6℃(평년대비 +1.0℃), 대마도 근해 15.6℃(평년대비 +0.2℃), 제주도 근해 16.1℃(평년대비 +0.9℃), 이어도 근해 12.9℃(평년대비 +1.0℃), 가거초 근해 14.0℃(평년대비 +2.8℃), 어청도 근해 7.3℃(평년대비 +0.4℃), 백령도 근해 6.4℃(평년대비 -0.1℃)였다.

국립수산과학원 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온을 분석한 결과, 2024년 1월 연안 평균 수온은 중순까지 평년 및 전년보다 높았으나, 완만하게 수온이 감소하는 평년과 달리 하순부터 수온이 급격하게 하강하는 경향을 보였다. 해역별 표층 수온은 평년에 비해 동해 연안에서 1.4℃ 낮았고, 남해와 서해 연안에서 각각 0.9℃ 높았으며, 제주 연안에서 0.1℃ 높게 나타났다.

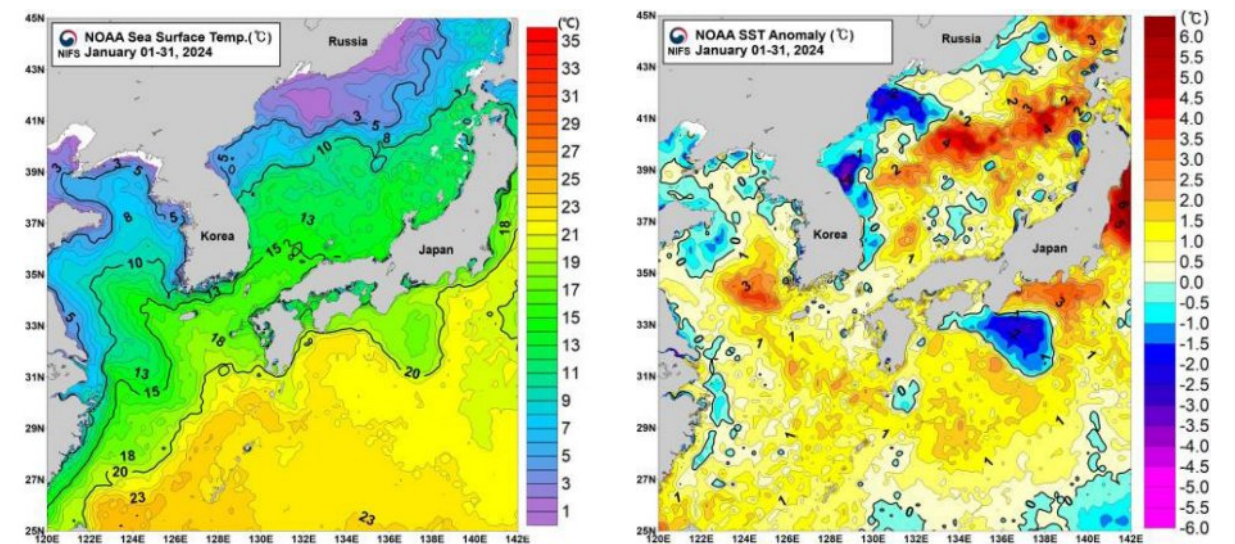


그림 2-1-1. NOAA 1월 평균 해수면 수온 및 평년편차

표 2-1-1. 2024년 1월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : °C]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	3.8~14.7(11.3)	5.8~15.9(12.7)	8.4~15.5(12.7)	고성 봉포 / 부산 장안
남해	3.8~14.6(9.3)	2.2~15.0(8.3)	2.2~15.0(8.4)	여수 여자 / 여수 덕촌
서해	0.8~12.1(7.3)	-0.1~10.4(6.0)	1.9~11.2(6.4)	인천 장봉도 / 진도 옥도
제주	13.2~17.4(15.8)	12.6~17.3(15.8)	12.0~17.2(15.7)	추자도 / 제주 가파도

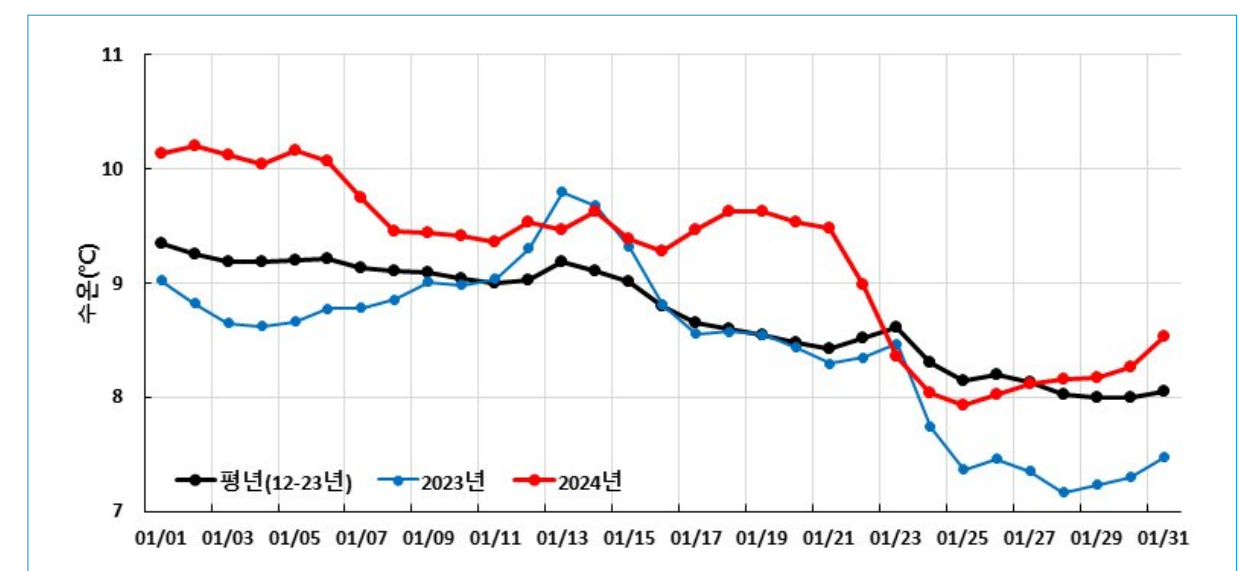


그림 2-1-2. 1월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

2-2 2월

- 우리나라 북서쪽에 형성된 대륙고기압과 남동쪽의 따뜻한 고기압 사이에서 발달한 남풍으로 기온이 높았으며, 이동성고기압의 영향으로 전국 평균기온이 4.1℃로 평년(1.2℃)보다 높았다. 또한 두 고기압 사이에서 발달한 저기압으로 전국 강수량은 102.6 mm로 평년(27.5~44.9 mm)보다 많았으며, 강수일수도 13.2일로 평년(6.1일)과 비교하여 많았다.
- 동한난류가 경상북도 포항까지 북상하였으며, 북위 35~37° 선을 따라 동쪽으로 이동하였다. 따라서 1월과 유사하게 동해 연안을 따라 평년대비 수온이 낮게 나타났다. 아극전선은 북위 37~41°를 따라 형성되었으며 이 해역에서 평년에 비해 1~5℃ 정도 높게 나타났다. 서해에서는 1월과 마찬가지로 제주도 북서쪽에서 평년대비 수온이 1~4.5℃ 높았다.
- 국립수산물과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 2월 평균 해수면 수온 및 평년편차는 동해퇴 근해 9.2℃(평년대비 +2.4℃), 울릉도-독도 근해 11.4℃(평년대비 +1.4℃), 대마도 근해 14.2℃(평년대비 +0.2℃), 제주도 근해 14.9℃(평년대비 +1.1℃), 이어도 근해 11.2℃(평년대비 +1.4℃), 가거초 근해 12.8℃(평년대비 +3.2℃), 어청도 근해 6.0℃(평년대비 +0.9℃), 백령도 근해 5.2℃(평년대비 +0.4℃)였다.

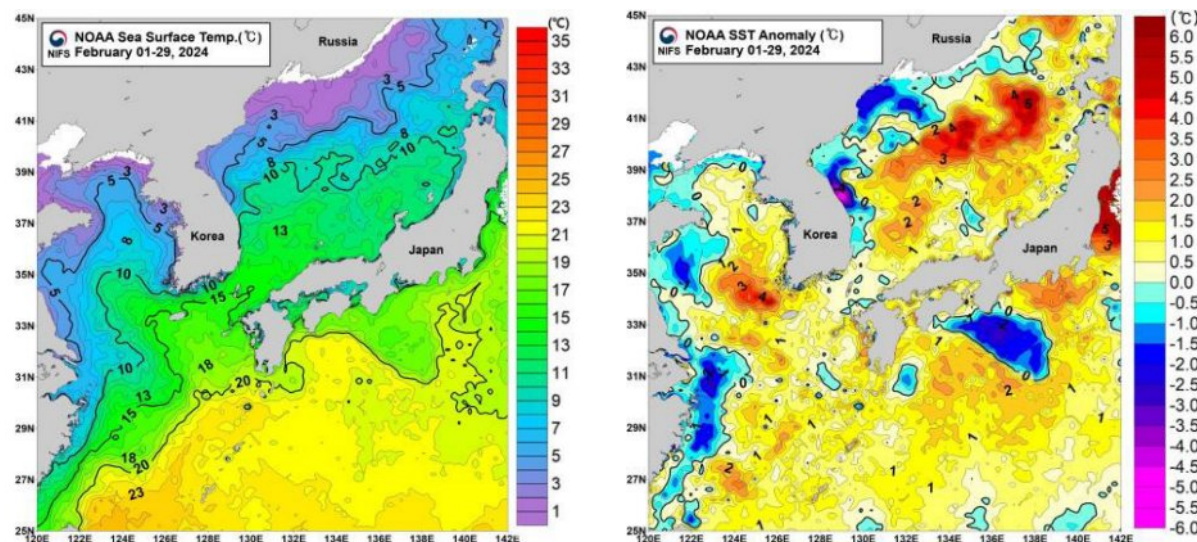


그림 2-2-1. NOAA 2월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 2월 연안 표층 수온은 전체적으로 평년과 전년보다 높은 경향을 보였다. 해역별 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 1.9℃ 낮았던 반면에, 남해 연안에서 평년에 비해 1.4℃, 서해 연안에서 평년에 비해 1.6℃, 제주 연안에서 평년에 비해 0.4℃ 높게 나타났다.

표 2-2-1. 2024년 2월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : °C]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	3.3~14.3(9.6)	8.7~14.7(12.0)	8.1~13.9(11.5)	고성 봉포 / 부산 장안
남해	4.5~15.3(9.6)	2.7~14.5(8.4)	2.7~14.5(8.2)	여수 여자 / 여수 덕촌
서해	1.9~11.5(7.0)	1.1~8.5(5.2)	1.5~8.9(5.4)	인천 장봉도 / 진도 옥도
제주	12.3~16.7(15.1)	12.6~16.0(14.6)	11.6~16.2(14.7)	추자도 / 제주 신산

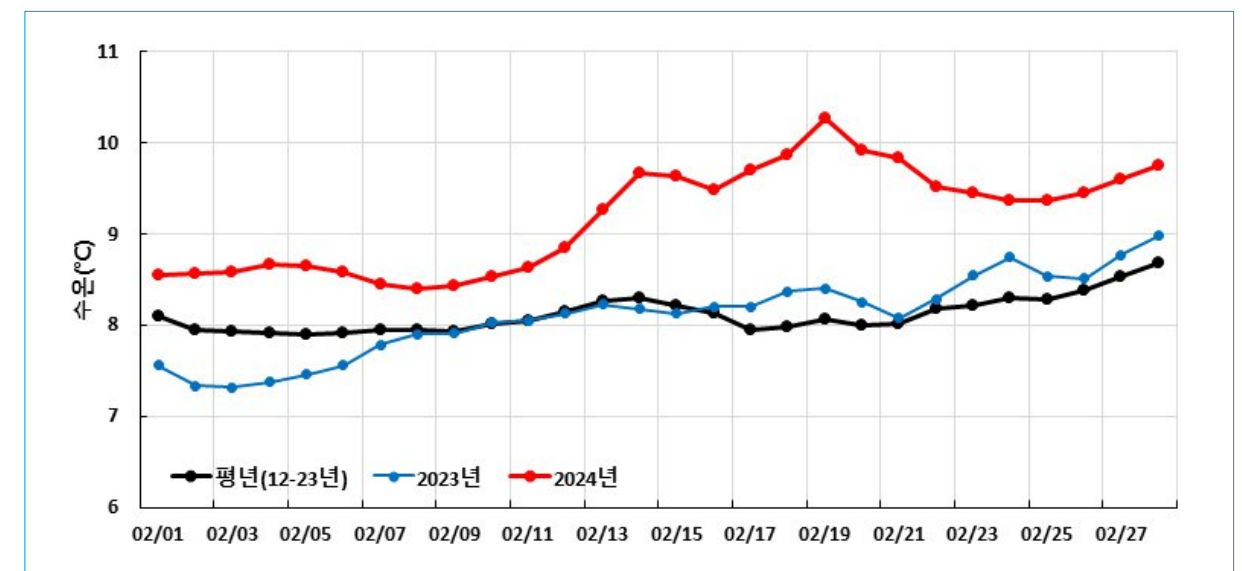


그림 2-2-2. 2월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 수산과학조사선으로 수행한 정선해양조사 분석 결과, 2월 한반도 주변 표층 수온은 동해 4.5~15.3℃(평균 10.8℃), 서해 4.8~14.7℃(평균 9.2℃), 남해 8.6~17.2℃(평균 14.7℃), 동중국해 북부해역 9.3~18.3℃(평균 14.7℃) 범위로 나타났다. 동해 표층 수온은 평년대비 평균 0.2℃ 낮았으며, 특히 북부 연안역은 평년대비 약 3℃ 낮아 동해 중에서 가장 낮은 수온을 기록했다. 반면 서해, 남해 그리고 동중국해 북부해역의 표층 수온은 각각 평년보다 평균 2.4℃, 1.2℃, 1.5℃ 높게 나타났고, 특히 서해 남부해역은 평년 대비 약 4.5℃ 상승하여 관측된 해역 중 가장 높은 편차를 보였다.
- 50 m 수온은 겨울철 강한 수직 혼합의 영향으로 표층 수온 분포와 유사한 경향이었으며, 동해 4.2~15.0℃(평균 10.1℃), 서해 5.1~14.3℃(평균 9.8℃), 남해 11.8~17.0℃(평균 15.2℃) 및 동중국해 12.2~18.3℃(평균 16.1℃)의 범위를 나타내었다. 동해 50 m 수온은 평년대비 평균 0.1℃ 낮았으며, 서해, 남해, 동중국해 북부해역은 평년대비 각각 평균 2.6℃, 1.4℃, 1.6℃ 높은 것으로 나타났다.
- 2월 한반도 주변 표층 염분은 동해 33.2~34.5(평균 34.2), 서해 30.3~34.3(32.7), 남해 32.8~34.6(평균 34.1), 동중국해 북부해역 31.3~34.6(평균 33.6) 범위를 나타내었다. 동해와 남해 표층 염분은 평년대비 평균 0.1 낮았으며, 반대로 서해는 평년대비 평균 0.1 높았고, 동중국해 북부해역은 평년과 유사하였다.
- 50 m 수심의 염분은 동해 33.8~34.2(평균 34.2), 서해 31.5~34.3(33.0), 남해 33.9~34.6(평균 34.4) 및 동중국해 북부해역 32.7~34.6(평균 34.1) 범위를 보였다. 동해는 평년과 유사한 수준이었으며, 서해는 평년대비 평균 0.3 높았고, 남해와 동중국해는 평년대비 평균 0.1 높았다. 특히 서해 남부해역은 평년 대비 약 0.5 이상 높았으며, 관측된 해역 중 가장 높은 편차를 보였다.

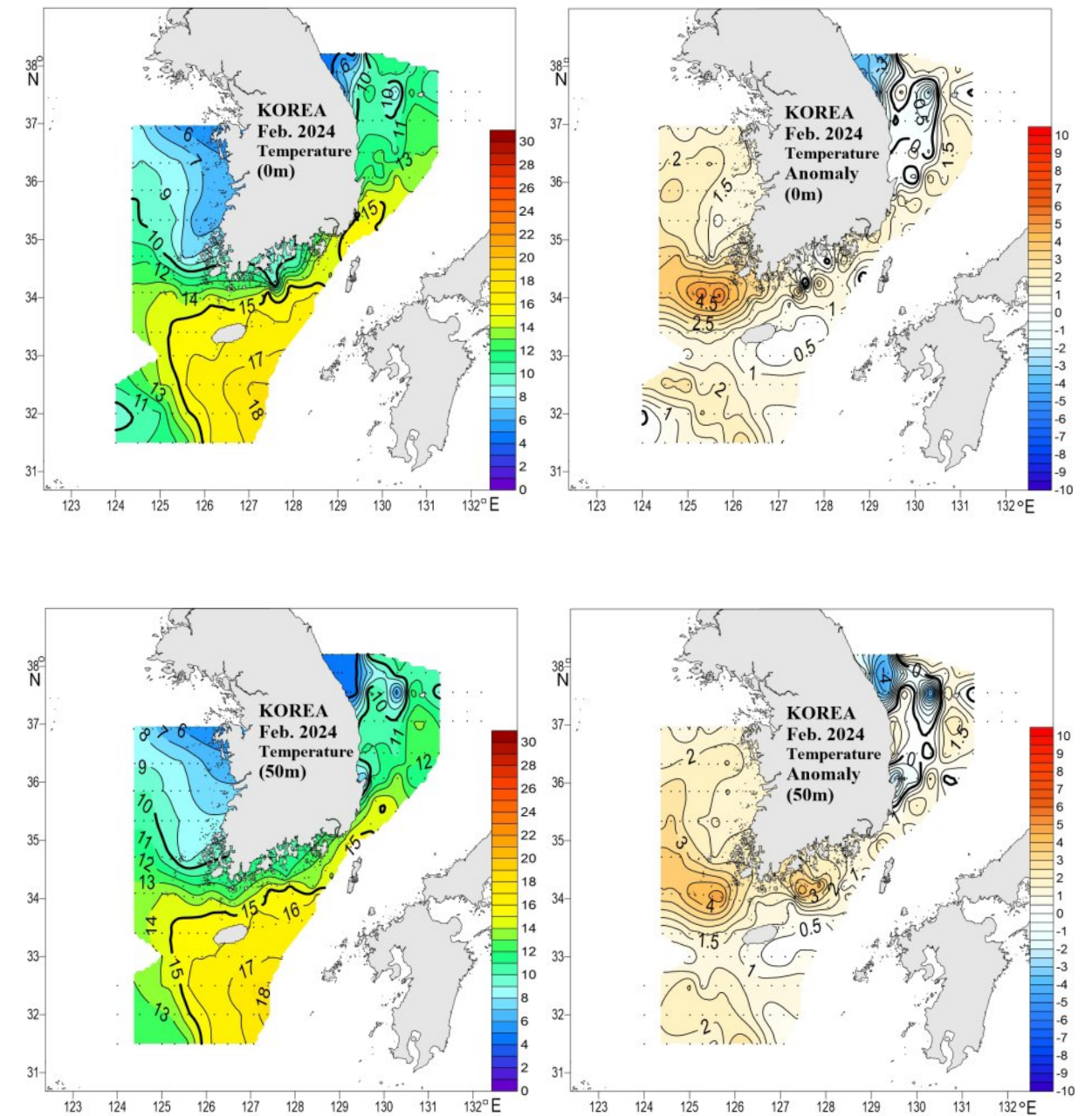


그림 2-2-3. 2월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

2-3 3월

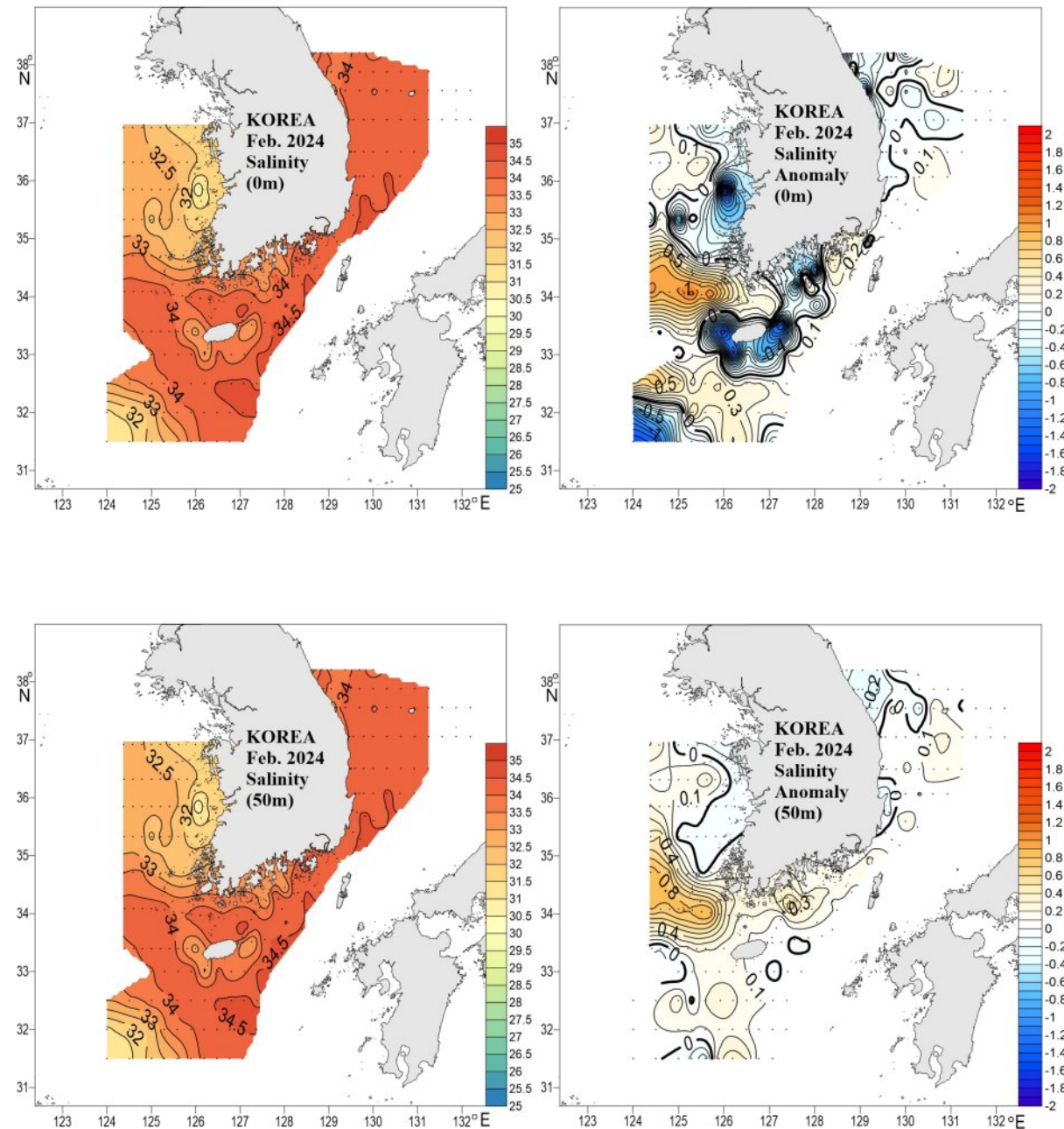


그림 2-2-4. 2월 0 & 50m 염분 분포(단위: psu) 및 편차

- 3월은 대륙고기압의 세력이 약하고 이동성 고기압의 영향으로 평균 기온이 6.3℃로 평년(6.1℃)보다 높았으나, 우리나라 북동쪽에 기압골 발달로 찬바람이 자주 불었다. 우리나라 전국 강수량은 65.3 mm로 평년(42.7~58.5 mm)보다 많았고, 강수일도 9.2일로 평년(7.9일)보다 많았다.
- 동한난류는 경상북도 포항 인근에서 동쪽으로 이루어졌고, 동해연안을 따라 동한난류에 의한 열수송이 원활하지 못하여 평년대비 수온이 낮았다. 아극전선은 북위 37~41°를 따라 형성되었으며 이 해역에서 평년에 비해 1~5℃ 정도 높게 나타났다. 서해에서는 1~2월과 마찬가지로 제주도 북서쪽에서 평년대비 수온이 1~4℃로 높게 나타났다.
- 국립수산과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 3월 평균 해수면 수온 및 평년 편차는 동해퇴 근해 9.1℃(평년대비 +2.4℃), 울릉도-독도 근해 10.7℃(평년대비 +1.1℃), 대마도 근해 13.9℃(평년대비 +0.4℃), 제주도 근해 14.0℃(평년대비 +0.8℃), 이어도 근해 10.4℃(평년대비 +0.9℃), 가거초 근해 11.7℃(평년대비 +2.9℃), 어청도 근해 6.3℃(평년대비 +1.0℃), 백령도 근해 4.9℃(평년대비 +0.4℃)였다.

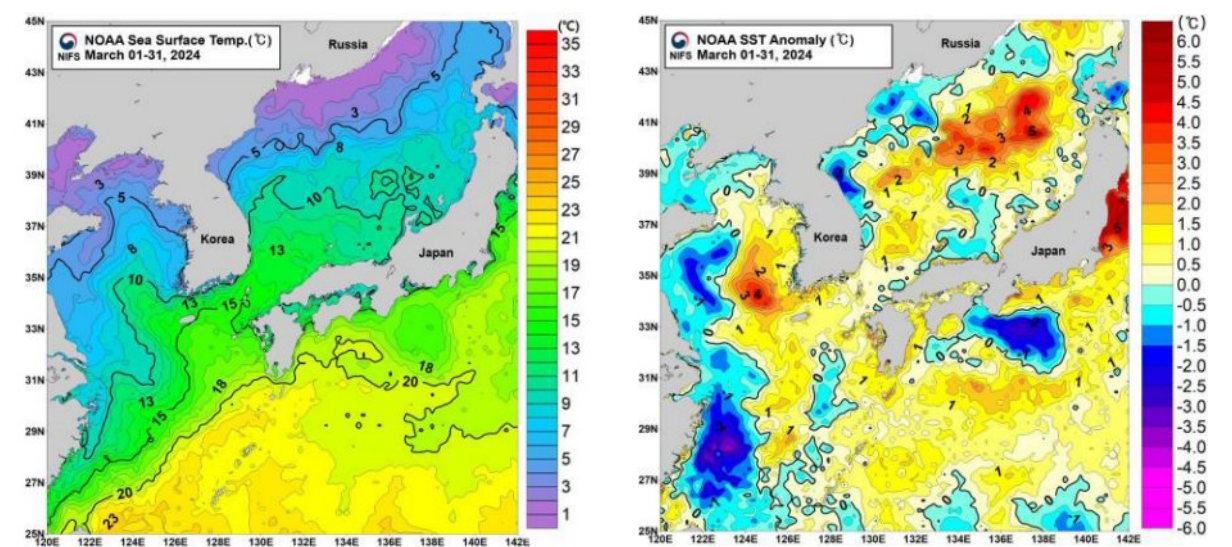


그림 2-3-1. NOAA 3월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 3월 연안 표층 수온은 전체적으로 평년보다는 높고 전년에 비해 다소 낮은 경향을 보였다. 해역별 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 1.3℃ 낮았고, 남해 연안에서 평년에 비해 0.2℃, 서해 연안에서 평년에 비해 0.8℃, 제주 연안에서 평년에 비해 0.3℃ 높게 나타났다.

표 2-3-1. 2024년 3월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : °C]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	4.0~14.3(10.5)	8.7~15.5(12.7)	8.4~14.3(11.8)	고성 가진 / 부산 장안
남해	7.0~14.9(10.9)	6.2~15.5(11.2)	6.3~14.8(10.7)	여수 여자 / 여수 덕촌
서해	3.5~12.7(8.3)	3.3~12.4(7.6)	3.2~12.2(7.5)	인천 장봉도 / 함평 석두
제주	12.5~16.3(14.9)	11.7~17.3(15.0)	11.2~16.2(14.6)	추자도 / 제주 신산

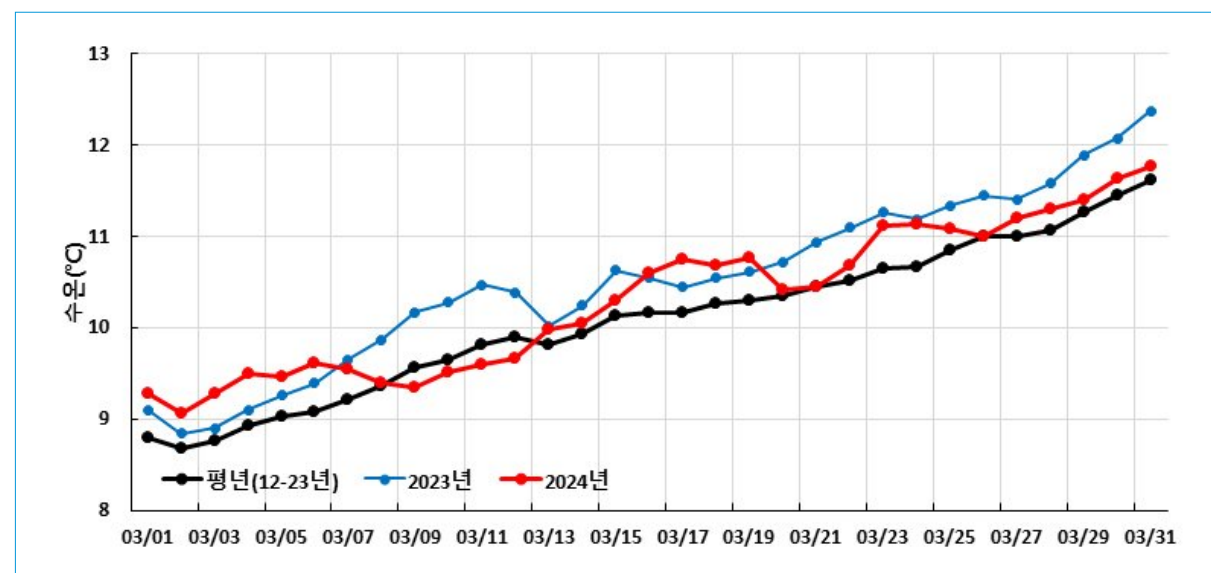


그림 2-3-2. 3월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

2-4 4월

- 4월은 약해진 대륙고기압과 이동성 고기압의 영향으로 전국 평균기온이 14.9℃로 평년(12.1℃)보다 높았다. 전국 강수량은 80.4 mm로 평년(70.3~99.3 mm)과 비슷하였고 강수일수는 7.7일로 평년(8.4일)보다 적었다.
- 동한난류가 동해연안을 따라 북상하여 강원도 양양 근해에서 동쪽으로 이루어졌으며 동해 연안에서 10℃ 등수온선이 1~3월과 비교하여 북위 39°까지 북상하였다. 아극전선은 북위 39~40°를 따라 형성되었으며, 동해 대부분의 해역에서 평년보다 1~4℃ 높은 분포를 보였다. 서해는 경기만 먼해역부터 제주도 북서쪽까지 평년대비 1~3.5℃ 높은 수온을 보였다.
- 국립수산물과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 4월 평균 해수면 수온 및 평년 편차는 동해퇴 근해 10.2℃(평년대비 +2.2℃), 울릉도-독도 근해 12.3℃(평년대비 +1.3℃), 대마도 근해 15.3℃(평년대비 +1.2℃), 제주도 근해 15.1℃(평년대비 +1.4℃), 이어도 근해 11.0℃(평년대비 +0.0℃), 가거초 근해 12.5℃(평년대비 +2.5℃), 어청도 근해 9.6℃(평년대비 +1.9℃), 백령도 근해 7.5℃(평년대비 +1.5℃)였다.

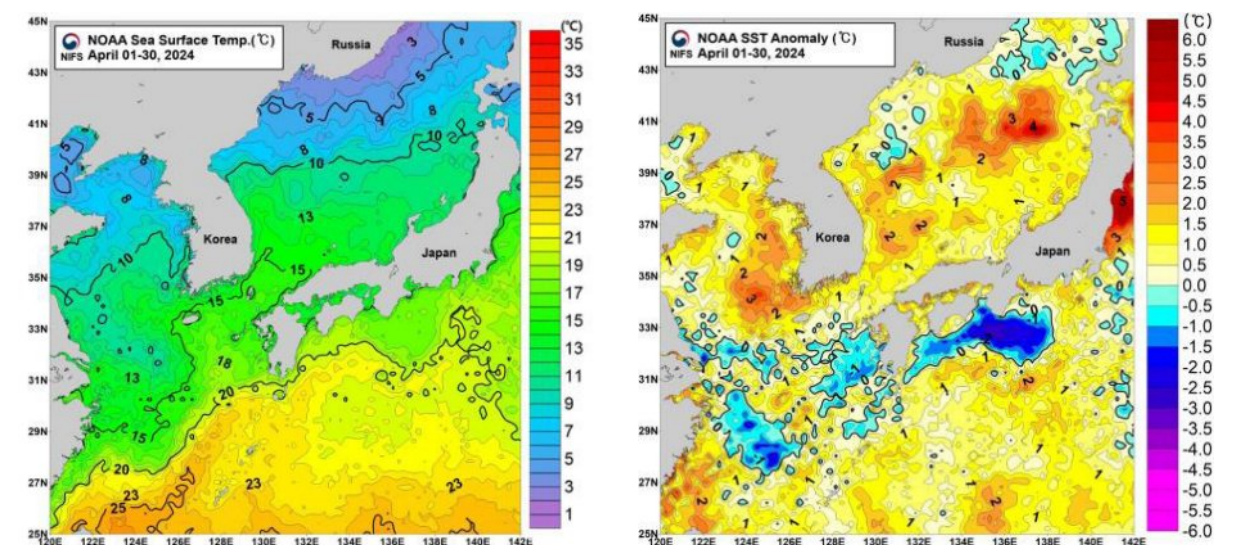


그림 2-4-1. NOAA 4월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 실시간 해양수환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 4월 연안 표층 수온은 전체적으로 평년과 전년보다 높았으며, 동해 연안에서 평년에 비해 0.8℃, 남해 연안에서 평년에 비해 1.1℃, 서해 연안에서 평년에 비해 1.2℃, 제주 연안에서 평년에 비해 1.0℃ 높게 나타났다.

표 2-4-1. 2024년 4월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : ℃]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	5.1~16.6(13.7)	4.1~16.7(13.3)	9.9~15.0(12.9)	삼척 / 부산 장안
남해	11.2~19.5(14.8)	10.5~17.4(14.1)	10.0~17.5(13.7)	진도 불무도 / 여수 나진
서해	6.3~17.7(12.2)	6.4~16.9(11.2)	5.7~16.6(11.0)	인천 이작도 / 함평 석두
제주	13.8~18.0(16.5)	12.0~17.5(16.2)	12.1~16.9(15.5)	추자도 / 제주 신산

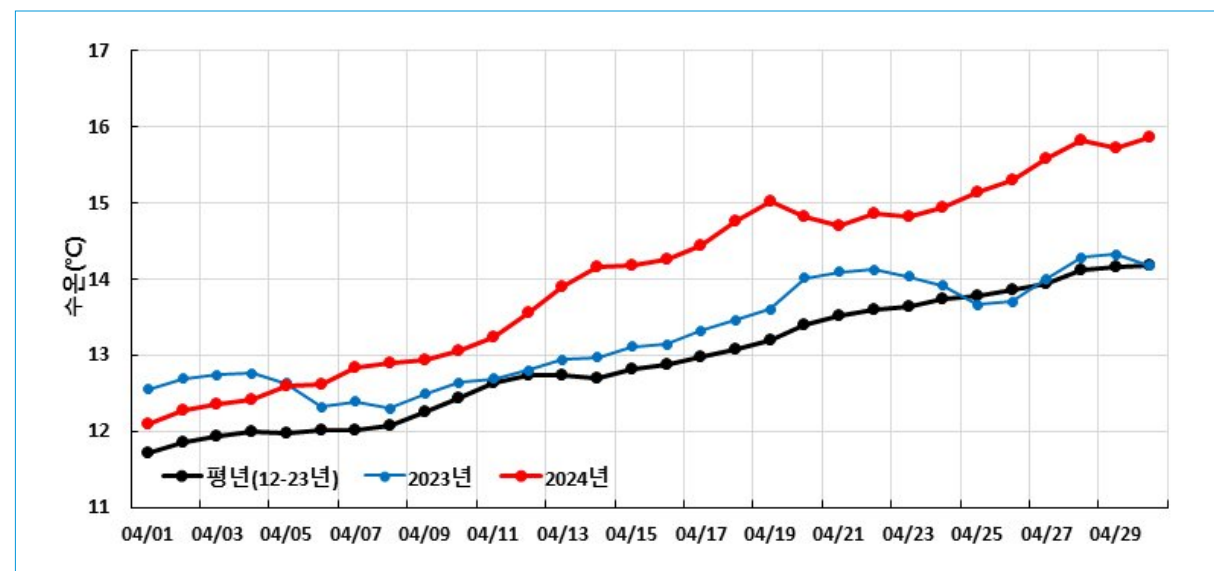


그림 2-4-2. 4월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 수산과학조사선으로 수행한 정선해양조사 분석 결과, 4월 한반도 주변 표층 수온은 동해 10.8~17.4℃ (평균 14.9℃), 서해 5.9~14.3℃(평균 9.1℃), 남해 13.2~17.5℃(평균 15.4℃) 범위로 나타났다. 동해의 표층 수온은 평년대비 2.3℃ 높았으며, 관측된 해역 중 가장 높은 편차를 나타내었다. 서해와 남해는 평년대비 각각 0.5℃, 1.2℃ 높았다.

- 50 m 수온은 동해 3.0~16.4℃(평균 10.8℃), 서해 5.9~13.5℃(평균 9.5℃), 남해 12.8~17.4℃ (평균 15.1℃) 범위로 나타났으며, 동해 연안에는 5℃ 이하의 상대적으로 낮은 온도의 수괴가 분포하였다. 동해 연안역은 평년대비 1℃ 이상 낮았으며, 반대로 외양역은 평년대비 2℃ 이상 높았다. 서해는 평년보다 평균 1.9℃ 높았으며, 이중 서해 남부해역은 평년대비 3℃ 이상 높아 관측된 해역 중 가장 높은 편차를 나타내었다. 남해는 평년대비 평균 약 1.3℃ 높았다.

- 4월 한반도 주변 표층 염분은 동해 33.5~34.5(평균 34.3), 서해 31.4~34.4(평균 32.7), 남해 32.5~34.6(평균 34.2) 범위를 나타내었다. 서해 연안역은 32 이하의 상대적으로 염분이 낮은 수괴가 분포하였으며, 34.5 이상의 고염분수는 제주도 동쪽, 대한해협 그리고 동해 남부해역에 분포하였다. 서해 연안과 동해 남부해역은 평년대비 약 0.2 낮았으며, 서해 남부 외양역은 평년대비 0.5 이상 높았다.

- 50 m 염분은 동해 34.0~34.5(평균 34.3), 서해 31.4~34.3(평균 33.0), 남해 33.8~34.6(평균 34.3) 범위를 나타내었다. 동해는 평년과 유사하였으며, 서해와 남해는 각각 평년대비 평균 0.3, 0.1 높았다. 특히, 서해 남부 외양역은 평년대비 0.5 이상 높았으며, 관측된 해역중 가장 높은 편차를 나타내었다.

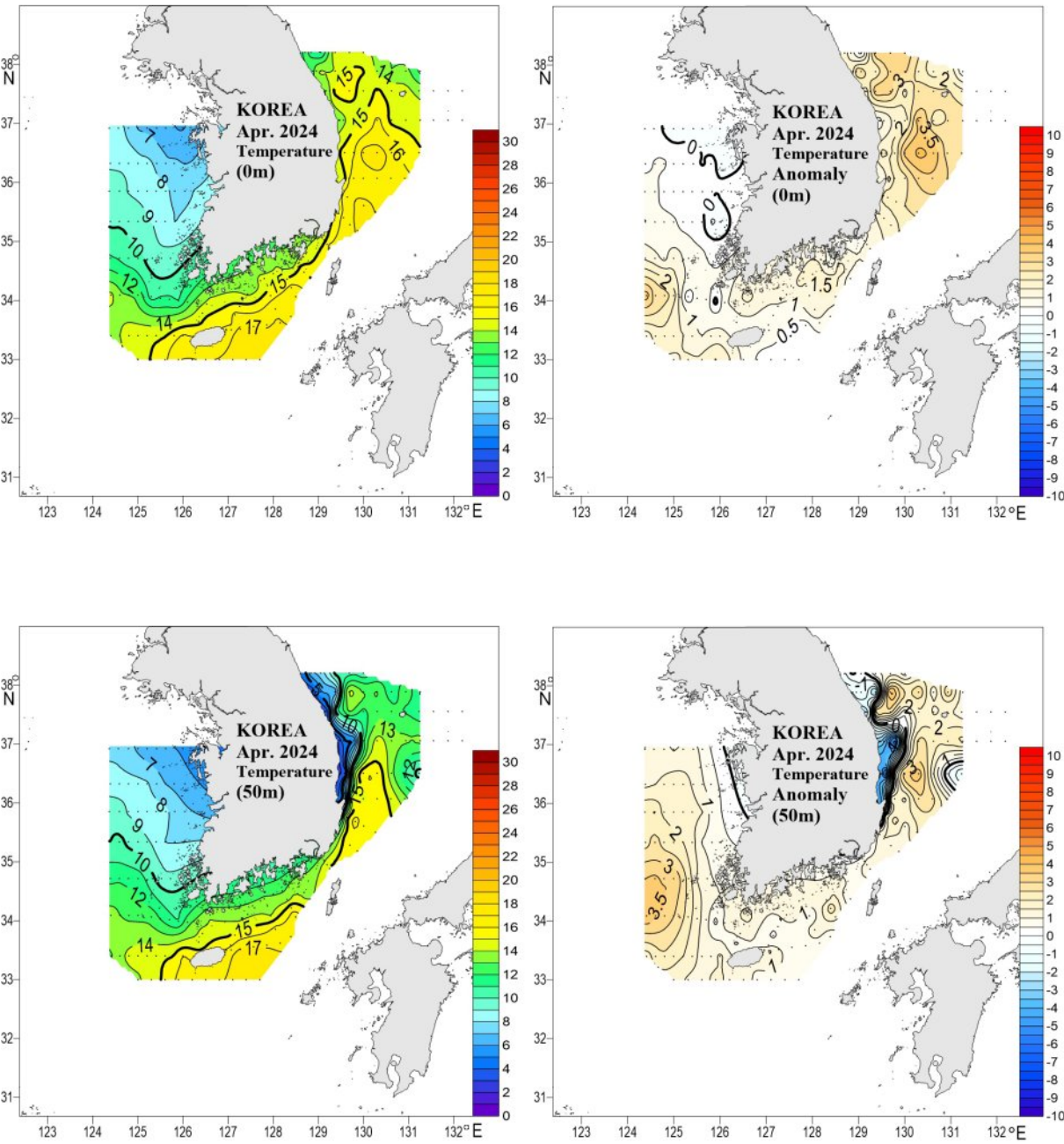


그림 2-4-3. 4월 0 & 50m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

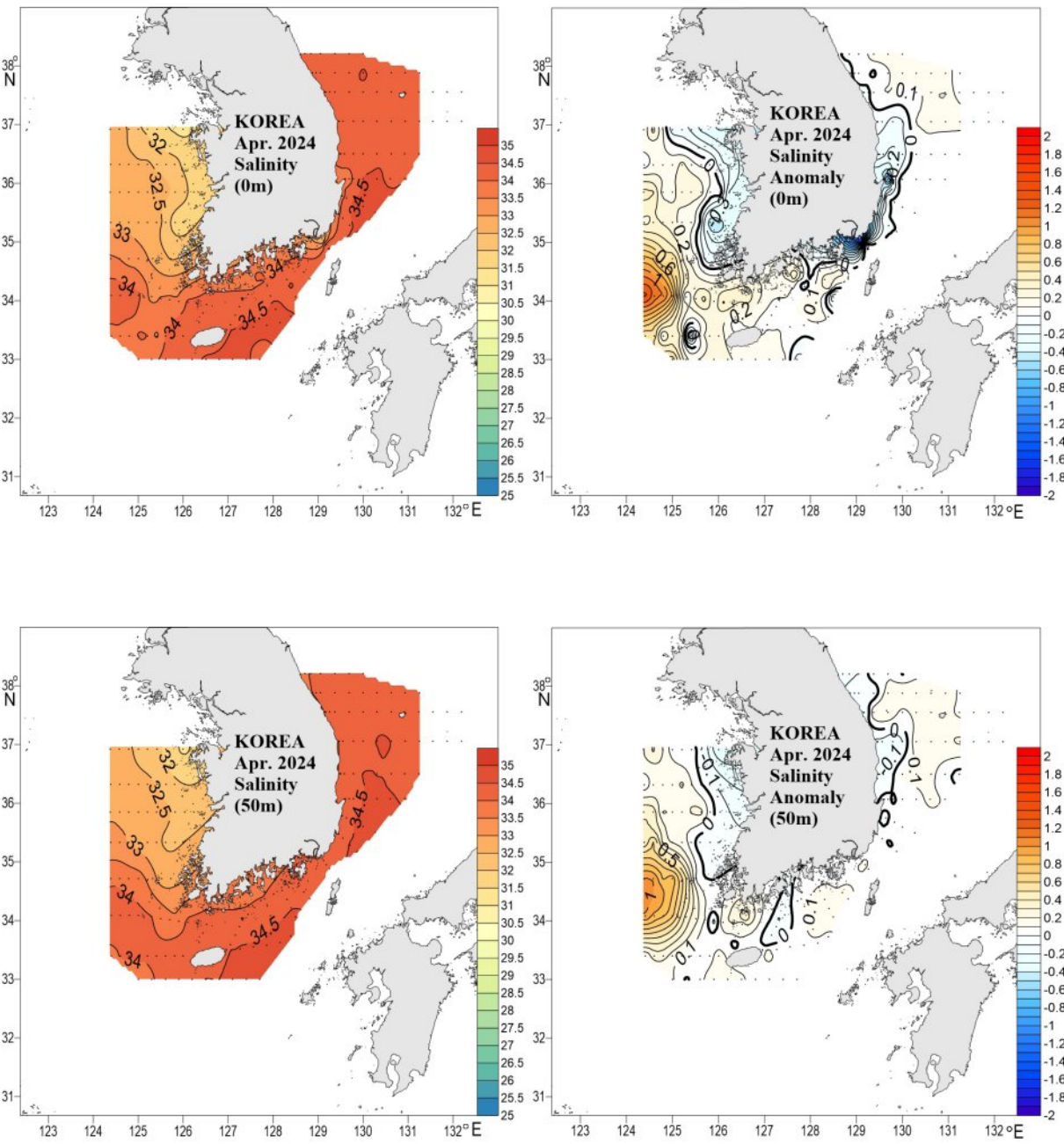


그림 2-4-4. 4월 0 & 50m 염분 분포(단위: psu) 및 편차

2-5 5월

- 5월은 따뜻한 대륙고기압과 이동성고기압의 영향으로 전국 평균기온이 17.7℃로 나타났으며, 평년(17.3℃)과 비교하여 높았다. 전국 강수량은 118.4 mm로 평년(79.3~125.5 mm)과 비슷하였으며, 강수일수는 9.2일로 평년(8.7일)과 비교하여 많았다.
- 동한난류가 강원 북부해역까지 북상하여 동쪽으로 이루어졌고, 15℃ 이상의 해수를 이루시켰다. 동한난류가 흐르는 해역을 따라서 평년과 비교하여 1~3℃의 수온 차이가 나타났다. 서해 및 남해에서는 제주도 북서쪽부터 남해 연안을 따라 평년대비 수온이 1.5~2.5℃ 높게 나타났다.
- 국립수산과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 5월 평균 해수면 수온 및 평년 편차는 동해되 근해 14.0℃(평년대비 +2.3℃), 울릉도-독도 근해 14.7℃(평년대비 +0.0℃), 대마도 근해 17.7℃(평년대비 +1.1℃), 제주도 근해 17.4℃(평년대비 +1.5℃), 이어도 근해 16.0℃(평년대비 +0.6℃), 가거초 근해 16.3℃(평년대비 +2.5℃), 어청도 근해 14.1℃(평년대비 +1.2℃), 백령도 근해 11.8℃(평년대비 +1.7℃)였다.

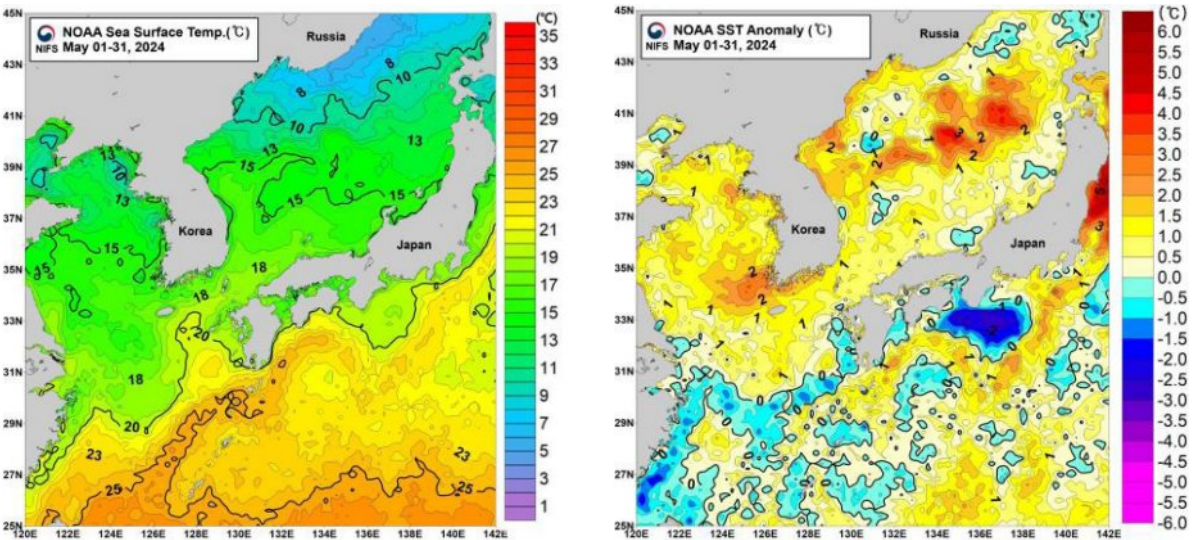


그림 2-5-1. NOAA 5월 평균 해수면 수온 및 평년편차

실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 5월 연안 표층 수온은 전체적으로 평년과 전년에 비해 높은 경향을 보였다. 해역별 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 0.1℃ 낮았고, 남해 연안에서 평년에 비해 1.3℃, 서해 연안에서 평년에 비해 1.4℃, 제주 연안에서 평년에 비해 0.9℃ 높게 나타났다.

표 2-5-1. 2024년 5월 연안 수온 범위(월평균) [단위 : °C]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	4.6~19.0(14.5)	6.5~18.4(14.6)	11.0~17.0(14.6)	삼척 / 포항 월포
남해	14.6~23.0(18.1)	12.6~22.2(16.8)	12.7~22.3(16.8)	통영 연화도 / 여수 나진
서해	9.9~22.5(16.3)	9.4~22.5(15.1)	9.1~22.0(14.9)	인천 이작도 / 함평 석두
제주	15.1~21.0(17.7)	13.3~20.3(17.5)	13.2~19.0(16.8)	추자도 / 제주 중문

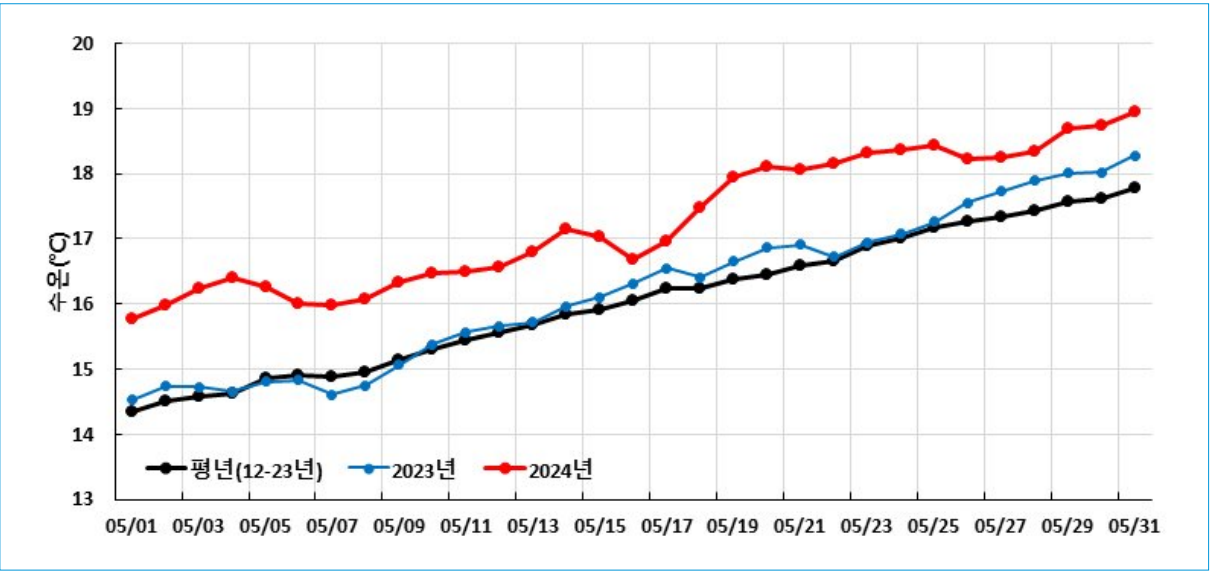


그림 2-5-2. 5월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

동중국해 북부해역의 5월 표층 수온은 16.2~21.4℃(평균 18.2℃) 범위로 나타났으며, 서쪽에서 동쪽으로 갈수록 수온이 점차 증가하였다. 50 m 수심의 수온은 11.5~18.6℃(평균 14.2℃) 범위로 나타났으며 동쪽은 15℃ 이상 수온을 나타내었다. 표층과 50 m 수온은 평년대비 각각 평균 0.9℃, 0.6℃ 높았다.

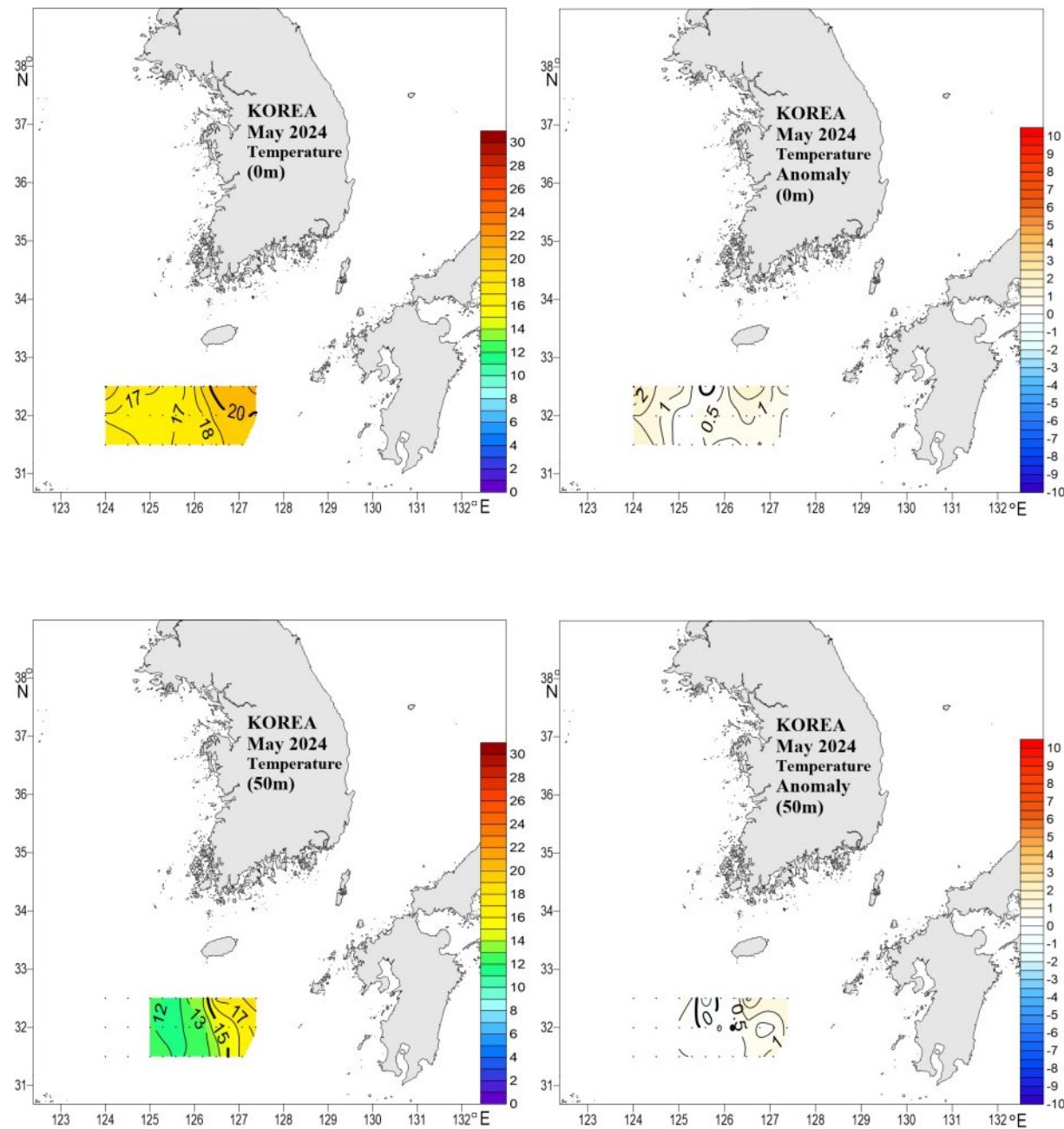


그림 2-5-3. 5월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

5월 동중국해 북부해역의 표층 염분은 29.0~34.0(평균 32.2) 범위로 나타났으며, 서쪽 염분은 31 이하 그리고 동쪽으로 갈수록 점차 증가하여 33 이상 염분을 나타내었다. 50 m 염분은 31.9~34.4(평균 33.3) 범위로 나타났으며 서쪽은 33이하, 동쪽은 34 이상 염분을 나타내었다. 평년대비 표층과 50m는 각각 평균 0.6, 0.3 낮았다.

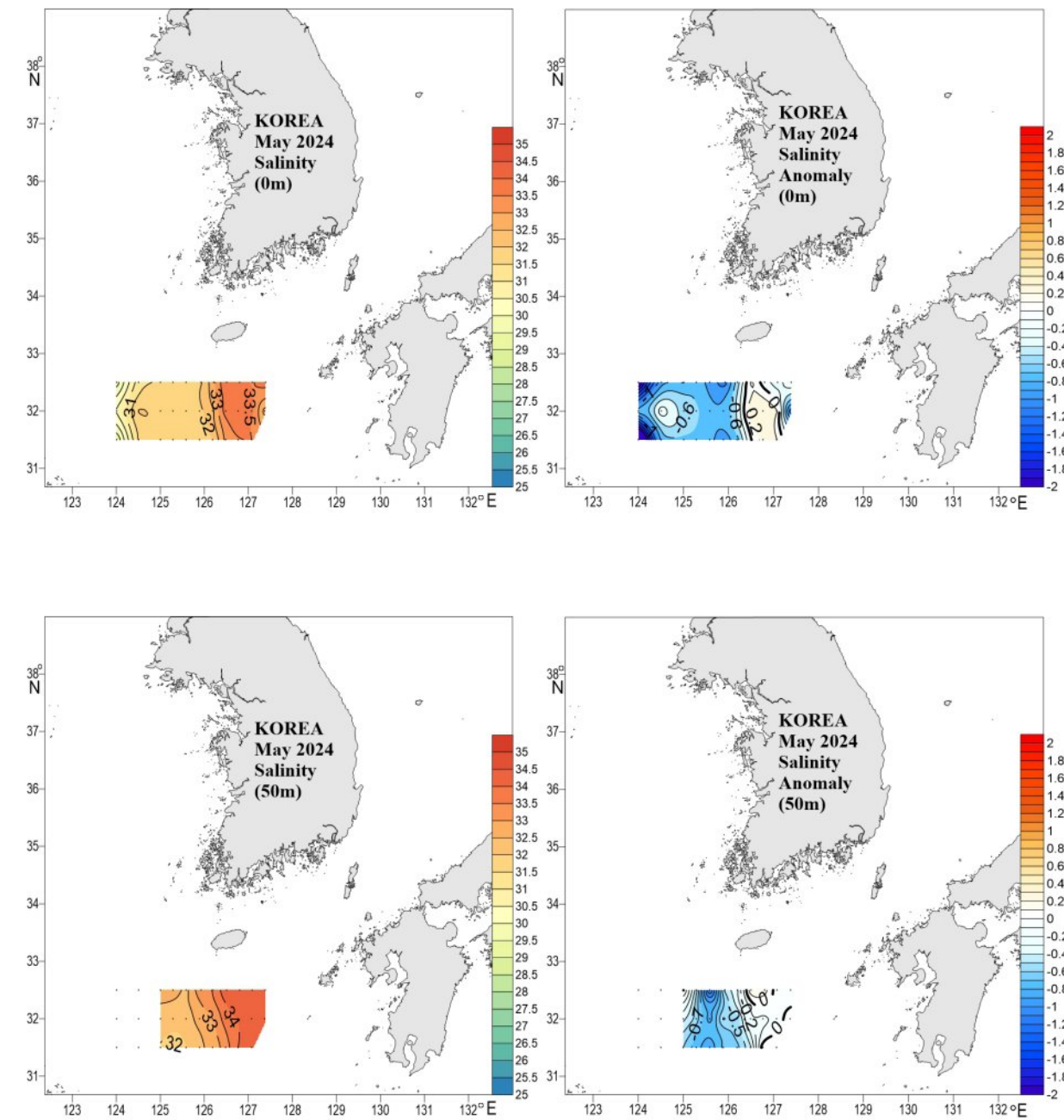


그림 2-5-4. 5월 0 & 50 m 염분 분포(단위: psu) 및 편차

2-6 6월

- 6월 상순에는 기온이 높지 않았으나, 중순에는 이동성고기압 영향으로 기온이 높았다. 특히 따뜻한 남서풍의 유입으로 일최고기온이 35℃ 이상 나타나는 지역이 있었으며, 전국 평균기온은 22.7℃로 평년(21.4℃)보다 높았다. 전국 강수량은 130.5 mm로 평년과 유사하였으며, 강수 일수는 7.4일로서 평년(9.9일)에 비해 적었다.
- 5월에 비해 동한난류의 강도가 강해졌고, 동해에서 해류의 사행이 크게 나타났으며, 원산만 앞 먼해역에서 동쪽으로 이루어졌다. 동한난류에 의해 20℃ 이상의 해수가 원산만 북쪽까지 북상하여, 평년대비 2℃ 이상 높은 수온분포를 보였다. 서해에서는 평년대비 경기만과 중앙에서 1~2.5℃ 높았다.
- 국립수산물과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 6월 평균 해수면 수온 및 평년편차는 동해되 근해 19.6℃(평년대비 +2.3℃), 울릉도-독도 근해 20.9℃(평년대비 +1.5℃), 대마도 근해 20.8℃(평년대비 +0.8℃), 제주도 근해 20.7℃(평년대비 +0.9℃), 이어도 근해 21℃(평년대비 +0.5℃), 가거초 근해 20.6℃(평년대비 +1.9℃), 어청도 근해 20.6℃(평년대비 +1.6℃), 백령도 근해 18.5℃(평년대비 +1.8℃)였다.

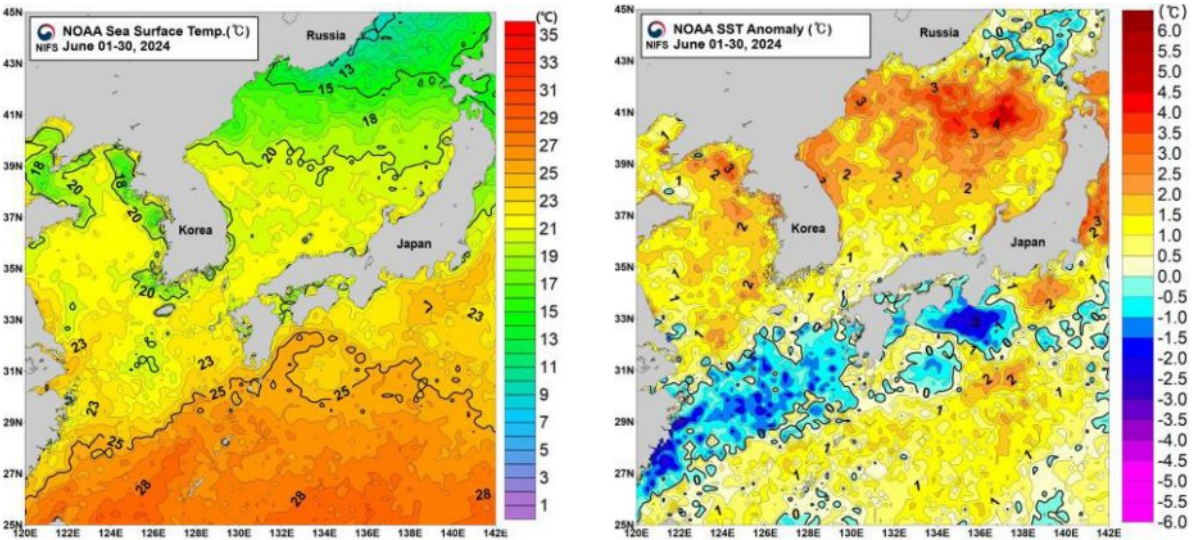


그림 2-6-1. NOAA 6월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 6월 연안 표층 수온은 중순까지 평년 및 전년보다 높았으나, 하순부터 평년 및 전년과 비슷한 수준을 보였다. 해역별 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 0.1℃, 남해 연안에서 평년에 비해 0.6℃, 서해 연안에서 평년에 비해 1.2℃, 제주 연안에서 평년에 비해 1.0℃ 높게 나타났다.

표 2-6-1. 2024년 6월 연안 수온 범위(월평균) [단위 : ℃]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	10.5~22.6(17.8)	7.5~21.9(17.6)	13.1~20.6(17.7)	울진 후포 / 포항 월포
남해	16.4~26.7(20.9)	15.6~25.8(20.4)	14.9~25.9(20.3)	거제 해금강 / 고흥 월하
서해	13.5~26.4(20.2)	13.6~26.0(19.3)	12.7~25.9(19.0)	백령도 / 함평 석두
제주	16.6~24.0(20.6)	15.8~24.0(19.9)	16.8~22.1(19.6)	추자도 / 제주 중문

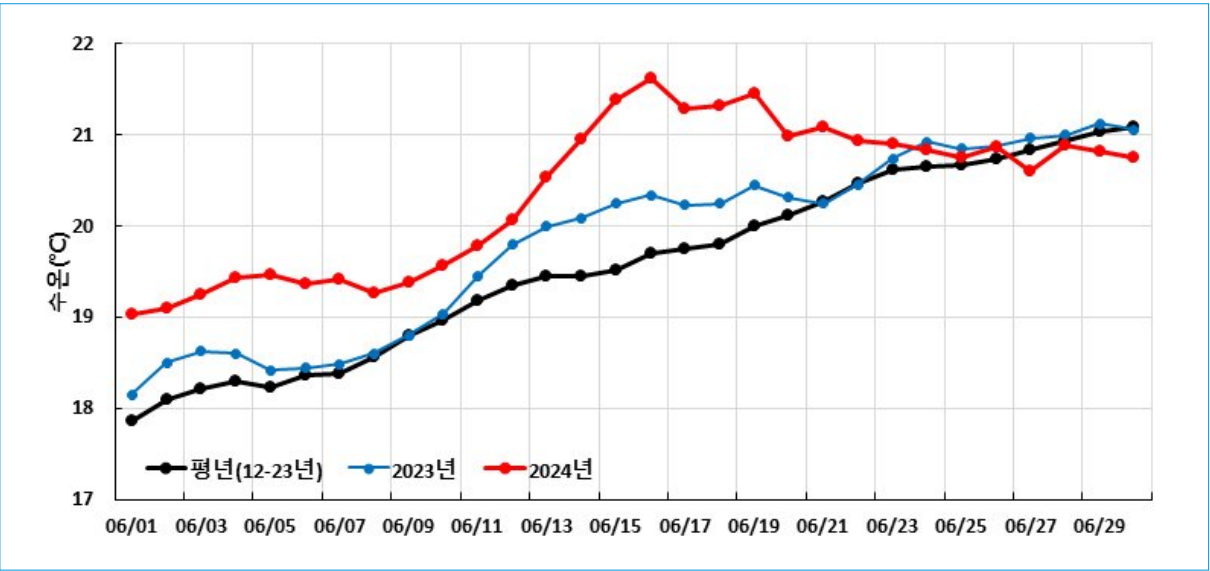


그림 2-6-2. 6월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 수산과학조사선으로 수행한 정선해양조사 분석 결과, 6월 한반도 주변 표층 수온은 동해 15.1~23.3℃(평균 20.6℃), 서해 13.5~22.6℃(평균 19.6℃), 남해 17.2~23.9℃(평균 22.4℃) 범위로 나타났다. 동해 북부 해역은 평년대비 3℃ 이상 높았으며, 반대로 동해 남부 연안역은 평년보다 다소 낮았다. 서해와 남해는 각각 평년대비 평균 1.3℃, 2.0℃ 높았다.
- 50 m 수온은 동해 4.1~19.6℃(평균 11.9℃), 서해 8.0~15.7℃(평균 10.8℃), 남해 12.2~18.9℃(평균 15.2℃) 범위를 나타내었다. 제주도 동쪽과 대한해협 그리고 동해 외양에서는 15℃ 이상 수온이 분포하였으며, 동해 연안역에서는 10℃ 이하의 수온이 형성되어 연안과 외양 사이에 수온 전선이 형성되었다. 서해 북부 외양에서는 9℃ 이하의 수온이 형성되어 연안에서 외양으로 갈수록 수온이 점차 감소하였다. 동해는 평년대비 평균 0.9℃ 높았으며, 연안역은 평년보다 낮고 외양역은 평년보다 높았다. 서해 남부해역의 수온은 평년보다 3℃ 이상 높았으며, 관측된 해역 중 가장 높은 편차를 나타내었다.
- 6월 한반도 주변 표층 염분은 동해 32.9~34.5(평균 33.9), 서해 31.4~33.7(평균 32.5), 남해 23.1~33.7(평균 32.3) 범위를 나타내었으며, 제주도 서쪽에 30 이하의 상대적으로 낮은 염분의 수괴가 분포하였다. 동해는 평년과 유사한 수준이었으며, 서해는 평균 0.2 상승, 남해는 평균 0.5 하강하였다. 특히, 제주도 서쪽은 평년 대비 2.5 이상 낮았으며, 관측된 해역 중 가장 낮은 편차를 나타내었다.
- 50 m 염분은 동해 34.0~34.5(평균 34.3), 서해 31.5~34.0(평균 33.1), 남해 32.9~34.4(평균 33.9) 범위를 나타내었으며, 제주도 동쪽, 남해 연안 그리고 동해는 34 이상의 염분이 분포하였다. 반대로 서해 북부해역은 33 이하의 염분이 분포하였다. 동해는 평년과 유사하였으며, 서해는 평균 0.4 높고 남해는 0.1 낮았다. 특히, 서해 남부해역은 평년보다 0.5 이상 높아 관측된 해역 중 가장 높은 편차를 나타내었다.

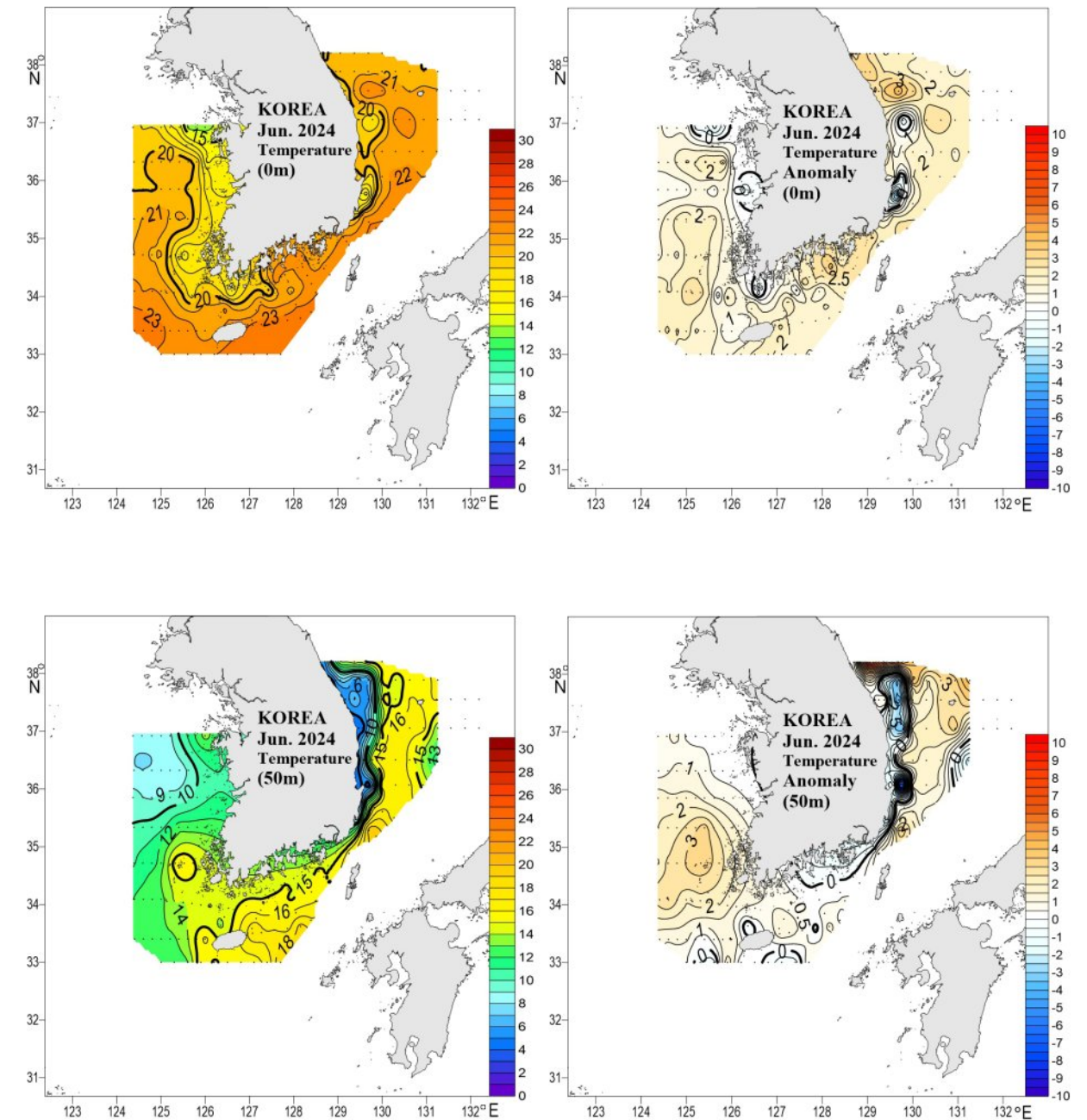


그림 2-6-3. 6월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

2-7 7월

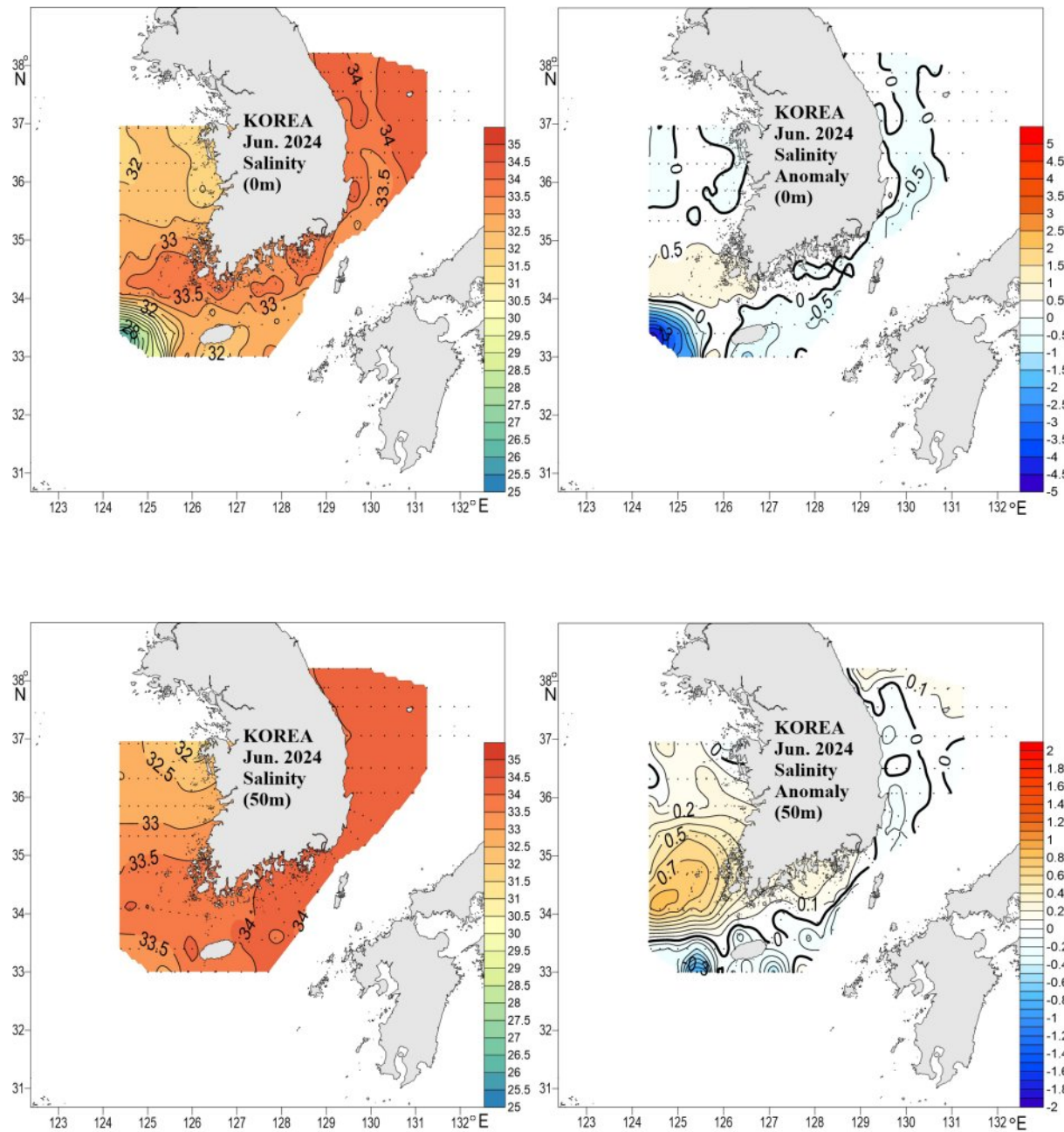


그림 2-6-4. 6월 0 & 50 m 염분 분포(단위: psu) 및 편차

- 7월은 북태평양고기압이 확장함에 따라 남서풍이 자주 불었으며, 고온의 공기가 유입되면서 밤 기온이 높아져 7월 최저기온이 23.3℃로 평년(21.2℃)보다 높았으며, 이는 1973년 관측 이래 2위 기록이었다. 전국 평균기온은 23.3℃이었고, 강수량은 383.6 mm로 평년(245.9~308.2 mm)보다 많았으며, 강수일(18.3일)도 평년(14.8일)보다 많았다.
- 동한난류가 동해연안 먼바다에서 북상하였으며, 원산만 앞 먼바다에서 동쪽으로 이루어졌다. 동해 연안으로부터 상대적으로 먼 해역에서 동한난류가 북상하였기 때문에 울산부터 영덕까지 평년대비 1℃ 이상 낮은 수온분포를 보였다. 서해 북부 해역의 수온은 평년대비 1~1.5℃ 낮게 나타났다.
- 국립수산과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 7월 평균 해수면 수온 및 평년 편차는 동해퇴 근해 23.1℃(평년대비 +1.1℃), 울릉도-독도 근해 24.0℃(평년대비 +0.6℃), 대마도 근해 25.2℃(평년대비 +0.8℃), 제주도 근해 26.5℃(평년대비 +1.4℃), 이어도 근해 27.1℃(평년대비 +0.9℃), 가거초 근해 26.0℃(평년대비 +1.2℃), 어청도 근해 24.2℃(평년대비 +0.4℃), 백령도 근해 22.4℃(평년대비 +0.6℃)였다.

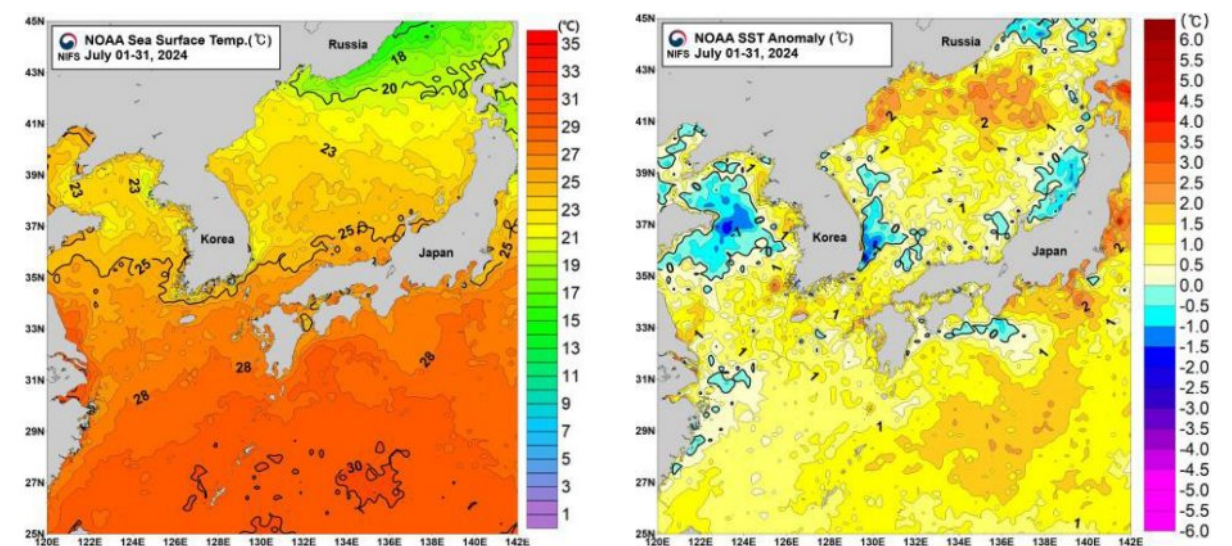


그림 2-7-1. NOAA 7월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 7월 연안 표층 수온은 평년 및 전년과 비슷한 수준이었으며, 장마 이후 하순부터 급격하게 증가하는 경향을 보였다. 해역별 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 2.6℃, 남해 연안에서 평년에 비해 0.5℃ 낮았고, 서해 연안에서 평년에 비해 0.9℃, 제주 연안에서 평년에 비해 1.2℃ 높게 나타났다.

표 2-7-1. 2024년 7월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : ℃]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	9.3~25.4(17.6)	10.5~25.6(18.1)	16.7~24.2(20.2)	울산 간절곶 / 양양
남해	16.1~30.5(22.4)	16.1~29.6(22.4)	17.0~28.9(22.9)	거제 해금강 / 고흥 월하
서해	17.0~29.8(23.4)	17.1~29.3(22.6)	16.5~28.6(22.5)	백령도 / 함평 석두
제주	20.4~29.6(24.7)	17.0~28.5(24.0)	20.5~27.4(23.5)	제주 가파도 / 제주 용담

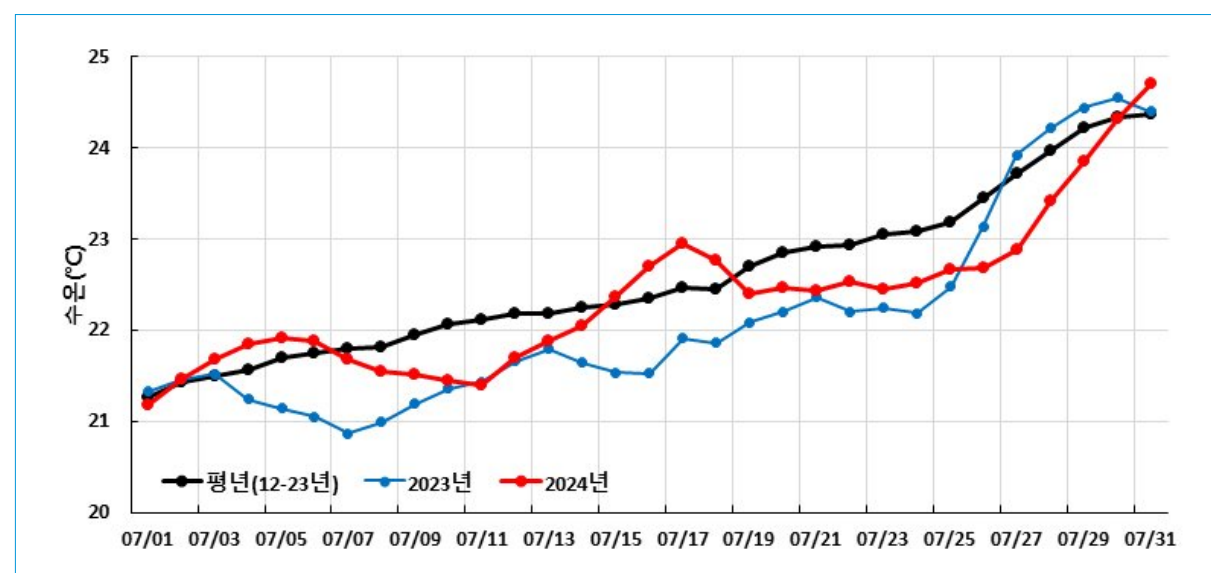


그림 2-7-2. 7월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

2-8 8월

- 2024년 8월 북태평양고기압과 티베트고기압의 영향으로 맑은 날이 많았고, 하순에는 태풍에 의해 따뜻한 바람이 우리나라로 유입되어 평균기온은 27.9℃로 평년(25.1℃)보다 높았으며, 평균, 최고, 최저기온 모두 1위를 기록하였다. 전국 강수량은 87.3 mm로 평년(225.3~346.7 mm)보다 적었고, 강수일수는 8.4일로 평년(13.8일)과 비교하여 적었다.
- 7월과 비교하여 동한난류는 강해졌으며, 동해 먼해역에서 북상하였다. 공간적 흐름 차이로 동해 연안을 따라 와류(Eddy)가 활발히 발생하였고, 이로 인해 표층고온수는 연안으로 이루어져, 수온은 동해연안을 따라 평년대비 2℃ 이상 높게 나타났다. 서해 및 남해에서는 평년대비 수온이 전반적으로 1.5℃ 이상 높았다.
- 국립수산물과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 8월 평균 해수면 수온 및 평년 편차는 동해퇴 근해 26.3℃(평년대비 +1.3℃), 울릉도-독도 근해 28.1℃(평년대비 +2.5℃), 대마도 근해 28.6℃(평년대비 +1.7℃), 제주도 근해 29.3℃(평년대비 +2.2℃), 이어도 근해 30.0℃(평년대비 +2.1℃), 가거초 근해 28.9℃(평년대비 +2.0℃), 어청도 근해 28.5℃(평년대비 +2.1℃), 백령도 근해 27.0℃(평년대비 +2.7℃)였다.

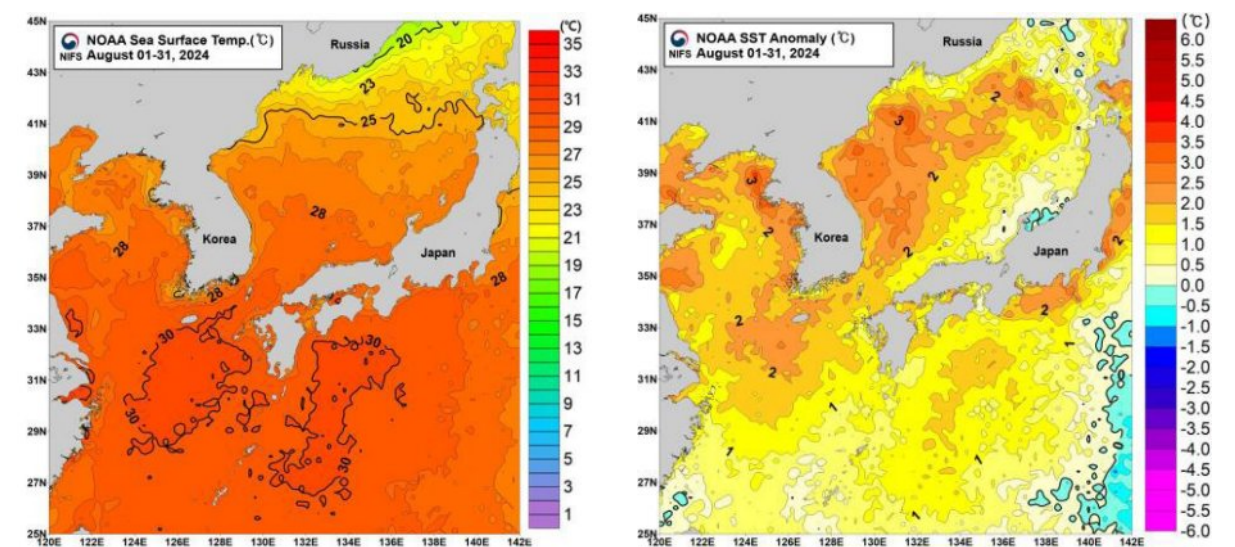


그림 2-8-1. NOAA 8월 평균 해수면 수온 및 평년편차

■ 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 8월 연안 표층 수온은 상순까지 평년과 비슷한 경향을 보였으나, 중순부터 급격하게 증가하였다가 하강 후, 하순에 다시 증가하였다. 일반적으로 8월 중순에서 하순에 최고 수온에 이른 후 하강하는 경향과 달리 수온 하강 이후 다시 증가하는 현상이 나타났다. 해역별 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 0.1℃, 남해 연안에서 평년에 비해 0.8℃, 서해 연안에서 평년에 비해 1.9℃, 제주 연안에서 평년에 비해 2.7℃ 높게 나타났다.

표 2-8-1. 2024년 8월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : °C]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	13.4~30.0(23.7)	16.2~28.9(23.8)	20.1~25.7(23.6)	울산 간절곶 / 부산 장안
남해	18.0~31.6(26.0)	19.4~30.3(26.2)	19.8~29.9(25.2)	거제 일운 / 고흥 월하
서해	20.2~31.5(26.7)	18.6~30.7(24.6)	20.4~29.8(24.8)	진도 옥도 / 함평 석두
제주	25.5~31.5(29.2)	24.5~30.0(27.9)	24.5~28.2(26.5)	제주 우도 / 제주 영락

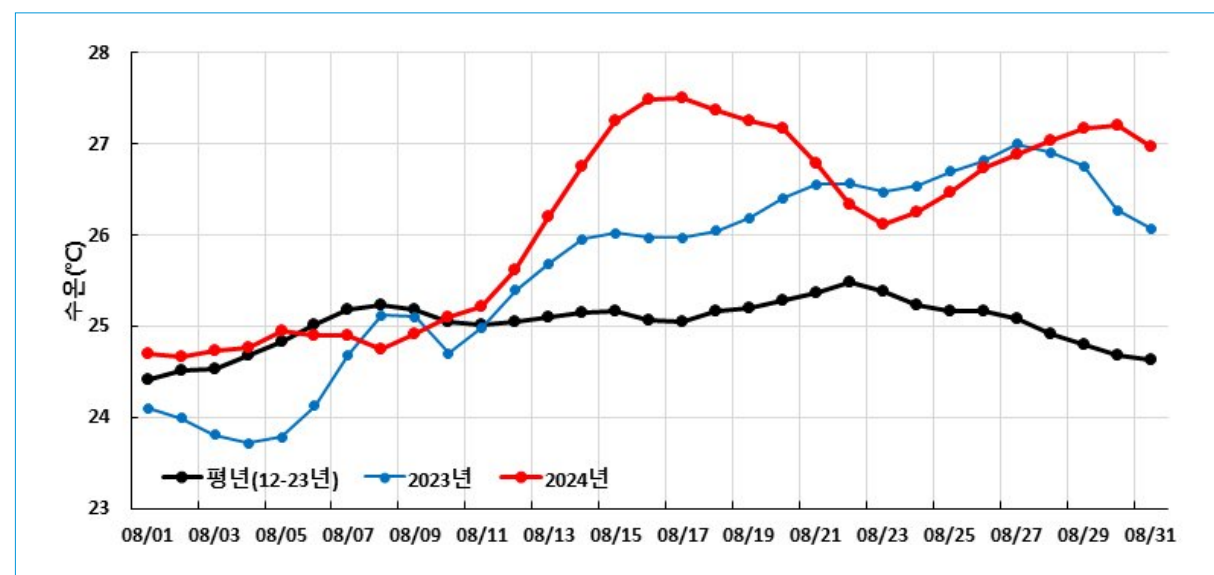


그림 2-8-2. 8월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

■ 수산과학조사선으로 수행한 정선해양조사 분석 결과, 8월 한반도 주변 표층 수온은 동해 19.4~30.6℃(평균 28.0℃), 서해 23.6~30.5℃(평균 28.1℃), 남해 25.3~32.0℃(평균 30.0℃), 동중국해 북부해역 28.9~30.8℃(평균 30.0℃) 범위로 나타났다. 제주 남부 그리고 동중국해 북부 해역은 30℃ 이상 수온을 나타내었으며, 서해 남부 연안은 25℃ 이하로 상대적으로 낮은 수온을 나타내었다. 평년대비 수온은 동해 3.7℃, 서해 2.1℃, 남해 3.5℃, 동중국해 북부해역 2.1℃ 높았다.

■ 50 m 수온은 동해 50 m 수온 5.5~19.1℃(평균 12.4℃), 서해 8.1~23.4℃(평균 12.5℃), 남해 11.0~24.7℃(평균 16.4℃), 동중국해 북부해역 13.8~25.2℃(평균 18.3℃) 범위를 나타내었다. 동중국해 북부해역 동쪽과 제주도 동쪽 해역은 20℃ 이상의 수온을 나타내었다. 반대로 동해 연안은 10℃ 이하 수온이 형성되어 동해 연안과 외양역 사이의 수온전선이 형성되었다. 서해 북부 외양역에서도 10℃ 이하의 수온이 형성되었으며, 연안 수온은 상대적으로 높고 외양으로 갈수록 수온이 점차 하강하는 특성을 나타내었다. 평년대비 수온은 동해 0.4℃, 서해 1.2℃, 남해 0.7℃, 동중국해 북부해역 1.1℃ 높았다.

■ 8월 한반도 주변 표층 염분은 동해 29.1~34.0(평균 31.8), 서해 30.2~32.7(평균 31.5), 남해 25.2~32.3(평균 29.1), 동중국해 북부해역 28.2~33.8(평균 30.7) 범위로 나타났다. 동중국해 북부해역, 제주도 주변, 남해 연안, 동해 중남부 해역의 염분은 30 이하로 상대적으로 낮았으며, 이중 제주 서부해역의 염분이 27 이하로 가장 낮았다. 동해와 남해는 평년대비 평균 0.9, 2.2 낮았으며, 동중국해 북부해역은 평년보다 높았고 서해는 평년과 유사하였다. 제주 서부해역의 염분은 평년대비 3 이상 낮아 관측된 해역 중 가장 낮은 편차를 보였다. 반면 서해 남부해역은 평년보다 1 이상 높았다.

■ 50 m 염분은 동해 33.8~34.5(평균 34.2), 서해 31.0~33.9(평균 33.1), 남해 32.4~34.5(평균 33.6), 동중국해 북부해역 31.9~34.3(평균 33.2) 범위를 나타내었다. 동해는 평년과 유사한 수준이며, 남해와 동중국해 북부해역은 각각 평년대비 평균 0.1, 0.2 낮았고, 서해는 평년대비 평균 0.3 높았다.

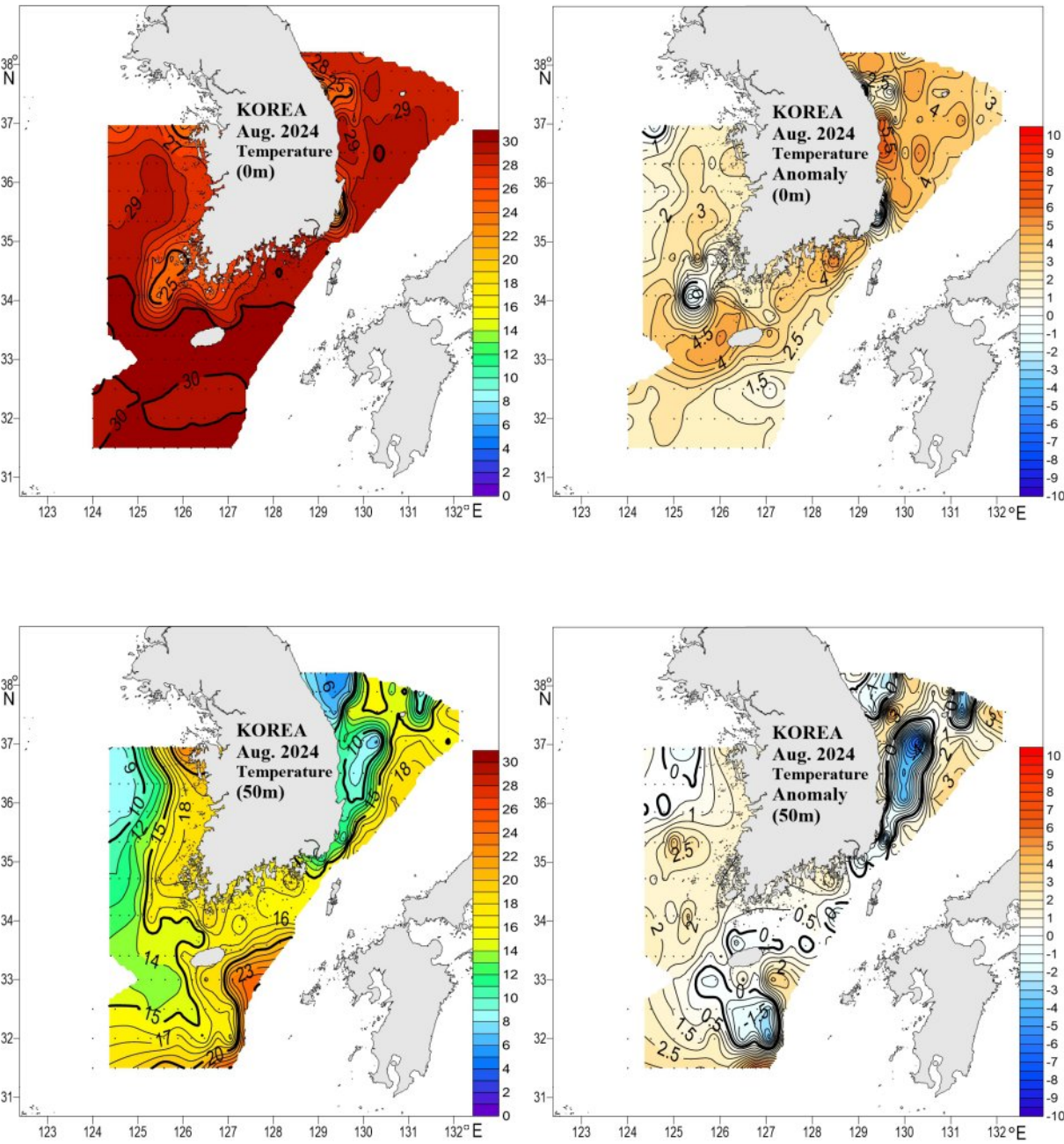


그림 2-8-3. 8월 0 & 50m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

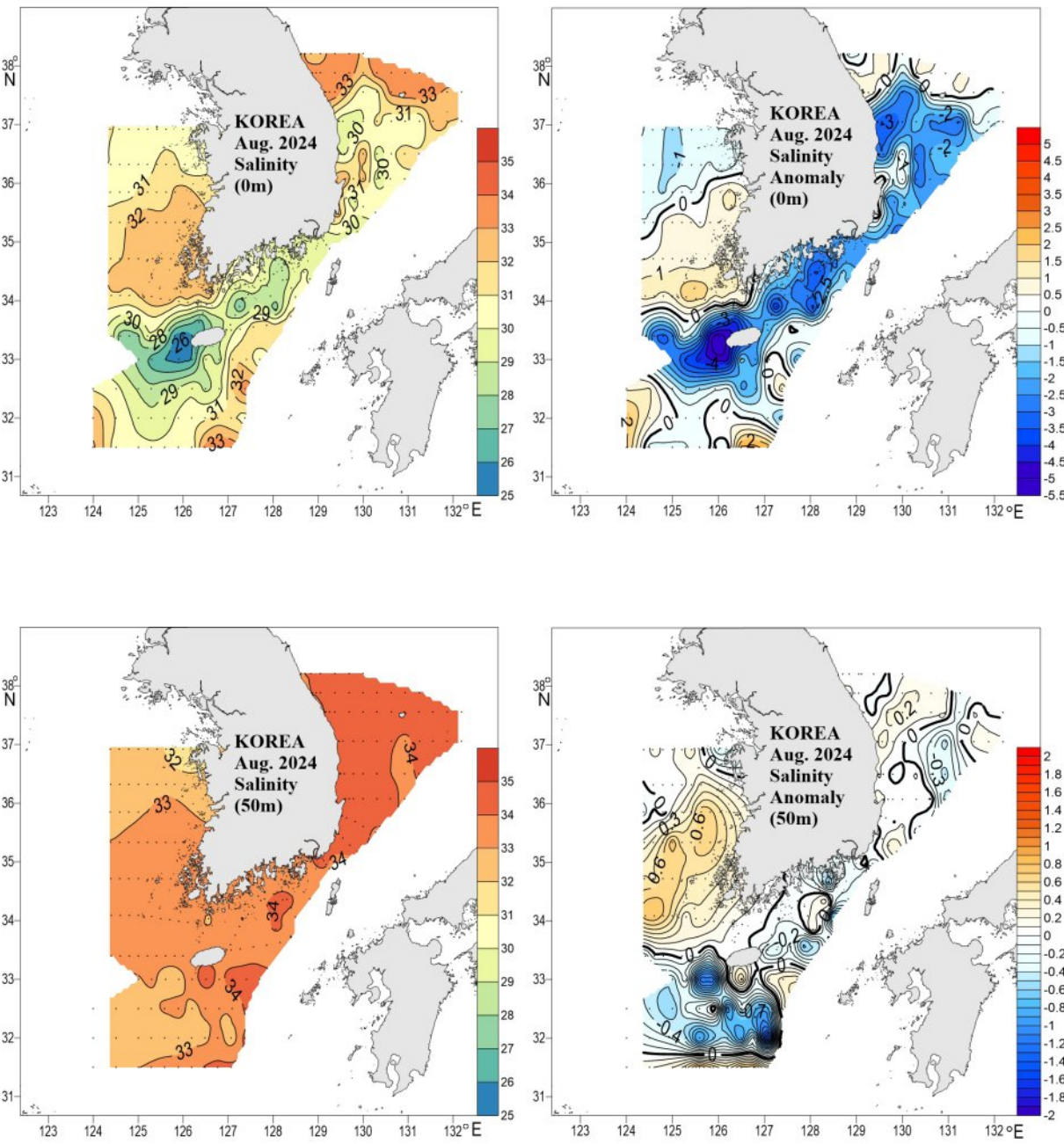


그림 2-8-4. 8월 0 & 50m 염분 분포(단위: psu) 및 편차

2-9 9월

- 9월은 티베트고기압과 북태평양고기압의 영향이 지속되어 폭염이 발생하였고, 남쪽에서 유입된 수증기로 열대야가 연일 발생하였다. 전국 평균기온은 24.7℃로 나타나 평년(20.5℃)보다 높았다. 전국 강수량은 241.0 mm로 평년(84.2~202.3 mm)보다 많았지만, 강수일수는 9.1일로 평년(9.3일)보다 적었다.
- 동해연안을 따라 북상하는 동한난류가 위도 37°에서 동해 먼바다로 이루어졌고 38°에서 다시 동해연안을 따라 북상하였다. 평년대비 수온은 동해 전해역에서 1~4℃ 높았다. 동한난류의 이류로 37°에서는 평년대비 수온이 1.5℃ 높았지만, 주변해역의 평년대비 수온에 비해 상대적으로 낮았다. 서해와 남해의 평년대비 수온은 2~4.5℃ 높았다.
- 국립수산과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 9월 평균 해수면 수온 및 평년 편차는 동해퇴 근해 25.9℃(평년대비 +3.3℃), 울릉도-독도 근해 26.5℃(평년대비 +3.2℃), 대마도 근해 27.7℃(평년대비 +2.8℃), 제주도 근해 28.1℃(평년대비 +3.2℃), 이어도 근해 28.5℃(평년대비 +2.8℃), 가거초 근해 27.7℃(평년대비 +3.6℃), 어청도 근해 27.0℃(평년대비 +3.8℃), 백령도 근해 24.7℃(평년대비 +2.8℃)였다.

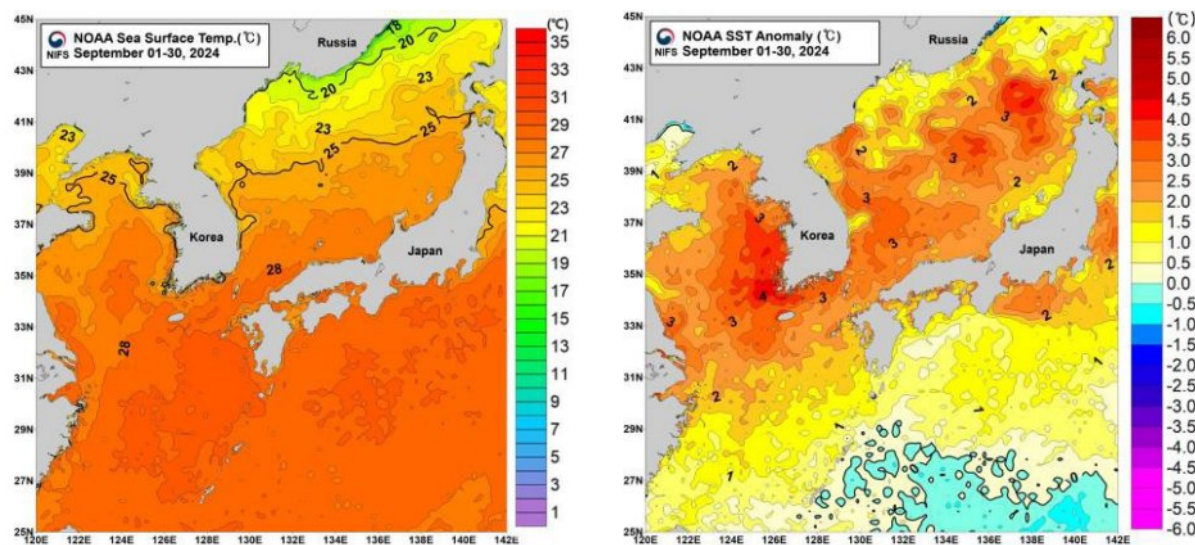


그림 2-9-1. NOAA 9월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 9월 연안 표층 수온은 평년에 비해 최대 4℃ 이상 높았으며, 이례적으로 중순까지 전국 평균수온이 28℃ 이상 지속되는 현상이 관측되었다. 해역별 평균수온은 동해 연안에서 평년에 비해 2.5℃, 남해 연안에서 평년에 비해 3.0℃, 서해 연안에서 평년에 비해 3.2℃, 제주 연안에서 평년에 비해 3.3℃ 높게 나타났다.

표 2-9-1. 2024년 9월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : °C]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	22.2~29.5(25.8)	19.8~27.6(24.9)	21.3~25.2(23.3)	고성 가진 / 부산 장안
남해	22.6~31.7(27.4)	21.5~29.9(26.3)	20.9~28.0(24.4)	진도 조도 / 여수 나진
서해	20.5~30.5(26.3)	18.9~28.3(24.1)	18.9~26.9(23.1)	백령도 / 함평 석두
제주	23.4~30.4(27.9)	21.7~28.6(26.3)	22.3~26.6(24.6)	제주 우도 / 제주 용담

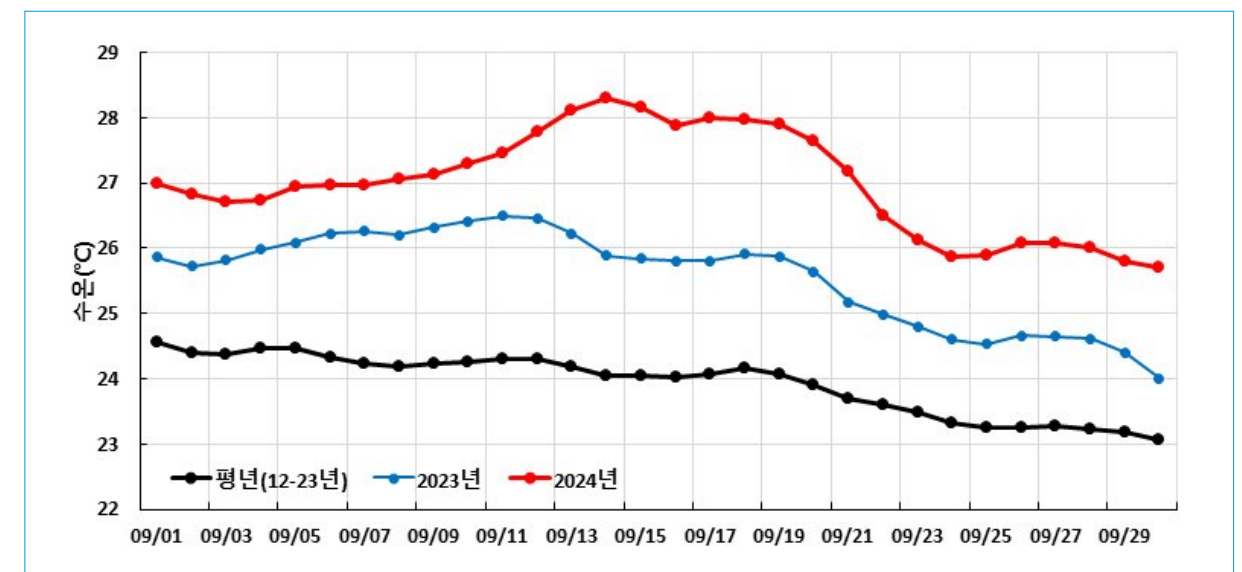


그림 2-9-2. 9월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

2-10 10월

- 10월은 남쪽에서 따뜻한 바람이 자주 불어왔으며, 우리나라 주변해역 해수면 온도의 고온화로 평균기온은 16.1℃로 평년(14.3℃)보다 높았으며, 이는 1973년 관측 이래 역대 2위를 기록하였다. 전국 강수량은 115.8mm로 평년(37.0~64.3mm)보다 크게 많았으며, 강수일수도 11.0일로 평년(5.9일)보다 많았다.
- 동해 먼바다까지 평년대비 수온이 1.5℃ 높았고 위도 37.5°에서 평년대비 수온은 0.5℃ 높았다. 주변과 비교하여 상대적으로 낮은 평년대비 수온을 보였다. 9월과 마찬가지로 이 해역에서 동한 난류는 동쪽으로 크게 사행하였다. 서해와 남해는 연안을 따라 평년대비 수온이 2~3℃ 높았으며 제주도 남서쪽 동중국해에서도 1.5~2.5℃ 높았다.
- 국립수산물과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 10월 평균 해수면 수온 및 평년편차는 동해퇴 근해 21.8℃(평년대비 +2.7℃), 울릉도-독도 근해 22.7℃(평년대비 +2.2℃), 대마도 근해 23.8℃(평년대비 +1.3℃), 제주도 근해 24.4℃(평년대비 +2.2℃), 이어도 근해 24.5℃(평년대비 +1.7℃), 가거초 근해 22.1℃(평년대비 +1.6℃), 어청도 근해 21.5℃(평년대비 +2.4℃), 백령도 근해 19.9℃(평년대비 +2.3℃)였다.

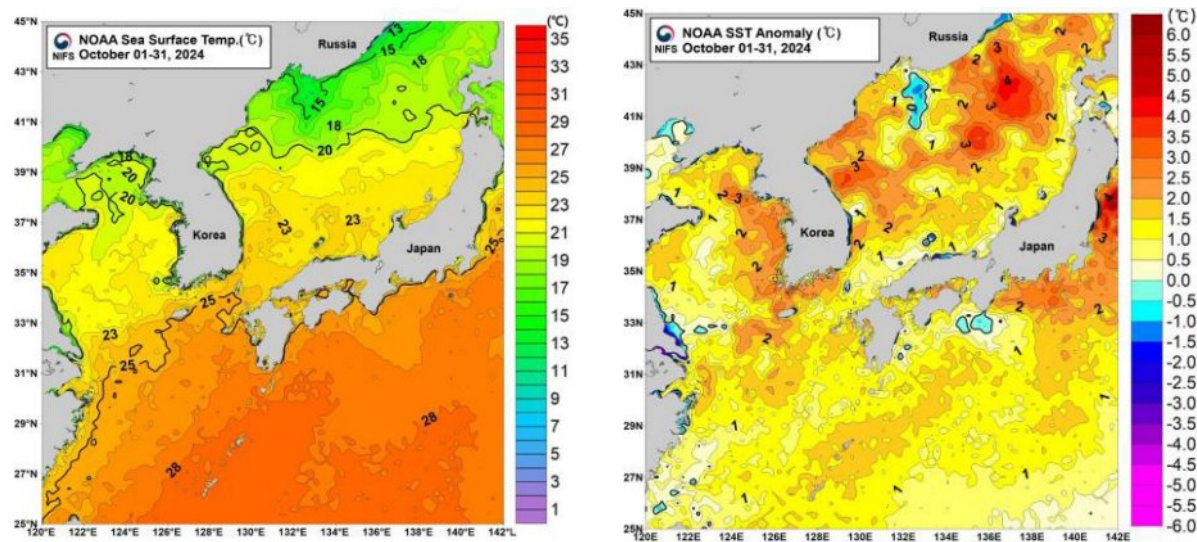


그림 2-10-1. NOAA 10월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 10월 연안 표층 수온은 평년 및 전년에 비해 높았으며, 10월 말 까지 20℃ 이상 수온이 지속되었다. 해역별 평균 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 1.5℃, 남해 연안에서 평년에 비해 1.9℃, 서해 연안에서 평년에 비해 2.1℃, 제주 연안에서 평년에 비해 2.5℃ 높게 나타났다.

표 2-10-1. 2024년 10월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : °C]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	18.8~26.4(22.1)	17.3~24.5(21.2)	17.8~24.3(20.6)	울진 후포 / 고리
남해	19.1~27.2(22.6)	17.3~25.7(21.0)	16.7~24.9(20.7)	진도 모도 / 보성 해평
서해	17.2~26.6(21.7)	14.7~24.9(20.0)	15.1~23.8(19.6)	백령도 / 태안 내포
제주	20.7~27.9(24.6)	18.8~26.1(22.3)	18.1~24.4(22.1)	추자도 / 제주 협재

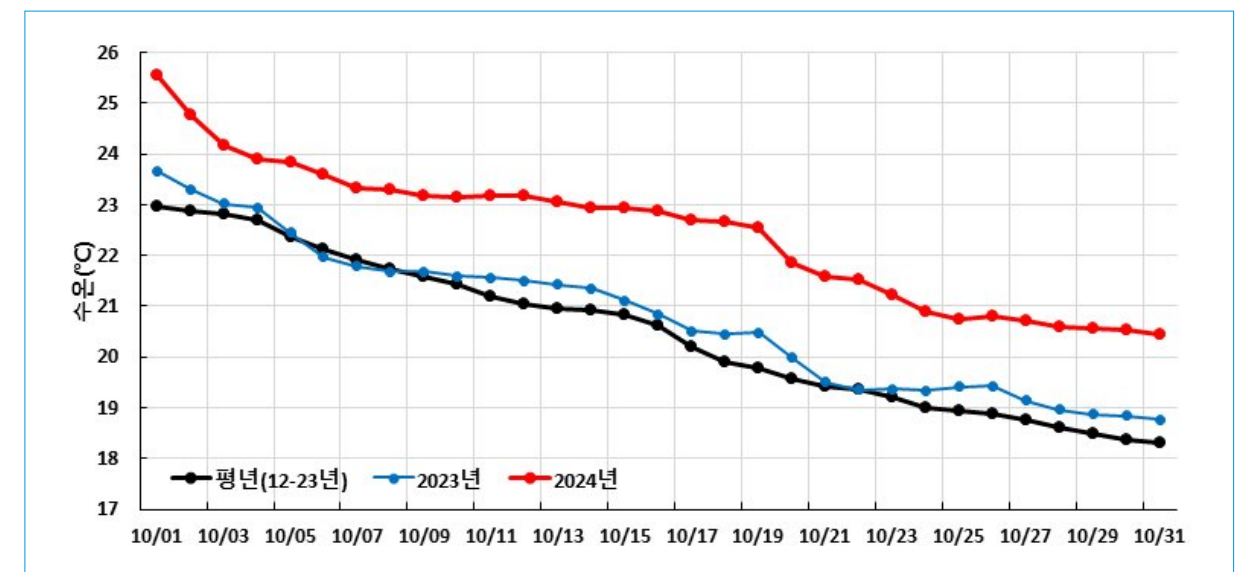


그림 2-10-2. 10월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 수산과학조사선으로 수행한 정선해양조사 분석 결과, 10월 한반도 주변 표층 수온은 동해 21.7~24.9℃(평균 23.5℃), 서해 21.2~23.6℃(평균 22.8℃), 남해 19.9~25.3℃(평균 22.7℃) 범위로 나타났으며, 평년대비 동해는 평균 3.0℃, 서해 2.8℃, 남해 0.9℃ 상승하였다.
- 50 m 수온은 동해 4.5~24.4℃(평균 14.1℃), 서해 8.8~23.0℃(평균 14.1℃), 남해 15.1~25.3℃(평균 21.9℃) 범위를 나타내었다. 동해 연안은 10℃ 이하의 수온이 형성되어 연안과 외양역 사이의 수온 전선이 형성되었으며, 반대로 서해는 연안보다 외양에서 10℃ 이하의 수온이 형성되었다. 동해는 평년 대비 평균 0.1℃ 높았으며, 반대로 울릉도 서쪽 해역은 평년대비 5℃ 이상 낮았다. 서해와 남해는 평년대비 각각 평균 2.0℃, 3.6℃ 높았으며, 제주도 서부해역은 평년대비 8℃ 이상 높았다.
- 10월 한반도 주변 표층 염분은 동해 31.3~33.2(평균 32.0), 서해 31.2~32.3(평균 31.6), 남해 30.8~34.2(평균 33.2) 범위를 나타내었다. 특히, 제주도 주변해역의 염분이 33 이상으로 가장 높았다. 동해와 서해의 표층 염분은 평년대비 각각 평균 1.0, 0.3 낮았으며, 반대로 남해는 평년대비 평균 0.6 높았다.
- 50 m 염분은 동해 32.4~34.4(평균 34.0), 서해 32.1~33.7(평균 33.0), 남해 32.9~34.3(평균 33.8) 범위를 나타내었으며, 제주도 주변과 동해 북부해역의 염분은 34 이상으로 나타났다. 동해 북부해역은 평년대비 대체적으로 높았으며, 반대로 남부해역은 대체적으로 낮았다. 서해와 남해는 평년대비 평균 0.3 높았다.

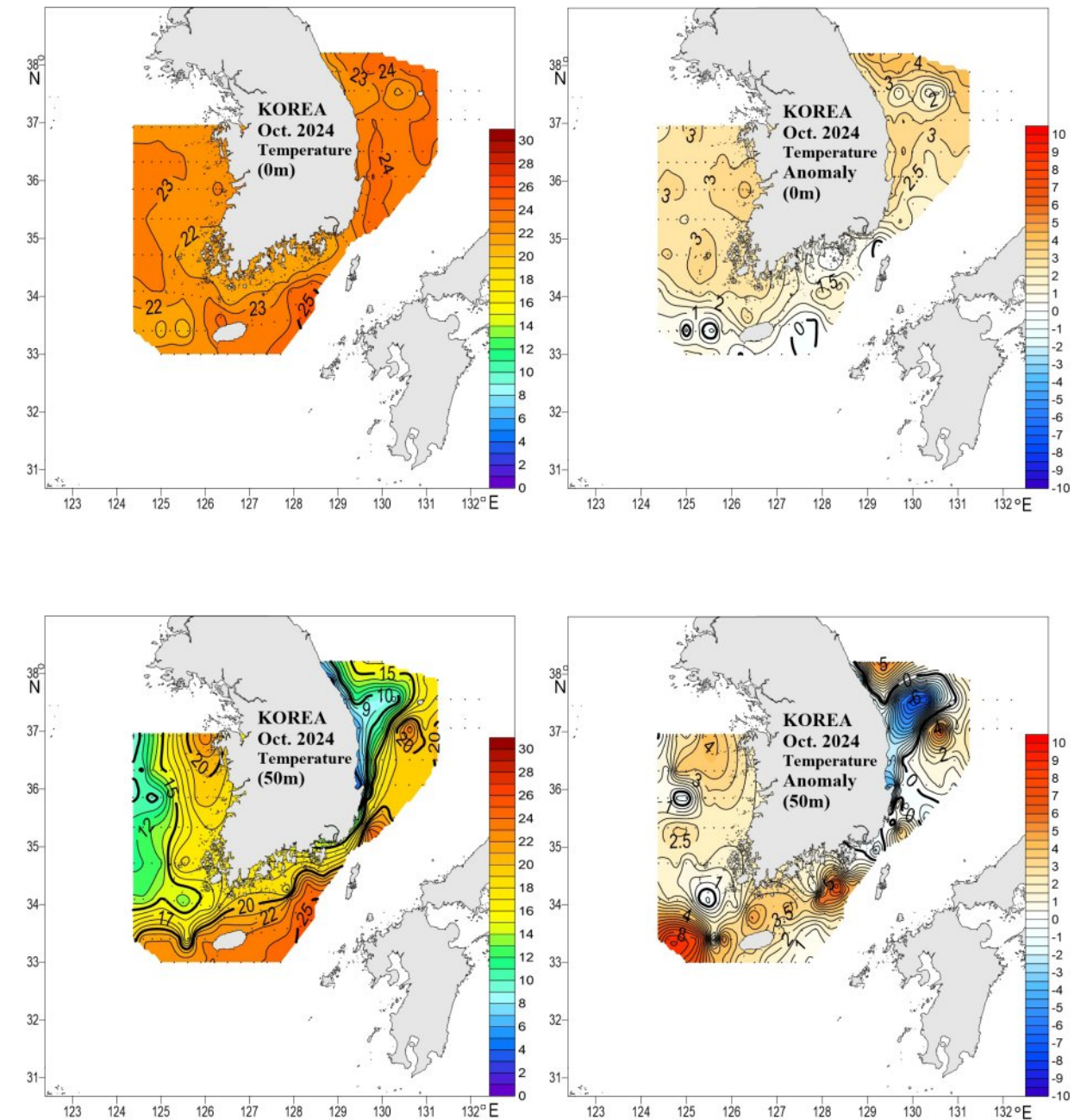


그림 2-10-3. 10월 0 & 50 m 수온 분포(단위: ℃) 및 편차

2-11 11월

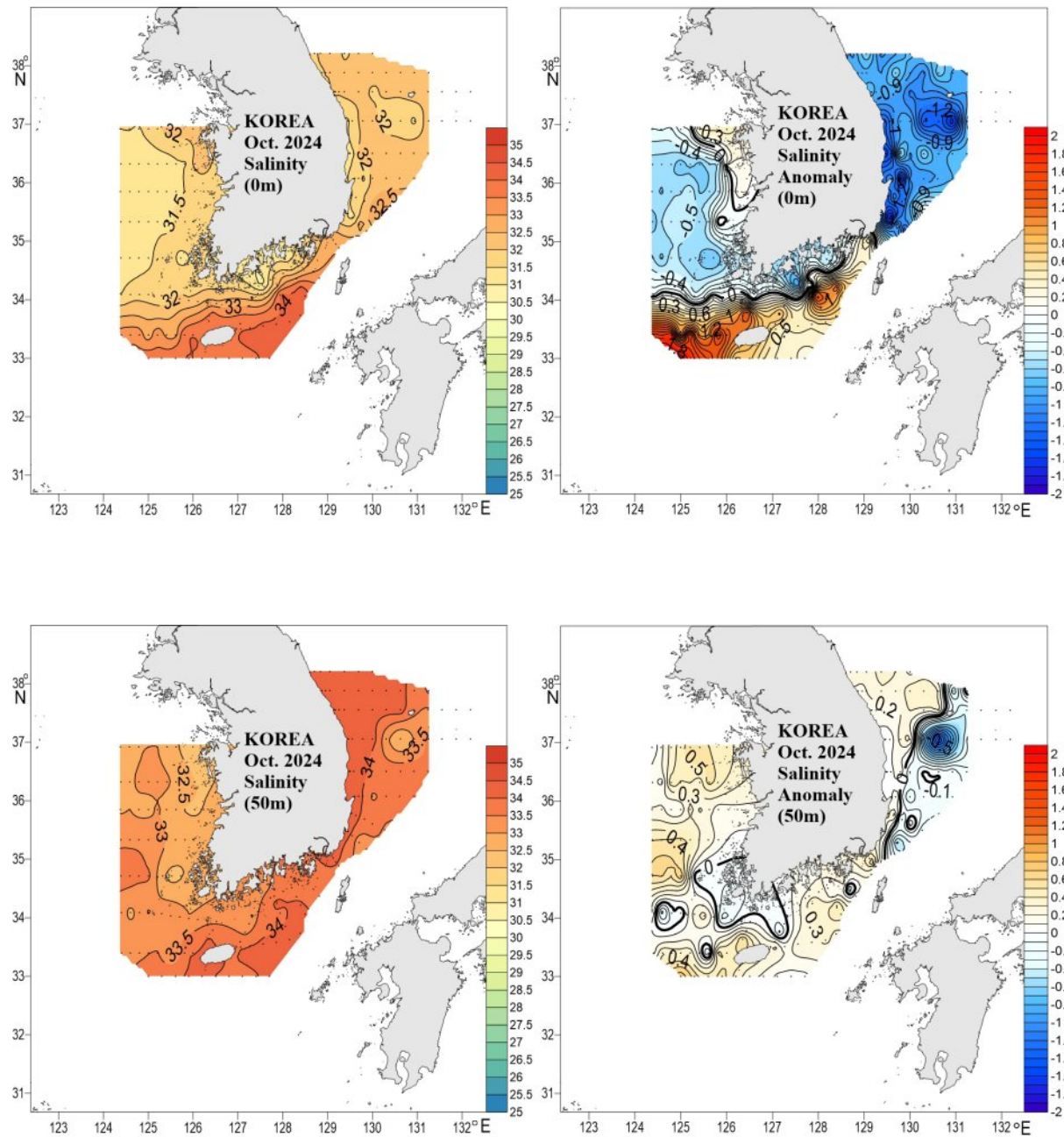


그림 2-10-4. 10월 0 & 50 m 염분 분포(단위: psu) 및 편차

- 11월 중순까지 따뜻한 공기 유입으로 기온이 크게 상승하였으나 하순에는 찬 공기를 동반한 기압골 영향으로 기온이 하강하였다. 전국 평균기온은 9.7℃로 평년(7.6℃)보다 높았으며, 이는 1973년 관측 이래 역대 3위를 기록하였다. 전국 강수량은 60.0 mm로 평년(30.7~55.1 mm)보다 많았으며, 강수일수도 7.9일로 평년(7.4일)보다 많았다.
- 동한난류는 강원도 강릉까지 강하게 북상 후 동쪽으로 이루어졌다. 이 영향으로 20~21℃의 해수가 영향을 미쳐 평년대비 수온은 2~3℃ 높았다. 또한 동한난류는 18℃ 이상의 해수를 원산시 먼해역까지 이루시켜, 이 해역에서 평년보다 3~5.5℃ 높았다. 서해는 평년대비 수온은 2~3.5℃ 높았고, 남해는 1.5~3℃ 높았다.
- 국립수산물과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 11월 평균 해수면 수온 및 평년편차는 동해퇴 근해 18.7℃(평년대비 +3.7℃), 울릉도-독도 근해 19.5℃(평년대비 +2.2℃), 대마도 근해 21.6℃(평년대비 +1.6℃), 제주도 근해 21.3℃(평년대비 +2.0℃), 이어도 근해 21.0℃(평년대비 +1.3℃), 가거초 근해 18.4℃(평년대비 +2.0℃), 어청도 근해 17.5℃(평년대비 +2.9℃), 백령도 근해 16.0℃(평년대비 +2.7℃)였다.

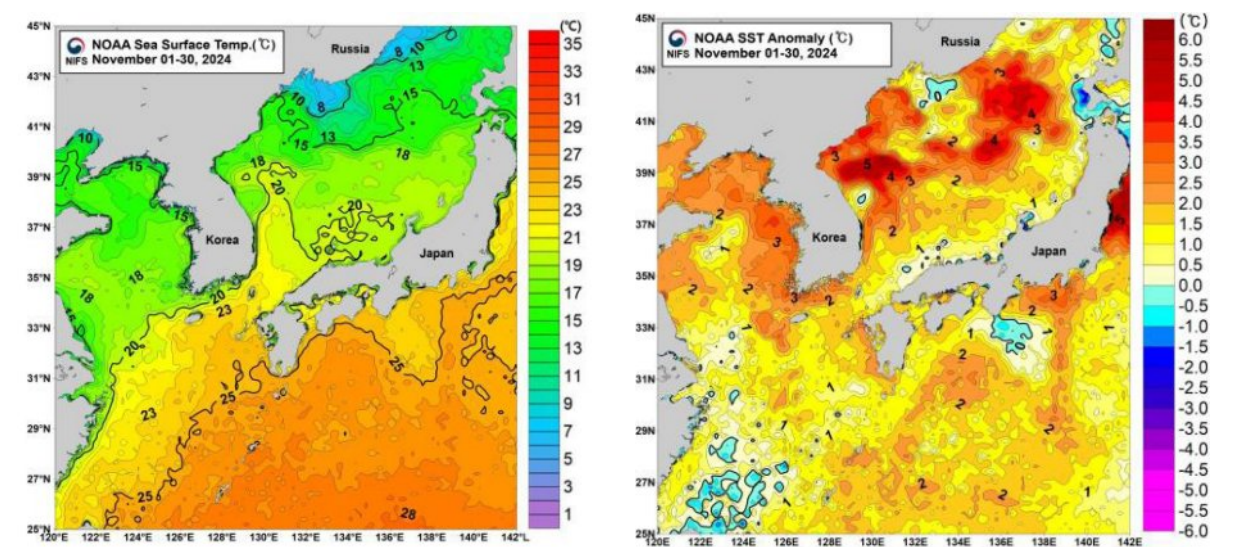


그림 2-11-1. NOAA 11월 평균 해수면 수온 및 평년편차

■ 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 11월 연안 표층 수온은 평년 및 전년보다 높았으며, 11월 초까지 20℃의 수온이 관측되는 등 평년보다 최대 3℃ 내외 높은 수온이 지속되다가 11월 말에 평년보다 0.5℃ 내외 높은 수준으로 하강하였다. 해역별 평균 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 2.0℃, 남해 연안에서 평년에 비해 1.8℃, 서해 연안에서 평년에 비해 1.8℃, 제주 연안에서 평년에 비해 1.6℃ 높게 나타났다.

표 2-11-1. 2024년 11월 연안 수온 범위(월평균)

[단위 : °C]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	14.1~22.2(19.0)	11.1~19.7(15.8)	14.1~19.8(17.0)	고성 가진 / 덕천
남해	9.7~21.4(17.8)	9.2~20.5(15.8)	10.4~19.9(16.0)	해남 학가 / 통영 소매물도
서해	8.4~20.3(16.8)	7.2~20.9(15.1)	9.1~18.6(15.0)	함평 석두 / 인천 이작도
제주	14.9~23.9(21.2)	15.3~23.6(19.9)	15.3~22.2(19.6)	추자도 / 제주 중문

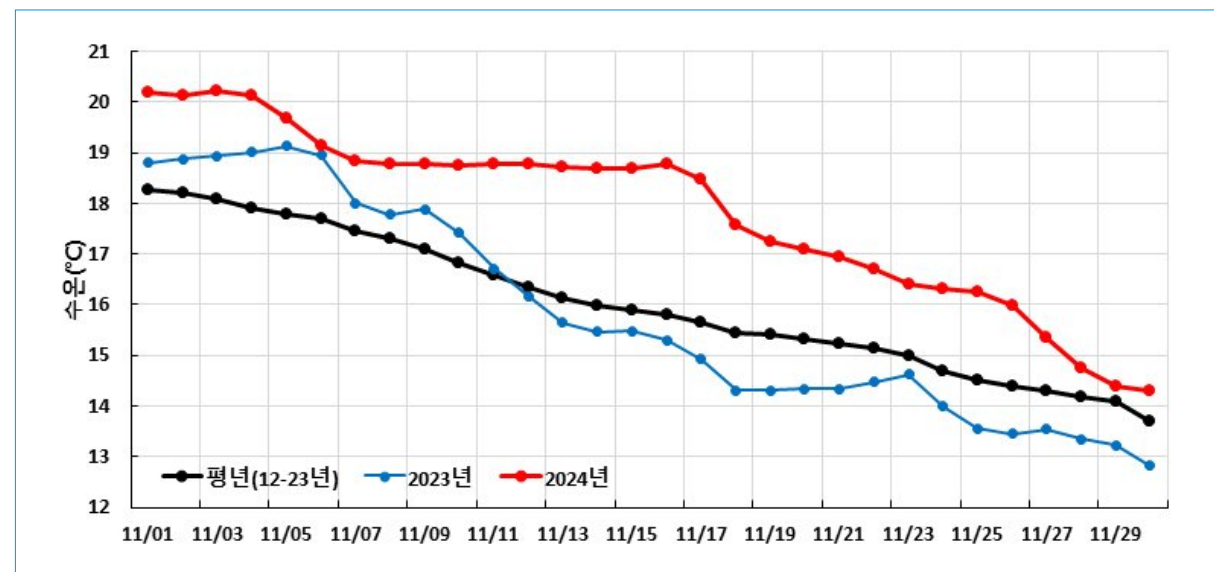


그림 2-11-2. 11월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

■ 11월 동중국해 북부해역 표층 수온은 20.5~24.0℃(평균 22.0℃) 범위를 나타내었으며, 평년대비 평균 1.0℃ 상승하였다. 50m 수온은 18.9~24.0℃(평균 22.0℃) 범위이며, 평년대비 0.4℃ 상승하였다.

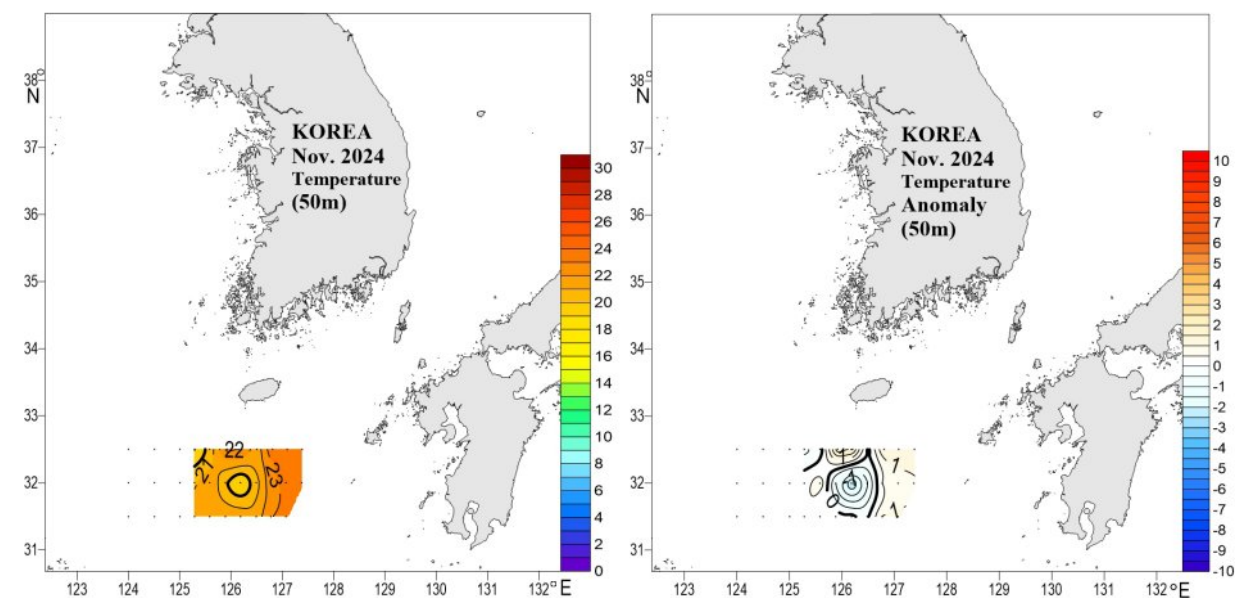
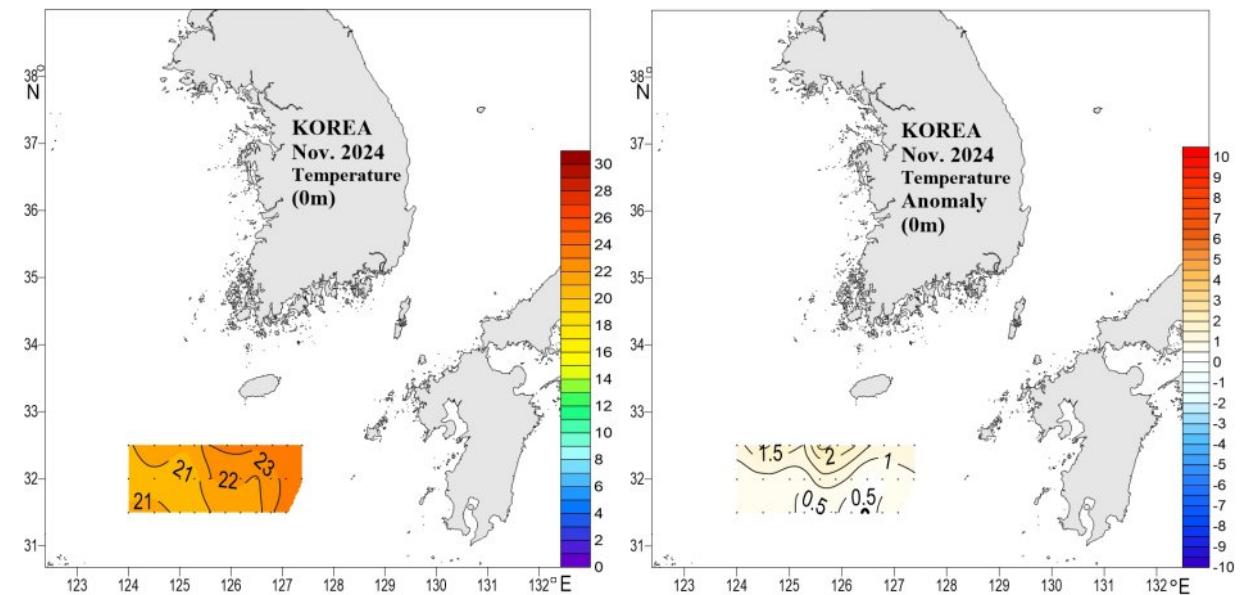


그림 2-11-3. 11월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

- 11월 동중국해 북부해역의 표층 염분은 32.3~34.2(평균 33.5) 범위를 나타내었으며, 50 m 염분은 33.6~34.6(평균 34.1) 범위이다. 표층과 50 m 모두 평년대비 0.1 상승하였다.

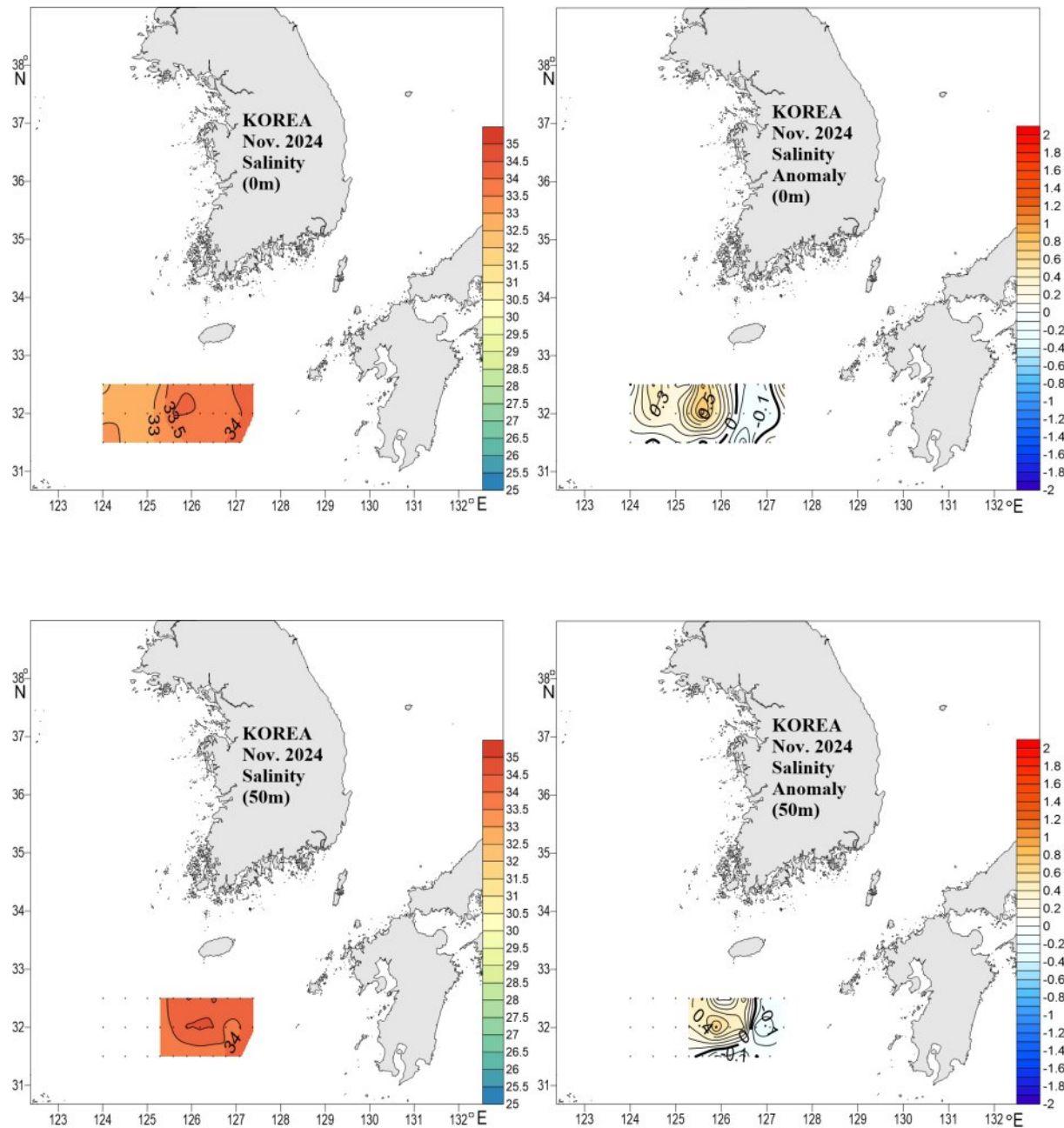


그림 2-11-4. 11월 0 & 50 m 염분 분포(단위: psu) 및 편차

2-12 12월

- 12월초와 말에 대륙고기압의 약화로 따뜻한 남풍이 불면서 기온이 상승하여 전국 평균기온은 1.8℃로 나타났다. 이는 평년(1.1℃)과 비교하여 높은 수준을 보였다. 전국 강수량은 6.5 mm로 평년(19.8~28.6 mm)보다 적었으며, 강수일수도 5.0일로 평년(7.0일)과 비교하여 적었다.
- 동한난류의 분포는 11월과 유사하였으며, 동한난류의 흐름 축을 따라 평년대비 수온은 1.5~4.5℃로 높게 나타났다. 서해의 평년대비 수온은 전반적으로 1~2℃로 나타난 반면 남해의 수온은 평년대비 0.5~1℃ 낮았다.
- 국립수산과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성의 2024년 12월 평균 해수면 수온 및 평년편차는 동해퇴 근해 14.1℃(평년대비 +2.7℃), 울릉도-독도 근해 14.6℃(평년대비 +0.5℃), 대마도 근해 17.5℃(평년대비 -0.2℃), 제주도 근해 17.2℃(평년대비 +0.1℃), 이어도 근해 15.9℃(평년대비 +0.1℃), 가거초 근해 14.6℃(평년대비 +1.2℃), 어청도 근해 11.7℃(평년대비 +1.4℃), 백령도 근해 10.6℃(평년대비 +1.1℃)였다.

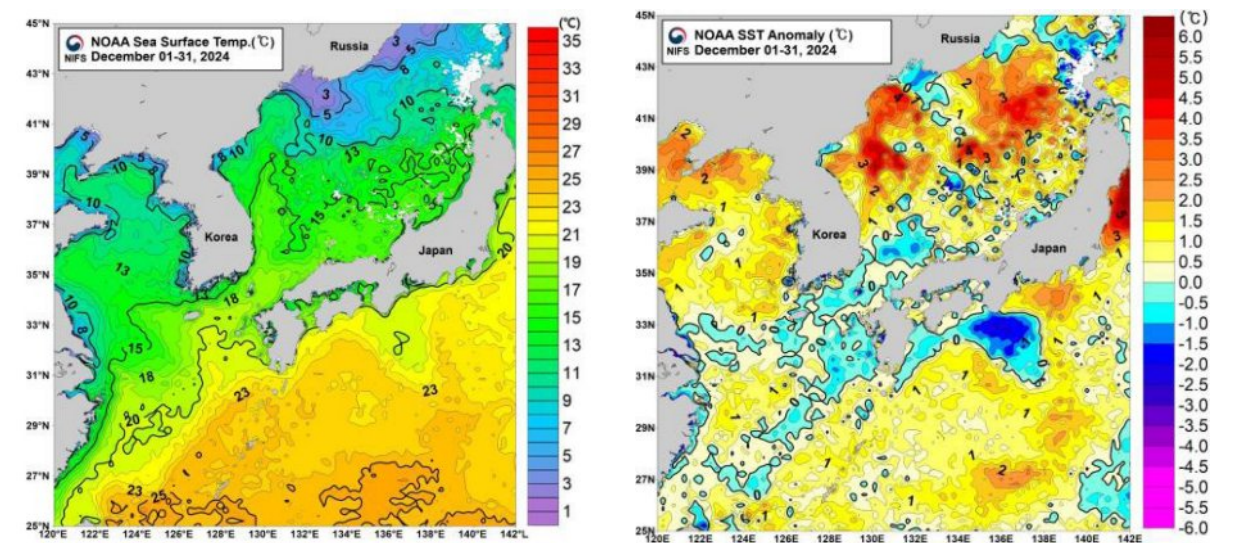


그림 2-12-1. NOAA 12월 평균 해수면 수온 및 평년편차

■ 실시간 해양수산환경 관측시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온 분석 결과, 12월 연안 표층 수온은 상순까지 평년 및 전년에 비해 높았으나, 중순부터 비슷한 수준을 보였다. 해역별 평균수온은 동해 연안에서 평년에 비해 0.1℃, 남해 연안에서 평년에 비해 0.4℃, 서해 연안에서 평년에 비해 0.6℃ 높았으며, 제주 연안에서 평년에 비해 0.2℃ 낮게 나타났다.

표 2-12-1. 2024년 12월 연안 수온 범위(월평균) [단위 : ℃]

	2024년	전년	평년	비고(최저/최고 관측점)
동해	11.2~17.5(14.6)	7.7~16.5(13.3)	11.2~16.7(14.5)	고성 가진 / 덕천
남해	5.8~17.2(11.6)	3.9~16.5(11.5)	4.7~16.2(11.2)	해남 북일 / 통영 소매물도
서해	4.2~14.9(10.3)	1.8~14.4(10.0)	3.3~13.9(9.7)	함평 석두 / 진도 불도
제주	14.3~20.6(17.1)	14.1~19.9(17.2)	13.8~19.5(17.3)	추자도 / 제주 신산

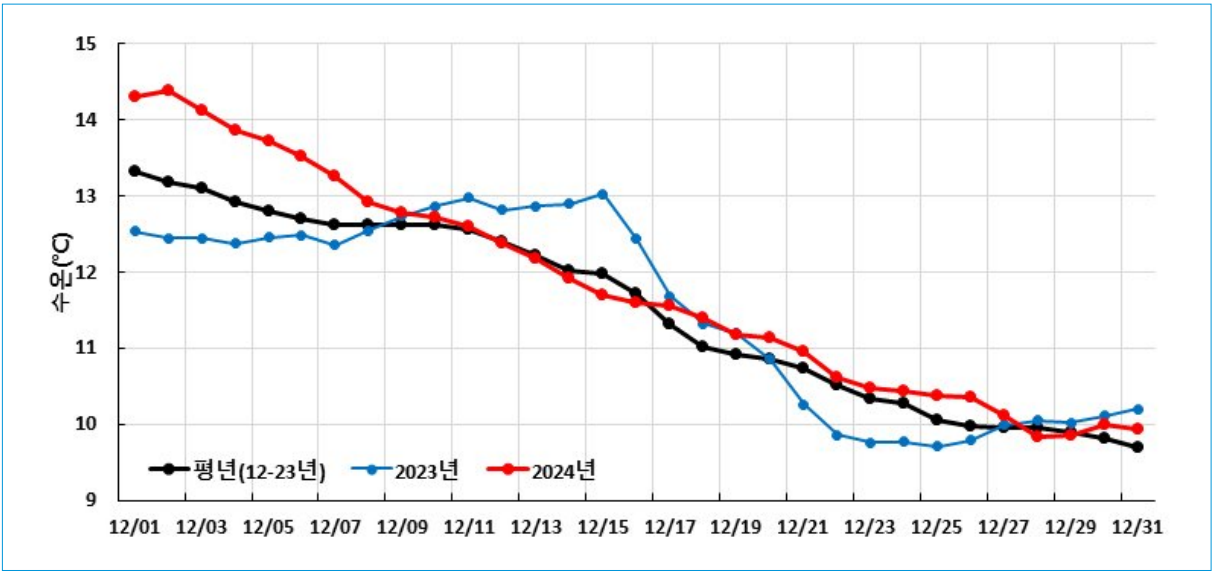


그림 2-12-2. 12월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

■ 수산과학조사선으로 수행한 정선해양조사 분석 결과, 12월 한반도 주변 표층 수온은 동해 12.6~17.3℃(평균 15.4℃), 서해 12.0~15.3℃(평균 13.5℃), 남해 10.7~19.7℃(평균 16.3℃) 범위를 나타내었다. 제주도 주변 그리고 동해에 15℃ 이상 수온이 형성되었으며, 동해 북부 연안역과, 남해 연안 그리고 서해의 수온은 14℃ 이하를 나타내었다. 동해와 서해는 평년대비 각각 평균 0.5℃, 2.1℃ 높았으며, 남해는 평년대비 평균 0.4℃ 낮았다.

■ 50 m 수온은 동해 6.1~17.3℃(평균 14.7℃), 서해 9.2~16.5℃(평균 13.0℃), 남해 12.5~19.7℃(평균 17.2℃) 범위를 나타내었으며, 평년대비 동해와 서해는 각각 평균 0.6℃, 2.0℃ 높았으며, 남해는 평년대비 평균 0.3℃ 낮았다.

■ 12월 한반도 주변 표층 염분은 동해 33.6~34.3(평균 33.9), 서해 31.8~33.1(평균 32.4), 남해 32.8~34.5(평균 34.0) 범위를 나타내었다. 동해는 평년대비 평균 0.1 낮았으며, 남해는 평년대비 평균 0.3 높았다. 서해는 평년과 유사하였다.

■ 50 m 염분은 동해 33.6~34.3(평균 33.9), 서해 31.8~33.5(평균 32.7), 남해 33.3~34.5(평균 34.2) 범위를 나타냈다. 동해는 평년대비 평균 0.1 낮았으며, 서해와 남해는 평년대비 각각 평균 0.1, 0.2 높았다.

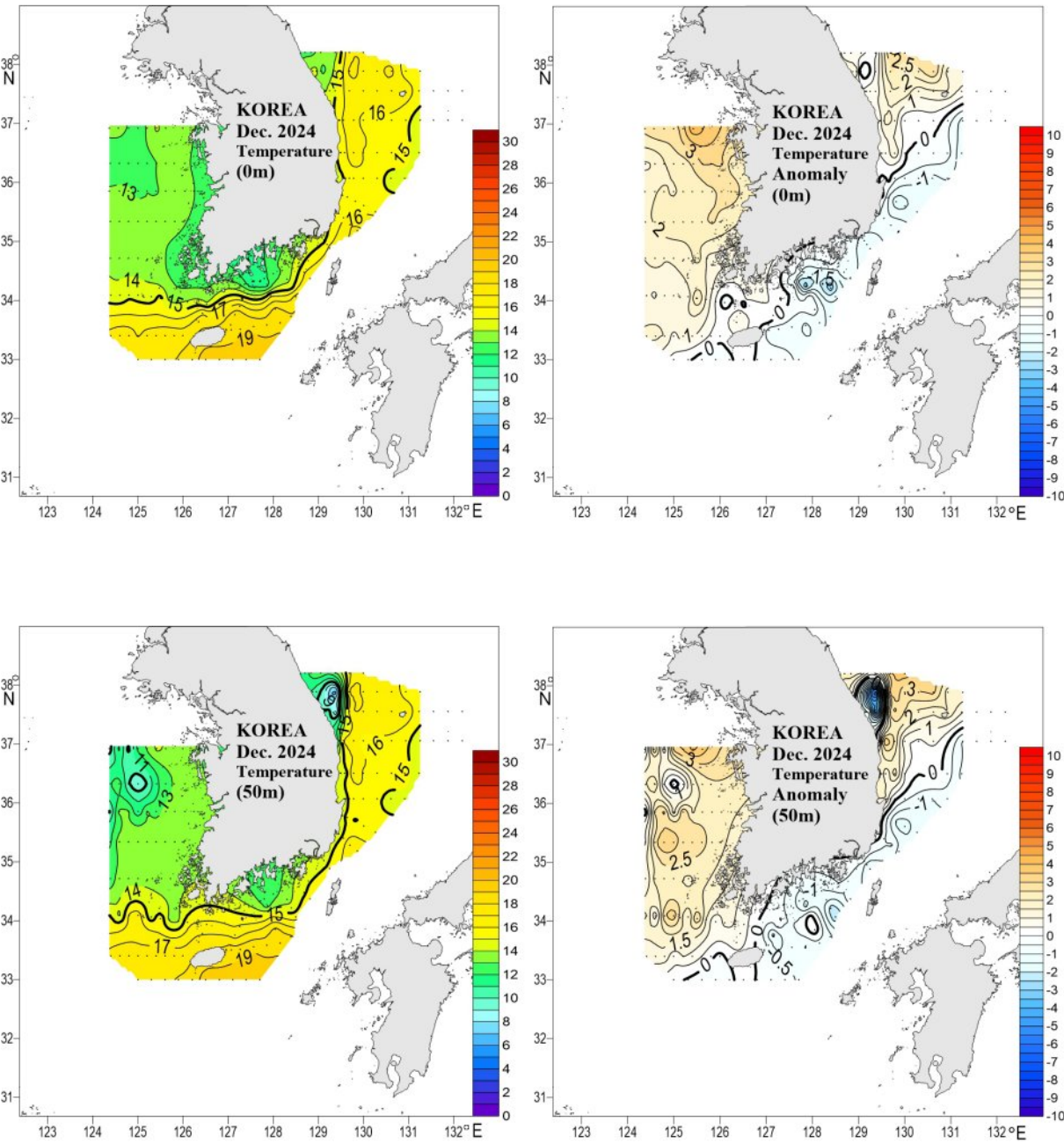


그림 2-12-3. 12월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

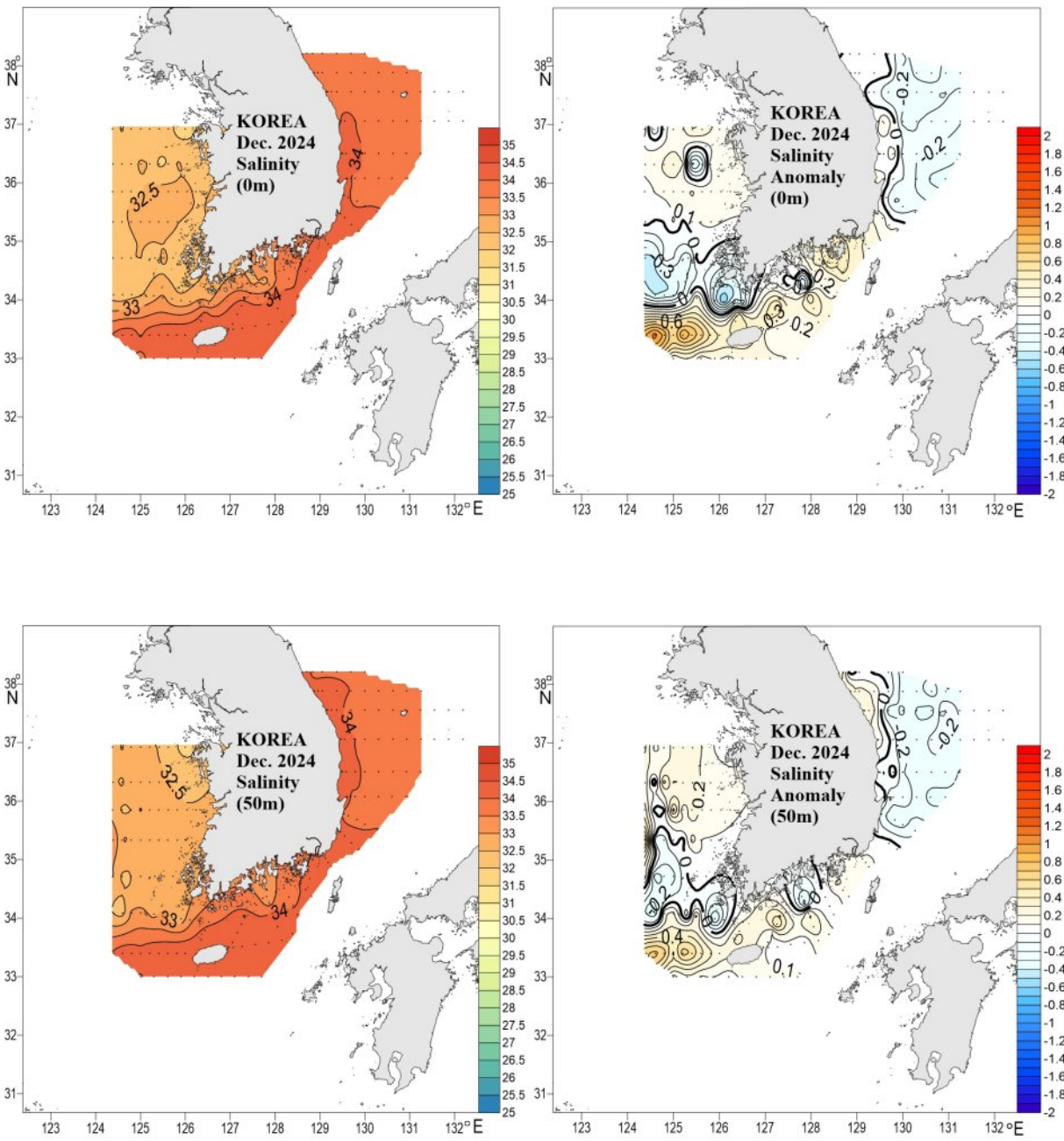


그림 2-12-4. 12월 0 & 50 m 염분 분포(단위: psu) 및 편차



ANNUAL REPORT
OF OCEANOGRAPHIC
OBSERVATIONS
Volume 73

제3장

우리나라 주변해
생지화학성분
분포

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 73

3-1 용존산소

3-2 영양염류

3-3 동물플랑크톤

제3장

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS Volume 73

우리나라 주변해 생지화학성분 분포



3-1 용존산소

해수 중의 용존산소는 해양-대기의 교환을 통한 대기 중 산소의 공급, 식물플랑크톤 및 해조류 등의 광합성에 의한 생산, 수중생물의 호흡에 의한 소비, 수중 및 퇴적물에 축적된 유기물의 산화과정 등을 통해 조절된다.

정선해양관측에서는 용존산소 관측을 2가지 방법으로 실시한다. 첫 번째 방법은 윈클러-아지드화나트륨 적정법으로서, 수심별(0, 20, 50, 100 m) 해수를 해수시로 채수기(Rosette Sampler)에 장착된 Niskin채수기(10 L)를 이용하여 DO병에 채수 후 염화망간(또는 황산망간)용액과 요오드화나트륨 용액으로 고정한다. 이후 안정화된 상태에서 티오황산나트륨용액으로 적정하여 해수 중 용존산소의 양을 정량하는 방법이다. 두 번째는 관측센서(DO meter)를 이용한 방법으로 격막전극법을 사용한 Sea-Bird사의 SBE-43센서와 JFE Advantech사의 Rinko-III 광학식센서를 CTD 장비에 추가로 부착하여 보조적으로 활용한다. 관측센서로 측정된 값의 경우 적정법으로 측정된 값과의 검·보정을 실시하였다. 본 조사연보에서는 윈클러-아지드화나트륨 적정법으로 얻어진 용존산소 농도를 사용하였다.

본 절에서는 2024년 2월부터 12월까지 격월별로 수행된 한국 동·서·남해 정선관측과 2, 5, 8, 11월에 수행된 동중국해 북부해역 정선관측을 통해 얻어진 수층별(표층, 50 m) 용존산소 농도의 공간적 분포를 기술하였다.

2024년 조사 시기별 용존산소의 공간적 분포를 살펴보면 다음과 같다.

3-1-1. 2월

정선해양조사에서 2024년 2월 관측한 표층 용존산소 분석 결과, 한국 동해 해역은 5.48~7.47 mL/L (평균 6.29 mL/L), 서해 해역은 5.86~7.99 mL/L (평균 6.67 mL/L), 남해 해역은 5.14~6.34 mL/L (평균 5.65 mL/L) 및 동중국해 북부해역은 5.25~6.70 mL/L (평균 5.92 mL/L)의 범위를 보였다. 서해 연안에서 상대적으로 높은 분포를 보였다. 평년에 비해 동해 해역에서 평균 0.2 mL/L 높았으며, 그 외 해역은 평년보다 낮았다.

수심 50 m 층에서 2024년 2월 용존산소는 동해 해역에서 5.26~7.14 mL/L (평균 6.20 mL/L), 서해 해역은 5.85~7.21 mL/L (평균 6.47 mL/L), 남해 해역은 5.14~6.03 mL/L (평균 5.59 mL/L) 및 동중국해 해역은 5.14~6.43 mL/L (평균 5.58 mL/L)의 범위를 보였다. 서해와 동해 북부 연안에서 상대적으로 높은 분포를 보였다. 표층과 마찬가지로 평년에 비해 동해 해역에서 평균 0.14 mL/L 높았으며, 그 외 해역은 평년보다 낮았고 서해 해역은 평균 0.26 mL/L 낮았다.

3-1-2. 4/5월

정선해양조사에서 2024년 4월 관측한 표층 용존산소 분석 결과, 한국 동해 해역은 5.57~7.85 mL/L (평균 6.57 mL/L), 서해 해역은 6.04~8.67 mL/L (평균 7.05 mL/L), 남해 해역은 5.46~6.26 mL/L (평균 5.89 mL/L) 및 5월 동중국해 북부해역은 5.57~7.25 mL/L (평균 6.37 mL/L)의 범위를 보였다. 서해 해역의 북부 및 연안과 동해 남부 연안에서 상대적으로 높은 농도 분포를 보였다. 평년에 비해 동해 해역이 평균 0.44 mL/L 높았고 서해와 남해는 평균이 0.20~0.26 mL/L 낮았다. 5월 동중국해 북부해역은 평년보다 0.38 mL/L 높았다.

수심 50 m 층에서 2024년 4월 용존산소는 동해 해역에서 5.33~6.93 mL/L (평균 5.92 mL/L), 서해 해역은 6.00~7.39 mL/L (평균 6.58 mL/L), 남해 해역은 4.74~6.03 mL/L (평균 5.70 mL/L) 및 5월 동중국해 북부해역은 5.01~6.52 mL/L (평균 5.67 mL/L)의 범위를 보였다. 서해 해역이 상대적으로 높았으며 동해 연안에서 다소 낮았다. 4월은 동·서·남해 대부분 해역에서 평년보다 평균 0.06~0.24 mL/L 낮은 분포를 보였으며, 5월 동중국해 북부해역만 평균 0.22 mL/L 높았다.

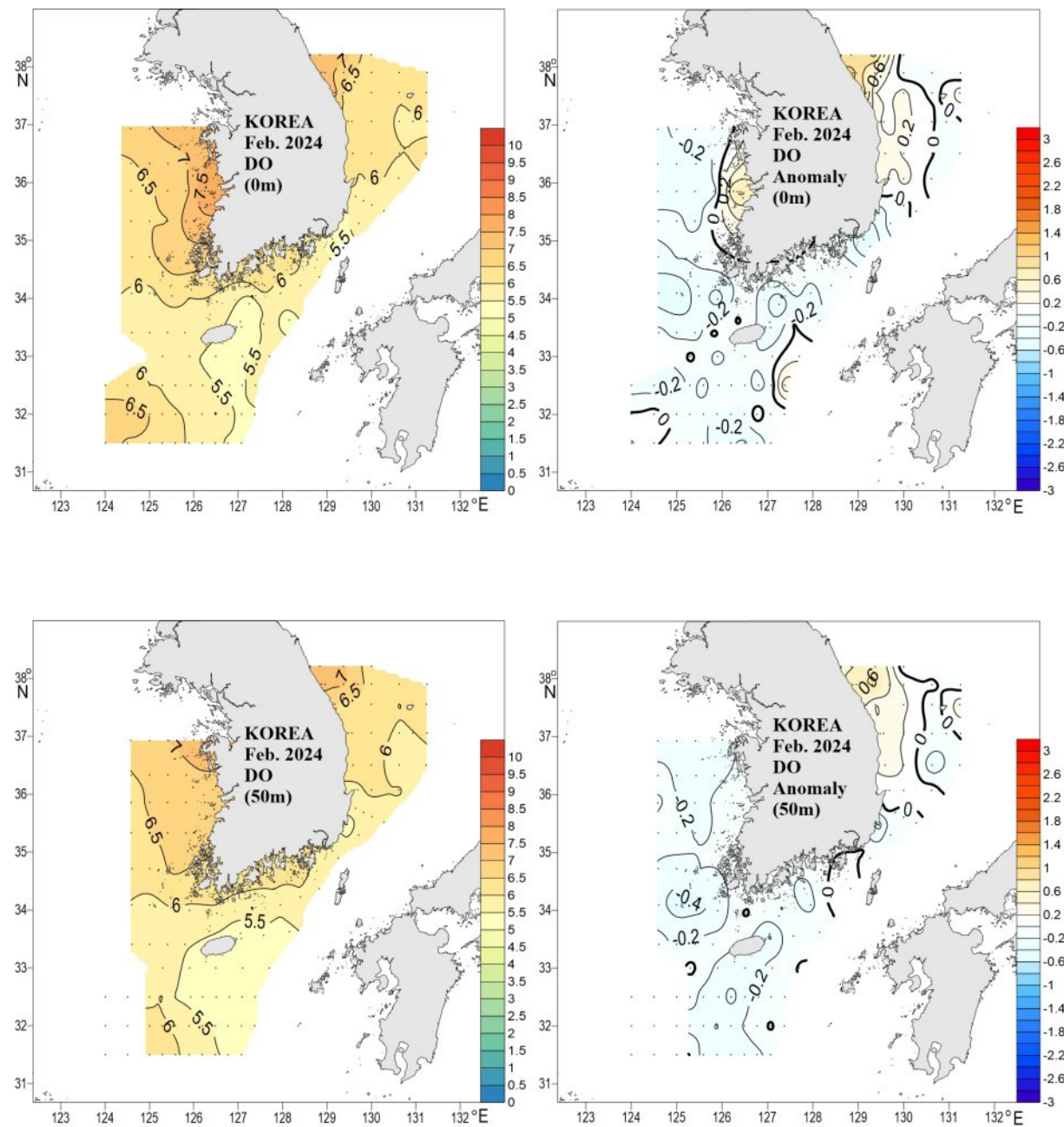


그림 3-1-1-1. 2월 0 & 50 m 용존산소 분포(단위: mL/L) 및 편차

3-1-3. 6월

- 정선해양조사에서 2024년 6월 관측한 표층 용존산소 분석 결과, 한국 동해 해역은 4.14~6.15 mL/L (평균 5.46 mL/L), 서해 해역은 5.59~7.04 mL/L (평균 6.18 mL/L) 및 남해 해역은 4.23~6.23 mL/L (평균 5.54 mL/L)의 범위를 보였다. 서해 북부 해역에서 상대적으로 높은 분포를 보였다. 평년에 비해 서해는 평균 0.16 mL/L 높았으며, 동해와 남해는 유사하였으며, 일부 해역은 정점 사이에 변동이 크게 나타났다.
- 수심 50 m 층에서 2024년 6월 용존산소는 동해 해역에서 4.26~7.17 mL/L (평균 5.33 mL/L), 서해 해역은 4.88~6.81 mL/L (평균 5.64 mL/L), 남해 해역은 4.00~5.57 mL/L (평균 4.84 mL/L)의 범위를 보였다. 서해와 동해 연안에서 상대적으로 높은 농도를 보였다. 전해역에서 평년에 비해 평균 0.13~0.30 mL/L 낮았고, 서해 중부해역은 최대 0.95 mL/L 낮은 분포를 보였다.

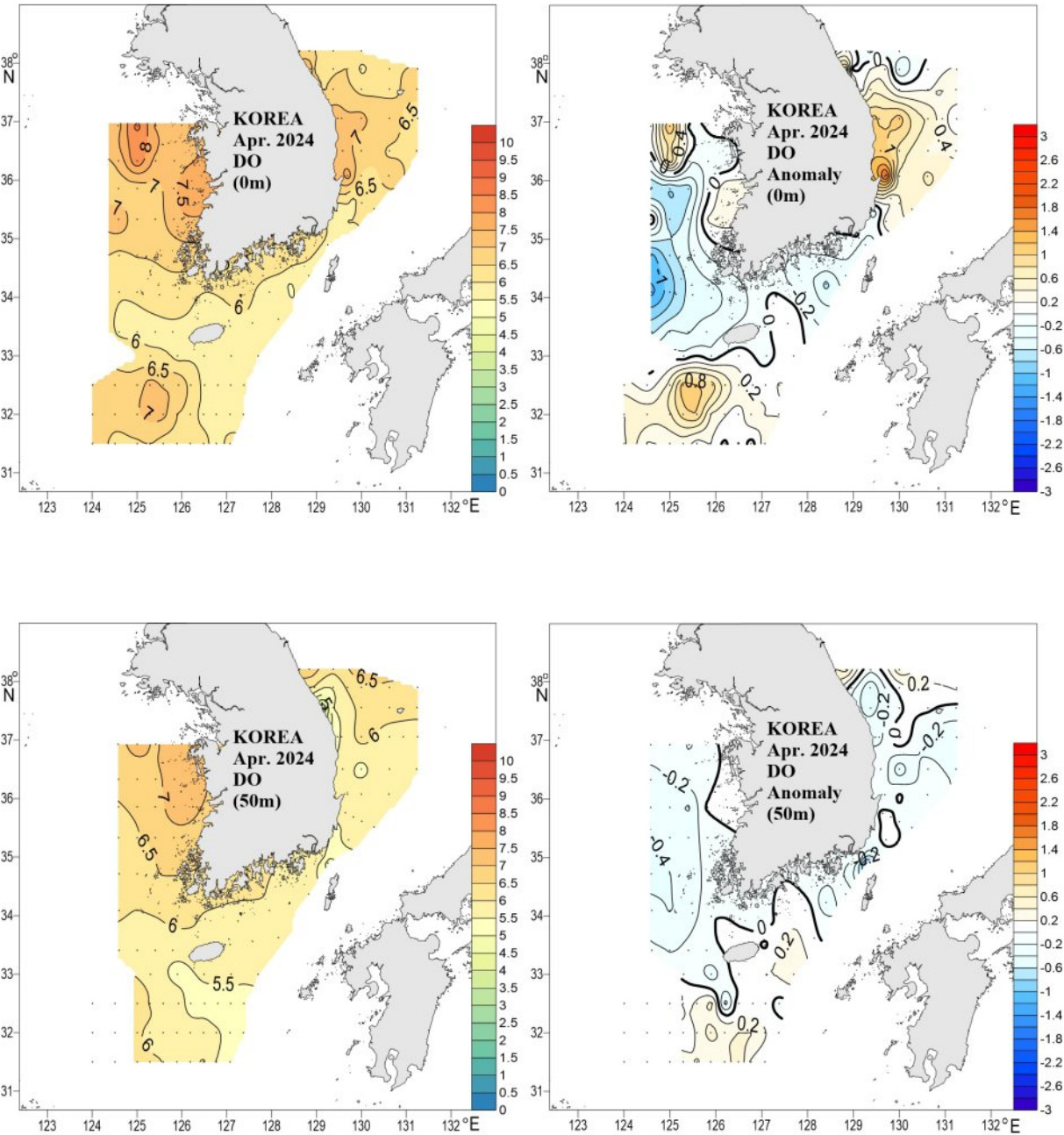


그림 3-1-2-1. 4월 0 & 50 m 용존산소 분포(단위: mL/L) 및 편차

3-1-4. 8월

정선해양조사에서 2024년 8월 관측한 표층 용존산소 분석 결과, 한국 동해 해역은 3.86~6.48 mL/L (평균 4.93 mL/L), 서해 해역은 4.73~5.73 mL/L (평균 5.13 mL/L), 남해 해역은 4.51~5.94 mL/L (평균 5.10 mL/L) 및 동중국해 북부해역은 4.08~5.13 mL/L (평균 4.69 mL/L)의 범위를 보였다. 전해역에서 5~6 mL/L 범위로 비교적 균일한 분포를 보였다. 동·서·남해 해역은 평년과 유사한 평균 범위를 보였으나, 동중국해 북부해역은 평년보다 평균 0.25 mL/L 낮았다.

수심 50 m 층에서 2024년 8월 용존산소는 동해 해역에서 3.62~7.22 mL/L (평균 4.95 mL/L), 서해 해역에서 4.48~5.57 mL/L (평균 4.92 mL/L), 남해 해역에서 3.43~4.80 mL/L (평균 4.17 mL/L) 및 동중국해 북부해역에서 1.88~4.68 mL/L (평균 3.42 mL/L)의 분포를 보였다. 동해 연안과 외해 일부 해역에서 상대적으로 높은 분포를 보였고, 동중국해 북부해역의 일부 정점에서 2.5 mL/L 이하의 낮은 농도를 보였다. 대부분 해역에서 평년보다 평균 0.10~0.51 mL/L 낮았으며, 동중국해 북부해역의 일부에서는 평년보다 1.0 mL/L 이상 낮은 분포를 보였다.

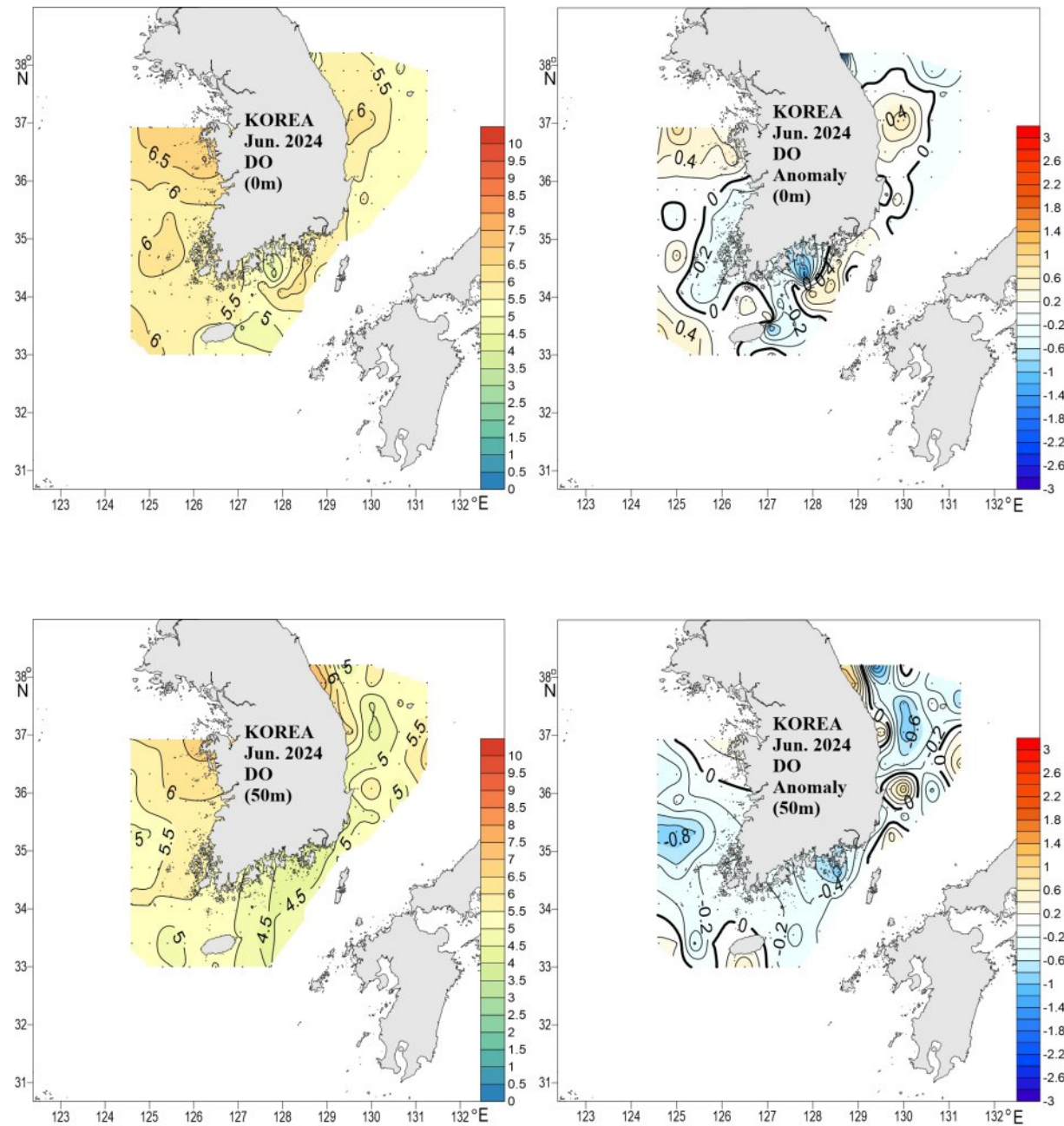


그림 3-1-3-1. 6월 0 & 50 m 용존산소 분포(단위: mL/L) 및 편차

3-1-5. 10월

- 정선해양조사에서 2024년 10월 관측한 표층 용존산소 분석 결과, 한국 동해 해역은 4.60~5.30 mL/L (평균 5.01 mL/L), 서해 해역은 3.42~5.46 mL/L (평균 5.04 mL/L) 및 남해 해역은 4.23~5.69 mL/L (평균 5.10 mL/L)의 범위를 보였다. 전해역에서 평균 5.05 ± 0.05 mL/L 범위로 균일한 분포를 보였다. 남해 일부 정점을 제외하면, 대부분 해역에서 평년보다 낮은 분포를 보였다.
- 수심 50 m 층에서 2024년 10월 용존산소는 동해 해역에서 3.52~5.77 mL/L (평균 4.35 mL/L), 서해 해역은 2.79~5.05 mL/L (평균 3.98 mL/L), 남해 해역은 3.43~5.06 mL/L (평균 4.28 mL/L)의 범위를 보였다. 표층과 마찬가지로 전해역에서 3.5~4.5 mL/L 범위로 비교적 균일한 분포를 보였다. 평년에 비해 동해와 서해는 각각 평균 0.52 mL/L, 0.73 mL/L 낮았으며, 남해는 평균 0.17 mL/L 높은 분포를 보였다.

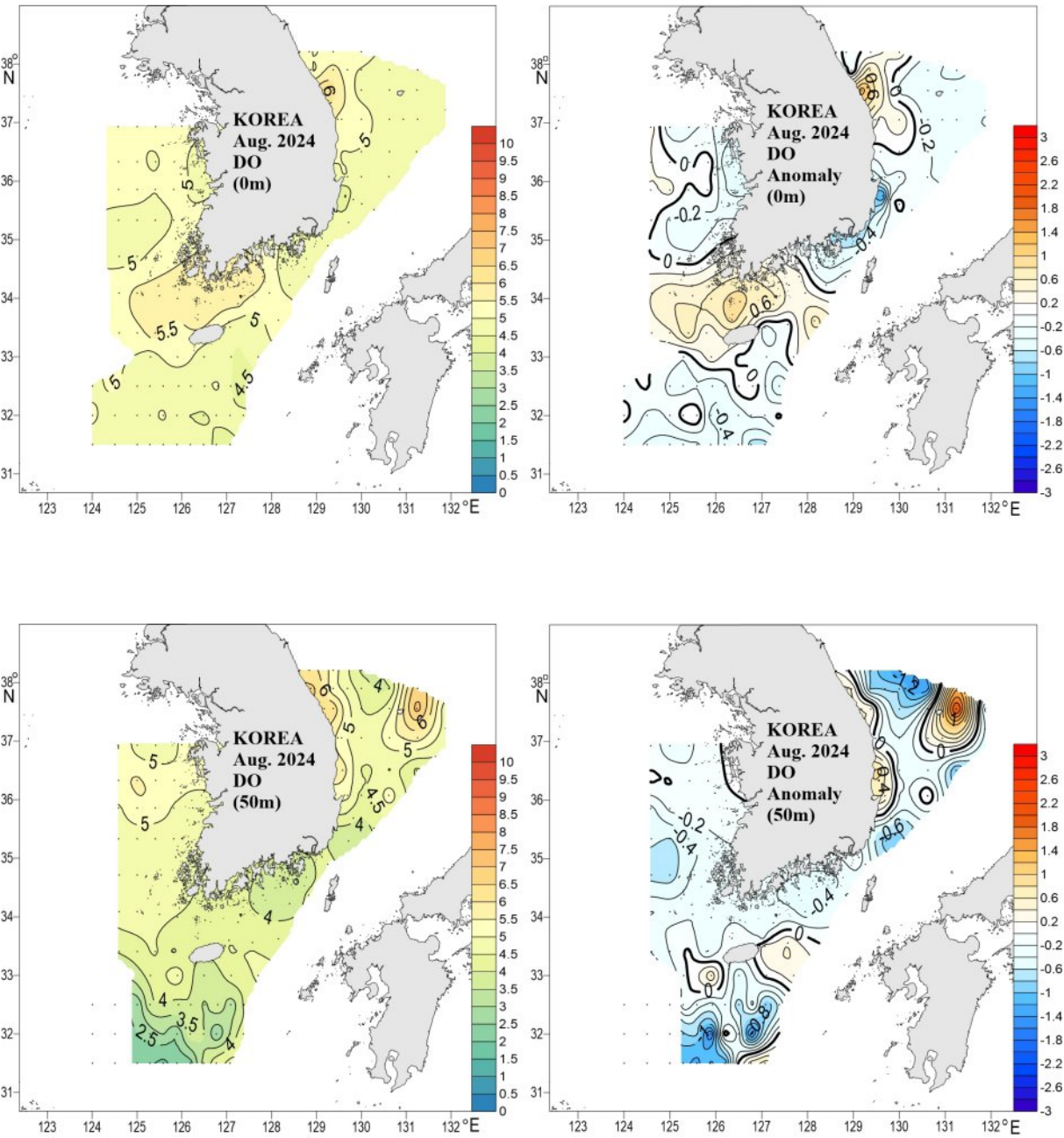


그림 3-1-4-1. 8월 0 & 50 m 용존산소 분포(단위: mL/L) 및 편차

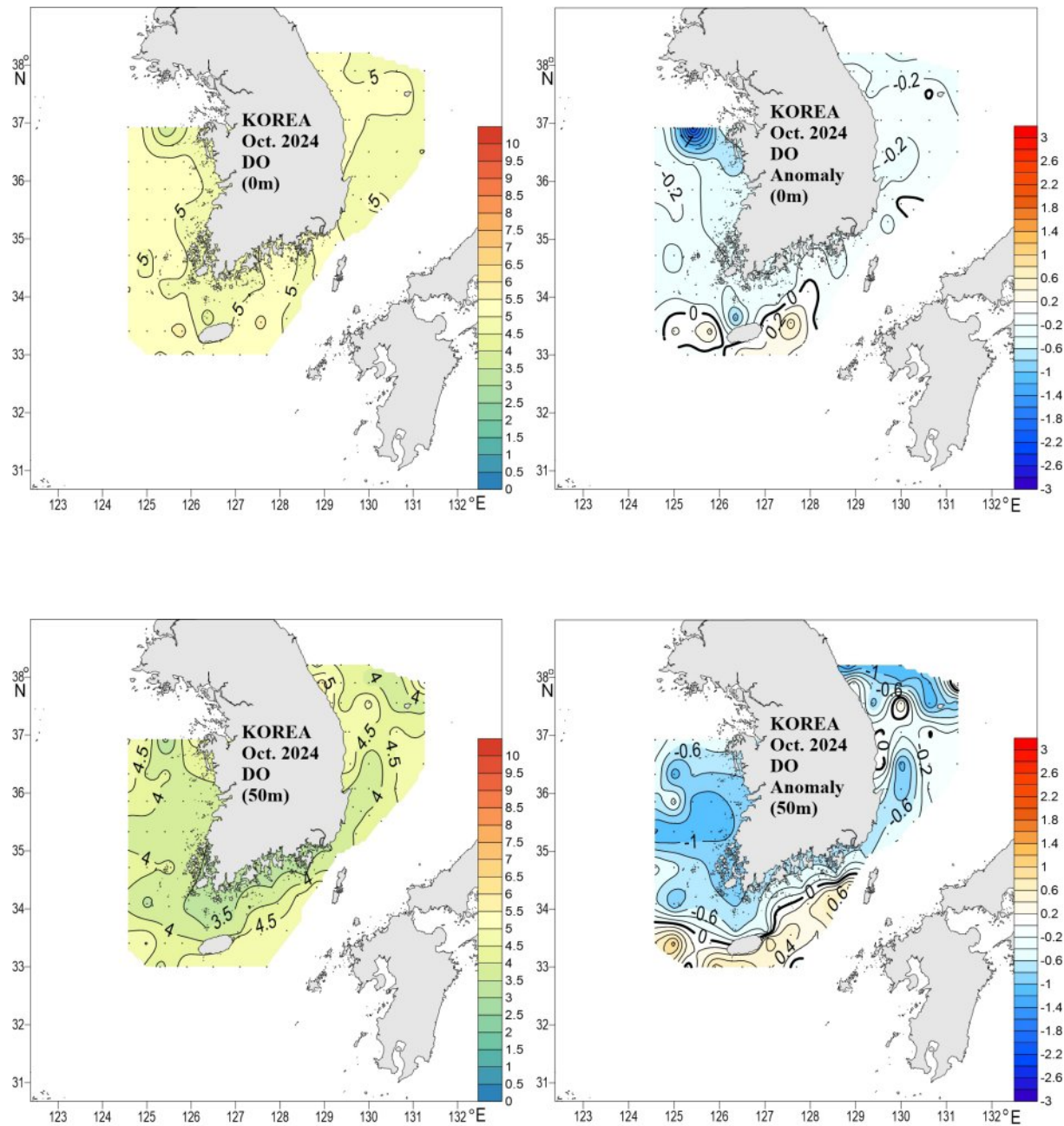


그림 3-1-5-1. 10월 0 & 50m 용존산소 분포(단위: mL/L) 및 편차

3-1-6. 11/12월

정선해양조사에서 2024년 12월 관측한 표층 용존산소는 한국 동해 해역은 5.15~5.96 mL/L (평균 5.44 mL/L), 서해 해역은 4.79~6.01 mL/L (평균 5.78 mL/L), 남해 해역은 4.97~6.29 mL/L (평균 5.43 mL/L) 및 11월 동중국해 북부해역은 4.47~5.86 mL/L (평균 5.09 mL/L)의 범위를 보였다. 동·서·남해 해역에서 평균 5.4~5.8 mL/L 범위로 균일한 분포를 보였으며, 11월에 관측한 동중국해 북부해역은 이보다 약 0.5 mL/L 낮은 분포를 보였다. 동해와 남해는 평년과 유사한 농도 분포를 보인 반면 서해는 평균 0.3 mL/L 낮은 분포를 보였다.

수심 50 m 층에서 2024년 12월 용존산소는 동해 해역에서 4.56~5.70 mL/L (평균 5.33 mL/L), 서해 해역은 3.95~5.83 mL/L (평균 5.16 mL/L), 남해 해역은 4.66~6.00 mL/L (평균 5.18 mL/L) 및 11월 동중국해 북부해역은 2.57~4.92 mL/L (평균 4.23 mL/L)의 범위를 보였다. 동해와 남해는 비교적 균일한 분포를 보였으며, 서해 중부와 동중국해 북부해역에서 4.0 mL/L 이하의 낮은 분포를 보였다. 평년에 비해 동해와 남해는 평균 약 0.1 mL/L 높은 반면 서해와 동중국해 북부해역은 평균 0.4 mL/L 낮았다. 특히 서해 중앙부는 평년보다 최대 1.5 mL/L 낮은 분포를 보였다.

3-2 영양염류

해수 중 영양염류는 광합성을 하는 식물플랑크톤의 증식과 성장에 사용되는 해수 용존 성분으로 대표적으로 질소(N), 인(P), 규소(Si)가 산화된 이온의 형태인 질산염(NO, Nitrate), 아질산염(NO, Nitrite), 인산염(PO, Phosphate), 규산염(SiO, Silicate) 등이 있다. 해양 내에서 영양염류는 식물플랑크톤에 흡수되어 유기물로 전환되고, 유기물은 저층에 퇴적되거나 침강하며 일부는 분해를 거쳐 영양염으로 재생산되기도 한다. 저층의 재생산된 영양염류는 수직 혼합에 의해 표층으로 공급되어 식물플랑크톤에 재이용되는 등의 일련의 순환을 거친다. 또한, 해양 외부에서 대기 및 하천 등을 통한 공급이 있다.

정선해양관측 정점 중 격점의 표준 수심(0, 20, 50, 100 m) 해수를 해수시료 채수기(Rosette Sampler)에 장착된 Niskin채수기(10L)로 채집하여 현장에서 여과 후 폴리에틸렌 병에 담아, 냉동 보관($<-20^{\circ}\text{C}$)하여 실험실로 운반하였다. 시험 분석을 위한 시료는 해양환경공정시험기준(국립수산과학원, 2021)에 명시된 시험법에 따라, 영양염 자동 분석기(Auto-Analyzer, QuAatro; Seal Analytical, South Hampton, UK)를 이용하여 정량 분석하였다.

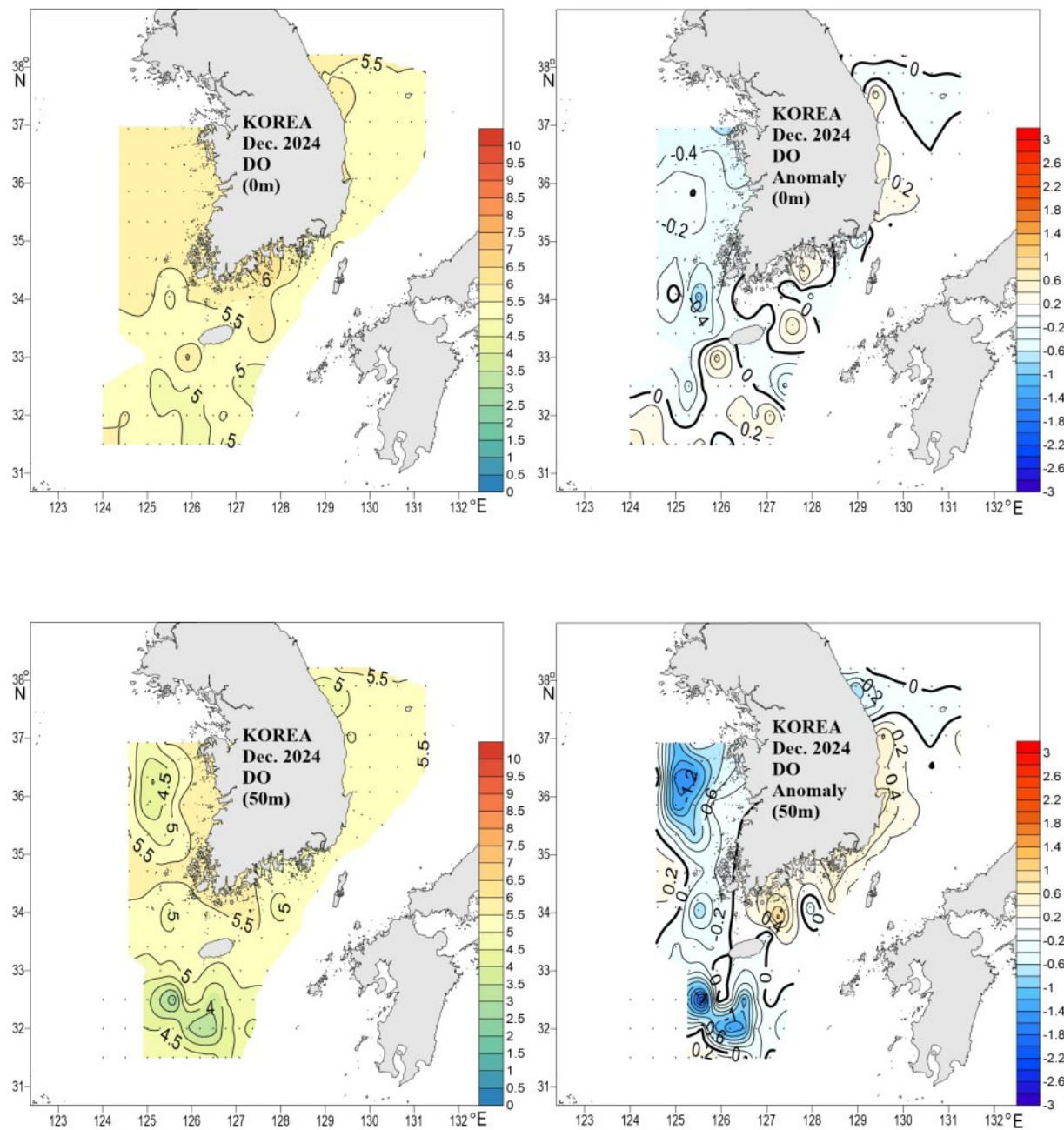


그림 3-1-6-1. 12월 0 & 50m 용존산소 분포(단위: mL/L) 및 편차

3-2-1. 2월

- 우리나라 주변 해역의 동계 해양환경은 강한 북서 계절풍의 영향으로 표·저층 간 수직 혼합이 활발해지고 낮은 표층 수온으로 수괴 안정도가 낮은 특징을 가진다. 따라서 저층의 영양염류가 표층으로 공급되는 기작이 강하게 발생하여 수층별 영양염류 농도 차이가 크지 않은 것이 일반적이다. 24년 2월은 표층(0m)보다 50m 수층에서 질산염과 규산염은 평균 $0.6\sim0.7\mu\text{M}$ 높았으며, 아질산염과 인산염은 표층과 유사하였다. 한편, 23년 12월보다 표층에서 평균적으로 질산염은 $0.70\mu\text{M}$, 인산염은 $0.09\mu\text{M}$, 규산염은 $0.93\mu\text{M}$ 증가하였으나, 50m 수층은 질산염은 $0.19\mu\text{M}$ 낮았고 인산염과 규산염은 유사하였다.
- 2024년 2월 한국 근해 영양염류 중 질산염, 인산염, 규산염의 표층(0m) 분포는 전반적으로 서해 해역이 다른 해역보다 높은 경향을 보였으며, 수층 50m에서도 표층과 유사하게 서해 해역에서 높았다. 특히, 서해의 북부와 남부연안에서 질산염이 약 $20\mu\text{M}$ 의 높은 농도를 보였다. 한편 아질산염은 전해역에서 $0.1\sim0.6\mu\text{M}$ 의 범위를 보였으며, 서해보다 동해와 남해 해역에서 다소 높은 농도를 나타내었다.
- 평년 평균과 비교하면, 2024년 2월 표층에서 질산염은 서해에서 평균 $2.15\mu\text{M}$ 높았고, 동해, 남해, 동중국해 북부해역은 각각 평균 $1.21\mu\text{M}$, $0.76\mu\text{M}$, $1.73\mu\text{M}$ 낮았다. 인산염은 서해에서 평균 $0.16\mu\text{M}$, 동해와 남해에서는 $0.07\mu\text{M}$ 높았으며, 동중국해 북부해역에서는 $0.07\mu\text{M}$ 낮았다. 규산염은 평년보다 서해에서 $6.23\mu\text{M}$, 동해는 $1.51\mu\text{M}$, 남해는 $0.60\mu\text{M}$ 높았으며, 동중국해는 $0.91\mu\text{M}$ 낮았다. 아질산염은 서해에서 평년보다 $0.14\mu\text{M}$ 낮았으며, 나머지 해역은 평년과 유사한 농도 분포를 보였다. 수심 50m 층에서도 질산염을 포함한 영양염류는 표층과 유사한 평년 편차 분포를 보였다.

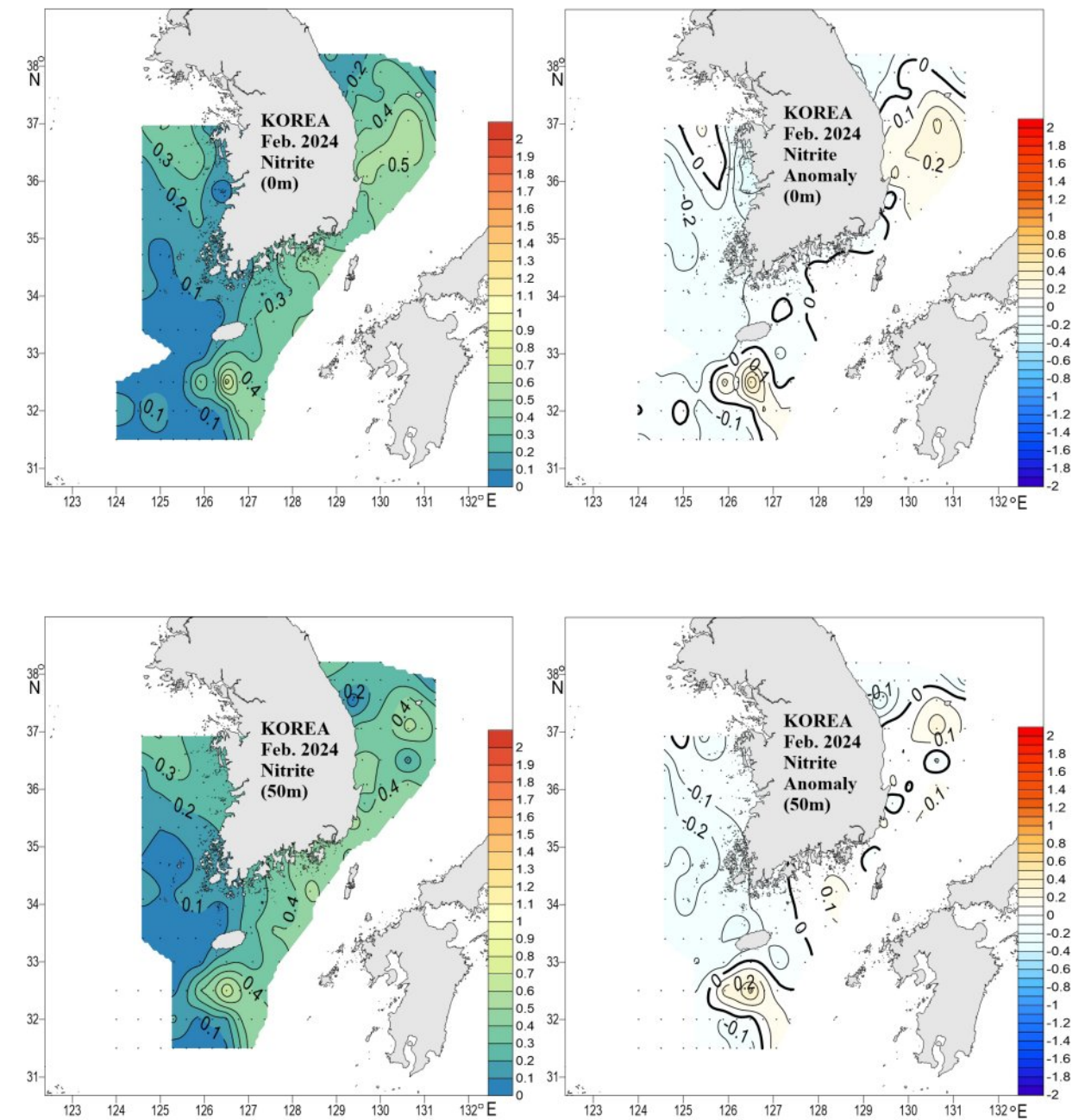


그림 3-2-1-1. 2월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

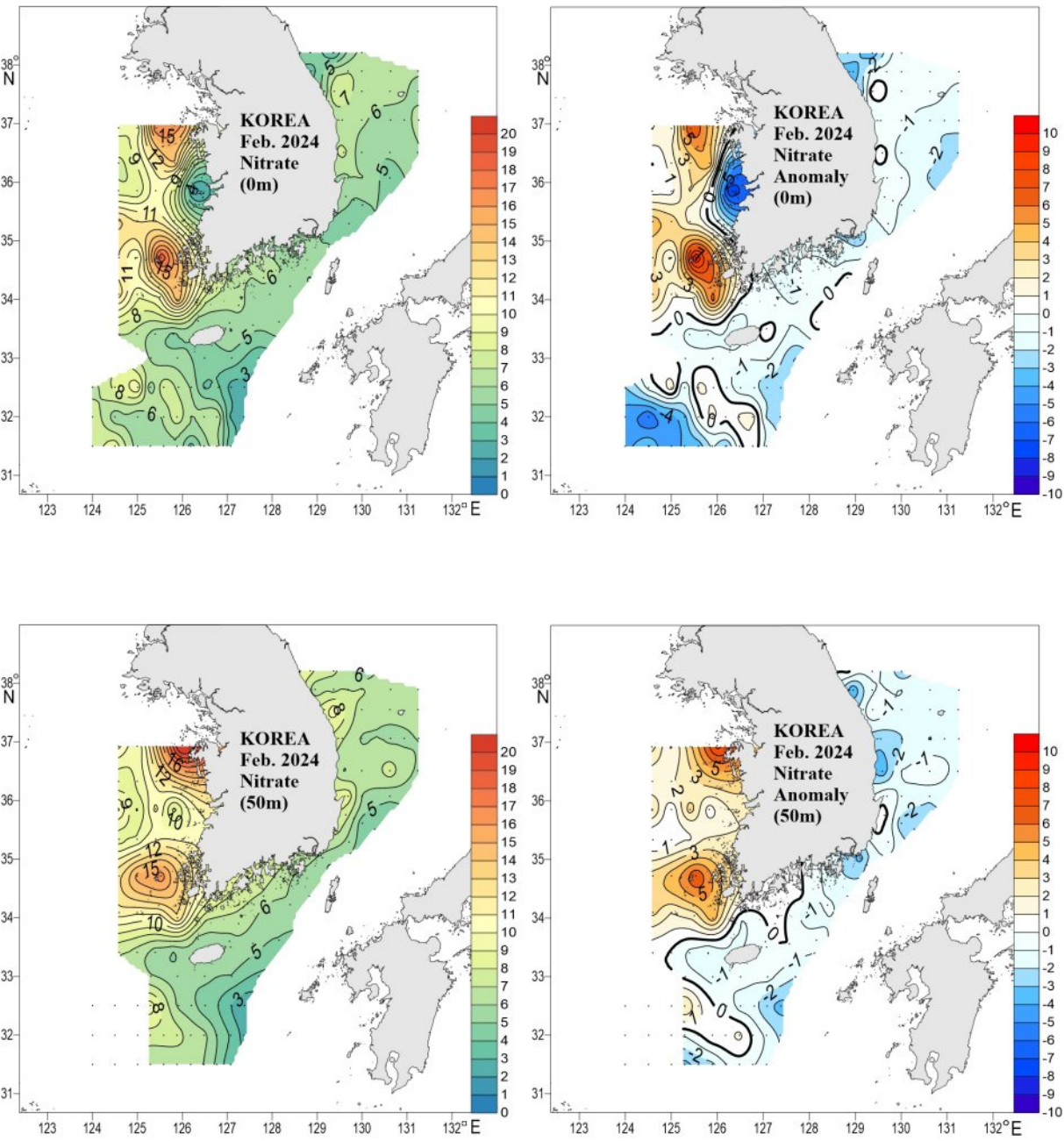


그림 3-2-1-2. 2월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

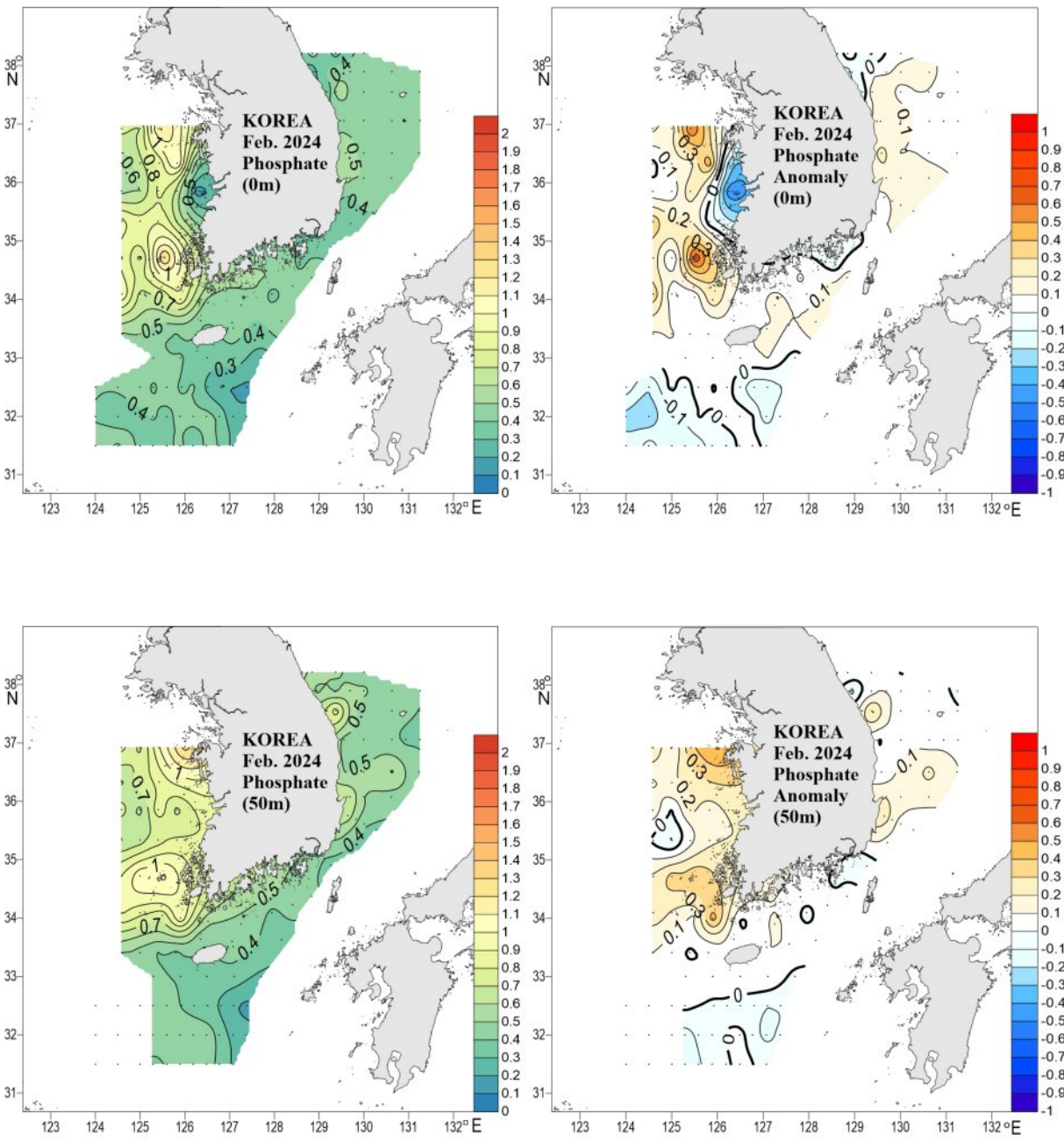


그림 3-2-1-3. 2월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

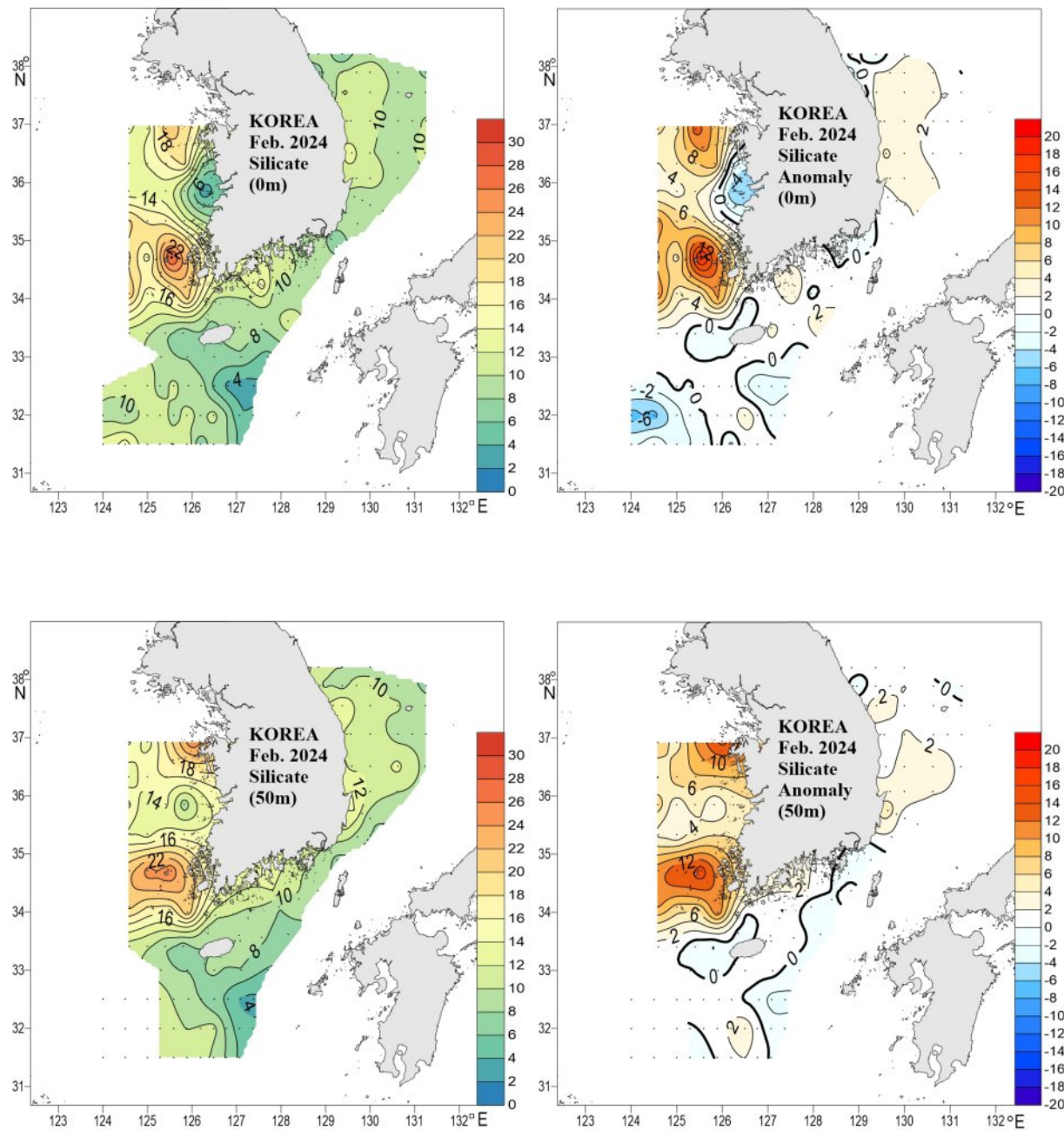


그림 3-2-1-4. 2월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-2. 4/5월

■ 우리나라 주변 해역의 춘계 해양환경은 일조시간 증가로 표층 수온이 점차 상승하면서 표·저층 간의 수괴 안정도가 증가하기 시작하고, 식물플랑크톤의 생체량이 증가하면서 이들에 의한 영양염 흡수가 활발해진다. 따라서 표층으로 영양염 공급은 적어지면서 식물플랑크톤에 의한 소비는 증가하여 표층과 저층 사이의 영양염 농도 구배가 커지는 계절 양상을 보인다. 24년 4월은 표층(0 m)보다 50 m 수층에서 평균적으로 질산염은 $2.7 \mu\text{M}$ 규산염은 $3.1 \mu\text{M}$ 높았으며, 아질산염과 인산염도 $0.1 \sim 0.2 \mu\text{M}$ 높았다. 한편, 24년 4월 표층 영양염은 2월보다 평균적으로 질산염은 $2.7 \mu\text{M}$ 규산염은 $3.4 \mu\text{M}$ 낮았으며, 인산염도 $0.2 \mu\text{M}$ 낮았다.

■ 2024년 4월 한국 근해 영양염류는 표층(0 m)에서 서해가 다른 해역보다 높은 분포를 보였으며, 50 m 수층에서는 서해 전해역과 동해 연안에서 비교적 높은 분포를 보였다. 표층에서 서해의 질산염 평균은 $8.41 \mu\text{M}$ 로 동해($1.62 \mu\text{M}$)와 남해($3.92 \mu\text{M}$)보다 2~5배 높은 농도를 나타내었다. 수심 50 m 층에서도 서해 질산염 평균은 $10.58 \mu\text{M}$ 로 동해($6.82 \mu\text{M}$)와 남해($4.54 \mu\text{M}$)보다 1.5~2배 높은 농도를 나타내었다. 인산염과 규산염도 다른 해역에 비해 서해의 표층과 50 m 층에서 2배 이상 높은 분포를 보였다. 5월 동중국해 북부해역에서 질산염 평균은 표층 $1.91 \mu\text{M}$, 50 m 수층에서 $6.65 \mu\text{M}$ 농도 분포를 보였다.

■ 평년 평균과 비교하면, 2024년 4월 서해와 남해 표층에서 질산염은 평년보다 높았던 반면 동해는 평년보다 낮았으며, 인산염과 규산염도 마찬가지였다. 수심 50 m 층에서는 서해와 남해 뿐 아니라 동해도 영양염류 평균이 평년보다 높은 분포를 보였다. 특히 서해는 표층에서 평년보다 질산염은 $2.9 \mu\text{M}$, 인산염은 $0.2 \mu\text{M}$, 규산염은 $7.8 \mu\text{M}$ 높았다. 5월 동중국해 북부해역은 표층과 50 m 수층에서 영양염류의 평균이 평년보다 전반적으로 낮았다.

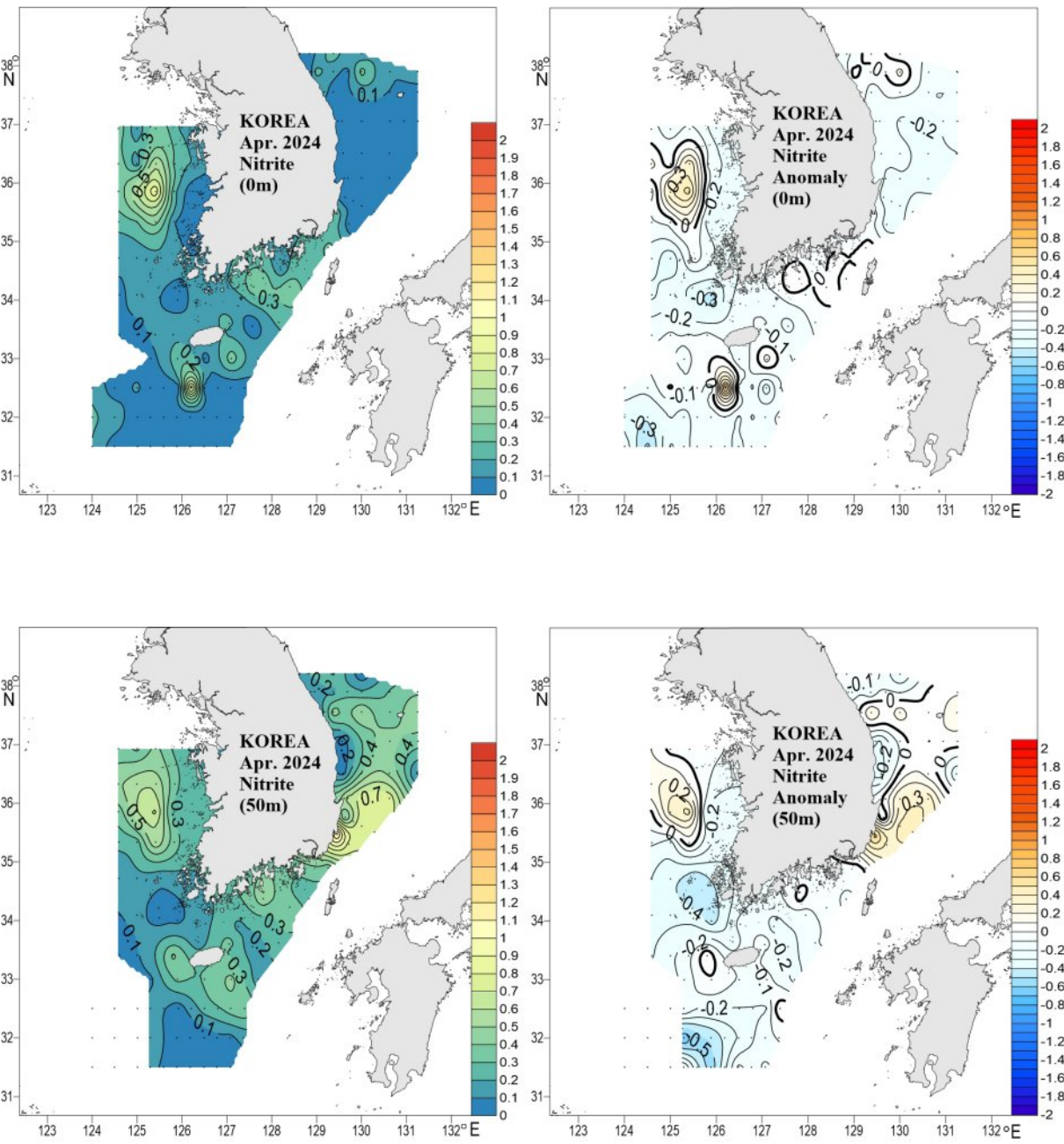


그림 3-2-2-1. 4월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

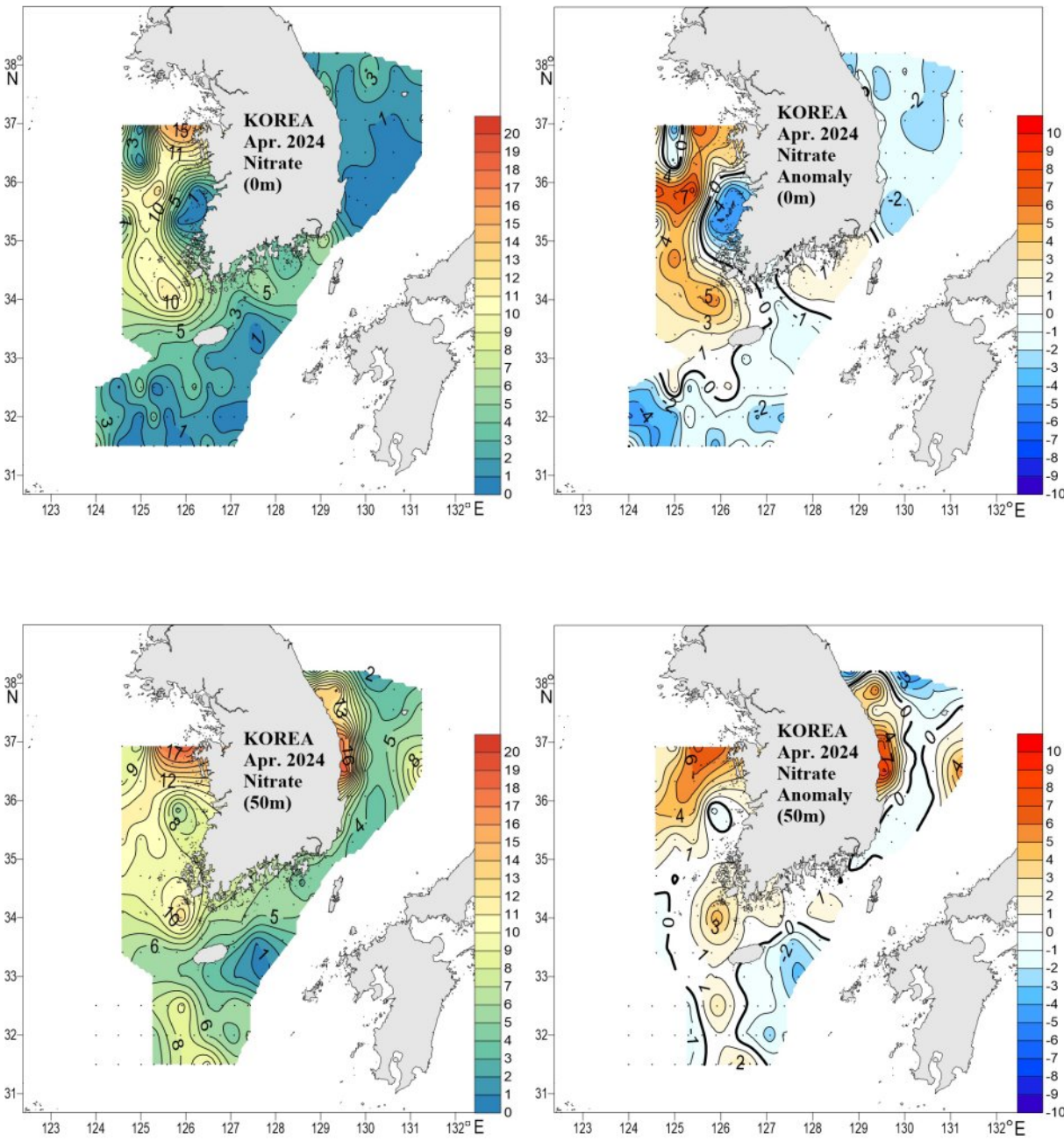


그림 3-2-2-2. 4월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

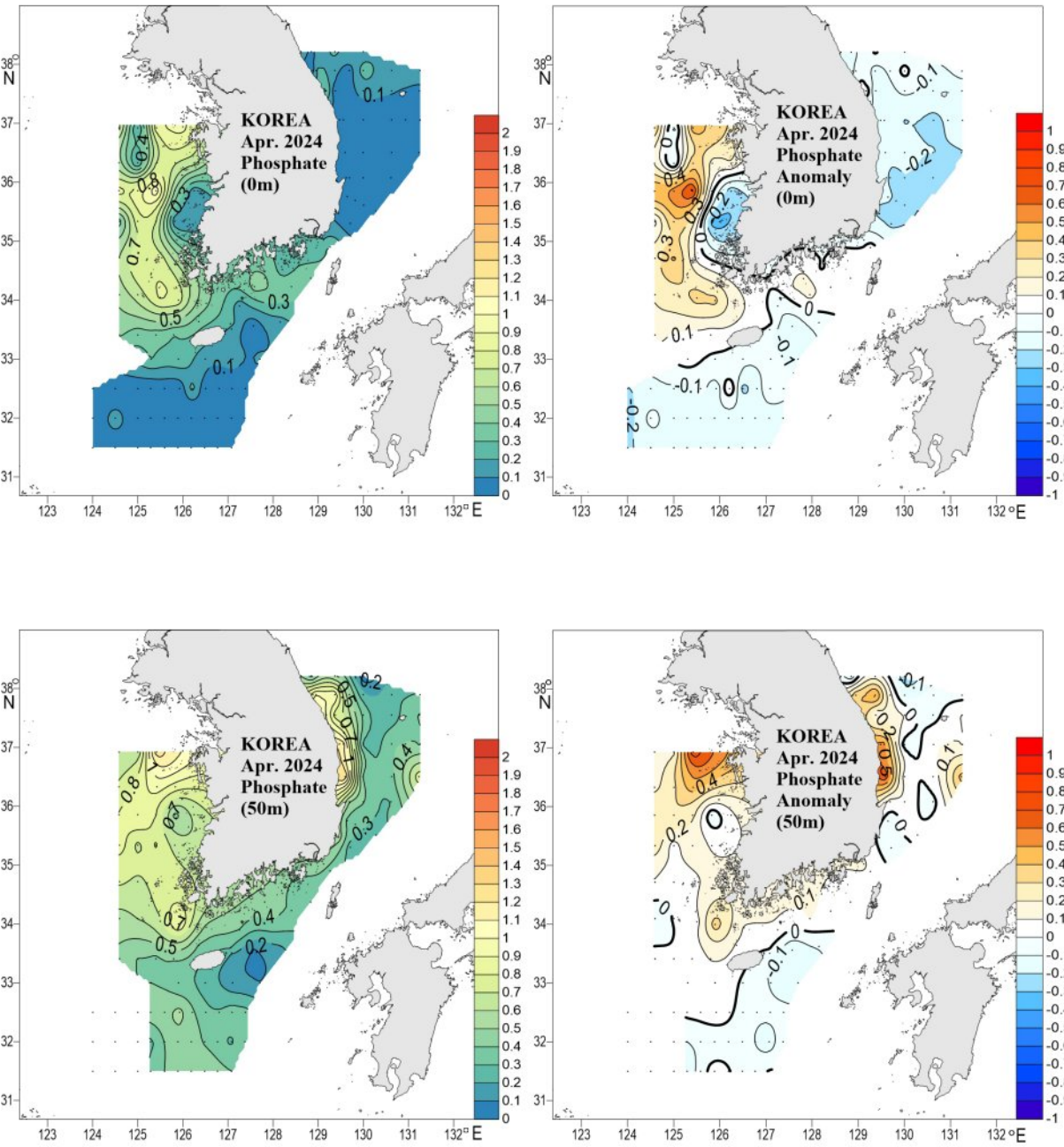


그림 3-2-2-3. 4월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

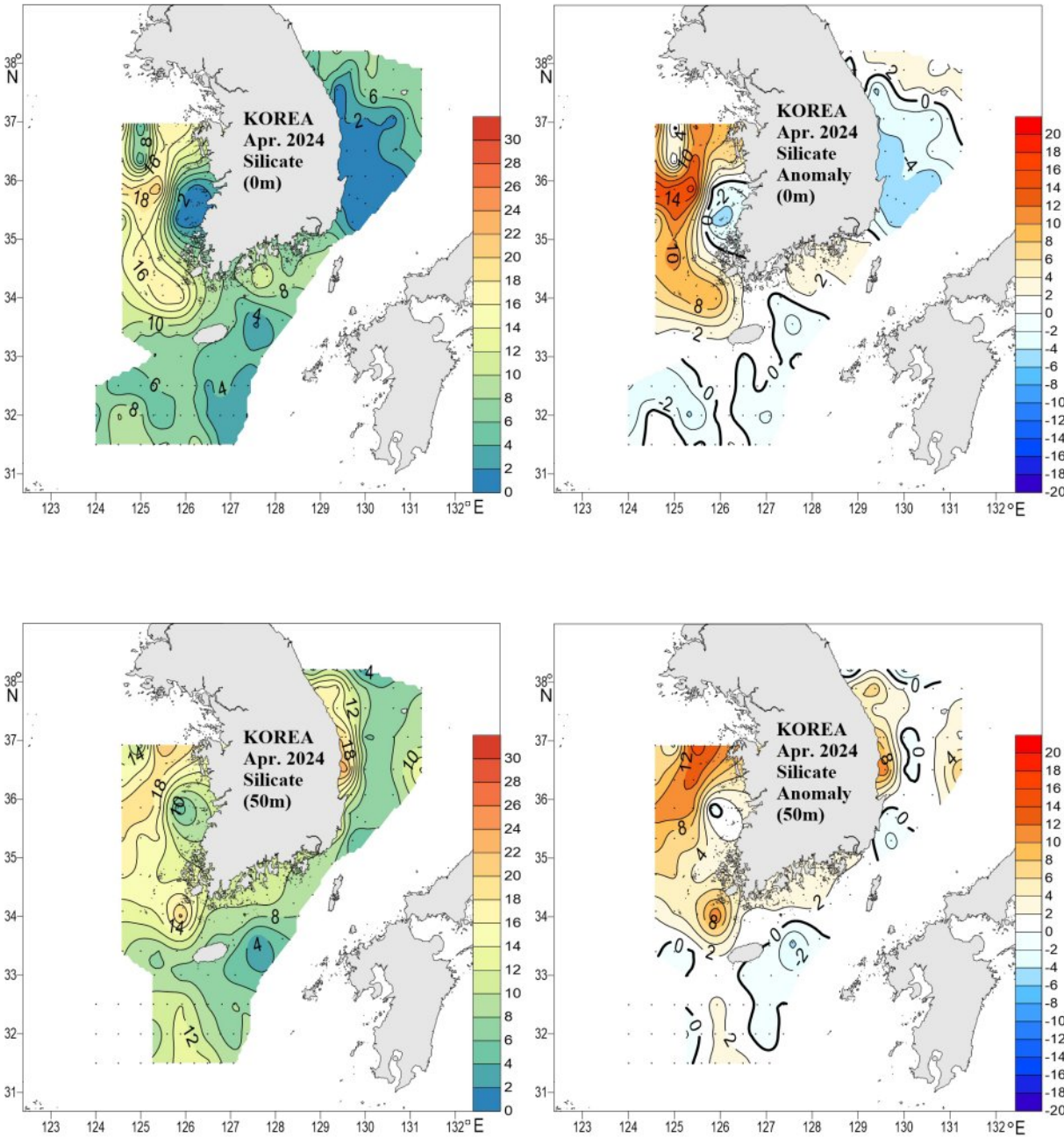


그림 3-2-2-4. 4월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-3. 6월

■ 우리나라 주변 해역의 6월 해양환경은 춘계 식물플랑크톤 대증식에 의한 영양염류 소모로 규산염을 제외한 표층의 영양염류가 대부분 고갈되는 경향이다. 또한 본격적으로 표층 수온이 상승하면서 수온약층이 강화되기 시작하여 표·저층 간의 혼합이 약해지면서 0m 와 50m 사이의 영양염류 농도 차이가 나타나게 된다. 24년 6월은 표층(0m)보다 50m 수층에서 평균적으로 질산염과 규산염은 약 $7\mu\text{M}$ 높았으며, 인산염과 아질산염도 $0.1\sim0.5\mu\text{M}$ 높았다. 한편, 24년 6월 표층 영양염은 4월보다 평균적으로 질산염은 $3.5\mu\text{M}$, 규산염은 $3.0\mu\text{M}$ 낮았으며, 아질산염과 인산염도 약 $0.1\sim0.3\mu\text{M}$ 낮았다. 수심 50m 수층에서 질산염과 규산염은 4월보다 평균 $0.5\sim1.0\mu\text{M}$ 높았으며, 아질산염과 인산염은 유사한 분포를 보였다.

■ 2024년 6월 한국 근해 영양염류는 표층에서 질산염은 평균 $1.13\mu\text{M}$, 규산염은 $5.08\mu\text{M}$, 인산염은 $0.06\mu\text{M}$ 그리고 아질산염은 $0.04\mu\text{M}$ 의 낮은 농도 분포를 보였다. 표층에서 질산염, 인산염, 아질산염은 대부분 해역에서 거의 고갈 상태를 보였으며, 규산염은 동해와 서해 연안 일부에서 $10\mu\text{M}$ 이상의 농도를 보였다. 수심 50m에서는 동해 연안과 서해 중부에서 다른 해역에 비해 높은 농도 분포를 보였다.

■ 평년 평균과 비교하면, 2024년 6월 한국 근해 표층에서 규산염을 제외한 영양염류가 평년보다 낮은 수준이었으며, 규산염은 남해에서는 평년보다 낮았으나, 동해와 서해는 평년보다 $0.5\sim1.3\mu\text{M}$ 높았다. 수층 50m에서는 아질산염을 제외한 모든 영양염류가 평년보다 높은 분포를 보였으며, 특히 동해 연안과 서해 중부에서 높았다. 평년보다 질산염, 인산염, 규산염은 각각 평균 $0.9\mu\text{M}$, $0.1\mu\text{M}$, $2.9\mu\text{M}$ 높았다.

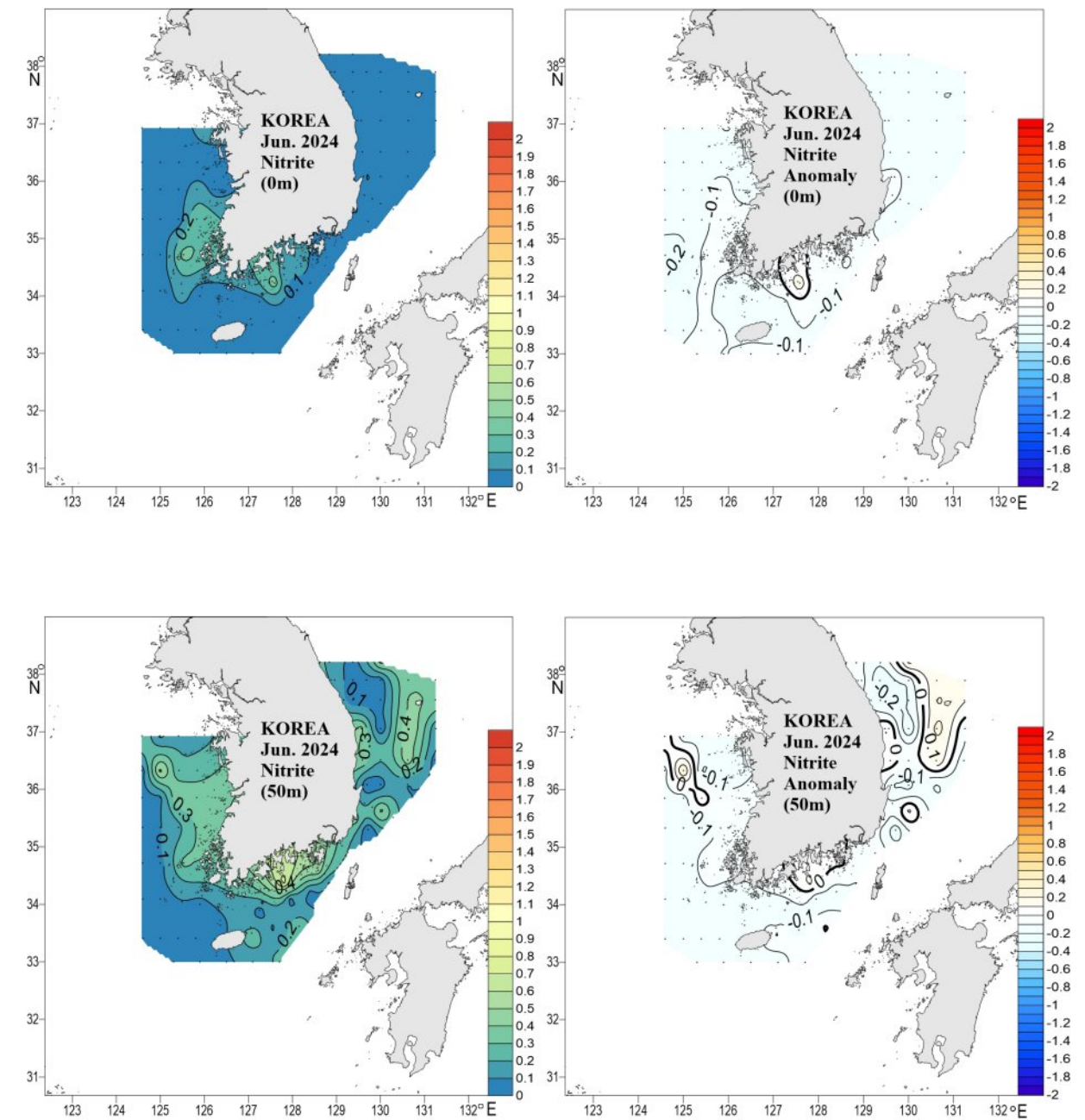


그림 3-2-3-1. 6월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

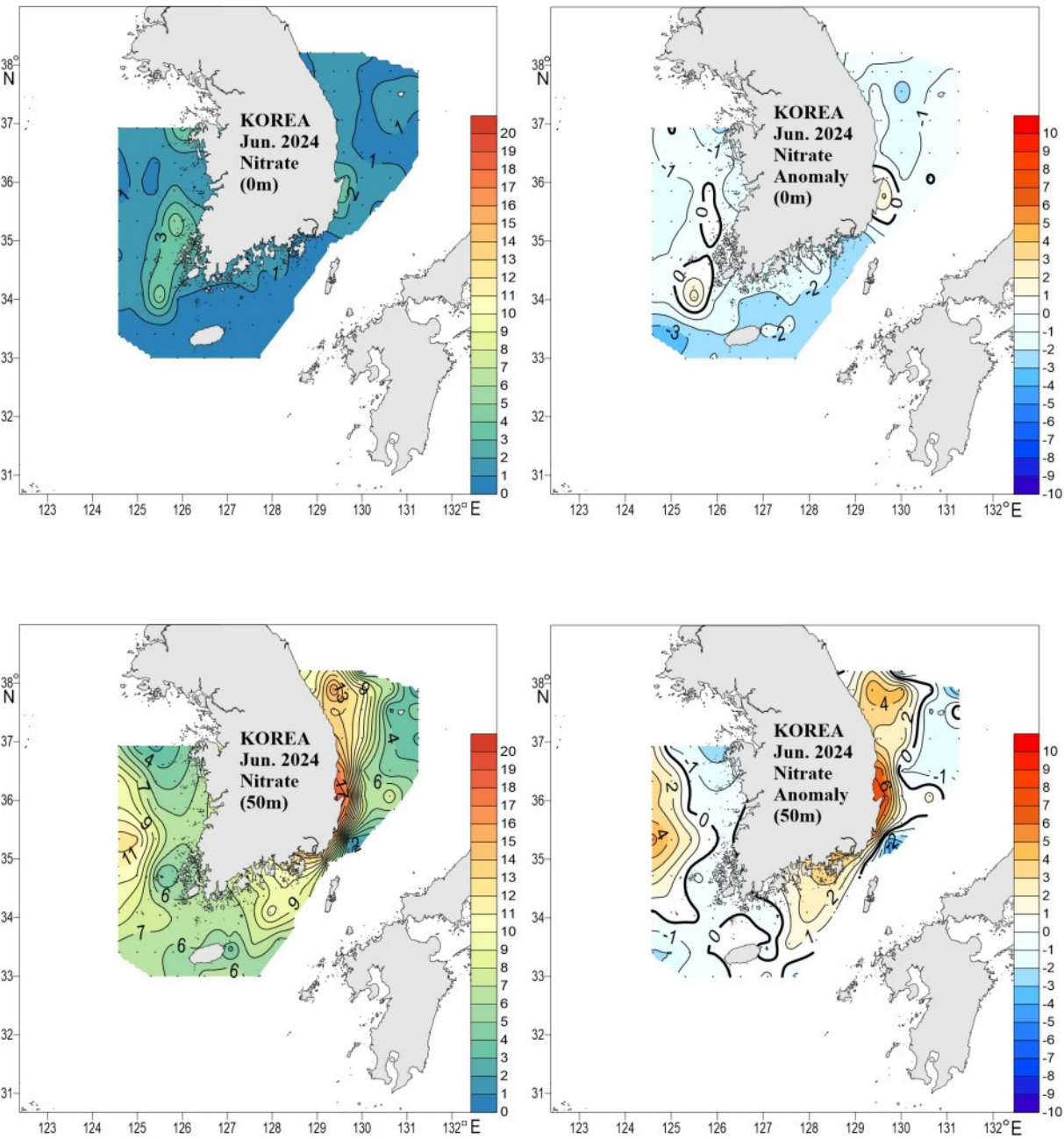


그림 3-2-3-2. 6월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

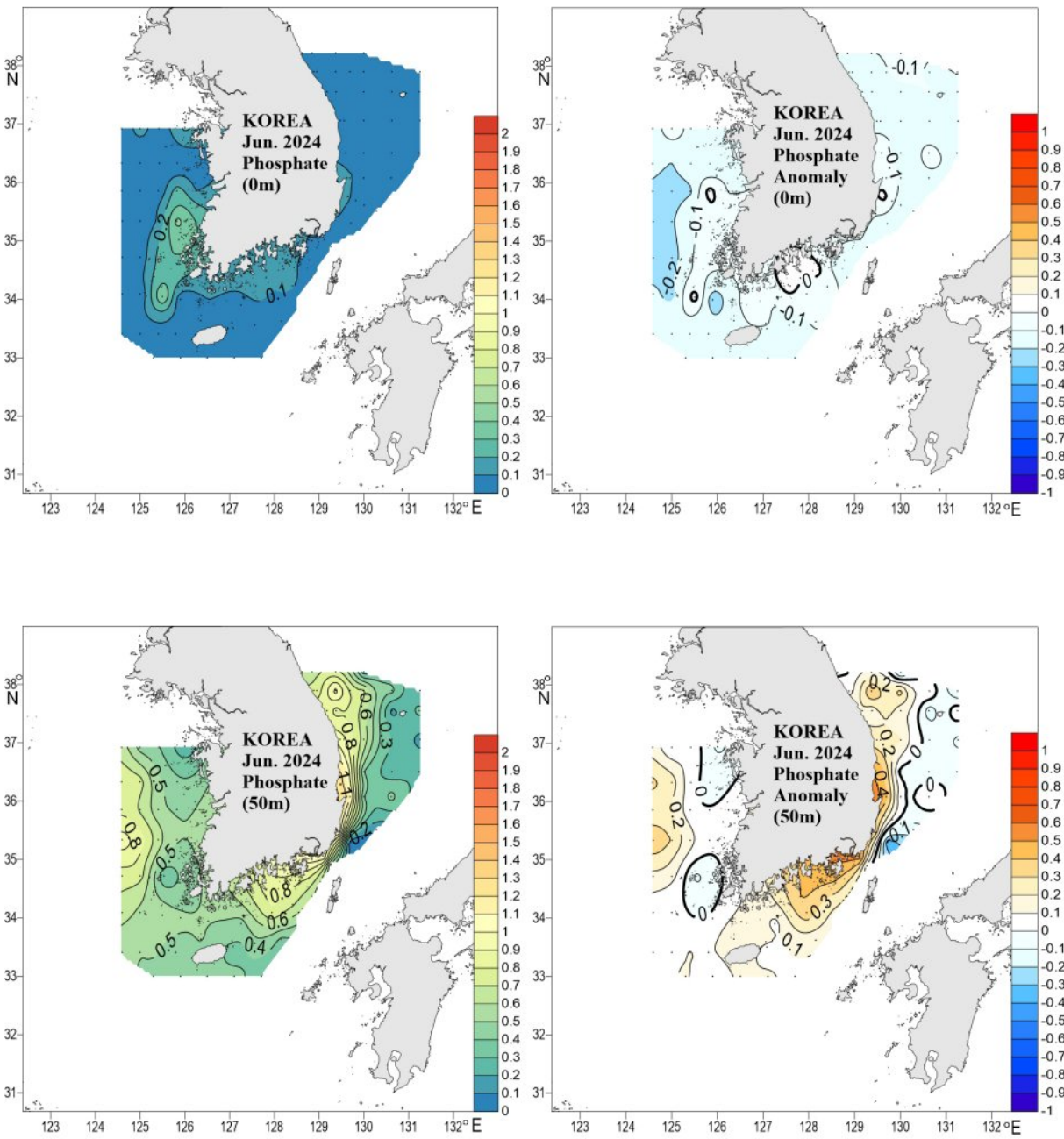
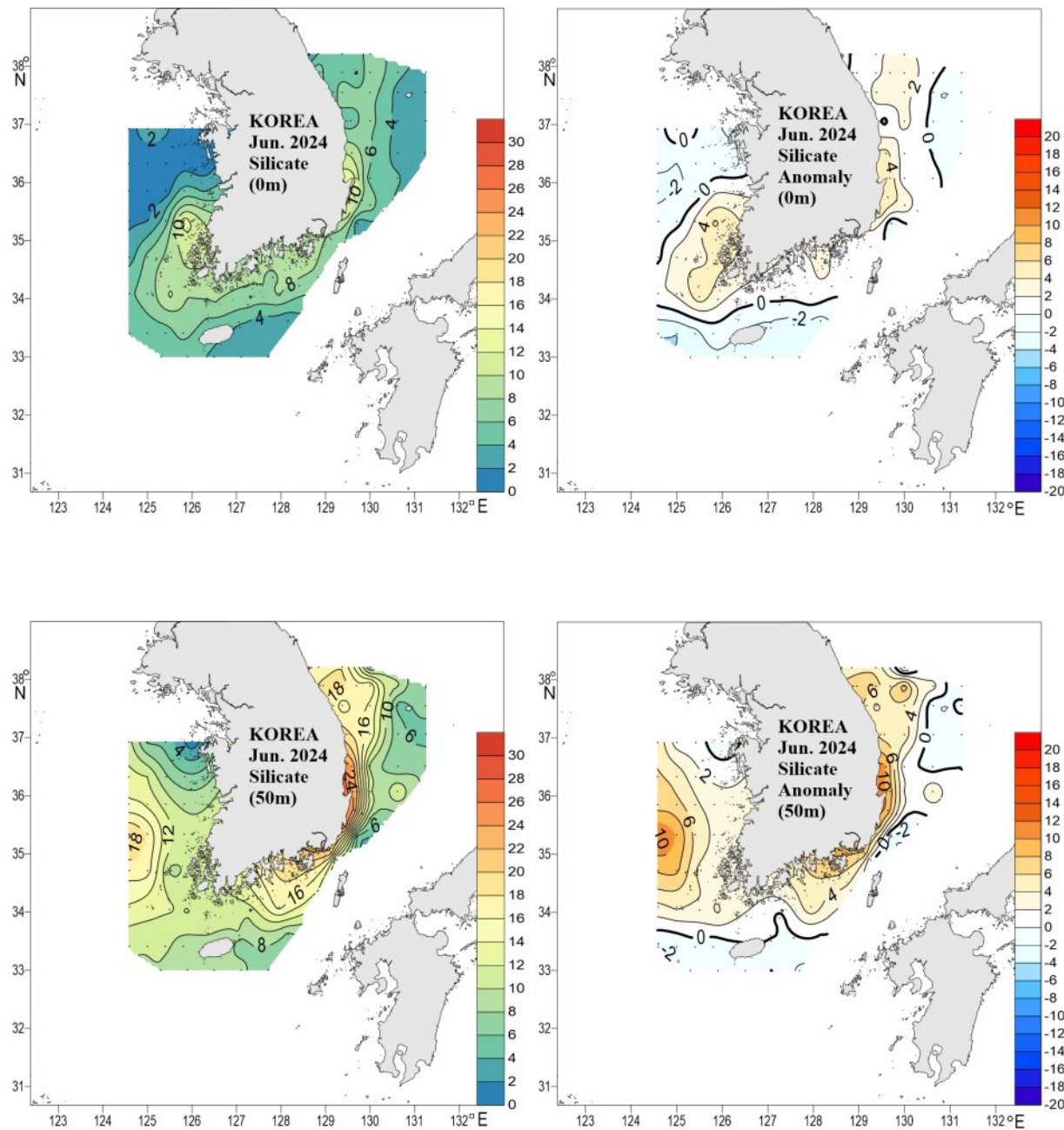


그림 3-2-3-3. 6월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

그림 3-2-3-4. 6월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-4. 8월

■ 우리나라 주변 해역의 하계 해양환경은 일사량 증가, 남서·남동 등 남풍 계절풍의 영향, 육상의 집중호우에 따른 담수 유입량 증가, 태풍의 영향 및 적조 발생 등 매우 다양한 환경적 변수가 영향을 미친다. 24년 8월은 표층(0 m)보다 50 m 수층에서 평균적으로 질산염은 $8.45 \mu\text{M}$, 규산염은 $9.22 \mu\text{M}$ 높았으며, 아질산염과 인산염도 $0.1 \sim 0.6 \mu\text{M}$ 높았다. 한편, 24년 8월 표층 영양염은 6월보다 규산염은 평균 약 $1 \mu\text{M}$ 감소한 반면 그 외 영양염류는 유사한 농도를 보였으며, 50 m 수심에서는 6월보다 질산염은 $1.8 \mu\text{M}$, 규산염은 $1.0 \mu\text{M}$ 증가하였다.

■ 2024년 8월 한국 근해 영양염류는 표층에서 질산염은 평균 $1.5 \mu\text{M}$, 규산염은 $3.6 \mu\text{M}$, 인산염은 $0.03 \mu\text{M}$, 아질산염은 $0.05 \mu\text{M}$ 로, 규산염 외에는 전해역에서 고갈 상태를 보였다. 동중국해 북부 해역에서는 질산염 표층 평균이 $2.45 \mu\text{M}$ 로 다른 해역보다 다소 높았다. 수층 50 m에서는 서해 중앙과 동해와 남해의 연안에서 상대적으로 높았으며, 서해 연안과 울릉도-독도 인근, 제주도 남동 해역에서 다른 해역보다 상대적으로 낮은 분포를 보였다.

■ 평년 평균과 비교하면, 2024년 8월 한국 근해 영양염류는 표층에서 모든 영양염류가 평년보다 낮았으며, 질산염과 규산염은 평균 약 $1 \mu\text{M}$ 낮았고 인산염과 아질산염은 약 $0.1 \mu\text{M}$ 낮았다. 수층 50 m에서는 질산염과 규산염은 약 $2.0 \mu\text{M}$ 높았으며, 인산염은 $0.06 \mu\text{M}$ 높았고 아질산염은 $0.1 \mu\text{M}$ 낮았다. 특히 서해에서 질산염은 평년보다 $3.5 \mu\text{M}$ 높았으며, 규산염은 $7.8 \mu\text{M}$ 더 높았다.

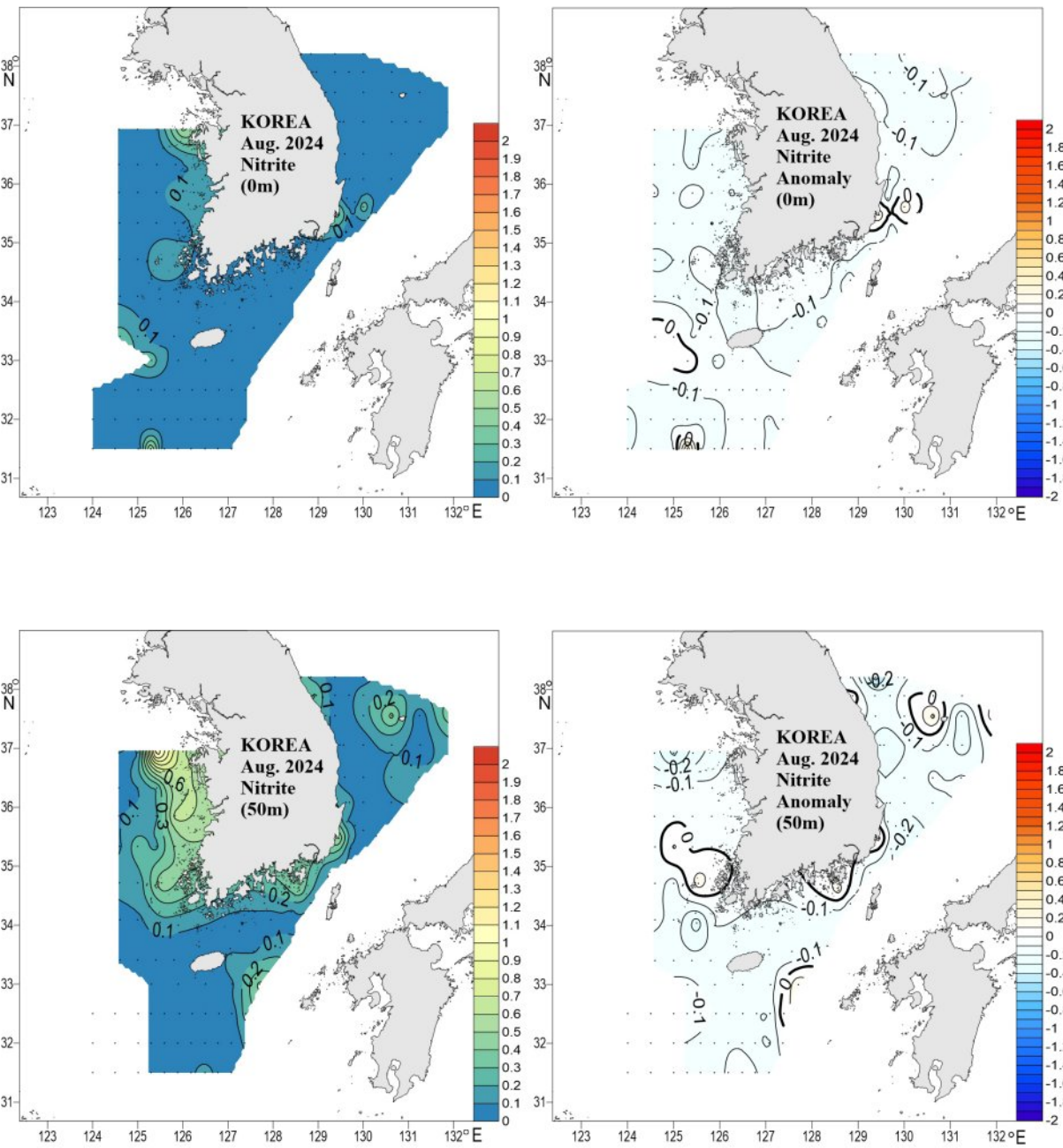


그림 3-2-4-1. 8월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

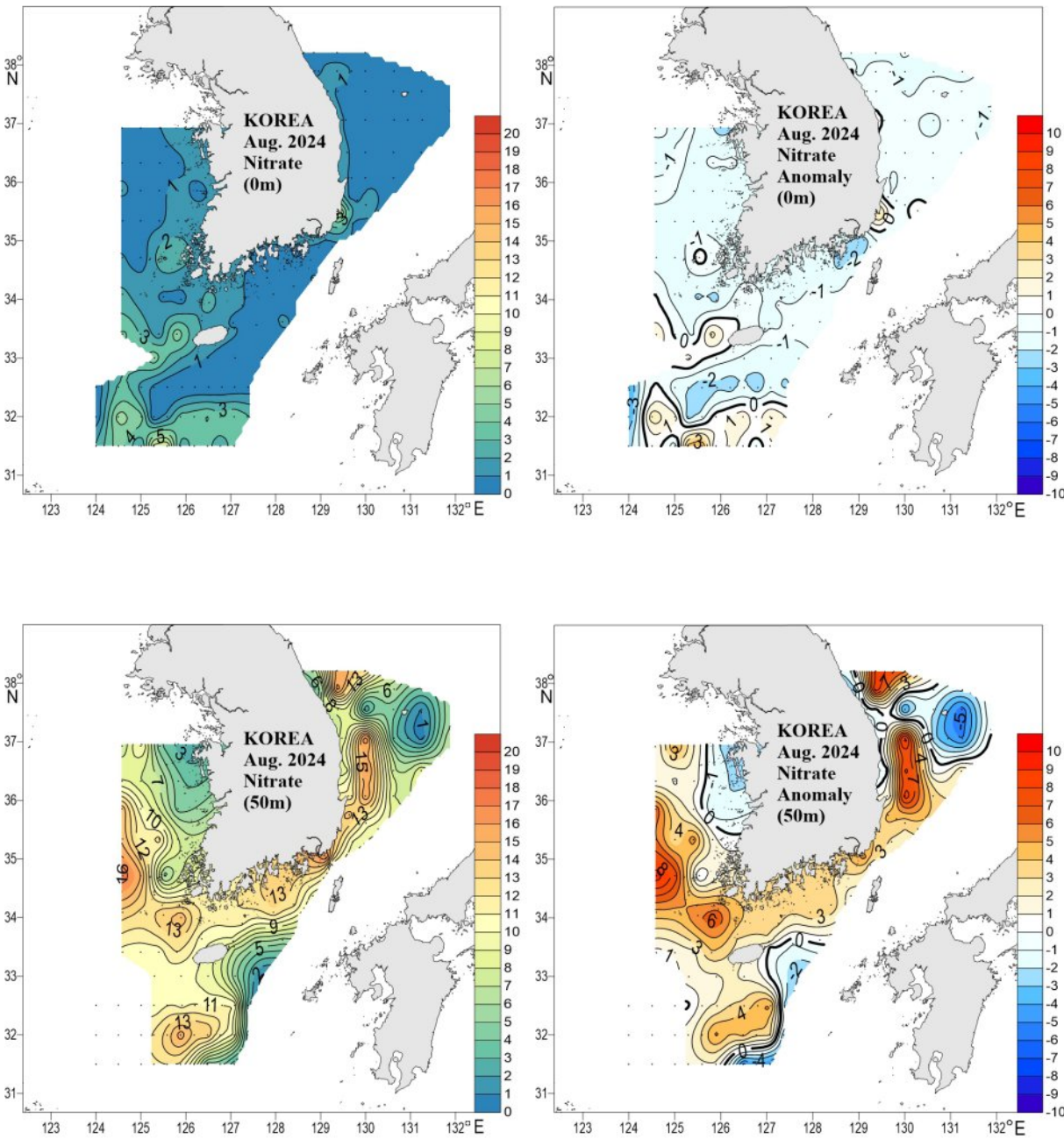


그림 3-2-4-2. 8월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

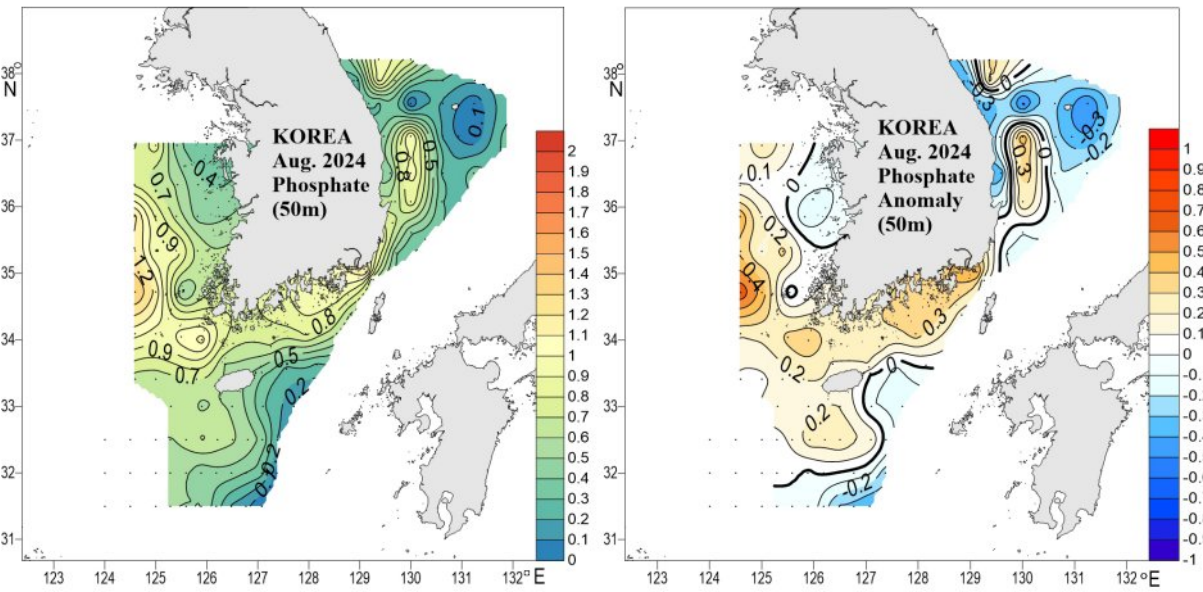
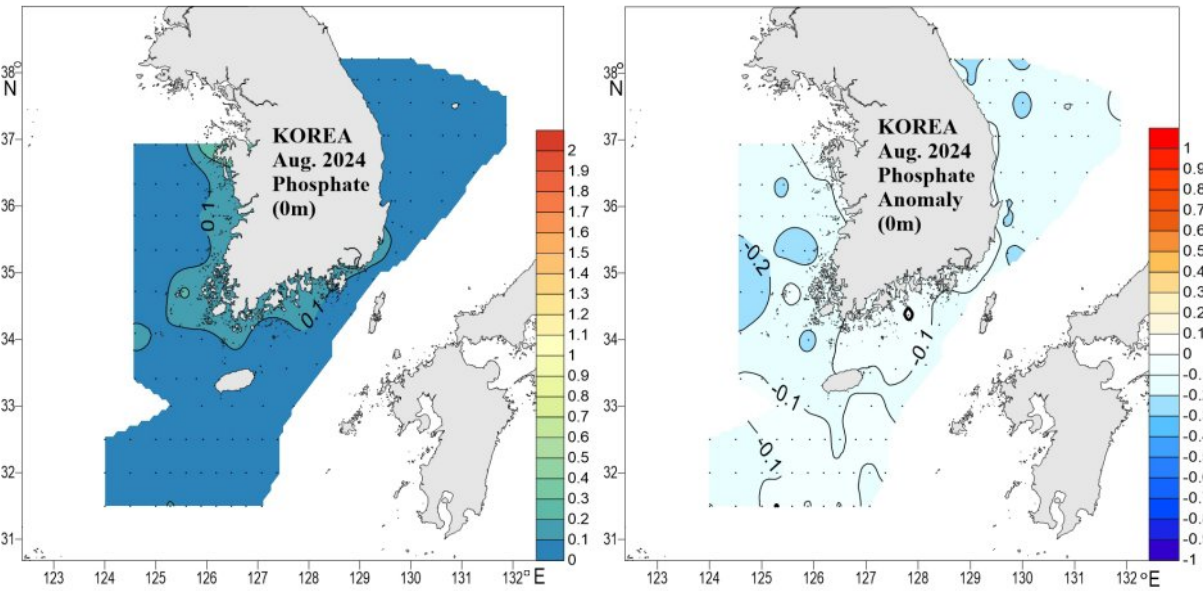


그림 3-2-4-3. 8월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

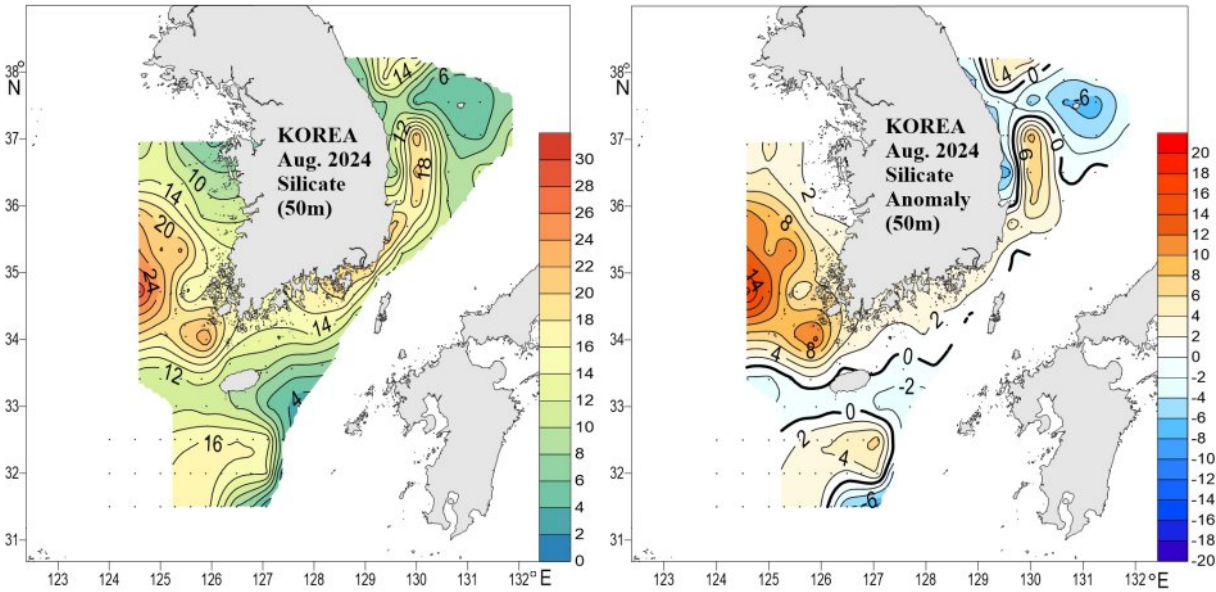
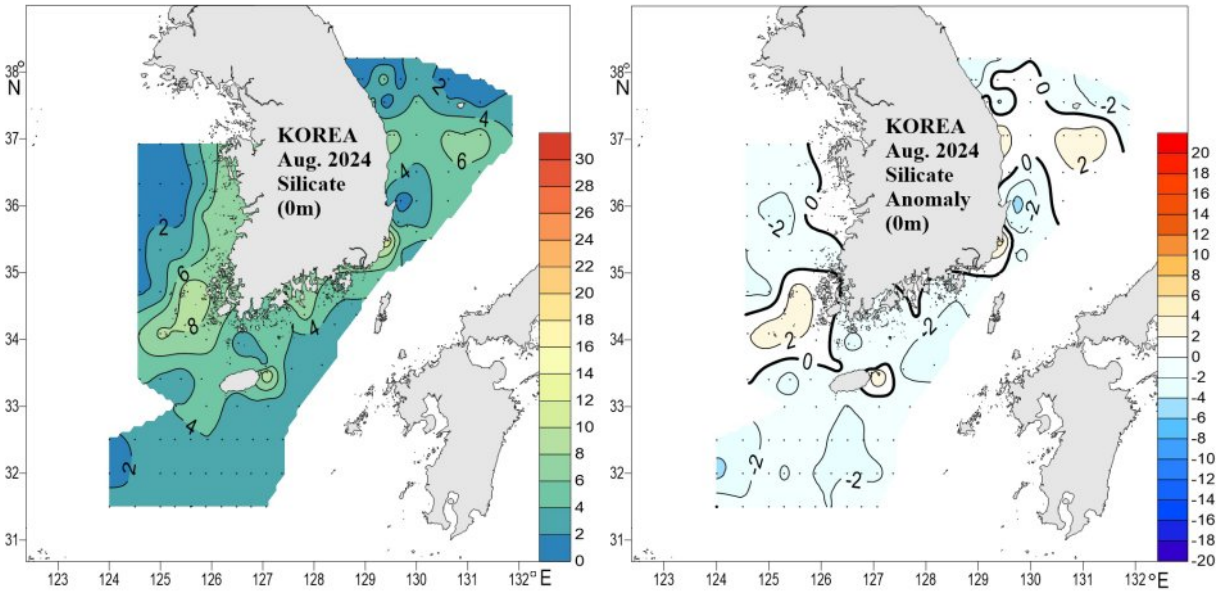


그림 3-2-4-4. 8월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-5. 10월

■ 우리나라 주변 해역의 추계 해양환경은 표층 수온이 하강하면서 하계(8월)에 비해 수괴 안정도가 점차 약화되는 경향이 일반적이다. 따라서 저층에 고농도로 분포하는 영양염이 표층으로 공급되어, 표층과 50 m 수층의 영양염류 농도 구배가 다소 완화되는 경향을 보인다. 24년 10월은 표층(0 m) 보다 50 m 수층에서 평균적으로 질산염은 $7.12 \mu\text{M}$, 규산염은 $8.12 \mu\text{M}$ 높았으며, 인산염도 $0.48 \mu\text{M}$ 높았고, 아질산염은 $0.05 \mu\text{M}$ 낮았다. 한편, 24년 10월 표층 영양염은 8월보다 질산염은 $0.44 \mu\text{M}$, 규산염은 $0.95 \mu\text{M}$, 인산염은 $0.05 \mu\text{M}$, 아질산염은 $0.18 \mu\text{M}$ 상승하였다. 수층 50 m에서 영양염류는 8월보다 질산염은 $0.9 \mu\text{M}$, 규산염은 $0.15 \mu\text{M}$, 인산염은 $0.06 \mu\text{M}$ 낮았으며, 아질산염은 8월과 유사하였다.

■ 2024년 10월 한국 근해 표층 영양염류는 서해 연안에서 다른 해역보다 상대적으로 높았으며, 그 외 해역에서는 규산염을 제외하면 8월과 마찬가지로 여전히 고갈된 상태를 유지하였다. 아질산염은 서해와 남해 연안에서 $1 \mu\text{M}$ 이상의 농도를 보였다. 한편, 수층 50 m에서 질산염, 인산염, 규산염은 서해 중부와 동해 및 남해 연안에서 높은 농도를 보였으며, 동해와 남해는 남쪽으로 갈수록 낮아지는 경향을 보였다.

■ 평년 평균과 비교하면, 2024년 10월 한국 근해 표층에서 질산염, 인산염, 규산염은 서해 일부 정점을 제외하면 대부분 해역에서 평년보다 대체로 낮았으며, 아질산염은 서해와 남해 연안에서 평년보다 $0.5 \mu\text{M}$ 이상 높았고 그 외 해역에서는 낮은 분포를 보였다. 수층 50 m에서는 질산염, 인산염, 규산염은 남해를 제외한 대부분의 해역에서 평년보다 높았다. 동해는 질산염이 평년보다 $2.1 \mu\text{M}$ 높았던 반면, 남해는 $3.8 \mu\text{M}$ 오히려 낮았고, 규산염도 동해와 서해는 각각 $3.0 \mu\text{M}$, $5.8 \mu\text{M}$ 높았던 반면 남해는 $4.1 \mu\text{M}$ 낮았다.

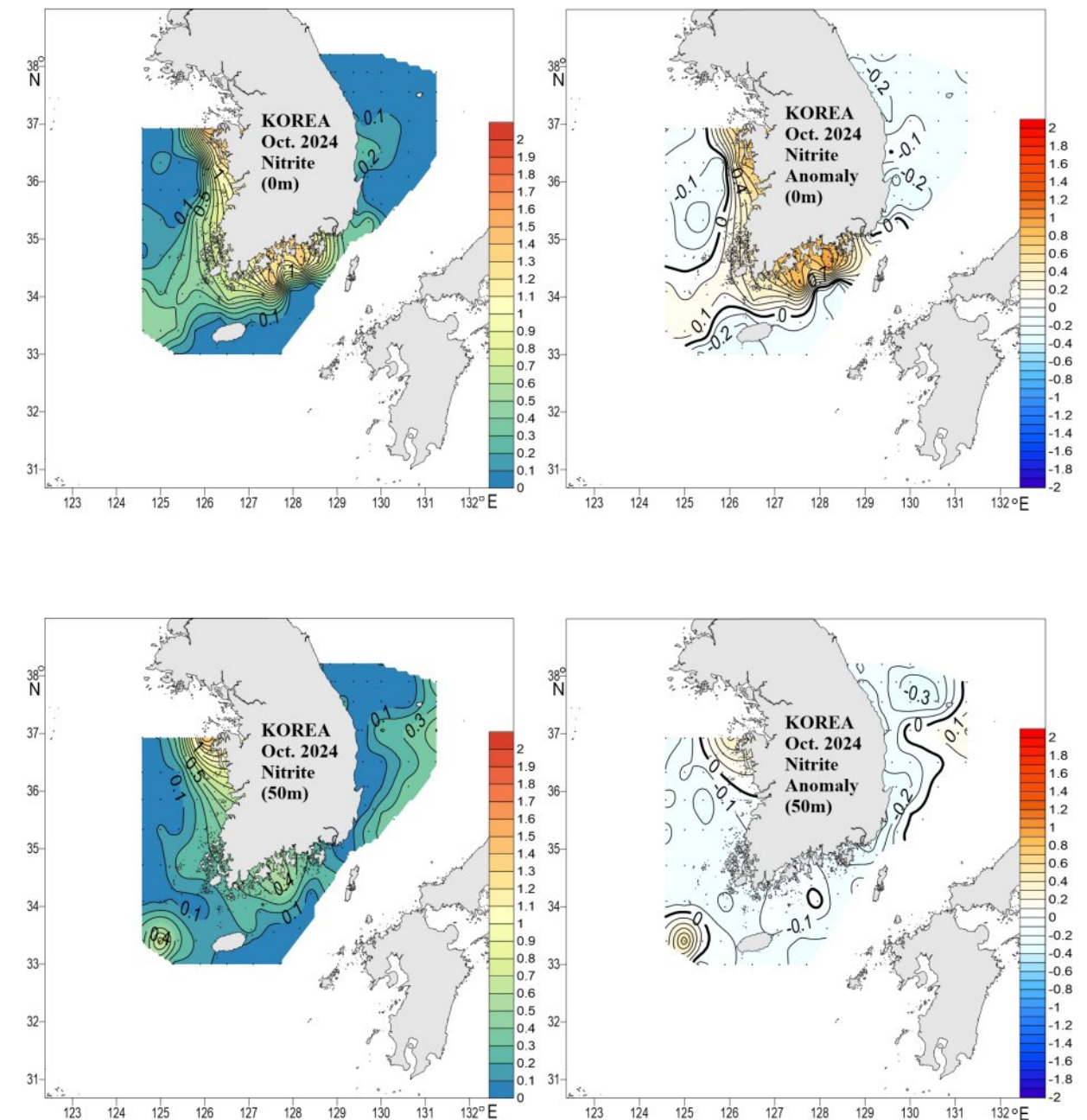


그림 3-2-5-1. 10월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

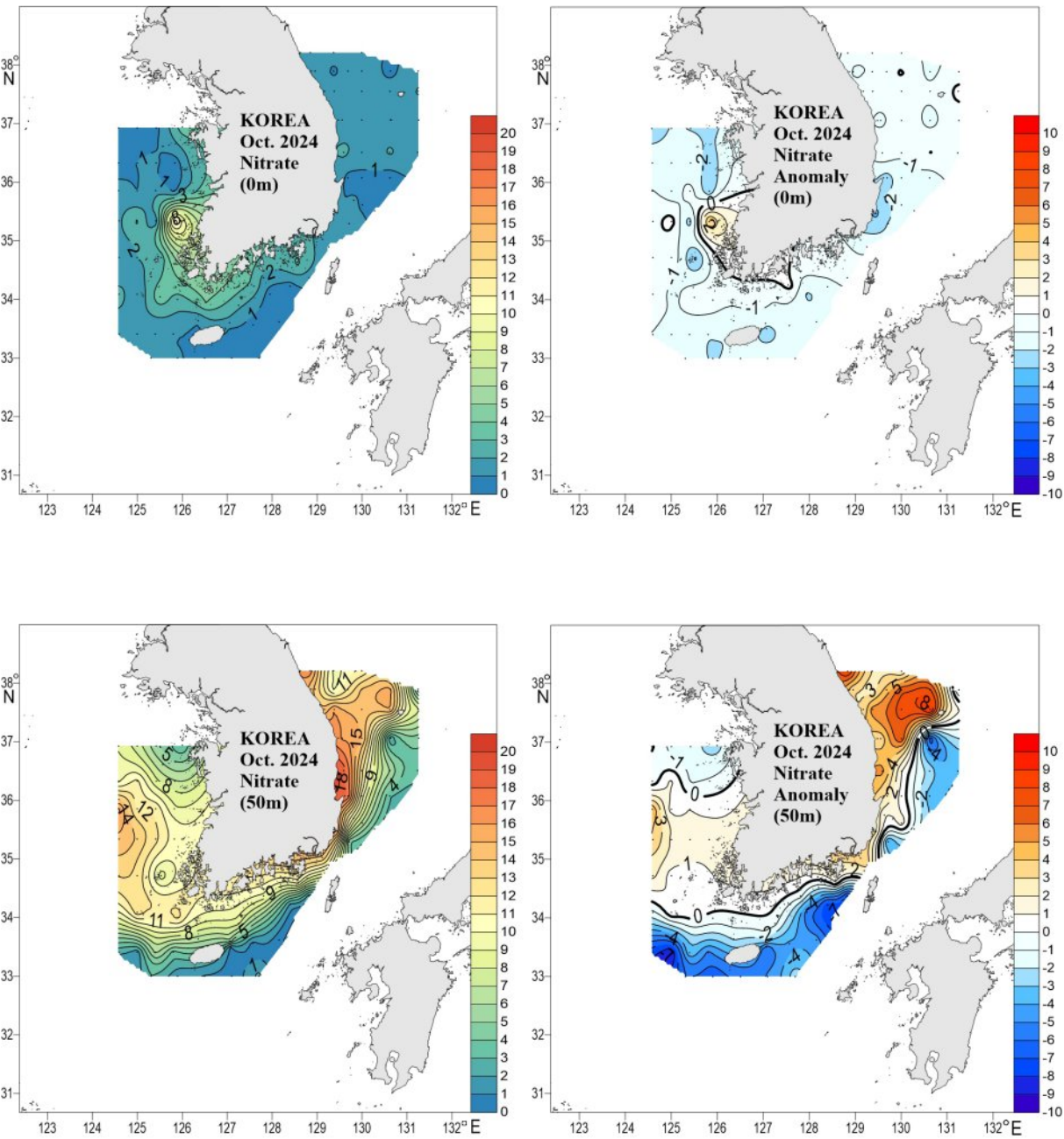


그림 3-2-5-2. 10월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

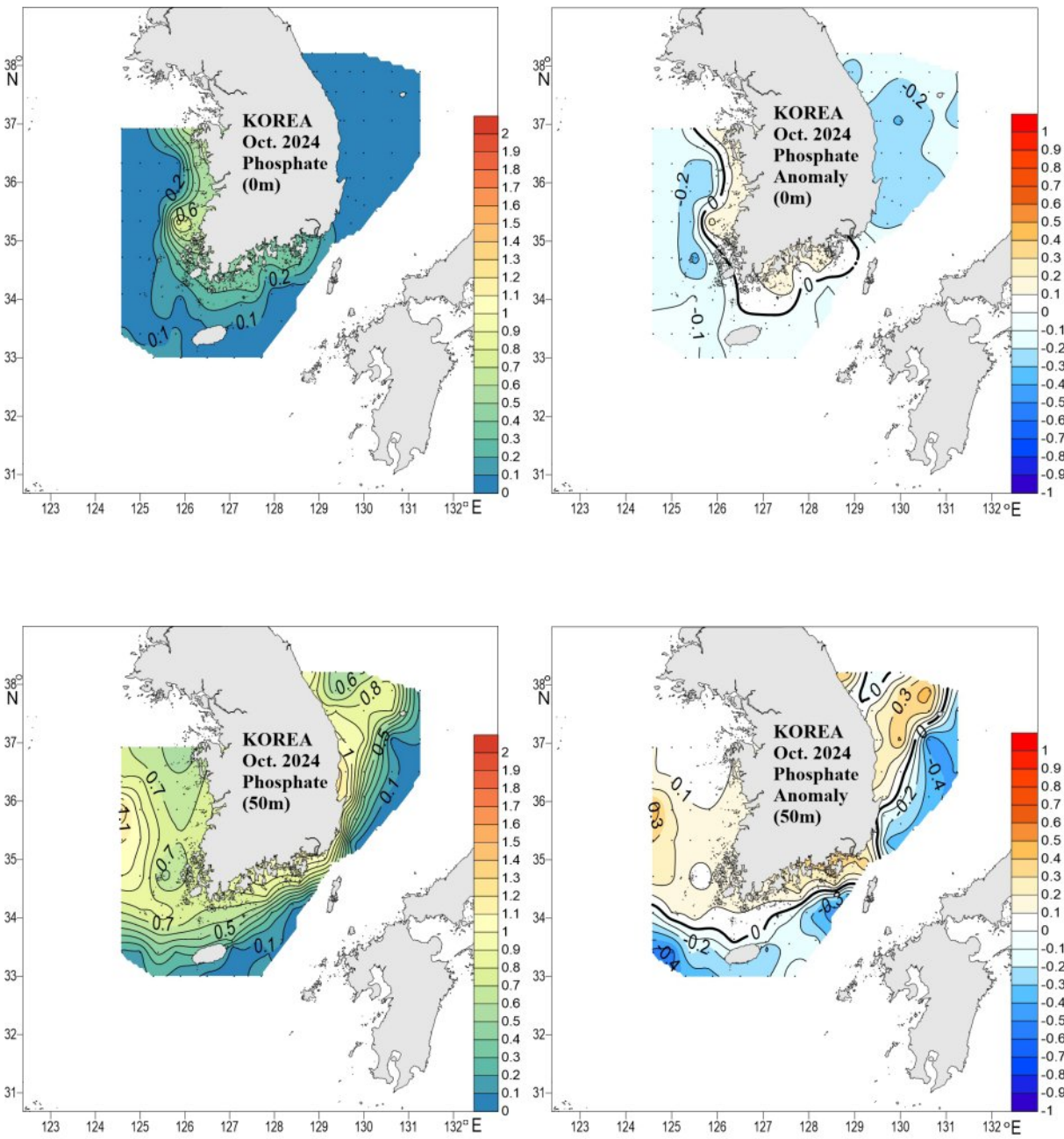


그림 3-2-5-3. 10월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

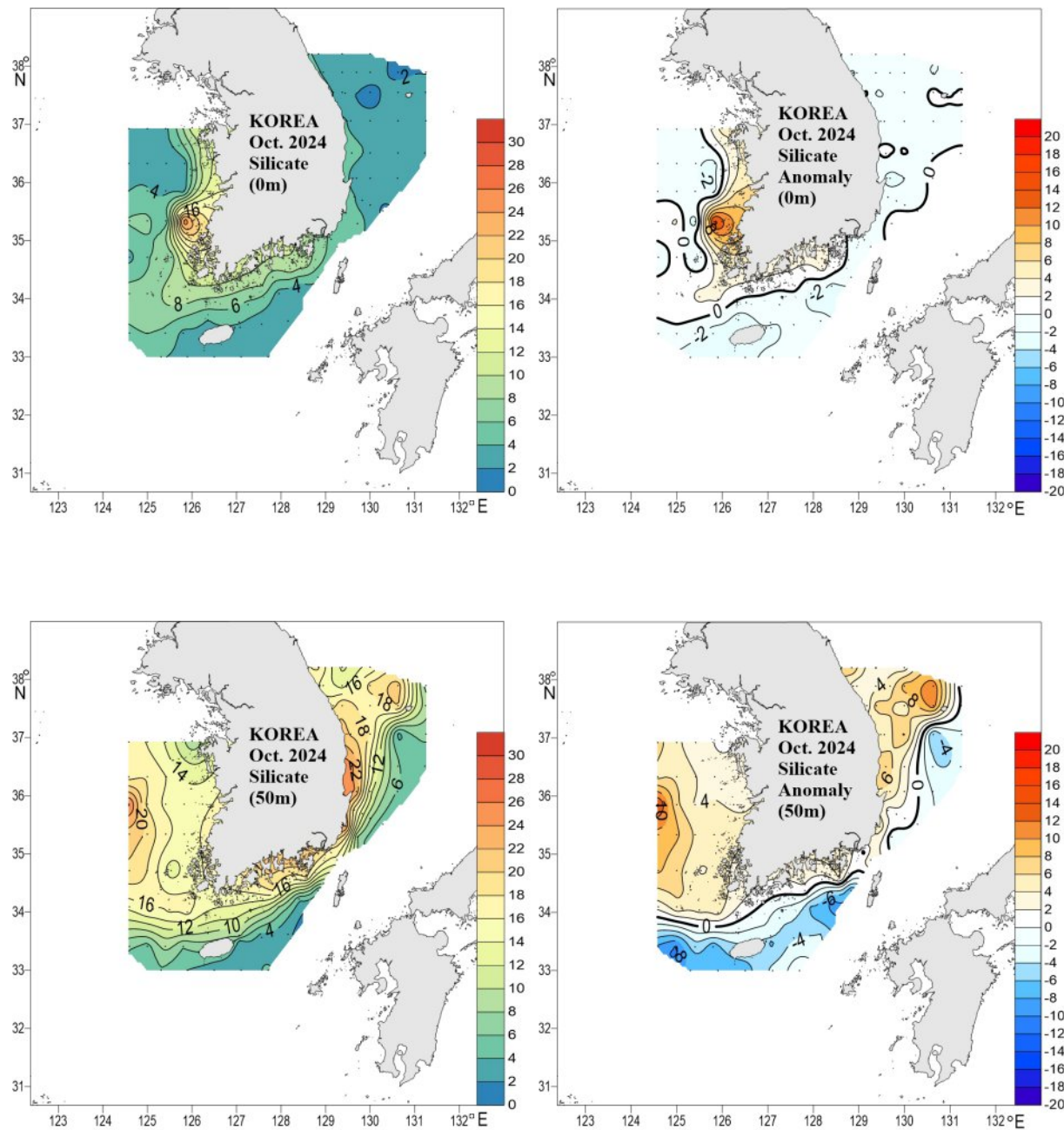


그림 3-2-5-4. 10월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-6. 11/12월

■ 우리나라 주변 해역의 동계 해양환경은 강한 북서 계절풍의 영향으로 표·저층 간 수직 혼합이 활발해지고 표층 수온이 낮아진다. 이는 수괴안정도를 약화시켜 저층의 영양염류가 표층으로 공급되는 기작이 활발하게 나타나, 일반적으로 수층별 영양염류 농도 차이가 크지 않고, 표층의 영양염 농도가 증가하는 경향을 보인다. 24년 12월은 표층(0 m)보다 50 m 수층에서 평균적으로 질산염과 규산염은 $1.4\sim1.5\ \mu\text{M}$ 높았으며, 인산염도 $0.1\ \mu\text{M}$ 높았고, 아질산염은 표층과 유사한 분포를 보였다. 한편, 24년 12월 표층 영양염은 10월보다 평균적으로 질산염과 규산염은 $4.5\sim4.7\ \mu\text{M}$ 높았으며, 아질산염과 인산염도 $0.3\sim0.4\ \mu\text{M}$ 증가하였다. 수심 50 m에서는 10월보다 질산염과 규산염은 평균 $1\sim2\ \mu\text{M}$ 낮았으며, 인산염도 동해 해역에서는 $0.2\ \mu\text{M}$ 감소하였다.

■ 2024년 12월 한국 근해 영양염류 중 질산염, 인산염, 규산염은 표층(0 m)에서 서해와 남해의 연안에서 각각 $8\ \mu\text{M}$, $0.7\ \mu\text{M}$, $12\ \mu\text{M}$ 이상의 높은 농도 분포를 보였다. 아질산염은 전반적으로 연안보다는 외해에서 $0.6\ \mu\text{M}$ 이상의 분포를 보였다. 수층 50 m에서도 표층과 마찬가지로 질산염, 인산염, 규산염은 서해와 남해의 연안 그리고 동해 연안에서 비교적 높은 농도를 나타내었다. 11월 동중국해 북부해역의 표층과 50 m 수층에서 영양염류는 동에서 서으로 갈수록 높아지는 경향을 보였으며, 질산염과 규산염은 표층에서 평균 약 $6\ \mu\text{M}$, 인산염과 아질산염은 $0.15\sim0.21\ \mu\text{M}$ 범위였다.

■ 평년 평균과 비교하면, 2024년 12월 근해 영양염류는 표층(0 m)과 50 m 수층에서 서해는 평년보다 높았으나 동해와 남해는 평년보다 낮은 분포를 보였다. 서해에서 질산염은 평년보다 표층에서 $1.8\ \mu\text{M}$, 50 m에서 $2.6\ \mu\text{M}$ 높았고, 규산염은 표층에서 $4.9\ \mu\text{M}$, 50 m에서 $5.9\ \mu\text{M}$ 높았고, 인산염은 표층에서 $0.1\ \mu\text{M}$, 50 m에서 $0.2\ \mu\text{M}$ 더 높았다. 동해와 남해의 표층과 50 m 수층에서 질산염은 평년보다 $1.0\sim1.4\ \mu\text{M}$ 낮았고, 규산염은 $1.3\sim3.0\ \mu\text{M}$ 낮았고, 인산염은 유사하거나 $\pm 0.1\ \mu\text{M}$ 수준이었다. 11월 동중국해 북부해역은 전반적으로 평년보다 서쪽은 낮은 반면 동쪽은 높은 경향을 보였으며, 표층에서 질산염은 평균 $0.4\ \mu\text{M}$ 낮았고, 규산염은 $0.8\ \mu\text{M}$ 낮았으며, 인산염은 $0.1\ \mu\text{M}$ 낮았다.

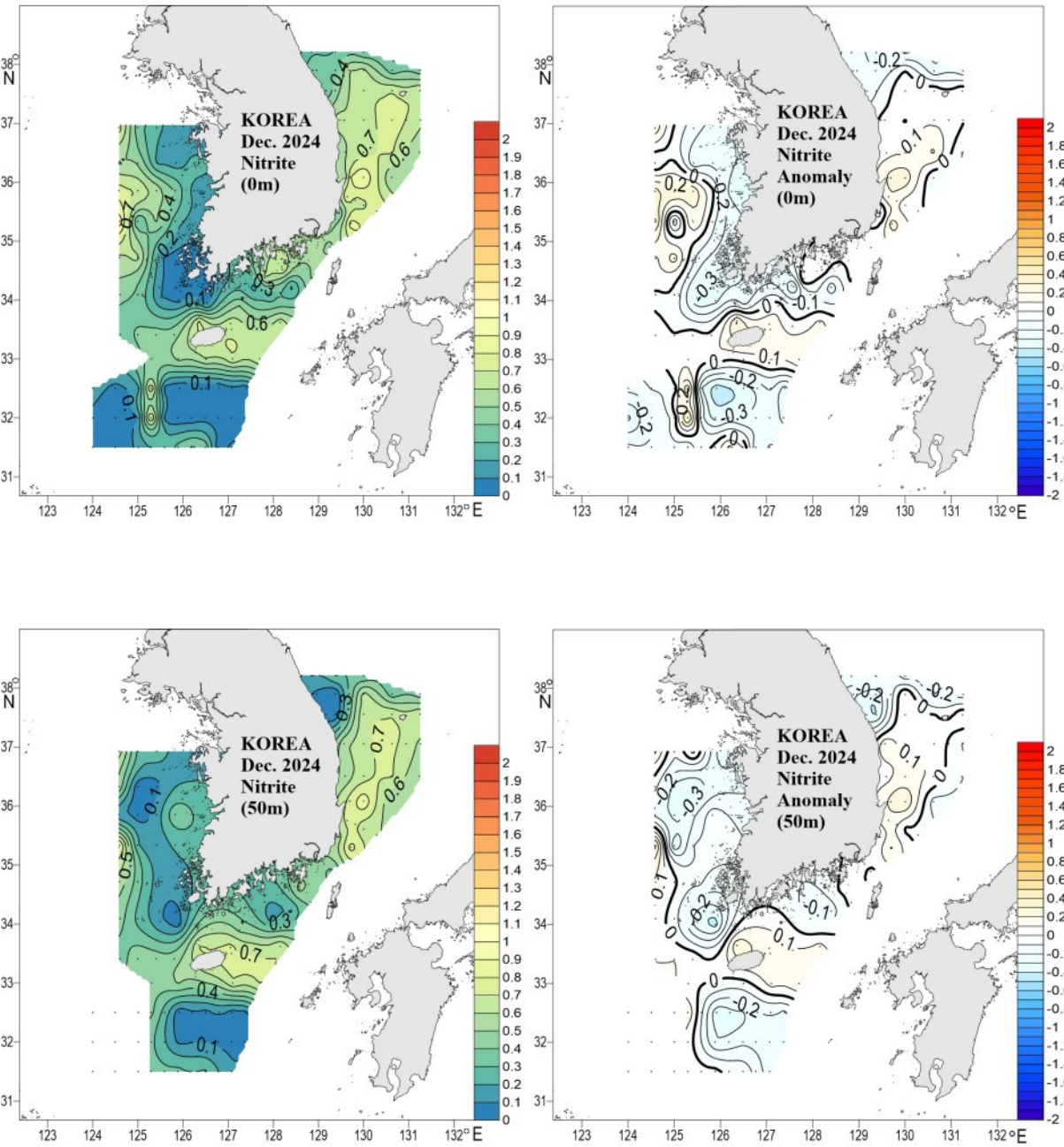


그림 3-2-6-1. 12월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

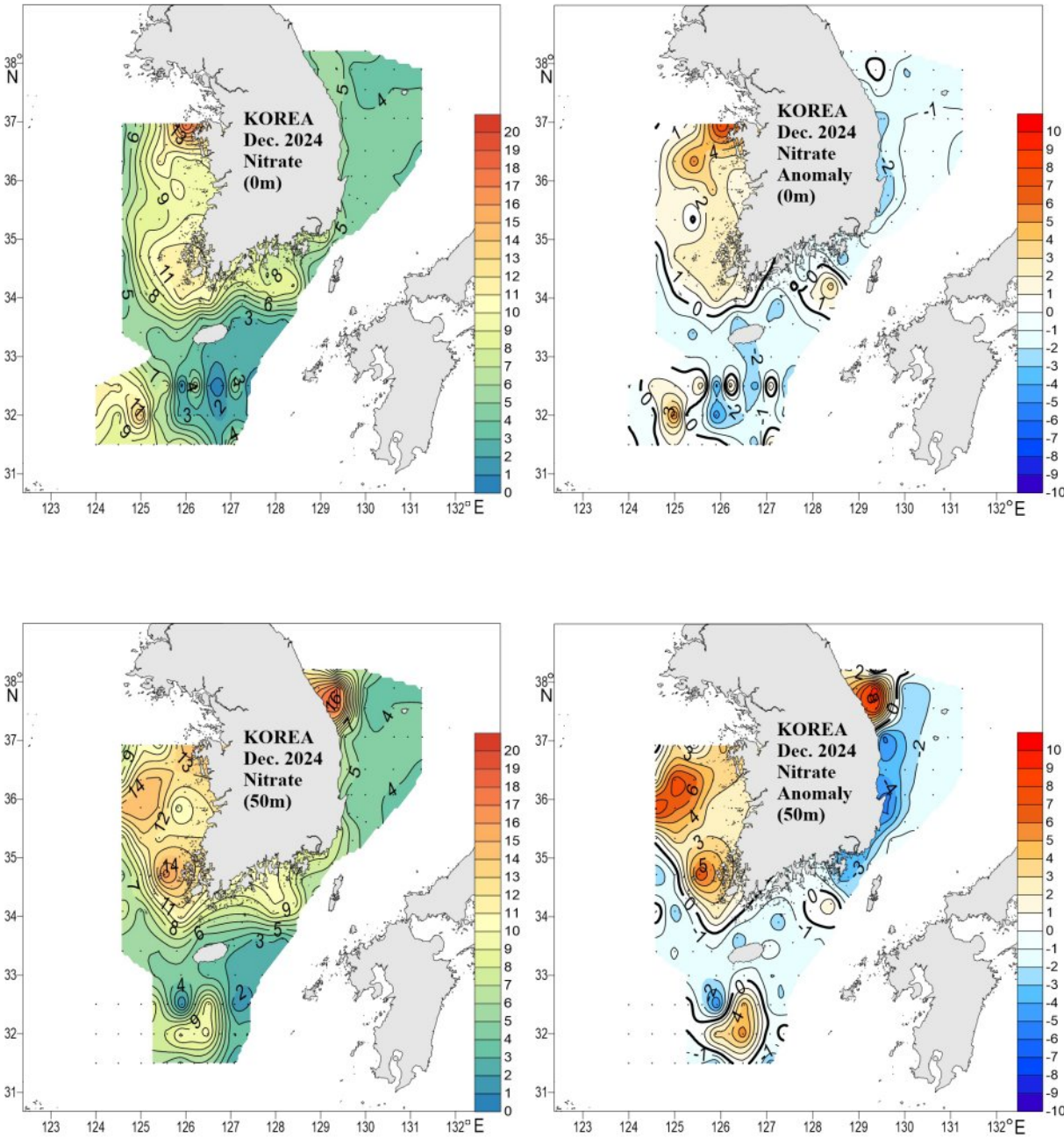


그림 3-2-6-2. 12월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

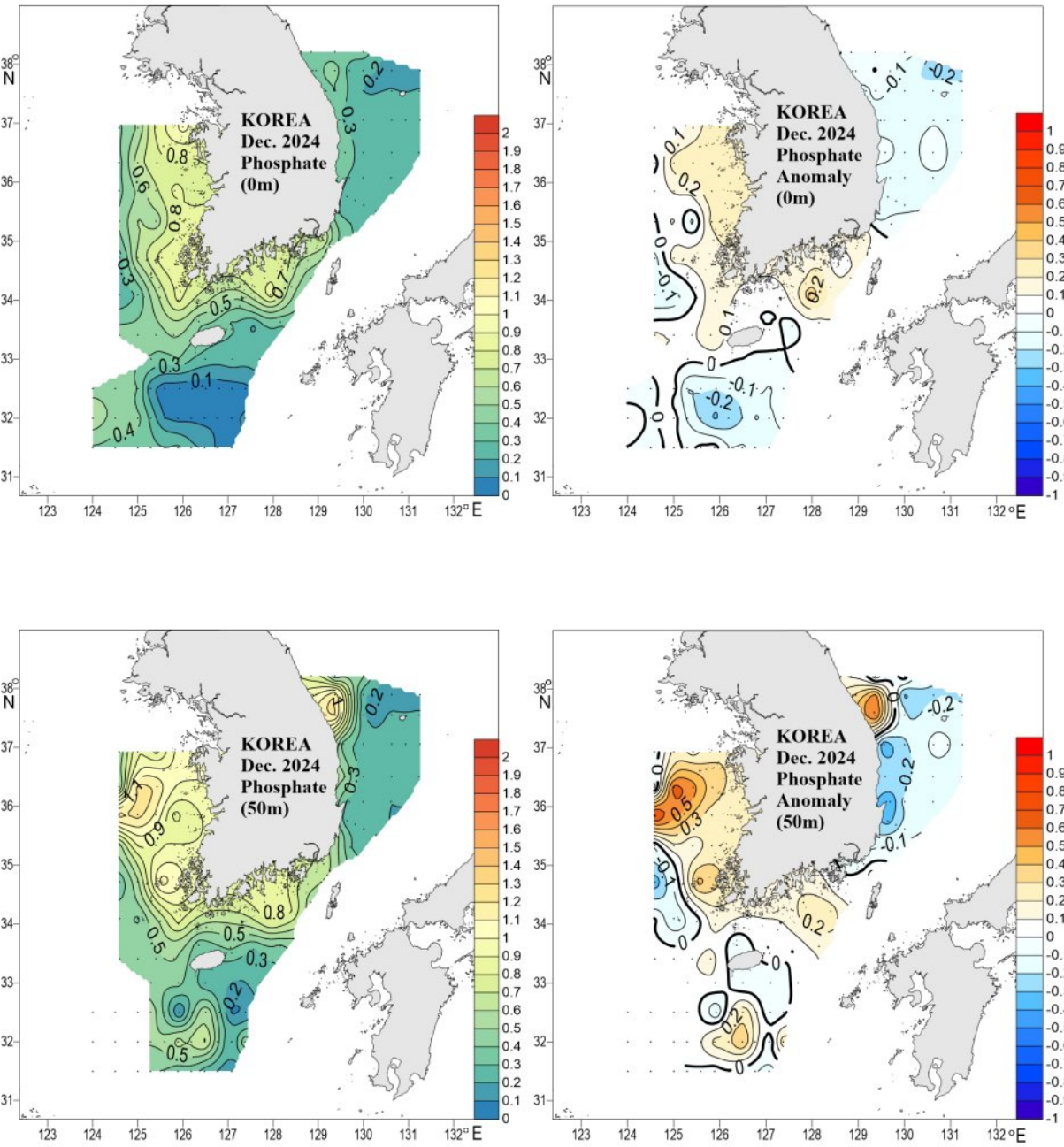


그림 3-2-6-3. 12월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

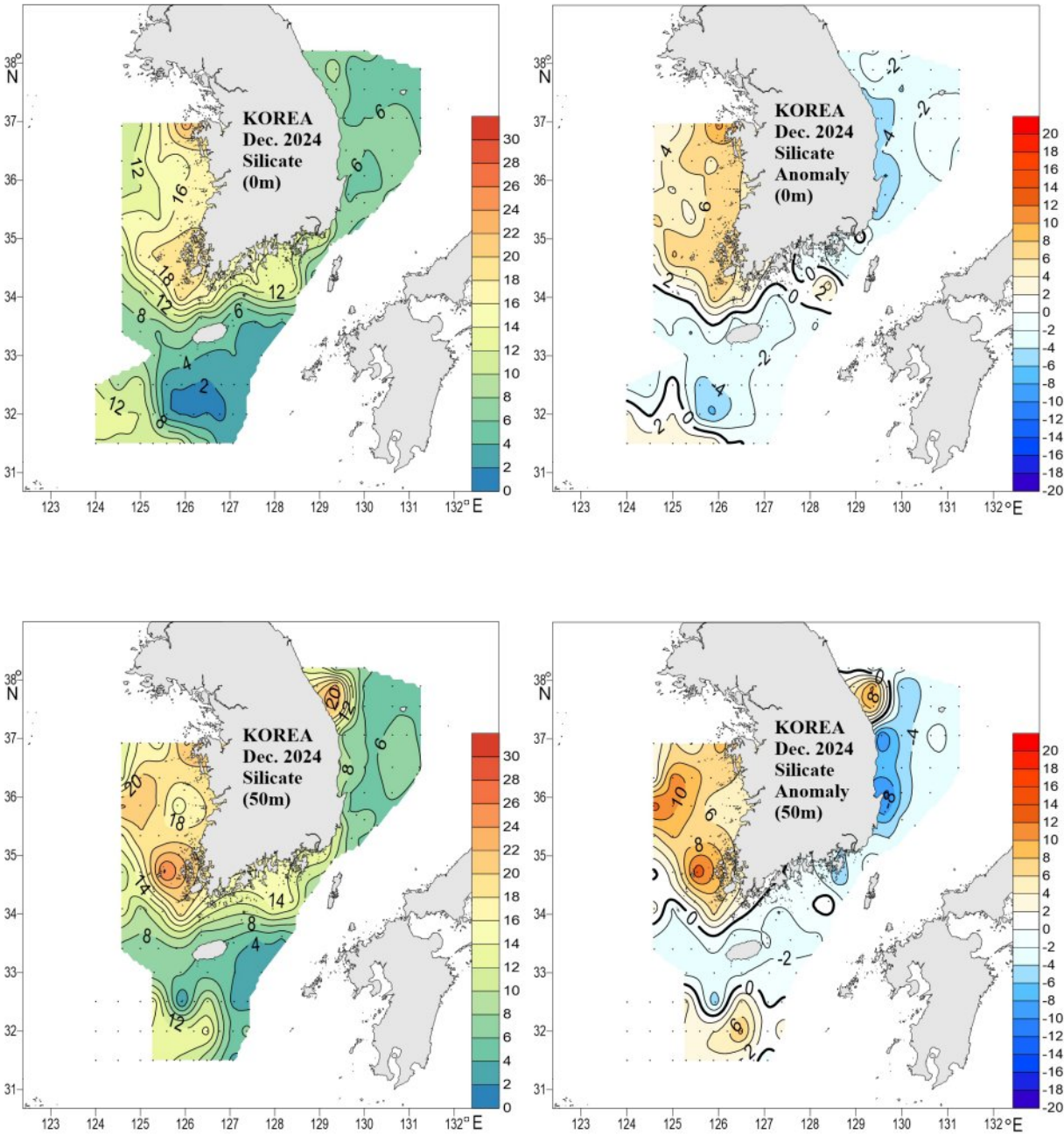


그림 3-2-6-4. 12월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-3 동물플랑크톤

해양생태계는 마이크로미터(μm) 이하 크기의 박테리아부터 수십 미터에 달하는 고래류까지 매우 다양한 생물들로 구성되어 있으며, 시공간적으로 다양한 변동이 나타난다. 생태계의 기능적인 측면에서 에너지 흐름은 광합성을 통해 에너지를 공급하는 일차생산자와 이들의 에너지를 활용하여 영양역학적인 피라미드를 구성하는 소비자들을 통해 전달된다. 동물플랑크톤은 전통적으로 일차생산자인 식물 플랑크톤을 먹이원으로 이용하여 상위 영양단계인 어류 및 육식성 해양생물에 에너지를 전달하는 이차 생산자로서의 역할을 담당하는 것으로 알려진 생물군이다. 따라서 동물플랑크톤의 생체량과 생산력은 어류 및 수산자원생물의 생산력을 결정하는 주요한 요인이므로 생태학적으로 매우 중요한 기초 자료이다.

국립수산과학원의 정선해양조사에서 동물플랑크톤 시료는 망구 60 cm, 망목 200 μm 의 원추형 네트를 사용하여 저층에서 표층까지 수직으로 채집(수심 300 m 이상에서는 300 m 까지 실시함)하고 있다. 이 연보에는 우리나라 동·서·남해 및 동중국해 북부해역 정선해양조사에서 2024년 2월부터 12월까지 격월로 채집된 중형 동물플랑크톤의 총 생체량(건중량)과 10개 주요 분류군의 개체수의 공간적 분포를 기술하였다. 동물플랑크톤 주요 분류군은 해양 중형 동물플랑크톤 군집에서 일반적으로 생체량이 가장 높은 요각류와 수괴 지표종인 육식성 부유동물 모악류(화살벌레류), 수산생물의 주요 먹이원이며 동해에서 특히 생체량이 높은 단각류, 비록 소량이지만 비교적 큰 크기 때문에 생체량이 높아 단각류와 함께 주요 먹이원으로 알려진 난바다곤쟁이류, 고수온기에 주로 출현하는 지각류, 최근 지속적으로 생체량이 증가하고 있는 젤라틴성 동물플랑크톤인 척삭류, 부영양화된 고수온기에 대규모로 출현하는 와편모류(야광충), 이외에 해파리류와 곤쟁이류, 저서생물의 유생 및 기타 분류군으로 구분하여 계수하였다.

한국 해역의 동물플랑크톤 군집은 계절적 변동뿐만 아니라 다양한 요인들에 의해 시공간적 분포가 복잡하게 나타난다. 2024년 조사 시기에 따른 동물플랑크톤 생체량(건중량) 변동은 $16.6 \sim 59.0 \text{ mg/m}^3$ 의 범위로 나타났다. 조사 시기별 동물플랑크톤의 공간적 분포는 다음과 같다.

3-3-1. 2월

■ 2024년 2월 한국 근해 동물플랑크톤의 평균 생체량은 16.6 mg/m^3 로 연중 가장 낮았다. 생체량의 공간적 분포는 해역에 따라 큰 차이가 없었으나, 전남 서부 앞바다에서 150 mg/m^3 이상 높은 값이 나타났다. 해당 해역은 다른 해역에 비해 생체량이 큰 난바다곤쟁이류의 출현량이 매우 높아 생체량에 대한 기여율이 높았기 때문으로 보인다. 동해에서는 단각류와 요각류의 출현량이 다른 해역 보다 높았던 반면에 모악류의 출현량은 다소 낮게 조사되었다. 남해 연안 일부에서 와편모류(야광충)와 난바다곤쟁이류의 개체수가 높았으며, 난바다곤쟁이류는 동중국해 동부해역에서도 상대적으로 많은 개체수가 출현하였다. 이 외에 척삭류는 동중국해 동부 해역부터 대한해협과 동해 북부연안까지 넓은 해역에 출현하였는데, 이는 연중 수온이 가장 낮은 동계임에도 불구하고 대마난류수를 통해 비교적 높은 수온에 서식하는 척삭류(주로 살파류)가 지속적으로 유입되고 있음을 보여준다.

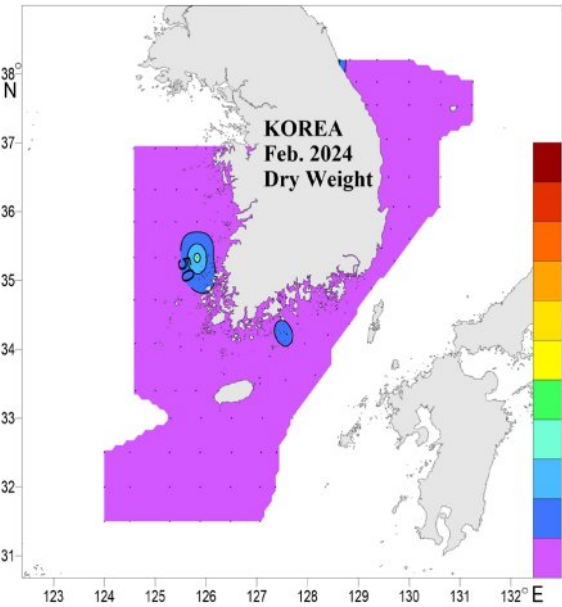


그림 3-3-1-1. 2월 Dry Weight(건중량) 분포
(단위: mg /m²)

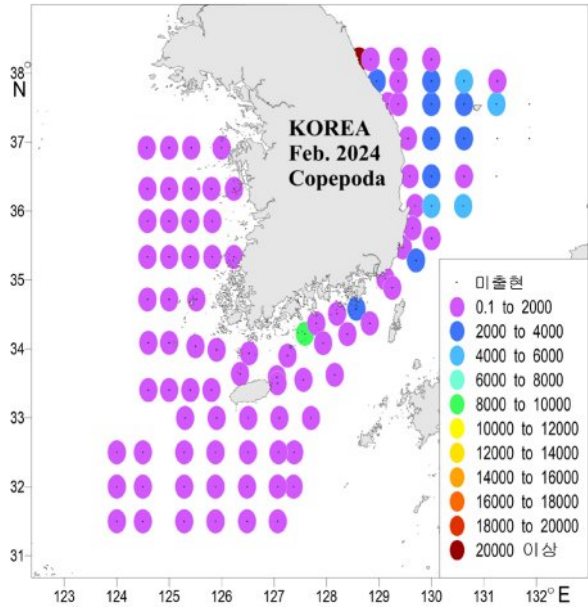


그림 3-3-1-2. 2월 Copepoda(요각류) 분포
(단위: ind./m³)

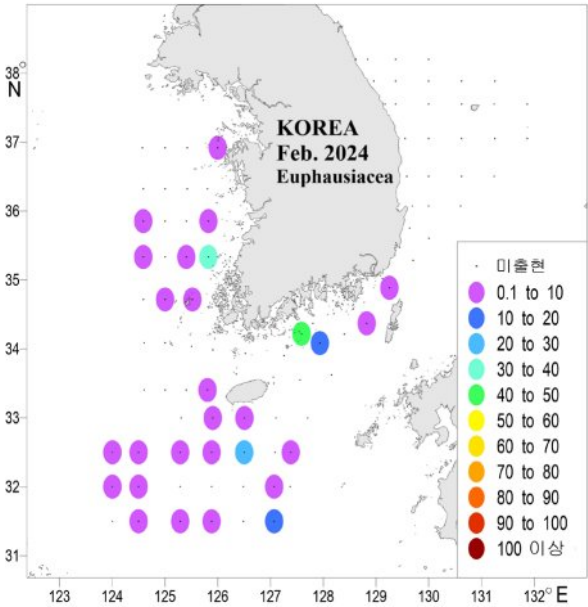


그림 3-3-1-5. 2월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

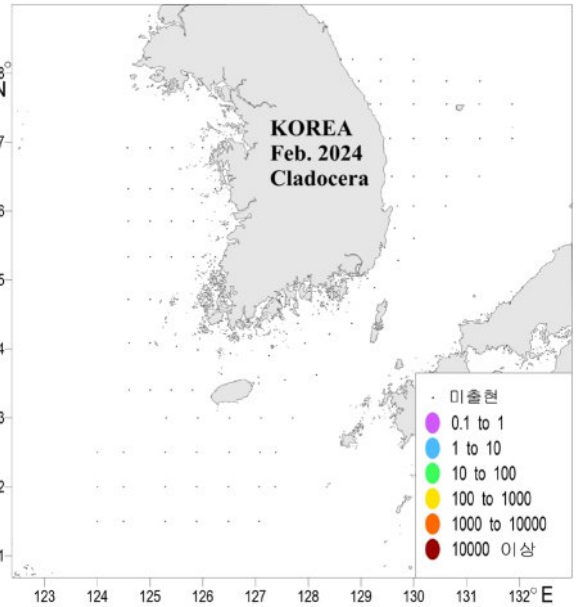


그림 3-3-1-6. 2월 Cladocera(지각류) 분포
(단위: ind./m³)

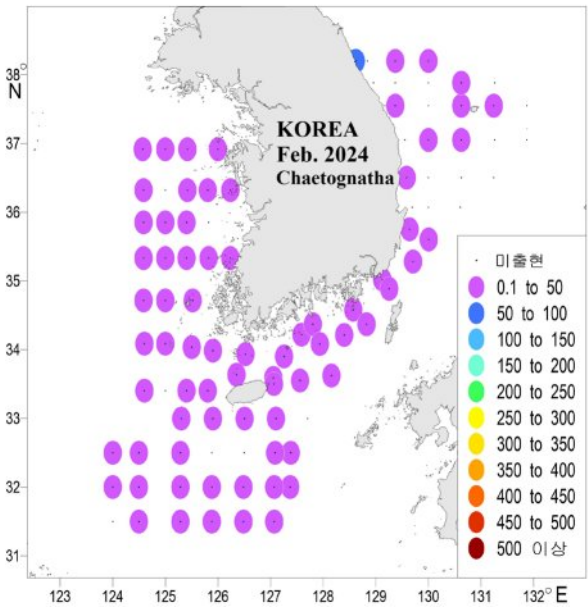


그림 3-3-1-3. 2월 Chaetognatha(모악류) 분포
(단위: ind./m³)

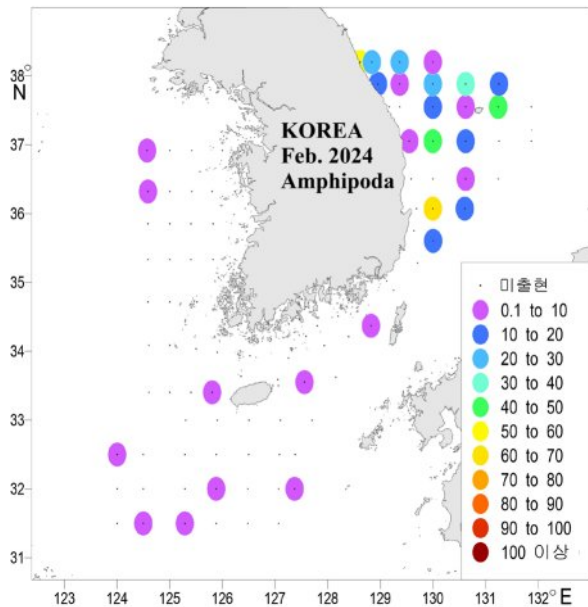


그림 3-3-1-4. 2월 Amphipoda(단각류) 분포
(단위: ind./m³)

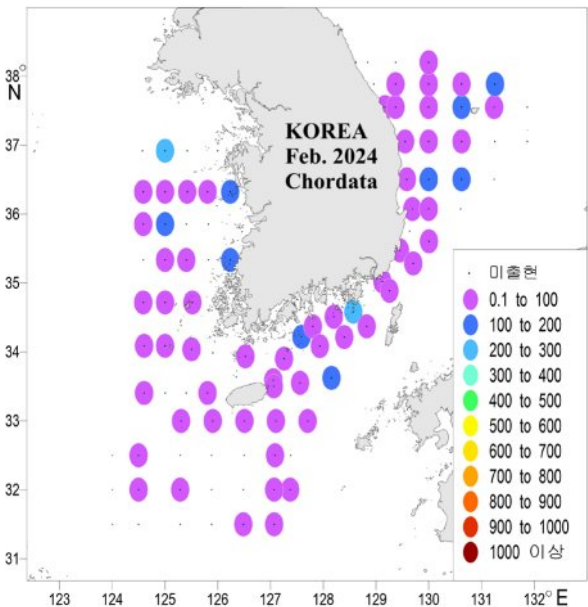


그림 3-3-1-7. 2월 Chordata(척삭류) 분포
(단위: ind./m³)

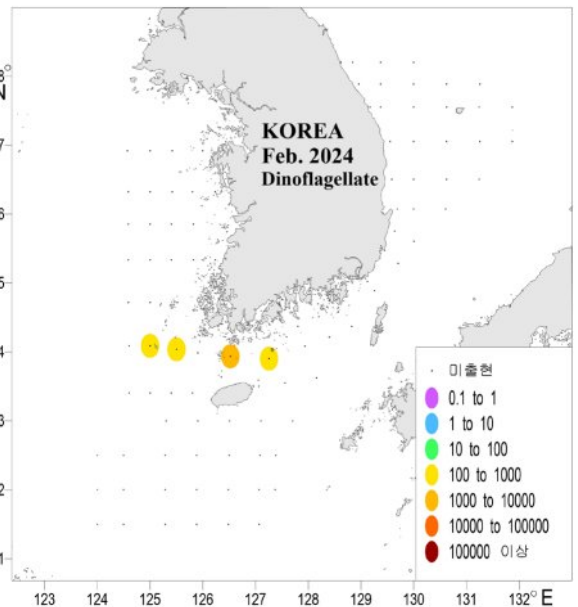


그림 3-3-1-8. 2월 Dinoflagellate(와편모류) 분포
(단위: ind./m³)

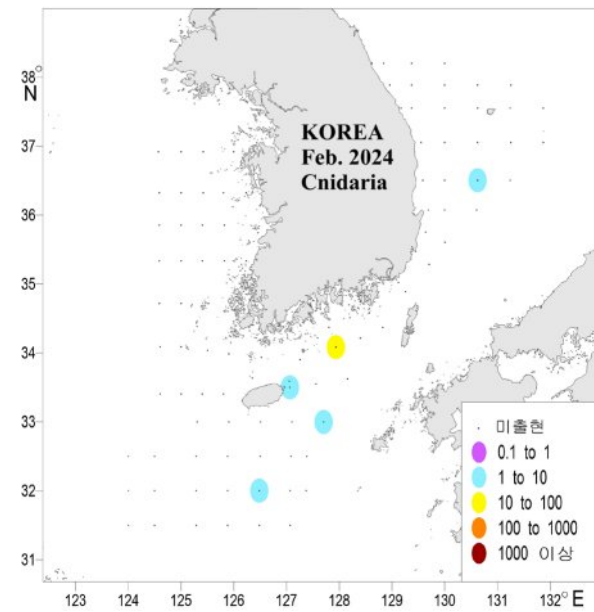


그림 3-3-1-9. 2월 Cnidaria(해파리류) 분포
(단위: ind./m³)

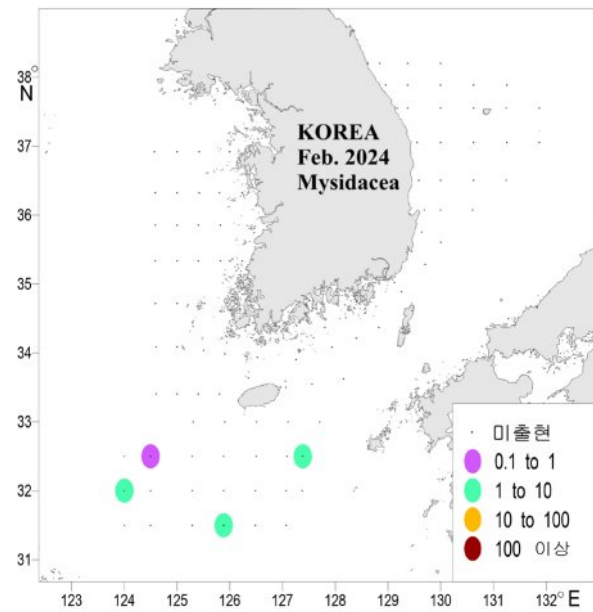


그림 3-3-1-10. 2월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

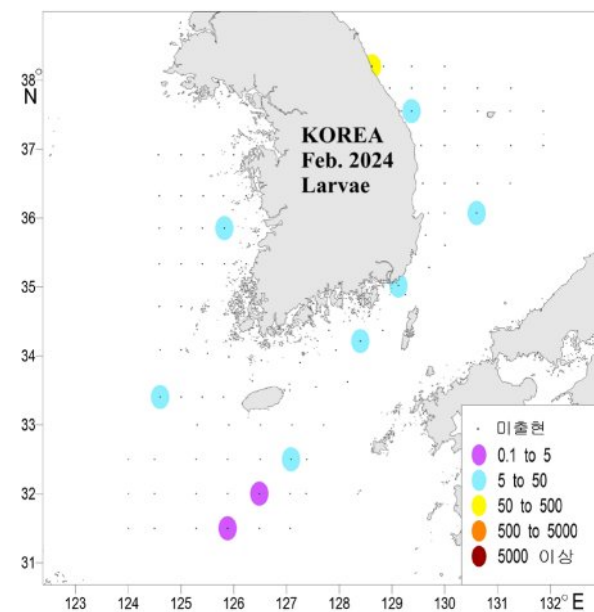


그림 3-3-1-11. 2월 Larvae 분포
(단위: ind./m³)

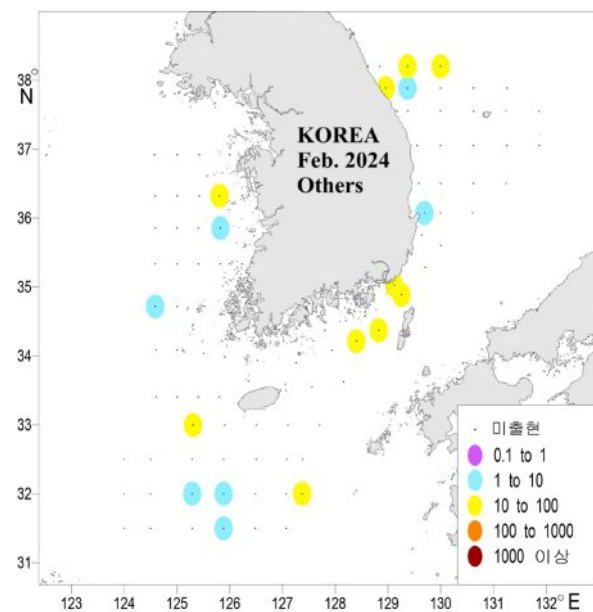


그림 3-3-1-12. 2월 Others(기타 분류군) 분포
(단위: ind./m³)

3-3-2. 4/5월

2024년 4/5월의 동물플랑크톤의 평균 생체량은 46.8 mg/m³로, 2월에 비해 2배 이상 증가했다. 전남 연안과 동중국해 서부 해역에서 생체량이 높고 남해에서 낮은 경향을 보였다. 생체량은 전남 연안 정점에서 최대 216 mg/m³으로 가장 높았다. 생체량의 대부분은 해파리류가 차지하였다. 동중국해 서부해역은 모악류와 난바다곤쟁이류, 단각류, 요각류 등 주요 동물플랑크톤의 출현량이 높은 것으로 조사되어, 이 시기의 동물플랑크톤 군집이 가장 풍부하였다. 요각류의 출현량은 동해 북부연안과 외측 해역에서 높았으며, 특히 동중국해 남서부 해역에서 가장 높았다. 난바다곤쟁이류, 모악류, 단각류는 동중국해 해역에서 높은 출현량을 나타내었고, 난바다곤쟁이류의 경우 동해 일부 정점에서도 높은 출현량을 기록하였다. 와편모류(아광충)는 서해 연안을 중심으로 출현량이 많았고, 동중국해 서부 해역에서 가장 높은 출현량을 나타내었다. 척삭동물은 전 해역에서 출현하였으며 2월에 비해 출현량이 증가하였다.

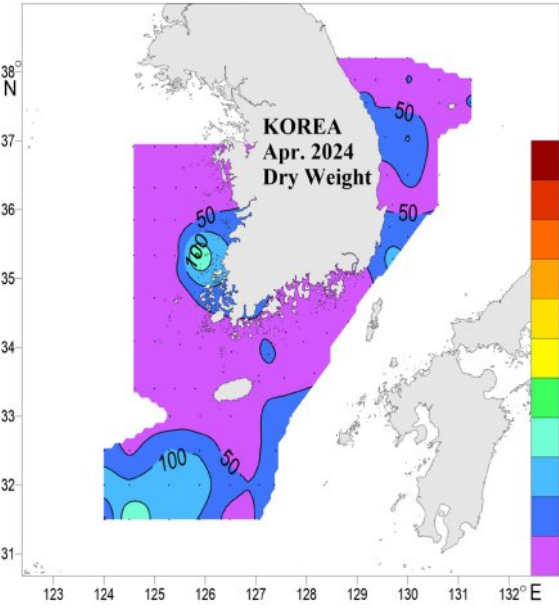


그림 3-3-2-1. 4월 Dry Weight(건중량) 분포
(단위: mg /m²)

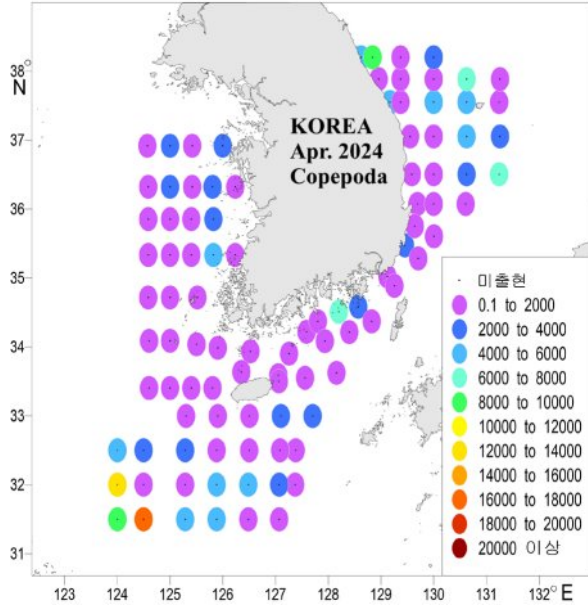


그림 3-3-2-2. 4월 Copepoda(요각류) 분포
(단위: ind./m³)

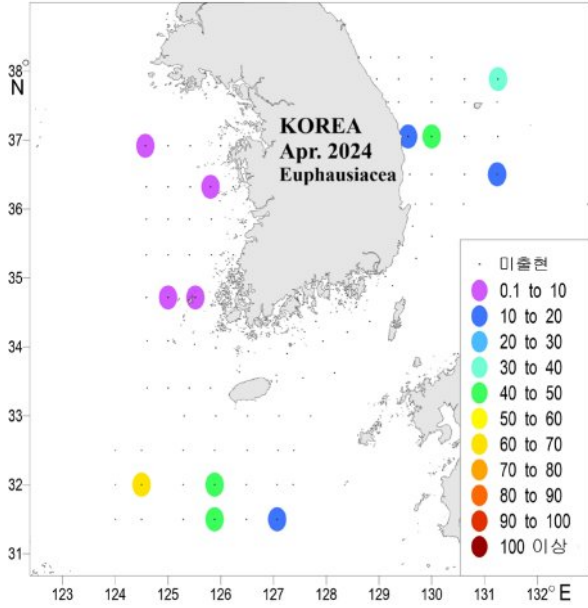


그림 3-3-2-5. 4월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

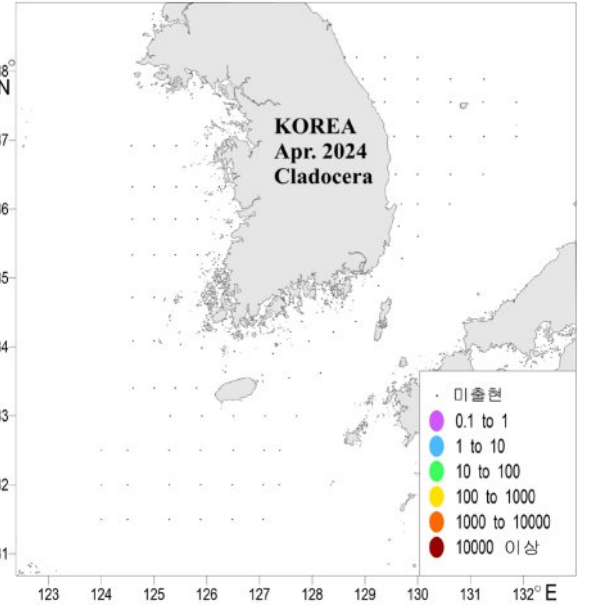


그림 3-3-2-6. 4월 Cladocera(지각류) 분포
(단위: ind./m³)

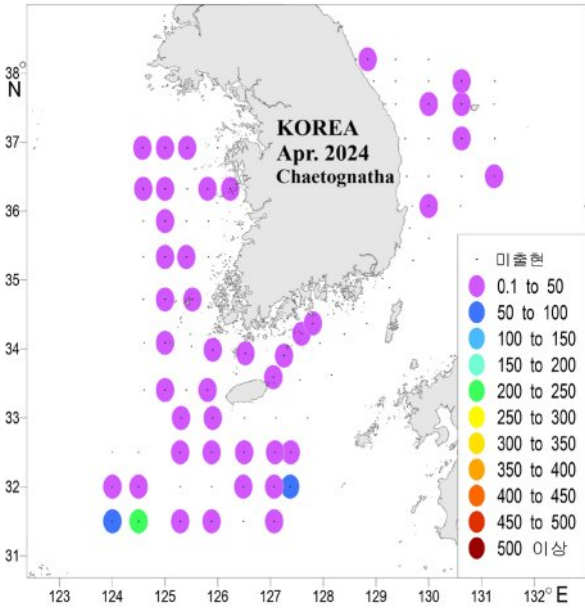


그림 3-3-2-3. 4월 Chaetognatha(모악류) 분포
(단위: ind./m³)

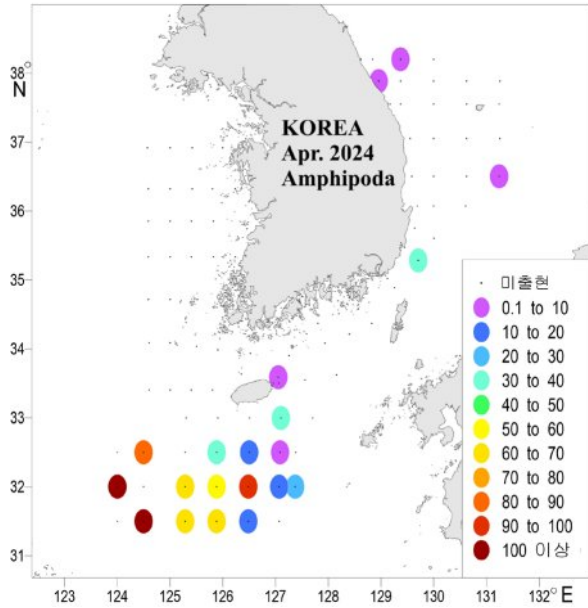


그림 3-3-2-4. 4월 Amphipoda(단각류) 분포
(단위: ind./m³)

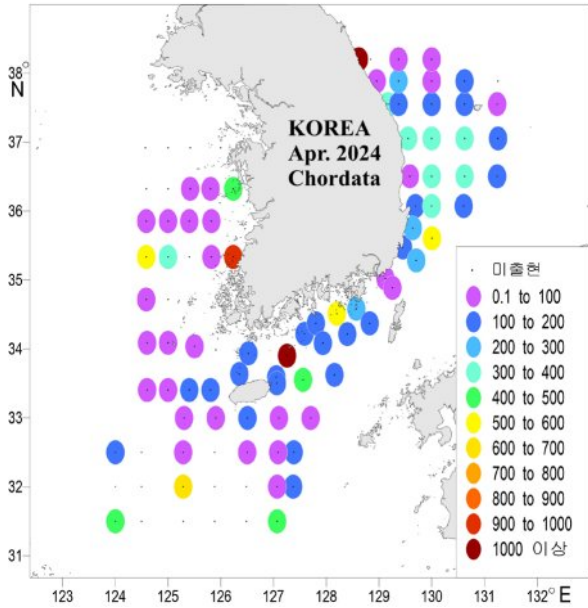


그림 3-3-2-7. 4월 Chordata(척삭류) 분포
(단위: ind./m³)

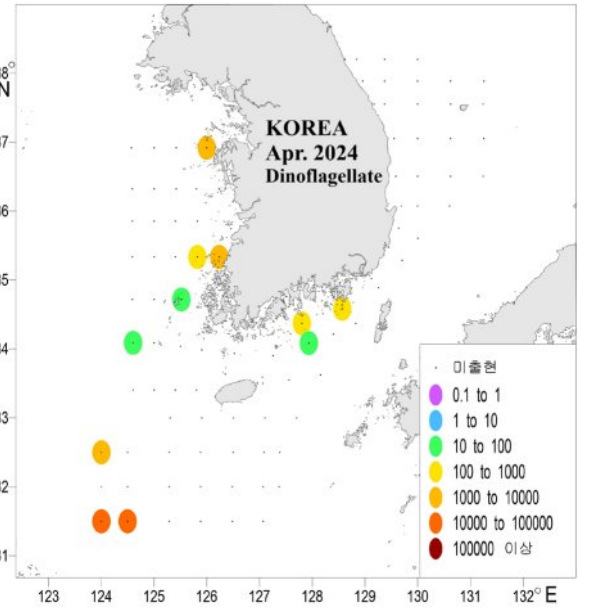


그림 3-3-2-8. 4월 Dinoflagellate(와편모류) 분포
(단위: ind./m³)

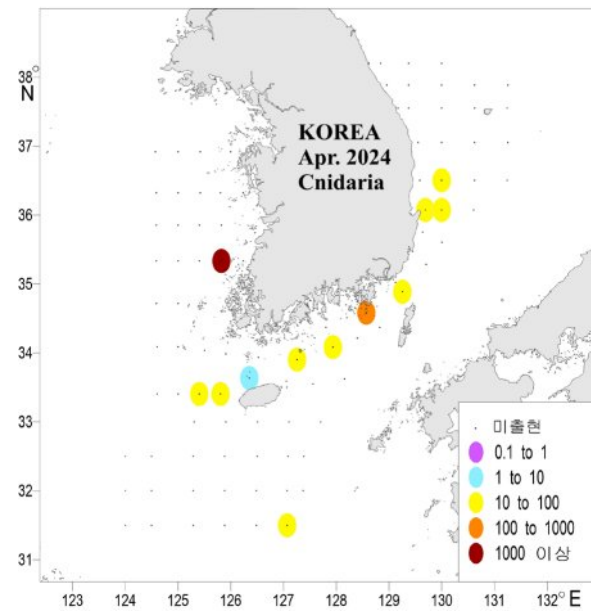


그림 3-3-2-9. 4월 Cnidaria(해파리류) 분포
(단위: ind./m³)

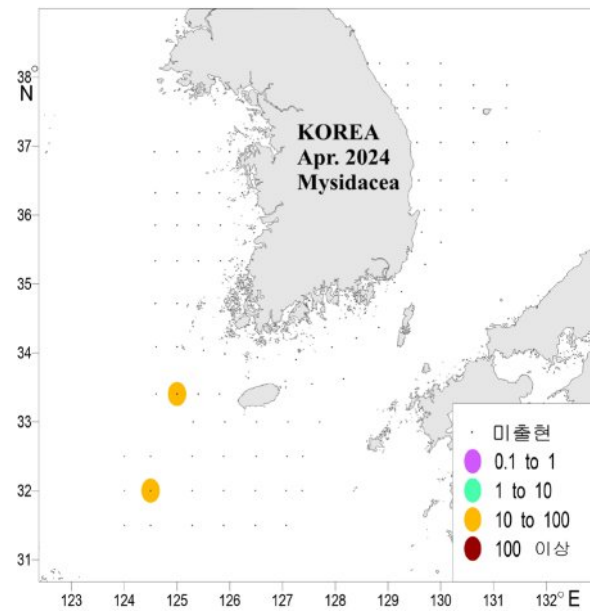


그림 3-3-2-10. 4월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

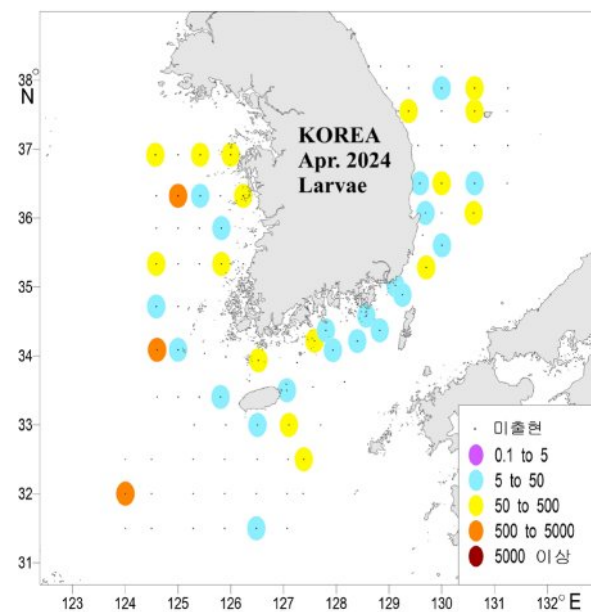


그림 3-3-2-11. 4월 Larvae 분포
(단위: ind./m³)

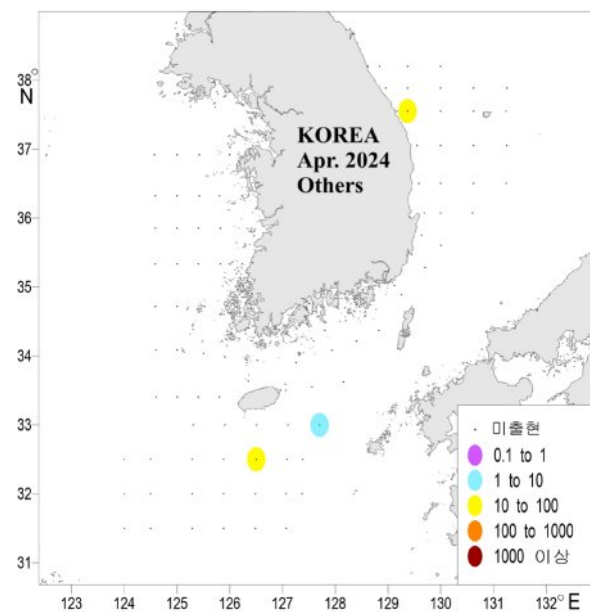


그림 3-3-2-12. 4월 Others(기타 분류군) 분포
(단위: ind./m³)

3-3-3. 6월

2024년 6월 동물플랑크톤의 평균 생체량은 59.0 mg/m³로 연중 가장 높았으며, 공간적으로는 서해 연안을 따라 상대적으로 높은 출현량을 보였으며, 그 중 일부에서 최대 511.2 mg/m³로 전체 조사 기간 중 가장 높은 생체량을 나타내었다. 요각류는 전 조사 기간 중 가장 높은 출현량을 보였으며, 서해 북부 및 동해에서 높았다. 단각류도 전 조사 기간 중 가장 높은 출현량을 보였으며, 주로 서해 및 동해 북부 외양역에 높은 밀도로 분포하였다. 모악류는 서해 연안 및 대한해협과 동해 중부 해역에 다량 분포하였다. 난바다곤쟁이는 서해 외양역 및 제주도 동쪽 해역에서 주로 출현하였다. 와편모류(야광충)도 전 조사 기간 중 가장 높은 생체량을 보였으며, 특히 서해 중부 연안역에 높은 밀도로 출현하였다. 이는 적합한 환경에서 폭발적으로 개체수를 증가시키는 생식 전략을 가진 종 특성에 의한 것으로 보인다. 이 해역에서 유생류 및 저서생물 유생류도 높은 밀도로 분포하였다. 척삭류는 서해 중부 연안과 남해 연안, 동해 전역에 출현하였다.

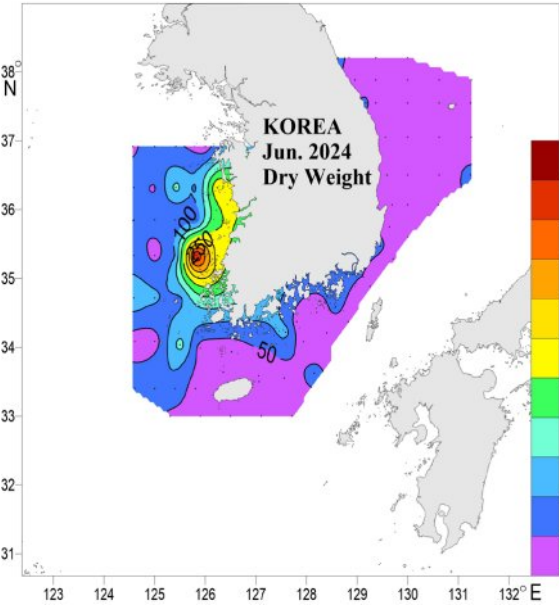


그림 3-3-3-1. 6월 Dry Weight(건중량) 분포
(단위: mg/m²)

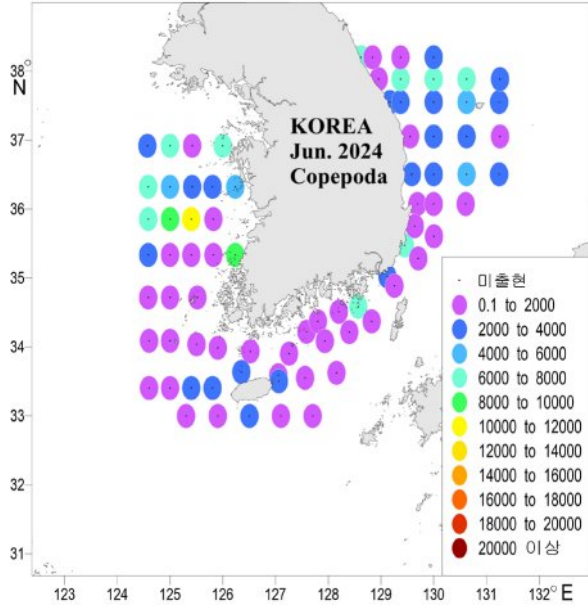


그림 3-3-3-2. 6월 Copepoda(요각류) 분포
(단위: ind./m³)

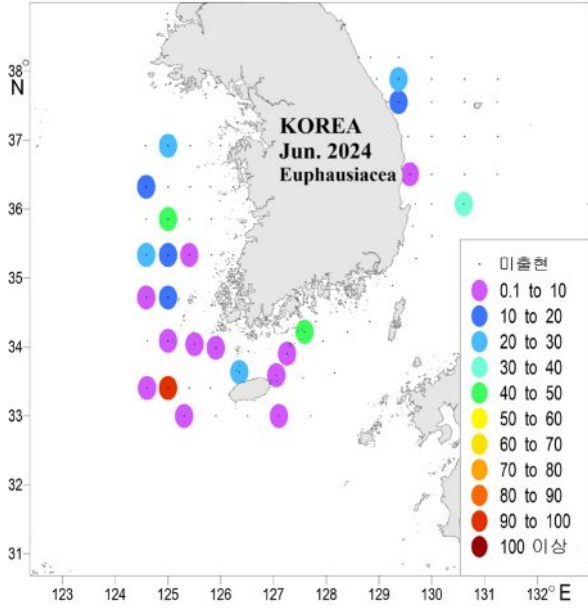


그림 3-3-3-5. 6월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

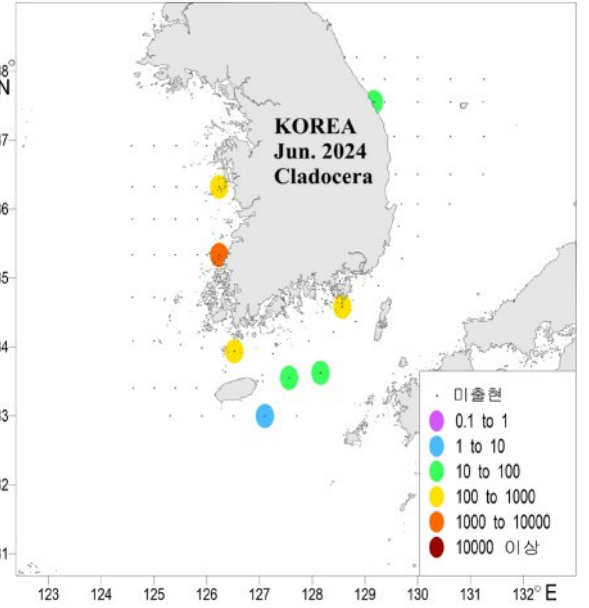


그림 3-3-3-6. 6월 Cladocera(지각류) 분포
(단위: ind./m³)

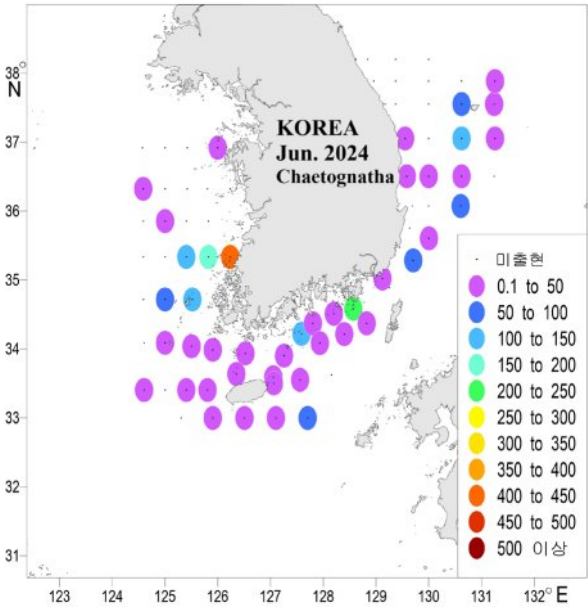


그림 3-3-3-3. 6월 Chaetognatha(모악류) 분포
(단위: ind./m³)

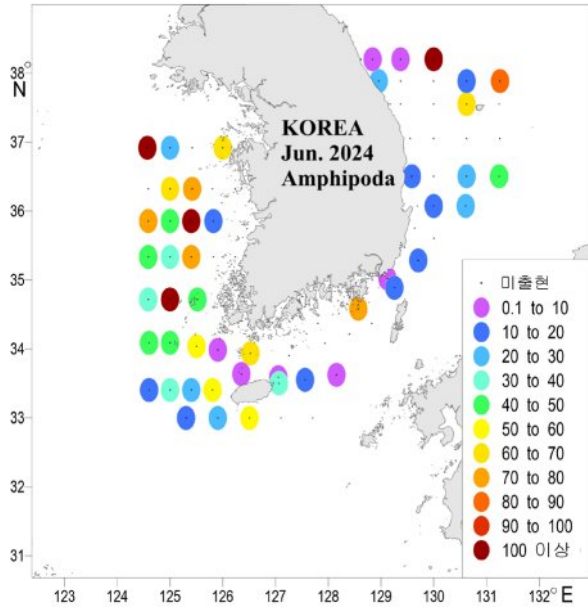


그림 3-3-3-4. 6월 Amphipoda(단각류) 분포
(단위: ind./m³)

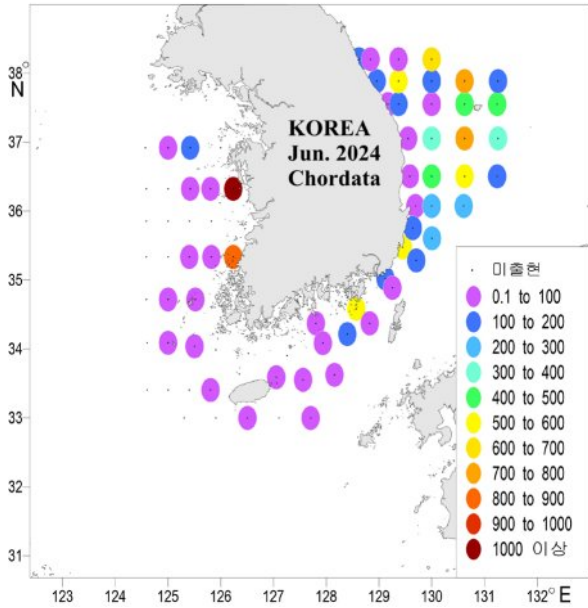


그림 3-3-3-7. 6월 Chordata(척삭류) 분포
(단위: ind./m³)

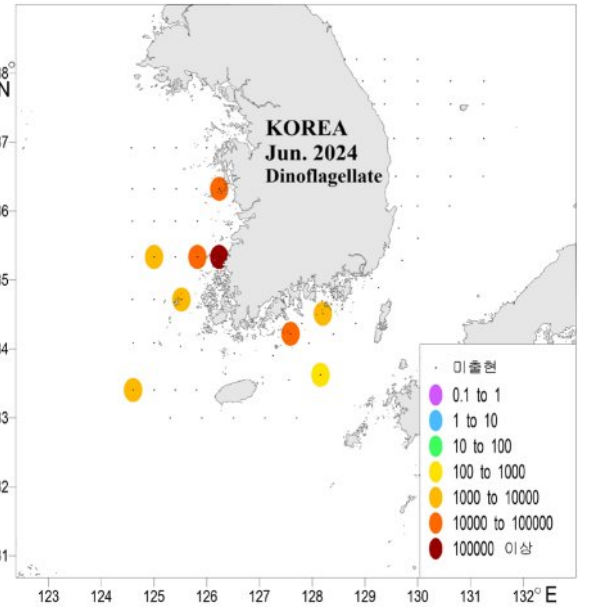


그림 3-3-3-8. 6월 Dinoflagellate(와편모류) 분포
(단위: ind./m³)

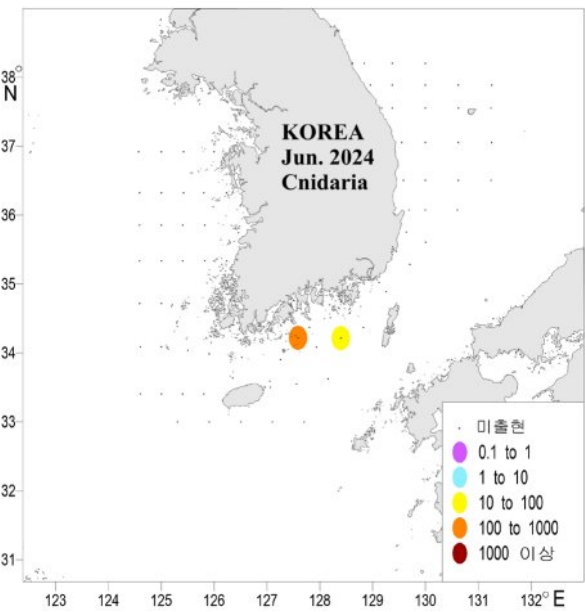


그림 3-3-3-9. 6월 Cnidaria(해파리류) 분포
(단위: ind./m³)

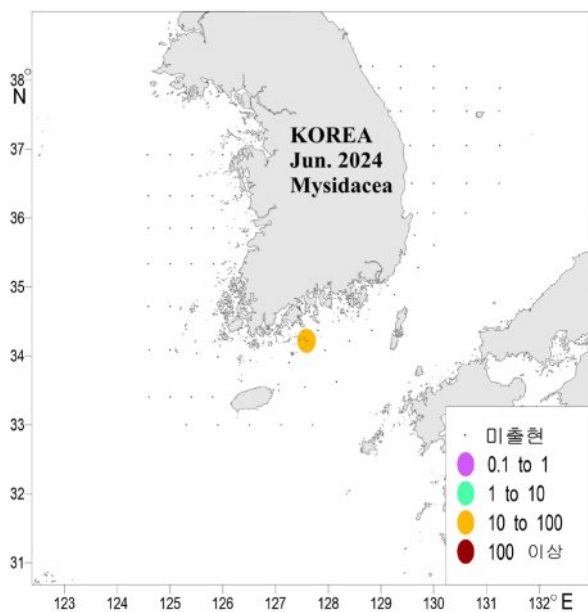


그림 3-3-3-10. 6월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

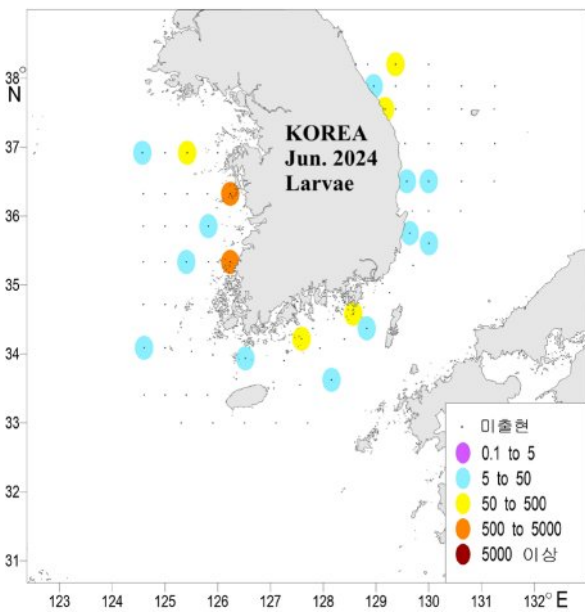


그림 3-3-3-11. 6월 Larvae 분포
(단위: ind./m³)

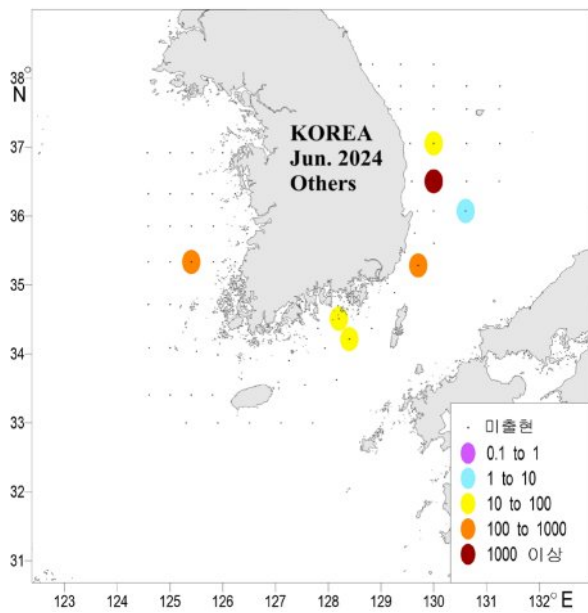


그림 3-3-3-12. 6월 Others(기타 분류군) 분포
(단위: ind./m³)

3-3-4. 8월

2024년 8월의 동물플랑크톤의 평균 생체량은 49.3 mg/m³으로, 경남 통영 인근 해역에서 전 조사 기간 중 가장 생체량이 높았으며, 서해 남부 외양, 동중국해 서부 해역에서 높은 경향을 보였다. 이는 하계에 동중국해로 유입되는 양자강 유출수에서 기인한 다량의 영양염으로 인해 동중국해 남서해역을 중심으로 플랑크톤의 대량 증가가 발생한 것으로 판단된다. 동물플랑크톤 생체량에서 높은 비율을 차지하는 요각류, 단각류, 모악류, 난바다곤쟁이류의 출현량 또한 동중국해 남서해역에서 비교적 높게 나타났다. 모악류는 전 조사기간 중 가장 많은 개체수가 출현하였으며, 동중국해 서부 해역 뿐만 아니라 서해 중부 연안 및 동해 외측 해역에서도 높은 밀도로 분포하였다. 지각류도 전 조사기간 중 가장 많은 개체수가 출현하였으며, 서해 및 남해 연안과 동중국해 서부해역에서 높은 밀도로 출현하였는데 서식 환경에 따라 단위생식을 통해 빠르게 개체수를 늘리는 번식 전략에 의한 특성으로 보인다.

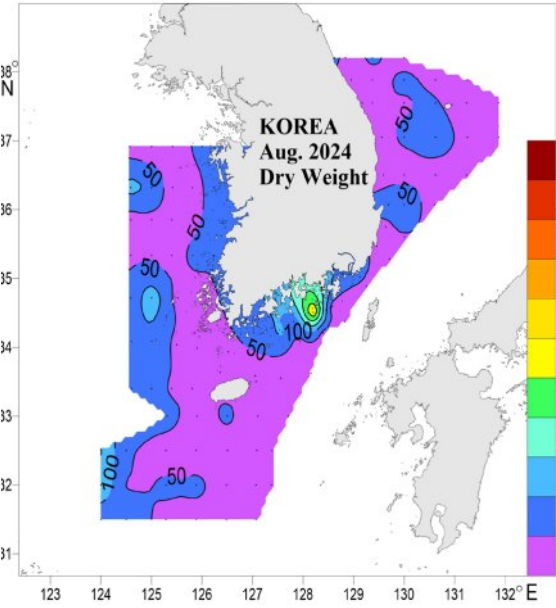


그림 3-3-4-1. 8월 Dry Weight(건중량) 분포
(단위: mg/m²)

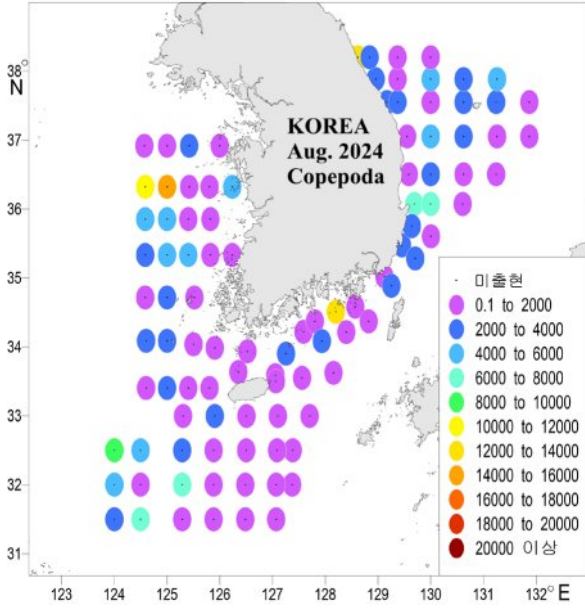


그림 3-3-4-2. 8월 Copepoda(요각류) 분포
(단위: ind./m³)

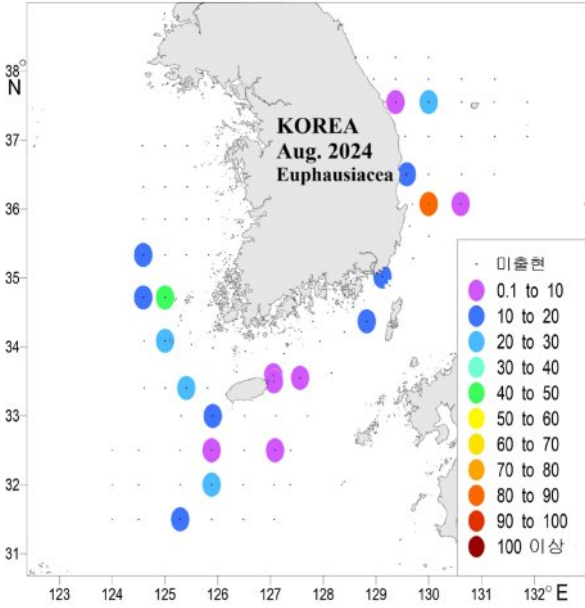


그림 3-3-4-5. 8월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

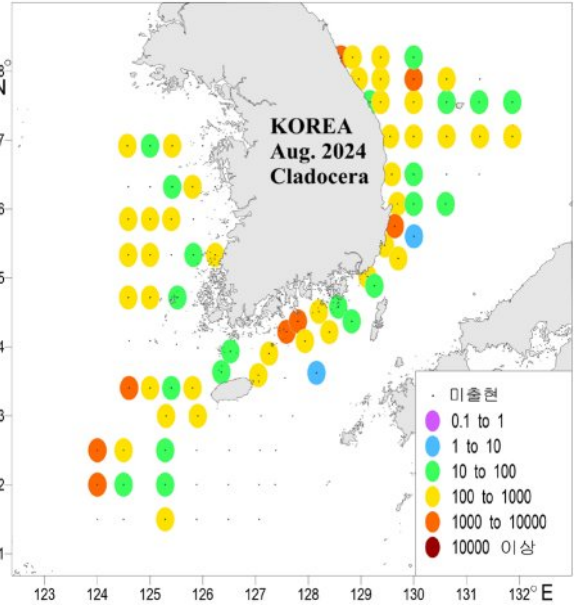


그림 3-3-4-6. 8월 Cladocera(지각류) 분포
(단위: ind./m³)

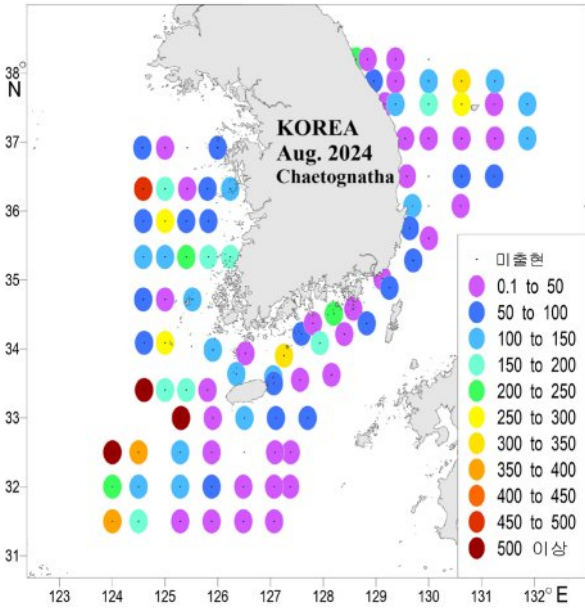


그림 3-3-4-3. 8월 Chaetognatha(모악류) 분포
(단위: ind./m³)

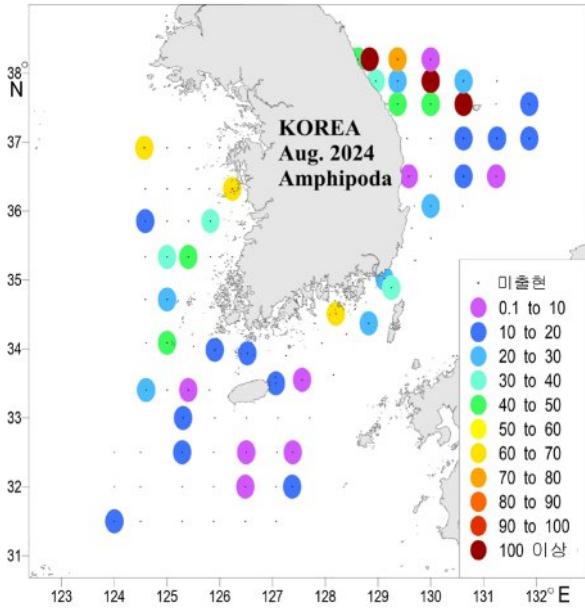


그림 3-3-4-4. 8월 Amphipoda(단각류) 분포
(단위: ind./m³)

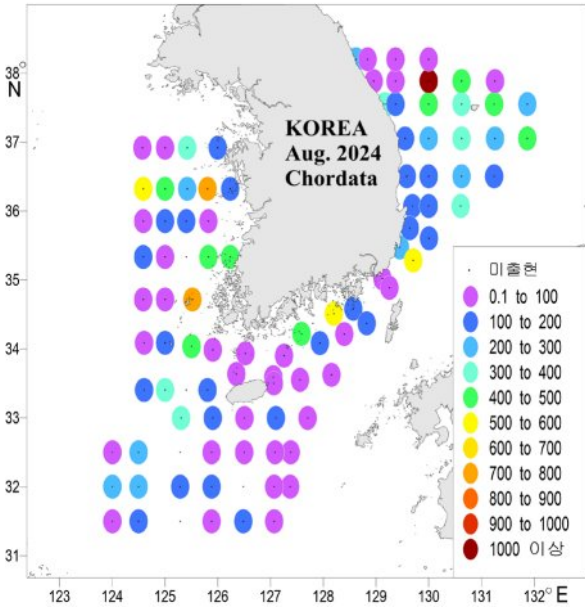


그림 3-3-4-7. 8월 Chordata(척삭류) 분포
(단위: ind./m³)

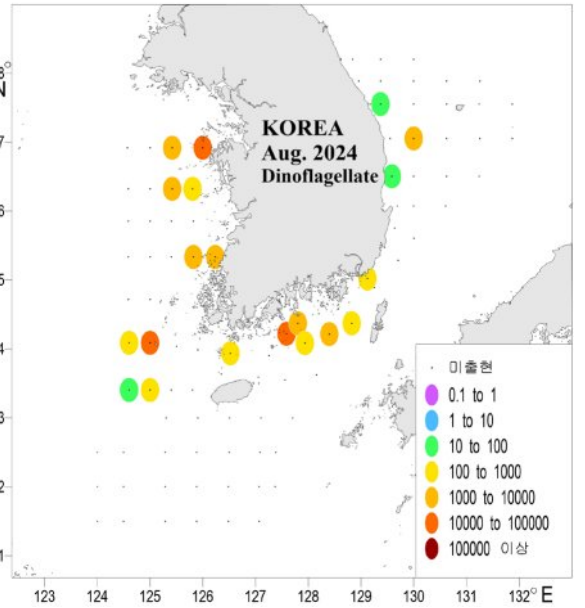


그림 3-3-4-8. 8월 Dinoflagellate(와편모류) 분포
(단위: ind./m³)

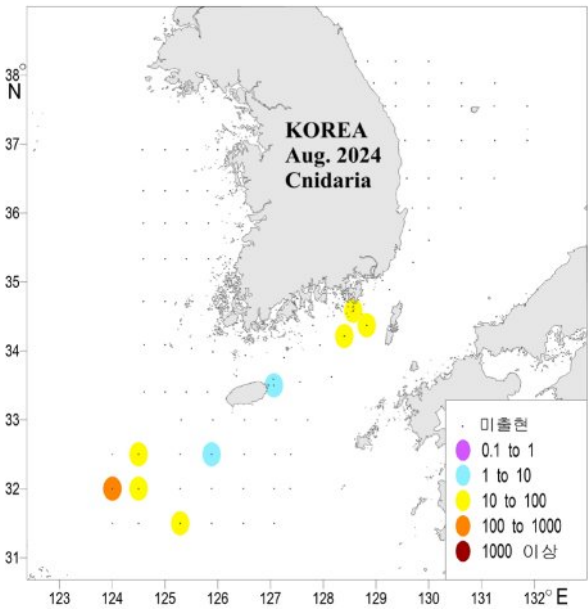


그림 3-3-4-9. 8월 Cnidaria(해파리류) 분포
(단위: ind./m³)

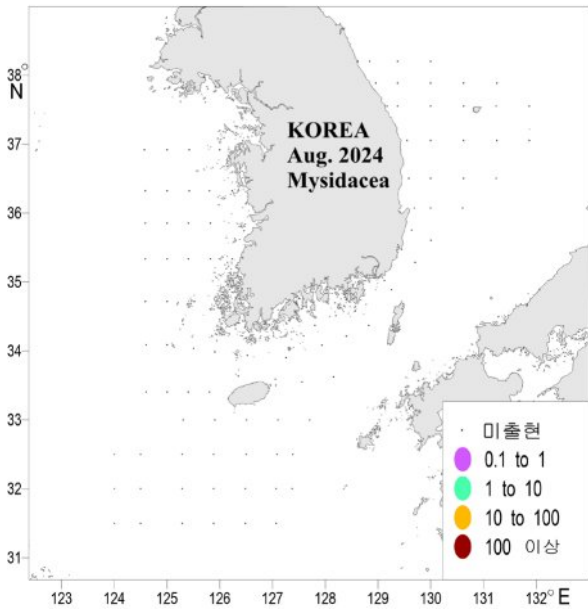


그림 3-3-4-10. 8월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

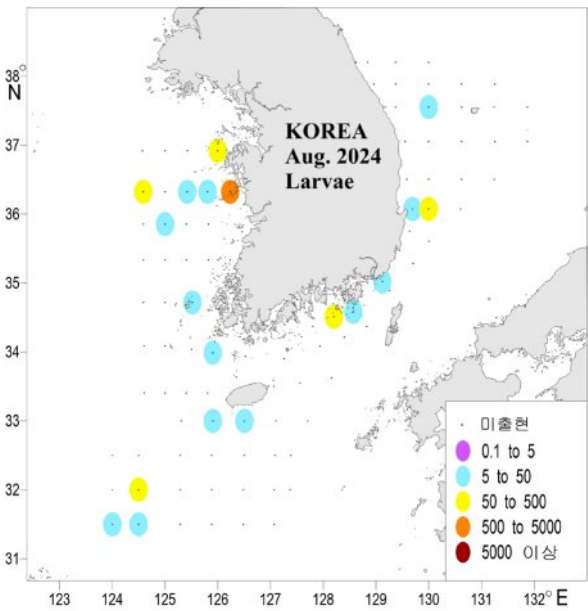


그림 3-3-4-11. 8월 Larvae 분포
(단위: ind./m³)

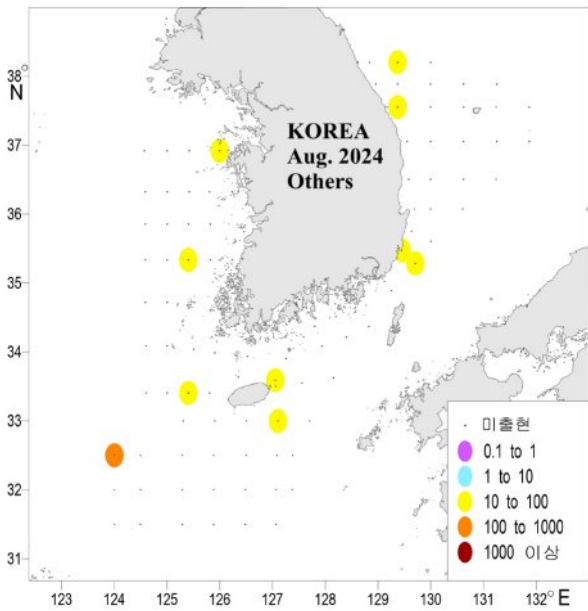


그림 3-3-4-12. 8월 Others(기타 분류군) 분포
(단위: ind./m³)

3-3-5. 10월

2024년 10월의 동물플랑크톤의 평균 생체량은 53.0 mg/m³으로 조사되었으며, 서해 및 남해 연안에서 다른 해역에 비해 생체량이 높았다. 요각류 군집은 제주 서부 해역에 가장 높은 밀도로 분포하였다. 모악류는 동해 북부 연안역과 서해에서 주로 높은 출현량을 보였다. 단각류는 서해 남서부 해역에서 출현량이 높았다. 난바다곤쟁이류는 동해 연안 및 제주 북서부해역에 집중적으로 출현하였다. 와편모류(야광충)는 8월에 비해 개체수는 현저히 감소하였으나, 공간적으로는 8월과 유사하게 서해 중부 연안역에서 높은 밀도로 분포하였다. 척삭류는 8월과 비교하여 전체 출현량은 유사하였으나, 동해 북부 연안역에 2,000 ind./m³ 이상 많은 개체수가 출현하였다.

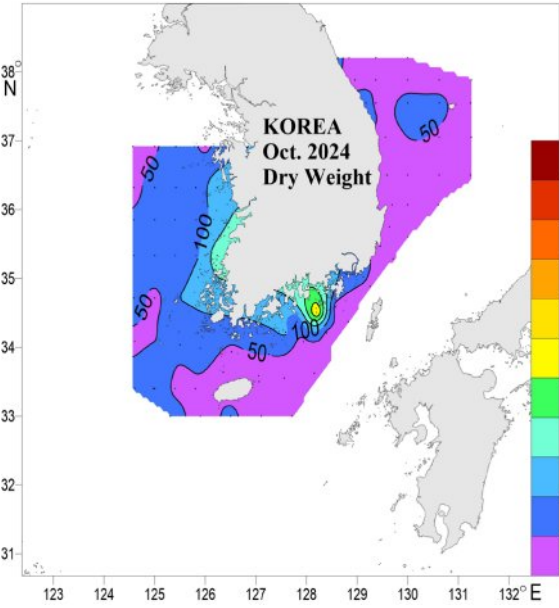


그림 3-3-5-1. 10월 Dry Weight(건중량) 분포
(단위: mg/m²)

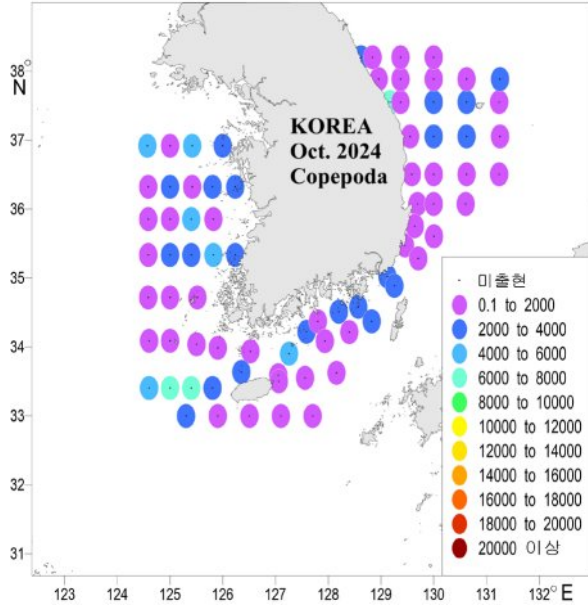


그림 3-3-5-2. 10월 Copepoda(요각류) 분포
(단위: ind./m³)

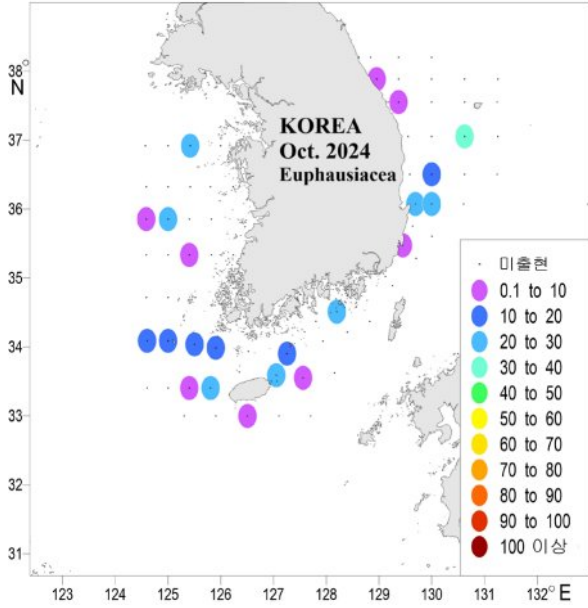


그림 3-3-5-5. 10월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

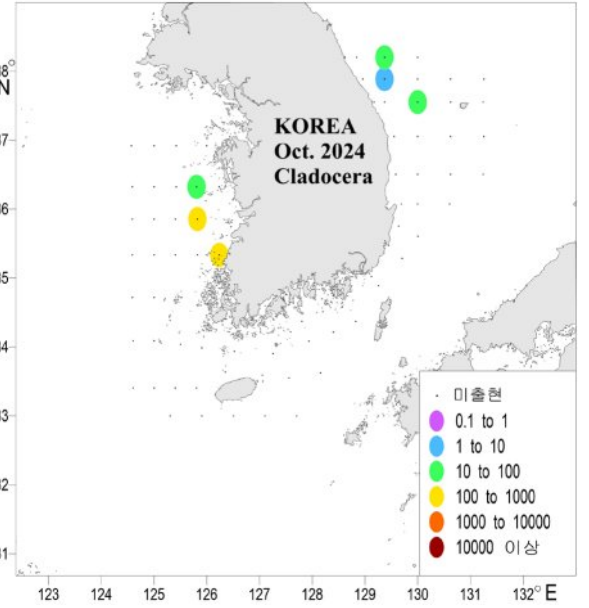


그림 3-3-5-6. 10월 Cladocera(지각류) 분포
(단위: ind./m³)

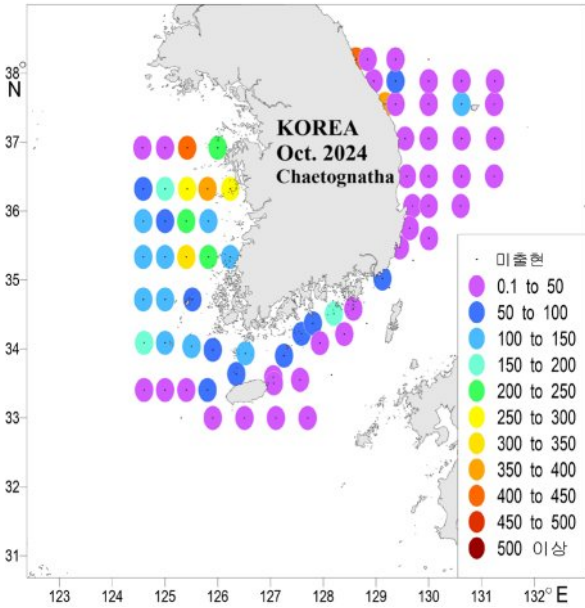


그림 3-3-5-3. 10월 Chaetognatha(모약류) 분포
(단위: ind./m³)

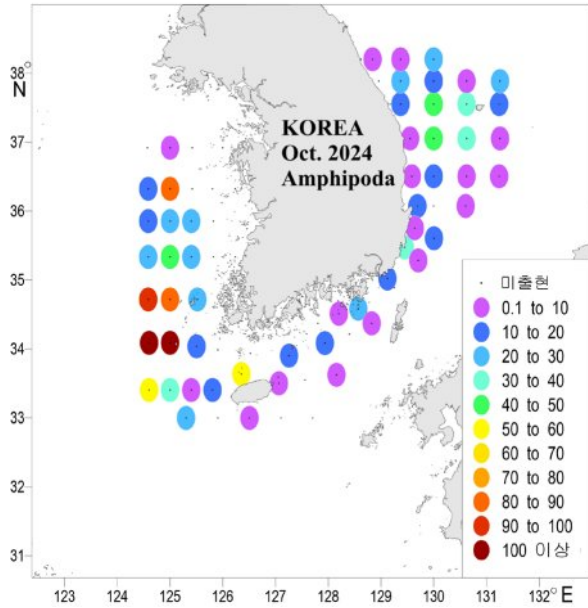


그림 3-3-5-4. 10월 Amphipoda(단각류) 분포
(단위: ind./m³)

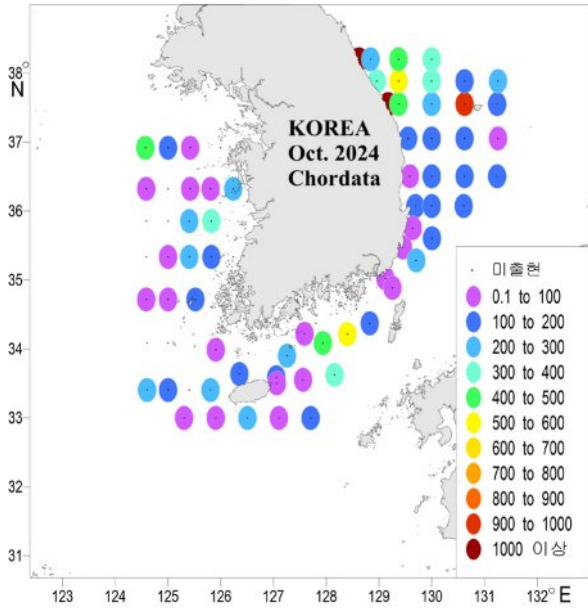


그림 3-3-5-7. 10월 Chordata(척삭류) 분포
(단위: ind./m³)

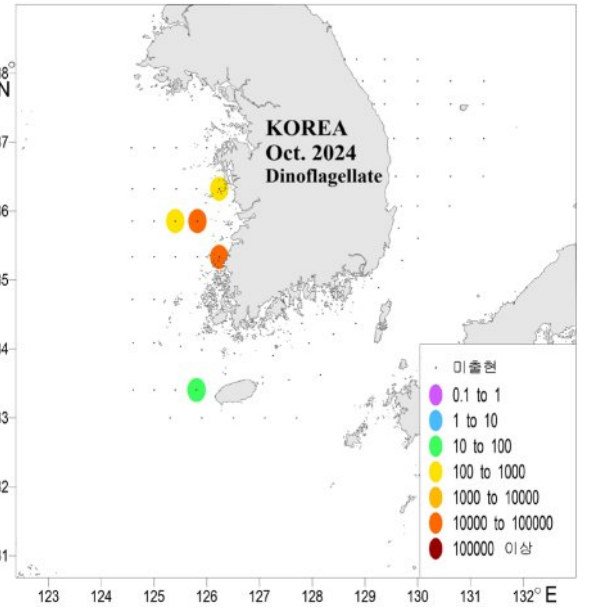


그림 3-3-5-8. 10월 Dinoflagellate(와편모류) 분포
(단위: ind./m³)

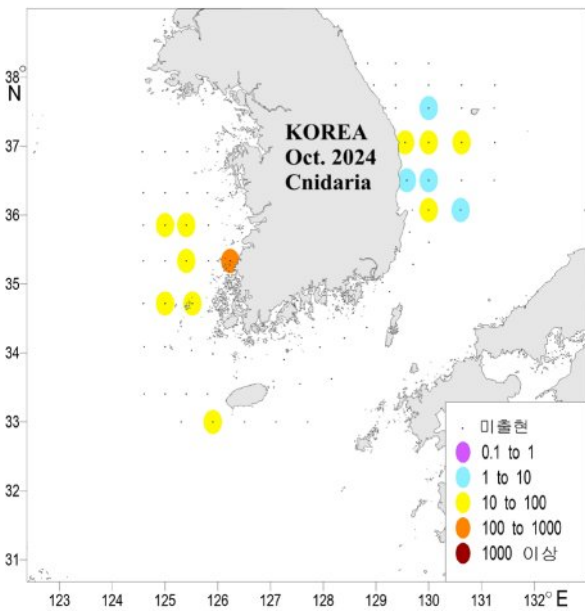


그림 3-3-5-9. 10월 Cnidaria(해파리류) 분포
(단위: ind./m³)

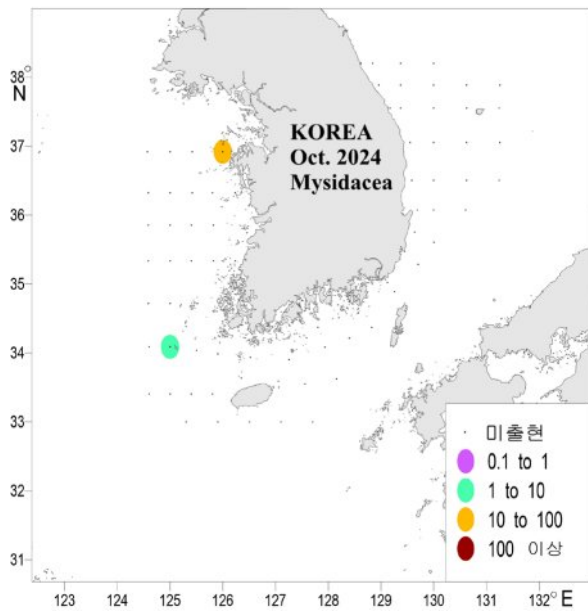


그림 3-3-5-10. 10월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

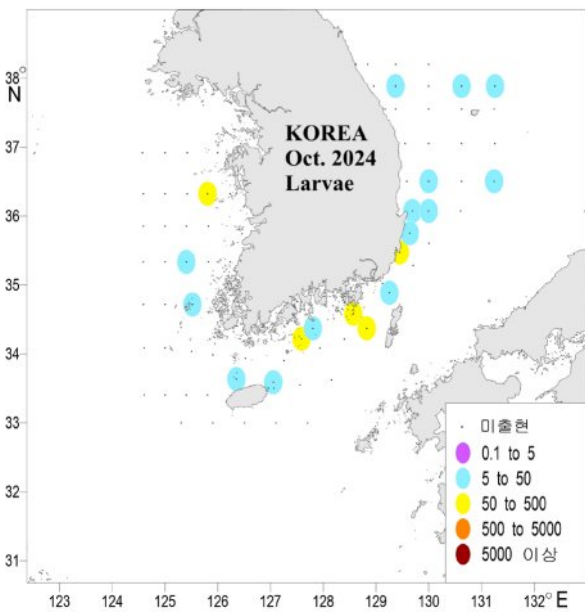


그림 3-3-5-11. 10월 Larvae 분포
(단위: ind./m³)

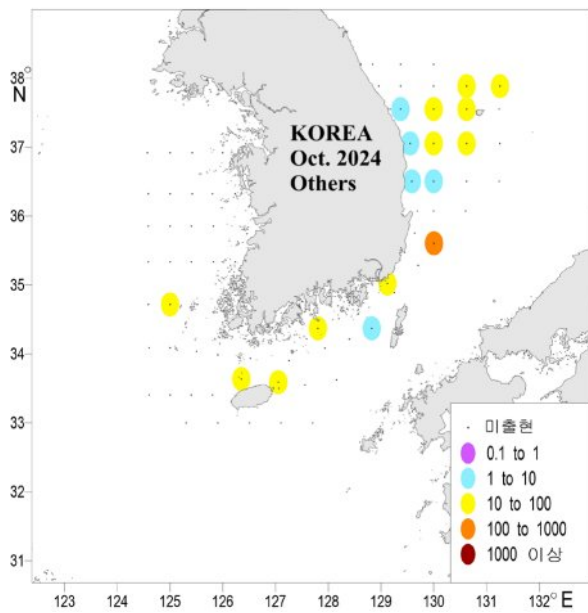


그림 3-3-5-12. 10월 Others(기타 분류군) 분포
(단위: ind./m³)

3-3-6. 11/12월

2024년 11/12월의 동물플랑크톤의 평균 생체량은 31.3 mg/m³로 수온이 낮아지며 전체 생체량이 감소하였다. 공간적으로는 동중국해 동부 해역과 동해, 남해 연안에서 생체량이 비교적 높았으며, 이는 요각류의 공간적 분포 및 출현량과 유사하였다. 요각류는 동중국해, 서해 북부 외양, 동해 연안역에 높은 밀도로 분포하였다. 모악류와 난바다곤쟁이류는 동중국해 북서부 및 제주 서부 해역에 주로 출현하였다. 단각류의 출현량은 다른 해역에 비해 상대적으로 동해 연안에서 높게 나타났다. 지각류, 와편모류(야광충), 해파리류는 다른 조사 기간과 비교하였을 때, 출현하지 않거나 일부 정점에서 매우 적은 개체수가 출현하였다.

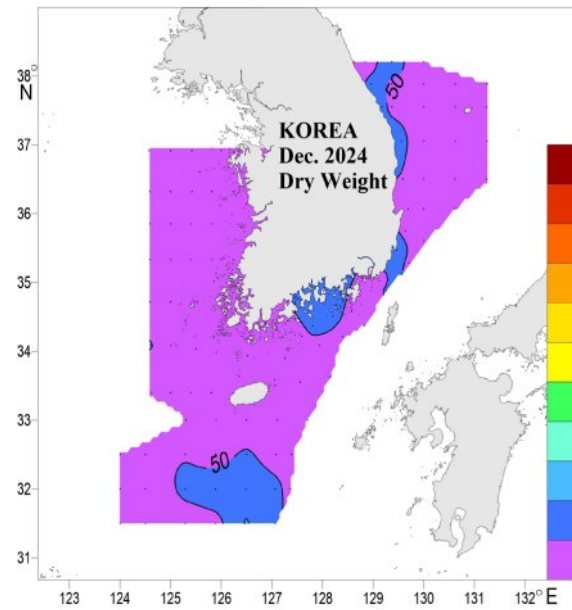


그림 3-3-6-1. 12월 Dry Weight(건중량) 분포
(단위: mg/m²)

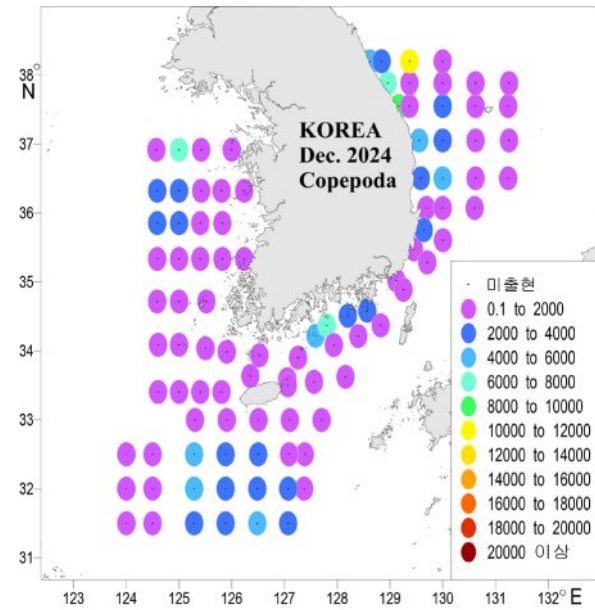


그림 3-3-6-2. 12월 Copepoda(요각류) 분포
(단위: ind./m³)

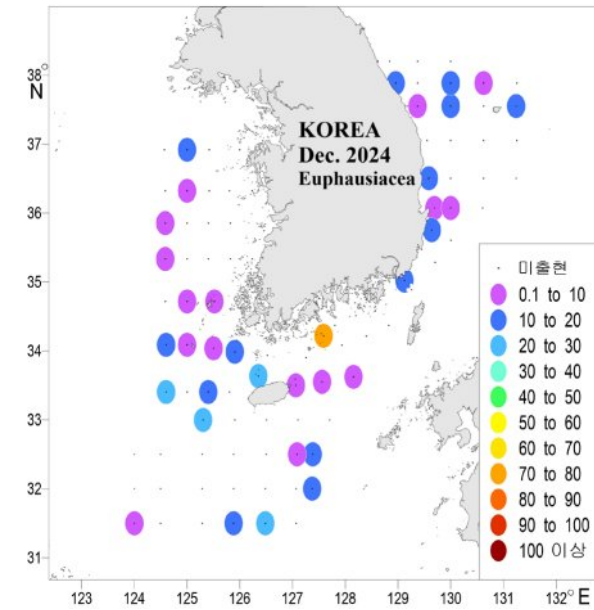


그림 3-3-6-5. 12월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

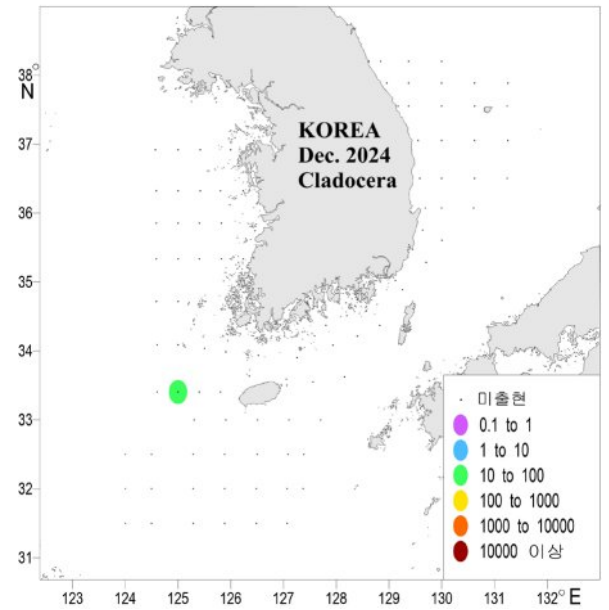


그림 3-3-6-6. 12월 Cladocera(지각류) 분포
(단위: ind./m³)

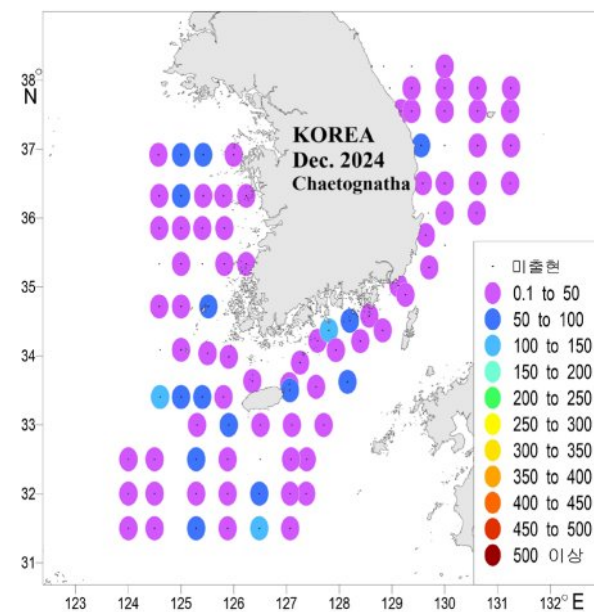


그림 3-3-6-3. 12월 Chaetognatha(모악류) 분포
(단위: ind./m³)

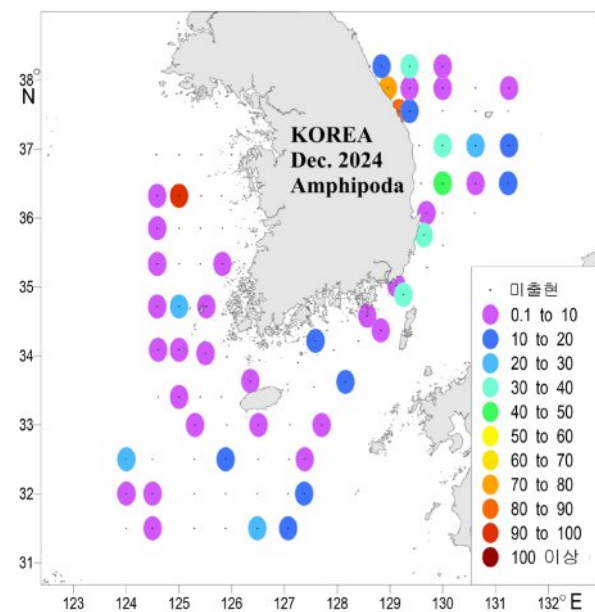


그림 3-3-6-4. 12월 Amphipoda(단각류) 분포
(단위: ind./m³)

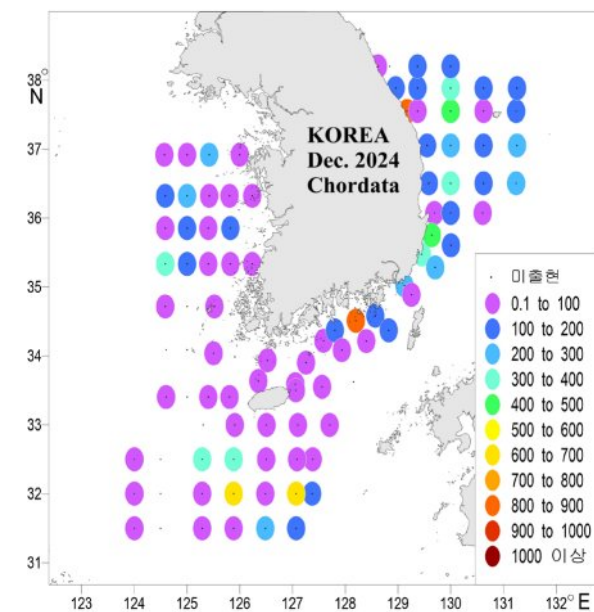


그림 3-3-6-7. 12월 Chordata(척삭류) 분포
(단위: ind./m³)

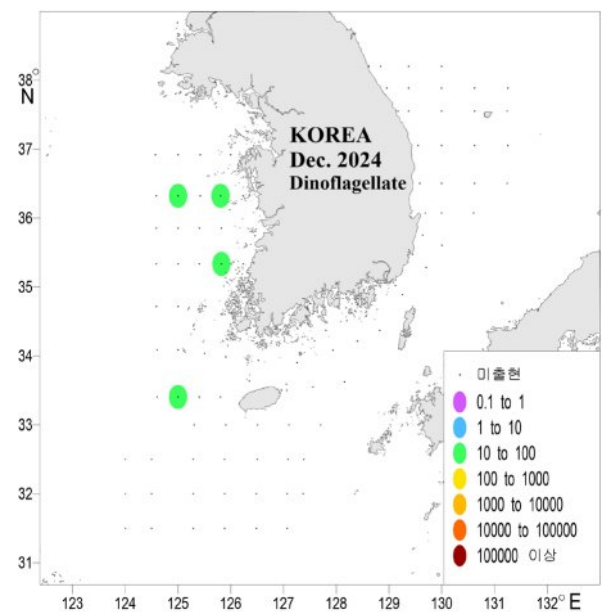


그림 3-3-6-8. 12월 Dinoflagellate(와편모류) 분포
(단위: ind./m³)

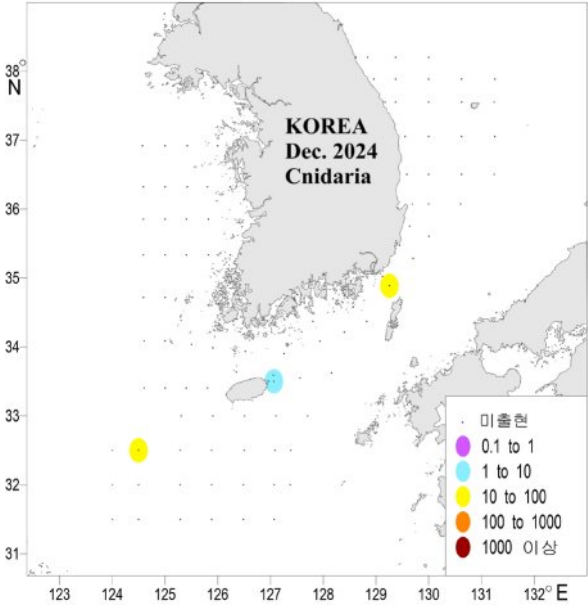


그림 3-3-6-9. 12월 Cnidaria(해파리류) 분포
(단위: ind./m³)

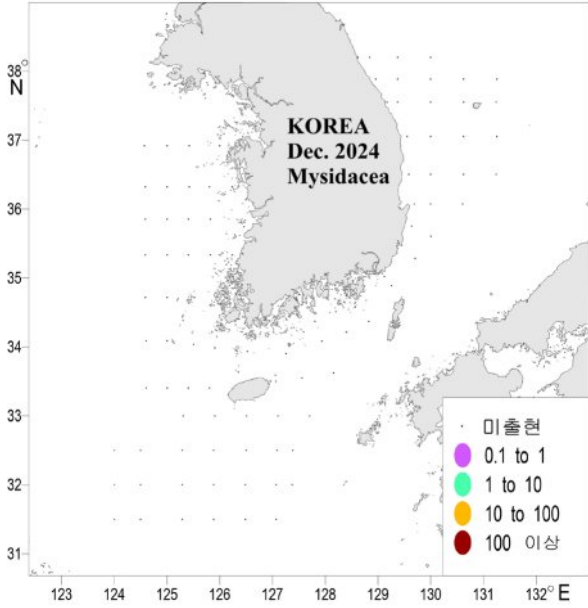


그림 3-3-6-10. 12월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포
(단위: ind./m³)

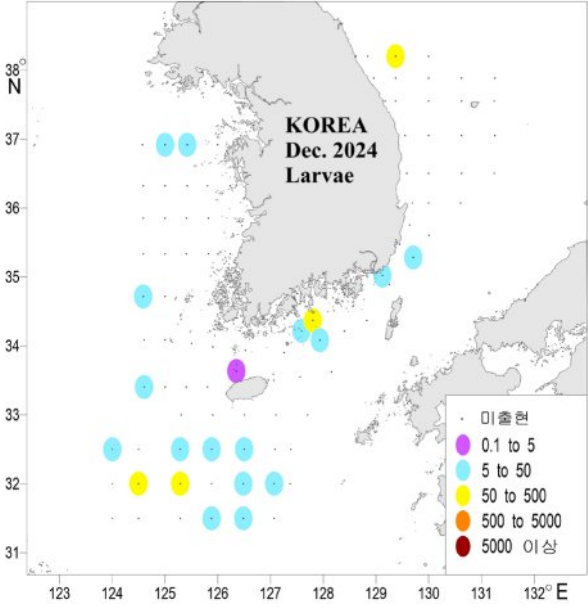


그림 3-3-6-11. 12월 Larvae 분포
(단위: ind./m³)

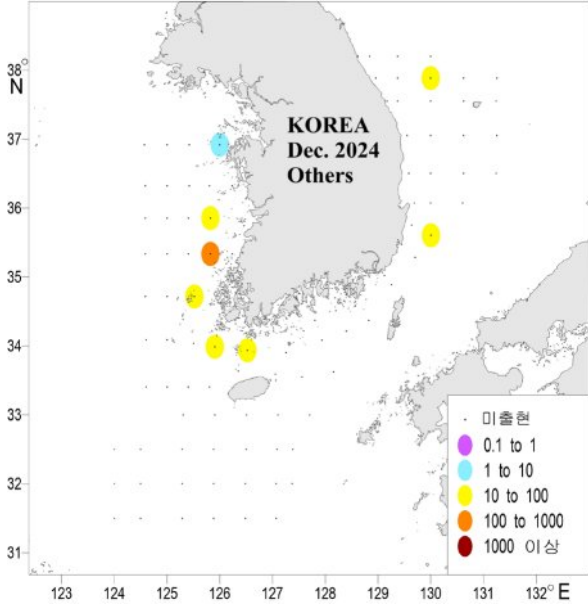
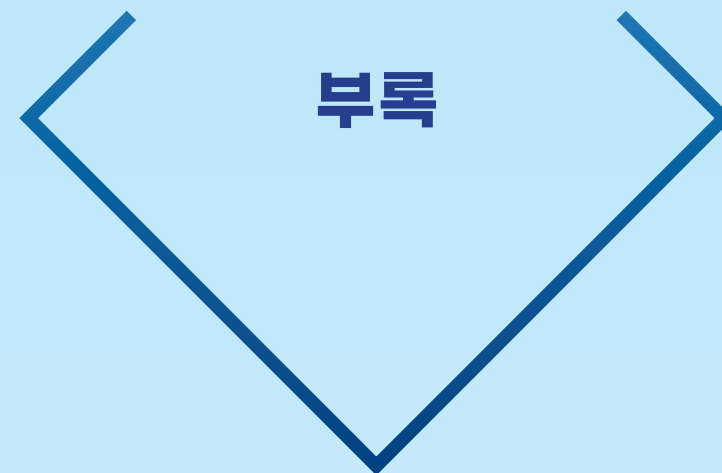


그림 3-3-6-12. 12월 Others(기타 분류군) 분포
(단위: ind./m³)



ANNUAL REPORT
OF OCEANOGRAPHIC
OBSERVATIONS
Volume 73



부록

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 73

- 1 2024년 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측자료
- 2 2024년 이상수온 특보
- 3 2024년 태풍 정보

1 2024년 실시간 해양수산환경 관측시스템 관측자료

2024년 12월 31일을 기준으로 운영 중인 194개소의 관측소별 당해 연도(2024년), 전년도(2023년), 평년(2012~2023) 수온분포를 나타냈다.

* 타기관 관측소의 경우 상황에 따라 연계일자 이전의 데이터가 존재할 수 있음.

(1) 관측데이터

1) 동해



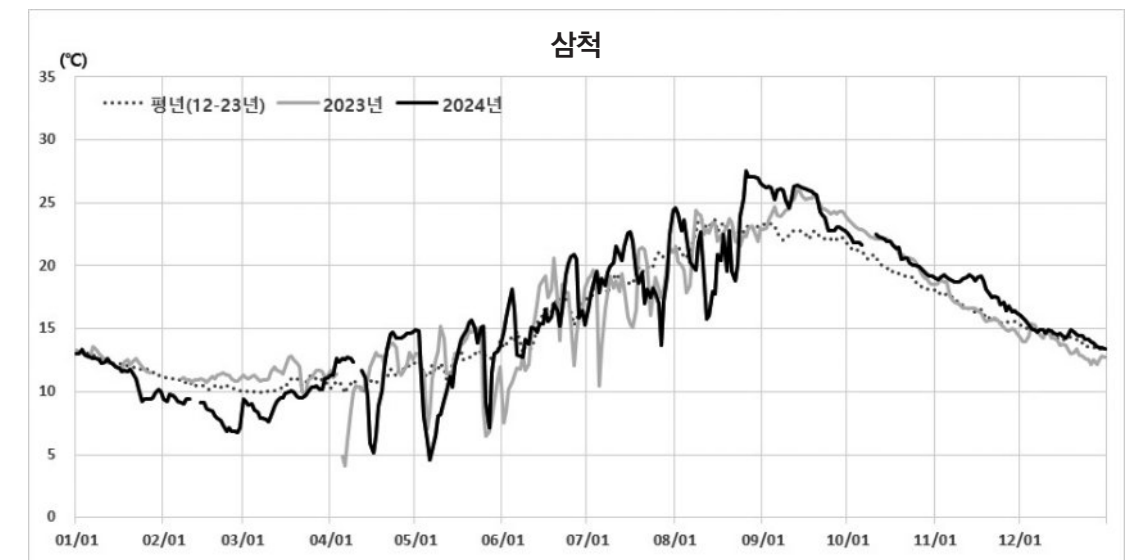
부록 그림 1-1. 고성 가진



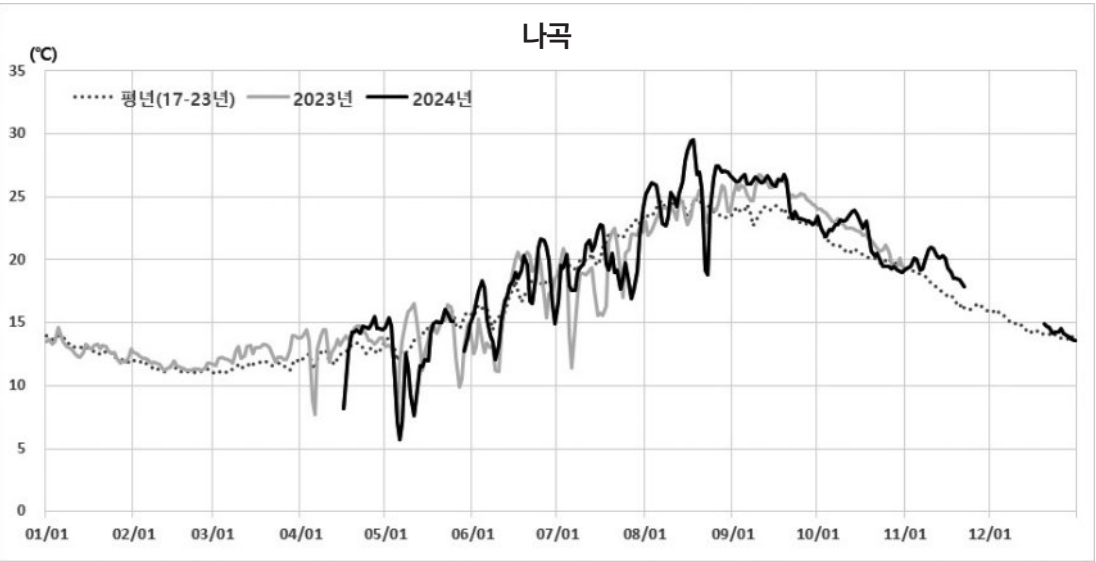
부록 그림 1-2. 양양



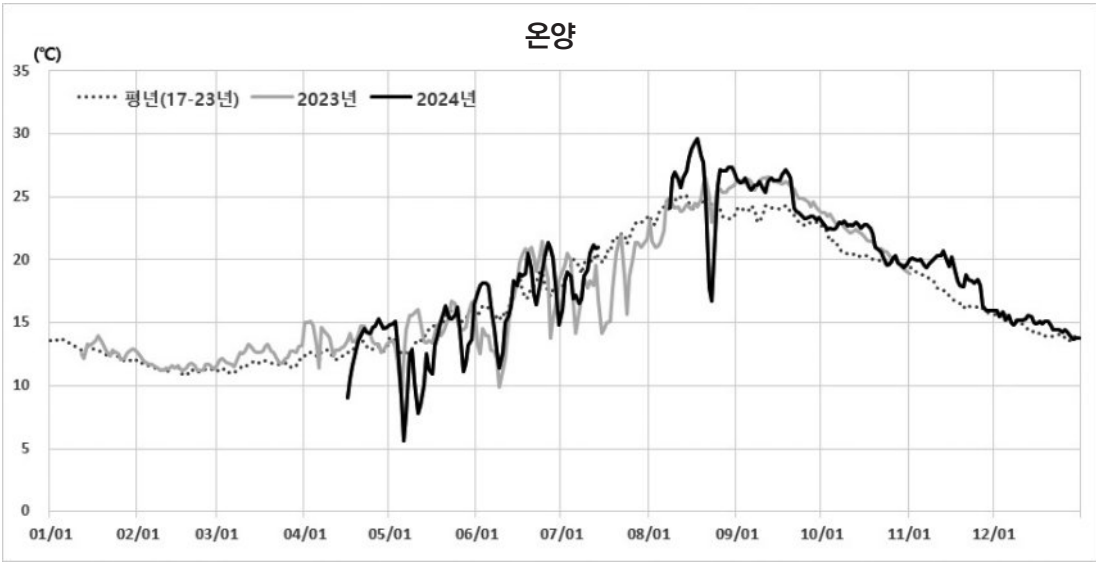
부록 그림 1-3. 강릉



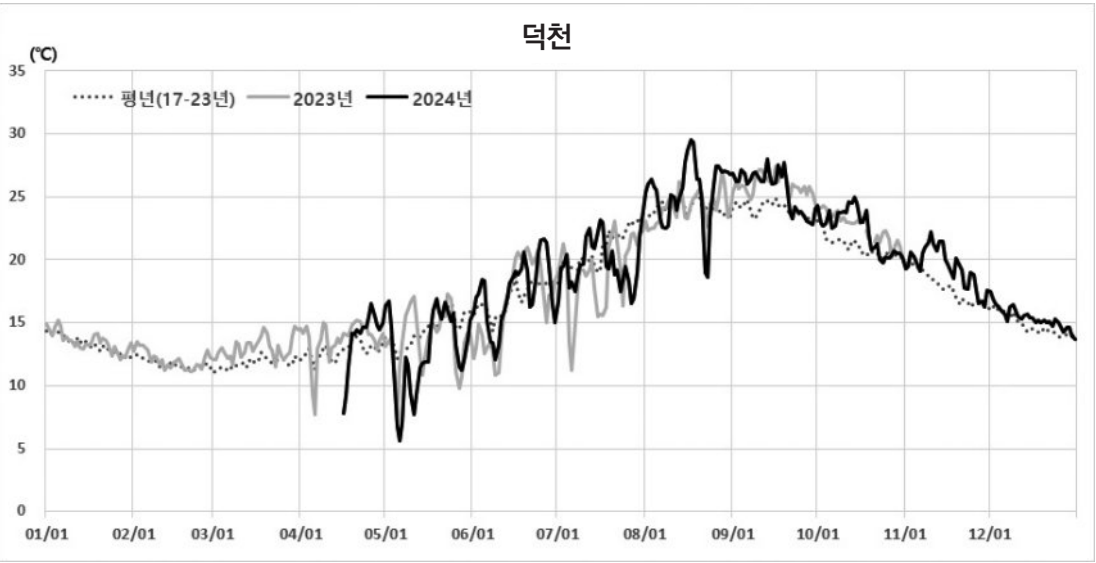
부록 그림 1-4. 삼척



부록 그림 1-5. 나곡



부록 그림 1-7. 온양



부록 그림 1-6. 덕천



부록 그림 1-8. 울진 후포



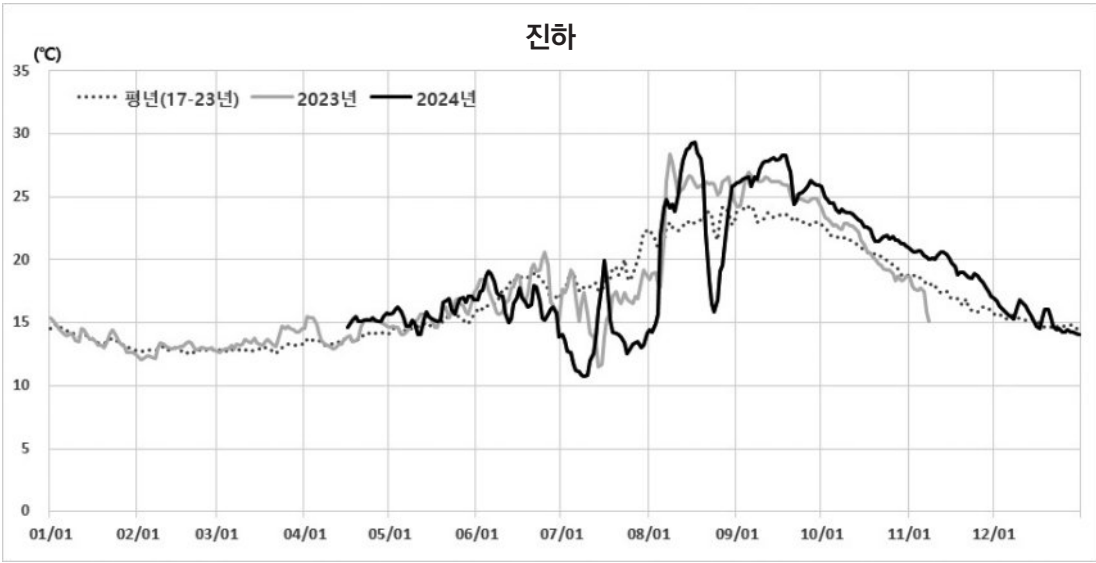
부록 그림 1-9. 영덕



부록 그림 1-11. 구룡포 하정



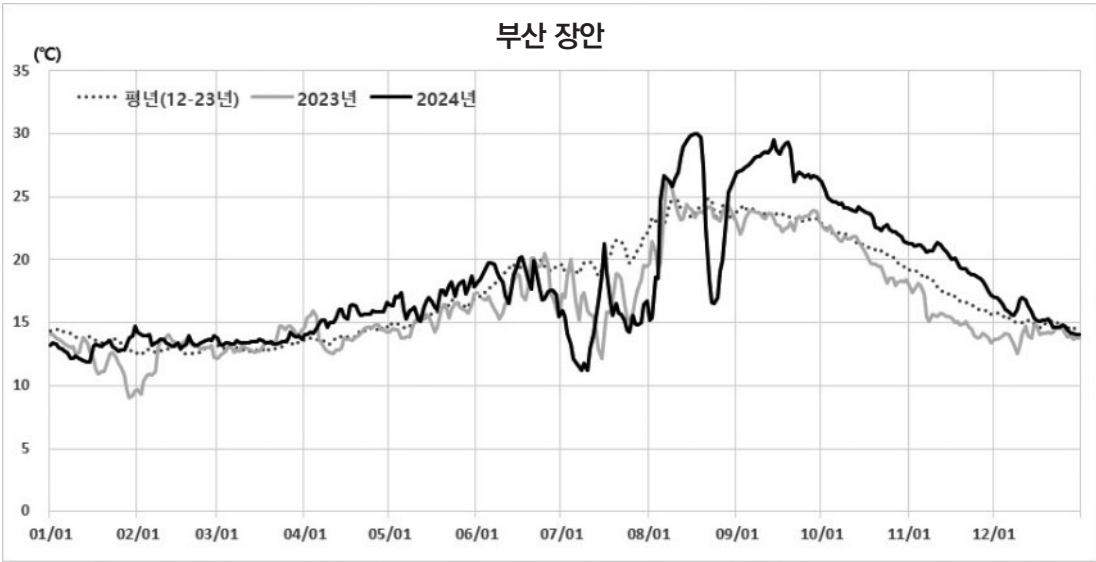
부록 그림 1-10. 포항 월포



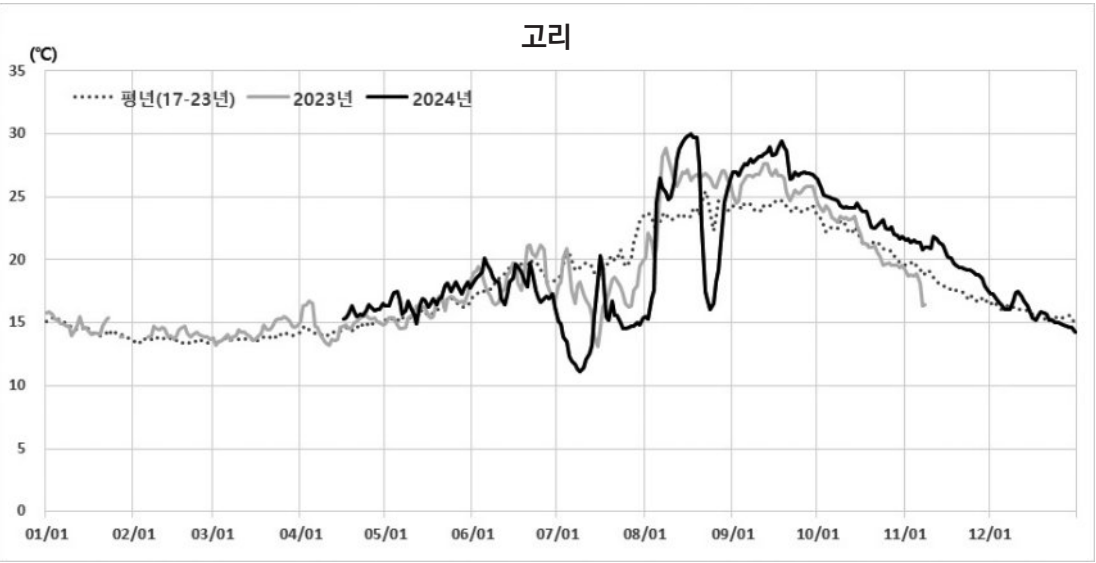
부록 그림 1-12. 진하



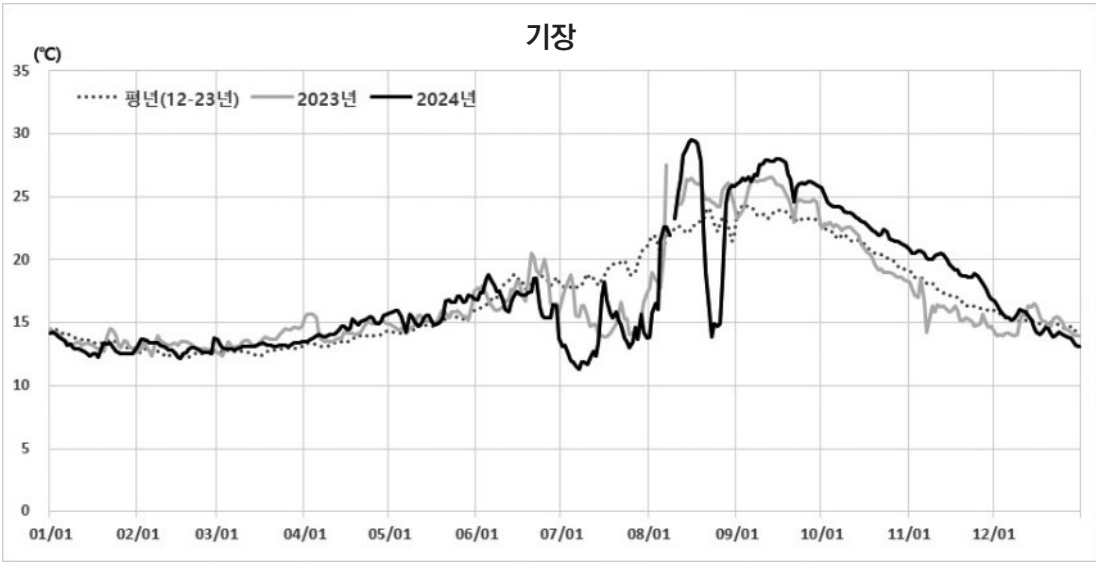
부록 그림 1-13. 울산 간절곶



부록 그림 1-15. 부산 장안

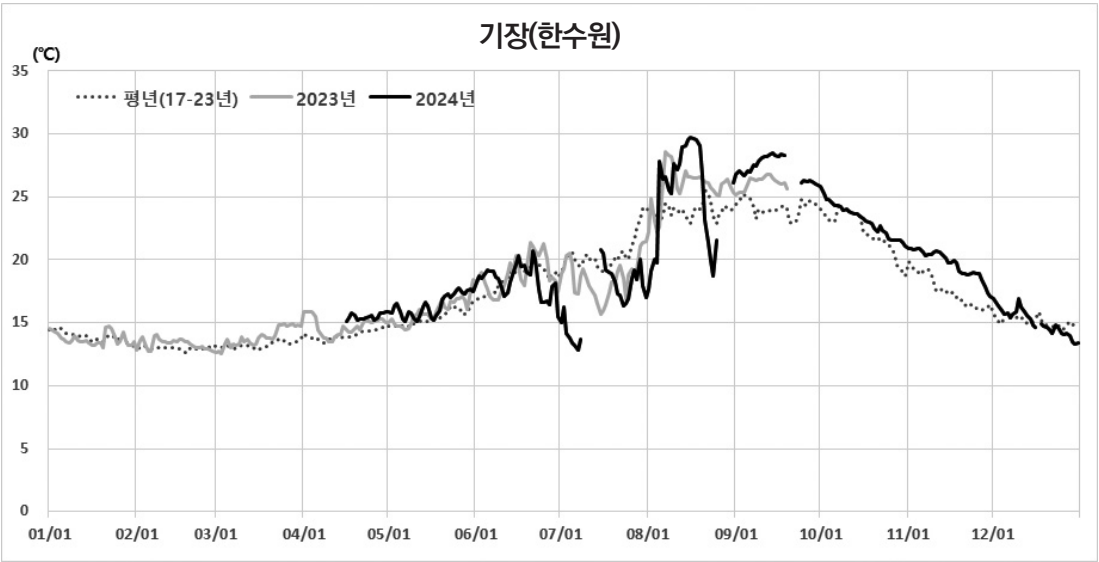


부록 그림 1-14. 고리

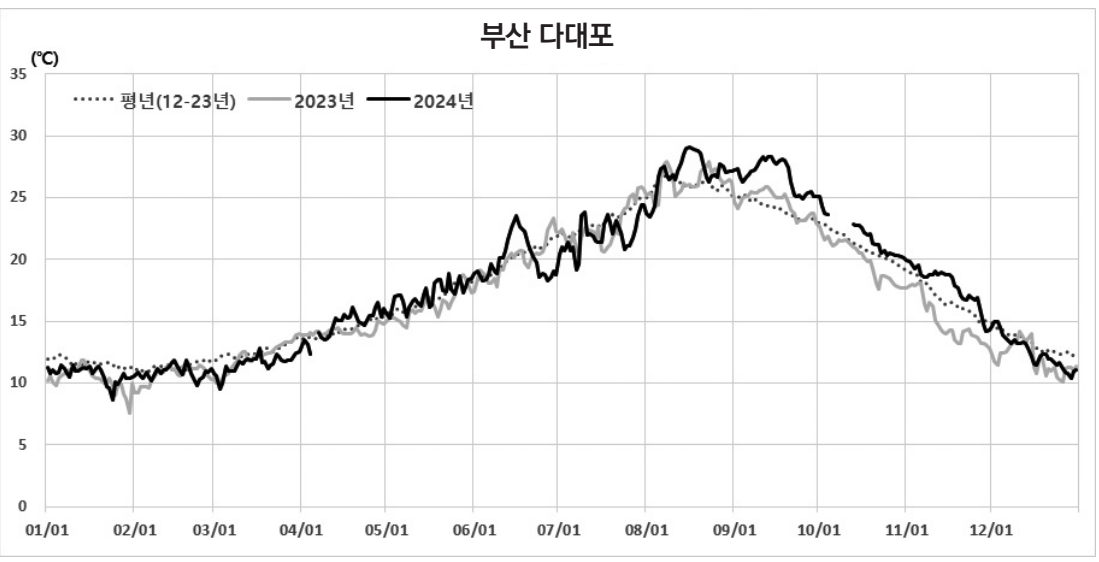


부록 그림 1-16. 기장

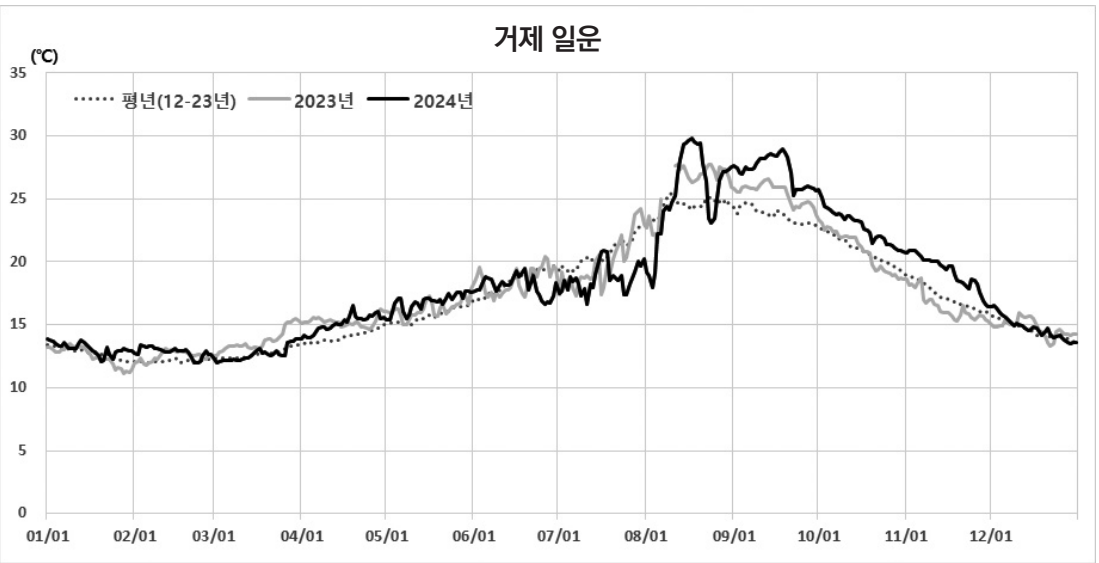
2) 남해



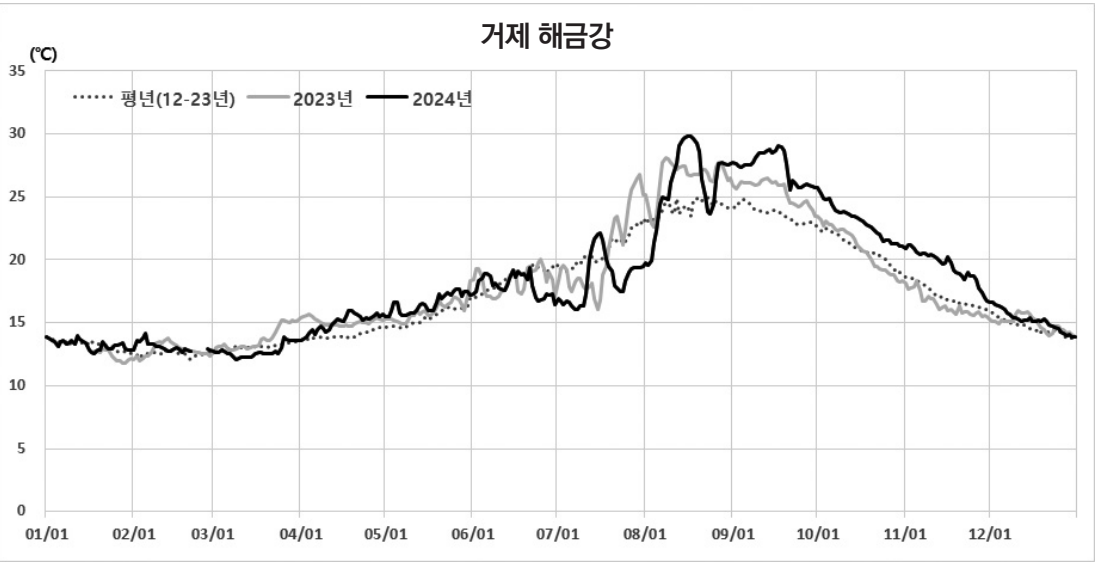
부록 그림 1-17. 기장(한수원)



부록 그림 1-18. 부산 다대포



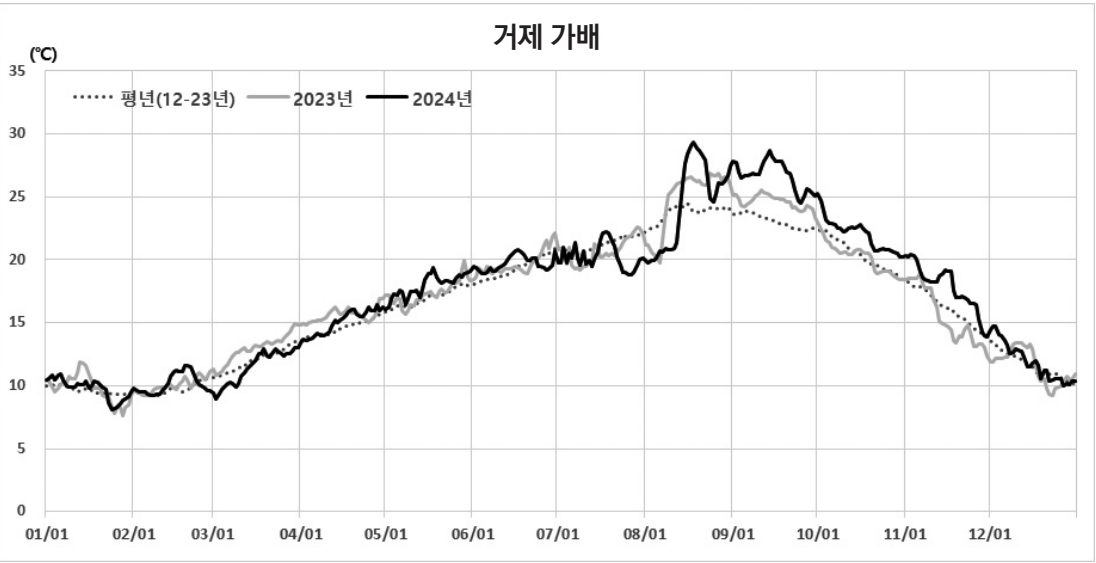
부록 그림 1-19. 거제 일운



부록 그림 1-20. 거제 해금강



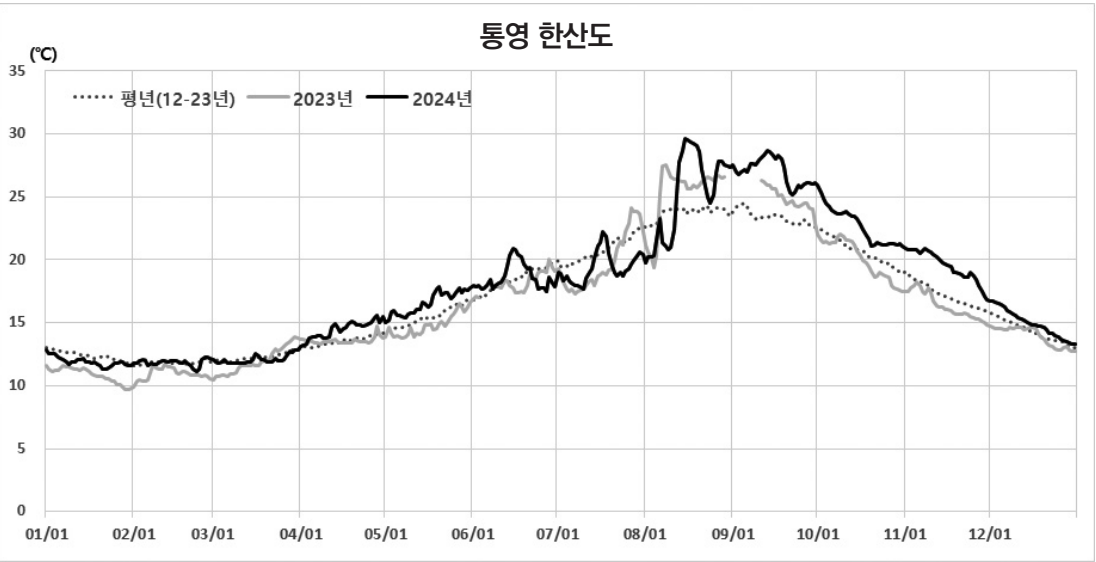
부록 그림 1-22. 진해 잠도



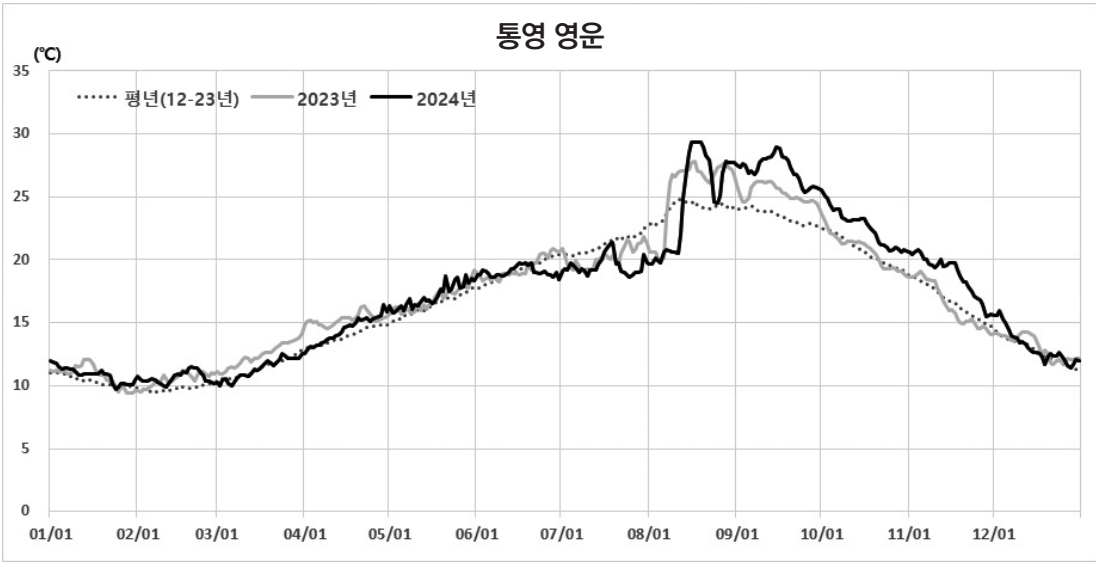
부록 그림 1-21. 거제 가배



부록 그림 1-23. 통영 소매물도



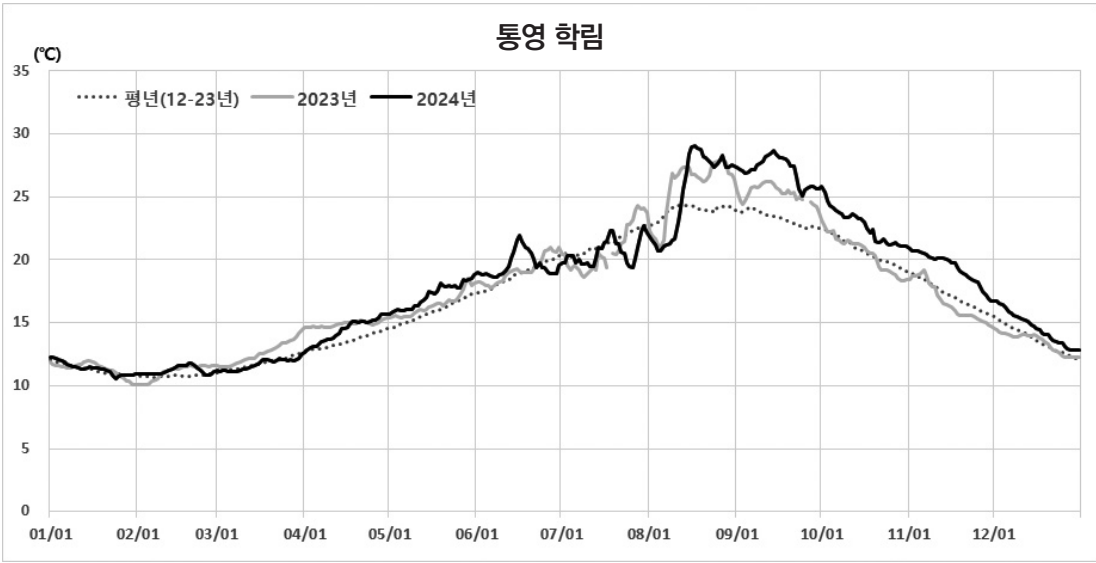
부록 그림 1-24. 통영 한산도



부록 그림 1-26. 통영 영운



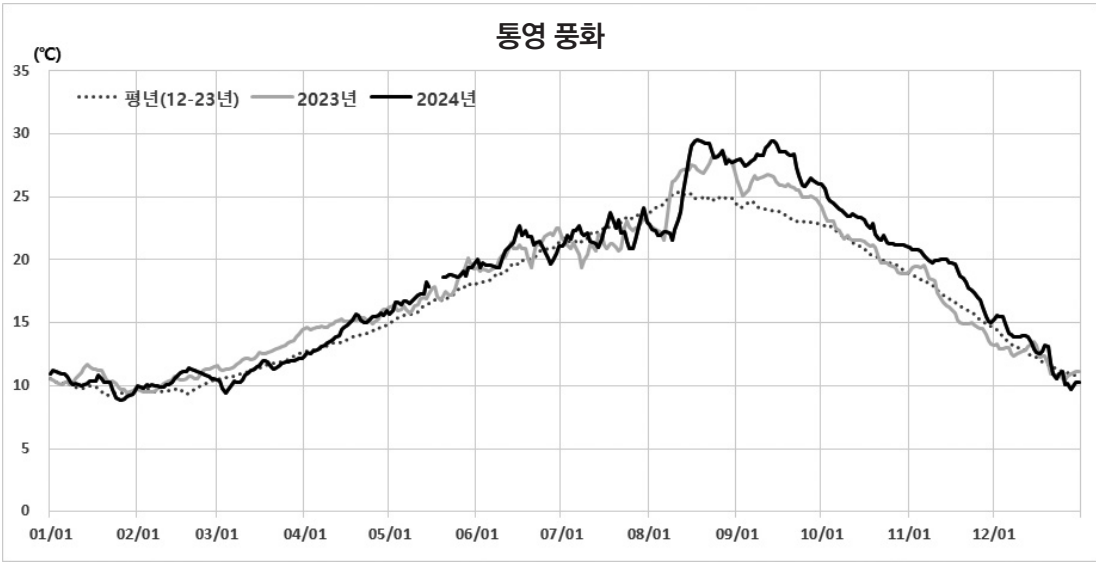
부록 그림 1-25. 통영 비산도



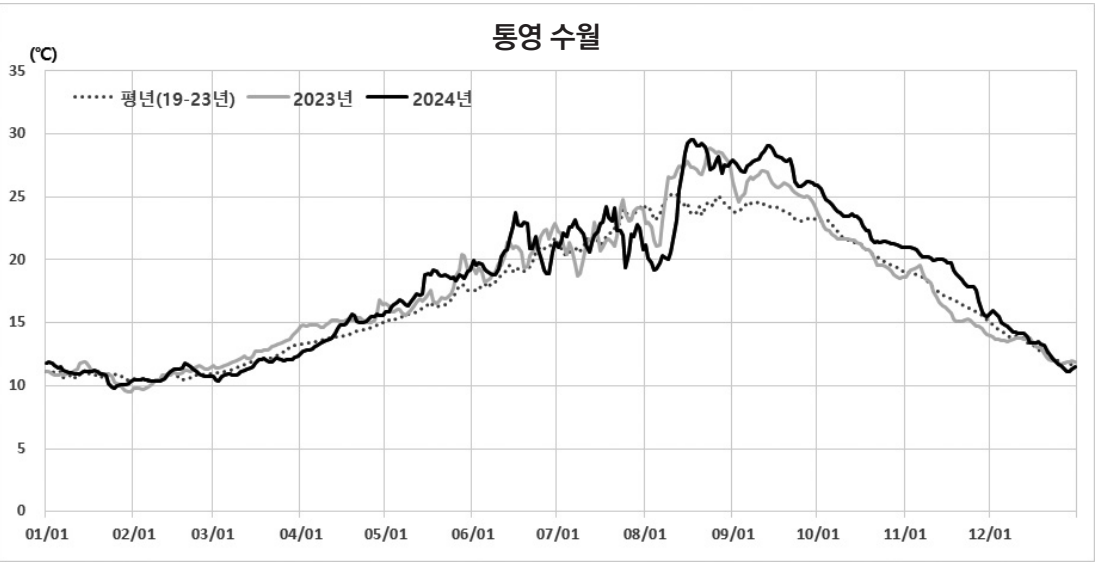
부록 그림 1-27. 통영 학림



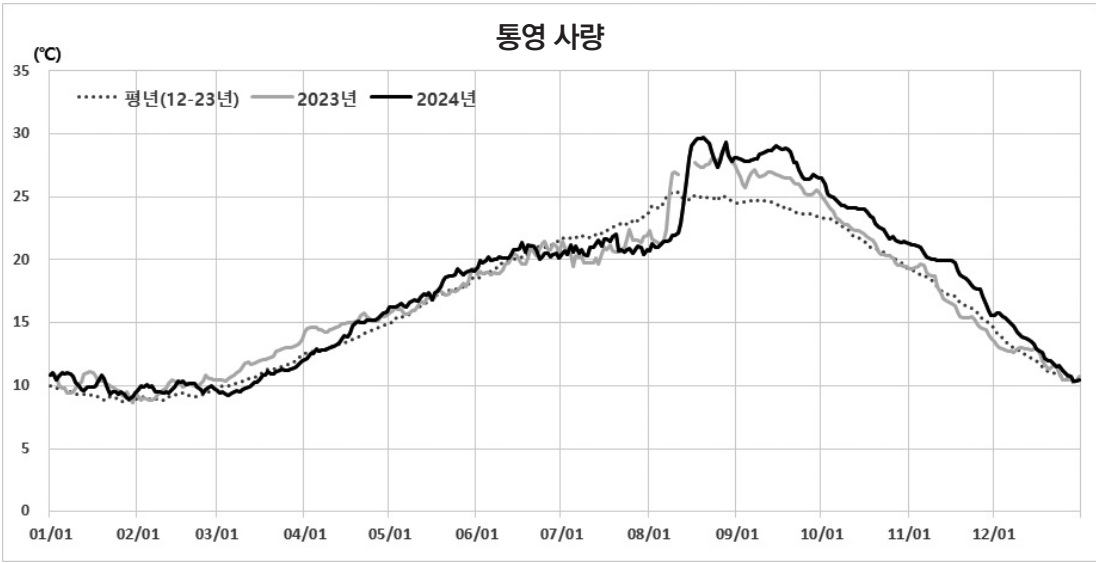
부록 그림 1-28. 통영 연화도



부록 그림 1-30. 통영 풍화



부록 그림 1-29. 통영 수월



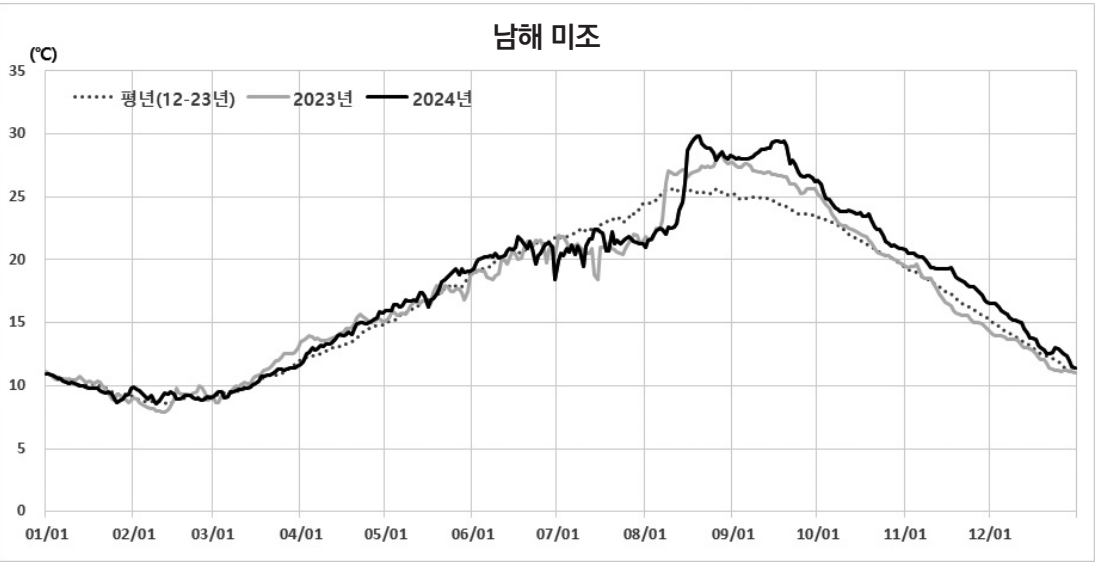
부록 그림 1-31. 통영 사랑



부록 그림 1-32. 통영 두미도



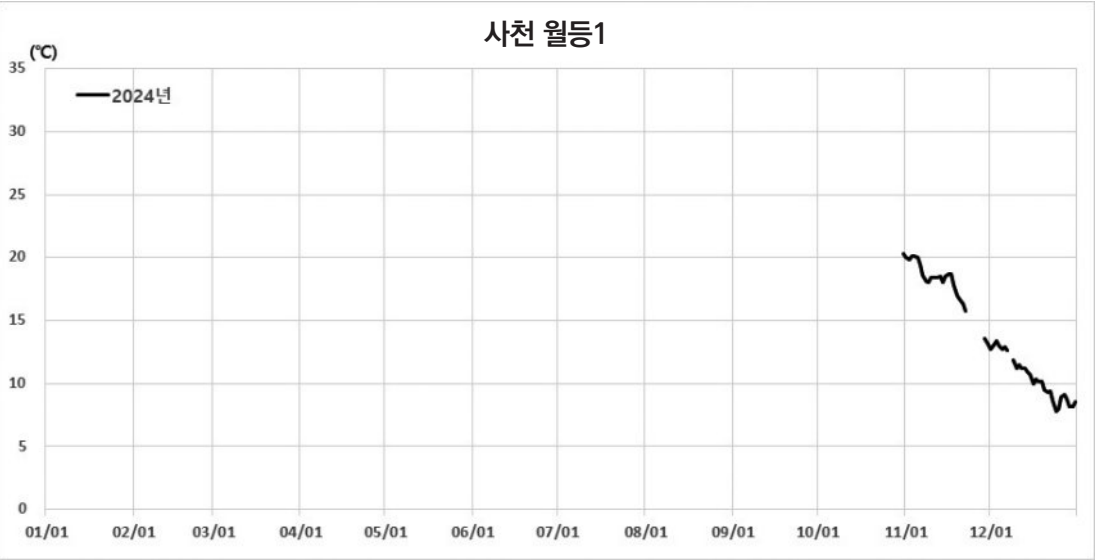
부록 그림 1-34. 남해 상주



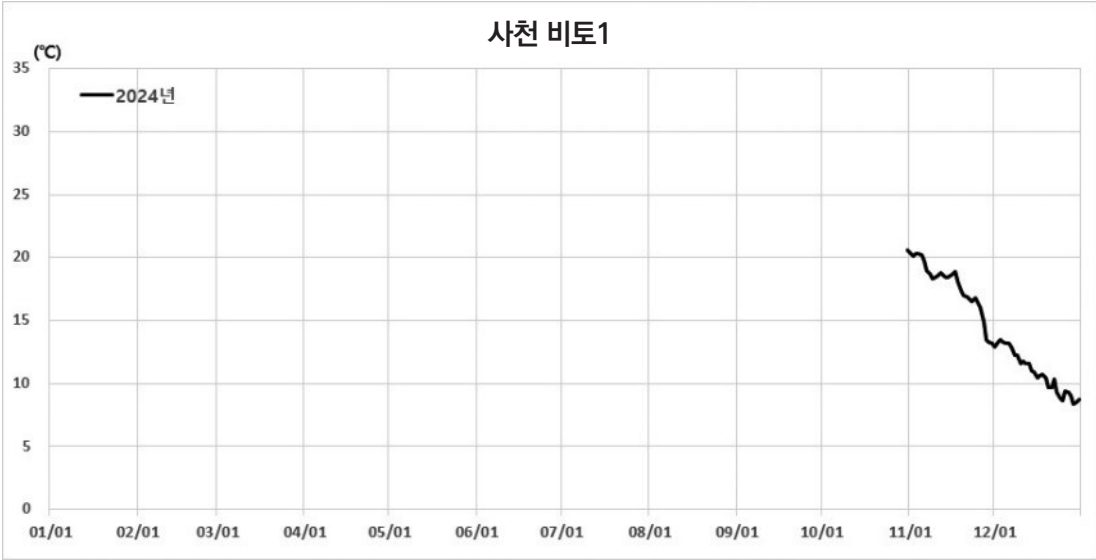
부록 그림 1-33. 남해 미조



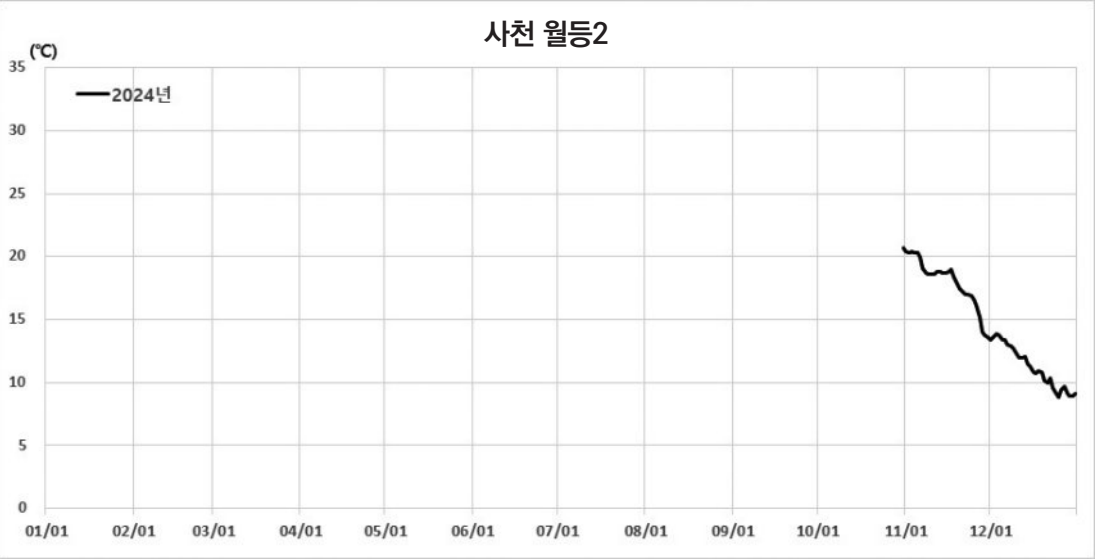
부록 그림 1-35. 남해 강진



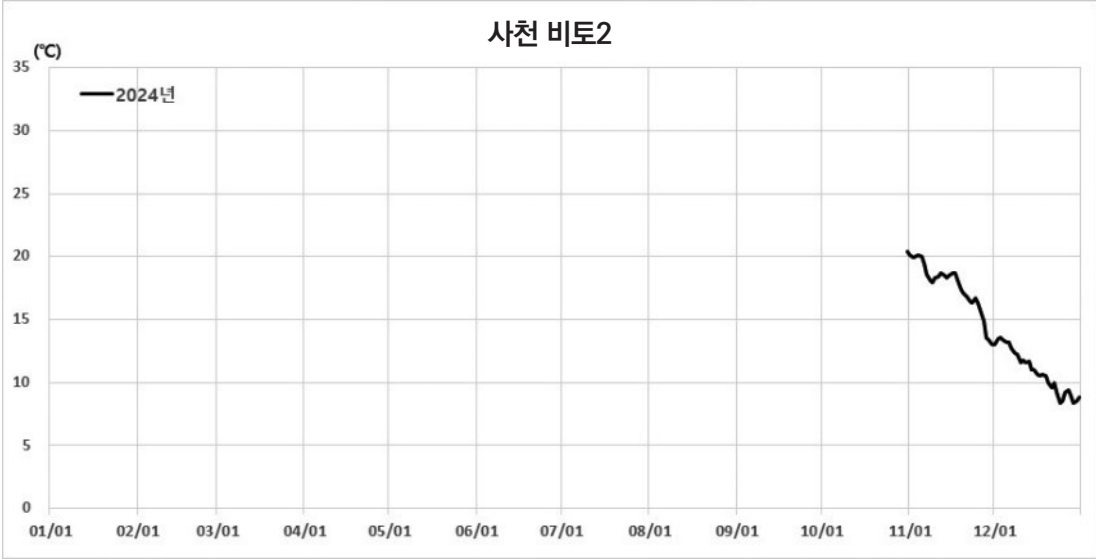
부록 그림 1-36. 사천 월등1



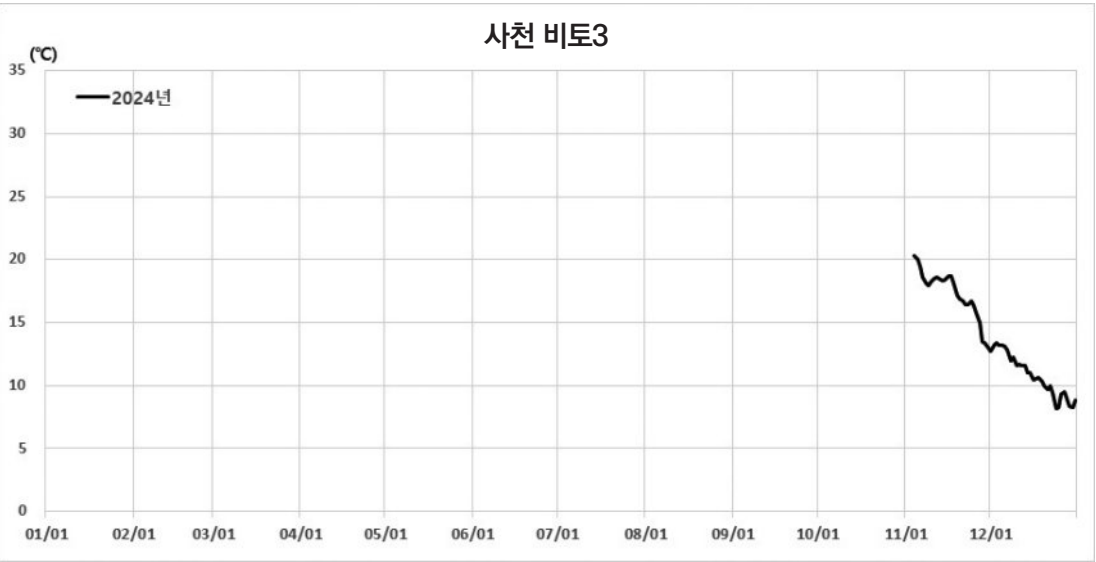
부록 그림 1-38. 사천 비토1



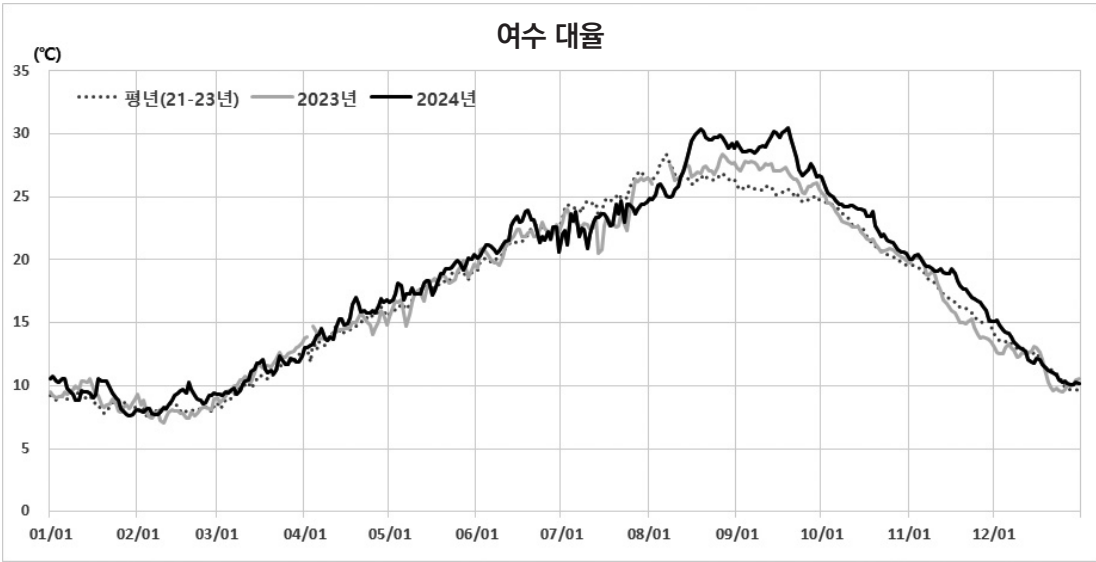
부록 그림 1-37. 사천 월등2



부록 그림 1-39. 사천 비토2



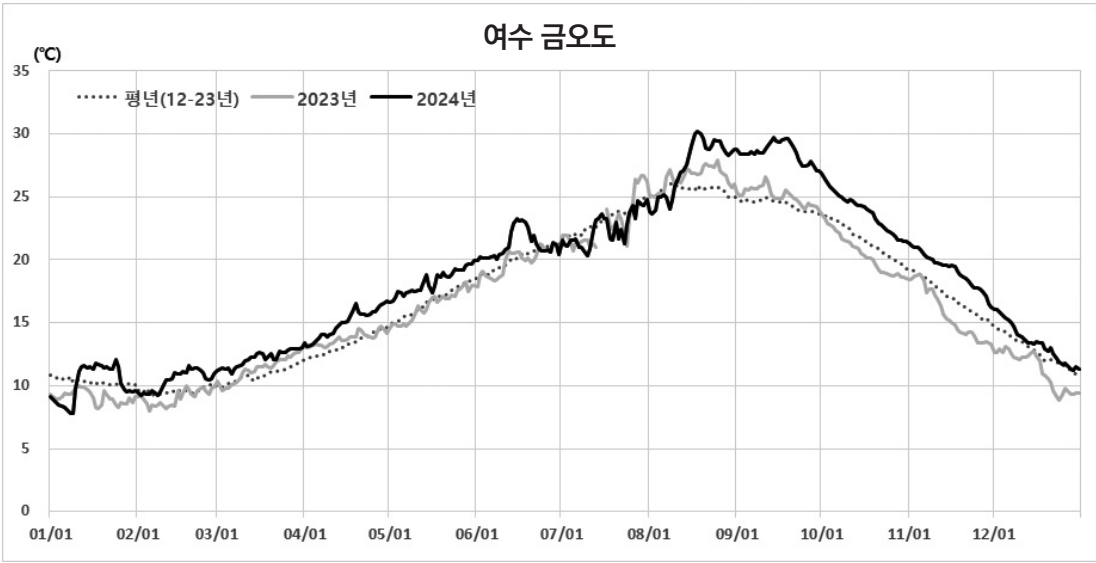
부록 그림 1-40. 사천 비토3



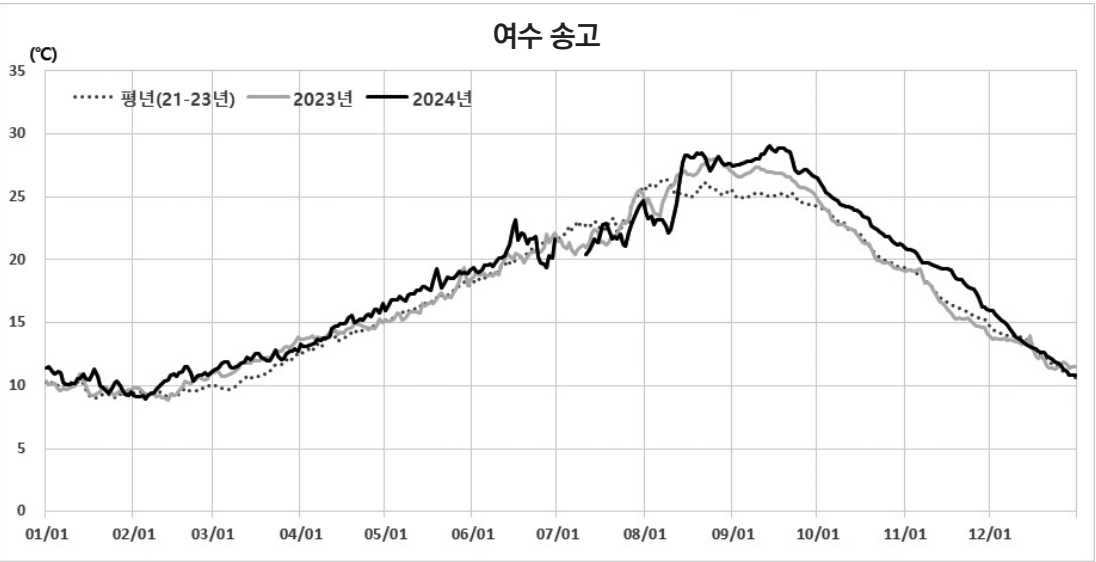
부록 그림 1-42. 여수 대울



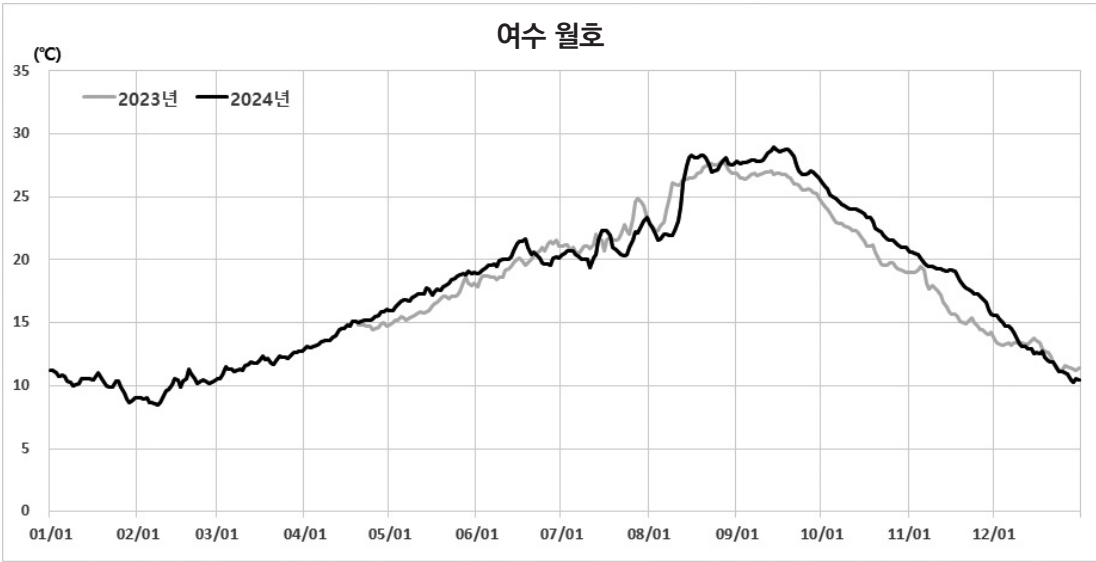
부록 그림 1-41. 여수 중앙



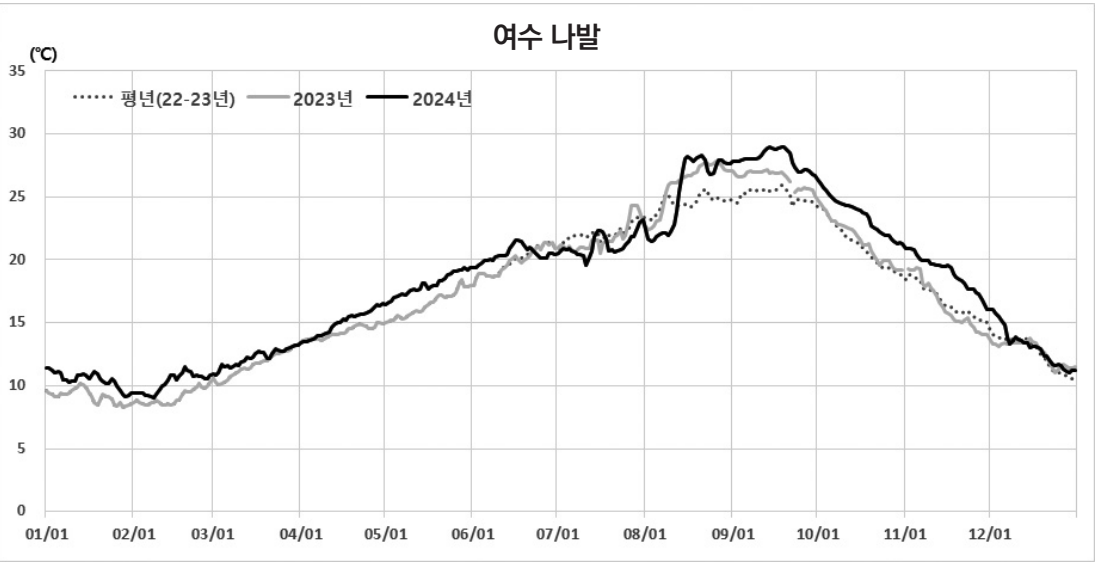
부록 그림 1-43. 여수 금오도



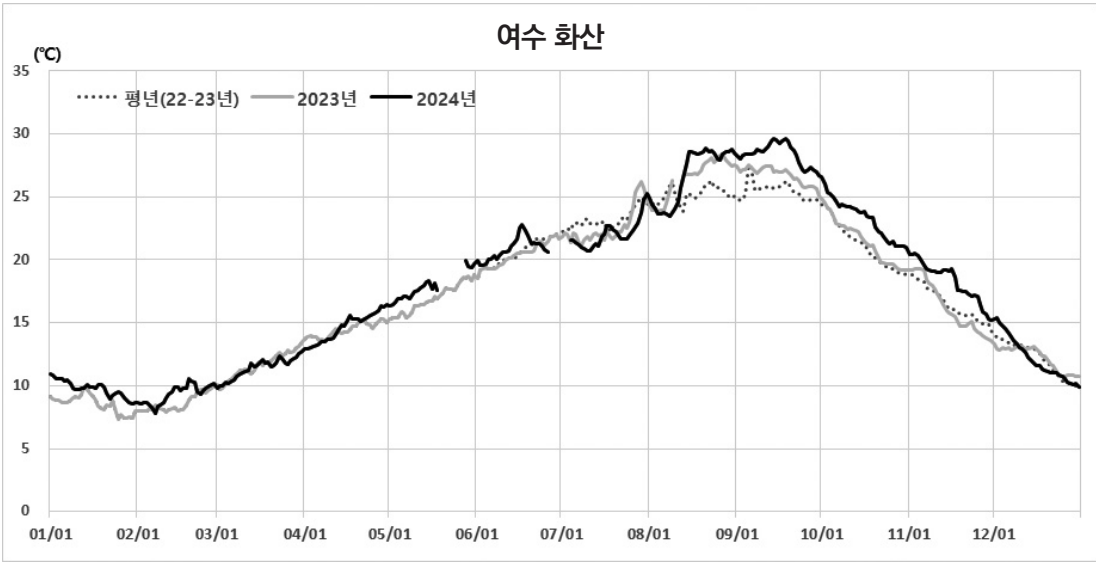
부록 그림 1-44. 여수 송고



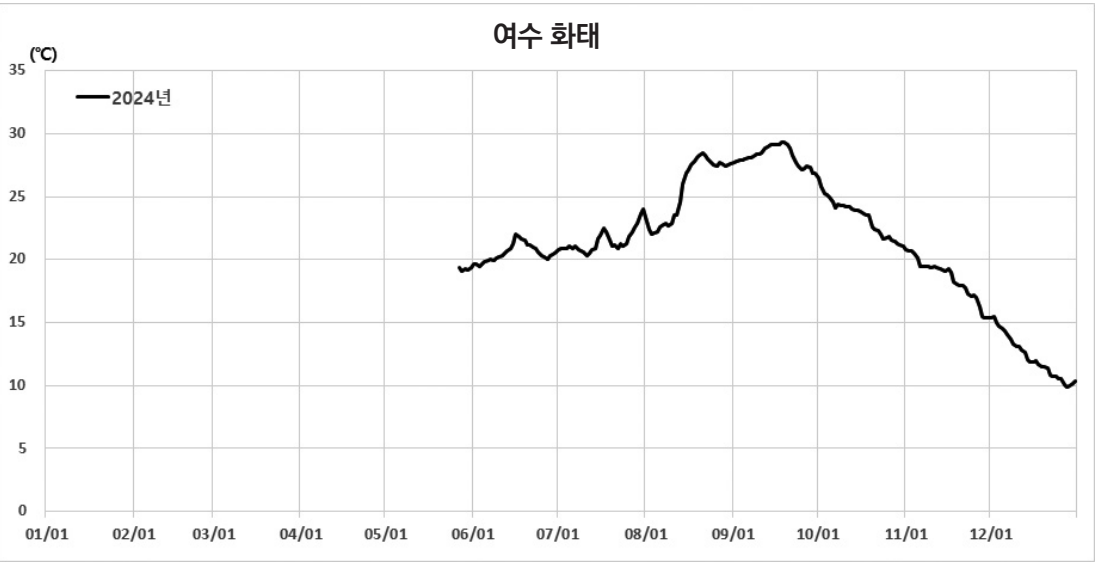
부록 그림 1-46. 여수 월호



부록 그림 1-45. 여수 나발



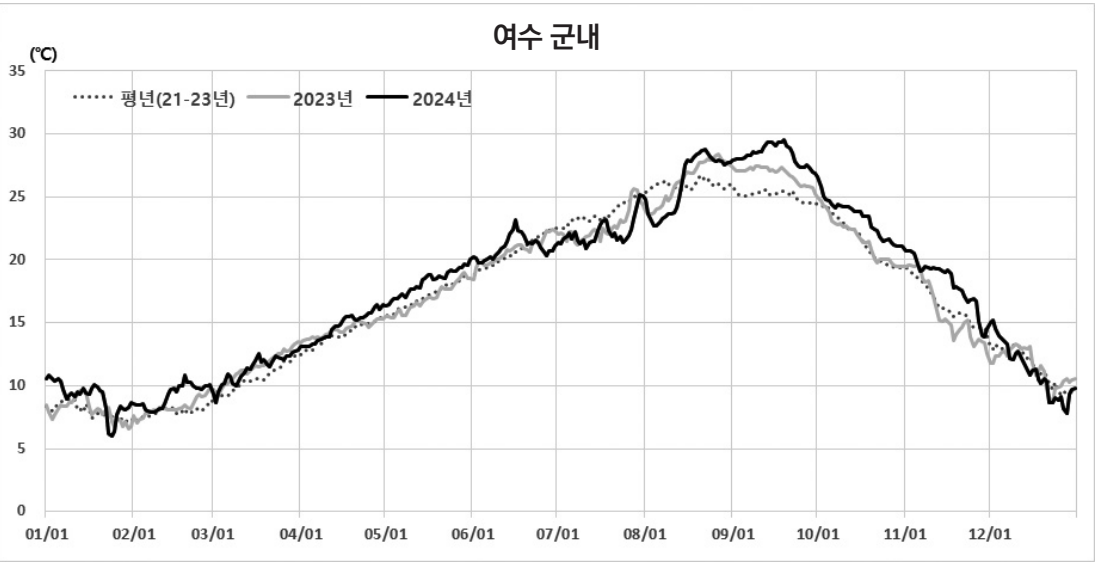
부록 그림 1-47. 여수 화산



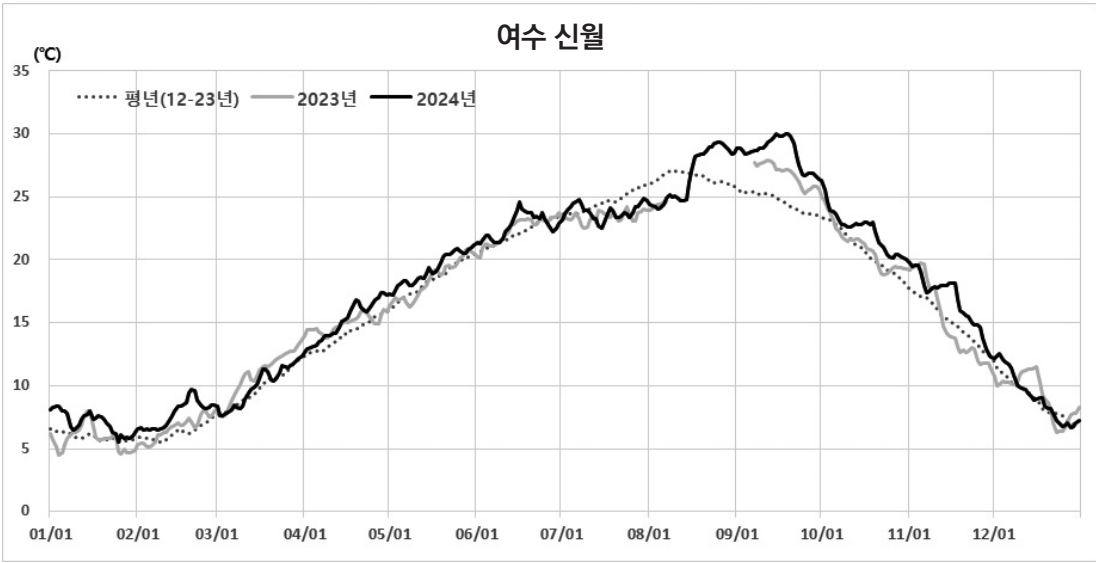
부록 그림 1-48. 여수 화태



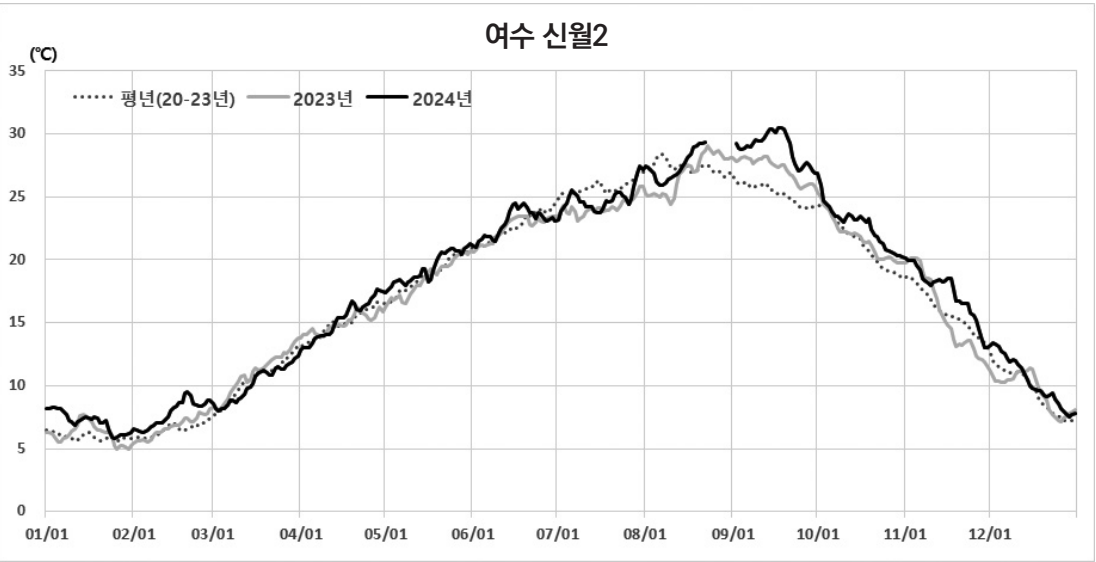
부록 그림 1-50. 여수 항대



부록 그림 1-49. 여수 군내



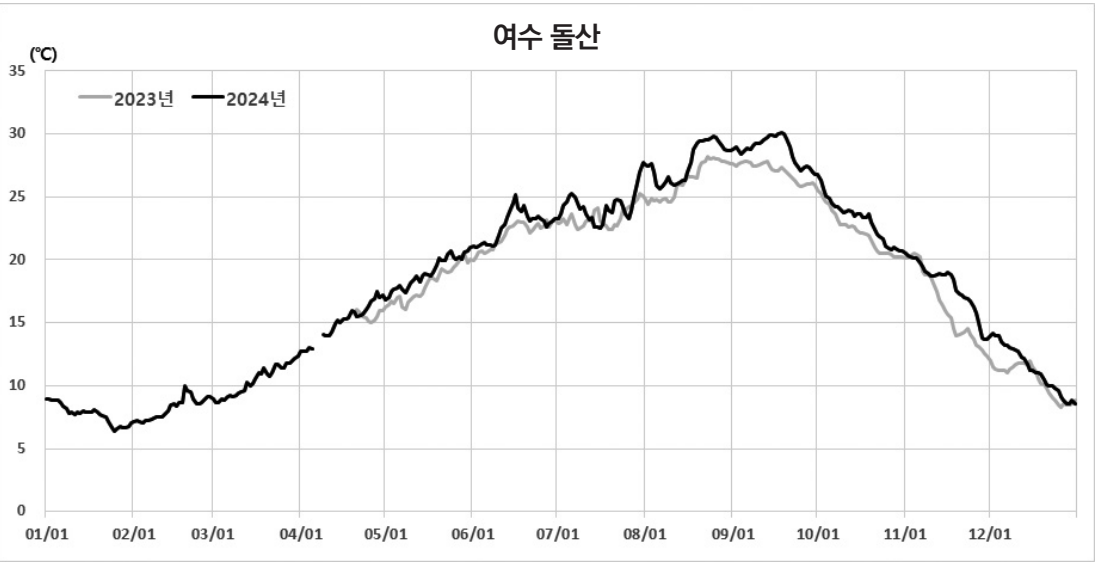
부록 그림 1-51. 여수 신월



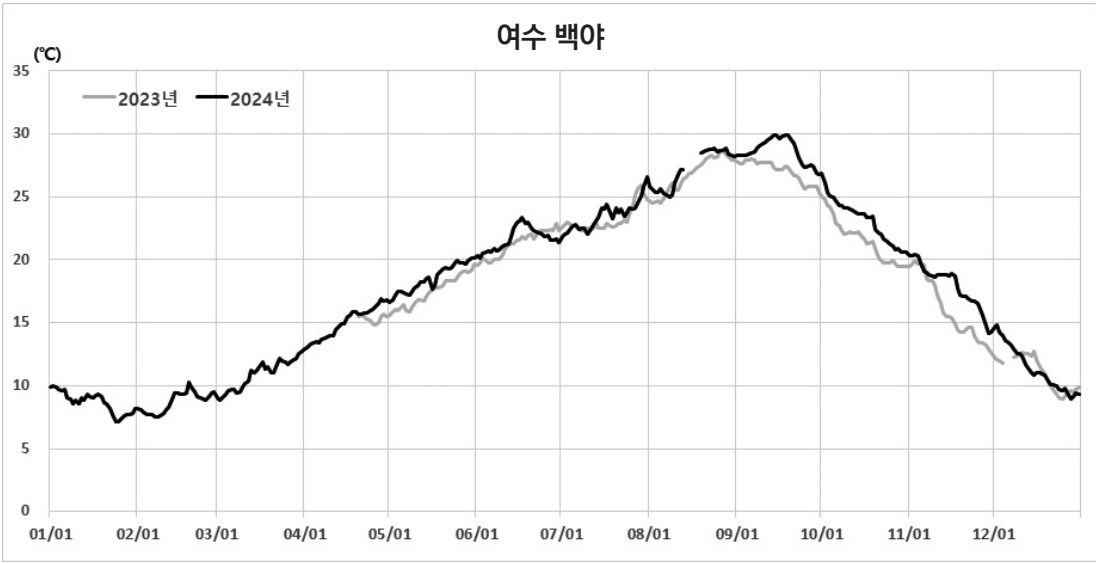
부록 그림 1-52. 여수 신월2



부록 그림 1-54. 여수 나진



부록 그림 1-53. 여수 돌산



부록 그림 1-55. 여수 백야



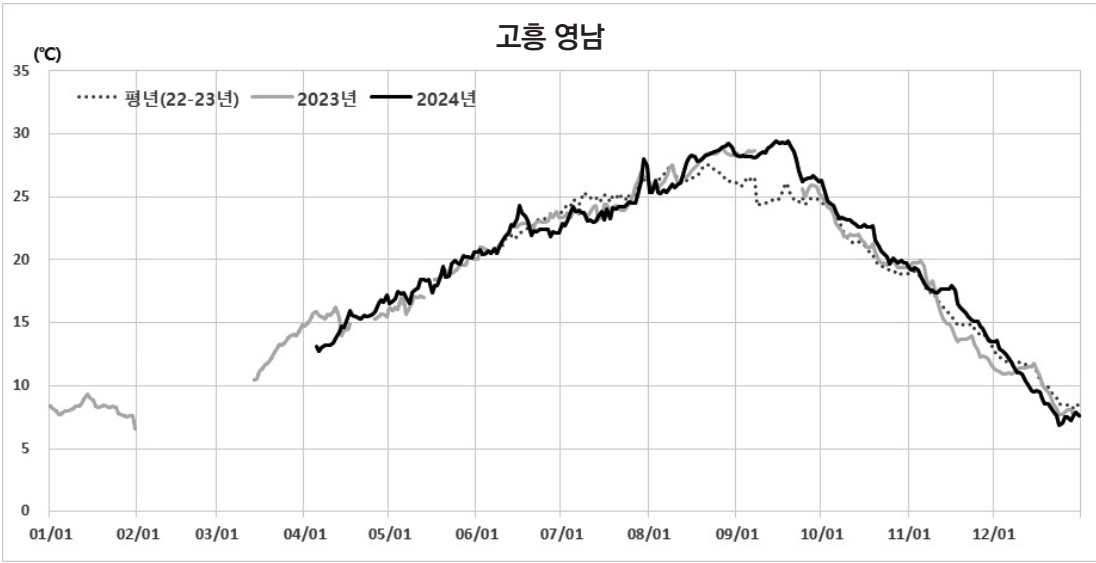
부록 그림 1-56. 여수 동두



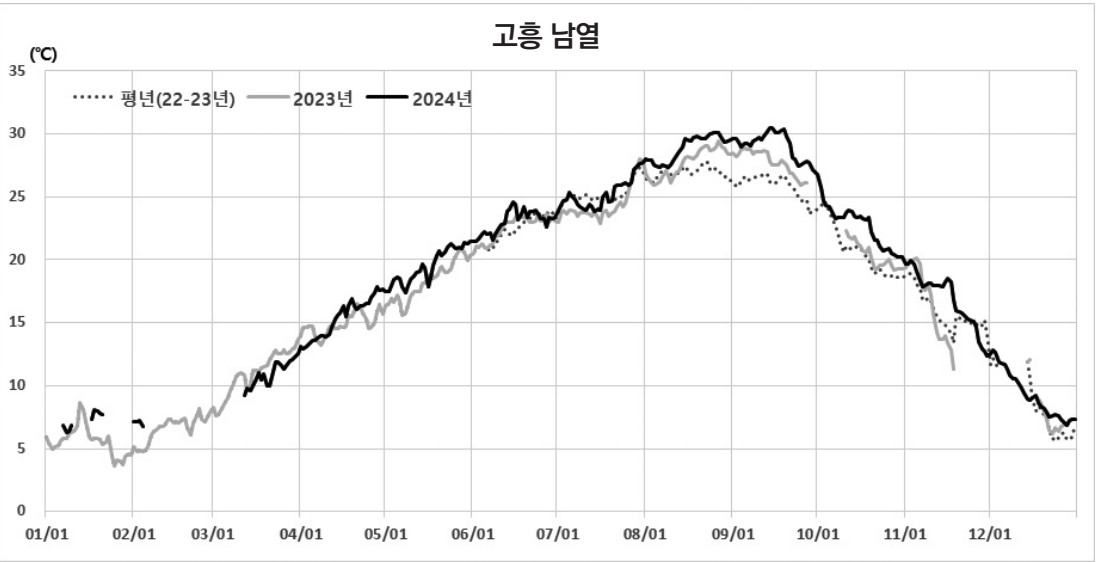
부록 그림 1-58. 여수 덕촌



부록 그림 1-57. 여수 여자



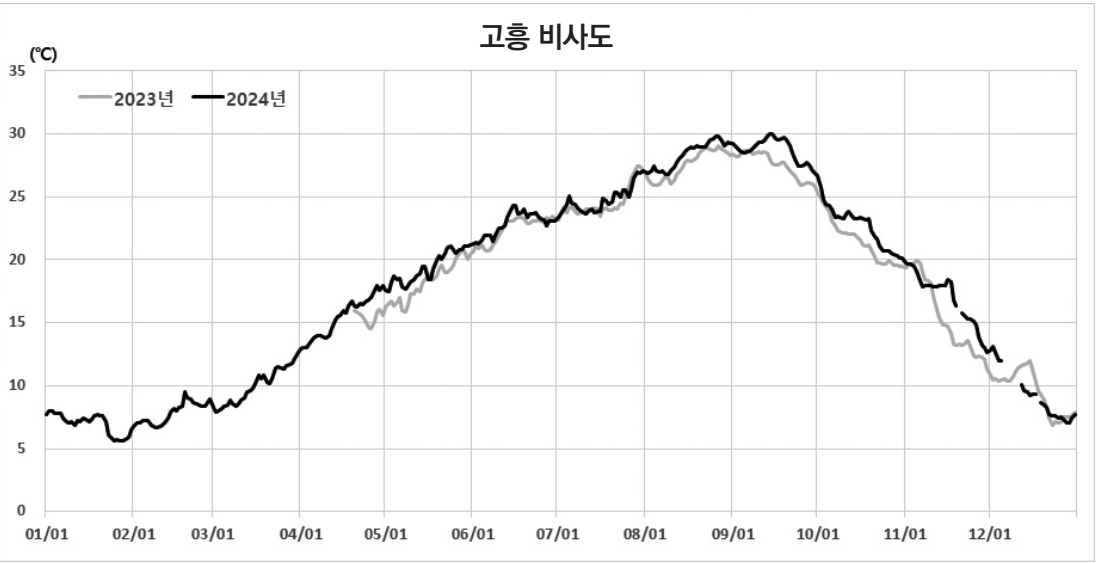
부록 그림 1-59. 고흥 영남



부록 그림 1-60. 고흥 남열



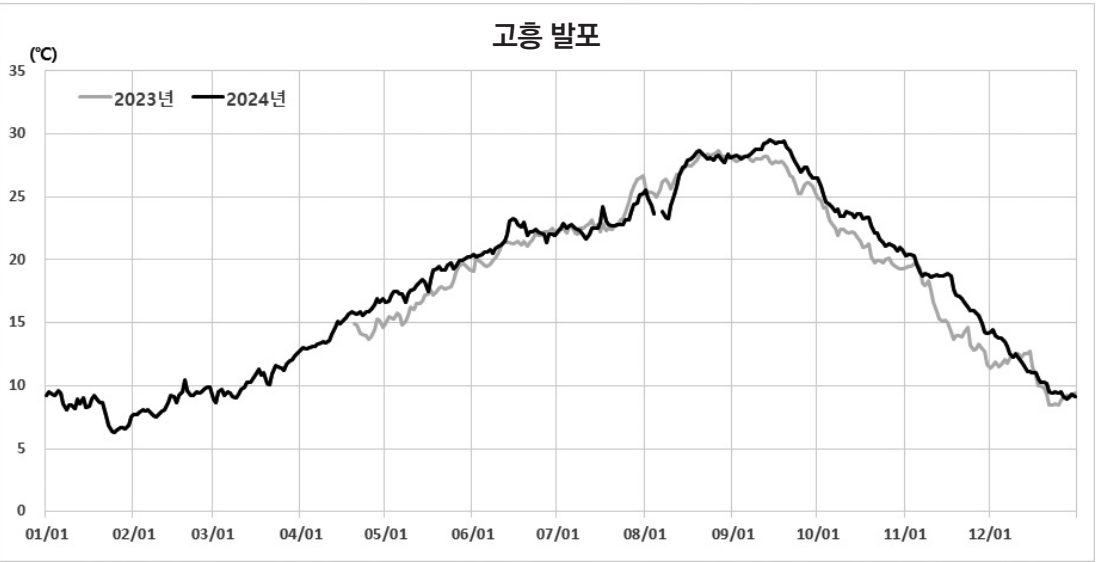
부록 그림 1-62. 고흥 익금



부록 그림 1-61. 고흥 비사도



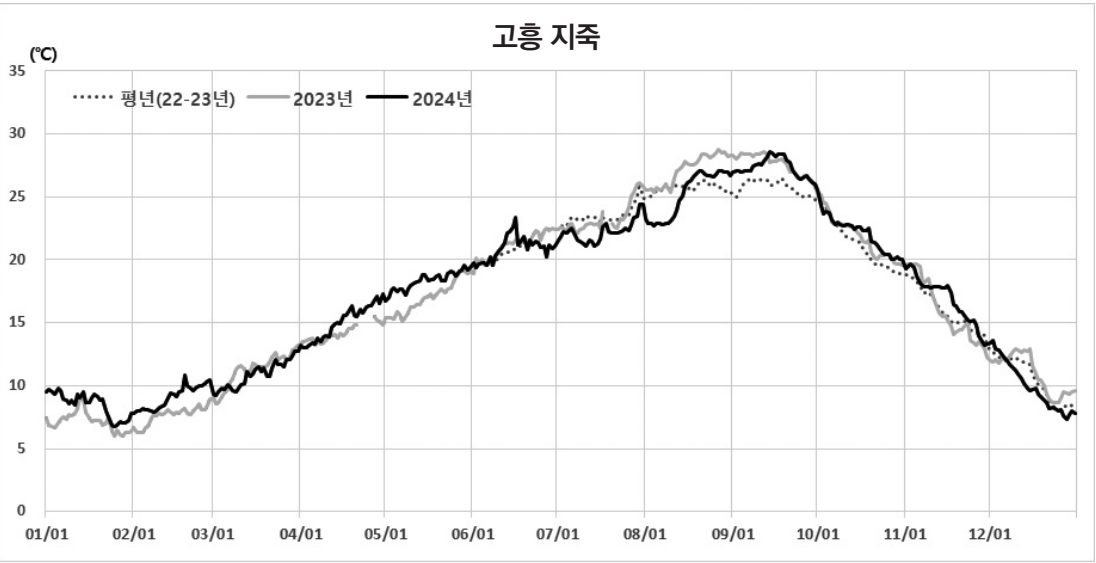
부록 그림 1-63. 고흥 염포



부록 그림 1-64. 고흥 발포



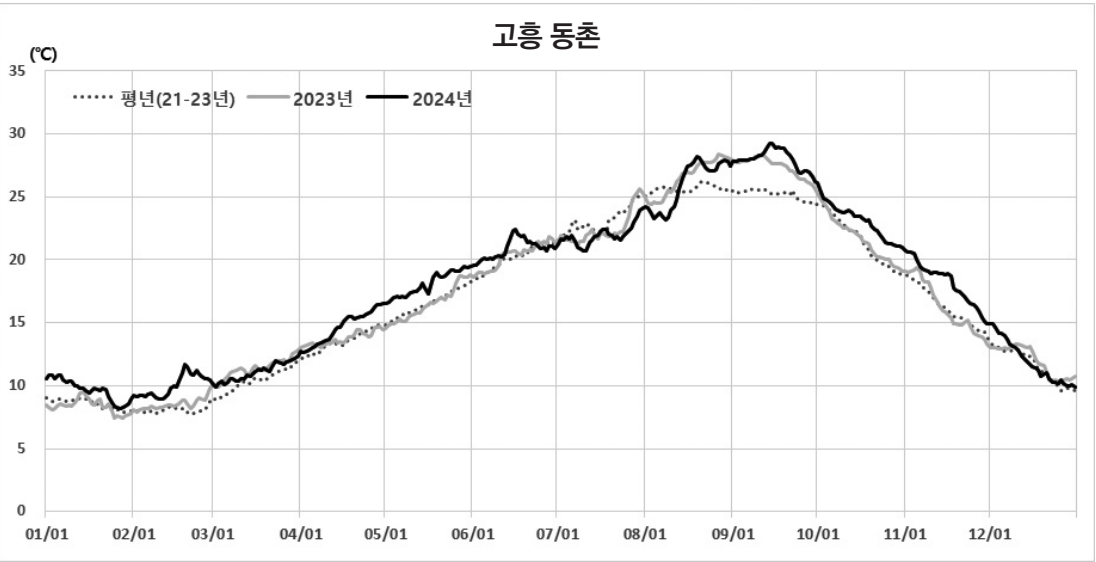
부록 그림 1-66. 고흥 시산



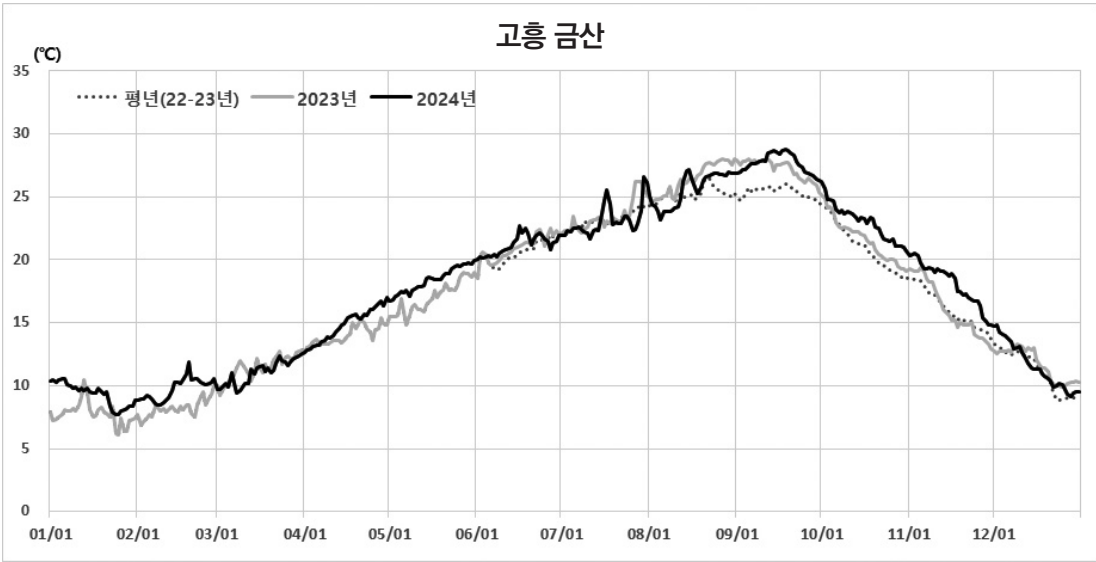
부록 그림 1-65. 고흥 지죽



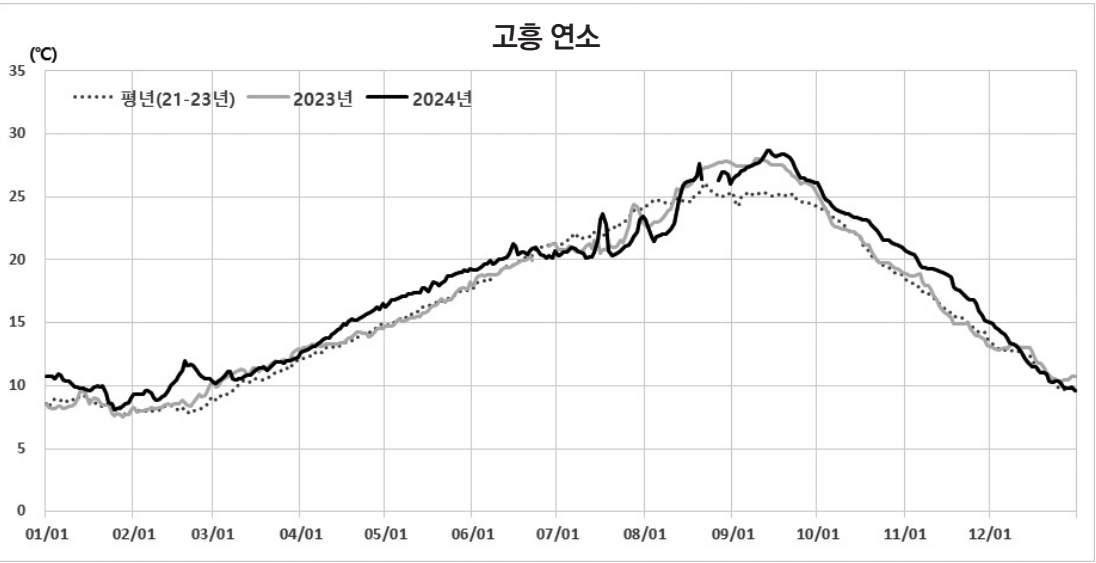
부록 그림 1-67. 고흥 부아도



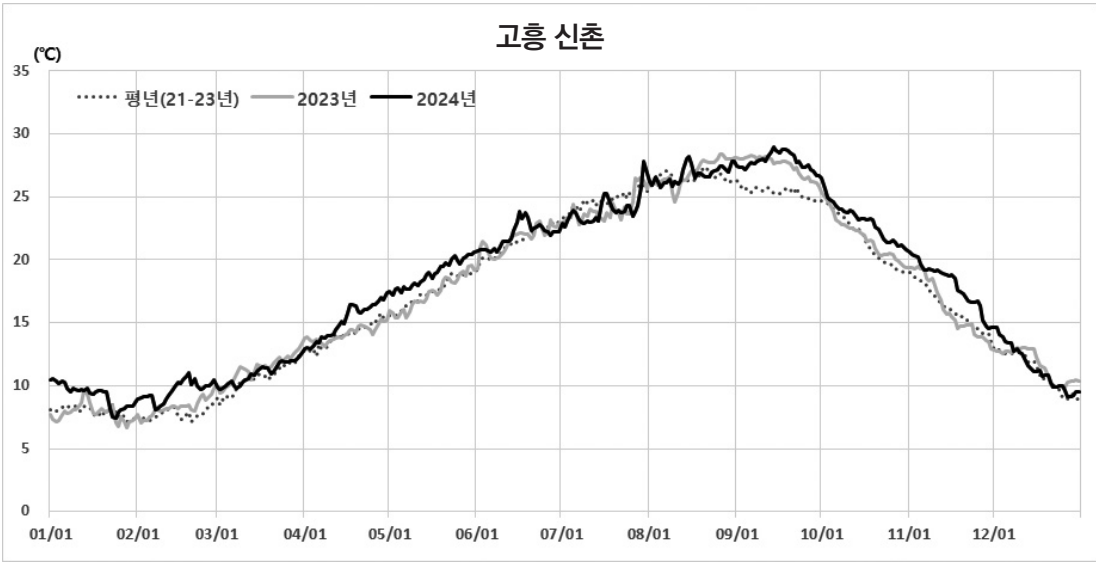
부록 그림 1-68. 고흥 동촌



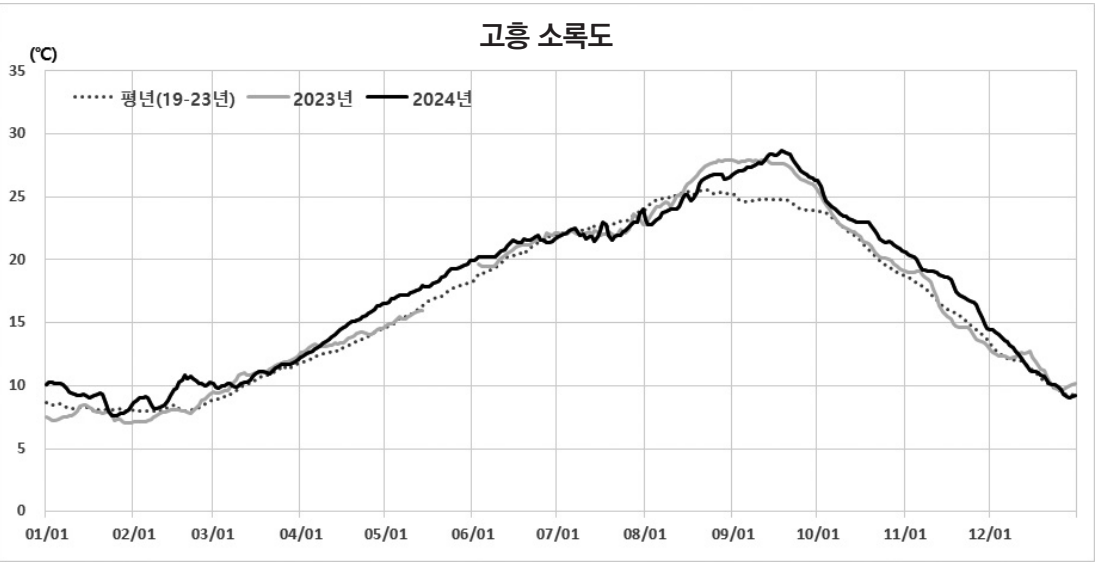
부록 그림 1-70. 고흥 금산



부록 그림 1-69. 고흥 연소



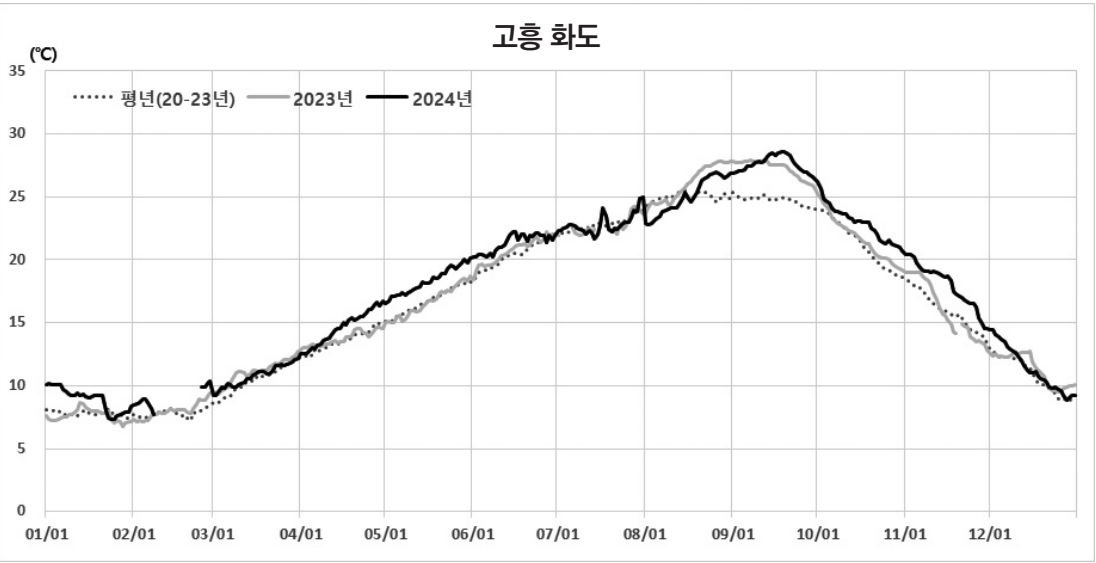
부록 그림 1-71. 고흥 신촌



부록 그림 1-72. 고흥 소록도



부록 그림 1-74. 고흥 장수



부록 그림 1-73. 고흥 화도



부록 그림 1-75. 고흥 월하



부록 그림 1-76. 보성 해평



부록 그림 1-78. 보성 울포



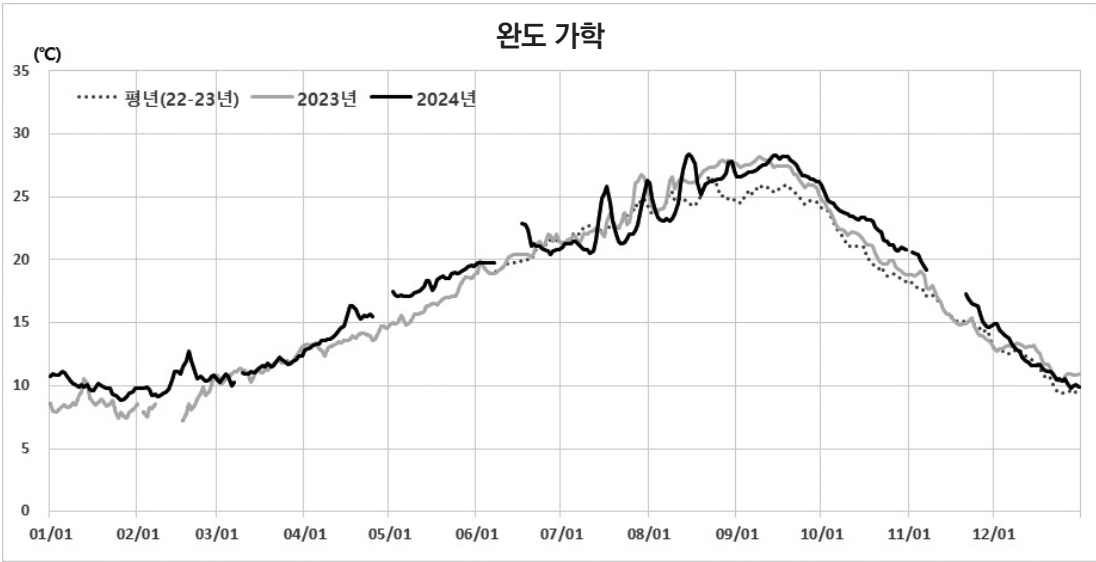
부록 그림 1-77. 보성 동읍



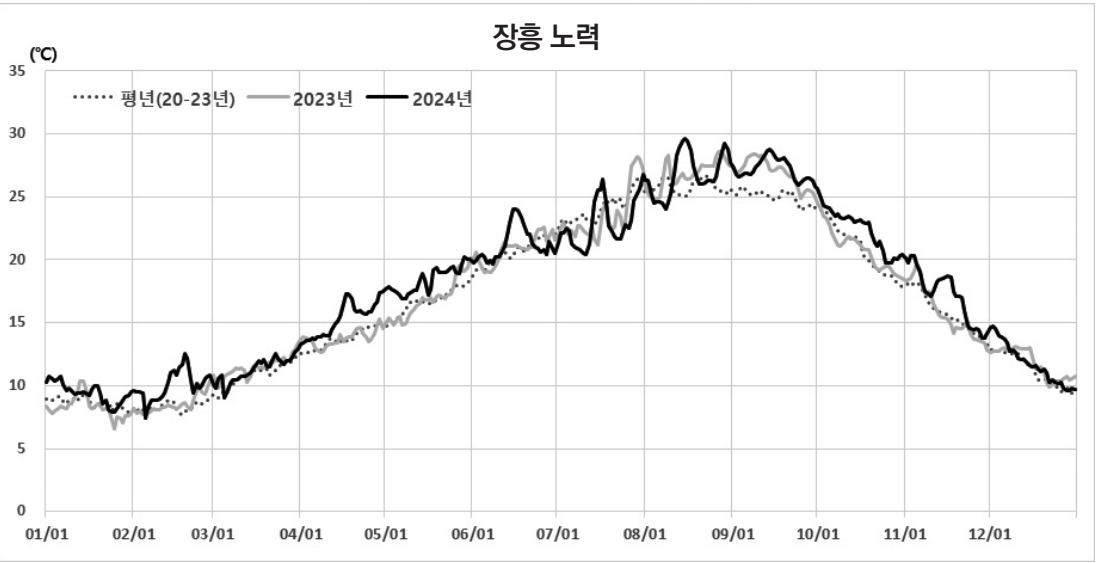
부록 그림 1-79. 장흥 사촌



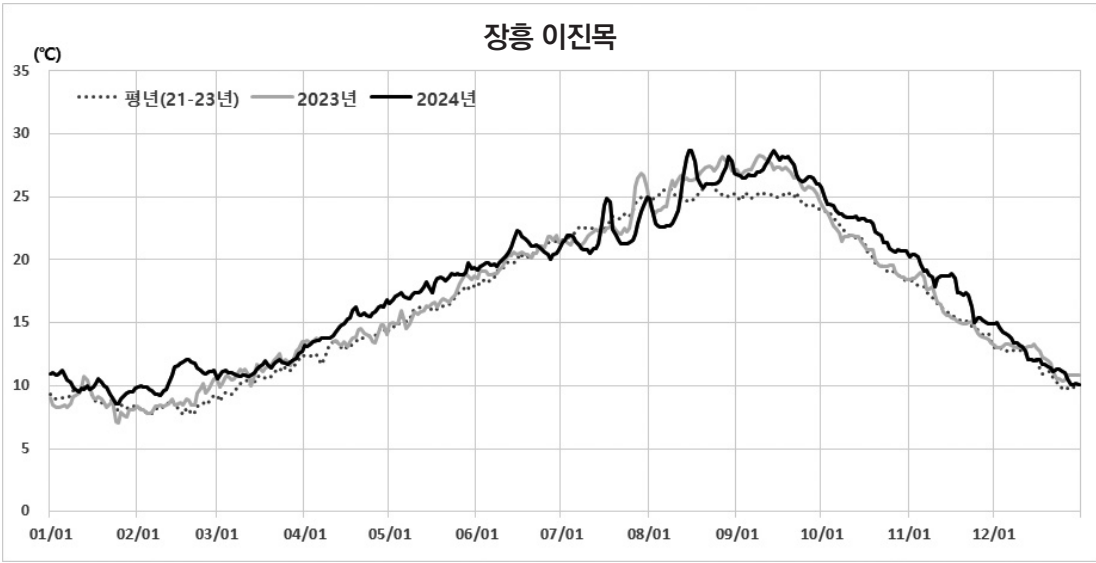
부록 그림 1-80. 장흥 회진



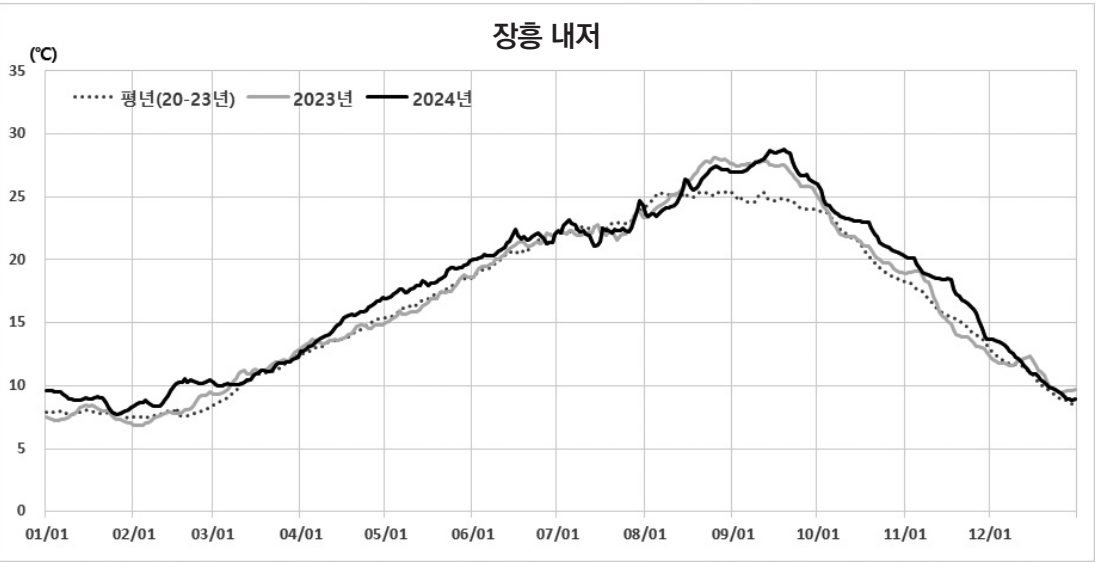
부록 그림 1-82. 완도 가학



부록 그림 1-81. 장흥 노력



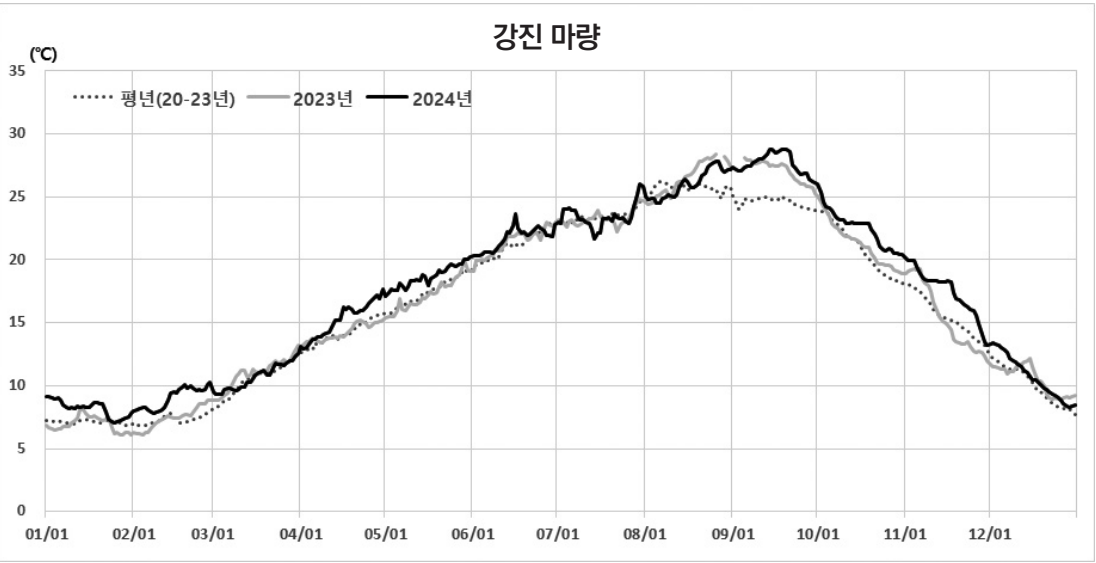
부록 그림 1-83. 장흥 이진목



부록 그림 1-84. 장흥 내저



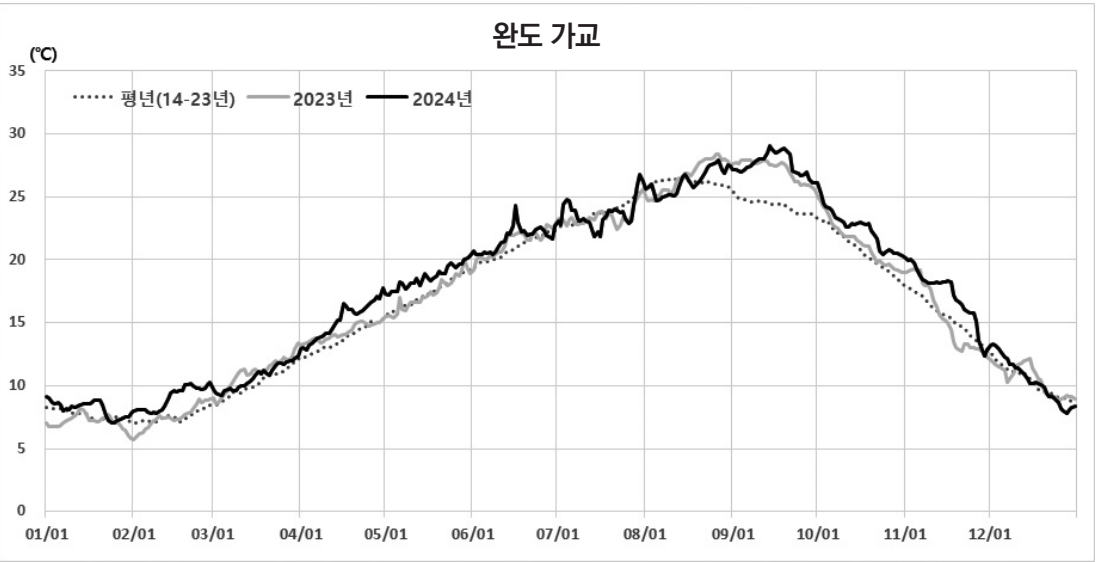
부록 그림 1-86. 강진 사초



부록 그림 1-85. 강진 마량



부록 그림 1-87. 해남 복일



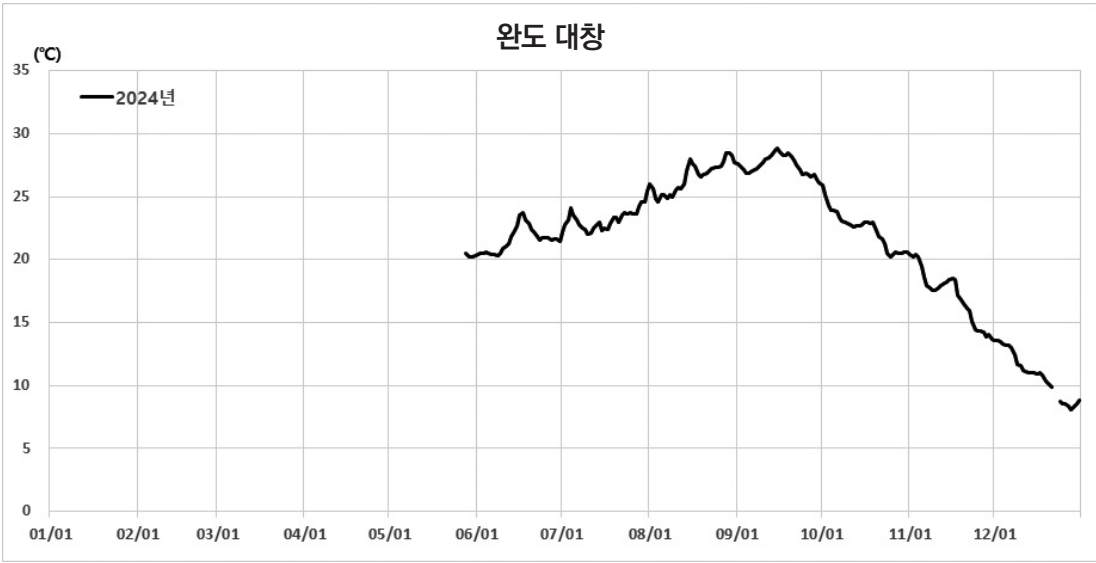
부록 그림 1-88. 완도 가교



부록 그림 1-90. 완도 군외



부록 그림 1-89. 완도 고마



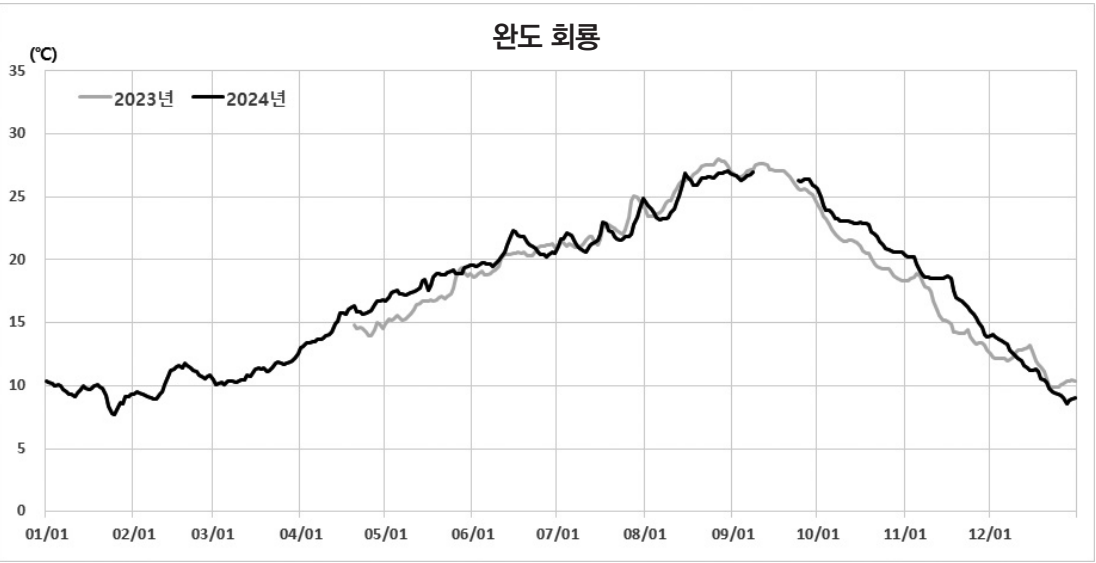
부록 그림 1-91. 완도 대창



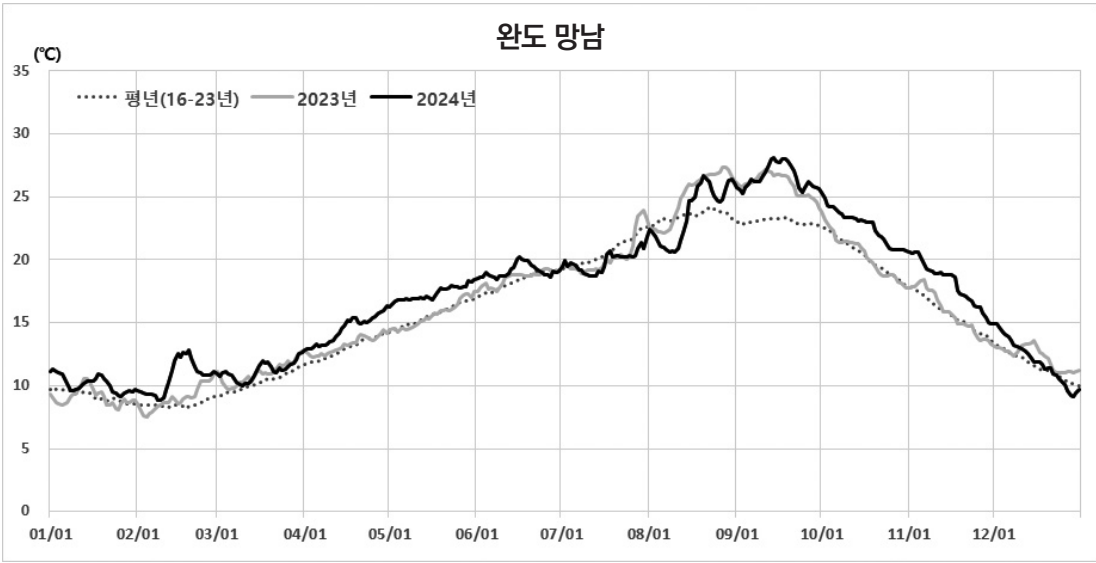
부록 그림 1-92. 완도 덕동



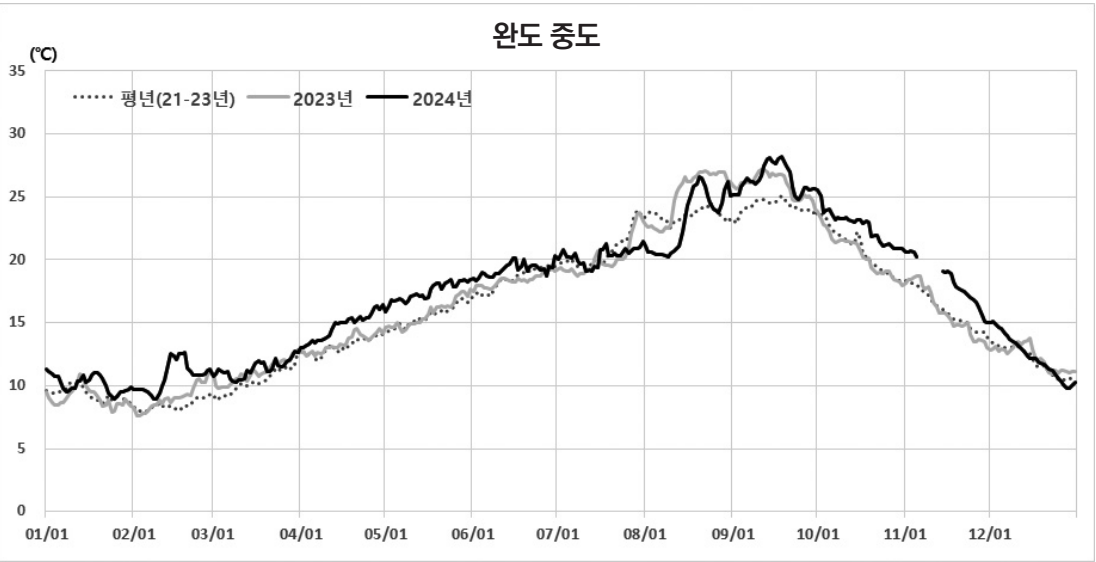
부록 그림 1-94. 완도 송곡



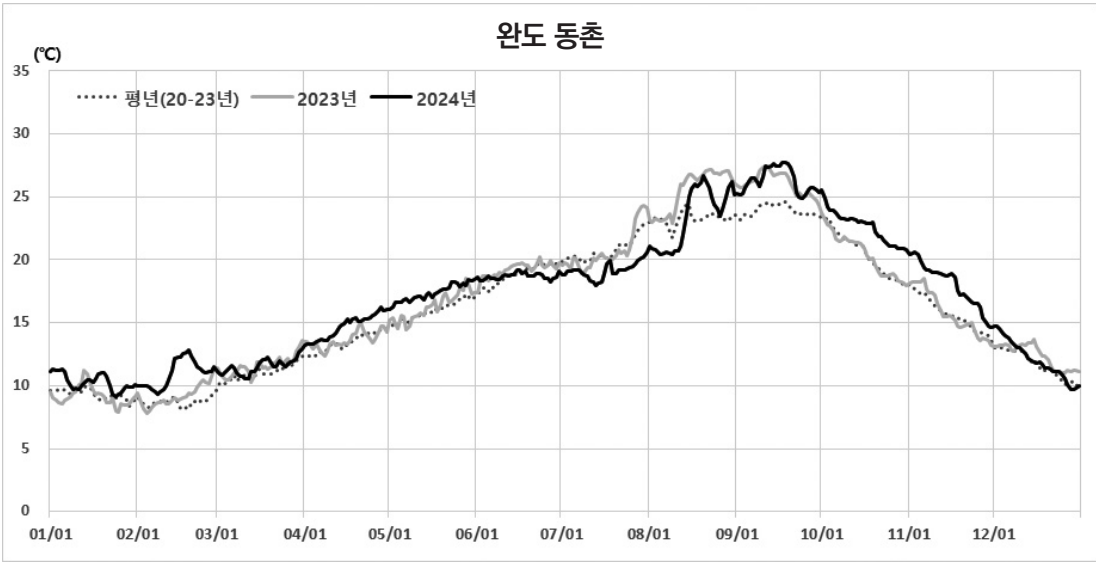
부록 그림 1-93. 완도 회룡



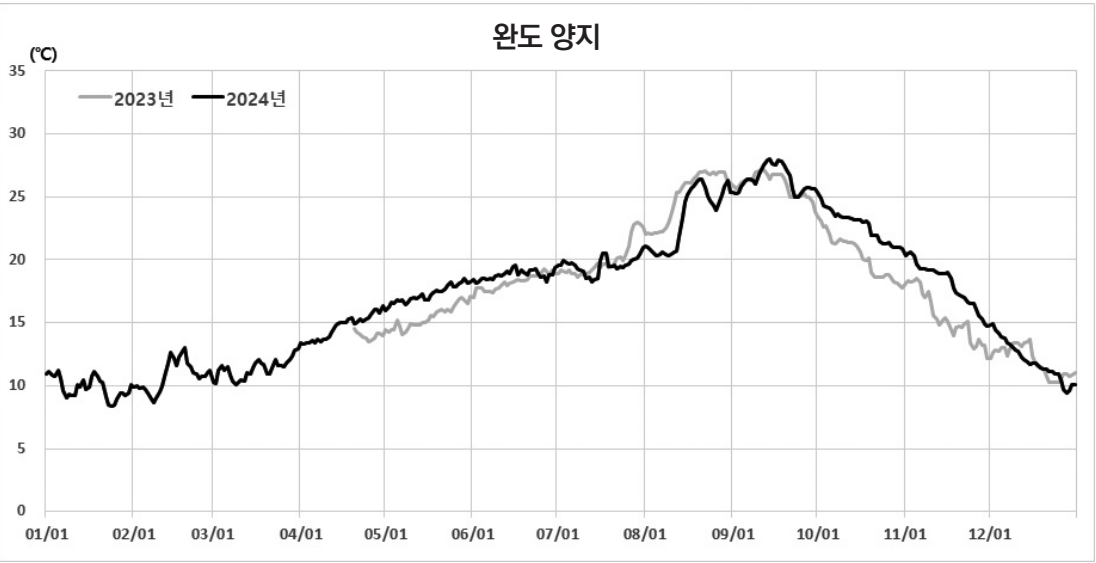
부록 그림 1-95. 완도 망남



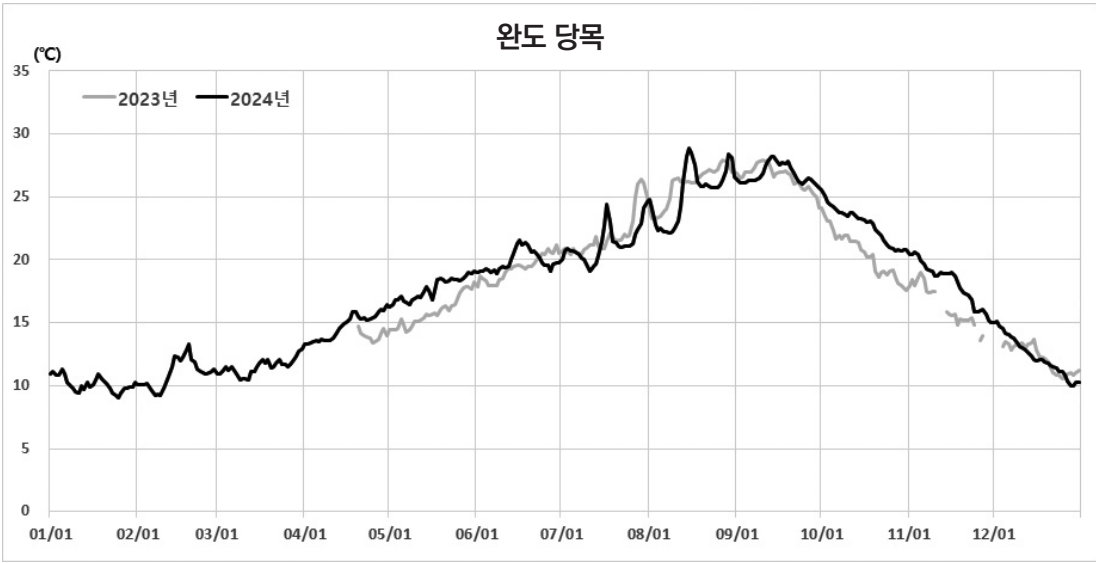
부록 그림 1-96. 완도 중도



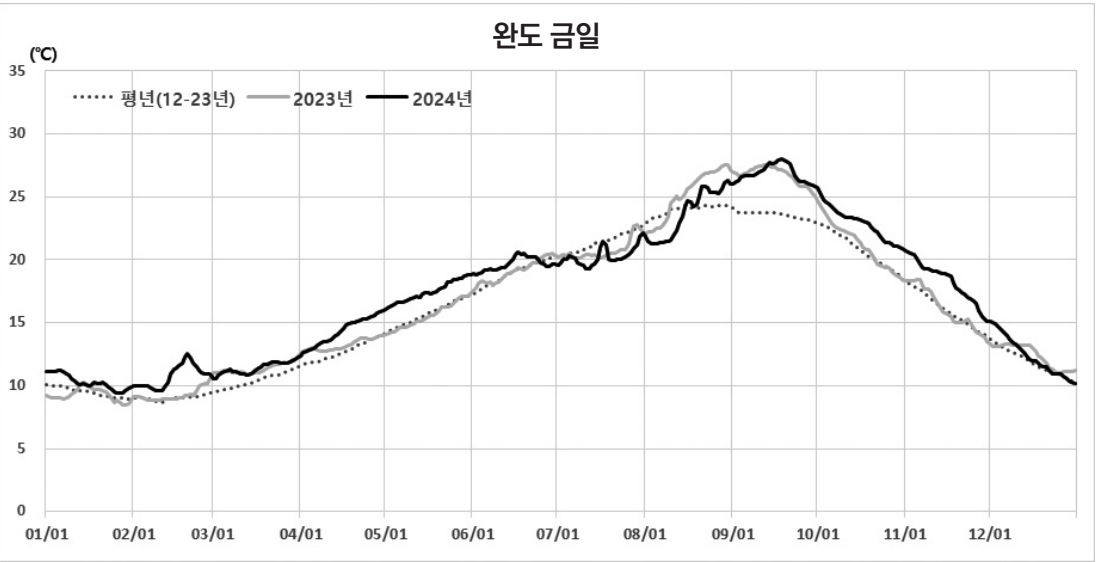
부록 그림 1-98. 완도 동촌



부록 그림 1-97. 완도 양지



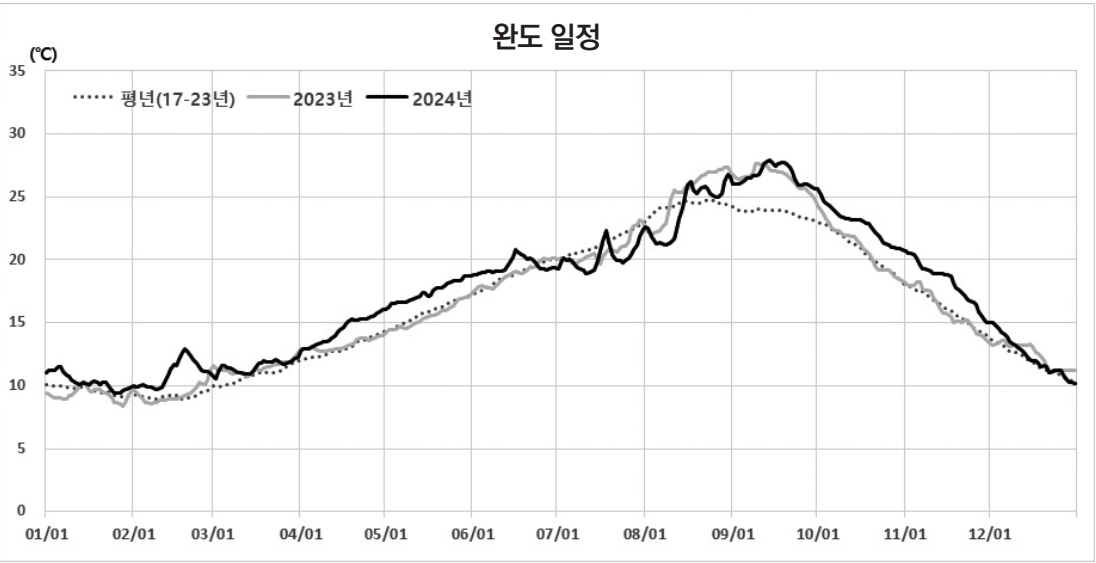
부록 그림 1-99. 완도 당목



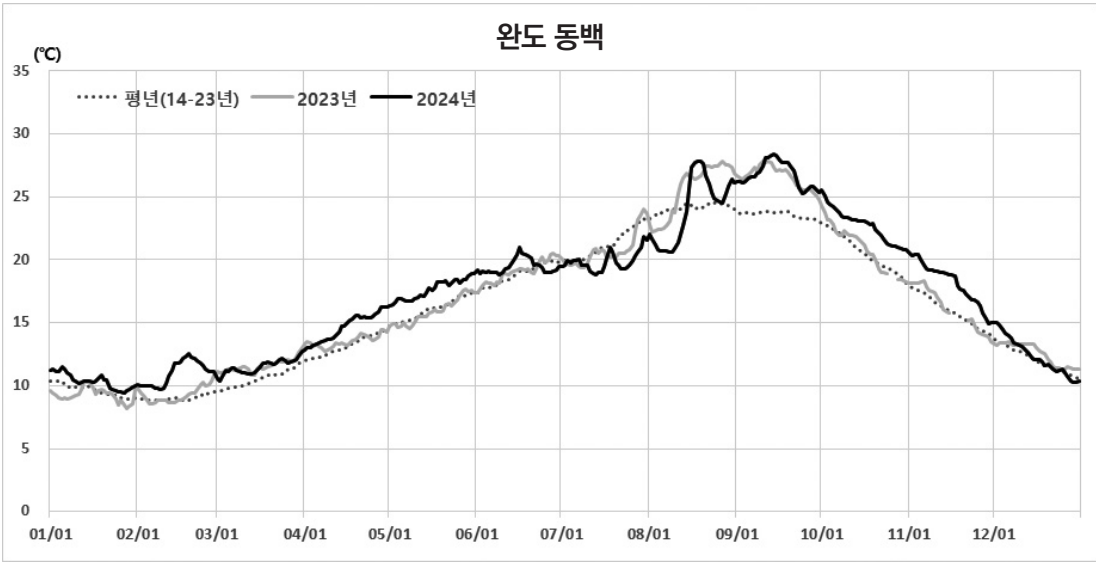
부록 그림 1-100. 완도 금일



부록 그림 1-102. 완도 감목



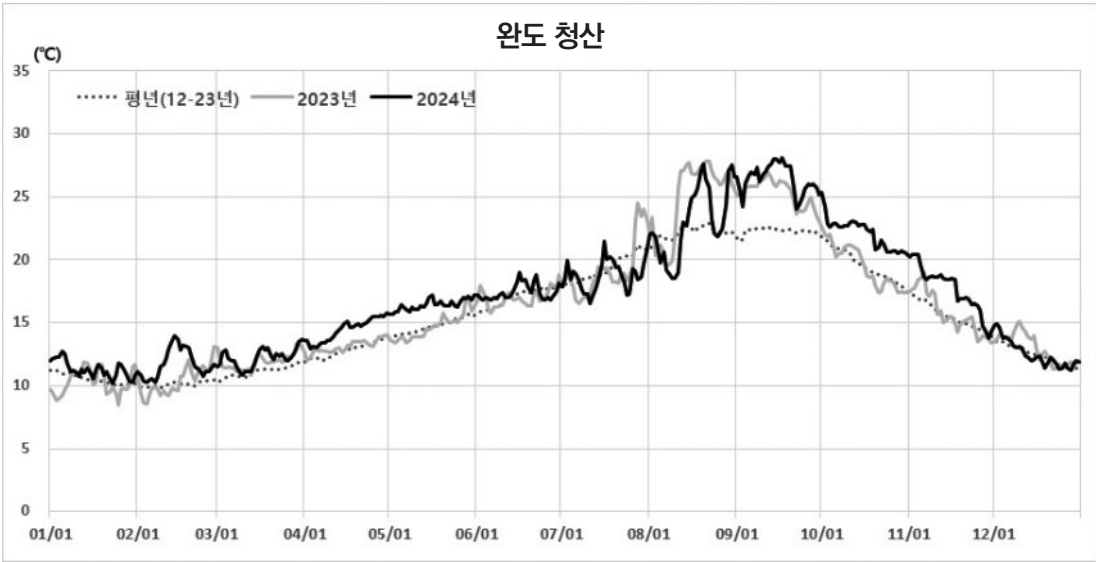
부록 그림 1-101. 완도 일정



부록 그림 1-103. 완도 동백



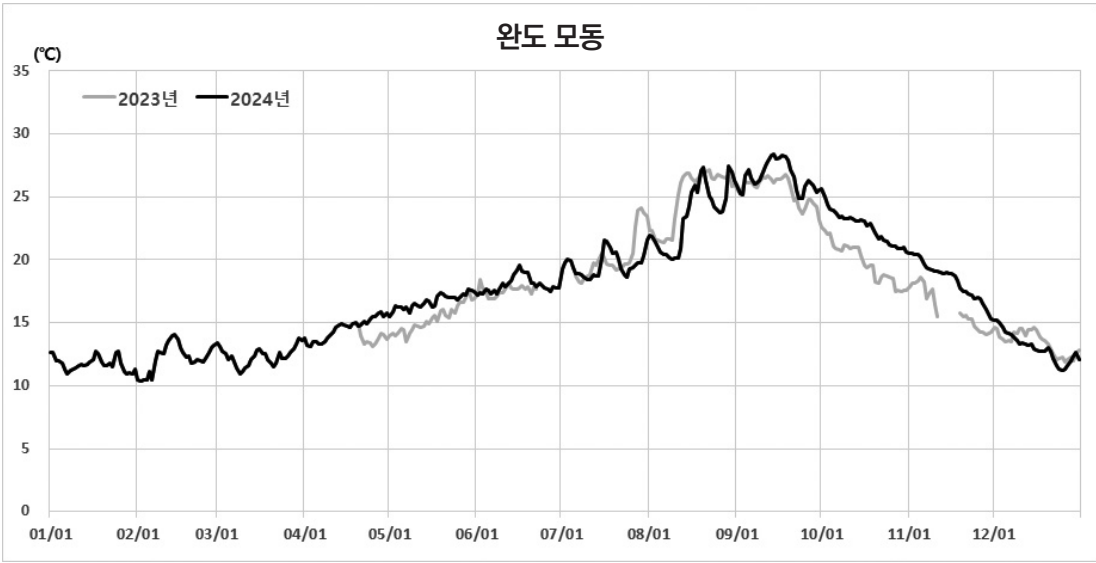
부록 그림 1-104. 완도 사동



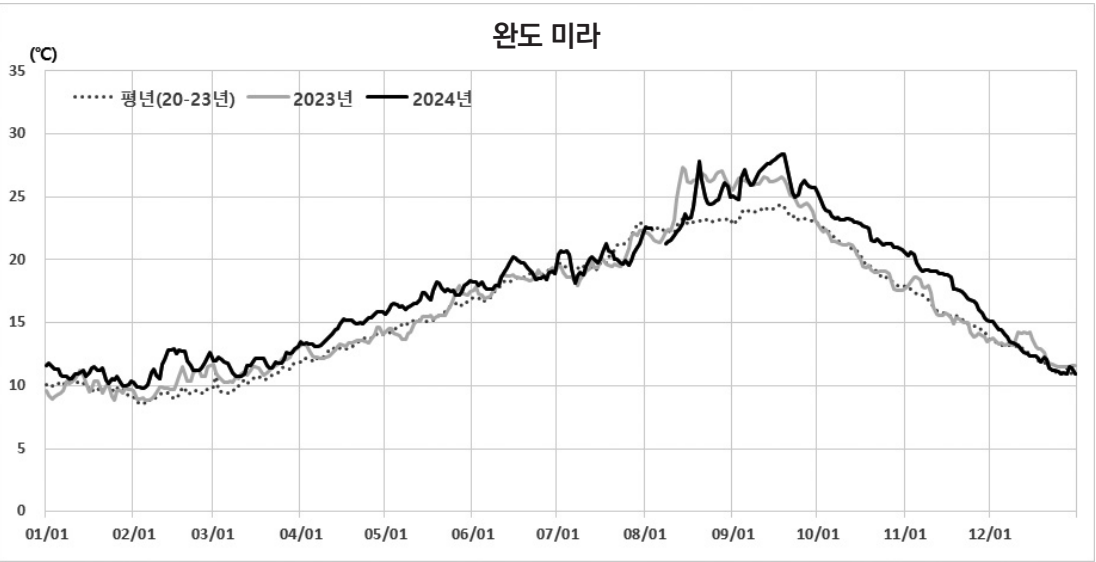
부록 그림 1-106. 완도 청산



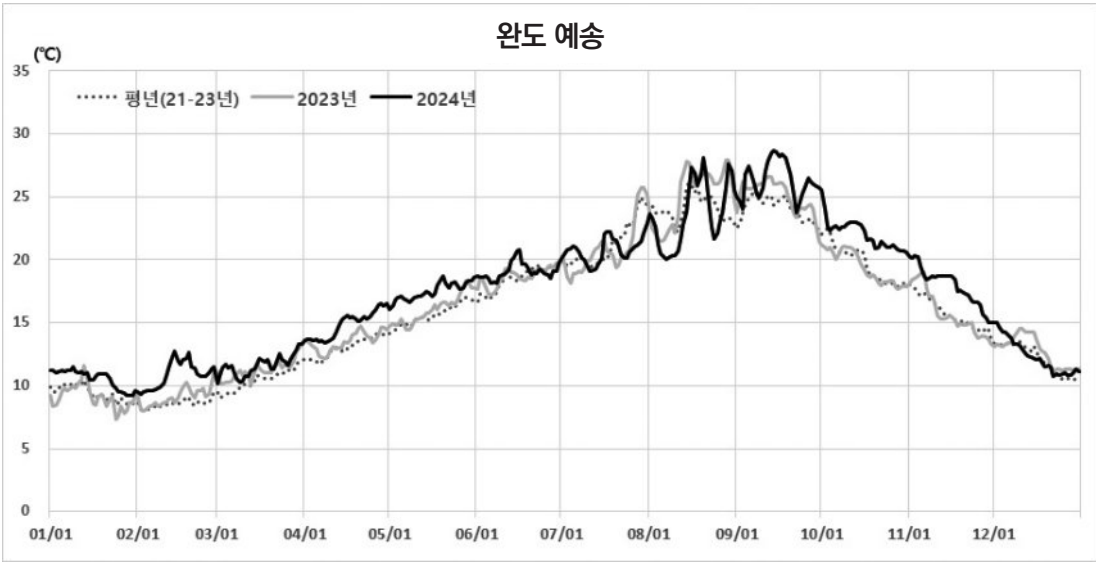
부록 그림 1-105. 완도 신흥



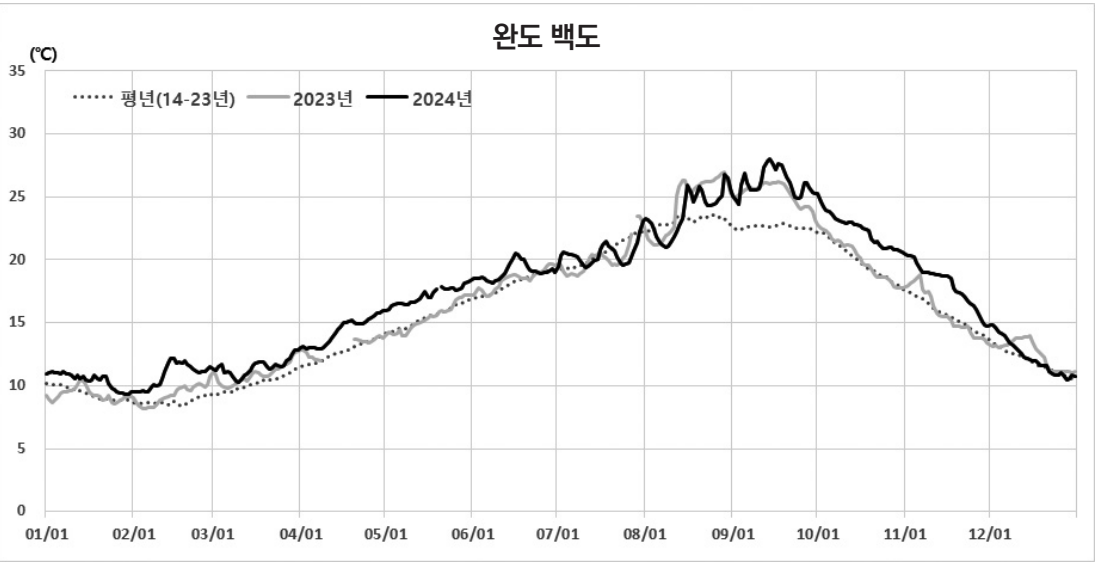
부록 그림 1-107. 완도 모동



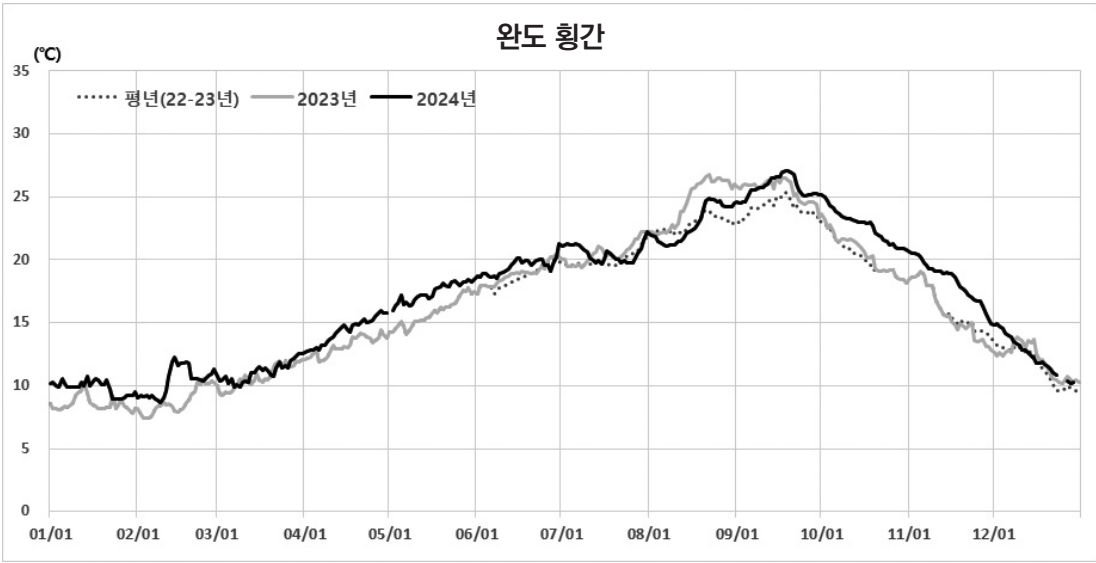
부록 그림 1-108. 완도 미라



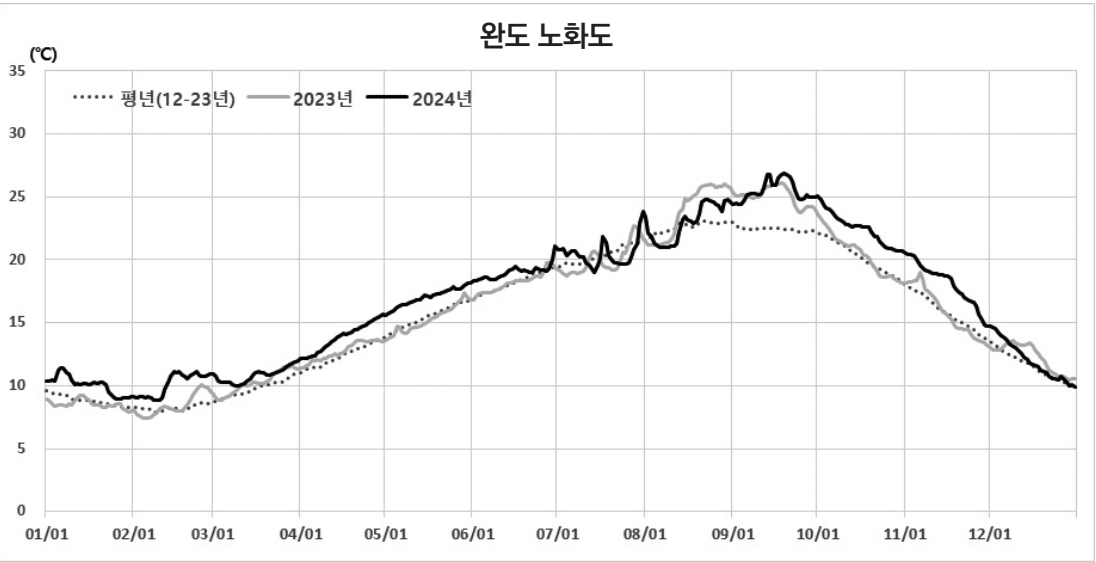
부록 그림 1-110. 완도 예송



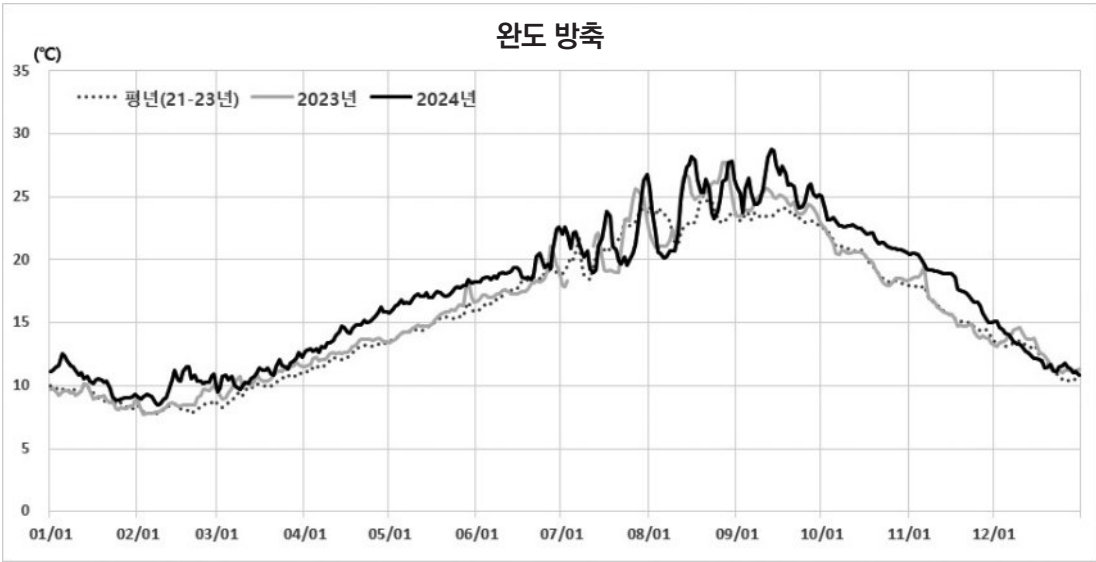
부록 그림 1-109. 완도 백도



부록 그림 1-111. 완도 횡간



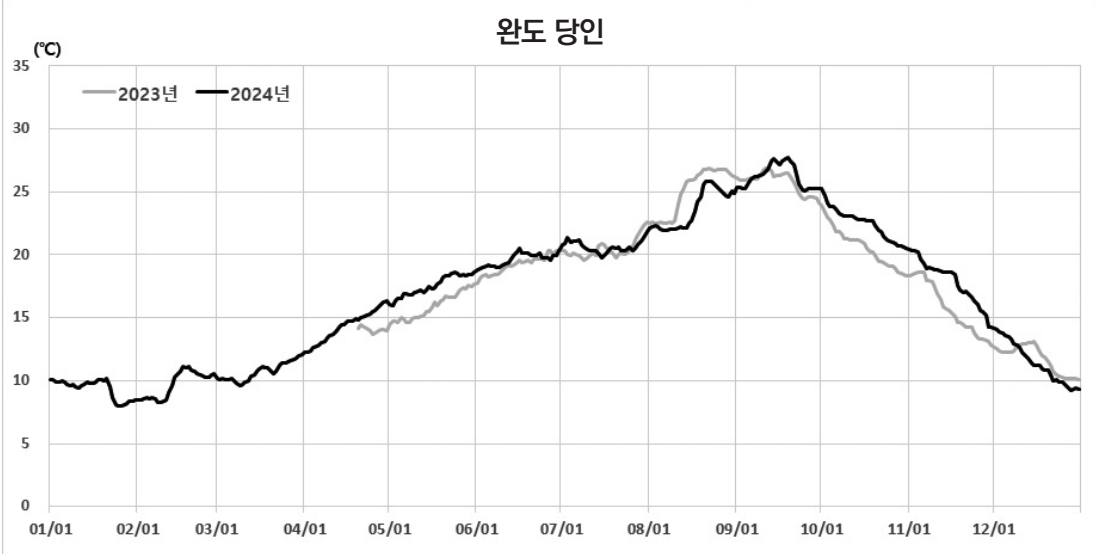
부록 그림 1-112. 완도 노화도



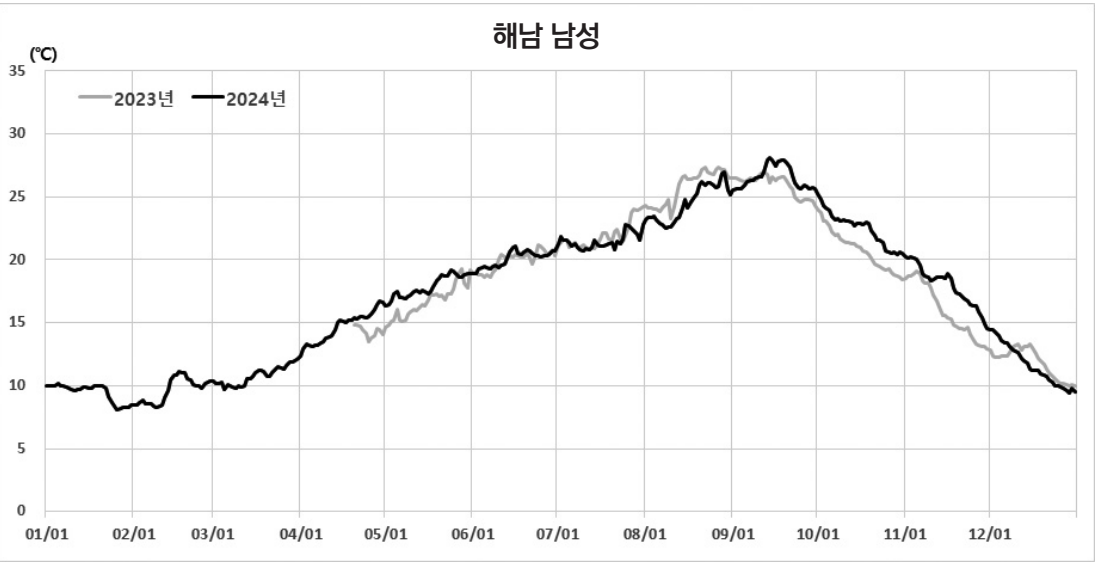
부록 그림 1-114. 완도 방축



부록 그림 1-113. 완도 내리



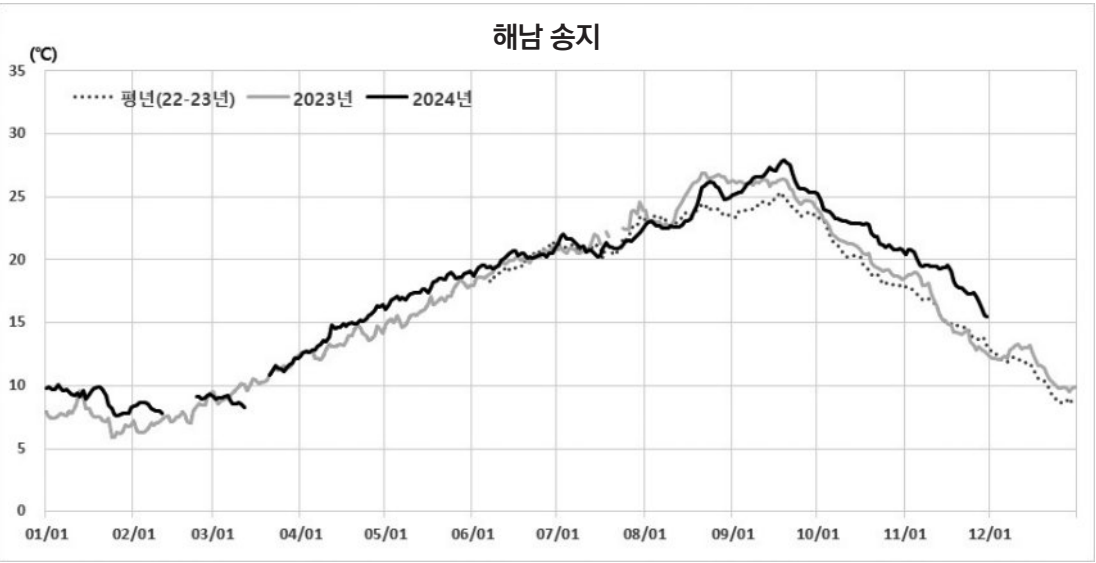
부록 그림 1-115. 완도 당인



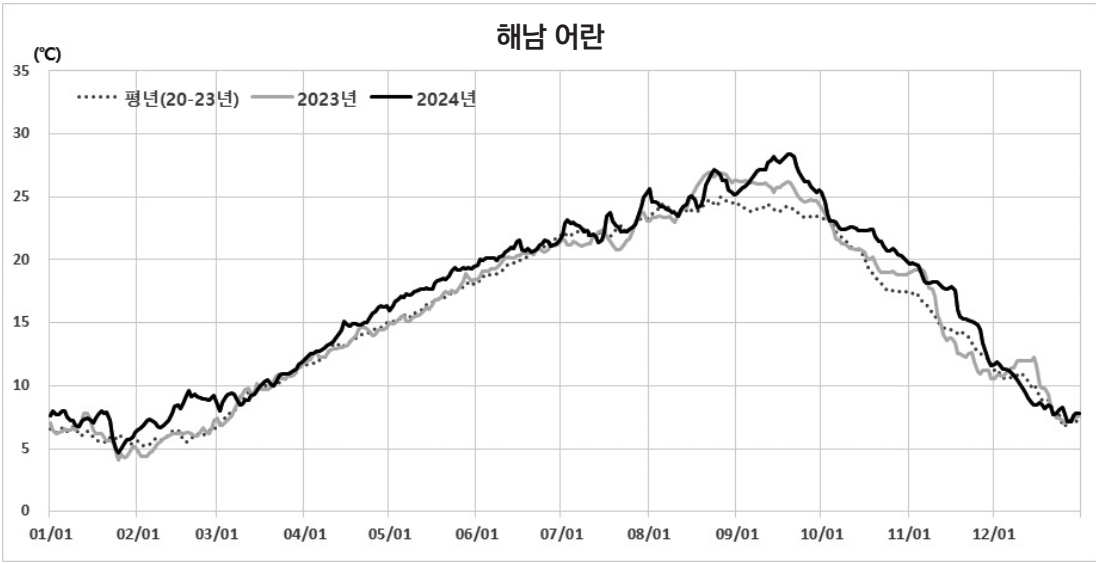
부록 그림 1-116. 해남 남성



부록 그림 1-118. 해남 송호



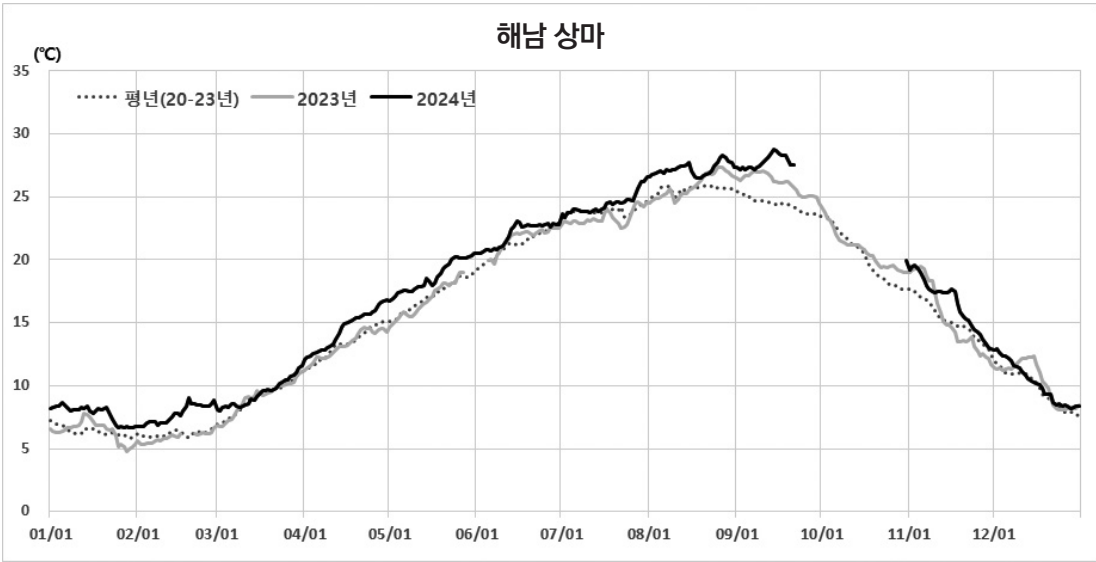
부록 그림 1-117. 해남 송지



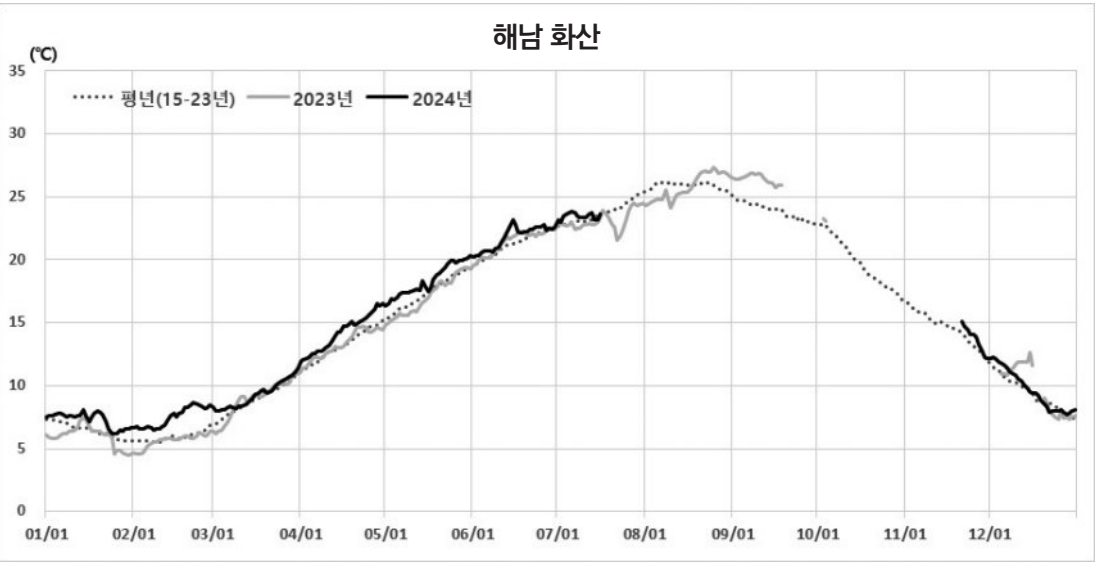
부록 그림 1-119. 해남 어란



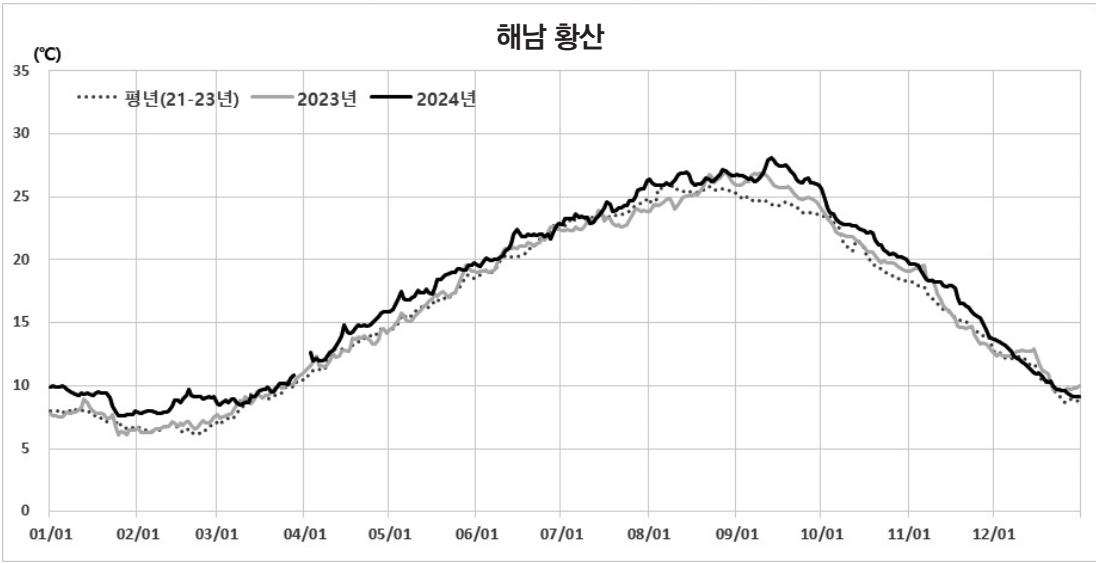
부록 그림 1-120. 해남 학가



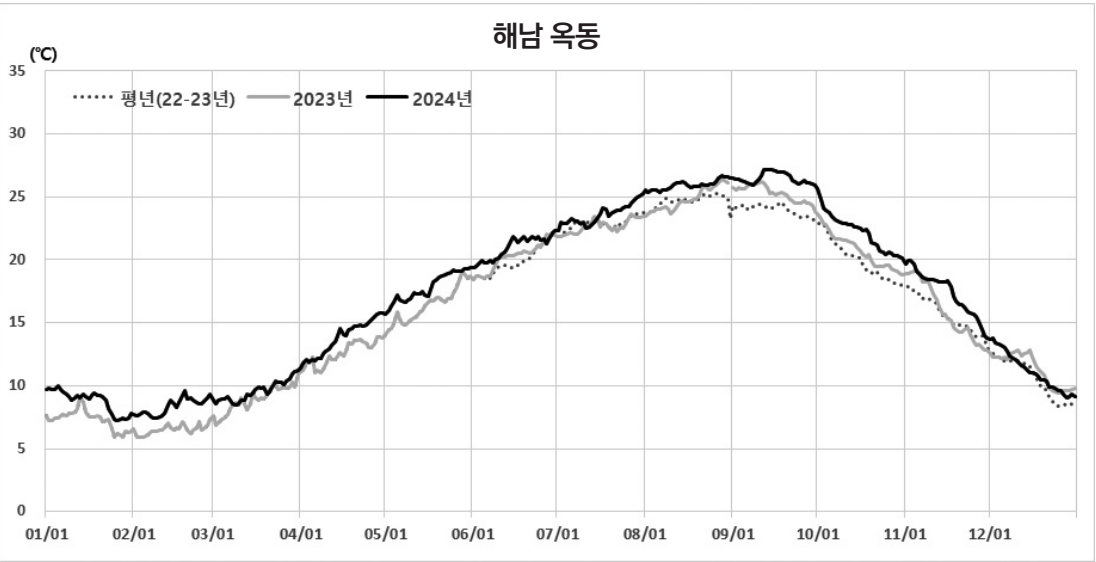
부록 그림 1-122. 해남 상마



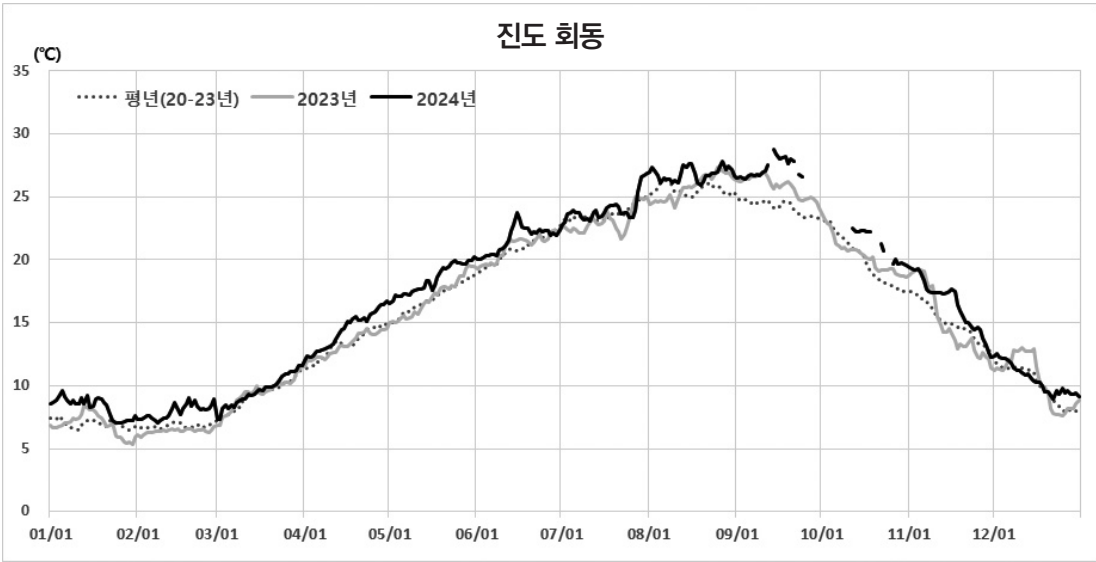
부록 그림 1-121. 해남 화산



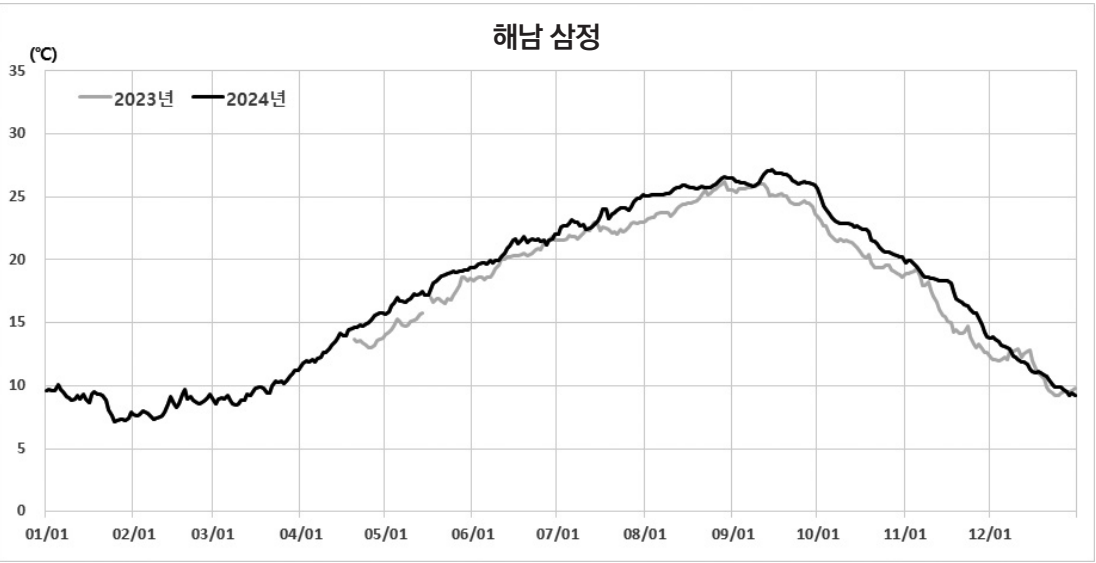
부록 그림 1-123. 해남 황산



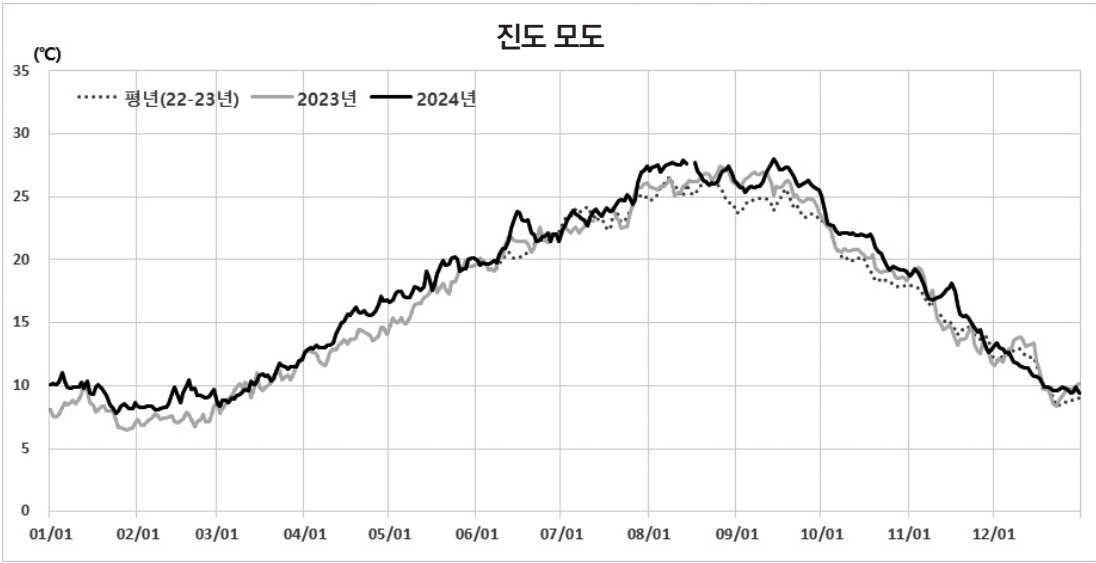
부록 그림 1-124. 해남 옥동



부록 그림 1-126. 진도 회동



부록 그림 1-125. 해남 삼정



부록 그림 1-127. 진도 모도



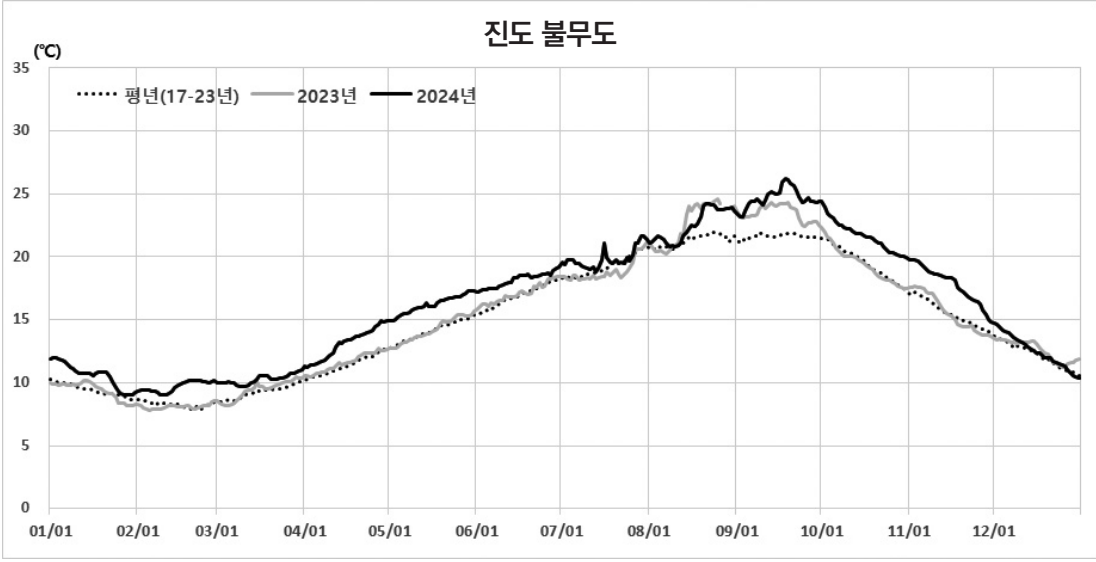
부록 그림 1-128. 진도 도목



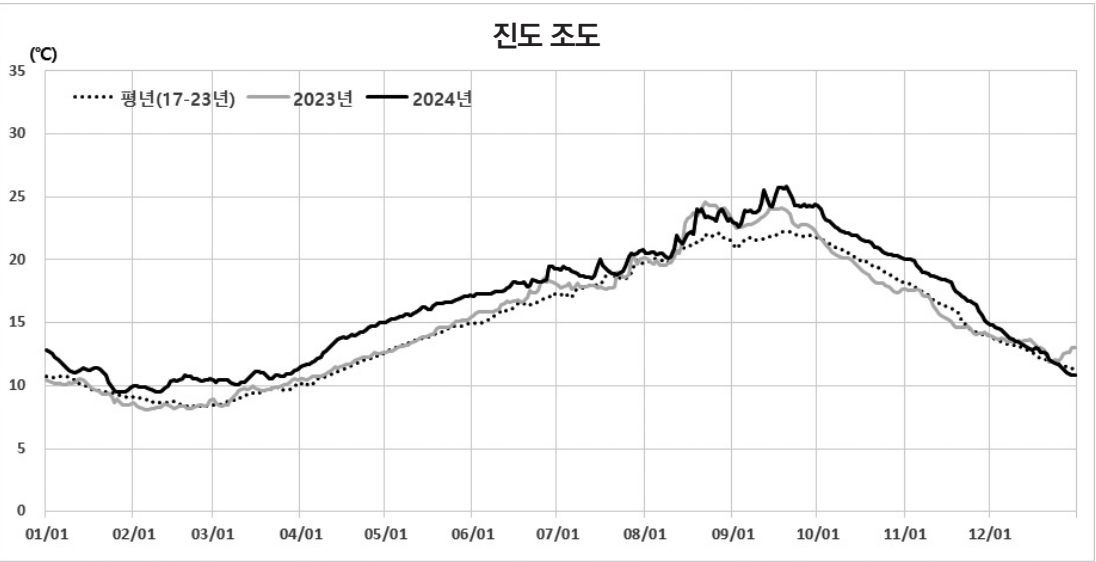
부록 그림 1-130. 진도 구자



부록 그림 1-129. 진도 금갑



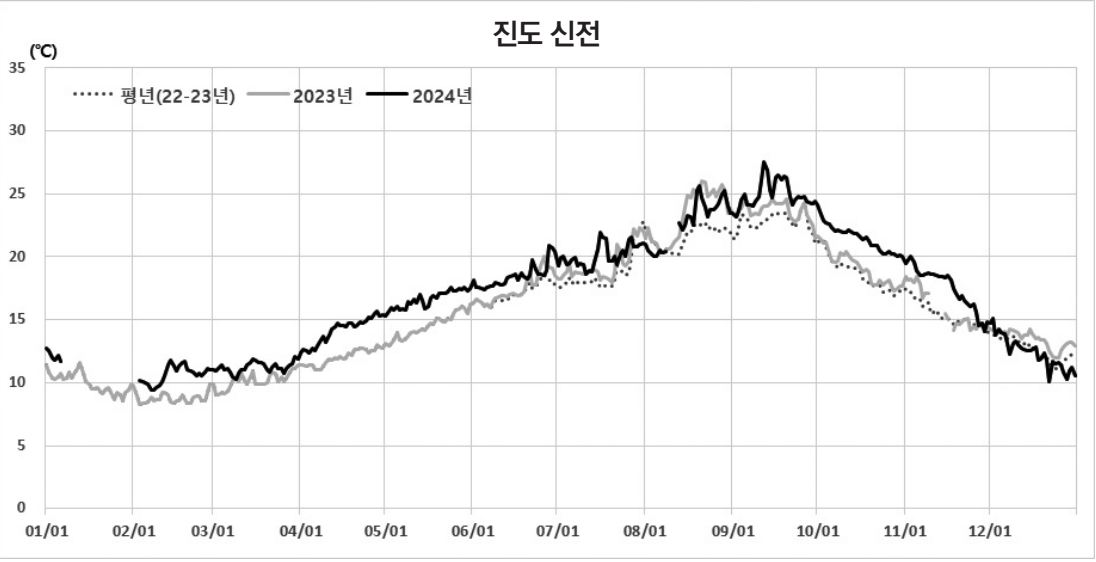
부록 그림 1-131. 진도 불무도



부록 그림 1-132. 진도 조도



부록 그림 1-134. 추자도



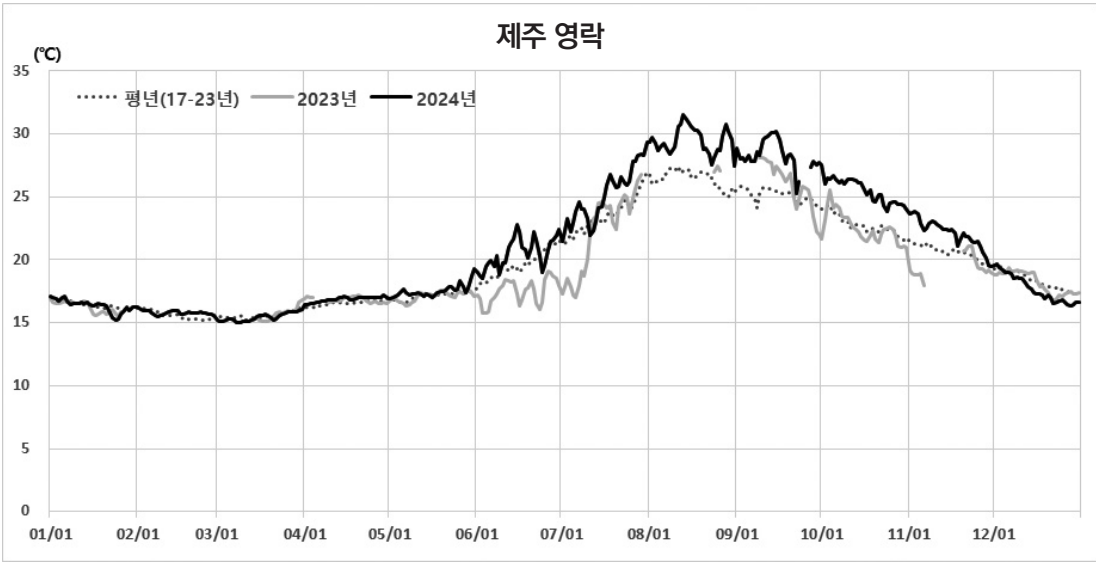
부록 그림 1-133. 진도 신전



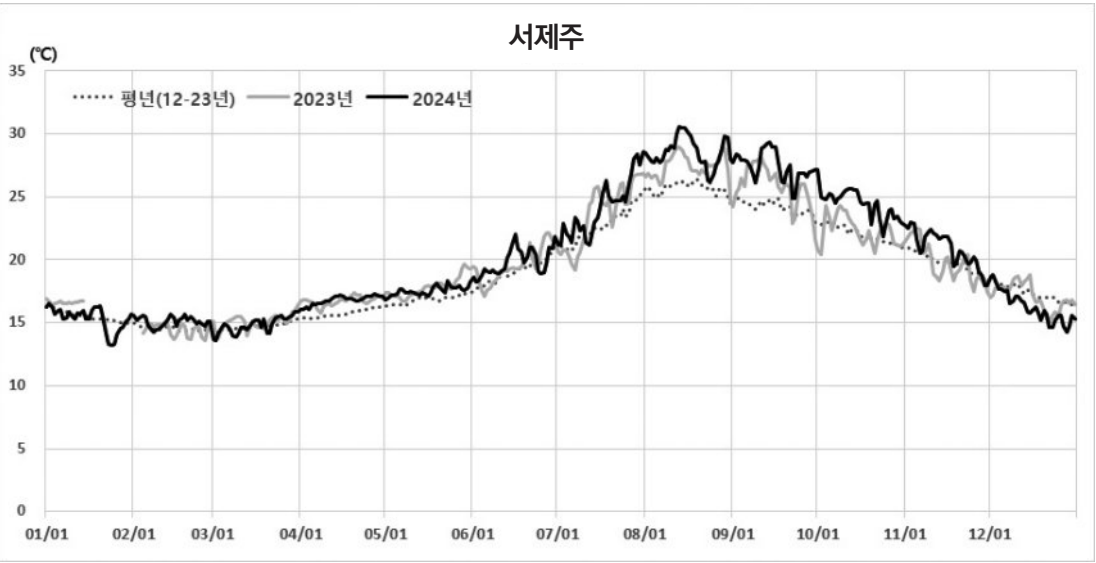
부록 그림 1-135. 제주 용담



부록 그림 1-136. 제주 협재



부록 그림 1-138. 제주 영락



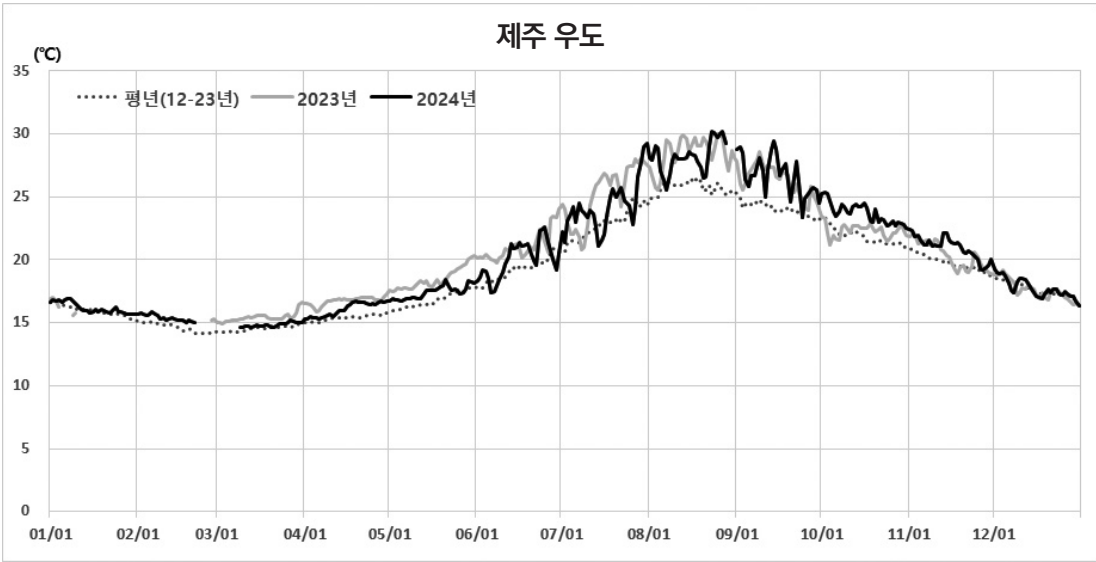
부록 그림 1-137. 서제주



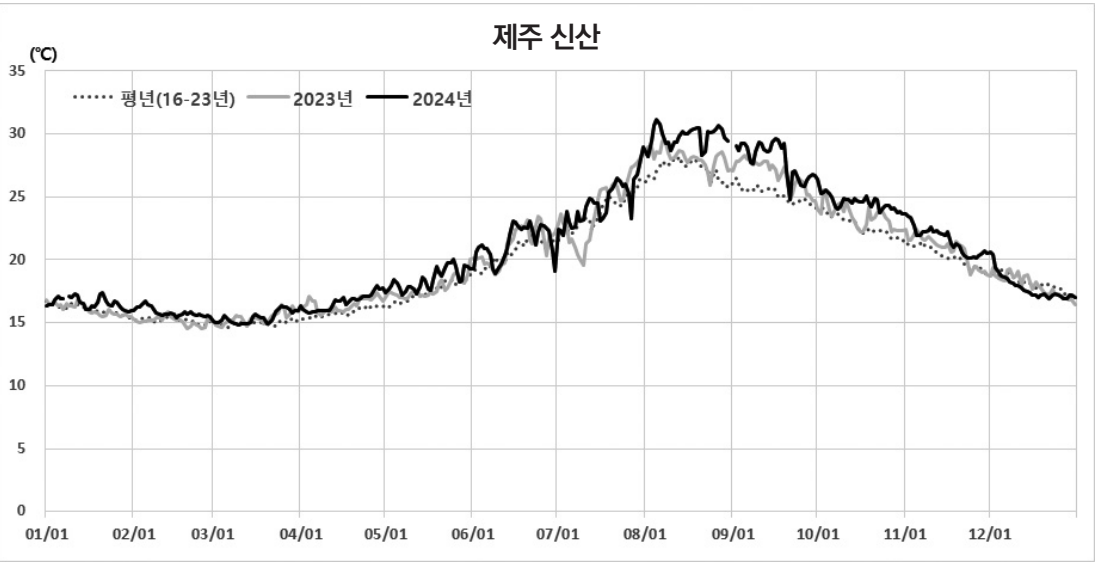
부록 그림 1-139. 제주 가파도



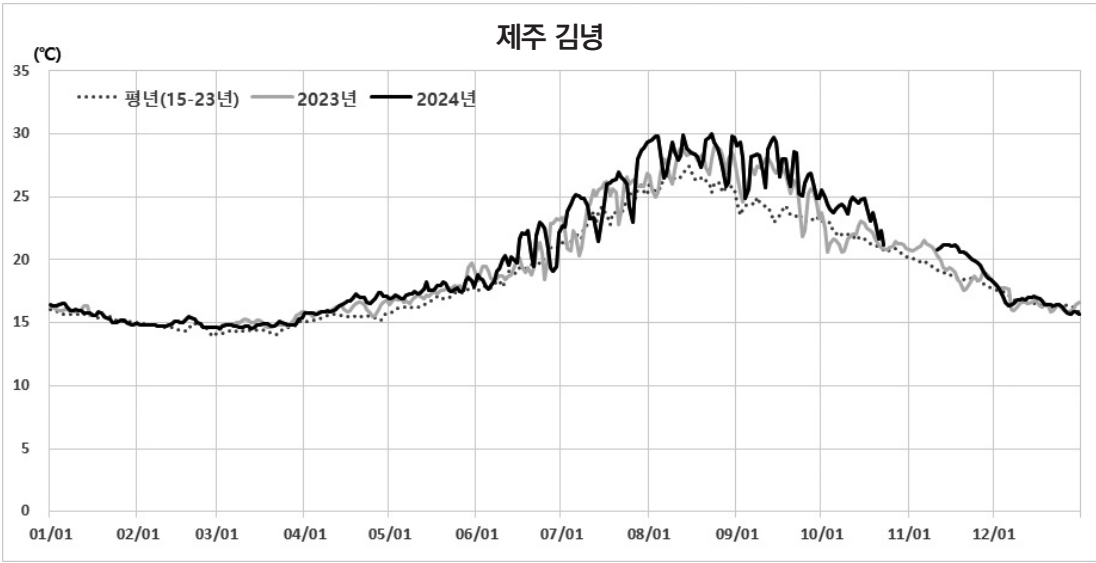
부록 그림 1-140. 제주 중문



부록 그림 1-142. 제주 우도

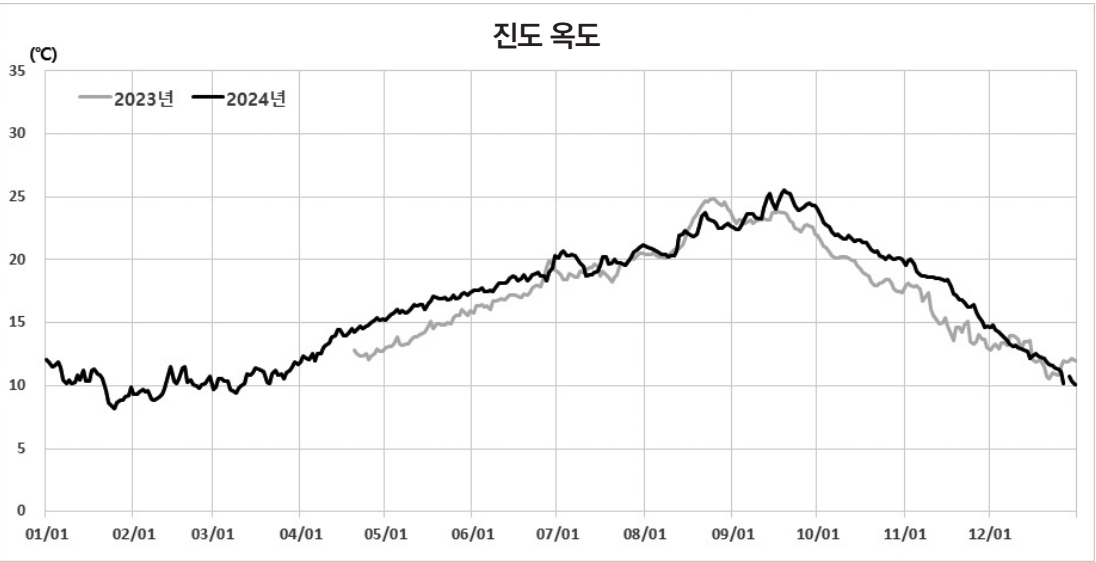


부록 그림 1-141. 제주 신산

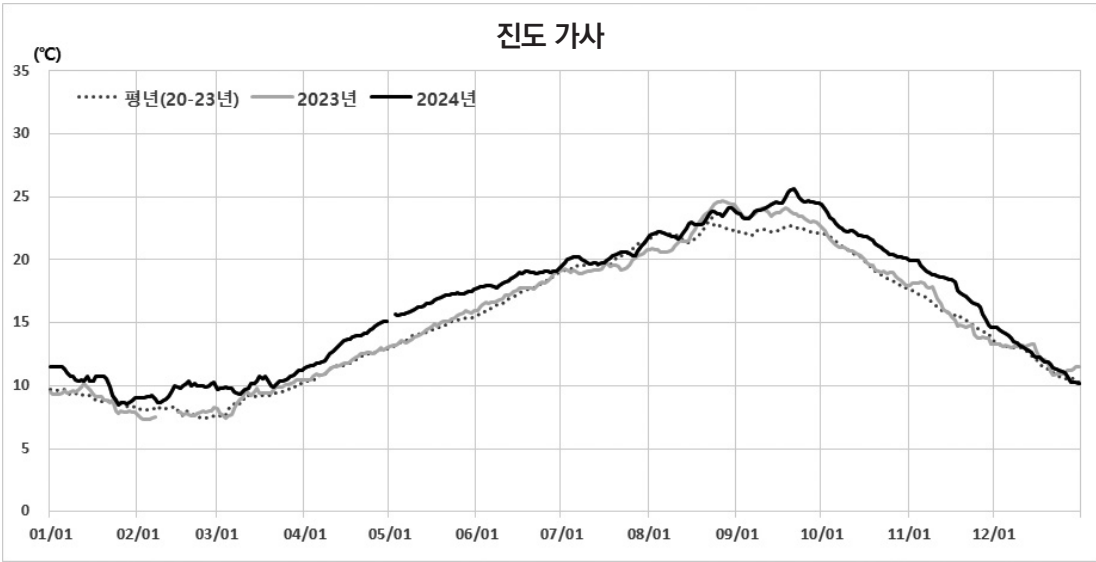


부록 그림 1-143. 제주 김녕

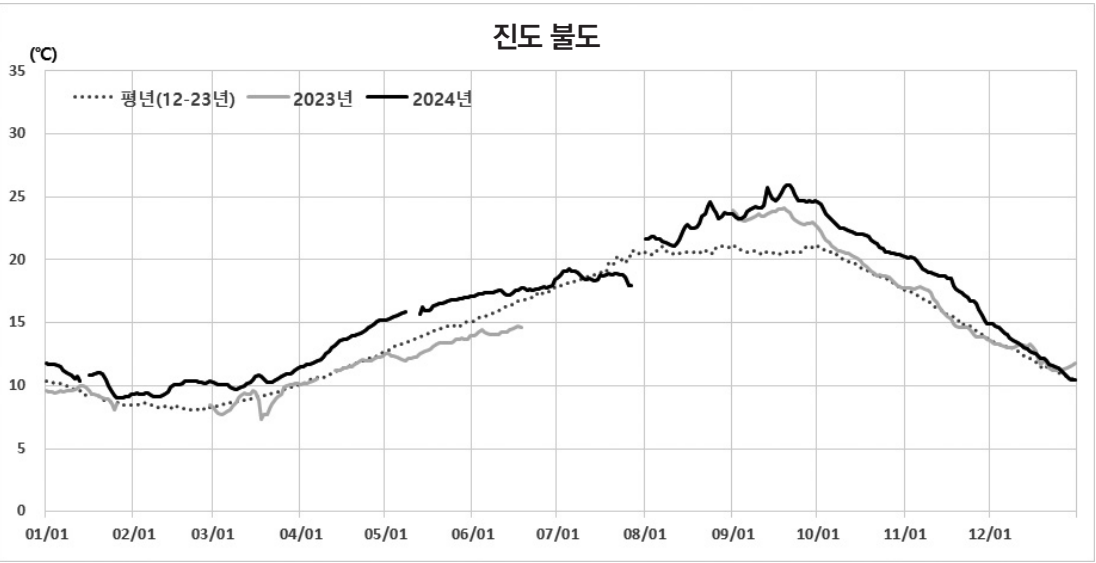
3) 서해



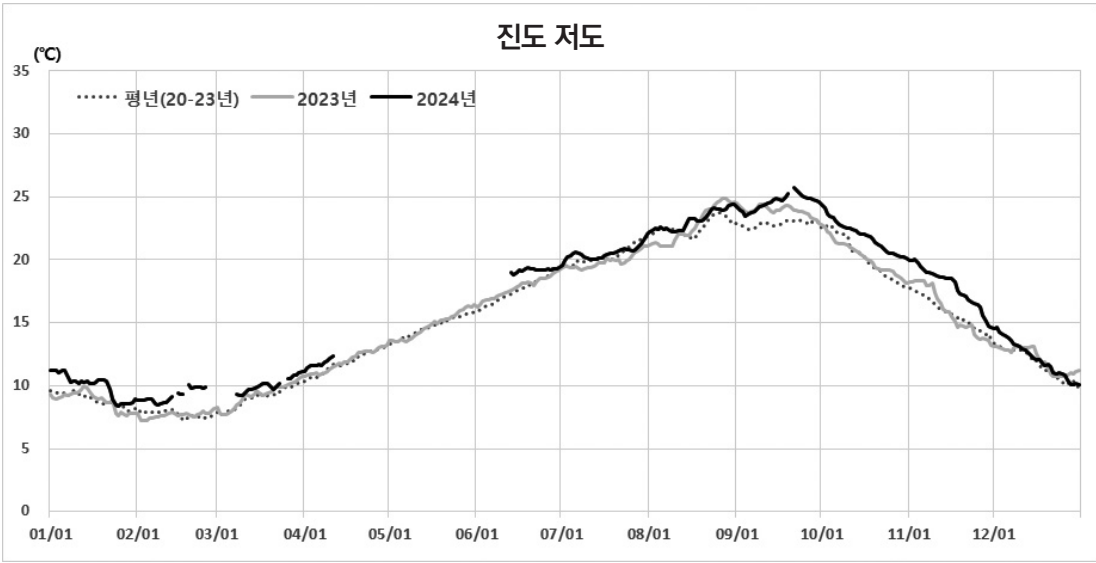
부록 그림 1-144. 진도 옥도



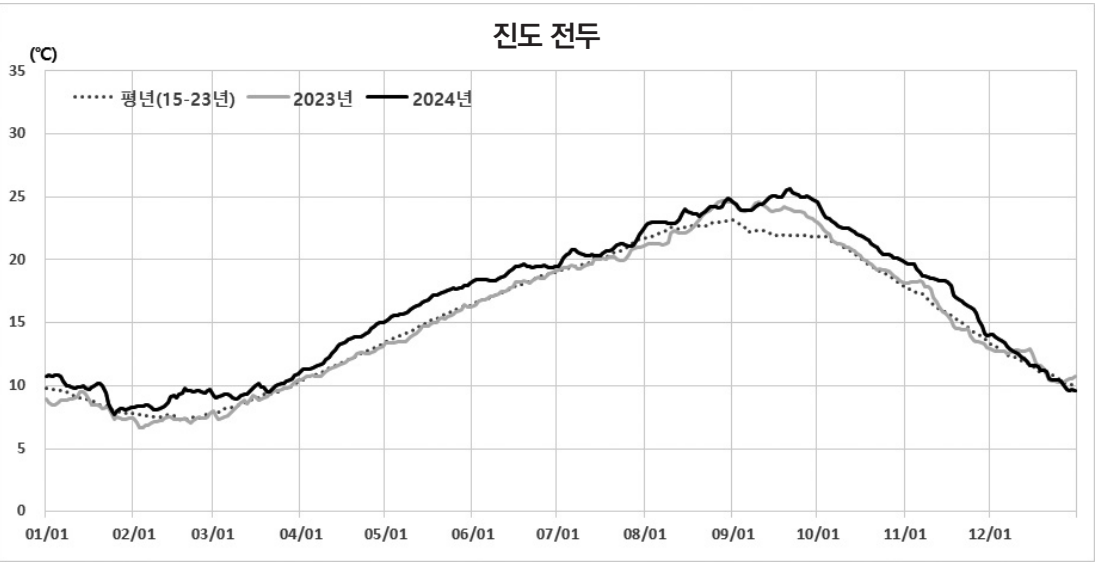
부록 그림 1-146. 진도 가사



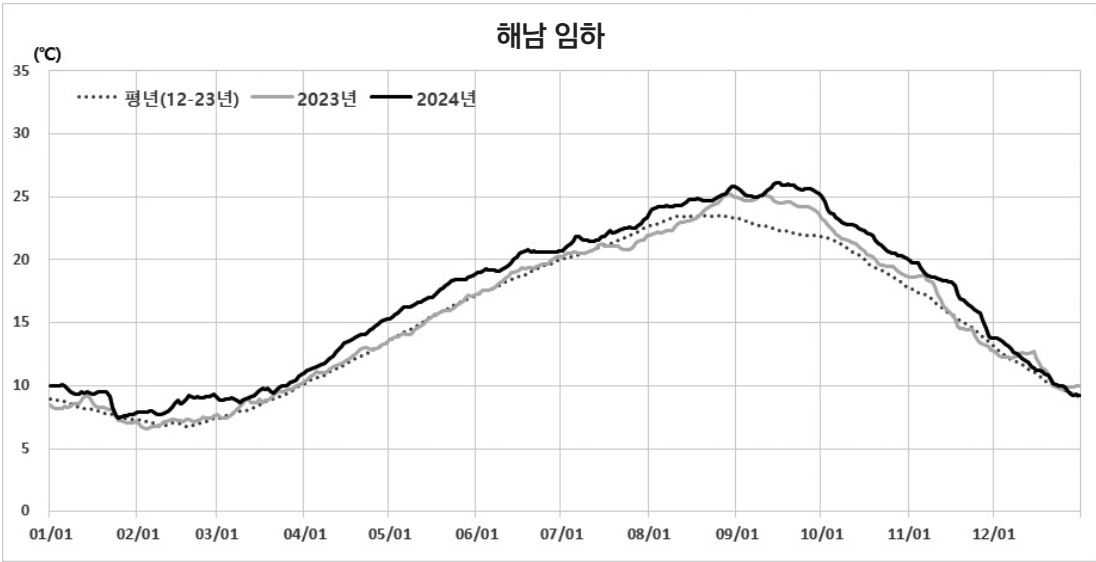
부록 그림 1-145. 진도 불도



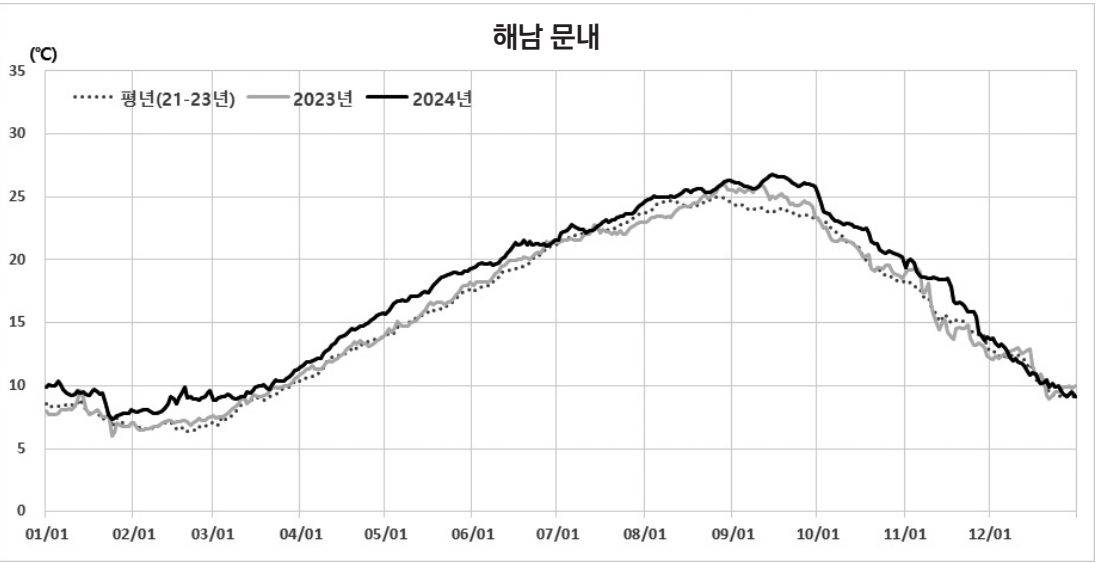
부록 그림 1-147. 진도 저도



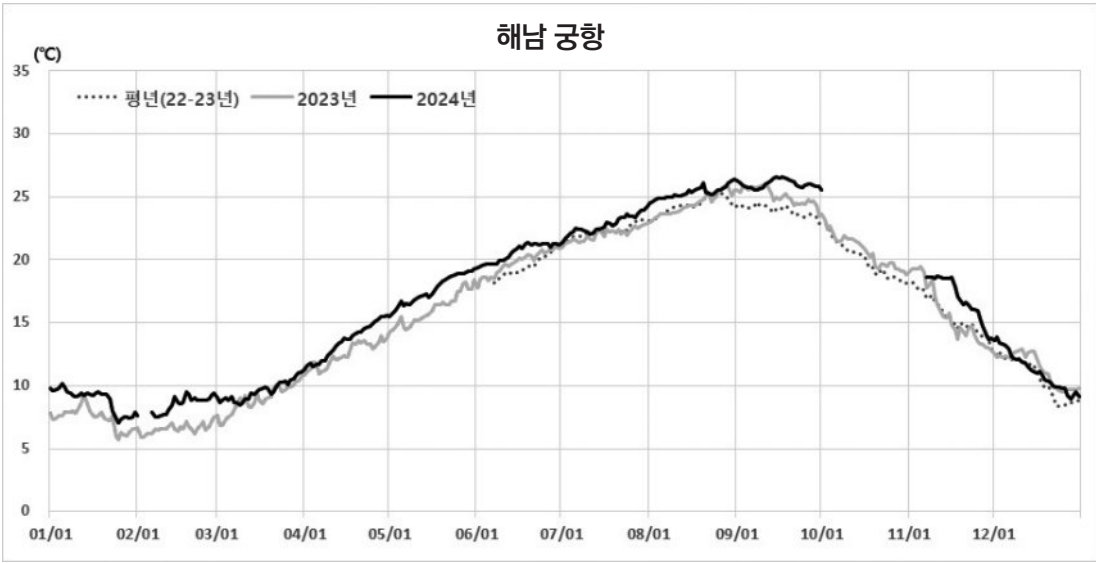
부록 그림 1-148. 진도 전두



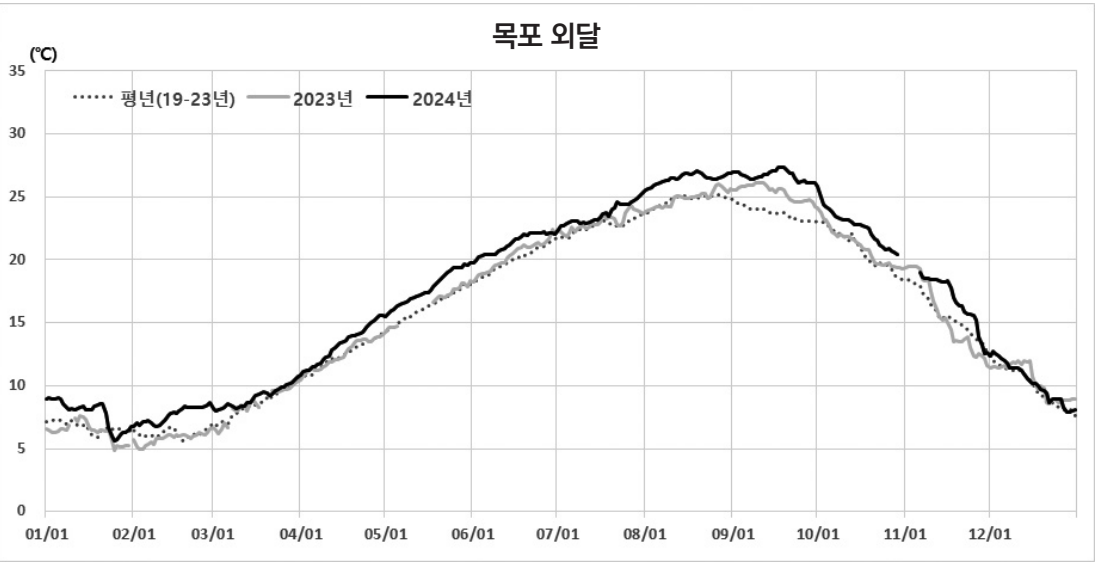
부록 그림 1-150. 해남 임하



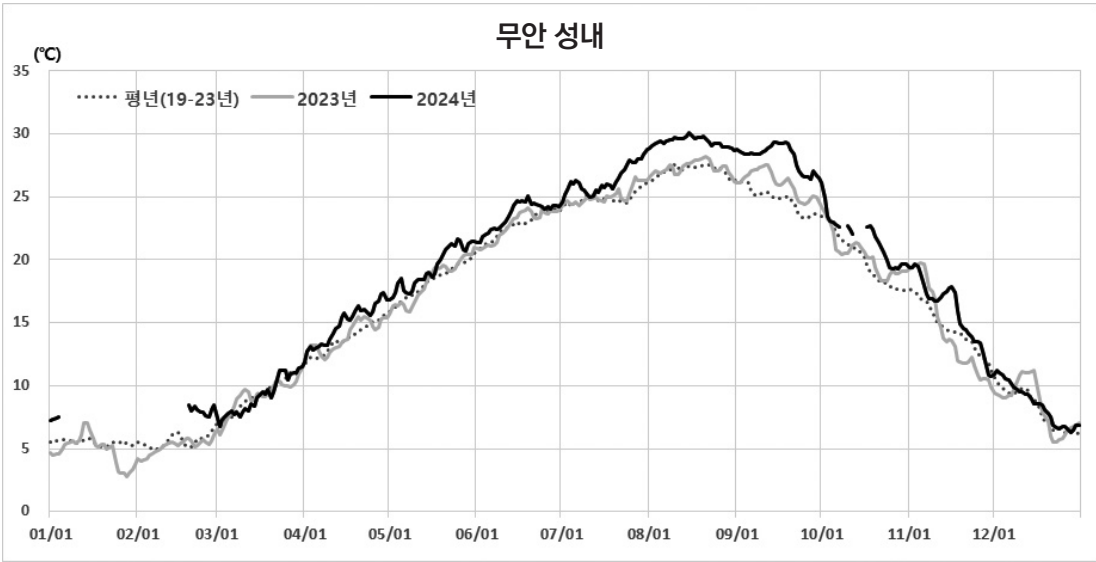
부록 그림 1-149. 해남 문내



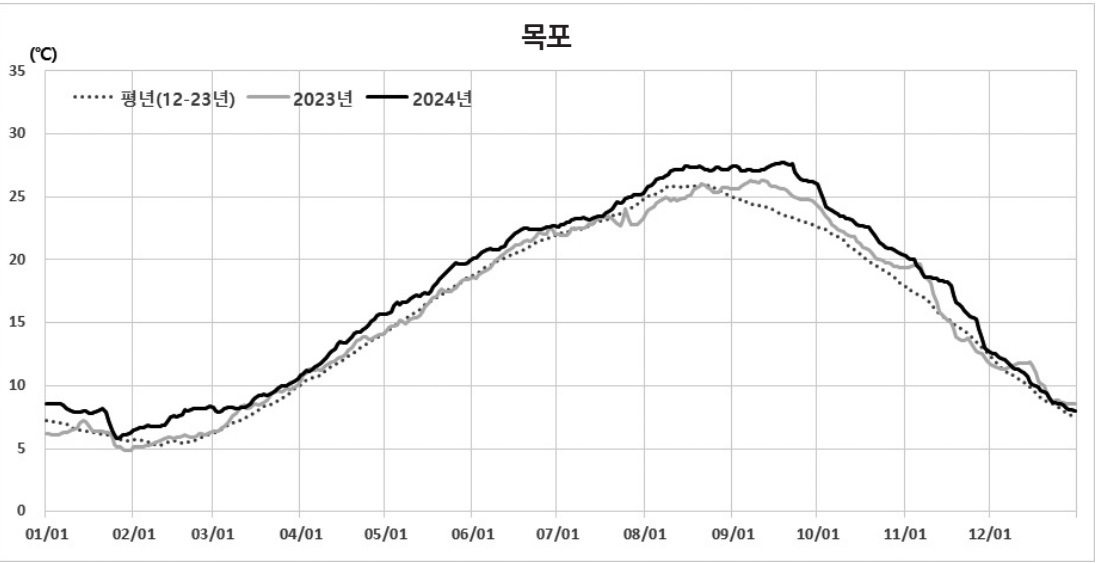
부록 그림 1-151. 해남 공항



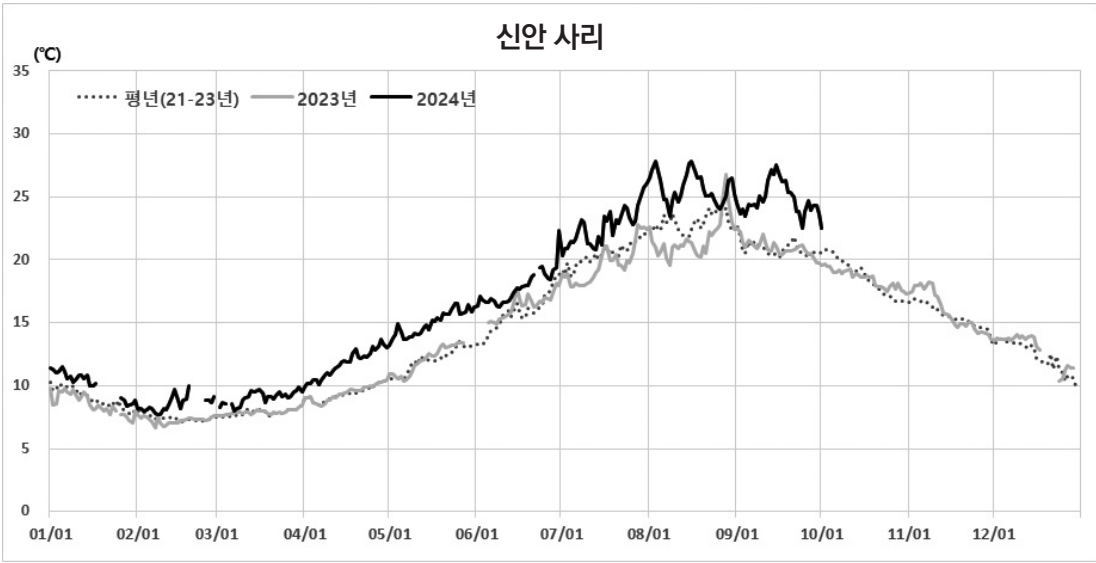
부록 그림 1-152. 목포 외달



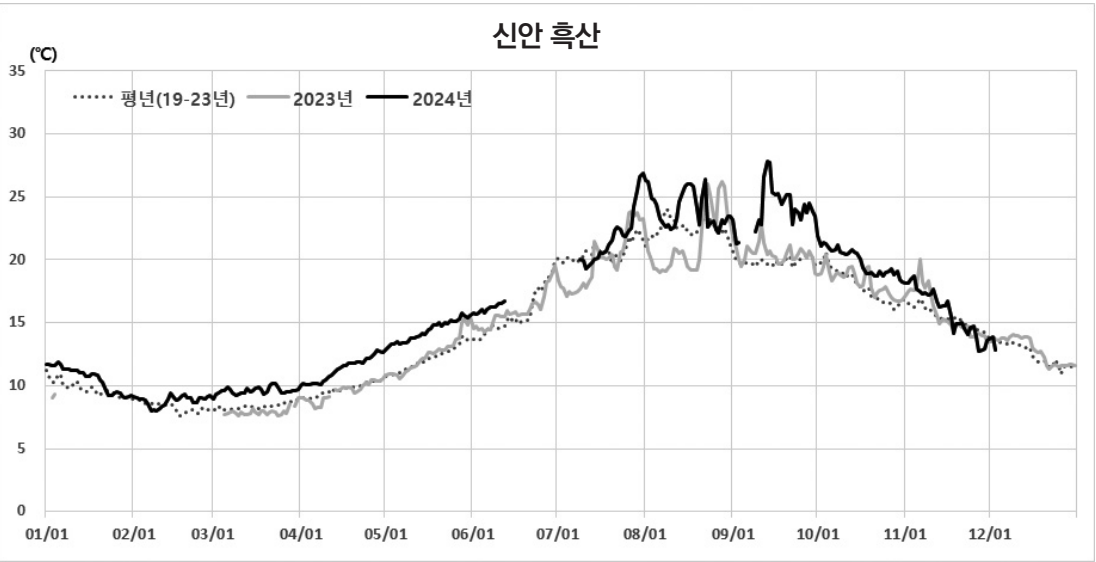
부록 그림 1-154. 무안 성내



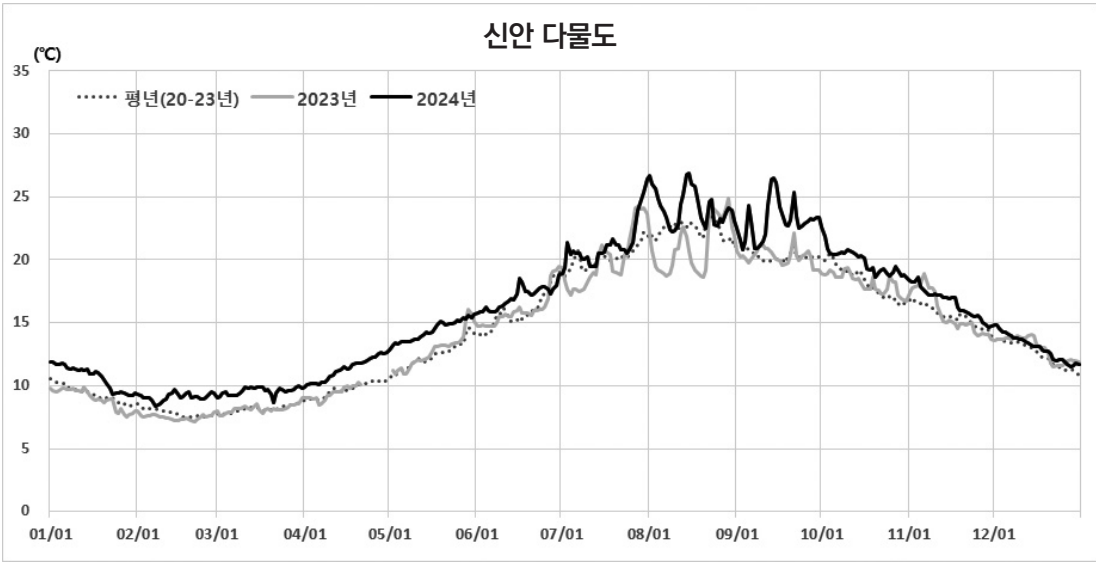
부록 그림 1-153. 목포



부록 그림 1-155. 신안 사리



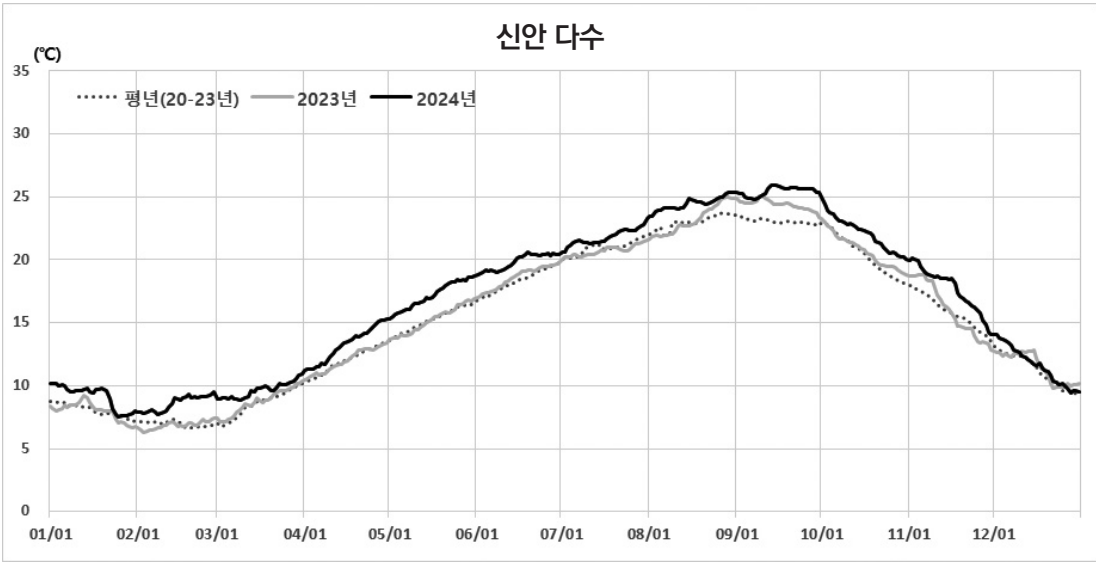
부록 그림 1-156. 신안 흑산



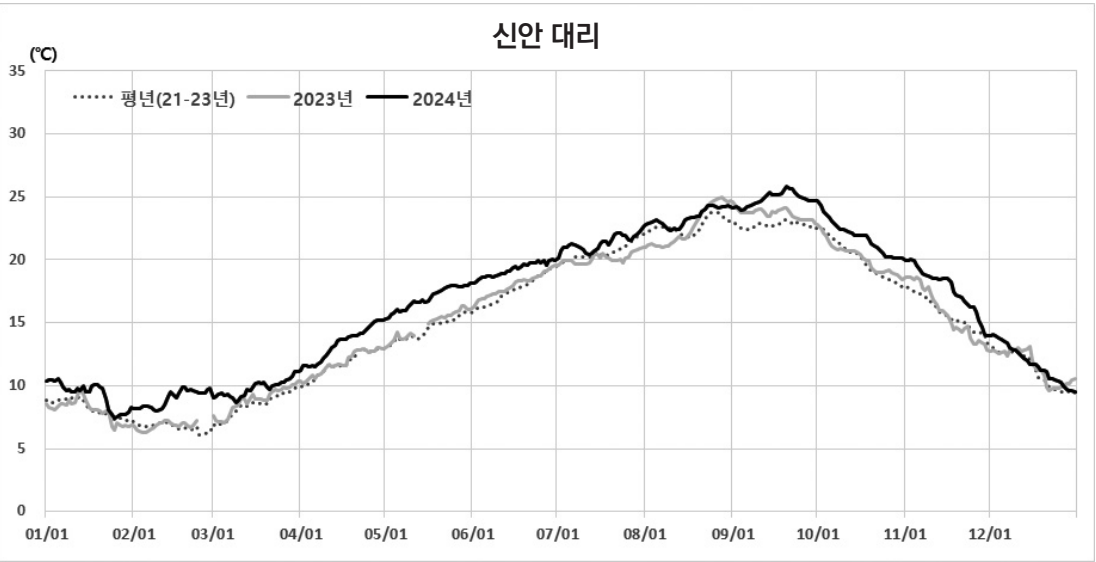
부록 그림 1-158. 신안 다물도



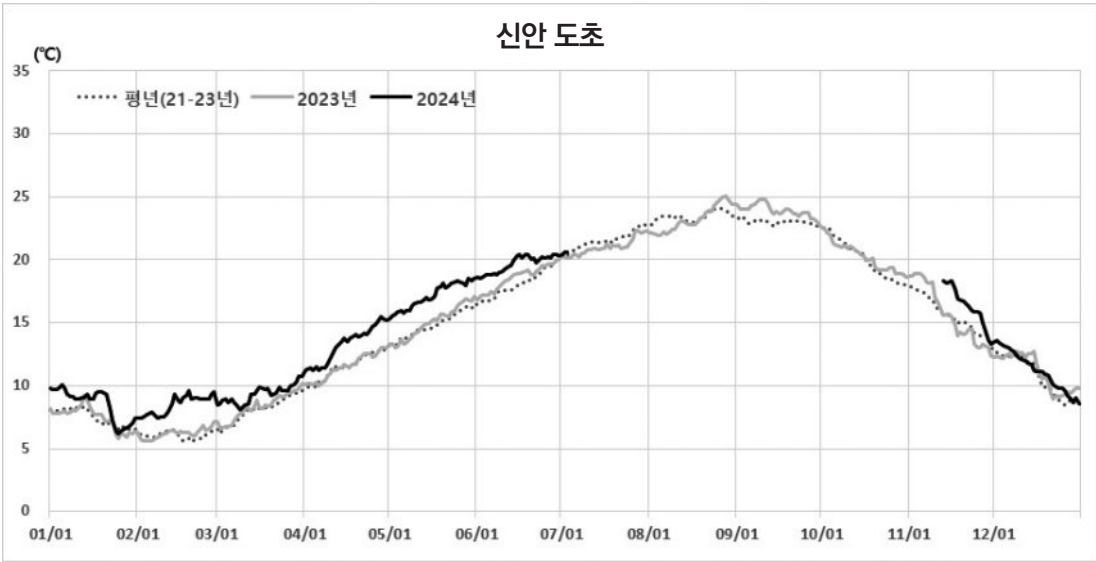
부록 그림 1-157. 신안 마리



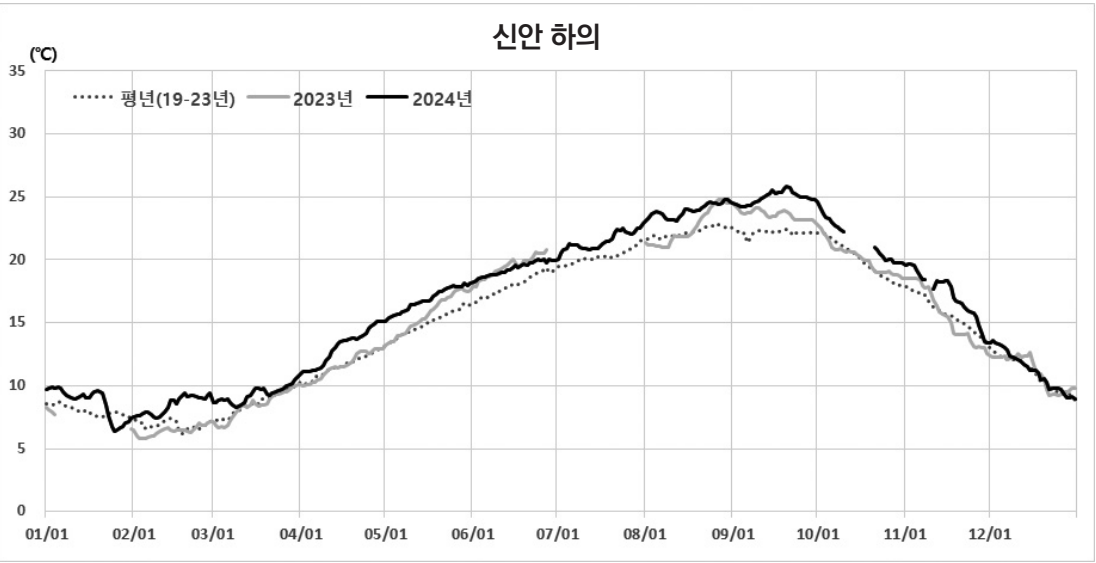
부록 그림 1-159. 신안 다수



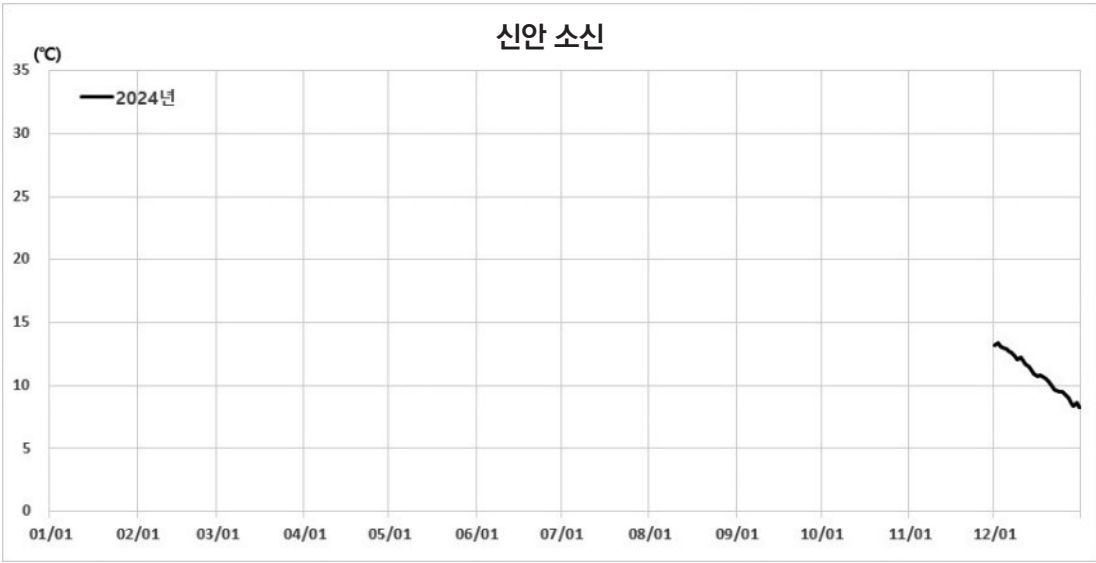
부록 그림 1-160. 신안 대리



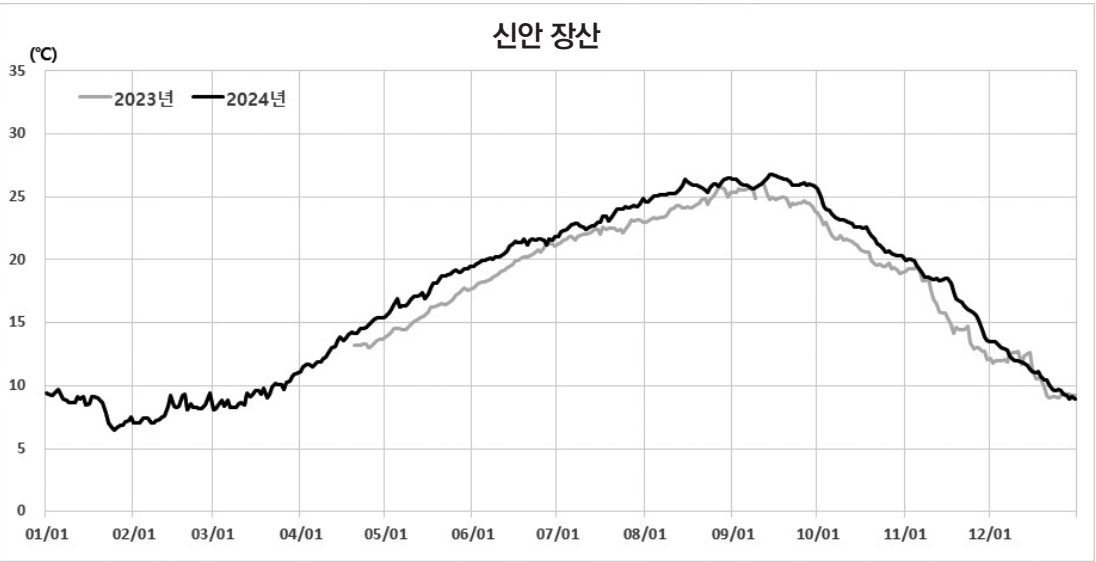
부록 그림 1-162. 신안 도초



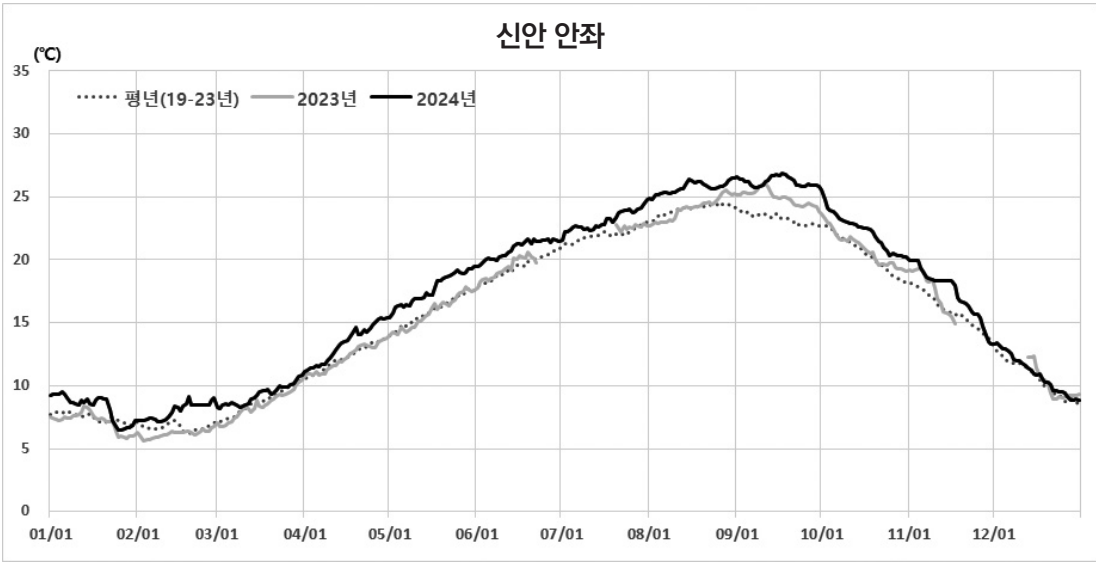
부록 그림 1-161. 신안 하의



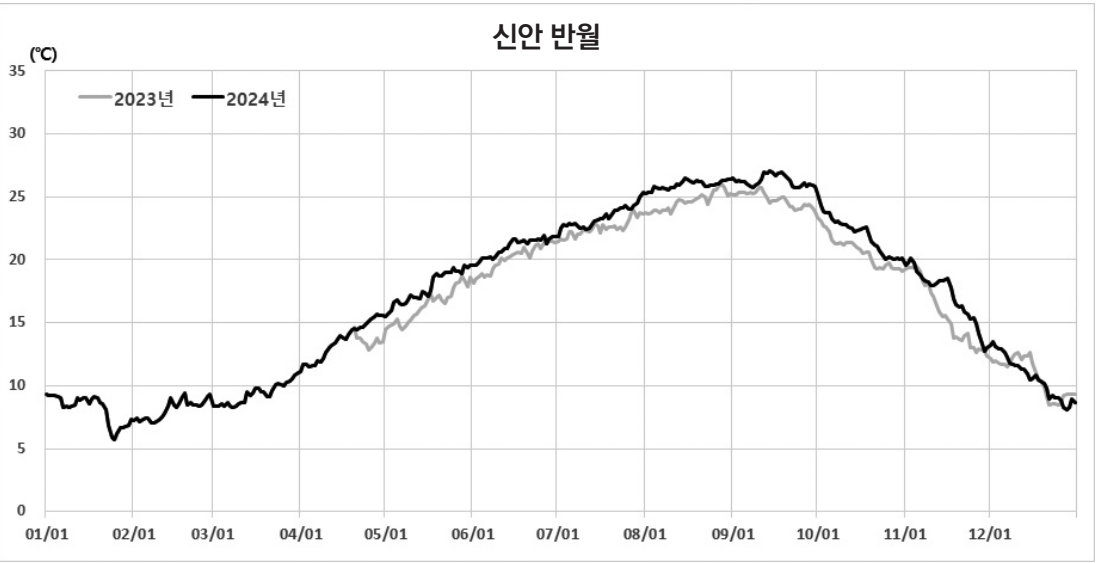
부록 그림 1-163. 신안 소신



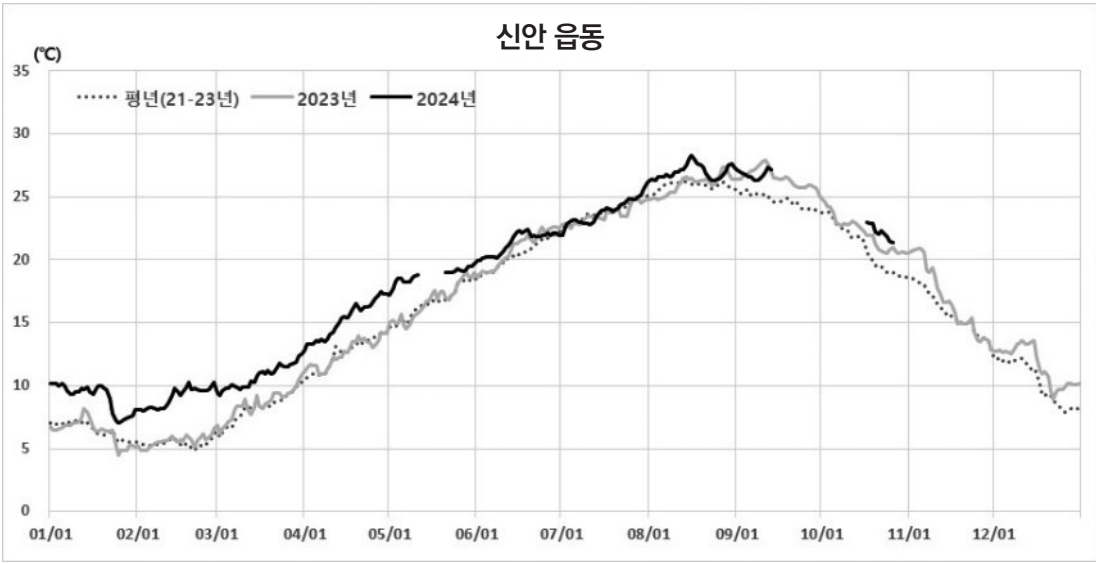
부록 그림 1-164. 신안 장산



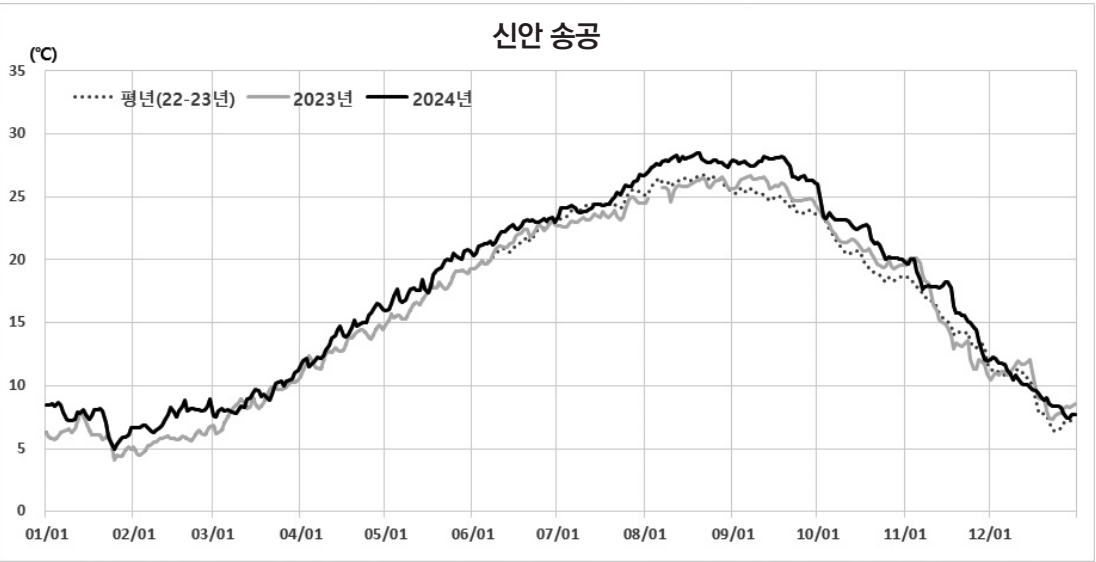
부록 그림 1-166. 신안 안좌



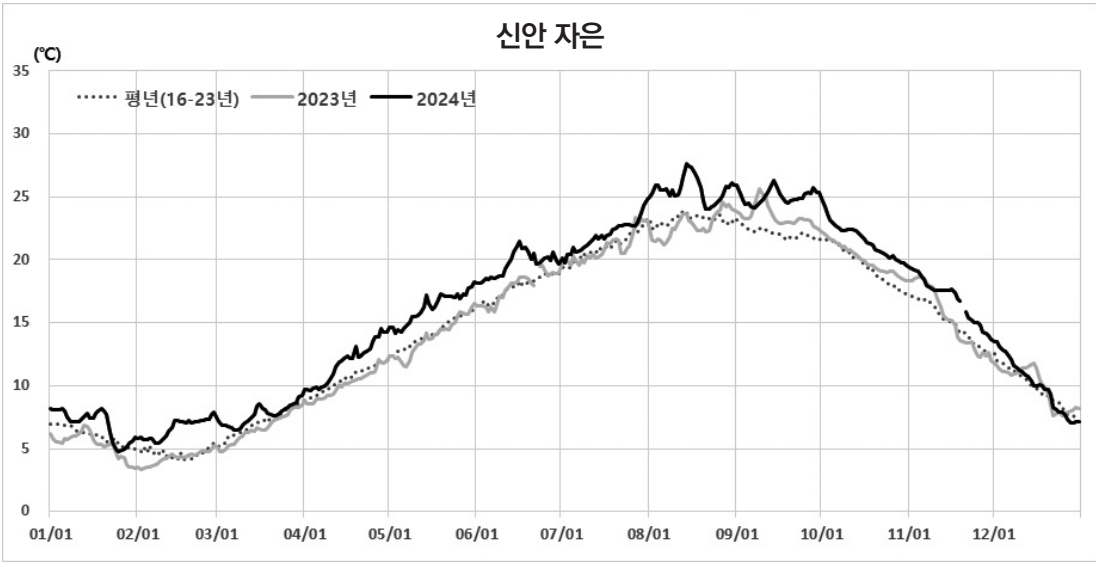
부록 그림 1-165. 신안 반월



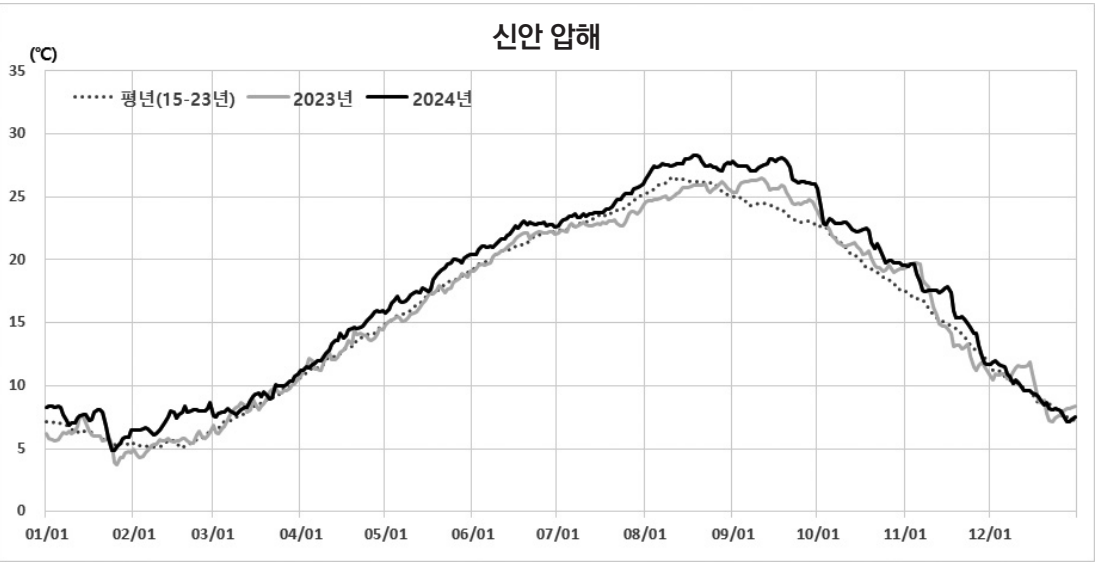
부록 그림 1-167. 신안 읍동



부록 그림 1-168. 신안 송공



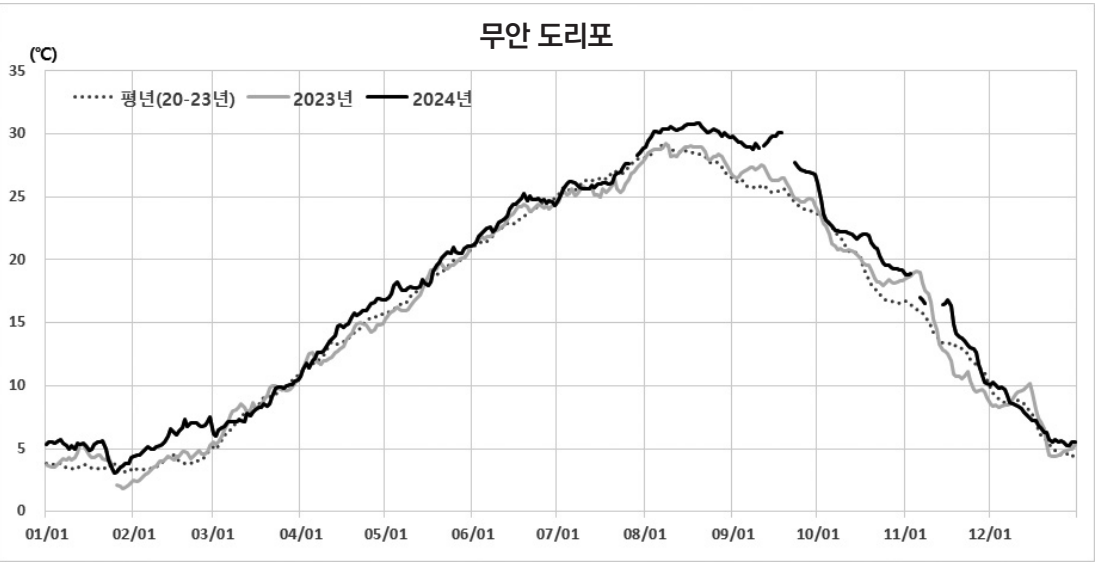
부록 그림 1-170. 신안 자은



부록 그림 1-169. 신안 압해



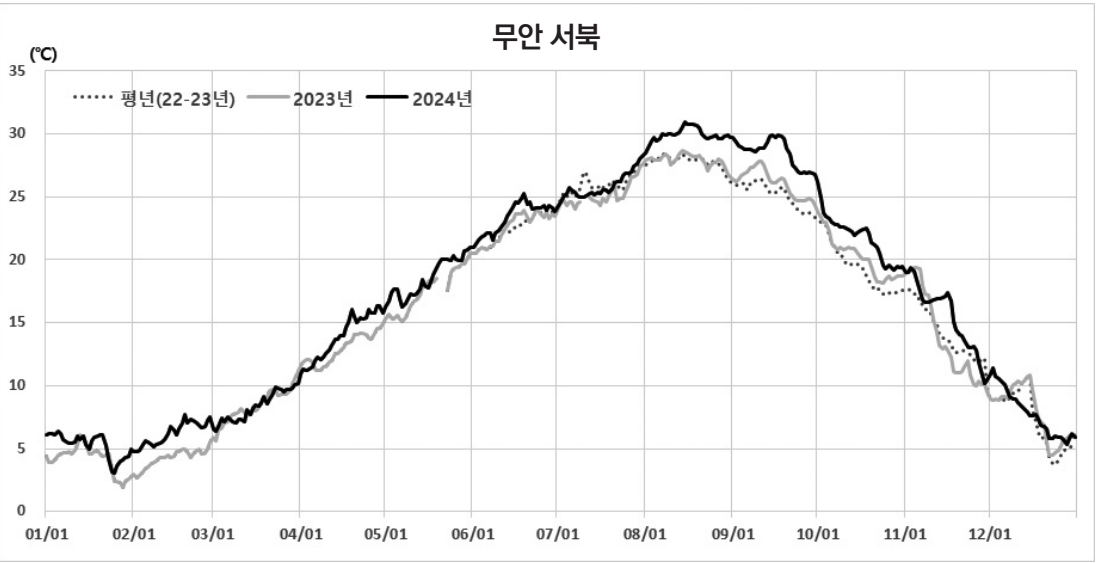
부록 그림 1-171. 함평 석두



부록 그림 1-172. 무안 도리포



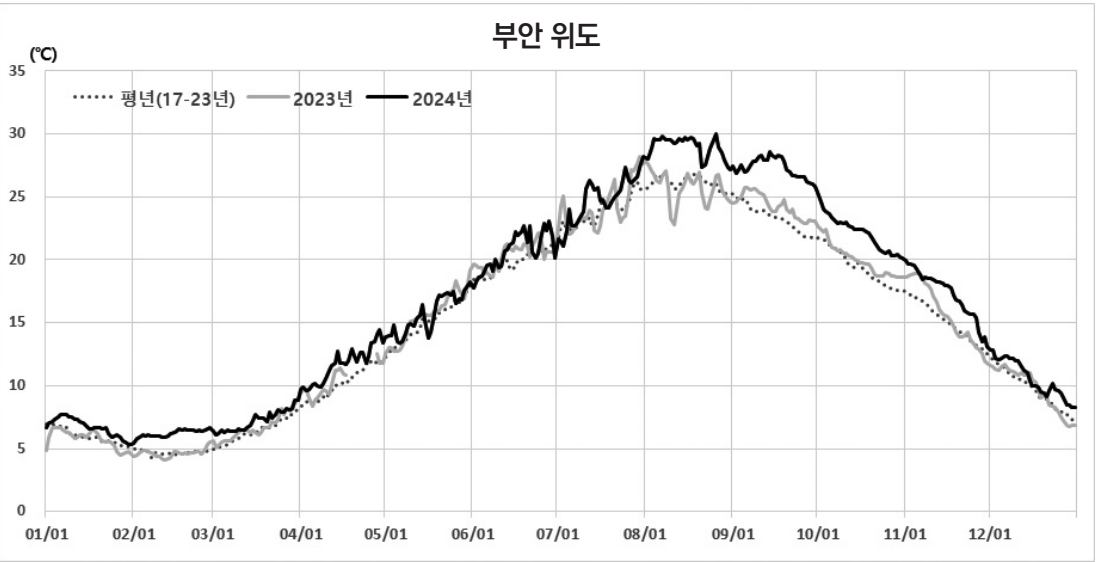
부록 그림 1-174. 영광 낙월



부록 그림 1-173. 무안 서북



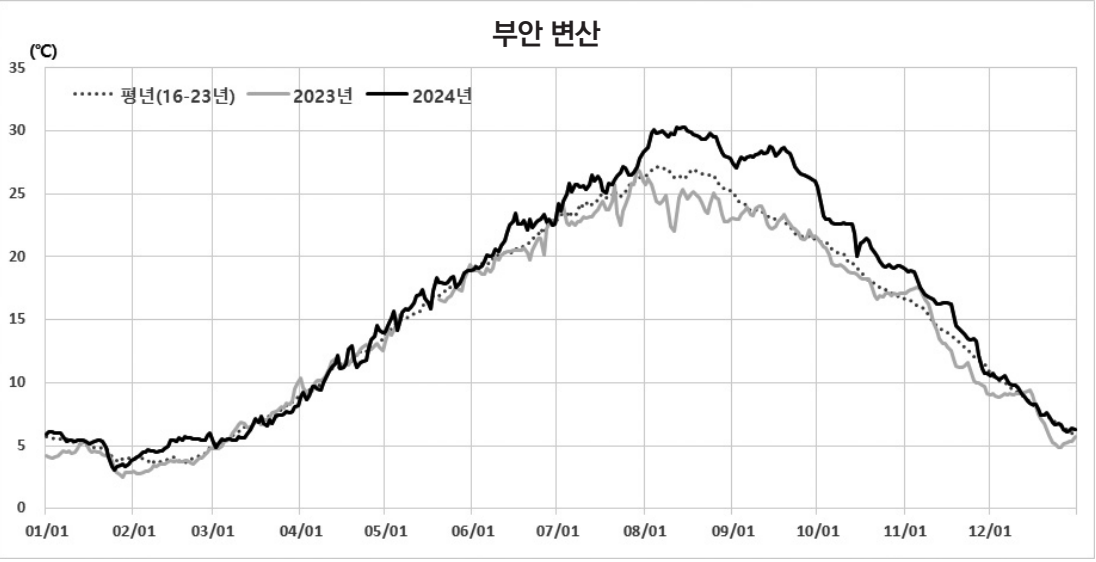
부록 그림 1-175. 영광 안마도



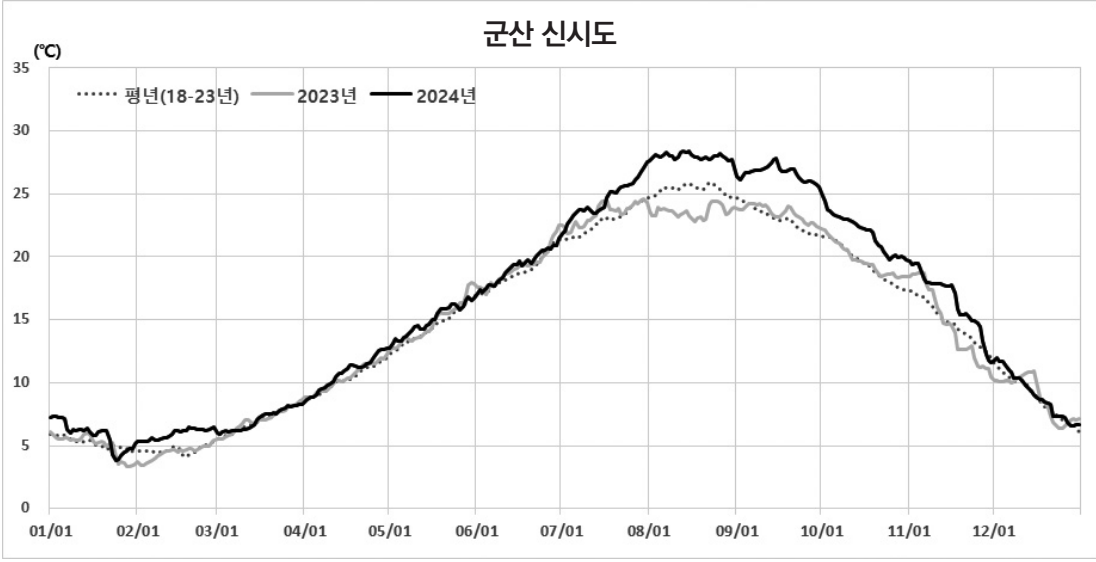
부록 그림 1-176. 부안 위도



부록 그림 1-178. 군산 비안도



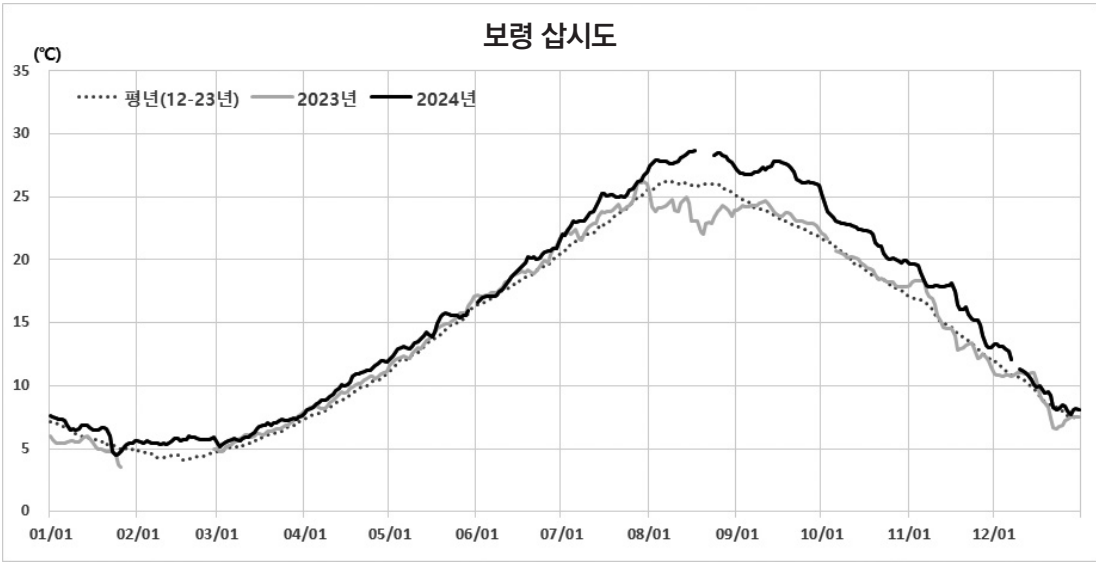
부록 그림 1-177. 부안 변산



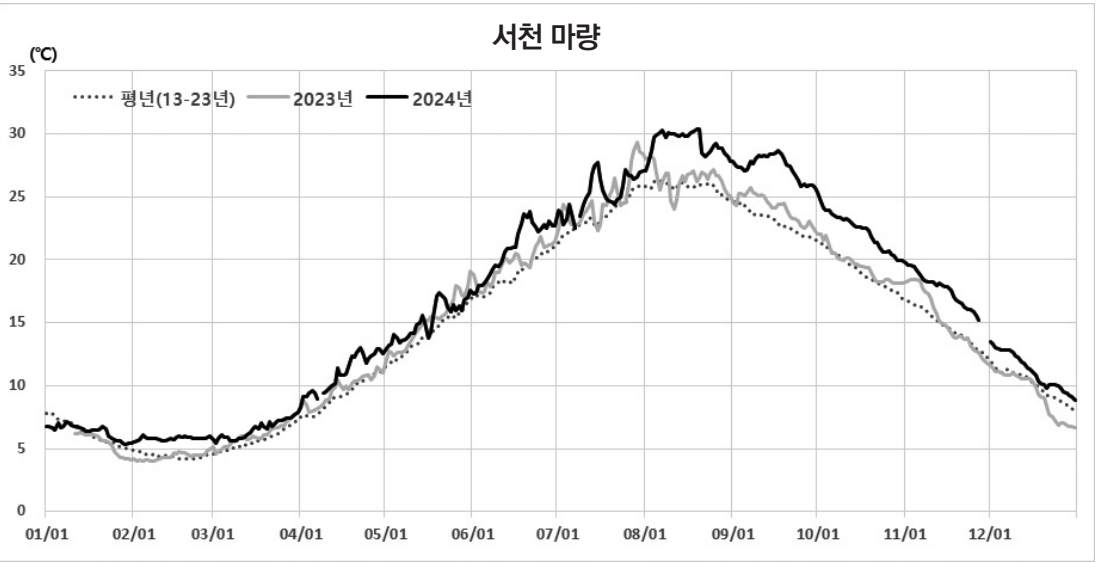
부록 그림 1-179. 군산 신시도



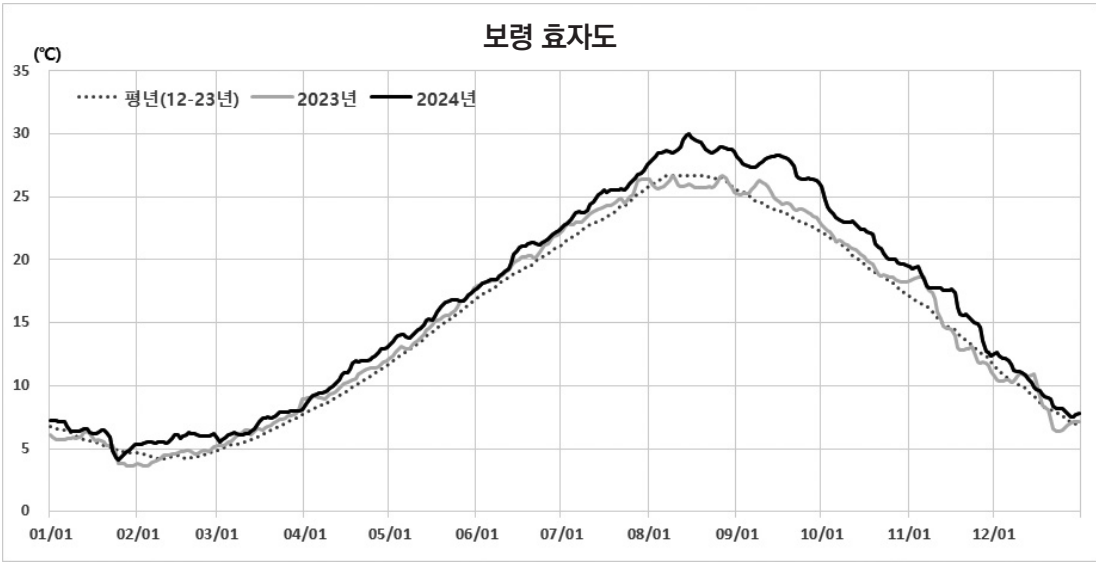
부록 그림 1-180. 군산 횡경도



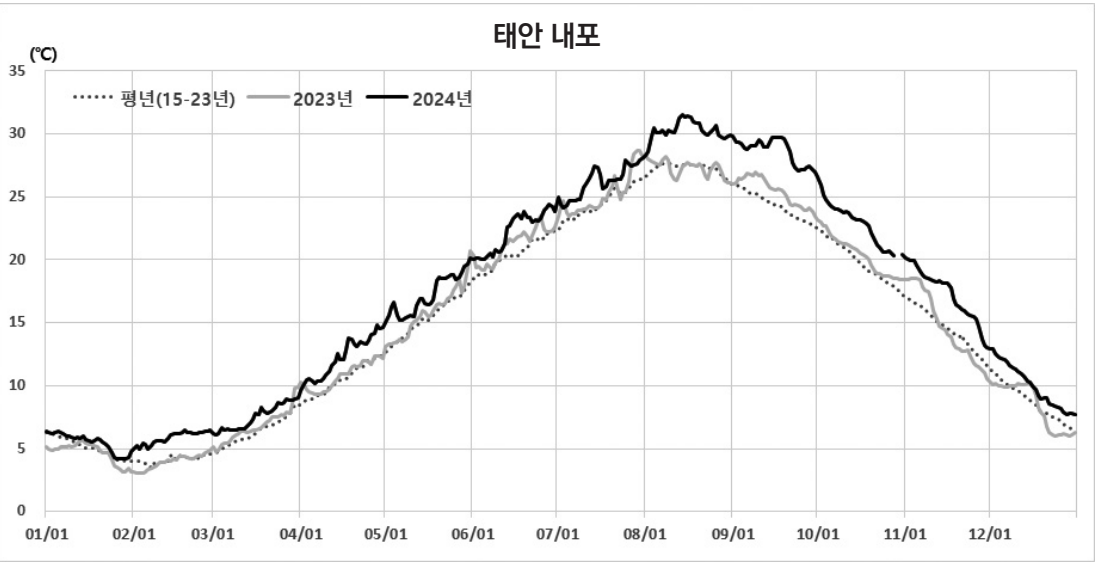
부록 그림 1-182. 보령 삼시도



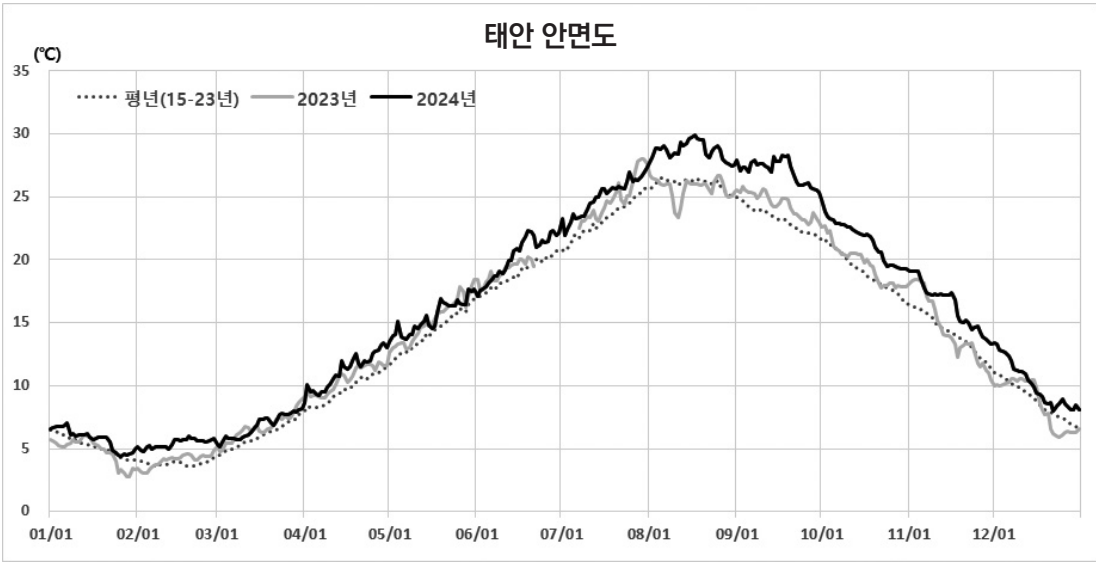
부록 그림 1-181. 서천 마량



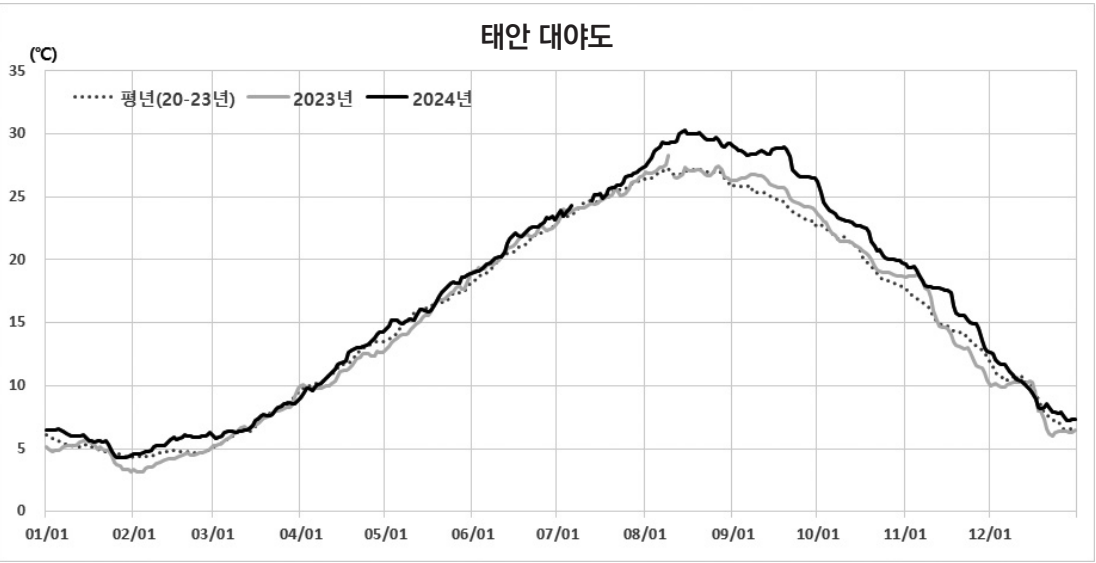
부록 그림 1-183. 보령 효자도



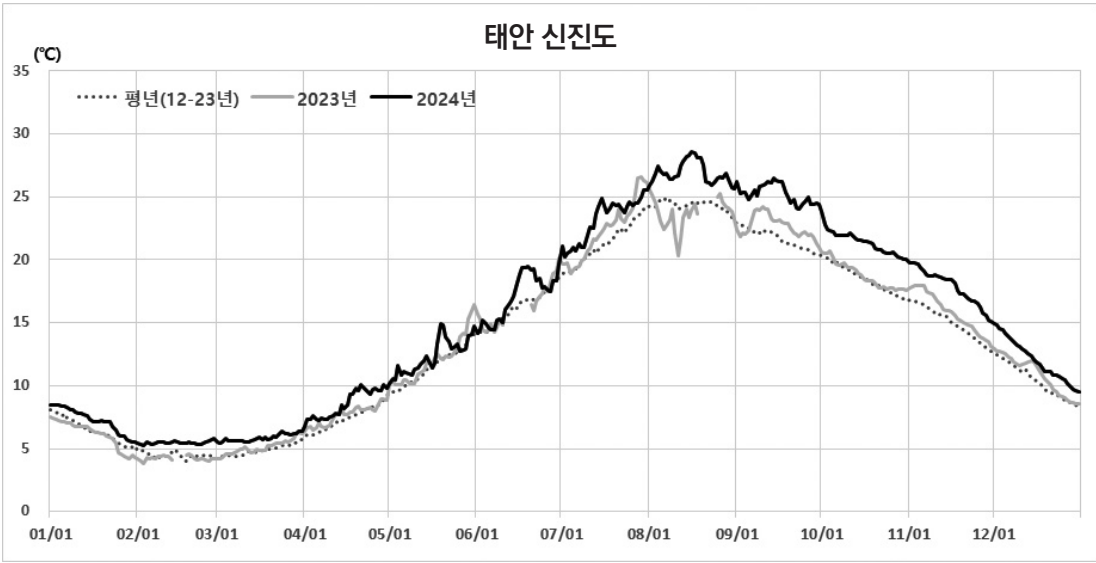
부록 그림 1-184. 태안 내포



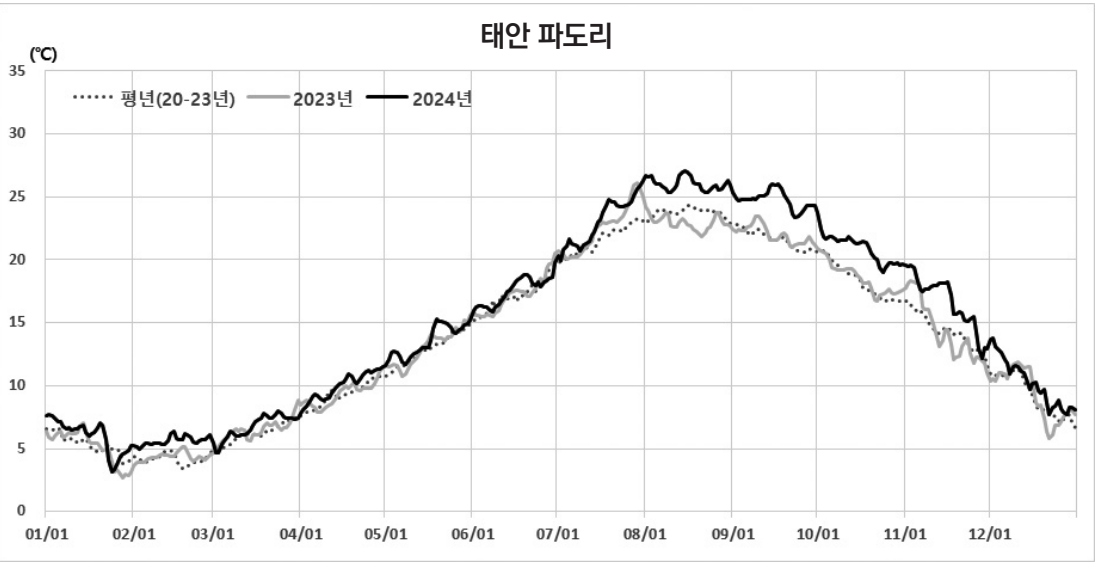
부록 그림 1-186. 태안 안면도



부록 그림 1-185. 태안 대야도



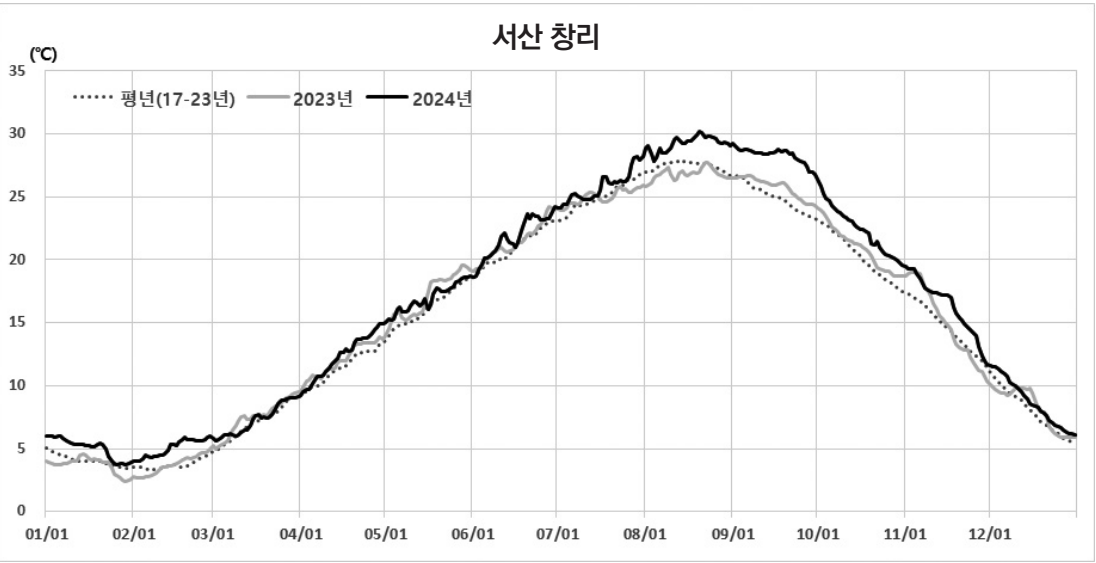
부록 그림 1-187. 태안 신진도



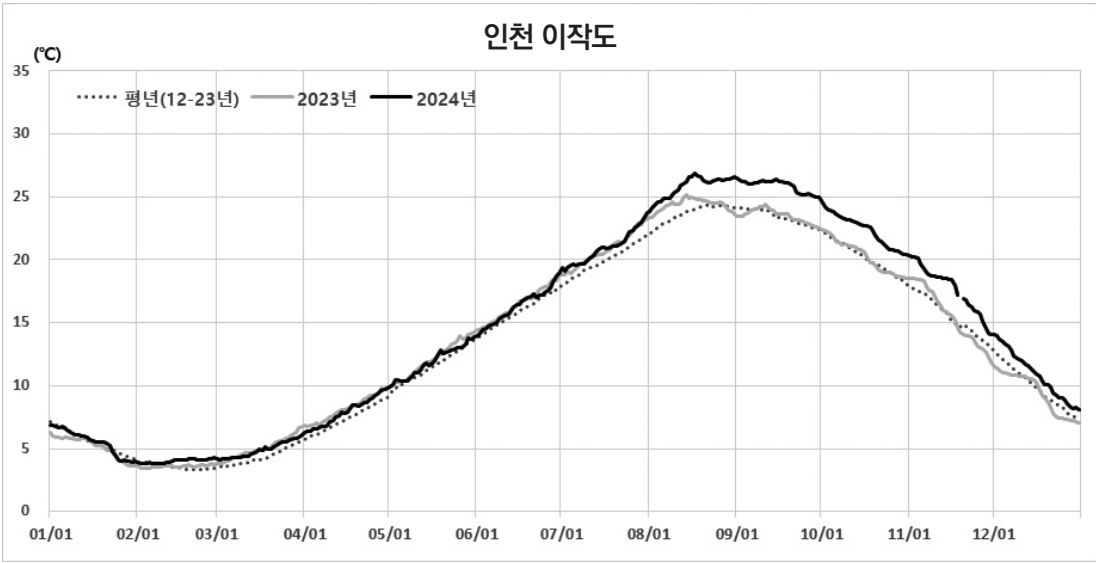
부록 그림 1-188. 태안 파도리



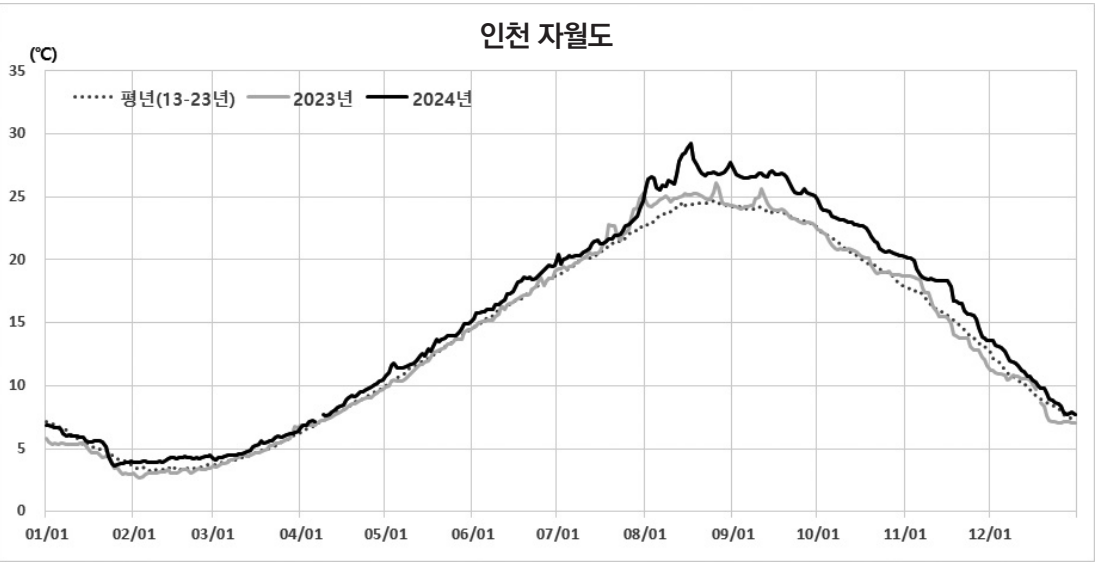
부록 그림 1-190. 서산 지곡



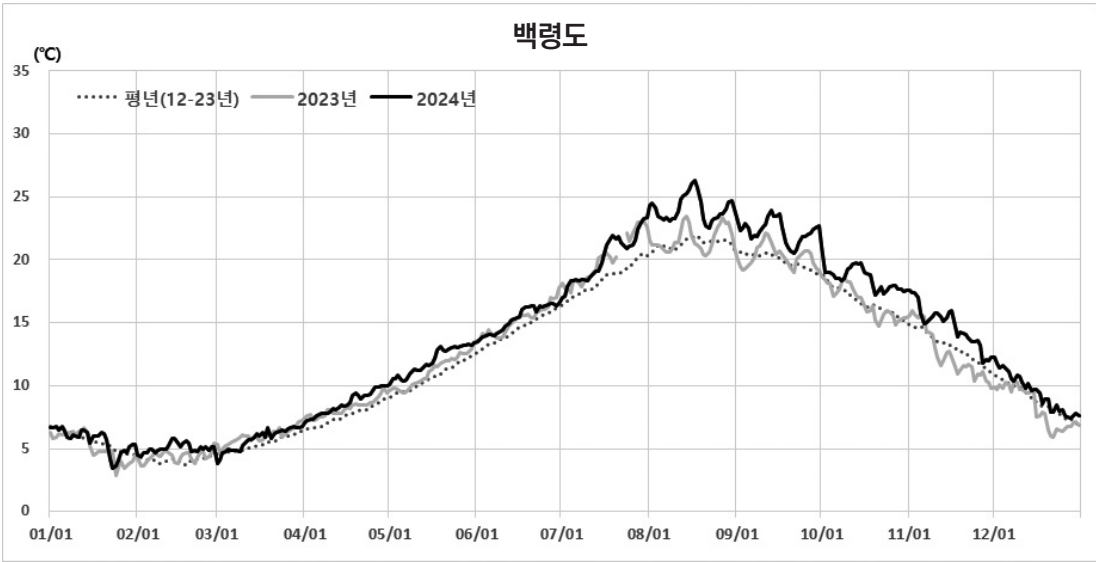
부록 그림 1-189. 서산 창리



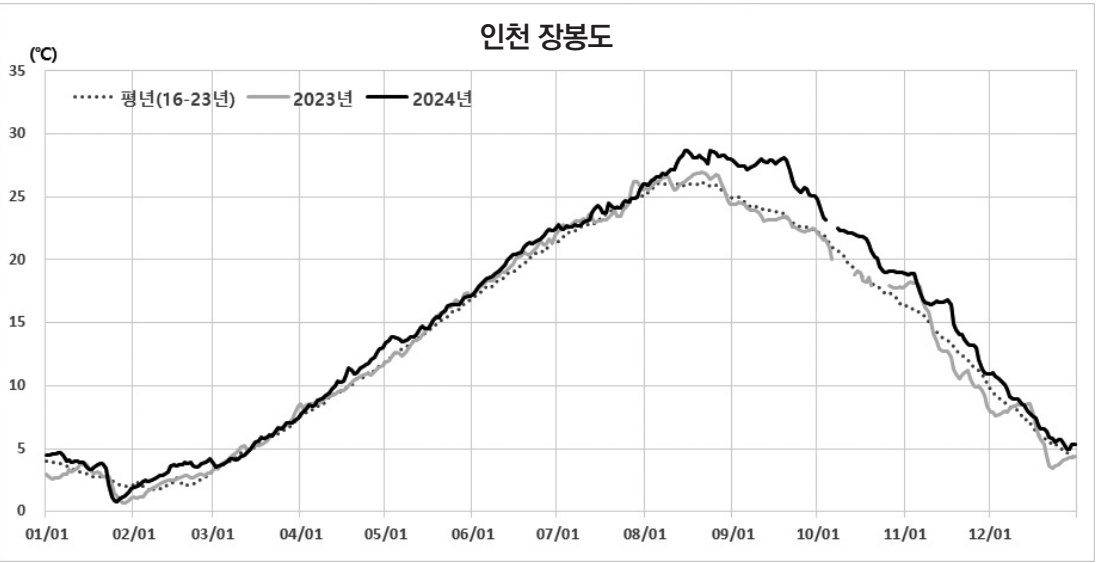
부록 그림 1-191. 인천 이작도



부록 그림 1-192. 인천 자월도



부록 그림 1-194. 백령도



부록 그림 1-193. 인천 장봉도

(2) 데이터 결측

부록 표 1-1. 동해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
고성 가진	fggo3	1	295	296	99.7	10/17(1)	국립수산과학원
양양	byy87	1	365	366	99.7	3/22(1)	국립수산과학원
강릉	bgna3	22	344	366	94.0	1/8~1/29(22)	국립수산과학원
삼척	bsc87	9	357	366	97.5	2/11~2/13(3), 4/10~4/11(2), 10/7~10/10(4)	국립수산과학원
나곡	bngh3	136	230	366	62.8	1/1~4/15(106), 5/26~5/28(3), 11/23~12/19(27)	한국수력원자력
덕천	bdch3	106	260	366	71.0	1/1~4/15(106)	한국수력원자력
온양	byyh3	130	236	366	64.5	1/1~4/15(106), 7/15~8/7(24)	한국수력원자력
울진 후포	buh5	0	366	366	100.0		기상청
영덕	byd8a	2	364	366	99.5	7/2~7/3(2)	국립수산과학원
포항 월포	bpw5	7	359	366	98.1	10/18~10/24(7)	기상청
구룡포 하정	fghe8	0	366	366	100.0		국립수산과학원
진하	bjjh3	106	260	366	71.0	1/1~4/15(106)	한국수력원자력
울산 간절곶	bug5	0	366	366	100.0		기상청
고리	bgrh3	106	260	366	71.0	1/1~4/15(106)	한국수력원자력
부산 장안	bbji5	0	366	366	100.0		기상청
기장	bgj8a	1	365	366	99.7	8/9(1)	국립수산과학원
기장(한수원)	bgjh3	123	243	366	66.4	1/1~4/15(106), 7/9~7/14(6), 8/26~8/30(5), 9/19~9/23(5), 12/17(1)	한국수력원자력

부록 표 1-2. 남해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
부산 다대포	bbdi5	10	356	366	97.3	4/5~4/6(2), 10/5~10/12(8)	기상청
거제 일운	gi086	0	366	366	100.0		국립수산과학원
거제 해금강	btei5	5	361	366	98.6	2/22~2/26(5)	기상청
거제 가배	fgg4c	0	366	366	100.0		국립수산과학원
진해 잠도	btji5	0	366	366	100.0		기상청
통영 소매물도	btoi5	5	361	366	98.6	1/12~1/16(5)	기상청
통영 한산도	bthi5	0	366	366	100.0		기상청
통영 비산도	tb087	0	366	366	100.0		국립수산과학원
통영 영운	ty004	0	366	366	100.0		국립수산과학원
통영 학림	fth59	0	366	366	100.0		국립수산과학원
통영 연화도	btyi5	0	366	366	100.0		기상청
통영 수월	fts3	0	366	366	100.0		국립수산과학원
통영 풍화	ftp4c	4	362	366	98.9	5/16~5/19(4)	국립수산과학원
통영 사랑	ty005	0	366	366	100.0		국립수산과학원
통영 두미도	btdi5	3	363	366	99.2	2/28~3/1(3)	기상청
남해 미조	fnm5b	0	366	366	100.0		국립수산과학원
남해 상주	bnsi5	0	366	366	100.0		기상청
남해 강진	eng5c	0	366	366	100.0		국립수산과학원
사천 월등1	fswoa	7	55	62	88.7	11/23~11/28(6), 12/8(1)	사천시
사천 월등2	fsxoa	0	62	62	100.0		사천시
사천 비토1	fsboa	0	62	62	100.0		사천시
사천 비토2	fsdoa	0	62	62	100.0		사천시

부록 표 1-2. (계속)

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
사천 비토3	fscoa	0	58	58	100.0		사천시
여수 중앙	fyjo4	0	366	366	100.0		전라남도
여수 대울	fydl4	0	366	366	100.0		전라남도
여수 금오도	byki5	0	366	366	100.0		기상청
여수 송고	fysl4	10	356	366	97.3	7/1~7/10(10)	전라남도
여수 나발	fybm6	0	366	366	100.0		전라남도
여수 월호	fywo4	0	366	366	100.0		전라남도
여수 화산	fyhm6	16	350	366	95.6	5/19~5/27(9), 6/27~7/3(7)	전라남도
여수 화태	fyho5	0	219	219	100.0		전라남도
여수 군내	fygl4	0	366	366	100.0		전라남도
여수 향대	fyhl7	98	268	366	73.2	1/1~3/6(66), 6/29~7/30(32)	전라남도
여수 신월	km001	0	366	366	100.0		국립수산과학원
여수 신월2	fysk9	10	356	366	97.3	8/23~9/1(10)	전라남도
여수 돌산	fydo4	3	363	366	99.2	4/6~4/8(3)	전라남도
여수 나진	fynm6	0	366	366	100.0		전라남도
여수 백야	fybo4	5	361	366	98.6	8/14~8/18(5)	전라남도
여수 동두	fydo9	0	117	117	100.0		전라남도
여수 여자	fyym6	0	366	366	100.0		전라남도
여수 덕촌	fycm6	1	365	366	99.7	6/7(1)	전라남도
고흥 영남	fgym6	95	271	366	74.0	1/1~4/4(95)	전라남도
고흥 남열	fgnm6	57	309	366	84.4	1/2~1/6(5), 1/11~1/16(6), 1/22~1/31(10), 2/5~3/11(36)	전라남도
고흥 비사도	fgbo4	8	358	366	97.8	11/20(1), 12/6~12/11(6), 12/18(1)	전라남도

부록 표 1-2. (계속)

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
고흥 익금	fgim6	0	366	366	100.0		전라남도
고흥 염포	fgyo4	0	366	366	100.0		전라남도
고흥 발포	fgpo4	2	364	366	99.5	8/5~8/6(2)	전라남도
고흥 지죽	fgjm6	0	366	366	100.0		전라남도
고흥 시산	fgso4	0	366	366	100.0		전라남도
고흥 부아도	bgui5	3	363	366	99.2	3/13(1), 5/22~5/23(2)	기상청
고흥 동촌	fgdl4	0	366	366	100.0		전라남도
고흥 연소	fgyl4	5	361	366	98.6	8/22~8/26(5)	전라남도
고흥 금산	fggm6	0	366	366	100.0		전라남도
고흥 신촌	fgsl4	0	366	366	100.0		전라남도
고흥 소록도	fgsj3	0	366	366	100.0		국립수산과학원
고흥 화도	fghk5	16	350	366	95.6	2/9~2/24(16)	전라남도
고흥 장수	fgjk5	101	265	366	72.4	4/11~4/29(19), 10/11~12/31(82)	전라남도
고흥 월하	fgwo4	0	366	366	100.0		전라남도
보성 해평	fbhl7	3	363	366	99.2	8/17~8/19(3)	전라남도
보성 동울	fbdka	47	319	366	87.2		전라남도
보성 울포	fbyl6	96	270	366	73.8	1/13~4/16(95), 5/4(1)	전라남도
장흥 사촌	fjskb	104	262	366	71.6	1/1~2/13(44), 2/18(1), 2/20~2/24(5), 5/13(1), 5/16(1), 8/17~9/19(34), 11/11~11/19(9), 12/14~12/15(2), 12/18~12/20(3), 12/22(1), 12/26~12/28(3)	전라남도
장흥 회진	ejhfc	0	366	366	100.0		전라남도
장흥 노력	fjnka	0	366	366	100.0		전라남도
완도 가학	fwgm6	30	336	366	91.8	3/8~3/9(2), 4/26(1), 4/28~5/1(4), 6/8~6/16(9), 11/1(1), 11/8~11/20(13)	전라남도

부록 표 1-2. (계속)

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
장흥 이진목	fjil6	0	366	366	100.0		전라남도
장흥 내저	fjnk6	0	366	366	100.0		전라남도
강진 마량	fgmk6	0	366	366	100.0		전라남도
강진 사초	fgsl6	7	359	366	98.1	5/7~5/12(6), 12/22(1)	전라남도
해남 북일	fhbl6	39	327	366	89.3	1/1~2/1(32), 4/21~4/22(2), 10/25~10/29(5)	전라남도
완도 가교	fwgf1	0	366	366	100.0		완도군
완도 고마	fwgk8	121	245	366	66.9	6/6~8/25(81), 8/31~9/24(25), 10/1~10/15(15)	전라남도
완도 군외	fwgk5	3	363	366	99.2	8/19~8/21(3)	전라남도
완도 대창	fwdo5	17	216	233	92.7	5/13~5/27(15), 12/22~12/23(2)	완도군
완도 덕동	fwdo4	0	366	366	100.0		전라남도
완도 회룡	fwho4	15	351	366	95.9	9/9~9/23(15)	전라남도
완도 송곡	fwsm6	7	359	366	98.1	1/20(1), 9/26~10/1(6)	전라남도
완도 망남	fwmg3	0	366	366	100.0		완도군
완도 중도	fwjl6	8	358	366	97.8	11/6~11/13(8)	전라남도
완도 양지	fwyo4	0	366	366	100.0		전라남도
완도 동촌	fwdk7	0	366	366	100.0		전라남도
완도 당목	fwao4	0	366	366	100.0		전라남도
완도 금일	wk094	0	366	366	100.0		국립수산과학원
완도 일정	fwih6	0	366	366	100.0		국립수산과학원
완도 감목	fwyo5	0	237	237	100.0		국립수산과학원
완도 동백	fwdf1	0	366	366	100.0		완도군
완도 사동	fwso5	64	169	233	72.5	5/30(1), 6/3~6/17(15), 6/20~7/24(35), 9/2~9/12(11), 12/22~12/23(2)	완도군

부록 표 1-2. (계속)

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
완도 신흥	fwsl6	59	307	366	83.9	1/7~3/5(59)	전라남도
완도 청산	wc001	0	366	366	100.0		국립수산과학원
완도 모동	fwmo4	0	366	366	100.0		전라남도
완도 미라	fwmk5	4	362	366	98.9	8/4~8/7(4)	전라남도
완도 백도	fwbf1	1	365	366	99.7	5/20(1)	완도군
완도 예송	fwyl6	0	366	366	100.0		전라남도
완도 횡간	fwhm6	6	360	366	98.4	5/1(1), 12/24~12/26(3), 12/30~12/31(2)	전라남도
완도 노화도	wn087	0	366	366	100.0		국립수산과학원
완도 내리	fwnm6	232	134	366	36.6	1/1~8/19(231)	전라남도
완도 방축	fwbl6	0	366	366	100.0		전라남도
완도 당인	fwio4	0	366	366	100.0		전라남도
해남 남성	fhno4	0	366	366	100.0		전라남도
해남 송지	fhsm6	50	316	366	86.3	2/12~2/22(11) 3/13~3/20(8), 12/1~12/31(31)	전라남도
해남 송호	fhsk5	0	366	366	100.0		전라남도
해남 어란	fhyk7	0	366	366	100.0		전라남도
해남 학가	fhhk5	0	366	366	100.0		전라남도
해남 화산	fhhfc	127	239	366	65.3	7/17~11/20(127)	전라남도
해남 상마	fhsk7	39	327	366	89.3	9/22~10/30(39)	전라남도
해남 황산	fhhl6	5	361	366	98.6	3/29~4/2(5)	전라남도
해남 옥동	fhom6	0	366	366	100.0		전라남도
해남 삼정	fhso4	0	366	366	100.0		전라남도
진도 회동	fjkh9	24	342	366	93.4	9/13(1), 9/22(1), 9/25~10/11(17), 10/19~10/21(3), 10/24~10/25(2)	전라남도

부록 표 1-2. (계속)

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
진도 모도	fjmm6	2	364	366	99.5	8/15~8/16(2)	전라남도
진도 도목	fjdl4	10	356	366	97.3	3/3~3/11(9), 5/3(1)	전라남도
진도 금갑	fjgl6	0	366	366	100.0		전라남도
진도 구자	fjgo4	316	50	366	13.7	2/20~12/31(316)	전라남도
진도 불무도	bjli5	0	366	366	100.0		기상청
진도 조도	bjji5	0	366	366	100.0		기상청
진도 신전	fjsm6	31	335	366	91.5	1/7~2/2(27), 8/9~8/12(4)	전라남도
추자도	bcji5	7	359	366	98.1	2/22(1), 3/2~3/3(2), 8/2~8/5(4)	기상청
제주 용담	bjyi5	9	357	366	97.5	7/7~7/15(9)	기상청
제주 협재	bjhi5	192	174	366	47.5	2/22~8/31(192)	기상청
서제주	ejj47	0	366	366	100.0		국립수산과학원
제주 영락	bjoi5	3	363	366	99.2	9/24~9/26(3)	기상청
제주 가파도	bjgi5	0	366	366	100.0		기상청
제주 중문	bjni5	0	366	366	100.0		기상청
제주 신산	bjsi5	3	363	366	99.2	1/8(1), 8/31~9/1(2)	기상청
제주 우도	bjui5	19	347	366	94.8	2/22~3/8(16), 8/29~8/31(3)	기상청
제주 김녕	bjii5	18	348	366	95.1	10/24~11/10(18)	기상청

부록 표 1-3. 서해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
진도 옥도	fjoo4	1	365	366	99.7	12/28(1)	전라남도
진도 불도	bjbi5	10	356	366	97.3	1/14~1/15(2), 5/9~5/12(4), 7/28~7/31(4)	기상청
진도 가사	fjgk8	2	364	366	99.5	5/1~5/2(2)	전라남도
진도 저도	fjka	77	289	366	79.0	2/14(1), 2/18(1), 2/26~2/29(4), 3/2~3/7(6), 3/24~3/25(2), 4/12~6/12(62), 9/20(1)	전라남도
진도 전두	fjdfc	0	366	366	100.0		전라남도
해남 문내	fhml6	0	366	366	100.0		전라남도
해남 임하	fjh5a	0	366	366	100.0		국립수산과학원
해남 궁항	fhgm6	40	326	366	89.1	2/2~2/5(4), 10/2~11/6(36)	전라남도
목포 외달	fmoj7	7	359	366	98.1	10/30~11/5(7)	전라남도
목포	emp67	0	366	366	100.0		국립수산과학원
무안 성내	fmsj7	51	315	366	86.1	1/5~2/18(45), 10/8~10/9(2), 10/13~10/16(4)	전라남도
신안 사리	fshl7	106	260	366	71.0	1/18~1/23(6), 1/25(1), 2/20~2/24(5), 3/1(1), 3/5(1), 6/22(1), 10/2~12/31(91)	전라남도
신안 흑산	fshj7	58	308	366	84.2	6/13~7/8(26), 9/4~9/8(5), 12/4(1), 12/6~12/31(26)	전라남도
신안 마리	fsmm6	0	366	366	100.0		전라남도
신안 다물도	fsdk7	0	366	366	100.0		전라남도
신안 다수	fsdk6	0	366	366	100.0		전라남도
신안 대리	fshl6	0	366	366	100.0		전라남도
신안 하의	fsuj7	12	354	366	96.7	10/11~10/20(10), 11/9~10/10(2)	전라남도
신안 도초	fsdl7	132	234	366	63.9	7/4~11/12(132)	전라남도
신안 소신	fssoc	0	31	31	100.0		

부록 표 1-3. (계속)

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
신안 장산	fsjo4	0	366	366	100.0		
신안 반월	fsbo4	0	366	366	100.0		전라남도
신안 안좌	fsaj7	0	366	366	100.0		전라남도
신안 읍동	fsal6	108	258	366	70.5	5/12~5/20(9), 9/14~10/16(33), 10/27~12/31(66)	전라남도
신안 송공	fssm6	0	366	366	100.0		전라남도
신안 압해	esafc	0	366	366	100.0		전라남도
신안 자은	bsji5	1	365	366	99.7	11/20(1)	기상청
함평 석두	fhjj7	43	323	366	88.3	4/20~5/1(12), 8/22~9/4(14), 9/23~10/9(17)	전라남도
무안 도리포	fmdka	14	352	366	96.2	7/27~7/28(2), 9/11(1), 9/19~9/22(4), 11/4~11/5(2),11/9~11/13(5)	전라남도
무안 서북	fmsm6	0	366	366	100.0		전라남도
영광 낙월	byni5	0	366	366	100.0		기상청
영광 안마도	byai5	2	364	366	99.5	6/29~6/30(2)	기상청
부안 위도	bbwi5	0	366	366	100.0		기상청
부안 변산	bbbi5	0	366	366	100.0		기상청
군산 비안도	bgbi5	1	365	366	99.7	12/24(1)	기상청
군산 신시도	egsi4	0	366	366	100.0		국립수산과학원
군산 횡경도	bghi5	0	366	366	100.0		기상청
서천 마량	bsmi5	5	361	366	98.6	4/8(1), 7/8(1), 11/28~11/30(3)	기상청
보령 삽시도	bbsi5	10	356	366	97.3	5/30~5/31(2), 8/18~8/23(6), 12/8~12/9(2)	기상청
보령 효자도	br001	0	366	366	100.0		국립수산과학원

부록 표 1-3. (계속)

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
태안 내포	btni5	2	364	366	99.5	10/29~10/30(2)	기상청
태안 대야도	ftdk5	6	360	366	98.4	7/7~7/12(6)	태안군
태안 안면도	btai5	0	366	366	100.0		기상청
태안 신진도	btsi5	0	366	366	100.0		기상청
태안 파도리	ftpk5	0	366	366	100.0		태안군
서산 창리	fsch6	0	366	366	100.0		국립수산과학원
서산 지곡	sj086	0	366	366	100.0		국립수산과학원
인천 이작도	biii5	1	365	366	99.7	11/19(1)	기상청
인천 자월도	biai5	2	364	366	99.5	4/7~4/8(2)	기상청
인천 장봉도	biji5	3	363	366	99.2	10/5~10/7(3)	기상청
백령도	fbn69	0	366	366	100.0		국립수산과학원

2

2024년 이상수온 특보

(1) 저수온 특보

1) 저수온 특보발표 시기 및 해역

부록 표 2-1. 2024년 저수온 특보발표 시기 및 해역

시기	발표 및 해제	해역
2023년 12월 22일	저수온 주의보 발표	- 충남 가로림만 - 전남 함평만 - 전남 서해 중북부 연안(전남 영광군 낙월도 북단~신안군 효지도 남단)
2024년 1월 16일	저수온 주의보 해제	- 충남 가로림만 - 전남 함평만 - 전남 서해 중북부 연안(전남 영광군 낙월도 북단~신안군 효지도 남단)
2024년 1월 23일	저수온 주의보 발표	- 충남 가로림만, 천수만 - 전남 함평만 - 서해 연안(인천 옹진군 백령도 북단~전남 신안군 효지도 남단)
2024년 1월 26일	저수온 경보 상향 발표	- 충남 가로림만, 천수만 - 전남 함평만 - 인천 옹진군 백령도 북단~충남 태안군 신진도 남단 - 전북 군산시 신시도 북단~부안군 격포항 북단
	저수온 주의보 발표	- 전남 여자만 - 전남 해남군 송평항 북단~땅끝 남단 - 전남 고흥군 취도 서단~외매물도 동단
2024년 2월 2일	저수온 주의보 하향 발표	- 인천 옹진군 백령도 북단~강화군 강화도 남단 - 충남 당진시 도비도항 북단~태안군 신진도 남단 - 전북 군산시 신시도 북단~비안도 남단
	저수온 주의보 해제	- 전남 해남군 송평항 북단~땅끝 남단 - 전남 고흥군 취도 서단~외매물도 동단
2024년 2월 15일	저수온 주의보 하향 발표	- 충남 가로림만, 천수만 - 전남 함평만 - 인천 강화군 강화도 남단~충남 당진시 도비도항 북단 - 전북 군산시 비안도 남단~부안군 격포항 북단
	저수온 주의보 해제	- 전남 여자만 - 인천 옹진군 백령도 북단~강화군 강화도 남단 - 충남 당진시 도비도항 북단~전북 군산시 비안도 남단 - 전북 부안군 격포항 북단~전남 신안군 효지도 남단
2024년 2월 27일	저수온 주의보 해제	- 충남 가로림만, 천수만 - 전남 함평만 - 인천 강화군 강화도 남단~충남 당진시 도비도항 북단 - 전북 군산시 비안도 남단~부안군 격포항 북단

2) 저수온 특보발표 해역도



부록 그림 2-1. 2024년 저수온 특보발표 해역도

(2) 고수온 특보

1) 고수온 특보발표 시기 및 해역

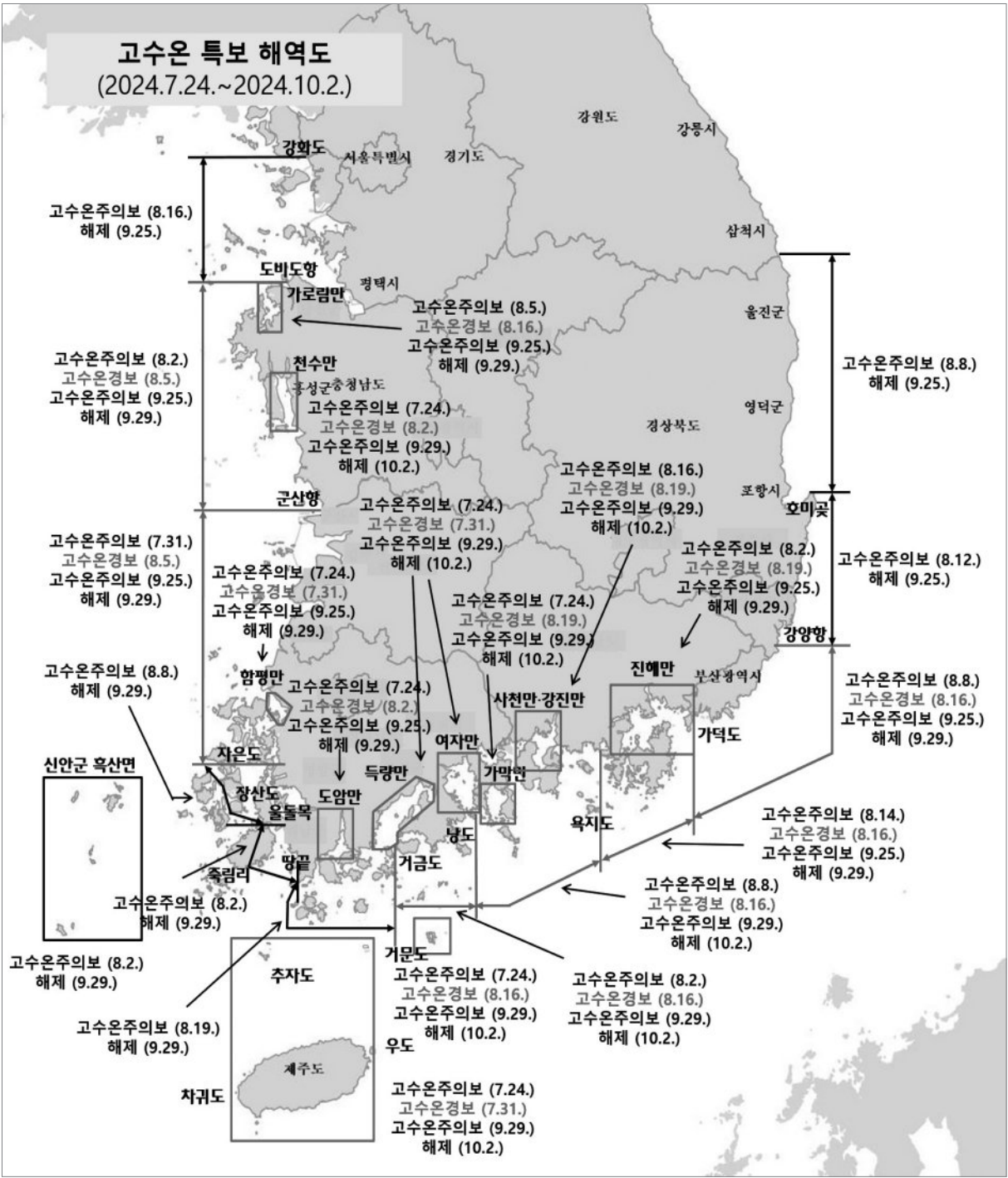
부록 표 2-2. 2024년 고수온 특보발표 시기 및 해역

시기	발표 및 해제	해역
2024년 7월 24일	고수온 주의보 발표	- 충남 천수만 - 전남 함평만, 도암만, 득량만, 여자만, 가막만 - 전남 여수시 거문도 연안 - 제주도 연안 전역(추자도 포함)
	고수온 경보 상향 발표	- 전남 함평만, 득량만, 여자만 - 제주도 연안 전역(추자도 포함)
2024년 7월 31일	고수온 주의보 발표	- 전북 군산시 군산항 북단~전남 신안군 자은도 남단
	고수온 경보 상향 발표	- 충남 천수만 - 전남 도암만
2024년 8월 2일	고수온 주의보 발표	- 충남 당진시 도비도항 남단~전북 군산시 군산항 북단 - 전남 신안군 흑산면 해역 - 전남 진도군 울돌목 북단~임회면 죽림리 서단~해남군 땅끝 서단 - 전남 고흥군 거금도 서단~전남 여수시 낭도 동단 - 경남 진해만
	고수온 경보 상향 발표	- 충남 당진시 도비도항 남단~전남 신안군 자은도 남단
2024년 8월 5일	고수온 주의보 발표	- 충남 가로림만
	고수온 경보 상향 발표	- 전남 신안군 자은도 서단~안좌도 서단~장사도 남단~해남군 울돌목 북단 - 전남 여수시 낭도 동단~경남 통영시 욕지도 동단 - 울산 강양항 남단~부산 가덕도 동단 - 경북 울진군 북면 북단~포항시 호미곶 북단
2024년 8월 8일	고수온 주의보 발표	- 경북 포항시 호미곶 북단~울산 강양항 남단
2024년 8월 12일	고수온 주의보 발표	- 경북 통영시 욕지도 동단~부산 가덕도 동단
2024년 8월 14일	고수온 경보 상향 발표	- 충남 가로림만 - 전남 고흥군 거금도 서단~울산 강양항 남단
	고수온 주의보 발표	- 인천 강화도 남단~충남 당진시 도비도항 남단 - 경남 사천만·강진만

부록 표 2-2. (계속)

시기	발표 및 해제	해역
2024년 8월 19일	고수온 경보 상향 발표	- 전남 가막만 - 경남 사천만·강진만, 진해만
	고수온 주의보 발표	- 전남 해남군 땅끝 서단~완도군 명섬 서단~고흥군
2024년 9월 25일	고수온 주의보 하향 발표	- 충남 가로림만 - 전남 함평만, 도암만 - 경남 진해만 - 충남 당진시 도비도항 남단~전남 신안군 자은도 남단 - 경남 통영시 욕지도 동단~울산 강양항 남단
	고수온 주의보 해제	- 인천 강화군 강화도 남단~충남 당진시 도비도항 남단 - 경북 울진군 북면 북단~울산 강양항 남단
2024년 9월 29일	고수온 주의보 하향 발표	- 충남 천수만 - 전남 득량만, 여자만, 가막만 - 경남 사천만·강진만 - 전남 고흥군 거금도 서단~경남 통영시 욕지도 동단(거문도 포함) - 제주도 연안 전역(추자도 포함)
	고수온 주의보 해제	- 충남 가로림만 - 전남 함평만, 도암만 - 경남 진해만 - 전남 신안군 흑산면 해역 - 충남 당진시 도비도항 남단~전남 신안군 자은도 서단~안좌도 서단~장산도 남단~해남군 울돌목 북단~진도군 임회면 죽림리 서단~해남군 땅끝 서단~완도군 명섬 서단~고흥군 거금도 서단 - 경남 통영시 욕지도 동단~울산 강양항 남단
2024년 10월 2일	고수온 주의보 해제	- 충남 천수만 - 전남 득량만, 여자만, 가막만 - 경남 사천만·강진만 - 전남 고흥군 거금도 서단~경남 통영시 욕지도 동단(거문도 포함) - 제주도 연안 전역(추자도 포함)

2) 저수온 특보발표 해역도



부록 그림 2-2. 2024년 고수온 특보발표 해역도

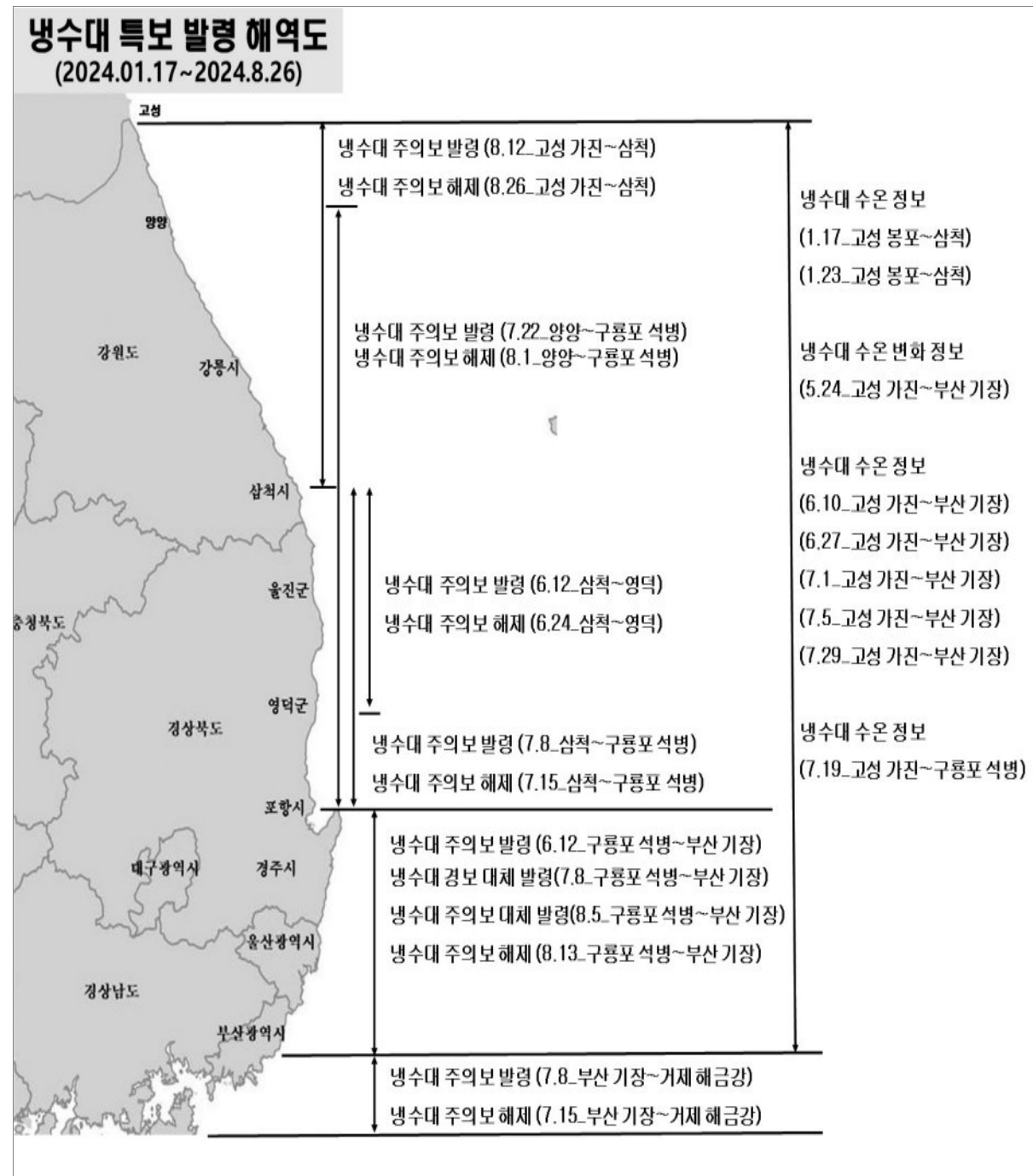
(3) 냉수대 특보

1) 냉수대 특보발표 시기 및 해역

부록 표 2-3. 2024년 냉수대 특보발령 시기 및 해역

시기	발령 및 해제	해역
2024년 1월 17일	수온 정보	- 동해 중부 연안(고성 봉포~삼척)
2024년 1월 23일	수온 정보	- 동해 중부 연안(고성 봉포~삼척)
2024년 5월 24일	수온 변화 정보	- 동해 중·남부 연안(고성 가진~부산 기장)
2024년 6월 10일	냉수대 수온 정보	- 동해 중·남부 연안(고성 가진~부산 기장)
2024년 6월 12일	냉수대 주의보 발령	- 동해 중·남부 연안(삼척~영덕, 구룡포 석병~부산 기장)
2024년 6월 24일	냉수대 주의보 해제	- 동해 중부 연안(삼척~영덕)
2024년 6월 27일	냉수대 수온 정보	- 동해 중·남부 연안(고성 가진~부산 기장)
2024년 7월 1일	냉수대 수온 정보	- 동해 중·남부 연안(고성 가진~부산 기장)
2024년 7월 5일	냉수대 수온 정보	- 동해 중·남부 연안(고성 가진~부산 기장)
2024년 7월 8일	냉수대 경보 대체 발령	- 동해 남부(구룡포 석병~부산 기장) 연안 냉수대 경보 대체 발령
2024년 7월 8일	냉수대 주의보 발령	- 동해 중부 연안(삼척~구룡포 석병) - 남해 동부 연안(부산 기장~거제 해금강)
2024년 7월 15일	냉수대 주의보 해제	- 동해 중부 연안(삼척~구룡포 석병) - 남해 동부 연안(부산 기장~거제 해금강) - 동해 남부(구룡포 석병~부산 기장) 연안 냉수대 경보 유지중(7.8.)
2024년 7월 19일	냉수대 수온 정보	- 동해 중부 연안(고성 가진~구룡포 석병)
2024년 7월 22일	냉수대 주의보 발령	- 동해 중부 연안(양양~구룡포 석병)
2024년 7월 29일	냉수대 수온 정보	- 동해 중·남부 연안(고성 가진~부산 기장)
2024년 8월 1일	냉수대 주의보 해제	- 동해 중부 연안(양양~구룡포 석병) - 동해 남부(구룡포 석병~부산 기장) 연안 냉수대 경보 유지중(7.8.)
2024년 8월 5일	냉수대 주의보 대체 발령	- 동해 남부 연안(구룡포 석병~부산 기장)
2024년 8월 12일	냉수대 주의보 발령	- 동해 중부 연안(고성 가진~삼척)
2024년 8월 13일	냉수대 주의보 해제	- 동해 남부 연안(구룡포 석병~부산 기장) - 동해 중부 연안(고성 가진~삼척) 냉수대 주의보 유지중(8.12.)
2024년 8월 26일	냉수대 주의보 해제	- 동해 중부 연안(고성 가진~삼척)

2) 냉수대 특보발령 해역도



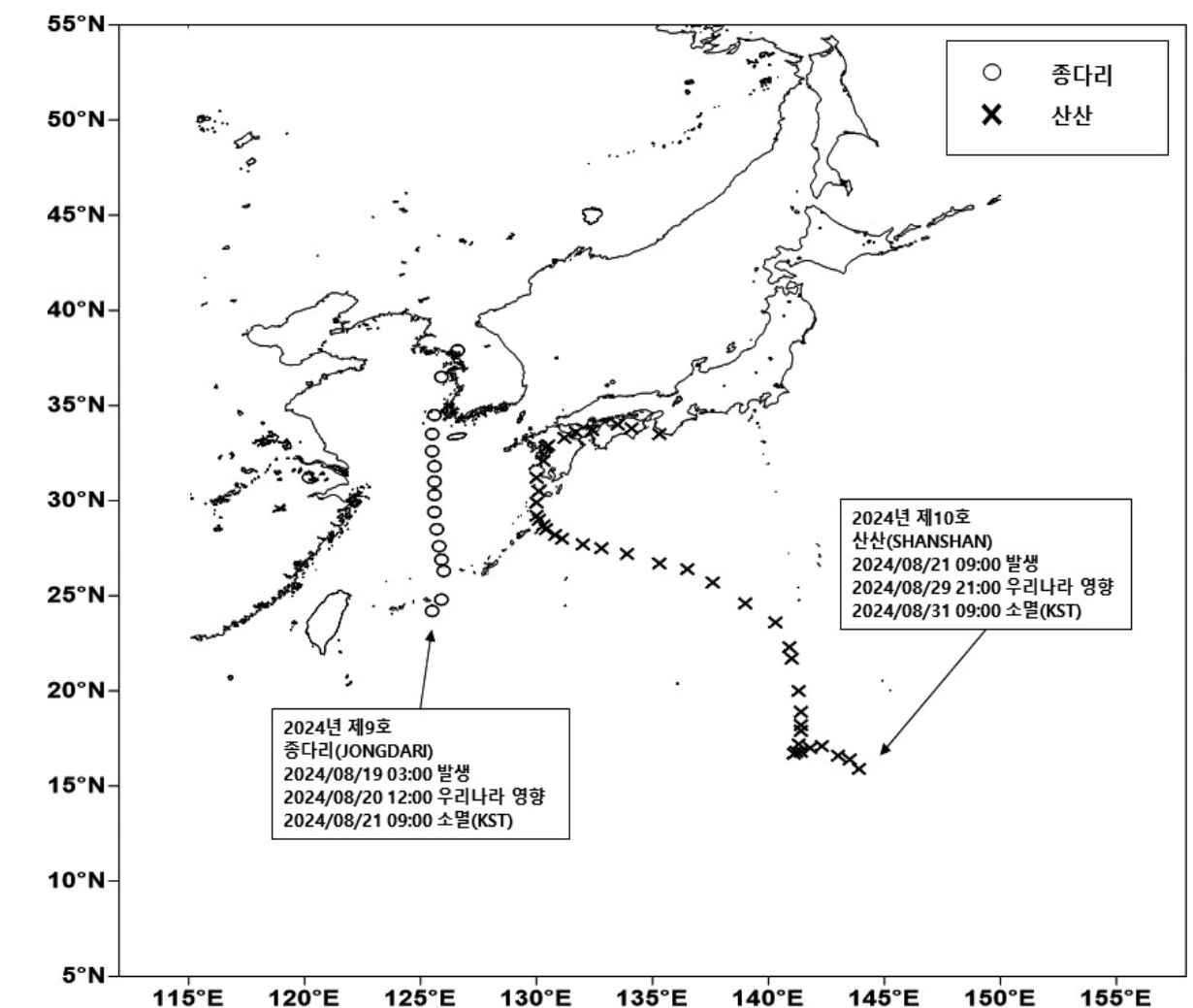
부록 그림 2-3. 2024년 냉수대 특보발령 해역도

3 2024년 태풍 정보

(1) 한반도 태풍 일람 및 해역도

부록 표 3-1. 2024년 한반도 영향 태풍 일람

태풍 번호	태풍 이름	발생~소멸	최저중심기압 (hPa)	최대풍속 (m/s)	최대 강도	영향도
제9호	종다리 (JONGDARI)	2024년 8월 19일 3시~ 8월 21일 9시	998	19	TS	영향
제10호	산산 (SHANSHAN)	2024년 8월 21일 9시~ 8월 31일 9시	935	49	TY	영향



부록 그림 3-1. 2024년 한반도 영향 태풍 해역도

해양조사연보 제73권

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 73

인 쇄 2025년 7월

발 행 2025년 7월

발 행 인 국립수산물품질관리원장 최 용 석

편 집 인 기후변화연구과장 한 인 성

주 소 부산광역시 기장군 기장읍 기장해안로 216 (우편번호 46083)
216, GijangHae-an-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan,
46083, Republic of Korea
TEL : 051-720-2245, FAX : 051-720-2239

디자인/인쇄 (주)GMK커뮤니케이션 TEL : 051-322-0815
