



ANNUAL REPORT OF  
OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS  
Volume 70

# 해양조사연보

## 제70권

2021년도 조사결과

해양조사연보

제  
70  
권

발간등록번호  
11-1520635-000009-10

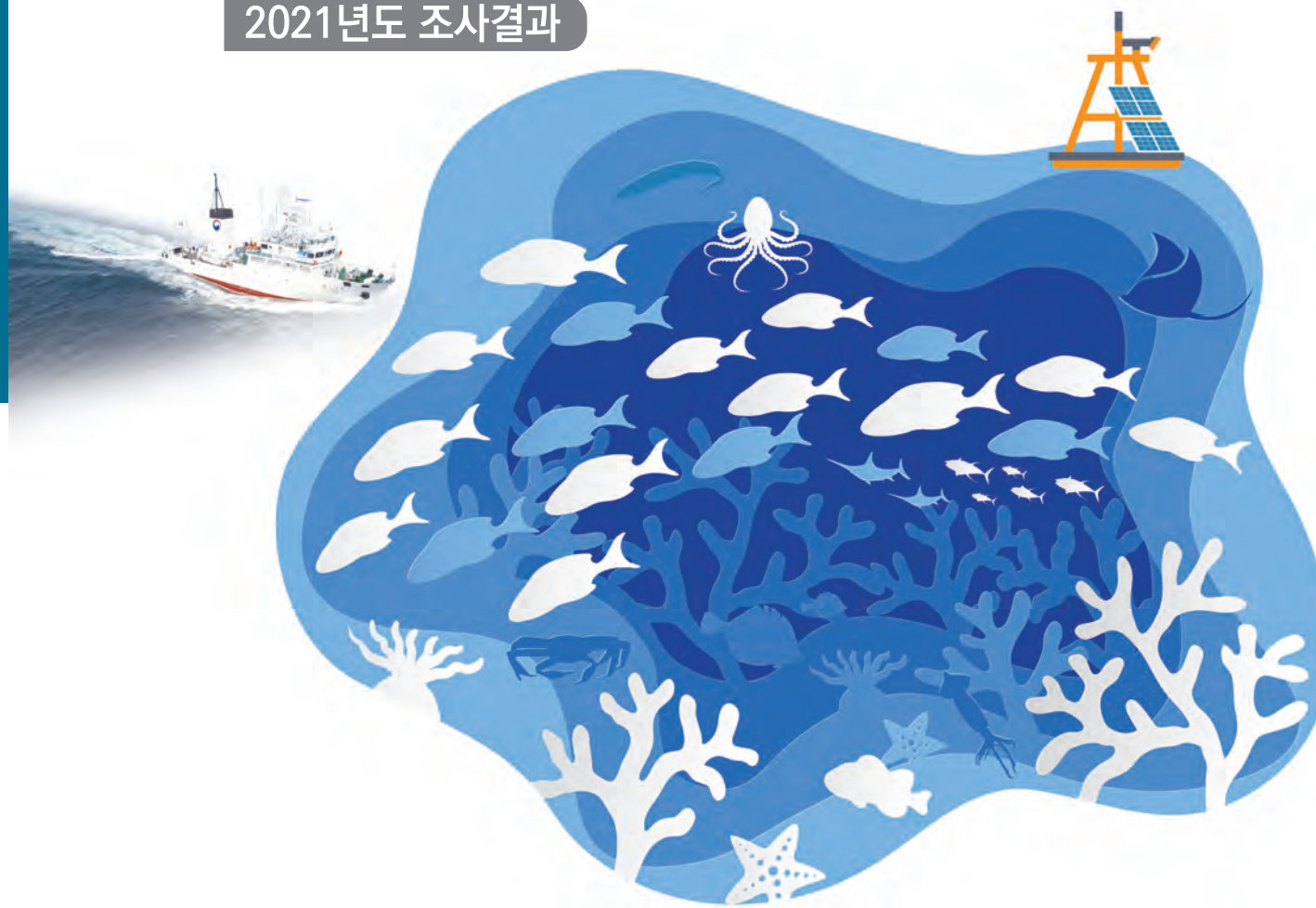
과학원간행물번호  
SP-2022-ME-051

ANNUAL REPORT OF  
OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS  
Volume 70

# 해양조사연보

## 제70권

2021년도 조사결과

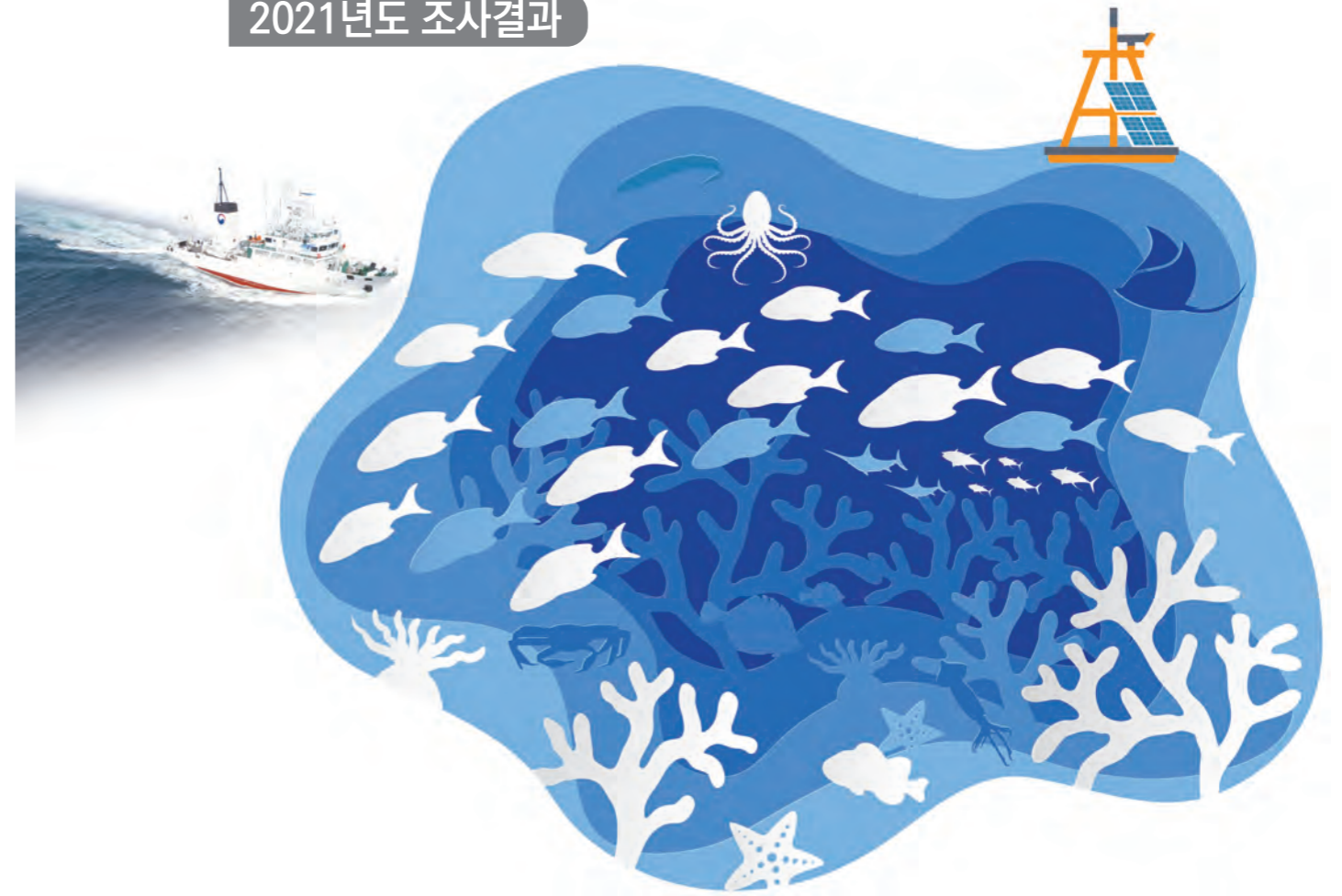


ANNUAL REPORT OF  
OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS  
Volume 70

# 해양조사연보

## 제70권

2021년도 조사결과





**제1장** 수록 자료 소개

1-1. 위성 해양정보	22
1-2. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측자료	25
1-3. 한국근해 해양관측(정선해양관측) 자료	37

**제2장** 우리나라 월별 해황

2-1. 1월	52
2-2. 2월	55
2-3. 3월	61
2-4. 4월	63
2-5. 5월	69
2-6. 6월	74
2-7. 7월	81
2-8. 8월	84
2-9. 9월	91
2-10. 10월	94
2-11. 11월	100
2-12. 12월	105

**제3장** 우리나라 바다 생물 및 생지화학 변동

3-1. 용존산소	114
3-1-1. 2월	115
3-1-2. 4/5월	117
3-1-3. 6월	119
3-1-4. 8월	121
3-1-5. 10월	123
3-1-6. 11/12월	125

3-2. 영양염류	127
3-2-1. 2월	128
3-2-2. 4/5월	133
3-2-3. 6월	138
3-2-4. 8월	143
3-2-5. 10월	148
3-2-6. 11/12월	153
3-3. 동물플랑크톤	158
3-3-1. 2월	159
3-3-2. 4/5월	166
3-3-3. 6월	173
3-3-4. 8월	180
3-3-5. 10월	187
3-3-6. 11/12월	194

**부 록**

1. 2021년 실시간 어장정보 수온분포	204
(1) 관측데이터	204
1) 동해	204
2) 남해	213
3) 서해	254
(2) 데이터 결측	278
2. 2021년 이상수온 특보	286
(1) 저수온 특보	286
1) 저수온 특보발령 시기 및 해역	286
2) 저수온 특보발령 해역도	287
(2) 고수온 특보	288
1) 고수온 특보발령 시기 및 해역	288
2) 고수온 특보발령 해역도	289
(3) 2021년 냉수대 특보	290
1) 냉수대 특보발령 시기 및 해역	290
2) 냉수대 특보발령 해역도	291
3. 2021년 태풍 정보	292

# List of Figures



ANNUAL REPORT  
OF OCEANOGRAPHIC  
OBSERVATIONS  
-  
Volume 70

## <제1장. 수록 자료 소개>

그림 1-1-1. 위성 영상 수신 후 기하보정 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. 시스템 구성도	26
그림 1-2-2. 데이터 구성도	26
그림 1-2-3. 실시간 해양환경 어장정보시스템 홈페이지	27
그림 1-2-4. (좌) 수온정보서비스 앱(APP), (우) 실시간 수온정보 문자(SMS)	27
그림 1-2-5. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측소 현황	28
그림 1-2-6. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측소 현황(남해 지역 확대)	29
그림 1-3-1. 정선해양관측점 위치도	38
그림 1-3-2. 국제협력 해양관측점(400선) 위치도	41

## <제2장. 우리나라 월별 해황>

그그림 2-1-1. NOAA 1월 평균 해수면 수온 및 평년편차	53
그림 2-1-2. 1월 전국 연안 평균 일별 표층수온	54
그림 2-2-1. NOAA 2월 평균 해수면 수온 및 평년편차	55
그림 2-2-2. 2월 전국 연안 평균 일별 표층수온	56
그림 2-3-3. 2월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	58
그림 2-3-4. 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 표층수온	62
그림 2-4-1. NOAA 4월 평균 해수면 수온 및 평년편차	63
그림 2-4-2. 4월 전국 연안 평균 일별 표층수온	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	68

그림 2-5-1. NOAA 5월 평균 해수면 수온 및 평년편차	70
그림 2-5-2. 5월 전국 연안 평균 일별 표층수온	71
그림 2-5-3. 4월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	72
그림 2-5-4. 4월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	73
그림 2-6-1. NOAA 6월 평균 해수면 수온 및 평년편차	75
그림 2-6-2. 6월 전국 연안 평균 일별 표층수온	76
그림 2-6-3. 6월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	78
그림 2-6-4. 6월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	80
그림 2-7-1. NOAA 7월 평균 해수면 수온 및 평년편차	82
그림 2-7-2. 7월 전국 연안 평균 일별 표층수온	83
그림 2-8-1. NOAA 8월 평균 해수면 수온 및 평년편차	85
그림 2-8-2. 8월 전국 연안 평균 일별 표층수온	86
그림 2-8-3. 8월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	88
그림 2-8-4. 8월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	90
그림 2-9-1. NOAA 9월 평균 해수면 수온 및 평년편차	92
그림 2-9-2. 9월 전국 연안 평균 일별 표층수온	93
그림 2-10-1. NOAA 10월 평균 해수면 수온 및 평년편차	94
그림 2-10-2. 10월 전국 연안 평균 일별 표층수온	95
그림 2-10-3. 10월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	97
그림 2-10-4. 10월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	99
그림 2-11-1. NOAA 11월 평균 해수면 수온 및 평년편차	101
그림 2-11-2. 11월 전국 연안 평균 일별 표층수온	102
그림 2-11-3. 11월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	103
그림 2-11-4. 11월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	104
그림 2-12-1. NOAA 12월 평균 해수면 수온 및 평년편차	106
그림 2-12-2. 12월 전국 연안 평균 일별 표층수온	107



# List of Figures



ANNUAL REPORT  
OF OCEANOGRAPHIC  
OBSERVATIONS  
-  
Volume 70

그림 2-12-3. 12월 0 & 50 m 수온 분포 및 편차	109
그림 2-12-4. 12월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차	111

## <제3장. 우리나라 바다 생물 및 생지화학 변동>

그림 3-1-1-1. 2월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	116
그림 3-1-2-1. 4월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	118
그림 3-1-3-1. 6월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	120
그림 3-1-4-1. 8월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	122
그림 3-1-5-1. 10월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	124
그림 3-1-6-1. 12월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차	126
그림 3-2-1-1. 2월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	129
그림 3-2-1-2. 2월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	130
그림 3-2-1-3. 2월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	131
그림 3-2-1-4. 2월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	132
그림 3-2-2-1. 4월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	134
그림 3-2-2-2. 4월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	135
그림 3-2-2-3. 4월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	136
그림 3-2-2-4. 4월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	137
그림 3-2-3-1. 6월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	139
그림 3-2-3-2. 6월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	140
그림 3-2-3-3. 6월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	141
그림 3-2-3-4. 6월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	142
그림 3-2-4-1. 8월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	144
그림 3-2-4-2. 8월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	145
그림 3-2-4-3. 8월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	146
그림 3-2-4-4. 8월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	147

그림 3-2-5-1. 10월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	149
그림 3-2-5-2. 10월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	150
그림 3-2-5-3. 10월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	151
그림 3-2-5-4. 10월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	152
그림 3-2-6-1. 12월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	154
그림 3-2-6-2. 12월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	155
그림 3-2-6-3. 12월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	156
그림 3-2-6-4. 12월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	157
그림 3-3-1-1. 2월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	160
그림 3-3-1-2. 2월 Copepoda(요각류) 분포 및 편차	160
그림 3-3-1-3. 2월 Chaetognatha(모악류) 분포 및 편차	161
그림 3-3-1-4. 2월 Amphipoda(단각류) 분포 및 편차	161
그림 3-3-1-5. 2월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포 및 편차	162
그림 3-3-1-6. 2월 Cladocera(지각류) 분포 및 편차	162
그림 3-3-1-7. 2월 Chordata(척삭류) 분포 및 편차	163
그림 3-3-1-8. 2월 Dinoflagellate(와편모류) 분포 및 편차	163
그림 3-3-1-9. 2월 Cnidaria(해파리류) 분포 및 편차	164
그림 3-3-1-10. 2월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포 및 편차	164
그림 3-3-1-11. 2월 Larvae 분포 및 편차	165
그림 3-3-1-12. 2월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차	165
그림 3-3-2-1. 4월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	167
그림 3-3-2-2. 4월 Copepoda(요각류) 분포 및 편차	167
그림 3-3-2-3. 4월 Chaetognatha(모악류) 분포 및 편차	168
그림 3-3-2-4. 4월 Amphipoda(단각류) 분포 및 편차	168
그림 3-3-2-5. 4월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포 및 편차	169
그림 3-3-2-6. 4월 Cladocera(지각류) 분포 및 편차	169



# List of Figures

그림 3-3-2-7. 4월 Chordata(척삭류) 분포 및 편차	170	그림 3-3-4-9. 8월 Cnidaria(해파리류) 분포 및 편차	185
그림 3-3-2-8. 4월 Dinoflagellate(와편모류) 분포 및 편차	170	그림 3-3-4-10. 8월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포 및 편차	185
그림 3-3-2-9. 4월 Cnidaria(해파리류) 분포 및 편차	171	그림 3-3-4-11. 8월 Larvae 분포 및 편차	186
그림 3-3-2-10. 4월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포 및 편차	171	그림 3-3-4-12. 8월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차	186
그림 3-3-2-11. 4월 Larvae 분포 및 편차	172	그림 3-3-5-1. 10월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	188
그림 3-3-2-12. 4월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차	172	그림 3-3-5-2. 10월 Copepoda(요각류) 분포 및 편차	188
그림 3-3-3-1. 6월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	174	그림 3-3-5-3. 10월 Chaetognatha(모악류) 분포 및 편차	189
그림 3-3-3-2. 6월 Copepoda(요각류) 분포 및 편차	174	그림 3-3-5-4. 10월 Amphipoda(단각류) 분포 및 편차	189
그림 3-3-3-3. 6월 Chaetognatha(모악류) 분포 및 편차	175	그림 3-3-5-5. 10월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포 및 편차	190
그림 3-3-3-4. 6월 Amphipoda(단각류) 분포 및 편차	175	그림 3-3-5-6. 10월 Cladocera(지각류) 분포 및 편차	190
그림 3-3-3-5. 6월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포 및 편차	176	그림 3-3-5-7. 10월 Chordata(척삭류) 분포 및 편차	191
그림 3-3-3-6. 6월 Cladocera(지각류) 분포 및 편차	176	그림 3-3-5-8. 10월 Dinoflagellate(와편모류) 분포 및 편차	191
그림 3-3-3-7. 6월 Chordata(척삭류) 분포 및 편차	177	그림 3-3-5-9. 10월 Cnidaria(해파리류) 분포 및 편차	192
그림 3-3-3-8. 6월 Dinoflagellate(와편모류) 분포 및 편차	177	그림 3-3-5-10. 10월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포 및 편차	192
그림 3-3-3-9. 6월 Cnidaria(해파리류) 분포 및 편차	178	그림 3-3-5-11. 10월 Larvae 분포 및 편차	193
그림 3-3-3-10. 6월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포 및 편차	178	그림 3-3-5-12. 10월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차	193
그림 3-3-3-11. 6월 Larvae 분포 및 편차	179	그림 3-3-6-1. 12월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	195
그림 3-3-3-12. 6월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차	179	그림 3-3-6-2. 12월 Copepoda(요각류) 분포 및 편차	195
그림 3-3-4-1. 8월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	181	그림 3-3-6-3. 12월 Chaetognatha(모악류) 분포 및 편차	196
그림 3-3-4-2. 8월 Copepoda(요각류) 분포 및 편차	181	그림 3-3-6-4. 12월 Amphipoda(단각류) 분포 및 편차	196
그림 3-3-4-3. 8월 Chaetognatha(모악류) 분포 및 편차	182	그림 3-3-6-5. 12월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포 및 편차	197
그림 3-3-4-4. 8월 Amphipoda(단각류) 분포 및 편차	182	그림 3-3-6-6. 12월 Cladocera(지각류) 분포 및 편차	197
그림 3-3-4-5. 8월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포 및 편차	183	그림 3-3-6-7. 12월 Chordata(척삭류) 분포 및 편차	198
그림 3-3-4-6. 8월 Cladocera(지각류) 분포 및 편차	183	그림 3-3-6-8. 12월 Dinoflagellate(와편모류) 분포 및 편차	198
그림 3-3-4-7. 8월 Chordata(척삭류) 분포 및 편차	184	그림 3-3-6-9. 12월 Cnidaria(해파리류) 분포 및 편차	199
그림 3-3-4-8. 8월 Dinoflagellate(와편모류) 분포 및 편차	184	그림 3-3-6-10. 12월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포 및 편차	199

# List of Figures

그림 3-3-6-11. 12월 Larvae 분포 및 편차	200	그림 1-23. 통영 소매물도	215
그림 3-3-6-12. 12월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차	200	그림 1-24. 통영 한산도	216
<b>&lt;부록&gt;</b>			
그림 1-1. 고성 봉포	204	그림 1-25. 통영 비산도	216
그림 1-2. 양양	204	그림 1-26. 통영 영운	217
그림 1-3. 강릉	205	그림 1-27. 통영 학림	217
그림 1-4. 삼척	205	그림 1-28. 통영 연화도	218
그림 1-5. 나곡	206	그림 1-29. 통영 수월	218
그림 1-6. 덕천	206	그림 1-30. 통영 풍화	219
그림 1-7. 온양	207	그림 1-31. 통영 사랑	219
그림 1-8. 울진 후포	207	그림 1-32. 통영 두미도	220
그림 1-9. 영덕	208	그림 1-33. 남해 미조	220
그림 1-10. 포항 월포	208	그림 1-34. 남해 상주	221
그림 1-11. 구룡포 하정	209	그림 1-35. 남해 강진	221
그림 1-12. 진하	209	그림 1-36. 여수 대울	222
그림 1-13. 울산 간절곶	210	그림 1-37. 여수 금오도	222
그림 1-14. 고리	210	그림 1-38. 여수 송고	223
그림 1-15. 부산 장안	211	그림 1-39. 여수 제도	223
그림 1-16. 기장	211	그림 1-40. 여수 화태	224
그림 1-17. 기장(한수원)	212	그림 1-41. 여수 군내	224
그림 1-18. 부산 다대포	213	그림 1-42. 여수 향대	225
그림 1-19. 거제 일운	213	그림 1-43. 여수 신월	225
그림 1-20. 거제 해금강	214	그림 1-44. 여수 신월2	226
그림 1-21. 거제 가배	214	그림 1-45. 고흥 부아도	226
그림 1-22. 진해 잠도	215	그림 1-46. 고흥 동춘	227
		그림 1-47. 고흥 연소	227
		그림 1-48. 고흥 신춘	228



# List of Figures

그림 1-49. 고흥 소록도	228	그림 1-75. 완도 백도	241
그림 1-50. 고흥 화도	229	그림 1-76. 완도 예송	242
그림 1-51. 고흥 장수	229	그림 1-77. 완도 노화도	242
그림 1-52. 보성 해평	230	그림 1-78. 완도 방축	243
그림 1-53. 보성 동물	230	그림 1-79. 해남 송호	243
그림 1-54. 보성 울포	231	그림 1-80. 해남 어란	244
그림 1-55. 장흥 사촌	231	그림 1-81. 해남 학가	244
그림 1-56. 장흥 회진	232	그림 1-82. 해남 화산	245
그림 1-57. 장흥 노력	232	그림 1-83. 해남 상마	245
그림 1-58. 장흥 이진목	233	그림 1-84. 해남 황산	246
그림 1-59. 장흥 내저	233	그림 1-85. 진도 회동	246
그림 1-60. 강진 마량	234	그림 1-86. 진도 도묵	247
그림 1-61. 강진 사초	234	그림 1-87. 진도 금갑	247
그림 1-62. 해남 북일	235	그림 1-88. 진도 불무도	248
그림 1-63. 완도 가교	235	그림 1-89. 진도 조도	248
그림 1-64. 완도 고마	236	그림 1-90. 추자도	249
그림 1-65. 완도 군외	236	그림 1-91. 제주 용담	249
그림 1-66. 완도 망남	237	그림 1-92. 제주 협재	250
그림 1-67. 완도 중도	237	그림 1-93. 서제주	250
그림 1-68. 완도 동촌	238	그림 1-94. 제주 영락	251
그림 1-69. 완도 금일	238	그림 1-95. 제주 가파도	251
그림 1-70. 완도 일정	239	그림 1-96. 제주 중문	252
그림 1-71. 완도 동백	239	그림 1-97. 제주 신산	252
그림 1-72. 완도 신흥	240	그림 1-98. 제주 우도	253
그림 1-73. 완도 청산	240	그림 1-99. 제주 김녕	253
그림 1-74. 완도 미라	241	그림 1-100. 진도 불도	254

# List of Figures

그림 1-101. 진도 가사	254	그림 1-127. 부안 위도	267
그림 1-102. 진도 저도	255	그림 1-128. 부안 변산	268
그림 1-103. 진도 전두	255	그림 1-129. 군산 비안도	268
그림 1-104. 해남 문내	256	그림 1-130. 군산 신시도	269
그림 1-105. 해남 임하	256	그림 1-131. 군산 황경도	269
그림 1-106. 목포 외달	257	그림 1-132. 서천 마량	270
그림 1-107. 목포	257	그림 1-133. 보령 삼시도	270
그림 1-108. 무안 성내	258	그림 1-134. 보령 효자도	271
그림 1-109. 신안 사리	258	그림 1-135. 태안 내포	271
그림 1-110. 신안 흑산	259	그림 1-136. 태안 대야도	272
그림 1-111. 신안 다물도	259	그림 1-137. 태안 안면도	272
그림 1-112. 신안 다수	260	그림 1-138. 태안 신진도	273
그림 1-113. 신안 대리	260	그림 1-139. 태안 파도리	273
그림 1-114. 신안 하의	261	그림 1-140. 서산 창리	274
그림 1-115. 신안 도초	261	그림 1-141. 서산 지곡	274
그림 1-116. 신안 안좌	262	그림 1-142. 안산 풍도	275
그림 1-117. 신안 읍동	262	그림 1-143. 인천 이작도	275
그림 1-118. 신안 사치	263	그림 1-144. 인천 자월도	276
그림 1-119. 신안 압해	263	그림 1-145. 인천 장봉도	276
그림 1-120. 신안 자은	264	그림 1-146. 백령도	277
그림 1-121. 신안 어의	264	그림 2-1. 2021년 저수온 특보발령 해역도	287
그림 1-122. 함평 석두	265	그림 2-2. 2021년 고수온 특보발령 해역도	289
그림 1-123. 무안 도리포	265	그림 2-3. 2021년 냉수대 특보발령 해역도	291
그림 1-124. 영광 염산	266	그림 3-1. 2021년 한반도 영향 태풍	293
그림 1-125. 영광 낙월	266		
그림 1-126. 영광 안마도	267		

# List of Tables



ANNUAL REPORT  
OF OCEANOGRAPHIC  
OBSERVATIONS  
-  
Volume 70

## <제1장. 수록 자료 소개>

표 1-1-1. NOAA 수온영상 Normal Database 구축	24
표 1-2-1. 동해 관측소 부이정보	30
표 1-2-2. 남해 관측소 부이정보	31
표 1-2-3. 서해 관측소 부이정보	35
표 1-3-1. 정선해양관측 조사 항목	38
표 1-3-2. 정선 해양관측점 위치표 (Position of the NSO Stations)	39
표 1-3-3. 국제협력 해양관측점(400선) 위치표	41
표 1-3-4. 2021년 정선해양관측 조사정보	42
표 1-3-5. 관측선 정보	46
표 1-3-6. 관측기기(CTD) 정보	47

## <제2장. 우리나라 월별 해황>

표 2-1-1. 2021년 1월 연안 수온 범위(월평균)	54
표 2-2-1. 2021년 2월 연안 수온 범위(월평균)	56
표 2-3-1. 2021년 3월 연안 수온 범위(월평균)	62
표 2-4-1. 2021년 4월 연안 수온 범위(월평균)	64
표 2-5-1. 2021년 5월 연안 수온 범위(월평균)	71
표 2-6-1. 2021년 6월 연안 수온 범위(월평균)	76
표 2-7-1. 2021년 7월 연안 수온 범위(월평균)	83
표 2-8-1. 2021년 8월 연안 수온 범위(월평균)	86
표 2-9-1. 2021년 9월 연안 수온 범위(월평균)	93
표 2-10-1. 2021년 10월 연안 수온 범위(월평균)	95
표 2-11-1. 2021년 11월 연안 수온 범위(월평균)	102
표 2-12-1. 2021년 12월 연안 수온 범위(월평균)	107

## <부록>

표 1-1. 동해 관측소 결측	278
표 1-2. 남해 관측소 결측	279
표 1-3. 서해 관측소 결측	283
표 2-1. 2021년 저수온 특보발령 시기 및 해역	286
표 2-2. 2021년 고수온 특보발령 시기 및 해역	288
표 2-3. 2021년 냉수대 특보발령 시기 및 해역	290
표 3-1. 2021년 한반도 영향 태풍 일람	292





ANNUAL REPORT  
OF OCEANOGRAPHIC  
OBSERVATIONS

Volume 70

## 제1장

# 수록 자료 소개

1-1. 위성 해양정보

1-2. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측자료

1-3. 한국근해 해양관측(정선해양관측) 자료

 **참여연구원 (RESEARCHERS)**

국립수산과학원 (NIFS*)	연구기획조정부 (Research and Development Planning and Coordination Department)	김 지 회(Ji-Hoe KIM)
	기후변화연구과 (Ocean Climate and Ecology Research Division)	고 우 진(Woo-Jin GO) 오 현 주(Hyun-Ju OH) 한 인 성(In-Seong HAN) 임 월 애(Weol-Ae LIM) 이 준 수(Joon-Soo LEE) 황 재 동(Jae-Dong HWANG) 윤 석 현(Seok-Hyun YOUN) 손 문 호(Moon-Ho SON) 김 경 연(Kyong-Yeon KIM) 주 희 태(Hui-Tae JOO)
	동해수산연구소 (East Sea FRI**)	정 래 홍(Rae-Hong JUNG) 김 상 우(Sang-Woo KIM) 최 희 찬(Hee-Chan CHOI) 정 해 근(Hae-Kun JUNG)
	남해수산연구소 (South Sea FRI**)	손 호 선(Haw-Sun SOHN) 정 성 재(Seong-Jae JEONG) 최 양 호(Yang-Ho CHOI)
	서해수산연구소 (West Sea FRI**)	허 승(Seung HEO) 양 준 용(Joon-Yong YANG) 한 창 훈(Chang-Hoon HAN)

※ 2021년 기준 부서별 참여연구원

\* NIFS : National Institute of Fisheries Science

\*\* F R I : Fisheries Research Institute

 **조사 선박 (Research Vessels)**

조사기관(Institute)	선 명(R/V)	선 장(Captain)
국립수산과학원(NIFS)	탐구(Tamgu) 3	유 배 식(Bae-Sick YOU)
	탐구(Tamgu) 8	최 용 수(Yong-Su CHOI)

 **전산처리 (Data Processing)**

기후변화연구과 (Ocean Climate and Ecology Research Division)	이 준 수(Joon-Soo LEE) 박 준 하(Jun-Ha PARK) 홍 지 연(Ji-Yeon HONG)
--	--

# 제1장 수록 자료 소개

## 1-1 위성 해양정보

국립수산과학원은 1989년 11월부터 현재까지 NOAA 위성에서 관측한 자료를 매일 직접 수신하고 있다. 위성에서 관측한 값을 처리 후 자료로 제공하는 영역은 북위 35°와 동경 131°를 중심으로 북위 25~45° 동경 118~142°이며, 이 영역을 2000×2000개의 배열로 나타내어 한 픽셀(Pixel)당 약 1.1 km의 공간 해상도를 보인다.

현재는 NOAA-18, 19, 20호 위성영상을 수신하고 있으며 수신된 값을 처리 후 해양 정보로 제공하고 있다. 한국 근해 주요 어장의 수온정보(수온전선대 위치), 기초먹이 생물분포정보, 서부태평양 수온 정보 등과 같은 해양 정보를 국립수산과학원 홈페이지(<http://www.nifs.go.kr/>), 수온정보서비스 스마트폰 어플리케이션, E-mail, SMS(이상해황 발생시) 등으로 제공하여 해양수산업 관련기관과 조업어선에서 즉시 이용할 수 있게 하고 있다.

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

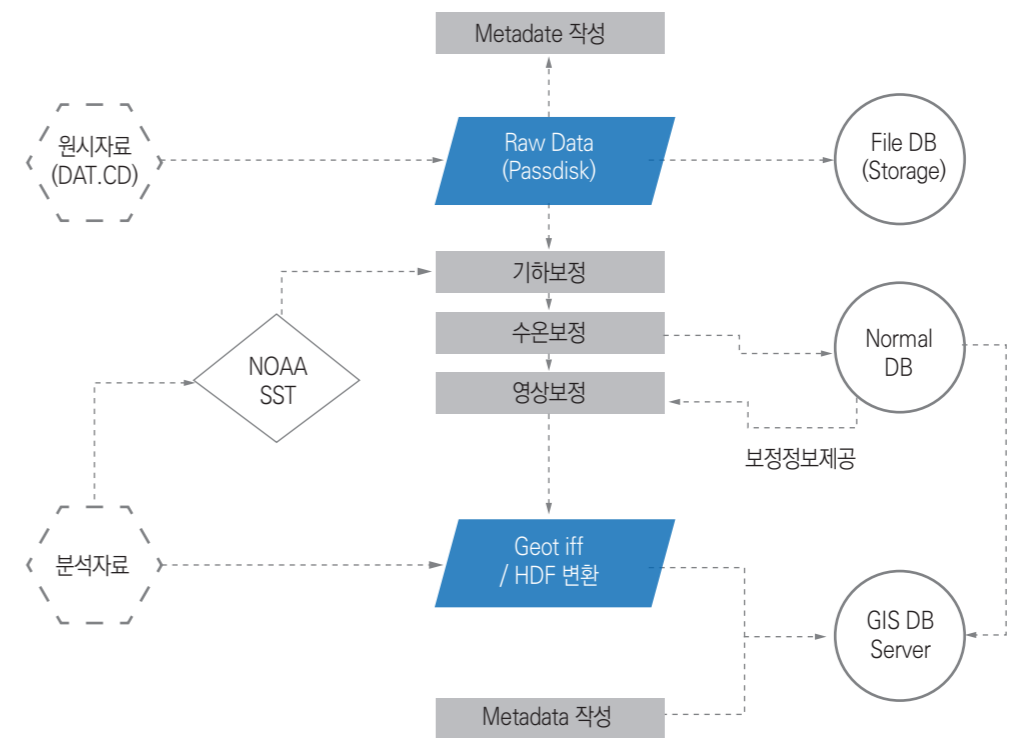


그림 1-1-1. 위성 영상 수신 후 기하 보정 및 이미지 데이터 생성

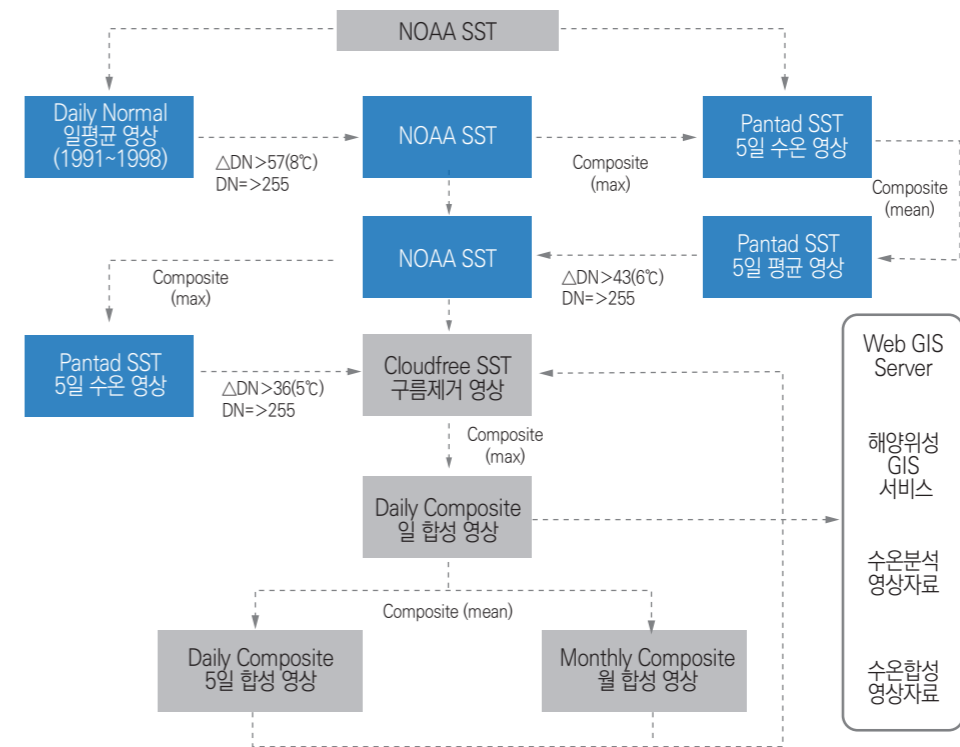


그림 1-1-2. NOAA 수온영상 분석 자료 구름 제거 과정

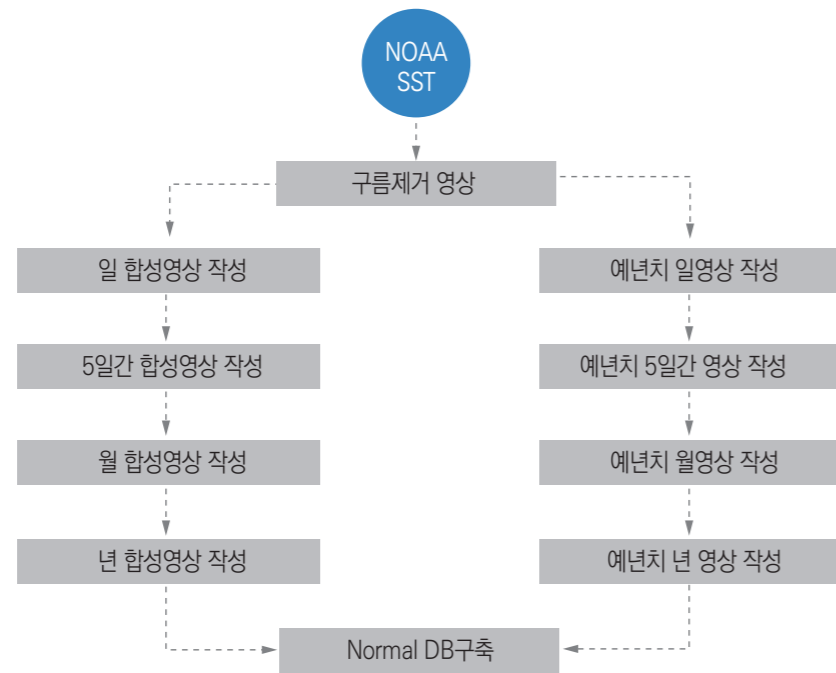


그림 1-1-3. NOAA 수온영상 Normal Database 구축

표 1-1-1. NOAA 수온영상 Normal Database 구축

항목		구축내역
연도별 자료	일 합성 영상	· 같은 날짜 SST 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
예년치 자료	일 영상	· 1990년부터 2020년까지 30년의 같은 날 평균 영상 작성 · 365개의 예년치 일 영상 작성
	5일 영상	· 1990년부터 2020년까지 30년의 동일시기 평균 영상 작성 · 73개의 예년치 5일간 영상 작성
	월 영상	· 1990년부터 2020년까지 30년의 동일 월에 대한 예년치 평균 영상 작성 · 12개의 예년치 월 영상 작성
	년 영상	· 1990년부터 2020년까지 30년의 예년치 년 평균 영상 작성 · 12개의 예년치 년 영상 작성

## 1-2 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측자료

실시간 해양환경 어장정보시스템은 해양과학정보시스템 구축사업의 일환으로 연안 양식어장 밀집 해역과 이상해황에 의한 어업재해가 빈발한 해역에 실시간 해양환경 및 어장환경 정보(수온, 염분, 용존산소 등) 자동관측시스템을 구축하여 운영되고 있다. 어업활동에 필요한 과학적 어장환경정보의 실시간 적시제공 및 수산업 진흥을 위한 기반 자료 확보 등을 그 목적으로 한다.

국립수산물연구원에서 운영하는 실시간 해양환경 어장정보시스템은 2003년부터 시작되었으며 2012년부터 자료 안정화가 진행되어 점차 확대된 현재까지 전국 주요 연안 해역에 32개소(동해 7개소, 서해안 7개소, 남해안 18개소)의 자동관측소를 설치하였다.

국립수산물연구원의 실시간 관측 장비는 관측 센서 부분, 전원 공급, 충·방전시스템 및 데이터로거를 포함하는 통신관련 부분으로 구성되어 있다(그림 1-2-1). 실시간 기반으로 관측된 자료는 무선 이동통신망을 통한 데이터 통신방식을 이용하여 국립수산물연구원의 데이터 수신 시스템 서버에 자동 전송된다(그림 1-2-2).

각 관측소에선 정해진 수심에 대한 수온값(일부 관측소는 염분, 용존산소 포함)을 30분 간격으로 관측하여 국립수산물연구원 홈페이지(<http://www.nifs.go.kr/risa/main.risa>) 및 한국해양자료센터 홈페이지(<http://www.nifs.go.kr/kodc/index.kodc>), 문자 메시지(SMS), “수온정보서비스” 스마트폰 어플리케이션 및 현지 전광판 등으로 수산양식업 관계자와 수요자에게 정보를 제공하고 있다(그림 1-2-3, 1-2-4).

국립수산물연구원은 직접 운영하는 32개소의 관측소 이외에도 2014년부터 타기관 실시간 관측 시스템의 자료연계를 통해 더욱 조밀한 전국 연안 해역의 관측정보를 한국해양자료센터를 통해 일원화하여 제공하고자 하였다. 2014년 12월 완도군청과의 연계로 4개소가 늘어난 것을 시작으로 2015년 12월 전라남도 해양수산물연구원 4개소, 2016년 한국가스공사 5개소, 2017년 4월 한국수력원자력 9개소, 2018년 5월 기상청 44개소, 2019년 7월 전라남도 해양수산물연구원 7개소, 2020년 5월 태안군청 2개소, 2020년 6월~12월 전라남도 해양수산물연구원 24개소, 2021년 4월~7월

전라남도 해양수산과학원 25개소를 연계하였다. 그러나 2019년 4월 한국가스공사 5개소 관측 종료, 2020년 10월 한국수력원자력 3개소 관측 종료, 11~12월에 기상청 2개소 관측 종료, 2021년 8월 기상청 1개소가 관측 종료하였기 때문에, 2021년 12월말 기준으로 타기관과 연계된 관측소는 총 113개소이며 국립수산물과학원의 관측소 32개소까지 합해 실시간 해양환경 어장정보시스템의 운영 관측소는 총 145개소이다(그림 1-2-5, 표 1-2-1, 1-2-2, 1-2-3).

실시간 해양환경 어장정보시스템에서 관측된 수온자료가 과거와 비교해서 어느 정도 수준인가를 확인하기 위하여 각 관측소 별로 관측자료가 안정적으로 생산되기 시작한 2012년 이후의 값으로 평년값을 구하여, 전년(2020년) 및 평년과의 비교를 통해 이상수온(여름철 고수온, 겨울철 저수온, 동해 냉수대 등) 발생 및 유해생물 발생 대응 등 다양한 목적으로 활용하고 있다.



그림 1-2-3. 실시간 해양환경 어장정보시스템 홈페이지  
(<http://www.nifs.go.kr/risa/main.risa>)

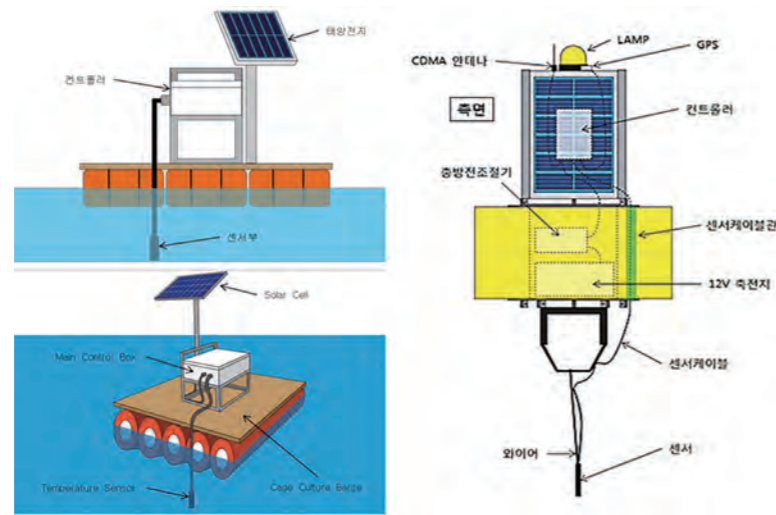


그림 1-2-1. 시스템 구성도

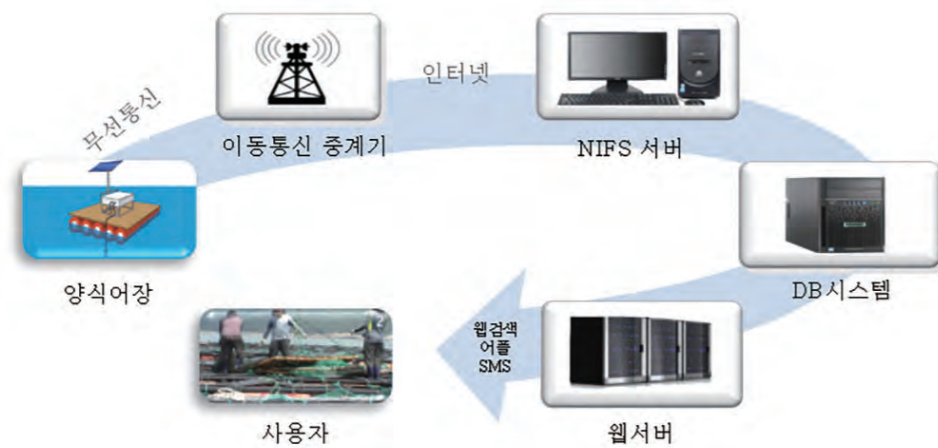


그림 1-2-2. 데이터 구성도

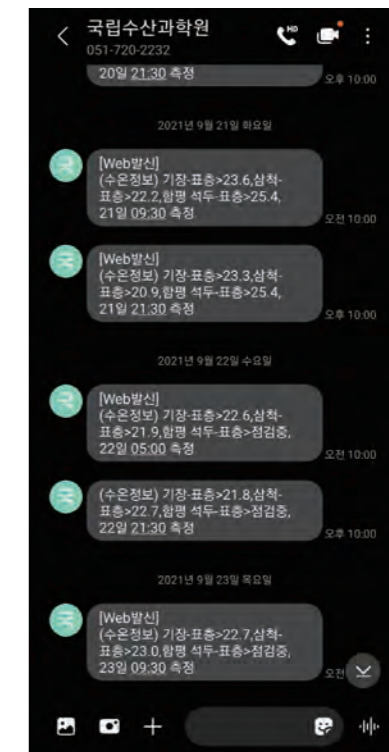


그림 1-2-4. (좌) 수온정보서비스 앱(APP), (우) 실시간 수온정보 문자(SMS)



그림 1-2-5. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측소 현황

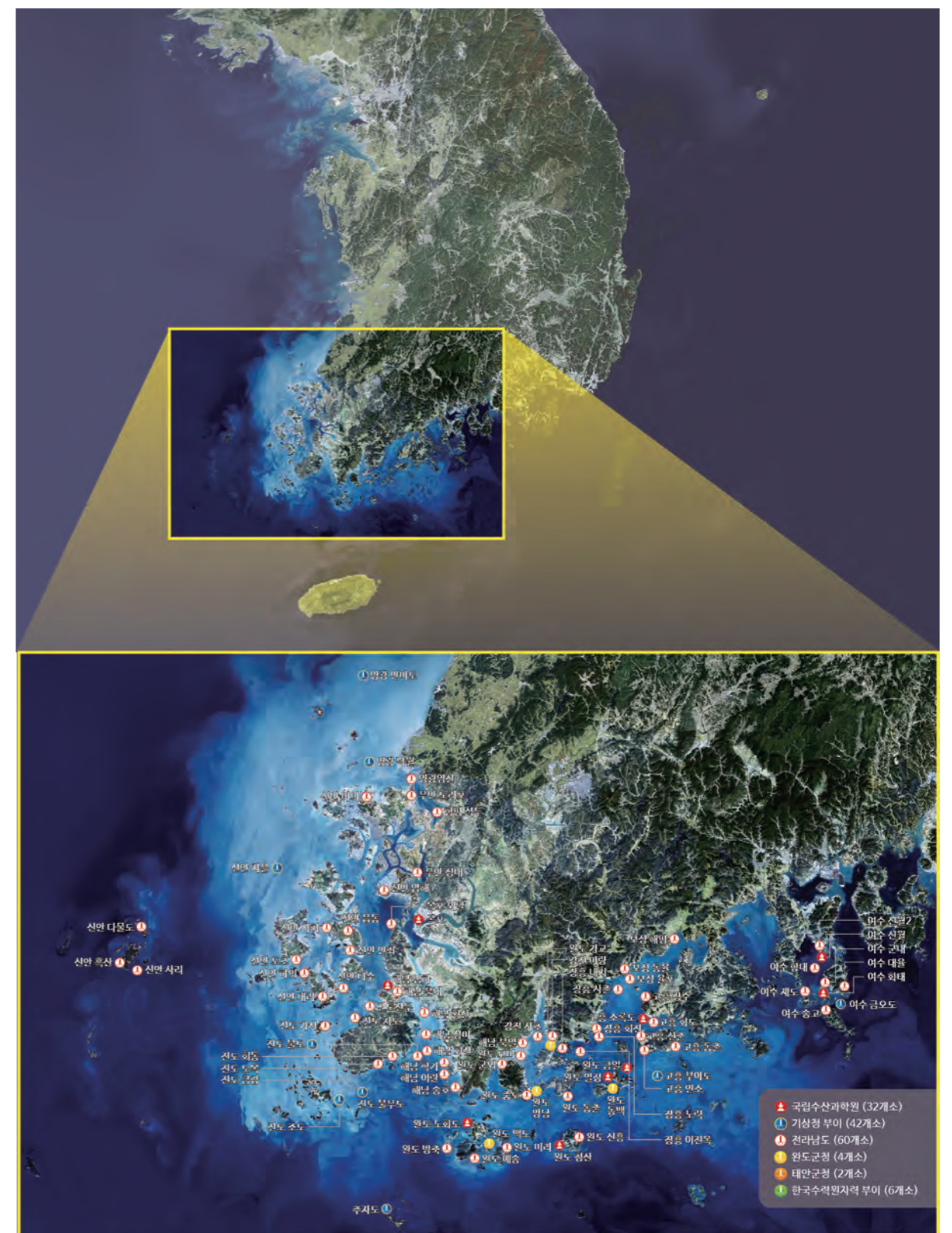


그림 1-2-6. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측소 현황(남해 지역 확대)

표 1-2-1. 동해 관측소 부이 정보

관측소 이름	관측소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치 수심(m)			수온			염분	DO	설치 일자	제공 기관
				표	중	저	표	중	저				
고성 봉포	fgbg3	38.2494	128.6245	6	22	28	0	0	0		0	2016-03-18	국립수산과학원
양양	bby87	38.0827	128.6984	5	15	25	0	0	0			2008-07-13	국립수산과학원
강릉	bgna3	37.7990	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	37.1000	129.4041	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력
온양	byyh3	37.0194	129.4250	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력
울진 후포	buhi5	36.7192	129.4881	1			0					2018-04-12	기상청
영덕	byd8a	36.5737	129.4370	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	129.3680	2			0			0		2017-04-03	한국수력원자력
울산 간절곶	bugi5	35.3669	129.3750	1			0					2018-04-12	기상청
고리	bgrh3	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	35.1870	129.2270	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 1-2-2. 남해 관측소 부이 정보

관측소 이름	관측소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치 수심(m)			수온			염분	DO	설치 일자	제공 기관
				표	중	저	표	중	저				
부산 다대포	bbdi5	35.0225	128.9561	1			0					2018-04-12	기상청
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	btai5	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			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 사랑	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
여수 대울	fydl4	34.6098	127.7944	2.5			0					2021-04-21	전라남도
여수 금오도	byki5	34.5667	127.7767	1			0					2018-04-12	기상청
여수 송고	fysl4	34.5474	127.7236	3			0					2021-04-21	전라남도
여수 제도	fyjkc	34.5903	127.6583	2			0					2020-12-07	전라남도

관측소 이름	관측소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치 수심(m)			수온			염분	DO	설치 일자	제공 기관
				표	중	저	표	중	저				
여수 화태	yj087	34.586	127.7172	4			0					2008-07-03	국립수산과학원
여수 군내	fycl4	34.6179	127.7123	2			0					2021-04-21	전라남도
여수 향대	fycl7	34.6476	127.6863	2.5			0					2021-07-06	전라남도
여수 신월	km001	34.6858	127.7071	5			0			0		2005-11-02	국립수산과학원
여수 신월2	fysk9	34.719	127.7138	2			0					2020-09-17	전라남도
고흥 부아도	bgui5	34.3753	127.1786	1			0					2018-04-12	기상청
고흥 동촌	fgdl4	34.433	127.2258	2			0					2021-04-21	전라남도
고흥 연소	fgyl4	34.4365	127.1181	2			0					2021-04-21	전라남도
고흥 신촌	fgsl4	34.4738	127.1017	3			0					2021-04-21	전라남도
고흥 소록도	fgsj3	34.5049	127.1228	3			0		0	0		2019-03-27	국립수산과학원
고흥 화도	fgkh5	34.503	127.1461	3			0					2020-05-28	전라남도
고흥 장수	fgjk5	34.5771	127.1298	2			0					2020-05-28	전라남도
보성 해평	fbhl7	34.7289	127.2221	1.5			0					2021-07-06	전라남도
보성 동울	fbdka	34.6648	127.0976	2			0					2020-10-19	전라남도
보성 울포	fbyl6	34.6453	127.1108	2			0					2021-06-11	전라남도
장흥 사촌	fjskb	34.5916	127.0307	2.5			0					2020-11-13	전라남도
장흥 회진	ejhfc	34.4699	126.9809	2	5		0	0		0		2015-12-11	전라남도
장흥 노력	fjnka	34.4589	126.9696	2			0					2020-10-19	전라남도
장흥 이진목	fjil6	34.4288	126.9278	1.5			0					2021-06-11	전라남도
장흥 내저	fjnk6	34.4356	126.8635	2.5			0					2020-06-16	전라남도
강진 마량	fgmk6	34.4448	126.8133	2			0					2020-06-16	전라남도
강진 사초	fgsl6	34.4599	126.7691	2			0					2021-06-11	전라남도

관측소 이름	관측소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치 수심(m)			수온			염분	DO	설치 일자	제공 기관
				표	중	저	표	중	저				
완도 가교	fwgf1	34.4347	126.8083	2	6		0	0			0	2014-12-30	완도군청
완도 고마	fwgk8	34.4091	126.7148	2			0					2020-08-24	전라남도
완도 군외	fwgk5	34.3905	126.644	2			0					2020-05-28	전라남도
완도 망남	fwmg3	34.3013	126.768	2	6		0	0			0	2016-03-29	완도군청
완도 중도	fyhl7	34.2899	126.7388	1.5			0					2021-06-11	전라남도
완도 동촌	km001	34.3128	126.8696	2			0					2020-07-23	전라남도
완도 금일	fysk9	34.3786	127.0654	3.5			0			0		2009-04-16	국립수산과학원
완도 일정	bgui5	34.3674	126.9941	2.5			0					2017-06-13	국립수산과학원
완도 동백	fgdl4	34.3275	127.035	2	6		0	0			0	2014-12-30	완도군청
완도 신흥	fgyl4	34.19	126.9162	2			0					2021-06-11	전라남도
완도 청산	fgsl4	34.1698	126.8547	3			0			0		2005-10-25	국립수산과학원
완도 미라	fgsj3	34.1517	126.6721	3			0					2020-05-28	전라남도
완도 백도	fgkh5	34.1636	126.6269	2	6		0	0			0	2014-12-30	완도군청
완도 예송	fgjk5	34.1434	126.5792	2			0					2021-06-11	전라남도
완도 노화도	fbhl7	34.2193	126.5549	5			0					2008-07-24	국립수산과학원
완도 방축	fbdka	34.1681	126.483	3			0					2021-06-11	전라남도
해남 송호	fbyl6	34.3283	126.5045	2.5			0					2020-05-28	전라남도
해남 어란	fjskb	34.3525	126.4621	1			0					2020-07-23	전라남도
해남 학가	ejhfc	34.4051	126.4698	2			0					2020-05-28	전라남도
해남 화산	fjnka	34.4261	126.4248	1	3		0	0			0	2015-12-11	전라남도
해남 상마	fjil6	34.4676	126.4071	2			0					2020-07-23	전라남도
해남 황산	fjnk6	34.5415	126.3752	3			0					2021-06-11	전라남도

관측소 이름	관측소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치 수심(m)			수온			염분	DO	설치 일자	제공 기관
				표	중	저	표	중	저				
진도 회동	fjnk9	34.3991	126.4035	2			0				2020-09-21	전라남도	
진도 도목	fjd4	34.3997	126.3158	2			0				2021-04-21	전라남도	
진도 금갑	fjgl6	34.3836	126.2754	2			0				2021-06-11	전라남도	
진도 불무도	bjli5	34.3178	126.1742	1			0				2018-04-12	기상청	
진도 조도	bjji5	34.2872	126.1153	1			0				2018-04-12	기상청	
추자도	bcji5	33.9731	126.2783	1			0				2018-04-12	기상청	
제주 용담	bjyi5	33.5253	126.4939	1			0				2018-04-12	기상청	
제주 협재	bjhi5	33.4006	126.2092	1			0				2018-04-12	기상청	
서제주	ejj47	33.3104	126.164	2			0		0		2004-07-30	국립수산과학원	
제주 영락	bjoi5	33.2386	126.1947	1			0				2018-04-12	기상청	
제주 가파도	bjgi5	33.1628	126.2639	1			0				2018-04-12	기상청	
제주 중문	bjni5	33.2253	126.3931	1			0				2018-04-12	기상청	
제주 신산	bjsi5	33.3778	126.9058	1			0				2018-04-12	기상청	
제주 우도	bjui5	33.5222	126.9667	1			0				2018-04-12	기상청	
제주 김녕	bjii5	33.5817	126.7636	1			0				2018-04-12	기상청	

표 1-2-3. 서해 관측소 부이 정보

관측소 이름	관측소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치 수심(m)			수온			염분	DO	설치 일자	제공 기관
				표	중	저	표	중	저				
진도 불도	bjbi5	34.4425	126.0569	1			0				2018-04-12	기상청	
진도가사	fjgk8	34.4893	126.0671	2			0				2020-08-24	전라남도	
진도 저도	fjjka	34.5088	126.1724	1			0				2020-10-19	전라남도	
진도 전두	fjdfc	34.5376	126.2189	3	7		0	0		0	2015-12-11	전라남도	
해남 문내	fhml6	34.5902	126.292	2			0				2021-06-11	전라남도	
해남 임하	fjh5a	34.6069	126.2672	5			0				2005-10-07	국립수산과학원	
목포 외달	fmoj7	34.7752	126.299	2			0				2019-07-22	전라남도	
목포	emp67	34.7892	126.3653	5			0				2006-07-03	국립수산과학원	
무안 성내	fmsj7	34.9144	126.3482	2.5			0				2019-07-22	전라남도	
신안 사리	fshl7	34.639	125.4218	2			0				2021-07-06	전라남도	
신안 흑산	fshj7	34.6626	125.3913	2			0				2019-07-22	전라남도	
신안 다물도	fsdk7	34.7346	125.4494	2			0				2020-07-08	전라남도	
신안 다수	fsdk6	34.592	126.1335	2			0				2020-06-16	전라남도	
신안 대리	fshl6	34.5679	126.0336	2			0				2021-06-11	전라남도	
신안 하의	fsuj7	34.6262	126.0079	2			0				2019-07-22	전라남도	
신안 도초	fsdl7	34.6574	125.9773	1			0				2021-07-06	전라남도	
신안 안좌	fsaj7	34.6982	126.1594	2			0				2019-07-22	전라남도	
신안읍동	fsal6	34.7623	126.132	2			0				2021-06-11	전라남도	
신안 사치	fssk8	34.7405	126.0566	2			0				2020-08-06	전라남도	
신안압해	esafc	34.8483	126.2248	7			0			0	2015-12-11	전라남도	
신안자은	bsji5	34.9192	125.8681	1			0				2018-04-12	기상청	
신안 어의	fsej7	35.1095	126.1994	2			0				2019-07-22	전라남도	
함평 석두	fhjj7	35.0901	126.4067	2			0				2019-07-22	전라남도	

### 1-3 한국근해 해양관측(정선해양관측) 자료

관측소 이름	관측소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치 수심(m)			수온			염분	DO	설치 일자	제공 기관
				표	중	저	표	중	저				
무안 도리포	fmdka	35.1547	126.3457	1			0					2020-10-19	전라남도
영광 염산	fyy4	35.1738	126.3439	2			0					2021-04-21	전라남도
영광 낙월	bnyi5	35.2006	126.2103	1			0					2018-04-12	기상청
영광 안마도	byai5	35.4358	126.1764	1			0					2018-04-12	기상청
부안 위도	bbwi5	35.6584	126.261	1			0					2018-04-12	기상청
부안 변산	bbbi5	35.6592	126.4592	1			0					2018-04-12	기상청
군산 비안도	bgbi5	35.7406	126.3522	1			0					2018-04-12	기상청
군산 신시도	egsi4	35.8168	126.4422	2			0					2018-04-03	국립수산과학원
군산 황경도	bghi5	35.8881	126.4256	1			0					2018-04-12	기상청
서천 마량	bsmi5	36.1669	126.3328	1			0					2018-04-12	기상청
보령 삼시도	bbsi5	36.3714	126.3383	1			0					2018-04-12	기상청
보령 효자도	br001	36.4158	126.4333	3			0			0	2005-10-05	국립수산과학원	
태안 내포	btai5	36.4672	126.4394	1			0					2018-04-12	기상청
태안 대야도	ftdk5	36.4808	126.4202	6	12		0	0		0	2020-05-28	태안군청	
태안 안면도	btai5	36.5369	126.2981	1			0					2018-04-12	기상청
태안 신진도	btsi5	36.605	126.1261	1			0					2018-04-12	기상청
태안 파도리	ftpk5	36.7123	126.147	1.5	2.5		0	0		0	2020-05-28	태안군청	
서산 창리	fsch6	36.6163	126.3717	5	10		0	0				2017-06-13	국립수산과학원
서산 지곡	sj086	36.8935	126.3524	5			0					2008-06-21	국립수산과학원
안산 풍도	bapi5	37.1167	126.375	1			0					2018-04-12	기상청
인천 이작도	biii5	37.165	126.2064	1			0					2018-04-12	기상청
인천 자월도	biai5	37.3044	126.1581	1			0					2018-04-12	기상청
인천 장봉도	biji5	37.4914	126.3542	1			0					2018-04-12	기상청
백령도	fbn69	37.9505	124.7295	5			0					2006-09-12	국립수산과학원

한국 근해 해양관측(정선해양관측)은 우리나라 연근해 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 국립수산과학원의 전신인 중앙수산시험장이 설립되어 해양조사를 전담하게 된 이후 정선해양관측을 시작하여 1960년까지 도별 정기라인 관측을 실시해오다, 1961년에 22개 정선으로 전면 개편하여 연 6회(2, 4, 6, 8, 10, 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 동해수산연구소, 서해 해역(6개선, 52개 정점)은 서해수산연구소, 남해 해역(8개선, 54개 정점)은 남해수산연구소에서 담당하여 연 6회(2, 4, 6, 8, 10, 12월) 정기 조사를 실시하고, 동중국해 북부 해역(3개선, 32개 정점)은 국립수산과학원 기후변화연구과에서 연 4회(2, 5, 8, 11월) 실시하고 있다. 관측 자료는 국립수산과학원 한국 해양자료센터 홈페이지(<http://www.nifs.go.kr/kodc/index.kodc>)를 통해 제공되고 있다.

정선해양관측을 통해 얻어진 해양 물리·화학·생지화학 자료가 과거와 비교해서 어느 정도 다른가를 보여주기 위해 1991년부터 2020년까지 30년간의 관측값을 월별 평균하여 과거의 기준으로 활용될 기후값을 구하여 편차값으로 변동성을 파악하였다.

표 1-3-1. 정선해양관측 조사 항목

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

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

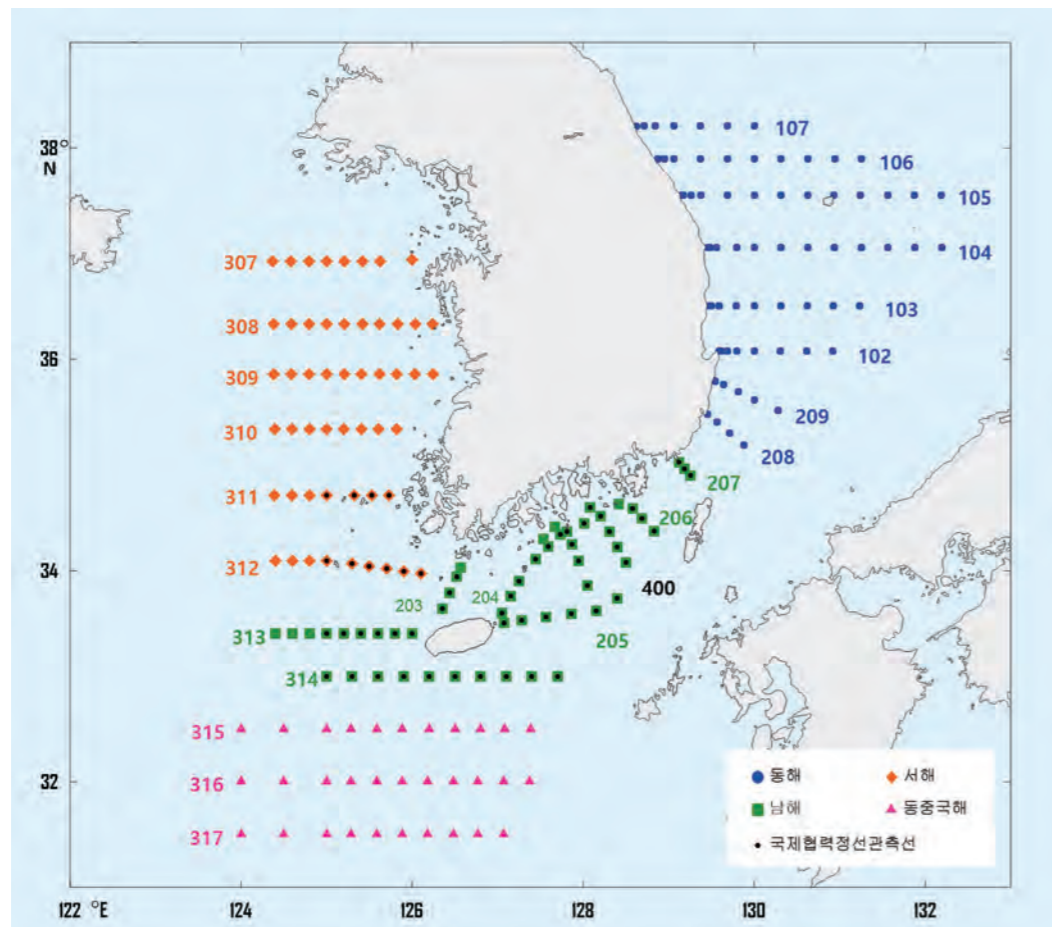


그림 1-3-1. 정선해양관측점 위치도

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

Line	St..No	00	01	02	03	04	05	06	07
동해	107		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'	38°12.6' 130°00.0'
	106			37°53.7' 128°52.5'	37°53.7' 128°57.2'	37°53.7' 129°03.8'	37°53.7' 129°22.1'	37°53.7' 129°41.3'	37°53.7' 130°00.0'
	105	37°33.2' 129°09.0'			37°33.2' 129°10.3'	37°33.2' 129°15.5'	37°33.2' 129°22.6'	37°33.2' 129°41.3'	37°33.2' 130°00.0'
	104	37°03.4' 129°27.6'			37°03.4' 129°28.8'	37°03.4' 129°33.6'	37°03.4' 129°47.6'	37°03.4' 130°00.0'	37°03.4' 130°00.0'
	103	36°30.3' 129°29.0'			36°30.3' 129°30.1'	36°30.3' 129°35.4'	36°30.3' 129°47.3'	36°30.3' 130°00.0'	36°30.3' 130°00.0'
	102	36°04.6' 129°35.3'			36°04.6' 129°36.9'	36°04.6' 129°41.3'	36°04.6' 129°47.8'	36°04.6' 130°00.0'	36°04.6' 130°00.0'
	209	35°47.7' 129°31.9'			35°47.3' 129°32.8'	35°45.4' 129°38.4'	35°41.3' 129°49.0'	35°36.8' 130°00.3'	35°36.8' 130°00.3'
	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'			
	207		35°01.3' 129°07.2'	34°57.6' 129°11.2'	34°53.9' 129°15.4'				
	남해	206	34°38.0' 128°25.0'	34°35.5' 128°34.5'	34°29.6' 128°41.2'	34°22.4' 128°49.7'			
205		34°25.0' 127°40.0'	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°18.0' 127°32.0'	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		34°02.0' 126°34.0'	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°12.0'	33°24.4' 125°00.0'
314		33°00.0' 128°00.0'	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' 126°12.0'	33°00.0' 125°54.0'
315									
316		별표 참조	별표 참조	➔				➔	
317									
서해		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°04.1' 125°18.0'
	311					34°43.0' 125°43.9'	34°43.0' 125°31.9'	34°43.0' 125°19.4'	34°43.0' 125°00.0'
	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'	35°20.1' 125°00.0'
	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°56.5' 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'

Line	St..No	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' 131°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									
	남 해	207					➔ 315, 316, 317			
		206								
205						Line				
204						St.No.	315	316	317	
203						12	32°30.0' 127°23.1'	32°00.0' 127°22.0'		
313		33°24.4' 124°48.0'	33°24.4' 124°36.0'	33°24.4' 124°24.0'		13	32°30.0' 127°05.1'	32°00.0' 127°04.1'	31°30.0' 127°04.1'	
314		33°00.0' 125°36.0'	33°00.0' 125°18.0'	33°00.0' 125°00.0'		14	32°30.0' 126°48.0'	32°00.0' 126°46.1'	31°30.0' 126°46.1'	
315						15	32°30.0' 126°30.0'	32°00.0' 126°29.0'	31°30.0' 126°29.0'	
316						16	32°30.0' 126°12.0'	32°00.0' 126°11.0'	31°30.0' 126°11.0'	
317						17	32°30.0' 125°53.1'	32°00.0' 125°53.1'	31°30.0' 125°53.1'	
서 해	312	34°05.5' 124°48.0'	34°05.5' 124°36.0'	34°05.5' 124°24.0'		18	32°30.0' 125°35.2'	32°00.0' 125°35.1'	31°30.0' 125°35.1'	
	311	34°43.0' 124°47.9'	34°43.0' 124°35.8'	34°43.0' 124°23.4'		19	32°30.0' 125°17.2'	32°00.0' 125°17.1'	31°30.0' 125°17.1'	
	310	35°20.1' 124°47.9'	35°20.1' 124°35.6'	35°20.1' 124°23.5'		20	32°30.0' 125°00.0'	32°00.0' 125°00.0'	31°30.0' 125°00.0'	
	309	35°51.3' 124°47.8'	35°51.3' 124°35.1'	35°51.3' 124°22.8'		21	32°30.0' 124°30.0'	32°00.0' 124°30.0'	31°30.0' 124°30.0'	
	308	36°19.8' 124°47.5'	36°19.8' 124°35.1'	36°19.8' 124°23.0'		22	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'						

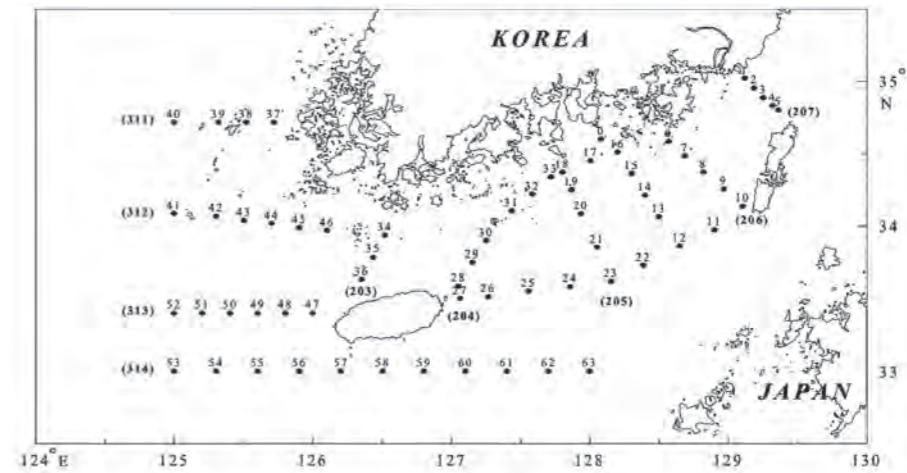


그림 1-3-2. 국제협력 해양관측점(400선) 위치도

표 1-3-3. 국제협력 해양관측점(400선) 위치표

St. No.	Latitude (N°)	Longitude (E°)	Serial Ocean. St. No.	St. No.	Latitude (N°)	Longitude (E°)	Serial Ocean. 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'	04	36	33°38.3'	126°21.3'	03
*05	34°48.0'	129°21.8'	05	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'	04	41	34°05.5'	125°00.0'	312/07
*10	34°08.1'	129°06.3'	05	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	*63	33°00.0'	128°00.0'	00

\* 일본 측 EEZ에 해당되어 관측 실시 안함.

2021년에 실시된 정선해양관측의 시기와 조사자 등 상세 정보를 표 1-3-4, 관측에 사용된 과학 조사선에 대한 정보를 표 1-3-5, 관측기기(CTD) 정보를 표 1-3-6에 요약하였다.

표 1-3-4. 2021년 정선해양관측 조사정보

월	해역	조사 정보	
2월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	2021년 2월 22일 - 2021년 3월 8일
		조사 단장/조사원	최희찬/ 임재현, 박형빈, 최승윤, 조정현, 강태욱, 이선호
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유배식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	2021년 2월 24일 - 2021년 3월 11일
		조사단장/조사원	최양호/ 이미진, 주경호, 박성진, 이기섭, 홍준영, 정현호
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	2021년 1월 30일 - 2021년 2월 11일
		조사단장/조사원	한창훈/ 홍승용, 윤지호, 신규진, 조성희, 손혜진, 김재근
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
동중국해	조사 해역	동중국해(315-317)	
	조사 기간	2021년 1월 26일 - 2021년 2월 5일	
	조사단장/조사원	오현주/ 주희태, 박경우, 한인우, 이민욱, 반서현, 박진수, 조은희	
	조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과	
	조사선	탐구3호(TAMGU 3)	
	조사선 선장	유배식	
4월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	2021년 3월 31일 - 2021년 4월 12일
		조사단장/조사원	정해근/ 임재현, 박형빈, 최승윤, 조정현, 강태욱, 이선호
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유배식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	2021년 4월 16일 - 2021년 4월 28일

월	해역	조사 정보	
4월	남해	조사단장/조사원	최양호/ 이미진, 주경호, 박성진, 이기섭, 홍준영, 정현호
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	2021년 4월 5일 - 2021년 4월 16일
		조사단장/조사원	한창훈/ 홍승용, 윤지호, 신규진, 조성희, 손혜진, 김재근
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
5월	동중국해	조사 해역	동중국해(315-317)
		조사 기간	2021년 4월 26일 - 2021년 5월 3일
		조사단장/조사원	주희태/ 황재동, 김상일, 김재근, 최해영, 이민욱, 반서현, 박진수
		조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
6월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	2021년 6월 14일 - 2021년 6월 25일
		조사단장/조사원	최희찬/ 박형빈, 최승윤, 조정현, 강태욱, 이선호
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유배식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	2021년 6월 11일 - 2021년 6월 20일
		조사단장/조사원	최양호/ 이미진, 주경호, 박성진, 이기섭, 홍준영, 정현호
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
8월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	2021년 8월 4일 - 2021년 8월 23일
		조사단장/조사원	최희찬/ 정해근, 임재현, 박형빈, 최승윤, 조정현, 이세직, 이선호

월	해역	조사 정보	
8월	동해	조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	백영기
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	2021년 8월 10일 - 2021년 8월 23일
		조사단장/조사원	최양호/ 이미진, 주경호, 박성진, 이기섭, 홍준영, 정현호
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	2021년 7월 31일 - 2021년 8월 8일
		조사단장/조사원	한창훈/ 윤지호, 조성희, 손혜진, 이민욱
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
	동중국해	조사 해역	동중국해(315-317)
		조사 기간	2021년 8월 26일 - 2021년 9월 2일
		조사단장/조사원	주희태/ 김상일, 김재근, 이민욱, 최해영, 반서현, 박진수
조사 부서		국립수산과학원 기후변화연구과	
조사선		탐구3호(TAMGU 3)	
조사선 선장		백영기	
10월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	2021년 10월 28일 - 2021년 11월 6일
		조사단장/조사원	최희찬/ 정해근, 임재현, 박형빈, 최승윤, 조정현, 이세직, 이선호, 박종원
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	박정균
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	2021년 10월 25일 - 2021년 11월 5일
		조사단장/조사원	정성재/ 최양호, 이미진, 주경호, 이기섭, 홍준영, 정현호, 선아름
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
서해	조사 해역	서해(312-307)	
	조사 기간	2021년 10월 12일 - 2021년 10월 25일	
	조사단장/조사원	한창훈/ 홍승용, 신규진, 손혜진, 장소진	

월	해역	조사 정보	
10월	서해	조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
11월	동중국해	조사 해역	동중국해(315-317)
		조사 기간	2021년 11월 24일 - 2021년 12월 3일
		조사단장/조사원	주희태/ 김재근, 이민욱, 박정민, 반서현, 문수연, 고경우
		조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	박정균
12월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	2021년 12월 6일 - 2021년 12월 17일
		조사단장/조사원	최희찬/ 정해근, 임재현, 박형빈, 최승윤, 조정현, 이세직, 이선호
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	박정균
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	2021년 12월 11일 - 2021년 12월 22일
		조사단장/조사원	최양호/ 이미진, 주경호, 이기섭, 홍준영, 정현호, 조성주
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	최용수
서해	조사 해역	서해(312-307)	
	조사 기간	2021년 12월 4일 - 2021년 12월 11일	
	조사단장/조사원	한창훈/ 홍승용, 신규진, 손혜진	
	조사 부서	서해수산연구소 자원환경과	
	조사선	탐구8호(TAMGU 8)	
	조사선 선장	최용수	

표 1-3-5. 관측선 정보

선박	구분	상세정보
탐구3호	외관	
	취항 시기	2019년 12월 17일
	톤수	797톤
	주요 치수	길이 53.48 m × 폭 10.8 m × 깊이 6.75 m
	항해 속도	14.5 노트(knot)
	승선인원	30명
	조사장비	해저지형 탐사장치, 정밀 수심 측정기, 과학 어군 탐지기, 수층별 수온 염분 측정기, 채수기, 초음파 해류 관측 장치, 표층 수온 염분 측정기, 자동 해상 기상 관측장치, 어란 샘플러 등
탐구8호	외관	
	취항 시기	1995년 10월 17일
	톤수	282톤
	주요 치수	길이 42.24 m, 폭 8.6 m, 깊이 3.7 m, 흘수 3.15 m
	항해 속도	14 노트(knot)
	승선인원	25명
	조사장비	수층별 수온 염분 측정기(CTD), 채수기, 시험트롤장비, 플랑크톤네트, 고래묵시망루 등

표 1-3-6. 관측기기(CTD) 정보

월	해역	CTD Sensor Information		
2월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1390)	
		Deck Unit	SBE 11plus V 5.2	
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6389)	
	남해	Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4847)	
		CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus()	
		Deck Unit	SBE 11plus V 5.2	
	서해	Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(2257)	
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)	
		CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022)	
	동중국해	Deck Unit	SBE 11plus V 5.2	
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6389)	
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4847)	
4월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)	
		Deck Unit	SBE 11plus V 5.2	
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6389)	
	남해	Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4847)	
		CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022)	
		Deck Unit	SBE 11plus V 5.2	
	서해	Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(2257)	
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)	
		CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022)	
	5월	동중국해	Deck Unit	SBE 11plus V 5.2
			Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6389)
			Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4847)
6월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1390, 1303)	
		Deck Unit	SBE 11plus V 5.2	
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6389, 6150)	
	남해	Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4847, 4634)	
		CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	
		Deck Unit	SBE 11plus V 5.2	
	서해	Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(5890)	
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4227)	
		CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	
	6월	서해	Deck Unit	SBE 11plus V 5.2
			Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(5890)
			Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4227)

월	해역	CTD Sensor Information	
		CTD(S/N)	Deck Unit
8월	동해	Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6389)	SBE 4C(4847)
		Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
	남해	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
		Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6389)	SBE 4C(4847)
	서해	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
		Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6389)	SBE 4C(4847)
10월	동해	Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6389)	SBE 4C(4847)
		Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
	남해	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
		Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6389)	SBE 4C(4847)
	서해	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
		Sea-Bird SBE 9plus(1475)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6606)	SBE 4C(5080)
11월	동해	Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6150)	SBE 4C(4848)
		Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
	남해	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
		Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
	서해	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
		Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6606)	SBE 4C(5080)
12월	동해	Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6150)	SBE 4C(4848)
		Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
	남해	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
		Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
	서해	Sea-Bird SBE 9plus(1170)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(5890)	SBE 4C(4227)
		Sea-Bird SBE 9plus(1303)	SBE 11plus V 5.2
		SBE 3plus(6606)	SBE 4C(5080)

ANNUAL REPORT  
OF OCEANOGRAPHIC  
OBSERVATIONS

Volume 70

## 제2장

# 우리나라 월별 해황

2-1. 1월

2-7. 7월

2-2. 2월

2-8. 8월

2-3. 3월

2-9. 9월

2-4. 4월

2-10. 10월

2-5. 5월

2-11. 11월

2-6. 6월

2-12. 12월



ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS Volume 70

## 제2장 우리나라 월별 해황

### 2-1 1월

- 2021년 1월은 중순을 기점으로 한파와 고온이 연달아 발생했다. 중순까지는 북극 온난화로 인한 차가운 북풍에 의해 추운 날씨가 이어졌다. 그러나 중순 이후 따뜻한 고기압과 남풍으로 전국에 고온 현상이 나타났다.
- 2021년 1월의 경우 동한난류는 강원도 속초까지 북상하였으며, 북위 39°를 따라 동쪽으로 이동하였다. 따라서 한류와 난류가 만나 형성된 아극전선(Subpolar front)은 북위 39~40°를 따라 형성되었다. 아극전선 이남에서는 최대 3℃까지 높게 나타났으나 이북에서 1~3℃ 낮게 나타났으며, 특히 원산만 해역에서는 최대 3℃까지 낮게 나타났다.
- 국립수산과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성 관측자료인 2021년 1월 평균 해수면 수온 및 평년편차를 분석한 결과, 한국근해 1월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 6~12℃(평년대비 +3℃), 울릉도-독도 근해 13~14℃(평년대비 -1℃), 대마도 근해 13~16℃(평년대비 -1℃), 제주도 근해 10~17℃(평년대비 +0.5℃), 이어도 근해 13~17℃(평년대비 -0.5℃), 가거초 근해 10~13℃(평년대비 +1℃), 어청도 근해 6~7℃(평년대비 -0.5℃), 백령도 근해 6~7℃(평년대비 -0.5℃)의 분포를 보였다.

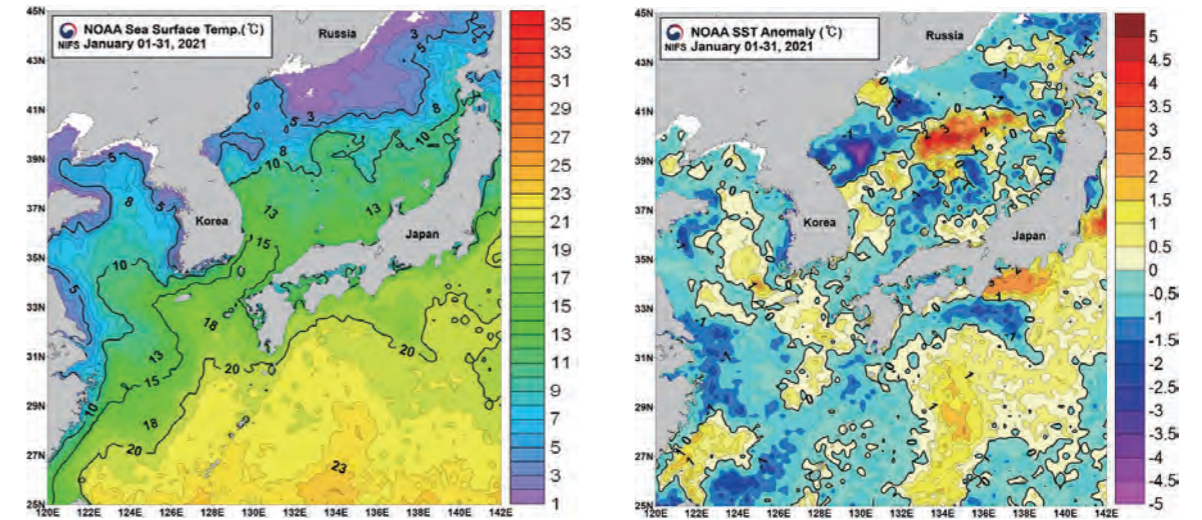


그림 2-1-1. NOAA 1월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 국립수산물과학원 실시간 해양환경 어장정보시스템에서 관측된 전국 연안역 표층 수온을 분석한 결과, 2021년 1월 연안 표층 수온은 평년에 비해 동해 연안에서 0.3℃ 높게, 남해 연안에서 1.3℃ 높게, 서해 연안에서 0.9℃ 낮게 나타났으며, 제주 연안에서 평년과 비슷하게 나타났다. 동해와 제주 연안에서 평년과 비슷한 분포를 보였으나, 남해와 서해 연안에서 평년대비 1℃ 내외로 낮게 나타났다.

표 2-1-1. 2021년 1월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	6.2~15.5(12.5)	11.7~16.3(14.0)	9.4~15.5(12.8)	양양 / 고리
남해	1.8~14.4(8.6)	6.6~17.3(10.9)	5.5~14.2(9.9)	해남 학가 / 거제 해금강
서해	0.9~10.9(5.5)	4.1~11.2(7.4)	2.2~11.2(6.4)	인천 장봉도 / 신안 다물도
제주	13.0~18.1(15.7)	11.5~18.5(15.8)	11.8~17.6(15.7)	추자도 / 제주 영락

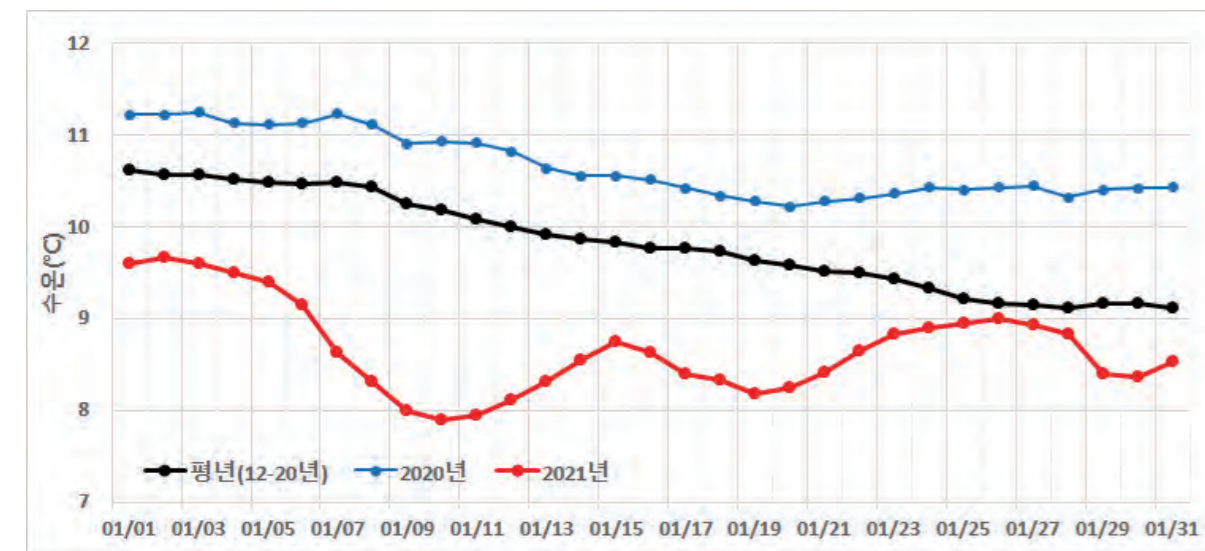


그림 2-1-2. 1월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

## 2-2 2월

- 2021년 2월에는 전반적으로 고기압의 영향을 받았다. 2월 하순에는 따뜻한 남풍과 햇볕이 더해지면서 전국적으로 고온현상이 나타났다. 이에 따라 건조한 날씨가 이어져 강수량이 평년보다 적게 나타났다.
- 2월의 경우 1월과 유사하게 동한난류는 강원도 속초까지 북상하였으며, 북위 40°선을 따라 동쪽으로 이동하였다. 동한난류가 원산 해역까지 북상하지 못함에 따라 원산 해역은 평년에 비해 1.5℃ 정도 낮게 나타났고, 아극전선(Subpolar Front)이 형성된 해역은 평년에 비해 2~4℃ 정도 높게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 2월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 6~10℃(평년대비 +4℃), 울릉도-독도 근해 11~12℃(평년대비 +1℃), 대마도 근해 14~16℃(평년대비 +1℃), 제주도 근해 10~17℃(평년대비 +1℃), 이어도 근해 10~15℃(평년대비 +0.5℃), 가거초 근해 8~11℃(평년대비 +1℃), 어청도 근해 5~7℃(평년대비 +0.5℃), 백령도 근해 4~7℃(평년대비 +0.5℃)의 분포를 보였다.

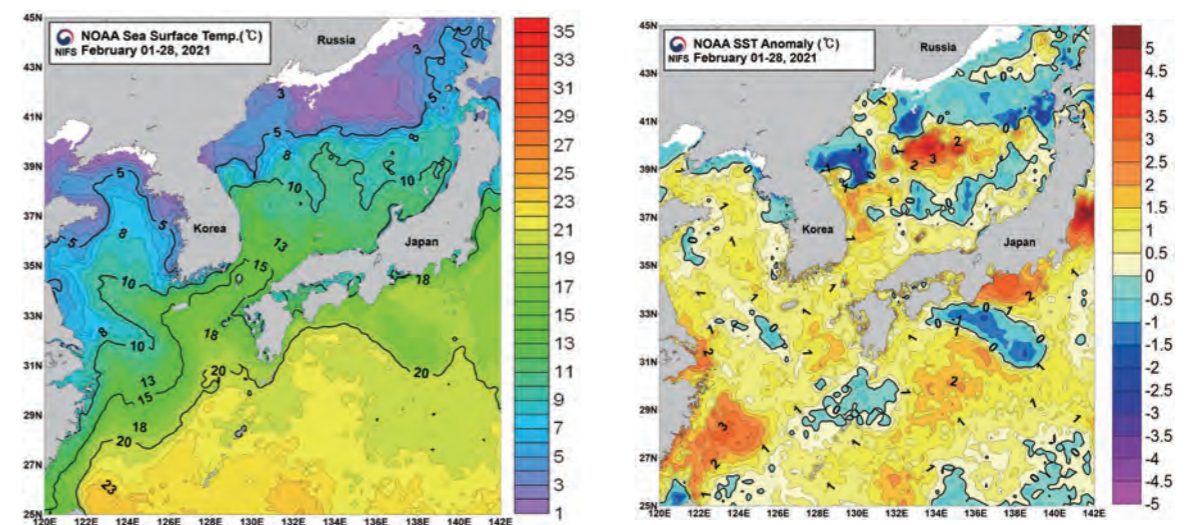


그림 2-2-1. NOAA 2월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 2월 연안 표층 수온은 동해 연안과 서해 연안에서 평년과 비슷하게, 남해 연안에서 평년에 비해 0.5℃ 낮게, 제주 연안에서 평년에 비해 0.3℃ 높게 나타났다. 동·서·남해 및 연안에서 대체로 평년 분포를 보였다.

표 2-2-1. 2021년 2월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: ℃]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	6.0~14.7(11.5)	10.4~15.2(12.8)	8.0~13.9(11.5)	고성 봉포 / 고리
남해	4.4~13.8(8.9)	6.8~16.7(10.7)	5.3~13.2(9.4)	해남 학가 / 거제 일운
서해	1.1~9.3(5.3)	3.5~10.1(6.6)	1.3~9.4(5.2)	인천 장봉도 / 진도 가사
제주	11.1~17.3(15.0)	12.2~17.4(15.1)	11.6~16.3(14.7)	추자도 / 제주 영락

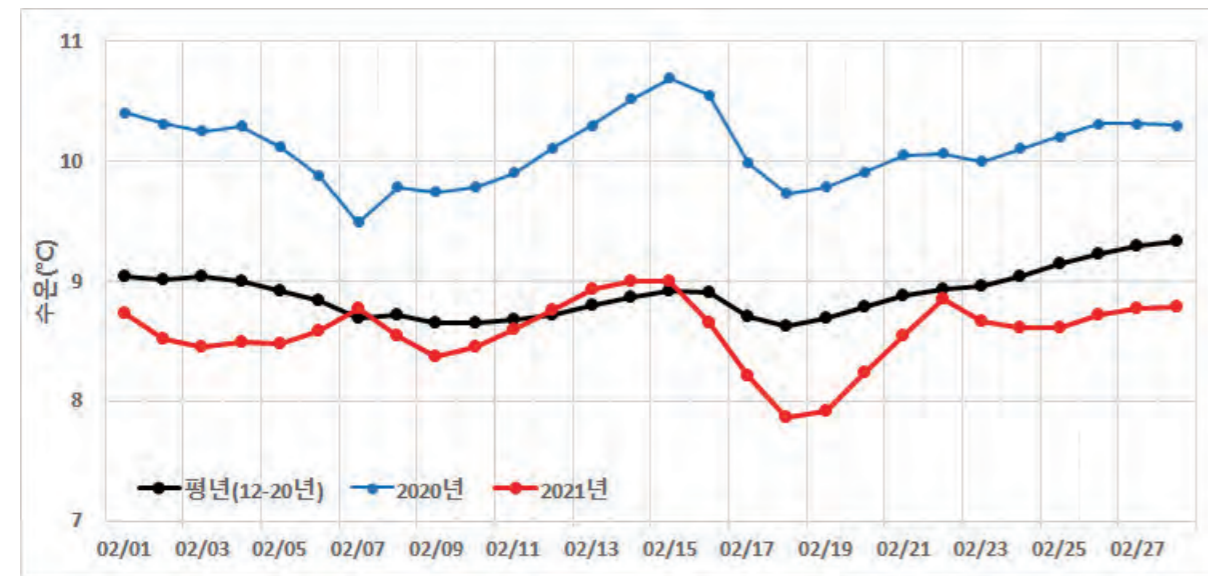


그림 2-2-2. 2월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 수산과학조사선으로 수행한 정선해양조사 분석 결과, 2월 한국 동해 표층 수온은 10~14℃, 서해 5~12℃, 남해 9~17℃ 및 동중국해 10~18℃로 인공위성으로 관측된 해수면 수온과 유사한 분포를 보였다. 강한 쿠로시오해류의 영향으로 인해 한국 연근해역은 평년대비 고온의 분포를 보였다.
- 50 m 수온 관측값 분석 결과, 겨울철 강한 연직혼합에 의해 표층의 수온 분포와 유사한 경향을 보였다. 서해 연근해에서는 겨울철 황해 중앙부에서 형성되는 황해저층냉수의 수온이 평년에 비해 2℃ 내외 높게 나타났다. 동해 연근해에서는 강원도에서 경상남도까지 연안에서 북한한류수의 영향으로 10℃ 이하의 수온 분포를 나타내었으며, 평년에 비해 1℃ 내외 낮게 나타났다. 남해 연근해에서는 차가운 연안 해수와 제주 주변에 분포하는 제주난류수 및 대마난류수가 만나 형성된 수온전선대(12~14℃)가 제주해협에서 대한해협에 걸쳐 형성되었다.
- 강원도 속초~경상남도 울산 연안 수심 50 m에서는 북한한류수의 영향으로 4~10℃ 정도 차가운 수괴가 출현하였으며, 특히 강원도 속초~주문진 연안에 4~5℃의 수온 분포를 보였다. 표층에 비해 5℃ 정도 낮았으며, 평년에 비해 1℃ 낮은 수온을 보였다.

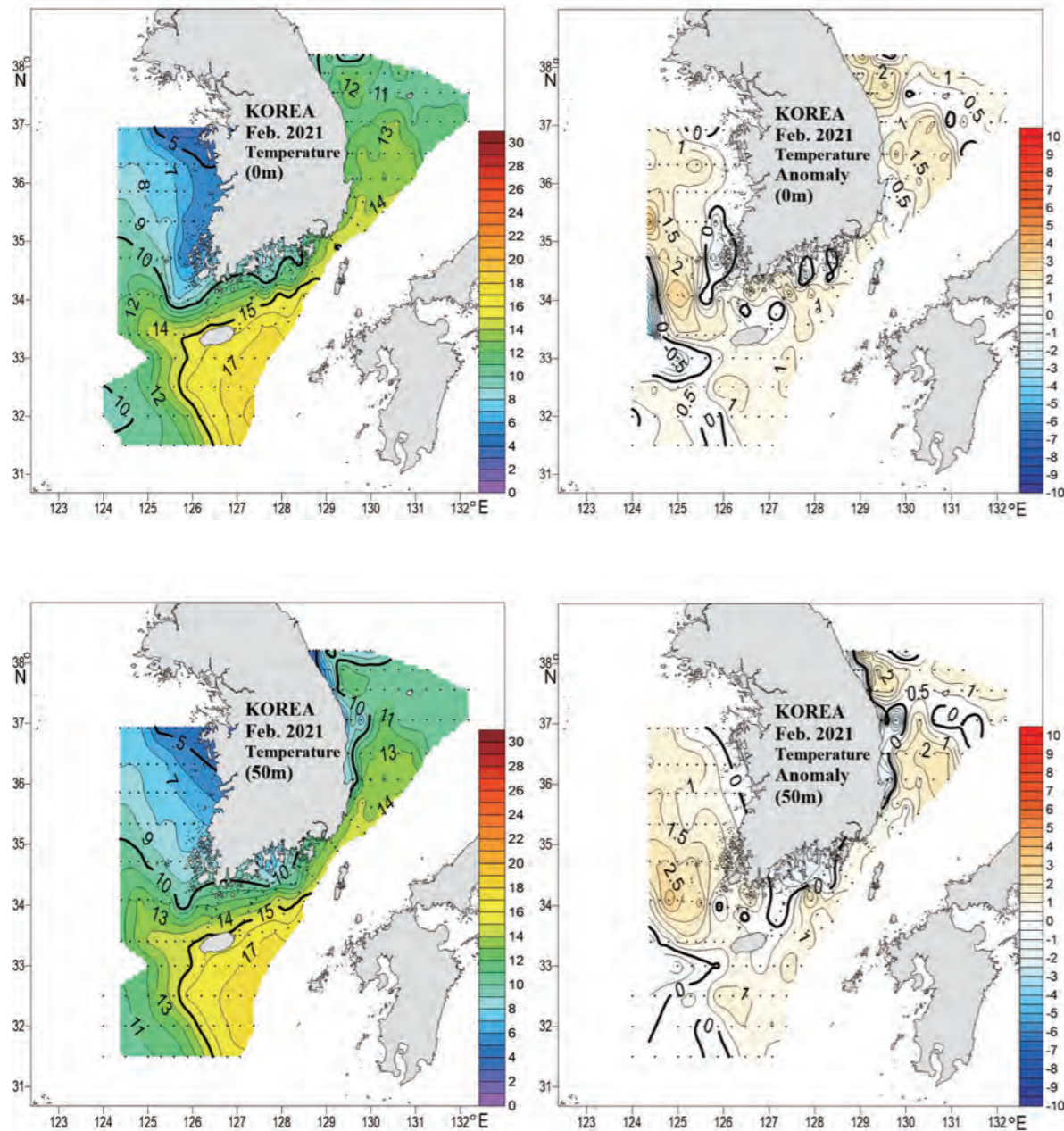


그림 2-2-3. 2월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

- 정선해양조사 분석 결과, 2월 한국 동해 표층 염분은 34.5 내외, 서해 31.5~34, 남해 33.5~34.5 및 동중국해 북부해역 32~34.5 정도의 분포를 보였다. 동해, 남해 및 동중국해 북부해역 동쪽은 쿠로시오난류에서 분리되어 동중국해 및 남해를 거쳐 대한해협을 통해 동해로 유입되는 대마난류수(염분 34.5 이상)의 영향을, 서해와 동중국해 북부해역의 서쪽은 염분이 낮은(염분 33 이하) 서해 해수와 양자강 기원 해수의 영향을 받고 있다. 염분 차이가 나는 두 수괴로 인해 제주도 주변해역에서는 염분 전선이 형성되었다.
- 50 m 수심의 염분은 겨울철 연직혼합에 의해 표층의 염분 분포와 유사한 경향을 보였다. 염분은 평년에 비해 대마난류수의 영향을 받는 동해와 제주도 서북부해역에서 0.1~0.7 정도 높게 나타났으며, 서해와 동중국해 북부해역 서쪽에서는 0.1~0.3 정도 낮게 나타났다.

2-3 3월

- 2021년 3월은 강수 현상이 잦았고, 시베리아 고기압이 약하게 형성되어 차가운 공기가 북쪽에서 우리나라쪽으로 내려오는 것을 차단함에 따라 우리나라는 상대적으로 높은 기온이 나타났다.
- 3월의 경우에도 2월과 유사하게 동한난류는 강원도 고성까지 북상하였으며, 북위 40°선을 따라 동쪽으로 이동하였다. 동한난류가 원산 해역까지 북상하지 못함에 따라 원산 해역은 평년에 비해 1.5℃ 정도 낮게 나타났고, 아극전선(Subpolar Front)이 형성된 해역은 평년에 비해 1~3.5℃ 정도 높게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 3월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 9~10℃(평년대비 +3.5℃), 울릉도-독도 근해 11~12℃(평년대비 +1℃), 대마도 근해 14~15℃(평년대비 +0.5℃), 제주도 근해 10~16℃(평년대비 +1℃), 이어도 근해 10~15℃(평년대비 +1℃), 가거초 근해 9~12℃(평년대비 +0.5℃), 어청도 근해 6~7℃(평년대비 +0.5℃), 백령도 근해 5~6℃(평년대비 +1℃)의 분포를 보였다.

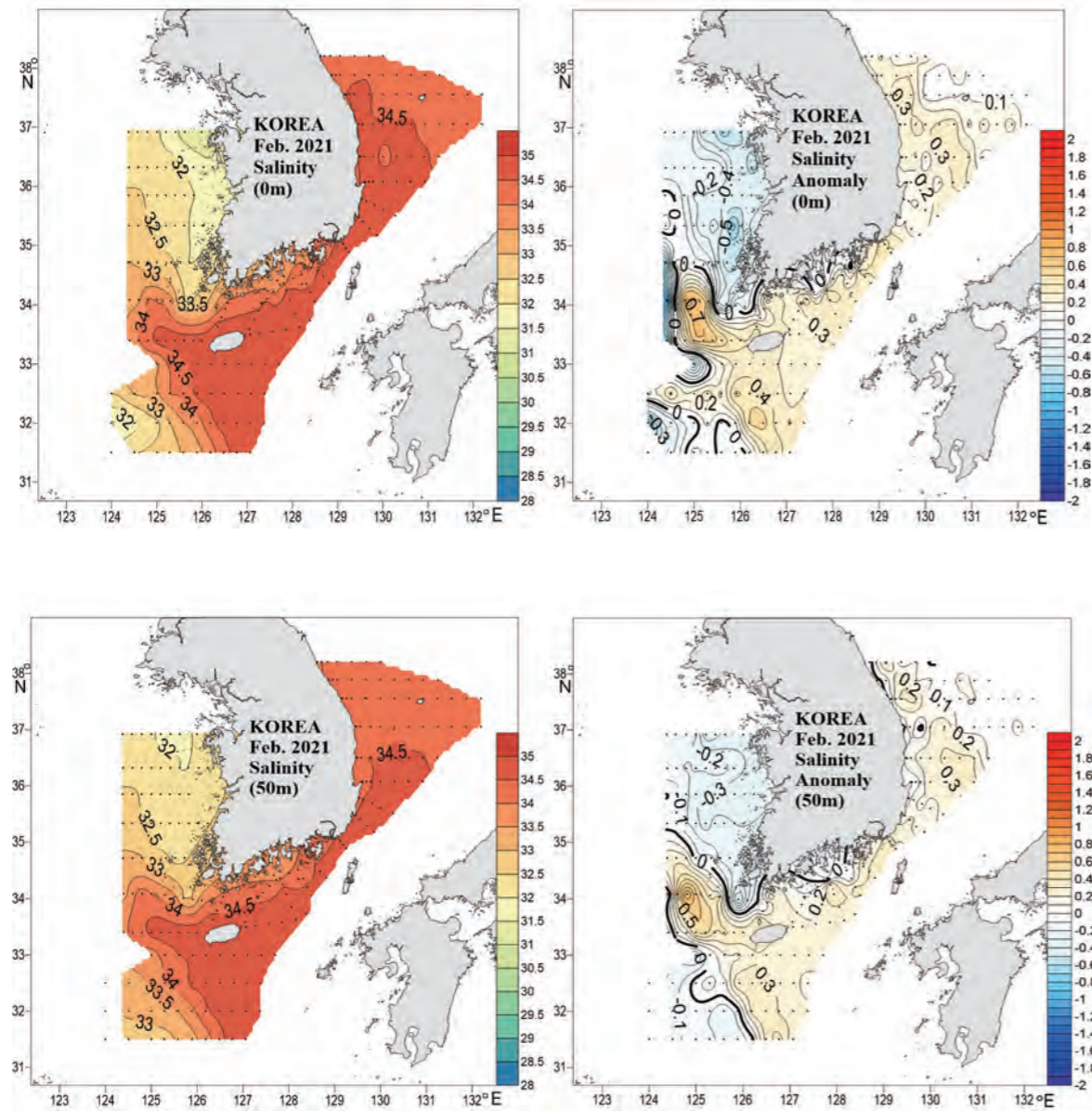


그림 2-2-4. 2월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차

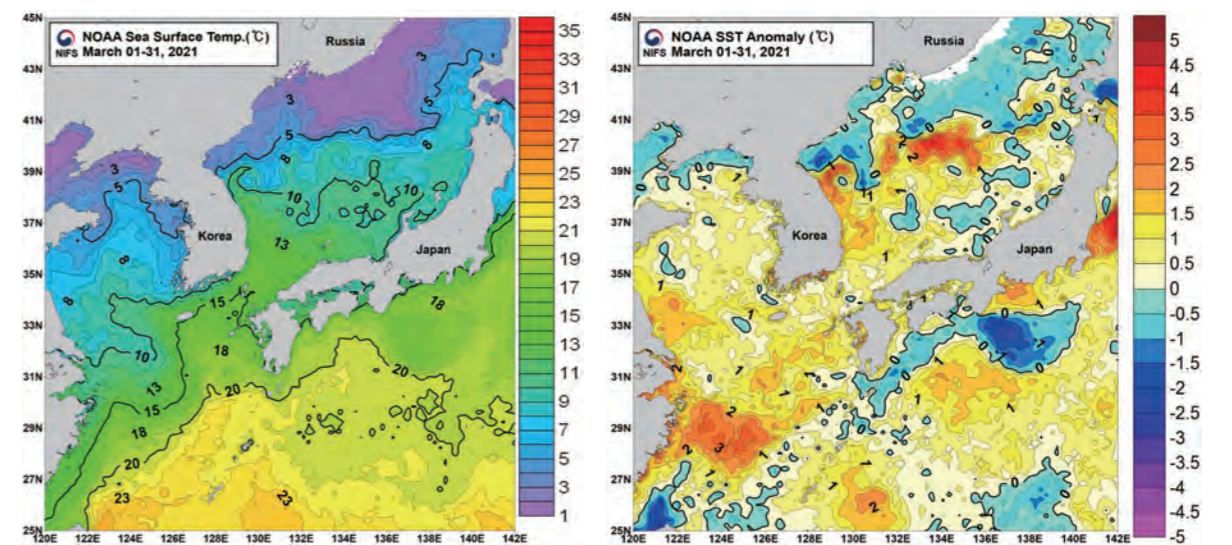


그림 2-3-1. NOAA 3월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 3월 연안 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 0.7℃ 높게, 남해 연안에서 평년에 비해 0.2℃ 높게, 서해 연안에서 평년에 비해 0.4℃ 높게, 제주연안에서 평년에 비해 0.6℃ 높게 나타났다. 동해 및 제주 연안에서 평년에 비해 0.6~0.7℃ 높았고, 남해 및 서해 연안에서 평년에 비해 0.2~0.4℃ 높았다.

표 2-3-1. 2021년 3월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	7.2~15.9(12.4)	9.9~14.9(12.2)	8.4~14.1(11.7)	울진 후포 / 고리
남해	7.3~14.6(11.1)	8.5~13.6(11.6)	7.0~13.8(10.9)	보성 동울 / 거제 가배
서해	3.0~13.0(7.5)	4.7~12.7(8.0)	3.5~12.7(7.1)	인천 장봉도 / 함평 석두
제주	11.4~17.4(15.1)	11.0~17.2(14.9)	11.2~16.1(14.5)	추자도 / 제주 영락

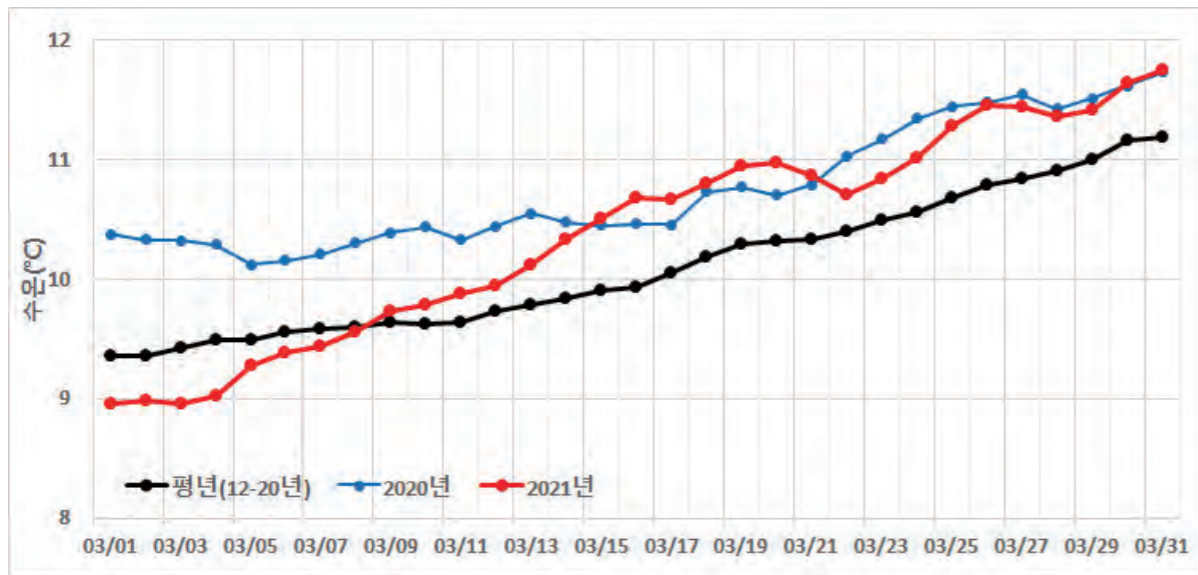


그림 2-3-2. 3월 전국 연안 평균 일별 표층수온

## 2-4 4월

- 2021년 4월은 중순을 전후하여 따뜻한 기온이 지속되었지만, 중순은 일시적으로 차가운 날씨가 나타났다. 초순 및 하순에는 고기압의 영향과 강한 햇빛으로 기온이 높았으나, 중순에는 북쪽의 찬공기가 내려오면서 우리나라의 기온이 10℃ 이상 떨어져 한파주의보가 발현되기도 하였다.
- 4월의 경우에는 대마난류수의 세기가 평년에 비해 강하게 유지됨에 따라 동한난류의 세기도 강하게 유지되어 한국 원산까지 북상하였다. 동한난류수의 영향으로 원산만 해역에서 수온이 평년에 비해 4℃ 정도 높게 나타났다. 강한 동한난류의 영향으로 인해 난류수와 한류수가 만나 형성되는 아극전선(Subpolar Front)는 북위 40°선에 평행하게 형성되었다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 4월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 7~11℃(평년대비 +3℃), 울릉도-독도 근해 13~14℃(평년대비 +2℃), 대마도 근해 14~17℃(평년대비 +2℃), 제주도 근해 13~18℃(평년대비 +2℃), 이어도 근해 13~14℃(평년대비 +2℃), 가거초 근해 10~13℃(평년대비 +1.5℃), 어청도 근해 9~10℃(평년대비 +1℃), 백령도 근해 7~8℃(평년대비 +1℃)의 분포를 보였다.

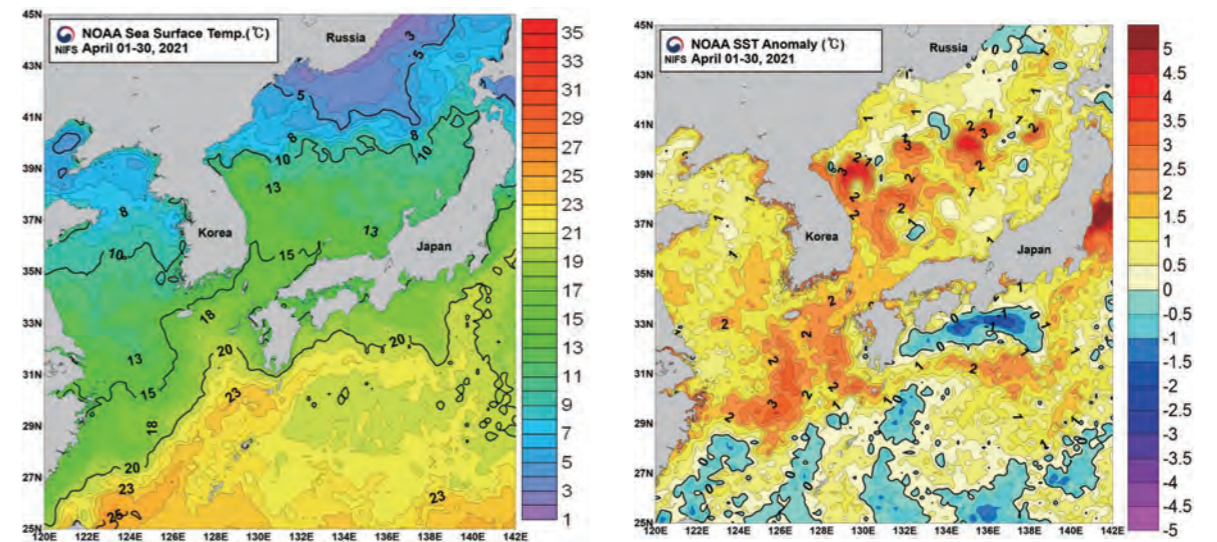


그림 2-4-1. NOAA 4월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 4월 연안 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 0.3℃ 높게, 남해 연안에서 평년에 비해 0.8℃ 높게, 서해 연안에서 평년에 비해 0.9℃ 높게, 제주 연안에서 평년에 비해 0.6℃ 높게 나타났다.

표 2-4-1. 2021년 4월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	4.0~16.4(13.1)	11.0~15.8(13.7)	9.8~14.8(12.8)	삼척 / 고리
남해	10.6~18.0(14.0)	10.0~16.2(13.2)	10.0~16.0(13.2)	진도 불무도 / 보성 동울
서해	6.2~17.5(11.2)	6.0~15.5(10.5)	5.5~15.5(10.3)	태안 신진도 / 함평 석두
제주	13.3~18.2(15.9)	12.3~17.3(15.2)	12.0~16.7(15.3)	추자도 / 제주 영락

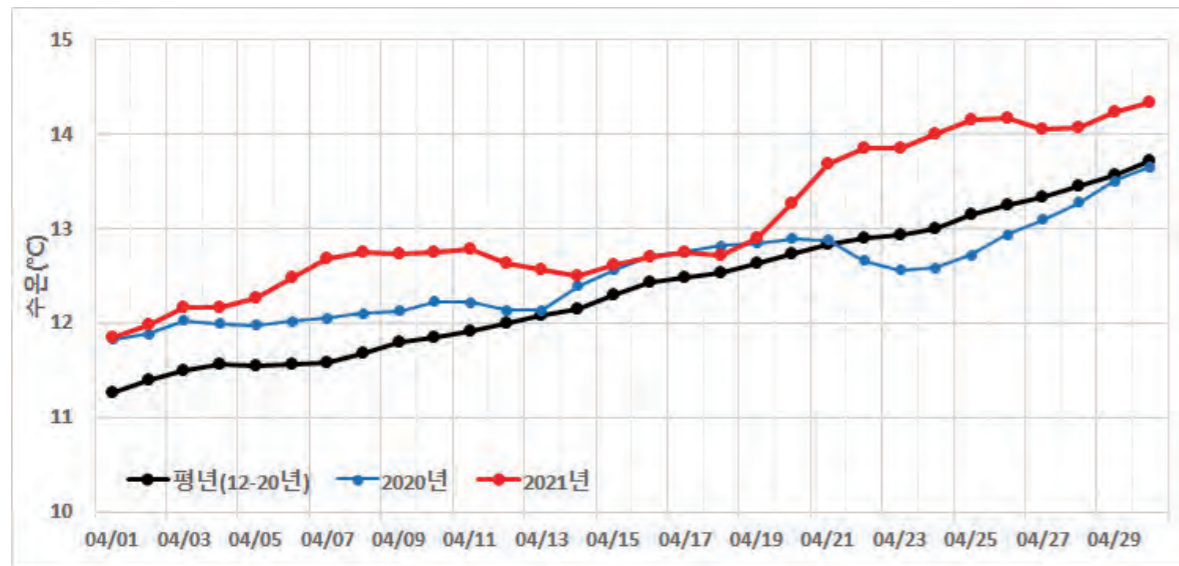


그림 2-4-2. 4월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 정선해양조사 분석 결과, 4월 한국 동해 표층 수온은 12~16℃, 서해 7~12℃, 남해 13~20℃로 인공위성 관측 해수면 수온과 유사한 분포를 보였다. 남해 연근해에서는 차가운 연안 해수와 제주 주변에 분포하는 제주난류수 및 대마난류수가 만나 형성된 수온전선대(15~17℃)가 제주해협에서 대한해협에 걸쳐 형성되었다.

강한 쿠로시오 해류의 영향으로 인해 한국 연근해역은 평년대비 고온의 분포를 보였으며, 특히 강원도 속초 해역 및 제주도 동쪽해역에서 평년대비 3℃ 내외의 고온 분포를 보였다.

- 50 m 수온 관측값 분석 결과, 북한난류수의 영향을 받는 동해 연안역을 제외하고 연직혼합에 의해 표층의 수온 분포와 유사한 경향을 보였다. 서해 연근해에서는 겨울철 황해 중앙부에서 형성되는 황해저층냉수의 수온이 평년에 비해 0.5℃ 내외 높게 나타났으며, 동해 근해에서는 동한난류수의 영향으로 평년에 비해 1~4℃ 높게 나타났으나 연안역에서는 북한난류수의 영향으로 평년에 비해 1℃ 낮게 나타났다. 남해 연근해에서는 차가운 연안 해수와 제주 주변에 분포하는 제주난류수 및 대마난류수가 만나 형성된 수온전선대(13~16℃)가 제주해협에서 대한해협에 걸쳐 형성되었다.

- 강원도 속초~경상북도 포항 연안 수심 50 m에서는 북한난류수의 영향으로 4~10℃의 차가운 수괴가 출현하였다. 표층에 비해 5~10℃ 정도 낮았으며, 평년에 비해서는 1℃ 낮은 수온을 보였다.

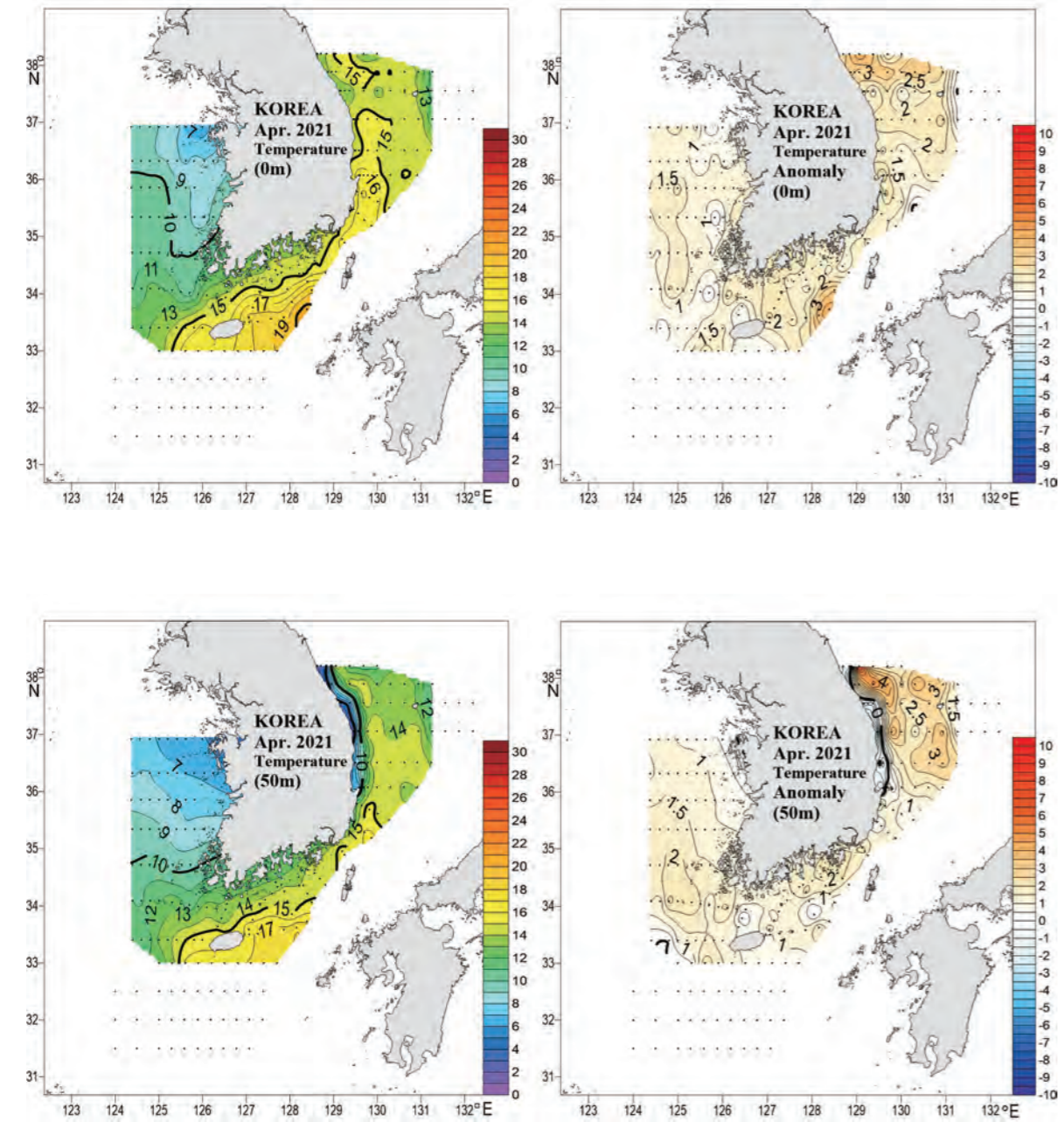


그림 2-4-3. 4월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

● 정선해양조사 분석 결과, 4월 한국 동해 표층 염분은 34.5 내외, 서해 31.5~33.5, 남해 33.5~34.5 정도의 분포를 보였다. 동한난류수 및 대마난류수의 영향을 받는 동해, 남해 및 서해 남서부해역은 고염의 분포를, 서해는 저염의 분포를 보여 제주도 북서쪽해역에서 염분전선이 형성되었다.

● 50 m 수심의 염분은 겨울철 연직혼합에 의해 표층의 염분 분포와 유사한 경향을 보였다. 염분은 동해 및 남해 해역에서 동한난류수 및 대마난류수의 영향을 받는 근해역은 0.1~0.3 높게, 북한한류수의 영향을 받는 연안역은 0.1 정도 낮게 나타났다. 서해 해역은 대체로 0.1~0.4 정도 낮게 나타났다.

2-5 5월

- 2021년 5월에는 북쪽의 차고 건조한 공기가 자주 우리나라 쪽으로 남하하였다. 차고 건조한 공기가 남쪽의 고기압과 만나면서 강수 현상이 자주 발생하여 흐린 날씨가 지속되었다.
- 5월의 경우 동해 해역에서 동한난류수는 강원도 고성까지 북상하다 동쪽으로 이동하였다. 동한난류수가 원산 해역까지 북상하지 못함에 따라 원산 해역의 수온은 평년에 비해 1℃ 정도 낮게 나타났다. 난류수와 한류수가 만나 형성되는 아극전선(Subpolar Front)은 북위 40°선에 거의 평행하게 형성되었다. 서해에서는 황해도 북부, 경기만 남부 및 진도 해역에 조류에 의한 냉수대가 형성되었다. 남해에서는 제주해협에서 대한해협까지 16℃를 중심으로 한 수온전선이 약하게 형성되었다. 동해 해역은 대체로 평년에 비해 1~2℃ 높게 나타났다. 서해 해역은 서해 북부에서 1℃ 낮게, 서해 남부에서 1℃ 높게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 5월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 11~13℃(평년대비 +2℃), 울릉도-독도 근해 15~16℃(평년대비 +1℃), 대마도 근해 15~19℃(평년대비 +0.5℃), 제주도 근해 15~19℃(평년대비 1℃), 이어도 근해 16~18℃(평년대비 +1℃), 가거초 근해 14~15℃(평년대비 1℃), 어청도 근해 12~13℃(평년대비 -0.5℃), 백령도 근해 9~11℃(평년대비 +0.5℃)의 분포를 보였다.

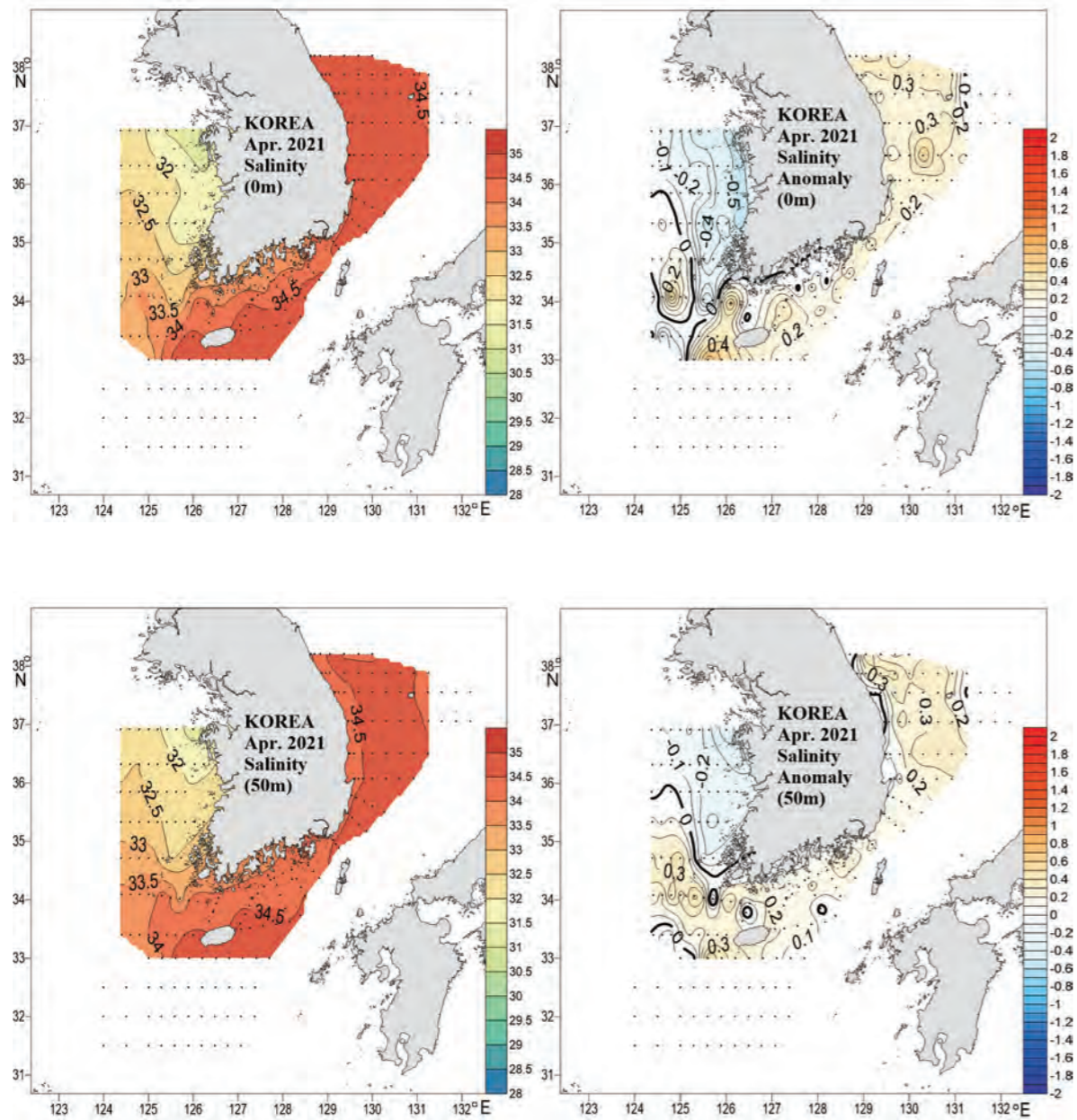


그림 2-4-4. 4월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차

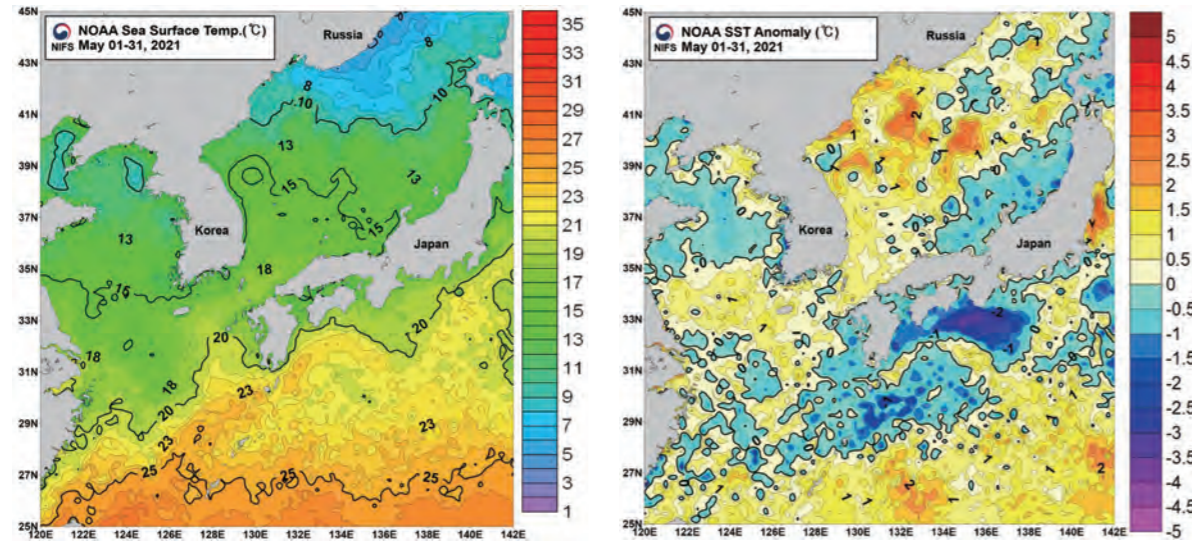


그림 2-5-1. NOAA 5월 평균 해수면 수온 및 평년편차

● 5월 연안 표층 수온은 동해와 서해 연안에서는 평년과 비슷한 분포를 보였으며, 남해 연안에서 평년에 비해 0.5℃ 높게, 제주 연안에서는 평년에 비해 0.65℃ 정도 높게 나타났다.

표 2-5-1. 2021년 5월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	8.7~18.0(14.6)	9.2~18.9(15.0)	10.6~17.1(14.6)	영덕 / 덕천
남해	13.3~21.2(16.8)	12.2~20.0(16.0)	12.7~20.8(16.3)	진도 불무도 / 보성 동울
서해	8.9~21.5(14.8)	8.9~21.2(14.7)	8.9~21.2(14.7)	태안 신진도 / 함평 석두
제주	13.7~19.3(17.2)	12.2~18.2(16.1)	13.0~19.3(16.6)	추자도 / 제주 우도

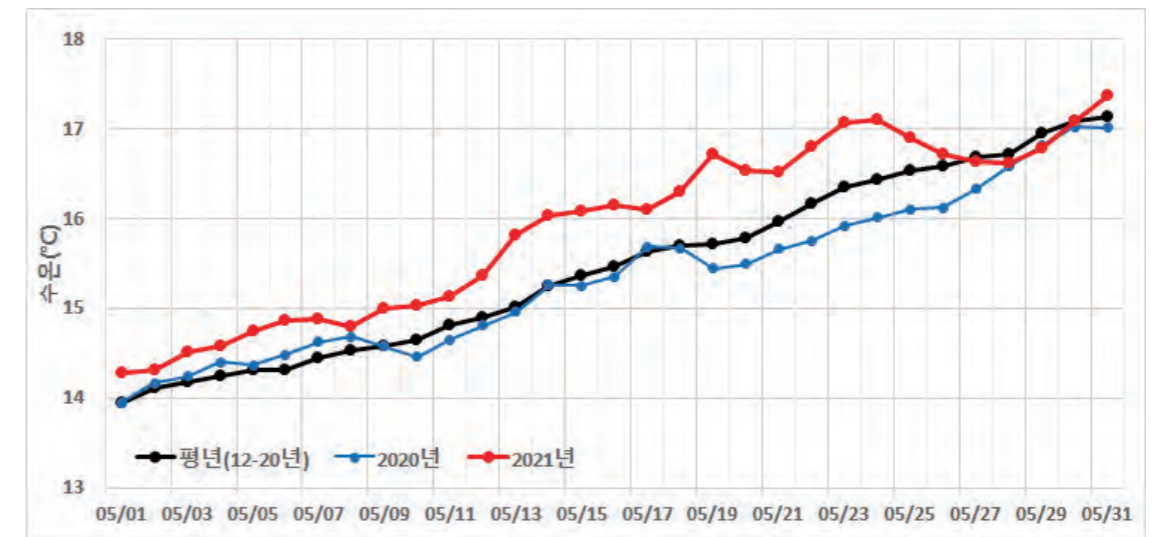


그림 2-5-2. 5월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 5월 동중국해 북부해역 정선해양조사 분석 결과, 관측해역 내에서 대마난류수와 동중국해 대륙붕수가 만나 제주도 남쪽에서 약한 수온전선을 형성하였으며, 수심 50 m에서는 표층에 비해 대체로 1~2℃ 낮은 수온이 관측되었다.

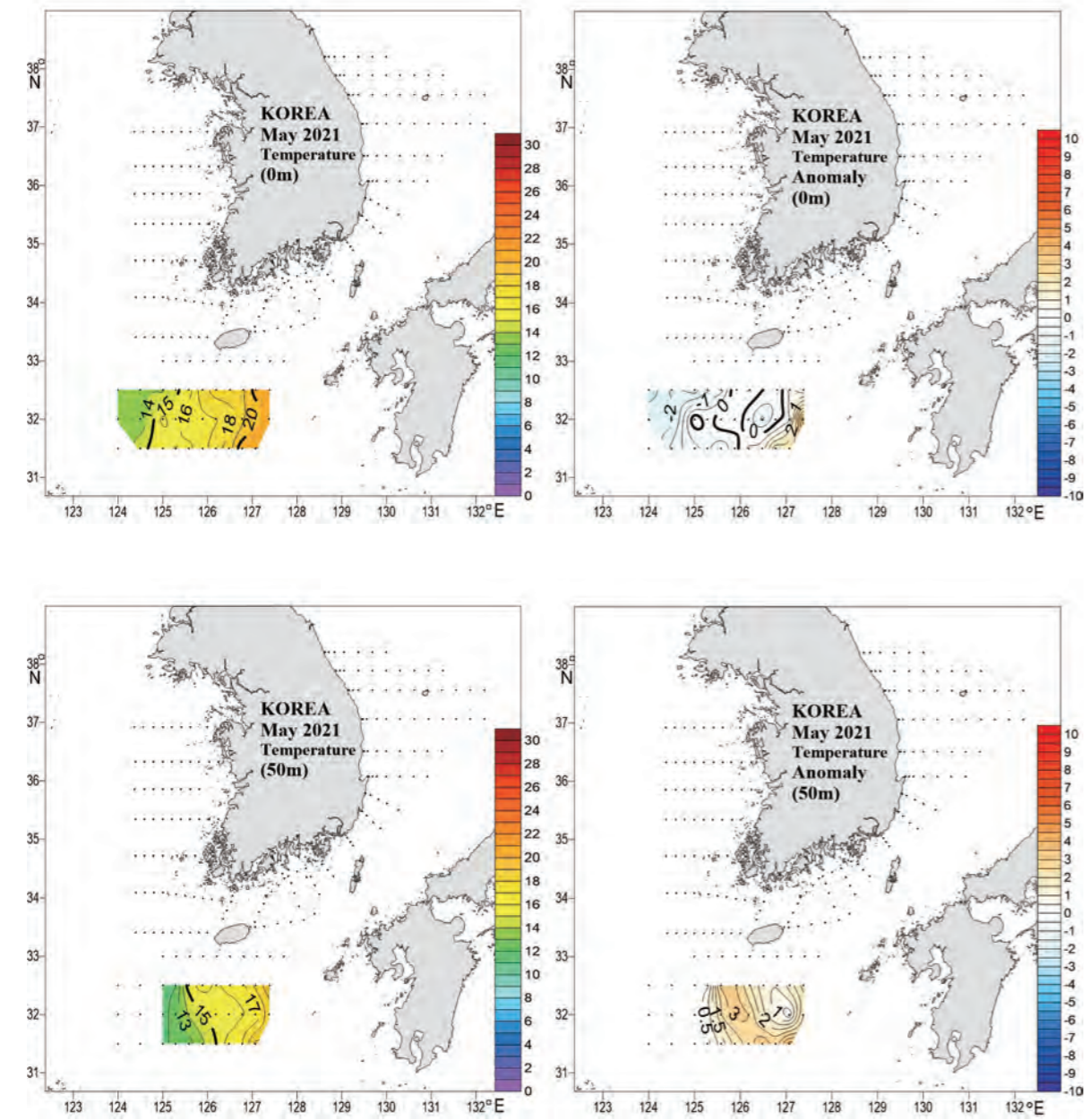


그림 2-5-3. 5월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

- 5월의 염분은 표층의 경우 31~34.5 범위의 분포를 보였으며, 수심 50 m의 경우 평년에 비해 32.5~34.5 범위의 분포를 보였다.

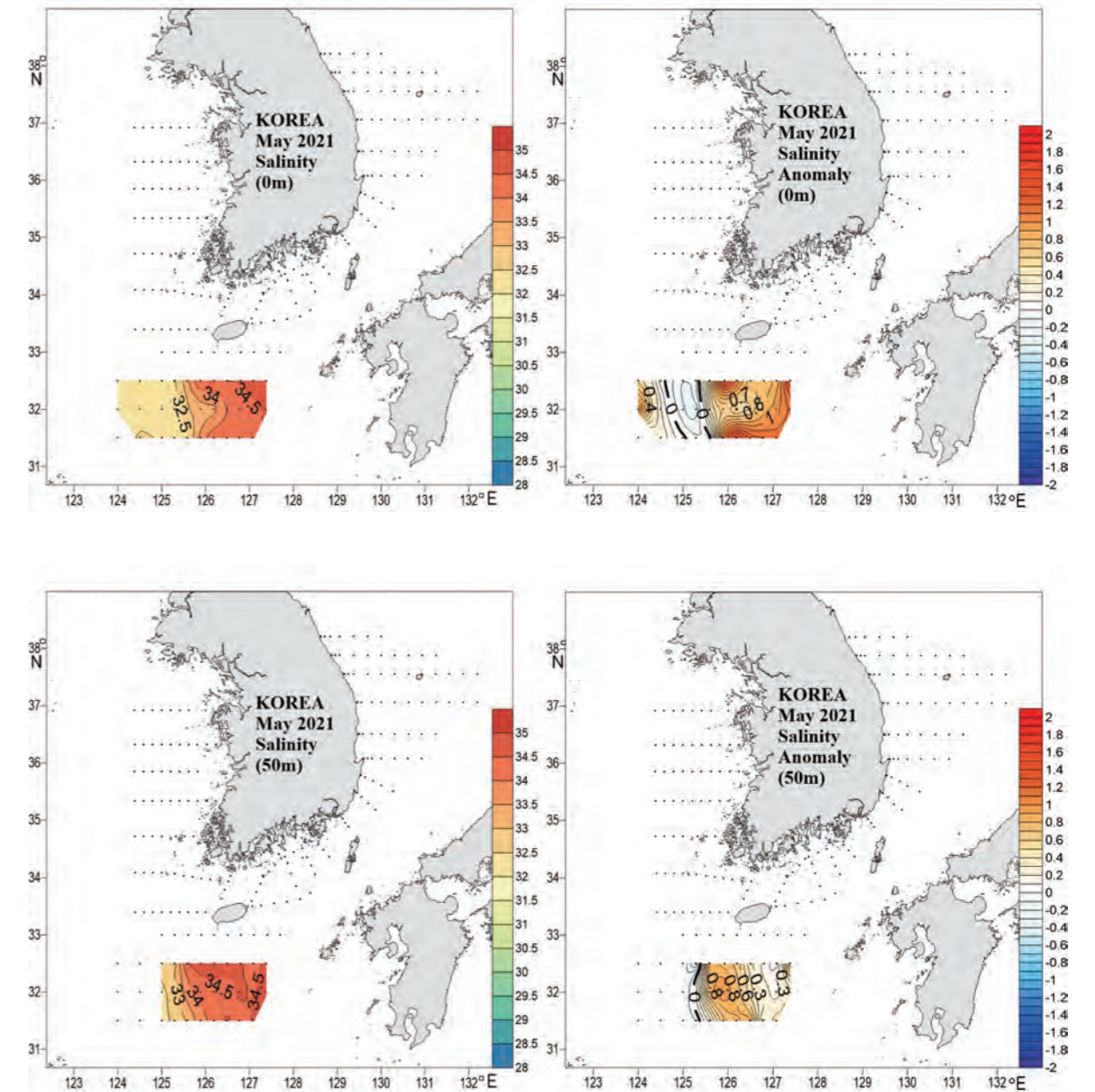


그림 2-5-4. 5월 0 & 50 m 염분 분포(단위: ‰) 및 편차

2-6 6월

- 2021년 6월은 전체적으로 기온 변동이 작은 편이었다. 평년에 비해 북태평양 고기압의 확장과 정체전선의 북상이 지연되면서 장마철이 늦게 시작되었고, 이에 따라 강수량도 적게 나타났다.
- 6월의 경우 동해 해역은 동한난류수가 동해 근해역을 따라 강원도 원산까지 북상하였으며, 동한난류수의 영향으로 원산만 해역에서 수온은 평년에 비해 0.5℃ 높게 나타났다. 동해 연안역은 북한한류수의 영향으로 인해 근해역보다 수온이 낮게 나타났다. 서해 해역은 황해도 북부, 경기만 남부 및 진도 해역에 조류에 의한 냉수대가 형성되었다. 동해 해역은 대체로 평년에 비해 수온이 0.5~2℃ 높게 나타났다. 서해 해역은 대체로 평년에 비해 수온이 0.5~1℃ 낮게 나타났다. 남해 해역은 평년에 비해 1~2℃ 높게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 6월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 18℃(평년대비 +0.5℃), 울릉도-독도 근해 19~20℃(평년대비 +0.5℃), 대마도 근해 20~22℃(평년대비 +1℃), 제주도 근해 19~23℃(평년대비 +1.5℃), 이어도 근해 22~23℃(평년대비 +2℃), 가거초 근해 19~22℃(평년대비 +1.5℃), 어청도 근해 18~19℃(평년대비 -0.5℃), 백령도 근해 15~18℃(평년대비 -0.5℃)의 분포를 보였다.

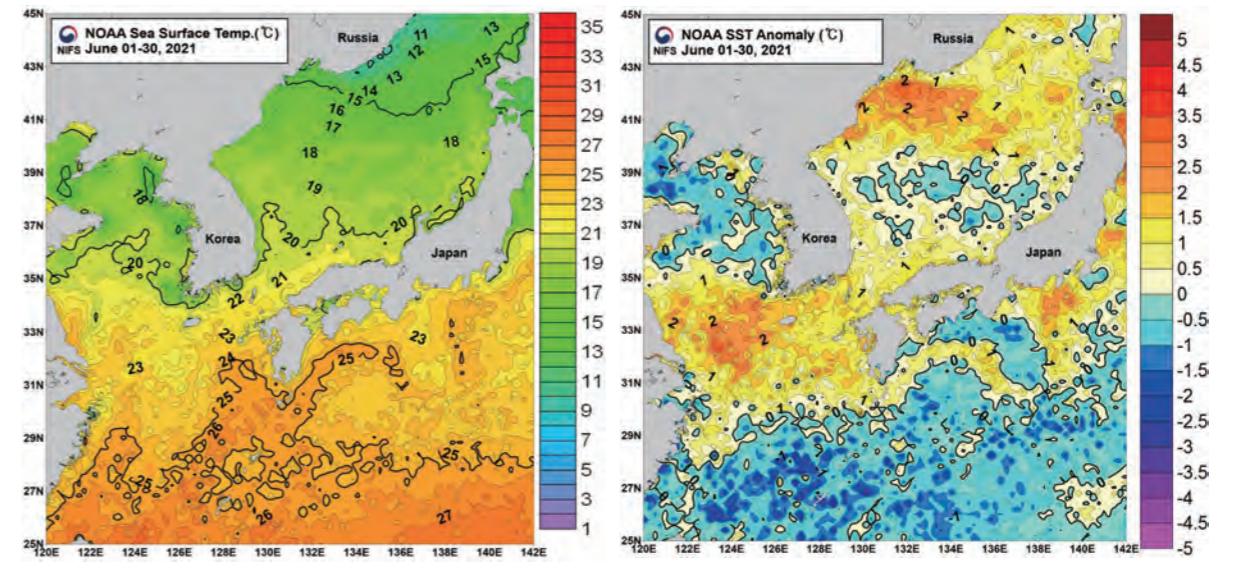


그림 2-6-1. NOAA 6월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 6월 연안 표층 수온은 서해 연안에서 평년과 비슷한 분포를 보였다. 동해 연안은 평년에 비해 0.6℃ 높게, 남해와 제주 연안은 평년에 비해 1.2℃ 높게 나타났다.

표 2-6-1. 2021년 6월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	9.9~23.9(18.2)	11.3~21.6(17.7)	12.3~20.8(17.6)	덕천 / 고리
남해	15.6~26.6(20.5)	14.5~23.5(19.2)	14.7~23.3(19.3)	진도 조도 / 보성 동울
서해	12.6~26.7(19.1)	12.2~25.9(19.0)	12.2~25.9(18.9)	백령도 / 함평 석두
제주	16.8~24.1(20.6)	14.6~22.9(19.1)	16.6~22.2(19.4)	추자도 / 제주 가파도

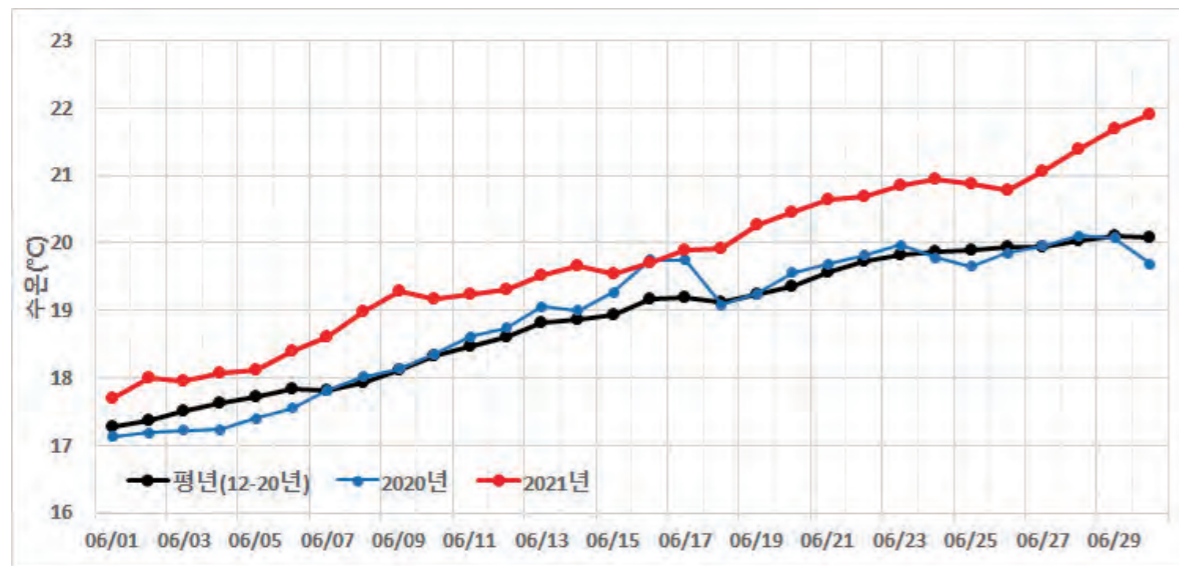


그림 2-6-2. 6월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 정선해양조사 분석 결과, 6월 한국 동해 표층 수온은 17~23℃, 서해 13~20℃, 남해 19~23℃로 인공위성 관측된 해수면 수온과 유사한 분포를 보였다. 동해 해역은 남동풍 계열의 바람에 의해 강원도 동해시 연안역에 19℃ 이하의 냉수대가 형성되었다. 서해 해역은 조석에 의해 태안 및 진도 연안역에 냉수대가 형성되었다. 평년에 비해 동해와 남해의 수온은 1~3.5℃ 높게 나타났으나 서해의 수온은 0.5~3℃ 낮게 나타났다.

- 50 m 수온 관측값 분석 결과, 수온약층의 형성으로 인해 표층 수온 분포와 차이를 보였다. 동해 연근해에서 동한난류수가 지나가는 근해역의 수온은 평년에 비해 1~5℃ 정도 높게 나타났으나, 북한한류수가 지나가는 연안역의 수온은 평년에 비해 0.5~1℃ 정도 낮게 나타났다. 서해 연근해에서는 조류에 의한 연직혼합으로 인해 연안역의 수온이 황해 저층냉수의 영향을 받는 근해역의 수온보다 높게 나타났다. 서해의 수온은 평년에 비해 1~4℃ 높게 나타났다. 남해 해역의 수온은 북한한류수의 영향을 받은 거제도 연안을 제외하고 평년에 비해 대체로 0.5~3℃ 높게 나타났다.

- 포항~속초 연안 수심 50 m에서는 북한한류수의 영향으로 10℃ 이하의 차가운 수괴가 출현하였다. 표층에 비해 수온은 10~13℃ 정도 낮았으며, 평년에 비해서도 1℃ 낮은 수온을 보였다.

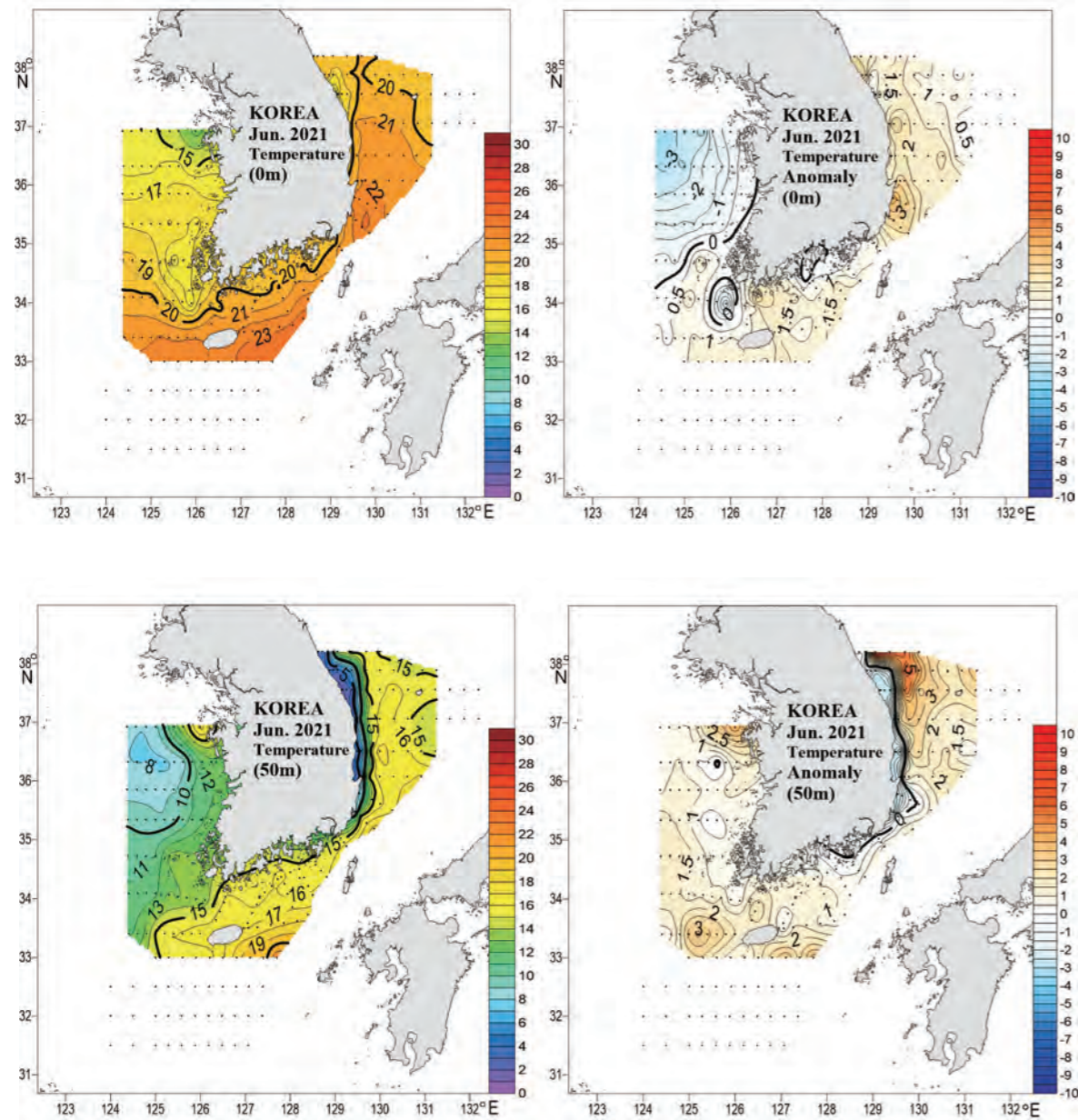


그림 2-6-3. 6월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

- 정선해양조사 분석 결과, 6월 한국 동해 표층 염분은 33~34.5, 서해 31.5~33 및 남해 29~33.5 정도의 분포를 보였다. 4월에 비해 남해, 제주도 해역 및 동해 연근해역에서 염분이 낮게 나타났으며, 특히 제주도 서쪽해역에서 염분 30 이하의 수괴가 출현하여 중국 양자강 기원의 저염분수가 한국 해역에 유입되고 있음을 보였다. 평년에 비해 동해, 서해 및 남해 해역에서 대체로 저염의 분포를 보였으며, 특히 양자강 기원 저염분수의 영향을 받는 제주도 서쪽해역에서는 4 정도 낮은 분포를 보였다.
- 50 m 수심의 염분은 동해에서 34.5 내외, 서해에서 32.5~33.5 및 남해에서 34~34.5 정도의 분포를 보여 저염분수의 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 평년에 비해 서해 중앙부에서 0.1~0.4 정도 낮게 나타난 것을 제외하고 대체로 한국 해역은 0.1~3 정도 높게 나타났다.

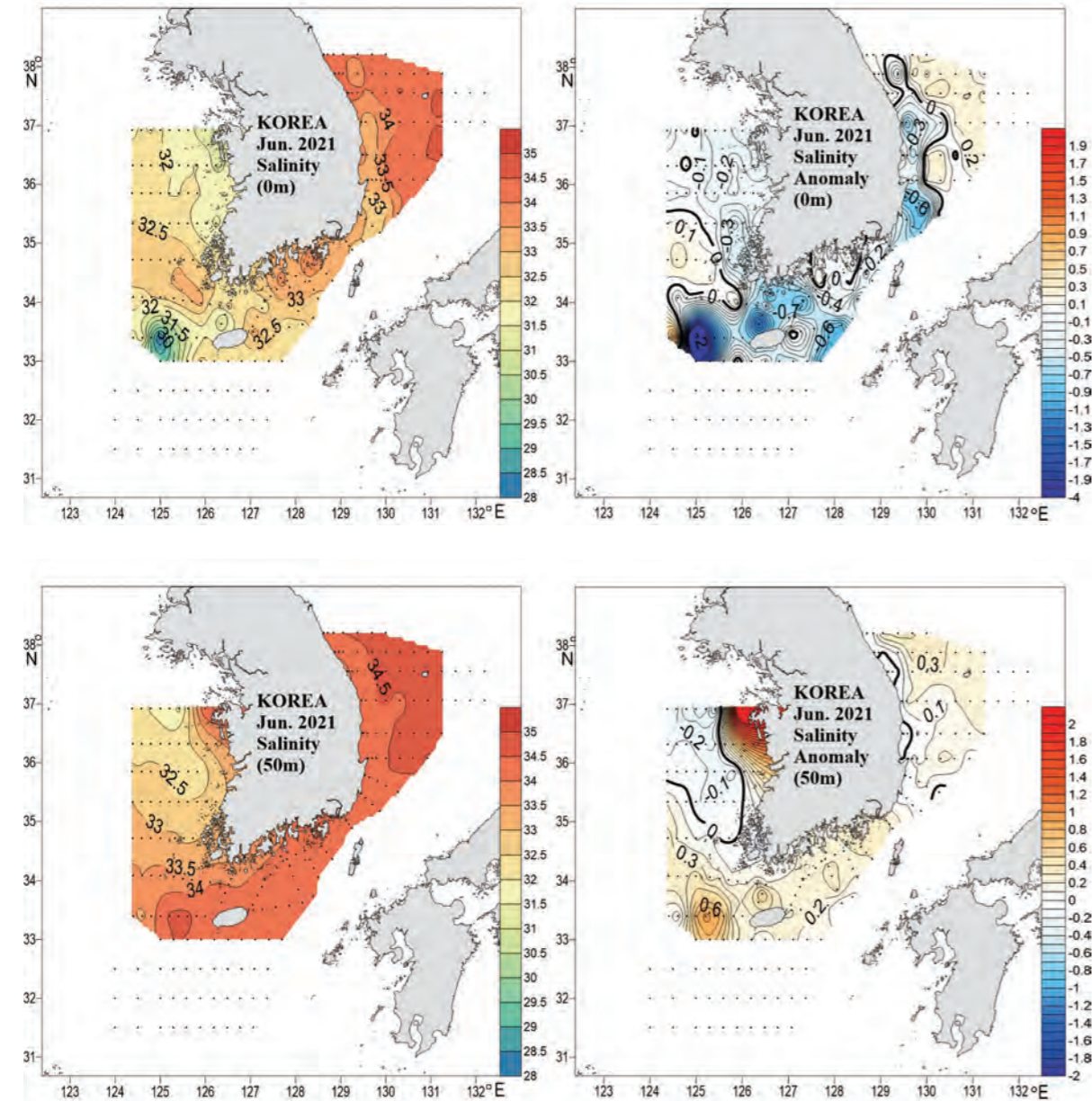


그림 2-6-4. 6월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차

## 2-7 7월

- 2021년 7월에는 북태평양 고기압이 평년보다 북쪽에 발달하면서 우리나라에 덥고 습한 공기가 유입되고, 강한 햇볕이 더해져 기온이 30℃가 넘는 폭염과 열대야가 지속되었다.
- 7월의 경우 동해 해역은 북한한류수와 바람에 의한 냉수대로 인해 연안역의 수온이 24~25℃로 나타나 근해역보다 수온이 상대적으로 낮게 나타났다. 서해 해역은 황해도 북부, 경기만 남부 및 진도 해역에 조류에 의한 냉수대가 형성되었다. 남해 해역은 거제도 및 완도 연안에 형성된 냉수대로 인해 근해역보다 수온이 낮게 나타났다. 평년보다 더 발달된 북태평양 고기압과 30℃가 넘는 기온으로 인한 폭염 등으로 인해 해수면으로 유입된 열복사가 강해져서 표층의 수온이 높게 나타났다. 평년에 비해 동해의 경우 전체 해역에서 수온이 2~5℃ 높게, 서해의 경우 1~3℃ 높게, 남해의 경우 대체로 1~2℃ 높게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 7월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 26℃(평년대비 +4℃), 울릉도-독도 근해 26℃(평년대비 +3℃), 대마도 근해 24~26℃(평년대비 +1℃), 제주도 근해 25~26℃(평년대비 +1℃), 이어도 근해 27℃(평년대비 +0.5℃), 가거초 근해 24~26℃(평년대비 +1.5℃), 어청도 근해 25~26℃(평년대비 +2℃), 백령도 근해 22~25℃(평년대비 +2℃)의 분포를 보였다.

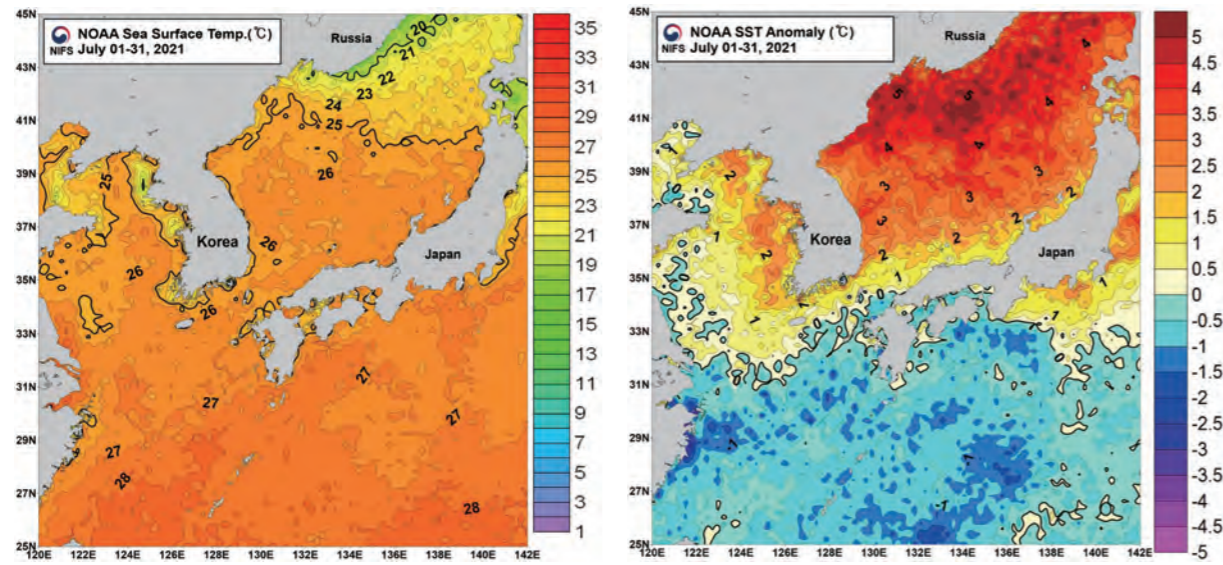


그림 2-7-1. NOAA 7월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 7월 연안 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 2.3℃ 높게, 남해 연안에서 평년에 비해 2.7℃ 높게, 서해 연안에서 평년에 비해 1.2℃ 높게, 제주 연안에서 평년에 비해 2℃ 높게 나타났다.

표 2-7-1. 2021년 7월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	15.9~28.4(22.4)	14.7~23.0(19.8)	16.0~24.5(20.1)	고성 봉포 / 울진 후포
남해	18.9~29.5(24.5)	16.1~25.3(20.6)	15.7~26.2(21.8)	진도 조도 / 보성 동울
서해	16.1~30.2(23.1)	14.9~26.5(21.0)	14.9~27.5(21.9)	백령도 / 함평 석두
제주	20.4~27.4(24.9)	16.2~25.8(20.5)	19.5~27.3(22.9)	제주 신산 / 추자도

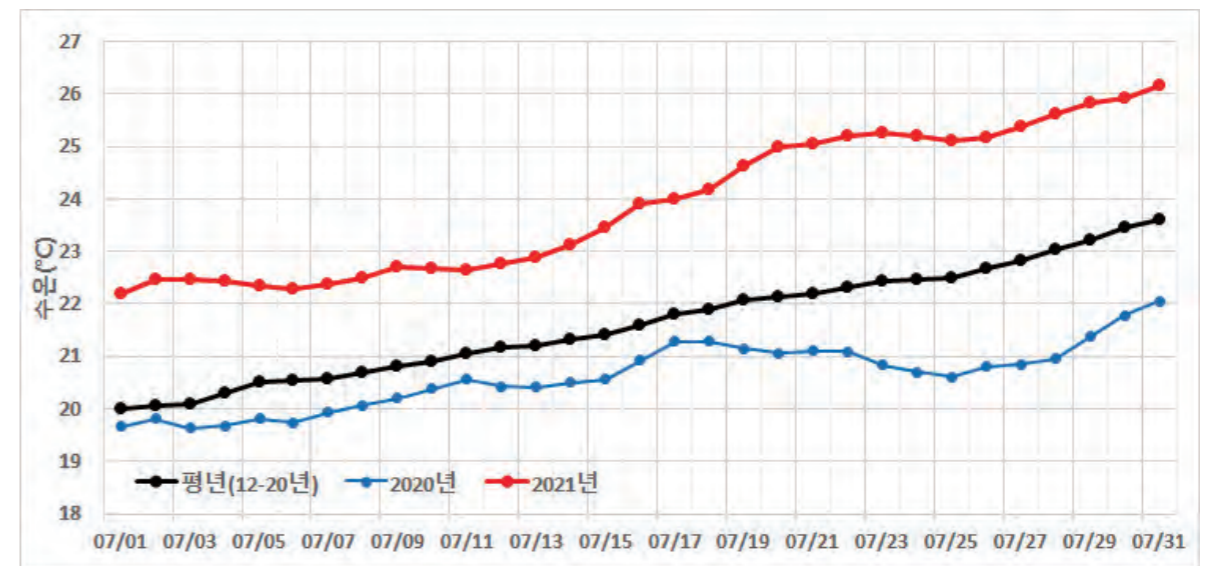


그림 2-7-2. 7월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

2-8 8월

- 2021년 8월에는 남북의 공기 흐름이 활발해져 찬 공기가 자주 내려왔고, 저기압이 우리나라를 자주 통과하면서 강수 현상이 자주 발생했다. 이로 인해 낮은 기온이 지속 되면서 우리나라 주변 날씨도 선선하였다.
- 8월의 경우 한국 연근해역은 2개의 태풍(제9호 “루핏(LUPIT)” 및 제12호 “오마이스(OMAIS)”) 영향을 받았다. 동해 해역은 북한한류수와 바람에 의한 냉수대로 인해 연안역의 수온이 24~25℃로 나타나 근해역보다 수온이 상대적으로 낮게 나타났다. 서해 해역은 황해도 북부, 경기만 남부 및 진도 해역에 조류에 의한 냉수대가 형성되었다. 남해 해역은 거제도 및 완도 연안에 형성된 냉수대로 인해 근해역보다 수온이 낮게 나타났다. 평년에 비해 동해의 경우 전체 해역에서 수온이 1~2℃ 높게, 서해의 경우 0.5℃ 높게, 남해의 경우 연안은 0.5℃ 높게, 근해는 0.5℃ 낮게 나타났다. 태풍에 의한 연직혼합으로 인해 표층의 따뜻한 물과 아래층의 차가운 물이 섞여 표층의 수온이 낮게 나타나 남해와 동중국해 해역에서 평년대비 수온이 낮게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 8월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 25~26℃(평년대비 +1℃), 울릉도-독도 근해 26~27℃(평년대비 +1℃), 대마도 근해 24~27℃(평년대비 -0.5℃), 제주도 근해 26~27℃(평년대비 -0.5℃), 이어도 근해 27℃(평년대비 -0.5℃), 가거초 근해 25~27℃(평년대비 -0.5℃), 어청도 근해 26~27℃(평년대비 +0.5℃), 백령도 근해 23~26℃(평년대비 +0.5℃)의 분포를 보였다.

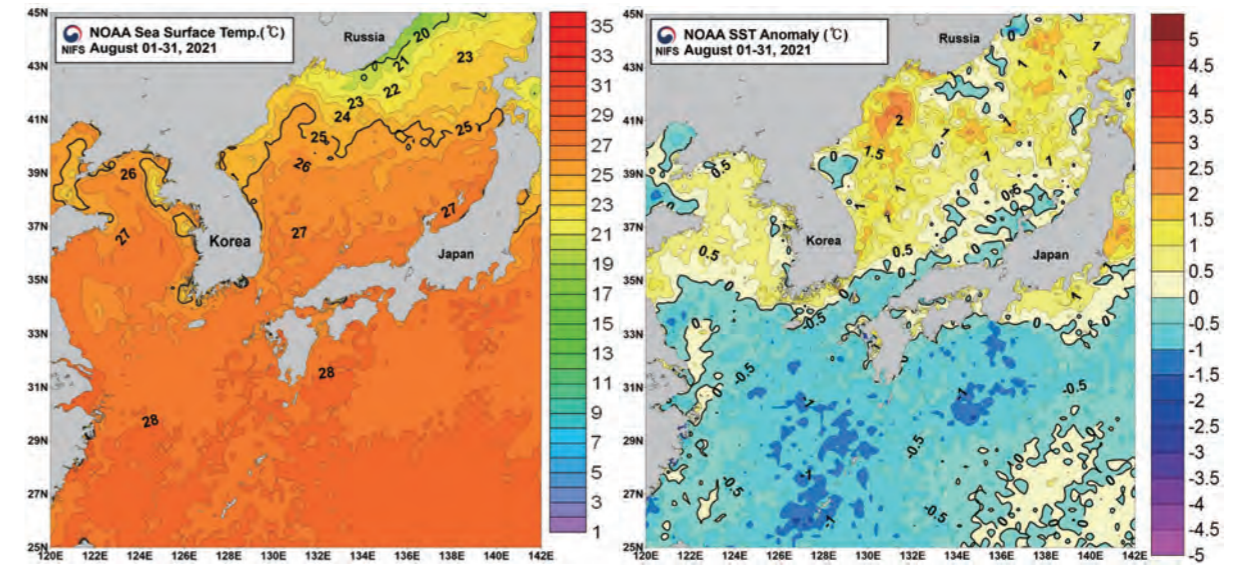


그림 2-8-1. NOAA 8월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 8월 연안 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 0.8℃ 높게, 남해 연안에서 평년에 비해 1.9℃ 높게, 서해 연안에서 평년에 비해 0.3℃ 높게, 제주 연안에서 평년에 비해 0.4℃ 낮게 나타났다.

표 2-8-1. 2021년 8월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	17.9~28.4(24.6)	12.8~26.2(20.7)	20.1~26.1(23.8)	삼척 / 울산 간절곶
남해	20.3~31.6(26.5)	17.4~27.7(22.9)	18.4~27.1(24.4)	진도 조도 / 보성 해평
서해	19.6~30.8(25.2)	17.2~30.1(23.7)	17.9~29.6(24.9)	백령도 / 함평 석두
제주	22.1~28.4(25.8)	21.0~30.2(25.9)	23.6~28.3(26.2)	제주 영락 / 제주 협재

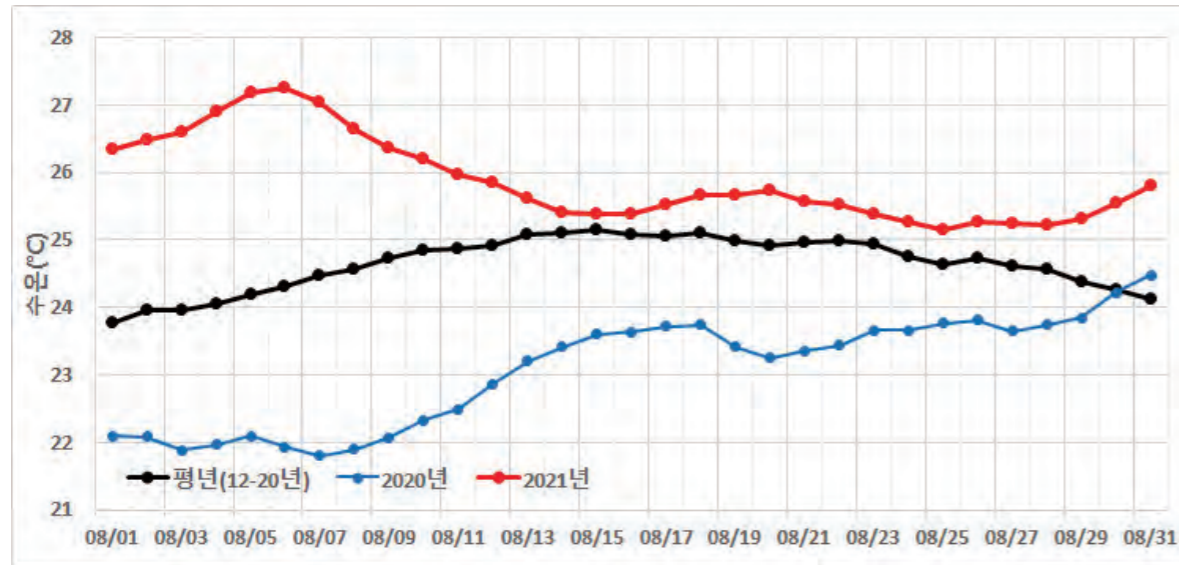


그림 2-8-2. 8월 전국 연안 평균 일별 표층수온

- 정선해양조사 분석 결과, 8월 한국 동해 표층 수온은 24~30℃, 서해 23~28℃, 남해 22~27℃ 및 동중국해 27~28℃의 분포를 보였다. 동해 해역은 남동풍 계열의 바람에 의해 강원도 동해시 연안역에 25℃ 이하의 냉수대가 형성되었다. 서해 해역은 조석에 의해 태안 및 완도 연안역에 냉수대가 형성되었다. 평년에 비해 동해와 서해의 수온은 1~5℃ 높게 나타났다. 남해의 수온은 평년에 비해 연안역에서는 1℃ 높게 나타났으나 근해에서는 1℃ 낮게 나타났다. 동중국해 수온은 평년에 비해 0.5℃ 낮게 나타났다.

- 50 m 수온 관측값 분석 결과, 수온약층 형성으로 인해 표층과의 수온 차이를 보였다. 서해 연근해역에서는 조석에 의한 연직혼합의 영향으로 연안역 수온이 근해역 수온보다 높게 나타났으며, 평년에 비해 0.5℃ 정도 낮게 나타났다. 동해 연근해역은 동한난류수가 지나가는 근해역에서 수온이 평년에 비해 2~8℃ 정도 높게 나타났으나 북한한류의 영향을 받는 강원도 연안에서는 1~2℃ 낮게 나타났다. 남해는 연안역은 1~2℃ 높게 나타났으나 근해역은 1~3℃ 낮게 나타났다. 동중국해의 서쪽 해역의 수온은 평년에 비해 1~4℃ 높게 나타났으나 동쪽해역의 수온은 평년에 1~2.5℃ 정도 낮게 나타났다.

- 죽변~속초 연안 수심 50 m에서는 북한한류수의 영향으로 5~10℃의 차가운 수괴가 출현하였다. 표층에 비해 12~20℃ 정도 낮았으며 평년에 비해 1~2℃ 낮은 수온을 보였다.

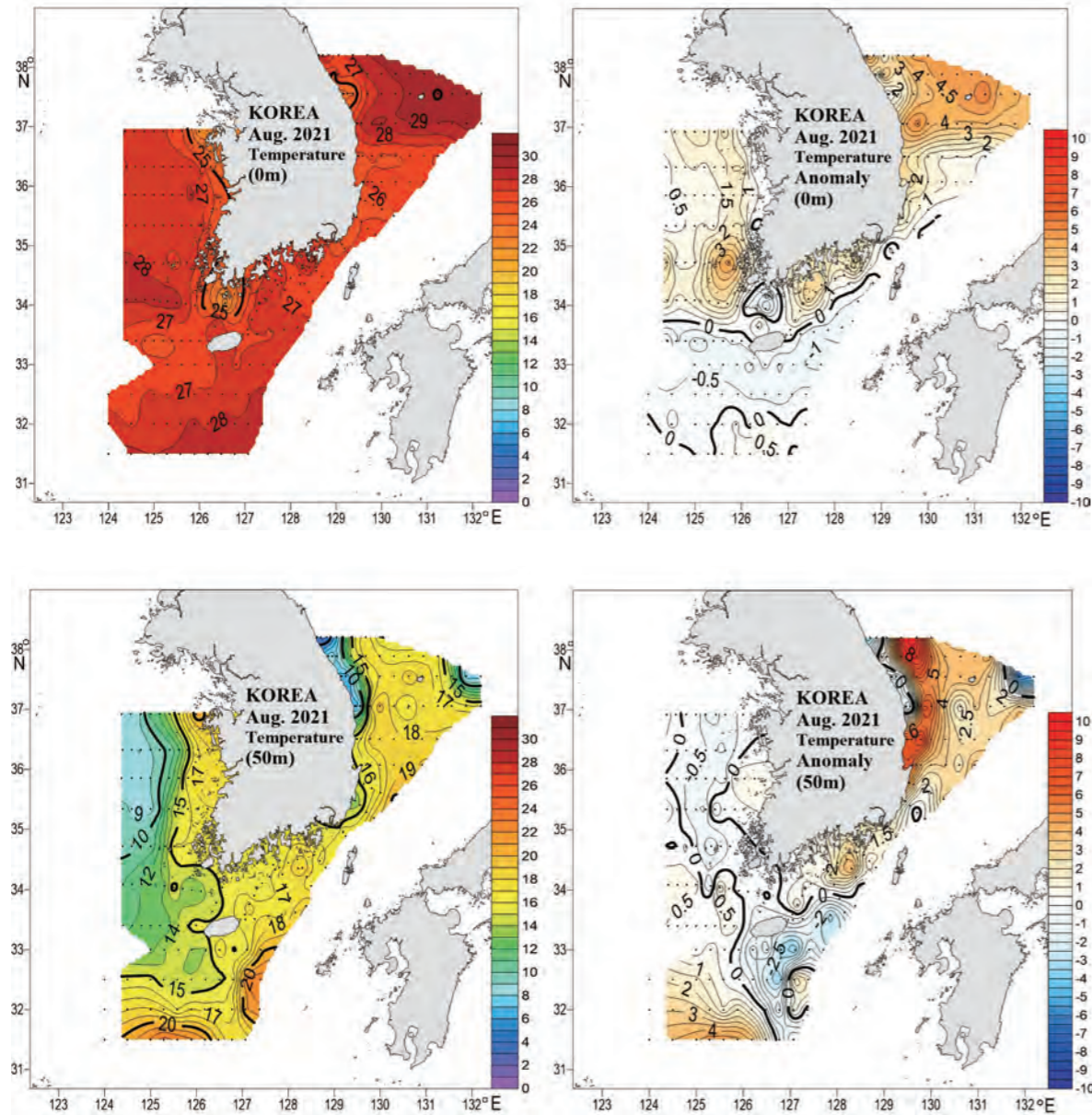


그림 2-8-3. 8월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

- 정선해양조사 분석 결과, 8월 한국 동해 표층 염분은 32~33.5, 서해 28.5~31.5, 남해 30~32 및 동중국해 북부해역 30.5~32.5 정도의 분포를 보였다. 6월에 비해 전 해역에서 염분이 낮아졌으며, 특히 제주도 북서쪽 120 km 해상에서 28.5 이하의 양자강 기원 저염분수가 관측되었다. 평년에 비해 대체로 저염의 분포를 보였으나, 제주도 동쪽해역과 동중국해 북부해역에서는 고염의 분포를 보였다. 양자강 기원 저염분수는 서해 남부해역에 영향을 주면서 제주 해협과 제주도 남부해역에도 영향을 준 것으로 나타났다.
- 50 m 수심의 염분은 32~34 범위의 분포를 보여 양자강 기원 저염분수의 영향을 크게 받지 않는 것으로 나타났다. 평년에 비해 동해와 서해 연안, 남해 서부 및 동중국해 북부해역의 서쪽에서 대체로 0.1~0.4 정도 높게, 서해 중앙부, 남해 동부 및 동중국해 북부해역 동쪽에서 0.1~1.2 정도 낮게 나타났다.

2-9 9월

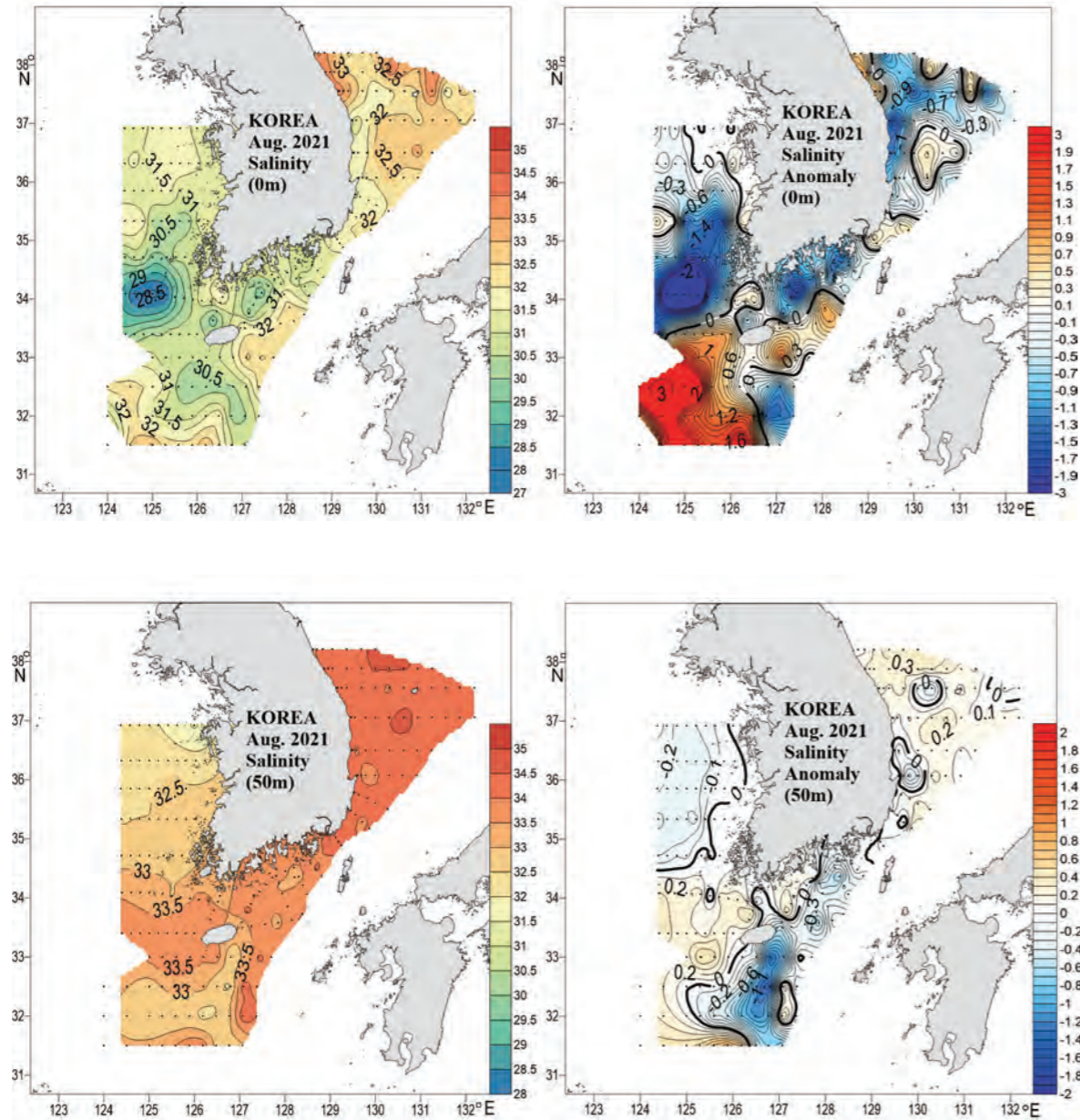


그림 2-8-4. 8월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차

- 2021년 9월은 태풍의 영향으로 강수 현상이 잦았다. 또, 중순 이후에는 태풍 전면의 따뜻한 공기와 고기압으로 인해 높은 기온이 지속되면서 일교차가 작게 나타났다.
- 9월의 경우 한국 연근해역은 제 14호 태풍 “찬투(CHANTUE)”의 영향을 받았다. 동해 해역은 북한 한류수의 영향으로 인해 연안역의 수온이 23℃로 나타나 근해역보다 수온이 상대적으로 낮게 나타났다. 서해 해역은 황해도 북부 및 진도 해역에서 조류에 의한 냉수대가 형성되었다. 남해 해역은 연안역이 근해역보다 수온이 낮게 나타났다. 평년에 비해 동해의 경우 대체로 수온이 1~2℃ 높게, 서해의 경우 0.5~2℃ 높게, 남해의 경우 연안은 0.5℃ 높게, 근해는 0.5℃ 낮게 나타났다. 동해 남부, 남해 동부 및 동중국해 북부해역에서 수온이 낮게 나타난 것은 태풍에 의한 연직혼합으로 인해 표층의 따뜻한 물과 아래층의 차가운 물이 혼합되었기 때문이다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 9월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 23℃(평년대비 +1.5℃), 울릉도-독도 근해 24℃(평년대비 +1℃), 대마도 근해 24~26℃(평년대비 -0.5℃), 제주도 근해 25~26℃(평년대비 +0.5℃), 이어도 근해 26~27℃(평년대비 +0.5℃), 가거초 근해 24~25℃(평년대비 +0.5℃), 어청도 근해 24℃(평년대비 +1℃), 백령도 근해 23~24℃(평년대비 +1.5℃)의 분포를 보였다.

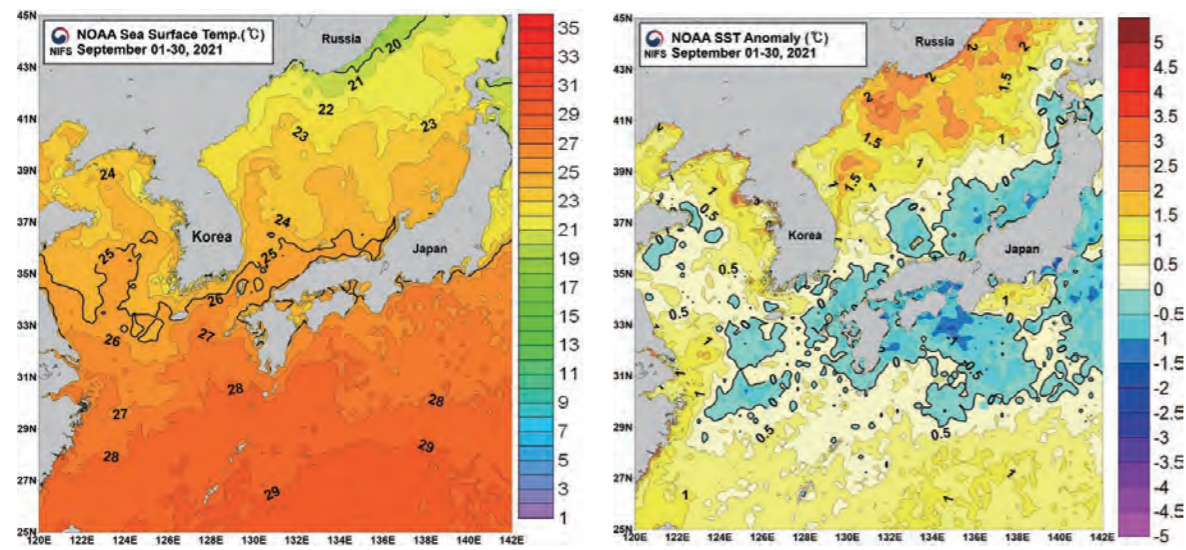


그림 2-9-1. NOAA 9월 평균 해수면 수온 및 평년편차

● 9월 연안 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 0.6℃ 높게, 제주 연안에서 평년에 비해 0.5℃ 높게, 남해 연안에서 평년에 비해 1℃ 높게, 서해 연안에서 평년에 비해 0.8℃ 높게, 제주 연안에서 평년에 비해 0.4℃ 높게 나타났다.

표 2-9-1. 2021년 9월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	21.3~25.2(23.5)	18.7~27.9(21.7)	20.8~25.7(22.9)	삼척 / 울산 간절곶
남해	20.9~28.6(24.3)	20.5~27.5(23.2)	20.5~26.3(23.3)	진도 조도 / 보성 동유
서해	20.1~27.3(23.7)	18.8~29.4(22.6)	17.4~27.6(22.9)	신안 흑산 / 함평 석두
제주	20.3~27.8(24.7)	21.0~28.4(23.7)	21.9~26.5(24.3)	제주 김녕 / 제주 협재

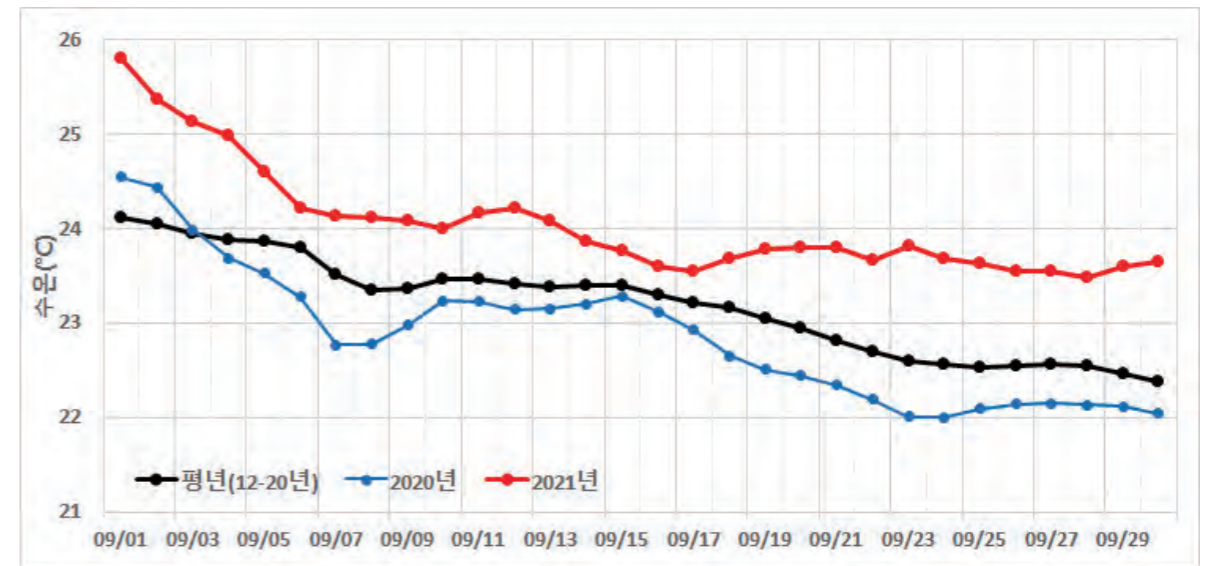


그림 2-9-2. 9월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

2-10 10월

- 2021년 10월에는 중순을 기준으로 이전에는 높은 기온이, 이후에는 낮은 기온이 나타났다. 중순 이전에는 정체전선과 저기압으로 인해 자주 비가 내렸으나, 중순 이후 고기압이 발달하면서 강수량이 줄어들었다.
- 10월의 경우 동해 해역은 한국 동해안을 따라 북상하는 동한난류수가 강원도 고성에서 동쪽으로 이동한 후 북상하는 흐름을 보였다. 서해 해역은 조류에 의한 냉수대가 9월에 비해 약하게 형성되었다. 남해 해역은 연안역이 근해역에 보다 수온이 낮게 나타났다. 평년에 비해 동해의 경우 대체로 수온이 1~3℃ 높게, 서해의 경우 1~2℃ 높게, 남해의 경우 2℃ 높게 나타났다. 특히 동해 해역에서 동한난류수의 이동 경로를 따라 평년에 비해 수온이 높게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 10월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 19~21℃(평년대비 +2℃), 울릉도-독도 근해 21~22℃(평년대비 +1℃), 대마도 근해 23~26℃(평년대비 +2℃), 제주도 근해 22~26℃(평년대비 +1℃), 이어도 근해 24~25℃(평년대비 +1℃), 가거초 근해 21~23℃(평년대비 +2℃), 어청도 근해 21~22℃(평년대비 +1.5℃), 백령도 근해 19~20℃(평년대비 +2℃)의 분포를 보였다.

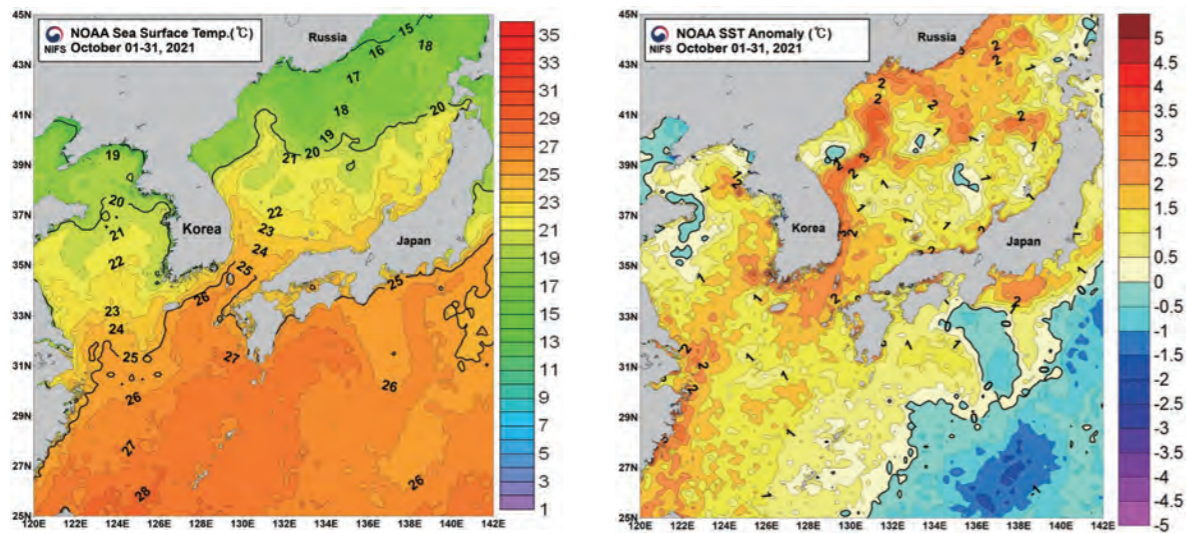


그림 2-10-1. NOAA 10월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 10월 연안 표층 수온은 동해 연안에서 평년에 비해 1.8℃ 높게, 남해 연안에서 평년에 비해 1.1℃ 높게, 서해 연안에서 평년에 비해 1.4℃ 높게, 및 제주 연안에서 평년에 비해 0.7℃ 높게 나타났다.

표 2-10-1. 2021년 10월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	19.6~24.6(22.1)	16.2~22.3(19.4)	17.7~23.3(20.3)	양양 / 구룡포 하정
남해	16.0~25.9(21.8)	15.4~23.6(20.3)	16.7~23.5(20.7)	해남 학가 / 보성 동울
서해	15.6~25.4(20.9)	14.5~23.1(18.8)	14.9~23.5(19.5)	함평 석두 / 함평 석두
제주	17.5~25.9(22.8)	18.0~24.6(21.9)	17.9~24.4(22.1)	추자도 / 제주 신산

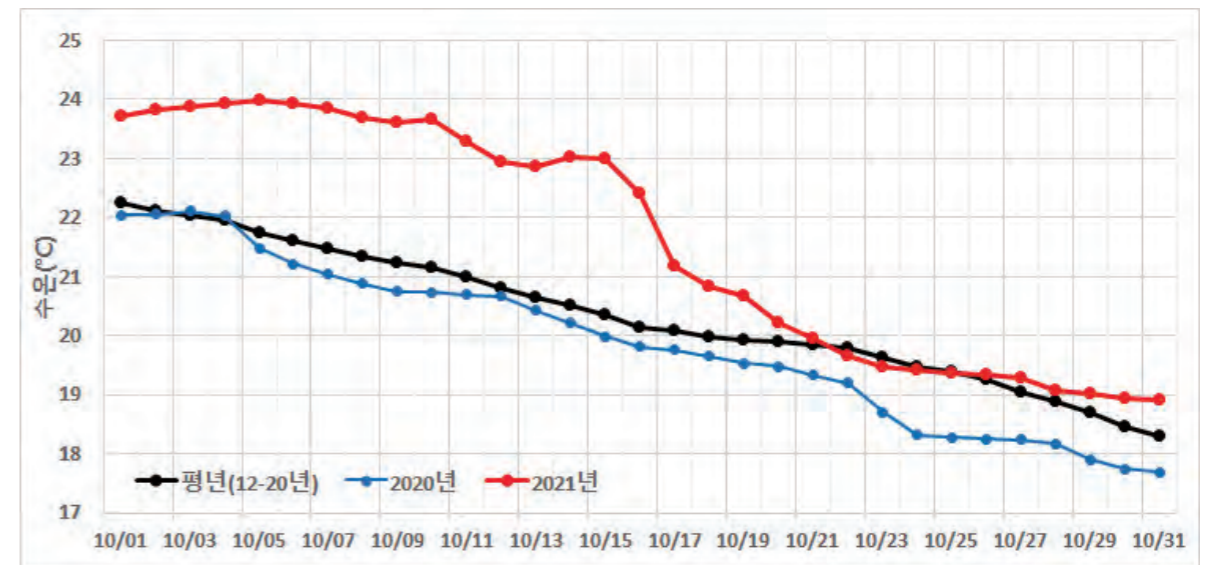


그림 2-10-2. 10월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 정선해양조사 분석 결과, 10월 한국 동해 표층 수온은 20~22℃, 서해 19~23℃, 남해 18~24℃의 분포를 보였다. 동해 해역은 북상하는 동한난류수의 영향을 받는 근해역이 연안역이나 울릉도 해역보다 수온이 높게 나타났다. 서해 해역은 진도와 완도 해역에 형성된 냉수대로 인해 서해 중부해역의 수온이 남부해역보다 높게 나타났다. 남해 해역은 냉수대 형성과 난류수의 영향으로 인해 동부의 수온이 서부에 비해 높게 나타났다. 동해 근해역과 서해 중부해역의 수온은 평년에 비해 0.5~3℃ 높게 나타났다. 냉수대가 형성된 진도와 완도 해역에서 수온은 평년에 비해 0.1~2℃ 낮게 나타났다.
- 50 m 수온 관측값 분석 결과, 수온약층 형성으로 인해 표층과의 수온 차이를 보였다. 서해 연근해에서는 조석에 의한 연직혼합의 영향으로 연안역 수온이 근해역 수온보다 높게 나타났으며, 평년에 비해 1~5℃ 정도 높게 나타났다. 동해 해역 경우 북한난류수의 영향을 받는 연안역에서는 15℃ 이하의 수온을 보였으며, 특히 주문진 연안역에서 5℃ 이하의 수온을 보였다. 근해역은 동한난류수의 영향으로 18~22℃의 수온 분포를 보였다. 평년에 비해 동해 근해역의 수온은 0.5~9℃ 높게, 서해 해역의 수온은 0.5~6℃ 높게 나타나며 남해 해역의 수온은 0.5~2℃ 낮게 나타났다.
- 경상북도 후포~강원도 속초 연안 수심 50 m에서는 북한난류수의 영향으로 10℃ 이하의 차가운 수괴가 출현하였다. 표층에 비해 12~17℃ 정도 낮았으며 평년에 비해 1~2℃ 낮은 수온을 보였다.

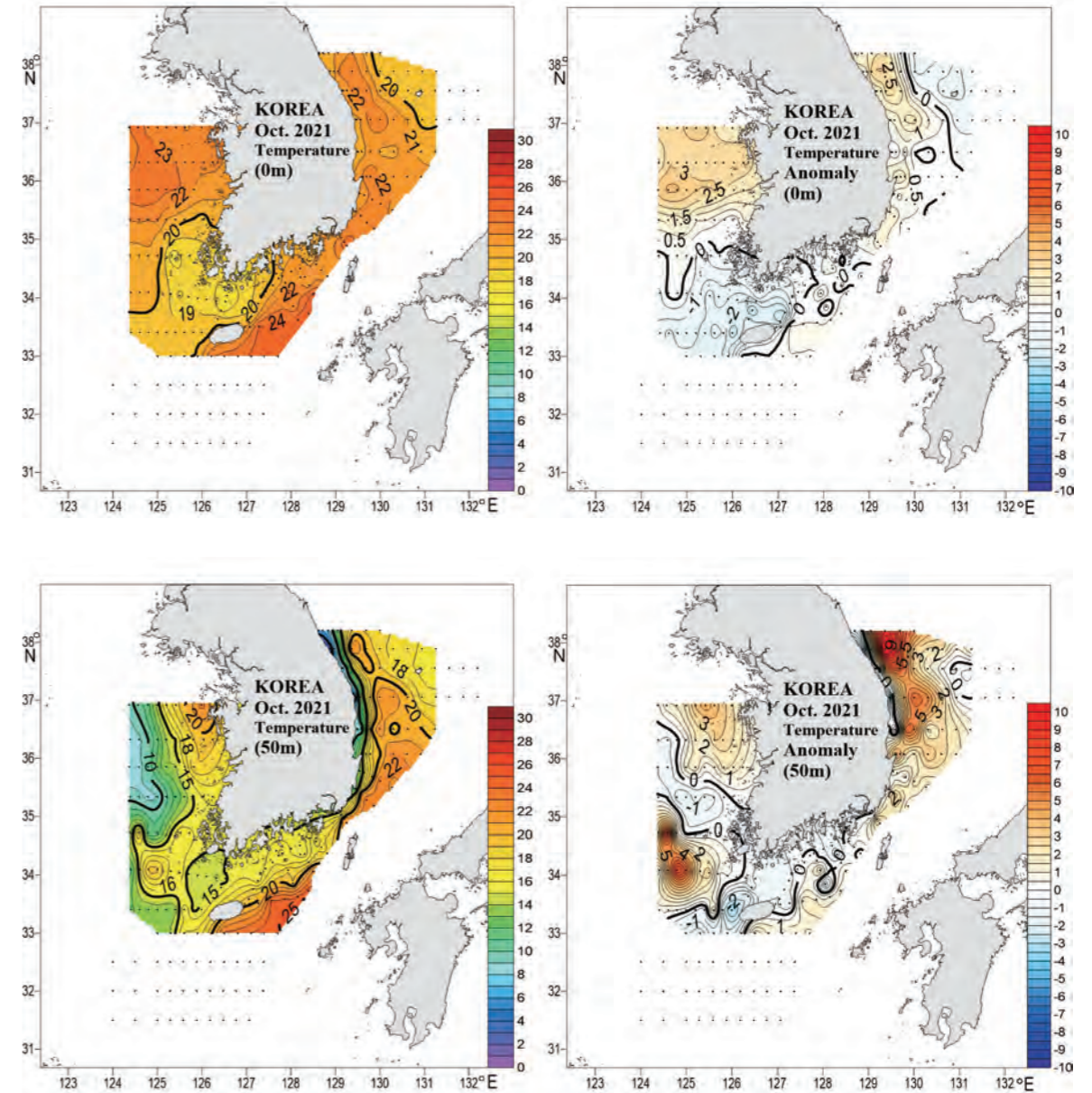


그림 2-10-3. 10월 0 & 50 m 수온 분포(단위: ℃) 및 편차

- 정선해양조사 분석 결과, 10월 한국 동해 표층 염분은 33~33.5, 서해 31~32.5 및 남해 32~34 정도의 분포를 보였다. 동해 중부 원해에서 양자강 저염분수의 영향으로 33 범위의 염분 분포를 보였다. 서해 중부해역에서 31~31.5 정도의 염분 분포를 보여 상대적으로 낮은 염분 분포를 보였다. 남해 해역에서는 난류수의 영향을 받는 동남부해역이 연안역보다 높은 염분 분포를 보였다. 평년에 비해 동해 해역은 연근해역에서 0.1~0.9 정도 높은 염분 분포를 보였으며, 서해 해역은 서해 중부에서 0.1~0.8 정도 낮은 염분 분포를 보였다. 남해 해역은 대체로 0.1~1 정도 높은 염분 분포를 보였다.
- 50 m 수심의 염분은 동해에서 33.5~34, 서해 32~33 및 남해 33~34 범위의 분포를 보였다. 동해 해역의 경우 북한한류수의 영향을 받는 연안역에서 34 정도 염분 분포가 나타났다. 남해 해역에서는 난류수의 영향을 받는 동남부해역이 연안역보다 높은 염분 분포를 보였다. 평년에 비해 동해 해역은 북한한류수의 영향을 받는 연안역의 염분이 0.1~0.3 정도 높게 나타났다. 서해 해역은 대체로 0.1~0.7 정도 낮은 염분 분포를 보였지만 남해 해역은 대체로 0.1~0.8 정도 높은 염분 분포를 보였다.

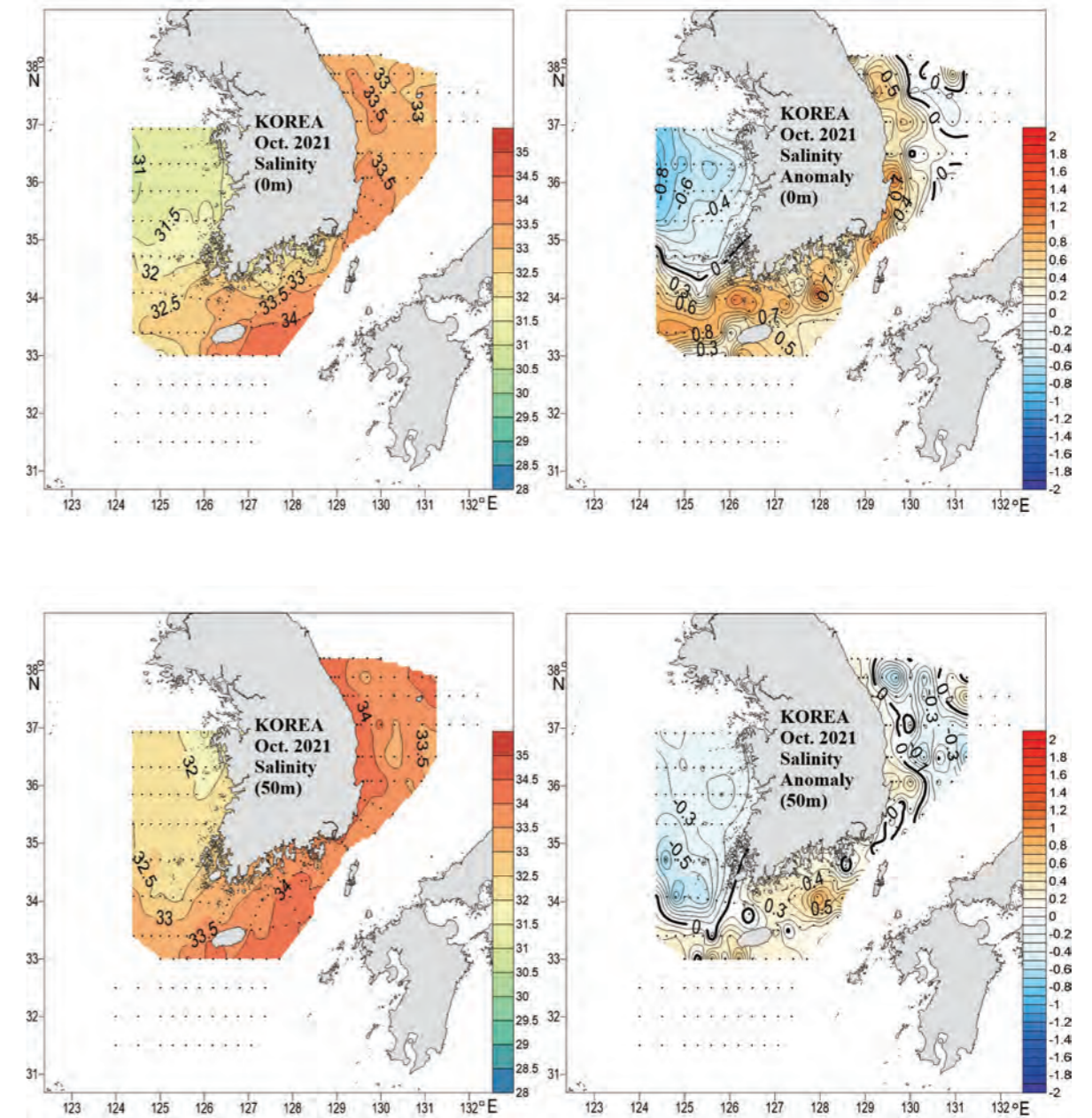


그림 2-10-4. 10월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차

## 2-11 11월

- 2021년 11월에는 하순의 기온이 평년보다 높아 따뜻한 날씨가 나타났다. 비가 자주 오지는 않았으나 초순과 하순에 많은 양의 비가 내리면서 강수량이 평년과 비슷하였다.
- 11월의 경우 10월과 유사한 분포 경향을 보였다. 동해 해역은 한국 동해안을 따라 북상하는 동한난류수가 강원도 고성에서 동쪽으로 이동한 후 북상하는 흐름을 보였다. 서해 해역은 연안역이 중앙해역에 비해 수온이 낮게 나타났다. 남해 해역은 제주해협에서 대한해협까지 19℃를 중심으로 한 수온전선이 약하게 형성되었다. 평년에 비해 동해의 경우 대체로 수온이 1~5℃ 높게, 서해의 경우 1~2℃ 높게, 남해의 경우 0.5℃ 높게 나타났으나, 제주도 서부해역에서는 1℃ 낮게 나타났다. 동해 해역에서는 동한난류수의 이동 경로를 따라 평년에 비해 수온이 높게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 11월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 14~17℃(평년대비 +3℃), 울릉도-독도 근해 18~19℃(평년대비 +0.5℃), 대마도 근해 16~21℃(평년대비 +0.5℃), 제주도 근해 16~22℃(평년대비 -0.5℃), 이어도 근해 19~20℃(평년대비 -0.5℃), 가거초 근해 16~17℃(평년대비 +0.5℃), 어청도 근해 16~17℃(평년대비 +1℃), 백령도 근해 14~15℃(평년대비 +1.5℃)의 분포를 보였다.

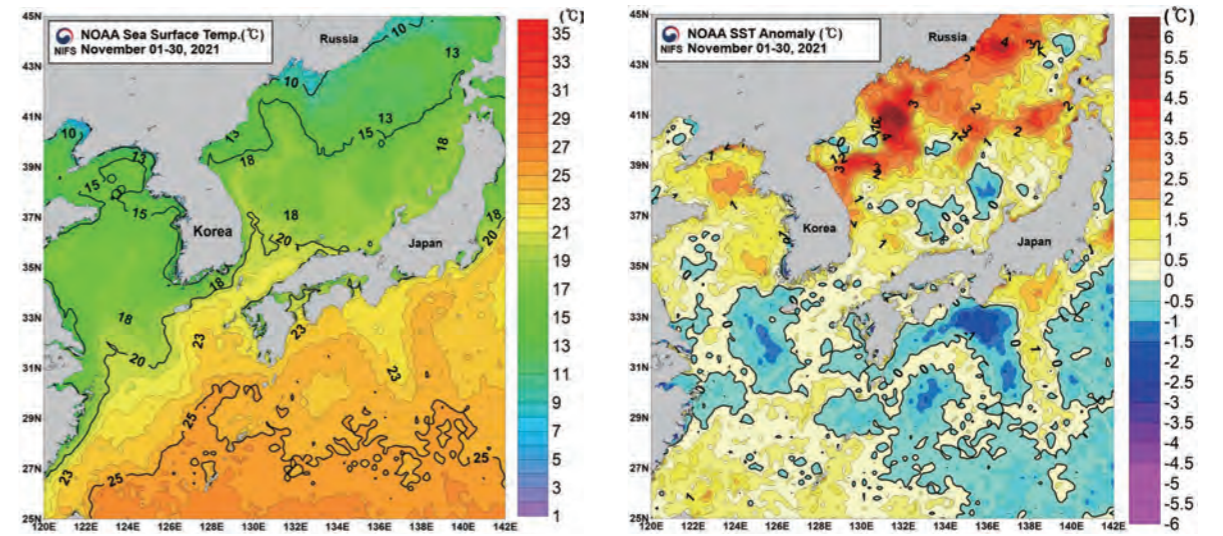


그림 2-11-1. NOAA 11월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 11월 연안 표층 수온은 동해 연안 및 서해 연안에서 평년에 비해 0.5℃ 높게, 남해 연안에서 평년에 비해 0.5℃ 낮게, 제주 연안에서 평년에 비해 0.9℃ 낮게 나타났다.

표 2-11-1. 2021년 11월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	14.3~21.7(17.5)	13.5~19.3(16.7)	13.8~19.6(17.0)	양양 / 고리
남해	10.7~20.9(16.0)	9.8~19.5(15.9)	11.8~20.1(16.5)	해남 학가 / 통영 두미도
서해	9.5~19.2(15.2)	9.6~17.6(14.5)	8.7~18.1(14.7)	함평 석두 / 인천 이작도
제주	14.4~22.5(18.8)	14.5~22.5(19.2)	15.0~22.4(19.7)	추자도 / 제주 협재

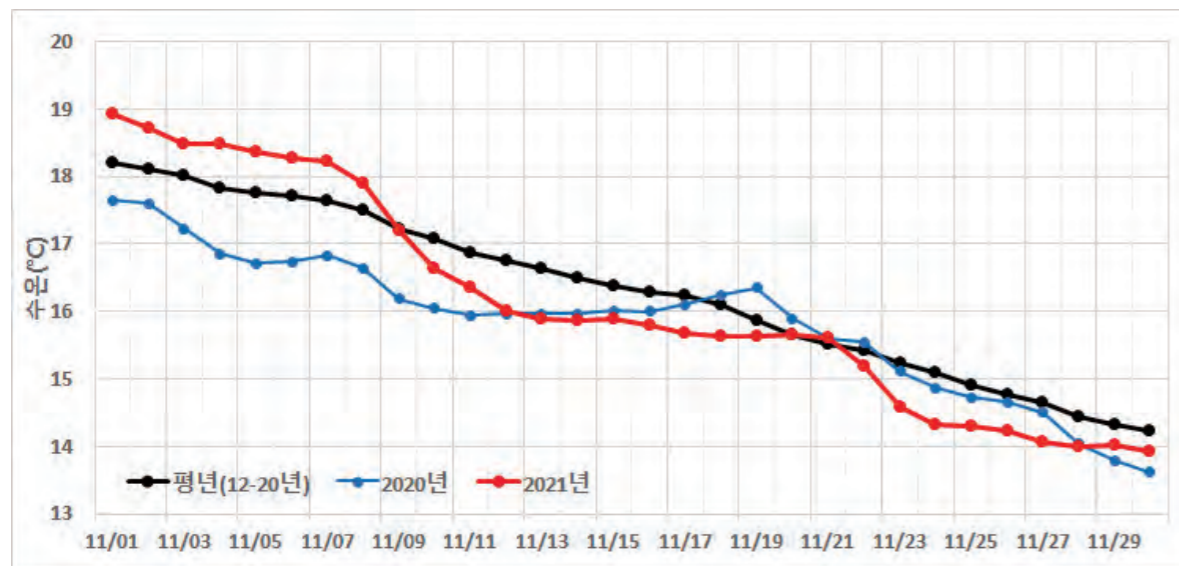


그림 2-11-2. 11월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 11월 동중국해 북부해역 정선해양조사 분석 결과, 관측 해역 내에서 대마난류수와 동중국해 대륙붕수가 만나 동쪽해역의 수온이 높게 나타났으며, 연직혼합에 의해 50 m 수심의 수온은 표층과 유사한 경향을 보였다.

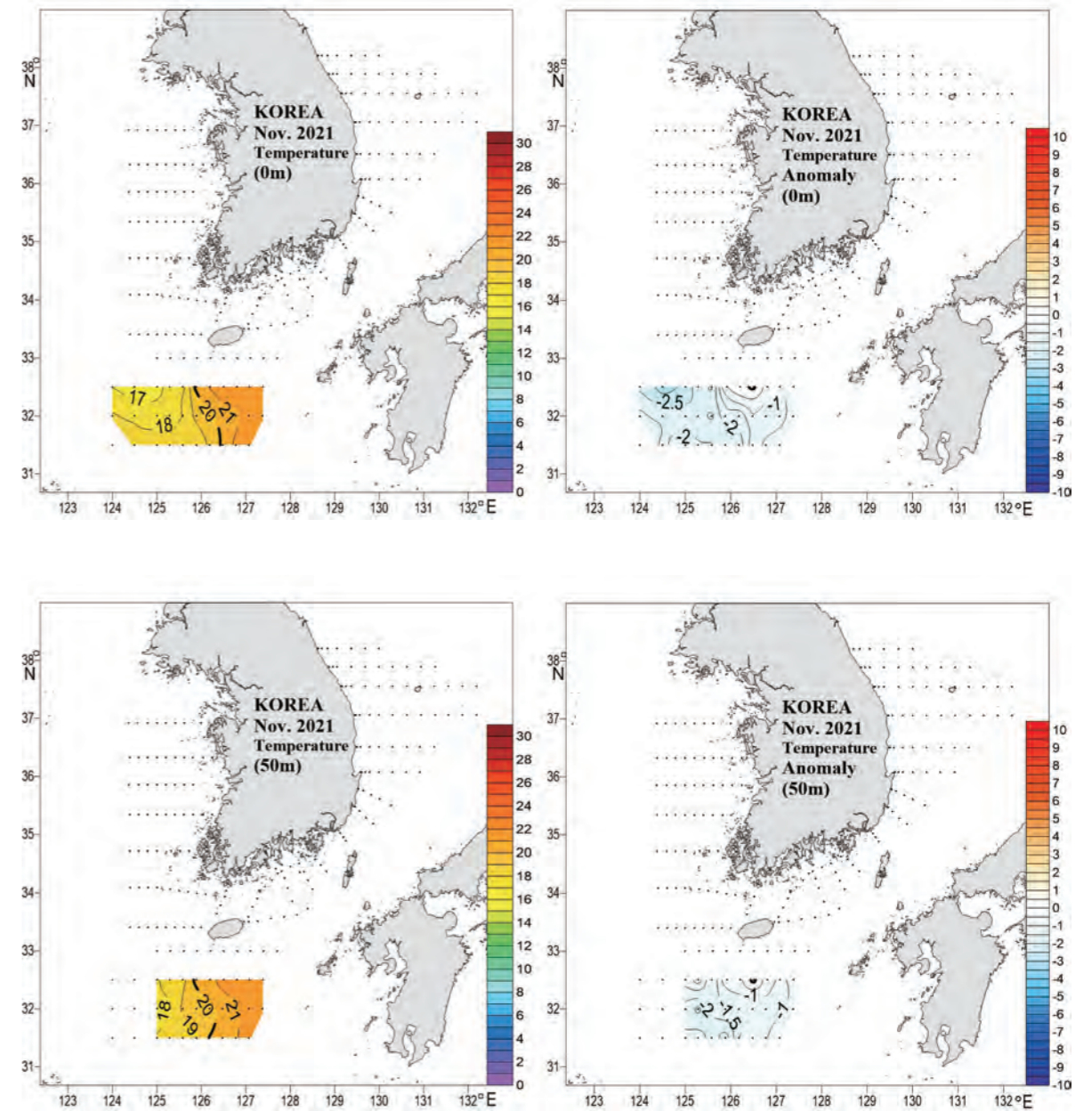


그림 2-11-3. 11월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

- 11월의 염분은 표층의 경우 30.5~34 범위의 분포를 보였으며, 연직혼합에 의해 50 m 수심의 염분은 표층과 유사한 경향을 보였다.

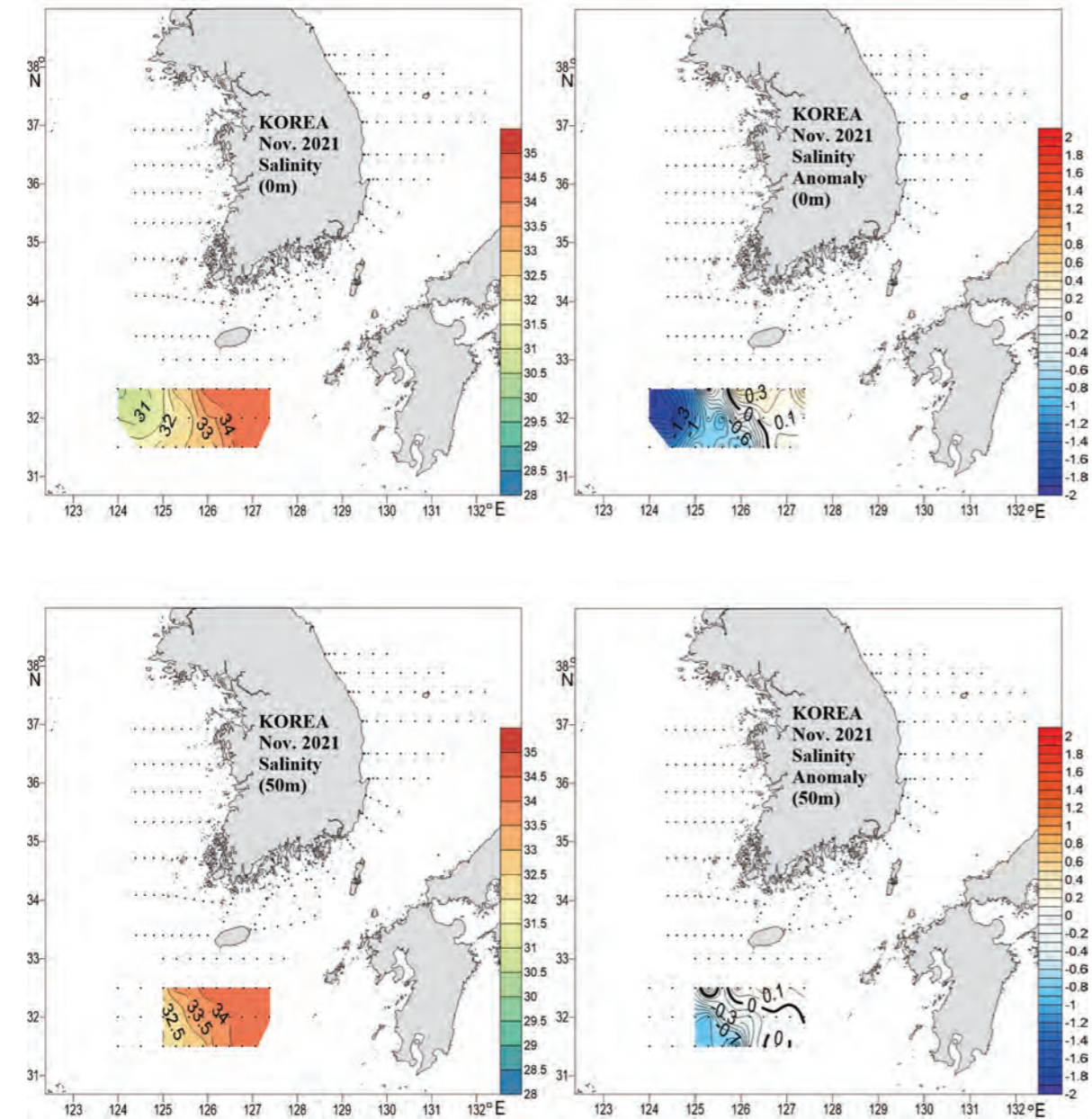


그림 2-11-4. 11월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차

## 2-12 12월

- 2021년 12월에는 중순에 따뜻한 공기가 머물며 평년에 비해 높은 기온이 지속되었다. 따뜻한 고기압의 영향으로 건조한 날이 지속되면서 강수 현상도 잘 나타나지 않았다.
- 12월의 경우 동해 해역은 한국 동해안을 따라 북상하는 동한난류수가 강원도 고성에서 동쪽으로 이동한 후 북상하는 흐름을 보였다. 따라서 원산만 해역은 동한난류수의 영향을 받지 못하였다. 난류와 한류가 만나 형성되는 아극전선(Subpolar Front)는 북위 40°를 따라 형성되었다. 서해 해역은 연안역이 중앙 해역에 비해 수온이 낮게 나타났다. 남해 해역은 제주해협에서 대한해협까지 17°C를 중심으로 한 수온전선이 형성되었다. 평년에 비해 동해의 경우 대체로 수온이 1~5°C 높게, 서해의 경우 1~2°C 높게, 남해의 경우 대체로 평년의 분포를 나타내었다. 특히 동해 해역에서는 동한난류수의 이동 경로를 따라 평년에 비해 수온이 높게 나타났다.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 12월 평균 해수면 수온은 대화퇴 근해 9~15°C(평년대비 +3°C), 울릉도-독도 근해 14~16°C(평년대비 +0.5°C), 대마도 근해 15~19°C(평년대비 -0.5°C), 제주도 근해 15~20°C(평년대비 +0.5°C), 이어도 근해 16~18°C(평년대비 +1.0.5°C), 가거초 근해 13~17°C(평년대비 +1°C), 어청도 근해 11~12°C(평년대비 +1°C), 백령도 근해 9~11°C(평년대비 +1.5°C)의 분포를 보였다.

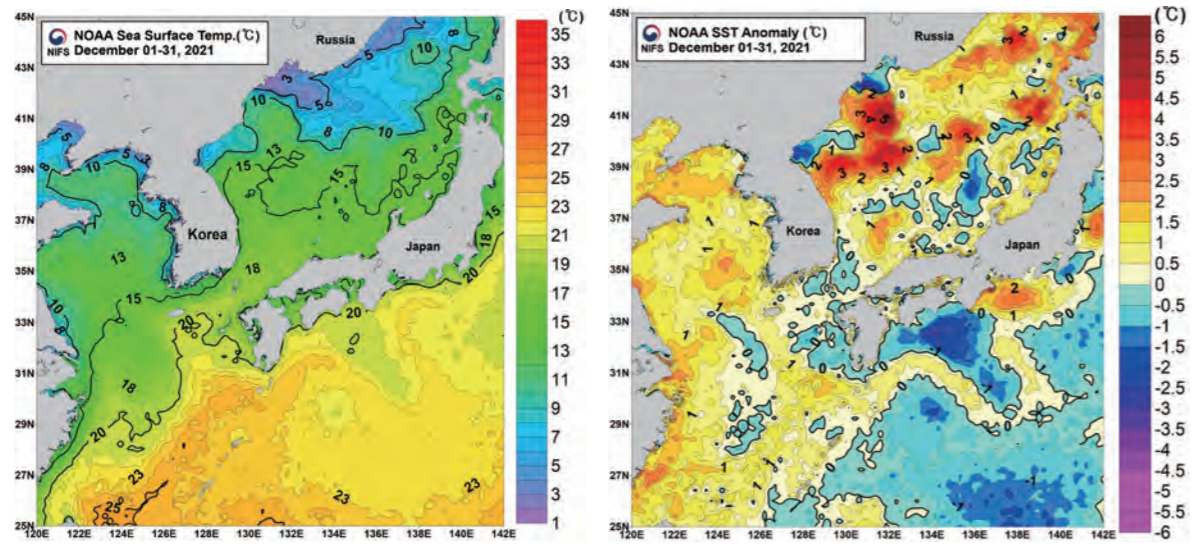


그림 2-12-1. NOAA 12월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 12월 연안 표층 수온은 동해 연안에서 평년과 비슷한 분포를, 남해 연안에서 평년에 비해 0.8℃ 낮게, 서해 연안에서 평년에 비해 1℃ 높게, 제주 연안에서 평년에 비해 0.3℃ 낮게 나타났다.

표 2-12-1. 2020년 12월 연안 수온 범위(월평균)

[단위: °C]

	2021년	전년	평년	비고(2021년 최저/최고)
동해	7.9~17.6(14.4)	11.9~17.7(14.3)	11.4~16.8(14.5)	고성 봉포 / 덕천
남해	4.7~15.4(11.5)	4.6~16.5(11.2)	6.8~16.2(12.3)	해남 학가 / 거제 해금강
서해	2.5~14.1(10.3)	3.9~14.0(9.4)	4.4~14.0(9.3)	함평 석두 / 신안 다물도
제주	13.4~19.1(17.1)	13.5~19.7(16.9)	13.5~19.8(17.4)	추자도 / 제주 가파도

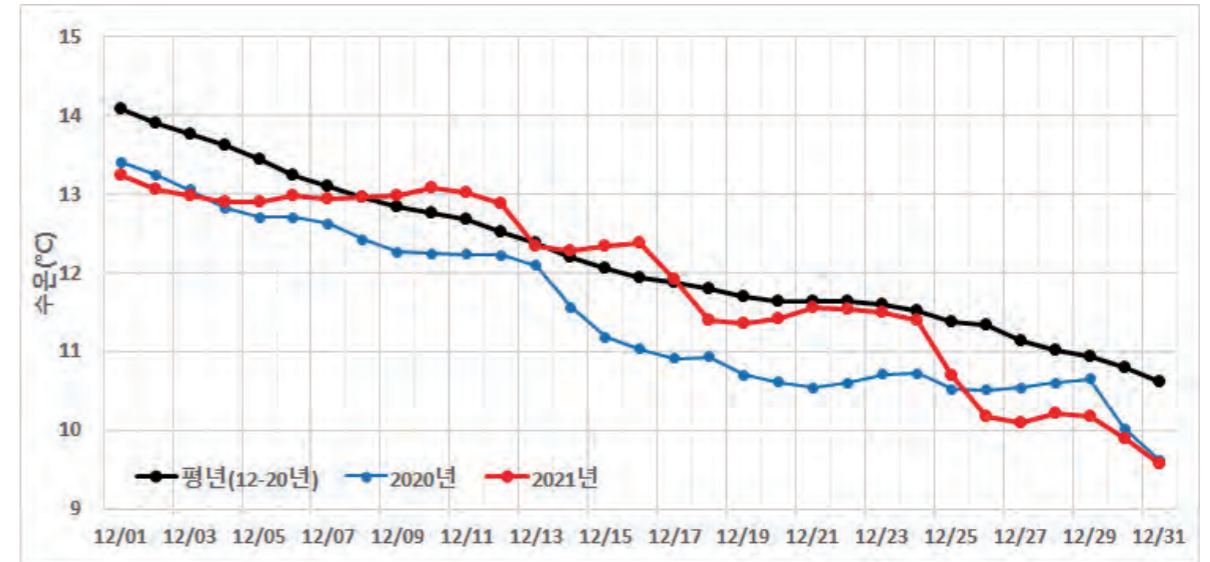


그림 2-12-2. 12월 전국 연안 평균 일별 표층 수온

- 정선해양조사 분석 결과, 12월 한국 동해 표층 수온은 14~17℃, 서해 12~16℃, 남해 15~20℃의 분포를 보였다. 동해 해역은 북상하는 동한난류수의 영향을 받는 근해역이 연안역이나 울릉도 해역보다 수온이 높게 나타났으며, 연안역은 북한한류수의 영향으로 수온이 낮게 나타났다. 서해 해역은 연안역이 근해역에 비해 수온이 낮게 나타났다. 남해 해역은 난류수의 영향으로 제주해협과 대한해협 사이에 17℃를 중심으로 한 수온전선이 형성되었다. 동해와 서해 해역은 평년에 비해 수온이 0.5~3℃ 높게 나타났으나 남해 해역은 평년에 비해 0.5~1.5℃ 낮게 나타났다.
- 50 m 수온 관측값 분석 결과, 여름철 형성되었던 수온약층의 약화로 인해 표층과 유사한 수온 분포를 나타내었다. 동해의 경우 북한한류수의 영향으로 연안역의 수온이 근해역에 비해 낮게 나타났다. 서해의 경우 서해 중부해역이 남부해역에 비해 수온이 낮게 나타났다. 남해의 경우 표층과 유사하게 난류수의 영향으로 제주해협과 대한해협 사이에 17℃를 중심으로 한 수온전선이 형성되었다. 평년에 비해 동해와 서해 해역은 수온이 0.5~3.5℃ 높게 나타났으나 북한한류수의 영향을 받는 동해 연안역에서는 수온이 0.5~5℃ 정도 낮게 나타났다. 남해의 경우 평년에 비해 수온이 대체로 0.5~1.5℃ 낮게 나타났다.
- 부산~속초 연안 수심 50 m에서는 북한한류수의 영향으로 수온이 11℃ 이하의 차가운 수괴가 출현하였으며 표층에 비해 1~6℃ 정도, 평년에 비해 1~5℃ 낮은 수온을 보였다.

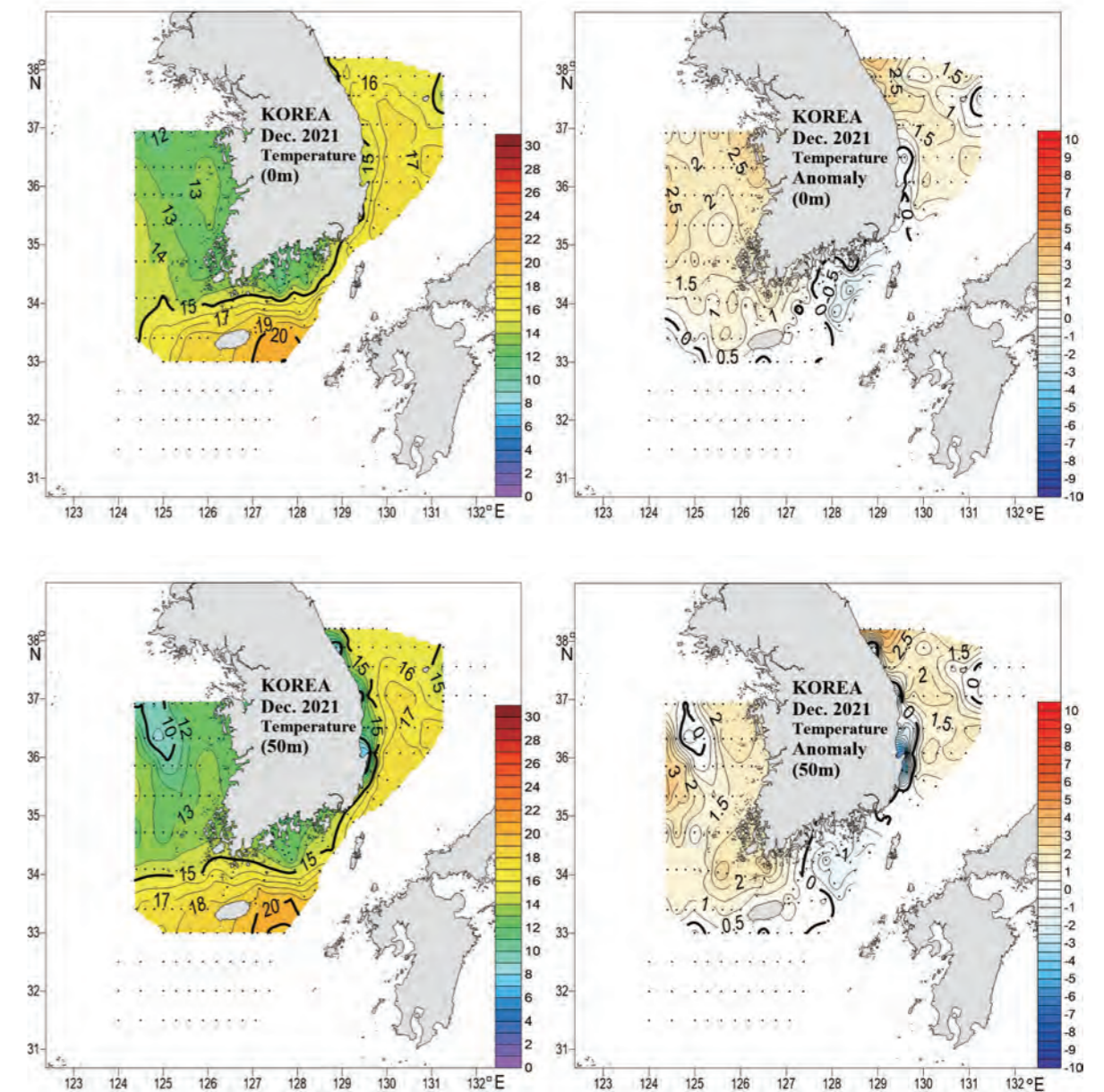


그림 2-12-3. 12월 0 & 50 m 수온 분포(단위: °C) 및 편차

- 정선해양조사 분석 결과, 12월 한국 동해의 표층 염분은 34, 서해 31.5~33 및 남해 32.5~34 정도의 분포를 보였다. 동해와 남해 해역에서 난류수의 영향을 받는 해역에서 염분은 34 정도 분포를 나타내었고, 서해 해역에서는 난류수의 영향을 받는 서해 남부해역에서 32.5 정도 분포를 나타내었다. 평년에 비해 동해와 남해 해역에서 염분은 대체로 0.1~0.2 정도 높게 나타났으나 동해 울릉도 북서부해역에서 0.2 정도 낮게 나타났다. 서해 해역에서 염분은 대체로 0.1~0.6 정도 낮게 나타났다.
- 50 m 수심의 염분은 동해에서 34, 서해 32~33.5 및 남해 33.5~34의 분포를 보였으며, 겨울철 연직혼합에 의해 표층의 염분 분포와 유사한 경향을 보였다. 평년에 비해 동해와 남해 해역에서 염분은 대체로 0.1~0.2 정도 높게 나타났으나 동해 울릉도 북서부해역 및 남해 중앙 해역에서 0.1 정도 낮게 나타났다. 서해 해역에서 염분은 대체로 0.1~0.7 정도 낮게 나타났다.

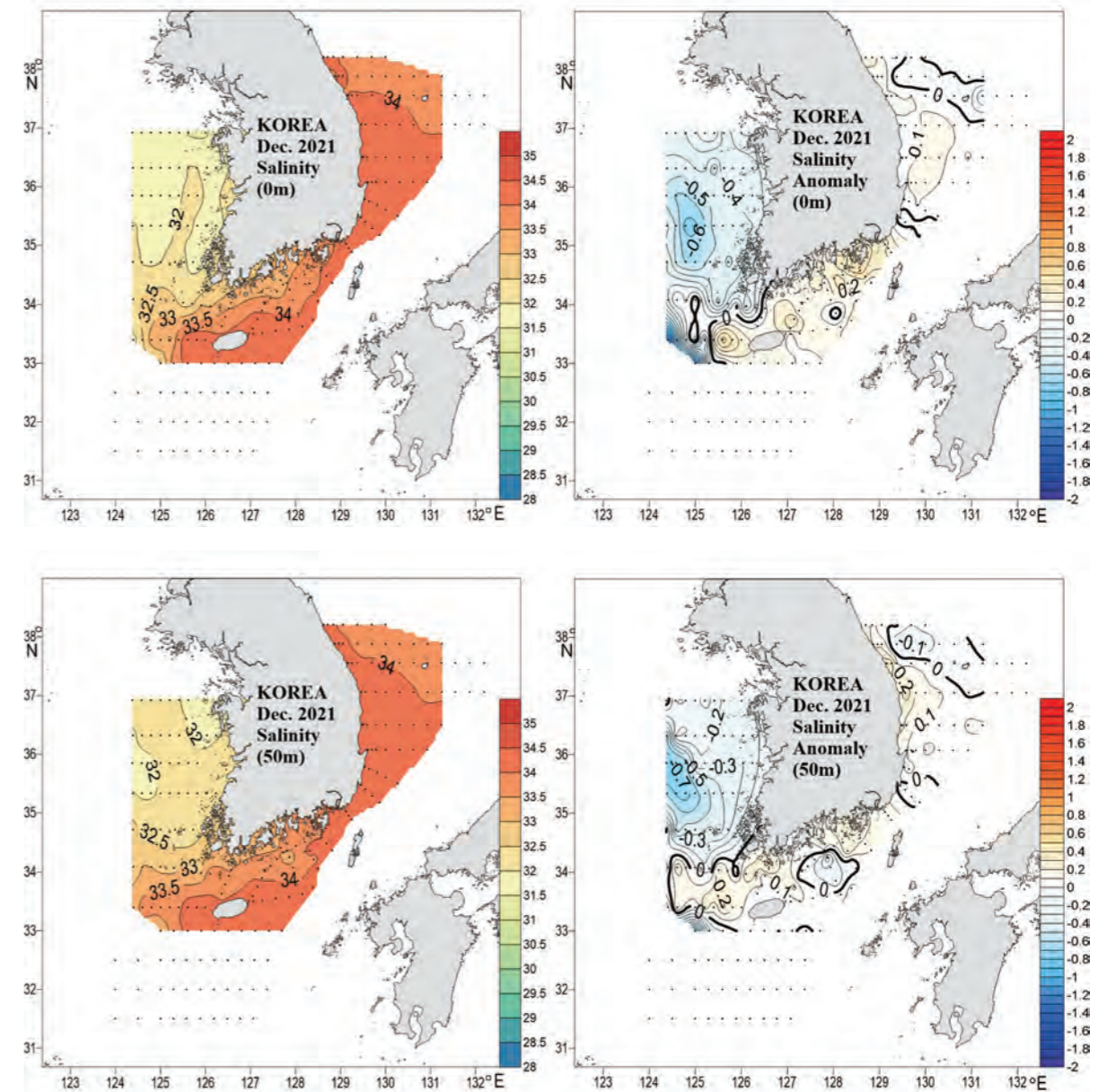


그림 2-12-4. 12월 0 & 50 m 염분 분포 및 편차



ANNUAL REPORT  
OF OCEANOGRAPHIC  
OBSERVATIONS

Volume 70

## 제3장

# 우리나라 바다 생물 및 생지화학 변동

3-1 용존산소

3-2. 영양염류

3-3. 동물플랑크톤



ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS Volume 70

## 제3장 우리나라 바다 생물 및 생지화학 변동

### 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 자료와의 검·보정을 실시하여야 한다. 본 조사연보에서는 첫 번째 방법인 채수를 통한 적정법으로 얻어진 관측값으로 이용하였다.

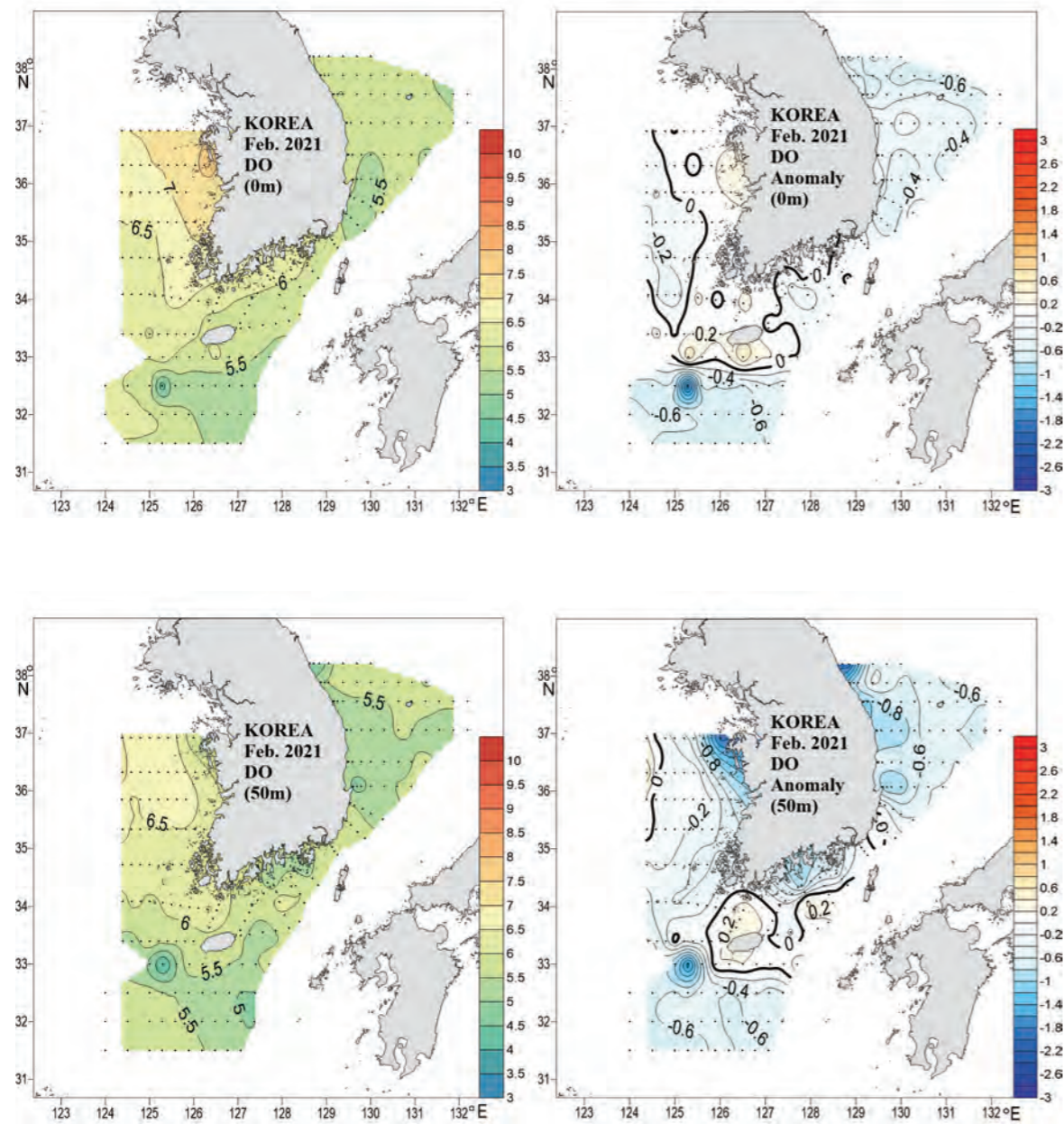
본 절에서는 2021년 2월부터 12월까지 격월별로 수행된 한국 동·서·남해 정선관측과 2, 5, 8, 11월에 수행된 동중국해 정선관측을 통해 얻어진 수층별 용존산소 값의 공간적 분포를 기술한 것이다.

2021년 조사 시기별 용존산소의 공간적 분포를 살펴보면 다음과 같다.

#### 3-1-1. 2월

- 정선해양조사에서 관측한 2월 용존산소 분석 결과 한국 동해 해역은 5.5 mL/L 내외, 서해 해역은 6~7.5 mL/L, 남해 해역은 5.5~6.5 mL/L 및 동중국해 북부해역은 4.5~6 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 동해 해역과 동중국해 북부해역에서 낮게 나타났다. 서해 해역은 연안역에서 높게 나타났으나 근해역에서는 낮게 나타났다. 남해 해역은 서부 해역에서 높게 나타났으나 동부해역은 낮게 나타났다.
- 50 m 수심의 용존산소는 한국 동해 해역은 5.5 mL/L 내외, 서해 해역은 6~6.5 mL/L, 남해 해역은 4.5~6 mL/L 및 동중국해 북부해역은 4.5~5.5 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 남해 근해 및 제주도 해역에서 높게 나타난 것을 제외하고 한국 연근해역에서 대체로 낮게 나타났다.

### 3-1-2. 4/5월



- 정선해양조사에서 관측한 4/5월 용존산소 분석 결과 한국 동해 해역은 5~5.5 mL/L, 서해 해역은 6.5~7.5 mL/L, 남해 해역은 5.5~6.5 mL/L 및 동중국해 북부해역은 5~7 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 동해 해역은 대체로 낮게 나타났으며 서해 해역에서 중부 해역은 높게, 남부 해역은 낮게 나타났다. 남해와 동중국해 북부해역은 동부 해역에서 높게 나타났다.
- 50 m 수심의 용존산소는 한국 동해 해역은 4.5~5.5 mL/L, 서해 해역은 6~7 mL/L, 남해 해역은 5.5~6 mL/L 및 동중국해 북부해역은 5~5.5 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 한국 연근해역에서 대체로 낮게 나타났으며 특히 동해 연근해역과 제주도 남동부해역에서 더 낮게 나타났다.
- 동중국해 북부해역의 용존산소는 5월 관측값으로써 동·서·남해 해역의 4월 관측값과는 시간적 차이가 있을 수 있다.

그림 3-1-1-1. 2월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차

### 3-1-3. 6월

- 정선해양조사에서 관측한 6월 용존산소 분석 결과 한국 동해 해역은 4.5~5 mL/L, 서해 해역은 5.5~7 mL/L 및 남해 해역은 5~5.5 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 동해 해역에서 낮게 나타났으나 서해와 남해 해역에서는 높게 나타났다.
- 50 m 수심의 용존산소는 동해 해역에서 4~4.5 mL/L, 서해 해역에서 5~6.5 mL/L 및 남해 해역에서 4.5~5 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 제주도 동부 해역에서 높게 나타난 것을 제외하고 대체로 한국 연근해에서 낮게 나타났으며 특히 동해 해역에서 더 낮게 나타났다.

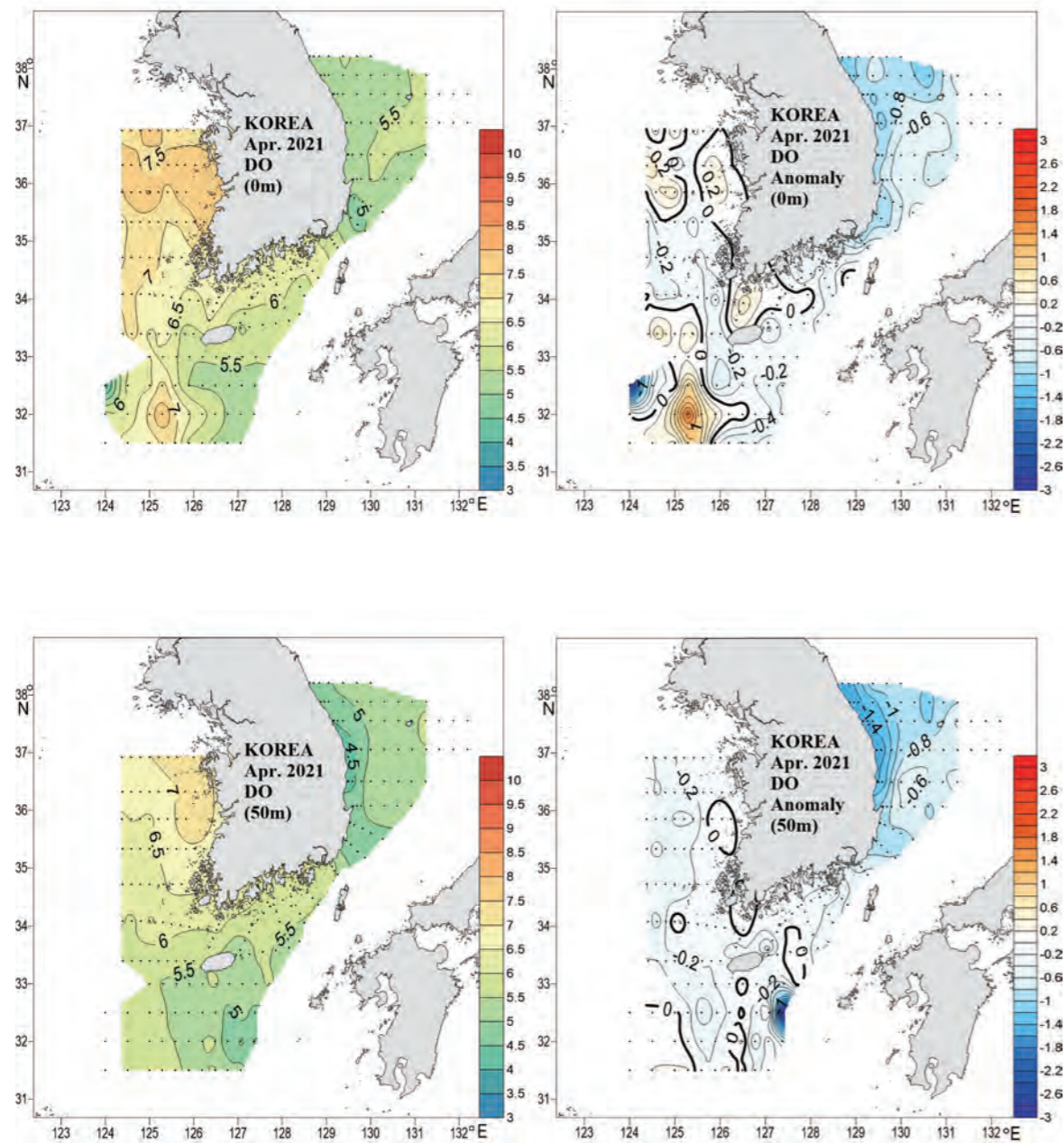


그림 3-1-2-1. 4월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차

### 3-1-4. 8월

- 정선해양조사에서 관측한 8월 표층 용존산소 분석 결과 한국 동해 해역은 4~4.5 mL/L, 서해 해역은 5~5.5 mL/L, 남해 해역은 5 mL/L 내외 및 동중국해 북부해역은 4.5~5 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 남해 해역에서 높게 나타난 것을 제외하고 한국 연근해역에서 대체로 낮게 나타났다.
- 50 m 수심의 용존산소는 동해 해역에서 3.5~4.5 mL/L, 서해 해역에서 4~6 mL/L, 남해 해역에서 3.5~4 mL/L 및 동중국해 북부해역에서 3~4 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 서해 중부해역에서 높게 나타난것을 제외하고 대체로 한국 연근해역에서 낮게 나타났으며 특히 동해 속초 근해 및 동중국해 북부해역에서 더 낮게 나타났다.

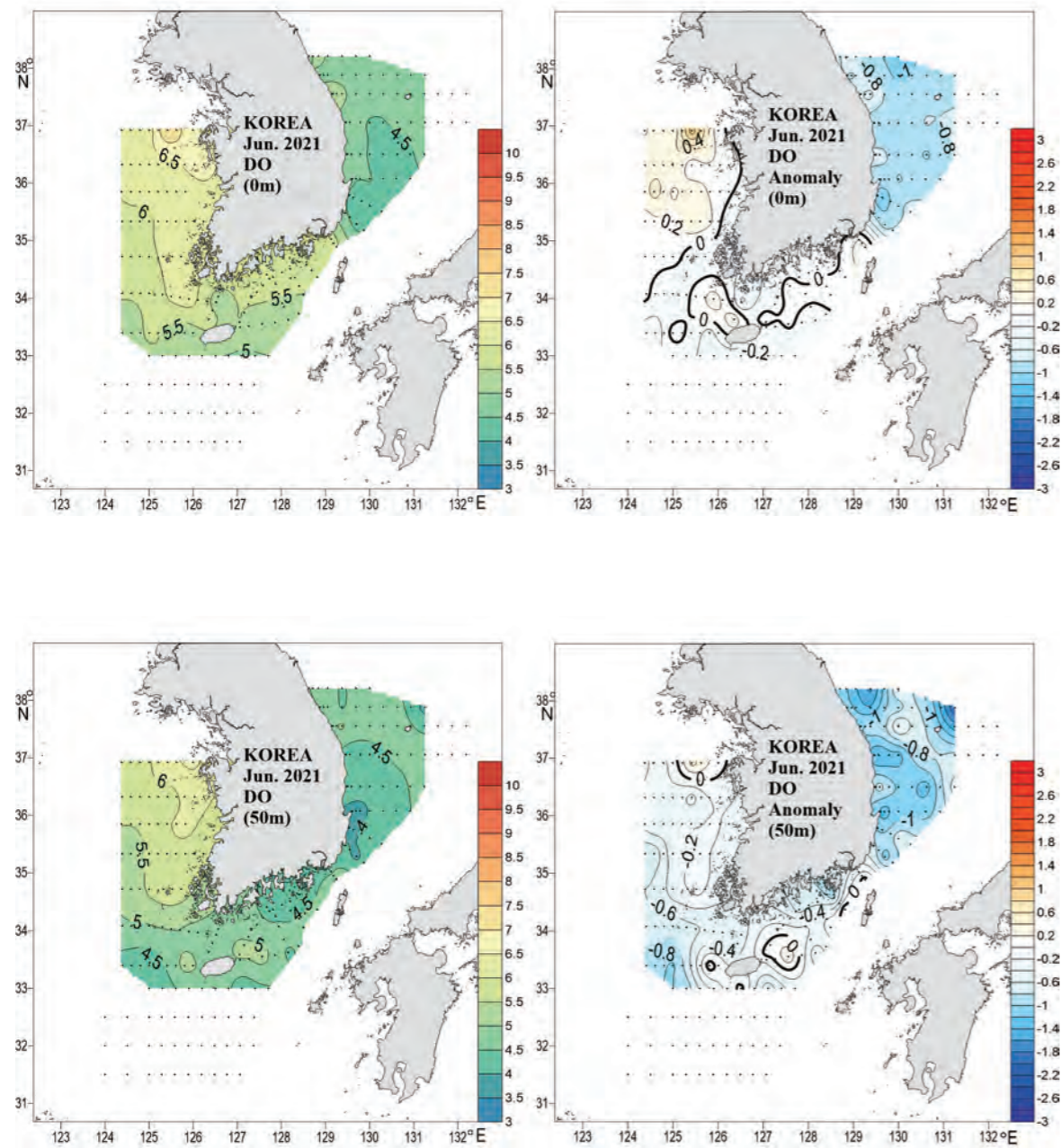


그림 3-1-3-1. 6월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차

### 3-1-5. 10월

- 정선해양조사에서 관측한 10월 표층 용존산소 분석 결과 한국 동해 해역은 4.5 mL/L 내외, 서해 해역은 5 mL/L 내외 및 남해 해역은 5 mL/L 내외의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 동해 및 서해 해역에서 낮게 나타났으며 동해 연근해역이 더 낮게 나타났다. 남해 해역은 대체로 낮게 나타났으나 제주도 서부 및 동부 해역에서 높게 나타났다.
- 50 m 수심의 용존산소는 동해 해역에서 3~4 mL/L, 서해 해역에서 3.5~4.5 mL/L 및 남해 해역에서 3~4.5 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 동해 해역에서 낮게 나타났으며 특히 속초 및 주문진 근해에서 더 낮게 나타났다. 서해 해역은 서해 중부 해역에서는 낮게 나타났으나 남부 해역에서는 높게 나타났다. 남해 해역은 대체로 낮게 나타났으나 남해 동남부 해역에서는 높게 나타났다.

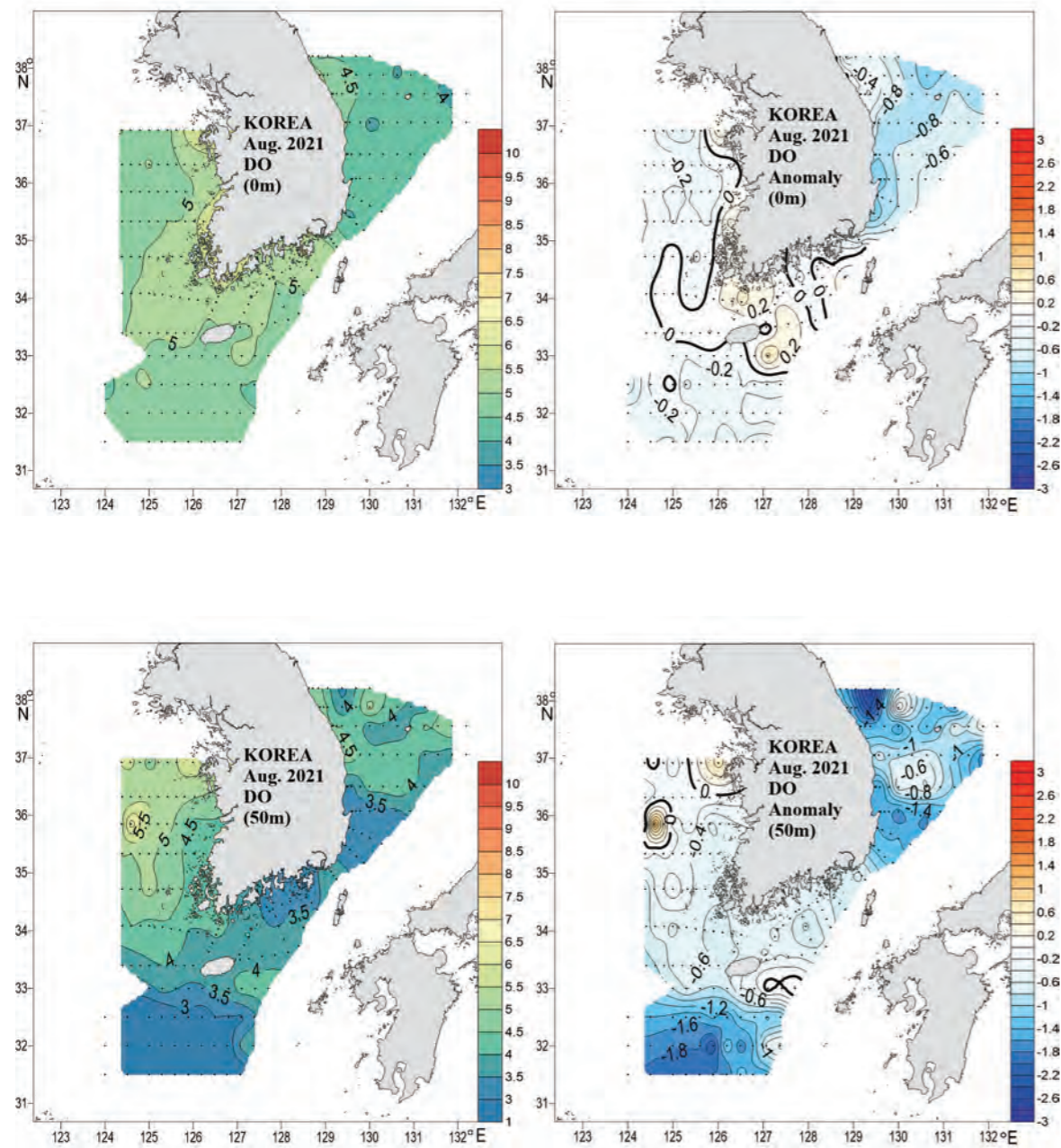


그림 3-1-4-1. 8월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차

### 3-1-6. 11/12월

- 정선해양조사에서 관측한 12월 표층 용존산소 분석 결과 한국 동해 해역은 4.5~5 mL/L, 서해 해역은 5~6 mL/L, 남해 해역은 5~5.5 mL/L 및 동중국해 북부해역은 4~5 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 한국 연근해역에서 대체로 낮게 나타났으며 특히 동해 중부 연안역 및 동중국해 북부해역에서 더 낮게 나타났다.
- 50 m 수심의 용존산소는 동해 해역에서 3.5~4.5 mL/L, 서해 해역에서 4.5~5.5 mL/L, 남해 해역에서 4.5~5 mL/L 및 동중국해 북부해역에서 4.5~5 mL/L의 분포를 보였다. 평년에 비해 용존산소는 한국 연근해역에서 대체로 낮게 나타났으며 특히 동해 연근해역에서 더 낮게 나타났다.
- 동중국해 북부해역의 용존산소는 11월 관측값으로써 동·서·남해 해역의 12월 관측값과는 시간적 차이가 있을 수 있다.

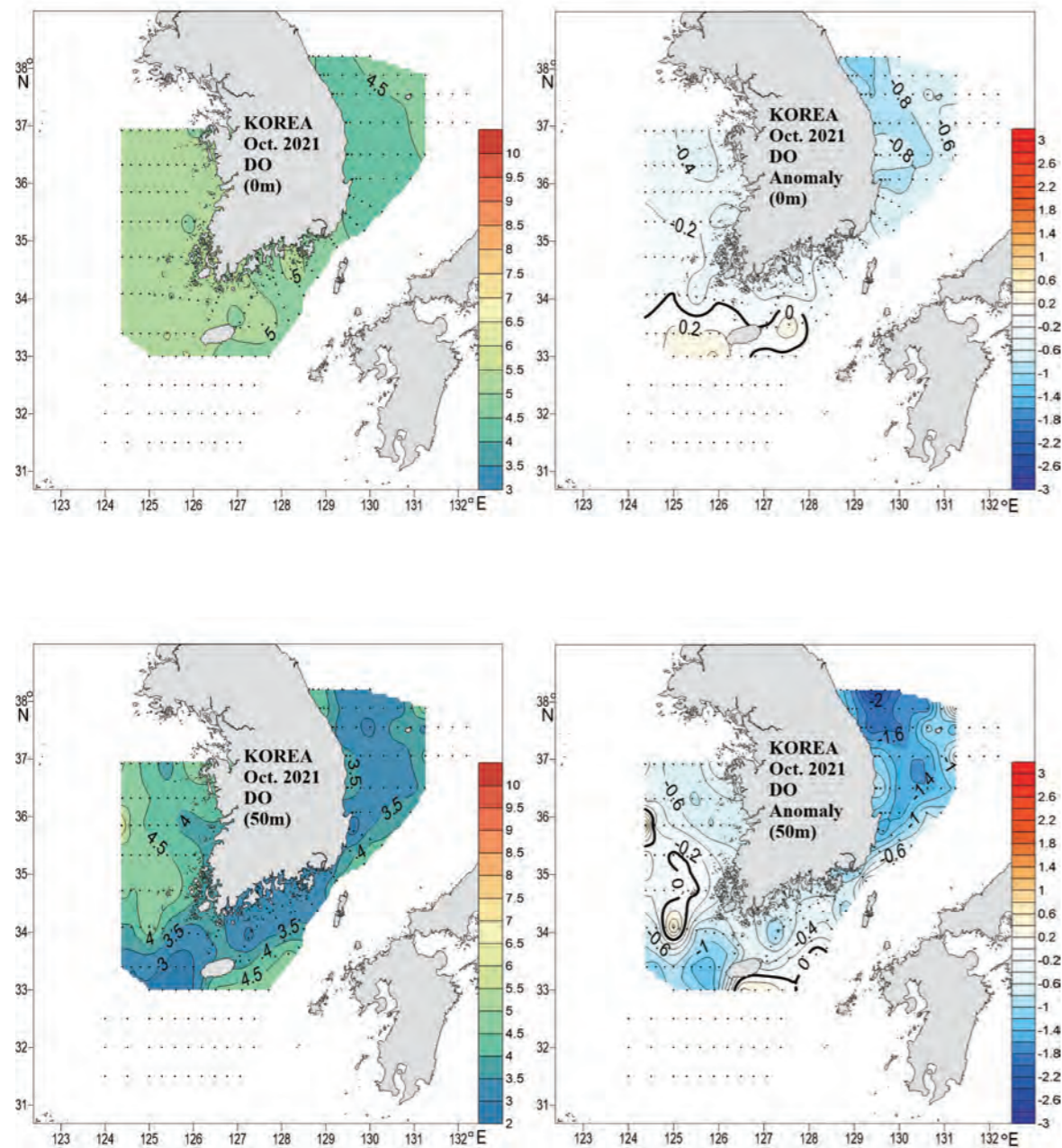


그림 3-1-5-1. 10월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차

### 3-2 영양염류

해수 중 영양염류는 광합성을 하는 식물플랑크톤의 증식과 성장에 의해 사용되는 화학물질로서, 대표적으로 질소(N), 인(P), 규소(Si)가 산화된 이온의 형태인 질산염( $\text{NO}_3^-$ , Nitrate), 아질산염( $\text{NO}_2^-$ , Nitrite), 인산염( $\text{PO}_4^{3-}$ , Phosphate), 규산염( $\text{SiO}_4^{4-}$ , Silicate)으로 해양에 존재하게 된다. 해양 내에서 영양염류는 식물플랑크톤에 의해 사용되고, 유기물 분해 등으로 재생산되고 공급되며, 외적으로는 대기 및 하천 등을 통해 해양으로 공급된다.

정선해양관측점 중 격점의 표준 수심 0, 20, 50, 100 m의 해수를 해수시료 채수기(Rosette Sampler)에 장착된 Niskin채수기(10L)를 이용하여 폴리에틸렌 병에 채수한 후 냉동 보관( $-20^\circ\text{C}$ )하여 실험실로 운반하였다. 각각의 시료는 해양환경공정시험기준에 작성된 시험방법에 따라 영양염 자동 분석기(Auto Analyzer, QuAatro; Seal Analytical, South Hampton, UK)를 이용하여 용존성 인산인( $\text{PO}_4^{3-}$ , Phosphate), 아질산 질소( $\text{NO}_2^-$ , Nitrite), 질산 질소( $\text{NO}_3^-$ , Nitrate), 규산 규소( $\text{SiO}_4^{4-}$ , Silicate) 농도를 측정하였다.

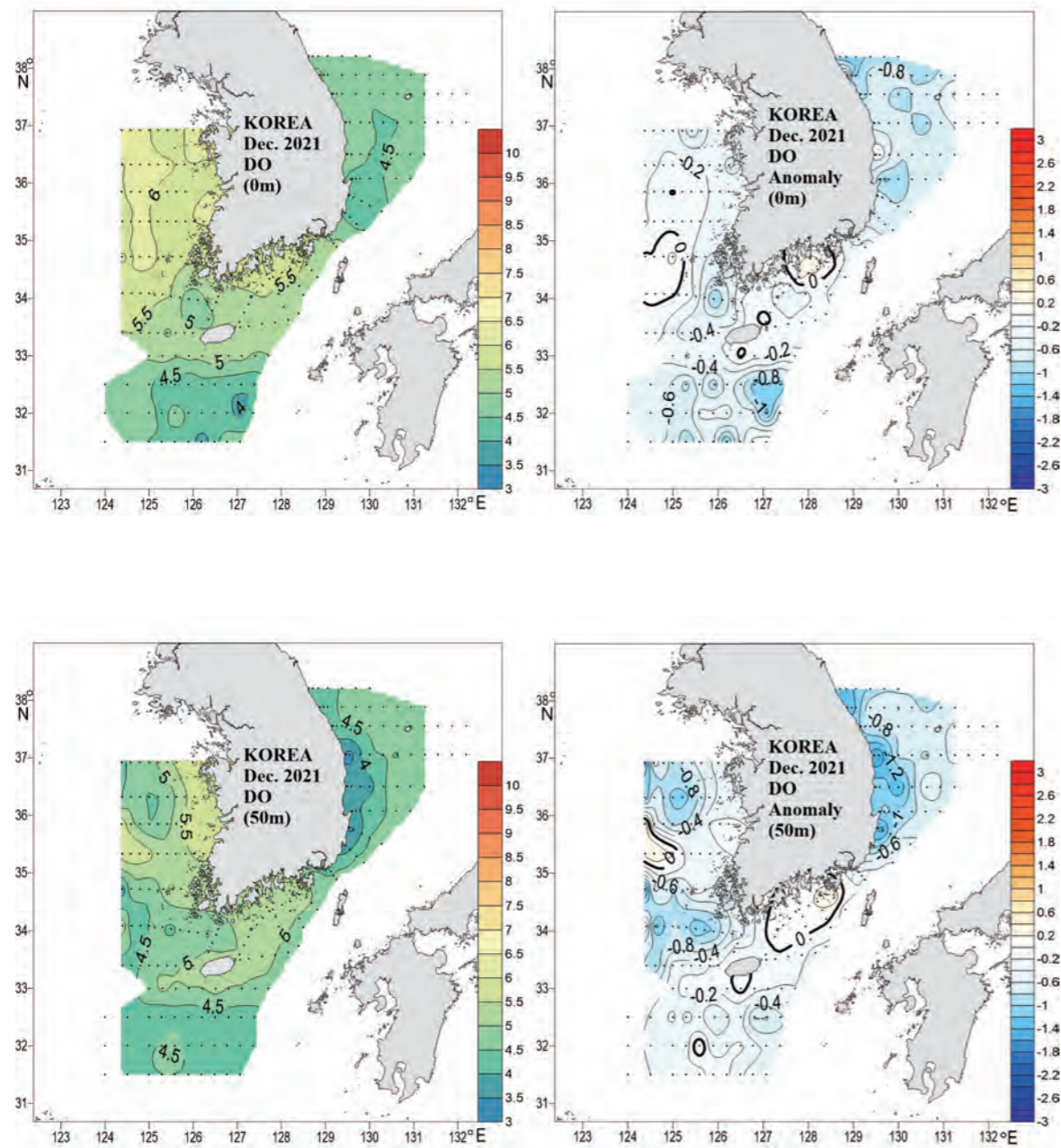


그림 3-1-6-1. 12월 0 & 50 m 용존산소 분포 및 편차

### 3-2-1. 2월

- 한국 주변 해역의 동계 해양환경은 강한 북서 계절풍의 영향으로 표·저층 간 수직 혼합이 활발해지고 낮은 표층 수온으로 인해 수괴 안정도가 낮아 저층의 영양염류가 표층으로 공급되는 기작이 강하게 발생하여 수층별 영양염류 농도 차이가 크지 않은 것이 일반적이다.
- 2021년 한국 근해 영양염류 분포를 파악하기 위하여 2월 조사기간 동안 한국 근해 아질산염 분석 결과 동중국해에서 서해로 가면서 낮아져 작년과 비슷한 경향을 보였다. 아질산염을 제외하고, 질산염, 인산염, 규산염이 전반적으로 서해에서 높고 동해에서 낮은 서고동저형의 농도 구배를 보였으나, 동해 연안해역의 50 m 수층에서는 질산염과 규산염이 높은 농도를 나타내었다.
- 평년 평균과 비교해 볼 때 2021년 2월 한국 근해 영양염류 아질산염과 인산염의 농도는 전체적으로 낮은 수준이었다. 질산염과 규산염의 농도는 동중국해와 서해 먼바다에서 높고, 남해와 동해, 서해 연안은 낮은 것으로 조사되었다.

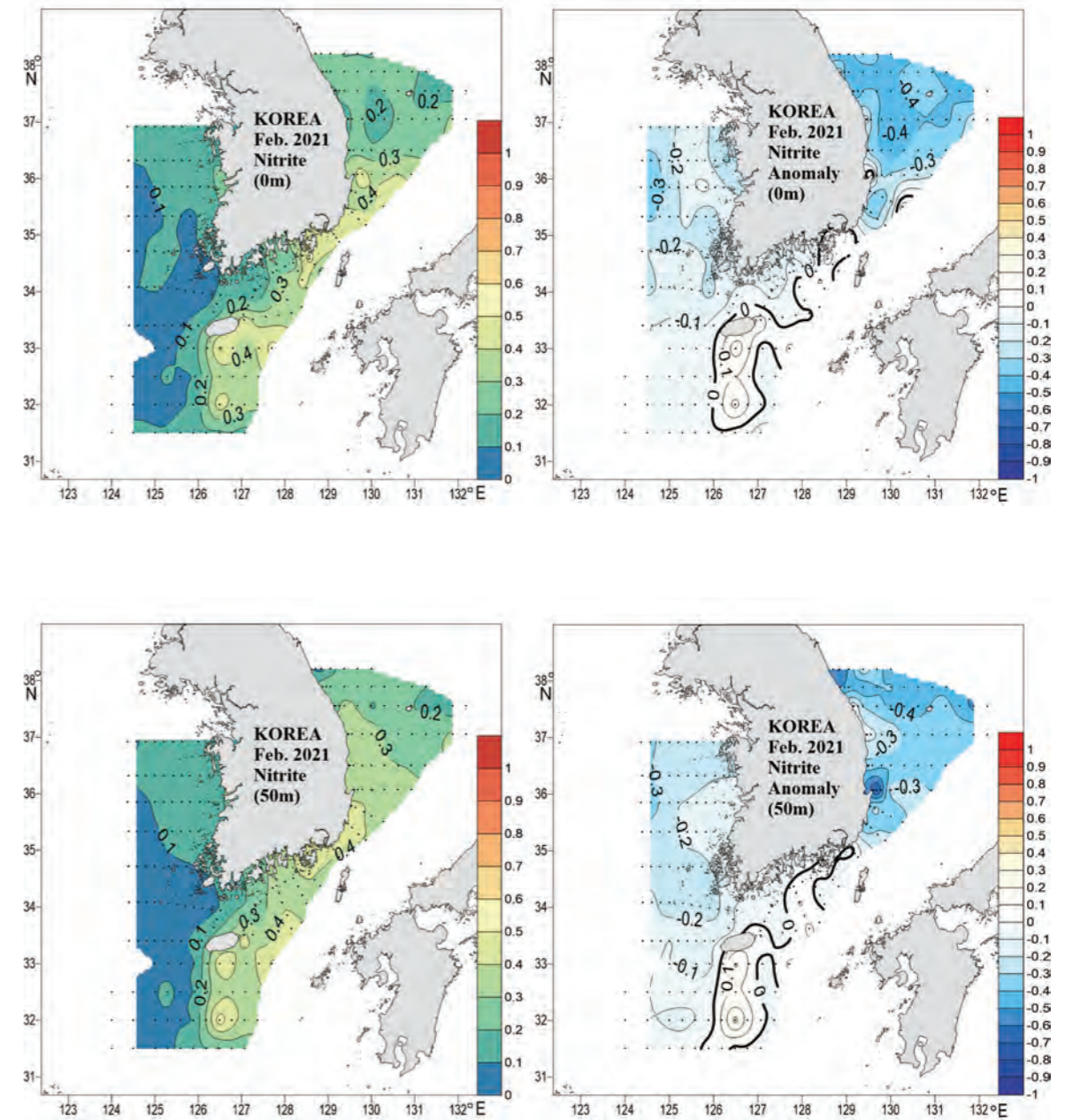


그림 3-2-1-1. 2월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

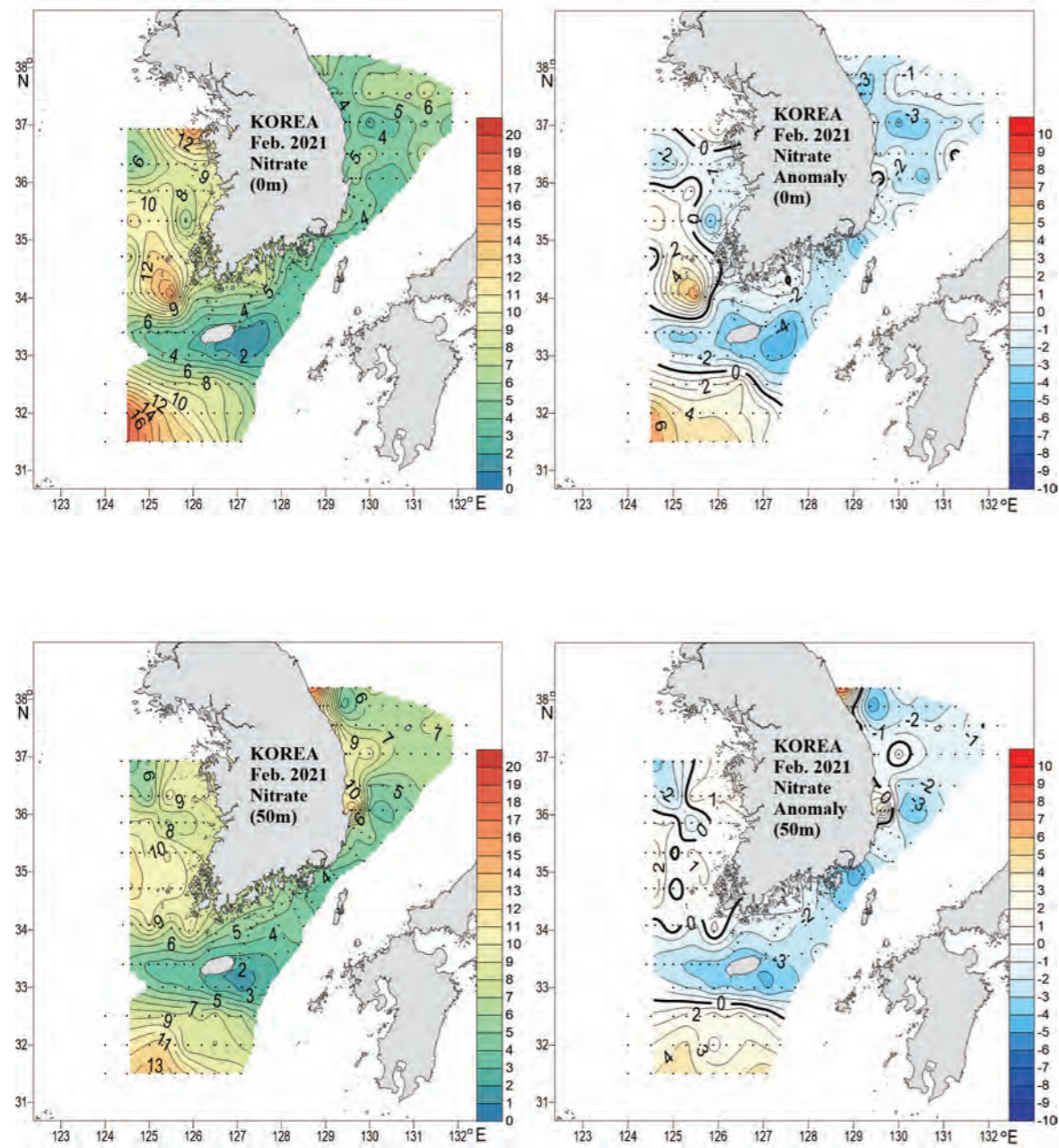


그림 3-2-1-2. 2월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

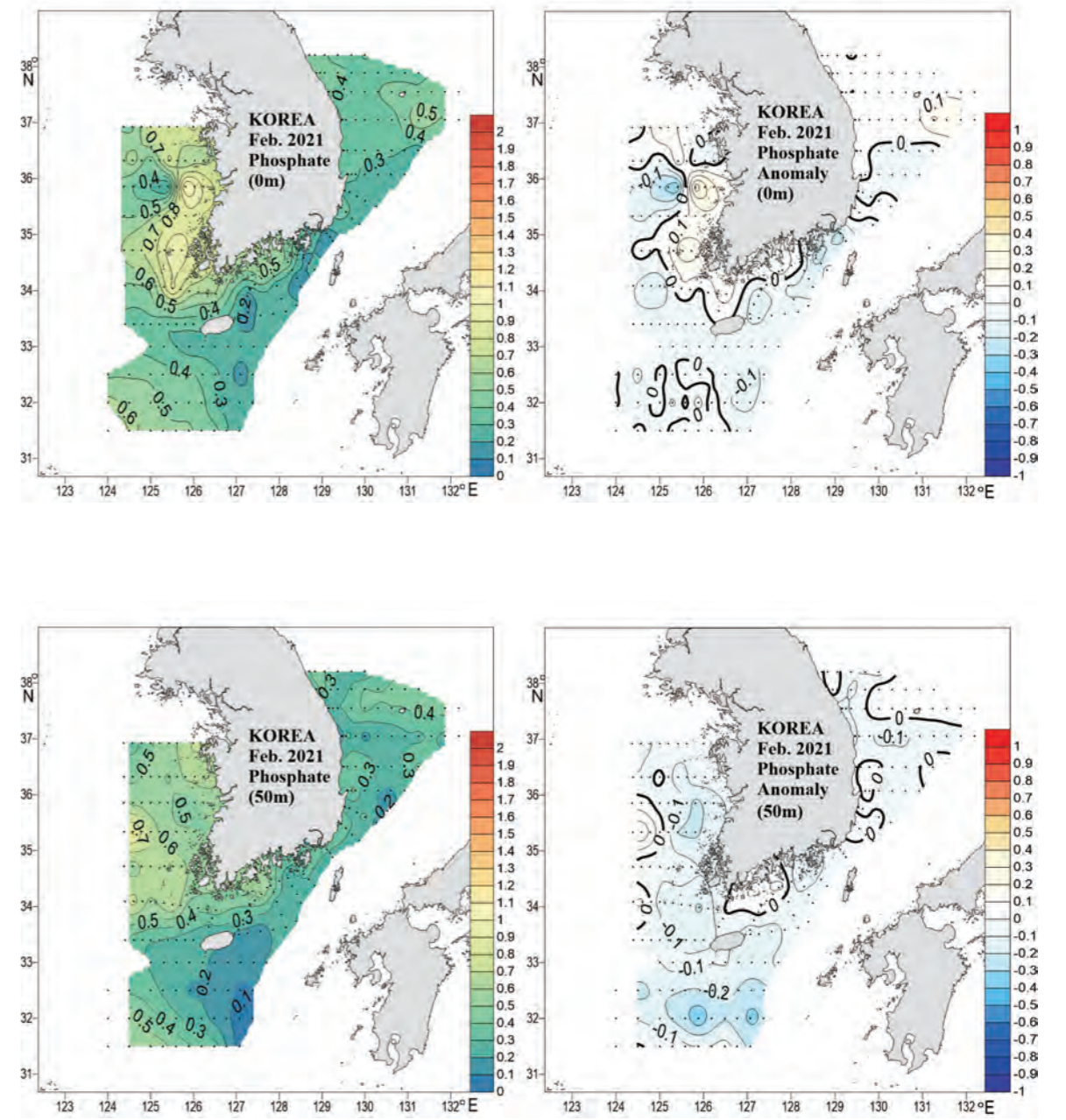


그림 3-2-1-3. 2월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

### 3-2-2. 4/5월

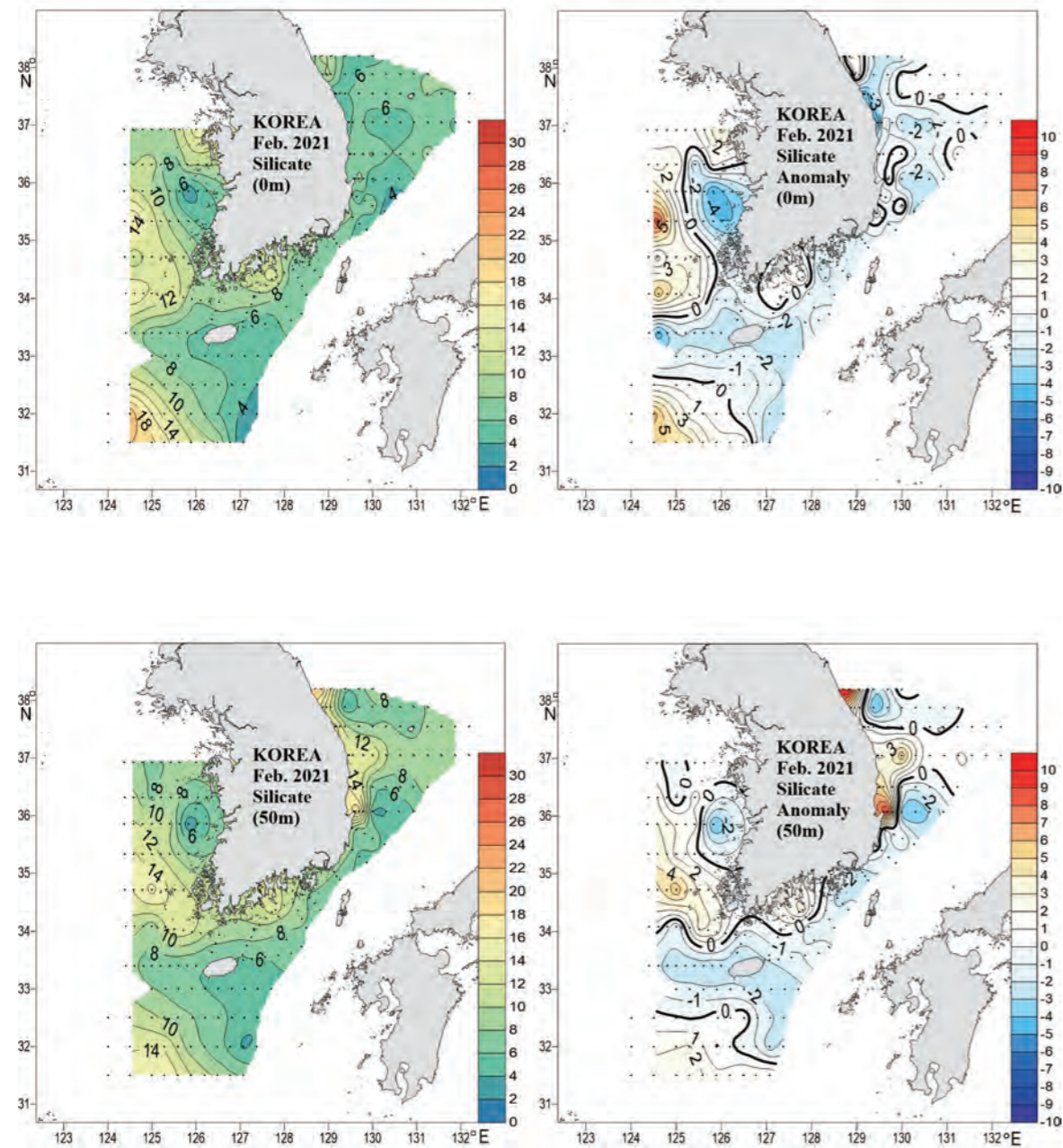


그림 3-2-1-4. 2월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

- 한국 주변 해역의 춘계 해양환경은 일조시간 증가로 점차 표층 수온이 상승하면서 표·저층 간의 수괴 안정도가 증가하기 시작하고, 식물플랑크톤의 생체량이 증가하면서 이들에 의한 영양염 흡수 기작이 활발해진다. 따라서 표층 영양염 농도는 낮아지고 저층 영양염류 농도가 높아지는 현상이 발생하기 시작해 0 m 수층과 50 m 수층 사이의 영양염 농도 구배가 점차 커지는 계절적인 양상을 보인다.
- 조사 기간 중 영양염 농도의 평균값은 4/5월이 가장 낮은 수준으로 계절적인 특징이 뚜렷하였다. 모든 영양염은 표층의 농도가 50 m 수층의 농도보다 낮았으며, 특히 표층의 인산염은  $0 \mu\text{M}$ 에 가까웠다. 아질산염을 제외한 모든 영양염은 동해 연안을 따라 50 m 수층에서 최대 농도를 나타내었고, 이는 계절적인 용승과 남하하는 북한한류수의 영향으로 판단된다.
- 평년 평균과 비교해 볼 때 2021년 4/5월 한국 근해 영양염류 아질산염과 인산염의 농도는 낮은 수준이었다. 질산염의 농도는 동중국해와 서해 일부 해역에서 평년보다 높게 관측되었고, 이 외의 다른 해역에서는 평년보다 낮았다. 특히 동중국해에서 최대  $10 \mu\text{M}$  이상 높은 편차를 나타내었다. 규산염의 농도는 서해 외측과 동중국해 서부 해역에서 평년보다 높았으며, 동중국해 동부와 서해 남부연안, 동해 외해와 남해에서 평년보다 낮게 조사되었다. 한편, 동해 연안 50 m 수층의 규산염 농도는 평년에 비해 최대  $10 \mu\text{M}$  이상 높게 나타났다.

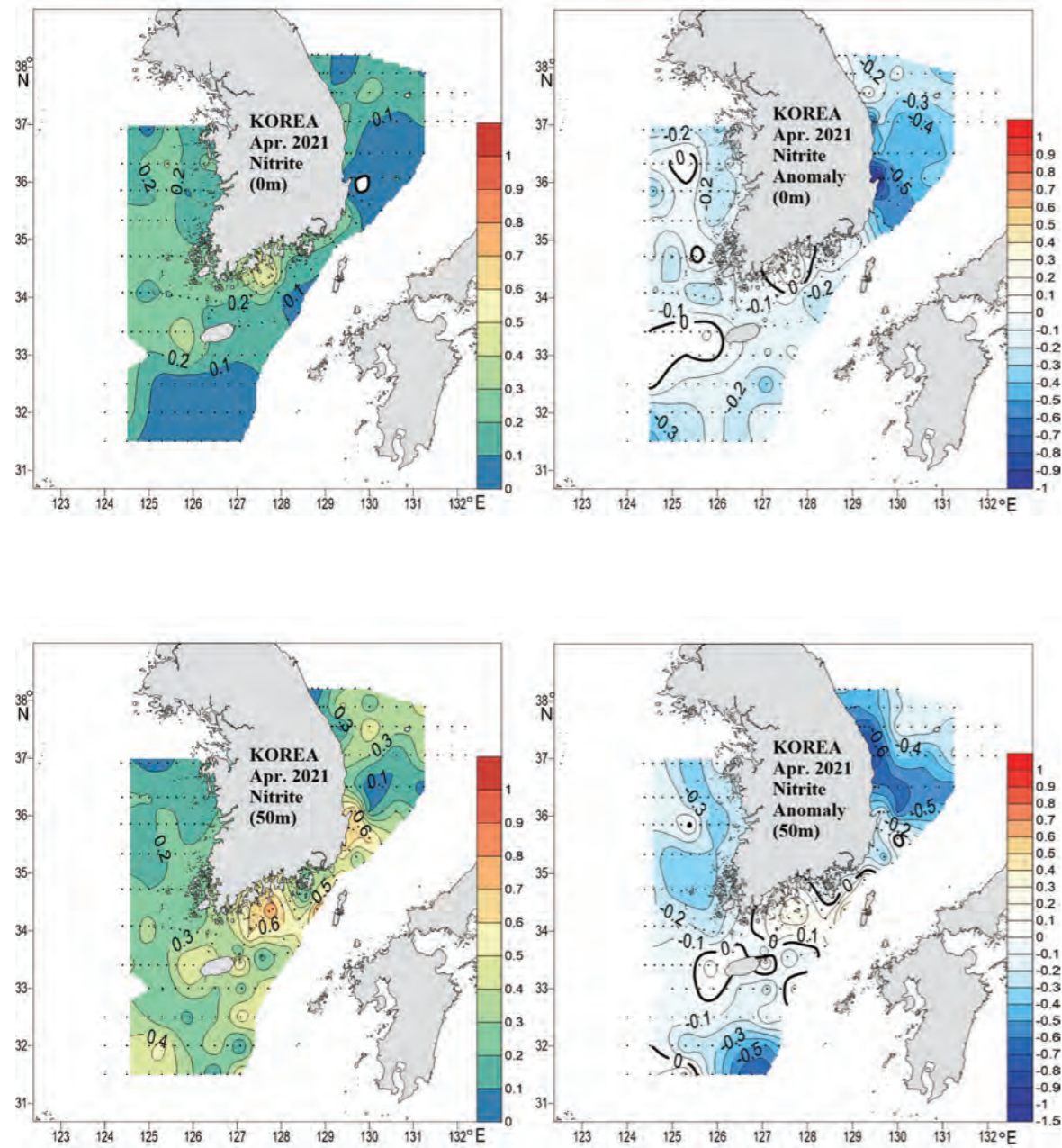


그림 3-2-2-1. 4월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

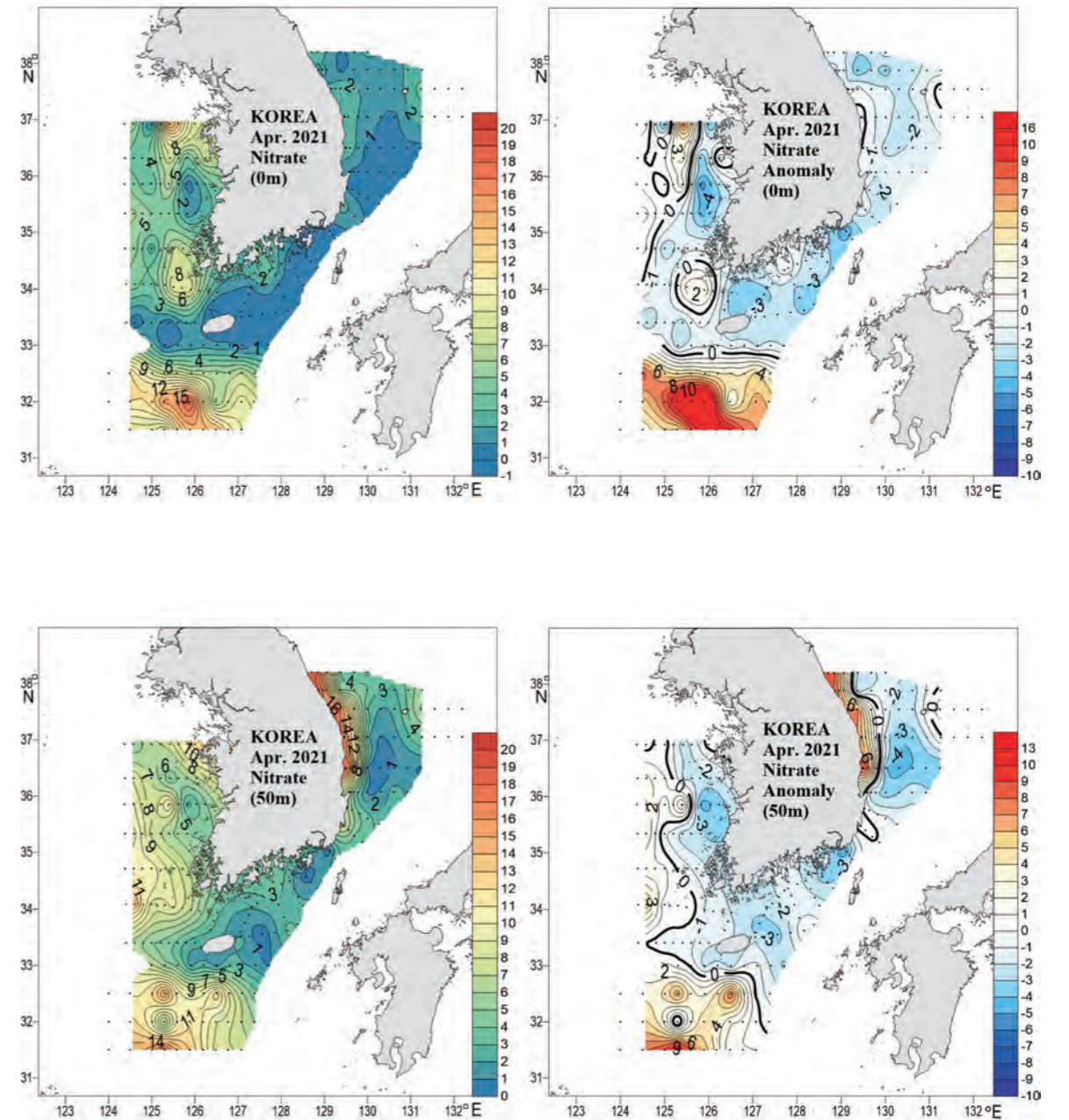


그림 3-2-2-2. 4월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

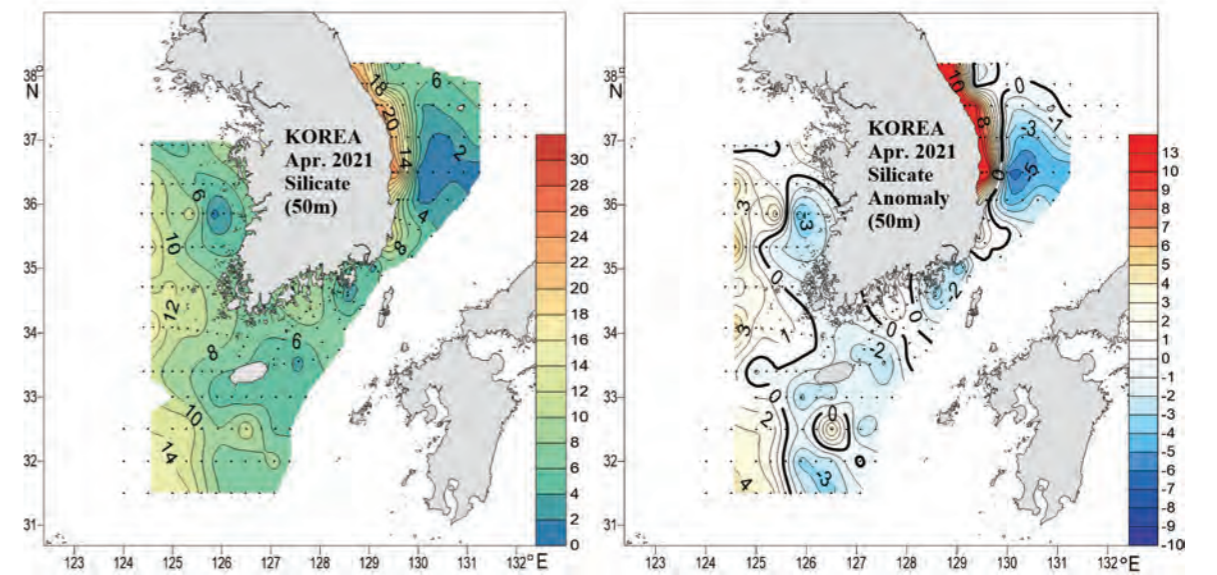
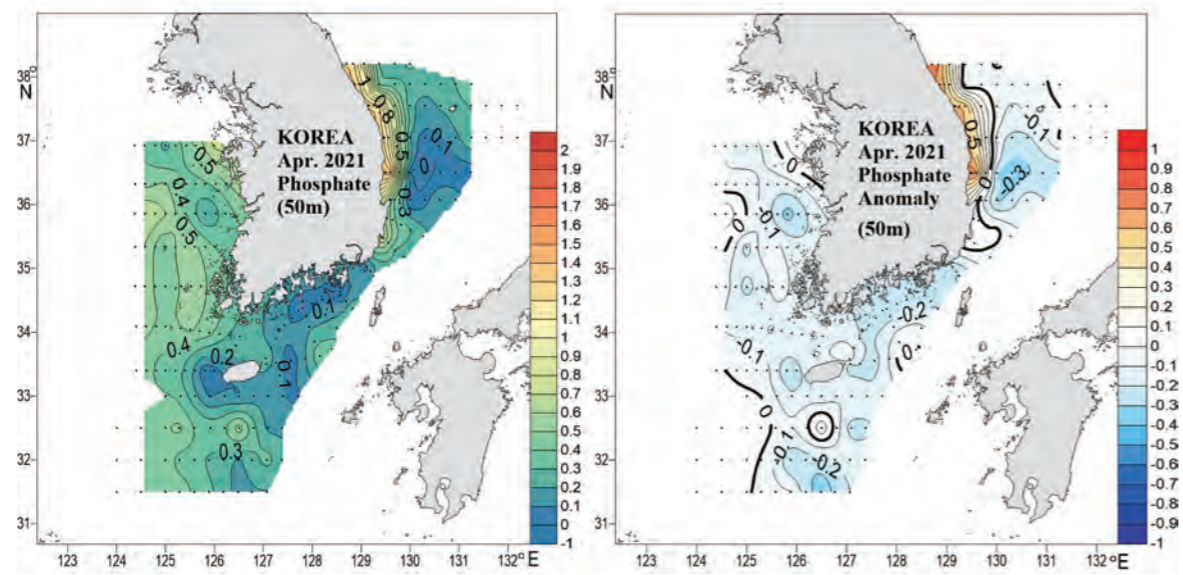
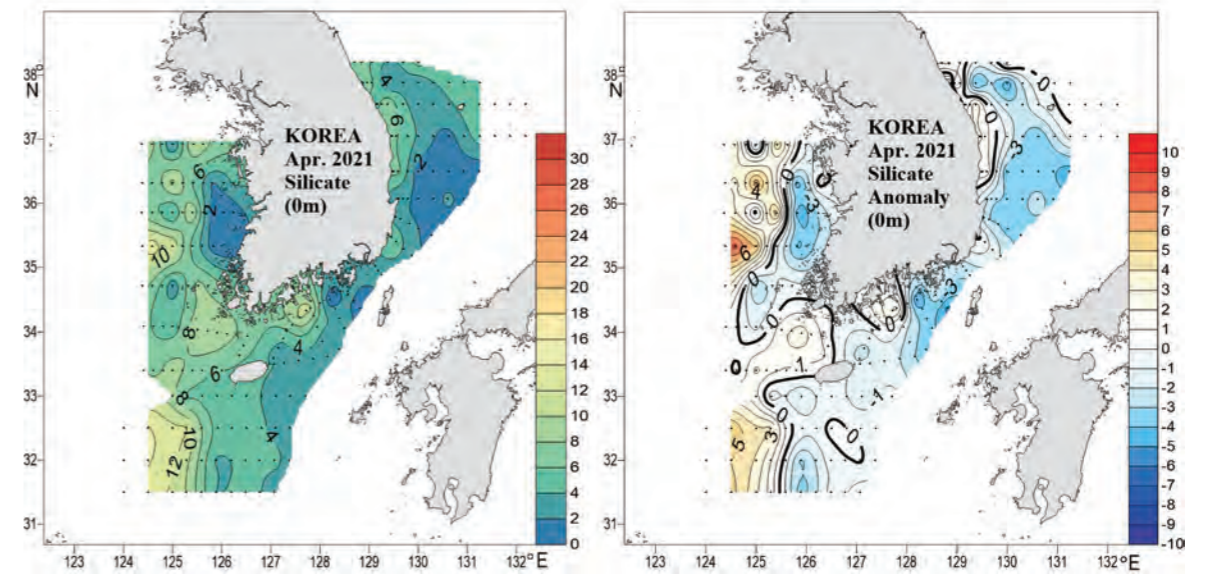
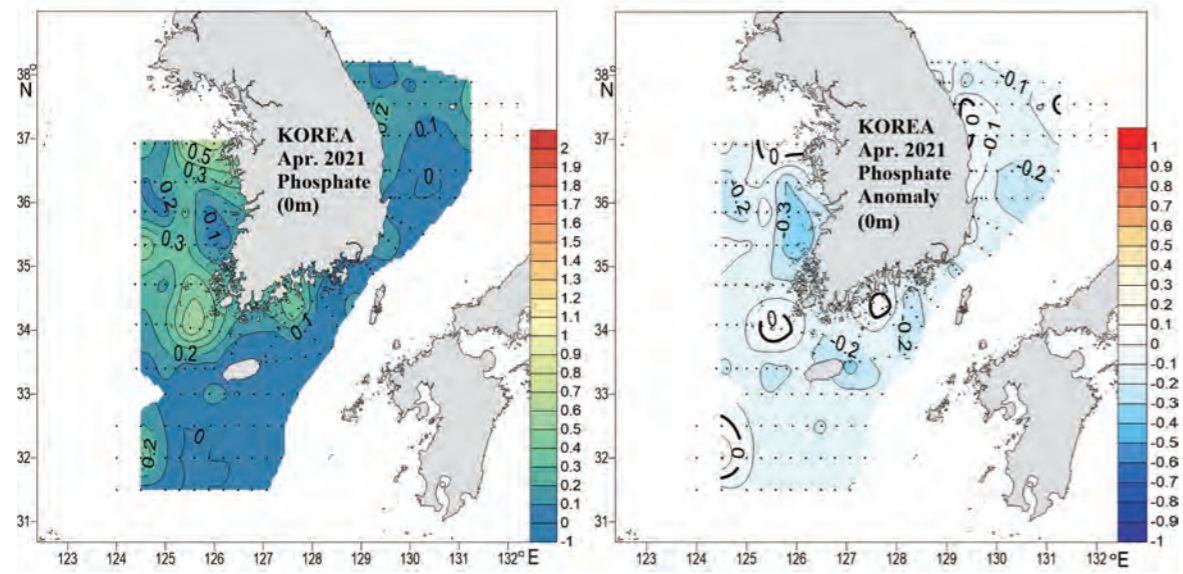


그림 3-2-2-3. 4월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

그림 3-2-2-4. 4월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

### 3-2-3. 6월

- 한국 주변 해역의 6월 해양환경은 춘계 식물플랑크톤 대증식에 의한 영양염류 흡수로 인해 규산염을 제외한 표층의 영양염류가 대부분 고갈된다. 또한 본격적으로 표층 수온이 상승하면서 수온약층이 강화되기 시작하여 표·저층 간의 수괴 혼합이 적어지면서 0 m와 50 m 사이의 영양염류 농도 차이가 크게 나타나고 있다.
- 수층 간 수직 혼합의 약화와 서해의 양자강 유출수 영향으로 표층의 영양염류는 서해와 남해, 동해의 경계가 뚜렷하였다. 남해, 동해의 표층 영양염류는 대체로 고갈되어 매우 낮은 농도를 보이고 있으며, 상대적으로 수층 간 농도 차이가 4/5월보다 크게 발생하였다.
- 수심 50 m 수층에서 질산염, 인산염, 규산염 최대 농도는 4/5월과 유사하게 동해 중·북부 연안역을 따라 높은 농도를 보였다. 이 외에 고농도, 양자강 유출수 영향 해역인 서해 외해역을 중심으로 농도가 높았다.
- 평년 평균과 비교해 볼 때 2021년 6월 한국 근해의 아질산염 농도는 서해 연안 50 m 수층 일부를 제외하면 전체적으로 낮았다. 질산염의 표층 농도는 서해를 제외하면 전 해역에서 평년에 비해 낮게 조사되었고, 50 m 수층의 농도는 동해 연안과 서해 대부분의 해역에서 최대 10  $\mu\text{M}$  이상 높은 값을 보였다. 인산염과 규산염의 농도는 아질산염의 분포 경향과 비슷하였으나, 인산염의 표층 농도는 전 해역에서 평년보다 낮았던 반면에, 규산염의 표층 농도는 서해와 남해에서 평년보다 높은 값이 관측되었다.

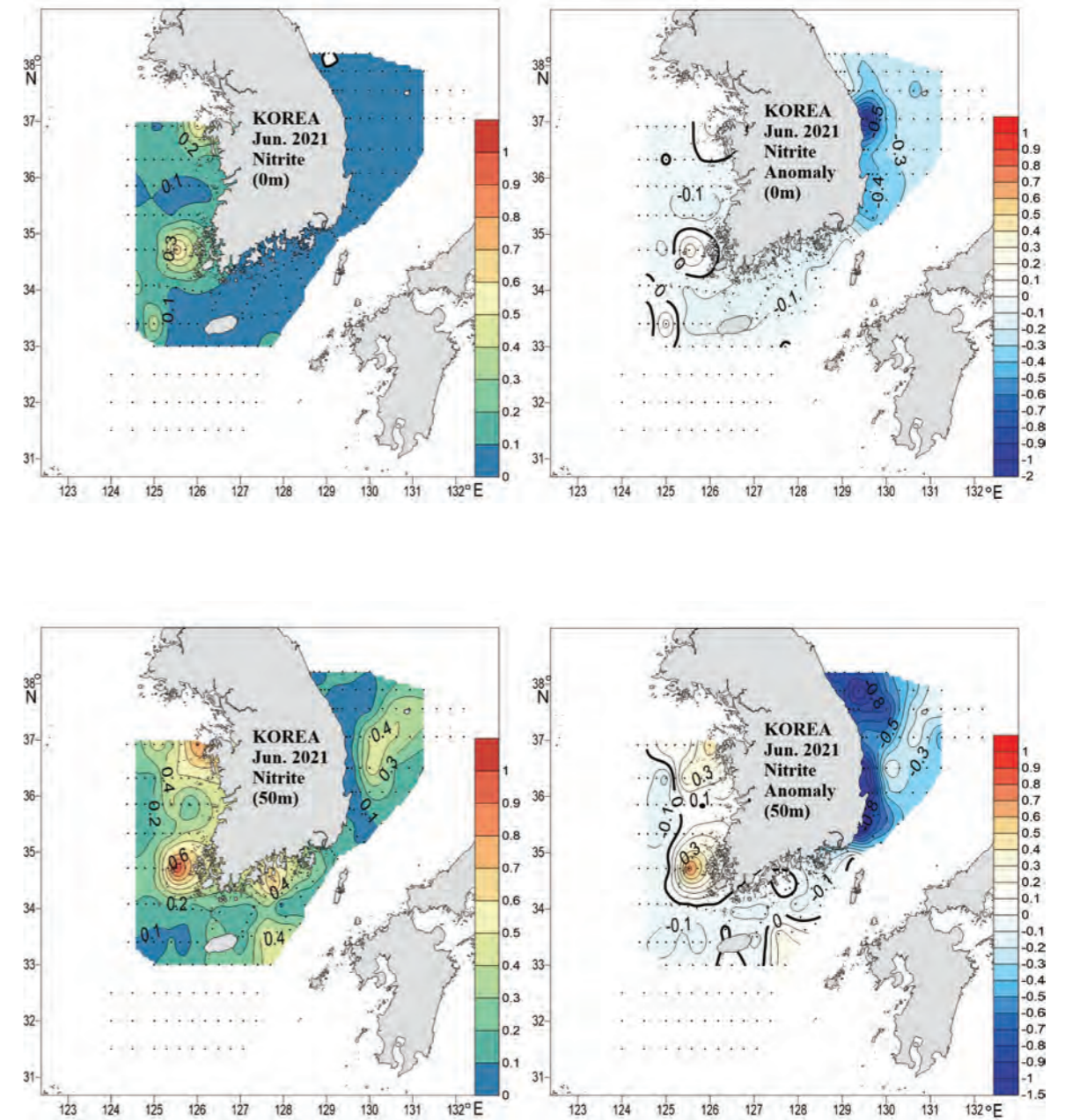


그림 3-2-3-1. 6월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

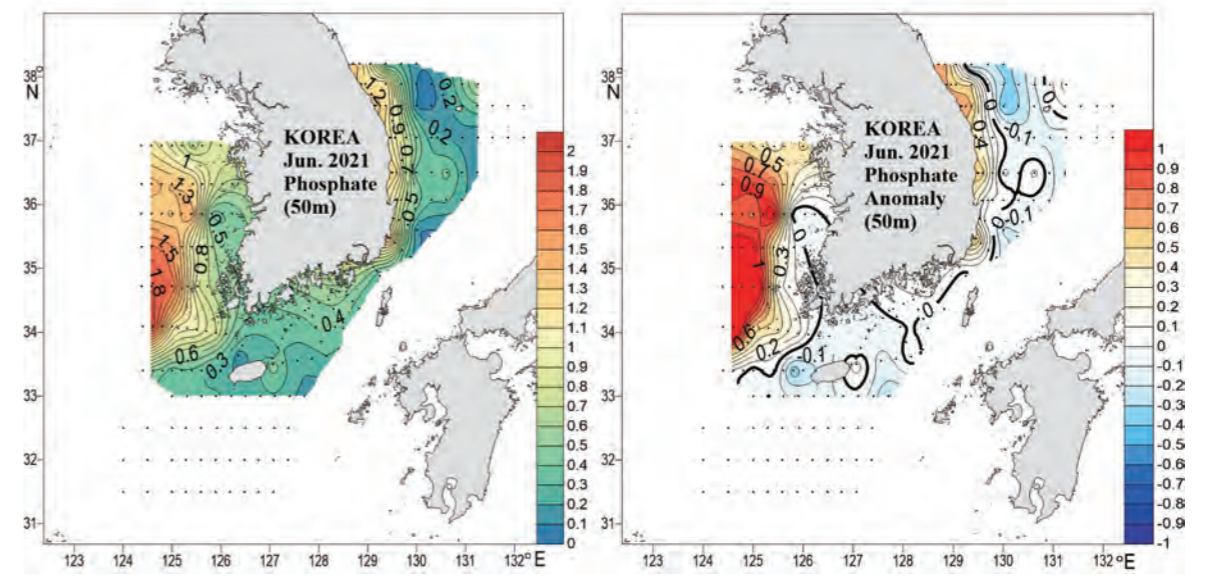
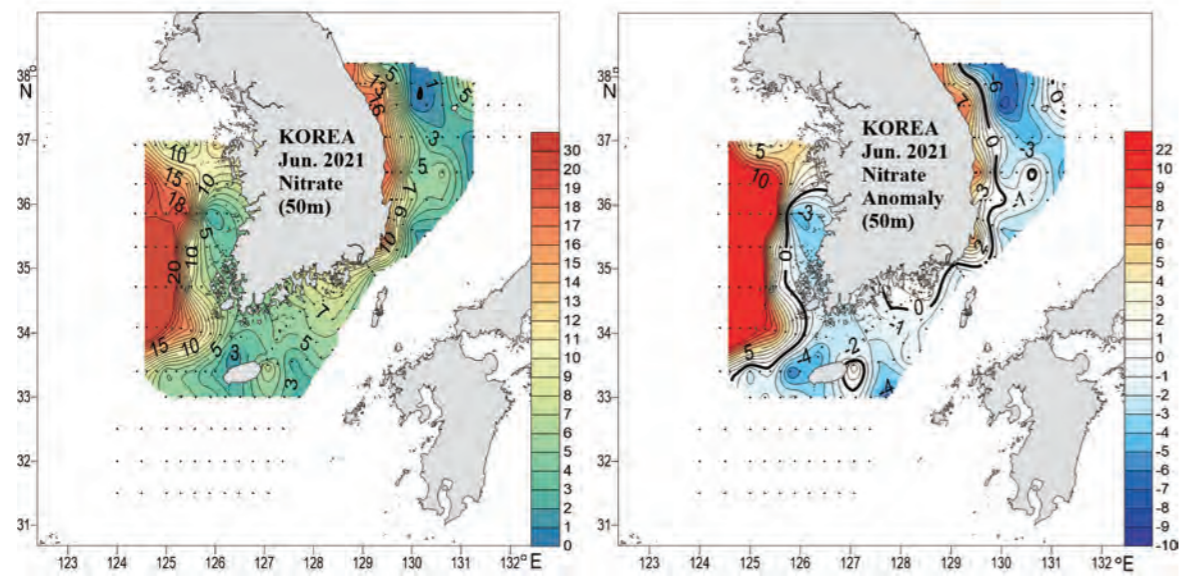
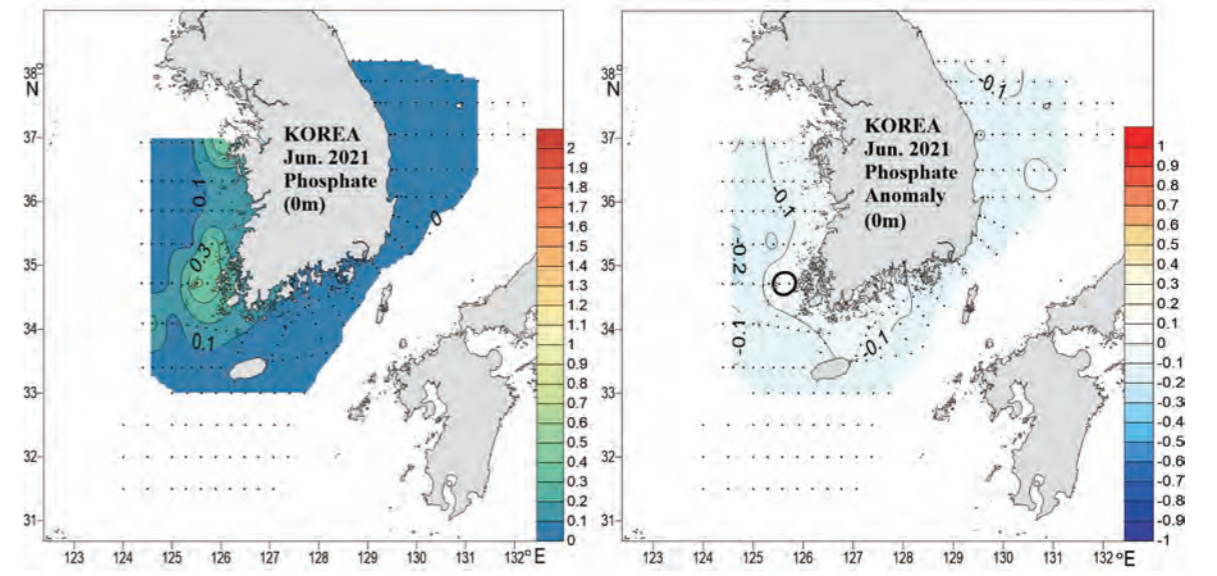
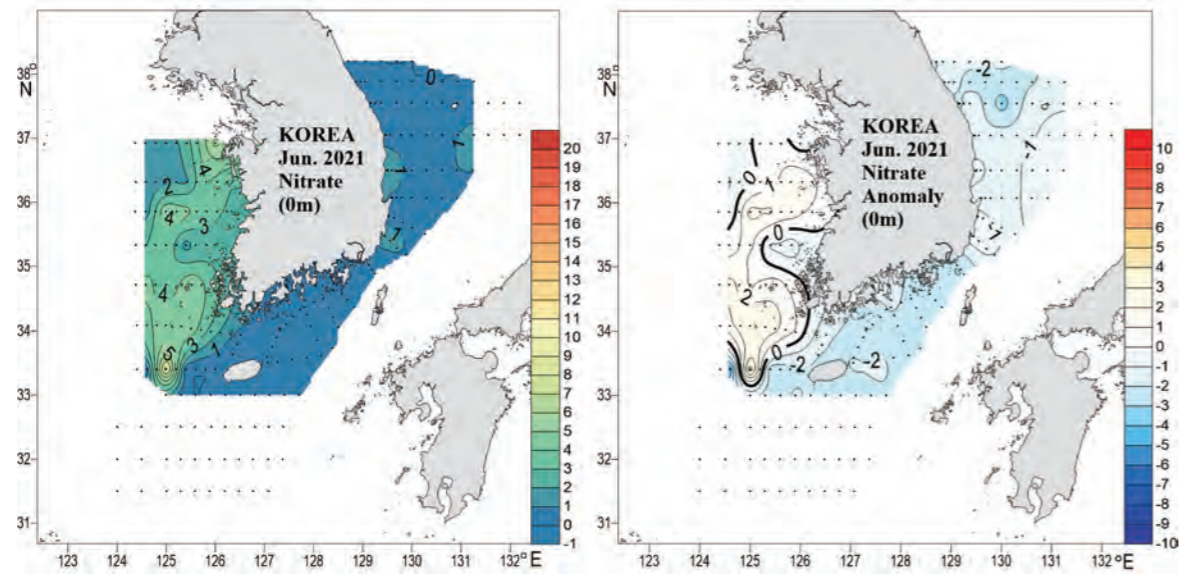


그림 3-2-3-2. 6월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

그림 3-2-3-3. 6월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

### 3-2-4. 8월

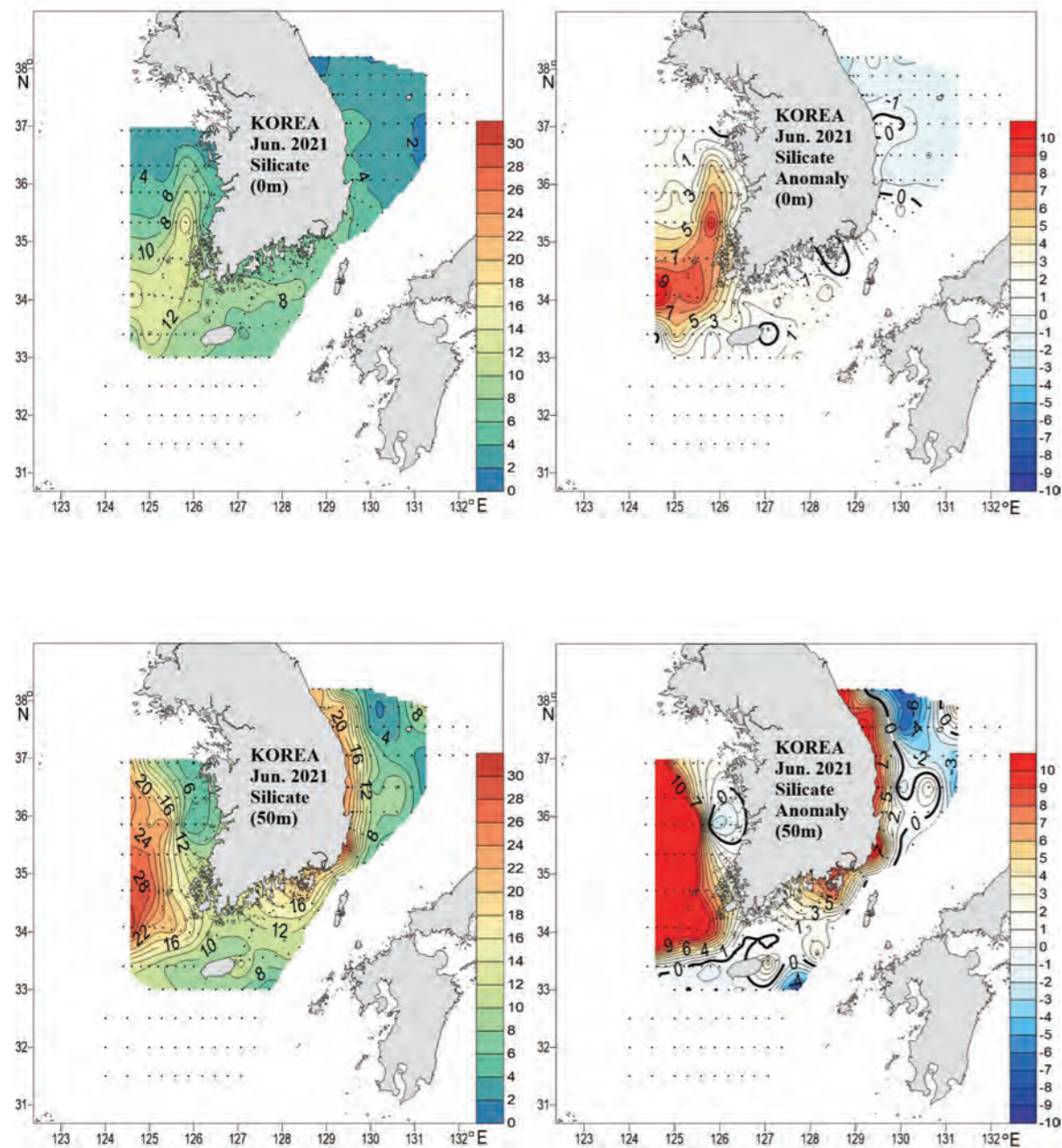


그림 3-2-3-4. 6월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

- 한국 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. 아질산염을 제외하고, 질산염, 인산염, 규산염 농도는 전반적으로 남해역에서 높아 남고북저형의 농도 구배를 보였다.
- 표층에서는 아질산염의 농도가 서해 남부와 동중국해 일부 해역을 제외하고 거의 전 해역에서 고갈된 상태를 보였으며, 인산염 또한 동중국해와 남해 일부 해역을 제외하면 대부분의 해역에서 고갈되어 농도가 매우 낮게 조사되었다. 질산염 또한 남해 대부분의 해역에서 고갈된 현상을 보였고, 서해 남부해역과 동중국해는 높은 값을 나타내었다. 규산염의 농도는 서해 남부해역에서 가장 높게 관측되었으며, 다른 해역에서는 비슷한 수준으로 조사되었다.
- 수심 50 m의 영양염 농도는 성층 강화로 표층보다 높았다. 아질산염의 농도는 새만금과 신안군 인근 해역에서 높았으며, 다른 해역은 모두 비슷한 수준이었다. 질산염과 인산염, 규산염의 농도는 지역적 용승에 따른 동해 연안역에서 춘계 이후 지속적으로 나타나고 있었으며, 동해 외해역을 제외한 전 해역에서 농도가 높은 경향을 보였다. 특히 이례적으로 동중국해의 질산염 농도가 매우 높게 관측되었다.
- 평년 평균과 비교해 볼 때 2021년 8월 한국 근해 영양염류 아질산염은 낮은 수준이었다. 질산염과 인산염, 규산염 농도의 평년 편차 분포는 8월의 각 영양염류의 농도 분포와 같은 경향을 나타내었다. 동중국해에서 질산염과 규산염의 농도가 평년보다 매우 높았으며, 규산염은 서해에서도 최대 10  $\mu\text{M}$  이상 높은 값을 나타내었다.

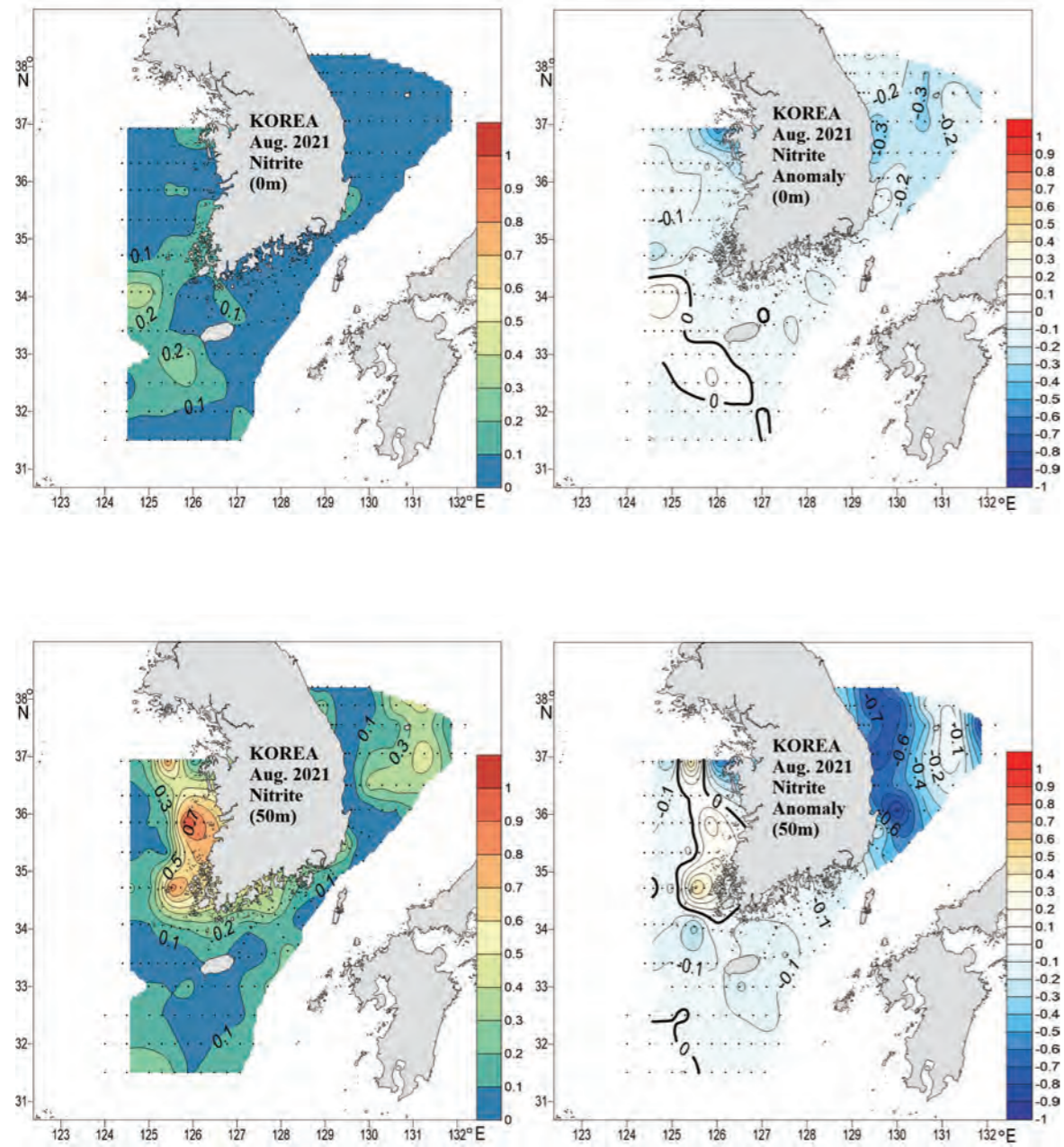


그림 3-2-4-1. 8월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

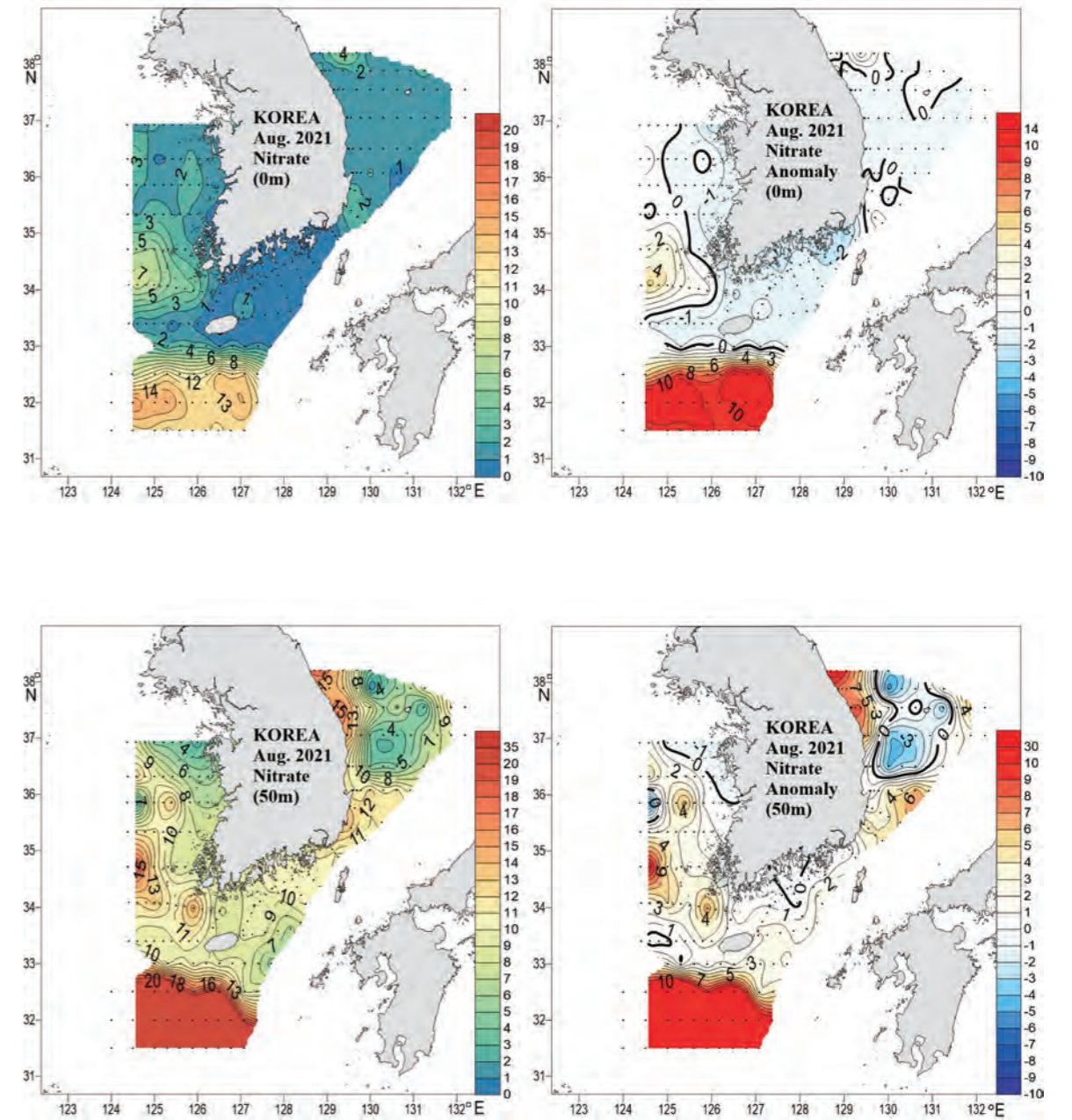


그림 3-2-4-2. 8월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

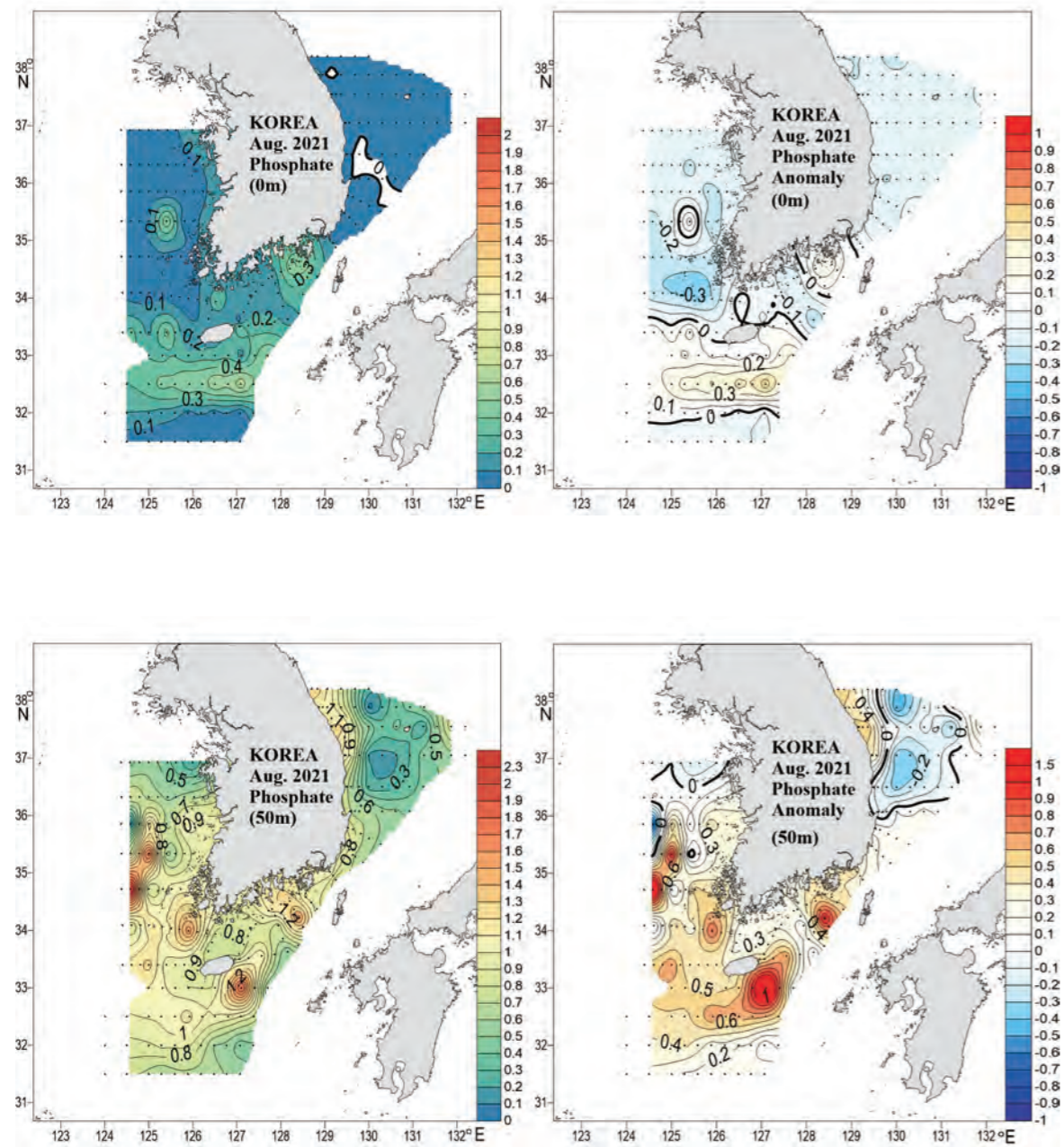


그림 3-2-4-3. 8월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

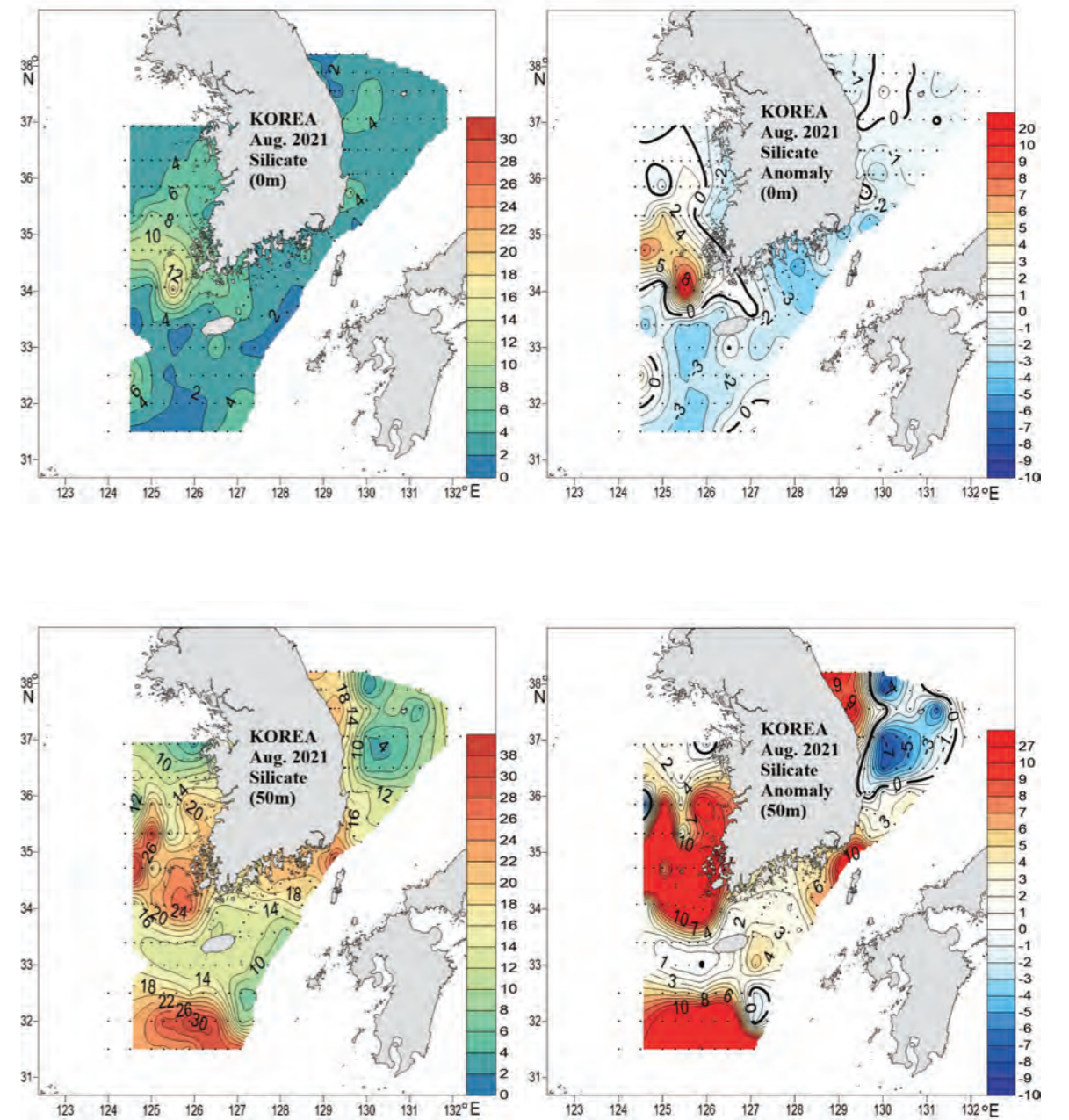


그림 3-2-4-4. 8월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

### 3-2-5. 10월

- 한국 주변 해역의 추계 해양환경은 표층 수온이 하강하면서 하계(8월)에 비해 수괴 안정도가 점차 약화된다. 관측 결과 여전히 수층간의 격차는 유지되고 있었으나, 저층의 높은 영양염류가 고갈된 표층 수괴와 혼합되면서 표층과 50 m 수층의 영양염류 농도 구배가 다소 완화되는 경향을 보였다.
- 표층의 영양염류 농도는 비교적 낮은 수준을 보였으며, 수심 50 m 수층에서 저층 냉수대 확장 해역, 양자강 유출수 영향 해역, 담수 유출량이 높은 남해 동부 연안해역, 동해 연안의 지형적 용승 해역 등을 중심으로 비교적 높은 농도의 영양염류가 관측되었다.
- 아질산염은 태안반도 부근해역에서 농도가 높았으며, 질산염, 인산염 및 규산염의 농도 서해 남부 해역과 동해 연안에서 높았다.
- 평년 평균과 비교해 볼 때 2021년 10월 한국 근해 영양염류 아질산염은 평년 평균과 비슷하거나 낮은 수준이었다. 질산염과 규산염은 진도 인근 서해 남부해역에서 평년에 비해 농도가 높았으며, 50 m 수층에서는 동해 연안에서도 평년보다 높은 농도가 관측되었다. 인산염의 표층 농도는 서해 남부 연안과 남해에서 평년보다 높았고, 50 m 수층의 농도는 남해 서부와 서해, 동해 연안에서 평년보다 높은 값을 보였다.

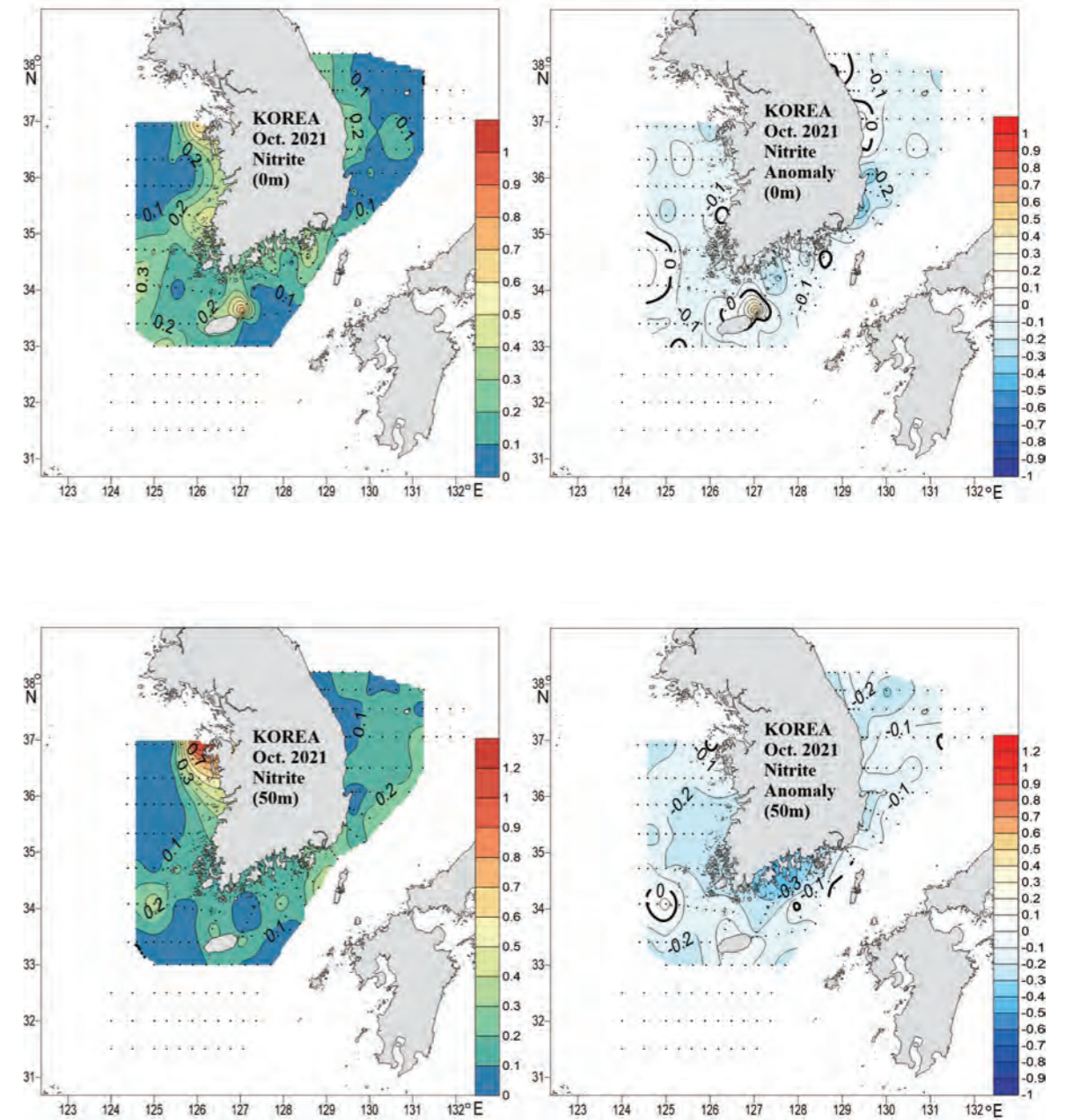


그림 3-2-5-1. 10월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

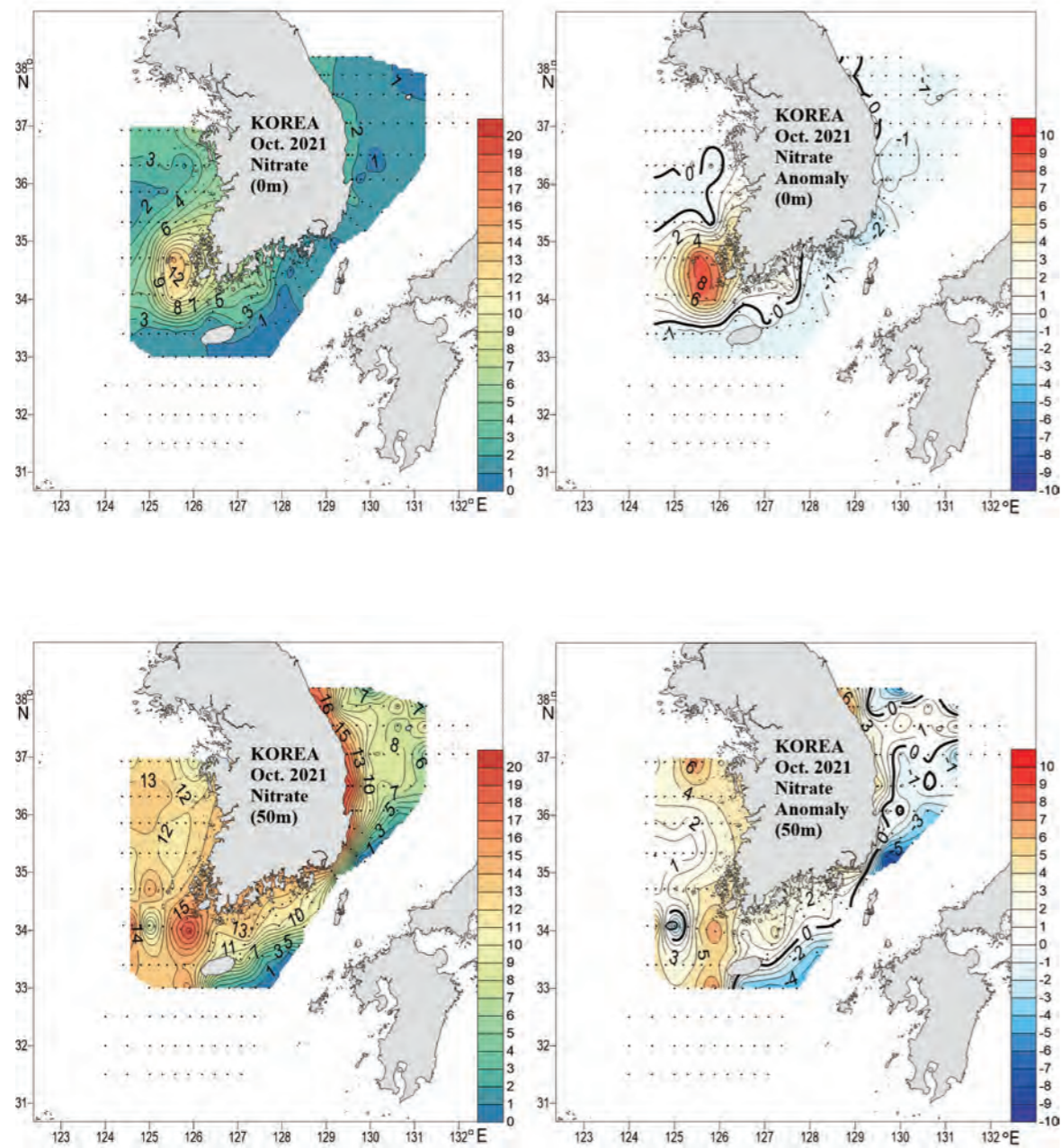


그림 3-2-5-2. 10월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

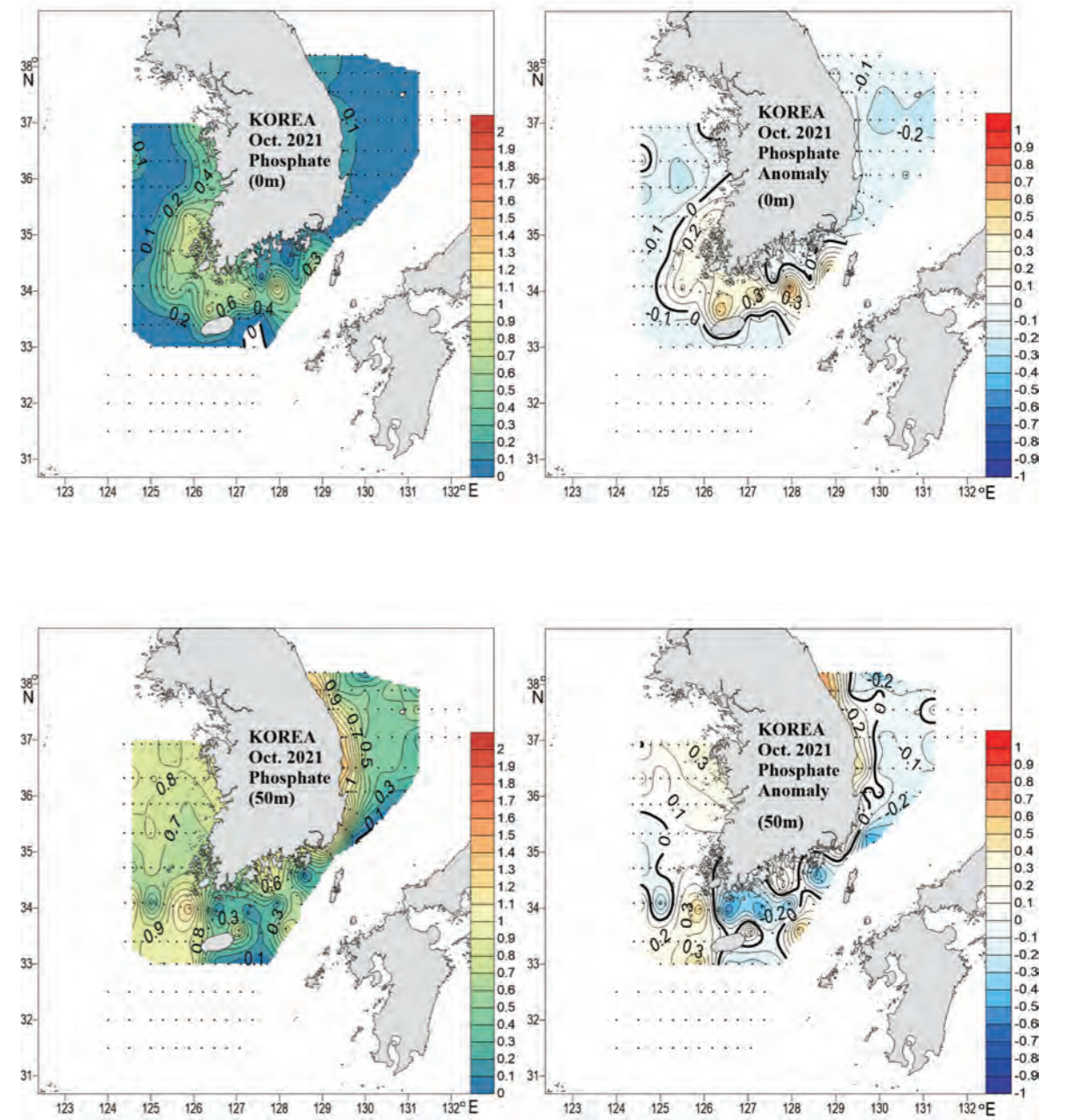
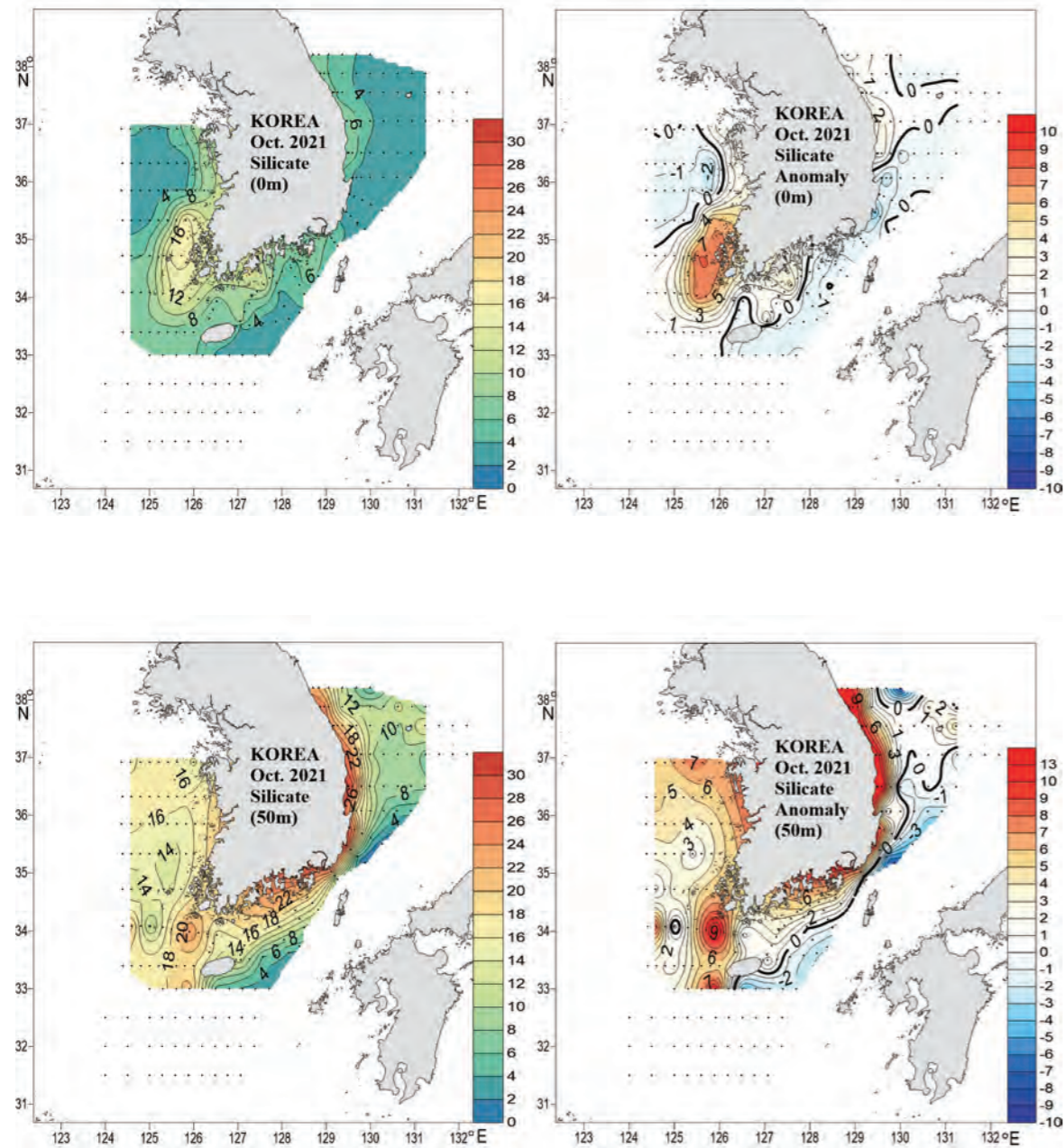


그림 3-2-5-3. 10월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

### 3-2-6. 11/12월



- 한국 주변 해역의 동계 해양환경은 강한 북서 계절풍의 영향으로 표·저층 간 수직 혼합이 활발해지고 표층 수온이 낮아진다. 이는 수괴 안정도를 약화시켜 저층의 영양염류가 표층으로 공급되는 기작이 활발하게 나타나, 일반적으로 수층별 영양염류 농도 차이가 크지 않고, 표층의 영양염 농도가 증가하는 경향을 보인다.
- 아질산염은 전 수층에서 대마난류 따라 높은 농도로 나타났다. 질산염, 인산염, 규산염은 전 수층에서 연안해역 주변으로 비교적 높은 농도로 조사되었다.
- 평년 평균과 비교해 볼 때 2021년 12월 근해역의 질산염, 인산염, 규산염 농도는 전 수층에서 연안해역 주변으로 높게 분포하였다. 아질산염은 서해 남부 외해역을 중심으로 평년 대비 낮은 농도를 보였다.

그림 3-2-5-4. 10월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

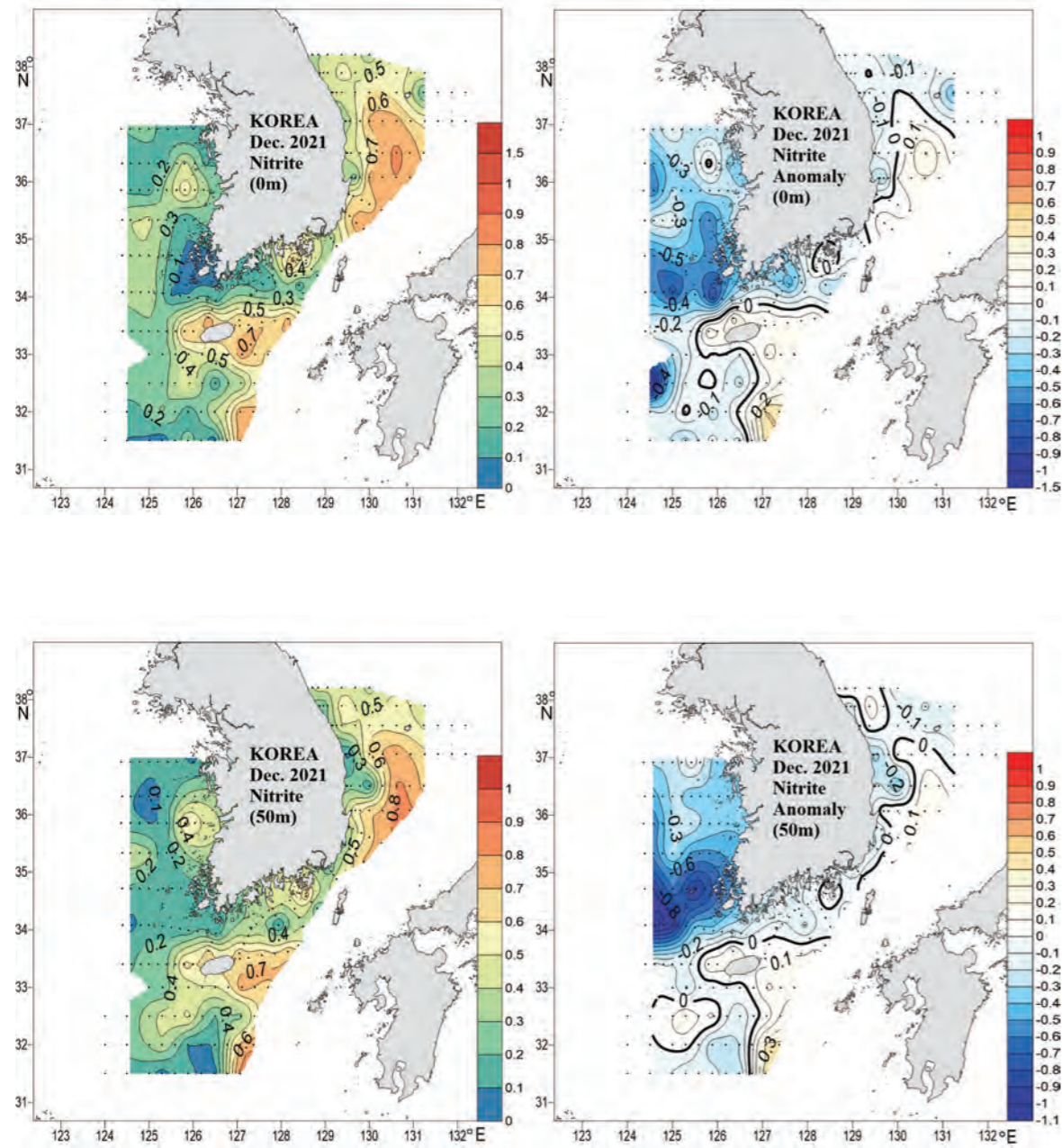


그림 3-2-6-1. 12월 0 & 50 m 아질산염(Nitrite) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

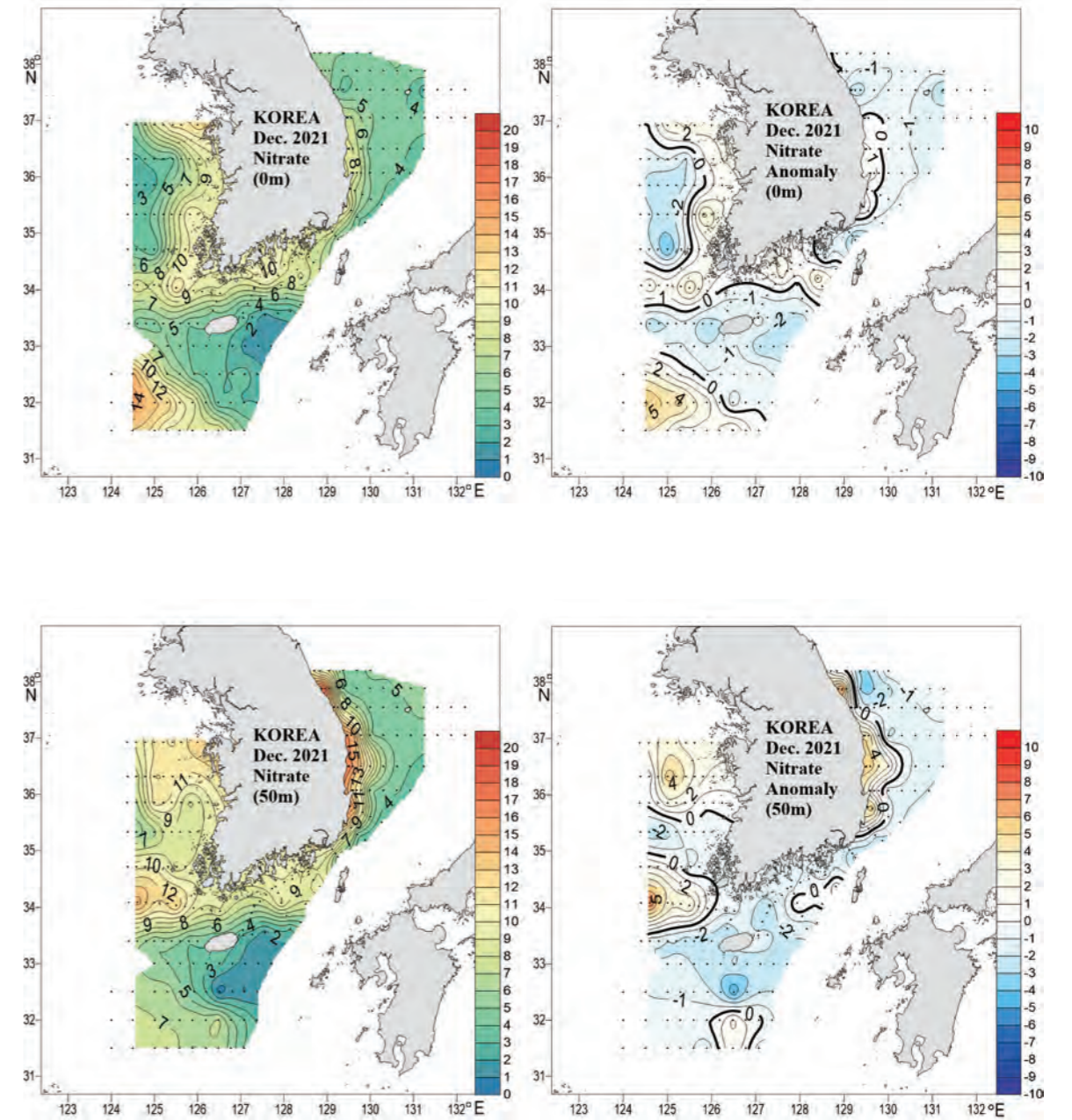


그림 3-2-6-2. 12월 0 & 50 m 질산염(Nitrate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

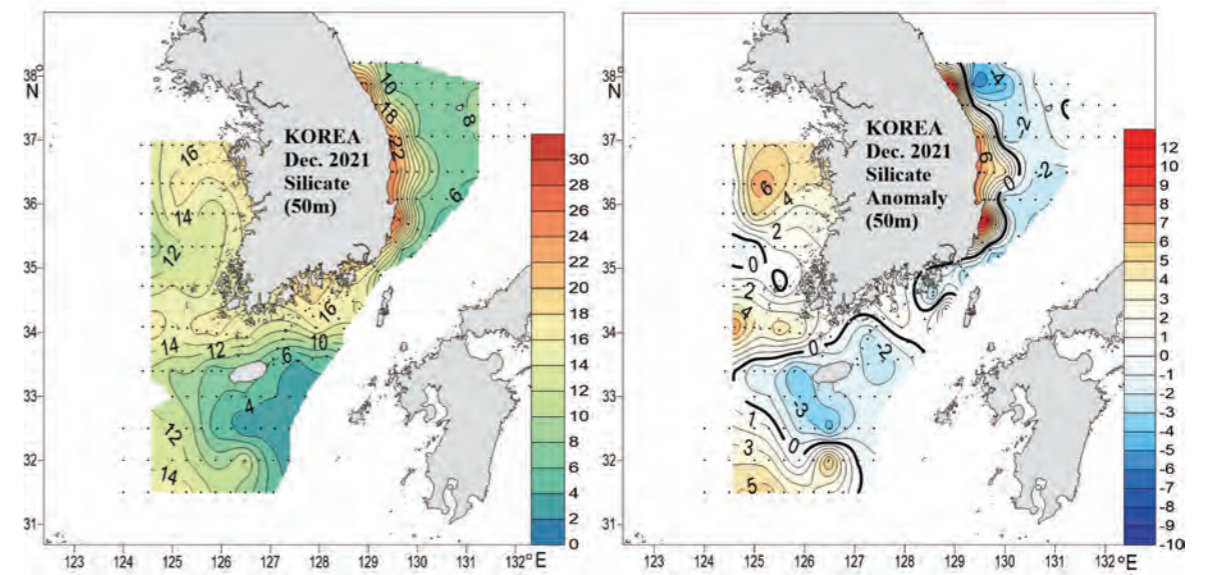
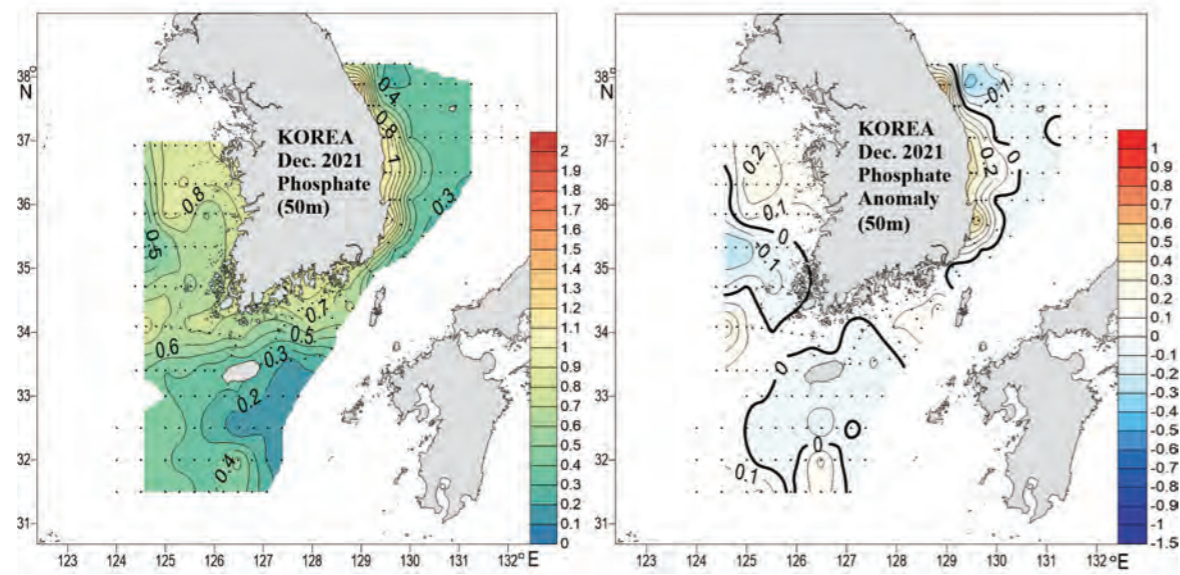
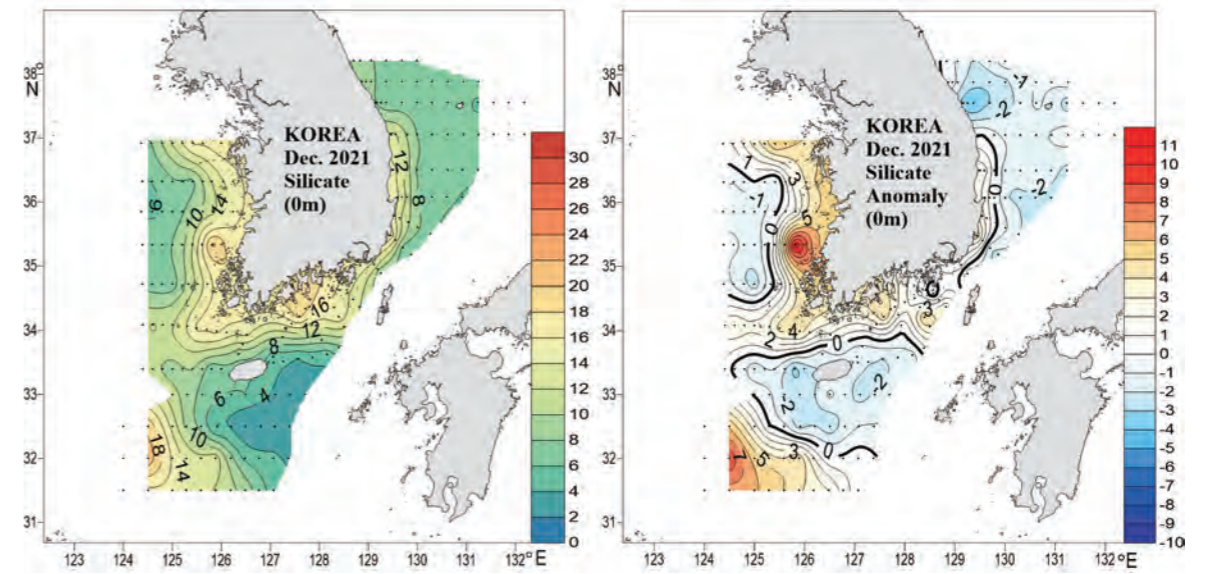
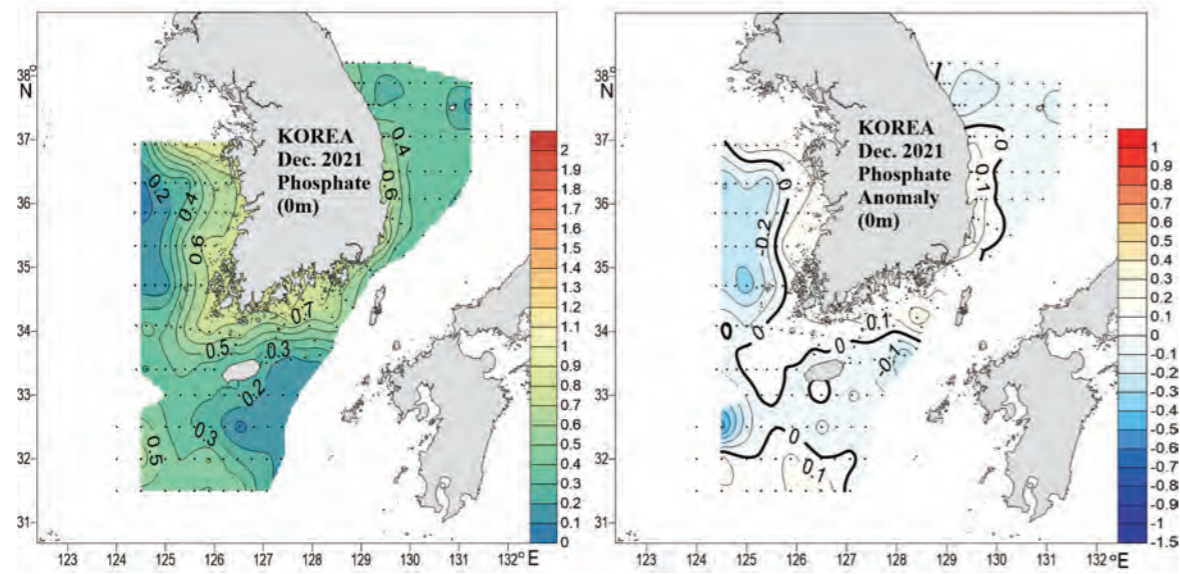


그림 3-2-6-3. 12월 0 & 50 m 인산염(Phosphate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

그림 3-2-6-4. 12월 0 & 50 m 규산염(Silicate) 분포(단위:  $\mu\text{M}$ ) 및 편차

### 3-3 동물플랑크톤

해양생태계는 마이크로미터( $\mu\text{m}$ ) 이하 크기의 박테리아부터 수십 미터에 달하는 고래류까지 다양한 크기의 범위를 가지는 수많은 생물들로 구성되어 있다. 시공간적으로 해양생태계의 구조를 구성하는 생물군은 다양하게 변동하는 것이 일반적이나 생태계 존립을 위한 에너지 흐름의 기능적인 측면에서는 광합성을 통해 에너지를 공급하는 일차생산자와 일차생산자의 에너지를 활용하여 영양역학적인 피라미드를 구성하는 소비자들로 구분할 수 있다. 동물플랑크톤은 전통적으로 일차생산자인 식물플랑크톤을 먹이원으로 이용하여 상위 영양단계인 어류 및 육식성 해양생물에 에너지를 전달하는 이차생산자로서의 역할을 담당하는 것으로 알려진 생물군이다. 동물플랑크톤의 생체량과 생산력은 어류 및 수산자원생물의 생산력을 결정하는 주요한 요인이므로 생태학적으로 매우 중요한 자료이다.

국립수산과학원의 정선해양조사에서 동물플랑크톤 분석은 망구 60 cm, 망목 200  $\mu\text{m}$ 의 원추형 네트를 사용하여 표층에서 저층까지 수직 채집(동해에서 수심 300 m 이상일 경우, 300 m까지 수직 채집)된 시료를 사용하였다. 이번 분석 자료는 2021년 2월부터 12월까지 격월로 관측된 자료와 평년 자료(Anomaly, 2014년~2020년 평균)를 통해 한국 동·서·남해 및 동중국해 정선해양조사에서 얻어진 중형 동물플랑크톤의 생체량과 10개 주요 분류군의 개체수의 공간적 분포를 기술한 것이다. 동물플랑크톤 분류군은 해양 중형 동물플랑크톤 군집에서 일반적으로 생체량이 가장 높은 요각류와 수괴 지표종인 육식성 부유동물 모약류(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 야광충(와편모류), 이외에 해파리류와 곤쟁이류, 저서생물의 유생 및 기타 분류군으로 구분하여 계수하였다.

한국 해역의 동물플랑크톤 군집은 계절적 변동뿐만 아니라 다양한 요인들에 의해 시공간적 분포가 복잡하게 나타난다. 2021년 조사 시기에 따른 동물플랑크톤 생체량(건중량) 변동은 27.2~57.8  $\text{mg}/\text{m}^3$ 의 범위로 춘계에 생체량이 가장 높은 계절적인 특성을 보였다. 조사 시기별 동물플랑크톤의 공간적 분포는 다음과 같다.

#### 3-3-1. 2월

- 2021년 2월의 한국 근해 동물플랑크톤 군집의 평균 생체량은 45.2  $\text{mg}/\text{m}^3$  이었다. 다른 해역의 생체량은 평년 편차보다 큰 변동이 없었으나, 동해북부 외양역의 생체량이 평년에 비해 최대 150  $\text{mg}/\text{m}^3$  높게 나타나면서 2021년 동계 동물플랑크톤의 평균 생체량을 증가시킨 것으로 보인다. 요각류는 전체 분류군 중에서 개체수가 가장 많았으며, 동해 북부해역에서 다량 출현하여 동물플랑크톤의 전체 생체량과 공간적 분포가 유사하였다. 난바다곤쟁이는 동해 북부연안역에서 집중적으로 출현하였다. 동계의 낮은 수온에도 불구하고 척삭동물의 개체수가 동중국해 동부와 동해 중부해역에서 높았는데, 이는 대마난류수를 통해 비교적 높은 수온에 서식하는 척삭동물이 유입되었다는 것을 의미한다. 아울러 자포동물(해파리류)의 공간적 분포 또한 척삭동물과 유사한 양상을 보였다. 부영양화된 해역에서 주로 출현하는 와편모류(야광충)는 서해 연안해역에서 집중적으로 출현하였는데, 육상의 영양염 공급이 활발한 해역에서 먹이원이 충분하게 공급되어 와편모류가 대량 출현한것으로 판단된다.

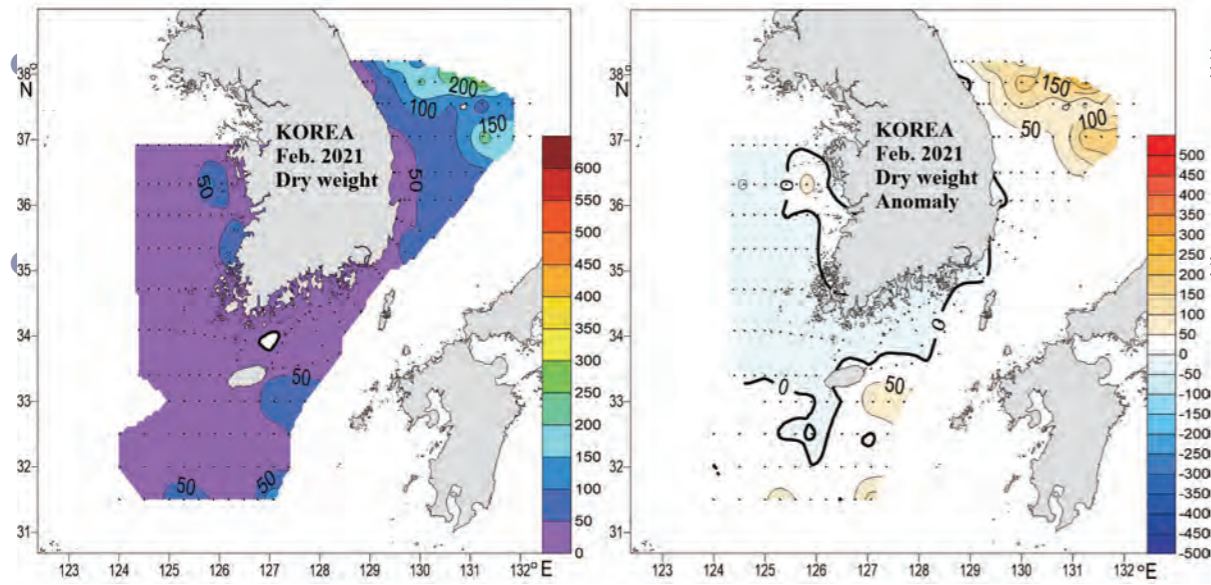


그림 3-3-1-1. 2월 Dry Weight(건중량) 분포(단위: ) 및 편차

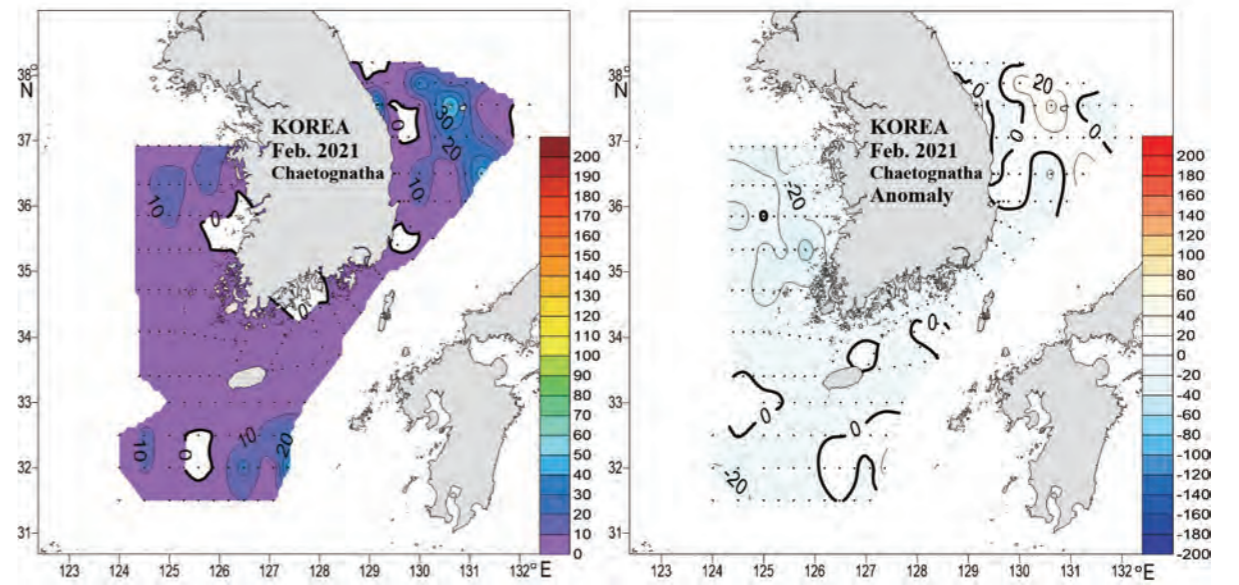


그림 3-3-1-3. 2월 Chaetognatha(모약류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

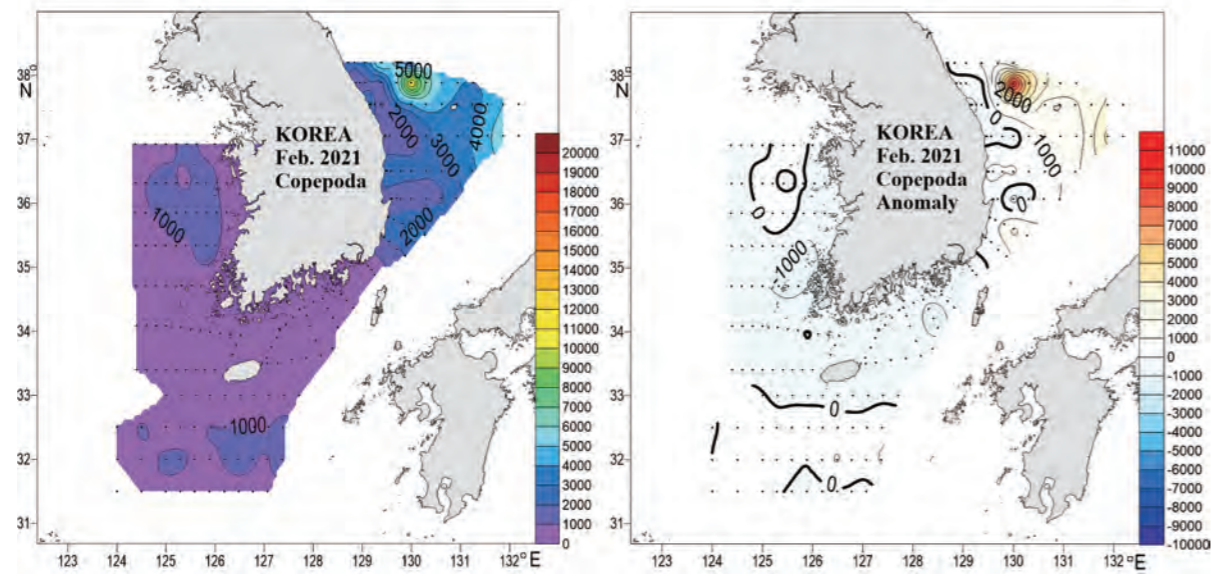


그림 3-3-1-2. 2월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

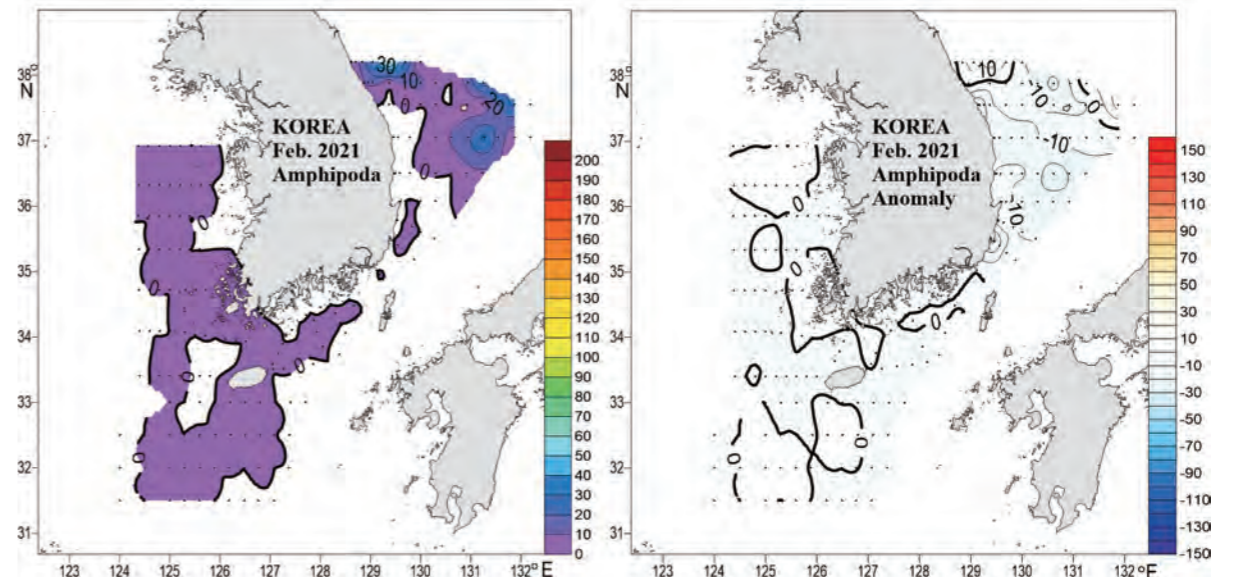


그림 3-3-1-4. 2월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

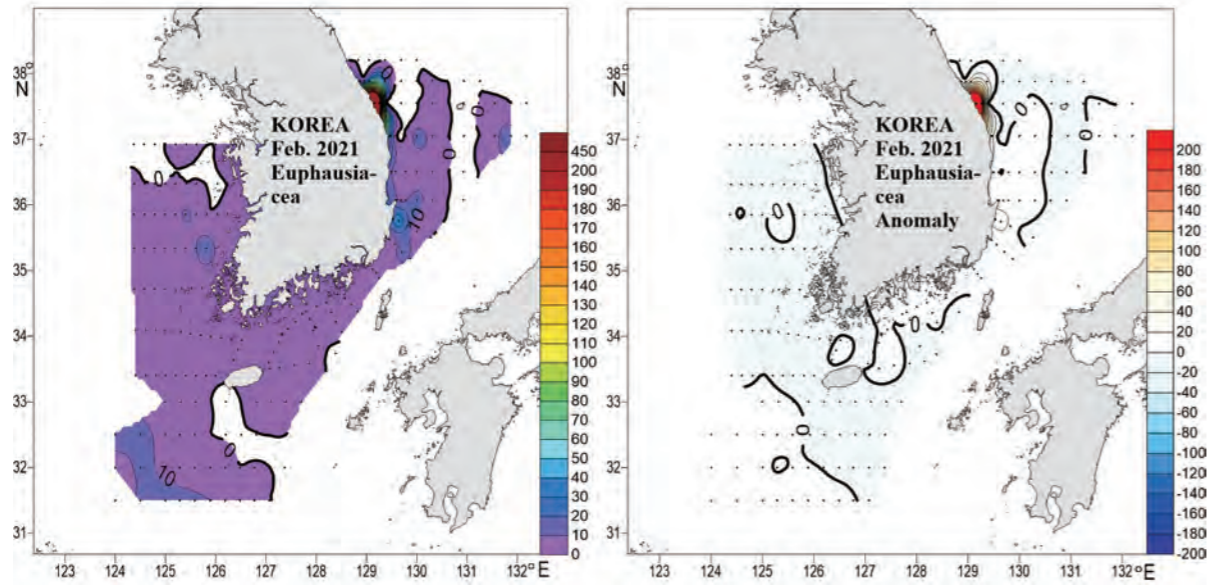


그림 3-3-1-5. 2월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

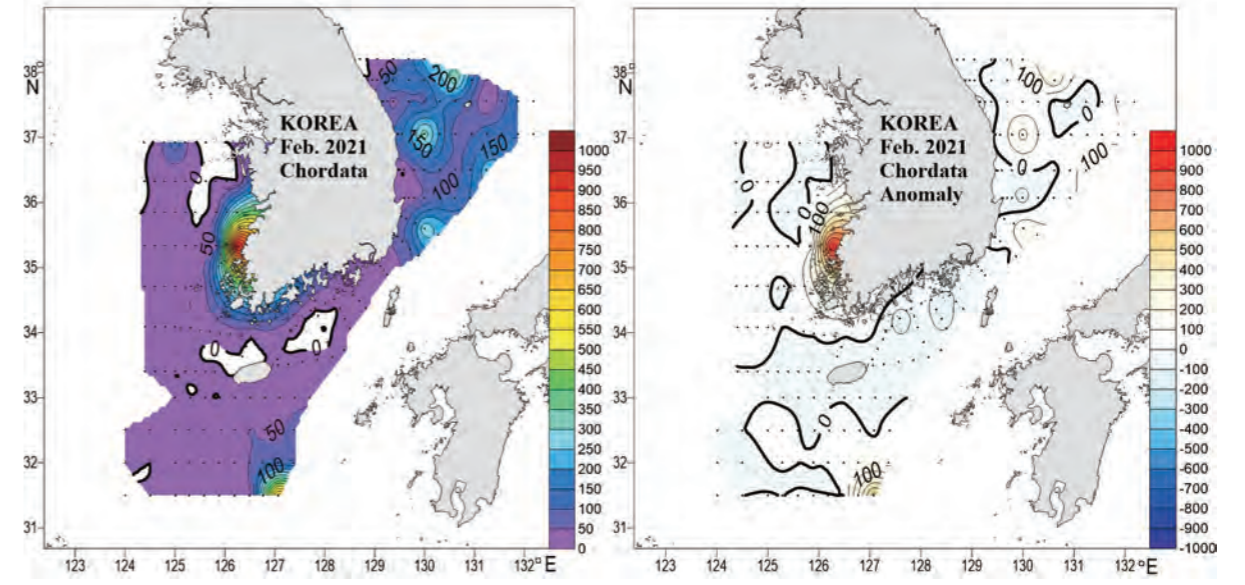


그림 3-3-1-7. 2월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

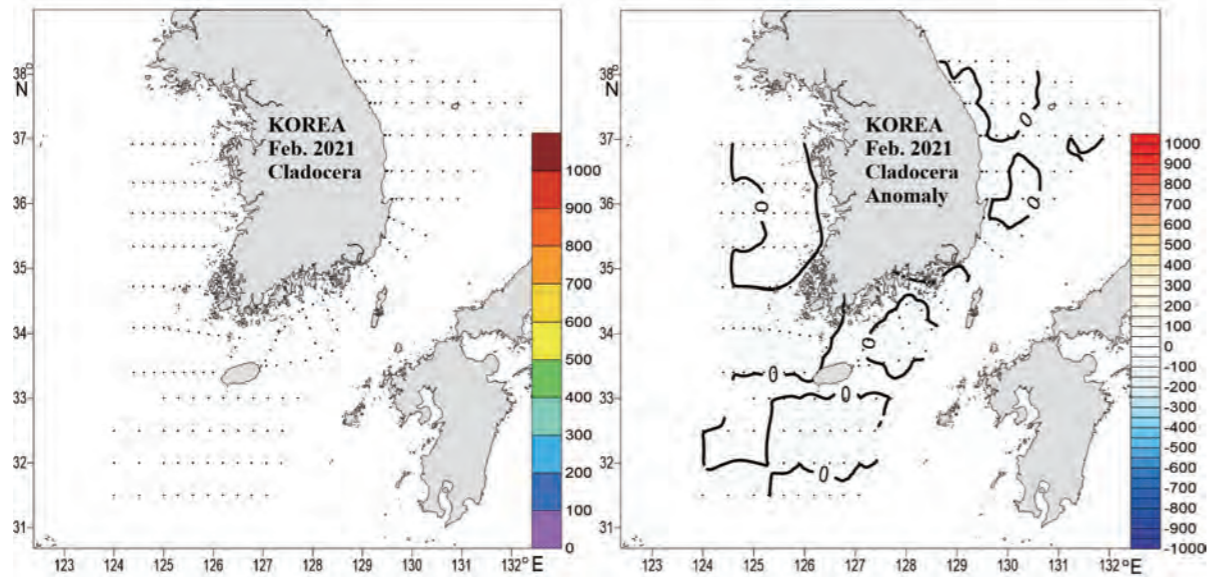


그림 3-3-1-6. 2월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

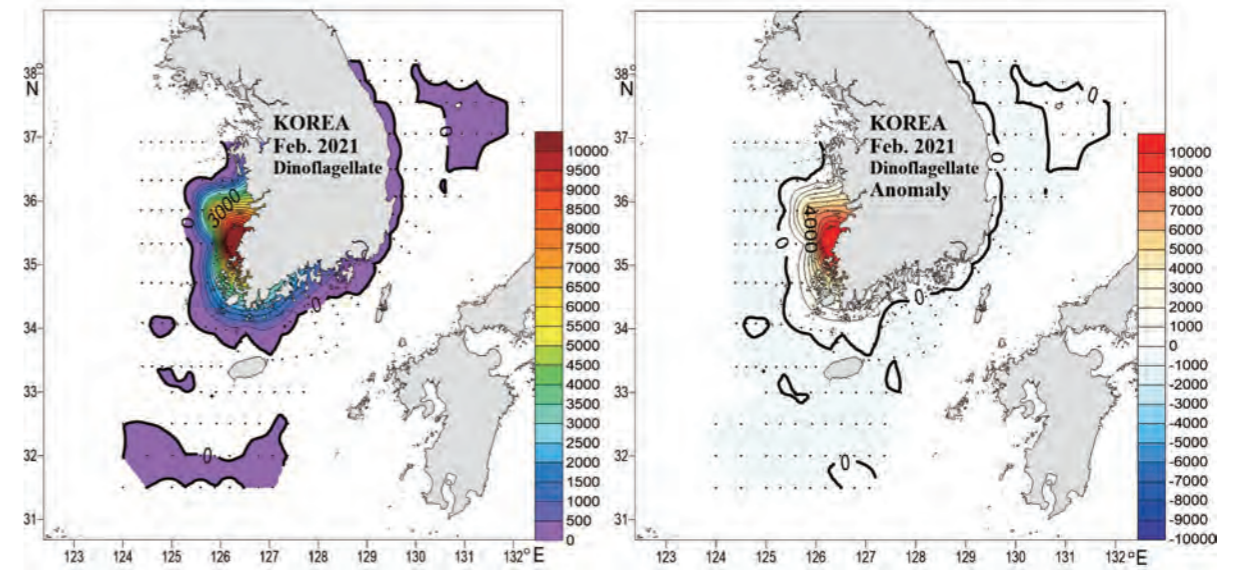


그림 3-3-1-8. 2월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

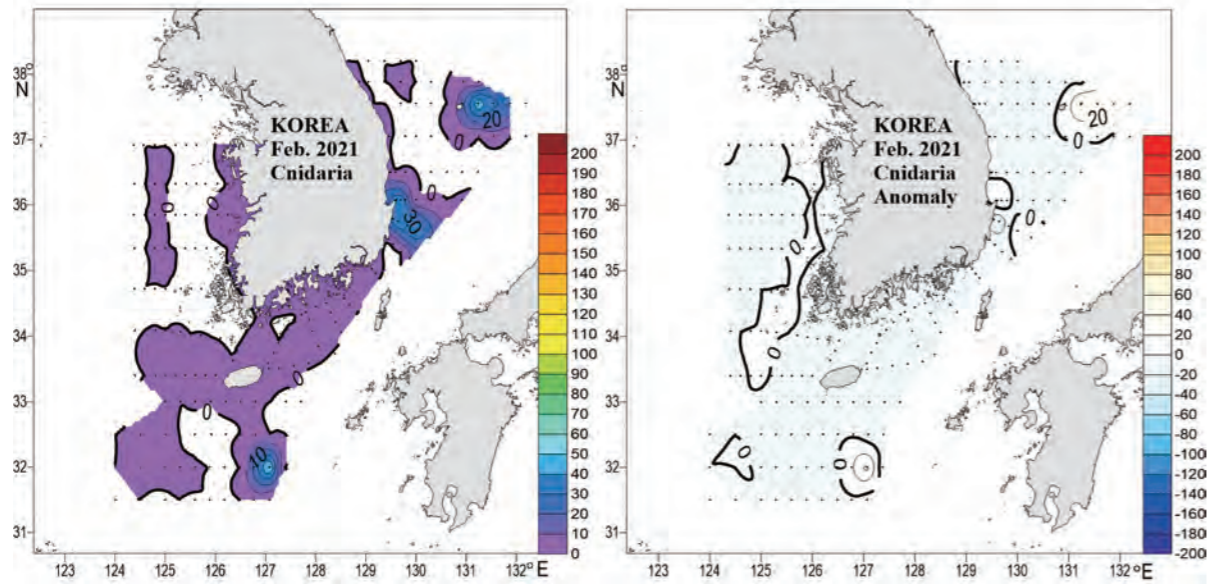


그림 3-3-1-9. 2월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

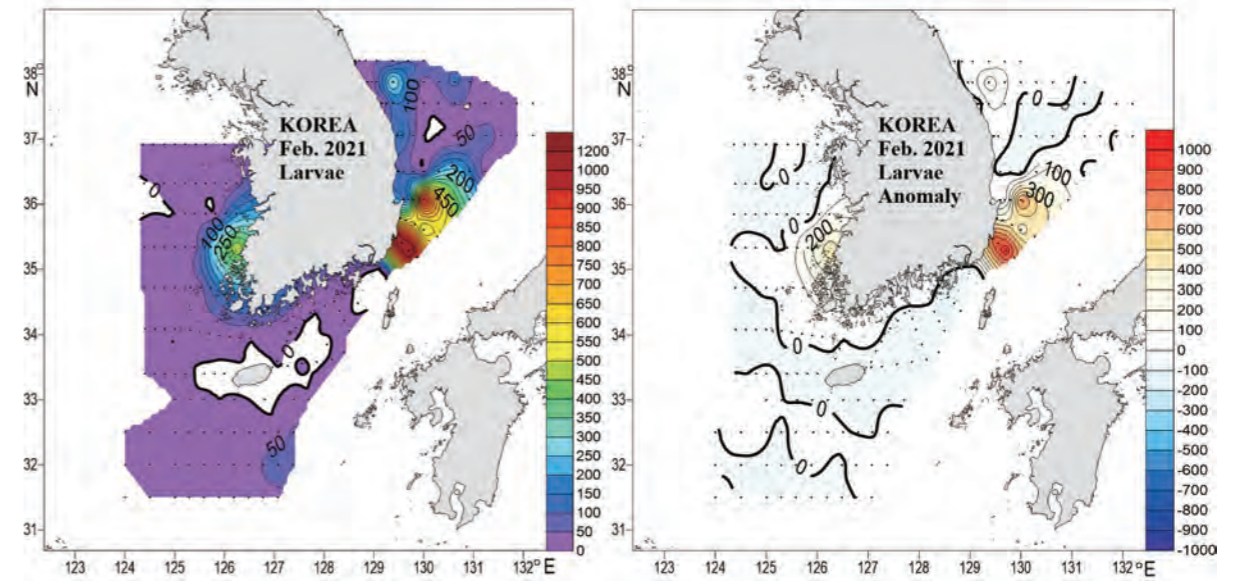


그림 3-3-1-11. 2월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

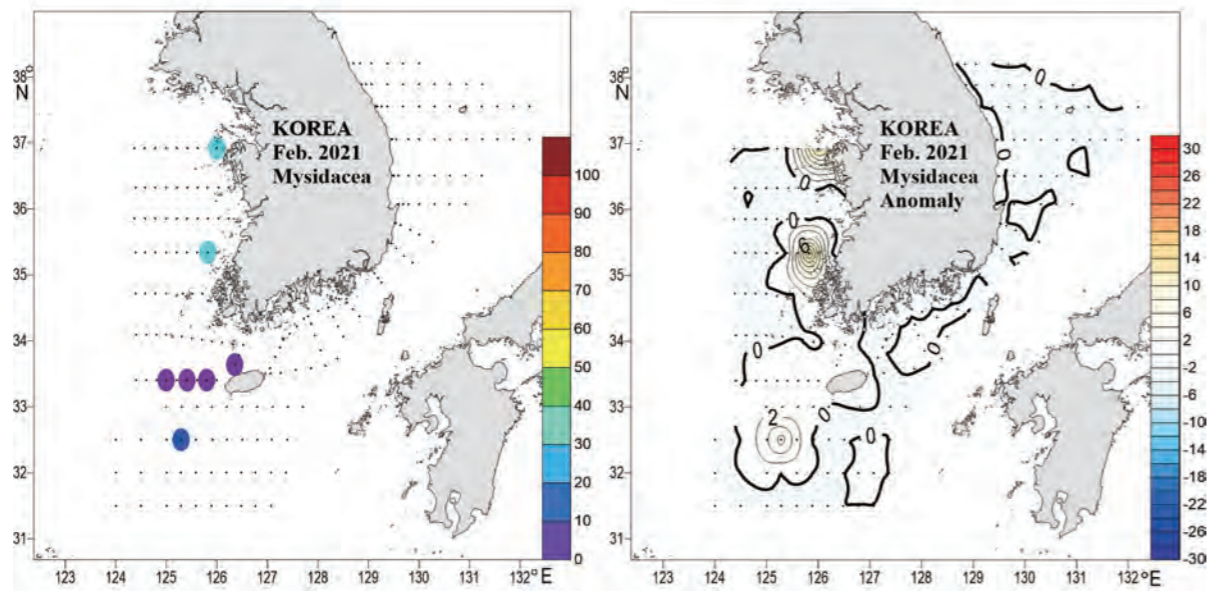


그림 3-3-1-10. 2월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

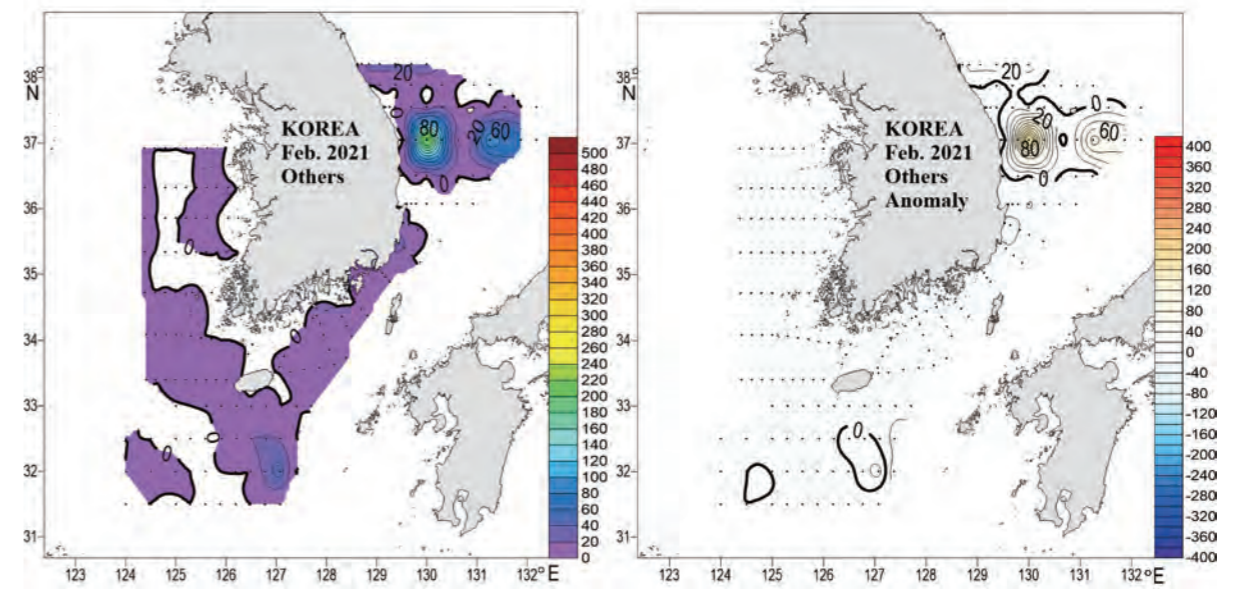


그림 3-3-1-12. 2월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

### 3-3-2. 4/5월

- 2021년 4/5월의 동물플랑크톤 평균 생체량은 57.8 mg/m<sup>3</sup>으로 조사기간 중 가장 높았다. 동물플랑크톤 생체량은 평년에 비해 동해 연안역에서 최대 100 mg/m<sup>3</sup> 이상 높았고, 동중국해에서도 전반적으로 생체량이 높았던 것으로 조사되었다. 요각류는 동해 외양역과 동중국해 서부 해역에서 비교적 많이 출현하였고, 평년에 비해서 동해 연안역에서 높은 밀도로 출현하여 전체 생체량의 평년 편차와 공간적 분포가 유사한 결과를 보였다. 모악동물은 동중국해 남부 해역에서 주로 출현하고 있으며, 난바다곤쟁이류는 남해 서부와 동해 중부해역을 중심으로 동해 북부 외양역까지 주된 분포를 보였다. 척삭동물과 자포동물(해파리류)는 동중국해 서부 해역과 동해를 중심으로 출현하였는데, 이는 난류수의 영향으로 비교적 높은 수온에 서식하는 척삭동물과 자포동물(해파리류)의 분포에 영향을 미친 것으로 생각된다.

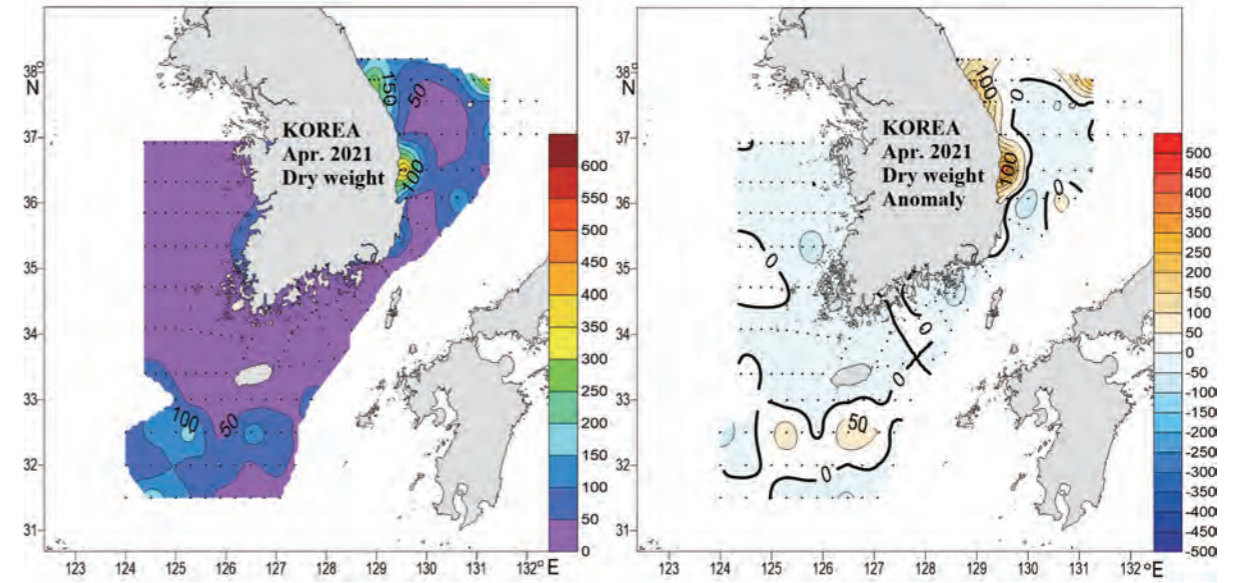


그림 3-3-2-1. 4월 Dry Weight(건중량) 분포(단위: ) 및 편차

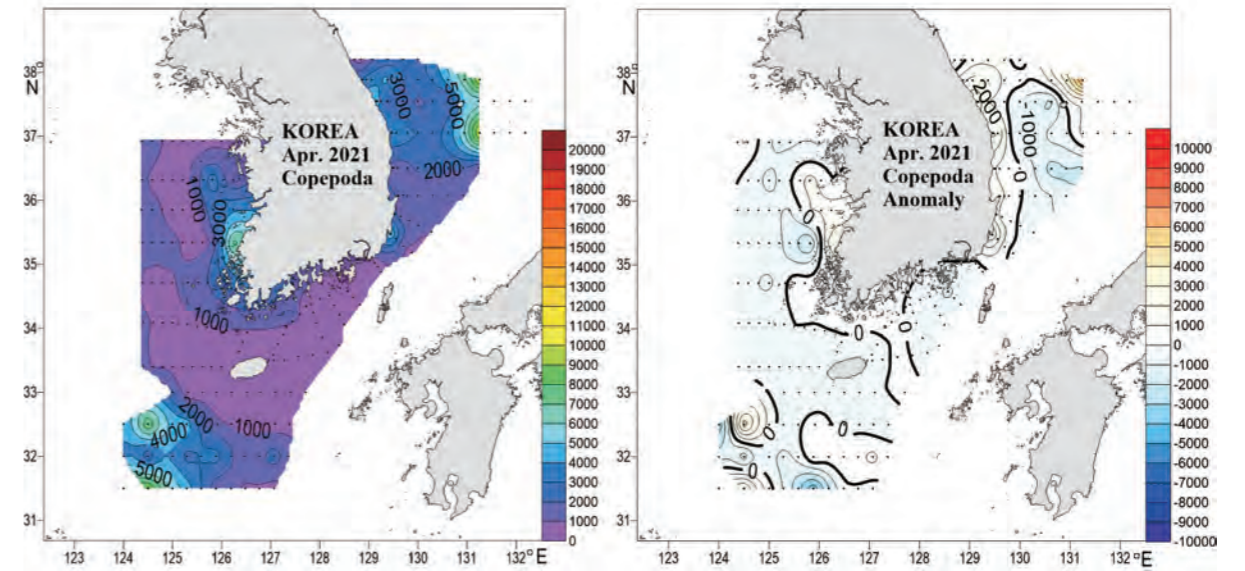


그림 3-3-2-2. 4월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

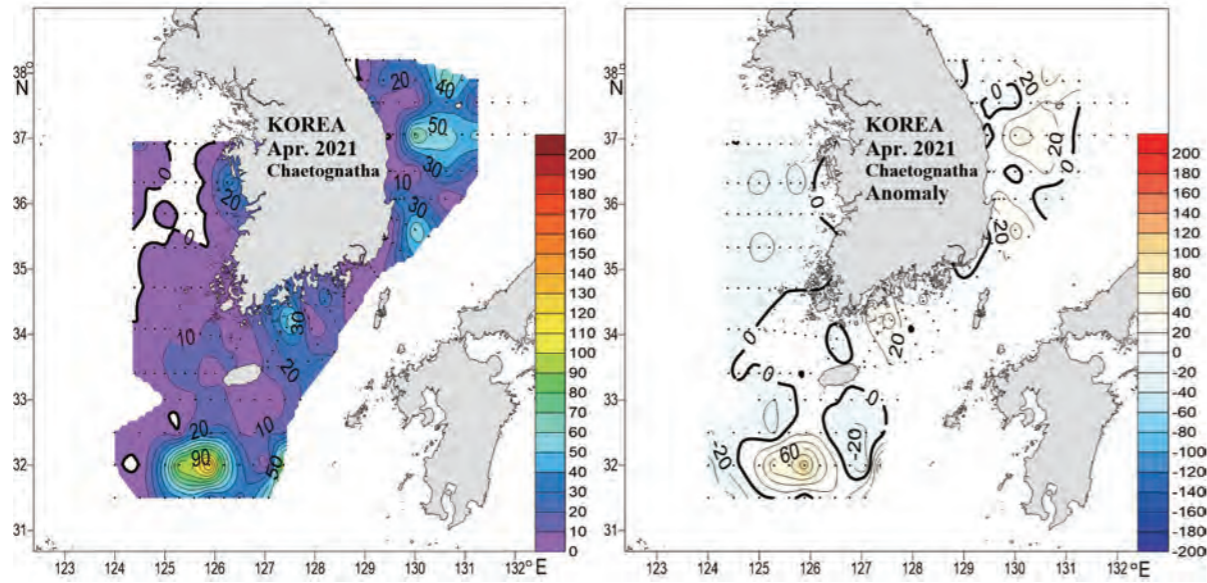


그림 3-3-2-3. 4월 Chaetognatha(모약류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

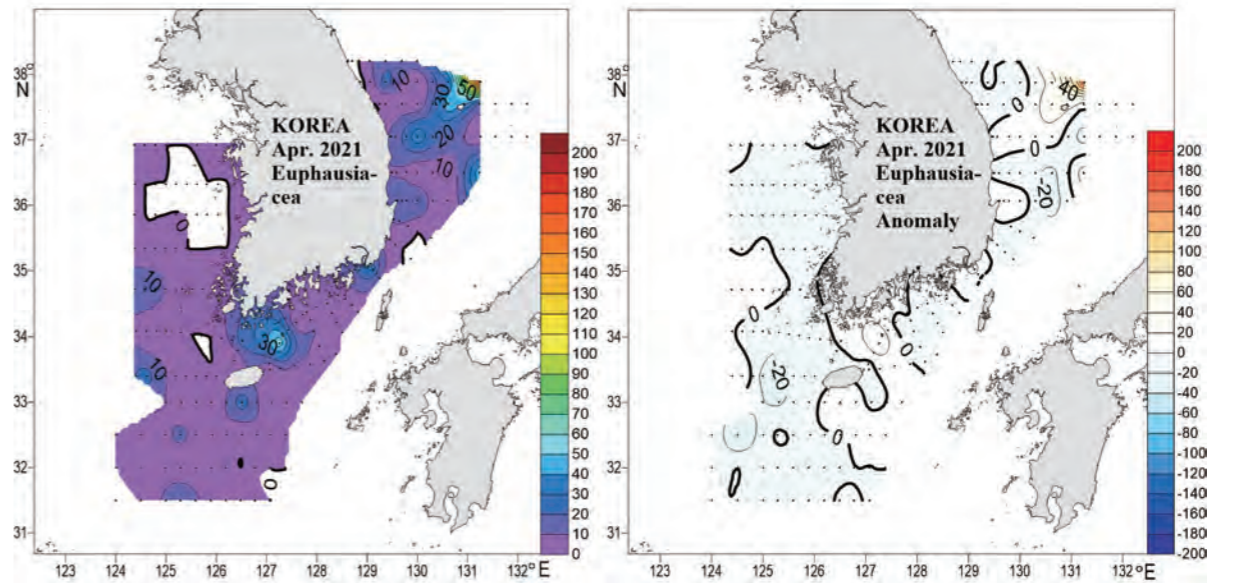


그림 3-3-2-5. 4월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

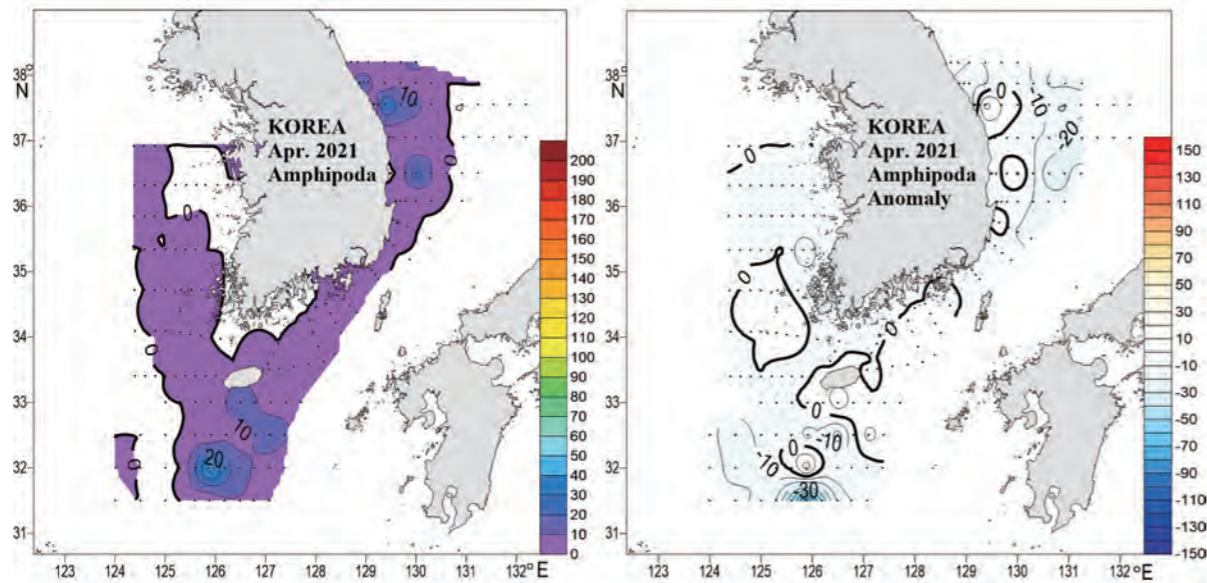


그림 3-3-2-4. 4월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

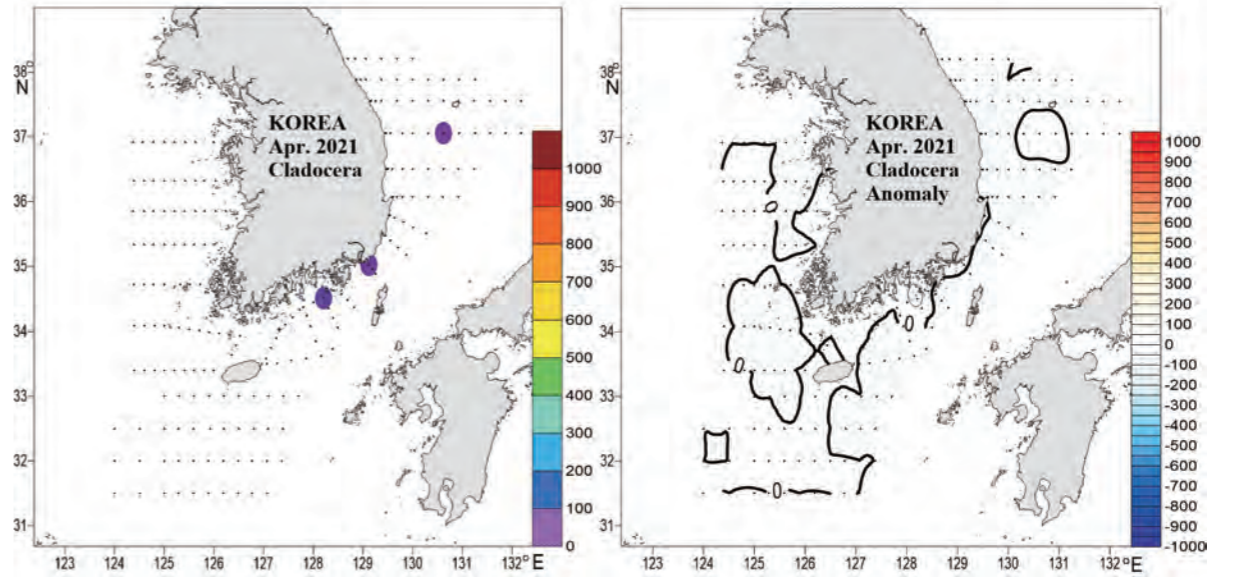


그림 3-3-2-6. 4월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

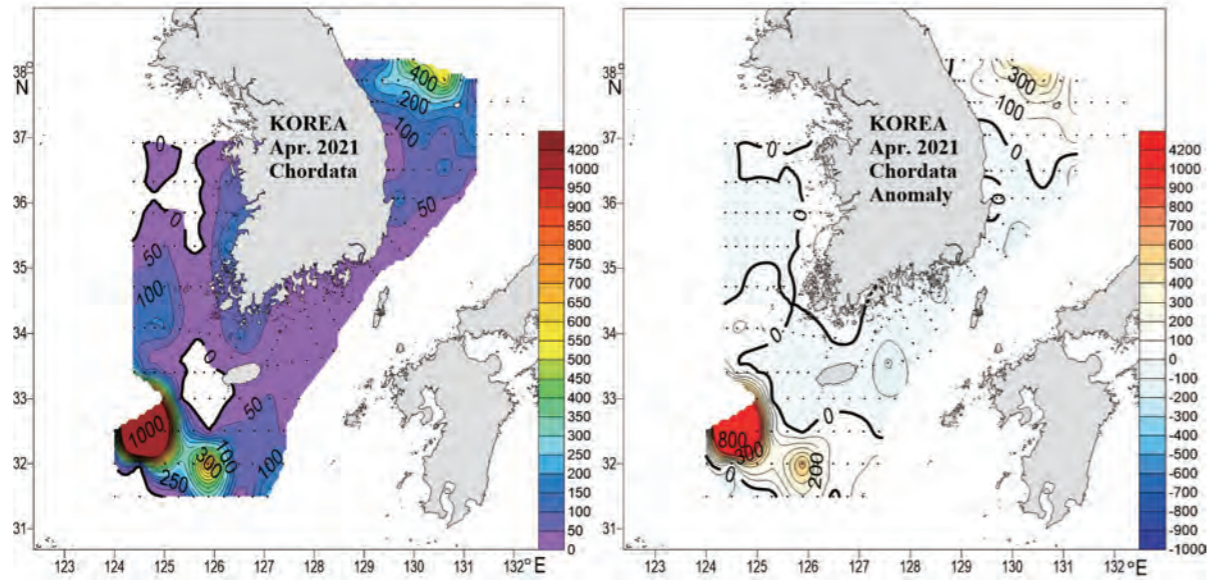


그림 3-3-2-7. 4월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

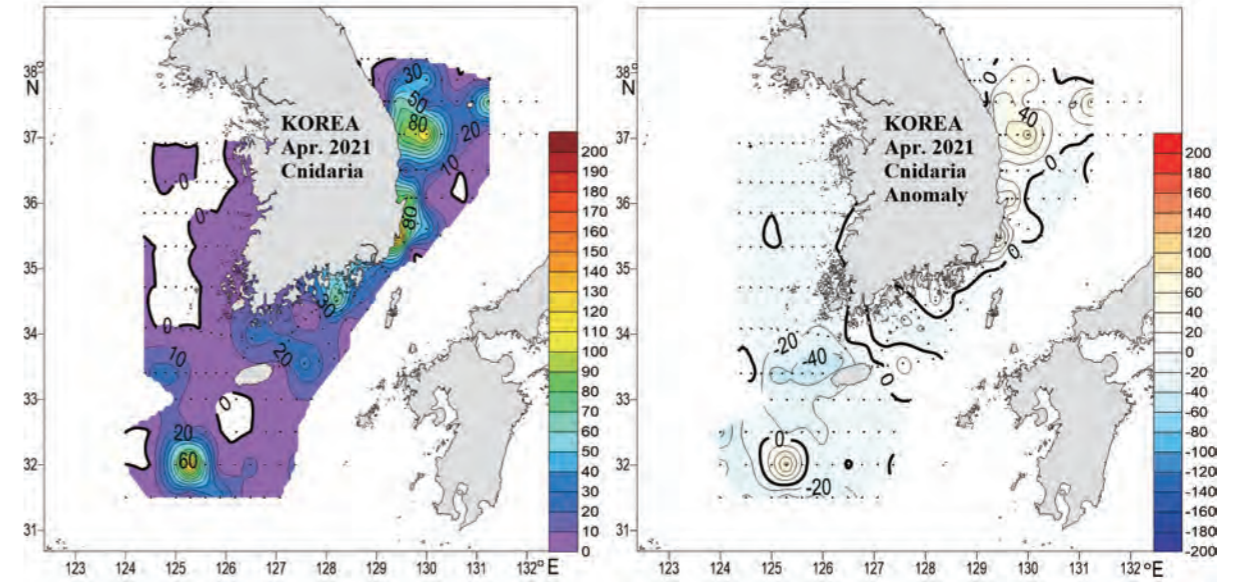


그림 3-3-2-9. 4월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

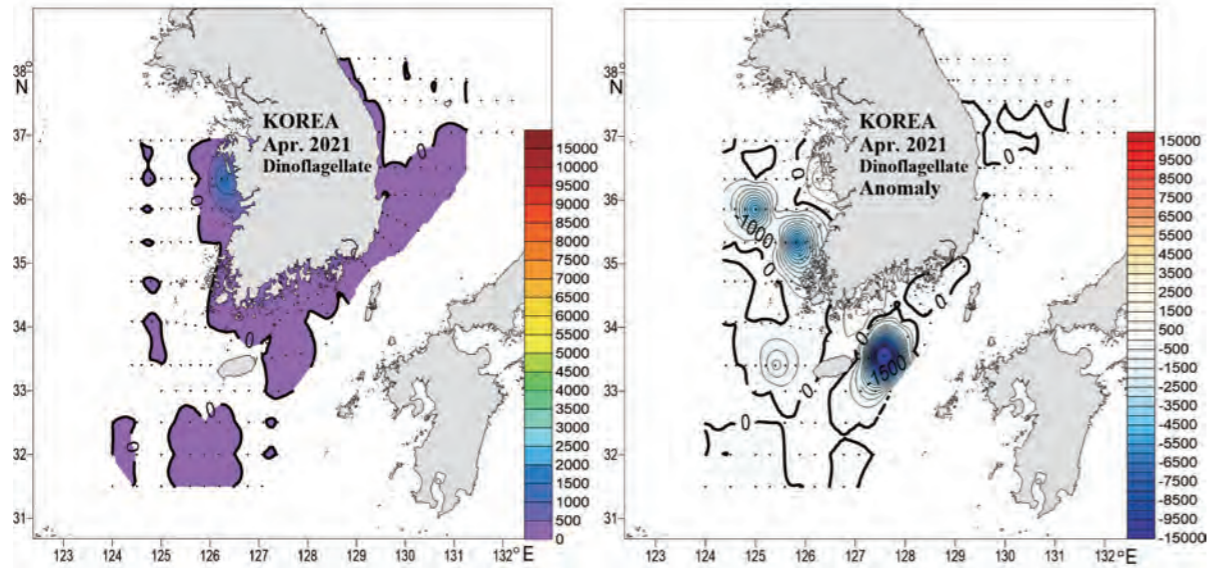


그림 3-3-2-8. 4월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

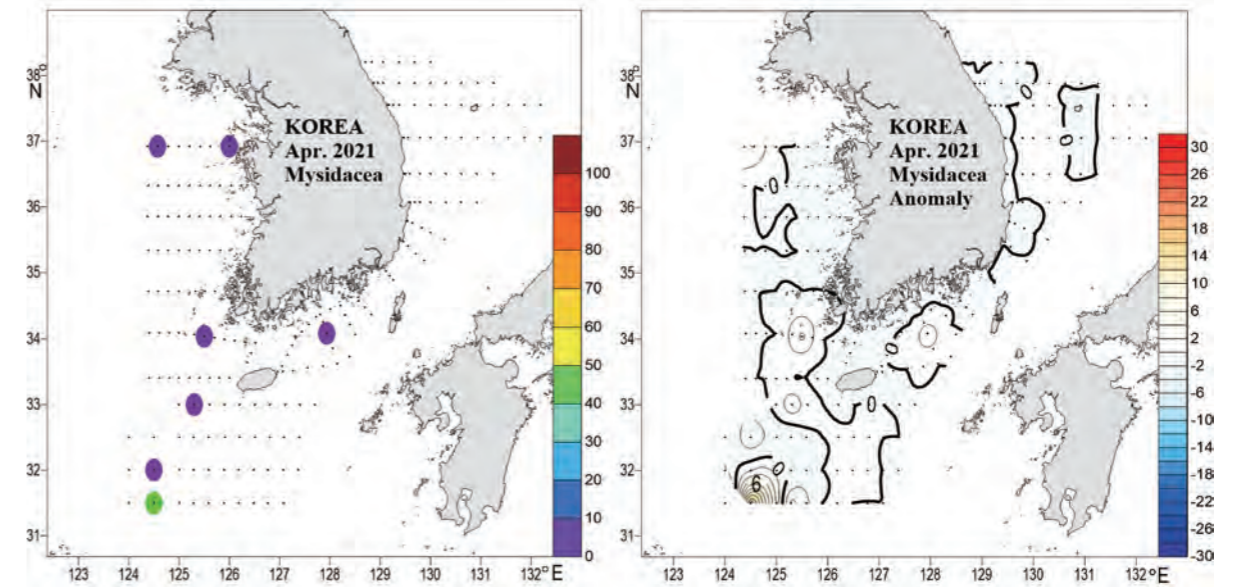


그림 3-3-2-10. 4월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

### 3-3-3. 6월

- 2021년 6월 한국 근해의 동물플랑크톤 평균 생체량은 45.2 mg/m<sup>3</sup>로 4/5월에 비해 약 20% 감소하였다. 평균 생체량은 해역별로 큰 편차를 보이지 않았으나, 평년에 비해 서해의 생체량이 최대 350 mg/m<sup>3</sup> 이상 낮은 것으로 조사되었다. 요각류는 서해에서 밀도가 매우 높았고, 평년 편차의 분포도 같은 경향을 보였다. 모악동물은 동해 중부와 남해 연안을 중심으로 분포하는 양상을 보였다. 단각류와 난바다곤쟁이류의 개체수는 서해 외해역에 비교적 높았다. 지각류는 동해 중부해역에서 800 ind./m<sup>3</sup> 이상이 출현하여 2월과 4/5월에 비해 개체수가 많이 증가하였다. 척삭동물과 와편모조류(야광충)은 서해와 동해의 중부해역을 중심으로 분포하였으며, 와편모조류(야광충)는 태안 반도 인근 해역에서 밀도가 특히 높은 것으로 조사되었다. 수온 상승과 더불어 육상의 영양염류 공급이 활발한 해역에서 식물플랑크톤의 증가로 먹이원이 충분하게 공급되어 와편모조류(야광충)가 대량 발생한 것으로 판단된다.

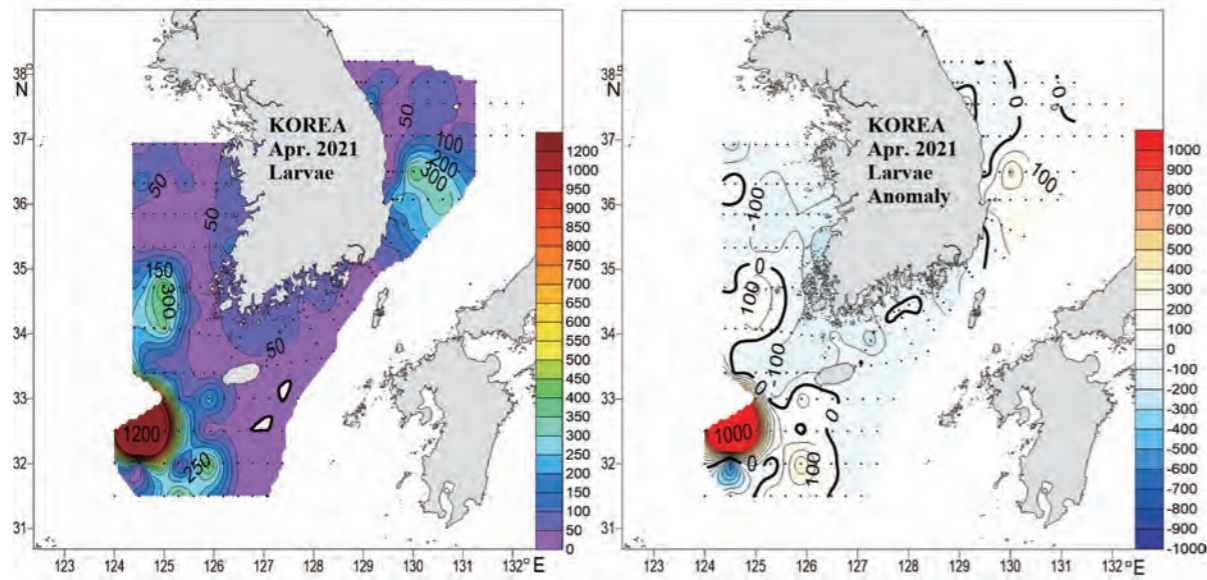


그림 3-3-2-11. 4월 Larvae 분포(단위: ind./m<sup>3</sup>) 및 편차

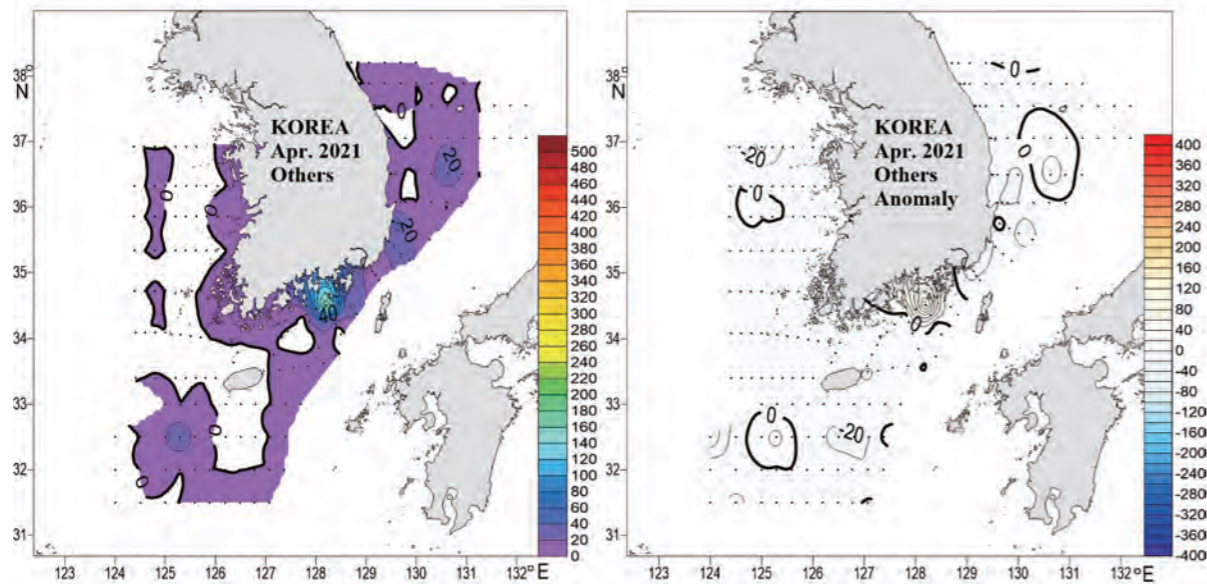


그림 3-3-2-12. 4월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m<sup>3</sup>) 및 편차

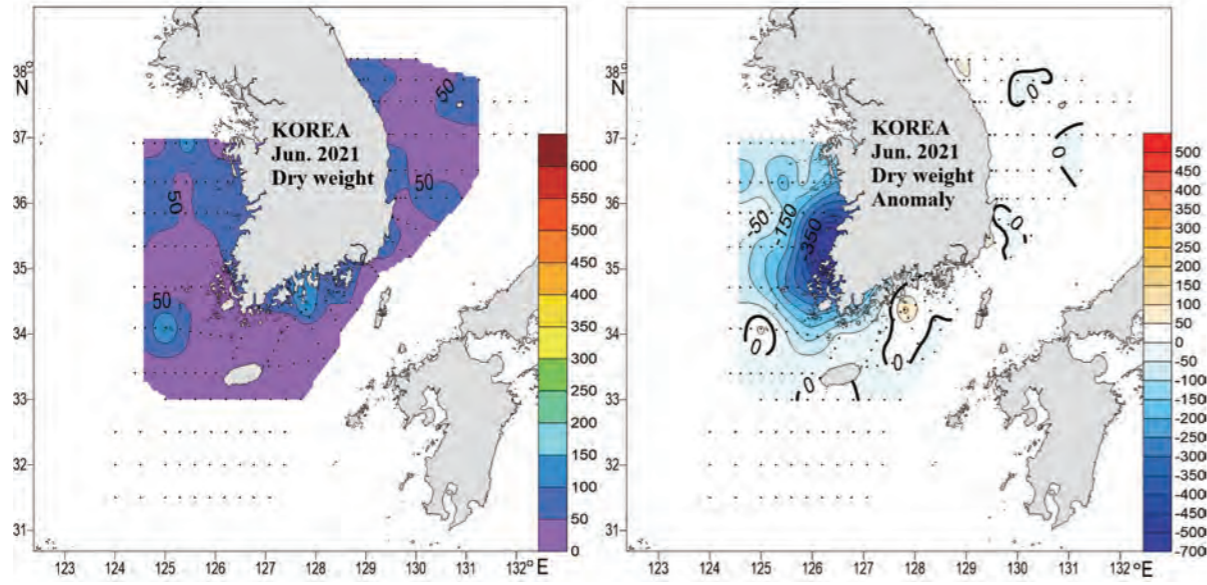


그림 3-3-3-1. 6월 Dry Weight(건중량) 분포(단위: ) 및 편차

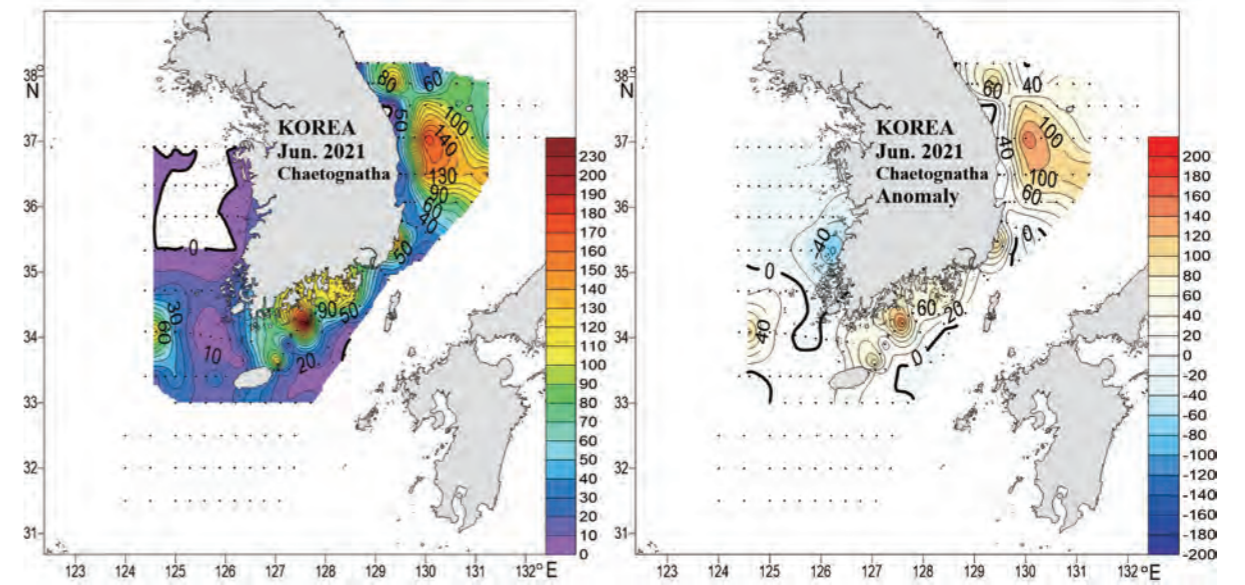


그림 3-3-3-3. 6월 Chaetognatha(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

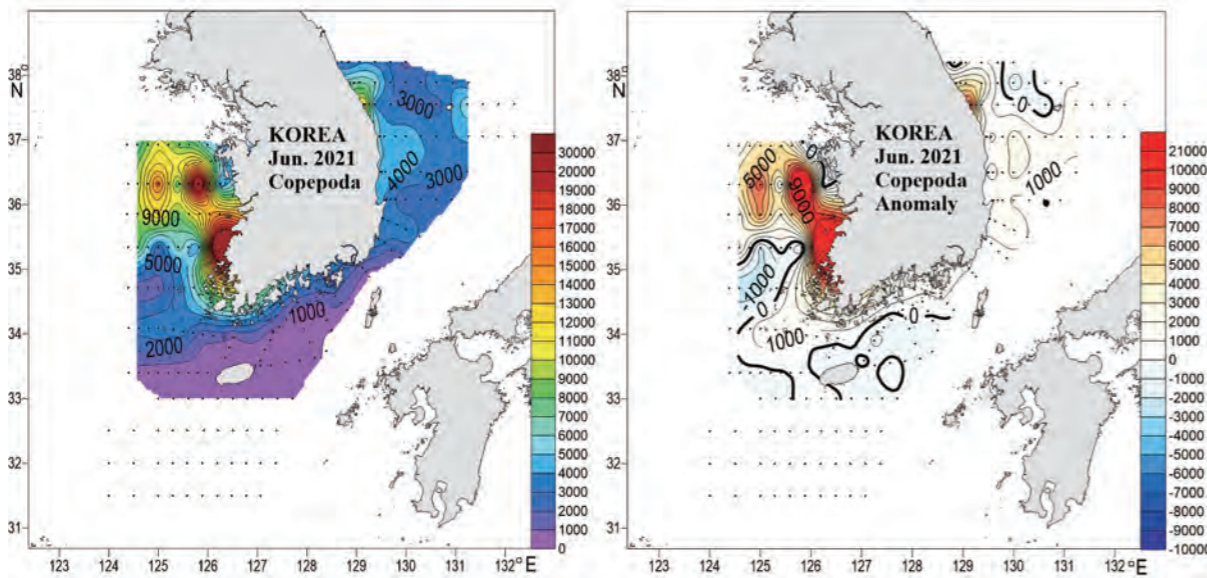


그림 3-3-3-2. 6월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

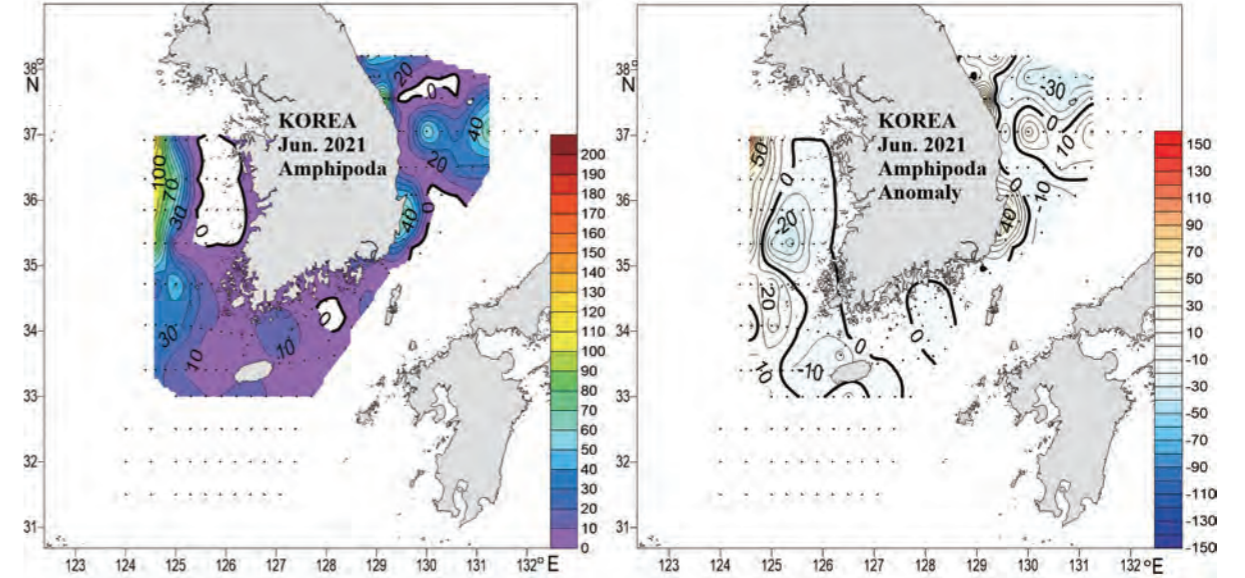


그림 3-3-3-4. 6월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

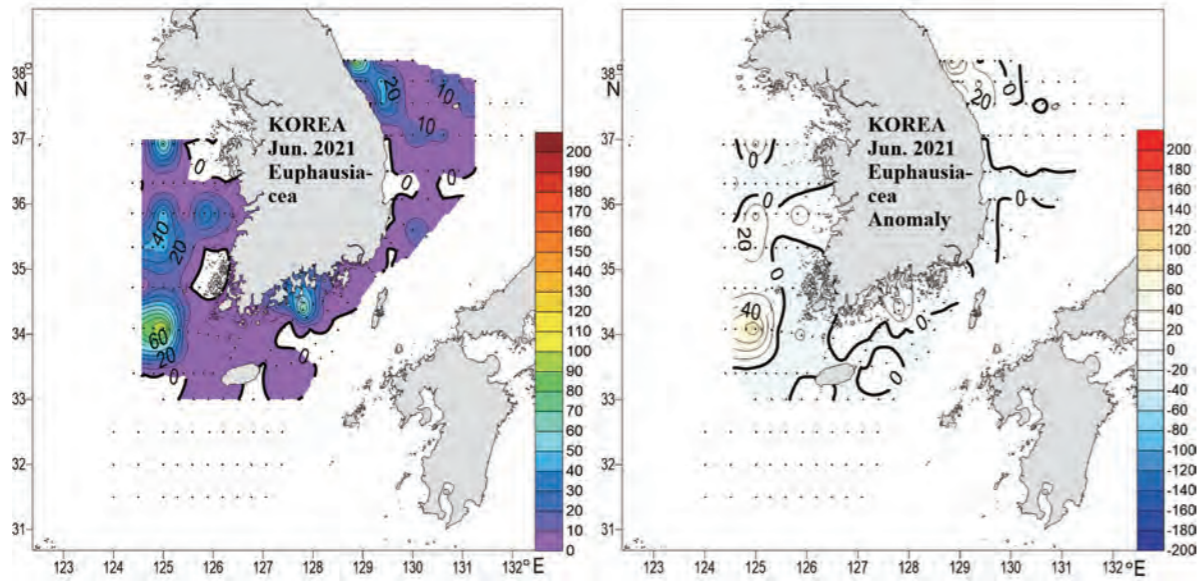


그림 3-3-3-5. 6월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

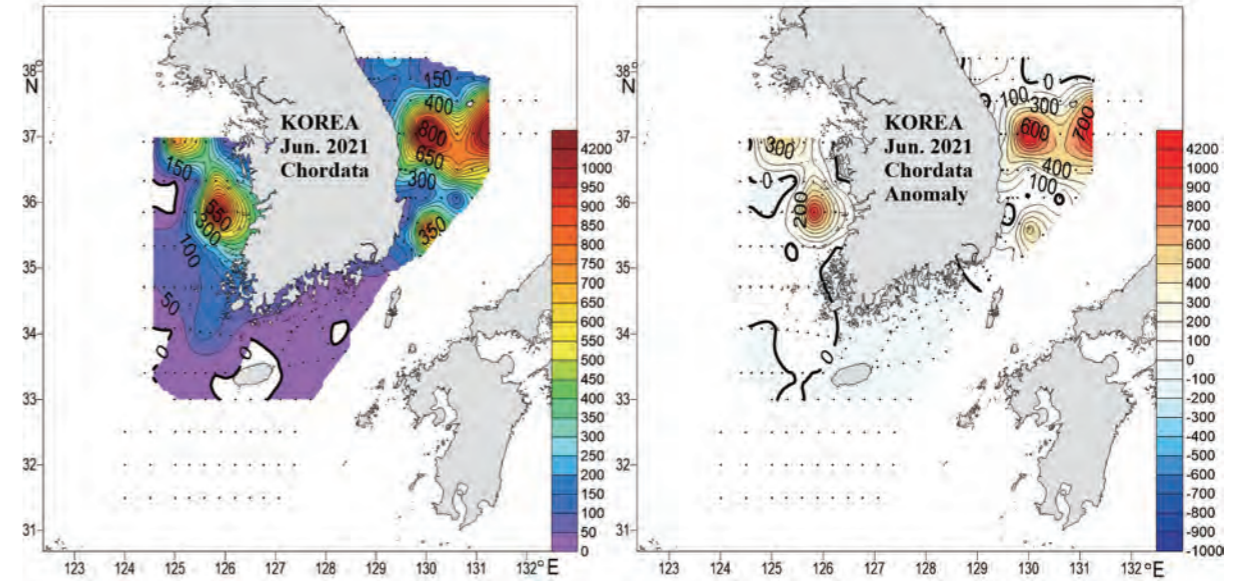


그림 3-3-3-7. 6월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

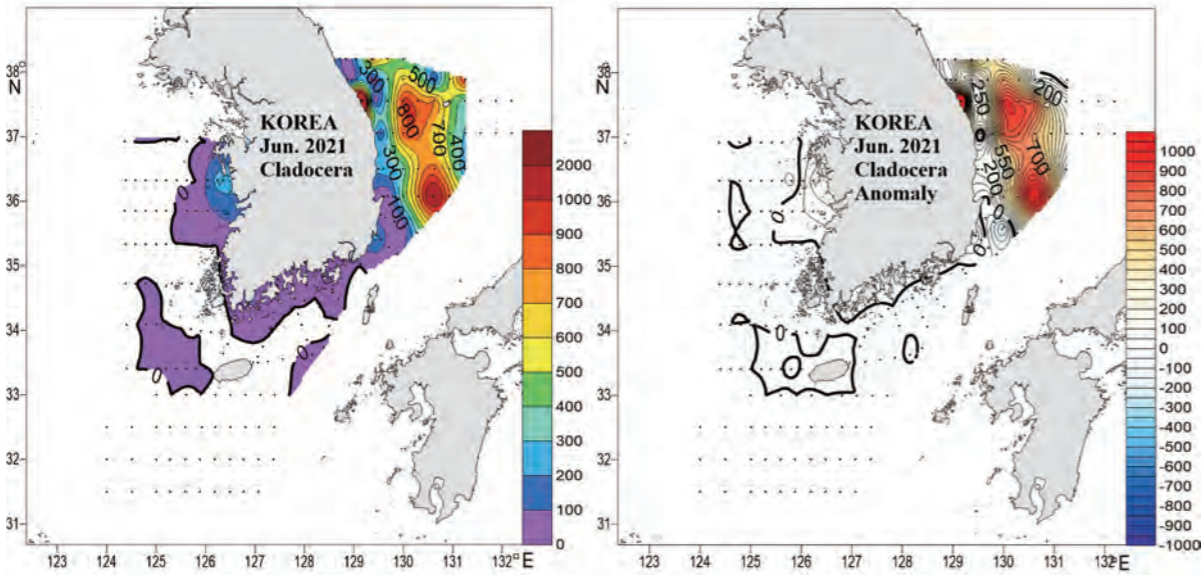


그림 3-3-3-6. 6월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

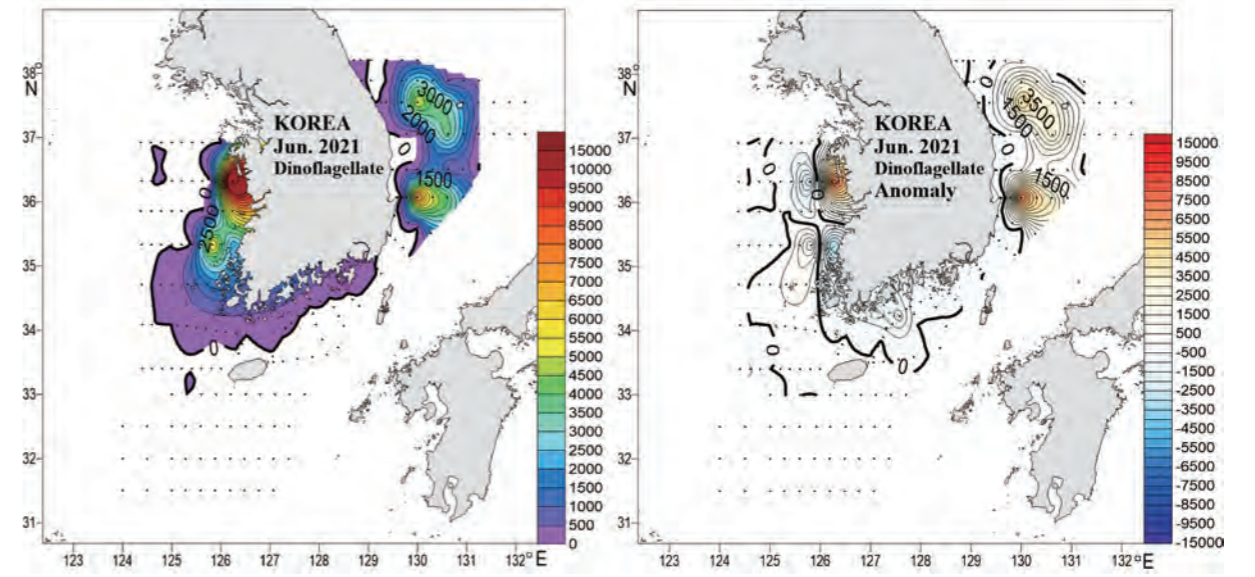


그림 3-3-3-8. 6월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

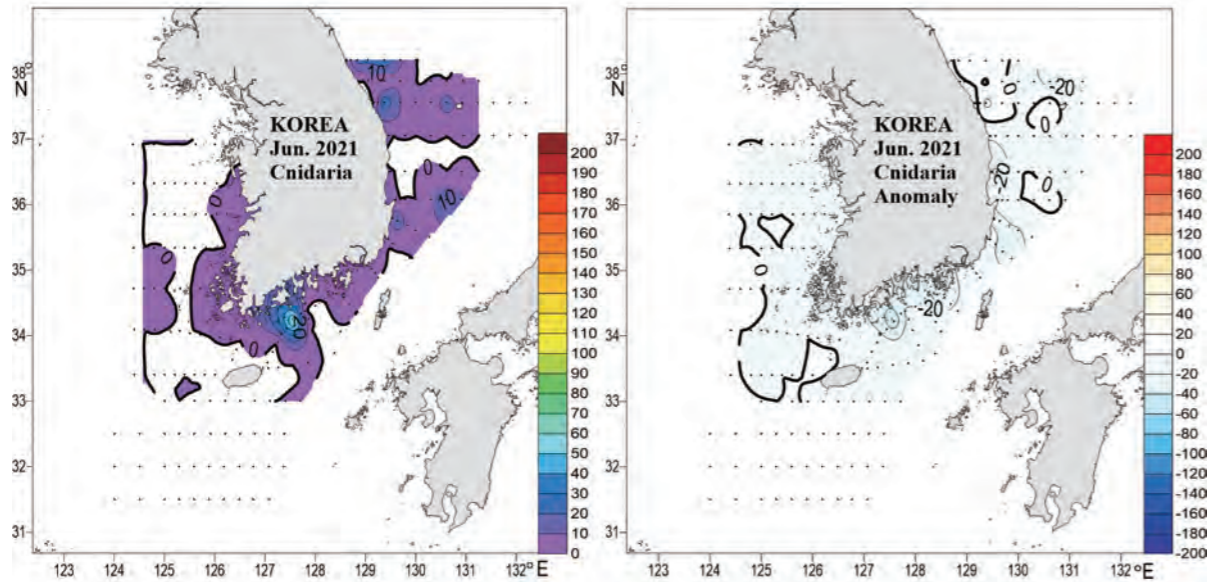


그림 3-3-3-9. 6월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

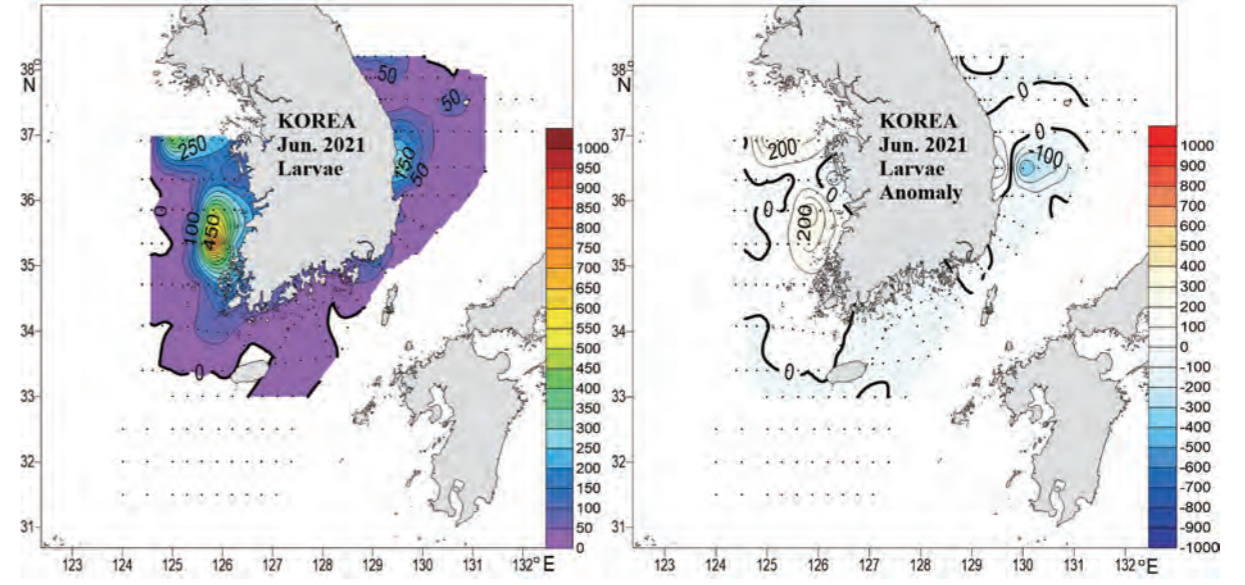


그림 3-3-3-11. 6월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

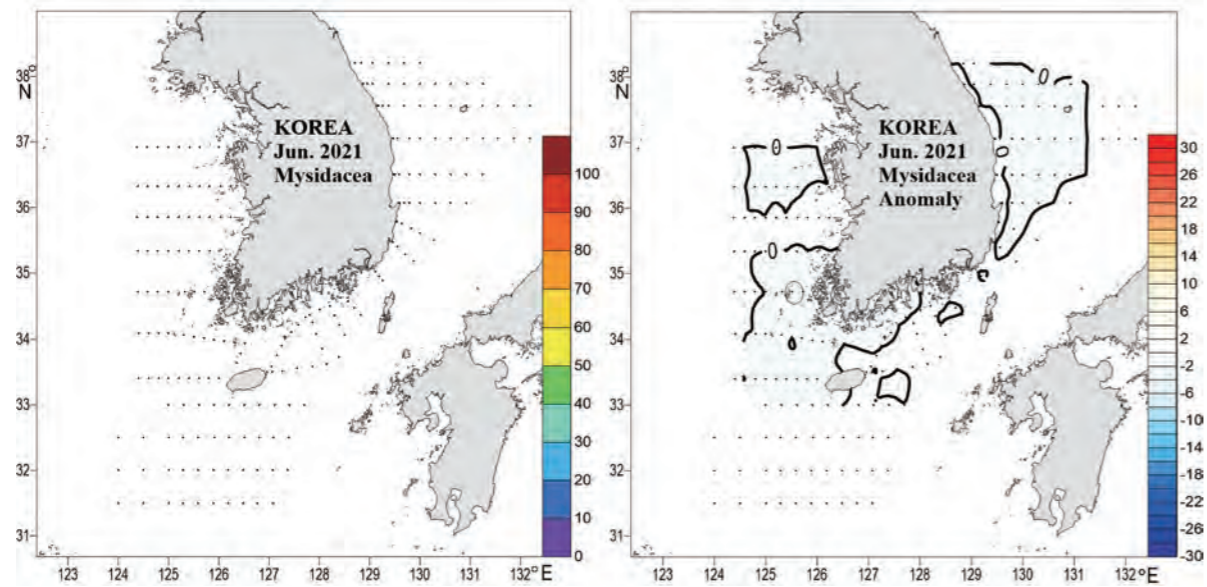


그림 3-3-3-10. 6월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

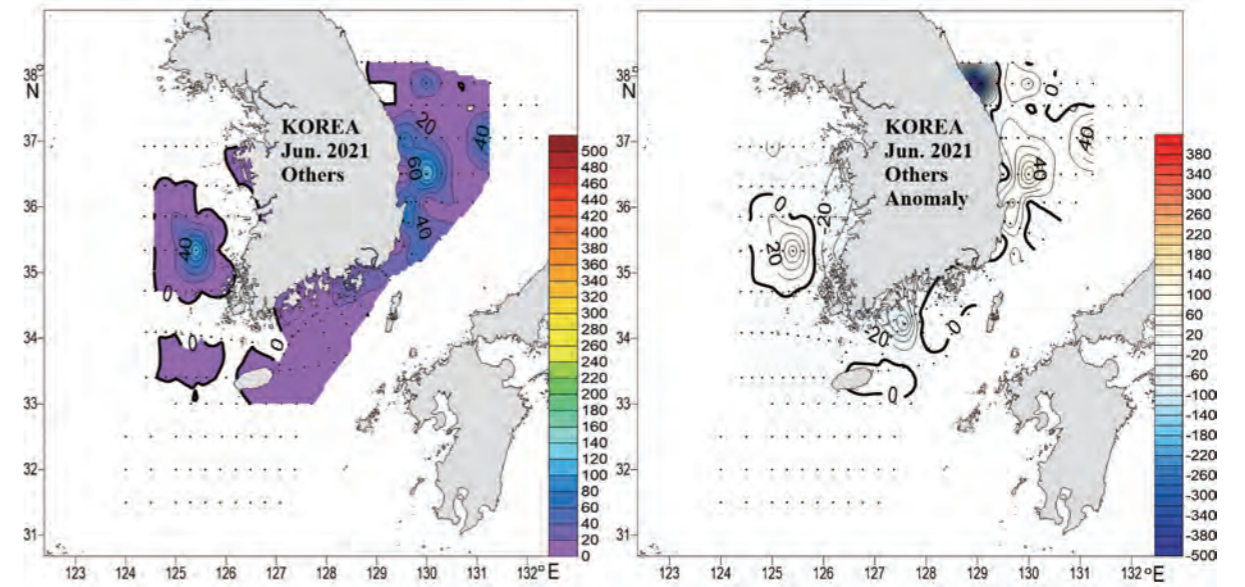


그림 3-3-3-12. 6월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

### 3-3-4. 8월

- 2021년 8월 한국 근해 동물플랑크톤 생체량은 46.1 mg/m<sup>3</sup>가 출현하여 6월의 생체량과 큰 차이가 없었다. 모악동물이 서해 연안과 동중국해 및 동해 전역에서 많은 개체수가 출현하였으며, 단각류와 난바다곤쟁이는 동해 북부 외해에 주로 분포하는 양상을 보였다. 지각류는 서해와 남해 서부 연안을 따라 출현하였으며, 동해 북부 외해에서 1,000 ind./m<sup>3</sup> 이상으로 개체수가 가장 높았다. 자포동물(해파리류)은 동중국해 남부 일부해역과 서해 연안을 따라 주로 출현하였으며, 저서동물 유생 분류군이 서해 중부와 남해 연안을 따라 집중적으로 분포하였다.

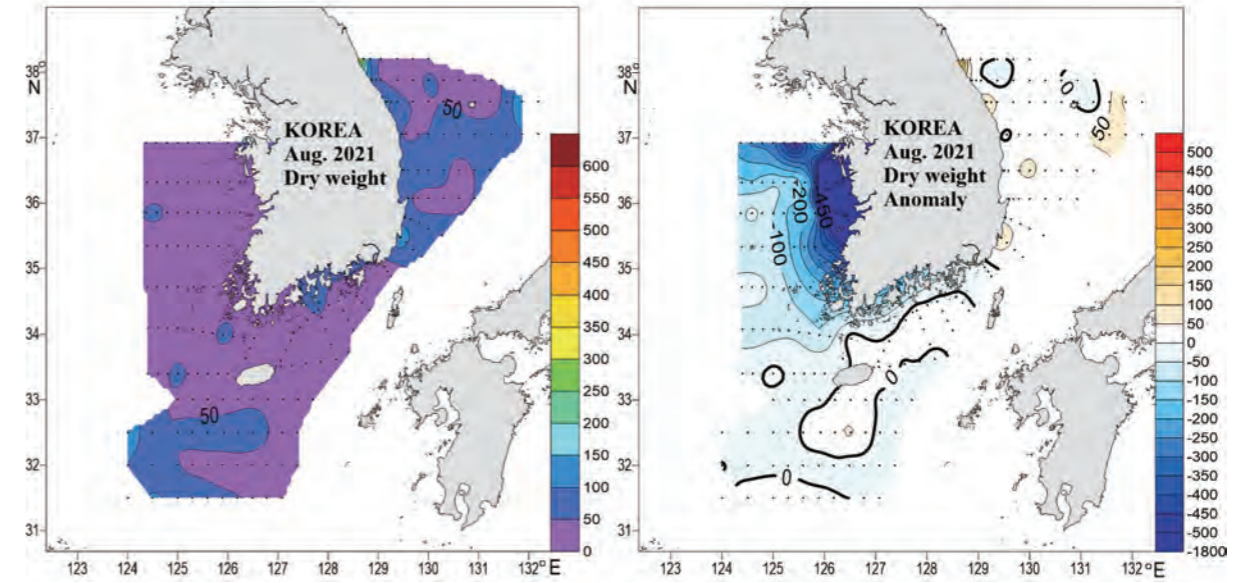


그림 3-3-4-1. 8월 Dry Weight(건중량) 분포(단위: ) 및 편차

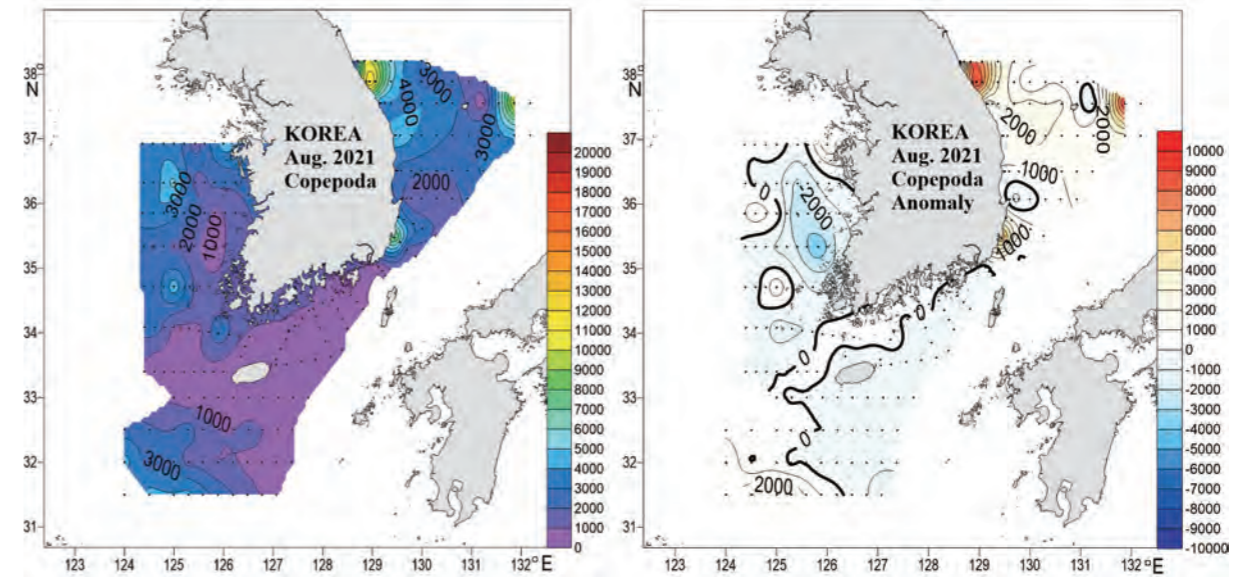


그림 3-3-4-2. 8월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m<sup>3</sup>) 및 편차

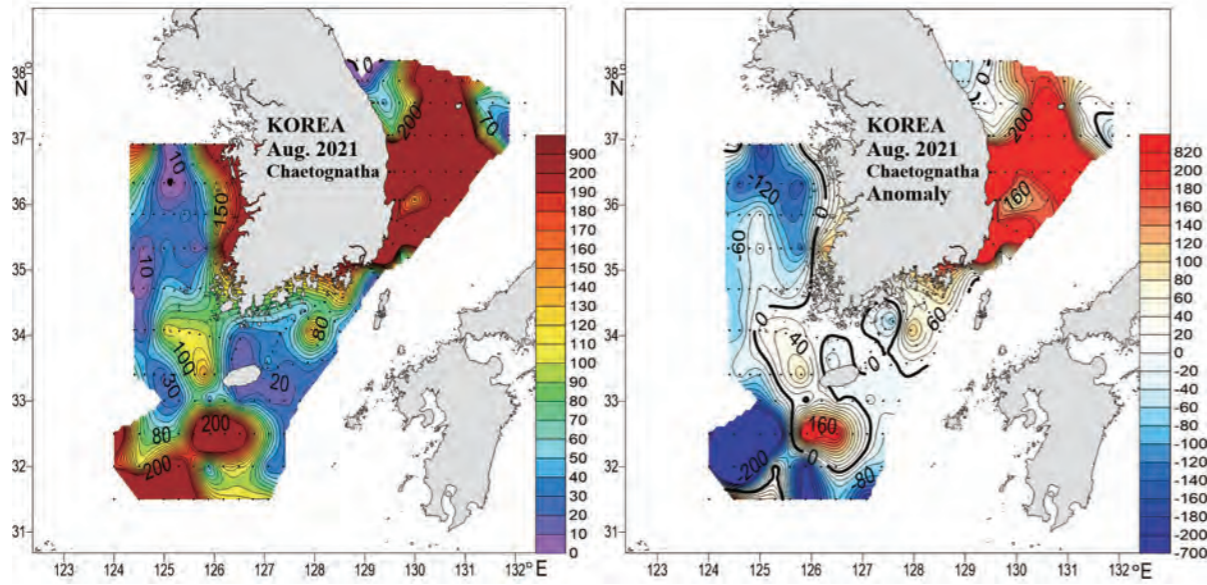


그림 3-3-4-3. 8월 Chaetognatha(모약류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

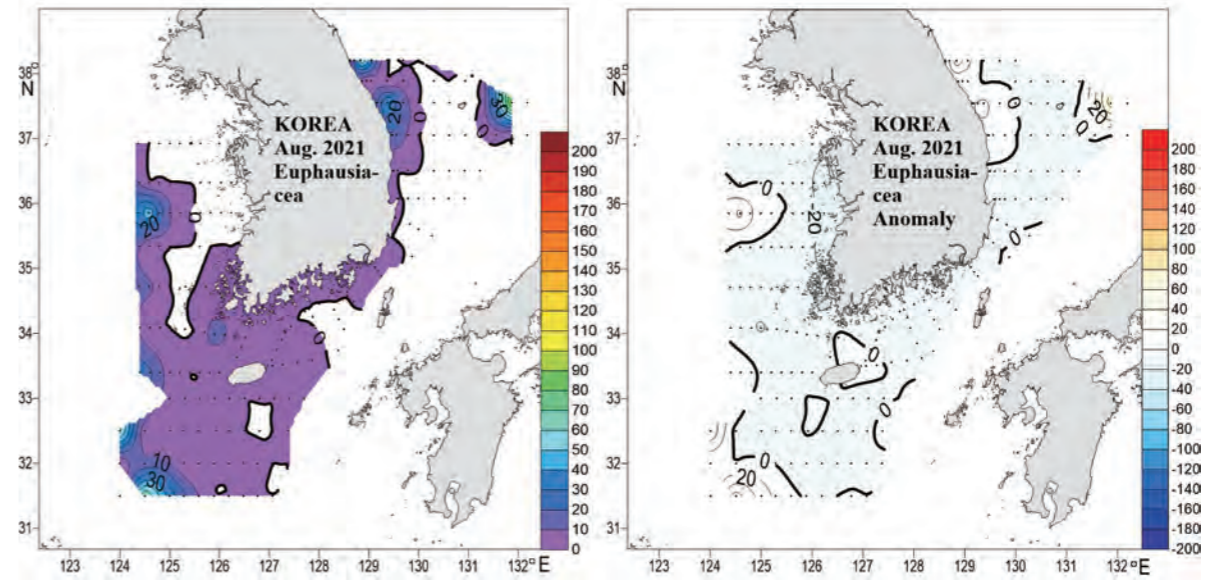


그림 3-3-4-5. 8월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

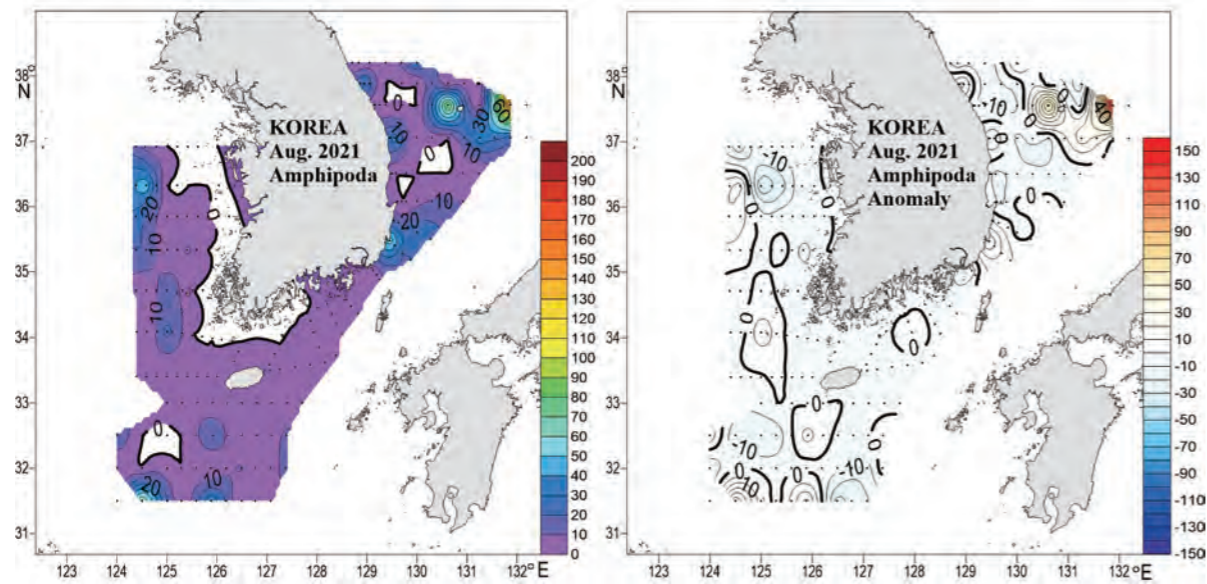


그림 3-3-4-4. 8월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

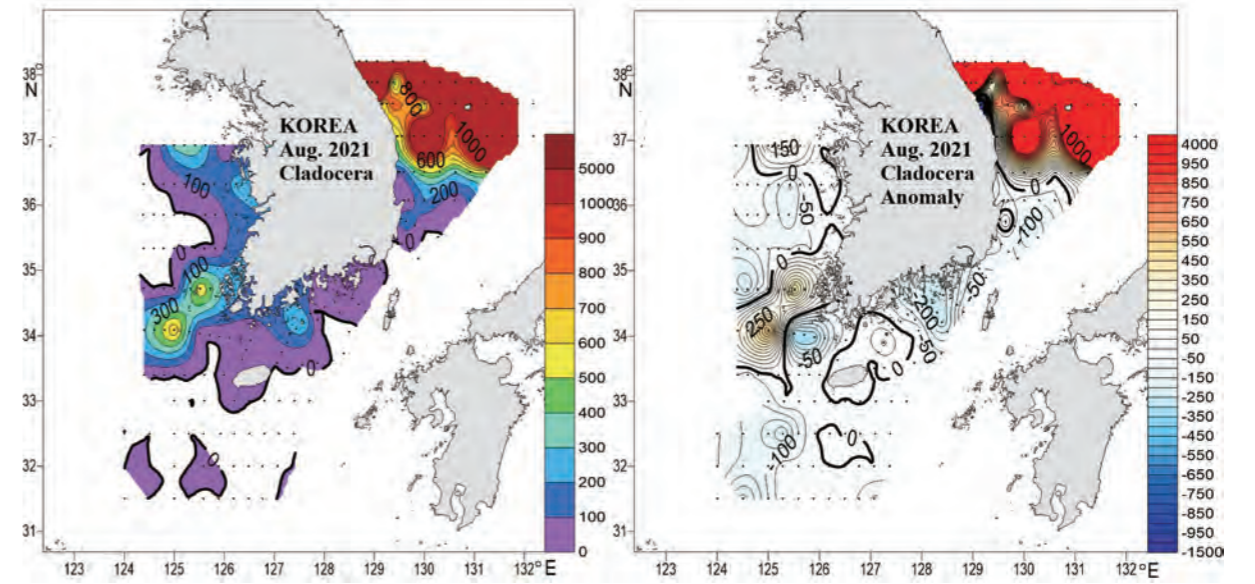


그림 3-3-4-6. 8월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

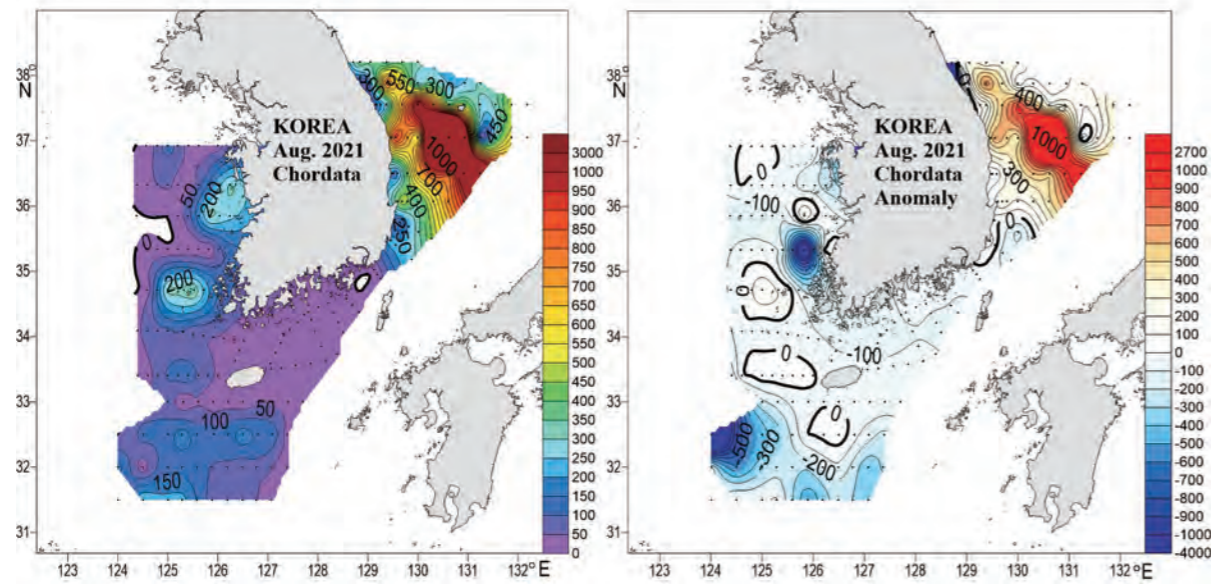


그림 3-3-4-7. 8월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

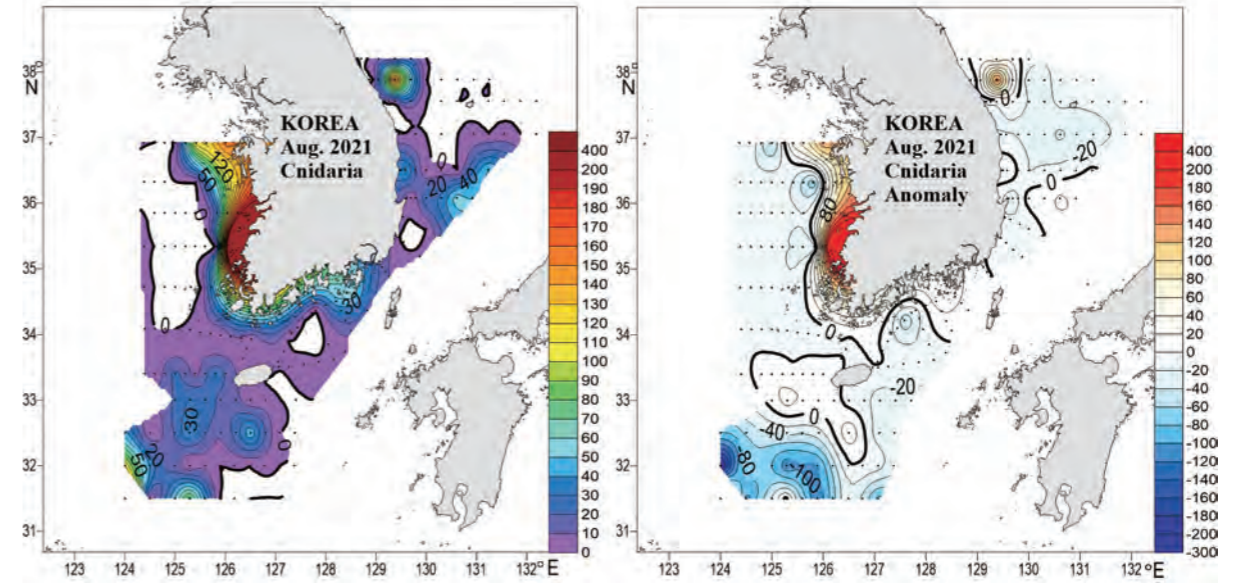


그림 3-3-4-9. 8월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

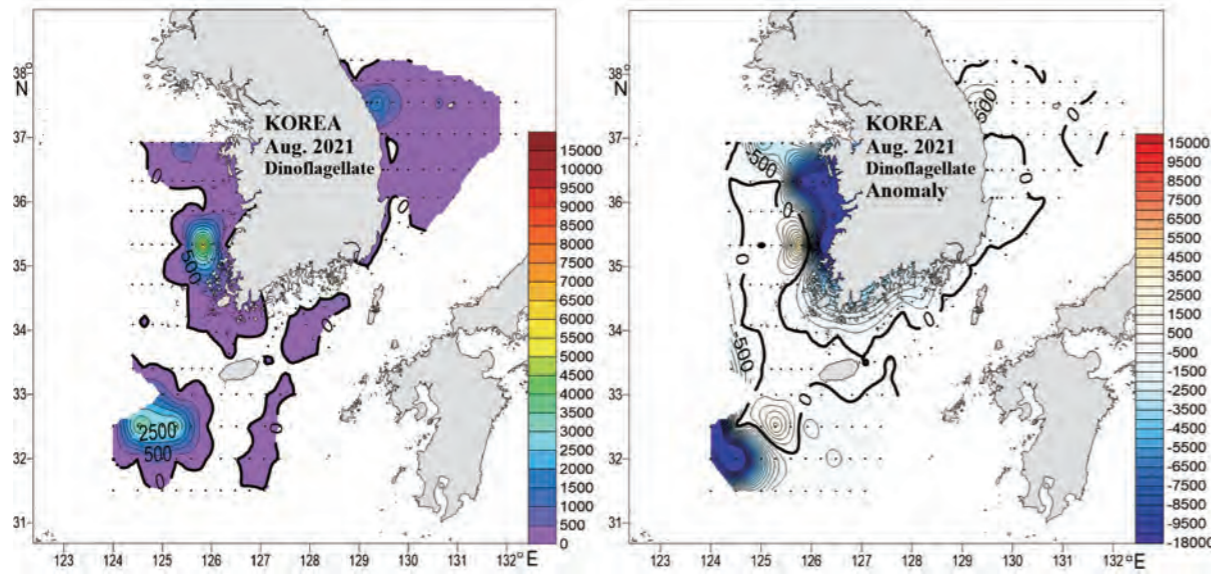


그림 3-3-4-8. 8월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

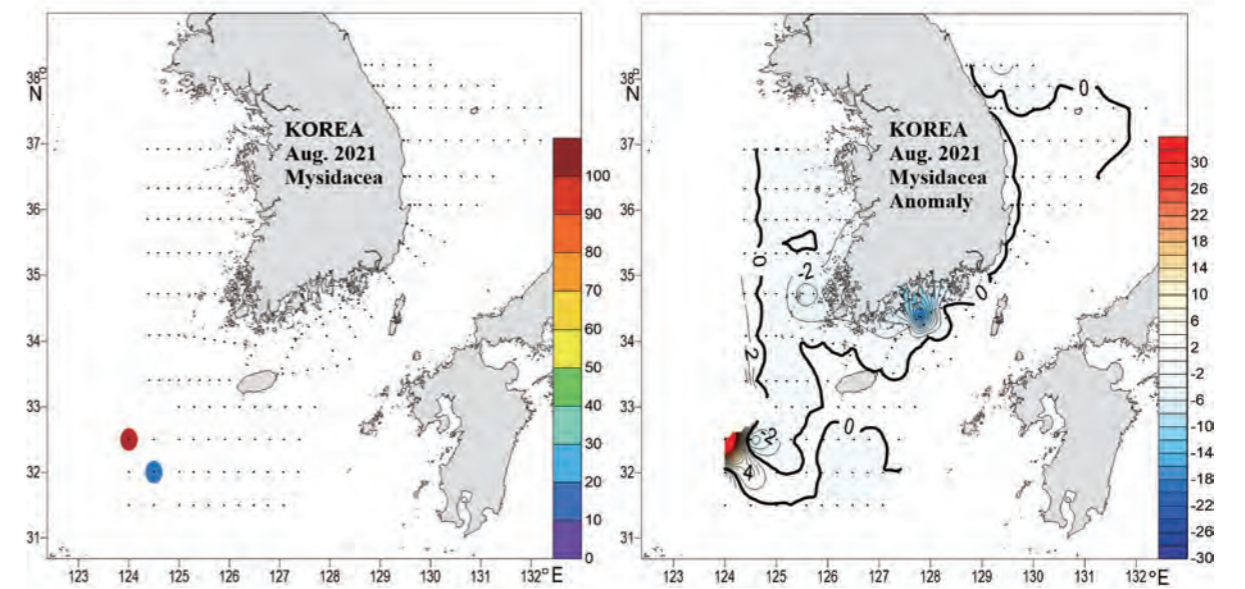


그림 3-3-4-10. 8월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

### 3-3-5. 10월

- 2021년 10월 한국 근해 동물플랑크톤 평균 생체량은  $39.1 \text{ mg/m}^3$ 으로 8월에 비해 낮았으며, 공간적 분포는 8월과 유사한 경향을 보였다. 요각류는 동해 중부 연안에서  $6,000 \text{ ind./m}^3$  이상의 개체가 출현하였고, 다른 해역에서는 비교적 개체수가 적은 것으로 조사되었다. 모악동물은 서해 중부와 동해 북부 외해에서 집중적으로 출현하였으며, 단각류의 분포양상도 유사하게 나타났다. 지각류 및 난바다곤쟁이는 조사해역에서 거의 출현하지 않았다. 고수온기에 다량 출현하던 와편모류(야광충)는 서해 중부해역에서 개체수가 높았고, 척삭동물이 8월부터 동해에서 지속적으로 높은 개체수로 출현하였다.

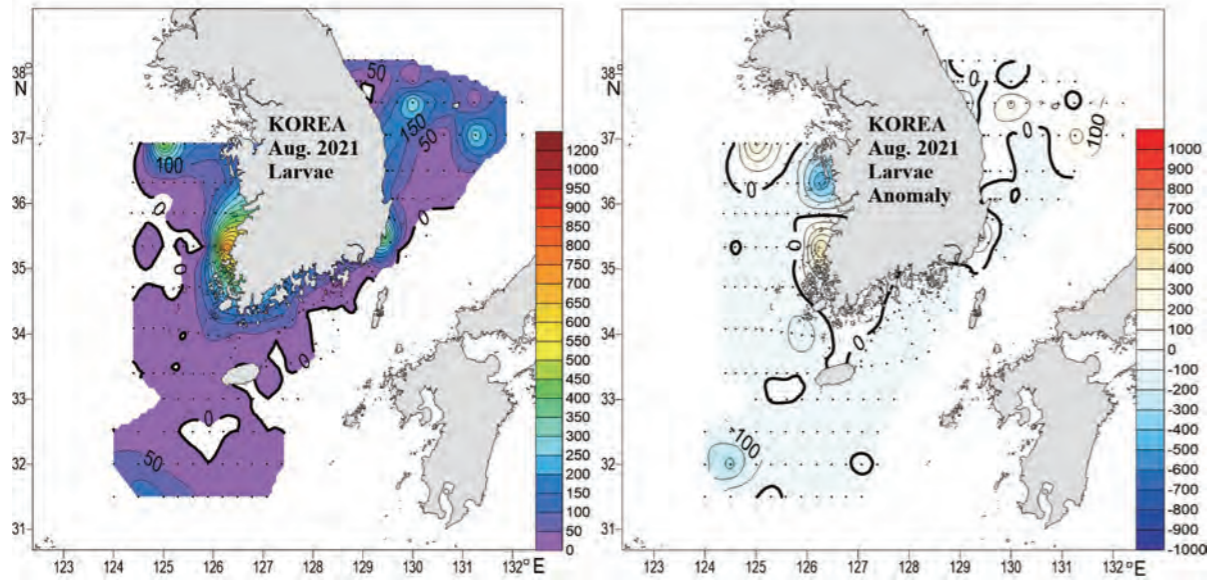


그림 3-3-4-11. 8월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

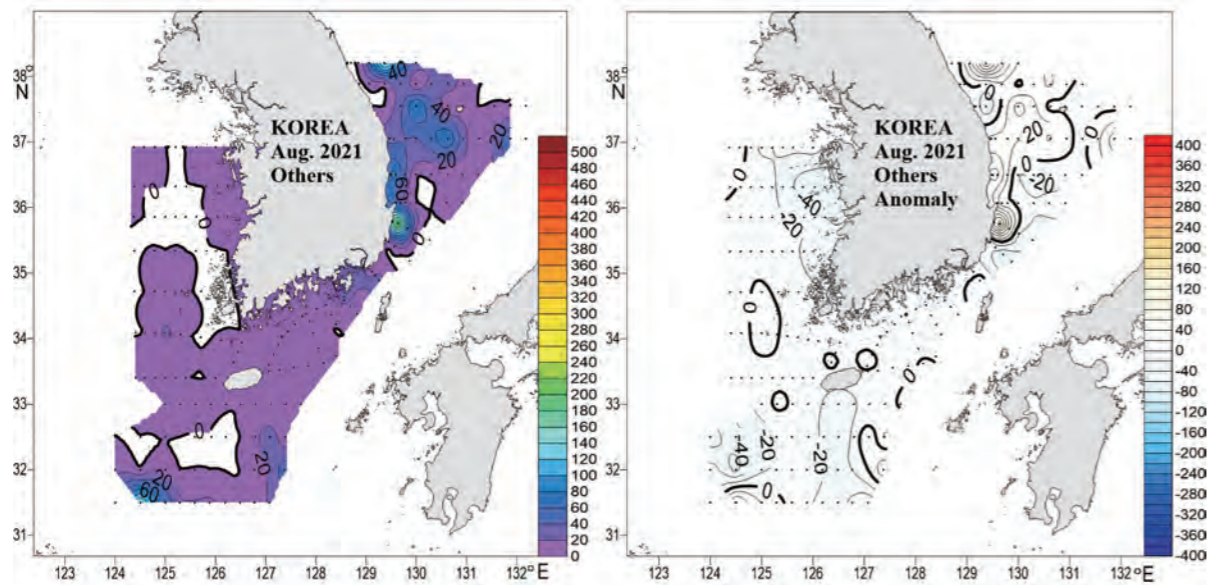


그림 3-3-4-12. 8월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

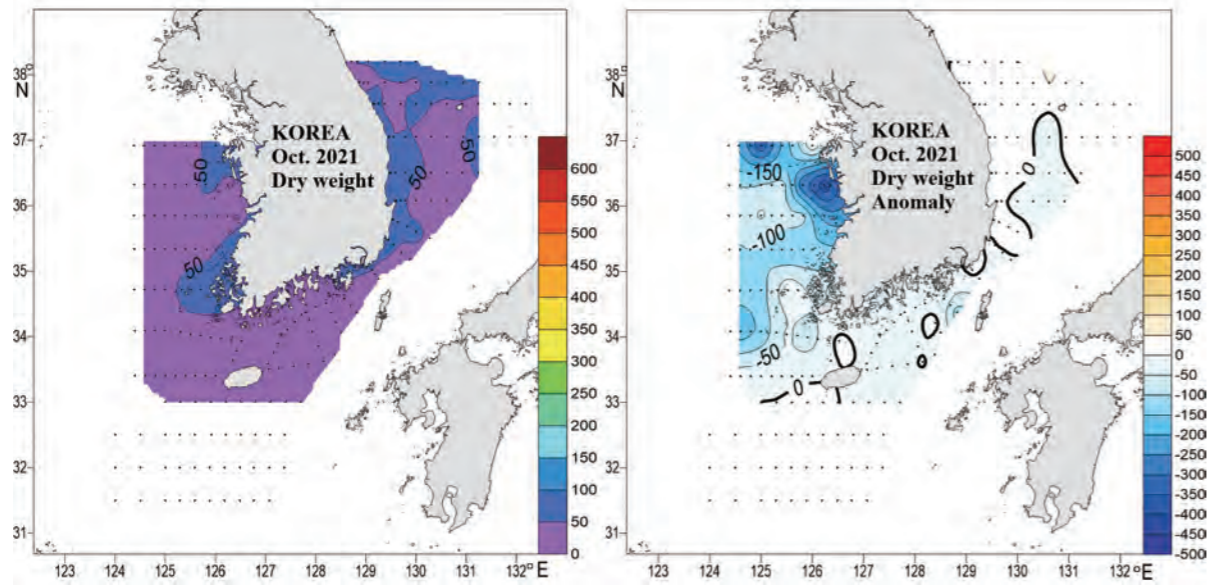


그림 3-3-5-1. 10월 Dry Weight(건중량) 분포(단위: mg/m³) 및 편차

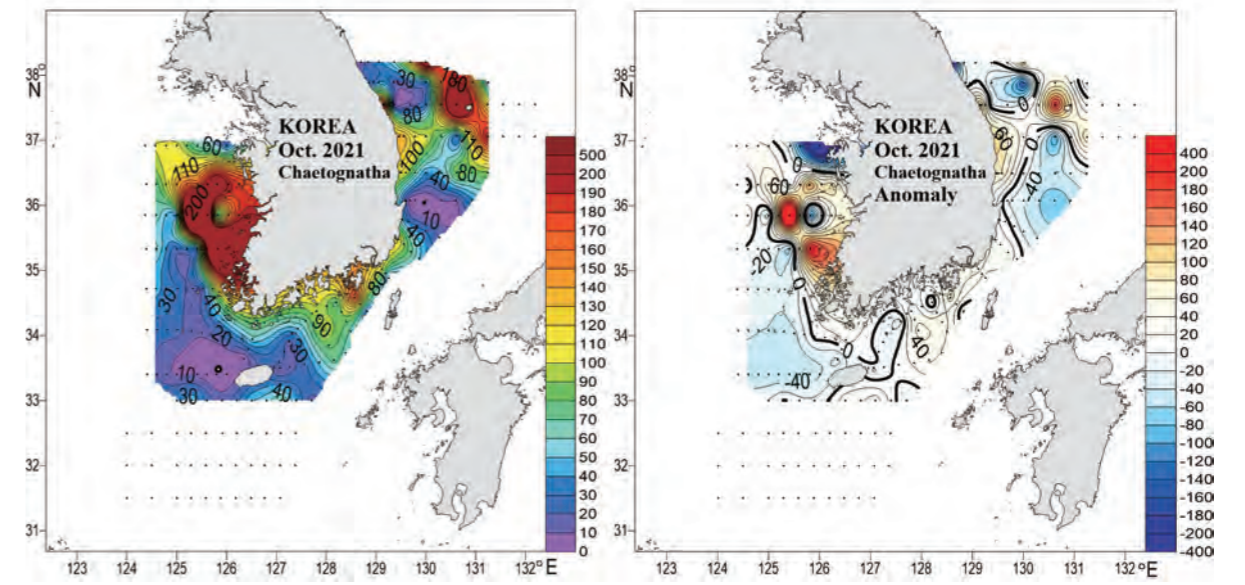


그림 3-3-5-3. 10월 Chaetognatha(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

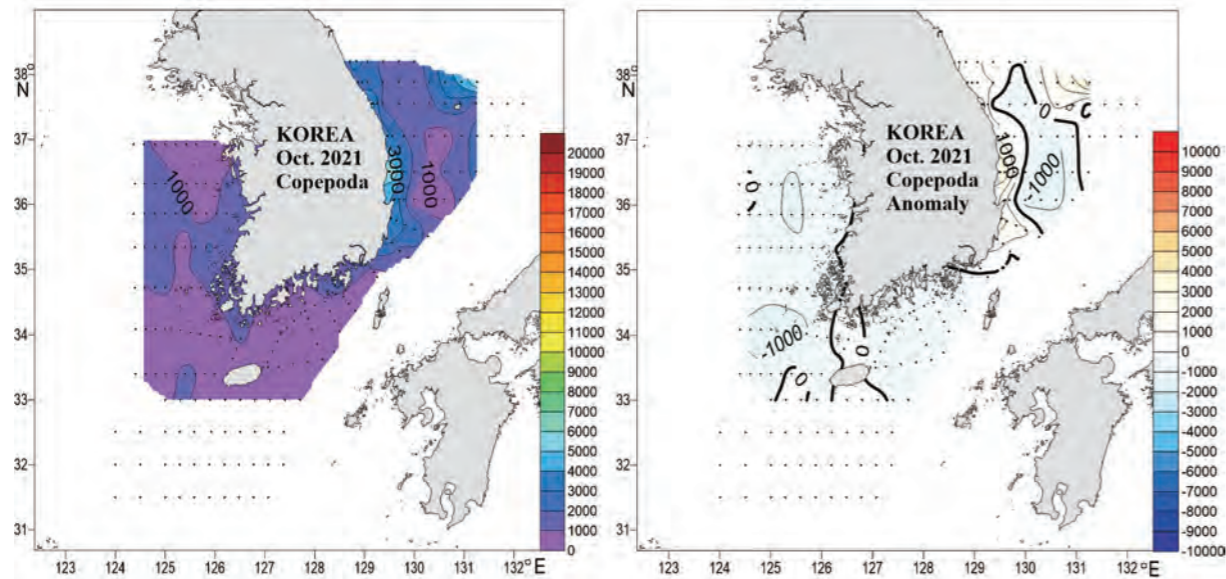


그림 3-3-5-2. 10월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

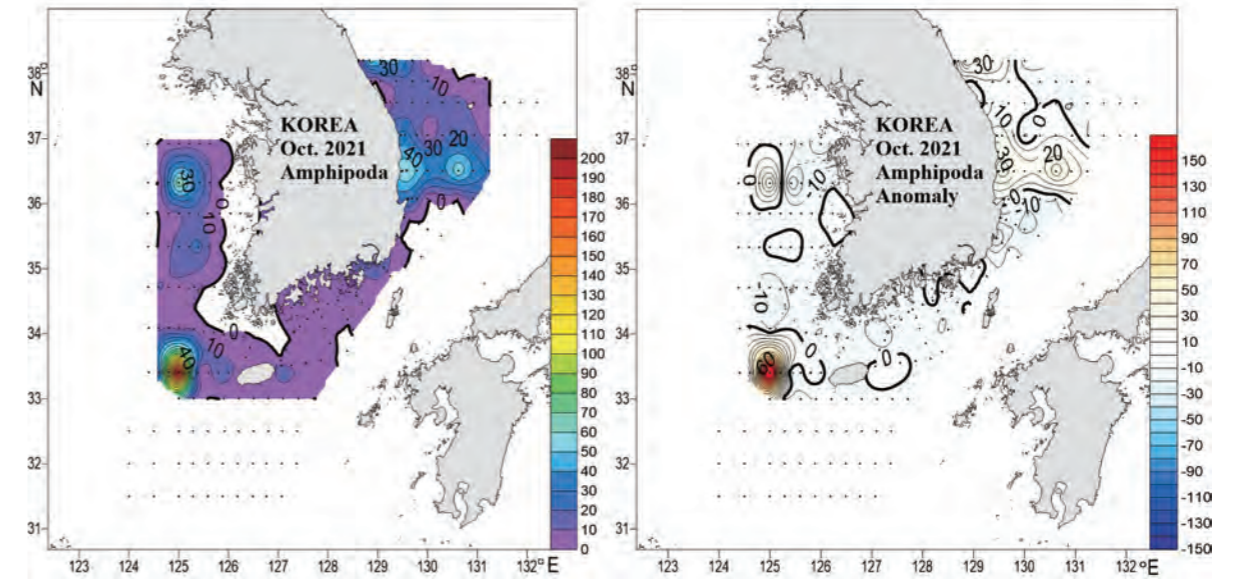


그림 3-3-5-4. 10월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

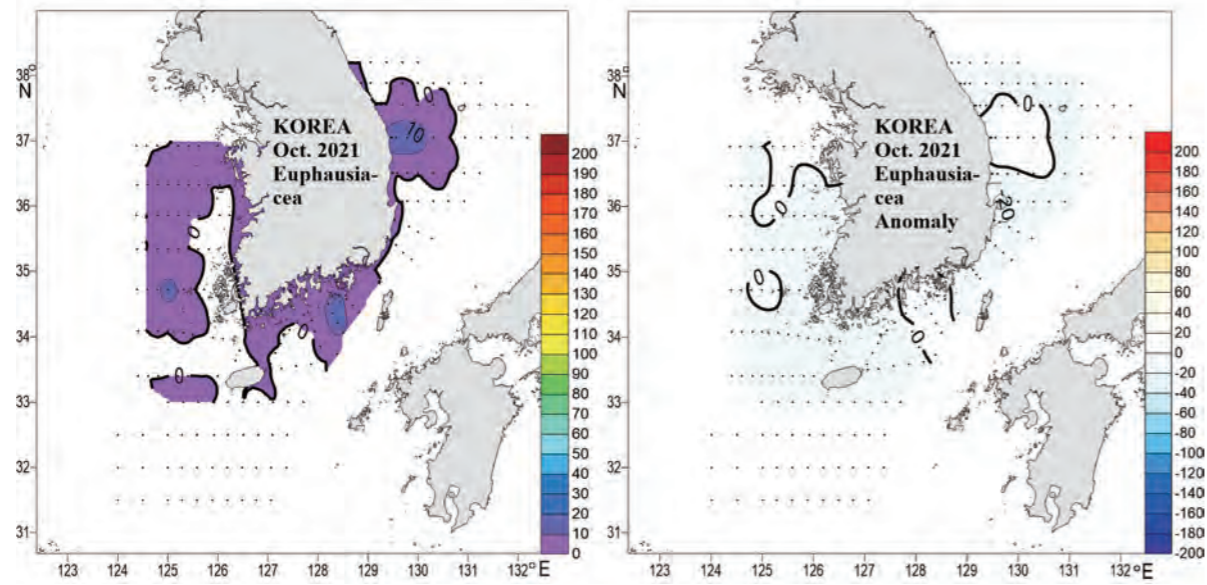


그림 3-3-5-5. 10월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

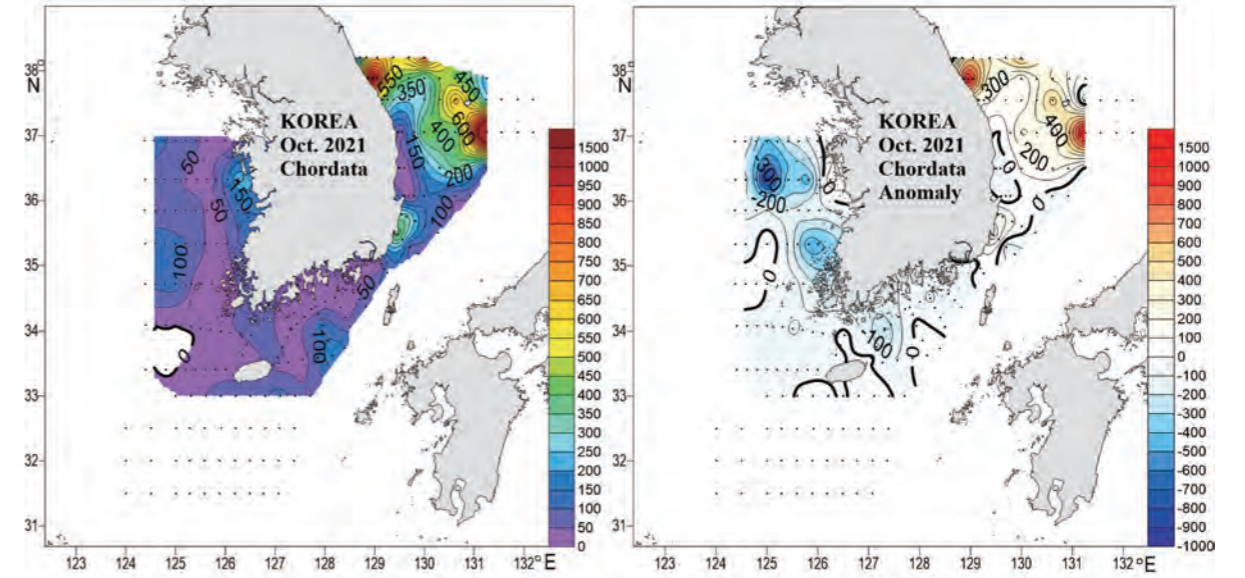


그림 3-3-5-7. 10월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

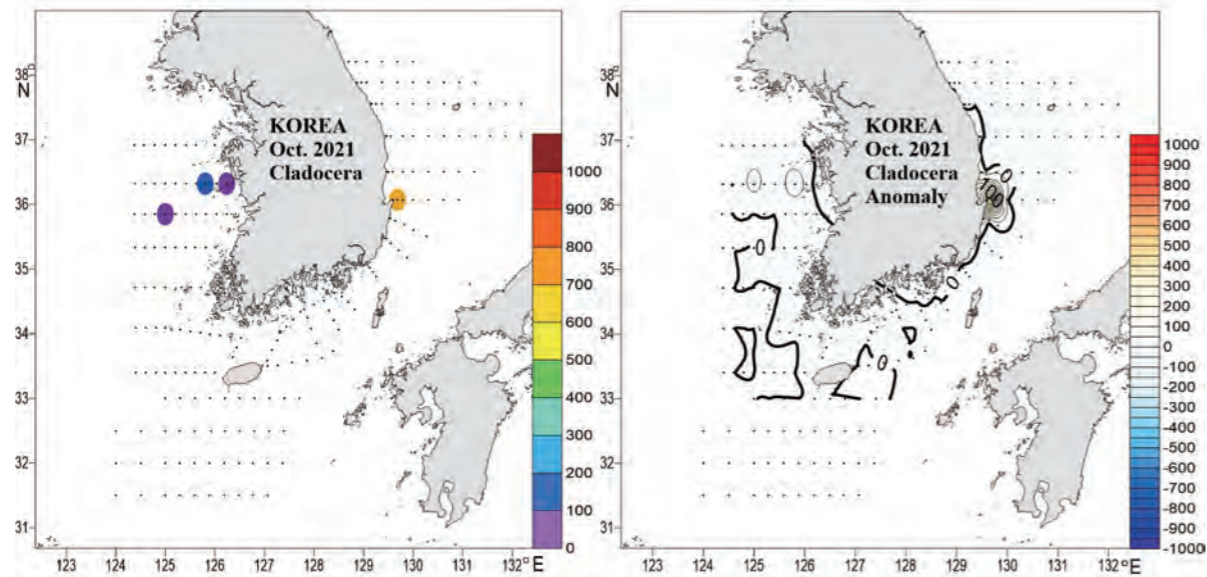


그림 3-3-5-6. 10월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

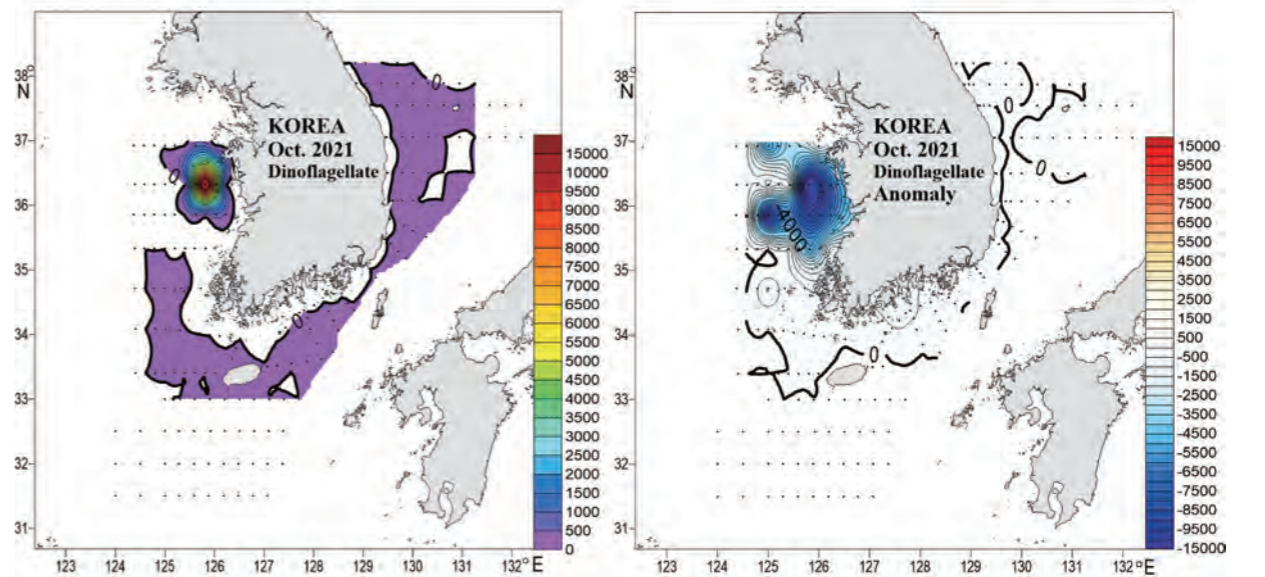


그림 3-3-5-8. 10월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

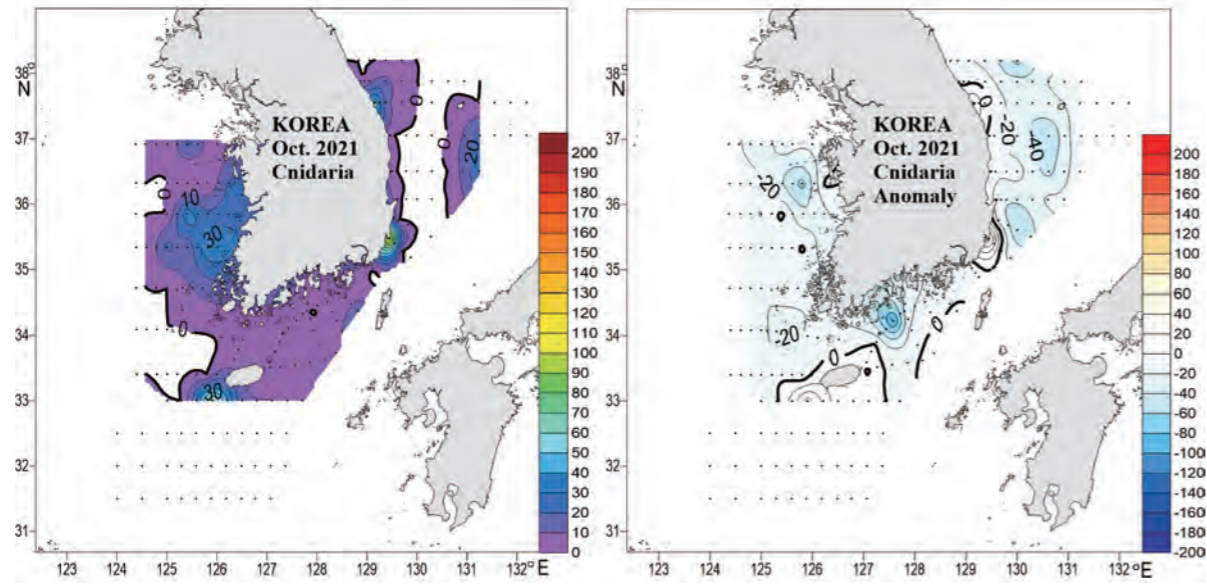


그림 3-3-5-9. 10월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

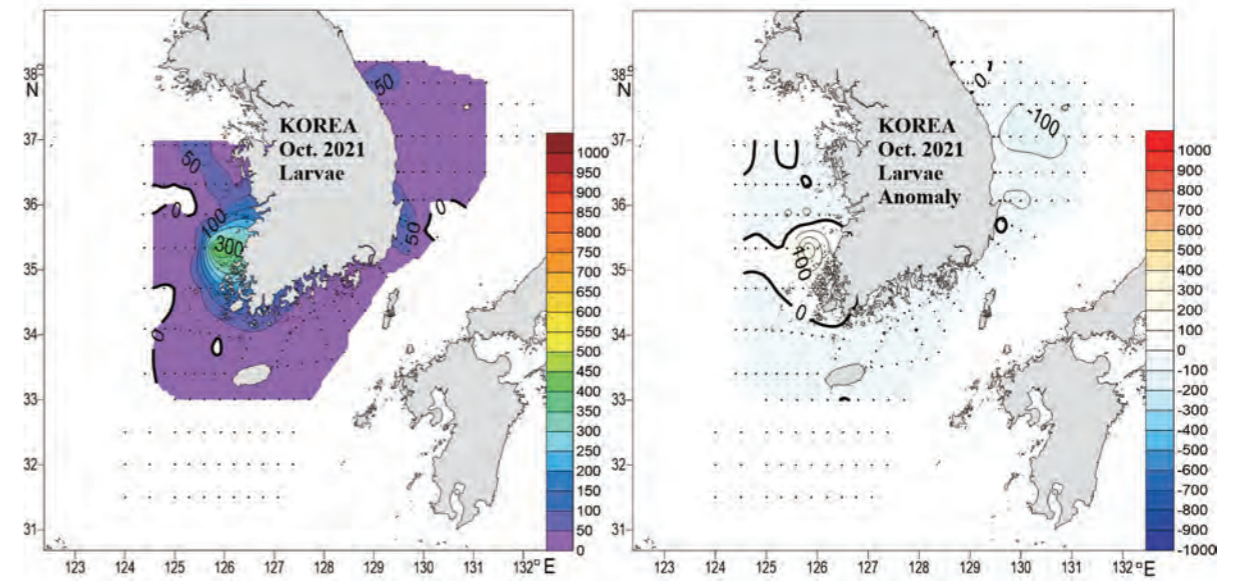


그림 3-3-5-11. 10월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

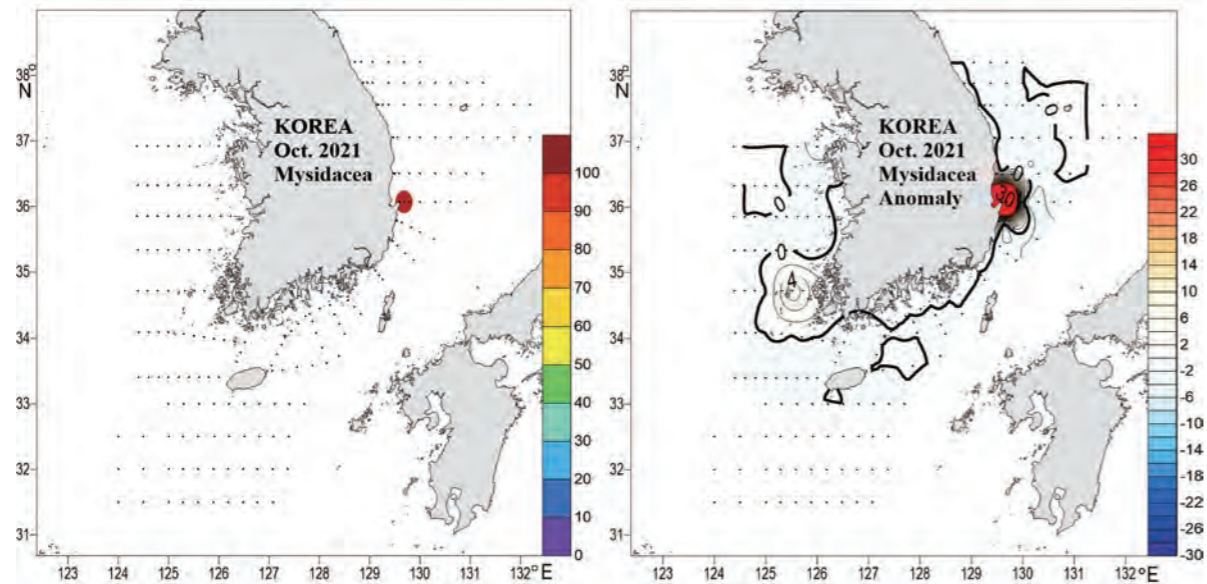


그림 3-3-5-10. 10월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

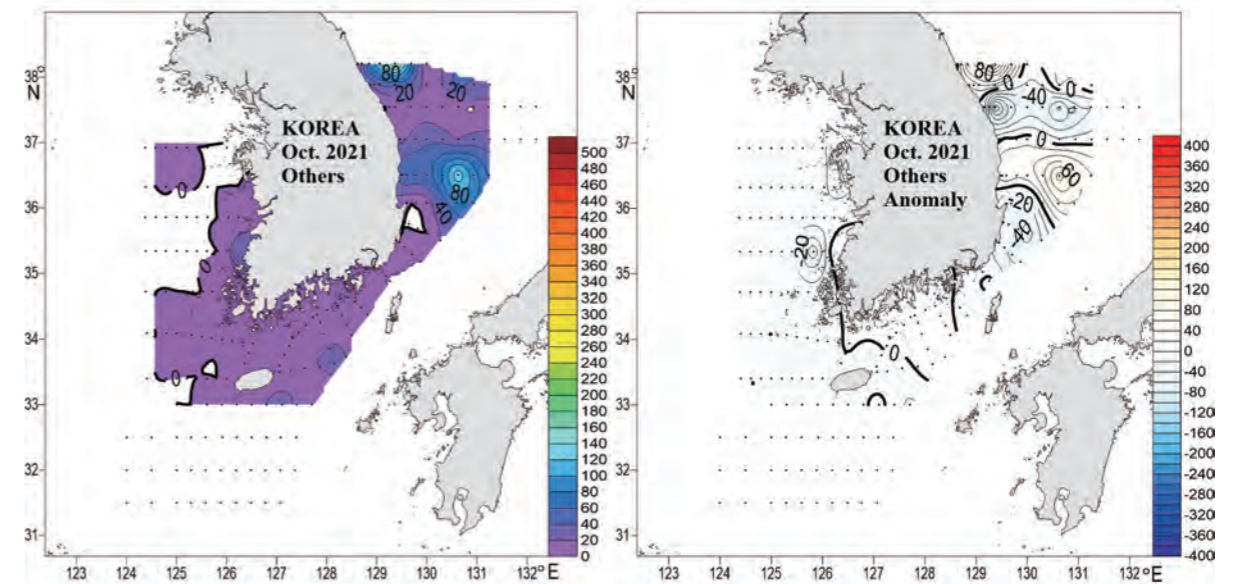


그림 3-3-5-12. 10월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

### 3-3-6. 11/12월

- 2021년 11/12월 한국 근해 동물플랑크톤 생체량 평균은 27.2 mg/m<sup>3</sup>으로 연중 가장 낮았으며, 서해의 생체량이 평년보다 특히 더 낮은 결과를 보였다. 요각류는 동해 북부해역에서 개체수가 높았으며, 단각류도 이와 유사한 분포를 나타내었다. 모악동물은 동해 남부 외양역, 동중국해 동부해역에서 개체수가 많았다. 척삭동물은 동해에서 비교적 다량 출현하고 있는데, 이 시기까지 한국 동부 해역에 난류수 영향이 지속되고 있다는 것을 보여주는 근거로 판단된다.

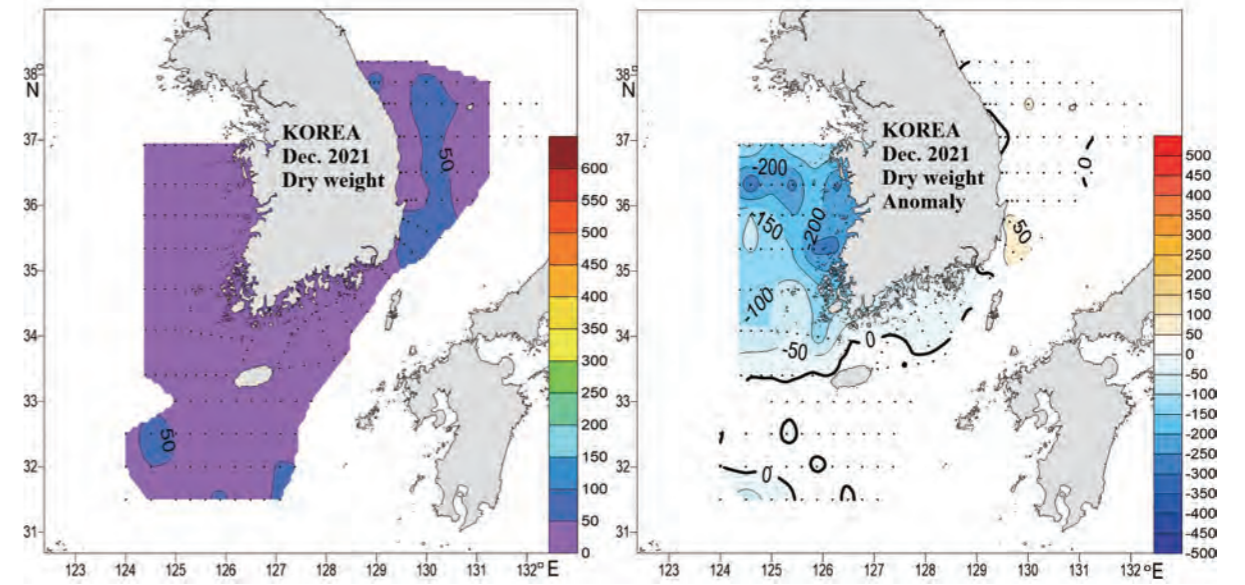


그림 3-3-6-1. 12월 Dry Weight(건중량) 분포(단위: ) 및 편차

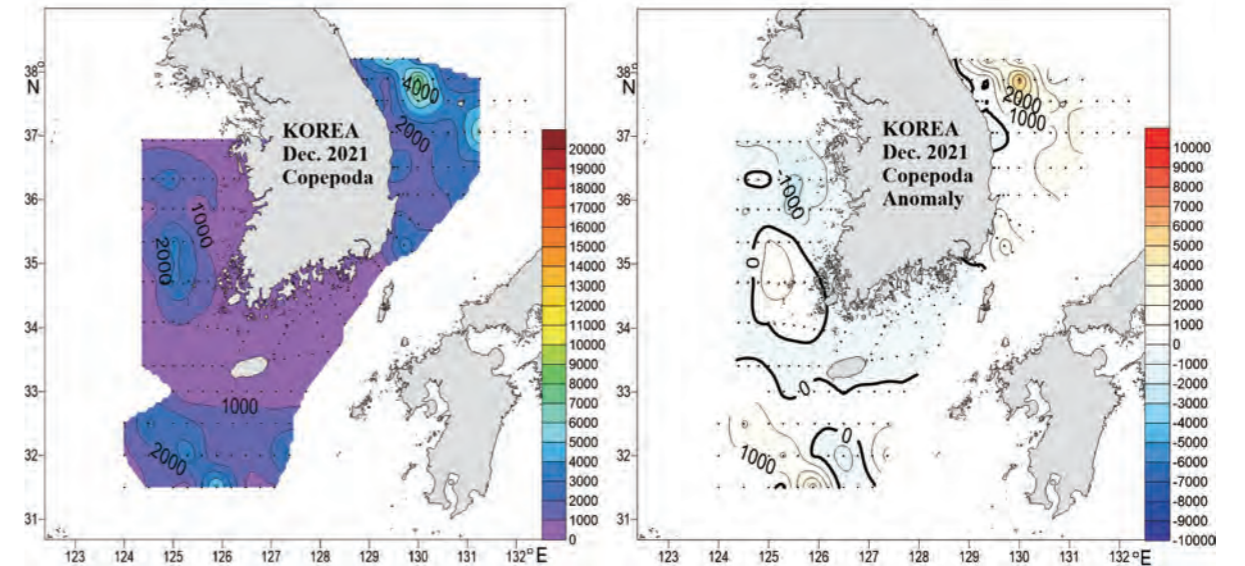


그림 3-3-6-2. 12월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

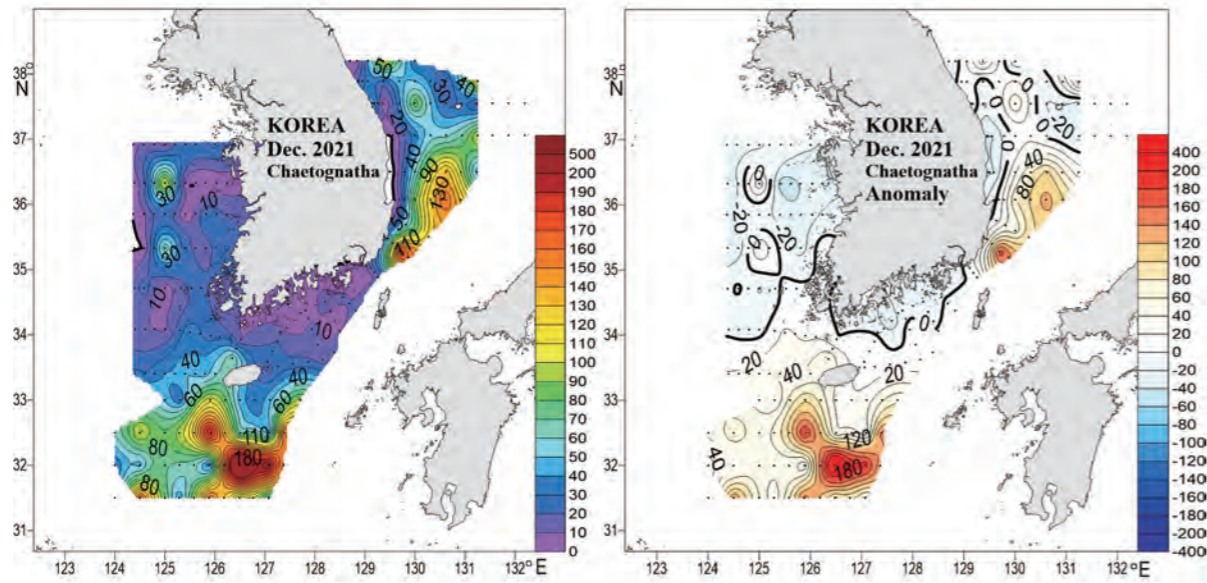


그림 3-3-6-3. 12월 Chaetognatha(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

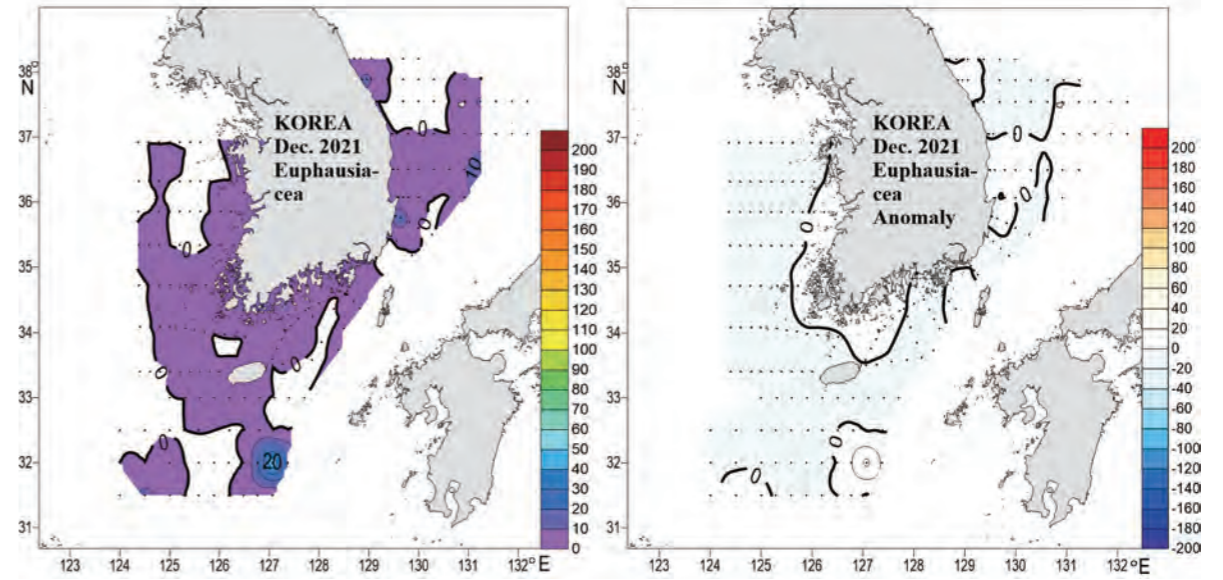


그림 3-3-6-5. 12월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

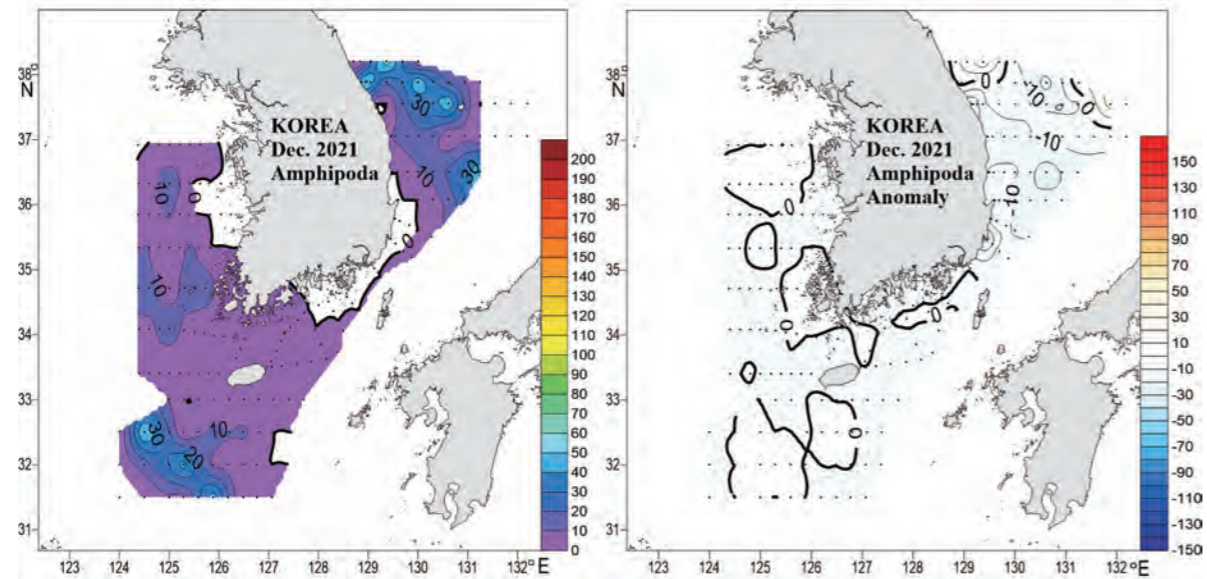


그림 3-3-6-4. 12월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

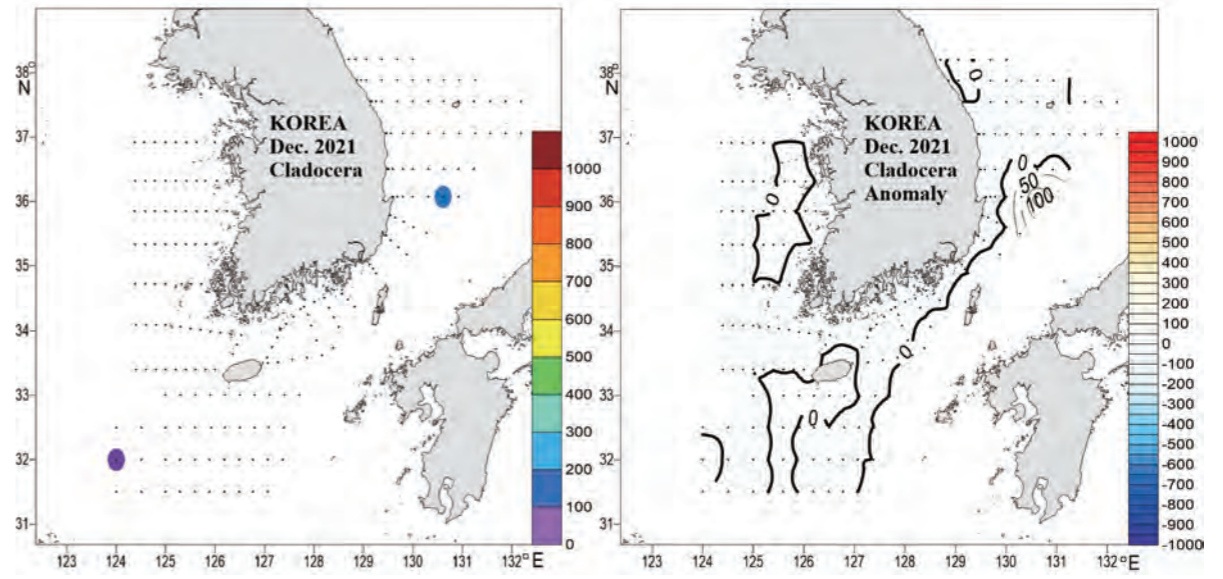


그림 3-3-6-6. 12월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

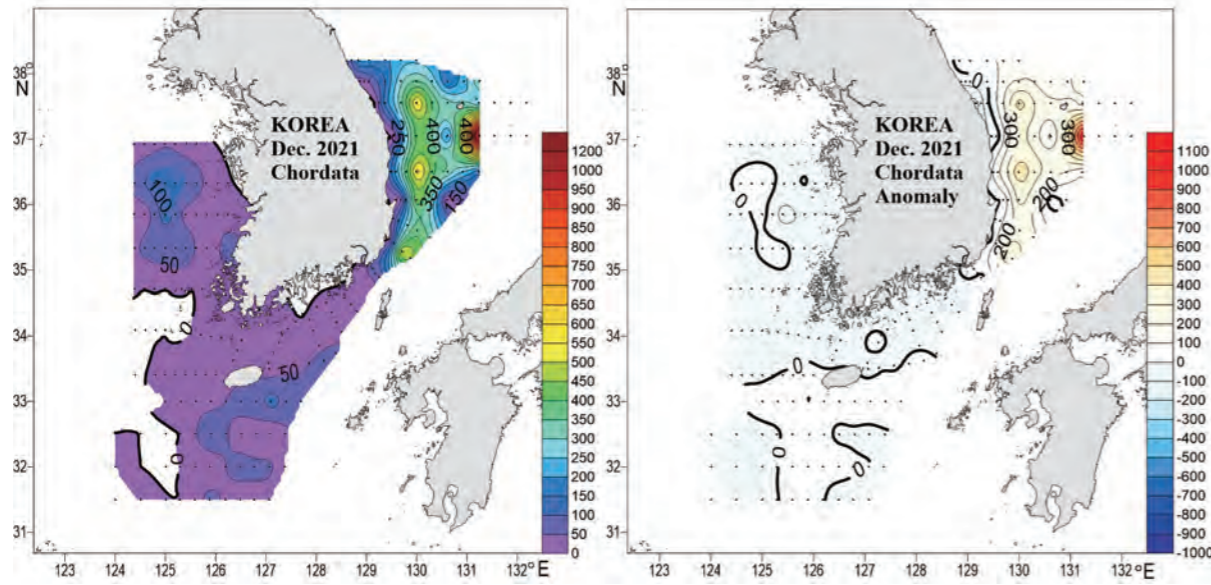


그림 3-3-6-7. 12월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

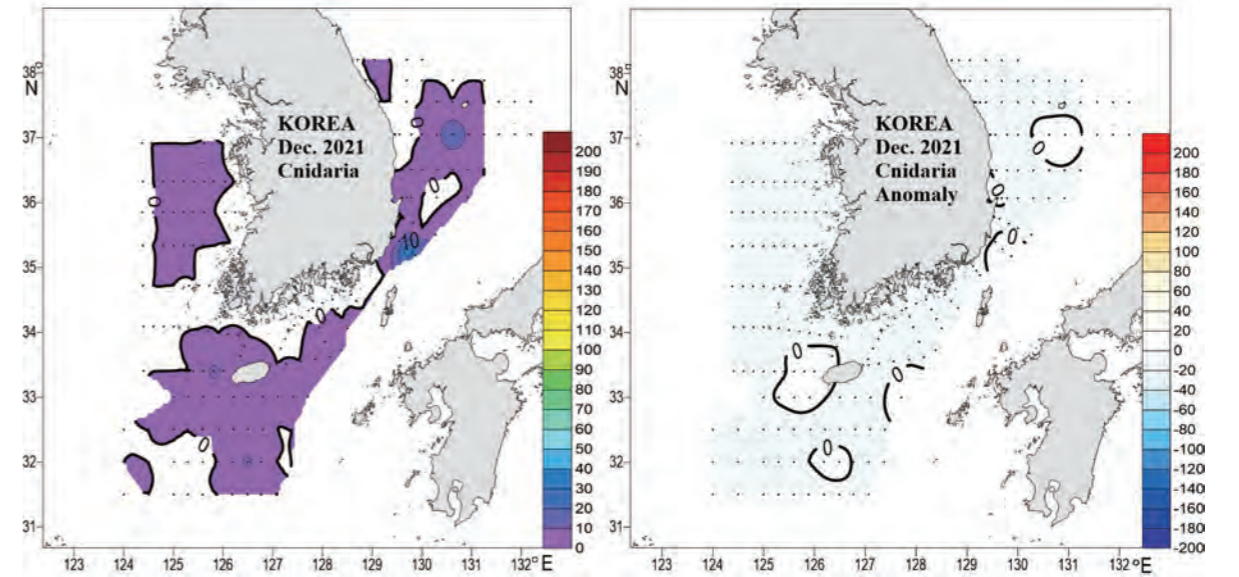


그림 3-3-6-9. 12월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

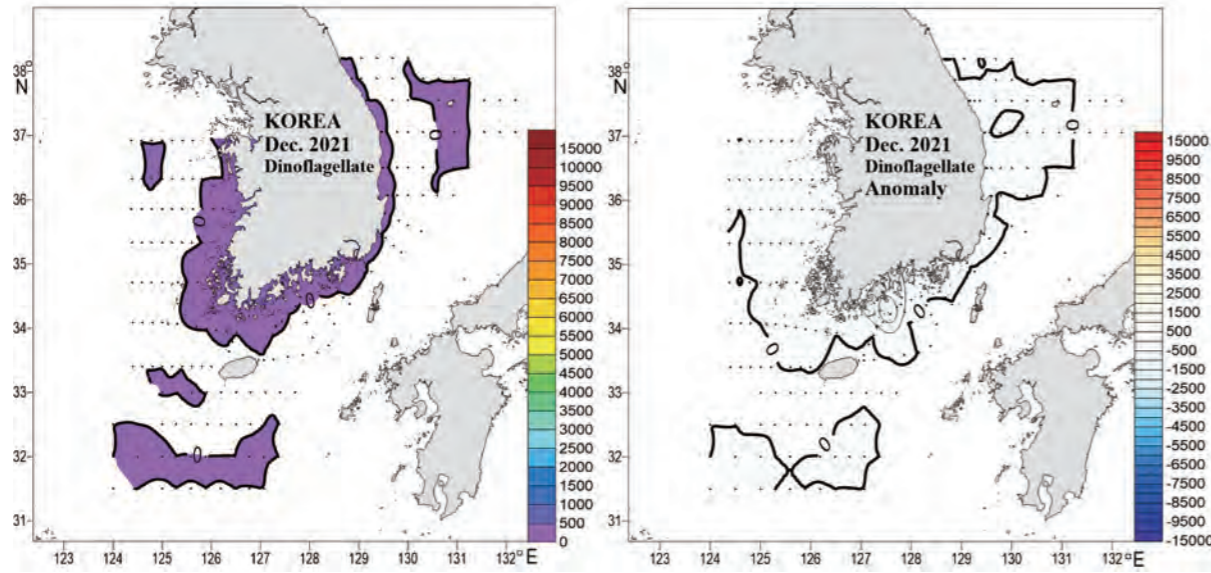


그림 3-3-6-8. 12월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

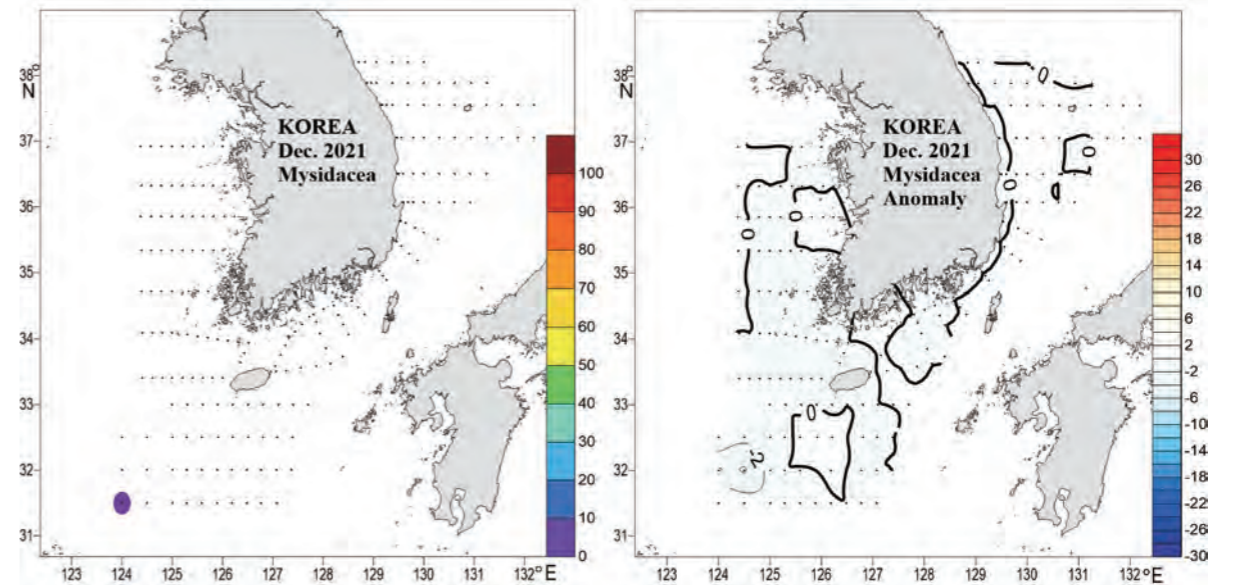


그림 3-3-6-10. 12월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

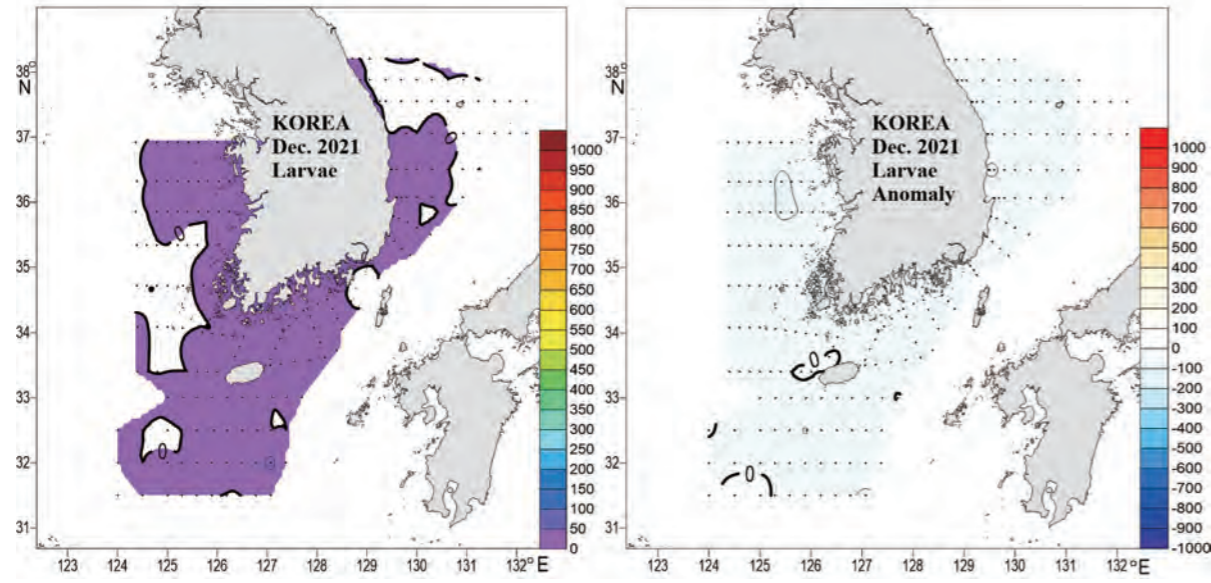


그림 3-3-6-11. 12월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

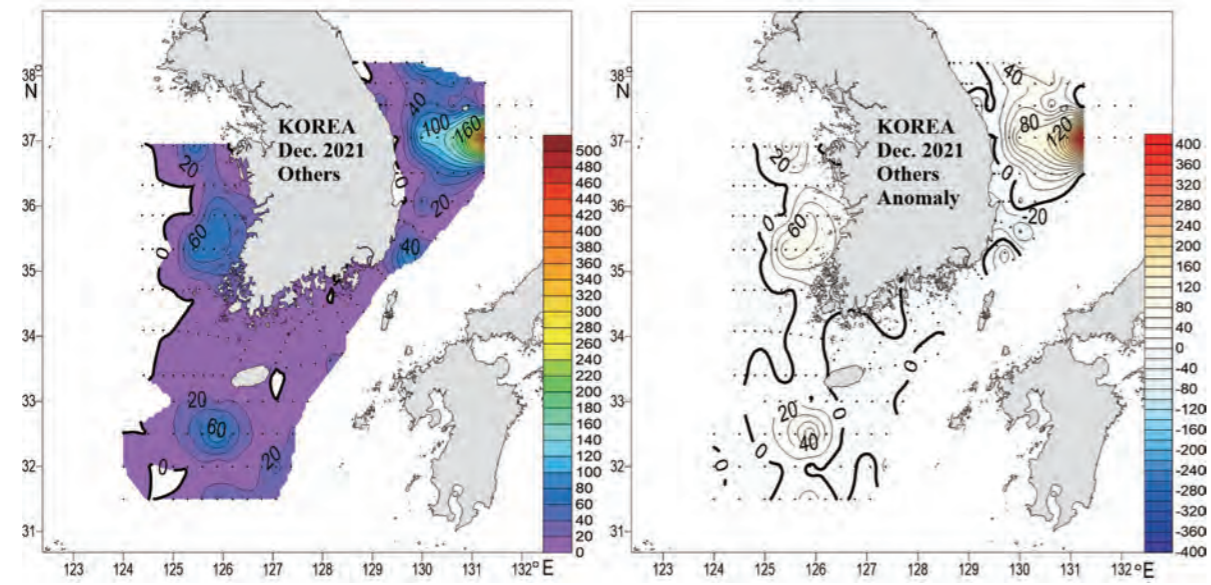


그림 3-3-6-12. 12월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차



ANNUAL REPORT  
OF OCEANOGRAPHIC  
OBSERVATIONS

Volume 70

## 부록

1. 2021년 실시간 어장정보 수온분포
2. 2021년 이상수온 특보
3. 2021년 태풍 정보

# 1 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측자료

관측소별 2021년, 전년도(2019년), 평년(2012~2020) 수온분포를 나타냈다. 단, 관측소별 관측 시작일이 다르기 때문에 평년자료는 관측소별로 기간이 상이하다.

## (1) 관측데이터

### 1) 동해



그림 1-1. 고성 봉포



그림 1-2. 양양



그림 1-3. 강릉

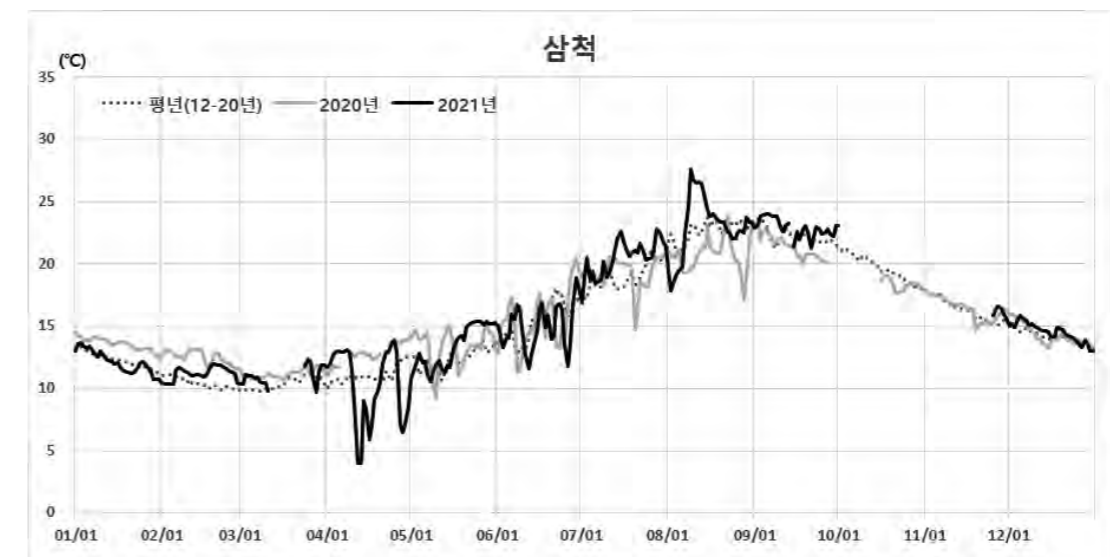


그림 1-4. 삼척



그림 1-5. 나곡

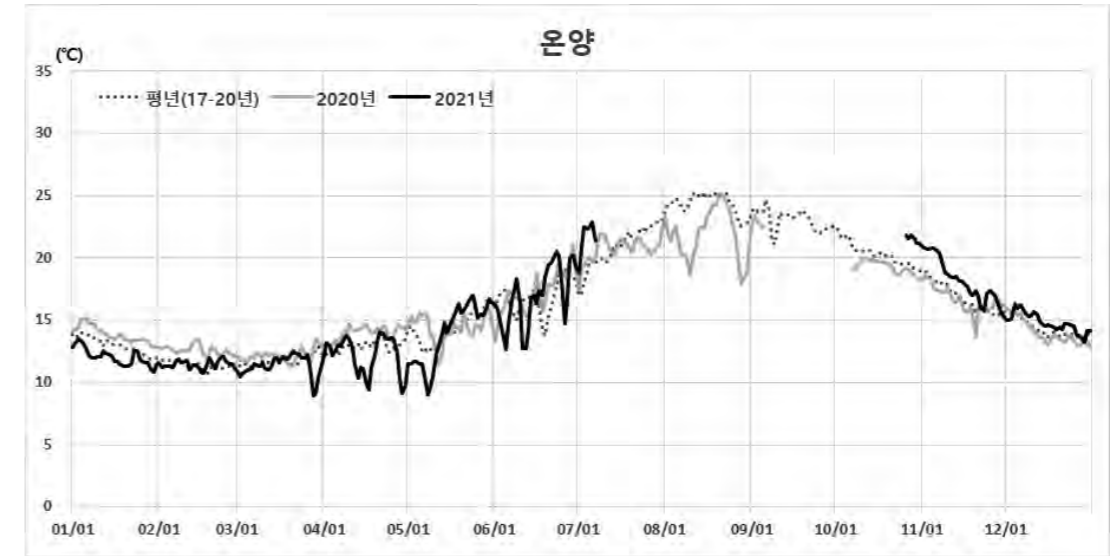


그림 1-7. 온양

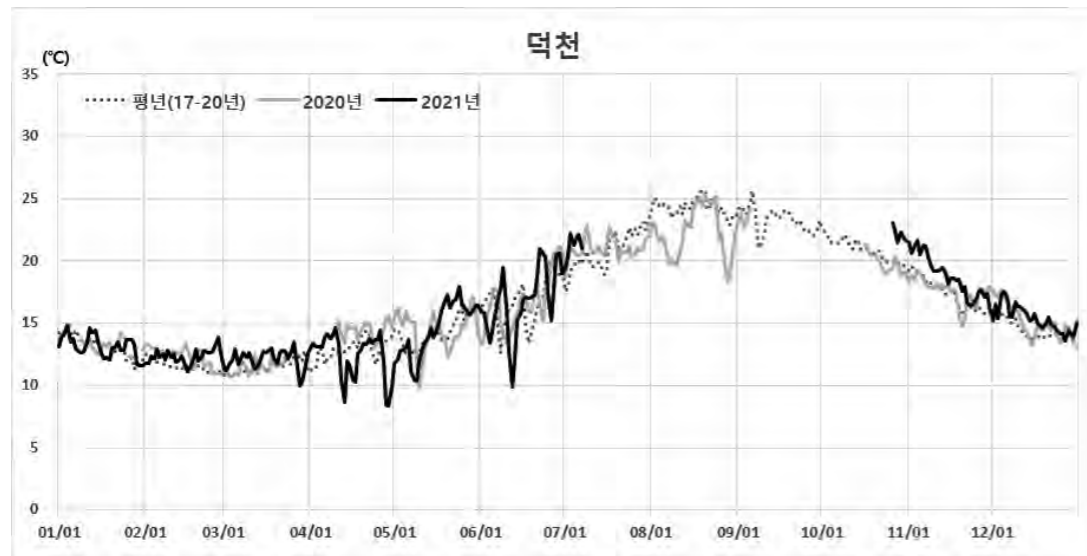


그림 1-6. 덕천



그림 1-8. 울진 후포

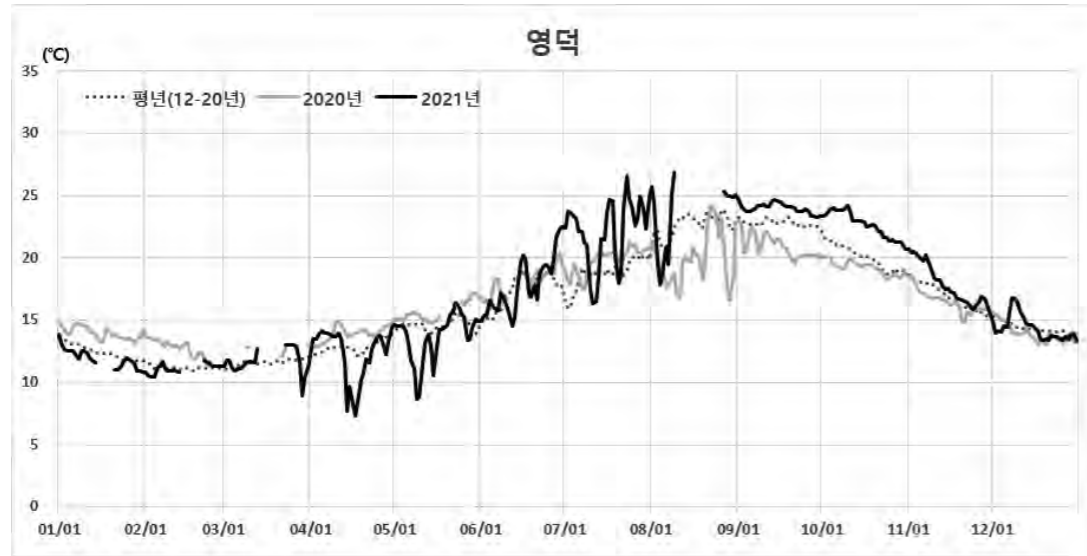


그림 1-9. 영덕



그림 1-11. 구룡포 하정



그림 1-10. 포항 월포



그림 1-12. 진하



그림 1-13. 울산 간절곶



그림 1-15. 부산 장안

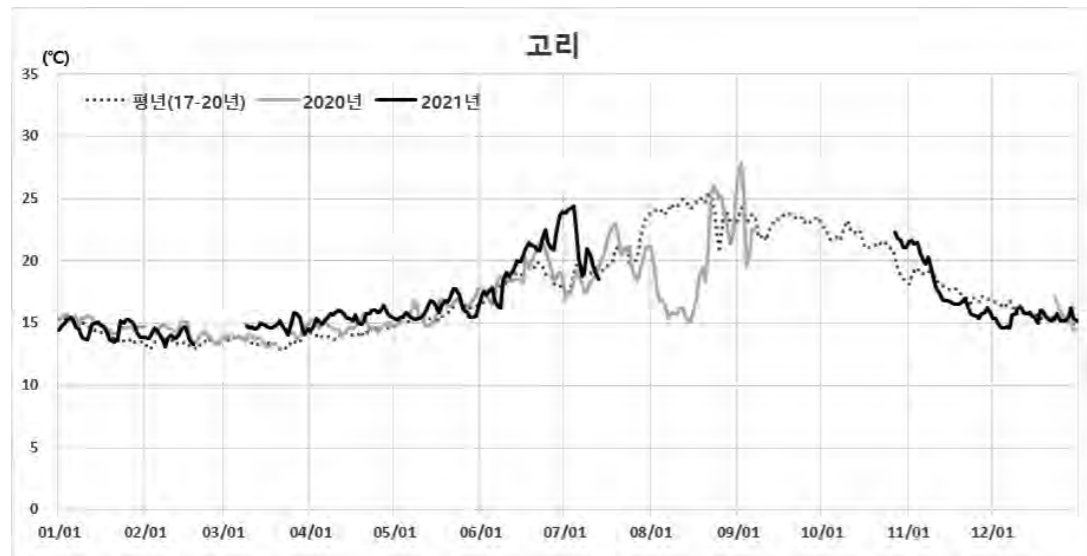


그림 1-14. 고리



그림 1-16. 기장

## 2) 남해



그림 1-17. 기장(한수원)



그림 1-18. 부산 다대포



그림 1-19. 거제 일운



그림 1-20. 거제 해금강



그림 1-22. 진해 잠도



그림 1-21. 거제 가배



그림 1-23. 통영 소매물도



그림 1-24. 통영 한산도



그림 1-26. 통영 영운

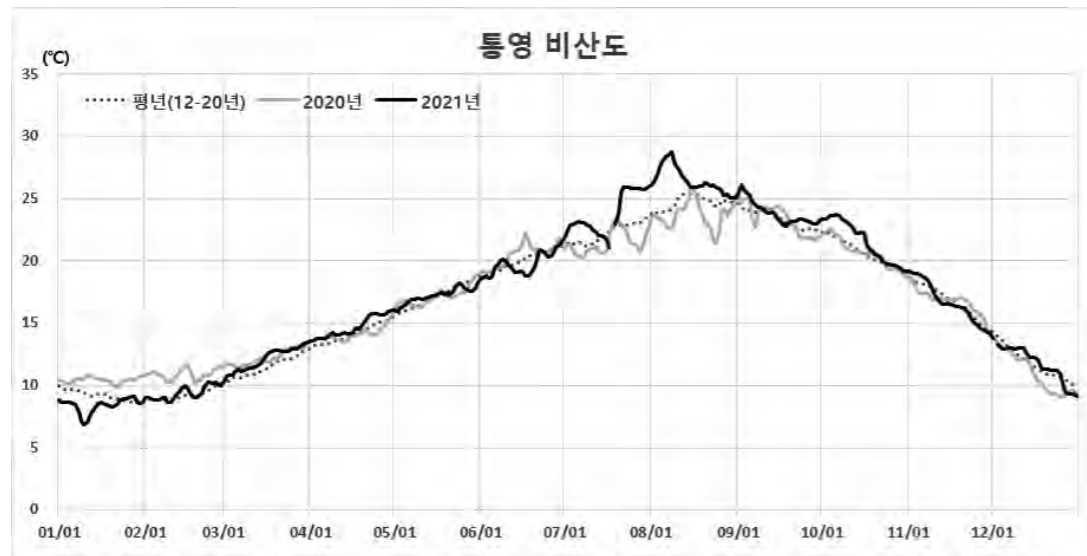


그림 1-25. 통영 비산도

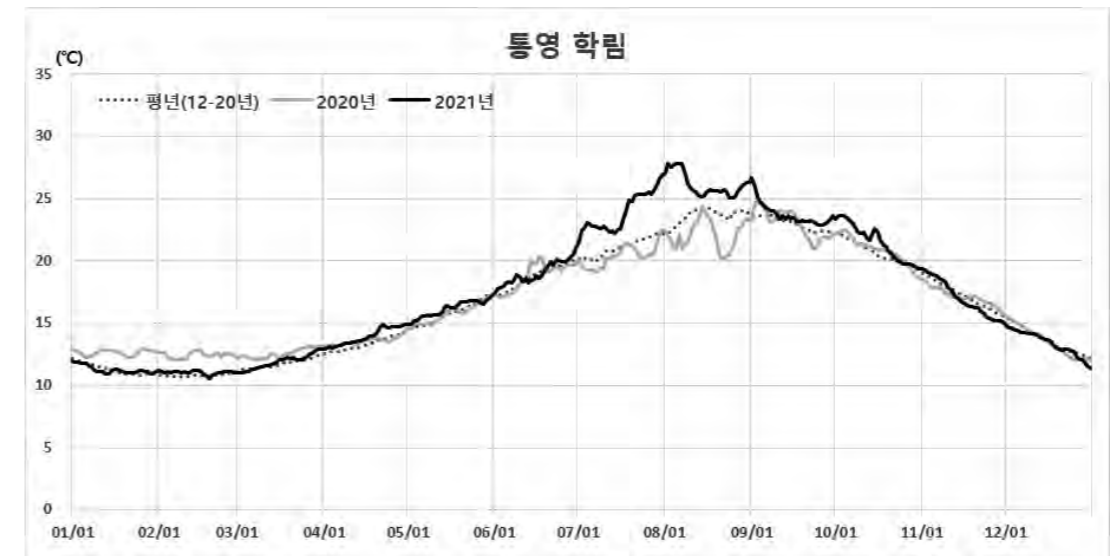


그림 1-27. 통영 학림



그림 1-28. 통영 연화도

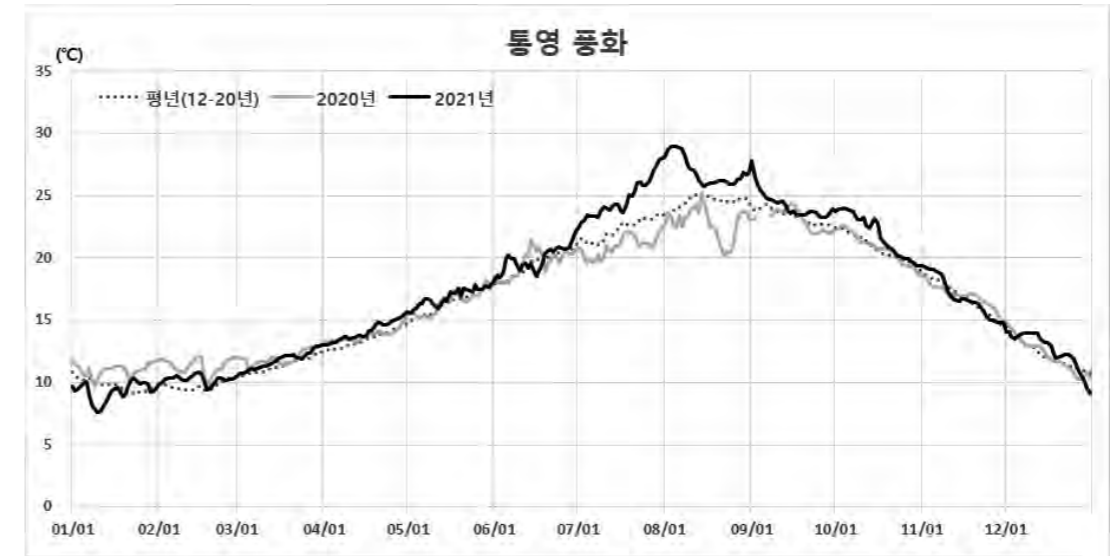


그림 1-30. 통영 풍화



그림 1-29. 통영 수월

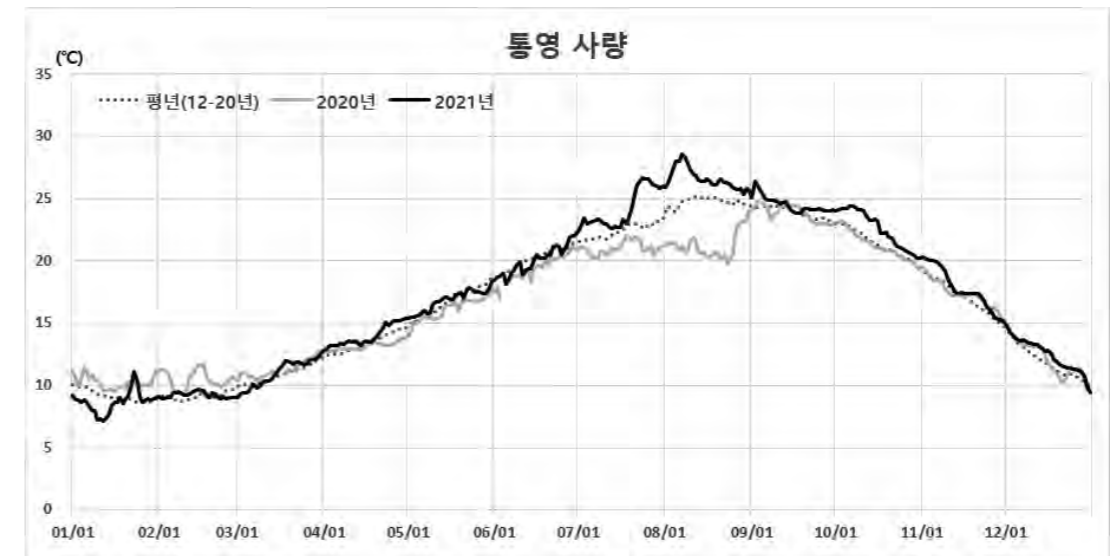


그림 1-31. 통영 사랑



그림 1-32. 통영 두미도



그림 1-34. 남해 상주

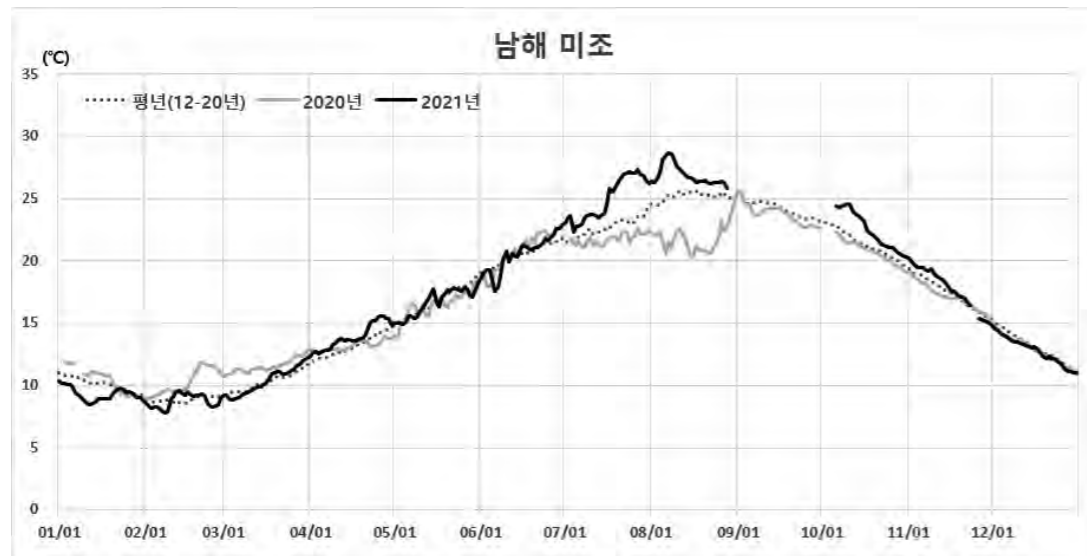


그림 1-33. 남해 미조



그림 1-35. 남해 강진

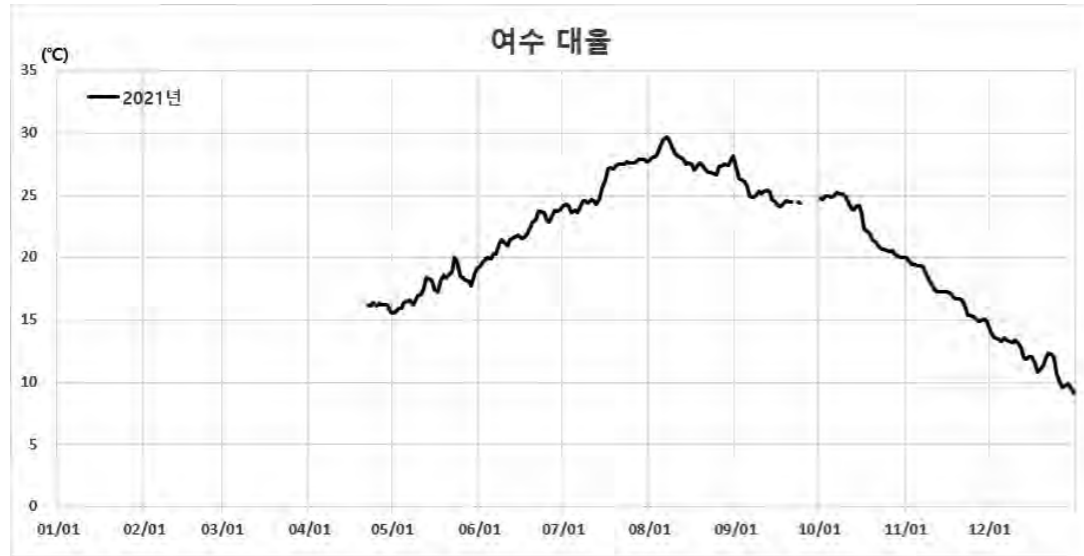


그림 1-36. 여수 대울



그림 1-38. 여수 송고

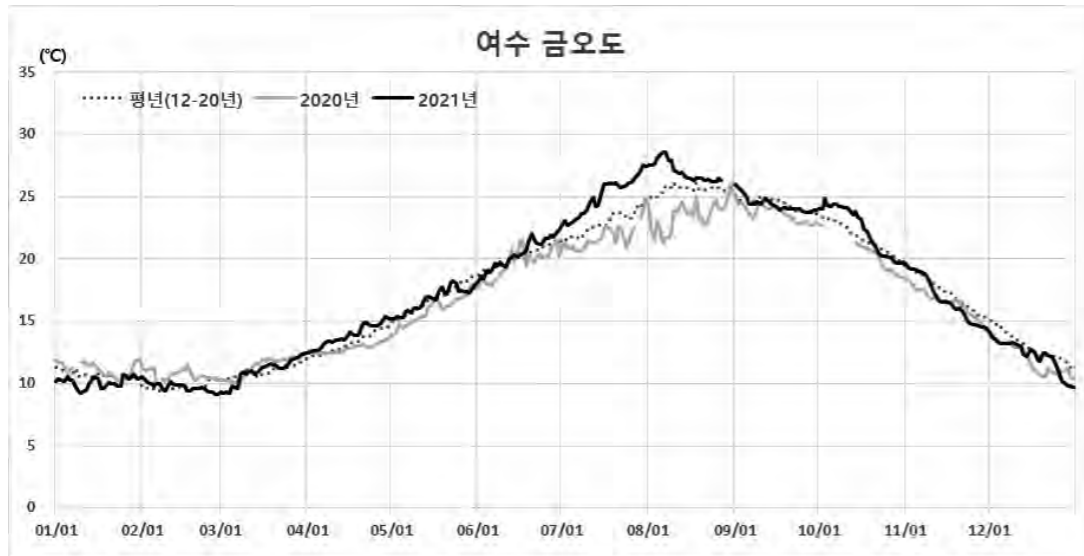


그림 1-37. 여수 금오도



그림 1-39. 여수 제도

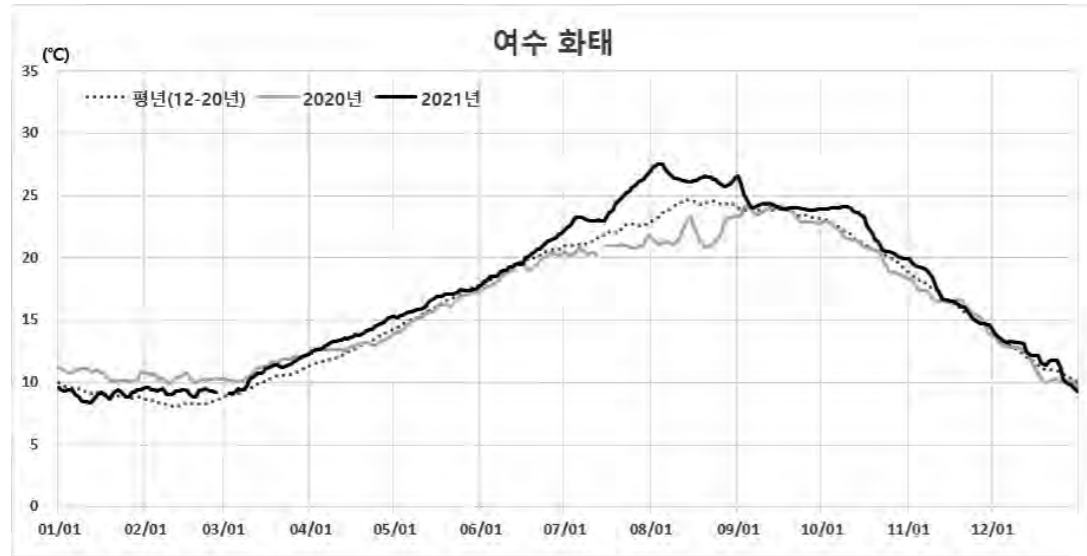


그림 1-40. 여수 화태



그림 1-42. 여수 항대



그림 1-41. 여수 군내



그림 1-43. 여수 신월



그림 1-44. 여수 신월2



그림 1-46. 고흥 동춘

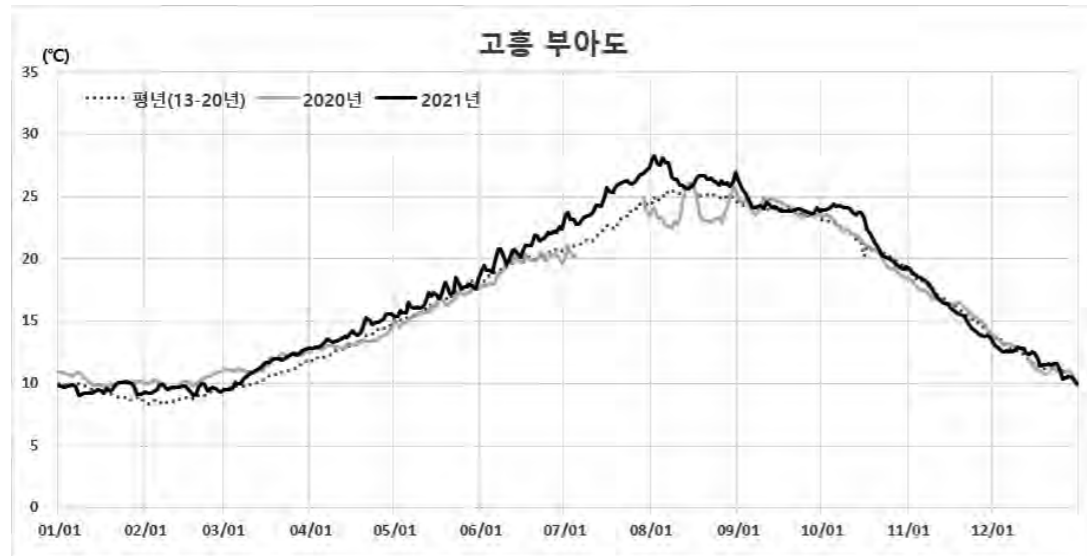


그림 1-45. 고흥 부아도



그림 1-47. 고흥 연소



그림 1-48. 고흥 신춘

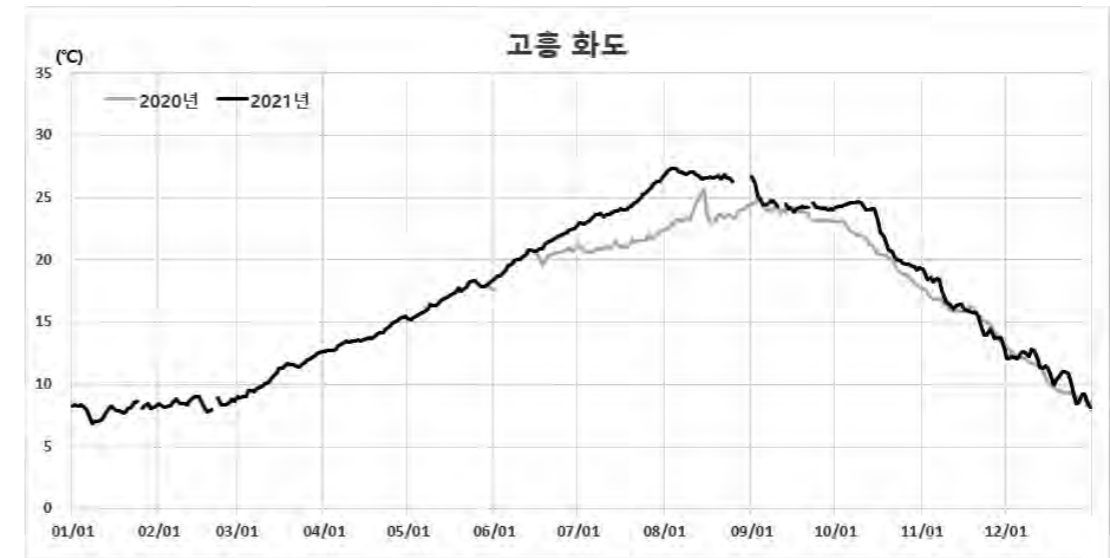


그림 1-50. 고흥 화도

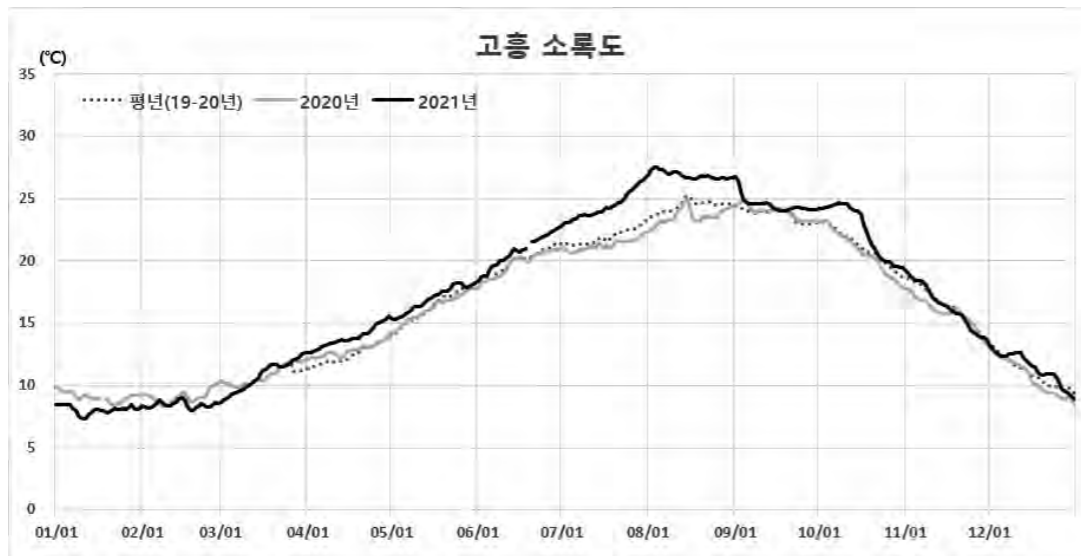


그림 1-49. 고흥 소록도

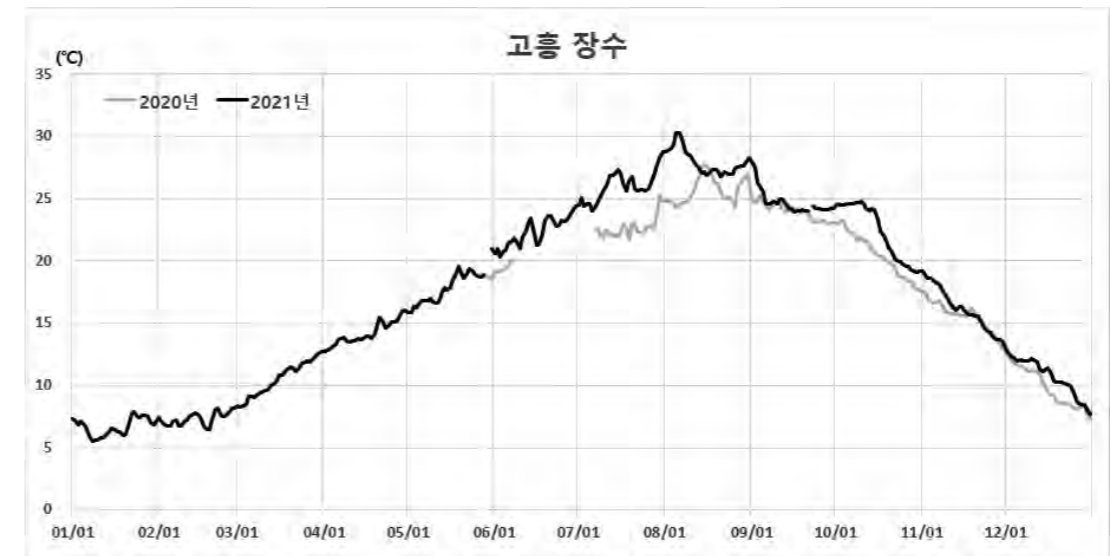


그림 1-51. 고흥 장수



그림 1-52. 보성 해평

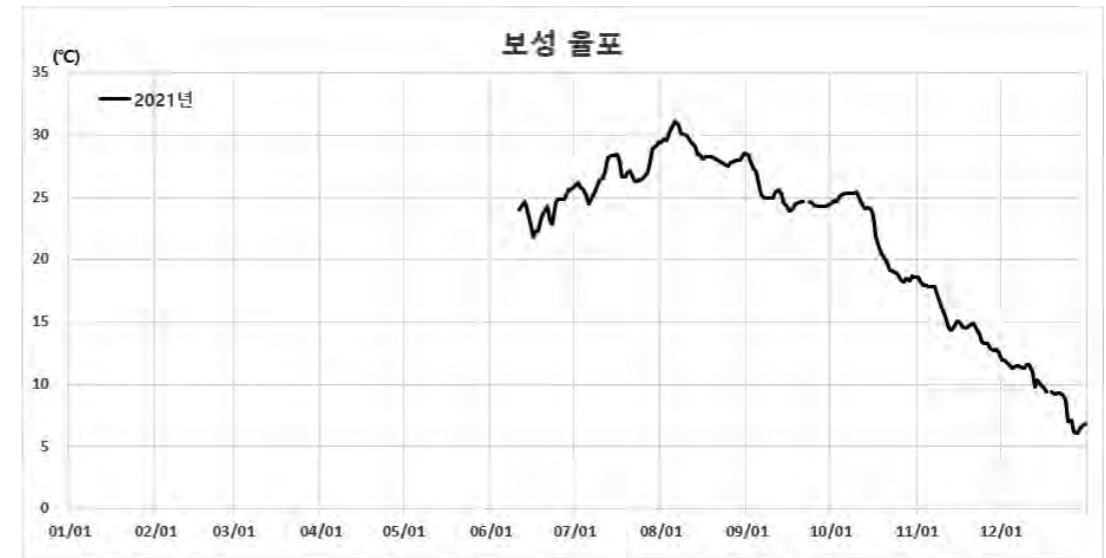


그림 1-54. 보성 울포



그림 1-53. 보성 동을



그림 1-55. 장흥 사촌



그림 1-56. 장흥 회진



그림 1-58. 장흥 이진목



그림 1-57. 장흥 노력



그림 1-59. 장흥 내저



그림 1-60. 강진 마량

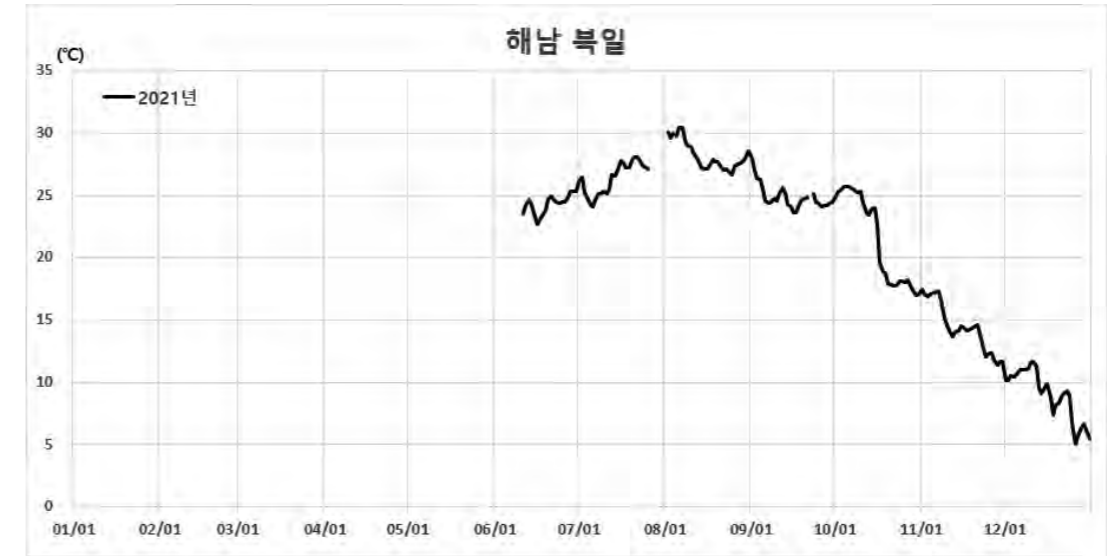


그림 1-62. 해남 북일



그림 1-61. 강진 사초



그림 1-63. 완도 가교



그림 1-64. 완도 고마

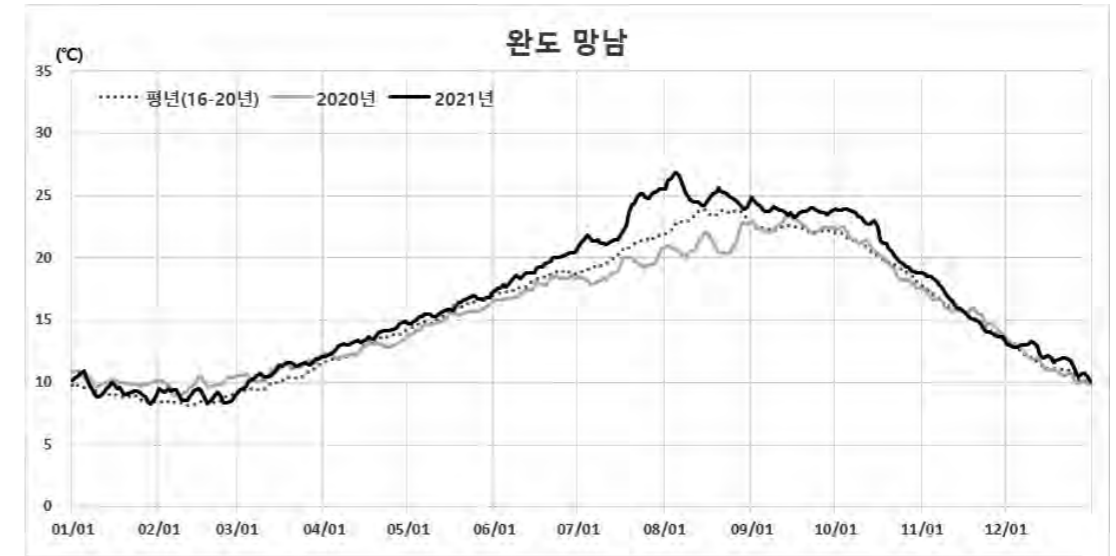


그림 1-66. 완도 망남

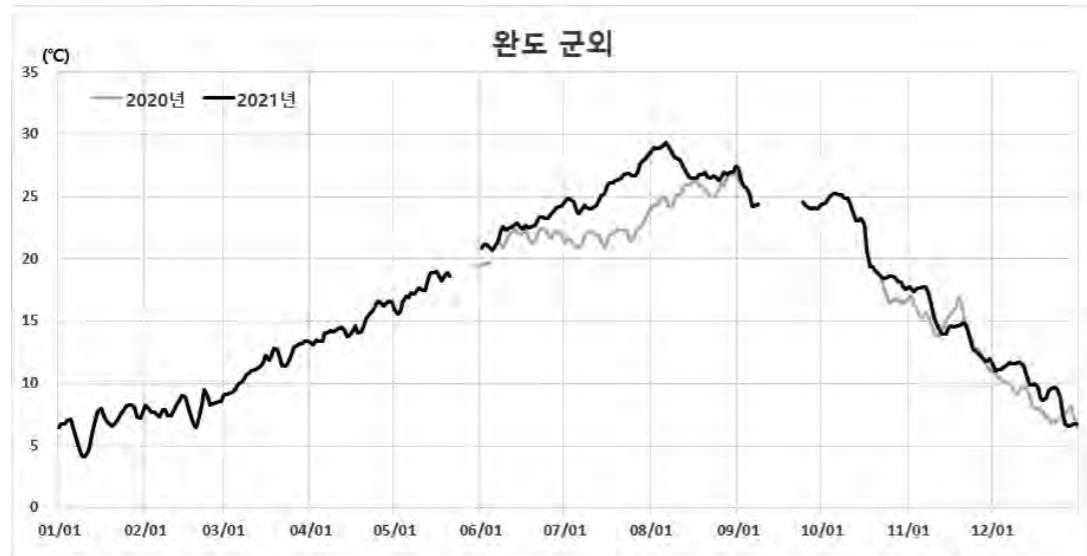


그림 1-65. 완도 군외



그림 1-67. 완도 중도



그림 1-68. 완도 등춘

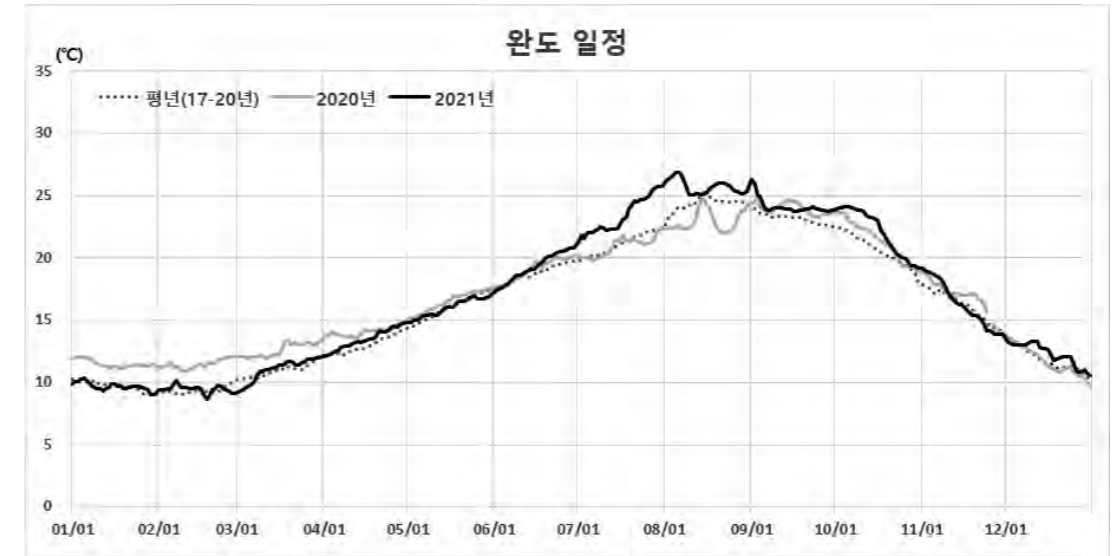


그림 1-70. 완도 일정

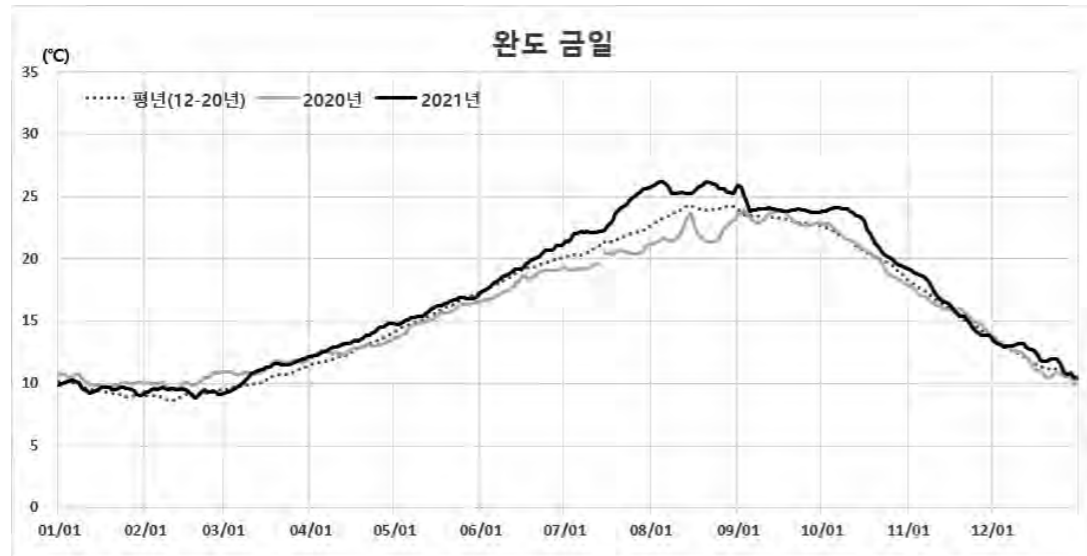


그림 1-69. 완도 금일



그림 1-71. 완도 동백

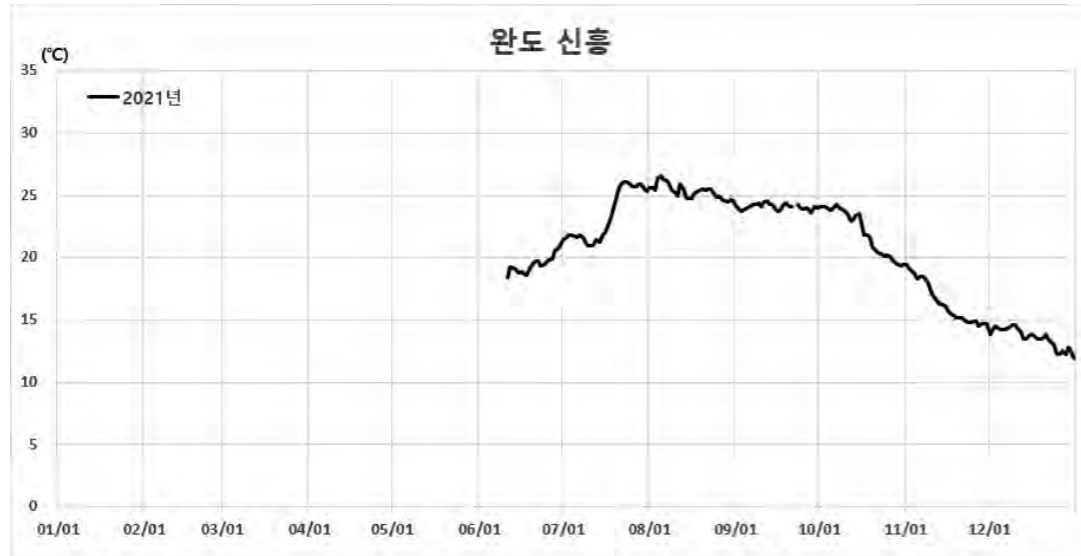


그림 1-72. 완도 신흥



그림 1-74. 완도 미라



그림 1-73. 완도 청산

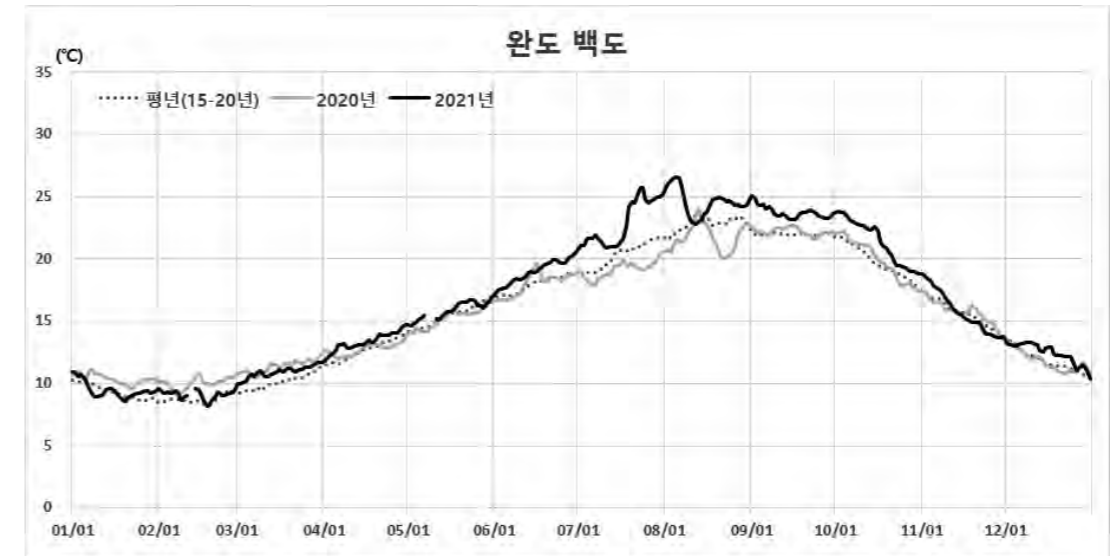


그림 1-75. 완도 백도

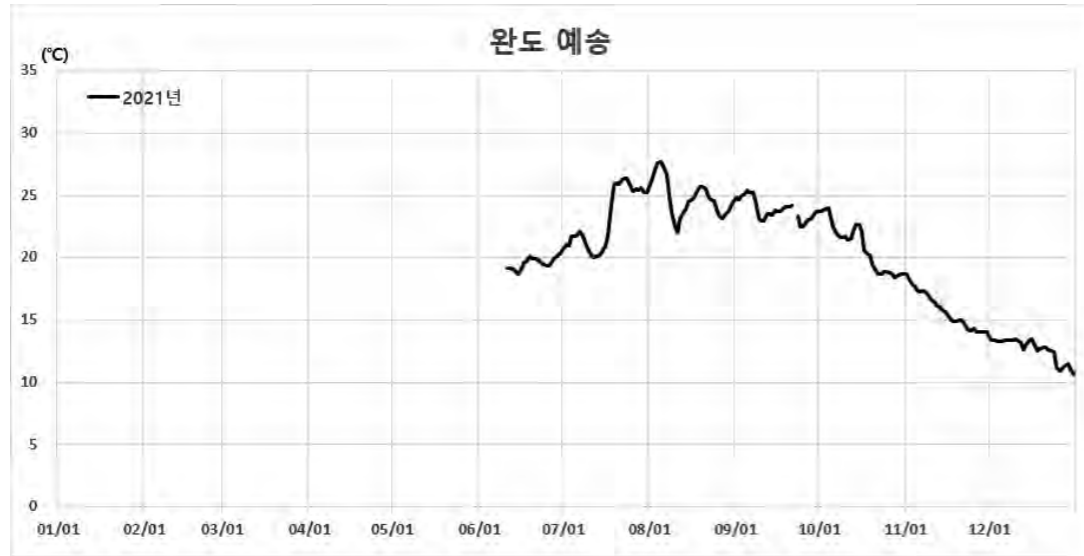


그림 1-76. 완도 예송

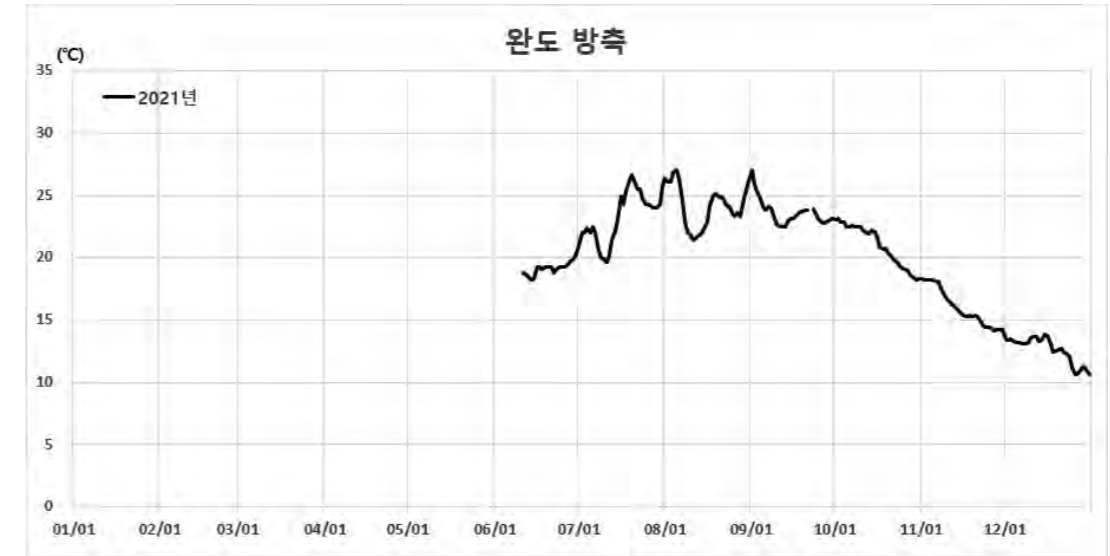


그림 1-78. 완도 방축



그림 1-77. 완도 노화도



그림 1-79. 해남 송호

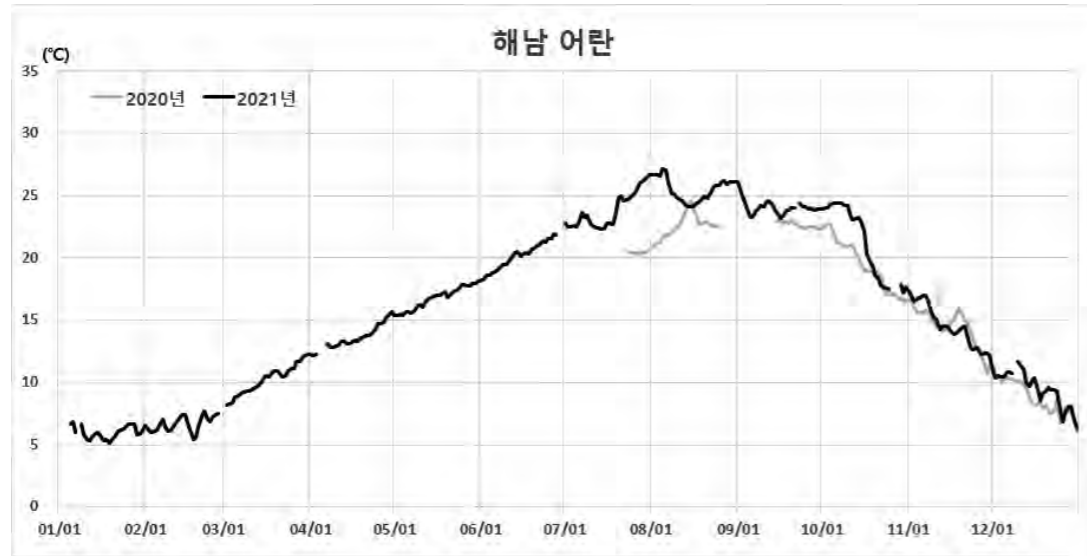


그림 1-80. 해남 어란

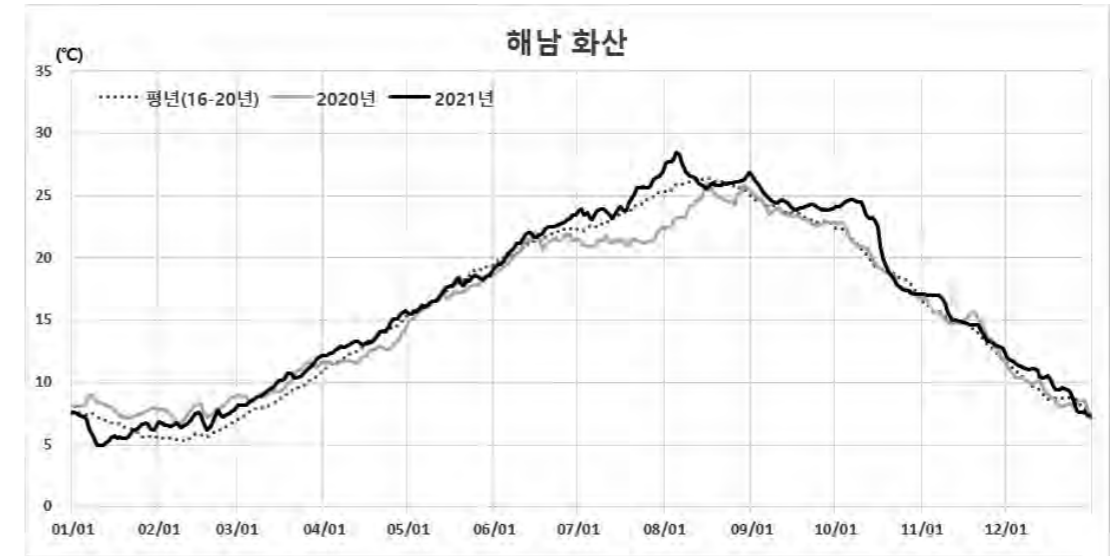


그림 1-82. 해남 화산



그림 1-81. 해남 학가



그림 1-83. 해남 상마



그림 1-84. 해남 황산



그림 1-86. 진도 도목



그림 1-85. 진도 회동



그림 1-87. 진도 금갑

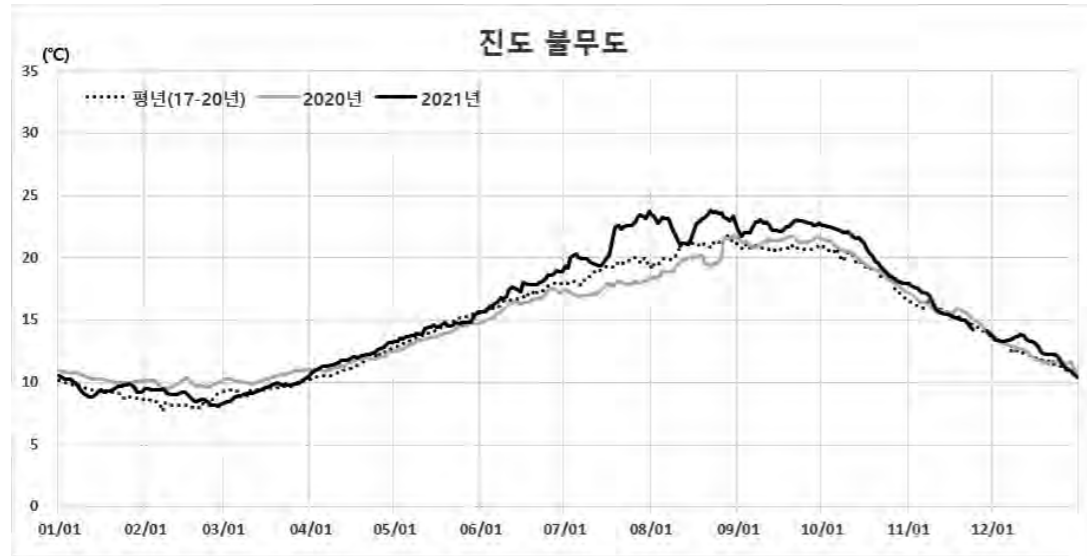


그림 1-88. 진도 불무도



그림 1-90. 추자도



그림 1-89. 진도 조도



그림 1-91. 제주 용담



그림 1-92. 제주 협재



그림 1-94. 제주 영락

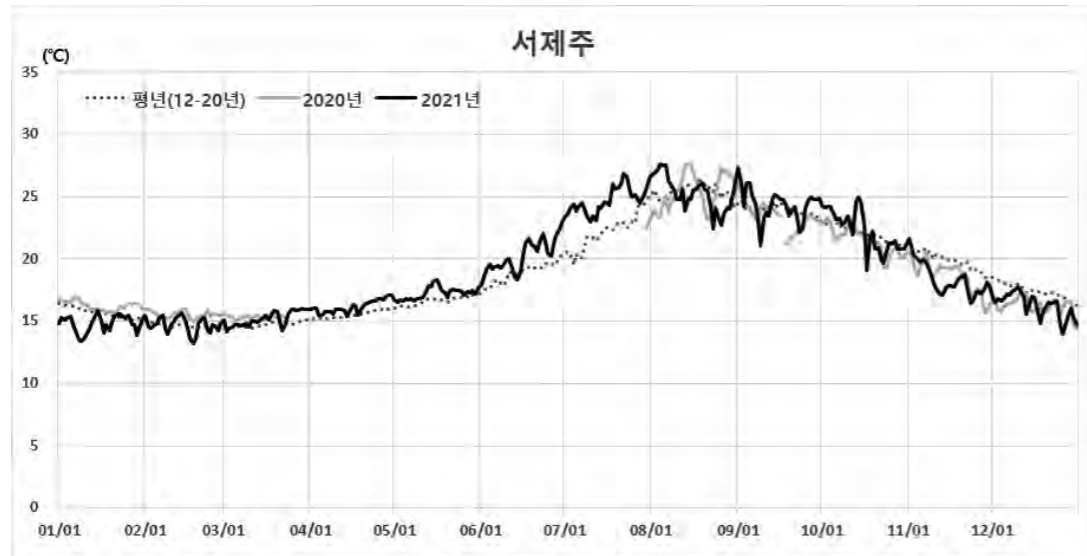


그림 1-93. 서제주



그림 1-95. 제주 가파도



그림 1-96. 제주 중문



그림 1-98. 제주 우도



그림 1-97. 제주 신산



그림 1-99. 제주 김녕

### 3) 서해

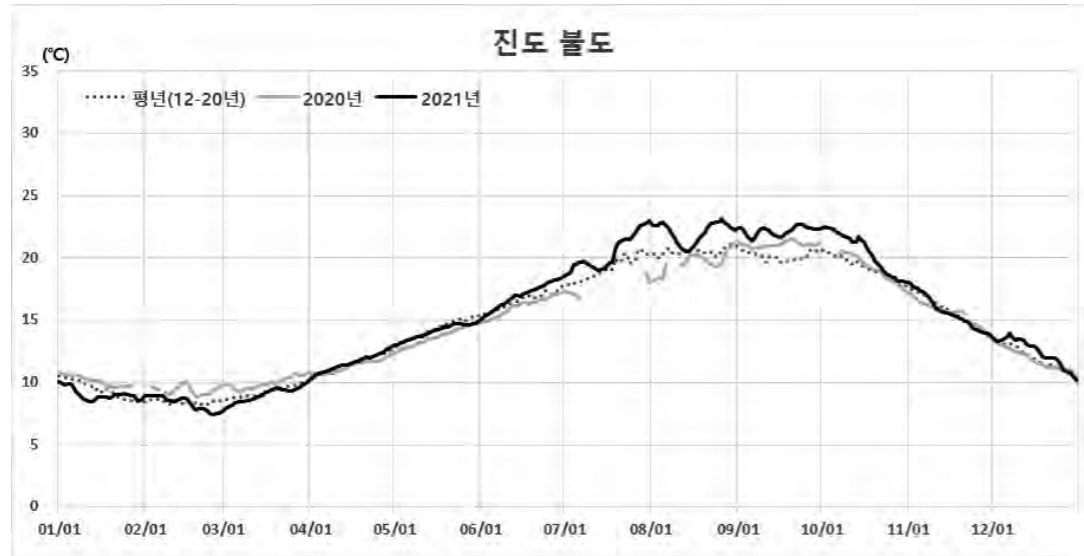


그림 1-100. 진도 불도



그림 1-102. 진도 저도



그림 1-101. 진도 가사

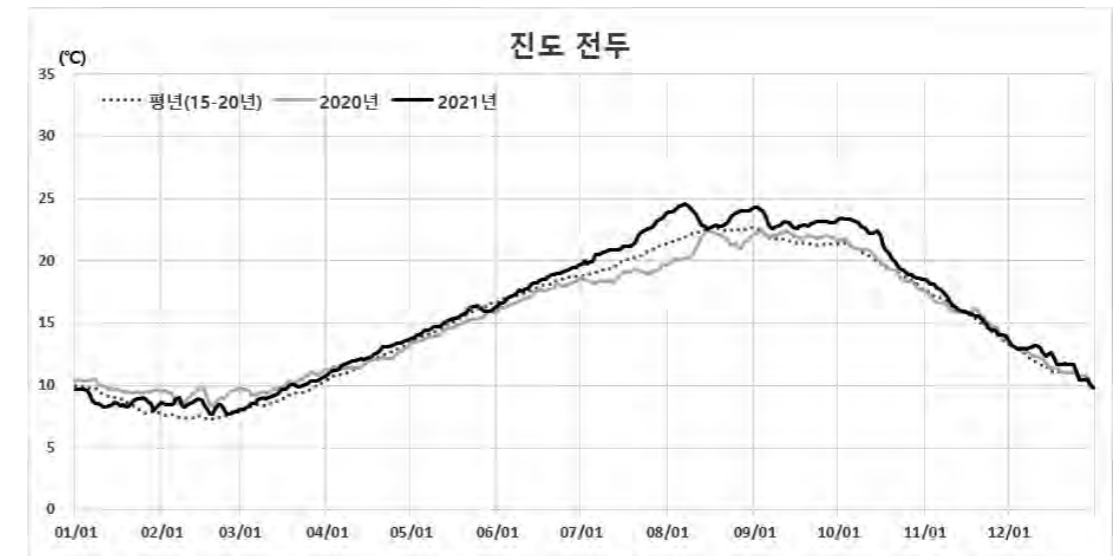


그림 1-103. 진도 전두



그림 1-104. 해남 문내

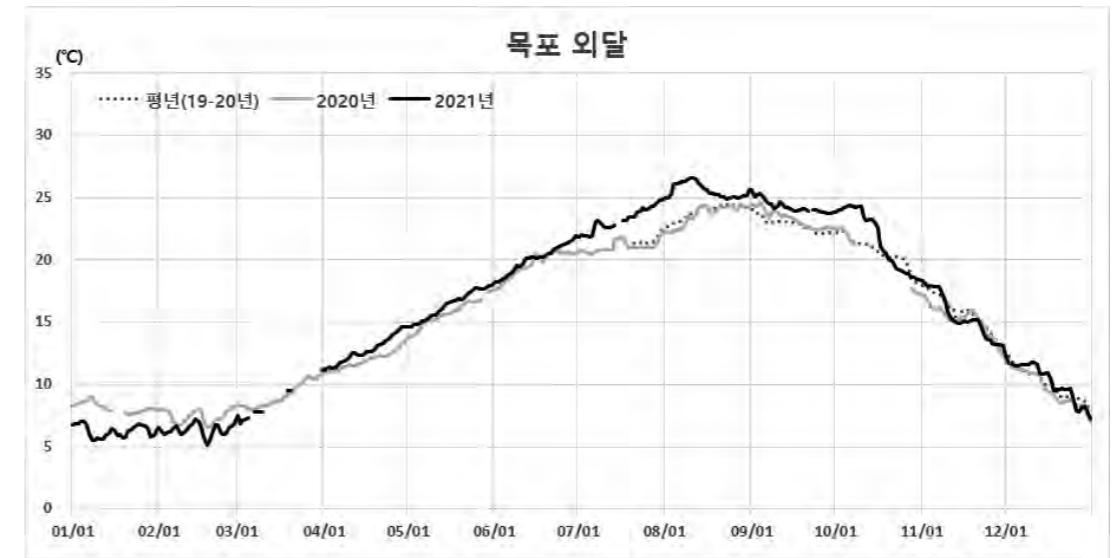


그림 1-106. 목포 외달

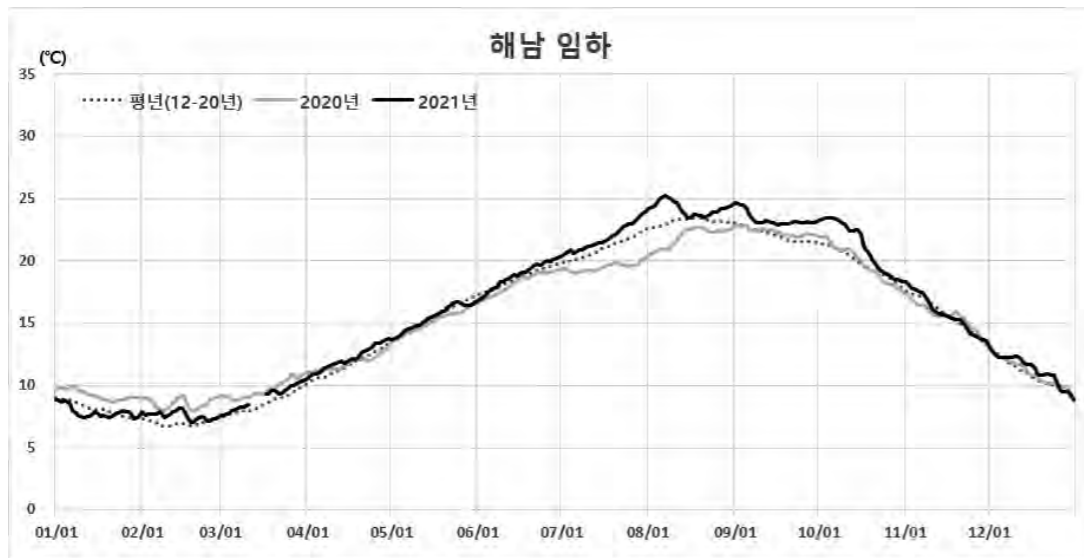


그림 1-105. 해남 임하

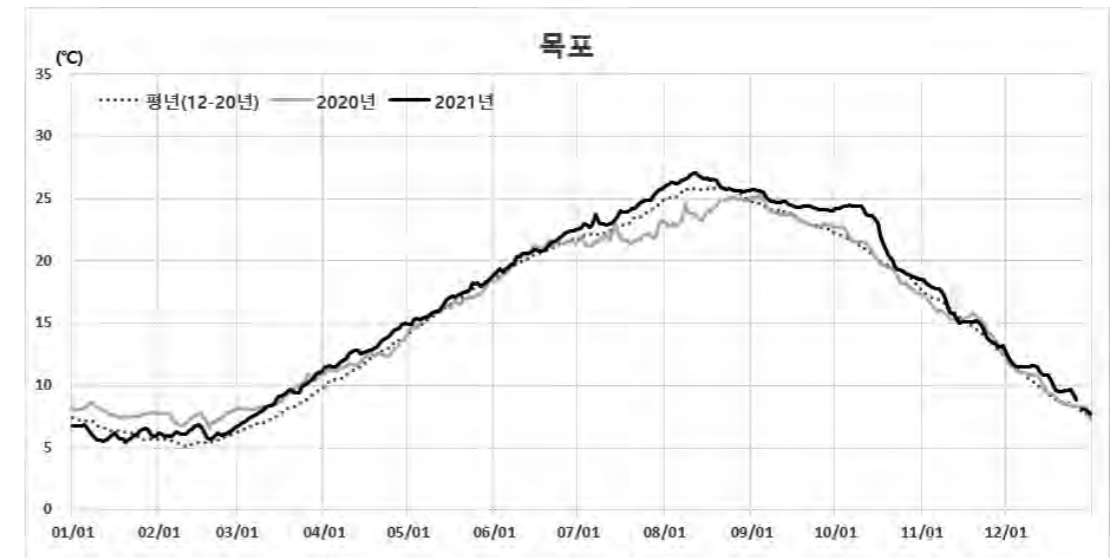


그림 1-107. 목포



그림 1-108. 무안 성내



그림 1-110. 신안 흑산



그림 1-109. 신안 사리

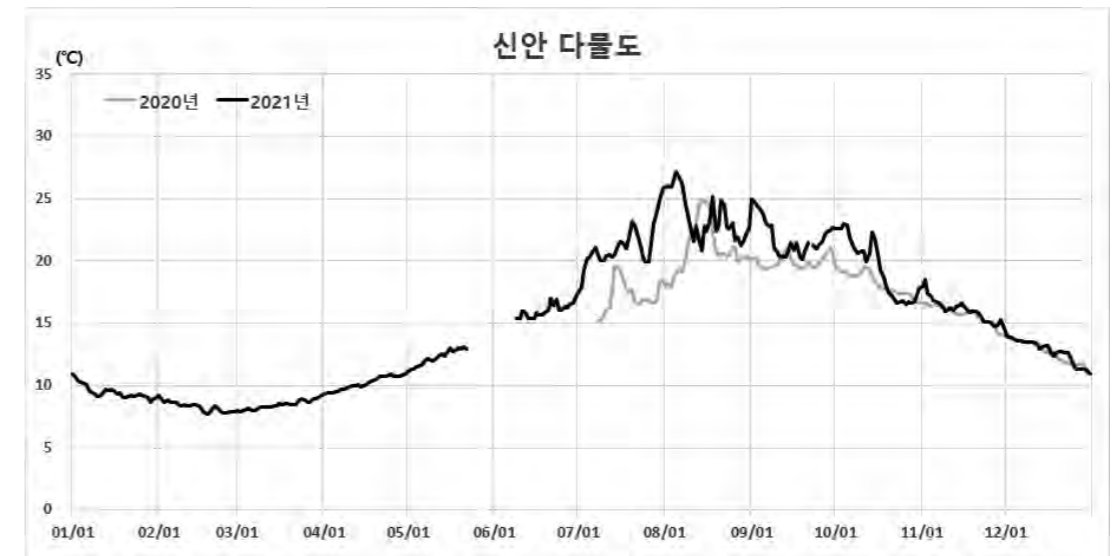


그림 1-111. 신안 다물도



그림 1-112. 신안 다수

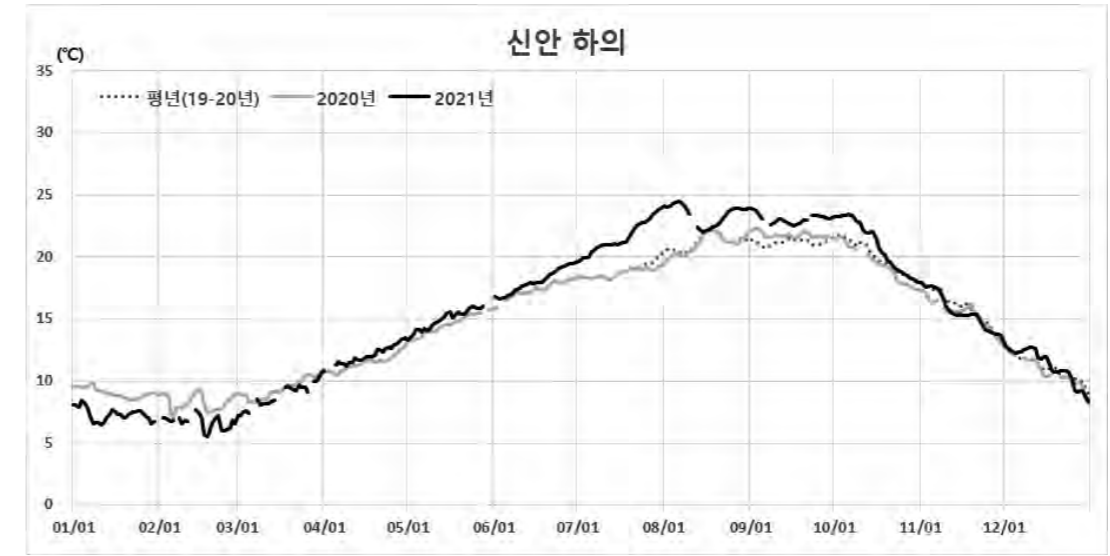


그림 1-114. 신안 하의



그림 1-113. 신안 대리



그림 1-115. 신안 도초

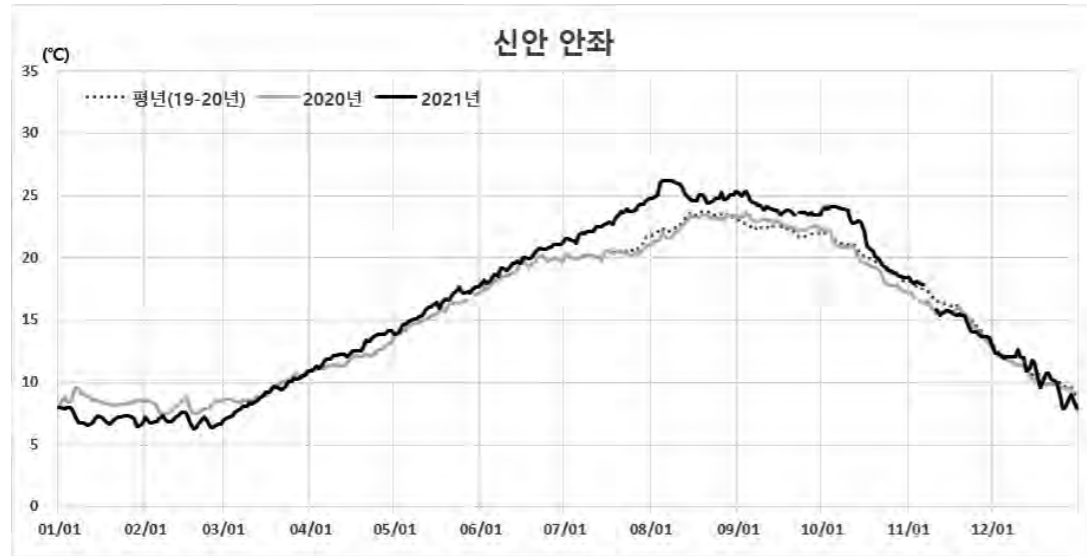


그림 1-116. 신안 안좌



그림 1-118. 신안 사치



그림 1-117. 신안 읍동

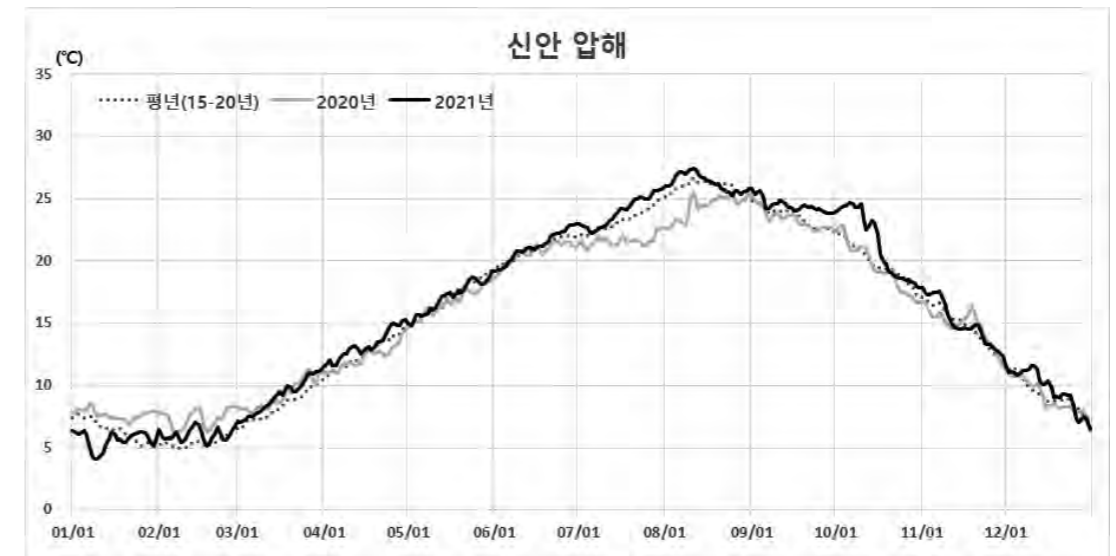


그림 1-119. 신안 압해



그림 1-120. 신안 자은



그림 1-122. 함평 석두

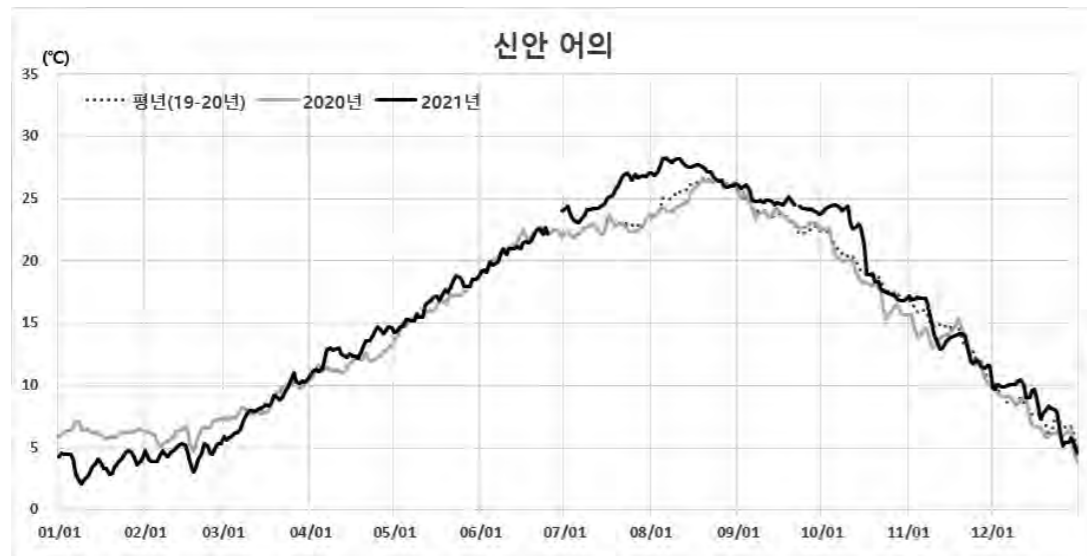


그림 1-121. 신안 어의



그림 1-123. 무안 도리포



그림 1-124. 영광 염산



그림 1-126. 영광 안마도



그림 1-125. 영광 낙월



그림 1-127. 부안 위도



그림 1-128. 부안 변산

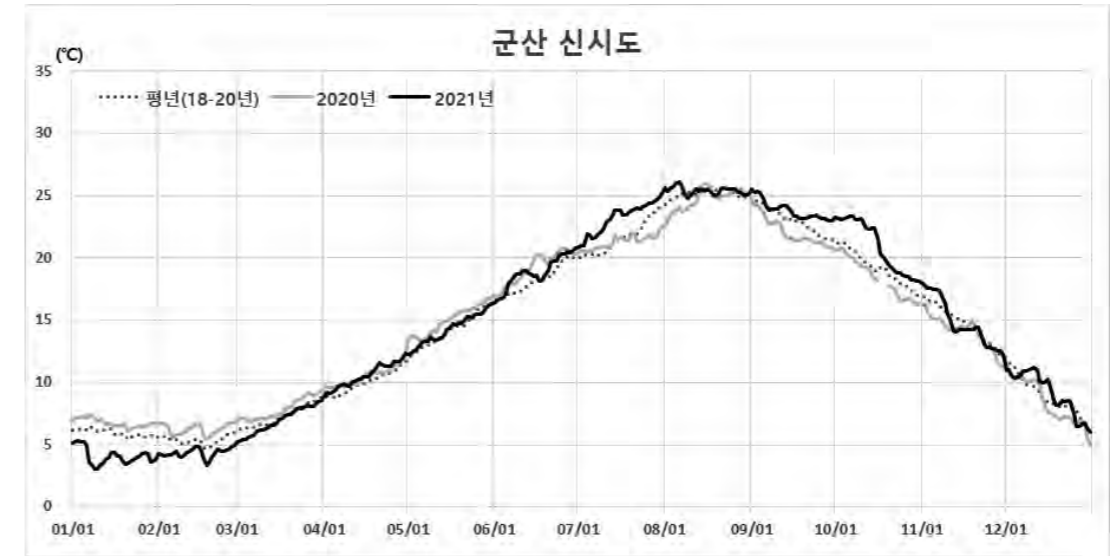


그림 1-130. 군산 신시도



그림 1-129. 군산 비안도



그림 1-131. 군산 횡경도



그림 1-132. 서천 마량

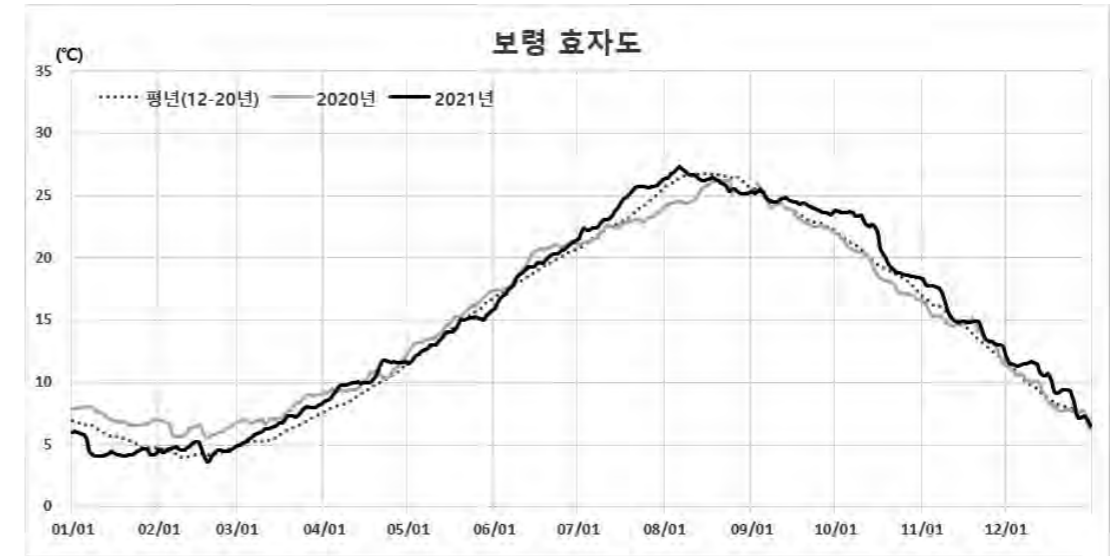


그림 1-134. 보령 효자도

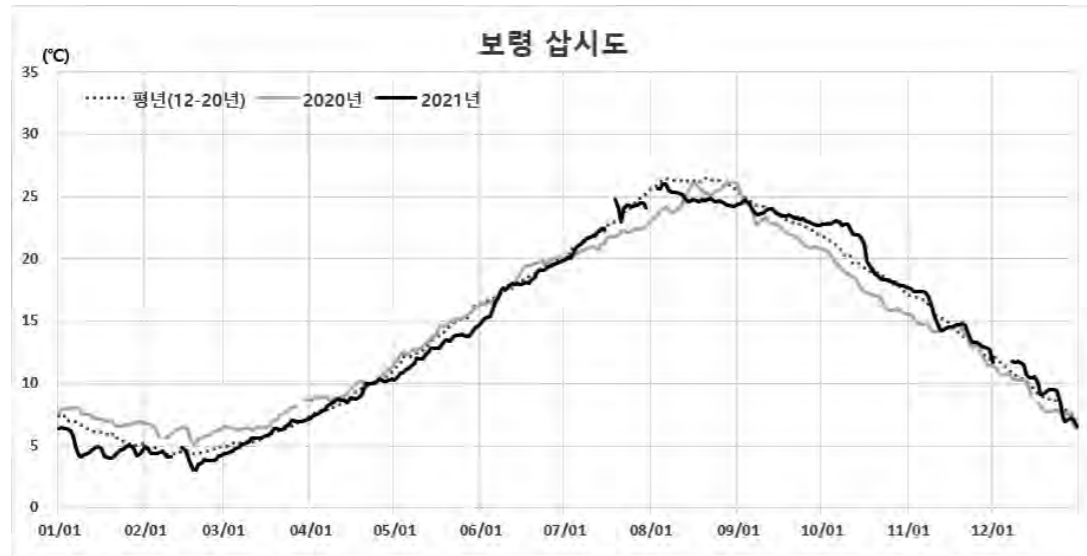


그림 1-133. 보령 삼시도



그림 1-135. 태안 내포



그림 1-136. 태안 대야도



그림 1-138. 태안 신진도

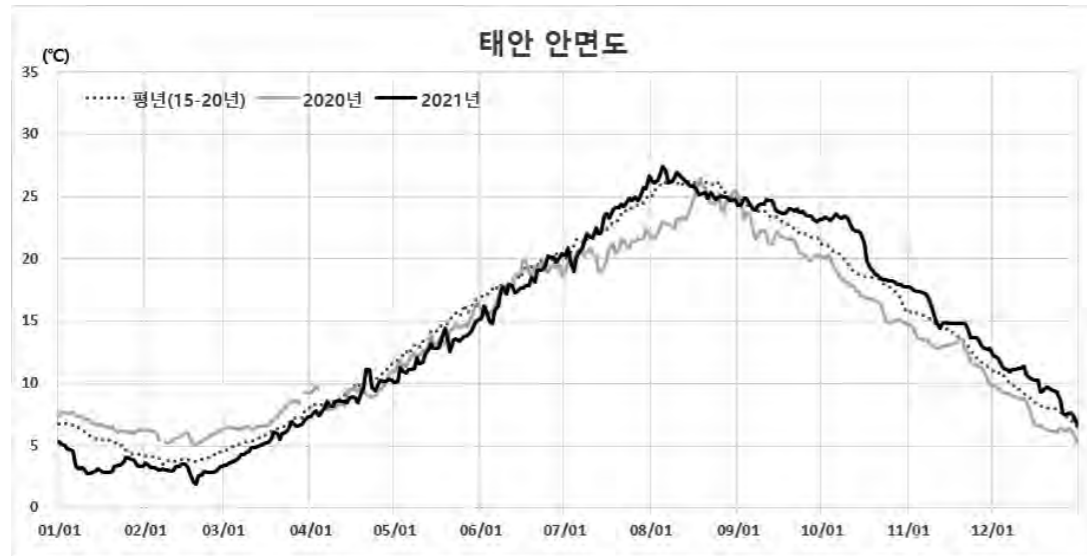


그림 1-137. 태안 안면도



그림 1-139. 태안 파도리

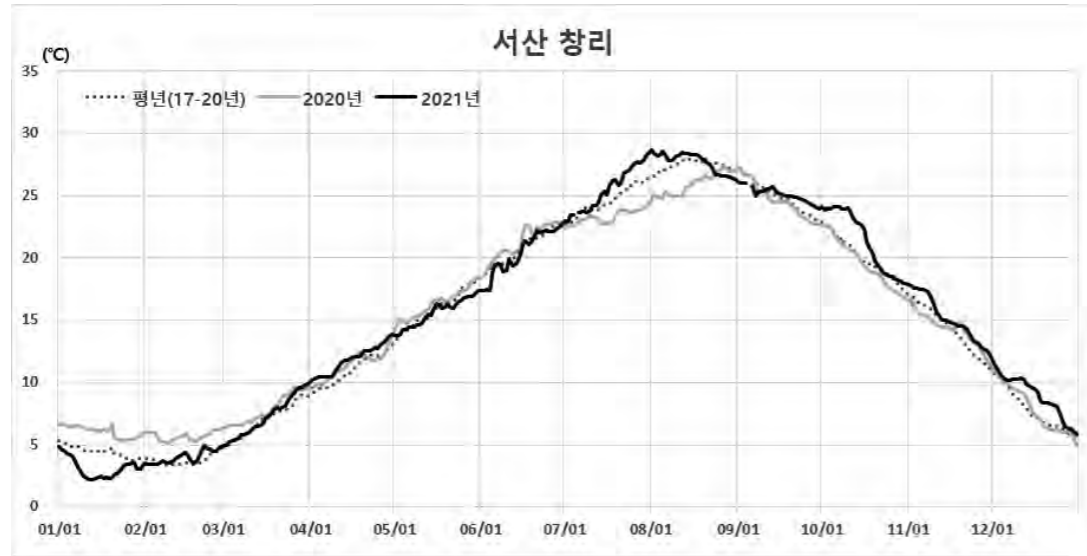


그림 1-140. 서산 창리



그림 1-142. 안산 증도



그림 1-141. 서산 지곡

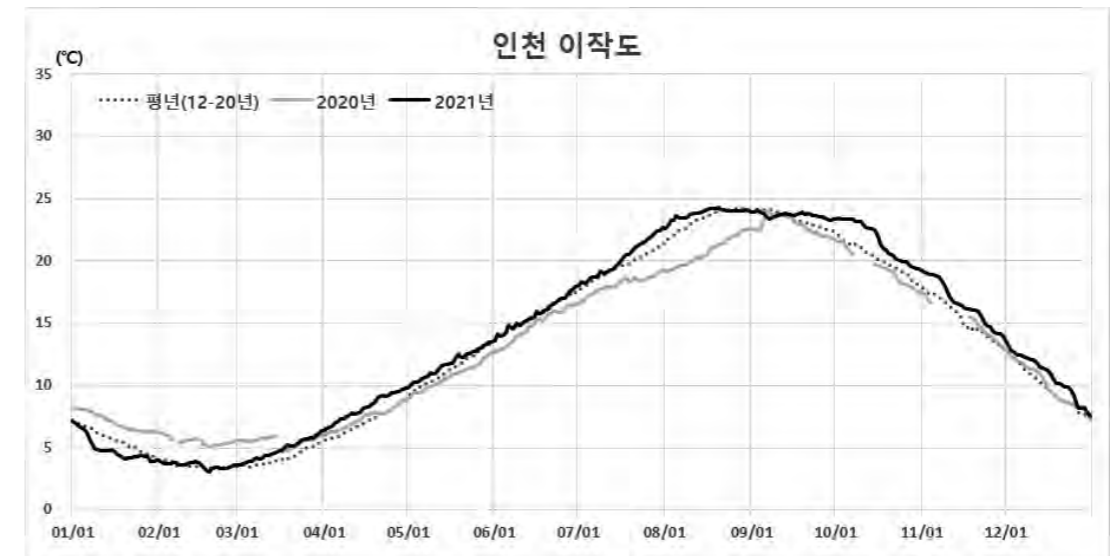


그림 1-143. 인천 이작도

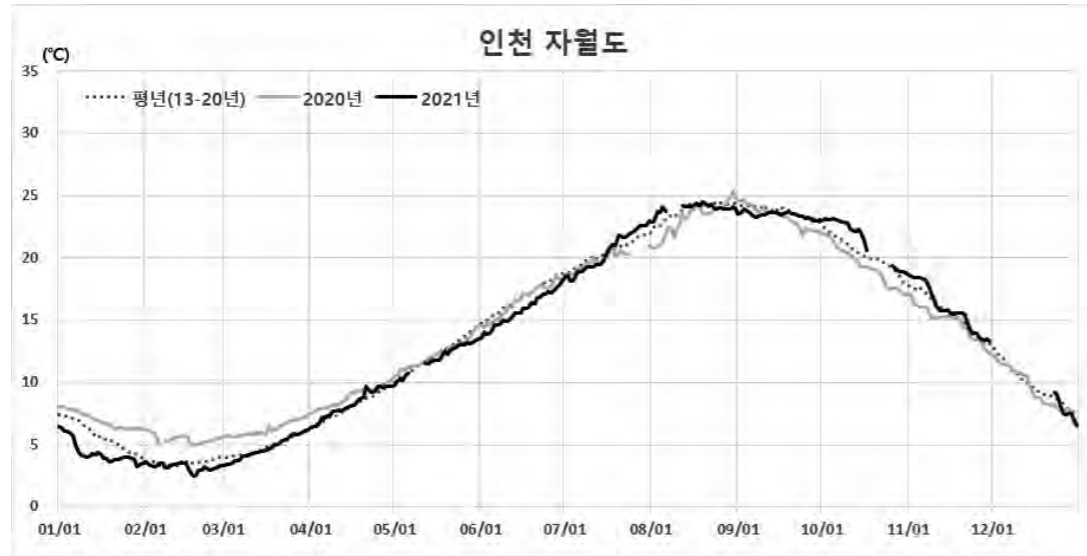


그림 1-144. 인천 자월도



그림 1-146. 백령도



그림 1-145. 인천 장봉도

## (2) 데이터 결측

표 1-1. 동해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
고성 봉포	fgbg3	109	256	365	70.1	1/12~2/5(25), 3/21~3/24(4), 8/14(1), 9/4~10/13(40), 10/22~11/29(39)	국립수산과학원
양양	byy87	17	348	365	95.3	8/20~9/2(14), 11/9~11/10(2), 12/4(1)	국립수산과학원
강릉	bgna3	34	331	365	90.7	3/30~3/31(2), 5/12~6/9(29), 12/7~12/9(3)	국립수산과학원
삼척	bsc87	67	298	365	81.6	3/12~3/23(12), 9/14(1), 10/2~11/24(54)	국립수산과학원
나곡	bngh3	110	255	365	69.9	7/8~10/25(110)	한국수력원자력
덕천	bdch3	110	255	365	69.9	7/8~10/25(109)	한국수력원자력
온양	byyh3	110	255	365	69.9	7/8~10/25(109)	한국수력원자력
울진 후포	buhi5	0	365	365	100.0		기상청
영덕	byd8a	39	326	365	89.3	1/15~1/20(6), 2/14~2/21(8), 3/14~3/22(9), 8/10~8/19(10), 8/21~8/26(6)	국립수산과학원
포항 월포	bpwi5	1	364	365	99.7	3/3(1)	기상청
구룡포 하정	fghe8	0	365	365	100.0		국립수산과학원
진하	bjhh3	105	260	365	71.2	7/14~10/26(105)	한국수력원자력
울산 간절곶	bugi5	19	346	365	94.8	8/19~9/6(19)	기상청
고리	bgrh3	123	242	365	66.3	2/19~3/8(18), 7/14~10/26(105)	한국수력원자력
부산 장안	bbj5	5	360	365	98.6	12/9~12/13(5)	기상청
기장	bgj8a	33	332	365	91.0	1/1~1/4(4), 8/6~8/27(22), 12/7~12/13(7)	국립수산과학원
기장(한수원)	bgjh3	97	268	365	73.4	5/21~5/25(5), 7/15~10/14(92)	한국수력원자력

표 1-2. 남해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
부산 다대포	bbdi5	5	360	365	98.6	12/1~12/5(5)	기상청
거제 일운	gi086	24	341	365	93.4	3/3~3/12(10), 5/21~5/26(6), 9/16~9/23(8)	국립수산과학원
거제 해금강	btei5	15	350	365	95.9	7/2~7/6(5), 7/10~7/19(10)	기상청
거제 가배	fgg4c	4	361	365	98.9	5/23~5/26(4)	국립수산과학원
진해 잠도	btji5	0	365	365	100.0		기상청
통영 소매물도	btoi5	6	359	365	98.4	1/20~1/25(6)	기상청
통영 한산도	bthi5	3	362	365	99.2	12/11~13(3)	기상청
통영 비산도	tb087	2	363	365	99.5	7/18(1), 12/2(1)	국립수산과학원
통영 영운	ty004	4	361	365	98.9	5/8~5/11(4)	국립수산과학원
통영 학림	fth59	0	365	365	100.0		국립수산과학원
통영 연화도	btyi5	0	365	365	100.0		기상청
통영 수월	fts3	3	362	365	99.2	12/17~12/19(3)	국립수산과학원
통영 풍화	ftp4c	0	365	365	100.0		국립수산과학원
통영 사랑	ty005	0	365	365	100.0		국립수산과학원
통영 두미도	btdi5	12	353	365	96.7	3/11~3/14(4), 7/24~7/26(3), 12/7~12/11(5)	기상청
남해 미조	fnm5b	40	325	365	89.0	8/29~10/5(38), 11/24~11/25(2)	국립수산과학원
남해 상주	bnsi5	0	365	365	100.0		기상청
남해 강진	eng5c	21	344	365	94.2	10/21~11/10(21)	국립수산과학원
여수 대울	fydl4	7	247	254	97.2	9/22(1), 9/25~9/30(6)	전라남도
여수 금오도	byki5	4	361	365	98.9	8/28~8/31(4)	기상청
여수 송고	fysl4	6	248	254	97.6	7/22~7/26(5), 9/22(1)	전라남도
여수 제도	fjkc	11	354	365	97.0	8/24(1), 9/14~9/22(9), 10/13(1)	전라남도

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
여수 화태	yj087	4	361	365	98.9	2/27~3/2(4)	국립수산과학원
여수 군내	fygl4	1	253	254	99.6	9/22(1)	전라남도
여수 향대	fyhl7	6	173	179	96.6	9/22(1), 12/4~12/8(5)	전라남도
여수 신월	km001	3	362	365	99.2	4/18~4/20(3)	국립수산과학원
여수 신월2	fysk9	5	360	365	98.6	6/26~6/29(4), 9/22(1)	전라남도
고흥 부아도	bgui5	0	365	365	100.0		기상청
고흥 동촌	fgdl4	30	224	254	88.2	6/17~6/29(13), 7/1~7/5(5), 7/8~7/18(11), 9/22(1)	전라남도
고흥 연소	fgyl4	15	239	254	94.1	9/2~9/6(5), 9/22(1), 11/1~11/8(8), 12/31(1)	전라남도
고흥 신촌	fgsl4	1	253	254	99.6	9/22(1)	전라남도
고흥 소록도	fgsj3	1	364	365	99.7	6/19(1)	국립수산과학원
고흥 화도	fgkh5	10	355	365	97.3	1/25(1), 2/21(1), 8/26~8/28(3), 8/30~8/31(2), 9/11~9/12(2), 9/22(1)	전라남도
고흥 장수	fgjk5	3	362	365	99.2	5/29~5/30(2), 9/22(1)	전라남도
보성 해평	fbhl7	7	172	179	96.1	7/29(1), 8/19(1), 9/22(1), 10/8~10/11(4)	전라남도
보성 동울	fbdka	4	361	365	98.9	1/8(1), 8/26(1), 8/31(1), 9/22(1)	전라남도
보성 율포	fbyl6	2	202	204	99.0	9/22(1), 12/18(1)	전라남도
장흥 사촌	fjskb	18	347	365	95.1	1/1~1/3(3), 8/22~8/30(9), 9/22~9/27(6)	전라남도
장흥 화진	ejhfc	83	282	365	77.3	1/1~3/24(83)	전라남도
장흥 노력	fjnka	14	351	365	96.2	1/15~1/18(4), 1/24(1), 1/30~2/2(4), 3/21~3/23(3), 5/9(1), 9/22(1)	전라남도
장흥 이진목	fjil6	1	203	204	99.5	9/22(1)	전라남도
장흥 내저	fjnk6	1	364	365	99.7	9/22(1)	전라남도
강진 마량	fgmk6	8	357	365	97.8	4/22(1), 4/26(1), 8/15~8/17(3), 9/22(1), 11/2~11/3(2)	전라남도
강진 사초	fgsl6	1	203	204	99.5	9/22(1)	전라남도
해남 북일	fhbl6	7	197	204	96.6	7/27~8/1(6), 9/22(1)	전라남도

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
완도 가교	fwgf1	44	321	365	87.9	4/13~5/26(44)	국립수산과학원
완도 고마	fwgk8	9	356	365	97.5	9/22~9/26(5), 12/25~12/28(4)	전라남도
완도 군외	fwgk5	25	340	365	93.2	5/22~5/31(10), 9/9~9/23(15)	전라남도
완도 망남	fwmg3	0	365	365	100.0		국립수산과학원
완도 중도	fwjl6	3	201	204	98.5	8/22~8/23(2), 9/22(1)	전라남도
완도 동촌	fwdk7	4	361	365	98.9	8/8~8/9(2), 9/22~9/23(2)	기상청
완도 금일	wk094	0	365	365	100.0		전라남도
완도 일정	fwih6	0	365	365	100.0		전라남도
완도 동백	fwdf1	0	365	365	100.0		전라남도
완도 신흥	fwsl6	1	203	204	99.5	9/22(1)	국립수산과학원
완도 청산	wc001	0	365	365	100.0		전라남도
완도 미라	fwmk5	72	293	365	80.3	1/1~1/6(6), 1/10~1/11(2), 1/25(1), 1/29~3/29(60), 9/22(1), 10/3~10/4(2)	전라남도
완도 백도	fwbf1	5	360	365	98.6	2/12~2/13(2), 5/8~5/10(3)	전라남도
완도 예송	fwyl6	1	203	204	99.5	9/22(1)	전라남도
완도 노화도	wn087	2	363	365	99.5	7/25~7/26(2)	전라남도
완도 방축	fwbl6	1	203	204	99.5	9/22(1)	전라남도
해남 송호	fhsk5	2	363	365	99.5	9/22~9/23(2)	전라남도
해남 어란	fhyk7	17	348	365	95.3	1/1~1/4(4), 1/8(1), 2/28~3/1(2), 4/4~4/6(3), 6/29~6/30(2), 9/22(1), 10/26~10/28(3), 12/9(1)	전라남도
해남 학가	fhhk5	10	355	365	97.3	2/7~2/10(4), 2/15(1), 8/5(1), 9/22(1), 12/4~12/6(3)	전라남도
해남 화산	fhfc	0	365	365	100.0		전라남도
해남 상마	fhsk7	4	361	365	98.9	8/9~8/11(3), 9/22(1)	전라남도
해남 황산	fhh6	8	196	204	96.1	8/2~8/3(2), 9/22(1), 10/8~10/12(5),	전라남도

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
진도 회동	fjhc9	4	361	365	98.9	1/1~1/3(3), 9/22(1)	전라남도
진도 도목	fjdl4	10	244	254	96.1	9/13~9/22(10)	전라남도
진도 금갑	fjgl6	1	203	204	99.5	9/22(1)	전라남도
진도 불무도	bjli5	4	361	365	98.9	11/25~11/28(4)	기상청
진도 조도	bjji5	29	336	365	92.1	1/5~1/11(7), 3/7~3/9(3), 3/25~4/5(12), 7/22~7/28(7)	기상청
추자도	bcji5	22	343	365	94.0	1/1~1/19(19), 12/22~12/24(3)	기상청
제주 용담	bjyi5	20	345	365	94.5	8/28~8/30(3), 9/9~9/22(14), 11/16~11/18(3)	기상청
제주 협재	bjhi5	12	353	365	96.7	3/25~3/29(5), 3/31~4/6(7)	기상청
서제주	ejj47	0	365	365	100.0		국립수산과학원
제주 영락	bjoi5	6	359	365	98.4	5/3~5/7(5), 8/2(1)	기상청
제주 가파도	bjgi5	24	341	365	93.4	8/7~8/30(24)	기상청
제주 중문	bjni5	5	360	365	98.6	4/13~4/17(5)	기상청
제주 신산	bjsi5	39	326	365	89.3	1/9~1/11(3), 3/3~3/13(11), 5/30~5/31(2), 7/19~8/9(22), 10/25(1)	기상청
제주 우도	bjui5	0	365	365	100.0		기상청
제주 김녕	bjii5	2	363	365	99.5	3/28~3/29(2)	기상청

표 1-3. 서해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
진도 불도	bjbi5	0	365	365	100.0		기상청
진도 가사	fjgk8	1	364	365	99.7	9/22(1)	전라남도
진도 저도	fjka	10	355	365	97.3	1/8~1/12(5), 8/14~8/17(4), 9/22(1)	전라남도
진도 전두	fjdfc	0	365	365	100.0		전라남도
해남 문내	fhml6	6	198	204	97.1	9/22(1), 11/10~11/14(5)	전라남도
해남 임하	fjh5a	5	360	365	98.6	3/12~3/16(5)	국립수산과학원
목포 외달	fmoj7	21	344	365	94.2	3/6(1), 3/11~3/16(6), 3/18(1), 3/21~3/30(10), 7/15~7/16(2), 9/22(1)	전라남도
목포	emp67	1	364	365	99.7	12/27(1)	국립수산과학원
무안 성내	fmsj7	61	304	365	83.3	6/28~8/26(60), 9/22(1)	전라남도
신안 사리	fshl7	7	172	179	96.1	9/3~9/4(2), 9/22~9/26(5)	전라남도
신안 흑산	fshj7	50	315	365	86.3	1/1(1), 1/5~1/6(2), 1/11~1/12(2), 1/17~1/18(2), 1/22~1/24(3), 1/28~1/29(2), 2/2~2/4(3), 2/8~2/10(3), 2/14~2/15(2), 2/20~2/21(2), 2/25~2/26(2), 3/3~3/4(2), 3/8~3/9(2), 3/14(1), 6/10~6/21(12), 7/7~7/11(5), 7/24~7/25(2), 8/1(1), 9/22(1)	전라남도
신안 다물도	fsdk7	18	347	365	95.1	5/23~6/8(17), 9/22(1)	전라남도
신안 다수	fsdk6	13	352	365	96.4	3/2~3/9(8), 8/6~8/8(3), 9/8(1), 9/22(1)	전라남도
신안 대리	fshl6	1	203	204	99.5	9/22(1)	전라남도
신안 하의	fsuj7	22	343	365	94.0	1/31~2/1(2), 2/7(1), 2/12~2/13(2), 3/6~3/7(2), 3/15~3/17(3), 3/27(1), 4/2~4/4(3), 5/29~5/31(3), 8/11~8/12(2), 9/6~9/7(2), 9/22(1),	전라남도
신안 도초	fsdl7	1	178	179	99.4	9/22(1)	전라남도
신안 안좌	fsaj7	5	360	365	98.6	9/22(1), 11/7~11/10(4)	전라남도
신안 읍동	fsal6	10	194	204	95.1	9/4~9/5(2), 9/22(1), 11/17~11/23(7)	전라남도
신안 사치	fssk8	28	337	365	92.3	3/24~4/7(15), 9/22(1), 10/22~11/2(12)	전라남도

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
신안 압해	esafc	0	365	365	100.0		전라남도
신안 자은	bsji5	0	365	365	100.0		기상청
신안 어의	fsej7	5	360	365	98.6	6/26~6/29(4), 9/22(1)	전라남도
함평 석두	fhj7	43	322	365	88.2	1/1~2/8(39), 8/16(1), 9/12(1), 9/22(1), 10/30(1)	전라남도
무안 도리포	fmdka	17	348	365	95.3	3/2~3/17(16), 9/22(1)	전라남도
영광 염산	fyy4	5	249	254	98.0	7/28(1), 9/22(1), 11/4(1), 12/27~12/28(2)	전라남도
영광 낙월	byni5	6	359	365	98.4	12/26~12/31(6)	기상청
영광 안마도	byai5	44	321	365	87.9	10/13~10/19(7), 11/25~12/31(37)	기상청
부안 위도	bbwi5	7	358	365	98.1	2/11~2/13(3), 10/11~10/14(4)	기상청
부안 변산	bbbi5	0	365	365	100.0		기상청
군산 비안도	bgbi5	0	365	365	100.0		기상청
군산 신시도	egsi4	0	365	365	100.0		국립수산과학원
군산 횡경도	bghi5	3	362	365	99.2	4/16~4/18(3)	기상청
서천 마량	bsmi5	1	364	365	99.7	1/3(1)	기상청
보령 삼시도	bbsi5	15	350	365	95.9	2/11~2/13(3), 7/16~7/18(3), 7/31~8/2(3), 12/2~12/7(6)	기상청
보령 효자도	br001	0	365	365	100.0		국립수산과학원
태안 내포	btni5	2	363	365	99.5	10/4~10/5(2)	기상청
태안 대야도	ftdk5	28	337	365	92.3	3/14~3/17(4), 4/27~5/19(23), 9/30(1)	태안군청
태안 안면도	btai5	0	365	365	100.0		기상청
태안 신진도	btsi5	12	353	365	96.7	10/5(1), 11/24~12/4(11)	기상청
태안 파도리	ftpk5	7	358	365	98.1	1/28~1/29(2), 6/23~6/24(2), 6/27(1), 7/3~7/4(2)	태안군청
서산 창리	fsch6	2	363	365	99.5	7/5(1), 9/5(1)	국립수산과학원

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
서산 지곡	sj086	0	365	365	100.0		국립수산과학원
안산 풍도	bapi5	2	229	231	99.1	1/2~1/3(2)	기상청
인천 이작도	biii5	0	365	365	100.0		기상청
인천 자월도	biai5	40	325	365	89.0	5/7~5/11(5), 8/7~8/11(5), 10/18~10/25(8), 12/1~12/22(22)	기상청
인천 장봉도	biji5	5	360	365	98.6	11/11~11/12(2), 12/12~12/14(3)	기상청
백령도	fbn69	0	365	365	100.0		국립수산과학원

## 2 2021년 이상수온 특보

### (1) 저수온 특보

#### 1) 저수온 특보발령 시기 및 해역

표 2-1. 2021년 저수온 특보발령 시기 및 해역

시기	발령 및 해제	해역
2020년 12월 31일	저수온 주의보 발령	- 서해 연안 및 내만(충남 당진시 도비도항 남단~전남 목포시 달리도 남단)
2021년 1월 7일	저수온 주의보 발령	- 경기 화성시 제부도 남단~충남 당진시 도비도항 남단 - 전남 목포시 달리도 남단~전남 해남군 송지면 남단 - 전남 득량만, 가막만 - 경남 강진만·사천만
2021년 1월 8일	저수온 경보 대체 발령	- 충남 가로림만, 천수만 - 전남 함평만
2021년 1월 11일	저수온 경보 대체 발령	- 전북 군산시 군산항 남단~전남 신안군 수도 남단
2021년 3월 5일	저수온 특보 (주의보 및 경보) 해제	- 서해 연안 및 내만(경기 화성시 제부도 남단~전남 해남군 송지면 남단, 충남 가로림만, 충남 천수만, 전남 함평만 포함) - 남해 내만(전남 득량만, 전남 가막만, 경남 강진만·사천만)

### 2) 저수온 특보발령 해역도

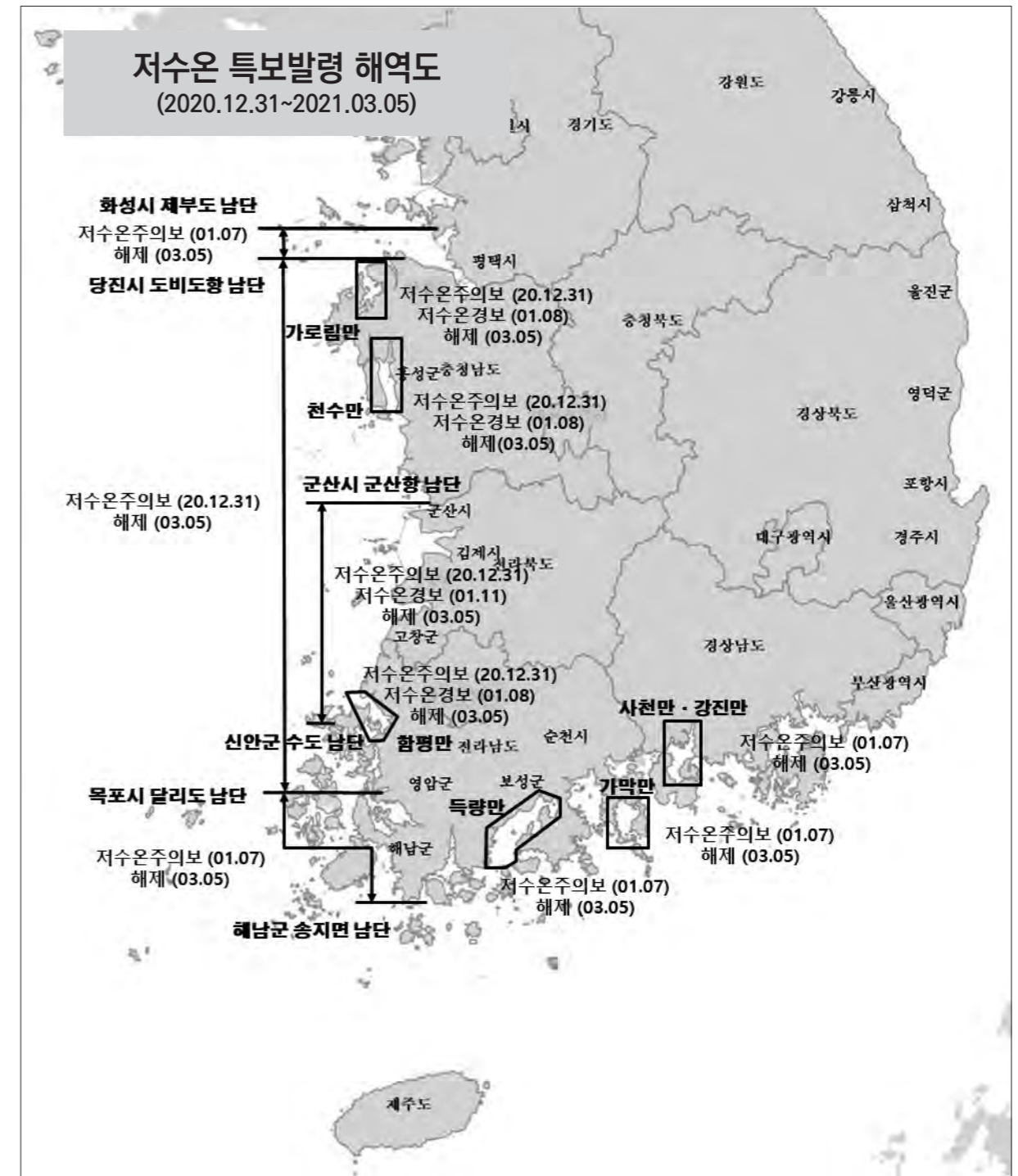


그림 2-1. 2021년 저수온 특보발령 해역도

## (2) 고수온 특보

### 1) 고수온 특보발령 시기 및 해역

표 2-2. 2021년 고수온 특보발령 시기 및 해역

시기	발령 및 해제	해역
2021년 7월 15일	고수온 주의보 발령	- 전남 함평만 전역(무안군 매부리 북측 횡단~무안군 도리포 북측 횡단) - 전남 득량만 내측 해역(장흥군 관산읍 고마리 장환도 동측~고흥군 도양읍 용정리 서측) - 전남 가막만 내측 해역(여수시 백야도 북측~여수시 돌산읍 금봉리 남측)
2021년 7월 20일	고수온 경보 대체 발령	- 전남 함평만 전역(무안군 매부리 북측 횡단~무안군 도리포 북측 횡단)
	고수온 주의보 확대 발령	- 전남 득량만 외측 해역(장흥군 관산읍 고마리 장환도 동측~장흥군 용암리 남단~완도군 약산면 당목항~완도군 금당도 남단~고흥군 금산면 금진항~고흥군 도양읍 용정리 서측을 잇는 지선)- 서해 내만·연안(서산시 창리 남측 횡단~신안군 장산도 남측 횡단(신안 자은도~신안 장산도를 잇는 지선의 외해 방향 제외)) - 남해 서부 내만·연안(진도군 임회면 죽림리 서측 종단~완도군 금당도 동측 종단(진도군 울돌목 횡단의 북쪽 및 해남군 송지면 땅끝 횡단의 남쪽 방향 제외)) - 제주도 연안 해역(추자도 포함)
2021년 7월 23일	고수온 주의보 발령	- 동해 중남부 연안(울진 나곡 북방 횡단~부산 청사포)
2021년 7월 24일	고수온 주의보 발령	- 전남 득량만
2021년 7월 29일	고수온 경보 대체 발령	- 동해 중부 연안(고성 근계 북방 횡단~울진 나곡 북방 횡단) - 남해 연안(진도군 임회면 죽림리 서측 종단~부산 청사포) - 전남 신안군 흑산면 일대(전남 신안군 가거도 서측 종단~교맥도 동측 종단)
	고수온 주의보 발령	- 충남 천수만 - 남해 내만·연안(진도군 임회면 죽림리 서측 종단~부산 가덕도 동측 종단(완도군 군외면 흑일도 횡단 남쪽 방향 제외))
2021년 8월 4일	고수온 경보 대체 발령	- 충남 천수만 - 남해 내만·연안(진도군 임회면 죽림리 서측 종단~부산 가덕도 동측 종단(완도군 군외면 흑일도 횡단 남쪽 방향 제외))
2021년 8월 26일	고수온 특보 (주의보 및 경보) 해제	- 서해 내만·연안(서산시 창리 남측 횡단~신안군 장산도 남측 횡단(신안 자은도~신안 장산도를 잇는 지선의 외해 방향 제외)) - 전남 신안군 흑산면 일대(전남 신안군 가거도 서측 종단~교맥도 동측 종단) - 동해 연안(고성~부산 청사포) - 제주도 연안(추자도 포함)

### 2) 고수온 특보발령 해역도

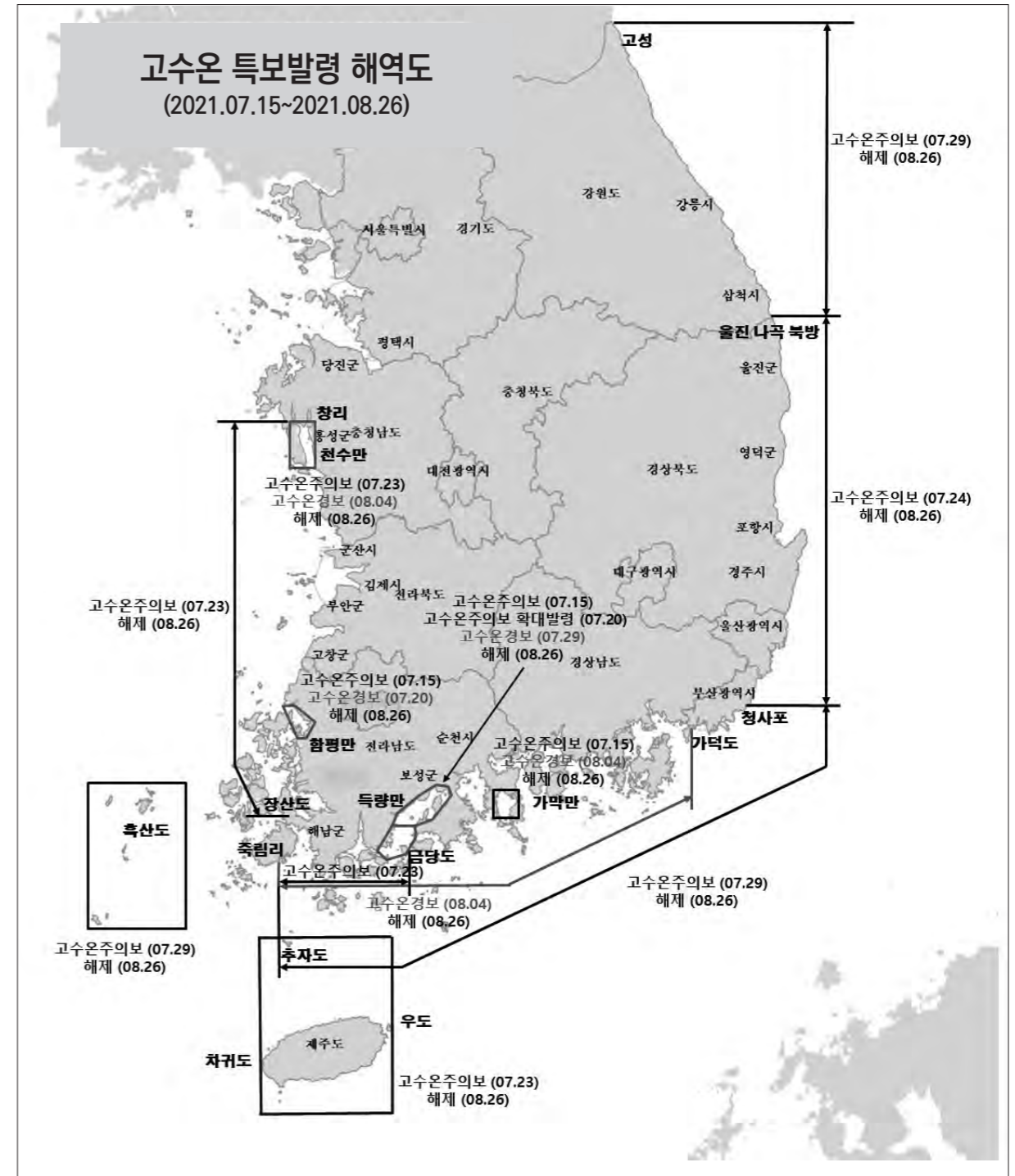


그림 2-2. 2021년 고수온 특보발령 해역도

### (3) 2021년 냉수대 특보

#### 1) 냉수대 특보발령 시기 및 해역

표 2-3. 2021년 냉수대 특보발령 시기 및 해역

시기	발령 및 해제	해역
2021년 4월 12일	냉수대 주의보 발령	양양~삼척
2021년 4월 14일	냉수대 주의보 발령	양양~울진 호포
2021년 4월 20일	냉수대 주의보 해제	양양~영덕
2021년 7월 6일	냉수대 주의보 발령	기장~진하
2021년 7월 12일	냉수대 주의보 발령	삼척~영덕
2021년 7월 19일	냉수대 주의보 해제	기장~진하
2021년 7월 23일	냉수대 주의보 해제	삼척~영덕
2021년 7월 26일	냉수대 주의보 발령	삼척~영덕
2021년 7월 30일	냉수대 주의보 발령	기장~감포
2021년 8월 2일	냉수대 주의보 발령	고성 봉포~부산 기장
2021년 8월 2일	냉수대 주의보 발령	영덕~감포
2021년 8월 9일	냉수대 주의보 해제	고성 봉포~부산 기장
2021년 8월 24일	냉수대 주의보 발령	기장~울산
2021년 8월 30일	냉수대 주의보 해제	기장~울산

#### 2) 냉수대 특보발령 해역도

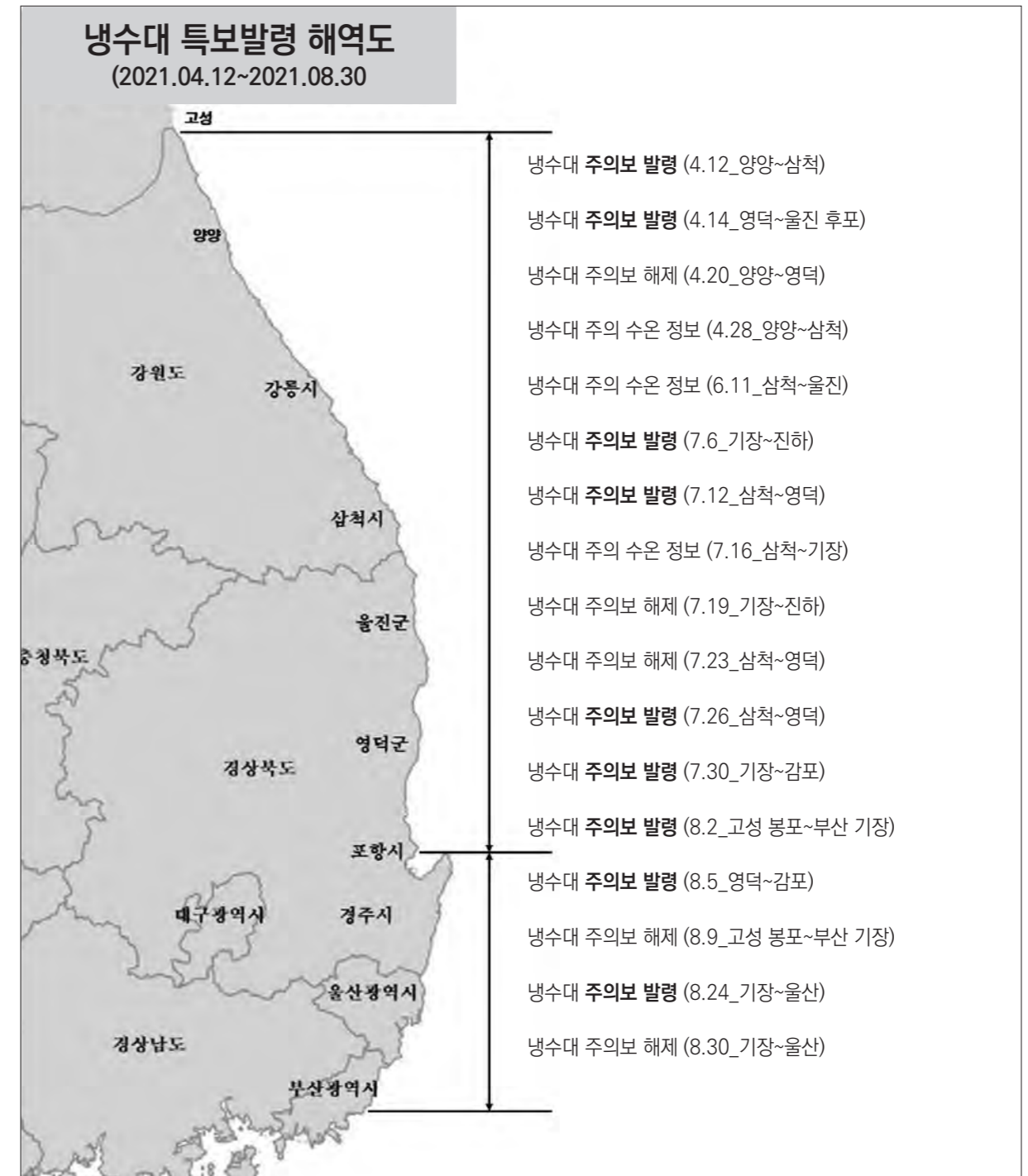


그림 2-3. 2021년 냉수대 특보발령 해역도

### 3 2020년 태풍 정보

표 3-1. 2020년 한반도 영향 태풍 일람

태풍 번호	태풍 이름	발생~소멸	최저중심기압 (hPa)	최대풍속 (m/s)	최대 강도	영향도
제9호	루핏(LUPIT)	8월 3일 9시~ 8월 9일 9시	980	23	TS 약	영향
제12호	오마이스 (OMAIS)	8월 15일 9시~ 8월 24일 6시	990	24	TS 약	상륙
제14호	찬투 (CHANTUE)	9월 6일 21시~ 9월 18일 9시	915	55	TY 초강력	영향

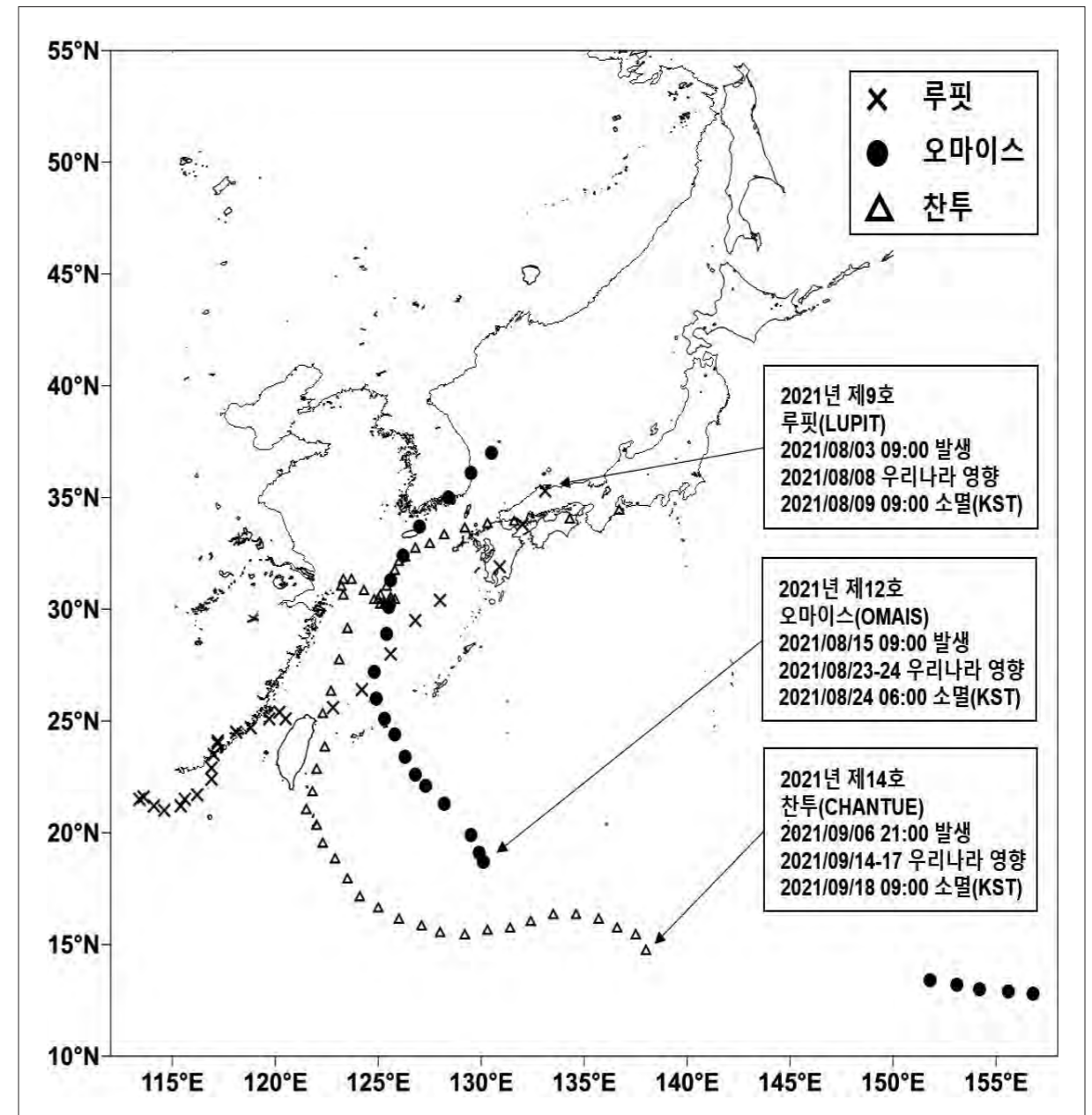


그림 3-4-1. 2021년 한반도 영향 태풍

# 해양조사연보 제70권

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS  
Volume 70

---

인 쇄 2022년 11월 발행

발 행 2022년 11월 인쇄

발 행 인 국립수산과학원장 우 동 식

편 집 인 기후변화연구과장 정 래 흥

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

디자인·인쇄 메이플 디자인/도서출판 메이플  
TEL: 051-257-0302 <http://mapledesign.blog.me>

---

