



ANNUAL REPORT OF
OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 68

해양조사연보 제68권

2019년도 조사결과

해양조사연보

제
68
권

발간등록번호
11-1520635-000009-10

과학원간행물번호
SP-2020-ME-046

ANNUAL REPORT OF
OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 68

해양조사연보 제68권

2019년도 조사결과



ANNUAL REPORT OF
OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 68

해양조사연보

제68권

2019년도 조사결과



해양수산부
국립수산물연구원

Contents

제1장

수록 자료 소개

1-1. 위성 해양정보	20
1-2. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측자료	23
1-3. 한국근해 해양관측(정선해양관측) 자료	32

제2장

우리나라 월별 해황

2-1. 1월	48
2-2. 2월	50
2-3. 3월	55
2-4. 4월	57
2-5. 5월	63
2-6. 6월	67
2-7. 7월	74
2-8. 8월	77
2-9. 9월	83
2-10. 10월	85
2-11. 11월	91
2-12. 12월	93

제3장

우리나라 바다 생물 및 생지화학 변동

3-1. 용존산소	102
3-1-1. 2월	102
3-1-2. 4/5월	105
3-1-3. 6월	107
3-1-4. 8월	109
3-1-5. 10월	111
3-1-6. 11/12월	113

3-2. 영양염류	115
3-2-1. 2월	116
3-2-2. 4/5월	121
3-2-3. 6월	126
3-2-4. 8월	131
3-2-5. 10월	136
3-2-6. 11/12월	141
3-3. 동물플랑크톤	146
3-3-1. 2월	148
3-3-2. 4/5월	155
3-3-3. 6월	162
3-3-4. 8월	169
3-3-5. 10월	176
3-3-6. 11/12월	183

부 록

1. 2019년 실시간 어장정보 수온분포	192
(1) 관측데이터	192
1) 동해	192
2) 남해	203
3) 서해	224
(2) 데이터 결측	242
2. 2019년 이상수온 특보	247
(1) 저수온 특보	247
1) 저수온 특보발령 시기 및 해역	247
2) 저수온 특보발령 해역도	248
(2) 고수온 특보	249
1) 고수온 특보발령 시기 및 해역	249
2) 고수온 특보발령 해역도	250
(3) 2019년 냉수대 특보	251
1) 냉수대 특보발령 시기 및 해역	251
2) 냉수대 특보발령 해역도	252
3. 2019년 태풍 정보	253

List of Figures

〈제1장. 수록 자료 소개〉

그림 1-1-1. 위성 영상 수신 후 기하 보정 및 이미지 데이터 생성	21
그림 1-1-2. NOAA 수온영상 분석 자료 구름 제거 과정	21
그림 1-1-3. NOAA 수온영상 Normal Database 구축	22
그림 1-2-1. 시스템 구성도	24
그림 1-2-2. 데이터 구성도	24
그림 1-2-3. 실시간 해양환경 어장정보시스템 홈페이지	25
그림 1-2-4. (좌) 수온정보서비스 앱(APP), (우) 실시간 수온정보 문자(SMS)	25
그림 1-2-5. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측소 현황	26
그림 1-3-1. 정선해양관측점 위치도	33
그림 1-3-2. 국제협력 해양관측점(400선) 위치도	36

〈제2장. 우리나라 월별 해황〉

그림 2-1-1. NOAA 1월 평균 해수면 수온 및 평년편차	48
그림 2-1-2. 1월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	49
그림 2-2-1. NOAA 2월 평균 해수면 수온 및 평년편차	50
그림 2-2-2. 2월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	51
그림 2-2-3. 2월 0 & 50m 수온 분포 및 편차	53
그림 2-2-4. 2월 0 & 50m 염분 분포 및 편차	54
그림 2-3-1. NOAA 3월 평균 해수면 수온 및 평년편차	55
그림 2-3-2. 3월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	56
그림 2-4-1. NOAA 4월 평균 해수면 수온 및 평년편차	57
그림 2-4-2. 4월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	58
그림 2-4-3. 4월 0 & 50m 수온 분포 및 편차	60
그림 2-4-4. 4월 0 & 50m 염분 분포 및 편차	62
그림 2-5-1. NOAA 5월 평균 해수면 수온 및 평년편차	63
그림 2-5-2. 5월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	64

그림 2-5-3. 5월 0 & 50m 수온 분포 및 편차	65
그림 2-5-4. 5월 0 & 50m 염분 분포 및 편차	66
그림 2-6-1. NOAA 6월 평균 해수면 수온 및 평년편차	68
그림 2-6-2. 6월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	69
그림 2-6-3. 6월 0 & 50m 수온 분포 및 편차	71
그림 2-6-4. 6월 0 & 50m 염분 분포 및 편차	73
그림 2-7-1. NOAA 7월 평균 해수면 수온 및 평년편차	75
그림 2-7-2. 7월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	76
그림 2-8-1. NOAA 8월 평균 해수면 수온 및 평년편차	78
그림 2-8-2. 8월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	79
그림 2-8-3. 8월 0 & 50m 수온 분포 및 편차	81
그림 2-8-4. 8월 0 & 50m 염분 분포 및 편차	82
그림 2-9-1. NOAA 9월 평균 해수면 수온 및 평년편차	83
그림 2-9-2. 9월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	84
그림 2-10-1. NOAA 10월 평균 해수면 수온 및 평년편차	85
그림 2-10-2. 10월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	86
그림 2-10-3. 10월 0 & 50m 수온 분포 및 편차	88
그림 2-10-4. 10월 0 & 50m 염분 분포 및 편차	90
그림 2-11-1. NOAA 11월 평균 해수면 수온 및 평년편차	91
그림 2-11-2. 11월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	92
그림 2-12-1. NOAA 12월 평균 해수면 수온 및 평년편차	94
그림 2-12-2. 12월 전국 연안 평균 일별 표 층수온	95
그림 2-12-3. 12월 0 & 50m 수온 분포 및 편차	97
그림 2-12-4. 12월 0 & 50m 염분 분포 및 편차	98

〈제3장. 우리나라 바다 생물 및 생지화학 변동〉

그림 3-1-1-1. 2월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차	104
-------------------------------------	-----

List of Figures

그림 3-1-2-1. 4월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차	106	그림 3-2-6-3. 12월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	144
그림 3-1-3-1. 6월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차	108	그림 3-2-6-4. 12월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	145
그림 3-1-4-1. 8월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차	110	그림 3-3-1-1. 2월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	149
그림 3-1-5-1. 10월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차	112	그림 3-3-1-2. 2월 Copepoda(요각류) 분포 및 편차	149
그림 3-1-6-1. 12월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차	114	그림 3-3-1-3. 2월 Chaetognatha(모악류) 분포 및 편차	150
그림 3-2-1-1. 2월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	117	그림 3-3-1-4. 2월 Amphipoda(단각류) 분포 및 편차	150
그림 3-2-1-2. 2월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	118	그림 3-3-1-5. 2월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포 및 편차	151
그림 3-2-1-3. 2월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	119	그림 3-3-1-6. 2월 Cladocera(지각류) 분포 및 편차	151
그림 3-2-1-4. 2월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	120	그림 3-3-1-7. 2월 Chordata(척삭류) 분포 및 편차	152
그림 3-2-2-1. 4월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	122	그림 3-3-1-8. 2월 Dinoflagellate(외편모류) 분포 및 편차	152
그림 3-2-2-2. 4월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	123	그림 3-3-1-9. 2월 Cnidaria(해파리류) 분포 및 편차	153
그림 3-2-2-3. 4월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	124	그림 3-3-1-10. 2월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포 및 편차	153
그림 3-2-2-4. 4월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	125	그림 3-3-1-11. 2월 Larvae 분포 및 편차	154
그림 3-2-3-1. 6월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	127	그림 3-3-1-12. 2월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차	154
그림 3-2-3-2. 6월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	128	그림 3-3-2-1. 4월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	156
그림 3-2-3-3. 6월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	129	그림 3-3-2-2. 4월 Copepoda(요각류) 분포 및 편차	156
그림 3-2-3-4. 6월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	130	그림 3-3-2-3. 4월 Chaetognatha(모악류) 분포 및 편차	157
그림 3-2-4-1. 8월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	132	그림 3-3-2-4. 4월 Amphipoda(단각류) 분포 및 편차	157
그림 3-2-4-2. 8월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	133	그림 3-3-2-5. 4월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포 및 편차	158
그림 3-2-4-3. 8월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	134	그림 3-3-2-6. 4월 Cladocera(지각류) 분포 및 편차	158
그림 3-2-4-4. 8월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	135	그림 3-3-2-7. 4월 Chordata(척삭류) 분포 및 편차	159
그림 3-2-5-1. 10월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	137	그림 3-3-2-8. 4월 Dinoflagellate(외편모류) 분포 및 편차	159
그림 3-2-5-2. 10월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	138	그림 3-3-2-9. 4월 Cnidaria(해파리류) 분포 및 편차	160
그림 3-2-5-3. 10월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포 및 편차	139	그림 3-3-2-10. 4월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포 및 편차	160
그림 3-2-5-4. 10월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포 및 편차	140	그림 3-3-2-11. 4월 Larvae 분포 및 편차	161
그림 3-2-6-1. 12월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포 및 편차	142	그림 3-3-2-12. 4월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차	161
그림 3-2-6-2. 12월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포 및 편차	143	그림 3-3-3-1. 6월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차	163

List of Figures

그림 1-6. 덕천	194	그림 1-33. 통영 수월	208
그림 1-7. 온양	195	그림 1-34. 통영 풍화	209
그림 1-8. 울진 후포	195	그림 1-35. 통영 사랑	209
그림 1-9. 영덕	196	그림 1-36. 통영 두미도	210
그림 1-10. 포항 월포	196	그림 1-37. 남해 미조	210
그림 1-11. 구룡포 석병	197	그림 1-38. 남해 상주	211
그림 1-12. 구룡포 하정	197	그림 1-39. 남해 강진	211
그림 1-13. 양포	198	그림 1-40. 여수 금오도	212
그림 1-14. 월성	198	그림 1-41. 여수 화태	212
그림 1-15. 정자	199	그림 1-42. 여수 신월	213
그림 1-16. 진하	199	그림 1-43. 고흥 부아도	213
그림 1-17. 울산 간절곶	200	그림 1-44. 고흥 소록도	214
그림 1-18. 고리	200	그림 1-46. 완도 금일	214
그림 1-19. 부산 장안	201	그림 1-47. 완도 동백	215
그림 1-20. 기장	201	그림 1-48. 완도 일정	215
그림 1-21. 기장(한수원)	202	그림 1-49. 완도 청산	216
그림 1-22. 부산 다대포	203	그림 1-50. 완도 가교	216
그림 1-23. 거제 일운	203	그림 1-51. 완도 망남	217
그림 1-24. 거제 해금강	204	그림 1-52. 완도 백도	217
그림 1-25. 거제 가배	204	그림 1-53. 완도 노화도	218
그림 1-26. 진해 잠도	205	그림 1-54. 해남 화산	218
그림 1-27. 통영 소매물도	205	그림 1-55. 추자도	219
그림 1-28. 통영 한산도	206	그림 1-56. 제주 용담	219
그림 1-29. 통영 비산도	206	그림 1-57. 제주 협재	220
그림 1-30. 통영 영운	207	그림 1-58. 서제주	220
그림 1-31. 통영 학림	207	그림 1-59. 제주 영락	221
그림 1-32. 통영 연화도	208	그림 1-60. 제주 가파도	221

List of Figures

그림 1-61. 제주 중문	222	그림 1-88. 서천 마량	235
그림 1-62. 제주 신산	222	그림 1-89. 보령 삼시도	236
그림 1-63. 제주 우도	223	그림 1-90. 보령 효자도	236
그림 1-64. 제주 김녕	223	그림 1-91. 태안 내포	237
그림 1-65. 진도 조도	224	그림 1-92. 태안 안면도	237
그림 1-66. 진도 불무도	224	그림 1-93. 태안 신진도	238
그림 1-67. 진도 불도	225	그림 1-94. 서산 창리	238
그림 1-68. 진도 전두	225	그림 1-95. 서산 지곡	239
그림 1-69. 해남 임하	226	그림 1-96. 안산 풍도	239
그림 1-70. 신안 하의	226	그림 1-97. 인천 이작도	240
그림 1-71. 신안 흑산	227	그림 1-98. 인천 자월도	240
그림 1-72. 신안 안좌	227	그림 1-99. 인천 장봉도	241
그림 1-73. 신안 옥도	228	그림 1-100. 백령도	241
그림 1-74. 목포 외달	228	그림 2-1. 저수온 특보발령 해역도	248
그림 1-75. 목포	229	그림 2-2. 고수온 특보발령 해역도	250
그림 1-76. 신안 압해	229	그림 2-3. 냉수대 특보발령 해역도	252
그림 1-77. 무안 성내	230	그림 3-4-1. 2019년 한반도 영향 태풍	254
그림 1-78. 신안 자은	230		
그림 1-79. 함평 석두	231		
그림 1-80. 신안 어의	231		
그림 1-81. 영광 낙월	232		
그림 1-82. 영광 안마도	232		
그림 1-83. 부안 위도	233		
그림 1-84. 부안 변산	233		
그림 1-85. 군산 비안도	234		
그림 1-86. 군산 신시도	234		
그림 1-87. 군산 황경도	235		

List of Tables

〈제1장. 수록 자료 소개〉

표 1-1-1. NOAA 수온영상 Normal Database 구축	22
표 1-2-1. 동해 관측소 부이정보	27
표 1-2-2. 남해 관측소 부이정보	28
표 1-2-3. 서해 관측소 부이정보	30
표 1-3-1. 정선해양관측 조사 항목	33
표 1-3-2. 정선해양관측점 위치표 (Position of the NSO Stations)	34
표 1-3-3. 국제협력 해양관측점(400선) 위치표	36
표 1-3-4. 2019년 정선해양관측 조사정보	37
표 1-3-5. 관측선 정보	41
표 1-3-6. 관측기기(CTD) 정보	43

〈제2장. 우리나라 월별 해황〉

표 2-1-1. 2019년 1월 연안 수온 범위(월평균)	49
표 2-2-1. 2019년 2월 연안 수온 범위(월평균)	51
표 2-3-1. 2019년 3월 연안 수온 범위(월평균)	56
표 2-4-1. 2019년 4월 연안 수온 범위(월평균)	58
표 2-5-1. 2019년 5월 연안 수온 범위(월평균)	64
표 2-6-1. 2019년 6월 연안 수온 범위(월평균)	69
표 2-7-1. 2019년 7월 연안 수온 범위(월평균)	76
표 2-8-1. 2019년 8월 연안 수온 범위(월평균)	79
표 2-9-1. 2019년 9월 연안 수온 범위(월평균)	84
표 2-10-1. 2019년 10월 연안 수온 범위(월평균)	86
표 2-11-1. 2019년 11월 연안 수온 범위(월평균)	92
표 2-12-1. 2019년 12월 연안 수온 범위(월평균)	95

〈부록〉

표 1-1. 동해 관측소 결측	242
표 1-2. 남해 관측소 결측	243
표 1-3. 서해 관측소 결측	245
표 2-1. 저수온 특보발령 시기 및 해역	247
표 2-2. 고수온 특보발령 시기 및 해역	249
표 2-3. 냉수대 특보발령 시기 및 해역	251
표 3-1. 2019년 한반도 영향 태풍 일람	253

제1장 수록 자료 소개

1-1. 위성 해양정보

1-2. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측자료

1-3. 한국근해 해양관측(정선해양관측) 자료

참여연구원 (RESEARCHERS)

국립수산과학원 (NIFS*)	연구기획부 (Research and Development Planning Division)	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) 박 종 우(Jong-Woo PARK) 조 은 섭(Eun-Seob CHO) 김 경 연(Kyong-Yeon KIM) 주 희 태(Hui-Tae JOO)
	동해수산연구소 (East Sea FRI**)	배 봉 성(Bong-Seong BAE) 심 정 민(Jeong-Min SHIM) 최 희 찬(Hee-Chan CHOI) 임 재 현(Jae-Hyun LIM)
	남해수산연구소 (South Sea FRI**)	서 영 상(Young-Sang SUH) 이 창 규(Chang-Kyu LEE) 최 양 호(Yang-Ho CHOI)
	서해수산연구소 (West Sea FRI**)	허 승(Seung HEO) 이 윤(Yoon LEE) 양 준 용(Joon-Yong YANG) 최 용 규(Yong-Kyu CHOI)

※ 2019년 기준 부서별 참여연구원

* NIFS : National Institute of Fisheries Science

** FRI : Fisheries Research Institute

조사 선박 (Research Vessels)

조사기관(Institute)	선 명(R/V)	선 장(Captain)
국립수산과학원(NIFS)	탐구(Tamgu) 3	유 배 식(Bae-Sick YOU)
	탐구(Tamgu) 8	김 영 중(Young-Jung KIM)

전산처리 (DATA PROCESSING)

조사기관(Institute)	선 명(R/V)
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

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS Volume 68

1-1 위성 해양정보

국립수산물과학원은 1989년 11월부터 약 30년간 NOAA 위성에서 관측한 자료를 매일 직접 수신하고 있다. 위성에서 관측한 값을 처리 후 자료로 제공하는 영역은 북위 35°N와 동경 131°E를 중심으로 북위 25~45°N 동경 118~142°E이며, 이 영역을 2000×2000개의 배열로 나타내어 한 픽셀(Pixel)당 약 1.1km의 공간 해상도를 보인다.

현재는 NOAA-18, 19, 20호 위성영상을 수신하고 있으며 수신된 값을 처리 후 해양 정보로 제공하고 있다. 한국근해 주요 어장의 수온정보(수온전선대 위치), 기초먹이 생물분포정보, 서부태평양 수온정보 등과 같은 해양 정보를 국립수산물과학원 홈페이지(<http://www.nifs.go.kr/>), 수온정보서비스 스마트폰 어플리케이션, E-mail, SMS(이상해황 발생시) 등으로 제공하여 해양수산업 관련기관과 조업어선에서 즉시 이 용할 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 환경감시를 위한 가시광, 근적외선 그리고 적외선 영역의 센서들을 탑재하고 있으며, 주 센서는 적외선 센서로 지구의 대기와 그 표면, 구름, 유입되는 태양에너지 등을 측정한다. NOAA 극궤도 기상 위성으로 약 850km의 상공에서 남북방향으로 지구를 회전하며, 관측범위는 동서로 약 3000km, 남북 5000km이다. 극지방을 중심으로 약 100분에 1회 지구를 돌고 있으며, 한반도 상공은 하루 4회 지나간다.

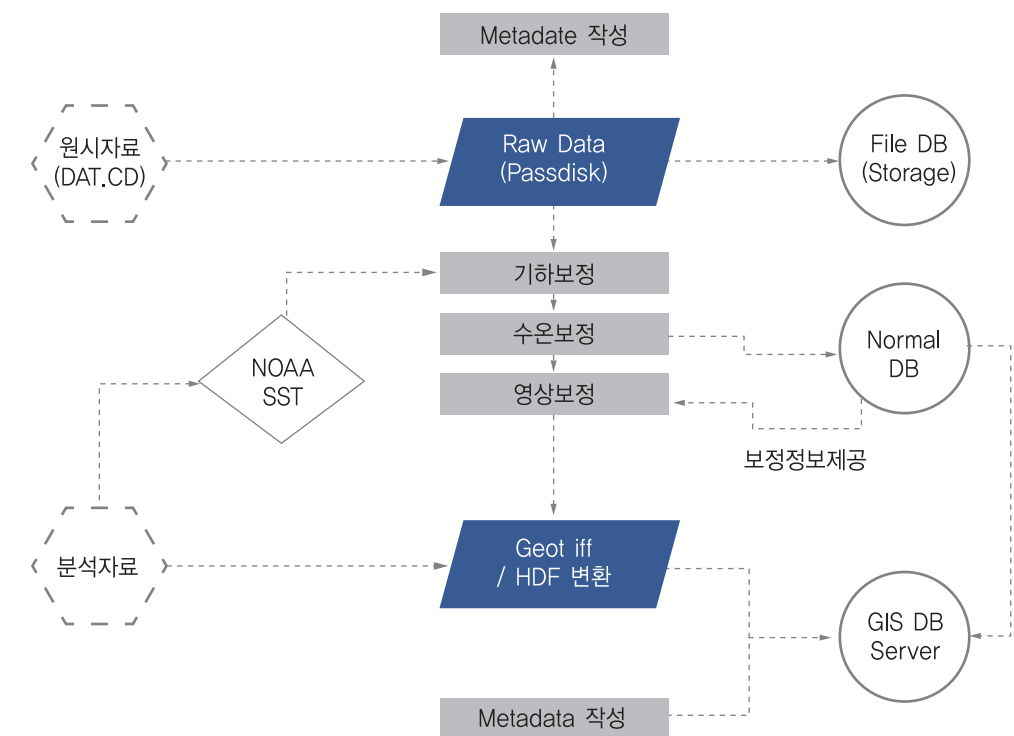


그림 1-1-1. 위성 영상 수신 후 기하 보정 및 이미지 데이터 생성

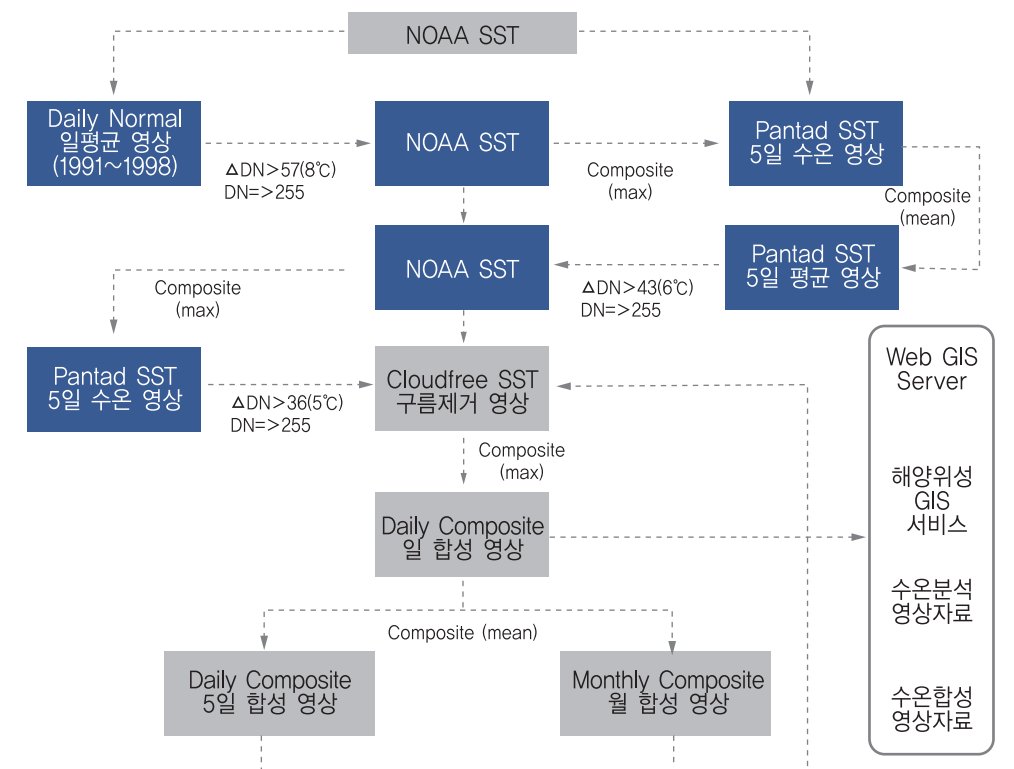


그림 1-1-2. NOAA 수온영상 분석 자료 구름 제거 과정

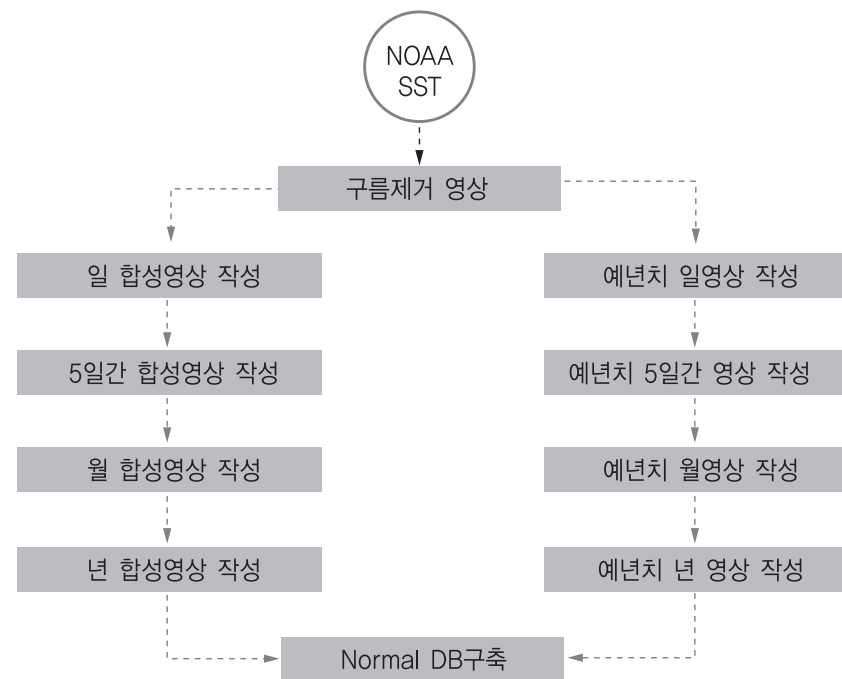


그림 1-1-3. NOAA 수온영상 Normal Database 구축

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 2018년까지 약 29년간의 같은 날짜 SST 자료를 이용하여 평균 영상을 구함 · 365개의 예년치 일 영상 작성
	5일 영상	· 1990년부터 2018년까지 약 29년간의 동일시기 5일별 합성 영상을 평균하여 작성 · 73개의 예년치 5일간 영상 작성
	월 영상	· 1990년부터 2018년까지 약 29년간의 동일 월에 대한 예년치 일 영상을 평균하여 작성 · 12개의 예년치 월 영상 작성
	년 영상	· 1990년부터 2018년까지 약 29년간의 예년치 월 영상을 평균하여 작성 · 12개의 예년치 년 영상 작성

1-2 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측자료

실시간 해양환경 어장정보시스템은 해양과학정보시스템 구축사업의 일환으로 연안 양식어장 밀집해역과 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.

국립수산과학원에서 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.

국립수산과학원의 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 국립수산과학원의 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 국립수산과학원 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).

국립수산과학원은 직접 운영하는 32개소의 관측소 이외에도 2014년부터 타기관 실시간 관측시스템의 자료연계를 통해 더욱 조밀한 전국 연안 해역의 관측정보를 한국해양자료센터를 통해 일원화하여 제공하고 있다. 2014년 12월 완도군청과의 연계로 4개소가 늘어난 것을 시작으로 2015년 12월 전라남도 해양수산과학원 4개소, 2016년 한국가스공사 5개소, 2017년 4월 한국수력원자력 9개소, 2018년 5월 기상청 44개소, 2019년 7월 전라남도 해양수산과학원 7개소를 연계하였다. 그러나 한국가스공사 5개소는 2019년 4월에 관측을 종료하였기 때문에, 2019년 12월말 기준으로 타기관과 연계된 관측소는 총 68개소이며 국립수산과학원의 관측소 32개소까지 합해 실시간 해양환경 어장정보시스템의 운영 관측소는 총 100개소이다(그림 1-2-5, 표 1-2-1, 1-2-2, 1-2-3).

실시간 해양환경 여장정보시스템에서 관측된 수온자료가 과거와 비교해서 어느 정도 수준인가를 확인하기 위하여 각 관측소 별로 관측자료가 안정적으로 생산되기 시작한 2012년 이후의 값으로 평년값을 구하여, 전년(2018년) 및 평년과의 비교를 통해 이상수온(여름철 고수온, 겨울철 저수온, 동해 냉수대 등) 발생 및 유해생물 발생 대응 등 다양한 목적으로 활용하고 있다.

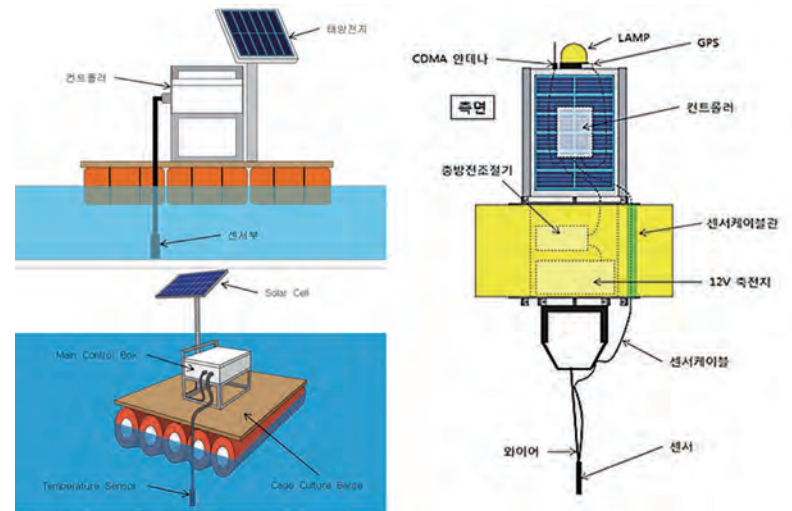


그림 1-2-1. 시스템 구성도

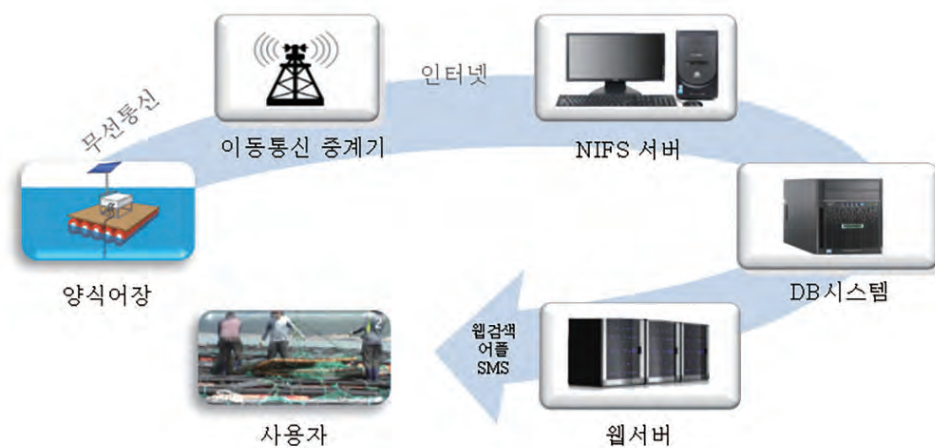


그림 1-2-2. 데이터 구성도



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

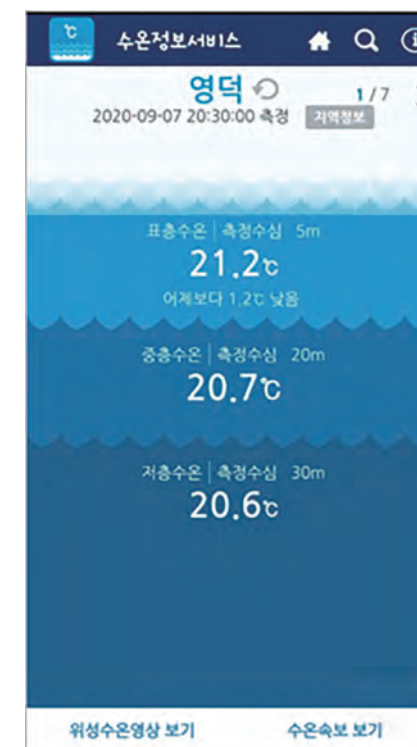


그림 1-2-4. (좌) 수온정보서비스 앱(APP), (우) 실시간 수온정보 문자(SMS)



그림 1-2-5. 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측소 현황

표 1-2-1. 동해 관측소 부이 정보

관측소 이름	관측소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
고성 봉포	fgbg3	38.2494	128.6245	6	22	28	0	0	0		0	2016-03-18	국립수산 과학원
양양	byy87	38.0827	128.6984	5	15	25	0	0	0			2008-07-13	국립수산 과학원
강릉	bgna3	37.7990	128.9492	5	20	30	0	0	0			2008-07-08	국립수산 과학원
삼척	bsc87	37.3023	129.3127	5	15	25	0	0	0			2008-07-22	국립수산 과학원
나곡	bng3	37.1191	129.3958	2			0			0		2017-04-03	한국수력 원자력
덕천	bdch3	37.1000	129.4041	2			0			0		2017-04-03	한국수력 원자력
온양	byyh3	37.0194	129.4250	2			0			0		2017-04-03	한국수력 원자력
울진 후포	buh5	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	국립수산 과학원
포항 월포	bpwi5	36.2169	129.4017	1			0					2018-04-12	기상청
구룡포 석병	bgsi5	35.9978	129.5861	1			0					2018-04-12	기상청
구룡포 하정	fghe8	35.9607	129.5497	3			0					2014-08-08	국립수산 과학원
양포	byph3	35.8658	129.5472	2			0			0		2017-04-03	한국수력 원자력
월성	bysh3	35.7177	129.4950	2			0			0		2017-04-03	한국수력 원자력
정자	bjih3	35.6347	129.4950	2			0			0		2017-04-03	한국수력 원자력
진하	bjih3	35.3847	129.3680	2			0			0		2017-04-03	한국수력 원자력
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	한국수력 원자력
부산 장안	bbji5	35.2972	129.2886	1			0					2018-04-12	기상청
기장	bgi8a	35.1870	129.2270	5	10	15	0	0	0			2008-11-04	국립수산 과학원
기장 (한수원)	bgjh3	35.1825	129.2352	2			0			0		2017-04-03	한국수력 원자력

표 1-2-2. 남해 관측소 부이 정보

관측소 이름	관 측 소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
부산 다대포	bbd5	35.0225	128.9561	1			O					2018-04-12	기상청
거제 일운	gi086	34.8038	128.7094	5			O				O	2008-06-20	국립수산 과학원
거제 해금강	btei5	34.7358	128.6908	1			O					2018-04-12	기상청
거제 가배	fgg4c	34.7851	128.5664	3			O					2004-12-24	국립수산 과학원
진해 잠도	btji5	35.0581	128.6811	1			O					2018-04-12	기상청
통영 소매물도	btoi5	34.6211	128.5381	1			O					2018-04-12	기상청
통영 한산도	bthi5	34.7022	128.4961	1			O					2018-04-12	기상청
통영 비산도	tb087	34.8082	128.4951	5			O				O	2008-07-23	국립수산 과학원
통영 영운	ty004	34.7904	128.4293	5			O					2005-10-26	국립수산 과학원
통영 학림	fth59	34.7499	128.4130	5	10	15	O	O	O		O	2005-09-23	국립수산 과학원
통영 연화도	btyi5	34.6672	128.3847	1			O					2018-04-12	기상청
통영 수월	fts3	34.8222	128.3450	5			O			O	O	2019-03-28	국립수산 과학원
통영 풍화	ftp4c	34.8348	128.3353	4	9		O	O				2004-12-24	국립수산 과학원
통영 사랑	ty005	34.8000	128.2479	5			O				O	2005-11-21	국립수산 과학원
통영 두미도	btdi5	34.7444	128.1750	1			O					2018-04-12	기상청
남해 미조	fnm5b	34.7255	128.0497	5	10		O	O				2005-11-23	국립수산 과학원
남해 상주	bnsi5	34.6964	127.9925	1			O					2018-04-12	기상청
남해 강진	eng5c	34.8739	127.9520	5			O					2005-12-24	국립수산 과학원
여수 금오도	byki5	34.5667	127.7767	1			O					2018-04-12	기상청
여수 화태	yj087	34.5860	127.7172	5			O					2008-07-03	국립수산 과학원
여수 신월	km001	34.6858	127.7071	5			O				O	2005-11-02	국립수산 과학원
고흥 부아도	bgui5	34.3753	127.1786	1			O					2018-04-12	기상청

관측소 이름	관 측 소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저				
고흥 소록도	fgsj3	34.5049	127.1228	3			O			O	O	2019-03-27	국립수산 과학원
장흥 회진	ejhfc	34.4699	126.9809	2	5		O	O			O	2015-12-11	전라남도
완도 금일	wk094	34.3786	127.0654	3.5			O				O	2009-04-16	국립수산 과학원
완도 동백	fwdf1	34.3275	127.0350	2	6		O	O			O	2014-12-30	완도군청
완도 일청	fwih6	34.3674	126.9941	2.5			O					2017-06-13	국립수산 과학원
완도 청산	wc001	34.1698	126.8547	3			O				O	2005-10-25	국립수산 과학원
완도 가교	fwgf1	34.4347	126.8083	2	6		O	O			O	2014-12-30	완도군청
완도 망남	fwmg3	34.3013	126.7680	2	6		O	O			O	2016-03-29	완도군청
완도 백도	fwbf1	34.1636	126.6269	2	6		O	O			O	2014-12-30	완도군청
완도 노화도	wn087	34.2193	126.5549	5			O					2008-07-24	국립수산 과학원
해남 화산	fhhfc	34.4261	126.4248	1	3		O	O		O	O	2015-12-11	전라남도
추자도	bcji5	33.9731	126.2783	1			O					2018-04-12	기상청
제주 용담	bji5	33.5253	126.4939	1			O					2018-04-12	기상청
제주 협재	bjhi5	33.4006	126.2092	1			O					2018-04-12	기상청
서제주	ejj47	33.3103	126.1521	3			O			O		2004-07-30	국립수산 과학원
제주 영락	bjoi5	33.2386	126.1947	1			O					2018-04-12	기상청
제주 가파도	bjgi5	33.1628	126.2639	1			O					2018-04-12	기상청
제주 중문	bjni5	33.2253	126.3931	1			O					2018-04-12	기상청
제주 신산	bjsi5	33.3778	126.9058	1			O					2018-04-12	기상청
제주 우도	bjui5	33.5222	126.9667	1			O					2018-04-12	기상청
제주 김녕	bjji5	33.5817	126.7636	1			O					2018-04-12	기상청

표 1-2-3. 서해 관측소 부이 정보

관측소 이름	관 측 소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저	표	표		
진도 조도	bjjj5	34.2872	126.1153	1			O					2018-04-12	기상청
진도 불무도	bjli5	34.3178	126.1742	1			O					2018-04-12	기상청
진도 불도	bjbi5	34.4425	126.0569	1			O					2018-04-12	기상청
진도 전두	fjdfc	34.5376	126.2189	3	7		O	O		O	O	2015-12-11	전라남도
해남 임하	fjh5a	34.6069	126.2672	5			O					2005-10-07	국립수산 과학원
신안 하의	fsuj7	34.6262	126.0079	5			O					2019-07-22	전라남도
신안 흑산	fshj7	34.6626	125.3913	2			O					2019-07-22	전라남도
신안 안좌	fsaj7	34.683	126.1365	3			O					2019-07-22	전라남도
신안 옥도	bsoi5	34.6928	126.0556	1			O					2018-04-12	기상청
목포 외달	fmoj7	34.7752	126.299	3			O					2019-07-22	전라남도
목포	emp67	34.7892	126.3653	8			O					2006-07-03	국립수산 과학원
신안 압해	esafc	34.8483	126.2248	7			O			O	O	2015-12-11	전라남도
무안 성내	fmsj7	34.9144	126.3482	3			O					2019-07-22	전라남도
신안 자은	bsji5	34.9192	125.8681	1			O					2018-04-12	기상청
함평 석두	fhjj7	35.0901	126.4067	3			O					2019-07-22	전라남도
신안 어의	fsej7	35.1095	126.1994	3			O					2019-07-22	전라남도
영광 낙월	byni5	35.2006	126.2103	1			O					2018-04-12	기상청
영광 안마도	byai5	35.4358	126.1764	1			O					2018-04-12	기상청
부안 위도	bbwi5	35.6584	126.261	1			O					2018-04-12	기상청
부안 변산	bbbi5	35.6592	126.4592	1			O					2018-04-12	기상청
군산 비안도	bgbi5	35.7406	126.3522	1			O					2018-04-12	기상청
군산 신시도	egsi4	35.8168	126.4422	2			O					2018-04-03	국립수산 과학원
군산 황경도	bghi5	35.8881	126.4256	1			O					2018-04-12	기상청
서천 마량	bsmi5	36.1669	126.3328	1			O					2018-04-12	기상청
보령 삼시도	bbsi5	36.3714	126.3383	1			O					2018-04-12	기상청
보령 효자도	br001	36.4158	126.4333	5			O				O	2005-10-05	국립수산 과학원
태안 내포	btai5	36.4672	126.4394	1			O					2018-04-12	기상청

관측소 이름	관 측 소 코드	위도 (° N)	경도 (° E)	설치수심(m)			수온			염분	DO	설치일자	제공기관
				표	중	저	표	중	저	표	표		
태안 안면도	btai5	36.5369	126.2981	1			O					2018-04-12	기상청
태안 신진도	btsi5	36.605	126.1261	1			O					2018-04-12	기상청
서산 창리	fsch6	36.6163	126.3717	5	10		O	O				2017-06-13	국립수산 과학원
서산 지곡	sj086	36.8935	126.3524	5			O					2008-06-21	국립수산 과학원
안산 풍도	bapi5	37.1167	126.375	1			O					2018-04-12	기상청
인천 이작도	biii5	37.165	126.2064	1			O					2018-04-12	기상청
인천 자월도	biai5	37.3044	126.1581	1			O					2018-04-12	기상청
인천 장봉도	bijj5	37.4914	126.3542	1			O					2018-04-12	기상청
백령도	fbn69	37.9505	124.7295	3			O					2006-09-12	국립수산 과학원

1-3 한국근해 해양관측(정선해양관측) 자료

한국근해 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 한국해양자료센터 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 보여 주기 위해 1981년부터 2010년까지 30년간의 관측값을 월별 평균하여 과거의 기준으로 활용될 기후값을 구하여 편차값으로 변동성을 파악하였다. 세계기상기구(WMO)에서 기후값을 구하는 방식과 동일하게 기후값은 매 10년마다 새롭게 계산되어 갱신될 것이고, 향후 2021년 이후 관측자료는 1991년부터 2020년까지의 30년간의 평균값을 계산한 기후값을 과거의 기준으로 삼아 분석하게 될 예정이다.

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, 100m)
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, 500m)

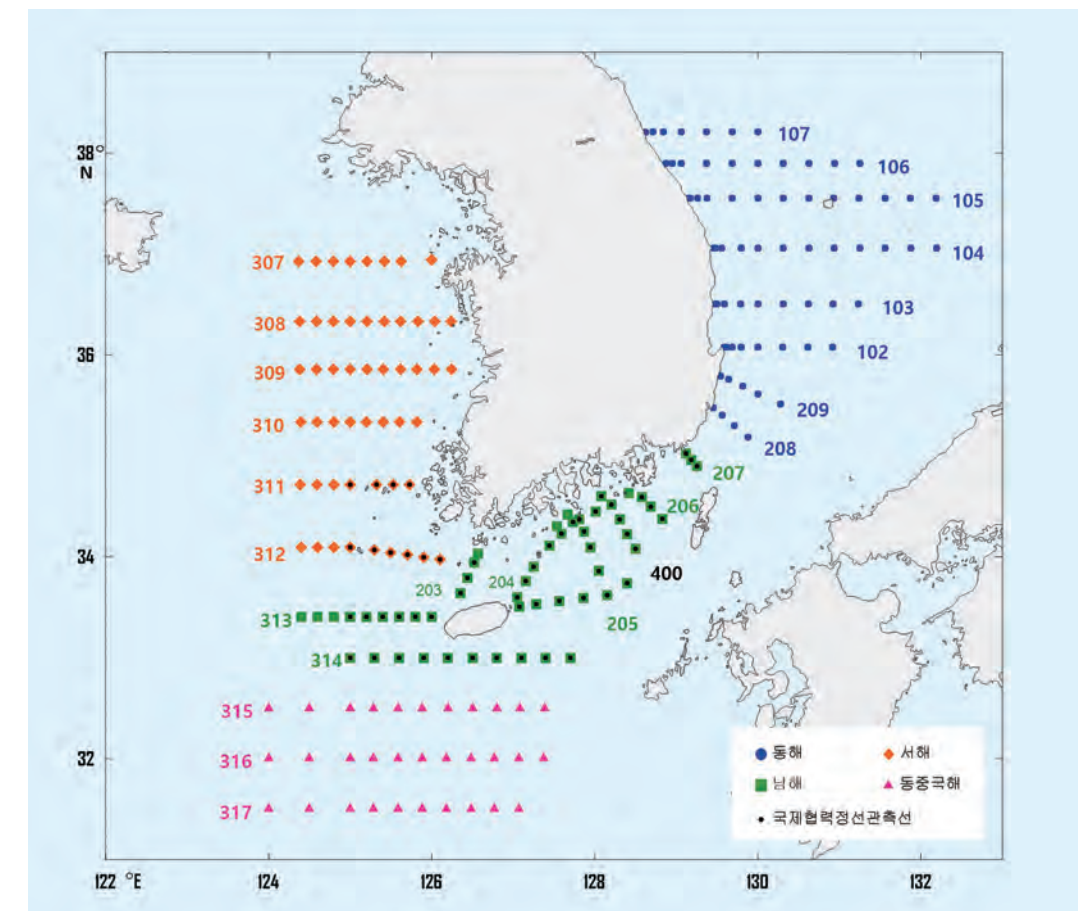


그림 1-3-1. 정선해양관측점 위치도

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

Line \ St..No	00	01	02	03	04	05	06	07						
동해	107	37°33.2′ 129°09.0′ 37°03.4′ 129°27.6′ 36°30.3′ 129°29.0′ 36°04.6′ 129°35.3′ 35°47.7′ 129°31.9′	38°12.6′ 128°37.4′	38°12.6′ 128°42.7′ 37°53.7′ 128°52.5′	38°12.6′ 128°50.6′ 37°53.7′ 128°57.2′ 37°33.2′ 129°10.3′	38°12.6′ 129°03.5′ 37°53.7′ 129°03.8′ 37°33.2′ 129°15.5′ 37°03.4′ 129°28.8′ 36°30.3′ 129°30.1′ 36°04.6′ 129°36.9′ 35°47.3′ 129°32.8′	38°12.6′ 129°22.3′ 37°53.7′ 129°22.1′ 37°33.2′ 129°22.6′ 37°03.4′ 129°33.6′ 36°30.3′ 129°35.4′ 36°04.6′ 129°41.3′ 35°45.4′ 129°38.4′	38°12.6′ 129°41.1′ 37°53.7′ 129°41.3′ 37°33.2′ 129°41.3′ 37°03.4′ 129°47.6′ 36°30.3′ 129°47.3′ 36°04.6′ 129°47.8′ 35°41.3′ 129°49.0′	38°12.6′ 130°00.0′ 37°53.7′ 130°00.0′ 37°33.2′ 130°00.0′ 37°03.4′ 130°00.0′ 36°30.3′ 130°00.0′ 36°04.6′ 130°00.0′ 35°36.8′ 130°00.3′					
	106													
	105													
	104													
	103													
	102													
	209													
	208													
	남해		207	34°38.0′ 128°25.0′ 34°25.0′ 127°40.0′ 34°18.0′ 127°32.0′ 34°02.0′ 126°34.0′	35°01.3′ 129°07.2′	34°57.6′ 129°11.2′	34°53.9′ 129°15.4′	33°51.5′ 128°03.0′ 33°54.1′ 127°15.2′	33°37.3′ 128°09.2′ 33°45.5′ 127°09.2′	33°35.8′ 127°03.2′				
206		34°35.5′ 128°34.5′	34°29.6′ 128°41.2′		34°22.4′ 128°49.7′									
205		34°22.3′ 127°48.5′	34°15.0′ 127°52.1′		34°05.5′ 127°56.9′									
204		34°20.8′ 127°43.9′	34°13.7′ 127°35.4′		34°06.7′ 127°26.8′									
203		33°56.6′ 126°31.4′	33°47.5′ 126°26.3′		33°38.3′ 126°21.3′									
313			33°24.4′ 126°00.0′		33°24.4′ 125°48.0′	33°24.4′ 125°36.0′	33°24.4′ 125°24.0′					33°24.4′ 125°12.0′	33°24.4′ 125°00.0′	
314		33°00.0′ 127°42.0′	33°00.0′ 127°24.0′		33°00.0′ 127°06.0′	33°00.0′ 126°48.0′	33°00.0′ 126°30.0′					33°00.0′ 126°12.0′	33°00.0′ 125°54.0′	
남해		315	별표 참조		별표 참조	➡							➡	
		316												
	317													
서해	312	35°51.3′ 126°14.7′ 36°19.8′ 126°14.4′	33°58.5′ 126°06.0′	33°59.8′ 125°54.0′	34°01.3′ 125°42.0′ 34°43.0′ 125°43.9′ 35°20.1′ 125°49.3′ 35°51.3′ 125°49.3′ 36°19.8′ 125°50.0′ 36°56.5′ 126°00.0′	34°02.6′ 125°30.0′ 34°43.0′ 125°31.9′ 35°20.1′ 125°24.4′ 35°51.3′ 125°24.4′ 36°19.8′ 125°25.3′ 36°55.5′ 125°37.7′	34°04.1′ 125°18.0′ 34°43.0′ 125°19.4′ 35°20.1′ 125°12.1′ 35°51.3′ 125°12.3′ 36°19.8′ 125°12.4′ 36°55.5′ 125°12.5′	34°05.5′ 125°00.0′ 34°43.0′ 125°00.0′ 35°20.1′ 125°00.0′ 35°51.3′ 125°00.0′ 36°19.8′ 125°00.0′ 36°55.5′ 125°00.0′						
	311													
	310													
	309													
	308													
	307													

Line \ St.No	08	09	10	11	12	13	14	15
동해	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							
	남해	207				➡ 315, 316, 317		
206								
205					Line \ St.No	315	316	317
204					12	32°30.0′ 127°23.1′	32°00.0′ 127°22.0′	
203					13	32°30.0′ 127°05.1′	32°00.0′ 127°04.1′	31°30.0′ 127°04.1′
313		33°24.4′ 124°48.0′	33°24.4′ 124°36.0′	33°24.4′ 124°24.0′	14	32°30.0′ 126°48.0′	32°00.0′ 126°46.1′	31°30.0′ 126°46.1′
314		33°00.0′ 125°36.0′	33°00.0′ 125°18.0′	33°00.0′ 125°00.0′	15	32°30.0′ 126°30.0′	32°00.0′ 126°29.0′	31°30.0′ 126°29.0′
315		➡			16	32°30.0′ 126°12.0′	32°00.0′ 126°11.0′	31°30.0′ 126°11.0′
316					17	32°30.0′ 125°53.1′	32°00.0′ 125°53.1′	31°30.0′ 125°53.1′
317				18	32°30.0′ 125°35.2′	32°00.0′ 125°35.1′	31°30.0′ 125°35.1′	
서해	312	34°05.5′ 124°48.0′	34°05.5′ 124°36.0′	34°05.5′ 124°24.0′	19	32°30.0′ 125°17.2′	32°00.0′ 125°17.1′	31°30.0′ 125°17.1′
	311	34°43.0′ 124°47.9′	34°43.0′ 124°35.8′	34°43.0′ 124°23.4′	20	32°30.0′ 125°00.0′	32°00.0′ 125°00.0′	31°30.0′ 125°00.0′
	310	35°20.1′ 124°47.9′	35°20.1′ 124°35.6′	35°20.1′ 124°23.5′	21	32°30.0′ 124°30.0′	32°00.0′ 124°30.0′	31°30.0′ 124°30.0′
	309	35°51.3′ 124°47.8′	35°51.3′ 124°35.1′	35°51.3′ 124°22.8′	22	32°30.0′ 124°00.0′	32°00.0′ 124°00.0′	31°30.0′ 124°00.0′
	308	36°19.8′ 124°47.5′	36°19.8′ 124°35.1′	36°19.8′ 124°23.0′				
	307	36°55.5′ 124°47.5′	36°55.5′ 124°34.8′	36°55.5′ 124°22.3′				

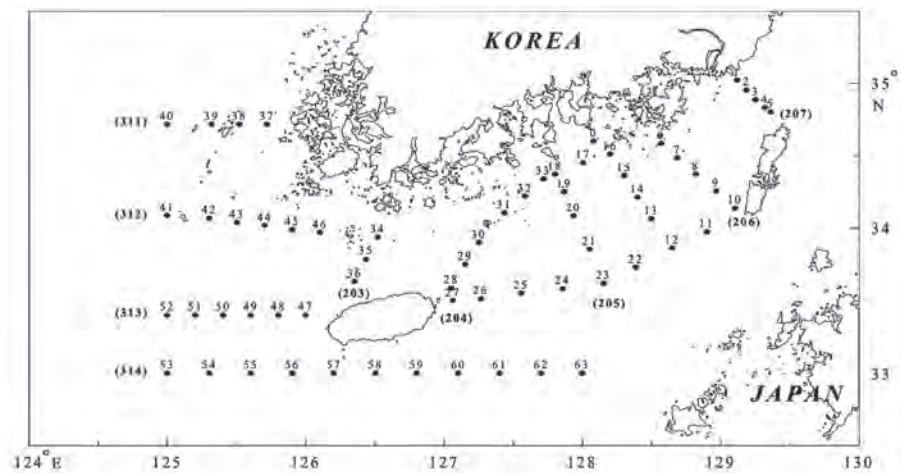


그림 1-3-2. 국제협력 해양관측점(400선) 위치도

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.

2019년에 실시된 정선해양관측의 시기와 조사자 등 상세 정보를 표 1-3-4, 관측에 사용된 과학조사선에 대한 정보를 표 1-3-5, 관측기기(CTD) 정보를 표 1-3-6에 요약하였다.

표 1-3-4. 2019년 정선해양관측 조사정보

일	해역	조사 정보	
2월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	2.11 - 2.26
		조사 단장/조사원	최희찬/ 임재현, 조정현, 박형빈, 최승윤
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	2.12 - 2.21
		조사단장/조사원	최양호/ 주경호, 이미진, 이기섭, 박성진, 홍준영, 서승지
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	2.22 - 3.5
		조사단장/조사원	최용규/ 홍승용, 윤지호, 신규진, 황진훈, 유만호, 장성환
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	동중국해	조사 해역	동중국해(315-317)
		조사 기간	1.23 - 1.30
		조사단장/조사원	윤석현/ 김경연, 김상일, 박경우, 주희태, 손영균, 박진수, 양재희
		조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
4월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	4.9 - 4.29
		조사단장/조사원	최희찬/ 조정현, 박형빈, 최승윤, 김재근, 오승열
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	4.18 - 4.29

월	해역	조사 정보	
4월	남해	조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	4.2 - 4.14
		조사단장/조사원	최용규/ 홍승용, 윤지호, 신규진, 김지은
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
5월	동중국해	조사 해역	동중국해(315-317)
		조사 기간	5.8 - 5.14
		조사단장/조사원	조은섭/ 김상일, 이규현, 손영균, 양재희, 조은희, 김재근
		조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
6월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	6.20 - 7.4
		조사단장/조사원	임재현/ 조정현, 박형빈, 최승윤
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	6.15 - 6.25
		조사단장/조사원	최양호/ 주경호, 이미진, 이기섭, 박성진, 홍준영, 정현호
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	6.5 - 6.14
		조사단장/조사원	최용규/ 홍승용, 윤지호, 신규진, 최훈, 최연경
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
8월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	8.4 - 8.14
		조사단장/조사원	최희찬/ 박형빈, 최승윤, 조정현, 홍성호, 김재근, 오승열
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과

월	해역	조사 정보	
8월		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	8.2 - 8.13
		조사단장/조사원	최양호/ 주경호, 이미진, 이기섭, 박성진, 홍준영, 정현호
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	8.14 - 8.26
		조사단장/조사원	최용규/ 홍승용, 윤지호, 신규진, 권오민, 최연경, 권오민, 양재희, 서정훈
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	동중국해	조사 해역	동중국해(315-317)
		조사 기간	8.23 - 8.30
		조사단장/조사원	윤석현/ 김상일, 손영균, 김봉주, 문수연, 이민욱, 주희태, 안지숙, 김주연, 조은희
		조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
10월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	10.7 - 10.23
		조사단장/조사원	최희찬/ 조정현, 박형빈, 최승윤, 홍성호
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	10.18 - 10.31
		조사단장/조사원	이창규/ 최양호, 주경호, 이미진, 이기섭, 박성진, 홍준영, 정현호
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	10.6 - 10.18
		조사단장/조사원	최용규/ 홍승용, 윤지호, 신규진, 최연경, 박윤호
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과

월	해역	조사 정보	
10월	서해	조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
12월	동해	조사 해역	동해(107-102, 208-209)
		조사 기간	12.24 - 20.01.06
		조사단장/조사원	임재현/ 조정현, 박형빈, 최승윤, 홍성호
		조사 부서	동해수산연구소 자원환경과
		조사선	(신) 탐구3호(New TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식
	남해	조사 해역	남해(207-203, 313-314, 400)
		조사 기간	12.9 - 12.17
		조사단장/조사원	이창규/ 최양호, 주경호, 이미진, 이기섭, 박성진, 홍준영, 정현호
		조사 부서	남해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	서해	조사 해역	서해(312-307)
		조사 기간	12.20 - 12.26
		조사단장/조사원	양준용/ 홍승용, 윤지호, 신규진
		조사 부서	서해수산연구소 자원환경과
		조사선	탐구8호(TAMGU 8)
		조사선 선장	김 영 중
	동중국해	조사 해역	동중국해(315-317)
		조사 기간	12.3 - 12.10
		조사단장/조사원	윤석현/ 박경우, 이민욱, 오승열, 김재근, 양재희, 조은희
		조사 부서	국립수산과학원 기후변화연구과
		조사선	탐구3호(TAMGU 3)
		조사선 선장	유 배 식

표 1-3-5. 관측선 정보

선박	구분	상세정보
(구)탐구3호	외관	
	취항 시기	1992년 6월
	톤수	369톤
	주요 치수	길이 44m x 폭 9.4m x 깊이 4.2m x 흘수 3.7m
	항해 속력	14 노트(knot)
	승선인원	25명
	조사장비	수층별 수온 염분 측정기(CTD), 채수기, 플랑크톤네트, 고래목시망루 등
(신)탐구3호	외관	
	취항 시기	2019년 12월 17일
	톤수	797톤
	주요 치수	길이 53.48m x 폭 10.8m x 깊이 6.75m
	항해 속력	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

선박	구분	상세정보
탐구8호	외관	
	취항 시기	1995년 10월 17일
	톤수	282톤
	주요 치수	길이 42.24m, 폭 8.6m, 깊이 3.7m, 흘수 3.15m
	항해 속력	14 노트(knot)
	승선인원	25명
	조사장비	수층별 수온 염분 측정기(CTD), 채수기, 시험트롤장치, 플랑크톤네트, 고래목시망루 등

표 1-3-6. 관측기기(CTD) 정보

월	해역	CTD Sensor Information	
2월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(0492)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(5383)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(0492)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(5383)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
4월	동중국해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(0492)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(5383)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
5월	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(0492)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(5383)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
	동중국해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
6월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(0492)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(5383)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(0492)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(5383)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)

월	해역	CTD Sensor Information	
8월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022, 0492)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(2257, 5383)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(2257)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
	동중국해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
10월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1303)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6150)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4634)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(2257)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(2257)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
12월	동해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1390)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6389)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4847)
	남해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(2257)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
	서해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1022)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(2257)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(3829)
	동중국해	CTD(S/N)	Sea-Bird SBE 9plus(1390)
		Deck Unit	SBE 11 plus V 5.2
		Temperature Sensor(S/N)	SBE 3plus(6389)
		Conductivity Sensor(S/N)	SBE 4C(4847)

제2장 우리나라 월별 해황

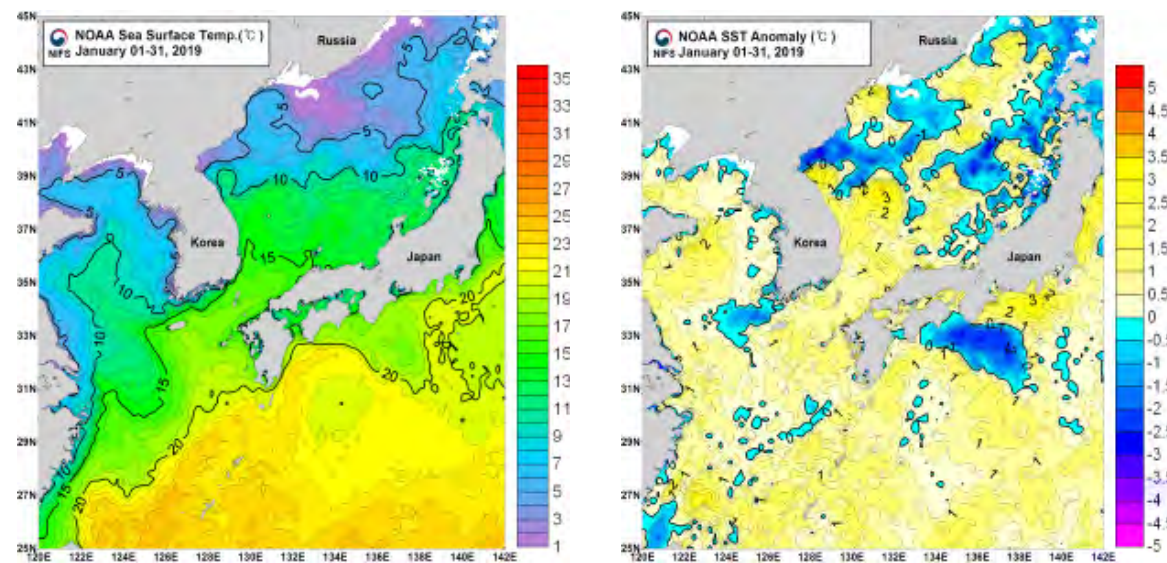
2-1. 1월	2-7. 7월
2-2. 2월	2-8. 8월
2-3. 3월	2-9. 9월
2-4. 4월	2-10. 10월
2-5. 5월	2-11. 11월
2-6. 6월	2-12. 12월

2019 제2장 | 우리나라 월별 해황

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS Volume 68

2-1 1월

- 2019년 1월은 북쪽의 찬 공기 세력이 약하고 상대적으로 따뜻한 서풍~남서풍의 간헐적 유입으로 평년보다 기온이 높은 날이 많아, 1973년 이후 4번째로 높은 “1월 전국 평균 최고기온”을 기록한 따뜻한 1월이 되었고, 우리나라 바다의 표층수온도 평년에 비해 1℃ 내외 높았음.
- 특히 대한해협을 통해 동해로 흘러들어오는 대마난류가 평년에 비해 강한 세력을 유지하였고, 우리나라 동해안을 따라 북쪽으로 흐르는 동한난류가 위도 39°N 부근까지 북상하여 동해의 한류와 난류가 만나 형성된 아극전선(Subpolar Front)이 평년보다 북쪽에 형성됨에 따라, 동해 표층수온이 최대 3℃ 내외까지 높게 나타났음.



2-1-1. NOAA 1월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 국립수산물과학원 위성해양정보실에서 수신한 NOAA위성 관측 2019년 1월 평균 해수면수온 및 평년편차를 분석한 결과, 한국근해 1월 평균 해수면수온은 대화도 근해 6~8℃(평년 대비 -1℃), 울릉도-독도 근해 13~14℃(평년 대비 -1.5℃), 대마도 근해 16~17℃(평년 대비 +0.5℃), 제주도 근해 15~16℃(평년 대비 +0.5℃), 이서도 근해 11~13℃(평년 대비 +0.5℃), 가거초 근해 10~11℃(평년 대비 -0.5℃), 어청도 근해 7~8℃(평년과 비슷), 백령도 근해 5~7℃(평년과 비슷)의 분포를 보였음.

- 국립수산물과학원 실시간 해양환경 어장정보시스템에서 관측된 전국 연안역 표층수온을 분석한 결과, 2019년 1월의 연안 표층수온은 동·서·남해 연안에서 평년대비 1~2℃ 내외 높았고, 제주 연안에서 평년과 비슷한 분포를 보였음.

표 2-1-1. 2019년 1월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : ℃)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	8.3~16.7(13.3)	4.4~14.8(11.8)	7.7~14.8(12.3)	고성 봉포/고리
남해	4.8~14.9(9.7)	2.8~13.5(9.1)	4.7~14.0(9.7)	여수 신월/통영 소매물도
서해	2.7~10.2(6.0)	-0.8~11.7(5.0)	0.7~11.5(6.0)	인천 장봉도/진도 조도
제주	11.5~17.4(15.5)	9.5~16.7(14.8)	11.5~17.8(15.7)	추자도/제주 가파도

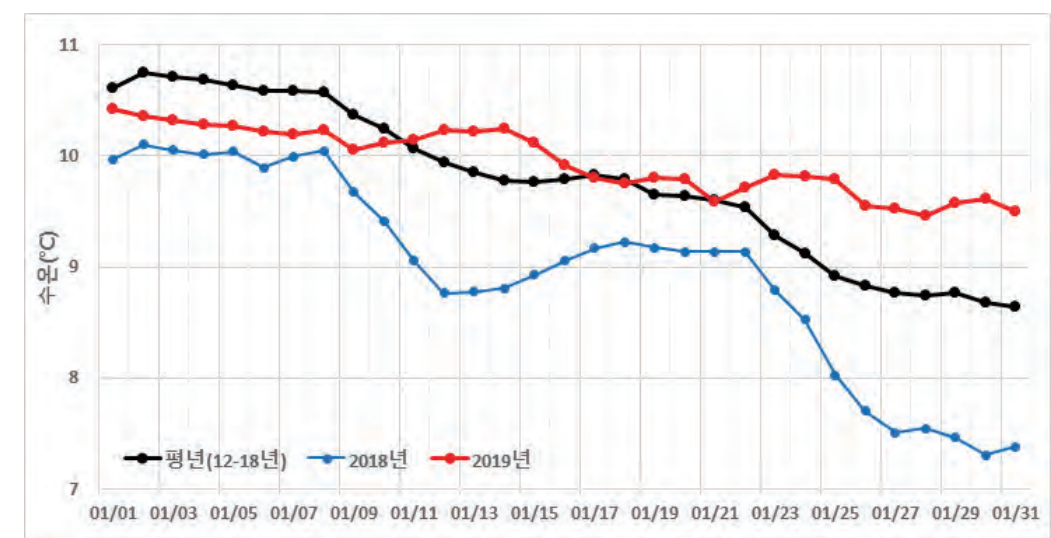


그림 2-1-2. 1월 전국 연안 평균 일별 표층수온

2-2 2월

- 2019년 2월은 동중국해와 북서태평양에서 평년 대비 높은 해수면온도가 유지되어 우리나라 남쪽에 따뜻한 공기가 위치하였고, 이로 인해 북쪽 찬 공기의 남하가 저지되고 이동성 저기압 통과시 남쪽의 따뜻한 공기가 유입되어 평년에 비해 기온이 높고 표층수온도 높게 나타났음.
- 1월에 이어 2월에도 대마난류와 동한난류가 강한 세력을 유지하여, 동해의 한류와 난류가 만나 형성된 아극전선(Subpolar front)이 평년보다 북쪽에 형성됨에 따라, 동해 표층수온이 최대 3℃ 내외까지 높게 나타났음.
- 인공위성으로 관측된 한국근해 2월 평균 해수면수온은 대화퇴 근해 5~7℃(평년 대비 -1℃), 울릉도-독도 근해 11~13℃(평년 대비 +1.5℃), 대마도 근해 14~16℃(평년 대비 +1℃), 제주도 근해 14~15℃(평년 대비 +0.5℃), 이어도 근해 9~10℃(평년과 비슷), 가거초 근해 8~9℃(평년 대비 -0.5℃), 어청도 근해 4~6℃(평년과 비슷), 백령도 근해 3~5℃(평년과 비슷)의 분포를 보였음.

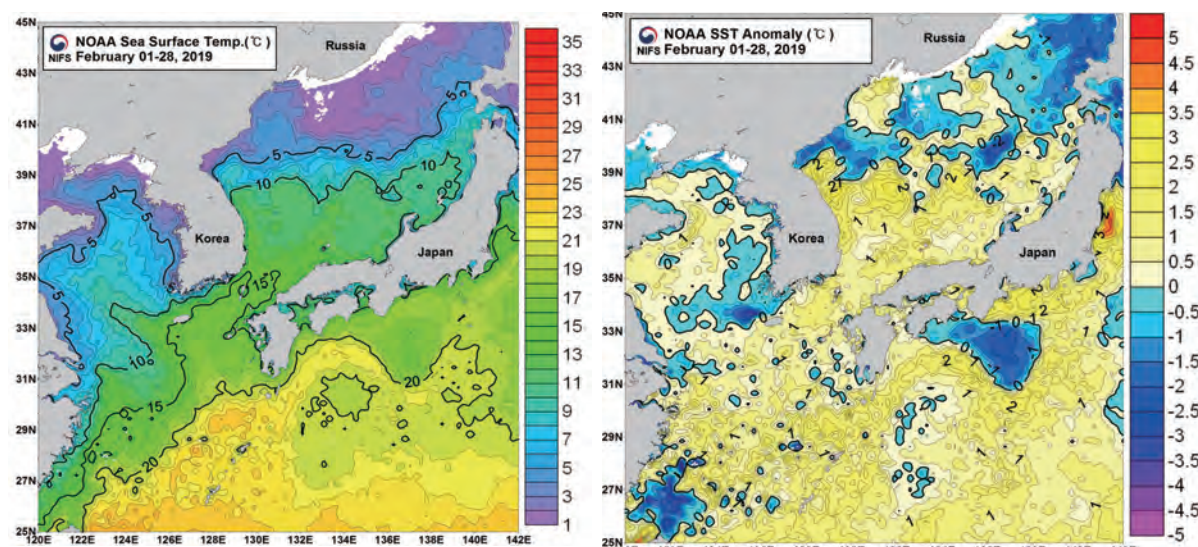


그림 2-2-1. NOAA 2월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 2월의 연안 표층수온은 동·서·남해 연안에서 1~3℃ 내외 높았고, 제주 연안은 평년에 비해 1℃ 내외 낮은 수온을 보였음.

표 2-2-1. 2019년 2월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : °C)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	7.2~15.8(12.6)	4.1~13.3(10.0)	4.6~13.1(10.6)	고성 봉포/부산장안
남해	5.0~14.9(9.7)	2.1~13.3(8.4)	4.5~12.9(9.1)	해남 화산/통영 소매물도
서해	1.9~8.5(5.0)	-1.4~9.9(2.9)	0.2~9.5(4.3)	인천 장봉도/진도 조도
제주	10.3~15.8(14.5)	8.7~16.1(13.7)	11.4~17.7(14.7)	추자도/제주 가파도

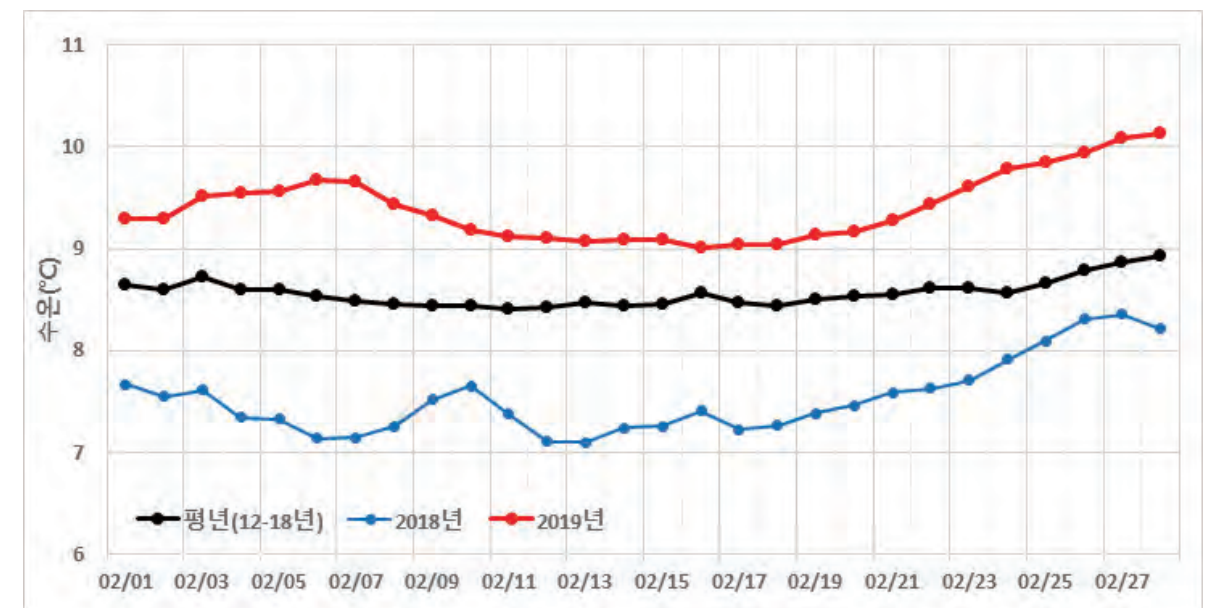


그림 2-2-2. 2월 전국 연안 평균 일별 표층수온

- 과학조사선으로 수행한 정선해양조사를 통해서도 표층수온은 인공위성 해수면수온 분포와 동일한 분포를 보였고, 겨울철의 강한 연직혼합에 의해 혼합층이 깊어져 50m 수심의 수온 분포도 표층과 유사한 분포를 보여 동한난류 세력 강화에 의한 평년대비 고온 경향이 잘 나타났음.
- 50m 수온 관측값 분석 결과, 겨울철 황해 중앙부에서 형성되는 황해저층냉수의 수온이 평년대비 0.5°C 내외 높아졌으며, 서해의 차가운 해수와 제주 주변에 분포하는 제주난류수 및 대마난류수가 만나 형성된 수온전선대($10\sim 14^{\circ}\text{C}$)는 평년에 비해 남쪽에 형성되어 제주 서쪽 해역까지 남하하였음.
- 또한, 경상북도 포항 이북의 동해 연안역 수심 50m에서는 수온 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ 의 차가운 수괴가 출현하여 표층에 비해 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 내외 낮고 평년에 비해서도 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 내외 낮은 수온을 보였음.

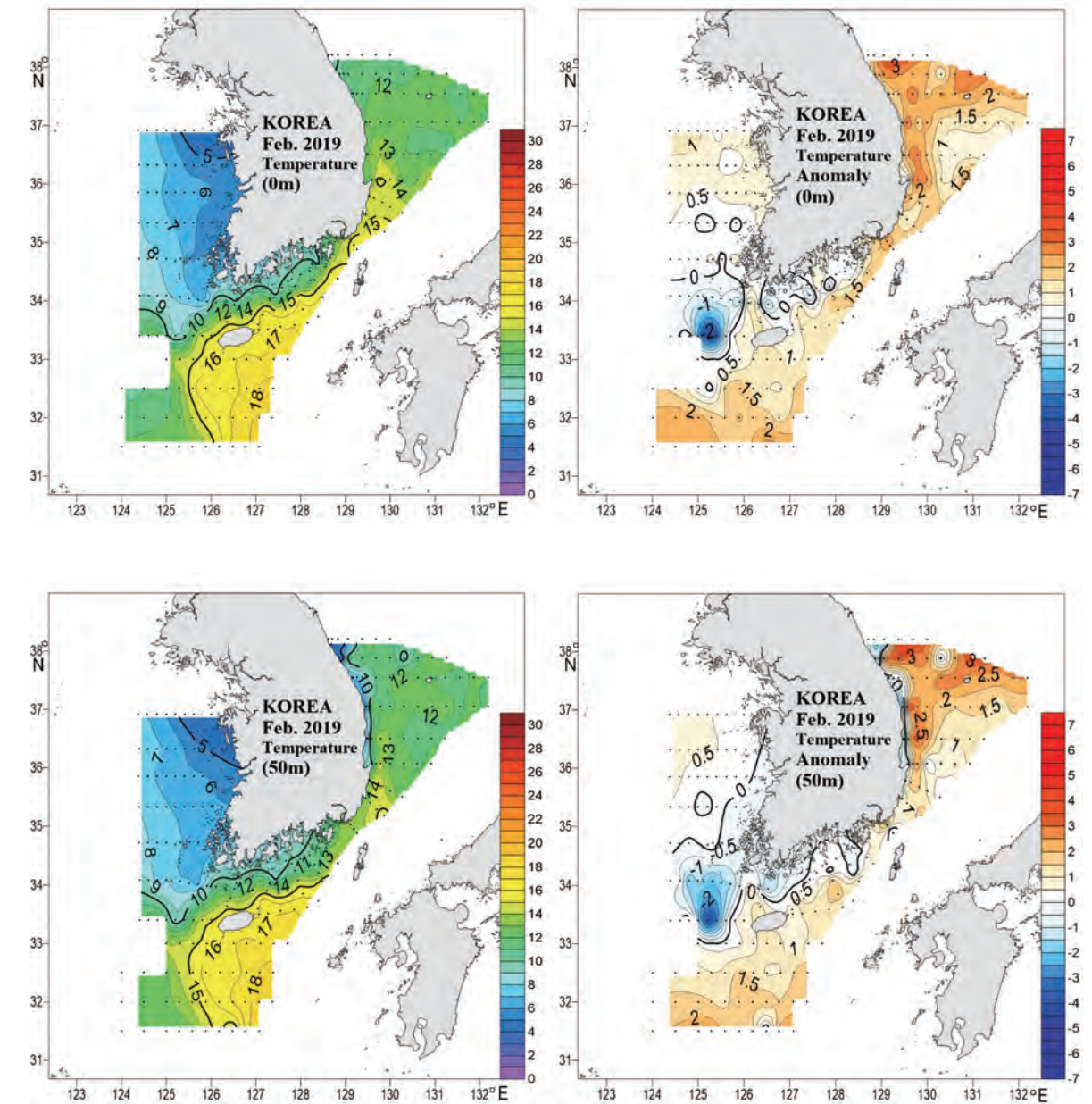


그림 2-2-3. 2월 0 & 50m 수온 분포 및 편차

- 정선해양조사에서 관측된 염분 분포는 외양의 쿠로시오난류에서 분리되어 동중국해 및 남해를 거쳐 대한해협을 통해 동해로 흘러들어오는 대마난류수(34.5psu 이상)의 분포와 상대적으로 염분이 낮은 서해의 해수(33psu 이하)의 분포, 그리고 두 해수가 만나 제주도 주변에 형성된 열염전선대를 명확히 보여주었음.
- 겨울철 표층 연직혼합에 의해 표층과 수심 50m 염분 분포도 수온 분포와 마찬가지로 거의 유사한 분포를 보였고, 평년과 비교해서 서해는 0~0.5psu 낮은 염분을 보였으며 남해와 동해는 비슷한 값을 나타내었음.

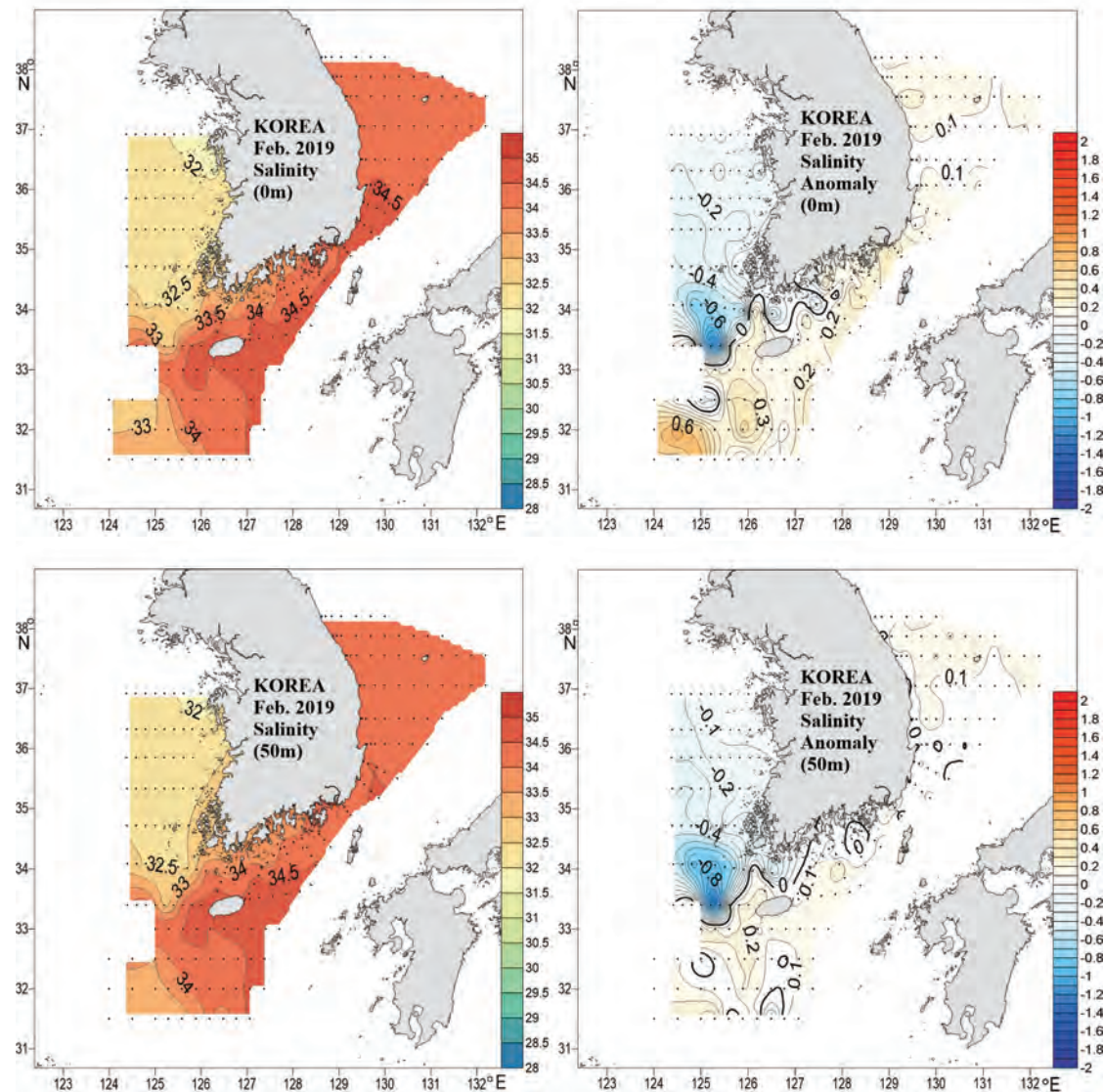


그림 2-2-4. 2월 0 & 50m 염분 분포 및 편차

2-3 3월

- 2019년 3월은 이동성 고기압과 기압골의 영향으로 따뜻한 남서~남동풍의 간헐적 유입으로 평년보다 기온이 매우 높은 날이 많았으나, 중·후반에는 북쪽의 찬 대륙고기압이 일시적으로 확장하면서 기온이 크게 떨어져 기온변동이 컸으며 월평균으로는 1973년 이후 4번째로 높은 “3월 평균기온”과 3번째로 높은 “3월 평균 최고기온”을 기록한 따뜻한 3월이 되었고, 이로 인해 우리나라 바다의 표층수온도 평년에 비해 높게 나타났음.
- 3월에도 대마난류와 동한난류가 강한 세력을 유지하여 동해의 아극전선대가 평년보다 북쪽에 형성됨에 따라, 동해 표층수온이 최대 4℃ 내외까지 높게 나타났음.
- 인공위성으로 관측된 한국근해 3월 평균 해수면수온은 대화퇴 근해 6~8℃(평년 대비 +0.5℃), 울릉도-독도 근해 11~12℃(평년 대비 +2℃), 대마도 근해 14~15℃(평년 대비 +1.5℃), 제주도 근해 13~15℃(평년 대비 +1℃), 이어도 근해 10~11℃(평년 대비 +1℃), 가거초 근해 7~8℃(평년 대비 -0.5℃), 여청도 근해 5~6℃(평년 대비 +0.5℃) 및 백령도 근해 4~6℃(평년 대비 +1℃)의 분포를 보였음.

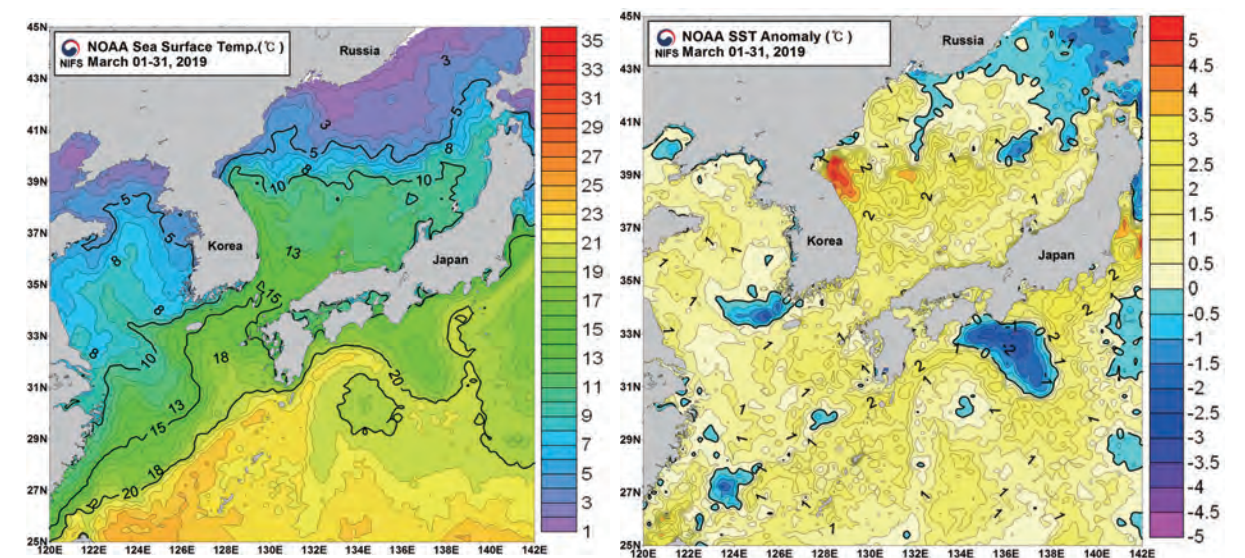


그림 2-3-1. NOAA 3월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 3월의 연안 표층수온은 동·서·남해 연안에서 1~2℃ 내외 높았고, 제주 연안은 평년에 비해 1℃ 내외 낮은 수온을 보였음.

표 2-3-1. 2019년 3월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : ℃)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	9.6~15.7(13.0)	4.7~13.6(10.5)	7.5~13.7(11.2)	고성 봉포/월성
남해	7.0~14.9(11.5)	5.7~14.0(10.5)	6.4~14.0(10.7)	해남 화산/통영 소매물도
서해	3.9~10.1(6.9)	-0.1~11.8(5.7)	2.3~11.1(6.3)	인천 이작도/신안 압해
제주	9.5~15.7(14.4)	10.9~17.1(13.9)	11.1~16.5(14.4)	추자도/제주 영락

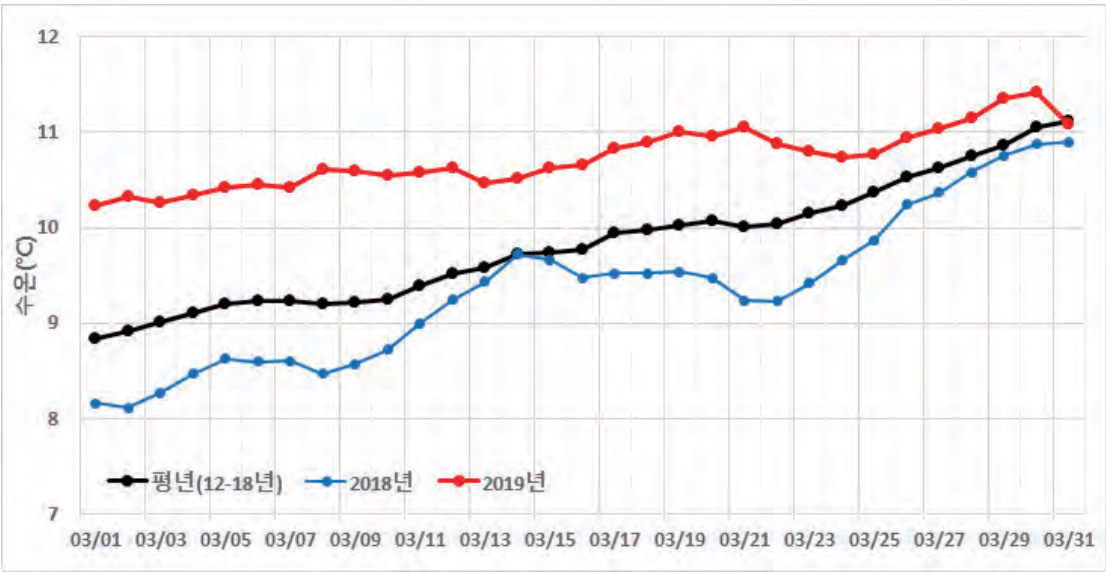


그림 2-3-2. 3월 전국 연안 평균 일별 표층수온

2-4 4월

- 2019년 4월 중반까지 북쪽 찬 공기가 자주 남하하여 평년대비 기온이 낮고, 4월 후반에는 이동성 고기압의 영향으로 평년대비 기온이 높았으나, 전국 4월 평균 기온은 평년과 비슷한 수준이었음.
- 4월 중반까지 북서쪽에서 유입되었던 찬 공기의 영향으로 서해 및 남해의 연안역 표면수온이 평년대비 0.5~1.0℃ 낮은 수온을 보이고, 동해의 표층수온 또한 3월에 비해 평년대비 고수온 경향이 감소하였음.
- 그러나 4월에도 여전히 대마난류와 동한난류가 강한 세력을 유지하여 제주도 주변해역과 동해의 해수면 수온이 1℃ 내외 높았고, 특히 동해의 북한해역 표면수온이 최대 3℃ 내외까지 높게 나타났음.
- 인공위성으로 관측된 한국근해 4월 평균 해수면수온은 대화도 근해 6~8℃(평년 대비 +1℃), 울릉도-독도 근해 10~12℃(평년 대비 +1℃), 대마도 근해 14~15℃(평년 대비 +0.5℃), 제주도 근해 13~15℃(평년 대비 +1℃), 이어도 근해 11~12℃(평년 대비 +0.5℃), 가거초 근해 11~12℃(평년 대비 -0.5℃), 어청도 근해 6~7℃(평년 대비 -0.5℃) 및 백령도 근해 4~6℃(평년 대비 +0.5℃)의 분포를 보였음.

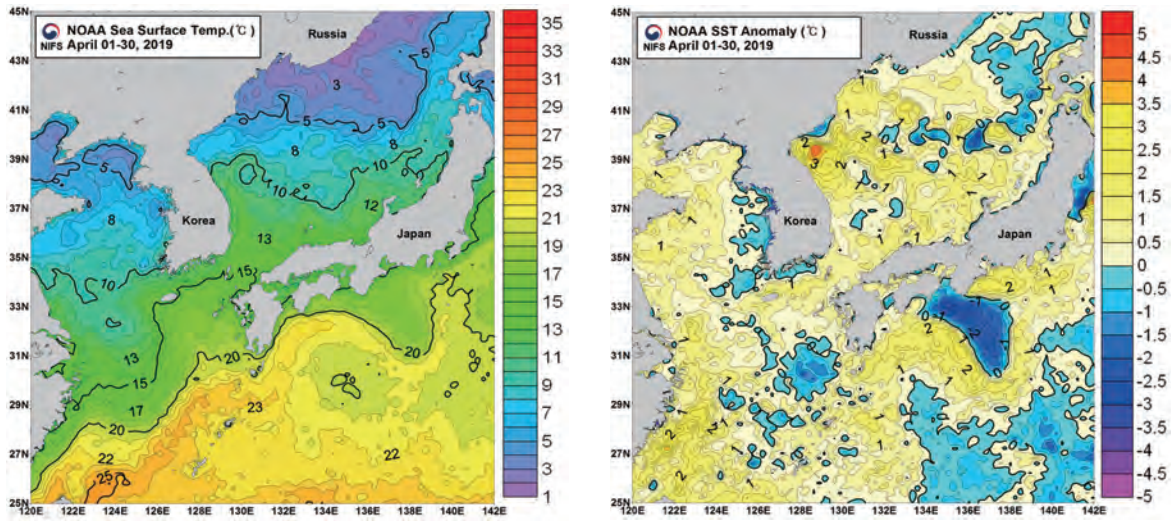


그림 2-4-1. NOAA 4월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 4월의 연안 표층수온은 서해와 남해 연안에서 평년에 비해 0.5~1.0℃ 내외 낮고, 제주 연안에서 0.5℃ 내외 낮은 수온을 보였음.
- 동해 연안 표층수온은 평년에 비해 1℃ 내외 높았지만, 강원도 삼척 연안에서 4월 20~25일 냉수대가 발생하여 겨울철 수준의 낮은 수온(약 4℃)을 기록하였음.

표 2-4-1. 2019년 4월 연안 수온 범위(월평균)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	4.3~16.3(13.2)	6.1~15.5(12.4)	9.4~15.2(12.8)	삼척/월성
남해	9.9~15.8(12.9)	10.9~16.5(13.2)	11.0~16.2(13.4)	완도 노화도/남해 강진
서해	5.9~14.6(9.8)	2.7~15.5(9.7)	5.3~15.3(10.2)	인천 이작도/영광 낙월
제주	10.2~16.7(15.2)	11.0~17.5(15.1)	12.0~17.0(15.3)	추자도/제주 가파도

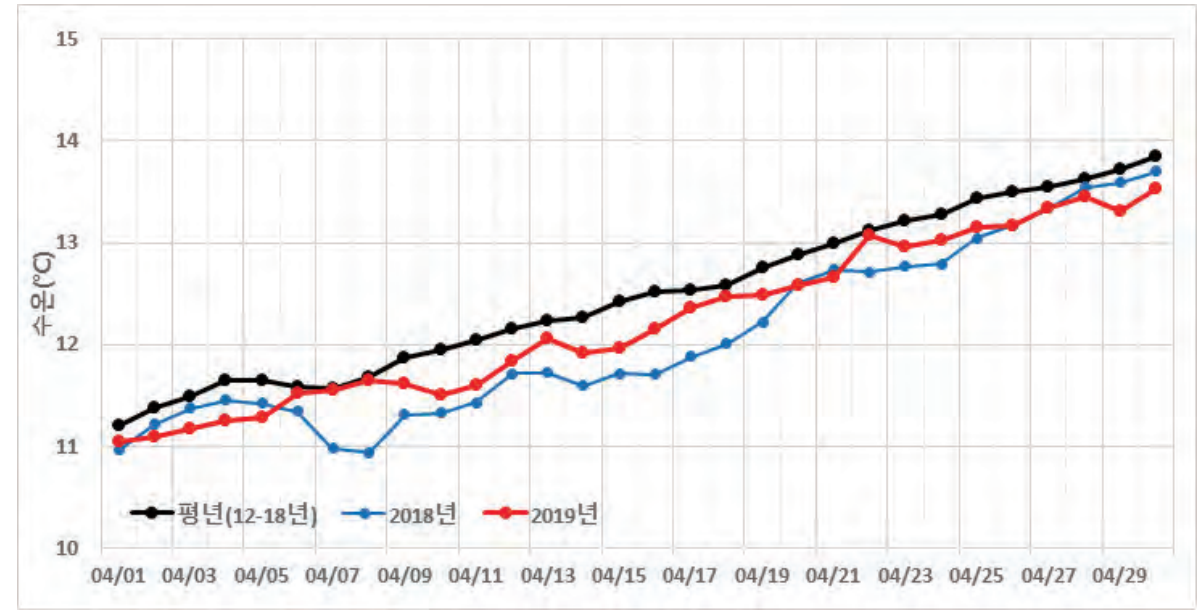


그림 2-4-2. 4월 전국 연안 평균 일별 표층수온

- 정선해양조사에서 관측된 표층수온은 인공위성 해수면수온 분포와 유사한 분포를 보였고, 50m 수심의 수온 분포는 표층에 비해 대체적으로 1℃ 내외 낮은 수온을 보여, 봄철에 접어들어 계절 수온약층이 점차 형성되기 시작함을 확인할 수 있음.
- 50m 수심 관측 수온 분석 결과, 황해저층냉수의 수온이 평년대비 0.5℃ 내외 높은 현상이 지속됐으며, 대마난류수가 분포하는 제주도 주변해역과 남해 및 동해에서 평년대비 1~5℃ 높은 수온을 보였음
- 반면, 경상북도 포항 이북의 동해 연안역 수심 50m에서는 1~4℃ 수온범위의 매우 차가운 수괴가 출현하여 표층에 비해 8~13℃ 내외 낮고 평년에 비해서도 1~7℃ 내외 낮은 수온을 보였음.

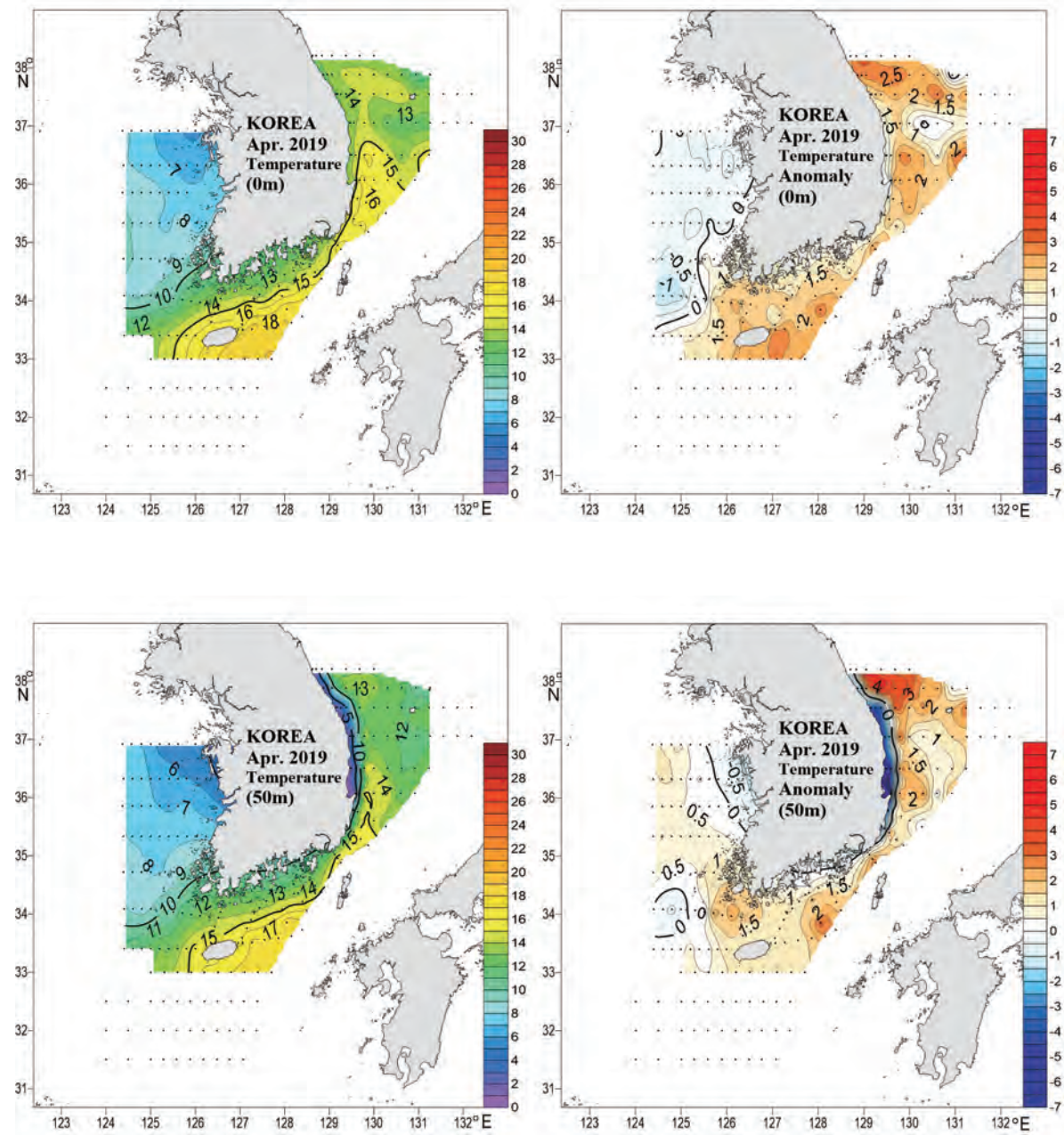


그림 2-4-3. 4월 0 & 50m 수온 분포 및 편차

- 4월은 2월의 우리나라 바다의 염분 분포와 유사하게 고온·고염의 대마난류수와 저온·저염의 서해 해수가 제주도 북서쪽 해역에서 만나 열염전선대를 형성하고 있음.
- 그러나 전선대의 염분 구배가 2월에 비해 약해졌으며, 제주도 서쪽과 북쪽에 분포해 있던 염분 34.5psu 이상의 대마난류수가 사라지고 제주도 남동쪽 해역에만 분포하고 있음.
- 표층과 수심 50m 염분 분포는 거의 유사한 분포를 보였고, 평년과 비교해서 서해는 0~0.5psu 낮은 염분을 보였으며, 남해와 동해는 연안역에서 0.2psu 내외 낮은 값을 나타내었음.

2-5 5월

- 이동성 고기압의 주된 영향으로 따뜻한 남풍 유입 및 강한 일사에 의해 고온현상이 나타나, 월평균으로는 1973년 이후 2번째로 높은 “5월 전국 평균기온”과 3번째로 높은 “5월 전국 평균 최고기온”을 기록한 5월이 되었고, 우리나라 바다의 표층수온도 대체적으로 평년에 비해 높게 나타났음.
- 5월에도 여전히 대마난류와 동한난류가 강한 세력을 유지하여, 동해의 우리나라 해역 표면수온은 1~2℃ 높게 나타나고, 북한해역 해수면수온은 최대 3℃ 내외까지 높게 나타났음.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 5월 평균 해수면수온은 대화퇴 근해 12~14℃(평년 대비 +1℃), 울릉도-독도 근해 15~16℃(평년 대비 +1.5℃), 대마도 근해 17~19℃(평년 대비 +1℃), 제주도 근해 16~18℃(평년 대비 +1℃), 이어도 근해 14~15℃(평년 대비 -0.5℃), 가거초 근해 13~14℃(평년 대비 -0.5℃), 어청도 근해 12~13℃(평년과 비슷) 및 백령도 근해 9~11℃(평년 대비 +0.5℃)의 분포를 보였음.

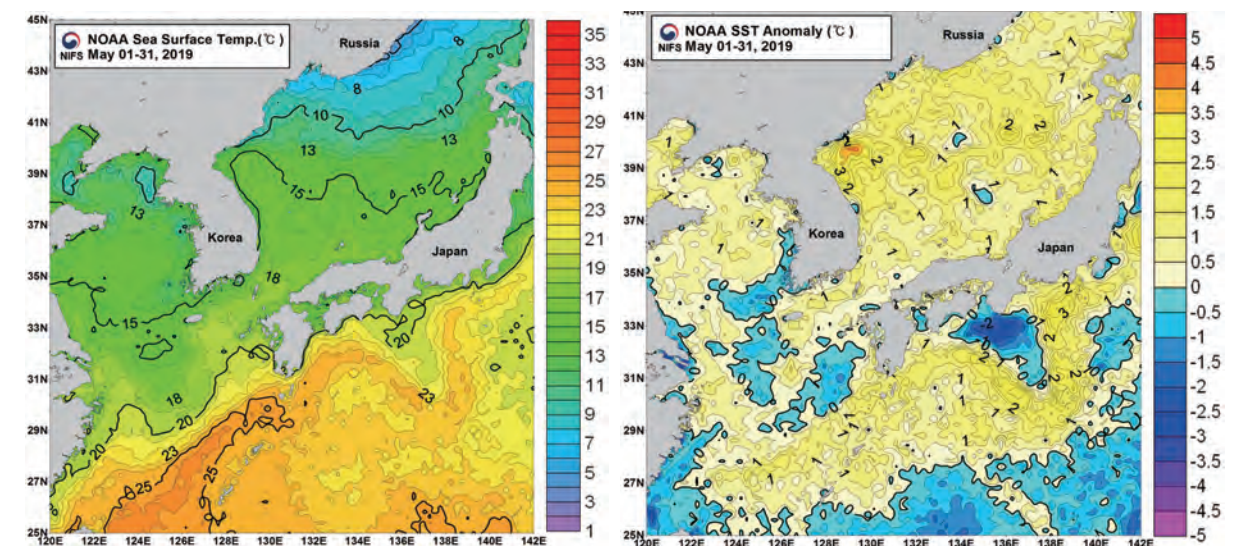


그림 2-5-1. NOAA 5월 평균 해수면 수온 및 평년편차

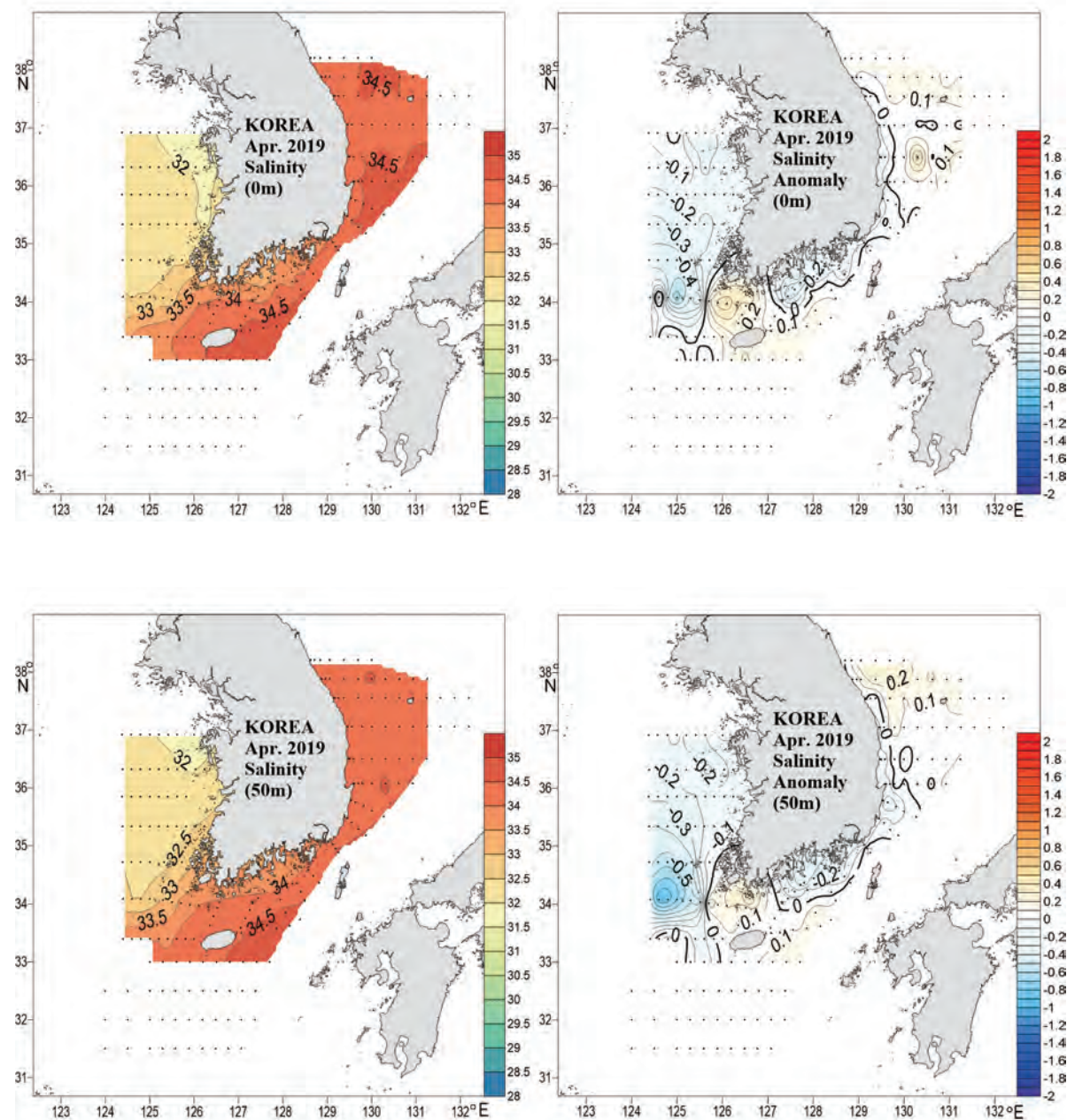


그림 2-4-4. 4월 0 & 50m 염분 분포 및 편차

- 5월의 연안 표층수온은 평년과 비슷한 수온 분포를 보였으나, 5월 6~8일과 20~21일에는 찬 공기를 동반한 상층 기압골의 영향으로 일시적으로 기온이 낮아지고 전국 연안 수온도 하강하였음.
- 또한 동해는 강원도 삼척 연안을 중심으로 5월 20일 냉수대가 발생하여 5월말까지 냉수대가 지속되었고, 겨울철 수준의 낮은 수온(3.8℃)까지 일시적으로 하강하였음.
- 그리고 5월 27일부터는 경상북도 포항(월포)~영덕에도 냉수대가 출현하여 5월말까지 지속되었음.

표 2-5-1. 2019년 5월 연안 수온 범위(월평균)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	3.8~17.8(14.5)	11.3~18.4(14.9)	10.2~18.1(14.6)	삼척/포항 월포
남해	13.1~20.8(16.4)	13.0~20.5(16.1)	13.7~20.9(16.5)	완도 동백/여수 신월
서해	8.7~19.5(14.2)	6.2~19.1(14.0)	8.7~19.4(14.6)	태안 신진도/영광 낙월
제주	13.7~19.1(16.8)	12.8~20.2(16.2)	12.9~19.2(16.6)	추자도/제주 신산

(단위 : °C)

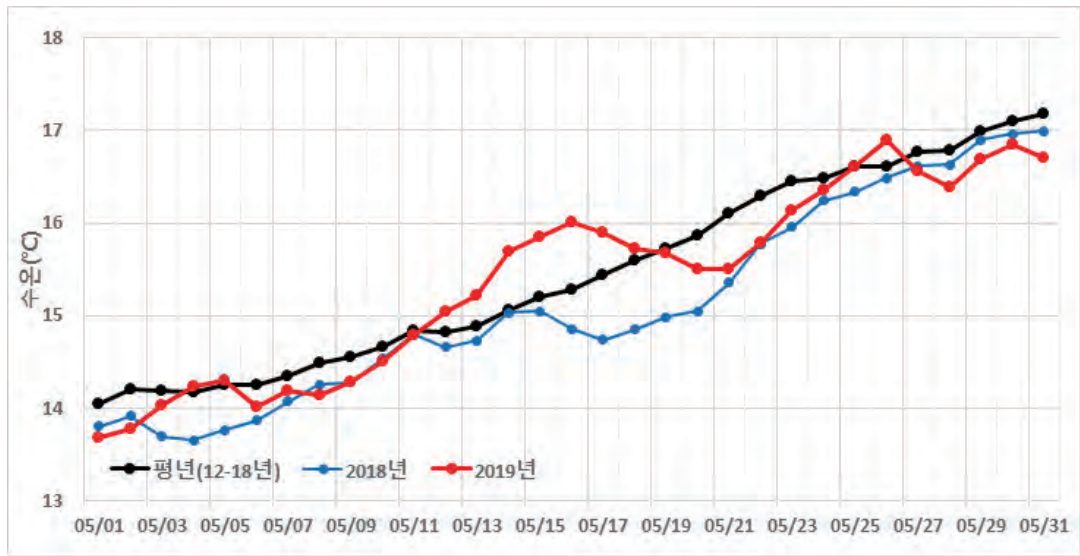


그림 2-5-2. 5월 전국 연안 평균 일별 표층수온

- 5월 동중국해 북부 정선해양조사 결과, 관측 해역에서 대마난류수와 동중국해 대륙붕수가 만나 약한 수온 전선을 형성하고 있고, 50m 수심에서는 표층에 비해 대체적으로 2~4℃ 내외 낮은 수온이 관측되어 계절 수온약층이 점차 강화되고 있음이 확인됨.

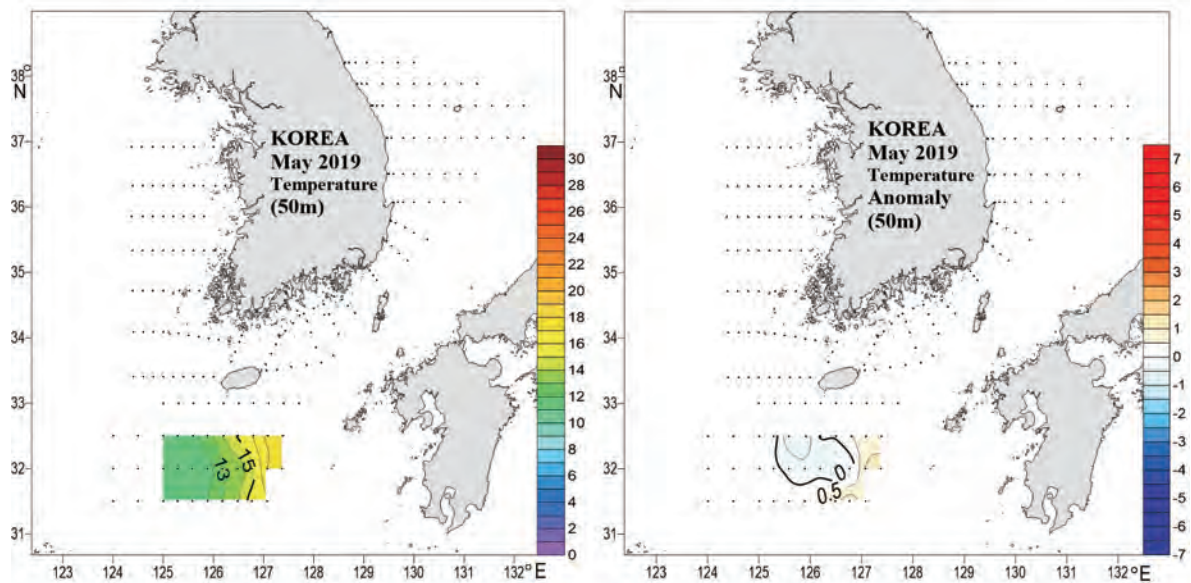
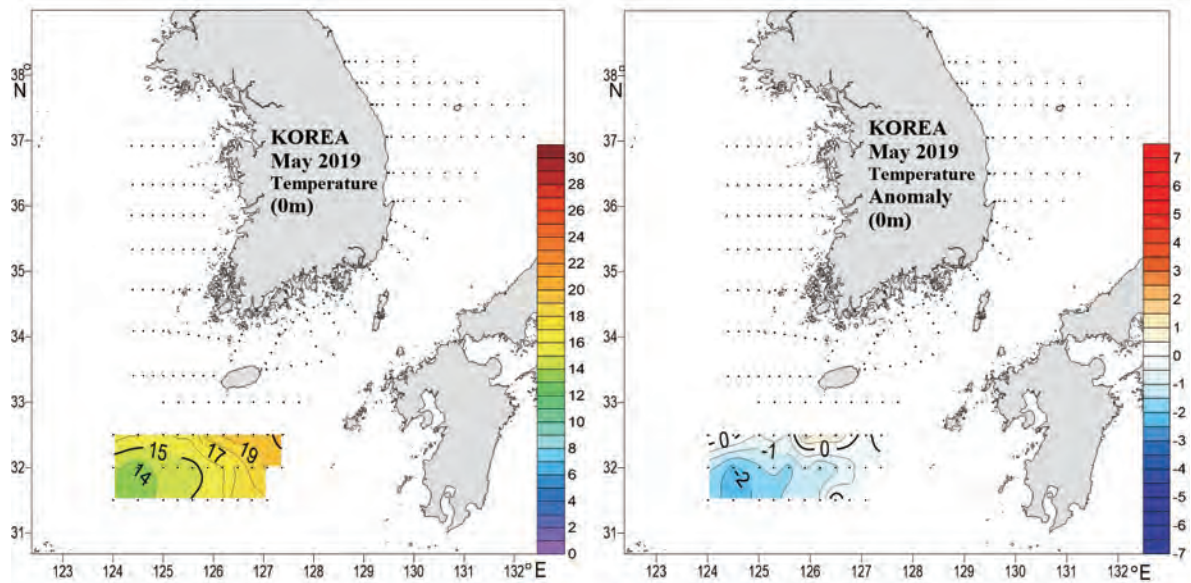


그림 2-5-3. 5월 0 & 50m 수온 분포 및 편차

- 5월은 2월에 비해 표층에서 0.5~1.0psu 내외 염분이 낮아졌고, 50m 수심은 0.5psu 내외 낮게 나타났다.

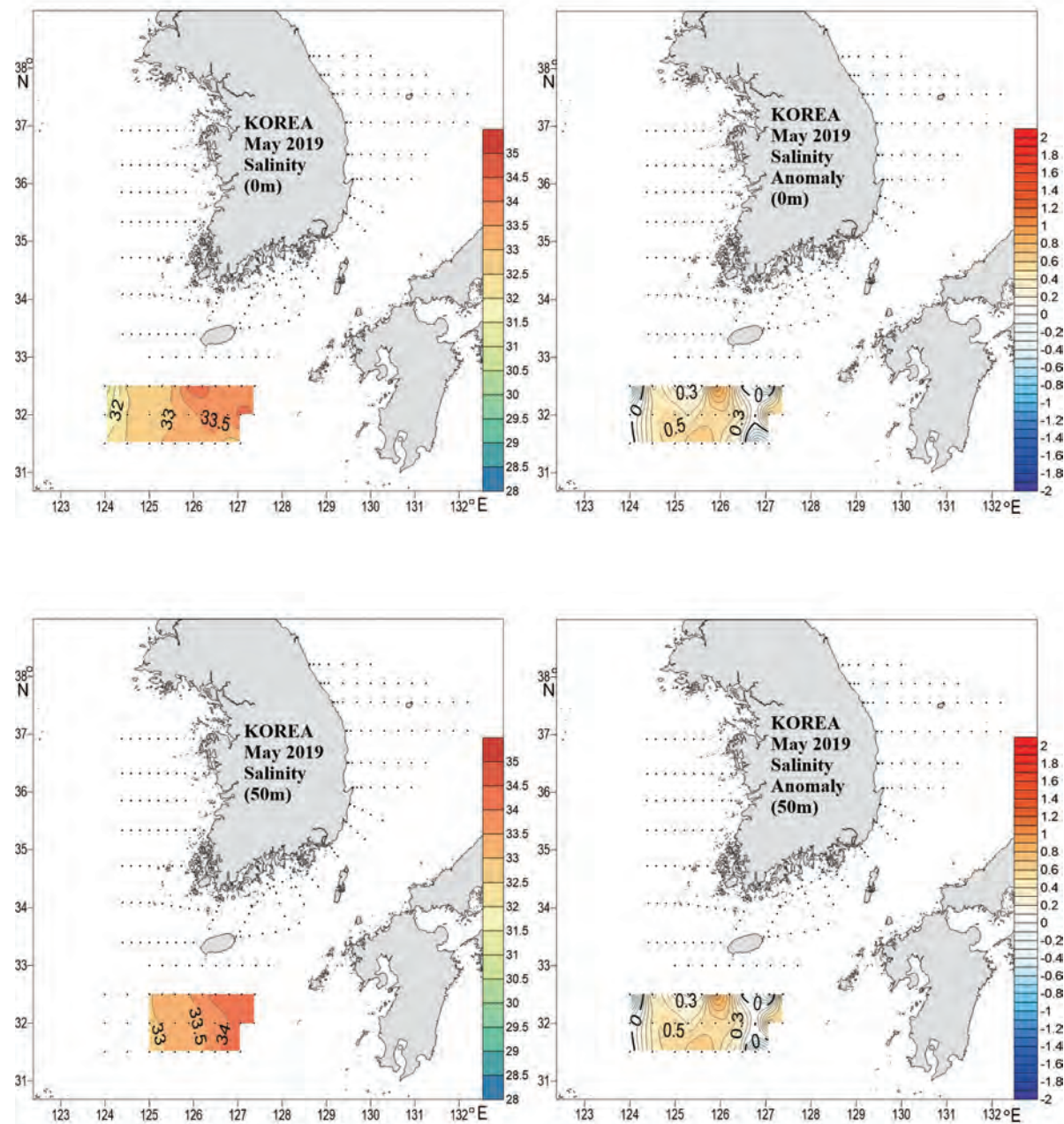


그림 2-5-4. 5월 0 & 50m 염분 분포 및 편차

2-6 6월

- 6월 초 및 후반에는 고기압의 영향으로 따뜻한 남서풍 유입과 강한 일사에 의해 고온현상이 나타났고, 중반에는 찬 공기를 동반한 상층 기압골의 영향으로 평년보다 낮은 기온이 나타나 기온 변동이 컸으나, 월평균 기온은 평년과 비슷하였음.
- 6월 26일에 평년 대비 최대 1주일 정도 지연되어 전국적으로 동시에 장마가 시작되었음.
- 6월 우리나라 바다 표층수온은 2019년 상반기에 유지되던 고수온 현상이 대부분 소멸되어 동해 중부 및 서해, 제주 주변해역에서 평년에 비해 0.5℃ 내외 낮은 수온을 보였음.
- 대마난류와 동한난류의 세기는 5월에 비해 약화되었으나 여전히 강한 세력을 유지하여 동해의 북한해역 해수면 수온은 평년대비 1~2℃ 높게 나타났음.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 6월 평균 해수면수온은 대화도 근해 16~18℃(평년 대비 +0.5℃), 울릉도-독도 근해 18~19℃(평년 대비 -0.5℃), 대마도 근해 20~22℃(평년 대비 +0.5℃), 제주도 근해 19~21℃(평년과 비슷), 이어도 근해 19~20℃(평년 대비 -0.5℃), 가거초 근해 18~20℃(평년 대비 -0.5℃), 어청도 근해 18~19℃(평년 대비 -0.5℃) 및 백령도 근해 15~16℃(평년 대비 +0.5℃)의 분포를 보였음.

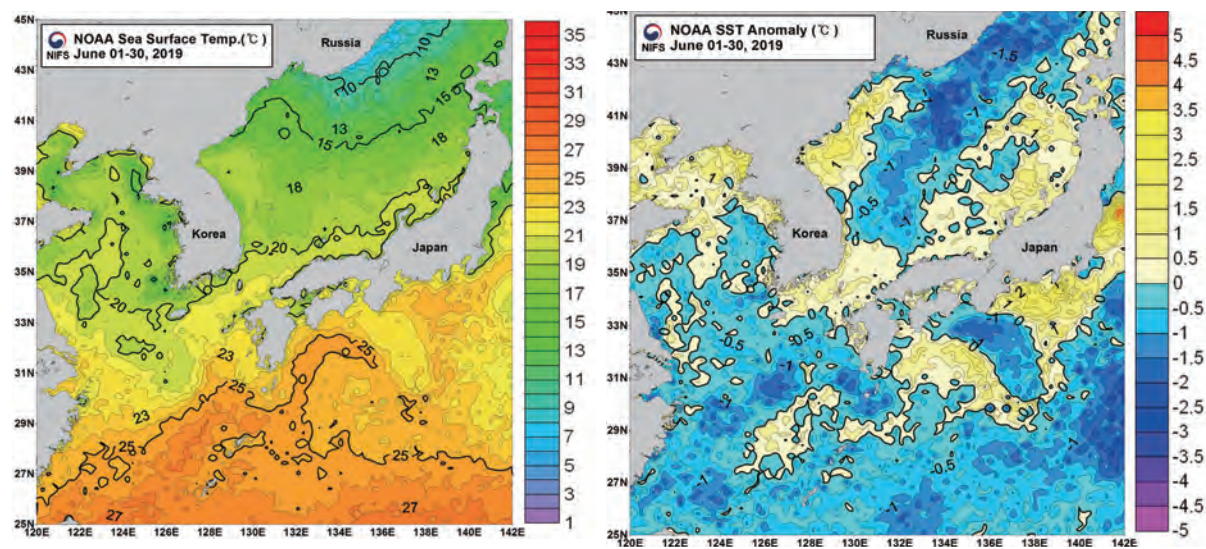


그림 2-6-1. NOAA 6월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 동해는 5월말 경상북도 포항(월포)~강원도 삼척 연안에 발생한 냉수대가 6월 10일까지 지속된 후 소멸하였고 다시 6월 14일~24일에 강원도 삼척~양양 연안에 냉수대가 발생하였으며, 강원도 삼척~양양 연안에 6월 26일에 다시 냉수대가 발생하여 6월말까지 지속되었음.
- 6월의 연안 표층수온은 남해에서 평년대비 최고/최저 수온이 1℃ 내외 높/낮은 범위, 서해에서 평년대비 1℃ 내외 높은 범위, 제주 0.5~1℃ 낮은 범위의 수온을 보였음. 동해는 냉수대의 영향으로 최저 수온이 평년에 비해 약 4℃ 낮게 나타났음.

표 2-6-1. 2019년 6월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : ℃)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	7.1~22.5(17.7)	8.4~20.9(16.9)	11.4~21.4(17.6)	영덕/부산 장안
남해	15.0~24.0(19.4)	15.9~24.3(19.8)	15.6~23.3(19.6)	거제 해금강/여수 신월
서해	13.2~24.0(18.3)	12.2~23.4(18.2)	12.3~23.4(18.5)	백령도/영광 낙월
제주	15.4~22.7(18.8)	15.4~23.1(19.8)	16.6~23.0(19.6)	추자도/제주 협재

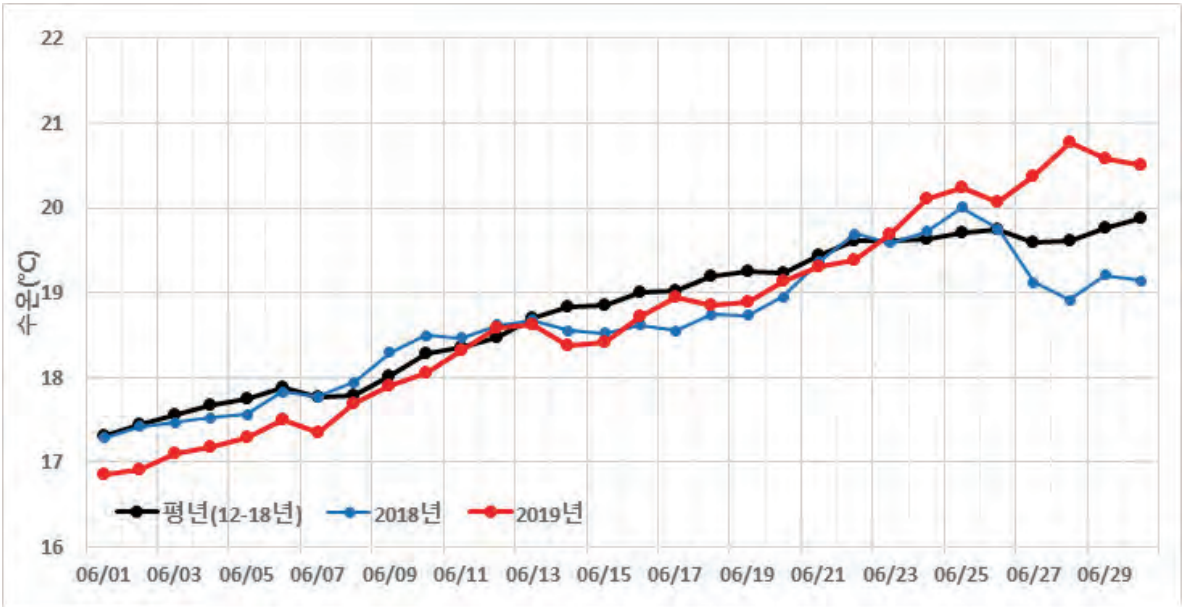


그림 2-6-2. 6월 전국 연안 평균 일별 표층수온

- 정선해양조사에서 관측된 표층수온은 서해에서 평년대비 1~2℃ 낮은 수온을 보이고, 남해에서 평년대비 1℃ 내외 높은 수온, 동해에서 2~3℃ 높은 수온을 보였음.
- 50m 수심의 수온 분포는 표층에 비해 대체적으로 5~10℃ 내외 낮은 수온을 보여, 여름철에 접어들어 계절 수온약층이 강화되기 시작함을 확인할 수 있음.
- 50m 수심의 수온 분석 결과, 4월에 평년대비 0.5℃ 내외 높은 현상을 보였던 황해저층냉수의 가장자리에 해당하는 얇은 수심의 서해 연안역을 중심으로 평년대비 낮은 수온을 보였고, 대마난류수가 분포하는 제주도 주변해역과 남해 및 동해에서 평년대비 0.5~5℃ 높은 수온을 보였음.
- 반면, 경상북도 울진 이북의 동해 연안역 수심 50m에서는 2~5℃ 수온범위의 매우 차가운 수괴가 출현하여 표층에 비해 15℃ 이상 낮고 평년에 비해서도 1~5℃ 내외 낮은 수온을 보였음.

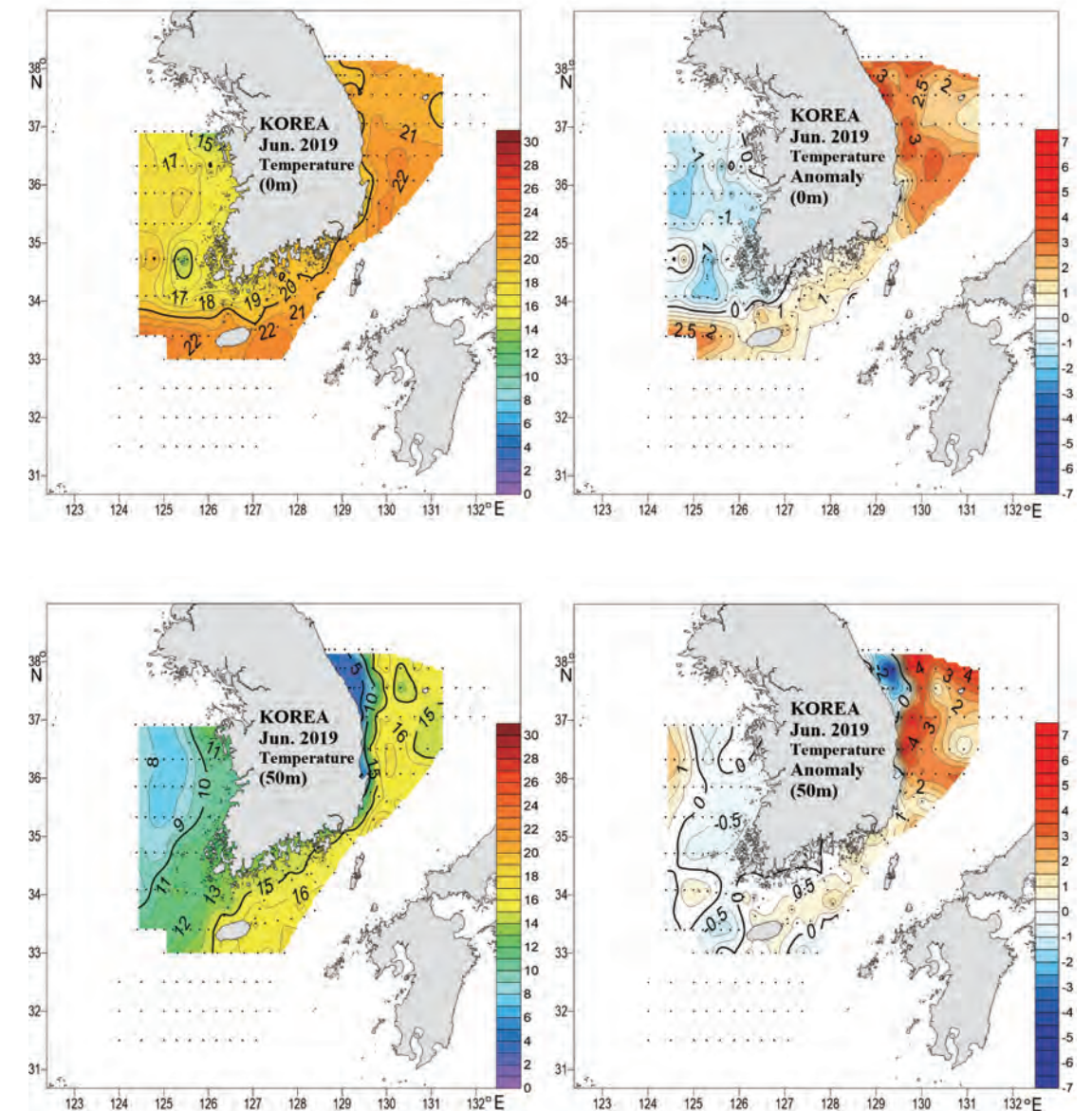


그림 2-6-3. 6월 0 & 50m 수온 분포 및 편차

- 6월의 우리나라 바다 표층염분 분포는 4월에 비해 남해 및 제주도 해역, 동해 연안역을 중심으로 염분이 낮아졌고, 특히 제주도 서쪽 약 150km 해상에 31.5psu 이하의 수괴가 출현하여 중국 양자강 기원의 저염분수가 우리나라 해역에 유입되고 있음을 보여줌.
- 표층염분은 동·서해 외해역과 남해 연안역 일부를 제외하고 대체적으로 평년대비 염분이 낮았고, 수심 50m에서는 서해가 4월과 유사하게 평년대비 0~0.5psu 낮은 염분을 보였으나 남해와 동해 남부는 4월과 달리 연안역보다 외해역에서 염분이 낮게 나타났음.

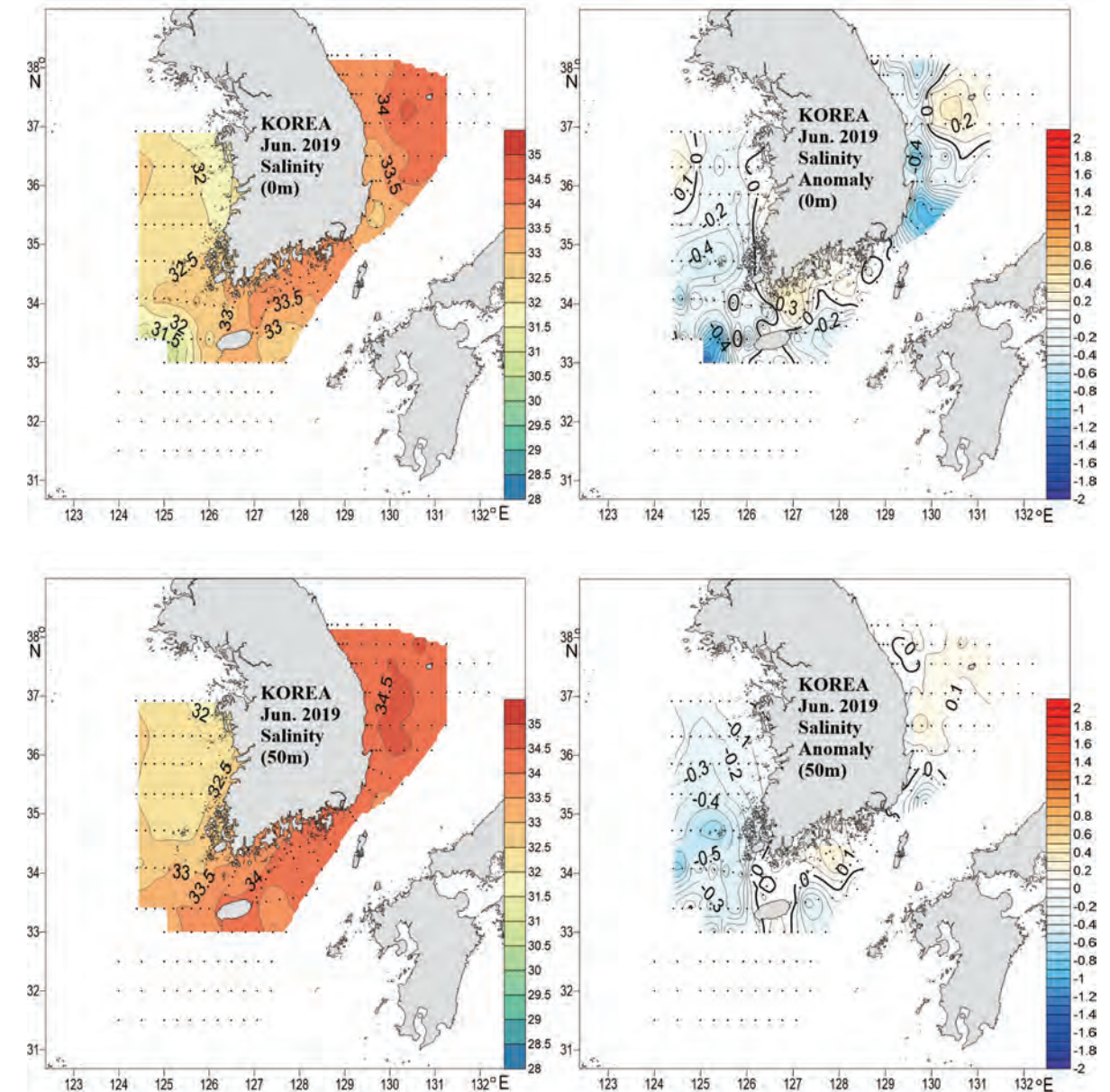


그림 2-6-4. 6월 0 & 50m 염분 분포 및 편차

2-7 7월

- 7월 초 및 후반에는 기온이 평년보다 높았으나, 중반에는 찬 공기를 동반한 상층 기압골의 영향을 자주 받고 북태평양 고기압이 우리나라 부근으로 확장하지 못하여 평년에 비해 기온이 낮았음.
- 6월 26일에 시작된 장마는 제주도 7월 19일, 남부지방 7월 28일, 중부지방은 7월 29일에 종료되었으며, 7월 중반까지 장마전선이 주로 남해상에 위치하여 중부지방과 남부지방의 기온의 지역차가 컸음.
- 또한 제5호 태풍 “다나스”의 영향으로 7월 20~21일에 동중국해, 제주 주변 및 서해 남부 해역 상층의 혼합이 강해져 해수면수온이 하강하였음.
- 7월 우리나라 바다 표층수온은 이러한 기상요인에 의해 동해 남부, 서해, 남해 및 제주 해역의 수온이 1~2℃ 내외 낮게 나타났음.
- 2019년 상반기에 강한 세력을 유지했던 대마난류와 동한난류의 세기가 평년에 비해 약해졌으나, 동해의 북한해역 해수면수온은 여전히 평년대비 1~2℃ 높게 나타났음.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 7월 평균 해수면수온은 대화퇴 근해 21~22℃(평년 대비 -0.5℃), 울릉도-독도 근해 23~24℃(평년 대비 -0.5℃), 대마도 근해 23~25℃(평년 대비 -1℃), 제주도 근해 23~24℃(평년 대비 -1.5℃), 이어도 근해 24~26℃(평년 대비 -1.5℃), 가거초 근해 23~20℃(평년 대비 -1℃), 어청도 근해 22~24℃(평년 대비 -1℃) 및 백령도 근해 20~22℃(평년 대비 -0.5℃) 분포를 보였음.

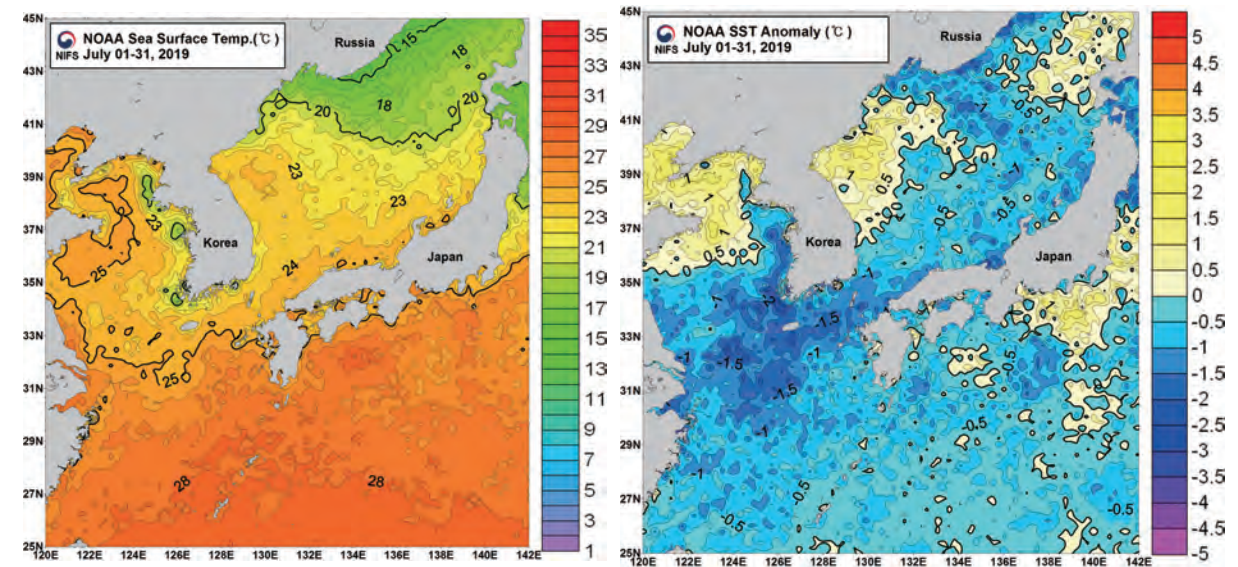


그림 2-7-1. NOAA 7월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 6월 26일 동해 중부연안(강원도 양양~삼척)에 발생한 냉수대는 7월 4일에 소멸되었고, 7월 23일부터는 동해 남부연안(기장~포항)을 중심으로 냉수대가 발생하여 7월말까지 지속됨.
- 7월의 연안 표층수온은 여름철 고수온 현상이 장기간 나타났던 전년(2018년)에 비해 대체적으로 1~2℃ 내외 낮게 나타났고, 평년에 비해서도 서해와 남해, 제주 연안을 중심으로 수온이 낮게 나타났으며, 특히 7월 중순 이후부터 연안 표층 수온이 평년에 비해 낮아졌음.

표 2-7-1. 2019년 7월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : °C)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	14.9~24.5(20.6)	10.5~28.5(21.6)	15.4~26.7(20.0)	진하/포항 월포
남해	16.6~26.9(21.9)	17.7~28.4(23.5)	18.0~26.5(22.2)	완도 청산/여수 신월
서해	15.4~29.0(21.2)	15.9~28.5(22.8)	15.1~27.9(22.4)	신안 흑산/함평 석두
제주	16.8~26.8(21.7)	18.3~29.1(23.3)	19.3~28.1(23.7)	추자도/제주 협재

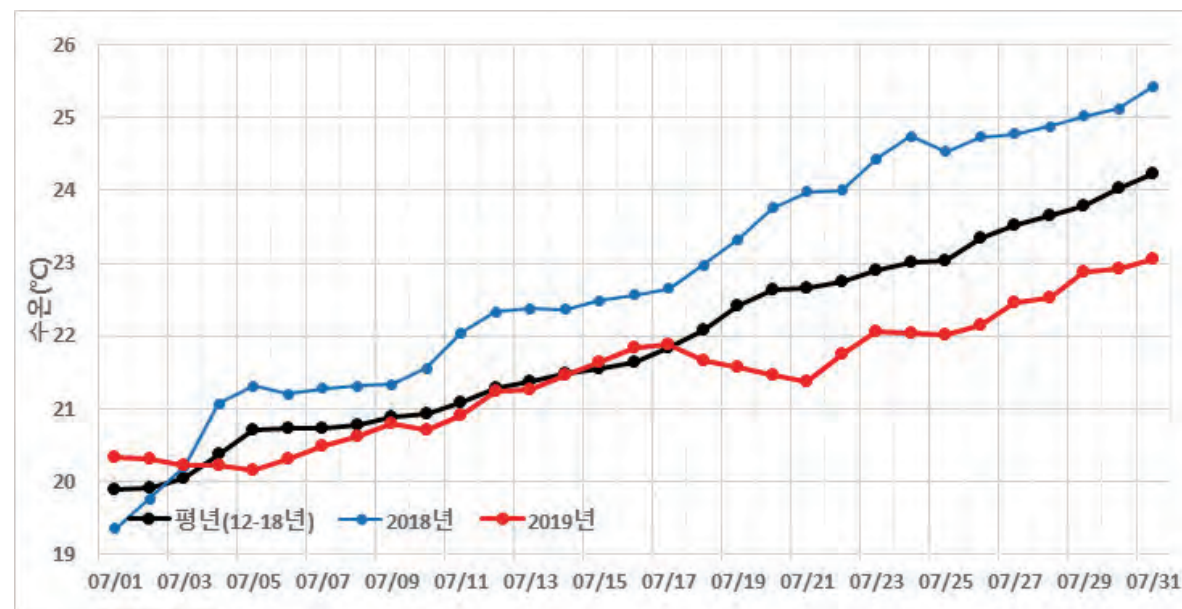


그림 2-7-2. 7월 전국 연안 평균 일별 표층수온

2-8 8월

- 7월 후반부터 8월 중반까지 티벳 고기압과 북태평양 고기압이 우리나라 부근까지 확장하여 폭염이 지속된 후, 8월 하순에 기압골의 영향으로 찬 공기가 남하하며 폭염이 해소되었음.
- 7월에 평년대비 낮아졌던 우리나라 바다의 표층수온이 폭염의 영향으로 8월에는 서해와 남해 일부 해역을 제외하고 1℃ 내외의 고온 현상을 보였음.
- 또한 8월 6~7일에 제8호 태풍 “프란시스코”가 동해와 남해 해역에, 8월 11~13일에 제9호 태풍 “레끼마”가 서해 및 제주 해역에, 8월 15일에는 제10호 태풍 “크로사”가 동해 해역에 영향을 미쳤음.
- 대마난류는 평년과 비슷한 세기를 유지하였음.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 8월 평균 해수면수온은 대화퇴 근해 25~27℃(평년 대비 +1℃), 울릉도-독도 근해 26~27℃(평년 대비 +0.5℃), 대마도 근해 27~28℃(평년과 비슷), 제주도 근해 27~28℃(평년 대비 -0.5℃), 이어도 근해 28~29℃(평년 대비 +0.5℃), 가거초 근해 27~29℃(평년 대비 +0.5℃), 어청도 근해 26~27℃(평년과 비슷) 및 백령도 근해 24~26℃(평년 대비 +0.5℃) 분포를 보였음.

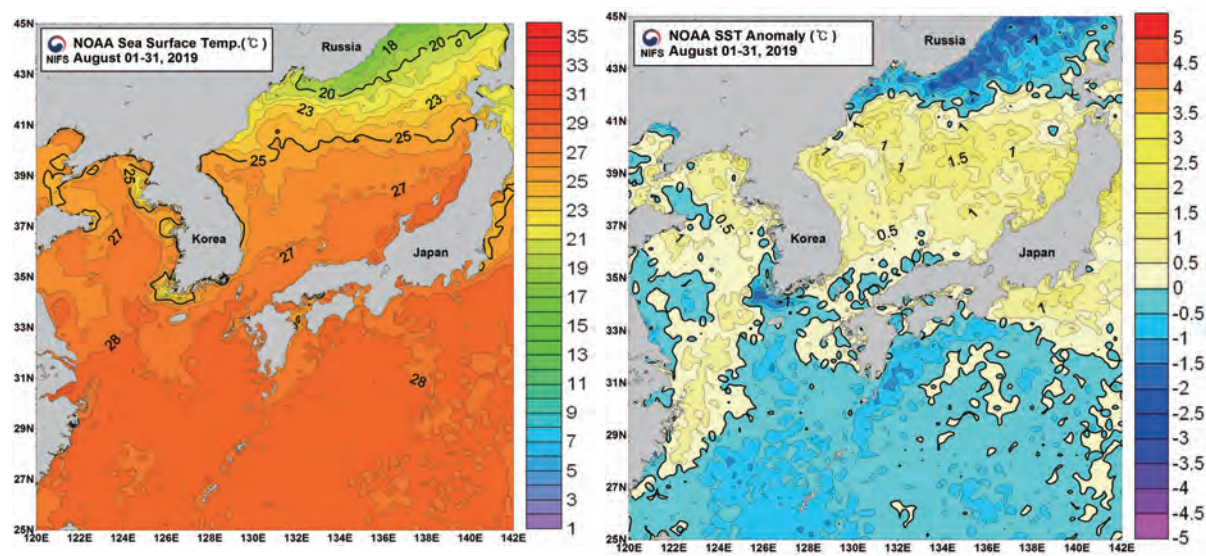


그림 2-8-1. NOAA 8월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 7월 하순에 동해 남부연안(기장~포항)을 중심으로 발생한 냉수대는 8월 6일 소멸되었고, 7월 31일 경상북도 영덕 연안에 발생한 냉수대는 8월 12일에 소멸되었으며, 8월 12~14일 동해 중부연안(강원도 고성~삼척)에 일시적으로 냉수대가 발생하였음.
- 8월의 우리나라 연안은 평년대비 1~2℃ 낮았던 표층 수온이 빠르게 회복되어 8월 중순 이후에는 평년과 비슷하거나 약간 낮은 수온을 보였고, 동·서·남해 연안에서 평년대비 0.5℃ 내외 낮고 제주 연안에서 1℃ 내외 낮게 나타났음.

표 2-8-1. 2019년 8월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : ℃)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	16.0~28.7(24.5)	13.9~29.2(25.3)	15.5~29.1(24.9)	정자/월성
남해	18.1~28.0(24.4)	19.9~29.5(26.6)	20.1~28.6(25.1)	완도 청산/부산 대대포
서해	17.2~30.6(24.5)	18.2~30.6(25.5)	19.1~29.2(25.2)	신안 흑산/함평 석두
제주	20.0~27.4(24.9)	17.5~28.9(25.1)	20.7~29.6(26.4)	추자도/제주 신산

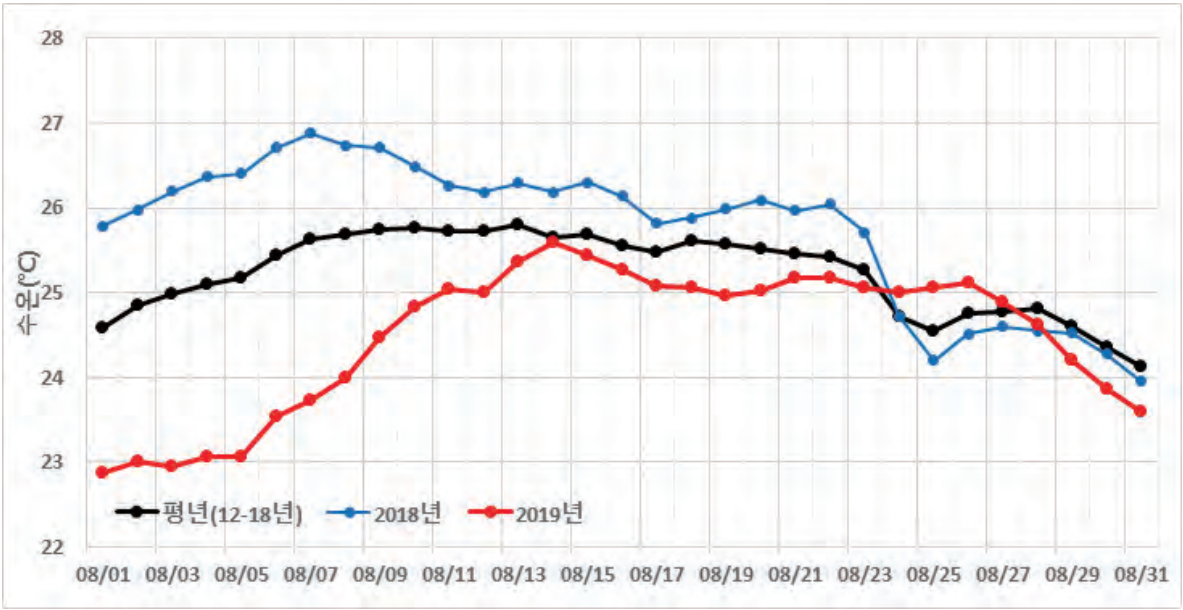


그림 2-8-2. 8월 전국 연안 평균 일별 표층수온

- 정선해양조사에서 관측된 8월 우리나라 바다 표층수온은 연안역을 제외하고 전반적으로 25~30℃ 범위의 높은 수온을 보였고, 이는 6월에 비해 5~10℃ 내외 높고, 평년에 비해 동해는 1~4℃ 높으며 진도냉수대 영향 해역은 1~5℃ 내외 낮고 서해 및 남해의 외해역은 0.5℃ 내외 높게 나타남.
- 50m 수심의 수온 분포에서는 대마난류와 동한난류 세력 강화가 명확히 나타나 난류가 영향을 미치는 동중국해, 남해, 동해에서는 평년에 비해 최대 7℃ 높은 수온을 보이기도 하였음.
- 50m 수심의 수온으로 확인된 황해저층냉수는 6월에 비해 1~2℃ 수온이 상승하였으나 평년에 비해서는 서해 연안역을 중심으로 1~2℃ 낮게 나타남.

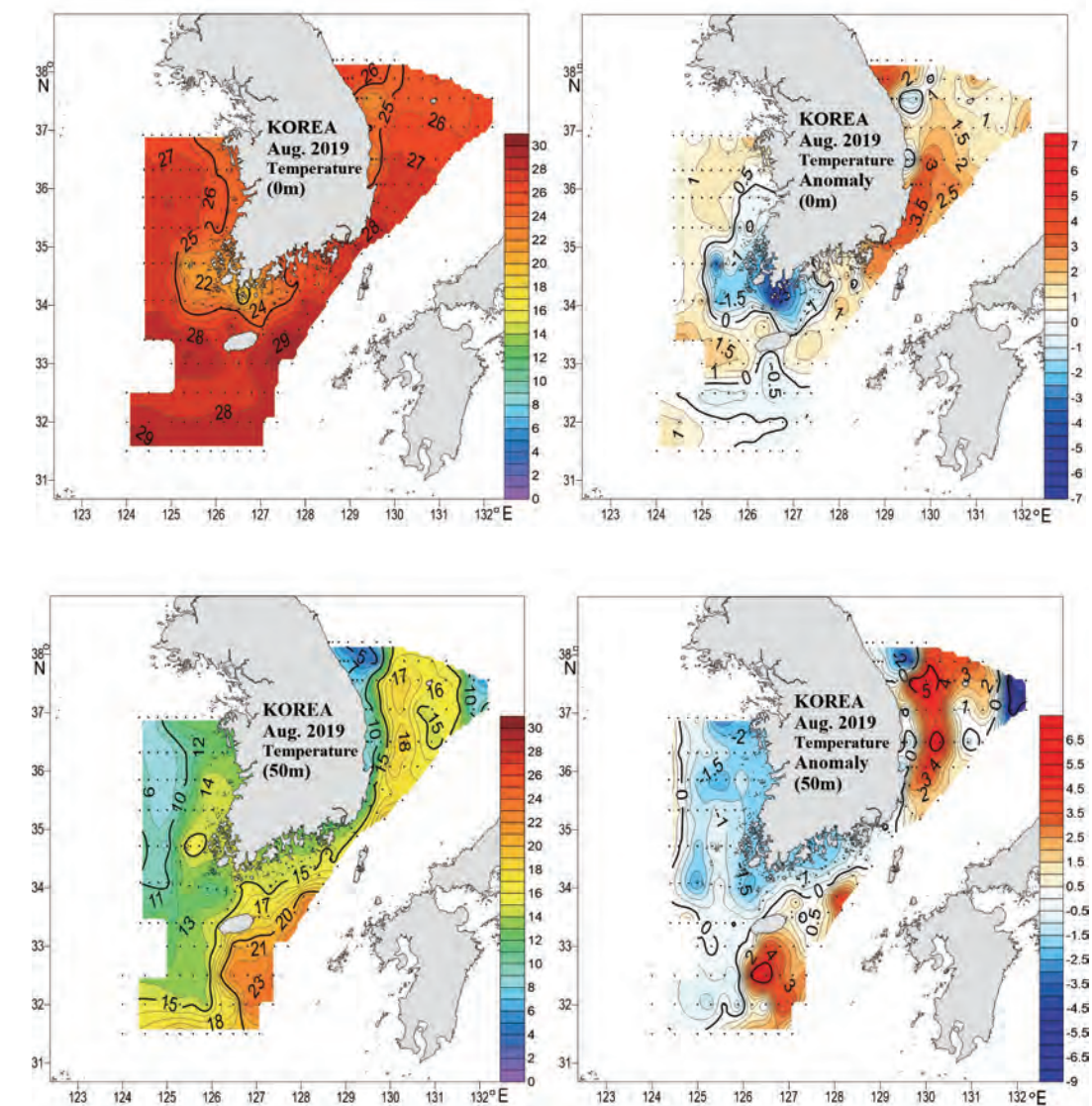


그림 2-8-3. 8월 0 & 50m 수온 분포 및 편차

- 8월의 우리나라 바다 표층염분 분포는 6월에 비해 전 해역에서 염분이 감소하였고, 특히 제주도 남쪽 약 150km 해상을 중심으로 30psu 이하의 양자강 기원 저염분수가 넓게 관측되었음.
- 표층염분은 29psu 이하의 저염분수 출현 해역과 동해의 동한난류 영향 해역이 평년대비 염분이 낮게 나타났으며, 수심 50m에서는 6월과 유사하게 서해가 평년대비 0~0.5psu 낮은 염분을 보였고, 제주 남쪽 저염분수 출현 해역과 남해 외해역, 동해의 동한난류 통과 해역에서 염분이 낮게 나타났음.

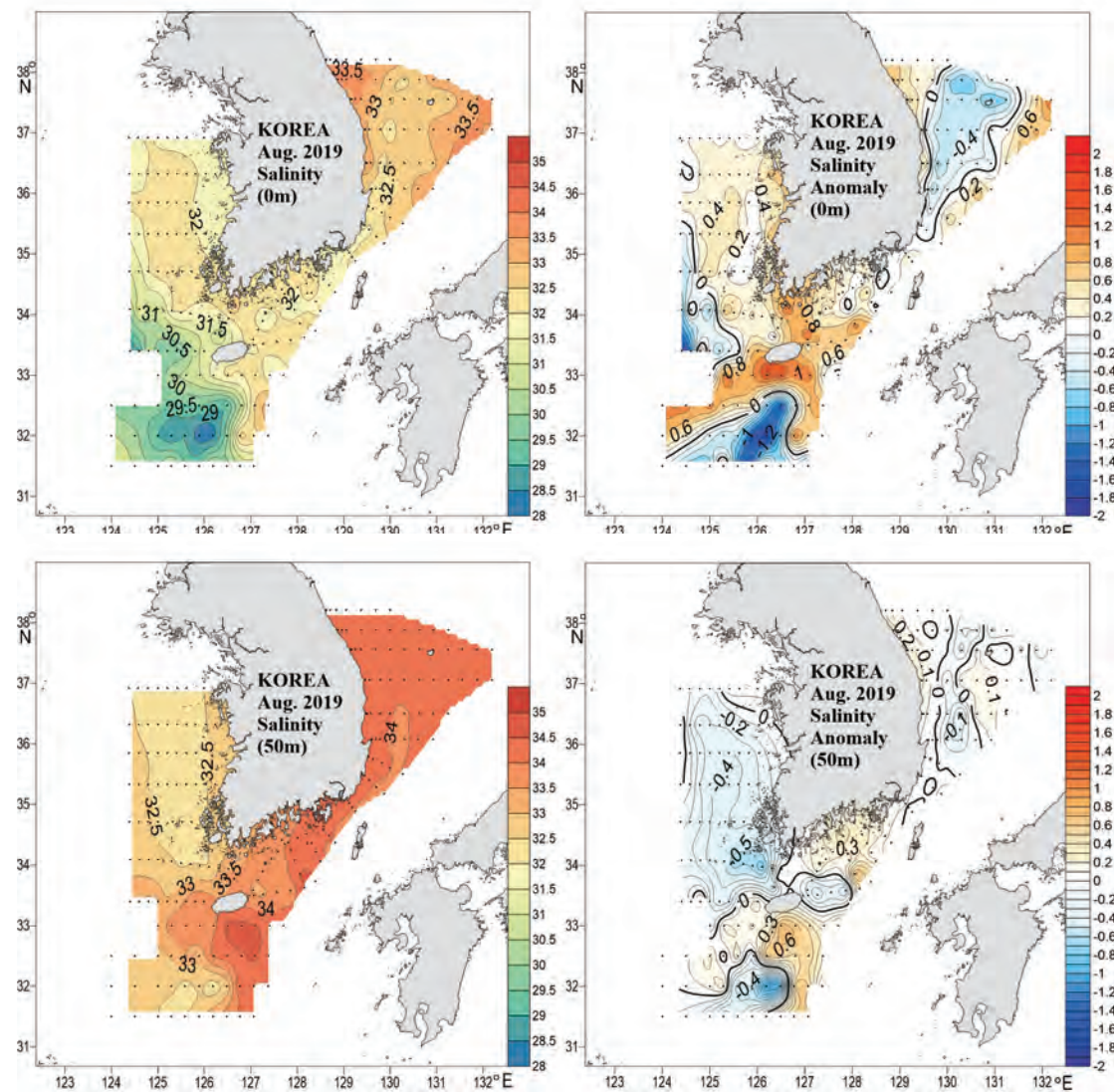


그림 2-8-4. 8월 0 & 50m 염분 분포 및 편차

2-9 9월

- 덥고 습한 북태평양고기압이 이례적으로 우리나라 부근까지 확장해서 9월은 기온이 높았고 이로 인해 한반도가 태풍의 길목에 위치하여 9월 6~7일에 제13호 태풍 “링링”이 서해와 제주 해역에, 9월 22~23일에 제17호 태풍 “타파”가 남해 및 제주, 동해 해역을 통과하였음.
- 태풍의 영향으로 서해와 남해의 표층수온이 하강하여 평년에 비해 1~2℃ 낮은 수온을 보였음.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 9월 평균 해수면수온은 대화퇴 근해 23~25℃(평년 대비 +1.5℃), 울릉도~독도 근해 23~25℃(평년 대비 +0.5℃), 대마도 근해 25~26℃(평년과 비슷), 제주도 근해 24~26℃(평년 대비 -0.5℃), 이어도 근해 25~26℃(평년 대비 -1℃), 가거초 근해 23~24℃(평년 대비 -1℃), 어청도 근해 21~22℃(평년 대비 -1.5℃) 및 백령도 근해 20~22℃(평년 대비 +0.5℃) 분포를 보였음.

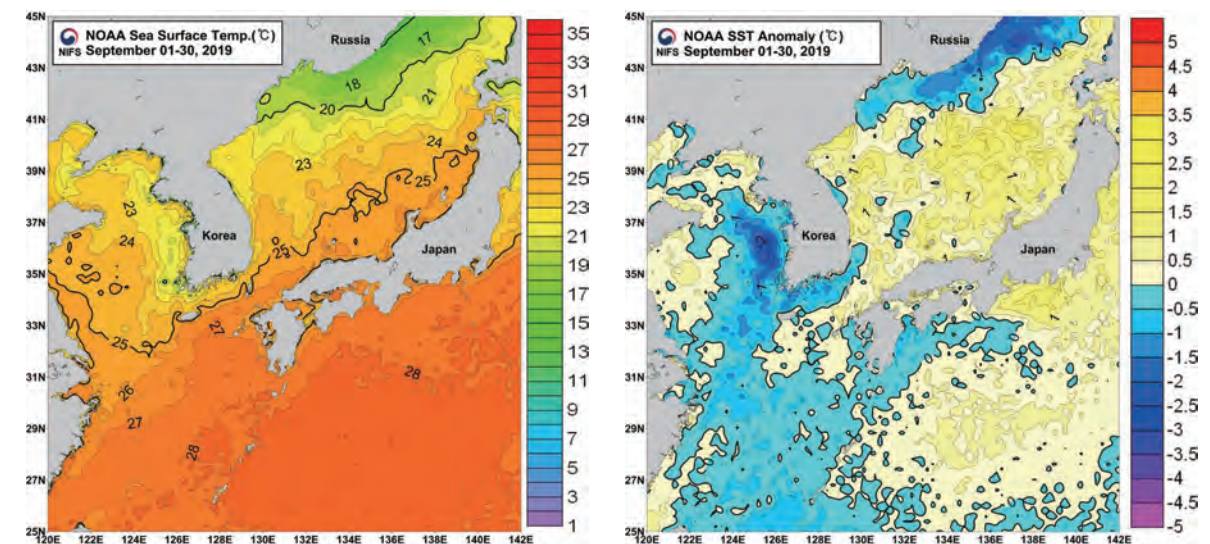


그림 2-9-1. NOAA 9월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 9월 우리나라 연안은 평년과 비슷하거나 약간 낮은 수온을 보였고, 특히 태풍 통과 전·후에 연안 수온이 수일간 하강하는 형태를 보였음.

표 2-9-1. 2019년 9월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : °C)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	17.2~26.4(23.2)	18.2~25.3(22.5)	19.5~25.3(23.0)	삼척/월성
남해	18.7~25.6(23.1)	19.1~27.9(22.8)	21.4~25.9(23.5)	완도 청산/남해 상주
서해	15.2~27.4(22.5)	18.2~27.2(23.2)	18.6~26.8(23.0)	신안 흑산/서산 창리
제주	19.6~27.2(24.2)	19.9~26.1(23.7)	21.8~26.7(24.4)	제주 우도/제주 영락

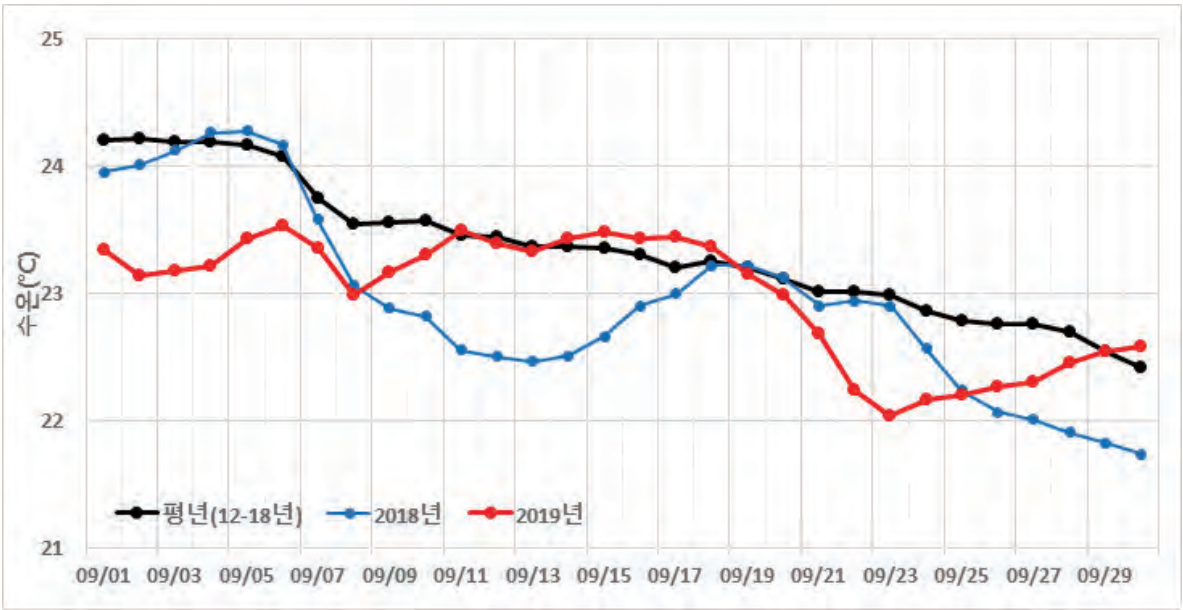


그림 2-9-2. 9월 전국 연안 평균 일별 표층수온

2-10 10월

- 북태평양고기압이 10월초까지 우리나라 부근에서 세력을 유지하여 그 가장자리를 따라 10월 1~3일에 제18호 태풍 “미탁”이 남해 및 제주, 동해 해역을 통과하였고, 이로 인해 남풍기류가 많이 유입되어 전국적으로 기온이 높아 1973년 관측 이래 “10월 전국 평균기온” 4위를 기록하였음.
- 7월부터 평년수준의 세력을 유지했던 대마난류가 10월부터 강화되기 시작하여 남해와 동해가 평년대비 높은 수온을 보였고 특히 그 지류인 동한난류가 북한해역까지 북상하여 북한해역의 해수면수온은 평년대비 1~3°C 고온현상을 보였음.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 10월 평균 해수면수온은 대화퇴 근해 18~20°C(평년 대비 -0.5°C), 울릉도-독도 근해 19~20°C(평년 대비 -0.5°C), 대마도 근해 23~24°C(평년과 비슷), 제주도 근해 22~24°C(평년 대비 +1°C), 이어도 근해 23~24°C(평년과 비슷), 가거초 근해 21~22°C(평년 대비 +0.5°C), 어청도 근해 18~20°C(평년 대비 -0.5°C) 및 백령도 근해 18~19°C(평년 대비 +1°C) 분포를 보였음.

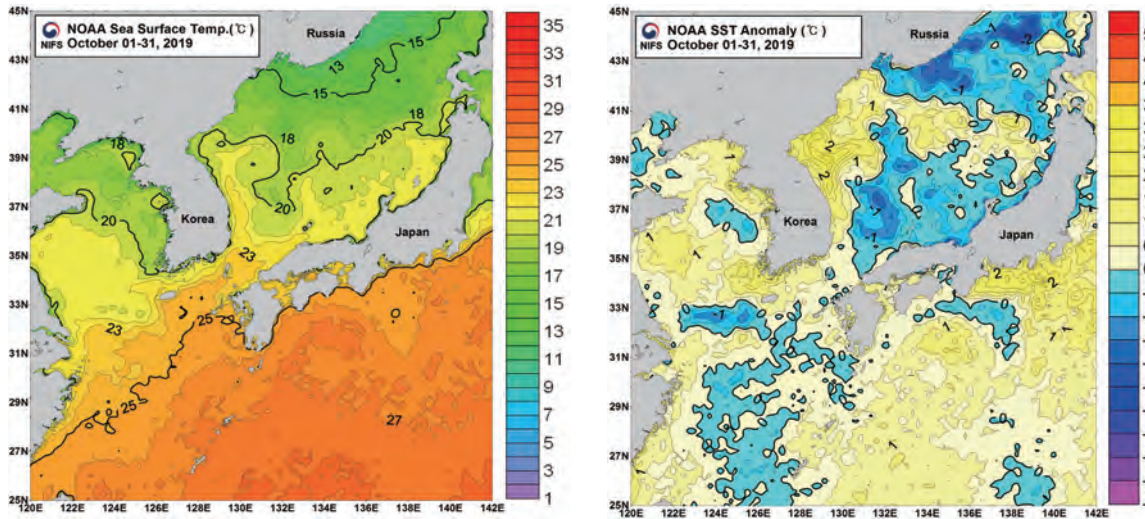


그림 2-10-1. NOAA 10월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 10월의 우리나라 연안 표층수온은 모든 해역에서 평년에 비해 1.0℃ 내외 높은 수온을 보였고, 10월 중순부터 평년 및 전년과 비교해서 수온이 점차높게 나타났음.

표 2-10-1. 2019년 10월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : ℃)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	18.8~23.8(21.2)	14.6~24.2(19.8)	16.0~24.2(20.3)	기장/포항 월포
남해	18.4~24.0(21.4)	15.6~22.1(19.7)	16.8~23.7(20.7)	여수 신월/완도 동백
서해	14.9~23.6(20.1)	13.7~22.5(18.7)	14.7~23.0(19.5)	신안 흑산/서산 창리
제주	18.5~26.1(22.6)	15.5~24.3(20.8)	17.7~24.7(21.9)	추자도/제주 영락

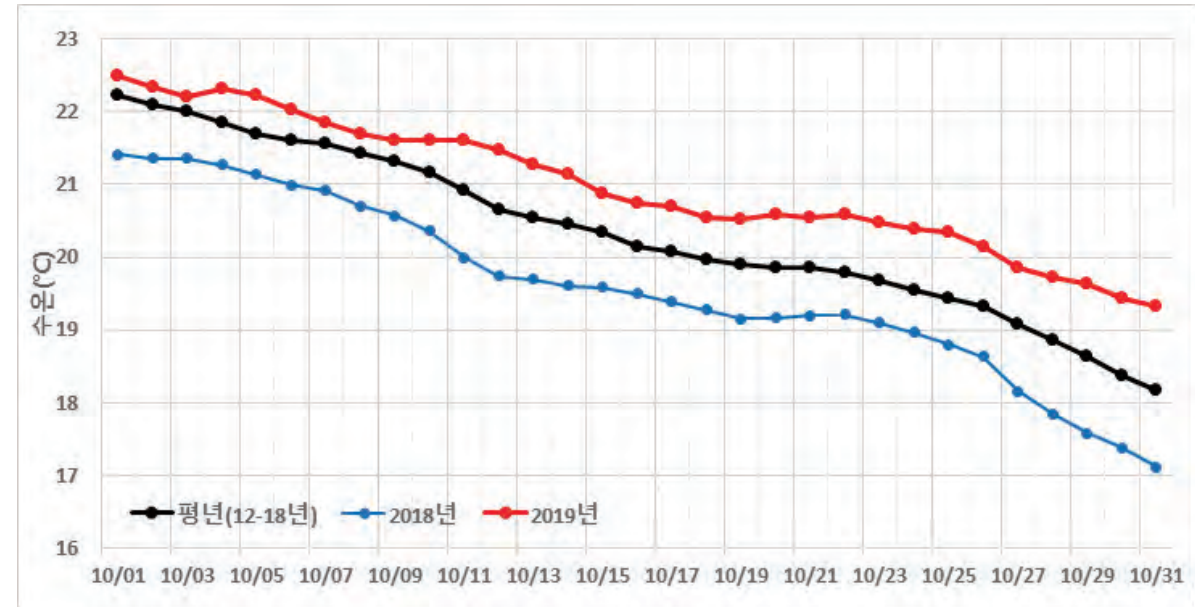


그림 2-10-2. 10월 전국 연안 평균 일별 표층수온

- 정선해양조사에서 관측된 10월 우리나라 바다 표층수온은 19~24℃ 범위를 보였고, 평년에 비해 남해 및 동해 일부 외해역을 제외하고 대체적으로 1~3℃ 높게 나타났음.
- 8월에 비해 5℃ 내외 수온이 낮아진 표층수온과 다르게, 10월 50m 수심 수온은 8월에 비해 전반적으로 수온이 상승하였고, 특히 서해와 남해 연안역은 8월 대비 5℃ 내외 수온이 상승하였으며 평년과 비교해서도 2~3℃ 내외 높은 수온 분포를 보였음.
- 또한 10월의 50m 수심에서도 대마난류와 동한난류 세력 강화가 명확히 나타나 난류가 영향을 미치는 제주도 주변해역, 남해, 동해에서는 평년에 비해 최대 9℃ 높은 수온을 보이기도 하였음.

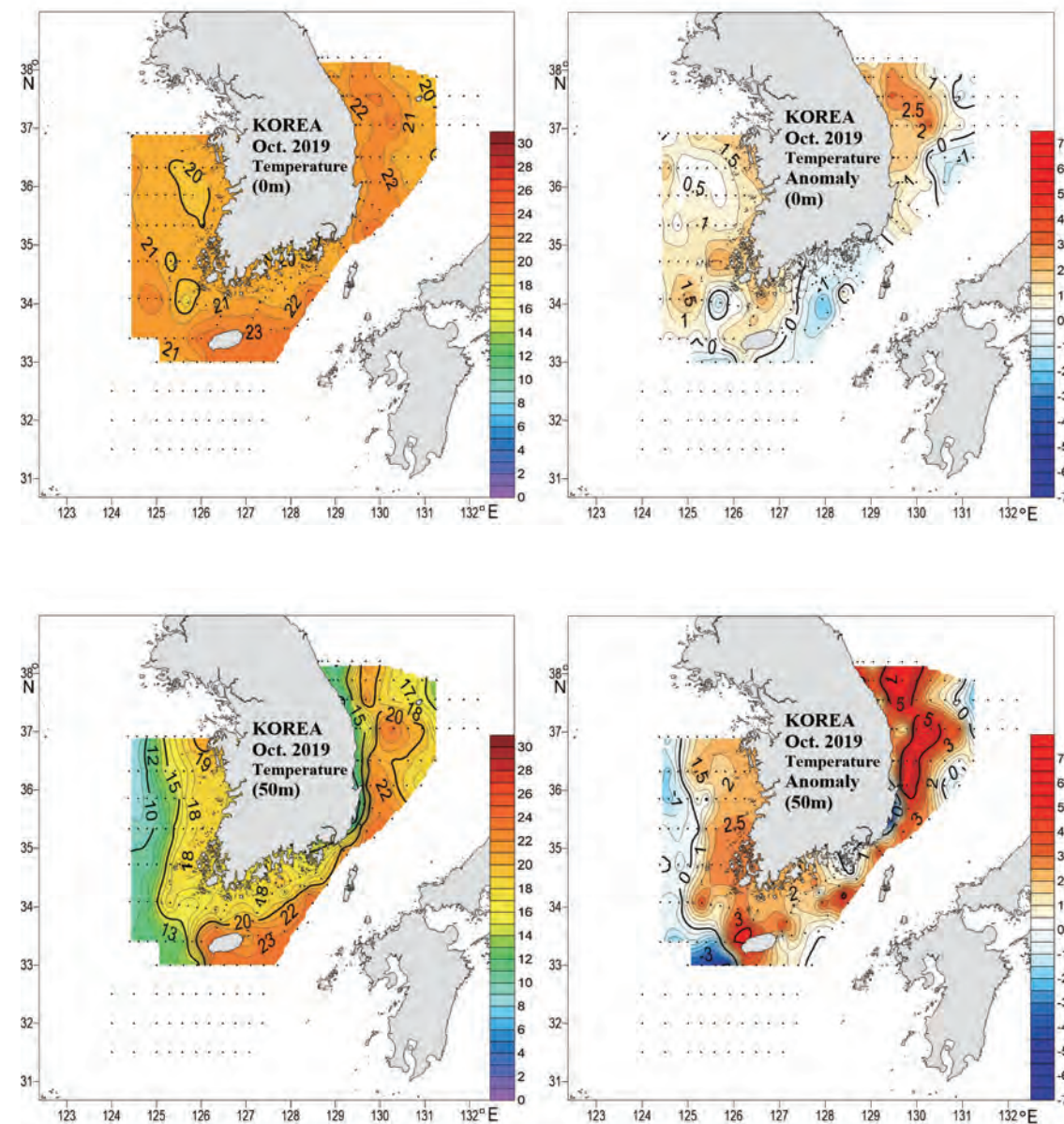


그림 2-10-3. 10월 0 & 50m 수온 분포 및 편차

- 10월의 우리나라 바다 표층염분 분포에서는 8월에 명확히 나타났던 양자강 기원 저염분수가 사라지고 제주도 동쪽해역 대마난류 통과 해역에 34psu 이상의 고염의 해수가 다시 출현하였으나, 서해는 32psu 이하의 해수가 넓게 분포하여 연중 최저 평균염분값을 나타냈고, 동해도 31.5~33.5psu로 겨울과 봄철에 비해 낮은 염분을 보여 여름철 강수 및 하천수 유입에 의한 표층 저염화 영향이 아직 남아있음이 확인되었음.
- 수심 50m에서는 8월과 유사하게 서해가 평년대비 0~0.5psu 낮은 염분을 보였고, 동해의 동한난류 통과해역의 염분은 평년에 비해 최대 1.5psu까지 염분이 낮게 나타났음.

2-11 11월

- 이동성 고기압과 남풍을 동반한 저기압, 찬 공기를 동반한 대륙고기압의 영향을 주기적으로 받아 기온 변화가 컸으며, 월평균 기온은 평년보다 높았음.
- 이러한 기상요인에 의해 서해와 남해에서는 평년대비 1~2℃ 내외 해수면수온이 높게 나타났음.
- 10월부터 강화되기 시작한 대마난류가 11월에도 더욱 강한 세력을 보였으며, 동한난류의 북상이 더욱 강화되어 이례적으로 북한해역 전역에 영향을 미쳐 평년대비 최대 5℃ 이상 높은 해수면수온까지 나타났음.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 11월 평균 표면수온은 대화퇴 근해 15~16℃(평년 대비 +2℃), 울릉도-독도 근해 16~18℃(평년 대비 -0.5℃), 대마도 근해 20~22℃(평년 대비 +0.5℃), 제주도 근해 20~22℃(평년 대비 +0.5℃), 이어도 근해 20~21℃(평년 대비 +0.5℃), 가거초 근해 17~19℃(평년 대비 +1℃), 어청도 근해 16~17℃(평년 대비 +1℃) 및 백령도 근해 14~15℃(평년 대비 +1.5℃) 분포를 보였음.

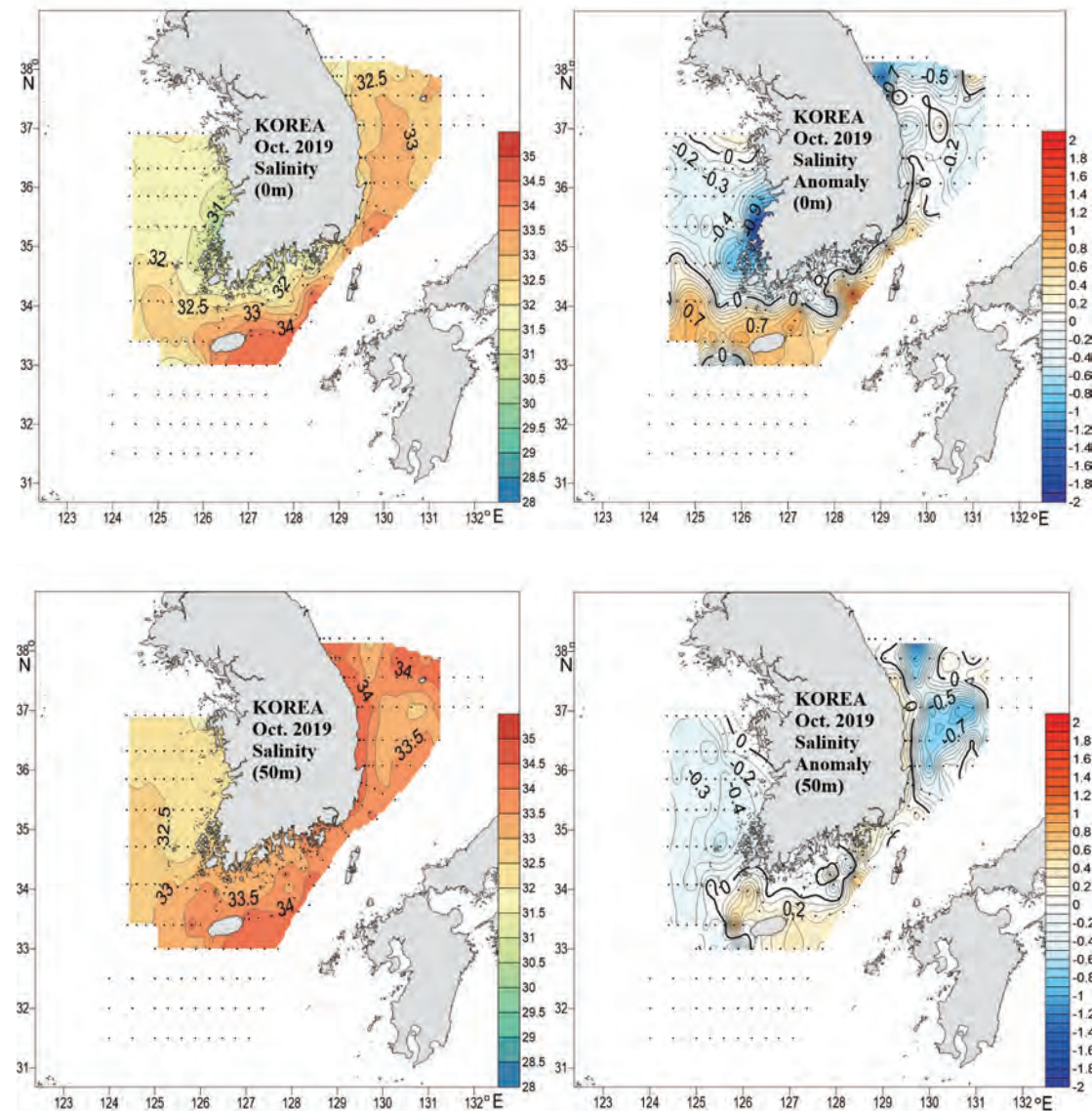


그림 2-10-4. 10월 0 & 50m 염분 분포 및 편차

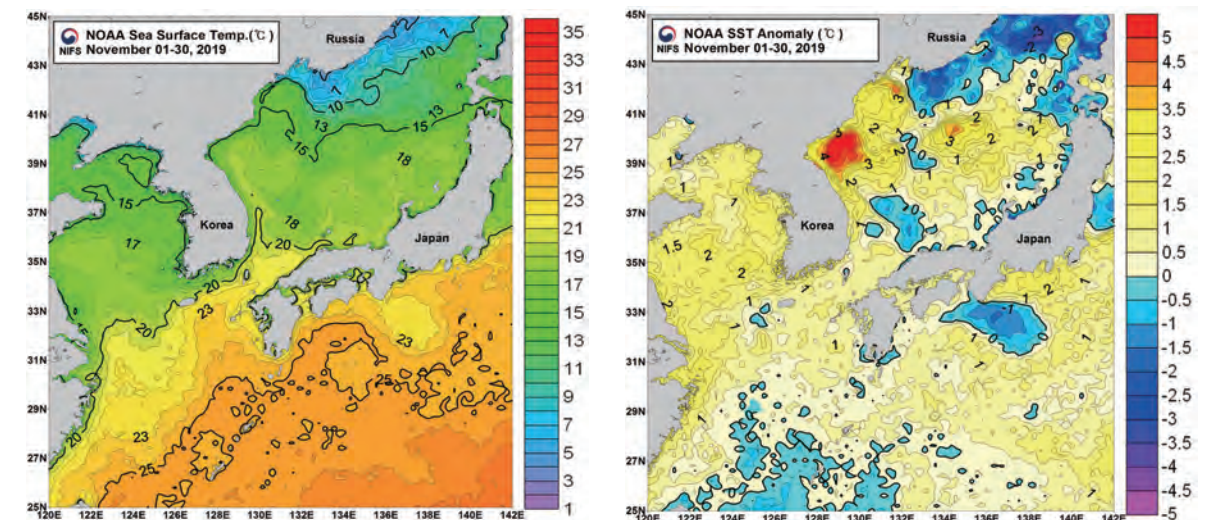


그림 2-11-1. NOAA 11월 평균 해수면 수온 및 평년편차

- 11월의 우리나라 연안 표층수온은 10월과 마찬가지로 모든 해역에서 평년에 비해 1.0℃ 내외 높은 수온을 보였으나, 11월에 찬 대륙고기압의 영향을 받은 11월 8일, 14일, 20일 전후로 연안 수온이 일시적으로 하강하였고, 11월말에는 전국 연안 평균 수온이 평년 및 전년과 비슷한 수준으로 낮아졌음.

표 2-11-1. 2019년 11월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : ℃)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	14.1~21.2(17.9)	13.7~20.6(16.6)	13.6~19.7(16.9)	덕천/월성
남해	12.2~20.5(17.2)	12.5~18.5(15.9)	11.6~20.1(16.4)	해남 화산/통영 연화도
서해	8.7~18.9(15.6)	11.0~17.1(14.6)	9.8~20.1(14.6)	함평 석두/진도 불도,전두
제주	15.5~23.5(19.8)	14.8~21.2(19.2)	14.8~22.7(19.6)	추자도/제주 영락

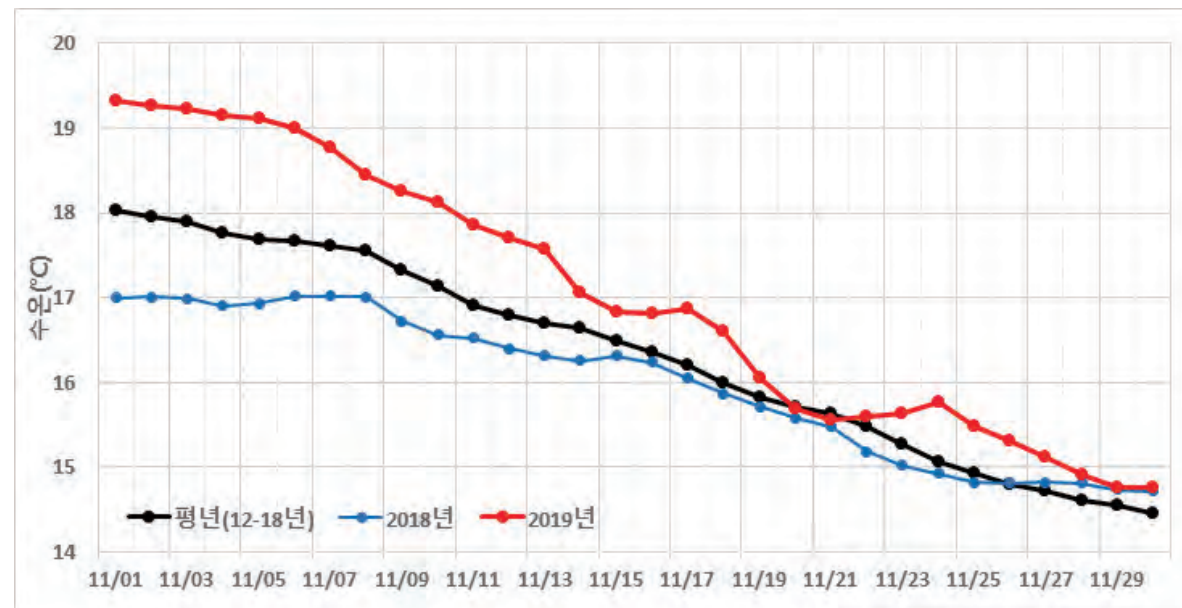


그림 2-11-2. 11월 전국 연안 평균 일별 표층수온

2-12 12월

- 12월 상순에 북쪽의 한기가 남하하여 강한 한파가 발생하고 그 이후 12월 말까지 2차례 짧은 한파가 찾아왔지만, 12월 중순 이후 시베리아 부근의 기온이 평년보다 높아 시베리아 고기압의 강도가 약해졌고, 열대 서태평양의 해수면 온도가 1℃ 내외 높아 따뜻하고 습한 고기압이 우리나라 남동쪽에 위치하여 북쪽 찬 공기의 남하를 저지하였으며, 12월 말까지 따뜻한 남서기류가 유입되어, 월평균 기온이 평년보다 높았음.
- 겨울철 북쪽 찬공기의 영향을 직접 받는 서해는 11월에 비해 고온 경향이 악화되었지만 여전히 평년대비 1℃ 내외 높은 해수면수온을 보였고, 남해와 동해 또한 평년대비 1℃ 내외 해수면수온이 높게 나타났음.
- 11월에 이어 12월에도 대마난류가 강한 세력을 유지하였고 동한난류의 복상이 지속되어 북한해역 전역에 영향을 미치는 이례적인 현상이 이어졌으며 평년대비 최대 5℃ 이상 높은 해수면수온을 보이는 영역이 더욱 넓어졌음.
- 인공위성으로 관측된 한국 근해 12월 평균 해수면수온은 대화도 근해 11~13℃(평년 대비 +2℃), 울릉도-독도 근해 14~15℃(평년 대비 +1℃), 대마도 근해 18~20℃(평년 대비 +1℃), 제주도 근해 17~19℃(평년 대비 +0.5℃), 이어도 근해 16~17℃(평년 대비 +0.5℃), 가거초 근해 13~14℃(평년 대비 +0.5℃), 어청도 근해 11~12℃(평년 대비 +0.5℃) 및 백령도 근해 9~11℃(평년 대비 +1℃) 분포를 보였음.

● 12월의 우리나라 연안 표층수온은 12월 상순 한파의 영향으로 평년 및 전년 대비 수온이 하강하였으나 12월 중순부터는 평년 및 전년 대비 1℃ 내외 높은 수온을 보였음.

표 2-12-1. 2019년 12월 연안 수온 범위(월평균)

(단위 : ℃)

	2019년	전년	평년	비고(2019년 최저/최고)
동해	13.3~18.2(15.5)	11.5~17.8(14.7)	10.4~17.0(14.5)	덕천/구룡포 석빙
남해	8.1~19.1(12.9)	5.6~16.6(12.5)	6.7~16.4(12.2)	남해 강진/거제 해금강
서해	5.0~14.6(10.2)	3.3~14.0(9.6)	4.2~14.2(9.4)	함평 석두/태안 신진도
제주	13.8~21.1(17.6)	13.2~20.5(17.7)	13.3~20.0(17.4)	추자도/제주 영락

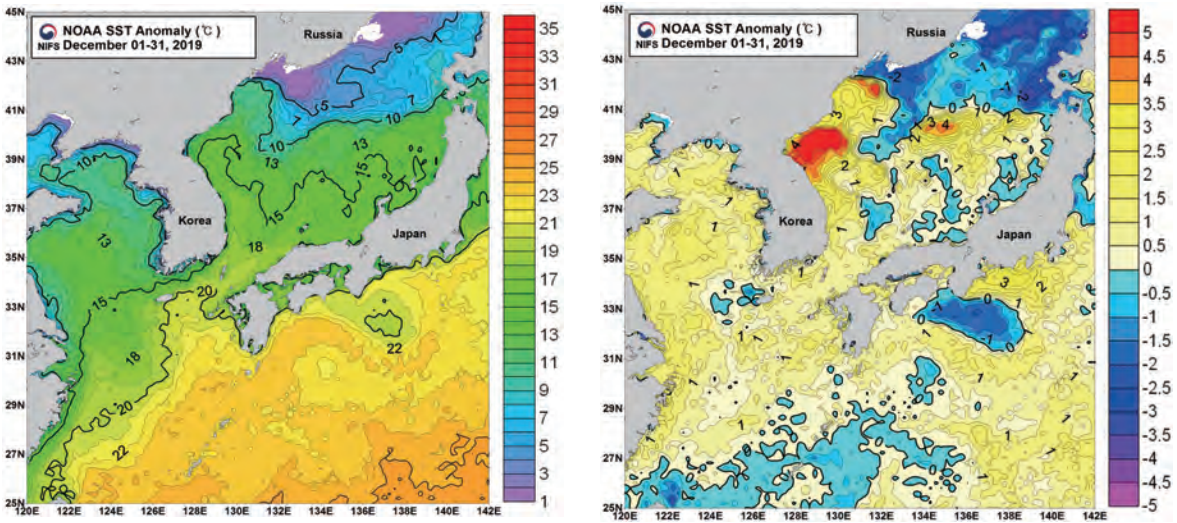


그림 2-12-1. NOAA 12월 평균 해수면 수온 및 평년편차

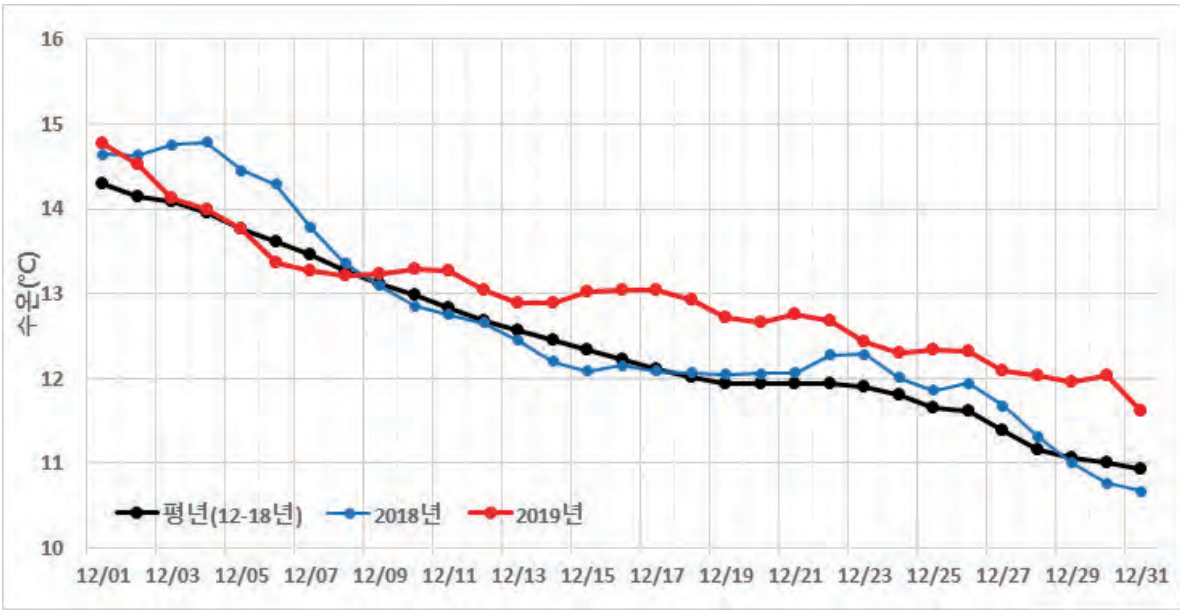


그림 2-12-2. 12월 전국 연안 평균 일별 표층수온

- 정선해양조사에서 관측된 12월 우리나라 바다 표층수온은 평년에 비해 남해 일부 및 동해 남부 외해역을 제외하고 대체적으로 0.5~4.5℃ 높게 나타났음.
- 동중국해 조사는 2019년 11월 관측 예정에서 3주가량 지연되어 12월 상순에 실시되었기 때문에, 동중국해 12월 수온 편차값이 평년대비 1~4℃ 낮게 나온 것은 12월 수온 평년값과의 차이가 아닌 11월 수온 평년값과의 차이를 구해서 얻어진 것이므로 해석에 주의가 필요함.
- 12월 50m 수심 수온은 표층 냉각으로 인해 표층수온과 유사한 분포를 보였고, 서해와 남해는 외해역 일부를 제외하고 평년대비 0.5~2.5℃ 내외 높은 수온을 보이고 있음.
- 또한 동해 50m 수심에서는 동한난류 세력 강화가 명확히 나타나 평년에 비해 최대 6℃ 높은 수온을 보이기도 하였음.

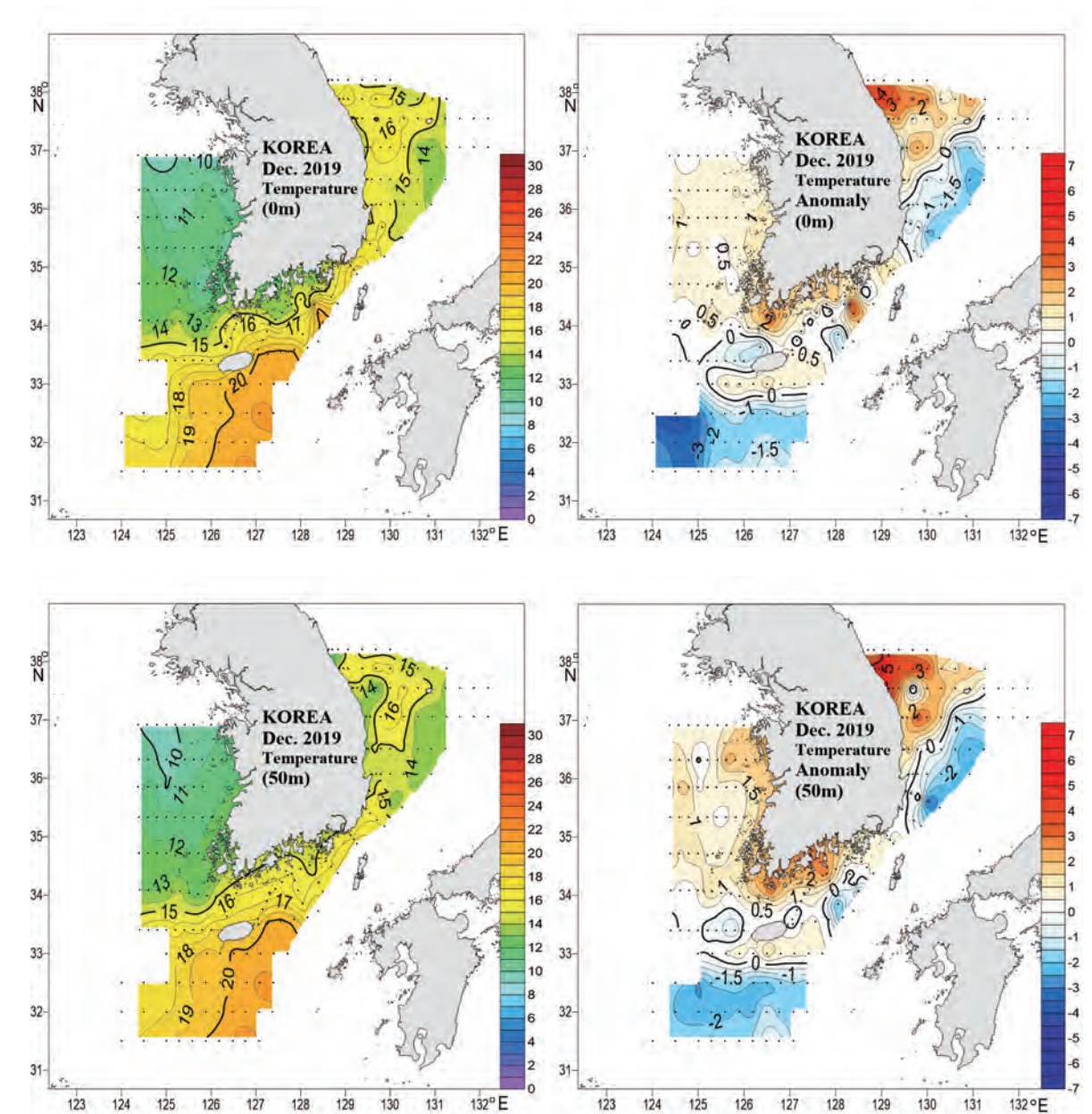


그림 2-12-3. 12월 0 & 50m 수온 분포 및 편차

- 12월 우리나라 바다 표층염분은 10월에 비해 전반적으로 염분이 상승하였으며, 서해는 상대적으로 염분이 낮고, 남해 및 동해는 고염을 보이는 겨울철의 일반적인 분포가 나타났음.
- 표층은 서해에서 평년대비 염분이 낮고 남해와 동해에서 높게 나타났으며, 수심 50m는 서해와 동해 외해역에서 평년대비 염분이 약간 낮고 그 밖의 해역은 염분이 높게 나타났음.

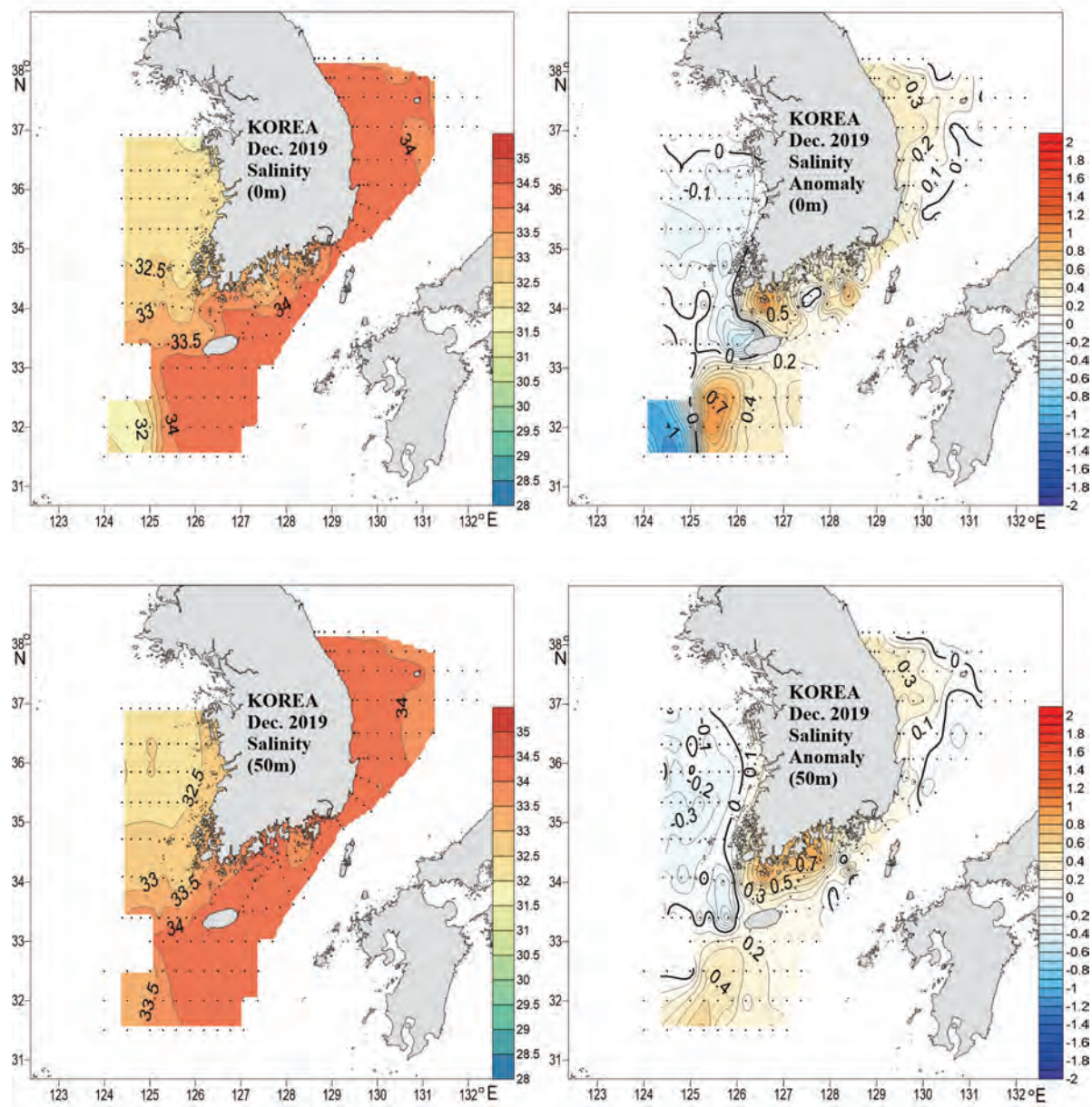


그림 2-12-4. 12월 0 & 50m 염분 분포 및 편차

제3장

우리나라 바다 생물 및 생지화학 변동

3-1. 용존산소

3-2. 영양염류

3-3. 동물플랑크톤



제3장 | 우리나라 바다 생물 및 생지화학 변동

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS Volume 68

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, 100m) 해수를 해수시로 채수기(Rosette Sampler)에 장착된 Niskin채수기(10L)를 이용하여 DO병에 채수 후 염화망간(또는 황산망간)용액과 요오드화나트륨용액으로 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 조사 연보에서는 첫 번째 방법인 채수를 통한 적정법으로 얻어진 관측값으로 이용하였다.

본 절에서는 2019년 2월부터 12월까지 격월별로 수행된 우리나라 동·서·남해 정선관측과 2, 5, 8, 11월에 수행된 동중국해 정선관측을 통해 얻어진 수층별 용존산소 값의 공간적 분포를 기술한 것이다.

2019년 조사 시기별 용존산소의 공간적 분포를 살펴보면 다음과 같다.

3-1-1. 2월

- 정선해양조사에서 관측된 용존산소 분포는 겨울철 표층 연직혼합에 의해 표층과 수심 50m에서 공간적으로 유사한 분포를 보였음.
- 대마난류의 영향을 받는 남해와 동해에서 6.0[ml/l] 이하로 낮고, 서해에서 6.5[ml/l] 이상으로 높게 나타났으며, 특히 수심이 얇고 조석과 지형적인 영향으로 해수 혼합이 활발한 연안역에서 외해보다 용존산소 값이 높게 나타났다음.
- 평년과 비교해서 서해는 0.5[ml/l] 내외 높은 용존산소 분포를 보였고, 동중국해 북부와 남해 외해역 및 동해에서 대체적으로 낮게 나타남.

3-1-2. 4/5월

- 4월의 우리나라 바다 표층은 2월과 비교하여 서해 외해역과 남해 및 동해에서 대체적으로 용존산소가 높아졌고, 50m 수심은 서해와 남해에서 용존산소가 감소하고 동해에서는 용존산소가 증가하였음.
- 4월의 평년값과 비교하여 표층 용존산소값은 서해와 남해에서 평년과 비슷하거나 약간 높게, 동해에서 관측해역 북부와 외해역 일부를 제외하고 0.5~1.0[ml/l] 내외 높게 나타남. 수심 50m 용존산소는 서해는 표층과 마찬가지로 비슷하거나 약간 높게, 남해와 동해는 대체적으로 낮게 나타났음.
- 동중국해의 용존산소값은 2019년 4월에 관측한 동·서·남해와 달리 5월 관측값이므로 해석에 주의가 필요함.

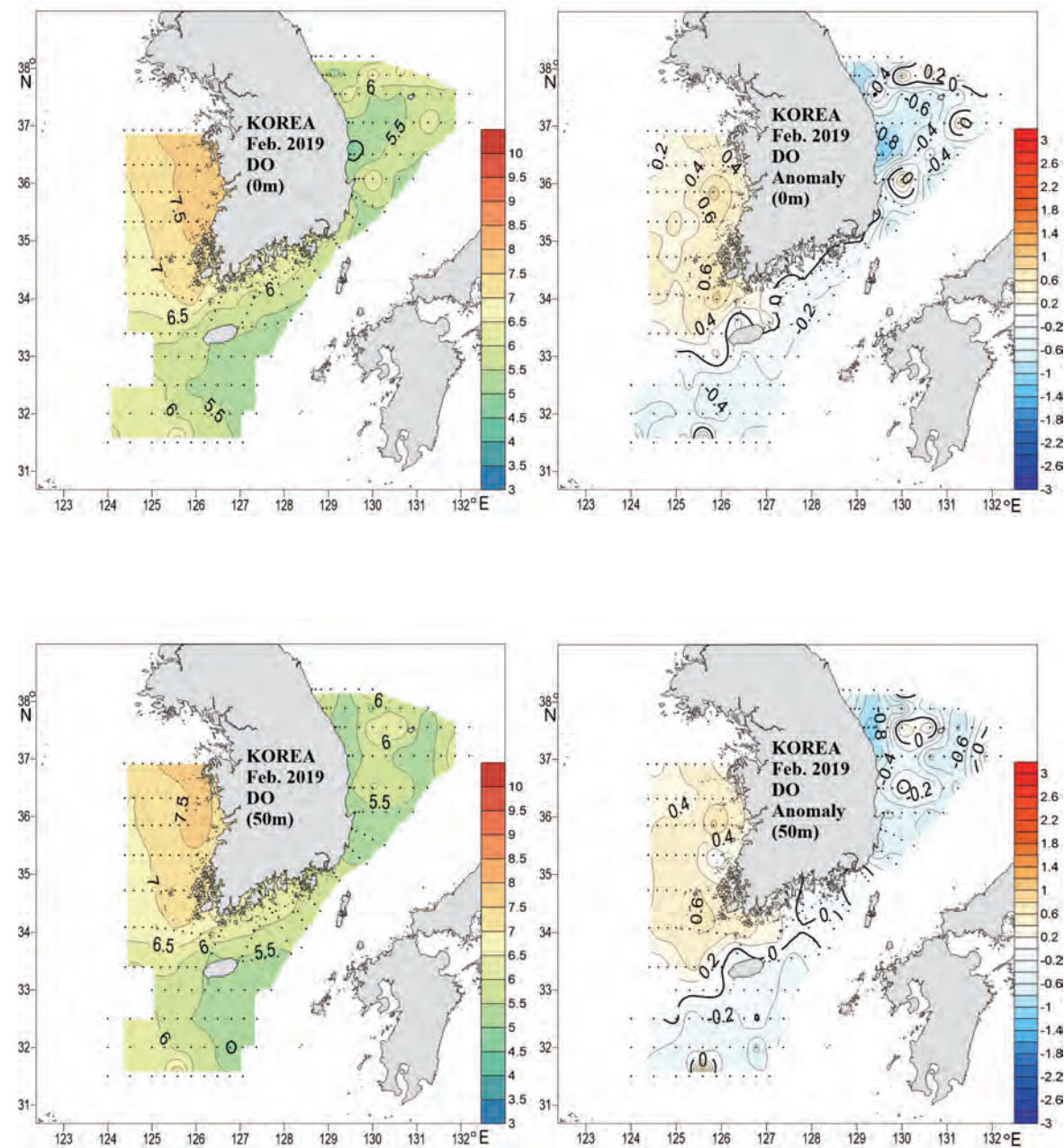


그림 3-1-1-1. 2월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차

3-1-3. 6월

- 6월 우리나라 바다의 표층 및 50m 수심 용존산소는 4월과 비교하여 전반적으로 1[ml/l] 내외 감소하였고, 특히 동해 울산 울기~경상북도 영덕 연안 50m 수심 해수에서 4[ml/l] 이하의 낮은 용존산소가 나타났음.
- 6월의 표층 용존산소는 서해에서 평년과 비슷하거나 약간 높고 특히 전라남도 진도 서쪽 해역에서 평년보다 최대 1[ml/l]까지 높게 나타났으며, 남해와 동해에서는 대체적으로 용존산소가 평년대비 낮게 나타남.
- 수심 50m 용존산소는 평년과 비교하여 서해 외해역 일부를 제외하고 표층과 마찬가지로 비슷하거나 약간 높게, 남해와 동해는 대체적으로 낮게 나타났으며, 동해 외해역 울릉도 남쪽 해역에서 0.5[ml/l] 내외 높게 나타남.

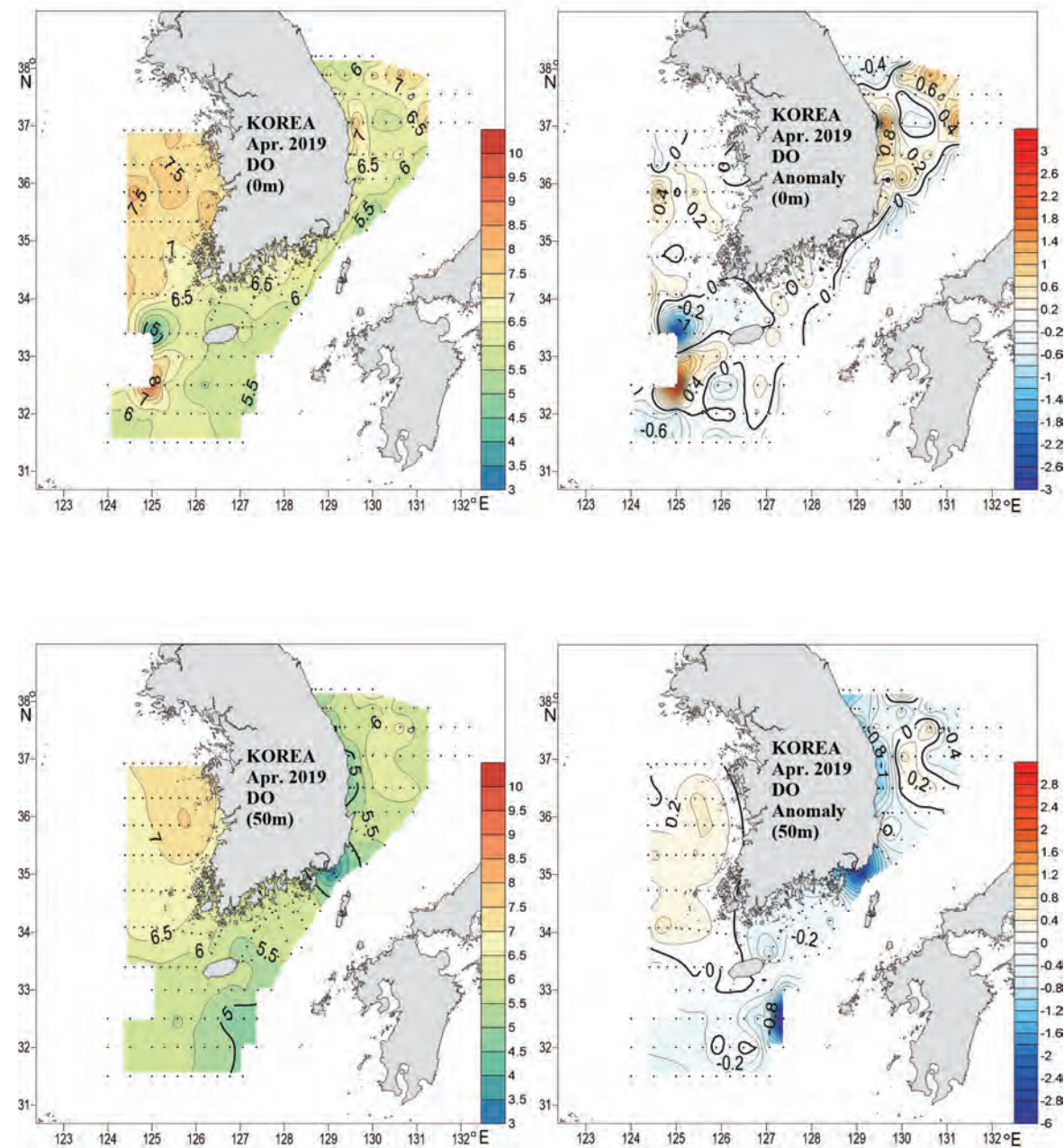


그림 3-1-2-1. 4월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차

3-1-4. 8월

- 8월 우리나라 바다의 표층 및 50m 수심 용존산소는 6월과 비교하여 대체적으로 0.5[ml/l] 내외 감소하였고, 특히 50m 수심 동중국해와 남해 연안역 해수에서 3.5[ml/l] 이하의 낮은 용존산소가 나타났다.
- 8월의 표층 용존산소는 서해 남부 연안역과 남해 서부, 동해 강원도 해역에서 평년보다 높게 나타났고 특히 울릉도 북쪽 해역에서 1[ml/l] 이상 높게 나타났으며, 그 밖의 해역은 대체적으로 용존산소가 평년대비 낮게 나타남.
- 수심 50m 용존산소는 평년과 비교하여 동·서·남해 외해역 및 동중국해 북부 일부 해역을 제외하고 대체적으로 낮게 나타났으며, 특히 제주도 남쪽 양자강 저염분수 출현 해역에서 평년대비 1.0[ml/l] 내외 낮게 나타남.

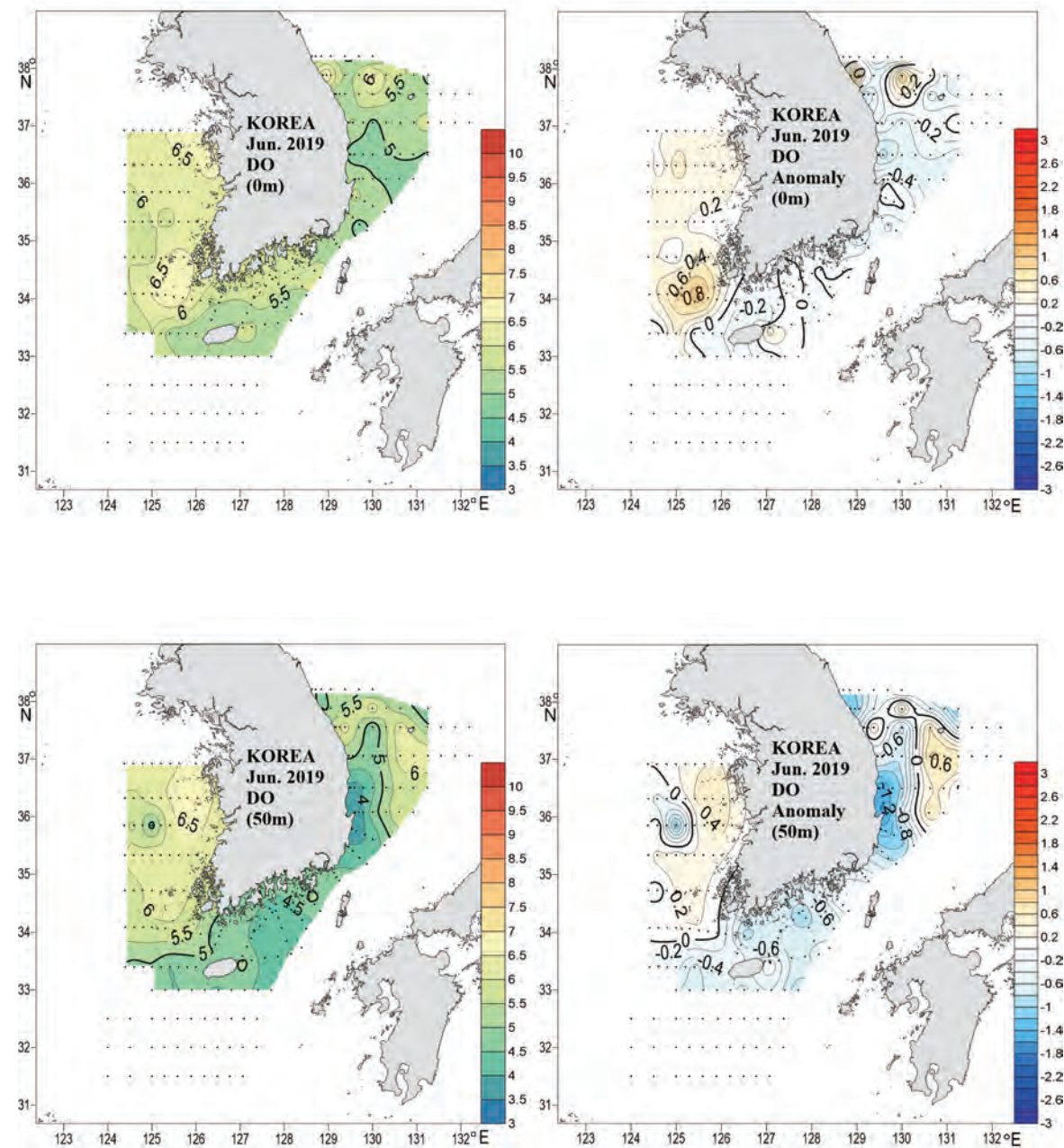


그림 3-1-3-1. 6월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차

3-1-5. 10월

- 10월 우리나라 바다의 표층 용존산소는 8월과 비교하여 서해·남해 외해역 및 제주도 서쪽 해역에서 0.5[ml/l] 내외 증가하였으나, 동해 관측해역 북부, 동해 울릉도 주변 해역에서는 용존산소가 감소하였음.
- 50m 수심의 용존산소는 8월과 비교하여 일부 해역을 제외하고 대체적으로 0.5~1.0[ml/l] 내외 감소하였음.
- 또한 10월의 표층 및 수심 50m의 용존산소는 평년에 비해 대체적으로 낮은 값을 보였고, 특히 제주도 서쪽 해역 및 동해 경상북도 포항~강원도 속초 연안역의 수심 50m에서 평년에 비해 1.0[ml/l] 이상 낮게 나타남.

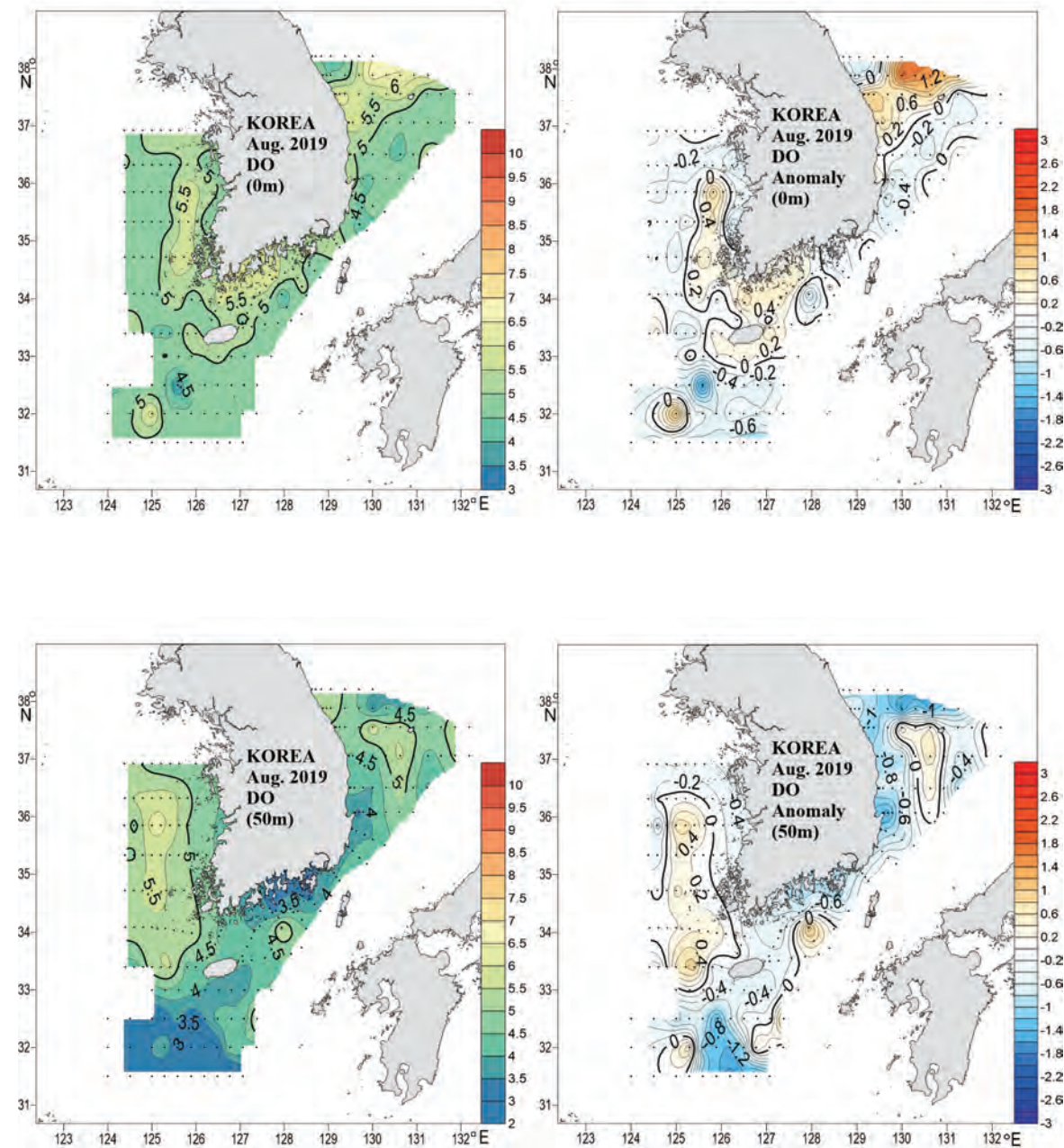


그림 3-1-4-1. 8월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차

3-1-6. 11/12월

- 12월 우리나라 바다의 표층 용존산소는 10월과 비교하여 남해 외해역과 서해에서 0.5[ml/l] 내외 증가하였고, 수심 50m에서는 전 해역에서 전반적으로 용존산소가 증가하였음.
- 그러나 12월의 표층 및 수심 50m의 용존산소는 평년값과 비교하면 울릉도 서쪽 등 일부 해역을 제외하고 대체적으로 낮은 값을 보였고, 특히 제주도 서쪽 해역 및 동해 경상북도 포항~강원도 속초 연안역의 수심 50m에서 평년에 비해 1.0[ml/l] 이상 낮게 나타남.
- 동중국해 조사는 2019년 11월 관측 예정에서 3주가량 지연되어 12월 상순에 실시되었기 때문에, 동중국해 12월 용존산소 편차값은 12월 용존산소 평년값과의 차이가 아닌 11월 용존산소 평년값과의 차이를 구해서 얻어진 것이므로 해석에 주의가 필요함.

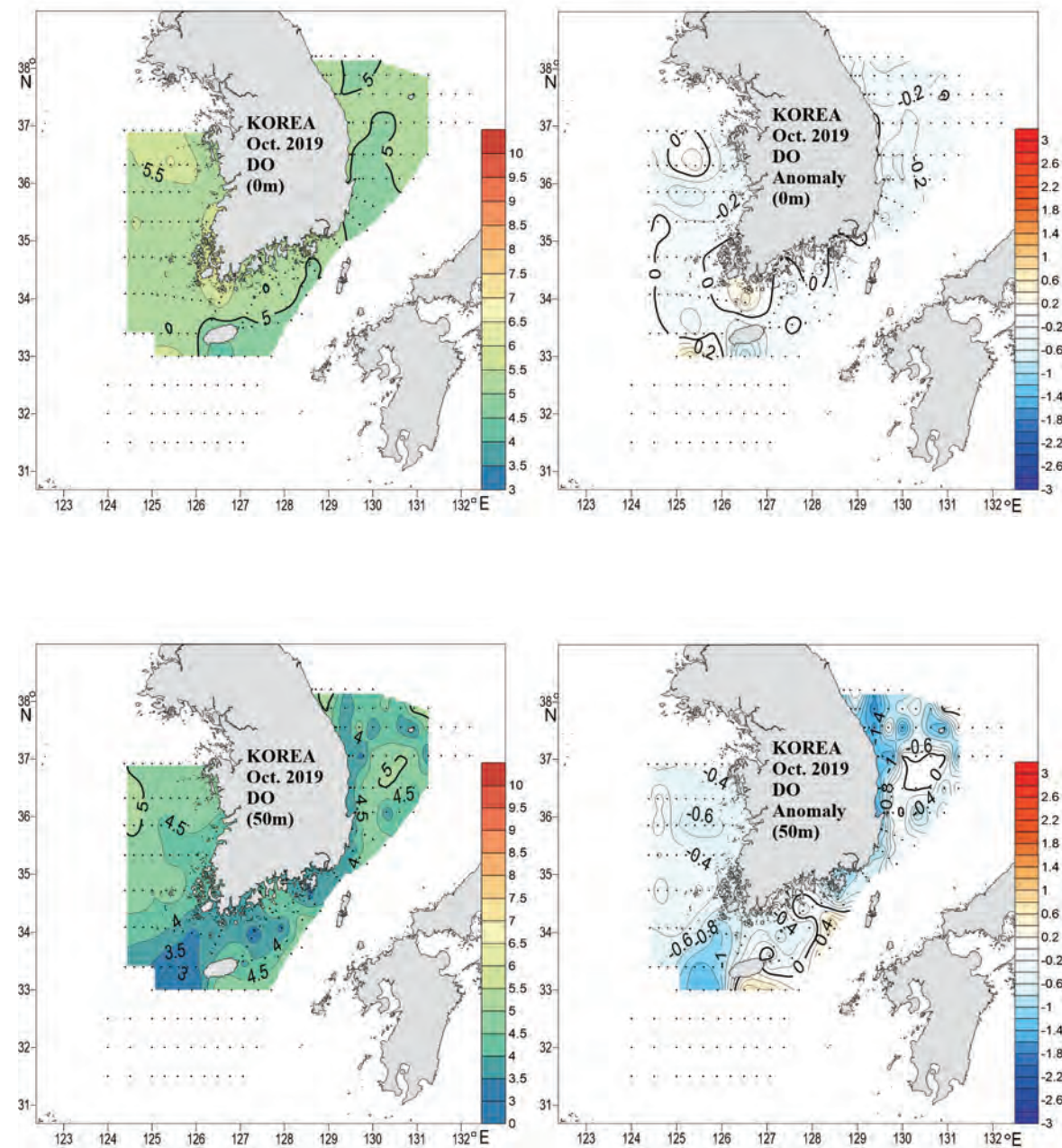


그림 3-1-5-1. 10월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차

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(NO_3^- , Nitrate), 아질산염(NO_2^- , Nitrite), 인산염(PO_4^{3-} , Phosphate), 규산염(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, 100m의 해수를 해수시로 채수기(Rosette Sampler)에 장착된 Niskin채수기(10L)를 이용하여 폴리에틸렌 병에 채수한 후 냉동 보관(-20°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(PO_4^{3-} , Phosphate), 아질산 질소(NO , Nitrite), 질산 질소(NO_2^- , Nitrate), 규산 규소(SiO_4^{4-} , Silicate) 농도를 측정하였다.

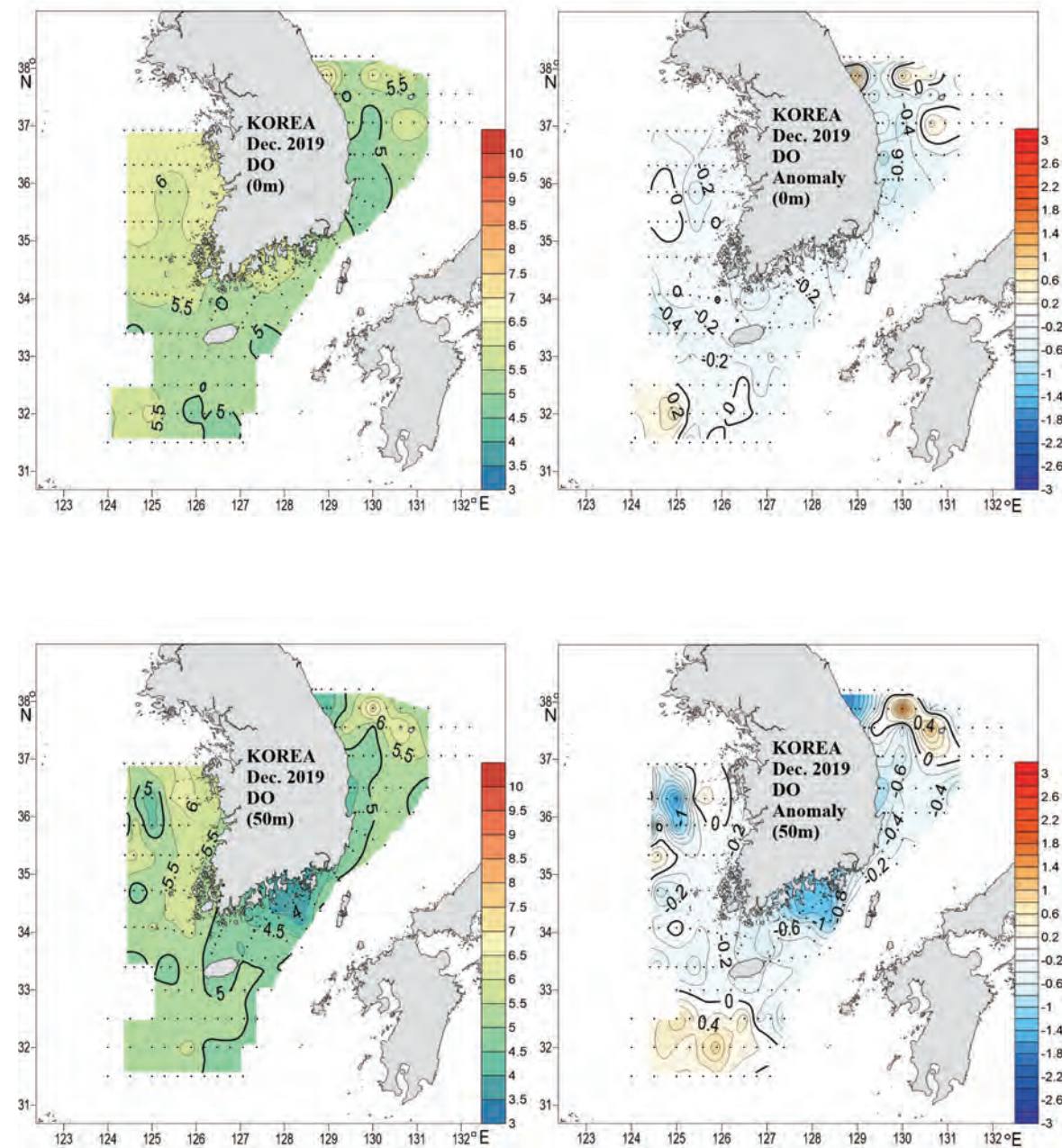


그림 3-1-6-1. 12월 0 & 50m 용존산소 분포 및 편차

3-2-1. 2월

- 2019년 2월 한국 근해 영양염류 분포를 파악하기 위하여 각 성분별 공간적 분포를 살펴보면, 아질산염은 난류수 영향역인 남해 동부에서 동해에 이르는 해역에서 다소 높은 분포를 보였으나, 질산염은 동중국해 중국 쪽 해역과 태안반도 외측 연안수역을 중심으로 $10\mu\text{M}$ 이상의 비교적 높은 농도가 관측되었음.
- 인산염의 농도 분포도 질산염과 유사하게 우리나라 전체 해역에서 서고동저형의 농도 구배를 보였으며, 규산염의 분포도 유사한 양상이 관측되었음.
- 우리나라 주변해역의 동계 해양환경은 강한 북서계절풍의 영향으로 표·저층간 수직 혼합이 활발해지고 낮은 표층수온으로 인해 수괴안정도가 낮아져 저층의 영양염류가 표층으로 공급되는 기작이 강하게 발생하여 수층별 영양염류의 농도 차이가 크지 않은 것이 일반적임.

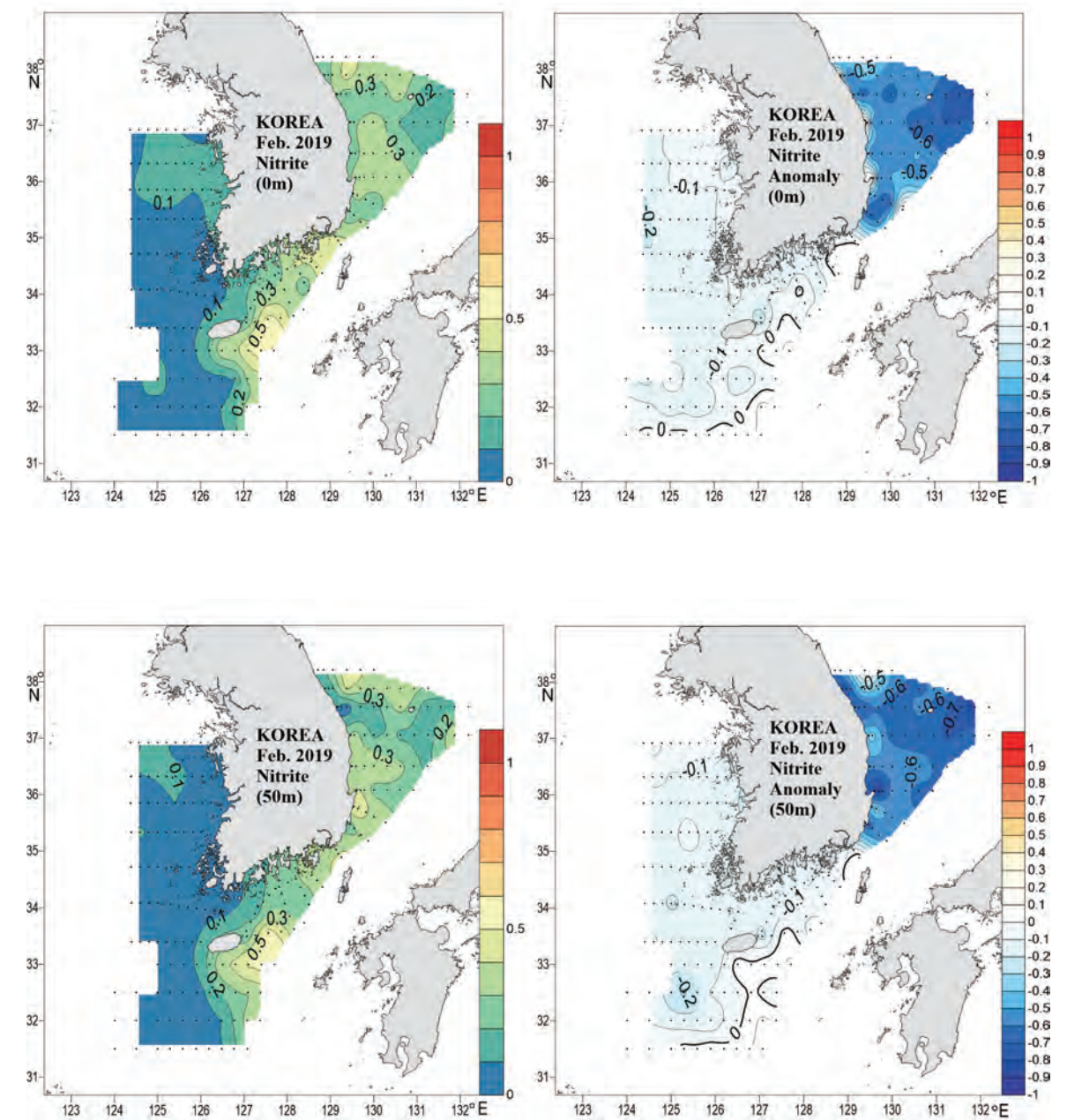


그림 3-2-1-1. 2월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

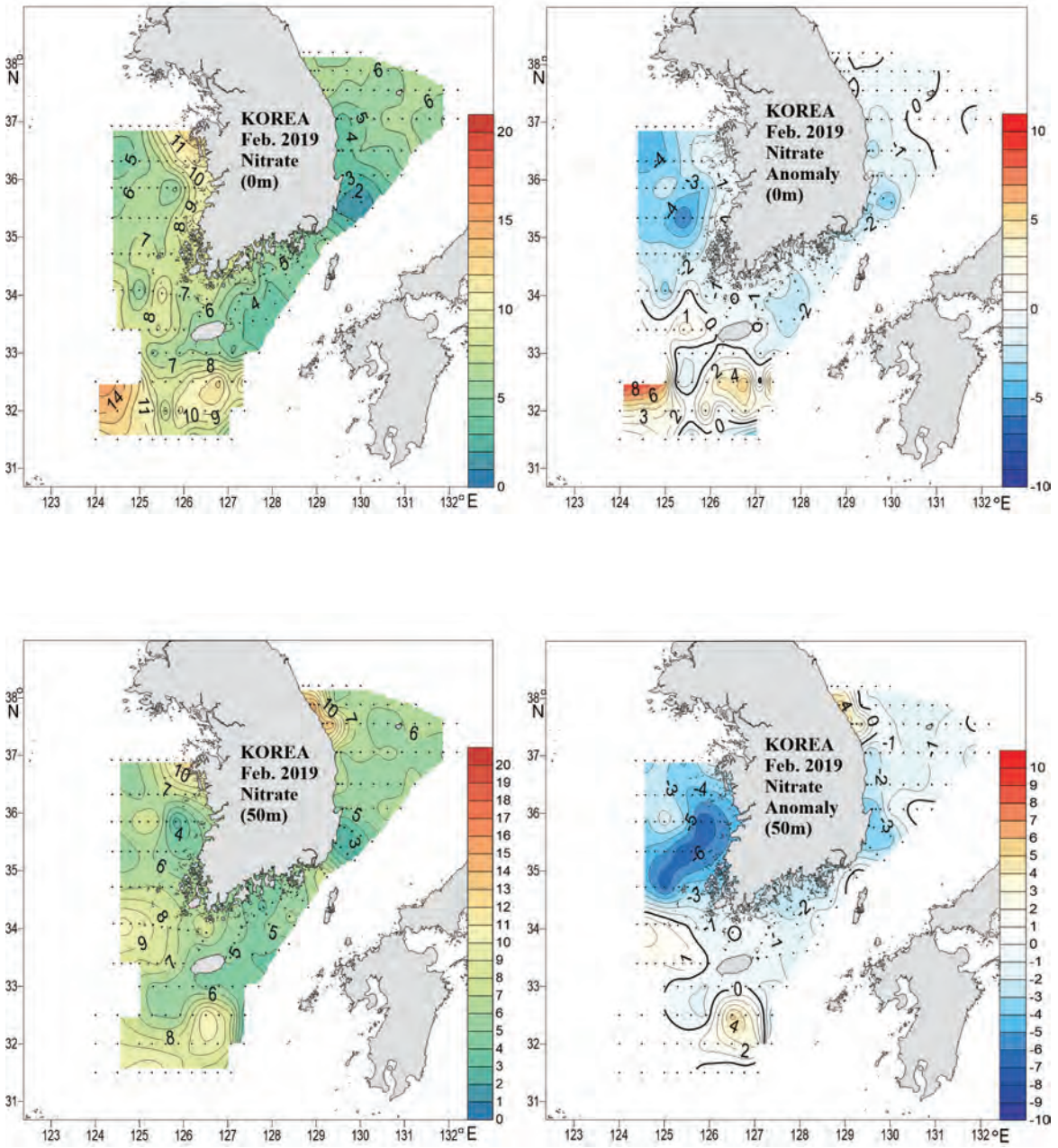


그림 3-2-1-2. 2월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

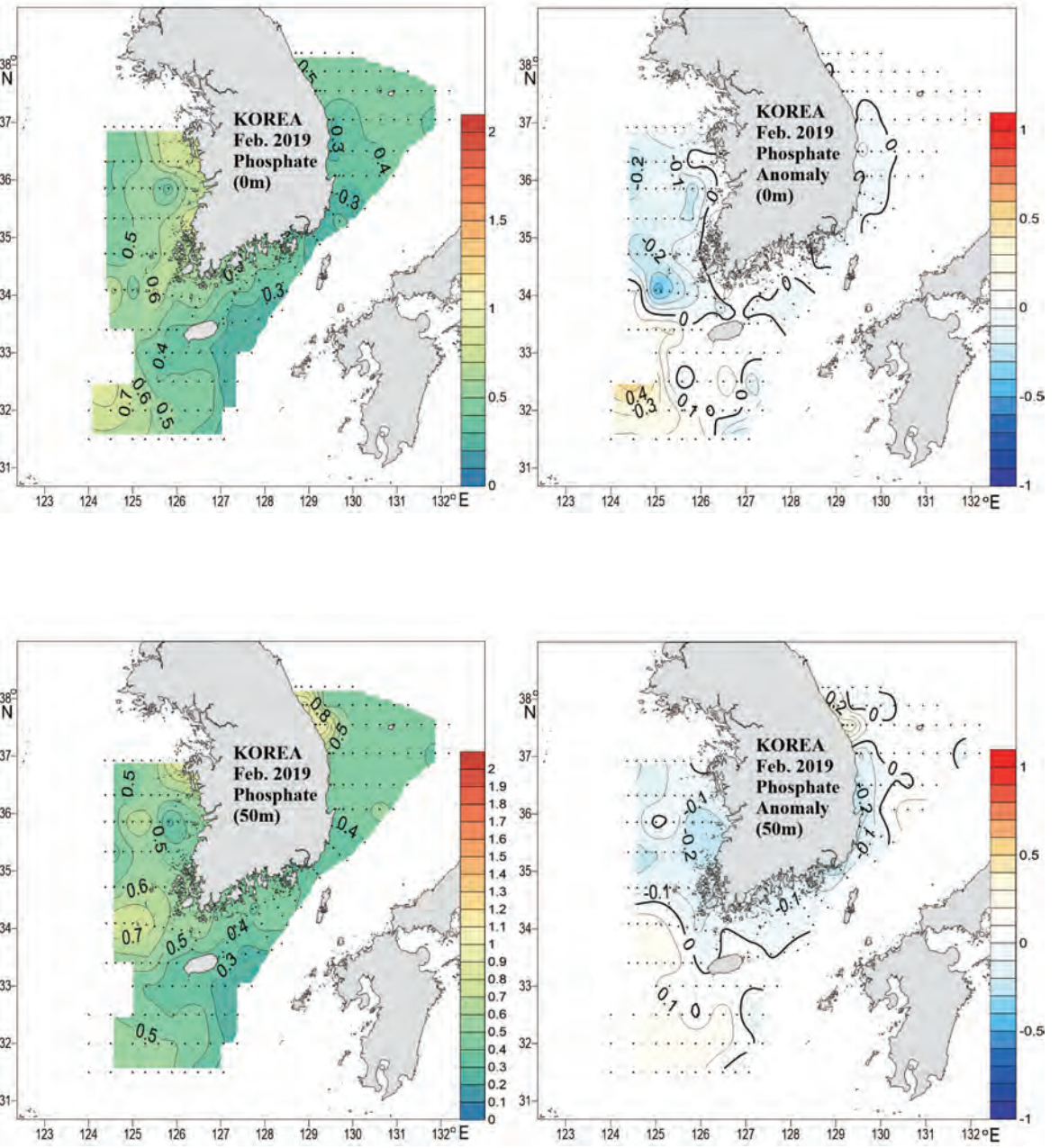


그림 3-2-1-3. 2월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-2. 4/5월

- 점차 표층수온이 상승하면서 남해 및 동중국해를 중심으로 표·저층간의 수괴 안정도가 증가하기 시작하면서 저층의 영양염류 농도가 높아지는 현상이 발생하기 시작하였음.
- 질산염, 인산염, 규산염 모두 최대 농도는 동해 전선역과 연안 용승해역에서 나타나고 있으며, 이 외에 양자강 유출수 영향 해역과 서해 연안역을 중심으로 높은 농도가 나타났음.
- 특히 동해 중·북부 중앙수역을 중심으로 한류와 난류가 교차하는 전선수역의 형성으로 인해 상당히 높은 영양염류 농도가 나타난 것으로 판단됨.

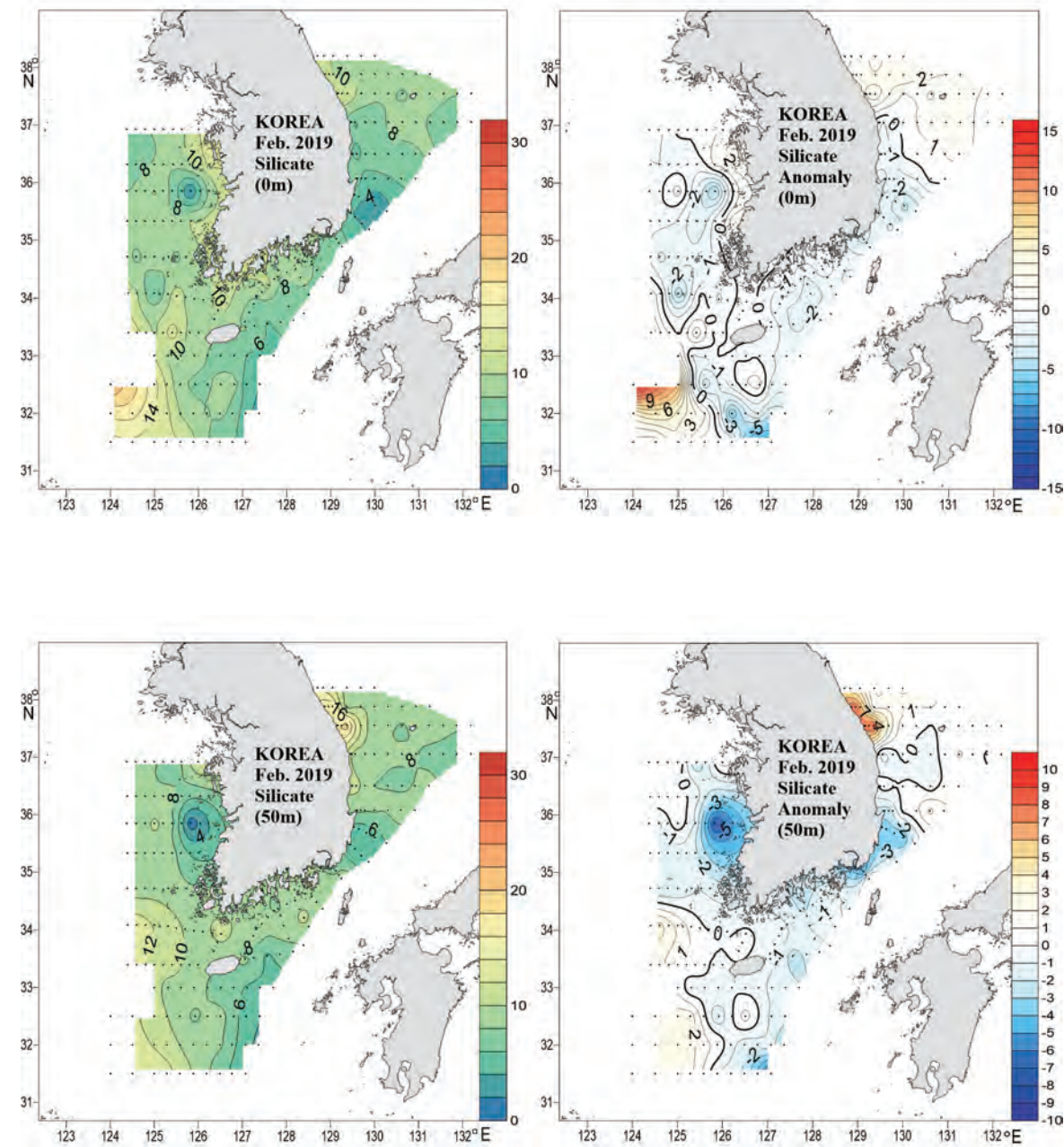


그림 3-2-1-4. 2월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

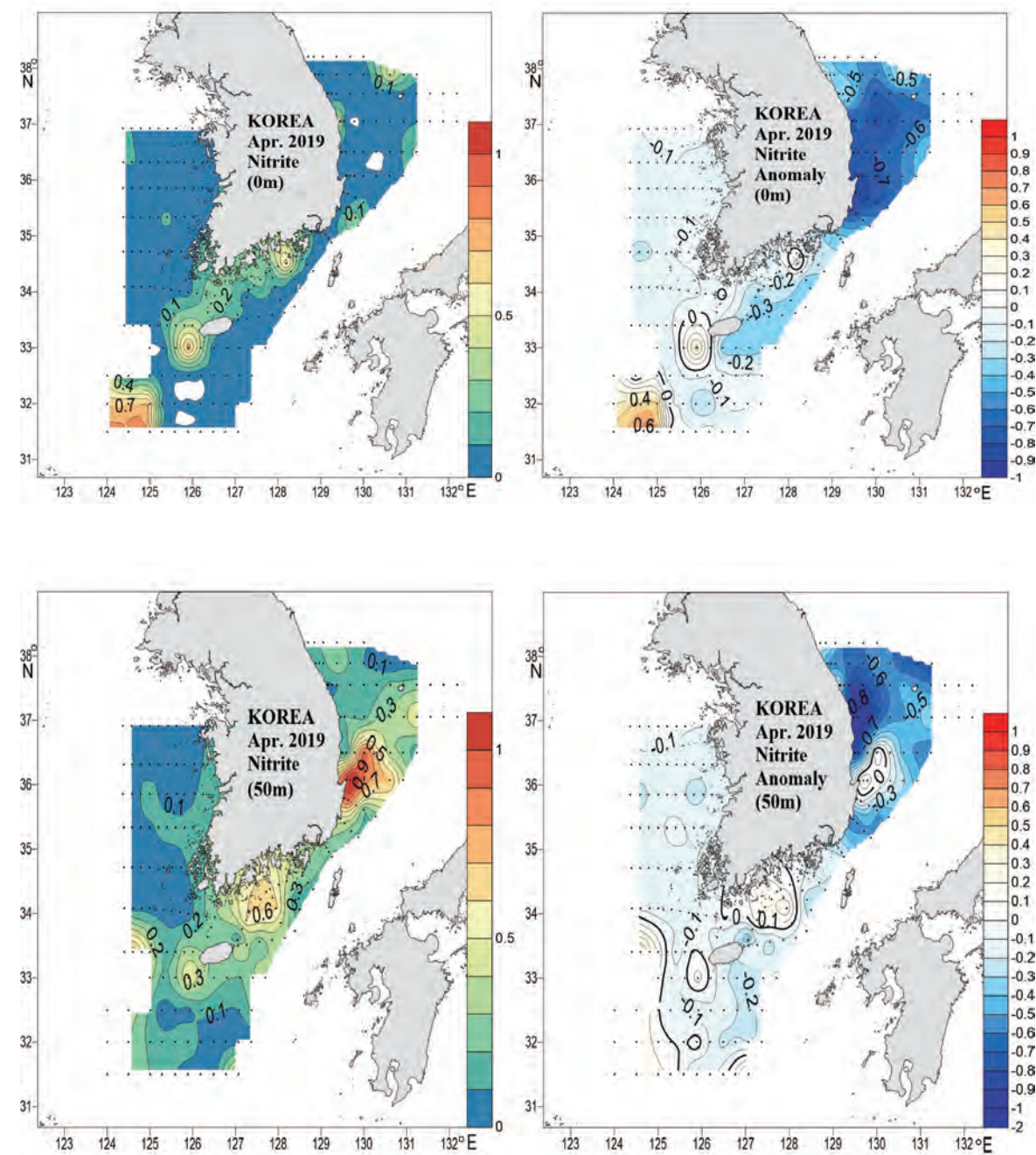


그림 3-2-2-1. 4월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

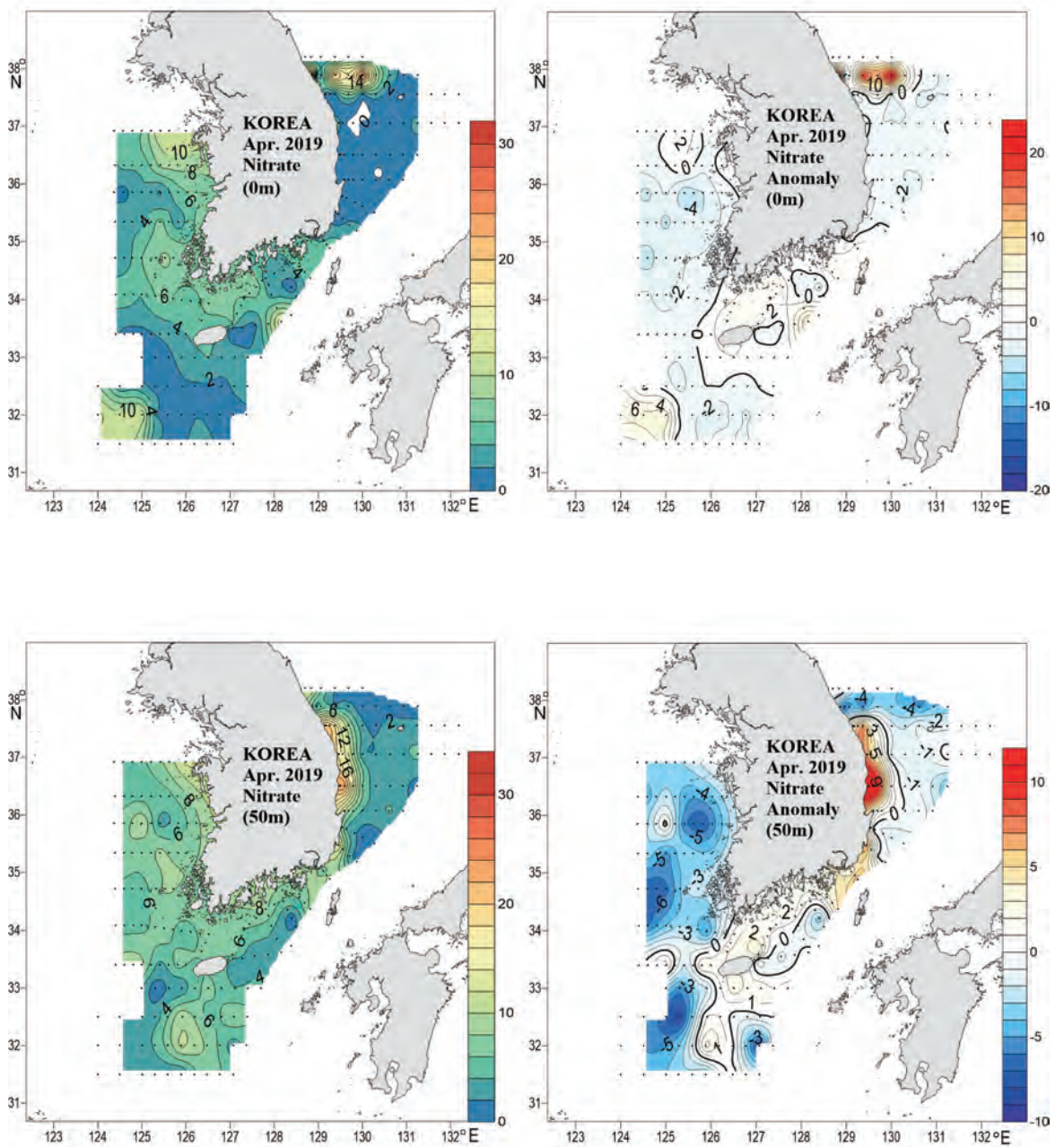


그림 3-2-2-2. 4월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

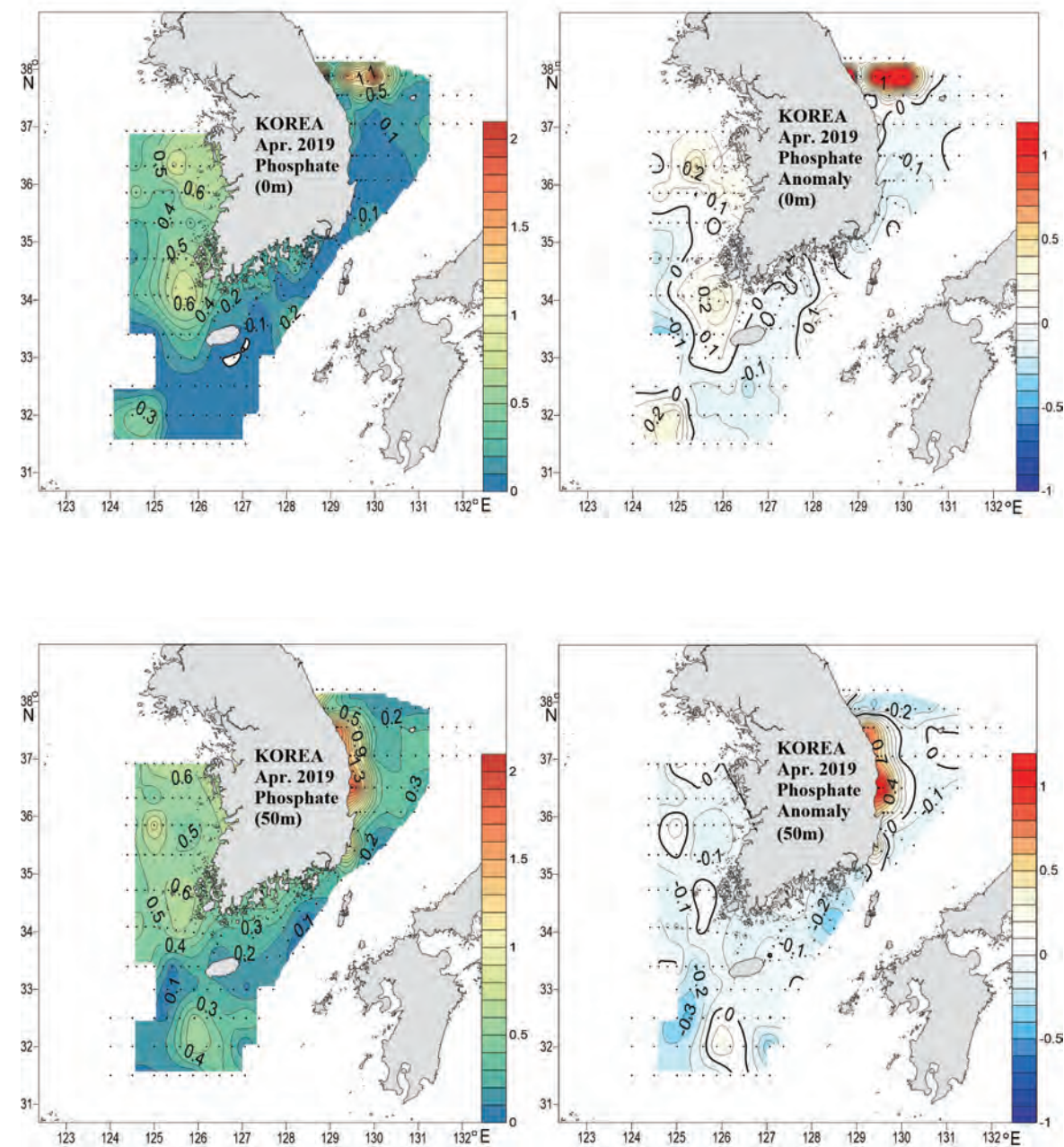


그림 3-2-2-3. 4월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

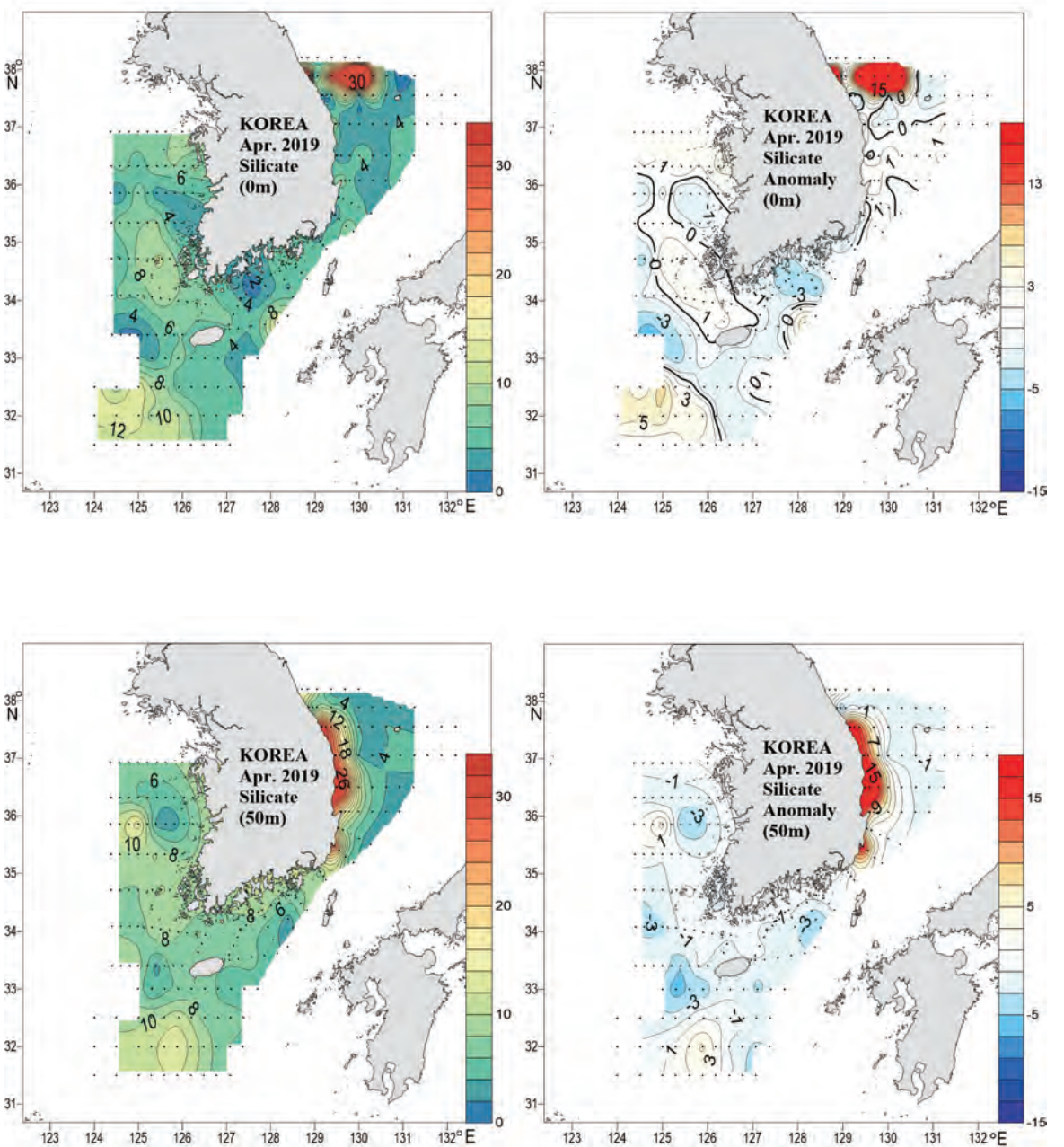


그림 3-2-2-4. 4월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-3. 6월

- 6월에는 표·저층간 수직혼합의 약화로 표층의 영양염류는 대체로 고갈되어 낮은 농도를 보이고 있으며, 상대적으로 수층간 농도 차이가 크게 발생하였음.
- 동해 중·북부 속초 연안수역에서 질산염, 인산염, 규산염의 농도가 가장 높았는데, 이는 한류와 난류의 교차 및 용승에 의한 것으로 판단됨.
- 반면 울릉도 남쪽 울릉분지 해역에서는 영양염류의 농도가 매우 낮게 나타나고 있는데, 이는 춘계 울릉분지의 높은 일차생산력에 의한 생물 소모로 발생한 현상으로 판단됨.

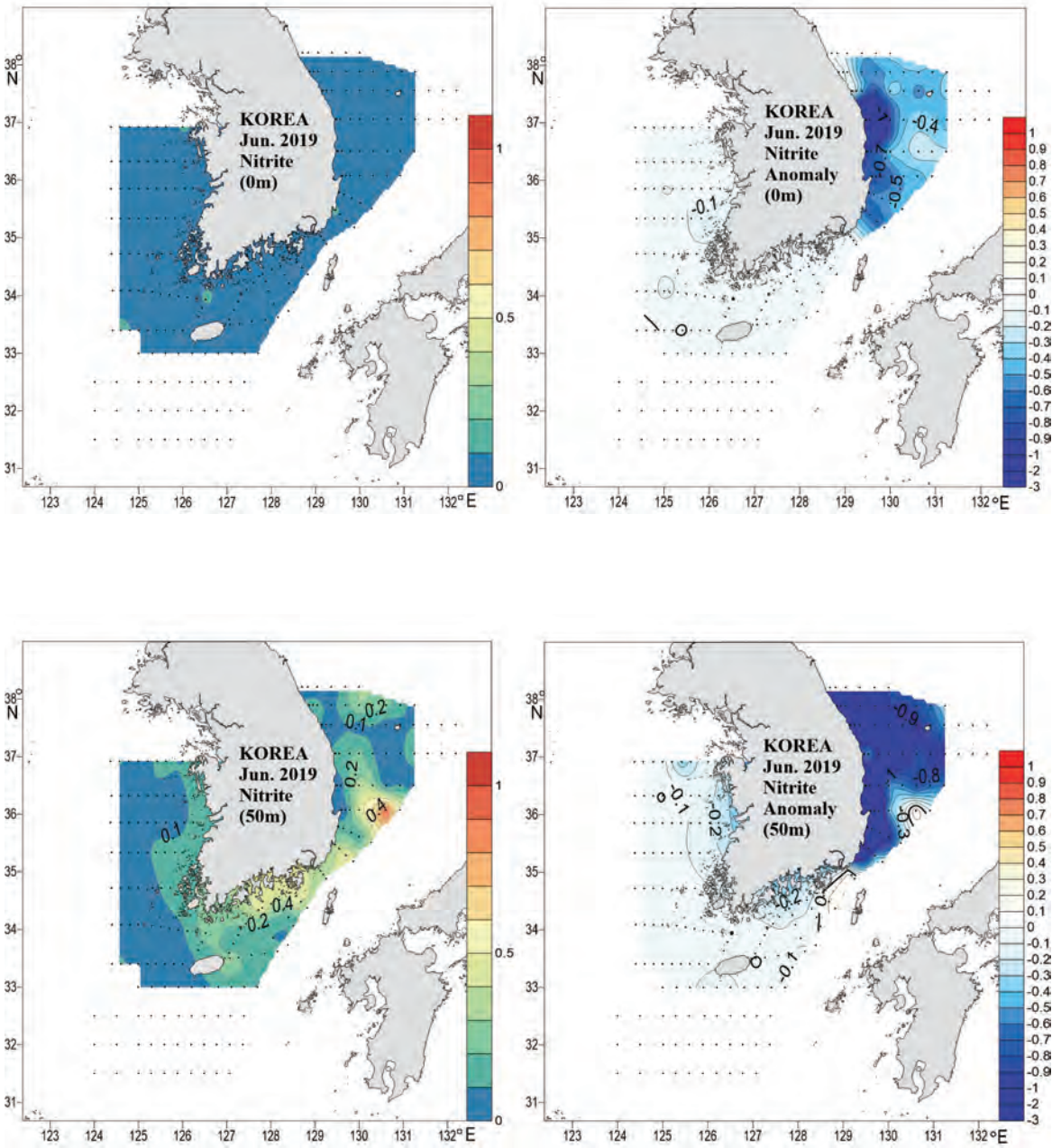


그림 3-2-3-1. 6월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

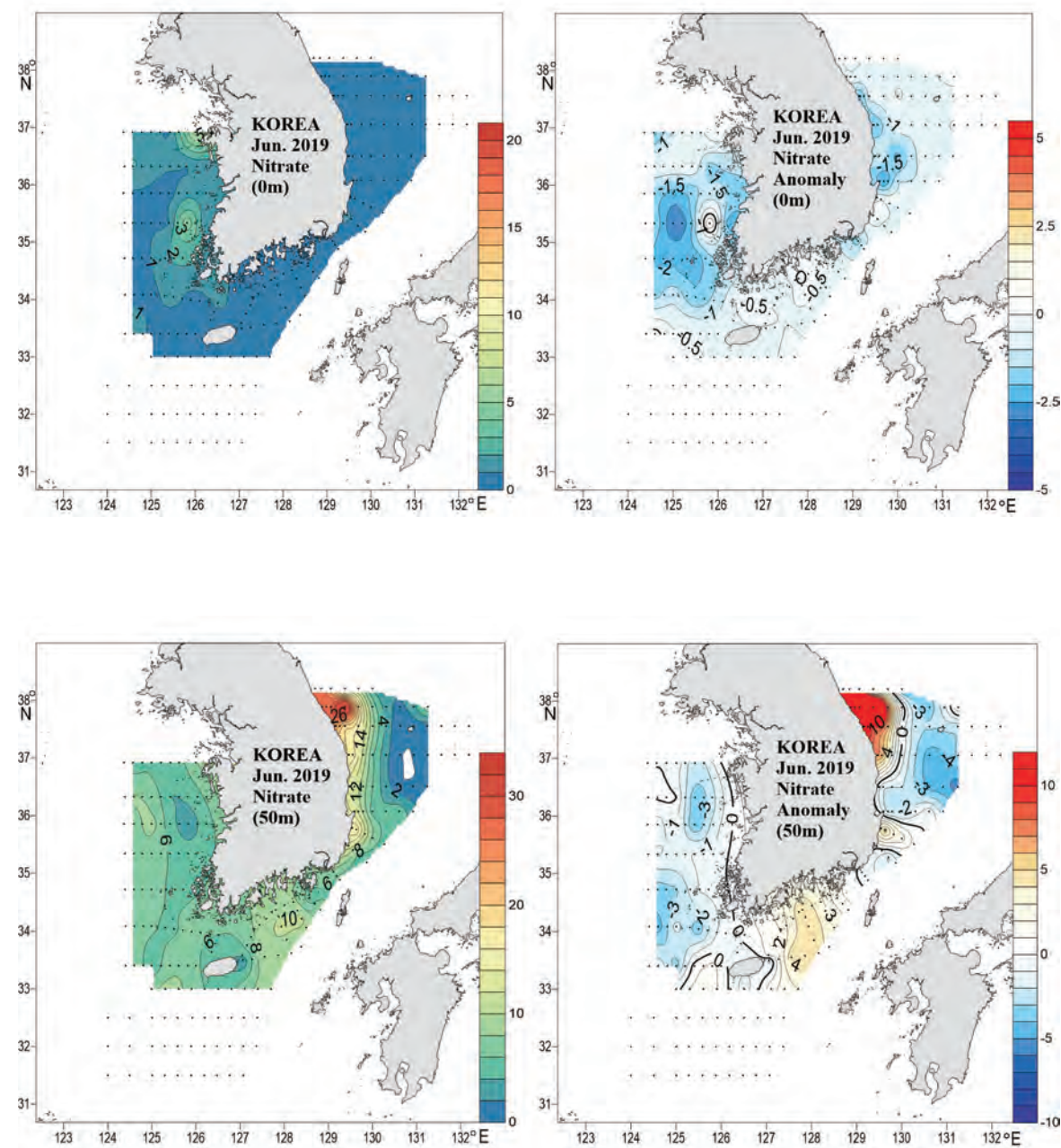


그림 3-2-3-2. 6월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

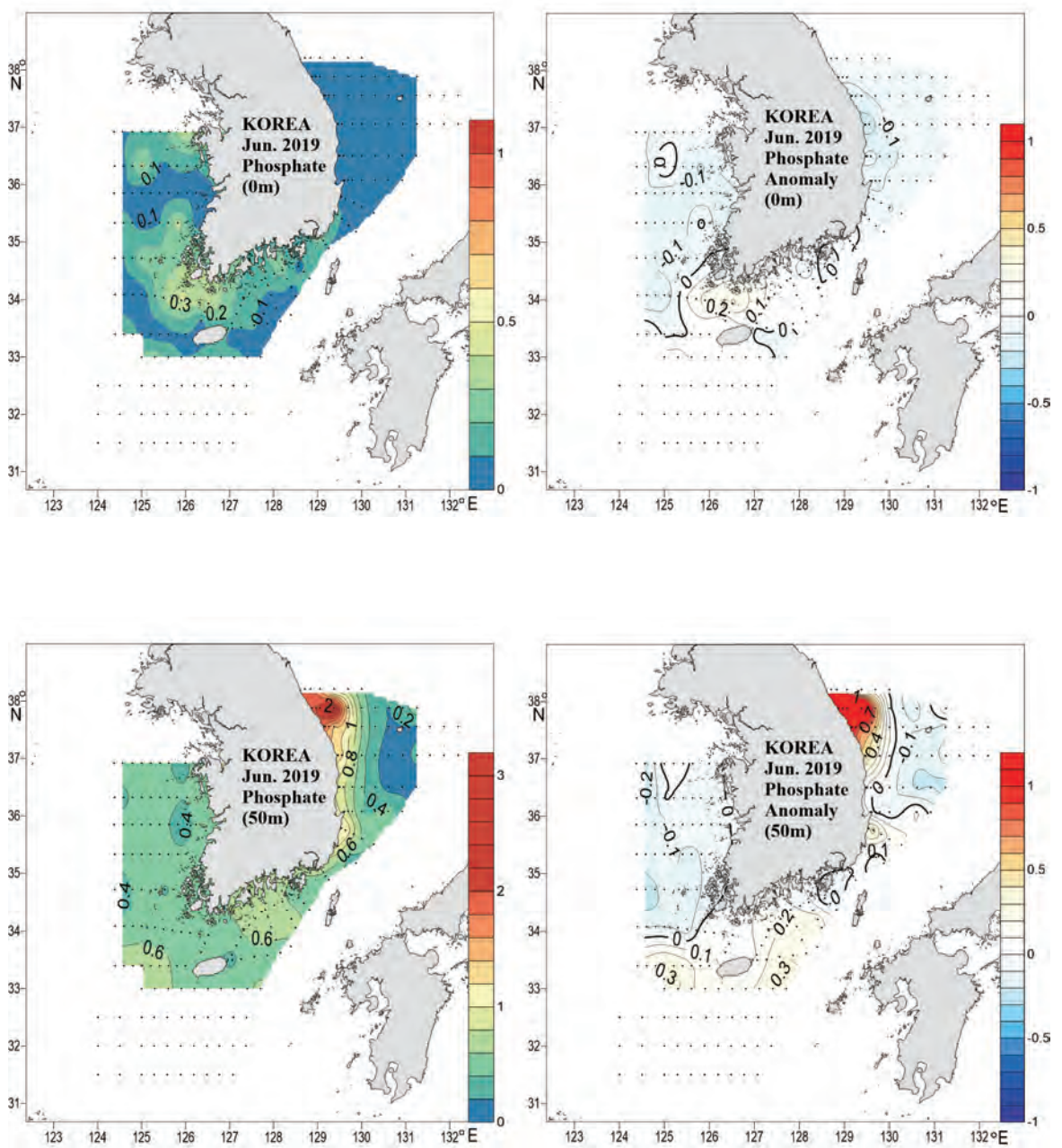


그림 3-2-3-3. 6월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-4. 8월

- 8월 표층에서는 영양염류가 거의 고갈되어 낮은 농도가 전체 해역에서 나타났으며, 육상의 집중호우에 따른 담수 유입량 증가로 인해 양자강 유출수 해역, 남해 연안역을 중심으로 저층에서 영양염류의 농도가 다소 높은 분포 양상을 보였음.
- 제주도 남서해역의 양자강 유출수 영향해역은 저층을 따라 고농도의 영양염류가 공급되는 양상이 관측되고 있으며, 이 외에 지역적 용승에 따른 동해 연안역의 비교적 높은 영양염류 분포는 춘계 이후 지속적으로 나타나고 있음.

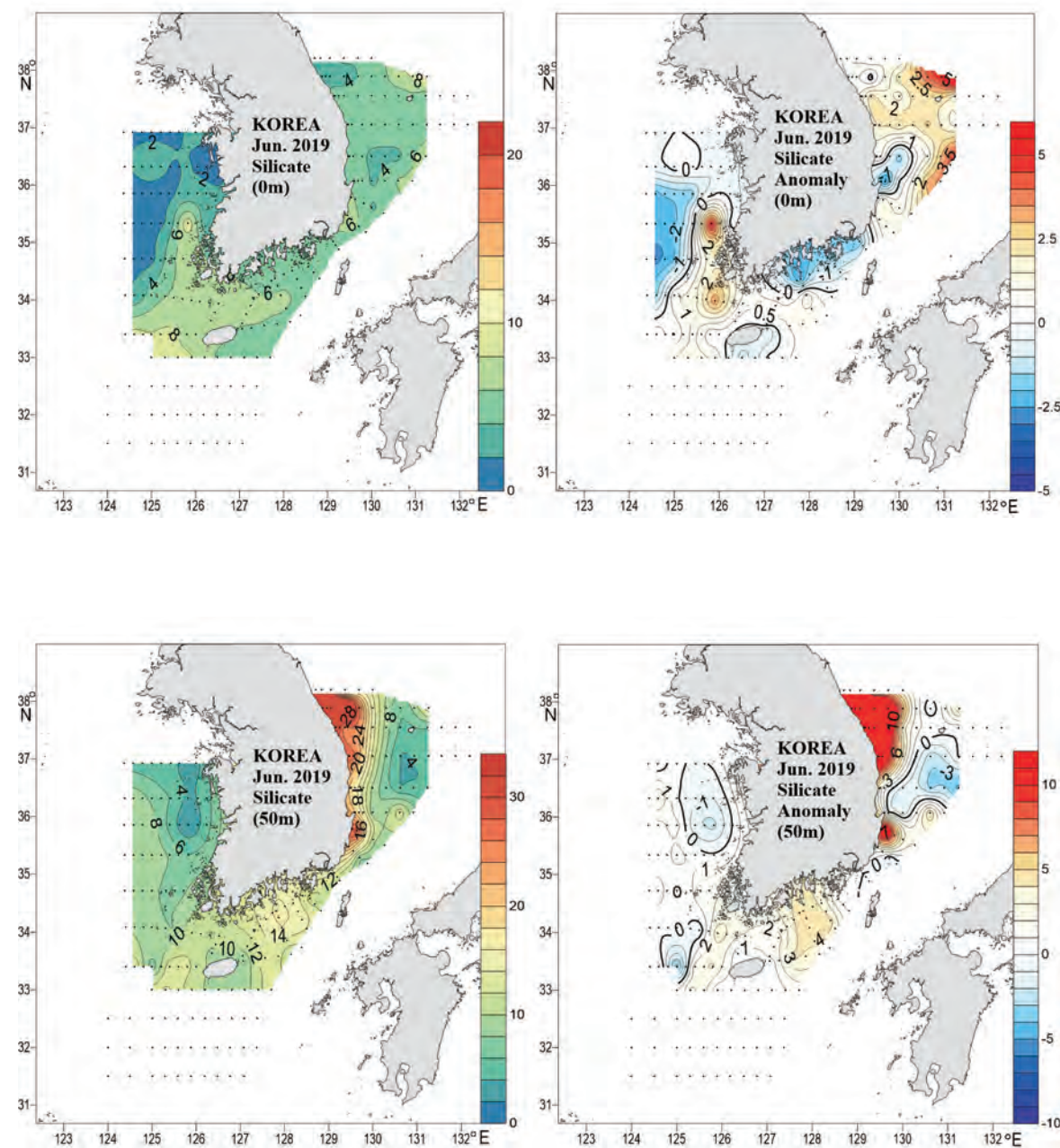


그림 3-2-3-4. 6월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

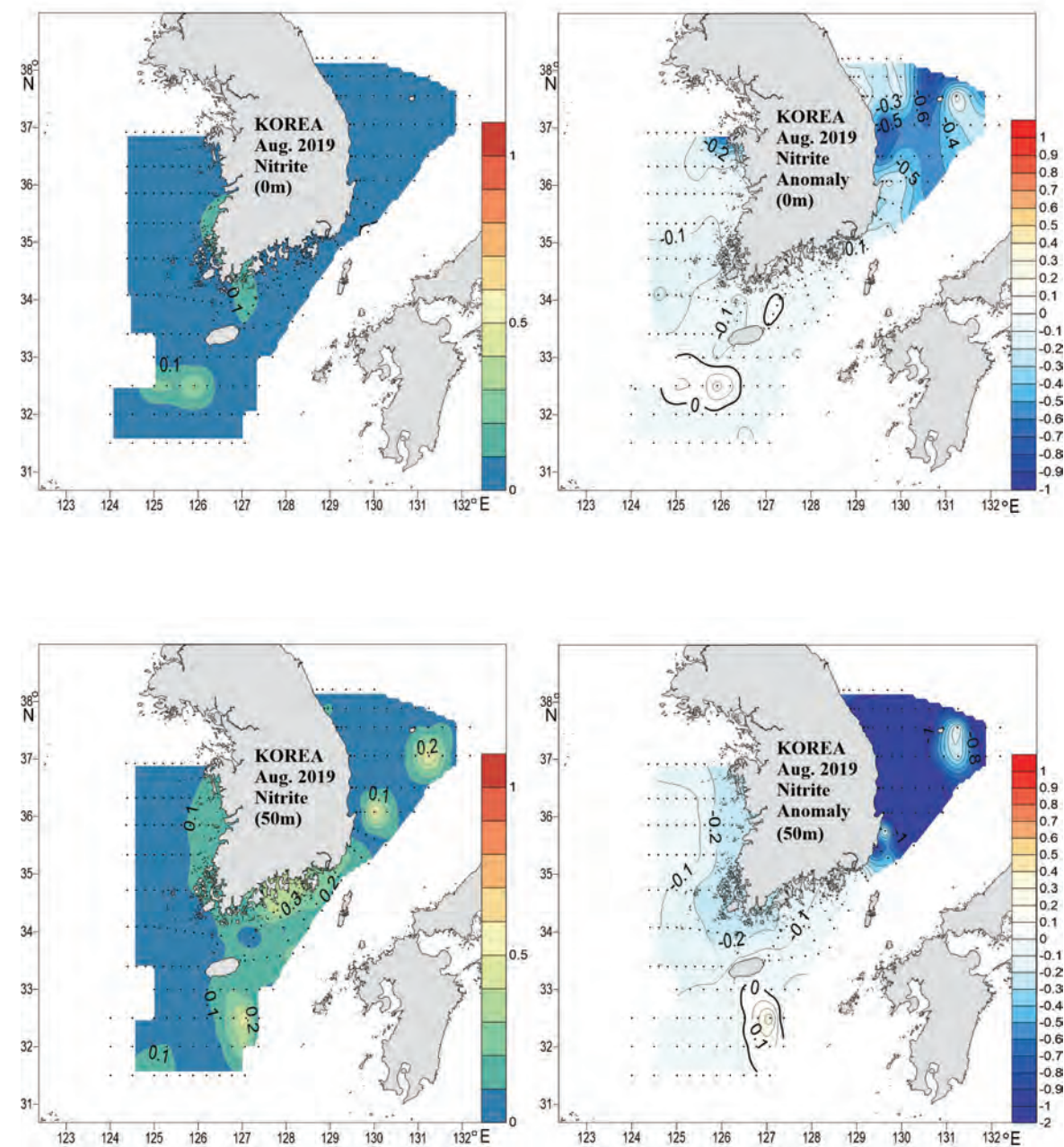


그림 3-2-4-1. 8월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

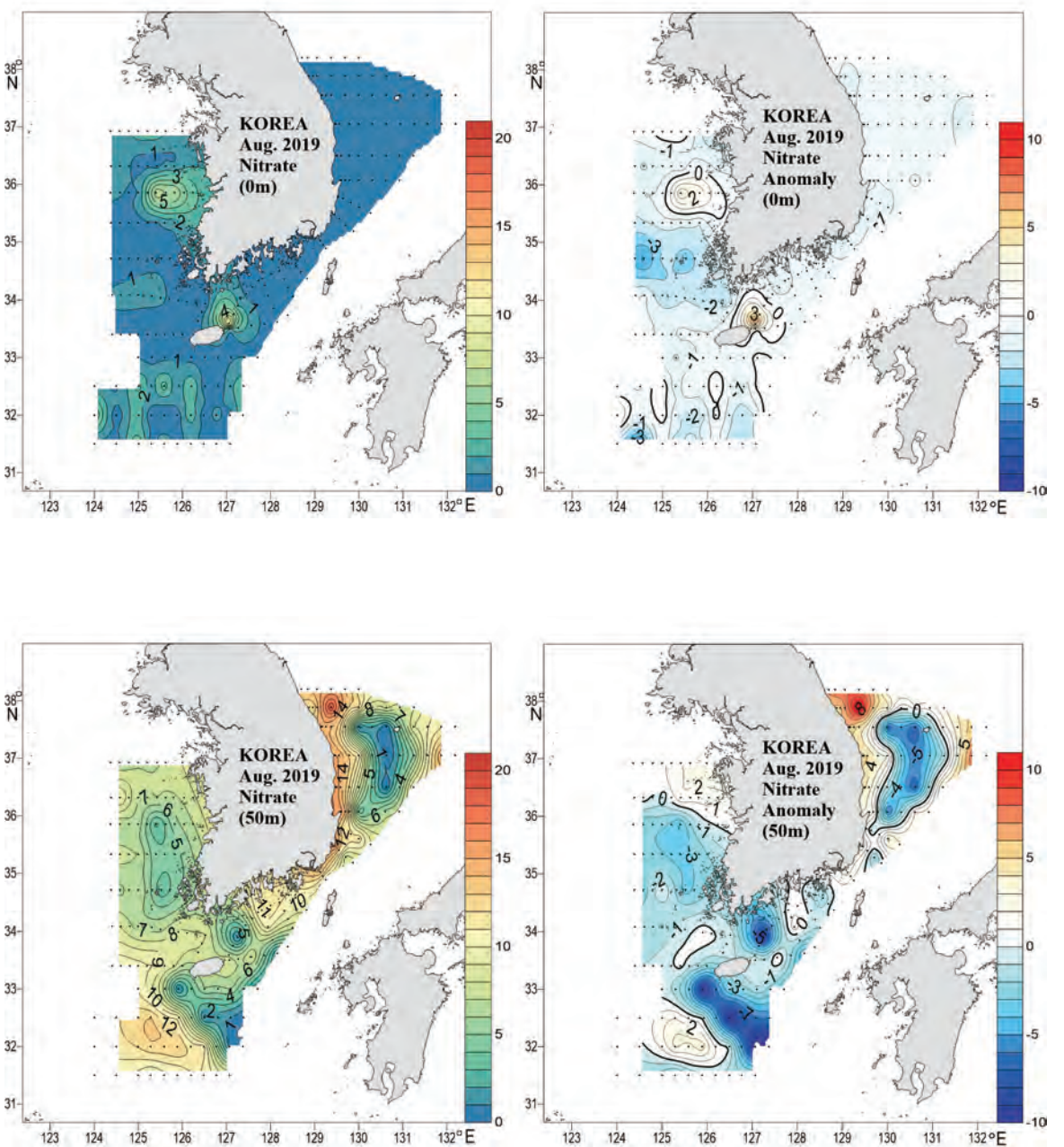


그림 3-2-4-2. 8월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

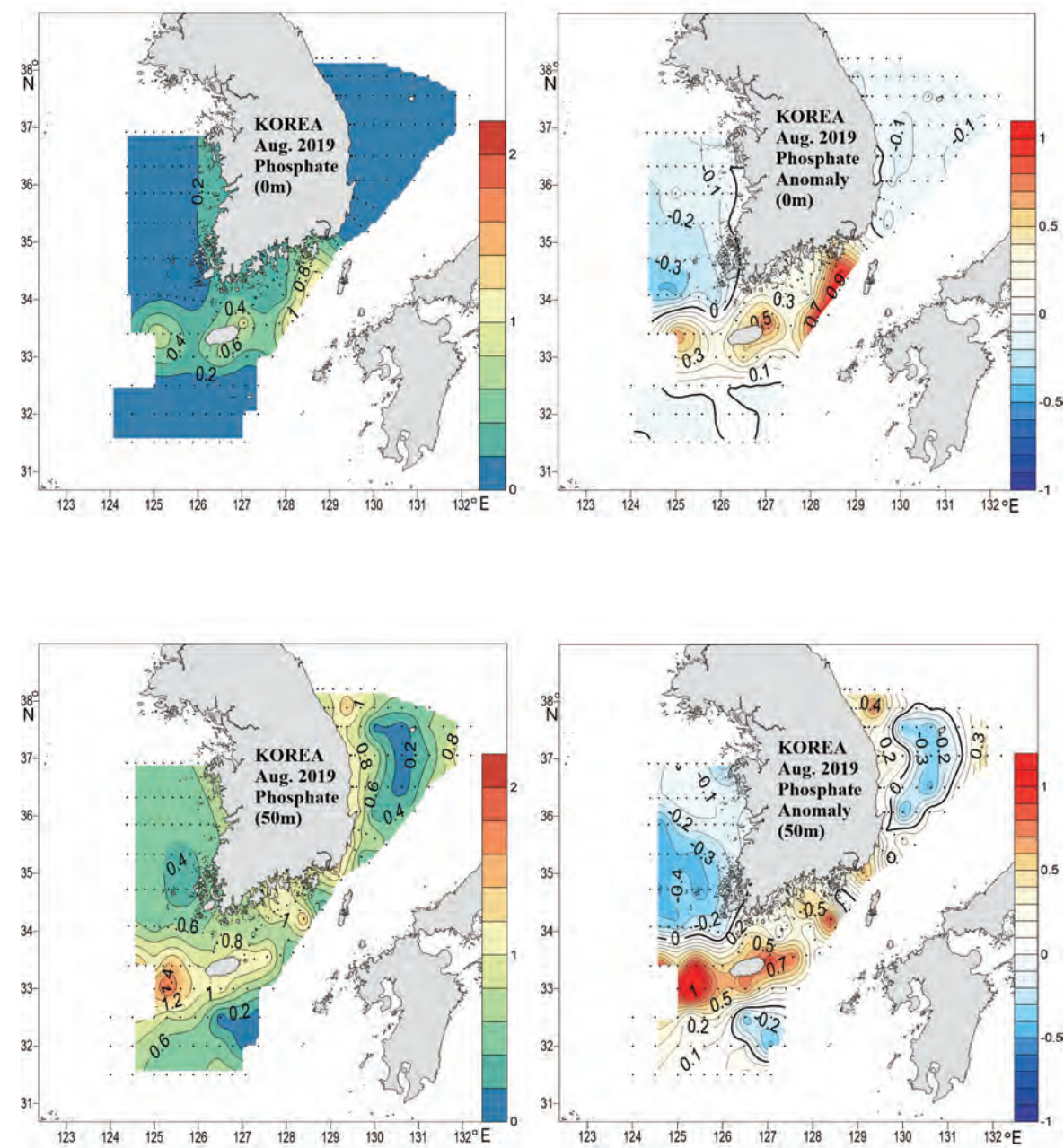


그림 3-2-4-3. 8월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

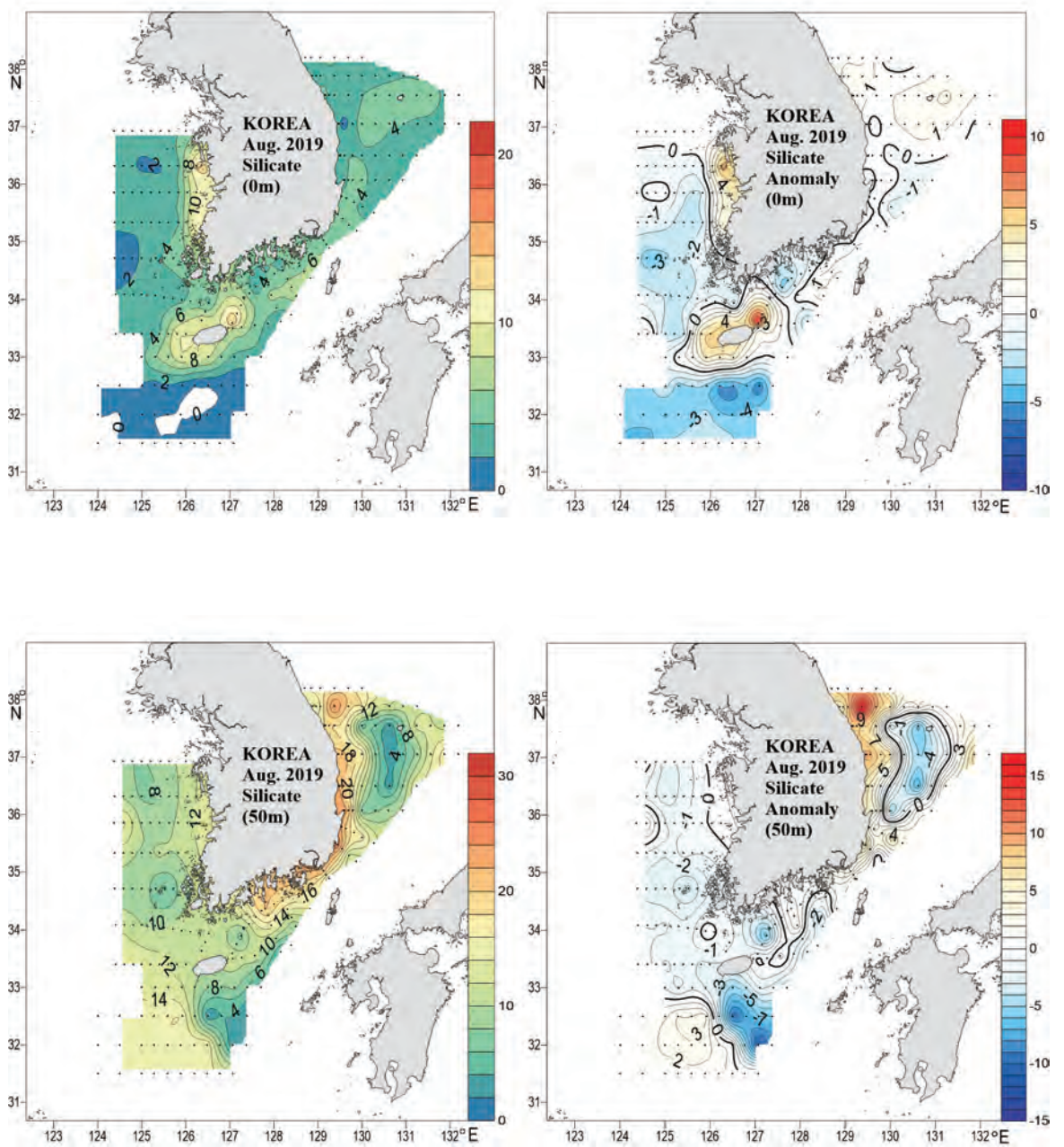


그림 3-2-4-4. 8월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-5. 10월

- 8월에 비해 수괴 안정도가 점차 약화되면서 표층과 50m 층의 영양염류 농도 구배가 줄어들기 시작하였음.
- 그러나 아직까지 표층의 영양염류 농도는 비교적 낮은 수준을 보이고 있으며, 저층 50m에서 서해 저층 냉수대 확장해역, 양자강 유출수 영향해역, 담수 유출량이 높은 남해 동부 연안해역, 동해 연안의 지형적 용승 해역 등을 중심으로 비교적 높은 농도의 영양염류가 나타났음.

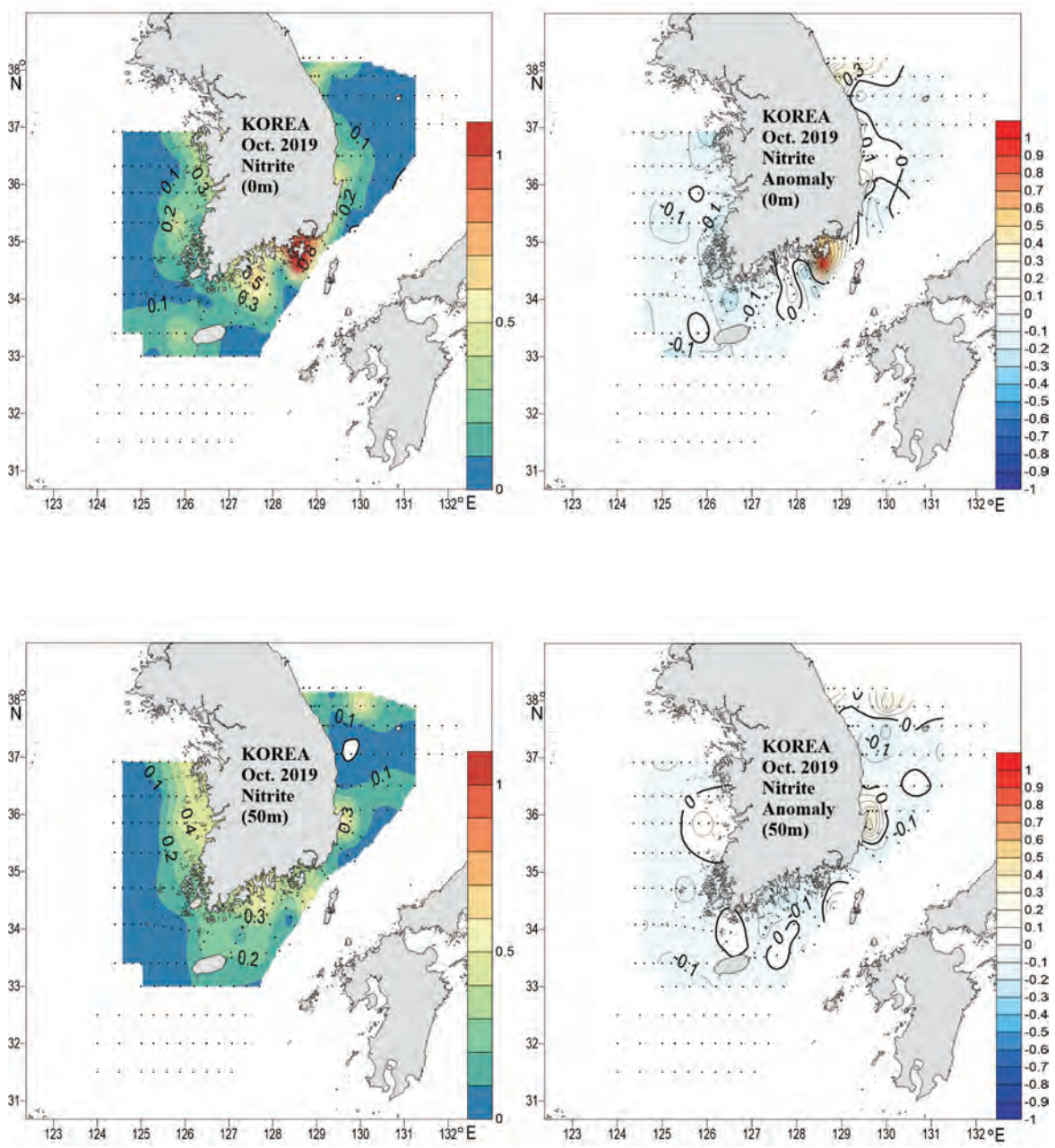


그림 3-2-5-1. 10월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

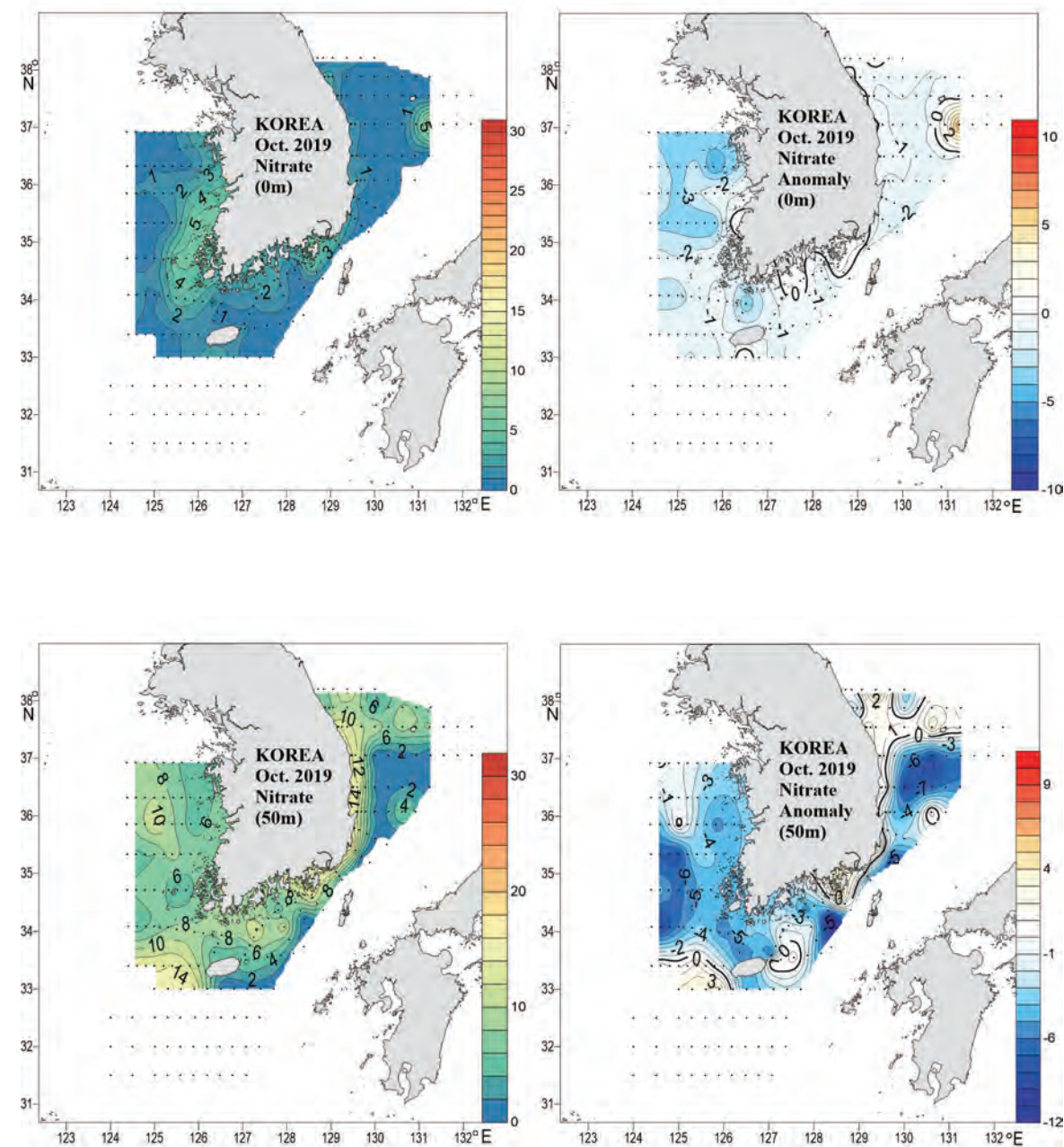


그림 3-2-5-2. 10월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

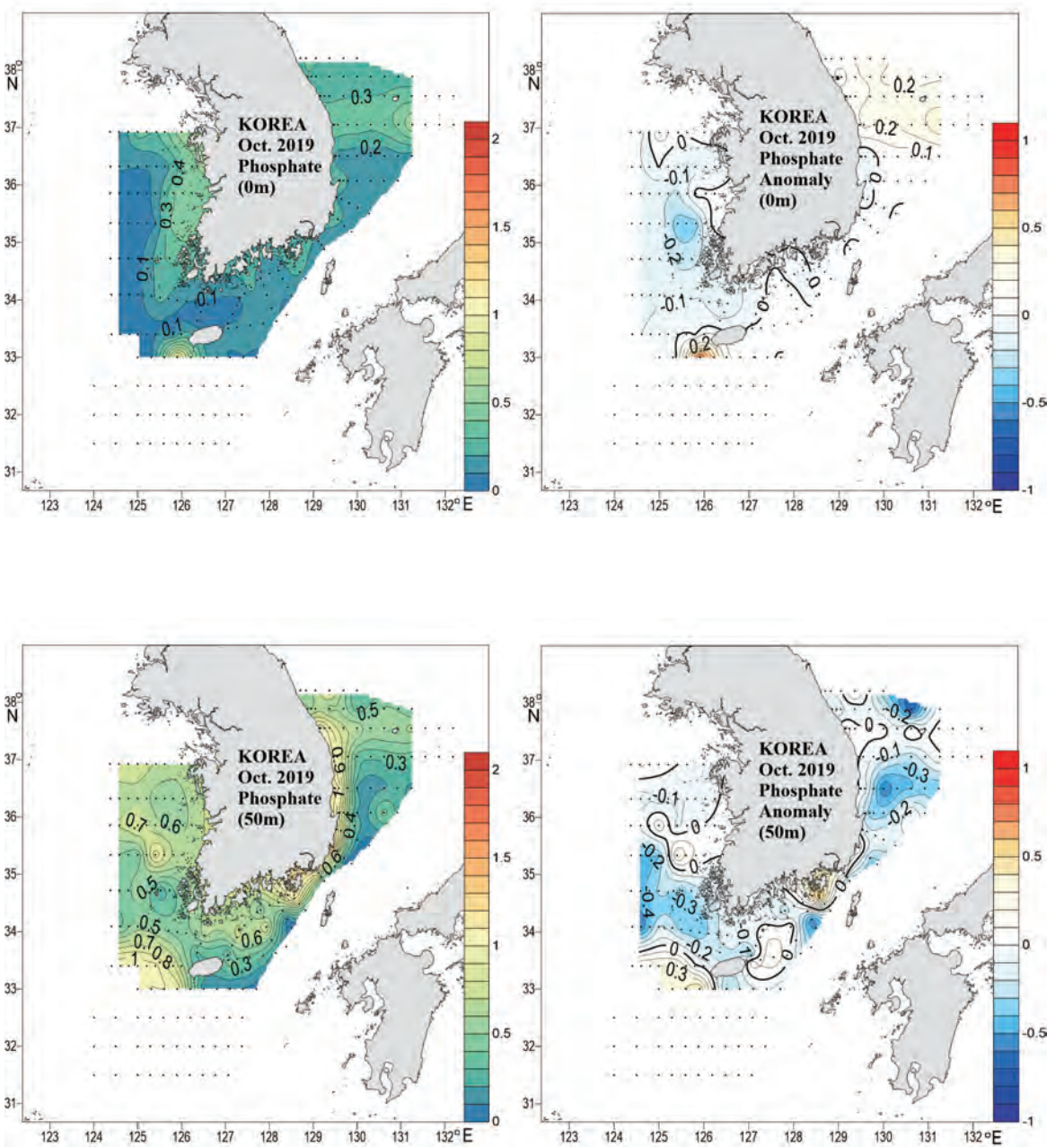


그림 3-2-5-3. 10월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-2-6. 11/12월

- 12월에는 서남해역을 중심으로 비교적 높은 영양염류 분포가 발생하고 있는데 이는 서해 저층 냉수대와 확장고 표층 수온 하강에 따른 수괴 안정도 감소에 따른 표·저층간 혼합이 활발하여 발생한 것으로 판단됨.
- 반면 동중국해에서는 평년에 비해 상당히 낮은 영양염류가 나타나고 있는데 이로 인해 식물플랑크톤의 생체량도 같이 낮아지는 양상을 보였음.

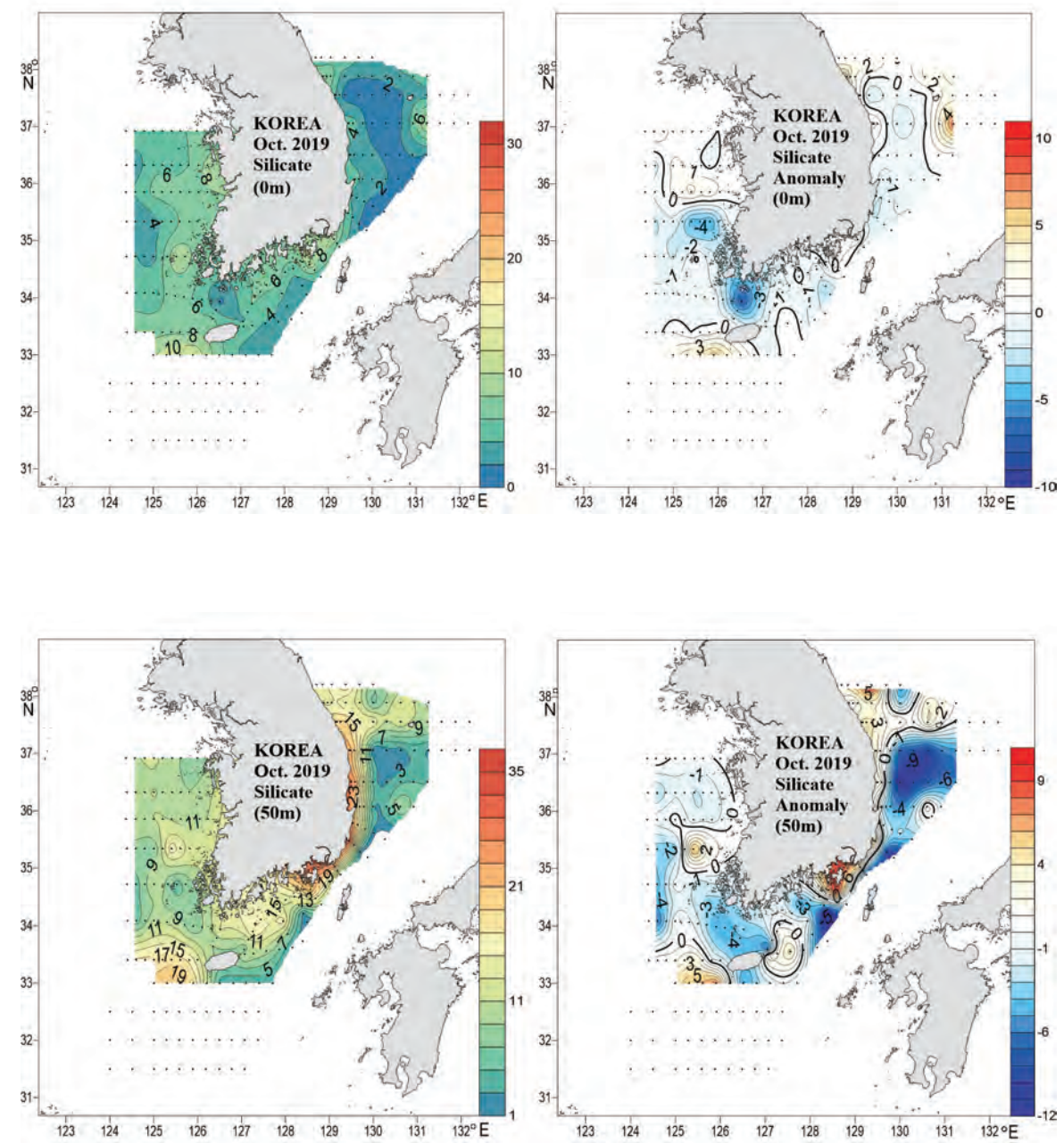


그림 3-2-5-4. 10월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

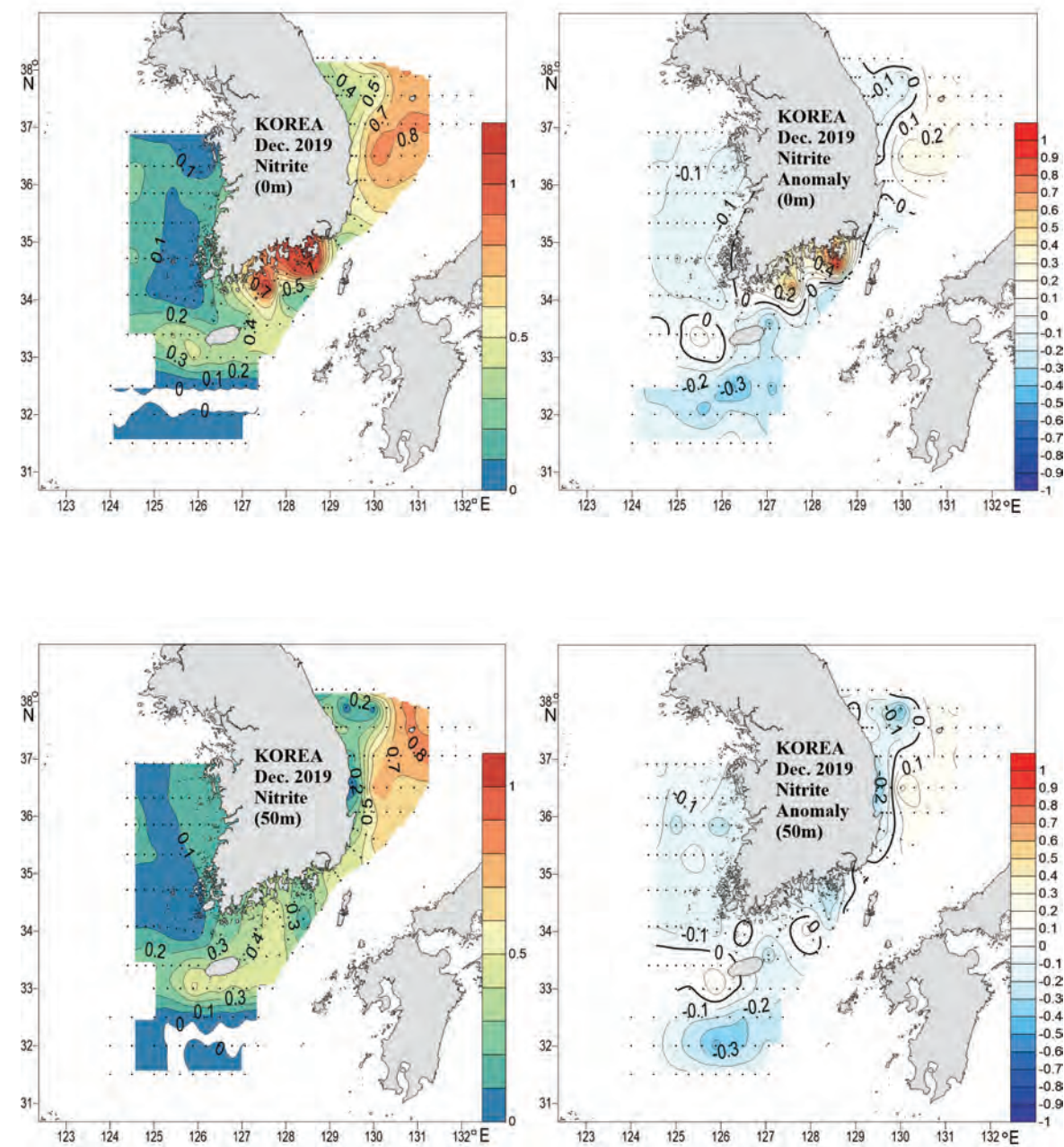


그림 3-2-6-1. 12월 0 & 50m 아질산염(Nitrite) 분포(단위: μM) 및 편차

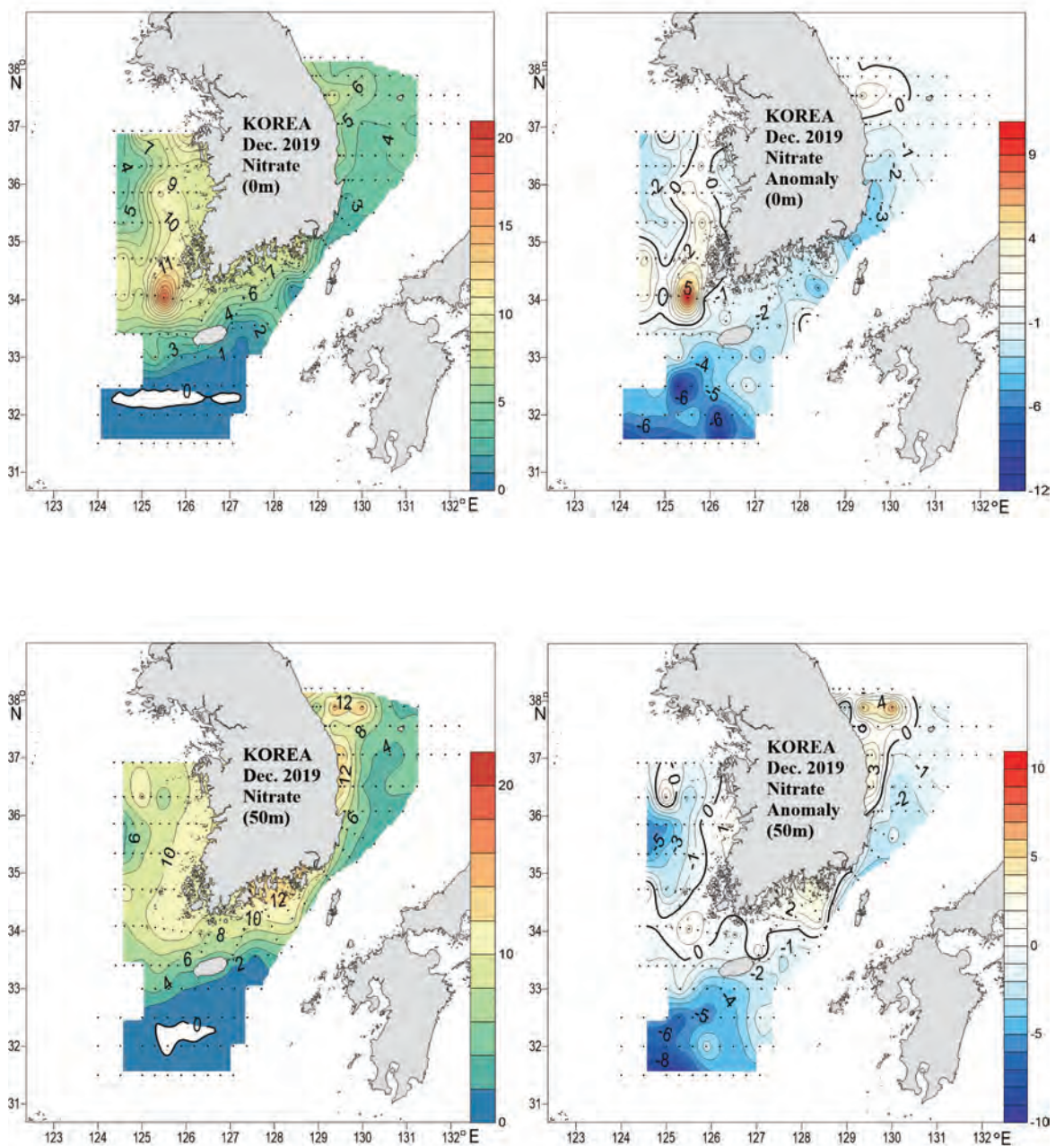


그림 3-2-6-2. 12월 0 & 50m 질산염(Nitrate) 분포(단위: μM) 및 편차

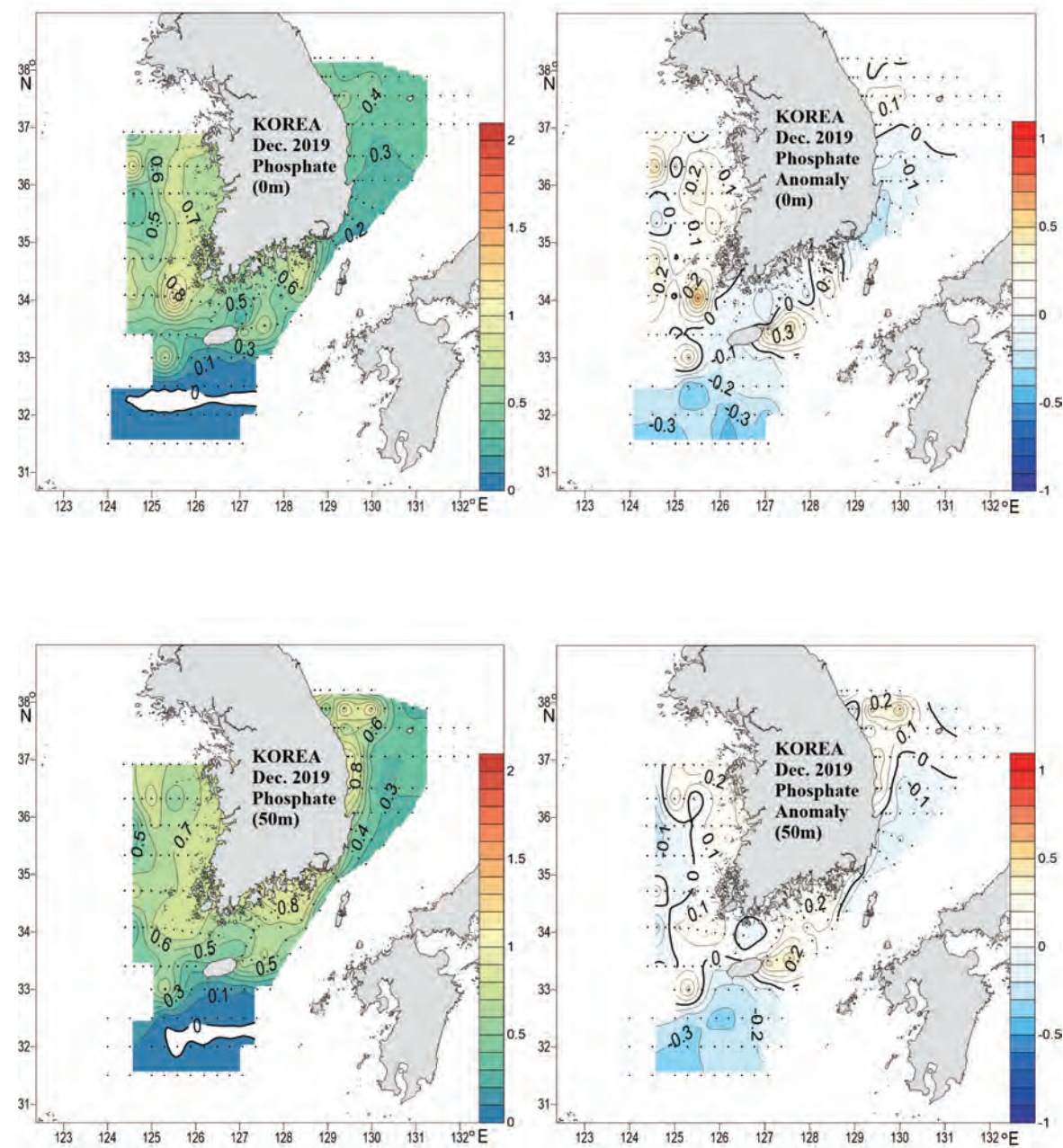


그림 3-2-6-3. 12월 0 & 50m 인산염(Phosphate) 분포(단위: μM) 및 편차

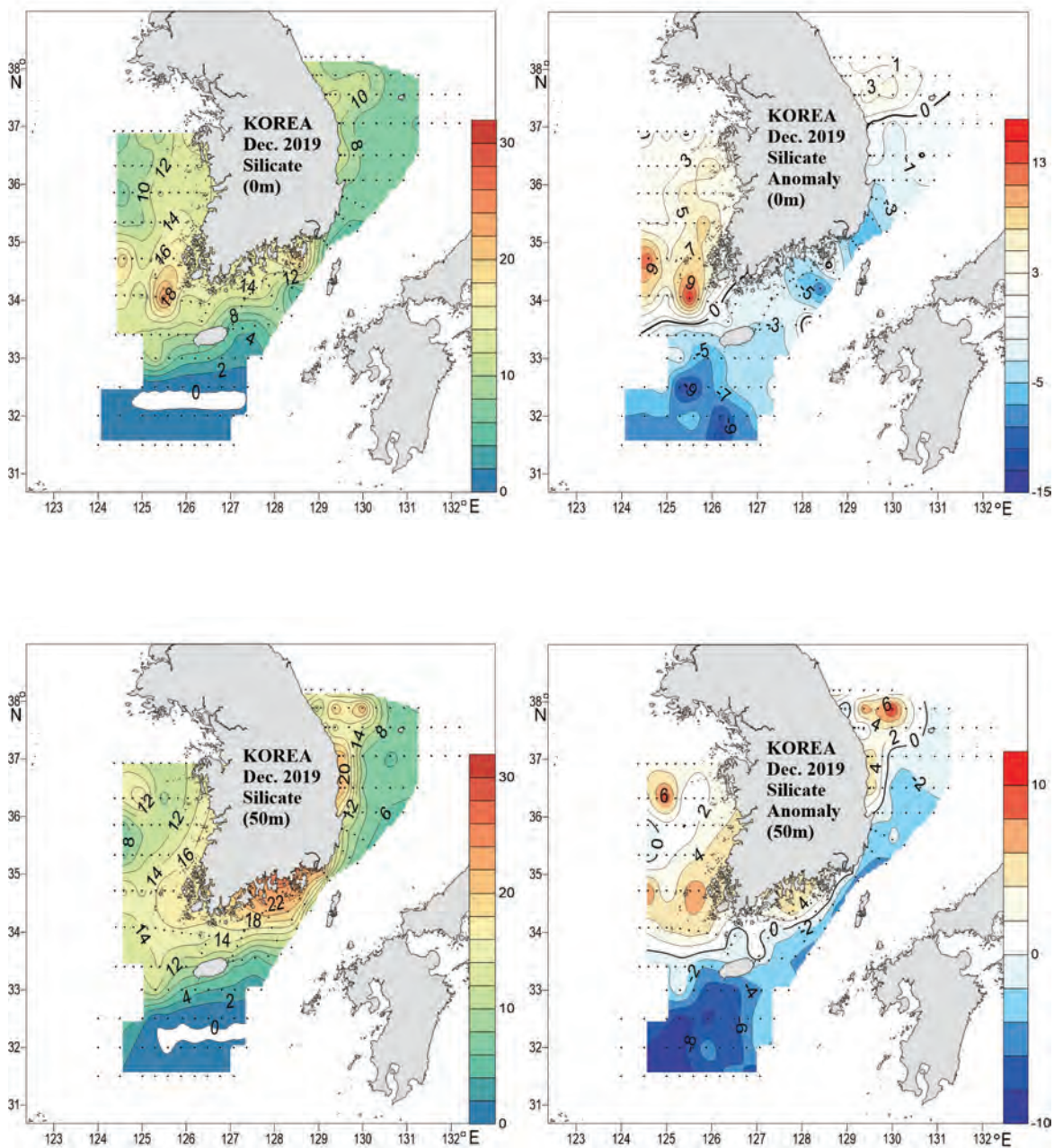


그림 3-2-6-4. 12월 0 & 50m 규산염(Silicate) 분포(단위: μM) 및 편차

3-3 동물플랑크톤

해양생태계는 마이크로미터(μm) 이하 크기의 박테리아부터 수십 미터에 달하는 고래류까지 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.

이중 동물플랑크톤은 전통적으로 일차생산자인 식물플랑크톤을 먹이원으로 이용하여 상위 영양단계인 어류 및 육식성 해양생물에 에너지를 전달하는 이차 생산자로서의 역할을 담당하는 것으로 알려진 생물군이다. 따라서 동물플랑크톤의 생물량 및 생산력은 어류 및 수산자원생물의 생산력을 결정하는 주요 요인으로 생태학적 중요성이 매우 크다고 보고되어 있다.

이번 분석 자료는 2019년 2월부터 12월까지 격월별로 우리나라 동·서·남해 및 동중국해 정선관측을 통해 얻어진 중형동물플랑크톤의 생물량 및 주요 10개 분류군의 개체수의 공간적 분포 양상을 기술한 것이다. 국립수산물과학원의 정선해양조사에서 동물플랑크톤 분석은 망구 60cm, 망목 200 μm 의 원추형 네트를 사용하여 표층에서 저층까지 수직 채집(동해에서 수심 300m 이상일 경우, 300m까지 수직 채집)된 시료를 사용하였다.

개체수 분석을 위한 구분된 10개 분류군은 일반적으로 해양의 중형 동물플랑크톤 군집 중 가장 많은 생체량을 차지하는 요각류를 중심으로 수괴지표종이며, 육식성 부유동물인 모악류(화살벌레류), 동해에서 특히 높은 생체량이 나타나는 수산생물의 주요 먹이원인 단각류, 비교적 큰 크기로 소량 출현하여도 많은 생체량이 나타나며 단각류와 더불어 수산자원생물의 주요 먹이원으로 알려진 난바다곤쟁이류를 구분하여 계수하였다. 이 외에 고수온기에 주로 출현하는 지각류, 최근 지속적으로 생체량 증가가 나타나고 있는 젤라틴성 동물플랑크톤인 척삭류, 부영양화된 고수온기에 대규모로 출현하는 야광충(와편모류), 해파리류, 곤쟁이류, 저서생물 유생 분류군 및 기타 분류군 등으로 구분하여 계수하였다.

우리나라 해역에서 동물플랑크톤 군집의 시공간적 분포는 계절적인 변동 요인에 의한 시간적 차이 이외에도 다양한 요인들에 의해 복잡한 분포 양상을 나타나고 있다. 2019년 조사기간에 따른 시기별 동물플랑크

톤 생체량(건중량) 변동은 22.3~50.2 mg/ m^3 의 범위로 춘계와 추계에 생체량 증가가 발생하는 전형적인 온대해역의 계절적인 변동 특성을 보이고 있다. 2019년 조사 시기별 동물플랑크톤 공간적 분포를 살펴보면 다음과 같다.

3-3-1. 2월

- 동해 남부 및 중부 근해역에서 비교적 많은 동물플랑크톤이 출현하고 있으며, 서해 중부 연안역에서도 높은 생체량이 나타났음.
- 동해에서의 높은 생물량은 비교적 크기가 큰 단각류가 많이 출현하며 나타난 현상이며, 서해 연안역은 난바다곤쟁이류의 출현량 증가에 따른 것으로 판단됨.

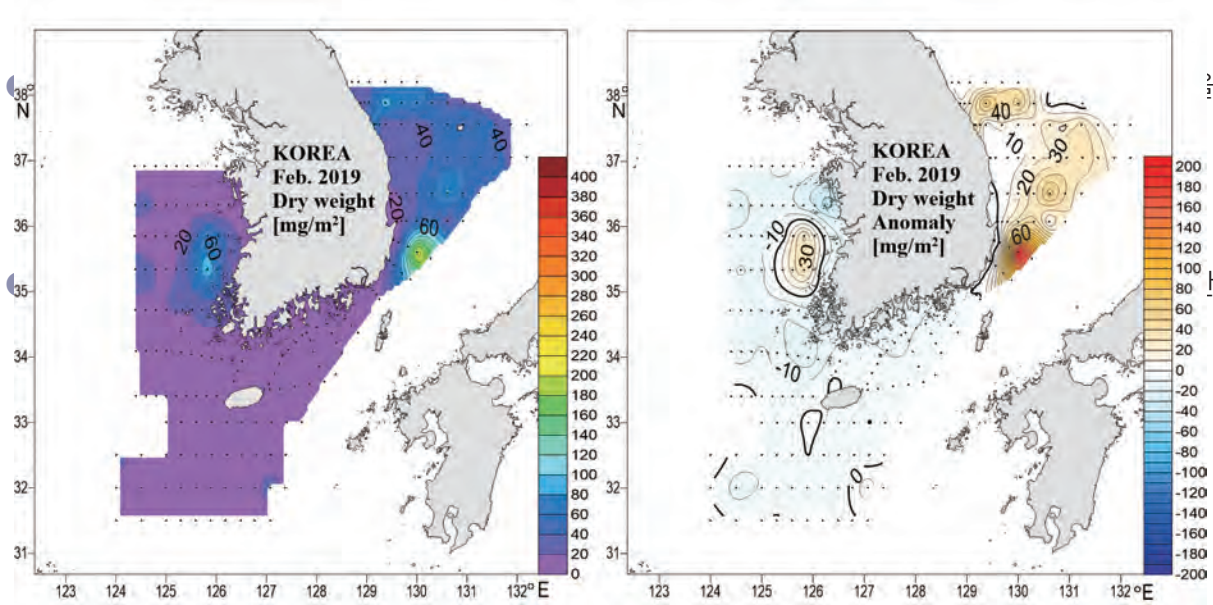


그림 3-3-1-1. 2월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차

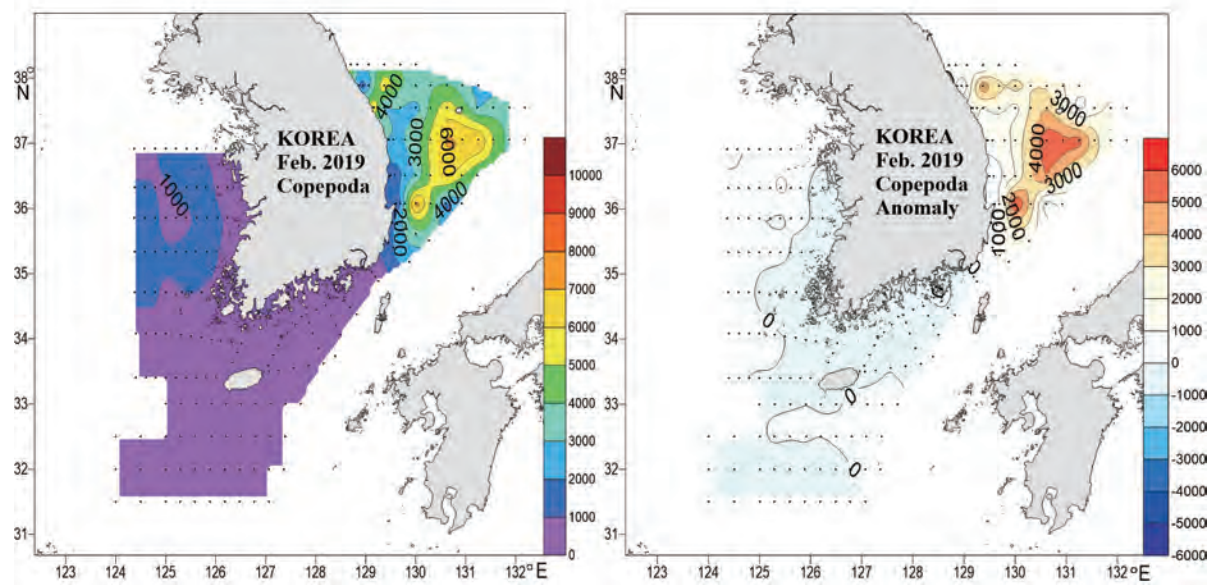


그림 3-3-1-2. 2월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

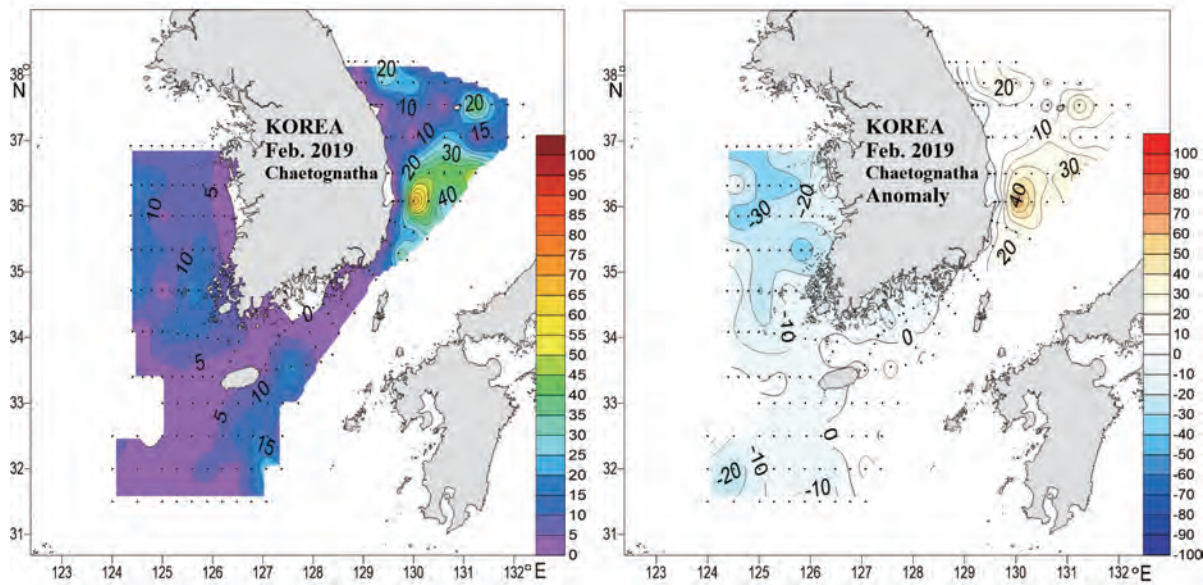


그림 3-3-1-3. 2월 Chaetognatha(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

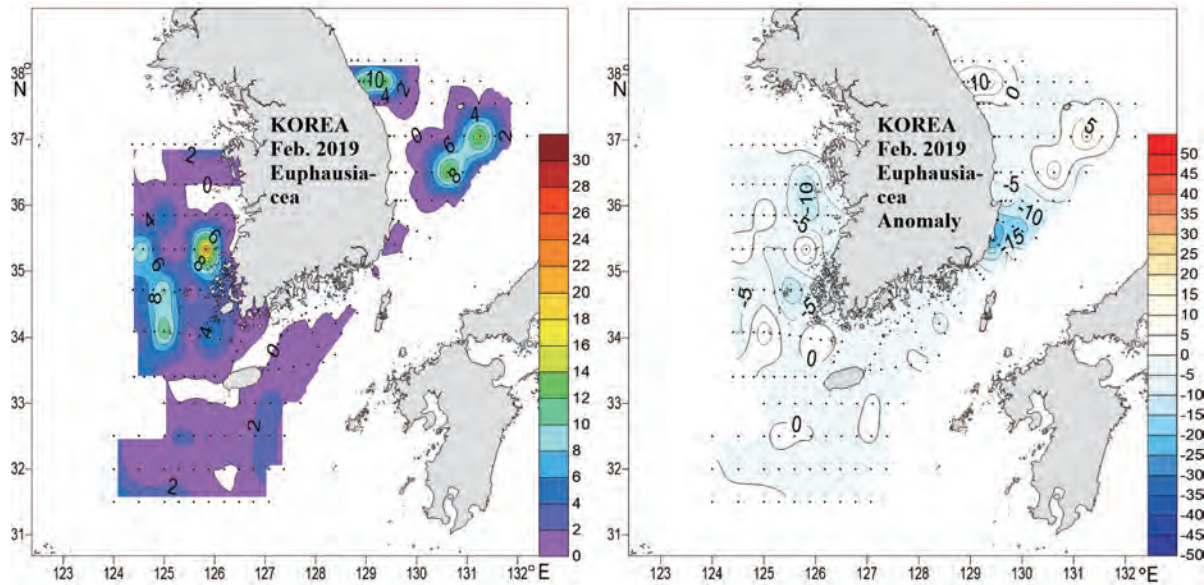


그림 3-3-1-5. 2월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

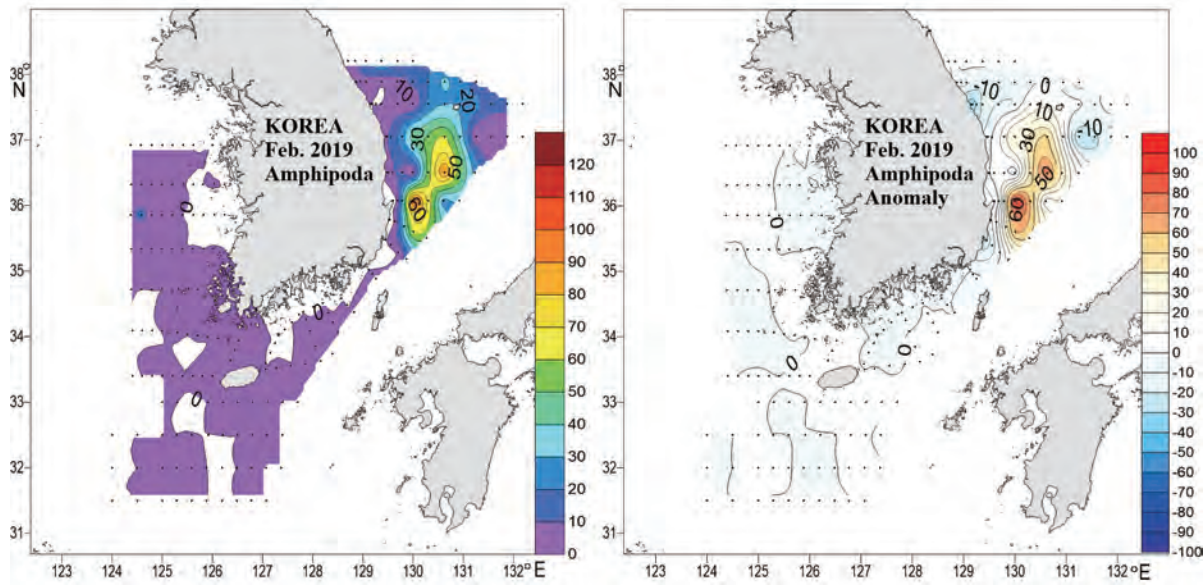


그림 3-3-1-4. 2월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

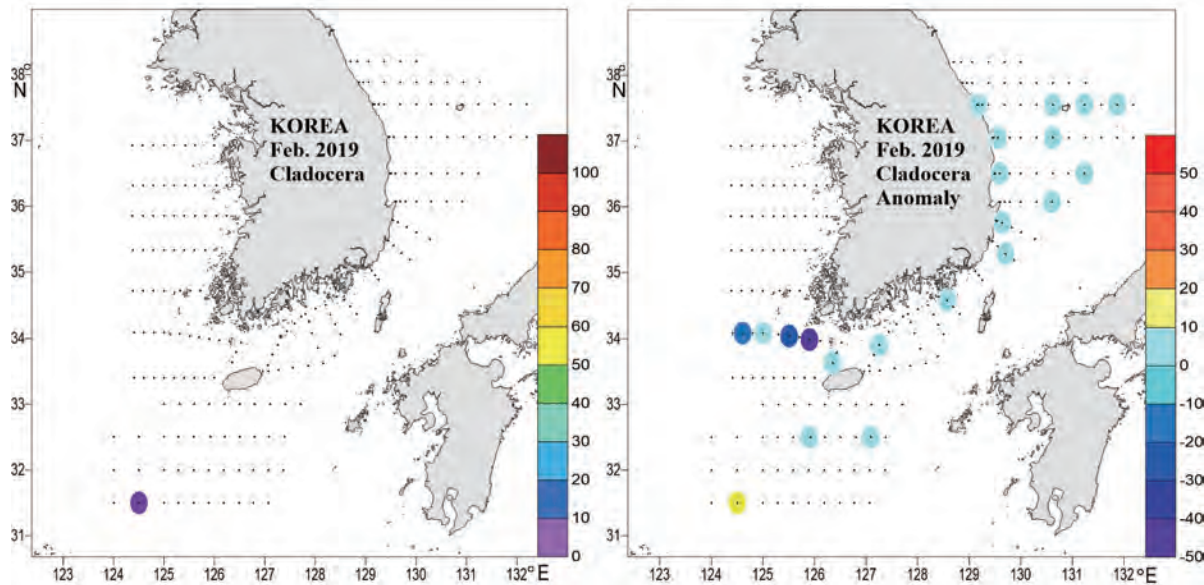


그림 3-3-1-6. 2월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

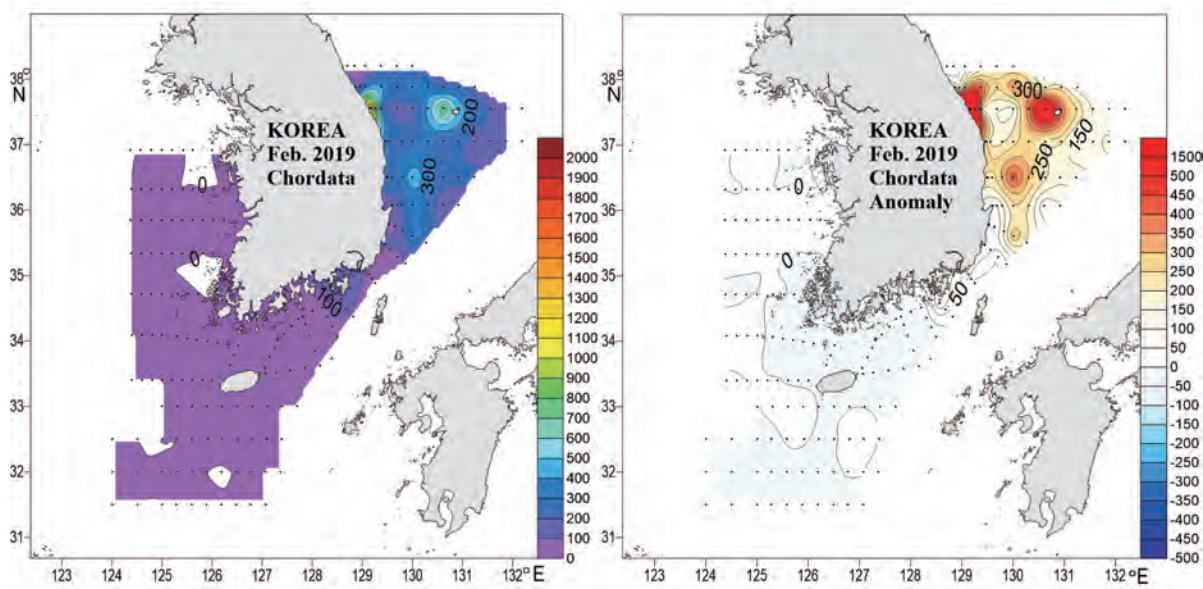


그림 3-3-1-7. 2월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

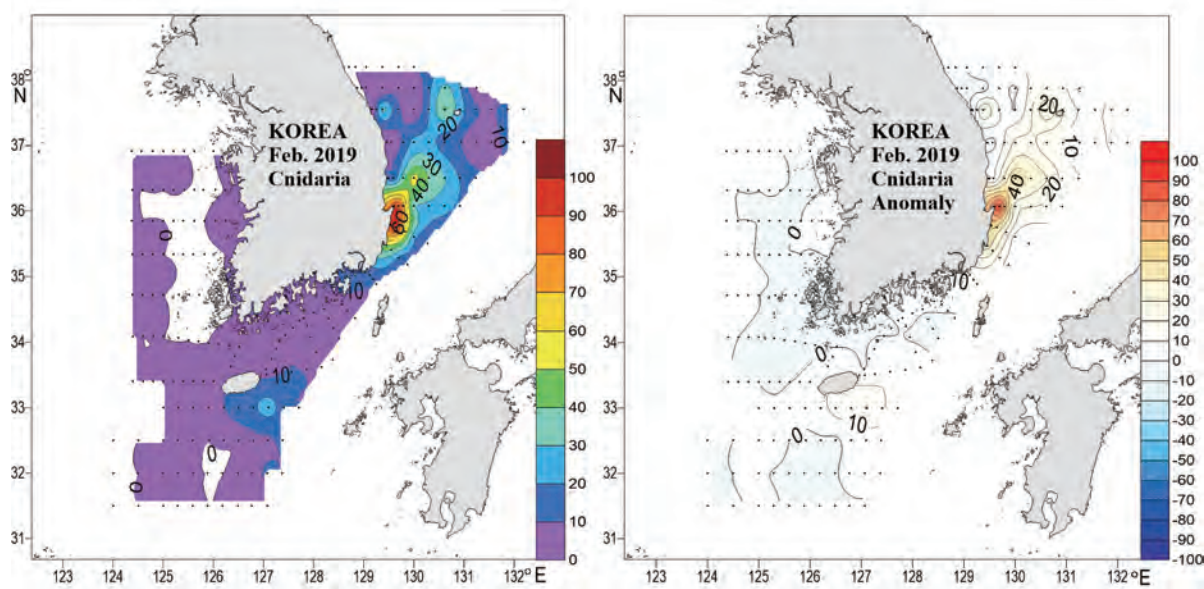


그림 3-3-1-9. 2월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

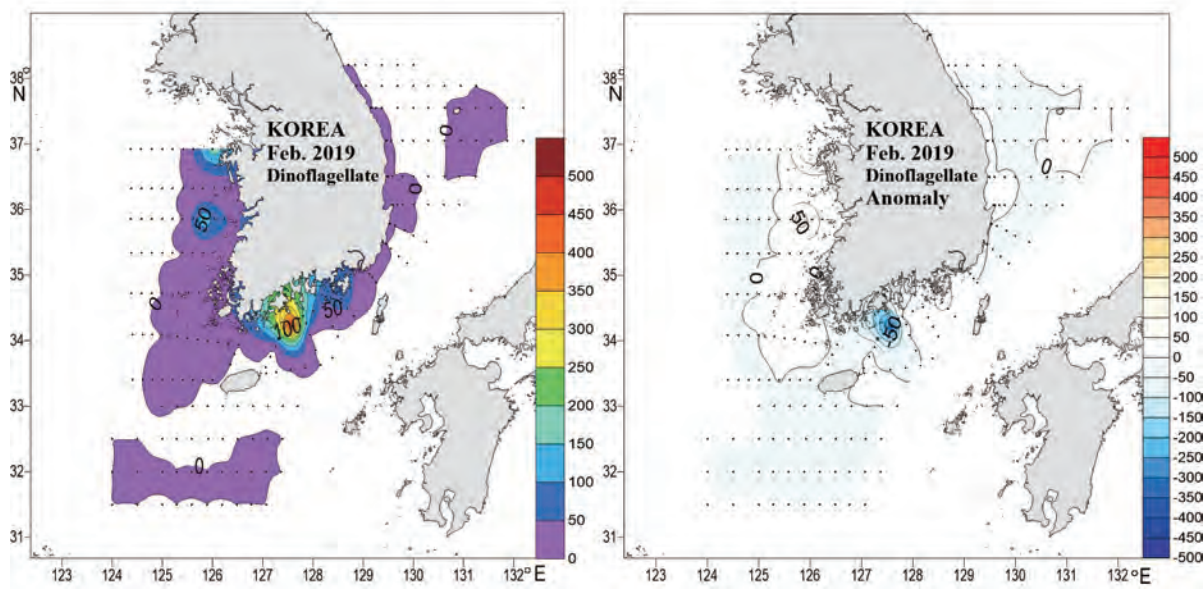


그림 3-3-1-8. 2월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

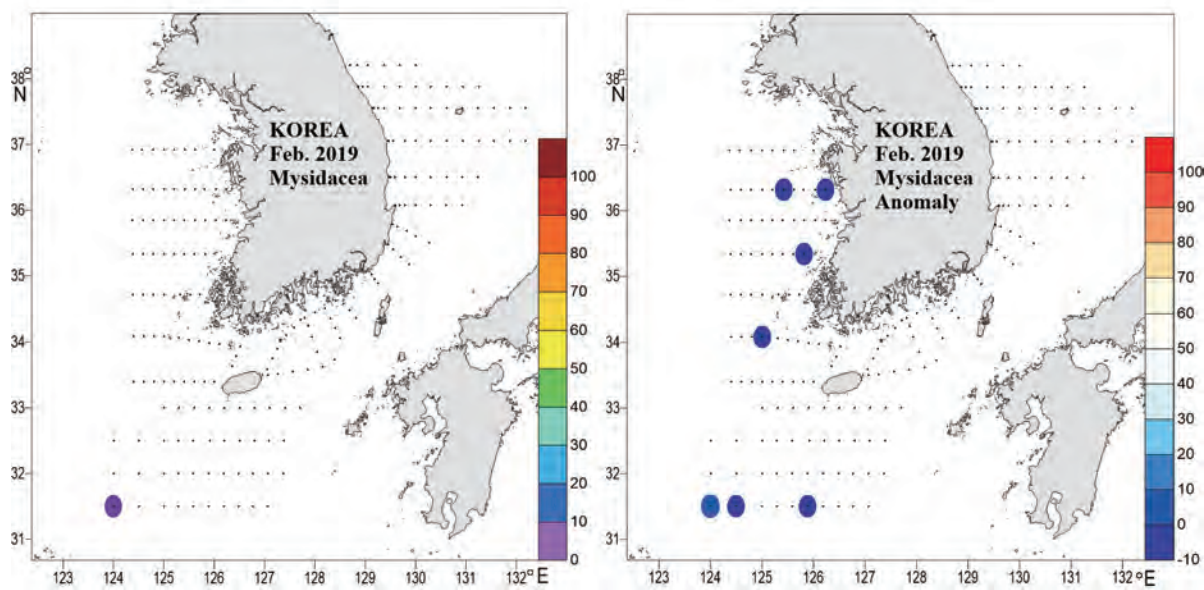


그림 3-3-1-10. 2월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

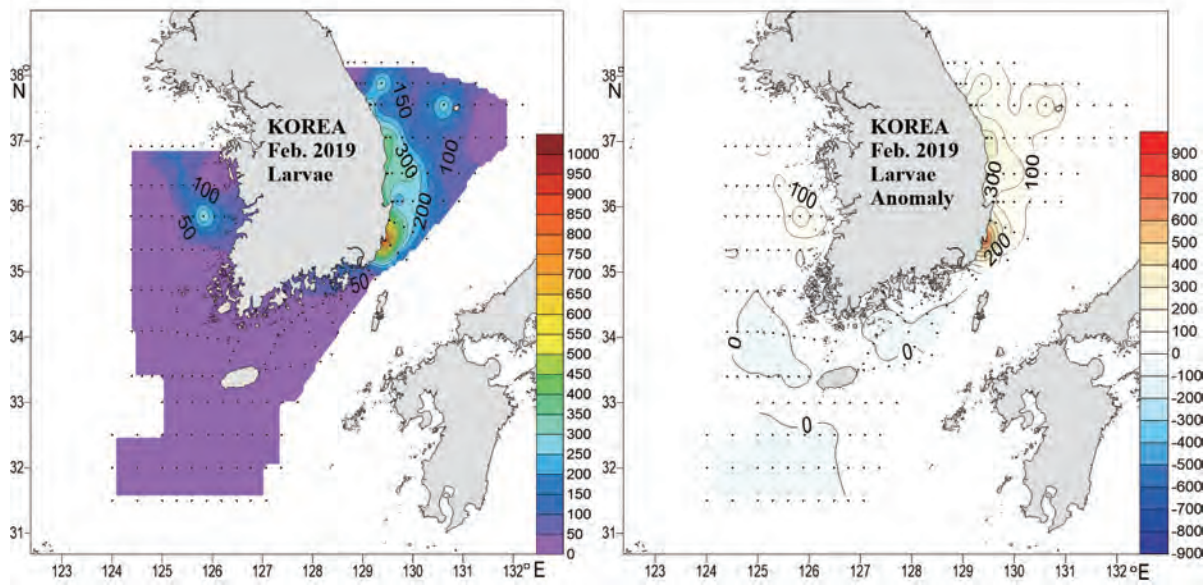


그림 3-3-1-11. 2월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

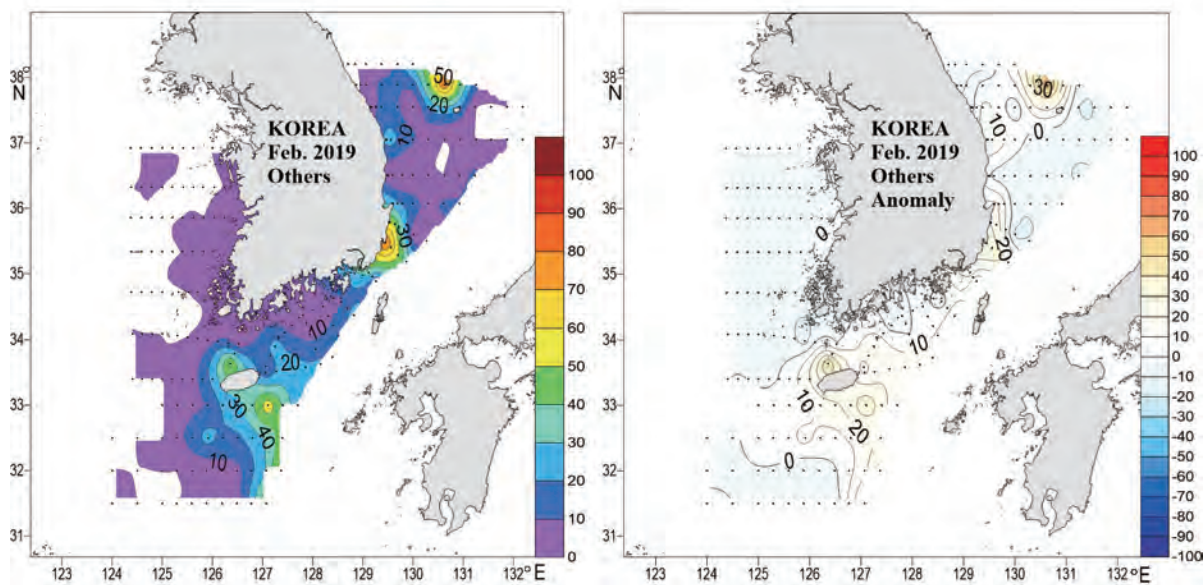


그림 3-3-1-12. 2월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

3-3-2. 4/5월

- 4월에서 2019년 연중 가장 높은 동물플랑크톤 생체량이 나타난 시기로 공간적 분포는 지난 2월의 공간적 분포와 유사한 특성을 보였음.
- 동해 중부 근해역과 서해 중부 연안역에서 비교적 많은 동물플랑크톤이 출현하였으며, 동중국해 최남단 양자강 하구역 인근 해역에서도 높은 생체량이 나타났음.
- 4월 생체량의 공간적 분포는 2월과 유사하게 단각류, 모악류, 난바다곤쟁이류 등과 같은 대형 동물플랑크톤의 분포에 의해 조절되는 양상을 보였음.
- 아울러 동해 중부 근해역의 높은 요각류 개체수 분포도 2월에 이어 지속적으로 유지되는 양상이 나타났음.
- 이 외에 수온 상승과 더불어 동해 남부해역의 지각류 및 야광충, 양자강 하구역의 해파리류 및 서해 연 근해역의 저서생물 유생 분류군 증가 등이 나타났음.

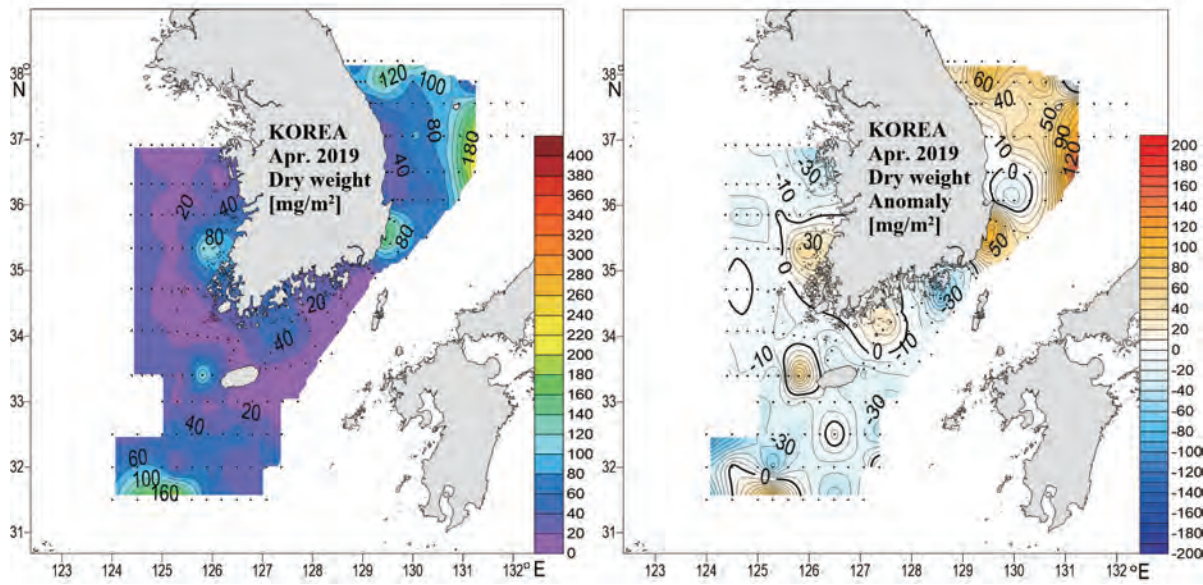


그림 3-3-2-1. 4월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차

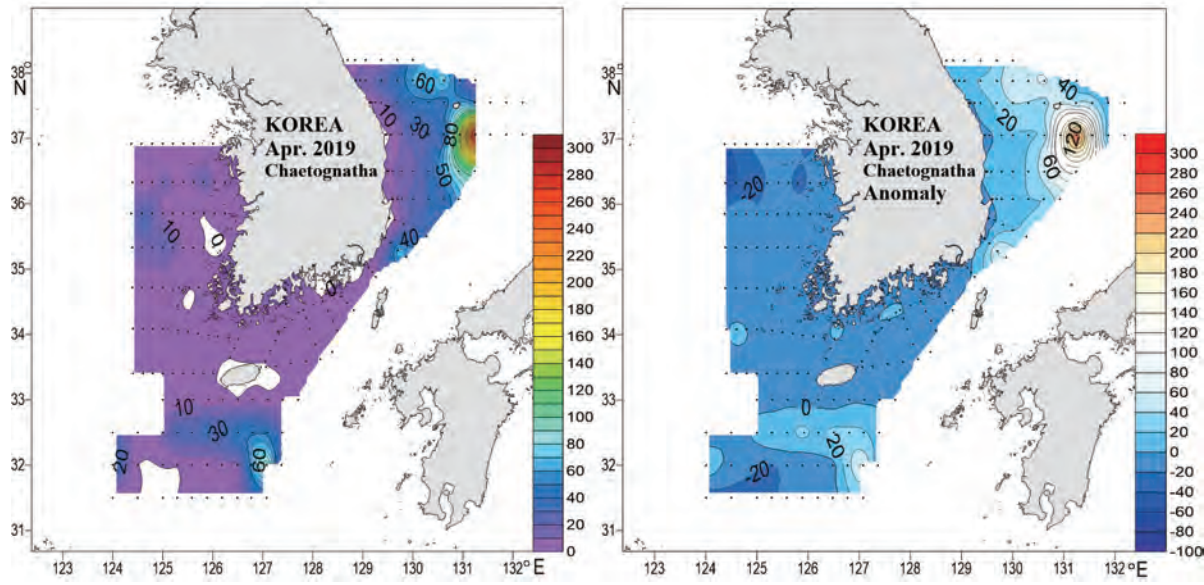


그림 3-3-2-3. 4월 Chaetognatha(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

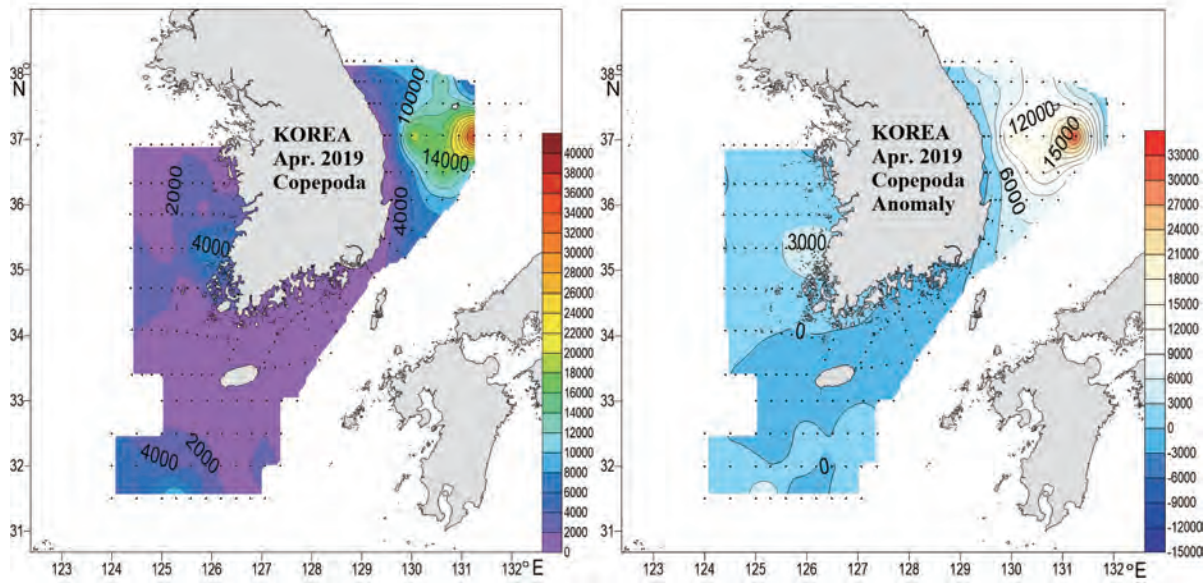


그림 3-3-2-2. 4월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

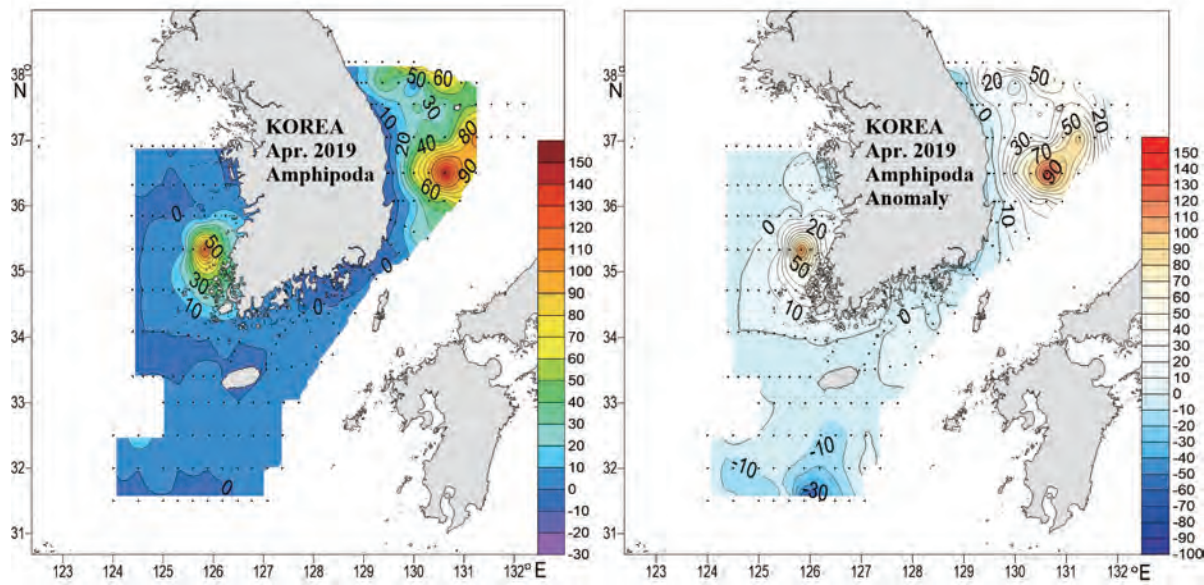


그림 3-3-2-4. 4월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

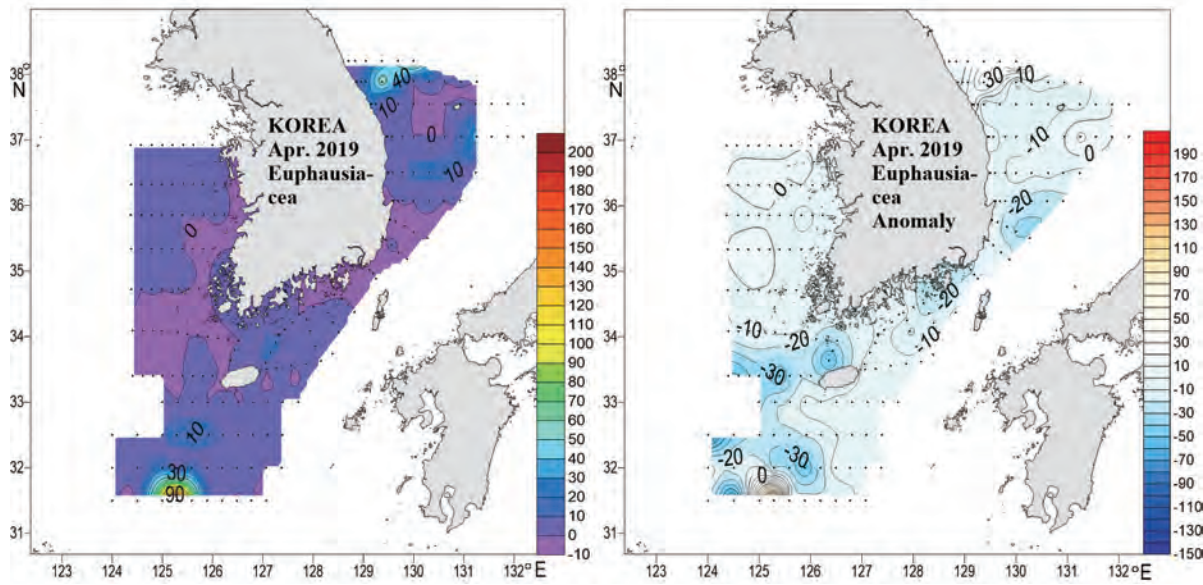


그림 3-3-2-5. 4월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

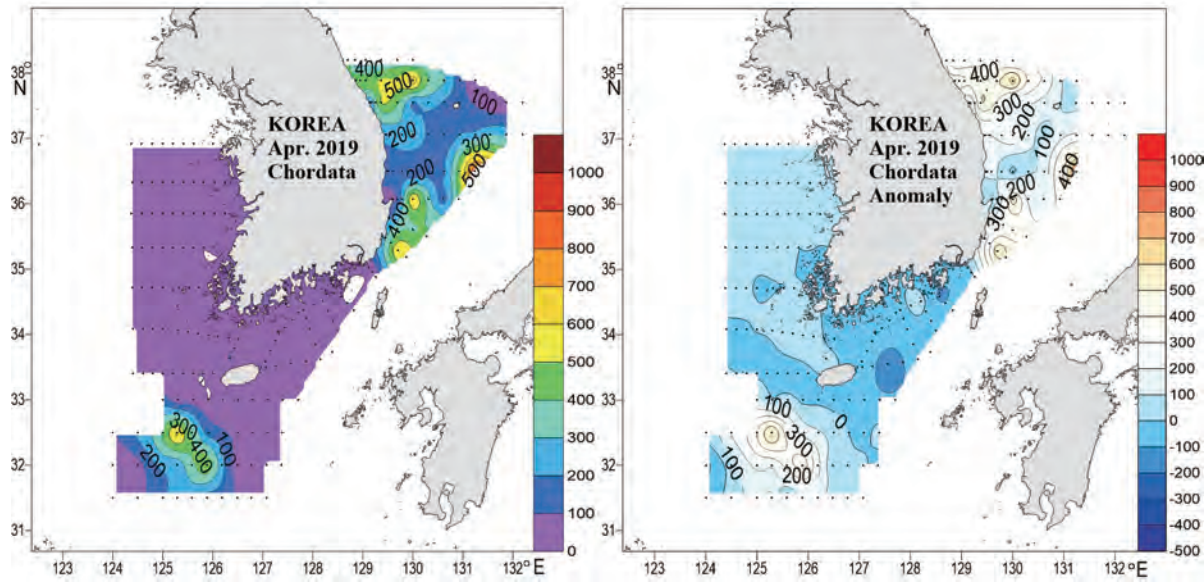


그림 3-3-2-7. 4월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

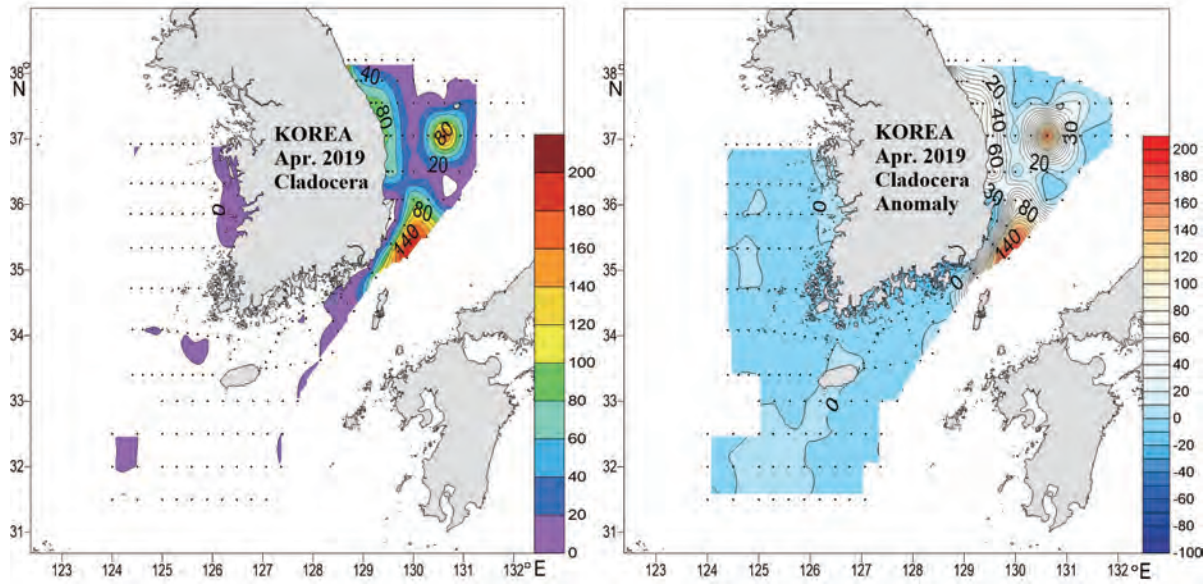


그림 3-3-2-6. 4월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

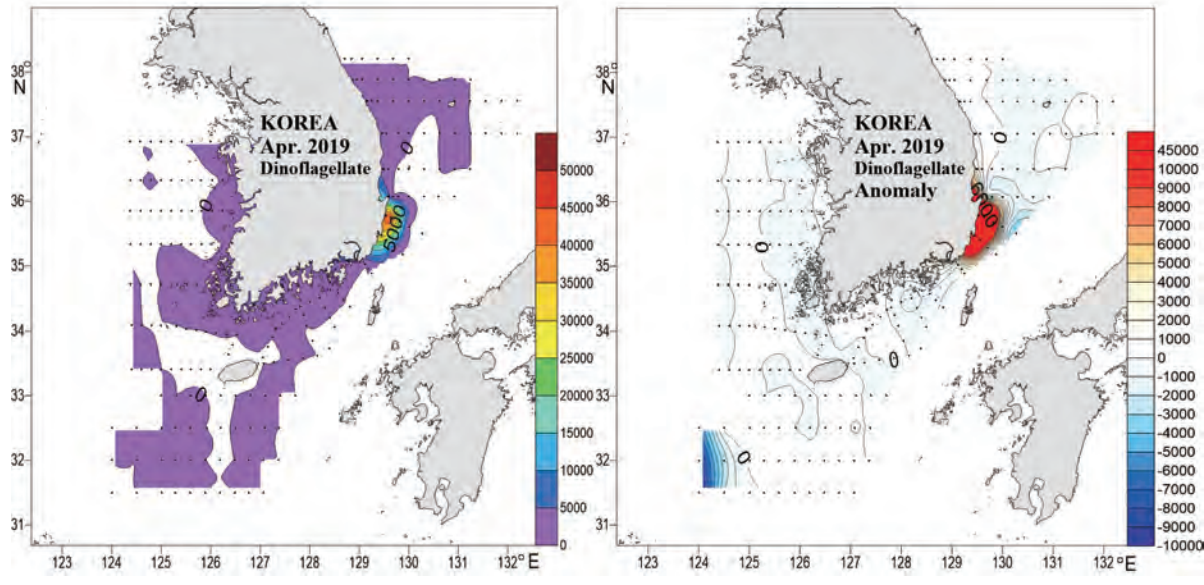


그림 3-3-2-8. 4월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

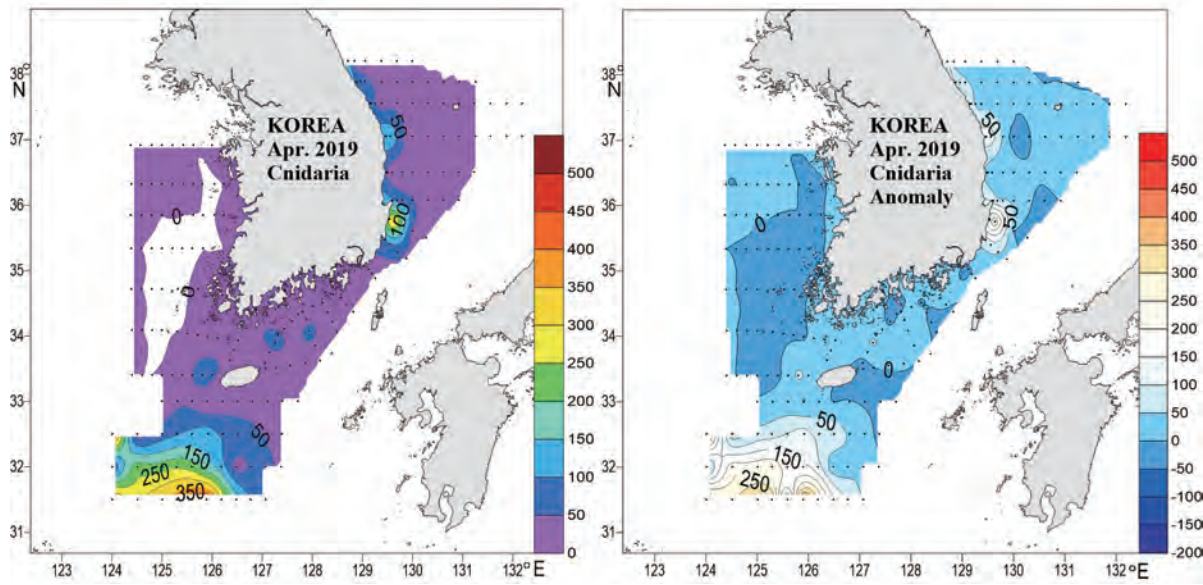


그림 3-3-2-9. 4월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

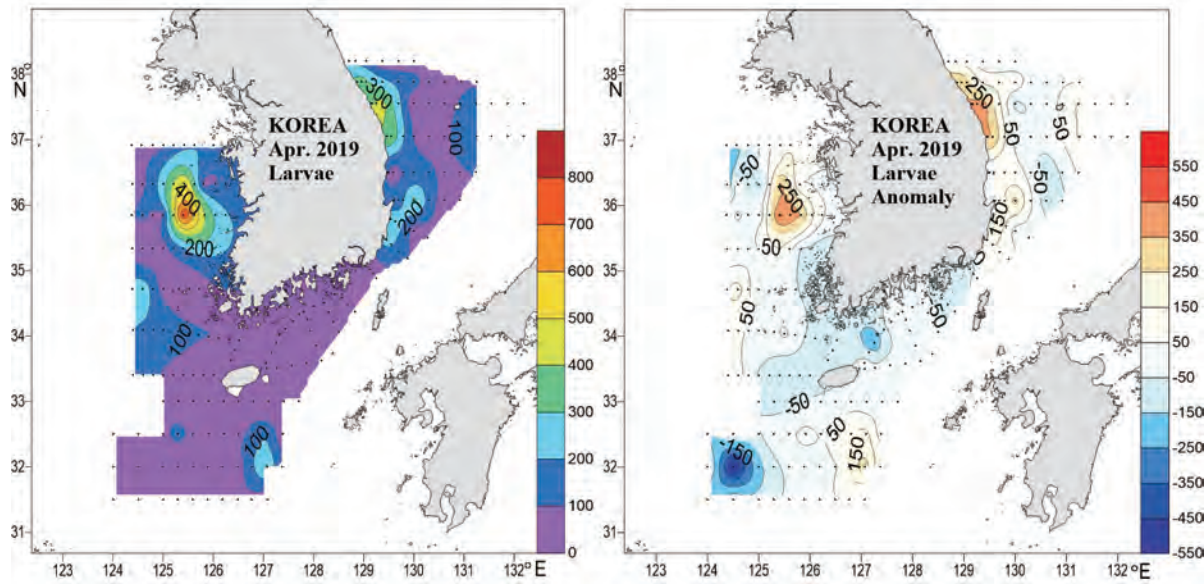


그림 3-3-2-11. 4월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

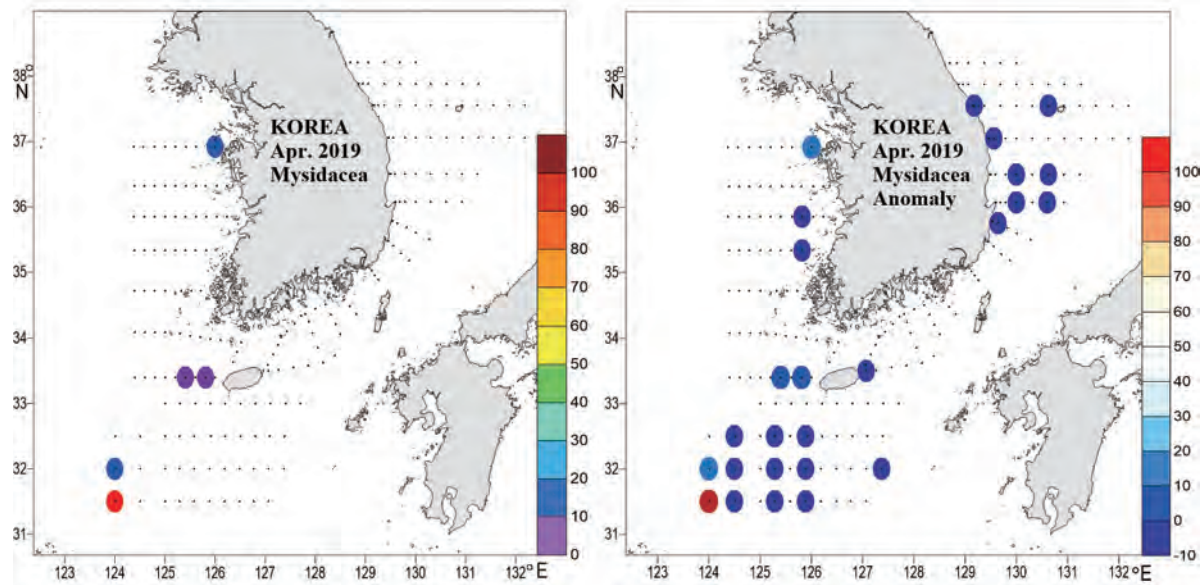


그림 3-3-2-10. 4월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

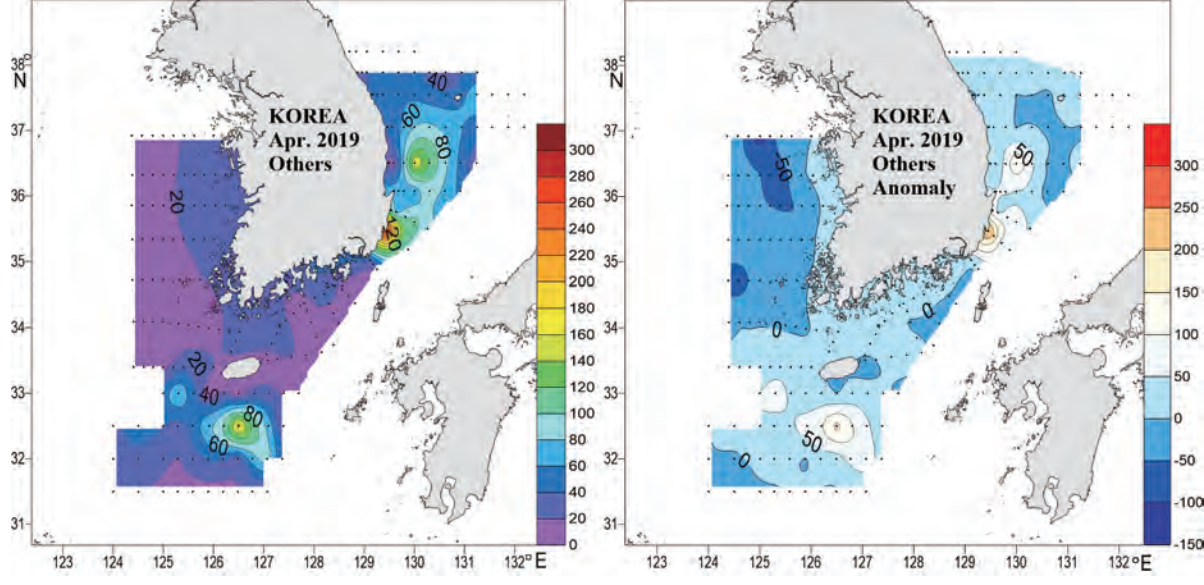


그림 3-3-2-12. 4월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

3-3-3. 6월

- 6월에는 제주해협에서 동물플랑크톤 생체량이 높게 출현하는 특성을 보이고 있으며, 다른 시기와 다르게 특정 분류군의 집중적인 출현에 의해 나타난 현상이 아니라 저서생물 유생분류군을 중심으로 다양한 분류군의 기여율이 높게 나타났음.
- 요각류 군집은 주로 서해 중남부 연안역과 동해 울릉도 북부 해역에서 집중적인 출현을 보였으며, 모악류의 분포 양상도 요각류와 유사한 분포를 보이고 있어 요각류를 먹이원으로 이용하는 모악류 군집과의 공간적인 분포의 coupling 현상이 나타났음.
- 수온 상승과 더불어 서해 및 남해 연안역을 중심으로 저서생물 유생 분류군의 개체수 증가가 4월에 이어 지속적으로 나타났음.

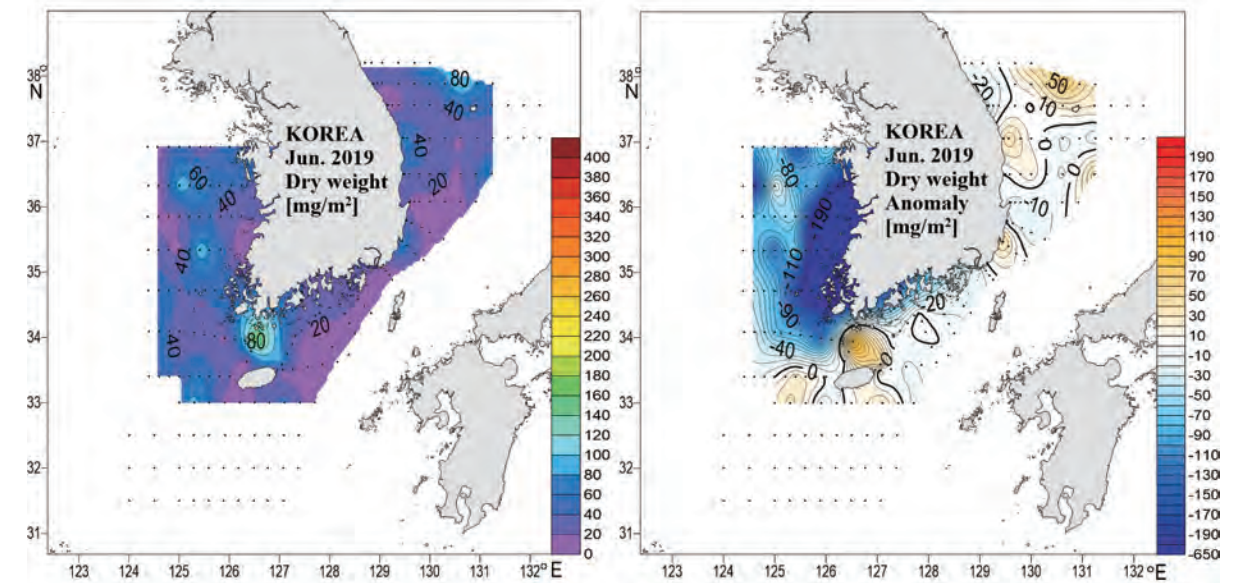


그림 3-3-3-1. 6월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차

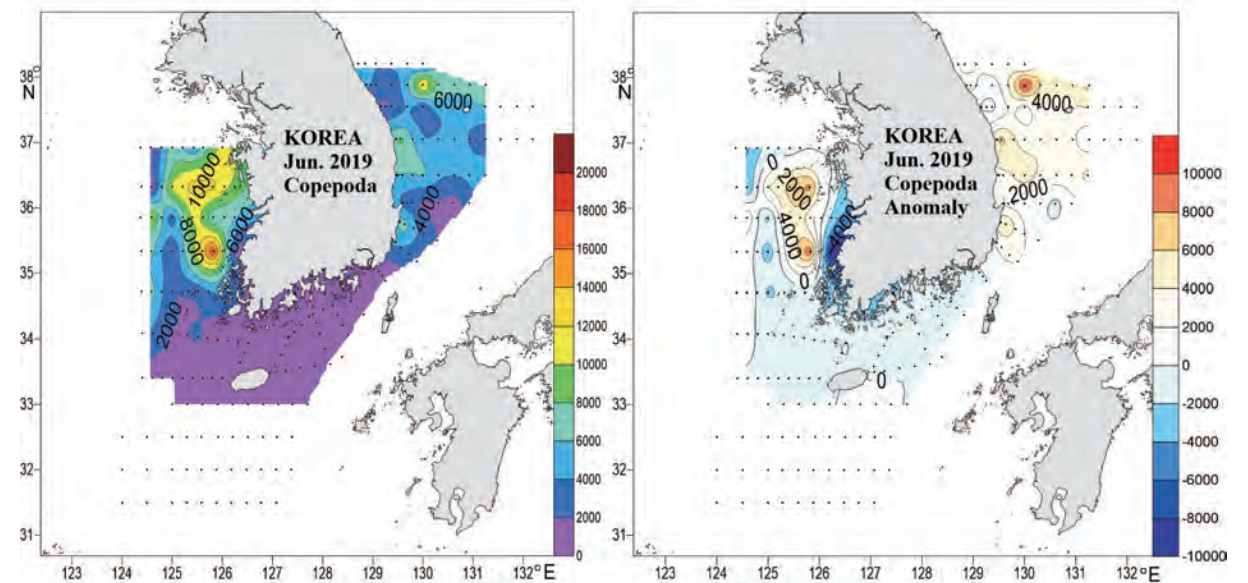


그림 3-3-3-2. 6월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

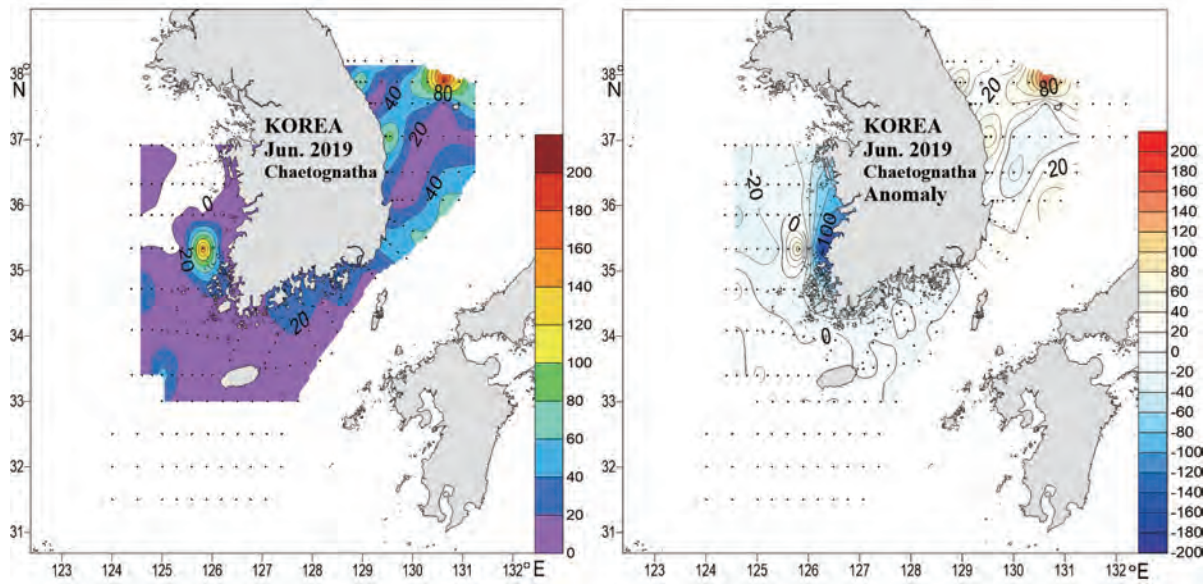


그림 3-3-3-3. 6월 Chaetognatha(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

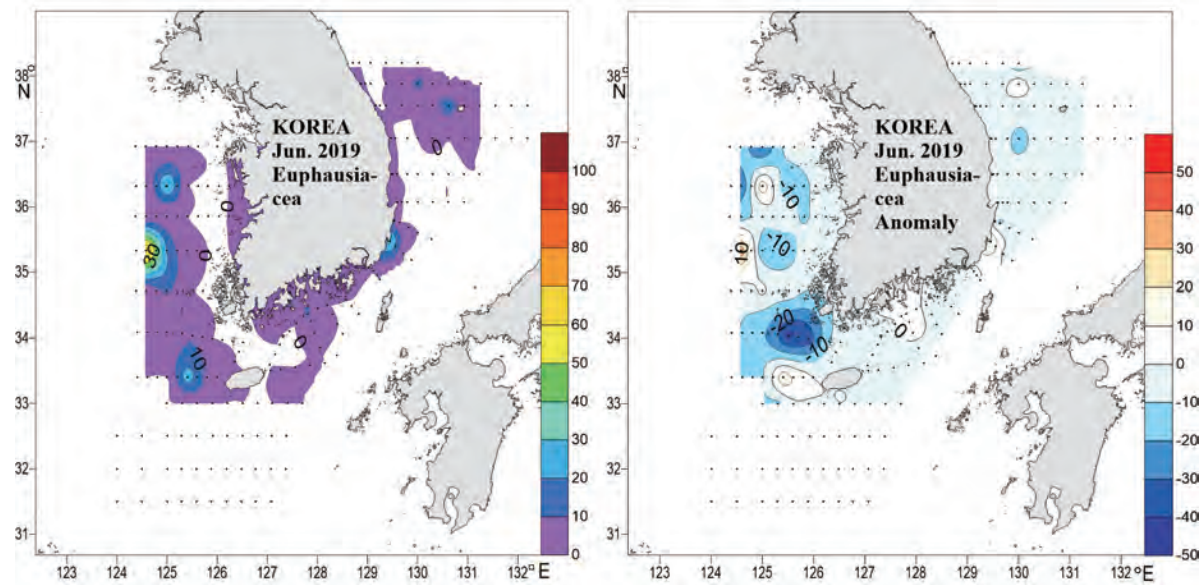


그림 3-3-3-5. 6월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

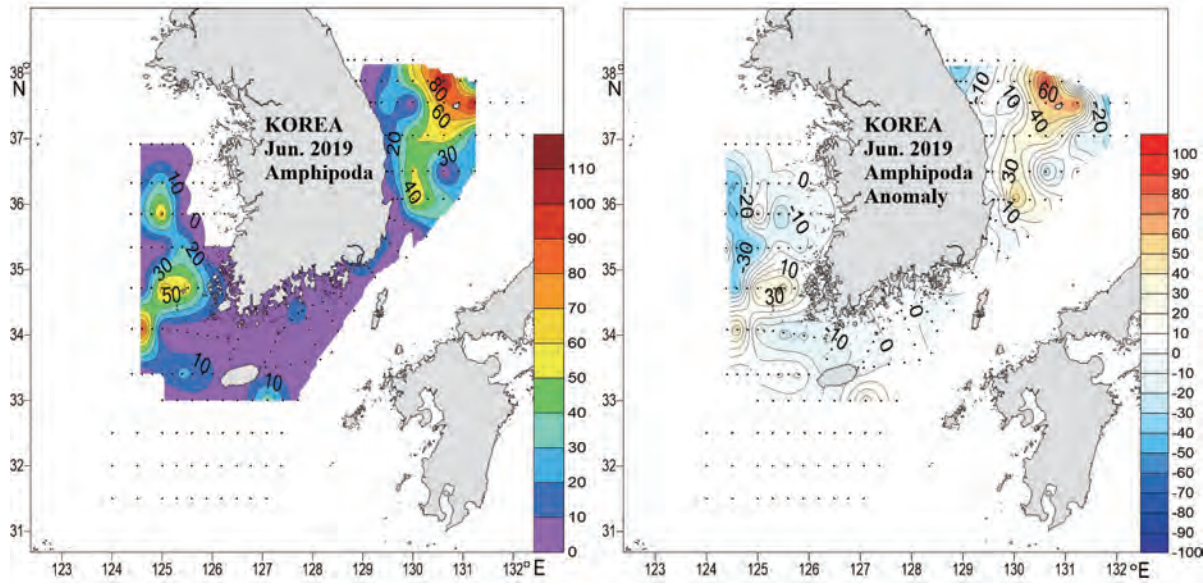


그림 3-3-3-4. 6월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

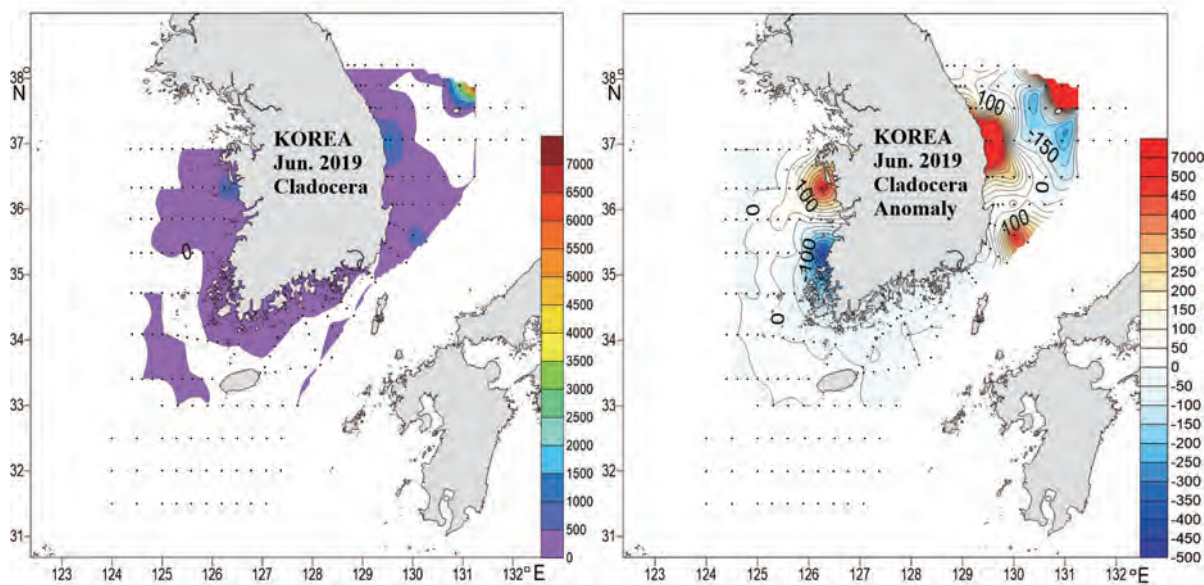


그림 3-3-3-6. 6월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

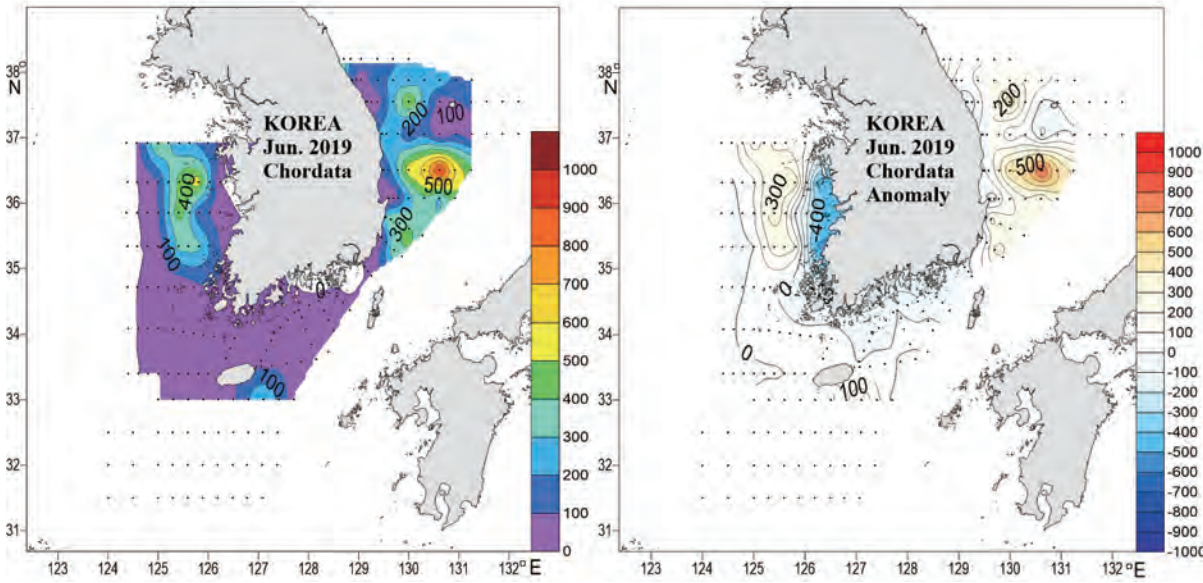


그림 3-3-3-7. 6월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

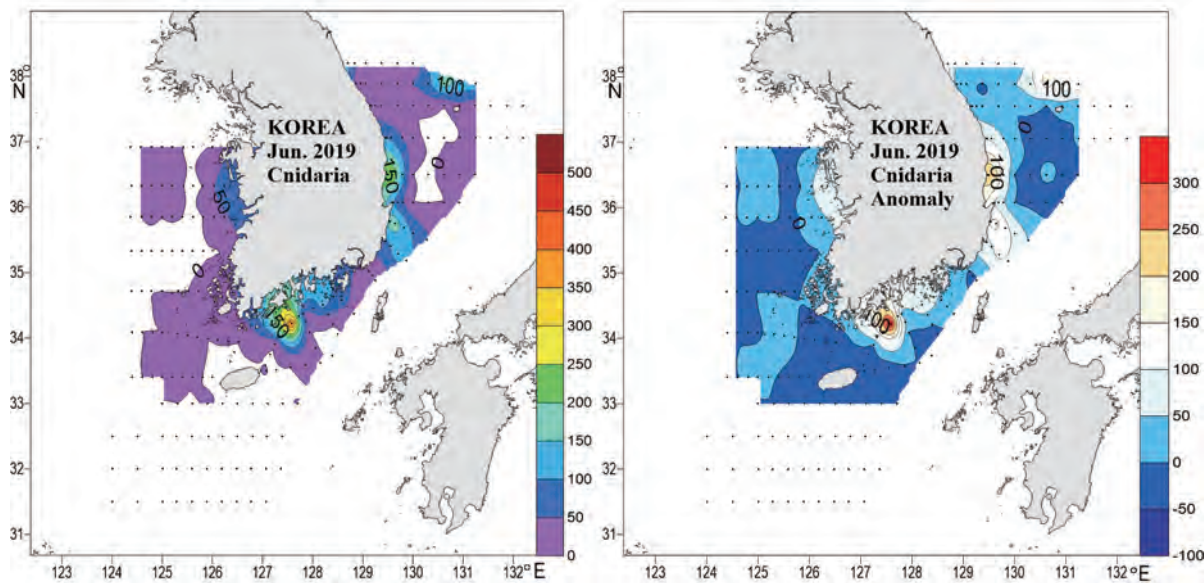


그림 3-3-3-9. 6월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

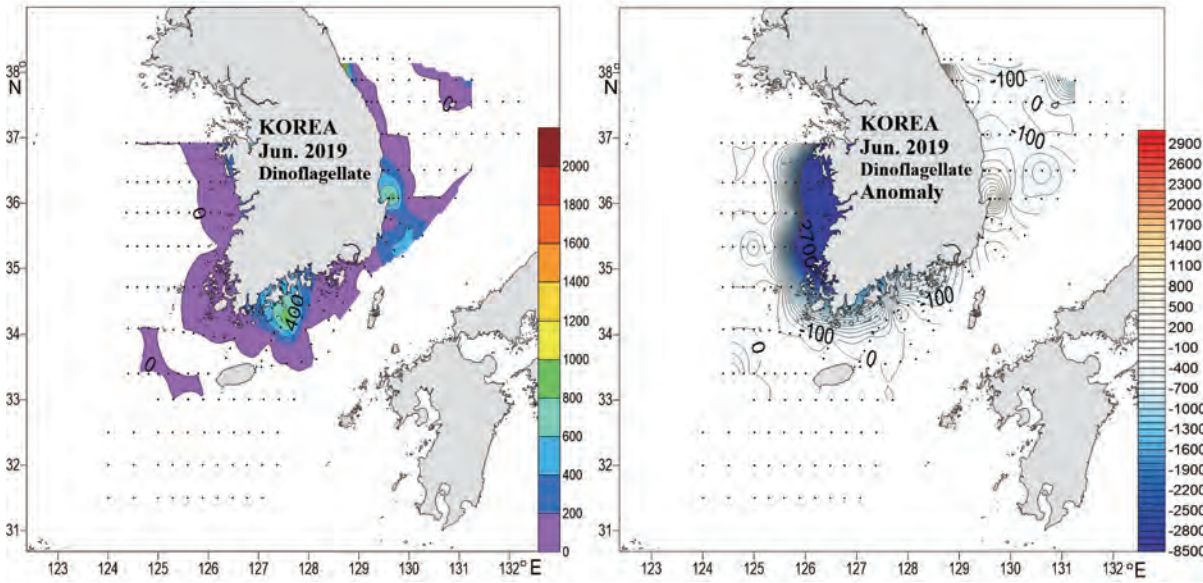


그림 3-3-3-8. 6월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

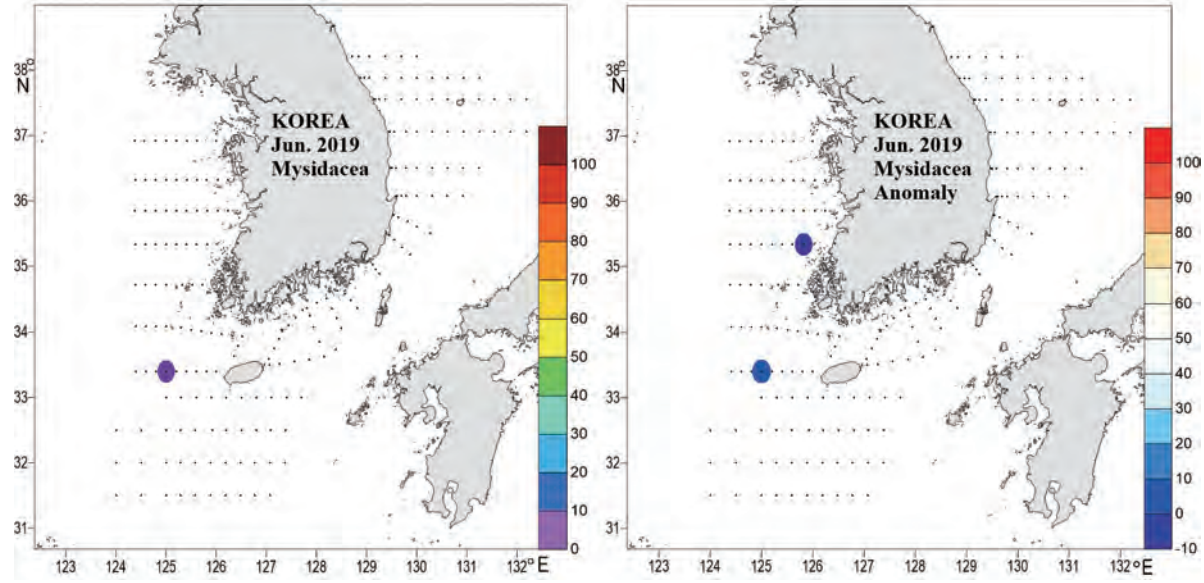


그림 3-3-3-10. 6월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

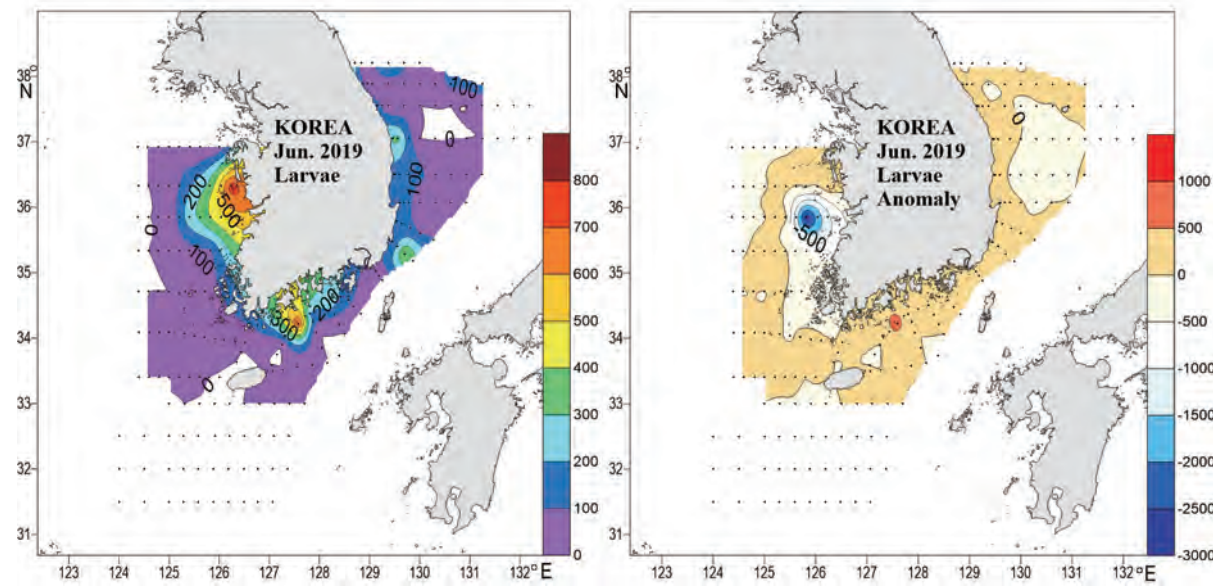


그림 3-3-3-11. 6월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

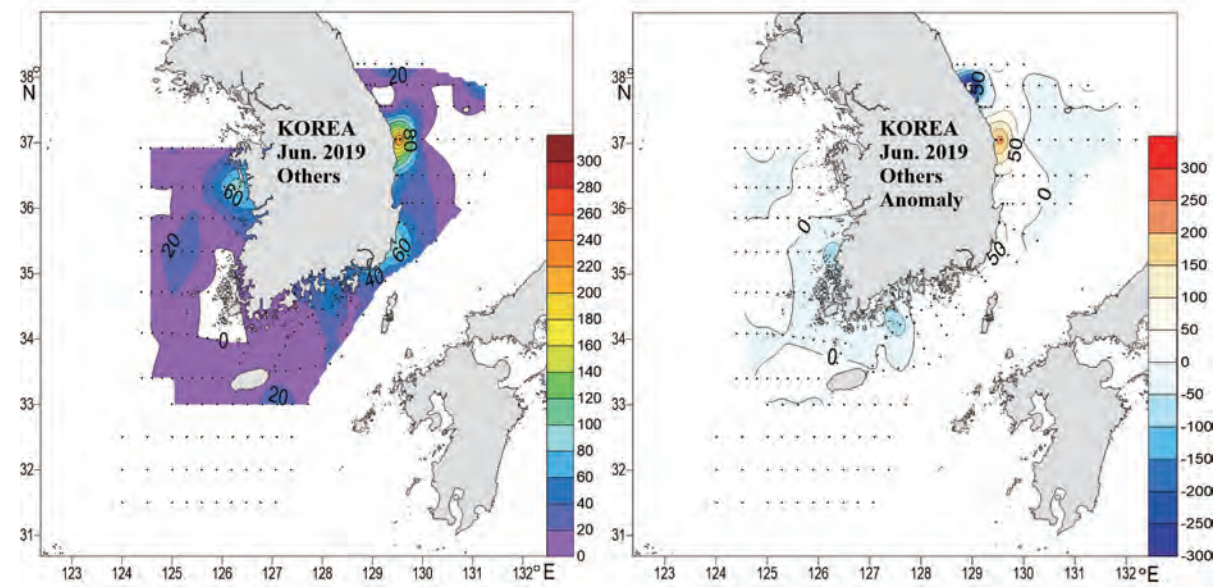


그림 3-3-3-12. 6월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

3-3-4. 8월

- 우리나라 전체 해역에서 동물플랑크톤의 생체량 변이가 크지 않게 나타나고 있었음.
- 서해 남부 연안역, 양자강 유출수 해역 및 동해 연안역에서 비교적 높은 생체량이 나타났는데 이는 요각류 분류군의 개체수 분포에 의해 영향을 받았음.
- 양자강 유출수 영향 해역에서는 이외에 모악류, 단각류, 해파리류의 개체수가 높게 나타났으며, 척삭류, 야광충 및 유생분류군은 서해 연안역을 중심으로 분포하는 경향을 나타냈음.

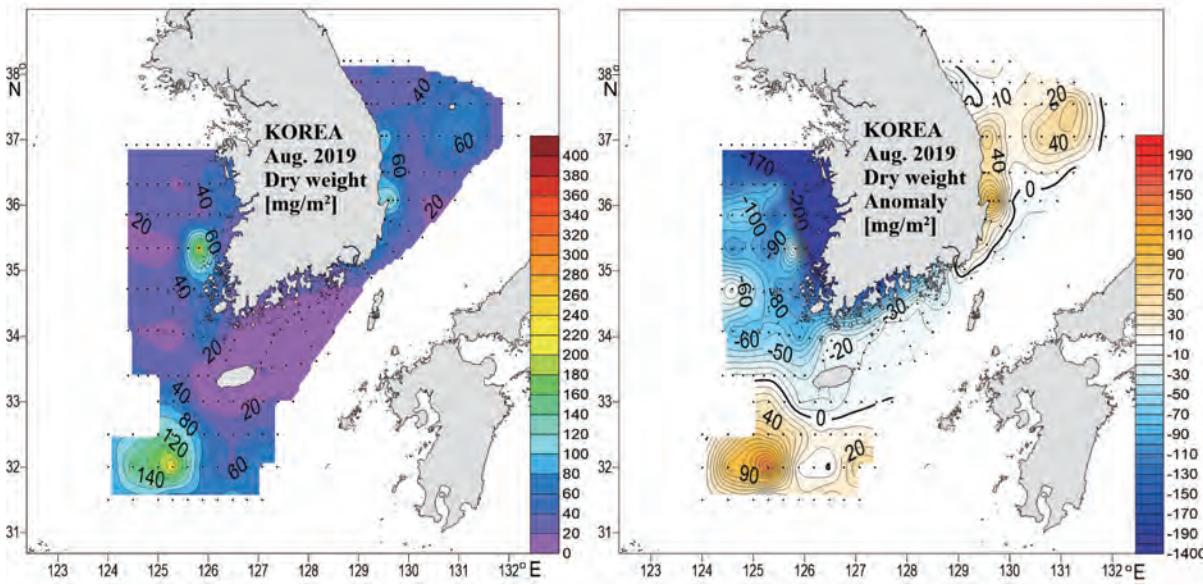


그림 3-3-4-1. 8월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차

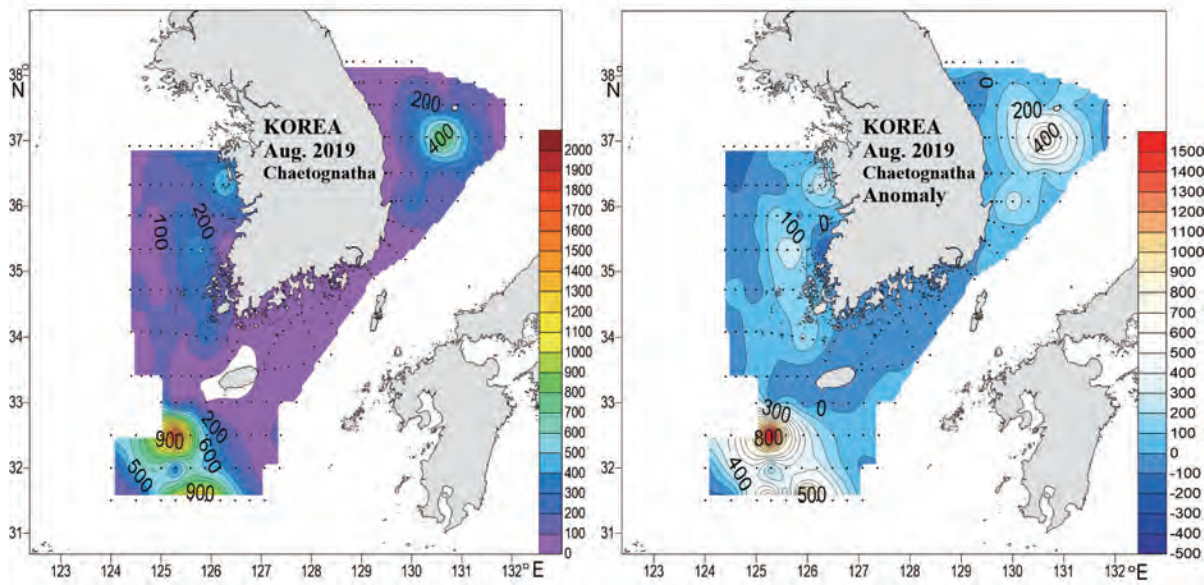


그림 3-3-4-3. 8월 Chaetognatha(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

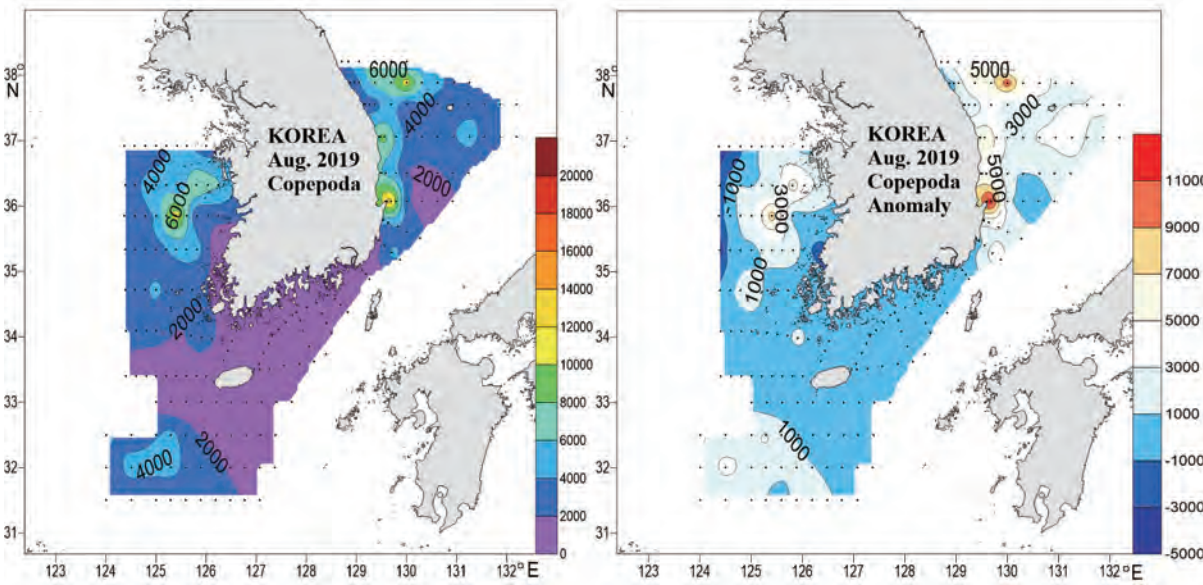


그림 3-3-4-2. 8월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

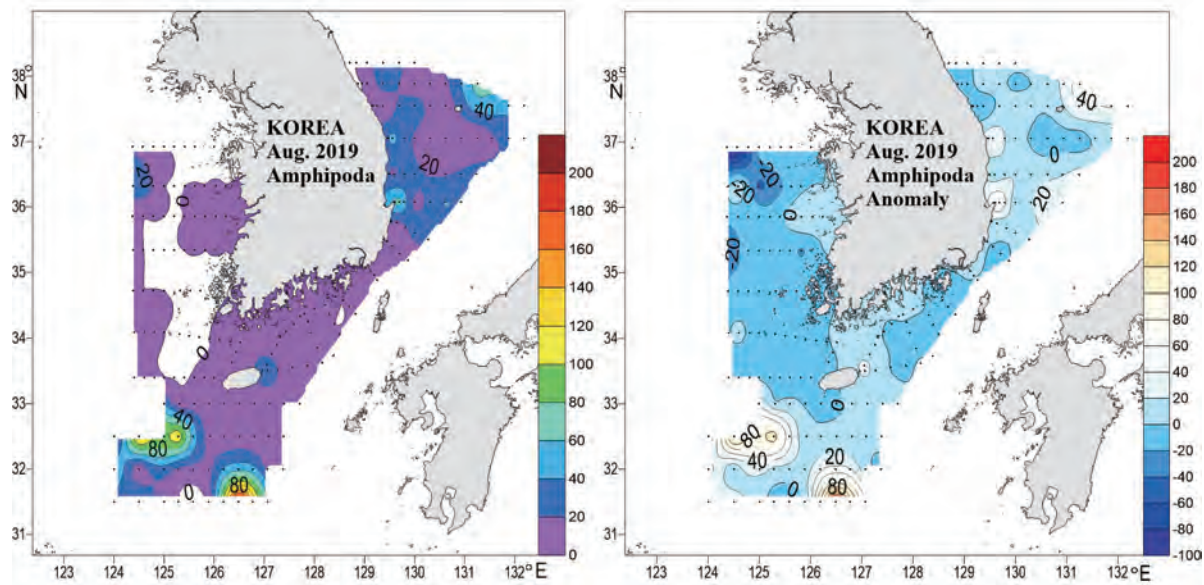


그림 3-3-4-4. 8월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

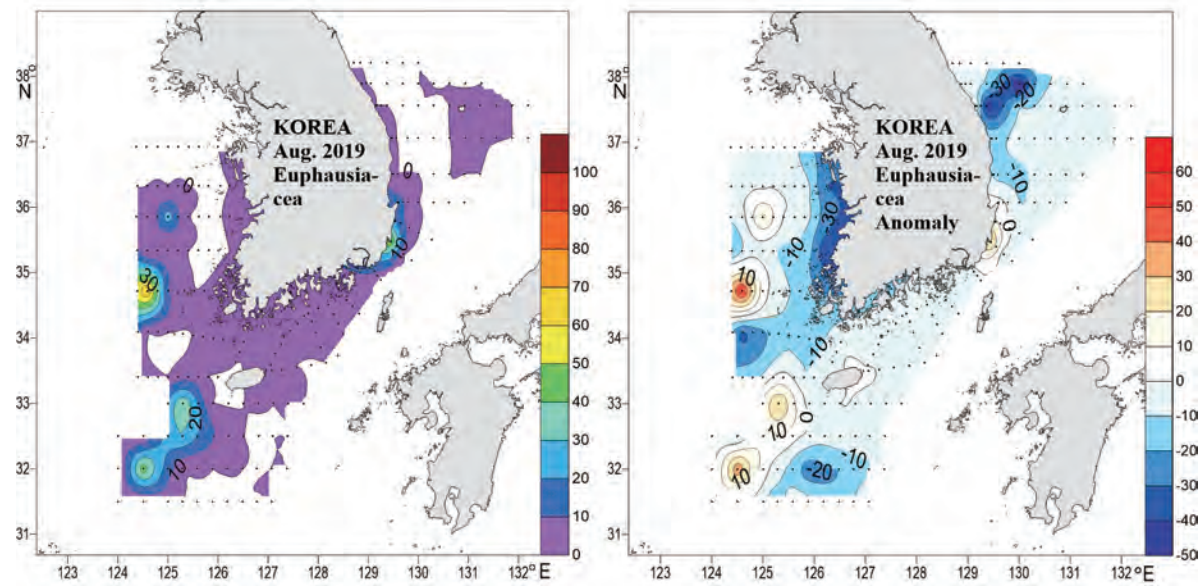


그림 3-3-4-5. 8월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

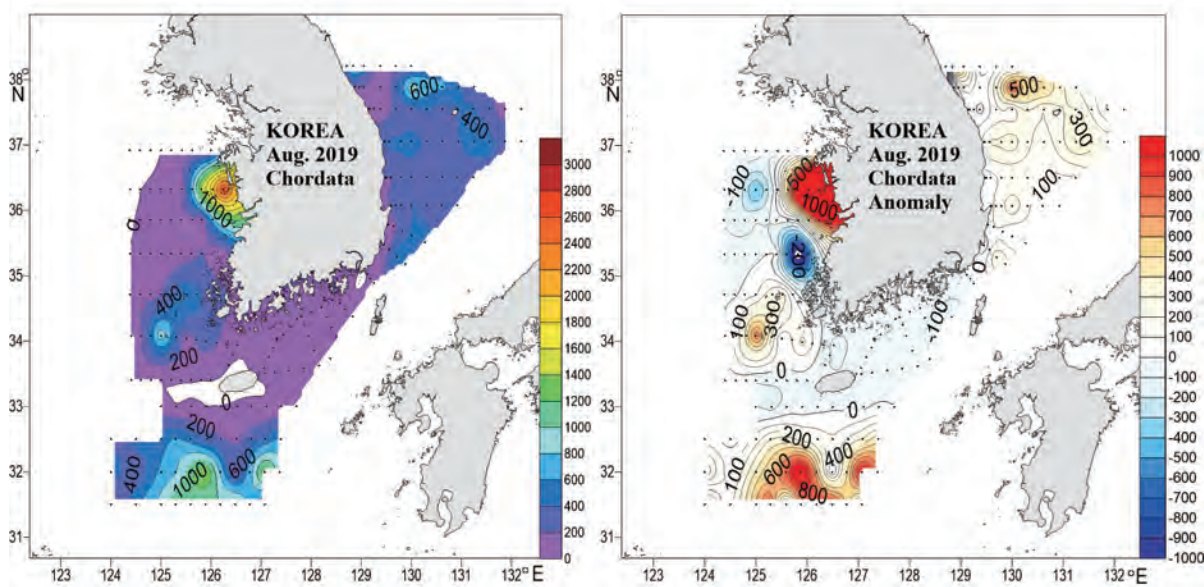


그림 3-3-4-7. 8월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

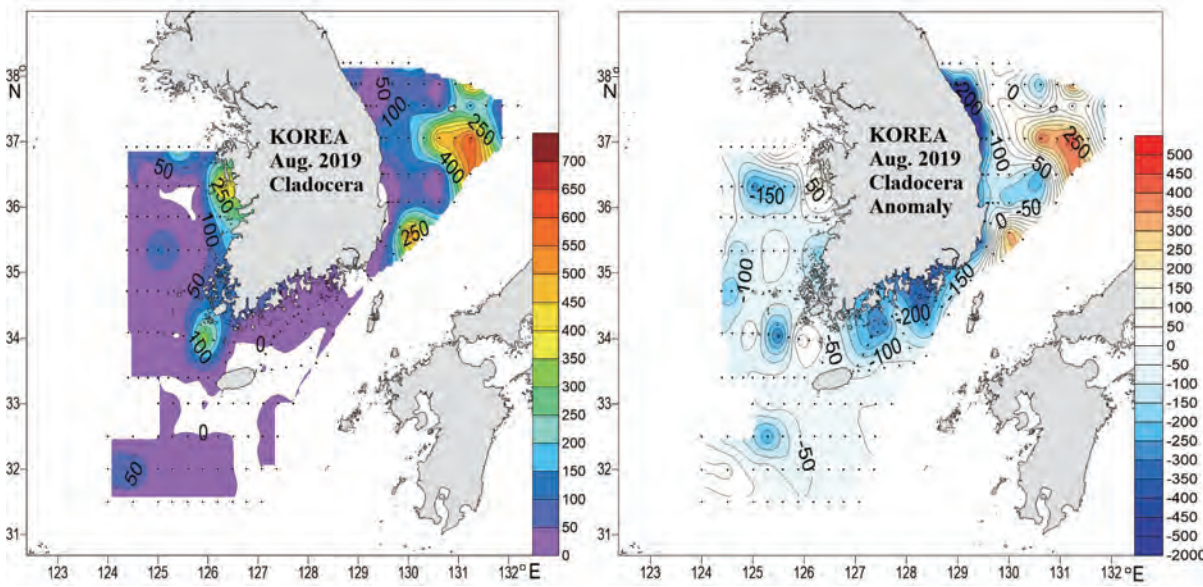


그림 3-3-4-6. 8월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

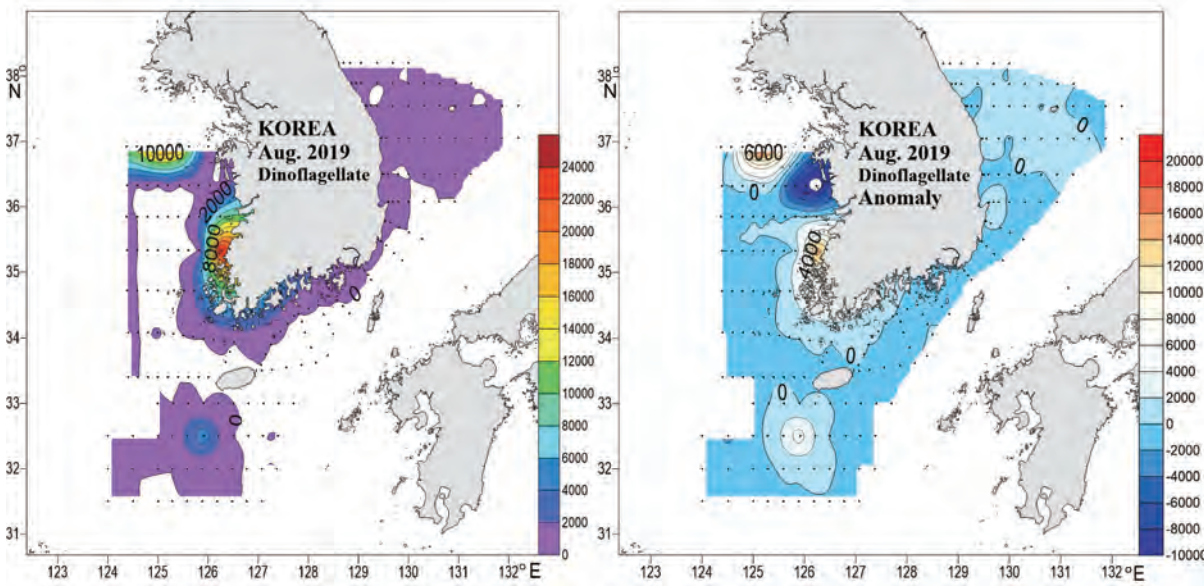


그림 3-3-4-8. 8월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

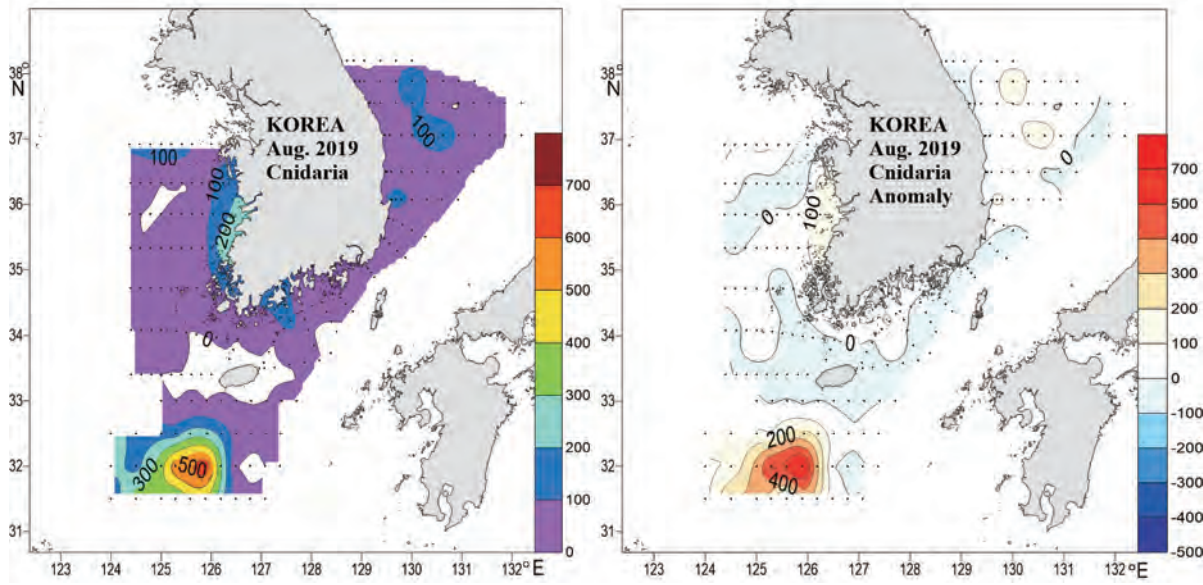


그림 3-3-4-9. 8월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

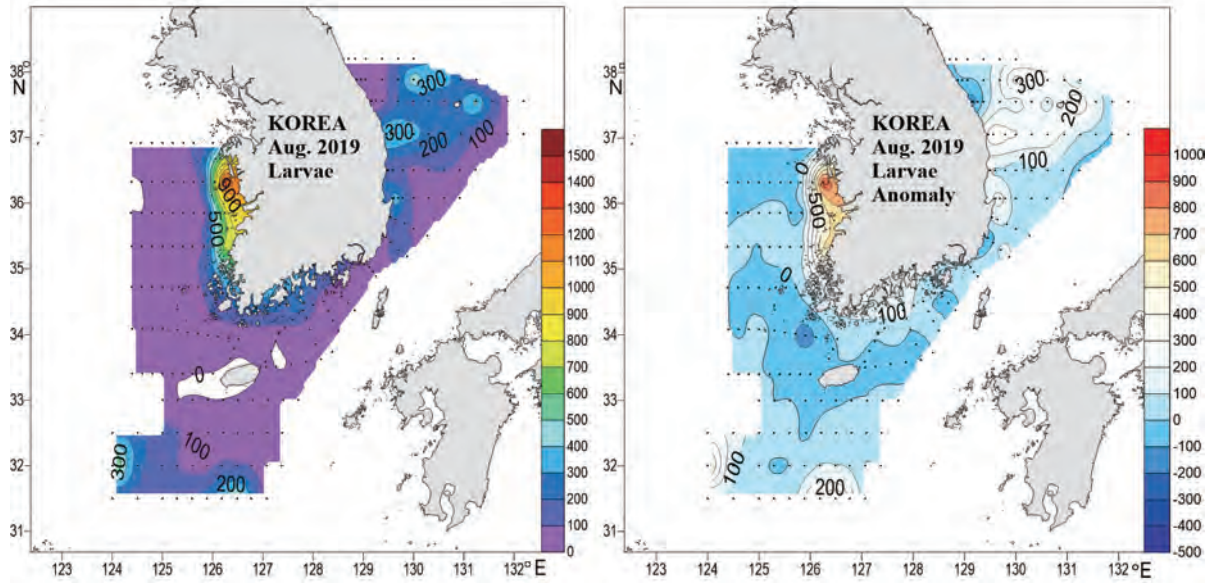


그림 3-3-4-11. 8월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

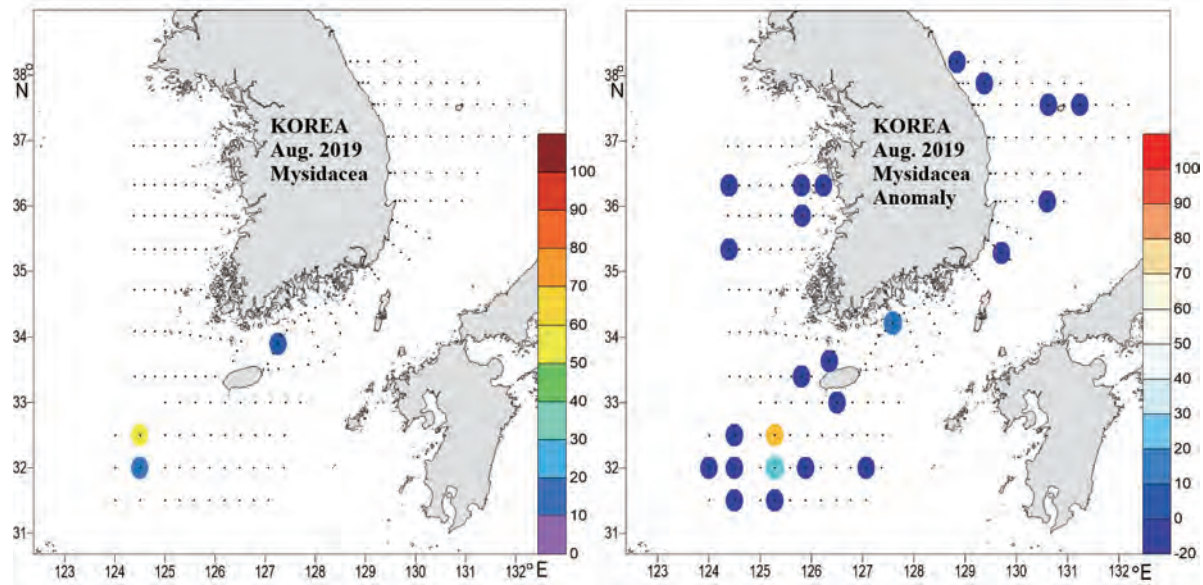


그림 3-3-4-10. 8월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

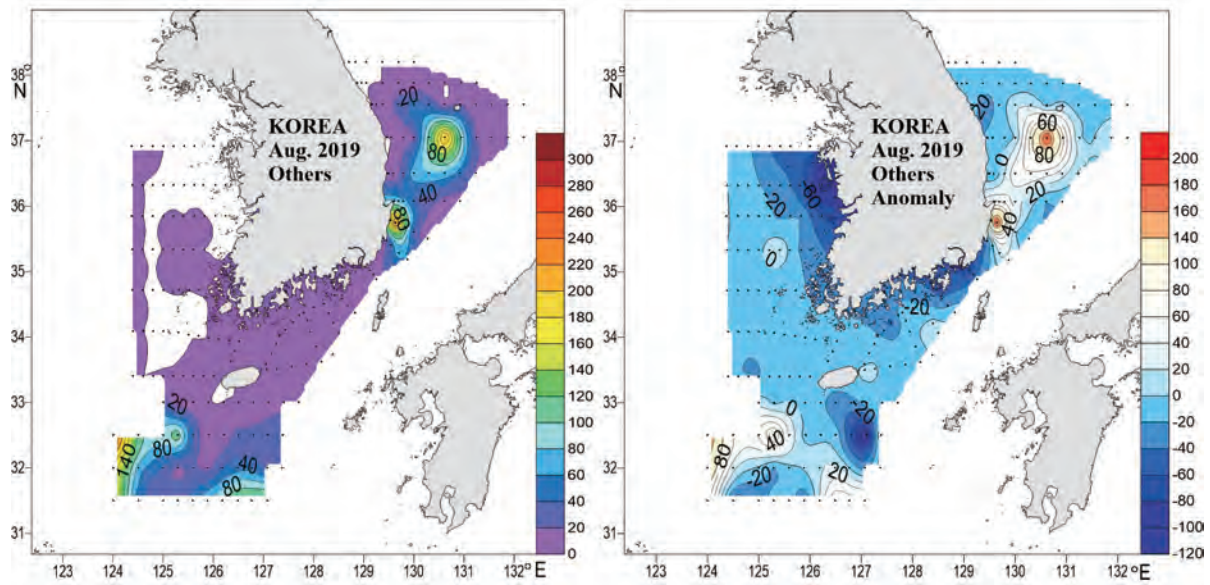


그림 3-3-4-12. 8월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

3-3-5. 10월

- 서해 남부 연안역과 동해 남부 영일만 입구 해역에서 집중적인 양적 분포가 나타났음.
- 서해 연안역의 높은 생물량은 지각류, 척삭류 및 아광충의 분포에 의해 영향을 받은 반면, 동해 영일만 해역에서는 난바다곤쟁이류 (*Euphausia pacifica*) schooling 현상에 의해 고밀도의 난바다곤쟁이류 출현에 의해 높은 동물플랑크톤 생체량이 나타났음.

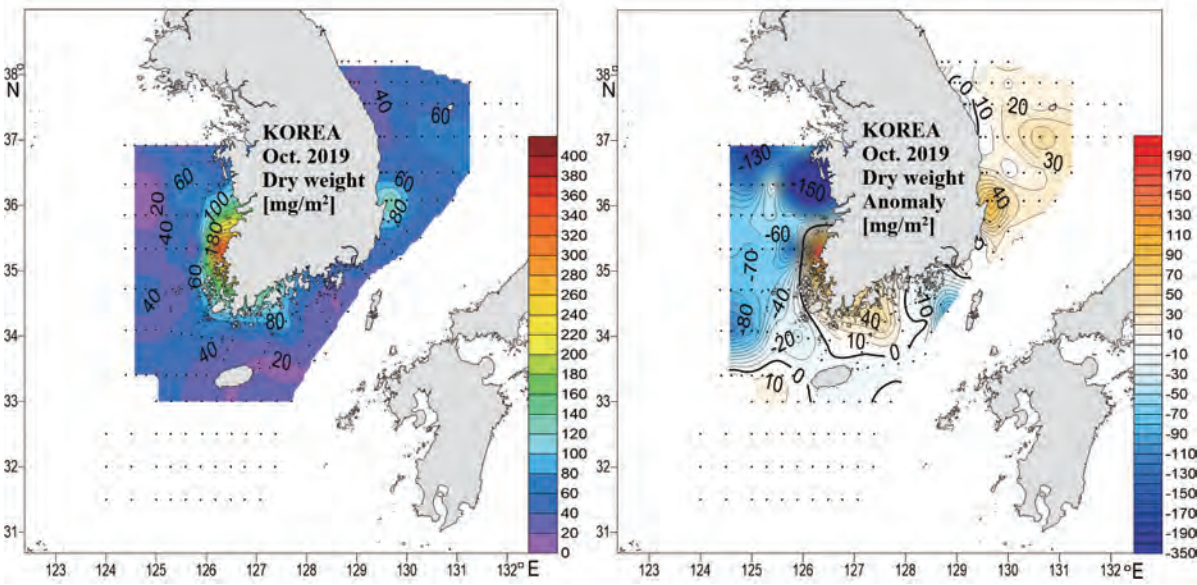


그림 3-3-5-1. 10월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차

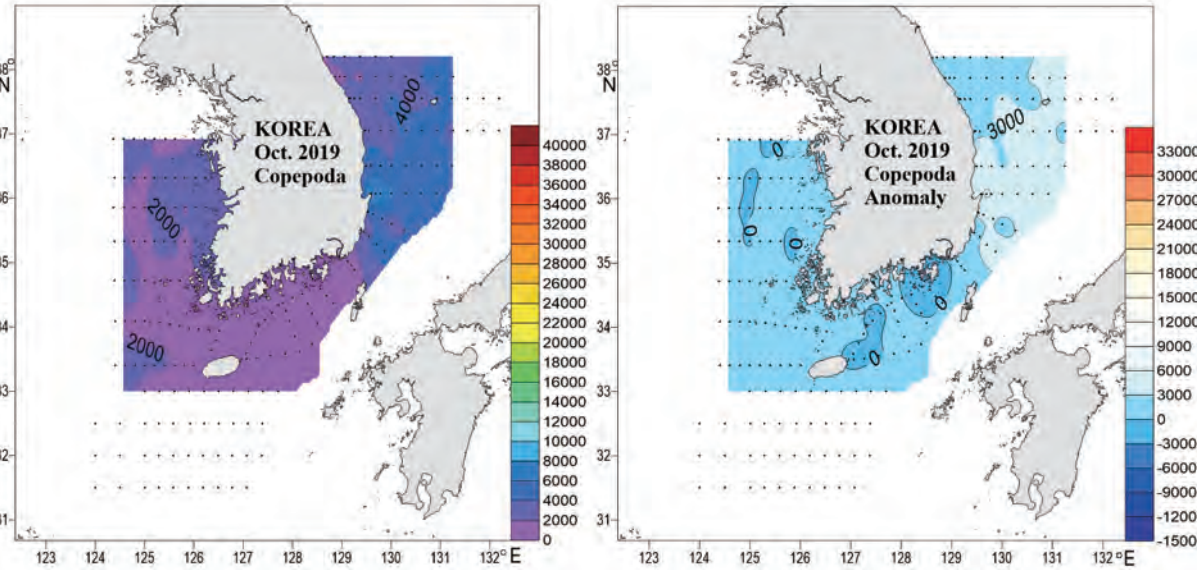


그림 3-3-5-2. 10월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

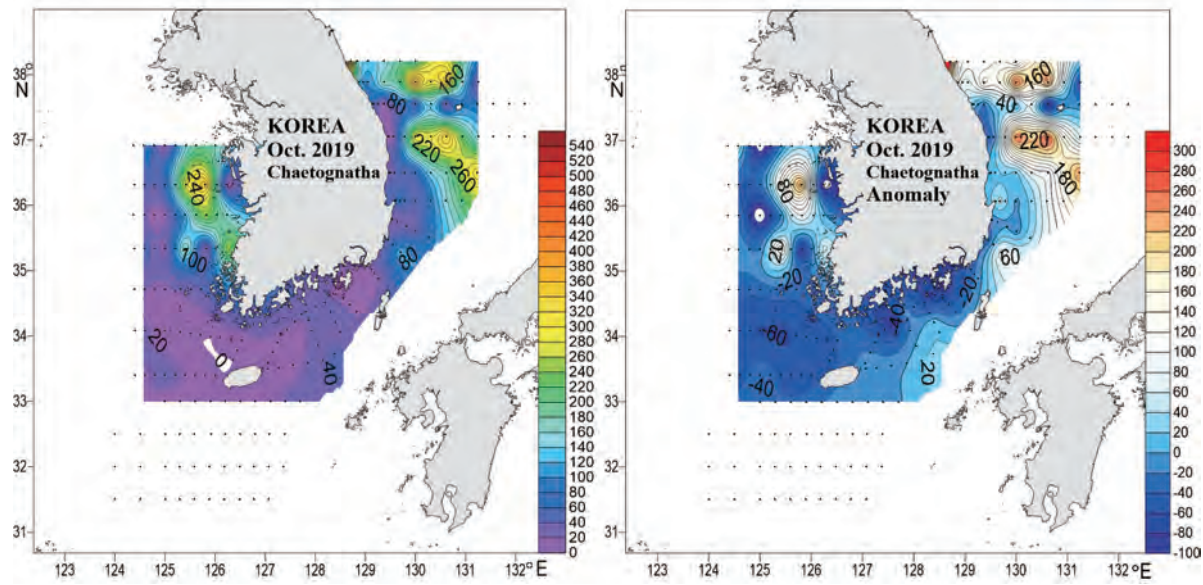


그림 3-3-5-3. 10월 Chaetognatha(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

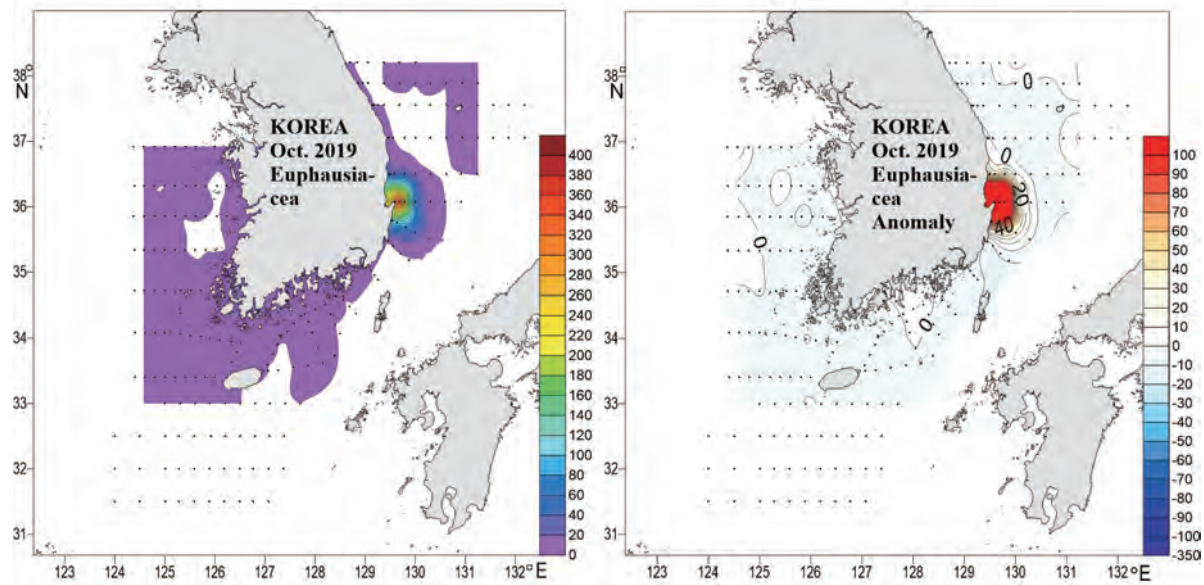


그림 3-3-5-5. 10월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

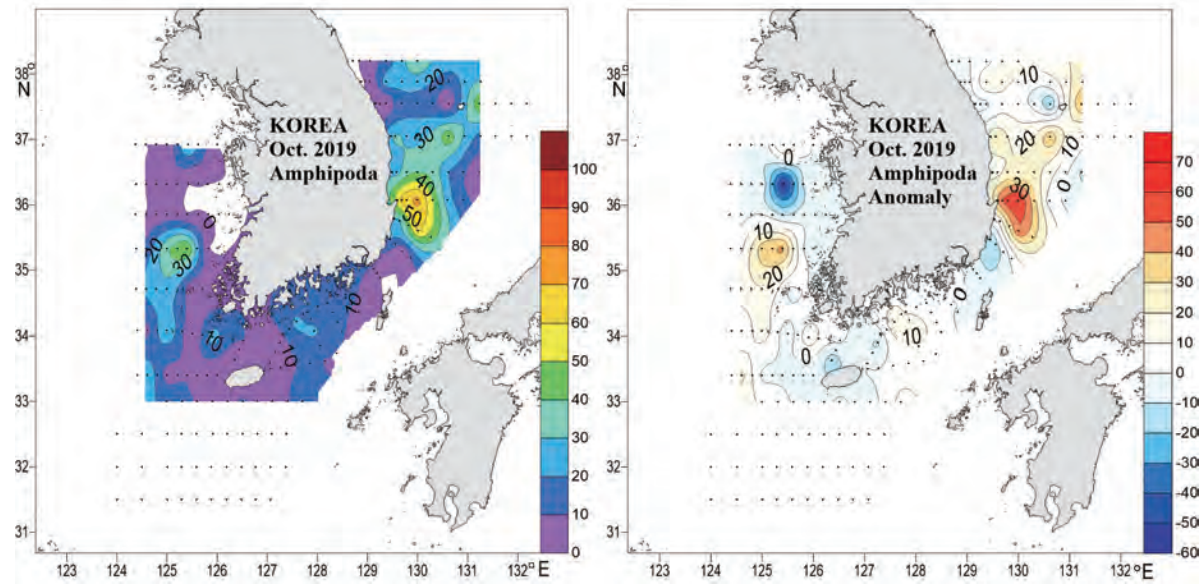


그림 3-3-5-4. 10월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

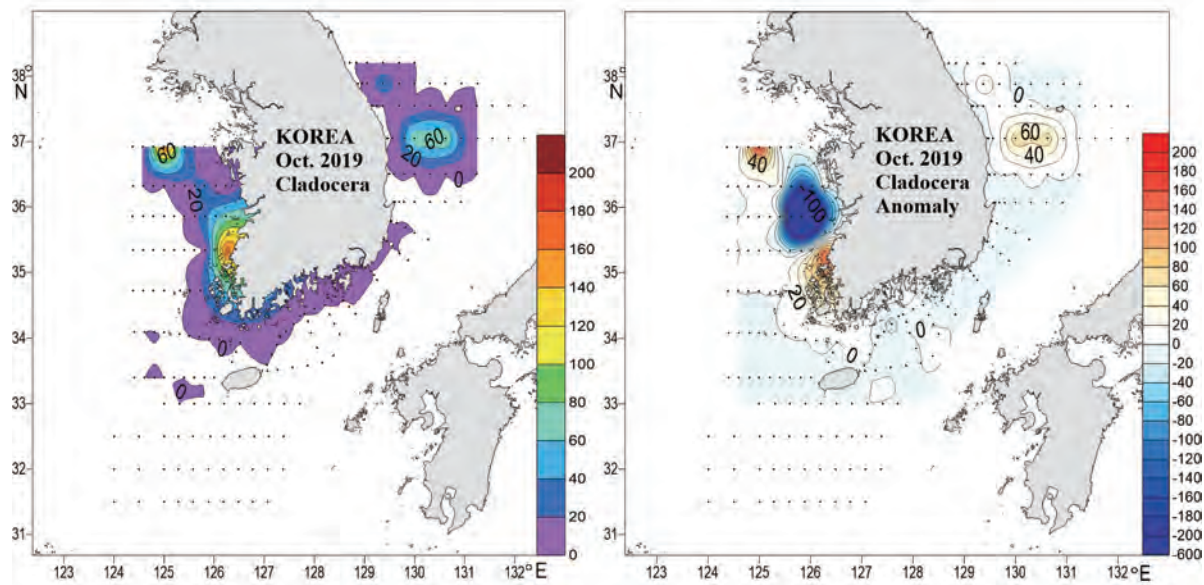


그림 3-3-5-6. 10월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

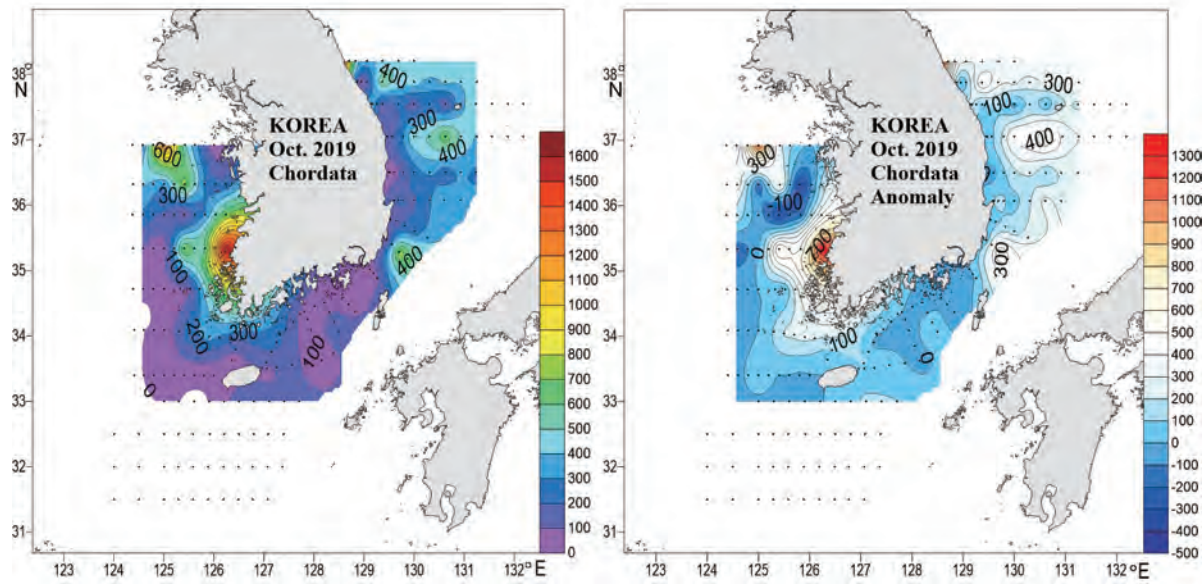


그림 3-3-5-7. 10월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

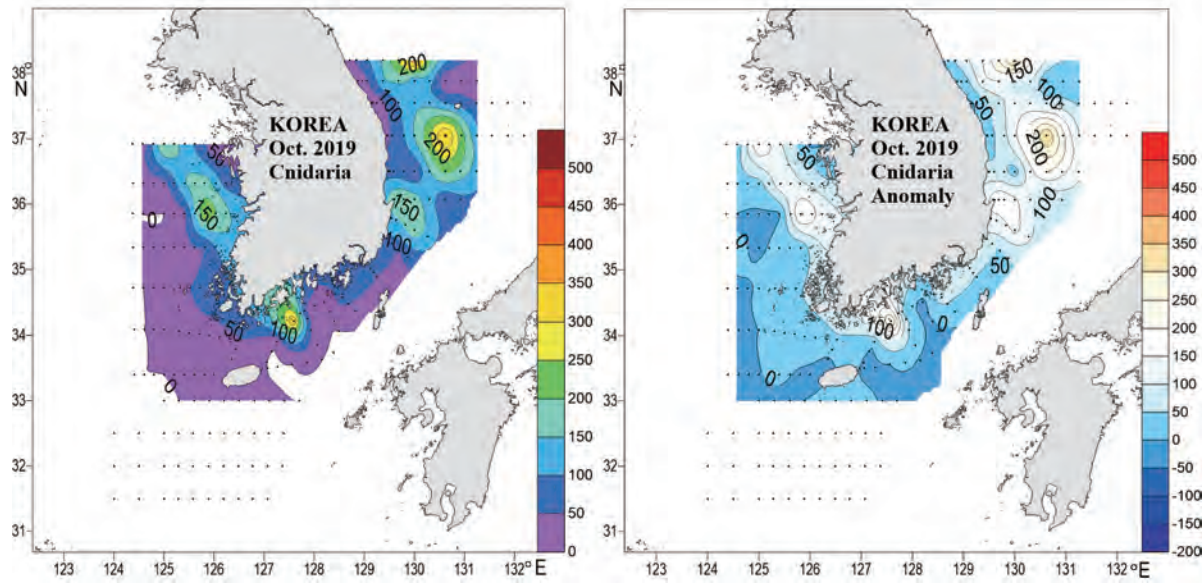


그림 3-3-5-9. 10월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

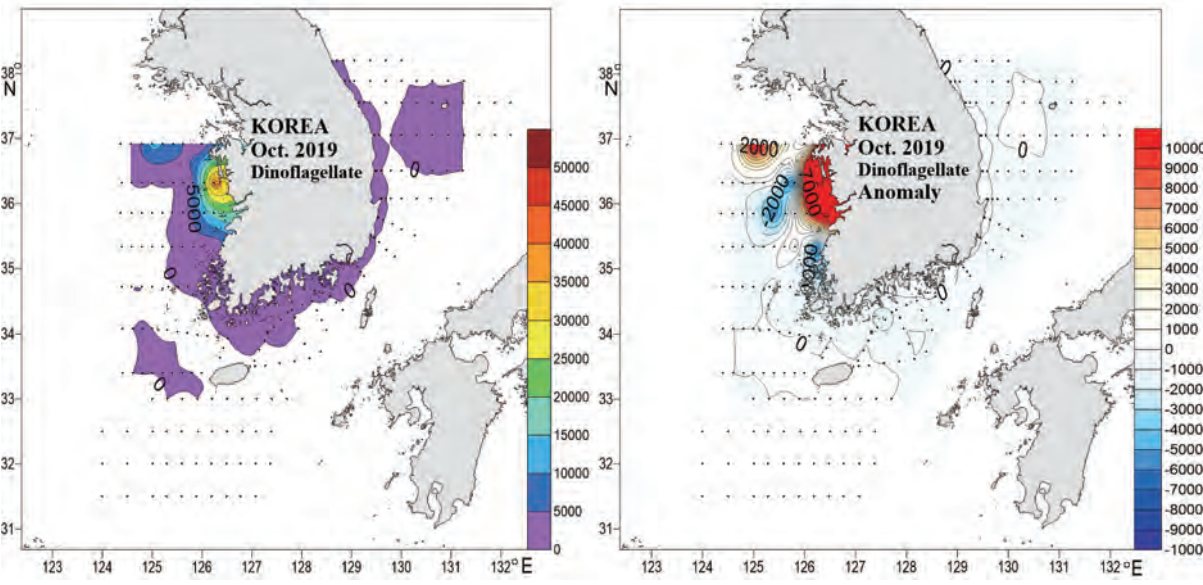


그림 3-3-5-8. 10월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

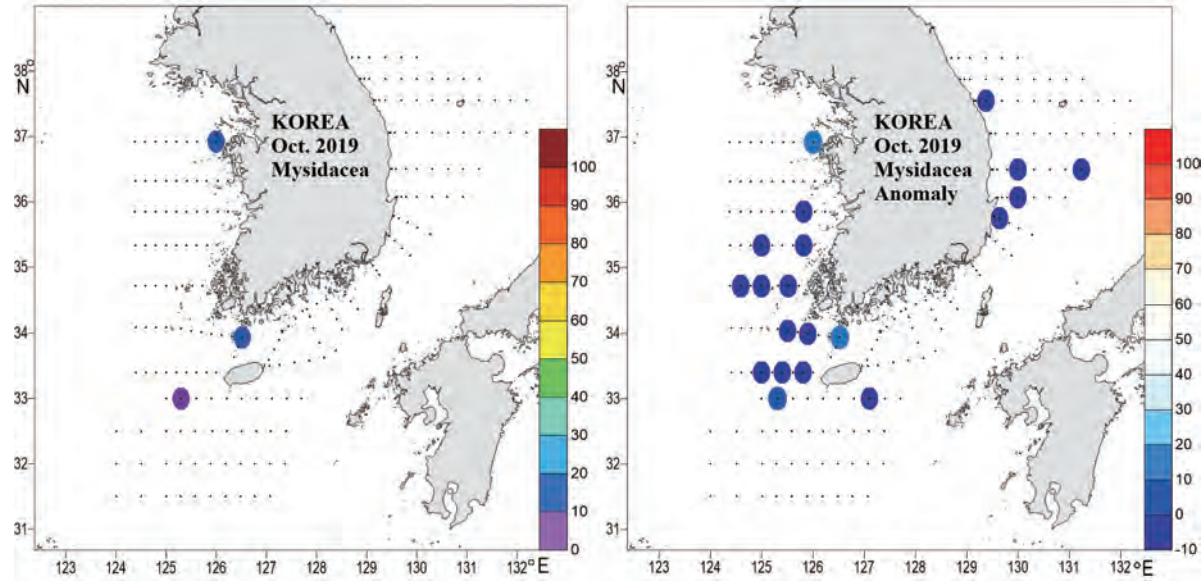


그림 3-3-5-10. 10월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

3-3-6. 11/12월

- 12월에는 대체로 평년에 비해 낮은 동물플랑크톤 생체량이 나타나고 있었음. 요각류 군집의 경우 동해 중남부 외해역에서 다소 많은 개체수가 출현하고 있으나 다른 해역에서는 상대적으로 적은 개체수가 나타났음.
- 이러한 출현 양상은 다른 동물플랑크톤 분류군에서도 유사하게 나타나고 있는데 대형 동물플랑크톤은 모악류, 단각류, 난바다곤쟁이류의 개체수가 평년에 비해 상당히 낮은 수준으로 출현하고 있으며, 지각류, 척삭류의 개체수가 낮게 나타났음.

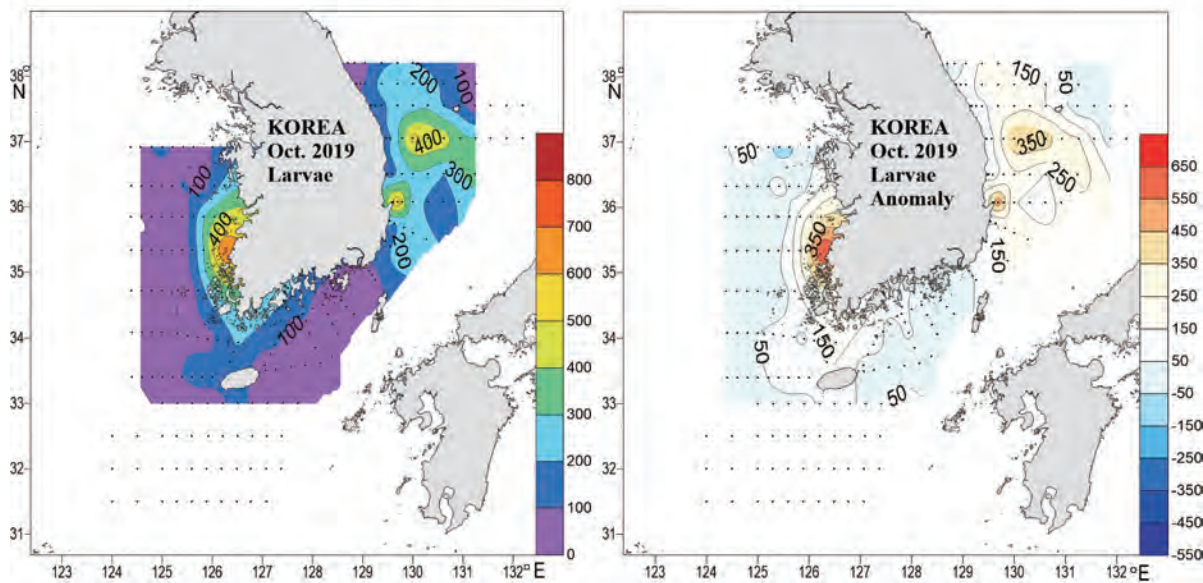


그림 3-3-5-11. 10월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

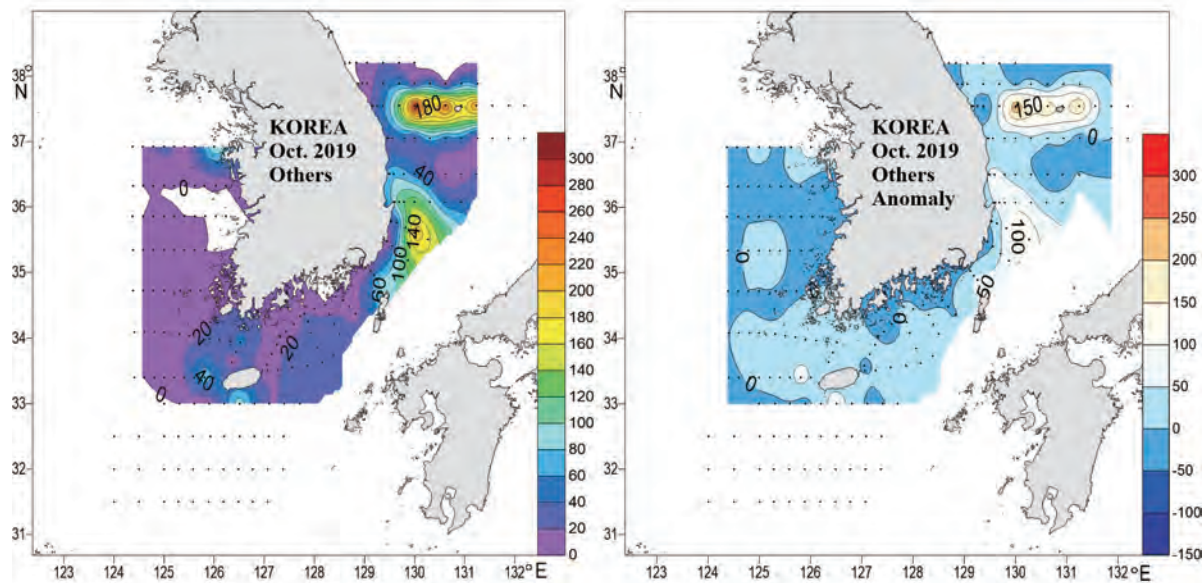


그림 3-3-5-12. 10월 Others(기타 분류군) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

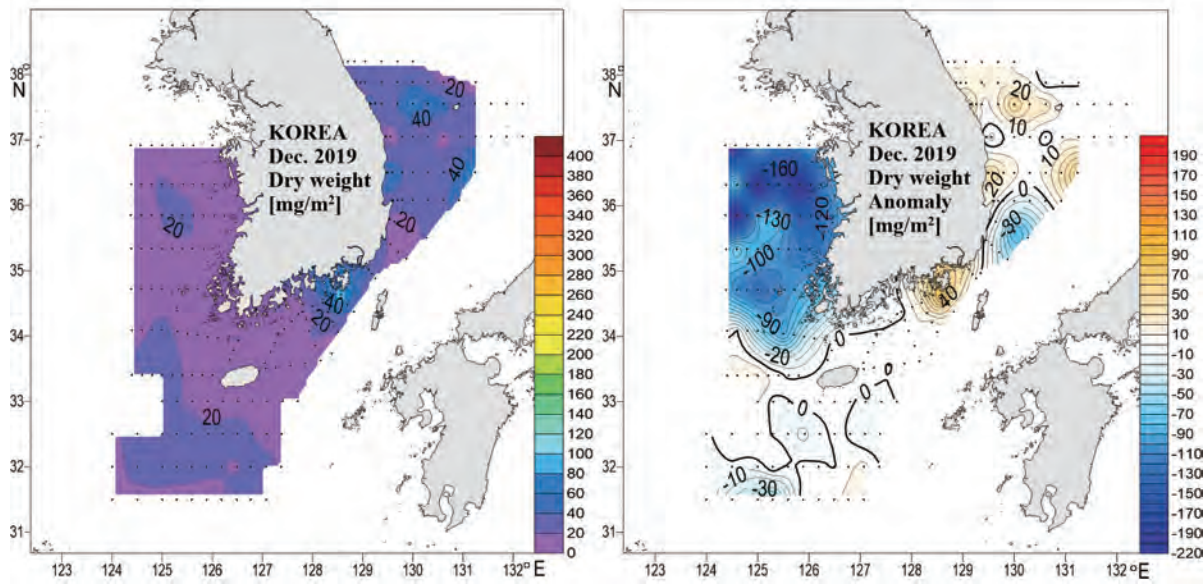


그림 3-3-6-1. 12월 Dry Weight(건중량) 분포 및 편차

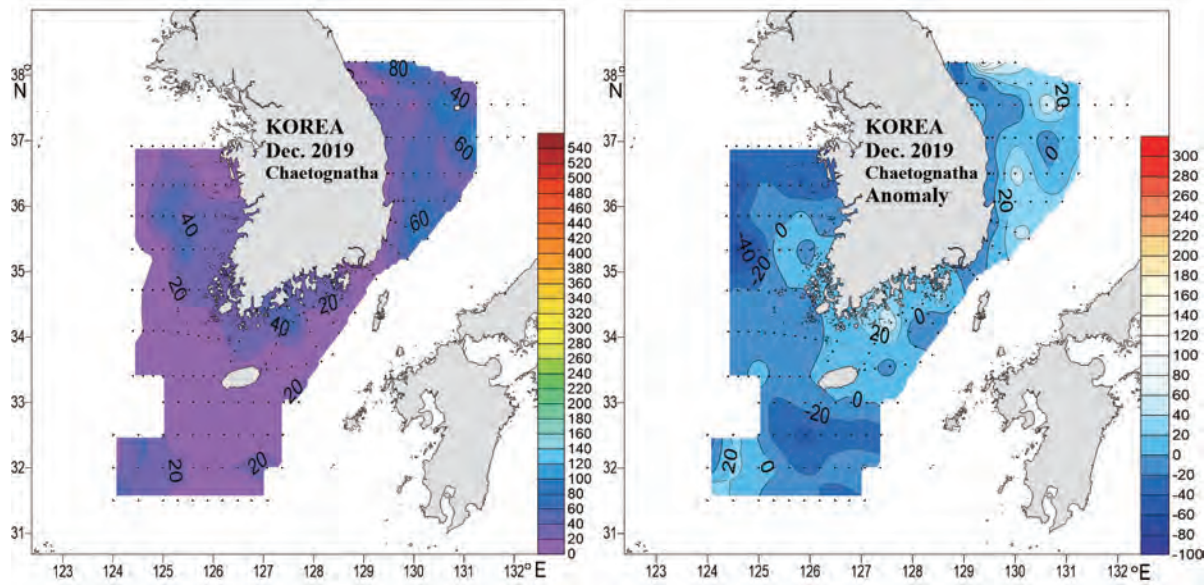


그림 3-3-6-3. 12월 Chaetognath(모악류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

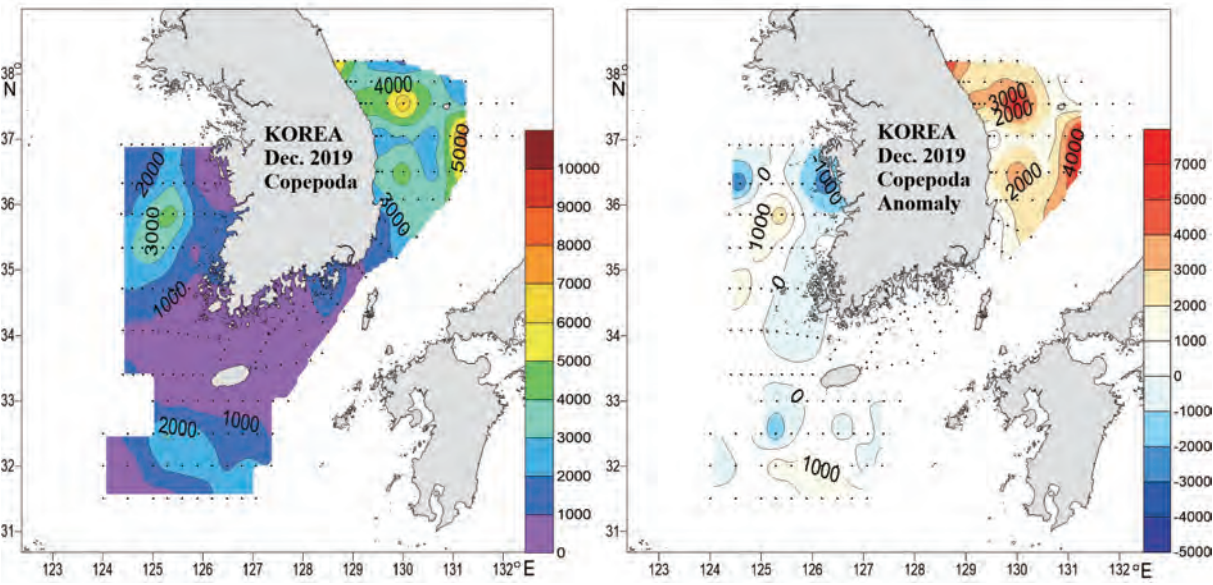


그림 3-3-6-2. 12월 Copepoda(요각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

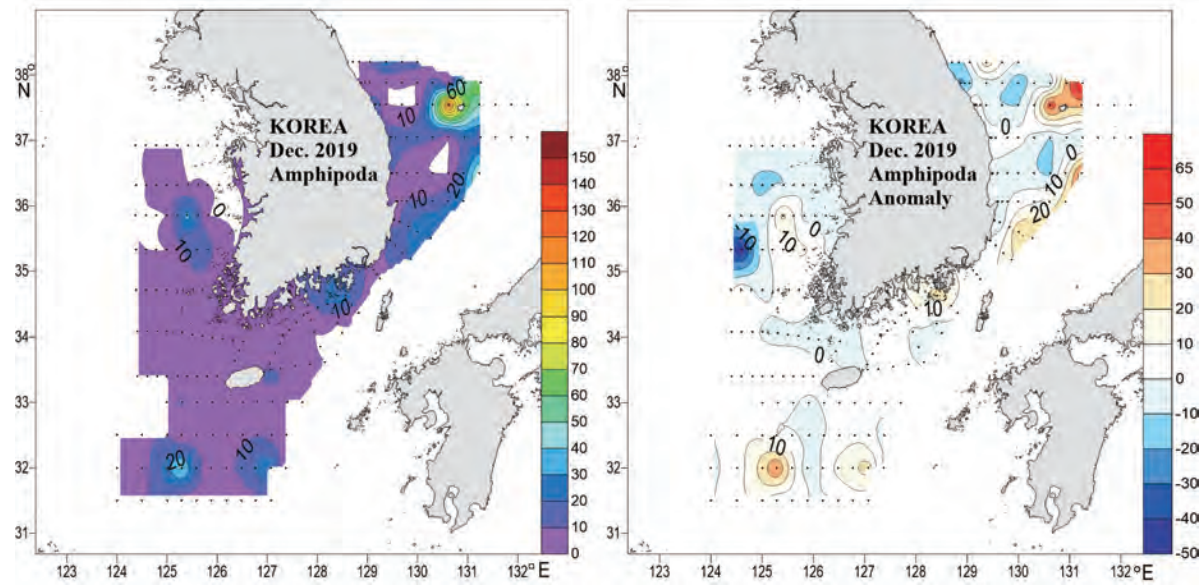


그림 3-3-6-4. 12월 Amphipoda(단각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

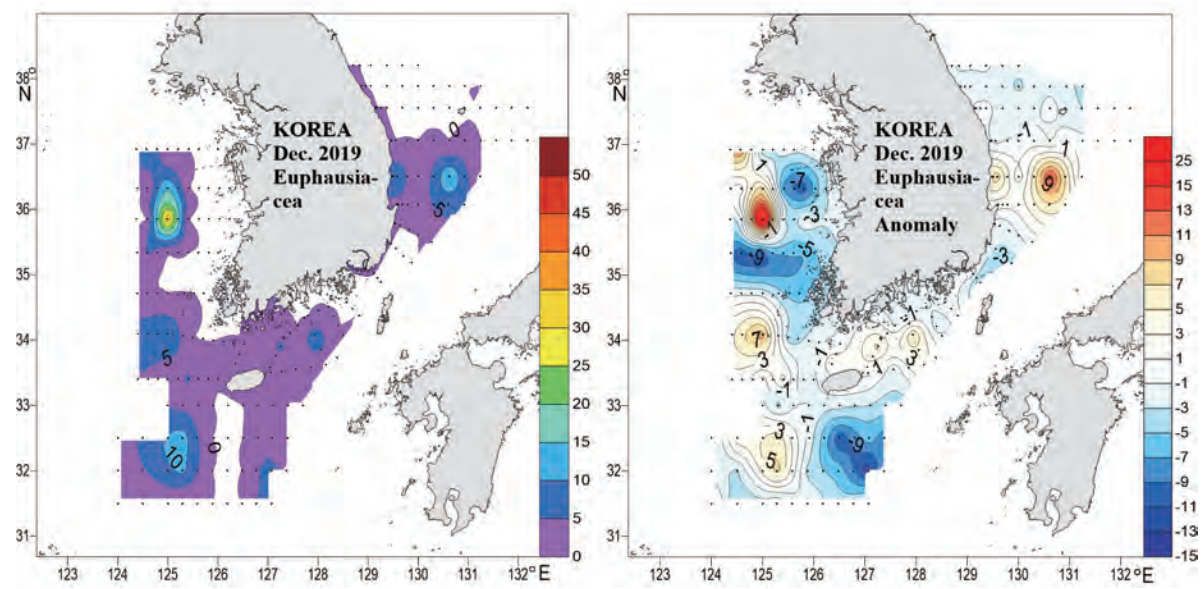


그림 3-3-6-5. 12월 Euphausiacea(난바다곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

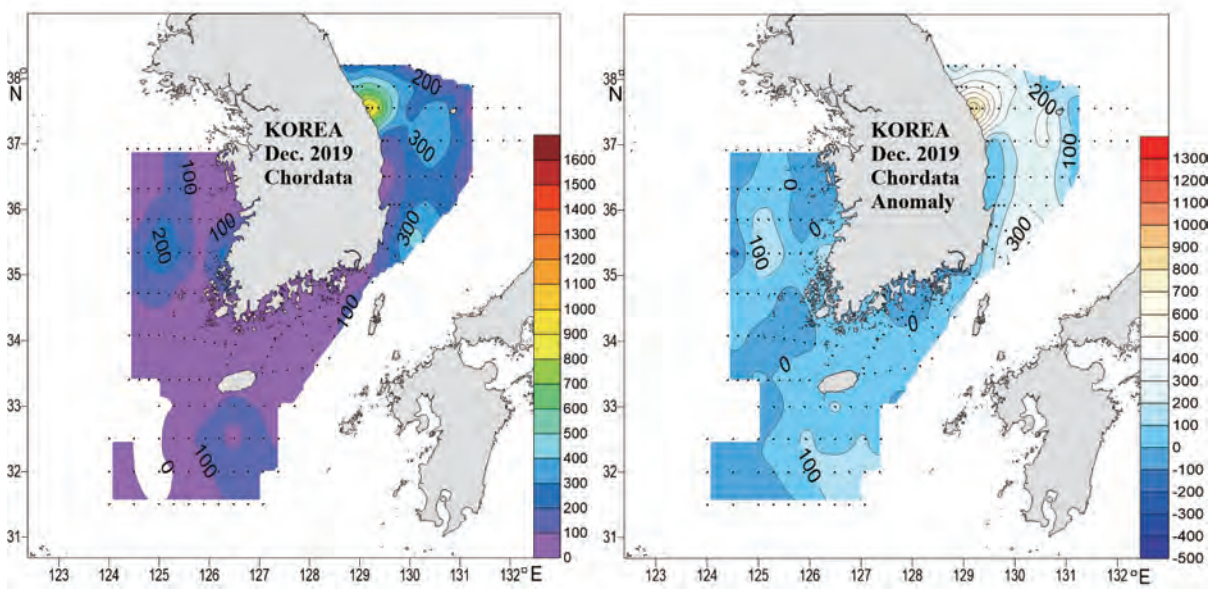


그림 3-3-6-7. 12월 Chordata(척삭류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

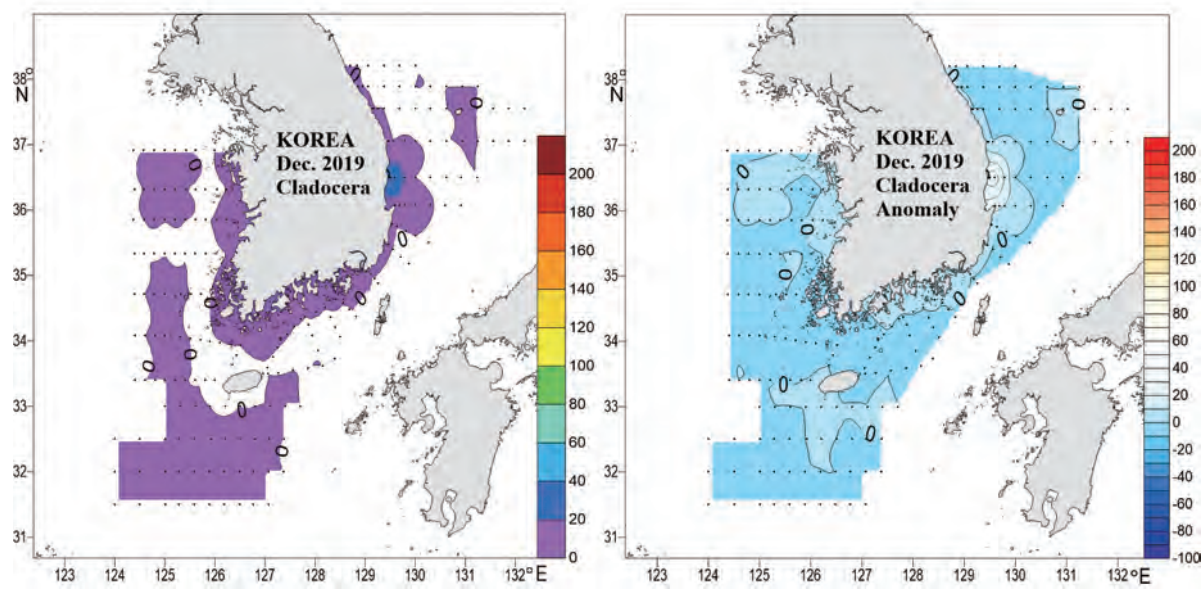


그림 3-3-6-6. 12월 Cladocera(지각류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

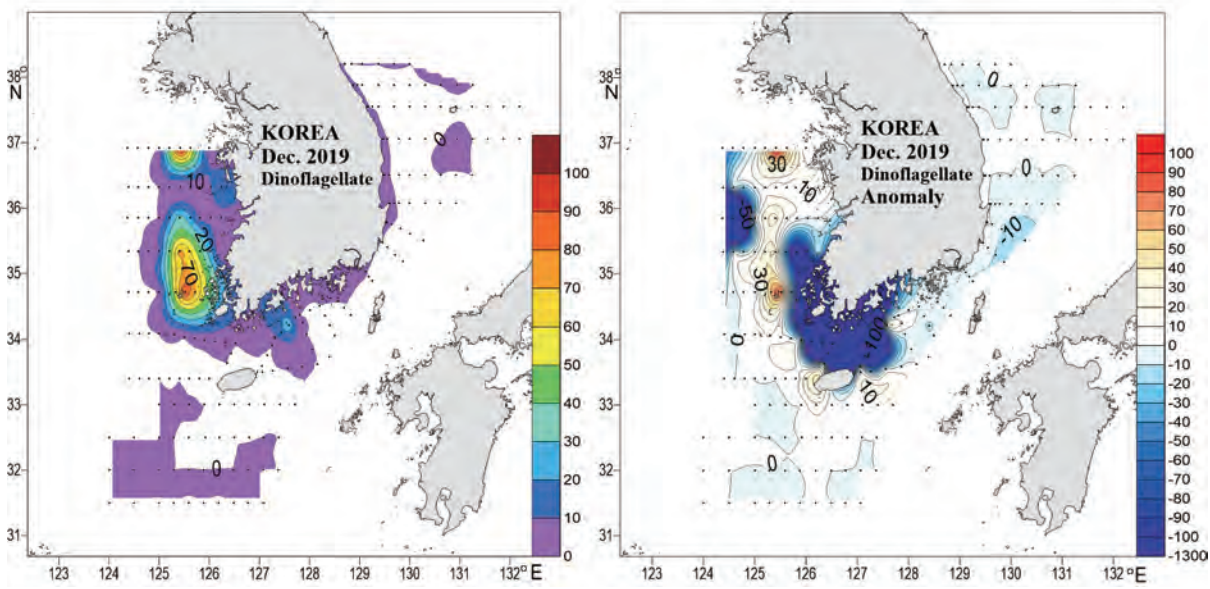


그림 3-3-6-8. 12월 Dinoflagellate(와편모류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

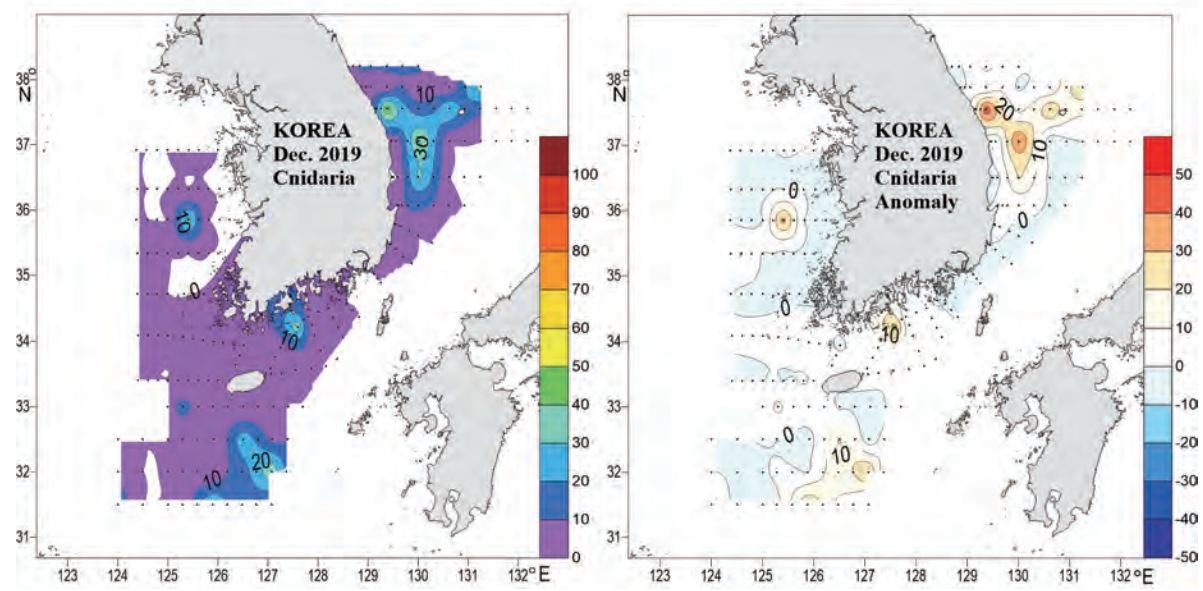


그림 3-3-6-9. 12월 Cnidaria(해파리류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

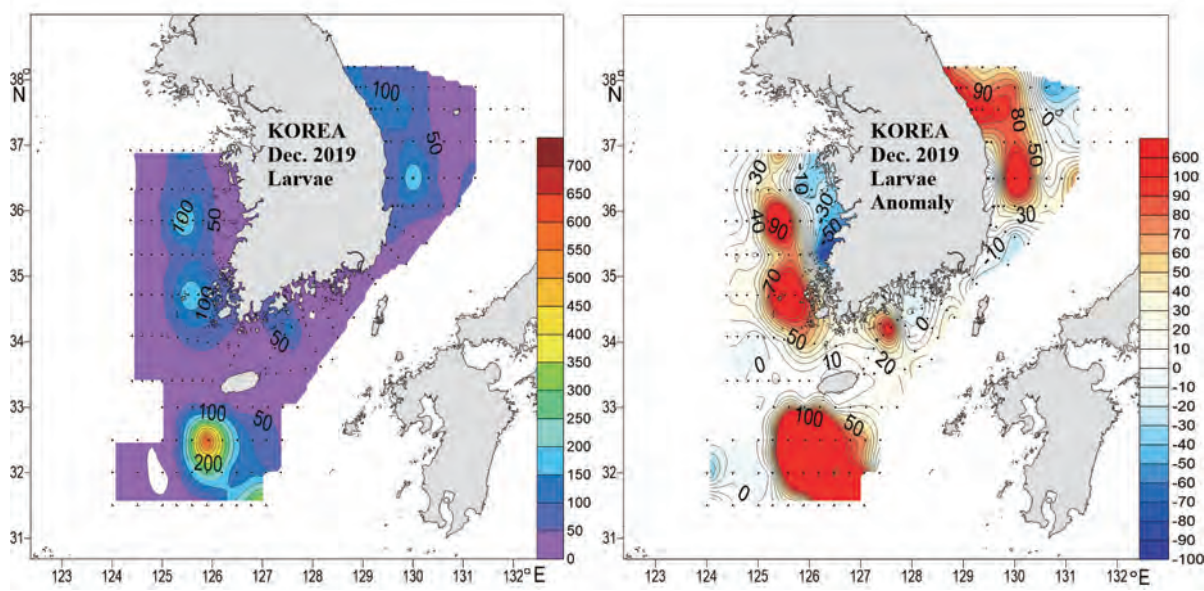


그림 3-3-6-11. 12월 Larvae 분포(단위: ind./m³) 및 편차

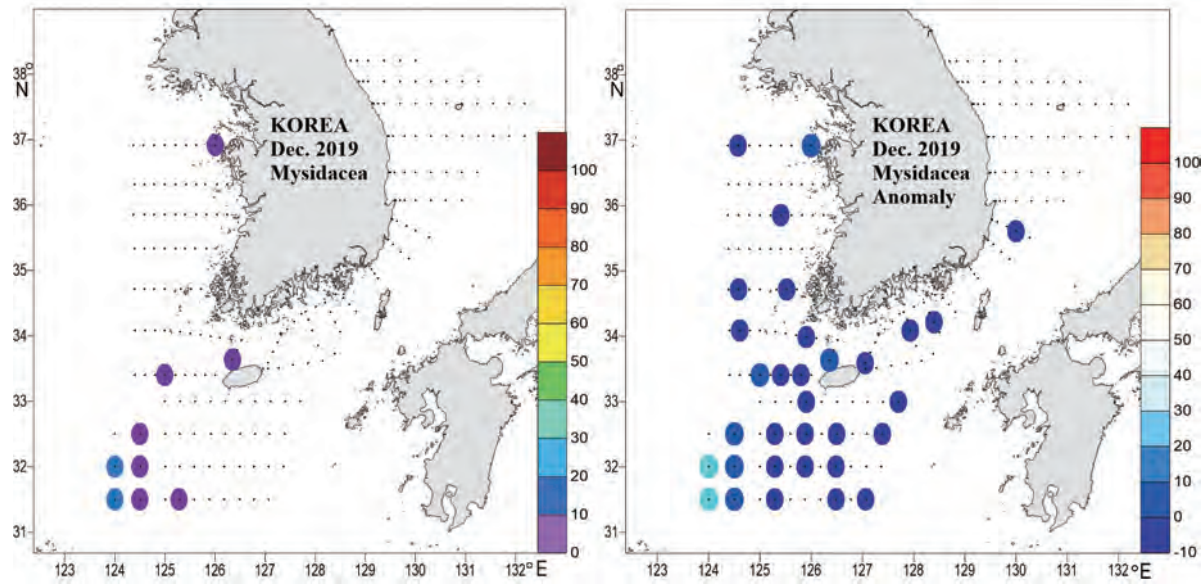


그림 3-3-6-10. 12월 Mysidacea(곤쟁이류) 분포(단위: ind./m³) 및 편차

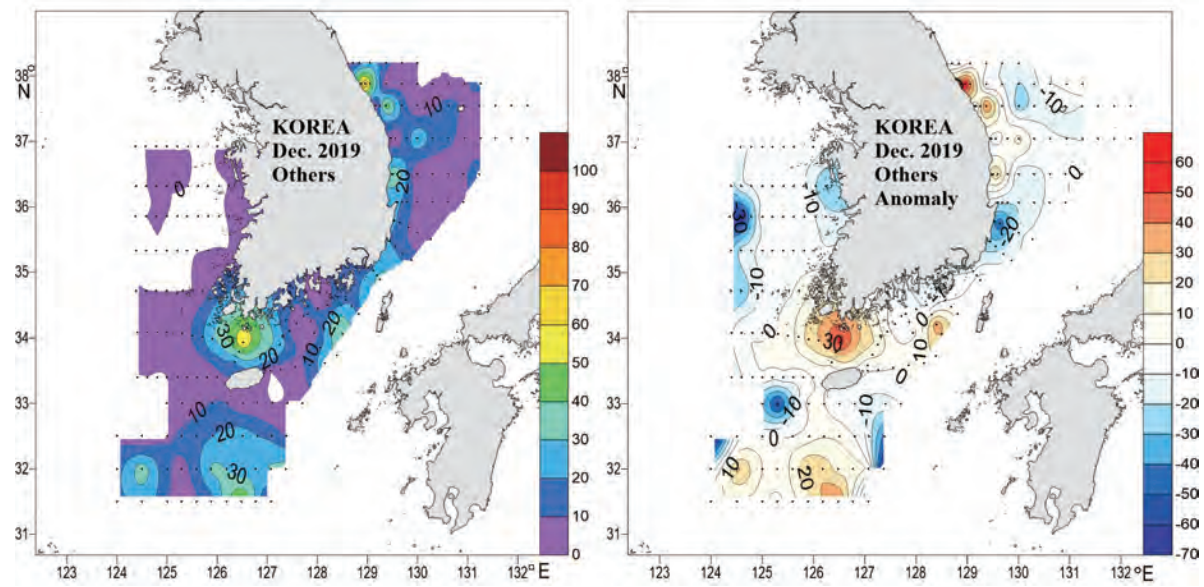


그림 3-3-6-12. 12월 Others(기타 분류군) 분포 및 편차

부 록

1. 2019년 실시간 어장정보 수온분포
2. 2019년 이상수온 특보
3. 2019년 태풍 정보

1 실시간 해양환경 어장정보시스템 관측자료

관측소별 2019년, 전년도(2018년), 평년(2012~2018) 수온분포를 나타냈다.

(1) 관측데이터

1) 동해

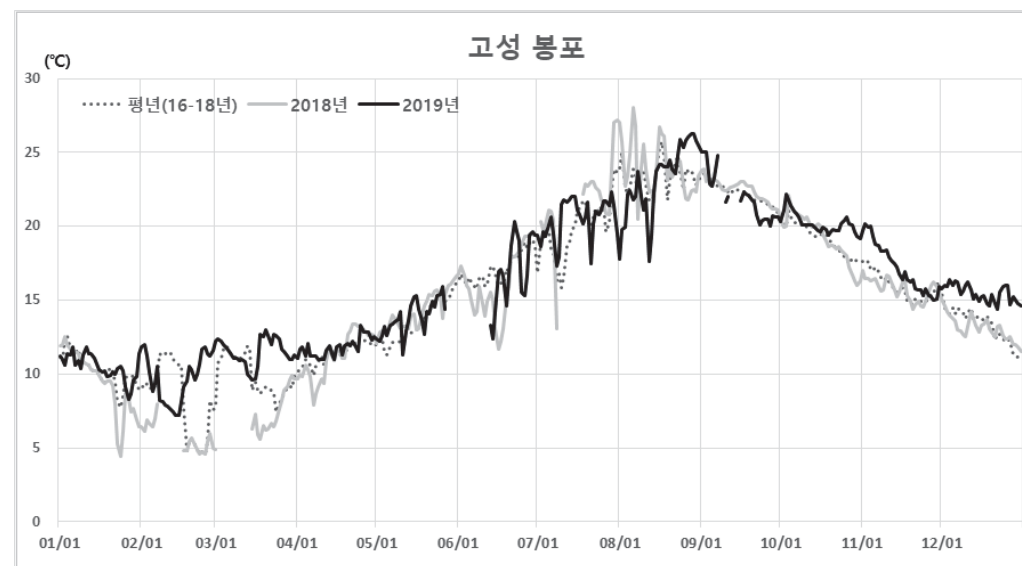


그림 1-1. 고성 봉포

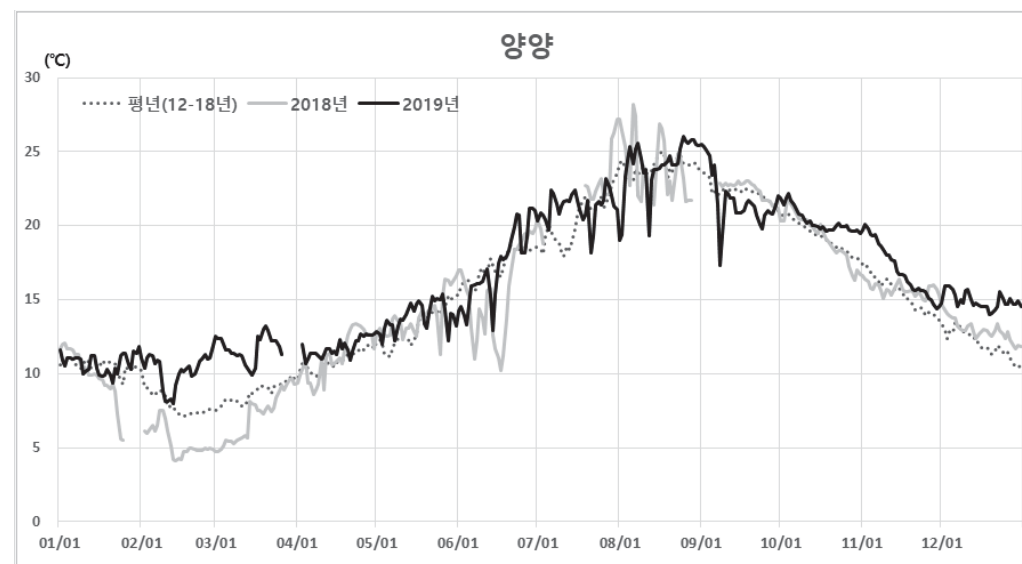


그림 1-2. 양양

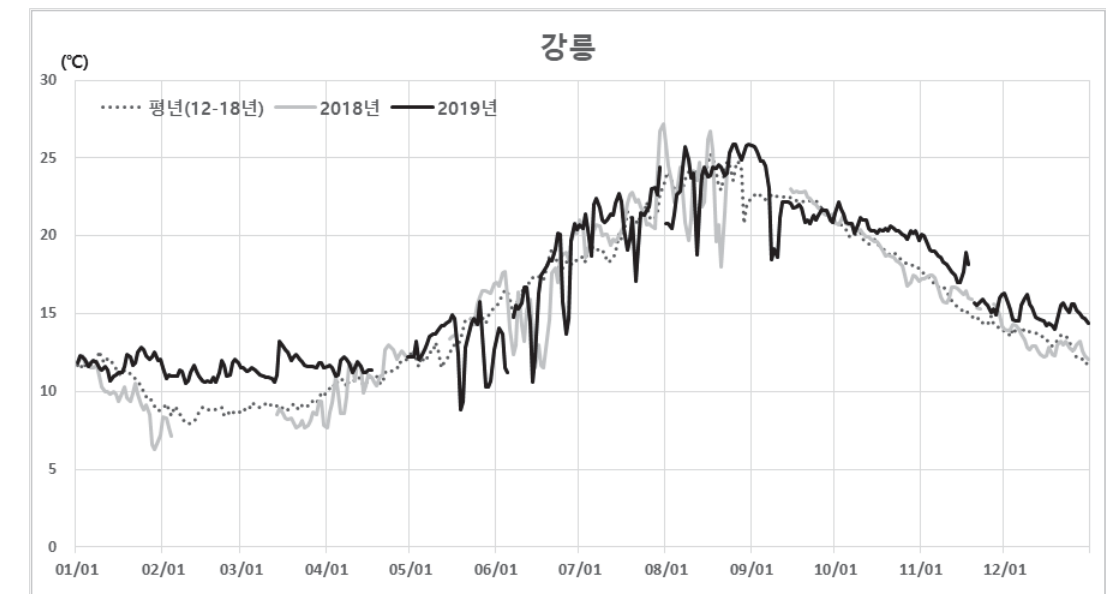


그림 1-3. 강릉

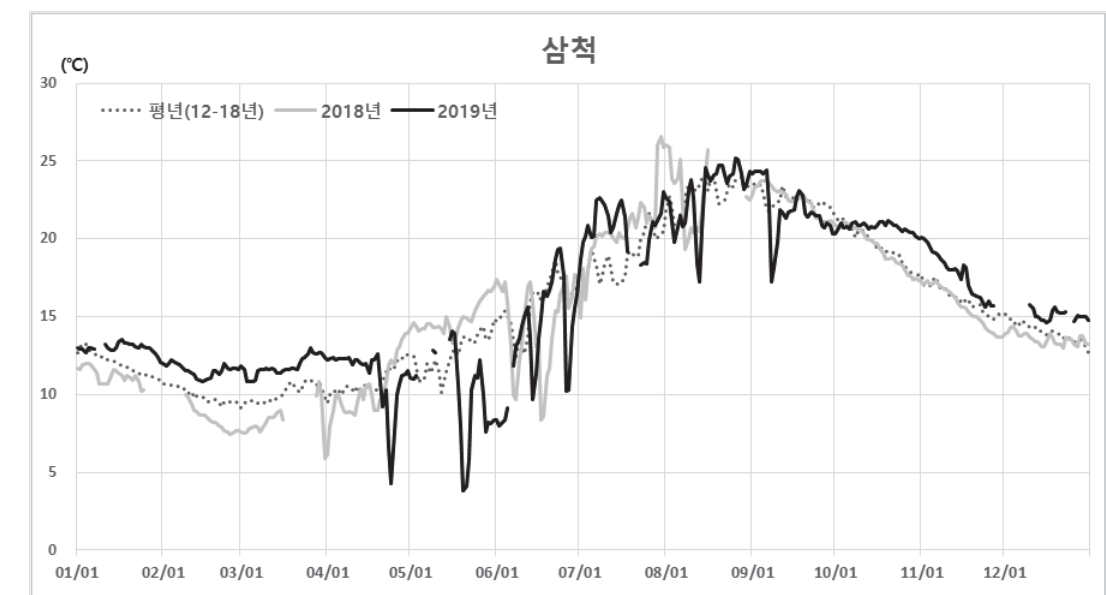


그림 1-4. 삼척



그림 1-5. 나곡

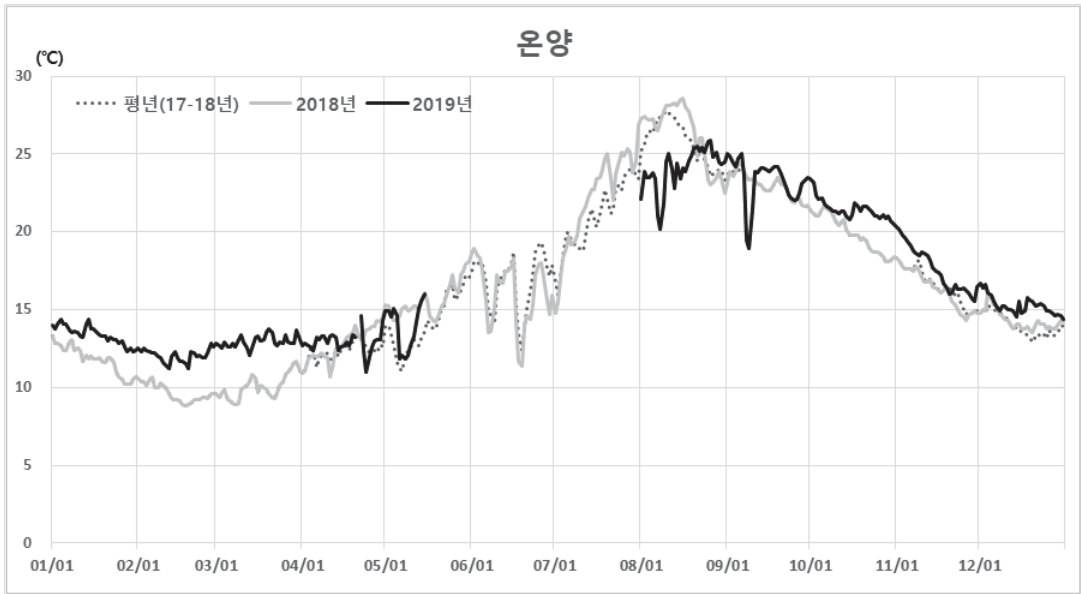


그림 1-7. 온양

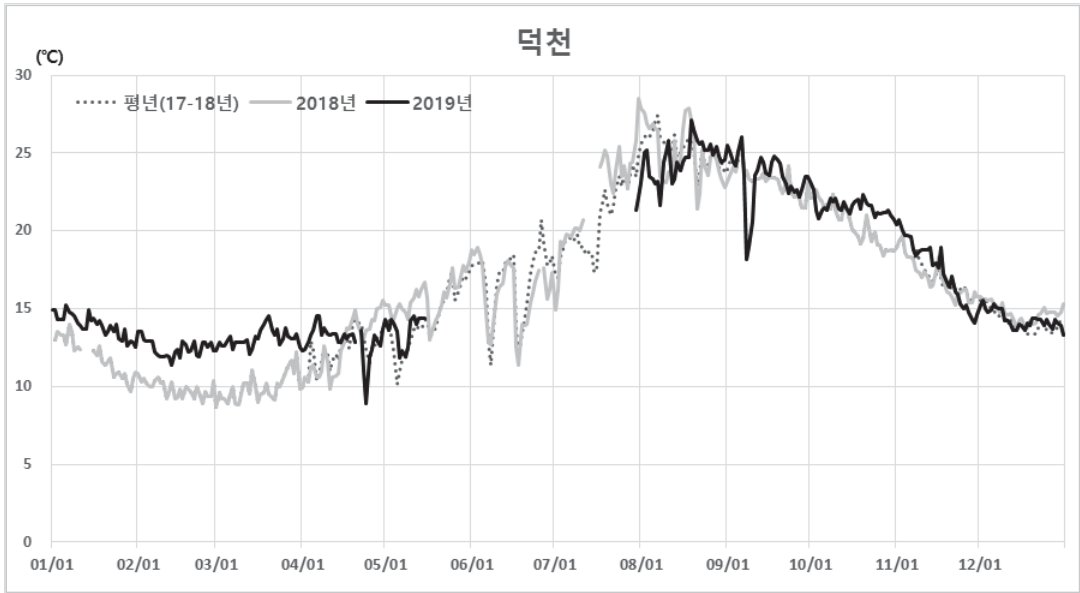


그림 1-6. 덕천

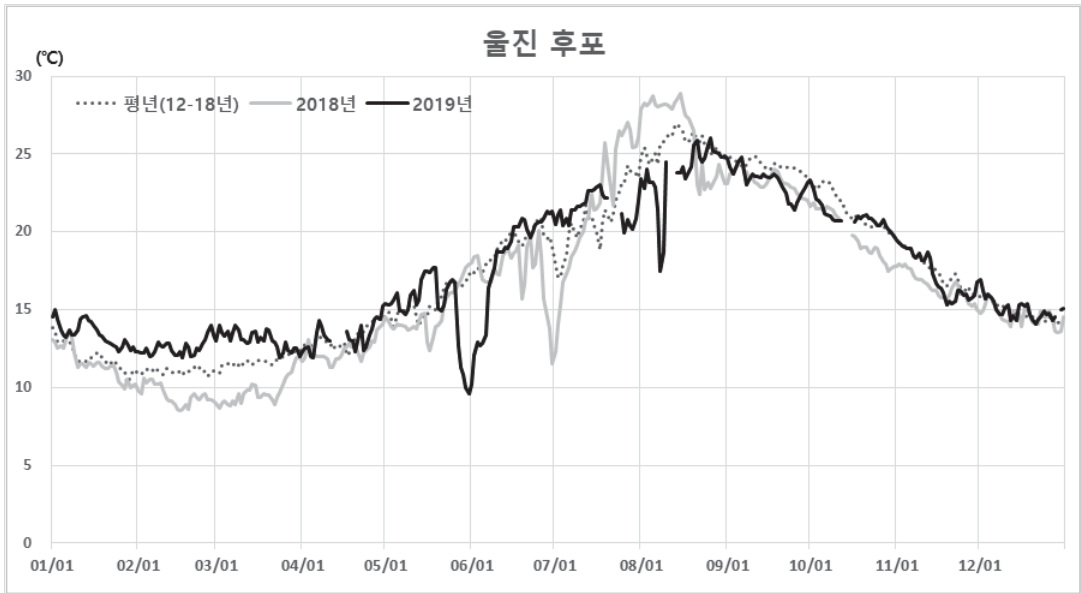


그림 1-8. 울진 후포

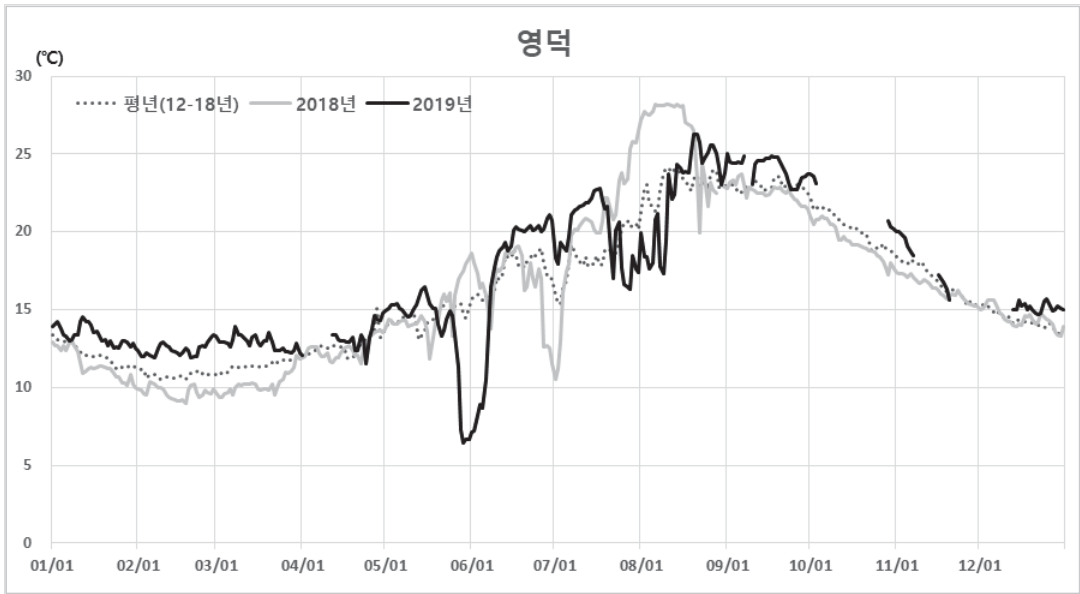


그림 1-9. 영덕



그림 1-11. 구룡포 석병



그림 1-10. 포항 월포



그림 1-12. 구룡포 하정

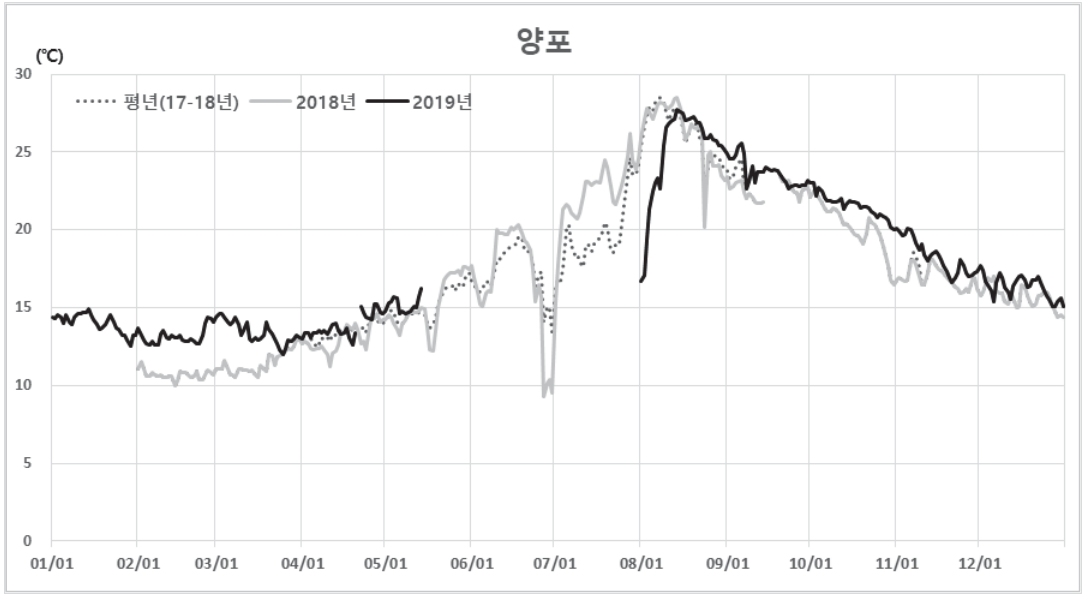


그림 1-13. 양포



그림 1-15. 정자

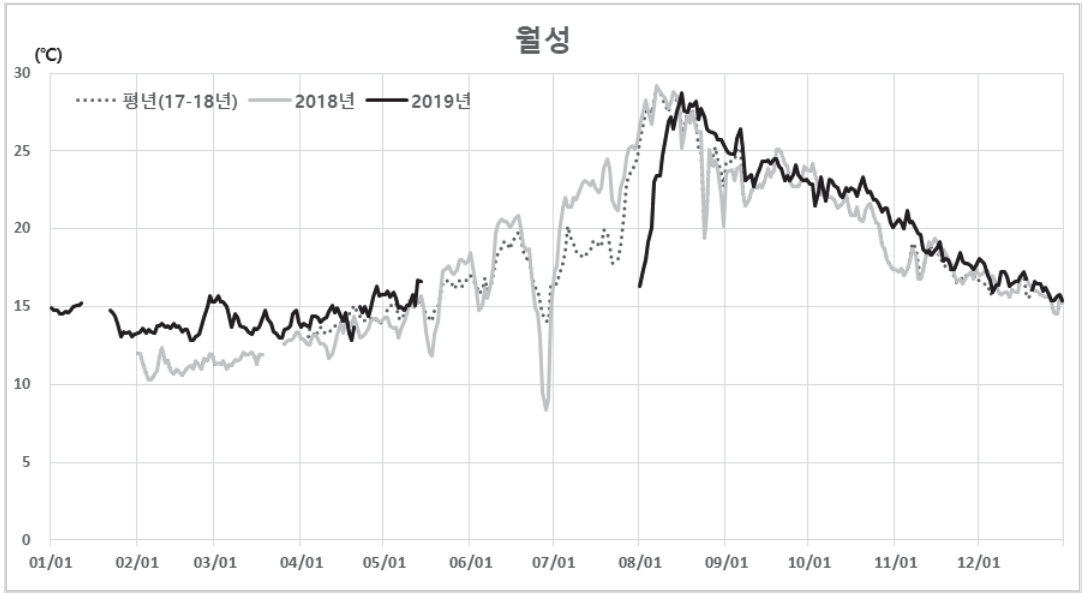


그림 1-14. 월성



그림 1-16. 진하



그림 1-17. 울산 간절곶

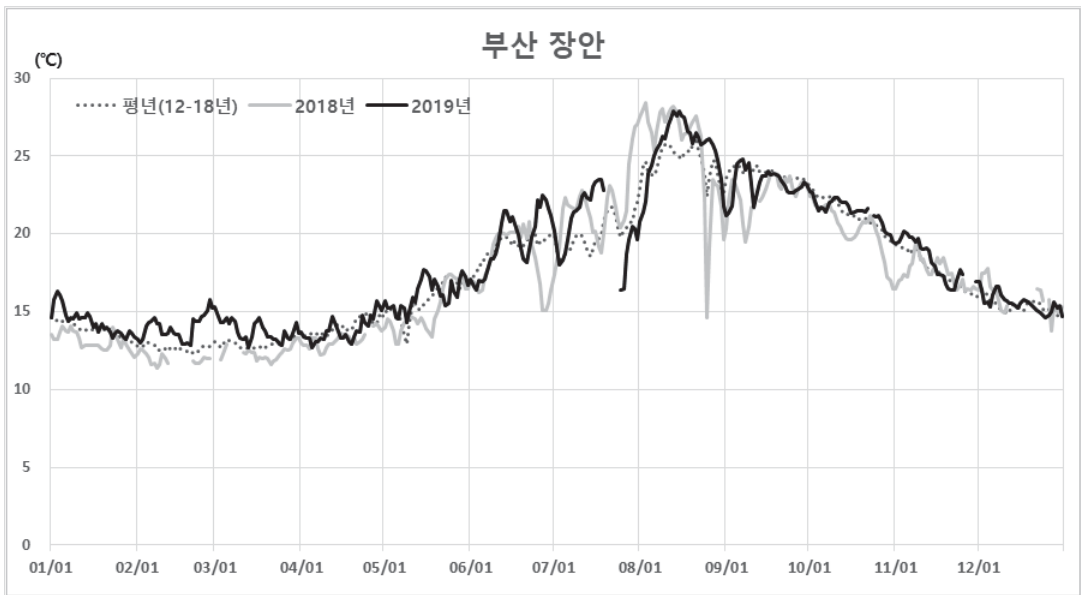


그림 1-19. 부산 장안



그림 1-18. 고리

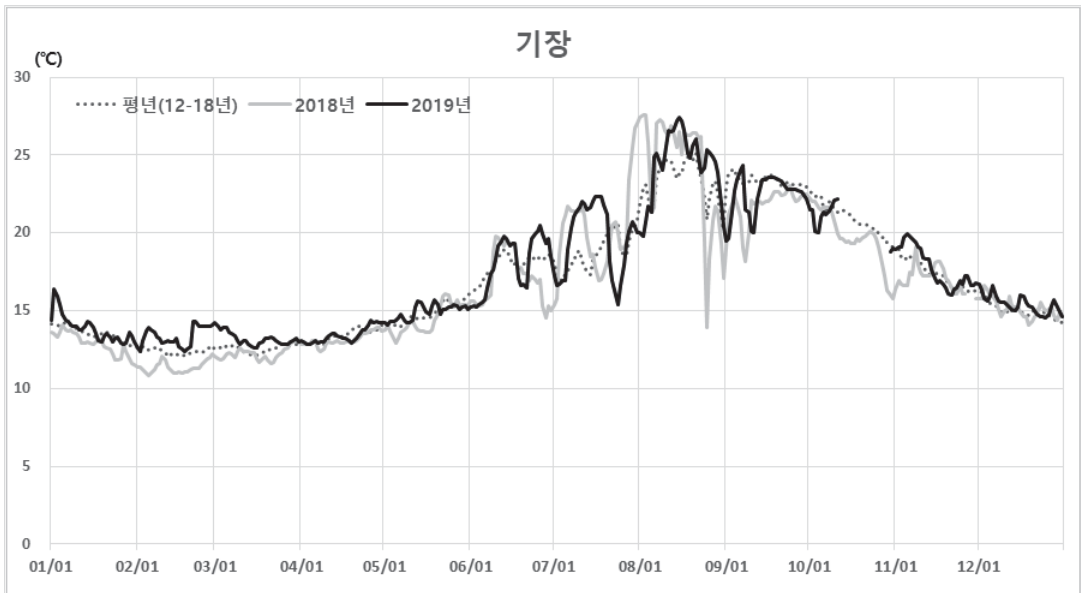


그림 1-20. 기장

2) 남해

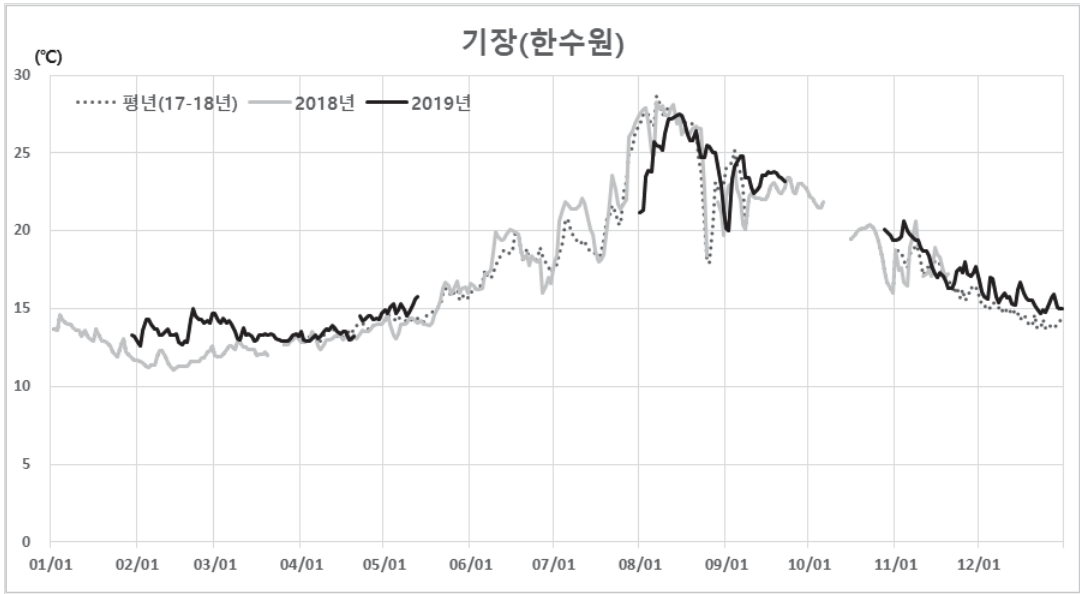


그림 1-21. 기장(한수원)

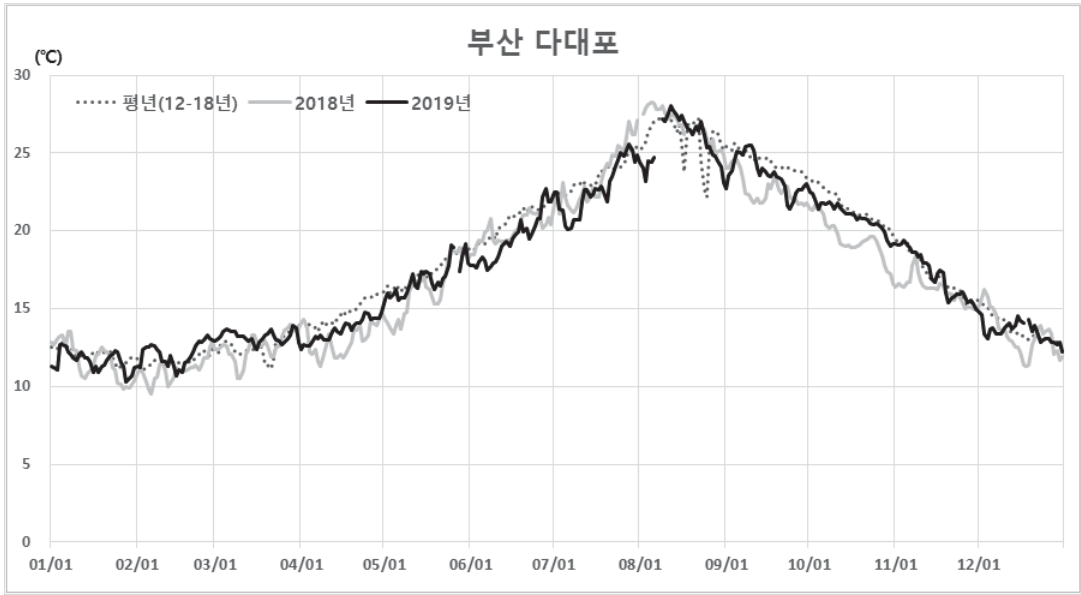


그림 1-22. 부산 다대포

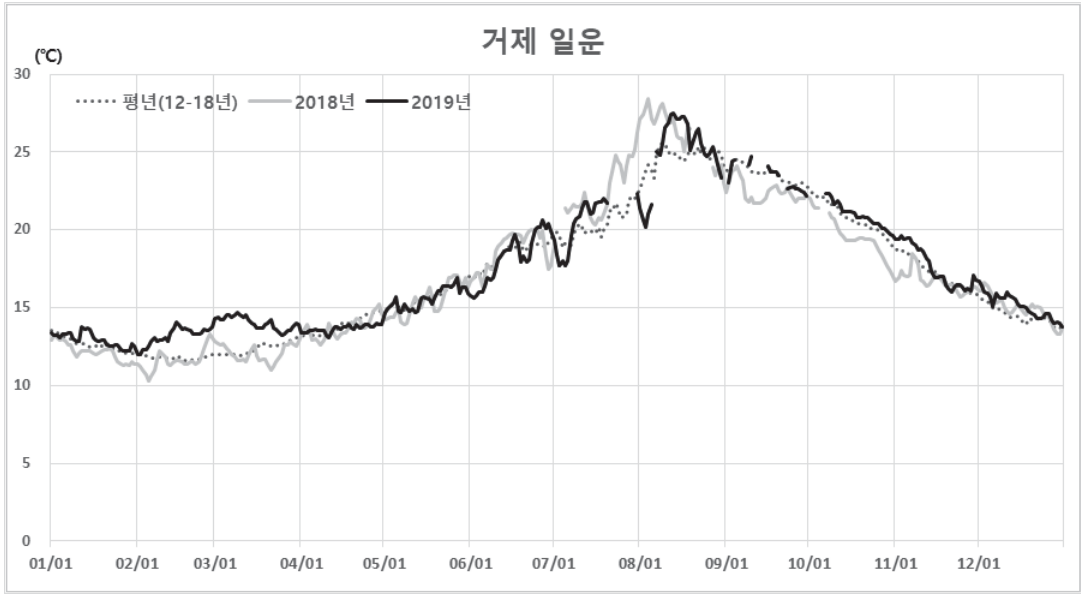


그림 1-23. 거제 일운



그림 1-24. 거제 해금강



그림 1-26. 진해 잠도



그림 1-25. 거제 가배



그림 1-27. 통영 소매물도

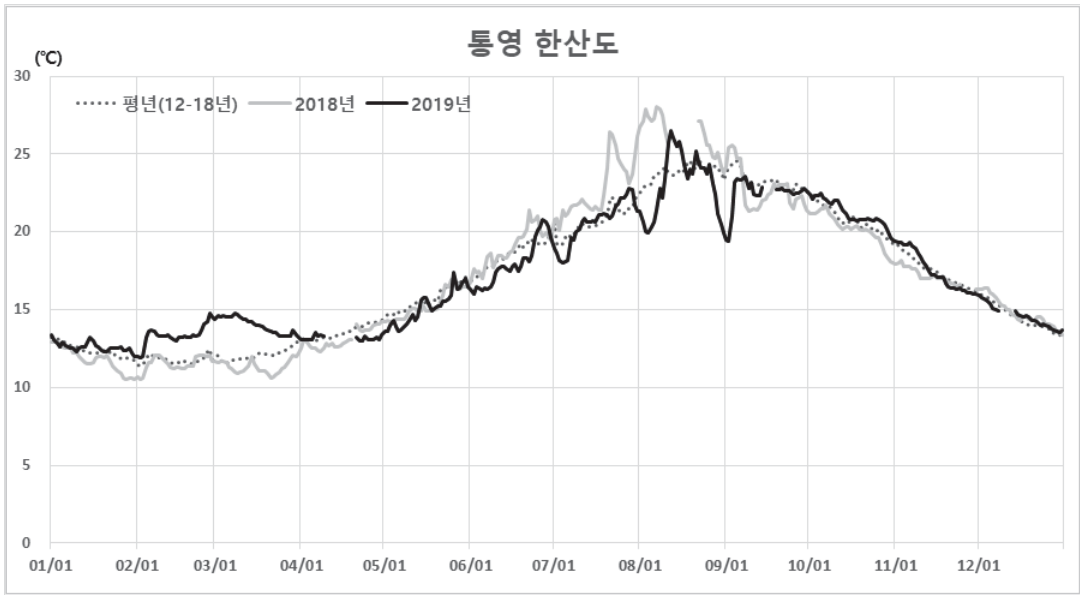


그림 1-28. 통영 한산도

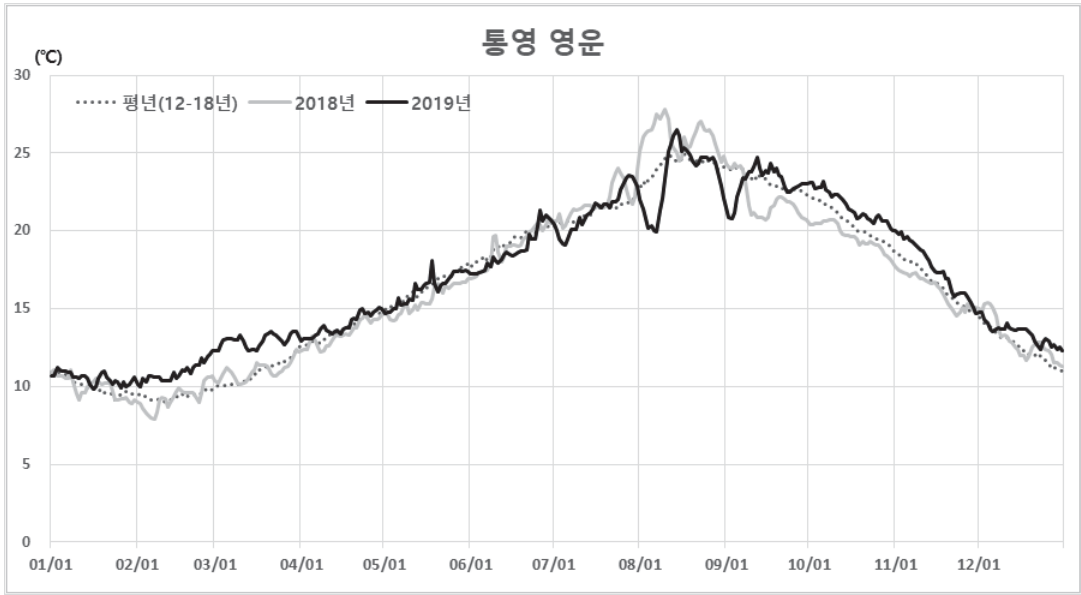


그림 1-30. 통영 영운

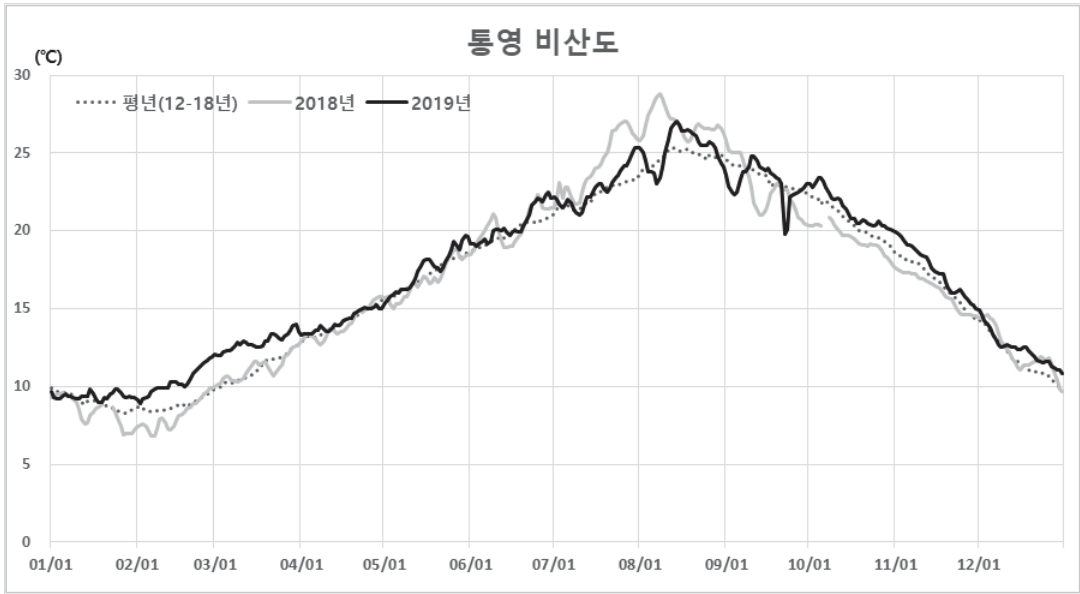


그림 1-29. 통영 비산도

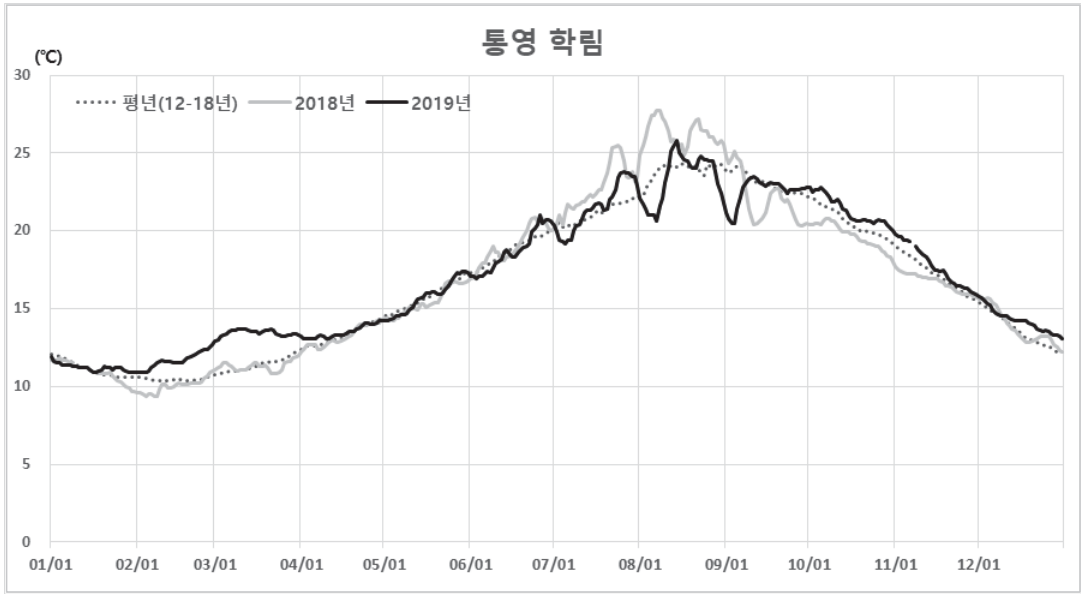


그림 1-31. 통영 학림



그림 1-32. 통영 연화도

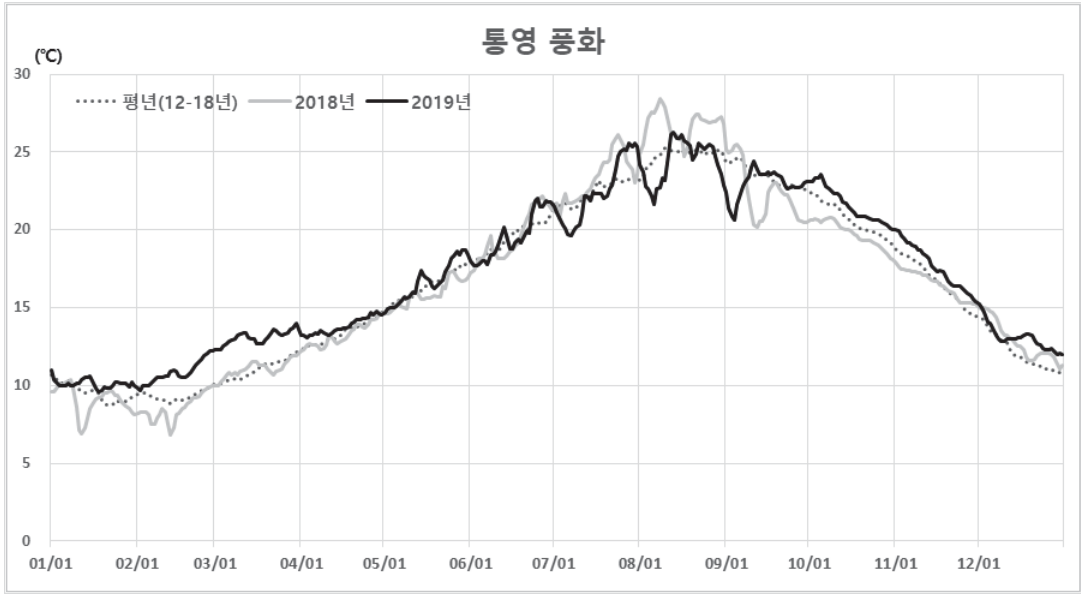


그림 1-34. 통영 풍화

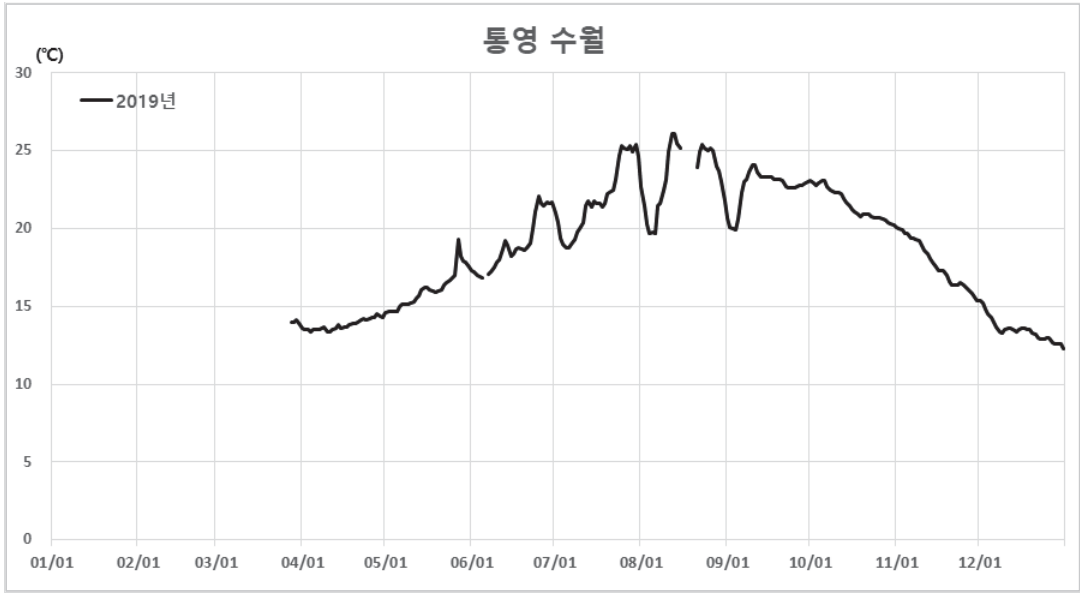


그림 1-33. 통영 수월

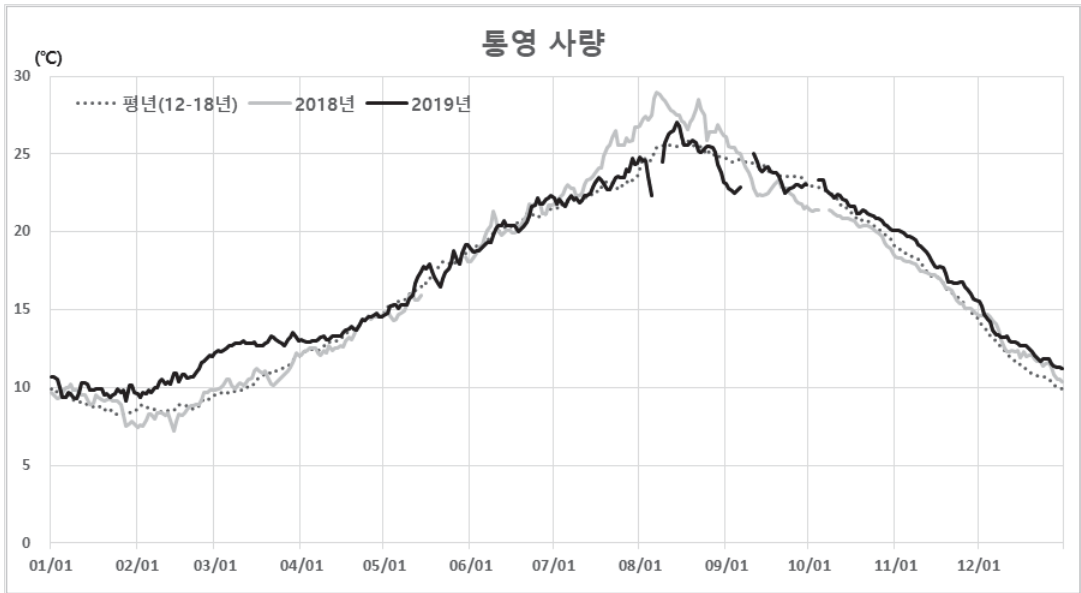


그림 1-35. 통영 사랑



그림 1-36. 통영 두미도



그림 1-38. 남해 상주



그림 1-37. 남해 미조

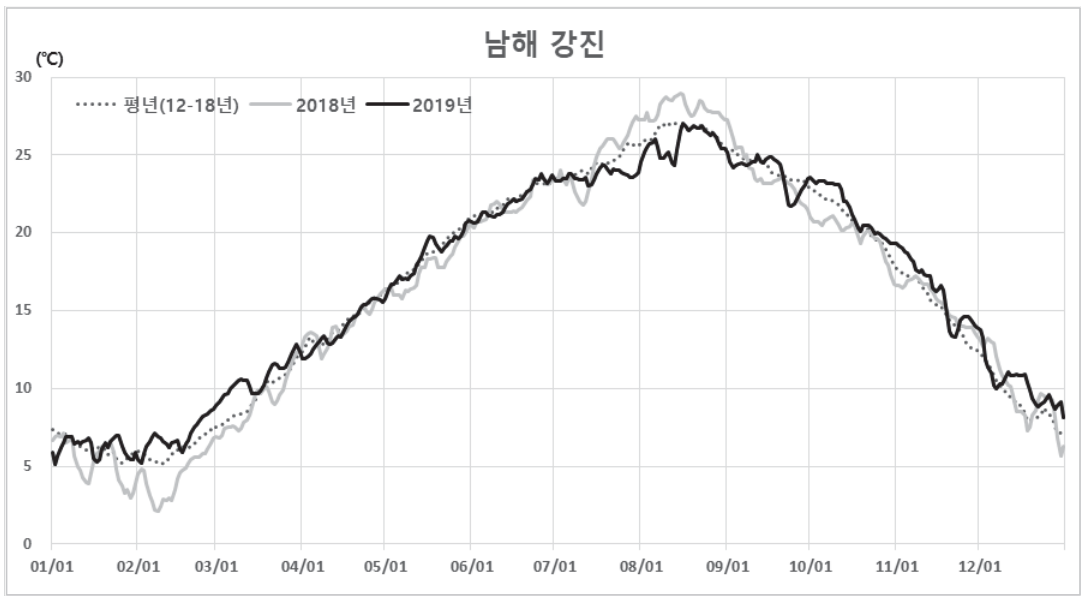


그림 1-39. 남해 강진

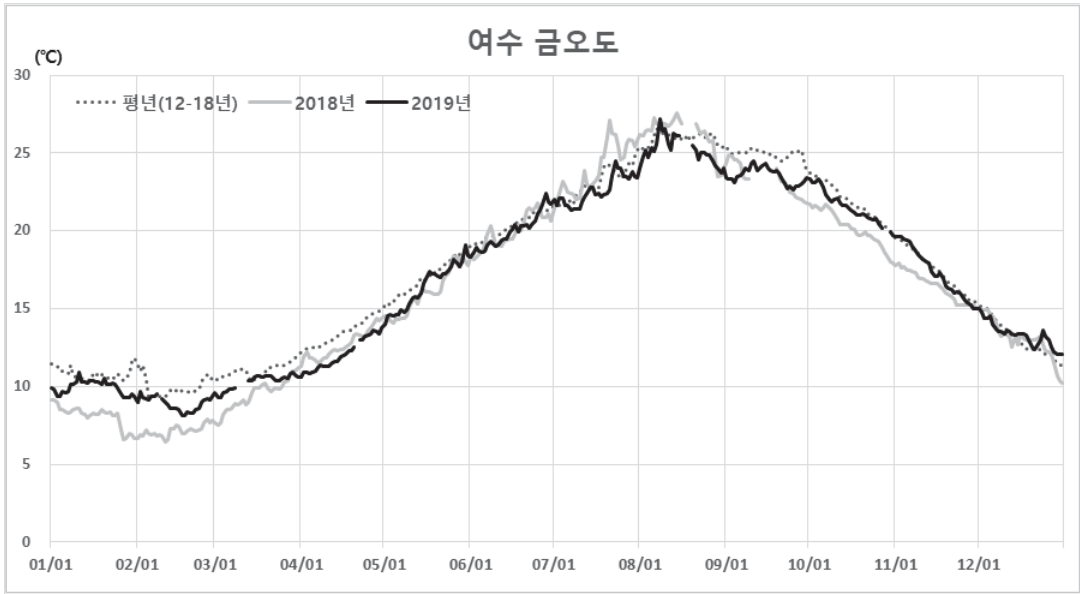


그림 1-40. 여수 금오도

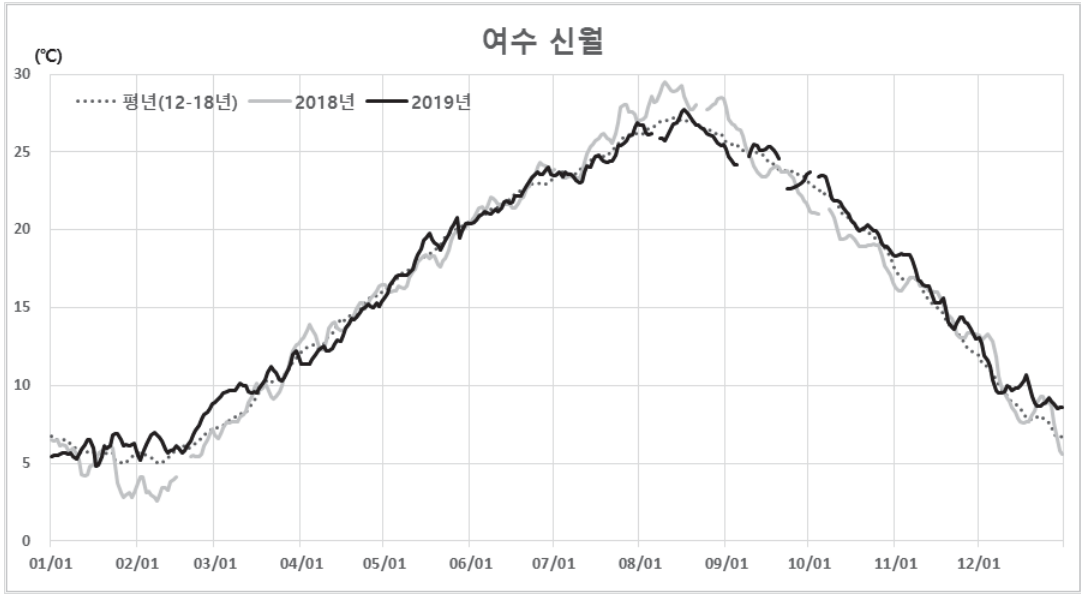


그림 1-42. 여수 신월

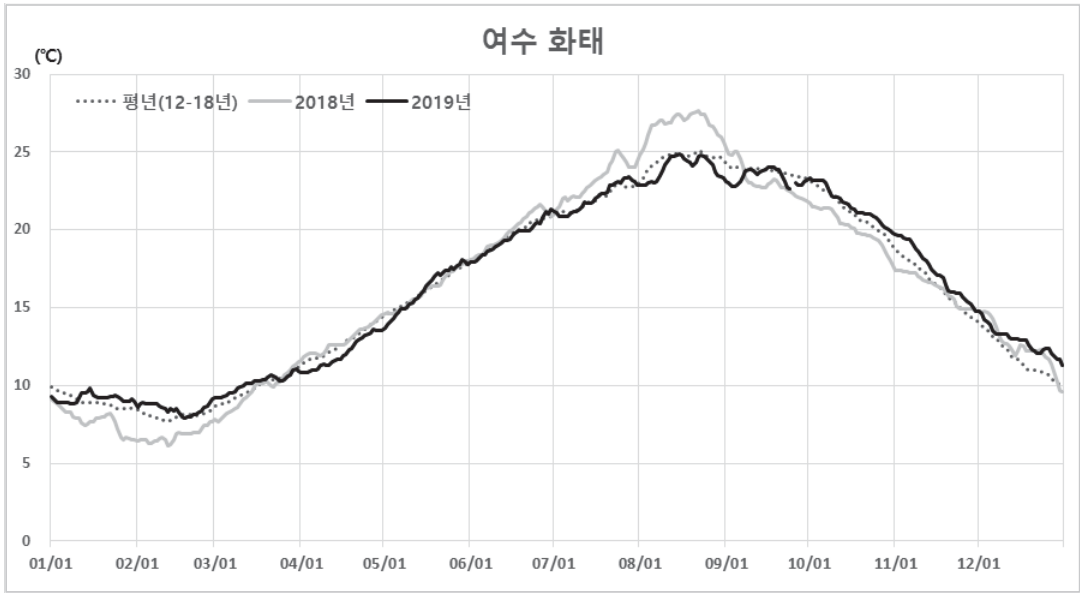


그림 1-41. 여수 화태



그림 1-43. 고흥 부아도

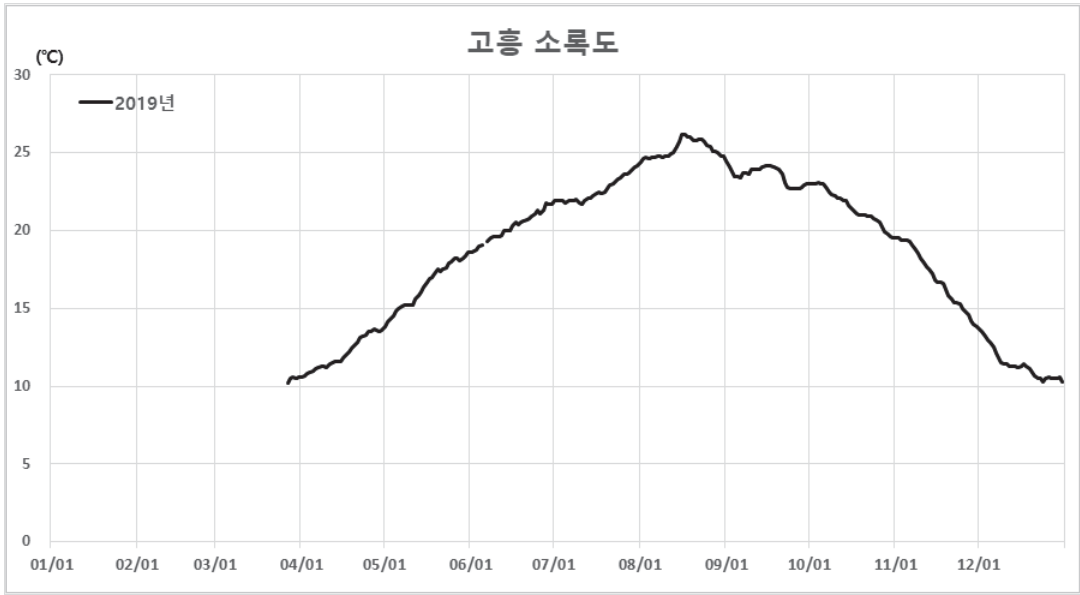


그림 1-44. 고흥 소록도

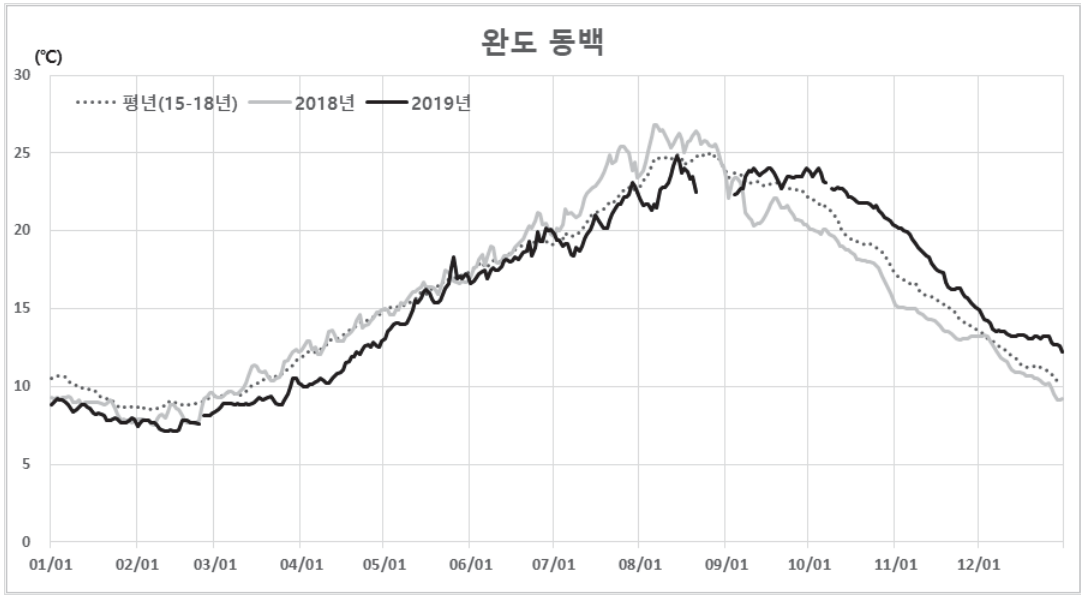


그림 1-47. 완도 동백

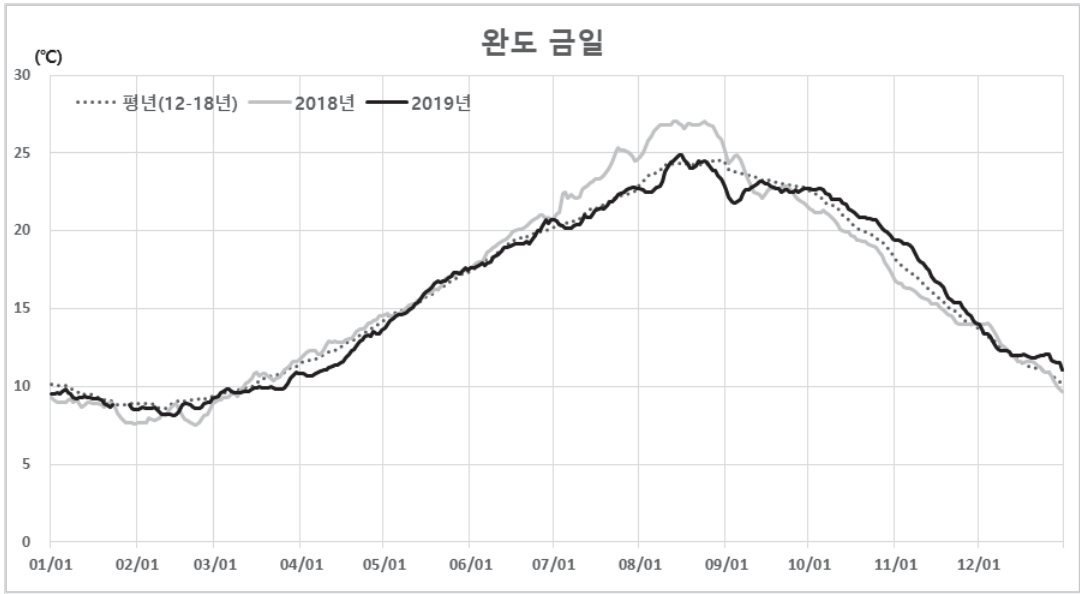


그림 1-46. 완도 금일

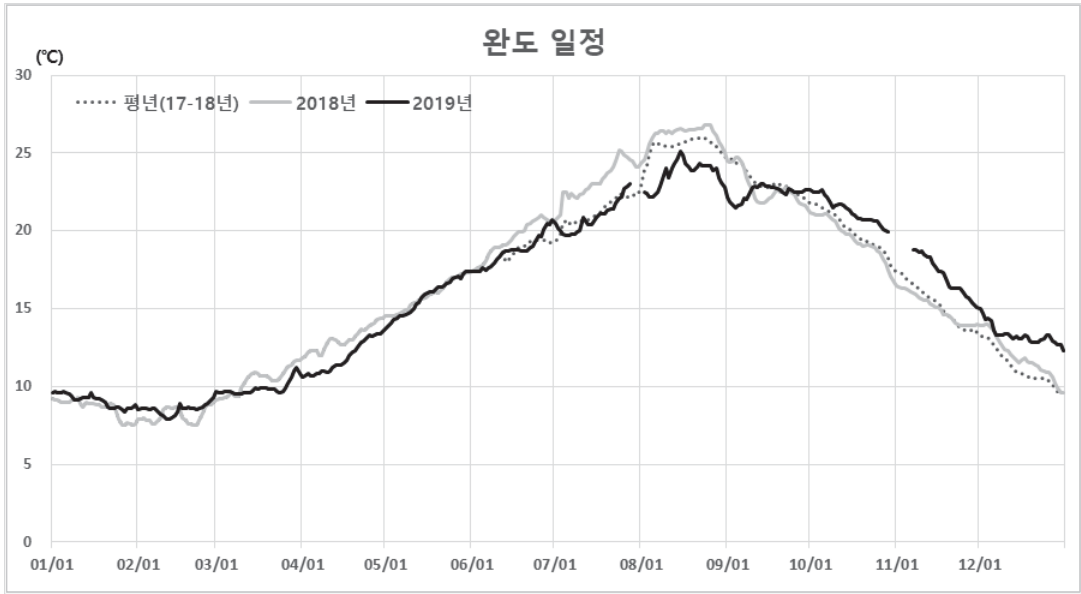


그림 1-48. 완도 일정

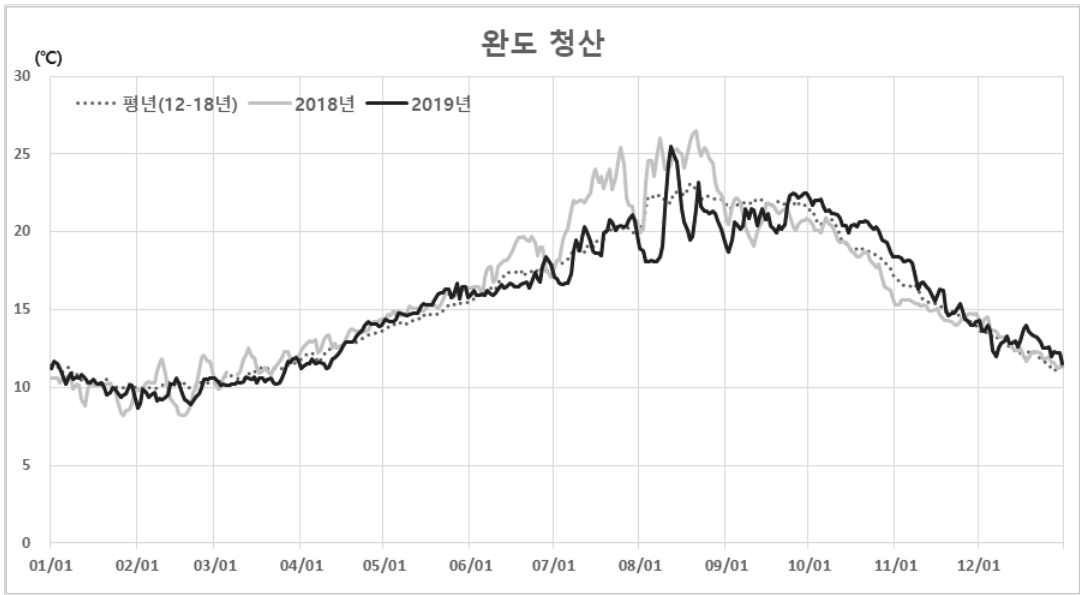


그림 1-49. 완도 청산

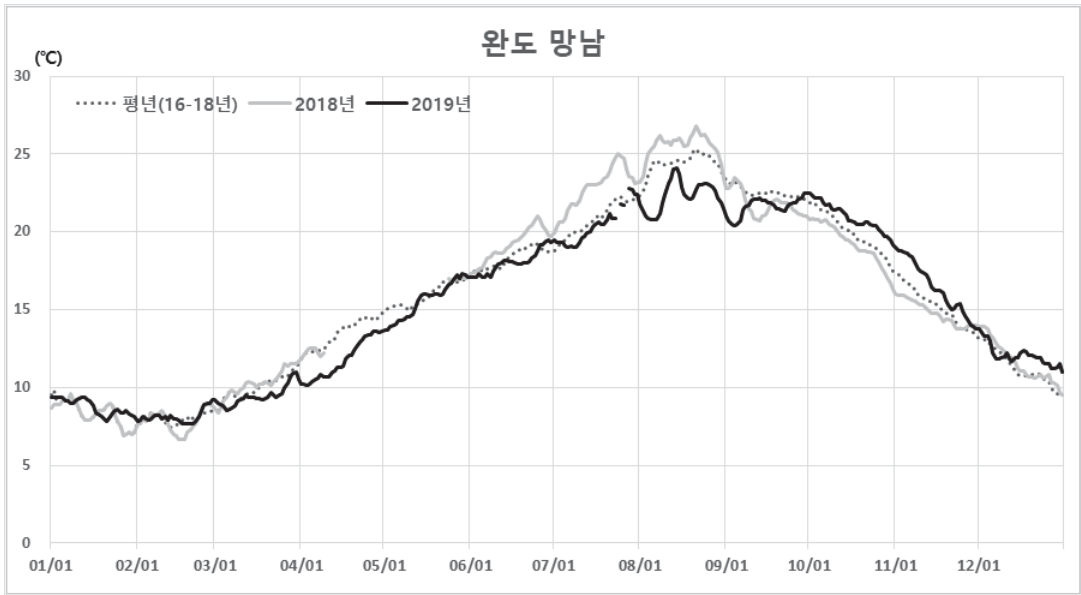


그림 1-51. 완도 망남

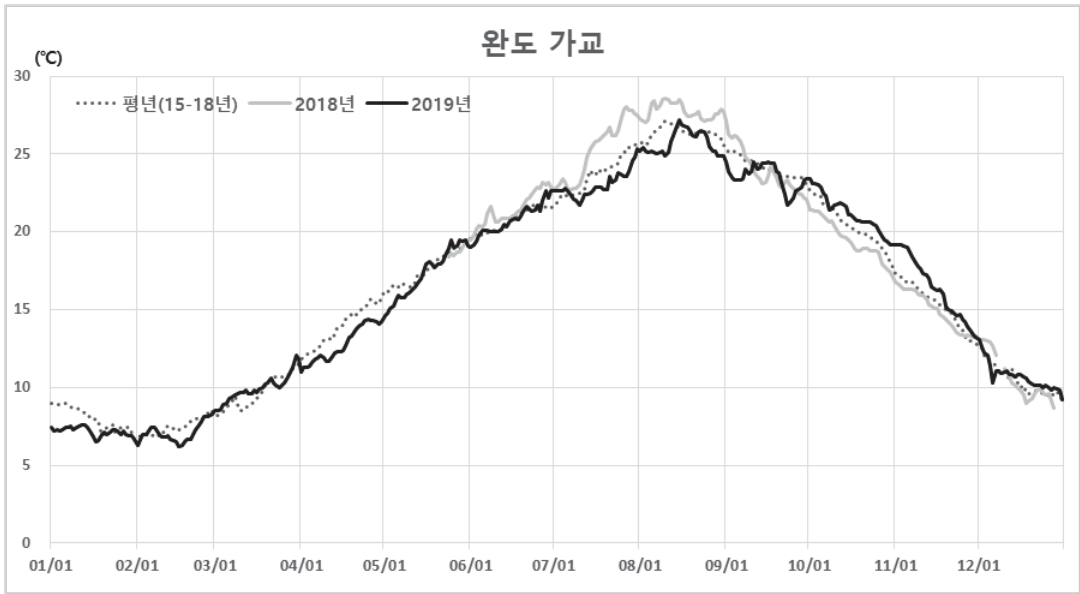


그림 1-50. 완도 가교

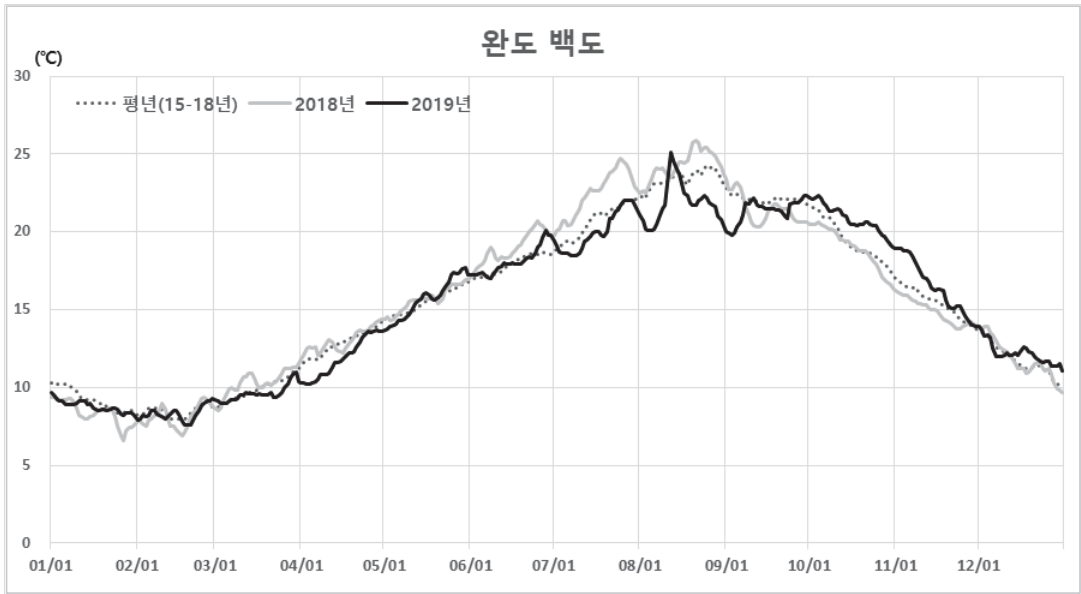


그림 1-52. 완도 백도

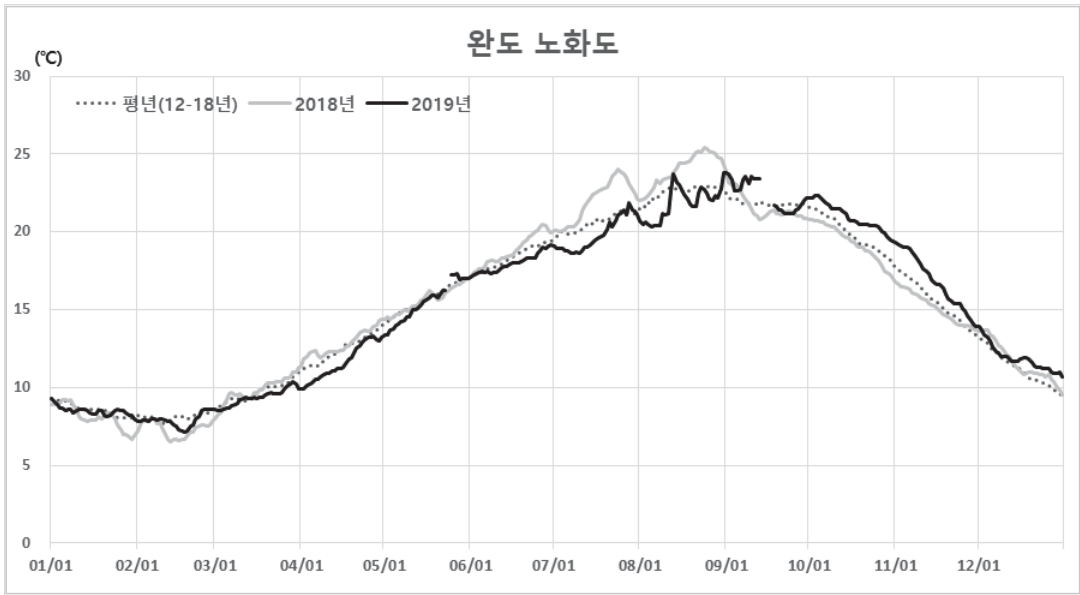


그림 1-53. 완도 노화도



그림 1-55. 추자도

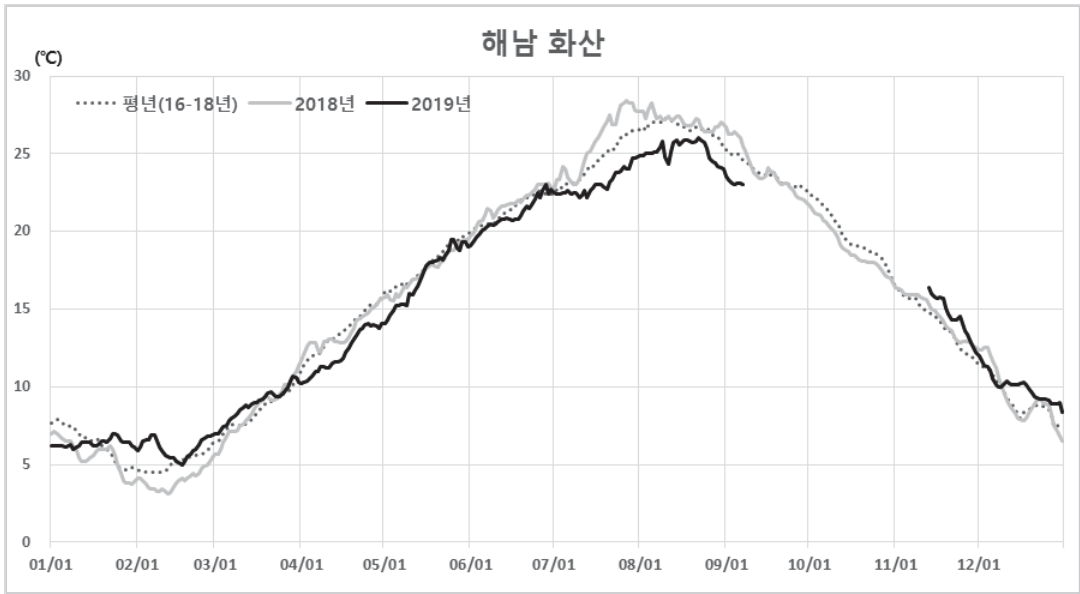


그림 1-54. 해남 화산



그림 1-56. 제주 용담



그림 1-57. 제주 협재

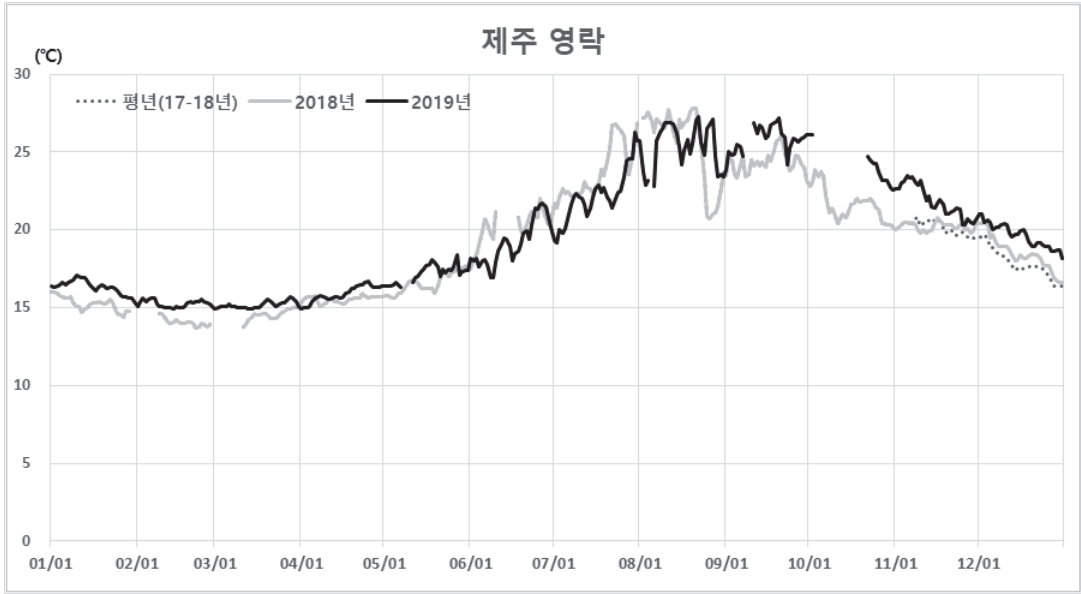


그림 1-59. 제주 영락



그림 1-58. 서제주



그림 1-60. 제주 가파도

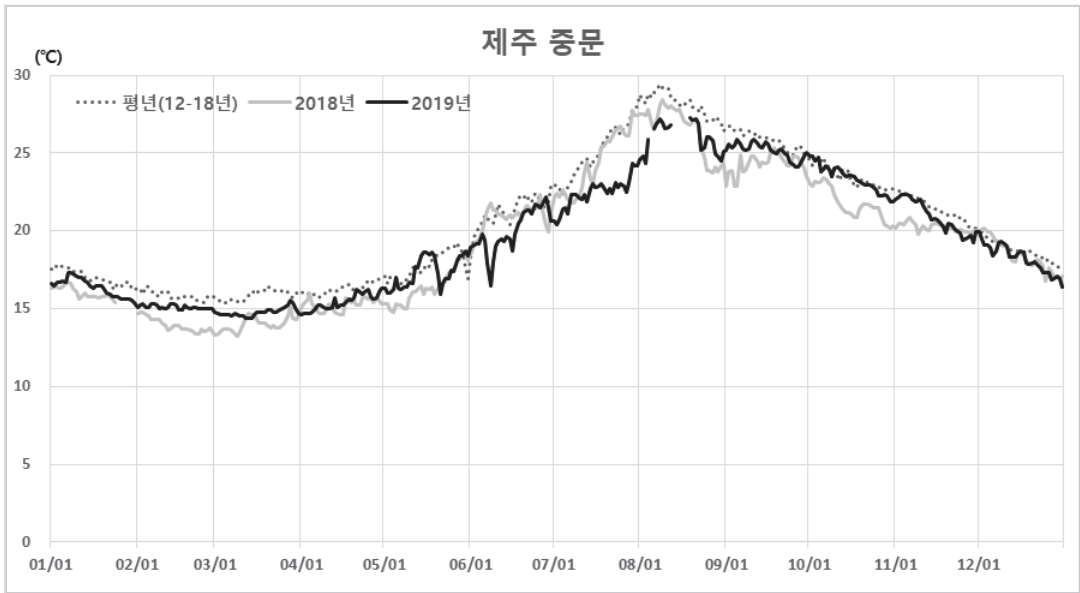


그림 1-61. 제주 중문



그림 1-63. 제주 우도

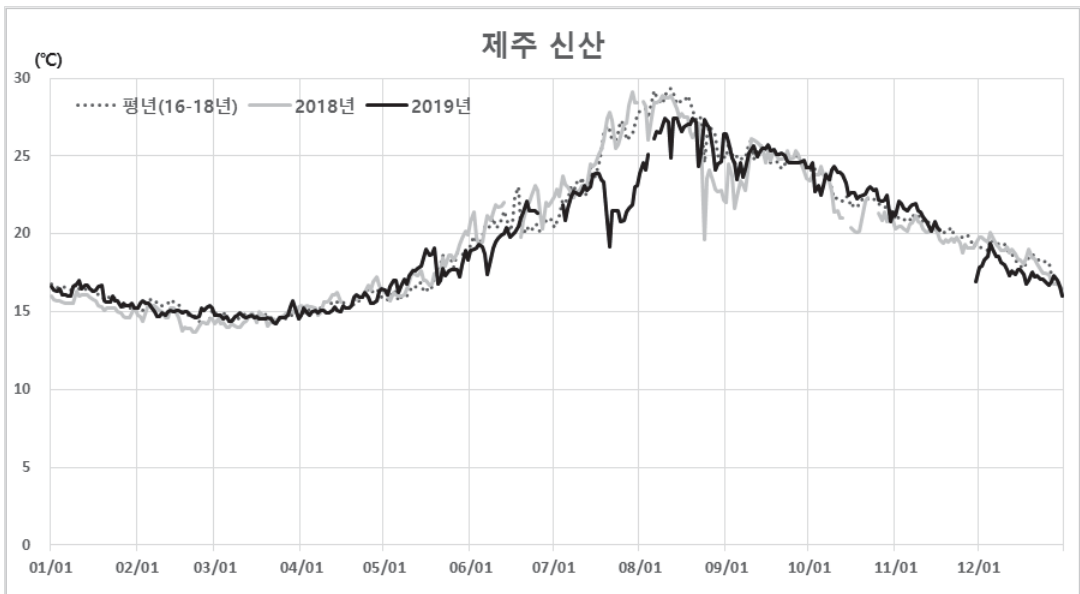


그림 1-62. 제주 신산

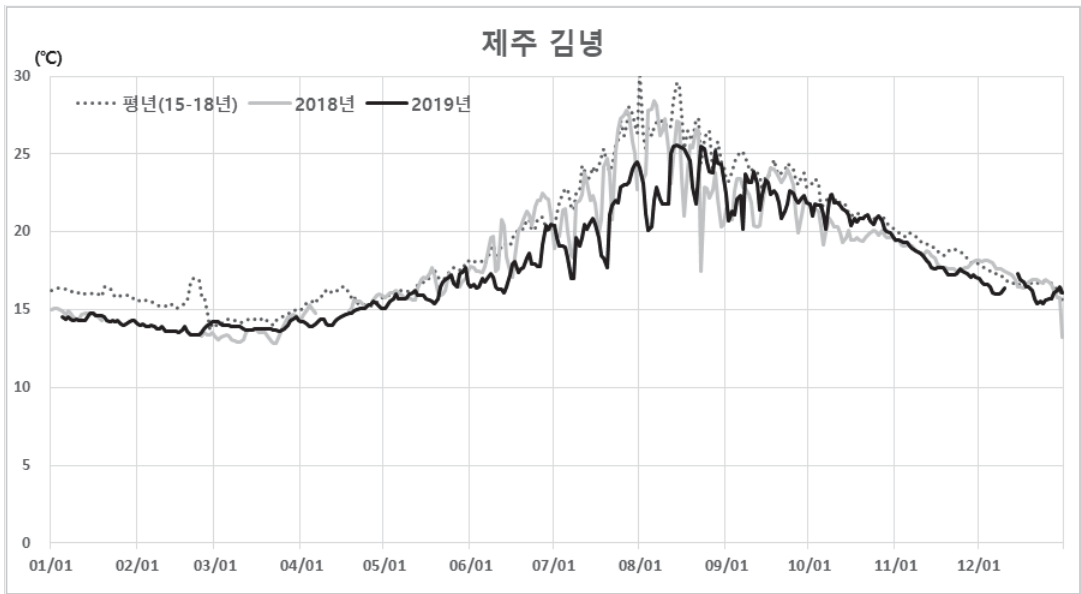


그림 1-64. 제주 김녕

3) 서해

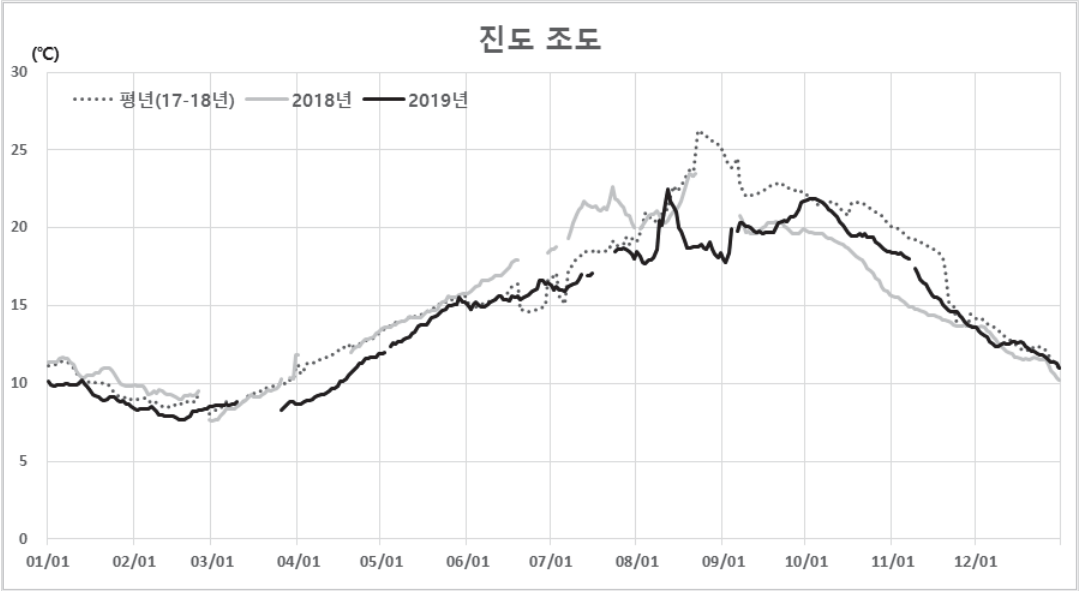


그림 1-65. 진도 조도

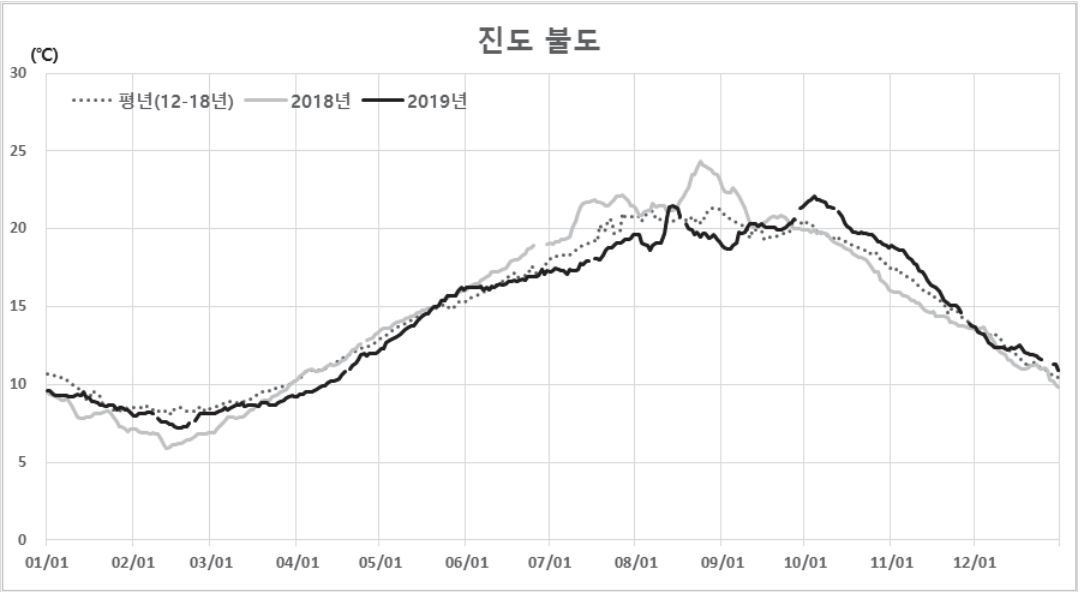


그림 1-67. 진도 불도

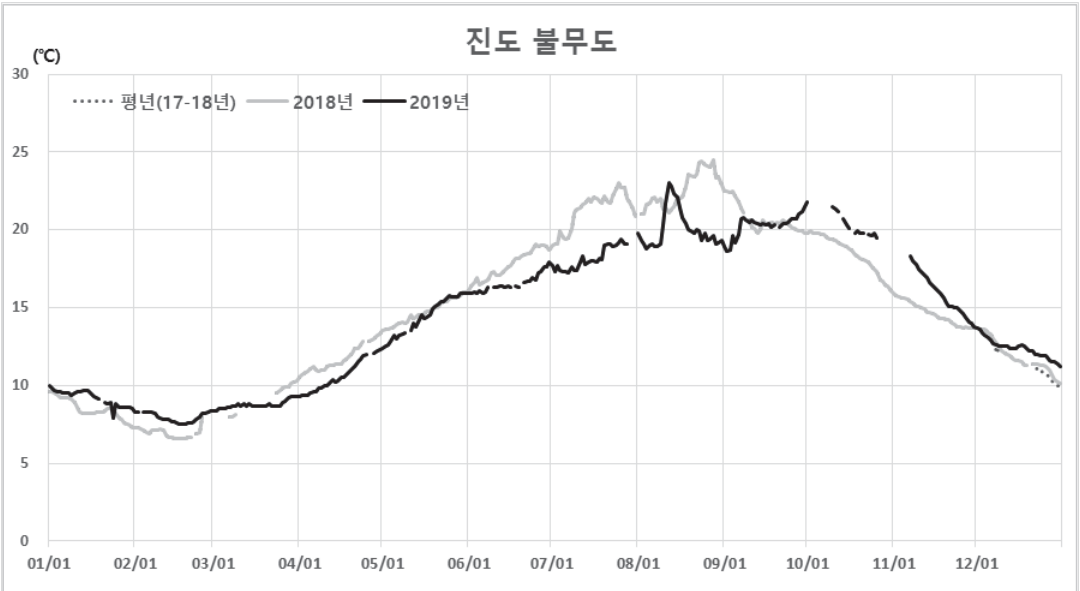


그림 1-66. 진도 불무도

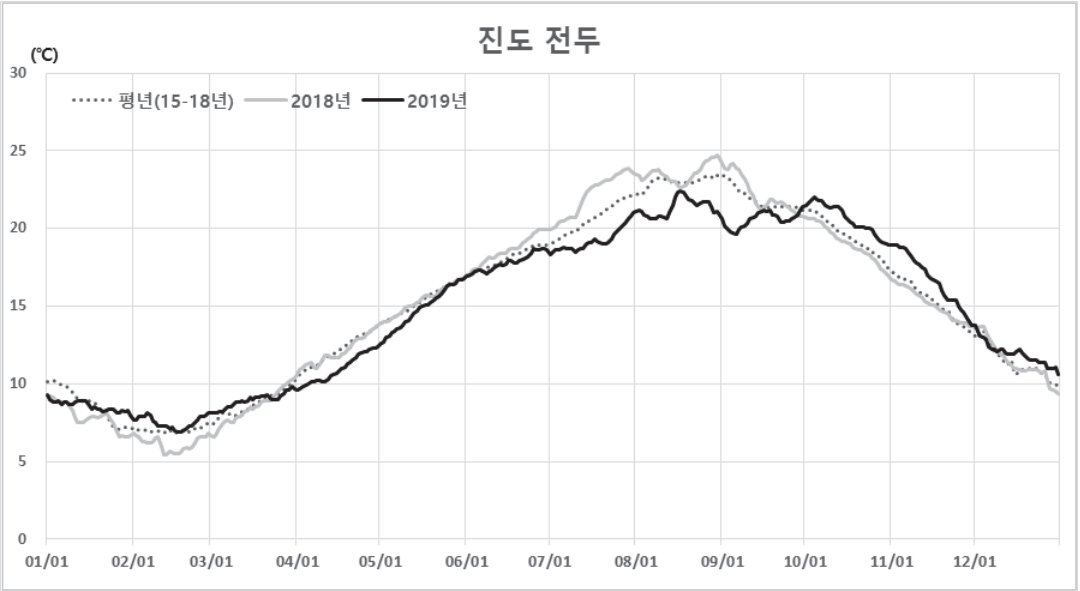


그림 1-68. 진도 전두

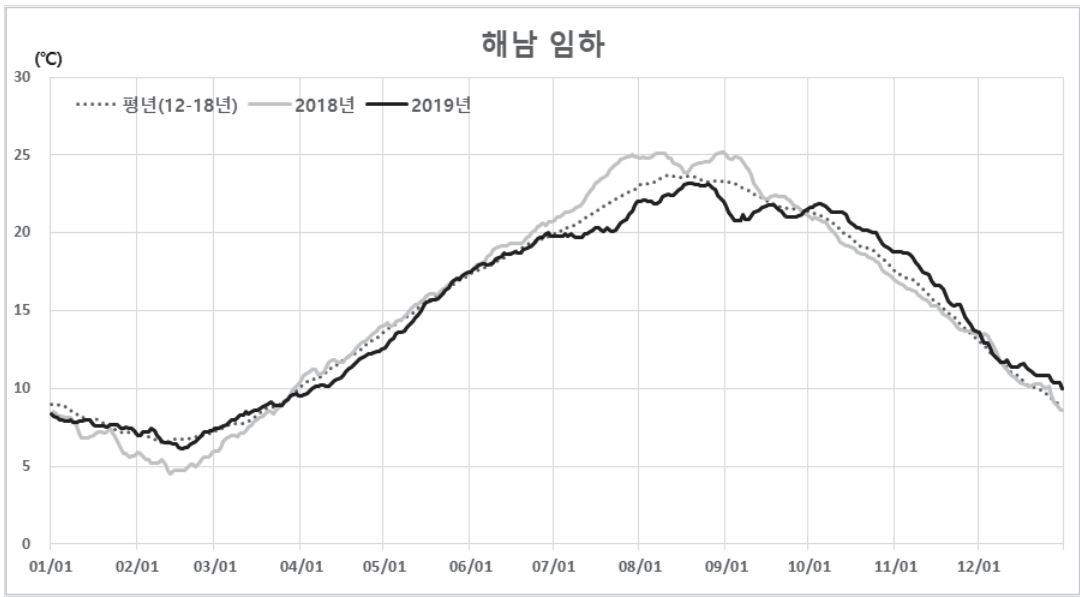


그림 1-69. 해남 임하



그림 1-71. 신안 흑산



그림 1-70. 신안 하의



그림 1-72. 신안 안좌

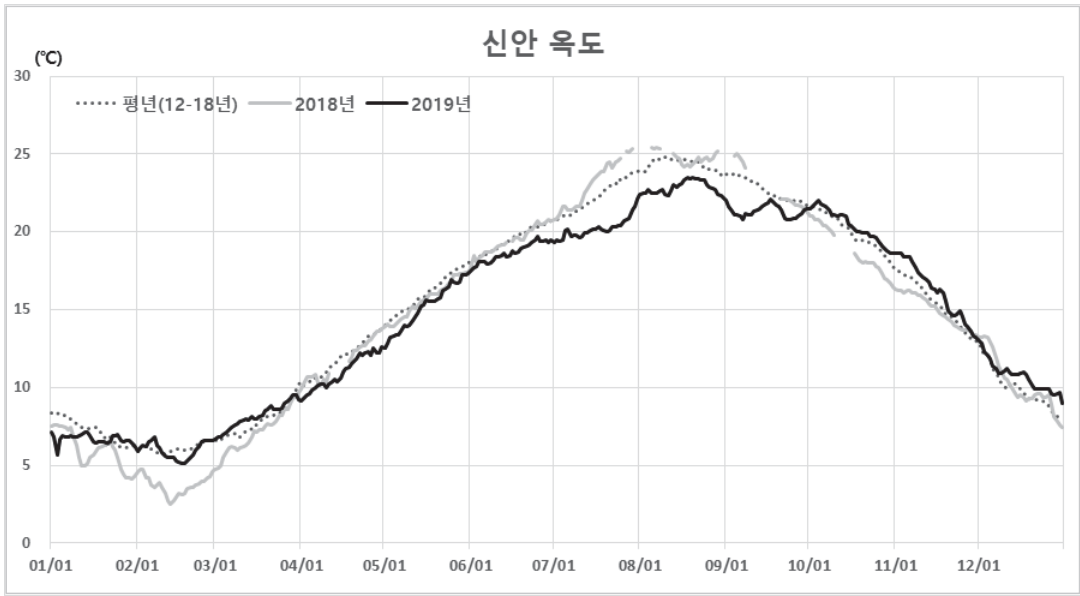


그림 1-73. 신안 옥도

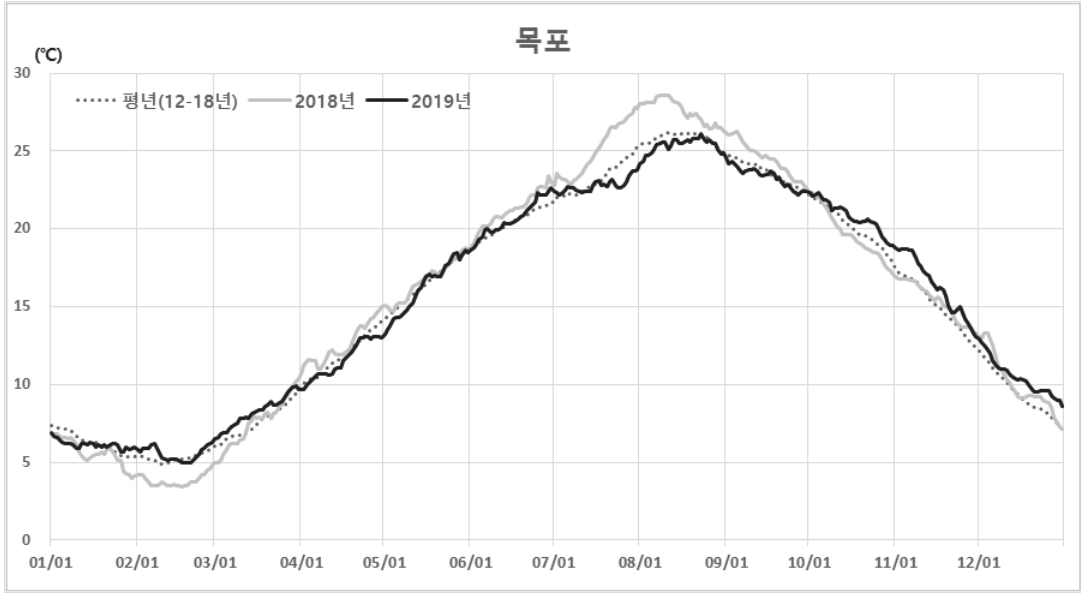


그림 1-75. 목포

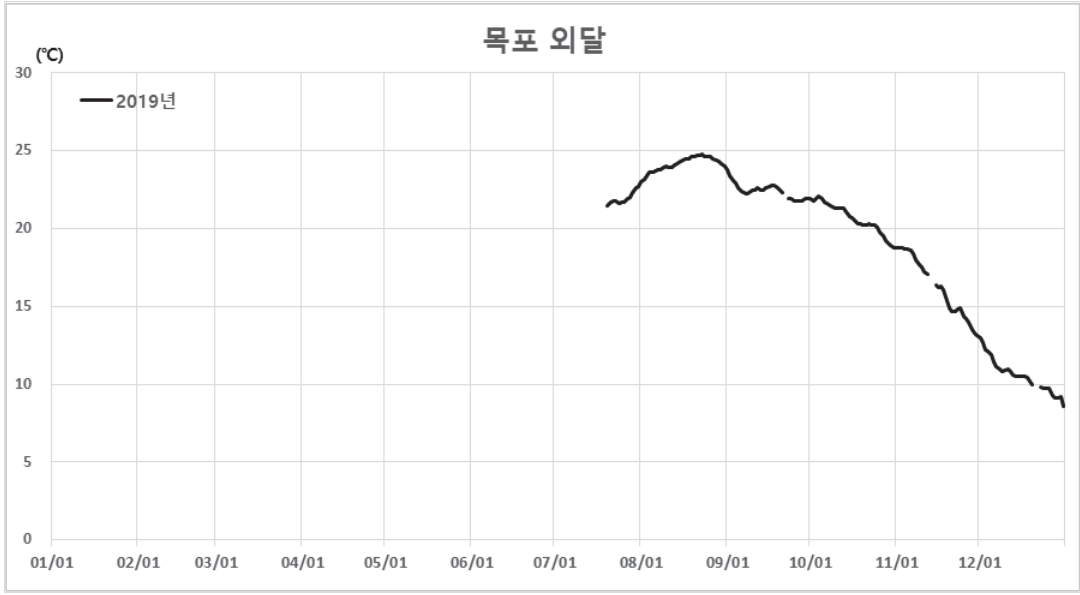


그림 1-74. 목포 외달

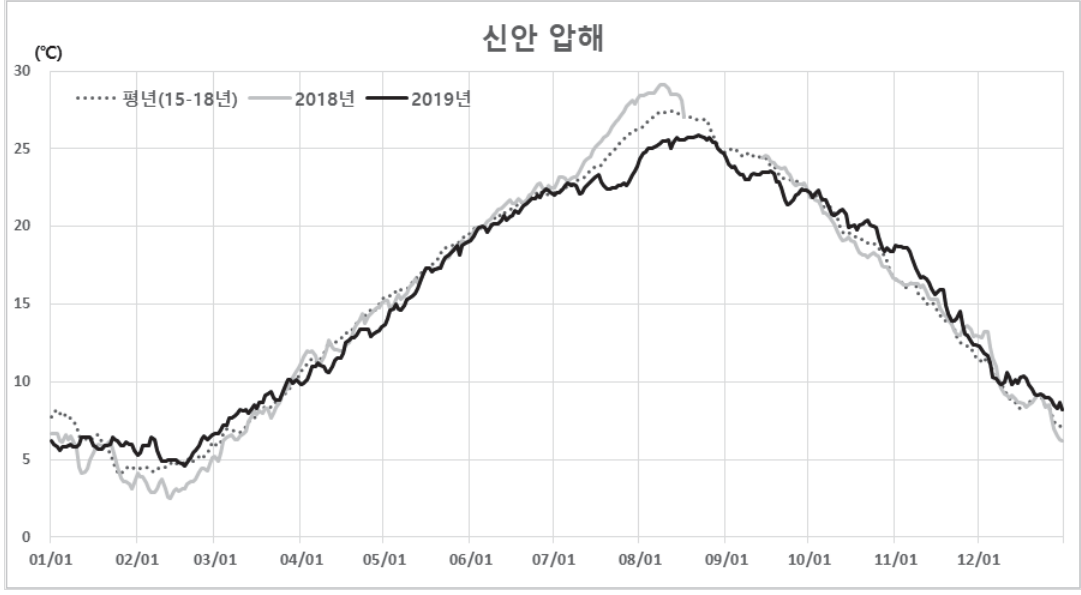


그림 1-76. 신안 압해

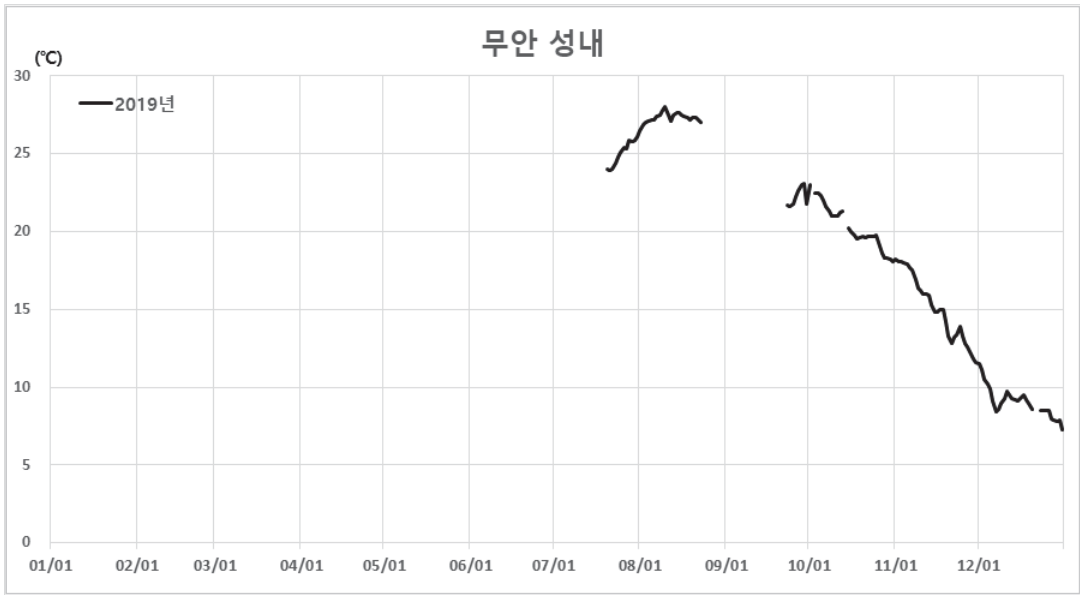


그림 1-77. 무안 성내



그림 1-79. 함평 석두



그림 1-78. 신안 자은



그림 1-80. 신안 어의

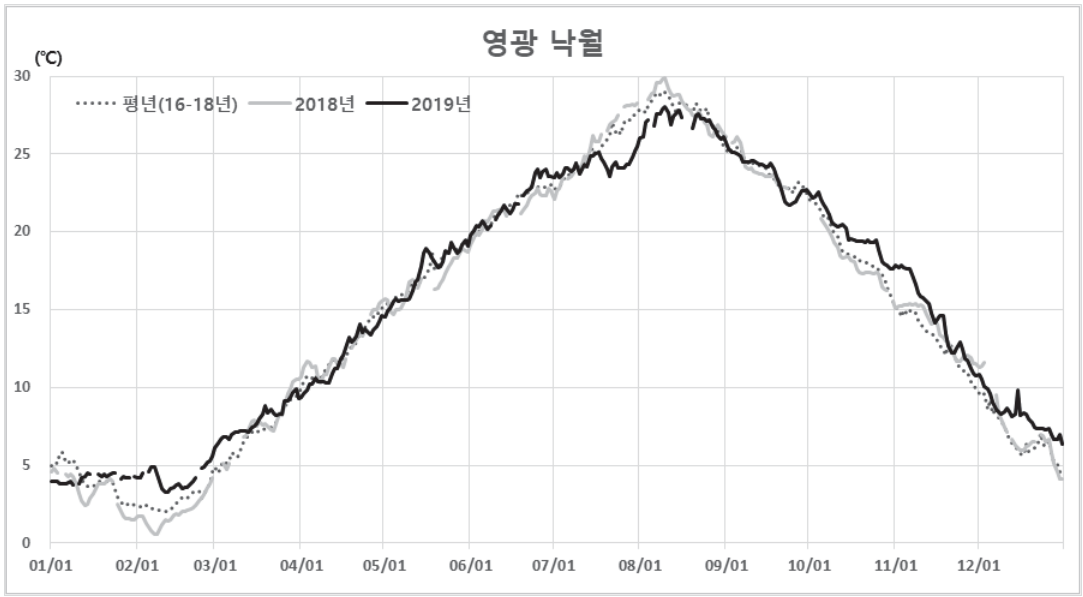


그림 1-81. 영광 낙월



그림 1-83. 부안 위도



그림 1-82. 영광 안마도

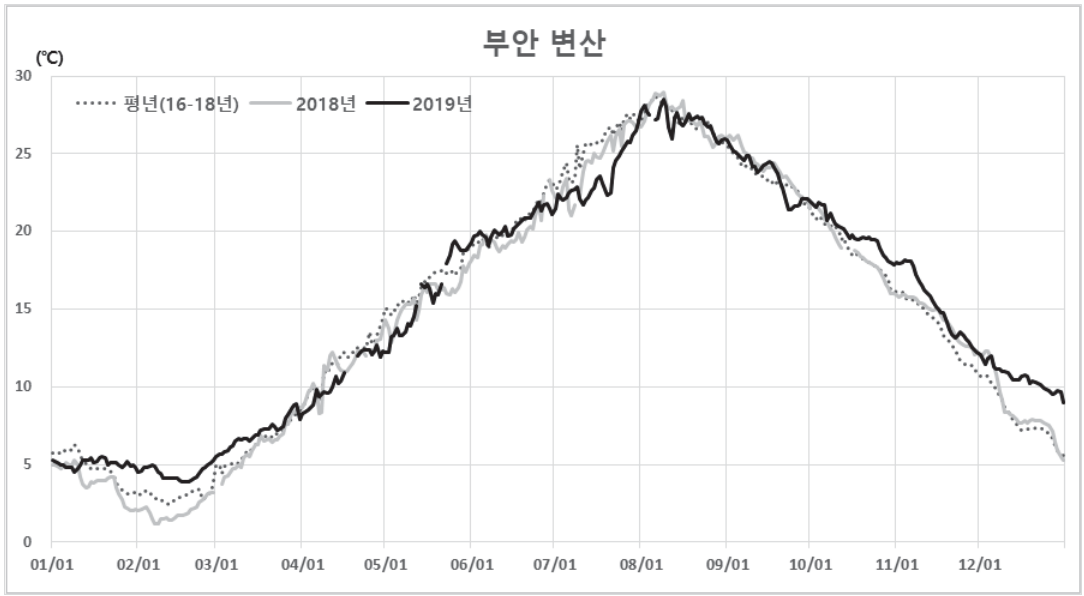


그림 1-84. 부안 변산



그림 1-85. 군산 비안도



그림 1-87. 군산 횡경도

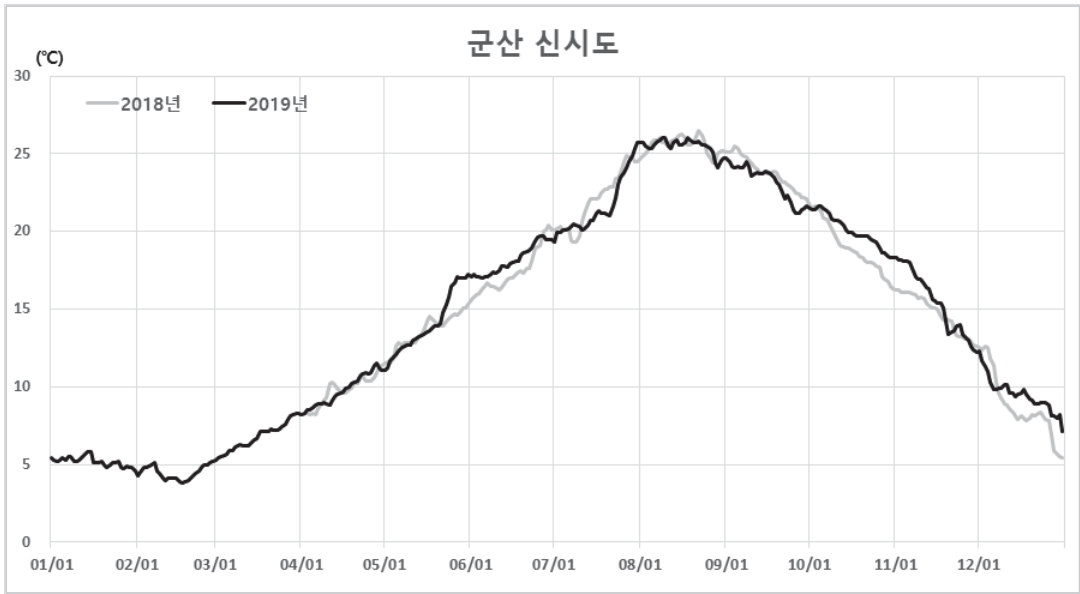


그림 1-86. 군산 신시도

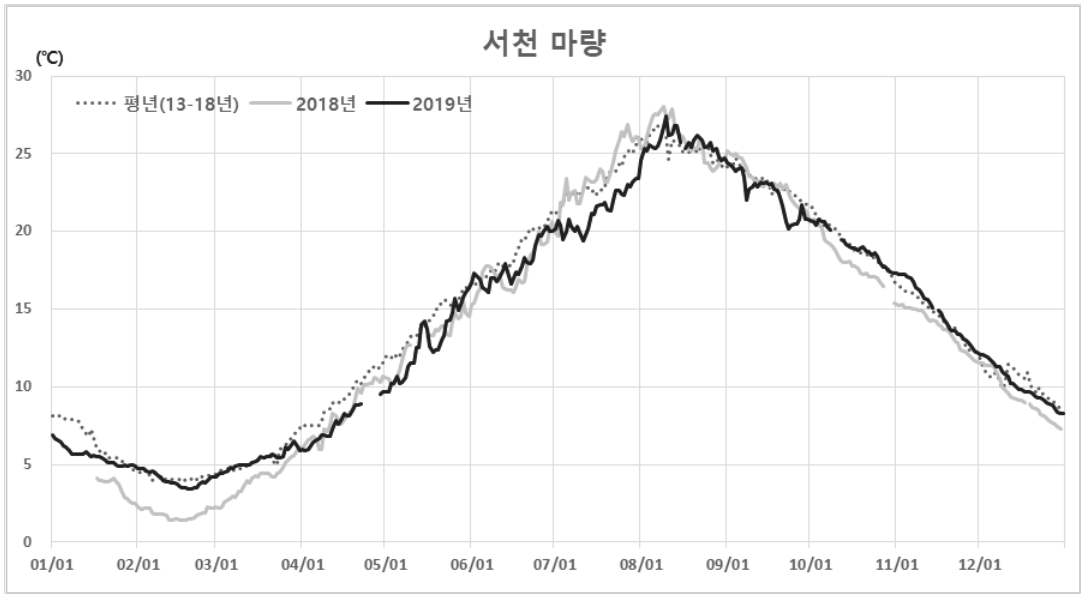


그림 1-88. 서천 마량

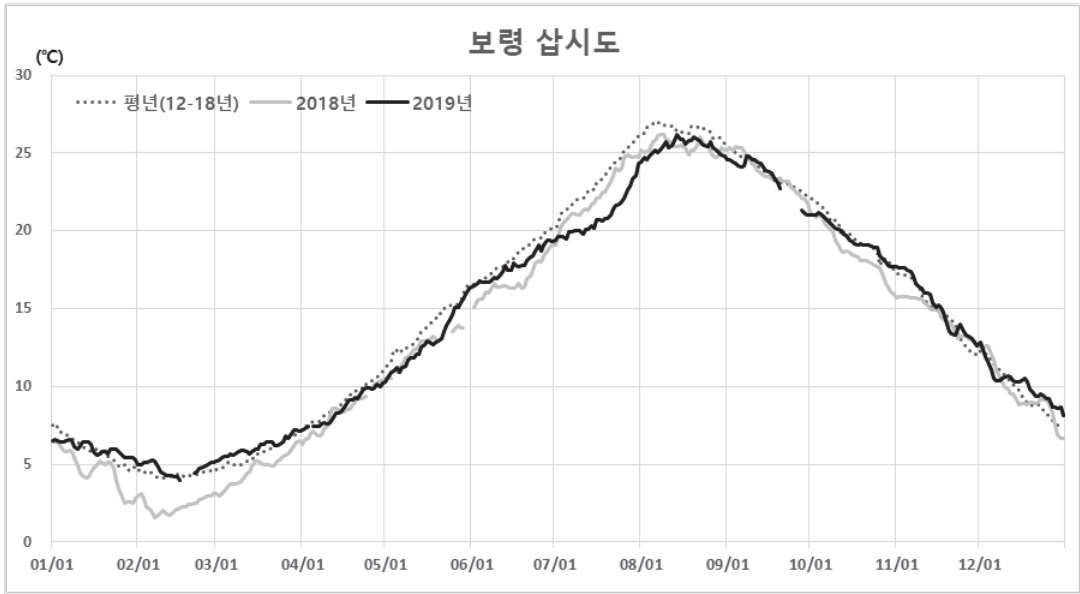


그림 1-89. 보령 삽시도

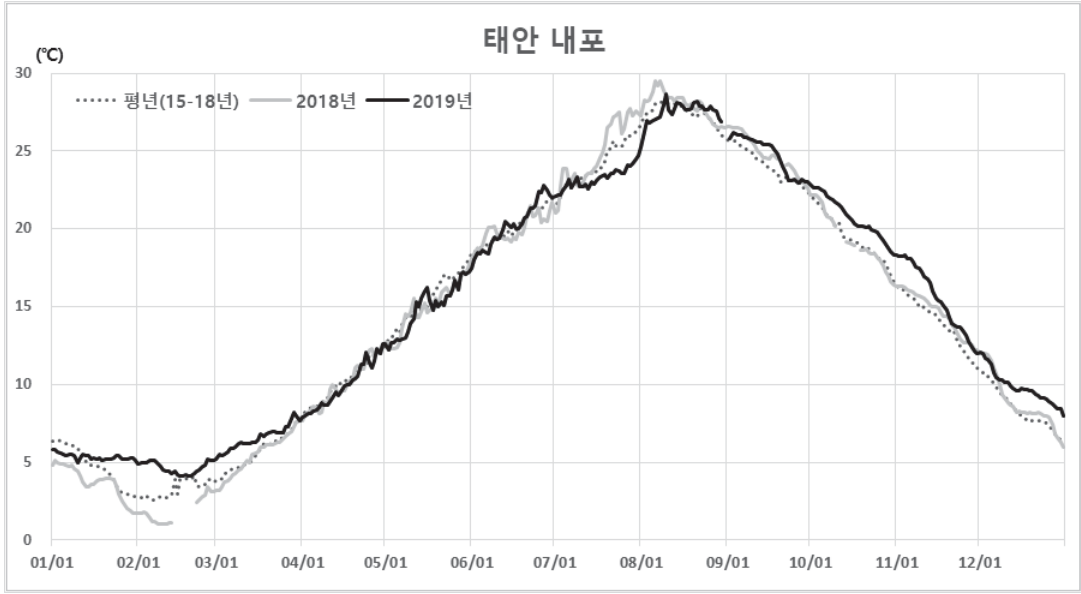


그림 1-91. 태안 내포

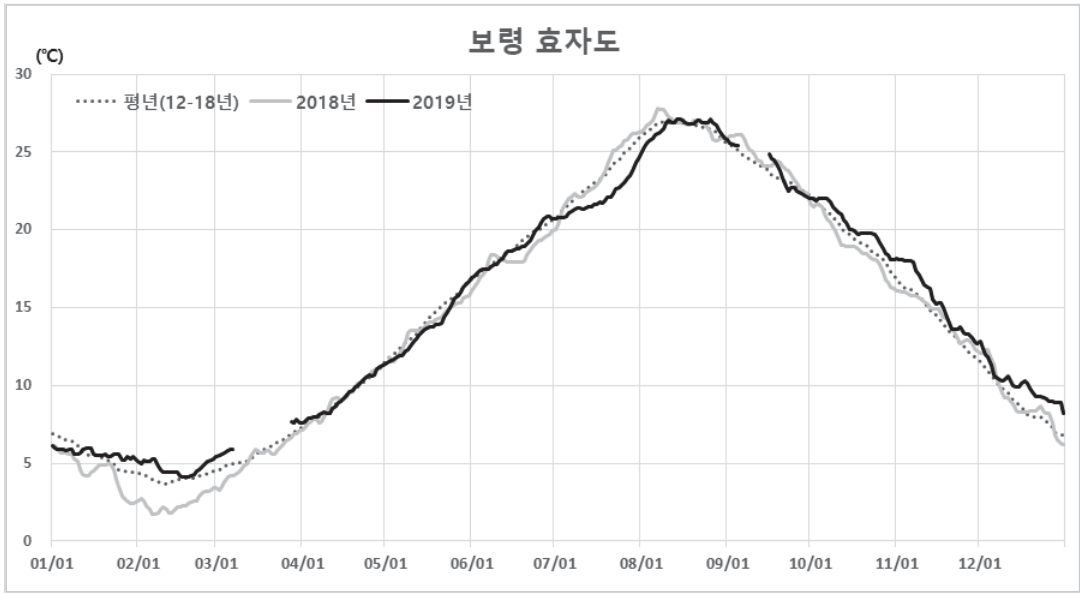


그림 1-90. 보령 효자도

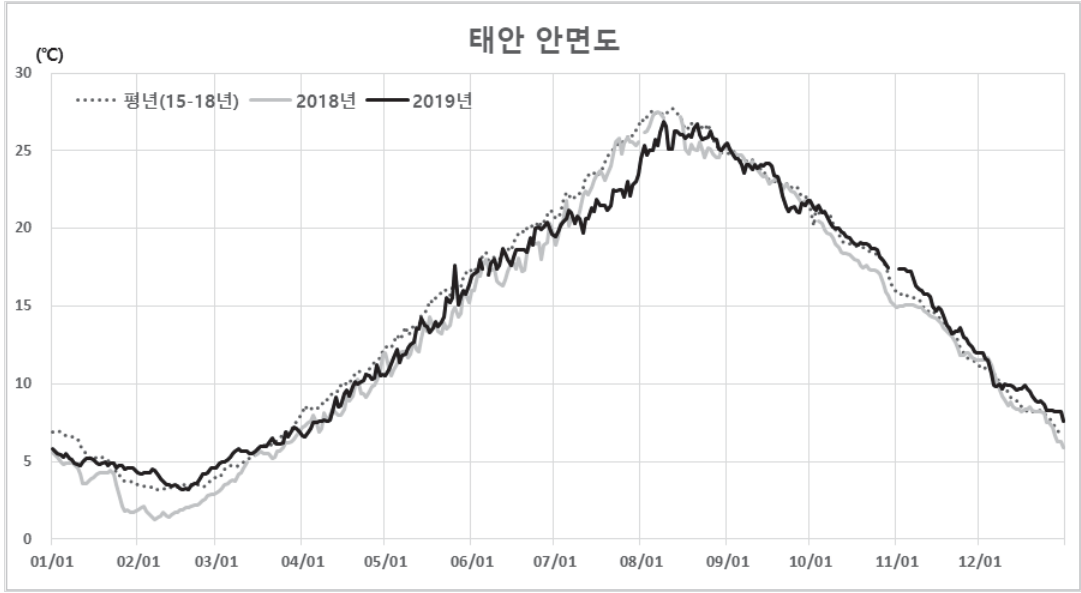


그림 1-92. 태안 안면도



그림 1-93. 태안 신진도



그림 1-95. 서산 지곡

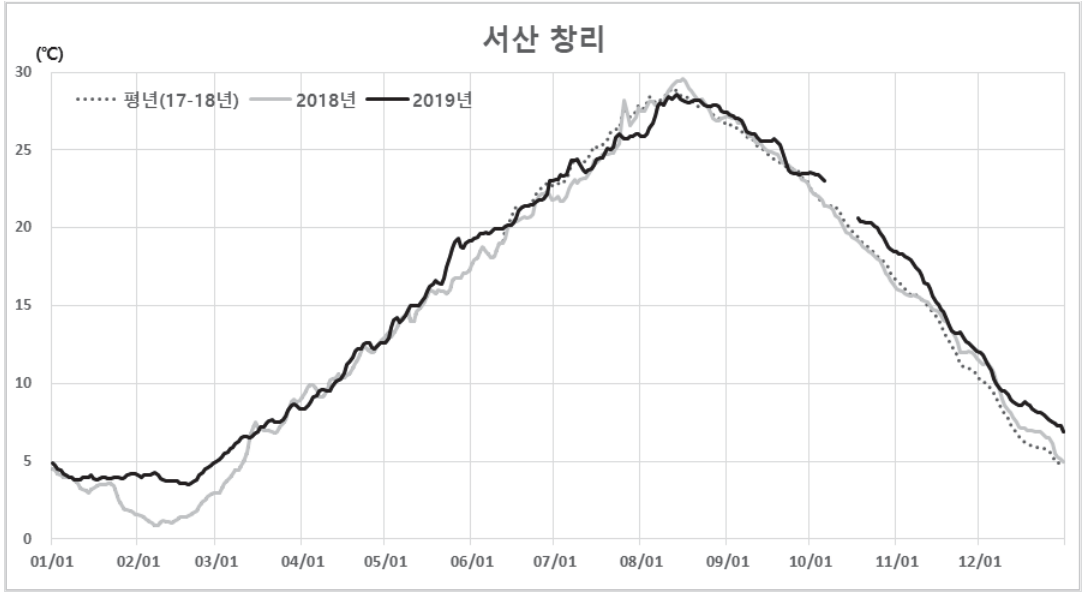


그림 1-94. 서산 창리

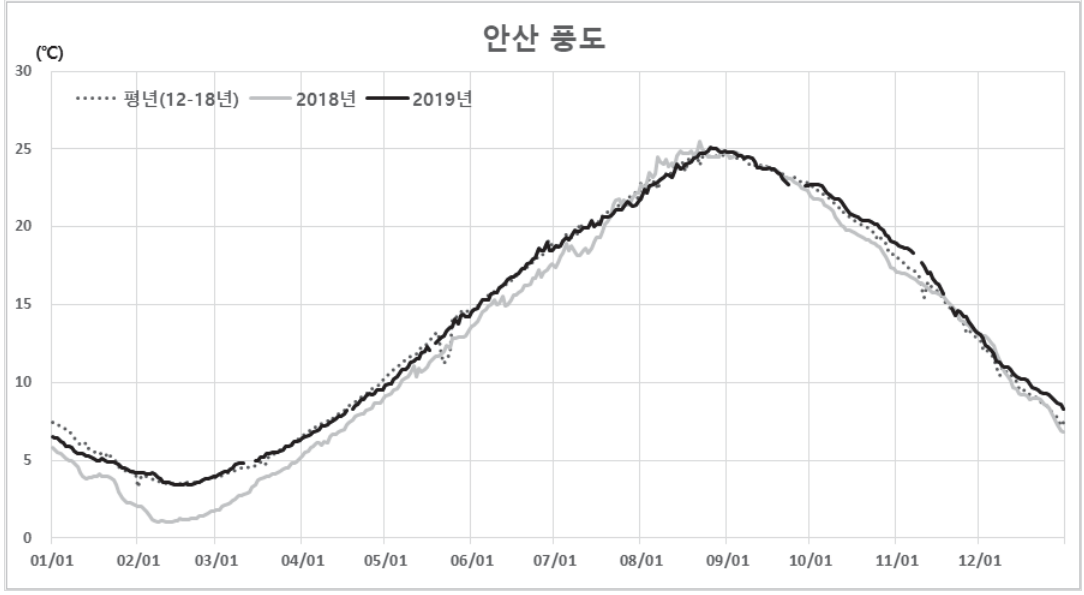


그림 1-96. 안산 풍도

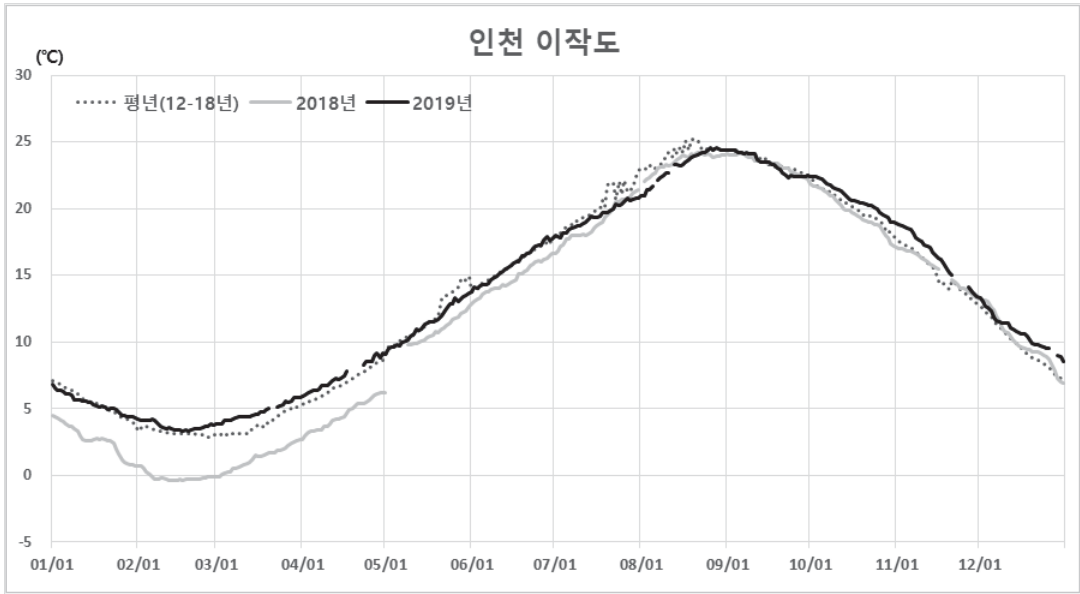


그림 1-97. 인천 이작도

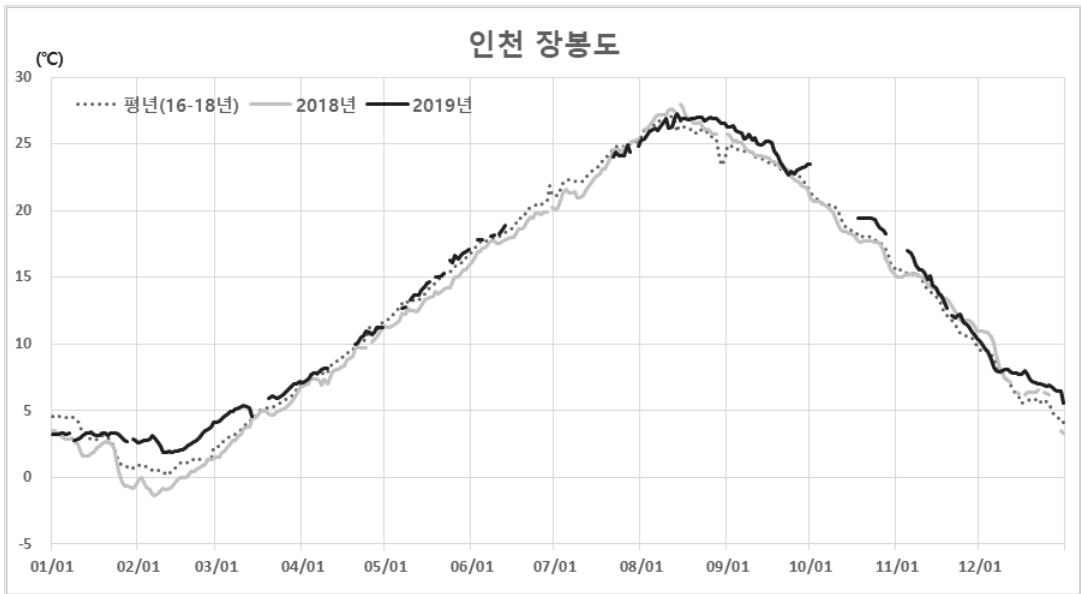


그림 1-99. 인천 장봉도

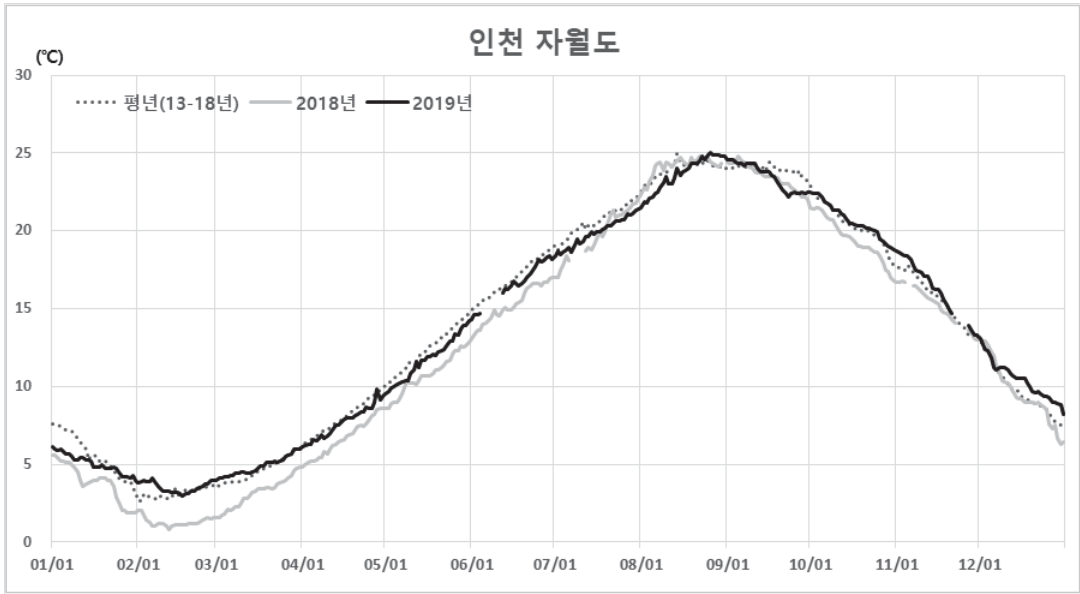


그림 1-98. 인천 자월도

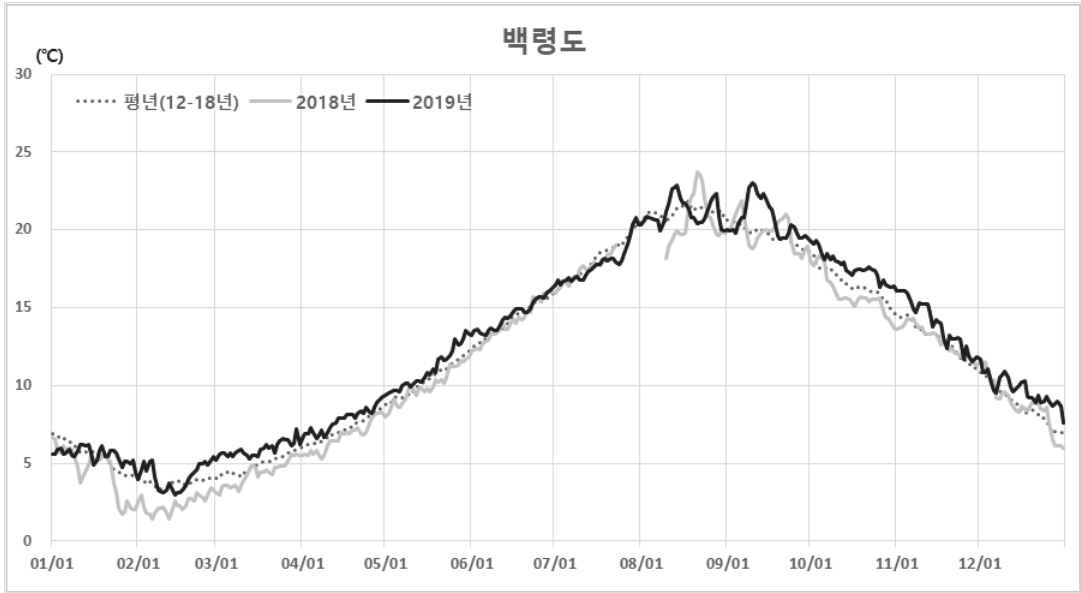


그림 1-100. 백령도

(2) 데이터 결측

표 1-1. 동해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
고성 봉포	fgbg3	22	343	365	94.0	5/28~6/12(16), 9/8~9/9(2), 9/12~15(4)	국립수산과학원
양양	byy87	7	358	365	98.1	3/27~4/2(7)	국립수산과학원
강릉	bgna3	15	350	365	95.9	4/18~4/29(12), 6/6(1), 7/31(1), 11/19(1)	국립수산과학원
삼척	bsc87	30	335	365	91.8	1/8(1), 1/10(1), 5/4~5/8(5), 5/11~5/14(4), 6/6(1), 7/19~7/21(4), 11/28~12/09(12), 12/24~12/25(2)	국립수산과학원
나곡	bngh3	76	289	365	79.2	4/21(1),5/16~7/29(75)	한수원
덕천	bdch3	76	289	365	79.2	4/21(1),5/16~7/29(75)	한수원
온양	byyh3	78	287	365	78.6	4/21(1),5/16~7/31(77)	한수원
울진 후포	buhi5	17	348	365	95.3	4/12~4/16(5), 7/21~7/24(4), 8/11~8/13(3), 10/13~10/16(4), 12/29(1)	기상청
영덕	byd8a	67	298	365	81.6	4/2~4/11(10),9/8~9/9(2),10/4~10/28(25), 11/8~11/15(8),11/21~12/12(22)	국립수산과학원
포항 월포	bpwi5	8	357	365	97.8	1/24~1/29(6), 9/28~9/29(2)	기상청
구룡포 석병	bgsi5	13	352	365	96.4	3/20~3/23(4), 3/29~4/2(5), 4/5(1), 5/11~5/13(3)	기상청
구룡포 하정	fghe8	6	359	365	98.4	6/19(1), 6/28~7/1(4), 12/19(1)	국립수산과학원
양포	byph3	79	286	365	78.4	4/21(1),5/15~7/31(78)	한수원
월성	bysh3	89	276	365	75.6	1/13~1/21(9),4/21(1), 5/15~7/31(78),12/19(1)	한수원
정자	bjih3	111	254	365	69.6	4/21(1),5/15~7/31(78),9/26~10/27(32)	한수원
진하	bjhh3	71	294	365	80.5	4/21(1),5/15~7/23(70)	한수원
울산 간절곶	bugi5	10	355	365	97.3	4/17~4/20(4), 4/24(1), 7/31(1), 8/5(1), 9/13(1), 9/23~9/24(2)	기상청
고리	bgrh3	73	292	365	80.0	1/21~1/22(2),4/21(1),5/15~7/23(70)	한수원
부산 장안	bbji5	10	355	365	97.3	7/20~24(5), 10/24(1), 11/26~11/29(4)	기상청
기장	bgj8a	18	347	365	95.1	10/12~10/29(18)	국립수산과학원
기장 (한수원)	bgjh3	144	221	365	60.5	1/1~1/29(29),4/21(1),5/14~7/31(79), 9/23~10/27(35)	한수원

표 1-2. 남해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
부산 다대포	bbdi5	4	361	365	98.9	5/27(1), 8/7~8/8(2), 12/18(1)	기상청
거제 일운	gi086	30	335	365	91.8	7/21~7/30(10), 8/6(1), 8/31~9/1(2), 9/5~9/8(4), 9/11~9/15(5), 9/21~9/22(2), 10/1~10/6(6)	국립수산과학원
거제 해금강	btei5	3	362	365	99.2	7/10~7/12(3)	기상청
거제 가배	fgg4c	0	365	365	100.0		국립수산과학원
진해 잠도	btji5	0	365	365	100.0		기상청
통영 소매물도	btoi5	12	353	365	96.7	1/20~1/22(3), 2/18(1), 3/21~3/22(2), 6/12(1), 8/5~8/9(5)	기상청
통영 한산도	bthi5	19	346	365	94.8	4/10~4/20(11), 9/15~9/18(4), 12/9~12/11(3), 12/13(1)	기상청
통영 비산도	tb087	0	365	365	100.0		국립수산과학원
통영 영운	ty004	0	365	365	100.0		국립수산과학원
통영 학림	fth59	1	364	365	99.7	11/07(1)	국립수산과학원
통영 연화도	btyi5	12	353	365	96.7	6/22~6/25(4), 8/3~8/5(3), 12/24~12/28(5)	기상청
통영 수월	fts3	6	273	279	97.8	6/6(1), 8/16~8/20(5)	국립수산과학원
통영 풍화	ftp4c	0	365	365	100.0		국립수산과학원
통영 사랑	ty005	10	355	365	97.3	8/6~8/8(3), 9/7~9/10(4), 10/1~10/3(3)	국립수산과학원
통영 두미도	btdi5	37	328	365	89.9	1/6(1), 2/20~2/26(7), 10/2(1), 10/8~10/9(2), 10/13~10/14(2), 10/23(1), 11/4~11/5(2), 11/10~11/11(2), 11/14~11/15(2), 11/22~11/23(2), 11/27(1), 11/29(1), 12/1~12/2(2), 12/5~12/6(2), 12/8(1), 12/14(1), 12/16~12/17(2), 12/22(1), 12/26~12/27(2), 12/29(1), 12/31(1)	기상청
남해 미조	fnm5b	27	338	365	92.6	9/8~9/9(2), 9/13~9/16(4), 9/19~9/23(5), 11/14~11/15(2), 11/20~11/28(9), 12/27~12/31(5)	국립수산과학원
남해 상주	bnsi5	30	335	365	91.8	3/21~3/22(2), 4/17~4/28(12), 11/15~11/20(6), 12/4~12/13(10)	기상청
남해 강진	eng5c	0	365	365	100.0		국립수산과학원
여수 금오도	byki5	12	353	365	96.7	2/9(1), 3/9~3/12(4), 4/21(1), 8/16~8/19(4), 10/28~10/29(2)	기상청
여수 화태	yj087	1	364	365	99.7	9/25(1)	국립수산과학원
여수신월	km001	9	356	365	97.5	8/6~8/7(2), 9/6~9/8(3), 9/21~9/22(2), 10/2~10/3(2)	국립수산과학원

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
고흥 부아도	bgui5	6	359	365	98.4	6/2(1),6/13~6/17(5),	기상청
고흥 소록도	fgsj3	1	279	280	99.6	6/6(1)	국립수산과학원
장흥 회진	ejhfc	0	0	0	0.0		전라남도
완도 금일	wk094	4	361	365	98.9	1/24(1), 1/26~1/28(3)	국립수산과학원
완도 동백	fwdf1	15	350	365	95.9	2/24(1), 8/22~9/3(13), 10/8(1)	전라남도
완도 일정	fwih6	12	353	365	96.7	7/29~8/1(4), 10/30~11/6(8)	국립수산과학원
완도 청산	wc001	0	365	365	100.0		국립수산과학원
완도 가교	fwgf1	0	365	365	100.0		전라남도
완도 망남	fwmg3	2	363	365	99.5	7/24(1), 7/27(1)	전라남도
완도 백도	fwbf1	0	365	365	100.0		전라남도
완도 노화도	wn087	5	360	365	98.6	5/24(1), 9/14~9/17(4)	국립수산과학원
해남 화산	fhhfc	65	300	365	82.2	9/8~9/10(3), 9/12~11/12(62)	전라남도
추자도	bcji5	19	346	365	94.8	2/25~3/5(9), 3/27~4/1(6), 10/27~10/30(4)	기상청
제주 용담	bji5	8	357	365	97.8	8/10~8/17(8)	기상청
제주 협재	bjhi5	13	352	365	96.4	8/6~8/18(13)	기상청
서제주	ejj47	77	288	365	78.9	6/11~6/23(13), 7/19~7/21(3), 8/9~8/13(5), 9/5~9/8(4), 9/18~11/6(50), 11/23~11/24(2)	국립수산과학원
제주 영락	bjo5	26	339	365	92.9	5/8~5/10(3), 8/5(1), 9/8~9/10(3), 10/3~10/21(19)	기상청
제주 가파도	bjgi5	4	361	365	98.9	6/2(1), 6/30~7/2(3)	기상청
제주 중문	bjni5	7	358	365	98.1	8/5(1), 8/13~8/18(6)	기상청
제주 신산	bjsi5	21	344	365	94.2	6/26~7/3(8), 8/5(1), 11/18~11/29(12)	기상청
제주 우도	bjui5	4	361	365	98.9	9/22~9/25(4)	기상청
제주 김녕	bjii5	8	357	365	97.8	1/1~1/4(4), 12/11~12/14(4)	기상청

표 1-3. 서해 관측소 결측

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
진도 조도	bji5	26	339	365	92.9%	3/11~3/25(15), 5/3(1), 7/13(1), 7/17~7/23(7), 9/5(1), 11/8(1)	기상청
진도 불무도	bjii5	31	334	365	91.5%	1/20(1), 2/3(1), 4/26~4/27(2), 5/10(1), 6/9(1), 6/17(1), 6/20(1), 7/29(1), 7/31(1), 9/20(1), 10/2~10/5(4), 10/7(1), 10/9(1), 10/13(1), 10/17(1), 10/22(1), 10/27~11/6(11)	기상청
진도 불도	bjbi5	12	353	365	96.7%	2/9(1), 2/22(1), 4/19(1), 7/16(1), 8/18(1), 9/28(1), 10/12(1), 11/27~11/28(2), 12/26~12/28(3)	기상청
진도 전두	fjdfc	0	365	365	100.0		전라남도
해남 임하	fjh5a	0	365	365	100.0		국립수산과학원
신안 하의	fsuj7	2	164	166	98.8	12/21~12/22(2)	전라남도
신안 흑산	fshj7	32	133	165	80.6	11/29~12/30(32)	전라남도
신안 안좌	fsaj7	4	162	166	97.6	9/14~9/15(2), 12/21~12/22(2)	전라남도
신안 옥도	bsoi5	0	365	365	100.0		기상청
목포 외달	fmoj7	5	160	165	97.0	9/22(1), 11/13~11/14(2), 12/21~12/22(2)	전라남도
목포	emp67	0	365	365	100.0		국립수산과학원
신안 압해	esafc	0	365	365	100.0		전라남도
무안 성내	fmsj7	32	133	165	80.6	8/24~8/25(2), 8/27~8/29(3), 8/31~9/22(23), 10/2(1), 10/14(1), 12/21~12/22(2)	전라남도
신안 자은	bsji5	93	272	365	74.5	3/21~3/23(3),3/30(1),4/22(1),4/24(1),5/7~5/9(3),5 /11(1),5/18~5/19(2),5/22~5/23(2),5/25(1),5/27(1), 5/29(1),6/5(1),6/8(1),6/17~6/18(2),6/21(1),7/2(1), 7/4~7/5(2),7/11(1),7/16~7/18(3),7/22(1),7/24(1),7 /27(1),7/31~8/1(2),8/3~8/6(4),8/13~8/14(2),8/20(1), 8/22(1), 8/25(1), 8/29(1), 8/31(1), 9/2~9/4(3), 9/7(1), 9/15(1), 9/24(1), 9/28~9/30(3), 10/2(1), 10/14~10/15(2), 10/18(1), 10/20(1), 10/24(1), 10/29~10/30(2), 11/1~11/2(2), 11/5~11/6(2), 11/9~11/10(2), 11/12(1), 11/14(1), 11/22(1), 11/25~11/26(2), 11/28~11/29(2), 12/1~12/2(2), 12/9~12/10(2), 12/12(1), 12/15~12/16(2), 12/18~12/23(6), 12/25~12/27(3), 12/30~12/31(2)	기상청

관측소	관측소 코드	결측일	수신일	관측일	수신율 (%)	결측 날짜(결측일)	제공기관
함평 석두	fhij7	2	163	165	98.8	12/21~12/22(2)	전라남도
신안 어의	fselj7	10	155	165	93.9	7/28~8/4(8), 12/21~12/22(2)	전라남도
영광 낙월	byni5	13	352	365	96.4	1/10(1), 1/16~1/17(2), 1/25(1), 1/30(1), 2/4(1), 2/23(1), 6/9(1), 6/19(1), 8/5(1), 8/17~8/19(3)	기상청
영광 안마도	byai5	16	349	365	95.6	4/18(1), 6/16~6/24(9), 7/24~7/26(3), 7/29~7/30(2), 8/5(1)	기상청
부안 위도	bbwi5	6	359	365	98.4	3/27(1), 6/5(1), 8/5(1), 9/23(1), 9/25~9/26(2)	기상청
부안 변산	bbbi5	6	359	365	98.4	4/17~4/18(2), 4/20(1), 5/13(1), 5/22(1), 8/5(1)	기상청
군산 비안도	bgbi5	11	354	365	97.0	3/2(1), 3/5~3/6(2), 4/15(1), 4/30(1), 5/11(1), 5/20(1), 6/2(1), 6/23(1), 6/25(1), 7/1(1)	기상청
군산 신시도	egsi4	0	365	365	100.0		국립수산과학원
군산 황경도	bghi5	3	362	365	99.2	8/28~8/30(3)	기상청
서천 마량	bsmi5	11	354	365	97.0	4/23~4/28(6), 8/16(1), 10/9~10/11(3), 11/15(1)	기상청
보령 삽시도	bbsi5	12	353	365	96.7	2/17~2/20(4), 4/4(1), 9/21~9/27(7)	기상청
보령 효자도	br001	30	335	365	91.8	3/8~3/27(20), 9/6~9/15(10)	국립수산과학원
태안 내포	btni5	2	363	365	99.5	8/31~9/1(2)	기상청
태안 안면도	btai5	4	361	365	98.9	6/6(1), 10/30~11/1(3)	기상청
태안 신진도	btsi5	42	323	365	88.5	1/20~1/21(2), 1/26~1/29(4), 1/31~2/12(13), 6/28(1), 7/17(1), 9/8(1), 10/11~10/17(7), 10/21~11/1(12), 12/27(1)	기상청
서산 창리	fsch6	10	355	365	97.3	10/7(1), 10/9~10/17(9)	국립수산과학원
서산 지곡	sj086	25	340	365	93.2	9/8~9/19(12), 11/9~11/12(4), 11/19(1), 11/21~11/28(8)	국립수산과학원
안산 풍도	bapi5	14	351	365	96.2	3/12~3/14(3), 4/18(1), 5/18(1), 9/24~9/28(5), 11/8~11/9(2), 11/19~11/20(2)	기상청
인천 이작도	biii5	16	349	365	95.6	3/21~3/22(2), 4/18~4/22(5), 8/6(1), 8/12(1), 11/22~11/26(5), 12/27~12/28(2)	기상청
인천 자월도	biai5	12	353	365	96.7	6/5~6/11(7), 11/22~11/26(5)	기상청
인천 장봉도	biji5	92	273	365	74.8	1/8(1), 1/29(1), 3/15~3/19(5), 4/11~4/19(9), 5/1~5/2(2), 5/4~5/6(3), 5/9(1), 5/18(1), 5/23(1), 6/1~6/2(2), 6/6~6/7(2), 6/10(1), 6/14~7/21(38), 7/29~7/30(2), 10/2~10/5(4), 10/7~10/17(11), 10/29~11/4(7), 11/20(1)	기상청
백령도	fbn69	0	365	365	100.0		국립수산과학원

2 2019년 이상수온 특보

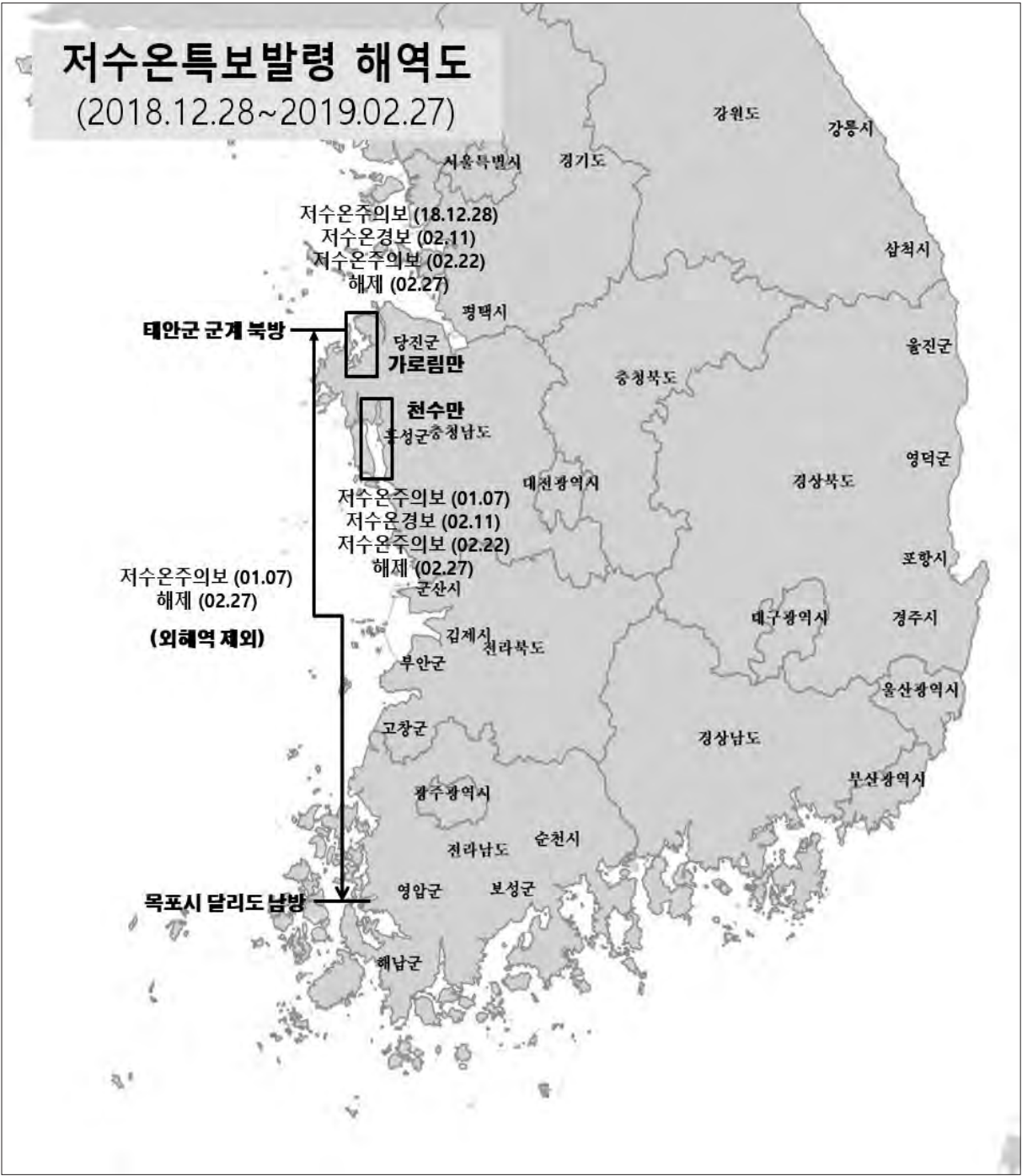
(1) 저수온 특보

1) 저수온 특보발령 시기 및 해역

표 2-1. 저수온 특보발령 시기 및 해역

시기	발령 및 해제	해역
2018년 12월 28일	저수온 주의보 발령	·충남 가로림만 (태안군 내리 여도 서단~서산시 지곡 비경도 동단)
2019년 1월 7일	저수온 주의보 발령	·충남 천수만 (서산시 창리 남측 횡단~보령시 원산도 남측 횡단) ·충남~전남 서해 내만 (태안군 군계 북방~목포시 달리도 남방)~외해역 제외
2019년 2월 11일	저수온 경보 대체발령	·충남 가로림만(태안군 내리 여도 서단~서산시 지곡 비경도 동단) ·충남 천수만(서산시 창리 남측 횡단~보령시 원산도 남측 횡단)
2019년 2월 22일	저수온 주의보 대체발령	·충남 가로림만(태안군 내리 여도 서단~서산시 지곡 비경도 동단) ·충남 천수만(서산시 창리 남측 횡단~보령시 원산도 남측 횡단)
2019년 2월 27일	저수온 주의보 해제	·충남 가로림만(태안군 내리 여도 서단~서산시 지곡 비경도 동단) ·충남 천수만(서산시 창리 남측 횡단~보령시 원산도 남측 횡단) ·충남~전남 서해 내만 (태안군 군계 북방~목포시 달리도 남방)~외해역 제외

2) 저수온 특보발령 해역도



(2) 고수온 특보

1) 고수온 특보발령 시기 및 해역

표 2-2. 고수온 특보발령 시기 및 해역

시기	발령 및 해제	해역
8월 8일	고수온 주의보 발령	· 충남 천수만(서산시 창리 남측 횡단~보령시 원산도 남측 횡단) · 전남 함평만(무안군 매부리 북측 횡단~무안군 도리포 북측 횡단)
8월 13일	고수온 주의보 발령	· 동해 남부/남해 동부 연안 (경북 포항 월포 남단~경남 거제 화도 서측 횡단)
8월 27일	고수온 주의보 해제	· 동해 남부/남해 동부 연안(경북 포항 월포 남단~경남 거제 화도 서측 횡단)
8월 29일	고수온 주의보 해제	· 충남 천수만(서산시 창리 남측 횡단~보령시 원산도 남측 횡단) · 전남 함평만(무안군 매부리 북측 횡단~무안군 도리포 북측 횡단)

2) 고수온 특보발령 해역도



(3) 2019년 냉수대 특보

1) 냉수대 특보발령 시기 및 해역

표 2-3. 냉수대 특보발령 시기 및 해역

시기	발령 및 해제	해역
4월 23일	냉수대 주의 수온정보 발령	동해 중부연안(양양, 삼척, 영덕)
4월 25일	냉수대 주의 수온정보 발령	동해 중부연안(양양, 삼척, 울진(나곡, 덕천, 온양), 영덕]
5월 20일	냉수대 주의보 발령	동해 중부연안(경북 북부~강원도 남부-양양, 강릉, 삼척, 영덕)
5월 22일	냉수대 주의보 해제 및 유지	동해 중부연안(강릉-해제, 삼척-유지)
5월 28일	냉수대 주의보 발령	동부 중부연안(삼척, 영덕, 포항)
6월 10일	냉수대 주의보 해제	동해 중부연안(삼척, 영덕, 포항)
6월 14일	냉수대 주의보 발령	동해 중부연안(양양~삼척)
6월 24일	냉수대 주의보 해제	동해 중부연안(양양~삼척)
6월 26일	냉수대 주의보 발령	동해 중부연안(양양~삼척)
7월 4일	냉수대 주의보 해제	동해 중부연안(양양~삼척)
7월 23일	냉수대 주의보 발령	동해 남부연안(기장~울산 간절곶)
7월 29일	냉수대 주의보 발령	동해 중·남부연안(울산 간절곶~포항)
7월 31일	냉수대 주의보 발령	동해 중부연안(영덕)
8월 6일	냉수대 주의보 해제	동해 중·남부연안(기장~포항)
8월 12일	냉수대 주의보 발령 및 주의보 해제	동해 중부(강원), 동해 연안(고성~삼척-주의보 발령, 영덕-해제)
8월 14일	냉수대 주의보 해제	동해 중부연안(고성~삼척)

2) 냉수대 특보발령 해역도



3 2019년 태풍 정보

표 3-1. 2019년 한반도 영향 태풍 일람

태풍 번호	태풍 이름	발생~소멸	최저중심기압 (hPa)	최대풍속 (m/s)	최대 강도	영향도
제5호	다나스 (DANAS)	7.16 15시~ 7.20 12시	990	24	TS	영향
제8호	프란시스코 (FRANCISCO)	8.2 9시~ 8.6 21시	975	32	STS 중	상륙
제9호	레끼마 (LEKIMA)	8.4 15시~ 8.12 21시	930	50	TY 매우강	영향
제10호	크로사 (KROSA)	8.6 15시~ 8.16 21시	950	43	TY 강	영향
제13호	링링 (LINGLING)	9.2 9시~ 9.8 9시	940	47	TY 매우강	영향
제17호	타파 (TAPHA)	9.19 15시~ 9.23 9시	965	37	TY 강	영향
제18호	미탁 (MITAG)	9.28 9시~ 10.3 12시	965	37	TY 강	상륙

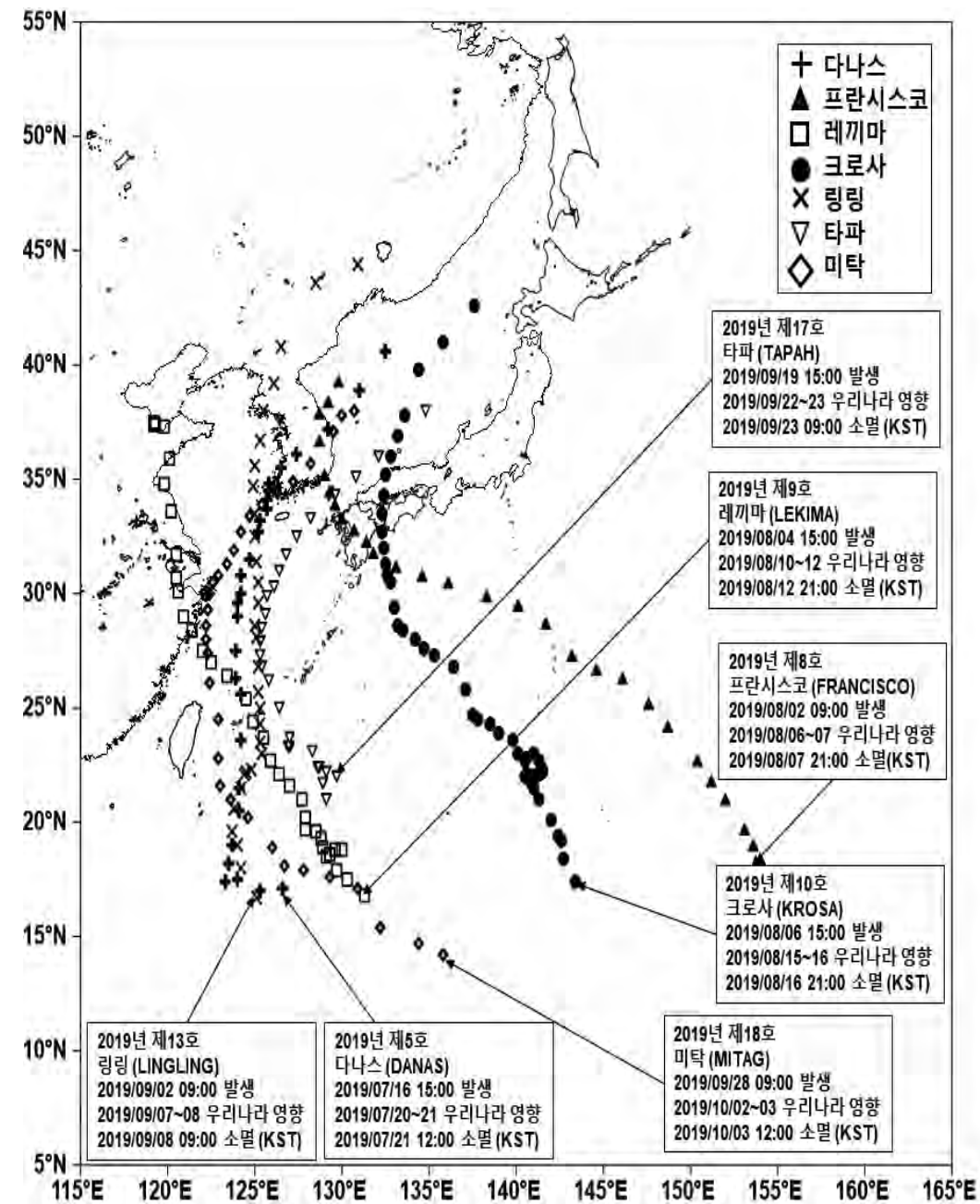


그림 3-4-1. 2019년 한반도 영향 태풍

해양조사연보 제68권

ANNUAL REPORT OF OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS
Volume 68

인 쇄 _ 2020년 10월 일 인쇄

발 행 _ 2020년 10월 일 인쇄

발 행 인 _ 국립수산물품질관리원장 최 완 현

편 집 인 _ 기후변화연구과장 고 우 진

주 소 _ 부산광역시 기장군 기장읍 기장해안로 216
216, GijangHae-an-ro, Gijang-eup, Gijang-gun,
Busan, 46083, Republic of Korea
TEL : 051-720-2245 FAX : 051-720-2219

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