

## 조선동해 7만수역 바다물온도, 밀도수직구조의 특성

곽일환, 김원일

본문에서는 조선동해 7만수역 바다물온도, 밀도의 수직구조를 국제해양기구자료와 현장관측자료를 호상 결부하여 분석한 결과를 서술하였다.

### 1. 국제해양기구자료에 의한 물온도 및 밀도의 수직구조특성

국제해양기구자료기지에는 조선동해 7만수역의 물온도, 염도 및 음속도자료들이 수평적으로는 1.7'간격으로, 수직적으로는 표준관측층별로 그리고 시간적으로는 월별로 (2001년-2005년기간 여러해평균) 있다.[2]

해당 지점들의 지리적위치와 수심은 표 1과 같다.

표 1. 지점별 지리적위치와 수심

| 지점    | I                     | II                    | III                   | IV                    | V                     | VI                    |
|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 지리적위치 | N 41°30'<br>E 129°40' | N 41°30'<br>E 129°50' | N 41°30'<br>E 130°00' | N 41°40'<br>E 129°49' | N 41°40'<br>E 130°00' | N 41°40'<br>E 130°10' |
| 수심/m  | 293                   | 1 083                 | 2 066                 | 567                   | 1 231                 | 2 156                 |

겨울철(1월)과 여름철(8월) 지점별바다물온도는 표 2와 같다.

표 2. 겨울철과 여름철 지점별바다물온도(°C)

| 수심/m | 계절 | 지점번호  |       |       |       |       |       |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |    | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    |
| 0    | 겨울 | 2.71  | 2.55  | 2.43  | 2.58  | 2.47  | 2.39  |
|      | 여름 | 19.45 | 19.59 | 19.81 | 19.60 | 19.79 | 20.04 |
| 10   | 겨울 | 2.71  | 2.55  | 2.43  | 2.58  | 2.47  | 2.39  |
|      | 여름 | 18.54 | 18.85 | 18.97 | 19.12 | 19.21 | 19.31 |
| 20   | 겨울 | 2.69  | 2.53  | 2.42  | 2.56  | 2.46  | 2.38  |
|      | 여름 | 14.64 | 14.95 | 14.86 | 15.88 | 15.86 | 15.39 |
| 30   | 겨울 | 2.63  | 2.47  | 2.38  | 2.48  | 2.41  | 2.35  |
|      | 여름 | 10.24 | 10.17 | 9.96  | 11.00 | 10.99 | 10.30 |
| 50   | 겨울 | 2.20  | 2.08  | 2.11  | 2.02  | 2.10  | 2.14  |
|      | 여름 | 5.79  | 5.49  | 5.11  | 5.65  | 5.23  | 4.97  |
| 75   | 겨울 | 1.36  | 1.32  | 1.47  | 1.18  | 1.40  | 1.58  |
|      | 여름 | 4.25  | 4.07  | 3.63  | 4.03  | 3.49  | 3.34  |
| 100  | 겨울 | 0.83  | 0.83  | 0.99  | 0.65  | 0.86  | 1.05  |
|      | 여름 | 0.35  | 0.81  | 0.75  | 0.36  | 0.91  | 0.79  |
| 125  | 겨울 | 0.66  | 0.66  | 0.75  | 0.48  | 0.59  | 0.75  |
|      | 여름 | 0.35  | 0.33  | 0.34  | 0.36  | 0.35  | 0.36  |
| 150  | 겨울 | 0.63  | 0.63  | 0.67  | 0.45  | 0.51  | 0.65  |
|      | 여름 | 0.35  | 0.33  | 0.34  | 0.36  | 0.35  | 0.36  |

| 표계 속  |    |      |      |      |      |      |      |
|-------|----|------|------|------|------|------|------|
| 200   | 겨울 | 0.59 | 0.56 | 0.60 | 0.40 | 0.46 | 0.58 |
|       | 여름 | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 0.36 | 0.35 | 0.36 |
| 250   | 겨울 | 0.54 | 0.49 | 0.53 | 0.35 | 0.41 | 0.50 |
|       | 여름 | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 0.36 | 0.35 | 0.36 |
| 300   | 겨울 | 0.50 | 0.44 | 0.47 | 0.30 | 0.36 | 0.44 |
|       | 여름 | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 0.36 | 0.35 | 0.36 |
| 400   | 겨울 |      | 0.36 | 0.39 | 0.24 | 0.31 | 0.36 |
|       | 여름 |      | 0.33 | 0.34 | 0.36 | 0.35 | 0.36 |
| 500   | 겨울 |      | 0.28 | 0.31 | 0.18 | 0.24 | 0.29 |
|       | 여름 |      | 0.28 | 0.30 | 0.29 | 0.31 | 0.31 |
| 600   | 겨울 |      | 0.20 | 0.24 | 0.16 | 0.17 | 0.22 |
|       | 여름 |      | 0.23 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.27 |
| 700   | 겨울 |      | 0.18 | 0.21 |      | 0.16 | 0.19 |
|       | 여름 |      | 0.20 | 0.22 |      | 0.23 | 0.24 |
| 800   | 겨울 |      | 0.16 | 0.19 |      | 0.14 | 0.17 |
|       | 여름 |      | 0.18 | 0.20 |      | 0.21 | 0.21 |
| 900   | 겨울 |      | 0.15 | 0.18 |      | 0.14 | 0.16 |
|       | 여름 |      | 0.17 | 0.19 |      | 0.19 | 0.19 |
| 1 000 | 겨울 |      | 0.15 | 0.17 |      | 0.13 | 0.16 |
|       | 여름 |      | 0.17 | 0.18 |      | 0.18 | 0.18 |
| 2 000 | 겨울 |      |      | 0.16 |      |      | 0.15 |
|       | 여름 |      |      | 0.16 |      |      | 0.16 |

표에서 보는바와 같이 연구수역의 바다물온도는 계절에 관계없이 수심 200m이하에서는 0.6°C이하이다.

월별로 층별 물온도, 염도로 주어진 국제해양기구자료를 리용하여 《EOS-80》모형[1]으로 바다물밀도를 계산하여 밀도의 수직구조변화특성을 분석하였다. 지점별, 계절별, 층별 바다물밀도와 밀도편차를 보면 모든 지점, 모든 월들에서 200m이하에서는 바다물의 밀도값이 거의 유사하고 월별차이도 크게 없으며 안정상태를 유지하고있다.

## 2. 현지물온도관측자료에 의한 물온도수직구조특성

현지물온도관측은 7만 앞수역인 N 41°30' E 129°30'—N 41°38' E 130°0'구간에서 2016년 5월부터 2020년 2월까지 총 18차례에 걸쳐 진행하였다.

여러차례의 관측자료들은 해양자료의 측정오차처리기준의 요구대로 검정처리하였다.

물온도관측기재로는 전도식채수기(《BM-48》)를 리용하였으며 측정시간은 모두 10시—14시이다. 여러차례의 측정결과를 종합하면 대략 수심 200m이상에서 물온도는 모두 1.0°C이하였다.

관측자료로부터 다음과 같은 특징을 찾아볼수 있다.

우선 층별 물온도값은 국제해양기구자료와 일정하게 차이나지만 수직변화구조특성은 유사하다. 즉 현지조사자료와 국제해양기구자료들이 수값에서 차이가 있을뿐 물온도의 수직구조특성은 같으며 심층에서의 바다물온도 및 밀도구조가 안정하다.

다음으로 지난 20년동안(2000년—2020년)에 조선동해 연구수역의 바다물온도는 일정

하게 상승하였으며 이 과정은 걸층은 물론 속층에서도 진행되고있다.

## 맺 는 말

조선동해 7만수역의 바다물온도자료(국제해양기구자료와 현장조사자료)와 밀도구조를 분석한데 의하면 200m이하의 속층에서는 바다물온도와 밀도가 계절에 관계없이 안정하며 해양심층수의 주요특징인 저온안정성이 보장되고있다고 평가할수 있다.

## 참 고 문 헌

[1] IOC Report 5. 1985.

[2] WOA'94, WOD'98 and WOA'98 series, developed at OCL/US NODC.

주체110(2021)년 4월 5일 원고접수

## **The Character of Sea Water Temperature and Density Vertical Structure in 7 Gulf, the East Sea of Korea**

*Kwak Il Hwan, Kim Won Il*

In this paper, the character of sea water temperature and density vertical structure in 7 gulf, the East Sea of Korea, has been analyzed by data processing method. As a result, the sea water temperature structure at 500~1 000m depth in study area is stable in all seasons.

Keywords: East Sea of Korea, deep sea water