

고리원전 주변 해양확산 특성 연구

이갑복, 양양희

한국전력공사 전력연구원, 대전시 유성구 문지로 65

gblee@kepco.co.kr

1. 서론

교육과학기술부고시 2003-12호 “원자로서설부지 수문 및 해양특성 조사·평가 기준”이 제정된 이후 원전으로부터 방출된 유출물의 해양확산 특성 평가 연구에 대한 필요성이 커지고 있다. 한국수력원자력(주)와 전력연구원은 신고리, 신월성, 신울진 원전 등 다수의 신규원전 건설이 계획 또는 추진되고 있는 동해안을 대상으로 광역 및 부지별 입지특성을 반영한 해양확산 평가모델을 개발하였다[1]. 본 연구에서는 고리원전을 대상으로 평년자료를 이용하여 해양확산을 모의한 결과를 토대로 고리원전 주변 해역에서의 해양확산 특성을 분석하였다.

2. 본론

2.1 해양확산 모델링 체계 및 입력자료

본 연구에서는 해수유동과 해양확산을 표 1과 같이 3단계로 나누어 모델링하였다.

Table 1. 해수유동 및 해양확산 모델링 체계

Items	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Model	RIAMOM [2]	RIAMOM	EFDC
Domain	East Sea/Japan Sea	100 x 100km	15 x 35km
Mesh size	1/12°(9km)	1/36°(3km)	50~400m
Ver. levels	20(z-level)	20(z-level)	7(sigma-level)
Bathymetry	ETOPO5	ETOPO5	Nautical chart
Sea surface temperature	Obtained by ECMWF, JODC, KODC	Nesting of Phase 1 model results	Nesting of Phase 2 model results
Sea surface salinity	Obtained by JODC, KODC		
Wind stress	ECMWF		
Boundary data	In-outflow condition from the JCOPE OCM		Tide : Observation($M_2, S_2, K_1, O_1 & M_{4f}$) Current : Nesting of Phase 2 model results

1 단계에서는 동해 전체 해수순환을 모의하고, 2단계에서는 1 단계 모의결과를 이용하여 고리원전 부지 반경 80km 영역에서의 해수유동과 해양확산장을 구한다. 3단계는 2단계에서 구한 해수유동장을 이용하여 부지 반경 15km 정도의 협역에 대해 해수유동장과 해양확산장을 계산한다. 3단계에서 구해진 해양확산장을 다시 2단계의 해수유동장과 결합하여 부지 반경 80km까지의 해양확산장을 계산한다.

고리원전 주변의 평균적인 해수유동 및 해양확산 특성을 알아보기 위해 1961~2005년 관측된 자료를 이용하여 해수순환을 모의하였다. 관측자료는 국립수산과학원에 의해 관측된 장기 누년 평균된 격월 수온, 염분 자료(1961~2005년)를 사용하였다.

평년 해수 유동장을 모의하기 위해 일별 기상자료로 1998~2001년의 ECMWF 자료와, 2002~2005년의 JMA (Japan Meteorological Agency) MSM (Mesoscale Atmospheric Model)결과를 사용하였다. 해표면 열속자료는 일평균 기온, 운량, 상대습도, 바람, 강수량과 해표면 수온자료를 이용 bulk 방법을 통해 계산되었다. 제주와 대한해협을 통한 유입구의 수온과 염분자료는 1/6°격자의 Pacific Ocean Model 결과를 이용하였고 유입량은 1998~2005년의 월평균 수송량 자료를 사용하였다.

2.2 해수유동 및 해양확산 모델링 결과

부지 반경 80km 영역의 전반적인 해수유동 특성을 살펴보기 위해 2단계 중간역 해수유동장 모델링 결과를 그림 1에 계절별로 제시하였다.

고리 해역에서 2월에 동한난류는 약하게 나타나고 5월에 다소 커지며 8월에 가장 크게 나타나고 있고, 11월에는 다시 약화되는 형태를 보이고 있다. 동해 광역 해수유동 모델 결과(붉은색 화살표)에서는 중간역 모델결과에 비해 동한난류의 크기가 다소 빠른 것으로 나타나고 있다. 또한 광역 모델 결과에 비해 중간역 모델의 결과에서 부산 남서쪽 해역의 남서쪽 방향의 해류 흐름이 더욱

뚜렷이 모의되고 있다. 이러한 남서쪽 해류흐름은 가을철과 겨울철에 다소 강하게 나타나고 있다.

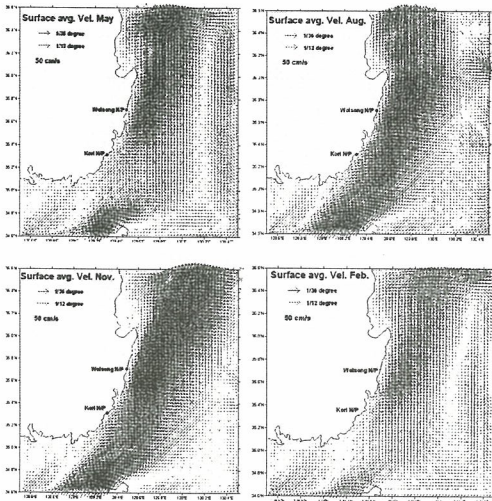


Fig. 1. 고리원전 주변 해수유동장 모델링 결과 (상단 좌측부터 5월(봄), 8월(여름), 11월(가을), 2월(겨울))

평년자료를 이용하여 고리원전 반경 80km 해역에서 모델링한 정상상태에서의 액체 방사성 유출물 해양확산장을 계절별로 그림 2에 제시하였다.

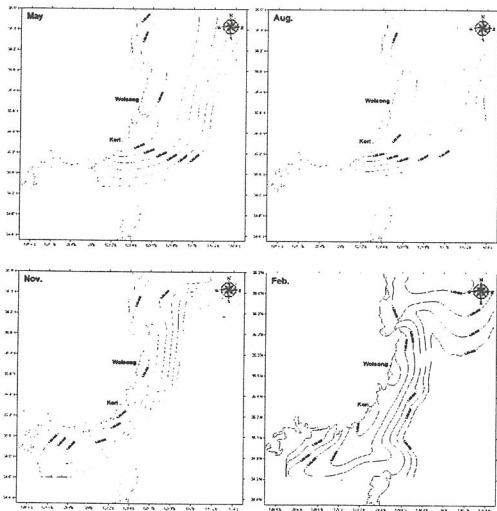


Fig. 2. 고리원전 주변 해양확산장 모델링 결과 (상단 좌측부터 5월(봄), 8월(여름), 11월(가을), 2월(겨울))

평년모델결과를 이용한 고리+월성해역에서 해양확산 모델결과를 살펴보면 가을과 겨울철에는

남북으로 주로 확산이 일어나며, 남쪽 보다는 북쪽으로 보다 더 확산되는 양상을 보이고 있다. 봄철과 여름철에는 남쪽에서의 확산양상은 거의 나타나지 않고 주로 북쪽으로만 확산되는 경향을 보이고 있다. 이러한 확산특성은 동한난류의 세기가 강한 봄과 여름철에는 주로 이루어짐이 크게 영향을 미쳐 북쪽에서의 확산양상이 보이고, 그 세기가 약한 가을과 겨울철에는 평년 해수유동 모델결과에서 설명된 부산 남서측에서 나타나는 남서향류의 영향을 받아 남쪽에서의 확산양상이 나타나는 것으로 판단된다.

3. 결론

고리원전 주변의 해양확산 특성을 알아보기 위해 해수유동과 해양확산장을 삼차원 모델을 이용하여 모델링하였다. 고리원전 주변에서의 해양확산 특성은 동한난류와 부산 남서쪽 해역의 남서쪽 방향 해류의 계절 변동에 따라 차이를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 고리원전으로부터 배출되는 방사성물질의 해양확산 평가시에는 계절적인 해수유동의 특성을 반영할 수 있는 평가방법이 요구된다.

4. 참고문헌

- [1] 한전전력연구원, "원전 액체 방사성 유출물 해양확산 평가기술 개발 최종보고서," 산업자원부, R-2004-A-064, 2006.
- [2] Lee, H.J. et al., "Comparison of RIAMOM and MOM in modeling the East Sea/Japan Sea circulation," *Ocean and Polar Res.*, 25(3) 287-302, (2003).