

해상운반 사고사례 분석

김민철, *이동근, 김종민

한국수력원자력(주) 원자력발전기술원, 대전광역시 유성구 장동 25-1

한국해양연구원, 대전광역시 유성구 장동 171

mchkim@khnp.co.kr

1. 서론

전 세계적으로 여러 형태의 방사성물질 운반물이 공공의 도로, 철도 및 해상으로 활발하게 운반되고 있다. 운반모드 중 선박을 이용한 해상운반은 대량운반이 가능하므로 운반횟수가 줄어들고, 인구밀집지역을 지나지 않아도 되기 때문에 방사성물질 운반에 대한 위험도가 적어지고 안전성 확보에 유리하다. 현재 건조중인 중·저준위방사성폐기물 전용운송선박의 항행 안전성 분석의 기초자료 생성을 위하여 국내외의 해상운반에 대한 사고사례를 사고유형, 선박종류 및 운항해역별로 분류하여 현황 및 원인을 파악하였다.

2. 해상운반 사고사례 데이터

사고통계자료는 국내의 경우 해양경찰청에서 발간하는 해양사고통계연보[1]와 해양안전심판원에서 발표하는 해양사고통계[2]의 두 종류가 있으나, 여기서는 정부 공식통계자료이며 보다 자세한 통계자료를 담고 있는 해양안전심판원의 통계자료를 선정하였고, 1998년부터 2007년까지의 최근 10년간 자료를 이용하였다. 한편, 국외의 경우 로이드 해사정보서비스(Lloyd Maritime Information Service, LMIS)[3]를 이용하여 1990년부터 2000년까지의 총 23,067건의 사고자료를 이용하였다. LMIS 데이터베이스는 전 세계의 총톤수 100톤 이상의 선박사고 데이터를 망라한 자료로써 국외 해상운반 사고통계자료 중 가장 방대한 양을 담고 있다.

3. 사고유형별 해상운반사고

국내에서 발생한 최근 10년 동안의 사고유형을 분류하여 그림 1에 나타내었다. 해양안전심판원에 재결이 요청된 일부 사고에 대하여 밝혀진 원인으로, 기관손상사고의 경우 대부분 기관설비의 취급불량이, 충돌사고의 경우 경계소홀이 가장 많다. 좌초사고의 경우 선박위치확인 소홀이, 침몰사고의 경우 황천대비, 대응불량이, 화재 및 폭발사고의 경우 화기취급불량, 전선노후, 전선단락 등이 주요원인이다. 그러나, 방폐물 운송선박의 일상적인 운항 상황을 고려하면 장비의 노후화 및 영세운영 등으로 인한 기관손상사고가 일상적인 위험요인으로 보기 어렵기 때문에 충돌, 좌초 및 화재/폭발사고에 대하여 중점적으로 분석할 필요가 있다.

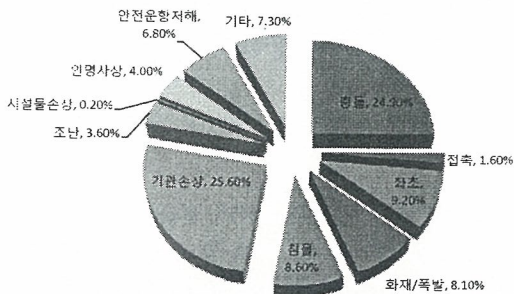


그림 1. 국내 해상사고 현황

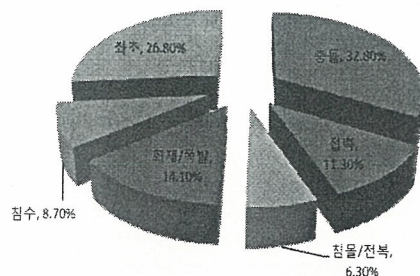


그림 2. 국외 해상사고 현황

국외의 LMIS 자료에서 사고유형을 11개로 분류하는 국내의 경우와 달리 충돌, 집속, 침몰/전복, 화재/폭발, 침수 및 좌초의 6가지로 분류하고 있으며, 그림 2에 1990년부터 2000년까지 10년간의 사고현황을 나타내었다. 충돌 및 좌초사고가 국내보다 상대적으로 많이 발생하는 이유는 대상선박들이 대부분

국제해해를 하므로 덜 친숙한 해역을 운항하기 때문으로 생각된다. 화재/폭발사고의 경우도 국내보다 유조선, LNG 및 LPG 선 등 화재발생 가능성이 높은 선박의 수가 많기 때문으로 볼 수 있다.

4. 선박종류별 해상운반사고

해양안전심판원은 선박의 종류를 여객선, 화물선, 어선, 유조선, 예선 및 기타의 6가지로 분류한다. 최근 10년간의 선박종류별 사고발생 현황을 그림 3에 나타내었다. 이 중 방폐물 전용운송선박과 가장 유사한 분류인 화물선의 사고유형별 사고발생현황은 그림 4와 같다. 충돌사고가 압도적으로 많이 발생하며 그림 1과 달리 영세성 사고인 기관손상사고가 차지하는 비중이 매우 낮음을 알 수 있다. 한편 국외의 경우는 선박 종류를 총 27가지로 자세하게 분류하고 있으나 여기서는 국내에 존재하지 않는 선박의 종류와 매우 특수한 선박을 제외하고 10개 종류를 선정하였고 국외 사고현황을 그림 5에 나타내었다. 국내와 유사하게 화물선에서 많은 사고가 발생하고 있으며 국내와 달리 유조선의 사고발생빈도가 높다. 어선이 없는 이유는 대부분의 어선이 연안 위주의 항해를 하기 때문에 사고통계 대상에서 제외되기 때문이다.

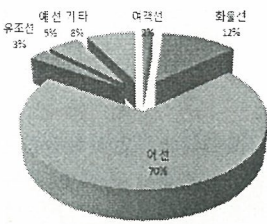


그림 3. 국내 선박종류별 사고유형

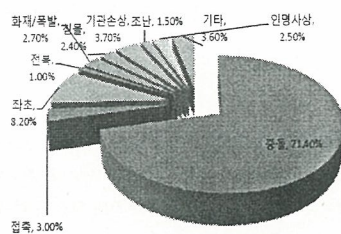


그림 4. 국내 화물선의 사고유형

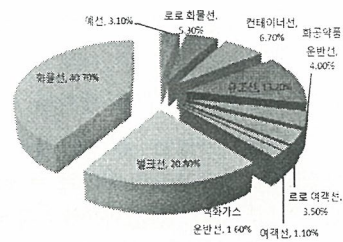


그림 5. 국외 선박종류별 사고유형

5. 운항 해역별 해상운반사고

국내 해역별 사고발생은 그림 6과 같이 내항 및 연안보다는 영해에서 더 많이 발생하며 지리적 요건이 다른 해역보다 복잡한 남해에서 가장 많이 발생한다. 그림 7에서와 같이 연안해역 중에서는 부산항, 울산항, 포항항 순의 사고빈도를 보인다. 부산항은 제일의 상업항과 어업항으로 선박통행량이 많은 만큼 사고율 역시 높다. 울산항은 우리나라 제일의 공업항으로써 위험물 운반선들의 출입이 많고 또한 입거수리를 위한 각종 선박들이 입·출항 하고 대기하는 항구로써 항로상에서의 해양사고의 위험성이 아주 높다고 할 수 있다.

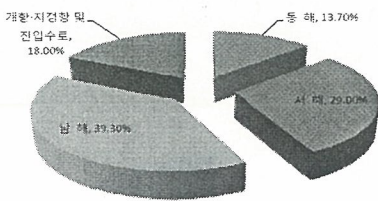


그림 6. 국내 해역별 사고 현황

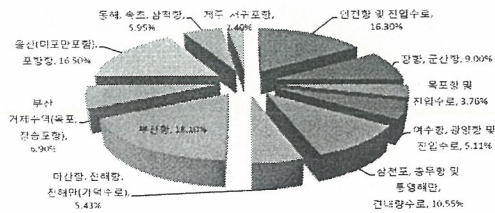


그림 7. 국내 개항·지정항 및 진입수로 사고 현황

6. 결론

중·저준위 방사성폐기물 전용 운송선박의 항행안전성 분석을 위하여 국내외의 해상운반 사고사례를 사고유형, 선박종류 및 운항해역별로 분류하여 현황 및 원인을 분석하였다. 특히, 중·저준위방사성폐기물 처분시설이 경주 인근에 위치하며, 방폐물 전용운송선박의 시범항로가 울산, 포항항 인근해역을 지나치게 되므로 이 해역의 사고발생률이 높다는 사실은 향후 안전성분석 시 유의해야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 해양경찰청, “해양사고 통계연보”, 2008, <http://www.kcg.go.kr>
- [2] 해양안전심판원 “해양사고통계”, 1998-2007, <http://www.kmst.go.kr>
- [3] Lloyd Maritime Information Service, “Ship Casualty Database”, 1990-2000