

## 미 7함대 해군함정 사고 경과와 교훈

문창환\*

---

### I. 서론

### II. 미 해군함정의 사고경과

1. 피츠제럴드함(USS Fitzgerald) 충돌사고
2. 존 S. 매케인함(USS John S. McCain) 충돌사고

### III. 사고원인 분석

1. Seamanship 부족 및 안전항해를 위한 기본절차 미준수
2. 당직자 팀워크(teamwork)의 부재
3. 조직문화(organizational culture)의 문제
4. 무리한 함 운용으로 인한 승조원의 교육훈련 수준 저하
5. 사고원인 종합

### IV. 미 해군함정 사고가 한국해군에게 주는 교훈

### V. 정책적 제언

1. '항해과장교 로그북(log book)' 작성을 통한 항해능력 평가
2. 실전 상황을 고려한 교육훈련 강화
3. 인적요소의 관리를 통한 전투력 저하 방지
4. 항해과장교의 경력관리체계 개선필요

### VI. 결론

---

\* 해군소령, 美 뉴욕주립대 정책학 석사. 現 U.S. Naval War College 재학 중.

## I. 서론

미 해군에게 2017년은 악몽과 같은 한 해였다. 2017년 6월 17일에는 USS Fitzgerald(피츠제럴드)함이 상선과의 충돌로 우현측이 크게 파손되었고 7명의 승조원이 사망하였다. 또한 피츠제럴드함 사고가 발생한지 2개월이 지난 2017년 8월 21일에는 USS John S. McCain(존 S.매캐인)함이 유조선과 충돌하여 좌현 함미가 크게 파손되었고 10명의 승조원이 사망하였다. 사실 인명사고가 발생한 두 건의 항해사고 이외에도 좌초사고, 어선 충돌사고 등 항해와 관련된 사고들이 2017년 한 해 미 해군에서 계속적으로 발생하였다. 놀라운 사실은 이러한 대형 사고들이 미 해군의 핵심해역이라고 할 수 있는 7함대에서 모두 발생하였다는 것이다.<sup>1)</sup> 일련의 사고들로 인해 7함대 사령관인 조지프 오코인 중장은 경질되었고, 사건에 연루되었던 함장을 포함한 주요 간부들은 보직해임 되거나 사법처리 되었다. 사고로 인해 손상된 7함대 함정을 복구하기 위해서는 상당한 예산과 시간이 소요될 것으로 판단된다. 무엇보다도 이번 사고들로 인해 지금까지 세계 최강임을 자부하던 미 해군에 대한 신뢰가 크게 떨어졌다는 사실이 더 심각하다.

최첨단 항해 장비를 보유한 미 해군함정에게 동일한 유형의 사고가 연이어 발생한 원인은 무엇일까? 한국해군 역시 미 해군과 유사한 문제를 지니고 있을 가능성이 높기 때문에 사고와 관련된 원인을 분석함으로써 한국해군에게 유용한 시사점을 제공할 수 있다. 따라서 미 해군함정의 사고원인 분석결과를 토대로 한국해군의 현 실태를 점검해 보는 것은 상당한 의미를 가진다. 한편 동일한 유형의 사고가 유독 7함대에서 나타난 사실은 항해사고 원인이 함정 자체에만 있는 것이 아니라 상급부대인 7함대를 포함한 미 해군 자체의 구조적인 문제가 있을 수도 있다는 가능성을 시사하고 있다.

본 연구의 목적은 2017년 미 7함대에서 발생한 일련의 항해사고 중 가장 심각한 인명피해를 냈던 피츠제럴드함 및 존 S.매캐인함의 항해사고 원인을 분석하고 이를 근거로 한국해군의 잠재적 문제점을 진단하는데 있다. 한국해군은 미 해군의 함정사고의 교훈을 철저히 분석하고, 향후 동일한 사례가 발생하지 않도록 노력해야 한다. 왜냐하면 항해 장비의 성능 향상에도 불구하고 인적요소(human factor)로 인해 사

1) 2017년 7함대에서는 5건의 항해사고가 발생하였다: USS Antietam(CG54) 좌초사고(1월 31일), USS Lake Champlain(CG57) 어선 충돌사고(5월 9일), USS Fitzgerald(DDG62) 유조선 충돌사고(6월 17일), USS John S. McCain(DDG56) 상선 충돌사고(8월 21일), USS Benfold(DDG65) 예인선 충돌사고.

고는 언제든지 발생할 수 있기 때문이다. 특히 문제를 근본적으로 해결하기 위한 정책적인 제도 수립에 대해서는 추가연구가 필요 할 것이다. 연구 분석과 적용의 내용은 <표 1>과 같이 설정하였다.

<표 1> 연구 분석과 적용

사고경과 / 원인분석	도출 가능한 교훈	정책적 제언
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본절차 미준수 (Seamanship 부족 등)</li> <li>• 팀워크의 부재</li> <li>• 조직문화의 문제</li> <li>• 상급부대의 무리한 함운용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육훈련 강화</li> <li>• 개인의 자질 검증 강화</li> <li>• 교육기관 관심 증대</li> <li>• 팀워크 형성</li> <li>• 조직문화 개선</li> <li>• 함정 작전주기 준수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항해과장교 로그북 작성</li> <li>• 실전을 고려한 교육훈련 강화</li> <li>• 인적요소 관리 강화</li> <li>• 항해과장교 경력관리 개선</li> </ul>

제2장에서는 피츠제럴드함과 존 S.매캐인함의 사고경과에 대해 설명할 예정이다. 사고경과와 관련된 대다수의 내용들은 2017년 말 미 해군에서 공식적으로 발간한 “Comprehensive Review of Recent Surface Force Incidents,”<sup>2)</sup> “Report on the Collision between USS Fitzgerald(DDG62) and Motor Vessel ACX CRYSTAL,”<sup>3)</sup> “Report on the Collision between USS John S. McCain(DDG56) and Motor Vessel ALNIC MC”<sup>4)</sup> 등의 문서를 주로 참고하였다. 각 시간대별로 정리된 사건의 경과는 충돌사고가 어떻게 발생했는지에 대한 이해를 도울 것이다.

제3장에서는 두 건의 함정사고가 발생한 원인에 대해 분석할 예정이다. 피츠제럴드함과 존 S.매캐인함은 복합적인 문제를 가지고 있었다. 먼저 주요 간부들의 자질이 부족했고, 당직자들의 팀워크가 부족했다. 또한 올바른 의사결정을 할 수 있는 조직문화가 형성되어 있지 않았으며, 7함대 자체의 구조적인 문제도 존재했다. 사고원인 분석을 위해 사고 조사보고서 및 각종 군사전문 자료(proceeding 등)를 참고 하였으며, 항해과장교인 필자의 경험을 더해 문제를 재조명해 보았다.

제4장과 5장에서는 미 해군함정의 사고가 한국해군에게 어떠한 시사점을 주고 동일한 사고를 예방하기 위해서 정책적으로 어떤 노력들이 필요한지에 대해서 검토할

2) U.S. Navy, “Comprehensive Review of Recent Surface Force Incidents,” 26 October 2017.  
 3) U.S. Navy, “Report on the Collision between USS Fitzgerald(DDG62) and Motor Vessel ACX CRYSTAL,” 23 October 2017.  
 4) U.S. Navy, “Report on the Collision between USS John S. McCain(DDG56) and Motor Vessel ALNIC MC,” 23 October 2017.

예정이다. 현재 미 해군은 2017년 발생한 함정사고를 교훈삼아 동일한 문제의 추가적인 발생을 예방하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 한국해군 역시 현재 잠재된 위험요소를 식별하고 개선하지 않는다면 언젠가 동일한 사고가 발생할 가능성이 있음을 명심해야 한다. 할 것이다. 정책적 제언으로는 ‘항해과장교 로그북(log book) 작성,’ ‘실전을 고려한 교육훈련 강화,’ ‘인적 요소 관리,’ ‘항해과장교의 경력관리 개선’ 등을 언급하고자 한다.

## Ⅱ. 미 해군함정의 사고경과<sup>5)</sup>

### 1. 피츠제럴드함(USS Fitzgerald) 충돌사고

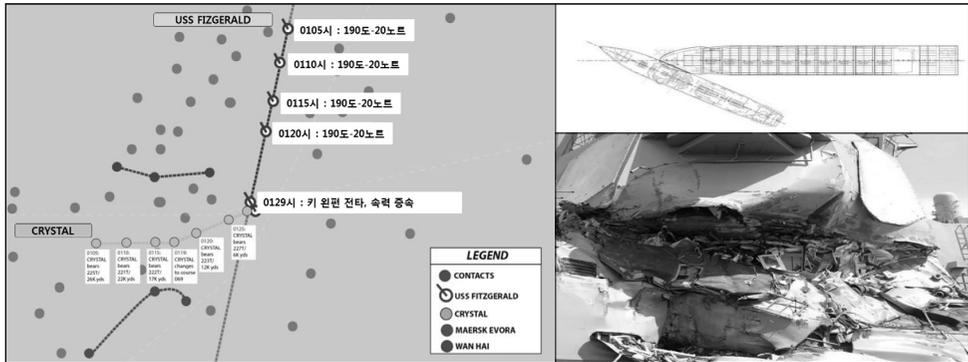
일본 요코스카를 모항으로 하는 미 7함대 소속의 이지스함인 피츠제럴드함(DDG 62)은 2017년 6월 17일 새벽 1시 30분경 일본 이즈반도 남쪽 해상에서 필리핀 국적의 상선 ACX CRYSTAL호(29,000톤급)와 충돌하였다. 이 사고로 인해 피츠제럴드함 우현 SPY-1D 레이더 아랫부분이 크게 파손되었고 직경 4m 정도의 파공이 발생하였다. 인명피해로는 유입되는 해수를 막기 위해 침수된 격실을 폐쇄한 결과 승조원 7명이 숨졌으며, 함장을 포함하여 3명이 크게 다쳤다.

사건에 대한 개략적인 배경과 경과는 다음과 같다. 먼저 사건이 발생할 당시 기상은 파고 약 1미터, 시정 5마일 이상으로 야간항해에는 문제가 없는 기상이었다. 녹화된 항행자료에 따르면 피츠제럴드함은 상/어선이 다수 분포한 혼잡한 해역을 야간에 통과하였다. 피츠제럴드함은 충돌위험이 존재함에도 불구하고 <표 2>와 같이 충돌발생 약 30분 전부터 일정한 침로-속력(190도-20노트)으로 고속기동을 하였다. 사건 13분 전 함교 당직사관은 CRYSTAL호가 최단접근점(Closest Point of Approach, CPA) 우현 1,500야드로 통과하며 현 침로-속력을 유지해도 충분히 통과할 수 있을 것이라 잘못 판단한다. 또한 함교와 전투정보실(Combat Information Center, CIC) 당직자들은 안전항해를 위해 각종 정보사항과 기동의도를 공유해야 함에도 불구하고 책임을 소홀히 하였다. 충돌 수분 전 함교부직사관은 CRYSTAL호가 예상과 달리 상당히 근접하고 있다는 것을 인식하고 함교 당직사관에게 권고하지만 함교 당직자들은 당황한 나머지 충돌을 회피하기 위해 적절한 조치를 하지 않았다. 결국 충

5) 제2장(미군 해군함정의 사고경과)의 내용은 미 해군에서 발간한 세 건의 사고 조사 결과 보고서를 토대로 재 작성하였음.

들이 임박하여 함교당직사관(Officer of Deck, OOD)이 키 원편전타 및 기관전속 명령을 내렸으나 충돌을 회피하기엔 이미 너무 늦은 상황이었다. 구체적인 사고경과는 <표 3>과 같다.

<표 2> 피츠제럴드함 항적 및 피해현황



<표 3> 피츠제럴드함-CRYSTAL호 충돌사고 경과

일시	사고경과
16.2305	• 함장 및 부장 함교에서 내려감
2330	• 월광 약 69%
2345	• 피츠제럴드함, 230도-20노트 기동
2350	• 피츠제럴드함, 다수 접촉물 좌현 추월(CPA 3마일 이내) * 함장에게 별도 보고 미실시
17.0000	• 피츠제럴드함, 4척의 상선 통과(2척은 CPA 3마일 이내) * 함장에게 별도 보고 미실시
0015	• 피츠제럴드함, 220도-20노트 기동
0033	• 피츠제럴드함, 침로 215도 변경
0034	• 피츠제럴드함, 4척의 상선 통과(CPA 좌현 1,500야드 이내) * 함장에게 보고됨
0054	• 피츠제럴드함, 190도-20노트 기동
0058	• 피츠제럴드함, 5척의 상선 통과(3척은 CPA 3마일 이내) * 함장에게 별도 보고 미실시
0100	• 피츠제럴드함, 190도-20노트 기동
0108	• 피츠제럴드함, 3척의 상선 통과(CPA 650야드, 2마일, 2.5마일) * 함장에게 별도 보고 미실시
0110	• 피츠제럴드함, 190도-20노트 기동 * CRYSTAL호, 피츠제럴드함 우현 11마일에서 접근
0115	• 피츠제럴드함 당직자, CRYSTAL호 레이더 미추적

일 시	사 고 경 과
0117	· 피츠제럴드함 함교당직사관, CRYSTAL호 CPA를 잘못 추정(CPA 우현 1,500야드)
0120	· 함교부직사관 크리스털호 시각확인 및 함교당직사관에게 보고 * 부직사관은 CRYSTAL호가 피츠제럴드함 함수를 통과할 것이라 판단 * 당직사관은 부직사관과 반대로 피츠제럴드함이 CRYSTAL호 선수를 CPA 우현 1,500야드로 통과할 것이라고 잘못 판단
0122	· 부직사관, 당직사관에게 속력감속을 권고 * 당직사관은 속력감속이 더 위험을 초래할 것이라 잘못 판단하여 속력을 그대로 유지
0125	· CRYSTAL호, 피츠제럴드 우현 3마일 까지 근접
0125	· 함교당직사관, CRYSTAL호가 급속히 접근하고 있음을 판단
0127	· 함교당직사관 침로변경 240도 지시, 잠시 후 지시를 취소 - 대신 양현전속 및 키 왼편 전타로 지시를 변경함(하지만 위 지시는 바로 시행되지 않음)
0129	· 선임 조타당직자가 타수역할을 대신함, 당직사관 지시 이행
0130	· 피츠제럴드함-크리스털호, 통신망 미설정 및 경고신호 미송신
0130:34	· 크리스털호 함수와 피츠제럴드함 우현 충돌

## 2. 존 S.매캐인함(USS John S. McCain) 충돌사고

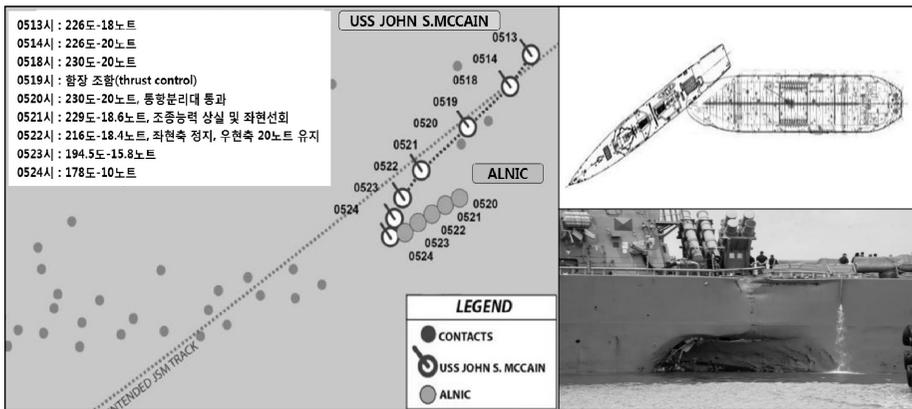
2017년 8월 26일 오전 5시 24분경 싱가포르 해협에서 기동하고 있던 7함대 소속의 이지스함 존 S.매캐인함(DDG56)은 라이베리아 국적의 유조선 ALNIC MC호(30,000톤급)와 충돌하였다. 사건 당시 존 S.매캐인함은 타기이상으로 정상기동이 불가능한 상태였고 잘못된 타기와 기관사용으로 인해 함정이 좌현으로 급선회 하였다. 결국 좌현 함미에서 기동하고 있던 유조선 ALNIC MC호는 이를 미처 회피하지 못하고 충돌하게 되었다. 피해상황으로는 존 S.매캐인함의 좌현함미가 크게 파손되었고 승조원 10명이 사망하였다. 피츠제럴드함의 충돌사고 이후 두 달 만에 동일한 유형의 사고가 7함대에서 똑같이 발생하여 미 해군은 큰 충격에 빠졌다.

사건의 개략적인 경과는 <표 4>와 같다. 사고 당시 기상은 양호하였으며, 싱가포르 해협 항해를 위해 함장과 부장이 함교에 위치하고 있었다. 사건 발생 전 함장은 타수(helmsman)가 타기(rudder)와 기관(throttle)을 동시에 통제하는 것에 대해 어려움을 겪고 있다는 사실을 인식하고 당직사관(OOD)에게 타기와 기관을 분리해서 통제할 것을 지시한다.<sup>6)</sup> 비계획적인 당직인원의 교체이후 갑자기 타기이상 상황 발생

6) 미 해군은 대양에서 주로 항해하는 특성상 함교 근무인원을 감소시키기 위해 SPCS(Steering and Propulsion and Control System)라는 조합통제 장비를 개발하였다. SPCS를 통해 한명의 타수(helmsman)만으로도 타기(rudder)와 기관(throttle)을 동시에 통제 가능하다. 상황에 따라 타기/기관을 분리해서 운용도 가능하다.

(0521시)으로 함교는 혼란에 빠지게 된다. 함장은 비상조타 상황을 해결하기 위해 함교와 후타실 간 타기전환과 테스트를 반복하는데 의사전달이 잘 되지 않아 타기는 정위치 되지 않고 좌현 33도로 놓이게 된다. 조금씩 좌현으로 선회하는 함정의 기동을 통제하기 위해 함장은 함 속력을 5노트까지 감소할 것을 지시하는데 당직자의 실수로 좌현 축의 속력만 감소되고, 우현 축은 20노트의 속력이 계속 유지되게 된다. 혼란한 상황으로 인해 함교인원들은 이 사실을 인지하지 못하는데 비대칭적인 기관 사용으로 인해 함정은 더욱 급격히 좌현으로 선회하게 된다. 결국 좌현함미에서 접근하고 있었던 ALNIC MC호는 이를 회피하지 못하고 충돌하게 된다.

〈표 4〉 존 S.매캐인함 사고경과 및 피해현황



〈표 5〉 존 S.매캐인함-ALNIC MC호 충돌사고 경과

일시	사 고 경 과
21.0000	· 존 S.매캐인함, 싱가포르 향으로 항해 중
0115	· 함장, 함교에 위치(조함 감독)
0216	· Split 모드로 기관전환
0418	· 당직자 증강 배치
0426	· 함교 당직자 5분 간격으로 함 위치 산출
0430	· 부장, 함교에 위치(조함 보좌)
0436	· 함장, 조함모드를 자동모드에서 수동모드로 전환 지시
0437	· 접촉물 회피를 위해 다수 변침/변속(관련기록 미유지)
0454	· 존 S.매캐인, 8마일 전방에서 기동중인 ALNIC MC호 접촉 (기동에 대한 의도는 별도로 공유하지 않음)
0500	· 항구입항을 위해 승조원 총기상
0500~0524	· 싱가포르 항계로 진입하기 위해 기동 중 다수의 상선 추월

일 시	사 고 경 과
0518	· 존 S.매캐인, 230도-20노트 유지
0519	· 함장, 함교 당직자 조정 지시(타수 → 타수 + 기관전령수) - 당직자의 조정은 항해 브리핑 때 논의된 바 없음
0520	· 존 S.매캐인, ALNIC MC호 CPA 통과
0521	· 타수, 타기이상을 당직사관(OOD)에게 보고 - 침로 228.7도(타기 중앙 위치) - ALNIC MC호 위치 : 164도-JSM-582야드
0521	· 비상조타 상황 방송, 타기 전환 지시(후타실에서 타기 통제)
0522	· 존 S.매캐인, 좌현으로 선회 시작(0.2도/sec)
0522:05	· 함장, 속력 감속 10노트 지시
0522:07	· 기관전령수, 좌현축의 속력만 감속(우현축은 20노트 유지) * 잘못된 기관사용을 함교 당직자 1분여간 미인지
0522:40	· 존 S.매캐인, 좌현 선회율 증가(0.41도/sec)
0522:45	· 부장, 함장에게 속력을 더 감속할 것을 권고(5노트 감속 지시)
0523:00	· 우현으로 타기 사용(ALNIC MC호 거리 368야드 까지 근접)
0523:24	· 기관전령수, 양현 엔진 5노트로 설정(선회율 0.54도/sec)
0523:27	· 후타실에서 기동 통제 - 지난 2분동안 타기전환 5회, 후타실 기동 통제 2회 실시
0523:58	· ALNIC호 함수와 존 S.매캐인 좌현함미 충돌
0524:24	· 존 S.매캐인, 엔진 정지(선회율 1.4도/sec)
0526	· 존 S.매캐인, 전투배치 및 손상통제

### Ⅲ. 사고원인 분석

#### 1. Seamanship 부족 및 안전항해를 위한 기본절차 미준수

피츠제럴드함은 충돌 30분 전부터 CRYSTAL호와 거의 충돌침로로 기동하고 있었음에도 불구하고 충돌 직전까지 회피를 위한 적절한 조치를 취하지 않았다. 예를 들어 대각도 변침이나 속력의 감소를 통해 충돌을 사전에 회피할 수 있었음에도 불구하고 별다른 조치가 없었다. 특히 함교당직사관(OOD)은 충돌하기 수분 전에 CRYSTAL호의 상대적인 위치를 확인하고 예상외로 선박이 근접하고 있다는 사실을 인지했지만 전투정보실(CIC)과 관련정보를 공유하지 않았다. 또한 상선검색망을 이용한 교신, 기적/발광을 이용한 의문신호 송신 등 안전항해를 위해 가장 기본이 되는 행동들을 취하지 않았다. 이와 같은 사실들은 피츠제럴드함의 당직자들이 전반적으로 Seamanship과

충돌예방법규에 대한 이해가 부족했다는 사실을 보여준다.

존 S.매캐인함 역시 타기에 문제가 발생한 비상상황에서 가장 기본적인 초동조치들이 정상적으로 이루어지지 않았다. 함장은 싱가포르 해협을 통과하기 전에 비상상황을 적절히 대비하기 위한 투묘계획을 세우지 않았다. 특히 함장이 함교에 위치하여 비상상황을 직접 지휘하는 상황에서 조차 당직자들은 가장 기본이 되는 조치(기적/발광, 통신망을 통한 상황전파)를 실시하지 않았다. 만약 ALNIC MC호가 존 S.매캐인함의 비상상황을 인지했다면 충돌사고는 발생하지 않았을 것이다.<sup>7)</sup> 함장, 부장, 함교 당직사관(OOD), 전투정보실(CIC)에서 모든 정보를 분석하는 전술집행관(Tactical Action Officer, TAO) 등 수많은 간부들이 있었음에도 불구하고 비상상황에 대한 초동조치 매뉴얼은 정상적으로 작동하지 않았다. 이 사실은 승조원 개개인이 안전항해에 대한 기본 상식이 얼마나 부족했는지 단적으로 보여주고 있다.

## 2. 당직자 팀워크(teamwork)의 부재

함정의 조함은 함교당직사관(OOD) 만의 책임이 아니다. 함교와 전투정보실(CIC)에서 근무하는 모든 당직자들은 함교당직사관이 안전하게 조함하도록 각자의 당직개소에서 조연자 역할을 성실히 수행해야 한다. 기본적으로 함정에는 예상치 못한 비상상황에 대응해야 하고 인간이기 때문에 발생할 수 있는 오류를 보완하기 위해서 다양한 백업 시스템이 존재한다. 예를 들어 레이더 작동수가 레이더 조작 미숙으로 접근하는 표적을 접촉하지 못하였다고 할지라도 견시(lookout), 소나(SONAR), 전자전(ES) 당직자 역시 충분히 동일한 정보를 수집할 수 있었고, 예상되는 위협에 대해 경고할 수 있었다. 즉 팀워크가 우수한 함정의 경우에는 이중/삼중 안전장치로 인해 사고가 발생할 가능성이 거의 없다

하지만 충돌사고가 발생한 두 함정의 경우 위와 같은 팀워크를 발견하기 어렵다. 당시 전투정보실(CIC)에 위치한 전술집행관(TAO), 대함전조정관(SUWC)을 포함한 수많은 당직자들은 함교 당직사관이 안전하게 조함할 수 있도록 적극적인 조연을 하지 않았다. 특히 존 S.매캐인함의 경우 함교 당직자 중 3명은 앤티텀함(CG54)에서 파견된 인원이었는데, 두 함정의 항해 장비가 상이함에도 불구하고 장비에 대한 충분한

7) ALNIC MC호 함교당직자들은 존 S.매캐인함의 좌현선회를 목격했을 당시 별도의 상선검색망 호출이 없어 존 S.매캐인함이 ALNIC MC호 선수를 안전하게 통과할 것으로 예상함. Ministry of Transport Singapore, "Safety Investigation into Collision between ALNIC MC and the USS JOHN S. McCain in Singapore Territorial Waters on 21 August 2017," 8 March 2018, p.4.

한 교육훈련 없이 당직근무에 투입된 것이 사건의 결정적인 원인으로 지목되었다. 또한 당직자들은 레이더 이외에도 다양한 센서(AIS, 광학장비 등)를 보유했음에도 불구하고 상황인식을 위해 각 장비들을 적절히 활용하지 못했다.<sup>8)</sup> 결국 안전항해를 위해서는 함교-전투정보실(CIC)간의 팀워크가 무엇보다도 중요하나 두 함정은 팀워크의 부재로 충돌사고를 예방하지 못했다.

### 3. 조직문화(organizational culture)의 문제

‘하이인리 법칙’이 말해주듯 대형 사고는 단지 하나의 문제로 발생하는 것이 아니라 작은 문제들이 모여서 통상 발생한다.<sup>9)</sup> 두 건의 함정사고는 작전이나 훈련과 같이 고도의 집중력이 요구되는 상황이 아니라 다음 목적지로 이동하는 단순하고 일상적인 상황에서 발생했다. 이는 함 전반에 독버섯처럼 퍼져있던 당직근무 기강의 해이가 사고의 한 원인이라는 사실을 뒷받침 한다. 예를 들면 함교 견시(look out)는 접근하는 선박을 시각으로 충분히 인지할 수 있었던 기상이었으나 접촉물 보고, 방위플림 체크 등의 기본적인 사항을 함교당직사관(OOD)에게 적절히 보고하지 않았다. 특히 피츠제럴드함의 경우 대함전조정관(SUWC)이 당직 장소를 벗어나 화장실을 다녀온 후 사고발생 직전 정위치를 한 것으로 밝혀지기도 했다. 결국 전반적인 당직기강의 관리 실패는 대형사고로 이어졌다.

한편 두 함정의 경직되고 폐쇄적인 조직문화 역시 사고원인으로 지목된다. 두 함정은 동일하게 함교-전투정보실(CIC) 간의 활발한 정보공유가 없었다.<sup>10)</sup> 또한 함교당직사관은 안전항해에 대한 확신이 없을 때는 시간을 가리지 않고 함장/부장을 호출하여 현 상황을 보고할 의무가 있음에도 불구하고 피츠제럴드함 함교당직사관(OOD)은 적절한 조치를 하지 않았다. 특히 존 S.매캐인함은 함장이 타기이상 상황을 직접 지휘하고 있었음에도 불구하고 초동조치에 필요한 가장 기본적인 사항(기적/발광을 이용한 주위환기, 통신망을 이용한 상황전파)들이 이루어지지 않았다. 위와 같은 사실

8) 사고 조사결과 보고서에 따르면 두 함정은 AIS를 보유하고 있었지만 수신모드(Received only)로만 활용하였다고 한다. 함정의 위치를 노출시키지 않기 위한 조치로도 볼 수 있으나 충돌을 회피하기 위해 널리 사용되는 AIS의 미사용은 충돌을 발생시킨 하나의 원인으로 지적되기도 한다.

9) 하이인리 법칙이란 1번의 대형사고가 발생한 경우 이미 그전에 유사한 29번의 경미한 사고가 있었고, 그 주변에는 300회 이상한 징후가 감지되었다는 통계적인 사례를 의미한다.

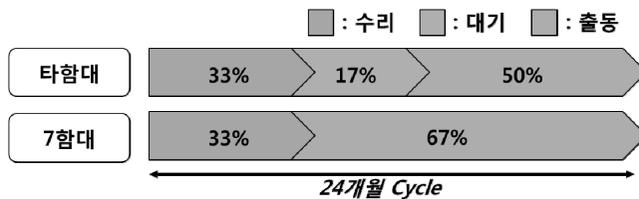
10) 이지스함의 경우 통상 전투정보실(CIC)에 위치한 전술집행관(부서장급)은 함교당직사관(분대장급)보다 선임장교인 경우가 많다. 따라서 경직된 조직문화가 형성된 함정에서는 함교당직사관(OOD)이 전술집행관(TAO)에게 항해에 대한 자문을 구하는 것을 꺼릴 가능성도 있다.

은 긴급 상황이 발생 시 상황을 비판적으로 해석하고 상호 권고를 통해 오류를 줄여 가는 바람직한 조직문화가 형성되어 있지 않았음을 단적으로 보여주고 있다. 특히 함장을 포함한 간부들의 지시를 기다리고, 피동적으로 수행하는 조직문화는 긴급 상황을 마주하였을 때 누구도 선뜻 문제를 해결하기 위해 적극적으로 나서지 않는 상황을 만들었다고 할 수 있다.

#### 4. 무리한 함 운용으로 인한 승조원의 교육훈련 수준 저하

2017년 발생한 미 해군의 함정사고는 특이하게도 서태평양 해역을 관장하는 7함대에서 주로 발생하였다. 동일한 유형의 사고가 계속적으로 7함대에서 발생한 사실은 사고의 원인이 함정차원이 아니라 7함대의 전반적인 문제에서 기인 할 수도 있다는 가능성을 시사하고 있다. 사실 7함대는 최근 아시아태평양 지역의 전략적 중요성으로 인해 그 역할이 부각되어 왔다. 즉 미국의 국가이익을 수호하기 위해 7함대 함정들은 남중국해 일대의 항행의 자유 작전(freedom of navigation)과 북한 탄도미사일 BMD 작전에 참가하는 횟수가 증가하였고 이로 인해 7함대 함정들의 작전템포(operational tempo)는 상당히 빨라진 것으로 조사되었다.<sup>11)</sup> 사고원인 분석결과에 따르면 2015년 이후 7함대 함정의 작전소요는 급격히 증가하기 시작했는데, 평균적인 7함대 함정의 항해일수가 116일(2015년)에서 162일(2016년)로 약 71% 증가한 것으로 밝혀졌다.<sup>12)</sup> 또한 미 해군의 전방배치전력(Forward Deployed Naval Force, FDNF)에 대한 함 운용 결과 분석에 따르면, 7함대 전력의 작전일수는 <표 6>과 같이 타함대 보다 20~40% 많은 것으로 조사되기도 하였다.<sup>13)</sup>

<표 6> 7함대 함 운용 결과 분석



11) Geoff Ziezulewicz, "Navy's 7th Fleet No Stranger to High Ops Tempo" *Navytimes*, 21 August, 2017.

12) U.S. Navy, "Comprehensive Review of Recent Surface Force Incident" 26 October 2017, p.68.

13) GAO, "Navy Force Structure", GAO Report-15-329, May 2015. p.16.

7함대의 무리한 함운용은 개별함정에게 교육훈련과 장비정비를 위한 충분한 시간을 부여하지 못했고 결과적으로 전투준비태세 저하를 초래하였다. 7함대에 배치된 함정들의 평균선령은 대략 20~30년으로 장비의 업그레이드 및 정비를 위해서는 기존보다 많은 시간이 필요하다. 장기간의 정비 이후에는 전투준비태세 향상을 위해 일 정기간의 승조원 교육훈련 기간이 반드시 보장되어야 하나, 증가되는 출동임무 소요 로 인해 교육훈련이 체계적으로 이루어지지 못하고 실전임무에 투입된 사례가 비일 비재 하였다. 7함대는 이상과 현실 사이의 갭을 판단하고 조정 및 통제를 해야 하는 역할을 수행했어야 함에도 불구하고 상급부대로서 제 역할을 하지 못하였고 결국 연이은 사고의 고리를 끊지 못했다.

### 5. 사고원인 종합

지금까지 살펴본 바와 같이 피츠제럴드함과 존 S. 매캐인함의 충돌사고는 개인과 함정 조직 차원의 문제와 상급부대(7함대)의 구조적인 문제들이 복합적으로 결합되어 발생하였다고 볼 수 있다. 먼저 개인적인 문제로 함장을 포함한 각 개개인의 Seamanship과 조함과 관련된 자질이 부족했다. 조직적인 문제로는 당직자의 팀워크가 부족했고, 올바른 방향으로 의사결정을 할 수 있는 조직문화가 형성되지 못했다. 특히 상급부대의 구조적인 문제(함정의 작전주기 미준수)는 동일한 항해사고가 반복적으로 발생되게 하는 원인으로 작용하였다. 충돌사고에 대한 사고원인과 개선을 위한 의문사항들은 <표 7>과 같다.

<표 7> 사고원인 및 개선을 위한 의문사항

구 분	사고원인 및 개선을 위한 의문사항
개인 (Individual)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seamanship 및 안전항해 능력 부족                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항해과장교의 자질을 향상시킬 수 있는 방안은?</li> <li>- 현재의 평가체계는 적절한가?</li> </ul> </li> </ul>
함정 (Organization)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팀워크 및 올바른 조직문화의 부재                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 함교-전투정보실(CIC) 팀워크를 향상시킬 방법은?</li> <li>- 현 교육훈련 체계는 비상상황에 대비하기 위해 적절한가?</li> <li>- 어떤 조직문화 형성이 바람직한가?</li> <li>- 승조원 임무수행능력 향상을 위해 장병의 사기는 관리되고 있는가?</li> </ul> </li> </ul>
해군 (Navy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상급부대의 구조적인 문제                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 함정의 교육훈련/정비 시간을 보장하고 있는가? (무리한 함운용을 하고 있지는 않는가?)</li> <li>- 교육훈련(seamanship 향상)체계는 적절한가?</li> <li>- 항해과장교의 자질을 검증하기 위한 현 정책은 문제없는가? (항해과장교의 경력관리체계는 적절한가?)</li> </ul> </li> </ul>

#### IV. 미 해군함정 사고가 한국해군에게 주는 교훈

2017년 발생한 일련의 함정사고들로 인해 미 해군은 전략적으로 중요한 7함대의 전력을 장기간 운용하지 못하게 되었다. 7함대가 수행하는 항행의 자유 작전(freedom of navigation)과 북한에 대한 BMD 작전의 중요성을 고려하여 전력을 곧 보충할 것이라는 발표가 있었지만, 미 해군참모총장이 발표한 “The Future Navy”를 달성하기 위한 노력에 제동이 걸린 것은 사실이다.<sup>14)</sup> 그리고 무엇보다 중요한 것은 연이은 해군함정 충돌사고가 세계 최강의 미 해군의 신뢰를 떨어트렸다는 점이다. 심지어 중국은 미 해군의 존재가 아시아 해역에서 통항하는 선박의 안전을 오히려 방해하고 있다고 맹렬히 비난하기도 하였다.<sup>15)</sup> 한국해군은 미 해군함정의 사고를 통해 얻을 수 있는 다음과 같은 교훈을 철저히 분석하고 동일한 사고가 발생하지 않도록 노력해야 할 것이다.

첫째, 강도 높은 교육훈련을 통해 상시 전투준비태세를 유지하는 것이 중요하다. 피츠제럴드함과 존 S.매케인함의 충돌사고는 바로 기본(基本)이 지켜지지 않아 발생하였다. 피츠제럴드함의 경우 상선이 충돌침로로 접근하는 사실을 다양한 탐지수단(시각/레이더/소나 등)을 통해 인지할 수 있었다. 하지만 어떤 당직개소에서도 사고 위험을 경고하고 잘못된 상황을 바로 잡지 못했다. 또한 충돌위험을 감지한 상황에서도 누구도 충돌을 회피하기 위한 적절한 조치(기적/발광, 통신망 교신)를 하지 않았다. 한편 존 S.매케인함은 타기의 문제 발생 시 타기 전환 절차가 미숙했고 함교 당직자의 잘못된 기관사용을 빨리 발견하지 못했다. 만약 좌/우현 기관을 적절히 사용했다면 사고를 막을 수 있었을지도 모른다. 이처럼 대다수의 사고원인은 교육훈련의 부족에서 시작한다. 비극적인 사고가 한국해군에게 똑같이 발생하지 않게 하기 위해서는 승조원의 교육훈련 수준을 정확히 진단하고, 전투력 향상을 위한 함 총원의 노력이 필요하다. “평시에 흘리는 땀 한 방울이 전시에 흘리는 피 한 방울과 반비례 한다.”는 말처럼 교육훈련의 중요성은 아무리 강조해도 지나침이 없다.

둘째, 항해과장교와 함교당직사관(OOD)의 조합능력에 대한 검증은 강화할 필요가 있다. 사고와 관련된 여러 가지 문제가 있겠지만 항해과장교와 함교당직사관의 자질 부족은 함정 충돌사고의 결정적인 원인을 제공했다. 피츠제럴드함의 함교당직사관은 함장의 조합권을 위임받아 승조원의 안전을 책임지는 아주 중요한 직책임에도 불구하고

14) 정호섭, “불신 받는 미 7함대의 전투준비태세” 『KIMS Periscope』, 2017년 9월 21일.

15) 김진방, “중, 미 이지스함 충돌사고 조롱... 미국 해군 내부관리 엉망” 『연합뉴스』, 2017년 8월 22일.

하고 상황판단, 초동조치 등 여러 분야에서 미흡함을 보여주었다. 또한 함교당직사관의 안전한 조함을 위해 모든 정보를 종합하고 적극적으로 권고해야 할 전투정보실(CIC)의 전술집행관(TAO)은 그 책임을 소홀히 하였다. 특히 존 S.매개인함은 함장이 함교에서 모든 상황을 통제했음에도 불구하고 충돌을 회피하지 못했고, 더욱 심각한 것은 기본적인 초동조치 조차 이루어지지 않았다. 한국해군은 이를 교훈삼아 항해과장교와 함교당직사관의 자질을 향상시키기 위한 방법을 강구해야 한다. 항해과장교의 경력관리는 항해과장교가 반드시 갖추어야 할 자질을 향상시킬 수 있도록 개선되어야 하며, 특히 영관급 장교가 되기 전에 다양한 항해경험을 통해 조함능력을 습득할 수 있도록 세밀히 관리되어야 한다. 또한 함교당직사관의 자격요건을 강화하고 조함능력을 객관적으로 평가할 수 있는 체계의 개발이 필요하다. 현재 항해과장교가 함교당직사관 임무를 수행하기 위해서는 통상 함장 주관으로 시행되는 '항해당직 자격 부여 평가'를 최종적으로 통과하면 되는데, 이 평가는 함장의 개인적인 성향에 따라 요구하는 수준이 상이한 것이 현실이다. 상선의 경우 선박을 조함하기 위해서는 선박톤수에 맞는 해기사면허증을 반드시 보유해야 하며 특정기간 이상의 항해경력이 필수적이다. 군함을 조함하는 해군장교보다 자격요건이 더 까다로운 것이다. 이는 항해과장교가 함교당직사관을 수행하기 위해 해기사면허증을 반드시 획득해야 한다는 것을 의미하지는 않지만 항해과장교의 자질을 평가하고 검증하는 체계를 향후 강화할 필요가 있다.

셋째, 조함술과 안전항해에 대한 교육기관의 관심이 요구된다. 함정은 계속되는 진출/입으로 인해 통상 총 승조인원의 약 1/3 정도는 함정운용에 대한 이해가 부족하다고 볼 수 있다. 함장은 전입자들의 임무수행능력 향상을 위해 교육훈련을 주관하지만 증가하는 작전임무와 정박 시 요구되는 과도한 일정들은 함장이 교육훈련에만 집중하기 어려운 환경을 조성한다. 불가피한 외적 요소로 인해 발생하는 교육훈련의 부족은 결국 승조원 개인의 능력을 저하시키고 향후 잠재적인 위험요소로 작용할 가능성이 높다. 따라서 교육기관에서는 전입자로 인한 함장의 지휘 부담이 최소화 될 수 있도록 항해과장교와 부사관(조타/전탐)에 대한 조함술과 안전항해 교육을 강화해야 한다. 미 해군은 양성교육의 문제점을 인식하고 교육체계를 개선하기 위한 노력을 하고 있다. 특히, 단기간 내에 많은 지식과 기술 등을 피교육자에게 제공하는 것뿐만 아니라 비상상황(emergency and extreme situation)에 대한 대처능력을 집중적으로 향상시키기 위한 방법을 개발하고 있다. 미 해군의 노력처럼 한국해군의 교육기관은 현 교육훈련 전반을 검토하고, 향후 함교/전투정보실(CIC)에서 근무할 장교와

부사관에 대한 자질 향상을 위해 노력해야 한다. 넷째, 올바른 의사결정을 할 수 있는 팀워크(teamwork)를 형성해야 한다. 혼자서 모든 것을 판단하고 결정해야 하는 공군 전투기 조종사와 달리 해군 함정은 승조원들이 하나의 유기체처럼 움직여야 목표를 달성할 수 있다. “우리는 한 배를 탔다”는 말처럼 해군은 높은 수준의 팀워크가 요구된다. 특히 안전항해를 책임지는 함교-전투정보실(CIC)의 팀워크를 향상시키도록 노력해야 한다. 팀워크는 승조원 개인의 실수로 인해 발생하는 사고의 위험을 예방하는 안전장치 역할을 할 것이다. 작동수(operator)는 항해 중 발생 가능한 모든 사실(fact)을 관리자(officer)에게 보고하고, 관리자는 작동수의 보고를 존중하고 비판적으로 분석해야 한다. 또한 의사결정 과정에서 다양한 사람들의 의견을 수렴하고, 종합된 정보에 대한 분석을 통해 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 노력해야 한다. ‘집단지성(collective intelligence)’의 힘은 예측 불가능한 상황에 직면했을 때 실패의 가능성을 줄여주고 작전의 성공확률을 높여 줄 것이다.

다섯째, 경직되고 폐쇄적인 함정의 조직문화를 개선해야 한다. 사고함정의 승조원들을 대상으로 한 인터뷰에 따르면 함정의 조직문화(culture)가 집단지성을 발휘하기 위한 환경조성을 저해했다는 사실을 확인할 수 있다. 즉 상급자의 지시를 비판적 사고 없이 피동적으로 수행하는 조직의 분위기는 임무의 성공을 위한 계획(planning), 준비(preparation), 실행(execution)의 과정들이 정상적으로 작동되지 않도록 만들었다. 사고 당시 피츠제럴드함의 함교당직사관은 CRYSTAL호가 함정으로 접근한다는 사실을 인지하고 있었지만 전투정보실(CIC) 선임장교(TAO)와 어떠한 정보교환도 하지 않았다. 또한 존 S.매캐인함은 비상조타 상황에서 누구도 기적/발광, 상선검색망을 이용한 상황전파를 자발적으로 하지 않았으며 기관조종실은 비정상적인 기관과 타기사용을 인지할 수 있었음에도 불구하고 함장에게 적절한 권고를 하지 않았다. 이처럼 함 전반에 만연한 경직되고 수동적인 조직문화는 조직의 발전을 저해하고 직면한 문제의 해결을 어렵게 할 것이다. 따라서 향후 한국해군은 미 함정사고를 교훈삼아 장병들이 좀 더 유연한 사고를 하고, 계급고하를 떠나 활발하게 소통할 수 있는 열린 조직문화를 만들어 나가야 할 것이다.

여섯째, 함정의 작전주기(출동-대기-정비)에 대한 준수가 필요하다. 7함대 함정의 함 운용 분석결과에서 확인 할 수 있듯이 사고가 발생하기 전 7함대는 과도한 임무로 인해 작전일수가 지나치게 증가했고, 상대적으로 교육훈련과 정비에 필요한 시간은 보장받지 못하였다. 물론 상급부대 지시로 인한 불가피한 결과였지만 지나친 함정의 운용은 결과적으로 장비 고장확률을 높였고, 함정의 전반적인 교육훈련 수준을 감소

시켰다. 상급부대의 지나친 임무위주의 사고는 함정들에게 많은 부담을 주고 사고 발생 가능성을 증가 시킬 수 있다. 한국해군의 함정이 북한의 위협에 대응하고 주어진 임무를 수행하기 위해 바다로 출항하는 것은 해군으로써 당연히 해야 할 소명이다. 하지만 7함대와 같은 비극을 예방하기 위해서는 작전사/함대/전단(대)와 같은 상급부대의 신중한 함정운용이 필요하다. 정확한 위협판단에 따라 불필요한 함정의 운용을 최소화 하고, 교육훈련과 정비에 필요한 최소한의 시간을 보장해야 한다. 함정의 작전주기에 대한 준수는 함정의 전투력을 증가시키고, 장비고장 확률을 줄이며, 장병들의 피로에 대한 적절한 보상을 가능하게 할 것이다.

## V. 정책적 제언

### 1. '항해과장교 로그북(log book)' 작성을 통한 항해능력 평가

향후 함교당직사관(OOD)을 임무를 수행하게 될 항해과장교의 능력을 평가하기 위해 로그북(log book) 작성을 검토해야 한다. 현재 함교당직사관(OOD)의 임무를 수행하기 위해서는 '당직자격능력평가(PQS)'를 통과해야 한다. 하지만 이 평가는 지식(knowledge)에 대한 개략적인 평가는 가능하지만, 각 개인이 함교에서 축적해온 양적 질적 경험에 대한 평가는 사실상 제한된다. 현 체계의 문제점은 항해과장교가 비록 함정에서 근무를 한다고 할지라도 특수직무분담표(station bill)상 함교에서 직책을 수행하지 않거나 장기수리 함정에서 근무할 경우 충분한 항해경험을 얻기 어렵다는 점이다. 조합능력을 향상시키기 위해서는 경험이 무엇보다 중요하지만 함교에서 충분한 항해경험을 얻지 못한 초임장교가 향후 부서장/부장/함장이 될 경우 항해사고의 위험은 증가할 수밖에 없을 것이다.

미 해군은 최근 함정사고를 교훈삼아 항해과장교의 항해경험을 계량화 할 수 있는 '로그북(log book)' 작성을 검토하고 있다.<sup>16)</sup> 로그북의 용도는 항공기 조종사가 비행경험에 대한 기록을 남기는 것과 유사한 과정으로 수상함장교가 함교에서 보낸 시간과 경험(항해당직, 헬기이착함 등)을 향후 확인할 수 있도록 기록하는 것이다. 로그북은 향후 함교당직사관(OOD)의 자격을 평가하는 계량적인 자료로 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 예를 들면 초임장교가 함교당직사관(OOD) 임무를 수행하기 위한

16) Robert Bodvake, "SWO Need Log Books" *Proceeding*, Vol.143, (2017).

최소요건(400시간 함교 근무 등)을 <표 8>과 같이 설정하고 함장은 항해과장교가 해당 요구조건을 충족하도록 관리하는 방안이다.<sup>17)</sup> 로그북은 항해과장교가 조합을 하기 전 최소한의 경험을 의무적으로 쌓을 수 있도록 체계적으로 관리하는 좋은 시스템으로 향후 활용될 수 있을 것이다.

〈표 8〉 항해과장교 로그북(log book) 작성 예시

일 자	시 간	임 무	누적시간	비고(확인관 서명)
20180320	4h	함교 견습당직	400h	함장 대령 000
20180321	1h	해상 유류공수급	401h	함장 대령 000
20180321	4h	함교 견습당직	405h	함장 대령 000
20180322	1h	전술기동 훈련	406h	함장 대령 000
20180322	1h	비상조타 훈련	407h	함장 대령 000
함교당직사관(OOD) 수행 요구조건(400시간) 충족 완료 : 2018.3.22. 함장 대령 000				

## 2. 실전 상황을 고려한 교육훈련 강화

첫째, 보직전 교육을 비롯한 각종 교육훈련시 실전성을 강화해야 한다. 미 해군은 기존의 시뮬레이션 기반의 조합훈련이 항해과장교의 항해술을 향상시키는데 다소 도움이 된 것이 사실이지만 긴급(emergency)하고 극단(extreme)적인 상황의 적용을 통해 실전성을 향상시키기에는 한계가 있다고 평가하고 있다. 특히 기존의 교육훈련 과정들이 짧은 시간 내에 많은 지식을 일방적으로 주입하는 형태로 진행된 것을 문제로 지적하고 있다. 항해과장교의 자질을 향상시키기 위해서는 이론적인 교육도 필요하지만 다양한 경험을 통해 지식을 체득할 수 있도록 해야 한다. 따라서 향후 한국해군의 교육훈련은 항해과장교의 기본적인 지식에 대한 교육뿐만 아니라 각종 위기사항에 대처 할 수 있는 실전성을 배양하는데 주력해야 한다.

둘째, 현재 교육사에서 운용중인 시뮬레이션 기반의 조합실습 교육훈련을 보완해야 한다. 미국, 영국을 포함한 5개국에서는 항해전문 인력을 양성하기 위해 MITAGS (Maritime Institute of Technology and Advanced Graduate Studies)라는 교육훈련 기관을 활용하고 있다.<sup>18)</sup> MITAGS는 민간 해양영역에서 항해사로 활동할 인

17) 인도네시아 해군은 초임장교들이 함교당직사관(OOD) 임무를 수행하기 전 최소 400시간 이상의 경험을 요구하고 있음. 함장은 로그북에 기록된 자료를 근거로 초임장교의 보직을 조정하기도 함.

18) MITAGS는 항해관련 교육기관으로 미국(Seattle, Baltimore), 영국(Newcastle), 인도(Pending), 싱가포르(Pending), 필리핀(Manila) 등에 위치하고 있음. <https://mitags-pmi.org> 참조

력들에게 항해에 필요한 지식과 위기 대처방법 등을 교육하는 기관으로 전문적인 교육 및 실전적인 훈련을 제공하고 있다. 특히 NSAP(Navigation Skill Assessment Program)라는 시뮬레이션 기반 평가체계는 현실에 가까운 시나리오를 참가자에게 부여하고 대처능력을 평가하는데 유용하다고 알려져 있다.<sup>19)</sup> 또한 참가자의 항해능력과 관련된 모든 데이터들은 항해관련 전문가들이 철저히 분석하고 각 세션이 종료될 때 참가자들에게 피드백 되어 효과를 극대화 하고 있다. 따라서 향후 한국해군의 시뮬레이션 기반의 조합실습은 단순한 조합능력에 대한 평가가 아니라 위기상황에 대한 대처능력을 향상시키고, 각 개인의 문제점을 식별하고 수정될 수 있는 방향으로 개선되어야 한다.

〈표 9〉 MITAGS



### 3. 인적요소의 관리를 통한 전투력 저하 방지

향후 한국해군은 함정 승조원들이 최상의 전투력을 지속적으로 유지할 수 있도록 개개인의 인적요소(피로, 스트레스 등)에 대한 체계적인 관리절차를 정립해야 한다. 사회조직과 마찬가지로 함정 승조원들의 육체적, 심리적, 환경적인 고통은 임무 수행능력을 저해 시키는 큰 요인으로 작용 할 수 있다. 이러한 이유로 미 해군 및 Coast Guard 등에서는 “장병 인내력 관리 시스템(Crew Endurance Management System, CEMS)”의 중요성에 대해 강조하고 있다. CEMS란 함정 승조원들이 직책을 수행하면서 발생하는 스트레스를 극복하고, 실수를 줄이며, 임무수행 능력이 향상 될 수 있도록 체계적으로 관리하는 절차를 의미한다.<sup>20)</sup> 즉, CEMS는 스트레스, 과도한 업무, 수

19) NSAP는 함교에서 당직근무를 수행하는 참가자들에게 필요한 5가지 영역(조합술, 의사전달, 항해장비 사용, 함교 자원 관리, 충돌예방법규 적용 등)에 대해 집중적으로 평가한다.

면 부족 등 승조원에게 부정적인 영향을 미치는 위험요소를 제거하고, 승조원들이 열악한 환경을 잘 극복할 수 있도록 교육하는 일련의 절차이다. 미 해군과 Coast Guard는 각 계층별로 선별된 인원으로 위원회를 구성하여 CEMS를 관리한다. 이 위원회는 설문조사 등을 통해 함정의 문제점을 식별하고, 문제 개선을 위한 계획을 수립하고 실행을 주도한다. 함장은 전투력을 저해하는 요소들을 식별하고 이를 개선하기 위해 노력해야 하며, 이러한 노력은 승조원들이 임무에 더 집중할 수 있는 환경을 제공할 것이다.

〈표 10〉 장병 인내력 관리 시스템(CEMS)

승조원에 영향을 미치는 요소		CEMS 적용 절차
· 개인적 스트레스	· 건강/식단	① CEMS 조직 편성 / 현 상황분석
· 환경적 스트레스	· 개인 건강	② 함정 실정에 맞는 CEMS 개발
· 과도한 업무	· 생체리듬	③ 승조원 교육 및 CEMS 적용
· 수면 관리	· 멀미	④ 결과분석 / CEMS 수정 및 보완

향후 한국해군의 CEMS 적용은 인적요소에 대한 적절한 관리를 가능하게 하여 승조원들의 사기를 증대시키고 업무성적을 향상시킬 것으로 예상된다. 현 시대는 승조원들이 함정의 열악한 환경을 강한 정신력만으로 극복할 수 있는 시대가 아니다. 이제 신세대 장병들과 함께 부대의 목표를 달성하기 위해서는 합리적인 방법을 통해 그들을 설득하고 동기부여 해야 한다. 기존의 부대관리는 함장의 개인적인 리더십에 지나치게 좌우되는 단점이 있었다. 한국해군의 CEMS 도입은 함장이 함정의 문제점을 스스로 진단하고 개선 할 수 있는 체계적인 지식을 부여할 뿐만 아니라 부대관리의 질을 전반적으로 향상 시킬 것으로 기대된다.

#### 4. 항해과장교의 경력관리체계 개선필요

항해과장교의 조함능력 향상을 위한 경력관리의 개선이 필요하다. 현재 한국해군은 〈표 11〉에서 보는 바와 같이 항해과장교가 계급이 올라감에 따라 필수적인 보직을 수행하게 된다. 하지만 문제는 항해과장교가 일정기간 함정근무를 한다고 해서 조함능력이 완전히 비례해서 증가하는 것은 아니다. 조함능력은 함정에 근무하는 기간도 중요하지만 개인이 수행하는 직책(position)과 임무(mission)가 많은 영향을 미친

20) U.S. Coast Guard, "Crew Endurance Management: The System," [http://www.americanwaterways.com/sites/default/files/legacy/commitment-safety/CEM\\_System\\_Pamphlet.pdf](http://www.americanwaterways.com/sites/default/files/legacy/commitment-safety/CEM_System_Pamphlet.pdf).

다. 즉 함정근무를 오래한다고 할지라도 전투정보실(CIC) 위주로 근무한 항해과장교의 경우 항해에 대한 자신감을 얻기 힘든 경우가 많다. 예를 들어 이지스함 통신관(소위)으로 부임하여 이지스함 분대장(위관급), 선임분대장(소령), 부서장(소령~중령)의 경력을 쌓는 항해과장교의 경우에는 특수직무분담표(station bill)상 주로 전투정보실(CIC)에서 근무하게 된다면 항해에 대한 자신감을 획득하지 못하고 부서장/부장/함장이 될 가능성이 높다. 물론 함정별로 항해과장교의 당직장소를 순환하여 근무하기도 하지만, 성분작전 수행의 전문성을 높이기 위해서 전투지휘실(CIC)에서 임무를 집중적으로 수행하는 장교들은 조합기회를 얻기 힘들다. 따라서 향후 항해과장교의 경력관리체계는 함정근무 기간을 고려함과 동시에 수행하는 직책까지도 고려하여야 한다.

〈표 11〉 항해과장교 경력관리체계(이지스함 예시)

구 분	소위 ~ 대위		소령 ~ 대령			
	임관 (1~1.5년)	분대장 (1.5~2년)	선임 분대장 (1.5~2년)	부서장 (1.5~2년)	부 장 (1~2년)	함 장 (1.5~2년)
직 책	통신관	대잠관	전투정보관	작전관	부장	함장
당직장소	CIC	CIC	CIC	CIC	-	

내재된 문제점에 대한 개선책은 초임장교들이 부서장/함장이 되기 전 항해(navigation)에 경험을 집중적으로 얻을 수 있는 직책을 한 번 이상 수행하도록 개선하는 것이다. 미 해군은 초임장교들에게 조합에 대한 경험을 부여하기 위해 함교 당직사관(OOD) 임무를 수행하기 전 일정기간 Junior Officer of Deck(JOOD), Conning Officer 등의 직책을 수행하도록 하고 있다.<sup>21)</sup> 또한 영국해군의 교리의 영향을 받은 유럽해군과 일본해군 등은 함장이 되기 전 항해사(navigation officer) 직책을 반드시 수행하도록 하고 있다.<sup>22)</sup> 이처럼 항해과장교의 경력관리 체계에 항해에 관련된 직책을 직접적으로 수행하도록 의무화한다면 간부들의 조합능력이 향상될 것으로 기대한다.

21) JOOD(Junior Officer of Deck)는 당직사관(OOD)을 보좌하는 역할을 수행하고, Conning Officer는 당직사관의 조합명령을 당직자(타수, 기관전령수)에게 대신 전달하는 역할을 한다.

22) 통상 영국해군의 영향을 받았던 해군(유럽, 일본 등)의 경우 항해사(navigation officer)의 역할을 매우 중요하게 생각한다. 반면 한국해군의 경우 항해사(navigation officer)라는 직책은 비편제인 경우가 많거나, 초임장교(중/소위)가 수행하는 경우가 많다. 이는 한국해군의 인력부족에서 기인할 수도 있으나 항해(navigation)에 대한 중요성이 간과되고 있음을 반증하기도 한다.

## VI. 결론

미 해군은 이번 함정사고로 인해 남중국해와 북한 핵미사일 위협 등에 대응하기 위한 7함대의 중요한 자산들을 장기간 운용하지 못하게 되었다. 물론 7함대의 전력공백을 보충하기 위해 계획을 수립하고 있지만, 미 해군참모총장이 발표한 “The Future Navy”를 달성하기 위한 노력에 제동이 걸린 것은 사실이다. 그리고 무엇보다 중요한 것은 연이은 함정 충돌사고가 지난 200여 년간 쌓아온 세계 최강의 미 해군에 대한 신뢰를 떨어트렸다는 점이다. 비록 7함대의 상처가 치유되기까지는 상당한 시간이 걸리겠지만 한국해군의 가장 긴밀한 파트너인 7함대가 제 위치를 조속히 찾기를 기대한다.

2017년 계속되었던 미 해군의 항해사고 들은 한국 해군에게도 많은 시사점을 준다. 연이은 사고의 원인은 주요 간부들의 seamanship 및 조함능력 부족 등 개인적인 원인도 있겠지만, 당직자들의 팀워크의 부재와 경직된 함정문화와 같은 조직적인 문제가 복합적으로 작용하여 발생하였다. 특히 7함대의 무리한 함정운용은 함정의 교육훈련과 장비 정격성능 유지를 어렵게 하였다. 한국해군이 향후 동일한 사고를 예방하기 위해서는 미 해군함정의 교훈을 철저히 분석하고 잠재된 위험요소를 제거해 나가야 한다. 먼저 승조원 교육훈련과 항해과장교와 함교당직사관(OOD)에 대한 조함능력검증을 강화해야 한다. 교육훈련 기관에서는 조함술과 안전항해에 대한 교육을 강화하고 함정에서는 승조원의 팀워크를 강화하도록 노력해야 한다. 또한 함장은 경직된 조직문화 개선을 통해 올바른 의사결정을 하기 위한 분위기를 형성해야 한다. 특히 상급부대는 열악한 환경에서 근무하고 있는 함정요원들이 최상의 전투력을 발휘 할 수 있도록 함정의 작전주기를 준수하고, 지휘관 중심의 교육훈련이 가능한 분위기를 조성해 주어야 한다.

장기적으로는 정책적 제도의 정립이 필요하다. 항해과장교 로그북(log book) 작성을 통해 항해과장교의 기본적인 조함능력을 계량적으로 측정하며 개인의 자질을 정확히 평가해야 한다. 또한 실전상황을 고려한 교육훈련을 통해 비상상황에 대한 대처 능력 향상이 필요하며, 장병 인내력 관리 시스템(CEMS)의 도입으로 승조원들이 자기 관리를 통해 전투력을 향상시킬 수 있도록 해야 한다. 마지막으로 항해과장교가 계급에 맞는 핵심역량(milestone)을 확보할 수 있도록 세밀한 경력관리 체계를 구축하고, 이를 통해 개인의 능력을 상향평준화 시켜야 한다.

## 참고문헌

### 1. 단행본

윤점동, 「국제해상충돌예방법규」(서울: 다솜출판사, 2010).

최병하, 「해사법과 실무이해」(서울: 진영사, 2016).

Adam weinrit, Marine Navigation and Safety of Sea Transportation(CRC press, 2009).

### 2. 논문 및 연구보고서

GAO, “Navy Force Structure”, GAO Report-15-329, May 2015.

Ministry of Transport Singapore, “Safety Investigation into Collision between ALNIC MC and the USS JOHN S. McCain in Singapore Territorial Waters on 21 August 2017, 8 March 2018.

U.S. Navy, “Report on the Collision between USS Fitzgerald(DDG 62) and Motor Vessel ACX CRYSTAL” 23 October 2017.

\_\_\_\_\_, “Report on the Collision between USS John S. McCain(DDG 56) and Motor Vessel ALNIC MC” 23 October 2017.

\_\_\_\_\_, “Comprehensive Review of Recent Surface Force Incidents” 26 October 2017.

### 3. 기타자료

강영두, “지난달 미 이지스함-컨테이너선 충돌사고, 미 해군 잘못” 『연합뉴스』, 2017년 7월 21일.

김진방, “중, 미 이지스함 충돌사고 조롱...미국 해군 내부관리 엉망” 『연합뉴스』, 2017년 8월 22일.

문병주, “북한 도발 억제하는 미 7함대 전함 또 충돌사고” 『중앙일보』, 2017년 11월 19일.

정호섭, “불신 받는 미 7함대의 전투준비태세” 『KIMS Periscope』, 2017년 9월 21일.

David Meline, “Avoiding Collisions: What Can be Done” Proceeding Magazine, October 2017. Vol.143/10.

Erin Paatterson, “Ship Collision: Address the Underlying Causes, including culture,” Proceeding Magazine, August 2017. Vol.143/8.

Geoff Ziezulewicz, "Navy's 7th Fleet No Stranger to High Ops Tempo"  
Navytimes, 21 August, 2017.

John Cordie, "We Can Prevent Surface Mishaps," Proceeding Magazine,  
August 2017. Vol.143/1.

Kevin Eyer, "Collision: Part I-What Are the Root Cause?" Proceeding  
Magazine, August 2017, Vol.143/8.

\_\_\_\_\_, "Collision: Part II-Operational Pause" Proceeding Magazine, August  
2017. Vol.143/8.

\_\_\_\_\_, "Collision: Part II-Maintenance," Proceeding Magazine, August  
2017. Vol.143/8.

Robert Bodvake, "SWO Need Log Books" Proceeding, 2017 Vol.143.

U.S. Coast Guard, "Crew Endurance Management: The System" [http://www.americanwaterways.com/sites/default/files/legacy/commitment-safety/CEM\\_System\\_Pamphlet.pdf](http://www.americanwaterways.com/sites/default/files/legacy/commitment-safety/CEM_System_Pamphlet.pdf).

---

## Abstract

### Lessons from 7th Fleet's Naval Ship Collisions to the Republic of Korea Navy

Moon, Changhwan\*

The purpose of this study is to analyze the causes of a series of naval ship collisions in the United States 7 Fleet and diagnose the problems of the Republic of Korea Navy(ROKN). The ROKN should thoroughly analyze the lessons of the U.S. Navy's collisions and try to avoid the same cases in the future.

In chapter 2, this article briefly explains how the USS Fitzgerald(DDG62) and USS John S. McCain(DDG56) have a collision with the civilian vessels. This paper uses three official documents published by the U.S. Navy in 2017 to get details of incidents.

In chapter 3, this paper analyzes the cause of the two incidents. According to the official reports, two aegis ships have complex problems. First, executives significantly lacked the seamanship and qualification. Second, there were no organizational culture and teamwork to form the right decisions. Also, there was a structural problem inside the 7 Fleet itself.

In chapter 4 and 5, this study applies some lessons to the ROKN. Especially, this chapter suggests policy recommendations to prevent the similar incidents from occurring in the ROKN. The ROKN should be aware of the possibility that the sorts of incident could occur any time.

**Key Words:** Collision, USS Fitzgerald, USS John S. McCain

논문접수 : 2018년 4월 30일 | 논문심사 : 2018년 5월 18일 | 게재확정 : 2018년 5월 23일

---

\* LCDR, Master of Public Administration, Currently Studying at the U.S. Naval War College.