

선박에서의 음용수 관리에 관한 연구

† 정태권 · 정수진*

† 한국해양대학교 항해학부 교수, *한국해양대학교 산업대학원 석사과정

요 약 : 선박에서의 음용수는 승무원들에게 중요한 사항이다. ILO 국제협약에 따르면 “선박에 공급되는 식량과 청수는 선박 내에 근무하는 선원의 수, 식량과 관계 된 종교적 요구사항 및 사회적 관례 그리고 항해 기간 및 특징을 고려하여 양, 영양가, 품질 및 다양성의 점에서 적절하여야 한다.”라고 되어 있어 이 내용은 너무 포괄적이고 양질의 청수에 대한 구체적인 내용이 미흡하다. 따라서 이 연구에서는 음용수에 대한 최소한의 기준 마련을 제시할 목적으로 음용수와 관련한 국제협약, 국내외의 법률 등을 살펴보고 음용수의 공급, 관리 등에 대한 개선 방안을 제시하고자 한다.

핵심용어 : 음용수, ILO, 음용수 공급, 음용수 관리

I. 서론

1. 연구 배경과 목적

**2013년 8월 20일
해사노동협약 발효**

제3조 2항 “선박에 공급되는 식량과 청수는 선박 내에 근무하는 선원의 수, 식량과 관계된 종교적 요구사항 및 사회적 관례 그리고 항해 기간 및 특징을 고려하여 양, 영양가, 품질 및 다양성의 점에서 적절하여야 한다.”

↓

포괄적이며, 양질의 청수에 대한 구체적 내용 파악과 해석이 곤란

↓

◆ 국내 법령의 문제점 고찰과 개선방안 검토
◆ 선원들의 건강 증진에 기여

II. 해사노동협약에 관한 이론적 고찰

2. 협약준수와 법 집행에 따른 책임

기국 정부 책임	항민국 책임	선원공급국 책임
- 해사노동조건에 부합하는지에 관한 사항 검사 - 증명서 발급 - 공중단체 위탁 업무 가능	- 선원들의 선내 작업 환경 - 근무조건 등 협약 준수 여부 확인, 통제	- 기국 책임 원칙 침해 불가 - 자국민, 영주권자, 선원직업소개, 사회보장에 관한 협약 요건 준수

I. 서론

2. 연구의 방법과 내용

해사노동협약 준수관리 (제3조 2항)
법령, 논문, 연구보고서

→

유연적 고찰

선원법 시행규칙 제9조 2항
독일, 노르웨이, 라이베리아의 청수
공급 및 관리 규정

→

비교연구

II. 해사노동협약에 관한 이론적 고찰

1. 제정 배경

국제노동기구 2006년 2월 제92차 회의

선원의 노동 환경 향상, 고용조건, 주거설비, 의료, 후생 및 사회 보장 등에 관한 국제적 기준 확립

협약의 실효성 확보 목적

- 기국 검사 및 항민국 검사 실시
- 기국검사에 의한 발행 준수 확인하는 증명서 발급
- 항민국 검사는 기국 검사 증서에 근거하여 검사 실시할 것을 강제화

† 교신저자 : 종신회원, tgjeong@kmou.ac.kr
* 정희원, micro2383@naver.com

III. 청수 관리에 관한 문제

1. 국가별 청수 관리 규정

노르웨이

- 자국 선적의 50톤 이상의 선박 potable water on board ships의 guide 규정 적용
- 선박에 공급되는 청수의 수질과 관련해서는 선박소유자에게 책임을 지도록 하고 있으며, 이를 서류상으로 기록 유지, 모니터링을 하도록 하고 강제화 하고 있음.

III. 청수 관리에 관한 문제

2. 청수 관리 규정의 문제

점검 주기

독일		노르웨이	
선박 제공되는 양	점검주기	검사항목	최소 점검주기
3m³/day 이하	연 1회	미생물학적 검사	E. Coli : 분기 Total Count 22°C : 분기 Intestinal enterococci : 분기
3m³/day 이상	매 3월	선서부질 검사	Smell : 일일 Taste : 일일
자체 생산	매 6월	물리적·화학적 검사	Appearance : 일일, Color : 분기 Turbidity : 분기 or On-line pH-unit : 분기 or On-line conductivity : 분기 or On-line Free chlorine : On-line Iron/Fe) : 분기 , copper(Cu) : 분기

III. 청수 관리에 관한 문제

1. 국가별 청수 관리 규정

독일

- 선박에 제공되는 청수 관리를 위해 WHO가 제시하는 가이드 라인
- 선박 내에서의 담당자가 효율적으로 테스트하고, 모니터링 및 컨트롤 할 수 있는 구체적인 방법 제시

III. 청수 관리에 관한 문제

2. 청수 관리 규정의 문제

점검 항목과 장소

독일	Scope A, B, C로 구분 - Scope A : main distribution system 내에서 수질 - Scope B : local distribution system 내에서 수질 - Scope C : use and in consumption 내에서 수질
노르웨이	- 청수 파이프 - tank 등물품의 생분해
라이베리아	- WHO 가이드 라인에 따르면 테스트 하고 있음. - 선박에 적재된 청수에 대한 검사 의무 부여
한국	- 선내 식량과 식수 보유량 - 식량과 식수의 선내 저장 및 취급에 사용하는 장소

III. 청수 관리에 관한 문제

1. 국가별 청수 관리 규정

한국

- 2014년 1월 8일 개정 / 선원법 시행규칙 제9조 2항
- 선장 또는 선장이 지칭하는 사람은 각 호의 사항을 매월 1회 이상 점검 하고 기록을 유지 관리하여야 한다.

III. 청수 관리에 관한 문제

3. 실무자원의 청수 관리 문제

점검기준의 부재	- WHO 수질기준 : 미생물, 무기물질, 유기물질, 심미적, 방사능 물질과 관련된 항목을 규정 - 국내 선사 : 표준화된 점검 기준과 매뉴얼 부재 - 선원법 시행규칙 : 선장을 책임자로 지정하고, 매월 1회 점검 유지 기록 (필수적 검사)
청수관리에 대한 인식 부족	- 선원에 따른 노력으로 발생할 수 있는 선재 부식 - 저장탱크에 이용되는 도료 성분 - 청수를 보급 받는 선박 또는 노포화 등으로 인해 경제적 비용 발생
전문지식을 갖춘 인력의 부족	- 전문적인 지식과 교육을 갖춘 선원이 청수에 대한 양질의 테스트 시행 방법과 절차 - 점검 방법과 주기, 장소를 정확히 인지하고 있는 전문 인력 부족 - 할 업무인 수질의 분석관리와 점검과정의 잔류물질의 처리 문제 등에 관한 전문적 지식 - 전문 인력이 전문인 상황

III. 청수 관리에 관한 문제

1. 국가별 청수 관리 규정

라이베리아

- 자국의 해사노동협약 제5조 5항에서 Potable water supplies 규정
- potable water에 의한 테스트는 WHO에서 가이드 라인에 준하는 drinking water의 수질에 대해 적어도 6개월을 초과하지 않는 범위에서 실시
- 항만에서 청수를 수급(bunkering) 전에 가능한 수질보고서 작성

IV. 청수 관리에 관한 개선 방안

Drinking Water 정의

↓
사람이 소비하는 청수로서, 먹는물, 씻는물, 양치질, 조리하는물을 포함한 개념.



IV. 청수 관리에 관한 개선 방안

WHO 수질기준

구성요소	허용치	단위
HPC (at 20°C)	No abnormal deviations	cfu/100ml
HPC (at 37°C)	No abnormal deviations	cfu/100ml
Legionella sp.	< 100	cfu/100ml
Lead	10	ug/l
Copper	2000	ug/l
Cadmium	3	ug/l
Iron	200	ug/l
Nickel	70	ug/l
Zinc	3000	ug/l
Chlorine free	48	mg/l
Chlorine dioxide	0.25	mg/l
Chlorine	<15	-
pH	6.5-8.5	-
Cold water Temp.	5-25	°C
Hot water Temp.	50-90	°C
Conductivity	-	us/cm
Calcium carbonate	>100	mg/l
Turbidity	1	NTU
Escherichia coli	0	cfu/100ml

V. 결 론

2. 연구 결과의 정리

* 문제점

- 표준화된 매뉴얼 부재전문적 지식 갖춘 인력 부족
- 청수 관리의 중요성에 대한 인식 부족
- 전문적 지식 갖춘 인력 부족

* 개선방안

- WHO의 수질 기준을 정해 높은 표준화된 매뉴얼
- Portable water test kits의 도입 필요성을 제시

IV. 청수 관리에 관한 개선 방안

1. 청수 관리 규정상의 개선 방안

WHO 수질 기준을 기초로 한 점검항목과 샘플링 채취 장소, 점검 주기, 각 항목별 허용치에 대한 통일화 필요

Ship owner의 경우,

양질의 음용수가 지속적으로 제공되고 있음을 증명할 의무가 있음.
- 책임자 선정, 위험요소선정, 테스트 절차, 모니터링 프로그램확립, 기록유지, 주기적인 점검

IV. 청수 관리에 관한 개선 방안

2. 선박에서 청수 관리 개선 방안

Portable Water Test Kits의 활용

Portable water test의 방법에 기초

점검항목: 염소(Cl) 잔류량, 산성도, 박테리아 계수, 전도도, 색도, 대장균, 장내세균, 레지오넬라 박테리아

샘플링 장소: 선박에서 청수를 수급 받는 중에 공급용 호스와 저장탱크, 선박에서 청수가 배출되는 장소를 무작위로 선정

점검 주기: 청수를 수급 받는 중(on bunkering), 또는 일일, 매주, 매월, 매년 기로 구분

허용수준: WHO와 독일, 노르웨이 등과 같이 기국 정부의 가이드라인으로 제시된 범위

IV. 청수 관리에 관한 개선 방안

3. 개선 방안의 기대효과

기대효과	유용성
대장균과 장내 세균 검사 효과	선원들의 건강에 직접적인 영향을 끼치는 청수에 포함된 대장균 검사가 가능
효대용 박테리아 배양을 통한 검사시간 단축	- 선박에서 박테리아 배양기를 사용하여 샘플링된 청수에 대해 검사가 가능 - 육상의 연구실에서 진행되던 부분들이 현장에서 진행이 가능하여 검사 시간 단축
장비가 일체화되어 PSC 검사 대비 효과	기국 정부에서 요구하는 청수 수질 기준에 대해 청수 관리 담당자가 최적화 가능
정확한 박테리아 계수 측정을 통한 조기 경고 효과	박테리아 계수를 통해 샘플링 된 청수의 오염 여부를 조기에 선원들에게 경고가 가능