

해양 플라스틱 쓰레기에 의한 부유물 감김 해양사고 저감 정책방안 연구 - 법제도 측면 개선 중심으로 -

이혜진* · 김보람**†

* 한국해양수산개발원 전문연구원, ** 한국해양수산개발원 연구원

Study to Improve the Legal System to Reduce Marine Accidents caused by Marine Plastic Litter

Hye-Jin Lee* · Bo-Ram Kim**†

* Senior Researcher, Maritime Safety Department, Shipping and Logistics Research Division, Korea Maritime Institute, 49111, Korea

** Researcher, Maritime Safety Department, Shipping and Logistics Research Division, Korea Maritime Institute, 49111, Korea

요 약 : 우리나라에서 발생한 최근 10년간의 해양사고를 살펴보면 다른 종류의 사고에 비하여 해양 부유물에 의한 해양사고가 뚜렷하게 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 본 연구에서는 연간 발생한 해양사고에 대한 중앙해양안전심판원과 해양경찰청의 통계연보를 분석하고 비교 검토해보았다. 두 기관의 통계는 일부 상이한 부분이 있었지만 전체 해양사고 통계 중 부유물 해양사고의 수치는 지속적으로 증가하고 있었고 어선과 비어선으로 나누었을 때 어선에서 특히 많이 발생하고 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 부유물 감김 해양사고의 원인이 되는 주된 부유물질은 어망, 어구, 밧줄류에 기인한 비율이 압도적으로 많았다. 해양 플라스틱과 관련된 국내외 정책들을 들여다보면 대부분 해양오염 자체를 예방하고 해양쓰레기를 회수하는데 집중하여 해양환경적인 문제로 인식하고 있는 것이 대부분이다. 또한 해양환경 및 해양 쓰레기와 관련된 대표적인 법인 「해양환경관리법」과 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」을 살펴보면 해양쓰레기를 해양폐기물의 한 종류로써 인식하고 있으며 폐기물의 종류와 정의는 다루되, 해양쓰레기에 관한 정의는 찾아보기 어려웠다.

따라서 본 연구에서는 선박의 운항에 영향을 미칠 수 있는 해양 플라스틱 쓰레기 규제와 관련된 법제도를 살펴보고 개선방안을 제시해보고자 하였다. 그리고 선박의 안전한 항행과 운항에 적합한 해양 쓰레기에 관한 정의가 부재하기에 이에 맞는 해양쓰레기의 범위를 제안하여 그 개념을 명확히 해보고자 하였다.

핵심용어 : 해양사고, 부유물 감김사고, 해양플라스틱, 해양쓰레기, 해사안전법

Abstract : Over the last ten years, the number of entanglement marine accidents has increased more than other accident types. This study analyzed the annual statistical report of marine accidents from the Korea Maritime Safety Tribunal and Korea Coast Guard. Despite some discrepancies between data of the two organizations, it was found that marine accidents involving fishing vessels were more prevalent than those involving non-fishing vessels. In addition, the main floating materials that caused wounded entanglement accidents were fishing nets, fishing gear, and ropes, and the proportion of them was high. Foreign and domestic policies on marine plastics recognize most marine plastics as marine environmental hazards and focus on marine litter recovery and the prevention of marine pollution. The representative Acts related to the marine environment and marine litter, the Marine Environment Management Act and the Marine Waste and Sediments Management Act, recognize marine litter as a type of marine waste, and deal with the types and definition of this waste. However, clearly defining marine waste is difficult. Therefore, this study tried to examine the relevant legal system of marine litter on ship operation and suggested improvement measures. Moreover, the definition of marine litter for the safe navigation and operation of ships was clearly proposed.

Key Words : Marine accident, Entanglement Accident, Marine Plastic Litter, Marine Litter, Maritime Safety Act

* First Author : jinlee@kmi.re.kr, 051-797-4626

† Corresponding Author : zzz3678@kmi.re.kr, 051-797-4640

1. 서론

최근 5년간 해양사고는 매년 증가하고 있으며 기관손상, 부유물 감김, 충돌, 추진축 손상 등 대부분이 인적과실로 인하여 나타나고 있다.

해양사고를 유형별로 분류하였을 때 기관손상이 가장 많이 발생하였고 아래의 통계표(Table 1)를 살펴보면 두 번째로 높은 항목이 부유물 감김으로 인한 해양사고인 것을 알 수 있다. 지난 4월, 인천과 백령도를 운항하는 2000톤급 여객선은 추진기에 어망이 감겨 1시간이 넘게 승객 172명을 태운채 멈춰섰고, 같은 달, 울산에서는 39톤급 어선에 어망이 감겨 조종불능상태가 되어 해양경찰에 의해 구조되었다. 과거 93년 10월 발생한 여객선 서해훼리호 전복사건의 경우 부유물 감김으로 인하여 가장 큰 피해를 입은 해양사고로 지적되고 있다. 여객의 최대승선인원과 화물 최대적재량을 제대로 관리하지 않은 탓에, 재화 중량을 초과하여 해양에 부유하고 있던 나일론 밧줄에 의해 결국 선박은 복원성을 잃고 전복되었고, 292명이 익사하거나 사망하는 피해가 발생하였다.

우리나라 정부는 부유물 사고를 일으키는 해양쓰레기 관리의 심각성에 따라 해상 또는 해중에 떠있는 부유폐기물 및 바닷가의 해양폐기물을 수거하기 위해 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」을 제정하였다. 본 법에서는 해양오염의 예방과 개선 및 대응, 해양오염물질 발생의 관리 및 감소 등에 초점을 맞추고 있다.

해양 플라스틱 쓰레기와 관련된 선행연구를 찾아보면 쓰레기의 이동성을 고려한 영향평가와 관리 프로그램 및 이와 관련된 정책(Nam, 2004; NOWPAP MERRAC, 2009; Kim, 2012) 등의 필요성을 제안하였다. 또한 환경적인 측면에서 해양플라스틱의 모니터링 제도, 검출 및 제거기술에 관한 연구(Ahn and Kim, 2018)도 찾아볼 수 있었다. 그러나 해양폐기물, 해양쓰레기로 인하여 발생하는 해양사고를 예방하기 위한 방법, 선박 설비, 선주·선장·선원의 대처 등과 관련된 내용을 다루는 연구는 찾아보기 어려웠으며 이와 관련된 법제도 또한 부족한 실정인 것을 알 수 있었다.

따라서 본 연구에서는 해양 플라스틱 쓰레기로 인한 해양사고 현황을 먼저 살펴보고 해양사고 저감을 위한 국내외 해양 쓰레기 관련 법제도 및 정책을 살펴보고자 한다.

2. 해양 플라스틱 감김 해양사고 발생 현황

2.1 통계기관 기준

해양수산부 중앙해양안전심판원(이하, 중해심)은 국내외 해양사고 발생현황을 조사하여 그 결과를 해양사고정보시스템에 입력하고 통계생성을 통해 기초 자료로 활용하고 있

다. 통계의 주요내용은 최근 5년간의 해양사고 발생건수 및 인명피해 현황 등 해양사고 총괄에 관한 내용, 사고종료별 해양사고 현황, 해양사고 인명피해 현황 등을 다루고 있다.

최근 중해심의 해양사고 통계를 살펴보면 해상 부유물에 의한 해양사고가 증가하였고 2017년까지 안전저해사고로 분류하던 것을 2018년부터는 부유물 감김 해양사고라는 용어를 사용하여 통계를 따로 관리하고 있다. 중해심에서는 부유물 감김 해양사고를 ‘항해 중 추진기에 페로프, 페어망 등 해상 부유물이 감기어 항해를 할 수 없게 된 것’으로 정의하고 있으며 지난 5개년의 해양사고 유형별 발생 현황은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Status of occurrence by type of marine accident

Type \ Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Collision	209	258	250	244	277	1238
Capsizing	49	65	46	110	108	378
Sinking	27	29	38	61	69	224
Fire & Explosion	113	96	119	132	128	588
Safety accident	131	160	162	228	203	884
Contact	23	25	20	38	39	145
Grounding	137	149	142	140	198	766
Machinery damage	755	838	856	888	878	4215
Entanglement of floating object	279	311	278	346	358	1572
obstruction of navigation	111	131	155	151	161	709
Marine pollution	61	65	80	94	70	370
Flooding	157	154	210	196	227	944
Steering gear damage	103	103	105	104	132	547
Propeller damage	138	184	1801	185	259	946
Total	2,307	2,582	2,671	2,971	3,156	13,687

Source: Korean Maritime Safety Tribunal(2021)

통계에 따르면 지난 5년간 발생한 해양사고 1만 3687건 중 11.5%가 부유물 감김 사고로 기관손상 다음으로 가장 높은 비율을 차지하였고 매년 지속적으로 조금씩 늘고 있는 것을 알 수 있었다.

이와 유사하게 해양수산부 소속 해양경찰청(이하, 해경)은 국내외 해경 관할 해상에서의 선박사고 발생현황에 대한 통계를 작성하고 기초자료로 활용하고 있다. 해경 역시 부유물 감김 사고를 따로 집계하여 관리하고 있으며 항해 중 추진기에 페로프, 어망 등 해상부유물이 감김 경우라고 정의하고 있다. 2019년부터 부유물 감김 사고라는 용어를 사용하던 해경은 2014년부터 2018년까지는 안전저해사고로, 2013년

까지는 운항부주의에 의한 추진기 장애로 지칭하였다.

부유물감김 사고의 정의를 각 기관별 살펴보면 중해심은 해상 부유물에 의해 항해할 수 없는 것을 부유물 감김 사고로 지칭하고 있고 해경은 부유물에 의해 감긴 상태 자체를 가리키는 것으로 차이점이 있는 것을 알 수 있었다.

Table 2. Status of occurrence by type of Marine distress accident

Type \ Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Collision	311	426	372	383	383	1,875
Contact	50	33	92	71	137	383
Grounding	166	158	182	206	220	932
Capsizing	67	69	63	104	86	389
Fire	109	105	132	128	133	607
Sinking	43	30	37	54	33	197
Flooding	204	201	262	239	293	1,199
Lost direction	23	21	33	39	28	144
Human death	117	100	142	148	78	585
Marine pollution	35	58	74	88	51	306
Machinery damage	759	925	923	1011	1010	4,628
Propeller damage	282	254	290	305	304	1,435
Steering gear damage	94	92	129	108	128	551
Equipment damage	1	2	6	6	3	18
Facility damage	1	2	1	3	1	8
Entanglement of floating object	422	399	403	506	519	2,249
obstruction of navigation	118	248	272	306	239	1,183
Total	2,839	3,160	3,434	3,820	5,666	18,919

Source: Korea Coast Guard(2021)

해경의 통계에서 부유물 감김 해양사고는 전체의 약 12%를 차지하고 있으며 매년 조금씩 늘어가고 있는 추세이다 (Table 2).

중해심과 해경의 부유물 감김 해양사고는 각 기관이 분류하고 있는 기준과 정의에 따라 수치가 조금 상이하나 전체를 보았을 때 비슷하게 증가하고 있으며 해양사고 중 기관 손상 다음으로 많은 비중을 차지하고 있다는 결과는 동일하게 보여주고 있다.

2.2 선종 기준

앞서 부유물 감김 해양사고를 통계기관 기준으로 비교하여 살펴보았다면 중해심의 통계자료에서 어선과 비어선으로 나누어 선종별로 구분하여 분석해보고자 한다. 여기에서 비어선은 여객선, 화물선, 유조선, 예인선, 수상레저기구를

말하며 기타선도 포함한 개념으로 볼 수 있다. 비어선 부유물 감김 해양사고에서 수상레저기구가 다른 선종에 비해 압도적으로 많은 비중을 차지하였고, 그 외 여객선, 유조선, 화물선, 예인선, 기타선은 매년 10건 이하로 미미하게 발생하고 있었다.

반면, 어선은 크게 연안어업선, 근해어업선, 구획어업선, 낚시어선, 기타어업선으로 분류하여 통계에 반영되고 있다. 어선 부유물 감김 해양사고는 연안어업선에서 부유물 감김 해양사고 비율이 가장 높고 차순위로는 근해어업선과 낚시어선 순이었다.

선종 기준 부유물 감김 해양사고는 크게 어선과 비어선으로 고려하였을 때 어선이 압도적으로 많은 비중으로 차지하였고, 발생 수치 역시 증가세를 보이는 것을 알 수 있었다 (Fig. 1).

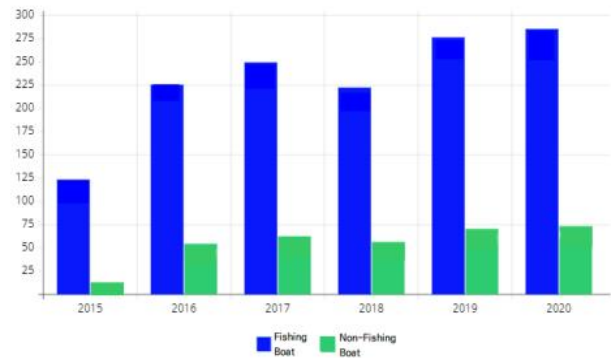


Fig. 1. Entanglement accident rate by ship type.

(Source: Korean Maritime Safety Tribunal)

2.3 해양 플라스틱 쓰레기 종류 기준

중해심 통계에 따르면 부유물 감김으로 인해 발생하는 해양사고의 부유물의 종류는 폐어망, 밧줄, 통발, 닻, 해초류, 호스 등인 것을 알 수 있었다. 그 중에서 어망류와 밧줄류에 의해 발생하는 부유물 감김 해양사고가 대부분 이었고, 어망류와 밧줄류는 일회용품 및 생활용품을 제외하고 대표적인 해양 플라스틱 쓰레기로 볼 수 있다. 어망류에 의한 사고 수는 2019년 이후 200건, 밧줄류에 의한 사고 수는 100건 이상 발생하고 있기에 어망과 밧줄류로 인하여 발생한 사고를 구체적으로 살펴보고자 한다.

부유물 감김 해양사고를 일으키는 어망의 종류와 발생지역은 선박 및 양식장에서 주로 발견되었고 그 종류로는 어망 및 그물 등 하나로 특정하기 어려울 정도로 다양하였다. 부유물 감김 해양사고를 발생시키는 해상 부유 어망들이 누군가에 의해 폐기된 것인지, 또는 유실된 것인지에 대하여 확인할 필요가 있다. 중해심의 통계 결과를 통해 폐어망과 폐그물은 폐기된 상태로 보았고, 기타 양식장의 어망 등에

의해 분류된 부유물은 유실되어 회수되지 못한 것으로 구분할 수 있었다. 따라서 결과적으로 약 90% 이상이 폐기된 페어망과 폐그물이고 약 10% 이하가 유실된 것으로 추정된 어망이며, 부유물 감김 해양사고를 일으키는 어망은 해상에 버려진 것임을 알 수 있다(Fig. 2).

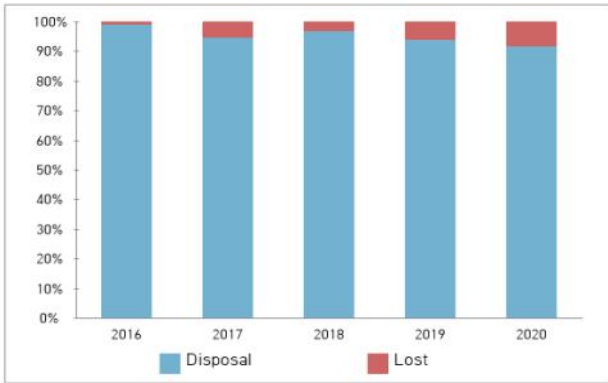


Fig. 2. The causes of the floating object (fishing net).
(Source: Korean Maritime Safety Tribunal)

각 중 밧줄들은 선박의 운항과정에서 계선, 양묘, 하역, 구멍, 항해설비 등을 위해 사용되고 있다. 중해심의 통계에 따르면 부유물 감김 사고를 일으키는 밧줄류의 종류는 앵커 로프, 해묘줄, 닻자망 와이어, 닻줄, 쇠줄 등으로 나눌 수 있다(Fig. 3).

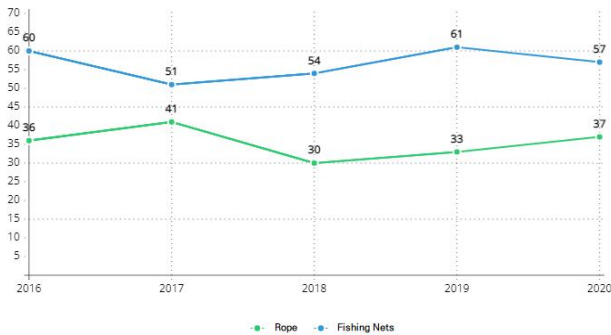


Fig. 3. The possibility of marine accidents caused by floating objects caused by fishing nets and rope.
(Source: Korean Maritime Safety Tribunal)

3. 국내외 해양 플라스틱 쓰레기 정책 현황

3.1 국외 현황

앞에서 부유물 감김으로 인해 발생하는 해양사고의 통계를 기관별, 선종별, 원인별로 살펴보았다면 이어서 부유물인 해양 플라스틱과 관련된 국내외의 정책 현황을 살펴보고자 한다.

국내에는 해양 플라스틱 자체를 저감시키기 위한 제도와 법은 마련되어 있지만, 해양 플라스틱으로 인한 해양사고를 예방하기 위한 법제도는 찾아보기 어렵다. 따라서 국내외 해양환경 및 해양쓰레기와 관련된 정책과 제도를 먼저 살펴보고 이로 인해 해양사고를 예방할 수 있는 법제를 검토한 후 개정안을 제시하고자 한다.

유엔(United Nations)은 2015년 제70차 총회에서 지속가능발전 이념 실현을 위한 인류공동의 목표(Sustainable Development Goals, 이하 UN-SDGs)를 수립하였다. 총 17개의 목표 중 14번은 대양, 바다, 해양자원보전과 지속가능한 이용 목표로 해양오염 예방과 감소를 통한 해양 생태계 보전 및 회복에 관한 내용을 담고 있다. 또한 유엔환경총회(United Nations Environment Assembly, 이하 UNEA)는 2014년과 2016년 ‘해양플라스틱 쓰레기와 미세 플라스틱에 관한 결의안’을 채택하였다. 제3차 결의에 따라 유엔환경계획(United Nations Environment Program, 이하 UNEP)은 대응방안을 마련하기 위해 2017년 워킹 그룹을 구성하여 논의하기 시작하였다.

국제해사기구(International Maritime Organization, 이하 IMO) 내 해양환경보호위원회(Marine Environment Pollution Committee)는 선박에서 배출되는 해양 플라스틱 쓰레기 처리를 위한 실행 계획을 2018년에 채택하였고, 어선을 포함하여 모든 선박과 관련하여 해양 플라스틱 쓰레기 저감 조치를 2025년까지 완료하기로 합의하였다.

호주는 해양쓰레기로부터 해양생물을 보호하기 위해 ‘환경보호 및 생물다양성 보전법(Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999, 이하 EPBC Act)’에 근거하여 위협 완화 계획을 만들었다. 계획에는 미세 플라스틱 영

Table 3. Marine litter reduction policies by international organizations and foreign countries

International Organization and foreign countries	Main policies to protect marine litter and ecosystems
UN	UN-SDGs Goal 14: Conserve and sustainably use the oceans seas and marine resources
IMO	Adoption of Action Plan for Marine plastic litter disposal from ships Agreement on Marine plastic litter reduction measures related to ships
Australia	Establishment a plan to protect marine life from Marine litter
USA	Capacity building of marine debris and waste management Establishment of waste recycling program and related laws in cooperation with private industry Marine debris flows reduction policy (California)
Japan	Revision of domestic laws to protect the environment form marine debris

항과 폐기물 관리에서 신기술이 잠재적 역할에 대한 이해를 개발하기 위한 조치가 포함되어 있다.

미국은 각 연방정부 및 유관기관들과 해양 쓰레기 및 폐기물 관리 시스템을 위한 역량을 구축하고 민간업체와 함께 쓰레기 재활용 관련 프로그램 및 관련된 법제도를 만들고 있다. 일본의 경우는 해양쓰레기로부터 환경을 보호하기 위한 국내법을 제·개정하고 있으며 해양 플라스틱 쓰레기를 회수하고 재사용하기 위한 기술 개발 등 여러 가지 대책을 추진하기 위해 노력하고 있다(Table 3).

3.2 국내현황

우리나라도 지속가능발전의 이념 실현을 위한 인류 공동의 목표 UN SDGs에 따라 한국형 국가지속가능발전목표(Korean Sustainable Development Goals, 이하 K-SDGs)를 수립하였다. 그 중 목표14번은 해양생태계 관리 및 해양 산성화 영향을 최소화시키기 위한 내용으로 구성되어 있다. 세부 내용으로는 육상과 해상의 오염물질로부터 해양환경 보전을 위한 관리체계 확립, 바다의 생태환경과 수산자원의 서식처 관리 등으로 구성되어 있다. 지속가능발전을 위해 「저탄소 녹색성장 기본법」 제50조에 따라 관련 기본계획을 20년 계획기간으로 5년마다 수립하여 시행하고 있다. 가장 최근에 수정 및 보완된 제4차 지속가능발전 기본계획은 2021년부터 2024년까지의 지속가능발전 실행계획을 담고 있다. 여러 가지 전략 중 앞서 언급한 것과 같이, 목표14 해양생태계 보전을 위한 주요 정책으로 육상 오염물질 차단, 해양 플라스틱 저감, 해양보호구역 확대, 해양생태계 서식지 보호 등에 관한 내용을 제시하고 있으며 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 구체적인 정책 과제는 다음과 같다(Table 4).

Table 4. Policy tasks to reduce marine plastic litter

Policy tasks	Contents
Prevention caused by the ocean occurrence	<ul style="list-style-type: none"> •Encouraging fishermen to voluntarily recover fishing gear·buoy deposits •Intensive crackdown on illegal fishing during spawning and growing season (May and October) •Prohibition of importation of substandard fishing gear •Establishment of system and support measures for replacement of eco-friendly buoys
prevention caused by the land occurrence	<ul style="list-style-type: none"> •Promotion of imposition of obligation to block the inflow of plastic garbage to the Ocean by the river management administration •Intensive collection of riverside garbage before the rainy season and typhoon, Expansion and improvement of inflow barriers •Identify the status of microplastics in household chemical products and prepare a management plan
prevention caused by foreign occurrence	<ul style="list-style-type: none"> •Establish a foundation for joint investigation and research and response through regional organizations (NOWPAP, etc.) and bilateral consultative bodies

Policy tasks	Contents
improvement of collection and transport systems	<ul style="list-style-type: none"> •Eliminate collection blind spots such as island areas (installation of collection points, supply of cleanup carriers and vehicles) •Providing a collection incentives for fishermen and supporting cleanup vessels and equipment •(ICT-based monitoring and introduction of high-efficiency equipment, etc.) Efficient collection system
Promotion of treatment and recycling	<ul style="list-style-type: none"> •Expansion of waste fishing gear treatment infrastructure and reinforcement of management •Increase the recycling duty rate and items of the producer responsibility recycling system
Strengthening the management base and raising public awareness	<ul style="list-style-type: none"> •Establishment of a joint committee to improve the responsibility structure between Ministry of Environment and Ministry of Oceans and Fisheries (MOF) •Strengthening the marine ecosystem conservation function through reorganization of the MOF •Expansion of R&D budget for microplastics related ministries •Promotion of marine litter statistical data to nationally approved statistics(Statistics Korea), Establishment of emission\recovery-residual data management and monitoring system •Production and distribution of educational programs considering the characteristics of each target and age, Reinforcement of training for field visits to fishing villages

Source: Joint ministries(2021), 「The 4th Sustainable Development Master Plan」

또한 해양수산부는 「해양환경 보전 및 활용에 관한 법률」 제10조 근거하여 해양환경 보전 및 활용을 위한 종합계획을 수립하고 있다. 해양환경종합계획은 10년마다 수립하고 있으며 올해 발표된 제5차 해양환경 종합계획은 21년부터 30년까지 해당되는 해양환경 분야의 종합적 최상위 계획이다.

여러 가지 추진계획 중 핵심5에 해당하는 해양쓰레기 관리기반 구축 내용을 살펴보면 시민이 참여하고 어업인이 자발적으로 폐어구를 관리하도록 하는 체계를 구축하는 등 정부주도에서 일반인 및 종사자 주도로 해양 정화활동에 참여시키는 정책을 다방면으로 구상하고 있다(Table 5).

Table 5. Major tasks related to marine litter reduction in the 5th comprehensive marine environment plan

Promotion task	Policy task	Main task
Marine waste management as a close-up on life	Establishment of marine litter pollution diagnosis and prevention system	<ul style="list-style-type: none"> •Improvement of marine litter monitoring system •Introduction of fishing gear deposit system for fishermen •Reinforcement of river waste management capacity in cooperation with local governments •Reinforcement of guidance and crackdown on marine litter used on ships

Promotion task	Policy task	Main task
	Advancement of marine litter collection based on smart technology	<ul style="list-style-type: none"> •Development of technology to predict the occurrence and movement of marine litter using big data and AI •Expansion of support for the collection and treatment of marine litter by local governments
	Establishment of the marine litter circular economy system	<ul style="list-style-type: none"> •Establishment of a basis for recycling marine litter and promote the development of recycling technology •Fostering the manufacturing and processing industry utilizing marine litter
	Laying the foundation for cooperative marine litter management	<ul style="list-style-type: none"> •Establishment of departmental cooperation committees •Marine Litter Management with Corporate and Citizen Participation

Source: Ministry of Oceans and Fisheries(2021), 「The 5th Marine Environment Comprehensive Plan」.

4. 해양 플라스틱 쓰레기 대응정책

지금까지 국내외 해양 플라스틱 쓰레기를 감소시키기 위해 관련된 정책을 살펴보았다. 이어서 해양쓰레기로 인하여 발생하는 선박 운항 상의 위험 및 해양사고 저감과 관련된 법안을 살펴보기 앞서 먼저 해양쓰레기와 관련된 정의 및 개념을 해양환경 관련 법을 통해 살펴보고자 한다.

4.1 해양환경 관련 법령

우리나라 해양오염물질의 배출을 규제하고 해양오염을 예방, 개선, 대응 및 복원을 위한 대표적인 법은 「해양환경관리법」이다. 동법의 해양 폐기물의 개념은 「해양환경 보전 및 활용에 관한 법률」 제2조에서 가져왔으며 그 정의는 해양에 배출되는 경우 그 상태로 쓸 수 없게 되는 물질로 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 물질을 말하고 있다. 일반 폐기물의 정의는 「폐기물관리법」 제2조에서 찾아볼 수 있으며, 쓰레기, 소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업 활동에 필요하지 아니하게 된 물질을 말하고 있다.

「해양환경관리법」과 「폐기물관리법」 두 법 모두 폐기물에 관한 정의는 있으나 해양쓰레기 및 쓰레기와 관련된 정의는 찾기 어려웠으며 폐기물의 한 종류 중의 하나로 쓰레기를 포함하고 있는 것을 알 수 있었다.

또한 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」은 해양 폐기물 및 해양오염퇴적물을 체계적이고 친환경적으로 관리하기 위한 사항을 규정하고 있으며 제2조에서 해양 및 바

닷가에 유입 또는 투기 및 방치되는 것을 해양폐기물이라고 정의하고 있다.

「해양환경관리법」과 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」은 해양환경을 보호하고 보존하기 위한 공동의 목적을 지니며 해양오염을 발생시키는 물질에 관하여 강력하게 규제하고 있다. 그러나 두 법 모두 해양쓰레기에 관한 정의는 구체적으로 나와 있지 않으며 결과적으로 해양폐기물과 폐기물에 관한 정의만을 다루고 있다(Table 6).

Table 6. The definition of Marine Wastes and Wastes

Act	Terminology	Definition
Marine Environment Management Act Article 2 Para. 4	Wastes	The term "waste" means a useless substance as it is when discharged into the sea and adversely affects or is feared to adversely affect the marine environment (excluding substances referred to in subparagraphs oil, noxious liquid substance, and harmful substance in packaged form)
Wastes Control Act Article 2	Wastes	The term "wastes" means such materials as garbage, burnt refuse, sludge, waste oil, waste acid, waste alkali, and carcasses of animals, which have become no longer useful for human life or business activities
Management of Marine Garbage and Contaminated Marine Sediment Act Article 2 Para. 5	Marine Wastes	Wastes introduced, dumped, or left unattended in the sea and beach (The same definition of waste in Para.3 of Article 2 of the 「Marine Environment Management Act」)

국내에서 해양쓰레기에 개념을 찾기 어려웠으나 유엔환경계획(UNEP : United Nations Environment Programme, 2005)에서는 해양쓰레기를 ‘일반적으로 인간이 제조하거나 가공한 것으로 바다에 버려지는 모든 고형의 물질’이라고 가리키고 있다. 또한 그 범위에 동식물, 광물 등의 자연물과 유류 등 액상의 오염물질을 포함하지 않는다.

국내외 해양쓰레기 및 해양폐기물의 범위와 정의를 살펴보면 큰 개념에서 해양환경에 해로운 결과를 미칠 수 있는 물질로 볼 수 있으나, 나무 조각, 동식물 등과 같이 해양환경에 해로운 영향을 직접적으로 끼치지 않는 물질은 어떻게 분류해야할지 고려해야 할 필요가 있다.

부유물감김 해양사고의 원인은 해양환경에 직접적으로 영향을 끼치고 오염시키는 페어구, 밧줄, 스티로폼 등도 있지만 나무조각, 동식물 등과 같이 자연물로 인하여 발생할 수도 있다.

따라서 해상안전과 관련된 해양쓰레기의 정의는 ‘해상 또는 육상의 활동으로 인하여 야기되는 고형의 형태로, 직간접 및 의도적 또는 실수로 해양이나 강에 버려지거나 파도나 바람에 의해 해양환경에 유입되는 물질’로 정리해 볼 수 있다. 그러나 기름과 같은 유해액체물질은 해양쓰레기 범위에 포함시키지 않았다.

4.2 선박 안전 관련 법령

「해양환경관리법」과 「폐기물관리법」, 「해양환경 보전 및 활용에 관한 법률」 등은 해양오염 자체를 예방하기 위해 해양오염물질의 배출을 규제하는 등에 초점이 맞춰져 있기에 자연환경 또는 사람의 인체에 유해한 물질을 제거 및 대응하는데 주를 이루고 있다. 따라서 해양쓰레기를 해양폐기물의 한 종류로 보고 포괄하고 있지만 선박의 안전한 항행과 운항에 적합하다고는 보기 어렵다. 선박항행과 관련된 모든 위험과 장애를 제거함으로써 해상안전의 증진과 선박의 원활한 교통을 위해 제정된 「해사안전법」에 맞는 해양쓰레기의 정의를 포함시켜 개정될 필요성이 있다(Table 7).

Table 7. Proposed revision draft of the Maritime Safety Act on Marine Wastes

Now	Alternation
<p>Article 2(definitions) The terms used in this Act are defined as follows:</p> <p>1. maritime safety control</p> <p>2. vessel</p> <p>...(omit)...</p> <p>28. tow</p> <p>29. speed through the water</p>	<p>Article 2(definitions) The terms used in this Act are defined as follows:</p> <p>30. The term “Marine Wastes” means materials in the form of solids caused by activities at sea or on land, which are directly, indirectly, intentionally or mistakenly thrown into the sea or river or introduced into the marine environment by waves or winds.</p>

이어서 선박의 안전과 관련된 법제인 「해사안전법」을 살펴보고 해양쓰레기의 발생으로 인해 선박의 운항에 영향을 미칠 수 있는 쟁점사항을 중심으로 살펴보고자 한다.

「해사안전법」 제34조는 선박의 방치, 어망 등 어구의 설치나 투기를 금지하여 항로의 보전에 관하여 규정하고 있다. 본 법에서 말하는 어구는 어선 등이 조업을 위해 선박 내 비치하고 소유하고 있던 것인지 항행 중 추진기에 감감 어망 등도 포함하고 있는지 분명하지 않다. 만약 어선 등이 조업을 위해 선박 내 가지고 있던 것이라고 하더라도 선박의 고박, 기타 다른 목적을 위한 밧줄류의 설치나 투기 및 추진기에 감겼던 어망을 제거 후 다시 투기한다면 이는 또 안전한 선박의 항행에 위협이 되고 해양사고를 유발 시킬

수 있다. 그리고 후자의 경우가 포함된다면 수중에 흘러보낸 밧줄, 페어망 등의 위치를 신고하여 해경 또는 해양수산부가 제거·절단된 페어망 등 해양쓰레기를 수거하여 추가 피해를 막고 환경도 보호 할 수 있을 것이다.

그리고 「수산업법」 제2조에서는 어구를 수산동식물을 포획 또는 채취하는데 직접 사용되는 도구라고 정의하고 있다. 어구 이외 한정하고 있는 다른 물건은 없기에 밧줄, 비닐, 폐와이어 등도 해양사고를 발생시키고 있고, 해심의 해양사고 상세 통계에는 이를 구분하여 관리하고 있다. 기존에 명시하고 있는 범위를 넘어 밧줄, 와이어 호스 등의 항목을 포함시키거나 이를 모두 포괄하는 넓은 개념의 단어를 제시할 필요가 있다(Table 8).

Table 8. Proposed revision draft of the Maritime Safety Act on Preservation of Fairways

Now	Alternation
<p>Article 34 (Preservation of Fairways) ① No person shall conduct any of the following activities in fairways:</p> <p>1. Abandoning a vessel;</p> <p>2. Setting up or dumping a fishing net or fishing gear.</p> <p>②The chief of a coast guard station may order a person who violates paragraph (1) to move or salvage the abandoned vessel or to remove the fishing net or fishing gear</p> <p>③ ...(omit)...</p> <p>④ ...(omit)...</p> <p>⑤ ...(omit)...</p>	<p>Article 34 (Preservation of Fairways) ① No person shall conduct any of the following activities in fairways:</p> <p>1. Abandoning a vessel;</p> <p>2. Setting up or dumping a fishing net or fishing gear;</p> <p>3. Dumping of ropes, buoys and marine litters</p> <p>②The chief of a coast guard station may order a person who violates paragraph (1) to move or salvage the abandoned vessel or to remove the fishing net or fishing gear</p> <p>③Where dumping fishing gear or cutting fishing nets are likely to put a vessel into danger or to jeopardize safety in the navigation of other vessels, the shipmaster or shipowner involved shall promptly take measures necessary for prevention dangers and shall report the it by him or her to the chief of the relevant coast guard station or the Head of the relevant Regional Office of Oceans and Fisheries, without delay.</p> <p>④ ...(omit)...</p> <p>⑤ ...(omit)...</p> <p>⑥ ...(omit)...</p>

또한 해양 쓰레기는 선박의 추진기 및 기관에 영향을 먼저 미치고 선종 중에서 어선에 해양사고를 많이 발생시키고 있기에 어선의 기관기준에 관한 법을 살펴보기로 한다.

「선박기관기준」과 「어선기관기준」은 각각 「선박안전법」 행정규칙과 「어선법」 행정규칙에 속해있고 제4장

에서 동력전달 장치 및 축계장치에 필요한 사항을 규정하고 있다. 해양쓰레기 중 어망, 어구, 줄 등 플라스틱 재질로 된 물질의 대응기술 설치를 의무화한다면, 제4장에 추가 조항을 마련하여 기술적 장치가 선박의 운항과 안전에 위협을 가하지 않도록 규정할 필요가 또한 있다(Table 9, Table 10).

Table 9. Proposed revision draft of the Ship Engine Standards on Marine Plastic Litter

Now	Alteration
(Absence)	<p>Article 67-2(Installation of Marine Plastic countermeasures) Devices for countering or removing marine plastics existing in the sea must meet the requirements under each of the following subparagraphs ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. There shall be no effect on the propulsion efficiency of the ship due to the installation of the relevant technology; 2. There shall be no torsion, contact, or damage to the ship's power transmission system and shaft system due to device drop-off due to operating speed, wave height, etc. 3. There shall be no other factors that threaten the operation and safety of the vessel.

Table 10. Proposed revision draft of the fishing boats standards on Marine Plastic Litter

Now	Alteration
(Absence)	<p>Article 69-2 (Installation of marine plastic countermeasures) Devices for countering or removing marine plastics existing in the sea must satisfy the requirements under each of the following subparagraphs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. There shall be no impact on the propulsion efficiency and fishing activities of the fishing vessel due to the installation of the relevant technology; 2. There shall be no twisting, contact, or damage to the fishing boat power transmission system and shaft gear system due to device dropout due to operating speed, wave height, etc. 3. There shall be no other factors that threaten the operation and safety of fishing vessels

이미 기존선박에 해양 플라스틱 대응을 위한 장치 중 밧줄절단장치 또는 밧줄보호장치 등을 장착하여 운항하는 회사가 있지만 고난이도의 기술적 지식을 요하지 않기에 별도의 교육 없이 운영되고 있다. 그러나 해양사고는 기초안전 교육을 제대로 지키지 않아 비일비재하게 발생하고 있기에 장비 및 기술을 다루는 교육을 강제화하고 표준 지침서를 제공하여 인력으로 발생하는 해양사고를 예방할 필요가 있다.

앞에서는 안전관리체계를 확립하고 선박항행 관련 모든 위험 및 장애요소를 제거하여 해사안전을 증진하기 위하여 제정된 「해사안전법」과 선박 기관 기준이 되는 행정규칙을 살펴보았다면 「선원법」의 교육과정에 관하여 살펴보고자 한다. 해양사고의 대부분은 인적과실로 인하여 발생하기에 선박의 특성과 안전설비를 고려하여 어선원 또는 선원에 적합한 교육과정의 개발과 점검이 필요하기 때문이다. 선원의 직무, 복무, 교육훈련 등에 관한 사항을 정하고 있는 「선원법」은 특별한 사항을 제외하고 어선원을 포함하고 있다. 「선원법」 제116조는 선원과 선원이 되려는 사람은 각 종 교육훈련을 받도록 규정하고 있으며 그 내용은 「선원법 시행령」 제43조에 따라 기초안전교육·상급안전교육·여객선교육·당직부원교육·탱커기초교육·탱커보수교육 등으로 구분하고 있다. 그리고 「선원법 시행규칙」 제57조 별표 2에는 교육과정별 교육대상자, 내용, 기간 등을 상세하게 명시하고 있고, 교육기관의 장이 선원교육을 받은 사람에게 교육 이수증을 발급하거나 선원수첩에 그 사실을 기재하도록 하고 있다(Table 11).

Table 11. Regulations for each curriculum according to the enforcement Rule of the Seafarers' Act

Curriculum	Education Subject	Content
Basic safety education	1. A person who intends to board a passenger ship or a merchant ship whose navigation area is above the coastal area. However, a person who is not in charge of ship safety or pollution prevention duties and who is not in charge of passenger assistance service in case of emergency according to the emergency layout table and who has received onboard training according to Remark No. 10 is excluded.	Familiarity training, personal safety and social responsibility, individual survival skills, fire and fire extinguishing, basic first aid measures, and disaster prevention
	2. A person who intends to board a ship as a ship employee of a fishing vessel or as a deckmaster or captain of a deep-sea fishing vessel.	
	A person who intends to be on board as a member of a fishing	Familiarity training, personal safety and social

Curriculum	Education Subject	Content
	vessel (excluding fishing vessels of 20 tons or more and less than 25 tons) whose navigation zone is greater than or equal to the coastal zone (excluding those who intend to board as the deckmaster or early captain of a deep-sea fishing vessel)	responsibility, individual survival skills, fire and fire extinguishing, basic first aid measures, and disaster prevention
...(omit)...		

해양사고 저감을 위해 해양플라스틱 쓰레기 대응기술 선박설치 의무화가 강제화된다면 선원법 내 시행규칙에 기술을 다루는 방법, 기술에 관한 이해, 관련하여 해양사고 저감을 위한 행동수칙 등을 포함시켜 어선원 대상으로 교육을 이행할 필요가 있다. 더 나아가 어선과 상선을 구분하여 사고 대응방안, 주의사항 등을 구체화하여 교육을 개발하고 시행한다면 부유물 감감으로 인한 해양사고의 발생을 줄이는 데 기여할 수 있다고 생각된다.

4.3 해양 플라스틱 대응기술 설치 의무제 시행

해양쓰레기로부터 해양사고를 예방하기 위한 관련 법을 알아보았다면 해양 플라스틱 쓰레기 대응기술 설치 의무화 제도에 관하여 언급하여 보고자 한다. 국내의 대응기술을 일시에 설치하는 것은 현실적으로 무리가 있으며 효율적이지 못하다. 따라서 기술 설치가 시급한 선종의 우선순위를 먼저 정하여 그 범위를 단계적으로 확대하여 나가는 것이 해양사고 예방에 효과적이라고 할 수 있다.

앞서 부유물 감감 해양사고의 통계의 결과와 같이, 어선이 비어선에 비해 약 4배 더 많은 해양사고를 일으켰고, 그 중에서도 연안어업과 근해어업의 선종과 수상레저기구에서 많이 발생한 것을 알 수 있었다. 따라서 기술 보급이 가장 시급한 연안어업선, 근해어업선에 먼저 적용을 하고 국가 수호와 국민의 안전을 책임지는 군함 또는 해경 경비함정 등 관공선에 우선 적용하는 것이 검토되어야 할 것이다. 이어서 낚시어선, 수상레저기구 및 여객선에도 설치 확대하는 방향으로 점차 늘려나가야 할 것이다.

또한 의무화 제도 중 나타나는 불편사항이나 개선점을 해소 할 수 있도록 사용자 만족도 조사를 통해 정부는 문제점이 해결 될 수 있도록 제품의 엄격한 검사를 실시하고 주기적인 점검이 필요하다고 볼 수 있다.

마지막으로 제도 도입을 촉진하기 위한 정부의 보조금 지원이 필요하다. 과거 부산시의 경우 2013년부터 지방비 보조사업으로 ‘로프커터기 설치사업’을 시행하고 있다. 부산시가 로프커터기 구입 비용의 60%를 지원하면 어업인이 자체적

으로 설치하도록 하고 있다. 이를 참고하여 초기 대응기술을 설치하는 선주에게 보조금 60%를 지원하고, 중기에는 50%, 후기에는 40%를 지원하여 선주들이 초기에 설치할 수 있도록 장려할 수 있을 것이다. 선박의 안전한 운항은 중앙정부와 지방정부가 함께 분담하여 지원할 수 있도록 협력한다면 단기간 내 기술 설치를 빨리 확대할 수 있을 것이라 생각된다 (Table 12).

Table 12. Mandatory installation regulation for marine plastic litter response technology (proposal)

Stage	Ship type	Application Period						
		1	2	3	4	5	6	
1	Coastal fishing boats	○	◎	●				
	offshore fishing boat	○	◎	●				
	Government service ship	○	◎	●				
2	Fishing boat for leisure		○	◎	●			
	Water leisure equipment		○	◎	●			
	Passenger ship		○	◎	●			
3	Compartment fishing boat				○	◎	●	
	Other fishing boat				○	◎	●	
4	Oil tanker					○	◎	●
	Cargo ship					○	◎	●
	tugboat					○	◎	●
	etc.					○	◎	●
Subsidy	Early: 60%, Mid: 50%, Late: 40%							

* ○ Early, ◎ Mid, ● Late period

5. 결론

해양 쓰레기를 수거하고 발생을 억제하기 위하여 정부는 여러 가지 정책들을 시행하고 있다. ‘국가 해안 쓰레기 모니터링’ 프로그램을 통하여 회수된 쓰레기 종류를 보면 그 중에서 플라스틱이 가장 많은 비율을 차지하고 있다. 매년 해안 쓰레기 회수량은 증가하고 있음에도 불구하고 부유물 감감 해양사고는 줄어드는 것이 아니라 지속적으로 증가하고 있다. 해양으로 유입되는 플라스틱 쓰레기는 파도와 바람으로 뒤섞이기에 정확하게 얼마만큼의 해양쓰레기가 존재하는지의 추정은 가늠하기 어렵다. 따라서 해양에 잔존하는 해양 플라스틱 쓰레기를 모두 수거하기에는 한계가 있으며 이는 선박 운항에 지속적으로 영향을 끼칠 수 있다는 의미로도 해석할 수 있다.

본 연구에서는 먼저 해양사고의 유형별 발생 현황과 선종별 부유물 감김 해양사고 발생 수치, 어망기인 부유물 감김 해양사고 발생률을 차례대로 살펴보았다.

중해심과 해경의 각 기관의 역할은 다르나 매년 발행하는 해양사고에 대한 통계를 살펴보면 최근 10년 동안 발생한 해양사고 중 해양 부유물 감김으로 인하여 발생한 해양사고가 증가하고 있는 사실을 알 수 있었다. 부유물 감김 해양사고를 어선과 비어선으로 구분하여 보았을 때 특히 어선에서 많이 발생하고 있었으며 어선과 비어선에서 발생하는 해양사고가 2016년도에 2배였던 수치가 2017년부터 4배로 증가하였다.

부유물 감김 해양사고의 주 원인인 부유물질은 어망, 밧줄류, 어구의 보조부, 해양생물로 구분할 수 있다. 그 중에서 어망과 밧줄류에 기인한 해양사고가 압도적으로 많았다. 어망에 의한 부유물 감김 해양사고는 연간 평균 178건이었으며 2020년에는 210건으로 최고치를 달성하였다. 또한, 밧줄류에 의한 부유물 감김 해양사고는 연간 평균 113건으로 이 수치 역시 2020년 135건으로 가장 많이 발생하였다.

국내의 해양 플라스틱 쓰레기를 줄이기 위한 여러 가지 정책들은 대부분 해양오염 예방과 해양 플라스틱 쓰레기 회수 등에 관한 내용으로 해양환경적인 측면에 집중하고 있다. 「해양환경관리법」과 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물관리법」 등은 해양폐기물에 관한 정의는 있으나 해양쓰레기의 관한 정의는 없다. 이는 해사안전분야에서 언급되는 해양쓰레기 물질을 포함하기에 맞지 않아 따로 구분하여 명확화하는 것이 필요하다.

또한 해양 플라스틱 쓰레기의 영향을 최소화하는 대응기술 설치 의무화를 위해 「선박안전법」과 「선박기관기준」 및 「어선기관기준」과 같은 기술기준의 신규 조항을 신설해 대응기술과 장비 설치에 대한 내용을 포함하는 것이 필요하다. 그리고 어선원 및 선원 대상 장비 사용 방법, 사고 예방법, 사고 발생 시 초기 대응사항 등에 관한 교육도 단계적으로 시행할 필요가 있다.

본문에서는 「해사안전법」과 시행령 상의 항행장애물에 관한 내용을 다루지 않았지만 항행장애물의 정의와 그 범위에 확대하여 해양쓰레기를 포함 시킬 필요가 있을지에 대한 추가적인 연구와 검토가 필요하다고 볼 수 있다. ‘난파물체거점약(WRC : Wreck Removal Convention)의 내용을 국내법인 「해사안전법」에 수용하며 선박으로부터 떨어진 물건, 침몰·좌초된 선박 또는 이로부터 유실된 물건 등 해양수산부령으로 정하는 것으로서 선박항행에 장애가 되는 물건을 항행장애물이라 정의하고 있다. 어망, 어구와 같은 플라스틱과 나무 조각 등 해양쓰레기가 이러한 맥락에서 선박의 안전과 항행을 방해하거나 위협한다면 추후 항행장애물로 볼 것이

지에 대한 추가적인 검토가 필요하다.

마지막으로, 본 연구 결과를 바탕으로 기술적, 법제도적 방안이 보완되어 선원에게 한 발짝 더 나아가 여객을 포함한 승선자 모두에게 안전한 항해가 되어 국민의 인적, 물적 피해 발생을 최소화하는데 활용되기를 바란다.

사 사

본 연구는 한국해양수산개발원의 기본과제 「해양 플라스틱 쓰레기가 선박 운항에 미치는 영향분석 연구(2021-02)」를 기반으로 수행되었습니다.

References

- [1] Ahn, D. H. and J. I. Kim(2018), 「Policy to prevent Marine pollution caused by Microplastics」.
- [2] Joint ministries(2021), 「The 4th Sustainable Development Master Plan」.
- [3] Korea Maritime Safety Tribunal(2021), 「2020 Maritime Accident Statistical Yearbook」.
- [4] Korea Coast Guard(2021), 「2021 Maritime Distress Accident Statistical Yearbook」.
- [5] Ministry of Oceans and Fisheries(2021), 「The 5th Marine Environment Comprehensive Plan」.
- [6] Kim, S. B.(2012), 「Countermeasures against Marine Pollution caused by Marine Litter : International and US legal measures and implications」.
- [7] Nam, J. H.(2004), 「A Study on the policy for the movement of Marine Litter between countries」.
- [8] NOWPAP MERRAC(2009), Regional Report on Sea-based Marine Litter in the NOWPAP Region.
- [9] UNEP(2005), Marine Litter, An analytical overview, p. 3.

Received : 2021. 11. 16.

Revised : 2021. 12. 09. (1st)

: 2021. 12. 13. (2nd)

Accepted : 2021. 12. 28.