

# 船舶における海洋汚染防止関連規制への対応の実情に関する調査

千葉 元\*<sup>1</sup> 金村 昌之\*<sup>2</sup>

## Actual Situations at Ships for the Regulations about the Prevention of Marine Pollution

Hajime CHIBA and Masayuki KANAMURA

### Abstract

Marine pollutions from ships are caused by discharge of oil, oily bilge water, exhaust gas from engines, garbage, sewage, ballast water, etc. The international conventions and amendment of them have been issued by the IMO, and Japanese Maritime laws were also amended based on the conventions which gets stricter year after year. For effective operation of the conventions, ship crews and manufacturers are required to get and increase the knowledge of conventions. This paper proposed the effectiveness of the mutual understanding of the international conventions and the domestic laws, and the current status for people of maritime industries.

**Keywords:** Marine Pollution, IMO regulations, Maritime law, PSC, Marine Pollution Prevention Equipment

### 1 はじめに

これからの地球・海洋環境の保全は、皆が取り組んでいくべき重要な課題である。船舶に関連した海洋汚染の要因としては、日常生活廃棄物や油分を含んだ液体の排出、機関からの有害成分を含む排ガス等がある。これらは不法な廃棄が行われないよう、国際法や国内法による取り決めがなされている。図1に、国際海運における環境規制に関する主要な課題を示す。ここで、(一社)日本船主協会の提言として、我が国は「海運・造船大国の一つとして、海洋環境保全に取り組むことは当然の義務」、「他方、環境規制を安定した交通・輸送体系の確保、産業成長の適正なバランス確保も重要な観点」とある<sup>1),2)</sup>。

例えば、船舶から排出できるビルジやバラスト水に対しては、規制物質があるレベル以下の量となるような処理装置の設置と的確な運用が義務付けられている。これらの法律は、IMO (International Maritime Organization: 国際海事機関) により国際条約で定められ、これに基づき、表1に示す、日本の国内法が定められる。近年の大きな動向としては、バラスト水管理、SOx・NOx・温室効果ガス提言への対応が、大きなトピックスである。こうした国

際条約の改正が行われると、関連法規の改正が行われるが、この完全施行まではタイムラグがあるため、船社・造船会社・機器メーカー等での認識違いをないようにしていくことが重要と考える。特に、日本国籍船と外国籍船では、適用法律と適用時期が異なる場合もあり、同じ日本の船社が運航する場合でも注意が必要である。そこで、こうした対応における、現場における調査を実施してきた。ここで分かってきた、実情と今後の課題点について示す。

<p>1. 海洋汚染対策</p> <p>(1) 油・有害液体物質の規制</p> <p>(2) 廃棄物の規制</p> <p>2. 大気汚染対策</p> <p>(1) NOx・SOx 規制</p> <p>(2) GHG 削減 (対策を審議中)</p> <p>(3) ブラックカーボン (対策を審議中)</p> <p>3. 水中生物対策</p> <p>(1) バラスト水の規制</p> <p>(2) 船体付着生物の規制</p> <p>(3) 船底塗料の規制</p> <p>(4) 水中騒音 (クジラ等への影響を調査中)</p> <p>4. シップ・リサイクル対策</p>
--

図1 国際海運に関する環境規制の主要な課題<sup>1),2)</sup>

\* 1 商船学科 \* 2 韓国船級東京支部

表1 IMOで規定される国際条約と適応する主な海事国内法

IMOで規定される国際条約 → 適応国内法	国際条約の概要
SOLAS - International Convention for the Safety of Life at Sea - → 船舶安全法	船舶の安全性を確保することを目的とした条約でありChapter 1からChapter XIVまで存在する。
MARPOL 73/78 - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships - → 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律	地球全体の環境保護を目的とした国際条約であり対象物によりAnnex IからAnnex VIまで分類されている。
BWM - International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004 - → 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律	バラスト水中に含まれる海洋生物（プランクトン、細菌を含む）がバラスト水の国際間移動によって地域の海洋生態系が変化することを防ぐことを目的とした条約である。
STCW - International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers - → 船舶職員及び小型船舶操縦者法	STCWは船舶の海難事故が人的要因によって発生することを減らすために発行された条約であり、船員の知識と技能を定め、船長、機関長等それぞれに対応した資格を保有することを要求している。
MLC - Maritime Labour Convention, 2006 - → 船員法	ILO (ILO C58, C92, C133, C147) の海事関連条約を統合・更新した条約であり、船員に対する居住区の環境、海上労働の環境と安全性の確保を目的としている。

## 2 IMOでの条約制定と国内法への展開

IMOは、海上の安全、船舶からの海洋汚染防止等、海事分野の諸問題についての政府間の協力を推進するために1958年に設立された国連の専門機関である。2018年6月現在で174カ国が加盟国、香港等の3の地域が準加盟国となっている。船舶は国際的に活動することから、海事分野の取組は必然的に国際的な取組となるため、海事分野のルールは各国が連携・協力して全世界的なものとして定められてきている。例えば、1912年4月に発生したタイタニック号沈没事故が大きなきっかけとなり、1914年1月に「1914年海上人命安全条約」(1914SOLAS条約)が採択されている<sup>3)</sup>。これ以降、こうしたルール作りはIMOで行われており、日本の国内法も、これに基づき改正が行われていくことになる<sup>注1)</sup>。

表1に、IMOで規定される国際条約と、これに対応する国内法の例を示す。実際には、IMOで制定される規定は基本的には外航船対応なので、まずは国内法でも外航船対応の法規定が行われ、必要に応じて内航船の法規定が行われることになる。尚、当校の商船学科は3級海技士養成施設であるが、3級海技士は、STCWの規定に定める、外航船対応の航海士・機関士を満たす資格であるため、当校の免許取得のための授業・実習内容も、このIMOが定めるSTCWの規則に適合させる必要がある。従って、この条約の改正があった場合、学校における授業や実習内容に大きな変更を必要とする場合もある。これまでの例では、救命講習における実技の実施、航海科学生のECDIS講習の義務制度化等があげられる。但し、こうした変更も、IMOの決定により、国土交通省により国内法の整備が行われ、この指導が各海技士養成施設に行くことになる。しかし、商船高専の場合は、文部科学省管轄の高等専門学校であり、こうした教育カリキュラムの改変は迅速かつ厳格に行かない場合も多く、様々な工夫と努力を行いながら、これに対応しているという実情もある。

一方、こうした制度の改変や追加は、新たな機器の搭載や現存船体の改造等が必要な場合もあり、船主や船社に大きな負担がかかる場合もあり、一般的には完全実施までには、段階を置いた移行期間が設けられる。近年において、船会社等で大きな対応が必要となった、バラスト水管理条約とSOx規制についての実例を図2に示す<sup>4)</sup>。ここに示す通り、一部の国家や海域の特例が設けられる場合もあるが、当該海域の航行のためには、これらを見落とすことなく、所定の期限までに対応を行うことが必要となる。

### バラスト水管理条約

船舶のバラスト水を介して生物や一部病原菌が越境移動することを防止する条約。**2004年採択で、2017年9月発効**。条約発効後、**定められた期間（最長7年(2024年)以内）**までに、バラスト水処理装置の搭載を義務付け。

**USCG（米国沿岸警備隊）規制**：USCG (United States Coast Guard) により**2012年に施行**され、バラスト水処理装置に独自の型式承認を要求。**2016年より**、米国を寄港する全ての船舶に、原則として認定機器の設置を義務付け。

### SOx 排出規制

機関排ガス中のSOx量を抑制するため、燃料油に含まれる硫黄含有量を規制するもの。ECAでは、**2015年より**硫黄含有分率が0.1%まで引き下げ。IMOは2016年、一般海域でも硫黄含有率を0.5%とする規制の**2020年開始**を決定した。排気ガス洗浄装置（スクラバー）設置による対応もでき、LNG等の代替燃料使用も推奨。

(ECA (Emission Control Area:排出規制海域) は、現在、①米・加沿岸200海里海域 ②米国カリブ海海域 ③バルト海及び北海海域)

図2 バラスト水管理条約・SOx排出規制の概要<sup>4)</sup>

### 3 PSCによる国際基準の順守の監視

前章で示した通り、国際条約で定めたルールは、加盟国の国内法で定められ、これが実際の運航船舶で遵守されているはずであるが、各所で基準条約の解釈違い、現場での理解不足による不適合もありえる。そこで、ある国に入港しようとする外航船に対して、PSC(Port State Control)による検査が実施されている。PSCとは、船舶の船籍国(旗国)による監督を補完する立場から、外国船舶の入港を許可した国(寄港国)が、その外国船舶に対して、国際基準を遵守しているかどうかを検査する制度である。日本では、この検査を国土交通省の船舶検査官が対応して行っている。PSCの検査は、外国船舶の停泊中に、主として以下に掲げる項目の検査を行う<sup>5),6)</sup>。

- ・条約証書の有効性
- ・船体構造、航海及び機関設備
- ・救命、消防、無線、係留設備
- ・海洋及び大気汚染防止設備
- ・船舶における保安の確保
- ・船員の資格証明、当直体制、労働環境等

検査の結果、国際条約の基準に満たない船舶に対しては、それが確認できるまで、検査国より、出港の差し止めも含めた改善措置を命じることもある。

日本を中心としたアジア地域における、PSCの実施状況については、「東京MOU」<sup>注2)</sup>により公開されている。東京MOUとは、アジア太平洋諸国18の国・地域による国際組織体(地域PSC協力組織)である<sup>7)</sup>。ここで、毎年約30,000件のPSC検査が実施され、その結果をリアルタイムでウェブサイトにて公表している<sup>8)</sup>。また、拘留(Detention)処分を受けた船舶や劣悪船舶(過去1年間に3回以上航行停止処分を受けた船舶:Under-performing ships)も、一覧表を毎月ウェブサイトで公表している。劣悪船舶に指定した船舶については、検査船舶選定基準にかかわらず域内の港に入港した際にはPSC検査を実施するほか、改善を促す文書を旗国当局や運航管理会社に送付している。

表2に、東京MOUの2000~2018年12月11日までの報告による要求項目の内容やレベルが欠落していて、Detentionされた船舶の数の集計を示す。ここで防火・消火構造が総計776件、救命装置が総計533件と1,2番に多い状況であるが、救命装置については年度を追って減少傾向が見られる。油による汚染防止については、毎年数件以上は発生している。また、船舶からの廃棄物、汚水、大気汚染の防止に関する指導についても近年に少数であるが、発生している。船体塗料についての指導は発生していない。

表2 Tokyo MOU参加国のDetentionされた船舶のDeficiency数(Tokyo MOUホームページより集計<sup>8)</sup>)

指摘項目	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018.12.11	Total
011 - CERTIFICATE AND DOCUMENTATION - SHIP CERTIFICATES 証明書と書類-船舶に関する証明書	2	5	12	19	9	7	1	7	7	2	8	8	8	11	4	3	8	8	8	137
012 - CERTIFICATE AND DOCUMENTATION - CREW CERTIFICATES 証明書と書類-船員の資格	3	5	12	20	8	10	17	16	6	10	14	12	13	14	14	11	3	1	2	191
013 - CERTIFICATE AND DOCUMENTATION - DOCUMENTS 証明書と書類-船舶書類	2	1	1	2	0	0	0	3	2	0	2	1	1	5	1	2	0	2	2	27
021 - STRUCTURAL CONDITIONS 船体の状態	17	16	29	14	14	32	11	13	13	11	9	14	5	4	6	5	5	5	0	223
031 - WATER / WEATHER TIGHT CONDITIONS 防水状態	33	22	31	36	31	25	13	15	19	10	9	11	8	17	14	26	7	12	2	341
041 - EMERGENCY SYSTEMS 緊急システム	2	5	13	4	12	17	11	16	10	16	25	29	14	18	15	8	21	7	2	245
051 - RADIO COMMUNICATIONS 無線機器	15	7	26	25	8	12	10	16	5	16	14	12	6	8	5	7	4	8	0	204
061 - CARGO OPERATIONS INCLUDING EQUIPMENT 荷役機器	1	0	2	1	3	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	2	2	0	18
071 - FIRE SAFETY 防火構造、消火機器	43	28	48	93	30	38	28	35	46	43	52	48	52	47	32	40	32	36	5	776
081 - ALARMS アラーム	1	1	2	1	1	0	1	0	2	3	0	2	0	2	1	5	2	1	0	25
092 - WORKING AND LIVING CONDITIONS-WORKING CONDITIONS 船員の職場と居住区-職場	8	5	6	2	9	2	1	2	6	1	1	2	1	2	0	0	0	1	0	49
101 - SAFETY OF NAVIGATION 航海計器	35	29	29	42	21	17	8	4	6	13	11	9	14	20	13	10	13	20	0	314
111 - LIFE SAVING APPLIANCES 救命装置	45	32	52	47	40	34	17	31	29	27	31	23	28	25	17	13	15	21	6	533
121 - DANGEROUS GOODS 危険物対応機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5	0	0	0	0	1	2	11
131 - PROPULSION AND AUXILIARY MACHINERY 推進装置、補機	5	3	3	6	5	11	2	4	3	2	6	7	6	6	2	1	4	2	0	62
141 - POLLUTION PREVENTION - MARPOL ANNEX I 油による汚染防止	13	12	30	31	22	26	7	10	7	10	23	9	11	12	9	2	11	4	6	255
142 - POLLUTION PREVENTION - MARPOL ANNEX II ばら積み有害液体物質による汚染	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143 - POLLUTION PREVENTION - MARPOL ANNEX III 容器に収納した状態の有害物質による汚染	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
144 - POLLUTION PREVENTION - MARPOL ANNEX IV 船舶からの汚水による汚染防止	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	3	8	5	4	3	5	7	0	42
145 - POLLUTION PREVENTION - MARPOL ANNEX V 船舶からの廃物による汚染の防止	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	13
146 - POLLUTION PREVENTION - MARPOL ANNEX VI 船舶からの大気汚染の防止	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	4
147 - ANTI FOULING 船体塗料による海洋汚染防止	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 4 現場の実情についての調査

### 4.1 概要

前章までに示したように、船舶における海洋汚染防止や環境保全対策については、この20年程における地球温暖化防止や環境保全に対する全世界的な強い風潮より、大きな意識改革と技術革新が行われてきたものである。しかし、これらを的確に実施するためには、ハード的には船舶に対して多くの機器の増設や改良が必要であり、ソフト的には船員への、法律に対する理解、新たな機器の取り扱い等の多くの教育が必要となるものである。これらの実行のためには、多大な時間とコストが必要となり、現場では多くの努力や工夫がなされていると想像され、また課題点も発生していると思える。そこで、こうした現場の状況に関する調査を、文献やヒアリングにより実施した。本章では、ここで得た知見を示す。

### 4.2 外航船における乗船教育指導の実例

日本航海学会の学会誌「Navigation」には、海技実務者による様々な現場報告が成されているが、ここで、ベテランの日本人船員が、外航船の外国人船員に対する海洋汚染防止関連の教育訓練を実施している報告があった<sup>9)</sup>。この報告は、2011年11月になされているが、1990年代から2000年代にかけて、海洋汚染防止に関する国際的な規則が整備改変され、これに伴い特に欧米ではPSCにおいて厳格な対応が行われることになり、こうしたトラブルに合わないために、海洋汚染対応機器の取り扱いについての、専門的な乗船教育指導が重要になったと記されている。

今後もこうした体制の継続は必須と思え、船社や管理会社においては、専門的なスタッフを育成することが重要と思える。

### 4.3 油水分離器の取り扱いの現況について

前項では、油濁汚染防止のためのビルジ処理装置の取り扱い指導の重要性と難しさが記されている。PSCに関して、表2で示した、Tokyo MOUのデータより拘束された船舶の、2015～2017年の3年間のデータを見ると、Oil filtering equipment 関係では2015年1件(2件)、2016年5件(11件)、2017年1件(4件)の欠陥が報告されている。

そこで、舶用ポンプ、油水分離機、汚水処理装置等の製造会社等からの調査を実施することができた。ここで、船員からの声では、ビルジセパレーターの保守・整備を容易にして欲しいとのことである。また、油水分離機のトラブルについては、コアレスサ

による目詰まりや、内部腐食により穴が開く、電磁弁が固着して動かない等のものがあるが修理指針はあるとのことである。また、ビルジに洗剤混入があると油水分離が困難になるので、これを行わないよう周知しているとのことである。また今後、近年中により厳しい規制が発効されることが推測され、そうなる新たな機器の設計と製作に入る必要があり、機器の大型化やコスト増につながるものが懸念点とのことであった。こうした場合、船員への新たな教育体制も必要になってくるものと思える。

### 4.4 SOx 規制への現場での対応状況

図2に示した2020年以降のSOx規制の強化のためには、以下の3つの手段を取る必要がある。

- ・低燃料油の使用
- ・排気ガス清浄装置(スクラバー)の設置
- ・代替燃料(LNG等)の使用

まず2018年の段階で、船舶管理会社等からの調査を行うことができた。また、2021年までに、外航船社の方々からの意見も聞くことができた。一方、2017～2021年においては、海運関係の業界誌や関連学会等において、この規制への対応に関する記述が多くなされていて、この中から現場の意見に注目しての調査を行った。

2017～2018年頃は、2020年からの規制対応の完全実施に向けて、どう対応していくかが、関連業界に向けての大きな課題であった。ある管理会社では、スクラバーを管理船数隻に艀装予定であったが、非常に高価なものであり、初めてのことでメンテナンス等で不安を感じているとのことであった。また、日本では低硫黄燃料で対応する船社が多いと見込まれていたが、その場合、低硫黄燃料を既存の燃料タンクに積むと混ざってしまい、硫黄分が規制の上限値を超えてしまうことが懸念された。実際に、PSC officerに燃料油をサンプリングされて分析に出されることもあった。この対応については、大手船会社で実施が検討されていた、一回低硫黄燃料を積んでフラッシングしてから低硫黄燃料をタンクに入れることを検討している状況であった。

また、LNG等の代替燃料の使用については、現実的な検討は進められているが、当面は実験的な使用に限定されるだろうという見込みであった。

こうした対応は、どれを取るにしても、船社等に、相当な負担増となることが懸念された。そうした状況の中、内航業界(日本内航海運組合総連合会・日本旅客船協会)は、国土交通省海事局に対して、SOx

規制に適合した燃料油（規制適合油）の安定供給や、燃料油の供給サイドを含めた関係者による連絡会の設置等の国として諸支援を求めた要望書を提出している<sup>10)</sup>。

2018～2019年の段階<sup>11)~14)</sup>になると、国土交通省の指導と支援、関連業界や団体の努力により、低硫黄燃料油の安定的な供給ルート確保、複数メーカーによる実用的なスクラバーの開発と製品化が現実的に進められている。また、LNG燃料タグボートの建造が現実化となり、港湾における船舶へのLNG供給ルートの構築の検討も進められている。

2019年2月に行われた、(一社)日本船舶品質管理協会のセミナー<sup>15)</sup>では、ある外航船社より、「燃料油硫黄分規制（SOx規制）に関する対応状況」の報告があるが、ここでは現場の声として、スクラバー設置や低硫黄燃料油使用に伴う船員サイドや造船サイドから見た諸問題が示されている。

2020年の規制の完全実施後には、関連業界や団体より、対応状況の報告<sup>16)</sup>がなされている。ここで、大手船社からは、「SOx規制強化が燃料改革を促す“ドライバー”となった」、「船陸間のきめ細かな対応により船を止めることなく適合油に移行」と言った意見が出ていて、大手船社では、その総合力で、この問題に綿密に対応し、また船舶燃料の改変の将来も見据えていることが分かる。

また、ある内航船社からの報告では、小型船を中心とした33隻をA重油船、残る10隻をC重油対応船とした報告がある。ここで、スクラバー設置を行わなかったのは、低硫黄燃料の供給の目途がたつたためとのことで、上記の国土交通省への要望書提出の効果があったと思える。また、C重油船をA重油船に切り替えたことで、機関部船員の労務が軽減されたとの報告があった。

しかし、外内航共に、新たな機器やシステムを設置したので、予期せぬトラブルも少なくなく、船員の負担が増していることも伺える。よりの確に、PSCの検査を受ける手段を制定していくのも、今後の課題と考える。

#### 4. 5 バラスト水管理への対応状況

バラスト水管理については必要な外航船舶での対応はなされている状況である。機器の運用についても、造船会社、機器メーカー、船社（管理・船員）の連携体制が確立しているので、運用や保守で大きな問題はおきていないことが伺える。但し、海外メーカー製品の機器については、保守に対する不安が発生している場合もあるとのことである。PSCについても、

バラスト水についてのトラブルは0では無いが、少ない状況であることが伺える。

#### 4. 6 造船会社・機器メーカーでの対応状況

近年、関係学会では、環境規制に関する会合や特集誌発行を多く実施している。ここで、日本船舶機関士協会では、一般海域2020年適合油の製造方法と品質について、及びその燃料添加剤についての解説がなされている<sup>17)</sup>。

日本船舶海洋工学会では、複数社の実用化されたSOxスクラバーの解説が行われている<sup>18)</sup>。

同会の「2020年度海洋教育フォーラム（広島）」では、広島県東部の造船業の紹介が行われているが、ここでもバラスト水処理装置やSOxスクラバー装置等の機器の設置に取り組み、その技術を確立したことが伺える<sup>19)</sup>。

#### 4. 7 今後の展望

こうした、船舶における環境問題への対応は非常に重要なことではあるが、実際の現場サイドでの運用開始までには、多くの課題が発生していたのは事実と考える。しかし、関係官庁、関連団体、船社、造船会社、関係会社の各々の努力と各所の連携により、これを克服できたと考えられる。しかし、特にSOx規制については、諸対応の本格的運用が開始されたばかりであり、現場においては、多くの検討課題も発生しているものと思える。今後、こうした問題に対処していくための調査を継続して実施していきたい。このSOx規制への対応が、日本においては、多くの課題を克服しながら、比較的潤滑に進められたことが伺えたが、これもバラスト水管理条約に対応してきた経験があったことが大きいと考えられる。SOx規制後も、船舶における環境問題への対応のための国際条約や国内法による諸規制の改変は続いていくものと思える。その時に、当調査で得た知見を、今後有効に貢献できるように努力していきたい。

#### 5 おわりに

当研究は、多くの現場で活躍される方のヒアリング調査を行い、こうした海洋汚染防止にかかる船舶運航や管理の現状と課題点を抽出するのを目的とした。しかし、昨年来のコロナ禍の状況で現地調査が行い難い状況にあり、文献やWeb調査を実施したが、これらより多くの現場での実情把握を行うことができた。今後、継続した調査を行い、現状の課題点に対する、解決や対応策を検討していく。また、こう

した取り組みで得た知見を、商船学科の教育に有効に活用していきたい。

当研究は、2017年10月から2018年8月に当校専攻科に在籍した、外航船機関士や船級検査業務経験がある金村昌之の発案によるものです。共著者である金村を含め、海運の現場でご活躍されている皆様より、多くのお話を聞かせて頂いております。また、当研究は一般財団法人山縣記念財団 2020 及び 2021 年度補助金助成により実施しています。ここに、ご協力を頂いた皆様に謝意を示させていただきます。

#### 参考文献

- 1) (一社)日本船主協会・(公財)日本海事センター, 日本の海運 SHIPPING NOW 2021-2022, pp. 44, (公財)日本海事広報協会 (2021)
- 2) (一社)日本船主協会, 海運業界の挑戦 地球・海洋環境の保全に向けて, pp. 44 (2018)
- 3) 国土交通省海事局, IMO (国際海事機関) の概要, [https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime\\_tk1\\_000035.html](https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk1_000035.html) (2021. 9. 30 確認)
- 4) 商船三井 環境ダイジェスト 2018, (株)商船三井(2018)
- 5) 国土交通省海事局, 外国船舶の監督 (ポートステートコントロール) の推進, <https://www.mlit.go.jp/maritime/safetyenv/psc/index.html> (2021. 9. 30)
- 6) 海事法研究会 編, 海事法第 11 版 第 7 章 船舶職員及び小型船舶操縦者法, pp. 227-228, 海文堂 (2020)
- 7) 公益財団法人東京エムオウユウ事務局, <http://www.koueki-tms.or.jp/aboutus/> (2021. 9. 30 確認)
- 8) Tokyo MOU, <http://www.tokyo-mou.org/> (2021. 9. 30 確認)
- 9) 上月敏彰, 外航 BULK CARRIER における乗船教育指導～海洋汚染防止関連～, NAVIGATION No. 178, pp. 40-45, 日本航海学会 (2011)
- 10) 航路が維持できなくなる!? SOx 規制強化に向け、内航業界がアクション, KAIUN 2017. 3, pp. 36-37 (2017)
- 11) 特別企画 さらなる議論を呼ぶバラスト水管理条約集, KAIUN 2017. 1, pp. 85-88 (2017)
- 12) 迫る、SOx 一般海域規制 解決策の現状と課題, Compass September 2018, pp. 10-27 (2018)
- 13) 2019 年 海運・造船市況予測 改善の継続性は SOx 規制の影響現出, Compass September 2019, pp. 12-21 (2019)
- 14) SOx 規制強化まで秒読み 海運業界の準備状況は, Compass September 2019, pp. 24-37 (2019)
- 15) 燃料油硫黄分規制 (SOx 規制) に関する対応状況, 「環境に関する国際・国内基準の動向と対応状況」に関するセミナー資料, (一社)日本船舶品質管理協会 (2019)

- 16) 特集 検証 SOx 規制強化, KAIUN 2020. 8, pp. 24-39 (2020)
- 17) 技術資料「一般海域 2020 年適合油の製造方法と品質について」他, マリンエンジニアリング, pp. 14-24, (一社)日本船舶機関士協会 (2020)
- 18) 船舶分野における排ガス規制動向と規制対策技術, KANRIN 92, pp. 1-23, 日本船舶海洋工学会, (2020)
- 19) 第 66 回海洋教育フォーラム (広島)・広島県東部から見た造船業と瀬戸内海, 日本船舶海洋工学会 海洋教育推進委員会 (2020)
- 20) 2019 年度版 海技試験六法, 成山堂書店 (2019)
- 21) 2020 年度版 海技試験六法, 成山堂書店 (2020)

#### 注 1) IMO による SOx 規制の変革による国内法の対処例

IMO が改変を行っていく MARPOL 条約に対応する国内法の「海洋汚染等及び海上災害防止に関する法律施行令」の第 11 条 10 項では、2020 年に以下の改正が行われている。

2019 年版での法令の概要<sup>20)</sup>

- 一. バルチック海海域、北海海域、北米海海域、米国カリブ海海域では硫黄酸化物の濃度が質量百分率 0.1%以下あり、かつ無機酸を含まないこと。
- 二. 前号以外の海域では硫黄酸化物の濃度が質量百分率 **3.5%以下**であり、かつ無機酸を含まないこと。」

2020 年版での法令の概要<sup>21)</sup>

- 一. は同じ。
- 二. 前号以外の海域では硫黄酸化物の濃度が質量百分率 **0.5%以下**であり、かつ無機酸を含まないこと。」

#### 注 2) 東京 MOU について<sup>7)</sup>

「東京 MOU」とは、1993 年に日本をはじめとしたアジア太平洋諸国 18 の国・地域が参加し東京において開催された国際会合にて締結された「アジア太平洋地域におけるポートステートコントロール (P S C) に関する覚書 (Memorandum of Understanding on Port State Control in the Asia-Pacific Region)」のことで、東京で締結されたため、このように略称されている。そして、同覚書により運営されている国際組織体 (地域 P S C 協力組織: Regional PSC regime) のことを「東京 MOU」という。

(加盟地域: オーストラリア、カナダ、中国、フィジー、香港、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、ニュージーランド、パプアニューギニア、フィリピン、ロシア、シンガポール、ソロモン諸島、タイ、ヴァヌアツ、ベトナム)