

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年6月3日現在

機関番号：55402

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22710165

研究課題名（和文）水先人きょう導時における海難の実態解明に関する研究

研究課題名（英文）A study on Marine Collisions where a Pilot was Involved

研究代表者

小林 豪（KOBAYASHI GO）

広島商船高等専門学校 商船学科・准教授

研究者番号：90311076

研究成果の概要（和文）：本研究は、水先人がきょう導中に発生した海難を調査し、その現状を明らかとすると共に海難防止策について検討した。水先人に関する海難事例を海難審判庁裁決録より細かく調査し、海難要因となる各種項目を抽出しデータベース化した。

本研究の調査結果から、水先人海難における主な原因は人為的なものが多く、その中でも慣れによる過信や思い込み、あるいはコミュニケーション不足による情報交換不十分がきっかけとなり、事故が引き起こされていることが明確になった。

研究成果の概要（英文）：We investigate “Pilot accident”, accidents which happen while pilots are guiding, and present a measure to reduce any kinds of marine accidents. We investigated case histories of marine accidents related to a pilot reported by Japan Marine Accidents Inquiry Agency, and extracted some kinds of items which could be assumed to be factors of marine accidents, and then made a database of them. The results of this study prove that the main cause is almost “human error” in pilot accidents. Above all, it is proved that overconfidence and misunderstanding caused by habituation, or lack of information caused by insufficient exchange of information lead accidents.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	600,000	180,000	780,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学、社会システム工学・安全システム

キーワード：安全システム、海上安全

1. 研究開始当初の背景

本研究では、水先人海難を調査対象海難としている。この水先人がきょう導する水先制度とは、船舶交通の輻湊する港や海上交通の難所とされる水域を水先区として設定し、その海域事情について専門知識を有する水先人が水先区を航行する船舶に乗り込み、船舶を安全かつ速やかに導く制度であり、特に複雑な海域や船舶交通が輻湊する航海状況が

厳しい 11 水域においてはその水域を航行する一定の船舶に対して水先人の乗船を義務付けている。

現在、この重要な役割を果たしている水先人を養成する新しい制度が開始され、十分な海上実務経験の無い人材が、新たな水先養成教育により水先人として勤務することとなる。そこで、改めてこれまでの水先人海難について過去の事故事例について、詳細に検討

しておくことは重要である。

○新しい水先制度について

これまで、水先人として職務を遂行するには、総トン数 3,000 トン以上の船舶において、3 年以上の船長経験が必要であり、水先人になろうとする水先区において一定期間（3・4 ヶ月）ほど水先研修生としての実務を習得し、水先人試験（国家試験）に合格する必要があったため、水先人の殆どは外航海運の船長経験者であった。しかし、近年の外航海運における日本籍船の減少に伴い、水先人の供給源となる船長経験者の減少が続いており水先人の不足が予想される状況となっている。そこで、政府は安定的な水先人養成のため、船長経験を有することを必須要件とはせず、新たな水先人養成教育制度を導入した。新しい水先人養成教育制度は、① 1 級水先人：船長経験者を対象、② 2 級水先人：一等航海士経験者を対象、③ 3 級水先人：新規学卒者を対象とした等級別免許制度（扱う船舶の大きさや業務範囲を区分）であり、この水先人養成が 2007 年度に、東京海洋大学、神戸大学、海技大学校の教育施設で開始されている。

2. 研究の目的

これまでの水先人は船長としての実務経験があり、その海域を熟知している。しかし、水先人がきょう導している場合においても海難が発生している現状にある。安全に配慮した水先人がきょう導している船舶でありながら海難に至った要因の中にこそ、海難の本質があるのではないかと考えた。

現在、新しい水先制度により、きょう導する船舶に制限はあるものの、若い水先人が出現し世代交代が行われようとしている。

そこで本研究では、水先人が船舶をきょう導中に発生した海難を調査・分析し、当該海難の実態を明確にすることを目的とする。

3. 研究の方法

水先人きょう導に発生した海難の現状・問題点を明らかとするために、過去に発生した水先人海難事例について、海難審判庁裁決録より海難項目（発生海域・船種・総トン数・気象・海象・海難原因等）を抽出しデータベースを作成した。さらに、各事例を細かく分析し、海難原因に至った細かな原因についても調査した。作成したデータベースをもとに、統計解析を行い水先人海難の特徴や問題点を明確にする。さらに、水先人に対しヒアリング及びアンケート調査を実施し、現場実務者が感じる水先業務に対する問題点や、事故に至らなくとも危険を感じた事例、いわゆるヒヤリハットの事例や、船舶をきょう導する際に心掛けていること等、水先実務の現状をより詳しく把握するために現役の水先人を対象に調査を実施した。

4. 研究成果

(1) 水先人海難統計

本研究は、昭和 53 年 1 月から平成 19 年 3 月までの約 30 年間に水先人が受審人又は指定海難関係人として裁決された衝突事件 170 件（以下「調査対象海難」という。）を対象とした。この調査対象海難の内、水先人がきょう導中の船舶（以下「水先船」という。）と水先人非乗船船舶（以下「相手船」という。）との間に発生した衝突事件が 146 件、水先船同士で発生した衝突事件が 7 件、水先船が岸壁や灯浮標等に衝突した単独衝突事件が 17 件であった。

① 水先区別海難発生状況

図 1 に調査対象海難の水先区別海難発生状況を示す。図中の各表上段は各水先区の平成 19 年度における水先実績を表している。その下部に、当該水先区に属する海域名と当該海域で発生した調査対象海難件数をそれぞれ示す。この調査対象海難の内、水先船同士の衝突海難を括弧内一重下線で表し、水先船単独衝突海難を括弧内二重下線で表している。図 1 より、発生件数が最も多い水先区は内海で全 64 件、次いで関門が全 37 件、東京湾が全 22 件となっている。内海や関門は東京湾や伊勢三河湾に比べてきょう導隻数が少ないにもかかわらず海難件数が多くなっていることから、水先人海難の発生率が比較的高いことがわかる。また水先船同士の衝突海難は必然的にきょう導隻数が多い水先区に集中しており、単独衝突海難は比較的きょう導隻数が少ない水先区の港内で多く発生している結果となっている。

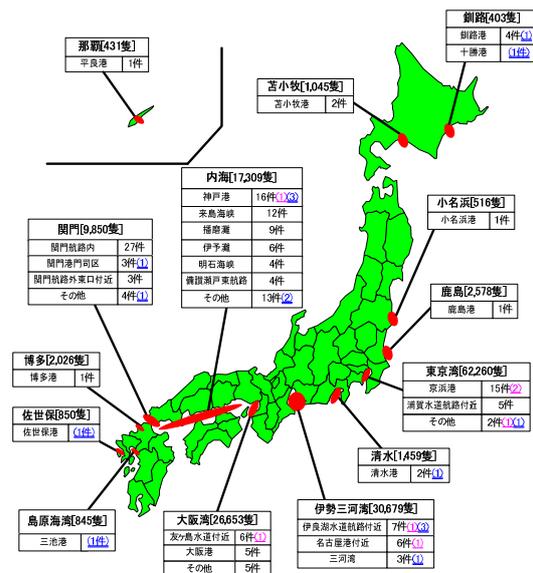


図 1 水先区別海難発生状況

②船種及び総トン数別海難隻数

水先船の船種及び総トン数別海難隻数を図2に、相手船の船種及び総トン数別海難隻数を図3に示す。

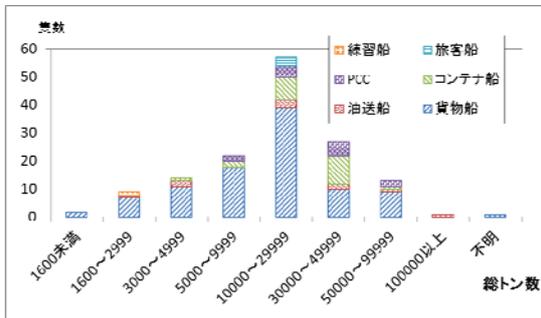


図2 水先船の船種及び総トン数別海難隻数

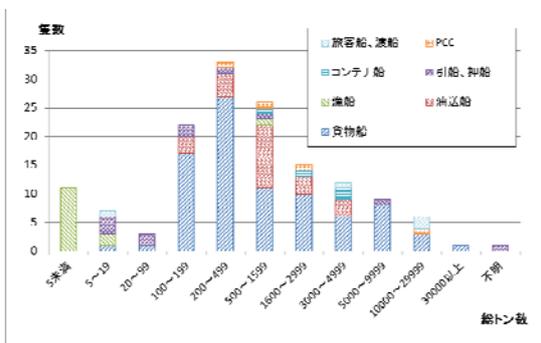


図3 相手船の船種及び総トン数別海難隻数

図3、4より、水先船は10,000トン以上の比較的大型の船舶が多く、相手船は100トン以上1,600トン未満の船舶が多い結果となり、船種ではどちらも貨物船が最も多くなっている。船舶が大型になれば操縦性能が低下し航行可能海域が制限され海難発生のリスクが高くなるので、水先人に操船を依頼するケースが多くなる。そのため、水先船が比較的大型の船舶となっている。また水先船対相手船の衝突海難における各船舶の大小は、全ての事例で水先船の方が相手船よりも大きいという結果が得られた。

③原因別海難状況

水先船対相手船の衝突事件の海難原因数を表1に示す。表の原因数が衝突海難件数より多くなっているのは、一つの海難に複数の原因があるためである。

航法不遵守とは、海上交通三法といわれている海上衝突予防法・海上交通安全法・港則法に規定されている航法に従わなかったことを意味する。また見張り不十分とは、動静監視不十分やレーダー監視不十分を含み、水先船や相手船の存在・動向を全く確認しなかったか、一定時間監視を怠ったことを意味している。

表1 水先船対相手船の海難原因数

海難原因	水先船	相手船	合計
航法不遵守	62	61	123
見張り不十分	35	54	89
船員の常務不遵守	27	35	62
警告信号不履行	14	16	30
衝突回避動作不適切	11	13	24
操船不適切	4	1	5
速力不適切	2	2	4
自船の操縦性能の配慮不十分	1	1	2
予知できない故障	2	0	2
船長と水先人の情報交換不十分	1	0	1
風圧流に対する配慮不十分	1	0	1
居眠り運航防止措置不十分	0	2	2
居眠り	0	1	1
行政指導不遵守	0	1	1
船位不確認	0	1	1
相手船との情報交換不十分	0	1	1
合計	160	189	349

表1より、水先船と相手船の海難原因の内、航法不遵守が最も多い結果となり、次いで見張り不十分が多い結果となった。航法不遵守の中では、視界制限状態における航法の不遵守が水先船23件、相手船21件で最も多く、次に横切り船の航法の不遵守が水先船14件、相手船15件となっており、港則法不遵守が水先船9件、相手船15件という結果である。これらの結果は、水先人や当直者自身の思い込みや、相手船が何らかの動作をとるだろうという期待感などの人為的ミスにより引き起こされていることがわかった。水先人は水先区での訓練やきょう導経験が豊富にあり船舶を安全に航行させるためのスペシャリストである。しかしその反面、当該海域において多くのきょう導経験による慣れというものが生じ、思い込みや相手船への期待感によって航法不遵守や見張り不十分といった原因を引き起こし事故に至っていると考えられる。また水先船の多くが外国船舶であるため、水先人と乗組員とのコミュニケーションも重要である。乗組員の国籍が違えば文化や習慣が異なるのは当然の事であり、さらに考え方の違いによって報告すべき内容を報告せず水先人と乗組員とのコミュニケーションが疎かになったまま事故に至っているケースも多く見られた。

④海難原因の起因とされる具体的な理由

海難発生までの過程において、当該海難の原因に至った具体的な理由を表2に示す。

表2 海難原因に至った具体的な理由

具体的な理由	水先船	相手船	合計
思い込み、期待、安易な考え、気の緩み	104	84	188
相手船の動静を徳断、見間違え、判断ミス	16	8	24
情報交換不十分、指示不十分	14	6	20
一方向の見張り不十分、レーダー監視不十分	8	9	17
動作をとらず続航	7	7	14
予知できない故障	2	2	4
勘違い、知識不足	1	4	5
時間に焦る	3	0	3
居眠り	0	2	2
その他	2	7	9
合計	157	129	286

この具体的な理由とは、海難審判庁裁決録に記載されている調査対象海難の裁決文において海難原因の起因となった水先人や当直者本人の考え・行動を読みとったものである。

表2より、両船とも「思い込み、期待、安易な考え、気の緩み」が最も多く、それぞれ水先船 104 件、相手船 84 件となった。両船とも、「相手船が避航するだろう」といった期待感や「ここで相手船が変針することはない」といった思い込みによって、相手船に確認をとらずに続航したために衝突回避動作をとる時期が遅れ衝突に至るケースが多く見受けられた。また水先船特有の具体的な理由として、「時間に焦る」ケースが見られた。これは到着時刻の遅延を防ぐために狭い水域で無理な回頭・操船をした結果衝突に至っており、時間的余裕を持ち安全を最優先に考えることも衝突海難を防ぐ一つの方法であるといえる。

⑤海難原因と具体的な理由との関係

水先船と相手船との衝突海難の内、裁決によって水先船の所為が一方過失及び主因とされた事件(全 62 件)における海難原因とそれに至る具体的な理由との関係を表3に示す。

表3 海難原因と具体的な理由との関係 (水先船)

海難原因 海難原因に至った 具体的な理由	海難原因							合計
	航法不遵守	見張り不十分	船員の常務不遵守	操船不適切	運力不適切	白船の操縦性能の配慮不十分	船長と水先人の情報交換不十分	
思い込み、期待、安易な考え、気の緩み	31	11	6	1	1	1	1	53
相手船の動静を徳断、見間違え、判断ミス	4	3	3					10
一方向の見張り不十分、レーダー監視不十分	5	3	1					9
動作をとらず続航	1		1	2				4
情報交換不十分、指示不十分				1	1		1	3
操船手の操作ミス	1							1
合計	42	17	11	4	2	1	1	80

表3より、裁決で水先船が一方過失又は主因となった事例においても、「思い込み」や「無難に航過できると思った」という理由から航法不遵守や船員の常務不遵守に至り事故に繋がっていることが調査結果より得られた。また見張り不十分においても、第三船の動向が気になり本来注視すべき船舶への見張りが疎かとなり衝突に至っているケースや、何度も航行している海域において、普段より漁船の数が少なかったことから「付近に船舶はいないだろう」という思い込みによって見張り不十分となり衝突に至るケースも存在している。

⑥アンケート及びヒアリング調査

過去の水先人海難事例の特徴を把握した上で、現場の現役水先人に対して、各水先区の特徴や問題点、きょう導しやすい船舶や乗組員の特徴、ヒヤリハットの事例及びきょう導する際に心掛けていること、現行水先制度の問題点等について調査を実施した。

調査より、現役水先人から得られた代表的な回答を要約して以下に示す。

・外国人船長(乗組員)とのコミュニケーションを図るための工夫

1. まず挨拶をすること。
2. 操船の意図、船舶の性能や海域特性などの情報を共有し、信頼関係を構築する。
3. 「Pilot Information Card」を活用する。

・水先きょう導中に生じたヒヤリハット事例

1. 経験があるが為の「思い込み」によって。
2. 狭い海域において転舵のオーダーを出した際、操舵手が反対側に大舵を取り大きな回頭を生じた。
3. 漁船、小型船、航法違反船の思わぬ行為。
4. 「考え得る、あらゆるヒヤリハットが存在するのが水先業務である。(何事でも起こり得るべしとの心構えが必要)」

・きょう導中、特に心掛けていること

1. 「急がば回れ」、気持ちの「ゆとり」が重要である。
2. 水先人の技術には、ハイテクはなく、基本を如何に適切に実践するかに尽きる。
3. 船長、乗組員との早期信頼関係の構築。
4. ①5分遅れることを恐れるべからず。②自然条件と張り合わない。(急がず適時を待つ)
- ③計画値でTUGをHALF以上使用しない。(余力確保と限界値に近いスピードを出さないこと)
- ④入念な計画と乗船前からのマネジメントの実施。
- ⑤危険な状況に出くわす際の対応が求められることもあるが、何よりも危険な状況を事前に回避する計画性と判断が重要である。

・現行水先制度(養成課程:座学、操船シミュレータ、水先実務)の問題点

1. 養成施設により、その内容が異なる。座学は不要なものが多い。

2. 国家試験（筆記）の勉強をしながら現場実習をするので、現場実習に身が入らない。

3. 養成課程関係者の努力は感じるが、水先業務の教育に関しては、長年の航海士、船長経験者としてみれば、物足りなさを感じる。操船シミュレータに関しては、実況は程遠いと感じる。

これらの調査結果から、きょう導する船舶の船長や乗組員との信頼関係を早期に構築することが重要であるといえる。また気持ちにゆとりを持ち時間的余裕を持つことも安全運航に繋がり、海難を防止するために必要なことである。また水先人自身も、きょう導経験を重ねることで「思い込み」が生じやすくなることは感じており、乗組員や他船の思わぬ行為にも常に注意する必要がある。また、時間や経験に左右されず如何に基本に忠実であるかが水先人に求められる資質であり重要なことであるといえる。

本研究により、水先人きょう導中に発生した衝突海難は人為的な要因によって引き起こされており、その具体的な理由としては、水先人の豊富なきょう導経験による「思い込み」や「慣れ」が起因となっていることが明らかとなった。

水先きょう導による安全性は、水先人が航海士や船長として積み重ねてきた長年の経験と、水先区での訓練や実際のきょう導経験によって確保できているといえる。これらの経験によって、様々な船舶を安全かつ効率的に目的地まできょう導することができる。しかしながらその反面、積み重ねてきた経験によって時には「ここで相手船が変針することはないだろう」というような思い込みが生じ、相手船への注意力が低下することで航法不遵守や見張り不十分となり衝突に至っていると考えられる。経験があるが為に思い込みが生じやすくなることを常に念頭に置くべきであると考ええる。これらは水先船のみならず水先人が乗船していない船舶についてもいえることである。

また水先船特有の海難原因として「船長と水先人の情報交換不十分」がある。海難原因に至った具体的な理由においても、水先人と船長・乗組員との間で情報交換不十分や指示不十分によって事故に至るケースも見受けられた。水先人は船長の補佐役という立場のもとで様々な船舶に乗船する。それぞれの船舶が持つ操縦性能などの特性はその船舶の船長が理解しており、航行する海域の特徴は水先人が熟知しているので、お互いの操船の意図を知る上でも相互の情報交換が十分に行われなければ安全な航海は実現できない。そして水先人がきょう導する船舶の多くは外航船舶であり乗組員の多くが外国人であるため、考え方の違いによって報告すべき内容を黙認してしまうケースがある。特に視界

制限状態では、レーダー監視にあたっている乗組員が船舶等の情報を水先人に報告しないまま、水先人は付近に船舶がないものと思込むケースが多く見受けられた。このような情報交換不十分を防ぐためにも、水先人が乗組員への指示を明確にし、コミュニケーションを図ることが必要不可欠であるといえる。さらにこの情報交換は船舶間の場合にも必要であるといえる。相手船の操船の意図を知るためにもVHFやトランシーバーを用いて相手船との情報交換を徹底することが重要である。この情報交換を徹底して行うことで、思い込みや期待感がなくなり相手の操船の意図を理解することができるため、水先人海難のみならず船舶同士の衝突海難の減少に大きく貢献できると考える。

以上の事から水先人海難を減少させるためには、水先人自身が長年のきょう導経験によって思い込みが生じることを常に意識し、船長や乗組員さらには他船との情報交換を徹底して行うことが必要であるといえる。また乗船経験の少ない三級水先人にとっては、これらの現状を把握し水先人養成施設での課程においてコミュニケーションの図り方を徹底して学ぶことで、将来の水先人海難の減少に寄与できると考える。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計1件)

- ① G. Kobayashi, D. Suzuki, A. Ikeda, Y. Kawamura: Basic Research on Countermeasure for Marine Collisions where a Pilot was Involved, The Bulletin Hiroshima National College of Maritime Technology, No35, pp.31-36, 2013. (査読無)

[学会発表] (計1件)

- ① D. Suzuki, G. Kobayashi : Cause Analysis and Prevention Countermeasures of Marine accidents which happen while pilots are Guiding, International Symposium on Technology for Sustainability November 21 - 24, pp.357-360, 2012, Swisshotel Le Concorde, Bangkok, Thailand (査読有)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小林豪 (KOBAYASHI GO)

広島商船高等専門学校・商船学科・准教授
研究者番号：90311076