来島海峡の安全通航に関する考察

阿土 拓司*・福井 淡**

On the Research for Safe Navigation through
the Kurushima Channel

T. Azuti, A. Fukui

Abstract

In the Kurushima Channel, the most difficult part of the Seto Inland Sea to navigate, it has become difficult to apply the present *Cabinet Order for Navigation in Specified Water Areas* under the present channel conditions, because of greatly increased traffic and the appearance of giant vessels.

Therefore, in order that traffic may safely pass through the channel, we have separately considered fundamental policies and temporary measures.

Fundamental policies, we feel, should require a large-scale construction making a one-way system using the Middle Channel exclusively for west-bound traffic and the Western Channel exclusively for east-bound traffic (with certain conditions attached). Also the Miyanokubo Channel should be opened to small craft with an adjustment in the fishing rights in this channel.

As temporary measures for immediate application, a revision of the Cabinet Order needs to be made, clarifying the navigation fairways using navigational marker-lights and taking measures to deal with vessels which do not comply with the regulations.

1. は し が き

来島海峡は、関門海峡をしのぐ瀬戸内海最大の航海の難所である。それだけに海難も多発し、損傷の程度も深刻であり、また潜在的危険はきわめて大きい。

とくに、近年海上交通はふくそうの一途をたどり、その対策の緊急事であることは、行政管理局長官から運輸大臣あての勧告（行管甲第205号）が出された一事をみてもわかる。

それにもかかわらず、海上交通法案は国会上程にいたらず、現状は悪化するままに放置されている。

そこで、筆者らは、同海峡の航法に関する部分的改正のみでなく、海難防止の悲願を達成する見地から、永年に亘って研究された多くの資料と、各種の提案等を整理し、更に調査を重ねて、どうすれば真に海難の原因が除去できるかを考え、次の二つの方法を撰んで考察することにした。その一つは次善の策（暫定策）であり、他は根本策とでも言うべきものである。

そのためには、何よりも海難惹起の原因を正しく把握することが必要となつて来る。

2. 船舶交通の現状

来島海峡におけるものを、今治海上保安部の調査資料（昭43～8・9月）によつて解析すると

* 大島商船高専（助教授）

** 海技大学校（教授）

大要次のとおりである。

2.1 水道別・トン数別1日平均通航隻数

1日平均隻数は880隻で10分間に6隻の割で通行している。トン数別にみると1,000総トン未満が67%, 漁船が28%を占めている。500総トン未満(漁船を除く)では48%(421隻)で小型船が圧倒的に多い(表1参照)。

表1 水道別・トン数別1日平均通航隻数(昭和43年8~9月の10日間調査の平均値)

総トン数別	水道別 小島・波止浜間水道	西水道	中水道	東水道	計
1,000トン未満 (機帆船) (フェリー) (客船)	249 (79) (9) (23)	62 (4) (4) (4)	149 (11) (14) (15)	157 (13) (67) (47)	591 (107) (94) (89)
1,000トン ~5,000トン	3	16	20	0	39
5,000トン以上	0	3	4	0	7
漁船	133	10	24	76	243
計	355	95	197	233	880

同表中タンカーは7.5%(66隻)である。これらを前年(42年)の数値と比較してみると、合計数で10.5%増加している。その内訳は、機帆船が23%減少したのに対して500総トン未満の小型鋼船が56%と著増している。

フェリーはわずかな増加であるが、タンカーは21%増加し、また漁船は10%増加している。これらは、通航隻数が逐年増加し、その船種が変化しつつあることを示している。

水道別では、小型船が通航する小島・波止浜間水道がもつとも多く、また中水道と西水道を比べると、前者が後者の約2倍で著しい差がある。

2.2 水道別・方向別1日平均通航隻数

中水道では、東行隻数が西行隻数の約1.6倍で、南流時境界付近で進路が交差する機会の多いことを示している。西水道では、東行隻数と西行隻数がほぼ同数である。

小島・波止浜間水道では、西行隻数が東行隻数の1.2倍である。これは、西水道東行船との間に危険な行き会い状況をつくる機会の多いことを示している。

東水道では、北行隻数が南行隻数の1.5倍である(以上、図1参照)。

2.3 水道別・流速別1日平均通航隻数

潮流中央期(最強前後1時間)の通航隻数は、中水道においては36%, また西水道においては24%で、約1/3の隻数が中央期に通航している(以上、図2参照)。

2.4 時刻別・水道別通航隻数

図1 水道別・方向別1日平均通航隻数

1,000 総トン以上の船舶は、中水道では夜間が昼間の2倍、また西水道では夜間が昼間の1.4倍で、夜間の通航がきわめて多い。小島・波止浜間を通航する隻数は、さすがに少なく、通航するものは昼間に多い。

1,000 総トン未満の船舶（漁船を除く）は、東水道で昼間が多いほかは、他の3水道では昼夜による著しい差異は認められない（以上、図3参照）。

2.5 船種別常用航路

来島海峡において船舶が常用している現在の主な航路を、船舶の種類別に示すと図4のとおりとなる。中水道および西水道を通航する幹線航路のほかに、小型鋼船・機帆船用、フェリー用、客船・水中翼船用および筏曳航用の各航路が多数存在し、幹線航路と複雑に交差している。なかには、竜神島・ウズ鼻に接航する小型・機帆船の違法航行路がみられる。

西口水域は、近時東口水域と同様に、多数の航路が出現し、幹線航路との交差が多くなっている。

臨海工業地帯の開発等に伴う交通態様の変化は、益々幹線航路との交差が多くなることが予想される。

図2 水道別・方向別1日平均通航隻数（漁船を除く）

㊤ 1,000総トン以上（10日間合計）

㊦ 1,000総トン未満（1日平均、漁船を除く）

図3 時刻別・水道別・通航隻数

図4 各種船舶常用航路および海難発生場所
(今治海上保安部資料)

3. 来島海峡安全通航の阻害要因

3.1 海難発生状況

海難審判裁決録による最近5年間(昭37.10~42.9)の海難について調べると、合計件数は33件で、その隻数は表2のとおり49隻となり、年平均では9.8隻である。衝突がもつとも多く、次いで乗場である。トン数別では1,000総トン未満が大部分を占め、1,000総トン以上が約2割である。これらの海難の概要は次のとおりである。

表2 裁決録による海難隻数

	衝 突	乗 場	そ の 他 (転覆, 遭難, 火災)	計
裁 決 録 5 年 分	32 (8)	12 (2)	5 (3)	49 (12)
年 平 均	6.4(1.6)	2.4(0.4)	1 (0.6)	9.8(2.6)

(注) カッコ内は、機帆船の数を示す。

(1) 懲戒を受けた者を、職種別にみると船長が84%の多くを占めるが、これは「甲板上の指揮義務」の点から当然で、免状別にみた場合合計45名のうち77%が乙一航以下の海技免状受有者であつて、いいかえれば小型船舶職員が圧倒的に多い。

(2) 海難発生状況は、月別では夏期前半と冬期に多く、また時刻別では夜間76%、昼間24%で、夜間が昼間の約3倍の高率であることは注目し値する。これらの原因としては、湿度及び夜間の暗さの影響が大きい[1]と考えられる。

(3) 天候は、霧が27%(9件)を占めるほかは、視界良好時である。この霧は、夏期前半の海難に集中しており、月別の夏期前半に多発しているのと符合する。

また風力は、概して弱い場合が多いが、冬期に季節風による強風がみられ、海難と結びついて

いるものがある。

(4) 海難原因は、衝突では航法違反等が65%を占め、その内訳は、特定水域航行令（以下「特水令」）第5条・第7条第2号・同条第3号・第8条・第9条第3項および海上衝突予防法（以下「予防法」）第15条第3項・第16条第1項・第24条第1項・第25条第1項（中水道・西水道以外の水道）・第27条・第29条の違反である。そのほかでは、見張不十分、船員法第10条違反、部下監督不十分および水路調査不十分がある。

また、乗揚では、船位不確認・おく断、避難不十分、水路調査不十分および潮流に対する不注意等である。

次に、今治海上保安部の調査資料によると最近6年間（昭37～42）の発生全海難のうち、衝突および乗揚は、合計69件（衝突26件、乗揚43件）、年平均11.5件（衝突4.3件、乗揚7.2件）である（以上図4参照）。この数値を裁決録のものと比較すると、海難審判に付されていない海難には、とくに小型船の乗揚が多く、これが累積されていることがわかる。

これを場所的にみると、衝突は、津島と小島を結ぶ線以西の西口水域および東口水域に多い。また乗揚は、四国側の大浜～指手鼻間、馬鼻北岸、三ツ磯～桴磯付近に多い、これは、小島・波止浜間を通航する小型船にとくに多いことを示している。

3.2 通航上の悪条件

来島海峡を通航する場合、特有の悪条件を克服するため、まず航海者は、潮流を考慮して通航時刻調整のため到達前に速力を増減するか、潮待ちするほか、通航時には機関用意、錨用意はもちろん狭水道部署につかなければならない。

操船者の緊張度のアンケート調査〔2〕によれば、瀬戸内海の六つの狭水道における通航条件6項（潮流、水路幅、船舶のふくそう、彎曲・見透、浅瀬、航路標識）の総合緊張度は、釣島水道を100とすると、来島海峡中水道が226、同西水道が232、関門海峡223、備讃瀬戸が182、明石海峡が139となっており、来島海峡が最大、最悪となっている。その中でも西水道が中水道にまさる。

来島海峡において、通航条件中いずれが一番影響をおよぼしているかをみると、中水道では、一次的には潮流、水路幅、船舶のふくそう、二次的には彎曲・見透、浅瀬であり、その次に航路標識である。また西水道では、一次的には潮流、彎曲・見透、水路幅、船舶のふくそう、二次的には浅瀬、その次に航路標識となっている。

両水道とも潮流が、緊張度の第1位で同海峡の強潮流がいかに通航を困難にしているかがわかる。

また、操船者の緊張度のP. G. R. 測定またはC. T. G. 測定による実地調査〔3〕によれば、灯台への接近、変針地点、他船の存在に対して反応し、他船の動静の判断しにくいとき、衝突の危険のある関係に入つたときに顕著に上昇する。また、水路の広狭、熟練度如何は、明瞭な相違があると報告されているが、来島海峡には潮流による操船の困難と偏位、大角度変針、多数の変針点、多数の小型船、各種航路との交差、岩礁の存在、違法航行船や漁船との出会いなど緊張度を高める悪条件が重なっている。

これらの厳しい通航条件は、同海峡を通航する全船舶がもたなければならない潜在的危険である。

要するに、潮流をはじめとして、これらの通航条件を改善してゆくことが、すなわち、安全通航対策の解決策となるわけである。

3.3 交通態様の変化に伴う特水令の欠陥

3.3.1 交通態様の変化

特水令は、その前身が内海水道航行規則（昭4）であるが、航行を規制する前提となる交通態様が当時に比べ、現在大きく変化している。

(1) 交通量の激増

小型鋼船、フェリー、水中翼船などの著しい進出と、当時想像もし得なかつた巨大船の出現。

(2) 各種新航路の出現

臨内海工業地帯の開発に伴なつて、各種の新航路が出現し、とくに西口水域付近において、海峡境界を航行しながら、航法上の規制を受けない航行船が増加している。例えば、三原瀬戸方面～波方方面、およびクダコ水道方面～宮ノ窪瀬戸方面の航行船がそれである。

これらのことは、特水令自体が、すでにその前提条件たる交通態様に大きな変化を生じたため、改正を要することに至つたことを意味している。

3.3.2 右側航行によらない現行規定

来島海峡は、通航上多くの悪条件を備えているので、現行規定は、安全通航のため航法原則である右側航行を棚上げし、最大の悪条件たる潮流に応じての一方通航方式をとっている。しかし、これには種々の弊害を伴っていることも見逃がすことはできない。

たとえば、南流時の東・西境界付近における進路の交差、北流時の小島・波止浜間水道の西行船と、西水道東行船との出会い、転流時水道内における反航船との出会い、今治と東（中）水道間航行船との見合関係の複雑さなどである。

そこで、航法原則たる右側航行による一方通航方式の構想を検討するためには、巨大船の出現にも備えて、大規模な撤去工事および浚渫工事を考慮しなければならない。

3.4 漁船による航行障害の実態

3.4.1 法令の知悉度合

この海峡における漁船による航行障害は、しばしば報告されているが、漁船の法令の知悉又は励行の度合は、瀬戸内海で操業する漁船員に対するアンケート調査〔4〕によれば、大要次のとおりである。

(1) 自分の漁場には特定水域が含まれているかどうかをよく知っているもの……………	26.7%
(2) 特水令第4条を……………	34.8%
(3) 予防法第26条本文規定を……………	41.1%
同条ただし書規定を……………	39.7%
(4) 漁船の灯火・漁網の標識を適正に表示しているもの……………	21.0%
(5) 霧中信号を励行しているもの……………	16.3%

（注）この調査は設問に対し、「よく知っている。だいたい知っている。少し知っている。知らない。」の4段階で回答を求めたものである。

これらの比率から、漁船が航法上避航義務を負うのか保持義務を負うのかさえ知らないものが多数を占め、また、自船の存在・状態を示す灯火の表示および霧中信号の励行を怠るものがきわめて多いことが解る。

次に、航行障害の頻度は、航海者（67名）の報告によれば、来島海峡が備讃瀬戸に次いで内海第二位である。一般船舶においても、小型船の違法航行がしばしば指摘されるところであるが、それは次にゆずることとし、一般船舶対漁船の関係が航路筋において、きわめて危険な状況にあることを示している。

3.4.2 漁船の操業状況

漁業法・県漁業調整規則などに基づく漁業権漁業および許可漁業の免許水域は、図5のとおりで、来島海峡のほぼ全水域に及んでおり、このほかに自由漁業がある。

したがって、海峡内において漁船の操業が行なわれているが、1日平均隻数は図6のとおりで、一般船舶が中水道または西水道付近を進航する場合には、その進路周辺において、平均約5～10隻の漁船と出会うことになり、ことに盛漁期においては多数の漁船と出会うことになる。しかも、これらの漁船と出会う場合、前述のとおり法令遵守が十分でなく、さらに他の一般船舶との見合関係、潮流などに対する操船の困難などの悪条件が加わるとき、危険な状況をつくることになる。

現に発生した海難においても、漁船による航行障害の回避に気を奪われて惹起した例があり、また、たとえば巨大船は中水道の順潮弱流時に通航する

図5 漁業権漁業・許可漁業の免許水域
(今治海上保安部資料)

図6 漁船操業1日平均隻数
(今治海上保安部資料)

これは、要するに航海規定を遵守して、事前研究によつて、潮流などの特殊性、自船の性能、航海者の練度をわきまえて、潮待ちなどをためらわず行なえば、同海峡の通航は他の狭水道に比べて困難ではあるが、大型船でも乗りきることができる。問題は、潮流のほかに、違法航行船、

を常とするが、このとき一本釣漁船が多数出漁して操船の困難を感じることが多い。このように、船舶交通がふくそうする航海の難所において漁業の免許水域があり、多数の出漁船が存在することは、交通態様の大きく変化した今日においては、航行権と漁業権との間に調整すべき問題を提起している。

3.5 航海者の見解等

内海水先人大西武雄氏は、「来島海峡における事故は、自船の性能をこえた無理な通狭を試みる場合に起きる。小型船のなかには規定を無視し、無理を冒して通狭するものが多い。彼等は不法進路をとり、ワエ潮を利用して他船の迷惑を考えないで航行する。大型船は、これを避けようとして急迫事態を惹き起こすことがある」[5]と述べている。

違法航行船の取締りについては、現法制下における行政指導という形での取締りには、罰則のないこと、人員・舟艇・予算などの制約から、十分な効果は期待できないことなどの点があげられる。とくに、図4および図8にみられるとおり、法規を知りながら、あえて違法航行するのは、潮流を利用して、できるだけ短路をとろうとするためで、これには

時間的・距離的な面以外に燃料の節約という一石幾鳥もの経済的な利点の原則が付帯しているためである。

この違法航行船を排除するためには、上記の条件をカバーする新しい航路（宮ノ窪瀬戸）を開発することが第一であり、その他法令改正と、取締り強化による行政指導などが考えられる。

4.1.1 小型鋼船・機帆船のための宮ノ窪瀬戸の開発

宮ノ窪瀬戸の通航条件の不利な点は、險礁が多く航路幅が狭いことにある。

したがって、竜神島・ウズ鼻を接航する違法航行船を同瀬戸に移すためには、これ等の船に通
 峡し易いように、荒神瀬戸の險礁を取除き航路幅を最狭部で270メートルまでに拡大することが
 必要である。

こうなれば、海峡の最狭部も小島・波止浜間航路のそれ（ビワ首南方）とほぼ同じとなるのみならず、流速も、内海水路誌によれば大潮期に4～7ノットで、来島海峡の平均7.5ノットに比べて小さく、彎曲の多い悪条件を除けば、航程、船舶交通量、大型船・小型船の出会いなどの点においても利点が多いこととなる。

とくに、切実な経済の面からの航程については、次の4航路を選び、高井神島（No. 4 B'y）と来島海峡西口（No. 6 B'y）との間の距離を比較してみると、①宮ノ窪瀬戸経由が16.9 哩、②中（西）水道経由が20.1 哩（20.6 哩）、③小島・波止浜間水道経由が19.4 哩、④ウズ鼻接航の違法航路をとる小島・波止浜水道経由でも18.6 哩となる。

すなわち、宮ノ窪瀬戸経由の航路は、中（西）水道経由より3.2 哩（3.7 哩）、小島・波止浜間経由より2.5 哩、またウズ鼻接航の小島・波止浜間経由より1.7 哩短縮される。

これは、小島・波止浜間経由の船舶が違法航行により短路をとつた場合より短いことを示している。

しかし、同瀬戸は西風の強い場合に難航を危惧されるが、特殊の場合を除き、来島海峡を通航する場合と大差はない。

これにより、同瀬戸の開発がもたらす利点は大きいことがわかる〔6〕。

4.1.2 右側航行による一方通航方式の構想

3.3.2 に述べたとおり、順中逆西の現行規定の弊害を排除するためには、大規模な撤去工事および浚渫作業により、潮流の順逆に関係なく中水道を西行専用、西水道を東行専用とする一方通航方式の構想は、航法の原則たる右側航行にも適合し検討するに十分値する。

この構想は、現実問題としては、大きく賛否の分れるところであろうが、運用研究部会第4 分科委員会の意見をも参考にして、この方式を採用した場合の利点・欠点をあげると、表3 に掲げるものが考えられ、むしろその利点は大きいといわねばならない。

表3 一方通航方式の利点・欠点

利 点	欠 点
<ol style="list-style-type: none"> 1. 海峡の境界前後を通じて大原則（右側航行）によれる。 2. 航法が単純化され、かつ遵守されやすい。 3. 東・西両境界付近における進路の交差（南流時）による衝突の危険がなくなる。 4. 転流時、水道内で反航船と出会う危険がなくなる。 5. 通峡信号が簡素化できる。 6. 今治と中水道・東水道間の航行船との見合関係が整とんされる。 7. 潮流に関し50%は現特水令と同じであるから、50%改正である。 8. 水道が方向別専用となるから、行船上船位確認が、4 通りから2 通りに減る。 9. 巨大船や低性能船は、潮流に対し現行特水令の場合と同様に、通峡時刻を調整すればよい。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中水道を逆潮流に、また西水道を順潮時に通航する場合に操船の困難が増す。 2. とくに中水道を逆潮中央期に向首するときの操船の困難が大きい。 3. コノ瀬北方において、圧流の危険度が増大する。 4. 西水道航行船と小島・波止浜間西行船との出会いが倍増する。 5. 西水道航行船が順潮時馬島南端付近の変針点で四国側へ圧流される危険がある。 6. 強潮流を避けるための潮待ちによる混乱を生ずる。 7. 50%改正であるが、改正による一時的混乱を生ずる。

中でも、もつとも問題となるのは、潮流であるから、大規模な工事によつて、果して渦流、ワエ潮、湧出流、流速などがどのように変化するかを十分研究してかかるべきことは前提となる条件である。

潮流について早瀬瀬戸との比較を試みると、最強流速の頻度（昭45年度1 年分）は図9 のとおりである。地形、水深等による影響は別として、中水道は、平均値で早瀬瀬戸の概ね18%増である。4 ノット以下では早瀬瀬戸が多く、4 ～7 ノットでは中水道が多く、7 ～8 ノットでは早瀬瀬戸が勝るが、8 ノット以上になると中水道がかなり多く、来島海峡が瀬戸内海における最大の難所で、次いで早瀬瀬戸である要因が感知できる。

内海水先人50名を対象として通航に関するアンケート（文献）によると、現行法下における両水道の通航の難易は、「中水道が通航し易い」と答えたものが西水道の4 倍（中水道…57%，西

水道…14%, いずれも同じ…29%) となっている。次に中水道において「西行が通航し易い」と答えたものが東行の11倍(東行…7%, 西行…79%, いずれも同じ…14%)と圧倒的に多く, 西水道においては「東行が通航し易い」と答えたものが, 西航の1.6倍(東行…57%, 西航…36%, いずれも同じ…7%), これから, 次のことが考えられる。

(1) 渦流・反流などが障害となる中水道において, この障害に対処しても, 同水道通過を望む。

(2) 中水道において順潮の場合とはいえ, 西行を望むものが圧倒的に多く, また西水道において, 逆潮の場合ではあるが, 東行を望むものが多い。

要するに, 究局のところ右側航行の一方通航方式に同調して, 北流南流が, ほぼ規則正しく繰り返されている同海峡において, 現行法下においては1日の半分は, 右側航行の一方通航方式をとっているが, 実は積極的にこの方式を実質上履行し, 更に希望されていることが解る。

そこで, 本構想は, 大規模な工事により, 渦流, ワエ潮, 湧出流, 流速などの悪条件が緩和されることを期待し(これには, 技術的に十分検討が加えられることを前提条件とする), かつ航路幅員の拡張と相俟つて実現を可能にしようとするものであり, 現在大型船は中水道を順潮弱流時に通航するのを鉄則として時刻調整をしているが, 施工後においても, このような配慮は運用上当然考慮されねばならないことであろう。今仮に, 中水道を20万トン型を通過させると考え現実の対策としての, 中水道の幅員および深さを求めるために次の算式によつた。

$$(1) \text{水道の幅員} = L(340\text{m}) \times 1.3 + 390\text{m} = 832\text{m}$$

(以下計算式は神戸商船大・港湾運航技術研究会資料)

但し: 390m……10万トン型船位誤差,

340m……20万トン型平均の船の長さ,

となるが, 本案を実現する場合には船首目標として, 津島に導標(灯)を設置し, これにより偏位を少なくし, 実質的には700メートルの幅員と考える。

$$(2) \text{水深は, 余裕水深をD.W. 1万トン当り1フート(文献)として,}$$

$$15\text{m} + 0.3\text{m} \times 10 = 18\text{m}$$

但し: 15m……D.W. 10万トン(満)型平均吃水の船を通過させると仮定して

これに安全度1mを加えて19mと考える。

即ち, 中水道においては, 中渡島を完全に撤去して水深を-19mとするか, または, 一試案として図10および図11のごとく中渡島の西部および馬島の東岸(ナガセ鼻, ムクリを結ぶ線)を削り水深を-19mとする。中渡島西部の削岸にあつては, 航路に平行とするか斜めにするかは, これによつて影響される潮流(特に渦流, ワエ潮)が逆潮時にどのように変化するかを, 前述のとおり十分検討してかからねばならないことは論ずるまでもない。

一方, 西水道においては, 仮りに7万トン型(長さ平均240m, 満載吃水13m)を通峡せしめるとして, 中水道の場合に準じて算出すれば,

図9 潮流速度比較図

図10 中水道断面図

$13\text{m} + 0.3 \times 7 + 1.0\text{m (安全度)} = 16\text{m}$ となる。

図11のごとく、コノ瀬撤去、並びに馬島西岸（スノ崎、オコラ崎、ウズ鼻を結ぶ線）小島東岸（東島尻鼻、木ノ谷鼻を結ぶ線）および白石・大浜沖付近一帯の浅瀬（指手鼻、御伊勢ノ浜、海士瀬、白石付近、広瀬を結ぶ線）の浅所を-16mとする。

尚この場合、中（西）水道の可航幅員並びに水深とは直接関係しないが馬島、中渡島の北側尖端部および付近の浅所が渦流となつて潮流に大きく影響を及ぼす場合は、その影響除去の見地から浚渫または撤去を要するものと思われる。

以上のように、大規模な工事が施行された場合、航路は一試案として図11のようになり、実線で示すとおり、中水道において70m東に移動し、津島に導標（灯）を設置することにより逆潮時にも偏位を少なくし、渦流を避けて西航できる。逆潮即ち南流の最強流速の頻度（昭41年、1年分）は、北流のそれと比較すると表4のとおりで、4～7ノットでは北流より頻度が小であるのは好条件であり、7ノット以上では多いが、これは通峡時刻の調整によればよい、その上幅員の拡大による減少の速流が期待される。

また、西水道においては、コノ瀬撤去などにより、同瀬付近の変針角度が90度から70度程度に減ぜられ、オコラ崎沖の変針角度が51度から37度程度に減じ、またウズ鼻沖の変針角度が25度から19度程度に減ぜられる。

しかも、コノ瀬撤去により西口の進入航路が現推せん航路より約150m南に移動できるので、中水道通過船の西行航路との左げん対左げんが明確となり、またウズ鼻沖の浚渫により同鼻沖の航路が若干東に移動できるので白石・大浜沖付近の浚渫と相俟つて、小島・波止浜間航行船との

図11 航路幅拡張および新航路

表4 流向別流速頻度（中水道）

流速(ノット)	南 流	北 流
1 未 満	2	0
1 以上 2 未 満	20	11
2 ～ 3	54	62
3 ～ 4	86	88
4 ～ 5	135	143
5 ～ 6	120	154
6 ～ 7	122	142
7 ～ 8	73	66
8 ～ 9	56	38
9 ～	36	1
計	704	705

見合関係も混乱を防げる。

さらに西水道の新航路は、現推せん航路よりも若干潮流に平行となる利点加わる。

次に、大浜および小島（船尾目標）に導標（灯）を設置することにより、順潮時にも偏位を少なくし東行することができる。

順潮即ち北流の最強流速の頻度は、前述の中水道の場合（表4）の逆となるが、流速が中水道の0.9倍であり、激流が南流より少ないことは、幅員の拡大などによる流速の減少、変針角度の減少、導標（灯）の設置などと相俟って早瀬瀬戸（最狭部10m等深線以上440m、大型・小型船の4航路が存在）の順潮航行の操船難度に近づくものと考えられる。

（注）この構想のほかに、小島・波止浜間の航路を拡張整備するため、小島の南端部を削り白岩南側の浅瀬を全面的に浚渫する案、大島西部に運河を設けるなどの案がある。

4.1.3 漁業権との調整

漁業法に基づいて合法的になされている漁ろうと一般船舶の航行との関係が調整されるべき段階にきていることは、既述のとおりである。さらに注意すべきことは、特水令第4条に「漁ろうに従事している」船舶の避航義務を規定しているが、漁法によつては操業中投網などのため、避航動作が単独航行船のように軽快にとりにくい実状[7]にあることであり、また、一本釣など「漁ろうに従事している」船舶以外の漁船について、航法規定は、予防法に一定の船舶間にかぎって安全不阻害義務を課しているほかに、明文規定をもたないことである。

これらは、漁船の法令不履行の多いことと相俟って、近時の如き船舶ふくそう状況並びに交通態様の複雑化の時代には、もはや放置することはできない。

要は、航行権と漁業権との問題であるが、抜本的な解決策としては、船舶交通が集中し、しかも国際的航路である来島海峡の航路筋から「漁ろうに従事する」に該当しない漁船も含めて、すべての漁船を排除すること以外にあるまい。これには、しかし漁民の立場を十分考慮し、当然補償などの問題を伴うであろうが、公益上の問題として国家的見地から解決されるべきである。

4.2 次善的解決策

4.2.1 「できる限り近寄つて（遠ざかつて）」の基準の設定

特水令第7条第2項・第3項に規定する……竜神島、津島及びアゴノ鼻にできる限り近寄つて（遠ざかつて）……」は、その解釈上の疑義と実行上の不具合について、多くの文献が指摘しているところであつて、もはや議論の余地はなく、現実にはウズ鼻と小島を結ぶ138°(318°)線上に導標（灯）設置が可能であるか、また効果があるかの実質的な問題である。

ウズ鼻の138°延長線上の小島（島頂106メートル）は低く導標（灯）設置上困難があるやの疑念もあると思われるが、現地において直接観測し、さらに写真撮影（図7）したものにより、それが有効であり可能なことが立証された。

なお、この138°線は、推せん航路を通らないとワエ潮など危険であることを明示する基準であり、また現実に東（西）行船および小島・波止浜間を通航する船舶の航路がもつとも交差する水域[8]において、航行路を明確に整とんとする基準である。

なお、この導標（灯）のほかに、大浜灯台を270°(90°)に望む導標（灯）の設置が考えられる。

4.2.2 西口水域における航法などの規制

(1) 来島海峡西口水域には、幹線航路と交差する各種船舶の常用航路が出現しているので、これらのうち、三原瀬戸方面と波方方面との間を航行する動力船に対して、特水令第8条の立法趣旨と同様に、幹線航路を航行する動力船に対し避航する義務を課すべく、同条規定を改正する。

また、上記避航義務船には、特水令第9条に規定する今治と中水道・東水道との間を航行する動力船の信号と同一のものを表示させ、かつその区間を定めるべく、同条を改正する。

(注) なおこの場合、特水令第8条に「法第19条にかかわらず」として幹線航路を航行する船舶に対して避航義務を課しているが、これは法第18条、20条、24条などにも関連性を有するので削除し、いかなる見合関係の場合にも避航すべき義務を課すべきである[9]。

(2) 宮ノ窪瀬戸方面と来島海峡西口方面との間を航行する動力船に対して、幹線航路航行船との見合関係を安全にするため、大下島寄りに航行する航行路を規制する必要もある。

4.2.3 違法航行船・漁船などに対する措置

(1) 関係当局の警備能力を増強して、違法航行船に対する行政指導が十分できるようにする。

(2) 航行路を、特水令の規定に準拠して海図に帯状に明示して参考とさせる。これは図8の交差水域をつくる違法航行船、とくに竜神島・ウズ鼻に接航する違法航行船に対して有効である。

(3) 小型船および漁船などに多く法令を遵守しないものが見受けられる現状を考慮し、これらのものに対して再教育や講習の措置を講ずる。

(4) 特水令の規定中、解釈に疑義を生じやすい部分は、いかなる海技者にも容易に理解し得るよう改める。

5. む す び

本論のねらいとするところは、来島海峡の海難防止と安全通航を実現するための具体策を見出すことであるので、永年に亘って研究された多くの資料や提案を整理することから始め、さらに調査、研究を加えたほかに現地における実情を勘案して、海難の原因および潜在的危険の所在を明らかにすることにつとめた。

その結果、解決策は抜本策と次善策との二つに分けて考察することにしたが、最早これらは考察や提案ではなく、むしろ航海者の悲願とも言えるべきものであるとさえ思えた。

今や巨大船・高速船の出現に加えて、幹線航路との交差航路もますますふくそうするに至り、一日も早く潜在的危険の排除のため、実現可能なものから着手することを切望するものである。

最後に、この調査にあたりご協力をいただいた第六管区海上保安本部および今治海上保安部の関係各位、神戸商船大学港湾運航技術研究会、運用研究部会第4分科委員会の各位に深甚な謝意を表します。

参考文献

- [1] 斉藤浄元：海難本質論，海難論
- [2] 山口篤利・黒田 隆：狭水道における操船者の緊張感，日本航海学会誌，第34号
- [3] 黒田 隆：操船者の緊張感に関する実験的研究Ⅰ，日本航海学会誌
- [4] 山口篤利・吉田一男・福井 淡：瀬戸内海における漁船の意識と避航実態，日本海難防止協会誌
- [5] 大西武雄：来島海峡における航法，最近の内海航法（運輸省船員通信教育高等科）
- [6] 神戸海難防止研究会：来島海峡の航法について，二十年の歩み
- [7] 前掲〔4〕
- [8] 山口篤利・市瀬信夫・原 潔・浜畑 勇：来島海峡通航船舶の航跡と対地速力，日本航海学会，第39号
- [9] 藤咲五郎：特定水域航行令第8条の文理的考察と目的論的考察，日本航海学会誌，第25号