

日本クルーズ&フェリー学会

論文集

006

May
2016



日本クルーズ&フェリー学会
The Academic Society for Cruise & Ferry, Japan

■ Contents

1. 内航長距離カーフェリーのブローチング現象に対する安全性評価
宇貞 哲・梅田 直哉

Safety Assessment of Broaching for a Large Domestic RoPax Ship
by Satoshi Usada , Naoya Umeda

9. エクスペディション型客船を活用した離島観光振興モデル
～奄美大島における「世界自然遺産」を活用したクルーズ受入機能分化～
前嶋 了二

Tourism Development Model with Expedition-type Cruise Ships in the Japanese Remote Islands
by Ryoji Maeshima

日本クルーズ & フェリー学会論文集 第6号

発行日 平成28年5月

発行 日本クルーズ & フェリー学会

〒599-8531 堺市中区学園町 1-1 大阪府立大学内

TEL & FAX 072-254-9343

Journal of The Academic Society for Cruise & Ferry, Japan No.6
May, 2016

1-1 Gakuen-cho, Naka-ku, Sakai, Osaka 599-8531 Japan
(in Osaka Prefecture University)

Phone & Fax 072-254-9343

内航長距離カーフェリーのブローチング現象に対する安全性評価

Safety Assessment of Broaching for a Large Domestic RoPax Ship

宇貞 哲*・梅田 直哉**

by Satoshi Usada *, Naoya Umeda**

代表的な内航長距離カーフェリーを取り上げ、ブローチングとそれに伴う大きな横傾斜に対する安全性について検討した。まず、国際海事機関 (IMO) で検討中の新しいブローチング事故防止の第2段階設計基準の方法論を適用したところ、ブローチングの必要条件である波乗り発生の可能性が北大西洋海域で顕著となりうることが確認された。しかしながら、日本周辺の実際の就航航路に運航範囲を制限すれば問題がないことも同時に明らかになった。さらに、ブローチングによる25度以上の横傾斜の発生確率の計算法をIMO直接評価として適用しても、日本周辺の実際の就航航路ではブローチングによる大傾斜の危険度は無視できる程度であった。またブローチング発生確率軽減には、舵面積の拡大が有効であるが、それは同時にブローチングによる大きな横傾斜の発生確率の増加にもつながりうることも示された。

1. 緒言

我が国の内航の長距離カーフェリーは、モーダルシフトによる地球温暖化防止に貢献するとともに、長距離トラック運転手の過重労働防止の切り札として期待されている。その特徴として、輻輳海域での海上交通安全法による航行規制のため長さが200m以下であること、2隻での長距離航路維持のためフルード数が0.3付近であることがあげられる。

一方、フルード数0.3以上かつ船長200m以下の船舶には、ブローチングと呼ばれる現象の危険が指摘されている。ブローチングとは、最大限の操舵努力にもかかわらず船が一定の進路を維持できない現象である。船舶が斜め追波中を航走中、波の下り波面に捕捉されて長時間留まり、著しい波浪による船首揺れモーメントが舵によるモーメントを上回ることによって発生するケースが多い。その急激な回頭運動の結果としての遠心力により転覆に至ることもある、大変危険な現象である。すなわち、ブローチングは我が国の内航の長距離カーフェリーにとって大きな脅威となりうる。

このようなブローチング現象の危険を避けるため、国際海事機関 (IMO) は物理則ベースの安全基準をその非損傷時復原性コード (2008 IS Code) に加えることを決定した。この新しい復原性基準は、安全余裕を見込んだ2段階の簡易評価基準 (第1段階、第2段階) と、物理現象に可能な限り忠実な直接評価法 (第3段階) の計3段階からなり、このうちいずれかに船舶の設計・建造段階で満足することを要求する予定である。そしてこれに合格できない場合は、航行海域や航行可能な海象条件を制限するか、海象に応じて船速や針路を決めるための操船ガイダンスを提供することも検討されている。

*学生会員 大阪大学 大学院生

**正会員 大阪大学

IMOの基準案においては、船舶が全世界的に航行することを前提に、安全側の推定となるよう代表的な危険海域として知られている北大西洋の波浪統計を用いて安全評価が行われている。我が国では、このようなIMOの安全基準は、国際航海を行う船舶のみならず、原則内航船にも同様に適用されている。しかしながら長距離カーフェリーでは、前述のように現状ブローチング現象の危険が否定しがたい特性をもつ反面、実際に航路として就航している海域は日本周辺海域であり、北大西洋ほど厳しいか否かについては議論の余地がある。実際IMOも就航海域に応じて操船制限を課すことを検討中である。とはいえこのような操船制限を基準に取り込むためには、具体的な例をIMOで示すことが必要不可欠である。

そこで、本論では、長さ200m以下で0.3を超えるフルード数での運航が考えられる長距離カーフェリーを取り上げ、北大西洋海域ならびに日本周辺での典型的な定期航路におけるブローチングに対する安全性を比較検討し、操船制限のあるべき姿について考察することとした。

2. 波乗り・ブローチングに関する復原性基準

IMOの新しい復原性基準¹⁾は、ブローチング現象について、その簡易評価基準の第1段階と第2段階が2015年2月のIMOの第2回船舶設計建造小委員会 (SDC 2) で基本的に合意された。そして今後は、残る直接評価手法と操船制限・操船ガイダンスに議論が移る。この簡易評価基準は、ブローチング現象の必要条件が波乗り現象であることに着目し、波乗り現象の発生を回避するための基準となっている。すなわち、波乗りの発生を避けることができれば、ブローチングの危険も防ぐことができるわけである。そして、波乗りが発生しても保針性が十分であればブローチングに至らないこともあり、簡易評価基準はブローチングを

陽に扱う直接評価法に比べて安全側に危険度を評価することになり、適切な基準構成を実現している。

簡易評価基準で基本となる波乗り発生条件の推定は、正弦波を後方から受ける船の前後方向の運動方程式のもとに、船が波に抜かれる周期的な運動と波とともに進む波乗り状態という非周期的な運動の境界となる条件を理論的に求めている。すなわち、波とともに進む船が1波長移動するのに要する周期が無限大となる条件を直接見出すと、それが波乗り発生条件となる。²⁾ 運動方程式には、船に働く慣性力、船体抵抗、プロペラ推力、波浪強制力が考慮されている。また必要となる波の位相速度は微小波高理論の第2近似までを考慮して波長と波高の関数として与えた。³⁾

ブローチング現象についての第1段階簡易基準¹⁾は、長さ200m以上あるいは最大運航フルード数0.3以下を要求している。前者は、200mを超える大型船に波乗りを引き起こすような波の出現頻度は小さいという考えによっている。³⁾ 後者の要件は、実用的な砕波限界といわれる波岨度1/10の波に対する波乗り限界発生フルード数を前述の理論計算法により複数の船舶に対して計算した結果に基づいている。³⁾

ブローチング現象についての第2段階簡易基準¹⁾は、個船の船型、特性に基づき、対象船舶に波乗りを引き起こす正弦波の領域を前述の理論計算法により波岨度と波長船長比をパラメータとして求め、それに北大西洋における波浪の出現頻度を考慮して、波乗り発生確率を推定し、その値が許容値以下であれば合格とするというものである。この許容値としては0.005とされている。ただし、この値は波乗り条件を推定する際に、波浪強制力をフルードクリロフ近似という実験値を過大に評価する方法で推定した場合のものである。我が国は操船制限など船上での利用のためにはこれに加えてディフラクション成分を経験式で加えてより現実的な推定とし、その場合の許容値は 10^{-4} とすることを提案している。³⁾

ブローチング現象についての第3段階直接評価基準案は、現在検討中であるが、不規則波中でブローチングによる危険な横傾斜の発生する確率を対象水域の波浪統計を用いて求め許容値と比較することは合意されている。⁴⁾ すなわち、船の運動方程式としては、前後運動のみならず左右・旋回・横揺れ運動を考慮することになり格段に複雑化する。このため不規則波中時間領域シミュレーションの単純な反復では計算時間が膨大となるため、現実的な方法として、梅田らは不規則波中ブローチング発生確率推定理論を提案し、数値実験による検証に成功している。⁵⁾ これは規則波中時間領域シミュレーションを種々の波岨度、波長船長比の個別波について実施してブローチングの発生領域を求め、北大西洋における個別波の出現頻度を考慮し、ブローチング発生確率を推定するというものである。さらに梅田ら⁶⁾はこのブローチング発生確率の推定理論を

る2軸2舵の船舶の自由航走模型実験により検証している。

そこで本研究では、波乗りについては第2段階基準案で、ブローチングについては直接基準手法の候補として梅田らのブローチング発生確率理論により、内航長距離カーフェリーについて計算を行い、操船制限や操船ガイダンスの在り方について提言する。

3. 対象船

本論では、対象船として、我が国の外洋を航行する長距離カーフェリーとして典型的なものとなるように設計された架空の船舶を用いた。垂線間長175mで2軸2舵をもち、運航フルード数は0.3である。その主要目はTable1の通りである。夏期満載出港、夏期満載入港、空倉出港、空倉入港の4つの標準載荷状態について、波乗りならびにブローチングの危険性について検討を行った。

夏期満載出港状態の平水中船体抵抗は、大阪大学船舶海洋試験水槽で縮率1/60の模型船を用いた抵抗試験を行って求めた。他の載荷状態については、船を一定の速度で航走させるのに必要な指示馬力が排水量の2/3乗に比例するというアドミラルティ係数の考えに基づき、それぞれの排水量の2/3乗に比例するとして推定した。最終的に計算に用いた船体抵抗をFig. 2に示す。

推力減少係数 t_p ならびに、伴流係数 w_p は、2軸2舵船に対するIMOのCGでの議論⁹⁾に基づき、以下の推定式を用いた。

$$t_p = 0.325 \cdot C_B - 0.1185 \frac{D_p}{\sqrt{Bd}} \quad (1)$$

$$w_p = 0.1 \quad (2)$$

ただし

C_B = 方形係数

B = 幅

d = 喫水

D_p = プロペラ直径

主船体の操縦性流体力微係数は井上の式⁷⁾を用いて推定した。付加質量は元良チャート⁸⁾によった。舵効きを表わすパラメータについては、小瀬らのデータベース⁹⁾や芳村らの推定式¹⁰⁾により推定を行った。

なお、このようなカーフェリーにはフィンスタビライザーが装備されていることが通常であるが、本研究ではその効果は簡単のため考慮していない。このブローチングへのフィンスタビライザーの効果については、梅田ら¹¹⁾の検討がある。

4. 対象海域について

本研究においては、IMOの基準の想定する北大西洋海域における波乗りならびにブローチングの発生確率を検討する。我が国の長距離カーフェリーの代表的な運航航路として、北海道航路、九州航路、瀬戸内航路が挙げられるが、その中でも相対的に海象が激しいとされる北海道航路について、太平洋側（大洗・苫小牧）ならびに日本海側（舞鶴・小樽）についても研究対象航路とした。北大西洋海域での波浪統計は国際船級協会連合（IACS）の波浪統計¹²⁾を、北海道航路の波浪統計は国立研究開発法人海上技術安全研究所の「日本近海の波と風のデータベース」¹³⁾を用いた。後者は緯度経度それぞれ2度の格子に囲まれた水域ごとの波浪統計が公表されているので、定期航路と交差する水域の波浪データの算術平均を用いることとした。それぞれの対象海域の波浪頻度表をTable 2-4に示す。

Table 1 対象船主要目

Items	Values
Lpp (m)	175.0 m
Breadth (m)	26.40 m
Depth (m)	18.35 m

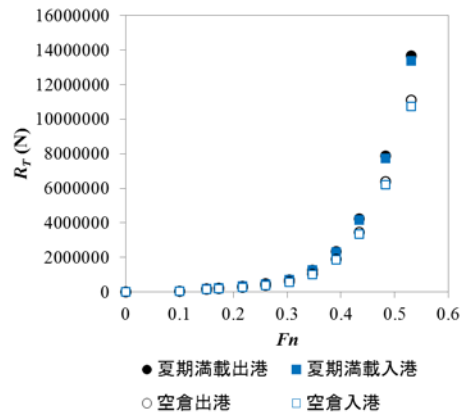


Fig.2 船体抵抗

Table 2 北大西洋海域の波浪頻度表¹²⁾

	WAVE PERIOD [s]																TOTAL		
	18.5	17.5	16.5	15.5	14.5	13.5	12.5	11.5	10.5	9.5	8.5	7.5	6.5	5.5	4.5	3.5		2.5	1.5
16.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1
15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.7	0.6	0.5	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	3
14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	1.2	1.8	1.8	1.3	0.7	0.3	0.1	0.0	0.0	8
13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4	3.5	5.0	4.6	3.1	1.6	0.7	0.2	0.1	0.0	21
12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	4.4	9.9	12.8	11.0	6.8	3.3	1.3	0.4	0.1	0.0	51
11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.3	13.3	26.6	31.4	24.7	14.2	6.4	2.4	0.7	0.2	0.1	124
10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	10.7	37.9	67.5	71.7	51.5	27.3	11.4	4.0	1.2	0.3	0.1	285
9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.3	33.2	101.9	159.9	152.2	99.2	48.3	18.7	6.1	1.7	0.4	0.1	626
8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	15.4	97.9	255.9	350.6	296.9	174.6	77.6	27.7	8.4	2.2	0.5	0.1	1309
7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	52.1	270.1	594.4	703.2	524.9	276.7	111.7	36.7	10.2	2.5	0.6	0.1	2586
6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	12.6	167.0	690.3	1257.9	1268.6	825.9	386.8	140.8	42.2	10.9	2.5	0.5	0.1	4806
5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	51.0	498.4	1602.9	2372.7	2008.3	1126.0	463.6	150.9	41.0	9.7	2.1	0.4	0.1	8328
4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	196.1	1354.3	3288.5	3857.5	2685.5	1275.2	455.1	130.9	31.9	6.9	1.3	0.2	0.0	13289
3.5	0.0	0.0	0.0	0.2	34.9	695.5	3226.5	5675.0	5099.1	2838.0	1114.1	337.7	84.3	18.2	3.5	0.6	0.1	0.0	19128
2.5	0.0	0.0	0.0	2.2	197.5	2158.8	6230.0	7449.5	4860.4	2066.0	644.5	160.2	33.7	6.3	1.1	0.2	0.0	0.0	23810
1.5	0.0	0.0	0.0	29.3	986.0	4976.0	7738.0	5569.7	2375.7	703.5	160.7	30.5	5.1	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	22575
0.5	0.0	0.0	1.3	133.7	865.6	1186.0	634.2	186.3	36.9	5.6	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3050
TOTAL	0	0	1	165	2091	9280	19922	24879	20870	12898	6245	2479	837	247	66	16	3	1	100000

Table 3 北海道航路（日本海側）の波浪頻度表

WAVE HEIGHT [m]	WAVE PERIOD [s]														TOTAL		
	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5		14.5	
14.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
8.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0032	0.0008	0.00213	0.00047	0.0000	0.0000	0.00300
7.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.00035	0.00073	0.01381	0.00000	0.00000	0.00000	0.01495
7.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040	0.00156	0.00355	0.03988	0.00000	0.00000	0.00000	0.04539
6.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0041	0.00049	0.01143	0.14557	0.00659	0.00000	0.00000	0.16449
6.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.01210	0.02332	0.00535	0.04183	0.37103	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.45363
5.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.04009	0.01523	0.05105	0.49955	0.27629	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.82222
5.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.05226	0.01533	0.19628	1.52592	0.00494	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.79472
4.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.10348	0.13807	1.55453	1.52792	0.00211	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.32701
4.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.07632	0.14684	0.73002	4.86448	0.17919	0.02528	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.02214
3.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0010	0.31830	0.43518	4.86371	5.16811	0.08979	0.03308	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	10.9083
3.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.00492	1.21699	2.23109	16.96231	1.19180	0.10132	0.02625	0.00050	0.00003	0.00000	0.00000	21.7353
2.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00014	0.61227	3.70074	22.96791	15.12400	0.75164	0.18557	0.04841	0.00889	0.00512	0.00873	0.00000	43.4134
2.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.00475	4.11470	13.84920	51.22162	5.72661	0.62218	0.21487	0.07721	0.01428	0.00771	0.02213	0.00000	75.8755
1.75-	0.0000	0.0000	0.0013	0.00235	2.01391	14.64500	73.26399	28.15936	3.99676	0.68225	0.22883	0.08632	0.03962	0.00834	0.01178	0.00000	123.139
1.25-	0.0000	0.0000	0.00220	0.05595	18.36328	77.60255	65.65194	16.54237	2.91634	0.96997	0.40743	0.12290	0.10402	0.02295	0.01756	0.00000	182.779
0.75-	0.00022	0.00006	0.12865	26.95862	65.96568	80.67012	59.23189	12.21936	4.04830	2.43757	1.24521	0.31843	0.12581	0.03223	0.02853	0.00000	253.411
0.25-	0.00388	0.07468	17.50025	82.73955	42.99028	55.49976	30.08520	10.58245	4.37465	2.17200	1.06658	0.31675	0.09474	0.03139	0.05384	0.00000	247.586
0-	0.01247	0.30590	13.76393	4.06044	3.03280	3.83460	1.80771	0.75980	0.39628	0.25510	0.12288	0.06427	0.01914	0.00708	0.00282	0.00000	28.4452
TOTAL	0.01637	0.38063	31.3951	113.817	132.371	236.984	249.203	145.474	59.3313	20.9233	7.45057	1.92320	0.46941	0.11532	0.14540	0.00000	1000.00

Table 4 北海道航路（太平洋側）の波浪頻度表

WAVE HEIGHT [m]	WAVE PERIOD [s]														TOTAL		
	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5		14.5	
14.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00261	0.00261
12.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.00390	0.00000	0.00391
12.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.01121	0.00000	0.01122
11.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.01174	0.00000	0.01175
11.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.01271	0.00000	0.01272
10.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.00002	0.01337	0.00000	0.01346
10.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00025	0.00024	0.01406	0.00000	0.01454
9.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00059	0.01134	0.00698	0.00000	0.01890
9.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00011	0.00006	0.02763	0.00000	0.00000	0.02819
8.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00225	0.00655	0.00568	0.00925	0.47162	0.03108	0.01040	0.00934	0.54616
5.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00628	0.02496	0.02614	0.55214	0.34027	0.04417	0.01384	0.01139	0.00000	1.01918
5.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.03931	0.05321	0.05218	1.41680	0.09536	0.07804	0.01891	0.00859	0.00000	1.76240
4.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00204	0.12274	0.06244	1.15239	1.51488	0.09709	0.08167	0.01176	0.01227	0.00000	3.05727
4.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.03075	0.27102	0.24841	4.07243	4.8098	0.13403	0.07689	0.01543	0.02544	0.00000	5.35540
3.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030	0.24813	0.42260	3.55692	4.19568	6.5793	0.36671	0.12300	0.05806	0.05144	0.00000	9.68074
3.25-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00931	1.38009	0.82915	14.50716	1.75359	1.35205	0.72023	0.31355	0.18550	0.12962	0.00000	21.1802
2.75-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00012	0.50578	4.09902	20.17906	12.71454	3.05010	2.23928	1.18467	0.51167	0.26638	0.39289	0.	

5. 波乗り発生確率

対象船の各対象海域での波乗り発生確率の計算を、IMO 第2段階基準の方法で行った。この計算においては、波の位相速度は非線形性を考慮し、前後方向波浪強制力にはディフラクション成分を加えた数学モデルを用いた。Fig. 2-5 に、計算結果を示す。横軸の Nominal Froude number (フルード数) は、一定プロペラ回転数を指定したときの平水中での船速を垂線間長と重力加速度で無次元化したものを表す。

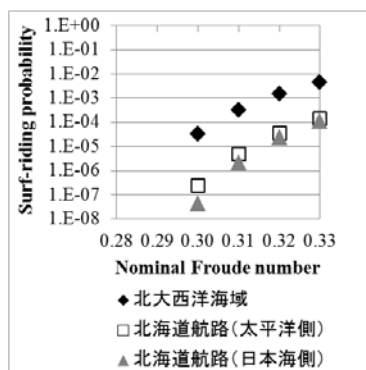


Fig. 2 夏期満載出港における波乗り発生確率

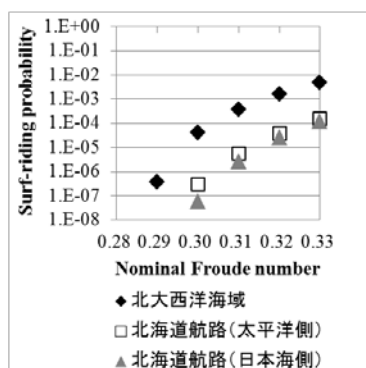


Fig. 3 夏期満載入港における波乗り発生確率

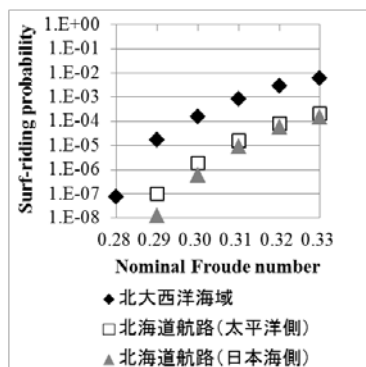


Fig. 4 空倉出港における波乗り発生確率

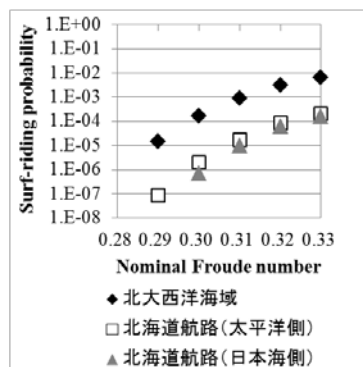


Fig. 5 空倉入港における波乗り発生確率

夏期満載出港、夏期満載入港状態においては、フルード数 0.30 での波乗り発生確率は 10^{-4} を下回っているため、北大西洋海域の波浪統計を用いた第2段階基準相当の判定に合格し、波乗り発生の危険性は無視できる程度である。しかしながら、空倉出港、空倉入港状態においては、フルード数 0.30 での波乗り発生確率は 10^{-4} を上回っており、波乗り発生の危険性は無視できない。このように空倉状態において波乗りの危険性が高まるのは、空倉状態では排水量が小さくなることに伴って船体抵抗が小さくなり、追波中下り波面において船体を進行方向に押す波浪強制力を相殺する効果が小さくなるためである。そのような空倉状態でも日本周辺の想定航路上においては、波乗り発生確率は 10^{-5} を下回っており実質的な問題はない。すなわち、北大西洋海域の波浪データを用いた基準の要求は過剰であり、日本周辺水域に操船制限を加えて運航させることに問題はないといえよう。また、日本海側航路と太平洋側航路で波乗り確率に大きな違いはない。

6. ブローチング発生確率

次にそれぞれの積荷状態に対して、個別波の長さや高さで定義される波乗り領域において、波の進行方向に対する船舶の進路指令角 15 度、オートパイロットに対する操舵の比例ゲイン 3.0 として対象船の時間領域シミュレーションを行い、ブローチング発生領域を推定した。その結果、波乗り領域では例外なくブローチングが発生すると結果が得られた。すなわち、ブローチング確率と波乗り確率は同じとなる。これは梅田ら⁹⁾の研究で用いた2軸2舵船型である ONR Flared Topside Vessel の場合と大きく異なる傾向である。この原因としては、Table 5 に対象カーフェリーと ONR Flared Topside Vessel の舵面積の比較を示すように、この対象カーフェリーは船体の大きさに比べ舵の大きさが小さいことが挙げられる。

Table 5 対象カーフェリーと ONR Flare の舵面積比の比較

Ship	A_R/Ld
Subject ship	0.022
ONR Flare	0.057

そこで、対象カーフェリーにおいて舵面積を 4 倍として計算を行ったところ、ブローチング発生確率の低下が見られた。一例として、夏期満載入港状態における比較を Fig.6 に示す。

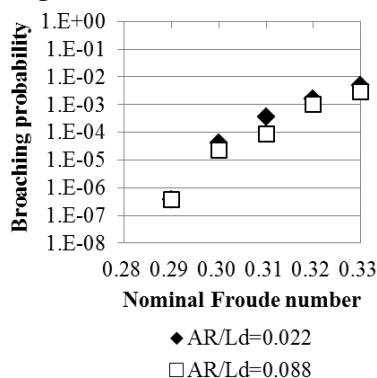


Fig. 6 夏期満載入港におけるブローチング発生確率

7. ブローチングによる大きな横傾斜発生確率

波乗り現象自体は危険なものではなく、十分に幅の広い航路であればブローチングも船の最終的な危険に直接つながらない。しかしながら、ブローチング時の急旋回に伴う遠心力によって大きな横傾斜が発生すると、搭載車両やコンテナの横移動を引き起こして、船の最終的な事故につながる恐れがある。我が国の国土交通省はこのような荷崩れ防止のためにカーフェリーに対して、横傾斜角 25 度でも荷崩れを起こさないようにラッシングするように運航者に指導している。¹⁴⁾ よって、本研究では 25 度以上の横揺れを大傾斜と定義する。そして、時間領域シミュレーションにおいて、ブローチング発生とともに 25 度以上の大きな横傾斜が発生する事象の発生条件を求め、ブローチングによる大きな横傾斜発生確率を求めた。Fig.7-10 にその結果を示す。

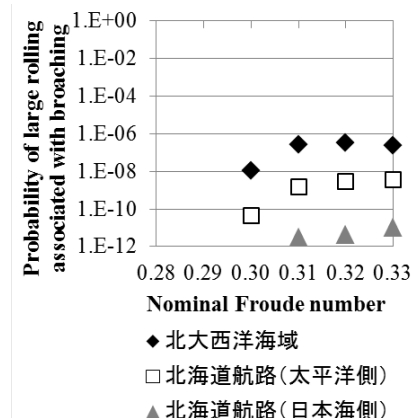


Fig. 7 夏期満載出港におけるブローチングによる 25 度以上の横傾斜発生確率

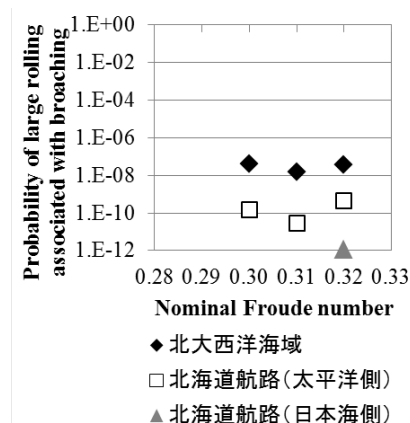


Fig. 8 夏期満載入港におけるブローチングによる 25 度以上の横傾斜発生確率

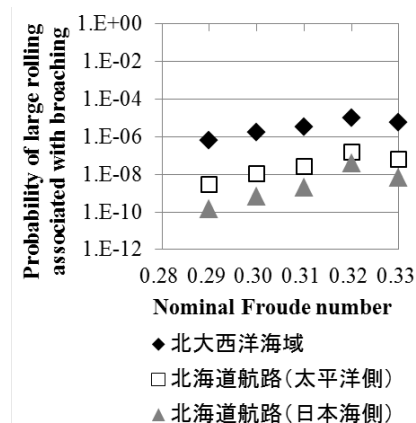


Fig. 9 空倉出港におけるブローチングによる 25 度以上の横傾斜発生確率

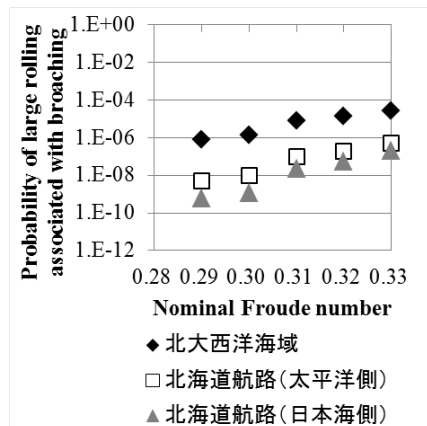


Fig. 10 空倉入港におけるブローチングによる25度以上の横傾斜発生確率

最終的な危険事象に対する許容確率は、波乗りに対する許容確率 10^{-4} よりも小さく設定すべきであろう。日笠・井上¹⁵⁾によれば、縦強度規則を検討する上では、船令を20年として一生のうちの短波頂不規則波中の個別波との遭遇回数は 10^8 と想定されている。本研究での計算が長波頂不規則波についてであること、波向きの確率分布を考えれば、遭遇回数は 10^6 程度と考えるのが適切であるとしている。そうすると、この波との遭遇回数の下でも危険確率に至らない確率は概略その逆数となる。よって、ブローチングによる25度以上の横傾斜発生確率の許容値は 10^{-6} となる。

以上をふまえると、満載状態において、0.28以上0.33以下のフルード数の範囲では、北大西洋海域でもブローチングによる大きな横傾斜の発生確率は 10^{-6} 以下である。そして日本周辺の航路上では 10^{-8} を下回る。よってブローチングによる危険は実質的には無視できるといえる。空倉状態については、0.30以上0.33以下のフルード数の範囲では、北大西洋海域においてはブローチングによる大きな横傾斜の発生確率は 10^{-6} を上回り、北大西洋を常時全速で航行するとすればブローチングの危険は現実のものといえる。しかしながら周辺の航路上では 10^{-6} 以下であり、やはりブローチングによる危険は空倉状態でも実質的には無視できることになる。また、太平洋側航路よりも日本海側航路がブローチングに対してはより安全である。

前章で述べた通り、ブローチングを回避する一つの手段として、舵面積を大きくして操舵によって生じる回頭モーメントを大きくするということが挙げられる。そこで、舵面積を前章と同様に4倍とした際のブローチングによる大傾斜発生確率との比較を行った。一例として、夏期満載入港状態における比較を Fig. 11 に示す。

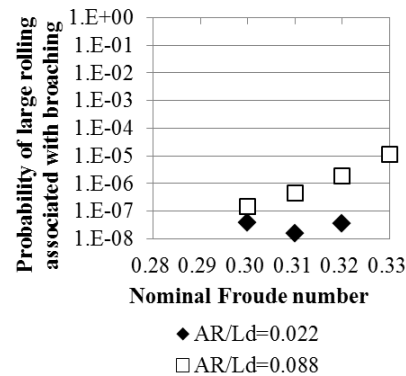


Fig. 11 夏期満載入港におけるブローチングによる大傾斜発生確率

Fig. 11 が示す通り、舵面積を大きくすることで、大傾斜の発生確率は高くなっている。ブローチングを回避するための舵面積拡大は、大きな横傾斜の確率を高めるため、十分な検討が必要であると言える。すなわち、大きな舵は保針能力を向上させると同時に操舵による横傾斜を増加させるためである。この解決には、舵面積増加は、GMの増加も同時に検討すべきといえる。言い換えると、直接評価の指標としては、ブローチングによる大きな横傾斜の発生確率がより望ましい。

8. 結言

本研究は、代表的な長距離カーフェリーが北海道航路に就航するときのブローチングに対する安全性を検討した。

- 1) 日本周辺を航路とする当該カーフェリーでは、北大西洋海域の波浪統計を用いた第2段階基準の要求は、過剰な要求となるため、操船制限の導入が望ましい。
- 2) 当該カーフェリーについて、満載状態に比べ空倉状態では波乗りの可能性やブローチングによる大きな横傾斜の危険性がより高いとの計算結果が得られた。また、太平洋側航路よりも日本海側航路がブローチングに対してはより安全である。
- 3) 第3段階として許容確率 10^{-6} とした直接評価を導入すると、日本周辺を航路とする当該カーフェリーにおいてブローチングによる大きな横傾斜の危険性は小さいことが明らかにされた。すなわち、直接評価は第2段階基準より危険側であり、適切な基準間の相互関係が実現されている。
- 4) 舵面積の拡大によってブローチング発生確率の低下が認められたが、逆に大きな横傾斜の危険性が高くなり、ブローチングを防ぐ手段として舵面積拡大だけでは適切でないことが示された。言い換えると、直接評価の指標としては、

ブローチングによる大きな横傾斜の発生確率がより望ましい。

謝辞：

本研究の一部は日本財団の助成により(一財)日本船舶技術研究協会が設立した 2015 年度「目標指向型復原性基準に関する調査研究(目標指向型復原性プロジェクト)」の一環として実施したものである。また一部は JSPS 科研費(15H02327)により実施されたことを付記する。ここに関係各位に謝意を表す次第である。

参考文献

- 1) IMO (2015) : Report of the Working Group (Part 1), SDC 2/WP.4.
- 2) Maki A, Umeda N, Renilson MR, Ueta T (2010) : Analytical Formulae for Predicting the Surf-Riding Threshold for a Ship in Following Seas. J Marine Sci Technol 15:218-229.
- 3) Japan (2015): Information collected by the Correspondence Group on Intact Stability regarding second generation intact stability criteria, SDC 3/INF. 10.
- 4) IMO (2012) : Report of the Working Group (Part 1), SLF 54/WP.3.
- 5) Umeda, N., Shuto, M. and Matsuda, A. (2007) : Theoretical Prediction of Broaching Probability for a Ship in Irregular Astern Seas, Proceedings of the 9th International Ship Stability Workshop, Hamburg, pp. 1.5.1-1.5.7
- 6) Umeda, N., Usada, S., Mizumoto, K. and Matsuda, A. (2016) : Broaching Probability for a Ship in Irregular Stern-Quartering Waves: Theoretical Prediction and Experimental Validation, Journal of Marine Science and Technology, accepted for publication.
- 7) Inoue, S., Hirano, M. and Kijima, K.(1981): Hydrodynamic Derivatives on Ship Manoeuvrability, International Shipbuilding Progress, Vol.28, No.321
- 8) 元良誠三(1959) : 船体運動に関する付加質量および付加慣性モーメントについて—その 1, その 2, その 3—, 造船協会論文集, 第 105 号 pp.83-92, 第 106 号, pp.59-106
- 9) 小瀬邦治, 湯室彰規, 芳村康男(1981) : 操縦運動の数学モデルの具体化—船体・プロペラ・舵の相互干渉とその表現, 第 3 回操縦性シンポジウム, 日本造船学会, pp.27-80
- 10) 芳村康男, 石黒剛, 田中進(1995) : 実船操縦性能の予測, 運動性能研究委員会・第 12 回シンポジウム, 日本造船学会, pp.91-133
- 11) 梅田直哉, 牧敦生, 橋本博公 (2006) : 追波, 斜め追波中における二軸二舵高速瘦せ型船の操縦運動とその制御, 日本船舶海洋工学会論文集, 第 4 号, pp. 155-164.
- 12) IACS (2001) : Standard Wave Data, IACS Recommendation No.34
- 13) 国立研究開発法人海上技術安全研究所 「日本近海の波と風のデータベース」 http://www.nmri.go.jp/wwjapan/hp_ann10yrs.html (2015/12/23 アクセス)
- 14) 国土交通省 (2011): 船舶検査心得 2-1 船舶構造規則 附属書[4] 自動車渡船構造基準
- 15) 日笠則明, 井上義行 (1980) : ルール上の海象および設計外力, 日本造船学会誌, 第 609 号, pp.18-32

エクスペディション型客船を活用した離島観光振興モデル

- 奄美大島における「世界自然遺産」を活用したクルーズ受入機能分化 -

Tourism Development Model with Expedition-type Cruise Ships in the Japanese Remote Islands

前嶋 了二*
Ryoji Maeshima

メガクルーズシップによる日本本土への寄港数が急速に伸びる一方で、寄港地ではガイドやバスの不足、特定土産店への利益誘導や交通渋滞の発生など様々な問題が発生しており、クルーズ観光産業の「持続性」と「質」が問われている。世界自然遺産の登録を目指す奄美大島では、比較的大型の客船を受け入れ可能な名瀬港と小型船の接岸が可能な古仁屋港があるが、今後の自然保護政策とクルーズ観光振興のバランスを考慮し、両港の利用方法および観光資源の機能分化が必要となっている。関係5市町村へのヒアリング、エキスパートとの現地調査を行い、具体的な機能分化モデル案の作成と将来的なクルーズ観光振興策の検討を行った。

キーワード：世界自然遺産、エクスペディション・クルーズ、ゾディアック・ランディング

1. はじめにー市場環境と研究の目的

1) 世界のクルーズ市場とアジアにおける動向

クルーズマーケット・ウォッチ社の統計によれば世界のクルーズ乗客数(クルーズ人口)は年間約2220万人にのぼり、毎年7%規模で増加している。(CMW 2015)内、約1300万人はアメリカ市場であるが、これまで「クルーズ空白地帯」と称されてきた東アジア地区においても、中国カジュアル市場(注1)やオーストラリアの市場拡大で、アジア太平洋地区のクルーズ人口は、2020年には500万人規模になると予測されている。

アジア市場の急速な伸びにより、メガシップを使ったカジュアルクルーズの主要デスティネーションである日本の主要寄港地では、「中国語通訳案内士の不足」、「貸切バスの不足」、収益構造の圧縮による「特定民族系土産店への送客集中」、「不法就労者によるガイド行為」、「観光地・土産店周辺での交通渋滞、違法駐車」など様々な歪みが生じ始めており、いつまで続くか保障のない「爆買」に依存した産業構造が拡大している。

一方、欧米豪を中心とする高級クルーズ市場においても、東アジアに注目が集まっている。長崎、横浜、神戸、大阪などに限られていた高級外国客船の寄港地は、今や日本全土をカバーするに至っている。横浜・神戸・大阪など主要国際空港を活用した「フライ&クルーズ」に加え、小樽や新潟、金沢など、新たな発着港が新幹線を活用した「フライ+レール&クルーズ」として開発されており、船社主催商品だけでなく、探検(エクスペディション; Expedition)型旅行を主催する専門旅行社による日本周遊型商品や域外結節型(アリューシャン列島、関西・瀬戸内海から山陰・九州、琉球弧から台湾、東南アジアなど)商品も運営されている。

こうした寄港地の国内拡散は主として3万トン未満の「小型客船」によってもたらされており、それまで外国客船の寄港に縁がないと思われた小規模港に大きな可能性を与えている。例えば、屋久島や萩、宮島のように世

界レベルの観光資源を持ちながらも大規模客船の寄港が不可能な港についても、こうした小型客船は接岸あるいは錨泊、時には通船やゾディアック^(注1)を活用した上陸方法により海外からのクルーズ乗客を運んでいる。「小型客船」の乗客は、「知的好奇心」旺盛で「体験・体感」を好む「本物志向性」が特徴であり、中国カジュアル市場のようにショッピングによる大きな直接的経済波及効果は期待できないものの、「歴史」、「文化」、「自然」といったデスティネーション固有の価値を正当に評価・紹介し、世界市場に普及させる「プロファイリング」効果が大きく、長期的にみればデスティネーションの価値を大きく高める効果が期待できる。

2) 調査研究の目的

離島域への交通アクセスは、通常、運輸機関同士の競争がないため価格が高い。また、国や自治体からの補助を受けて運営している定期航路も多く、企画旅行商品(パッケージツアー)への戦略資金投入が難しい構造にあり、旅行商品化の阻害要因になることが多い。

クルーズ商品の特徴として、定期交通機関に課せられた運行路線や価格設定に関する制約を全く受けないというアドバンテージを有することがあげられる。もちろん、邦船、外国船の違いも出入国が絡まなければ、条件的に同等である。また、商品広報、マスメディアや雑誌、SNSなどを通じて市場へのプロファイリング(知名度向上)効果も期待できる。「クルーズ」は「離島観光振興の起爆剤」といってよいだろう。

また、「世界遺産」の観光資源としての付加価値は、こうした離島特有のハンディキャップを克服し、「高くても行く価値がある。」、「時間がかかっても行く価値がある。」という購買意欲の向上効果をもたらしており、国際市場でも寄港地選定上の指標の一つになっている。

本論では国内離島地域で今後「世界遺産」申請が計画されている離島域(五島列島、奄美群島、やんばる、西表島)から、「東洋のガラパゴス」呼ばれ、多様な固有動物、

鳥類、植物の宝庫であるとともに、世界3大織物のひとつ「大島紬」など固有文化を有する「奄美大島」について、「世界自然遺産」登録を活用したクルーズ観光振興の具体的な方策と課題について、検討を行い、提言を行う。

2. 研究対象と調査・検討方法

1) 研究対象

世界遺産登録には、①国立公園としての認定、②文化庁による「暫定リスト」への登録、③日本政府による「ユネスコ世界遺産センター」への推薦、④対象案件の現地調査（「文化遺産」は ICOMOS、「自然遺産」は IUCN 調査）、⑤世界遺産委員会での承認、という長いプロセスが必要となる。我が国には、現在19の登録遺産、10の暫定リスト登録案件があるが、いずれも暫定リストに登録された段階から観光デスティネーションとしてのプロモーションが行われている。たとえば、今年 UNESCO への正式推薦が見送られた「長崎の教会群とキリスト教関連資産」は、著者が長崎県庁観光振興推進本部に勤務し始めた 2005 年の時点で「長崎巡礼」として観光商品化が進められ、著者も五島列島へのクルーズ船誘致の具体的プロジェクトをスタートし、2010 年には「にっぽん丸」による上五島へのクルーズ船初寄港（青方港沖錨泊）が実現した。

今回の研究対象としては、こうした世界遺産登録にむけた手続きの初期段階、暫定リスト登録前の状況下にある離島、奄美大島を対象とした。奄美大島はすでにマスツーリズムによる観光開発が行われているが、世界自然遺産登録の対象となる地域については未だ観光商品としての開発がなされておらず、2018 年の正式推薦という目標に向けて広範な提言の可能性を残している。

2) 調査・研究方法

調査、研究にあたっては、①世界自然遺産登録先行案件の参考調査（屋久島）、②奄美大島の現地調査と検討を行った。

屋久島は 1993 年に日本で最初の世界自然遺産として登録され、すでに世界各国のクルーズ船が寄港している一方、様々な観光政策上の問題が発しており、奄美での調査を行う上での指標となった。

奄美大島では、現地関連自治体（鹿児島県〔大島支庁、観光課および自然保護課〕、竜郷町、奄美市、大和村、宇検村、瀬戸内町、奄美群島広域事務組合）および関連団体（奄美群島観光物産協会、奄美観光協会、奄美ネイチャーガイド協会）の協力を得ながら、観光素材の抽出、港湾及び錨泊地点、ゾディアック・ランディング候補地の抽

出を行い、九州運輸局とともに現地調査および受入勉強会を実施した。また、クルーズ商品企画上の専門的意見を聴取するため、JTB グローバル・マーケティング&トラベルの担当責任者および探検型客船のエキスペディションリーダーとして活躍するマーク・ブラジル博士を招聘し、現地視察と参考意見のヒアリングを実施した。

調査の内容とスケジュールは図1の通りである。

図1 調査内容およびスケジュール

時期	調査	内容
7月	第1回 現地調査	関係者へのセミナー（市場・商品特性、受入環境特性等） 各自治体への観光資源・ゾディアック上陸候補地点提案依頼
		北部地区観光資源・上陸地点訪問調査、大型観光施設視察
8月	第2回 現地調査	観光資源・上陸地点案検討会（JTB GMT 担当部長招聘） 中部地区、南部地区観光資源・上陸地点訪問調査
11月	第3回 現地調査	自然遺産コア地域候補地、プライベートビーチ候補地視察 視察結果報告会
12月	第4回 現地調査	船社エキスペディションリーダーによる観光資源視察 無形文化資源視察、サイトサファリ（夜間生態観察）視察
	業界調査	東京地区ランドオペレーター、日本地区小型客船総代理店

3. 調査結果

1) 世界自然遺産先行登録地事例

国内の世界自然遺産は、白神山地、屋久島（いずれも 1993 年登録）、知床（2005 年）、小笠原諸島（2011 年）の 4 件である。いずれもクルーズ商品化されており、実績を上げてきたが、問題点も少なからず発生している。

図2 国内世界自然遺産のクルーズ観光商品形態

	白神山地	屋久島	知床	小笠原諸島
商品形態	上陸観光	上陸観光	洋上観光 上陸観光	上陸観光
寄港地 (アクセス時間)	①青森(100分) ②能代(120分)	宮之浦(70分)	網走(90分)	二見-父島
港湾規模 ・岸壁延長 ・水深	①L316,-10m L270,-13m ②L260,-13m	L250,-7.5m	※L240,-12m	?m,-7.5m ※30,000級の 係船浮標 整備中
最大規模客 船実績(t)	ダイヤモンドプリンセス(115,875t)	ばしふいっくびい なす(26,594 t)	ダイヤモンドプリンセス(115,875t)	飛鳥II;錨泊 (50,142t)

客船から直接洋上観光が可能な知床、観光コースが分散する青森・能代は大型客船の受入を行っているが、離島港で寄港目的自体に対する世界遺産の比重が高い、小笠原、屋久島では、受入キャパシティ（保護とのバランス）および受入態勢（バスの台数、ネイチャーガイド、通訳案内士の不足）が大きな問題である。このため、過去両地域ではクルーズ船寄港に対する消極的反応がみられた。

屋久島については、2016 年 1 月に現地調査と関係者向けのセミナーを実施したが、1993 年に日本で最も早く世界遺産登録された屋久島町の経過と取り組みは、奄美大島の今後の対応を検討するうえで、多くの示唆を得た。

世界自然遺産登録による縄文杉登山、宮崎アニメ「もののけ姫」による白谷雲水峡トレッキングの人気により順調に伸びていた来島者数は、2007 年の 40.6 万人をピー

くに減少に転じており、2014年には12万人(約25%)少ない28.6万人にまで減少している。かつて、クルーズ業界では「困ったときの屋久島頼み」と言われる言葉があるほど優れた集客力を誇っていたが、屋久島町の観光統計によると実際に来島者の76%が「初回来島者」との数値がでており、観光政策的には「リピート性」に課題があるといえる。また、27%が「ヤクスギランド」、「白谷雲水峡」、「縄文杉」、宮之浦岳を中心とする「奥岳」地区への入山者であるが、プロのネイチャーガイドや山岳ガイドなしでも観光が可能であることからその利用率が低い。71.9%というネイチャーガイド利用者の高い満足度からすると大変残念である。また、「縄文杉」で往復9時間、「宮之浦岳」で往復9時間半の長い山岳歩行が必要である。また、白谷雲水峡にある「もののけ姫の森」も登山道でのアクセスとなるため、登山経験のない一般観光客のリピーター化には障害となっていると思われる。

クルーズ船の場合、「縄文杉」、「宮之浦岳」を含む山岳コースをショアエクスカージョンとして設定することは稀であるが、「ヤクスギランド」や「白谷雲水峡」などのショートトレッキングコース、「西部林道」など貸切バスでの観光が可能で世界遺産登録地域については、利用者満足度が高いプロのネイチャーガイドによるインタープリテーションを活用し、リピーター化を促進する必要がある。

一方で全入島者にたいする「外国人」の割合が7.1%にもものぼることは注目に値する。世界自然遺産の持つプロファイリング力が屋久島の優れた自然資産の国際的知名度を向上させた結果といえる。

屋久島のクルーズ受入キャパシティーは、岸壁、貸切バス台数の2つの制約があり、マスツーリズムによる環境破壊の危険性から世界自然遺産登録された貴重な自然を守る機能を果たしている。岸壁は宮之浦港に観光船専用岸壁「火之上山埠頭」(250m、-7.5m、3万トン級、回頭域r=360m、陸上施設なし)があるが、キャパシティーを超える客船については港外すなわち外洋に錨泊しなければならず、通船やゾディアックでの上陸にはリスクを伴う。貸切バスについては、3社で28台(約1000席)しかなく、また、白谷雲水峡については中型バスでしかアクセスができない。

屋久島町では、岸壁能力や貸切バス保有台数を超える大型客船の寄港を断り、3万トン以下の小型客船については積極的に受け入れる方針である。これまで財政的負担の大きかった山岳地域におけるし尿処理費(約4,600万円規模)について、ヤクスギランドなどへの入場者から

徴収している「協力金」の値上げ(300円/人⇒1100円/人)で対応する他、果実輸送用モノレール敷設によるし尿の運搬などによるコスト削減を計画している。また、入島者の25%を占める山岳部への観光客のガイド利用率改善のため、ガイド登録認証制度を整備するなどの取り組みも始まっている。(屋久島山岳部利用対策協議会 2015)

表1 屋久島へのクルーズ船寄港実績

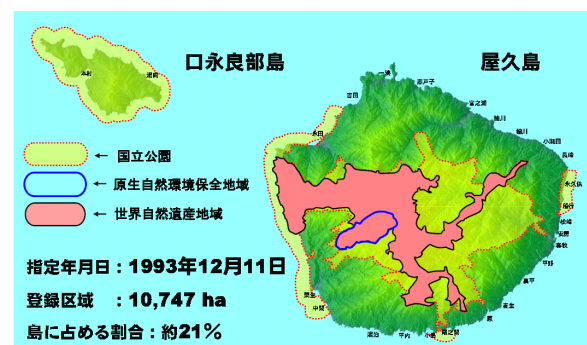
	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
外航	23	15	14	13	13
内航	0	0	3	4	6
合計	23	15	17	17	19
外国客船: カレドニアン・スカイ(4,200t) クリッパー・オディッセイ(5,218t) スピリット・オブ・オセアヌス(4,200t)					

2) 奄美大島に関する調査結果

①世界自然遺産登録の準備状況

奄美大島では、現在、徳之島や沖縄やんばる地区、西表島とともに、環境省、林野庁、鹿児島県、沖縄県などが参画する「奄美・琉球世界自然遺産候補地科学委員会」(委員長・土屋誠琉球大学名誉教授)による国立公園の新規指定を経た世界遺産推薦地の選定が進められており、2016年9月の推薦書暫定版提出を目指している。環境省と鹿児島県自然保護課が現地の資源調査を行い、暫定リスト申請にむけた対象の特定とゾーン分け、管理計画、保全・利用計画の検討が行われている。また、「奄美群島自然共生プラン推進本部会議」を設置し、具体的な地域住民や地元産業との広範な共生計画について検討を行っている。

図3 ユネスコに申請・登録された屋久島の保全地区ゾーニング



出典: 加藤倫之(2014):「屋久島世界自然遺産-登録の効果と課題」、平成26年度第4回屋久島研究講座、環境省屋久島自然保護官事務所、p3

先行事例である「屋久島」では「図3」のようにゾーン分けされており、「原生自然環境保全地域」を除く「世界自然遺産地域」に関して、観光目的での活用が行われているが、奄美大島においては、現状、こうしたゾーニングについては、調査検討段階にあるため、今後の観光施

設の追加設置や自然探索路、車両の通行規制、車を活用した「ナイトサファリ(夜間自然観察)」のルートや運営方法などについての具体的な活用方法については、未だ検討段階にない。

②クルーズ客船の寄港状況

クルーズ船については、これまで名瀬港への邦船寄港が中心で、外国船は2012年のザーンダム(61,396t、乗客収容数1,440名)、2014年にはサンプリンセス(77,441t、1,950名)が6回寄港しているが、いずれも主に国内市場を対象とするものであった。2015年には、欧米ラグジュアリー層向け探検型客船(エクスペディション・シップ)「カレドニアン・スカイ(4,200t、114名)」の寄港が始まったばかりの状況にあり、世界遺産関連資源の商品化はほとんど行われていない段階にある。現在、ポナン(仏)、A&K(米)、ゼグラム・エクスペディション(米)、ロイヤル・カリビアン(米)などが興味を示しており、現地視察に訪れているが、国際市場における認知は進んでおらず、2018年に目標化されている世界自然遺産申請が本格的な国際市場へのアプローチ機会になると考えられる。

③受入勉強会の開催

現地自治と観光関連団体には、クルーズ市場および客船タイプによる特性、波及効果について理解を深めてもらうために3回の勉強会を開催した。各自治体には受講に合わせ、ショアエクスカーションの対象として推薦する観光資源とゾディアックによる上陸地点の候補を提案してもらった。

④観光素材の抽出と視察、検討

各自治体から提出された観光素材に著者が旅行会社の見地から加えた案件について、現地で訪問調査するとともに、ゼグラム・エクスペディション(米)、A&K(米)のエクスペディション・リーダーとして企画に携わる鳥類学者のマーク・ブラジル博士、JTBグローバル・マーケティング・トラベルでクルーズ・ショアエクスカーションの手配・運営業務の責任者として長年活躍している大熊義孝氏にも現地を視察していただき、意見を聴いた。抽出した素材と検討結果は図4の通りである。

このうち、世界自然遺産地域の指定範囲になると思われるものは「湯湾岳」、「神尾」、「金作原」の亜熱帯照葉樹林地区である。3地区の利用状況は図5の通りである。

図4 奄美大島の観光資源に関する調査結果

観光資源	分類	上陸地点			評価	備考
		倉崎	名瀬	古仁屋		
奄美自然観察の森	自然	●	●		A	野鳥観察
芭蕉群生地	自然	●	●		A	
ソテツ群生地	自然	●	●		A	
ハート・ロック	自然	●	●		B	
瀬留カトリック教会	歴史	●	●		A	1896年建設
西郷南洲隠居跡	歴史	●	●		C	
秋名アラセツ行事	文化	●	●		A	
大島船村	産業	●	●		S	
浜千島館	産業	●	●		A	黒糖焼酎工場
種おろし	祭	●	●		A	
奄美パーク	文化	●	●		A	
田中一村美術館	文化	●	●		A	
あやまる岬	自然	●	●		A	
大浜海岸	自然	●	●		B	
金作原生林	自然	●	●		S	
カリック名瀬聖心教会	歴史	●	●		A	JFK葬儀祭壇
奄美博物館	文化	●	●		A	南島雑誌
八月おどり	文化	●	●		A	9月
湯湾岳(694.4m)	自然		●	●	S	南西諸島最高峰
宮古崎	自然	▲		●	B	琉球笹
野生生物保護センター	自然	▲	●		B	
ウミガメ産卵地(大浜)	自然	▲	●		A	
夜間野生生物観察	自然	▲	●	●	S	神尾地区
国直集落文化体験	文化		●	●	B	
群倉	文化		●	●	B	
島唄	文化	●	●	●	S	
ノロの家	文化		●	●	B	見学不可
フォレストボリス	スポーツ		●	●	B	キャンプ、ハイキング
マテリヤの滝	自然		●	●	B	
ムチモ、おどり	祭		●	●	A	旧暦10/16
アランガチの滝	自然		●	●	B	
枝千島(無人島)	自然		●	●	B	
夜間野生生物観察	自然		●	●	S	湯湾岳地区
佐念モータ	歴史		▲	●	B	古代墳墓
倉木崎遺跡	歴史		▲	●	B	中国難破船
ノロの遺品	文化		▲	●	A	
待ち網漁体験	文化		▲	●	B	宇都教育委員会
湯湾岳レッキング	スポーツ		▲	●	S	
青の洞窟	自然			●	S	江仁屋離島
安脚場展望所	自然			●	S	
高知山展望台	自然		▲	●	S	
ウツリ産卵地(加計呂麻)	自然			●	S	
安脚場戦跡	歴史			●	A	
諸純ビーチ	文化			●	B	でいご並木
島屋俊雄記念碑	文化			●	B	
黒砂糖製糖	産業			●	A	
クロマクロ養殖	産業			●	A	
マベ貝真珠養殖場	産業			●	S	北限地
諸純シバヤ	祭			●	A	
タイピング	スポーツ			●	A	
シュノーケリング	スポーツ			●	A	
マングローブパーク	自然		●	●	S	カヤッキング
モダマ群落	自然		●	●	A	
住居集落歩き	文化		●	●	B	

図5 世界自然遺産候補地域の観光利用状況

地域	利用状況
湯湾岳	大和町フォレストボリスからマテリヤの滝、植物観察やバードウォッチングと組み合わせてツアー化されている。山頂直下15分まで小型バスまたはワゴン車でのアクセスが可能。(7時間、¥13,000程度)
神尾	夜間の野生動物観察ツアーが少数のネイチャーガイドによって運営されている。アマミノクロウサギ、リュウキュウコノハヅク、ルリカケス、イシカワガエルなど固有種の観察が可能。(3時間、¥6,500程度)
金作原	最も利用が進んでいる原生林。多くのネイチャーガイドによるデイトアーが運営されている。ヒカゲヘゴに代表される亜熱帯の植物を観察する。(3時間、¥3,250程度)

⑤観光資源の利用状況と問題点

奄美大島へは、すでに夏期7月から9月を中心とする航空機や定期フェリーを利用した一般観光旅行のハイシーズンが存在している。特に2014年「パニラエア」の就航後は首都圏から往復12,000円程度での往復が可能になり、需要の底上げに貢献している。また、2014年5-6月には「サンプリンセス」による国内クルーズのシリーズ展開がみられた。こうした、通常の国内観光では、「奄美パーク」、「田中一村美術館」、「大島紬村」、「大浜海浜公園」、「あやまる岬」などの大型観光施設を活用している。

一方、世界遺産登録地域の指定が見込まれる3地域については、「金作原原生林」についての日中のエコツアー、「神尾原生林」への夜間の野生動物観察ツアーが着地型観光商品として販売されている。奄美群島観光物産協会(通称:ぐ〜んと奄美)では、奄美群島広域事務組合と協働で優れたエコツアーガイドについて「公認ガイド」として登録を進めており、現在47名が同協会ガイド名鑑に登録されている。活動の中心地は日中の野鳥観察がし易い「奄美自然観察の森」、希少植物の観察が可能な「金作原原生林」が中心となっているが、「神尾原生林」の奥深くまで4WD車を運転して入らなければならない夜間の野生動物観察ツアーについては5名程度しか対応できていない。販売価格もひとり¥6,500-8,000かかることもあり、ガイドを同行させず観察フィールドへレンタカーで乗り入れる観光客が増加しており、脱輪による救助要請だけでなく、アマミノクロウサギや稀少カエル類の轍殺が深刻な問題として浮上している。

⑥港湾施設およびゾディアックによる上陸地点の抽出

クルーズ船の接岸が可能な各港湾施設の情報は図6の通りである。また、各自治体にはにはエクスペディション型客船の搭載するインフレーター・ボート(通称:ゾディアック)での上陸の可能性を想定し、図7の候補地を提案してもらい、実際に現地を視察した。

北部赤尾木湾錨泊時の倉崎海岸上陸、南部古仁屋港接岸または大島海峡錨泊時のヤドリ浜、安脚場棧橋の活用が商品化に適している。特にヤドリ浜は民間ホテルのビーチになっており、100名規模の飲食を含むサービスの提供ができること、海峡を挟み向かい側の加計呂麻島安脚場(あんきゃば)地区の古戦場や海峡を望む展望所へのゾディアック運行が可能なことなどから利用価値が高いと評価した。

図6 奄美大島の港湾施設

ふ頭名	延長	水深	エプロン幅	陸上施設	過去最大の寄港客船
名瀬港長浜地区(貨物兼用岸壁)	280m	-10m	50m	なし	サンプリンセス(77,441t,1,950名)
古仁屋漁港(定期船用岸壁)※	240m	-12m	20m	フェリーターミナル	ばしふいっくびいなす(26,594t,620名)

※定期船離着が優先されるため、乗客下船後に一旦離岸あるいは終日錨泊となる場合あり。

図7 奄美大島のゾディアック上陸ポイント検討結果

上陸ポイント	地区	形状	適否	備考
赤尾木湾倉崎海岸	竜郷町北岸	砂浜	最適	P、ダイバーホテル隣接
住用湾市集落岸壁	奄美市南岸	岸壁	否	錨泊地点が外洋
大浜海浜公園	奄美市北岸	砂浜	否	名瀬港を優先すべき
恩勝湾国直海岸	大和村東部	砂浜	適	隣接観光資源が少ない
船越海水浴場	宇検村北岸	砂浜	否	錨泊地点が外洋、環礁あり
焼内湾枝手久島	宇検村	砂浜	適	無人島
焼内湾屋鈍海岸	宇検村	砂浜	適	公共海水浴場
大島海峡ヤドリ浜	瀬戸内町東部	砂浜	最適	ホテル前
加計呂麻島安脚場	加計呂麻北岸	棧橋	最適	展望所・古戦場に近
加計呂麻島渡連浜	加計呂麻北岸	砂浜	適	団体客利用が多い
加計呂麻島三浦	加計呂麻北岸	棧橋	適	真珠養殖場
江仁屋離島	加計呂麻西部	砂浜	適	青の洞窟あり

国交省への照会によると、ゾディアックによる上陸については、管轄の港湾管理者へ事前申請が必要であり、海外船社への周知が必要である。

⑦受入に関する制約状況

最大の受入制約は、「貸切バス保有台数」である。奄美大島本土には「しまバス」1社、21台(約850席)しかなく、瀬戸内町加計呂麻島には小型バス8台(224席)のみである。このため、7万トン級(約2,000名)が名瀬港に入港しても全員の一泊観光を組むことができず、半日観光を分散設定するか、一日観光の設定数を限定せざるを得ない。一方、小型客船であれば全乗客の1日観光の設定が可能である。

世界遺産登録地候補地3地域はワゴン車(10名規模)ないしは「小型バス(28名規模)」でのアクセスとなる。特に野生生物が対象となる「神尾原生林」は、保全上ワゴン車までが限度であり、マングローブパーク等の拠点での乗り換えと一日あたりの受入制限が必要である。

4. 考察—クルーズ観光の機能分化モデル

1)クルーズ船誘致および観光開発上考慮すべき要素

調査によって得られたクルーズ船誘致上の諸条件を主要港湾である北部の名瀬新港と南部の古仁屋漁港を拠点とする地域で分類整理すると、いくつかの考慮すべき要素を把握することができる。

①港湾規模に関する制約

名瀬新港の岸壁の強度上の上限は7万トン級である。一方、古仁屋漁港は2万トン級である。しかし、赤尾木湾(竜郷町)、大島海峡(瀬戸内町)への錨泊・通船上陸を活用すれば、物理的な制約はない。すなわち、今後すでに配船中のクアンタム級メガシップ(16万トン級)、

2018年に中国配船が決まっているオアシス級メガシップ(22万トン級)の寄港についても、通船上陸を前提とすれば物理的には可能である。

②観光資源・施設の分布

空港および大型港湾、宿泊施設が北部に集中しているため、国内団体商品に対応する大型観光施設が名瀬地区(奄美市街地・大和村東部)と空港周辺(笠利町・奄美市・竜郷町)に集中している。

一方、古仁屋を中心とする南西部地域(瀬戸内町、宇検村、大和村西部)には、団体対応の施設がなく、マリンスポーツを中心とする個人旅行者向けの観光施設となっている。また、世界自然遺産登録に向けて重要性が高まりつつある湯湾岳を中心とする亜熱帯照葉樹原生林では、小規模のネイチャーツアーが運営されているに過ぎない。

③シニアエクスカッション設定上の制約

貸切バス台数の保有台数(21台、約850席)による制約が全島レベルでの受入制約要素となっている。また、ネイチャーガイドや英語ガイドの不足も現状の制約要素である。今後は世界自然遺産登録により、保全地区への立ち入りが制限されるのはもとより、観光利用が可能なバツファブーンについても、立入人数や交通手段の制限などが計画的に行われることになる。

図8 港湾地域別大型観光施設分布と受入制約要素

	名瀬港および赤尾木湾	古仁屋漁港および大島海峡
港湾施設	名瀬新港: 7万トン級岸壁	古仁屋漁港: 2万トン級岸壁
錨泊地点	赤尾木湾: 船舶規模制限なし	大島海峡: 船舶規模制限なし
大型観光施設	奄美パーク	マングローブパーク
(岸壁よりバス60分以内)	田中一村美術館	高知山展望台
	浜千島館(黒糖焼酎工場見学)	安脚場戦跡・展望台(ワゴン車/マイクロバス利用)
	大島紬村	
	ぼしや山村	
	あやまる岬	
	奄美自然観察の森	
	大浜海浜公園	
	奄美博物館	
	マングローブパーク	
自然保護上の制約が必要な観光資源	金作原生林	湯湾岳山麓亜熱帯照葉樹林・神尾原生林
地上観光上の制約	貸切バス(21台、約850席)	貸切バス(21台、約800席) =奄美市内より配車が必要 +加計呂麻島内交通(小型バス8台、224席)
	*外国語通訳案内士の不足 *ネイチャーガイド(特に夜間野生動物観察)の不足	

2) 誘致に適したクルーズ客船の規模と市場

以上のような制約を考慮すると、名瀬新港を活用した「サンプリンセス(7万トン、1,950人)」規模の客船が、奄美大島における適正上限と考えるべきである。それ以上の規模の客船を誘致するためには、カリブ海におけるプライベートアイランドのように、特定の海浜地区をクルーズ乗客が占有使用できるような施設整備が必要となる。その際は、客船から排出される汚染物質やゴミ処理など、環境面のアセスメント、地元住民との意見調整など、時間

をかけた議論が必要である。中国市場からの「爆買い」クルーズは、数年で終息する性格のものであるので、短期的な外貨獲得にのみとられ結論を急ぐのは性急である。

一方、「世界自然遺産」登録を活用し、国際的観光デスティネーションとしての長期的マーケティングを行うという視点からは、乗客の知的好奇心が強く、教育水準も高いエクスペディション型客船や小型ラグジュアリー船を集中的に誘致することが非常に重要であるといえる。また、こうした「小型客船」は、プレミアムからスーパーラグジュアリーのカテゴリーに含まれ、概ね3万トン級以下、乗客規模的には400名以下である。対象となる今後日本への寄港の可能性がある客船は約20隻運航されている。(図9)

図9 日本寄港の可能性がある小型客船

	客船名	クラス	船社名(国)	トン数	乗客数
1	シルバー・デイスカバラー		シルバシー(米)	5,218	120
2	シルバー・エクスプローラー	L	シルバシー(米)	6,072	132
3	シルバー・シャトル	L	シルバシー(米)	28,258	388
4	ロストラル	P	ボナン(仏)	10,944	224
5	ル・リアル	L	ボナン(仏)	10,700	160
6	カレドニアン・スカイ	P	ノーブルカレドニア(英)	4,200	114
7	ハンセアティック	L	ハバックロイト(独)	8,378	184
8	ブレメン	P	ハバックロイト(独)	6,752	164
9	コロバス 2	P	ハバックロイト(独)	30,277	684
10	ノーティカ	P	オーシヤ(米)	30,277	684
11	インクゴニア	P	オーシヤ(米)	30,277	684
12	ナショナルシオグラフィック	P	ナショナルシオグラフィック(米)	4,050	102
13	プリンセス・タフネ	S	クラシックインターナショナル(葡)	15,833	479
14	アテナ	S	クラシックインターナショナル(葡)	16,144	556
15	デイスカバリー	S	ボヤージュOD(英)	21,186	710
16	サーガ・ルビー	P	サーガ(英)	24,492	655
17	ミネルヴァ	S	スワン・ヘレニック(英)	12,892	380
18	パシフィックプリンセス	S	プリンセス(米)	30,277	688
19	シーボーン・プライト	L	シーボーン(米)	9,975	212

クラス: Lラグジュアリー、Pプレミアム、Sスタンダード

3) 受入機能の分化モデルについて

観光資源の分布状況と港湾施設の地理的位置との関係を考慮すると、7万トン級までの大型客船は名瀬新港へ寄港させ、奄美パークや大島紬村など大型観光施設や自然へのインパクトの少ない、あやまる岬など景観を楽しむことのできる目的地、奄美市内でのショッピングなどを組み合わせ、従来のシニアエクスカッション(図10の①)を維持がすることが望ましい。

一方、自然保護上の受入制限が必要な世界遺産登録候補地や陸上アクセスの困難な観光資源の多い南部については、古仁屋漁港および大島海峡へ高級小型客船およびエクスペディション型客船を戦略的に誘致することにより、これまであまり知られていなかった希少価値の高い奄美大島の自然の国際的知名度を向上させることが期待できる。古仁屋漁港からは、図10の②のように、これまで商品化されてこなかった新しいシニアエクスカッションの提案を行うことができる。

図10 名瀬港、古仁屋漁港からのショアエクスカーションモデル

①名瀬港(7万トン級、2,000名までを想定)
奄美北部半日観光(3時間半)
・名瀬港/奄美パーク・田中一村美術館/あやまる岬/大島紬村/名瀬港
奄美北部終日観光(7時間)
・名瀬港/奄美パーク・田中一村美術館/あやまる岬/馬車山村(昼食) /大島紬村/大浜海浜公園(ウミガメ展示施設)/名瀬港
②古仁屋漁港(3万トン級、400名までを想定)
世界自然遺産・湯湾岳登山と宇検村(7時間)
・古仁屋港/湯湾岳展望台～山頂～大和村側登山口/宇検食堂(昼食) /黒糖焼酎工場見学/アランガチ滝/古仁屋港
加計呂麻島と真珠養殖場(6時間)
・古仁屋港/(船)/安脚場浜/安脚場展望所/諸鈍シバヤ見学 /スリ浜(昼食)/三浦真珠養殖場/(船)/古仁屋港
プライベートビーチでゆっくり(フリータイム)※古仁屋港からゾディアックで
・古仁屋港/(ゾディアック)/ヤドリ浜プライベートビーチ/古仁屋港 ※ヤドリ浜から安脚場へのゾディアックシャトル運行 マングローブパークでのカヤックツアー発着
ナイトサファリ(4時間)
・古仁屋港/マングローブパーク(ワゴン車分乗)/野生生物観察ツアー/ マングローブパーク/古仁屋港

①はこれまで商品化されている典型的コース。②の4コースは、今回の調査をもとに、筆者が作成したショアエクスカーションモデル。

3) 想定される受入態勢上の調整課題

世界自然遺産登録後は、屋久島で「縄文杉」がシンボルとして主要な訪問目的化されたように、奄美では野生動物の生態観察をいかに確実に行うかがキーとなる。奄美大島の自然の象徴であるアマミノクロウサギやリカケスなどの野生生物や稀少植物を見ることができなければ、観光客の落胆は大きく、リピート性を確保することは難しい。以下、必要と思われる受入態勢の整備について考察した。

①ネイチャーガイドの育成と統一的ガイド・ルールの策定

世界自然遺産指定想定地域3地域のうち、「金作原」については、比較的多数のネイチャーガイドが対応しているが、夜間生態観察については「湯湾岳」や「神尾」の両地区の奥深くまで入山する必要があることや観察地点に関する正確な情報把握が求められることから現状数名がツアー運営するにとどまっている。また、いずれも狭い山岳林道を運転しながら野生生物をサーチライトで探すという安全上の問題点もあり、運転手とガイドの業務分担なども検討すべきである。

より多くのネイチャーガイドが夜間生態観察ツアーの運営に参画し、かつ、利用者の安全確保と生態系へのインパクトを制限するため、育成プログラムの策定、実施とツアー運営のルール作りが早急に求められる。

- ・野生動物の観察ポイントに関する情報の共有
- ・定期的な会合の開催による課題の検討と改善
- ・ネイチャーガイド教育プログラムの策定・開催
- ・ツアー運営規定の策定・順守の義務化

など、解決すべき事項は少なくない。

②保存地区(Core-Zone)と緩衝地区(Buffer-Zone)の機能分化と受入施設整備

保存地区の設定の可能性がある湯湾岳地区や神尾地区については、緩衝地区の利用に関して、ある程度の受入能力の拡大が求められる。現状、湯湾岳については大和村フォレストポリスおよび宇検村の2ルートでのアクセスが可能であるが、神尾地区についてはマングローブパーク付近の1ルートに限られている。

今後は緩衝地域内に新たなルートを開発することにより、これまでのルートにかかっている負担を分散させる必要がある。また、ツアー車両の入山タイミングを一定間隔にずらして配分するため、乗り換え拠点に「ネイチャーセンター」などの滞留可能な教育施設の設置も検討すべきだろう。

③世界自然遺産地域に対する交通アクセスの制限

動植物へのインパクトを最小限とするための重要な施策として、許容可能な一日あたりの観光客数をアクセスルートごとに明確に規定する必要がある。また、域内における轢殺(ロードキル)を防ぐため、ネイチャーガイドを伴わない入域を制限すべきである。特に夜間の野生動物生態観察については、車両サイズをワゴン車までに制限し、域内走行速度も毎時10km程度にすることが求められる。

5. おわりに

通常、欧米におけるクルーズ商品は18か月前には販売が開始される。このため、2018年の世界自然遺産登録にあわせた探検型小型客船の誘致をすすめるためには、2016年秋までにはショアエクスカーションに関する提案を行わなければならない。

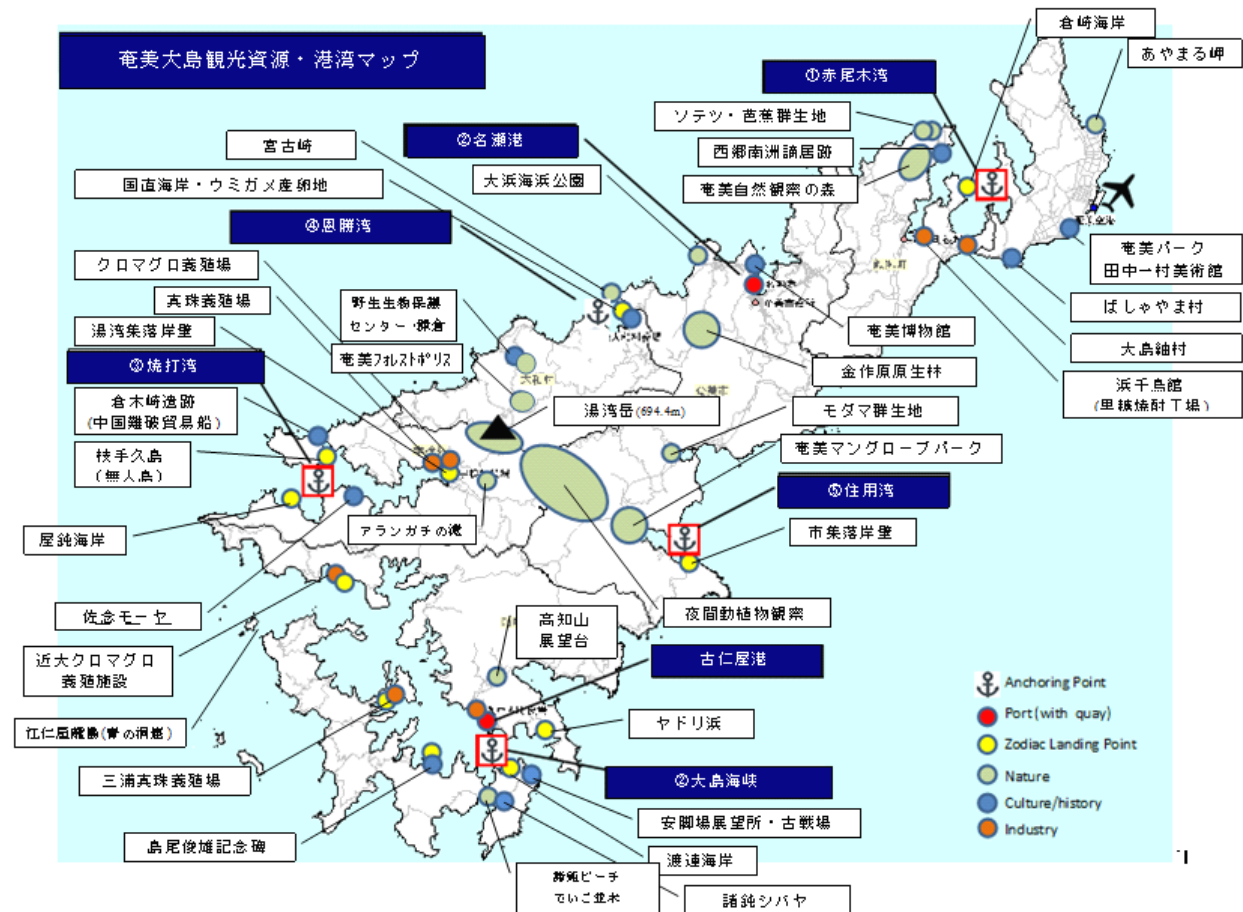
一方、大手外国クルーズ船社による東アジア地区のデスティネーション開発は着々と進んでいる。これまでの九州地区を中心とした観光・ショッピング中心の周遊型クルーズだけでなく、日本全土を対象にした長期クルーズの設定や年間を通してデスティネーション化が可能な南部離島地区を対象とした「カリブ海型」のアイランド商品の開発も戦略的に行われようとしている。

奄美大島は「カリブ海型」デスティネーション化の絶好のターゲットであり、今後2018年には世界最大の22万トン級にまで大型化される予定の東アジアクルーズ市場を受け入れるべきか、或は受け入れた場合に「世界自然遺

産」の保全とどう両立させるのか、重大な岐路に立たされるであろう。

中国市場の「爆買い」は長期的にもたらされるものではない。これまで何世紀にもわたってケンムン^(注2)やハブ、そして奄美の人々によって守られてきた「東洋のガラバゴス」とも言うべき貴重な自然や固有文化を今後も子々孫々への資産として残していくために、今、何をすべきか取り組むべき責任は非常に重い。

短期的な経済波及効果を選択するか、長期的な観光地としての発展をのぞむか。あるいは中国市場によってもたらされる経済的メリットを自然保護のための資金として循環させる処方方を構築するか。奄美の人々自身の選択にかかっている。



注釈

(注1) 正式には「インフレータブル・ボート」。フランス「ゾディアック社」の製品であることから、こう呼ばれている。

(注2) 奄美の森に住むと近年まで信じられてきた妖精あるいは妖怪。河童のように相撲を好み、タコを嫌う。時に人間をだますこともあれば、助けることもある。

参考文献・資料

- ・ Asia Cruise Association (2015), "Asian Cruise Trends 2014", Asia Cruise Association, Singapore
- ・ Cruise Market Watch (ウェブサイト), <http://www.cruisemarketwatch.com/growth/>
- ・ Wards, Douglas (2015): Cruising & Cruise Ships 2016, Berlitz, London,
- ・ 加藤倫之(2014):「屋久島世界自然遺産-登録の効果と課題」、平成26年度第4回屋久島研究講座、環境省屋久島自然保護官事務所(講演資料)
- ・ 鹿児島県自然保護課ウェブサイト:<https://www.pref.kagoshima.jp/kurashi-kankyo/kankyo/amami/index.html>
- ・ (財)福岡アジア都市研究所(2011):「博多港クルーズ客船中国人乗降客観光動向調査・本編」、pp15-18
- ・ 屋久島町エコツーリズム推進協議会(2015):「屋久島ガイド登録認定制度検討部会報告書」
- ・ 屋久島山岳部利用対策協議会(2015):「平成27年度第2回屋久島山岳部利用対策協議会会議事録」、「同資料」