

大東諸島における漁港整備に関する研究

STUDY ON CONSTRUCTION OF FISHING PORT IN THE DAITO ISLANDS

林浩志¹・浅川典敬²・横山純³・梅津啓史⁴・西園公彦⁵・七條裕蔵⁶
Hiroshi HAYASHI, Noritaka ASAKAWA, Jun YOKOYAMA, Hiroshi UMEZU,
Kimihiko NISHIZONO and Yuzo SHICHIJO

¹正会員 財団法人漁港漁場漁村技術研究所 (〒101-0047 東京都千代田区内神田1-14-10)

²正会員 工修 財団法人漁港漁場漁村技術研究所 (〒101-0047 東京都千代田区内神田1-14-10)

³工修 北海道開発局函館開発建設部函館港湾事務所 (〒040-0061 北海道函館市海岸町25-7)

⁴水産庁漁港漁場整備部計画課 (〒101-8907 東京都千代田区霞ヶ関1-2-1)

⁵沖縄県南部農林土木事務所 (〒900-0029 沖縄県那覇市旭町1)

⁶沖縄県農林水産部水産課 (〒900-8570 沖縄県那覇市泉崎1-2-2)

This paper presents the method of the plan of fishing ports in Daito Islands, based on role of the fishing port as a forward base for the fishery resource, cost-effective construction of the fishing port under harsh natural feature, and the economic benefit by construction of the fishing port.

The result of the study is as follows: The use of this sea area by the construction of the fishing port increases the production of the diamondback squid and other fishes. The construction of new fishing port in Kitadaito Island becomes a reduction in 15 billion yen from the construction of the breakwater length of 200m of fishing port in the Minamidaito Island. The economic benefit of the fishing port construction in Daito islands is about 600 million yen. In addition, we proposed method of the broadcast system for the fishing boats in sea area at Daito Islands.

Key Words : *Island, fishing port planning, development fishing ground, economic effect analysis, broadcast for fishing*

1. はじめに

沖縄本島の東方約 360km に位置する大東諸島は、南大東島と北大東島、そして、無人の沖大東島からなる隆起環礁の島である。この周辺は、古くからカツオ・マグロの漁場、近年ではソデイカの好漁場として、沖縄県内外の漁船が操業を行っているが、大東諸島には、漁船が停泊できる施設はなく、荒天時には沖縄本島への避難を余儀無くされ、非効率な漁業が営まれていた。

そこで、これら問題の解決に向け、南大東島北側に漁港が計画され、現在では泊地が完成し県内外の漁船が利用している。そして、安全で安心な操業を支援するため、静穏度向上を図るため防波堤整備が計画された。しかし、隆起環礁による海底地形の急峻さ、台風の経路などの厳しい自然条件から、その建設費は嵩み当初計画した防波堤延長での整備は経済的に困難な状況にあった。

このようなことから、本研究は、大東諸島における漁業の前進基地として、水産資源に対する漁港の

役割を明らかにし、厳しい自然条件下での効率的な漁港整備について検討するとともに、その経済的波及効果を示すこと、さらに、安全で安心な操業を支えるためのソフト的方策を示すことを目的とした。

2. 大東諸島の概要と南大東漁港整備の経緯

(1) 大東諸島の概要

南大東島と北大東島、そして、沖大東島からなる大東諸島は、過去の環礁が隆起して形成された島々である。このうち、南大東島と北大東島の位置を図-1 に示す。南大東島は沖縄本島の東方約 360km に位置し、南北方向約 6.5km、東西方向約 5.2km、周囲約 20km の楕円形状の島である。そして、北大東島は南大東島の北東約 8km にあり、南北方向約 3.0km、東西方向約 4.5km、周囲約 16km の三角形の島である。なお、沖大東島は南大東島より南方 150km に位置する無人島である。

南・北大東島共に島の周囲は環状に高く、中央部

が盆地状に低くなっている。海岸付近では階段状に低下する2,3の段丘面（隆起裾礫）が存在し、段丘面外縁はリッジが認められ崖地形を形成している¹⁾。

なお、南大東島に北港、西港および亀池港、北大東島には北港、西港および江崎港の地方港湾があるが、総て海岸地形上に建設された係留施設のみで、船舶は接岸係留できず、写真-1に示すとおり乗客の乗り降りや貨物の積み卸しはクレーンによって行われている。

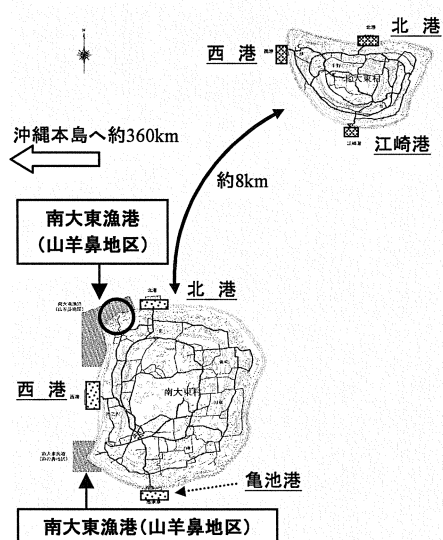


図-1 南大東島と北大東島の位置図

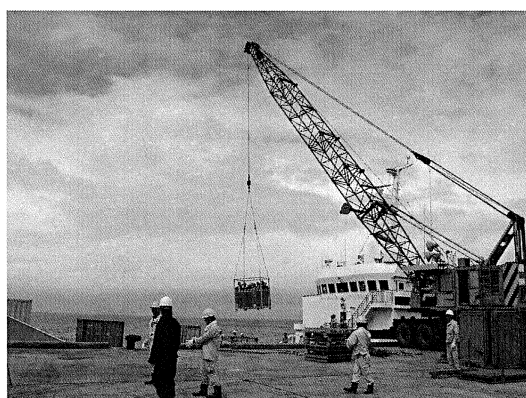


写真-1 乗客の下船状況

(2) 南大東漁港整備の経緯

大東島周辺海域は、古くからカツオ・マグロの好漁場として知られ、主にマグロ延縄業を営む漁船が多く操業していた。しかし、大東諸島には、漁船が停泊できる施設はなく、荒天時には沖縄本島への避難を余儀無くされ、非効率な漁業が営まれていた。

そして、島内漁業者も出漁・帰港時の度に、写真-2に示すように漁船をクレーンで上げ下ろししなければならず、非効率かつ危険性の高い漁業を強いられていた。

そこで、これらの問題を解決するため南大東島に漁港が計画され、昭和63年、台風の時期に避難が可能な箇所として山羊鼻地区、冬季風浪の時期に避難が可能な箇所として南の鼻地区が漁港指定された。

その後、平成元年から山羊鼻地区において漁港整備に着工、平成16年には泊地等が概ね完成し、現在に至っている（写真-3）。

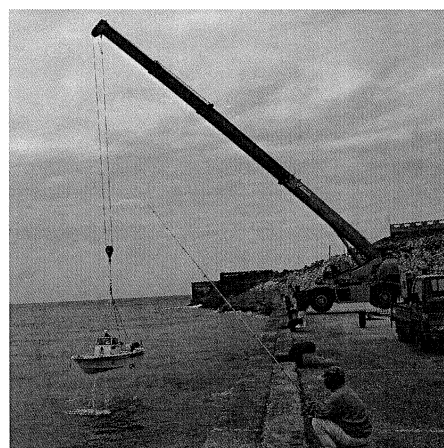


写真-2 帰港時におけるクレーンでの漁船の吊り上げ



写真-3 南大東漁港（山羊鼻地区）

3. 大東諸島東方海域における漁場としての新たな可能性

(1) 大東諸島東方海域での漁場としての可能性

沖縄県水産試験場（現沖縄県水産海洋研究センター）では、1999-2001年度と2002-2004年度に、ソデイカの漁場開発と回遊生態解明のため沖合漁場調査を実施している。このときのソデイカの試験操業による釣獲率を図-2に示す。

さらに、この調査では、ソデイカ漁船の釣獲率と試験操業の釣獲率を比較して漁場としての評価を行っている。これらによると、既存の漁場外では、南・北大東島東沖海域に好漁場が多く、東経135°

まで漁場として利用でき、操業の沖合化を図る場合、東沖海域への展開が有望であるとしている。²⁾

このように、大東島周辺海域、特に、東方海域はソデイカ漁場として有望であり、この海域が利用されることによって、沿岸部の既存漁場での過密な操業形態が緩和されるとともに、漁場が分散されることで資源管理にも有効に働くものと考えられる。そして、これら漁場での漁獲量は、単純に新たな漁場と既存の漁場の水域面積比(1:11.7)に2000-2004年の平均漁獲量(2,157t)を乗じたものとする184tとなり、少なくとも年間200t程度の増加が期待できる。

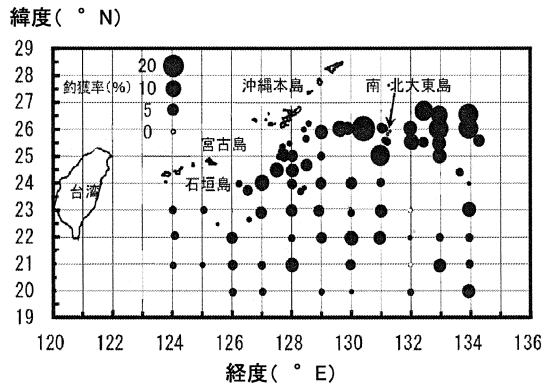


図-2 試験操業によるソデイカの釣獲率

(2) 大東諸島海域での漁船の操業状況

大東諸島周辺海域における漁船の操業状況を把握するため、周辺海域で操業している漁船が所属する漁業協同組合(以下、漁協とする)に対して郵送方式による調査を実施した。

調査は、漁業センサス(2003年、第11次)より、かつお・まぐろ漁業を営んでいる漁業地区を抽出し、その地区が所属する漁協(具体的には、北海道や東北地方の漁業地区では、大東諸島周辺の操業実績がないことから、神奈川県以西、鳥取県以西の漁協)、沖縄県内については、総ての漁協を対象とした。

なお、調査数は127(うち沖縄県内35)、回答70(回答率55.1%)であった。

調査結果より、表-1に大東諸島周辺で操業する漁船隻数と主な漁業種類の漁期を示す。

大東諸島周辺では、ソデイカ釣り、マグロ延縄とカツオ一本釣りが行われており、年間256隻が操業している。月別には11-6月がソデイカ釣りの漁期であることから約200隻近くの漁船が操業している。なお、7-10月は、マグロ延縄とカツオ一本釣りのみで約35隻の操業となっている。

そして、漁船規模は、20ト未満が240隻、20ト以上は、マグロ延縄3隻とカツオ一本釣り13隻の計16隻である。また、沖縄県内漁船は174隻で、総て20ト未満である。漁業種類別では、ソデイカ釣りが159隻と最も多く、次いで、まぐろはえ縄の71隻が操業している。

表-1 大東諸島周辺での操業漁船数と漁期

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
周辺海域の 操業状況	現状	177	184	196	195	191	163	30	30	34	37	174	176
	年間隻数	256											
漁業種類	ソデイカ釣り												
	マグロはえ縄												

4. 大東諸島における漁港整備

(1) 漁港整備の意義

1989年から漁港整備が始まった南大東漁港は、周年を通じて大東諸島周辺海域で操業する県内外のカツオ・マグロ漁船、そして、沖縄本島から大東諸島周辺の海域の既存漁場で操業するソデイカ漁の基地として、補給・休けい・避難など効率的な漁業活動を支援することを目的としてきた。

そして、近年、新たなソデイカ漁場として有望視されている大東諸島東方海域は、沖縄本島から東へ約360kmの南・北大東島のさらに東方約180kmに位置し、沖縄本島からは500km以上の距離である。

このため、この漁場を利用する場合、沖縄本島からの操業は、漁船の大型化や操業期間の長期化など、その経費は嵩む。また、荒天による避難などのリスクも増すことになる。この東方海域漁場を利用するためには、漁場と一体となった前進基地、中継基地として、南大東漁港は必要不可欠である。

つまり、南大東漁港の整備は、安全で安心な操業のため、一つは、大東諸島周辺海域で操業する約97隻のカツオ・マグロ漁船に対する支援であり、次いで、既存漁場で操業する約159隻のソデイカ漁船に対する支援、さらには、今後の漁場開発のための漁場と一体となった前進基地としての重要な役割を担っている。

(2) 防波堤整備に関する検討と漁港整備のあり方

南大東漁港は、南大東島が隆起環礁の島で水深2,000mの海に囲まれた独立峰のような地形のため、その海底は平均1/5の急勾配となっている。このため、漁港整備は掘込み式で進められてきた。しかし、掘込み式の漁港であるがため、港口部は直接外海に面し、漁労限界波(3.0m)以下でも港口部の静穏度が悪く漁労可能日でも出入港できない状態にあった。

そこで、港口部の静穏度の向上を図るため、図-3に示す位置に防波堤L=200mが計画された。

しかし、その後の解析により、この防波堤には巨大な衝撃砕波力が作用すること³⁾。そして、先端部の地盤がサンゴ混じりの砂礫層であることから、防波堤の構造形式は特殊で巨大なものとなった。

さらに、南大東漁港は沖縄本島から約360kmの位置にあり、その海路には中継基地となる島々はなく、

地理的条件から防波堤建設の資材単価は割高で、建設費を試算したところ当初想定していた 100 億円を大きく上回る 270 億円程度の費用が掛かることが分かり費用対効果分析も 1.00 を下回る結果となった。

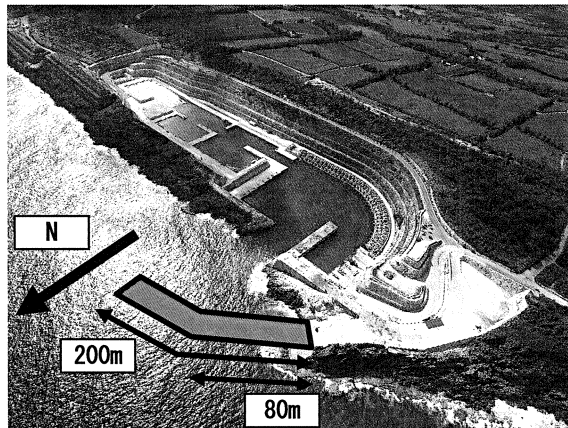


図-3 南大東漁港の防波堤計画図

そこで、防波堤について、防波堤整備延長と出漁日数の増加の関係を整理するとともに、建設費との関係から最も効果が得られる延長とし、さらに、防波堤延長の短縮による機能低下を補完するための漁港整備について検討を行った。

a) 南大東漁港の防波堤に関する考察

はじめに、南大東漁港の沖に設置されている波浪観測記録から、静穏度に関する防波堤の効果について検証した。

その結果、漁労可能とされる 3m 未満の波高時は 242 日であり、このうち、防波堤未整備の場合の出漁可能な日数は 147 日であった。そして、防波堤 L=200m の整備は、W-N 波までが遮蔽でき 94 日の出漁可能日数の増加が期待できる。

次いで、防波堤の建設費と出漁可能日数の関係を整理した。その結果は表-2、図-4 に示すとおりで、1m 当たりの建設費、出漁可能日数を 1 日増加するために必要な建設費とも 80m 地点を境に、その変化は急になり、建設費が大幅に増加することが分かる。

このことから、第 3 防波堤の延長は 80m 付近までが効率的であると判断し、防波堤は L=200m から 80m に短縮することとした。

b) 防波堤短縮による機能の損失

防波堤 L=80m に短縮した場合の静穏度に関する効果は、W~NW 波までの遮蔽となり 53 日の増加である。防波堤 L=200m から L=80m へ短くすることで、静穏度的な機能損失は出漁可能日数 41 日減となる。

つまり、南大東漁港の防波堤延長の短縮は、41 日の出漁可能の機会を失うことになり、前進基地として外来漁船等、補給・休けい・避難など安全で安心な漁業活動支援に対して大きな損失である。

そこで、これら防波堤の短縮によって失われる機

能を補完することを目的として、再度、漁港整備のあり方について検討を行った。

表-2 防波堤の建設費と出漁可能日数の関係

防波堤延長(m)	建設費(億円)	区間当たり			土質条件
		出漁可能増加日数	1m当たり建設費(億円)	出漁可能1日当たり建設費(億円)	
20	7.88	16	0.39	0.49	岩盤
30	2.75	13	0.28	0.21	
40	3.79	5	0.38	0.76	
50	4.88	5	0.49	0.98	
60	6.12	4	0.61	1.53	
70	7.91	5	0.79	1.58	
80	10.87	5	1.09	2.17	
90	17.27	5	1.73	3.45	砂レキ層
100	16.76	5	1.68	3.35	
110	16.51	5	1.65	3.30	
120	16.51	5	1.65	3.30	
130	16.76	5	1.68	3.35	
140	18.21	5	1.82	3.64	
150	19.63	3	1.96	6.54	
160	19.93	2	1.99	9.97	
170	20.16	2	2.02	10.00	
180	20.36	1	2.04	10.00	
190	20.36	2	2.04	10.00	
200	24.51	1	2.45	10.00	
計	271.16	94			

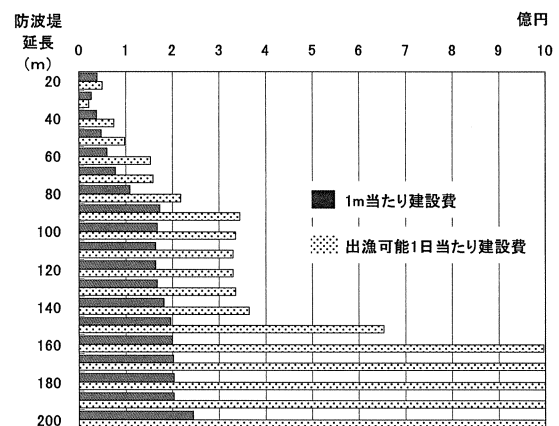


図-4 防波堤の建設費と出漁可能日数の関係

c) 大東諸島における漁港整備について

南大東漁港の防波堤 L=200m の整備目標は、W-N までの波浪を遮蔽し、94 日の出漁可能日数を確保することにあつた。一方、防波堤 80m では W-NW までの波浪の遮蔽効果しか期待できず、41 日の損失となる。したがって、これら機能を回復するためには、NW-N 方向の波浪を遮蔽するような施設を整備すれば良いことになる。

しかし、南大東漁港の防波堤の建設費からも分かるように、海域への施設整備は、事業費が多となり効率的ではない。

そこで、NW-N-E の波浪に対して地形的に静穏が得られる位置に補完機能を整備することとして検討を行った。

NW-N-E 方向の波浪に対し遮蔽が期待できる位置は、SE-NW 方向に面した海岸であり、南大東島では南の鼻地区、北大東島は SE-NW の海岸、具体的には江崎港の北西側である（図-5）。

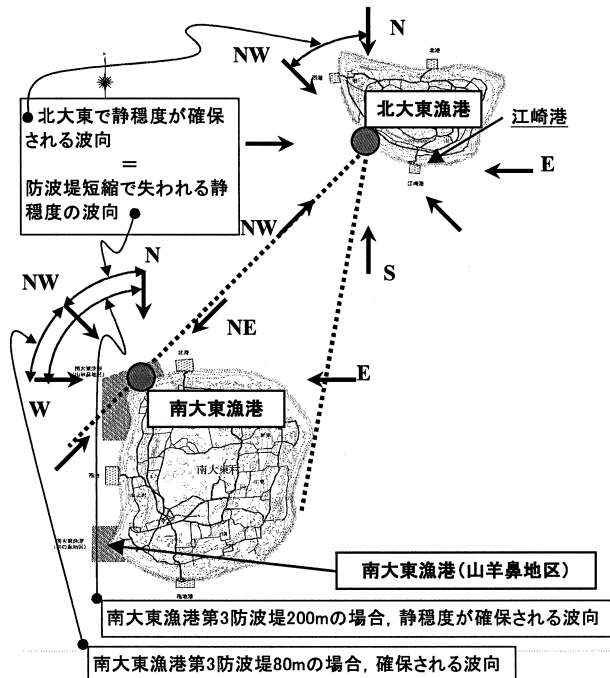


図-5 南大東漁港と北大東漁港の位置図

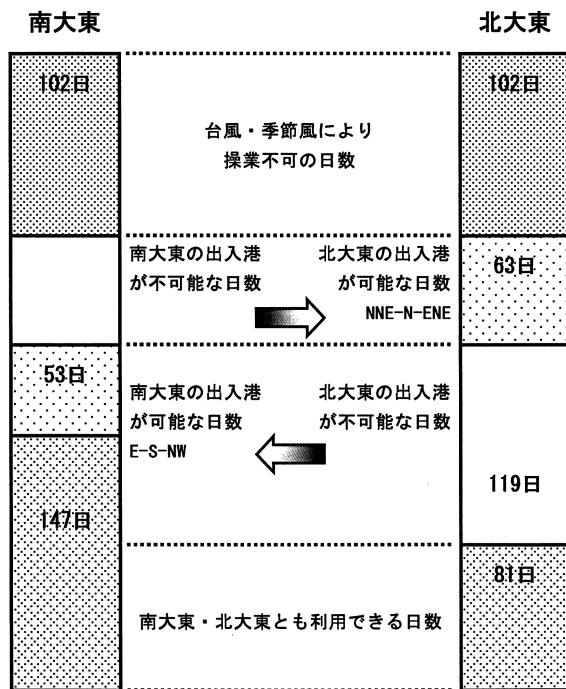


図-6 南大東漁港と北大東漁港の利用可能日

このうち、南大東島の南の鼻地区は、海岸部の地盤が高く、堀込み式の施設建設には約 150 億円の費用が掛かる。一方、北大東島の位置は、海岸の地盤高も低く南大東島の位置に比べ建設費は約 70 億円となる。そして、北大東島への施設整備は、北大東島への水産振興に大きな影響を与えることになる。このようなことから、補完施設は北大東島、現江崎港の北西側とすることとした。

この結果から、南大東漁港防波堤 200m 整備の場合では 94 日増加の 241 日が漁港利用日数であったが、図-6 に示すとおり南大東漁港の防波堤を 80m に短縮し、新たに北大東漁港整備を整備すると 263 日の漁港利用日数となる。さらに、建設費も防波堤建設と堀込み式の費用は約 120 億円となり、南大東漁港防波堤 200m の建設費約 270 億円に対し 150 億円の減とすることができる。

そして、このような離島での漁港整備において、一つの漁港で総ての機能を完備するのではなく、地形的条件を活かし、それぞれの漁港が補完・連携する整備も効率的・効果的である。

5. 漁港整備による経済波及効果

南大東漁港、さらには北大東漁港が整備された場合の地域経済波及効果について試算を行った。

試算においては、はじめに、漁港の整備によってもたらされる地域振興シナリオを整理し直接効果額を算出した。次いで、これらの直接効果から、産業連関表を用いて一次・二次波及効果、GDP 増加を試算した。その結果は表-3 に示すとおりで、直接効果額 1,420 百万円/年、一次波及効果額 1,779 百万円/年、二次波及効果 234 百万円/年、GDP 増加 778 百万円/年の増加が期待できる結果となった。

表-3 漁港整備による地域経済波及効果

シナリオ	直接効果額	一次波及額	二次波及額	GDP増加額
① 漁港整備による出漁機会の増加、漁業就業者の増加（一本釣り）	52	64	15	26
② 漁港整備による漁船の大型化と漁業形態の変化（ソデイカ）	55	66	9	35
③ 域内・域外船増加による補充需要の増加（給水）	3	4	0	1
④ 域内・域外船増加による補充需要の増加（給油）	6	8	1	2
⑤ 漁港整備による観光客の増加と遊漁収入の増加	5	6	1	2
⑥ 漁港整備による観光客の増加とダイビング収入の増加	11	14	3	5
⑦ 漁港整備による観光客の増加と宿泊施設収入の増加	82	105	36	73
⑧ 漁港整備による南北大東村の交流促進	12	16	4	7
⑨ 南北大東島を前進基地とした出漁エリアの拡大と水揚げの増加	1,196	1,496	165	626
合 計	1,420	1,779	234	778

単位: 百万円/年

6. 漁港の安全で安心な利用に向けた情報サービス

(1) 南大東漁港の利用状況

南大東漁港は、平成 12 年度に施設の一部が供用され、その後の整備により、現在では漁港の泊地の総てが利用可能となっているが、月に多いときでは約 200 隻/月の漁船が大東諸島周辺で操業し、かつ、漁港利用への意向が高いにもかかわらず、漁港を利用する漁船は少ない。

このことは、南大東漁港の泊地が供用されてから日が浅く、さらに、周辺で操業する漁船が外来船であることから、漁港の整備状況や漁港そのものが知られていない。また、漁船が休けいや一時避難のため寄港を考えたとき、漁港の静穏度や入港船舶の状況、そして、燃料、水・氷の供給体制が把握できないことにあると思われる。

今後、漁場の前進基地として、安全で安心な漁業を支えて行くには、大東諸島周辺で操業する漁船に対し、港口部や泊地の静穏度や外来船の係留隻数などの漁港の状況情報を伝達することが重要であると考えられる。

このようなことから、安心で安全な操業を支援するための漁港情報伝達の方法について検討を行った。

(2) 漁港の安全で安心な利用に向けた情報サービス

南大東漁港では、漁港に來襲する波浪を把握するため沖合の水深-20m で波浪観測が行われおり、さらに、漁港に設置したライブカメラ 3 台で、港口部や泊地の波浪を観測している。これらの情報は通信回線を通じてインターネット上で公開されているため、随時パソコンから確認することができる。

漁船においても通信回線を利用すれば、波浪やライブカメラが映し出す漁船の入港状況を把握することができる。

しかし、漁船内において通信回線を通じて情報を入手するには、通信費がかかること。さらに、漁業者自身が自ら情報を入手しなければならないため、漁労に支障をきたすなど現実的ではない。望ましい形は、漁業者が常日頃の漁業活動において、支障なく情報を入手することである。

そこで、沖合で操業する漁船は、通常、漁業無線局からの定時放送を聞いていることから、漁業無線局に専用パソコンを設置し、無線局職員が放送前に南大東漁港の波浪状況、漁船の入港状況を確認し、定時放送に併せて、これらの情報を放送するシステムとした。

このことによって、漁船においては、新たにパソコンなど器機を用意する必要もなく、通常の漁労活動の中で漁港の情報が入手でき、事前に漁港の静穏度や入港状況を確認することが可能となり、その状況に応じて休けいのための入港、さらには荒天時での南大東漁港、または沖縄本島の漁港への避難の判

断が迅速に行え、効率的な操業が可能になると思われる。

7. おわりに

これまでの検討結果を表-4 に示す。

表-4 南・北大東地区での漁港整備による効果

漁港整備による効果項目	効果	
ソデイカ漁場の開発	ソデイカの漁獲量増加	200t/年
南・北大東地区の一体的整備	出漁可能日数の増加	241→263 日
	コスト縮減	270→120 億円
南・北大東島の地域振興	GDP増加	778百万円/年

大東諸島での漁港整備は、周辺海域での操業を支援するものである。2007 年 7 月には沖ノ島島周辺で操業していた宮崎県のマグロ延縄漁船の乗組員が急病のため緊急入港、その後、ヘリコプターによって那覇の病院に搬送され無事であったことなど、安全で安心な漁業活動を支援するため重要な役割を担っている。

そして、大東諸島東方海域がソデイカの好漁場として注目される中、この漁場を利用するためには漁港は必要であり、その結果、約 200t の漁獲が期待できる。

一方、外来船が多く操業する大東諸島においては、一つの漁港で必要な機能を完結するのではなく、相対する南・北大東島の地形的な条件を利用することで効率的な整備が可能となり、また、それぞれの島においても水産業、ならびに地域の振興に寄与することができ、その効果は GDP で 778 百万円/年の増大となる。

さらに、このような離島における漁港、特に、漁場の前進基地として、外来船が多く利用する漁港では、その利用を促進するための漁港情報の発信は重要なことである。今後、北大東漁港が供用され始めた場合、南大東漁港と併せて、どのような形で情報を提供していくか、これらに掛かる維持管理費用も含めて今後の課題であると考えられる。

参考文献

- 1) 海上保安庁水路部：5 万分の 1 沿岸の海の基本図海底地形地質調査報告，南大東島及北大東島，海上保安庁，1998。
- 2) 渡辺利明，福田将数：ソデイカ沖合漁場調査Ⅴ（ソデイカ漁業総合対策調査），平成 16 年度沖縄県水産試験場事業報告書，pp. 34-37，2006。
- 3) 林浩志，中泉昌光，中山哲蔵，玉城達也，小林学，滑川順：超急傾斜海岸上の防波堤に作用する波圧に関する実験的研究とその対策工の検討，海洋開発論文集，Vol. 20，pp. 767-772，2004。