

## 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 24 年 5 月 30 日現在

機関番号：18001

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21501003

研究課題名（和文） 島嶼 GIS の構築と脆弱性指数からみた島嶼空間の変容—奄美・沖縄を事例として

研究課題名（英文） Construction of Islands GIS and Index of Vulnerability - Geographical Change of Amami and Okinawa Islands

研究代表者

宮内 久光 (MIYAUCHI HISAMITSU)

琉球大学・法文学部・教授

研究者番号：90284942

研究成果の概要（和文）：

本研究は、奄美・琉球諸島を対象に、その島嶼空間が高度経済成長期以降、どのように変容・再編成していったのかを、脆弱性という視点から計量的に実態を把握し、その構造を考察することを研究目的としている。1985、1995、2005 年の経済、社会、環境に関する諸指標をデータベース化した上で島嶼 GIS を構築した。次に、経済的な変数を用いて、島嶼における脆弱性指数を算出して、島嶼の構造を考察した。また、奄美・沖縄の離島における脆弱性の諸相を現地調査から明らかにした。

研究成果の概要（英文）：

The objectives of this study include the investigation of the space structure of the subject area, the isolated islands of Amami and Okinawa, from the perspectives of vulnerability. We have to create the database for Islands using social, economic and environment variables for 1985, 1995 and 2005, and have to create the GIS for Islands. We have created a vulnerability index using the social variable and have examined the spatial structure. In addition, we made a field survey for Amami and Okinawa Islands from the perspectives of vulnerability.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：脆弱性・脆弱性指数・島嶼 GIS・奄美・沖縄

## 1. 研究開始当初の背景

これまでの島嶼研究では島嶼の特性を環海性、狭小性、隔絶性の 3 つに求めてきた。しかし、1992 年の国連リオ・サミットでの

アジェンダ 21 第 17 章において、小島嶼国の脆弱性を考慮すべきとの決議を受け、世界の島嶼研究者は島嶼の脆弱性に関する研究を進めてきている。そこでは、脆弱性の概念の

検討のほか、島嶼の環境、社会、経済の脆弱性を総合的に評価する脆弱性指数の作成が課題となっている。このような指数は島嶼の持続可能な開発を行うためにも、島嶼の脆弱性排除のための政策にも反映される基礎となるものであり、重要であると考えられる。だが、脆弱性の議論は海外の研究者、特に国際経済学で始められたばかりで、地理学ではあまり研究事例がみられない。

従来の脆弱性研究およびその指標化は、統計が整備されている国単位で行われている。日本は400を超える有人島で構成されており、脆弱性の概念は国内の島嶼地域でも有効であると思われる。幸い、日本は島嶼に関する様々な地図や統計データが整備されているので、脆弱性指数の作成は比較的容易であると考えられる。本来このような指数の作成は、全国の島嶼を対象に行うべきであるが、第一段階として国土の南西縁辺部に位置する奄美・沖縄の島々を対象とする。この地域を選定した理由として、日本本土周辺の島嶼とは異なる自然環境下にあり、孤立島が多いこと、経済状況が低いことなどから脆弱性が高いことが予想され、その指数の作成が急務であると考えた。

## 2. 研究の目的

本研究は、国土の南西縁辺部に位置する奄美・琉球諸島を取り上げ、その島嶼空間が高度経済成長期以降、どのように変容・再編成していったのかを、脆弱性という視点から計量的に実態を把握し、その構造を考察することを研究目的としている。あわせて、島嶼における脆弱性指数を算出するために、1975, 1985, 1995, 2005年の経済、社会、環境に関する諸指標をデータベース化した上で島嶼GISを構築する。また、奄美・沖縄の離島における脆弱性の諸相を現地調査から明らかにする。

## 3. 研究の方法

脆弱性指数を算出するために、島嶼の社会、経済、環境に関する様々な指標をデータベース化する。データベースの地域単位は島別のほか、集落別に作成する。そのデータベースをもとに島嶼GISを1985年と2005年の2時点に関して構築する。なお、画像や空中写真などラスターデータや土地利用データはデータベースソフトに入力できないので、島嶼GISに直接取り込む。次に、地理的・経済的変数を用いて2005年段階の脆弱性指数を求める。そして、脆弱性指数の構造を空間的に考察し、それぞれの島のどの部分が脆弱なのかを検討する。また、それを1985年段階と比較することで、島嶼空間が20年間でどのように変容・再編成していったのかを究明する。最後に、外部インパクトからの島嶼の脆

弱性の状況に関して、①公共事業縮減を受けた離島建設業者の脆弱性、②航路欠航時における離島小売業の脆弱性について現地調査を行った。

## 4. 研究成果

(1) 日本地理学会沖縄大会のシンポジウム(2009年10月25日於琉球大学)では本研究担当者全員がオーガナイザーとなり、脆弱性を含めて新しい離島の動きを議論した。また、脆弱性の概念について、研究分担者間で英語圏の先例研究を参照しながら共通理解を図り、成果は日本地理学会などで報告した。また、脆弱性指数の作成方法について、議論した結果、脆弱性指数は総合的な指数を作成してもその結果に意味がないため、経済面に限定して作成することになった。

(2) 奄美・沖縄の島単位および集落単位に、地理的指標(面積, 平野率, 本土・本島からの距離など8指標)、人口的指標(人口, 性比, 高齢者率など12指標)、産業・経済的指標(就業率, 農業就業率, 可能耕地面積率など17指標)、社会的指標(生活保護率, 自治会組織化率など6指標)、運輸的指標(航路・航空路便数, 移出入貨物量, 航路・航空路年間欠航率など5指標)、環境的指標に関する変数(森林率, 上下水道整備率など5指標)の計53指標を取りこみ、それを沖縄の本土復帰後1975年以降5年おきに2005年まで時系列的にデータベース化した(表1)。

表1 島嶼データベース(2005年)  
産業・経済的指標(一部)

島名	市町村名	集落名	就業者総数	農業就業率	建設業就業率	製造業就業率	運輸・信業者率
1 鹿児島県	名瀬市		18379	1.3	13.3	7.9	
2 鹿児島県	名瀬市	塩浜町	286	1.4	16.1	6.3	
3 鹿児島県	名瀬市	矢之脇町	292	2.1	10.3	9.9	
4 鹿児島県	名瀬市	入舟町	263	0.4	3.0	2.7	
5 鹿児島県	名瀬市	金久町	293	0.0	11.3	8.2	
6 鹿児島県	名瀬市	柳町	433	0.7	12.0	12.7	
7 鹿児島県	名瀬市	幸町	347	0.3	7.8	6.9	
8 鹿児島県	名瀬市	井根町	555	1.3	10.3	8.6	
9 鹿児島県	名瀬市	水田町	268	0.7	8.6	6.3	
10 鹿児島県	名瀬市	末広町	413	0.2	5.1	4.1	
11 鹿児島県	名瀬市	津町	391	0.3	9.5	9.0	
12 鹿児島県	名瀬市	伊津前町	564	0.4	9.0	9.0	
13 鹿児島県	名瀬市	石橋町	438	0.0	16.2	8.9	
14 鹿児島県	名瀬市	久里町	467	0.0	8.8	9.0	
15 鹿児島県	名瀬市	古田町	408	0.5	13.0	9.3	
16 鹿児島県	名瀬市	真名津町	801	0.6	12.1	6.9	
17 鹿児島県	名瀬市	平田町	759	0.9	13.8	10.0	
18 鹿児島県	名瀬市	春日町	568	1.1	17.8	13.4	
19 鹿児島県	名瀬市	小俣町	570	0.5	9.6	8.2	
20 鹿児島県	名瀬市	安藤町	414	0.2	11.6	8.9	
21 鹿児島県	名瀬市	小浜町	754	0.4	12.9	10.7	
22 鹿児島県	名瀬市	佐大熊町	1104	0.5	15.1	9.3	
23 鹿児島県	名瀬市	長浜町	1336	0.2	16.1	6.4	
24 鹿児島県	名瀬市	崎浜町	342	0.0	18.4	7.3	
25 鹿児島県	名瀬市	大字芦花部	50	16.0	8.0	28.0	
26 鹿児島県	名瀬市	大字有良	31	16.1	16.1	16.1	
27 鹿児島県	名瀬市	大字大熊	173	0.0	20.8	8.2	
28 鹿児島県	名瀬市	大字大熊	352	1.7	14.5	14.8	
29 鹿児島県	名瀬市	瀬上町	610	3.8	12.8	4.4	
30 鹿児島県	名瀬市	大字浦上	83	0.0	20.5	6.0	
31 鹿児島県	名瀬市	有屋町	566	1.1	11.8	3.9	
32 鹿児島県	名瀬市	大字有屋	266	0.0	9.8	1.1	

(3)奄美・沖縄離島に関する地形図をはじめ、空中写真や画像データなどのラスターデータをスキヤニングしてGISソフトに取り組み、島嶼GISを構築した。地形図は大正9年測図の5万分の1地形図と2万5千分の1地形図と最新の地形図を使用した。空中写真や画像データは最新のものを使用した。レイヤー機能を利用することで、同一地域の新旧の地形図の比較や、地形図と空中写真などを重ね合わせることができ、地域変化を検討するベースを提供することが可能となった。

(4)定期航路が設けられている奄美8島、沖縄26島の計34島（離島への架橋島も含む）を単位とし、面積、人口、建設業依存度、観光業依存度、移出入依存度、年間船舶欠航率の6指標を用いて、脆弱性指数を算出した。算出方法は以下のとおりである。

$$EV=TP+TA+TC+TS+TT+TR$$

EV:脆弱性指数 TP:人口指標  
 TA:面積指標 TC:建設業依存度指標  
 TS:観光業依存度指標  
 TT:移出入依存度 TR:年間船舶欠航率

TP, TA

$$TP = 100 - \left\{ \frac{10(xi - \mu x)}{\sigma x} + 50 \right\}$$

TC, TS, TT, TR

$$TC = \frac{10(xi - \mu x)}{\sigma x} + 50$$

$x_i$ :個々の値  $\mu x$ :算術平均

$\sigma x$ :標準偏差

ただし、TC, TS, TTは人口一人当たりの値

(5)今回は1985年と2005年の2時点において指数を算出し、20年間の脆弱性構造の変化を考察した。

2005年の結果を表2に示した。これによると、多良間島（脆弱性指数339.4）が最も脆弱性が高く、次いで鳩間島（同331.6）であった。両島は面積、人口ともに少ないうえに、多良間島は年間船舶欠航率が高いこと、鳩間島も年間船舶欠航率が高く、観光業への依存度が高いために高い脆弱性指数となった。このほか、渡嘉敷島（4位）、座間味島（5位）のケラマ諸島の島々はダイビング観光への依存度が高い。このように、脆弱性指数が300を超える島は20島であった。

逆に奄美大島が最も低い脆弱性指数（198.0）を示した。このほか、石垣島（252.5）、宮古島（254.2）、徳之島（263.3）といった大型離島の数値が低くなった。これらの島は

面積や人口が多いことに加えて、観光業が盛んで移出入量が多くても、人口も多いために各依存度が低くなるため、結果的に脆弱性も低くなると考えられる。地域別にみると、奄美の島々の数値が低く、沖縄、宮古、八重山の島々の数値が高くなる傾向にあった。奄美の島々は自治体を形成するほどの規模の大きな島が多いこと、物流が本土と大型フェリーで直結していることなどから脆弱性は低いと考えられる。一方、沖縄、宮古、八重山の島々は島の規模が小さいうえに航路は小型船舶である場合が多く、かつ産業構造も観光業、あるいは建設業に特化している島も多いため脆弱性が高いと考えられる。1985年の脆弱性指数を算出しても、大きな変化はなかった。

表2 脆弱性指数

島名	市町村名	脆弱性指数
1 多良間島	多良間村	339.4
2 鳩間島	竹富町	331.6
3 渡名喜島	渡名喜村	325.9
4 渡嘉敷島	渡嘉敷村	325.4
5 座間味島	座間味村	324.7
6 請島	瀬戸内町	322.6
7 伊是名島	伊是名村	322.1
8 小浜島	竹富町	320.3
9 伊平屋島(野甫島)	伊平屋村	320.1
10 栗国島	栗国村	315.6
11 北大東島	北大東村	314.9
12 与路島	瀬戸内町	314.4
13 伊江島	伊江村	314.0
14 阿嘉島(慶留間島)	座間味村	311.1
15 大神島	宮古島市	309.5
16 与那国島	与那国町	306.9
17 南大東島	南大東村	306.0
18 竹富島	竹富町	305.7
19 波照間島	竹富町	304.6
20 伊良部島(下地島)	宮古島市	300.5
21 黒島	竹富町	300.2
22 与論島	与論町	295.6
23 西表島	竹富町	294.3
24 久高島	南城市	292.9
25 久米島(奥武島)	久米島町	292.0
26 加計呂麻島	瀬戸内町	289.8
27 喜界島	喜界町	288.2
28 沖永良部島	知名・和泊町	284.3
29 水納島	本部町	282.7
30 津堅島	うるま市	276.7
31 徳之島	徳之島・伊仙・天城	263.3
32 宮古島(池間・来間)	宮古島市	254.2
33 石垣島	石垣市	252.5
34 奄美大島	奄美市他2町2村	198.0

(5) 現地調査については、奄美大島、粟国島、大東島、伊江島において、特に海上交通が欠航した場合の物流面について、海運業者や卸売・小売業者など流通業者に聞き取り調査を実施して脆弱な状況を明らかにした。

産業の脆弱性に関して、公共事業が減少期にある建設業を対象に事業者へのアンケート調査や聞き取り調査を行った。その結果、離島の建設業者が公共事業縮減に脆弱であり、経営規模を縮小させたり、事業を廃業させたりした事業所が多かった。しかし、事業所の中には農業や福祉分野への進出など、建設業以外の新分野進出が盛んであるなど、環境への適応（レジリエンス）を示したことが明らかとなり、その結果を論文などで発表した。

(6) 今回の研究では奄美・沖縄の島嶼の脆弱性を測定することを目的とした。脆弱性指数は島嶼の自然特性である狭小性や環海性の他に遠隔性と深く関連しているが、それ以外にも観光業への依存や建設業への依存など特定の産業への依存度も関連しているなど、その構造を明らかにできたことは、我が国の島嶼研究にとっては一つの成果と考えられる。

今後の研究課題として、大きく2点があげられる。第1は、同様な手法で全国の島々の脆弱性を測定し、脆弱性からみた全国島嶼の地域性を明らかにすることである。第2は、今回の研究で島嶼の脆弱性の構造を考察する中で、島嶼は外部インパクトに対して脆弱であることは確かにあるが、それに対して島嶼住民は復元性（レジリエンス）を有していることも確認できた。今後は島嶼住民がどのように外部インパクトに対応しているのかを明らかにしていきたい。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

- ① 須山聡，風景印のリテラシー，駒澤地理，査読無，2012，15-34
- ② 宮内久光・知念美佐子，建設需要減少期における沖縄県内建設業者の新分野進出，沖縄地理，査読有，2011，1-19
- ③ 宮内久光，奄美・沖縄離島の経済構造とその変化，島嶼研究，査読有，11，2011，45-58
- ④ 平岡昭利，ラサ島の領土の確定とリン鉱採掘事業，離島研究，査読無，2010，52-64
- ⑤ 宮内久光，近代期における南西諸島の離島地域の人口変動，離島研究，査読有，2010，9-29
- ⑥ 須山聡，奄美大島における新たなツーリズムの展開—スポーツ合宿によるしまおこし，

駒澤大学文学部研究紀要，査読無，68，2010，17-34

[学会発表] (計6件)

- ① 宮内久光，島嶼空間の脆弱性概念について (2)，日本地理学会秋季学術大会，大分大学，2011年9月24日
- ② 須山聡，学校における「シマの芸能」の継承活動，日本島嶼学会徳之島大会，徳之島町生涯学習センター，2011年9月10日
- ③ 宮内久光，島嶼空間の脆弱性概念について，日本地理学会春季学術大会，明治大学，2011年3月30日
- ④ 平岡昭利，日本の島々と瀬戸内の島々，瀬戸内国際シンポジウム，国民宿舎「小豆島」，2010年8月8日
- ⑤ 宮内久光・平井誠，奄美・沖縄離島における人口変化と高齢化，日本地理学会秋季学術大会，琉球大学，2009年10月25日
- ⑥ 須山聡，同郷者団体と母村の空間的關係—奄美大島，名瀬の郷友会の事例—，日本地理学会秋季学術大会，琉球大学，2009年10月25日

[図書] (計2件)

- ① 平岡昭利，離島研究 IV，海青社，2010，211頁
- ② 平岡昭利，離島に吹く新しい風，海青社，2009，111頁

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等 なし

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

宮内 久光 (MIYAUCHI HISAMITSU)

琉球大学・法文学部・教授

研究者番号：90284942

### (2) 研究分担者

平岡 昭利 (HIRAOKA AKITOSHI)

下関市立大学・経済学部・教授

研究者番号：90106013

須山 聡 (SUYAMA SATOSHI)

駒澤大学・文学部・教授

研究者番号：10282302

### (3) 連携研究者

なし