

硫黄島の隆起現象と海岸地形の変動について

防衛大学校 ○学生会員 黒住 匡洋
防衛大学校 正会員 多田 毅
防衛大学校 正会員 重村 利幸

1. はじめに

硫黄島は東京から約 1,250km 南にある面積約 23km²の平坦な火山島である。構造的には水深約 2,000m 附近の海底から直径がおよそ 40km の裾野を有して立ち上がっている海底火山の火口内に出来た、いわゆる中央火口丘である。さらに細かく見ると、同島は中央火口丘の本体をなす直径数キロメートルの平坦な元山台（標高約 110m）と直径約 10km のカルデラの外に位置する側火山の摺鉢山（標高約 160m）並びに両者を繋ぐ千鳥が浜地峡から成り立っている。元山及び摺鉢山の海岸は大半が切立った崖に囲まれているが、千鳥が浜地峡の両海岸は幅 100m を越す豊かな砂浜に囲まれている。硫黄島の最大の特徴は、年率 30cm を越える異常な隆起が続いていることである。このため、同島では開島以来港が無く、今日でも大型貨物の輸送は沖合いに停泊した船舶から舁で荷役が行われている。

本研究室では 1981 年（昭和 56 年）以降、防衛施設庁、並びに陸、海、空各自衛隊の協力を得て硫黄島において、波浪観測、地形測量、航空写真の撮影などを定期的に行い、2001 年（平成 13 年）には周辺海域の深淺測量も行った。これらの調査は 2002 年まで継続されてきたが、本研究ではこれら調査結果のうち、未だ十分な解析が終わっていない隆起現象と海岸地形の変化について検討することである。

2. 基礎資料の収集

航空写真の撮影は海上及び航空自衛隊の協力を得て、1983 年 3 月より 2003 年 2 月までに、都合 20 回、実施されている。このうち 1992 年 1 月までは海上自衛隊によって撮影されてきたが、同年度に機種が更新されたため、1993 年以降は航空自衛隊に依頼して実施された。1992 年までに撮影された写真の解析結果は既に種々の論文誌等に公表されているので、今回は 1993 年以降に撮影された写真を解析して全島面積の経時変動を調べる。

1982 年 7 月から 2002 年 12 月まで、計 26 回の測量が陸上自衛隊の中央地理隊（旧 101 測量大隊）により行われてきた。

測量の内容は骨幹多角、水準、路線及び横断測量である。これら測量の解析結果は既に種々の論文誌等に公表されている。しかし、硫黄島の隆起現象と海岸地形の変化は未だに検討が十分行われていないところがある。そこで、本研究では隆起によって生じる硫黄島の水平変動及び垂直変動並びに汀線の消長などに主眼を置いてこれらの測量成果を解析・検討する。

また、2001-2002 年にわたって硫黄島周辺海域の深淺測量が海上自衛隊の海洋観測船の支援を受けて実施された。ほぼ同規模の調査は海上保安庁水路部で 1981 年と 1991 年に行われており、この他の既往のデータもある。したがって、これらの測量成果と比較することにより、硫黄島の周辺海域における海底変化と隆起の状況について検討した。ただし、紙面の都合上ここでは割愛する。

3. 解析結果および考察

3-1 全島面積の経時変化

図-1 は、これまでに公表された、1992 年以前の面積変動データに、1996 年から 2003 年の間に撮影された 5 枚の

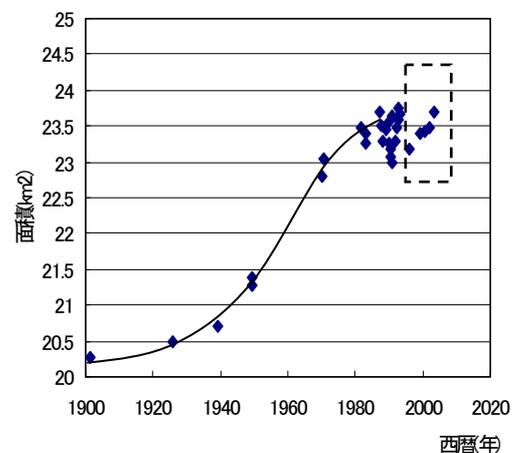


図-1 硫黄島の面積の経時変化

航空写真に基づいて計算した面積データを付け加えたものである。この図から明らかなことに、島の面積は1983年から1992年までほぼ同様な変動を繰り返しながら漸増していたことが分かる。(年率0.148m²の割合で増大)

3-2 硫黄島の水平変動・垂直変動

図-2の各図は全海岸線に設けられた50点の測点の過去20年間にわたる測量データにつき、1982年の測点位置(水平および垂直とも)を基準にして表示したものである。(各矢印は20年間の合計移動量である)

(a) 水平変動に関して

この図から分かる通り、元山は南東に水平移動しており、過去20年間でその量は移動量の大きい北東海岸において3.93m程度である。一方、千鳥ヶ原の南東海岸は元山の移動に押されて、ほぼ南に移動し、移動量は3.37m程度である。

(b) 垂直変動に関して

硫黄島を取り巻くように示されている4つの図は各海岸における垂直変動の経時変化を示す。

各海岸とも緩やかに隆起が進んでいるが北東海岸の隆起量が年平均18cmであるのに比べ、他の海岸では概ね12cm/年である。これは従来の研究成果とも一致する。

3-3 汀線の移動特性

図-3は北西海岸の北端の測点A-101で1982年から2002年の間に21回計測された横断面図である。図中の実線は台風期である夏季(6~11月)、点線は冬季(12~5月)の断面図である。

この図から明らかなように、外洋に面した自然海岸では20年程度の長期レンジでながめると、約250m程度、汀線位置が移動することが分かる。表-1は各海岸における20年間の汀線変動の特性をまとめたものである。この表から、硫黄島では南部海岸より北部海岸の方が汀線変動が激しいことが分かる。

4. おわりに

本研究の測量結果における基準点は元山であったが、元山はGPSデータから北西に移動していることがわかっている。そのため、本研究での各測点の水平変位は、絶対変位とは異なることに留意し、今後、不動点もしくは平均的な変動をしている点を基準にするなどして解析する必要がある。

参考文献

Sigemura, T. (1992) OBSERVATION OF FORESHORE VARIATION IN

IWO-JIMA, Proc. of the 23th ICCE, chapter 188, ASCE, 2450-2463

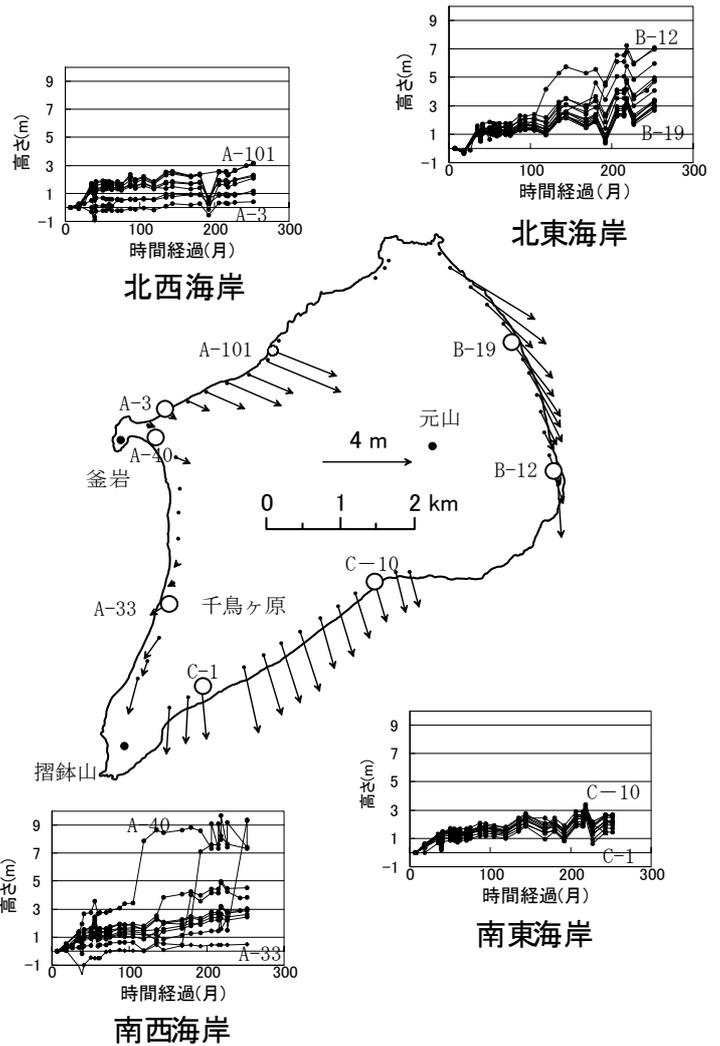


図-2 硫黄島の水平・垂直変動

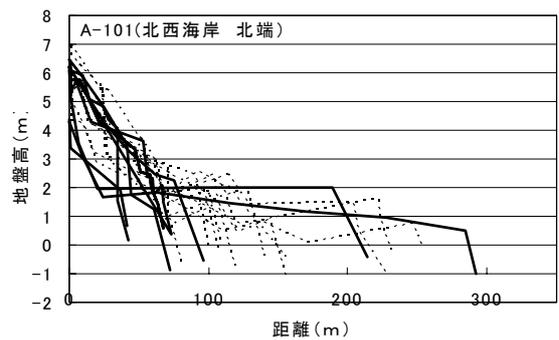


図-3 測点 A-101 での汀線変動

表-1 汀線位置の変動

	測点 数(個)	最大変 動幅(m)	最小変 動幅(m)	平均変 動幅(m)
北西海岸	11	250	32	182
北北西海岸	3	66	12	40.7
北東海岸	14	245	36	117
南東海岸	14	147	33	83.2
南西海岸	11	121	20	73.4