

防衛大学校 正会員 重村利幸

, 学生員 斎藤廣康

, , ○高見天致

1. はじめに

硫黄島は東京から南へ約1,250 kmのところにあり面積22 km²強、周長約26 kmの平坦な島である。同島では陸上からの土砂の供給は極く限られているが汀線は年々沖合に後退し、現在では島の北西部および南端を除いて、平均約200 mの幅をもつ単調な砂浜に囲まれている。また、西部及び南端の海岸を除いて、汀線より沖合約1 kmまでの間は勾配が1/100程度の砂質の海底が連なっている。これら多量の砂は同島の異常隆起により沖合に後退した汀線が、波浪による侵食作用を受けて生産されたものと推論される。本研究では、既往の隆起資料ならびに周辺海域の測深データに基づいて、硫黄島周辺の海底変化について、検討する。

2. 基礎データの収集

(1). 硫黄島周辺の測深データ

硫黄島周辺の測深データとしては、現在までに昭和9年の旧海軍発行の海図、昭和20年の米海軍発行の海図ならびに昭和56年の水路部発行の水深図があるが、本研究ではこれらのうち、米海軍発行の海図及び水路部発行の水深図を用いて以後の検討をする。これら各図は写真により、それぞれ1/10,000に拡大した。次いで、過去36年間に海岸線の変化がほとんど見られない硫黄島の南端(硫石鼻)から南へ1 km、西へ2 kmの点を原点とし、東西に10 km、南北10 kmの調査海域を設定した。さらに同海域は一边が200 mの小区画に分割し、各格子点での水深を読みとった。

(2). 硫黄島の隆起に関する資料

硫黄島に関しては明治44年に陸地測量部によって測量された1/5万の地形図(大正3年発行)以来米軍が測量したものも含めて、これまでに7枚の地形図及び海図等が発行されている。さらには、これら資料のうち、昭和27年から43年までの資料にのっている3角点及び水準点等の標高を比較して、図-1に示すような等隆起図を作製し、同島が均等には隆起しかつたことを報告している。

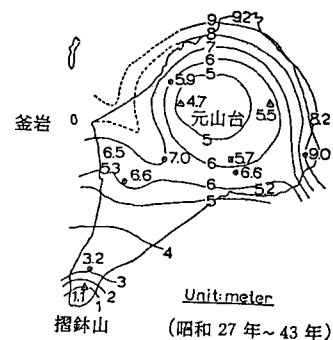


図1. 硫黄島の等隆起線図

一方、小坂らは、先に述べた既往の資料ならびに昭和47年、50年及び53年の3回にわたる現地での水準測量の結果を整理して、明治44年以降における硫黄島の累計隆起量ならびに隆起速度図を作製した。その結果、硫黄島は明治44年以降昭和53年までの間に12 m強隆起し、昭和20年以降でも8 m強隆起したことを、並びに、最近では平均で約30 cm/年の隆起があることを報告している。一方、昭和19年当時の在島者は、現在までに少くとも10 m以上、全島的に隆起していることを指摘している。

また、図-2は、著者が昭和57年より3回にわたって行った水準測量の結果を昭和57年度に測定した各測点の標高を基準にして整理したものである。この図から、過去18ヶ月の間に、北東海岸を除く海岸では、平均して約30 cm/年の速度で隆起しているが北東海岸では逆に約10 cm/年の速度で沈降していることが判った。

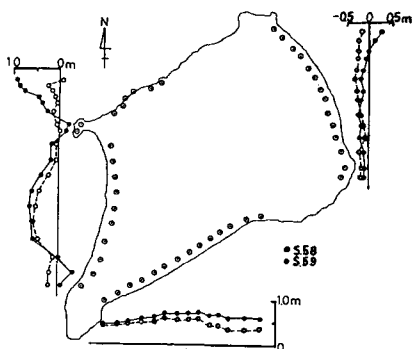


図2. 硫黄島海岸の水準測量結果

3. 海底地形の変化

(1). 海底断面の変化

昭和20年から56年までの36年間に生じた海底地形の変化を調べるために、図-3に示すような21本の測線を設け、各測線上の海底断面図を作製した。図-4はその内の4断面を示す。これらの断面図から硫黄島では西部海岸の釜岩付近及び南部の摺鉢山沖を除いて、沖合約1kmまでは水深が10m程度の浅海浜が続いていることが判る。また、図-5は上記21断面の海底勾配をプロットしたものである。これらの図から硫黄島の海浜は過去36年間に150~200m海側に後退しているが、海底勾配自体はほとんど変化せず、1/100程度の値を保っていることが判る。この値は硫黄島における浅海域の平衡勾配を示しているものと考えられる。

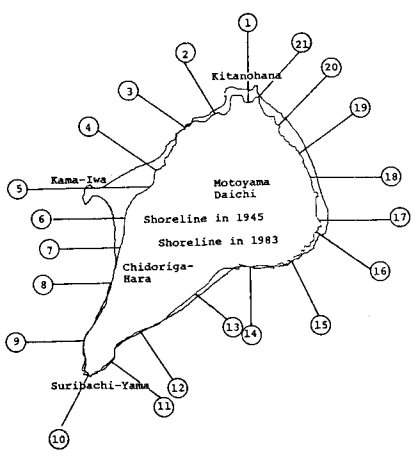


図3. 海底断面の調査位置

(2). 海底土砂量の変化

1. でも述べた通り、硫黄島の海浜を構成する砂は同島の異常隆起によって後退した砂浜が波浪の侵食作用を受けて生産されたものと考えられる。そこで本節では2-(2)に示した隆起に関する資料と参考にして昭和20年以降、同島が以下に示す4通りの形態で隆起したと仮定して20年の汀線から沖合1kmまでの間の海底土砂量の変化を試算した。

- (a). 全島が一様に10m隆起した場合
- (b). 全島が一様に8m隆起した場合
- (c). 島の北端で12m、南端で2m、一様に傾斜して隆起した場合
- (d). 島の北端で10m、南端で1m、一様に傾斜して隆起した場合

図-6は試算結果の一例である。図中、破線は隆起を与えたことによる仮想供給量、実線は36年間に生じた実際の土砂変化量を示し、一点鎖線は仮想上の侵食土砂量(Ve)又は堆積土砂量(Vd)を示す。

表-1は上記各隆起形態の下で算定した各土砂量のうち、Ve、Vdに於いて土砂収支率 $R = (Vd/Ve) \times 100\%$ をまとめたものである。

表-1の結果

から、硫黄島の海浜を構成する土砂は同島が(b)又は(c)に近い形で隆起することによって、生産されたものと判断される。

表1. 浅海域における海底土砂量の収支

	西 海 岸			東 海 岸		
Case	Ve	Vd	R	Ve	Vd	R
(a)	31.1	14.8	47.6	22.4	7.4	32.9
(b)	23.3	18.0	77.5	16.1	11.0	68.3
(c)	23.3	18.6	80.1	20.1	13.6	67.8
(d)	15.1	22.5	141.7	14.4	20.1	140.0

備考：表中の土量単位は $10^6 m^3$ である

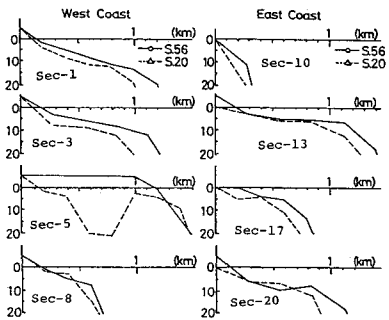


図4. 海底断面の一例

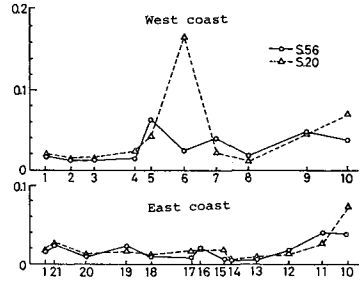


図5. 浅海域の海底勾配

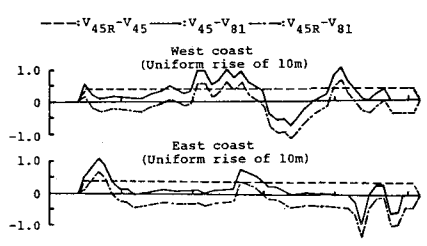


図6. 浅海域における土砂量変化の一例

4. おわりに

本研究から硫黄島の海浜を構成する多量の土砂は同島が異常隆起することによって生産されていることがほぼ明らかになった。ただし、同島の隆起現象はかなり複雑であり、今後、さらに観測をすすめて行く必要がある。