

(Ⅱ-5) 航空写真を用いた硫黄島の海浜変形の評価

防衛大学校 学生員 〇有山 泰斗

正会員 重村 利幸

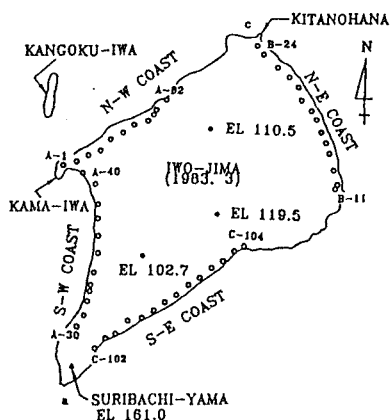
// 藤間 功司

// 林 建二郎

1. はじめに

硫黄島は東京から南へ約1250km下ったところ(24°45'~24°49'N, 141°17'~141°21'E)にある面積約23.2km²の平坦な火山島である。同島は一部の岩石海岸及び海崖部を除いて、幅が100m以上の単調な自然の砂浜で囲まれている。これらの砂浜は、同島の立地上の特性から常に外洋性の巨浪にさらされている。このため短期間に大きく変動する。加えて同島は、依然として異常な隆起を続けており、汀線は年々前進している。

本研究では、昭和62年から64年の間、年4回の割合で撮影をした硫黄島の航空写真を解析することにより、同島の前浜面積の変動特性並びに年間の増加量について検討する。



2. 航空写真の処理及び汀線位置のデーター化

航空写真は、高度3000m、オーバーラップ率60%で撮影された。これらの航空写真を用いてモザイクし、縮尺1/10000の写真を作製した。これらの写真から、大型デジタイザーにより0.1mm間隔で汀線位置をデーター化した。但し、これらデーターにはモザイク作業の段階の誤差が含まれている。また、各撮影時の潮位における汀線位置のデーターでもある。従って、前浜面積の変化を調べるには、基準水準面における汀線位置に修正する必要がある。前者の誤差は、写真上に現れる滑走路長をその実長(2650m)と対比させることにより補正した。但し、後者の補正を行うためには、前浜勾配を知る必要がある。幸い、当研究室では昭和58年より、硫黄島の後浜上に図-1に示すような3個の測点を設け浜の横断測量を実施してきた。これら測量データーから各横断面における前浜勾配を算出した。図-2は図-1に示す4つの区分海岸における前浜勾配の平均値の経時変化を示す。この図から硫黄島の前浜勾配を、ほぼ1/5と見なすこととし、上記の汀線データーを、航空写真撮影時の潮位を参考にして、基準水準面での汀線位置に補正した。

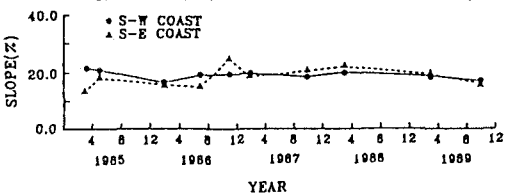
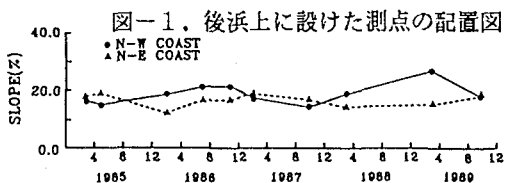


図-2. 前浜勾配の経時変化

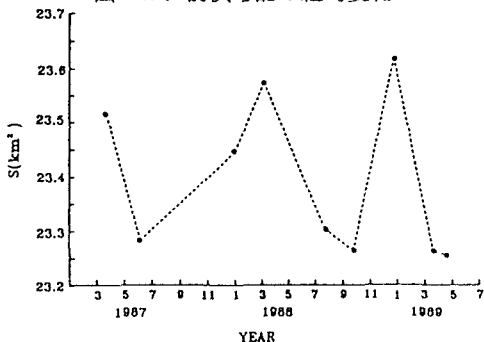


図-3. 全島面積の経時変化

3. 解析結果及び考察

(1). 全島面積の経時変化：図-3は航空写真から求めた全島面積の経時変化を示す。ここに全島面積の変化量は実質的には前浜面積の変化量と見なすことができる。この図から以下の諸点が明らかになった。

(a). 前浜面積は夏から冬にかけて増大し、冬から夏にかけて減少する。すなわち前浜面積は、ほぼ半年周期で極めてリズミカルに変動する。

(b). 前浜面積の季節変動量は、ほぼ30万 m^2 に達する。

(c). 前浜の年間増大量は約5万 m^2 である。

(2). 区分海岸における汀線の経時変動

次に、前浜面積の場所的な変動特性を調べてみる。

図-4は図-1に示した4つの区分海岸における汀線の経時変動を示す。但し汀線の変動量は、解析に用いた2ヶ年における汀線の平均位置からの移動量で示してある。この図から以下の諸点が明らかになった。

(a). 南東海岸以外の汀線は図-3に示した全島面積の変動パターンとほぼ同様な変動パターンを示す。

(b). 汀線変動は北東及び南西海岸で卓越し、季節的な変動幅は50~60mに達する。

(c). 南東及び北西海岸における汀線変動は、やや鎮静化の傾向がみられるが、これが一時的なものかどうかは明かではない。

(3). 全島面積の増大率：図-5は航空写真から求めた全島面積 A_x の増大率を、既往の資料（地図及び海図）から求めた面積の増大率¹⁾と一緒に表示したものである。但し、面積の増大率は、1911年における硫黄島の全島面積 A_{1911} を基準値として算定した。この図から硫黄島の面積は今日でも、季節的にはかなが認められるものの、最大値でみ限り70年以降の面積増大率とほぼ同率で増大していることが明らかになった。

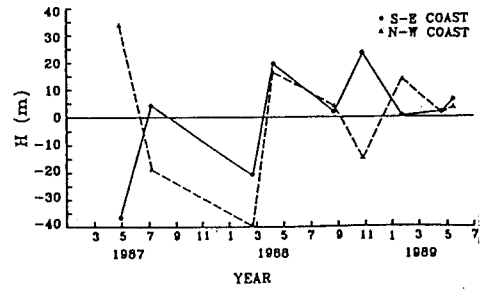
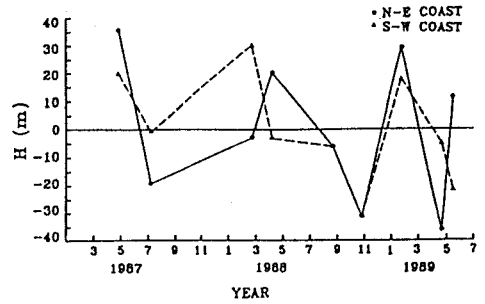


図-4. 区分海岸における汀線の経時変化

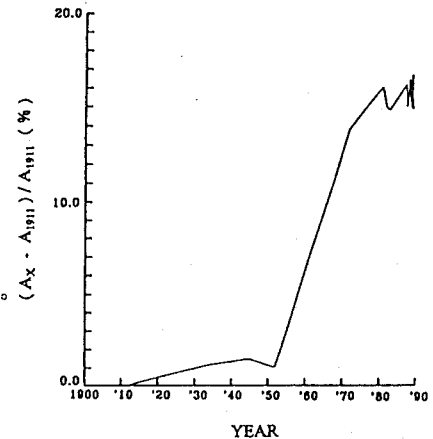


図-5. 全島面積増大率の経時変化

4. おわりに

昭和62年より64年の間に撮影した航空写真から硫黄島の前浜面積及び汀線の変動特性を調べた。その結果同島の前浜は、ほぼ半年周期で30万 m^2 程度変動し、汀線は50m程度変動することが明らかになった。また、前浜は年々約5万 m^2 増大していることも明らかになった。

参考文献

- 1) SHIGEMURA et al: FORMATION OF TOMBOLO AT THE WEST COAST OF IWO-JIMA, Proc. of the 19th ICCE, PP.1403-1419, 1984.