

## 献呈論文

# 海成段丘面上の活断層\*

——丹生山地西縁および佐渡ヶ島の例——

太田 陽子<sup>\*\*</sup>

はじめに：

筆者はこの数年来、おもに東北日本の日本海岸および西南日本外帯において旧汀線の変位から第四紀後期の地殻変動の量や様式、その推移などを研究してきた。そして、地域ごとに固有な量をもつ波長20～30kmの曲動が段丘形成期を通して継続していること、東北日本ではそれが地質構造や地形の概形から知られる新第三紀以降の地殻変動と調和したものであることを述べてきた(太田, 1968, 1969)。それらの研究の過程で、海成段丘は活褶曲や活断層のような小波長の変動によって変形されていることも多いのを知った。活断層についてみるとそのおもなものの分布は、第四紀地殻変動図(第四紀地殻変動研究グループ, 1968)の一部として公にされているが、その中に記載されていない活断層もかなり存在し、段丘地形を複雑に変化させていると思われる。以下にその例として丹生山地西縁および佐渡ヶ島の場合を説明し、問題点を述べることにする。

### 丹生山地西縁

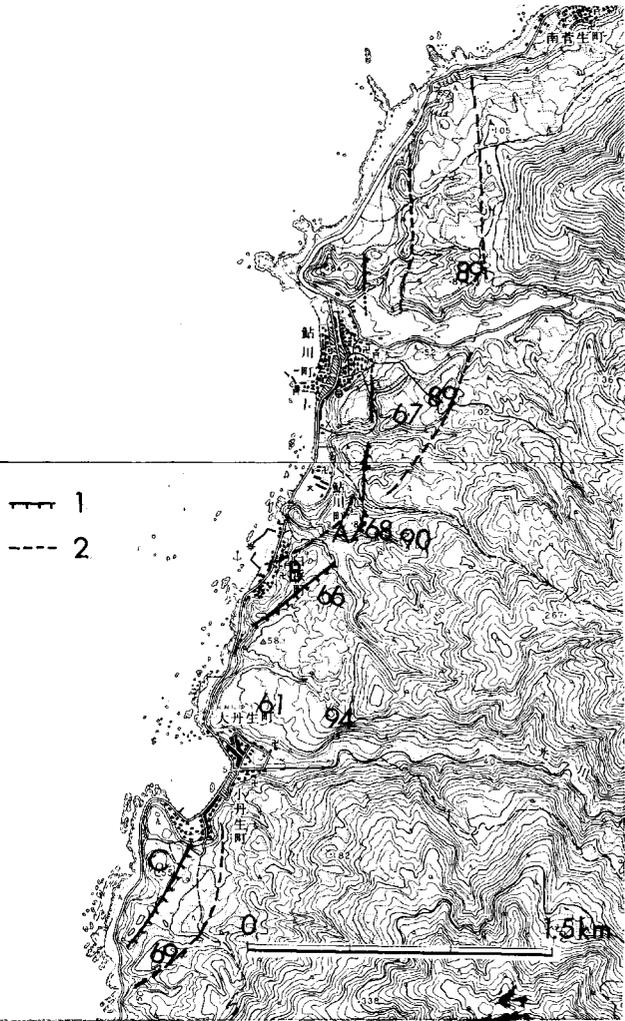
福井県の丹生山地西縁には数段の海成段丘がみられる。その中、もっとも連続のよいのは、海岸線にすぐ接して分布する旧汀線高度10m以下の、沖積低地に連続する段丘面と、その上位に顕著な段丘崖をへだてて分布する幅300～500mの段丘である。後者は九頭竜川南岸の浜坂付近から南西に続き、越前岬を経て干飯崎<sup>かいはしき</sup>まで続き、そこから北西～南東方向の断層海岸となって段丘は

\* この小論を松井勇先生に献呈いたします。

消滅する。この段丘は、起伏のある谷地形を埋める厚さ数メートルから十数メートルの砂層をいしは円礫まじりの砂層からなる所があり、大山中部火山灰（三浦ほか、1967）におおわれており、関東の下末吉面に対比されると思われる、以下でS<sub>1</sub>面とよぶ。S<sub>1</sub>面の旧汀線高度は越前岬付近の約120mを最高としてその南北両側に向って低くなり、北部では約30m、南端で約65mと、高度差が非常に大きい。S<sub>1</sub>面の開析度は構成岩石に応じて著しく異なり、安山岩、流紋岩などからなる所では、新第三系の砂岩、頁岩などからなる地域とくらべてはるかに段丘面の保存状態がよい。また後者では崩壊地形が多く、段丘を不明瞭にしていることが多い（太田ほか、1971）。S<sub>1</sub>面と低位の完新世段丘との間には部分的に高度約50～60mの海成段丘（S<sub>2</sub>面）がみられる。

本地域の鮎川町から小丹生町付近の段丘面上には、鞍部や水系の直線的な配列、それらに沿う高まり、直線的な急崖などで示されるリアメントが空中写真判読から見出される。そのおもなものを第1図（1/25,000地形図、鮎川および越前蒲生図幅参照）に示す。これらのリアメントについての調査結果のあらましを以下に述べる。

第1図A・ここでは、旧汀線高度68mのS<sub>2</sub>面の両側に、N25°E方向の急崖がある。その比高は15mで、これを境に海側の方が高く、85mの独標のある平坦な



第1図 丹生山地西麓の海成段丘をきる断層

- 1 : 断層
- 2 : 推定断層

段丘面上の数字は旧汀線高度実測値（単位m）

（89～94mはS<sub>1</sub>面、61～67mはその下位のS<sub>2</sub>面）

高まりとなる。この高まりのほぼ中央部を通る谷も、図に示すように白浜町へ連なる短かいリニアメントを示す。

第1図B. A地点で述べた比高15mの急崖は南西にのびてN55°Eの方向をもって白浜町南方の海岸まで続く。この崖を境に海側の方が南東側の段丘面より高く、またこの崖に沿って直線状の谷地形がみられる。崖の比高はBの文字の付近で12m(ここで比高とは高まりと谷底との高度差ではなくて、高まりの頂きと谷をへだてた平坦な段丘面との比高をさす。以下でも同様)であるが南西に向って比高を減じる。崖の西側の高まりは、平坦で、旧汀線高度66mのS<sub>2</sub>面を構成する堆積物とよく似た径2~3cmの非常に水磨された円礫を含む砂層からなり、東側の段丘面とあって連続していたとみなされる。この地域ではまだ断層の露頭を確認していないが、上に述べた地形の状態から、この崖をS<sub>2</sub>面形成後の断層運動によって生じた断層崖とみることができる。なお、この東側の、66mと94mの文字をつらねる南北方向の急崖とその北方延長の谷も構造的な原因による可能性があるが、単なる段丘崖とも考えられ、まだその成因がはっきりしないので図示しなかった。

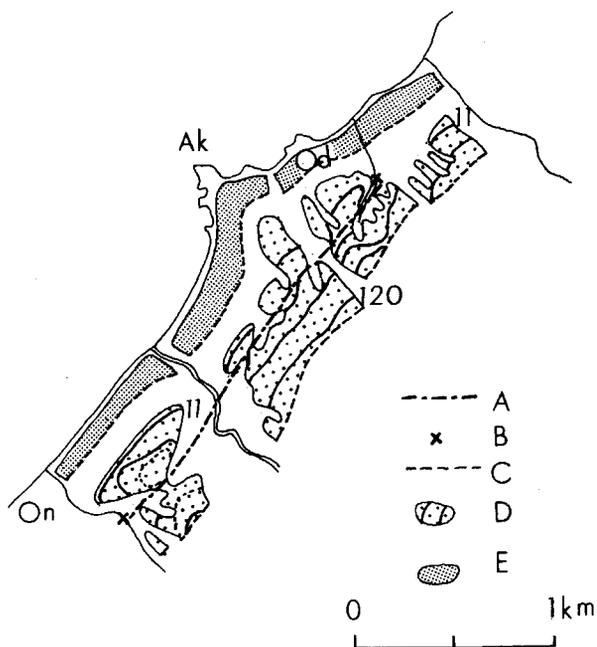
第1図C. 小丹生町南西のS<sub>2</sub>面もA、Bとよく似た変形を示す。すなわち、S<sub>2</sub>面の西側にはN35°E方向の直線状急崖があり、それに沿って北東と南西の両方向へ向う2本の谷がある。崖の比高は北部(55mの独標付近)で13mであるが南西に向って小さくなり、50mの閉曲線の中もっとも北側の付近で7mとなる。この崖の西側の高まりは、地形図でみるよりはるかに平坦で、Bと同様に、東側の段丘面の構造層とよく似た水磨された円礫からなっている。したがってこの崖もS<sub>2</sub>面形成後の断層に基づくものと考えられる。この崖の東側に、これとほぼ平行に一連の水系からなるリニアメントがあり、やはり断層運動による可能性がある。

鮎川町北方のほぼ南北方向のリニアメントも、A~Cとよく似ている。以上のように、丹生山地西縁の段丘面上にはほぼ平行に走るリニアメントの列があり、その多くは断層に基づくものと考えられる。何れもこの地域の主要な地質構造、ないしは地形の概形と平行し、段丘面の海側の部分を相対的に上昇させており、その垂直変位量は15mに達する。これらのリニアメントは、沖積面を横切る所でははっきりしていない。また横ずれ変位も認められない。

## 佐渡が島

佐渡が島は、わが国でもとくに海成段丘がみごとに発達する地域の一つであって、国中平野でへだてられる大佐渡、小佐渡にはともに5段またはそれ以上の海成段丘が広く連続する。大佐渡の海成段丘は中央部で最大高度を示し、南北両端に向って低くなる。その傾向は新旧の段丘を通して共

通であるが古い面ほど高度差が大きく、第四紀後半を通じて島の概形を成長させる曲隆が続いたことを示す(太田, 1964)。このような傾向は小佐渡でも同じである(たとえば大佐渡のS<sub>i</sub>面の高度は70~130m, その上位の面の高度差は90~160である。小佐渡ではそれぞれ40~105m, 60~150mとなる)。佐渡が島には, このように旧汀線の高度分布から知られる波長の大きい変動の他に, 段丘面を変位させる活段階もある。その一つは第2図に示したもので(1



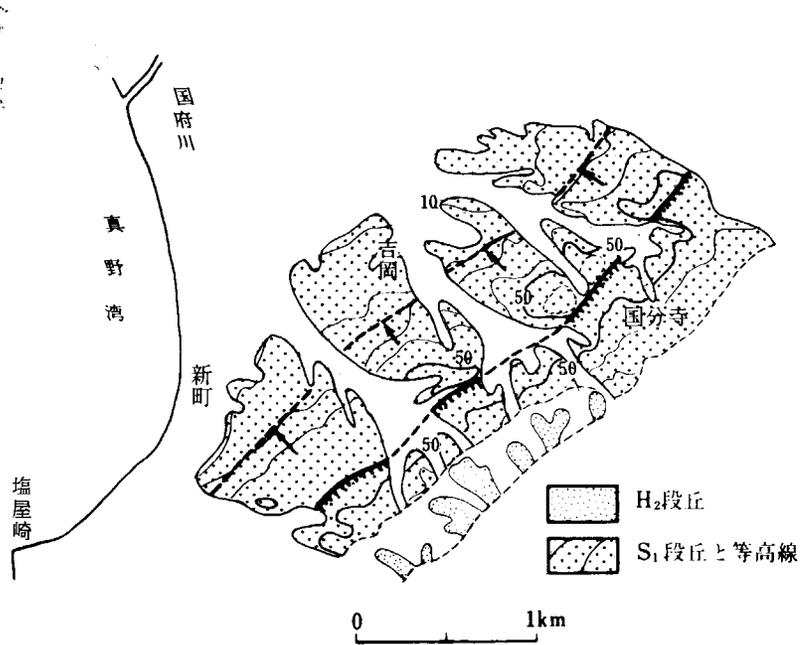
第2図 大佐渡北部小田村近の海成段丘をきる断層

- |   |        |
|---|--------|
| A 段丘上の断層  | Od 小田  |
| B 基盤をきる断層の露頭                                      | Ak 赤崎  |
| C 旧汀線   | On 小野見 |
| D S <sub>i</sub> 段丘とその等高線<br>(10mおき, 小さい谷を埋積してある) |        |
| E 完新世段丘   |        |

／25,000地形図, 小田, 北田野浦図幅参照), 小田から小野見にかけてS<sub>i</sub>面(旧汀線高度は約130m)上に延長2km余にわたってN40°Eの方向に連なるリニアメントがある。この線に沿って旧汀線とほぼ平行する谷が入っていて段丘面はこの部分で異常にくびれた形を示す。またこの線の北西側は, 南東よりもやや高くなる。この線上の2か所に基盤岩石をきるこの線と平行な走行をもつ断層がある(太田, 1964)ので, このリニアメントは高度差は小さいが断層運動にもとづくものと考えられる。なお, この地域の北東方の関付付近には, 段丘面の内縁付近およびその背後の山地にN45°~50°E方向の3本のリニアメントがあり, 何れも断層による可能性が大きい。しかし, ある特定の段丘面をきるという事実がないので断層の時期を判定しにくいので図示していない。

第3図は, 空中写真の判読から見出したより規模の大きい活断層である(1／25,000地形図, 河原田, 畑野図幅参照)。この図の範囲は, 国中平野の南西端に当り, 小倉川から真野湾沿岸にわたる地域の一部で, この付近には旧汀線高度約90mの段丘と, その下位の旧汀線高度約60mの広い段丘とがある。後者は小佐渡地域を通じてもっともよく連続する幅の広い保存のよい段丘で, S<sub>i</sub>面に対比されると考えられる。この広いS<sub>i</sub>面上の旧汀線から500m内外離れたところにN45

~50°E 方向の南東おちの直線的な急崖があり、その長さは4 Km余りに達する(第3図に示した範囲の両端に続いている)。この崖を境にしてもとの沖合に当たる方が、もとの海岸線付近よりも高くなっており、高まりの部分の段丘面はまるくふくらんだ形を呈し、かなり急な傾斜で北西側にたわみ下り、第3図の点線付近



第3図

小佐渡(国中平野南西端)の海成段丘をきる断層  
 S<sub>1</sub>段丘の等高線は、段丘面上の浅い谷を埋めてかいたもの。段丘面内縁の細い破線は旧汀線位置

で本来の勾配の段丘面になる。この直線状の崖は、波長の小さい波状変形に伴なう断層崖と思われるがまだ断層の露頭を確認していない。崖の比高は国分寺付近が最大で約15 kmである。この崖は、佐渡地域の主要な地質構造の一部をなす国中地溝帯の方向と平行している。沖積面での変位は認め難く、また横ずれ変位も認められない。

### そ の 他

その他、海成段丘を変位させる断層の例は沢山あり。未報告のおもなものは能代平野(1/50,000地形図能代図幅、田中~高野平野付近)、能登半島(1/25,000地形図、珠洲岬図幅、狼煙から横山付近、山伏山北麓その他、同前波図幅、大工町西方から沖波付近その他)などである。何れも上にのべた丹生山地西縁、佐渡が島の場合とよく似た変形を示す。くわしいことは別の機会に公表の予定である。

## ま と め

段丘面を変位させている活断層について、上述の記載から以下のことがまとめられる。

- 1) 活断層の走向はつねにその地域の地質構造や地形の概形とほぼ平行しており、また一つの地域で活断層が数本平行することもある。旧汀線変位からみたより波長の大きい曲動と同様に活断層も従来の構造をうけつぎ、それを発展させてゆく方向の変位を示している。
- 2) S面形成後の垂直変位量はどの地域でも似ていて、ほぼ1.5 mまたはそれ以下である。また、上にあげた例は、図示しなかった諸例をも含めて、すべて海岸側が相対的に上昇している。これは、上にのべた地域における新しい断層の特性なのか、または海岸側が上昇している場合の方が識別しやすいためのみかけ上の現象であるのかまだわからない。今後の検討が必要である。また上昇した側では小波長のたわみを伴っていることが多い。断層の正・逆についてはまだわかっていない。
- 3) 断層の変位の進行の仕方を示す資料はまだ得られていない。少なくとも沖積面ではこれをきる断層を認めがたい。しかし、これも変位量がごく小さいためにみのがしている可能性もあり、沖積面の変位については今後の調査にまちたい。
- 4) 断層の長さは2 km前後のものが多く、最大で約4 kmである。
- 5) 上述の断層は何れも垂直変位のみを示し、水平ずれは認められない。横ずれ活断層が多い中部・西南日本との比較も今後の問題となろう。

## 引 用 文 献

- 第四紀地殻変動研究グループ(1968): 第四紀地殻変動図. 第四紀研究, 7, 182~187
- 三浦静・藤田節子(1967): 北陸地方における火山灰堆積物(予報). 福井大教育学部紀要, II(自然科学), 17, 93~101
- 太田陽子(1964): 大佐渡沿岸の海岸段丘. 地理学評論, 37, 226~242
- (1968): 旧汀線の変形からみた第四紀地殻変動に関する二、三の考察. 地質学論集, (2), 15~24
- (1969): Crustal movements in the late Quaternary considered from the deformed terrace plains in northeastern Japan. Jour. Geol. Geogr. XL. (2~4), 41~61
- ・当間唯弘・須摩重允(1971): 台地の開析. 日本地理学会予稿集(1)

\*\* 横浜国立大学教育学部