

地球第十二卷第五號

昭和四年十一月一日

ナポリ灣周圍に於ける地形學的觀察

(滯歐通信その二)

今村學郎

は し が き

以下項目を分けて記述して行くものは、筆者が歐洲を旅行したときに、特に興味深く感じた事項を文獻の力を借りて纏めて見たものであつて、素より研究を以つて目すべきものではない。元來が地理學の發達した中歐西歐の事であるから、文獻の如きも十二分にあり、又正確な大縮尺の地形圖、地質圖も刊行されては居るが、地理學本來の性質上、室内で地圖相手に完成された仕事は、果して「地理學的」の「研究」であるかどうか筆者には大に疑はしいから、こゝでは研究に代ふるに通信の文字を加へた次第である。勿論筆者としては、精密な野外作業によつて多くの材料を蒐め、以て從來の學說の當否を知りたいのは山々であるが、遺憾乍ら目下は四面の事情が之を許さない。若しも再度これらの地方を訪れる機會を得たならば、その時こそ研究なる文字を使用し得る位にまで、充分な調査をして見たいものだと思つて居る。

猶筆者のためにイタリア語の文獻を譯してくれた伯林地理學教室の學生諸君及びこの原稿を校閲して下さつた鈴木教授に對して深く感謝の意を表する。

南イタリアの海岸地形

この地方の大地形は、ジュースが既に五十年以上も以前に明白に記載して居る。即ちその殆んど全

ナポリ灣周圍に於ける地形學的觀察

部が半圓狀に近い所謂チレニア式陷沒によつて決定され、その内部には火山を有することが多い。若しも陷沒地塊が海面下に沈下すれば、半圓形の灣入の内部に火山島が存在することも珍らしくはない。かくの如き陷沒の中心は屢々地震の中心となり、恰も火山から地震を四方に放射するが如き觀を呈する。然し乍らこの地方の地震はかくの如きもののみではなく、ジュースがカラブリア起震線(註)と呼んだものは火山作用とは干係なく、全く斷層の活動によつて地震を生ずるものである。即ちこの地方には、火山性及び構造的の兩様の地震が共存して居るのである。

かくの如き特有の半圓形陷落地はエトナ火山の西方を限るもの、ギオイア灣、イユーフェミア灣、サレルノ灣及びナポリ灣にその好例を見ることが出来る。勿論現今の海岸線が鍋狀斷層線と一致する事はなく、斷層線の一部は陸上を走つて居るのが通例であるが、然しこの斷層線がクラント(14)の記したやうに、現在の地形に認められる事は先づ不可能で、即ち古い斷層か又は撓曲である。

地圖を開けば、既述の陷落地以外にタラントの灣や、リバリ諸島を中心に有するカラブリアからシチリア北海岸への弧形なぞが直ちに眼につくであらう。これらの陷落が果して同様の機巧に基づくかどうかは不明であるが、これらの類似した地形が南イタリアの海岸地形を決定して居ることは明瞭である。以下この種の地形の一例としてのナポリ灣を少し詳細に記載して見よう。

註 精しく云へばバレルモに始まりマドニア、ニコシア、アロンテを経てエトナを過ぎり、海を渡つてサンタクリスチーナ、テラノヴァ、ラデイチエーナ、ソリアーノ等を通じてコセンツァに至る線である。

ナポリ灣は略々東北から西南に向つて開いて居る所の、各邊約二十六料程の菱形をなした灣入である。西北の一邊は、約十二個の火山體の集合より成るイシア島から東北へ續く多數の火山群によつて代表され、イタリア本土に入つてからはその數頗る多く、炎の野 *Campi Flegrei* なる別名を有する。之に反して東北の一邊は、唯一つの二重火山ベスヴィオの裾野が之を形成し、この邊に沿うては、二列の聚落がナポリからトーレ、アスンチータに至るまでの海岸線及びこれに略々平行して稍高所に發達して居る。東南の一邊はソレントの半島及びカブリ島であつて、このあたりの基盤をなす中生時代の石灰岩層がよく顯はれて居る。元來このナポリ灣地方は、火山噴出物か海水かに覆はれて居る部分が多いので、地形發達を解くべき鍵は主としてこのソレント及びカブリの地方に求めなくてはならぬ。この目的のために、筆者も忙しい時間を二日間この半島中に過した次第であつた。さて残る一邊は、カブリの西端からイシア島の東南端に至る大瀬戸 *Po ca grande* であつて、海上六里半、何の眼を遮るものもなく、又漫々たる海水に覆はれて至極平凡なやうではあるけれども、一度水底の地形を精査するならば決して平凡ではないのである。

以上の簡單な記載によつて示したナポリ灣の四周は、東南の一邊を除いてはジュースの所謂チレニア式沈下と一致するものではない。ジュースの所説に従へば、チレニア式沈下なるものは、カブリ島及びソレント半島の北端に沿うて走り、半島のつけ根から陸上に入り、ノチエーラ、サルノ、ノーラ等の町々を過ぎて、ベスヴィオ火山の東を走り、徐々に西北に彎曲して、ナポリの西北約五十料の點の海岸に終る略々半楕圓形の線を書いて居る。ソレントの半島の南邊に沿うては、サレル

ノの灣を作つた別のチレニア式沈下の線が存在し、このためにこの半島は地壘として海上に聳立するに至つたのである。

果してナポリ灣の原形を作つたのは、ジューズのいふチレニア式沈下であつたらうか。ソレントの半島はカプリ島と共に一つの地壘を形成するといふのは眞であらうか。然りとせば、これらの地殻運動と火山活動との關係は如何。これらの問題に解答を與へるには、我々はもう少し詳細にこの地方の地形要素を調べねばならぬ。

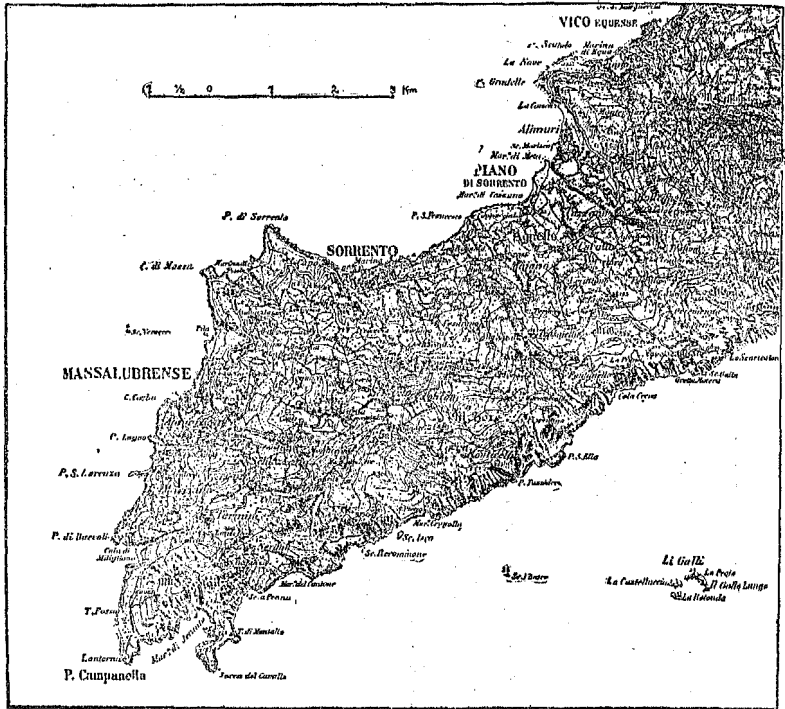
古小起伏面

カプリ島及びソレント半島西部には、種々の高度に以前の小起伏面を見る事が出来る。先づカプリではアナカプリの東方に聳えるモンテ・ソラロ(五八五米)及びカッペロ(五一五米)の周圍に、些少ではあるがよく保存された四五〇米乃至五〇〇米の小起伏面がある。小瀬戸 *Bocca piccola* を隔てたソレント半島の尖端部には、モンテ・サン・コスタンツォ(四九八米)の東方にある四〇〇米位の面や、テルミーニの村落のまはりの三〇〇米強の面などがあり、更に東にはデゼルトー(四五五米)及びサンタ・アガタの聚落の附近に廣く發達した三五〇米程の平坦面を見る。更に東方のモンテ・トール(五四〇米)近傍では、高度四五〇米程となり、モンテ・ボッショ(三六〇米)に及べば三五〇米位に下る。

これらの平坦面中には、海蝕によつて形成されたものもあるであらうが、少くとも高度大なるも

第一圖

ナポリ灣周圍に於ける地形學的觀察



ソレント半島西半部地形圖

Carta d'Italia F°196 より取る 原圖は五萬分の一 等高線は十メートルに一本づゝ

のは河蝕の結果と見るのが穩當であらう。その理由は(8)ロレンツォやクランツの説(14)く如く、この地方が漸新世の Macigno 層が堆積してからは、決して海面以下に沈下せず、長い侵蝕を受けたためである。その結果として生じた地形が、所謂準平原であつたかどうか疑問であるから、こゝでは準平原なる文字を使用しない事にする。特に後に述べる如く、最高の海蝕段丘が四〇〇米以上に達して居ることを考へれば、この小起伏面に準平原なる術語を用ふる

の不適當なことが判然するであらう。

この面の上に舊谷底が存在して居ることも報告されて居る。⁽¹³⁾それと同時に海成層らしいものも發見されて居るのである。即ち侵蝕の末期には、河蝕及び海蝕の兩方が働いたことを推し得るのである

斷層地形

從來の調査によると、この地方には二組の斷層系が存在して居て、その一はアペニンの主脈に平行して走り、そのためアペニン式斷層と呼ばれ、他はこれと約七十五度の角で交るもので、チレニア式の稱がある。⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾アペニン式斷層の形成時代は、ワルターによれば白堊紀後であり、⁽¹⁴⁾クラントによれば漸新世以後中新世までである。猶ワルターは、この斷層系は多くの撓曲をも伴つて、ソレント半島及びカブリ島を多くの地塊に別ち、その地塊はアペニンに平行な細長い形狀を有して居たと斷定して居る。その後沈下して海水がその低下した部分を滿たし、そこに Macigno 層を堆積したのであつて、當時の水陸分布は恰も現今のダルマチアのやうであつたらうと云つて居る。然し乍らこの説明は、Macigno 層の分布が不充分乍ら多少判明した今日では最早成立しない。即ちソレント半島に地溝狀の凹所の存在するのは事實であるが、Macigno 層の分布は必しもこの地溝内とは限らぬからである。

現在地形上に認められる斷層崖は次の通りである。(第五圖參照) 先づカブリ島には、島の略中央を南北に貫く東面した急崖があり、兩側的高度差は二五〇米に及ぶ。この急崖はカブリ島の小瀬戸に

向つた、現在の二〇〇米——三〇〇米の海崖を持つた海岸と共に、或は逆斷層ではないかと云はれて居る斷層崖である。⁽¹¹⁾

ソレントの半島では、先づソレント岬の東を限る一本の斷層崖があり、その兩側に於て地質を異にする。即ちこれより東方は火山物質で、その下に Macigno 層があり、西方は悉く中生代の石灰岩である。高度の差は一〇〇米以下にすぎない。これをソレント斷層崖と呼ぶ。

この東にはサン・タンジェロ(四四五米)の兩側に、東西に向つた二つの急崖が並走し、地疊かとも思はれるが、兩側のものは地形的に不明瞭であるから除外した。東側の急崖はサン・タンジェロ斷層崖と命名することゝし、その兩側で高度差二〇〇米に及ぶ。

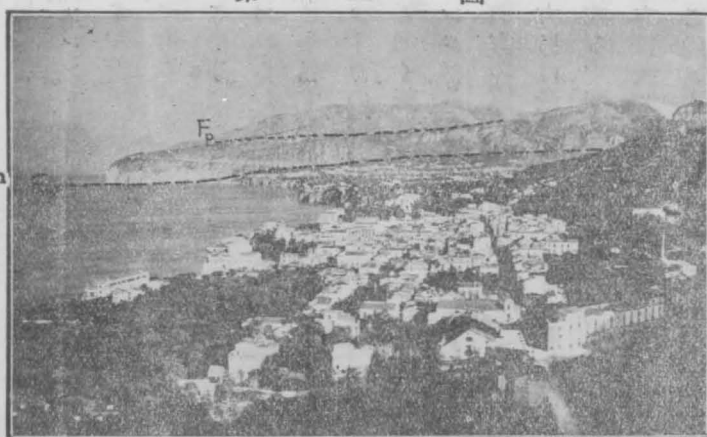
メータの町の背後を走る斷層崖は、可成り重要な意味を持つらしく見える。その形狀は第二圖に見る如く新鮮なもので、その成立の新らしさを思はせる。この斷層崖の東方には、モンテ・サン・タンジェロ(四三一米)カマルドーリ南方の峰(四七七米)ヴィゴ・アルヴァーノ(六四三米)が聳立し、その西方の火山物質に覆はれた平地に對して、三〇〇米程の高さの急變を示す。この斷層を境として東方には最早例の Macigno 層の分布は見られないし、又平均高度も著しく増加し起伏も大となつて来る。即ちこの斷層崖を境として、東西の地方は、その地形發達を異にするか、尠くとも東方の地方は侵蝕が著しく進んで居ることは事實である。

このメータ斷層崖に平行して、その東方約四料の處に又一つの明瞭は西面した斷層崖がある。この斷層上には南方から順次にモンテ・ツレカヴァリ(一一二二米)モンテ・ディバイボ(一一二二米)モン

第 二 圖

地 球

チ・チュラスオフォ(一四四三米)モンテ・ディ・ファイト



ソレント西方より見たるメータ及びボジタノ斷層崖

Fm——メータ斷層崖

Fp——ボジタノ斷層崖

f——低位段丘を切る新しい小斷層崖

前面の町はソレント メータ斷層崖下の町はメータその他の町々

第十二卷

第五號

三三

八

(八七七米)その他に對して、約五〇〇米の高度の急變を示す。この斷層崖は南に延びて、ボジタノからソッティレー岬までは斷層海岸を形成する。これをボジタノ斷層崖と名づける。

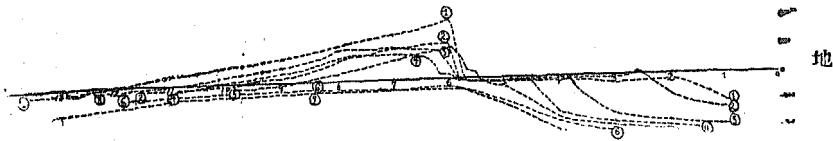
以上記載した斷層崖は悉くアベニン式の方向を有し、地形的にも地質的にも(カプリ島東海岸を除く)證明し得るものである。これらの外にマッサルブレンセの町を挿んで二本の斷層線がやはりアベニン式の方向に走り、一つの地溝を形作ることが地質的に證據立てられては居るが、地形的に著しくないので除外した。以上の四本の斷層によつて、ソレントの半島は地形的に五個の地塊に分たれ、その東及び西に存在するもの程高距が大で、中央に向つて追々沈下して居ることを知り得た。この干係は上記の古小起伏面の高度分布を見ても明瞭であるが、例へ

はソレント斷層の如きは、變位が海岸地方に限られた干係上、半島内部の小起伏面を變位させるには至らなかつた。之に反して、メータ斷層崖及びボジタノ斷層崖はその西にメータ地溝を作り變位量極めて大で、その形狀も新らしく、この半島に於ける高度分布に於いて、主要な役割りを務めて居る。この他アベニ式の斷層としては低位の海岸段丘を切る變位量は些少だが、極めて新期の成立に屬するものがある。第二圖に於てその一例を見ることが出来る。

他の系統、即ちチレニア式に屬する斷層は、この地方に於て二本引くことが出来る。一本はカプリ島の南岸を作り、小瀬戸を経てソレント半島の南岸に沿ひ、斷層海岸を作りつゝボジタノに終るもので假りにカプリ斷層と命名して置く。他はカプリ島の南岸を一籽程南方に離れた海中に、殆んどカプリ斷層に併行して走り、ソレント半島の南方に至つて、やうやく之と離れ、リガリの島の南端を掠め、ソッティレの岬からソレント半島の南岸を形成して、アマルフイに至るもので、この斷層は嘗てアマルフイに大地變を生ぜしめた故に、こゝではアマルフイ斷層と呼んで置く。

第三圖はこの二本の斷層を示すために、カプリ斷層に直角に取つた七箇の切斷面である。ソレント半島の海面上に出た部分は大略に止めた。この圖に於て明かである如く、カプリ斷層は甚だしく急傾斜を示し、又アマルフイ斷層との中間には、一〇〇米以下の極めて淺い海に覆はれた陸面が存在する。この兩斷層は、ボジタノの西方で約四籽、リガリ島で約三籽半、デゼルトーを通る切斷面上では約二籽を離れて居るが、それより西方では一籽内外に接近して並走し、二本の斷層といふよりは、寧ろ一組の階段斷層といふ方が適當である。即ちカプリ島及びソレント半島は、一つの地塊の

第三圖



チレニア式斷層に直角に取つたソレント半島西部の横斷面

- 1 ボジタノ西方モンテ・コンミューネを通るもの
- 2 リガリ島を通るもの
- 3 デセルトーを通るもの
- 4 130mの沈下地塊を通るもの
- 5 モンテ・サン・コスタンツォ南方の120mの沈下地塊を通るもの
- 6 小瀬戸を通るもの
- 7 カブリ島西端を掠め去るもの

上に乗つて居る二つの隆起體であつて、この地塊の南端は階段斷層を形成して低下し、その背面は上方に凸の切斷面を與へつゝ、ナポリ灣底の火山物質下に沈むのである。この東西約四十軒、南北平均十五軒に及ぶ中生代の石灰岩によつて構成された地塊をソレント地塊と命名する。

ソレント地塊の南方を限る二本のチレニア式斷層の中、カブリ斷層はモンテ・サン・コスタンツォ南方に於ける標高一二〇米位の沈下地塊及びその西方に近く一三〇米及び一四二米の二沈下地塊を有することにより、それ自身又一つの階段斷層であることを知る。他の沈下地塊は、ヴィコ・アルヴァーノの南方にあつて標高二〇五米と示し、他の一つはエリーア岬に存して二二五米の高さを有する。要するにこのソレント地塊の南端は、幅四軒以内の斷層帯を形成して居るのであつて、海底の形狀がもう少し明瞭に知られたならば、海面下にも階段斷層を發見する可能性がある。

筆者がマッサルブレンセ附近から小瀬戸の海上を見渡した時に、その海面に出漁中の漁船が、ある線上に排列されてあ

る事に驚いたが、これは何でもないのであつて、アマルフィ斷層を越して南すれば海深が急に増加するので、魚獲がなく、従つてその出漁區域がこの線上に制限されるため、即ち漁舟が偶然に海底の斷層を海面上に示したのであつた。

これらの斷層の形成が、白堊紀後或は中新世であるといふのは少し古すぎると思ふ。特に漸新世後の長い侵蝕作用を考慮すれば、この侵蝕時期以前の斷層崖が、今日第二圖に見る如き地形を示すとは思はれぬから、斷層の出來たのはどうしても *Macigno* 層堆積以後即ち中新世以後であると思はれる。後に示す如く、火山活動は上部洪積世に初つて居り、火山噴出物を切つての斷層は報告されて居ないから、これらの斷層の出來たのは中新世以後上部洪積世以前としなくてはならぬ。

これらの斷層相互の間にも勿論新舊の差があるのであつて、一般にアペニン式のものとは古く、チレニア式のものとは新しいやうである。尤もボジタノからツッティーレ岬に至る斷層海岸の如きは、初めにアペニン式の斷層を生じて、その後カプリ斷層成立の時に再度活動したものであらう。何となれば、カプリ斷層はボジタノ斷層を越して延長しては居ないからである。

他の一例はメータ地溝の延長が不充分乍らカプリ斷層及びアマルフィ斷層の間の地塊上に見られることで、即ちメータ斷層崖の連續は海中の岬として表れ、サン・タンジェロ斷層はリガリの島に續き、その間には二〇〇米程の稍々深い海がある。これはカプリ斷層がメータ地溝成立後に生じたことを示すものである。

段丘地形

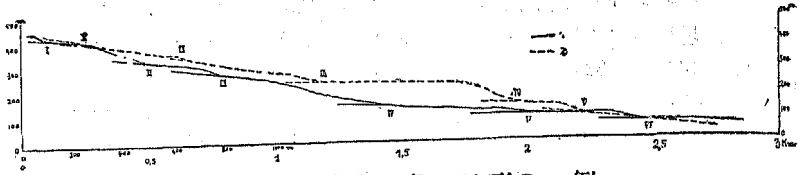
ソレント半島の主として北に向つた斜面に發達して居る海岸段丘は、非常に見事ではあるが、この地形を完全に記載した報告はまだ發表されて居ない。筆者はソレントの町からデゼルトに至る地方を觀察したから、以下その要領を記して見る。

筆者がこの地方を訪れたのは、一九二九年の一月であつた。この半島の地中海性の樹林は、冬の真中でも青々と茂つて居たが、この地形的特色を隠してしまふ程ではなかつた。

ソレントの町を外れると街道は海に沿うて西に向ひ、ソレント斷層崖を上り終ると眼前にソレント岬が表れ、その表面は高距七〇米の舊汀線に續いた海蝕面になつて、長く海中に突出して居る。道は少しづつ登つて行つて同時に多少海から離れ、カポの小村でその上の一〇〇米の舊汀線のすぐ傍を通る。こゝでは舊海崖が約十五米位の高さを有して明瞭な地形を作つて居る。一小溪を渡つて次のマッサ岬に移れば、約一〇〇米の舊汀線は依然として存在するが、それよりもその上にある一五〇米の汀線は、その舊海崖が六〇米もあるので却つて注意を惹く。この海崖は著しいもので、この地方ではその上端をモンテ・コルボ(二四〇米)と云つて居る。

マッサルブレンセの町は一〇〇米段丘の上にある。これを離れると段々山に登るやうになり、一五〇米、二四〇米の二つの高さにある舊汀線を越す。この附近では海蝕は中生代の石灰岩を切り、海蝕面と成層面とは小さい角度で交つて居るのが認められた。石灰岩はナポリ灣に向つて緩く傾いて

第四圖



ソレント半島の段丘地形の一例

1 —— デゼルトーよりソレント岬に至る切断面

2 —— デゼルトーよりマツサ岬に至る切断面

I及びIIは果して海蝕段丘であるかどうか疑はしい

居るので、殆んど水平に近い海蝕面とは、小さい角で交るのである。海蝕面上には堆積物は殆んどなく、わづかに薄い表土を被ふのみである。この邊からモンテ・コルボを望むと標式的な段丘の切断面が見られ、又その舊海蝕崖には一面に石灰岩の岩塊が散布されて、よく日本各地の海岸段丘に於て見る景觀と同様な有様を呈して居る。

アムンチアタとの別れ道に出ると風景は一變する。こゝでは既に高處にある小起伏面に達したからである。更に東に一軒も進むと谷形も次第に老年の地形を示し、下流に於ける侵蝕の復活がまだ上流に及ばぬことを物語つて居る。この地方は一帶に平坦な面上にデゼルトー(四五五米)、ネーヴェ(四二五米)、バステーナ西方の無名峰(三六七米)、その他が岩礁狀に聳え、恰も以前の島であつたかの如く見える。然もデゼルトーの如きは、それ自身二段の平坦面を有して居る。

以上は觀察したまふを記したに過ぎないが、この地方が種々の高さを有する多くの平坦面から成つて居ることは確實である。その一例としてデゼルトーから北に向つて取つた二つの切断面を示す。(第四圖)この圖で注意すべき事は、これらの切断面が直線上に於て取られた事で、従つて段丘の地形を正確に示さぬ事である。それにも拘らず著し

ソレント半島西部の隆起汀線の大略の高さ (米)

I	430	330	—	220	140	—	—
II	430	330	280	—	140	100	70
III	410	340	250	—	150	100	—
IV	430	350	240	—	150	100	—

備 考

- I デセルトーよりソレント斷層北端に至る
 II デセルトーよりソレント岬に至る
 III デセルトーよりマツサム岬に至る
 I/ デセルトーよりマツサルアレンセ南端に至る

いことは、海蝕面の傾きが古いもの程大なることで、即ち半島の上昇運動が均一でなく、ある撓曲の形式を採つたことを示すのである。

この二つの切斷面の外に更に二つの切斷面を作り、かくて舊汀線の高さを定めて見ると表のやうになる。即ちソレント半島の西部には五段以上の段丘を期待し得るが、その正確な位置及び對比は後日の精しい調査に待たねばならぬ。

ソレント半島と元來同一である所のカプリ島にも海岸段丘を發見するのは當然な事である。この島ではアナカプリを乗せた平坦面が高距約三〇〇米に及ぶが、このすべてが海蝕によるものではなく、恐らく二〇〇米以下が眞の海岸段丘を示すだらうとの事である。この面がソレント半島に發達する面と同一の傾を持つ事を筆者はヴィコ・エスクエンセ附近から觀察した。

以上の外ソレント及びその東方に續く平坦面は、堆積段丘を示すものであらう。然してその後の斷層運動が既にこれを變位させたので、平坦面の今日の高さは同一ではない。

更にソッティーレ岬東方にある六〇〇米強の面や、モンテ・コミ

ーネの頂上にある八〇〇米以上の平坦面に至つては恐らく海蝕面ではないのであらう。更にカブリ
斷層が作る斷層海岸に段丘が少しも見當らぬ事は、ソレントの半島の著しい非對稱と共に、この斷
層の出來たのが近時に屬することを示すものである。

ナポリ灣を隔てたイシア島にも、段丘こそないけれども所謂エポメオ層なる海成層があつて、こ
の地方が洪積世以後に隆起したことを示して居る。然らばソレント⁽¹⁶⁾地塊の上に明白に刻み込まれた
隆起の證據は何時出來たものであらうか。海蝕面上には多くの海成層をのせて居ないのでこの時代
を決定するのは難事であるが、幸にもこの隆起と殆んど時を同うして起つた火山活動は、この問題
の解決に對して有力な補助を與へて居るのである。

火山活動⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾

ナポリ灣の西北邊を形作る火山地方には今までに大體三回の活動があつた。第一回は所謂ビベル
ノー凝灰岩及びその礫岩を堆積した時代で當時の火口は訪ねるに由なしであるが、その海中噴出で
あつたことは確らしい。今日ナポリ灣北方に存在する多くの海中堆は、この時代の火山の名残りで
あらうといふ。

これに續いては黃色凝灰岩を噴出した時代があり、このものも海中噴出らしく、時に貝化石を藏
する。第三の時代は陸上噴出となり引いて今日に及んで居る。

この火山活動の時代を通じて、地殻がどの様に運動したかといふことは興味あることである。先

づ炎の野の地方では貝化石を含む凝灰岩が陸上に發見されて、火山活動中に土地の上昇したことを示して居る。ナポリ地方に於ては却つて沈降して居ることを、深いボーリングの結果證明することが出來た。(8)即ちナポリの王宮 Palazzo Reale の庭で試掘したもの、地表から六四呎が第三期の噴出物で、これに續く二六四呎が第二期の黄色凝灰岩から成り、次に三一九呎の礫岩、角礫岩の層を過ぎてから、始めて最古の噴出物ビベルノーに達する。この層は八八呎で終り、その下には四五呎の貝化石を含む粘土質の砂層が出てくる。この貝化石は全くナポリ灣現生種と同一であるから、恐らく上部洪積統であるらしく、即ち火山活動は上部洪積世或はその後に始つて現在に及び、その間にこの地方は沈下する事約七〇〇呎に及んだのである。

ソレントの地方では最古のビベルノー層が直ちに中生代の石灰岩を被覆し最古の噴出物たることを示す、外時として以前の谷を埋め、或は侵蝕面を覆ひ、その陸上堆積たることを示して居る。即ち火山活動が初つた時は、この地方は一部分陸化して居たことは確實である。但し筆者自身の觀察では、此の如き状態に堆積したビベルノーを認め得なかつたが、これは恐らく觀察の不足のためであらう。

小瀬戸を渡つてカプリの島に入ると、こゝではビベルノーと基盤の石灰岩との間に、この邊で Bolo と稱せらるゝテラ・ロッサがあつて、その中に哺乳類の骨や齒と共に石器を藏してゐる。(9)このボーロは陸上堆積層であるから、その當時カプリ島は既に海上に出て居たと共に、イタリヤ本土と陸續きであり、ために原人や野獸が棲んで居たことが察せらるゝ。その化石及び石器は何れも洪積

世上部に屬するから、こゝでもナポリ地方と同じく、火山活動の初つたのは上部洪積世か或はその後であると斷言し得る。

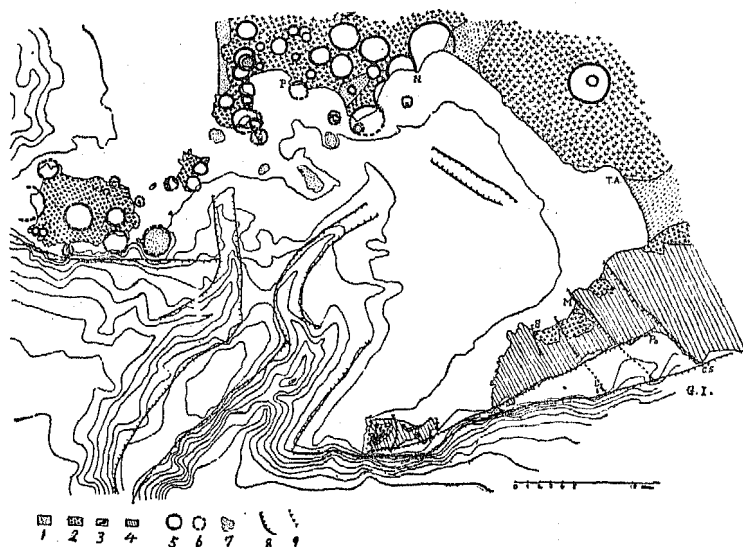
こゝで前に立ちかへつて、ソレント半島及びカプリ島の海岸段丘の事を考へて見よう。ソレント半島西部では殆んどその最高點まで段丘があり、その上に火山噴出物が侵蝕面上に乗つて居ることから考へて、少くとも高位の段丘は火山活動以前、即ち上部洪積世以前に既に隆起したとせねばなるまい。それと同時に低位の段丘では、海成の火山物質から成る堆積を見るから、少くとも低位の段丘は火山活動中に生じたと考へることが可能であらう。即ちソレント地塊の隆起は、火山活動以前のことに屬し、火山活動中も隆起を繼續したと見るが至當で、殘る問題は現在何程の高距にある段丘が、火山活動開始と略々同時であるかといふことである。之に對しては海成火山物質層の分布を知らぬ今日明答を與へ得ぬが、恐らく克蘭ツの云ふ如く、一五〇米の汀線がこの時代を示すものであらう。⁽¹³⁾₍₁₄₎

海 底 地 形 ⁽¹¹⁾

以上述ぶるが如く火山活動以前から起つた地殻運動は、火山活動中も繼續して、この地方の高度分布を決定したのであるが、この間にあつて海底のみが靜穩を保ち得る筈はないのであつて、即ちこゝにも略々この時代に大きな變位が生じたのである。

ソレント地塊の南端が一つの階段斷層帯を作つて、海面下九〇〇米位まで沈下して居る事は既に

第五圖



ナポリ灣周囲の地形及び地質概観圖

- | | | |
|-------------|-----------------------|-----------|
| 1—沖積層 | 2—火山噴出物 | 3—ボーロ層 |
| 4—石灰岩中生代 | 5—火口 | 6—破壊された火口 |
| 7—海中火山體 | 8—急崖上限(断層崖、拗曲崖及び河蝕崖?) | |
| 9—推定さるる断層崖 | | |
| C.S—ソッティエレ岬 | L—リガリ島 | M—メータ |
| N—ナポリ | P—ボツオリ | Poボジタノ |
| S—ソレント | T.A—トーレ、アモンチアーダ | |

等深線は百メートルから始まつて百メートル毎に一本づゝ

述べた。今カプリ島西端から西北に向へば、約四軒程の間は海底は極めて平坦であるが、それからは急に傾斜を増して次の三軒の間に海面下一〇〇〇米に及ぶ深所に達する。この深所は幅約二軒、長さ一〇軒以上に及び、ナポリ臨海實驗所創立者の名を取つてアントン・ドールン地溝といはれる。この内には小凹凸があつて、その著しいものは九三二米に及ぶブルンネンである。

アントン・ドールン地溝から海深は急に減じて、約二杆にして海面下二〇〇米位の浅堆に變ずるこの堆は長さ十六杆、幅四杆を有し、略々大瀬戸の中央に位置して居り、ロビアンコ(人名)堆の名を有する。

この堆を越して更に西北に向へば、海深は徐々に増して四杆程の内に又も八〇〇米位となる。この深所は地溝狀に細長く延びず、イシア島の南方一帯に廣がつて居るので、Chun 深所と呼ばれる。

この深所から北に向へば、二杆半の間に又も海面下一〇〇米の浅堆に登る。この堆の上にはイシアの火山群をのせて居るからイシア堆と命名する。この堆の深さは火山物質に妨げられて判明しないが、大體に於いてロビアンコ堆と大差なしと考へる。この堆の北背面の形狀は、やはり火山物質の堆積のためによくは判らないが、少くともその西方に於ては、ロビアンコ堆と同様な傾きを以て低下して行く事が見られる。

以上はナポリ灣底の起伏を作る第一義的の三つの地塊を記載したのであるが、この外にも種々興味ある地形が見られる。第一にアントン・ドールン地溝、及び Chun 深所から、陸に向つて細長くのびて居る二つの深帯がある。ワルターは前者をやはりアントン・ドールンの地溝の連續と考へ、後者を Magnaghi 地溝と稱して居るが、その等深線の形狀から見ても、これが溺れ谷の殘物であるかも知れないといふ疑を起させる。他のイタリー沿岸の溺れ谷は、その形狀及びその沈下の量等が殆んど似たものも多いし、又このナポリ灣内にもどの横谷の溺れ谷があると云つて居る人もあるか(8)ら或はさうかも知れぬ。何れにしても、海底の事で何の根據もないから斷定を下す事は出来ない。

この内、アントン・ドールン地溝に續くものは、潮流が沖から注入される干係上、それに巻き込まれた深海の生物を多數に有し、ナポリの臨海實驗所に多くの材料を供給して居る。

但しこれが二箇の溺れ谷であると斷定を下すのは他面種々の困難を豫期しなくてはならぬ。例へばこの沈水谷の形が後の地動によつて擾亂されて居ない事は、この谷がロビアンコ堆を作つた斷層運動より若い事を示す。一方この谷が火山噴出物に覆はれた海底に刻み込んで居ることは、谷の形成が火山活動後、即ち上部洪積世以後である事を證據立てる。即ち若しこれが沈水谷とすれば、ロビアンコ堆は上部洪積世以前に於て既に地塊として存在し少くとも海拔七〇〇米の高度を保ち、その後ナポリ王宮内のボーリングが示すやうに、上部洪積世から沈下して始めて九〇〇米低下したとせねばならぬ。之はこの間に於けるソレント地塊の運動が、上昇二〇〇米以下であつた事に比してあまりに相違する。何れにもせよ、ロビアンコ堆の地史が判明しない限り、ハッキリした結論が得られる望は先づ無いと云はねばならぬ。

灣の奥の方には、その東北の海岸線に平行してコロンボ地溝なる一低地帯がある。これは或はボジタノ斷層崖の連續かとも云はれて居るが、その變位量は恐らく二、三十米位の微少なもので、大して重要なものではない。

(3) この外海底地形として注意すべきものは、灣の西北の一邊に沿うて散在する海底火山體である。これが第一期の火山活動を示した火山で、その後沈下でなく寧ろ海蝕によつて消失したことは既に記した。西から順次に記載すれば、先づイシア島東南のイシア堆は直徑略々二軒、深さ二七——三

○米で、この種の海底火山體の最大なるものである。これについては、プロシーダ島と本土との間の海峡にトリオーネ堆があり、その東南にミゼーノ堆がある。その何れもが海面下約三〇米にその表面を持つ。ミゼーノ堆の西方には、約五〇米の深さに不規則は形をしたタウベン堆（又はペンダ・バルンモ堆）があり、その上の底質はワルターが精しく研究した⁽¹¹⁾

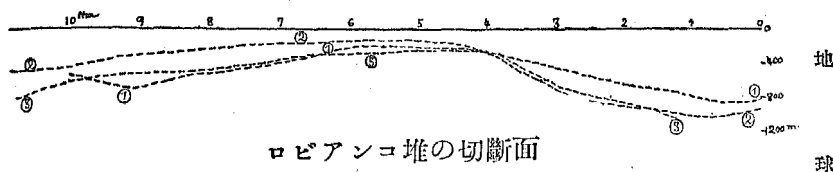
ボジリホ岬の附近にはニシダ及びゴヨラの二堆があり、七〇米及び三〇米の深さを有する。更に東方にはナポリの沖に一小堆キアイアが深さ四八米に存在する。

以上の外にも小さな火山體の殘物があつて總計九個を數へるが、これらは地形學的に重要なものではない。我々はそれよりもナポリ灣底の起伏を決定した地塊の運動に、もつと注意する必要がある。

曲動と傾動

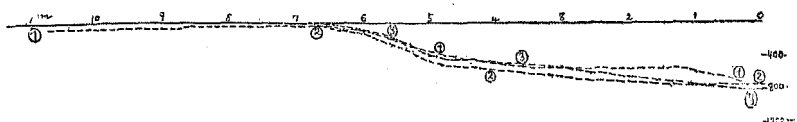
ソレント半島西部に於ては、海蝕面の變位の狀態からこの地塊が一樣に隆起したのではなく、又地塊自身の形態が、隆起に際して不變でもなかつたことを知る事が出來た。ソレント地塊東半部では、その背面がナポリ灣底の火山噴出物の下に沒してしまふから、その形狀は判らないが、少くとも、その西半部に於て背面がアントン・ドールン地溝に向つて低下して行く所では、その切り口が上に凸の曲線を示すのは確かである。（第三圖）同様の干係は、ロビアンコ堆に於ても見られるのであつて、東南に面した崖は一・五斜間に約五〇〇米以上も低下し、その切口は直線に近いが、背面

第六圖



- ロピアンコ堆の切断面
 1——ブルンネンを通るもの
 2——略中央最高點を通るもの
 3——南方を通るもの

第七圖



- イシア地塊切断面
 1——イシア堆を通るもの
 2——イシア島中央を通るもの
 3——イシア島西端を走るもの

但し2及び3は7kmまで書いたのみである。1が右端に於て溺れ谷(?)に落ちて行く所が見られる。

第十二卷

第五號

三

三二

は Chan の深所に向つて四料の間に三〇〇米下つて居るのみで、その上背面の切目は上方に凸である。(第六圖)イシア地塊の場合は、その西半に於てのみ如上の性質を見るが、その他は明白に知り得ない。(第七圖)

以上の事實は、この三地塊が一面に斷層を生ずると共に、その背面に撓曲、然も一樣に上方に凸の撓曲を生じたことを示すものであつて、ソレント地塊はジュースの言ふ如き地壘ではなく、アントン・ドールンの地溝も決して地溝ではないのである。然しこの三つの地塊を傾動地塊として説明することも同じく不可能であつて、所謂傾動地塊の背面に撓曲を生じたものである。かくの如き地塊に傾動の文字を使用するの

は大に不可であつて、筆者は「曲動地塊」と呼びたいのである。その理由とする所は、傾動なる文字及びその慣用によれば、それは地塊がそれ自身を變形せずに運動した場合にのみ使ひ得るものだからである。元來地塊が全く變形せずに運動することは絶無であらうが、⁽¹⁸⁾少くとも變形の程度が可成り大きい時に、それをも猶ほ傾動といふ術語で言ひ表はすのは至當ではない。無理に傾動なる文字に執着すれば、勢ひ「廣義の傾動」と云つたやうな苦しい言ひ表はし方をしなくてはならぬやうになつてしまふ。例へば屋久島⁽¹⁶⁾に於けるやうな場合には、たとへホップスが何と云つたにもせよ、傾動なる文字が全然不適當なることは瞭然としてゐるが、その他の場合に於て斷層と撓曲とが共存して居るやうな時は、どの位までを傾動と云ひ、どの位までを曲動と云ふかといふやうに、數量的に判然と定義して置かないと、苦々しい論争の種となる虞が多いのである。

以上説く如く、ナポリ灣底には三つの曲動地塊があつて、その間に斷層窪地を有して居る。その前面を作る斷層が、正斷層か逆斷層かは決し難いが、多田理學士が嘗て云はれた如く、斷層地塊が一方に逆斷層を、他に正斷層を向けて一様に排列されてあるといふ中部日本の地形と稍共通な點がこの三つの曲動地塊の排列に見られるのは面白い事であつて、中部日本に於けるこの現象を、鈴鹿地壘の調査から發見した多田理學士に改めて敬意を表する。

但しこの場合は、ソレント地塊自身の隆起よりその南方にあるサレルノ灣の沈下が重要で、この大沈下の中心が灣の北方に偏したためソレント地塊が反動的に上昇したといふワルター⁽⁴⁾の考は眞に近いものであらう。何れにしてもジュースの云ふやうな地壘は認め難く、若しチレニア式沈下なるも

のが今日のソレント曲動地塊の形成に有力であつたとしたならば、その變位量は實に微少で、僅かに地塊の背面を撓曲させたに過ぎない。

地形發達史

漸新世の *Mioceno* なる沿岸性堆積物が生じて以後、ソレント地塊は長く海面下に没せず、所謂チレニードなる陸塊として河海の侵蝕を受け、小起伏の山地となつた。この時既にメータ斷層以東の地は海面上可成りの高さに在り、以西の地は殆んど海面近くにあつたらしい。これはこの斷層以東に段丘が發達して居ない事から察せらるゝ。これに次ぐ隆起の時代に今見る高位の段丘を生じ、又メータ及びボジタノの兩斷層崖も成長して行つたらしい。カプリの中央を南北に貫く斷層もこの時代（下部洪積世？）のものらしいが、その他の斷層は段丘面を變位させてゐるから、もつと新らしいもので、恐らく火山活動の直前上部洪積世のものであらう。

この隆起より少し後れてナポリ灣底が沈下し始め、こゝに略現在の水陸の分布が定まつた。この地殼運動はサレルノ灣の沈下によつて反動的に激烈となり、他のアペニン式斷層を作り、上部洪積世に於けるカプリ島の分離、メータ地溝の形成となつた。これに次いでソレント地塊、ロビアンコ堆及びイシヤ地塊の曲動が起り、チレニア式斷層が發達し、火山活動がこれに續いた。火山活動中も炎の野は上昇し、ナポリ灣底は少くとも二〇〇米沈降し、ソレント地塊は一五〇米位上昇したが、大した斷層運動は行はれなかつたと思はれる。

即ち最大の地殻運動は第三紀末葉から洪積世を通じて行はれたのであつて、その後の運動は全く餘波と見るべきもので、低位の段丘を切る斷層や、歴史時代の陸地の昇降の如きは餘波の餘波である。

本邦との類似

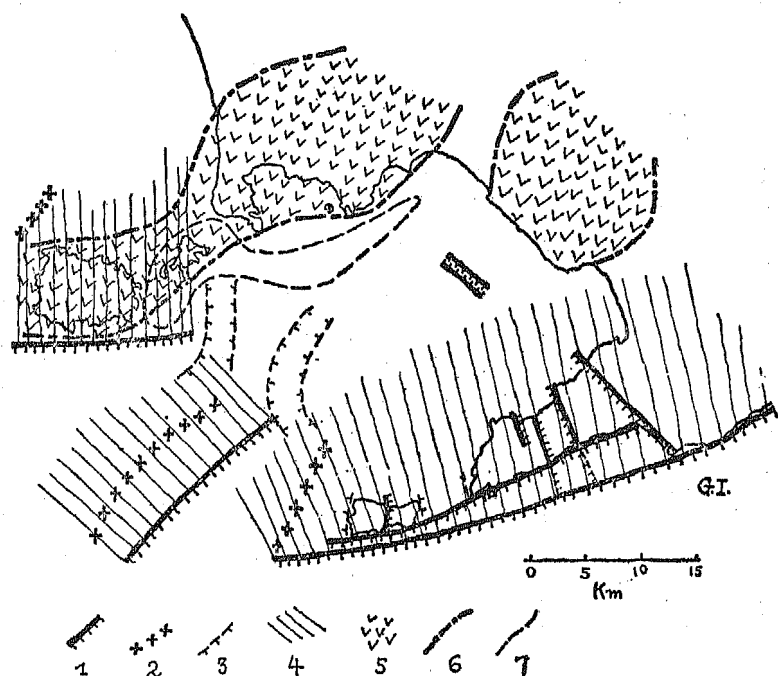
今第八圖を取りこれを相模灣附近と比較するならば、その間に相似の點が多いのを見るであらう。ソレント及びカプリは、海蝕臺地を有し多くの地塊に分れた三浦半島の隆起地域にも比すべく、イシア島から炎の野に至る地方は伊豆半島そのまゝであり、同様にその先端に隆起の證據を有する灣の中央に曲動地塊を有することも同一である。

更にこの圖を左右を逆にして考へれば、それは即ち駿河灣であらう。火山地方が伊豆半島の役割りをつとめることは同様で、ロビアンコ堆はセノウミに當り、ソレント及びカプリは、御前崎から牧の原一帯の隆起三角洲と同じく隆起部を代表し、更にベスヴィオの位置は富士のそれと同一である。

これらの類似は、果して偶然の結果として解決し得るものであらうか。或はこの遠隔の地にある二地方が、同様の機巧の下にその地形を決定された故であらうか。記して大方の教を乞ふのみである。

この地方のみでなく、イタリアは少くとも、地形發達の上に、日本と類似した點が多いらしいが

第八圖



ナポリ灣周圍の地形要素圖

- | | |
|---------------|-----------|
| 1—斷層崖 | 2—撓曲崖 |
| 3—性質未定の急崖 | 4—地塊の背面 |
| 5—火山地方 | 6—火山地方の境界 |
| 7—海底火山體を有する地方 | |

日本とイタリアとの學界相互の間に充分の知識の交換が行はれて居らぬ現状は惜しいことだと思ふ。充分にイタリアを理解するためには、我國の地理學界が全體としてイタリアの地理學界に注意を拂ふ必要がある。一、二の人によつての紹介は時にその好む方に偏する虞があるからである。

地

球

第十二卷

第五號

圖

二六

最近の運動^(?)

かくの如く洪積世に強烈な地殻運動を経験したこの地方は、その後も常に昇降を繰り返して止まなかつた。カブリ島の分離が先史時代であつたことは既に書いたが、その後歴史時代に入れば益々明瞭な汀線の變位を見るのであつて、ギンターの精密な調査はこの變位を數量的に確定した。

先づ北方から順次記載すれば、ボジリ岬及びナポリ市附近では、例の有名なセラピスの神殿は勿論であるが、その他にも多くのギリシヤ及びローマ時代の、家屋や、街道や、石切場や、船着き場などが洪水して居て、それらの或者は現在水面下約十六呎に當時の汀線があることを示し、又現在の海岸からは約二〇〇碼程沖に存在する。この沈下より新らしい隆起が、凝灰岩中に食ひ込んだ隆起汀線として見られるが、又岩石の硬軟に支配されて、その高さは場所によつて著しく異なるが、二十呎よりは高くはない。即ちこの地方は、ローマ時代以後約三十五呎程沈降し、その後二十呎以内の隆起を見たのである。ナポリ附近も同様の上下があつたのであるが、こゝでは人工的に汀線を保護したので、この間に却つて海岸線は前進して居る。

ソレントの町附近でもこれによく似た現象がある。現在のソレントは凝灰岩の上に立ち、海岸は數十米の海蝕崖を具へて居るが、ローマ時代の Surrentum は、この海崖の下に砂濱にあつたので、古い建築物や石切場の類が今日の清澄な海水の中から發見される。この古い町は可成り美麗なものであつたらしく、今日でも暴風のある毎に、多數の大理石やモザイクの破片を打ち上げて、盡くる

事を知らぬと云ふ。

ソレントの岬の近くにあるレジナ、ジオバンナの浴場と稱せらるゝ建物は、矢張りローマ時代の建物であつて、この建築場に三條の海蝕の跡があり、夫々海面上十八呎、海面下五呎及び十六呎の高さを有する。即ちこの地方はローマ時代から十一呎及び二十三呎の二度の沈下があり、その中間に一寸沈下が停止して、現在海面下五呎の汀線を刻んだものと思はれる。これに次いで十八呎の隆起があり、以て今日に及んだのであつて、この運動の形式はナポリ沿岸一帯の形式を代表するものである。

アマルフィでは十二世紀に大沈降を受けて町が大部分海中に沈んだといふ記録がある。これは恐らくアマルフィ斷層の活動と干係がある事變で、これ以後町の勢力は衰退して終にピーサに攻略されてしまつた。

カプリ島では基盤の石灰岩中に多くの海洞があり、それが後に沈水して有名な琅玕洞その他となつて居る。この洞は入口が二つあつて、一つは全く沈水してその天井が現在海面下七―八呎にあり他は辛うじて沈水を免れて居る。人はその一つをくぐり、然して他の入口から來る日光の七彩を鑑賞するのである。又この洞内には石灰岩中を抜けてくるトンネルが開いて居て、そこに人工の階段があり、これが水中二十呎まで達してゐる。この階段はチベリウス時代のものであるから、それ以後陸地が二十呎沈下したことを示すものである。

この外に全島を取り巻く隆起の痕が海崖の下部に刻み込まれて居る。その高さはカレーナ岬で十

二呎、琅玕洞附近及びその内部で十六—十七呎、チベリウスの浴場でも十六—十七呎、キアヴィー岬で二十三呎で、即ち西に低く東に高い。この隆起はチベリウス以後のものである。

又多くの海洞や自然の石門 (Fragioni と稱せられてゐる) 等の内部に於ける水深は、少くとも四十—四十五呎はあるから、これらの海蝕地形が出来てからの陸地の昇降は次の様になる。先づ海洞が二十一—二十五呎沈降してチベリウス時代の汀線となつた。次に更に三十二—四十三呎の沈下がり、現在の海崖に刻み込まれた隆起の跡が出来た。最後に十二—二十三呎の隆起があつて現在の水準に來たもので、これらの運動の内、尠くとも最後の運動は、傾動でなく曲動であるのは注意すべき現象である。猶運動量その他から考へて、海洞を沈下させた運動はローマ以前であつたと思はれる。

即ちナポリ灣四圍の地方では、ギリシア以前は上昇の方が多かつたが、ギリシアの植民時代に汀線が現在より二十呎程低かつたのを最後として、沈降が目立つて來た。ローマ時代にも陸地が沈下したことは文献の示す通りであるが、眞の陸地の大没落は、ローマ帝國の没落に續いて起つたのであつた。その後一寸隆起した事もあつたが、ローマの遺物を海上に現はすに至らずに現在又も沈下の方向に進んで居るから、その内に琅玕洞の見物には潜水器が必要になるであらう。

これらの運動は時に火山活動を伴ひ (例へばモンテ・ヌオーヴ) 可成り突變的に行はれたらしい。然も他方その静止の時代にも、地殻運動が徐々に進行することは事實であつて、その例として左に最近の沈下を示す實例二三を擧げて見る。

例のセラピスの神殿にある驗潮器は、一八二二—一八三八年間に四・三吋、一八三八—一八四五年に五・六吋の沈下を示してゐる。又海の子であるルチアーニの云ふ所でも海面の上昇を肯定してゐるし、一八二〇年以前は足を濡さずに歩けたボジリポ沿岸のドンナンナ宮殿附近が、今は全く歩行出来ぬやうになつて居る。

更に沈下の進行を示す一例は、ボツオリの沿岸にある僧院に於いて見ることが出来る。⁽¹⁾こゝでは僧院と海との間に葡萄畑があつて、十八世紀の終頃までは多くの果實を産したが、一八四七年には盡く海底三呎に没し、その上を小舟が往來するやうになつた。その内に海水が時々僧院の床を犯すやうになり、僧達は暖い時期だけ階上だけに住居するの止むなきに至つた。現在は僧院の周圍は一呎以上の海水に取り卷かれ、木橋によつて外部と連絡を保つて居る。

又ナポリーボツオリ間の道路が屢々破壊されるのも土地の沈降に原因するらしく、若し修繕を怠れば、ローマ帝國後に起つた事と同一の結果に達しさうな有様である。

このローマ以後の沈降は廣くイタリア西岸に認め得る現象で、これによつて、何故にギリシア・ローマの遺跡が、時としてマラリアの猖獗な濕地の中央に發見されるかといふことを説明する事が出来る。

結 論

ナポリ灣四圍の地形に就いて、主として文献によつて調べた結果、その地殻運動が主として洪積

世に一番盛んであり、又その生じた地形が日本と近似することを知つた。その他、地殻運動が火山活動に先立つことや、隆起と沈降とが殆んど同時に行はれる事も明かとなつた。然して地塊の運動は傾動と稱すべきものは一つもなく、悉くが曲動であり、従つて地塊自身が變形したものである。

又ジュースの云ふチレニア式沈下なるものは、尠くともソレントの半島の北に於ては殆んど認めることが出来ない。チレニア式沈下といふものがあつたとしても、この地殻運動は現在の地形を作る上に直接の影響は殆んどなく、遙か後の地殻運動が現在の起伏を決定したのである。

更に後期に起つた昇降は複雑な振動的のもので、全體としては沈下の方に向つて居る。この事實は、地形學的研究によつて知り得る地殻運動なるものが、或種の平均の状態しか示し得ぬことを我々に教えるが、それと共に、地形學的に云つて短い時間の間に起つた地殻運動のみに依つて、長期の運動を推測する事は殆んど無意味であつて、即ちこのナポリ灣地方では、長期の隆起、短期の沈下なる全く相反した方向の運動を示して居るのである。(伯林地理學海洋學教室に於て 昭和四年八月六日)

文 献

- 1) Macintosh On Subsidence of Land in the Bay of Naples. *Quart. Jour. Geol. Soc.* 4, 1848, pp. 191-193.
- 2) Suess, E., Die Erdbeben des Stälichen Italien. Wien, 1874.
- 3) Walther, J., I vulcani sottomarini del Golfo di Napoli. *Boll. Comit. Geol.* 9, Roma, 1886.
- 4) Walther, J. u. Schifflitz, P., Studien zur Geologie des Goltes von Neapel. *Zeit. Deut. Geol. Ges.* 1886, pp. 295-341.
- 5) Büse, E., Contributo alla Geologia della Penisola di Sorrento. Napoli, 1896.
- 6) Fischer, T., La penisola italiana. Torino, 1902.

- 7) Glüthner R. T., Contributions to the study of earth-movements in the Bay of Naples. Oxford and Rome, 1903.
- 8) Lorenzon G. de, The history of volcanic action in the Paleargean Fields. *Quart. Jour. Geol. Soc.* 60, 1904, pp. 296—314.
- 9) Pistorini, materiali paleontologici dell' Isola di Capri. *Boll. pale. Italia.* 32, 1906.
- 10) Stefanis C. de, Die Phlegriischen Felder bei Neapel. *Pet. Mit. Erg.* 1907.
- 11) Walther, J., Die Sedimente der Taubenbank im Golfe von Neapel. *Abh. K. Preuss. Akad. Wiss., Phys.-Math. Klasse.* 1910, pp. 1—49.
- 12) I. sel. A., L'evoluzione delle ripe marine in Liguria. *Boll. Soc. Geogr. Stabia.* 1911, pp. 1085—1113, 1204—1234, 1315—1344, 1436—1454.
- 13) Kranz, W., Höhe Strandinien auf Capri. *Jahrb. Ber. Geogr. Ges. Greifswald.* 1911—12, p. 1—18.
- 14) Kranz, W., Vulkanismus und Tektonik im Becken von Neapel. *Pet. Mit.* 1912, pp. 131—135, 203—205, 258—264.
- 15) Gignoux, M., Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile. *Ann. Univ. Lyon, 1. fasc.* 36, 1913.
- 16) 今村學郎 海蝕臺地の變位より見たる撓曲運動と傾斜運動 地評 第四卷第三號 昭和三年
- 17) 今村學郎 伊太利の地理學界 地評 第五卷第四號 昭和四年
- 18) A. Penck の最近の考へに近う
- 今村學郎 地殼運動の根本問題(A. Penck) 地評 第五卷第五號 昭和四年參照

