

地 表 水

第一章 地表水ノ分類

1. 地表水 地表水トハ地表ニ存在スル凡テノ流水及靜水ヲ含ミ、略シテ表水トモ云フ。地表水ハ更ニ之ヲ大別シテ内地諸水及海洋ノ二トスルコトガ出來ル。前者ハ一般ニ淡水デ唯稀ニ然ラザルモノモアル。後者ハ凡テ鹹水デアアル。海水ト淡水トノ混ツタモノハ之ヲ稀釋鹹水ナド、呼ブコトモアル。

2. 内地諸水ノ分類 内地諸水ハ之ヲ靜水及流水ノ二ニ大別シ、更ニ兩者ヲ天然及人工ノ二ニ分ケルコトガ出來ル。天然靜水ノ中ニハ沼、池、湖及潟ナドヲ含ミ、人工靜水ハ即チ一般ニ人工ニ依ツテ作ラレタ貯水池ヲ指スノデアアル。

天然流水ノ中ニハ溪流河川ナドガアリ、人工流水ハ之ヲ灌溉溝、排水渠、給水運河、水力渠及航行運河等ニ分ケルコトガ出來ル。

第二章 山岳及溪谷

第一節 山 岳

3. 山岳ノ生成 地表ノ隆起シタモノハ山又ハ山岳デ、其表面ハ或ル傾斜ト多クノ凸凹ヲ持ツテ居ル。山岳ハ稀ニ孤立シタモノモアルガ、多クハ相連繫シテ所謂山脈ヲ爲シ、山脈ノ群ヲ山系又ハ山羣ナド、呼ブ。

山岳ハ其高サカラ分類シテ高サ 500 米迄ヲ岡阜又ハ丘陵ト云ヒ、500 米乃至 1500 米迄ヲ中山ト呼ビ、1500 米以上ヲ高山ナド、呼ブ。但シ此分類ハ人ニ依ツテ必ズシモ同一デナイ。

山岳ハ其形態カラ分類シテ長ク延ビテ多少尖ツタ峰又ハ山嶺ヲ有スルモノヲ峰山ト云ヒ、同ジク延ビテ廣イ山嶺又ハ山脊ヲ有スルモノヲ脊山ナドト云フ。若シ又長ク延ビテ多クノ長イ谷デ分離セラレタ山嶺又ハ山脊ヲ有スルモノヲ連山ト云ヒ、單獨ニ大ナル穹窿狀ヲ爲シタ山ヲ圓頂山ト云ヒ、廣クシテ多少平ナ表面ヲ有スルモノヲ高臺山ト呼ブ。塊狀山ハ長ク廣ク高臺山ニ似テ居ルガ多クノ數ヲ持ツテ居リ、段丘ハ一ノ高臺ガ之ヨリ低イ高臺ニ連リ、次々ニ連續シタモノヲ云フ。各ノ山岳ヲ前ノ孰レカノ種類ニ分屬セシメルコトハ屢々困難ナ場合モアル。

又造山ノ環境カラ山岳ヲ分類スレバ高臺ノ縁邊ヲ圍ンデ縁ヲ附ケタ様ナ配置ヲ爲ス山ヲ縁邊山ト云ヒ、兩側ノ低地ヲ隔離シテ居ルモノヲ分水嶺ト呼ブ。ひまらや山ハ西藏高臺ノ縁邊山ヲ爲シ、びれねーす山ハ佛蘭西ト西班牙ノ分水嶺ヲ爲シテ居ル。

氣候ニ關聯シタ特質カラ山ヲ森林山、草野山、雪山、岩山及砂利山ナドニ分ケルコトモアル。

地質上カラ山岳ヲ分類スレバ火山、造穀山及削蝕山トナル。

火山ハ爆發シタ岩石ヤ迸出タ熔岩等カラ成ルモノデ其内部ノ構造カラ之ヲ分類スレバ等質ノ熔岩ガ噴出シテ出來タ噴出火山ト層狀ヲ爲シタ層狀火山トニ分ケルコトガ出來ル。前者ハ其噴火口カラ熔岩ガ迸出テ四方ニ流出ル爲メ他ノ障害物ガ無イ限リハ一般ニ噴火口ノ周圍ニ圓錐狀ヲ爲シテ盛上がり、其最大傾斜ハ 30° 乃至 35° 内外デアル。我富士山ハ其典型的ノモノデ單成火山トモ呼バレ、秀靈天ニ聳エテ、幼年期ニ屬シ、南東山麓ノ愛鷹山ハ最モ古ク滿壯年期、其東方ノ箱根山ハ壯年期デ時代ノ古イ程侵蝕ガ多イ。伊太利ノえとな山ハ 1570.5 方籽ノ面積ヲ占メテ居ル。かむちゃかノくりんちすかやそいか (Klitschewskaja Soyka) 火山ハ高サ 4900 米ニ達スル噴出物ノ堆積

ヨリ成リ、高サ 6310 米ノちんぼらぞ山腹 (Chimborazo) ニ 2000 乃至 3000 米ノ火山構造ヲ持ツテ居ル。めきしこニハ高サ 5600 米ニ達スル火山ガアル。噴火山ノ頂上ニハ殆ド圓形ノ噴火口ヲ有シ、内側ノ火口縁ハ急ニ落込ンデ最深處ニハ爆發口ガアル。又火口ノ内部ガ陥落シテ稍々廣イ平地ヲ爲シタモノヲ火口原ト云ヒ、其中ニ更ニ他ノ圓錐形ノ火山ト火口ヲ有スルモノモアル。

從テ外圍ノ火口縁テ外輪山ナド、呼ビ、阿蘇及べすぶニハ其適例ガアル。即チ阿蘇山ノ舊噴火口ハ南北ノ半徑 24 籽、東西ノ短徑 16 籽ニ亘



第一圖 阿蘇火山

リ、其中ニ根子岳、高岳、中岳、烏帽子岳及杵島岳ノ五岳ヲ有シ、東カラ西ニ連ツテ突起シテ居リ、中岳ハ現今活動セルモノデ火口ハ直徑 600 米、第一圖ハ其一部ヲ示シタモノデアル。

層狀火山ハ固イ熔岩層及他ノ柔ナ凝灰岩塊並ニ他ノ火山噴出物ガ積重ツテ層狀ヲ爲シタモノデアル。

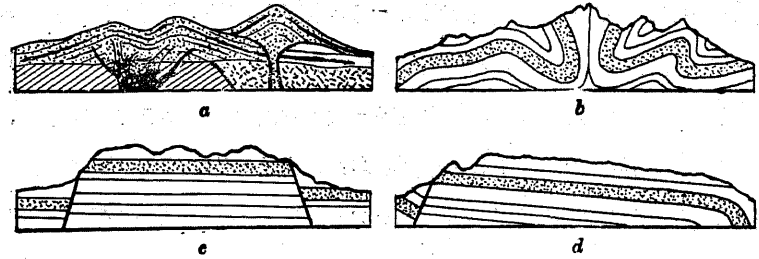
火山ハ屢々群ヲ爲シ又ハ列ヲ作ツテ見出サレル。かむちゃか、ふいりっびん、じゅばナドニ在ル幼年期ノ火山ガ是デアル。又他ノ火山ニハ高イ老年期ノモノガ外生力ニ依ツテ侵蝕セラレタモノモアル。

火山カラ熔岩ガ迸出タリ、岩石片ガ噴出スル原因ハ今日尙未ダ明ニサレテナイ。岩石塊ガ冷却シテ凝固スル際放散スル瓦斯ノ爲ニ浮揚ルノデアルカ、又ハ比重ノ差ノ爲ニ起ル變位又ハ歪ノ爲ニ隣接地域ニ表ハレル現象デアルカ

未ダ確證セラレルニ至ラナイ。唯現在活火山ハ多ク島嶼カ又ハ海岸ニ近イ地方ニ在ルノハ摩訶不思議ト云フノ外ハナイ。

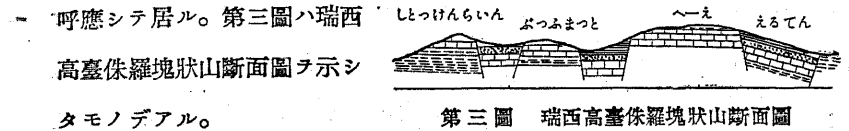
造穀山ハ構造山トモ呼バレ、主トシテ横壓ノ爲ニ生ジタ地殻ノ變位即チ皺曲及斷層カラ出來タモノデ山岳ノ大部分ハ之ニ屬スル。而シテ造穀山ヲ皺曲山及塊狀山ノニニ分ケルコトガ出來ル。皺曲山ハ接線ノ方向ニ起ル横壓又ハ衝力ニ依ツテ起ツタ地層ノ膨出、皺曲及衝上ナドカラ出來タ山岳并ニ此ニ侵入シタ火成岩及其下ノ結晶片岩ノ爲ニ出來タ山岳デアル。皺曲山ハ地殻ノ表面ニ在ル非皺曲的ノ部分即チ平地又ハ扁平層ノ區域ニ對スルモノデ、屢々非常ナル高サニ達シテ居ル。未ダ多クノ侵蝕ヲ受ケナイ幼年期ノ皺曲山ハ連山ヲ爲シ、其横ヨリ長サノ方向ガ大デアル。連山ノ長サノ方向ハ之ヲ走向ト呼ビ、或ハ直線ヲ爲シ或ハ弧形ヲ爲シテ居ル。此一カさすハ直線ノ例デ、ひまらや、あるふ、かるばてん及あんです等ハ弧形ノ例デアル。弧形走向ハ亦之ヲ山弧トモ略稱スル。走向ハ時トシテS形又ハしぐもいど曲線ヲ爲スモノモアル。ある山弧ノ如キ是デアル。皺曲山ハ横壓ノ方向ニ直角ヲ爲シテ皺ノ方向ニ延ビ、時トシテハ數千籽ニ達スル走向ヲ有スル。又其横斷面ハ非對稱的構造ヲ示シ、皺曲地帯ノ一側ニハ非皺曲ノ塊狀山ガ目立ツテ突起シ、他側ニハ皺曲ハ磯邊ニ寄スル波ノ如ク歛々シテ終ニ消エテ仕舞フ。多クノ皺曲山ハ其軸又ハ走向ニ直角或ハ之ト斜ノ方向ニ若干ノ斷層ガ表ハレ、之ガ爲ニ塊狀山ヲ生ジテ居ル。若シ地層陷落ノ爲ニ急傾斜ガ現ハレテアレバ之ヲ斷層棚ト呼ビ、周圍ノ土地ガ沈下シテ地殻ノ一部ガ孤立スレバ地壘トナリ、若シ此地壘ガ長ク延ビテ居ルトキハ即チ高臺トナル。第二圖ハ山岳中ノ火山(a)、皺曲山(b)、塊狀山(c)、及高臺山(d)ヲ示シタモノデアル。

塊狀山ハ陷落ニ依テ出來タモノデ前ニ述ベタ如ク塊狀ヲ爲シテ居ル。其内部ノ構造ハ隆起部ノ山岳ト同一デ地層ハ斷層ノ處デ途切レテハ居ルガ高低相



第二圖 山岳

a. 火山 b. 皺曲山 c. 塊狀山 d. 高臺山



第三圖 瑞西高臺侏羅塊狀山斷面圖

呼應シテ居ル。第三圖ハ瑞西高臺侏羅塊狀山斷面圖ヲ示シタモノデアル。地殻ノ緩慢ナル隆起及沈下ハ時トシテ急激ナル斷層及陷落ヲ伴フ。大ナル高臺ハ緩慢ナル運動ニ依ツテ作ラレル。

種々ナル變遷ヤ組合セノ爲メ造穀山ノ異ナル形貌ト風景ヲ呈スルモノガ多イ。

削蝕山ハ臺地ガ河川ニ侵蝕セラレテ所謂侵蝕谷ヲ作り、地盤ハ非常ナル高低ヲ生ジテ現出シタ侵蝕山及風化ヤ流水ナドノ爲ニ或地域ガ一樣ニ蝕剝セラレ抵抗ノ大ナル地層ノミガ残ツテ出來タ蝕剝山ノ二種カラ成ツテ居ル。但シ造穀山ニシテモ又ハ火山ニシテモ侵蝕蝕剝ヲ受ケテ居ラナイモノハナイガ、其傾斜ガ専ラ侵蝕ニノミ基ヅクモノヲ侵蝕山ト呼ブノデアル。勿論噴出物ノ堆積ニ依ツテ出來タ火山ナドニ對シテ云フノデアル。

以上山岳ハ獨リ陸上ニ限ラズ海底ニモ亦存在シ、其中ニハ數千米ノ高サヲ有スルモノガアル。大西洋ノ真中ヲ南北ニ貫キ、其東西ノ兩大陸岸ト共ニ彎曲シテ居ルノハ有名デアル。

山岳表面ノ進化ハ(1)蝕剝ノ爲ニ海洋ノ底ニ送ラレタ土砂ニ依ツテ此ニ厚

イ沈澱ヲ生ジ、(2) 海底ノ皺曲ヤ膨出ノ爲ニ水面上ニ高ク出現シ、(3) 更ニ破壤即チ風化蝕剝及沖積ノ爲ニ海底ニ沈澱シテ其循環ヲ行ツテ居ル。山岳ノ生成、發育及變化ヲ研究スル地球形態學ニ依レバ山岳ノ形カラ之ヲ幼年期、壯年期及老年期ニ分ケルコトガ出來ル。多クノ山岳ハ比較的低クナツタ圓味ノモノデ所謂老年期ノ山岳又ハ老成山デアアル。山岳ハ永ク蝕剝ヲ受クレバ受クル程其山頂ハ低クナリ。終ニ其固有ノ特異性ヲ失ツテ同一平面ノ嶺盤トナル。從テ低イ連山カラ非常ニ高イ山頂ガ聳エテ居ルコトハ極メテ稀デアアル。世界最高ノえべれすと山 (Everest) ハ高サ 8880 米ニ達シテ居ルガ地球上ノ最モ雄大ナル群山ひまらや山系ニ屬シテ居ルノハ決シテ偶然デナイ。唯火山ノミハ地殻ニ附着シタ様ニ孤立シタ高イ嶺トナツテ居ルモノガアル。緯度カラ言ヘバ北緯 30° ト 40° ノ間ニ高イ山岳ガ密集シテ居リ、其平均高ガ最大デアアル。山岳ノ配置又ハ山脈ノ走向ハ亞細亞及歐羅巴ニハひまらや、あるふ山脈ナド殆ド東西ノ走向ヲ有スルニ對シ、南北兩亞米利加ニ於テハカスケード (Cascade)、シエラネバダ (Sierra Nevada)、あんです (Andes) 諸山脈ノ如ク主トシテ南北ニ連亘シタ走向ヲ有スルノモ一奇デアアル。

山脈ハ河海、氣象及氣候ト共ニ人生ノ經濟生活ニ非常ナル關係ヲ有シ、文化ノ點カラ見レバ河川湖沼ナド、共ニ世界ヲ區分シテ居ル。

4. 地球ノ剛性 山岳ハ地殻ノ歪ミ又ハ變形シタモノデアアルカラ、先ヅ地球ノ剛性ヲ知ラナケレバナラナイ。現時ノ研究ニ於テハ地球ハ之ニ作用スル外力ニ對シテ絶對的固體ト考ヘルコトハ出來ズ、若干ノ伸縮ガアル。今其剛性率ヲ定メルニ種々ノ方法ガアル。

第一、極ノ高サノ變化ノ週期ヲ定メルコト 地球ガ完全ナル剛體ナラバ極ノ高サハおいらーノ 303 日乃至 308 日平均 305 日ノ週期ヲ以テ變化スベキデアアル。然ルニ地球質量ノ伸縮ノ爲ニ此週期ハちやんとらー (Chandler) 及に、

一こむ (Newcomb) ニ從ヒ 430 日ニ延ビテ居ル。是等兩週期ノ差カラ剛性率ヲ定メルコトガ出來ル。カークと (Wiechert) ノ地心ノ密度ヲ考入レテ、ヘルグロツ (Herglotz) ハ地球ノ剛性率ヲ 11.68×10^{11} C.G.S. 單位ニ等シイコトヲ見出シタ。

元來地軸ノ移動ノ爲ニ極ノ高サノ變化ガ起ルノデアアルガ、海ハ他ノ平衡ノ形ヲ保タナケレバナラナイト同時ニ水ノ質量ガ地球ヲ壓スコトガ絶エズ變化スル。斯クシテ生ズル地球ノ變形ヲ計算ニ入レ、バシ。スーダー (Schweydar) ニ從ヘバ地球ノ剛性率ハ 16.4×10^{11} C.G.S. トナル。

第二、海洋潮汐ノ觀測 地球ガ全然水ノ如キ液體カラ成立ツテ居ルナラバ海岸ニ据付ケタ檢潮器ニハ潮汐ノ現象ガ現ハレナイ筈デアアル。之ニ反シテ地球ガ絶對的固體ナラバ潮汐ハ觀測ニ表ハレル筈デアアル。然ルニ地球ハ或程度ノ伸縮性又ハ彈性ヲ有スルナラバ潮汐ノ運動ハ其彈性ノ多少ニ應ジテ檢潮器ノ潮汐圖ニ表ハレベキデ、其實際ノ潮汐ハ地球ガ完全ニ固體デアアル場合ニ生ズベキ潮汐ト或彈性ヲ有スル地球ガ生ズベキ潮汐ノ差ヲ表ハスベキデアアル。從テ地球ガ完全ナル固體デアアル場合ニ、其上ニ働ク所ノ潮汐ノ力ノ理論的ノ値ガ知ラレナケレバナラナイ。短期ノ潮汐デハ其理論的ノ値ヲ知ルコトハ難ケシイノハ水ノ粘性ノ爲ニ問題ガ非常ニ複雑トナル爲デアアル。然シ 14 日ヲ週期トスル太陰潮ノ如キ長週期ノ潮汐ニ於テハ水ノ粘性ハ影響ガ少ク、平衡論ノ示ス通りニ干満ガ表ハレルコト、考ヘテ差支ナイ。是等ノ假定ノ下ニとむそん (Thomson) ハ實際觀測ノ上ニ表ハレタ潮汐ハ其理論上ノ値ノ $\frac{1}{3}$ ニ達スルコトヲ見出シタ。シ。スーダーハとむそんノ方法ニ依ツテ 198 ノ觀測點ノ潮汐ヲ檢討シ、地球ノ剛性率 6.09×10^{11} C.G.S. ナルコトヲ見出シタ。是レ鋼ノ剛性率 8.12×10^{11} C.G.S. ヨリハ稍々小ナルモノデアアル。

第三、起潮力ノ影響ヲ受クル地平振子ノ運動ニ依ル測定 地平振子ノ平衡

ノ状態ハ振子ノ重心ガ垂直面中ノ軸ノ上ニ來ル場合ニ得ラレル。垂線ノ方向ガ重力ノ影響ノ下ニ變ルカ、又ハ地軸ノ方向ガ地塊ノ移動ニ依テ變レバ、其地塊ノ上ニ器械ヲ据エテ觀測ヲスレバニノ場合ニ振子ハ之ニ呼應シテ振レ又ハ振動ヲ示スノデアル。地塊ガ不動デ只垂線ガ變レバ振子ノ振動中ニ障害ノ全量ガ表ハレル。然シ地塊ガ歪メバ勿論起潮力ニ影響シテ振動ハ小クナル。若シ地球ノ歪ミガ完全ナルモノナラバ振動ハ全然消滅スル。固體地球ニ對シテ理論的ニ計算シテ振幅ト實際觀測シテ値ヲ比較スレバ地球ノ歪ミノ度ノ影響ガ知ラレル。し。ローダーハ潮汐ノ壓力ヲ考慮シテ地心ト地殻ノ剛性率ヲ夫々 19.7×10^{11} C.G.S. 及 6.8×10^{11} C.G.S. 全體トシテノ剛性率ヲ 19.3×10^{11} C.G.S. ナルコトヲ見出シタ。但シ剛性ガ地球ノ中心ニ於テ漸次ニ増加スルモノト假定スレバ中心及地表ノ剛性率ハ夫々 29.03×10^{11} 及 9.64×10^{11} C.G.S. トナル。

第四、地震ノ震波傳播速度ニ依ルモノ 地表ヲ傳播スル縦波ノ觀測カラ地殻ノ剛性率ハ 2.8×10^{11} ト 3.1×10^{11} C.G.S. ノ間ニ在ルコトガ示サレアルガ、横波ノ場合ニハ 3.83×10^{11} C.G.S. ナル値ヲ示シテ居ル。是等ノ値ハ他ノ方法ニ依ルモノト能ク一致シテ居ル。ふれー (Prey) ハ地球ノ剛性ハ内部ニ向テ絶エズ増加スルモノト假定シテ地表ノ剛性率ハ 2.5×10^{11} 乃至 3.0×10^{11} C.G.S. ノ間ノ値ヲ以テ始マリ $16 \times 10^{11} (1 - 0.83r^2)$ C.G.S. ナル式ヲ見出シタ。1914年 げおんげんノグーてんべるひ (Gutenberg) ハ地球ノ内部ニ不連続性ノ地核ガアリ、横波ガ之ニ反射スルコトガラ、核ノ深サヲ 2900 軒ト推定シタガ、最近我國和達博士ハ亦此 ScS 波ニ就テ研究ヲ發表シタ。

5. 地表ノ歪ミ又ハ變形 地殻ハ外觀上岩石カラ成ツテ居ルケレドモ所詮一箇ノ彈性ヲ有スル剛體デ、之ニ何等カノ外力ガ加ヘラレ、バ一種ノ歪ミ又ハ變形ヲ生ズルコトハ避クベカラザルコトデアル。外力ニハ地震ノ如キ急激

ナルモノモアレバ又横壓ノ如キ徐々ニ起ルモノモアル。前者ハ不連続的ニ起リ、後者ハ連続的ニ進行シツ、アルモノデアル。

地震ノ爲ニ地表ニ急激ナル變形ヲ現ハシ、或ハ龜裂ヲ生ジ、或ハ險違ヲ現シテ斷層ヲ見ルコトモアリ、急傾斜ノ岩盤カラ其上ニ載セラレテアル岩石ナドガ豪雨ナドニ遇ツテ地中ニ飽和スル水ノ爲ニ涓落シテ地ニ生ズルコトモアリ、直立ノ岩壁カラ大地塊ガ分離墜落スルコトモアリ、其外軟弱地盤ノ沈下地下水ノ湧出ナドヲ伴フ場合モアル。1891年10月28日美濃尾張ノ激震ハ根尾谷ニ長サ60軒、縦10米ノ險違ヲ生ジタ。1897年6月12日あさむ (Assam) ニ起ツタ激震ハがろー山 (Garro) 及かし山 (Khasiberger) ヲ震源トシタモノデ400軒離レタかるかつノ家屋ヲ倒潰シタ。河川ノ流路ヲ變ヘ溪谷ヲ埋没シテ或ハ新ニ湖沼ヲ現出シ、或ハ陥没ヲ生ズルナドノ震災ハ各所ニ起ツタガ、最大ナル斷層ハちとらんぐ河 (Chedrang R) ノ谷ニ表ハレタモノデ長サ20軒ニ亘リ、其縦ノ險違ハ處ニ依リ10米ニ及ンダ。其外許多ノ斷層ハ皆夫々異ナル險違ヲ生ジタ。1908年12月28日伊太利めしな (Messina) ニ起ツタ激震ハれじよ (Reggio) トめしなノ間ノめしな海峡ノ海底ニ震源ヲ有シ、1922年9月1日ノ關東大震災ハ我國近來ノ大激震デ死者10萬人ヲ出シ、其震源ハ相模灘ノ中ニ在ツタ。而シテ孰レモ龜裂陥落又ハ隆起ナドヲ生ジタ。

以上急激ナル不連続的ノ變形ノ外ニ地塊ノ一部ガ數年又ハ數十年ノ間ニ徐々ニ隆起又ハ沈下シテ連續的ノ變形ヲ生ズルコトモ亦少クナイ。是等ハ精密水準測量ヲ繰返セバ知ラレルガ、又地震ノナイ地方ニ從來見エナカツタ塔頂岩角ナドガ認メラレルニ至ツタ例ハ東西ニ其例ガ多イ。すかんぢねびや半島ヤはとぞん灣ハ徐々ニ隆起シツ、アツテ、前者ハ100年間ニ1米高クナリ、西南岸ぱとにぶーぜん (Bottni Busen) ニ於テ最も急激デアル。北獨逸英

國北米合衆國ノ大部ハ徐々ニ海中ニ沈下シツ、アリ。我國ニ於テモ亦長年周ニ亘ル地盤ノ昇降ガ漸ク明ニサレツ、アルノデアル。

伊太利ほづおり (Pozzuoli) ノせらびす (Serapis) 宮ノ遺跡ニ三本ノ柱ガ立ツテ居リ、高サ 3.5 米マデ滑デ之カラ凡ソ 3 米ノ多孔帶ガアル。是レ海水中ニ棲息スル海蟲こんちりー (Konchylic [Lithodomus dactylus]) ノ穿孔シタモノデアル。此宮ハ中世紀ニ於テ多孔帶ノ上部迄水中ニ在リ、柱ノ下部ハ凡ソ 3.5 米迄土砂ヤ火山灰デ被ハレテアツタモノデアル。土ヲ掘ツテ見ルト第四ノ柱ノ上部ガ見出サレ、亦孔ガ多イコト他ノ三柱ト同一デアツタ。然シ土中ニ挿サレテアツタ一片ハ孔ガナイ。紀元後 205 年ノ頃せらびす宮ハ 6.5 米モ沈下シタガ之ヨリ隆起シテ 1883 年ノ頃ニハ地上數糎ノ水ガアツタ。此隆起ハもんと ぬおほ (Monte Nuovo) ガ 1538 年噴火シタノト關係ガアル。

地殻ノ不連続ノデ且ツ多少垂直ノ方向ヲ有スル剪力又ハ褶動ノ爲ニ地壘山又ハ塊狀山ガ現ハレ、地中海あどりや海ノ周圍ニ蜿蜒スル縁邊山ガ出來タ。

第 19 世紀ノ始ニふんぼと (A. von Humboldt) 及ぶっふ (L. von Buch) ハ地球内部ノ岩漿ガ迸出ル爲ニ造山ノ現象ヲ生ズルコトヲ唱導シタ。泥盆初期及石炭紀ノ造山岩ハ片麻岩ナド、ナツテ迸出テ居ルコトハ疑ナイケレドモ、然シ是ハ造山ノ原因ト云フヨリハ寧ロ附帶ノ現象ナルコトガ知ラレルニ至ツタ。第三紀ノ皺曲山ニ同様ノ噴出岩ガナイデモナイガ常軌デハナイ。地中海又ハ太平洋岸ノ新ニ出來タ沈下ハ寧ロ火山群島ノ隆起ヲ生ゼシメタ。然シ火成岩ノ迸出ガ原因デアルカ、又ハ結果デアルカハ明デナイ。

造山ノ影響ハ地殻ノ如何ナル深サ迄及ンデ居ルカハ今日尙未ダ解ラナイ。從來ノ觀測ニ依レバ皺曲ヤ衝上ノ作用ハ可ナリ深層ニ及ンデ居ルモノ、如ク陥落ヤ斷層ハ之ニ反シテ深サト共ニ調整サレテアル様デアル。皺曲ガ進行スル時間的ノ關係ハ永イ時期ニ繼續シテ加ヘラレル横壓ト短時間ニ加ヘラレル

強大ナル横壓ノ二種アツテ、前者ハ大規模ノ扁平ナル皺曲ヲ生ジ、後者ハ固有ノ皺曲山ガ現ハレル。又陥落ヤ斷層ハ或時期ノ後強力ノ造山カトナルモノト考ヘルコトガ出來ル。普通ノ連山又ハ皺曲山ハ實際接線ノ運動又ハすいす (E. Suess) ノ所謂地平及垂直ノ壓力及運動ニ依ツテ出來タモノデ、各地層ハ皺曲ニ依リ衝上ニ依リ又蓋層ヲ爲シテ互ニ重ツテ山岳ヲ爲シタモノデアル。其第一ノ原因トシテハ地球ノ核心ガ收縮スル爲ニ其容積ガ減少シ、之ガ結果トシテ地殻ノ壓縮ヲ生ジ如上ノ横壓及縦壓ヲ引起シ、造山ノ源トナルト考ヘルコトガ出來ル。然シ地殻ノ收縮又ハ壓縮ハドウシテモ同時ニ全地球上各地點ニ表ハレ、造山作用ハ至ル所ニ出現シナケレバナラナイ筈デアル事ヲ喝破シタノハ 1906 年あんふらー (O. Ampferer) デアル。はいむ (A. Heim) ノ推定 (1875) ニ依レバあるふ山ニハ 120 糎ノ收縮ガ起リ、くれーぼー (Claypole) ニ從ヘバ (1885 年) あばらし山脈ニハ 75 糎ノ收縮ヲ見、こんと (Le Conte) ニ從ヘバ 75 糎ノかりふるに山脈ニ凡ソ 8 糎ノ收縮ガ起ツタ。今地球ノ周圍ニ平均 50 糎ノ表面收縮ガ起ツタモノト假定スレバ地球ハ凡ソ 8 糎丈ケ其半徑ヲ縮少シナケレバナラナイ。地史ノ語ル所ニ依レバ皺曲山ニシテモ斷層山ニシテモ夫々一定方面ニ現ハレ、彼是相交換シテ皺曲山ガ斷層山ニナツタ事實ハナイ。多クノ研究家ハ大洋ハ地球草創ノ時カラ存在シ山岳モ亦創世カラ地上ノ同一部分ニ在ツタト考ヘテ居ル。然シ又他ノ一面ニハ地球ノ向斜層ハ大洋ノ深處ノ如ク鍋形皺曲ヲ有スル最も強大ナル沈下ノ區域デアルガ、後ニ間モナク最も強大ナル造山作用ガ現ハレ隆起ヲ示シテ居ルトノ見解ニ共鳴スルモノモ多イ。ほーる (J. Hall 1859)、すいす (E. Suess 1875)、だな (I. D. Dana 1873)、こんと (Le Conte) 等ハ皺曲山ニハ沈溺物ガ大ナル厚サデ一様ニ連續堆積シテ居ルコトヲ説明シタ。

はうぐ (E. Haug) ハ 1894 年ニ地球ノ向斜層ニ山ノ出來ル理由ヲ説明シテ

近海沈澱物ト深淵沈澱物ニ依ル區別ヲ設ケタ。前者ハ厚サモ薄ク成分モ様々デ、沿岸又ハ大陸ノ山ヲ作り、後者ハ非常ナル厚サト一樣ナル性質ノ海底ノ沈澱物カラ山ヲ造ツテ居ル。然シ海岸ニアル大規模ノ造山ハ以前カラ永ク存在シテアツタ大洋ノ縁ニ現ハレ、沈澱物ノ非常ナル厚サハ深海ヨリモ寧ロ淺海ニ起リ、海岸ノ徐々タル沈下ニ伴ツテ造山モ亦進行シ、終ニ終ヲ告グルニ至ツタモノラシイ。又大山脈ノ核心ニハ幼年期ノ沈澱物ガナク、侵蝕ニ依ツテ削去ラレテアルコトヲ認メナケレバナラナイ。且ツ最モ主要ナル山脈ハ往古カラ度々繰返サレタ地殻運動ノ結果出來タモノデアルガ、地殻ノ或ル線ヤ地帯ハ始カラ抵抗ガ少ク、此ニ地殻ノ應力ガ調整セラレタモノデアル。

何セ山ガ出來タカノ一般的ノ主要原因ハ不明デアルガ、地球ノ内部ガ段々冷却シテ凝固スル爲メ皺ガ出來、地心ニ向テ收縮ガ起ツタト考ヘル人多イ。固イ地殻ガ地球内部ニ固着セズ、又ハ固イ地殻ヲ支ヘテ居ル地球内部ノ彈性的反力ハ以上收縮ノ結果トシテ少クナリ、是ハヤガテ地殻ノ壓縮ヤ破壊ヲ引起スベク、だな、はいむ、すいす等ハ此意見ヲ持ツテ居ル。

又固イ地殻ノ各部ガ高熱ノ熔ケタ核心又ハ岩漿ノ上ニ浮ンデ居ルト考ヘル見方モアル。此岩漿ノ中ニ深く沈メバ沈ム程海面上ニ突起スル高サ又ハ地球ノ假定水準面ヲ形ツクルゼおいどノ上ニ突出スル高サガ大デアルノハ水中ニ物體ヲ浮シタ場合ト同理デアル。從テ大陸ノ底部又ハ地床ハ岩漿ノ中ニ深く突入シテ、大洋ノ下ニハ固イ地殻ノ厚サハ小ナルベキデアル。地心ヲ成ス所ノ岩漿ノ比重ハ地殻ヨリ大デ之ニ依ツテ垂線又ハ重力ノ方向ガ地球ノ中心ト天頂ヲ結付ケル直線ト稍々異ナル方向ヲ爲ス所ノ所謂垂線ノ外レヲ説明スルコトガ出來ル。然シ地殻ノ中ニ縦ノ柱ヲ考ヘレバ其柱ハ自己ノ重量ニ依ツテ粉塵セラレルカラ凡テ是等ノ柱ハ重力ト反對ノ方向ニ働ク力ガナケレバナラナイ。即チ地殻ハ個々ノ柱ノ樹立セラレタモノデナク、一個連續シタモノデ

アルト考ヘナケレバナラナイ。岩漿ト地殻ノ間ノ境界ハ勿論不明瞭デ、岩漿ノ運動ハ地殻ニ影響シ、延イテ造山ノ原因ヲ爲スヤ否ヤハ未ダ明カデナイ。

唯地殻ハ地質時代ノ間ニ徐々ニ其密度ヲ加ヘ、之ニ關聯シテ造山ハ益々地殻ノ狭イ區域ニ限ラレ、恐クハ是等ノ區域ニ於テ益々強化サレテ居ルコトハ確實デアルモノ、如クデアル。

以上ノ外地殻ノ厚サヲ以テ、或ハ地下増温率ニ依ル地温ノ上昇ヲ以テ、又地球向斜層ニ沈澱物ガ徐々トシテ沈下スルコトナドヲ擧ゲテ造山ノ原因トスルモノモアルガ、是等ハ斷層又ハ陥落ヲ生ジテ地殻上層ノ破壊ヲ生ズルコトハ有リ得ベキモ、之ガ爲ニ皺曲ヲ作ルコトヲ説明スルコトハ出來ナイ。又地球ノ内部ニ於ケル重力ノ一樣ナル分布ヲ爲ス所謂等壓平衡論カラ造山ヲ説明シテ居ルモノモアル。

又地殻ノ傾斜シテ不規則ニ隆起シタ部分ニ他ノ地層ノ被覆スルハ衝上ナドノ場合ニ見ラレルガ、之ヲ造山ノ原因ニ算ヘル人モアル。然シ是ハ一局部ノ現象ニ止ル。又地殻ノ各部比重ノ差ヲ以テ皺曲ノ原因トシタモノモアル。又岩漿ノ結晶力ヲ以テ造山カト考ヘタリ、更ニ宇宙的ノ原因例ヘバ太陰及太陽ガ潮汐ヲ生ジ、之ガ地球ノ内部及地殻ニ作用シテ地球ノ廻轉ヲ遅メ、又ハ游星ノ直接間接ノ作用ガ造山力ニ關係アルト考ヘラレルガ、其數量的關係ハ未ダ充分明デナイケレド、只非常ニ小サイモノデアルコトハ想像スルコトガ出來ル。

之ヲ要スルニ、大自然ノ觀察デハ造山ノ主要原因ニ就テ確實ナル説明ヲ與ヘルコトガ困難デアル。只收縮及等壓平衡論ハ之ヲ組合ハセテ最モ眞ニ近イモノ、如クデアル。

6. 地軸回轉速度ノ變化 地球ノ外形ガ所謂歪ミヲ生ジツ、アルコトハ事實デアルガ、其各點ハ地軸ニ對シ常ニ同一ノ角速度ヲ以テ回轉シツ、アリヤ、

換言スレバ其回轉速度ハ變化スルコトナキヤ否ヤヲ知ラナケレバナラナイ。今地球ノ回轉軸即チ地軸ニ對スル地球全質量ノ惰率ヲ C 、地球ノ各點ニ於ケル小サイ質量ヲ m 、地軸カラ其點ニ至ル半徑ヲ r トスレバ $C = \sum mr^2$ デ、若シ地球外ノ外力ヲ無視スルカ、又ハ外力ガ一定デアルト考ヘレバ、其共通回轉速度 ω ト C トノ積即角動量 $C\omega$ ハ不變デアアル。然シ惰率ハ地球ノ容積増減ト共ニ増減シ、地軸カラノ距離變化ニ從テ亦變化ヲ生ズルヲ免レナイ。而シテ角速度ガ増セバ角動量不變ナル限り惰率ハ減ジ、角速度ガ減ズレバ惰率ハ増ス理窟デアアル。

地球ハ冷却ノ爲ニ收縮スルコトモ考ヘラレル (本章 9 参照)。然シらぢうむガ發見セラレテカラ、地球ガ果シテ冷却シツ、アルカ否カ、從テ地球ガ收縮スルカ否カ、更ニ又回轉速度ガ増減シツ、アリヤ否ヤハ不明トナツタ。兎ニ角回轉速度ニ對スル地球冷却ノ影響ハ非常ニ小サイモノデアラネバナラナイ。

又隕石ガ地表ニ落下スル爲ニ地球ノ質量竝ニ惰率ガ増加シ、延イテハ其回轉速度ガ減少シナケレバナラナイ。元來隕石ハ地球ノ重心ヲ過ギナイ方向ヲ以テ地表ニ落下スルカラ、回轉ヲ生ズル筈デアアルガ、實際ニハ重心ノ右ニ又ハ左ニ、或ハ上ニ又ハ下ニ落下スル爲メ、互ニ相消去シテ回轉ニ對スル隕石ノ影響ハ極メテ少ク、之ヲ數量的ニ定メルコトハ六ケシイ。

うどわーど (Woodward, R. S.) ハ地球ノ收縮ト隕石ノ落下ガ日ノ長サニ如何ナル程度ノ影響ヲ有スルヤヲ研究シタ。にゅーとん (Newton, H. A.) ハ 1 日凡ソ 2 萬ノ隕石ガ地上ニ落下シ、其重量ガ平均 1 瓦ニ達スルコトヲ假定シタ。之ニ基イテう氏ハ隕石落下ノ爲ニ日ノ長サガ増加スル量ヲ計算スレバ地球收縮ノ爲ニ減少スルヨリモ 20 萬倍モ少イト云ツテ居ル。然ルニ地球收縮ノ爲ニハ千萬年ノ間ニ僅カ半秒短縮シタニ過ギナイト推定サレタ。

潮汐ノ摩擦ト地潮ノ摩擦ハ共ニ 1 日ノ長サニ影響ヲ及ボスニ相違ナイラシイ。潮汐ノ浪即チ潮浪ハ月ノ回轉ノ跡ノ方カラ之ニ追從シテ東カラ西ニ進行スルノデアアルガ、地球ノ回轉ハ西カラ東スルニ反シテ居ルカラ地球回轉ノ速度ガ潮汐ノ爲ニ減少ヲ來スベキコトヲ主張シタノハかんと (Kant) デアル。ばあんかれー (Poincaré, H.) ハ亦此偶力ノ力率ハ 0 ナルコトヲ證明シタ。潮汐ノ反力ハ唯摩擦ニ歸スベキモノデ摩擦ガナケレバ地球ノ周圍ニ月ガ回轉スル時間ガ 1 星日ニ等シカラントスル傾向ハ現ハレ得ナイ。

地球ノ一回轉ノ時間即チ 1 星日ハ之ヲ時間ノ單位ト考ヘレバ此單位ガ變レバ天體ノ見掛ケノ回轉時間ハ反對ノ意味ニ變化スベキデアアル。例ヘバ 1 星日ガ延ビレバ天體ノ運動ハ見掛ケノ回轉時間ヲ縮少シタ譯デ加速度ヲ増シタコト、ナル。第十七世紀ノ終ノ頃はれー (Halley) ハ昔とれみうす (Ptolemäus)、ヤあらびヤノ天文觀測者ガ發表シタ月蝕ヲ當時ノ觀測ニ比較シテ地球ノ周圍ヲ回轉スル月ノ運動ハ若干ノ加速度ヲ示シテ居ルコトヲ發表シタ。其後 100 年許經ツテらふらーす (Laplace) ハ地球軌道ノ偏心率ガ徐々トシテ變ツタ爲デアアルコトヲ唱ヘタガ。其後 1853 年ノ頃あだむす (Adams) ハ偏心率ニ依ル加速度ノ變化ハらふらーすが與ヘタ量ノ半分ニ過ギナイコトヲ證明シタ。此ニらふらーすハ一次ノ近似數ニ止メ、あだむすハ二次迄考慮ニ入レタ爲ニ兩者ノ差ガ起ツタコトガ知ラレタ。あだむすハ亦古代ノ記録ニ在ル日蝕ト近代觀測ノ日蝕ヲ比較シテ月ノ回轉時間ハ昔カラ一大加速度ヲ生ジタノデ、理論ノミデハ之ヲ闡明スルコトガ六ケシイコトヲ述ベタ。1866 年 でらうねー (Delaunay) ハ理論ト實際ノ差ハ即チ地球回轉ヲ標準トスル時間ノ單位ガ變化シタコトニ依テ説明シ、潮汐ノ反力ヲ其原因トシタ。潮汐ノ摩擦ノ爲ニ地球回轉ノえねるぎハ次第ニ分散シ、回轉速度ヲ減少シ、月ノ運動ハ見掛ケ上速メラレル勘定デアアル。だーゐん (Darwin, G. H.) ハ月ノ進化ノ理ヲ明ニ

シタガ、地球ハ少クモ1世紀ノ間ニ少クモ8.3秒短縮シ、恐クハ全體トシテ23.4秒短縮シタコトヲ主張シタ。然シ近代ニ至ツテカゑる (Cowell) 等ガ研究シタ如ク、理論ト實際トノ月ノ加速度ノ差ハ地球ノ回轉速度ノ變化ノミニ依ルモノデアアルカ、將タ又他ノ原因ニ基ヅクモノデアアルカハ今尙疑問トシテ残サレテアル。

今假リニ地球ノ變形ノ爲ニ1世紀ニ22秒ヅ、地球ノ回轉速度ガ遅レツ、アルモノトスレバ現在1星日ノ86164.09秒ガ必ズヤ80000秒ト云フ時代ガナケレバナラナイ。るづきー (Rudzki, M. P.) ハ之ヲ513百萬年以前ト計算シタ。今地球ノ偏率即チ長短兩半徑ノ差ト長半徑ノ比ハ現在 $\frac{1}{297}$ *デアアルガ (第六章158参照)、偏率ハ角速度ノ自乗ニ比例スルモノトスレバ513百萬年以前ニハ偏率ハ $\frac{1}{256}$ ニ等シカルベキデアアル $\left[\frac{86164^2}{80000^2} \times \frac{1}{297} = \frac{1}{256} \right]$ 。此期間ニ長半徑ハ $4a$ 丈ク短縮シ、短半徑ハ $4b$ 丈ク伸長シタ爲メ

$$\frac{a-b-(4a+4b)}{a-4a} = \frac{1}{256}$$

デ $4a+4b=3438$ 米即チ伸縮ガ赤道ノ方向ト極ノ方向トデ兩者ヲ加ヘテ3.4軒許トナル。

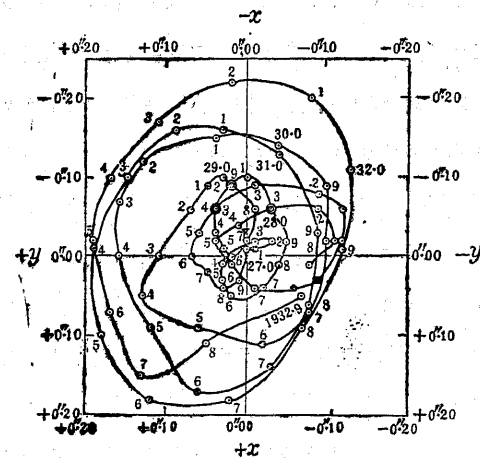
7. 地球回轉軸ノ變化 河川ヤ海流ナドノ爲ニ地殻ノ固形體ガ甲處カラ乙處ニ運搬セラレ、火山ノ爆發ヤ地震ナド皆地殻ノ質量ノ位置ヲ變化シツ、アルコトハ事實デアアルガ、然シ以上ノ變化ハ非常ニ小サイモノデ永イ永イ時日ヲ經過シナケレバ其影響ハ現ハレナイ。ヘーふーど (Hayford) ヤぼるどゐん (Baldwin) ハ1906年ノさんふらんしすコノ激震ハ北極ノ惰率軸ニ凡ソ0.0007" 即チ2耗ノ移動ヲ生ゼシメタト概算シテ居ル。

地軸ノ變動ハ北極ノ平均ノ位置ノ變化ニ依ツテ知ラレ、緯度ノ變化モ亦之

* 長半徑 $a=6378388$ 米、短半徑 $b=6356912$ 米。 $\frac{a-b}{a} = \frac{1}{297}$

ニ伴ツテ生ズル勘定デアアル。而カモ北極ノ位置ノ變化ハ僅少デハアルガ未前ニ於テハ殆ド捕捉シ難イ徑路ヲ辿ツテ居ル。第四圖ハ北極星ノ位置ヲ1924年カラ1932年マデ表ハシタモノデアアル (理科年表昭和9年版)。

古生物學ノ研究カラ氣候ノ變化ヤ延イテハ地軸ノ變化ヲ想像スルコトガ出來。又地質學上ノ時代例ヘバ石炭紀ナドニ氣候帶ヲ區別スルコトハ困難デアアル。南亞弗利加、印度ヤ濠洲ニ氷河時代ノ痕跡ヲ認メ得ラレルガ、山岳ニ殘ル



第四圖 北極星ノ位置

氷河ハ赤道地方デモ存在スルカラ、其痕跡ニ依ツテ氣候帶ノ移動ヲ想定スルノハ稍々早計デアルト考ヘラレル。

8. らづノ重力不安定論 地球テ一箇等質ノ固體ト考ヘタノハ始ニジェーンズ (Jeans, J. H.) ガアリ、後ニ之ヲ完成シタらづ (Love, A.E.H.) ガアル。らづハ地球ヲ以テ固體デアアルガ絕對剛體デナク、從テ彈性ノ理窟ヲ適用シ得ルモノト考ヘタ。然シ之ニ引カテ開却スルコトハ出來ナイ。らづノ等式ニハ靜水壓ニ似タ壓力ノ分力ヲ挿入シテアルカラ、恰カモ彈性論ト靜水力学ノ間ヲ協調シタ様ナモノデアアル。

然ルニ引カガアル爲メ地球ノ内部ニハ大ナル壓力ヲ及ボスカラ、中心ニ近ヅク程密集シテ元來等質ノ岩石モ後ニハ異ナル密度ヲ有スベキ筈デアアル。此理窟カラ考ヘレバ或地域ノ地形モ其密度ガ中心ニ近ヅク程密ナルモノハ安定

ヲ得テ居ル筈デアル。勿論地殻ノ壓縮係數 k 及剛性率 μ ハ充分大ナル値ヲ持タナケレバナラナイ。地震波ノ傳播速度カララズハ $k=3.69 \times 10^{12}$ 、 $\mu=1.38 \times 10^{12}$ C.G.S. 單位ヲ得タガ是等ハ下限デアルラシク、是等ノ係數ハ安定ヲ確保スルニハ充分大デアル。らズハ過去ニ於テ地球ノ状態ハ今日ト違ツテアツタト考へ、壓縮性ハ當時ニ於テ現今ヨリ著シク大ク、地球ハ稍子ヨリモ著シク大ナル壓縮性ヲ持ツテ居タ、從テ中心ニ向テ密度が増加シテ居タ地形ハ不安定デアツタ。即チ非對稱的ノ密度分布ヲ生ジ、非對稱的ノ形貌ガ出來ル傾向デアツタ。此傾向ノ原因ハ流動ノ缺如ニ求メナケレバナラナイ。即チ何處ニカ又ハ何等カノ理由デ或部分ニ緻密ナ處ガ出來、此緻密ナ岩石ハ必ズシモ下部ニ來ルト限ラナイ。新ニ引力ノ中心ガ現ハレ、引力ノ新分布ニ應ジテ地球ニハ變形ガ起ル。勿論變形ハ流動ニ依ツテ出來タモノデナクシテ、岩石ノ密集、伸長及剪斷等ニ依ツテ出來タモノデアル。以上變形ノ結果トシテ地球ノ表面ハ從來ノ轉成球體ト異ナル形ヲ爲ス様ニナツタ。又地表ノ凸凹ハ第一次及第三次ノ表面球函數ノカラ藉レバ之ヲ表ハスコトガ出來ルノデアルガ、らズハ適當ニ常數ヲ擇ンデ海陸ノ現在ノ分布ヲ略ボ表ハシ得ルコトヲ示シタ。

地球ノ内部ガ液體ヲ爲シテ流動スルコトガ全然不可能デアルコトガ確實デアルカ、或ハ粘性ガナイナラバ強イ壓力ノ差ガアレバ流動スルコトガ可能デアルカナド云フ考ニ對シテらズノ理論ハ非常ニ面白イモノデアル。

9. 地球ノ收縮 地球カラ年々放散スル熱量ハ地下水第二章第四節 44ニ示シタ如ク1年1方哩ノ地表カラ 37.8 瓦カろりニデアルガ、然シ岩石中ニ含まレテアルらちうむノ壞變ノ爲ニ此放散熱量ハ一部、全部又ハ餘分ニ償ハレルモノデアルカ否ヤ、從テ地球ノ保有熱量ハ増スカ減ルカ又ハ不變デアルカハ今日未ダ解ラナイ。從テ亦地球ガ漸次冷却シテ之ガ爲ニ收縮スルカ否ヤハ

斷言スルコトガ出來ナイ。又他面ニハ地球内部ノ状態ヤ其伸縮係數ハ不明デ普通ノ概算モ六ケシイガ、今熱傳導ノフーリエーノ理ニ從テ收縮ノ程度ヲ計算スレバ次ノ如クデアル。

β ヲ地球ノ線伸縮係數、 u ヲ地温、 t ヲ時間トスレバ $\frac{\partial u}{\partial t}$ ハ地温ガ時間ニ依テ變ル割合ヲ表ハシ、 dt ナル時間内ニ $dx dy dz$ ナル小サイ部分ノ容積ガ變化スル量ハ $3\beta \frac{\partial u}{\partial t} dt dx dy dz$ デアル。若シ β 一定トシ。 \int ヲ以テ全容積ヲ表ハセバ全容積カラ變化スル容積ハ $3\beta dt \int \frac{\partial u}{\partial t} dx dy dz$ デアル。然ルニフーリエーノ理ニ依リ、 λ ヲ熱傳導度トスレバ

$$(1) \quad \frac{\partial u}{\partial t} = \lambda \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$$

地表上ノ小サイ面積 $d\sigma$ ノ上ニ立テタ垂線 dn ヲ考ヘレバ容積々分ノ代リニ面積々分ヲ用ヒテ容積ノ變化ハ $3\beta \lambda dt \int \frac{du}{dn} d\sigma$ ニ等シイ。然ルニ $\frac{\partial u}{\partial n}$ ハ地温ガ深サト共ニ變ル割合ヲ表ハスモノデ地下増温率ニ等シイ (地下水第二章第四節 41 参照)。今之ヲ攝氏 1° ニ付キ G 種ヲ以テ表ハセバ

$$(2) \quad \frac{\partial u}{\partial n} = -\frac{1}{G}$$

球ノ半径ヲ r トスレバ球ノ全面積ハ

$$(3) \quad \int d\sigma = 4\pi r^2$$

從テ容積ノ變化ヲ Q トスレバ

$$(4) \quad Q = -\frac{3\beta\lambda}{G} \times 4\pi r^2 dt$$

半径 r ノ球ノ容積ハ $\frac{4}{3}\pi r^3$ デ、半径變化ニ伴フ容積變化ハ $\frac{4}{3}\pi r^2 \times 3dr = 4\pi r^2 dr$ デ

$$(5) \quad 4\pi r^2 dr = -\frac{3\beta\lambda}{G} \times 4\pi r^2 dt$$

又ハ

$$\frac{dr}{dt} = - \frac{3\beta\lambda}{G} \quad [1]$$

今ふいっし (Fisher) = 従ヒ $\beta = 0.000126/1^\circ\text{C}$ ($0.000007/1^\circ\text{F}$)、けるづいん = 従ヒ $\lambda = 400 \times (30.48)^2$ 、且ツ $G = 3300$ 糎トスレバ

$$\frac{dr}{dt} = - \frac{3 \times 0.000126 \times 400 \times (30.48)^2}{3300}$$

$$= - 0.004 \text{ 糎}$$

即チ地球半径ノ短縮ハ一年ニ 0.04 糎ニ達スル、而シテ之ニ應ズル地表面積ノ減少ハ一年凡ソ 6400 方米デアアル。

地表ニハ至ル所ニ斷層ガ目撃セラレルガ是レ地殻ノ收縮ノ爲ニ起ツタモノト説明スルコトガ出來ルケレドモらちうむガ亦皺曲ヤ造山ノ原因デアアルコトモ考ヘラレル。地球ガ收縮スルナラバ之ガ爲ニ起ル皺曲ハ無論其全面ニ亘ツテ偏ク散布セラルベキ筈ナノニ地質ノ研究ニ依レバ殆ド皆狭イ區域ニ集中セラレテアル。又其集中區域モ地質時代ニ依ツテ異ナリ、其數量モ或ハ多ク或ハ少ク頗ル不規則デアアルガ寒武利亞紀以後ハ全ク見ラレナイト云ハレル。

然シ皺曲ノ原因ガ地球ノ收縮ニ依ルモノトスレバ地殻ノ下ニハ液狀層ガアツテ地殻ハ其上ニ滑動スルモノト考ヘナケレバナラナイ。果シテ然ラバ地殻ノ厚クシテ尖ツテ居ル部分ハ地平壓ニ抵抗シ、收縮ノ全力ガ抵抗ノ弱イ部分ニ集中スルコトニナル。收縮ノ假定ハ更ニ他ノ假定ガ必要トナリ、所謂等壓平衡變形トナル。

潮汐ノ反力ヤ緯度ノ變化トシテ知ラレテアル攝動ノ如キ地球ガ表ハスベキ大ナル抵抗ト液狀層ヲ併セ考ヘテ之ヲ單純化スルコトハ六ケシイ。而シテ全抵抗ハ地殻ガ受ケルモノデ地球ノ内部即チ地心ニハ關係ガ少イ。らづハ地殻ノ厚サヲ 14 糎トシ其下ニ薄イ液層ガアツテ其中ニ絶對剛性ノ核ガアルモノト假定シタガ、斯クシテ地殻ノ剛性ハ殆ド鋼ノ凡ソ 5 倍以上デナケレバナラ

ナイコトヲ知ツタ。但シ地殻ノ剛性ハ無限ニ大ナルコトハ出來ナイ。

此ニ岩石殻又ハ岩石圈ノコトヲ述ベナケレバナラナイ、岩石圈ト云フノハ地表カラ凡ソ 1200 糎ニ達スル地球ノ表層デ、其冷却シテ大半硅酸ノ溶解物ヲナツテ分離シタ元素即チ岩石元素トナツテ存在シテ居ル。酸素、硅素、ちたん、はろーげん、あるかり性金屬、あるかり土類性金屬、及土類性金屬、くろーむ、たんたる、をるふらむ、うらん等ガ即チ是デアアル。岩石圈ハ之ヲ上下二層ニ分ケ、上層ハ厚サ 120 糎下層ハ 120 糎ト 1200 糎ノ間ニ在ル。上層ハ其比重 2.8 デしある (Sial) ト呼バレル岩石ヨリ成リ、其平均成分ハおふだりっと (Opdalit) ニ近ク、下層ノ比重ハ 3.6 乃至 4.0 デ其平均成分ハえくるちと (Eklogit) ナル岩石ニ近イ。是等上下兩層ノ岩石ノ平均成分百分率ハ次ノ如キモノデアアルト信ゼラレテアル。

第一表 岩石殻成分百分率表

層種	上層 (0-120糎)	下層 (120-1200糎)	層種	上層 (0-120糎)	下層 (120-1200糎)
SiO ₂	62.25	46.26	Na ₂ O	3.30	2.45
TiO ₂	0.94	0.28	K ₂ O	3.50	1.51
Al ₂ O ₃	15.15	14.45	H ₂ O	0.57	1.10
Fe ₂ O ₃	0.96	4.41	P ₂ O ₅	0.16	—
FeO	4.49	5.82	BaO	0.06	—
MnO	0.07	—	S	0.04	—
MgO	3.92	11.99	Cl	0.06	—
CaO	4.49	11.66			

おふだりっと帶トえくるちと帶ノ間ノ地帯ハ即チ等壓平衡面ニ呼應スルモノデ其平衡ハ兩帶ノ密度ガ非常ニ異ツテ居ル所ノ岩石ガ互ニ接觸變成スルコトニ依ツテ成立シテ居ル。

わしんとん (Washington)、くらーく (Clarke) 及べるぐ (Berg, G) ノ研究ニ依レバ地表カラ 16 糎マデノ最上層ノ地殻成分ハ次ノ如クデアアル。

第二表 地殻最上層成分百分率表

酸素	珪素	アルミ ニウム	鐵	カルシ ウム	ナトリ ウム	カリウ ウム	マグネ シウム	亜鉛	錳	水素	窒素	炭素	硫黄	炭素
49.4	25.8	7.5	4.7	2.6	2.4	1.9	0.58	0.12	0.88	0.08	0.18	0.05	0.08	0.08

以上ノ數字ハ亦地表ノ元素ノ多少ヲ表ハシテ居ル。但シ地球全體ノ中ニ存在スル各元素ノ量ハ之ト異ナル比率ヲ保ツテ居ルコトハ上層ノ比重ガ凡ソ 2.7 又ハ 2.8 ニ過ギナイノニ地球全體ノ比重ガ 5.52 デアルコトヲ考ヘレバ大凡推定ガ出來ル。

此ニ隕石トノ比較ハ地球ノ構造ヲ知ルニ便デアル。元來隕石ハ之ヲニ分ケテ石隕石及鐵隕石トスル。石隕石ハ橄欖石及古銅輝石ノ如キ地殻ノ岩石中ニ存在スル礦物カラ成リ、鐵隕石ハ主ニ鐵及ニけるノ合金カラ出來テ比重 7.75 デアル。即チ岩石圈ノ下層(重岩石圈トモ呼バレル)ガ比重ノ大ナルニ徴シテモ地球ハ更ニ重イ核心ヲ有シ、周圍ニハ岩石圈ナル石殻カラ成ルコトガ想像セラレル。又岩石ノ放射能カラ岩石圈ノ厚サヲ推定スルコトガ出來ル。即チ放射能ヲ有スル礦物ハ凡ソ 65 糎内外ノ深サニ限ラレ、鐵隕石ハ放射能ヲ持タナイ。斯クノ如ク地球ノ放射能ノ現象ハニける鋼ノ核心ヲ圍ム石殻トシテノ構造ニ一致シテ居ル。但シ放射能礦物ノ存在スル深サノ限度ニハ尙研究ノ餘地ガアル。

みるん教授 (Prof. Milne) ハ地震波ノ傳播カラ地球ガ凡ソ厚サ 65 糎ノ岩石殻及其内部ハゼーと (Geite) ト呼ブ剛ク重イ鐵隕石ニ似タニける鐵カラ成ルコトヲ述ベタ。其後あるだむ (Oldam, R. D) ハ重岩石圈ノ内部ニ地球ノ直徑ノ凡ソ $\frac{1}{5}$ ノ内核ガアツテ震波ヲ傳達シナイコトヲ主張シタ。此核心ハ瓦斯ノ様ナモノデナケレバナラナイ。

10. 蝕剝及沖積ノ爲ニ岩石土壤ノ運搬ニ依ル變形 地表ニハ機械的ニ風化:

ガ行ハレ、化學的ニ分解ガ起ツテ、所謂蝕剝ガ現ハレ、其運搬セラレタモノガ即チ沖積土トナツテ在來ノ位置ヲ變ズル爲メ地殻ニハ或種ノ變形ガ絶エズ起リツ、アル勘定デアル。元來太陽ノえねるぎ一ハ常ニ大氣ヤ海洋ヲ動搖セシメ、水ヲ蒸發シテ風ハ之ヲ遠クニ吹送ル。而シテ水分ハ凝縮シテ雨雪トナリ、流レタリ融ケタリシテ前ニ述ベタ蝕剝ノ作用ヲ營ミ、更ニ沖積ノ現象ヲ見ル。即チ雨水ハ岩石ヲ破壊シ、河水ハ浮游物ヤ轉下物トシテ岩屑石礫ヲ徐々ニ海岸ニ送ル。其外溫度ノ變化、氷結ナド、共ニ亦岩石ヲ崩壞シ、植物ノ根ハ亦岩石ノ隙間ニ匍込シテ之ヲ破壊スル。又化學的ニハ主ニ硅酸鹽ヲ炭酸鹽及酸化物トナシ、殘リハ硅酸ノ少イ水酸化硅酸鹽トスル。此後者ハ一般ニ柔デ粗鬆デ容易ニ洗落サレル。其外有機的ニ體即チ細菌ハ亦風化ヲ助長スル。

以上器械的及化學ニ風化ノ爲ニ母岩カラ離サレタモノハ大部分雨水ニ洗ハレテ徐々ニ低イ處ニ運バレ、他ノ一部ハ風ノ爲ニ或ハ低イ處ニモ高イ處ニモ移動運搬セラレル。ペンク (Penck) ノ推定ニ依レバ蝕剝ノ爲ニ地表ニ於テハ毎年凡ソ 20 立糎ノ岩石ガ移動シテ海岸ヤ入江ニ流込ム。勿論蝕剝ノ砂礫ハ河水ノ中ニ浮游シタリ、又ハ河湖ノ途中ニ停滯シテ居ルモノモアルガ、順送りニ前年ノ沖積物ガ流下ルカラ、大體ニ於テ蝕剝ノ年量ニ等シイ岩石ガ海洋等ニ流込ム理窟デアル。今海洋ノ容積ヲ 1.41×10^9 立糎トスレバ前記一年 20 立糎ノ土砂ヲ以テ全海洋ヲ埋立テルニハ $1.41 \times 10^9 \div 20 = 7 \times 10^7$ 約 7 千萬年ヲ要スル勘定デアル。

實際ニハ蝕剝ト沖積トハ殆ド平衡シテ居ル處モアリ、又一方ガ多ク他方ガ少イ處モアル。例ヘバ山地ハ雨ガ強ク傾斜ガ急デ水ノ侵蝕ハ平地ヨリモ多イガ平地ハ之ニ反シテ侵蝕ハ少ク沖積ガ主トシテ行ハレル。又沖積モ局部ニ限ラレテ且ツ一様デナイ。谷ヤ湖沼ヤ海ニハ轉礫ガ多イケレドモ岸カラ餘リ多ク離レナイ範圍ニ沈澱スル。大陸ノ沈澱物ハ海岸カラ 300 糎ヲ限度トシテ居

ルト言ハレテアル。即チ大洋ノ中部ニハ球形蟲泥硅藻泥及赤色粘土ヤ放散蟲泥ガ堆積シ、隕石、海生動物ノ骨及齒、火山噴出物及地表ノ塵埃ナドガ少量見出サレルノミデアル。

地上デハ蝕剝ガ強ク行ハレテ居ル處モアリ、又沖積ガ烈シク進行シテ居ル處モアルノミナラズ、永イ年月ニハ相當ニ大ナル蝕剝ト沖積ガ行ハレテ居ル筈デアル。蝕剝ハ重量ノ減少ヲ來スカラ地壓ハ之ガ爲ニ減少シ、沖積ハ重量ヲ増加スル爲地壓ヲ増加スル。是等地壓ノ變化ハ地球ガ無限ニ剛ク無限ニ非壓縮性デナイ限りハ當然其變形ヲ引起スベキデアル。

海底ガ數千米ニ達スル沈澱ノ爲ニ埋没シタト信ゼラレテアル處モアル。又古イ海底ガ沈澱ノ爲ニ同一歩調デ沈下シ、新海底ハ絶エズ淺クナツタ所ガアル。然シ他ノ原因カラ徐々ニ沈下ヲ來シタコトモアルベク、之ニ伴ツテ河川ハ低キニ就イテ新ナル流路ヲ求メ、沈澱物ヲ運來ツテ所謂沖積層ヲ形クルコトモアルベク、海底ガ沈澱物ノ堆積ノ爲ニ壓力ヲ増シテ沈下スルコトモ可能デアル。是等因果ノ關係ハ一概ニ之ヲ定メルコトガ困難デアル。

又氷河時代ニ於テ氷ノ張詰メタ岸ニ比較シテ海ノ方ガ今日ヨリモ比較的高カツタコトガ知ラレテアル。氷塊ノ重量ノ爲ニ海岸ガ滑動スルコトモ可能デアルケレドモ氷雪ノ厚サガ實際信ゼラレナイ程大ナルモノデナクレバ此想像ハ成立タナイ。然シ海ハ隆起セズ陸ガ氷雪ノ重サノ爲ニ沈下シタト假定スレバ海岸ノ移動ハ全ク自然ノモノデアル。

瑞典ノほとにや灣 (Gulf of Bothnia) ノ北西角ヨリ 80 軒ノ地點ニ海ノ痕跡ガ現在ノ海面上 280 米ノ處ニ見ラレルガ是レ氷河時代以後ニ海岸ガ隆起シタ最モ明白ナル證據ト信ゼラレテアル。但シウファム (Warren Upham) ニ從ヘバ北米氷河時代ノ海ノ多クノ痕跡ハ 500 米ノ高サニ達スルモノガアルケレドモすかんぢねひヤニ比スレバ稍々確實性ニ乏シイ。

11. 等壓平衡論 地殻ハ蝕剝ト沖積ノ爲ニ質量ノ移動ヲ來ス爲メ地球ハ或種ノ變形ヲ生ズルコトハ最早疑フノ餘地ガナイ。然ルニ地球ノ物理的性質ガ知悉セラレナクレバ此變形ヲ計算スルコトハ出來ナイ。從テ或假定ヲ設ケテ之ヨリ推定シタモノヲ實際ノ結果ニ比較シテ其假定ノ當否ヲ定メ、更ニ地球ノ性質ヲ定メルヨリ外ニ道ハナイ。等壓平衡論ハ實ニ是デアル。

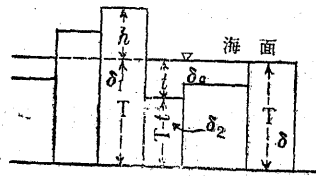
等壓平衡論ハ地球内部ノ構造ハ絶エズ靜水力學的ノ平衡ヲ得ントスル性質ノモノデアルト假定スルノデアル。此靜水力學的ノ平衡ヲ失ヘバ壓力ト歪ミヲ生ジ、此不平衡ヲ補填セントスル努力ガ現ハレル。山岳ヤ大陸ニハ密度ノ空乏ガアリ、大洋ハ密度ノ過剩ガ伴ツテ略ボ相補ツテ居ルノハ等壓平衡論ノ假定ヲ支持スルモノト考ヘルコトガ出來ル。だっとん (Dutton) ガ始メテ之ヲ唱ヘ、米國ノまぐぎー (Mc Gee) ガ之ヲ支持シタ。而シテ岩石圈ノ平衡ハ山ガアレバ沈下ノ傾向ヲ辿リ、海ガアレバ沈澱ノ方ニ向フモノトセラレタ。支那海ニ黄河揚子江ガアリ、べんかる灣、黒海、北海、めきしこ灣等皆此法則ニ違ツテ居ル。

等壓平衡論ニ於テハ地表カラ或深サノ處ニ平衡面ヲ想定シ、此面上ノ單位面積ニハ同一重量ヲ荷ヒ恰モ靜水平衡ノ關係ガ成立ツテ居ルモノト考ヘルノデアル。換言スレバ目ニ見エル地表ノ堆積隆起ハ地下物質ノ空乏ニ應ズルトノ假定ニ基ヅイタ地殻平衡ノ狀態ガ即チ等壓平衡デアル。斯カル狀態ハ地球ノ深層ニ或ル粘性ガ存在シ壓力ノ靜水力學的ノ平衡ガアル場合ニ可能デアル。

ヘーふーど (Hayford) ハ平衡面ノ下ニハ凡テ平衡ガ行ハレ、此面上ニ於テ壓力モ密度モ一様デ此面ヨリ上方ハ同ジ高サデモ壓力ト密度トガ同一デナイト考ヘタ。地殻ノ密度ガ異なる爲、之ニ立テテ垂線ハ必ズシモ地球ノ表面又ハぜおいどノ面ニ垂直ヲ爲サナイ。即チ之ガ垂線ノ外レデ、此外レカラ平

平衡ノ深サヲ計算シテ 113 斤トシタガ、*チャムバリー* (Chamberlin) ハ之ヲ 287 斤トシタ。然シ今日ニ於テハ一般ニ平衡面ノ深サハ 90 乃至 120 斤ト信ゼラレテアル。勿論此平衡ハ一點ニ行ハレルモノデナク、5 乃至 20 斤ノ區域内ニ適スルモノデアアル。

等壓平衡ノ假定ニ關聯シテふらと及えりーノ二個ノ説明ガアル。ふらと (Piat) ノ説デハ地殻各部ノ比重ノ差ニ依ツテ壓力ノ平衡又ハ調整ガ得レルモノト考ヘル。地表ニ質量ガ突出シテ居ル時ハ其内部ノ密度ハ小デアアル。即チ目ニ見エル質量ノ堆積ハ小密度ヲ伴ヒ、隆起シタ部分ハ其内容粗鬆デ、高山ハ一般ニ其密度ガ小サイ。此粗鬆ハ一定ノ深サニ達シ、此深サノ部分デ平衡ガ完成トナル。所謂平衡面ガ是デアアル。元來地球ノ深部ハ大ナル壓力ト高イ溫度ノ爲ニ粘性ヲ有シ、常ニ靜水力學的ニ積重ツテ居ルカラ、水準面ハ等壓面ヲ爲シテ居ル。然シ目ニ見ユル地表ハ其凸凹不規則ガ示ス如ク之ト異ナル。如何ナル深サニ此平衡面ガ存在スルヤハ垂線ノ外レト重力ノ狂ヒカラ計算スルコトガ出來ル。而シテ一般ニ前ニ述ベタ通り 90 斤乃至 120 斤ノ深サニアルモノト推定セラレテアルガ、然シ各點ニ對スル平衡ハ全く局部的デ各隆起ニ對シテ之ニ相當ナル密度ノ差ガナケレバナラナイ譯デハナク、平衡ハ或廣サノ區域内ニ地域的ニ起ルモノデアアル。觀測ニ依レバ凡ソ 5 斤乃至 20 斤ノ半徑ノ圓ノ範圍ガ此地域ニ屬スル。ふらとノ説ヲ數量的ニ述ベレバ次ノ如クデアアル。



第五圖 等壓平衡ノ堆積ヲ成セル地塊

第五圖ニ示スガ如ク h ヲ海面上地表ノ一點ノ高サ、 δ_1 ヲ地塊カラ隆起部ノ平均密度、平衡面ノ深サヲ海面下 T 、地表ニ適スル地塊ノ平均密度ヲ $\delta = 2.7$ トレバ

(1) $(T+h)\delta_1 = T\delta \quad \delta > \delta_1$

δ_1 ハ空位密度ト呼バレルモノデアアル。然ルニ海洋深サ t ノ部分デハ海水ノ密度ヲ $\delta_0 = 1.03$ 、海底カラ平衡面マデノ密度ヲ δ_2 トスレバ

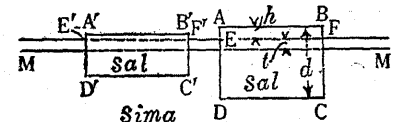
(2) $t\delta_0 + (T-t)\delta_2 = T\delta \quad \delta < \delta_2$

又ハ

(3) $t(\delta - \delta_0) - (T-t)(\delta_2 - \delta) = 0$

今 $h = 6$ 斤トスレバ $\delta_1 = 2.08$ トナリ、 $t = 10$ 斤、 $T = 20$ 斤トスレバ $\delta_2 = 4.37$ 。

えりー (Airy) ノ説デハ地表ヲ組立テ、アル地塊ハ大ナル密度ノ物質又ハ基盤ノ上ニ浮ンデ居ルト假定スルノデアアル。而シテ靜水力學ノ原則ニ基ヅイテ (あるきめですノ原理) 地塊ハ或深サ迄沈下スル。由來地殻ハ上下二層カラ成リ、其上層ハ硅素及あるみにうむヲ含ム岩石ニ富ミ、之ヲ *さる* (Sal) ト呼ビ輕イ金屬ノモノガ多ク、目ニ見ユル地表ノ部分ハ之カラ成立ツテ居ル。下層ハ之ヲ *しま* (Sima) ト呼ビ硅素及まぐねしうむヲ多ク含ム岩石デ、重クテ基盤ヲ爲シ、其上ニ地塊ガ浮ンデ、大洋ノ底ハしまノ表面ヲ爲スモノト假定スルコトガ出來ル。太平洋ニ於テハ地震ノ觀測カラ之ガ可ナリ眞ニ近イコトガ知ラレタガ、大西洋ハ稍々之ニ矛盾シテ居ル。一般ニ海面上ニ高ク突出シテ居ル程地塊ハしまノ中ニ深ク沈下シテ、平衡面ハ最も厚イ地塊



第六圖 等壓平衡ノ堆積中ノ地塊

ノ下端ガ之ニ當ルノデアアル。此深サハふらとノ深サノ凡ソ半分ニ等シイ。第六圖ノ $ABFE$ 及 $A'B'F'E'$ ハ山又ハ大陸ヲ表ハシ、基盤 MM ノ上ニ突出シテ居ルモノトスル。 $CDEF$ 及 $C'D'E'F'$ ハ地下ノ粗鬆ナル質量ノ部分ヲ表ハシ、是等ノ地塊ニ壓サレテ基盤ノ質量ハ更ニ濃厚トナリ、其密度ヲ増ス。而シテ水中ニ浮シタ固體ト同理ニテ浮揚セル部分即チ MM カラ上ノさるノ質量ハ MM カラ下ニ排除サレタ部分ノ基盤しまノ質量ニ等シク、 d ヲ

地塊ノ厚サ、 h 及 t ヲ夫々海面上ノ高サ及海底ノ深サ、 δ 及 δ' ヲ夫々さる及しまノ密度、 δ_0 ヲ海水ノ密度トスレバ

$$(4) \quad d\delta = \delta_0 t + \delta'(d-h-t)$$

以上ふらつと及えり一兩説ノ孰レガ正シイカハ觀測ノミニ依リ未ダ之ヲ決定スルコトガ出來ナイ。是非共地質上ノ證明ヲ併セ用ヒナケレバナラナイ。

等壓平衡ノ地塊堆積ノ理ニ基ヰテ重力ニ其外レノ値ヲ更正スレバ地質的構造ガ餘リ複雑ナラズ平衡ノ完全ナル地方デハ凡ベテ狂ヒノナイ系統ガ得ラレル勘定デアル。不完全ナル平衡ヲ有スル地方ハ狂ヒガアルヲ免レナイ。

等壓平衡ニ依リ完全ニ補正セラレタ場合ハ大陸ヲ全體トシテ考ヘル時ニ起ル。大山系ひまらや、あるふ、こーかさすナドハ孰レモ山岳ノ下ニ平衡又ハ補正セラレタ地塊トシテ存在セズ、稍々側面ニ移動シテアルモノ、如クデアル。深海ノ噴火島ハ決シテ補正サレテナク、又ハ少クモ不完全ニ補正サレテ等壓平衡ノ狂ヒヲ有スルモノト考フベキデアル。此状態ハ永イ間ニ始メテ明瞭トナル場合ガ少クナイ。大正3年(1914年)櫻島ノ爆發ハ鹿兒島灣ノ沿岸ニ數回ノ沈下ヲ生ジタコトハ其適例デアル。而シテ山岳ノ爲ニ等壓平衡ノ狂ヒガ最も多ク現ハレルガ、大洋ノ底ハ亦物質ノ堆積ト考ヘレバ水ハ代表的ニ大ナル空缺ヲ補正シテ居ルノデアル。之ニ反シテ湖沼ハ明カニ等壓カラノ外レヲ現ハス。

等壓平衡ノ研究ニ依レバ以上ノ状態ニ從ハナイ場合ハ稀デ且ツ少イ。從テ之ヲ正常ノ状態ト考ヘテ可ナルガ如ク、垂線ノ外レヤ重力ノ狂ヒガアル時ハ、等壓平衡ノ物質堆積ヲ認メベキデアル。

12. 氷河時代ニ於ケル地殼變形 氷河時代ニハ我地球ハ大氷河ヲ以テ覆ハレテアツタ。ヘッス(Hess)ノ調査ニ從ヘバ現在極地ノ氷面積ハ凡ソ13百萬方籽、ぐりーんらんど1.9百萬方籽、北米多島海0.1百萬方籽等ヲ併セテ總計

15百萬方籽デ全地球面積ノ3%、全陸地面積ノ10%ニ達シテ居ル。又べるぐはうすノ地圖カラ氷河時代ノ面積ヲ辿ツテ見レバ歐洲ノ氷河ハ2.8百萬方籽、北米ガ11.9百萬方籽其他ノ小氷河ヲ合セテ0.1百萬方籽トスレバ氷河時代ノ氷雪面積ハ凡ソ29.8百萬方籽ニ達シタモノ、如クデアル。

瑞典ノ海岸ハ280米モ隆起シタ痕跡ガアリ、又北米ニ於テハ海ノ痕跡ガ500米ノ高サニ達シテ居ル處ガアルコト前ニ述ベタ通りデアル。

今地球表面ノ一部ガ一種ノ彈性體デ水ヲ以テ被覆セラレテアルナラバ、當然此ニ凹窪ヲ生ジ、他ノ海底ハ若干隆起スベキデアル。

地球ノ剛性率ヲ鋼ニ等シモノト假定スレバ海岸ニ於テ280米ノ隆起ヲ生ゼシメル水ノ厚サハ平均6乃至7籽ヲ要スルト云ハレテアル。6乃至7籽ノ厚サノ氷ハ山モ谷モ凡テヲ埋盡シテ餘ス所ガナカツタ筈デアル。ある山ノ最高峯ハ氷ノ上ニ聳エタコトハ確デ、氷河ノ研究家ハ氷河時代ノ大氷河デモひまらや山ヤあんです山ノ高サニ比較スベキ厚サニハ達シナカツタコトヲ主張シテ居ル。

前ニ述ベタえり一ノ説モ如何ナル程度迄正シイカハ不明デ、彈性體ノ理論モ鋼ヤ象牙ノ如キ剛性ノモノニハ或ル壓力ト溫度ノ範圍内ノ特別ナル場合ニ限り適用スベキモノデアル。天然ノ物體ハ種々ナル事情ノ下ニ種々ナル特性ヲ示スベク、彈性論ノ示ス理想體ノ如ク必ズシモ簡單デナイ。多クノ物體ハ其變形ガ急激デモ又緩慢デモ其關係ハ全ク異ツテ居ル。地球ガ一個ノ剛體ナラバ其變形ハ比較的急激ナルベク、若シ又地球ガ或種ノ粘性ヲ有スルモノナラバ地質上ノ變形ハ非常ニ徐々ニ進展スベキデアル。是等ノ謎ヲ解ク鍵ハ時間ノ經過ニ由テ實際ニ徵スルニ在ルノミデアル。

13. 地殼ノ粘性及彈性後果 地史時代ニ氷河ノアツタ地方ニハ今日尙土地ノ隆起ガ止マナイト言ハレテアル處ガ少クナイ。すかんぢねびヤハ100年ニ

凡ソ1米ノ割合ヲ以テ隆起シテ居ル。但シ局部的ニハ此隆起ノ急激ナル處モ亦徐々ナル處モアツテ、其最モ急激ナル處ハほととや灣ノ北西岸 80 軒許ノ處デアル。北米はどそん灣ノ附近ハ亦隆起シツ、アリ。大かなだ海ノ北岸ハ南岸ニ比スレバ徐々ニ隆起シ、海ハ徐々南方ニ移動シ行ク傾向ガアルト言ハレル。米國みしがん湖ハ徐々トシテ隆起シツ、アルカラ地質學者ハ2000年以内ニみしがん湖ハいりのい川ニ依ツテ みしゝるびー河ニ注グ様ニナルト豫言シテ居ルガ、其前數百年しかご市ハ堤防ヲ築イテ湖水ノ氾濫ヲ防ガナケレバナラナイダロウト言ハレテアル。北米ノ氷河ガ消エテ既ニ數千年、尙其カミ氷河ノ有ツタ地方ノ土地ガ隆起ヲ繼續シテ居ルノデアル。

元來氷河ノ周縁ニ於ケル氷ノ厚サハ左マデ大ナルコトナカルベク、ぐりーんらんどノ内地氷ノ例ニ見ルモ縁ノ氷ノ厚サハ精々30米乃至40米ニ過ギナイ。從テ氷河ノ周圍ニ於ケル地盤ノ沈下ハ亦大ナルコトハナイ筈デアル。海ノ痕跡ノ今日最モ高イ處ハ内地氷ノ中央部デアルベク、海水ハ氷ガ尙存在シタ頃ニハ此ニ達スルコトハ六ケシカツタニ違ヒナイ。水ハ融氷ノ後或ハ氷ノ融ケツ、アル間ニ沈下個所ニ達シタモノト假定スベキデ、地盤ノ隆起ハ融氷ニ比較スレバ遅ク表ハレタト考ヘナケレバナラナイ。然シ氷河時代ダツテ今日ダツテ地球ハ完全ナル彈性體デナイ爲メ、其變形ハ亦荷重即チ積氷ノ増減ニ遅レテ現ハレタニ相違ナイノデアル。而シテ融氷ハ非常ニ徐々トシテ現ハレ、數千年ニ涉ツテ續イタモノト考ヘラレル。若シ地球ニシテ理想的ノ完全彈性體デアツタナラバ地盤ノ隆起ハ融氷ト同一歩調ヲ取り、氷ノ融ケルト殆ド同時ニ隆起ヲ見、氷ガ消エルト殆ド同時ニ隆起ヲ止ムベキデアル。又えーりーノ説ノ如ク薄イ地殻ノ下ニ液狀ノ地層ガ存在スルカモ知レナイガ、地盤ノ隆起ガ遅レテ表ハレルノハ如何ニ之ヲ説明シ得ベキヤ。今日地質ノ研究ガ達シ得ル地球表層ノ下ニハ緻密デ而カモ少イナガラモ或ハ粘性ヲ有スル岩漿狀ノモノ

ガ存在スルト假定スレバ以上ノ現象ハ之ヲ説明スル事ガ出來ル。例ヘバ氷河ノ氷ノ如キモ急激ナル變形ニ對シテハ硬ク脆ク破碎シ易イガ、徐々ニ起ル變形ニ於テハ氷河ノ流レノ如ク一種ノ粘性體ノ如ク作用スルノデアル。地球ノ氷河時代ノ變形及他ノ原因カラ起ル變形モ亦同様ニ説明スルコトガ出來ル。

彈性論ニ於テハ剛體ニ加ヘラレル壓力ガ一定ナラバ其變形モ亦一定デアアル。然シ實際ニハ此理論ノ如キ應力ト變形ノ關係ヲ現ハス物體ハ稀デ、嚴格ニ言ヘバ凡テノ剛體ハ多少ノカラ外レル。多クノ物體ハ變形ヲ生ズベキ外力ガ一定ニ繼續セラレテモ、其變形ハ時間ノ經過ト共ニ増大スルヲ常トシ、又其外力ヲ除イテモ所謂其後果ヲ殘スヲ普通トスル。而シテ物體ガ變形ヲ生ズル力ニ抵抗スル彈性力ハ時間ト共ニ減少スルヲ通性トシ、抵抗力ガ其初メノ値ノ $1/e = 1/2.71823 = 0.3678$ ニ落チル迄ニ要シタ時間ヲまくするニ從テ緩和時間ト呼ベバ粘性ニ富ム物體ホド緩和時間ハ短イ、動力學ニ依レバ物體ハ凡テ或程度迄粘性ヲ有シ、室温ヤ普通ノ氣壓デ種々ナル物體ハ非常ニ異ナル緩和時間ヲ持ツテ居ル。鋼ノ緩和時間ハ恐クハ數百年デ、蠟ヤばらふいんの緩和時間ハ少イカラ普通ノ靜力學的方法デ彈性常數ヲ定メルコトハ困難デアアル。鋼ノ如キハ高彈性體ト呼ブベク蠟ばらふいんノ如キハ低彈性體ト云フベキデアアル。粘性ハ多クノ場合ニハ變形ヲ生ズル力ノ大サニ關係シ、力ガ大キケレバ粘性モ亦大ク其緩和時間ハ小サイ。粘性ニ最モ大ナル影響ヲ有スルノハ溫度デ、一般ニ粘性ハ溫度ト共ニ増加スル。例ヘバ硝子ハ普通ノ溫度デハ脆ク且ツ碎ケ易イガ、攝氏 300° 以上デハ明ニ粘性ヲ有シ緩和時間ハ凡ソ1日デアル。粘性ノ増加ハ内摩擦係數ノ減少カラ判定スルコトガ出來ル。例ヘバるるびぎーニ從ヘバ硝子ノ内摩擦係數ハ攝氏 575° デ 1.1×10^{13} (C.G.S.單位)、660° デ 2.3×10^{11} 、710° デ 4.5×10^{10} デアル。

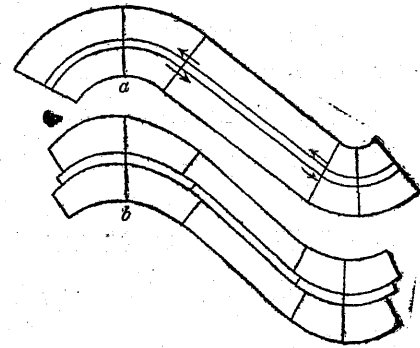
顯微鏡的研究ニ依レバ金屬ノ粘性ハ其結晶ノ内部ニ非粘性的且ツ顯微鏡的

及非連続的且つ非恢復的ノ變形が起ルモノデアルコトガ明ニセラレタ。金屬モ之ヲ顯微鏡下ニ照シテ見レバ全然岩石ト類似ノ組織ヲ有シ、唯凡ソ其寸法ガ小サイト云フ差ガアル丈ケダ。岩石ハ其組織ガ屢々肉眼で見ラレルガ金屬デハ顯微鏡ニ依テノミ見ラレル。金屬ハ結晶粒ヲ有スル巖岩ノ如キモノデ粒ノ大サハ金屬ノ種類ヤ性質及種々ナル他ノ條件ニ依ツテ異ナル。金屬ガ粘性質ニ變形スルノハ結晶ノ内部ニ非粘性的ノ小サイ滑リガ起ルモノデアル。其滑面ハ結晶ノ主軸ニ對シテ一定ノ關係ヲ保ツテ居ル。而シテ是等ノ變形ハ溫度ガ高イ程著シイコトハ事實デアル。岩石ニモ亦之ニ類似ノ現象ガアリ、非常ニ大ナル壓力ノ下ニ變形スル礦物ニハ所謂擬粘性ノ現象トナル。水ノ粘性ノ如キモ亦其結晶ノ内部ノ滑リニ基イテ居ル。

内地水ノ重荷ガ地殻ニ生ジタ變形ハ粘性ノ假定ニ從フヤ否ヤハ注目スベキモノデアル。元來内地水ハ始メ徐々トシテ結氷シ、或時期存積シ、其後次第ニ融解シタモノデアルト想像スルコトガ出來ル。勿論其期間ハ孰レモ數千年ニ涉ツタモノナルベク、若シ地球ガ完全ナル彈性體ナラバ變形ハ始メ漸次増加シ中頃繼續シ、後ニハ漸次減少シテ氷ガ全部溶ケ去ツタ後ハ變形ノ痕跡ガ殘ラナイ筈デアル。然シ之ニ反シテ地球ガ若シ粘性體ナラバ變形ハ始メ結氷ノ間増加ヲ續ケ、結氷ノ繼續スル始メハ尙變形ヲ増加シ、終ニ靜水力學的變形ニ達スル。コノ暫クハ尙静止ノ状態ヲ持續シテ後融氷ガ始マル第三期ニ入ル。此時氷ハ融始メテ變形ハ尙前ノ如ク持續シ若干ノ遅レヲ以テ減少ヲ始メ、粘性ガ小サイ程變形ノ遅レハ大キイ。變形ノ減少ハ漸近的ニ表ハレルカラ、其最後ノ痕跡ガ消失スルニ要スル時間ハ無窮ニ永ク、終ニ變形ノ痕跡ヲ認メ得ナクナル。以上ノ立脚點カラ氷河時代ニ於ケル海岸線ガ著シク移動シテ且つ嘗テ氷河ヲ以テ被ハレタ地盤ノ隆起ガ今日尙繼續シテ行ハレツ、アルコトヤ多クノ他ノ現象ヲ説明スルコトガ出來ル。

14. 皺曲ト被覆地塊 地殻變形ノ中デ最モ必要ナルモノハ皺曲デアル。すもるーちよーすきー (Smoluchowski) ハ地殻ガ深層ノ粘性體ノ上ニ浮動シテ居ルモノト假定シテ等壓平衡ノ理ヲ用ヒ、皺曲生成ノ理論ヲ發表シタ。造山力ノ如何ナルモノナルヤハ暫ク之ヲ措キ、皺曲ハ地平壓力又ハ橫壓ニ依テ出來タモノデナケレバナラナイ。橫壓ノ爲ニ若干ノ皺曲ヲ生ジ、之ニ依テ安定ヲ得ベク、皺曲ノ大サハ亦安定ノ條件ヲ滿タシ、單位斷面積ニ對スル橫壓ハ岩石ノ應壓強ヲ超過セザルモノデナケレバナラナイ。

今岩石ノ平版ニ横壓ヲ加ヘレバ極メテ小サイ皺曲ヲ生ズルニ過ギナイ。例ヘバすもるーちよーすきーハ砂岩ノ平版ヲ取ツテやんぐノ彈性率ヲ研究シテ 800 斤/方糎 又ハ 7.85×10^{10} C.G.S. 單位、應壓強ヲ每方糎 8 斤トシ、造山橫壓ヲ此限度ニ等シイモノニ取ツタ。而シテ厚サ 80 米ノ平版ノ皺曲ノ幅ハ 2100 米ニ過ギナイ。るぶきーハ言ツテ居ル。但シ此レハ平版ヲ連續等質ノモノトシテ横壓ヲ加ヘテアルガ (第七圖 a)、實際ニハ種々ナル硬軟ノ地層ガ重ツテ居ル爲メ各層ノ應剪強ガ同一デナイカラ各層ノ間ニハ滑動又ハ褶動ノ現象ガ起ル筈デアリ (第七圖 b)、地誌ニ類シテ居ル。

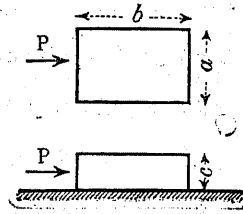


第七圖 皺曲ト褶動

皺曲ノ外ニ地殻ニハ斷層、陷落、地誌ナドノ變形ガ加ツテ複雑ナル造山工作ガ出來上ル。更ニ地中ニハ壓潰、彎曲ナドガ起ツテ造山作用ガ完成スル。

或地塊ガ他ノ基盤ヲ被覆シタモノヲ被覆地塊ト呼ブ。今第八圖ニ示スガ如ク地塊長サ a、幅 b、厚サ c ナルモノガ他ノ基盤ノ上ニ載セラレアルモノ

トシ、此岩石ノ單位容積ノ重量ヲ w 、摩擦係數ヲ f トスレバ $P = f \cdot abcw$ ヨリ大ナル横壓ガナケレバ此地塊ハ動カナシ。今 ac ノ側面ニ壓力ガ加フテ單位斷面積ニ對シ $\frac{P}{ac} = fbw$ ノ割合ニ達シタトスル。然ルニ地塊ノ重量又ハ c ノ大サニ依リ基盤又ハ地塊ノ下層ガ粉塵スベキ限度ノ高サガアル。今岩石ノ抗張、抗壓、抗曲及抗剪強度ヲ示セバ次ノ如クデアル。



第八圖 被覆地塊

第三表 岩石ノ強度表
(べーるんしたいん、ろーと及しゅーるニ依ル)

岩石名	比重	抗張強(Z) 斤/方耗	抗壓強(D) 斤/方耗	抗曲強(B) 斤/方耗	抗剪強(S) 斤/方耗
片麻岩	2.4—2.7	—	8	—	—
花崗岩	2.51—3.05	0.5	8—20	0.8	0.8
砂岩	2.2—2.5	—	7—10	0.6	—
石灰岩	2.46—2.84	—	5—8	—	—
玄武岩	2.7—3.2	—	40 迄	—	—
斑岩	2.4—2.8	—	24—40	—	—

今假リニ花崗岩又ハ片麻岩ノ抗壓強ヲ 8 斤/方耗 又ハ 8000 噸/方米トスレバ自己ノ重量ニ依リ粉塵又ハ壓潰スベキ高サヲ定メルコトガ出來ル。即其比重ヲ 2.7 トスレバ

$$8000 = c \times 2.7$$

或ハ $c = 3000$ 米

即チ高サ 3 杆ヲ支ヘ得ルニ過ギナイ。斑岩ノ抗壓強ヲ 24 斤/方耗 又ハ 24000 噸/方米トシ、其比重ヲ同ジク 2.7 トスレバ亦高サ 9 杆ヲ支ヘ得ルニ過ギナイ。從テ側壓 P ノ強度即チ P/ac 亦 8000 噸/方米、 $f=0.15$ 、 $w=2.7$ 噸/立米

トスレバ

$$8000 = 0.15 \times b \times 2.7$$

或ハ $b = 20000$ 米

即チ地塊ノ長サ 20 杆ヲ超過スレバ側壓ノ爲ニ岩石ガ壓潰又ハ粉塵サレルコト、ナル。

或傾斜ヲ有スル基盤ノ上ニ在ル地塊ハ自己ノ重量ヲ滑落ルコトモ出來ル。今摩擦係數ヲ 0.15 トスレバ其傾斜角ハ 8.5° ニ等シク、乾イタ貝殻ノ上ニ貝殻ヲ載セタ場合ノ摩擦係數ヲ 0.69 トスレバ其傾斜角ハ 34.6° ニ等シイカラ、是等ノ傾斜角ヨリ大ナレバ夫々滑落スル。

次ニ若シ基盤ガ岩盤ノ様ナ固體デナク、液體ナラバ液體ノ内摩擦ノ法則ガ適用セラレル管デアル。即チ水ヲ取レバ其抗剪強度ハ全く皆無デ粘性體ナラバ極メテ僅カノ力ヲ以テ地塊ヲ摺動セシメルコトガ出來、其力ガ小サイ程速度モ亦小イ管デアル。嚴格ナ意味デ被覆地塊ガ浮動スルトハ考ヘルヲ要シナイガ、下底ニ粘性ガアレバ其上ノ地塊ノ摺動ハ可能トナル。

被覆地塊ハ蝕削ノ結果在來ノ低イ地盤ノ上ニ新ニ沖積ヲ生ジテ一種ノ被覆層ヲ爲スコトモアリ、又陷落シタ地域ノ下ノ部分ガ推出サレテ外ノ岩石ノ上ニ進出シテ被覆地塊ヲナスコトモアリ、又外ノ地塊ガ潛入シテ上部ノ岩層ガ所謂被覆地塊ヲ爲スコトモアル。又時トシテ蝕削ニ依ツテ削ラレタ地盤ノ上ニ他ノ地塊ガ移動シ來テ被覆地塊ヲ爲ス場合モアル。

被覆地塊ノ摺動スル理由ハ粘性ニ依ツテ説明スルコトガ出來、又山ノ多種多様ナル變形ノ説明ヲ與ヘルコトガ出來ル。然シ此粘性ハ或ル深サノ部分ニ存在スルモノデ地表ニ近イ地殻ノ中ニアルモノトハ考ヘラレナイ。而シテ此深サハ恐ラク地震ノ震波ナドニ依ツテ推定サレル可能性ガアリ、一般ニ 20 杆又ハ 30 杆ノ程度デナカラウカト考ヘラレル。特ニ岩石ノ性質ヤ變形ノ状態ヲ

考へれば上層岩石ノ脆性カラ下層ノ粘性ニ達スルマデ徐々ニ移變ツテ居ラナケレバナラナイ。而シテ岩石ガ深層ニ於テ流動シテ居ルナラバ其一タビ地表ニ出ルヤ隆起ヲ生ジナケレバナラナイ。即チベるとらんど (Bertrand) ガ所謂山ノ構造ハ其深層ニ生ジテ高處ニ隆起シタ爲ニ其迸出ル際ニ皺曲作用ガ起ツタコトガ是非共必要デアル。但シ之ニ對シテハ尙實際上ノ説明ガ見出サレナイ。之ニ加フルニ岩石ノ粘性ト云ツテモ多クノ場合擬粘性ノ程度ニ過ギナイ小サイモノデアルカラ、或ル地點カラ他ノ方向ニ粘性岩ノ迸出ルニハ地質上相當永イ經過ヲ辿ラナケレバナラナイコトハ明カデアル。

15. 造山ノ原因 以上述去リ述來ツテ地殻ノ變形ヲ生ズル各種ノ状態ヲ明ニシタガ、是等ノ變形即チ造山ノ眞ノ原因ハ何カ、らゞノ重力不安定、地球ノ收縮及等壓平衡論ナドガ問題トナル。

等壓平衡論ニハ一重大外力ガナケレバナラナイ。是レ即チ太陽ノえねるぎ一デ、水ヲ蒸汽化シ、大氣中ヲ移動シ、地上ニ雨トナツテ降り、河川ヲ涵養シ、蝕削及沖積ノ源ヲ爲シ、之ニ依ツテ等壓平衡ノ變形ヲ誘致シテ居ル。古往來今古イ等壓平衡カラ新シイ等壓平衡トナリ其仕事ハ非常ニ長年月ニ涉ツテ凡テノ變形ヲ説明スルコトガ出來ル。

シー (See, T.J.J) ハ火山ノ爆發ヲ説明シテ云フニハ幾百氣壓 (1 氣壓ハ凡ソ海水 10 米ノ壓力ニ等シイ、第六章 171 参照) ノ壓力デ海水ハ海底ニ滲入シテ高溫地帯ニ達シ、此ニ水蒸汽トナル。此水蒸汽ハ高熱ト強イ張力ヲ有シテ陸地下ニ出口ヲ求め、火山トナツテ地表ニ爆發スル。是レ火山ノ多クハ海岸ニ近イ理由デアル。蒸汽ニ依ツテ岩漿ハ推進ラレ、海底地域カラ陸地下部ニ驅逐セラレテ之ガ爲ニ海底ハ沈下シ、陸上殊ニ海岸ニ近ク山ガ盛上ガル。斯ク論ジ來レバ火山ノ爆發ハ爾カク海水ノ竄入ニ基ヅクモノデアルカ否カハ問題トナル。之ニハ先ヅ偉大ナルえねるぎ一ノ缺亡ヲ強調シナケレバナラナ

イ。又他ノ方面カラハ岩漿ニ依ツテ水蒸汽ノ吸收ハ確實ナ事實デアアルガ、水蒸汽ガ斯クノ如ク積極的ノ働キヲ爲サネバナラヌヤ否ヤハ未ダ俄ニ斷言シ得ナイ。今若シシーノ緒論ヲ逆ニシテ水蒸汽ガ岩漿ヲ驅進セシメルノデナク、岩漿ガ水蒸汽ヲ驅進セシメタトスルナラバ即チ等壓平衡論トナル。

らぢうむガ亦造山ニ必要ナル役目ヲ働イテ居ルコトモ考ヘナケレバナラナイ。又あーれにうす (Arrhenius, S) ハ太陽上ニ又ハ地球ノ内部ニ高溫デ吾人ニハ未ダ知ラレナイ非常ニ強イ發熱ノ化學作用ガ行ハレテ居ルコトヲ信ジテ居ル。勿論是等ノえねるぎ一ノ發展ハ變形ヲ生ジ得ルモノデアル。

造山ノ現象ヲ實驗的ニ證明セントシタモノモ少クナイ。はとん (Hutton) ノ地球論ニ關聯シテ、1812 年ほーる (Hall, J) ハ螺旋ニ依ツテ側壓ヲ粘土層ニ加ヘテ其皺曲ヲ種々ナル色ノ布片ニ依ツテ表ハシタ。だうぶれー (Daubrée, A) ハ 1870 年ノ頃同様ナル大規模ノ實驗ヲ行ツタ。而シテ石膏ヤ硝子版ヲ扭ツテばーもん (E. de Beaumont) ノ説ヲ覆シタ。1878 年ふーぶる (Favre, A) ハ護謨帶ノ上ニ粘土層ヲ載セテ護謨ヲ伸縮シ其皺曲ヲ生ズル状態ヲ研究シ、1880 年ふふ (Pfaff, Fr.) ハ螺旋ヲ用ヒテ側壓ヲ加ヘ以テ粘性體ノ現象ヲ研究シタ。1884 年しーど (Schardt, H) ハ硬軟ノ互層ヲ作りふーぶるノ配置ヲ用ヒテ研究ヲ行ヒ、1888 年かでの (Cadell, H. M) ハ強ク動く基礎ノ上ニ層ヲ作ツテほーる等ノ實驗ヲ行ツタ。1893 年りす (Willis, B) ハあばらちあ山脈ノ構造ヲ研究シ、地層ノ剛度ハ小ナルモノデ地平ノ方向ニ荷ビ得ル壓力又ハ横壓ハ亦甚ダ小ナルコトヲ證明シタ。

りんく (Linck, G)、ぢーけ (Deecke, W) 及ぶらーす (Blaas, J) ハ地殻構造ノ現象ヲ説明シ、1913 年りむばは (Rimbach, C) ハ砂層ノ上ニ護謨ヲ用ヒテ地殻ノ收縮ヲ擬シ、其他種々ノ實驗ヲ行ツタ。1912 年ほーるけ (Paulcke, W) ハ大規模ノ實驗ヲ行ツテあるふ山ヤ瑞西ノ珠羅等ニ比較シテ地殻

構造ノ問題ヲ闡明シ、1913年けにぐすべるがー (Koenigsberger, J) 及もらーと (Morath, O) ハ實驗造殼學ヲ數學的ニ取扱ツタ。近年ニ至ツテ各國共造山ノ現象ガ研究セラレ、我邦デモ亦各方面ノ研究ガ行ハレツ、アル。直接造山ノ方面ニ關係シテ居ルト云フデハナイガ物質ニ壓力ヲ加ヘテ生ズル歪ミヤ割目ノ研究ガ近年盛ニナリ、所謂すりっふ線ト呼バレル渦卷ノ一部トモ見ルベキ螺旋狀ノ割目ノ出來ルノハ軀ガテハ地殼構造殊ニ火山脈ヤ海岸線ニ關係ガ深いモノトシテ研究ヲ進メラレテアル。

16. 山岳ノ地理的分布 地球上山岳ノ數ハ枚擧ニ遑ガナイ。今其重ナル分布ヲ擧ゲル。

ばいかる湖以東ノ西比利亞ヲ含ミ、のちむ高原 (Witim) ヤばとむ高原 (Patom) カラ、南ハごびあるたい山脈ニ達スル皺曲山ハ最モ古イ始生代デ古嶺ナド、呼バレ、所謂あるたい山系ニ屬スル天山、南山、崑崙等ノ群山ハ兩端ニ峙ツ所ノ葱嶺ヤ西崑崙等ニ對シ、更ニ西シテ大雪山ひまらや (Himalaya)、ひんづーくーし (Hindukush) 等ノ大山系ニ至ルマデ、其時期ハ同一デナイガ、皺曲ノ爲ニ其偉大ナル山容ヲ爲スニ至ツタモノト信ゼラレテアル。古生代幼年期ノうらる山脈モ亦皺曲山脈デアル。

すこつとらんどノかれどニヤ山脈ハ西方カラ來テばるちく・しるどニ出逢ヒ其衝上グタ造山ハ志留利亞後紀及泥盆前紀ノモノデ、すかんぢなびヤ高山及すこつとらんど高地ノ老成山ナル東縁ハ侵蝕段丘ヲ爲シテ居ル。すかんぢなびヤノ衝上ハ南東ニ向ツテ居ルノニ、北西すこつとらんどニ於ケル方向ハ北西デアル。此異同ハかれどニヤ山脈ニ衝上山岳ナル特種ノ地位ヲ與ヘテ居ル。

皺曲ヲ生ジタ地史中最モ著シイモノハ石炭紀デアル。亞細亞デハ此皺曲ハ露西亞あるたいカラ起リ古嶺カラ分離セラレテアル。すいすハ之ヲ東西兩あるたい系ニ分ケテ居ル。歐羅巴第三紀ノ皺曲ハ石炭紀ノモノトハ別箇ニ見エ

ルガ、亞細亞デハ亦古イ山脈ニ若イ變動ガ認メラレ、ひんづうくーし・こーかさすノ如キ幼年山ハ其方向ニ於テ古イあるたい系ニ連絡シテ居ル。亞細亞ノ山岳運動ハ大あるたい及どねつべけん・ひんづうくーし及こーかさす並ニたうりでん及ぢなりでんノ線ヲ經テ歐羅巴ノ方ニ達スル。其北ニ向ケラレタ運動ノ爲メ歐羅巴ノ石炭紀皺曲山ハ亞細亞ノ南ニ向ケラレタ皺曲山ニ對立シテ居ル*。此山系ニハ大陥没ガ起リ、此陥没區域ノ縁邊ニ後部あるたい山系ガ出來、北方ニ皺曲シタあるふ山系ガ成立シテ歐羅巴ヲ再ビ弧形ニ彎曲シタ。あるふ山系ノ一部ハ實ニ亞弗利加ニ達シテ居ル。石炭紀ノ皺曲山脈ハ亦亞弗利加あるたい系トシテ南方ニ現ハレテ居ル。西部さはらニハかれどニヤ山系ニ對シテさはら山系ガ出來テ居ルガ、前者ヨリ稍々古イ。亞弗利加主體ノ山岳ニハ東亞弗利加ノ地溝ノ縁ニ半バ斷層ヨリ、半バ侵蝕ヨリ、又半バ火山ヨリ成ル山脈ガアル。唯極南部ニハけーふ山系ノ三ノ皺曲山脈ガかりう (Karru) ノ臺地ニ向テ皺曲シテ居ル。

あるたいカラ流レ來ツタ地浪ハ西方デハやるけんト弧形又は西崑崙山脈ニ依ツテ阻止セラレタ。之ト共ニ幼年期ノ皺曲山臺ガ始マツテ西藏ニ擴ガリ、ひまらやノ周邊弧形ト共ニこんどわな (Gondwana) 地方ノ境ニ達シ、更ニ亞弗利加ノけーふ山系並ニぶらちるノ山系ニ達シ、濠洲ノ大部ヲ包含シテ居ル。

古嶺ノ東部縁邊カラ海岸マデ及ビさがれんマデ、又ハ寧ろぼにん島及まりあな群島マデ山弧ガ互ニ連續シ、其内側ノ境界ハ之ヲ示スコトハ出來ナイガ外側ニハ幼年期ノ岩石ガ皺曲ヲ爲シテ連ツテ居ル。而シテ其一部ハおほつく海ノ方ニ集ツテおほつく山系トナリ、他ノ一部ハ東亞ノ群島トナリ、其中ニ

* ばりちや (Variszin) 及あるもりにや (Armorica) 弧形テあるたい山系ト考ヘテ居ル人モアル。

多クノ火山ガ散點シテ居ル。

古嶺ニ幼年期ノ弧形ガ出來タノト同様ニ濠洲ノ石炭紀ニ皺曲ノ生ジタ地殼構造ハ即チ濠洲あるふ山系デアル。其前哨ヲ爲ス所ノ大弧形ハ群島ヲ爲シ、共ニ太平洋山系ト呼ブベキモノデアル。之ガ非常ニ千切レテ老成山トナリ、侵蝕セラレタ皺曲山ヲ爲シテ居ル。幼年期ノ山弧ノ中最モ良ク保持セラレテアルモノハ、一じーらんどノ南あるふ山デアル。

あらすか山系ハありうしや群島ヲ介シテ亞細亞大陸ト北米大陸トガ握手シタ處デ亞細亞周弧ノ枝折トナツテ居ル。ろっきー山脈ヲ亞細亞ニ連絡シ、あんです山脈ヲかりふるにや海岸山脈ニ接續シテ考ヘテ居ル人モアル。

北亞米利加東部ノあばらちや山系 (Appalachia) ハあるたい山系ト同一皺曲期ニ出來タモノデ太平洋ヲ隔テ対岸ノあるもりかん弧ノ繼續ト見做スベク亦老年期ノ山脈デアル。此山系及ろっきー山脈ヲ始原代及あるごんきや式皺曲ト推定シテ居ル人モアル。恐クハぐりーんらんどヲ含ミ、すこつとらんどノ北西部ニ達シ、かれどにや山系カラ衝上セラレタモノデアル。

第二節 溪谷

17. 溪谷ノ生成 山岳ノ間ノ窪ミハ一般ニ溪谷又ハ谷デアル。河川ノ水源ハ多ク谷ニ在ルカラ川ヲ知ラント思ヘバ谷ニ就テ述ベナケレバナラナイ。

山ノ嶺ニ平行ニ走ル谷ヲ本溪ト云ヒ、之ニ直角ニ近イ方向ヲ爲ス谷ヲ枝溪ト呼ブ。然シ嶺ヲ横ギリ山ノ一側カラ他側ニ流レル河モアリ、其谷ハ即チ侵蝕谷又ハ斷層谷ト呼バレル。最後ニ氷河時代ニ氷河ノ爲ニ出來タ溪谷モアリ、低地トナツテ各地ニ残ツテ居ルモノガ少クナイ、是レ氷河谷デアル。

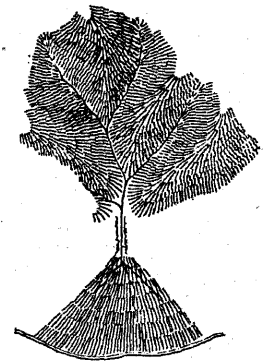
地殼ガ歪ンデ所謂變形ヲ生ジ、其高イ部分ハ前ニ述ベタ如ク山デ其低イ部分ハ即チ谷デアル。或ハ内部カラ岩層ガ噴出シテ皺曲ヤ斷層ヲ生ジ之ガ爲ニ

谷ヲ形クル場合モ少クナイ。之ヲ造殼谷又ハ構造谷ト呼ブ。皺曲谷ヤ斷層谷ハ其主ナル種類デアル。但シ流水ヤ氷河ナドノ爲ニ侵蝕セラレテ出來タ谷ハ前ニ述ベタ侵蝕谷デアル。

故ニ谷ノ生成カラ之ヲ大別スレバ造殼谷、侵蝕谷及氷河谷ノ三トスルコトガ出來ル。だうぶれー (Daubrée) ハ地殼ノ摺レヲ伴フ斷層ガ流水ノ爲ニ洗ハレテ溪谷ヲ生ジタト説明シテ居ルガ、是即チ斷層成谷説デアル。然シ侵蝕ノミデ地盤ノ窪ミヲ生ズルカラ、既ニ谷ノ性質ヲ備ヘテ居リ、斷層ニ依ラザル谷モ有り得ル譯デアル。

谷ノ發育状態カラ幼年期、成熟期及老衰期ニ分ケルコトガ出來ル。又海ヤ湖沼ニ河ガ流入ンデ後尙水底ニ存在スルモノヲ海底谷及湖底谷ト云フ。

溪谷ノ中デ小規模デハアルガ最モ興味深イモノハ溪流谷デアル。山麓ニ近イ處デ此處彼處カラ地表ヲ流レテ雨水ハ孰レモ最急傾斜ヲ撰ンデ漸次最モ低イ部分ニ集テ來ル。此附近ハ傾斜ガ急ナル爲メ土砂ノ侵蝕ガ最モ猛烈デ、廣イ區域カラ侵蝕シタ土砂ヲ含ンダ水流ガ漸次輻湊シテ來ル。此部分ハ即チ此溪流谷ノ集收部デアル。集收部ノ終ニ近ヅケバ濁水ハ集中シテ流勢ハ強ク、深イ溝ガ山肌ニ喰込ミ、所謂流下溝ヲ形クル。然ルニ此溝ノ終トナレバ傾斜ハ漸ク緩トナリ、且ツ此小溪流ハ土砂ヲ荷フコトガ多ク、最早侵蝕ノ餘力ヲ残サルノミナラズ、粗大ナル石礫ハ最早



第九圖 溪流谷

遠クニ之ヲ荷ヒ去ルコトガ出來ズ、先ヅ之ヲ委棄シテ此ニ沈澱又ハ沖積ヲ生ズルニ至ル。然シ細微ナル土砂ハ尙遠クニ運搬セラレルガ中央ニ積ハル石礫ニ妨ゲラレテ漸ク其兩側ニ展開シ、終ニ圓錐面ヲ爲シタ堆錐又ハ礫錐ナルモ

ノヲ作ルノデア。礫錐ハ屢々延長シテ下流ノ溪流ヲ塞ギ道路ナドヲ遮ルコトガ多イ。此溪流谷ノ現象ハ傾斜ノ緩急ニ伴フ侵蝕ト沈澱ノ状態ヲ示シテ居リ、更ニ荒廢シタ水源ナドガ如何ニシテ土砂ヲ河川ニ送ルカヲ明ニシテ居ル。

谷ノ外觀ハ河川ノ縦断面ニ依ツテ示サレ得ルノデア。高低二點ヲ線ヲ吊ルシタ様ナ形ヲシテ居ル。然シ其間ニハ色々變化ガアリ、或ハ絶壁トモ云フベキ急傾斜ノ峽谷モアリ、又開放的ノ平地ノ谷モアリ、其側壁ハ多ク扁平デア。又谷ノ側壁ハ屢々段丘狀ヲ爲シ、古イ地質時代ノ谷底ガ階段ヲ爲シ河川ガ其内ニ刻ミ流レテ居ル（地下水第六章 107 参照）。

谷ノ縦断面ハ一般ニ拋線狀ヲ爲シ、其曲率半徑ハ谷ヲ下ル程増加スル。然シ勿論瀑布ヤ早瀬又ハ階段ナドガアツテ前ノ理想的ノ縦断面ヲ爲サヌ場合モ決シテ少クナイ。

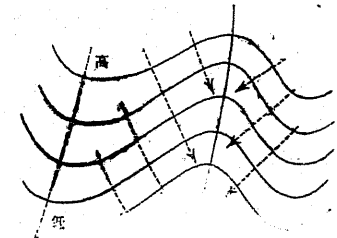
山ノ外貌ヤ連續ノ状態ナドカラ谷ヲ別ケテ深谷及平谷、縦谷及横谷、向斜谷又ハ凹谷及背斜谷又ハ鞍谷、沿斜谷、横斜谷、再斜谷、反斜谷及交斜谷ナドトスルコトガ出來ル。深谷ハ山ノ間ニ深く切込シテアル谷デ、平谷ハ平地ノ谷デア。縦谷ハ山脈ノ間ヲ之ニ沿ウテ窪ミヲ爲シタ谷デ、横谷ハ縦谷ニ直角又ハ之ニ近く交ルモノ、向斜谷ハ谷ノ縦斷横斷共ニ凹形ヲ爲スモノデ凹谷トモ云ヒ、背斜谷ハ谷ノ縦斷ト横斷トガ一方ハ凸形ヲ爲シ他方ハ凹形ヲ爲シ、恰カモ馬ノ鞍ノ様ナ外形ヲ爲シテ居ルカラ鞍谷トモ云フ。沿斜谷ハ傾斜ノ方向ニ流レル川ノアル谷、横斜谷ハ略ボ傾斜ノ方向ニ直交スル川ヲ有スル谷、再斜谷ハ再び傾斜ノ方向ニ從フ川ヲ爲ス谷、反斜谷ハ傾斜ノ方向ニ反對ノ方向ニ流レル川ノアル谷、交斜谷ハ傾斜ノ方向ヲ斜ニ流レ去ル川ノアル谷デ各種ノ硬軟種々ノ累層ガ色々ノ方向ノ谷ヲ爲スニ至ツタモノデア。

又主谷ヨリモ枝谷ガ高イ水準デ合流スル時ハ前者ヲ低谷ト云ヒ、後者ヲ懸谷ト云フ。

造穀谷及侵蝕谷ノ横断面ハ一般ニV形ヲ爲シテ居ルガ、水河谷ハU形ヲ爲シテ居ル（第十三圖参照）。

18. 流水ノ起源 流水ノ現象ハ降雨、融解シタ氷雪及源泉ヨリ湧出ル水ガ其一部ハ蒸發シ他ノ一部ハ地中ニ滲透シ、殘ル一部分ガ地表水トナルノデアツテ、若シ地表ニ凹凸ガアレバ重力ノ爲ニ高キヨリ低キニ就キ此ニ流水トナルデア。

今直接間接ニ太陽ノ熱ハ地面水面及葉面等ノ水ノ分子ニ潜熱ヲ與ヘ、周圍ノ他ノ水分子ノ引力ニ打勝ツテ上昇シ、氣壓ガ低クナルト共ニ膨脹シテ冷却シ、又ハ外來ノ冷風ノ爲ニ溫度ヲ奪ハレ、飽和ノ状態ニ達スレバ雨雪霜露ナド、ナツテ降下スル。即チ此蒸發アルガ爲ニ高イ地表ニ降ツタモノハ一部分流下シテ或ハ灌溉ニ利用セラレ、或ハ水力發電ニ供セラレ、百穀ノ利用厚生ノ源ヲ爲シテ居ルガ、其源ハ太陽ノえぬるぎニ外ナラナイ。雨雪等トナツテ地表ニ降ツタ水ノ一部ハ蒸發シ、一部ハ滲透シ、殘ル一部ハ地表水トナツテ地盤ノ傾斜ニ逢ヘバ流下スルコト前ニ述べタ通デア。地表水ハ斯クノ如ク凹窪ノ處ヲ逐ウテ小溝ニ集リ、更ニ段々大クナル。今地表ノ傾斜ヲ流下スル水ノ徑路ヲ見レバ特殊ノ障害ナキ限り第十圖ニ示スガ如ク、常ニ同高線ニ直角ニ最短距離ヲ求メテ流下シ、是等ノ表水ハ更ニ最も低イ處ノ谷線ニ向ツテ輻湊シ、此谷線ノ水ハ更ニ集ツテ小溝ヲ形成シ、小溝ノ溪流トナリ、溪流ハ相合シテ小川トナリ、小川ハ更ニ大河トナリ、終ニ一大集水池ト考ヘ得ベキ海ニ朝宗スルデア。



第十圖 谷線

19. 侵蝕又ハ洗掘 傾斜ノアル谷ニ水ガ集レバ流水トナル。流水ノ路ニ土塊石礫其他ノ障害物ガ横ツテ居レバ流水ハ自己ノ動勢ヲ以テ之ニ激衝スル。

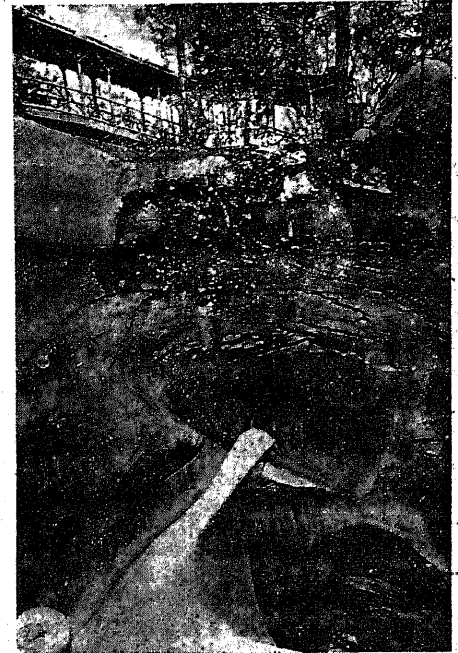
而シテ落差が大ナル程、勾配が急ナル程水ノ流速ハ大デ、從テ激衝モ亦大デアル。斯クノ如ク障害物ノ激衝ハ或ハ其土石自身ヲ流シ去リ、或ハ谷底ノ土砂ヲ掘起シテ之ヲ移動セシメ、或ハ之ヲ翻弄浮游セシメ、或ハ之ヲ水底ニ輾轉曳摺リ去ル。粘土壩母又ハ灰泥ノ類ハ一部分水ニ溶カサレ、他ノ一部分ハ浮游シテ所謂泥土トナリ、粗砂石礫及小砂利ノ類ハ河底ヲ轉下シテ砂礫又ハ轉礫トナル。斯クノ如ク流水ノ力ニ依リ谷底又ハ河底ノ土砂が流去セラルハ現象ヲ侵蝕又ハ洗掘ト呼ブ。水量ノ大ナル程、傾斜ノ急ナル程流水ノ侵蝕ハ多ク、高イ山デハ大雨融雪ナドノ爲ニ侵蝕セラレルコトが多い。甚シキハ平日殆ド水ヲ見ザル溪流モ一朝豪雨ガアレバ俄ニ出水シテ巨岩大石ナドガ轉下スル例ガ少クナイ。

流水ガ傾斜シタ地層彎曲ノ上ヲ侵蝕シテ流路又ハ河床ヲ作り、之ガ次第ニ谷トナル。其傾斜ハ前ニ述ベタ如ク下流ニ進ム程一般ニ減少スルガ、流水ノ路ニ横ハル障害物ハ土砂石礫ハ言フモ更ナリ、其外或ハ湖沼ノ水ヲ湛ヘル岩盤トカ或ハ瀑布トナツテ落下スル懸崖ナドマデ歲月ヲ經ルマ、ハ削取ラレテ平衡ノ状態ニ近ヅキ終ニ一個ノ標準傾斜曲線ヲ出現スルノデアルガ、其曲率半徑ハ亦前ニモ述ベタ如ク上流ニ進ム程減少スル。此曲線ハ侵蝕ニ對シテ限界ヲ設ケルモノデアルカラふいっふそん (Philippson, A) ハ之ヲ侵蝕終局線ナドハ呼ンデ居ル。此侵蝕ハ傾斜が大ナル程猛烈デ水深又ハ水量及流速ニ關シ、岩石ノ硬度ヤ土砂ノ量ニ關シテ居ル。若シ流水ガ岩角石塊ナドノ爲ニ渦卷ヲ生ジ石礫ヲ岩盤ノ上ニ輾轉セシメル時ハ漸次其岩盤ヲ碎イテ圓イ孔ヲ穿ツコトガアル。岩盤カラ成ル早瀬ナドニ見ラレル急流孔ヤ瀧壺ノ附近ニ起ル瀧孔ナドハ即チ斯クシテ出來タモノデ、がいにつ (Geinitz, E) ハ之ヲ旋蝕ト呼ンダ。

旋蝕ノ最モ有名ナルモノハ一ツハ瑞西のつるん市ノ氷河公園ノ渦孔ト花

崗岩片デアル。昔シ氷河ガ歐洲ノ中部ニ張り詰メテアツタ時代ニ、氷河ノ堆石ガ齎ラシタ岩石ノ中ニあるふ地方ノさんごたー附近ノ花崗岩ガアツタ。氷河カラ溶ケタ水ハ瀑ヲナシテ此岩片ヲ比較的柔イ砂岩ノ中デ輾轉セシメテ所謂旋蝕作用ガ現レ、深イ侵蝕壺又ハ渦孔ヲ生ジタ。其最大ナルモノハ深サ 9.5 米直徑 8 米ニ達シテ居ルモノガアル (第十一圖)。

流水ノ侵蝕ハ獨リ河底ニ止ラズ其側面モ亦侵蝕ヲ受ケテ懸崖トナリ、更ニ河ヲ廻ツテ上流ニ向テ侵蝕ガ進展シ、此ニ背進侵蝕ナル現象ヲ見ル。北米合衆國ノ北方ニ在ルおんたりお湖トえり湖ノ間ニハ有名ナルないやがらノ瀑ガアル。瀑ハ稍々上流ノ中央ナル島デ兩斷サレ、左岸ハ馬蹄瀑又ハ加奈陀瀑デ高サ 47.2 米、長サ 793 米、右岸ハあ



第十一圖 ぐれちやーがるてんノ渦孔

めりカ瀑高サ 49.4 米長サ 426.8 米デ、平均水位ノ流量ハ凡ソ毎秒 6,184 立米、混水量ハ 5,042 立米デアル。此瀑ノ縁ノ岩石ハ上層 21 米許ハ石灰岩デ其下ニ頁岩及砂岩ガアル。頁岩ハ軟デ先ヅ侵蝕ヲ受ケ石灰岩ハ之ニ次デ崩壞シツアル爲メ、此瀑布ハ 1764 年カラ 1925 年マデ 161 年間ニ背進面積約 72,000 方米、毎年ノ背進率即チ上流ニ向テ瀑ガ後退シツアル侵蝕ノ長サガ 1.22 米 (4 呎)、最大 1.56 米 (5.1 呎) ニ達シタト云ハレテアル。

流水が高臺ヲ侵蝕シテ終ニ大ナル峽谷ヲ作ツタモノガ少クナイ。北米ころ
らど河ノ大峽谷 (Grand Cañon) ハ其最ナルモノデ、海拔 3,000 米内外ノ高
臺ハ渺茫タル波狀ノ平野ヲ爲シ、上層ノ地質ハ第三紀古層及石灰岩泥灰岩等
中生層ニ屬シ、中部ハ砂岩及頁岩等カラ成リ、下部ハ侏羅紀ノ岩石カラ、片麻
岩花崗岩ノ如キ始原代ニ至ルマデ



第十二圖 ぐらんど かんによん

平ニ積疊セラレテアル。ころらど
河ハ此高臺ヲ侵蝕シテ終ニ 1,000
乃至 1,500 米ノ深サニ達シ、兩岸
ハ絶壁削ルガ如ク其長サ 347 軒、
平均幅凡ソ 16 軒える、そばー
(El Sovar) デ 21 軒、河幅 90 米
ニ及ンデ海面上 732 米ニ在ル。獨
逸えるベ河畔ノさきそに一瑞西モ
亦侵蝕谷ノ一例デ、其外瑞西ノめ
ーりんげん (Meiringen) 附近ノあ
ーれ峽谷 (Aare Schlucht)、奥國
ぼんかう (Pongau) ノさんよはな

附近ノりひてんしたいん峽谷 (Lichtenstein Kamm) ナド亦他ノ數例デア
ル。我國デハ四國吉野川ノ支流松尾川ノ祖谷溪トカ、甲州桂川ノ猿橋、筑前山國
川ノ耶馬溪、會津只見川ノ塔ノ崎ナド皆此種ノ流水ノ侵蝕ニ依ツテ出來タ
モノデア
ル。

支那巴蜀ノ三峽ハ揚子江ノ上流ニアル峽谷デ延長凡ソ 200 軒石灰岩ノ成層
ガ侵蝕セラレ、或ハ瀨トナリ湍トナリ風景甚ダ明媚デア
ル。

流水ノ侵蝕ハ亦谷ヲ作ルトノミ限ラナイ。或ハ鐘乳洞ノ様ナ地下ノ洞窟ヲ

作り、漏斗狀ノ孔即チどりねトナリ、岩盤面ヲ裸出シテ所謂露岩トナルナド
ハ皆水ノ溶蝕ニ依ルモノデ、水ノ化學的作用ニ基ヅク所ノ侵蝕ノ種類デア
ル (地下水、第七章 133 参照)。

侵蝕ノ更ニ最モ偉大ナルモノ、一ハ侵蝕谷ニ見ラレル水河ニ依ルモノガ是
デア
ル。北米合衆國南カリフォルニアノよせみて谷 (Yosemite Valley) ハ長
サ 11.2 軒、面積 2,800 方軒ニ連ル侵蝕谷デえるかびたん (El Capitan) ノ
花崗岩ノ絶壁ハ第十三圖ニ示スガ
如ク直立 1,100 米名實共ニ削ルガ
如キモノデア
ル。其よせみて瀑ハ
1 枚ノ素練 436 米ヲ落チテないや
がら瀑布ノ 9 倍ニ等シイ。又下ノ
瀑ハ凡ソ 100 米デないやがら瀑布
ノ 2 倍以上デア
ル。其外ゴ、一なる
瀑 (Vernal Falls) モ同高デ、ね
ばた瀑 (Nevada Falls) ノ 181 米、
ぶらいだるべーる瀑 (Bridalveil
Falls) ハ 186 米ヲ落下シテ皆孰レ
モ懸崖ノ雄大ヲ示シテ居リ、地表
カラ 76 米ノかせどらる、ろくす



第十三圖 よせみて谷える かびたん

(Cathedral Rocks)、1,100 米ノえるかびたれ、1,200 米ノせんちねる どーむ
(Sentinel Dome)、1,524 米ノはーふ どーむ (Half Dome) 及 1,830 米ノくら
うどれすと (Cloud Rest) ナドハ皆絶壁ヲ爲シテ居ル。

20. 風化 流水ノ岩石ニ對スル働キハ更ニ進ンデ崩壞及分解トナツテ現ハ
レル。崩塊トハ岩石ヲ碎イテ小片トスルコトヲ云ヒ、其岩石ノ性質ヲ變化シ

ナイ。然シ分解ハ化學作用ノ結果新化合物ヲ作ルノデアル。崩壊ト分解トヲ併シテ風化ト呼ブ。普通ノ泥土及粘土ハ即チ岩石分解ノ結果デ砂ハ岩石ノ崩壊及分解ノ爲ニ出來タモノト信ゼラレテアル。

崩壊ノ主ナル原因ハ溫度ノ變化、機械的磨損及有機物ノ發育ニ依ル。溫度ノ變化ハ岩石ヲ組立テ、アル礦物ノ各成分ガ一様ナラザル伸縮又ハ氷結及霜融ナドガ交々起ツテ之ガ爲ニ岩石ノ膨脹收縮ヲ來シ岩石ヲ破碎スル。第二ノモノハ風ガ吹飛シ、水ガ流去リ、又ハ他ノカト同時ニ働イテ岩石ヲ破碎スル。第三ハ岩石ノ割目ナドニ植物ノ根ガ這込ミ、水分ヲ保留シ水ノ溶解作用ヲ増進スル爲ニ起ル。

分解作用ハ地表水許リデナク地下水ニモ亦甚ダ盛ニ行ハレツ、アル。石灰岩ハ水中ニ含マレテアル炭酸ノ爲ニ最モ溶解セラレ易ク、或ハ鐘乳洞トナリ、或ハ地下川ナドトナツテ各地ニ存在スルコトハ人ノ能ク知ル所デアル（地下水第七章参照）。是レ即チ前ニ述ベタ溶蝕デアル。

21. 蝕剝 地表ニ突出シタ山岳丘陵ナドハ水ノ侵蝕ヤ風化ノ爲ニ殊ニ多ク侵サレ易ク、表面ニ近イ部分カラ磨剝セラレテ漸次下層ノ岩石ガ表面ニ露出スル。之レガ即チ蝕剝デアル。

蝕剝ノ原動力ハ重力並ニ流水、移動及崩落ノ水河、碎ケル海波及風ナドノえねるぎ一デ、各單獨ニ働クコトハ稀デ、寧ロ合同シテ働クコトが多い。殊ニ重力ハ殆ド常ニ壓倒的ニ蝕剝ノ原因ヲ爲シ、地表ヲ平坦ニスル働キヲ營シテ居ル。蝕剝サレタ物質ガ他ノ地點ニ運搬サレルノハ乾式ト濕式トノ別ガアリ、風ニ依テ運搬サレルノハ乾式デ、水ニ依テ運搬サレルノハ濕式デアル。但シ實際ニハ兩者ガ共ニ天然ニ行ハレル。

蝕剝作用ニ依リ絶エズ新ナル山肌ガ露出シテ水ヤ大氣ナドニ新ナル侵蝕及風化面ガ提供セラレル譯デアル。勿論蝕剝ハ先ヅ風化シ易イ岩石ニ作用シテ

之ヲ磨剝シ、風化シ難イ硬岩ノ部分ナドガ殘ル。斯クシテ或ハ斷崖トナリ絶壁トナリ、或ハ岩塊ナド、ナツテ周圍ヨリ多ク聳チ、又ハ岩盤トナツテ臺地ヲ形クリ、又ハ奇岩怪石トナツテ危ク支ヘラレテ居ルモノモアル。

蝕剝ハ斯クノ如クシテ凸凹ヲ地上ニ作り、非常ニ峻嶮ナ山ガ聳エルケレドモ、永イ間ニハ此凸凹ハ漸次平坦化シテ平地トナル爲メ、以前ノ山地又ハ丘陵ノ殘骸ト見ルベキモノガ殘存シテ居ル處ガアル。

地層ノ新古ヤ岩石ノ性質ニ依リ、侵蝕風化ノ強弱ガ現ハレ蝕剝ニ異同ヲ來ス。我國ノ妙義山ハ安山岩質集塊岩カラ成リ、蝕剝ノ爲メ山頂幾多ノ鋸齒狀ヲ爲シ奇岩怪岩ガ高く峙立シテ居ル。又瀬戸内海ノ小豆島寒霞溪ハ花崗岩ノ上ニ玄武岩ヤ安山岩質集塊岩カラ成ル急峻ナ山ガ峙ツテ居ルガ、亦蝕剝ノ結果此斷崖絶壁ヲ爲シタモノデアル。ひまらや山ニシテモあるふ山ニシテモ其生成ノ當時カラ見レバ皆蝕剝ノ爲メ著シク低クナツタモノデアル。

22. 沖積 流水ハ一方ニハ侵蝕ヤ風化ニ依テ蝕剝作用ヲ營ムガ、他ノ一方ニハ其土砂ヲ運搬シ去ツテ、水陸ノ凹窪個所又ハ湖沼河海ナドノ静水ノ部分ニ沈澱セシメ、此ニ沖積ヲ生ジ、其土砂ハ沖積土デ、其地質ヲ沖積層ト呼ブ。更ニ精シク之ヲ述ベレバ急傾斜ヲ流下ル水ハ土砂石礫ヲ帶同シテ居ルガ其傾斜ガ緩クナレバ最早速ク石礫等ノ粗大ナルモノヲ運去ルカヲ失ツテ先ヅ之ヲ委棄シ、尙泥土細砂ノ類ハ更ニ遠ク之ヲ荷去ツテ谷間ヤ低地ノ草野ナドニ放棄スルコト溪流谷ノ規模ヲ大ニシタ様デアル。融雪ヤ崩雪ナドガアレバ岩石土壤ハ亦滑落チテ溪流ニ押流サレ、傾斜ノ少イ處ニ至レバ屢々礫錐ヲ作ル。河口ニハ斯クシテ漸次三角洲ヲ作ル。河岸ノ堤外地其他ノ低窪ノ個所ニハ流水ニ依ツテ山岳高地カラ侵蝕シ來ツタ風化ノ岩屑土砂ヲ沈澱堆積セシメル。斯クシテ山麓ニハ山自身ノ地層ト反對ノ順序デ岩石ノ破片ガ沈澱シテ居ル沖積層ガ見ラレルコトガアル。

河水が侵蝕作用ヲ營ミ沖積地ヲ作りツツアル状態ハ多クノ河川ガ流出シツ、アル泥土ノ量ヲ知レバ略ボ其一斑ヲ想像スルコトガ出來ル。前ニモ述べタ如ク毎年河川ノ侵蝕ヤ風化ノ爲メ海中ニ運搬セラレツ、アル土砂ノ量ハ平均20立升ト推定セラレテアルガ(第二章第一節10参照)、河ノ大小、土質ノ如何ニ依リ海中ニ放流セラレル泥土ノ量ハ屢々巨量ニ達シテ居ル。どなう河ガ毎年黒海ニ流込ミツ、アル流量ハ年ノ乾濕ニ依リ同一デハナイガ150乃至250立升ニ達シ、其中ニ5千萬噸乃至8千萬噸ノ泥土ヲ含ミ、年々之ヲ海中ニ放流シテ居ル。即チどなう河ノ水ハ1立米中ニ泥土凡ソ330瓦ヲ含ンデ居ル勘定デアル。らいん河水ノ沈澱物ノ量ハどなう河ヨリモ甚ダ少イ。又あるぶ山中ノふある河(Var R.)ハ其河口ノ水1立米中ニ3577瓦ノ沈澱物ヲ含ミ、ぢらんす河(Durance)ハめりんどる(Méridol)ニ於テ1立米中ノ河水ニ1454瓦ノ沈澱物ヲ流シテ居ル。亞細亞ノ大河あむーだるや(Amu-Darja)、印度ノいんだす(Indus)及がんぢえす(Ganges)等ハ比較的泥土ヲ含ムコト少イト言ハレテアルガ然シガ河即チ所謂恒河ノ砂ガ無盡藏デアルコトハ佛書經典ナドニモ例ニ取ラレテアル程デ、如何ニ砂殊ニ轉下物ノ多イカヲ物語ツテ居ル。又ないる河ハ8月ノ洪水期間1立米ノ水ニ1500瓦ノ泥土ヲ含ミ、みしゝびー河ハ同ジク8月ニ1000瓦ノ泥土ヲ含ンデ居ルト言ハレテアル(第五章第十一節参照)。

第三節 盆地

23. 盆地ノ生成 山岳ハ地盤ノ隆起ニ依ツテ出來タモノデ、之ニ對シテ陷落ニ依リ成立ツタモノハ盆地デアル。或ル山岳ハ其周圍ノ地域ガヨリ大ナル陷没ヲ爲シテ而カモ中央ノ部分ガ高ク聳エル様ニナツテ出來上ツタモノガアルト同ジク、盆地ノ中ニハ附近ノ地域ガヨリ大ナル隆起ヲ爲シタ爲ニ低ク窪

ミヲ生ジテ現ハレタモノモアル。

斯クノ如ク盆地ハ一般ニ周圍ヨリモ低ク、從ツテ岩石土砂ガ此ニ堆積スル傾向ヲ持ツテ居ル。但シ山地ハ一般ニ其地貌ガ甚ダ複雑デアルニ反シテ盆地ノ地形ハ變化ガ少イ。而シテ山地ハ人ノ居住ニ適シナイノニ反シテ盆地ハ文明ノ搖籃トナリ、又其保姆デアリ、此ニ都市ノ發達ヲ見ルニ至ツタ。

24. 湖盆 盆地ハ前ニ述べタ如ク周圍ノ地域ガ隆起シタ爲ニ生ジタモノナラバ山地ノ侵蝕ハ其土砂岩石ヲ盆地ニ運搬シテ其低地ヲ埋メル爲メ、特ニ地盤ノ急激ナル變化ガ起ツテ流水ノ水路ヲ遮斷スル様ナコトガナクレバ湖水ハ出來ナイ。又湖水ガ出來テモ谷底ハ低ク刻マレテ深イ湖水トハナラナイ。又山地内ガ陷没シテ出來タ盆地モ同様デアル。但シ陷没ノ結果盆地ガ出來タ場合ニハ周圍ノ山地カラ水ガ此ニ流集ル可能性ガ多ク、其起伏ガ大デ盆地ニ流込ム流水ヲ妨ゲナイ場合ニハ所謂湖盆ヲ爲スノデアル。

25. 湖沼ト湖沼學 湖沼ハ直接海ニ連絡セザル湖盆ニ水ガ溜ツタモノデ、其中水ノ流出スルモノヲ湖ト云ヒ、流出セザルモノヲ沼ト呼ブケレドモ此區別ハ稍々不明瞭デアル。而シテ河ノ廣イ部分ヤ海岸ニ在ル静水ヤ更ニ海ニ繋ツテ居ルモノヲモ通例湖ト云ヒ、從テ溜水ト云フ點カラ見レバ湖ト云ヒ沼ト云ツテモ區別ノ出來ナイ場合ガ多ク、湖沼ト概括シテ呼バレルコトガ多イ。湖沼ノ地質、形態、水溫、水質及生物ナドヲ研究スル學問ヲ湖沼學ト云ヒ、えんつ(Jentzsch, 1912)ハるぶふす(Halbfass)ナドガ此方面ニ著名デ、我國デモ田中阿歌麿子爵ハ熱心ナル湖沼研究家ノ一人デアル。湖沼學ハ物理學、化學的ノ研究カラ動物學及植物學的ノ方面ニモ及ボサレ、其關係スル所ガ甚ダ廣汎デアル。

地球上湖沼ノ總面積ハ凡ソ2百萬方升デ陸地ノ總面積 1.45×10^{14} 方米ノ $1/72.5$ ニ當リ、其水容積ハ凡ソ2,000立升デ海洋ノ全水容積 1.41×10^{18} 立

米ノ $\frac{1}{17730}$ = 近 1。