

土木建築 工事基本知識講座

保線作業と地盤

理學士 江 畑 弘 毅

岩盤及び地盤に對する一般的判定法……(7)

水害と崩壊は何んな處に生ずるか

【谷】は川の上流部に當り常に山に作つて現れます。これを成因的に觀察致しますと、谷の種類は次の如くなります。

大 別	細 別
(A) 原生谷	一、褶曲谷 (向斜谷) 二、斷層谷 三、浸蝕谷
(B) 後生谷	(1) 縱 谷 (イ) 水平谷 (ロ) 單斜谷 (ハ) 脊斜谷 (2) 横 谷 (3) 斜 谷

即ち大きく分けると、(A)の原生谷と、(B)の後生谷との二つになります。原生谷の中は更に細別がありまして、一つには褶曲作用の結果、向斜層に當る部分に出來た、所謂褶曲谷(一名向斜谷)と、二つには斷層線に沿つて現はれた、斷層谷との別があります。次には後生谷ですが、この中にあるものでは、流水が地表面の弱線を縫つて造つた浸蝕谷が主なるものであります。此際谷の流れの方向が、

地層の走向と平行するか、直交するか或は斜向するかによつて、浸蝕谷は、更に夫々從谷横谷斜谷の三つの場合に分れます。就中縱谷にあつてはその流れの方向と、地層の傾斜の種類との關係から、水平谷、單斜谷及び脊斜谷等の、三つの場合が起つて参ります。單斜谷と脊斜谷との両者は、特に地盤の弱い所を犯して出來た種類のものであります。尙ほ谷の處で、二三の注意すべき事柄を申し上げますと、沖積扇狀地と埋積谷とでございますが、之等の事に就きましては、後程地盤と保線作業との關係の所で、圖解で御説明申し上げます。

地盤の將來 (圖解對照)

これ迄は、地盤の現在に就いて、一通り説明を申上げて参りました。要するに、地盤には種々様々の種類がございます。又各種類は夫々いろいろの特性を持つて居ります。地盤は地形としては、千差萬別の起伏状態を現して居ります。尙又地盤は其の生成の時期に自ら相違がありまして、從つてここに亦、新舊

脊 斜 谷

斷 層 谷

水 平 谷 單 斜 谷

褶 曲 谷

の別が起つて参ります。この各方面に亘る地盤の特異性は、地盤的變狀を起す可能性に夫々著しい差違を持つて居ります。例へて申し上げますと、同じく地盤でも其の岩質の種類が異なれば、變狀の多寡や其の程度に差が起つて参ります。これを土盤と岩盤とに就て考へて見ますのに、土盤や岩盤に比べ一般に崩壊や龜裂の事故を起し易いものでございます。次に又同じ岩質から出來て居る地盤でも、これに節理の有る無しに依つては、崩壊や山崩を起す程度に、これ亦著しい相違が起ります。其他地形的方面から申しますと、一般に高度の高い山嶽地では氣候其他の關係上、地盤的變狀事故を起す事が多い様に思はれます。其他地盤の新舊別は、これも亦變狀的事故の有無に關係を持つて居りますもので、假令高度は低くとも、第3紀層より成る丘陵地には、現今斯る事故が比較的多く、これなどは、地盤の比較的新しいと云ふ事に主としての原因を歸する事が出來ます。

要するに地盤には、種々様々の要素がございます、而かも是等の要素は御互に入り交つて大小様々の地盤的變狀を生み出す事になります。時には大きな崩れの起る事がございますが、これ等は、其の原因をさぐれば、土地は高く、而かも地層が急傾斜をなし、その土岩質が、新層の脆弱性のものから出來て居ると云ふ様な、所謂不良條件が三拍子揃つた時に起り勝ちの様であります。

此の様にして、地盤と保線作業とは、いろいろの方面で、深い關係を持つて居ります。故に將來此等の方面に、科學的研究を深く進め、之れに依つて保線上に於ける、地盤的事故を出來る限り少くする事は、目下の焦眉の問題であります。斯る方面に亘る研究結果の詳細は又、更に他日を期して皆さんに發表する機会がございませう、今日は先づ、其の序幕と致しまして、地盤の持つ種々の要素と保線作業とは、一體どんな點で、どんな關係を持つて居るものであるかと云ふ様な事を、圖

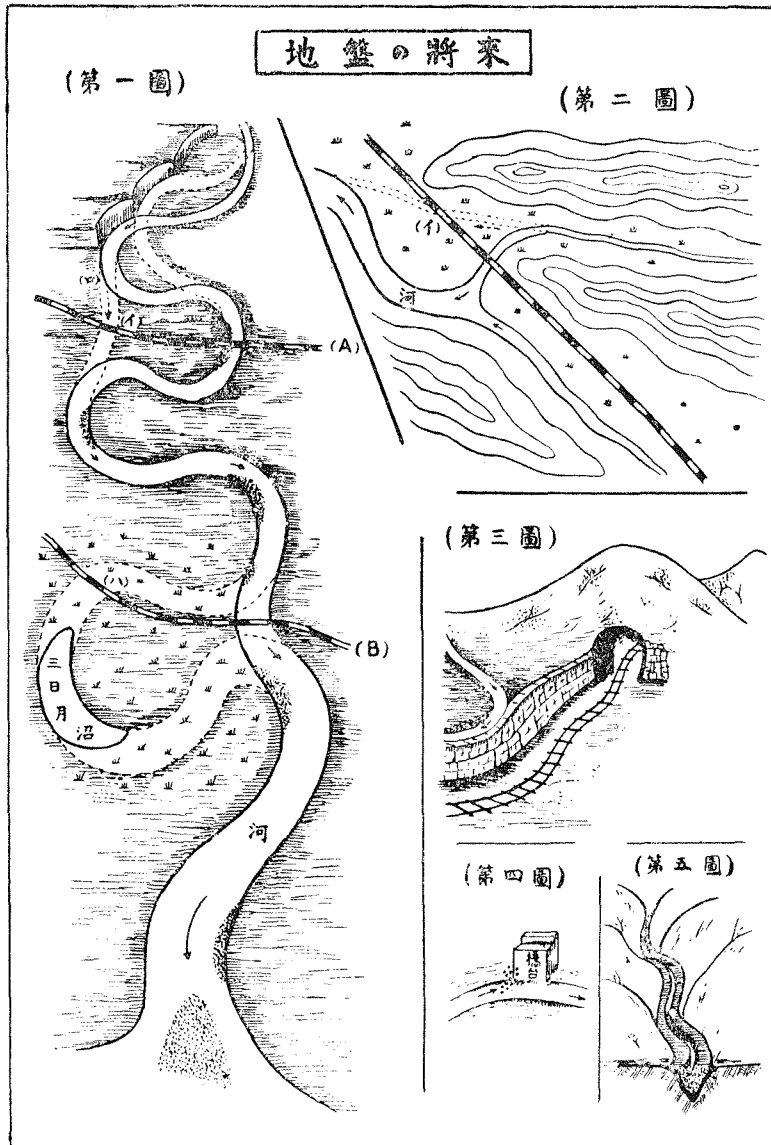
解で説明致して見やうと存じます。

第一圖 これは、河の蛇行性を示した圖でございます。(A)の圖は、線路が蛇行性の彎曲部を、略々直角に横切つて走つて居る場合がございます。こう云ふ様な所では、豪雨のありました際に川の流れは一時に増加して奔流する爲、その勢で、流れは往々直線的行路をとつて進みます。その爲め線路の(イ)附近は其の都度絶えず水害を受ける様な状態でございます。故に此の様な被害の甚しい所では(ロ)の附近に、内務省側或は鐵道側で、高い堤防を築きまして、これで水害を防止して居りますが、色々の事狀の爲に、此の様な設備が未だ無いので、線路は其の都度、水害の暴勢にのだねられて居る様な處が、今尚ほ澤山にございます。

河川の蛇行性と、水害との關係は、私がここで喋々申上げるまでも無く、既に解り切つた事でございますが、然し自分が最近、廣く現場を廻つて見ましたのに、水害十中の八、九までは河の蛇行性に基くものでございました事を思ひ起したので、特にこの事に就いて今日皆さんの御注意を呼び起させて戴いた譯でございます。川の蛇行性でも、其のカーブが、割合に小さい時は、容易に氣附きますが、これが非常に大きい場合には、現場では一寸この事に思ひ當らぬ言が特に多い様でございます。蛇行性と洪水と線路水害との關係に就いて將來益々考へ深むべき一つの問題であらふかと存じます。

次に線路が(B)の様な場所を横切つて居る場合には、(ハ)の附近は、昔の河の流路に當つて居ります所でございますから、此の附近の線路は、屢々沈下を起す事が多いので、これ迄の多くの事實が、これを好く裏書して居ります。

第二圖 これは、河の蛇行性に依る、線路水害地を示す一つの實例でございまして、氾濫時におきましては、水は矢の方向に突進します爲に、(イ)の附近は、再三再四水害を受



けて居る様な現状でございます。

第三圖 これも前と同じ種類の實例でありまして、ここでは、流路が土留壁の間近で曲つて居る爲め、豪雨の際に屈曲部の所で、水が溢れ出て、土留壁を傳つて、線路に水害を與へて居ると云ふ様な場合であります。

第四圖 河川は、其の上流地に於ては、一般に流勢が甚だ強く、而かも流水と共に常に多くの砂礫を持ち運びます。此際川は、これ

を武器として、屈曲部に當る開渠の橋臺をその根本に於て、絶えず深く掘り込み、以つて橋の基礎に、惡結果を及ぼす事の、特に多いものがございますから、現場に於ては、これも亦常に留意して置くべき、一事項かと考へられます。

第五圖 これは、埋鼠谷と申しまして、山間の地域に參りますと、往々この様な谷が、見受けられます。其の成因を考へますのに、

これは、水源地附近にある、崩壊土砂礫が、昔時或る動機で、流れを爲して谿谷を降り、これが河床に厚く堆積して出来たものでございます。故に、谷の中にある砂礫は、其の多くは角張つたものであります。又上流地方なる爲谷は概ねV字字形をなして居ります。而かも斯る地域は、一般に勾配がひどいものでございますから、其の後と雖も河床中の砂層は、絶えず流動して居ります。又地震の様な急激な地殻變動がありますと、時には一時に流れ出す事もございます。此の様な河床に昔橋を架け、其際埋積谷なる事に氣附かなかつた爲に、基礎に特に深い考へを拂はなかつたのが基で、其の後谷の土砂礫が流動し出した爲、橋梁は突然大なる被害を受け、ひいては列車事故をまでも呼び起したと云ふ様な實例が、最近告げられて居ります。

地盤の將來(圖解對照)

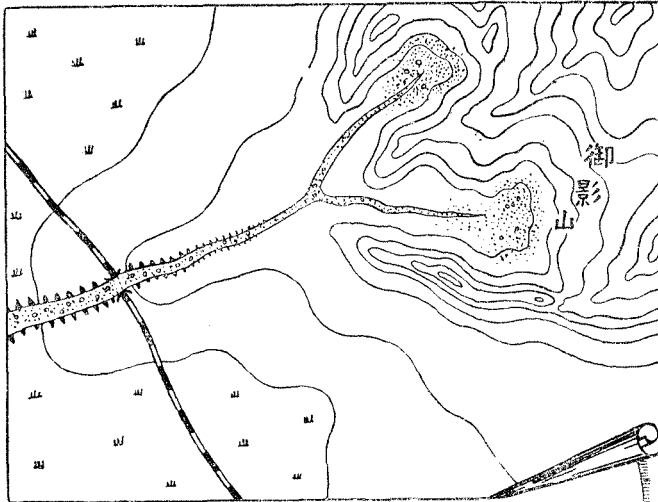
第六圖 花崗岩は、もともと機械的風化作用を受け易い岩石でありますから、これが廣く分布して居る地方では、その分解物たる土砂(通稱マサ)は一般に厚く發達し、こゝがやがて流れをなして、其の裾を、遠く下流地まで引きます。この様な土砂流から成る河川では線路がこれを横切る様な際には、東海道本線草津驛附近に、其例をを見ます様に、多くは隧道を用ひて居ります。而かも斯る河川では普段は水は少いものですが、一朝豪雨のあります際は、一時に水が増加し、これと共に、多量の「マサ」を下流地へ運び出されます。ために河床は、遂に高められ、この跨線水道橋は、其爲め折々氾濫を起して、下の線路に少なからざる被害を與へます。又時には、其後上流地の砂防工事が完備し、前の場合と反對に水道橋内の土砂の層は、更にそれより下流に運び去られ、隧道には水のとどほりが出来、之が漏水して、下の線路を犯して居ると云ふ様な實例もございます。この様に、御影地にある、土砂流よりなる水道橋は、線路

とは、絶えず直接或は間接に、いろいろの問題を惹き起します。尙ほ此の様な現象は、獨り花崗の地域に許りでなく、時には第3紀層に屬する、粗い砂岩地の河川にも、屢々見受けられます。

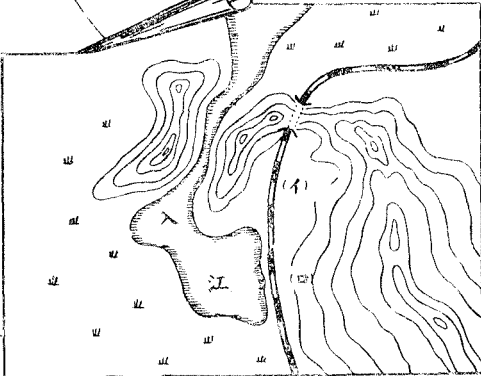
第七圖 之れは、海岸沼澤地(海跡湖)の一例でございまして、附近の陸地が、一般的上昇を起した爲、(イ)の様に元の入江に當る所は、今は沼地として、残つて居るのでございます。又之れと同時に、海岸には、これに沿うて風波の爲に出来たる砂丘が、細長く發達して居ります。所で(イ)の附近は元の入江の様な所でございましたから、この附近一帯は、地盤は一般に軟弱な地層から出来て居ります。圖で御覽になりますと、沼の附近には、田園が澤山に造られてあります。然し一帯に水氣が多く、その爲め時には、稻の苗が浮き上つて動き出すと云ふ様な事もございます。そこで田植時の頃には、尺角もある大下駄をばいて植付けを爲す事もあるそうで、附近一帯を浮島ヶ原と名付けて居ります。これを見ましても、如何に軟弱なる地盤であるかが解ります。そこで此の様な地盤を通る線路は、屢々沈下の現象を起すことのあるのも宜なる事で、現に(ロ)(ハ)の附近では、例年線路の甚しい沈下を繰返して居る様な譯でございます。

第八圖 これは、附近一帯の地盤が、往時沈下現象を起したため、湖水の山間地に深く入り込んで出来た例でございまして、(イ)(ロ)の場所は、夫々比較的軟弱なる地盤から出来て居りまして、(イ)に於ては、特に線路に泥吹き現象を起し、又(ロ)では、例年線路の沈下を繰返して居ります。

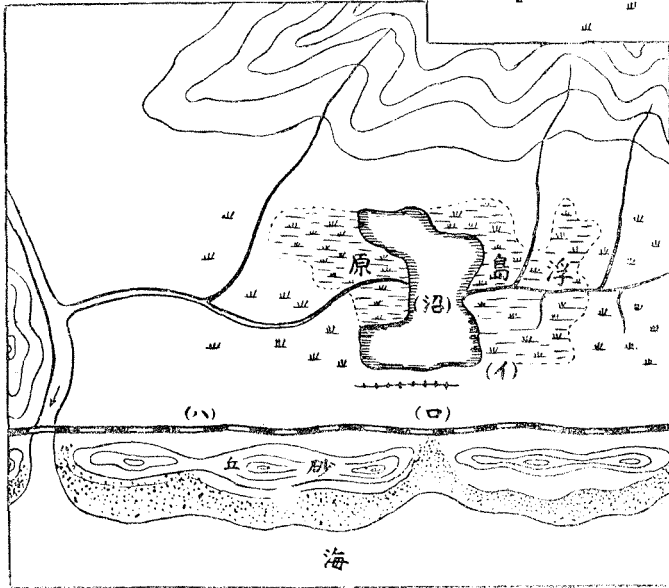
これ迄は主に線路と河川(或は湖沼)との、關係の事項を述べて参りましたが、次號からは話を變へまして、今度は地盤の切取方面に於ける、二、三の重要な事項に進みます。



(第六圖)



(第八圖)



(第七圖)