

地球第二十卷第一號

昭和八年七月一日

平壤北東方の層序及び地質構造

(圖版第一版付)

松 下 進

本篇は本年四月二十三日東京に於ける學會でなした講演の内容を敷衍したものである。

緒 言

朝鮮五萬分之一地形圖「平壤東北部」の北半、即ち平壤炭田中央部の北側の地域は平安系より古い地質系統よりなつて居て、從來、其の經濟的價値の貧弱と無化石との爲か、殆ど調査された事になかつた。然し乍ら平安南道より黃海道に亘る地帯の複雑な地質構造の闡明には是非とも此の地域の精査を行はねばならない。平壤炭田の構造の研究だけから言つても、其の北側なる本地域の調査は甚だ有効と考へられる。又此の地域が其の以北に於ける南北性走向地帯から、以南の東西性走向地帯への推移部である事に特殊の興味が存する。

筆者は中村先生の御指導の下に、昭和六年より平安南道及び黃海道の主として祥原系の地質構造

の研究に着手し、先づ本地域を選んで昭和六年夏及び昭和七年秋に合計三十日を費して本地域の地質調査に従事した。調査は未だ完全とは云へないが、一通りの結果が得られたので茲に發表して諸賢の御批判を乞ふ次第である。

地質系統

概説 本地域の西半は原生界よりなり、東半は古期古生界、即ち朝鮮系より構成される。原生界は更に祥原系と、其の貫入接觸の關係にある片麻岩系に分たれる。祥原系と上の朝鮮系との關係は交斜不整合ではないが、それ以上の事は不明である。朝鮮系は變質を蒙り、又一部其の爲に殆ど化石を含まないので、他地域のものとは著しく趣を異にし、却つて祥原系に似た所が多分にある。然し乍ら本系は明に祥原系の上にあつて、且、中位に他地の林村頁岩（普通中部寒武系下部とされるもの）に相當する地層を見出したので、確實に他地の朝鮮系に對比される。

調査地域内では朝鮮系と平安系とは斷層によつてのみ接觸して居るが、平行不整合的關係にあることは疑ないであらう。本地域の南西隅の近くにある大聖山に於ては下部侏羅系たる下部大同系が下部朝鮮系を交斜不整合に被覆する。

以上の地質系統を表示すれば次の通りとなる。

第四系河成層……砂、礫。

——不整合——

下部大同系(下部侏羅系)……礫岩、砂岩、頁岩。

——不整合——

平安系(上部石炭系—三疊系)……砂岩、頁岩、石灰岩、石岩。

——平行不整合——

朝鮮系

上部(中部寒武系—中部奥陶系)……石灰岩、白雲岩、粘板岩。
下部(下部寒武系)……千枚岩、石灰岩。

——關係不明——

片麻岩系(時代不確定)

——貫入接觸——

祥原系(原生界)

上部層……石灰岩、白雲岩。
下部層……雲母片岩、硅岩。

之より各系統に就いて記述する。

祥原系 本系は雲母片岩、石灰岩、珪岩よりなり、調査地域西半の大部を構成する、地質圖に示す通り、本系の中には片麻岩(花崗岩質)帯が横はり、又兩者が交互して現出する。北西方に進むに従ひ本系は薄くなり、片麻岩系に包まれ、遂には殆ど片麻岩系のための地域となる。斯かる事實は兩者の關係が貫入接觸である事を示すものである。

本地域の祥原系は上部、即ち石灰岩層と下部、即ち雲母片岩層とに二分される。各はそれぞれ他地の祠堂階統と直視統に對比されるものであらう。

下部層は主として雲母片岩よりなり、珪岩層を夾み、時に薄い扁桃狀石灰岩層を夾有する。一般に南東方、即ち上位に於ては千枚岩に近い。下部層の片理面は北三五—六五度東の走向を有し、南東に二〇—六〇度傾斜する。南南西又は北東に傾斜する事もあるが、例外である。雲母片岩の片理は Flow cleavage であつて、其の面は層面に一致しないかも知れないが、相接する珪岩や石灰岩の層面に平行である所から見ると、例令層面に一致しなくとも、層面に平行に近いものと考へる事が出来る。等斜褶曲はあるのかも知れないが、確證はない。

雲母片岩には黒灰色の黒雲母片岩と灰白色或は銀灰色の絹雲母片岩とある。斧山面馬山場の南西五〇〇米の地點にある黒雲母片岩を鏡査するに主として石英（〇・二—〇・三五耗）と黒雲母よりなり、後者に白雲母が伴ふ。雲母は長さ〇・六耗、幅〇・一耗である。其他クリノゾイサイト、ジルコンも存する。

柴足面大泉由冷井里南々西七〇〇米の絹雲母片岩は微少な褶曲をなし、大部分絹雲母（長〇・一耗内外）よりなり、間隙を綠泥石、石英が充し、其の他にチタン鐵鑛がある。

柴足面芝山里南西の沙浪山産の絹雲母片岩は千枚岩に近い物で、主に石英（〇・〇五—〇・一耗）と絹雲母（〇・一耗内外）よりなり、少し黒雲母を伴ふ。黒雲母は綠泥石に變つて居る。此の他に極めて少いが電氣石（〇・一耗）がある。

珪岩は雲母片岩中に夾まれて居るに過ぎないが、其の堅硬な岩質の爲に屢々山頂をなし、又懸崖を作る。地形圖に記されて居る壇岩、甌岩はすべて珪岩よりなる。馬山場の南西方では傾斜が緩い

爲に比較的廣い面積を占めて居る。通常珪岩層は厚さ百米を超えることは少いが、紫芝山を作るものは數百米に及んで居る。

珪岩は通常純白色、緻密又は細粒結晶質で、屢々絹雲母の薄層を夾んで居る。鏡査するに石英のモザイクの境は比較的鋸齒狀で、各粒は層面に平行に延びて居る。長さは〇・二五—〇・三五耗で、幅は〇・〇六—〇・一〇耗である。波動消光は著しいことが多い。

斧山面壽山里紫芝洞、冷井間で採つた珪岩塊（紫芝山々腹から轉落したもの）は結晶質で、白雲母を多量に含んで居る。鏡査するに石英は大部分〇・一—〇・三耗大であるが、一耗以上のものも少くない。波動消光は著しいものも、ないものもある。白雲母の外に少量の〇・一—〇・二耗の電氣石（最大のものは長〇・二五耗）も存する。

雲母片岩中には時々石灰岩の薄い扁桃狀體が存する事は既に述べた。雲母片岩と互層することもある。柴足面壽山里冷井附近に最もよく發達する。其の一部、鹽基性脈岩によつて接觸變質を蒙つたものは白色結晶質で、鏡査するに〇・五—一耗の方解石よりなり、約五%の石英粒（〇・二—〇・四耗）を含んで居る。

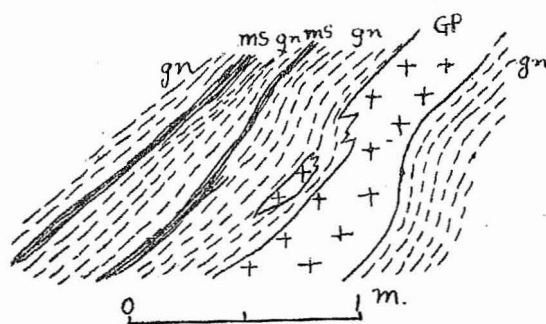
平元西部線龍城驛北東方約五〇〇米の鐵道切取には雲母片岩中に厚さ〇・九米（其他にもある）の、變質して灰綠色になつたネフライト質の白雲岩がある。此等の岩層中にはベグマタイトが貫入して居る。此の白雲岩をよく見るに三—七耗の白色珪岩層を夾む。他の部分を鏡査するに〇・三—〇・六耗の半自形の透角閃石（陽起石に近い）よりなり、其等の間隙は〇・〇三—〇・〇六耗の他形のクリノ

ゾイサイトで充されて居る。此の他に少量の石英がある。以上の事實から見れば本岩は礬土を少し含み、珪酸に富む白雲岩で、珪質の薄層を夾んで居たものと推定される。此の變質がペグマタイトの貫入によるものか、又は其以前のものかは不明である。

祥原系上部層は北方なる舍人場方面より南に延びて本地域内に入つて来るが、本地域内の露出面積は狭く、大同郡龍岳面上里附近と柴足面大泉里、冷井里貴樂洞附近と柴足面三足里に露れて居るに過ぎない。然し後述する通り、上部層は青雲山、妙浪山、乾芝山方面の地下に隠れて居るものと推定される。此の上部層は厚さ約七〇〇米で、大部分は黒灰色（灰色の細縞を夾む）、緻密の薄板狀石灰岩であるが、上の四分之一は灰白色、微細結晶質の層理不明瞭の白雲岩（化學的の證據は無いが、肉眼的岩質や、打撃に際しての特徴ある臭氣は筆者の關東州に於ける經驗から白雲岩たることを推定せしめる）である。柴足面三石里、聖山里間に現れる石灰岩層は千枚岩を夾んで居るが、北東、南西兩側と全く違つて居て、恐らく上部層に屬するものと思はれる。

薄板狀石灰岩は縞狀であつて、鏡査するに〇・一耗以下の方解石のみよりなる縞と、方解石の外に石英粒を多く含む縞とから出來て居る。結晶はすべて層面に平行に延びて居る。調査地域の北縁にある馬山の石英斑岩々體に接した所では白色結晶質に變つて居る。朝鮮地質圖第十二輯（立岩巖學士著、昭和六年）を參照するに、本上部層は本地域の北東方に於ける成川石灰岩に對比する事が出来る様である。又成川石灰岩の化學分析の結果を見るに、苦土一八・八三％である事も興味が深

第一圖



Gpペグマタイト, gn片麻岩, ms雲母片岩

以上述べた所で明な通り、下部層の方が上部層より變質の度が高い。

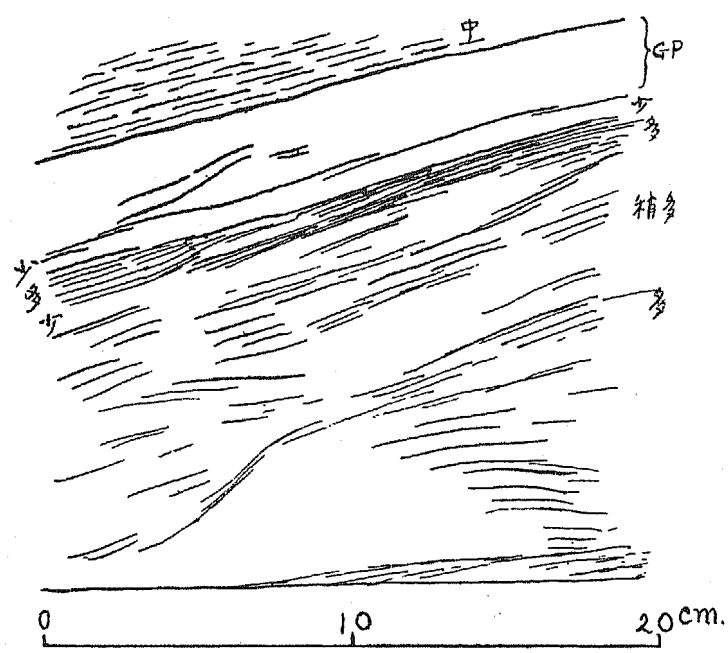
片麻岩系 之は雲母片麻岩よりなり、既述の通り、層をなして或は大きな扇桃狀をなして祥原系に侵入し、又後者と交互し、更に北西方に至ると共に後者は薄くなつて、遂には後者は前者中に僅に残るに過ぎなくなる様である。通常片麻岩は雲母片岩と接して居るが、又柴足面大泉里西方に於けるが如く、珪岩に接する事もある。斯くの如き事實は片麻岩系と祥原系とが貫入接觸の關係にある事を物語つて居る。

更に細く觀察すれば此の關係がよく判つて来る。例へば斧山面壽山里盤龍洞南方の道路切取には第一圖の如き露頭がある。即ち片麻岩中に厚さ一〇厘位の雲母片岩層があり、其等の境は多少ジグザグである。兩岩の雲母は互に平行に配列して居る。之に似た露頭は他にも見受ける事がある。

壽山里明梧里南方二五〇米の所には片麻岩の露頭があるが、第二圖に示す様に僅に數十厘の間で雲母の葉片の量に非常な違ひがある。

又馬嵐驛の西北西約三軒(洪村の西)の河岸には雲母片岩と片麻岩との細い互層が露出する(第三圖)。斯くの如き事實はすべて層々貫入で説明しなければならぬ。

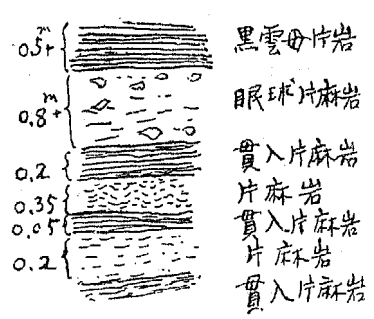
第二圖



Gpペグマタイト，細線は黒雲母葉片を表す，「多」「中」等は其の量を示す

の小片がある）よりなる。本岩の礦物に就いて記せば、雲母には黒雲母も白雲母もある。長さ〇・八

第三圖



最後の場所の縞狀片麻岩に就いて觀察するに五——一〇耗の淡色縞と一耗の暗色縞が五層する。鏡査するに淡色縞は主に〇・二——〇・四耗の長石と石英のモザイクよりなり、白雲母が片理に平行に並ぶ。暗色の縞は更に雲母の縞と石英——長石の縞（此の中にも白雲母

一耗、幅 $\bigcirc \cdot \bigcirc$ 六— $\bigcirc \cdot$ 一耗。石英は $\bigcirc \cdot$ 二— $\bigcirc \cdot$ 四耗。長石は $\bigcirc \cdot$ 六耗内外のものが多く、長一・五耗、幅一・三耗の眼球をなして居る。長石はZに垂直な斷面に就いて見るに、短軸面劈開に關して直消光をなすので、曹長石と考へられる。

同じ場所の眼球狀片麻岩は長三—一〇耗、幅二—五耗の眼球（最大のものは長三・二耗、幅、一・六耗）を有する。雲母は黑白共にあり、長石は白く、石英は淡灰色である。鏡査するに主に石英のモザイク（ $\bigcirc \cdot$ 二耗以下）よりなる縞（一—二耗）と雲母（長約 $\bigcirc \cdot$ 五耗、幅 $\bigcirc \cdot \bigcirc$ 七耗）の縞（ $\bigcirc \cdot$ 三—一耗）との互層で所々に眼球がある。其の邊緣部は石英粒よりなるが、大部は長石よりなる。雲母は彎曲して眼球を取り圍む。長石は（+）で、短軸面に垂直の晶帶の斷面中最大の消光角は約二〇度Xに垂直の斷面での短軸面に關する消光角は一六度であつて、曹長石である。加里長石はない様である。小品にはアルバイト双晶が彎曲して居るものがある。石英の波動消光の著しいものに就いて干涉圈を検するに二軸性である。

馬嵐、龍城間の水碓洞には白雲母に富み、黒雲母の少い片麻岩がある。光の縞狀片麻岩と略々同様である。長石はやはり曹長石である。銳等分線に垂直な斷面を見るに正で、双晶は見えず、底面劈開に關しての消光角約二〇度である。Xに垂直な斷面は明瞭なアルバイト双晶を現し、短軸面に關して約一度の消光角を示す。石英は二軸性である事が多い様である。尙ほ此の岩石は綠簾石様の礦物を含んで居る。

第一圖に示した露頭の片麻岩は細粒の普通の黒雲母片麻岩である。鏡査するに主として石英（ $\bigcirc \cdot$

一耗位)、曹長石、黒雲母よりなり、少量の白雲母と極少量のジルコンを含んで居る。

柴足面大泉里より林原面和盛里に亘る一帯の片麻岩も同様の縞狀雲母片麻岩である。柴足面沙浪山の北山稜には特殊の片麻岩が見られる。多數の略々等大(長五—八耗、幅二—三耗)の長石、石英の粒があり、其等を雲母が取り圍んで居る。鏡査するに長石、石英の粒は眼球をなし、其等の間を埋める物は絹雲母片(○・○三—○・○五耗)と石英(○・○五—○・○六耗)とよりなる。眼球をなす石英は碎かれた様に細くなつて居て、又著しい波狀消光を示す。一の固體で部分によつて二軸性になつて居るものがある。長石は曹長石である。此の中に石英が包裹されて居る事がある。

以上の觀察は不充分であるが、層々貫入は確實に認められ、且、貫入した岩漿がアルカリ、特に曹達に富んで、石灰に乏しい花崗岩質のものであつた事が推定される。加里は雲母の成分をなすに止り、石灰は少許の綠簾石を作つたに過ぎない。

貫入を受けた祥原系の粘土質岩石と貫入した岩漿との間に反應が行はれ、且、兩者が混交した事は前記の如く兩者が大小の規模に於て交互する事から想像される。即ち本地域の大部の片麻岩は混成岩と考へられる。斯かる推定は坪井教授の光學分析によつて確める事が出來よう。

斯様にして本地域の片麻岩が祥原系下部層中に貫入した花崗岩質岩漿から導かれた物であり、且此の貫入に依つて祥原系の岩石は變質を受け、粘板岩が雲母片岩に變じた事が明になつた。祥原系上部層が此の變質の影響を蒙つたか否かは速斷出來ないが、上下部層が整合關係にある所から見れば、貫入は祥原系堆積後と考へねばならない。更に後述の通り、祥原系と朝鮮系との關係は交斜不

整合でない故に、貫入が朝鮮系堆積前と斷言する事は出来ない。

從來朝鮮の片麻岩は殆ど全部高勾麗花崗岩或は灰色片麻岩と呼ばれ、其の時代は始生代或は下部原生代と考へられて居る。今回の調査地域の片麻岩は之とは全く違ふ物であつて、遙に新しい時代の生成に係る物である。將來半島の調査が進むと共に、斯かる新期の片麻岩が他にも發見される事であらう。

朝鮮系 既述の通り本系は千枚岩、石灰岩、白雲岩、粘板岩よりなり、調査地域の東半を占める。變質の結果、岩質は他地方の物と違つて、却つて祥原系のそれに酷似する事があるので、從來兩系は混同され勝であつた。然し兩者が別物であつて、茲に朝鮮系とする地層が祥原系上部層を被覆して居る事は本地域の北側、即ち舍人場圖幅地域に於て明である。兩者の關係は交斜不整合ではないが、整合、平行不整合の何れであるかを決める材料はない。

更に本系の中位には他地の林村頁岩に對比される特殊の黑色粘板岩層がある。本地域に於ては此の層は二十米以下の厚さを有し、岩石は黒く、多少銀色の光澤と小皺を示して居る。他地では林村頁岩は化石に富んで居るが、本地域では殆ど見當らない。僅に腕足介の印象らしいと思はれる物があるに過ぎない。然し乍ら岩質から見て林村頁岩に對比される事は確實である。林村頁岩は普通中部寒武系の下部と云はれる物である。従つて本地域東半の地層が朝鮮系である事が之で裏書されたわけである。本地域に於ては此の粘板岩層(林村頁岩)は孫子山方面と南東隅の丘陵の元灘面内里と下里との間に存する。

朝鮮系は此の林村頁岩に依つて上下の二つに大別される。林村頁岩より上は石灰岩、白雲岩の地層であつて、朝鮮でよく大石灰岩層と呼ばれた地層の大部に相當し、中部寒武系から下部奥陶系に亘つて居る。下部層は大部分千枚岩よりなり、石灰岩と珪岩の薄層を夾む物であつて、立岩所長の順川粘板岩層と稱する地層に相當する下部寒武系である。

下部層は廣い面積を占めて現れ、國士峰(四四六・〇米)、孫子山(三五六・一米)、尋聖山(三七一米)等の本地域中最も高い部分を構成し、更に南西に進んで大聖山に至つて下部大同系の下に隠れる。大聖山の頭陀寺、寺洞には本層の石灰岩、千枚岩が新圍層(*milieu*)となつて顔を出して居る。又南東隅にある一〇〇—一五〇米の丘陵の大部を作る。

本層は少しの例外を除いて、北一五—五五度東に走り、東南東乃至南東に一五—四〇度傾斜する。大體に於て北部では走向が北に寄る事が多く、南部では北東になる。即ち走向は大きく彎曲する。鮮原系下部層と同じく、本層の千枚岩の片理面は層面に一致するか、又は極めて近いものと思はれる。何となれば千枚岩中に夾在する石灰岩、珪岩の層面は接する千枚岩の片理面に平行して居るのみならず、千枚岩丈に就いても、岩質の異なる薄層が互層する場合には片理面は層面に一致して居るからである。然し乍ら層面に一致しないものがあるかも知れない。

斯くの如く本層は單斜狀をなす様に見えるが、恐らく轉倒褶曲をして居るのであらう。石灰岩を上、下盤として、其の間に夾まれた千枚岩よりなる本層が局部褶曲をなす可能性は十分ある。假に單斜狀として層厚は約三〇〇〇米に達する。

本層の千枚岩は通常帶綠灰色又は灰綠色、時には黑灰色で、著しい片狀構造を示して居る。鏡査するに組成礦物は石英、絹雲母、綠泥石が主であるが、其等の割合、大さは一定しない。綠泥石は石英より少い事が多いが、絹雲母より多い事があり、時には石英、絹雲母の何れよりも多い事もある。其の場合には岩石は著しく綠色となる。絹雲母が多い場合には岩石は肉眼的に銀色を帯びる。石英の大きさは○・五耗位が普通で、絹雲母片は長さ○・一耗内外、時には更に小さい。柴足面青雲山の西麓で採つた物は帶黑灰色、砂質で、石英は○・六—一耗で、綠泥石の代りに綠色(薄片で)雲母(長○・二五耗)がある。此の標本は約一〇%の磁鐵礦の八面體結晶(約○・〇七耗)を含んで居、且、電氣石(長二耗)を僅少乍ら有する。磁鐵礦を有する岩石は此の外にも各地に見られる。而も肉眼的に見える事が多い。此の礦物の存在によつて黒く着色されて居るのが普通である。電氣石は極めて少量ではあるが、殆ど常に存する様である。先の例の大きさは例外であつて、普通は最大長○・三耗である。千枚岩の中には珪質のものもある。

斯くの如く千枚岩中に電氣石が存する事は興味のある事であつて、若し此の場合此の礦物が碎屑物でないとするならば、直接岩漿エマネーションによつて生じたものである筈である。更に立ち入つて其の時期を決めるのは困難であるが、前記の片麻岩になつた花崗岩々漿の貫入に關係があるのではないかと想像される。若し之が正しいならば、片麻岩系は朝鮮系より新しいといふ事になる。朝鮮系上部層は前記林村頁岩層及び其より上の石灰岩、白雲岩層を意味する。林村頁岩の直ぐ上には薄板狀石灰岩層(厚さ約五〇〇米以上)があり、更に其の上は白雲岩層(厚さ三〇〇米?)とな

る。薄板狀石灰岩層は孫子山南東部に主として現れ、又本地域の南東隅の丘陵と、江東郡元灘面元新里より柴足面聖文里に至る間、平元道路に沿うて細く現出する。大部分帶黒灰色又は青黒色、薄板狀石灰岩よりなり、低夷な丘陵を造つて居るが、下部は青灰色、細粒結晶質石灰岩の事があり、孫子山に於ける如く、比較的急傾斜の山を作つて居る。

白雲岩層は主として元灘面内里から柴足面聖文里に至る低地帯の大部を作り、又本地域南東隅の丘陵にも露れる。岩石は多く淡青灰色、その他、灰白色、黒灰色で、細粒結晶質、時に緻密で層理は明であるが、層理に垂直の節理が多く、ハンマーで叩けば硫化水素臭を發する。既述の祥原系上部層の上部の白雲岩によく似て居る。

此等の薄板狀石灰岩層と白雲岩層とを合せたものは立岩所長が朝鮮地質圖第十二輯に於て殷山石灰岩層と稱せられた物に對比出来る様である。殷山石灰岩層の上部の岩石は苦土質の特徴があると云ふ。本地域には之より上の朝鮮系の部分は存在しない様である。

地質圖に示した通り、内里の西方及び南東隅の丘陵に於ては薄板狀石灰岩層と白雲岩層とが交互するが、之は轉倒褶曲の結果と判斷すべきものであらう。

平安系 本系は調査區域の南縁に現出するが、元來筆者は之より古い地層を研究の主な對照とした爲、平安系に就ては餘り調査しなかつた。従つて茲に特に記述する事は出来ない。

下部大同系 之は既述の通り、大聖山を作る地層であつて、朝鮮系を交斜不整合に被覆する。本層に就いては既に今野學士の研究發表もあるし、又筆者の觀察は不充分であるので茲には記さない。

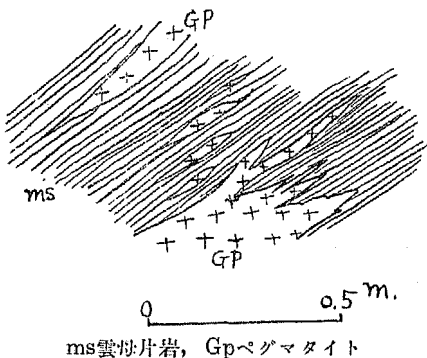
火成岩類

餘り發達して居ないが、次の種類に分けられる。即ち(一)ペグマタイト、(二)鹽基性脈岩(三)黑雲母花崗岩、(四)半花崗岩乃至半花崗岩質石英斑岩の四種類である。此等の中(二)と(三)は相伴つて現出し、密接な關係を有する様であるが、(一)には無關係で、(四)に對しては直接の關係を持たないらしい。(一)と(四)とは相互に無關係である。

(一)ペグマタイトは片麻岩及び群原系下部層の雲母片岩(稀に石灰岩)中に片理面に沿うて貫入して居る。常に規模が小さいので地質圖には表せない。良好な露頭のスケッチを左に二三示す。普通厚さ一米以下の貫入岩床をなし屢々層々貫入をして居る。多量に貫入した場合には雲母片岩の薄層を包裹して居る。ペグマタイトは片麻岩を作つた花崗岩々漿の貫入後、其の火成活動末期に生じたものと考へられる。尙ほ片麻岩中には石英脈も存在する。

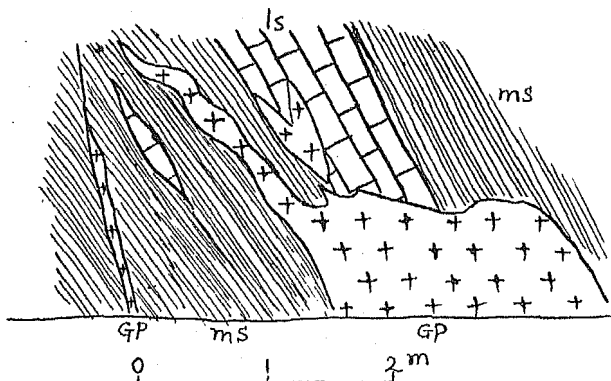
平壤北東方の層序及び地質構造

第四圖



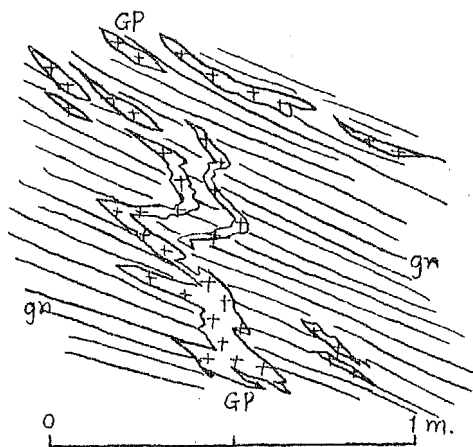
ms雲母片岩, Gpペグマタイト

第五圖



ms雲母片岩, ls白雲岩, Gpペグマタイト

第六圖



GPペグマタイト，gn片麻岩

を作り、北西方向に幅一二〇〇米の岩脈を作る。之は北西の斷層に沿ふて貫入したものである。岩體內では岩質は一定しないで、中央部では淡灰色斑狀で、肉眼的石英、有色鑛物の斑晶を有し、石英は非顯晶質であるが、邊緣部では白色半花崗岩で、鏡査するに〇・一耗内外の石英と長石よりなり、比較的大きな白雲母を含む。白雲母は石英をポイキリチックに包裹する。此等二つの岩相の外に白色非顯晶質で、微珪長岩質石英基中に微斑晶を有するものがある。馬山以外では斧山面花谷に北西斷層に沿つて幅數米の石英斑岩の岩脈がある。

(二)鹽基性脈岩は常に風化して現れるので、正確な岩種を知る事は困難であるが、輝綠岩と玢岩の二種に分けられる様である。次記の花崗岩に伴つて現れ、又片麻岩、祥原系諸層、朝鮮系諸層中に幅數米以内の岩脈をなし、稀には一米内外の貫入岩床を作る。岩脈は種々の時期の斷層線に沿ふか、又は其に平行して居る。

(三)花崗岩は現出狀態餘り明でないが、貫入岩床狀であるらしい。普通粗粒で、有色鑛物として黑雲母を有する。現出する所は柴足面乾芝里北方、張齋宮洞、板橋洞、和盛里(奇岩里館洞)、和盛里館洞等である。

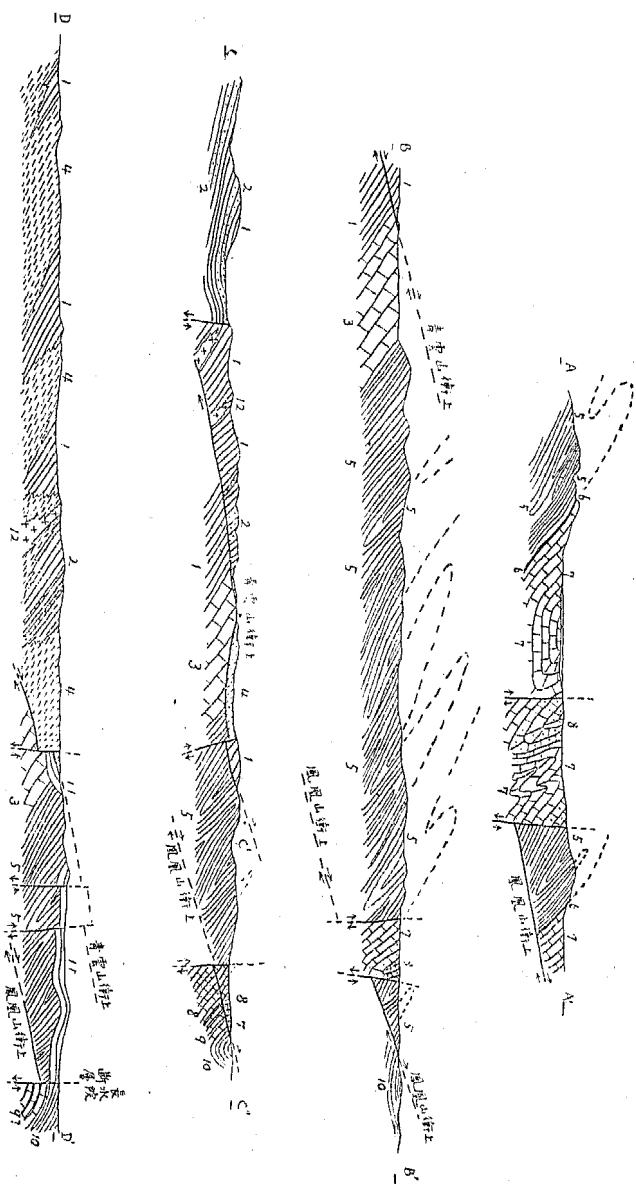
(四)半花崗岩乃至石英斑岩は本地域の北端なる馬山

以上の(二)、(三)、(四)の諸火成岩は略々同時期に、斷層生成後に貫入したものと考へられる。

第四系 大同江及び其の支流に沿ふ平野、洪涵地をなす新期冲積層より古いと信すべきものは低い丘陵を被覆して居る。本地域の東端に近い元灘面元新里と高泉面閔波里との間にある六〇—七〇米(附近の平地は二十數米)の丘陵の高所は二〇—三〇厘の圓い大礫(主として珪岩の)の層よりなつて居る。此の丘陵の腹部及び一段低い四〇米未満の低丘は褐色砂よりなり、高い方の丘に接した所では高所の礫も混じて居る様である。此等二つの堆積層の中、高い丘の物の方が古く、低い方が新しい事は勿論である。低い方の段は樂浪准平原に當るものと考へられ、其の堆積物は立岩所長の古期河成層(朝鮮地質圖第十二輯)とされた物に對比されるのではあるまいか。高い方の礫層は高さ及び厚さが劣るが、立岩學士の平元西部線沿線の殷山近傍に認められた殷山礫層や中村先生が昨秋、中和西方で發見された丘頂をなす厚い(數十米の)礫層に對比されるものかも知れない。然りとすれば洪積層に屬する。之と同様のものは南東隅の丘陵の朝鮮系上部層の部分(高さ六〇米以下)にも現れる。然し厚さは更に減じて點在するに過ぎなくなる。従つて地質圖には表せない。

前記の低位堆積層と同じ物は柴足面蓮花里と鳳凰山との間の六〇米未満の丘陵をなして居る。主に褐色砂で、珪岩、石英片岩、紫灰色頁岩(紅店統?)の有角(一部圓)礫を含む。更に褐鐵礦塊をも有する。大聖山南麓の低い丘にも同じ砂土があり、基盤は露れない。

地質構造 (第七圖參照)



1—3 祥原系, 1 雲母片岩, 2 雜岩, 3 石灰岩及白雲岩, 4 片麻岩系, 5—9 朝鮮系, 5 千枚岩(能岩, 石灰岩夾層), 6 林村頁岩, 7 石灰岩, 8 白雲岩, 9 石灰岩, 10 平安系, 11 下部大同系, 12 花崗岩。

褶曲 既述の通り、本地域の朝鮮系及び祥原系は總括的に言つて北東—南西に走り、南東に傾斜

して、一見單斜狀に見えるが、少くとも朝鮮系は北西に轉倒褶曲をなして居ると解釋される。平安系の走向、傾斜は不規則であるが、大體に於て東西の軸を以て褶曲して居る。此等三系の間の關係は、前二者の間は整合又は平行不整合、後二者の間は平行不整合である。大聖山を作る下部大同系は朝鮮系下部層を交斜不整合に被ひ、南西に三〇度以下傾斜して居る。走向はそれ以前の岩層のそれと異り、且、少く共本地域内では著しい褶曲は認められない。以上の事から、本地域に於ける褶曲運動は平安系堆積後、下部大同系堆積前に行はれ、下部大同系堆積前に侵蝕間隙があり、其の後褶曲があつても、極く微弱で、褶曲軸の方向が違つたと推論される。即ち主な褶曲の時期は三疊紀中と結論すべきである。從來朝鮮の地質構造論に於て主要な褶曲、衝上の時期は上部侏羅紀とされて居たが、少くとも本地域に於ては褶曲はもつと早く行はれたのであつて、衝上は之とは別に、次に述べる様に、他地方と同じく上部侏羅紀に生じたと考へられる。

衝上 本地域東半に於ては朝鮮系と祥原系とは元來の被覆關係にあるが、西半に於ては斯かる關係は見られず、青雲山の東—南腹に於ける様に朝鮮系下部層は祥原系下部層と直ちに相接し、或は大泉里附近では片麻岩系が祥原系上部層中に現れ、然も後者は特別に變質を受けて居ない。又大聖山の西方なる奇岩里長峴附近では片麻岩と下部大同系砂岩とが接して居る。斯くの如き事實は北東方向の衝上と北西—南東の正斷層を考へて初めて容易に説明する事が出来る。即ち大聖山の西方に於ては片麻岩は下部大同系の上に衝上し、青雲山方面では祥原系下部は朝鮮系下部層の上に衝き上げ、

大泉里附近では片麻岩と祥原系下部層が祥原系上部層の上に押し被せて居るのである。而して此等三地に於て、相接する岩層が異なるのは北西方向の正斷層に依つて切られて相互に變位し、露出する水準を異にするに至つたが爲である。三石里方面に北西方向に細長く祥原系上部層が現れるのは地壘狀をなして兩側より高くなつたが爲に、衝上面より下のものが現れたが故である。青雲山方面では祥原系上部層が地下に隠れて居ると推定される事は既に述べた。青雲山の名を採つて本衝上を青雲山衝上と呼ぶことにする。

然らば本地域東半、即ち後記の大泉里斷層より北東方では此の衝上は何處にあるか。此の東半部の大部を占める朝鮮系下部層の中、及び其の北西側にある祥原系上部層中には衝上の存在を推定する手掛りは見出し得ない。又南東隅なる鳳凰山丘陵に於て朝鮮系と平安系とを劃する衝上があるが之は青雲山衝上とは別であつて、後者よりも下にあるものと推定される。後述の如く大泉里斷層は南西側斷落のものと解すべきであつて、其の北東側に於ては青雲山衝上は北西に齟齬し、恐らく祥原系上下部を境して北方に走るのではないかと思はれる。

前記の鳳凰山にある朝鮮系と平安系を劃する衝上は略々東西のものであつて、二枚ある。各々朝鮮系下部層と上部層白雲岩層、後者と平安系を境する。本衝上を鳳凰山衝上と名づける。之の西方への延長は暫くは第四系の下に隠れるが、柴足面蓮花里の西方に於て現れ、朝鮮系上部層と平安系の境をなして居る。之より西になると後記の長水院斷層によつて切られ、恐らく大聖山の朝鮮系の下に隠れて居るものと推定される。

斯くて本地域には青雲山衝上と鳳凰山衝上の二衝上が存在することが推定された。前者は北東—南西乃至南北に走るもので、北西乃至西側が衝上したものであり、後者は略々東西に走り、北側が衝き上げたものである。此等二衝上は同時期の生成に係るものとして何等差支へない。

以上の如く衝上は褶曲より後に、それとは直接の關係なしに、且、運動の向きを逆にして行はれたのである。其の時期は青雲山衝上が下部大同系を切つて居る以上、同層堆積後であつて、朝鮮に於て最も激しい變動の行はれた上部侏羅紀である事は殆ど疑ない。三疊紀の褶曲運動は上部侏羅紀の變動の先驅と見るべきものである。

正斷層 之は明に褶曲及び衝上に後れて生成されたものであつて、後二者を齟齬せしめた。其の生成の時期は三つに區別する事が出来る。第一期のものは衝上後の弛緩の時期に生じたと解すべきであつて、本地域の南東部に、柴足面内里より同面鐵峰里新洞を経て江東郡元灘面内里に至る間、略々東西に走つて居る。北側斷落のもので、途中第三期斷層によつて齟齬し、且、部分的に走向を變じて居る。柴足面内里以西は不明であるが、元來此の斷層は地層走向に略々平行に出來たものであつて、西方に向つて走向を南西に變へ、第二期斷層に一致するに至るものであらう。

第二期斷層は北東（一部東北東）方向、即ち大體支那方向のものであつて、大きなのが一本ある。南西は高坊山探炭所の西方なる陽岩里に發し、國水峴、長水院を経て柴足面聖文里に至つて第三期斷層たる大泉里斷層によつて著しく齟齬し、小池境に現れ、鐵峰里に於て再び齟齬するが、大體東北東に進んで江東郡元灘面元新里に達し、こゝで第三期の元新里斷層によつてずれる。之より先は

第四紀河成層の堆積の爲に所在不明となるが、北東に進んで壽里に於て大同江を過ぎり、更に先に行くものと思はれる。本斷層は其の南西部即ち大聖山の南東側では北西斷落であるが、國水峴、長水院の附近で、南東側に之に平行して南東斷落のものが現れ、之より先では後者のみが發達するに至る。本斷層を長水院斷層と命名する。第二期に屬するものに尙ほ鳳凰山の北西側を北東—南西に走る斷層がある。

第三期斷層は最も數の多い物であつて、朝鮮系及び祥原系を横斷又は斜斷し、大體北西に走るが北々西のことも西北西のこともある。即ち方向は朝鮮方向と見做すことが出来る。本期の斷層は最後に出來たものであるから、褶曲軸、衝上、第一、第二期斷層を齟齬せしめて、地層の配列に變化を生ぜしめた。本期斷層の主なるものは三つある。

茲に大泉里斷層と名づけるものは南東は月明洞より發して北西に向ひ、聖文里を経て大泉里の南東方に至つて二つに分れ、其の北東側のもの（大泉里斷層Aとし、他をBとする）の延長部に馬山の石英斑岩の大岩脈が貫入して居るのである。此の斷層は青雲山衝上の配置を著しく變へ、A斷層より北東では青雲山衝上塊が遙に北方に移動して終つて居る。一方、衝上面より急傾斜と見做す可き地層の齟齬を見るにA斷層を境として北東側の方が北西にずれて居る。然し其の齟齬の程度は衝上のそれには及ばない。斯かる事實は南西側が南東に變位しつゝ斷落したとして始めて説明がつく。又B斷層によつても青雲山衝上は喰ひ違ひを生じ、南西側が北西にずれて居る様に見えるが、北東側には衝上面下の地層が現れて居るので、南西側の斷落は明である。又大泉里斷層（南東部）による

前記長水院斷層の齟齬は甚だ顯著である。之等の事實は大泉里斷層の南東部及び同斷層Bでは南西側が北西に變位しつゝ斷落したとして説明することが出来る。まゝとて言へば、大泉里斷層は全體として南西斷落のものであつて、A、Bは階段狀をなすが、本斷層南東部とBに於ては南西側が北西に變位し、Aに於ては南西側が南東に變位して、A、Bに夾まれた地塊は南東方に楔狀に突入したといふ事になる。

江東郡元灘面元新里を通つて北北西—南南東に走る、東落ちの斷層を元新里斷層と名づける。之によつて朝鮮系上部層は著しく齟齬して居るが、然しそれは地層が褶曲して居るが爲に左様見えるのであつて、實は餘り落差は大きくない。

長水院より北西に向ひ、柴足面乾芝里を経て斧山面花里に至り、更に延びて順安の東方に達する北東落ちの斷層がある。之を乾芝里斷層と名づける。途中、乾芝里と聖山里との間では二本になつて、間に細長い地壘狀地塊を残した。其處に現在祥原系上部層が現れて居る。斧山面花谷里に於ては本斷層に沿つて狭い石英斑岩脈が貫入して居る。

更に筆者の調査地域の南西縁を一つの大きな斷層が走つて居る。即ち大同江の支流合掌江の下流の平原を北西に走り、平元西部線を西浦、龍城驛間で過ぎり、京義線を西浦、順安間で斜斷する。平元線より北西では片麻岩系及び祥原系下部層と平安系及び大同系との境をなして居る。此の斷層は一見すれば南西斷落に見えるが、實は南西側の新期地層は筆者の鳳凰山衝上に相當する衝上面より下にあるものと見るべきで、従つて本正斷層は北東落ちと解さねばならない。

調査範圍内では以上の三期の正斷層生成の時期を直接定める手掛りはないが、第一期は衝上運動後餘り遠くない時期、恐らく侏羅紀の終りであらう。又中村先生の御教示によれば、馬山の石英斑岩と同じものは全鮮を通じて常に白堊紀末の佛國寺統のものであるとのこと故、第二、第三期は上部白堊紀の變動期に屬するとしなければならぬ。

斷層線と地形との關係は密接であつて、岩質による差別的浸蝕と共に斷層線は地形に影響を與へて居る。何れの斷層に就いても此の事は言へるが、特にケルンバット、ケルンコルの明瞭なのは元新里斷層である。斯かる現象は斷層線に沿つての特別の浸蝕の結果であつて、斷層運動の直接の影響は地形上には全く現れない。

地史的摘要

一、祥原系は他地と同じく上の石灰質岩より成る祠堂隅統と下の碎屑岩よりなる直視統とに分けられるが、直視統の中に曹達に富んだ花崗岩々漿が層狀に貫入し、或は水成岩を捕獲し、粘土質水成岩に接して層々貫入片麻岩を作り或は水成岩と混交して混成岩となり、粘土質水成岩と雲母片岩となつた。貫入の時期は不明である。其の後でベグマタイトが直視統と片麻岩中に層々貫入狀に入つた。

二、朝鮮系は祥原系の上に整合又は平行不整合に堆積した。中程に林村頁岩があつて、それより下は順川粘板岩層に、それより上は大石灰岩層下部に對比されるが、全層を通じて殆ど化石を含ま

ない。他地方のに比して變質を多く蒙つて居る。下部層の千枚岩は綠泥石に富んで綠色を帯びて居る。又電氣石を含んで居るが、電氣石が片麻岩を作つた岩漿貫入後のエマネーションによつて出来たとすれば、片麻岩の生成は甚だ新しいことになる。

三、朝鮮系を平行不整合に被つて平安系が堆積した。其の後、三疊紀中に於て著しい褶曲運動が起つて、大部分の岩層は全體として北西に轉倒した。

四、其の後、浸蝕が行はれ、下部大同系(下部侏羅系)が本地域内では朝鮮系の上に交斜不整合に堆積した。

五、其の後で上部侏羅紀の地殻變動期に於て北西乃至北から南東乃至南に向つて、褶曲とは直接の關係なく衝上が行はれた。主な衝上面は二つある。

六、衝上後、餘り距らない時期に走向に平行な正斷層が生じた。

七、白堊紀末の變動期に於て先づ北東方向の正斷層が出来、更に多數の北西方向の正斷層が生成されて、地層、褶曲軸、衝上、早期の正斷層を齟齬せしめた。

八、白堊紀末、佛國寺世の火山活動に際して花崗岩が少し貫入し、北西斷層に沿つて石英斑岩の大きな岩脈が貫入し、更に鹽基性岩の小岩脈、小岩床が生じた。

九、之より後は造陸運動以外に激しい地殻變動は行はれず、又火山活動も起らなかつた。

摺筆に當り、本研究中絶えず懇篤な御指導を賜つた中村先生に深甚の謝意を表する。又朝鮮總督府地質調査所長立岩巖氏は有益な助言を與へられ、朝鮮無煙炭會社事務加藤五十造氏及び同社三神鐵業所長西村伊之助氏は宿泊、調査に便宜を與へられたこ

とを特記し、茲に感謝の意を表する。

高度と人口密度との關係の地域的考察

——葛城山脈西北斜面に於ける——

別 技 篤 彦

一地域の人口の粗密を決定する諸要素のうちで自然的關係としては先づ垂直的地形の影響によるものが最も重大なものであらう。ラッセルも言つた如く地形圖それ自身がある場合に於ては最も精密且つ正確な人口密度圖なのである。而して垂直的地形と人口密度との關係については勿論一般的には地形が高まるに従つて密度は粗となるものであるが、地域性を明らかにせんとする地理學に於て此の關係を各地域について實際的に研究する試みは夙に諸學者によつて行はれ、我國に於ても既に石橋博士、小野學士、石井學士、田中館學士等の諸先學の業績がある。筆者も亦此の關係について嘗て試みに一地域を選んで小研究を行つた事があるが其の結果は興味あるものと私考するので次に之を報告する次第である。

筆者がフィールドとして採つたのは和泉國葛城山脈の西北斜面の一部である。即ち北は大體この山脈に源を發する横尾川及びその下流なる大津川に、南は同じくほゞ佐野川によつて限られ、また