

浙江省杭江鐵路沿綫之地質鑛產

(蕭山蘭谿段)

李 陶 金維楷

第一章 緒 言

二十年春,奉命出發杭江鐵路蕭蘭段一帶,調查沿綫地質鑛產。因該段鐵路完成在即,沿綫鑛產地質兩項,對鐵路之本身,有莫大之關係。遂於三月首出發,溯錢塘江而上,中經桐廬、建德、蘭谿、湯溪、龍游、金華、武義、義烏、東陽、浦江、諸暨、蕭山等十餘縣。本區範圍係居錢塘江中部,及其下游,先後來此調查者計有德儒李希霍芬 (Von Richthofen) 及本國之劉趙二先生等。(註一) 李氏所判定之地層,與今日所知者頗有出入,但大體上仍屬可用。劉趙二氏之分層別系,自較李氏為詳。沿至今日可改正之處雖有,要亦不失為本區地質之重要參考材料,惟詳於衢江上游,而於錢江下流諸地不無簡略。近舒孟二君於本區有較詳之考查。本所馬君於本區鑛產之外,間亦及地質記載。他如經過本區作初步之觀者,時不乏人,日人井上之南支那地質圖,亦有相當價值。此次於調查區域內,所有鑛產不論種類,非有特別情形,不稍加以忽視。調查工作,閱時兩月,始將全段調查完畢回杭。計作成浙江杭江鐵路蕭蘭段沿綫地質圖一幅,義烏(北鄉十公里許)烏灶附近煤田地質圖一幅,剖面圖三。採得鑛石、岩石標本百五十餘件,土壤標本十餘件,化石標本五十餘件,且有完好之三葉蟲化石二,為研古生物學者所珍視。此次野外工作,各縣縣政府人員及熱心斯學者,皆能盡力幫助,又值鳥語花香時,工作疲勞,獲慰不少。故得兩月以來迄未稍休,而仍努力前進,歸程則又值江南草長時也。

第二章 地 文

本調查區內,東北起杭垣,西南達金華,約居錢塘江之中下段。除沿江兩岸,略有狹小之冲積盆地外,其餘概屬山地。

第一節 河 流

溯錢塘江西上,兩岸羣山峙立。至蘭谿則忽然開朗,土地平廣,江流暢行。自此迤西爲衢江流域,出本調查區範圍之外。迤東則爲金華江,兩岸之冲積平原,直通東陽義烏兩縣,隔植林與浦陽江平原相望。順浦陽江而下杭州,概屬冲積平地,惟於距江岸較遠,時有不斷之淺山耳。

(1) 錢塘江

錢塘江爲本區內第一大水,至杭垣附近已入冲積平地,故江流曲折,形若之字,號稱之江。富陽縣以上,漸入山境,名爲富陽江,時見黃色之千里岡砂岩出於江岸,江流方向與岩層走向大略平行。桐廬以上,兩岸山勢愈促,如釣臺,如七里瀧,皆爲流紋岩所組成之有名高山。至建德縣東郊入建德系岩層範圍,至東廊之東關江分爲二支。西支自安徽徽州來者,曰新安江,亦稱徽江,南支來自蘭谿者,曰蘭港。蘭港自三河至建德縣,江流於流紋岩及建德系中,與岩層相切,河面較狹,然不及七里瀧一帶之水急灘險也。三河以上入於開展之河谷中,至蘭谿分爲東西二源,西曰衢港,東曰婺港,亦稱金華江。

(2) 金華江

金華江本支各流,大部經流於舊金華府屬各縣。由蘭谿溯金華江而上至金華縣城,分而爲二支,來自武義者曰武義江,水量較小,時與流紋岩諸山相切,其生成期頗新,遠不如金華江之年代悠遠。自武義以下亦略有船筏之利,目前尙屬青年河(Young stream)之末期云。金華江之本源,來自天台山脈之西麓,西行至東陽縣城與巍山鎮之間,兩岸平原廣衍,江流紆徐,沙灘日積,以致河道略有改變。過東陽更西行至義烏,江岸離山較近,然仍通行無阻。

過佛堂鎮西至金華縣城，南會武義江，江水益大，自此以下至蘭谿，沿流兩岸俱係赭砂岩範圍，作東西狹長之盆地，西與衢江赭砂盆地相接，金華江經流於其中。自發源至蘭谿，隨地異名，在東陽曰東陽江，西至義烏曰義烏江，合武義江後，始稱金華江，至蘭谿與錢塘江本源衢江相會，全長約二百公里許。沿流兩岸，概皆河谷寬廣，水勢平緩，殆為成年期 (Mature stage) 之現象。距江較近處，赭色砂岩時被近代之沖積物所掩蓋。

(3) 浦陽江

浦陽江源自浦江縣，東北流至諸暨，與裏浦江橫山港諸水相會，自此以下，直至蕭山杭州，俱流於沖積平原中。兩岸農田，多築堤嚴防，河身高出農田數公尺以上，江流其間頗為平衍。諸暨以下，有小汽船之利，江流方向與兩岸較遠之山脈大略平行。諸暨以上直至浦江，或船或筏，亦有相當水利，惟距兩岸之山較近。支流量概皆短小，至浦江縣東部則大部經流於開展之赭色砂岩盆地中，與金華蘭谿等處之赭色砂岩略有不同，但仍於風化後之紅土可以考之。浦陽江之生成時期，從其所經流之地域及岩層觀察，亦必甚古，故謂浦陽江之正源出自浦江，非謂裏浦江，橫山港水量大小之謂也，乃以發育之先後定之。統觀浦江大勢，殆已入完全之成年期，其支流如橫小港，裏浦江，侵蝕力方盛，兩岸流紋岩有顯著之侵蝕痕跡，乃屬於青年時期。他如壺源江與大梅溪，概與流紋岩諸山相切，年代甚幼，其水利亦較小云。

第二節 山 脈

本區山脈之較高者，其高度多在千公尺左右，自西徂東，有愈趨愈低之勢。在金華江以南者，為仙霞山脈之餘支，俗稱南山，在金華北者曰金華山，亦名北山。在浦江與建德間之山嶺，多與錢塘上游相平行，隨處異名，為本區最高之山嶺。他如錢塘江以西，桐廬、建德之間，亦有高山聳立，惟不逮上述之偉大耳。

(1) 金華南山山脈

此山脈西自湯溪南鄉入境,往東北行至武義金華之交爲高坑尖,涼帽尖,礁岩。入義烏境爲黃雲山,天公山。在東陽西鄉起頂爲西甌山,其最高峯曰雙鳥尖,高出海面幾約千公尺。凡此諸山俱爲流紋岩所組成,岩石概作暗紫色。黃雲山之山頂略有少許之凝灰岩,遠望之作黃白色。

金華南鄉之積道山,與相近之下處村,處於流紋岩範圍之內,獨具頁岩層,中產化石痕跡,其岩層顯與上項山脈中諸山有別,似應屬凝灰岩系(考凝灰岩系,頁岩中含化石,見諸浙江不只一處,壽昌南鄉之東村,臨海西鄉,俱有生物羣化石發見)。除此之外,皆爲火山岩流所造成之流紋岩,間產弗石,爲浙江產弗石之大本營。

(2) 金華北山山脈

此項山脈隔金華江與南山遙遙相對,分佈區域,遍及金華北鄉及義烏等處。山脈大略作東北方向,金華浦江交界之大盤山,義烏浦江間之天公山,得勝岩,皆爲流紋岩及凝灰岩等所成,作金華江與浦陽江之分水嶺,高度與南山山脈相伯仲。往東行至義烏,諸暨間之楂林,山勢稍低,且爲一部份之侵入岩所侵入,更東則出本區範圍之外。統觀全部北山山脈,略與南山山脈相平行,中夾以金華江本流及其北部諸水。北部諸山,其岩石之組成,雖與南部諸山略同,而浙江常見之弗石於北部諸山概少見之。以大勢觀之,山脈之走向與岩層(就流紋而論)之走向略趨於一致,約爲北六十度東至七十度。山脈由西往東,河流則自酥溪以南却由東向西,殆至金華,蘭谿之間,山脈河流俱作近正東西之趨勢。

(3) 錢江東岸山脈

此山脈略與錢塘江平行,居江之東岸,作西南至東北之方向,西南起自浦江建德之交,東北行直抵錢塘下游,東麓爲浦江諸暨等縣。西麓爲建德,桐廬,富陽。各縣分界多就此自然之高山峻嶺。其最高度,約出海面一千二百餘公尺。隨地異名爲青田嶺,洪村嶺,姚家嶺諸名目。山之東部諸水入浦陽江,西南羣谿,則爭向錢塘江奔流。全部諸山悉爲流紋岩所構成,不掩較古之石灰

岩而流紋岩中時有輝綠岩之侵入小體。本山脈與錢江西岸諸山，本爲一體，如釣臺，如七里瀧，皆爲流紋岩出露於江濱之較著者。他如建德北鄉之烏龍嶺，芝峯山，俱爲較高之山嶺，惟不逮錢江東岸諸山之高大耳。

第三節 平原及盆地

(1) 金華江盆地及平原

本區內盆地之較大者，首推金華江流域，作狹長帶狀之分佈，沿江兩岸東達東陽義烏，西通蘭谿，長約百公里許，南北俱爲流紋岩及凝岩灰等之高山所限，其寬度約二三十公里不等。凡此諸地內概爲赭色岩盆地之範圍，紅砂岩時呈露於外，或爲赭色岩層之底部礫岩層，或爲紅砂岩經風化後所成之紅土，今日所見紅砂岩盆地中央，時有近代之沖積物。盆地南北邊沿，其傾角多向中心，金華江則蜿蜒於中。遙想紅砂岩未停積之先，其地貌亦若盆地與今日大略相似，惟山嶺較高，河谷較深耳。此項盆地暫稱爲古盆地。覆此盆地之上，爲近代之沖積物，沙灘日積，沖積平原日廣，古盆地遂與平原兩者大略相重，在今日江面下百公尺許，或可達古盆地之底部。

(2) 浦江盆地及平原

浦江盆地，以浦江縣附近爲最發達，作東西狹長帶狀之分佈。南北寬約十公里許，東西長約二十公里左右。浦江縣約居此盆地之西端，其四周之高山，大部爲流紋岩所組成。盆地中之紅砂岩，不若金華盆地所見者之岩層分明。面積亦較前者爲遜。出浦江縣東行，經鄭義門至傅宅，沿途所見，悉係開展平地，略有土山起伏，紅土小山時出露於吾人眼底，浦陽江則蜿蜒於其中。此項盆地之生成，其時間與金華盆地大略相等，雖其紅砂岩層不如金華所見者之層次明顯，但於紅土之來源考之，此項紅土係由紅砂岩經風化後所成，紅砂岩之來源，必係同一時間產物。紅土近之上，再掩以代之沖積物，形成小規模之沖積平原，今日浦江以東之廣大農田，皆爲紅土與沖積平原之範圍，而其土壤亦多爲紅土與近代沖積物之混合物。

(3) 諸暨平原

此爲本區較大之平原,其面積之廣,與金華平原相伯仲,作南北狹長帶狀之分佈,南起安華鎮,牌頭,北盡蕭山濱海,長約八十公里,東西寬約二三十公里不等,平原四周之山,不如浦江盆地之簡單,大略言之諸暨以南,平原邊際之高山多爲流紋岩。至諸暨縣城以北直抵海濱,流紋岩諸山較爲零碎,掩於其下之古生代岩層,時出露於吾人眼底,浦陽江則蜿蜒於此平原中。江之東岸有奧陶紀之石灰岩出露,西岸有千里崗之黃色砂岩,及豐足頁岩所組成之小山,諸暨城南更有前古生代之變質岩出露。以各岩層之關係考之,浦陽江之兩岸,似有兩斷層存在,東西兩部爲較古之古生代岩層,其中部爲較幼之流紋岩層,此項流紋岩,係以地塹(Gralen)之關係與較古之岩層相接。惟此斷層只於諸暨以上見之,諸暨以下斷層現象,即不易見,浦陽江似順此斷層線而北流,本平原區與前述之金華,浦江二平原不同,即前者有較古之盆地,現爲近代之沖積物所填充,而後者則全區內概爲較幼之沖積平地,其發育期間,似較前述二平原爲幼稚云。

第三章 地 質

第一節 地 層

本調查區內,悉爲地層較幼之流紋岩所分佈,較古之古生代岩層及中生代岩層,只少許之零星露頭耳。隣近杭江鐵路,如浦江東北鄉之崇溪,進塢,諸暨東西鄉及蕭山南鄉之馬鞍山等處,亦有古生代之水成岩層露頭,但皆東鱗西瓜,露頭既屬狹小,復被大部之流紋岩所掩蓋,秩然不紊之古生代岩層,本區概未之見。執本區而言地層,全謂爲流紋岩之範圍未爲不可。即以浙江全省而論,其大體亦爲流紋岩區。所差者西部之流紋岩侵蝕較深,被掩埋於下之古生代岩層得以顯露。而浙東仍在流紋岩掩蓋之下,間亦有零星小區,或因侵蝕力較強,或因構造之故,抵抗風化力減小,遂致少許之較古岩層

得以暴露茲就本區之各項地層依時間之先後,逐一分列之於後。

1. 雲母片岩……………前奧陶紀(元古紀?)

2. 閃長岩……………前奧陶紀

~~~~~不整合~~~~~

3. 印渚埠系……………奧陶紀

4. 硯瓦山系……………奧陶紀

5. 風竹頁岩……………志留紀

6. 千里岡砂岩……………志留泥盆紀

~~~~~假整合~~~~~

7. 飛來峯石灰岩……………下二疊紀

~~~~~假整合?~~~~~

8. 烏灶煤系……………侏儸紀

~~~~~不整合~~~~~

9. 建德層……………白堊紀

~~~~~假整合~~~~~

10. 流紋岩……………白堊紀

~~~~~不整合~~~~~

11. 衢江紅砂岩……………第三紀

12. 花崗岩 }……………白堊紀

13. 輝綠岩 }……………白堊紀

(1) 雲母片岩及石雲母英岩

義烏北鄉烏灶之東,爲本岩層良好露頭地(參看烏灶煤田地質圖),東經河西,北至均塘,縱橫三四公里,悉有是項岩層之露頭,及風化後之碎片,黃色晶然,觸目皆是,於日光反射下更烈。鄉人不察,每誤認爲金屬,實則雲母之細屑碎片耳。所成之山皆低小不大,東北面漸近平地,時埋於衢江紅色砂岩系之下,西面又與煤系接近,成一不整合。岩層之走向,變化甚大,大約爲東

北三十度至四十度之間，傾角多向西北三十度至四十度。全層厚度，因露頭不全，難於計算。此項岩層，時作片岩狀，往西與煤系接近處，雲母片岩漸少，石英顆粒漸多，可稱為石英砂岩。雲母石英岩及雲母片岩本省尙屬少見，前此調查者俱未有是項記載，其時間頗難斷定，在華北方面，有舊元古紀之雲母片岩或與此相當歟。五月回杭，接到中央研究院地質研究所第十號集刊，孟憲民君紹興四縣之地質鑛產報告，內列變質岩頗為詳細。其論大成片岩也，謂含有石英片岩，雲母石英岩，雲母片岩及絹雲母等，是則與此相若，其時間可歸諸前奧陶紀云。

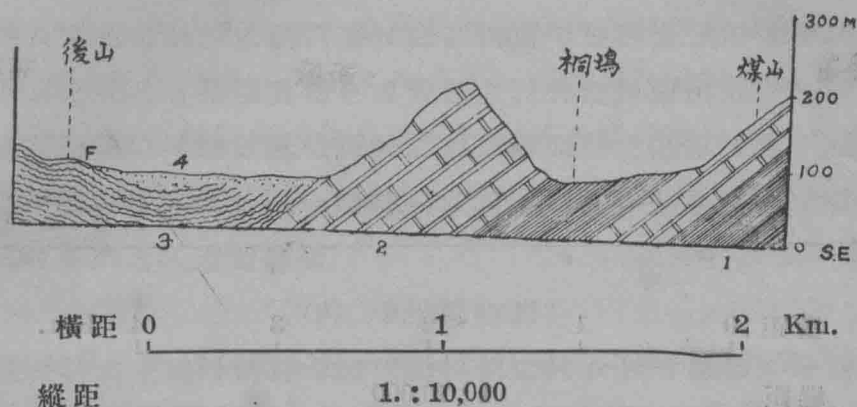
(2) 閃長岩

閃長岩之見於本調查區者，只諸暨東南鄉之水口村附近數處，地居杭江鐵道路綫之東約十公里許，外觀與普通花崗岩無異，惟斜長石較正長石為多，與此為隣之奧陶紀以後諸地層，皆未受此侵入之變質影響，則其生成之期（侵入期）當在奧陶紀以前云。其詳細情形，可參閱覽孟憲民君之浙江紹興等處地質鑛產調查報告。

(3) 印渚埠系

本系地層以露頭於於潛縣南之印渚埠得名。本區所見多零星不整，出露於山間嶺下者，約有數處。凡有土瀝青質頁岩（石煤）之區，即有不純潔石灰岩隨之以生，而有是項石灰岩之處，即為本系代表地層之一。故石煤不啻為本系地層之一標示岩層，非特有關經濟而已，即岩層系統之判別亦多利賴焉。本系各岩層以蘭溪之諸葛鎮，及建德之芝廈鎮，較為完全。諸葛鎮有本系最下部之石煤，暨石煤上之石灰岩，及屬於志留紀之風竹頁岩，外觀作淡綠色。芝廈鎮附近本系地層較之稍次，但屬於本系下部之石煤，不純潔石灰岩及繼此而上之黃綠色千枚狀頁岩，及黃色絲絹光澤之千枚狀頁岩，則反齊備（參觀第一圖）且於黃色千枚狀頁岩中，獲得三葉蟲及螺類化石數十件，此次所得之古生物材料以此處為最。除此則浦江之進塢，亦有本系岩石出露，然亦不過僅含本系地層下段之石灰岩及石煤耳，有時并石灰岩亦

不完全。或爲他種岩石所掩，或僅一部露頭，較之華北奧陶紀石灰岩造成偉大高山，恆在千公尺左右者，誠不可同日而語。沿金華北山之南麓，此項地層又與山脈之走向一致，多爲走向山脈。西至蘭溪之洞源，東經金華北鄉之洞



第一圖 桐廬建德交界之芝廈安仁間剖面圖 示印渚埠系之各岩層

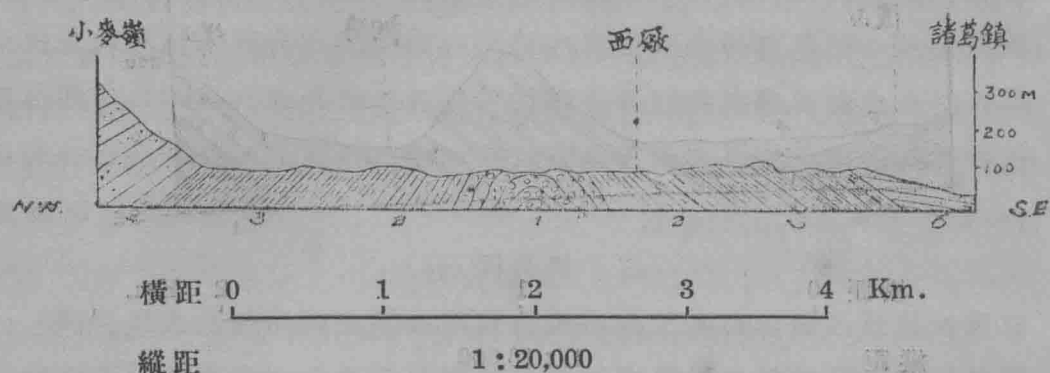
1. 土瀝青質黑頁岩
2. 不純潔石灰岩
3. 黃色綠絹光澤千枚狀頁岩(化石層)
4. 沖積層及稻田
- F. 產三葉蟲化石處

前，最東至金華東鄉曹宅市之洞井而止，皆有本系石灰岩露出。居民多採石燒灰，燃料悉仰本山林毛，遠供他鄉，近供本地，堪稱盛業，亦一經濟大好來源也。其走向恆爲北三十度東，至北六十度東之間，傾角亦多向東南三十度，就其所露頭之厚度而言，在建德、桐廬間之安仁、芝廈二地（參考第一圖），其岩層厚度亦在五百公尺以上，若合數處之岩層計之，其厚度當達超過五百公尺無疑。

(4) 硯瓦山系

此項岩層因發達於江山、常山二縣間之硯山瓦得名。在本調查區所見者，只蘭谿與建德二處，爲暗紫色頁岩及淡綠色頁岩。前者見於蘭谿東廊數公里之高山，岩石作暗紫色，中嵌灰質結核，狀若杏子。經風化後惟紫色頁岩獨存，中含之灰質結核，皆已侵蝕殆盡，空穴累累，玲瓏透穿，與吾人點綴園景

之石筍（或稱花石）大略相同。惟彼多爲淡綠色而此爲暗紫色，與趙劉二氏浙江西部地質所稱之硯瓦山層，當是一物，其顏色與二氏所說略異。依作者野外之觀察，色紫而多空（或含灰質結核未被侵蝕）之岩層，後曾見之



第二圖 蘭谿西鄉諸葛鎮附近切面圖 示頁岩與砂岩間之不整合

- 1-3 風竹頁岩 1. 赭色及灰色礫岩 2. 黃綠色頁岩
3. 淡黃及紫色頁岩 4. 石英砂岩
5. 紅色砂岩

於江山常山之間，惟紫色者不如綠色者之多。依層位之關係考之，此項暗紫色頁岩，較淡綠色頁岩爲幼，其上卽爲含寶塔石之紫色頁岩。本岩層之露頭於蘭谿近郊者，其分佈範圍不廣。至露頭於建德安仁鎮之道旁者，岩石作淡綠色，層裏甚薄，爲灰質頁岩之一種，其時代當與暗紫色之灰質頁岩略同，而以之列入硯瓦山系之上部，似屬頗當。其厚度因露頭零碎之故，未能詳窺。

(5) 風竹頁岩

此種頁岩色呈淡綠，有時微黃，層薄質脆，易於風化，風化後常作碎散片見於山坡。其發育較佳者，於江山縣北鄉之豐足村見之。蘭谿諸葛鎮之北，由西廠以至小麥嶺一帶，爲本系地層露頭之良好地域（參閱第二圖），趙亞曾劉季辰二氏固已言之詳矣。在蘭谿鎮之西，與奧陶紀之印渚埠石灰岩相接觸處，爲一斷層所阻，外觀可見者爲一較低農田。走向時爲北六十度東，傾

角則多爲三十餘度向東南。此項地層北接千里岡砂岩所組成之高山，南隣印渚埠系之石灰岩，惟未覓得化石，即有名之筆石類，亦未見痕跡。但以層位論之，當可定爲志留紀物，計其厚度約在三百公尺以內。在蘭谿東廊之後山，有黃色及紫色頁岩組成數百公尺之高山，山形作鈍圓，岩層變動頗烈。隣於硯瓦山系之旁，突有此項黃紅色或紫色之頁岩出露，頗引起野外調查者之注意。察其層位似應隸於風竹頁岩之內，以露頭計之，其厚度當不在諸葛鎮者之下。兩項岩層究屬於同一時期，抑各有不同，因無化石爲之左證，不能確切判別，暫並列之入志留紀云。

(6) 千里岡砂岩

舊所稱之千里岡砂岩，乃遂安衢縣間之代表岩層也，約可分爲上下二部。下部係厚層深綠色之粗砂岩及棕褐色之砂岩。蕭山縣之西，沿鐵道兩旁及湘湖兩岸，皆有棕褐色砂岩出露，其走向爲北四十度東，傾角七十度向西北。此項岩層大率砂粗岩硬，時成高山，溯錢塘江而上，直至桐廬附近，於江之西岸時見黃褐色砂岩出露。在諸暨姚公埠之西，白馬嶺之東麓一帶，亦有此項岩石露頭，是爲千里岡砂岩之下部。至其上部，則爲石英岩及石英礫岩，以露頭於西湖附近者其發育較爲完全，兩項石英岩俱備，色作淡紅，或微褐。其見於蘭谿後山者，爲石英岩，石英礫岩則未之見，岩石作灰白色，層厚質堅，與其四周之各項岩層迥然不同。合本砂岩上下二部之岩層觀之，其整然出露於一處者，本區概未之見。綠砂岩只見於西湖南之徐村，且露頭甚少，黃褐色砂岩較爲常見，上部之石英岩等，並見於西湖附近與蘭谿後山，就所見之露頭計之，其厚度當在五百公尺以上。

(7) 飛來峯石灰岩

此項岩石命名之由來，因昔調查者首先見之於西湖飛來峯故也。本區則露頭於諸暨西鄉白馬塢一帶，作東北至西南之斜長帶形分佈，在此區內作石灰業者，頗爲發達。其東南與千里岡砂岩相隣，西北爲流紋岩之高山所掩。在諸暨西二十公里許之候村街，亦有此項岩石露頭。且係薄層狀石灰岩。

其走向爲北四十五度東，傾角向西北四十五度。跨山谷而西，有層薄質劣之煤露頭，位於候村街之北甚近，昔有鄉人試採，今猶有廢井可尋。石灰岩與煤層內，皆未有化石發見，近煤層之黑頁岩，走向爲北四十五度東，傾角向西北二十五度。惟以岩層關係論之，當爲二疊紀物也。在姚公埠之西白馬嶺之東坡下，有不純潔之石灰岩出露，石灰岩與黃色之泥質頁岩相間而生。至嶺上此項岩石爲火成岩所掩蔽。越嶺而下，至其西麓，有石灰岩與土瀝青質頁岩，鄉人利用之以燒石灰，但因迷信風水之故，禁止採掘。至嶺下所有之石灰岩，不能不賴柴薪以作燃料。以不純潔石灰岩與土瀝青質頁岩而論，則白馬嶺以西之石灰岩，皆爲奧陶紀常見之岩層。循此石灰岩而南至候村街附近，又有薄層石灰岩與黑頁岩及劣質煤層出露。以此項岩層論之，又爲二疊紀重要岩層之一，究爲奧陶紀抑爲二疊紀，兩者之間是否有地層上之特別構造，尙非加一番詳細考察，不能洞澈。茲照中央地研所孟憲民君列之爲二疊紀云。

(8) 烏灶煤系

本調查區只煤田一處，卽烏灶煤田是也。煤系與經濟有關之各項，俱詳述於鑛產章中，此處所申述者，爲煤系與地質之關係耳。義烏北鄉烏灶煤田，其東南部爲較硬之砂岩、雲母片岩及石英片岩等。以層位論之，俱屬較煤系爲古，兩者之間，走向傾斜俱不一致，當爲一不整合。煤系本身爲數層薄煤層所集成，時爲黑頁岩所間。山坡斜地，廢窿星佈，掘出之煤皮，黑色紛呈，遍山皆是。煤層之上，時有灰褐色砂岩及灰洋砂岩，兩者之間，尙無若何之不整合。以全體之走向而論，大約與山脈一致，其走向爲北四十五度東，傾角爲四十度向西北。煤層露頭區，作紡錘形，尖端一在東北之均塘，一在西南之下萬，烏灶在其西北。此煤區廢窿過多，煤層爲開掘所交亂，正確煤層之厚度，尙不易知，是非有賴於打鑽不可。約略計之，本系厚度，當在百公尺以內也。煤系中產植物化石數種，經鑒定後，有屬於 *Dictyophyllum* 一種及其他羊齒植物類數件，其地質時間當爲侏儸紀。浙省以前對於侏儸紀地層，未有記載以相比較，今

所賴以供參考者，皆以化石爲依歸。烏灶煤田，經化石鑒定後，謂其爲中生代煤系，較爲允當。本煤田之詳細情形，可參閱本所出版之烏灶煤田報告。

(9) 建德層

本層以發達於建德縣城附近一帶見稱，作東北西南斜長形，前曾爲劉趙二氏所調查者，其面積頗大。此次調查者，只建德附近，烏龍山一部份而已。岩石多紫色頁岩，灰色及灰黃色砂岩，淡綠色頁岩等，相間成層。城北五公里之烏龍嶺高山，即爲是項岩石所組成。過建德縣城渡江而東，即爲本岩層與流紋岩之分野地。兩者之間，尙未有若何之不整合處，驟視之，幾疑爲同時間之產物。細察岩石之構造，一爲砂岩頁礫火山岩等，一爲偉大之噴發岩，一則代表火山之初動，一則代表火山之橫流，別爲兩部，較易研究。在建德縣附近，本岩層東隣於東西延伸之流紋岩高山，西面與較古之奧陶紀石灰岩錯然相接。在城北十餘公里，有石灰岩出露，其走向爲北四十度，傾角爲接十五度，向東南。要之建德層下與較古岩層成不整合，上與流紋岩不相連續，成假整合，爲最明確之事實。其中岩石大部份爲砂岩及頁岩，與流紋岩有顯然之區別。其他屬於本層之各種凝灰岩，於建德附近概未之見，於義烏金華南鄉見之。義烏南鄉之雲黃山一帶，北鄉之天公山等處，皆有凝灰出露，但其面積亦不如流紋岩之寬廣耳。就野外之觀察言之，建德縣附近之砂岩礫岩頁岩等，似爲本系之下部，而金華義烏所見之凝灰岩流紋岩頂岩等，似爲本系之上部，惜兩部各見於一處，秩然不紊之建德層野外未之見焉。以勢度之，當上部建德層未造成之先，薄層石灰岩（曾於諸暨西鄉侯村街附近見之）已造成之後，其間必有一大間歇，然後陸相各項岩層，如砂岩礫岩等，始漸次告成。殆後火山發動，本層上部之各項凝灰岩始逐漸堆積。繼之即火山岩流四溢，蔽掩兩浙，本岩層於焉告終，而偉大之流紋岩自此開始矣。近人於建德層除劉趙二氏外，仍有以流紋岩與流紋岩以前之各項砂礫岩等合爲一系，北平地質調查所王恆升李春昂二君是也，其所稱之武彝系包括頗廣。依作者之意，建德與流紋二項岩層，於其岩石性質及其產生狀況，皆有分立之必要，於

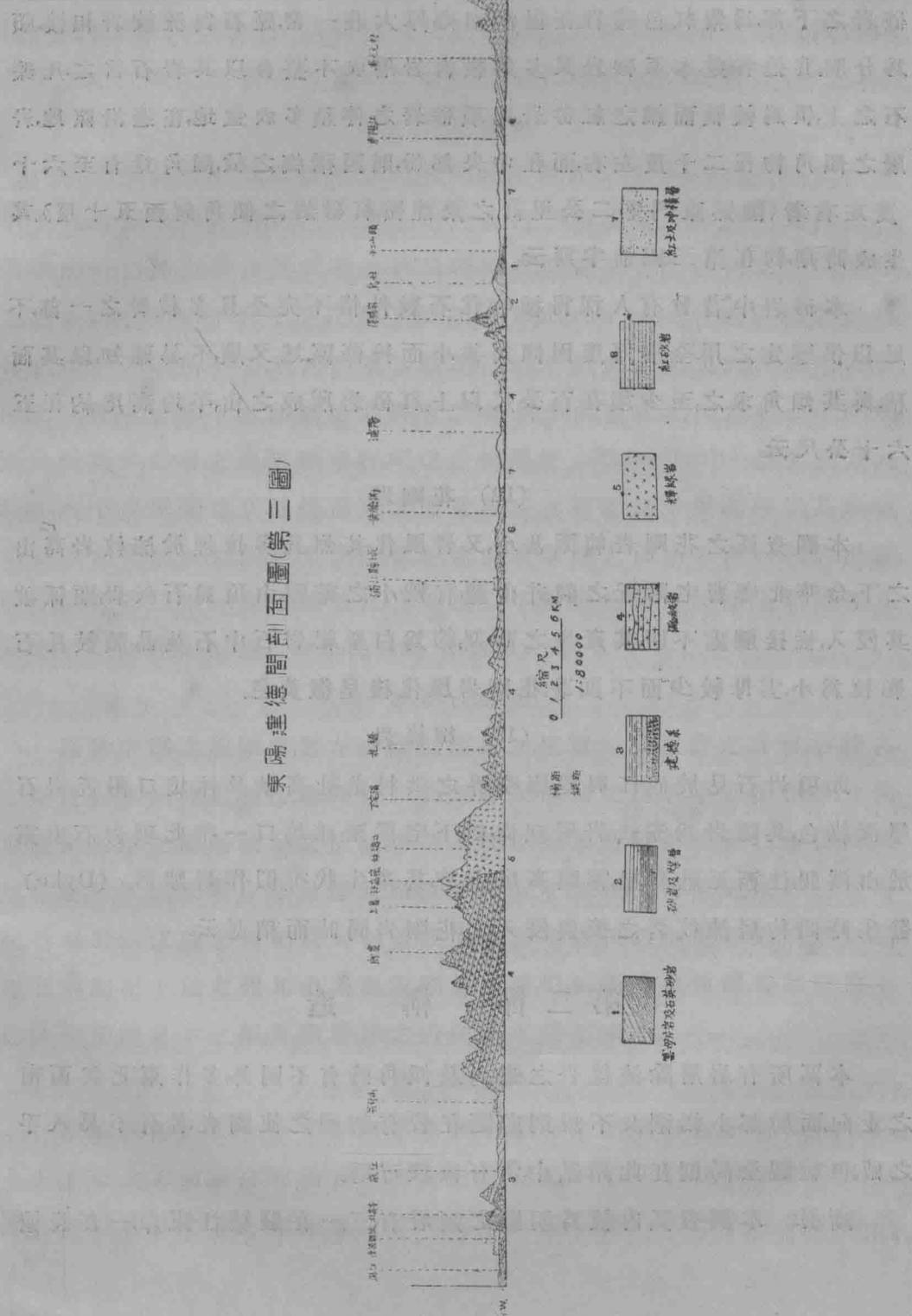
建德縣附近，二項岩層之分別最顯，茲特分之以便考核。合建德層上段之凝灰岩與下段之砂礫等岩計之，全厚約八百公尺以上。

(10) 流紋岩

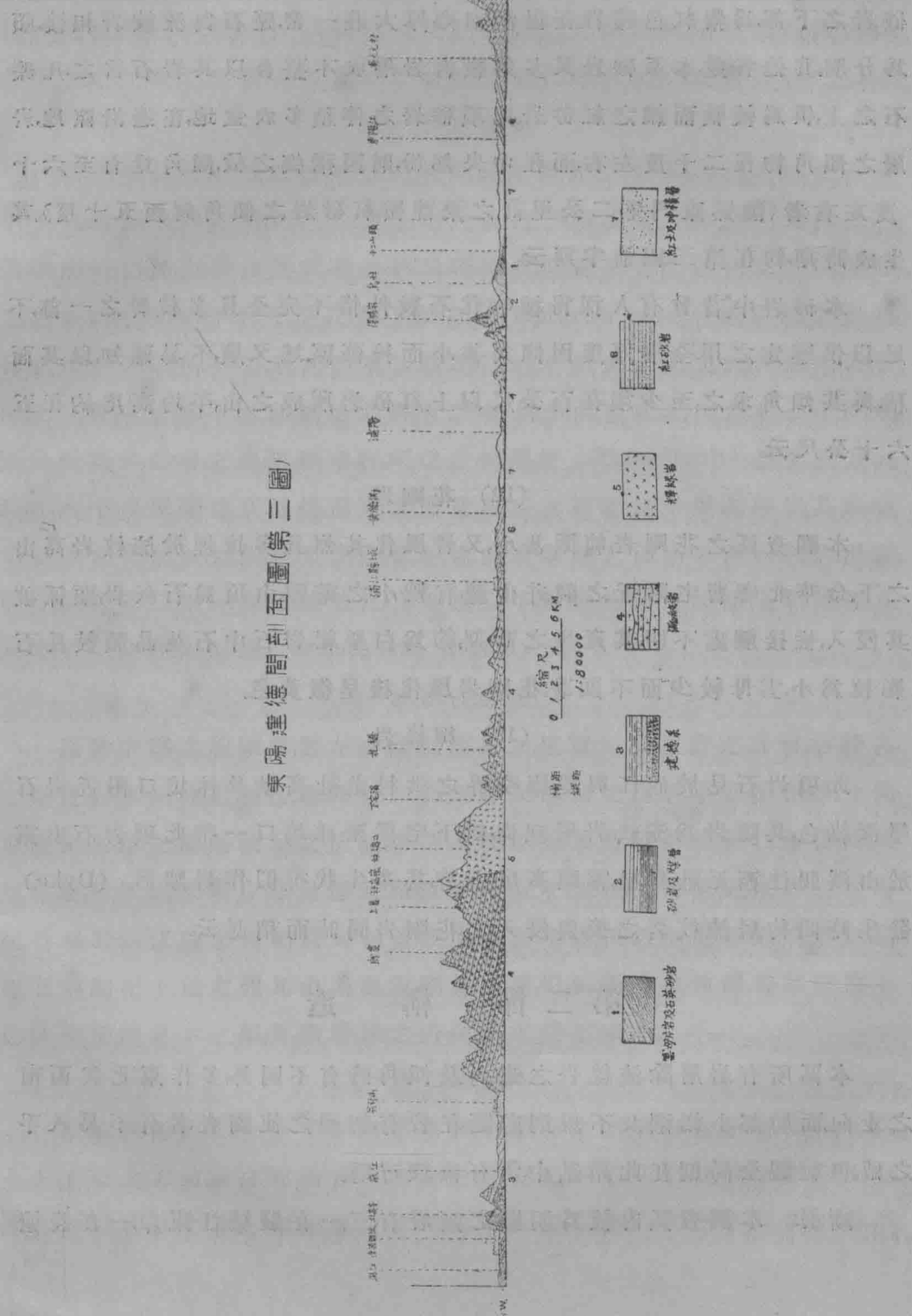
流紋岩爲浙省造成高山之主要岩石之一，其範圍之廣遍，山脈之雄蟠，峯嶺之挺秀，直可俯視一切。在接近平原之處，亦時有流紋岩被侵蝕，分割而成之零星小山，但以全體論之，本系之山，悉皆偉大。錢塘江與浦陽江之分水諸嶺，金華與浦江間之金華山脈，金華以南之南山山脈，東起東陽義烏間爲天公山，武義金華間爲蘆岩，至湯溪爲九峯山等，皆爲流紋岩造成之高山。此項岩石多作暗紅及紫色。查其色狀亦至爲不一，而其石英之斑晶甚爲顯著，長石斑晶，不若石英斑晶之完整。本系諸山之走向及傾角，亦時有變化。調查區內四五百公尺以上之高山，幾全爲此項岩石所組成，(參閱第三圖)，計其厚度，至少當在五百公尺以上。而造成此項高山之大噴發時期，當在白雲紀之上期也。(參閱劉趙二氏浙江西部之地質七十二頁)。本區所有各種鑛產，舉凡鉛、銀、錳、弗石之類，或產於本岩層中，或產於本岩層與他種岩層之接觸帶，以造成接觸變質鑛床，要皆與本岩層有直接或間接之關係也。查本省弗石，多產於本岩層中，而鉛、鋅等鑛，則多生於與水成岩之接觸區內。舉凡本省所有之各金屬鑛類，幾無一不以流紋岩爲產鑛之唯一岩層。本岩層上接紅砂岩，下掩建德層，其發生之時間，當爲白雲紀，而其噴發之狀態，爲縫隙噴發(Fissure Eruption)，勢力所及，籠罩東南沿海一帶，領域之廣，超過其他一切岩層，計其厚度，約八百公尺左右云。

(11) 衢江紅砂岩

衢江紅砂岩以產於衢江流域得名，在本區內，其分佈範圍甚廣。義烏金華江流域，以及武義江沿岸，兩旁邱陵淺山，俱爲本砂岩停積區域。東至東陽，西至湯溪，亦俱爲紅砂岩之範圍。細察其分佈諸地，與其旁之流紋岩諸山，有密切之關係。若兩旁爲流紋岩高山，則介此兩高山間之低寬河谷，時有紅砂岩出現。則此項紅砂岩之來源，實爲流紋岩所供給。就目前所知者論之，本系



(圖)川(圖)回(圖)三區總無(圖)零



第六卷

砂岩之下部，爲紫紅色礫岩。在湯溪南鄉厚大莊一帶，礫石與流紋岩相接，頗爲分明。其他各處，本系砂岩又多與較古岩層成不整合。以其岩石言之，凡礫石之上，俱爲較軟而細之紅砂岩。此項砂岩之停積多成盆地，在邊沿諸地，岩層之傾角約在二十度左右，而在中央部份，則因褶綫之故，傾角竟有至六十度左右者（蘭谿東門外二公里許之飛龍嶺，紅砂岩之傾角向西五十度）。其生成時期，約在第三紀前半期云。

本砂岩中，昔曾有人採得植物化石數件，惜不完全，且多枝幹之一部，不足以供鑒定之用。全層厚度因傾角甚小，而掩蔽區域又廣，不易確知，以其面積，與其傾角求之，至少須在百公尺以上。紅砂岩所成之山，平均高度約在五六十公尺云。

(12) 花剛岩

本調查區之花剛岩，範圍甚小，又皆風化甚烈，且多掩埋於流紋岩高山之下。金華北鄉曹宅附近之洞井山麓，有較小之露頭，山頂爲石灰岩，顯係被其侵入，惟接觸處不明。其產生之時期，約爲白堊紀。岩石中石英晶體較長，石顆粒爲小，雲母較少而不顯著。花剛岩風化後呈微黃色。

(13) 輝綠岩

此項岩石見於浦江與建德交界之洪村嶺、社高嶺及林塢口附近，岩石呈深綠色，其隣岩爲流紋岩，層理尙清。下宅溪至林塢口一帶，此項岩石出露於山溪間，往西至社高嶺，露頭高居山脊，其產生狀況似作岩牆形。（Dyke）發生時間約居流紋岩之後，與侵入之花剛岩同時而稍遲云。

第二節 構造

本區所有岩層除流紋岩之走向及傾角時有不同外，多作東北與西南之走向。而局部小綫褶及不規則處隨在皆有，初視之使調查者有不易入手之感。但統觀全局，則在此錯亂中，仍有條理可尋。

斷層：本調查區內較爲明顯之斷層有三，一在錢塘江東岸，一在錢塘