

北平西山雙泉統之時代及其中之火山岩

趙家驥

(國立北京大學地質系)

附剖面圖二及地質圖岩石薄片圖各一版

緒 言

民國二十五年秋，作者奉系主任謝季驊先生之命赴北平西山研究雙泉統，對其時代及岩層之組織特予注意。因校中仍需上課，故時出時返，綜計野外工作共費時約一月。

雙泉統一名係民國二十一年由計榮森先生所定，內包括綠色，紫色頁岩及砂岩岩系，位於紅廟嶺砂岩與門頭溝煤系之間。曠昔此岩系被認為純係水成沉積物。但近來西山之輝綠岩已被疑為火山噴發岩，以其與雙泉統相隔極近，關係當甚密切，故雙泉統岩系之成因乃生問題。職是作者乃承命前往，冀能得解決此問題之曙光，此外對本岩系之時代問題，亦同時加以注意。

因時間之倉促，調查範圍乃不得推廣，計足跡所至僅包有八大處，香山，三家店及門頭溝一帶。忽略之處在所難免，八大處大悲寺旁又曾採得植物化石多種。

同班學友郭文魁當時亦往西山研究輝綠岩，野外工作得其助力不少。關於化石鑑定方面，由謝先生介紹潘鍾祥先生所著『西山雙泉統之植物化石』一文，得力良多，統此致謝。

雙泉統之時代迄未確定，而作者學識淺陋，勉作是篇，望地質界先輩注意及之并加以檢討，使雙泉統之諸問題得以解決，則幸甚矣。

分 佈

簡略言之，雙泉統在西山分佈成爲二區如下：

(一)九龍山向斜層區 此區雙泉統分佈於九龍山大向斜層中，位於紅廟嶺砂岩之上及門頭溝煤系之下；有時後者被侵蝕而付缺如，則雙泉統直接位於九龍山系之下，而成不整一接觸。本系岩層在此區內分佈成帶狀，其北端由東里木村北山起，向西南延展經臥佛寺東之象鼻子溝，香山，八大處，雙泉寺，三家店，門頭溝一帶，而止於西南端之九龍山西麓。八大處南之田村及黃村附近亦有其零星露頭。本岩系在此區之西南端漸見減薄，以至無有。

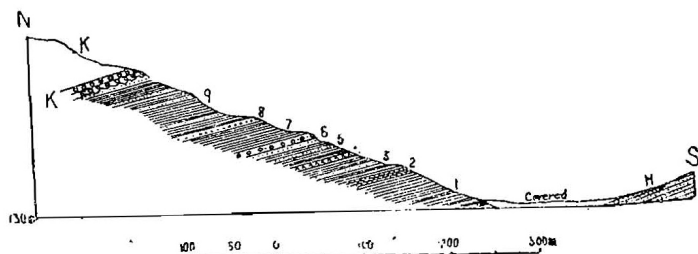
(二)北嶺向斜層區 本區中之雙泉統層位與前區者相同，長溝峪谷中有其清晰剖面，因北嶺複雜向斜層構造關係，故本區內之雙泉統之露頭乃成一環狀。

剖 面

組成雙泉統之主要岩石，爲綠色，灰色砂岩及綠色，紫色頁岩之相互層，并有礫岩數層。作者此次更發現火山塊積岩二層於其中，意義頗爲重大。本系岩層多受變質，但由其所含變質鐵物言之，其變質原因多係因地殼運動之力，致西山輝綠岩所與之熱力變質，影響實極微小。

雙泉統之岩性及層序可由下列數剖面中得其梗概：

(一) 香山東北象鼻子溝剖面 (第一圖) 本剖面位於香山東北



第一圖 香山東北象鼻子溝雙泉統剖面

H. 紅廟嶺砂岩 K. 九龍山系底部礫岩 1-9 雙泉統

1. 灰色頁岩 2. 藍灰色砂岩 3. 灰色綠色之頁岩及砂岩之累層
4. 輝綠岩舌 5. 頁岩及砂岩之累層 6. 火山塊積岩 7. 紫色頁岩
8. 綠色砂岩 9. 紫色頁岩及灰色砂岩之累層，頁岩上部具黃點

約五六里之臥佛寺東山。是處雙泉統露頭明顯位於紅廟嶺砂岩之上而被覆於九龍山系之下，故其岩層可稱完整，傾斜向西北。其重要而感興趣者，為本統中部曾於此處發現有火山塊積岩之存在，如剖面圖中(6)之所示。塊積岩係由砂岩，頁岩及石英岩等之卵石組合，被安山岩漿及流紋岩漿所膠結而成。故此層火山塊積岩非但表示火山之活動，同時又代表雙泉統中之一侵蝕期，因火山暫停活動又有其上岩層之停積也。此即二疊紀華北火山之初次及二次噴發，依火山產物之慣例言之，似流紋岩在前而安山岩在後。

(二) 八大處虎頭山靈光寺剖面 (東西向) 本剖面所含雙泉統之岩層雖不如前者之完整，但其主要岩層多包括在內。岩層傾斜向南而稍偏西，上端有一輝綠岩舌。下端與紅廟嶺砂岩成整合接觸，此可在谷之北端見之。茲將本剖面之岩層次序，由下而上敘述如下：

H. 紅廟嶺砂岩

1. 紫色頁岩
2. 灰色砂岩.....15M.
3. 紫色頁岩.....10M.
4. 灰色及灰紫色砂岩，下部含小卵石.....25M.
5. 頁質砂岩.....13M.
6. 灰色砂岩..... 8M.
7. 綠色頁岩.....30M.
8. 綠色粗砂岩..... 8M.
9. 銀灰色砂岩..... 7M.
10. 輝綠岩舌..... 4M
11. 板岩..... 7M.

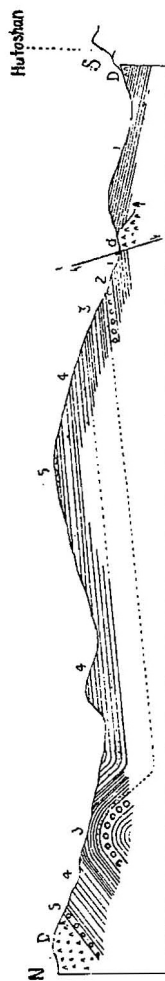
D. 輝綠岩

(三)香山北煤廠剖面(南北向) 所謂西山輝綠岩在本剖面中出露甚佳，覆於雙泉統之上，包含為雙泉統岩層所作成之俘虜石二。在二俘虜石中其一含火山塊積岩一層，據顯微鏡下之觀查，與第一剖面中者相當。本剖面中雙泉統之岩層次序由下而上約略如下：

1. 深灰色砂岩.....50M.
2. 紫色頁岩.....20M.
3. 肉紅色砂岩.....25M.
4. 礫岩
5. 紫灰色火山塊積岩.....在包體之一中
6. 銀灰色砂岩 }
7. 灰色頁岩 }在另一包體中
- D. 輝綠岩.....覆蓋於1——4之上

(四)香山圖剖面(南北向)

此剖面示一小背斜層，由雙泉統之紫色，綠色頁岩所組成。在剖面之兩端（香山圖之南北牆）雙泉統均為輝綠岩所覆蓋，同時下端又有三輝綠岩之小侵入體。頁岩皆已變質而成板岩及千枚狀頁岩。在南端輝綠岩之下雙泉統岩層之上，作者發現火山塊積岩一層。其外狀驟觀之頗似礫岩，但其中有綠色塊狀岩體，邊際模糊與砂礫相混，形成帶狀及其他不定形狀。經顯微鏡下觀察，此綠色塊狀岩體實由火山岩漿凝結而成。至岩漿之種類則不能鑑定，惟與第一剖面中所見者絕不相同，故此層至少可代表雙泉統中第三次之火山噴發也。此次火山期之前，又有一侵蝕期，產生一疏鬆之砂礫層。當火山噴發，岩漿流至，乃滲入其中膠結而成塊積岩，故礫岩之形狀不定而邊際又與砂礫相混也。



第一圖 雙泉統剖面

1. 灰藍色頁岩，內有保存甚壞之植物化石
 2. 礫岩
 3. 灰色及紫色頁岩
 4. 紫色頁岩與灰色砂岩之互層，上部頁岩中有黃點
 5. 火山塊積岩
 D. 西山輝綠岩
 1-5. 雙泉統

。按此層火山塊積岩之位置，乃直接被覆於輝綠岩之下，則所謂西山輝綠岩者，或亦爲此第三次火山活動之產物歟？

(五)八大處虎頭山北剖面圖(第二圖) 本剖面中之雙泉統岩層有小背斜層及向斜層各一。此外又有一斷層，北爲仰側南爲俯側，致輝綠岩順斷層綫而侵入，而斷層南之岩層亦被擠傾斜向南。雙泉統岩層在本剖面中之兩端亦被輝綠岩所覆蓋，其北端輝綠岩下又有火山塊積岩一層(5)。依顯微鏡下之觀察，頗有與第四剖面中者爲同層之可能，而實際二者之地位亦正復相同。本層火山塊積岩在顯微鏡下可見火山灰及火山灰之構造。由此可知第三次火山噴發最先噴出火山灰，繼之乃爲岩漿之外溢，最後而成功所謂西山輝綠岩之大片岩流矣。

(六)三家店河澗村北山剖面(南北向) 河澗村位於三家店之東約四五華里，本剖面則在河澗村之北山，包有雙泉統岩層之大部。剖面上部爲輝綠岩所覆蓋，下有火山塊積岩一層，惟二者之間隔以一薄層灰白色砂岩，是爲前此所未見。此層火山塊積岩之組成與前者相似，惟岩漿稍顯基性，在顯微鏡下可見其中長石結晶之整齊排列，蓋由當時岩漿流動之所致，其邊際亦與砂粒相混。茲將各岩層由下而上排列於下：

1. 雜色頁岩與砂岩之互層.....40m.
2. 綠色砂岩.....28m.
3. 紫色頁岩.....25m.
4. 粗砂岩.....15m.
5. 綠色頁岩及紫灰色砂質頁岩.....16m.
6. 灰色砂岩.....6m.
7. 紫色頁岩與砂岩之互層，頁岩上部有黃點.....30m.
8. 火山塊積岩.....16m.
9. 灰白色砂岩.....8m.

雙 泉 統 之 時 代

雙泉統所產之植物化石關係其時代至爲重要。此次作者在
各處極力搜尋，然除八大處大悲寺旁，他處皆未之見。畸昔潘
鍾祥先生在此處曾尋得多種，並著有「西山雙泉統之植物化石」
一文。此次作者所得與潘先生所記述者完全相同。茲將潘先生
鑑定之種屬列之如次：

1. *Taeniopteris pekinensis* Pan
2. *Taeniopteris stomiformis* Pan
3. *Taeniopteris hsishanensis* Pan
4. *Gigantopteris* sp.
5. *Chiropteris reniformis* Kamasaki
6. *Albertia schimperii*
7. *Albertia?* *ovata*
8. *Desmiophyllum* sp.
9. *Equisetites* sp.
10. *Lobatannularia* cf. *heianensis* (Kodaira)
11. *Psygmaephyllum multipartitum* Halie
12. *Nuropteridium sinensis* Pan
13. *Pecopteris* sp.

依雙泉統之層位言，其植物化石當爲古生代至中生代過渡
時期之產物，關係甚爲重要，而雙泉統之時代因之極需確定。但
不幸化石分佈甚狹，至今日止僅見於八大處一隅，且其中缺少標
準種屬。然由上列化石亦可知其時代及層位之大概也。

上列十三種化石中如 *Psygmaephyllum multipartitum*, *Chiropteris reniformis*, *Gigantopteris* sp., *pecopteris* sp., *Taeniopteris*
及 *Lobatannularia* 等六種在山西上石盒子系中極爲普遍。上石

盒子系之時代經哈雷教授 (Dr. Halle) 定爲上二疊紀。又如 *Psymnophyllum multipartitum*, *Chiropteris reniformis* 及 *Lobatanularia* (cf. *hsianensis*) 等三種在朝鮮之高寶山系 Koboshan Series 中亦甚普通，此系之時代雖尚未確定，然哈雷教授當其研究山西古生代植物化石時，曾假定其與上石盒子系相當，以此二者有多數化石相同也。故高寶山系之時代或亦爲上二疊紀，

上列十三種化石中與德國下三疊紀之 Bunter Sandstein 所產化石相當者只有其二，即 *Neuropteridium sinensis* 及 *Albertia ovata* 相當於德之 *Neuropteridium gigandifolia* 與 *Albertia brauni*，但前二者在山西上二疊紀仍有其存在。

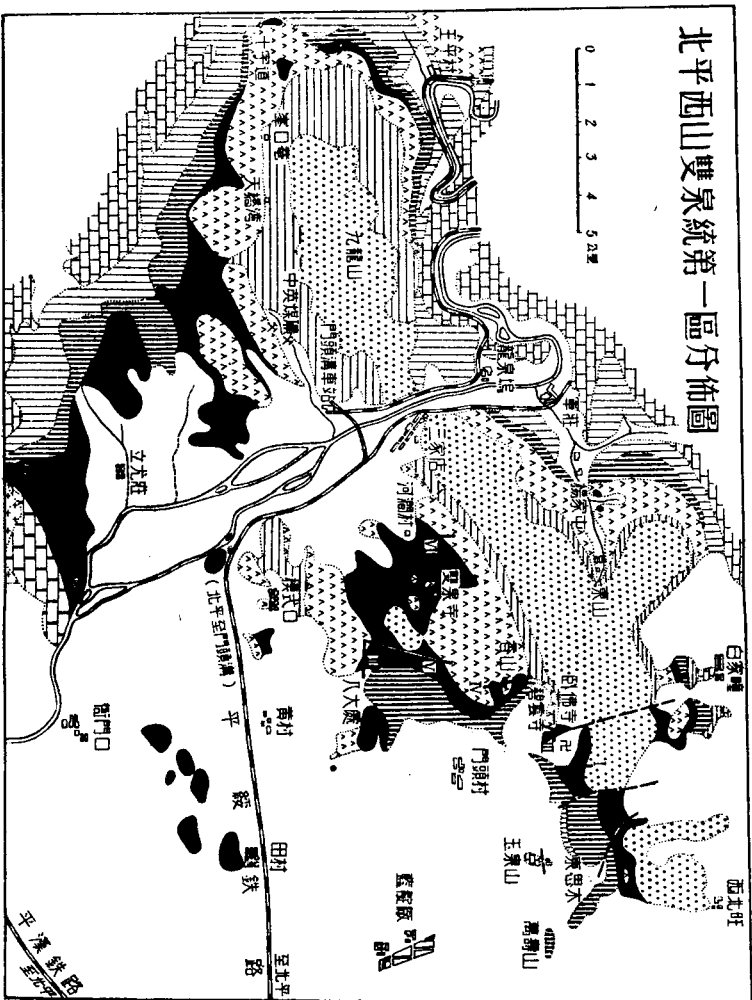
由以上各點觀之，雙泉統植物化石與其下二疊紀所產者關係至切，與其上門頭溝煤系所產者之關係則極微小。從古生物學立場言之，雙泉統與門頭溝煤系之間當有一長時期之不連續焉。故雙泉統之時代似以歸入上二疊紀之可能較歸入下三疊紀之可能爲多也。

結 論

計榮森先生所定之雙泉統岩層及層位已詳述於其報告中，此次作者更發現其中含有火山塊積岩二層，代表三次火山活動及兩次侵蝕期。故曠昔認本系之純係水成沉積，似爲謬誤。上述前二次火山活動由本岩系中部之塊積岩代表，第一次火山噴發流紋岩，第二次噴發安山岩。第三次火山活動則由本系上部之塊積岩代表之，其噴發物爲火山灰及稍具基性之岩漿。此次火山期或即與所謂西山輝綠岩爲同期，即古生代末期及中生代初期。

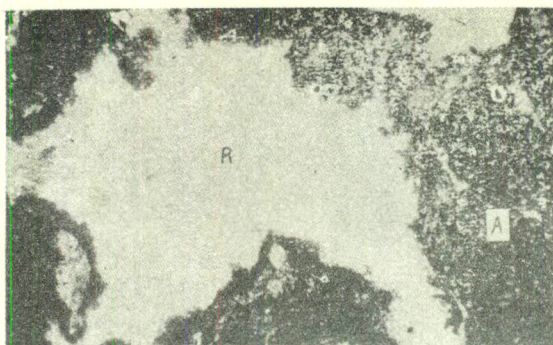
雙泉統既爲上二疊紀產物，則綜合其火山塊積岩及西山輝綠岩皆與四川峨嵋山之二疊紀玄武岩流相當。故中國在二疊紀中亦如其他各紀華南華北火山同時發作。

北平西山雙泉統第一區分佈圖



圖例

- 震旦紀
- 奧陶紀
- 橫家屯煤系
- 紅廟溝砂岩
- 雙泉統
- 門頭溝煤系
- 九龍山系
- 涿紋岩
- 第四紀
- 頁岩



第一圖： 雙泉統中部之火山塊積岩之薄片顯微照像，示其中之膠合物為(R) 流紋岩及(A) 安山岩。(見剖面第一圖)

第二圖：薄片顯微照像，示火山塊積岩（雙泉統上部）中之火山灰及火山灰構造。(A) 為火山灰，(S) 為砂粒。火山灰之邊際並不清晰。(見第五剖面)



第三圖： 薄片顯微照像，示雙泉統上部火山塊積岩中之基性火山岩流(B)，及其邊際與之相混之砂粒(S)。岩漿中長石結晶排列整齊，係當時岩漿流動之所致。(見第六剖面)