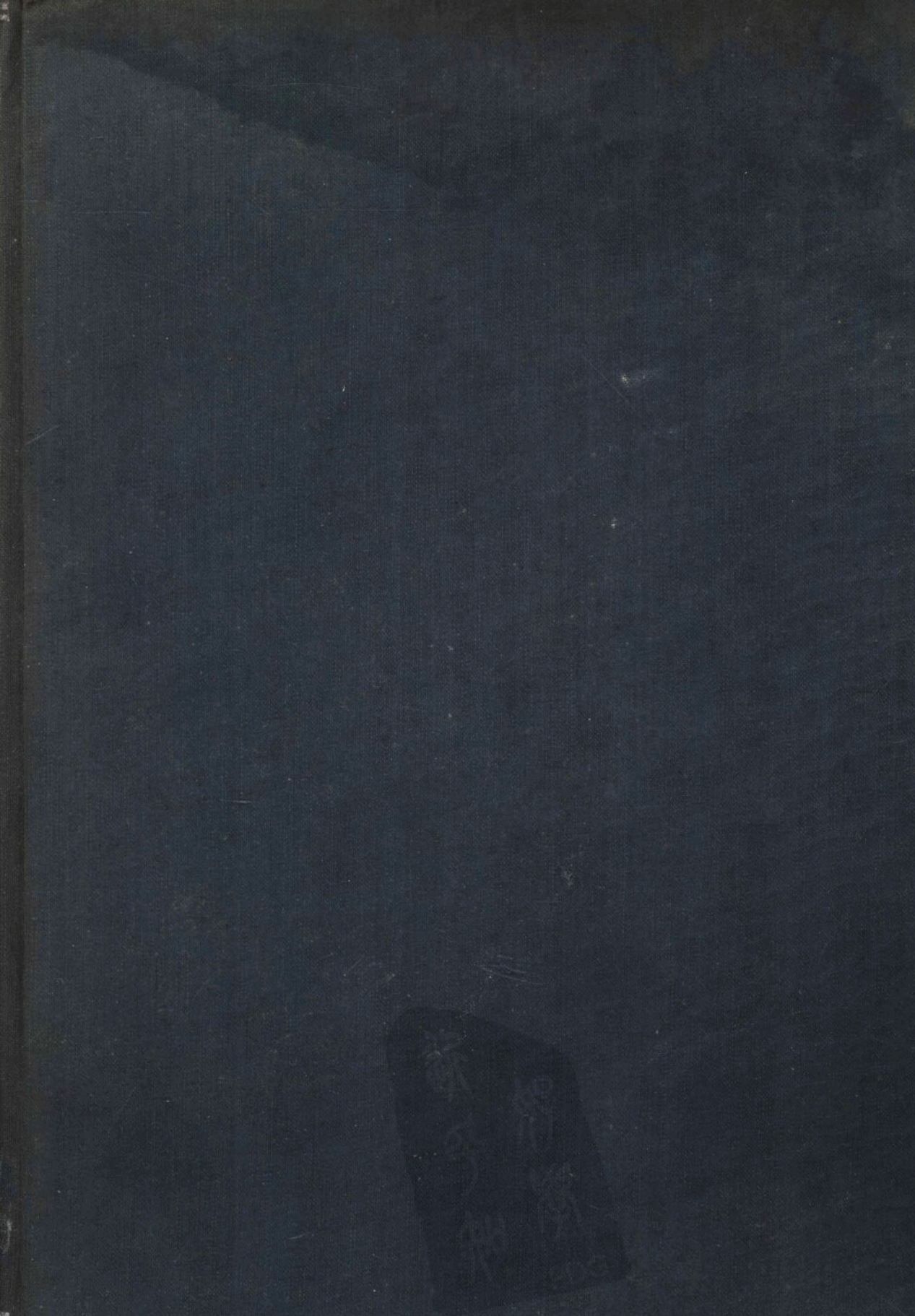




地質論評

第十五卷

第一至三期

目 錄

論 文

	頁數
1. 地質學的新方向和新任務	1
2. 泛論甘肅中部的變質岩系.....陳夢熊	7
3. 房山侵入體之岩石成因學的研究.....干述平	13
4. 浙江三門灣兩個火山岩地質剖面.....宮景光 趙貴三	29
5. 湖南桂東獨居石之新產地.....宮景光 張瑞錫	33
6. 湖南江華麻江源錫鑛之初步觀察.....張瑞錫	38
7. 條紋長石結晶之演變.....王 鋁	43
8. 大同口果條羅紀煤系中含硫硫質的結核.....王嘉蔭 馬杏垣	47
9. 結核磷礦的野外識別方法.....曹國權	52
10. 地質名詞的來源及統一.....楊鍾健	55

書報述評 (文前為原著者姓名, 文後為評述人姓名)

布爾曼: 夏刺干堡之石灰岩中喀柱豆克期筆石.....穆恩之	60
色洛克: 二疊紀及三疊紀地層.....趙金科	61
英國地質調查所: 放射性鑽床探勘者手冊.....馬杏垣	62
拉黑克東: 石油地質原理.....胡倫積	64
麥金斯特: 探礦地質學.....胡倫積	65
麥達權: 廣東滄江有樹蠟址工程地質.....周慕林	67

中國地質學會第二十五屆年會論文節要

南京區論文節要.....	69
北京區論文節要.....	102



地質學的新方向和新任務

(中國地質學會第二十五屆年會北京區年會報告)

一、地質學的意義成長和它的階級基礎

地質學是探尋地球起源以及其構成物質之發生和發展的規律並把它運用到實踐上去的科學。它研究地球不斷變化的過程；怎樣造成了現在的陸地和海洋；河流和山脈；怎樣產生了寶貴的礦藏；怎樣發生了生物；怎樣從猿進化到人，它是馬列主義世界觀的一種實證，也是人類認識自然征服自然的一種工具。它之成為一門有系統的科學，雖然是近一、二百年的事，但是有關地質方面的知識，在地球上自有人類以來就已經不斷在發展，並不斷被廣泛的應用着。

社會發展史告訴我們：人類的歷史是由製造生產工具的時候開始的，而人類最初創造出來的工具便是石刀，石斧，以現在所發掘來的石器來看，可以知道我們的祖先，在與自然鬥爭的過程中，由於不斷勞動，不斷觀察，不斷累積經驗，已經獲得了最初步的鑑別岩石的知識，他們已經知道以周圍許多種的岩石中選擇出比較堅硬而能夠打出稜角的石頭來製成工具，同樣由於勞動使得我們的祖先經過了一個階段，不但知道了利用各種天然的石料來製造工具，並且，還創造了從礦石中提煉出金屬的知識，這樣便大大地提高了生產力，因而也就推動了社會的向前發展，終於突破了舊有的生產關係，而建立了新的生產方式。

現在我們雖不能斷定各種生產工具和一定的社會形態的明確關係，不過我們大致可以說石器時代是和生產力非常低下的原始共產社會相適應的，銅器時代是和奴隸制社會相適應的，鐵器的普遍使用是封建社會的特徵，而鋼，煤，和石油的大量使用於工業和運輸則是資本主義社會產生以後的事。

由此可以知道我們的祖先憑着從勞動中所獲得的地質知識製造了原始的石器，因而也就完成了從猿轉化到人的一個決定性的步驟，此後隨着生產力的發展，社會的需要，地質學的知識不斷的被豐富，被提高，終於建立了今日有系統的地質科學。而另一方面地質學的知識，當然也發生了促進生產力發展的作用。

地質學既和其他的科學一樣，它的產生和發展根本上是為生產力的發展所決定的，因此當資本主義社會的產生力和生產關係發展到尖銳的對立的時候，統治階級為着自己的利益就阻滯了生產力的進步，因而在許多方向也就限制了地質學的發展。

在資本主義社會裏，地質學便從兩方面表現出它的特性，就是，一方面作為替資本家牟利的學問而出現，譬如英美的許多地質學家，就是帶着這樣的使命到中東之探尋新油田，而最近英美的資產階級政府，在伊朗和阿剌伯一帶的衝突，也正是明顯地表現了這一類的事實，另一方面地質學則被尊為純真理的學問，但是這些「真理」如

果完全脫離了客觀的實踐，也就必然失去了檢驗真理的唯一尺度。

相反的，社會主義的國家組織給地質學開闢了無限發展的前途，由於蘇聯地質學家的集體努力，在中亞發現了新油田，烏拉山，西伯利亞發現了新的釩礦，使得蘇聯在鈾的儲藏量上，以世界第十位提到世界第一位來，銅的藏量增加了十倍，鉛鋅增加了四倍，使得蘇聯從有色金屬的購買者轉而為售賣者。由於蘇聯社會主義國家的特質，這些重要的發現，立刻變成了人民的財產，提高了全國勞動人民的生活水平，並且把蘇聯變成了保衛世界和平的堡壘。

由此我們可以看出地質學，作為一種科學，必然是在生產實踐的過程中產生的，它的發展是要按照社會發展的需要和社會生產力發展的需要來決定的，正如蘇聯科學院主席瓦維洛夫所說：「科學是用於發掘自然界的新的生產力以及新的生產方式的有力的工具，它給予人類以鬥爭和防禦的方法，所以科學要和社會同時發生和發展，它是社會發展的必然結果，也是其不可缺少的條件」。

二、中國地質學過去的發展和檢討

近代地質學裏被正式介紹到中國來是任前清末季，當時江南製造局曾譯過幾本地質礦物學書籍。但地質科學真正在中國的成長都是一九一二年以後的事。前清末季在地質教育方面已經有北京大學地質科，在一九一二年南京臨時政府實業部也設立了地質科，一九一三年有了地質研究所，一九一六年又有了地質調查所。經過三十七年來的發展與成長，各方面都有了相當的成績。

由於早年主持人的努力，地質調查所成立後，在短時期內，就有了很好的圖書和研究設備，奠定了以後發展的基礎，在初期工作中，已經調查了重要礦區，發現龍煙鐵礦，並完成百萬分之一的中國地質圖四幅。在以後的年代中，一九二八年地質調查所與協和醫學院合作，發現了轟動世界的北京人，一九三二年發現並測勘了陝西延長油田新區，一九四一年發現了甘肅玉門油田。歷年出版的古生物誌，研究彙報及專報等百餘巨冊，曾受到世界各國重視。同時並刊布了許多礦區的報告圖幅，編印了七次礦業紀要，最近又完成了五幅百萬分之一中國地質圖，三百萬分之一的全國地質總圖也即將完成。陸續成立的各省地質調查所，抗戰期間成立的前資源委員會礦產測勘處，在地質礦產調查上都作了重要的貢獻。最近幾年以來，如貴陽，昆明兩地的鉛土礦，雲南各地的礦產，淮南新煤田，以及四川五通橋深鹽井和油井的試鑿成功。都是地質工作者在實用方面的顯著成績。

中央研究院地質研究所是在一九二八年成立的，二十年來他們曾經在理論與應用方面獲得了不少成果，如「寧鎮山脈地質」的工作，其詳盡確實可以說是中國地質學界的示範工作，其他如浙江明礬石的測勘「山」字構造與華南錫鎢的分佈關係，冰積層與砂金砂錫的分佈關係，對於整個經濟地質方面，也有重要的貢獻。

在地質教育方面，自一九〇九年北大有地質科算起，已經有四十年的歷史，一九

一六年以後才逐漸有正規的人才訓練，特別是一九一九年葛利普教授到中國來以後，地質研究人材及師資才開始培養出來。自一九二七年以後，中央大學（今更名南京大學）中山大學和清華大學，都設立地質系，一九三五年有重慶大學，一九四二年後有貴州大學，西北大學及山東大學也相繼成立地質系，目前全國共有八個大學地質系。以北京大學一校而論，三十年來畢業生在地質礦業界服務的人數不過一百五十人。當然大學地質系除訓練人材間接推動地質事業以外，還應盡解決專門問題和配合調查研究的責任，在這一方面，有些大學是相當成功的。

作為團結全國地質工作者的學術組織的中國地質學會，到現在已經有了二十七年的歷史，今天是在開第二十五屆年會，它曾經刊佈了二十八卷會誌，在國際上獲得了相當聲譽，同時還刊佈了十四卷地質論評。

據粗略統計，現在全國從事地質工作的人不超過三百人，能夠獨立工作者，不超過一百人。地質工作者由於野外生活的鍛鍊，養成堅苦耐勞的生活習慣，大都能保持堅強清白的品格，貫徹固守崗位的精神，這一點值得我們目擊的。至於為學術而犧牲生命的像趙亞曾，許德佑諸先生，他們的精神更值得我們每一個人景仰。

以上概括的敘述了中國地質學的發展和它的成績，但在過去三十餘年中，地質工作由於客觀環境的限制，也存在着許多的缺點和偏向。

在地質調查的機構方面，由於過去反動政府的有意分化，曾經存在着各自為政，樹立門戶，爭功取巧的現象，因此招致工作上的重複和人力物力上的浪費，工作缺乏計劃性，相互關聯的工作，不能適當的配合進行，以致事勞而功少，同時個人的專門學識以為獲得不易祕而不傳，在交流學識經驗和培養後進上，成了很大的障礙。

在地質教育方面，由於整個教育制度是抄襲歐美的，因此沒有明確的目標，不能適合中國實際需要，在課程與教學上都不免好高騖遠，地質科學雖然在中國比其它的自然科學略有基礎，結果也並沒有很好的發展起來。

以地質工作者個人來說，過去雖然不辭勞苦，跋山涉水，憑着追求真理的熱性，努力在地質崗位上服務，也沒有了解一個半殖民地半封建的國家裏，科學救國僅是一個幻想。過去我們地質工作者所辛勤發現的礦藏，沒有變成了人民的財產，都為帝國主義者及官僚資本家所攫奪去了。這種例子是很多的，第一次歐戰期間發現的宣龍鐵礦曾經為安福系軍閥所奪取，抗戰後詳細踏勘的海南島田獨鐵礦，被四大家族所侵佔，並且把礦砂裝到日本去幫助美帝武裝日本侵略勢力，淮南新煤田發現後，宋子文的魔掌便伸到了淮南。至於西南的錫砂被反動政府用去換取鎗彈，屠殺中國人民的這一事實是盡人皆知的。這一連串的事實說明了科學工作者是不可能超階級的。科學是不可能超政治的。

三、中國地質學今後發展的方向和我們的任務

基於以上的檢討，今後地質學應該發展的方向和我們的任務，是很明確的，地質

學是一門最能說明自然發展的規律的科學，馬列主義的世界觀，在這裏得到最完整的的證驗。因此，地質工作者首先應當學習掌握馬列主義的立場，觀點和方法，接受革命的政治教育，肅清一切封建買辦的殘餘意識，確立為人民服務的人生觀。科學既不能超政治，也不能超階級，今後我們要以無限的忠誠來改造並發展中國地質科學，使它最有效的服務於我們的祖國，因此。我們以為它應該向下列幾個方向發展。

第一、我們要使地質學成為民族的，中國的科學。地質科學是區域性的科學。中國地質學無疑的應當在中國國土上成長，它的成果應當為中國人民所共享。過去，中國一部份的地質工作者，只爭取了中國地質界的國際聲譽，造成了工作只求外國知道，只求個人在國際學術界出頭露面，而忽略了中國地質學應專在中國國土上生根這一基本要點。因此直到現在，我們沒有一本很好的教科書，甚至像地史，構造等偏重區域性的課程，也採用英美的教本。由於許多重要論文都用洋文發表，不但地質科學無法在中國普及，即使受過專業訓練的知識份子，也不了解地質學的用途。工程部門如鐵路公路，水利建設等，都忽略了地質知識的應用，在許多工程建設中，遭受不必要的浪費和損失。

第二、我們要使地質學成為大眾的，人民的科學。地質學與其他部門的科學一樣，只有當他與人民結合以後，才會促進發展。要使地質學與人民結合，首先必需把地質學變成服務於人民的工具。他的發展方向，必需適合於廣大人民的要求，因此，地質工作者應當好好學習「共同綱領」中關於服務於工業，農業和國防建設的文教政策，使地質學最有效的配合工礦建設。同時，地質工作者也應建立依靠羣衆的工作方法，蘇聯的專家告訴我們，到一地探礦時，先招集當地農民礦工，教他們認識某種礦石，然後發動他們共同探尋，收到很好的效果。這說明地質工作者，必需與羣衆結合，使地質知識普及於羣衆，在工作中才能發揮最大的效能。許多礦產是當地人民發現的，許多探礦的問題，是由礦工解決的，但是另一方面，山東曾經有人把黑曜石當煤開採，湖南曾經有人把柘榴石當錫石開採，把電氣石當黑錫開採，而華南很多小規模的錫苗，在選礦時，把白錫苗當作廢石，這都說明了缺乏地質常識所引起的浪費和損失，我們今後應利用各種方式，把地質知識普及於人民大眾。

第三、我們要求中國地質工作者建立科學的工作方法，實事求是的工作精神，過去資本主義國家的御用學者所留給中國學術界的唯心論的影響，以為中國天然資源貧乏，人口過剩的說法是違反科學的，我們的地質工作者不過三百人，而中國的面積是這樣大，像新疆西康青海和西藏，幾乎沒有經過調查。過去的地質工作，不是限於經費，便是礙於治安，加上我們一部份人的馬虎的工作態度，所以我們的工作不但作得不夠，而且作的不精。近來蘇聯地質學者在西伯利亞和北極區重要資源的發現，對我們是一個最好的鼓勵。敵偽時期日本地質學者在東北、華北、華中的一些成果，證明了我們已經調查了地區，仍有許多資源沒有發現。今後我們要用實地的工作，粉碎這種片面的不科學，『中國地雖大而物不博』的謬說。

科學本來是從實踐中發展起來，因此，理論與實踐應當是有機的聯繫着。過去中國有些研究理論的人，往往輕視應用，從事實際工作的人，又往往忽視理論。這種情形在地質界也相當明顯。因此我們的許多調查報告，往往不能替礦區解決問題。今後我們要免除好高騖遠，脫離實際的缺點，要實事求是，從中國的具體情況去發現問題，解決問題。同時我們要重視一切事物的發展，反對墨守成規，停滯落後的觀念。蘇聯的許多工業區是從荒涼邊遠的地方建立起來的。因此我們對已有工業基礎的華北東北，固應予重視，但對偏僻的內地，也不可抱着『儘有富源也無法利用』的想法。我們要了解，過去中國工礦事業的集中沿海，是一種半殖民地性的畸形發展，我們要認清一切科學技術都在不斷進步，尤其地質學是一門區域性的科學，我們要勇敢的開闢理論和技術的新道路，創造新的經驗，才能在短期間趕上其他的先進國家。

第四、我們要提倡發揮集體主義的作風，在合作中交流經驗，培育人才。我們要全面去看問題，近代科學的發展是集體主義的發展，地質學是整個自然科學中的一環，而不是一種孤立的專門學識。近代的許多科學技術問題，不惟不是個別學者所能解決，而且有時也不是一個科學部門所能解決，必須要幾個科學團體的總配合。蘇聯由於地磁的觀測而發現了庫爾茲克磁鐵，中國的昆明鉛土礦，應用X光分析後，才確定了他的經濟價值，都是一些好例。地質工作本身這種需要尤其明顯，一地的詳細調查，必須有構造學者，古生物學者，礦床學者和測量學者的共同努力，才能完成一個精確的有用的地質圖。今後我們應該和其他科學部門緊密聯繫，共同尋求問題，解決問題。我們的先進地質工作者也應該好好體會蘇聯科學院院長瓦維洛夫所說的話『一個問題不是由一個人，而是由一羣科學家來解決的，普通由一方面的有名望的專家來作領導』。

政協共同綱領第三十五條說：「關於工業應以有計劃，有步驟的恢復和發展重工業為重點……以創立國家工業化的基礎」；第三十六條說：「關於交通必需迅速恢復並逐步增建鐵路和公路，疏濬河流，推廣水運。」這些都是新民主主義社會階段經濟發展中的重要工作，重工業的基礎如煤，鐵，石油資源的探求，有待於地質工作者的詳細調查，鐵路公路的選線，築港築壩，修堤的位置的測定，有待於地質工作者細心的查勘。圍繞着新民主主義社會建設的中心工作，我們地質工作者應該就整個需要，顧及目前有限的人力，予以適當的分配，就現有機構，予以最大效力的利用：一方面建立統一性的計劃機構，高度發揮各機關間的合作精神；一方面普及地質教育，訓練大批人材，供給工礦建設的需要。由於目前人力物力的不足，我們的工作應該是有重點，有步驟的。以下是我們對展開今後地質工作的幾點原則性的建議。

在工礦建設方面，就地區說，東北和華北的山西，業已具備工礦發展的條件，應該有重點的發展，以帶動較為落後的地區。就部門說，屬於基本工業的煤，鐵，石油的勘查。和目前有迫切需要的金屬如銅，鉛，鋅，都應首先顧及。同時目前地質界的人力極端不敷，按實際緩急，調查工作要有詳略之別，例如礦產測勘可分路測，調查

，詳測數種步驟，最近南京礦產測勘處所提出的全國探礦計劃，便可根據上述觀點，予以研究和檢討。在工作方法上，一方面要免除不分輕重緩急的工作方式的偏向；一方面也要免除只顧本位工作的偏向。例如在詳測一地礦產時，凡是此區重要的地質問題如地層，構造都應予解決。這樣才可能澈底解決問題，才可能作為他處工作的借鏡。

在人材訓練方面，我們需要能夠解決專門問題的研究工作者，我們更需要大量的，能夠發現問題，同時解決問題的野外工作者。我們的研究機構，如科學院中的研究部門，應該密切聯繫工礦的需要，以解決實際的工礦問題作為研究的方向，同時應該盡培育專門人材的責任，大學裏的研究部門，為了集中有限的人力物力，應該先就已有的基礎的地方重點發展，逐漸再顧及地區的平均分配。欲了訓練健全的研究人員和野外工作者，我們大學裏的地質課程，在內容精簡充實，教學方法，教育計劃的改進，還需要長期的努力，以達到適合國情，實事求是的水準。為了應付最近幾年的迫切需要，大學四年制的訓練是緩不濟急的。應該就人力比較集中的地方，舉辦短期的專修科，大量訓練野外工作者，同時利用中學教育，社會教育，推廣地質知識，使他能普及於人民大眾，以鞏固他的社會基礎。

在機關聯繫方面，我們應該求取所有地質機關的緊密合作，為了有效的配合工礦建設，我們的計劃必需是統等的。只有在統一的領導，統一的計劃下，進行適當的分工，才可能得到好的效果。例如在計劃方面，中央計劃局，科學院，地質調查機關，地質教育機關會同制訂；工作方面，調查機關的人員，可以到科學院或學校的研究部門短期晉修或教課，學校的教育工作者和高年級同學，可以由調查機關供給，在假期中作野外調查，以節省入力善用物力。

最後、我們願意向全國地質工作者號召，學習蘇聯。地質學今天在中國的基礎仍然是薄弱的。向先進國家蘇聯學習，配合我們的具體條件，吸取先進國家的既得經驗，是目前地質工作者的一個重要任務。

泛論甘肅中部的變質岩系

陳 夢 熊

(中央地質調查所)

一、引 言

甘肅中部有許多變質岩系露頭出露於黃土或第三紀紅色岩層之下，由於露頭零散，岩性變化很大，又缺乏化石的佐證，所以關於這些變質岩系的時代問題，各方意見，頗不一致。歸納起來，這些變質岩系約可別為皋蘭系（太古界），南山系（上古生代），及巴都系（中下石炭紀），但近年來有人懷疑皋蘭系可能與南山系原為一體，同時有許多前人視為南山系或皋蘭系的變質岩系，今日又被認為係巴都系變質而成，茲分別予以討論。

二、論 皋 蘭 雜 岩

出露在蘭州近郊的變質岩系，一向稱皋蘭系，由於變質程度很深，岩性方面與華北的泰山雜岩或五台紀的變質岩系十分相似，所以素來把它的時代歸隸於五台紀或太古界，或與華北的桑乾系相比，被視為甘肅最古老的地層。但是變質的深淺，或岩性的相似，並不能決定時代的新老，所以近年來有些人懷疑到它的時代問題，認為它可能屬下古生代，或屬南山系的一部份，只是變質程度較深而已。

這一項新意見，已由宋叔和路兆治兩位先生分別著文加以討論。宋氏根據顯微鏡下的研究，將皋蘭系所包含的岩石，予以詳盡分析。除按變質礦物劃分為三個變質帶外，並將各種岩石別為三類：(1)變質岩（主要為水成變質岩），(2)混合岩，(3)侵入岩，因此另創皋蘭雜岩一名，以代皋蘭系。宋氏復主張皋蘭雜岩之時代或屬中泥盆紀，理由有二：(1)在大理岩中發現殘缺變形之腕足類化石，(2)推測未變質前之岩層程序，可與隴南之西漢水系相比（中泥盆紀）。

路氏認為皋蘭系係由南山系再度變質而來，主要係受蘭州以東金家崖什川鎮之間一大花崗岩體侵入影響，故該系在響水一帶因接近花崗岩而變質極深，向西則變質程度漸淺。路氏並將花崗岩別為兩個活動時期，皋蘭系之變質，即由兩次侵入作用所造成。

如就岩石性質而論，這一變質岩系確實包括多種來源不同及性質複雜之岩層，而且有些地方（如響水子一帶），其受火成岩侵入後所造成之錯亂複雜現象，堪與泰山雜岩相比，所以作者贊同今後將皋蘭系改稱皋蘭雜岩，但其時代問題，雖因變質劇烈而不易獲得可靠化石之佐證，然仍可自變質現象，及構造關係方面，予以追索。作者

根據這方面的探討，對路宋二氏意見，略有相左，仍感皋蘭雜岩屬於寒武紀前之可能為較大，試分別申論於後。

1. 皋蘭雜岩之特質

根據野外的觀察，皋蘭雜岩的岩石性質，歸納起來，約具下列數項特點：

(1) 結晶片岩呈顯著之片理，所含礦物結晶完好，且成整齊之排列，顯然是在強大的動力與熱力雙重作用下所形成。

(2) 上述結晶片岩常被花崗質岩漿成頁狀沿片理侵入，與圍岩（如黑云母片岩）彼此交迭而成帶狀片麻岩，並發生混合作用現象，形成混合岩。在馬御山區域有因岩漿溶液之侵濾作用而形成粗大之眼球狀片麻岩。

(3) 上述成層之花崗岩質，其層次規模較大者，即成板狀之片麻狀花崗岩體，按其產狀可稱為原生的正片麻岩，為變質過程中之副產物，或可稱為 Synorogenic Gneissic Granite。各種偉晶岩脈，花崗岩脈，及石英脈等，常穿插於皋蘭雜岩內，為該系特性之一。

(4) 與皋蘭雜岩所接觸之花崗岩體，主要為紅色或粉紅色以正長石為主之粗粒或斑晶狀之巨大花崗岩基，並常間具流紋狀組織（如金家崖）。

(5) 馬御山區域有大片花崗片麻岩分佈，其來源可能為由於花崗岩化所產生的混合岩。

由以上皋蘭雜岩岩石特性之描述，可得下列結論，(1) 皋蘭雜岩所受的變質作用，雖然與花崗岩的侵入有密切關係，但與局部的接觸變質現象不同，而是屬於區域性質的（區域變質）。(2) 侵入於皋蘭雜岩的各種火成岩體，其侵入程序雖有先後，但同為整個變質過程中之產物。從花崗岩之岩石結構，流紋狀組織，皋蘭雜岩內各種岩漿侵入情形，及混合作用等現象，均證明此類變質作用之形成，必在地殼較深部份，與南山系之變質性質，顯有不同，而這一類情形，在世界各地寒武紀前地層均為普遍之現象，此點雖不能絕對斷定皋蘭雜岩之時代，但至少可作為與南山系比較之參考。

祁連山區域或甘肅中部所見之南山系，花崗岩侵入體亦極普遍，但並未看到如皋蘭雜岩所具之變質現象。一般說來，南山系為屬於綠色片岩相之低級變質岩，如板岩千枚岩，石英岩，及變質之火山岩系等，褶皺劇烈，劈面及碎裂現象十分發達，顯然在大地槽造山運動時期，曾遭受強烈的擠壓力量，而真正之結晶片岩或片麻岩等殊為少見。侵入於南山系內之花崗岩體，以灰色之角閃石花崗岩或花崗閃長岩為主，自野外產狀推斷，必為造山運動末期，沿地殼脆弱地帶侵入，故花崗岩體本身鮮有流紋狀或片麻狀組織，其圍岩亦僅受局部之接觸變質（普通多半呈綠泥石化，角岩化或矽化等現象），絕少混合作用等發生，偉晶岩脈或花崗岩脈亦不多見，故南山系之變質，主要為動力作用下所產生，可無懷疑。由此看來，路氏主張皋蘭雜岩係南山系受火成岩侵入影響所致，似尚缺少證據。

綜上所述，南山系與皋蘭雜岩不僅在岩石性質及變質現象方面大異其趣，且侵入於南山系及皋蘭雜岩內之花崗岩，不論在組成礦物或野外產狀及生成環境等各方面，均有顯著之不同，自構造方面觀點，此兩種花崗岩之生成時代，當有新老之別。

李樹勳氏在武威西南之茂藏寺曾發現南山系與一老花崗岩體成不整合接觸，並創議此一不整合面或可代表加里多寧運動，但作者懷疑是否即南山系與皋蘭雜岩間之不整合接觸，殊值進一步探究。

2. 從古地理看皋蘭雜岩

在馬啣山以南，雖主要為第三紀紅色岩層分佈地帶，但即未再見南山系蹤跡，直隴中盆地之南緣，秦嶺山脈突然高聳，在地形上造成顯殊的界線，所見地層已屬秦嶺地質範圍。按甘肅全省之地質，在性質上約可劃分為三個地區，河西及甘肅中部為南山相地質，渭河以南為秦嶺相地質，六盤山以東為華北相地質，各具不同之地層系統。

吾國自寒武紀以後，南北地層即有顯著之差異，故黃汲清氏曾創『秦嶺地軸』之說，此一地軸係以寒武前紀之秦嶺系為主體，成為南北地層之分野。秦嶺地軸可能在寒武紀時即已孕育，根據古生物之分佈，可斷定其至遲在奧陶紀中葉亦已隆起，初期之秦嶺地槽亦於此時形成，而華北廣大區域，在此一時期上昇而成陸地，故志留泥盆諸紀之海侵，均被阻於秦嶺以南，但六盤山以西地帶，在上古生代已為南山大地槽所佔，造成深厚之地層。

南山地槽於泥盆紀末，經華力西早期之布列頓運動(Bretonian)褶曲而成高山，而秦嶺直到二疊紀仍保持其大地槽的形式，以今日皋蘭雜岩分佈的情形而論，應當就是當時這兩大地槽間的一條古陸，黃汲清氏亦曾懷疑皋蘭雜岩可能為秦嶺地軸之延長，但因不能肯定其關係，故稱其為『隴西地塊』，而假定為中國寒武紀前古陸之一。皋蘭雜岩在甘肅中南部即漸隱沒於第三紀紅層之下，然以延展趨勢而論，似可與天水以東之秦嶺系相連接（參看作者所編中國地質圖天水幅），且天水寶雞間，秦嶺系有轉向西北趨勢，在構造上不無相當關係。如以岩石性質相比較，兩者尤為近似。秦嶺系主要包括花崗片麻岩，雲母片岩，石英岩及大理岩等，其中花崗片麻岩常與片岩交錯成互層，與蘭州及馬啣山等地所見的皋蘭雜岩，十分類同，故皋蘭雜岩為秦嶺地軸之延長，實極可能，但兩者在古地理上之性質，以及發展之過程，容或不同。根據這些推論，在構造性質上，如改稱『隴西地塊』為『隴西地障』以表示其為延展於西秦嶺與南山兩大地槽間之一古陸，亦無不可。

從今日許多構造現象所示，自秦嶺經華力西晚期之造山運動隆起而成高山後，南山與秦嶺山在中生代及新生代悠久之歲月中，均曾數度遭受地殼變動之掀移，使兩山脈間之距離愈益接近，以致今日皋蘭雜岩分佈之範圍亦愈狹小，但六盤山以東，秦嶺系因北部從未遭受較劇烈的大地槽性的造山運動影響，不但維持其廣大之露頭，並依然保存其顯殊之地形。

根據以上的討論，皋蘭雜岩與南山系在理論上應有不整合關係的存在，但由於歷經許多變動，地層多半錯斷，而且不整合面在地形上也容易遭受侵蝕，因此在甘肅廣大新生代地層掩覆的情形下，至今尚未發現兩者連續之剖面。例如榆中以南之馬啣山與興隆山平行互延近百里，前者為皋蘭雜岩所組成，後者為南山系所組成，兩者所含岩層炯不相同，但為一河谷所隔離，這一河谷復為紅層所蓋沒，使人難以判斷兩者之關係，但以分佈情形而論，其有不整合或斷層關係之存在，均甚可能。

宋氏雖在皋蘭雜岩尋獲類似殘缺變形的化石痕跡，令人懷疑可能是岩石上偶然形成的形像，在化石尚未證實之前，還不宜作為鑑定時代之依據，宋氏復以皋蘭雜岩之時代與西秦嶺中之西漢水系相比較，兩者距離遙遠，地質環境亦不相同，似並不宜作為對比。

皋蘭雜岩在岩石性質方面與華北的桑乾系，陝南的漢中雜岩等也十分相似，近年來漢中雜岩已確定為寒武前紀，雖然岩石性質不能拿來決定地層的時代，但是目前在中國廣大地域內，除了少數特殊情形或一些局部的變質現象外，寒武紀以後的地層還很少看到有與皋蘭雜岩類似的變質現象，所以皋蘭雜岩的時代，在許多變質極深的古老地層中，或者不致是一例外。

三、巴都系問題

渭河以南，西秦嶺形成顯著的山脈，自洮河峽谷向南東東方向延展，成為隴中盆地之南緣。西秦嶺之北部係以馬平石灰岩及豐甯統巴都系所構成，前者以厚層石灰岩為主，全厚約一千公尺以上，後者為灰綠色及紫紅色之砂礫岩系，全厚約達四千公尺之譜。西秦嶺中巴都系僅受輕微變質，主要為秦嶺造山運動期間區域變質之結果，但天水以南，巴都系常受花崗岩（可能屬燕山期）侵入影響，而呈較深之變質現象。

隴中盆地中的許多變質岩系露頭，在初期調查時，往往被視為太古界或元古界之地層。近年來部份被劃入南山系，部份則被視為巴都系，其變質較深者，多半以受花崗岩侵入影響作解釋。按甘肅北部南山系地層仍甚發達，分佈頗廣，如岷嶺山，宋家樑山等，均為南山系構成，其走向一般均由南東東漸轉折而成東南，其向甘肅中部伸展，殊為顯然，如甘肅中部仍屬南山相地質領域，則其中是否有屬秦嶺系統之巴都系之存在，良值探討。

作者認為巴都系與祁連山北坡之老君山礫岩可資比較，後者不整合於南山系之上，以紫紅色礫岩為主，上部漸演變為砂岩，並與韋憲期之臭牛溝系相連續，而巴都系則為灰綠色及紫紅色之砂礫岩系，兩者岩性極為類似，而又俱屬下石炭紀，應為同一時期之產物。南山地槽在泥盆紀末葉經布列頓運動形成高山之後，實際上已成為秦嶺地槽北緣之古陸，此時南山北坡有老君山礫岩沉積，而南坡則有巴都系沉積，惟前者在性質上屬山麓堆積，其分佈範圍較為狹小，而後者則為地槽堆積，其分佈遠為廣闊，但仍應限於秦嶺地槽範圍之內。理論上巴都系與南山系之間亦應有不整合關係存在。

，但新生代初期隴山運動以後，甘肅中部經地殼拗曲作用而成盆地，南山系與巴都系之間，已無明確界線可尋。

以今日地形而言，渭河可視為南山區與秦嶺區之天然分野，故巴都系之分佈似不致逾越至渭河以北過遠之地區，因此在此一區域內，前人所視作巴都系之地層，除一部份或屬南山系外，其中部份變質較深者，亦可能屬皋蘭雜岩。通渭東北約五十里之黃家窰煤系，曾採獲若干植物化石，經鑑定應屬上石炭紀 (Stephanian)，此類植物化石在南山區域中亦曾有所發現，而西秦嶺中上石炭紀係以厚層石灰岩為主，由此證明通渭地區仍屬南山地質領域。

通渭附近如鹿鹿山，華家嶺，馬營，新店子及錦屏山一帶，常有許多偉晶花崗岩出露，並伴以變質極深之眼球狀片麻岩系，前葉連俊等氏在此區域調查時，曾假設其屬燕山期花崗岩，按其分佈情形及岩石性質而論，上述花崗岩體露頭，似可與金家崖一帶之花崗岩相連接，可能屬同一大花崗岩基，所見片麻岩系之片理方面約為 S65E，按其走向亦可與馬脚山之皋蘭雜岩相連續，故此類花崗岩體，或可歸入皋蘭雜岩。

渭河上游隴西武山之間，在西秦嶺北麓有許多與主脈平行之斷續小山脈，如華靈山劍屏山等，出露於甘肅系紅色岩層之內，主要亦係巴都系所構成。華靈山是一個近東西向的背斜構造，所見巴都系剖面，下部為棕色或棕灰色厚層石英砂岩（形成華靈山之山脊），間夾紫色砂岩，最底部有礫岩多層，所含礫石包括石英，石灰岩，及變質岩等，被擠壓成扁豆狀；上部為綠色或淺綠及淺灰色石英砂岩，砂礫岩及砂岩等，偶夾薄層石灰岩及頁岩，全部露出厚度約近一千公尺，略受輕微變質，但未見花崗岩體侵入現象。武山以南地域，所見巴都系以紫紅色細粒砂岩為主，間夾綠色砂岩及砂礫岩。武山以北之盤龍山劍屏山一帶，忽有南山系出現，岩層近乎直立，主要是暗綠色的硬砂岩，石英岩，片岩及大理岩等，有時石英岩等略呈斑狀構造，岩層內常看到石榴子石，蛇紋石，陽起石，角閃石及黃鐵礦等變質礦物，石英脈很普遍，有時受基性岩脈的侵入，雅兒峽附近並被大片花崗岩體侵入。

按武山附近已屬秦嶺地區，但此處所述之南山系，不但在變質程度上與本區巴都系有顯著不同，而且巴都系中最常見的砂礫岩，礫岩及紫色砂岩等，都很少見，所以不能用受花崗岩侵入影響，來解釋兩者係同一地層。此外，本區所見巴都系仍維持其南東東規律之走向，而南山系則主要為南南東，甚或近乎正南北之走向，兩者顯然不同。按南山系在甘肅中部一般之走向均自東南而轉為南南東，此處亦不例外。從地質圖上來看，這裏的南山系可能是榆中縣與隴山之延展部份。

在武山鴛鴦鎮以西之支鍋石峽，可以看到上述南山系與巴都系成顯著的斷層接觸，並且向西北可以延長到華靈溝，形成一東南向的斷層線。在支鍋石峽南山系的綠色片岩逆掩在巴都系的一層石灰岩上，斷層線附近可以看到石灰岩被擠碎而成角礫岩，南山系本身也發生許多小褶皺。

以上這許多敘述，只是在說明屬於西秦嶺的地層系統，一般都保持南東東的走向

，只有到天水以南，西秦嶺就轉折成爲正東西的走向，而南山系在甘肅中部却成南東或南南東的走向，這一走向可能是在布列頓運動以後，經過若干次地殼變動漸漸形成的，由此連想到李四光先生的太南隴山字型構造，上述情形可能就是在這種條件下所產生之現象。其中一部份接近弧形頂端的地層，可能突破而穿入巴都系之內，形成截接的狀態，正如上述南山系與巴都系斷層接觸之情形。

所以南山系可能與巴都系同時參差出現，但從兩者走向顯著之不同，或可作爲區別之根據。作者在漳縣岷縣之間曾兩度穿越西秦嶺，所見巴都系多半摺綫平緩，變質輕微，除受若干小體之閃長岩侵入外，未見有受花崗岩侵入影響，而天水以南巴都系則常受花崗岩侵入，變質情形亦趨劇烈，或係由於受大構造之支配。

天水以南娘娘壩一帶之變質岩系，前人調查時均劃入柞水系，後葉連俊等氏修正爲巴都系，根據西秦嶺巴都系展佈情形而論，其屬巴都系甚爲合理，但天水三岔鎮以東，秦嶺中段中已不可能再有巴都系出現。

四、結 論

1. 皋蘭雜岩之時代應老於南山系。
2. 甘肅中部所露佈之變質岩系，以南山系爲主，其中部份偉晶花崗岩及片麻岩系，可能屬皋蘭雜岩。
3. 巴都系之分佈範圍，應限於西秦嶺區域。

重 要 參 考 文 獻

1. 宋叔和 甘肅皋蘭雜岩之初步研究 (1949) 地質會誌 Vol. 28, no. 3,4
2. 路兆治 關於皋蘭系 (1949) 地質會誌 Vol. 28 no. 3,4
3. 陳夢熊 甘肅中部皋蘭系變質岩之初步觀察 (1949) 地質會誌 Vol. 28, no. 3,4
4. 李樹勳 祁連山區地層及造山運動之幾個問題 (1949) 地質會誌 Vol. 28, no. 3,4
5. 趙亞曾 黃汲清 秦嶺山及四川地質之研究 (1931) 中央地質調查所地質專報甲種九號
6. 黃汲清 秦嶺大向斜之遷移 (1931) 地質會誌十卷
7. 黃汲清 中國主要地質構造單位 (1945) 中央地質調查所地質專報甲種十二號
8. 黃 懿 陝南牟家壩新集一帶之前震旦紀結晶岩 (1948) 地質會誌二十八卷一—合期
9. 葉連俊 關士聰 甘肅中南部地質誌 (1934) 中央地質調查所地質專報甲種十九號
10. 陳夢熊編 百萬分之一中國地質圖天水幅 (1950) 中央地質調查所出版
11. 劉鴻允編 中國古地理圖 (未出版)

房山侵入體之岩石成因學的研究

王 述 平

(附圖八幅、插圖一幅)

一、緒 言

岩石成因學 (Petrogenesis) 爲一種解釋科學 (Interpretation)。以岩石爲構成地殼之材料，進而研究其時間上之產生狀況 (Mode of Occurrence)，與空間上之分布情形。更參以地質現象與理論化學 (Physico-chemistry) 智識，以解釋各岩石區 (Petrographic province) 之岩漿分化作用。

惟岩石之形成，吾人不能於實驗室中實驗，除簡單之礦物系列，可以加熱使其熔融，視其因加熱溫度之不同，而產生之礦物種類與性質各異，藉以推想岩漿內礦物之結晶作用外。只能就既成岩石之化學成分與礦物種類，多寡，性質等變化，進而研究岩石之成因及礦物與殘之漿反應進化關係。

二十世紀以來，岩石學即沿上述兩途發展。最初 Bunsen, Dana, Rosenbusch, Evans 諸氏就天然岩石之化學性質與礦物光性，推求岩漿分化作用之法則，後經 Iddings, Daly 諸氏就野外地質與多數岩石分析結果，作進一步比較研究。至 Washington 對於同源岩漿地域 (Comagmatic region)，或岩石區之分佈，始漸明瞭。岩石區爲在一定的地質時代，在某地區形成種種岩型之綜合產狀。岩石之化學成分與礦物種類之變化，各成一系統，是謂岩系 (Rock-Series)。岩系之下更有岩列 (Rock-Suite)，其相互關係，如植物之幹與枝，由岩系之分化現象，明瞭岩漿之進化 (Evolution) 作用。

另一方面奧人 C. Doelter 於 1906 年著有岩石成因學 (Petrogenesis) 一書，由礦物、岩石之加熱現象，考察其所得結果，爲岩石成因學實驗上之研究。其後 Vogt 就礦滓 (Slags) 之檢查，進而提倡應用相律 (Phase Rule) 研究岩石成因學。

其後英人 Harker 對於 Vogt 學說更進一步就天然產生之岩石，實際的加以相律的推論。更有 Becke 與 Eitel 繼續研究，岩石成因學之初步基礎得以奠定。1909 年美人於 Carnegie Institution 設 Geophysical Laboratory，關於造岩礦物之相律的研究，由 N. L. Bowen 氏主持。Schairer 氏擔任實驗，Merwin 氏檢查試驗結果。Bowen 氏綜合種種事實說明天然岩石之生成現象。於 1922 年發表 The Reaction Principle in Petrogenesis 等重要著作近代岩石學耳目爲之一新。

就相律來講，岩漿內開始結晶後之礦物與殘漿內之液體及氣體同時存在，共爲三相，三相之中又均有若干成分，都不能夠分開來看，因爲大部已結晶成固體的礦物，仍會和周圍的尚未凝固的殘漿發生反應。因此先後形成的同種礦物其化學成分多不完

全相同；或者由某種礦物變為他種礦物。據 Bowen 氏的意見，前者名為連續反應系，後者名為不連續反應系。

研究礦物在結晶過程中的變化，一方面可以用實驗的方法，將作實驗的甲乙兩種礦物成分置白金箔內，以白金線連接之，放在電爐內加熱到攝氏一千度以上三十分鐘。甲乙兩礦物成分比例及加熱的確定溫度，可以任意變換。加熱後切斷白金線，使白金箔落於水銀槽內急冷，結果可以得到三種物質即：甲礦物結晶，乙礦物結晶及玻璃。玻璃即可以代表液相之岩漿。用以上方法反覆實驗數次，可以由三者之比例，推定溫度自高降低礦物與岩漿反應進化關係。惟缺乏氣相之存在，且設備方面多用貴金屬，一般實驗室多不能有這種實驗設備。

另一種方法較為簡便，為利用礦物的光學性質實驗，推知其化學成分的差異。就一個小區域的火成岩體，比較它內部先結晶的岩石內，與後結晶的岩石內同種礦物化學成分的差異。然後再就先後結晶岩石標本分析的結果，按照各種礦物的化學成分以其應得之分子比計算，配合成各種礦物。於是將實驗和計算的結果，比較其中主要造岩礦物的反應進化關係，也可以得出溫度自高而低，其中幾種主要礦物的反應進化系列。不過這塊火成岩侵入體的產狀，岩型，是要合於做研究對象才可以利用。

二、地 質 概 況

房山火成岩侵入體位於房山縣西部，距北京市約四十公里。成一孤立之丘陵。除東南部縣城附近外，均為石炭二疊紀之水成岩環繞。岩體露頭形狀成圓形，面積東西長約八公里，南北寬約七公里半，大致為侵入於水成岩內之一岩盤 (Laccolith) 因上面被覆着的石炭二疊紀地層被侵蝕而露出。侵入體中部具粗粒長石斑晶，大者直徑可達 3 Cm 以上，但邊緣部分，尤以西南部則岩質緻細。

侵入體之主要特徵，為富於深綠色之捕獲岩 (Xenolith) 常排列成南北或東南西北之方向，此種碎片多具稜角，於邊緣部分尤以西北部如車廠與官地一帶，其數量增加且體積增大，最大者長可十公尺。

此外侵入體中常有半花崗岩 (Aplite) 牆，常因風化作用變質成黃綠色，西山火成岩體內常可見之，如雲峯寺岩牆尤著名。捕獲岩體之巨大者，亦常為其所貫穿。

房山侵入體附近，最古之震旦紀、寒武紀岩層僅限於東北一隅。其各層均經褶皺，極不規則，蓋受燕山運動影響。奧陶紀石炭岩位於南部及北部羊爾峪至小樓一帶，全體均已變質成大理石，與火成岩接觸部分，結晶尤為粗大潔白。其變質情況南部尤為顯著，變成礦物有橄欖石、陽起石等。附近如牛口峪、鷄骨山、萬佛堂等處更有小侵入體均屬於西山火成岩區之房山系列。

石炭紀與下二疊紀諸層，位於奧陶紀之上成平行不整合。在西、南、北三方面均甚發達；下二疊紀之楊家屯煤系底部，在南部東山口、官地之南，均變為紅柱石板岩。其上為二疊紀之紅廟嶺砂岩與雙泉統。以上為房山侵入體附近之地質概況。

三、諸岩型之化學成分

1. 化學分析表

一般一火成岩石區，由於岩漿分化作用 (Magmatic differentiation) 之結果：常分化成多種岩型。如一岩株或岩盤，其周緣部或下部為基性，中部或上部則常偏於酸性。此因基性岩石先結晶之故，是為酸性之漸增 (Increasing acidity)。惟各種岩型其成分上之變化為順次變化，雖有時有地並不顯著，但在正常的狀態下無突然的變化。但亦有同一地區經數次侵入由混成岩漿造成者，則岩漿之分化作用常不規則。

岩體中所表現的岩漿分化作用與岩型漸移或不甚規則之變化，均可由其化學成分及礦物種類研究之。一方面由化學分析結果統計各岩型所含原質之百分率；另一方面由組成礦物之光學性質推定其成分，然後綜合兩方面之事實加以對比，即可說明一岩石區之成因及礦物之反應進化關係。

房山侵入體之曾經精密定量分析者共有十個標本，除 1 之精確產地不明，7 為半花崗岩牆，8, 9, 10 為捕獲岩外，2, 3, 4, 5, 6 均於地質圖中有明確之採集地點，今就以上十標本之分析結果列表如下：——⁽¹⁾

第 1 表 房山侵入體諸岩型之化學成分

	(1)	(2) G ₁	(3) G ₂₄	(4) G ₆	(5) G ₁₃	(6) G ₂₂	(7)	(8)	(9)	(10)
SiO ₂	54.26	60.18	60.96	62.72	63.30	66.20	73.10	45.98	50.12	57.20
Al ₂ O ₃	17.62	16.86	18.00	17.06	16.19	16.54	12.95	16.89	16.39	18.35
Fe ₂ O ₃	2.41	2.38	2.41	2.38	1.84	1.47	0.60	4.03	2.49	2.40
FeO	4.64	3.80	2.96	2.78	3.31	1.94	0.60	6.99	7.22	4.18
MgO	3.69	2.65	2.02	2.10	2.25	1.26	0.22	7.16	8.00	2.85
CaO	6.66	5.20	5.04	3.96	3.88	2.86	0.66	9.60	8.52	6.02
Na ₂ O	4.83	4.14	4.46	4.70	4.51	5.65	4.90	3.28	3.83	4.28
K ₂ O	2.74	3.78	3.40	3.71	3.97	3.61	5.75	2.50	2.35	3.17
H ₂ O+	0.27	0.36	0.16	0.34	0.16	0.16	0.36	0.75	0.38	0.14
H ₂ O-	0.17	0.10	16	0.14	0.16	0.14	0.01	0.15	0.20	0.10
TiO ₂	1.16	0.74	0.59	0.60	0.65	0.57	1.26	1.82	0.90	0.89
P ₂ O ₅	0.47	0.44	0.33	0.35	0.30	0.23	0.06	0.76	0.33	0.37
MnO	0.16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.01	0.17	n.d.	0.10
CO ₂	0.83	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.33
Total	99.91	100.63	100.49	100.84	100.52	100.63	100.47	100.08	100.73	100.38
anal	F. Raoult	Y. Lee	Y. L.	Y. L.	Y. L.	Y. L.	F. R.	F. R.	Y. L.	F. R.

(1) 地質圖內載明各標本採取地點，係參考何作霖先生著 “The Granite Intrusions of the Western Hells, Peiping” 一文內附圖。原文見中央研究院叢刊第五號。各岩石分析亦同。