

國立中央研究院地質研究所

專

刊

乙种 第一号

南京鎮江間之火成岩地質史

叶良輔
喻德淵 著

中華民國二十三年

國立中央研究院地質研究所

專刊 乙種 第一號

南京鎮江間之火成岩地質史

葉良輔
喻德淵 著

中華民國二十三年

PREFACE

In the geological map of "Nanking Gebirge" based on the successive observations made from 1868 to 1871 by Ferdinand von Richthofen all the intrusive rocks were colored as granites. In 1917 when Prof. V. K. Ting intended to compile a geological map of the lower Yangtze valley, the senior author of the present work was asked to make a reconnaissance in the Nanking Hills. At that time he rather learned to see than to correct. When the geological map of Kiangsu surveyed by Liu and Chao was published in 1924, a better knowledge could be gained of the igneous history of the region. However its complexity was never realized until the present research.

Since the winter of 1929 parties have been sent out repeatedly by this Institute to study the geology in detail of the Nanking Hills. The junior author was appointed to map the igneous outcrops and to make systematic collection of specimens. This collection amounts to over eight hundred in number. More than one half of these were selected for making sections and some seventy were sent for analysis. According to the preliminary observation made by the junior author, more effort should be given to the research. Then the senior author took a part. He visited a portion of the field, reexamined and described over two hundred slides, studied the chemical composition and devoted much time in coördinating and interpreting the observations and in preparation of the text. He also paid particular attention to the statistic classification of rocks by Prof. Niggli as he believed that following this scheme the usage of traditional rock names can be continued, but limited, and the magmatic composition is in the meantime not overlooked.

In the Chinese text of this volume a greater number of rocks are described than in the English version and the photo-micrographs annexed are perhaps more than necessary. This is only because the authors attempt to facilitate the study and comparison of university students as the local materials for teaching on this subject are so scanty in this country. Nevertheless if any reader who has the interest to examine these illustrations in the order as they stand, he will undoubtedly gain a fairly complete view of the microscopic characters of the rocks and will realize how they vary.

The writers wish to express their indebtedness to Prof. J. S. Lee, the Director of the Institute, for his encouragement during the work and for his critical reading of the manuscript, and thanks are also due to our colleagues who are working on the geology of the same region for their information and suggestion. The chemical analyses of rocks are all done in the laboratory of the Institute by the chemists, H. Li, C. Chiu, and I. Li. For their patience, faithful work, and coöperative spirit, the authors should acknowledge deep appreciation.

LIANG F. YIH
T. Y. YÜ.

NANKING,
JUNE, 1933

南京鎮江間之火成岩地質史目錄

頁數

I. 序言

II. 概論

III. 中性及酸性噴出岩類

IV. 第一期侵入岩——花崗閃長岩期侵入岩

(一)高驪山至天王山區第一期侵入岩

(二)下蜀高資之沿鐵路區第一期侵入岩

(三)花山至湯山區第一期侵入岩

(四)石碭山至九華山區第一期侵入岩

(五)黃土山與觀山區第一期侵入岩

(六)鎮江區第一期侵入岩

(七)南京區第一期侵入岩

V. 第二期侵入岩——輝長岩期侵入岩

1. 鍾山區

2. 鍾山至鎮江區

VI. 第三期侵入岩——長英岩期侵入岩

(一)南京區

(二)麒麟門區

(三)下蜀至鎮江區

VII. 橄欖玄武岩流

VIII. 接觸變質岩及鑛產

IX. 岩漿類別

X. 岩漿凝結時之分異狀況

XI. 岩漿循環

岩石索引

一……一一

一一……二九

二九……七八

七八……九六

九六……一〇四

一〇四……一〇五

一〇五……一二一

一二一……一二二

一二二……一三〇

一三〇……一三二

一三二……一三七

CONTENTS

	PAGES
PREFACE	i
GENERAL CONSIDERATIONS OF THE VOLCANICS AND INTRUSIVES	1
Distribution, Sequence and Mode of Occurrence	1
Age and Correlation	4
Remarks	6
PETROGRAPHY AND ROCK TYPES	7
(1) Dacite-Rhyolite Volcanics	7
(2) Granodiorite Intrusions	13
(3) Gabbro-Diorite Intrusions	38
(4) Aplite Intrusions	50
(5) Basalt Flows	54
METAMORPHIC EFFECTS	55
1. Chungshan and its Vicinity	56
2. Mêng Tang and T'ang Shui District	56
3. Chiu Hua Shan District	57
4. Hsia Shu District	57
5. Kao Tze District	57
6. Chinkiang and its Vicinity	59
7. Summary	59
MAGMA TYPES	59
ROCK VARIATION AND MAGMATIC DIFFERENTIATION IN PLACE	61
(a) The Granodiorite Intrusions	61
(1) Tien Wang Shan to Kaoli Shan	61
(2) Wu Chou Shan to Man T'ou Tai	66
(3) Hua Shan to T'ang Shui	67
(4) Shih Tan Shan to Chiu Hua Shan	72
Summary of Outstanding Features and Explanation	73
(b) The Gabbro-Diorite Intrusions	75
MAGMATIC CYCLES	77
GENERAL REFERENCES	79
A BIBLIOGRAPHY OF RECENT WORKS DEALING WITH THE MESOZOIC AND LATER IGNEOUS GEOLOGY OF CHINA	79
ILLUSTRATIONS.	

南京鎮江間之火成岩地質史

葉良輔
喻德淵著

I. 叙言

甯鎮間之地質，首經李希霍芬氏所研究，時約距今六十五年。據其粗略觀察，所有火成岩，除玄武岩外，悉屬花崗岩類。民國八年丁在君先生謀製長江下游地質圖，良輔曾代爲觀察一周，結果，無改進處，蓋其時缺乏經驗，固未敢與世界學者有所爭論也。十三年劉趙二先生之江蘇地質誌告成，對於本區火成岩之範圍，雖備具雛形，然猶未知其歷史內容之複雜，有如今日所得者。

十八年秋，德淵與李捷朱森二先生同往南京鎮江一帶調查地質，德淵尤注意於火成岩之分佈與其變異情形。初調查下蜀以西至南京一段，與朱君同行，翌年春復單獨調查下蜀以東至鎮江各處，二十年春更將南京高資等處之變質岩察看一週。綜計前後所得之標本，數在八百以上，製成之岩石薄片約一千五百餘片。悉由德淵陸續鑑定，並經李君亞珍等作化學分析者七十有餘，遂於二十年冬草成初稿。嗣以此種材料尙宜深加檢討，於是良輔始加入工作，在顯微鏡下重加研究之薄片，計四百有奇，並曾作一部份之實地觀察；且擇定倪格里(Ziegler)氏之分類法爲命名分類之根據，誠知非若是，岩石分析與礦物成份及其結構，未可同時兼顧，故本著所定岩石名稱，悉以倪氏值爲本，以礦物與結構爲輔者也，蓋欲研究岩漿逐步之變遷，固未可以廣泛無限之名稱而區別之。

本著於岩石內容，不嫌重複，逐一記述，且多加附圖者，所以爲便利學生實習計耳。

篇末備有附錄及中英譯名表，凡國內外學者，于最近二十年間所著關於我國中生代以後之岩石著作，亦編成目錄，以便檢查。

李仲揆教授之懇切鼓勵，熱心贊助，於構造情形，尤多所指示，作者深爲感謝，關於標本之採集，野外問題之討論，得自李月三朱子元二先生之益頗多。若李亞珍李任侯丘並我三先生之岩石化學分析，前後幾互兩年之久，其堅忍之工作與合作之精神，更爲作者所欽佩不忘。

II. 概論

(甲) 火成岩之分佈，成序，及產生狀況

甯鎮一帶之火成岩，均係沿甯鎮山脈之山麓出露，零星散漫，成低小山坡，並無偉大露頭，如皖浙諸省之所見者，但漫佈之範圍甚廣，自南京而至鎮江，依山綿延長達二百里，寬達三十里，幾每一山麓或深溝內，皆得察見。其岩石之種類頗多，茲依其時期之先後，自古而新，共分五系記述如下。

1. 酸性及中性噴出岩系
2. 花崗閃長岩性侵入岩類
3. 輝長岩性侵入岩類
4. 長英岩性侵入岩類
5. 玄武岩流

(1) 酸性及中性噴出岩系

漫佈于甯鎮一帶之噴出岩，共有二類，即一係玄武岩，一爲此中性及酸性岩類。前者係近代岩流，範圍有限，後另述之。後者則係產生于下白堊紀砂岩層以後，或浦口系紅砂岩層以前，散漫于甯鎮各處者甚多，凡岩流與凝灰層均得見之。

岩層自南京以迄鎮江，全係依伏于山麓或山谷內，而尤以南麓爲最多，零星散漫，成低坡或小山。山皆圓平，周圍恆被下蜀粘土所掩，高則全在一百五十公尺以下，然東面喜山，獨孤峙江邊，高達三百公尺者，是或由于斷層使然也。高坡之地，其岩層雖亦嘗見之，然皆因侵蝕之後留存無幾，如古山與射烏山山巔，碎塊纍纍，已無復層次可尋，蓋甯鎮山脈，自此類噴出岩層以後，侵蝕程度，久已屆于中年期，故侵削之甚，莫如此層岩石，且侵蝕後更經後來之厚層下蜀系粘土所掩覆，以故岩層出露，益形零散，否則自長山及大連山以南各處觀察，其于厚層粘土之下，猶嘗見有其岩層露出，是必于山南盆地內，猶可得察見其露頭不少也。

岩層厚度，自各處觀察，頗有向東南增加之勢。又東面喜山之凝灰岩，厚達四百餘公尺，西面棲霞山，厚亦至三百餘公尺，是可知當噴出岩瀰漫于甯鎮一帶之際，綜其厚，至少當在四百公尺以上，然查浙江天目山一帶，此類岩層，嘗厚至一千五百公尺以上，如與相較，是又差之遠矣。

岩石在各處所見，均以凝灰岩爲主，若岩流僅限于山麓一帶，如南麓自北塔山陸續而東，小山疊疊，宛若貫珠，每逢山之缺陷處，皆有流入，由其分佈，頗可以推知當日地形之大概。蓋岩流所及之處，必屬當日低下之地，今僅限山麓而止，顯係當火山噴發之際，甯鎮山脈一部份即已東西橫亘，而成當時之高地。至凝灰岩則無論地之高低，堆積則一，是故散漫于山坡或低處，較爲普遍也。

岩層所覆及之水成岩層，自古生代以迄中生代皆得見之，但最新者，係下白堊紀砂岩層。其接觸情形，自古山等處觀察，皆係成不整合。又棲霞山北麓岩層，傾斜度達六十五度，與下面之志留紀頁岩層雖不整合，但同向北傾，傾角相差甚微，因又可知當噴出岩堆積以後，甯鎮諸山，亦有幾經滄桑，昔之平原，今又高山。

岩層走向，各處殊不一例，大抵以傾側于西北或東北者居多，傾角在山南一帶較小，多在二十度至三十度左右，山北沿江各處，則傾斜度甚大，如棲霞山與喜山，皆大至六十度以上。

至若其岩層之成序，是又不可不一察附近岩區之狀況，因中國東南部之酸性及中性噴發岩，漫佈之區域至廣，凡濱海諸省，均瀰漫及之，甯鎮所見，殆不過其中之一極小部份耳。

浙省爲此類岩層堆積之最厚者，其岩層層序，就浙東，溫台及浙西天目一帶觀察，大致可括之如次。

(一) 凝灰礫岩

(二) 石英安山岩

(三) 流紋岩

(四) 凝灰礫岩

(五) 酸性凝灰岩

(六) 凝灰岩

(七) 酸性凝灰岩

山東即墨膠縣等處諸岩層，自十九年作者觀察之結果，亦可得一系統如下。

(一) 火山角礫岩

(二) 凝灰岩

表比較岩類及位置之分布

[illegible]

(三) 粗面岩

(四) 凝灰岩

由上二處觀察，可知當時火山活動，時噴時流，繼續多次，且岩漿亦大致初由中性而酸性。

甯鎮所見諸岩體，因係彼此懸絕，未嘗連續，故欲比較其成序，實極感困難，但岩石自顯微鏡下觀察，種類亦殊不少，在凝灰岩中，有流紋凝灰岩及石英安山凝灰岩諸種，流岩則自石英安山岩，石英粗面安山岩而至流紋岩皆得見之，是當時在此所疊積諸岩層，亦殊不簡單。若就其關係之尚得察見者觀之，棲霞山自礫岩而上達八層，大致係由凝灰岩而安山岩，喜山則在凝灰礫岩之上而有少許凝灰岩及流岩可察。今更就構造及侵蝕方面察之，甯鎮山脈之主體，皆侵蝕甚深，東面喜山岩體，則係初由斷層陷下，嗣一同侵蝕，仍復高聳成山，故以理度之，喜山似應居此帶岩層之上部，喜山以東至棲霞山一帶諸岩層，應屬諸下部份。如是取與浙魯所見相比較，則此所見之石英安山岩及石英粗面安山岩等層，適相當於浙中之第二層及膠東之第三層，而喜山凝灰岩，或當屬於浙中之第四層。考浙中諸岩層中，亦以第四層為特厚，然則其瀾漫及于蘇中各處，是亦勢所必然也。茲就各處所見之流岩及與流岩有關之凝灰層，依其分佈之位置，自東而西，又自酸性而基性，順列如上表(表中聯有虛線者，係表明野外及薄片下研究之結果，皆完全屬於同一岩層)。

(2) 花崗閃長岩期侵入岩類

甯鎮侵入岩，共可分花崗閃長岩，輝長岩及長英岩三期，惟漫佈最廣之岩體，實僅花崗閃長岩類，若後二者，範圍有限，皆不過零星見之。

花崗閃長岩期岩石，係成岩幹體出露，惟因範圍廣大，且四圍常有水成岩層為之掩護，以致岩體零碎，並不呈一完整之岩區。自其岩石性質觀察，其主體係在香山與高驪山之間，該處岩體，長寬各達十餘里，均屬花崗閃長岩類，自此而延至邊際，即浸漸變細而入于斑岩，狀至顯著。

其掩護于岩體上面之諸岩層，自古生代以迄白堊紀之噴出岩均見之，侵入岩侵入其中，多整層托起，或就隙膨湧，於岩層之大體構造，並不發生影響，因知甯鎮山脈諸岩層之褶曲變動，於此侵入岩之侵入，實無與焉。

(3) 輝長岩期侵入岩類

此期侵入岩，均係出露於甯鎮山脈北坡沿鐵路一帶。西而在鍾山北麓，岩體較大，長達數里，東則自蒼頭鎮而至鎮江，均屬岩牆。岩牆最寬不過四公尺，全零散出露於水成岩與花崗閃長岩期侵入岩之內，為數達二十以上，其出露情形，尤以高資南面之五洲山與香山一帶最顯著。

岩牆內岩石，自邊際而中部，無論其結構或成份，大都勻整一致，無大變異，惟鍾山侵入體，則係以橄欖輝長岩居中心，浸漸向四圍邊際由輝長岩而入於閃長岩類。

岩牆方向，大抵以南北向居多，換言之，即以橫斷甯鎮山脈之走向居多，露頭尤多見於下蜀至高資一帶，若山南則絕少見之。故就此而論，此期侵入體之出露，與甯鎮山脈之構造，實有密切關係在也。蓋凡侵入岩之膨起，必乘地殼脆弱或裂隙最多處（參攷 Daly: Igneous rocks and their origin, Chapter IX），今甯鎮山脈之山勢，係東西橫亘，微向南作一弧形，其構造正李仲揆教授所稱之弓矢形構造（Epsilon structure）（參攷 J. S. Lee: Structure types in Eastern Asia），則弧形之背部，必因張力最大，發生南北裂痕亦最多，岩漿自容易乘裂隙而膨起，反之，弧形裏面，必地層擁擠較緊，甚或反覆褶疊而加厚，岩漿膨起，是當較他處為難也。下蜀高資至鎮江，正當此弧形之背部中心，侵入岩之易於出露，殆即以此耳。至鍾山岩體，亦無非沿一大斷層面而起。是統觀此期岩石，其膨起均當發生於甯鎮造山運動以後或其同時，不然，此期侵入岩，係與第一期一同出露於沿鐵路一帶者，何後者均碎裂甚烈，其碎裂帶竟東西綿延達數十里，而此獨完好而無破碎之痕跡歟。

(4) 長英岩期侵入岩類

此期侵入岩，亦皆屬不規則之岩牆或小侵入岩出露，岩石性質，大都結晶細而極酸性。其漫佈於甯鎮一帶者亦頗廣，範圍大者如麒麟門，周圍達十餘里。岩體在蔣廟所見，係侵入於輝長岩之內，但迤東至楊坊一帶，則皆係雜亂于水成岩之間，在下蜀及鎮江，亦有侵入于花崗閃長岩之內者。

(5) 玄武岩流

甯鎮所見之玄武岩，實皆屬侵蝕之餘，範圍有限，僅南京附近之大江南北略見之，岩層多掩覆於其他岩層之上，孤立於田野中，構成百餘公尺之平頂小山。在江南所見者，有方山與赤山，他如射鳥山及茅山

亦見之。

在方山所見，係直覆於雨花台層之上，厚不過五十公尺，傾角極小。岩石在各處所見，大都一致，作暗棕色，富空洞，內中具紅色風化之橄欖石細點甚多，空洞內並常有泡沸石 (Zeolites) 及綠色鈷養物 (Bluish cobalt oxides) 晶粒叢聚其間。

(2) 火成岩之活動期

甯鎮一帶之火成岩，依其時期之不同，大致可括之爲五類，其系別，於上章亦已敘及之，即在噴出岩方面，有玄武岩及酸性並中性岩類，在侵入岩方面，則可別之爲一二三三期。

玄武岩爲最近岩流，岩層頗平，在方山所見，係直覆於雨花台層之上，下即浦口系砂岩層。浦口系岩層，在此均傾角頗大，或曾經過喜馬拉雅山期之造山運動，故玄武岩流，應在上新期 (Pliocene) 之後。中性及酸性噴出岩類，多成單獨小山，其間有緊伏山麓而與水成岩層接觸者，皆不整合，且岩體零散微小，其與水成岩之關係，尙無從探悉。至各期侵入岩，則在甯鎮所見諸水成岩內，自奧陶紀以迄白堊紀，皆有其露頭可尋。是上所述之五類岩石，除玄武岩外，皆不得以水成岩之程序，而決定其活動時期。

但其中之彼此關係如何，就其相互侵入狀況，尙略可比較之如下。

(一) 凝灰岩與第一期侵入岩之關係 二者之交接處，在下蜀霧岐山南之大饅頭墩及高資長山南麓之諸小山，皆得見之，二處皆係侵入岩侵入於凝灰岩內，出露甚顯著。

(二) 第一期侵入岩與第二期侵入岩之關係 在高資南面五洲山之最西端，有基性侵入岩出露頗多，爲煌斑岩類岩石，大都高起如牆，衝出於花崗閃長斑岩及棲霞灰岩之內。

(三) 第三期侵入岩與第一二期侵入岩之關係 在下蜀鐵路北之雲山寺麓及鎮江象山臨江邊，皆有長英等岩侵入於第一期花崗閃長岩內，徐灣之西，有花崗岩小侵入體在第一期侵入岩之內，又在鍾山北麓蔣廟，亦有正長岩及長英斑岩侵入於第二期輝長岩之內，成小侵入體或岩牆。

就上述三種關係比較，此四類岩石，當以凝灰岩較先，繼凝灰岩後之侵入岩，則始而中性，繼而基性，終則復入於酸性。然究竟其確定之活動期何屬，屬於白堊紀乎，抑屬於第三紀乎，是又不得不就附近岩區，取資考證。

據前兩年良輔在浙江沿海一帶觀察，花崗岩衝入于白堊紀流紋岩及凝灰岩(含魚類化石)之處甚多，最近作者同赴青島調查，此種情形，在青島沿海附近益形顯著，凡白堊紀青山層之酸性部份，隨處皆可以察見花崗岩之衝入，同時並見有許多基性岩石如輝綠岩類衝出于花崗岩之內。在安徽方面，朱森與劉祖彝二先生，於貴池南二十里之鳳凰頸，亦見有凝灰岩被包括于大區花崗岩之內，該類凝灰岩，據李毓堯與李捷二先生在徽州附近所見，係與白堊紀砂岩層成不連續狀，從未見其掩及第三紀岩層者，大致亦可確定其屬於白堊紀內。

是自上述結果，當知環蘇省周圍，皆得見有花崗岩類衝入于白堊紀凝灰等岩之內，然則南京鎮江一帶之凝灰等岩，無論其來自東南或他處，皆當在白堊紀以內，進而言之，即中國在白堊紀以內，當經有一火山大活動期，當時岩流汎濫于東部最廣，是又不特在江蘇一部份已也。經火山活動期以後，必更經有一番激烈之地動(參攷 A. Harker: The natural history of Igneous rocks, P. 13.)，因之，有大區侵入岩之膨起，構成現皖浙一帶之崇山。此類侵入岩，初由中性而基性，終復至於酸性，酸性侵入岩之後，尚有玄武岩流之噴發，是岩漿活動，似又略帶循環性。惟自第一期之大區侵入岩而後，岩牆膨起已見稀少，故大都成狹小之侵入體或岩牆。

甯鎮之酸性及中性噴出岩，既已足證係出露於白堊紀期內矣。今復察其所掩及之最新岩層(不整合)，係象山層砂岩(即鍾山層之上部)。是層砂岩，曾因謝家榮先生等發見 *Cyrena*, *Estheria* cf. *elliptica* Donker, *Podocamites* 等類化石，與最近斯行健朱森兩君植物化石之採集，乃知屬諸侏羅紀至下白堊紀者，故此類噴出岩層，如更證以構造或其他關係，當不外下白堊紀之末葉或稍後之。又花崗閃長岩期與輝長岩期岩石，其先後之確實時期，已略述如前，據沿鐵路一帶觀察，前者殆無一標本而不碎裂，後者皆完整無變化，此種擠壓作用必與甯鎮間大逆掩斷層運動相關係，故一則出露於甯鎮山脈之逆掩斷層運動之先，一當後之。甯鎮在該時之造山運動，依觀察結果，似屬於燕山造山運動之一，其時當在後白堊紀期內。若長英岩期侵入岩，既出露在輝長岩期之後，是又恐入於第三紀之中葉矣。

茲將此五類岩石，順時期之先後，更總括之如下。

1. 酸性及中性噴出岩類——下白堊紀或至中白堊紀

2. 第一期侵入岩——中白堊紀或上白堊紀(在甯鎮逆掩斷層最盛期之前)
3. 第二期侵入岩——白堊紀之末或第三紀之初(正當西南—東北褶曲灣成弓矢形折曲之時期)
4. 第三期侵入岩——第三紀之中葉(或與喜馬拉雅運動同時)
5. 橄欖玄武岩流——第四紀(後於喜馬拉雅運動)

(丙) 甯鎮火成岩與中國沿海各處火成岩之比較

今取甯鎮火成岩與中國沿海一帶火成岩比較之，列如上表，各處所見，雖微有差異，然岩漿活動之時期有限，而岩漿漫佈之幅員復廣，彼動此伏，是不必全此一例也。又香港一帶之岩石，係根據 Uglow 及 Brock 諸氏研究之結果，其岩石先後之次序，實與此完全相同，雖噴出岩之時期，僅知其後於侏羅紀而尚未十分決定，但根據浙江沿海一帶之觀察，如 Rock Harbour 層及 Junk Bay 層，經良輔比較之結果，與浙中之厚層流紋岩層及江口系，實可以相當也。此外若北平西山，張家口，滿州，蒙古等處之火成岩類，均莫不與此區有類似之處，總之，中國中生代以後之火成岩，出露並不簡單，各處所見，雖有全部或僅一部份之不同，但就構造，地文或地層各方面觀察，實皆有其可資比較之處也。

(丁) 餘論

前述白堊紀與第四紀之兩種噴出岩，其噴發之源地何在？由火山口噴出歟？由裂縫噴出歟？抑由岩漿膨起因頂蓋熔解而暴露歟？該問題尙待解決。本文範圍內之白堊紀火山岩，露頭散處，層序不全，已如上述。甯鎮山脈之南，六十里至百二十里之溧水溧陽縣境，尙有同類岩石，即南京城南約四十里之地，亦有其露頭，但從未發見有何證據，可指為岩流噴出之源地者。浙江沿海，本期火山岩分佈最廣，然作者對此亦未曾有何發見。觀其富於凝灰層，可知當時確有噴發情形，決非 Areal eruption 之一種，固無疑焉。第四紀之玄武岩流，在本文範圍內者，露頭祇有四區。各據一方，面積更小。在茅山者，位置較高，惟各地露頭，即云先時同為一層，亦未便斷言該岩流係由茅山流入平地者，蓋玄武岩之後有否地動，足以變更岩流初時之高下，今無由斷言。江之北如六合，紆胎，來安等縣，玄武岩流分佈頗廣，初則星羅棋佈，繼則大塊文章，其當時之合為一流亦可斷言。長江兩岸之玄武岩，據地史與生產現狀推測，必屬同期，或竟同源異流，且噴發之勢和緩，再觀其岩層薄弱而岩質基性，與夫分佈之廣，可知噴出地勢不為改移者歟。

III. 中性及酸性噴出岩類

岩石之分佈，成序，及野外狀態，已敘之于第二篇中，此篇係專述各處諸岩層之層序及岩石狀況，若其關係，則可於第二篇之附表中查之。

(I) 棲霞山之安山岩及凝灰岩類

棲霞山之北麓近鐵路邊，尙遺有噴出岩頗多。岩層上面多爲紅色粘土所掩，但於深溝內察之，層次井然，下面係接于志留紀頁岩，西面並掩及白堊紀砂岩之一部份，俱向北微偏西傾斜，傾角約自四十五度至六十五度。下面之頁岩及烏桐石英岩層傾角稍大，相差約十度。岩層總厚共二百五十公尺，但北面田內尙有出露，厚當在三百公尺以上。其詳細層次，自下而上，可述之如次。

(1) 礫岩 (Volcanic Conglomerate)：石英岩礫塊爲細質紅色火山灰所膠合而成，厚一公尺餘。

(2) 火山灰 (Ash)：細密而顯紅色，厚一公尺餘。

(3) 礫岩 (Volcanic Conglomerate)：與第一層同，厚三公尺。

(4) 火山灰 (Ash)：薄層狀組織，每層厚不過三四公分，質細而紅，含細白長石柱頗多，中並夾有少許綠色凝灰岩及石英岩塊，厚十公尺。

(5) 凝灰岩 (Tuff)：紅色質細，夾細白長石柱甚多，厚十公尺。

(6) 凝灰礫岩 (Agglomerate)：角狀礫塊爲紅色凝灰質所膠合而成，大小不一，大者常至三十五公分，多係安山岩及斑狀岩類，斑晶以斜長石與黑雲母最多，顏色自灰黃而至紅棕者皆見之。迨至上部礫塊即浸漸細而稀少，爲安山凝灰岩類，在北象山所見較清晰。厚五十六公尺。

(7) 安山岩 (Andesite Nos. 52A, 188D)

參見附圖第一版第一圖及分析表 I。

：岩石係微細之斑狀組織，斑晶爲白色長石及鐵鎂礦物，大者約二公厘。岩基富鐵質，現暗紫色。流狀顯著。薄片于顯微鏡下觀察，斑晶以中性長石最顯著，晶體半完整，中部鮮明，其垂直于 (1010) 晶帶面內之最大消光角爲二十五度，具 Albite 及 Periclone 晶紋，並顯圈帶構造 (Zonal Structure)，常有被岩基吞蝕而成碎塊者。鐵鎂礦物有角閃石，

黑雲母及褐簾石。黑雲母自形，吸收鐵養物甚多，現暗黑色，爲量不多。角閃石及褐簾石，均顯棕黑色，含磷灰石。岩基係微晶質與少許玻璃質所構成，因鐵養物之沾染，呈紅色。微晶質爲柱狀長石及角閃石，長石大部份因風化而成灰土狀，但就一二明晰者觀察，消光角甚小，似皆屬於鈉鈣長石類，角閃石作暗黑色，二者大都排列一致，流狀因以顯著。此外炭化物漫佈其中極多，是皆由于長石及角閃石等變質而來。空隙處並常見有少許石英質充填其間，此種石英質於偏光下觀察，成膠流狀，作不規則之圈帶，其邊際空隙，則爲鐵養物所環繞，另成一黑色圈帶，是殆由于外面矽酸液侵入其內所致也。岩層總厚爲三十二公尺。

(八) 石英安山岩 (Dacite Nos. 52B, 188C) ∴ 岩石現棕灰色，較第七層爲粗，流狀不顯著。斑狀清晰，斑晶爲斜長石，黑雲母及角閃石類，長石斑晶常大至一公分左右。岩基分量，約與斑晶相當。薄片於顯微鏡下觀察，斑晶部份，與第七層相似，亦係中性長石，黑雲母及褐簾石類。但第七層中角閃石特多，黑雲母甚稀少，而此層則所見黑雲母甚多，且皆偉大。岩基係鈉鈣長石，石英及黑雲母等物之微晶質所成，鐵養物不似第七層之多，灰藍色磷灰石常亦見之。厚達一百二十公尺。

(2) 江甯北象山之石英安山凝灰岩 (Dacitic tuff) Nos. 364, 555

參見附圖第一版第二圖

北象山在棲霞山之西，距棲霞站約三里，其北麓皆安山凝灰岩，但于緊接鐵路邊處，亦有少許安山岩可察。岩層因侵蝕已剩存無幾，上面爲紅色粘土所掩覆，至山腰即爲白堊紀之砂岩層。查此層岩石之位置與狀況，實與棲霞山之第六層上部完全相當。

岩石現灰色，質頗細密，斑狀，晶粒大者不過二公厘，中夾棕紫色礫岩不多。顯微鏡下觀察，斑晶與岩基分量約相埒。斑晶爲中性長石及角閃石。中性長石在垂直于 (010) 晶帶面內之最大消光角爲十九度，間有變質成高嶺土者，方解石混雜其內頗多。角閃石自形，作棕黑色，一部份亦分解成方解石，綠泥石及鐵養物。

岩基係微晶質與少許玻璃質所成，微晶質礦物，爲短柱長石，角閃石及石英粒，次生礦物若方解石及一部份鐵養物，散漫其中頗不少。礫塊中礦物則大都作碎粒狀，以中性長石角閃石及石英爲主要。