

地 質 学 原 理

第 二 册

C. 萊伊尔 著

科 学 出 版 社

新編學理

卷二

目錄

一、二、三、四、五

地 質 学 原 理

第 二 冊

C. 萊 伊 尔 著

徐 韦 曼 譯

科 学 出 版 社

1 9 6 0

內 容 簡 介

C. 萊伊尔(1797—1875) 是十八世紀末到十九世紀中叶英国著名的自然科学家。他是地質科学中现实主义方法的創始人之一。他的“地質学原理”这部著作的出版,标志着地質科学中进化論学派进一步的发展,在自然科学史上可称为划时代的著作。他全面地总结了前人的研究成果,对推动地質科学发展起了极大的作用。他的学术思想在研究地質科学史中,也是一个重要的論題。

原书共再版十二次,本书系按照其第十一版本翻譯的,分为一、二两册,本书为第二册。內容与第一册銜接,第二十六章至三十三章,系接續第一册第二篇无机界中現時正在进行的各种变化,續論火山与地震;之后为第三篇論述有机界現時正在进行的变迁。自第三十四章至四十九章,共分十六章,分論拉馬克的物种变异說、达尔文的自然选择說、培养动植物的变异在物种起源問題中的意义、物种的地理分布和移徙、物种的灭亡、人类的起源和地理分布、化石的埋藏以及珊瑚的形成等。內容丰富,論述詳細,可以作为地質、地理工作者及有关研究、教学人員的重要参考书。

地 質 学 原 理

第 二 册

[英] C. 萊伊尔 著

徐 韦 曼 譯

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1960 年 7 月第 一 版

1960 年 7 月第一次印刷

(京) 精: 1—4,000

平: 1—3,500

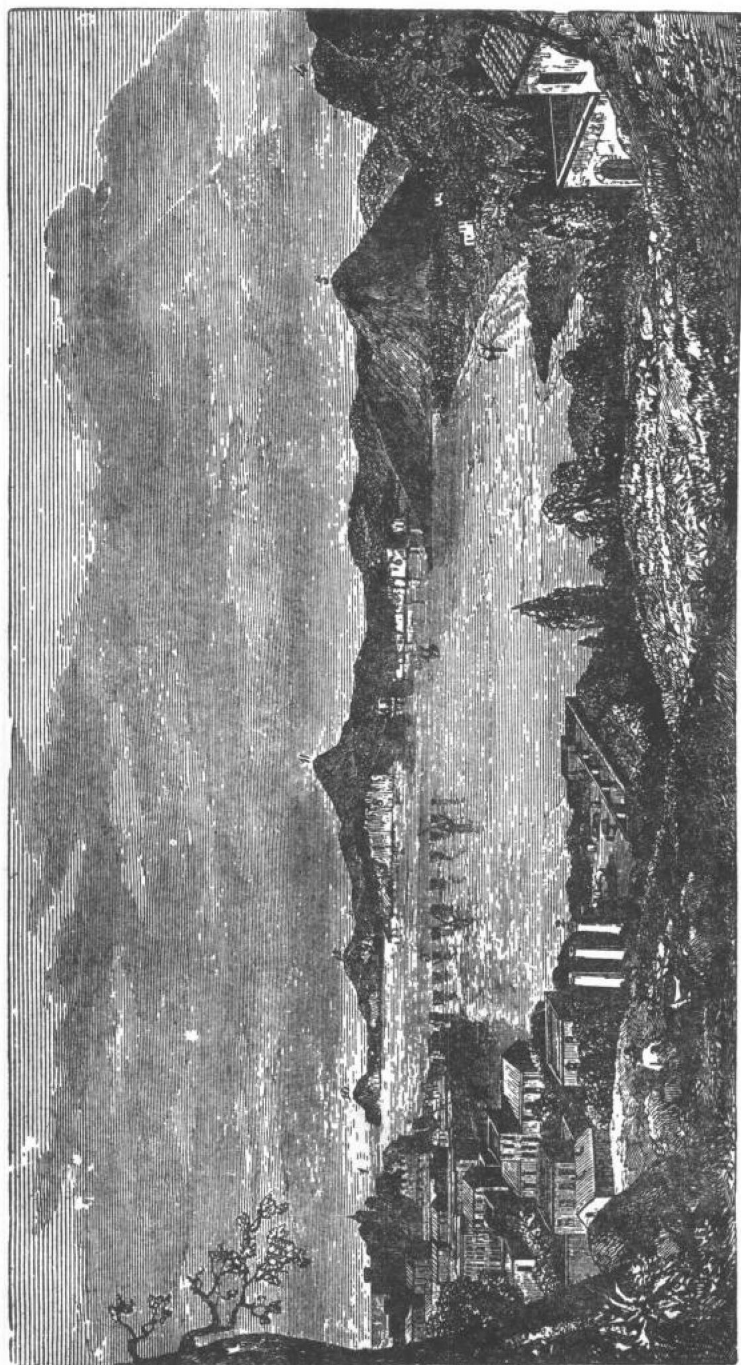
书号: 2163

字数: 439,000

开本: 787×1092 1/18

印张: 22 1/3 插圖: 4

定价: 精装本 3.05 元
平装本 2.45 元



那波利附近贝依湾全景

1. Puzzuoli 浦祖奥利 2. Temple of Serapis 塞拉比庙 3. Caligula's Bridge 卡里久拉桥 4. Mt. Barbaro 巴巴洛山 5. Mt. Nuovo 奴奥伏山 6. Baths of Nero 尼洛浴池 7. Baiae 贝依 8. Castle of Baiae 贝依堡 9. Bauli 包里 10. Cape Misenum 米孙嫩角 11. Monte Epornio in Ischia 伊斯基亚岛的依朴米德山 12. South Part of Ischia 伊斯基亚岛南部

地 質 学 原 理

或

可以作为地質学例証的

地球与它的生物的近代变化

查利·萊伊尔爵士著

“要認識真理,先要認識真理的条件”——培根。

“坚硬的岩石不是原始的而是時間的女儿”——林納(見“自然体系”五版, 219 頁, 1748 年, 斯德哥尔摩)。

“在地球的一切变革过程中,自然法則是始終一致的;她的各种規律是唯一有制約一般运动能力的东西。河流和岩石,海洋和大陆,都經過各种变化,但是指导那些变化的規律以及它們所服从的法則,始終是相同的”——浦雷佛尔(見“赫屯学說的解釋”, 374 节)。

PRINCIPLES OF GEOLOGY

OR

THE MODERN CHANGES OF THE EARTH AND ITS INHABITANTS
CONSIDERED AS ILLUSTRATIVE OF GEOLOGY

BY

SIR CHARLES LYELL, BART., M. A., F. R. S.

"Verè scire est per causas scire"——Bacon.

"The stony rocks are not primeval, but the daughters of Time"——Linnaeus,
Syst. Nat. ed. 5, *Stockholm*, 1748, p. 219.

"Amid all the revolutions of the globe the economy of nature has been uniform, and her laws are the only things that have resisted the general movement. The rivers and the rocks, the seas and the continents, have been changed in all their parts; but the laws which direct those changes, and the rules to which they are subject, have remained invariably the same"——Playfair, *Illustrations of the Huttonian Theory*, § 374.

Eleventh and Entirely revised Edition

In Two Volumes——Vol. II.

Illustrated with Maps, Plates, and Woodcuts

New York

1874

第十一版 序 言

因为本版“原理”第二册的印行,离上版只隔三年,所以修改和补充的部分比第一册少;第一册的两版之间则相隔五年。

我仍旧照第一册的办法重印第十版的序言,使读者可以看出其中的许多重要增补和修正;由于在第九版和第十版之间的15年中,科学上有很大的进步,我认为这样的增删是有必要的。该版200页之后的页次,虽然与本版略有不同,但更动不多,查阅时不至有多大困难。

我现在把增加于本版的最重要的新资料表列如下:

	頁数
新西兰間歇噴泉,和丁台尔博士对間歇温泉作用的可能方式的說明	219--223
史克魯普論水在火山噴发中的作用	226
侯歇尔爵士和巴培居对沉积物的迁移可以引起地下等溫綫的变化的意見	231
华雷士論狗的单一起源	294
达尔文論性的选择	328
罗牧师对蝗虫羣到达麦合拉島的敘述	425
达尔文对史前人类的某些不正常构造是相当于某些低級动物相同部分的討論	484
米伐特对自然选择說的異議和达尔文的答复	297
苏必利尔湖的溫度和动物羣	576
根据深海网捞的結果,說明海洋中可以居住区域的深度。在相邻的溫暖和寒冷区域内,海洋动物羣的差別程度	584

第十版序言

在第一册的序言中,我曾經将本书各版以及“地質学綱要”和“人类远古史”的出版日期列成了一张表,并且指出后两种著作和“原理”的关系。

在同一篇序言中,我第一次編了一张主要增訂表,尽可能指出第九版中的相当頁数,使已經熟悉較早几版的讀者立刻可以找出那些是新增的部分。

我現在将第一次增入本册第十版中的主要补充和修正的部分列如下表:

地質学原理第十版第二册主要增补和修正表

第九版 頁 数	第十版 頁 数	增 补 和 修 正
396—424	1—47	由于我在 1857 和 1858 年重新考察了我在 30 年前(1828 年)調查过的埃特納山,因此在第二十六章中对該山的构造問題,增加了很多資料。我在其中說明了双軸噴发的学說(9 頁),描写了 1862 年的熔岩对波美谷的风景所起的变化(31 頁)。指出了已知噴发日期的某些熔岩的坚硬組織和原来斜坡的陡峻程度(35—36 頁)。討論了埃特納山某些古河谷和山体的以往构造关系(40 頁)。 說明第二十六章內容的 11 幅木刻图,主要借自我在 1858 年交給皇家学会的、討論埃特納山的論文。
444	69	这里对 1866 年二月桑多林灣的近代噴发所产生的变化作了敘述,并附該区鳥瞰图一张。
452	82—89	根据罗伯茲、曼脫尔和威尔得的报告,敘述了 1855 年新西兰的地震以及羣島中陆地的永久上升和沉陷情况。描写了岩石中的断层和有 9 英尺的变位。增加了一张这次地震的受震区域图。
488	135—140	根据 1783 年和 1857 年卡拉布里亚的地震,討論了地震波的起源和传播方式,并附新图三张作为說明。对馬勒特建議的、用数学計算地震震源在地壳中的深度的方法,作了簡略的說明。
494	146	鍾胡恩論爪哇帕潘達揚火山錐的截切。
529	187	确定瑞典的海陆相对水平是否还在变迁的最近观察。
527	192	吉弗里斯和托列尔論瑞典尤得瓦拉区冰川时期的介壳。
542	208	根据地球外壳旋轉軸变迁的臆說,討論气候变化的可能原因。
538—542	209—213	第三十二章經過局部重写和扩充。这里指出老的观念认为結晶岩石,不論层状或非层状,如花崗岩和片麻岩,都是产生在地壳的下部由熔融状态的中央核心冷却而形成的。这种老的观念,必須予以废除;現在我們在各种时期都找到了花崗岩,而变质岩是由沉积岩变质而成,这里含有已固結的地壳的剝蚀作用的意义。
542—544	225—234	第三十三章的大部分已經改写。这里指出,最近对近代噴发产物的化学研究,是有助于大量盐水在噴发期間进入火山中心的学說。内部的熔融物质儲庫虽然庞大,但在地壳中只占很次要的地位。 照假定,由于行星的热量不断向空間輻射,因而繼續在損失;这种損失,可能从与电和化学作用相关的太阳磁力得到补偿。

(續表)

第九版 頁數	第十版 頁數	增 補 和 修 正
第三十四 章的一 部分	261—283	第三十五章大部分是新的。以前对拉馬克的变异說提出的反对意見和它的答复,都作了評价。如果新种不时在創造,自然科学家是否有机会亲眼看見它們的首次出現的問題,也作了討論。“創造的跡象”与达尔文和华雷士所提倡的“自然选择說”,也作了評論。达尔文所著的“物种起源”对于各种見解所产生的影响,以及胡柯博士对植物物种形成——通过变异和选择——的意見,都作了考虑。
592—593	284—315	第三十六章大部分是新的。其中說明了达尔文对在培养下的动植物可以通过选择作用——不論无意識的和有計劃的——形成新种的意見。提到了他的“泛生論”或长期失去的特性可以在后代中或杂交后恢复的方式。討論了动植物的某些部分可以通过选择作用而发生变异,同时其它部分可以維持不变的事实。考虑了植物的杂交和动物的杂交在物种性质和起源方面的意义。
	316—328	第三十七章的大部分也是新的。其中討論了自然选择和人工选择的比較。說明了物种在食物不足的情况下的繁殖趋势、生存竞争和决定“适者生存”的条件。比較了林納、德·坎多尔和达尔文的意見。指出了世代交替現象不能用来解释新物种的起源。
629—634	329—353	第三十九章討論陆栖动物的迁徙和散布的部分是重印的,只作了一些补充和修正。前几版中的旅鼠和拉普兰土拔鼠的图比較不准确,現在用按照伦敦动物园的活标本画的木刻来替代。
646—657 和 613—682	369—401	第四十章論魚类、介壳类、昆虫和植物的地理分布和迁徙,大部分和第九版相同,但有下列几点的补充和修正: 巴拿馬地峽两边的海生介壳和魚类的物种(370頁)。离陆地300英里外看到的飞蛾(380頁)。邦勃雷爵士論巴西高原的植物(385頁)。达尔文对浸在盐水中的种子和果实不至损坏的討論(321頁)。R. 白朗論墨西哥湾藻的来源(392頁)。达尔文論鳥类运输的种子(396頁)。
	402—432	第四十一章是完全新的。其中討論島屿动植物在物种起源方面的意义。首先敘述东大西洋的各島,特別注意馬德拉和卡內里羣島,它們是由中新世火山形成的,然后討論它們的哺乳动物、鳥类、昆虫、陆栖介壳和植物物种与大陆上这些物种的相同或相异的程度。說明了在不同的羣島中,或在同一羣島的不同島屿中找到的所有这些綱中的物种的一致性和不一致性,与每綱所享有的渡海便利条件有显明关系。并且指出了这种关系在物种起源于变异和“自然选择”說方面的意义。
689—701	433—463	第四十二章論物种的灭亡,是从老版重印的,只有少数增补,主要的增补是:——胡柯博士論圣·海伦那植物的消灭(453—463頁)。特拉弗斯論外来植物在新西兰的散播(453頁)。
660—663	464—494	整个第四十三章論人类的起源和地理分布,除了最前面的5頁外,全部是新的。較著名人种的远古程度以及他們的地理分布,和主要动物区的符合,都作了考虑。关于人类有多种起源說,也作了討論。渐进发展說和达尔文的自然选择說,在人类是从低級动物发展的学說方面的意义,也作了探討。
746	535	罕布郡南岸本毛斯海底森林的簡述是新添的。
	536	陶孙博士对芬地湾海底森林的描述,加在这里。
765	557	属于青銅时代和石器时代的人类遗体 and 作品的遺跡,按照回頭的次序作了簡述。对新石器时代——馴鹿时代及最后的旧石器时代的器具作了敘述。对在罕布郡南岸和怀特島的漂积物中所有的旧石器时代的磁石器具的位置作了說明。
	564	对沙丁尼亚南岸克格里亚里附近上升的海相地层中陶器的时代,作了討論。

(續表)

第九版 頁 数	第十版 頁 数	增 补 和 修 正
775—797	579—611	第四十九章是根据第九版中的相当的一章或結束的一章重印的,此外只根据邓肯博士供給的資料对珊瑚的命名和各属生长深度的观察(589頁),作了一些修正。对加拿大最老岩系或劳伦系中的大量石灰岩,作了敘述(609頁)。

查利·萊伊尔

哈雷街七十三号

1868年3月1日

目 录

第 二 篇(續)

第二十六章	埃特納山·····	1
第二十七章	火山噴发(續)·····	32
第二十八章	地震和它們的影响·····	52
第二十九章	地震(續)·····	72
第三十章	地震(續)·····	91
第三十一章	沒有地震地区的陆地升沉·····	112
第三十二章	地震和火山的起因·····	123
第三十三章	地震和火山的起因(續)·····	133

第 三 篇

有机界現時正在进行的变迁

第三十四章	拉馬克的物种变异說·····	151
第三十五章	关于物种性质的學說和达尔文的自然选择說·····	161
第三十六章	培养动植物的变异在物种起源問題中的意义·····	174
第三十七章	自然选择·····	193
第三十八章	物种的地理分布·····	201
第三十九章	陆栖动物的移徙和散布·····	217
第四十章	物种的地理分布和移徙(續)·····	227
第四十一章	就島屿植物羣和动物羣考虑物种起源問題·····	247
第四十二章	物种的灭亡·····	265
第四十三章	人类的起源和地理分布·····	284
第四十四章	泥炭、飞沙、和火山抛出物中化石的埋藏·····	303
第四十五章	冲积层和岩洞中化石的埋藏·····	313
第四十六章	有机遗体在水下沉积物中的埋藏·····	321

第四十七章 人类的遗体和工艺品在水下地层中的埋藏·····	331
第四十八章 水生物种在水下地层中的埋藏·····	345
第四十九章 珊瑚礁的形成·····	354
人名地名索引·····	375
动植物名称索引·····	388

地 質 學 原 理

第 二 篇 (續)

第 二 十 六 章

埃 特 納 山

埃特納山的外貌——側錐——它們的陸續消滅——埃特納山基部的上新世海相地層——新上新世的最老火山岩——埃特納山的古凝灰岩中含有現存植物物种的化石——埃特納山東側的波芙谷——本山的內部構造和雙軸噴發的証據——古代各熔岩層并非互相平行——波芙谷中的岩脈，它們的形狀和組成——大火山錐頂的截切——有史期間埃特納山的噴發——1699年羅西山的噴發——波芙谷的風景——1811和1819年的噴發——1852年的噴發——波芙谷在這一次噴發期間所發生的變化——卡蘭那谷中的熔岩流瀑布——大洞的傾斜熔岩——1755年的洪水是由于冰的溶化——复盖熔岩所保存的冰川——埃特納山的古代河谷——埃特納火山錐的年齡。

埃特納山的外貌 除維蘇威火山外，有最可靠記錄的火山，就是埃特納山；這座山巍然兀立在海岸附近，高度几乎達到11,000英尺¹⁾。火山錐的基部，近于圓形，圍圓約87英里；但是如果把熔岩的伸展區域計算在內，它的周綫長度可能加倍。

這座火山錐天然分成三條顯明的帶，膏腴帶、森林帶和荒原帶。第一帶包括山麓邊緣的優美田園，是人烟稠密，農業發達，地面上種滿了橄欖、葡萄、玉蜀黍和果樹的區域。向上是森林區域，樹木環繞着山邊生長，寬達六七英里，并有可以供給無數羊羣的草原。樹的種類很多，但以栗樹、橡樹和松樹為最繁盛；而在某些地區則有軟木樹和山毛櫸的叢林。森林區以上是荒原區，這是一個黑色熔岩和火山渣的荒地，它的上部邊緣，和一個台地似的區域相連接；在台地上，聳立着1,100英尺高的主要火山

1) 1815年，史梅斯船長用三角測量法在這裡所進行的測量，確定了它的高度是10,874英尺。卡塔尼亞人對這個數字表示失望，并且拒絕接受，因為它比李丘伯羅說的少了近2,000英尺。後來在1824年，侯歇爾爵士用氣壓表作了精細的測量，確定它的高度是10,872.5英尺，但是他當時并不知道史梅斯所得的結果。侯歇爾後來說，用如此不同的方法，得到如此相同的結果，實在是一種“愉快的偶合”；但是吳拉斯東博士說，“這可不是兩個愚人所能得到的那種偶合”。

錐，錐的噴口內，不斷地發出蒸氣和硫質煙霧，而在每一個世紀之中，都要流出幾次熔岩流。

側面噴發所造成的火山錐 在埃特納山的外貌上，以分布在山側的無數小錐最為壯麗；小錐的數目以森林區域為最多。從遠處望去，這些附屬於一個雄偉龐大的火山的小錐，似乎僅僅是些渺小的起伏，但是如果在任何其它地方，它們都將認為是相當高的高山。如果用埃特納山頂為中心，并用 20 地理英里為半徑，在馮·瓦特浩孫的地图上畫一個圓圈，那麼在這個範圍內，除了各處噴出的無數火山灰小岡不計外，大概有 200 個這樣的次要火山錐。在這個圓形區域之外，還有好幾個大型的近代火山錐，尼柯羅西附近的羅西山雙錐便是其中之一；它是在 1659 年形成的，高 450 英尺，基部的周綫約兩英里。這座火山的規模，雖然略大於本書第二十四章所敘述的奴奧伏山，但在埃特納山側面噴發所形成的各火山錐之中，它卻僅僅屬於第二級。大火山以東，白龍脫附近的米那多山，高在 700 英尺以上。

從荒原區域的下部邊緣往下看，這些小火山的確是歐洲最足以供人欣賞的特殊風景之一。它們高低不一，大小不同，並且排列成美觀而有畫意的山羣。從海上或從下面的平原向上看，它們似乎很整齊，但從高處向噴口里看，它們形狀的複雜，實難形容，而噴口的一邊，一般都有一個缺口。自然界中確實沒有一種風景能比蓋滿着樹木的火山噴口更有畫意的了。森林帶上部的各火山錐，主要長滿着高大的松樹，在較低的部分，橡樹、栗樹和山毛櫸比較繁盛。

這些火山錐的陸續消滅 埃特納火山的噴發史，雖然間斷不全，然而已經提供了許多綫索，使我們能於說明山的大部分陸續成長到現在的規模以及形成現在內部構造的方式。現在山頂上還在噴發的火山錐，已經被毀了許多次，有時由於爆炸，有時由於坍塌，並且每次又生長出來。它的大台地（圖版 V，2，和圖 85，a，b，c），似乎是古代的錐形山頂被截切的結果，在歷次爆發期間，山的最上部消失了，留下一個比較平坦的地面，作為近代火山錐的基礎。

絕大部分的噴發，是從圖 85 的大噴口 a 和從荒原帶的側錐中噴出來的。當在較低部分或中帶形成的小山凸出在一般水平以上，它們的高度可以被後來的噴發逐漸減低；因為從大山的較高部分流下來的熔岩流，遇到任何這些小山的時候，便會分成兩支，圍繞着它們流動，把它們基部的平緩斜坡逐漸填高。由於這種原因，它們的高度常常可以忽然減低 20—30 英尺，甚至於更多。例如，披留索山小錐的高度，因為被 1844 年從它的旁邊流過的大熔岩流所包圍而減低；另外一個岩流，近來又從這條路綫流過但是這座小山至今還維持着 400 到 500 英尺的高度。

在尼柯罗西附近有一个叫作牛西拉山的火山錐，因为好几次熔岩流在它的山脚流过，而在有史期間又堆积了許多火山灰，它的基部已經升高了不少；在 1536 年噴发期間，它的周围的平原最后被升高到如此一种程度，以致只留下錐的頂部，突出在一般地平以上。卡普雷大洞上面的尼洛山，几乎全部被 1766 年的熔岩流所淹沒。1669 年的卡普利倭罗山，是表示火山錐被消灭的最后阶段的一个奇特实例；因为当时有一股沿着历次陆續堆积的熔岩所形成的山脊流动的熔岩流，直接流入噴口，几乎把它填满。所以每一个側面新錐的熔岩，有損坏位置比它低的火山錐的相对高度的趋势；因此埃特納山四周的緩坡上不断地圍繞着无数的小火山錐，同时新的火山錐又不断地产生出来。

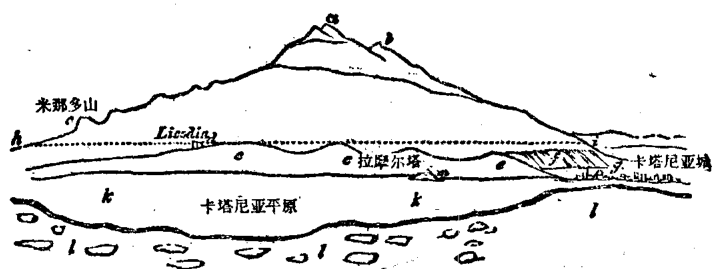


图 76 从普里莫索尔的石灰岩台地的頂上，北望埃特納火山的全景

- | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|
| a. 最高的火山錐。 | f. 卡塔尼亚西北面的层状水下 | k. 卡塔尼亚平原。 |
| b. 孟塔諾拉山。 | 火山凝灰岩的悬崖。 | l. 普里莫索尔的新上新 |
| c. 米那多山和上面的許多錐錐。 | g. 卡塔尼亚城。 | 世石灰岩台地。 |
| d. 李柯地亚·第·蒙納西城。 | h, i. 虛綫表示偶而看見的海成 | m. 莫太·第·卡塔尼 |
| e. 含海生介壳的泥質和沙質层，中 | 地层的最高界限。在卡塔尼 | 亚。 |
| 間杂有同期的礫状火山岩；所有 | 亚以北四英里的卡梯拉地 | |
| 介壳几乎都是現时生存在地中海 | 方，其高度高出海平面約 | |
| 的物种。 | 1,258 英尺。 | |

埃特納山的新上新世海相地层和火山岩 这里所附的埃特納山和它的四周的草图(图76)，是我在 1828 年站在普里莫索尔的第三紀石灰岩上面的，火山頂的位置，离繪图地点的直綫距离大約 24 地理英里。六英里寬的卡塔尼亚冲积平原(K)，就在我們脚下，西密托河从这里流过。河的北岸有一片丘陵地带 e, e, 大部是由第三紀新上新世的海相地层所組成。

卡塔尼亚——当地称为透拉·福特 (Terra Forte)——附近，由这一类地层所組成的区域，一定是在很近的地质时期内从海底上升起来的；因为非但粘土中所含的介壳化石几乎全部属于近代物种，而且在将近一千英尺高的泥質层上面，还复着两种沉积物，靠近海岸的一种所含的介壳，都是属于现代物种，另外一种則含有石灰岩和其

它岩石的圓砾, 这些圓砾, 显然是由西密托河从内地运来而沉积在三角洲中的; 这个三角洲, 后来和下伏的粘土层, 以及埃特納山附近地区和基部的海岸一同升出海面。在某些地方, 在上述的老冲积层中, 曾經找到象和其它已經絕种的哺乳动物的骨骼。这些海相地层后来逐渐被陆續在它們上面流过的熔岩流所淹沒, 但是还有一部分露头露在外面, 图內的 h, i 綫, 表示新上新世海相地层不規則地从近代火山熔岩流下面透出的露头的界綫。有的时候, 在 600 英尺以上的地方, 就找不到这种地层的露头, 但在卡塔尼亚以北四英里的卡梯拉地方, 有一个高出地中海海面 1,258 英尺的地点, 曾經找到海相粘土层。在这一点和附近的海岸, 例如在阿西·卡斯特罗和賽克羅披恩島对面的特雷沙, 以及在特雷沙西北一英里半的尼塞第等处, 含化石的粘土层, 却和同时代的玄武岩和其它火成产物共生; 这些火成岩是埃特納区域内火山作用的最古遗迹。这些較古的噴发, 可以說是为后来的大火山在海里建立了基础, 因为埃特納山的現在地址, 当时还是地中海中的一个海湾。所以, 在粘土中发现的那些介壳化石, 是鑑定火山較老部分年代的极有意义的資料。在我 1828 年亲自采集的 65 个物种之中, 狄息斯认为四种已經灭亡, 其余都是現在地中海的普通介壳。1844 年, 費列比也在同一区域内找到了 76 个种, 其中只有三种已經絕迹; 他同时发现, 在卡塔尼亚近郊塞法里地方找到的更多种类(109种)之中, 灭亡物种占現存物种的 6%。1858 年阿拉达斯博士借給我的 142 种标本之中, 灭亡种占 8%¹⁾。但是这些結果并不象它們最初所表現的那样矛盾, 因为所有繁盛的物种(半布紋蛾螺是例外; 以前已經說过, 这是索馬山古代凝灰岩中找到的 100 种介壳化石之中的唯一灭亡种), 現在还在邻近海里生存, 而几乎所有已灭亡的物种, 都非常稀少, 有时仅仅找到一个单独的标本。然而我认为, 埃特納山的最老部分, 比維苏威山的基础略老一些, 如果有人問我卡塔尼亚附近的第三紀地层和英国的建造在时代方面关系是怎样, 我的答复是: 它們大致和諾維奇·克雷格层相当。所以我认为, 埃特納山的最老噴发时期, 应当早于中欧和北欧最冷的冰川时期。

讀者切不可认为, 具有玄武岩的海相地层在海底形成之后先被升到現在的高度, 而陆上的埃特納大火山錐, 是后来的上层建筑; 因为我們有理由可以相信, 在海底噴发的长时期内, 埃特納山的基础和附近地区, 經常在逐渐向上隆起。这种緩慢的上升运动, 可能还没有停止, 因为在埃特納山的东麓海岸, 可以看到含着現时生存的海滨介壳(常常保存它們的原来顏色)的隆起沙滩, 而在第三紀地层和火山凝灰岩中切割出

1) 見 "Mode of Origin of Mount Etna," by the Author, Phil. Trans. Part II. for 1858, p. 778.