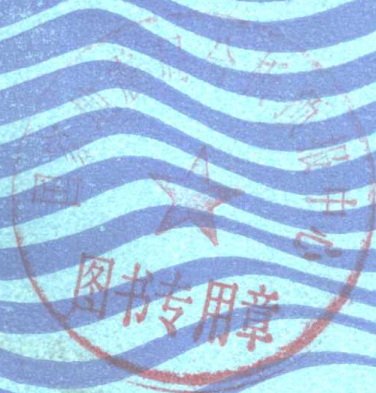


7078

56.38

变动的海平面

〔日〕 湊正雄 著



海洋出版社

变动的海平面

[日] 湊 正雄 著
耿 秀 山
陈 绍 仁 译校

海 洋 出 版 社

1987年·北京

内 容 简 介

本书是日本著名海洋地质构造沉积学家湊 正雄教授为“东海科学丛书”撰写的一本专著。全书共分七章，作者以对北海道等地猛犸象化石的研究为先导，深入讨论了新生代的气候，海平面变化，地貌和沉积标志，海平面的升降幅度及其引起的日本列岛古地理演变，并论证了新生代冰川时代的形成与发展，总结了海平面变动的各种原因。

该书章节简明，叙述完整，分析论证的资料翔实，可供海洋环境地理、地质地貌、石油地质、工业与农业规划、考古等科学工作者及有关高等院校的师生阅读参考。

责任编辑 盖 广 生

责任校对 李 华

变 动 的 海 平 面

[日] 湊 正雄 著

耿 秀 山

陈 绍 仁 译校

海 洋 出 版 社 出 版 (北京市复兴门外大街1号)

新华书店北京发行所发行 华昌印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 5³/₈ 字数: 110千字

1987年10月第一版

1987年10月第一次印刷

印数: 1000

统一书号: 13193·0570 定价: 1.70元

译者序

新生代长周期的海平面变动，特别是由此而导致的晚冰期15 000年以来大陆架的完全淹没，是地球历史环境演变的最重大事件之一。由于它影响到人类历史发展的若干背景，很早以前人们就重视观察、解释与此有关的各种地质地貌现象。

随着十九世纪末对大陆架和大洋底地质地貌调查了解的逐渐深入，1906年E.休斯(Sceess)提出了泛球概念的“海平面变化”(eustasy)术语。继而在本世纪二、三十年代的海平面变化研究热潮中，R.A.戴利(Daly)等人又以“冰川制约的水动型海面变动说”，把全球性气候的海平面变化和“地动型海面变化”(新构造因素导致的不同地区陆面相对海面的升降变动)区分开来。随着五十年代同位素等先进测试技术的应用及不同学科间研究的互相渗透，致使对海平面的定性分析与定量表示日趋完善，同时依据海岸与大陆架残留古滨线地貌、岩心剖面的古滨线——河口沉积和海陆相地层，以及它们所含生境确切的生物化石等同位素年代与标高关系(除去新构造因素的影响)，逐步建立了不同地区的海平面变化曲线，并通过世界各地的阶地年代对比，验证了全球范围的气候——海平面变化。

本书主要汇总了五十年代至八十年代初在日本及世界典型地区获得的定性与定量资料，并以作者的实地考察为线索，分析论证了新生代海平面变化及其有关的各种问题，特别是对隔海相望的日本列岛玉木冰期以来海平面变化模式的

建立，无疑对我国的有关研究是一个重要借鉴。同时，通过作者对南极横断山脉与阿尔卑斯造山运动生成时间的一致性分析，南极大陆和格陵兰岛冰盖区冰岩心和南极大陆周围沿海岩心分析与同位素年龄测定，以及深海岩心的氧同位素测定和古海洋地理变迁等研究，从山岳冰川和大陆冰盖与极地阿尔卑斯造山带形成的因果关系，提出“冰期造山运动起源说”，把全球性气候的海平面变化赋予以大地构造（造山运动）的背景，成功地应用“古地理变化说”，合理的解决了“水动型”与“地动型”海面变动说无法解释的矛盾。同时还确切地证明冰川时代并不完全限定在第四纪期间，在南半球开始于始新世后期的4000万年前（山岳冰川）或渐新世的3700万年前（大陆冰盖），在北半球从中新世末期的1000万年前（山岳冰川）或上新世末期的300—200万年前（大陆冰盖）至现在。

本书第二、六、七章由耿秀山同志译出，第一、三、四、五章由陈绍仁同志翻译，然后相互校对，最后由耿秀山同志统稿。由于译校者水平所限，译误和不足之处在所难免，望读者不吝赐教。

译校者

1984年5月于青岛

目 录

序言	(1)
第一章 北海道的猛犸象	(3)
1. 襟裳岬猛犸象的臼齿化石	(3)
2. 猛犸象的时代	(8)
3. 猛犸象的来路	(16)
第二章 海平面的升降运动	(21)
1. 有明湾的围垦工程	(21)
2. 关于冰期的海平面升降运动	(25)
3. 新泻平原的地基沉降	(29)
4. 石狩平原与石狩新港	(45)
第三章 从海底地貌来看海平面变化	(68)
1. 海底阶地	(68)
2. 浪蚀阶地	(75)
3. 津轻海峡西口的海底地貌	(77)
4. 新期砂层	(83)
第四章 海平面变动幅度的有关问题	(86)
1. 确定古海岸线的难点	(86)
2. 冰期的气候变迁	(89)
3. 日本玉木冰期的古气候与古地理	(93)
4. 玉木冰期日本的古地理	(98)
第五章 全新世的古气候与海平面变化	(101)
1. 全新世的气候变迁	(101)
2. 泻湖	(116)

3. 海岸平原与人类	(119)
第六章 新生代的冰川时代	(129)
1. 冰川时代开始	(129)
2. 大陆冰川的发生与扩展	(132)
3. 冰川作用为什么不是同时开始的?	(136)
4. 冰期与造山运动	(138)
5. 海平面的变动如何?	(142)
第七章 海平面变动的各种原因	(147)
1. 古地理变化说	(147)
2. 海底隆起说——星野通平的看法	(149)
3. 古生代的冰期及海平面变动	(154)
4. 海水量不变吗?	(158)
5. 小结	(160)
附表	(162)

序 言

我年轻时曾写过一本小册子，叫做“湖泊的形成与消亡”。那是一本有幸得到好评的书。最近受东海大学出版会约请，要我务必为“东海科学丛书”写这本书。但由于我多年未从事海岸泻湖的工作，目前缺乏新的资料。然而我却搜集了不少比泻湖更古老，有关海平面变动的资料。

我手边积累了一些海岸平原地下埋积地层的资料，本书汇总的就是其研究结果。无庸赘述，这样的工作归根到底不是个人力量所能达到的。实际上，这里述及的大部分资料，都是大家积极开展工程地质、土木工程地质和海洋地质方面的活动结果，特别是地质咨询公司根据多年从事地基调查搜集的，或是主要为野尻湖岸大规模发掘调查及有关第四系大小研究团体的研究结果提供的广泛资料基础。

写作本书期间，曾得到郷原保真、星野通平、五十嵐八枝子、井尻正二、北川芳男、奥水達司、松下勝秀、柴崎達雄、陶山国男和武田裕幸（按英文字头 A, B, C, … 顺序）的指教及对部分初稿的修订。对此，于怀铭刻、并深表谢意。

现在读起来会深深地感到，关于海平面变动的详细叙述，仅限于玉木冰期以来，更早以前因资料不足，特别是第四纪以前几乎是个“谜”，很难下结论。然而在这方面，通过日本独创的先进学术活动，使我有很大收获。其中再次了解到，

不能埋没星野通平博士的贡献。这也是我最为欣慰的。

我是侧重造山带研究的，其他方面是外行。在工程地质学、土木工程地质学、地下水文学、海洋地质学、古土壤学、古生态学（孢子花粉、超微化石及软体动物化石）、古地磁学、年代测定学、人类学和考古学等诸多方面的人材培养中，从有关同事那里学得了第四纪学的知识，还在上述诸方面专门领域中得到某些非同事的帮助。在此一并致谢，并预祝诸位日后尊体健康，工作上获得成功。

再者本书叙述力求平易，但对所用的一些特殊术语，怕有难以理解的地方。鉴于篇幅的限制，没有对术语进行解释，故请参见已公开发行的“新地学教育講座全集第16卷”

（東海大学出版会），还有“地学事典”（平凡社）、拙著“日本的第四系”（築地书館）和“地层学”（岩波书店）等，多少都会起到一些参考价值。这是我附带写上的一点心意。

最后是本书的出版，应铭记东京大学出版会编辑部中陣隆夫的热诚帮助，并致以敬意。

湊 正雄

于石狩郡当别町字金泽

1980年9月末

第一章 北海道的猛犸象

1. 襟裳岬猛犸象的臼齿化石

那是1954年6月中旬的事情。我和工业技术院地质调查所的猪木幸男博士与垣见俊弘博士一起，在襟裳岬附近一带进行了地质调查。猪木和垣见至今仍在进行岩石学及构造地质学等方面的各种研究，积累了经验，取得了很好的研究成果。当初的任务，是为编制各地区的地质图而进行的填图调查。

地质填图是地质学领域的基础工作。襟裳岬的新第三纪砾石层与日高系接触。此处的砾石层并不完全是由砾石组成，不仅普遍含有化石，而且还经常变为泥岩、粉砂岩和砂岩等互层。日高系主要由粘土板岩、千枚岩和变质砂岩组成。因此，想搞清两者的实际界限究竟在何处。

基于上述原因，我参加了这次调查。在进行所有山谷调查时，都是从谷口开始敲打岩石标本，工作中断续地观察日高系与新第三纪地层的界限。山谷里饲养着刚引进的褐色肉牛及顿兹(guernsey)乳牛，可提供含脂肪量高的乳汁。山谷中暗淡的景色，使我想起了盛开在树木丛生的小河边上的樱花和七重草。

疑难问题解决后，在准备返回札幌的一天早晨，突然有

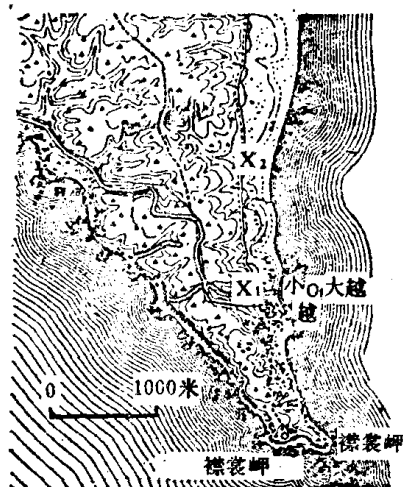


图 1 襟裳岬附近猛犸象的臼齿化石产地 (据 M. Minato, 1955)
 X: 铃木正男在小越村的发现地点
 X₂: 佐佐木久吉在小越村的发现地点

人拿来牙化石问我：“这是什么？”这个人就是住在襟裳岬附近小越村的铃木正男。问知，是两、三天前在小越宿店后面耕地的时候，从陡崖落下的土中掉出来的。我一看，知道是象的臼齿化石。于是猪木、垣见、铃木和我四人就去现场观察。很快就了解到，那是从襟裳岬周围发育宽广的低位阶地砂砾层中出土的。

铃木听说是象的牙齿化石感到很惊奇，反问道：

“在这样寒冷的地方还有象吗？”我回答：“不，即使说是象，恐怕是猛犸象。”

“那太惊人了，真有趣，好好地调查一下吧！”

这个消息很快在小越村传开了。当天中午，佐佐木久吉也带着臼齿化石来到旅店，据说是 20 年前从距小越村 1.4 公里的北海岸捡来的。铃木发现的是上颌臼齿，佐佐木发现的是下颌齿。从年龄来说，佐佐木的标本是一颗老猛犸象牙齿。于是，大家都去观看佐佐木的化石发现地点。

小越村北海岸一带覆盖着海相砂和桃红色火山喷发物，猛犸象的臼齿是从砂和火山灰层底下的砾石层中产出的。

上述砾石层与铃木发现的位置一致，构成低位阶地的上

部。断定砾石层在小越海岸 15 米的高度，直接覆盖在日高系不整合面之上。但阶地砾石层的高度向山地逐渐增加，可达至 30 米的高度。总之，阶地向海倾斜有明显的起伏。

阶地面的倾斜，大约与很早以前观测到的日高山脉南端以襟裳岬为中心的缓慢持续抬升有关。与此相关的问题另有别述，这里首先谈谈襟裳岬（小越村）的猛犸象。

奉借到两颗臼齿化石后，我十分珍惜地带回我在北海道大学的研究室。佐佐木的标本长期由小越小学保管。同时，在我的研究室中还保存有从萨哈林岛（又称桦太，即库页岛）海岸及中国东北采集的猛犸象臼齿化石。这些都是我的老师以前采集的。

中国及萨哈林岛的标本比小越的化石虽保存良好，但不完整，故不能与小越的标本直接对比。其中萨哈林与小越产的化石特别大，不是真正的猛犸象臼齿，也许是亚种。中国的标本大概是猛犸象化石，与佐佐木的标本一样，都是下颚第三大白齿。

依据查阅松本彦七郎及其美国老师奥兹本（Osborne）及德永重康等的文献资料，上述化石均明显的属于猛犸象 [*Elephas (Mammoth) primigenius Blumenbach*]。总之，冰川时代它们主要生活在欧洲广阔的西伯利亚及北美大陆。所以，这确实是猛犸象的臼齿化石。

通过鉴定，铃木的标本为上颚右侧第二大臼齿—— M^2 ，佐佐木的为下颚右侧第三大白齿—— M_3 ，可惜佐佐木的标本欠缺前部，拉麦拉认为不象第二十一颗，推定为第 24 颗牙齿。总之，是颗老猛犸象的牙齿， M 是臼齿的代号。

实际上在我们获得小越村猛犸象臼齿化石之前，在北海

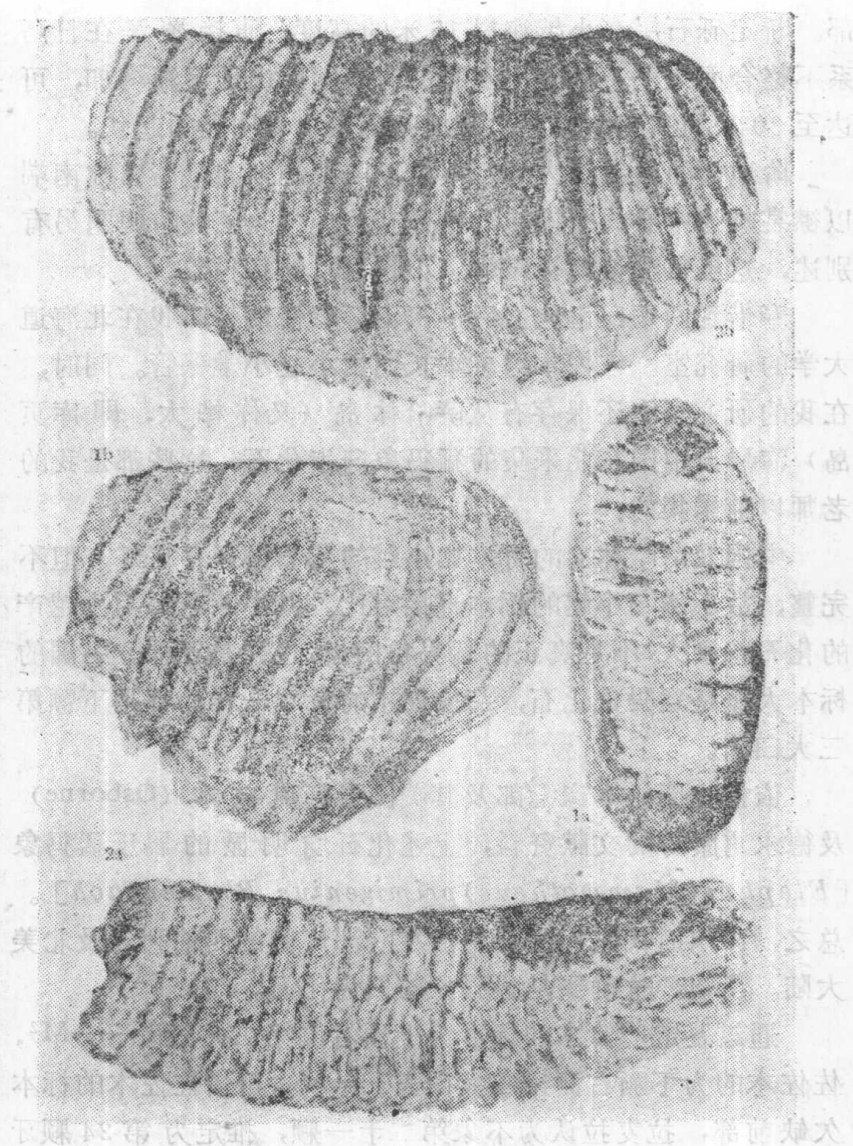


图2 小越村猛犸象的臼齿化石(据M·Minato.,1955)
 1a、1b: 小越村小学保存的; 2a, 2b: 小越村北约1.4公里处出土的;
 1a、1b为M²; 2a、2b为M³; 图片中化石约占出土总量的1/3左右。

道夕张就已发现猛犸象的臼齿化石存在。只说是夕张，但不知到底是夕张山脉或夕张川，还是夕张市？该标本被水动力磨损的很厉害，在冲积平原滞留了很长时间或受到海岸波浪作用的强烈冲击。

化石发现在地域广阔的夕张某地区，或者在北海道中部的什么地方。煤矿工人在劳动中有不少人对化石感兴趣，也有不少机会随身携带到外地去。有时为了对劳动地点留念，把化石从萨哈林带到北海道，不久又把化石转送给其他人。

年轻时我常去千岛进行地质调查，在国后岛遇到一位老人，他有许多白垩纪的菊石化石，均为最常见的华丽菊石（*Gaudryceras*）等。问起产地，说是采自择捉岛和国后岛某地方。

但在这些岛上找不到白垩系，不可想象有菊石化石发现。此后又问：“您来千岛之前住在何处？”他回答说：

“在几春别当井下矿工。”他终于说出了真心话：“休息时有时去钓鱼，是在河岸上采集的。”所以说不是在千岛，而是在几春别上游出土的。

上面谈的事情经常发生，所以不应该相信北海道夕张这样的含混词语，在夕张绝对不会有猛犸象的臼齿化石出土。

可是，因为有小越发现猛犸象的事实存在，看来夕张的化石也许真的是在北海道中部某地区出土的。关于这一点现在还没确定下来，实际上这种标本还保存在京都大学地质矿物教研室里。我曾经参观过两次，榎山次郎已进行了研究。东京科学博物馆陈列着该标本的复制品。我进京调访复制品时拜访了井尻正二博士，同他讨论了我对小越猛犸象臼齿的记录和鉴定结果。

关于M²，不仅我注意到有可能是*Parelephas armeniacus* (FALCONER)。井尻也有这种看法。但M²与M₃所处的层位状况是一致的，可视为个体变异。其结论是，两颗臼齿不能看作别的象化石，而是真正的猛犸象化石。以上看法，请参阅1955年的论文。

在把小越村的标本还给铃木和佐佐木之前，我自费请雕刻家制作了化石模型，保存在北海道大学地质矿物学研究室。诚然，如果有预算经费的话，可从他俩手里买过来，由研究室妥善地进行保管。可当时做不到，现在甚感遗憾。

最后应该说明，假如小越小学不幸失火的话，学校保管的原标本也许烧掉了，或者在此之前被某博物馆买走了。我时常想，平安无事就好了。

2. 猛犸象的时代

襟裳岬小越村的猛犸象臼齿，很明显地均出现于低位阶地的砂砾层中。虽然我观察到这里的砂砾层上覆盖着桃红色的火山灰，但并没有对它进行深入研究。

但是，在北海道大学石川俊夫教授的指导下，胜井义雄博士对最近时期的火山喷发物进行了研究。胜井在支笏破火山口周围，搞清了因喷发机制的差异，导致了两种不同的火山喷发物形成。下部为喷落的支笏浮石堆积物，其上覆盖有支笏浮石流和支笏泥石流，还有火山碎屑物流和浮石流堆积物。前者在火山爆发时喷向高空，由于偏西风的缘故，主要分布在火山口的东部；后者存在于接近于地表形成的岩浆房中。岩浆房由很厚的屋顶及围墙组成，内部呈不规则形，有

许多大小不等的支柱无规律地支撑着屋顶，还有部分围墙。

屋顶、围墙和支柱肯定由新第三系的绿色（火山质）凝

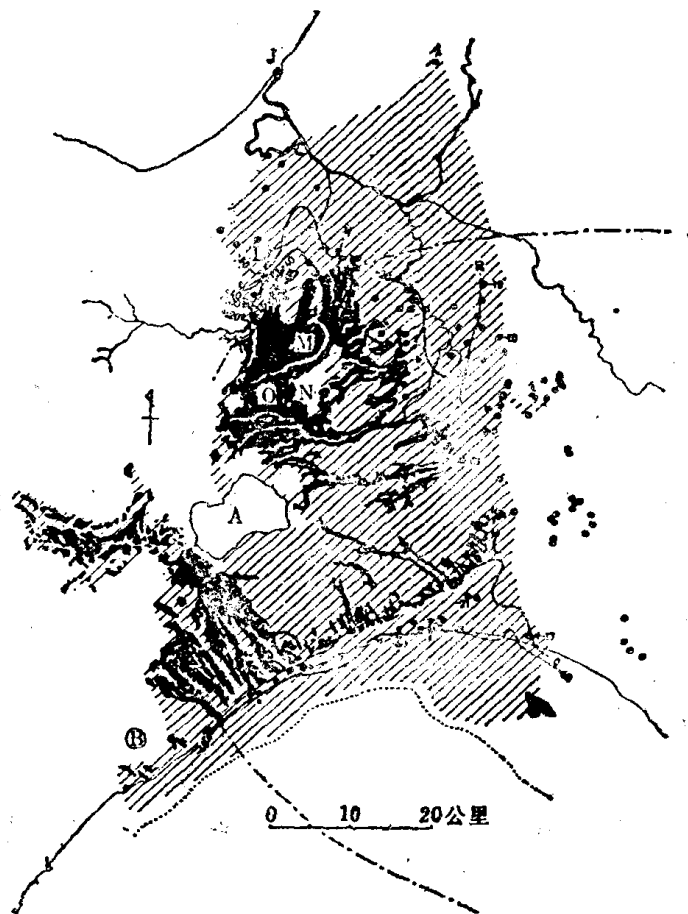


图3 支笏火山喷发物的分布(据M·Minato等, 1972)

黑色——支笏火山喷发物露头；斜线——被覆盖的支笏火山喷发物；小圈(或双圈)——据钻探证明有支笏浮石流及支笏喷落浮石堆积物的地区；黑点——据钻探证明有支笏喷落浮石堆积物的地区；数字是支笏浮石流的基底高度(海拔)；点线——表示支笏喷落浮石堆积物的分布范围；细线——海岸线

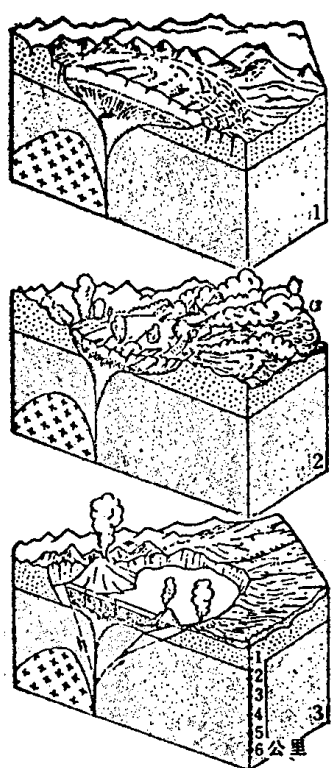


图4 破火山口形成模式图
(据湊, 1970)

- (1) 火山喷发物喷出之前的地表隆起状态;
- (2) 浮石流的喷发和落下;
- (3) 破火山口的形成及新期火山的诞生

网——老第三系; 点——新第三系; 十——深成岩

灰岩, 日高系的粘土板岩, 白垩纪及新第三纪花岗岩类, 或者支笏浮石流之前先流出的各种新老浮石流形成的。

综上所述, 即使称为岩浆房, 也是生成岩石、裂隙和断裂的综合地质体。它自上而下连续深入地壳内, 绝不是单纯的形成空洞。

首先是水分挥发使气压升高, 导致岩浆房屋顶整体隆起, 最后冲破围墙形成浮岩, 造成浮石流溢出地表流动。总之, 浮石流破坏了岩墙在水平方向上流出, 其分布没有定向性, 而呈放射状。

岩浆溢出后形成一个大空洞。因为上述的大小支柱和围墙大部分被岩浆所同化, 勉强残留下来的破碎部分, 随着浮石流就流出了, 最后屋顶部分陷落, 堆积在洞底。

如前所述, 就形成了破火山口。其形成过程, 请参考章末文献。浮石流和喷落浮石堆积物, 是不同活动形式的火山喷发物。

处于后者的岩石, 近喷出口的堆积部分, 在堆积于特别