

1941 年

第

卷

第

8

期

---

---

# 地理集刊

第八期

國立中山大學地理學系出版  
中華民國三十年二月

---

---

國立中央圖書館  
NATIONAL CENTRAL LIBRARY  
NANKING

# 目 錄

中國地理區(續)-----	許逸超
梅縣地形又初步研究-----	徐俊暉
澳門地理-----	何大章 繆鴻基
地形學原理-----	Emm. de Martonne 著 吳尚時 譯
氣候學-----	Emm. de Martonne 著 許逸超 譯
水界地理——湖泊-----	Emm. de Martonne 著 吳尚時 吳俊初 譯









東東之、山嶺來物帶及成標山、鳥但有路以土左仍  
 長、迤屬脈、山等紀種林部而作。谷為、枕鉄尤積湖  
 長止皆山千樛三、森南合餘環山雞野、滿、冲凱中  
 狹南地遠色鉄平係在東混僅滿端平前南大島與之  
 圖西之亮南鋼在閩；寧漳，保弥北濕以今甚間、林  
 範、延嶺、金毛候色迤土久仍，其原紀。力有民山  
 處蔓爺脈、當氣近在色已則林。之立称勢因農、  
 東合系老山漢地因成但黃伐入茂地成九之人、國于  
 之滙山色遠之就。故、共政侵木產而十)日岸韓韃獵  
 原江火北哈江因成、土壤島北古材落常Land、互多皮林  
 平里白、林結似而化林土半向、木臨屬外江。實事地  
 遼殊長心吉綠噴化氣森色東。湖之地本人們一之從  
 松鳥凡中、鴨土腐被色黑遠境洞大等。man's國之生、  
 在與。為嶺門。豈未疾因蓋遍未最湖治。No魯。圍為人  
 江端山才國富自、称、。圍尚國凱不(冀必樂漢滿與  
 龍尖白廣抵極初中另部壞菓多我與莒境除為厘以之  
 黑之長張東藏紀吳、南土、地為江荒之、叶本有化  
 起島以抱、蘊四合者林色山土豈里部人線東為、退  
 北半。西脉，第混中吉棕滿間依蘇大與沿閩，華多

(C) 與安邱陵地：

自遼熱西北部之斜克蘇魯山起、

地富第混中區少短及以及  
高極末物帶林雜末尔其線

林量紀植林生林為乎以沿  
阿儲三、森天森多連、路

山鑛茅係在要、中、間東  
里金在閩、產帶山倫其中。

乎、石候土國一。索息。大  
勒口岩氣灰我發密、稷称較

尹之地因成為安茂吾人之力  
之江就、故占與極倫旋落勢

北里為成、昔大仍鄂為部人地  
以蘇山而化在部本育之性俄陵河

江鳥質化氣。西林、化打地邱熱脉  
嫩于土腐被土則、地河有各河即山、

繞南之自、森、安處種生河  
環南之自、森、安處種生河

北東次初中称部與之善為  
東而煤紀其另一小治地指危  
向、四合者之、聞其林黑

魯古構東谷滌陵鑛合為矣鈣  
蘇蒙西成山河邱等泥已壞富

克為南畧行逾于煤壞、土頓  
料雖而、平西入、土少色中

界、脉之為而致色較眾其  
北原東山向復年、黃量之

西平北山南且幼銀共兩成厚  
、遼北燕西、脱、壞因而廣

成私之陸北間已金土部合積  
之接北南東其部富色大混堆

自東東除多佈大。黑但壞土  
免改甚故迤矣為、土黃

免改甚故迤矣為、土黃  
免改甚故迤矣為、土黃

燕部頗、高源年而色與則  
界一响外、葦壯東棕壞部

南之影向干之度之土面  
、原緣走若等仗土成色其  
山高迤西及河起、而危。

部漢佈治可  
南則分政誠  
。部東及，  
牧中土便損  
遊，邑不口  
為入粟通康  
仍蒙漢交健  
部多部國民  
北部北區人  
，北其本，  
墾，。日  
向來重墾滿  
多魯並農蓉  
地冀牧于美  
部從農利內  
南亦，不境  
故，雜類，  
，人交，係也。  
質漢蒙處閩慮

### (II) 齊魯邱陵地：

東，，東部，聚東才合而凡，間，概勢，  
北東，今之近似其上相新代山其島獨之水  
西，以之成為左層西北一較古低。半甚手帶  
為南脈始分于地作東之層不之岩部勢携衣  
，濟山，，聚致多常層地為聚矢東岩脈一  
線，行積，因逐，積其異多平石。成山，  
界東太德Corridor，者新類俯地積之野火山隔  
之山，其之，初時要其此，山冲紀甚，千相  
原故其水，(Chowie)代張重，與脈帶示陶亦後之島  
平，，諸，(生繁為向約山一沒奧地以東半  
與離島淮廊新度較走谷成而出武益動遠東  
地分大黃走末極中之河而以約寒小移其遠  
山野一國澤代于其北離老州隱之故陸有英  
南層之嗣膠生至，而，較克而新，大脈州  
西此中，以中，橫于降層如，較多代山登  
東大海漾又在高縱近下地。成代甚生山東  
山向黃蕩間部特層或而翼地野時層中旁山  
走為波其西起折，西仰盆若為折自故蓋  
南原海，。突，而西，成麻反小則，。

陶區充耳，以壯亦濇多米，民賢剝相  
為之水湍地連而質水仍小上居聖過陸  
其圍兩短角間老土兩鈣，之。受口者  
周，流三中為，為含粟陵名慰人殖  
屬弧中急之，已鑛已則高邱有，因墜  
連山海多成域，等，麥兩頓壯但此  
相火黃，組區現鐵質者小，亦雄，東  
以島，凡位小所島以，鈣中多產，力勇赴  
列。屬肢脉半貌煤之地，履縹体忠及  
廟著本積山之全，者台屬等障，僕伍  
有頭。面沂骨即全上積梁花爾長勤入  
中為地惟秦肯，饒陵冲高棉野偉性軍  
且甚益，為脉帶內邱，步。幹民從  
，勢成育部山<sup>等</sup>地境，性小生龜龜，  
里形形發西<sup>等</sup>山陵。壤酸屬瓦三，淘仍續  
公，夕系東勞邱矣土有粟，砍人薰類待  
百此往水山為<sup>等</sup>之形色帶山豆果漢之旱  
僅終亦，故部漑地棕，改文是為哲水。  
寬落，足。東極之為淨，悉純克，接



顯山脈，其間湍流在山中，則  
明脈降，其間湍流在山中，則  
之均，支行急，兩山地，于傳  
自大而流造，山地，于傳  
自然致河力成，其較，故山，已  
區與流能縱或遠，故山，已  
也，油之穿谷亂，東南地，近  
，此岸主山。石河南，盈形，該  
，地，穿可，所，展，區，丘，過，南，規，大，江，有，鄧，麻，姑，可，數，在，嶂，沙  
形，並，山，成，在，成，者，凌，半，緣，律，致，莫，流，二，就，(，置，此，德，其，竹，花，嶂，在  
之，作，而，橫，，為，每，區，矣，山，山，與，北，西，一，河，祿，論，今，為，祿，為，與，羅  
大，級，過，各，高，惡，源，乃，也，山，脈，此，而，為，源，玳，手，揭，因，馬，銅，堡  
特，狀，造，但，夾，。望，久，明，水，此，岸，南，與，東，與，瑁，另，在，揭，因，馬，銅，堡  
色，何，成，多，岸，縱，。經，子，道，已，行，已，岸，與，遠，山，一，翠，嶺，而，與，嶂，為  
為，岷，谷，二，水，所，成，餘，。之，漸，，與，平，韓，與，是，為，大，註，星，亮，在，公  
岷，谷，二，水，所，成，餘，。之，漸，，與，平，韓，與，是，為，大，註，星，亮，在，公



江、山、諸、層、向、脈、之、國、否、海、行、之、江、四、河、會、窟、源、之、沿、隔、排、有、  
之、行、江、此、區、教、脈、流、是、沿、平、即、江、黃、行、如、均、平、之、專、上、尚、  
一、岸、平、而、蓋、流、此、理、四、河、之、南、岸、小、流、近、下、岩、上、將、之、專、上、  
抗、。、述、統、諸、下、縣、山、脈、四、于、與、西、亭、溪、等、橫、岩、前、與、谷、峽、並、其、  
命、究、與、上、系、左、之、極、鐵、一、左、衡、有、主、之、源、此、類、星、岩、一、峽、數、虎、(其、  
至、研、一、如、其、江、視、般、與、屬、江、若、尚、北、按、松、谷、。、頗、武、在、另、此、有、龍、地、  
溪、待、成、已、得、。、驟、一、嶂、定、則、。、應、東、。、江、縱、東、江、沙、或、流、。、流、阪、  
界、尚、連、蹊、尋、(註、三、)故、。、警、必、是、也、似、屬、交、江、縱、東、江、沙、或、流、。、流、阪、  
由、。、明、誰、(註、三、)故、。、警、必、是、也、似、屬、交、江、縱、東、江、沙、或、流、。、流、阪、  
別、谷、山、常、頗、也、南、嶂、。、谷、溪、江、向、成、。、純、山、。、小、山、大、一、江、  
是、縱、諸、異、。、深、東、東、嶂、山、橫、之、則、走、向、水、非、兩、向、。、諸、向、成、。、  
。、于、岸、)落、致、至、大、之、成、計、。、其、流、窟、似、為、坑、上、江、此、聯、如、盆、  
險、屬、右、嶺、錯、蝕、北、北、山、間、樓、前、則、。、之、石、。、常、黃、稍、夾、。、非、。、坪、  
最、純、江、陽、峰、侵、面、而、尋、水、過、去、通、在、流、(谷、。、寨、田、等、?、亦、地、大、  
為、否、極、揚、高、。、由、由、王、兩、而、下、之、存、支、流、河、雪、羅、亭、此、歛、原、盆、地、  
誰、是、(別、古、都、亦、有、然、山、。、穿、理、地、山、左、夫、)江、在、左、則、脈、平、教、地、  
二、脈、山、較、大、似、遂、。、穿、理、地、山、左、夫、)江、在、左、則、脈、平、教、地、



嶂高在子山，則與

公嶂山遠高冠尺尺是論

郭山台固嶂難公公，暹

有鉄三，度大尺六五，角

者僅，度大尺六五，角

尺則尺高，則公高，十北

公，公，與，嶂二五，東

百北百，數，五子，高，于

六而七，數，北，坡，地，更，遜

高，觀，之，東，兒，益，地，尚，乎！

，及，筆，嶂，視，高，尺，源，益，高，我，地，角，之，鄰，最，地，山，東，深，宜，越，漸，玩，帶

嶂，田，萬，再，山，公，松，毫，其，相，境，北，流，比，伏，全，由，周，礫，寨，行，而，潤

，瓮，嶂，著，其，壽，百，之，龍，嶺，驟，東，下，為，起，各，北，可，越，馬，山，南，此，高

與，三，尺，耳，下，高，此，角，地，揚，之，次，尤，山，地，境，內，城，綠，西，跌，鉄，山，南，此，高

嶂，與，公，尺，之，尺，嶂，且，北，之，之，言，最，高，低，陰，縣，試，折，水，若，諸，寨，江

黃，龍，九，百，陽，百，角，四，之，北，南，云，既，高，最，為，地，吾，眠，山，摺，武，南，西，老，梅

有，九，于，六，揭，九，與，註，比，西，東，為，最，為，地，吾，眠，山，摺，武，南，西，老，梅



其新成先成東廣水餘而作一自西北走內  
正代礫常懸在寬作大盆地。道來，西北走  
矮時為孤二脊有稠。最大水均先  
此類示致較常（後，故絕去入東，相拱而江為田二水長流絕少，  
類，石抗因此向，故絕去入東，相拱而江為田二水長流絕少，  
此水其之堅反矮于印，以之陡去，環入江。黃寨前右岸入相江，  
層成响，若較成。善南流方而岸，入相江。黃寨前右岸入相江，  
亦或响，若較成。善南流方而岸，入相江。黃寨前右岸入相江，  
山，之，頁岩成。善南流方而岸，入相江。黃寨前右岸入相江，  
龍小動，西礫大而粘反之由相本均於湖，西北走元橋入相江，  
紫甚慶同，毀而由較都地，巨抵離流，至樹洞，者于頭塘入相江，  
之度散相巔高，即土則大盆地，行，塘支河，至樹洞，者于頭塘入相江，  
部斜地岩而岩，）上經流，北由頭大沙江，北東橋入相江，  
南仰愛頁蝕北後地，山流支東，由頭大沙江，北東橋入相江，  
西雪未與侵，巖各山，均其向，南者為次，江。北東橋入相江，  
及地，岩受定山之田，均其向，南者為次，江。北東橋入相江，

本盆地內之河流，大都冲積成于侵蝕，而水量較  
豐之相程二水尤為顯著。相程二江昔曾改道，嘉應州志已  
有記載，相回水在黃塘有曲流現象。黃寨水在上黃塘以  
下，河床高于平地，冬季常成涸谷，暴雨則變洪流。岷均為  
河流遺于老年期之表徵，由此亦可知本盆地地質極為微

藉矣。

周立一 此之揭身伴，內古為之台位，而壽公地，  
 之灣” 稱版為年，原 其岩絕，流甚，且有  
 合斗究 墮出之，甚奇， 噴出，山夜，煤有  
 河漏研 詳所，則今，我，則在，查地，鋪，安，代，白，岩，所，代，人，發，現，  
 与冲步 挽者，查，則，今，我，則在，查地，鋪，安，代，白，岩，所，代，人，發，現，  
 刑廣初 挽者，查，則，今，我，則在，查地，鋪，安，代，白，岩，所，代，人，發，現，  
 地“之 第，廣，質，中，地，廣，告，揚，揚，招，向，查，若，煤，狀，屬，生，活，為，常，鐵，調，流，蝕，  
 之有 刊之，地，書，其，出，現，可，之，砂，在，代，躍，是，沿，山，查，紋，收，  
 區富地 本，版，廣，告，揚，揚，招，向，查，若，煤，狀，屬，生，活，為，常，鐵，調，流，蝕，  
 池授体 載出，而，檢，揭，檢，之，則，交，書，英，均，中，山，即，系，除，有，有，侵，  
 沿教大 (社， 實，在，其，地，上，岩，三，波，帶，火，爆，左，未，  
 南時灣 政，學，脈，地，洋，人，所，至，地，上，岩，三，波，帶，火，爆，左，未，  
 東尚斗 考，地，山，域，其，新，法，而，廣，以，其，莫，述，其，一，  
 于吳漏 供，新，岸，流，各，州，翰，兩，層，石，上，南，陽，掩，之，高，山，最，  
 關，州可 亞，海，江，銀，屬，道，廣，觀，地，古，以，物，東，揭，所，露，等，高，  
 一係 概，文，一，為，野，瑞，顯，嘉，山，三，是，最，石，在，產，同，岩，頭，山，尺，層，

註

註

英人

地層現，至江岸之礫石，屬于新生  
代第三系，多呈褐色，礫石以最新，砂岩質較弱  
，風化最易云。

(註) 閱于珠境各山之高度，各圖互有出入，  
筆者頗感不合理者，取  
其較合者。(完)

# 澳門地理

善合章大  
同鵬

澳門地理  
 第一章 澳門之概況  
 第二章 澳門之環境  
 第三章 澳門之交通  
 第四章 澳門之經濟  
 第五章 澳門之社會  
 第六章 澳門之文化  
 第七章 澳門之歷史  
 第八章 澳門之未來  
 第九章 澳門之國際地位  
 第十章 澳門之旅遊業  
 第十一章 澳門之博彩業  
 第十二章 澳門之房地產  
 第十三章 澳門之金融業  
 第十四章 澳門之製造業  
 第十五章 澳門之服務業  
 第十六章 澳門之農業  
 第十七章 澳門之漁業  
 第十八章 澳門之工業  
 第十九章 澳門之能源  
 第二十章 澳門之環境保護  
 第二十一章 澳門之城市規劃  
 第二十二章 澳門之交通建設  
 第二十三章 澳門之社會福利  
 第二十四章 澳門之教育  
 第二十五章 澳門之醫療  
 第二十六章 澳門之體育  
 第二十七章 澳門之藝術  
 第二十八章 澳門之宗教  
 第二十九章 澳門之法律  
 第三十章 澳門之政治  
 第三十一章 澳門之外交  
 第三十二章 澳門之國際合作  
 第三十三章 澳門之國際化  
 第三十四章 澳門之國際地位  
 第三十五章 澳門之國際影響力  
 第三十六章 澳門之國際聲譽  
 第三十七章 澳門之國際形象  
 第三十八章 澳門之國際競爭力  
 第三十九章 澳門之國際吸引力  
 第四十章 澳門之國際可持續發展  
 第四十一章 澳門之國際合作機會  
 第四十二章 澳門之國際合作挑戰  
 第四十三章 澳門之國際合作前景  
 第四十四章 澳門之國際合作建議  
 第四十五章 澳門之國際合作總結  
 第四十六章 澳門之國際合作展望  
 第四十七章 澳門之國際合作結論  
 第四十八章 澳門之國際合作附錄  
 第四十九章 澳門之國際合作參考文獻  
 第五十章 澳門之國際合作索引

## 緒言

澳門為昔日中外貿易唯一之市場，東西傳  
 文化最初之接觸地，唯宗易洋，一技之藝，自

意 外代昔餘市

史 中時若千城

歷 有也掌黃乃達重

饒地、之門尚一

。之末門澳、之

外要以澳、額地

海重準為放易民

播一開、開實頭

遠上門盛經之牙

，史澳鼎相身荷

風通紀業、近前

文交立商戶其為

夏外六、門然失

華中十權亞；不

、為自霸東榮仍

國定湖之後繁

我、易其之充

入味 貿。日高

近，增一

。上後數之

蛋以以民

繁五戰濶僑

接九抗、團

交之國家我

、分我益為

寇百自者上

相造。門門

洋常味澳澳

華、與居以

，者地近。

來此內、切

年於與民尤

餘居、居保地

百僑俗地間居

三人風各、僑

國情而倍要

華民華三重

之正已作何以

市往門、如加

城迄澳政長人

其其借一愛吾

、而。國濟值

口、响我經珠

港地影共之

一腹之能後何

之陸大奉今如

岸內兵、門係

口國有到澳間

江我國計以治

珠是我置是政也

為求與設。之者

第 一 一

章 耶

第 一 一

第 一 一

第 一 一

第 一 一

第 一 一

第 一 一

準 間 之 門 澳 澳 門 名 稱 之 由 來

中國 而 海 之 澳 珠 江 出 口 其 間 港 設 身





步。

1514年(明正德九年)葡人阿爾佛留斯(於斯)自麻六甲航抵中國，立石斐來，於斯滿年德(1517)刺德(Jorge Alvares)以為紀念。1515年(明正德十年)脫置督留斯(Thomas Tamão)後來羨不總比交涉中葡撫詔討。在仍載而歸。麻六甲之葡人麻六甲使往逐貿易之。陰(明正德十二年)葡領及葡使往逐貿易之。陰(Fernao Perez de Andrade)及葡使往逐貿易之。陰(Pirez)王式聘問中國，行廣州兩之禁禁易陰入廣州。旋因葡人絕靖言貿仍沿人。商

1529年(明嘉靖八年)嘉靖言貿仍沿人。商(1537)年(明嘉靖十六年)葡人復至，廣東沿海一帶之風(1537)年(明嘉靖十六年)葡人復至，廣東沿海一帶之風

### 第三節 葡人之佔居澳門

考澳人之東來，先至 Tamão，後至浪白

澳門，際為漢事，惟鄭二道人入澳，占  
 門之，據。乃年歲十水雷，乃所侵  
 澳年平盤門，四，三路，得馬机  
 居六能將澳功十鏡。暴言逐粵東  
 占三十不，據有靖濠始地變批逐屬  
 之靖官劉占盜嘉于慶鏡僅師，乃三十一  
 人嘉長往功海明口黃濠初佈之，靖  
 葡明方人武滅謂泊自借。久門嘉間後入闖食水葡  
 於年地葡此判一移，願之屋，澳明之嗣侵闖糧共時  
 閉年，藉其官市，許為望居年(明之)行莖之門當  
 。1557，厥秋人以<sup>(註五)</sup>上蕃時柏柏相得年(明之)行莖之門當  
 門謂猖之葡帝之請有且汪棖比之1553年(明之)行莖之門當  
 澳一益急。皇門，之觸使莞節人在三十六澳其連澳三足<sup>(註九)</sup>  
 至其海危出國澳賄澳舟副執，葡約靖占仿設統人圍地。  
 移：海當逐中于幼，言道逐覓，期嘉既為年以葡自之  
 後說沿。盜，居慶金託海漸至之時(明人官二藉間以而之  
 然二門烈海朝得黃萬船。者棟總，年葡長曆僅年)道以而之  
 浚，有澳甚之于人揮二蕃物利高<sup>(註六)</sup>。性<sup>(註七)</sup>1557  
 地(明也)啓牆城

1863年(清同治二年)，葡人強占塔石、沙岡、新橋、  
 沙梨頭、石塘街等村。1879年(清光緒五年)，佔

龍田 1883年(清光緒九年)占望廈、咄黃奪主

至于此。(註十)

1887年(清光緒十三年)葡人界侵葡宮，復門畔。  
約地後年潭村抱條屬成。189據等乃京近約。又坑兵北附此已後銀葡結其自來，仔，衆締及。給島灣衆葡門也。糾州尾，中澳定，青沙縵年于劍拳占山鳴三居未之圖北人十得尚地人至鄉緒人界侵葡宮，復門畔。(註十)

1910年(清宣統二年)葡方卡面路。內其港革境。潭，橫門轉大方今向其仔，則琴壁。小爭尚題初路要之外以橫持成。境。潭，橫門轉大方今向其仔，則琴壁。小爭尚。國香橫最大以。拱。兩迄。葡于小，北張地認權止。中議大領拱主屬否海中。會北葡共先其而領利。年表拱為島則為，近談。二代其均二國村地附，統遠島。環中教屬共命。宣方卡面路。內其港革。清，澳近潭海，島門葡。年拱求附島近地二澳因。1910年(清宣統二年)葡方卡面路。內其港革境。潭，橫門轉大方今向其仔，則琴壁。小爭尚題初路要之外以橫持成。境。潭，橫門轉大方今向其仔，則琴壁。小爭尚。國香橫最大以。拱。兩迄。葡于小，北張地認權止。中議大領拱主屬否海中。會北葡共先其而領利。年表拱為島則為，近談。二代其均二國村地附，統遠島。環中教屬共命。宣方卡面路。內其港革。清，澳近潭海，島門葡。年拱求附島近地二澳因。(註十二)

第四節 澳門之今昔  
葡人故出 國度 朝通 為私至 視屬， 不僅驚 仍，若 廷易之 明貿趨 惟之人 澳門商 澳門澳 節居人所 占葡之 強時利 雖當因 葡人故出 國度 黃性

時。更至珊瑚最金五百  
。易改運珊為黃有一  
密貿易占商之項及約物  
秘之。獨葡度一糖，織  
之洋故由印椒砂者若  
開華，年，胡器出，  
公有鞋每呢以磁輸捲  
成此為。噫尤茶商百  
竟一稅代囉中絲葡緞  
，門納時呼其之由繻  
間澳之全絨，國年裝  
年。僅國黃噫等我每箱  
六。他之噫塊為，(每  
曆間較門之銀者項多  
萬未此澳洲及返一之  
(明禁在馬坎牙運絹箱)  
年海商，有象其就百卷  
1578國葡坊，均。三十  
中且市者虎多等千五

州之西。取為  
改問乘挨百  
其廣文以三  
國律軍，下  
中菲之本不  
有及度日，  
占本印至金三  
。獨日洲運黃  
不共坎絲之。  
，國將生返盛私，有。菲共澳  
門中，之運之屬起乃响在門故  
澳有粵國本易究遠府影人澳，  
在極在中日貿易紛政受葡在止  
人并人及四時貿易糾國大，人停  
葡，葡酒年當種以中門立葡所  
時易。物每見此是年澳。且本  
當貿雜織。足但。三。而，日  
之易毛金。  
者十令牙止為  
許檢之班停年。

1661年(清順治十八年)清廷為封鎖台灣之

粵民(不自三人)起吳埠奪  
向居望仍私十外商爭其港  
浙門若但能二共商戰港商口  
汪澳湯，仍照民門先查通港  
將。士免易庫居澳鴉藥為地  
濟教始買清海，兵割海其  
令接國通，(沿眾申途上為  
海其德疏略，年粵者子永波，  
遠斷京)賄1684年粵者子永波，  
行以比Bell行至浙貿二約州貿  
領。得Von重及江東條福之  
地。年商，准之通京門門  
見內。Schall商，人(清南廈澳  
起入列。因不令改年立州。  
功廷尤Adam惟响海是所訂廣後文十期輪下競年，澳全中門澳  
成民過。影廷于。年放以千自時巨江港十門規而而澳之  
鄭居被Joannes買行撤往打望，自一。帆能居海，弥。貿貿額今  
灣沿亦Joannes買行撤往打望，自一。帆能居海，弥。貿貿額今  
灣沿亦Joannes買行撤往打望，自一。帆能居海，弥。貿貿額今



今日之澳門，市面殊感熱鬧，然此不過暫時之現象。究竟澳門今後應如何以謀其永久之發展？及應循何種之發達途徑？此皆有待於地理上之詳盡考察，以求一因地制宜之計劃也。（本章已完）

(註一) M. de Jesus: *Historie Macao*, 1902, Chapter II.

(註二) 明史滿刺加傳：「永樂元年十月，遣中官尹慶使其地，……其酋拜里末蘇刺大喜，遣使隨慶入朝，貢方物。三年九月至京師，帝嘉之，封為滿刺加國王。……後佛郎機強，舉兵侵奪其地，……滿刺加竟為所滅。」

(註三) 天下郡國利病書：「自是海船悉行禁止，則應入貢諸蕃，亦罕有至者，貢舶乃往暹羅廣東市貿易然，非舊制矣。」

(註四) 香山縣志：「浪白濠在香山澳西迤南九十里，……昔番舶蔽也。」

明嘉靖四十三年廣東御史龐尚鵬之上奏云：「每年夏秋間，夷舶乘風而至，一往年俱泊浪白等澳。」

(註五) 同(註一)

(註六) 明時指西葡國人曰佛郎機(Franks)見明史佛郎機傳：「佛郎機近滿刺加，正德中據滿刺加地，遂其王。十三年遣使臣加必丹末等貢方物請封，始知其名。」

(註七) 見澳門紀畧官守篇。

(註八) 據 *Historie Macao* 一書謂葡人於 1557 年(明嘉靖三十六年)入居澳門、按澳門記畧載則謂嘉靖三十二年(1553 年)、已許葡人入居澳門。

(註九) 澳門記畧：「出南門(前山)不數里為蓮花莖——萬曆二年莖半、向、官司欲閉。」

香山縣志附記：「夷野居地西北枕山、高建圍牆；東南倚水為界。小門三曰小三巴門、曰沙梨頭門、曰花王廟門今保塞。大門三曰三巴門、水坑尾門、曰新向門——。」

(註十) 香山縣續志(卷十六)：「同治二年、葡人強占塔石、沙岡、新橋、沙梨頭、石橋街等村居民數百家、設馬路門牌、毀租界舊牆；「光緒五年葡人占龍田村、九年葡人編龍田望廈二村戶籍、又開馬路、設捕房於望廈。」

(註十一) 香山縣續志：「光緒十六年、葡國占青州島、——後又據潭仔、路環兩島；「十三年——是年正月、葡人遷索望廈等村燈費、地租、又至北山、沙尾等處編門牌、村人鳴鑼爭眾、葡懼却走。」

(註十二) 香山縣志：「雲南交涉員高而謙奉命勘界——高使蒞粵。在港共葡使馬沙度商議維持會。中葡到界時逾數月、會議九次、葡使索款五項：

一) 自婁門連島——媽祖廟直至南河；

二) 自南河至北山嶺一帶為局外地；

三) 內河流即足水界內港；

四) 村面山青洲、潭仔、過路環、大小橫琴等處及附



# 地形學原理

Emile  
Maillon 著  
吳尚時譯

## 第三章

大綱——1. Alpes 山暴流之教訓——吾人可常見之地形，  
 下濬：2 均衝斜坡與侵蝕準點——3. 下濬作用之手段——5. 河床之形  
 之上溯性——4. 下濬作用之手段——5. 河床之形  
 態。——6. 谷坡之雕琢，崩塌現象——7. 散流與  
 瀉過——8. 谷坡之均衝斜坡——II 河流之堆積  
 9. 山間之堆積平原——10. 山脚之堆積平原——11. 堆積  
 侵蝕準點之堆積平原——12. 汎濫曲流——13. 堆積  
 梯地——14. 梯地形成之條件，海西昇降——學說——  
 15. 一樣地研究之技術——16. 堆積地形之學說——  
 參考書——參考圖。

1. Alpes 山暴流之教訓——吾人可常見之地形，  
 與夫今日最精確之地圖所亦者，多成于常態  
 侵蝕作用之雕琢。其依此進行之寧律，多已  
 熟悉。最主要者，法工程師 Surell 氏于 1840  
 年研究 Alpes 山之暴流時，早經發現。自然之  
 勢力，在高山區內，不斷為吾人舉行偉大之  
 實驗。當地地形，改變迅速，短促之一生，  
 亦可窺見其演進。小心之觀察者，當不復誤





故吾人依理首當研究河床下濬之定律，次及活動範圍較廣之谷坡雕琢，終及堆積之現象，後述一項現象，見于江河下游，分佈頗遠。

1. 河床之下濬 (Le Creusement)

2. 均衝斜坡與侵蝕準點 (Profil d'équilibre et niveau de base)

要之定律：暴流河床之下濬，俱由一固定之點 (排泄渠之出口) 出而向上流進行，逐漸將河床縱剖面之斜度減少，至一定之限度而止。斜度由下游向上游漸增，大稱曰均衝斜坡。暴流有不經人工之制止，自然停息其活動。失去復向下深濬。

上述定律，可予正學之河流，獲得寬廣之明証。2/3 國所示法國三大河之代表。此種斜度，顯最宜于河水之運行。一般言之，一河流量本身之變化愈均勻，則其縱斜度愈小，試將 Seine 河與 Loire 及 Garonne 者一較，即可瞭然。

河床下濬，以河口為準，不能深逾其下。此即侵蝕準點 (Niveau de base)。如暴流河床之下濬，深與幹河之河谷平等時，即停止其活動。支流以幹河為侵蝕之準點，幹河之

準點，則為海面，故海洋之面可稱為一般之侵蝕準點 (Niveau de base général) 亦乃唯一有固性者。蓋支流之侵蝕準點，每隨幹河之下濬而降落。

1873年，Powell于Colorado大峽谷探險之報告書中，即明白確定侵蝕準點之見解。Dausse氏則于前一年提出均衡斜度之觀念，以解釋河流下濬與岩層之搬運。此兩種重要見解之所以為地理與地質學者採用，則賴Noe氏與Margerie氏二人之力。Jones氏且曾設法考求以數目字確定均衡斜度之張舉。

地面既以海洋所成之侵蝕準點為固性，吾人務當確悉其勢力範圍；南北兩極即不最相詳細地圖之檢索，吾人得知流水下與海洋相通之區域 (régions endoréiques) 面積達四千二百萬方公里，佔大陸27%，其中有19%為沙漠，不見有規則之流水，10%為內陸流域，四周閉塞，面積太廣氣候過旱，聚集其中之水，無由溢出，以達海洋。此類盆地高低不一，各成局部之侵蝕準點，氣候之改變，可使其昇降：例如裏海流域遼廣，幾及中歐之全部，水面比海洋低26公尺。鹹海 (Mer d'Aral) 目前高出洋面73公尺，以往之昇降，備載本書第三編第三章。中亞西美，安達斯山 (Les Andes)

地。亦僅指有。盆定，美中，部與。陸固，北之，川洋，地。內之，時，冰，時，洋。之，而，紀，是，洋。尺，海，四，覆，是，洋。公，謂，第，所，洋，以，時。十，所，以，塊，海，紀，昇，墟。數，知，良，冰，諸，四，時，斜，墟。海，當，良，冰，諸，四，時，斜，墟。拔，又，言，一，為，取，第，面，衡，均，之，有，針，全，之，支，之，震，動，是，面，此，河。有，人，而，三，介，降，使，于，點，素，故，亦，固，通，流，沿，折，屬，往，口，跡，沿，索，在。史，以，三，之，媒，下，兌，村，三，準，因，化，之，言，Bailey，河，起，地，往，河，痕，之，改，以。洲，氣，响，亦，格，侵。變，言，Bailey，河，起，地，往，河，痕，之，改，以。

有歐空影，僅指與部必當運動，說明，嚴，氣候也，即大H，狀，不動，結，度，經，河，流，斜，是。

亦中自，當，加，說，地，三，科，以，合，規，不，規，則，三，狀，強，經，其，之，點，江，考，改，折。

陸固，北之，川洋，地。內之，時，冰，時，洋。之，而，紀，是，洋。尺，海，四，覆，是，洋。公，謂，第，所，洋，以，時。十，所，以，塊，海，紀，昇，墟。數，知，良，冰，諸，四，時，斜，墟。海，當，良，冰，諸，四，時，斜，墟。

有，人，而，三，介，降，使，于，點，素，故，亦，固，通，流，沿，折，屬，往，口，跡，沿，索，在。

地。亦僅指有。盆定，美中，部與。陸固，北之，川洋，地。內之，時，冰，時，洋。之，而，紀，是，洋。尺，海，四，覆，是，洋。公，謂，第，所，洋，以，時。十，所，以，塊，海，紀，昇，墟。數，知，良，冰，諸，四，時，斜，墟。海，當，良，冰，諸，四，時，斜，墟。

史，以，三，之，媒，下，兌，村，三，準，因，化，之，言，Bailey，河，起，地，往，河，痕，之，改，以。

E.-F. Gautier (7) 曾詳細分析 Algérie 各河之縱斜度，昭示此種研究可得若何之效果。惟在上河流正確縱斜度經已刊出者，為數尚少，其屬西歐者，已有 Margerie 為之彙集 (7)。H. Baulig 則幾將法國中央高原所有河流之縱斜度刊出 (8)。

3. 河流下濬作用之上溯性 (Creusement du thalweg en remontant)。—— 河岸下濬作用之進行，由下流上溯，乃實驗與理論共同註明之事實，可以解釋河床之下濬，以均衡斜度為依歸。暴流排淺渠之深濬，乃集水並養護所依靠之條件。縱斜度尚大，侵蝕作用仍極活動之河流，其河床縱剖面之被打，亦逐漸向上游倒退，與暴流之急灘及瀑布會異。Niagara 瀑布之倒退，自 1842 年起，已有視察，其倒退之速度，在 1890-1905 年間，每年平均達 1.64 公尺 (以垂直 14 之 AB 線為準)。均衡斜度行將實現之河流，其侵蝕作用之活動，下游者多較微弱，是不啻表示此段之工作，已告完成。

此種事實，稍經理論之思維，即可明瞭：考河流之下濬，乃河水及其所扶之岩層與河床互相摩擦之結果，故下濬之活動，決于河水與岩層之摩擦，水流之緩急。故一項因子之勢力，隨河流縱斜度之大小而增減，



暴流之河床，常有乾涸，可藉以實地觀察。下濬工作之進行，其排洩兩岸之石壁，類如多探露，大石滿佈，壁上常有石洞，狀如巨釜 (Marmites torrentielles)，釜底有沙石，因滑之大小石礫，斯乃流水應用之利器，為迴旋之運動，得爭控掘，呈堅強之岩石，非難待。流水之進行，沿途作漩渦狀，水流愈遠，愈形顯著 (見本書第三編第五章)。漩渦式之侵蝕作用，各河均有，低水時，沿河几有歧折之地，不論其成因如何，皆得直接觀察以證明之。蓋是地之侵蝕作用，最為活躍，以求河水流行之舒適，無所跲宕。

J. Bruhnes (13) 對於暴流之漩渦雕琢，研究特精，地點或在 Alps 山之峽谷 (當地之暴流釜，有高出河面數十公尺者) 或在尼羅河之瀑布。

Pont des Dules 所示之实例，乃最明顯者之一，位於 Bellegarde 附近，Valsérine 河自第四冰期退後，即工作其間，挖掘一與 Rhône 河相通之聯絡峽 (Gorge de raccordement)。河水深沒於 Urgonien 石灰岩之狹窄罅隙中，幾不可見。相鄰之“瀑布釜”如何各自擴大，使彼此之間隔漸薄，以至於消滅，以上平面圖如鐘蓋之狹谷如何濬深，如何發展，皆語現目前。

此外，Lugeon (16) 更指出河床侵蝕之甚。

一丁式，于河床為堅硬岩石所構成而多受沙  
石沖去之河流中，隨高水重要之斜坡，以刻畫兩  
岸之石壁也。

河床坡折之最劇者，形成瀑布。河水  
一氣下搗，認清其地。雙皆精確之地圖，  
者其歷史，自第四紀冰期之瀑布，可見其  
又經詳細之研究。各瀑布之下，皆有深潭，

之Zambogé河。吾人確知其瀑布之考察，瀑布  
退退之退却(216)。其Niagara之高度，以河上  
亦必緣是而主。根據Niagara之高度，以河上  
之倒退，以崖之高而減小。侵蝕程度進深時，僅餘

深幾與懸崖之浪花相濺。瀑布之高度，以河上  
水勢漸倒退而減小。侵蝕程度進深時，僅餘  
石灘，橫亘河中，低水時，水勢湍急，高水  
時，縱成漩渦，危害航行。Rhine, Rhône, Danube

諸河，皆有其实例，久為舟人所畏懼。Danube  
河下游之鈔門峽中，石灘下之潭，深三四十  
公尺，低水時，岩石且露出河面。

今日最和平之河流，夏日下流，亦必經  
過一番劇烈之奮鬥，一如目前進行于善流之  
河床，幹河之坡折處，與夫各處名中之侵蝕現象。





此之外，尚有他種侵蝕作用，不斷剝削兩旁之谷坡也。

谷坡所受之改變，使其斜度減小，河之橫剖面擴大，改變之，或驟然發生，易于目擊，或緩步進行，使人不覺。谷坡改變之途徑有三：曰山崩 (éboulements)，曰散流 (ruissellement)，曰溜滑 (glissements)。

谷坡斜度，若超過某一度，使其構成之物質，固結  $\Delta$  不敵地心吸力時，山崩現象即行發生，此是之故，此種現象最多產生于山區，此是以剝削岩石固結力之原因（如將岩石原有罅隙擴大之化學分解作用，自力剝削作罅隙或劈裂岩石之機械分裂作用），皆能促成山崩，或加速其進行。

山崩現象，乃均勢喪失之表示，皆忽爾發生。有頻頻相繼者，雖造成特殊之地形，常人亦不之覺，或表面既一安寧之時期，乃突然而至，往往釀成浩劫。

首類之山崩，可稱連續性山崩 (éboulements Continus)，後類為“惡性山崩” (éboulements ou éboulement Catastrophique)。

連續性之山崩，多見于山間，岩層常隨深淺不一之溝壑下行，春季發生頗頻，是時小規模之雪崩 (Avalanche)，每挾岩層俱下，堆積谷坡之麓，形成崩堆 (Talus déboilis) (照片 VII B)，坡度與岩層之大小，成比例，陡者可達  $36^\circ$ 。石灰岩區應山峰頂為本身崩下之岩層所埋沒，上達頂部者 (照片 VIII)，斯乃 Dévoulug，

Embrunais 與 Briançonnais 之 Casses, clapiers, 與夫 Jura 之 groises 也。

惡性山崩之發生于 Alpes 者，曾經精詳之研究 (16, 17)，其地地形每突作顯著之改變，有史以來，行經成災，淹沒田園及交通路，深村舊時亦不免。此現象之產生多決于地質之構造，及侵蝕之作用。崩下之岩條，多整個沿兩岩層之接觸面 (plane of discontinuity) 或為斷層面 (plane of stratification) 或為沙岩 (sandstone) 與頁岩 (shale) 之互相交疊，有造成惡性山崩之可能。

山崩現象多發生于與地層傾斜同向之山坡。當散流之侵蝕或繼續性之山崩，使是方山坡之斜度 (abcd) 超出地層傾角之上，即有惡性山崩之虞。對方之山坡 (cfd) 前非過陡，則其禍。縱或有之，惡亦較輕，蓋是方崩下之岩體，常扁較薄，相反山坡之山崩，往往可見岩塊作倒塌之勢。山崩現象之進行，由緩而急，從地塊狀之接觸面滲入之水，漸將地層與之瓦解，故惡性山崩多發生于暴雨或積雪融解之時。其未也，作聲如巨雷，整個岩層經猛

然之撞擊而互解，甚或粉碎，沿途所經，岩  
層排<sup>列</sup>成行，造成凌亂之地形，有谷坡之一旁  
蹣跚對方者，河床往往為之堵塞，潑水成湖。  
惡性山崩之實例，可見于高山之區，德  
國稱為 *Berstung*，即英文之 *Landslide*。意文之  
*Frana* 一辭，似當應用於慢性之滑溜 (*Glisse-  
ment lent*)。

Elm 地之山崩，發生于有史于前者，曾  
經 Heim 之研究 (19)。本書第一冊，亦曾刊  
出 *Rosberg* 之山崩 (照片 I B)。Jura 山內某  
次之山崩曾將 *Hôpilaux* 橫谷中之公路之草軌  
埋沒，照片亦見本書第一冊 (照片 I A)。

*Dolomites* (*Alpes* 山之一部) 素為山崩著  
名之區，中有數次，曾將河谷堵塞成湖。其  
則第四紀冰退之後，整個 *Alpes* 山之  
大谷，鮮去山崩之現象，*Rhône* 河于 *Sierre*  
之沖積平原中，碎石滿佈，形成凌亂之山崗，  
即為一可怕山崩之遺跡。其來源尤可見于  
*Bonvin* 山坡上之創痕。*Rhin* 河于 *Flims* 曾  
因一巨大之山崩而堵塞，河水於亂石堆中，  
潑成險惡之峽谷，深二百公尺。堵塞 *Oetz-  
tal* 之山崩，且將巨大之石塊，拋擲至  
*Inn* 河之谷中。*Maurienne* 上游，曾為  
*La Madeleine* 之山崩，截成兩段，*Arc*  
河割曉其中，峽上 *Bonneral* 盆地與外界  
之往來，久受隔斷。

## 7. 散流與瀉溜 (Ruisselement et glissements)

—— 連續或惡性之山崩作用，固非寥寥。而地形之雕琢，反之，散流之侵蝕，則遍及常態地形之境內。吾人曾述及其工作，如何在谷坡之上濬掘成溝坑，逐漸組織成初步之河谷，如暴流之類者。谷坡經散流此種攻運，自必向後倒退，平均斜度日漸低削。惟谷坡之麓，少有變動（圖 218）。谷坡演進之階段，顯見于高山河谷之兩側，或不透水岩峽谷之兩壁，如 Meuse 河于橫過 Ardenne 高原，或 Allier 河与 Loire 等河之上游者皆是。

散流之侵蝕，僅限跡于極端透水岩之河谷（如石灰岩，砂岩，玄武岩）。此類岩石區內之谷坡，亦亦賴是而壁立。至于演進程度已深之河谷，谷坡斜度既極微弱，地下岩層復為殘土所蓋，散流作用，影響亦少。然而谷坡之雕琢，固不以是而終止。蓋地表岩屑藉地心之吸力，並得表土水層 (nappe superficielle) 之浸漬，乃徐徐向下瀉溜 (英文 creeping 即德文 Gekriech)，花崗岩風化之泥沙，最易受其影響，頁岩，坭質之砂岩，泥灰岩，或灰質之石灰岩，其風化物體，亦易瀉溜。壯年地形各谷間之山勢，其所以多呈圓滑之外貌者，即瀉溜作用之結果，谷坡岩層因地下母岩之風化，不歇更新，繼續向下。

逐漸瀉溜，及至河床乃為流水沖去。母岩風化，岩屑下瀉，及其隨流水而消逝，彼此尚能保持均勢，則谷坡殘土之厚度變化甚微，濕區帶時見其实例，故常人每誤以為其地形固定，絕無更改。實則谷坡之岩屑，確有移動。Göttinger 且加以測量而證明之(22)：按其研究之結果，發現 Wienerwald 山地之谷坡斜度，在  $5^{\circ}$  至  $30^{\circ}$  者，岩屑之移動達 30 至 50 公分（譯者按：作者未有指出所需之時間）。若上述三種作用，失去均勢（如氣候之改變，植物之消滅即可致之），則岩屑之移動，當更形顯著。植物並不能完全制止泥沙之瀉溜，最少亦減削其速率，植物之根愈深者，勢力愈大，故砍伐山坡之樹木，或剷除其草以專耕植，可促岩屑之下移，致流復活，地下母岩，甚或再行裸露。

在某種地質之地，或在某種雨雪特異之氣候情形下，瀉溜作用之影響可及于頗厚之風化表土層，使地形有較速之改變。Bourgoyne 境內，深溝于泥灰岩中之河谷，谷坡時見凸起之土脊，名曰瀉溜脊 (Loupedé jissement)，其上多長草木。Préalpes 之沙頁岩區內，亦有相同之現象，皆成于進行較速之瀉溜。

谷坡若達相當之斜度，則瀉溜作用可撕破植物氈，甚或龜裂山坡之表皮。龜裂之地即沙土下移之出發點，影響有遍及整個谷坡者。實

实例可见于 Ubage 区内暴雨之集水盆中(照片 II A),  
Transylvanic 及 Moldavic 之 Neogène 沙泥, 被剥成土  
後, 殊利滲溜之活動。Apennin 山之鱗狀泥 (argile  
scagliose) 亦如是。其地之滲溜作用, 每于谷坡頂  
部附近, 使表土竟成<sup>成</sup>弧形小崖, 崖前沙土向  
下傾瀉, 成種種奇異之地形: 或為土脊, 或為湖泊  
與旱濕之窪地(照片五)。frane 之一辭, 在意大利  
特用以指示此種現象。某一村落之牆壁受其影響  
而<sup>裂</sup>, 全村逐漸為之摧毀 (Almagia, 23)。

法國北部之疏村, 名曰 Rideaux 者, 學者每誤  
為滲溜作用之結果, 實乃由耕種所致 (25), 並更  
改其谷地之形態, 而整個谷地之平均斜度, 仍  
舊不變。

沙土之滲溜, 較諸地形其他之<sup>種</sup>尤更善候  
之支配, 冬季長雨多雪之地 (高山與兩極附近  
之區), 嚴寒之雪, 土地冰結, 滲溜作用, 甚為所施。  
惟屬熱季, 縱在斜度十分微弱之谷坡, 亦極  
活動。冰雪融解之時, 地表土層, 能吸水分, 形成  
泥漿, 隨坡下瀉, 在尚未結冰之日向冰解之相繼,  
不可助長岩層之移動, 結果造成特殊之地形  
(見下文之第七章): 如多<sup>角</sup>形土 (Sols polygonaux),  
脊形地 (terrain à bourelots), 石流 (Coulées de  
pierres), 窒谷 (Vallées étouffées) 是也。此後  
再詳論。

炎熱而多雨之區, 慢性滲溜作用, 進行較

為繼續，影響所及之地土，重要部分早經化學作用之分解，坑壑增多，岩層下塌愈形方便(26)。高山山坡極密之樹林，亦不免于破裂，並土崩露，有如斑斑之傷痕，泥漿下流，伸展于谷坡之下。坡上溝壑之下溝，每使相對之谷坡，迅速交切，做成狹窄之山脊。惟系地岩石，則僅限于暴流之河床而已。谷坡雕琢之進行，以旱季之延長而著，夏季候風暴雨之成行而激增。

若于溫帶區內，氣候變化對於滲透作用之影響，亦可得而確定。Gutzinger氏於Wienerwald曾獲明証：當1904年乾旱之夏季，表土之岩屑殊少移動，某次反常多雨之春季中，則有50公分之前進(22)，Almagia氏曾以弧線表示意大利各月frane之頻疏，弧線之起伏，悉與表示雨量之增減者如出一轍。

8. 谷坡之均衡斜度——谷坡之雕琢，複雜才端，隨岩石之性質與氣候之情形而異。考學者對此之觀察，不可謂少，惟視察所得之結果，至今尚未整理成系統，誠可異也。吾人以為河流之均衡斜度與侵蝕準點之見解，大可应用于此也。

谷坡之演進，亦以均衡之斜度為準，如斜度過陡，則山崩互至，雨水散流，控掘成坑，或成小暴流。斜度既減，谷坡之雕琢仍

進行不已，岩層緩緩下瀉，化學分解之作用，源源製造新鮮之岩層，以為補充。瀉溜作用於泥質地層之區，出露較早，造成 *frana* 型之特殊地貌，一谷之坡，或折亦派，亦可謂為已達均衡之狀態。如自頂至底，泥流已去，因瀉溜而越陸伏，微不可辨。則吾似可謂其均衡斜度經已實現。

(準點，惟斯)

谷坡之演進，以其脚下之河床為準點。須俟河床本身之演進，已達均衡斜度，始形固定。若河床因某種原因，須重新下瀉，則已達均衡斜度之谷坡，亦不得不隨之而再行雕琢，山崩散流，瀉溜等作用之把戲，又須相繼重演一次。

是故谷坡之演進，實由谷中流水支配，然而河水之工作，又非毫不受兩旁谷坡雕琢之影響，蓋谷坡經剝削而輸入河床之岩屑，須先行搬去或堆下，流水始得執行下瀉之工作也。岩屑之搬運或堆積於谷中，乃常態侵蝕作用外表之一，自當詳加核討。(待續)

Emm. de Martonne 教授之 *Traité Géographie*

*Physique*，乃在界之名著，稍習地學者，罔不知之，地形一篇，尤為全書之精華，喋喋介紹，何異畫蛇添足？三四年前，筆者已開始翻譯，第二章且于抗战之前，登載于中大理學院之“自然科學”（第一章為地圖測繪法，國內已有專著，故畧之）。後以廣州淪陷，隨校流離，輾轉入滇，今復返粵，三年以來，無時不在顛沛中，初衷雖云未負，環境之影響，終難避免。滿意之結果，談何容易？茲謹將數年來之工作，繼續發表，尚冀海內賢達，進而教之，則幸甚矣。

英尚時附誌

三十一年二月六日 押石中大理學院地理系



圖 212. Biocca 之集流。

1:75,000 (根據瑞士 1:50,000 地圖)

集水盆，排殘渠，堆積扇三部顯見圖中。

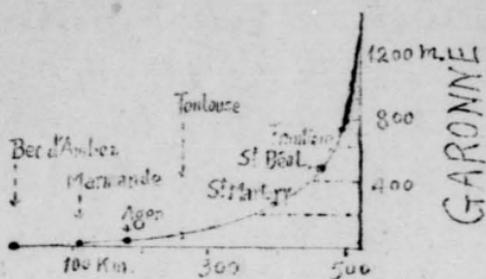


圖 213. Loire, Seine, Garonne 三河之縱斜坡，其理想之均衡斜坡相類似。

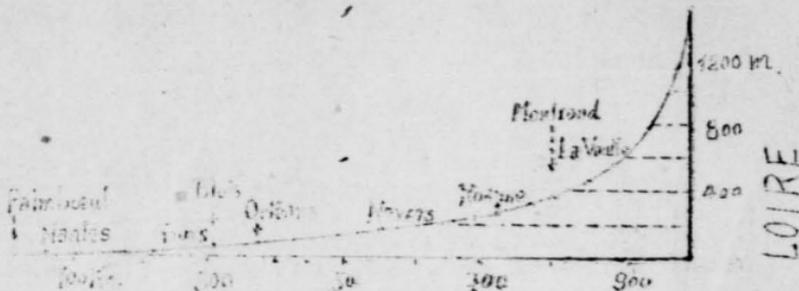
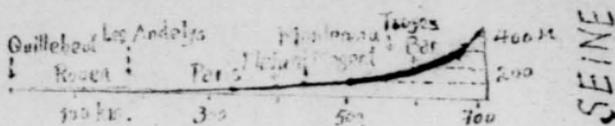
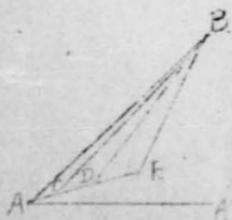


圖 214. Niagara 瀑布之後退(加拿大方面者)。



代表 1842 年之位置。  
 代表 1875 年之位置。  
 代表 1905 年之位置。

圖 215. 侵蝕作用上湖定律之理論解釋。



AA' 侵蝕率矣。——AB. 原始斜坡。  
 侵蝕最烈適在 A 上時，所成之縱斜坡(AC)。  
 在 C 時則縱斜坡為(ADB)，D 時則為(AEB)餘矣。

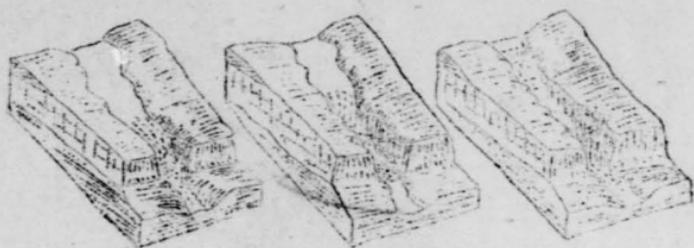


圖 216. 瀑布後退，造成峽谷。



圖 217. 促成山崩之地質構造。

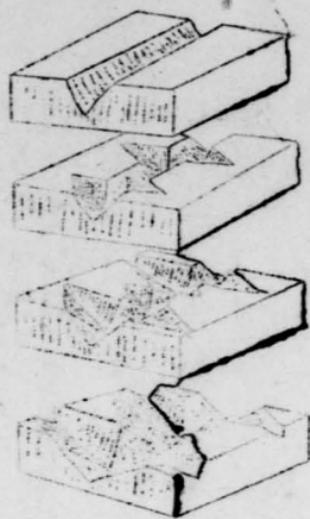


圖 218 谷坡之演進簡圖。

# 氣候學

Emm. de Martonne 著  
許逸超 譯

法儒馬東 (Emm. De Martonne) 世界地理學名宿也，其所著自然地理 (Traité de Géographie Physique) 一書，取材精要，思路清切，編製繁錄，文句簡明，誠科學地理之巨著也。其字句用光，均自簡本翻譯，直接間接培養去教地理人士，我國猶付闕如，寧非憾事。嘗于私暇之餘，大部租界邊譯一過，常數年承，因國事艱難，而較譯流布，未能心營，今昔故，吳主任尚時，其譯文三原運而，應也。知，此將氣候編送予，或為氣象的氣候，或為理論的氣候，往往交際，不待要領，求如此書，要清切而為真正地理的氣候者，百不一見，然則其篇之譯為必要欵？但不二月間，勉力成事，漏誤難免，至希方家有以指正也。

1941.1.29 許逸超 於 評石 中山大學

## 第一章 氣候因子

題要：1. 氣候界說 2. 氣候要素研究三一

板情形——3. 平均狀態——4. 吾人之世界氣候智  
 識——5. 氣候之宇宙的因素——太陽熱。——6. 太陽熱之  
 分布——7. 大氣之影響——8. 緯度于氣候因素之影響  
 ——9. 海洋分布于氣候之影響——10. 季節影響之  
 結果——11. 海洋分布于溫度與風之影響——12. 洋  
 流之影響——13. 地形于氣候之影響——14. 植物  
 于氣候之影響——參考書目錄。

1. 氣候界說——氣候乃“毗連地面組成之  
 平均狀態各種氣象要素之總和”此吾人根  
 據漢氏(Hann, 18)所下之界說也。按此界說  
 含有下述三點：

1. 關於大氣狀態。此種氣候學之研究，  
 其範圍，實以地氣關係為限。但欲求其  
 氣象學之發展，則不可不考慮地氣之  
 相互作用。而地氣之相互作用，則  
 可分為三種：(1) 地氣之相互作用，  
 即地氣之相互作用，(2) 地氣之相互作用，  
 即地氣之相互作用，(3) 地氣之相互作用，  
 即地氣之相互作用。

2. 關於大氣平均狀態。氣候現象恒在變  
 化，由長期觀測推演而得平均狀態之  
 即氣候學所建基也。似此吾人可  
 稱述：“此地今年天氣甚寒”及“此地  
 候並不寒冷”。然而根據日曆表固  
 定節期



則大氣之進行，皆具  
 備。後時重音必  
 雲，即當地理  
 而，即當地理  
 之，即當地理  
 聚，其一般情形，皆  
 收，候之因素情形，皆  
 吸，組水研究氣候計  
 斷，三降象解象  
 不，第與事象  
 氣，有量候以氣  
 大，故雪氣候及  
 雨，度反氣候及  
 面，濕度反氣候及  
 吾人觀之

所有或幾乎所有各種氣象要素之視測（雲  
 量、有時連風速除外），均須借助于物理儀器，吾  
 人當置信不論構造如何審慎之儀器，未有可以視  
 至精確者。但若其差誤在一帶範圍，而不決定為時  
 不久，則所有儀器皆能利用。故只須將途中攜帶  
 之儀器與視察台之標準儀器相比正耳。此種比正  
 當盡量為之。

儀器有兩種：一種不須留下變化痕跡使現  
 象顯著，另一種則自記其變化。

圖4之一 自記寒暑表

（據自安哥特 *Angot* 之氣候智識一書，*Gauthier-Villars* 出版）

第一種最為精確，但須一種嚴之視測者按時  
 視測，第二種無需老是辛勤，而記其進行狀況  
 則更為詳細，惟精確度較差即吾人現時構製若干  
 自記儀器以供幾乎所有各種氣象要素研究之用，  
 （圖4之一）其主要形為大致左端為一柱形體，外端  
 以方格紙，右方為橫桿架，架上橫桿之極左端，  
 附有尖針，指于柱形體外三方格紙上，當柱形體



斷而氣志智其水  
 向以文視之取均  
 極(百)氣極與值之  
 偏(百)氣極與值之  
 亦(幾)符如一極最紀  
 態(見)向不指表乃與出  
 然(風)家代高向  
 均(果)種真象僅值最與  
 平(倍)兩與現態數年數  
 之(在)常三狀其均  
 向(幅)累化明其平  
 風(南)時變平之復此  
 格(其)三漢意亦回見  
 者(成)因至廣注末可將  
 計(極)最以深示人將  
 量(錄)雅為即其吾數  
 兩(化)較且力其吾數  
 自(之)用數壓力識平態

此氣候一利型所記  
 均氣同僅結家所記  
 年之地基吾方之氣  
 數一表要時比測之  
 近表必圖錄行工  
 相能為素紀施不  
 公即實要則在  
 當(化)錄象現已  
 態(變)化何相不  
 均(獲)之任何相不  
 年(行)數一其保人  
 年(年)型一其保人  
 有(數)相給同等定  
 所(用)同給同等定  
 態(用)故理由法紀

二、( ) 素相  
 上、( ) 變、( ) 兩化  
 現、( ) 日、( ) 要  
 地、( ) 之、( ) 態、( ) 重、( ) 日  
 為、( ) 以、( ) 狀、( ) 之  
 別、( ) 時、( ) 氣、( ) 象  
 特、( ) 與、( ) 平、( ) 現  
 外、( ) 生、( ) 於、( ) 或、( ) 兩、( ) 種  
 態、( ) 識、( ) 平、( ) 化、( ) 區、( ) 係  
 狀、( ) 想、( ) 之、( ) 新、( ) 化、( ) 區、( ) 係  
 均、( ) 同、( ) 就、( ) 為、( ) 日、( ) 度、( ) 山、( ) 區、( ) 係  
 年、( ) 之、( ) 足、( ) 家、( ) 對、( ) 象、( ) 之、( ) 帶、( ) 明、( ) 其、( ) 係  
 與、( ) 年、( ) 其、( ) 是、( ) 現、( ) 在、( ) 熱、( ) 帶、( ) 明、( ) 其、( ) 係  
 在、( ) 月、( ) 為、( ) 象、( ) 是、( ) 現、( ) 在、( ) 熱、( ) 帶、( ) 明、( ) 其、( ) 係  
 與、( ) 年、( ) 其、( ) 是、( ) 現、( ) 在、( ) 熱、( ) 帶、( ) 明、( ) 其、( ) 係  
 與、( ) 年、( ) 其、( ) 是、( ) 現、( ) 在、( ) 熱、( ) 帶、( ) 明、( ) 其、( ) 係  
 與、( ) 年、( ) 其、( ) 是、( ) 現、( ) 在、( ) 熱、( ) 帶、( ) 明、( ) 其、( ) 係

3)

有一種更特別之平均狀態，可用為決定一種氣象因素之某種價值者，就溫度與植物影響之視點言，明瞭植物所需最低溫行將到達之機會或為有趣之事，後吾人見于降水量于河川水系或斜面溝洫之影響，明瞭一日間降雨最多之機會乃重要等也。此等計算惟有長期記錄之氣象所為可能，其在地理上有巨大價值及其適合實際應用之處，鮮有值得實行者。

4. 吾人之世界氣候智識——各種要素平均狀態計算所得之記載，足為估量吾人世界氣候智識之真價值，唯在數十年來，氣象學及氣象所實際工作之地域，吾人方能期于氣候，即“組成之氣候平均狀態各種氣象要素之總和”有真正之了解。第44圖所表示之歐洲、北美、澳洲及歐洲若干殖民地，皆適合此等條件之徑路地也。

氣象學乃一新新之科學，其與氣候學相關之功用，可以地質學施諸地理學者詳釋之。托利利氏 Galilée (1612) 發明氣壓表，托利西利 Torricelli (1643) 發明氣壓表，已早在十七世紀，但此等儀器最初用諸觀測者，則在十八世紀，國家設有氣象所經常觀測者，不過十九世紀後半等。先是法國 (La Verrier, 1855)，英國 (Fitzroy) 及荷蘭 (Bays-Ballot)，繼則文明國家相繼仿效。高層空氣之研究，吾人愈覺應求諸大氣循環最尋常現象之鎖鑰，其間始應用氣球與紙鳶也。不過數年之歷史耳。大抵於航空事業之發展所給予之

刺激·其結果今始顯著。

然而即此獲得確切之定律與事實·為數已可視矣·為徹底了解此等定律與事實·則需克服若干困難·並分別研究氣溫·氣壓及風與大氣濕度三大氣候要素·但前此吾人應先究其于此等要素有顯著影響之一般氣候因子·此等因子一部為宇宙間的·即完全依從地球在太陽系中之形位與情境者·一部為地理的·即依從地處關於自然的與生物的要素分布之百分比·陸地與海洋·山地與平原·森林與沙漠。

### 5. 氣候之宇宙的因素·太陽能——氣候

第一因子為太陽能·太陽光線因為到達地面經過149,000,000公里之長途·變為各種要素表現之一種力·若與化學等現象·影響地理者微末等量·然而與植物生理構造有關者·乃影響其光合作用之光度強弱與久暫也。(見第三卷第二章1104-1108頁)

太陽光線之熱力影響極為顯著·為地理學所最需研究者·測量熱力之儀器區皆明敏種(熱力計 Actinometers) 以維爾勒(Violle)氏熱力計為最著名·為一玻璃附有黑球置于真空球體內之寒暑表所組成·物理學家有見于決定日熱度量為大氣範圍所限制·將日熱強度之紀錄以面積單位及時間之數位來之·以卡路里(calories)表示·是即吾人可稱謂之日熱常數(Constante solaire)也·在山頂·特別是雲量稀微區域·測得之紀錄上·吾人可加入超過25公里高氣球中固定自記儀器之紀錄。

日熱常數實際認可之數值，較2(1.94)略小，即謂，設無大氣之障礙，地面年中所受之太陽熱，可融解全球地面20公尺厚之冰層，或僅能蒸發全球地面2.8公尺厚之水層。

日熱常數之值，實際並非不變，而其變化自必反射于氣候變化，吾人知悉太陽面部有若干地位，範圍常常變化之黑點，證明太陽系內部白熱氣之紊亂循環，洛克爾(Lockyer)(13)曾指明黑點最盛之時期，太陽磁極運動週期，與地磁變動週期，兩者互逆變等變化頗有關係(圖45)，以此推之，太陽系十年之循環週期在。

圖44—世界氣象表地圖，按自巴脫治德Gartholomen(自然地圖)反觀述之說：1.具有甚密氣象網之地域(每250平方公里有一氣象所) 2.氣象站位比較優美之地域(每1,000平方公里有一氣象所) 3.每5,000平方公里有一氣象所之地域 5.缺乏氣象所之地域。

其變化可達吾人仍在爭論(11)說之極幅之週期，吾人前西索德指明(42頁)因地球繞日運動之變化，到達地面太陽光線緩慢變化之可能性較前更大。(關於五千年之循環與其氣象關係圖)

圖45—太陽黑點與(14)雨量，(15)地磁等變化比較圖  
根據洛克爾。

6. 太陽熱分佈——太陽光線帶表之熱力，以至不均勻之方式分佈于地面各點，及年中各季，因為地球渾圓形狀，自兩極向赤道逐漸

擴大，面積相等之地所受熱量由赤道往兩極減小，光線斜度隨緯度增加所致也，設吾人將地球繞日運動與橢圓傾差並合以視（見第一章），吾人可分地球為五帶，各有下列之特徵：  
晝長(D)以時間表示，晝中太陽在地平線上之高度(H)，熱之年變化(V)與日變化(v)。

I. 北極帶，在北極圈內(緯度  $66.5^\circ$ )

$47^\circ > H > 23.5^\circ$   $6月 > D > 24$ 小時 V最大, v最小

II 北溫帶(介於緯度  $23.5^\circ$  與  $66.5^\circ$  之間)

$90^\circ > H > 47^\circ$   $24 > D > 13\frac{1}{2}$ 小時, V與v中和

III 熱帶(介於兩回歸線底, 即北緯  $23.5^\circ$  與南緯  $23.5^\circ$ )

$H = 90^\circ$   $13\frac{1}{2}$ 小時  $> D > 10\frac{3}{4}$ 小時 V最小, v最大

IV 南溫帶 (與II同)

V 南極帶 (與I同)

為徹底了解此表計，只須回憶地面所受熱量與晝長及太陽高出地平線最高度成正比已足，在熱帶內太陽能到達天頂，而且出日甚接近，故地面所受熱，自較他處為多，日變化自較他處為強，但因晝長幾為一帶數，年變化甚微。

兩極帶自然最冷，因為太陽高出地平線最高度在南北極圈內為  $47^\circ$ ，在兩極為  $23.5^\circ$ ，晝長超過24小時，所以此地日熱之年變化最大，但日變化則甚微，在兩極帶與熱帶之間，乃上述溫帶分佈地域，因其其他各種氣象要素之位置皆中和也：  
H由  $90^\circ$  變至  $47^\circ$  晝長最久之時，未達24小時之



圖 43.

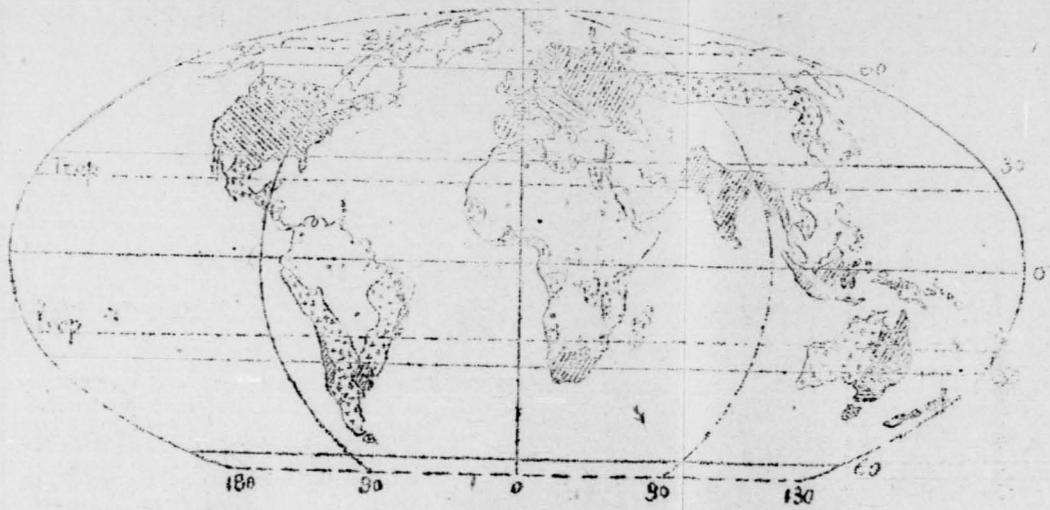


圖 44.

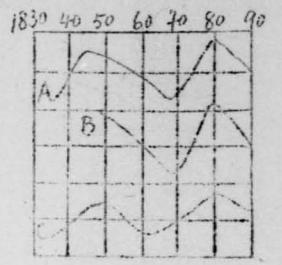


圖 45

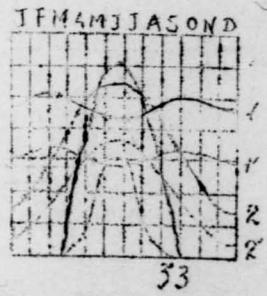


圖 46.

大半，日變化較赤道為小，年變化較赤道為大，因46表明兩至(夏至，冬至)時兩極所受熱量較赤道為大。此種似是而非之皮相說，可使若牛之地理事象有解釋途徑：設大氣之影響微然減輕夏至時兩極與赤道之對比性，尚有爭象可言而必派汪洋者，在高緯地方，因白晝延長，晴朗夏季所受熱量可以甚大。此種情境解釋樹木在年拍濕小於0°兩層長降至零下40°之地域為何長青之極物從雪下發芽，及在芬蘭管辰之神運，可類人等度事象，其地當極物生長之短期間，日照三長有如加拿大，五穀固自栽種可態。

圖46. — 大氣極限所受熱力之年變化(總線)及地面所受熱力之年變化(點線)。採自安哥特Angot氣象學。151'赤道，252'緯度45°，353'極地。  
 (待續)

時秀章 愷 譯 譯 譯  
嘉 初 坤

尚林大小梅壽

吳越何陳時張

孫 宥 尚 心 吳

錄 目 野 完 (一) 之 (續) (續)

期 形 究 國 河 要

五 地 (二) 研 德 近 綱

第 之 戰 之 興 學

路 作 理 亞 理 理

南 興 地 尼 地 地

東 著 仔 馬 界 文

廣 聚 灣 羅 水 人

中 愷 時 章 坤 譯

伯 陳 尚 大 壽

越 漢 吳 何 張

孫 宥 時 陳

錄 目 尚 完 (續) (續)

期 究 記 完 要

六 新 察 研 綱

第 次 考 流 之 學

土 理 河 理 理

經 地 之 地 地

汪 溪 川 仔 文

敦 王 回 灣 人

時 超 鳴 時 富

尚 逸 俊 吳 間

吳 許 徐 址 羅

丁 錫

錄 目 要

期 綱 討

七 理 理 商 訊

第 地 區 地 之 通

地 理 市 形 學

盆 地 城 地 同

昌 國 縣 州 業

樂 中 梅 四 畢

# 水學地理

Emm. de Martonne 著

梅旬初

吳尚時

譯

## 湖泊

大綱—1. 湖泊學—2. 湖泊地形之一般特徵—3. 石中湖—4. 冰塞湖—5. 淡水湖之冰溫—6. 湖水溫度之變化律—7. 透明度—8. 湖水上層之運動—9. 湖流—氣壓波 (Air-chess)—10. 湖面之升降—11. 寒帶湖面之升降—12. 溫帶湖面之升降—13. 湖面長期間之升降—14. 鹹水湖—15. 湖泊之消滅—參考書。

1. 湖泊學 (La limnologie) — 以湖泊為研究之對象者，曰湖泊學。內容包括湖泊物理與生物之特性。科學發達之國，地理學者，固不努力於湖泊之研究。歐西諸國之湖泊，今日已有詳細之專書，如芬蘭之 *Fennoscandia* (註5)，或為科學界著名之湖泊，如 *Balaton* (註5)，*Constance* (註6) 兩湖之專書。法(註7) 英(註8) 三國，並繪製有湖泊圖。瑞士之軍用地圖，則表明各湖之深度。德國之湖泊，不論其位於南或北，或於平原或於山中，均經測量。此外之諸大湖，亦經測量。然而對於各湖，皆缺乏詳細之調查。我國之湖泊，言人咸一無所知，誠屬憾事。

本章內容，以湖泊之物理性質為對象。研究之問題，與海洋學之關於物理方面者，大致相同。所用方法與儀器，亦

無大異。惟於研究初期時，儀器則較為簡單耳。

湖泊深度之精確認識，較諸海洋，尤為重要。誠以海洋來源引起之問題，帶有普遍性，不易解決。今日仍為自然地理學中之最晦暗者；而湖泊水面以下之地形，尙有相當詳細之認識，則其來源，往往可得而確定。猶有進者，海洋面平均高度，至為有恒，甚少變化，湖泊則不然，四季常有昇降。昇降之故，不但受於氣候，亦稍受地形之影響。即以湖水運去言，與湖兩岸之高度及其形狀，不無關係。是故，湖泊有系統之研究，當以測量湖泊各部之深度為先著。

又湖泊地形之一般特徵——地面湖泊之已有相當研究者，彼此之地形，多有共同之特徵。湖岸線波浪之打痕，往往造成崖、崖壁較陡，為道下之台地於其前。凡此種台地，係與海洋岸之特徵無異。此種台地，在瑞士境內瑞法語之地，叫之曰 *boine*，德語則名之曰 *Wyse*。台地可分二部，內部由赤土或石經侵蝕而成，吾人謂之為湖蝕台地 (*plate-forme d'ablation*)，外部則由侵蝕作用遺下之取相之岩層堆積於湖邊所致，吾人各之為堆積台地 (*plate-forme d'accumulation*)。台地外緣之斜坡，傾角殊下，與堆積於山崖下之岩層者相埒，坡度達 20.50% 至 60%，大小隨其岩層之粗幼成正比。此外，湖泊深處底層平坦，由於幼細物積之堆積而致，亦與海洋之指形類似。自內<sup>湖</sup>往外<sup>湖</sup>地帶，名曰 *plaine*。湖底時或以有漏斗狀既穴之存在，而呈凹凸之觀。既穴多由地下泉水湧，掃除四周之沉積物而成。例如 *Quincy* 湖中之 *Boubioz* 是也 (圖 46)。

湖泊之水，普通多由其交流供給，由排水可 (*émissaire*)

造成。湖身宜淺，有不止一源者。若干湖泊，表面無排水河。其水每由地下透者。水面之昇降，較不規則，變化無常。至若不通海洋之湖泊，則尤受氣候之影響。位於熱帶者，湖水有完全乾涸之虞。其先兆常為水中鹽分之增加。沉積炭質層。其湖面之漲落無常，甚或完全乾涸者，是種孤立性之湖。

3. 石中湖——湖泊地形之特徵，甚顯異於西區。有完全產生於原地之岩石中，亦有因水運積壅塞而致。普通言之，前者之湖底較大，湖水之變化較小。地震之變動，火山爆發，冰川特殊之侵蝕，為首項湖泊主要之成因。

由地壳變動而成之湖泊，是例殊多，普通成於地層之陷落，如美國 Oregon 省之湖泊，東蘇之 *Tomyan yika* (Libert 湖) 亞洲之里爾湖，死海等，皆其例也。此等湖泊既廣且深。有完全不與海洋相通者，由是乃深受氣候變化之影響。湖底(甚或湖面)有低於海洋面之下音，如死海是。

石灰岩區之閉塞窪地如 *Selinc*, *polje* 由化學溶解，地層陷落，地下之裂隙導作用造成，往往漏水成湖，多無表面排水河。湖水普通由地下宣洩，故水量之變化，尤為急激。Carniale 之 *Jirkuity* 湖，具著如也。

想火山之噴出口，每漏水成湖，形因面深，較之地面之排水河，法國中央高原多有其例，如 *Pevier*, *Bouchet* 等即是也。Eifel 山之 *Maare*，亦皆為大口湖。美國 Oregon 省之 *Craden Lake*，最為偉大，直徑八公里，深六百五十二呎(圖 45)。

冰川之侵蝕，每河流大異，替舊之結果，使河床自上游而下，逐漸變淺，造成噴流 (*park continue*)，沿途

無間；前者之力量，沿連深淺層易，由是挖成許多盆形地。冰川退後，積水成湖，在高山峻嶺之谷中，此種湖海，每呈幾長形，呈為特色。Alps 山谷中之冰蝕湖，皆具是貌（圖 46 B）。位於冰川發源處之集水壩（Cirque）中之湖，多呈船形（圖 46 A，照片區 A）。冰蝕湖往往排列成行，有深者，有淺者，普通皆具表面之排水河，壽命每較上游集水盆中者為安全。

堵塞湖——此種湖泊，率由流水受堵塞而成，故名堵塞湖。一般言之，其壽命多不若上述者之安全。堵塞之物質，多由兩岸谷壩前下之岩屑構成，常見於高山之內。吾人所知之是例，不少絕世且消滅於有史以後者，亦有至今仍繼續存在者，如 Tyrol 之 Misurina 湖是也。Jura 山之 Lac de St. Pierre 湖，即由 Doubs 河兩岸谷壩之石灰岩，崩下連成壩，堵塞而成。

堵塞湖之堤壩，有由冰川之本身構成者，名冰堤湖（Lac de barrage glaciaire），例如幹河為冰川所擋，支流之水，當積而成湖，Alps bernoises 之 Marjolin 湖，其堤壩由 Obelach 冰川構成，乃例之最著者也（圖 47）照片如下。以冰川為堤之湖泊，有沿完全陸架冰川之進退，壽命並不穩定。

火山噴出之熔岩，沿谷流下亦可堵塞之流而成湖泊，有如冰湖。惟火山噴出之熔岩，侵蝕作用尚未將堵塞堤壩除去，則成湖，不致消滅，Puy 山脈（在法國中央高原）中之 Aydat 湖，乃一長形之是例（圖 48）。又一如冰湖之湖，此種湖泊，壽命甚長。

過去冰川之堆積物，橫亘谷中，亦可使上游之水，不永  
我湖。此類湖泊存在之地，苟非經冰川之濬挖，則其深度  
不大。Alpes 山四週之湖泊，如日内瓦湖，Constance,  
Geneve 等皆其例也。

常態地形（即河蝕地形）正常之演進，有時亦可造成湖  
泊。大河下流，路線不時改變，被棄河道，變而為湖，形如  
新月，其後輪廓逐漸改變。萊茵河，多瑙河，塞士之必河及  
密帶多數大河，皆呈此美寔例，至為顯著。幹河兩岸，不斷  
堆積，將河床逐漸提高，兩岸平原，漸成窪地，由河堤透過  
之水，積聚其中，形成湖泊。大濠之時，河水亦可越堤而過，  
或破堤氾濫。此類湖泊，深度甚小，易於消滅，湖水之結  
養，限於雨季，故年中每多乾涸之時。

高山羣流之堆積扇，亦可將幹河壅塞成湖泊。德國  
如山中之 Zeller 湖，乃以 Aar 河之堆積物為壅塞  
。惟此類湖泊之數，鮮以堆積扇為唯一成因。例如吾人  
所討論之 Rhine 河之堆積扇，Aare 湖之自然，固不免成  
也，其存在仍不或問題也。

濱海湖 (Laguna) 為一特種之壅塞湖，堤壘係由堆  
積物構成。法國之 Landes 與 Languedoc 沿岸各，名曰  
Etang，此類湖泊本為粗濬之自灣，後為沿岸砂堤 (cordons  
littoral) 所壅塞，與海洋隔絕。堤上砂丘高處之堤，  
可阻止內陸河排出之淡水，流入海中，而積聚於堤內之湖中，  
漸將其鹽分，完全消除，僅成淡水。Cazaux 與 Por-  
chères 等湖，尤為顯著之寔例，湖深約廿公尺，水面高出海  
面，亦達廿公尺。

狀。乃湖泊學中一重要現象。

除鹹水湖外，湖泊各深度之水温及層次，俱與海洋者大異。是乃吾人首當注意之事也。由於此種差別之故，淡水湖表面之水温，變化甚大，湖面每潮底間之過渡水層中，温度往往有急激之低落。湖水之冰結，亦較容易。

淡水之密度，以溫度在4℃時為最大，至零度而結冰。是乃一重要之事。若湖水排列之層次，全決於密度，則較輕之水，常在較重者之上。氣溫升高之時，湖面水温當逐漸增高，表面之水，密度逐漸減小，乃常浮湖面，空中溫度，鮮克深入湖中。夏季之時，熱帶每溫帶，表示各深度之水温線，每於10至15公尺間突然下降（圖49），德國湖泊學者稱此水層曰 *Springeschicht*，法國學者名之為 *Couche critique*，可稱為臨界水層或水温突降層，其中水温之下降，每公尺可達四度之多。

冬季氣溫下降，湖水上層之密度，逐漸增大。至水温下降至四度而後已，變冷之水，於是沉降，下層之水，由是上昇，至湖面遇冷而後下沉，如此循環不已，逐漸使湖水溫度，降至四度，或為一均溫層（*homothermic*）而後止。是時表面之水温，若繼續低落至四度以下，則其密度，反為減少，漂浮於溫度較高之水層上。此種水温層次倒置之排列，乃為湖水行將結冰之先兆。此後，表面水温若繼續下降，則結冰現象，瞬即發生。

然而上述情形之實現，當假設湖水不受外間機械之影響，無重要之運動，水層排列之次序，完全支配於密度之大小。

蓋其於利克陸連海 (*Mars baltica*) 与陸中海 (*Mars con-*  
*tinentalis*) 間，亦常發現其冬季之水溫，有倒置之排列，  
 夏季水溫，有上下一致之現象。湖底受障之水層，亦發生於  
 夏季。上節所述之水溫變化情形，常隨老湖之或圓或形狀而  
 互異。湖水靜止者，水層排列之次序，為要密者之支配，反  
 是則否。

形狀正常之河湖 (斷裂湖，冰蝕湖，多屬此列)，湖水  
 每受風吹而發生流動，表面之水，既經移動，則湖底之水，  
 自隨之而上昇，以補其缺，湖面与湖底之水，由是相混，便  
 夏季之時，溫度受障之水層，難以產生，冬季之時，又可令  
 全體水溫，趨於劃一，减小表面水溫之變化，冰結現象，由  
 是阻遏。

49圖表示日内瓦湖水溫向下之低降，未勢甚漸，至有現  
 則，(*Chiemsee* 湖之水溫，至十公尺附近之深度，則突然  
 大降，變化劇烈，良以後者乃由冰川堆積物之堵塞而成，深  
 度甚小，有以故之。*Garde* 湖之水溫受障層，距離湖面，  
 較 *Königssee* 湖為深，溫度之低降，亦不若後者之顯著，  
 蓋前者成於冰河之侵蝕，面積廣大，位於山邊，而後者則  
 為山中小湖，且分或數部。

*Dalebague* 凡 (註4) 於法國 *Alpes* 山中之湖，亦  
 發現相類之差別，讀者若按 46 圖觀之，可悉其原因何在：  
*Annay* 湖，形狀頗有規則，當表面水溫在  $18.6^{\circ}$  時，十公  
 尺深處，僅為  $15.2^{\circ}$ ，至二十公尺，仍有  $7.1^{\circ}$ ；*Aiguebelle*  
 湖，分作數部，湖底多凹凸，當其表面水溫在  $20.9^{\circ}$  時，十  
 公尺深處，僅為  $10.3^{\circ}$ ，至二十公尺，僅得  $4.9^{\circ}$ ，然而兩

湖表面之水温，則彼此相近，湖底水温，亦無顯著之差別。凡足以影响湖水密度之原因，皆可改变水温之層次。湖水若含有少量之泥沙，則其密度，可以因而有顯著之增加。此一因素，在海文研究中，勢力微弱，可以忽視。惟於湖泊中，則佔重要之位置。

*Alpes* 山湖泊之由水供給者，常有不受冰結之危，驟視之，此事似屬矛盾，吾人苟有目擊 *Rhône* 河中入日内瓦湖之情形，則可恍然悟：蓋河急流之水，因湍急之故，墜入湖後，仍流行湖中之藍水若干時，惟河水泥沙甚多，重量自大，終不免下沉，做或旋渦，湖底之水温，亦常在四度左右，亦為河水所逼而升起，與上層之水相混，表面之温度，由是得以向下傳佈。日内瓦湖之所以無溫度突降之水層者，想必以是為主要原因。該湖之水，鮮有冰結，其理亦在此。蓋氣溫下降逾四度，湖水行將結冰之時，湖底之水，在在壺河水之压迫而上昇，湖水之層次不能隨密度之大小排列而進行結冰也。

湖水温度之变化律——基於上述種種因素之分析，吾人可隨 *Fouel* (註1) 之後，將湖水温度之变化，分為數種方式。一曰回歸式变化律 (*Régime tropical*)，湖面水温常在四度以上。二曰溫帶式变化律 (*Régime tempéré*)，湖面水温，可降至四度以下。三曰寒帶式变化律 (*Régime polaire*)，湖面水温常在四度以下。

回歸式中，湖面永不結冰，水温向下不断低降，惟有溫度突降層之存在，層中水温，向下低降，極為迅速，外間氣温变化之勢力，以是層為限。過此以下，湖水温度，不復感

受其影响。热带各湖，皆属此式。然而温带大陆气候以外之广大而深之湖泊，亦多属此例。前者表面之水温，高达廿八度，温度突降层，位於五十公尺之深处。茲将东非之 Nyassa 为例証(註21)：

深度	表面	10公尺	50公尺	60公尺	190公尺
温度	28°C	26.6°C	26.8°C	25.7°C	22.5°C

在温带者之水温突降层，位置较近湖面，表面水温，鲜有超过二十度(图49)。湖呈圆形或椭圆形者，使湖水流动得以自由舒展。每夫入湖之水，多含泥渣，斯乃回歸式之条件，得以伸入温带之适宜条件也。日内瓦湖与 Garda 湖，虽位於 Alps 山之麓，唯以具備此等条件，故其水温之变化，大致与回歸式相类似。

温带式中，表面温度可達廿°，湖水有结冰之可能，水结现象，常随水温层次排列之倒置而至。夏季，表面水温可上昇至 20°，温度突降层，春季間始出現，日暖顯著，至秋季而後已。温带山中及大陆气候区之湖泊，皆属此式。甚至海洋气候区之平原中，湖泊之浅者，有时亦可结冰。一般言之，温带以内之湖泊，苟無广大之容量，使湖水得因風吹，或雄厚之淡水之下降，而时与上下相混，阻止结冰现象之發生，則皆当列入 Forel 氏所标之“温带湖”(Lac tempéré)内。

寒带式中，湖面水温常在 4° 左右，故水温层次之倒置，最为定例，结冰现象，四季俱可發生。温带最高之山巔，与

大寒帶一切山地之湖泊，皆屬此格式。至若兩極之區者，則更無例外。

湖泊之水溫，以溫帶者，最有研究，且從各方面觀之，亦最重要。此等湖泊，每於夏季吸收多量之熱氣，至冬季放出，使沿岸氣候，趨於溫和。美國與加拿大間之大湖，其勢力直可使冬季之等溫線於經過湖區時，改作南北之走向。Michigan, Erie 兩湖，東岸之葉圍帶，亦拜其賜。日內瓦與 Bourget 沿岸之氣候，亦受湖水之影響，而較為溫和。

湖泊所吸收與放出之熱量，與空中氣溫之變化成正比，有如下表所示（註20），表中之第二項（C）為湖水於春夏兩季所吸收之熱量（以 Calorie 為單位），第三項（c）示每日所得之熱量，第四項（T）指示湖邊空氣之溫差：

	緯度	C	c		T
Genevieve	46°	2585	15	Genevieve	19°5
Wattern	58°	2764	30	Isbiping	18°4
Zandoga	61°	8143	49	Petrograde	27°
Enar	69°	8220	60	Kant-kimo	26:6

從上表現之，可知寒帶空中之熱力，較能深入湖中，以其水溫由上而下，彼此皆在四度左右，彼此之密度，無顯著之差別，風力易使湖面之水，浸入湖底，湖水由是得以互相混雜，空中熱量，亦緣是而深入。湖面水溫，若在十度以上，則其密度過小，不易受風影響，以接空中之氣溫，俱入湖底。

查：湖水溫度變化之進行，饒有研究之興趣。惟湖水溫度之測量，所用儀器，皆時過久，難以類：舉行。電力溫度計，可於水面錄取深處所測得之湖水溫度，而不必每次將儀器抽起，手續大省，測量次數，得以增加。賴有是器，湖水溫度行將有更精確之認識。故吾人對於此種儀器之發明者

*Garceix* 氏，深致敬意。  
氏利用其本人所發明之儀器，詳細研究 *Bourget* 湖之水温（註 2），據其所獲之結果，該湖表面之水溫，同時受外間氣溫與 *Rhône* 河流量消長之影響。溫度與岸之深淺，亦隨之變化。

又透明度，流滯與沉澱——湖水所含固體物項之數量，至有注意之價值。即單就解釋湖水溫度變化之暗晦，亦不能加以忽視。以其影響，可及於湖水之密度，有如海中鹽分對於海水之密度，可沖入湖中之濁水，可發生若何之影響，上更已有所涉及。若干湖泊底部水温之所以寒冷異常者（如內瓦湖 5'，*Königssee* 湖 5'5，*Ochrida* 5'5），想因湖中泥渣未沉澱前，曾滯留於下層水中若干時，湖水既與泥渣混合，密度增大，上層湖水，難以下降，下層湖水，上亦亦不易，空中熱氣，由是無從傳入湖底。*Girotte* 湖生成於石膏岩中，石膏溶解，每湖水混合，增大其密度，故其湖水，自六公尺以下，即低降至 6'6（註 4）。

湖中泥渣之多少，影響又可屬於湖水之透明度及其顏色，使湖泊各呈特殊之容貌。湖中沉澱之情形，亦與泥渣數量之大小，至有關係。

湖水透明度之情形，與海水者異，不能相比。據 *Fracl*

此之研究(註3)，日內瓦湖水之透明度，八月最小，置白碟於水中9.3公尺，即不可見，三月最大，可見度深達15.4公尺。其可見度多決於水溫之層次，及沉澱數量之多寡。溫層之降下水層，似阻止外間光線之透過。而此種水層之發生，即在夏季，同時，*Rhône* 河之水勢，亦最浩大，浮沉於湖中之懸浮物，量數亦最多，故當時湖水之透明度，自必減至最小。

熱帶湖泊之溫度分層，距高水面較深。湖水之可見度，普通亦較小，*Nyassa* 湖者，據 *Faitlebern* 之測量，超過十七公尺。雖入湖之河流，仍佔重要之勢力。入 *Lake Tonia* 湖之高山河流，由西岸沖入湖中，故是岸之可見度較小。

沿岸台地之水色，隨湖或該台地之物質而大異。望湖之深處之水色，主要取決於湖水之透明度，透明度愈大者，水色愈藍。故 *Annecy* 湖之水，以青綠見著，與 *Bourget* 湖之灰綠色相反。後者，每於春季 *Rhône* 河湧水沖入後，顏色更黃。日內瓦湖最美麗之水色，非在夏季而在冬季。其故為夏季湖水透明度之減小。

湖泊之沉積，決於其支流流量之變化律，亦即間接與該地勢之起伏，惟以面積較大之湖泊言，湖底地形，苟與圖上之所述之適性，則其沉積情形，在沿岸台地，台地外緣之斜坡，及湖中坦平處，彼此各不相同。

粗大之岩屑如砂石等，多堆積於台地。堆積於台地之斜坡者，比較幼細。至於日內瓦湖中深處之坦平處，則僅堆積為幼細之軟泥，覆以有機物之通體，如硅藻及藍藻等海藻。

(註3) 是也。軟泥或含砂質，或帶石灰質，各隨其流域之地質而異。

沿岸地形所堆之軟泥，普通多含砂粒，表面雖已凝固，內部則仍多柔軟。至於沉積於湖中之深處者，性質比較堅實。

瑞士學者 A. Heim 氏 (註24)，置空箱於湖底，以測驗該湖每年之沉積，其結果指出湖水所含極幼細之固體，分量殊大。如 Urnersee 湖每年之沉積厚度可達 15mm。九年之內，Brienzer 湖中沉積者，厚度僅 20mm。按 Göttinger 研究之結果，Lunz 之湖泊，夏季之沉積，較冬季者多四倍 (25)。

湖水上層之運動，湖流，氣壓浪 (Seiches) — 湖泊表面，自數海面為安寧，以其面積甚小，每受長期之狂風，則波浪不致大作。日内瓦湖有時浪濤洶湧者，即受長期狂風之影響。

凡有支流及排水河之湖泊，其中之水，不致更新，表面每水低，必有湖流 (courant) 之存在。湖水此種運動，如何使各層之水，互相混合，齊一其溫度，吾人於逐日飽含泥渣流入湖泊之冰水河時，經已討論。風之力量，並非時時足以翻動巨大之波浪，亦可使湖水漂流，造成表面之湖流。

溫帶常吹西風，故湖水多向東方移動，所循路線，往往靠湖之一岸，形成一個或數個旋渦狀之湖流。此種湖流，每受排水河之直洩運動 (Mouvement de décharge) 及湖泊形狀之影響。是故加拿大大湖之水 (圖5) 在 Erie 與 Ontario 二湖之中，湖流由西向東，情形簡單，蓋此二湖

之排列，由西而東，或長方形，與主要之風向，大致符合。  
Michigan 及 Huron 兩湖，面積較大，輪廓複雜，南北長而東西狹，前者之水，向東北排洩，後者之出口，則在南方，基於上列等之情形，兩湖表面之潮流，乃各成數個旋渦。日內瓦之潮流，沿南岸東移，至北岸，則轉趨西方。熱帶風向，隨季節而轉移，故其大湖湖水之流型，亦不受其影響。Victoria 湖因西南風盛行於夏季，當時東北部諸灣之水面，由是提高，且是湖之東南兩部，氣性遂較乾燥，蒸發劇烈，故水面或以是而較低，均衡之勢，為之喪失。潮流比海流較慢，非航行極不易感覺。惟湖水上下之運動，名曰氣壓浪 (Seiches) 者，則湖濱居民，莫不知之。其原理早經 Fœx 氏 (註 26)，於研究日內瓦湖時發現，而吾人於海之研究中，亦已指出。凡諸蓋有水文湖泊，如瑞士諸湖 Quatre Cantons (註 27)、Balaton (註 5)，加拿大之大湖 (註 28)，皆可根據 Fœx 氏之原理，從事觀察。赤道下之湖，如 Victoria 湖、Nyassa 湖等，亦有氣壓浪。

日內瓦湖之氣壓浪，開始時期，與氣壓之顯著變化，互相吻合，與南部之雷雨，關係尤為顯著。

湖面氣壓，各部如有重要之差別，則氣壓高者，湖面向降，他部水面，見逼而提高，至不敵地心之吸力時，乃再下降。整個湖面，乃發生一種上落之運動。

湖水上下運動之大小，隨湖之位置而異，在兩端之灣

中者，高差較大。1841年10月3日，日内瓦城所見之氣壓浪，高差達1.83公尺，為紀錄中之最烈者，蓋1876年以來之氣壓浪，高差無逾30公分者。然而淡水之坦岸，是次多已露出，太近湖邊之建築物，亦受威脅。

至於湖面每次上下運動歷時之長短，則決於氣壓浪之支數 (Noeud) 之多少。僅有一支者，則湖面兩端之昇降，彼此相繼，此上彼下。由上向下，歷時73分鐘；支數之水面不動，位居湖之中央。兩支之氣壓浪，兩端湖面，同時昇降，歷時約35分。

湖水之上下運動，所取方向，有時非縱而橫，惟後者以湖面較狹，由上而下，歷時不過十分。此外橫氣壓浪 (Seiches transversales) 又可与縱氣壓浪 (Seiches longitudinales) 同時發生，或則一波未平，一波又起。種種組合，皆屬可能。湖面乃無時不在活動中。

9. 湖面之昇降——湖泊各現象中，以水面週期性之昇降，与地理之關係，最為密切，以其影響所及，適於全湖；且表示湖中水量，亦同時發生變化，四岸景色，完全更改，湖泊之面積，甚或大減，以至消滅。

此種昇降，自乃次於湖水來源与去路之差別。來源 (A) 為支流之水 (Ar) 与地下 (Ag)。湖泊面積廣大者，則直接下降於湖中又雨水 (Ap)。數量不小，亦當計入在內。去路方面，或為蒸發作用之結果 (E)，或從地下透去 (I)，然以排水河之流量 (D)，最為重要。Ar + Ag + Ap = E + I + D 之公式，表示來源与去路，彼此適相平衡。然以此種情形，至為少見，蓋公式內任何一項數目，若有更改，則湖中之水量

(V) · 即起变化，或加或减，湖面之高度，亦随之而异降，公式如下：

$$V' = V + A_1 + A_2 + A_p - (E + I + D)$$

湖面之异降，以气候之变化为主因，湖岸之土壤，当随季节而异，盖直接或间接受给湖泊之水 ( $A_p$  或  $A_2$ )，因时而异，而蒸发作用 ( $E$ ) 之强弱，又随气候而转移。然而湖泊本身及其流域之形状，对于湖水面异高之影响，势力亦相当著。

湖泊容量与湖面面积之比较愈大，则其水面异降受来源与蒸发之影响愈小。故湖泊之深者，如普通之断谷湖及冰蚀湖，率任何气候区内，亦最稳定。最浅者如以冰堆石、冰崩物质为堤壩之湖泊，与大陆冲积平原中一般之湖泊，变化亦最甚。

一湖苟无表面之排水河，则其固定性，为大减剂，上文已有论及。以其地下之蓄水量，为排水管之大小所限，不能如表面之排水河，可无限增大其流量也。

是故南斯拉夫 *Alpes* 中之湖泊，位于石灰岩之大洞壘地者，每於大雨之後，湖水骤溢，湖边村落，大受摧残。若干旱之年，湖水又可完全涸竭，仅余潮湿之窪地，以为灌溉之製造坊。

*Bainie* 及 *Herzegovine* 之内陆平原，最引此种旱湿之窪地。地质学者与工程师，不知费多少之研究与工程，使其完全乾涸，以改良卫生。意大利之 *Fucin* 湖，其六公里之地下排水管，全由人工造成，目的亦不外如是。 *Apronin* 湖内之窪地，多为癌症之發源地，非进行人工之排水不可。





水。沉入日漸淤積之 Kara Koschem 洼地，以前則沉入羅布泊，其該泊全部淤塞後，河道乃改。今日羅布泊所在之地，為一黏土沙漠。黏土之地，日受風蝕，形成平行狹窄之土脊，名曰雅丹。當風力之侵蝕將此黏土沙漠削低成窪地，而 Kara Koschem 又為淤塞之涵之時，塔里木河之河道，又將恢復 1900 年以前之路線，而羅布泊目前之黏土沙漠，亦將自縮水成湖。至是，堆積作用，又將活動於羅布泊，而風力之侵蝕，又施威於 Kara Koschem 窪地中之黏土矣。惟有沙層甚厚之地，始可免受風蝕成窪地，不致為水所浸，或有週期性之湖泊。

11. 溫帶湖水面之昇降——推帶反沙漠區以外之湖泊，其水面之變化，率由氣溫支配，冬季氣溫下降，蒸發作用減小。惟湖泊之水，甚多得自冰雪之融解，則反時之來源，亦大形縮小。一般言之，湖面昇降之高差，不若熱帶者之甚。例如芬格蘭之湖，深度頗大，水面之上，即積冰甚小。

Alpes 之高峰，積雪至夏初始融解，最高之處，且終年不消。其週之湖泊，湖水多來自高山之溪流或水川，故湖面以春季為最高（亦有以夏季為最高者）冬季則最低。

溫帶湖最著名之是例，為日内瓦湖（註 5）湖面之積達 582 方公里，平均深度為 155 公尺，容量 897 立方公里，支流之面積約八千方公里，十四倍於湖泊之本身，流域之內，有 Valais 之高 Alpes 山，山上終年積雪，且有冰川，其水由 Rhône 河流入湖時，為一標準水川河。此外又有

Dranse 河，來自 Pénin Alpes du Chablais 山勢較低，所有積雪，夏季盡行融解。瑞士即陵區之流水，亦有

一部入注日内瓦湖者，各水之源，以高 *Alpes* 最为雄厚，故为湖面升降主要之因素。冬季，冰雪积聚，凝而不融，即以卸压区论，亦白雪满地，故一日内之湖面，是时最低。

三月，低地积雪开始融解，湖面向始上昇，四月五月，融解现象，渐及於 *Prealpes* 山，湖水乃继续昇高，直至蒸发作用，渐温增加而致活动时，水面乃停止上昇，甚或稍形低降。不久，高 *Alpes* 以融解之水冰雪水，大量气至，水面再行高昇，至八月始已，秋季低地之雨水，时或维持湖面不使再行下降。迨高 *Alpes* 冰雪自入氣乾寒，再行积聚，各河流量大减，*Rhone* 河於 *Valais* 以內之水位，亦显形低降之时，湖面之降势，乃甚大矣，翌年三月，始再上漲（图53）。

歐美中東區，尤接近寒帶之地，頗多湖泊，位居第四紀大水河之南緣，英國與加拿大間之五大湖及蘇俄之湖泊，曾經學者之研究；其水面之升降，冬聚春漲，與氣溫之變化，至有關係。

*Omega* 湖，曾經 *Savetov* 氏（註9）之研究。該湖面積九千八百方公里，支流之面積三倍之（46,400 方公里）。頗深之處（125公尺），限於北部，年中水面平均之高差甚微，不過半公尺而已。

冬季之末，湖水最低，同時，湖面之水，亦皆冰結。四月，水面之上漲，與冰塊之融解，同時開始，兩月之內，上昇四十公分。七月水面定安，然而蒸發作用以氣溫之增加不久即將夏雨壓倒，湖面乃於秋冬兩季，緩慢下降（图54）。

高山湖泊，情形特殊，多成於冰川之侵蝕，深度頗大，

春夏兩季，則大形增加。惟其蒸發作用，因氣压低之故，乃遠弱於平原之地。冬季則以水面未結，蒸發作用，無所施其極。

奧國 *Alpes* 山之湖泊，研究最詳（註7, 32）。*Salz-Annsee* 之 *Hallstadt* 湖，面積 8.58 方公里，高度 1315 公尺，深 125 公尺，二月水位最低，八月最高，其昇降之強弱，關於一湖之流水之消長，變化之發生則遲；一如瑞士之日内瓦湖。其居山中，似可目為 *Alpes* 山之山脚湖也。*Rösch* 湖（0.915 方公里）*Scheideck* 湖，面積更小，高度則較大，達 1478 公尺，其源幾全賴雪水，冬季低水位，歷時頗久，四月雪融，水面始上昇，未幾甚驟，兩月之內，上漲三四十公分。惟一月八月，蒸發作用之勢力，即見顯著，湖水之降勢，於是向始。十一月，已達冬季之低水位。

以湖面積期間之昇降——一年之中，湖水之出納，鮮有適可相等者。若一連數年，皆入不敷出或出少於入，則湖面繼續下降或上昇，而湖面之面積，為之大變。

湖面長期間之變化程度，與一年間之情形相系，亦以深度為小，入湖河流面積最狹者，昇降最烈。炎熱氣候與乾燥氣候區內者，大致亦如是。湖水有暫時完全涸竭者。（非三才草部 *Victoria* 湖以東之 *Eyasi* 湖是也）。*Tchad* 湖位於高爾與撒哈拉之邊緣，1908 年，幾遭同樣之命運。

*Ticho* 氏（註30）將 *Tchad* 湖之狀況，區別為三，彼此之因形，差異甚大，以至於互相矛盾：一為小 *Tchad*，出現於 1908 年，面積僅 10,000 方公里，平均深度，在一公尺。

至一公尺半之間，一為正常之 Tchad，例如 1914 年所見者是，當時面積，一倍於前者，平均深度達 2.5 以至 2.75 公尺；一為大 Tchad，如 1860-1870 年之探險家所見者是也，其時面積 25,000 方公里，平均深度四公尺。據觀察所得，該湖旱季下降之程度，每年若出一轍，由此可知其長期間之變化，乃由於連年雨量之盈虧。

尼羅河與剛果河之接之大湖，湖面亦有長期之昇降，此等湖泊，深度甚大，故氣候之變化，當顯顯著時方見有此結果，1876 年，Victoria 湖，Nyassa 湖，Tanganyika 湖，湖面同時達一甚高之紀錄，1876 年後，東非各湖，開始下降，至 1900 年始已。

溫帶湖泊，其昇降之程度，絕不能與之相比，惟 Aral 海（吾人甚可視作一大湖），水面常年之下降，至 1700 年始已，是年以後，水位又甚上昇，湖也長期昇降所發生之時期，與 Britisher 大湖氣候變化之週長，頗相符合，(Britisher 以氣候之變化，含有週期性，約 35 年為一週)。

鹹水湖——無給水水源，水涸，湖面年中或長期間之昇降，諸莫現象，鹹水湖，俱呈特殊之情形。

鹹水湖之鹽分，或純來自附近之大海，如海邊沙堤的堵塞之淡水湖，鹹水可從沙堤滲入，或於沙堤之缺口衝進。至若位於乾燥區內，遠距海洋者，則因雨量稀少，蒸發力過強，水中鹽分，由是集結，此種湖泊，普通而極遼廣而深度亦大，多位於地盤之陷落，阿比西尼亞南以至 Victoria 湖東，排列成行大小鹹水湖，皆其例也，此等湖而有低於海面者，如死海是（湖面低於海面 393 公尺，湖底 790 公尺）。

吾人所認識之鹹水湖，當第四紀時，面積多較今日為大，蓋是時之氣候，不若今之乾燥也。例如死海昔日之沉積物，其分佈直達 Tiberiade 湖，由是可知今日之死海，乃昔日大湖之殘餘耳。Gilbert 氏又於 Bonneville 湖四週，發現該湖昔日之侵蝕與堆積作用所營造之礫地(圖 55)，而亞洲之 Balkash 與青海，亦為第四紀淡水湖之遺物。

內陸湖所含之鹽，各隨其附近岩石之性質而異，鹽分之集結程度，則又與氣候乾燥之程度以及雨水或暴流偶爾帶來之淡水量有關。死海、美國 U 本昆省之大鹽湖(Grand Lac Salé)、亞美尼亞之 Durmin 湖之鹽分，較海洋者尤大。

死海之水其密度達 1.16；置置其中，三分之二浮於水面。各種鹽量之成分如下： $\text{NaCl}$  6.125； $\text{MgCl}$  16.349； $\text{CaCl}$  1.0153； $\text{KCl}$  0.963； $\text{MgBr}$  0.504； $\text{CaSO}_4$  0.078。 $\text{MgCl}$  之分量，遠出  $\text{NaCl}$  者之上，可知死海鹽量之大，由於昔日淡水之集結，而非得自其鄰之紅海。且死海之水，無礦存在，亦表示兩海昔日，並無溝通(註 34)。

鹹水湖之密度，有達相當數量，則其水溫之變化，情形將極特殊。蓋鹽分可將冰點降低，水溫可作無限之下降，西藏之鹹水湖，水溫有下降至零下十一度而結冰者。西伯利亞南部深度不大之鹹水湖，水溫可降至零下三十度。鹹水湖水溫之上升，亦足驚人，Odessa 附近之 Kujalnik 湖，表面水溫，可達三十度，死海者更高。故鹹水湖水溫之較差，年中可達七十度(註 35)。

鹹水湖水面之昇降，亦較烈於其他一切湖泊。以其既缺排水河，普遍又無氣態流，湖面之升降，乃全決於當地雨量

之增減，及蒸發作用之強弱。沙漠之中，可連年不雨，而蒸發作用，四時劇烈，直至氣溫下降，其勢始弱。

在淺之深度甚大，湖面年中上落，亦達數公尺。湖水涸竭之處，皆分堆積或層。

撒哈拉及 *Algerie* 高處之 *Chott* 湖，普通涸竭，積藍或層，與死海同，暴雨之後，漲水成湖，然轉瞬之間，又告乾涸。

湖面長期間之變化，尤以鹹水湖，最為顯著。美國 *Utah* 省之大鹽湖，自1850以來，湖面之變化，已有觀察，是年湖水大降，面積極形縮小（圖56）；二十年後，水面告漲，四週1200方公里之地，皆受淹沒。自是而後，湖面又趨於下降。

此湖泊之消滅——鹹水湖泊，除沙漠者外，皆在消滅之途中，可無疑義。其地昔日之氣候，溫度多較高於今日，湖泊之面積，亦較遼廣。然而湖泊之消滅，不必全由湖水來源之減少。地形不斷變遷，亦有相同之結果。良以地面湖泊，不過河流之一部，其中水流之速率，稍形減小耳。古人於上文曾指出，湖面每隨其入湖水量之增減而升降，湖水溫度，亦受其影響，甚至湖水之透明度及沉積之情形，亦與入湖之息，相關。

湖泊之生存，同時受其入湖河與排水河之威脅，排水河日將河床看深，湖面乃隨之而逐漸下降，面積縮小，水量亦減。及湖心則將所積之岩屑，沉積湖中，提高湖底，使湖泊之容量，亦日見退縮。

沉積之影響，顯而易見，入湖河每於入湖之處，將所積





圖 163 湖泊水面下  
各部地形與術語。

採自 Forel.



圖 164 美國之 Crater-Lake  
(火口湖)。

採自 U.S. Geol. Survey

等高與等深線，俱以英尺

為單位。

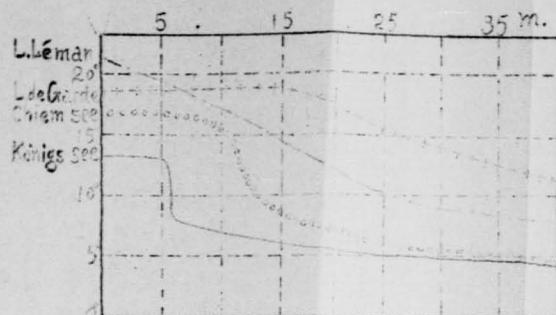


圖 168 湖水之水温強線。

採自 Forel.



圖 165 冰蝕湖  
深度之舉例。

A. 阿湖 (Fyrénées),  
代表算水盆湖  
(lac de Cirone).  
採自 Deboe.



B. Annecy 湖，代表冰谷湖。

採自 Deboe.

{注意：西岸之 beins 較為窄淺。  
單背石 (roches moulinées, C. Cret  
de Châtillon; C. Cret d'Arfon, D. Roch  
de Duingt) 及湖底之 Boubioz 等  
形脫穴。B}





地址：廣東坪石 中山大學 理學院 地理學系