

長野地方に於ては山崩を生ぜしこと甚だ多く、善光寺地震に於ては山崩の個處五萬以上に達し、之が爲めに河流を堰きて湖沼を現出せしめたることあり。又濃尾地震に於ては、高富の北に於て鳥羽川は出口を失ひ、二百二十町の田圃水中に没し、水鳥川の汎濫亦湖沼を現出し、西春井郡成願寺村の竹籬は二十間を隔てたる水田内に移れり。臺灣地震に於ても亦竹藪移動したり。又鐵橋の破壊鐵道の屈曲堤防の決壊水の噴出温泉池沼の水の増減等數多の災害を興ふ。

四 地震と地理との關係

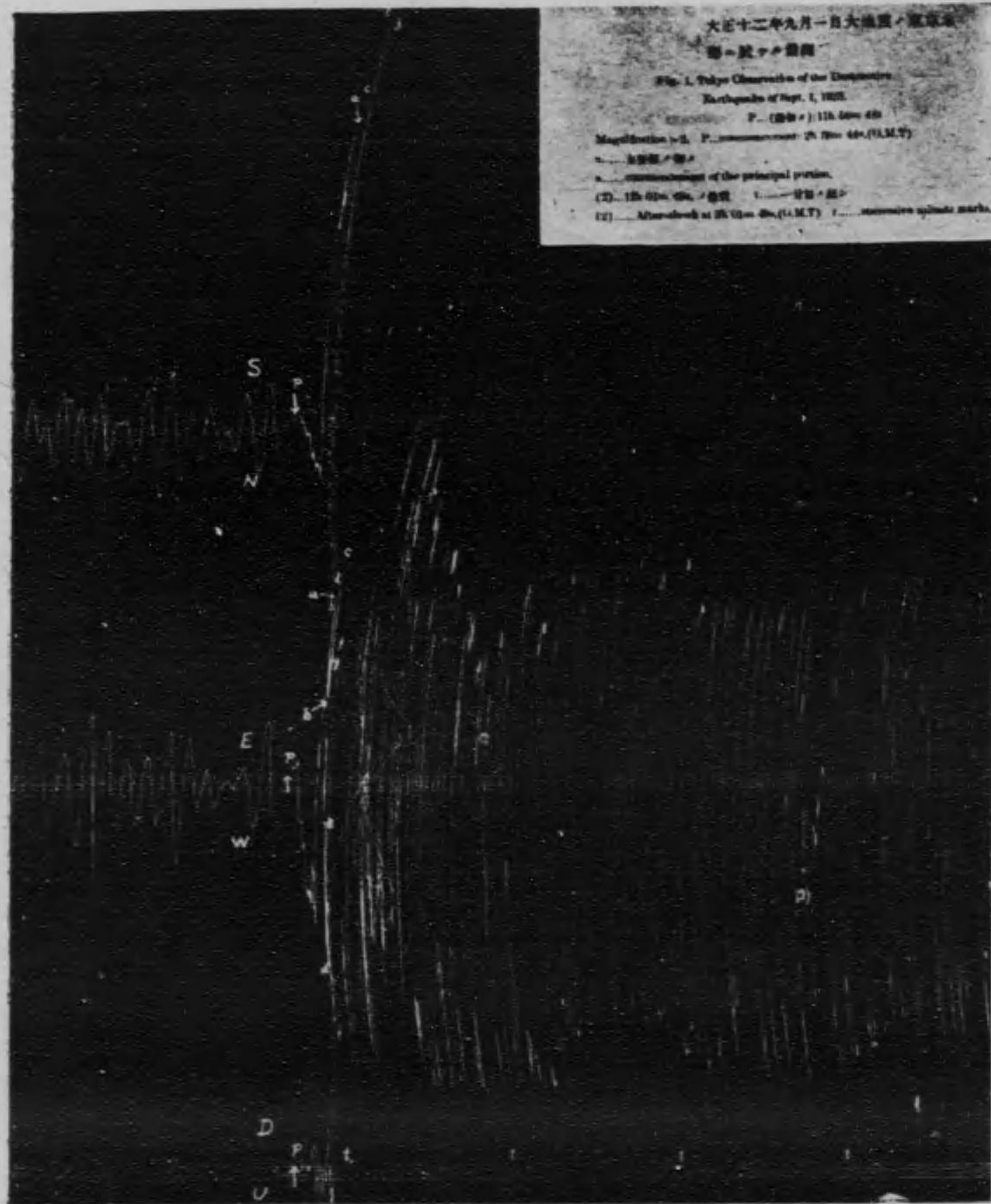
本邦古來の激震二百二十四回を國別となすときは、一回のみに止まれるは筑前・豊前・周防・伯耆・美作・天鹽・石狩・十勝にして六回以上は伊豫・和泉・伊賀・近江・越前・美濃・尾張・甲斐・伊豆・下總・常陸・越後・陸前、十一回以上は山城・大和・河内・攝津・紀伊・伊勢・信濃・三河・遠江・駿河・相模・武藏・下野・岩代の十四國にして、就中、山城の三十四回を最多とし、相模の二十八回、武藏の十八回之に次ぎ、壹岐・隱岐・馬等は之が記録を見ず。要するに、日本島孤の日本海に濱する北方は局部的大地震のみ多く、外帶たる太平洋面は非局部的大地震多く、後の場合は海に震源を有し、屢、大津浪を伴ふことあり。中央部美濃・下野・岩代は屢、大地震あるも、此の間に挾まれたる上野・飛騨には甚だ稀なり。

而して、實地の調査によれば、太平洋より發せし大地震四十七回、日本海より發せしもの十七回、陸地内に發せしもの百十四回、瀬戸内海に發せしもの二回の割合となる。又明治十八年より二十三年まで、六ヶ年間に渉る三千八百四十二回の地震分布は、東京附近及び熊本附近に最も多く、日本海面に最も少かりき。

五 大正十二年關東地方の大震災

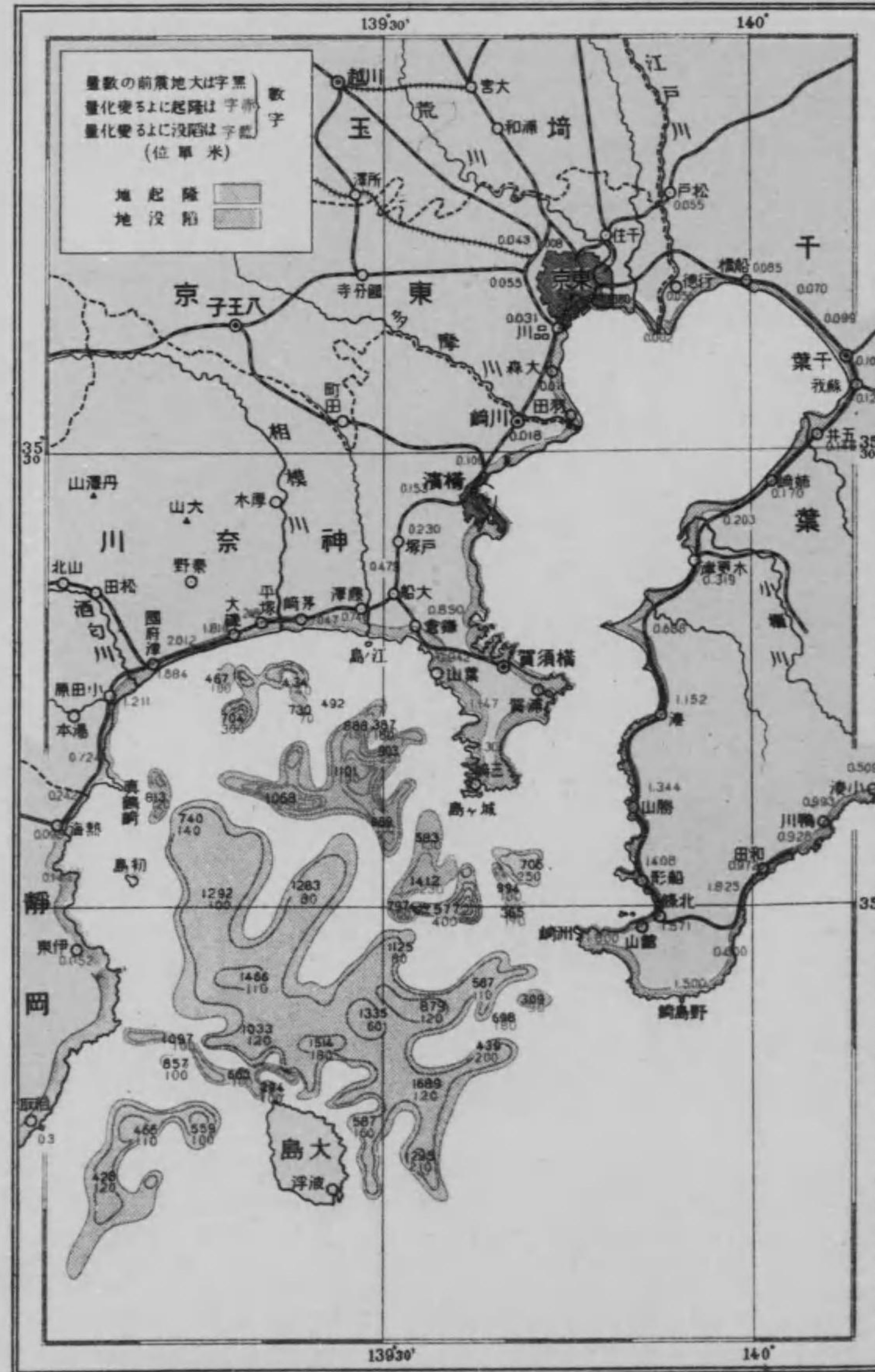
大正十二年九月一日午前十一時五十八分四十一秒、突然關東地方に大地震を起し、神奈川・千葉・静岡三縣及び東京市に大震害を及ぼし、震域區域は本州は勿論四國全部にも及び、東京帝國大學地震學教室の記録によれば、最初の初期微動は約十二秒にして、次で横波即ち主要動來り、四五秒にして最も強く、振幅三寸五分、週期一秒五に及び、次で震幅益大を加へたるも、次第に緩慢となり、或は大となり、小となること約三分に及べるが、其の中七八寸に達したるものありて、約三四秒の週期を有したり、之より次第に弱小となり、微動計にて三時間半餘繼續したり、而して、各地に設置せる地震計は全部破損したる爲め、實際に於ける大さは之を知る能はず。

大震により小田原・横須賀・横濱・東京各市は勿論、房州南部は特に家屋の倒壊、地割れ、山崩れ等各處に起りて、道路破壊し、橋梁落ち、交通斷絶せしは勿論、人畜の死傷夥



版一十四第

没陥起隆の盤地るよに震地大東關

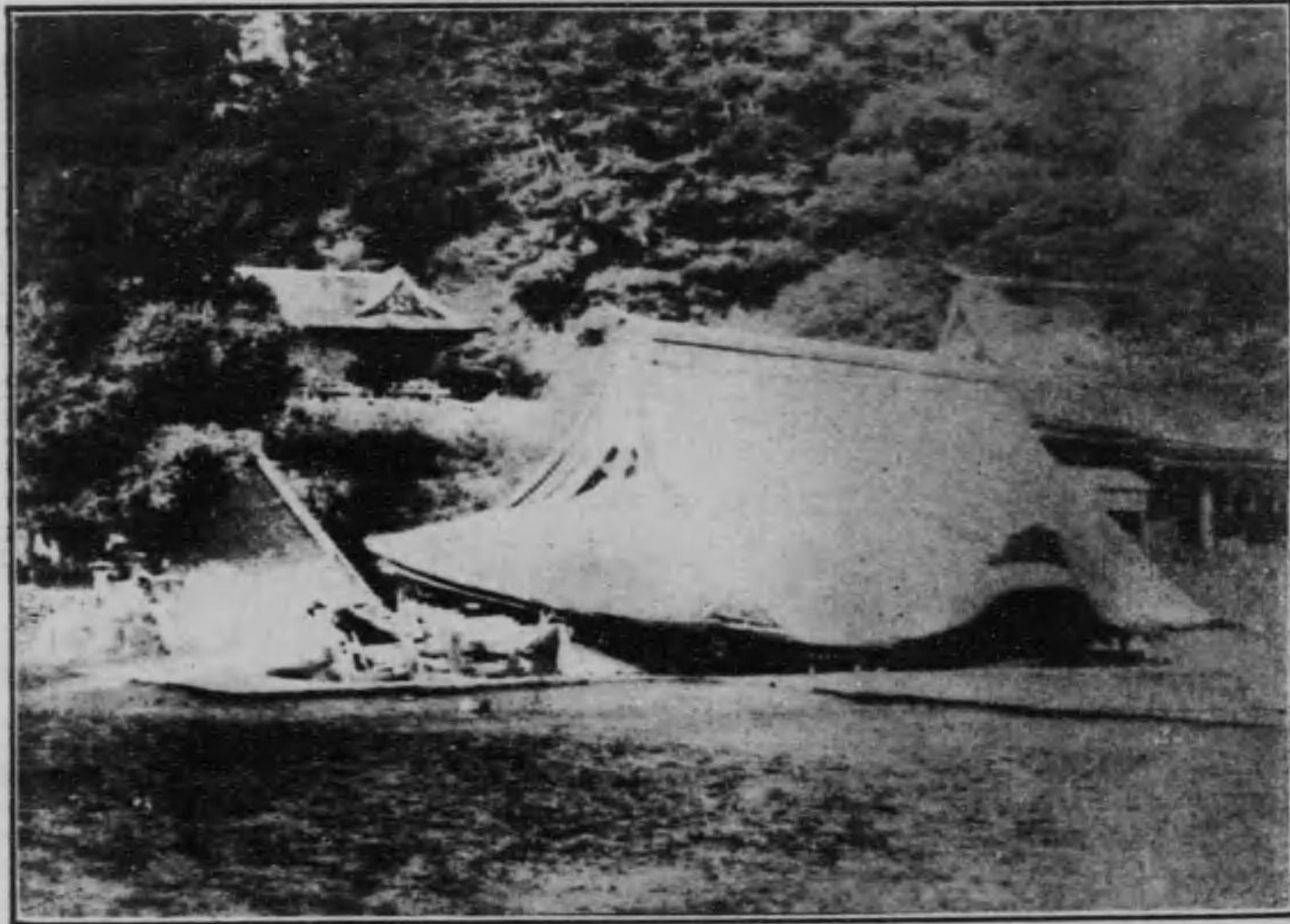


1:1000.000

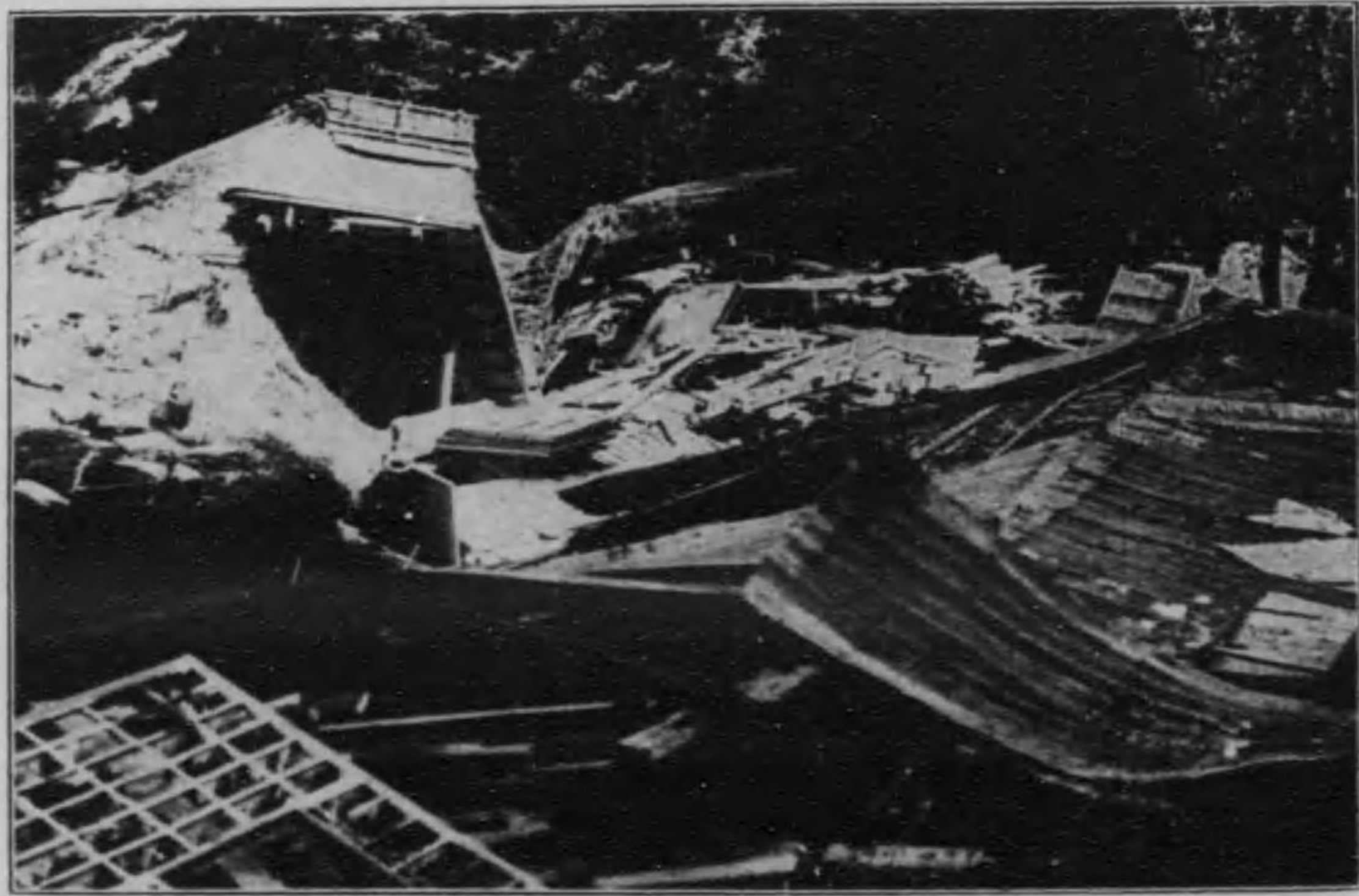
だしく、加之、大火災之に續て發生し、東京市内本所被服廠内に於ては、數萬の避難民焦死して慘狀を呈したり、其他に於ても死傷極めて多く、各地の被害大約次の如し。
 家屋の被害

	焼戸數	倒潰戸數	流失戸數	計
東京市	二八九、八四六戸	一五、九四二戸		三〇五、七八八戸
東京府(東京市以外)	八、六一五	二〇、二〇六	二八、八二一	二八、八二一
横濱市	七〇、〇〇〇(倒潰を含む)		七〇、〇〇〇	七〇、〇〇〇
神奈川縣(横濱市以外)	七五、八六一(同)		七五、八六一	七五、八六一
静岡縣	三、九六六	一、八五五	五、八二一	五、八二一
千葉縣	—	(外に浸水戸三七〇)	八、六二九	八、六二九
埼玉縣	—	九、九六六	九、九六六	九、九六六
計	四四八、二八八	五六、六九八	五〇四、九八六	一、〇〇九、一七四

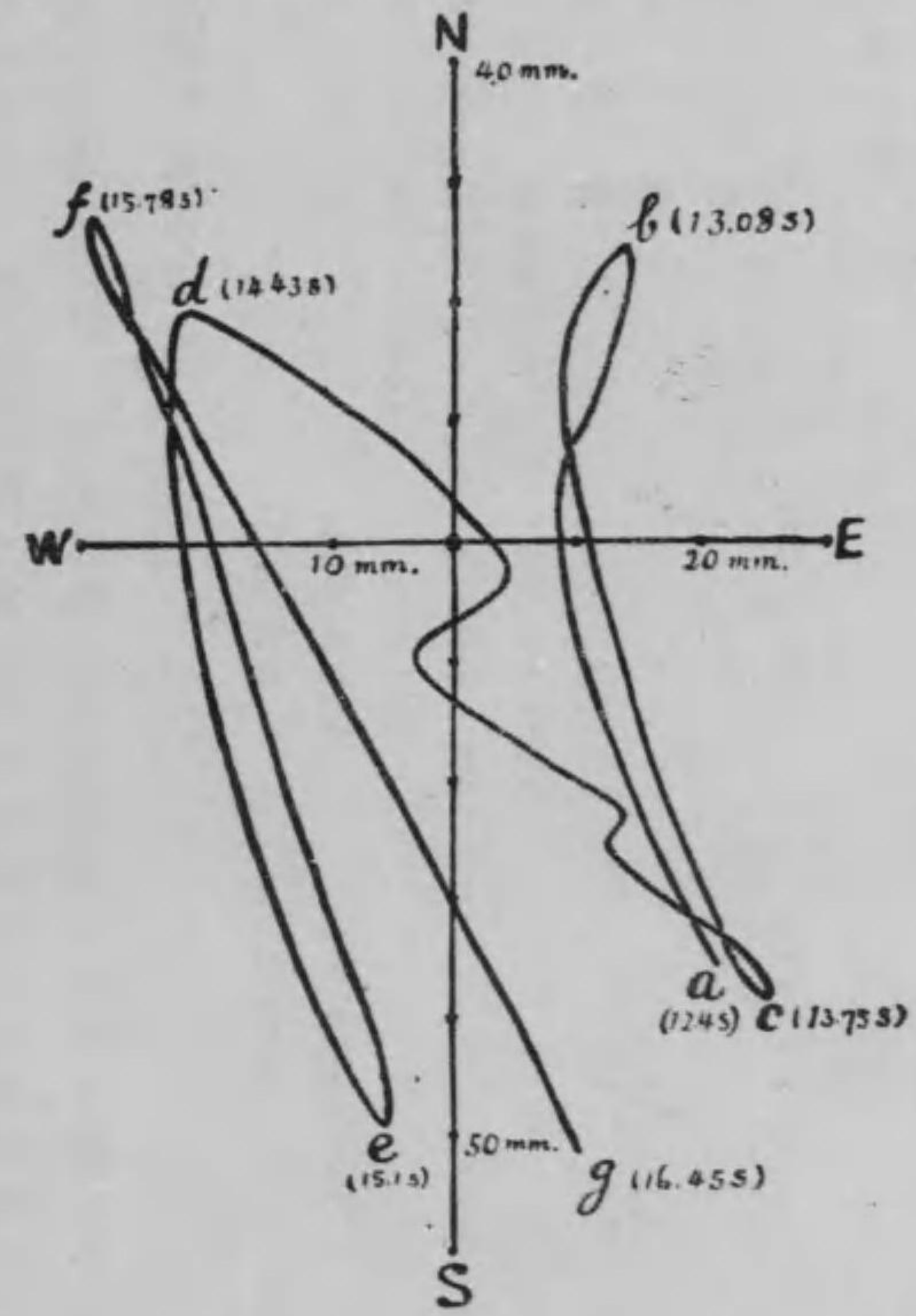
	死	傷	計
東京市	七〇、〇二四	三九、七六七	一〇九、七九一
東京府(東京市以外)	一、五七七	七、九〇八	九、四八五
横濱市	二三、七六七	四〇、九一〇	六四、六七七
神奈川縣(横濱市以外)	四、三三一	二三、八八三	二八、二一四
計	一〇九、一三七	一一一、六八四	二二〇、八六一



壊倒の殿社宮橋八岡鶴の倉鎌



壊倒の屋家烏ヶ堂の根箱



關東大地震の本震水平動の
實大にして、最初aに始ま
りbと順に振動しgに
至るまで最大の振動八八、
六耗を示し、gに至りて指
針脱却せり、上圖東西南北
の方位と振動とを對照する
を要す。

計	埼 玉 縣	千 葉 縣	靜 岡 縣	最新地文學精義
一〇〇、六一六	二〇三	四三二	二八二	
一一五、三七八	三七九	一、四六二	一、〇六九	四七〇
	五八二	一、八九四	一、三五一	
	二一五、九九四			

以上の外、所在不明のもの二十三萬一千二百八人あり、此の中、他府縣へ移りしもあるべきも、約二分の一を死者とする時は二十萬を突破せん。
尙ほ東京府には、次の如く家畜の損害ありたり。

牛

一七、八四三頭

馬

二三、〇八三頭

豚

九、七七二頭

是等の總損害額を見るに、東京府二十五億圓、神奈川縣十五億圓、其他の三縣一億圓に達し、被害の大なる想像に餘りあり。

大地震後餘震の數極めて多く、九月一日後二ヶ月にして、人體に感ぜしもの千三百九十五回に達し、約二年以上を經過せし今日、尙ほ屢、餘震あり、數年繼續すべし。

東京市に接近せる地は地震帶に屬し、利根川東京灣地震帶と、外側地震帶とあり、利根川東京灣地震帶は、東京灣より北に向ひ、龜戶市川等を過過し、稍北西に方向を轉じ、略荒川筋に沿へるものにして、安政二年、明治二十七年の東京大地震は此地帶に發生せり。

今回の地震は、太平洋側に於て略、海岸に併行する大地震地帶に屬し、各地の地盤をして著しく昇降せしめ、特に大島、相模海岸間の海底に大變化を與へたるは、第四十一版に明かにして、三崎の南々西に於ては、四百米低下せる盆地を作れり、陸上に



アチラバア山脈の断面圖



ラヌ山脈西部の断面圖

斯る地變あらんか、著しく人の注目を惹くや必せり。單に海底のみならず、數多の土地を昇降せしめ、伊豆の下田、伊東間、熱海、神奈川縣の鶴見より東京を経て江戸川口に至る間は陥没し、其他の相模、東京兩灣岸は何れも多少隆起し、淺海底の今尙ほ水上に露出せる處少からず、江之島、三崎等も一米内外昂起し、房州館山、洲崎、布良等は一八米隆起せり。

第九 造山力

造山力の意義 地球内部の熱量は、地表より間斷なく空中に放散するものにして、火山、温泉等に於ては明かに之が實例を示せり、されば、地球は次第に冷却し、隨て收縮せざるべからず。然るに、地表は已に冷却其の極に達せしを以て、新に收縮せる内部に適應する爲めに地球表面に皺曲を生ぜざる可らず。此の關係は、尙ほ果實の乾燥するに當りて水分を失ひ、其の容積を減ずる結果、表皮に皺を生ずるに似

たり。

地殼の場合に楔状をなせる一部沈降して、地心に向ふ運動或は楔状沈降なきも、收縮のため單に地心を壓する運動は、側壓力として周邊の地殼に働きて褶曲を起すべし、これ即ち造山力にして、其の隆起せる部分は山脈、高臺等となる。此の隆起帯は、主として大陸と大洋との境界に沿へる地域にして、世界の大山脈たるヒマラマ・ロッキーマ・アルプ・アンデス各山系の如き、皆斯る褶曲作用によりて生じたるものなり。我が日本群島も、亞細亞大陸より波及せる側壓力により、大洋に向ひて褶曲したるものにして、其の外帯は水成岩の地層整然として相並ぶも、内帯は地形錯雜し、火山帶褶曲の走向に沿ひて走る。本州の地形の弧形を呈せるは、裂罅陷没の證左なり。

山脈の成生以上の如しと雖も、地殼の昇降を單に造山力にのみ歸するは正當に非ず、此の外、次の諸原因あることを忘るべからず。海底に新地層生ずること大なるに至らば、之がため、内部に向つて大壓力を與ふべく、又壓力此の如く大ならざるも、新地層の累積によりて下層の溫度を増し、其の極膨脹して地表の一部を隆起せしむべく、或は又極地方に於ける氷雪層の如き其

の量大に増加すれば、地球の重力に變化を及ぼし、次で海洋の水準に影響を與ふべし。

第十 汀線の移動

以上の如き地球表面の變化は徐々に汀線を昂起沈降せしめざる可らず、此の結果は從來單に陸地面の昇降とのみ考へられしも、もし地球自轉力減少すれば、赤道面の海水減少して、南極地方の海水増加すべし、而して、我が地球の自轉力の減少すべきは確實の事實なるを以て、陸地の昇降なる文字に代ふるに汀線の移動を以てせり。

一 汀線の下降

- 汀線の下降する證には次の如きものあり。
- 一、海邊の懸崖中、現今波浪の達せざる高所に波痕存すること。
- 二、以上の如き懸崖或は遙か内地の岩石に介類珊瑚礁等の附着せること、海成堆積層の存すること。
- 三、海濱に高き段丘あること。



中硫黃島の隆起せし海成段丘

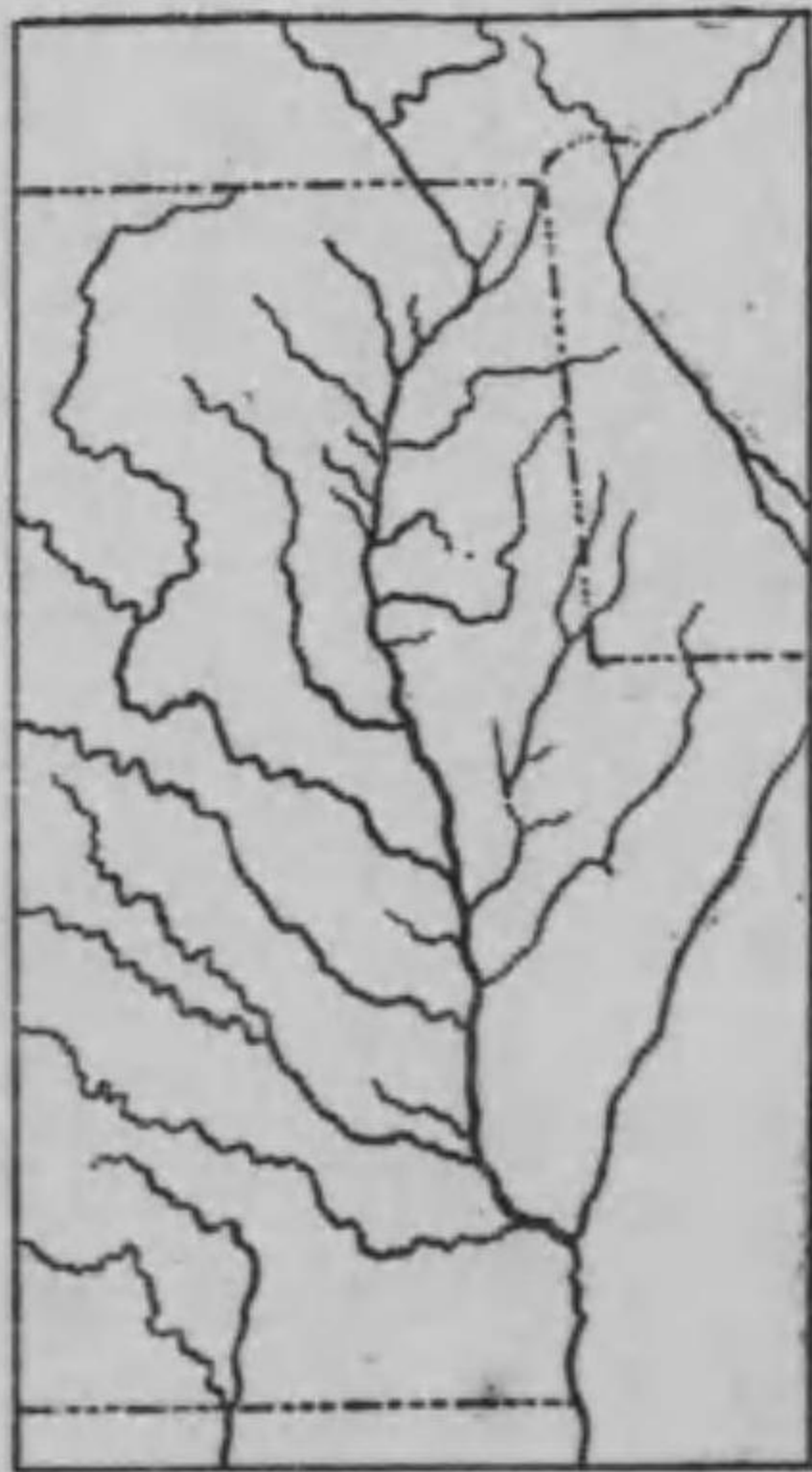
四、海水減退の事實。

五、口碑傳説の存在。

等にして、現今汀線の下
降しつつある地方中、最
も顯著なる歐羅巴の
カンヂナヅキア、蘇格蘭、
イスラント、北米の加
陀、カリフォルニア、墨
西哥、中央亞米利加、南
米の智利、亞細亞の西
比利亞北岸、東岸等なり。
我が日本に於ても下降
せる處多く、北海道樺
太の大部、本州の太平
洋沿岸の東岸、南岸の
大部、臺灣の西岸、小
笠原島、硫黃島、朝鮮
の大部等にして、小笠
原母島の北



時現のクロシエチ

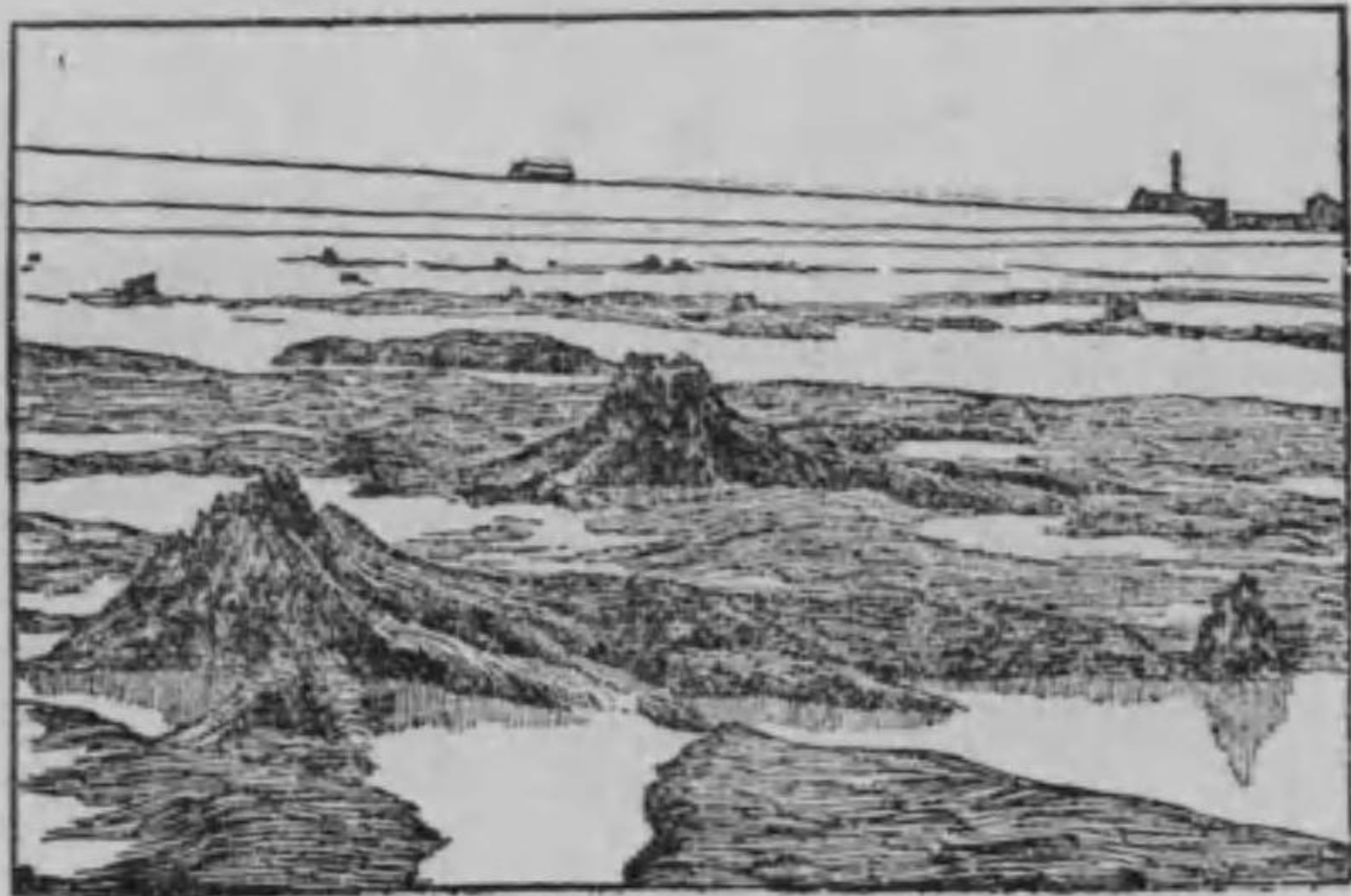


昔のクロシエチ

には、石灰岸の斷崖中、十米の高地に三筋の浪打跡あり、中硫黃島には現生の珊瑚礁陸上各處の岩石上に無數に附着す、沖繩南部も亦之に類し、首里王城は實に珊瑚礁上に立つ。又陸前の松島には海藻介殼五十米の懸崖に附着し、其の各小島には三米以上の高處に浪打線あり、三浦房總兩半島及び以北の海岸の丘陵上には浪打線及び海藻介殼の附着するを認むべし。彼の伊太利セラピス殿堂の嘗て沈降して水中に立ち、後上昇せしは、柱礎に附着せる介殼によりて明らかなるも、今や再び沈降しつゝあり。

二 汀線の上昇

- 汀線の上昇する證は、之を求むるに困難なるも
- 一、海岸に建てし家屋の次第に水中に没すること。
 - 二、海水の次第に陸地に進入すること。
 - 三、森林の海中に没せしこと。
 - 四、口碑傳説の存在。
 - 五、河口の喇叭狀を成すこと。
 - 六、沿岸の海深甚だ大なること。



(ドンラゲンイ) 態狀をせ出露の根樹に時潮干

八郎潟にも、森林湖底に存すと聞く、奥羽東岸の釜石附近に於ても、海水次第に内陸に侵入す。瀬戸内海の島嶼は、沈降せる土地の隆起部水面上に残りしもの多し、屋島附近の如き

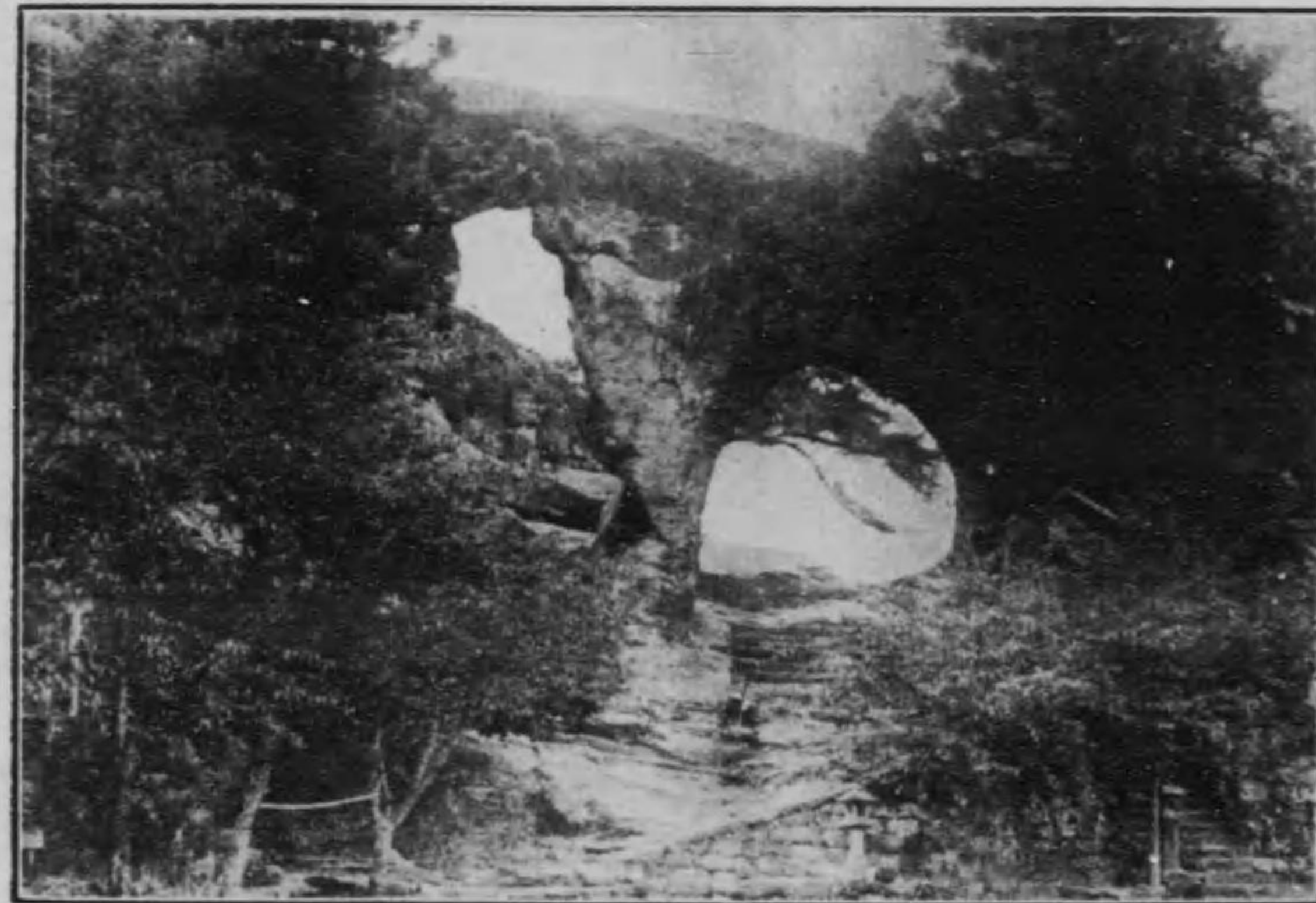
等によりて之を知るべく、濠洲の北東岸、北米合衆國の東岸、グリーンランド、南米のブラジル、歐洲のネーデルラント、イングランドの一部、地中海の東岸、亞細亞洲の南支那等は何れも汀線の上昇を示し、我が日本に於ても、日本海面には斯る土地を認むべく、越後の直江津に於て、嘗て海濱に建設せし神社は汀線の高起によりて三度内地に移轉せる事實あり、加賀安宅關址の半里の海中に没せしことは古老の傳ふる所なり。羽後の



柱の堂殿スピラセ



堂大五の島松るたけ受を化風



岩鏡眼の外市保世佐るれ成に化風

然り。北米合衆國北カロライナ州及イン
 グランドの沿岸には、干潮時に數多樹株の
 露出する干潟を生ず。又火山地方に於て
 は、地盤急激に降下し、或は昂起する處あり、
 大正三年櫻島破裂後、鹿兒島灣頭の水田は
 僅に畦畔のみ水上に残り、他は悉く海底に
 没し、明治四十三年、有珠火山破裂の後、山麓
 洞爺湖畔の一部沈降し、水中に樹木林立す
 る奇觀を呈するに至れり。伊太利のセラ
 ビス殿堂の柱によりて察するに、同地は最
 初沈降し次で隆起し、今や再び沈降しつゝ、
 ありて街路海水に被はれたる處あり、板を
 渡して其の上を往來しつゝあり。



む望を島群の海内戸瀬りと嶺北島屋

第七章 地貌の變化 外力

第一 風化作用

地球上に存在する岩石は、其の種類甚だ多しと雖も、一として氣水の營力を被りて霉亂せざるものなし。此の現象を風化 Weathering と稱す。抑、岩石は種々の礦物より組成せられ、硬軟粗密一ならざれば、氣温の變化大なる場合には、爲に其の組織をして薄弱ならしむるのみならず、遂に分子の結合力を破壊し、岩石を霉亂せしむ。蒙古沙漠の如き、夏季は晝間炎熱堪え難きも、夜間冷却次第に加はり、夜半に至れば、白雪霏々として降るのみならず、岩石に龜裂を生ずる音響喧々たり。

岩石土壤乾燥し、或は冷却する時は割目を生ずべし。例へば、泥土の乾燥する時、龜甲狀の割目を生じ、熔岩の冷却する時、柱狀板狀の節理を生ずるを見ても知るべく、又地層の褶曲其他によりて割目、斷層等を生ずべし、斯る時は、氣水の侵蝕此の弱點より襲撃するに至るべし。各處に存する石門石柱の成因は、斯る割目を侵蝕する氣水的作用によること多し。風化は原動力なり、水蝕其他の破壊作用之を助長するに至りて一層顯著となるもの多し。妙義の奇景は、今や其の彫刻に水流の助



岩合釣の園公ドッゴ



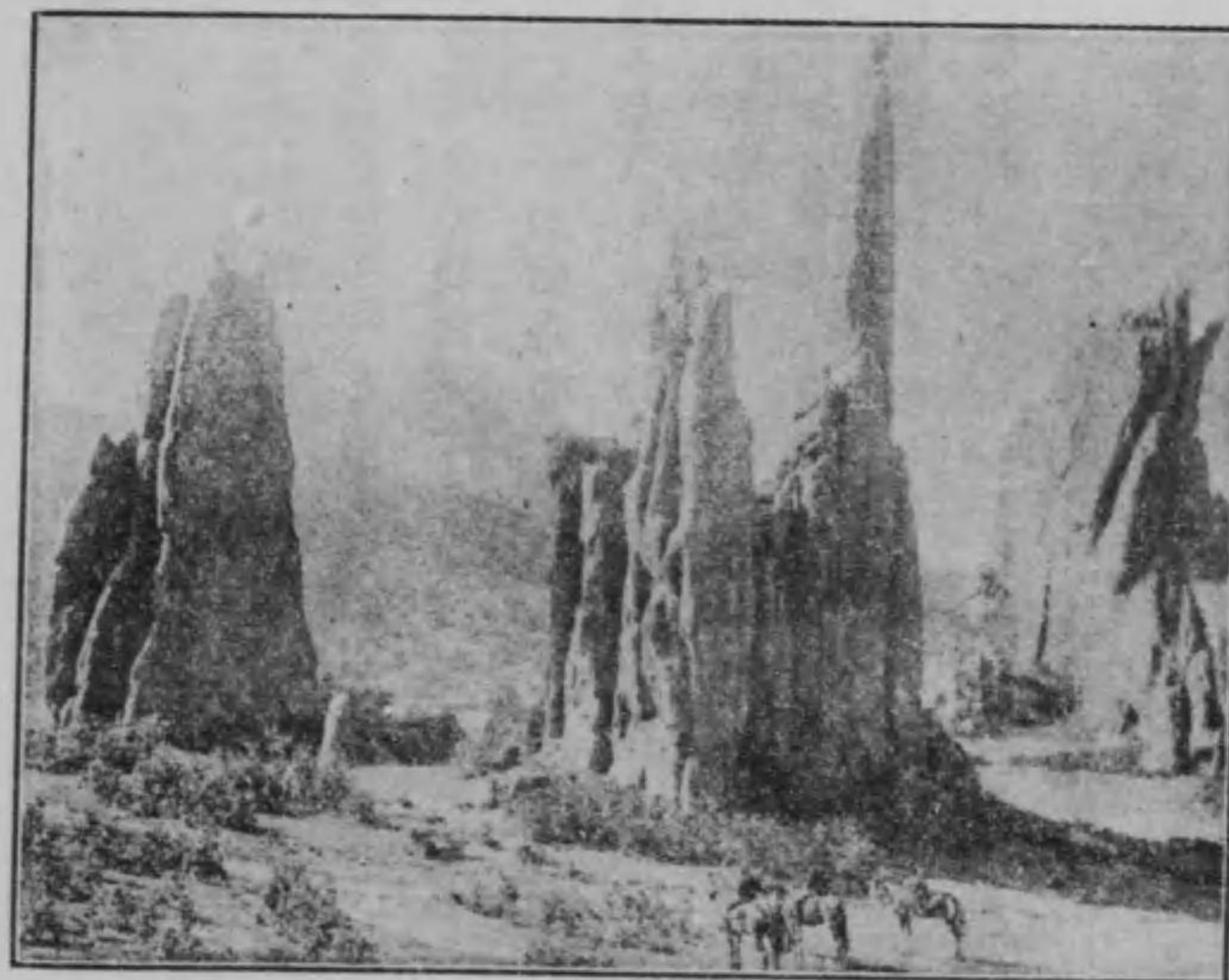
岩頭髻の森ドイアフリトベ



オックスフォードのトリニチーカールレージ建物
(石灰岩)の風化



門洞青の溪馬耶



(呷十五百二き高)塔尖の園公ドッゴ州ドラロロ

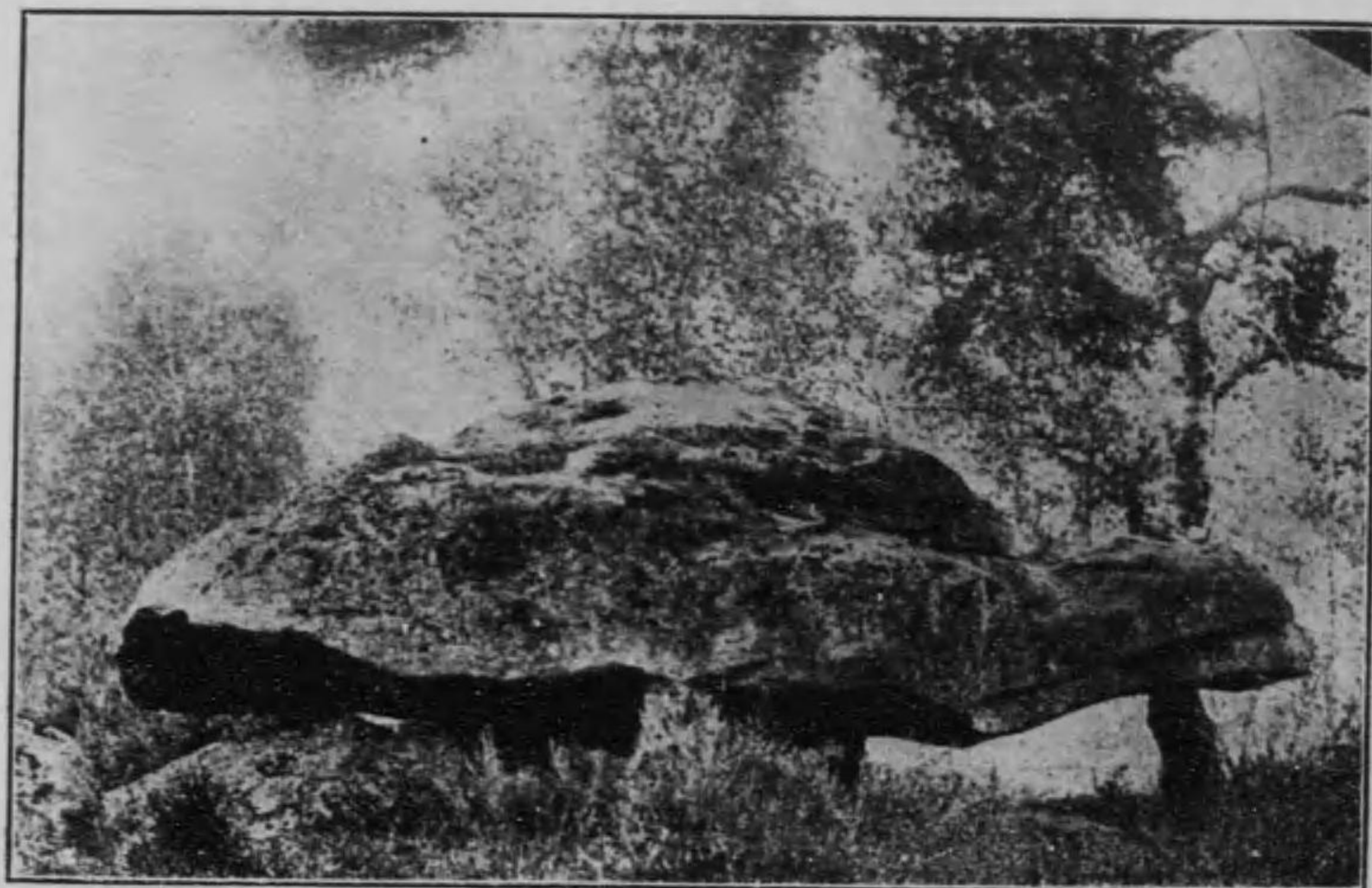


繪然天カンののンチンゼルア

を借らざる如きも、往昔激烈なる水蝕作用ありしは、山下に河流の遺跡あるにも明らかなり。新耶馬溪の風色亦然り。

雨水は其の降下の際、空氣中の酸素炭酸瓦斯等を溶解して之を

含有するを以て、岩石を刺戟し、之を分解して酸化物炭酸化物を造り、初めは其の表面を侵し、次で岩石の裂罅に滲入して浸蝕作用を逞うす。而して、冬日寒威激烈なるに至りては、其の滲入せる水は凍結するを以て其の容積増大し、遂に岩石を破壊



岩 龜 の ン ア ネ イ テ ン オ フ



岩 象 上 同



岩 奇 る せ 化 風 の 園 公 ド ツ ゴ 州 ド ラ ロ コ

するに至る、彼の脆弱なる凝灰岩を敷石其の他に使用の際、數年ならずして霉亂其の極に達し、全く用を爲さざるを見ても知るべし、石工はよくこの理を應用して、岩石面に線狀に數個の孔を穿ち、冬期其の孔内に水を盛り、之れが凍結によりて岩石の切開を容易ならしむ。

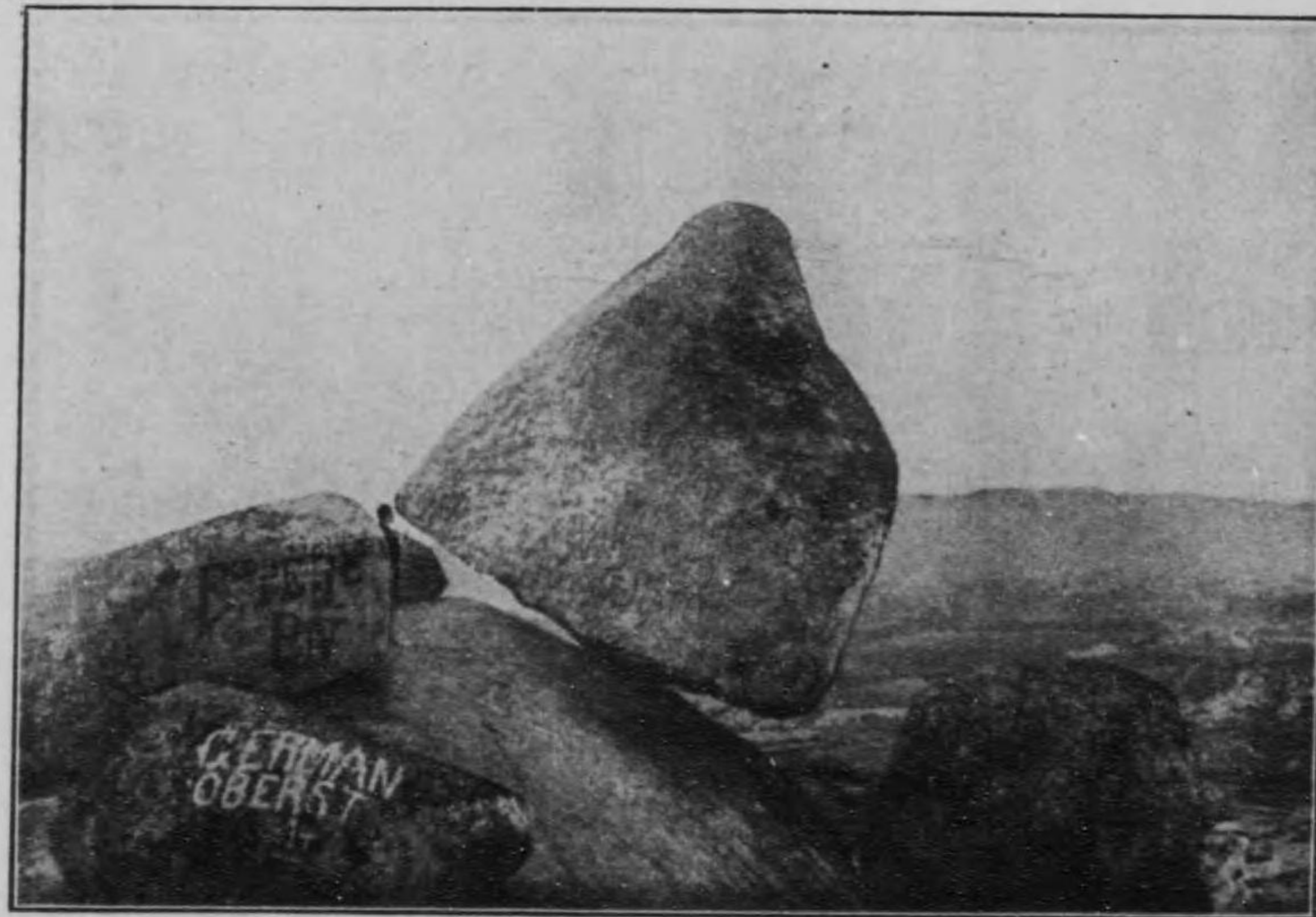
ち之を破壊す、斯る作用は甚だ緩慢なるも、軒滴のよく石を穿つは、古き社寺の雨垂石等に於て往々認むる處なるのみならず、各地に見ゆる土柱の如き、以て之を證すべし、埃國チロールの土柱は、其の最も有名なるものに屬す。
風化の意義以上の如し、然れども、風化は單に岩石を霉亂せしむるに止まりて、之を滅却するものに非ず、其の之を滅却するには、他力を借らざるべからず。何ぞや、

雨水は落下によりて地盤を打

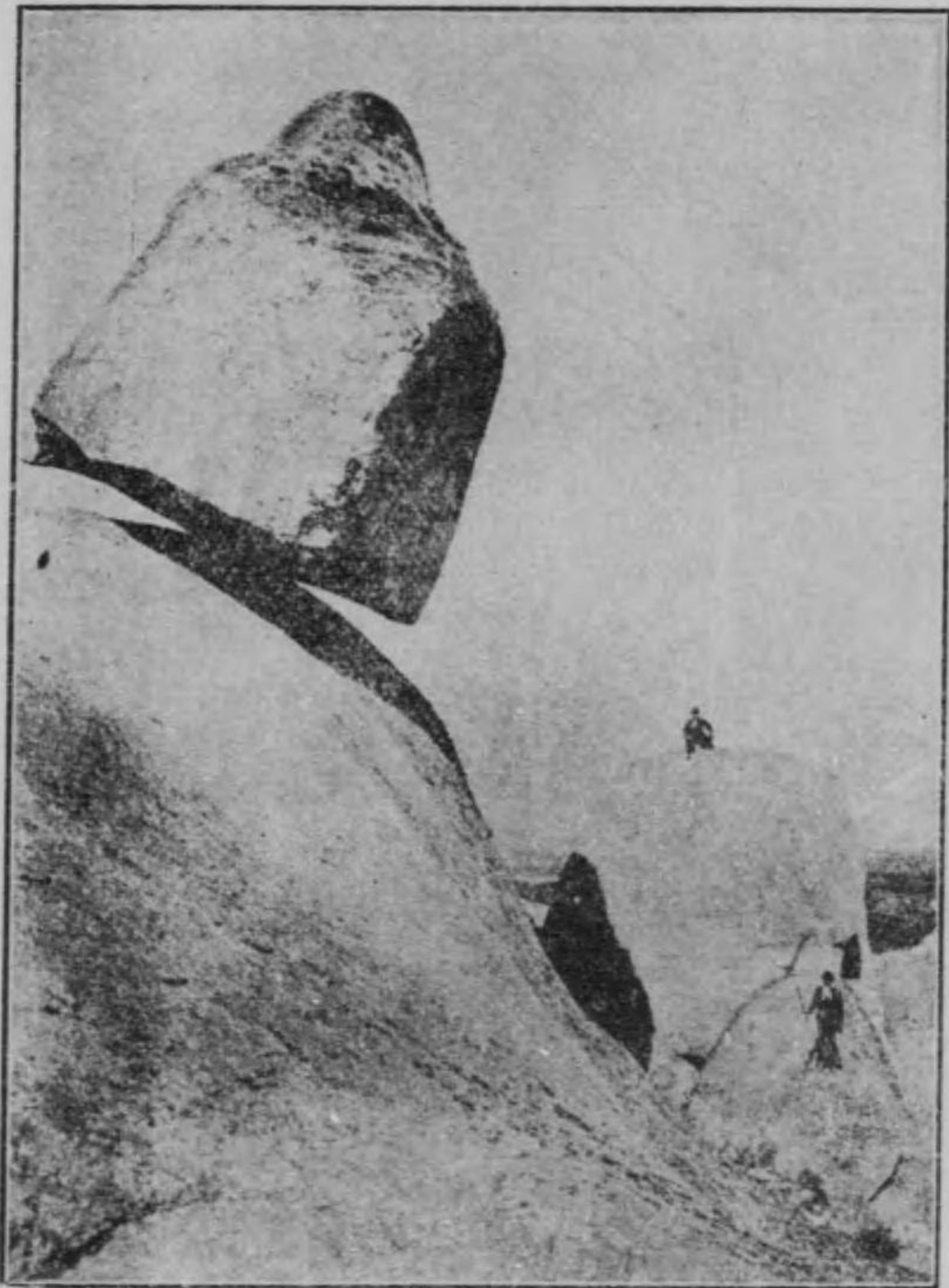
版 七 十 四 第



岩 蕨 蝦 の 山 プ ア



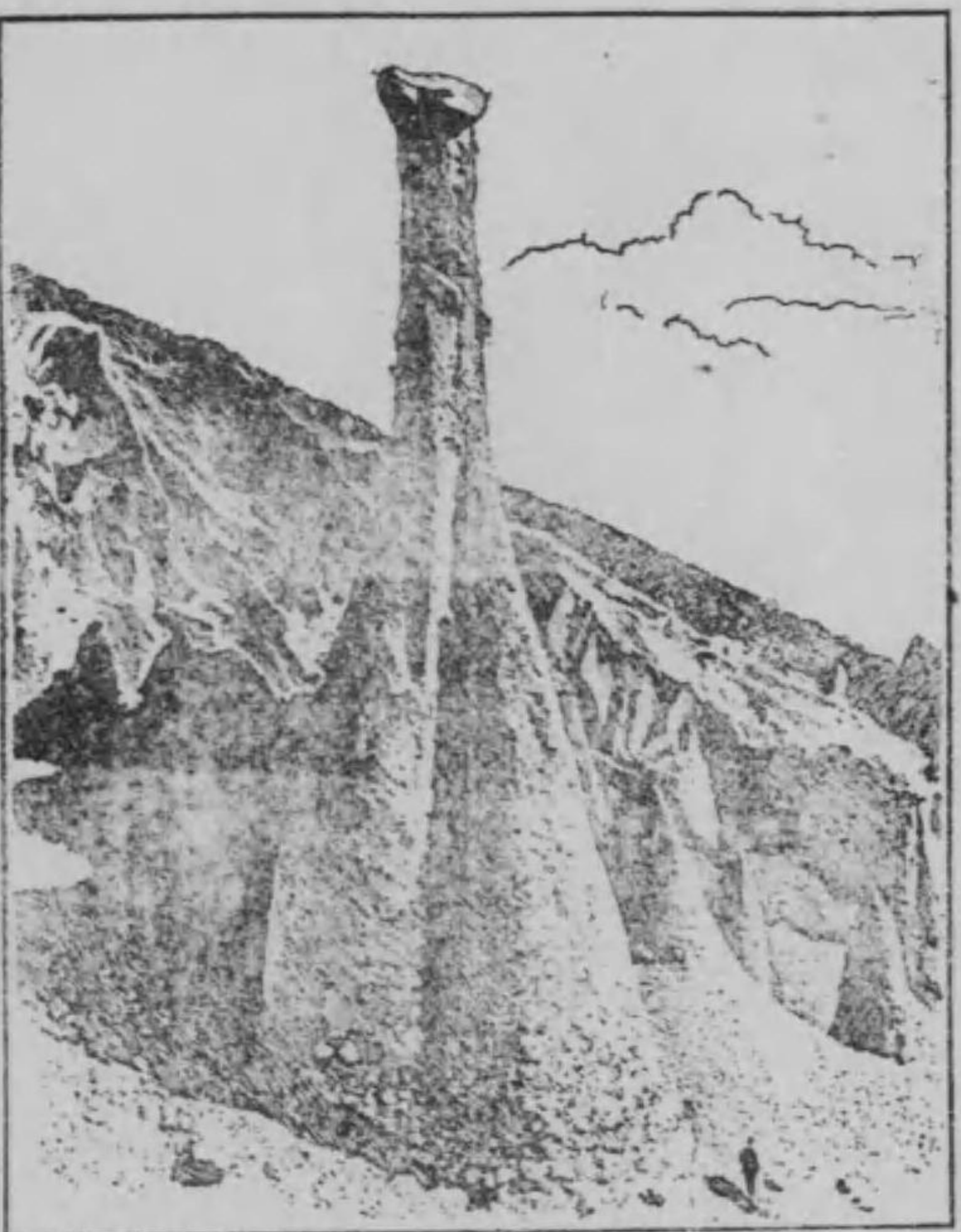
岩 ぎ 橋 の ン チ ン ゼ ル ア



岩ぎ搖のンチンゼルア

風蝕 Colosion 即ち其一なり、風化せる岩盤傾斜せる場合には、重力作用によりて、其の風化物は低きに運搬せられて崖錐となり、又流水之に會する時は、風化物之に洗はれ之に連搬せらる、又風の之を打つや、風化物は之に吹き飛ばされて他に移るべし、斯くて岩石は次第に其の面を消磨せらるゝに至る。天與の風景は斯る地域に

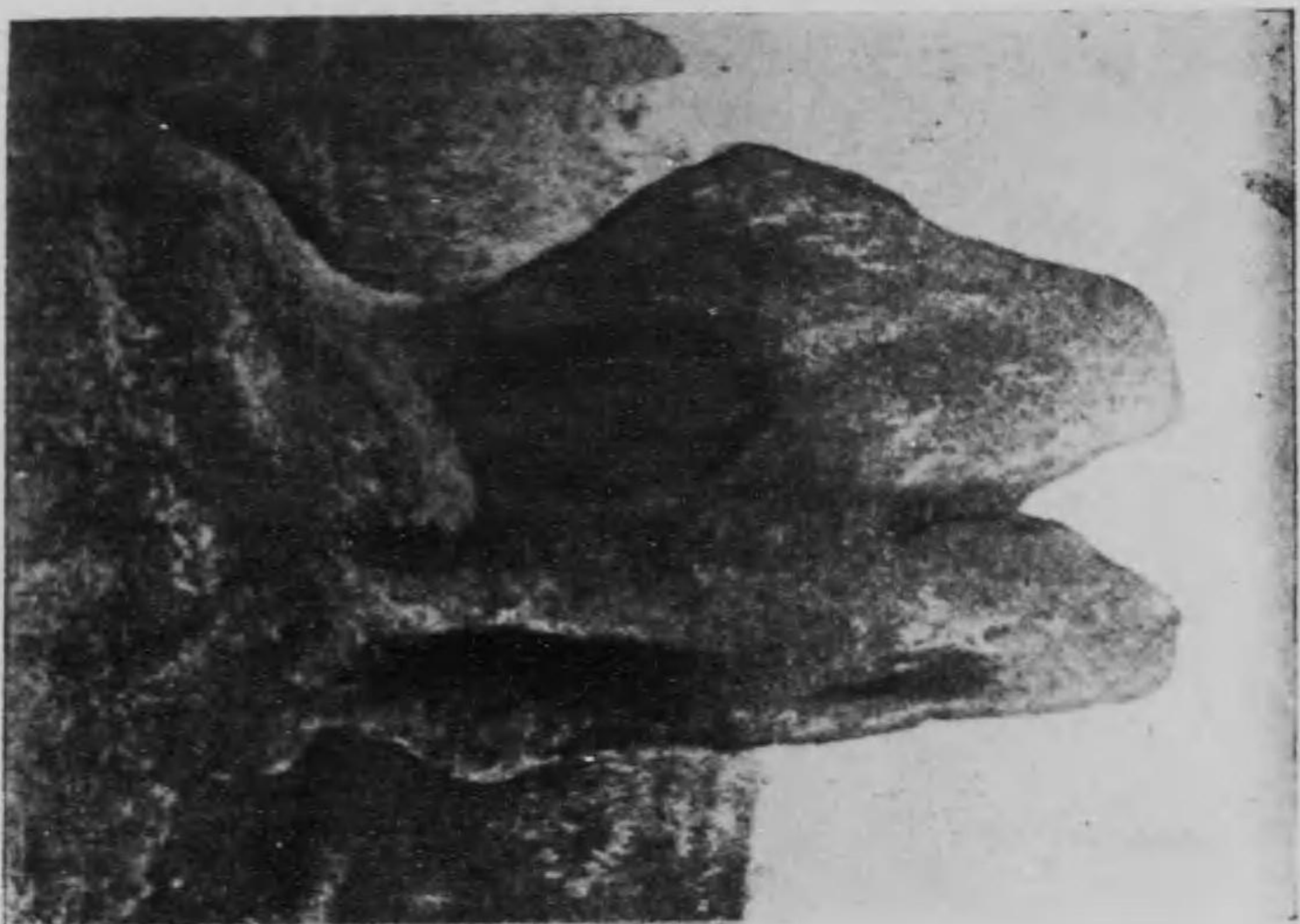
成立す、耶馬溪の手袋
岩、足袋岩、競秀峯、七福
岩、榛名の矛岩、九折岩、
妙義の洞門、石柱、甲州
御嶽の天狗岩、アルプ
山地に於けるアクレッ
トクラート峰の棘狀
背の如き、何れも斯る
作用に成れり。
風化作用進行の遅
速は、先づ岩石の性質



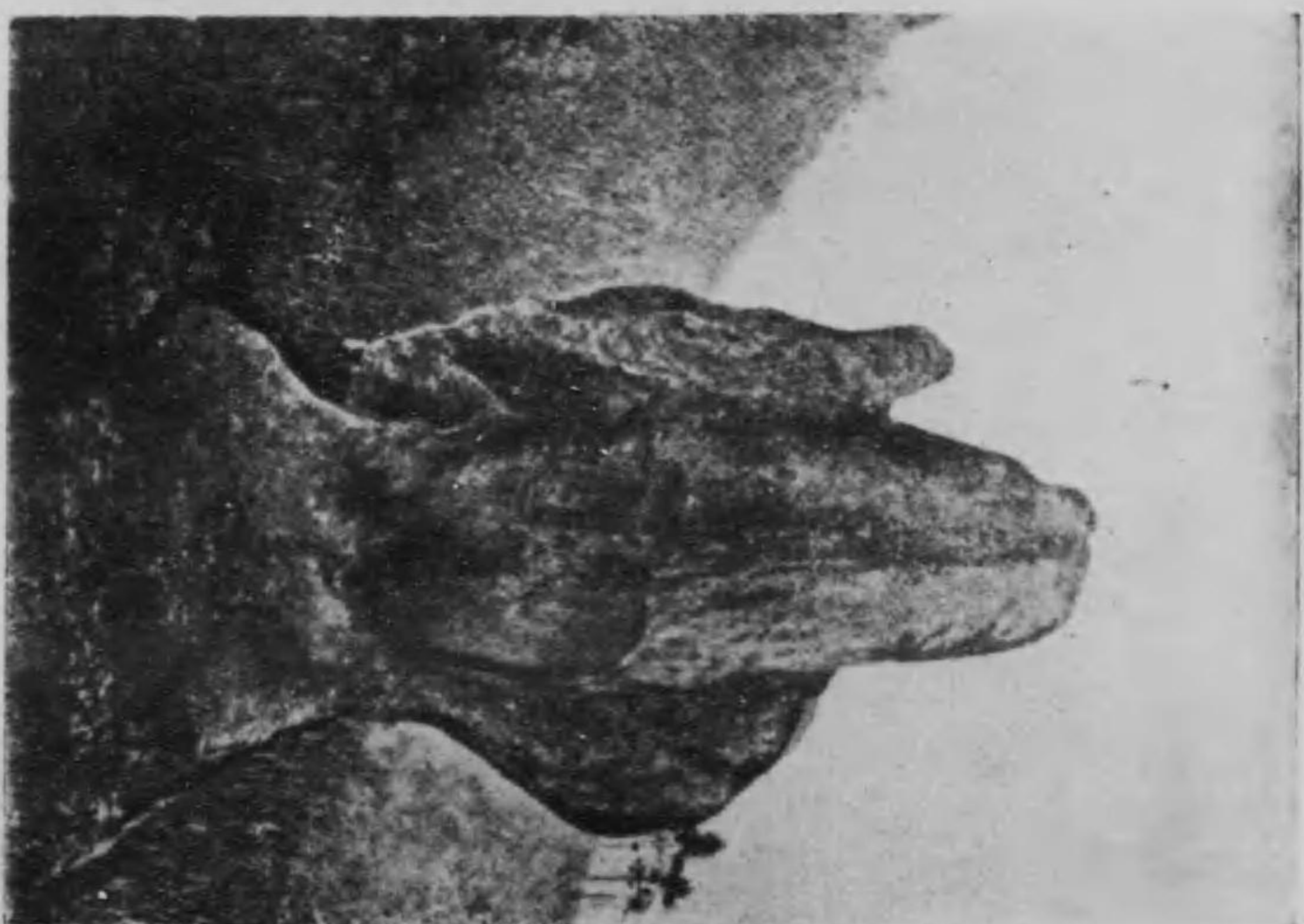
土柱の一例

に草木の生長をだに許さざる處多し。而して、花崗岩地より發する河川の一旦平地に出づるや、河床隆起して平地を抜けるもの多し、これ花崗岩の霉亂せる砂礫著しく流出して堆積するを以てなり。

如何に關係す、即ち凝灰岩の如き最も風化し易く、凝灰質集塊岩の如きも霉亂すること早く、緻密堅實なる玄武岩及安山岩の如き、或は粘板岩の如きは、風化に對する抵抗力強し。然れども、花崗岩の如きは、堅緻なるに係らず風化すること早く、我が中國近畿朝鮮の如き、山骨露出し、爲め

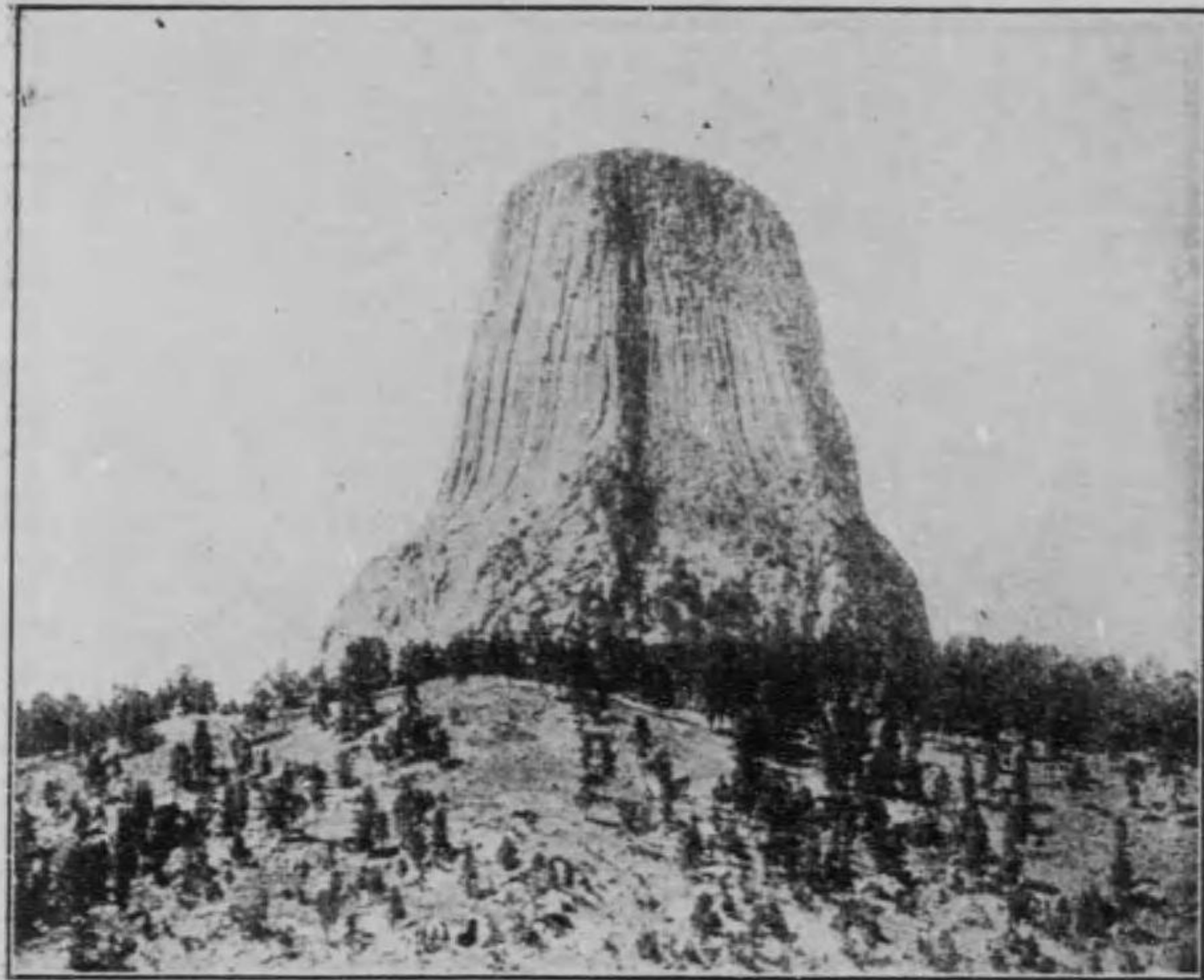


岩袋足の溪馬耶

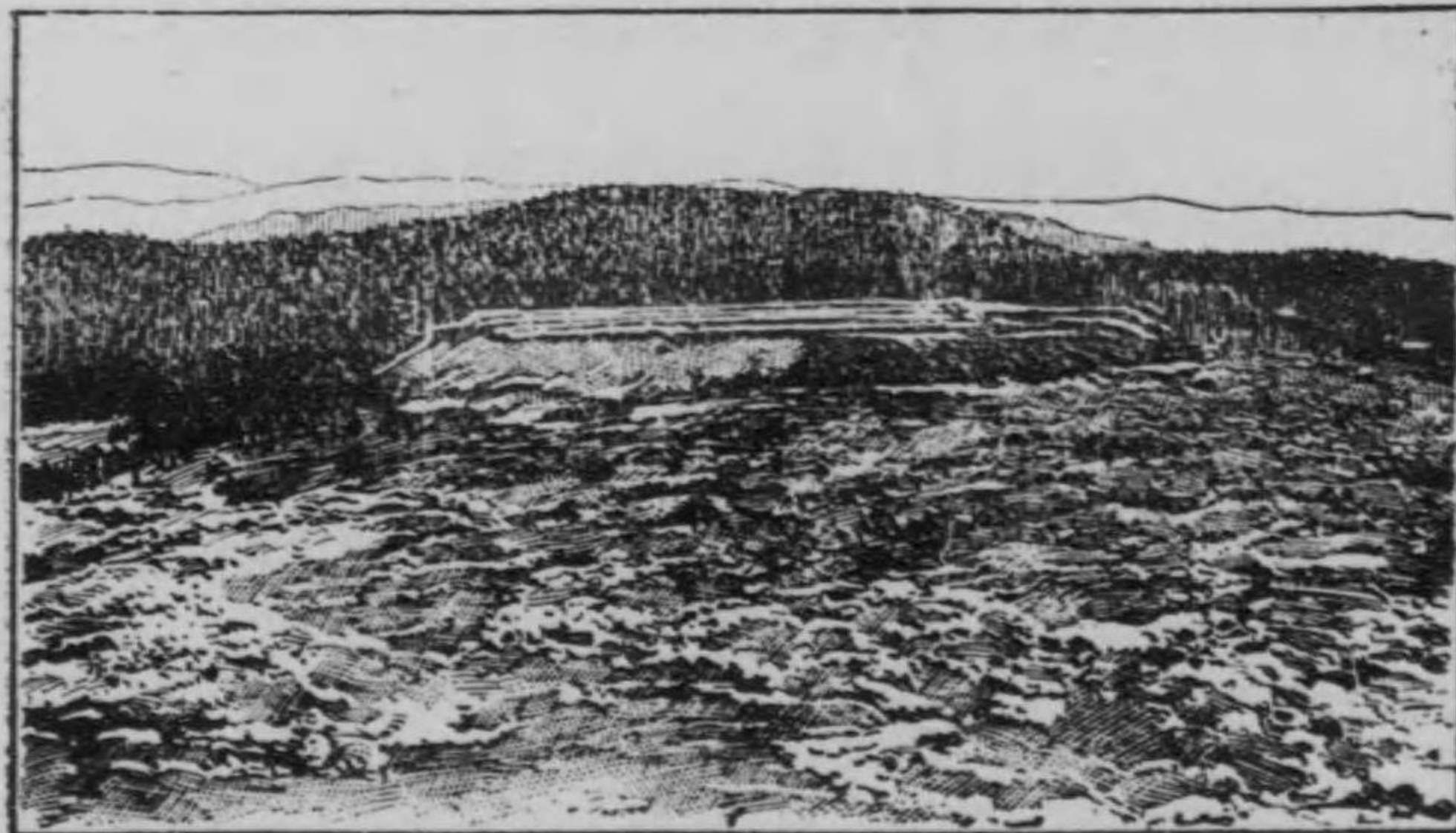


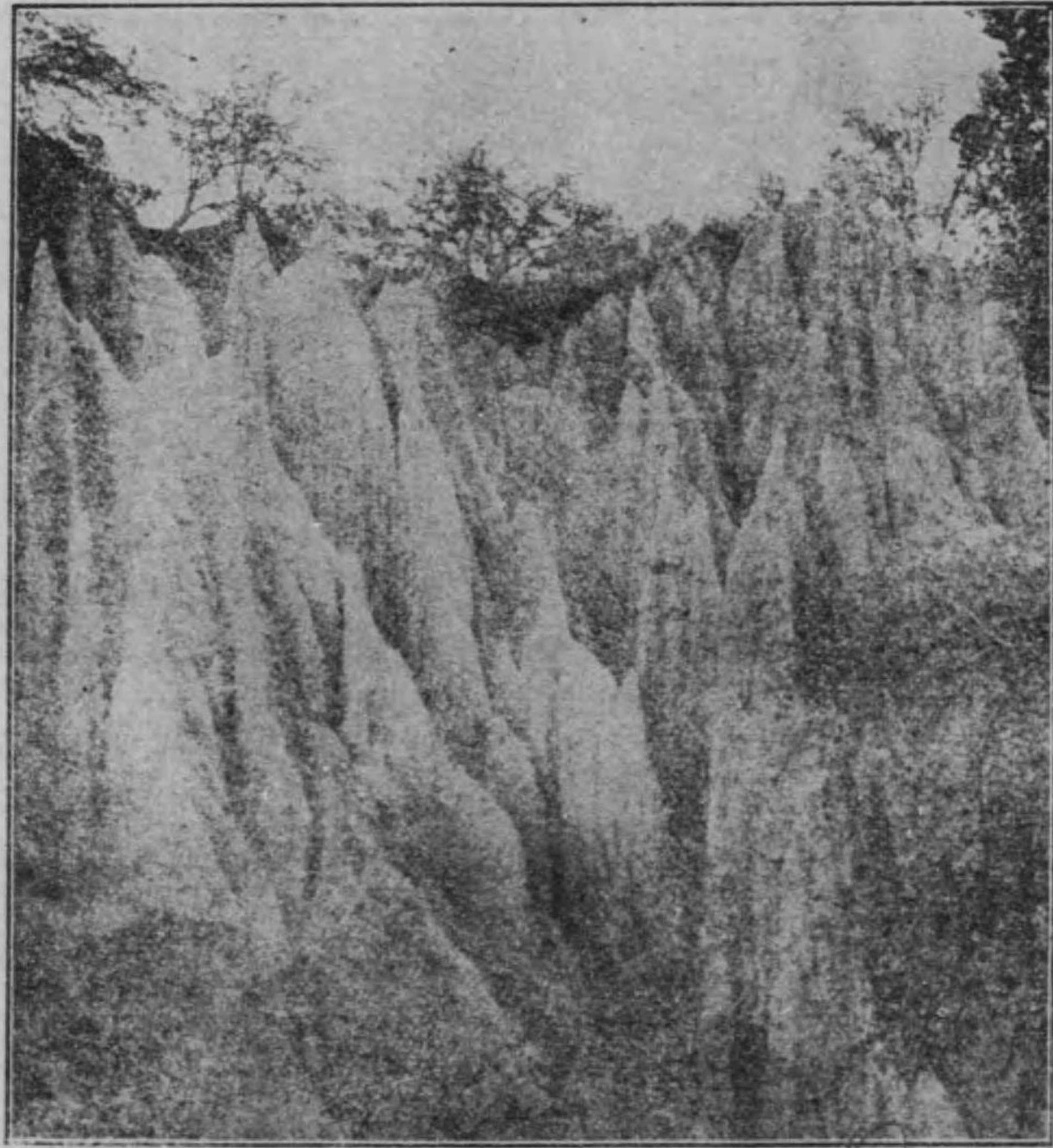
岩袋手の溪馬耶

版 九 十 四 第



上
ワイオミング州のモナドノック
オクラホマ州のメサ(左)とビュ
ト(右)
中
コロラド州のライムメサ
下





第二 雨水の作用

(州アールオフリカ) 柱 土

水は機械的なると化學的なるとを問はず、よく地上地下の礦物質を溶解して止む時なく、之がため、岩石、土壤は次第に浸蝕せらるゝに至るべし。然れども、斯くて一方に陸面を破壊すると共に、他方に之を築造す、高きを削り低きを埋むるは水の間斷なき營力なり。

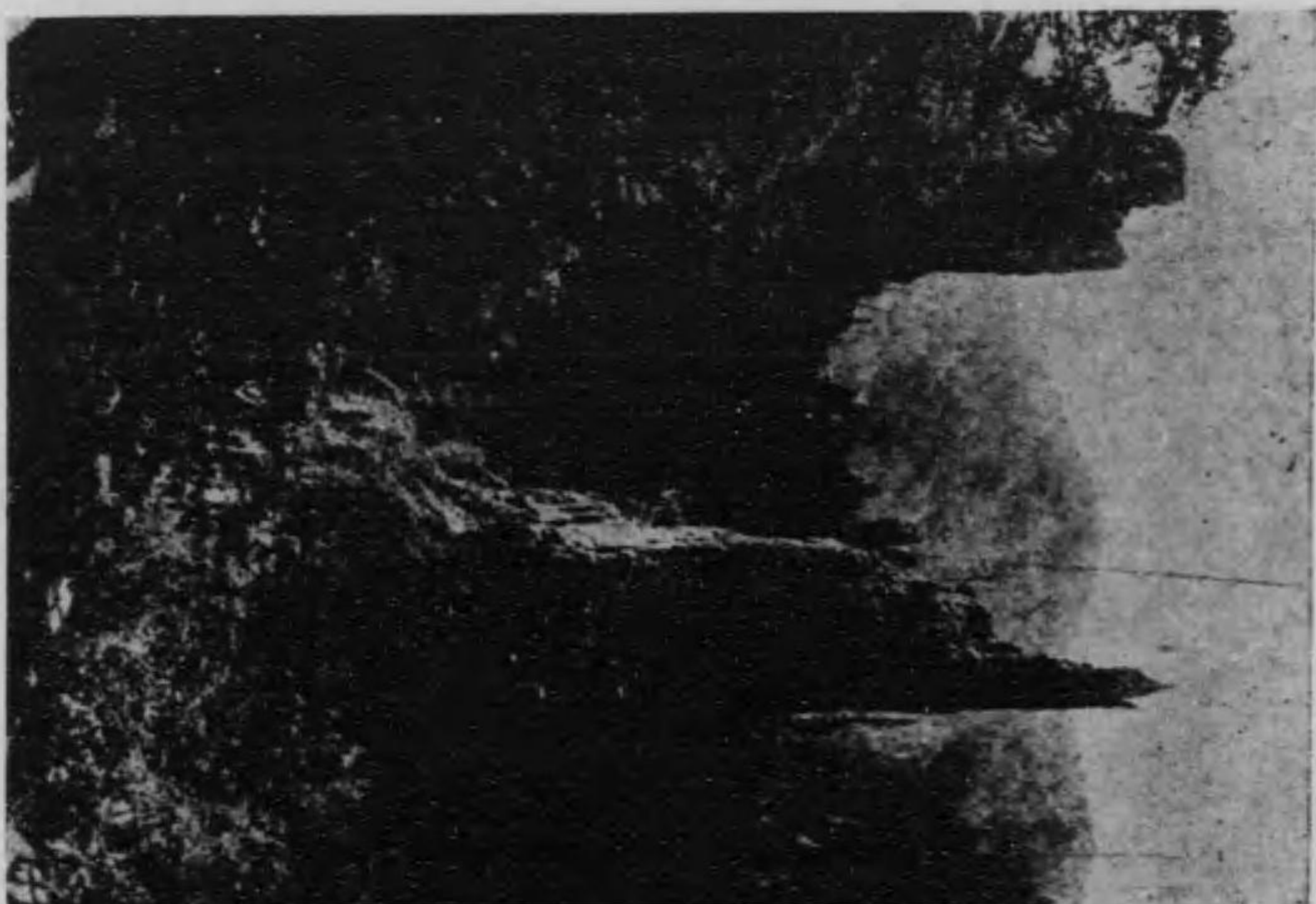
雨水は炭酸瓦斯を溶

解せるを以て、陸上の岩石を浸蝕すること甚だ大にして、石門石柱等を生ずるは已に説明せし所、其の石灰、石膏、岩鹽等の面に及ぼせる浸蝕力は、特に甚だ大なるものあり。石灰岩地中、到る處に存する其の究兀たる特殊の狀貌は、恰も千百の巨刃を列立せしが如く、秩父、五日市、近江、伊豫、其他各地に適例あり。石灰岩地ならざるも、亦土砂を洗滌し、岸盤を削り、溪谷を擴大ならしむ。木曾河のV字形をなせる大峽谷となり、架橋に困難なるによる。阿波國吉野川北岸なる林村北山の土柱の如き、其の著名なるものに屬す。

第三 地下水の作用

地下水の成因 地下水とは、地中を循環する水にして、其の成因二あり、甲は地上より滲入したるものなるも、乙は岩漿の固結する際遊離せるものにして、其の由來は、地球内力に基くを以て、本章に於ては甲の地下水を主として論ぜんとす。

洞窟 地下水は其の地中を循環する際、岩石を浸蝕して洞窟を穿ち、或は隧道を通じ、瀑水地下の空處に懸り、或は地底に湖沼を湛え、或は伏流突然地上に姿を表はすことあり、特に石灰岩地に斯る現象多く、長門の秋吉臺、秩父の橋立、西多摩の^{イサキ}石

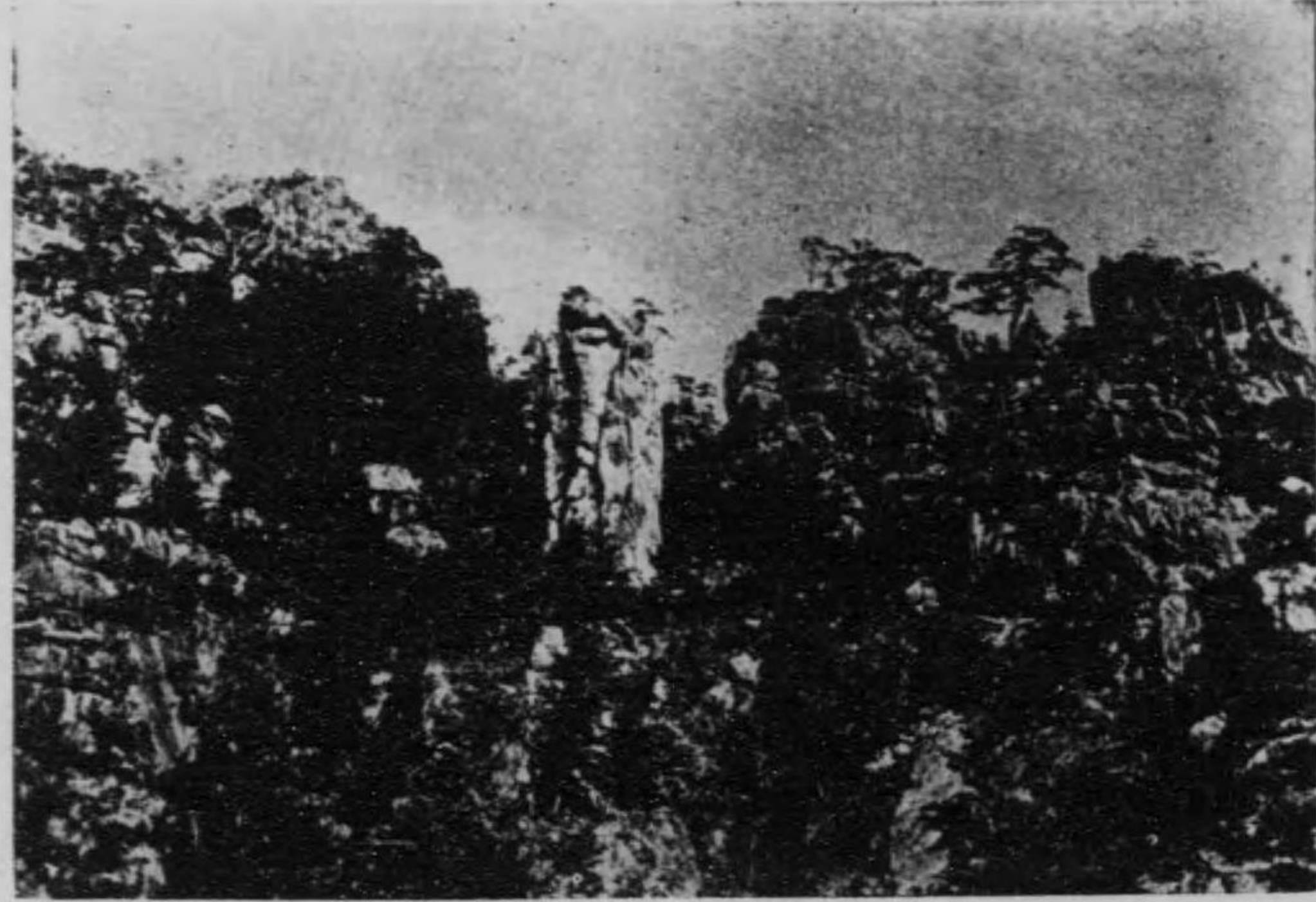


相物萬の山剛金

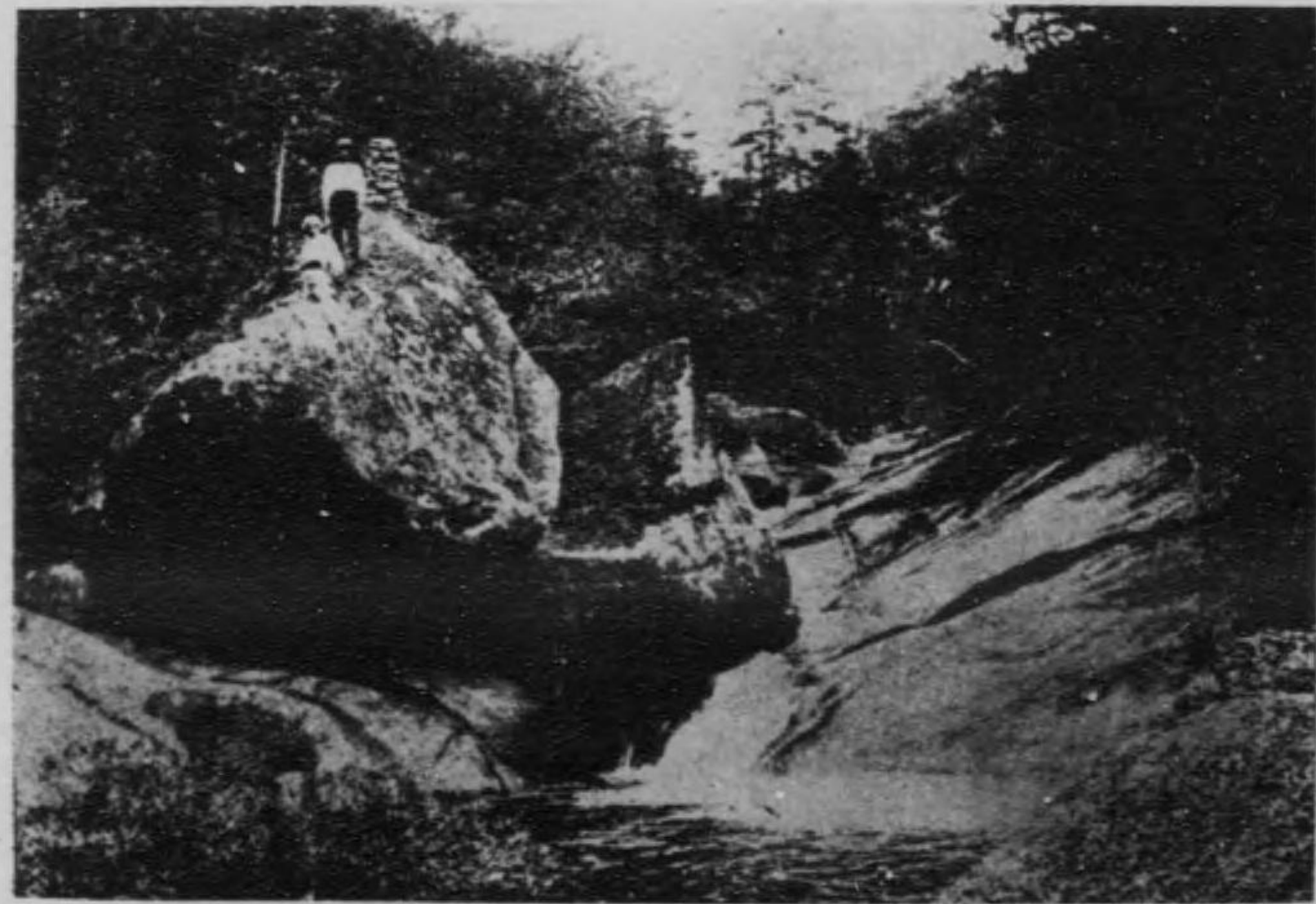


瀑風飛の山剛金

版 一 十 五 第

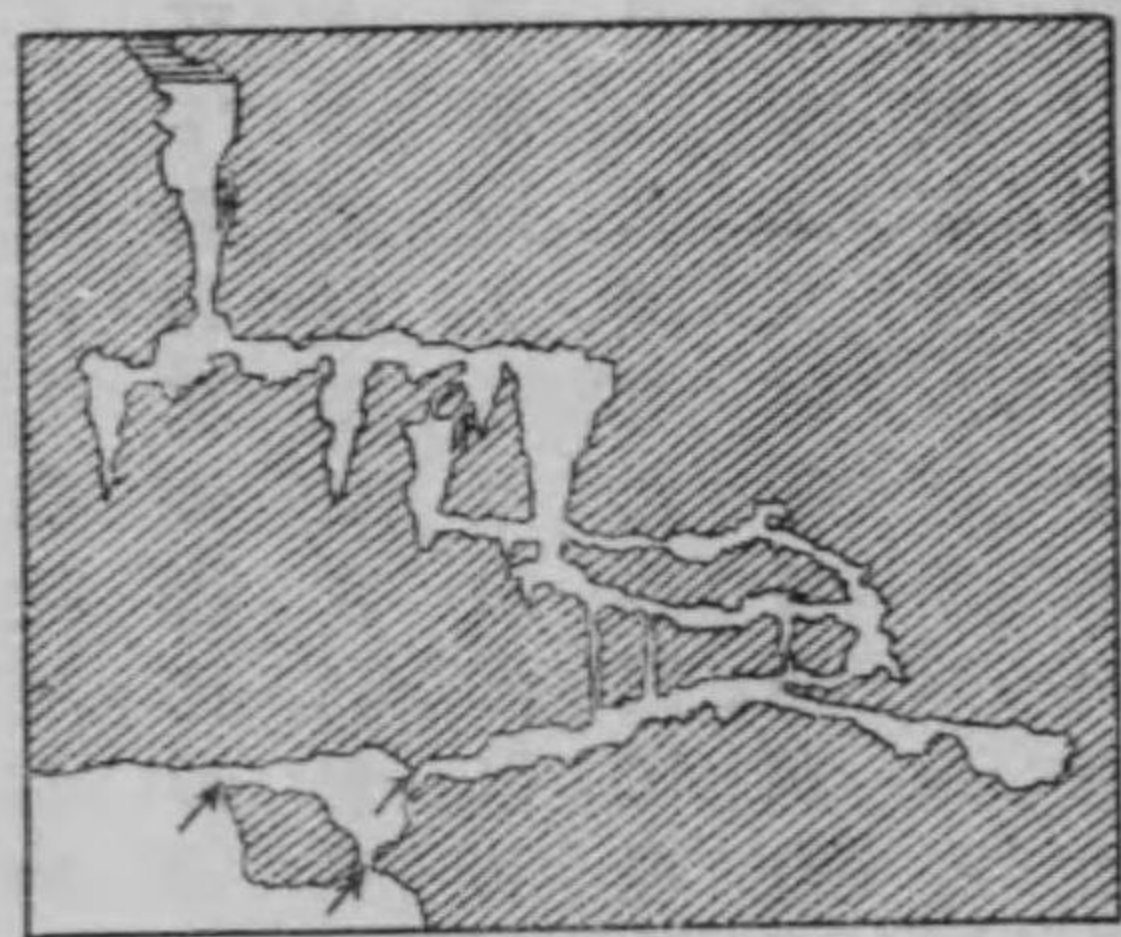


洞 仙 の 山 剛 金



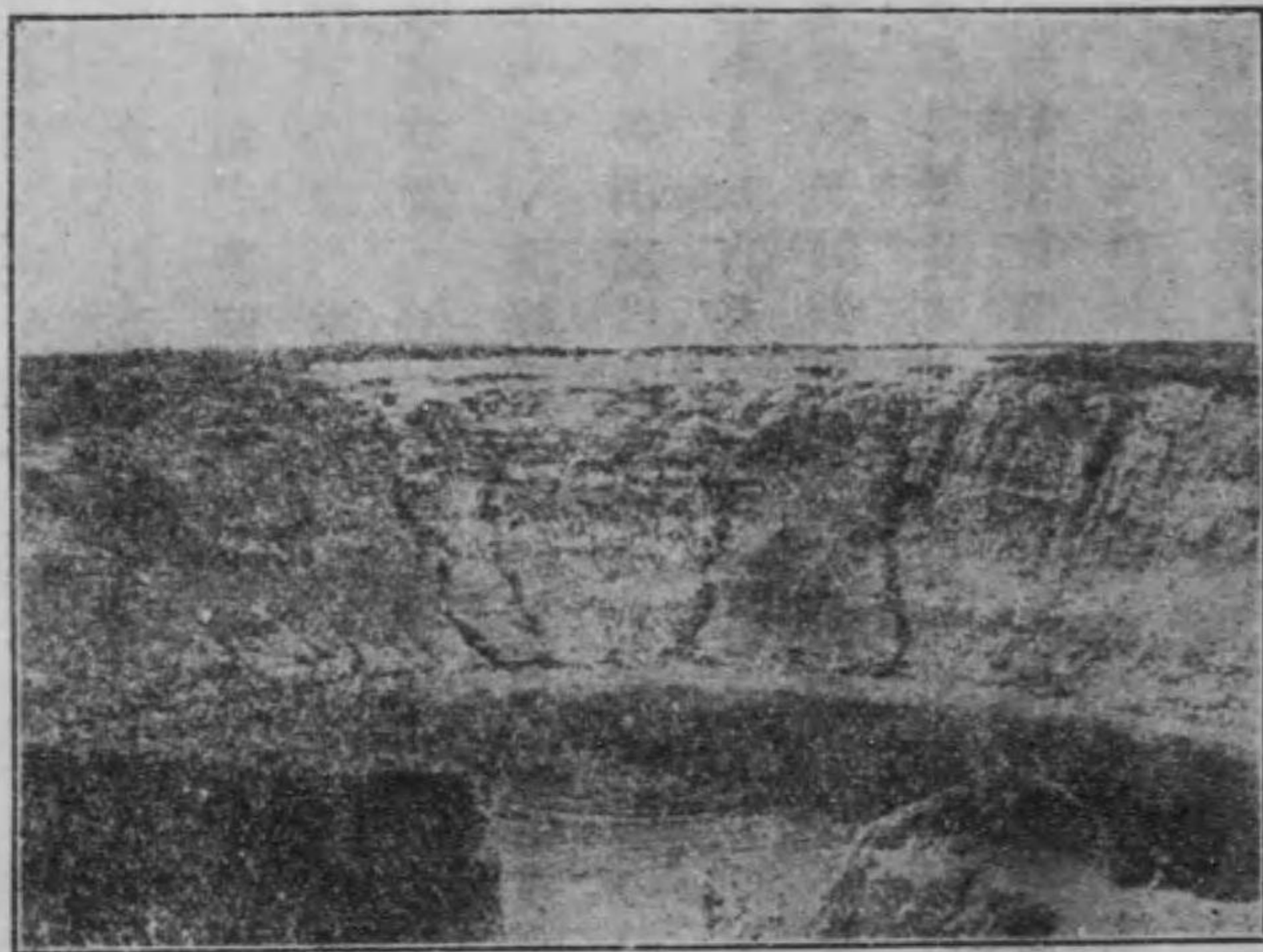
洞 雨 曉 の 山 剛 金

山、下野の葛生、備前の羅生門、志摩の天岩戸、同神島、伊豫の鷲峰、鹽原の源左穴、常陸の風穴、飛驒の鐘乳穴、沖繩の普天間、牧港、グシチャンガラガラ、肥後の神瀬等に於ては、



石灰洞の想像圖

何れも石灰洞窟 Limestone Cave を認むべく、其の洞内には鐘乳石懸垂し、石筍、石柱林立し、頗る奇觀を呈するものあるより、多くは神佛に因みたる名を附し、或は何々の奥の院等と稱し、質樸無智の人々を



カンサ州の石灰洞と湖沼

して之を尊信せしむ。秩父橋立の鐘乳洞窟の如き、秩父二十八番の札所となり、其の洞に發達せる無數の鐘乳石、石筍、石柱等には之に因みたる名を附せり、即ち

辨天 大黒 三寶荒神 白髯明神 彌勒 菩薩 帝釋天 五百羅漢 見
る目かく鼻 ビンヅル ゲセイの舟 生塚 下り龍 無常の瀧 錦の瀧
珠數岩 佛の天蓋 大梵天 淨玻璃の鏡

等にして、案内人御詠歌の句調を借り、之を唱へつゝ進行する様、人をして抱腹せしむ。又下野の葛生、秩父の一石山、長門の秋吉等の洞窟は池下湖を有し、葛生の洞窟の如きは、洞内に高さ二十五米に達する飛瀑あり、秋吉臺の瀧穴は高さ十二間、幅三間の岩洞内より巨水流出して瀑水となり、陸奥の下閉伊郡小澤に於ては幅三間深さ二尺の水流突然地表に現出す。又彼の沖繩に於ける那覇市民の用水は、其の一を對岸オランダなる石灰岩下の湧泉に仰ぐ、同じく首里城門側なる龍潭も石灰岩下の湧泉なり。

石灰洞を形容する文字中山口珪の記事最も要を得たり。

遊鷺嶺後洞記

癸亥三月十八日、余與客會于冢敏卿宅床頭置一白石髓二鐘乳間之云、近遊鷺嶺後

洞者所謂七因有問津之意、約成而散二十日夜、余如約至高舜民宅、欲候鷄鳴、俱發是夜、小雨客有不至者、其所同者、竝余七人、黎明離郭、猶恐爲雨所沮、比至前山、天晴、遂南上嶺十二里、絕頂有所謂之三方冢、蓋一大岩腹、割開僅可座一人、過此路益險、蹶岩搖樹、東南下三里、聞水聲、林樹甚美、度一溪、土人種油桐數百株、圍轆環之、百望如畫、又南下五町、抵後洞、洞口蒼蔚、參夫楓樹、曰株皆合拘、藤蔓下垂、水從洞中流出、將入洞前行者、牽一長線以導、各把燭、伺燭而入、漸陟、水覺岩瀑、泥滑、燭光所射、垂露、燦如也、凡十八步、路稍開、見石榜、處某有懷洞、舊圖者出、檢之、東於榜石稍高、處得一穴、漸入、有飛泉、其下大石森立、泉左又有一小穴、余以體瘦、小腹行、僅得入、益入、益窄、不可復前、乃進、燭窺之、上下岩勢如斷、齧相合、水布其底、左尤深、黝旁入者、遽呼曰得源矣、退從之、灰行、又得一穴、入而上、高二丈許、周徑若干、狀若閣道、可升下行、由此又入一穴、下五六尺、聞軒豁洞之所、窮也、所覆之岩、時蒼右、瀑布二丈許、噴沫飛散、下有一白石突起、越之日夜、寒水之所、嚼肌、剝髓、露水湛々、貯其下、意必與余所窺、斷齧下水通脈也、又知於敏卿宅所觀石髓、或此尖片者、宛然猶有斷痕矣、余輩旁索鐘乳、不得已爲好事者所采盡也、此間有蝙蝠、見人驚飛、搏面大如燕、蓋自洞口至此、屈曲凡八十余步、各隨所見、不得詳記、其履幽險、意如經斷、刻既出、尚忖午古仙遊者、樂忘曆日、豈可希哉、遂下山、溪上紫藤盛、關水



(リ在に北のトスエリエ) 洞灰石ヒルベスルデーア

華詭碧此行晚春際夏山中揚爐花羊榔躑與新孫映發如行者色盡中遇一宇鄉相傳
平氏族當時避亂來此遂成一村至今子孫藏鎧甲旗幡屬余入民家見老媪請之若有
新祕辭以至翁不在恨不一觀日夕取路放龍嶺而歸此嶺余往來遊南島所歷屈指昔
遊亦已六年矣



河灰石瀨神

以上の如く、空洞ある地に於ては、處として地上に陥穽現はれ地下洞と相通するあり。長門の秋吉臺は此の現象に富めるを以て有名にして、石灰竅の存在無數と稱せられ、其の最も多き處に於ては一平方里無慮六七百を算す、この石灰竅は其の周辺の瘠薄なるに似ず、よく豊沃なるを以て、田園此に成り、或は住民此處に家を構へ其の大なるものありては部落を形成するものあり。水流の斯る陥穽に會する時は、直ちに地下に消失するに至る。陸中九戸郡上戸鎖字和佐羅比の失せ水の如きは是なり、又土



洞灰石ンラナエジトツレナミの州スルイエウスウサニ

佐伊豫の境上野原にも數多の石灰窠存在す。伊太利カルスト地方は斯る現象に於て最も著はれ、石灰窠空洞地下の河湖等無數に存す。

グ洪牙利のバラドラ北米ヴァージニア州のルーライケンタッキー州のマンモス洞なるものは、埃太利のアイデルスベルの洞灰石に比し、其の地中の湖沼には數多異形の魚類棲息す、就中、マンモス洞は最も有名にして、本洞のみならず支洞多く、之を合する時は數十里の全長に達す。



富士山下の白糸

第四 泉の作用

水の地中を循環する際、其の下底凝灰岩、浮石層の如き粗鬆の地に達する時は、之を透過すと雖も、粘板岩の如き滯水層に會する時は、此處に停滯すべし。泉は地下水の此の滯水層に會して地表に湧出するものにして、斷崖下、盆地窪地等に露はるゝものなり。火山地方に於ては、山下に伏流の噴出することあり、清冽比類なし、富士山下に其例を見るべし、後項に記すべし。

泉は其の水溫の高下により之を温泉と冷泉とに分つべく、又其の含

有物の多少により之を礦泉と單純泉とに分つべし。温泉は固形分を含有することと冷泉よりも多きを常とするも、上野の磯部攝津の有馬の如く冷泉にして礦泉なるものなきに非ず。又陸奥の下北郡群馬縣の磯米郡、山梨縣の西八代郡、岐阜縣の惠那郡、紀伊の日高郡等にも斯る礦泉多く、其の泉質は炭酸泉、鹽類泉等を主とし、硫黄泉は殆ど之を認めず。

火山地方に至りては、山腹以下の熔岩下に大なる湧泉の現はるゝものありて、巨瀑奔下し、或は清冽たる碧潭を成すことあり、日光華嚴の副瀑の如き、富士山下大宮町淺間神社の御手洗の如き、或は白絲瀧の如きあり、又阿蘇山下の防中等にも伏流現出す、火山地方の風色は斯る湧泉によりて一層彩色せらる。

第五 井及鑽井の作用

一 井

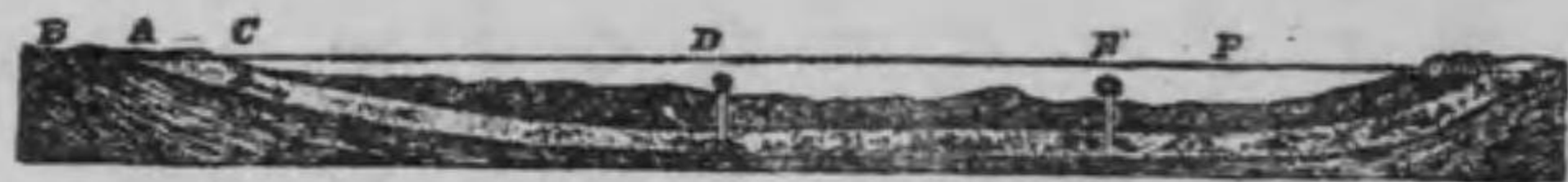
人工によれる泉にして、地を鑿ちて地下の滯水層に溜池を作り、地下水を停滯せしめたるものは即ち井なり、東京市の如きローム層下に火山灰層、砂岩層、頁岩層あり、其の淺き井に於てはローム層に止むべきも、之を穿ちて火山灰層に達する時は

井水乾涸し、尙ほ其の下頁岩層に至りて再び水を得べし、府下瀧川の如きはローム層薄きを以て、少しく井を深くする時は、直ちに同地層に達し、其の水乾涸す、此の地方に於ては夏季の乾燥期に甚だ用水缺乏す、尙ほ其の下層の滯水層に達する時は、水分多くして其の湧水使用に適せず、仍て清水を得んには、少くとも尙ほ百尺餘を掘下げざる可らず。

二 鑿井

又人工の泉にして、斷崖下窪地盆地等を穿つ時は噴泉を得べし。近時、ロータリ鑿井の設計は大に鑿泉の數を増加せるものあり。阿蘇火口原東京附近等に於ては、鑿井によりて清泉を得、用水となす。敦賀千葉大垣鹿兒島等に於ては、至る所湧水ありて住民に天與の恩恵を被らしむ。三浦房總兩半島の一部に於ては、上總堀によりて湧水を得る處多し。而して、近世、阿弗利加のマロコ、濠洲の内地等に於ては、鑿井によりて沙漠中の盆地に數多の湧泉を得、開墾大に歩を進めつゝあり。左に世界各國の鑿井事業發達の概要を示さん。(鈴木理學士による)

地下を穿つときは地下水を産せざる所なしと謂ひましても過言てありませぬ、故に石炭を埋藏して居りまする一地方を産油地、石油を胚胎して居りまする地方



鑿井と地層斷面



南ゴダ州の鑿井

を産油地など、稱すること、倣ひまして、含水地又は産水地等と稱したいのですが、漠然として意味が明かでありませぬ、また炭田油田などいふ

言葉もありませぬが、之れに對して水田と稱すれば別の意味でありませぬ、地下水田と申すのも甚だ妙でありませぬ、普通鑿井地帯 (Artesian Province) など、申して居りまするものは、含水層に對する給水源の存在しますること、井外の水の通路の抵抗は井内の抵抗より強かるべきこと、水壓の原因あること等の條件が共通でありまする地方を申しまするので、一の鑿井地帯は申すまでもなく同一の地質學上の條件を備へて居ることが必要であります、上記の條件が満足せられませぬれば、頁岩又は粘土の間に夾まれて居りまする砂岩若しくは蠻岩又は砂礫及石灰

岩等は地下で含水層を成しまして地下に横たはり、其の地方は一つの鑿井地帯を構成致すのであります。かかる意味合より致しまして北米合衆國では其の全土を略十個の鑿井地帯に大別して考察せられて居ります、今其の大略を申し上げますことに致します。

(一)氷河地帯 中部ニウヨーク、オハイオ、インディアナ、イリノイズ、アイオワ、ミネソタ、ダコタ諸州に跨つて居りまして、北はカナダに入りにて居ります。氷河の運搬しました粘土砂礫の混合堆積層、氷河の溶融物の沈渣物なる砂礫層等より成つて居りまして厚薄常ならないのであります、谷々に厚く岡々に薄いのであります。ニウヨーク市では十五呎で氷河に基づく大なる石塊に當りまして岩盤と誤認せられましたことがありましたが、其所では岩盤は實際は三百呎の下にあつたと申します、鑿井地帯箇々獨立の状態でありまして一連に互つて居らないのが普通であります。井水は自噴しないものがあります、都市給水源にする所もありますが、多くは自家用に供して居ります。

(二)風化岩地帯 氷河地帯の南に位して居りまして、赤色又は褐色の粘土に風化岩片を混じて居ります、含水は淺水井にて利用せられますが重要でありませぬ。

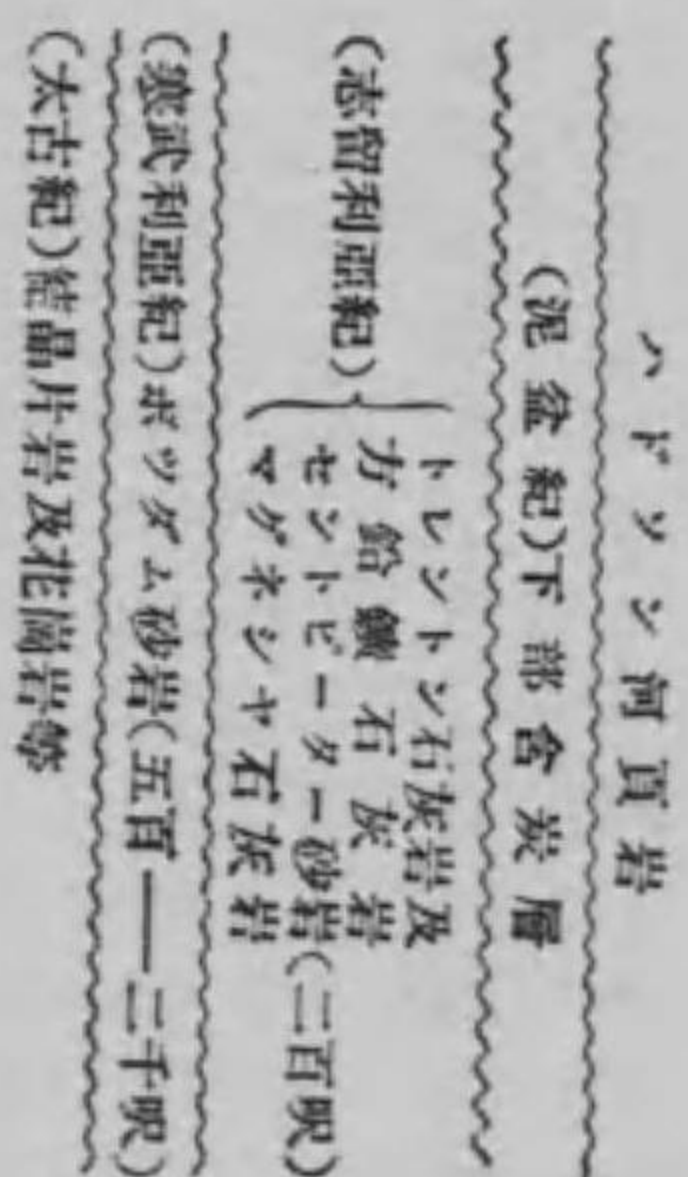
(三)大西洋沿岸地帯 北はニウヨーク州のロングアイランド北岸から南はメキシコ灣沿岸に達して居ります。北端では幅數哩に過ぎませんが、南岸では數百哩に及びます、海拔百乃至百五十呎の地方が多いのであります、主要なる河川は深き峡谷を成して居ります。主として粘土砂礫より成つて居りますが、南方では粗鬆なる砂岩及石灰岩があります、地層は大洋に向ひて傾斜して居ります、北方では沖積層の砂及礫が含水層であり、南方では第三紀層の砂岩、石灰岩が含水層であります。數千の井戸が穿たれて居りますが、水量多くは豊富でありまして揚水機を用ひません、自噴します、北方の地下水は宜しく軟水であります、南方の石灰岩中に産しますものは硬水でありまして且硫黄と鐵とを含んで居ります、水は自家用灌漑用工場用都市給水用等に供せられて居ります。

(四)ピードモント高原地帯 アパラキアン山脈の東麓で、ニウヨーク州からアラバマ州に亙る長き地域であります、東方は沿岸平原に接して居ります、海拔數百呎から數千呎に達して居ります。三疊紀の砂岩頁岩を除きますれば、主として結晶片岩、片麻岩及花崗岩の類より成ります、此の種の岩石は孔率一%以下のものが多くにも拘らず、岩石の裂罅節理層面の剝離等が地表では夥しくありますので、地

下水は之れを充填して居ります。水質は良好なることもあれば、鑛物質に富むこともあります。自家用灌漑用等に供せられますが、水量は多くありません。ニウヨーク州のニウイングランド、ミネソタ及ウイスクンシン兩州等の結晶片岩地方でも同様の状態であります。

(五) アパラキアン山脈地帯 東部ペンシルヴァニア州からアラバマ州に達して居ります。砂岩、礫岩、石灰岩、頁岩等より成つて居り、褶曲及斷層が夥しいのであります。石灰岩及砂岩は多量の水を含みますが、普く用ひられて居りませぬ。此の地方は大都會少なく、深水井が稀でありまして、水源は地表水や泉に俟つものが多いのであります。向斜軸では自噴水井を得られます。

(六) ミシシッピー——大湖地帯 ミシシッピー河水源地方の低平地を占めて居ります。地下の岩石は寒武利亞紀から石炭紀の砂岩、頁岩及石灰岩より成り、地層は概して平らかであります。褶曲があります。南部ウイスクンシン、アイオワ、イリノイス、東部ミネソタ各州は此の地帯に屬します。岩石成層の順序は大略左の如くであります。



志留利亞紀のセントピーター砂岩は一萬四千平方哩に露出して南方に緩斜して地下に入つて居ります。これは主要なる含水層でありまして、水は多くは地表に噴出し、まして北方主要都市の給水源となつて居ります。深水井の深さは四千乃至三千百呎であります。泥盆紀及寒武利亞紀の砂岩は含水して居りますが、確實に噴水を得難く、又多量の鑛物質を含むのであります。オハイオ州及インジアナ州では志留利亞紀のナイヤガラ石灰岩及トレントン石灰岩より豊富なる水を給して居ります。

(七) 高原地帯 ロッキーマウンテンの東側にありまして、面積を占め南北ダコタ、ネブラスカ、カンサス、オクラホマ、テキサス各州を含んで居ります。主要なる含水層は白堊紀のダコタ砂岩、五十乃至百呎、及ラコタ砂岩、百五十乃至二百呎、と石炭紀の石灰

岩であります。ダコタ砂岩はロッキーマンの山腹及ブラックヒルス附近に露出して居ります。ブラックヒルスの東方の平地下では地層は極めて緩かに傾斜して居りますが、ブラックヒルスにては凭りかゝりたる状をなして急に上方に向ひて褶曲して居ります。西方では殆んど水平なる地層は西に向ひて急に傾斜しますが、平地に降ると更に緩斜して西に向ひまして、西の端に近づけば逆に東に傾いて居りましてロッキーマン山に達し、此處でまた之れに凭り懸つて居ります。石炭紀石灰岩の下にはボツタム砂岩がありまして、結晶片岩及花崗岩類の上に乗つて居ります。砂岩は谷々では自噴水井の含水層となつて居るのであります。テキサス州では石灰岩から多量の水を採つて居ります。

(八)ロッキーマン山地帯 本地帯では各地質年代の岩石は變動著しく、斷層褶曲等が多くありまして、重要な鑿井地帯と申す譯には參りませぬが、往々泉及漂積の砂礫に良好なる清水を仰ぐ所があります。

(九)大盆地地帯 ロッキーマン及シエラネヴダ兩山脈の中間に横はれる乾燥地であり、斷層及褶曲が多くありまして、其間に盆地々々が挟まつて居るといふ次第であります。谷々には土砂が厚く堆積致して居る所もあります。降雨寡ない爲めに雨

水は谷々の底を潜流しますし、一般に地下水は地下深所に横はるのであります。ユータ・アリゾナ南部カリフォルニア州等では利用せられて居ります。殊にカリフォルニアでは深所に在る含水層は高く自噴する水を給しまして水道牧場灌漑等に供せられます。オウエンの谷は有名なる鑿井地であり、此處では粘土砂礫等の厚さは二千五百呎以上もありまして、其の延長百五十哩に及びます。地下水はシエラネヴダ山脈の東麓から浸入しまして含水層に入り、餘水はオウエン湖に入るのであります。ロスアンゼルス市は此の谷の末流に位して居りまして、多量の地表水及地下水を利用して居るのであります。

(十)太平洋沿岸地帯 本地帯はシエラ——カスケード地帯中央谷地帯海岸山脈地帯太平洋沿岸平原地帯に別つて考へる必要があります。シエラ、カスケード地帯及海岸山脈地帯は、ロッキーマン山地帯と略同様と考へれば宜しいので、格別申し上げることもありません。中央谷地帯はシエラネヴダ山脈及海岸山脈に降りたる多量の雨水が、谷の沖積層等に潜入しまして豊富なる地下水となります。サンジャシント谷の地下水は近年考究せられたものであります。此の谷は延長二百哩、幅平均五十哩ありまして、チュレーア湖附近から桑港附近に連なつて居ります。チュレーア湖附近の

湖成層は最厚八百五十呎、平均四百呎あります、幅二十哩の間では自噴水であります。沿岸平地帯には含水量多き地層が厚く堆積して居ります、殊に南部カリフォルニア州附近等は著しきものであります。

これで、北米の鑿井地帯の概況を盡したものと致しまして、他に有名なる鑿井地帯の例を二三申し上げることに致します。

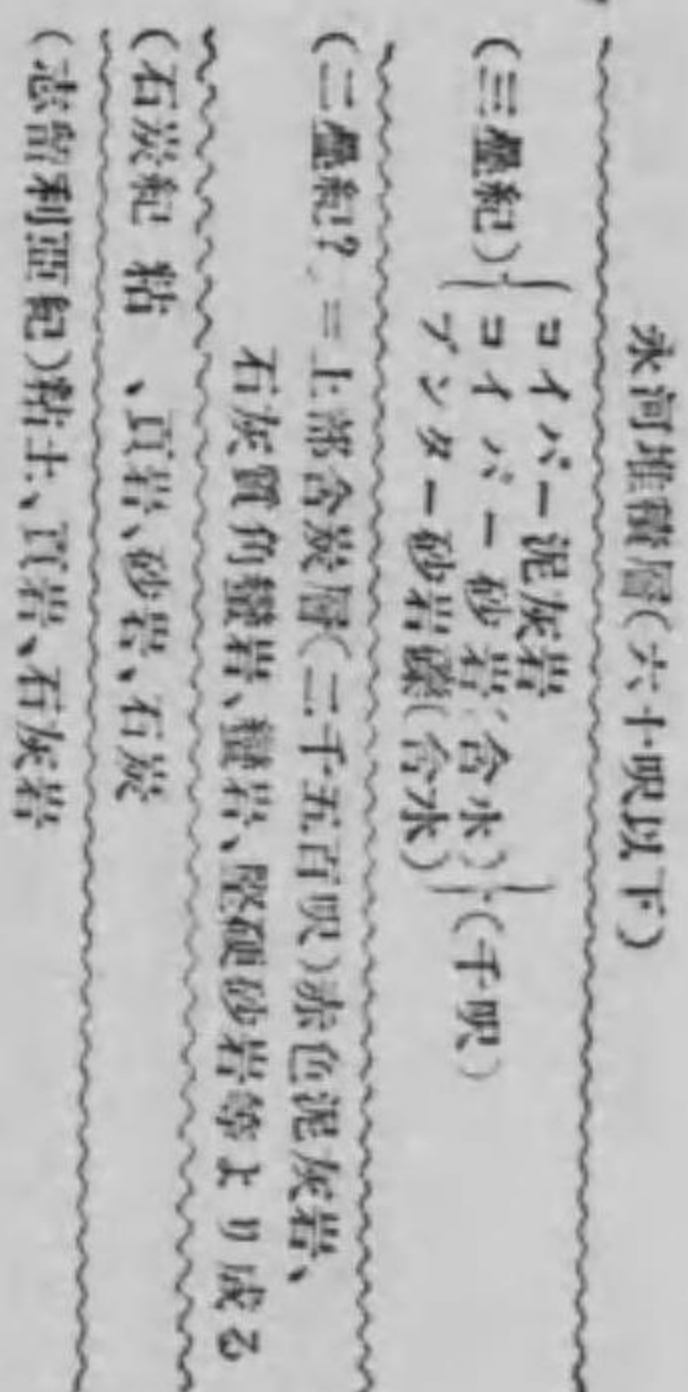
布哇のオアフ島の南部では、ホルルル及真珠港附近沿岸約二十哩に亘りまして約二十平方哩に鑿井地帯がありまして、これは火山の熔岩及火山岩層を含水層として居ります。地下水は飲料澆灌用等に供せられて居ります。

濠洲の鑿井地帯は世界最大のものの一でありまして、北はカーペンタリア灣より南はエーア湖に達し、東は東方高原より西は沙漠地方の一部に及んで居ります、其の面積はクキンズランド州に三十七萬六千平方哩、南濠洲に九萬平方哩、ニウサウスウェールズ州に八萬三千平方哩、北部州に二萬平方哩、合計五十六萬九千平方哩を占め、我が本州の約七倍に當つて居ります。含水層は中生層の青色粘土又は頁岩に挟まれて居ります砂岩でありまして、中生層はクキンズランドでは白堊紀、ニウサウスウェールズでは三疊紀ならんと稱せられます。地下水の承水區域

は六萬平方哩を有して居りまして、東方の分水山脈地方に位して居ります、其中五萬平方哩はクキンズランドに屬します。地下水は北はカーペンタリア灣に、南は大濠洲灣に流出して居ると信ぜられます、約十年前には千七百井を算しましたが、一昨年頃には三千餘井を數へます、最も深い井は五千四十五呎あります、最も多量の水を供しますのは一井一日に四百萬ガロンでありまして、各の總井水量は一日四億八千四十八萬五千ガロンであります、最大水壓を有するのはニウサウスウェールズのブーミの一井で、一平方吋につき百五十封度即ち約十氣壓の大きさであります。水温は華氏の八十一度から二百十一度でありまして、中には温水と稱すべきものもあります。水は一般に高温度でありまして、鑛物質を多量に溶解して居りますから、灌漑用の價值は減じますが、緬羊飼育に用ひて有利であります。

倫敦及巴里附近の鑿井地帯は極めて廣い地質上の見地から申しますると、嘗ては同一鑿井地帯に屬して居つたものが分離したものと考へられるのであります。含水量は三疊紀以降古き第三紀までの地層中に存しまして、倫敦では主として白堊紀から、巴里では珠羅紀から水を採ります。パーミンガム市を中心として半徑

三四十哩程ある面積約三百平方哩の地は石炭鐵の工業地であります。給水問題は地下水によりて解決致して居ります。此等では三疊紀より水を採つて居ります。其の地層の關係は左の如くであります。



之を概括致しますれば、鑿井地帯の水成岩であります。太古古生中生新生各地質年代の岩石及各年代の火成岩の何れからでも構成せられて居るのであります。就中、沖積層洪積層(氷河紀層)をも含む。第三紀層中生層古生層及新期の火山岩層は最も普通な鑿井地帯を作りまして、砂岩又は砂礫岩又は礫石灰岩凝灰岩火山岩層等は有効なる含水岩と成つて居るのであります。

我邦の地質はどうかつて居りますか、已に澤山に調査が出来て居りますから、これは此の席に於て申し上げる程の必要なものではありませぬかも知れませぬから止めますが、朝鮮及樺太を除きまして、本邦各岩石分布の大略の面積を申しますれば次の如くであります。

水成岩	町歩	總面積に對する百分の比	略該當する地積
太古層(片麻岩、結晶片岩等)	一、四三一、〇〇〇	三、四〇	四國本土
生古層(輝岩、輝綠岩、玢岩、角岩、硬砂岩、砂岩、粘板岩、石灰岩等)	五、三五八、〇〇〇	一二、七四	九州本土及四國本土
古生層(砂岩、頁岩、石灰岩、石灰岩等)	三、〇〇九、〇〇〇	七、一五	本州本土又は朝鮮本土
新生層(砂岩、砂頁岩、(粘土)礫岩、(礫)石灰岩、石灰岩、石油等)	一九、七六九、〇〇〇	四六、八七	
火成岩			
古紀火成岩(花崗岩類)	四一七、二〇〇〇	一〇、五八	九州本土
新紀火成岩(安山岩類)	八〇六、三〇〇〇	一九、一六	北海道本土

斯の如くなつて居りまして、此の中有効なる鑿井地帯は中生層新生層に屬して居りまして、時には安山岩其の他にても局所に之れあることがあります。然し、之れに就きまして纏まつた御話を致しまする材量も整へて居りませぬし、時も許しませぬ故之れにて止めますが、之れを機會に地下水研究に對しまして各位の御援助を希ひます。(地學雜誌三八九號)

第六 石油井

石油井は全く井と反する理由によりて之を鑿つものにして、秋田・越後等には豊富なる三紀層の油田あり。抑、石油は其の比重水よりも小にして、下層の水のために上部に押し上げらるべく、若し石油を含有する地層にして背斜層をなし、上盤に堅緻なる岩石ある時は、石油は其の岩盤下に滯溜するを以て、今地を鑿ちて斯る堅硬なる岩層を破る時は、石油は直ちに噴出するに至るべし、油井の多く山上に設けらるゝ所以亦實に是に存す、石油井中、瓦斯の存在多きものは噴油の勢力一層猛烈なりとす。

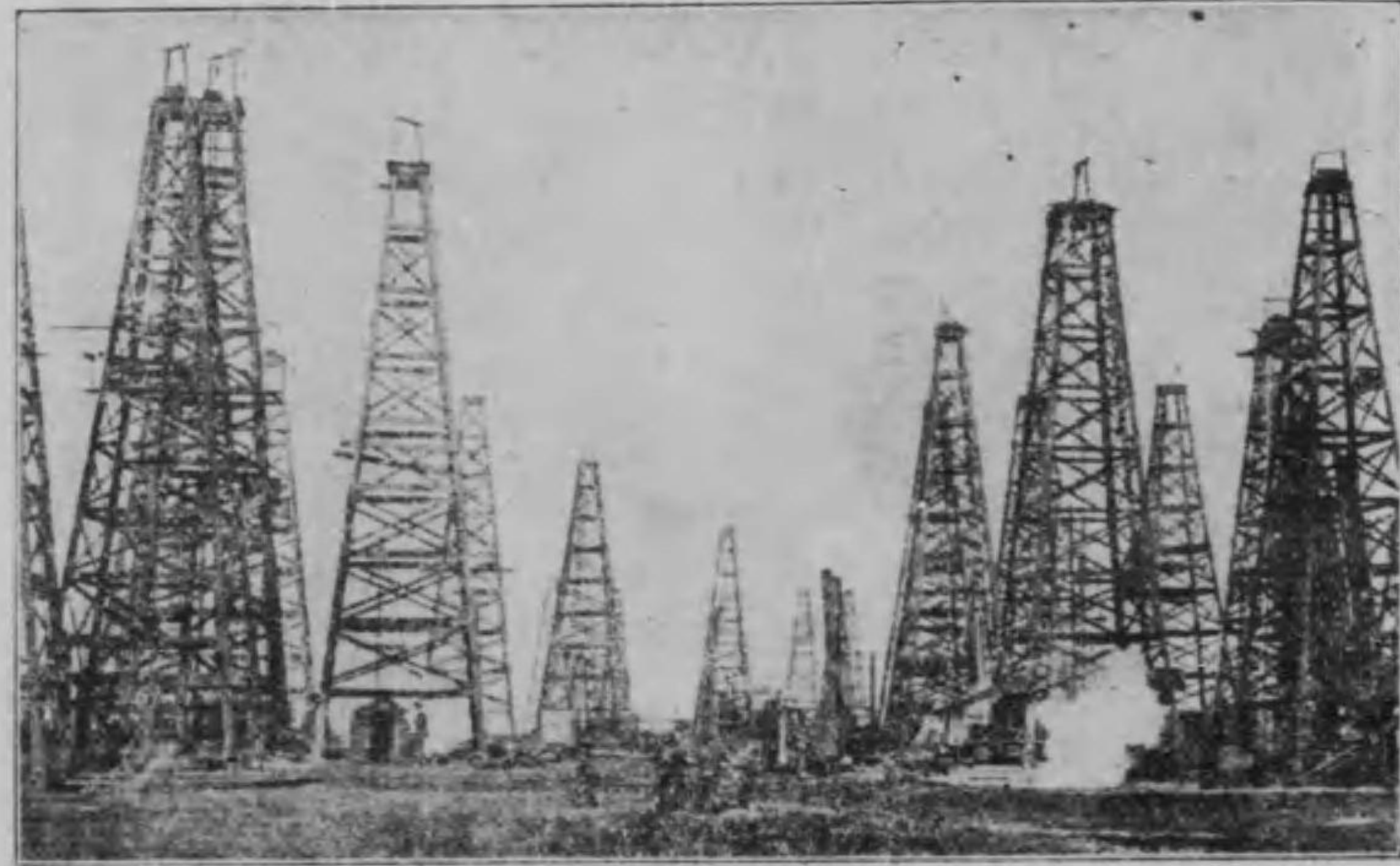
第七 河水の作用

一 浸蝕作用

水の低きに從ふて絶えず流走するものは河なり。河は其の流走の間、兩岸河底を浸蝕して止む時なし、其の方法三あり、溶解其の一なり、洗滌其の二なり、轉石の打撃其の三なり、之が爲めに水路は次第に掘鑿せらるゝに至る。抑、河水の浸蝕は流速の自乘に比例し、流速二倍すれば侵蝕力は四倍し、流速三倍すれば侵蝕力は九倍となるを以て、洪水の際に於ける破壊力の大きなるを知るに足るべし。又、河流の速力は其の傾斜の度と消長するを以て、上流地に至るに從ひ浸蝕益増大せられて所



揚子江の三峽

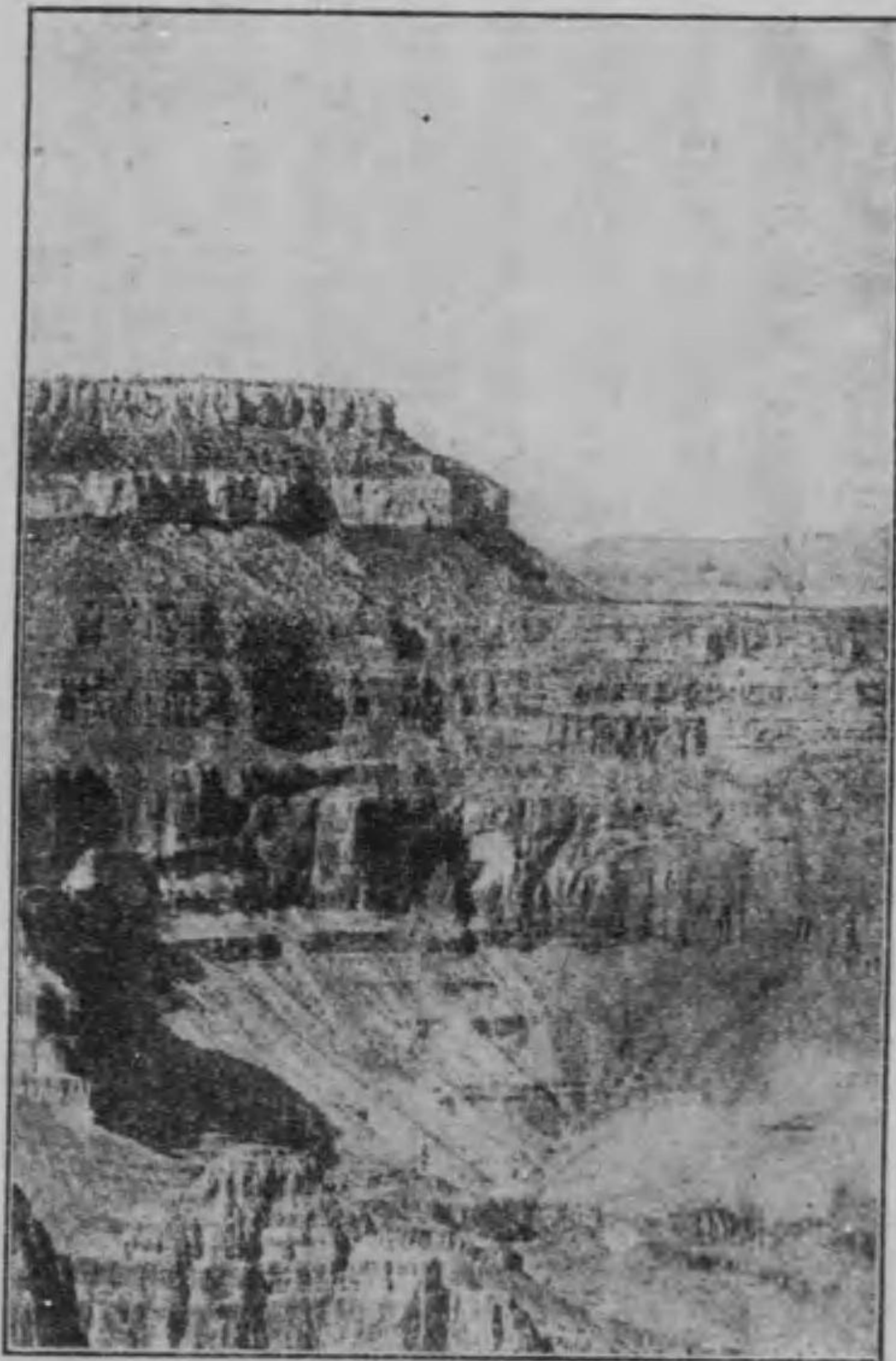


テキサス州の油田

謂壯年期の地貌を呈し、深溪峡谷各處に布在す、特に本邦の如き急傾斜を爲せる地に於て然り。

甌穴

上流地に於ける浸蝕作用の特色は、單に溪谷急流を生ずるに止まらずして數多の奇景を生ずべし。其の一は河底瀑底に生ずる甌穴 Giant Kettle にして、水流岩石



崩壊と侵蝕の石岩

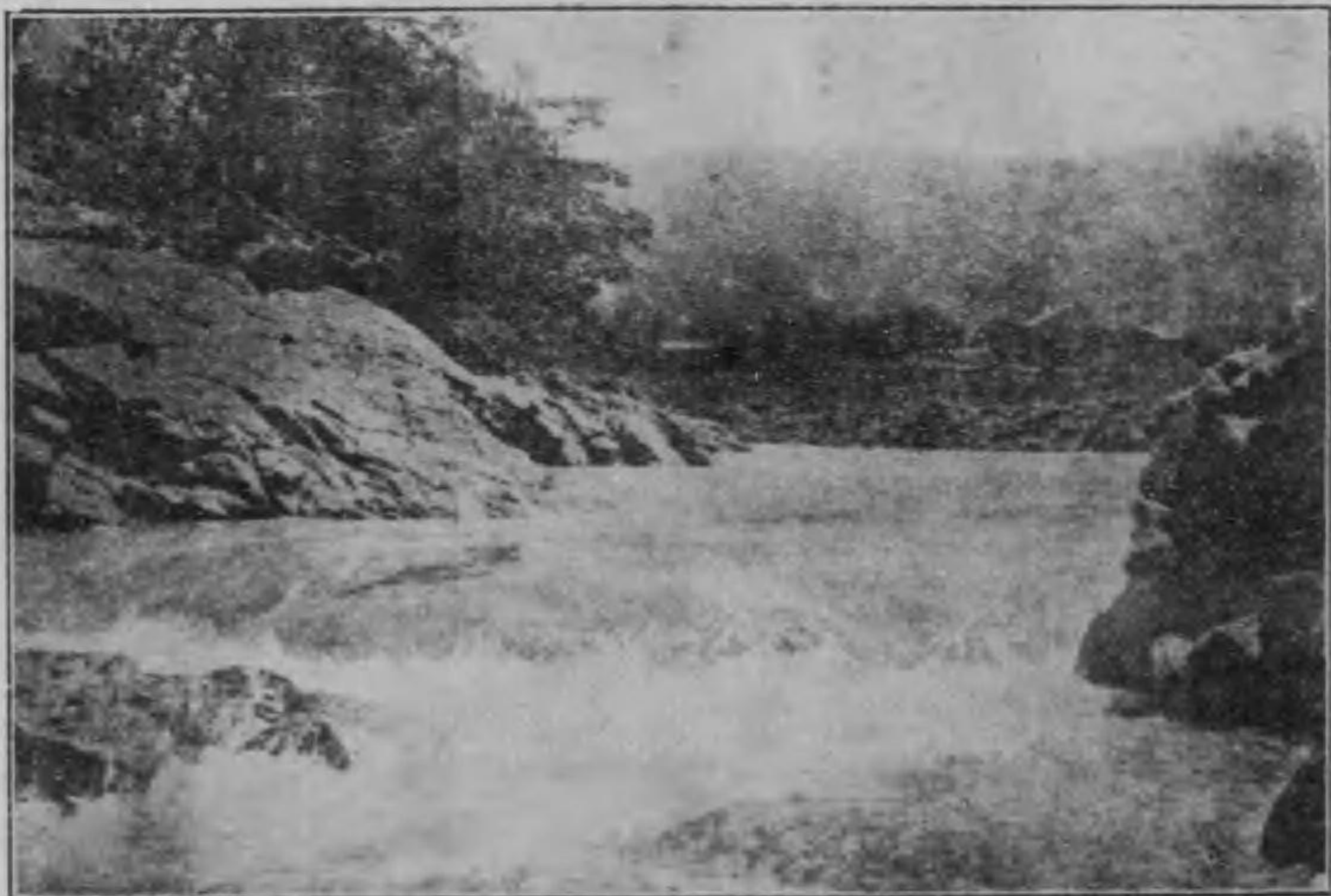
に激して岩盤を穿ち、或は他の石礫の力を借りて釜状窪地を作るべし。

木曾の寢覺の床、天龍河源岡谷の下、方日光の含滿淵及び龍頭瀑上、秩父の荒川・日向の横峯及び都城附近の關尾

瀬上三河豊川上流の瀧川、播州揖保川支流林田川の鹿ヶ坪、越後の田代七ッ釜の如き其の著しきものに屬す。就中七ッ釜は七個の甌穴相連り、寢覺床は其形狀の完備せるを以て知られ、都城附近のものは其の數幾萬なるを知るべからず、彼の佛蘭西のボンデズールの甌穴は特に世界に著る。

急流瀑布

河の上流に於ける奇觀の一は、急流に在りて存す、無心の碧水岩に碎けて激湍生じ、岸に激して飛沫飛ぶ、彼の白布を垂るるが如く素簾を布くが如き急流、春は緑樹之を綴り、秋は紅葉之を彩る。彼の日光の龍頭瀑上の大谷川の如き、或は山



神居古潭の急流

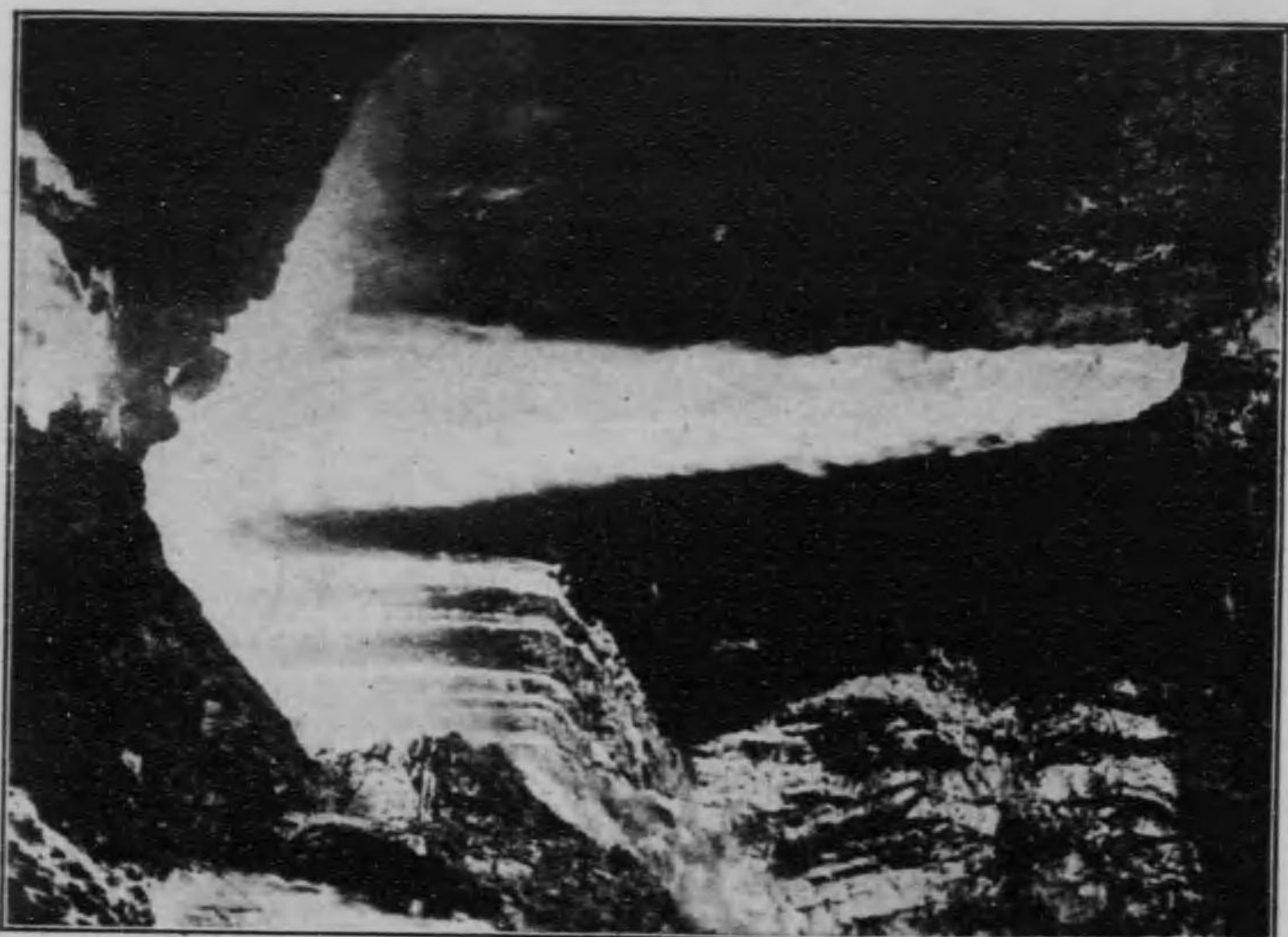
城保津川の如き、甲斐の富士川の如き、何れも水波狂ひて奔流矢の如く、來りては去り去りては來る、實に河川の生氣は急流に在りて存す。石狩川の神居古潭の如き夕張山脈を切開せる地に位す。

急流中の最も急流なるものは瀑布 Water Fall なり、巨水忽ち千仞の崖岸に懸り、白布銀絲を下すが如く、下には深潭之を吞吐し、山谷之が爲に鳴動し、雲霧瀑底より起り、飛沫身を襲ふて毛髮悚然たるものあり、小野湖山華嚴瀑を咏じて曰く。

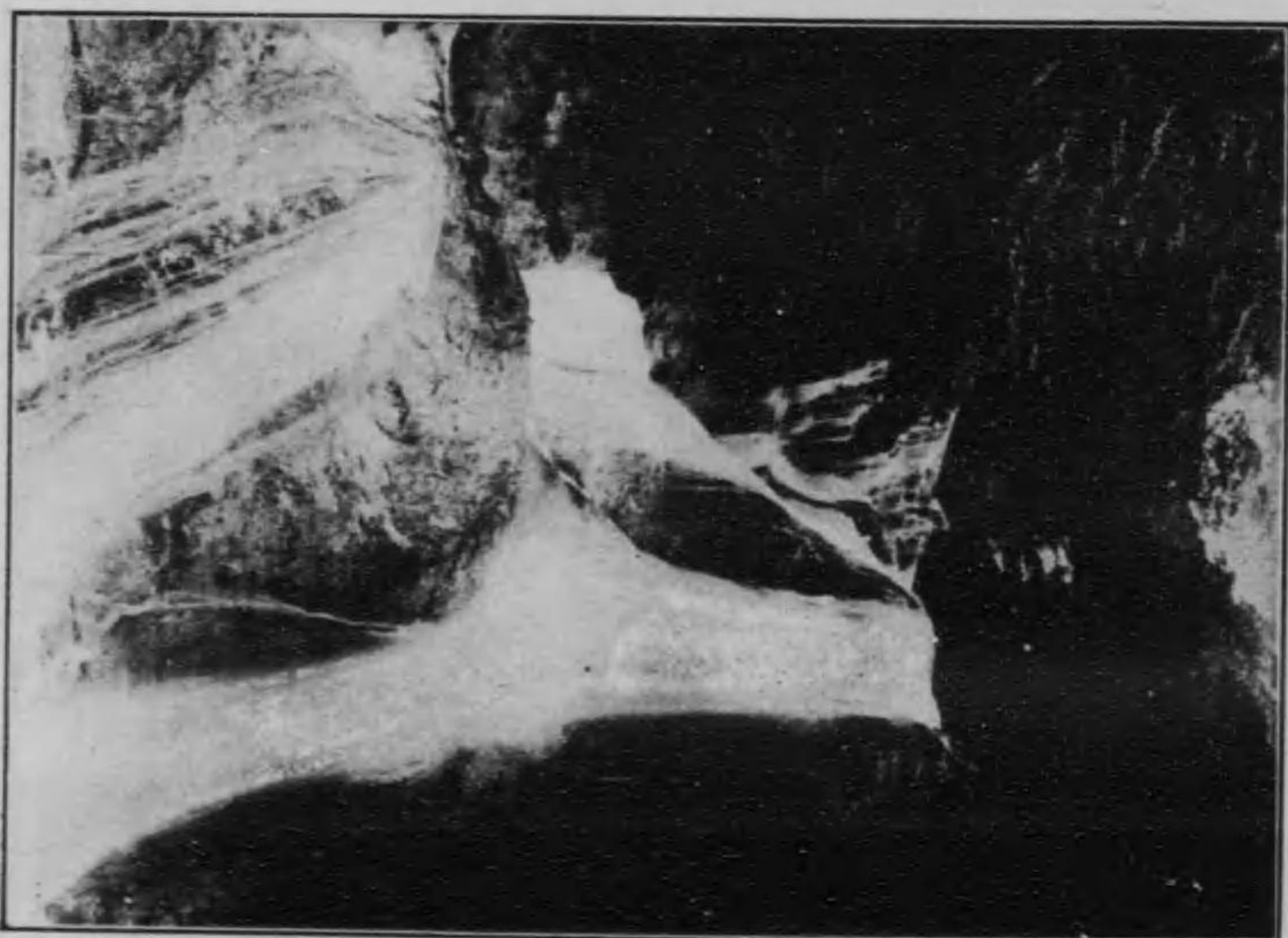
日光山

晃槩勝山甲天下、華嚴瀑布冠晃山、偉哉造物工夫作嚴壑、更作大湖滙其間、湖缺一隅如天缺、水勢奔飛大瀑懸、一落千丈又萬丈、怒號轉天雷霆、闐是水非水、雪非雪、亂爲珠玉散爲烟、山日倒射溪風激、使人耳聾目眩、心膽寒、壯則如孟軻直養之氣貫天地古今、快則如項羽鉅鹿之戰、殲人馬萬千、不數廬岳、天臺勝、斷爲宇大真大觀、嗚呼、謫仙逝矣、仙才絕、欲敢題詩原厚顏、我聞佛有諸宗、華嚴居第一、乃以名瀑非偶然。

本邦は瀑布の分布甚だ多く、就中、火山地方に最も著し、日光、鹽原の如き特に然り、抑、日光の勝は中禪寺湖、東照宮祠に負ふ所大なりと雖も、瀑布の之を彩るなくんば、其の勝を誇るに足らず。鹽原の勝は紅葉に待つ所大なりと雖も、箒川及び之に注



瀑 嚴 華 の 光 日

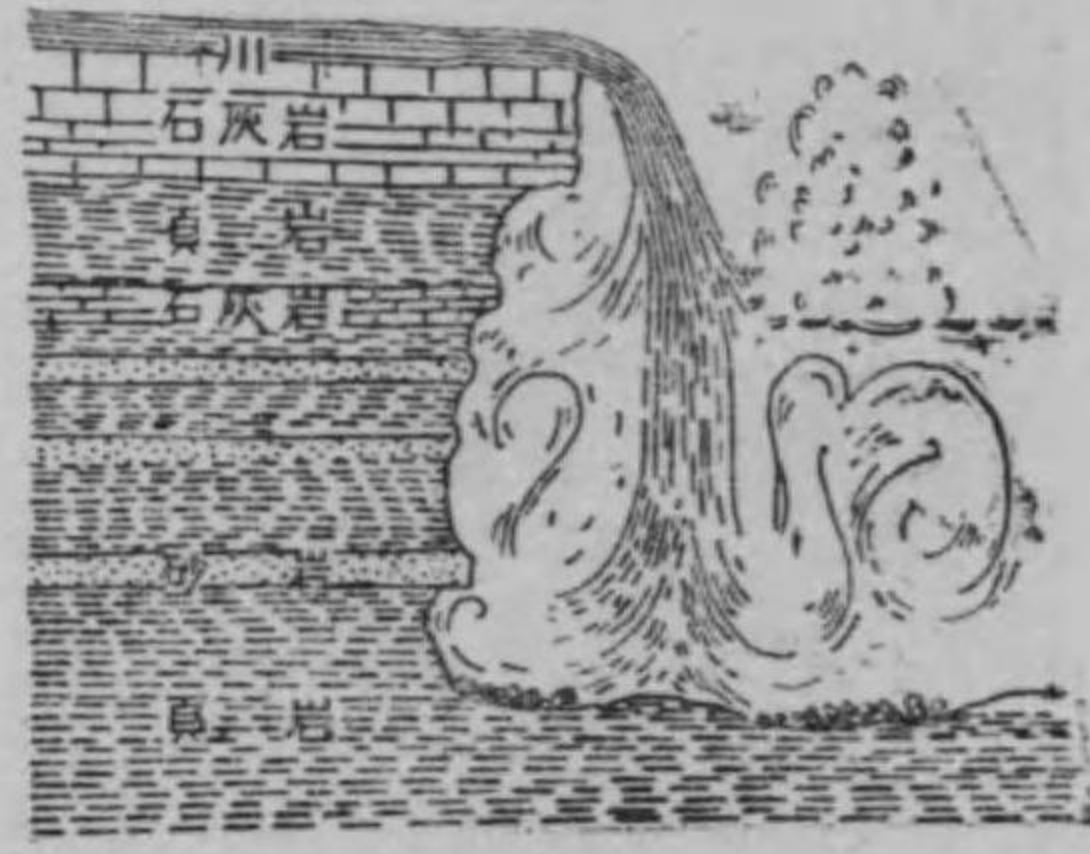


瀑 降 霧 の 光 日

瀑布の成因

- 一 湖水の決潰によるもの。
- 二 地盤の傾斜によるもの。
- 三 岩脈の噴出に堰かれたるもの。
- 四 斷層によるもの。
- 五 氷河の浸蝕によるもの。
- 六 河水の浸蝕によるもの。

べし。



ナイヤガラ瀑布の退却

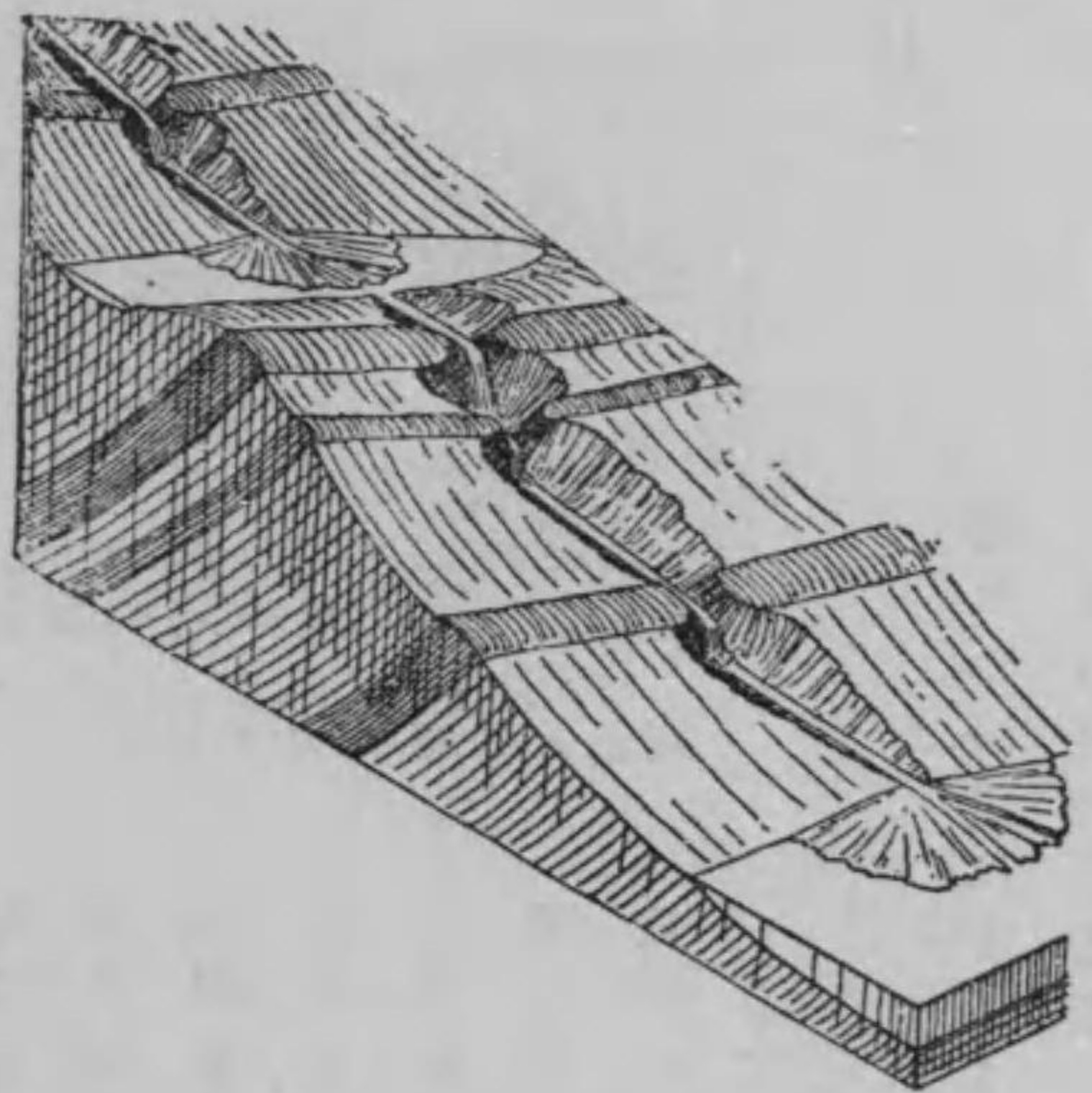
げる瀑流なくんば其の美を大ならしむる能はず
 尙ほ攝津の布引瀑、箕面瀑、紀伊の那智瀑、武州御嶽
 の禿瀑、和泉の七瀑、美濃の養老瀑等の名瀑枚舉に
 遑あらず。

瀑布は次第に退却するを常とす、ナイヤガラの
 瀑布の如き、毎年一尺乃至三尺退却す。紀伊の瀨
 八町は瀑布の退却によりて成れり。

瀑布は其の成因上之を次の如く分類するを得

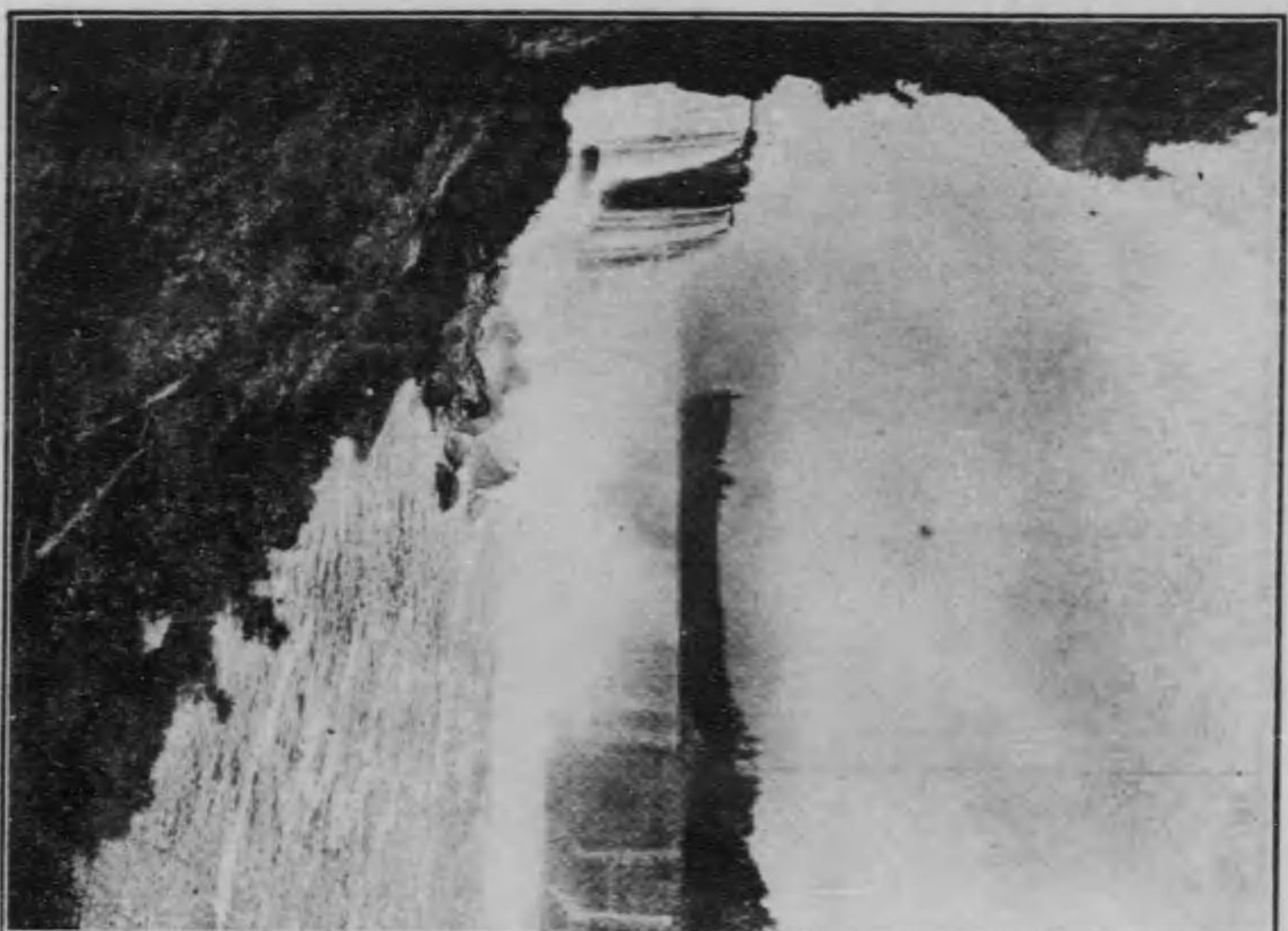
〔七〕 海水の浸蝕によるもの。(特に本節に掲ぐ)

湖水の決潰によるもの 火口湖・火口原湖・堰塞湖等の如何なる作用に因るを問はず、湛水其の極に達する時は、其の一部より決潰するに至るべく、其の排水部に於ける地盤の傾斜甚だ大なる時は、其の水突然落下して瀑布となる。木曾御嶽の四、



地盤の傾斜によるもの 地盤の一部上昇するか、或は一部低下する時は、其の兩地の傾斜甚だしくなり瀑布を生ず。北米のアパラチア山脈の東側に存する瀑布線は之を證

池火口湖の湛水は直下二十米の瀑布となりてツメタ川に瀉下し、阿蘇の鮎返り及び數鹿流の瀑はもと火口原湖の決潰たるべく、日光の華嚴瀑及び湯瀑は堰塞作用に成れる中禪寺湖・湯湖を排泄するものなり。



布澤ラガナイナの國米



(流下は圖切)布澤アリトクキツの加利弗亞



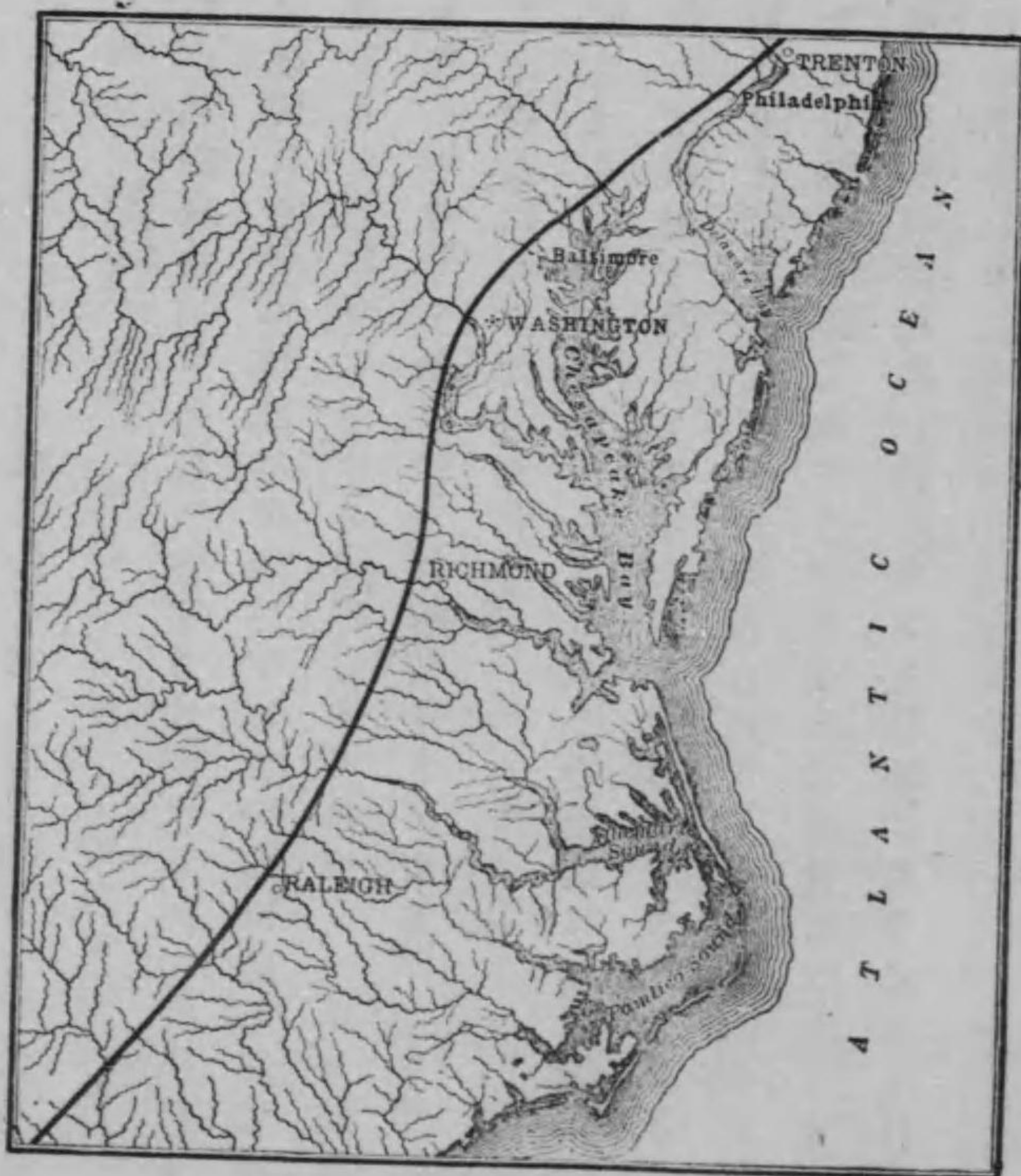
して餘りあり。

岩脈に堰かれたるもの
る、本邦各地に之を散
見すべく、岩手山下の
葛根川は瀑上温泉附
近に來りて英閃小紋
岩の岩脈により、所謂
鳥越の一大飛瀑とな
り、栗駒山下の駒湯川
に於ても凝灰岩を貫
ぬける火山岩の岩脈
によりて二條の大瀑
布となれり。

断層によるもの

断層新たに生ずる時

岩脈噴出する場合に於ては河流を堰塞めて瀑布とな



線布瀑と脈山アチラバア

は河流是に瀉下して瀑布となるべし、斯る小規模の瀑布は屢生ずるも今大なるものを認めず。

氷河の浸蝕によるもの 那威蘇格蘭其の他に存する峽灣は、氷河の浸蝕によりて成れるものにして、斯る峽灣に會する河流は突然落下して灣内に落ち、以て瀑布となる、これ峽灣の一偉觀として已に世に著はるる所なり。那威ゾーネー峽灣に高さ千尺のメレグデルス瀑の懸垂する如き最も顯著なる者に屬す。日下部博士嘗て那威の峽灣に落下する瀑布につき記して曰く。

斷崖絶壁天を突き立てる島山には、數知れざる大小の瀑之に懸る、遙かに見ると一條の大瀑山腹半にして山體を離れて空中を落下すること數十尺に及ぶ頃、強風之を吹き散らし、霧と化し雲と變じて、竟に海面に達するを得ず、末無川は世上少なからず、末無瀑を見る我之を以て初となす、今や氷雪解けて水となり、瀑を成し更に雲霧と化して昇天し、再び山嶺に降り來るを目撃するを得たり、自然界に於ける循環の好適例恐らくは是に優るものなからん云々。

河水の浸蝕によるもの 河水の陸地を浸蝕する度は、地質の硬軟によりて差等あり、軟かき岩石は削磨せらるゝこと早く、硬き岩石のみ後に殘留すべし、此の如き

硬軟相交る地盤に於ては瀑布を生ずることナイヤガラナイアガラの如くなるべし。同瀑布に於ては、硬き石灰岩層の下に軟かき頁岩の一岩層あるを以て斯る大瀑布を作るに至れり。又傾斜急にして硬軟相交はる岩盤を水の流るゝ時も瀑布を成すべし。本流の浸蝕甚だ大なる河水に於ては、支流の浸蝕力之に伴ふ能はずして、何れも瀑布となりて本流に會すべし、下野の鹽原及日光の諸瀑の如き之に屬するもの多く、回顧七弦裏見方等般若等何れも然らざるなし。北米イェローストーン公園の河流に於ても、數多此種の瀑布を發見すべし。

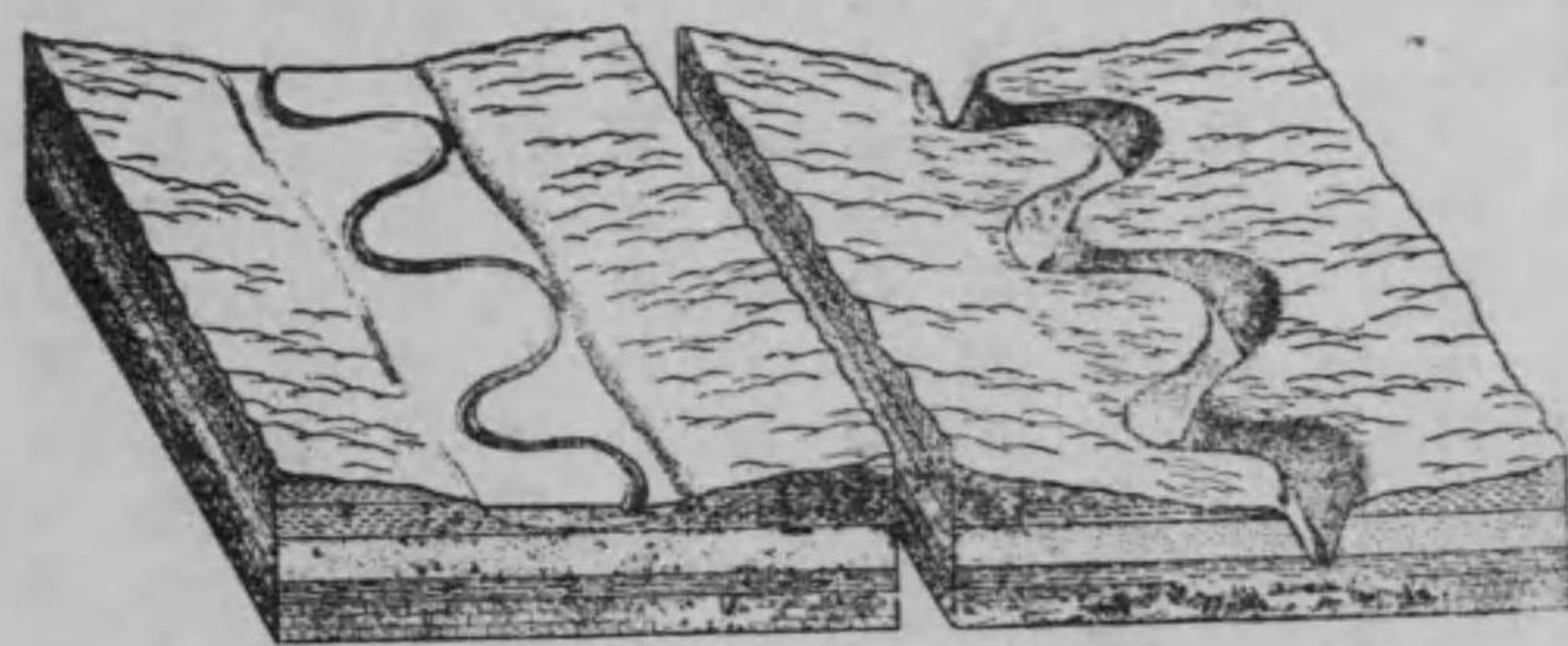
海水の浸蝕によるもの 海波陸地を噛みて懸崖を作る時は、陸上の諸水是に懸りて瀑布を成す、地盤の隆起する地方に於ては其の發達特に著名なり。我が臺灣の東岸樺太北海道の沿岸等此種の瀑布多く、亞弗利加のコンゴ河身中、スタンレープール、マダチ間は此種の瀑布と急流とによりて壯觀を呈す。

二 河川浸蝕の進行

河水は其の流走の間、兩岸河底を浸蝕するや左圖の如く、最初U字形に土地を穿つは幼年期の地貌によく認むる處なるが、次で蛇行して河幅を擴げ、所謂洪涵地を作るべし、然れ共、此の際地盤の隆起するあらんか、水流は乍ら下方にのみ浸蝕を逞

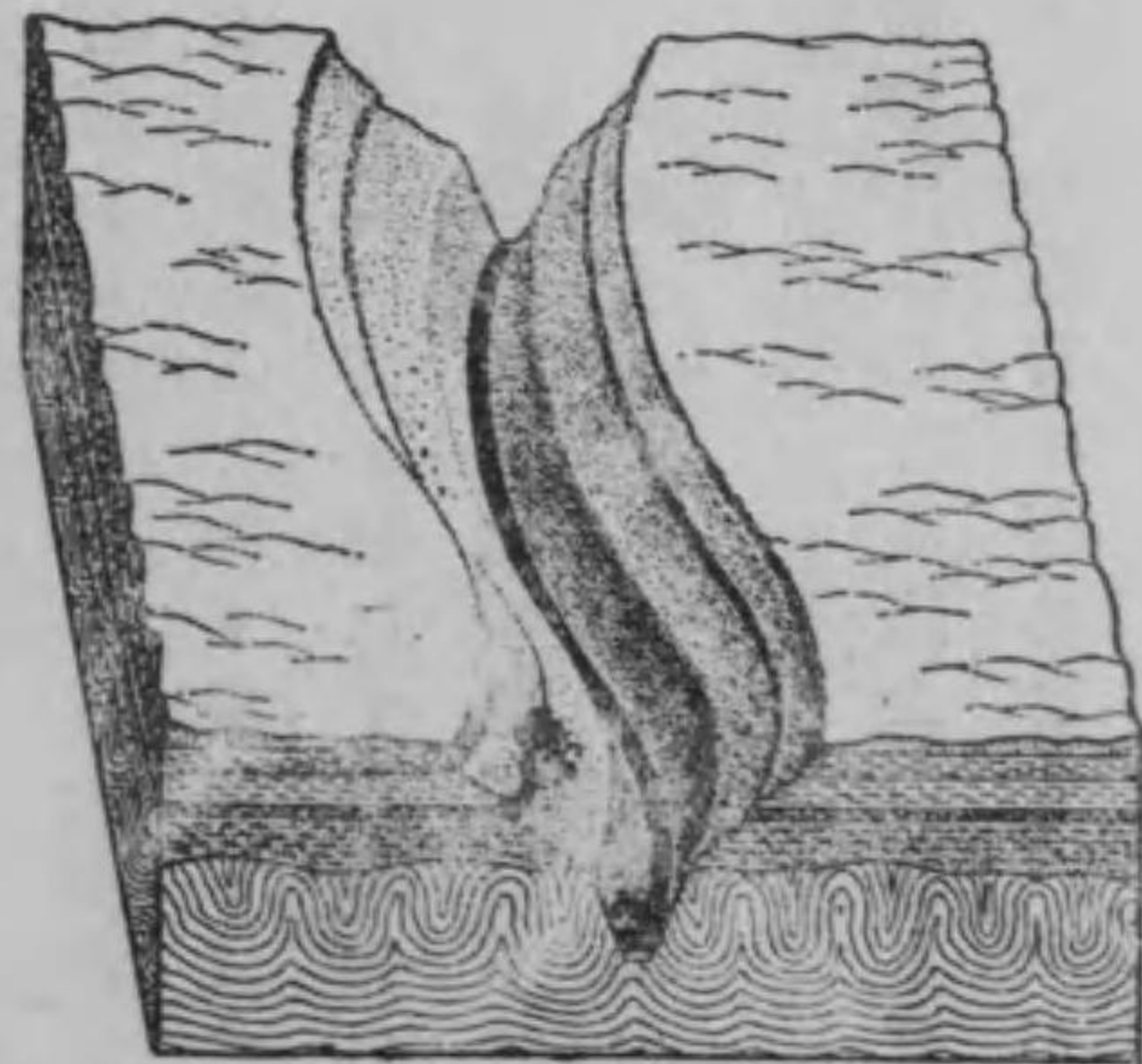


す 示 を 序 順 の 蝕 浸 水 河



行 蛇 の 水 河

割 下 の 水 河



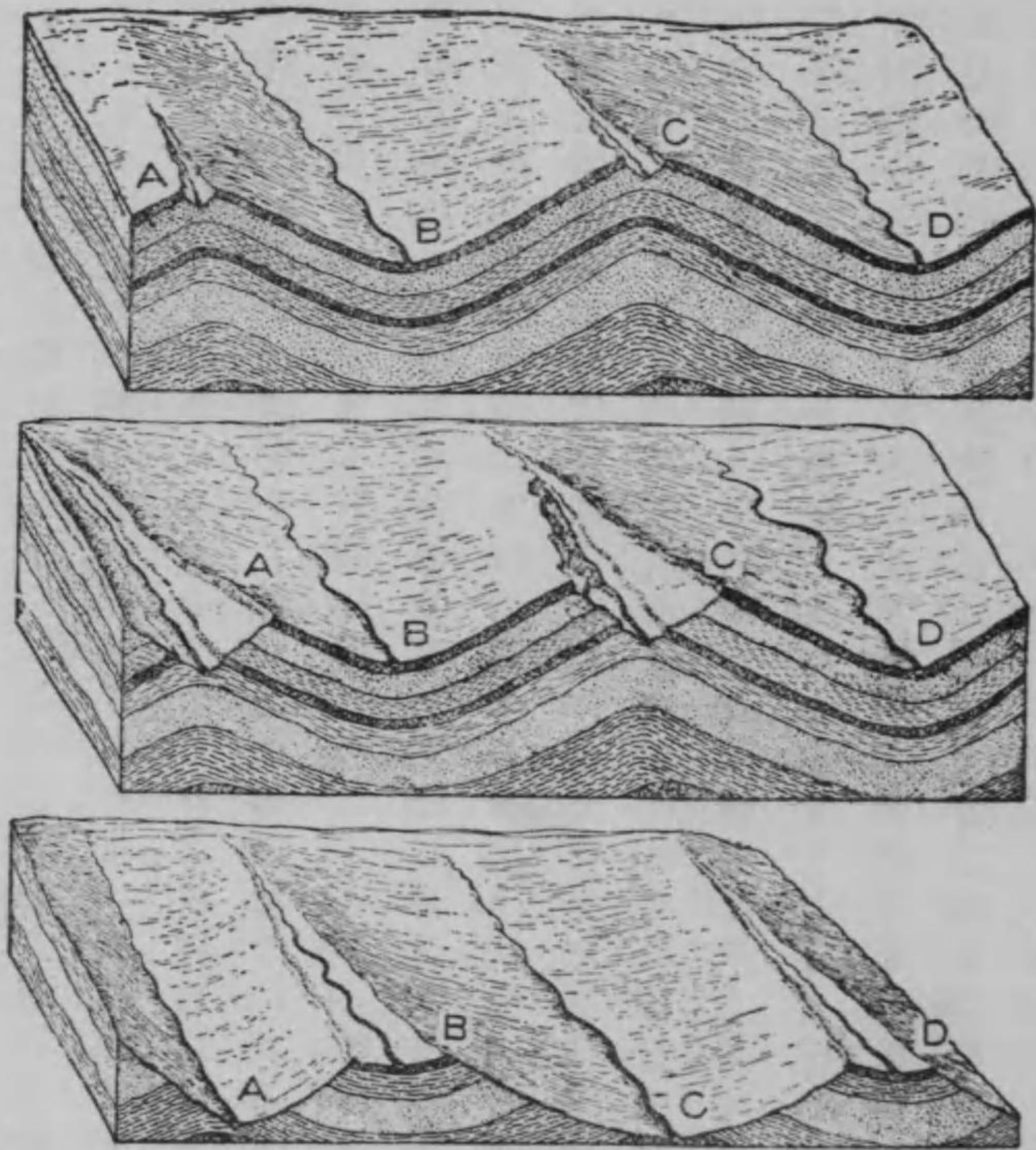
丘 段 と 割 下 の 河

最新地文學精義

ふし深度次第に大となるべし。相模川の上流地方津久井郡内郷三

五一六

ヶ木中野等の平野は往昔の洪涵地にして嘗て連続せしものなるが、土地隆起せしより、同河の下刻作用激烈となり、深溪幽谷を穿ち、何れも段丘と化し、且つ其の



河 水 浸 蝕 の 進 行

間隆起作用の中絶ありしものの如く、段丘は處により階段状を呈し居れるを認む。此の下刻作用の大なりしより、今や如何なる大洪水も上部平野に及ぶ能はずして、到る處河に面して地盤急斜せり、此の如き地貌は各地に發見せらるべし。

又河川は其の浸蝕の大小によりて、

嘗て山峰たりし部分却て深溪となり、他の溪谷其の浸蝕の緩慢なりしより却て山地となり、遂に他に奪取せらるることなしとせず、前頁上圖のB D 兩河は、最初A C 兩河よりも深かりしが、A C の浸蝕作用次第に強烈となり、中圖下圖の如く遂に其の位置を轉倒するに至れるものにして、時代の経過尙ほ進行して止まざる時はB D は何時しかA C に奪取せられて之に朝宗するに至るべし。

三 運搬作用

河水は陸地を浸蝕して其の物質を下流に輸送す、其の作用瞬時も止む時なし。河水の運搬力は流水の六乗に比例するを以て、流速二倍となれば運搬力六十四倍となり、流速三倍すれば運搬力七百二十九倍となり、流速四倍すれば運搬力は實に四千九十六倍となる。河流は上流地方に於ては地盤の傾斜急なるもの多く、従て水の流るる速度も大なるを以て、巨大の岩塊も水と共に流轉し、互に相摩擦し或は河床、河岸を打ちて之を侵蝕し、又自ら細片となりて流れ下るも、下流に至るや流速次第に減じて緩慢となるを以て、初めは石礫、次で砂粒等と順次に之を堆積し、最後には大抵泥土のみを包持するに至る。蓋し、河水の物質を運搬するや、三様の方法あり、一は化學的の溶解及び器械的の溶解、二は混合、三は石礫の河底を流轉するも

のこれなり。

河水に溶解する物質中、最も多量なるは食鹽、炭酸石灰にして、尙ほ各種の礦物をも含有するは、彼の銅山に於て、水中に溶解する銅分を鐵片に沈澱附着せしめて之を採取するを見ても知るべし、之を沈澱銅と稱す。

河水の運搬する物質の量は、非常に多量に達す、彼の黄河の黃濁せるは、黄土層を浸蝕して其の土壤を運搬せるにより、揚子江の赤濁せるは、四川其他の地方に於て、赭土層を洗ふによりてなり。印度の恒河は水一立方米中に平均二千瓦の浮游泥土を混じ、亞弗利加のナイル河は約千瓦を混ず。ミシシッピー河に於ける計算によれば、同河は年々約三十七億立方尺の砂泥を運搬するを以て、同河の流域は年々六十分の一寸を削り、六十年を以て一寸の地面を低下する割合なり、されば此の地方は平均高度一千尺なるを以て、六百萬年を経過すれば終に海面と均しきに至るべし。

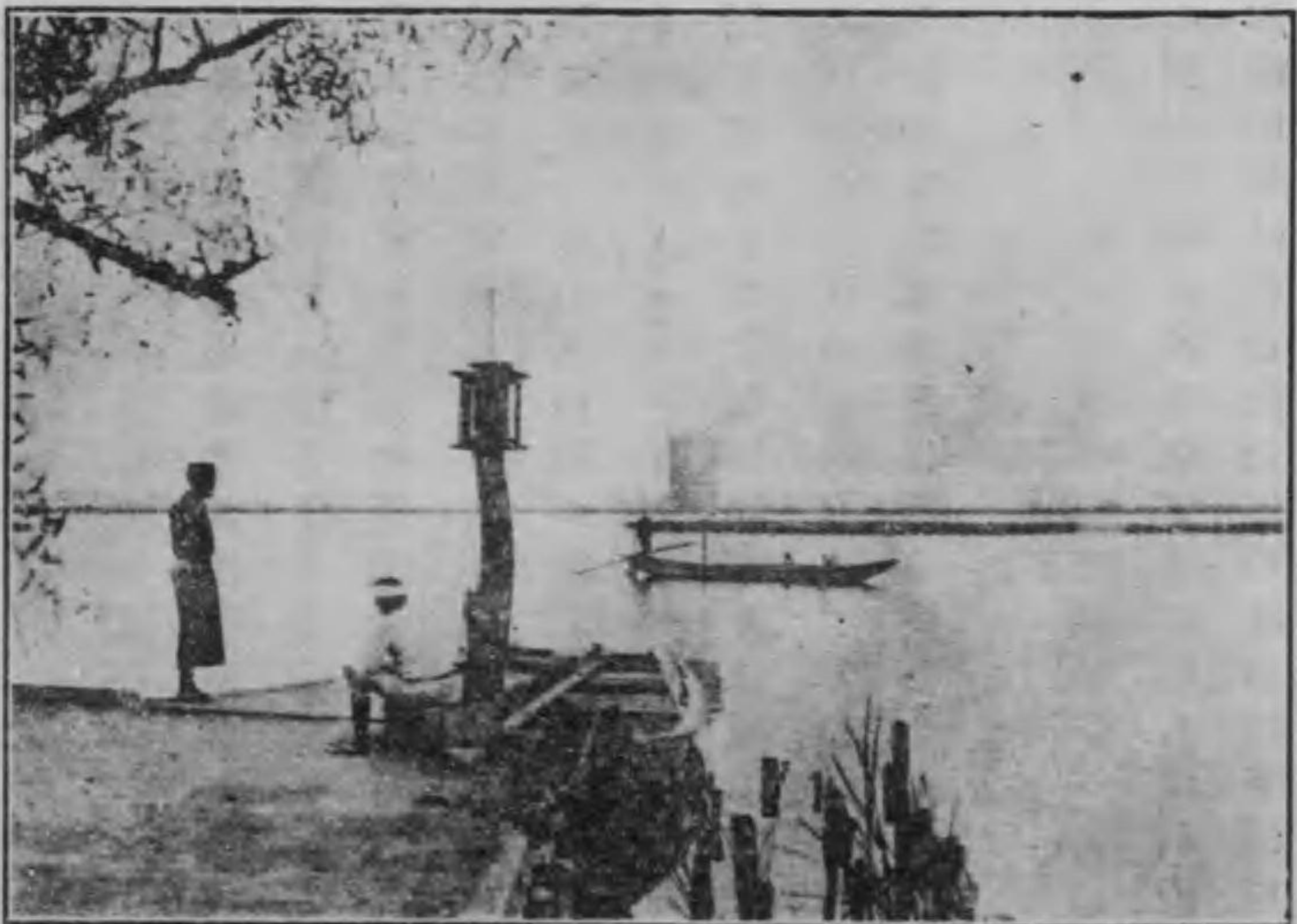
四 堆積作用

河水の物質を運搬すること以上の如し、而して、其の流速減ずるに至らば、其の物質を包持すること能はずして、之をして沈澱堆積せしむ、此の作用は中流、下流のみ

ならず、上流地方に於ても亦之を認むべく、只上流は堆積物の巨大なる石礫多きに反し、中流以下は次第に其の大きさを減じ、下流、河口等に至りては殆ど泥土のみとなる。流勢極めて緩慢なる歐洲平野に於ける諸川の下流に於ては、其の運搬せる土砂は水一立方米中僅々百瓦に過ぎず。ゲーキー氏曰く、河水は猶磨臼の如く、其の前端に巨石を投ずれば、後端より砂泥を出だすと、譬喩當を得たりと謂ふべし。

洪涵地

河水の降雨其他の原因により俄に水量を増す時は、河水平常の河床に溢れて氾濫し、退水後、砂礫石礫の堆積を



利根川下流

見る、大河の兩岸には斯の如き荒蕪地を存せざるもの稀なり、これ即ち洪涵地なり。

三角洲・扇狀沖積地

河水の海に流入する時は、海水の爲めに拒まるゝと、又海底傾斜の緩慢なるによりて流速頓に減じ、其の包持したる砂礫を沈澱して砂洲を生ずべし。東京の月島越中島は隅田川の砂洲上に築かれたる人爲の土地なるも、もし砂洲の次第に發達するに委せんか、遂に水面を抜きて河口近き所、或は河身中に新地面を現出するに至るべし。斯る土地を三角洲 Delta と稱す。然れども、其の形狀必ずしも三角形なるにあらず、ナイル河下流の下埃及二千方里の地は、全土三角洲より成り、同國の主要部分を形成し、印度の恒河北米のミシシッピー河支那の黄河各三角州の如き最も有名なるものに屬す。黄河は之によりて島地たりし山東省の地域をして、全く大陸に接続せしむるに至れり。本邦に於ても石狩川、北上川、信濃川、木曾川、淀川、太田川、筑後川等何れも廣大なる三角洲を擁す。

三角洲は此の如く土砂の沈積より成り、土地豊穰にして穀菜の供給豊かに、且交通便利なれば人類是に集合して都邑を形成す。ナイル河のカイロ、アレキサンドリア、ミシシッピー河のニューオーリンズ、恒河のカルカッタの如き、或は本邦の仙臺



積 沖 の 河 黄

新潟・名古屋・廣島の如き共に三角洲上に位し、東京・和歌山・徳島・大阪の如きも其の主要部は三角洲より成る。而して、東京灣内に突出せる江戸川口の行徳・葛西・多摩川口の羽根田・養老川口・小櫃川口・小糸川口及富津洲の如き、何れも楔状を成し、以て三角洲發達の好標式を成せり。然れども、銚子を以て利根川の三角洲と認むるは非なり。又印旛沼口の如きは、利根川洪水の際に堆積せる砂泥によりて三角洲を作れり。



(一) 洲角三の口河 - ビツシシ

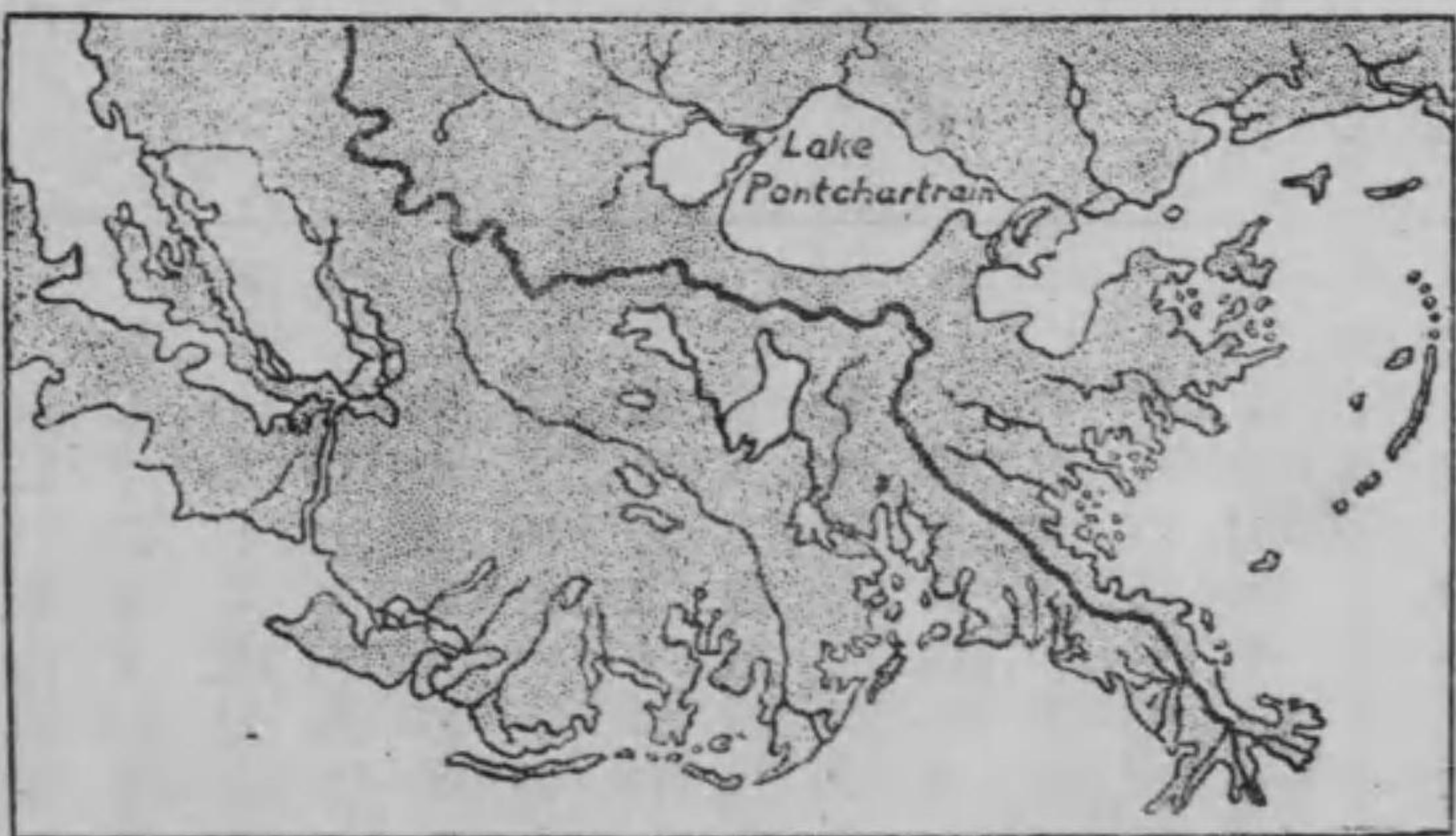
の堆積、土地の沈降に勝つ能はずして却て、三角江を成すに至れり。

河川堆積の一は扇状地 Fan 一名扇状沖積地 Alluvial Fan を作るにあり、淀川の一

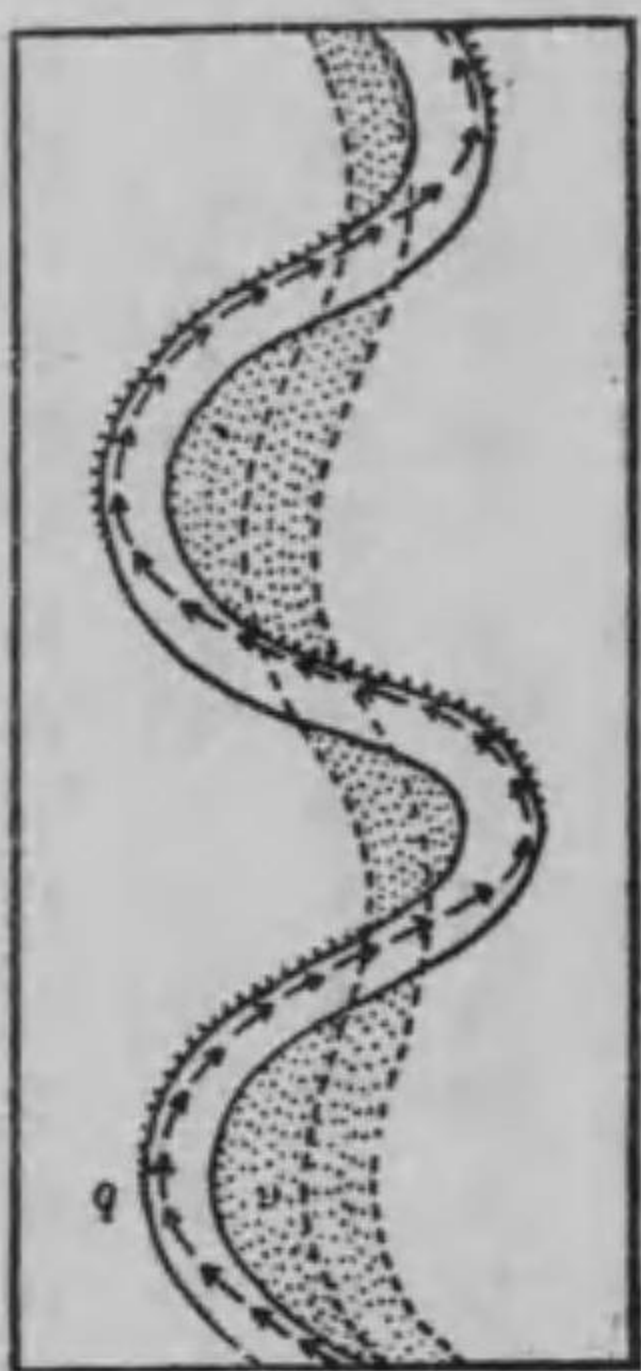
且山崎の溢路を出づるや、其の土砂を放流して扇狀の沖積層を築くを認むべく、又黒部川は、愛本橋以下に數多の石礫を放流散布して同様の地形を作る、臺灣の濁水溪の如き、其の作用最も激烈なるものに屬す。又遠江の沿海地に於ける地形を見るに、第三紀層は高起して段丘を形成し、其の下遙に低平なる平野を認むるあらん、此の平野は大井川・天龍川等によりて作られたる扇狀沖積地の連續なりとす。

湖沼の死滅

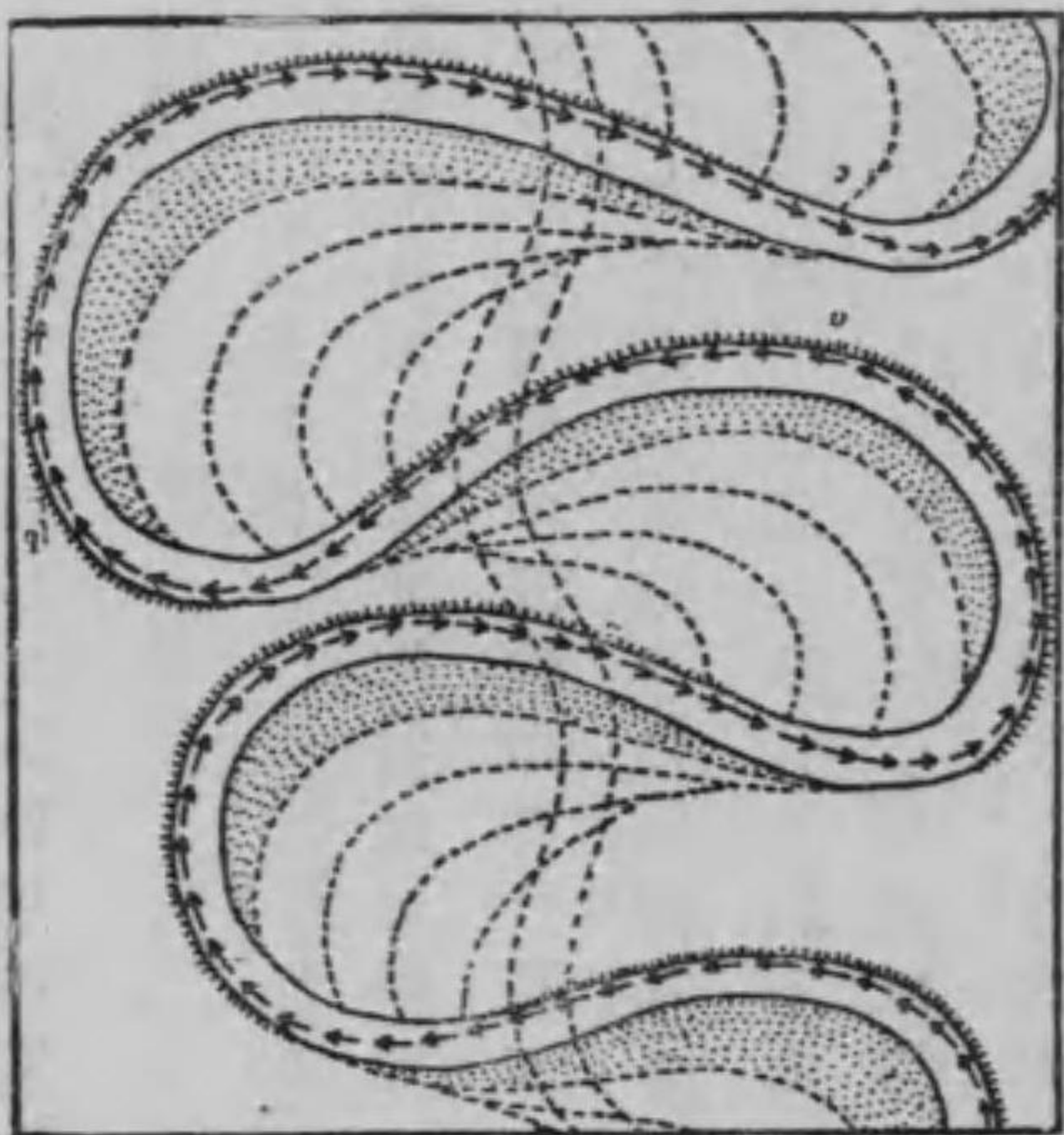
土砂沖積の現象を最も明白に示せるものは、湖沼の死滅なり。抑、湖沼は之に注流する凡百の水流を吞吐すること幾萬年、其の輸送し來る土砂を此所に沈積せしめて湖底の深



(二) 洲角三の河口 - ビアッシミ



(一) 其の行進の曲屈川河



(二) 其の行進の曲屈川河

度を減ずるのみならず、其の各河口に成れる三角洲は次第に發達し、甲乙相連續し丙丁相接して終に湖水を乾涸せしめ、其の嘗て洋々たりし水域は全く陸化し、今や之が埋没の原動力たりし河水の獨り得々として流走するあるのみ、本邦に存する各盆地の湖沼の遺跡なるは已に説明せし所にして、信濃の諏訪湖近江の琵琶湖山城の巨椋池常陸の霞ヶ浦等其の經路を語るものなり。

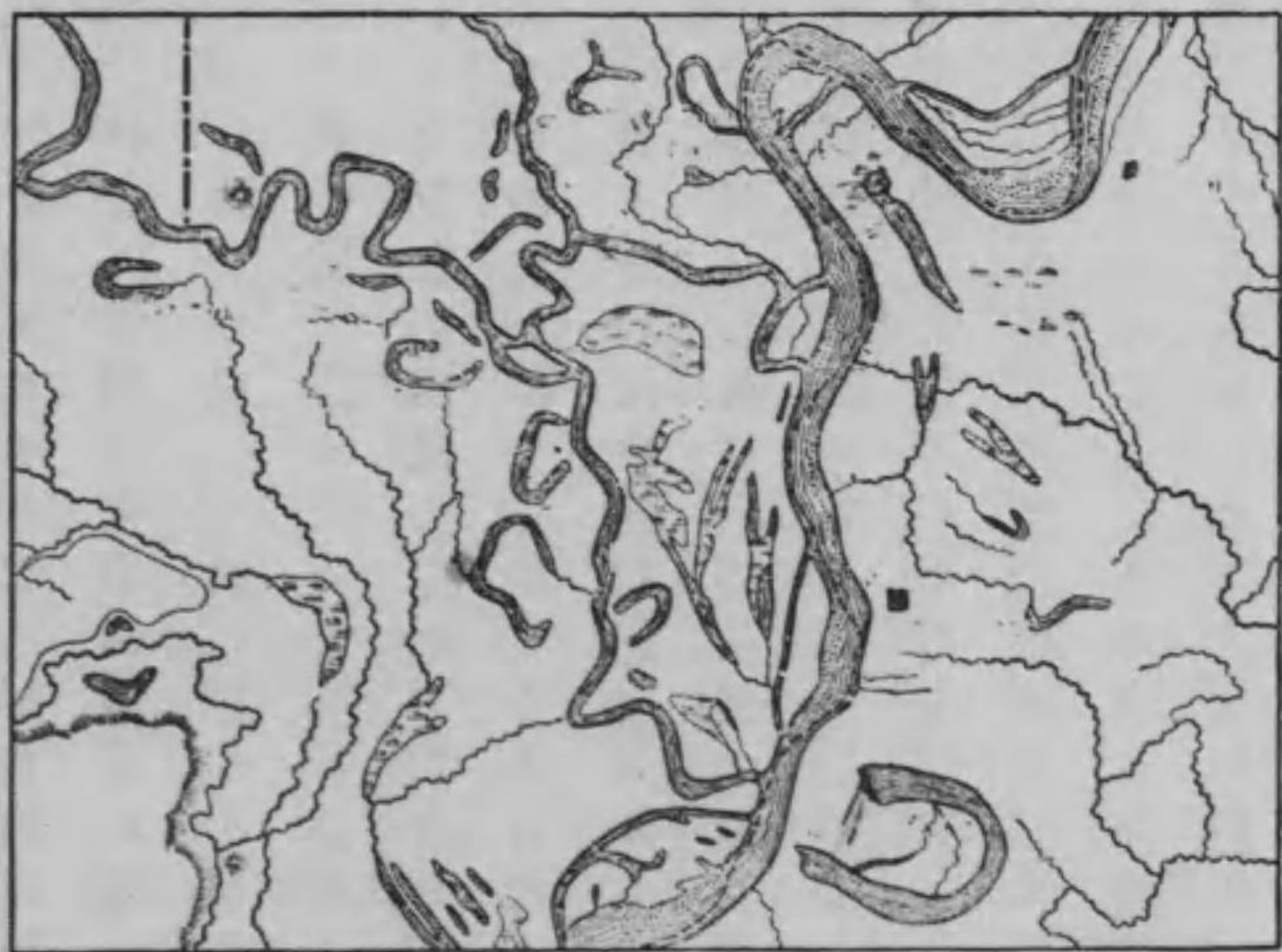
五 浸蝕・運搬・堆積三作用の共力

河流の營力たる浸蝕と建設との兩作用は、各孤立して陸界に作用するものにあらず、中流下流のみならず、上流地に於てもよく此等の各作用相伴ひて活動す

るを知るべし。而して、該作用の顯著なるものは、段丘の發達と三日月湖の成生とにありて存す。

三日月湖

形状半月形をなす、抑、河流の平地に出づるや、河底の浸蝕の如き得て望むべからざるも、地盤の脆弱なる部分を求めて流走し、兩岸を破壊して次第に水路を變ずべく、其破壊部分、は、河流中、流勢強き點にして、之が反對面に於ては流勢極めて弱く、却て土砂の堆積を見るべし、河道是に於てか益屈曲蛇行するに至り、其の極圓形を畫き、其の頸部と本流との間に土砂沖積して全く屈曲部を分離し、終に三日月湖 Ox-bow Lake を

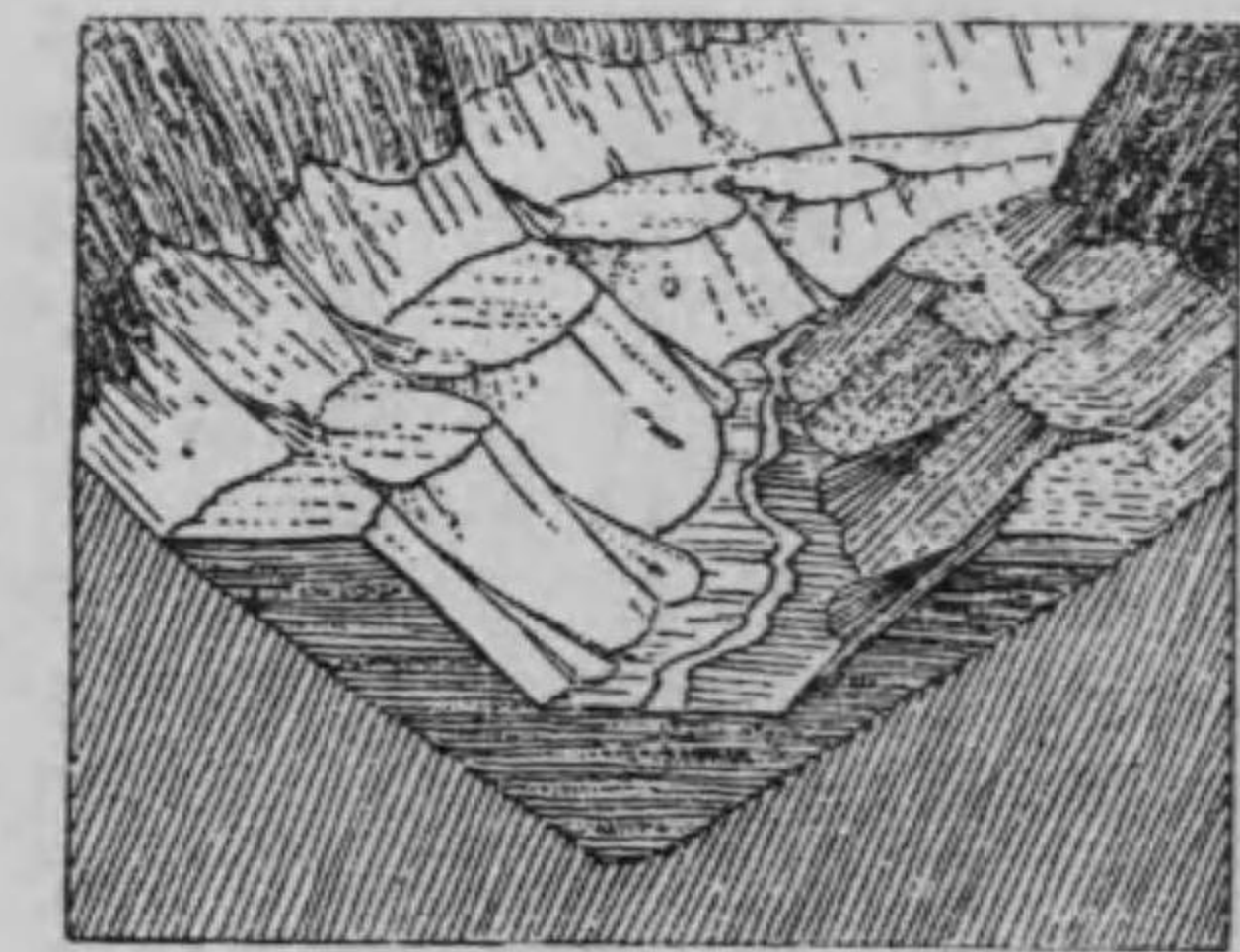


湖 跡 河 と 河 - ビ ツ シ シ ミ
-アは南の其、河トイワホは流支の北最
湖-ラーユビは湖の南最、湖スサンカ

作るべし。ミシシッピー河の如き巨萬の三ヶ月湖散在す、我が石狩川、幌内川等に於ても斯る湖沼を認むべく、内地の利根川に於ても手賀沼其の他數十の湖沼存在す。一に河跡湖 Liver Relic Lake と稱す。

段丘

河岸に存在する段丘 Terrace の成因に就ては、河の浸蝕大なる時期と緩慢なる時期とあるを要す、其の激烈なる時期に於ては浸蝕甚だしく、緩慢なる時期には浸蝕少なきのみならず、却て沖積作用を見ることあり。



達 發 の 丘 段 成 河

而して、河成段丘には、單に浸蝕作用のみによりて成れるものと、浸蝕と堆積との兩作用に成れるものがあり、後者の場合に於て、其の成因を考ふるに、一旦堆積谷生ずるも、下流水位の下れるため、河水次第に谷地を穿ちて、最早如何なる洪水も、其の嘗て成れる堆積平面を浸す能はざるに至りて第一段の段丘成立し、尙ほ斯くすること三回、四回に達す。北米フレザー河には三層の段丘あり、我が最上川の下流には

越後山脈を切開する處に五階の段丘あり、最上部なるは高サ百米、次は五十米、三十米、二十米、十米と漸次に遞下す。信濃の伊那谷に於ては、特に完全なる段丘、天龍河畔に並び、又利根川、荒川、相模川各上流、中流等至る處に之が發達を認むべし。

第八 氷河の作用

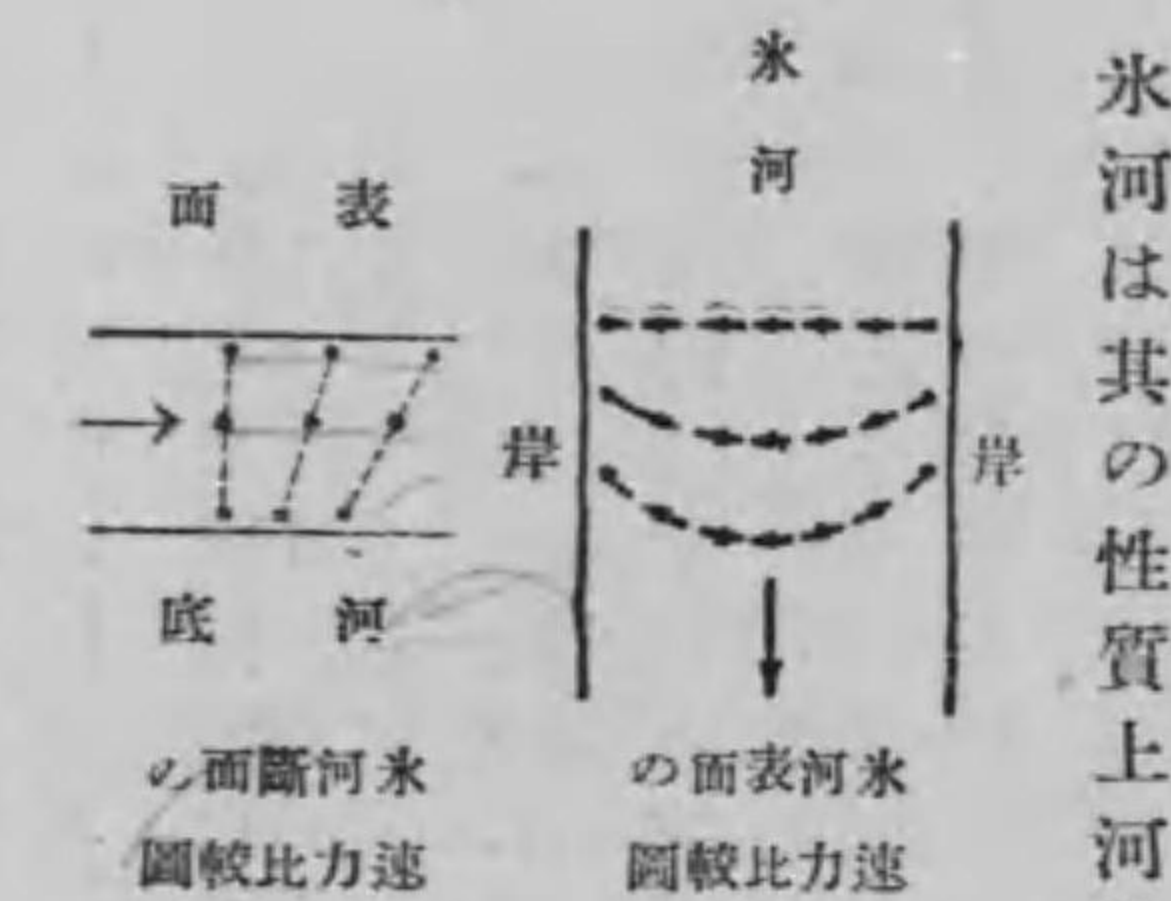
一 氷河の成因

萬年雪及氷河 雪は氣温低き地方に於ては、屢地上に降下し、地表を被ひてよく地温の冷却を防ぐと雖も、時に雪崩を起して地盤を破壊すること屢あり、アルプス、スカンデナヴィア、ロッキーマウンテン、ランド各山地等のみならず、スピッツベルゲン、の如き低き地に於ても、氣温寒冷なれば、降雪融解すること少なく、地表は堆積して厚層を成す、これ即ち萬年雪 Firn にして、上層の雪は下層の雪を壓迫して、其中に含まれたる空氣を驅逐し、加之、上層面に於て太陽熱の爲めに溶解せる水分は、下層に滲透して凍結し、遂に積雪をして緻密なる粗き粒狀物に變化せしむ、これ即ち氷河氷にして、少しく綠色を帶ぶ、其の被はれたる土地にして傾斜大ならんか、氷河氷は上位にあるもの、其の下部を壓し、其の斜面に沿ふて徐ろに移動す、これ即ち

氷河 Glacier にして、溪谷に沿ふて下り、氣候、地形之に適せざれば直ちに消失するも、然らざれば著しく發達し二三千米の長きに達す。南アルプ山系中、クック山の西側に位するフランツヨーゼフ氷河の如き世界最美のものと稱せらる。

氷河の進行するや、水の流るゝが如きものにあらずして、恰も粘性を有する水飴の移動するに例ふべく、其の上端を萬年雪に發し、之より以上の高地に存することなし、此の境界點を連ねたる想像線を雪線 Snow Line と稱す。

二 氷河の營力



氷河は其の性質上、河流と極めて密接なる關係を有し、次第に下方に進行す、彼のファルプス氏が、瑞西の氷河面を横斷して上圖右の如く一直線に連抗を立て、横より其の位置を觀測せしに、氷河は次第に谷地に向て下降し、氷河面の中央部は兩側よりも速力早くして、一晝夜に平均二尺三寸、側邊にて一尺六寸の速力なるを知りたり、他の氷河も大同小異なり、蓋し、速邊の速力小なるは、河流と均しく兩岸との摩擦大なるによる。されば、一直線に立てし連抗は進むに従ひ弓狀を

畫き、其の彎曲の度益々大となる。單に氷河面に於て速力を異にするのみならず、氷河底に於ても摩擦大なるより、表面よりも速力緩き故に、直立に立てたる杭は、上圖左に示す如く、進むに従ひ其の頭部に傾き、遂に前方に倒るゝに至るべし。

氷河の速力は、他の氷河に於てもフォールプス氏の實測せしものと大差なく、一晝夜間二尺内外を常とするも、時に、グリーンランドの氷河の如く二十米以上に達するものあり、一般に地盤傾斜の大小と、谷幅の廣狭と氣候とに關して大小あり、傾斜急なる場合には其の進行速く、横に數多の割目を生ず、若し瀑布の如く直立する場合には、氷河は片々に切斷されて落下し、瀑底に至り相集合し、再び氷河となりて進むべく、又氷河乍ち廣き地に出づれば、擴りて縦に割目を生じ、速力遅緩し、厚さ小となり、氣候溫暖なる夏季には速く、然らざる冬季には遅し。

侵蝕作用

氷蝕作用 Glacial Erosion 氷河の進行するや、其の侵蝕力は側方にも及ぶと雖も、主として底部の岩盤に其の力を及ぼすべし、抑、氷河は其の厚さ數百米に達し、時に千米以上に及ぶを以て、大なる壓力を有し、以て岩盤を壓し、徐ろに進行するより、其の摩擦力著しく大なり、單に氷河によりて擦摩せらるるのみならず、谷の兩側より



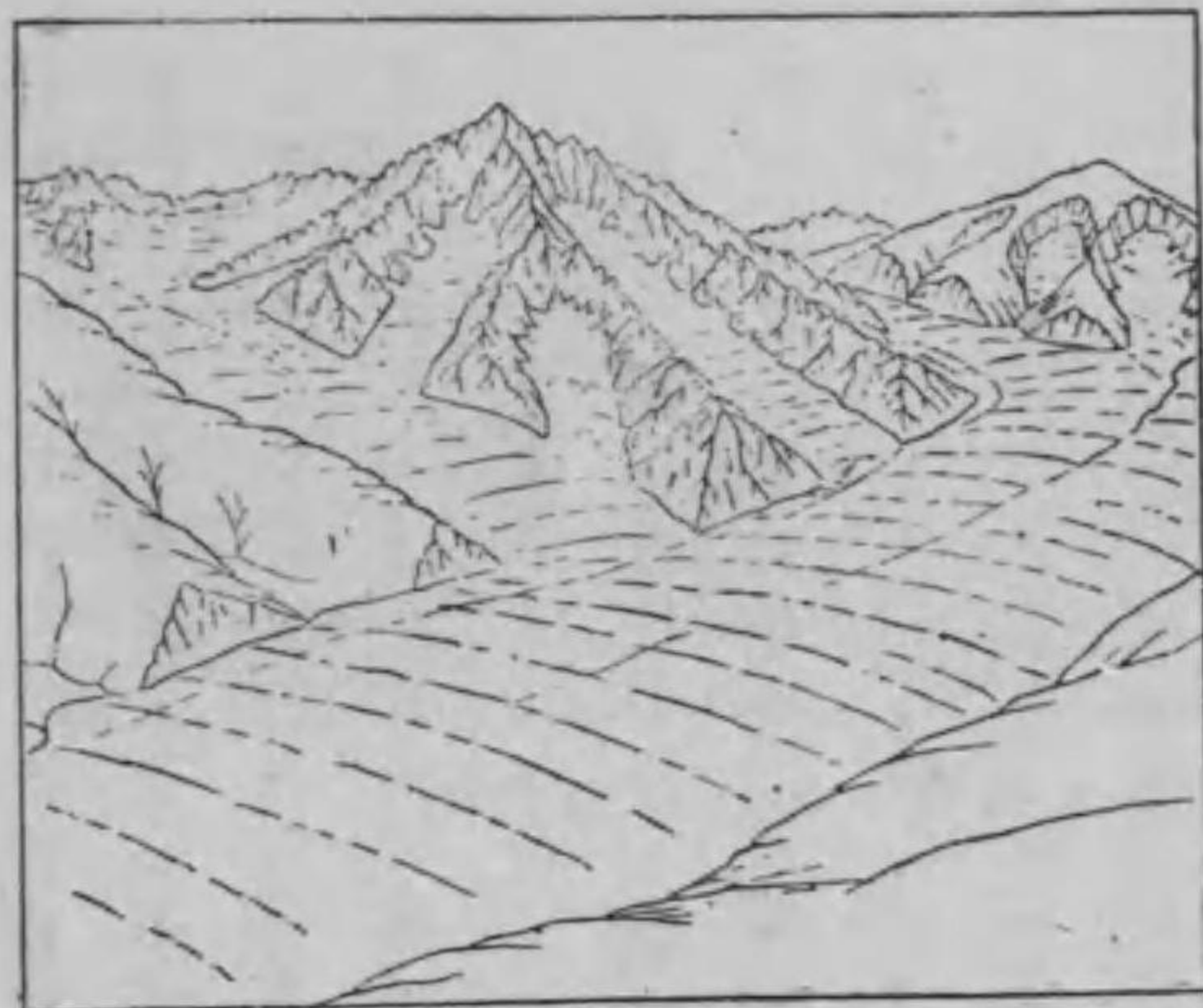
氷河底に成るれ擦る痕ある堆石

落下する岩石氷河の裂目等より底に落ち、氷河の絶大なる壓力により岩盤を研摩 Scouring するを以て、岩盤面に擦痕を生ずるのみならず、其の岩石も次第に稜角を失ふと共に、圖の如く擦痕を印するに至る、斯くて生じたる岩石の粉末は、氷河によりて次第に下流に運搬せらる。又河底の氷は、壓力の變化により或は融解し或は凍結し、之が爲めに岩石の破碎せらるゝ事多く、是等の爲めに、氷河の侵蝕作用は流水に比し甚だしく大にして、谷は益其の深さを増すのみならず、側壁をも穿ちて幅廣き U 字形谷 U Valley となり、後世溫暖の時期來り、氷河の去りし後に至りて、滑らかなる谷地に數多の擦痕を残すによりて氷河たるを知る。之を氷河渠 Glacial Trough と稱す、有名なるヨセミチ峡谷は、花崗岩中に穿たれたる氷河渠なり。

氷河は斯く U 字形谷となると雖も、河流の如く整へ

る谷にあらずして、處々高低ある谷をなす、これ岩石の硬軟によるものにして、硬岩はよく氷河の侵蝕に抗して丘陵の如く残り、軟岩は之に耐えざるより時に著しく深き氷河谷を現出し、後世氷河湖となる。

カール Kar or Cirque 飛驒山脈赤石山脈等の高地點を見るに、何れも鋭尖削るが



氷河を有する山と谷



氷蝕の山と谷

如く、遺憾なく高山性の特質を發揮せり、斯る山地に於ては、降雪は其の全面積を被ふることなく、恰も椀を半截せし如き形状を呈し、周圍急峻にして時に懸垂狀を呈し、底部は緩傾斜を有して一方に開き雪を以て被はる、圈谷これなり。圈谷壁は風化激烈にして、底部は氣温の變化によりて氷の融解と凍結により岩石破壊せられ、此の破壊岩石は直ちに氷河に運搬せらる。而して、此の圈谷の下部氷河の發達の爲め崩壊するに至る。我が越中立山には五個、藥師嶽には四個の圈谷を有し、赤石木曾各山脈にも、明かに之が存在を認むべし。カールは氷河による山形變化の第一歩なり。而して、カールの數多相連する時は、之をカールリング Karling と稱し、山容著しく急峻となるも、山脈の一面のみ圈谷群存在する時は、之をハルプカールリング Halbkarling と稱す。立山の南方なる藥師嶽及び黒嶽は其の適例を有す。

懸谷 Hanging Valley 數多の支流を有する河流に於て、本流の下刻作用最も大にして、支流の氷蝕之に伴はざる場合には、支流の本流に會する處は急流瀑布となると均しく、氷河の場合に於ても同様にして、後世氷河の融解し去りたる場合には、其の懸崖を明かに認む得べし、之を懸谷と稱す。瑞西のユングフラウ山下のスタウブハッ布 Staubbach の如きは其の適例にして、諾威の如き此の例多し。ヨセミチに存



河 氷 フ セ ヨ ツ ン ラ フ



端 終 の 河 氷 フ セ ヨ ツ ン ラ フ

最新地文學精義
する數多の瀑布亦然り。

運搬作用

堆石 Moraine 氷河は進行の際數多の岩石砂土を運搬す、これ則ち堆石にして、其の進行の際兩岸を穿つより、石礫山上より落下して氷河の兩側面に堤防狀をなして相連るべし、之を側堆石 Lateral Moraine と稱す、兩氷河相會する時は其の會合點の側堆石は兩個相合して一となる、之を中堆石 Medial Moraine と呼び、三氷河相會する時は中堆石は四條となり、四氷河相會する時は五條となるを以て其の數により氷河の集合數を知るを得べし、共に表面にあるより之を表堆石 Surface Moraine と呼び、下底の底堆石 Ground Moraine と區別す。



卓 河 氷

氷河卓 Glacial Table 表堆石に被はれたる氷河面は、太陽熱を避くるより他の部分より少なきも、時に五



モラナ小氷河の終堆石

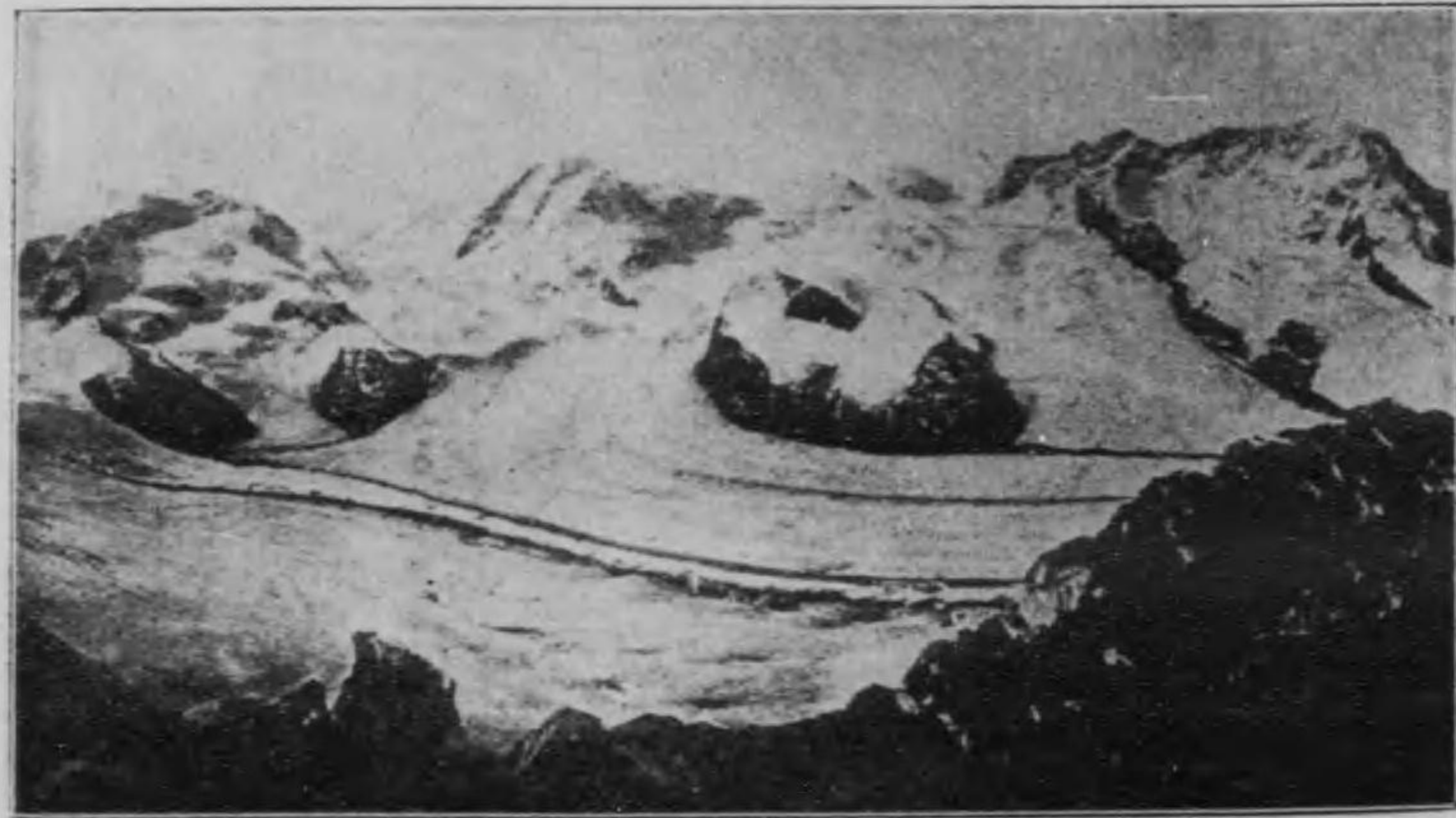
六十米他よりも高位に存することあり、若し、大なる岩石存する場合には、圖の如くテール状を示すことあり、これ即ち氷河卓なり、表堆石は氷河の表面にのみなるにあらずして、氷河面の列罅より内部に落下し、或は自己の重力により次第に下底に進むべし、これ即ち内堆石 Inner Moraine にして、終に底堆石となるに至る。

堆積作用

終堆石 Terminal Moraine 一に端堆石 End Moraine 或は捨子石 Erratic Block と稱し、氷河の次第に流下して気温高き地に出づれば、最早現狀を維持する能はずして、次第に溶解し、速力と厚さを減じ、終に河流と化し、其の齎らせる土石を專に堆積して堤防狀を呈す。



石堆中の河氷ゲセロの西瑞



石堆の條四と河氷ルネIゴの西瑞

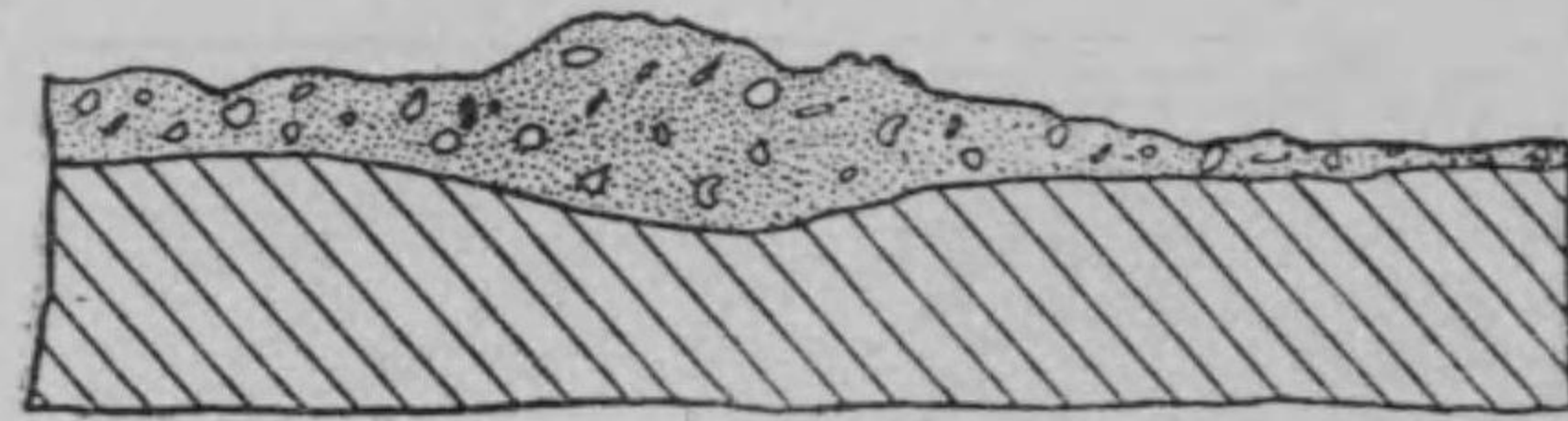
フィンランドの南部に在るものは特に理想的にして、恰も我が宮城外の牛込其他の見付の堤に類似し、道路鐵路其の上に設けられ、交通上甚だ有利の地形を呈す。又小なる氷河の終堆積はモンブラン山脈の小氷河に見る如く三日月狀を呈す。氷河の退却する時は、終堆石も之に伴ふものにして、若しも、其の間静止時代あらんか、終堆石の提防は二條或は三條となるべく、フィンランド南部のものは二條となれり。而して、氷河より發する河は、其の谷底に此の終堆石を運搬して堆積せしむ、之を河流氷河堆積物 Flu-vioglacial Deposit と稱す。

ドラムリン Drumlín 氷河は終堆石によりて地表を被ふのみならず、其の進行の間、流走の方向に稍橢圓形をなせる堆石を堆積して提防狀をなせるを認むべし、こ

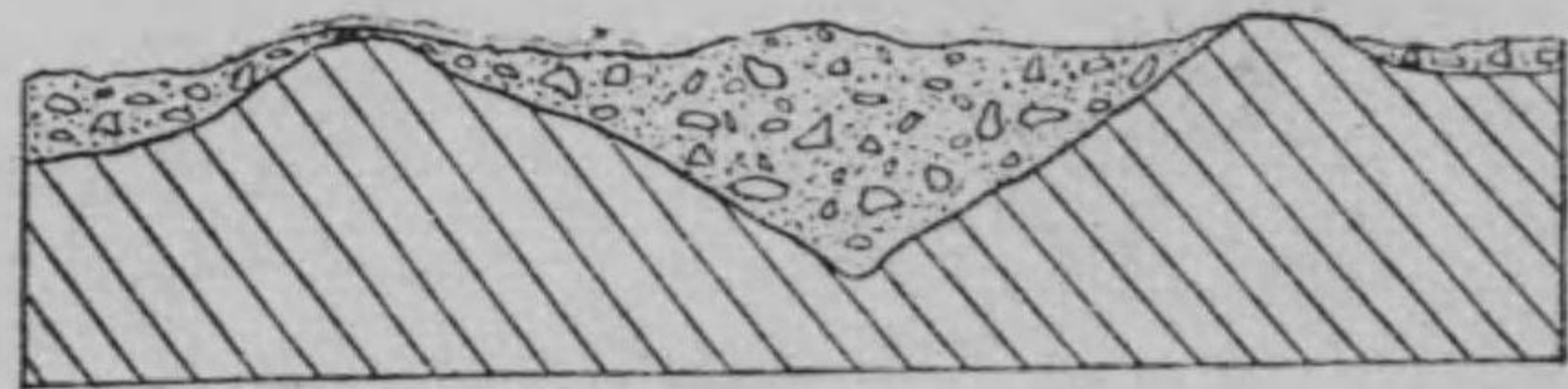


林森と石堆終の狀防堤

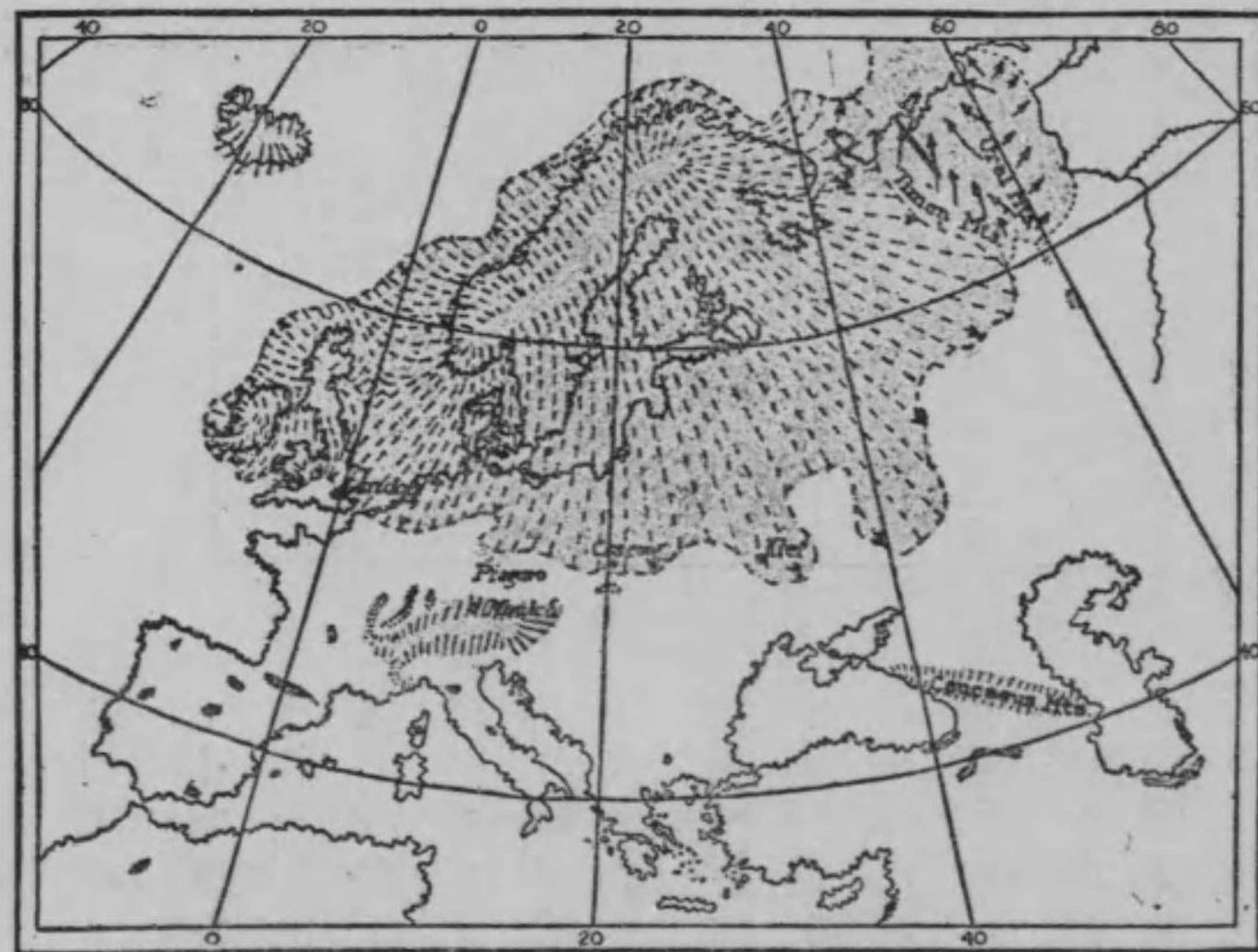
れ即ちドラムリンにして、フィンラ
ンド・諾威・瑞西北米等に極めて多
く、少しく精密なる地圖に於ては、



(一)地土るけ築の河水



(二)地土るけ築の河水



布分河水の洲歐るけ於に期河水

三 氷河と湖沼

ドラムリンと終堆石の存在を知るべし。



氷河期の北米の分水界

インランドアイス
 Inland-ice
 現今の南極洲及びグリーンランドの如く雪線低くして爲めに氷雪陸の全部を被ひたるものをインランドアイスと稱す、往昔我が地球は四期の氷河時代現出したるが、此のインラ



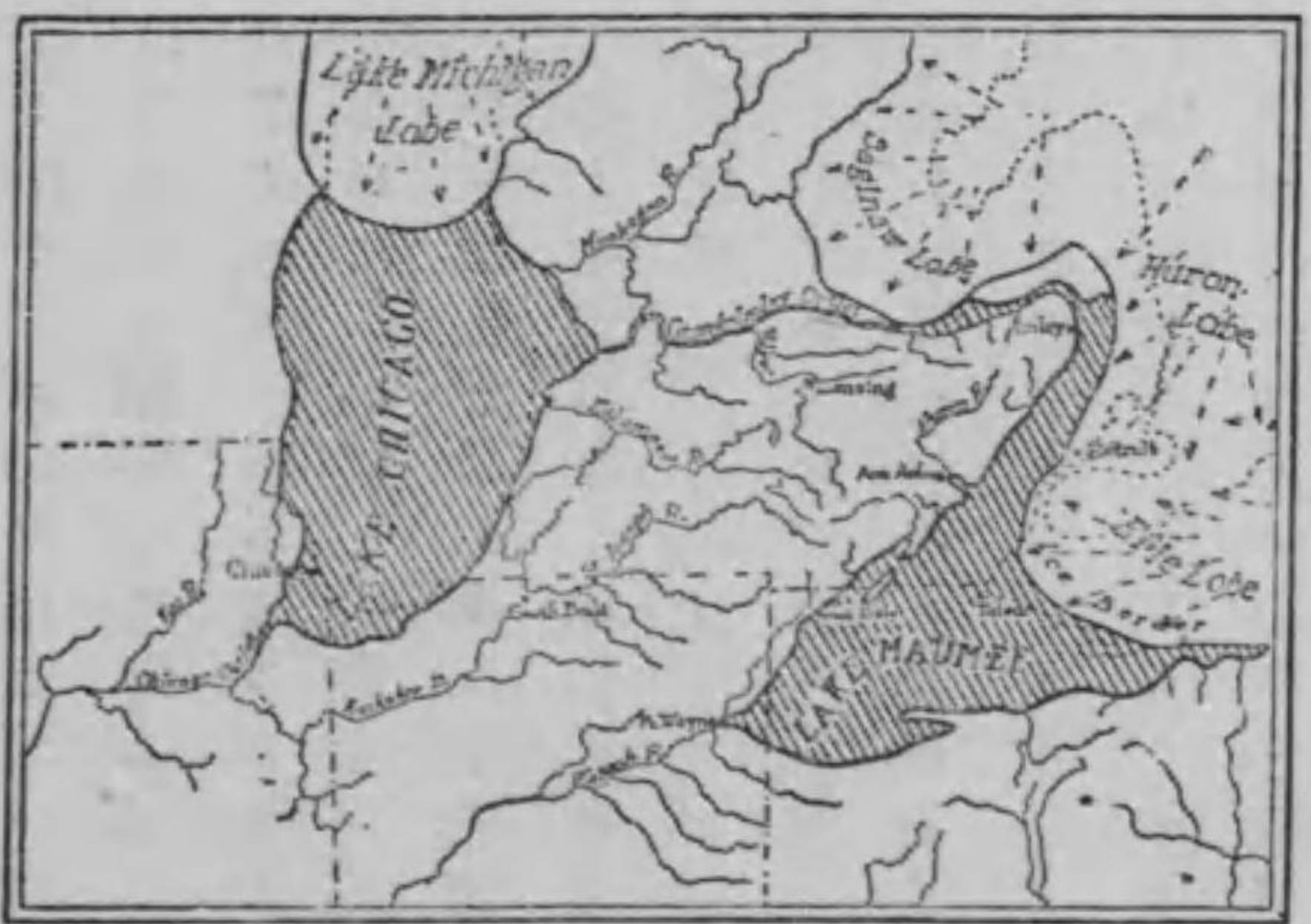
アガシ湖附近

ンドアイスの發達により次第に地表は削平せられたるものにして、グリーンランドの如き爲めに準平原と化成せり。往昔、歐羅巴洲及び北亞米利加洲の北半部は全く之に被はれ、歐羅巴洲に於てはインランドアイスはスカンデナヴィアを中心とし、ウラル・アルプ等のアイスシート Ice-sheet あり、北亞米利加洲に於てはラブラドル・キーンチン・コーヂェラ等のアイスシートあり、各方面に氷河を送りたるが、之と共に氷期前の土砂を運搬し去れるのみならず、

其の下底の岩盤を侵蝕せしこと甚だしく、而して、岩石の硬軟一ならざるより下刻の度を異にし、氷河の去りし後に於て、此等の凹地には氷を湛えて所謂氷河湖を生ずるに至れり、フィンランド南半部の如き其の數枚擧するに暇あらずして、湖面殆



(一) 湖大五米北の期河氷



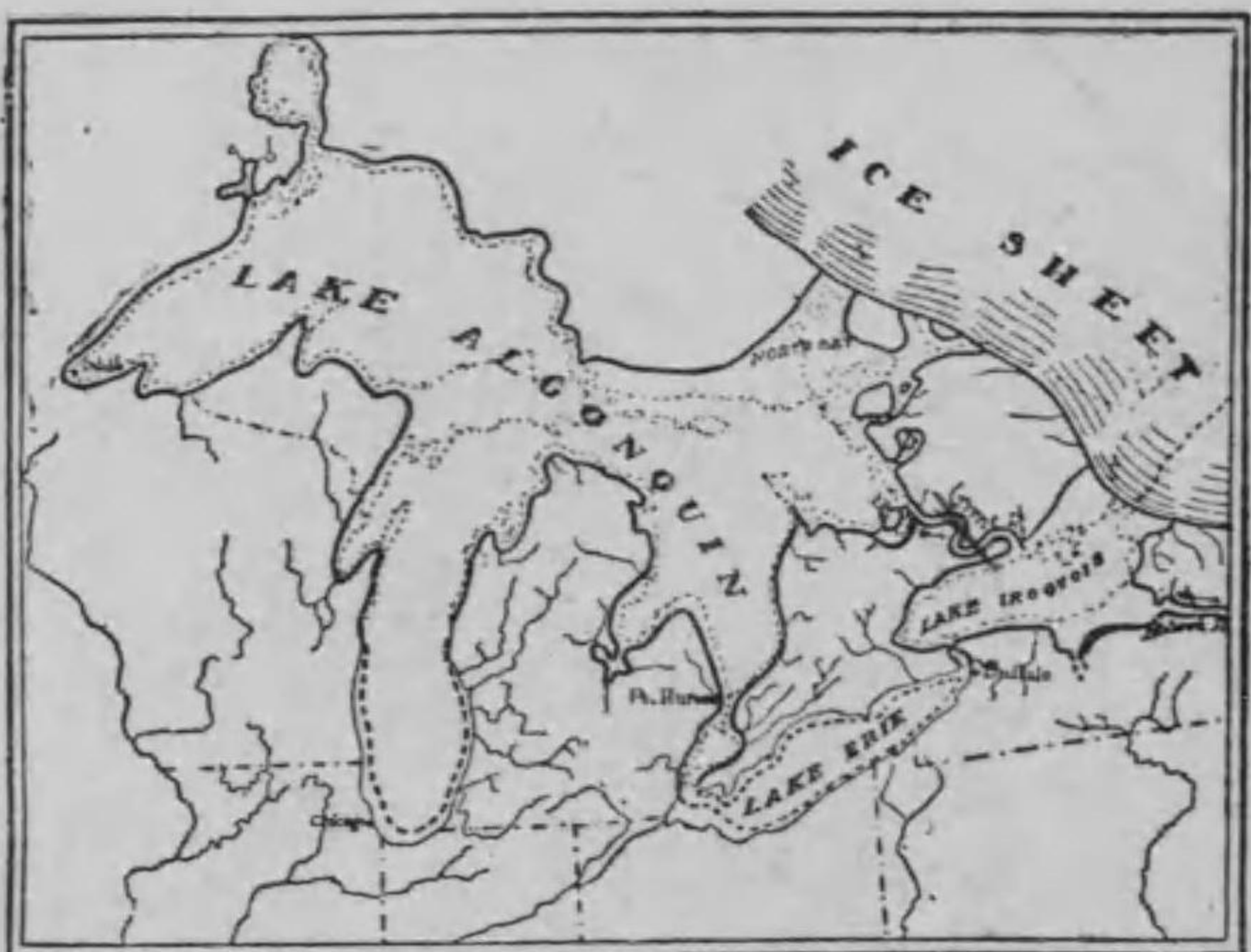
(二) 湖大五米北の期河氷

ど陸面と相俣伸するに至れり、又瑞典の如きは細長き數多の湖沼相並び、其方向河川と均しく北部より南部に向ふは、これ氷河の山軸の方向に對して直角に走りし

による、加奈陀北西部の湖沼も斯る性質を有して南部より北東に向ふ。

アイヌシートの邊緣には氷河期に於て存在せし所謂氷河前湖 Pro-glacial L.ありて、氷河の邊緣に數多のローブ Lobe として舌状をなして突出せり、加奈陀のウニヘグ Winn peg L.、マニトバ Manitoba L. 及びウヅツ L. of the Woods 各湖は嘗てサスカチワン・マニトバ兩州に互れるアガシス大盆地に存せしアガシス湖 Lake Agassiz の名残りにして、往昔湖底たりし處は沈積物の爲めに極めて平坦の沃地となれり。

北米五大湖の當時に於ける氷河湖時代



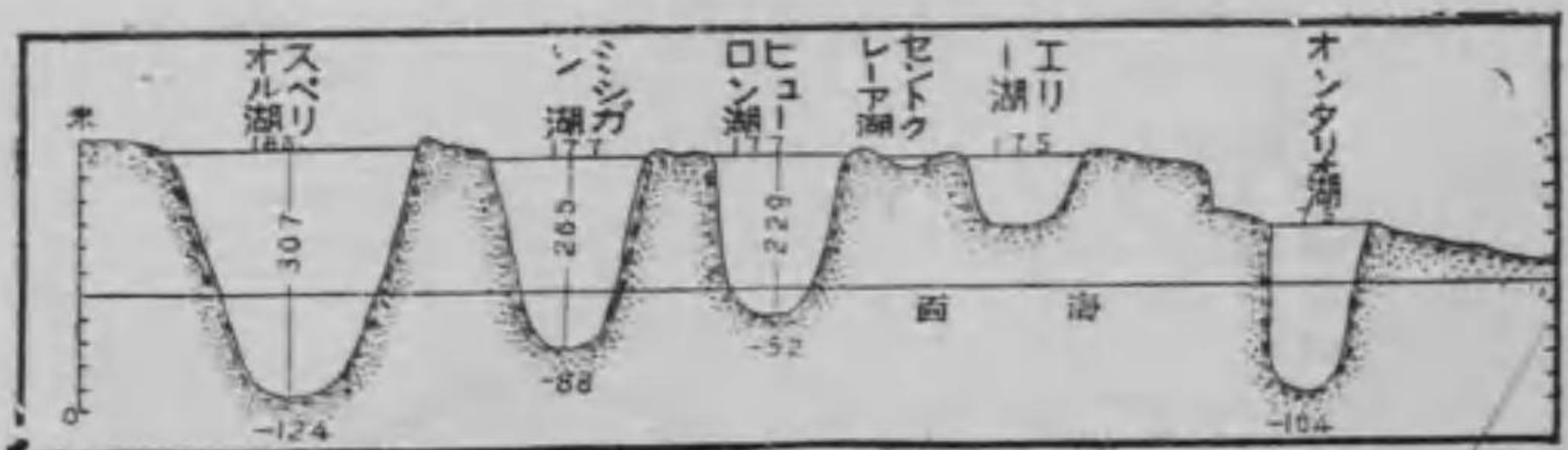
(三) 湖大五米北の期河氷



(四) 湖大五米北の期河米

を考ふるに、最初一圖の如く北東一帯にはラブラドル・アイズシートの末端來りて、スベリオル其他のロープとなり、スベリオルロープはダルス湖 Lake Duluth を養ひ、ミシガンロープはチカゴ湖 Lake Chicago を養ひ、エリーロープはマウメ湖 Lake Maumee を養ひ、共にミシシッピ河に排水したるが、アイズシートの退却により、是等湖沼は次第に發育し、チカゴ・マウメー兩湖は水路相連り、マウメー湖は一方ミシシッピ河に直接に注ぐ外、グランド・イムレー河 Grand-Imlay Outlet によりてチカゴに注ぐに至れり、第三期に至りては、アイズシートの退却一層甚だしく、ダルス・チカゴ及びマウメー三湖

は相合してアルゴンクイン Lake Algonquin 大湖となり、湖西の地盤次第に高起して



五大湖の深度比較

東方に傾き、ミシシッピ河との連絡を斷ち、之と共に、エリー湖 Lake Erie 及びイロクオイス湖 Lake Iroquois 新たに成り、アルゴンクイン湖はヒューロン湖の南に於てエリー湖と通じ、エリー湖はバッファローの北に於てイロクオイス湖と連り、又アルゴンクイン湖は東方トレント河 Trent R. によりて直接にイロクオイス湖と通じ、イロクオイス湖はモホーク河 Mohawk R. によりて大西洋に排水するに至れり、第四期に於てはアイズシートは全く退却し、現今のオンタリオ湖以下セントローレンス河系はチャンプレイン海 Champlain Sea となりて大西洋の支灣となり、其の一支海はハドソン河の水路により、ニューヨークに至りて大西洋と通じたるより、上部のニピシン湖 Lake Nipissing はオッタワ河によりて海洋に注ぎ、エリー湖と其の排水口を異にしたり、爾後オンタリオ河方面の地盤高起し、現今の状態となるに至れり。五大湖に於ける氷蝕の如何に大に



浦の籠白の湖田和十

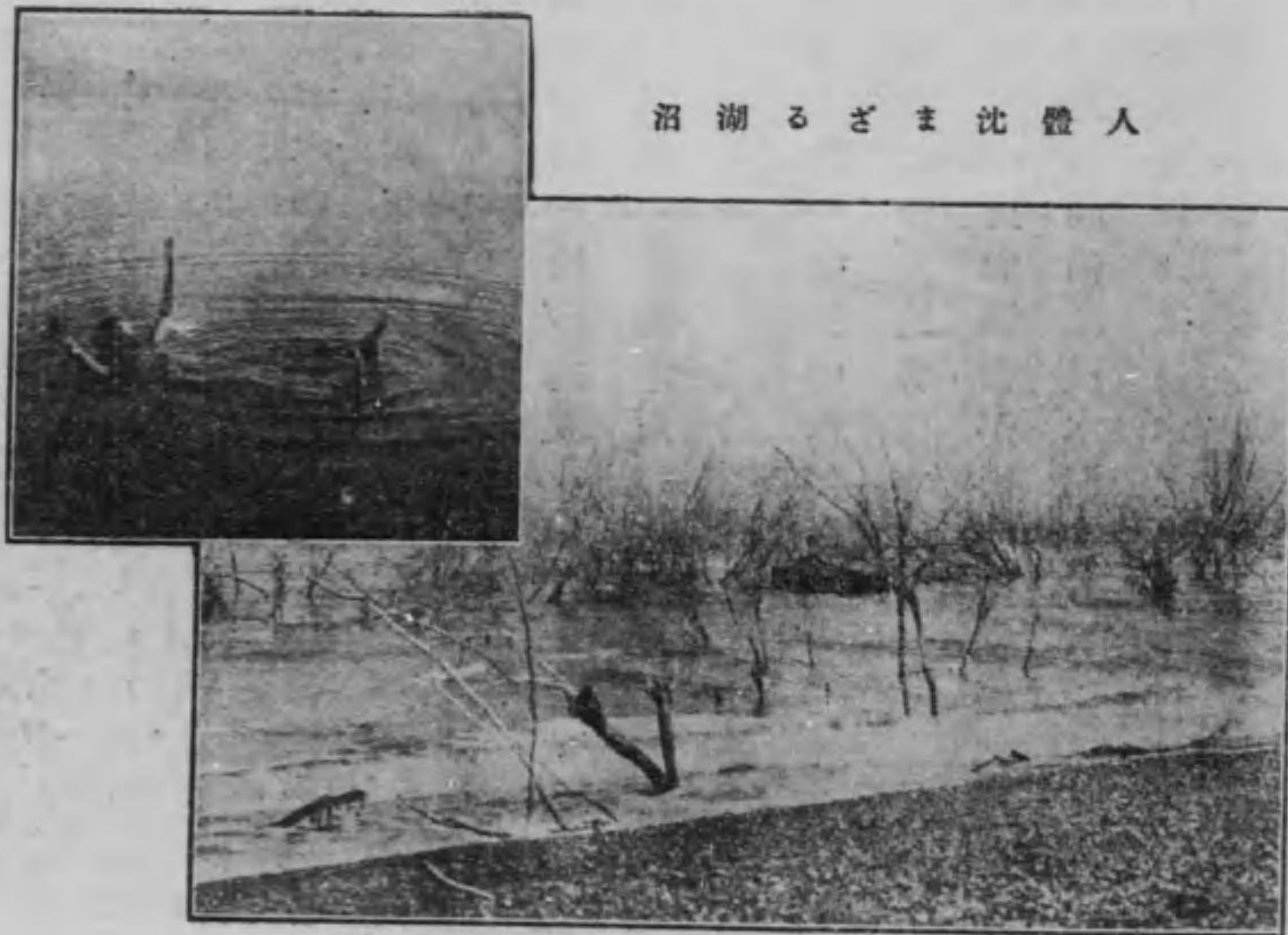
して、其の土地の昇降せしかば、其の深度によりて之を知るべく、エリー以外の各湖底は海面以下に在り。

第九 湖沼の作用

一 湖沼の意義

湖沼とは水に囲まれたる水域にして、其の所在、大小、廣狹、深淺、名稱の如きは之を問ふ處にあらず、其の所在の海岸平野に横はれるあり、山頂山腹に存在するものあり、廣大なる裏海、アラル海、スベリオル湖の如きあり、我が田澤湖の如く小なるものあり、バイカル湖の如く深度大なるものと、霞浦の如く海面と大差なき

沼湖るざま沈體人



地涼荒るけ於に岸東の海死

あり、其の名に至りては大なる裏海の如く海の名を附するあり、我が國に於ても、古來ウミなる名を以て之を呼べり、琵琶湖の近つ淡海、濱名湖の遠つ淡海等、或はニシノウミ(西湖、刻の海、湯湖)の如き此の類にして、又沼、タマリ池、潟等の稱呼あり、無行沼、田澤沼、檜原湖、小野川湖、巨掠池、東郷池、河北海、北海の如き其の例なり。

二 湖沼の効果

湖沼 Lake は水の貯藏場にして、又濾過場なり、抑、湖沼は數多の河水を呑みて之を貯藏し、其の湖口より徐々に之を排泄す、其の湖

に流入せる河水の混濁せるに拘らず、よく砂泥を沈殿せしめて湖口より清淨の水を吐出す。彼のジュネヱッ湖はローヌの濁水を呑むも、湖口より出づる水は清冽の良水なる如き之を證して餘りあり。我が琵琶湖猶苗代湖等に於ける如き亦然り。湖沼は又水の調節場にして、水害豫防の効果を有す。琵琶湖・諏訪湖・屈斜呂湖・支笏湖等の湖口附近は湖面水位の高起せる時の外、他の河川に見る如き汎濫の恐なきを見ても知るべし。

湖沼の沿岸地の氣候を調節するは、彼の撮爾たる琵琶湖畔に位する大津彦根・長濱等の氣温の、京都附近の地に比して溫和なるを見ても知るべし。

三 湖水の成分

湖沼は其の水質の如何によりて、鹹湖・半鹹湖及び淡水湖に分つべく、死海・裏海・アラル海或は沙漠地方に存する諸湖は鹹湖にして、我が中海は半鹹湖、北米のスペリオル以下の五大湖、我が國の琵琶湖其他各地の諸湖は多くは淡水湖なり。普通に流出口ある湖沼は淡水湖なりと雖も、硬水の之に注げる湖沼は然らず、我が猪苗代湖の如きも表面は淡水なるも下部は硬水にして、又沼尻山上の湖沼・北海道登別の大湯沼の如き全部硬水なり。サハラ沙漠の南方に位するチャード湖の如きは、雨季

には上部の水層は淡水に近く、乾季には全部鹹湖と化す。

四 湖沼の埋築と死滅

湖沼は河水の運搬せる土砂或は風の運搬せる塵芥等の沈積により次第に埋没せらるると共に、其の排水路の下刻によりて湖面次第に縮少し遂に化石湖となり、沃穰地を残すべし、これ湖盆地として己に説明せし處なるが、化石湖進行中に於ても、其の沈積物により湖沼の周邊に平野を築くべく、又其の種類によりては、石膏曹達等を沈積すべく、北樺太及びトリニダード島にはアスファルト

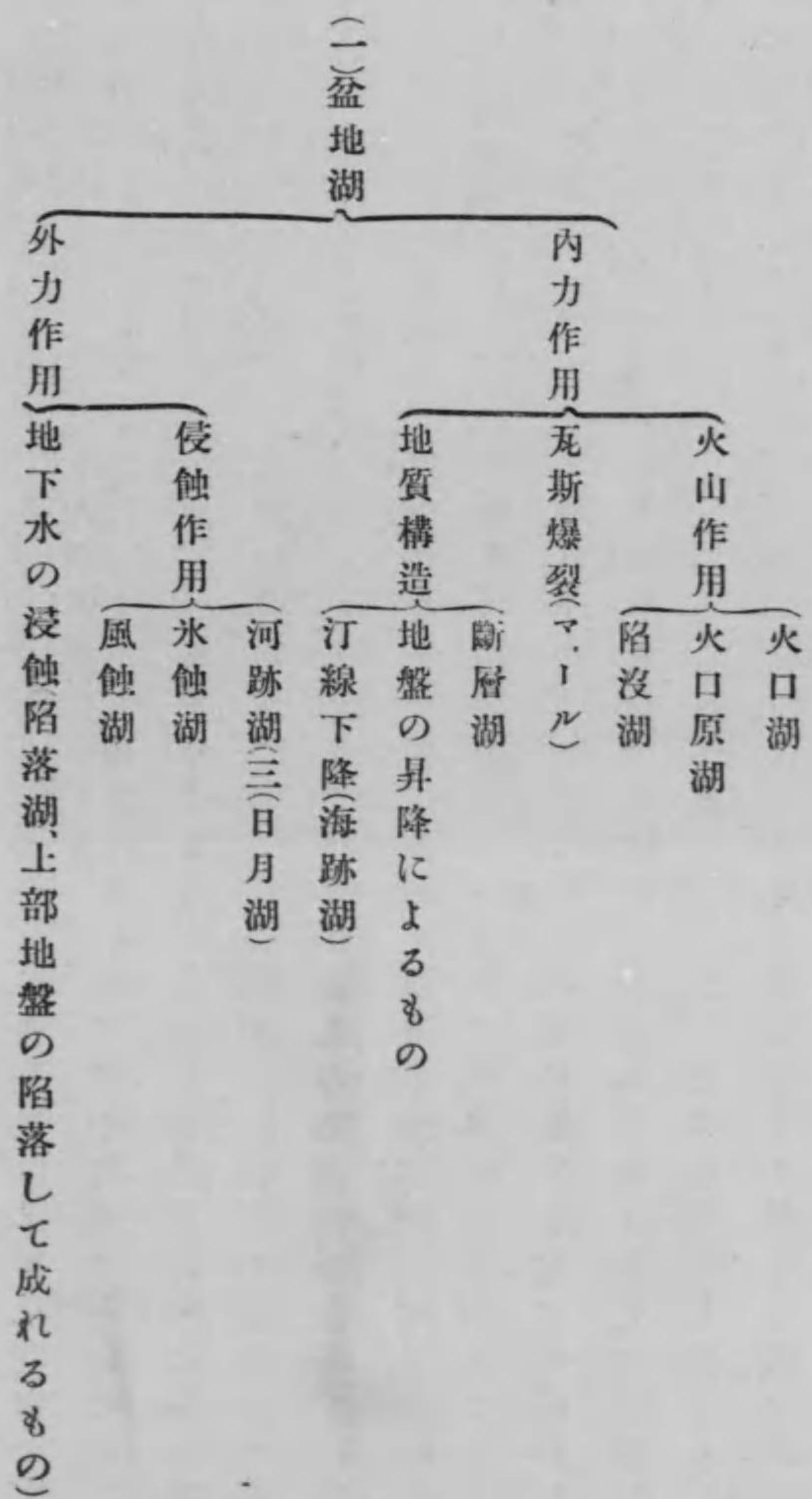


湖トルアフスアの島ドーダニリト

を沈積する湖沼あり、トリニダド島のは其の産出極めて大なり、ナイル上流の湖沼中には曹達の堆積極めて大なるものあり。

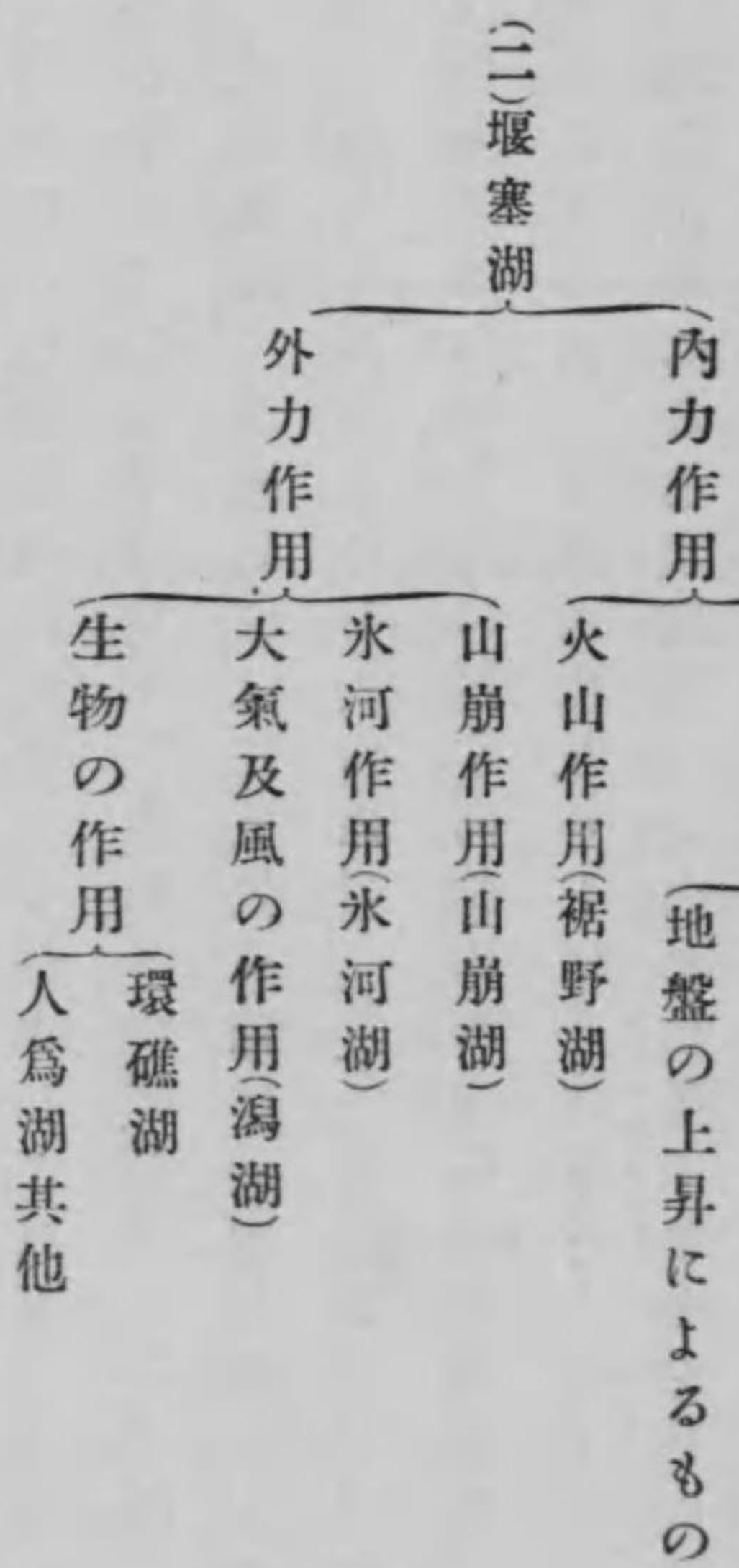
五 湖沼の成因

湖沼は其の成因によりて次の如く之を分類することを得べし。



生物の作用
地下湖
人為湖其他

地質構造
褶曲湖
断層湖 (逆断層によるもの)
地盤の上昇によるもの



火口湖 火山の噴火口に湛水して湖沼を成すものを火口湖 Crater Lake と稱す。深度甚だ大なるもの多く、古き火口に於ては、緑陰之を閉ぢ、幽邃神祕を宿し、地方人の神聖視するもの多し、藏王山上の藏王沼、朝鮮白頭山上の龍王潭、霧嶋山中の大浪池、北海道麻周山上の麻周湖等之に屬す。麻周湖の如きはアイヌ土人之を畏敬し、

湖畔に近づくすら神慮に觸るゝとして之を畏る、又木曾御嶽教信者の如き此の水を乞ひ受け、郷地に賣し、無比の靈藥として之を保存し、之を飲用して病魔を醫せんとし、腐敗の極却て病毒の發生せる惡水と化するを知らず、人類の迷信も是に至りて極まれりと謂ふべし。

噴火口の外、爆裂火口にもよく湛水して、殆ど噴火口と區別すべからざる湖沼となる、沼尻山上の湖沼の如き、赤城の小沼、御嶽の二ノ池、三ノ池の如き亦然り。

火口原湖 二重式或は三重式火山に於て、外輪山と中央火口丘との間なる火口原に湛水したるものを火口原湖 *Asio Lake* と稱す。箱根の蘆湖、上野の榛名湖、赤城の大沼池の如き之に屬す、阿蘇山の阿蘇南郷兩平野の如きは、嘗ては洋々として水を湛えし火口原湖の陸化せしものなり。

火山作用による陷没湖 火山の活動するや、多量の物質を地表に噴出するを以て、屢地下に大空隙を生じ、上部の地盤陥落するに至るべし、北海道有珠火山麓の洞爺湖、登別火山群の間なる屈斜呂湖、樽前、恵庭間の支笏湖等、何れも斯る作用によりて成れる陷没湖なり。通常之を廣義に火口湖に編入す。又明治二十八年伊太利の羅馬に於ては、陷落によりて直徑二百六十米の圓形なる湖沼を生じたり。後記

のマールも此の一に容るゝを得べし。

マール 水蒸氣其他瓦斯類の地底に爆發して生じたる圓形の孔にして、之をマール *Mart* と稱す、碧水之に湛えて湖沼となる、獨逸國アイフェル地方、佛國オーヴェルニュ地方及び墨西哥國等に其の例多く、本邦羽後の田澤湖の如き之に屬するもの如く、陸奥の十和田湖も横山博士に従へばマールと火口湖の結合なりと稱せらる。

断層湖 断層作用に成りし窪地に湛水するものを断層湖 *Fault Lake* と稱す、溝状断層の場合に於て特に著しきものあり、瀬戸内海より琵琶湖を連ぬる地溝帯には、嘗て數多の湖沼を作りたるは已に説明せる所にして、琵琶湖は今尙ほ溝状断層湖として存在す、彼のヨルダン谷地の死海の如き、亞弗利加東部地溝帯の湖列線に横はれるゲクトリア、タンガンイカ、アルベルト、マヤサ各湖の如き斯る湖沼に屬す、又紅海の如きも、バブルマンデブ海峡の決潰以前は同様の湖沼たりしものなり。

海跡湖 *Sea Relic Lake* は嘗て海洋の一部たりしも、汀線の下降によりて全く海洋と隔離し、尙ほ海水を湛ゆる窪地にして、亞細亞内地のアラル海、バルハン湖の如き之に屬す、我が陸前の品井沼の如き今は淡水を湛ゆと雖も、其の成因は海

跡湖なり。裏海は南部は陥没なるも、北部は海跡なりとす。

次に外力作用による盆地湖を説明せん。

河跡湖 即ち三日月湖にして、前章に於て説明せるを以て之を略す。

氷河水 氷河の作用によりて凹地を作り、湖沼となれるものを氷蝕湖 *Glacier*

Relix Lake と稱す、北歐・北米に其の分布多し。

風蝕湖 風の爲めに地盤を侵蝕せられて凹地を生じ、湖沼となれるものを風蝕

湖 *Colotion Lake* と稱す、タンベン氏は中央亞細亞旅行の際之を目撃せりと云ひ、又

ギルベルト氏は北米のアーカンサス州に此の種の湖沼を發見せられたり。

地下水の浸蝕によるもの 地下水の浸蝕によりて地下に洞窟を生ずることは已に説ける所なり、斯る地方に於ては、上層の地盤は自己の重力の爲めに落下して地上に凹地を生じ、湛水して湖沼となる、之を陥落湖 *Depression Lake* と稱す、瑞西のユラ山脈地方には此の種の湖沼多し、又地下水の浸蝕によりて地底に湛水し、地下湖をなすは石灰岩地たるカルスト其他に目撃する所なり。

生物の作用によるもの 人類其他の營力により地盤を掘鑿し、或は堤塘を造りて水を湛えたるものなり、(人爲湖參照)。

以上は地盤に窪地を生じて水を湛えたるものなるも、尙ほ之に對照すべき堰塞湖 *Checked up Lake* あることを忘るべからず、堰塞湖には次の種類あり。

斷層湖 蹶上斷層によりて水を堰塞せるものなり、濃尾の震災に於て此の種の小湖沼を生ぜしは已に明かなる所なり。

褶曲湖 地層の褶曲により湖沼を作るべし、奥羽山脈と出羽丘陵との褶曲作用により、嘗て其の間に數多の湖沼を作りしは已に説明せる所、又カルパチア及デナルアルプ兩山脈の褶曲はハンガリアの大湖沼を作りしも、星霜千萬歳、終に今日の平野と化せり。

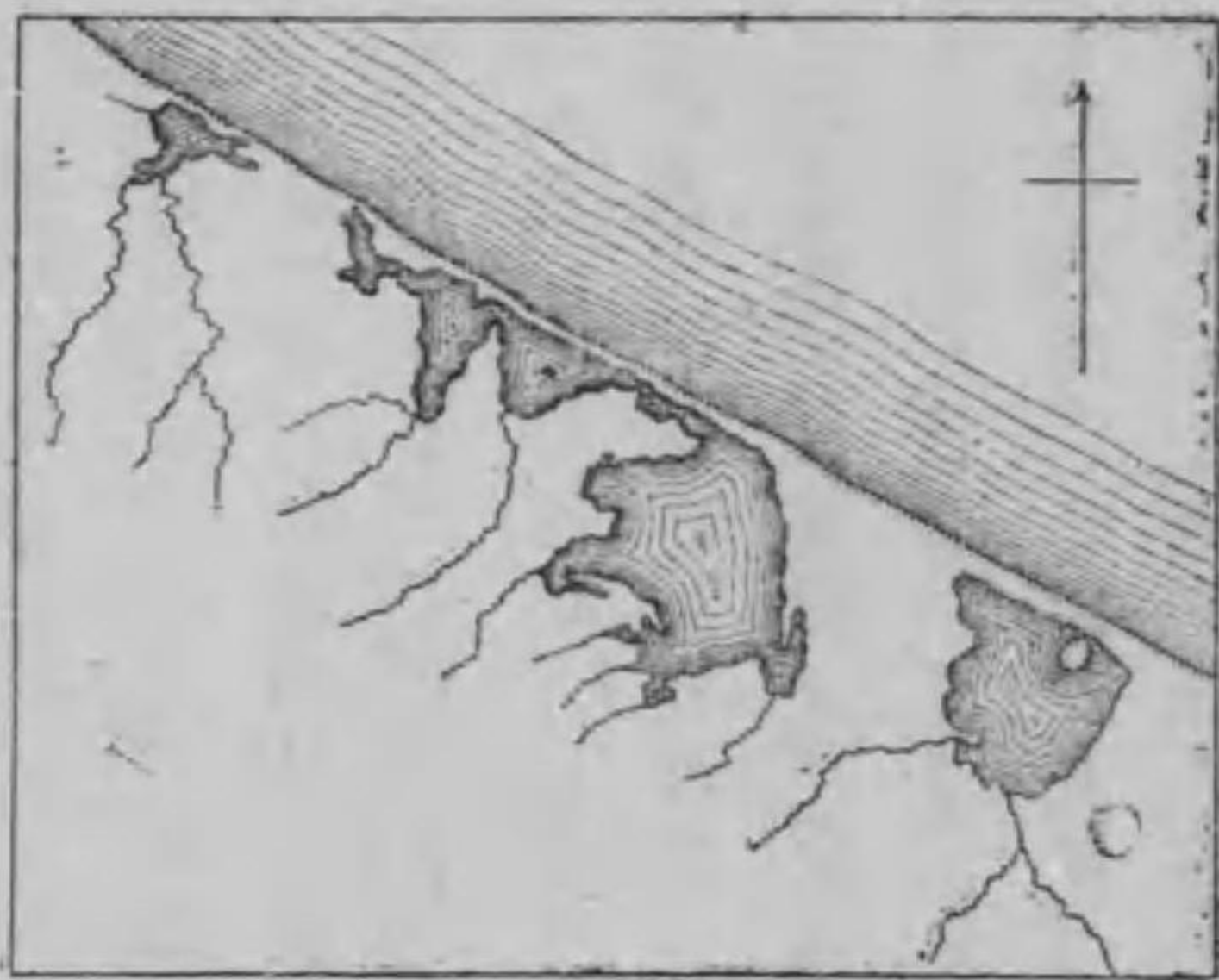
裾野湖 火山の噴出物により、水を堰塞して其の凹地に湖沼を湛ふるは裾野に散見する處なり。日光の中禪寺湖は男體山、同湯湖は天神山の噴出せる熔岩によりて共に堰塞せられ湛水して湖沼となれるもの、富士の本栖湖は其一成因は陥落なりと雖も、又山中川口其他の諸湖と同じく富士の噴出物によりて堰かれたるものなり。日光白根の管沼も亦同種のものに屬す。明治二十年、磐梯山破裂の泥流は檜原秋元、小野川の三湖を湛えて之が成因を事實上に證明せり。又北海道の大沼、小沼は駒ヶ嶽の噴出物によりて湛水せり。舊誌に名ある出羽の象海は今や全く

上諏訪町附近地質圖
縮尺十分之一



海道新十津川に移住する悲惨事あり、明治二十四年濃尾地震の際、根尾谷の上浦に山崩ありて湖沼を作り、四十三年八月、駿河の志太郡にも此種の湖沼を生じたり。又往昔鬼怒川中流に近く成立せし五十里湖は、同様の作用により五十里川を堰きて湖沼となり、五十里村落之が爲めに水底に没したりしも、五十年後、漸く決壊し乾涸するに至れり、當時の道路今尙ほ山腹に存在す。

氷河湖 氷河は土地を浸蝕して湖沼を作るのみならず、其の終堆石堤の殘留に



北見の湖沼の列

より氷河の退却後に湛水して湖沼を作る。此種のものには平地に多く、フィンランド・スカンデナヴィア南西部・北米カナダ等に殊に多きは氷河の章に已に説明せし所なり。

潟湖 一に澤湖(Lake)と稱せらる。風の砂粒を簸揚堆積して水を滯溜せしものなり、本邦沿海各地に甚だ多く、北海道の阿斯科科海沿岸に於ては、猿瀨湖・網走湖・能取湖等一條の湖列をなす、其他本州の十三潟・河北潟等著しきものに屬す。沿海の潟湖は、多くは海洋と一條の沙嘴によりて境せらる。又小なる潟湖に至りては、兩羽鹿島・九十九里・北陸・山陰・薩摩等の沙丘地に無數に散點す。

躍場なり。

環礁湖 珊瑚礁の發達によりて約輪狀の潟湖 Lagoon を生じ、中に水を湛えたるものにして、本邦に於ては沖繩縣の久米島に稍、之に似たるものあるも、太平洋、印度洋、大西洋の熱帶海上には特に著しく、我が委任統治地マーシャル等にも甚だ多し。
(二八八頁參照)

人爲湖 中國、四國、淡路等に

於ては、灌漑の便を計り、傾斜地に地塘を築きて水を湛ゆること多し、香川縣特に發達す。之を人爲湖 Artificial Lake と稱す。

湖沼の成因以上の如し、然りと雖も、地上無數に存在する湖沼に就き、悉くこれを一種の成因にのみ歸する如きは、愚も亦甚だしと謂ふべく、時としては二種三種の



(—レワダガリベンイ米北) 湖塞堰と達發の洲角三

副因を有すべし、霞浦の如きは之を海跡湖と稱し、印旛沼は三日月湖、小河原沼は潟湖と稱する人多きも、何れも陥没作用の之に加はりたるを否定すべからず、即ち深度大なるを以ても之を證すべし。湖沼の成因を論ずるもの、須らく湖岸の地形、地貌等に着眼するを以て足れりとせず、其の淺深を實測し、海底陸岸の地質を調査し、然る後之を論斷せざるべからず。

六 湖沼の水溫

水の溫度は其地の氣溫に影響して消長するものなるや勿論なりと雖も、淡水は攝氏四度に於て容積最小なるを以て、同溫度に達すれば、水分子重くなりて湖底に没し、比較的輕き水分子上昇し、斯の如く絶えず對流作用を行ひて止な時なく、寒氣永續する時は全湖水全く攝水四度の水溫となるに至る、之より氣溫尙遞下する時は、湖表の水溫次第に冷却し、終に凍結するに至ると雖も、最早對流作用休止し、只表面層より冷氣の傳はるのみなれば、湖面の氷層はよく冷氣の傳達を防ぐべし。嘗て予の諏訪湖に於ける觀測によれば、湖上の大氣氷點下五度三を示せし時、湖面の直下は零度を示し、之より下るに従ひ水溫次第に増して四度となり、以下は均しく四度にして湖底迄達せり。又湖水の淺き場合に於ては、湖底に達するまで悉く四

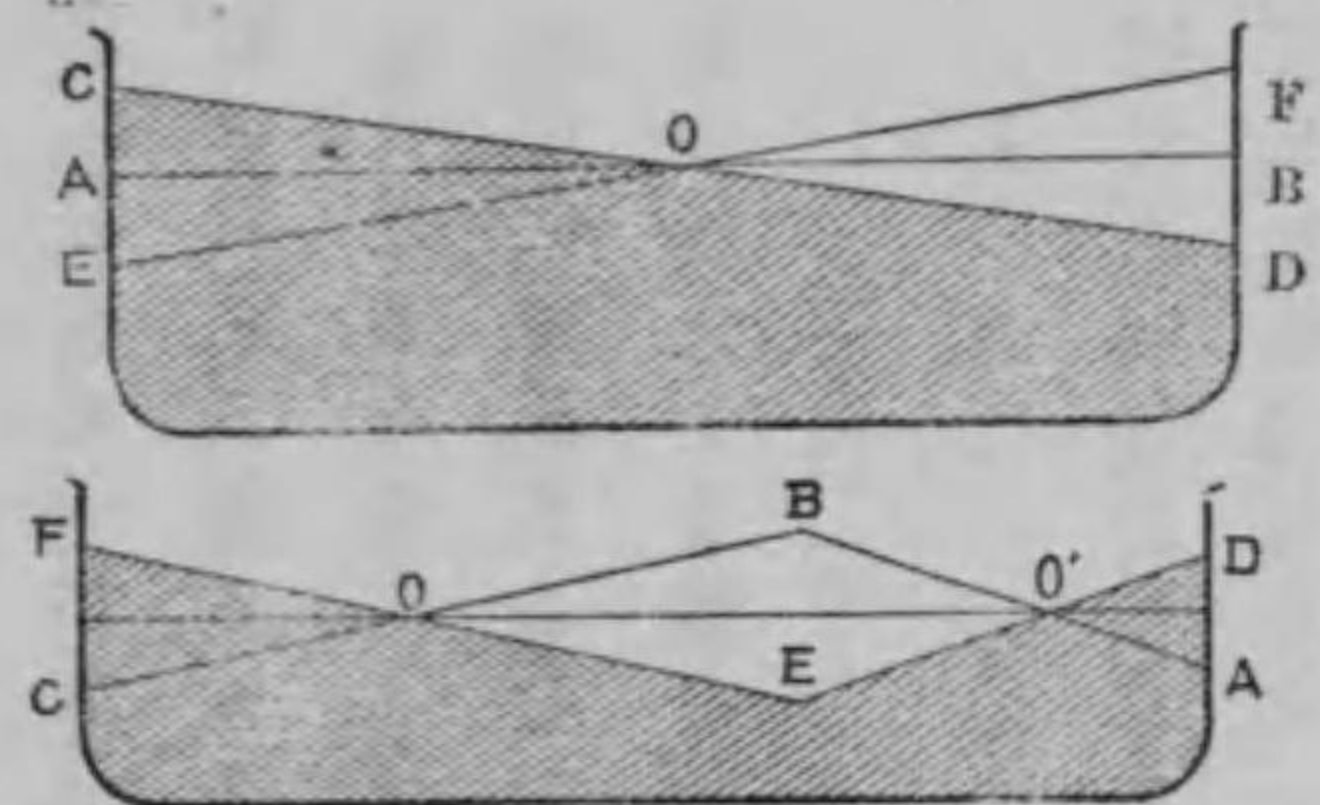
度以下となること磐梯山下の小野川湖の如く、凍結數尺に達するものあるも、其の深度大なる羽後の田澤湖、北海道の支笏湖の如きは、全湖水の對流作用を終らざるに、己に一陽來復の春に會し、以て湖面の結氷を見るに至らずして止む。

諏訪湖、榛名湖、赤城湖の如きは、嚴冬に至りて湖面の結氷面に龜裂を生ず、諏訪湖に於ては之を御渡りと稱し、其の裂罅の方向によりて天下の吉凶、五穀の豊兎を卜すべき資料となし、其の都度時の執政に上申せり、其の寫本今尚ほ諏訪神社上社に

保存せらる(地學雜誌第十八卷二百八號諏訪湖の氷結參照)

七 定常振動

定 湖水の運動は、風力其他によりて水面に波浪を起すのみならず、更に特殊の運動あり、之を定常振動 Seiches と呼ぶ、單に湖沼のみならず、殆ど陸地の圍繞せられたる海灣に於て振も同一の現象あり、これ氣壓の變動によりて起る。相反する湖畔兩面に於て湖水面交互に上下するものにして、盪に水を盛り之を動かす時は、一上一下すると均しく、上圖 A B の如く水平をなせる水面を取るべきに C D となり次で E

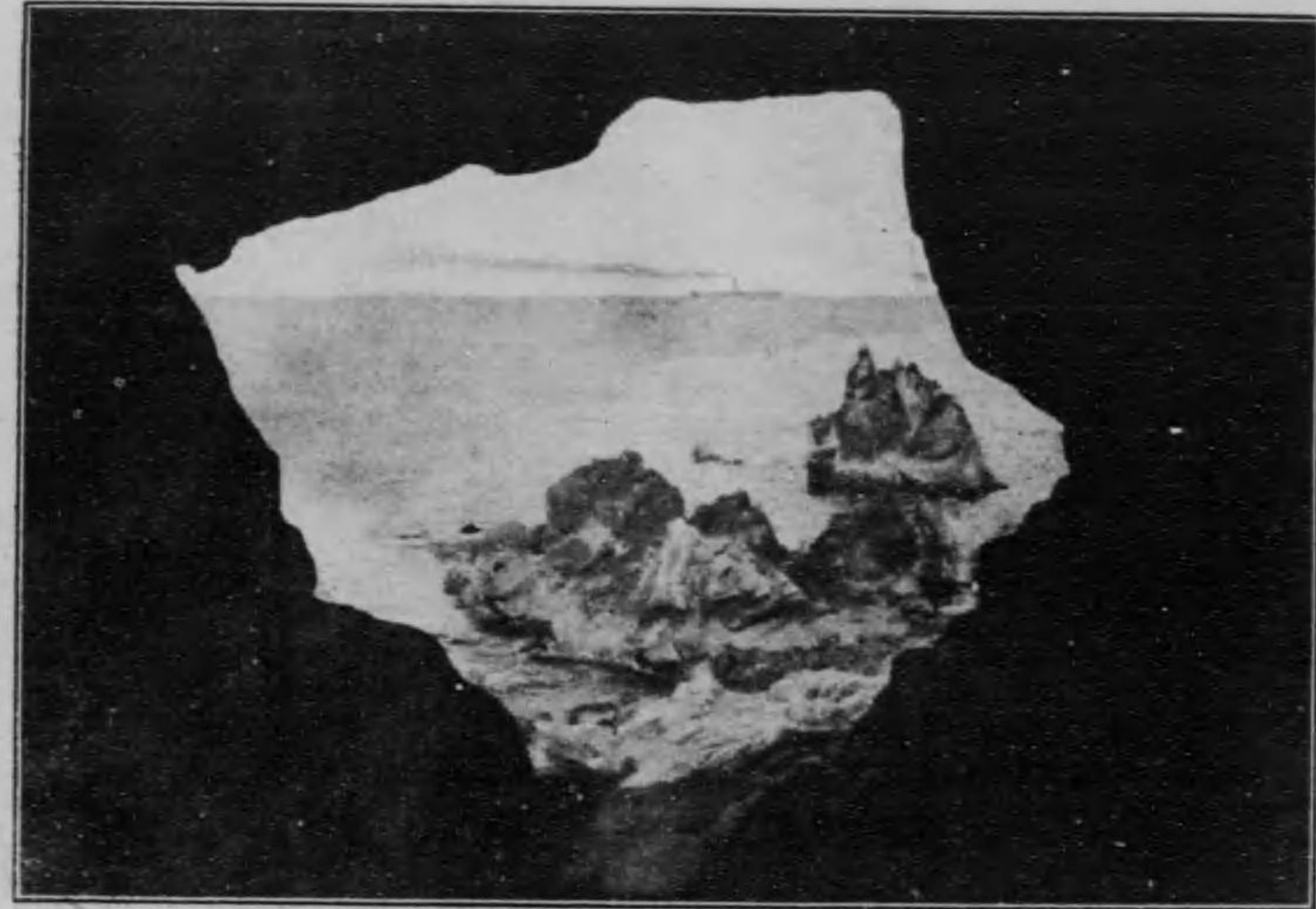


Fとなり、同一方法を繰返すべし、即ち中央部の點のみは變化なきも、他は必ず、上下す、中禪寺の如く細長き湖面に於ては、複雑にして下圖の如き現象を起す、之を、複節定常振動と稱す。而して、其の週期は湖沼の大小、長短、深度等に關係を有し、淺く小なるもの程早く、田中子爵の調査によれば、中禪寺湖に於ては七分八七なるも、琵琶湖に於ては長軸によるものは七分二〇にして、短軸によるものは六分七五なりとす。又ジエネヅ湖に於ては、東西の週期七十三分、南北の週期三十五分なり。

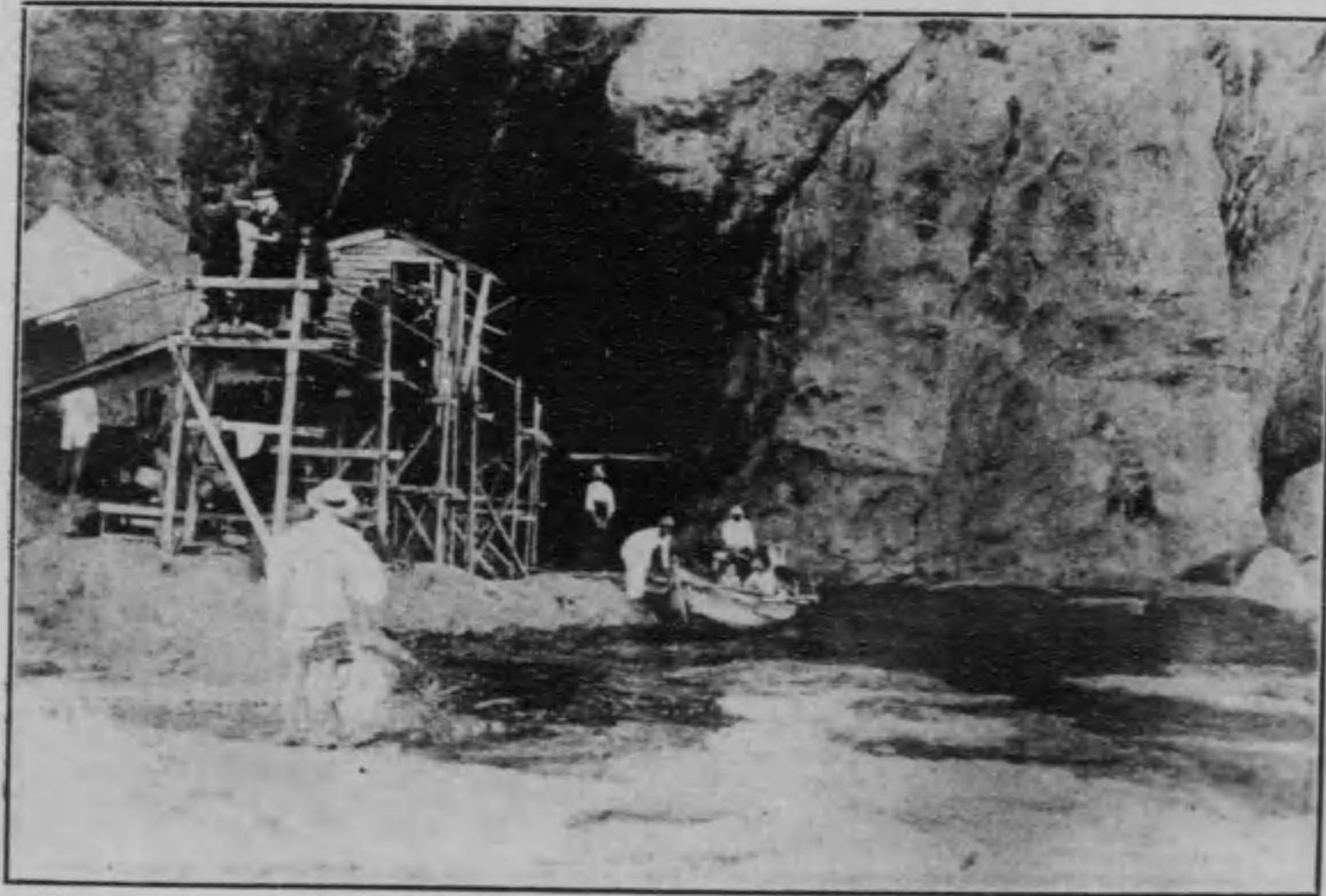
第十 海水の作用

一 波浪の破壊作用

海洋は渺茫たり、無數の河川を呑むも更に其の水位を高むるなく、又酷熱之を照し、蒸發大なるあるも更に水位の降るを見ず。又其の寄せては返す波の静けきを見ては、海は平和の源泉にして、寛裕よく清濁を併呑し、極量狭き小人を教化せんとするものの如し。然りと雖も、波浪 Wave の怒るや、狂瀾岸盤を噛み、激濤巨船を呑み、萬物悉く之を破却せざんば止まざらんとす。されば、軟弱なる地盤は絶えず海綫の侵蝕を被りて削磨せられ、比較的堅硬なる地盤は後に殘留するを以て、沿岸は



犬 吠 岬 の 胎 内 潜 り



断 層 線 の 海 蝕 に よ り 成 れ 上 っ た 島 の 洞 窟



ニ ユー ジ ラ ド 島 の アー ロ ガ ン ス の イ ナ ス ト

犬牙錯綜し島嶼岬角の點在せるもの多し。陸前の松島三浦三崎の岩礁の如き之が爲めに分列し、臺灣の澎湖群島は數多の島地に分離せられ、小笠原父島の南方なる無数の島嶼も斯る作用に成れり。彼の千島列島伊豆七島琉球列島其の他無数の洋中に座する島嶼は、其の縁邊絶えず海波に洗はれて斷崖露出す、特に歐洲北海に於けるヘッゴランドの如き之が好例と見るべく、之に反し、銚子半島の特に九十九里と鹿島洋との境界點に突出せるは、堅岩よく水の浸蝕に抗せしを以てなり。海岸に於ける地質の如何は、海波

高低其の頂を異にして林立し、或は左右相對して洞門をなし、人をして天工の巧み



伊豫高濱の十四島

浸蝕の爲め種々の地貌を形成し、其の風色に甚大なる關係あり、陸前松島の奇景は己に世に知らるる所なりと雖も、斯る凝灰岩の溫和なる婦女子的風景よりも、寧ろ火山岩其他の男性的なる奇景に如かず、羽後の男鹿半島の如き、越後南半部沿岸の風色の如き、其の岩石奇拔を極め、人をして天工の妙を嘆ぜしむ、其の將に天上より落下せんとする奇岩、將に天に冲せんとする岩柱、海を縫へる怪岩一として奇ならざるなく、特に越前の東尋坊の如き、九州北部の芥屋大門の如き、規矩ある岩柱或は



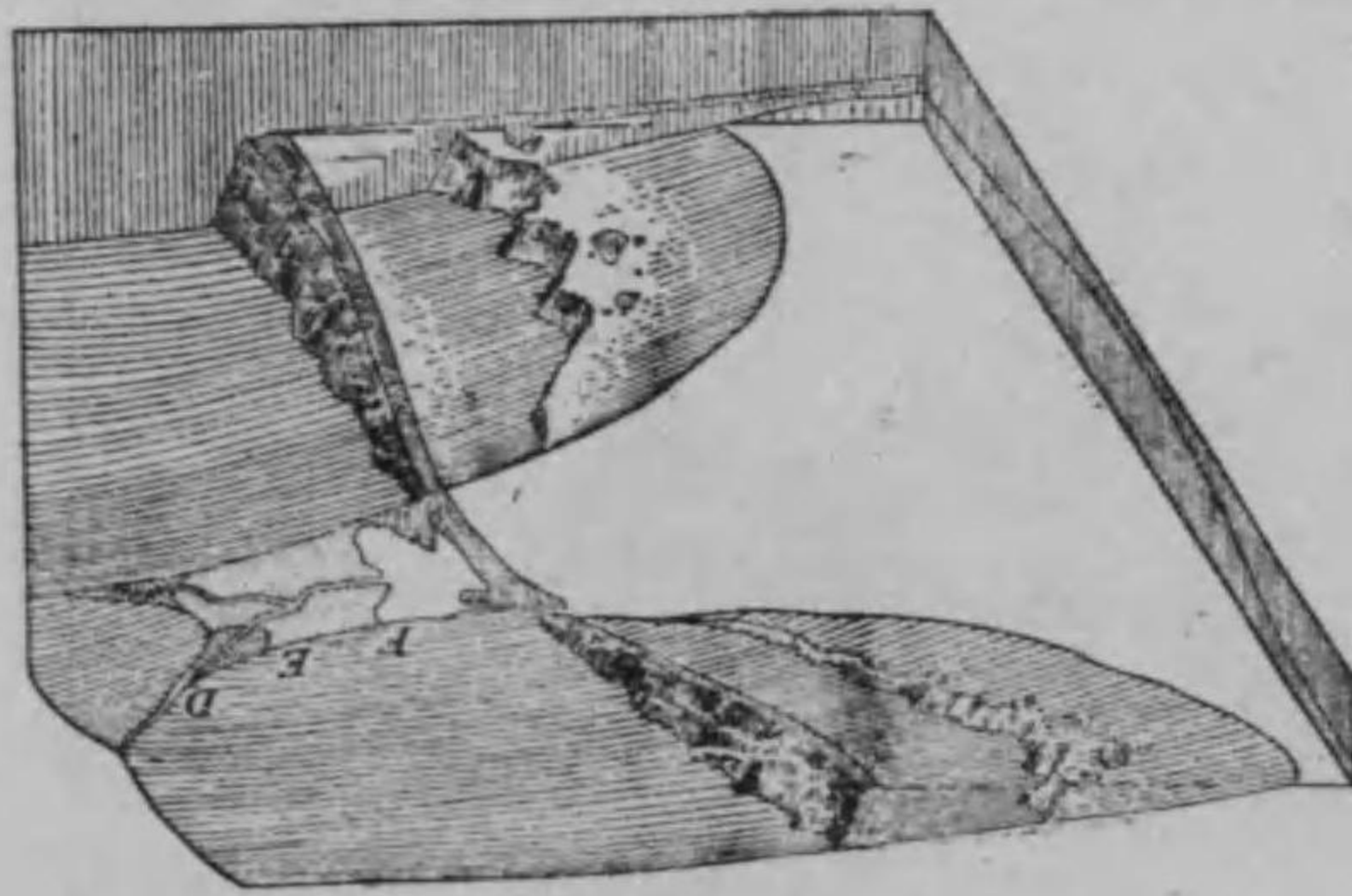
淡路島附近の海底



豊後海峡の海底

なるに驚かしむ。

海成段丘 波浪の海岸を打つや、先づ其の脚部を噛み、其の上部岩石の崩壊するや、之を媒介して岩脚を打ち、益々破壊力を逞ふして次第に内地に進むに至るべし、之れ即ち海蝕作用にして、土地の隆起する地方に於ては數段の段丘を成す、樺太北海岸



道沿海州等の各沿岸に之を認むべく、又東京灣岸の如きは斯る作用著しからざるも、波浪浸蝕の例はよく之を認るを得べし。

洞門 海蝕作用の一好例は、各沿海断崖地に洞門を穿つを認むべし、斯る洞門は断層裂罅を求めて蝕入するを常とす、陸前松島の分裂も實に之が爲めにして、相模江島の洞窟は断層線を穿ちて成り、筑前芥屋大門、肥前の七ツ釜の洞門は柱状節理の裂罅に沿ひ、三浦の城ヶ島、伊豫の四十島等の洞門等は或は裂罅を求め、或は断層に沿へり。

海水の運動は、單に水平の方向に働らくのみならず、

らず、又よく垂直の方向に働らき、其の作用約百尋線に至りて停止するを以て、百尋以内の海底は、何れも海水の作用を被らざるなし、只海面に比して其の作用の大きならざるのみ。

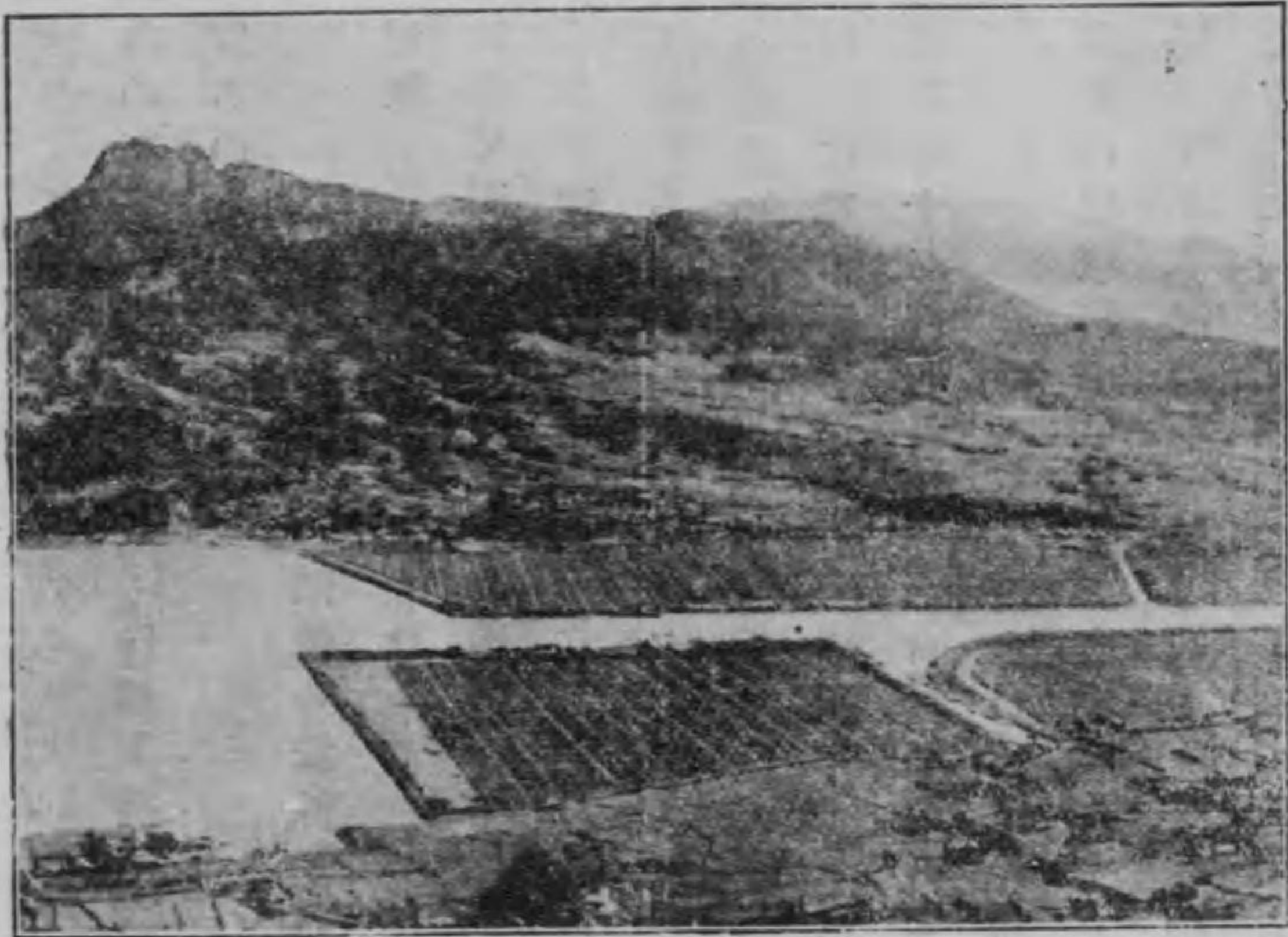
二 潮流の浸蝕作用

潮流 Tidal Current の存在は、小局部に限らるると雖も、著しく陸地を破却するものにして、瀬戸内海に於ける鳴門海峡、友島海峡、下關海峡、豊豫海峡の如き、單に水面に近き岩壁を破壊するのみならず、深く海底を洗ひて此の狭窄部の深度をして著しく大ならしむ。彼の北米ファンデー灣の南支たるバースポロ海門に於ては、百尋線の海底に於ける岩盤悉く洗ひ去られて一の泥土を留めずなりぬ。

潮流は單に海底海岸に其の營力を及ぼすのみならず、朝鮮の漢江、大同江等に於ては、毎時十六籽内外の速力を以て河身を溯り、以て侵蝕作用を逞ふす。

三 海水の建設作用

海水の破壊作用によりて海岸に生ずる岩片は、猶河水に於ける如く、相互の摩擦と更に受くる海水の襲撃とによりて益々破碎せらるべし。是等物質の粗大なるものは海岸に近く堆積し、年月を経て厚層となる、これ即ち汀成地層にして、陸海兩様



五 劍山下 鹽田 (源平役當時の海、所期都須一各名地)

の化石を含有し、一種の特性を有す。又岩石碎片の細微なるものは、潮流、海流等の爲めに稍遠方に到りて海底に沈積す。此の外、深海に於て沈積するものは有機性の物質にして、ドロビゲリナ、放散蟲等の骨質及び隕石等なりとす。

水の物質を堆積するは、單に機械的作用のみならず、又化學的作用による、海水は其の中に溶解せる鹽分特に多量なる時は、之を分離して化學的堆積を起す。西部亞細亞の死海の如きは、其の水位地中海面より低きこと千三百尺なるを以て、之より流出すべき川なきのみならず、

に注入するヨルダン河は、鹽分特に鹽化ソヂウムに富むにより、水の蒸發するに従ひ其の鹽分を殘留するを以て、海水は益々濃厚なる鹹水となり、今や水百分中固形分二十四半に達し、動物生活する能はず、北米ユタの大鹽湖の如き、露國ヴォルガ河下流域のエルトン湖の如き、何れも之に比肩すべく、濠洲内地ゴビ、サハラ各沙漠等には、此種の湖沼多く、之より食鹽を得べきも、此等の地は、淡水甚だ缺乏せり、これ探檢の困難なる一因なり。此の如き湖水の岸には、鹽分堆積して厚層を成す、蒙古のキランタイ湖の如き亦然り。

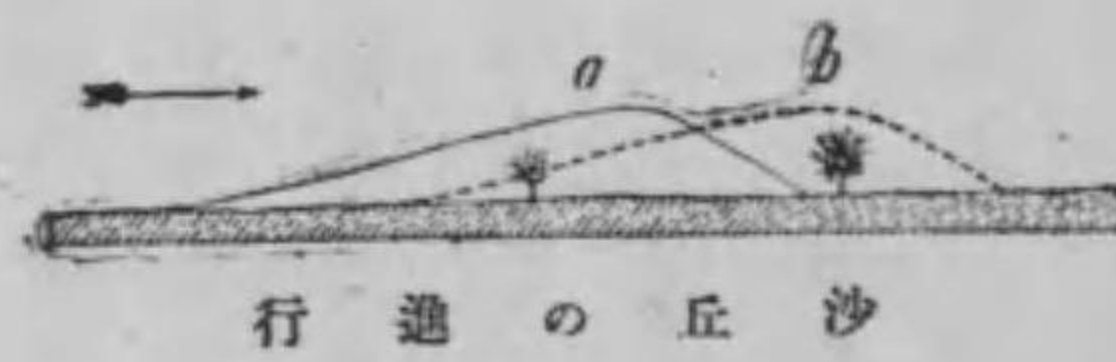
第十一 大氣

一 風化作用

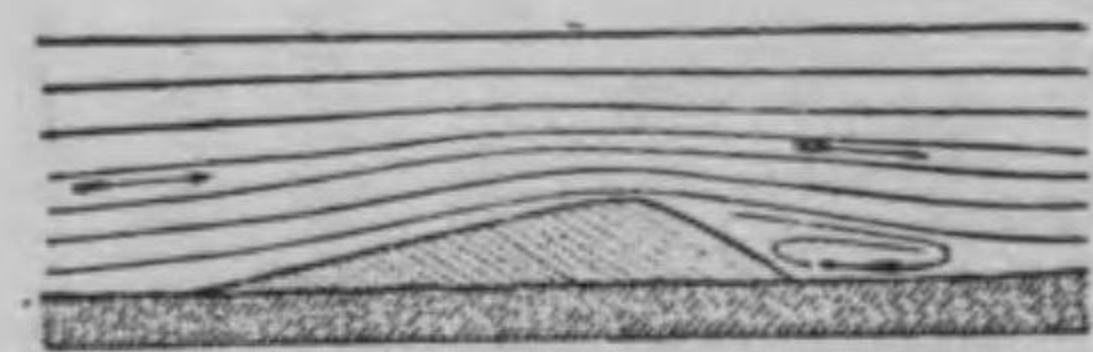
風化作用の陸上の岩石を霉亂するは已に説ける所の如し、然れども、風化は單に岩石を霉亂するに止り、地盤を侵蝕するものにあらず、之を侵蝕するは風蝕作用なり、抑、強風一度來らんか、地上の砂塵は乍ち天地晦暝の慘狀を呈し、其の吹き揚げられたる物質は、去て他に轉ずべし、斯くて、地盤の次第に侵蝕せらるゝは風蝕湖の部に於て已に説明せる處なり、又安房の鋸山、陸前の松島の如く、其の風化作用 Weather-



沙 漠 の 沙 丘 列



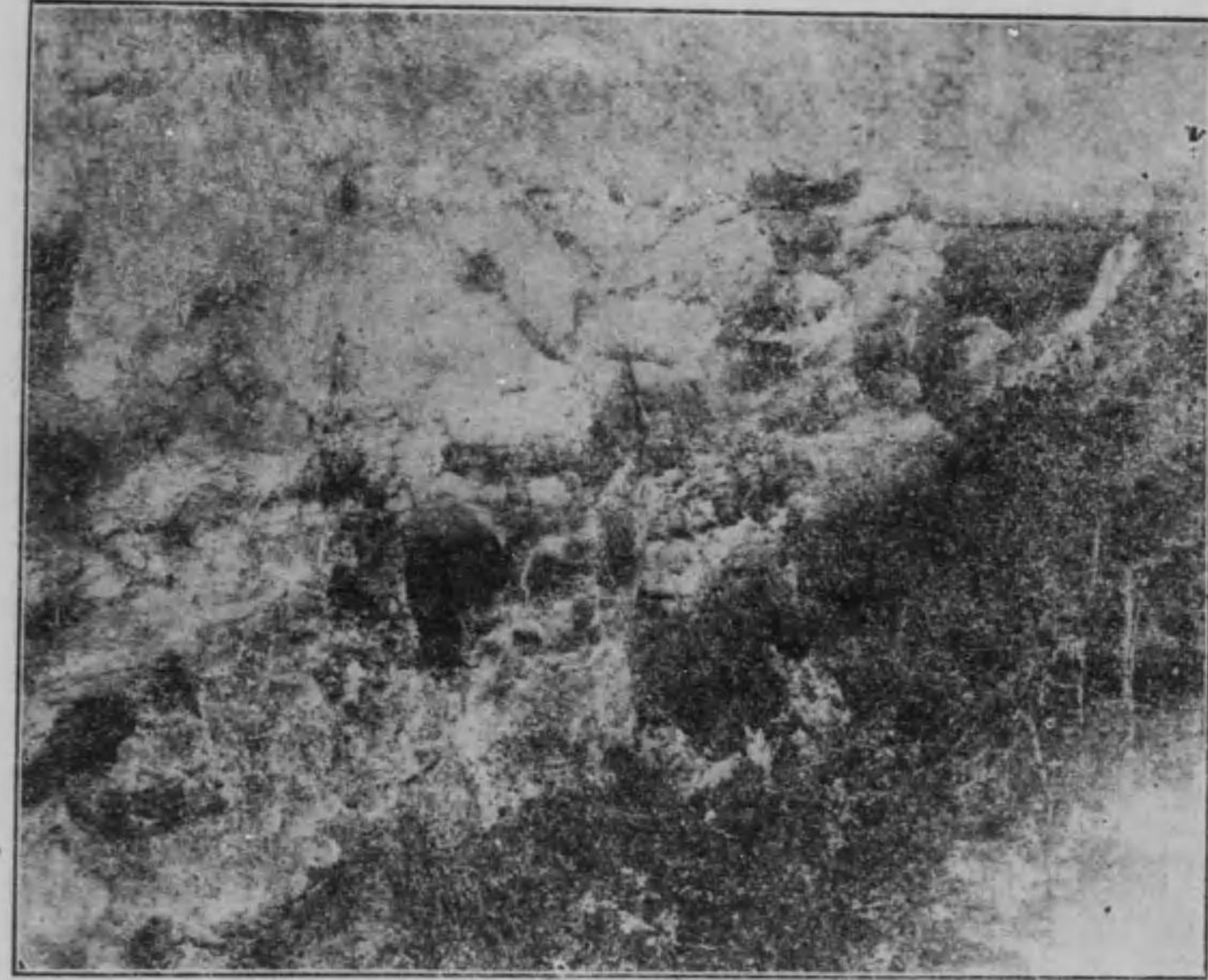
沙 丘 の 進 行



沙 丘 と 風 と の 關 係

亞より來りし風塵の堆積によるものにして、其の最厚層は七百米に達す。又歐洲のライン・ロース・ドナウの河谷、北米のプリーリー、南米のパ等の一部、我が關東地方の塩埴層等も均しく風成土なり。

二 沙 丘



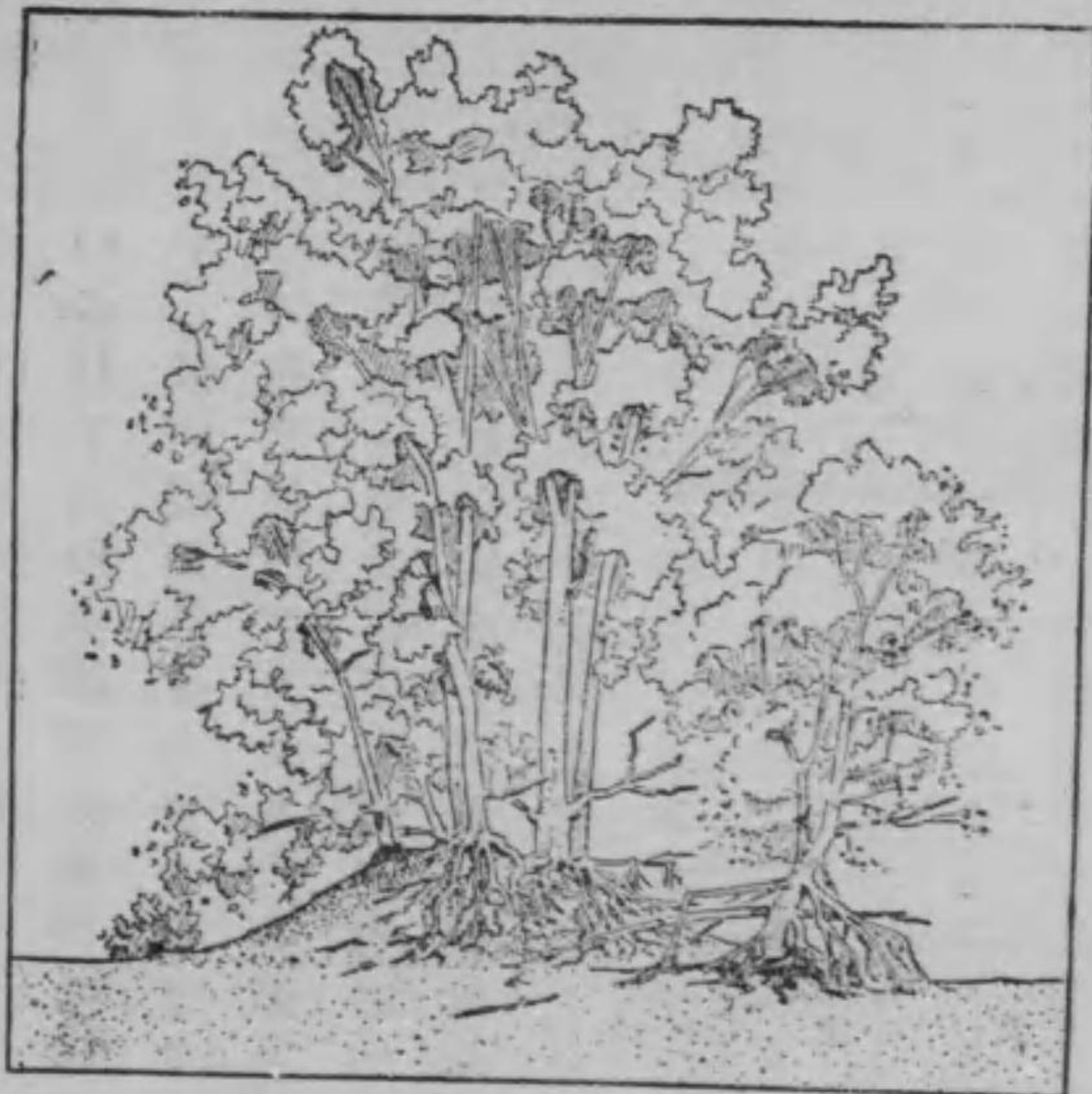
風 蝕 を 被 り し 岩 (房州東岸)

此によりて露亂せられたる砂石は、風蝕作用の爲めに次第に洗ひ去られて奇景を呈するに至る。沙漠地方に於ける砂石は砂塵の爲めに次第に侵蝕せらるゝのみならず、其の沙漠に在る石礫等の次第に侵蝕せられて菱形を呈するは、我が中硫黄島等に於てすらくよく目撃する所なり。風蝕作用の絶大なるを知らんと欲せば、支那の黄土層を見るより良きはなし。蓋し、黄河の流域に分布せる廣大なる此の區域は、リヒトホーフェン氏に従へば、嘗て中央亞細

沙丘 Sand Dune とは海岸の平地或は内地の沙漠等に生ずる砂の丘にして、風力一定の方向を取りて吹く沙濱ならんには、必ず沙丘を成生すべし。沙丘の傾斜は、風の来る方向に緩にして反對面に急なり。其の簡單なるものは、通常バルハンを成すと雖も、大なるものに至りては、數十町に達し、數列相並行して壯觀を呈す。沙丘は河水を滯溜して湖沼を作り、或は河水を屈曲せしめ、田園邸宅を埋没し、其の災害甚だしきものあり。薩摩の加世田常總



沙丘進入の防止



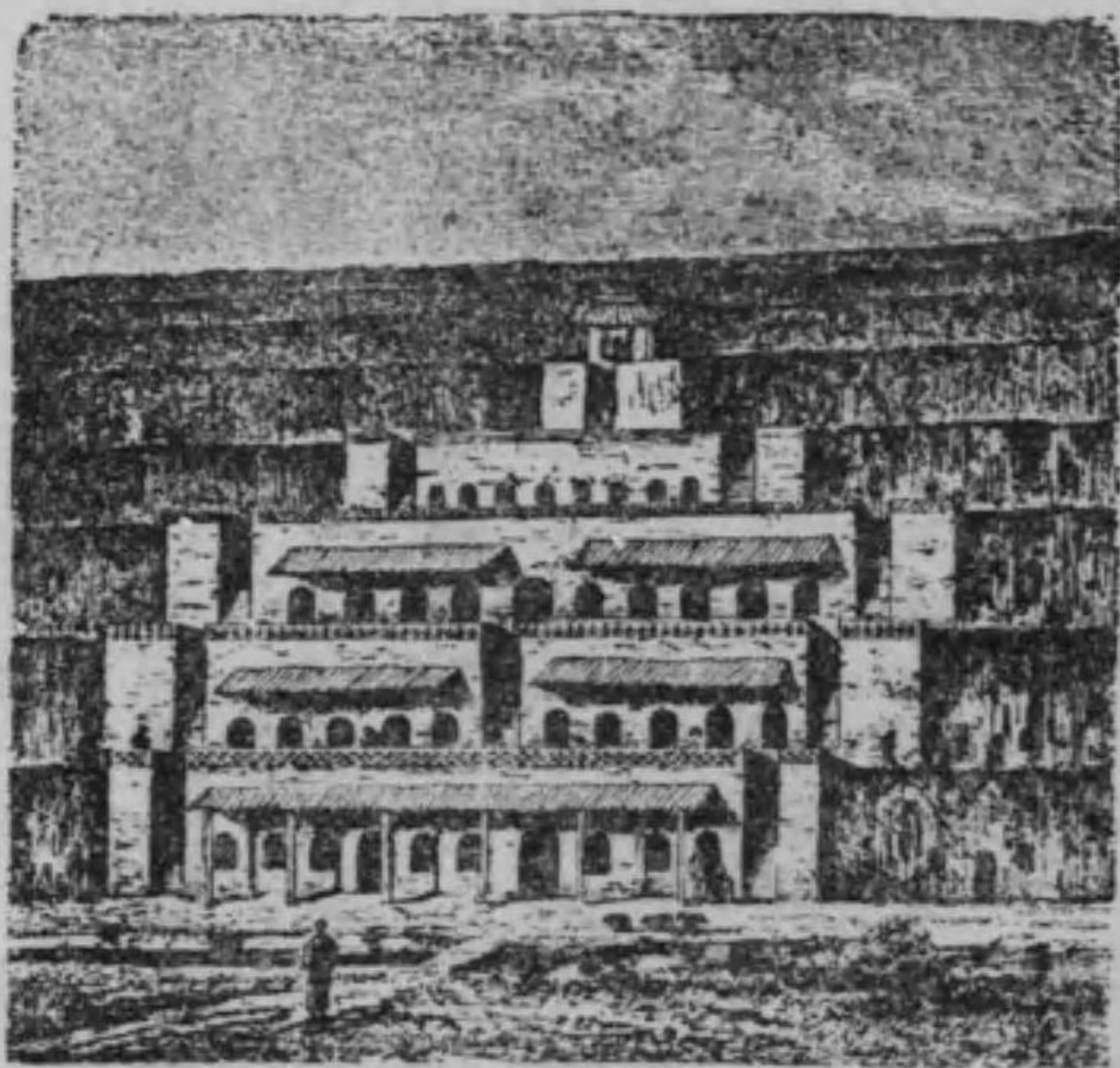
樹根の沙丘保持

相模遠江北越北見天鹽等に其の發達を認むべし。されば、斯る地方に於ては、塙壁を設け、或は松樹其他の常綠樹を植えて之が進入を防ぐを常とす。相模の南部地方の沙丘は全く之が爲めに防止せられ、今や茅ヶ崎平塚其他に於て見る如く、死滅せる沙丘の松林或は畑地と化し、鐵道の兩側に其の殘骸を留む。支那の蒙古中亞

細亞地方に於ては、其の發達最も著しく、十數の沙丘列相並びて前進し、其の列間には數多の小湖を生ずるものあり、支那人の使用する流砂の語は、よく沙丘發達の原理を説明するものと謂ふべし。

三 風成土

大氣の建設作用として風成土を生ず、關東地方の壩埤、米國及び支那の黄土の如き之が爲めに成れるは、已に岩石の分類中に掲げたるを以て、是に之が説明を省き、單に項目を掲ぐるに止むべし。



支那黄土層との土人居住

第十二 生物

一 植物の作用

植物の生長するや、其の根は地中に蔓延し、岩石に龜裂を生じ、雨水之に従て滲入し、其の死枯するや腐植酸を發し、化學的に岩石を破壊す、彼の熔岩の時代を經過するや、先づ蘚苔之に纏ひ、次で樹木の其の上に生長するは、岩石破壊の順序を示すものなり。

植物は直接又は間接に物質を堆積して地盤の構成に努む、土壤石炭、硅藻土の如き之れなり。抑も土壤の成生を考ふるに、植物の死枯腐敗するや、霉亂せる物質に混じて黒色の土壤即ち腐植土を爲す、其の下部に在る元來の岩石と、之より分解して成れる土壤との間は岩石未だ全く分解せず、有機質を含むことなし、之を亞土壤と稱す。石炭は植物の炭化に成れるは明かなる事實にして、吾人は石炭層中往々根莖、葉、果實、樹幹等の化石を發見するのみならず、仙臺等に於ては、樹根の其の儘炭化せるものを認むべし。且つ吾人は、實際によりて石炭と同一物質を植物より得べし。抑、植物若し空氣の流通せざる處に於て分解する時は、植物を組成する物質

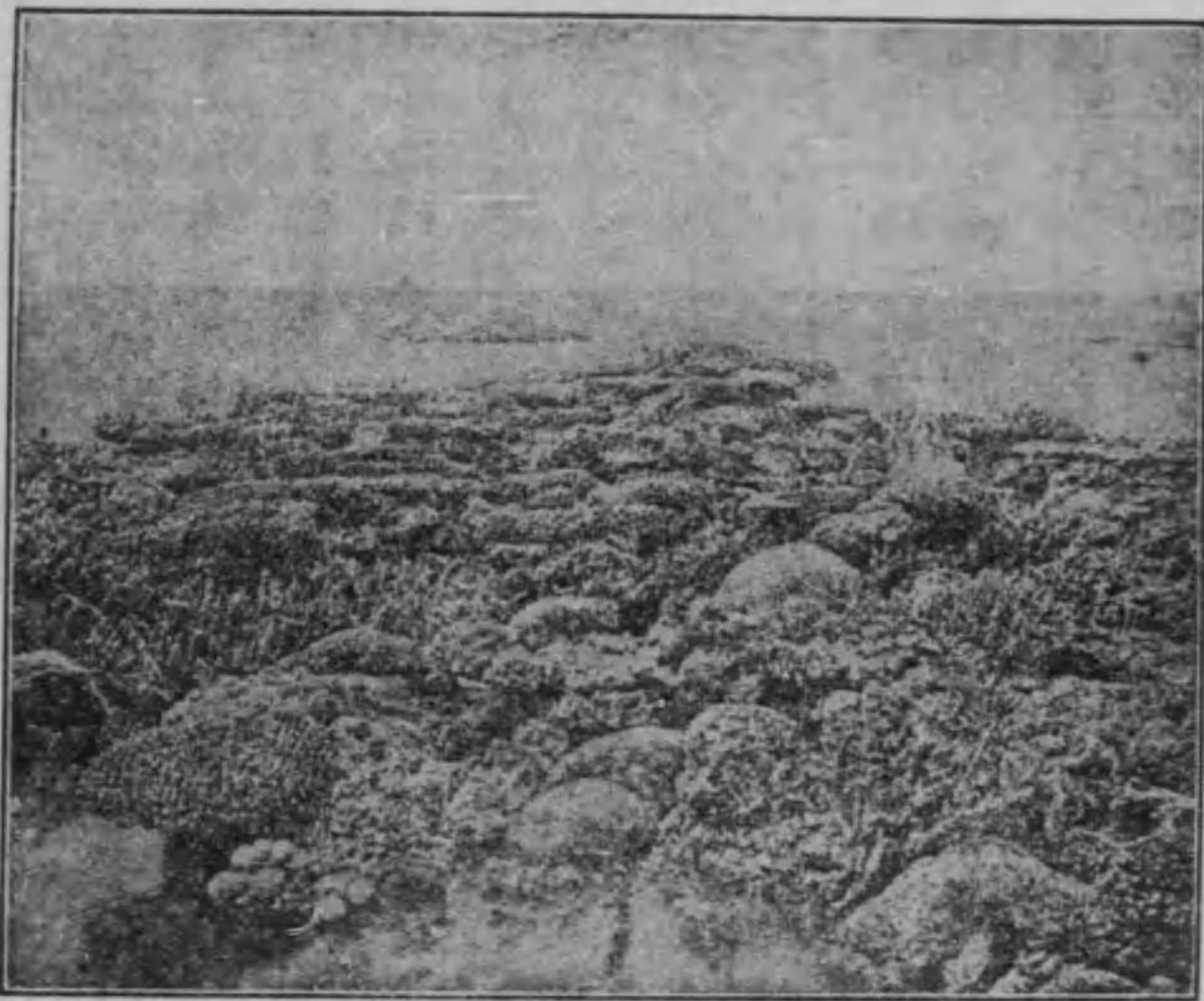
中、炭素に非る元素は一部の炭素と化合して沼氣、炭酸瓦斯等となりて飛散し、其餘の炭素を堆積せしむ。斯くて生ぜし石炭は、其の容量約十分一に減ずべし。されば、南滿洲に於ける撫順炭約五十米の厚層の如き、實に五百餘米の堆積層より生成したるなり。

硅藻は硅酸を分泌して細微の組織をなす、其の遺骸積むで硅藻土を作る、武藏房總半島、北海道豊後、肥後等に産す。

二 動物の作用

動物の陸界に及ぼす營力亦小ならざるものあり、穿孔介の岩石面を無數に穿ちて其の孔中に棲息するは、三海半島、房總半島等の沿岸各地に之を認むべく、又蠕形動物は、頁岩其他の岩石中に蝕入し、其の中に棲息すること甚だ多く、ダーウソン氏は、蚯蚓の土を呑み之を地表に吐きて堆積せしむる事實を研究して、其の量の多大なるに驚きしと云ふ。又加奈陀地方の海狸、ミシシッピー河の蟹、中央亞米利加、亞弗利加及び濠洲等の蟻は、蟻蛭を築きて皆陸地の上に大影響を興ふ。チャールンジャー號遠征の結果によれば、下等動物の遺骸より成れる石灰質の泥土は、深海の底を一面に被掩す、グロビゲリナ泥は其一例なり。蓋し、石灰岩は殆ど皆動物岩なり、動物の

石灰を堆積する好例は、海百合石灰岩、フズリナ石灰岩等に之を認むべく、特に珊瑚礁の生成は顯著なるものに屬す。



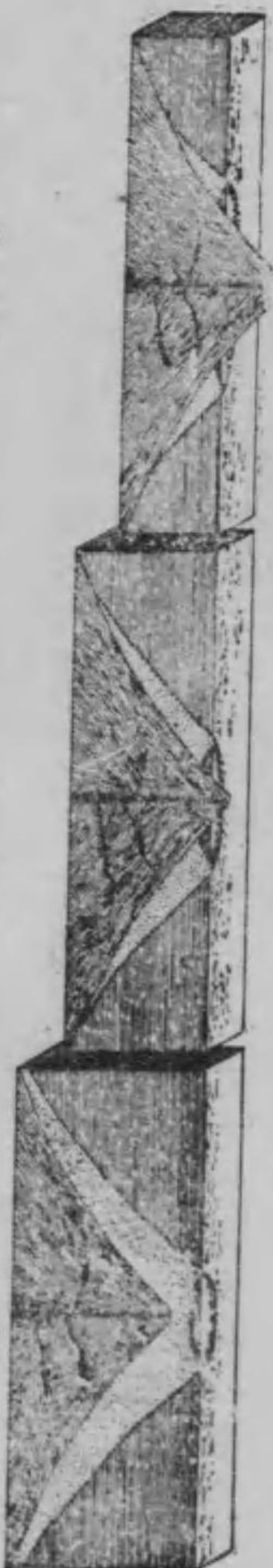
濠洲大堡礁の干潮時露出

珊瑚礁 Coral Reef は成礁珊瑚の築造せる岩石にして、此の珊瑚は清浄なる海水中、水温二十度以上の處に生成す、現今珊瑚礁の分布は南緯二十五度以北、北緯三十度以南に限られ、西印度諸島、紅海、印度洋及び太平洋等に存す、就中、バハマ群島、カロリン群島、マーシャル群島、ロー群島等は、其の著しきものに屬す。

珊瑚礁は其の形狀により三種の別あり、^{七片}裾礁 Fringing Reef、堡礁 Barrier Reef、及び環礁 Atoll、これなりとす。

裾礁は海岸に接して生成するものにして、陸地の裾を圍むによりて此の名あり。我が沖繩南部等に於て之を認むべく、堡礁は陸地を離れて海岸と並走し、礁と陸との間に一帯の内海を控ゆるものにして、其の狀、城地の堡壘に似たるより此の名あり、然れ共、珊瑚礁堤には往々中絶して外洋に通ずる水路あり、其の内海は水波常に靜穩なるにより天然の良港をなすものあり、南洋諸島に多く、此種の礁は海面上二米内外に達し、植物之に生じ、人類是に居を占むるものあり。濠洲東岸の大堡礁は幅八十軒、長さ六百五十軒に達し、世界最大のものなり、我が南鳥島、久米島にも完全なる堡礁あり。

環礁は多くは不規則なる環狀を呈し、内に海水を湛え、水面上三米以上に達するもの稀なり、環は完全なるものなきに非るも、其の一部或は數箇所に缺所あるもの多し。此の缺所は最初裾礁當時、河水の口に當れる所に多く、淡水なるより礁の發育を許さざりし爲めなりとの説あり。マーシャル群島の如きは、環礁甚だ多し。成礁珊瑚蟲は日光の到達せざる深海に生活せざるを以て、通常海面下三十米を限りとす。然るに、珊瑚礁中、往々數百米内外の海底に起れるものあり、且環礁の如き、遠く海岸を離れて存するものあり、又水温より考ふるも、斯る深海は二十度以下の低



温にして、其の成生の理由一見甚だ怪むべきに似たり。ダーウキン氏は論じて曰く、珊瑚礁は最初何れも海岸に發生し、初は裾礁をなし、三十米より深からざる海底に成りしも、後來陸地の沈降と同時に、底部の珊瑚蟲は次第に死し、更に上方に向つて繁殖發育す、斯の如くにして裾礁より變じて堡礁となり、島と礁との間に水を湛え、地盤尙ほ沈降し、全島水面下に沈没し、同時に下部の珊瑚蟲は次第に死滅し、上部のみ益増殖して遂に輪狀の珊瑚礁となり、是に至りて堡礁變じて環礁となると。然れども、斯くする時は世界巨多の珊瑚礁は悉く沈降地に存するものと斷ぜざる可らず、豈此の如き理あらんや、吾人は地盤の敢て沈降せざるも、海底火山の頂點等に發生する時は、環礁の生ずるを妨げざるものと信す。即ち珊瑚礁には右兩種の成因あるものと斷ぜざる可らず。

第三編 氣界地理學

第一章 大氣

第一 大氣の成分

大氣 Atmosphere は、色なく味なく臭氣なき空漠なる氣體にして、我が地球を包圍し、地球と一體を成して自轉するを以て、自轉力最大なる赤道部に最も厚く、兩極地方に最も稀薄にして、其の狀扁平橢圓を爲す、故に氣圈の名あり。而して、其の成分窒素七十八容、酸素二十一容の混合物にして、尙ほ水蒸氣、炭酸瓦斯、其他の氣體をも含むを常とするも、其の量甚だ少なくして、水蒸氣は大氣百分中の三以下、炭酸瓦斯は十萬分三、アルゴンは百分一、ネオンは千分一、ヘリウムは百萬分一、クリプトンは二千萬分一、ゼノンは二億分一、ラヂウムは實に千兆分一に過ぎず。

第二 大氣の高さと重さ



伊豆伊東の噴湖

大氣の地面を包圍するや其の高さは無限に非ずして、上際に至るに従ひ次第に稀薄となりて、遂に全く大氣なき所に至るべし。其の限界に關し、ラプラス氏は地面上若干の高處に於ては、空氣分子の地球に吸引せらるゝ力と離去せんとする力と相平均する地點あるべく、之が限界を地球半徑の五、六倍たる四千八百地理里と斷定し、又ベールマン氏は薄明の現象より計算して、八地理里以上の高處に於ては光線反射の作用、吾人の視覺を刺激するに足らざる程稀薄のものなりとし、リネイ氏は光線分極の點より論じて四十三

地理里なりとせるも、要するに、四十地理里以上と見れば大差なかるべし。されば、此の大氣の上層より下層を壓迫する力は、地表に接近するに従ひ益大となるものにして、通常十米の水柱、七百六十粒の水銀柱と其の壓力を均ふし、之を一氣壓と稱す。氣壓之より減ずれば水銀柱、水柱降り、氣壓増加すれば水銀柱、水柱上昇するを以て、其の昇降によりて氣壓の高低を卜するを得べし。水銀晴雨計は此の理によりて製作せられたるものなり、只其の長さ大にして携帯に不便なるより、アネロイド晴雨計是に代用せらる。

大氣は甚だ彈力性に富み膨脹收縮意の如し、伊豆伊東の噴湖の如き其の一現象にして、波浪洞窟を打ち大氣を壓迫するや其極膨脹して噴潮するに起因す。

第二章 氣 溫

第一 氣溫の起因

受熱 地表溫熱即ち氣溫 Atmosphere Temperature の起因には、化合熱、電氣熱、火山及溫泉等より來る地熱及び星辰の熱等ありと雖も、其の主たるものは、太陽熱に之を仰がざる可らず。今大氣の溫めらるゝ状態を考ふるに、左の四様の方法による

べし。

一、太陽熱の直射 大氣は溫熱の不良導體なりと雖も、太陽熱の氣界を通過する際、多少溫められざる可らず、但し其の量極めて小なり。

二、太陽熱の反射 地球表面より反射せらるゝ太陽熱によりて氣界を溫むるものにして、其の量前者の如く小なりと雖も、水、氷、雪、岩石面等よりの反射は極めて猛烈なるものなり。

三、地表面の輻射 氣溫の本源は主として之による、即ち地表面先づ太陽熱を受けて增溫するより、之に接する大氣直接に其の熱を受けて增溫し、膨脹して上騰し、上部より寒冷なる大氣降りて其の位置を襲ひ、亦增溫膨脹して上昇す、斯の如く對流作用繼續して止むなく、爲めに大氣は次第に溫めらる。

四、大氣は下層に至るに従ひ、上層大氣の重量のため壓力増大し、従て溫熱をして高からしむ。

されば、大氣の增溫は、海面及び之と等しき地に於て最も高く、之より上昇するに従ひ次第に減少すべし。故に高山の嶺の如きは、實際幾分か太陽に近きも、地面よりの輻射熱を受くること少なく、且四面の空氣寒冷にして、氣流亦強く、夜間溫熱を

放散する度も亦強きを以て、平地に比し非常に寒氣強し。

氣溫の測定 氣溫は寒暖計を以て之を計る。寒暖計には華氏攝氏列氏の別あり、本邦民間に於ては、氷點を三十二度とし沸騰點を二百十二度とする華氏寒暖計専ら行はるゝも、學術上に於ては、氷點を零度とし沸騰點を百度とする攝氏寒暖計を良とす。露國にては、氷點を零度とし沸騰點を八十度とする列氏の寒暖計行はる。

第二 氣溫の變化

一 時による氣溫の變化

一日中氣溫の變化 氣溫は一定不變のものに非ず、時によりて變化あり、晝は熱を受け、夜は之を放散するのみなれば、晝夜に於て氣溫に差異あるや明かにして、蒙古のゴビ沙漠の如き、晝日炎威堪え難きに反し、夜間は白雪靡々として降るに至る。而して、一日中最寒の時は日出の少し前にして、最暖の時は正午より少しく後るゝを常とす。これ、夜間は次第に溫熱を放散し、翌朝再び太陽を見んとする頃冷却其の極に達し、これより增溫に移るべく、又正午は太陽最も高位に在りて溫熱大なりと雖も、地面は尙ほ受熱放熱相等しき時期に達する迄次第に增溫するを以てなり。

東京に於ける各月晝夜氣温の差は次の如し。

一月	七度八	四月	六度四	七月	五度五	十月	六度八
----	-----	----	-----	----	-----	----	-----

一年中氣温の變化 一年に於ける風温の變化は、晝夜の長短と太陽の高低とに關して差等あり、赤道地方に於ては晝夜の時數殆ど相等しく、太陽の高度常に大なれば、四季の氣温殆ど一定し、其の高低の差は、晝夜氣温の差よりも小なるもの多きを以て、熱帶地方の冬は却て夜に在りと稱するも可なり。又兩極地方に於ては、晝永夜あるにより、氣温の差も亦大にして、全年を通じて、永き冬と短き夏とよりなり、春秋二季は殆ど存せざるなり。試に、東京に於ける各月平均氣温を比較すると次の如し。

一月	三度〇	二月	三度七	三月	七度〇	四月	一二度六
五月	一六度五	六月	二〇度五	七月	二三度九	八月	二五度四
九月	二二度八	十月	一五度九	十一月	一〇度四	十二月	五度三
年平均	一三度八						

即ち最高は八月、最低は一月なり。これ海洋の影響を受くるが故なり、然るに、大陸中に之を見るに、北半球に於ては七月、南半球に於ては一月を最高とし、又北半球に於ては一月、南半球に於ては七月を最低温なりとす。又赤道地方に於ては、四月、

十月を最高、一月及び七月を最低氣温となす。

二 場所による氣温の變化

以上は時による氣温の變化なるも、場所によりても差あり、又同一緯度に於ても氣温に大なる差を生ず、左に之を論及せん。

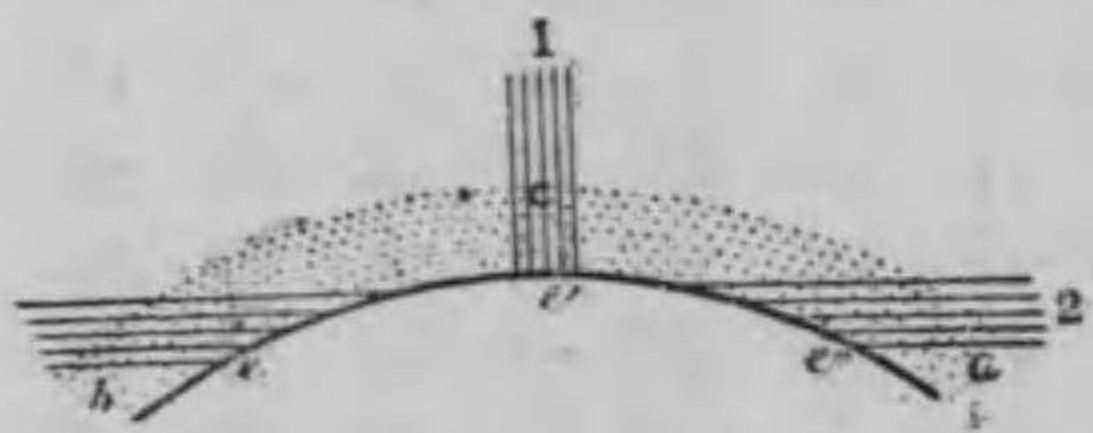
緯度の高低

太陽熱の直射する赤道地方と、斜射する兩極地方とを比較する時は、後者は前者に比し氣界の厚層を透過するより、温熱吸收の度

強くして、地面に達する熱量少く、且廣き地面に散布するより、其の地の大氣を温むること赤道地方の如く大なる能はず、されば、低緯度地方に於ても太陽の高度小なる朝夕は、之と同一理由により日中よりも太陽熱の弱き所以を知るべく、又熱帶地方は、太陽一年に二回直上に來るが故に氣温最も高く、兩極地方は夏季と雖も太陽の高度甚だ小にして、氣温低し。

今赤道地方の一ヶ月間に受くる平均熱量を一とすれば、一年間各緯度に於て受くる熱量は次の如くなるべし。

緯度	〇度	一〇度	二〇度	三〇度	四〇度	五〇度	六〇度	七〇度	八〇度	九〇度
----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



熱受るけにと度緯高と度緯低

熱 量 一、二、〇 一、一、八 一、一、三 一、〇、六 九、五 八、二 六、八 五、七 五、二 五、〇

氣温は以上の如く緯度の高低によりて消長するを原則とすと雖も、又左の各事項に従ひ數多の例外を生ずるを免れず。

水陸の分布 水面は之を陸面に比する時は比熱大なるのみならず、鏡の如き其の面は太陽熱を反射すること多く、且之を透過せしむること陸の及ぶ所にあらず。加之、水は一旦熱せらるゝや蒸發する水蒸氣の量益増大し、其の蒸發の際多量の潜熱を要するより、他の水分の温熱を奪ふて發散す。以上の諸原因より、水面は陸面に比し熱せらるゝこと極めて遅し、されば大陸面は七月最高温となるに反し、海洋は九月最高温に達す。又其の冷却するや、陸地は其の表面のみ次第に冷ゆるに反し、海洋は冷却して其の表面の水温下降するや、水分子先づ縮小して沈降し、下方の水分子上りて之に代り、又冷却して下降し、他の下部の水分子上りて之に代り、斯く對流作用連續して海水全部の冷却を要するにより、陸の如く急激に冷ゆる能はず。されば大陸の最低温は一月なるに拘らず、海洋に於ては三月最低温となる。又海洋に圍まれたる島嶼は、半ば海洋の影響を受け、半ば大陸の性質を有すれば、其の中間性を發輝し、最高温は八月、最低温は一月末又は二月初に在りとす。

沿岸地、島地は以上の理由により大に氣候緩和せられ、夏は炎威大ならず、冬は嚴寒來らざるに反し、大陸内地は夏冬共に酷烈なる性を有す、これ海洋氣候大陸氣候の依て分るゝ所なりとす。

海流の有無 陸岸中、絶えず海水流れ來りて其の沿岸を洗ふものあり、灣流に洗はるる歐洲、西岸日本海流に洗はるる北米西岸の如きは、之によりて著しく其の氣温を高め、雨量を大ならしむるも、反之、寒流に洗はるゝラブラドル半島附近、智利沿岸、我が北海道及樺太島の東岸の如き氣温甚だ低きを免れず、之が詳細は、海流の章に譲らん。

土地の高低 大氣の温度は、主として地面よりの輻射と氣壓の大小とによるものなれば、同一緯度と雖も海面を抜くこと高きに至るに従ひ寒冷となる、熱帶印度にシムラ其他の避暑地あり、且亦ヒマラヤの白雪を望むが如く、我が海拔一千餘米の輕井澤が盛夏避暑に適し、三千七百七十八米の富士山頂が四時大抵白皚々たるも主として之による、又南米熱帶地に於ける海拔三千米内外の高地に、キト・クスコ・ラパス・ポトシ等の都邑發達せる故なきに非ず。

高距と氣温減少の關係に就て諸學者の研究によるに、山嶽に於ては高さに正比

例して氣温減少し、熱帶地方に於ても温帶地方に於ても、大抵高さ百米毎に擾氏〇六度を減ず。フンボルト氏はアンデス山に於て〇、五度三、ブーシントン氏は南印度及び錫蘭に於て〇、五度七の記録を得たり。アルプ山系に於ける研究は最も進み、〇、五度八を示す。以上の關係は、同一の山に於ても季節に従ひて差異あることを忘る可らず。アルプ・エルツ・ハルツ諸山地に於ける觀測の結果は之を證して餘りあり、即ち左の如し。

冬 〇、四五 春 〇、六七 夏 〇、七〇 秋 〇、五三 年平均 〇、五九

實際に於ける氣温と高距との關係に就き、ライスランド・ポール氏の佛國トラブに於て、明治三十一年より三年間、輕氣球を飛揚して實測したる成績によれば、氣温の遞下は地表より五杆までは、百米毎に冬は〇、四二度、春は〇、四六度、秋は〇、四〇度、年平均〇、四四度なるも、五杆より十杆までは、冬は〇、六五度、夏は〇、七二度、秋は〇、七〇度にして、年平均〇、六八度なりと。

山脈の方向 山脈の方向は、其の地の氣温に大なる影響を與ふ、我が越後山脈を撤去せんか、北國をして斯く雪國たらしめざると共に、關東地方をして冬季現今の如く快晴たらしむる能はざるべく、中國、四國の山脈を撤去せんか、十州鹽田をして

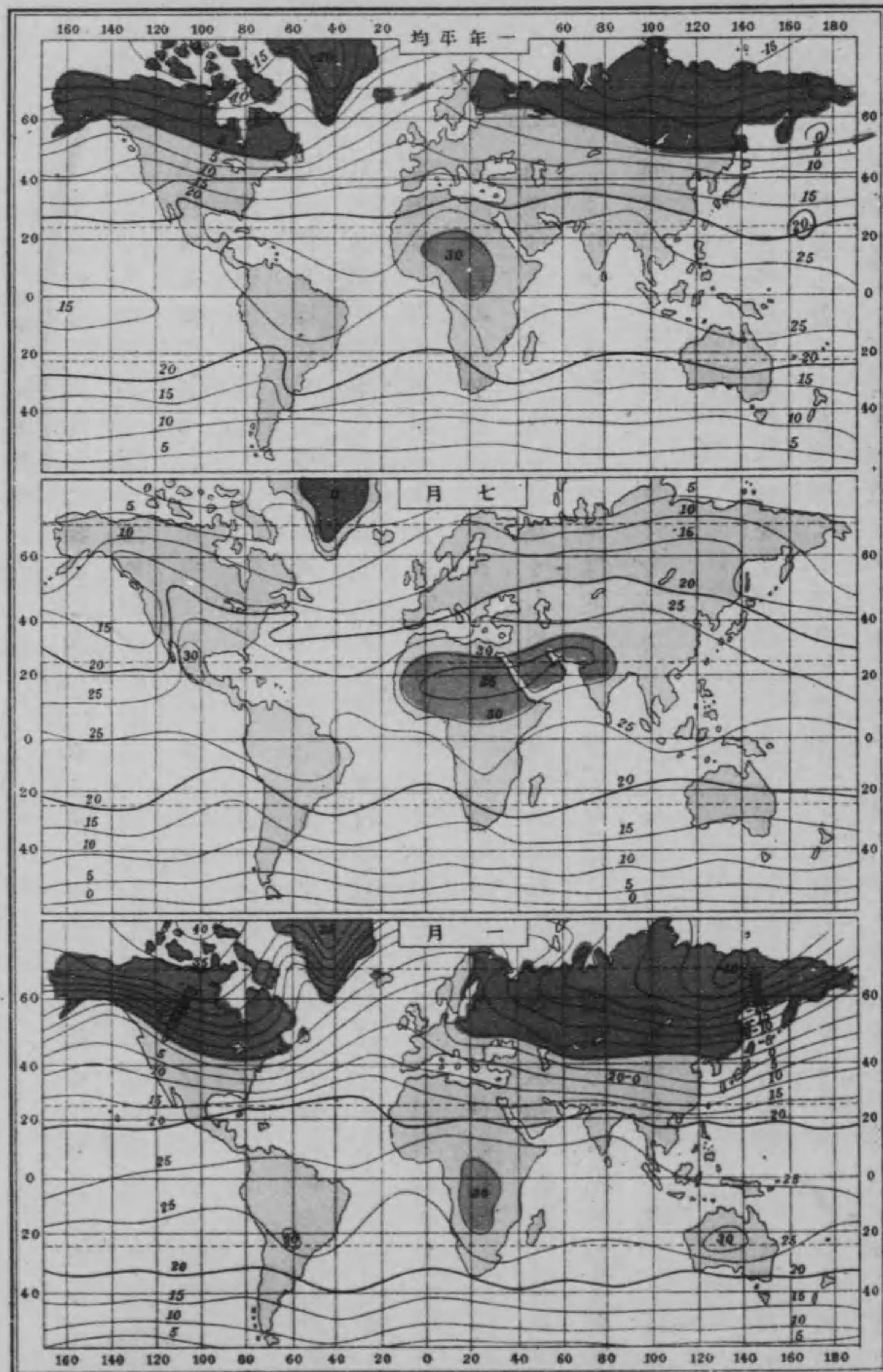
其の聲價を恣にせしむる能はざるべし。又ヒマラヤ・コンロン・アルタイ各山系等の方向をして南北に走らしめんか、印度には北氷洋の寒風襲來すべく、ロッキイ山系をして、ミシシッピー河源の地に當りて東西に連互せしめんか、北氷洋の寒風は其の豊穰なる大平野を荒すことなかるべく、アンデス山系を撤去せんか、セルヴの大森林は其の實を失ふに至るべきも、西岸無雨の荒地をして沃野たらしむるを得るなきに非ず、されば、山脈は或は一方に雨雪を呼び、他方に之を遮り、或は一方に寒氣を呼び、他方に之を遮り、夥しき影響を氣界に與ふ。

第三 氣温の分布

一 世界に於ける氣温の分布

等温線 以上の諸原因によりて、地球上の氣温は著しき影響を受け、非常に錯雜せり、今其の状態をして一目瞭然たらしむるものは、等温線に如くはなし。等温線とは、各地の平均氣温或は同時に觀測せる等しき等氣温の地を、地圖上に連ぬるものなり、然れども、之を連ぬるに當り、各觀測地の海拔を異にせるより之を海面上に更正し、以て新たに得たる等温度の諸點を連ねたるものなり。

世界等温线图 第五十八版



等温線は原則として緯度と平行せざる可らずと雖も、前項に論ぜし諸種の原因によりて然らざるは、等温線圖によりて一目之を了解するを得べし。今年平均等温線圖に就て之を見るに、北半球に於ては、大陸の西岸は東岸よりも気温著しく高し、即ち歐洲の西岸と北米の西岸に於ては、等温線は極の方に向て凸出し、北米と亞細亞の東岸に於ては、等温線は赤道の方に向て凸出するも、低緯度に至るに従ひ、次第に遞減して全く其の差なきに至る。兩回歸線の間には、二十五度乃至三十度の等温線を有する地球上最暖の場所あり、就中、亞弗利加のサハラ沙漠には、三十度の等温線長楕圓を畫きて東西に横はる。南半球に於ては北半球と相反し、三大陸の西岸は東岸よりも気温高く、南緯四十度以内に於ては、等温線殆ど緯線と並行す。南半球の温熱兩帶の地は、北半球に比して概して気温低しと雖も、地球上最寒の地は、却て北半球のグリーンランド及び北米の北氷洋群島等に存し、零下二十度以上に達す。

一月等温線は、年平均等温線圖を一層甚だしからしめたる觀ありて、等温線彎曲の狀最も著しく、北半球に於ては海は陸よりも気温高く、歐洲の西岸に於て此の現象最も著しく、又最低温はグリーンランド及び西北利亞のレナ河の流域に在りて

存す。今零度の等温線に就て之を見るに、北米に於てはアレウト列島に沿ひ、殆ど北緯六十度線に達せんとし、大陸に入りて弓状をなし、北米の中央部に於ては北緯四十度以南に及び、其の東岸に出づるや、著しく北東に轉じ、氷州を掠め、スカンデナヴィア半島の北西に於ては北緯七十度線を超え、直ちに反轉し同半島の外圍をなし、丁抹に入りて南東に向ひ、バルカン半島を渡り、黒海裏海を横ぎり、中央亞細亞に至りて北緯三十五度に近づき、夫より東するに従ひ次第に北に傾き、朝鮮半島を横ぎり、我が本州の北端を掠め、夫より北東に向ひて去る、其の南北の偏差實に緯度約三十五度に及ぶ、これ主として洋流の然らしむる所たらずんば非ず。又南半球に於ては、北半球に比し氣温何れも高く、且南米、亞弗利加、濠洲三大陸は、何れも西岸は東岸よりも氣温低きは、これ亦洋流の然らしむる所にして、特に南米と亞弗利加とに於て甚だしきものあり。又右三大陸の内地には、各三十度の等温線によりて圍まられたる最暖の地あり。

七月等温線は一月のものとは全く相反し、北半球に於ては陸は海よりも氣温著しく高く、舊世界に於ては、三十度の等温線はサハラより亞刺比亞を経て支那の内地に至る一帯及び北米に現はれ、特に三十五度の高温地を認むべく、僅にグリーンラ

ンド内地に氷點以下の低溫地あり。之に反し、南半球に於ては海上の氣溫は陸上よりも高く、僅に赤道附近に於て二十五度以上の氣溫を認むるに過ぎざるのみならず、南緯五十度以南の地は殆ど氷點以下の等溫線内に入るべし。

ドーベ氏は實測の結果に基き各緯度の公定溫度を算出したるが、スピターレル氏もハン氏の等溫圖に基き、全年の公定溫度を左の如く算出せられたり。

緯度	〇度	一〇度	二〇度	三〇度	四〇度	五〇度	六〇度	七〇度	八〇度	九〇度
北半球	二五、九	二六、四	二五、七	二〇、三	一四、〇	五、六	(一)〇、八	(一)九、九	(一)六、五	(一)二、〇
南半球	二五、九	二五、〇	二二、七	一八、五	一、八	五、九	—	—	—	—

等溫線圖によりて地球上各地の氣溫を比較する時は、歐洲西岸各地の非常に幸福なる地位に在るを知るに足るべく、特に英吉利那威の如き、其の恩惠の大なるに驚異せざる可らず、又之に反して、北米東亞兩地に於ける北東地方の甚だしき不幸の位置に在るを悲まざるばあらず。

ズーバン氏は氣溫の差によりて地球表面を五帶に分ち、年平均氣溫二十度以上の地を熱帶、二十度乃至零度の地を溫帶、氷點以下の地を寒帶とし、後年に至り又零度の等溫線以外の地に於ても、氣候は極めて多様なるを察し、最暖の月に於ける十

度の等溫線を以て溫帶の極限とせり、別表世界及日本等溫線圖は其の彩色によりて、五帶を一目瞭然たらしめるものなり。

二 日本に於ける氣溫の分布

本邦は亞細亞大陸の東方に位するを以て、大陸氣候の影響を被り、朝鮮北半部及び樺太島の如き特に甚だしきものあり、今各月に於ける平均氣溫の高低を比較するに、朝鮮の大邱に於ては八月平均氣溫二十六度一にして、臺灣恒春の七月平均二十七度五よりも少きこと僅に一度四に過ぎざるも、大邱の最低溫は一月平均の零下一度三にして、恒春の一月平均に比して甚しき差あり。尙之を内地に比するも、東京の八月平均は二十五度四、一月平均は三度、熊本の八月平均は二十七度、一月平均は四度九、金澤の八月平均は二十五度四、二月平均は二度四にして大邱と著しき差あり。

本州は北緯三十七度を境界として、以南の太平洋岸は日本海沿岸よりも溫暖なりと雖も、以北は太平洋岸は却て日本海沿岸よりも寒冷なるは、全く洋流の然らしむる所にして、北海道本島及び樺太に至りては東西兩岸氣溫の差異益甚しきものあり。

全国各地を通じて各月平均気温を比較するに、臺灣に於ては最高は七月、最低は二月なり。西南日本に至りては、何れも最高気温は八月にして、只最低气温の月に至り差異あり、瀬戸内の一部九州の一部等を除く外、何れも最低は二月にして、中央日本にては、内陸的な筑波山、足尾等を除く外、何れも一月を最低なりとす。又北海道に至りては、阿斯科科沿海は年によりて気温に差あるも二月を最低とするもの多し。

毎月平均気温の氷點以下を示す土地中、中仙道、奥羽以北の地は一月に於て氷點以下に達し、奥羽は二月も尚ほ氷點以下に在り、北海道に至りては十二月に於て已に氷點以下に達し、翌年三月迄平均気温氷點以上に達することなく、樺太に於ては十一月已に氷點以下を示し、特に翌年四月に至りても尚月平均の氷點以上に達せざる處あり。朝鮮に於ては、釜山、木浦等は月平均気温氷點下に達することなきも、仁川は已に十二月に於て氷點以下に達し、之より北するに従ひ、次第に気温低く、龍岩浦は四ヶ月間平均気温氷點以下に在り。

年平均気温最高の地は、恒春の二十四度四にして、臺東、臺南、臺中、石垣島、小笠原島等は何れも気温高きも、内地に至りては二十度以上に達する所なく、鹿兒島、熊本等

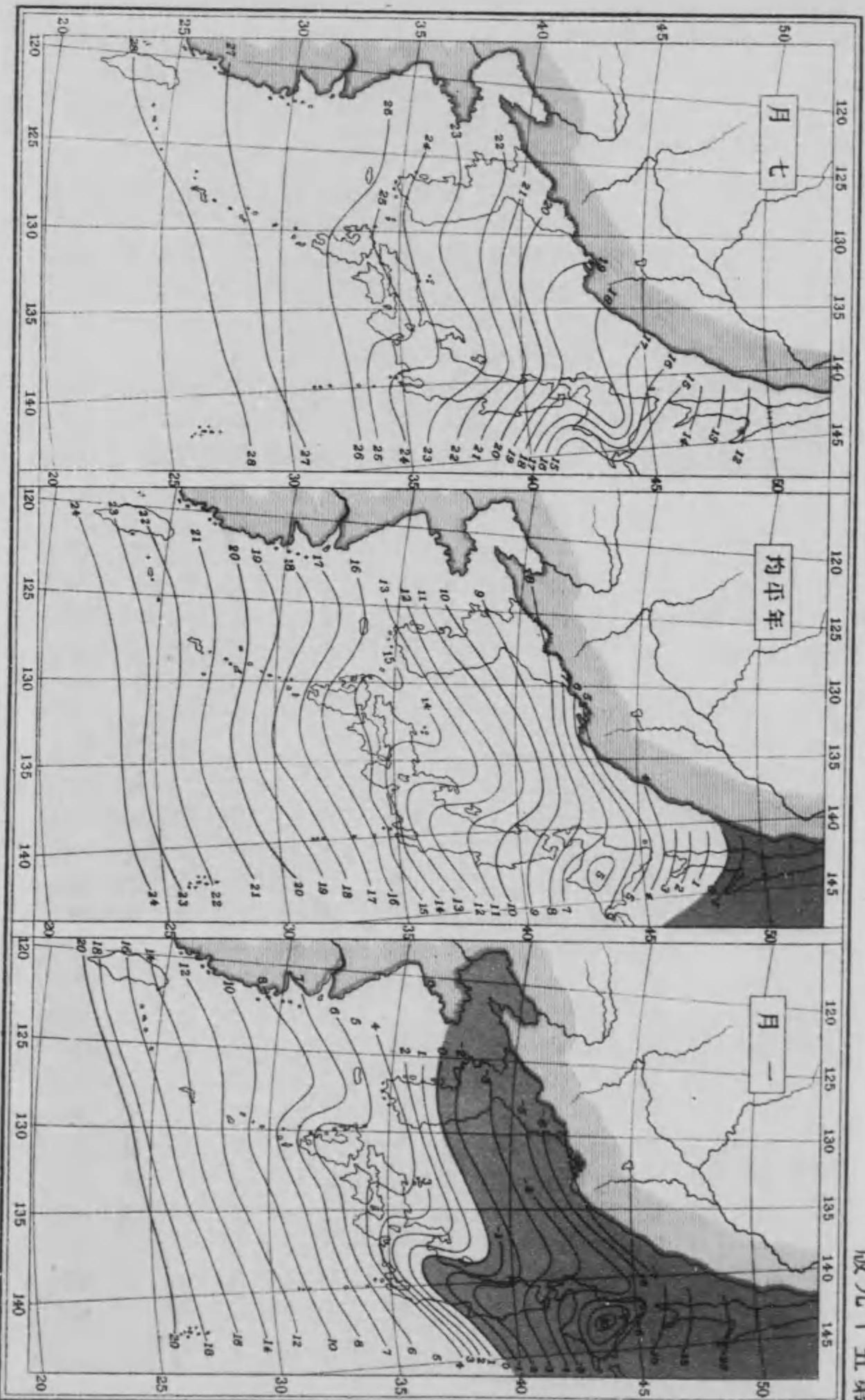


圖 線 温 等 本 日

九州の南半部、四國の南部より東海道沿岸等最も氣温高く、中仙道、奥羽等は多くは十五度を超ゆる所なく、之を金澤、福井、伏木、新潟等に比較する時は、北國地方は他の想像する如き寒地ならざるを知るべし。北海道は奥羽よりも、樺太は北海道よりも共に低温にして、特に樺太の敷香に至りては、毎年平均氣温氷點以上に上ることなく、大正十年に於ては實に氷點下一度一に達せり、これ實に今日までに知られたる本邦中平均氣温の最低なる地とす。

平均氣温の高低は、絶對氣温と一致するものにあらず、年平均氣温最高の恒春は、大正七年六月二十六日、最高温三十四度九に達したりと雖も、臺東に於ては大正三年七月二十七日、三十九度に達し、年平均氣温の十度に過ぎざる朝鮮の元山に於ては、明治三十九年七月二十日、三十九度六に達せり、これ實に今日までに知られたる本邦中絶對最高氣温なりとす。又最低氣温の地は北海道の旭川にして、明治三十五年一月二十五日、零下四十一度を示せり、之に次げるは樺太落合の大正六年二月二十八日、零下四十度一、同數香の明治四十四年一月二十四日及二月六日、零下三十九度一なりとす。然れども、旭川は夏季却て甚だ高温なり。

本邦に於ける冬季の等温線は、陸上に於ては其の凸面を南西に向け、海上に於て

は北東に向けて走るを以て、冬は海上は陸上よりも温暖なるを知るべく、特に對馬海流の氣温に及ぼす効果、大なるものあり。夏季の等温線は冬季と反し、陸上に於ては等温線北方に凸面を向け、海上に於ては南方に凸入するを以て、陸は海よりも温暖なるを知るべし。此の時期に於ける寒流の影響は、實に等温線の屈曲に大關係あるを知るべし。而して、全年平均等温線は、冬季の等温線に類以すること多く、海は依然として陸よりも氣温高きを知るべし。

第三章 氣 壓

第一 氣壓の起因

大氣は極めて稀薄なる瓦斯體なりと雖も、累積甚だしきを以て、層々相重り上層は下層を壓迫し、其の最下層に在りては、地面に莫大なる壓力を感ぜしむ。之を氣壓 Atmosphere Pressure と稱す。即ち、海面上にては每一平方米に於ける壓力一萬〇三百三十三キログラム、換言せば每平方寸に對して二貫五百匁の重さを以て海面を壓迫す。

氣壓計 一に晴雨計 Barometer と稱す。長さ三尺許の一端を密閉せる玻璃管に

水銀を盛り、之を水銀盂中に倒立する時は、通常管中の水銀降下して約二尺五寸七百六十耗の高さに至りて靜止すべし、これ大氣の壓力水銀盂面を壓し、管中の水銀と同一壓力を有する位置に留まるによる。斯く大氣の七百六十耗の水銀柱の重さと同一壓力を有する時は、之を一氣壓と稱す。

第二 氣壓の變化

一 場所による氣壓の變化

大氣の壓力は一定不變のものに非ずして、氣温の高下によりて變化し、水蒸氣含有の多少によりても差當あるを常とす。氣壓増大すれば前記の水銀柱上昇し、氣壓減少すれば水銀柱降下するを以て、吾人は水銀柱の昇降によりて、直ちに氣壓の大小を知るを得べし。これ此の器に、氣壓計の名ある所以なり。

氣壓の垂直的變化 氣壓は右の理により、土地の高起するに従ひ次第に減少するを常とす、抑、一氣壓に相當する大氣の高さを知らんには、先づ温度零度にして、密度一樣なる大氣ありと假定せば、七千九百九十一米の高さを要す、之を均等大氣の高さと稱す、然れども、實際に於ては高さに従ひ氣壓減少の比の幾何級數をなすは、

物理學上已に證明せられたる事實にして、晴雨計を携へて高所に上る時は、管中の水銀下降して氣壓の減少を示し、低所に下る時は再び上昇す。今海面上氣溫零度にして一氣壓の場合に、高さに従ふ壓力減少の割合は次の如くなるを以て、之によりて又一耗の氣壓減少に對する地面の高さを知るべし。

氣 壓 (耗)	七六〇	七三〇	六七〇	六四〇	六一〇	五八〇	五五〇	五二〇	四九〇
海面を去る高さ(米)	二一	三四一	一〇二七	一三九三	一七七七	二一八〇	二六〇四	三〇五二	三五二七
一耗に對する高さ(米)	一〇、五	一一、四	一一、九	一二、五	一三、一	一三、八	一四、五	一五、四	一六、四

之を以て氣壓一耗の變化に對する高さの差は、地面の高低を概算するに頗る要用なるものなり。而して、均等空氣の高さ七九九一米を其地の氣壓にて除すれば、大概之を得るを常とす。例へば三〇五二米の高處にて五二〇耗の氣壓を有する時は $7991 : 520 = 15.4$ なり、即ち此地より一五、四米昇降する毎に氣壓一耗の變化を生ず。我が富士山頂に於ける實測は約四百八九十耗を示せり、同山頂に於て、夏季靜穩の日には、水は約九十三度に至りて既に沸騰點に達し、米飯の如き全く煮熟し能はざるは、登山者の親しく實驗せる所にして、予の登山せし際には九十二度にて己に沸騰點に達したることあり、同山頂伊豆嶽の噴氣も當時同一溫度なりき。

氣壓を計るには水銀氣壓計を最も必要とすると雖も、高山に登る際の如きは、携帶上極めて不便あり、之に反して、アネロイド氣壓計は空盒を基礎として作りたれば、携帶上極めて便利なるを以て、之を携帶するを可とす。然れども、水銀氣壓計の精密なるに及ばず。

氣壓の水平的變化 氣壓は土地の高低に従ひて變化するのみならず、水平的にも變化あり、これ地上の溫熱分布不同にして、溫度の一樣ならざると、且地球の自轉力地表各地一樣ならざるとによる。

地面上の氣壓は赤道地方に於て最も低くして、緯度三十度の邊に至るまで次第に増加し、此の處に於て最高に達し、兩極地方に至りて再び減少す。然れ共、北半球に於ては陸地の存在すること多きが故に、其の影響を受けて頗る整一を缺く、殊に亞細亞北東部の冬期高氣壓なるは、其地の平均氣壓を高からしめ、緯度六十度附近に於て七百六十七耗以上なる處あり。然るに、南半球に於ては水界多きが故に、氣壓の配布は稍整然たるものあり、南緯六十度附近に於ては、既に約七百四十五耗に達す。

本邦氣壓の配布を見るに、内地に於ては南に高く、北するに従ひて次第に減少し、

樺太島真岡の如きは、年平均僅に七百五十八耗八にして、本邦の最低氣壓を示し、北海道に於ては亦函館の外一として一氣壓に達せし處なく、千島の紗那に於ては七百五十九耗一を示す、反之、本州の秋田は七百六十耗七、舞鶴は七百六十一耗五、和歌山は七百六十一耗三、吳は七百六十一耗九を示し、九州の熊本及佐世保は七百六十一耗七を示せり。然れども、南方臺灣に至る時は却て減少し、殆ど北海道に近く、臺北の七百六十耗四の外、一として一氣壓以上に達する地なし。而して朝鮮に至りては、本邦各地中氣壓最も高く、木浦(七六二・一)、京城(七六二・五)、仁川(七六二・六)、平壤(七六二・七)其他一として一氣壓以上の地ならざるなく、龍岩浦に至りては實に七百六十二耗九に達し、本邦中の最高氣壓を示せり。

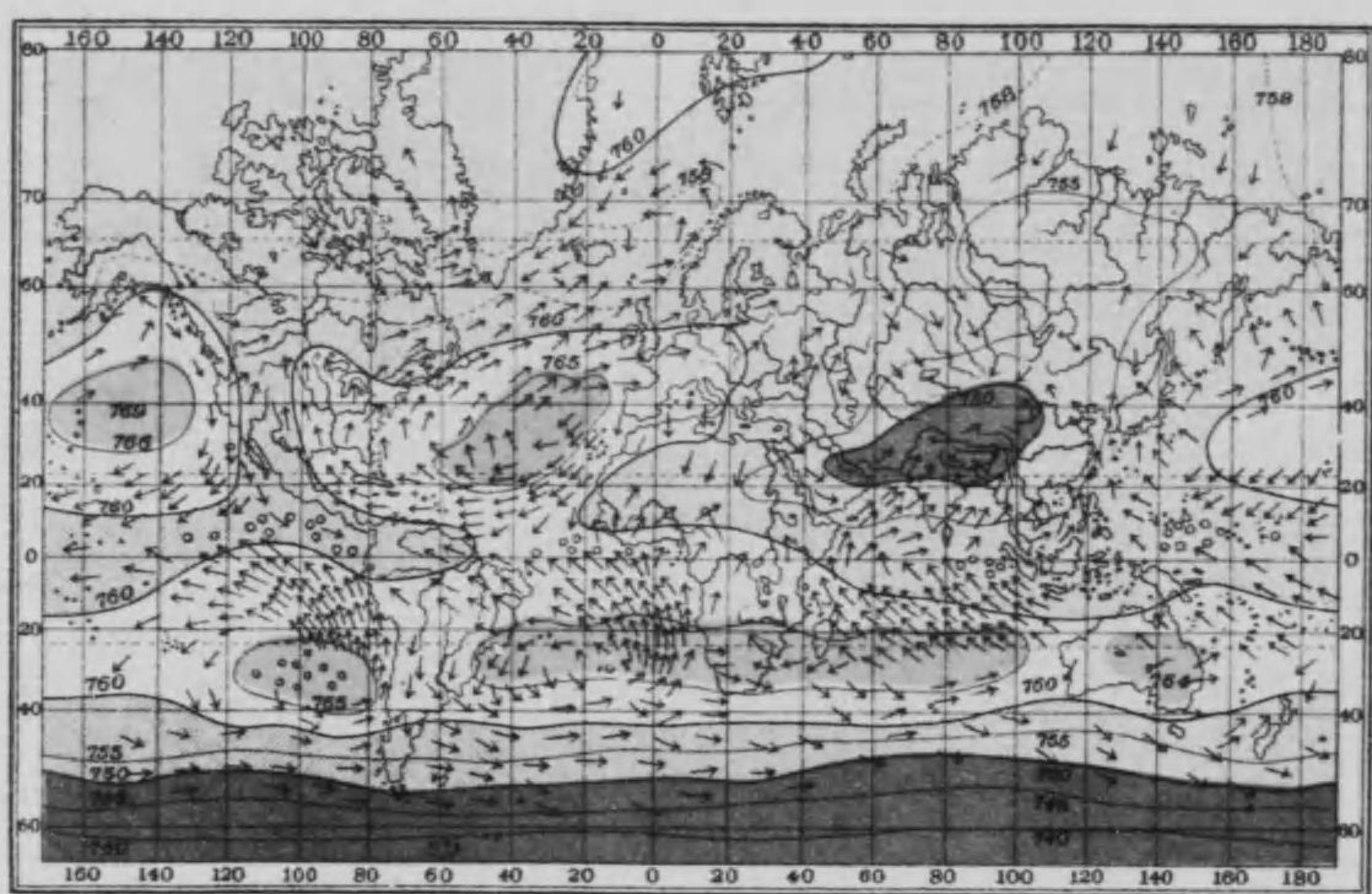
氣壓一日中の變化 一日中に於ける氣壓の變化を見るに、午前十時・午後十時に於て最も高く、午後四時及び午前四時に最も低く、此の兩時刻は地球上至る處殆ど同一なり、即ち氣壓は午前四時より同十時に至るまで上昇し、同十時より午後四時迄下降し、是より再び上昇して午後十時の最大極に達す。此の最大、最小の較差は赤道に最大にして、兩極近傍に於ては非常に小なり、例へば、赤道近傍に於ては二耗乃至三耗の較差なるも、緯度三十度に於ては一、六耗の較差を示し、同六十度に至れば僅に〇・一三耗の較差に過ぎず。

氣壓 一日中の變化は、高さを増すに従ひて趣を異にし、其の氣壓の較差は次第に小となり、朝の最高氣壓は遅れ、午後の極小は次第に判明を缺くに至る。八月、木曾の御嶽山頂海拔三千六十米に於ける最高、最低の差は〇・八耗なるも、山麓なる八百三十米の地に於ては一、六耗を示せる如し。又海上特に溫暖の地方に於ては、内陸に比すれば、朝の極小は午後の極小よりも顯著にして、午前の極大は稍、弱く、夜間の極大は稍、強し、又季節に就ては、溫帯は概して晝長く夜短くなるに従ひ、午前の極小及び午後の極大の出現すること早く、且晝間は較差大にして、夜間の較差は小となる。又晴天に大にして、曇天に小なり。

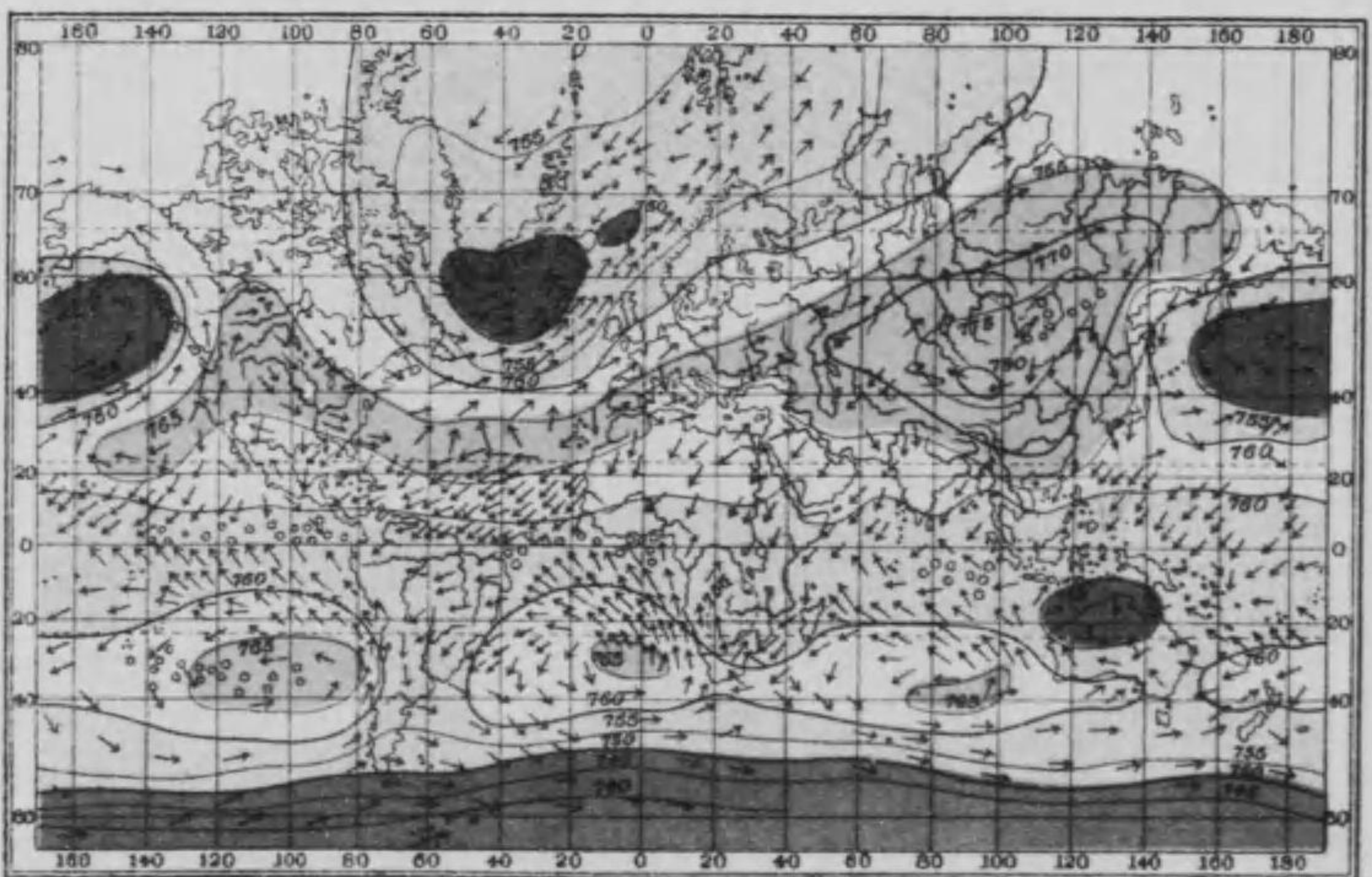
溫帯地方の氣壓一日中の變化に就き特に異なるは、冬期には以上の變化の外、午前二時附近に微細なる一極大を呈することこれなり。此の事實は、露國のリカチーフ氏が約二十年前に報告せしものにして、只溫帯に特有にして、之を寒帯及び熱帯に見る可らず。我が東京に於ても、十二月及び一月に於ける平均値を以てすれば、午前二時に明かに第三の極大を認め得べし(岡田博士による)。

二 時による氣壓の變化

世界等壓線圖



七月平均等壓線



一月平均等壓線

第六十版

最新地文學精義

五九八

氣壓一年中の變化 氣壓一年中の變化を見るに、最高の月は何れも冬期にして、夏季に至るに従ひ次第に低下す。本邦に於ても亦然り、只例外なるは千島の紗那にして、十二月に至りて最低氣壓を示せり。

臺灣其他の第一氣象區に於ては、南半は一月若くは二月、北半は十二月を最高氣壓とし、是より次第に氣壓減少し、八月に至りて最低氣壓となり、是より次第に高昇す。冬季最高氣壓の地は九州の北半部及瀬戸内海の西半部にして、七百六十六耗以上を示し、奥羽地方甚だ低く、夏季特に甚だし。而して、九神瀬戸内海朝鮮等の最高は主として十二月にして、最低は七月なりとす。又最低氣壓の月は七月を主とするも、中部の若狭灣沿岸地方の如きは六月に至りて己に最低氣壓に達す。

本邦各地及び北海道の東半部に於ける氣壓高低の狀は大に趣味あり、北海道に於ては十月己に最高氣壓に達し、之より次第に遞減し、一月に至りて再び高まり、二月に減少し、三月に至りて三度高まり、四月より漸次減少する處あり、而して、樺太に至りては、一月の最高は十月のものに優り、最低氣壓は却て北海道よりも一ヶ月早きもの多し。

本邦全土を通じ、五月より八月までは、何れの地方も一氣壓以上の平均氣壓を有

Munro
Munro
Munro

する地なく、臺灣、朝鮮を除く外、九州以北大部の沿岸樺太等は九月に於ても尙ほ一氣壓以下に位し、特に樺太は最も小にして、一氣壓以上の月は僅に二月、十月、十一月三ヶ月のみなり。

海外各地に就て之を比較するに、關東州より支那の北京、山東省各地を経て揚子江流域に至る地方は、一月に最高氣壓にして、何れも七百七十耗以上を示し、七月に最低氣壓に達し、七百五十三耗内外を示す、其他の地に於ても、何れも冬季に高くして、夏季に低きは同一なりとす。

氣壓の較差は、本邦に於ては朝鮮に於て最大にして、平壤、仁川、龍岩浦は最高月と最低月との較差十五耗内外にして、釜山に於ては十二耗に近く、北海道の東半部に至りては甚だ小にして、較差四耗内外に過ぎず。

三 海陸に於ける氣壓の變化

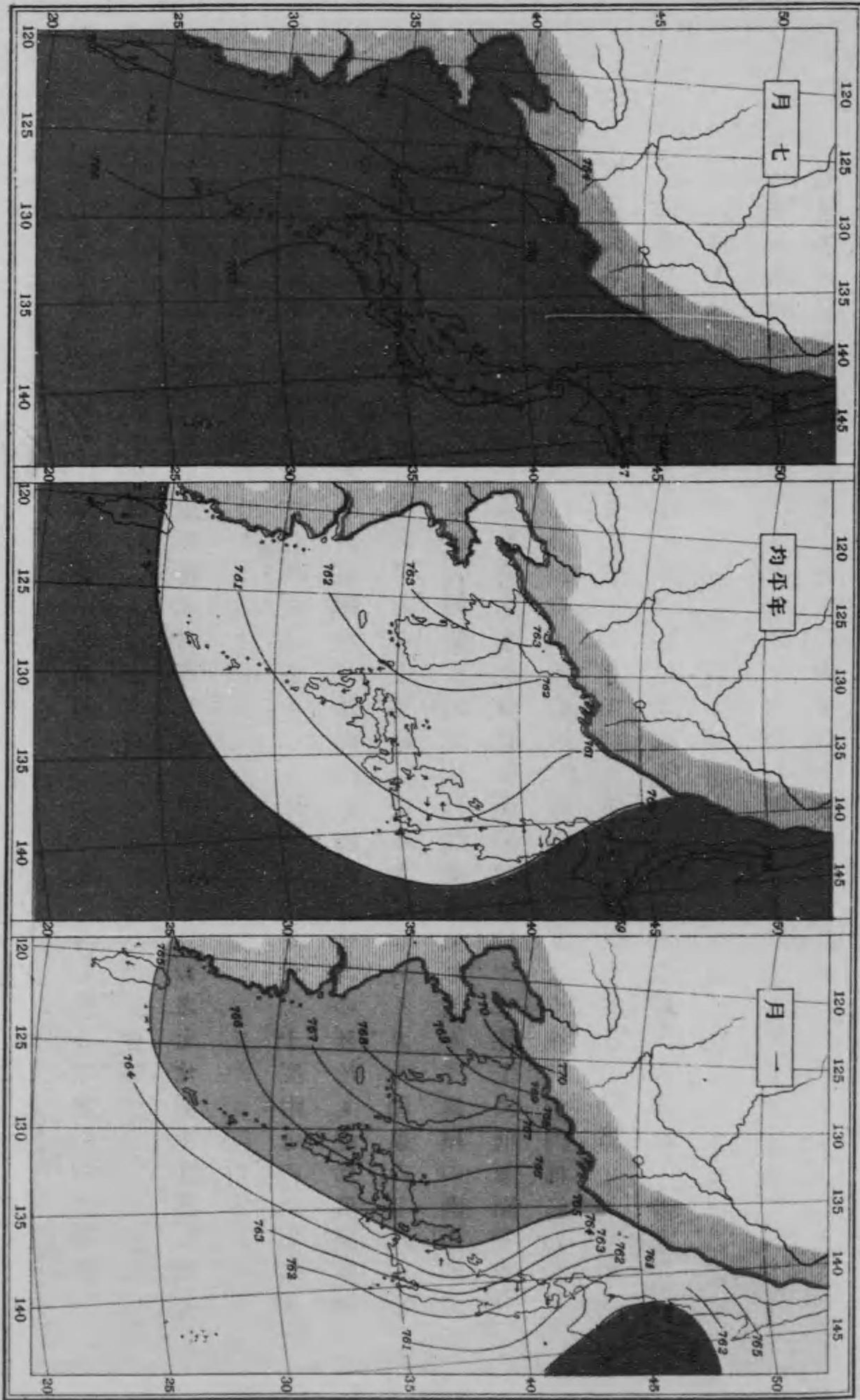
海と陸とに於ける氣壓の變化を見るに、夏は陸は海よりも氣壓小にして、冬に至れば陸は海よりも氣壓大なり、蓋し陸上に於ては、冬は氣溫著しく冷却し、下層の大氣收縮するを以て、上層に於ては、四周より大氣流れ來りて下層を壓迫し、氣壓を高からしむるも、海上の大氣は陸上の如く收縮大ならざれば、顯著なる現象を呈する

能はず、又陸地に於ては、夏季著しく高温にして、大氣上昇し四方に流れ去るを以て、
 地面上の氣壓を低下せしむるも、海は増温此の如く著しからず。
 等壓線 海面上に更正したる各等氣壓の諸地點を連ね、之を地圖上に示したる
 ものを等壓線圖と稱す。

世界等壓線圖を一覽するに、北半球の一月に於ては、北緯三十度附近の高氣壓帶
 の外に、其の高緯度地方に高氣壓なる地方二ヶ所ありて、其の状恰も近傍低氣壓中
 の島嶼の如し。其の最高氣壓の地は、亞細亞に在りては、バイカル湖東の七百八十
 耗を主とし、之に反して、太平、大西兩洋の北部には最低氣壓ありて、氷州の南西に於
 て七百四十耗を示せり。當時、夏季に當れる南半球に於ては、陸上に低氣壓を認む、
 而して、之と同一の關係は、亞細亞大陸に於ても同一にして、亞細亞の内部に於ては、
 冬季の氣壓此の如く高きに反して、夏季は七百五十耗に降下す、又南亞米利加の内
 部にも甚しき低氣壓の地あり。今等壓線と等温線とを比較する時は、次の事實あ
 るを知るべし。即ち一地の氣温其の公定温度より高き地は低氣壓にして、之より
 も低き地は高氣壓なり。蓋し、前者の場合に於ては、其の高氣壓の大氣他に流出し
 て後者の地方に來るを以てなり。要するに、冬季は大陸面に於ては氣流陸上より

圖 向風及線壓等之本日

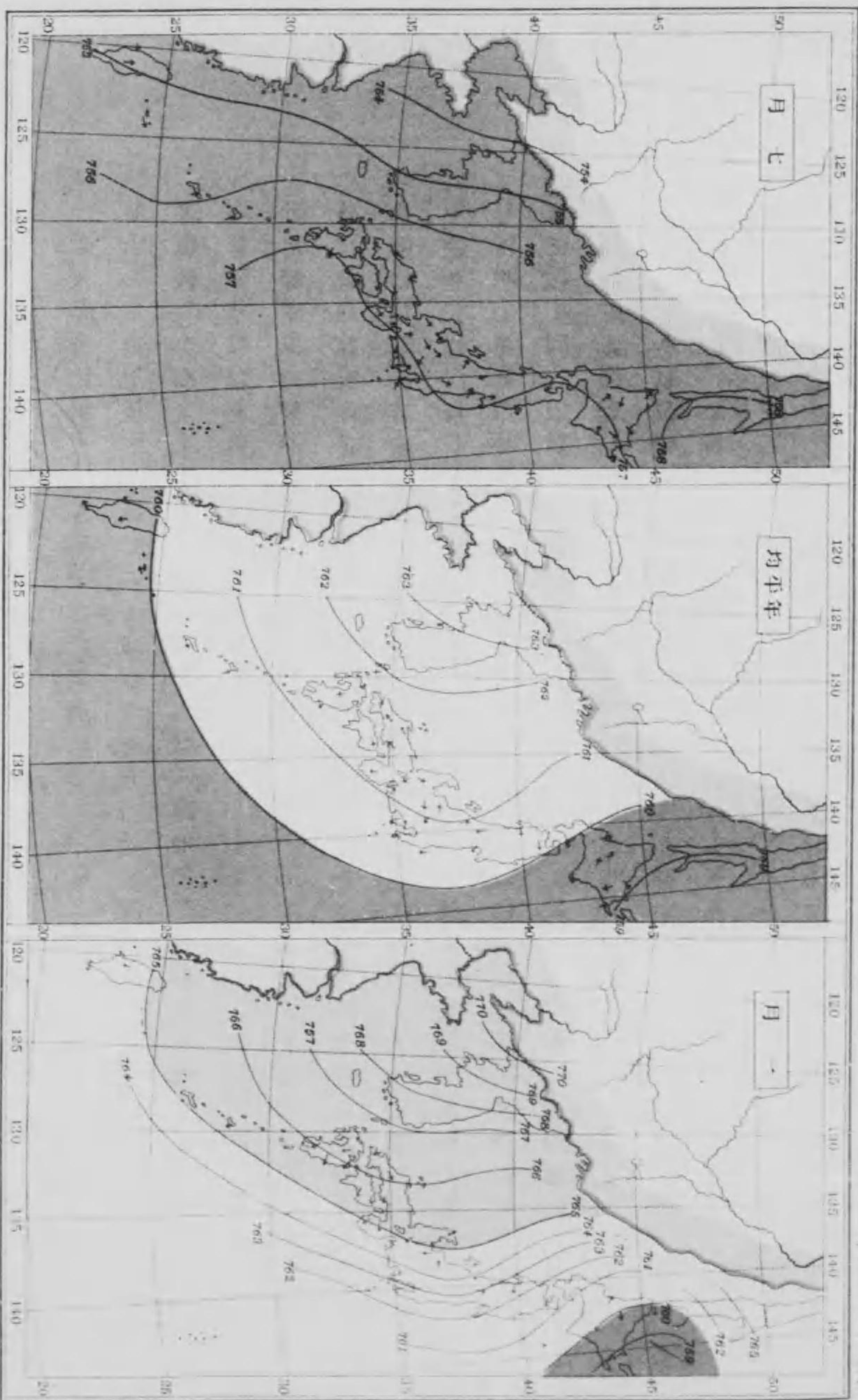
版一十六第



能はず、又陸地に於ては、夏季著しく高温にして、大氣上昇し四方に流れ去るを以て、
 地面上の氣壓を低下せしむるも、海は増温此の如く著しからず。
 等壓線 海面上に更正したる各等氣壓の諸地點を連ね、之を地圖上に示したる
 ものを等壓線圖と稱す。

世界等壓線圖を一覽するに、北半球の一月に於ては、北緯三十度附近の高氣壓帶
 の外に、其の高緯度地方に高氣壓なる地方二ヶ所ありて、其の狀恰も近傍低氣壓中
 の島嶼の如し。其の最高氣壓の地は、亞細亞に在りては、バイカル湖東の七百八十
 耗を主とし、之に反して、太平大西兩洋の北部には最低氣壓ありて、氷州の南西に於
 て七百四十耗を示せり。當時、夏季に當れる南半球に於ては、陸上に低氣壓を認む、
 而して、之と同一の關係は、亞細亞大陸に於ても同一にして、亞細亞の内部に於ては、
 冬季の氣壓此の如く高きに反して、夏季は七百五十耗に降下す、又南亞米利加の内
 部にも甚しき低氣壓の地あり。今等壓線と等温線とを比較する時は、次の事實あ
 るを知るべし。即ち一地の氣温其の公定温度より高き地は低氣壓にして、之より
 も低き地は高氣壓なり。蓋し前者の場合に於ては、其の高氣壓の大氣他に流出し
 て後者の地方に來るを以てなり。要するに、冬季は大陸面に於ては氣流陸上より

圖 向風及線壓等々水一



1
66
666

海に向ひ、夏季に於ては海上より陸上に向ふ。

風の法則 以上氣流の方向は特に次の二要素たるバイスバロット及フェルレル兩氏の法則によりて變化す。

- 一、風は高氣壓部より低氣壓部に向て流動し、等壓線接近すれば風力益大となる。
- 二、氣流は地球自轉の影響を蒙り、北半球に於ては其の方向右に偏し、時計の針の回轉する方向に反對して旋轉し、南半球に於ては之に反す。

本邦一月の等壓線圖によりて氣壓の配布を見るに、當時高氣壓部は朝鮮半島の北西に在り、低氣壓部は北東太平洋上に位し、等壓線は多少屈曲してS字形をなせるも、殆ど子午線と並行して七百七十耗の最高等壓線あり。之より東方に至るに従ひ次第に減少し、七百六十五耗の高氣壓線は近畿を横斷し、七百六十耗の等壓線は北海道を南北に横ぎり、太平洋に出づ。

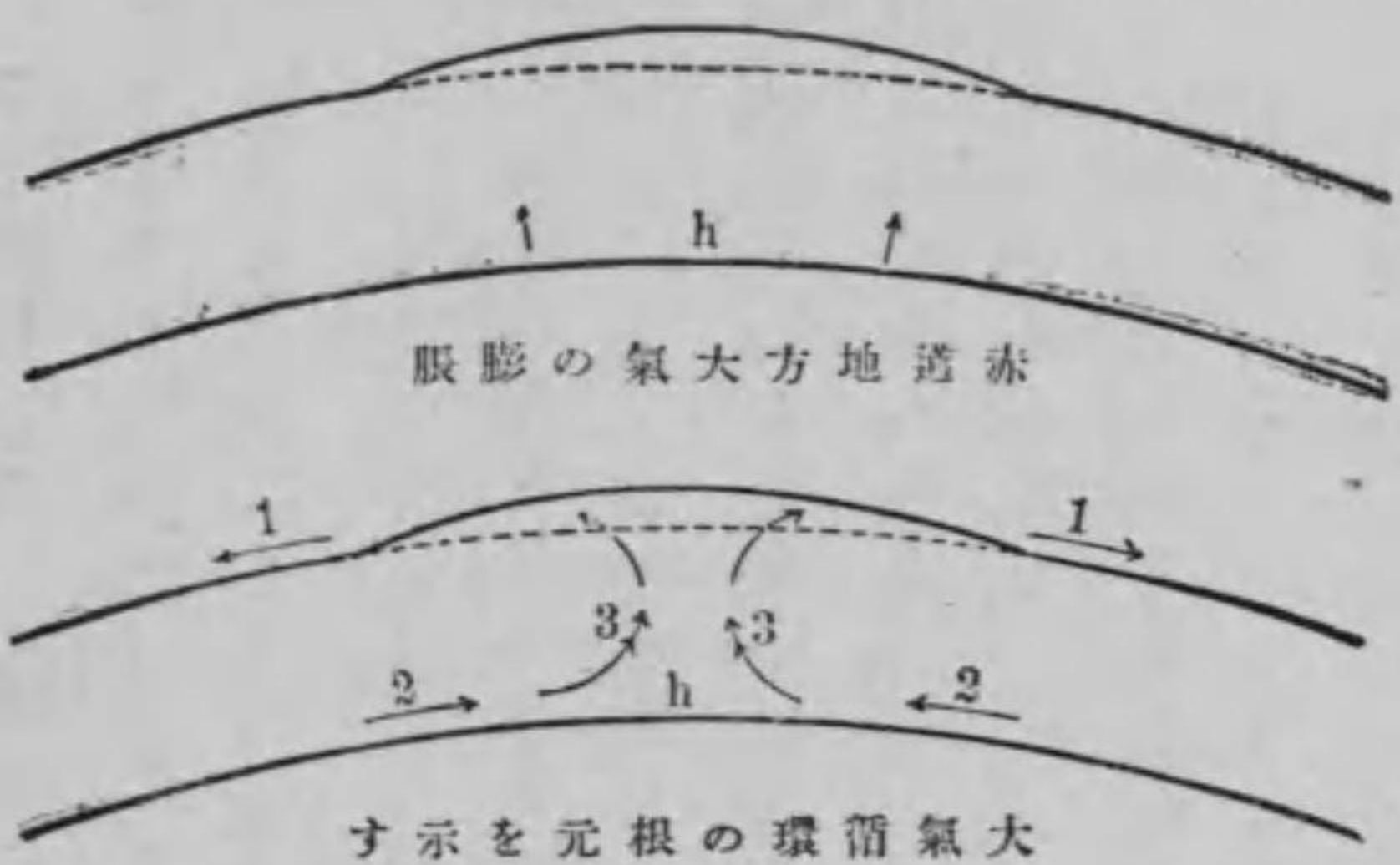
七月等壓線は、冬季のものと全く相反し、低氣壓は却て朝鮮及び臺灣に在りて、是より北東に到るに従ひ氣壓上昇するを以て、等壓線は日本海に於ては北東に向ひて朝鮮より突出し、南方に至りては東に傾き、北方紗那根室等は氣壓高く、就中樺太の大泊を最高とす。

年平均等壓線は等溫線と等しく、冬季等壓線に酷似するを知るべし、只冬季のものよりも其度甚だしからざるのみ。

第三 大氣の運動

一 氣流の循環

地面上の氣壓は、熱帶地方に最も低くして温帶地方に高し、これ熱帶地方は氣溫高きを以て、大氣膨脹して上騰し、之が爲めに大氣は高緯度地方に向ふて流動を起す、此の氣流を風と稱す。然るに、地面の形狀は赤道より高緯度に至るに従ひ、其の面積次第に縮少せるを以て、赤道地方より極地に向ふ上層氣流 Upper Current は、全部極地に達せんとするも其の途なく、勢ひ下層を壓迫して、其の一部は地面上に降下せざる可らず、緯度三十度附近の地に於て、高氣壓を生ずるは之が爲なり。而して、其の下層に降れる大氣は、大部は赤道地方の低氣壓部を充たさんが爲めに



流走し、一部は極地に向ふこと上層氣流の一部と同一なりとす。此の緯度約三十度より赤道に向へる氣流は、實に貿易風 Trade Wind に外ならず。其の上際を流るる大氣の流動は、其の方向全く相反するにより、之を反對貿易風 Anti Trade Wind と稱す。

されば、赤道地方及南北緯度三十度附近の三箇所は、一定せる風なき地帯なれば、特に之を赤道無風帶 Zone of Equatorial Calm 及び南又は北回歸無風帶 South and North Tropical Calm Zone と稱す。其の位置は、季節により多少の差あり、三月には、赤道以南の貿易風は南緯三十五度に達し、九月には赤道以北の貿易風は北緯三十五度に達し、赤道無風帶は三月には赤道より北緯三度までの間、九月は北緯三度より十一度までの間に互る。

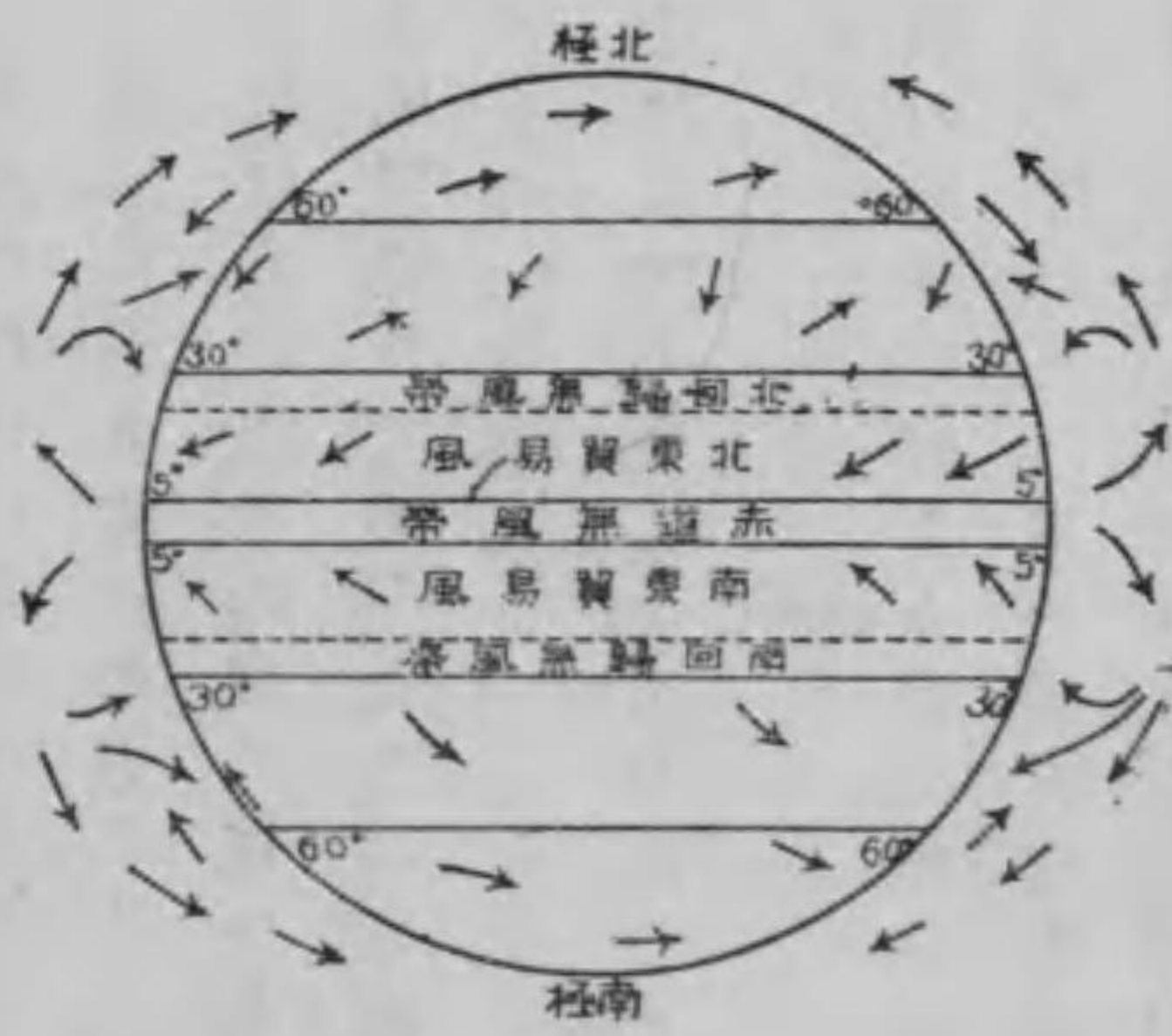
今右により地上氣流の概要を示す時は、次圖の如くなるを認むべし。

二 貿易風

貿易風 Trade Wind とは、緯度三十度邊の高氣壓部より赤道地方の低氣壓部に向つて流動する風にして、其の方向赤道以北に於ては正北風、赤道以南に於ては正南風ならざる可らずと雖も、地球自轉の影響を被りて其の方向を變じ、北半球の北風



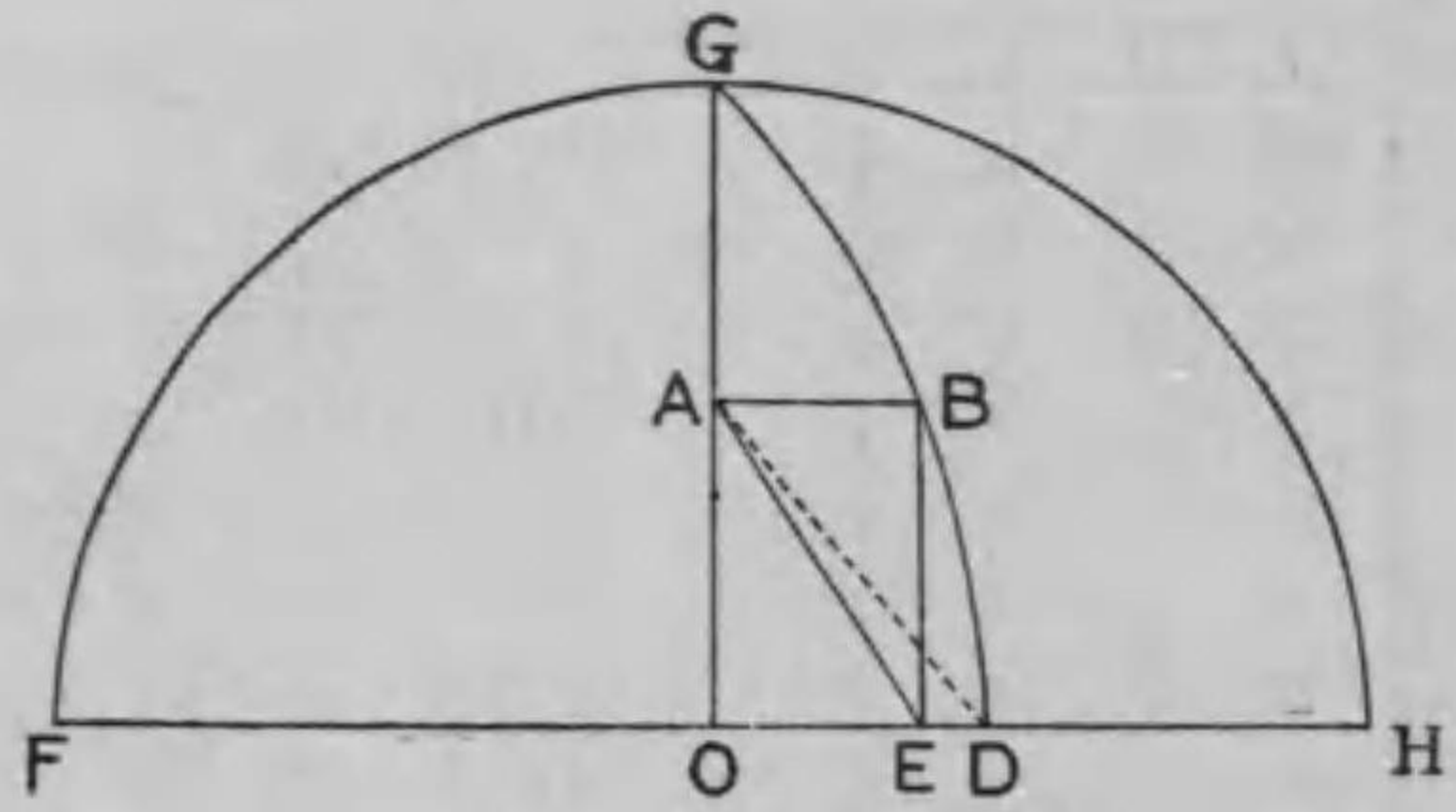
勢大の流氣界世



示をるせ起高層氣の部道赤

Hは赤道、G、O、G、D、G、Hを子午線とす、若しAなる大氣Oに向つて流動すと假定せんか、地球は西より東に自轉するを以て、A點のBに達する間に赤道上のO點は自轉力大なるを以てDに達すべく、其の差 $AB=OE, OD-AB=ED$ なれば、今Aの大氣はA、O、A、Bの合力を以て運動を起す時は、A、Eの方向を取り、一定時の後にはE點に達すべし、然るに赤道上のO點は、之よりもE、Dの距離だけ先進してD點に達すべし、若し風A、Dの示す方向を取る時は赤道部と同一速力を以て進むを以て、正しく正北風なるべきも、これよりも西に偏し、A、E線を進むを以て、此の方向はA、Dの方向に對して西に偏し、北東風ならざる可らず、然れども、これ地球表面に對しての方向にして、之を空間より見る時は正しく北西風なり。

は變じて北東風となり、南半球の南風は變じて南東風となる。今左圖を北半球とし、F、O

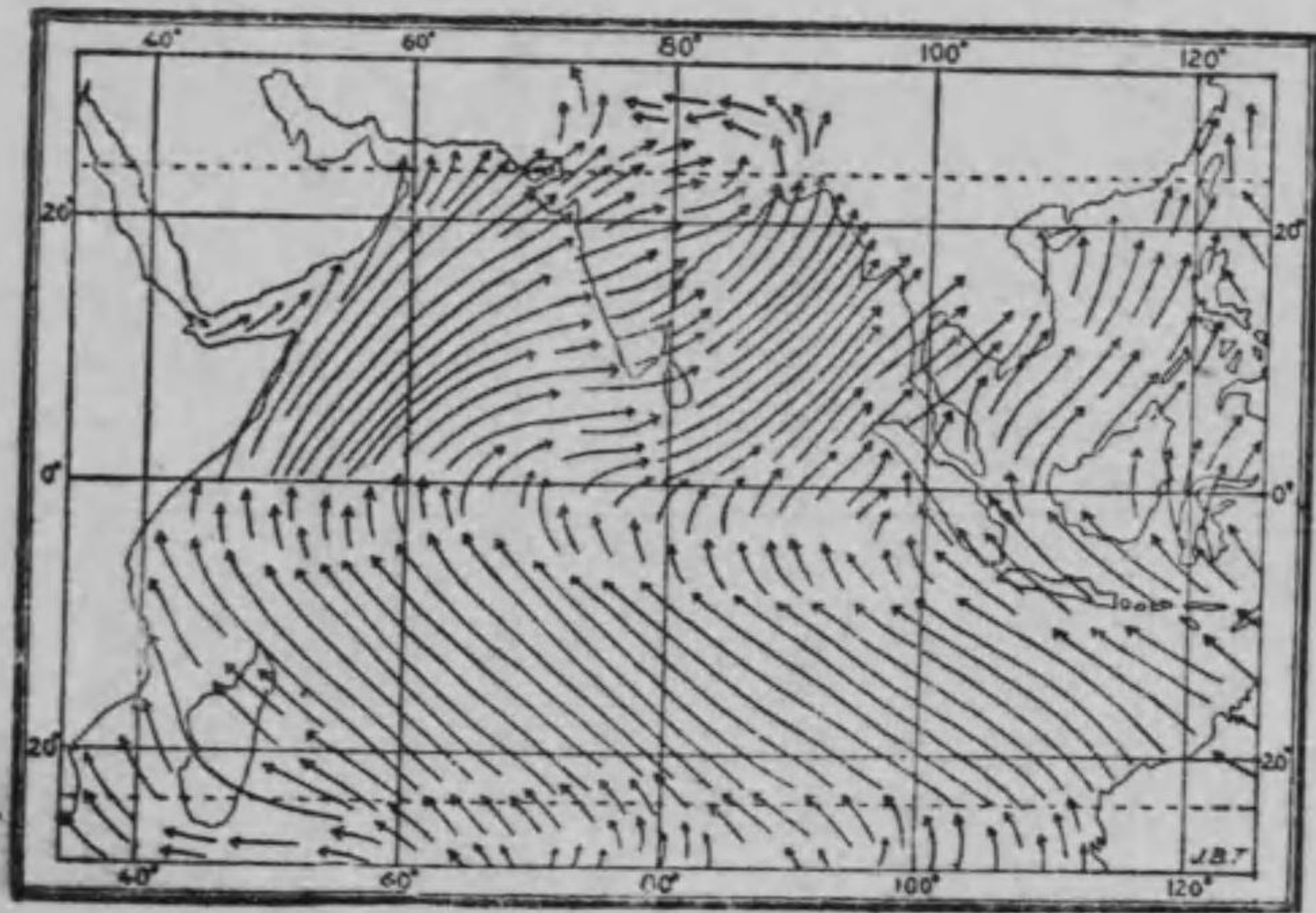


路進の風易貿東北

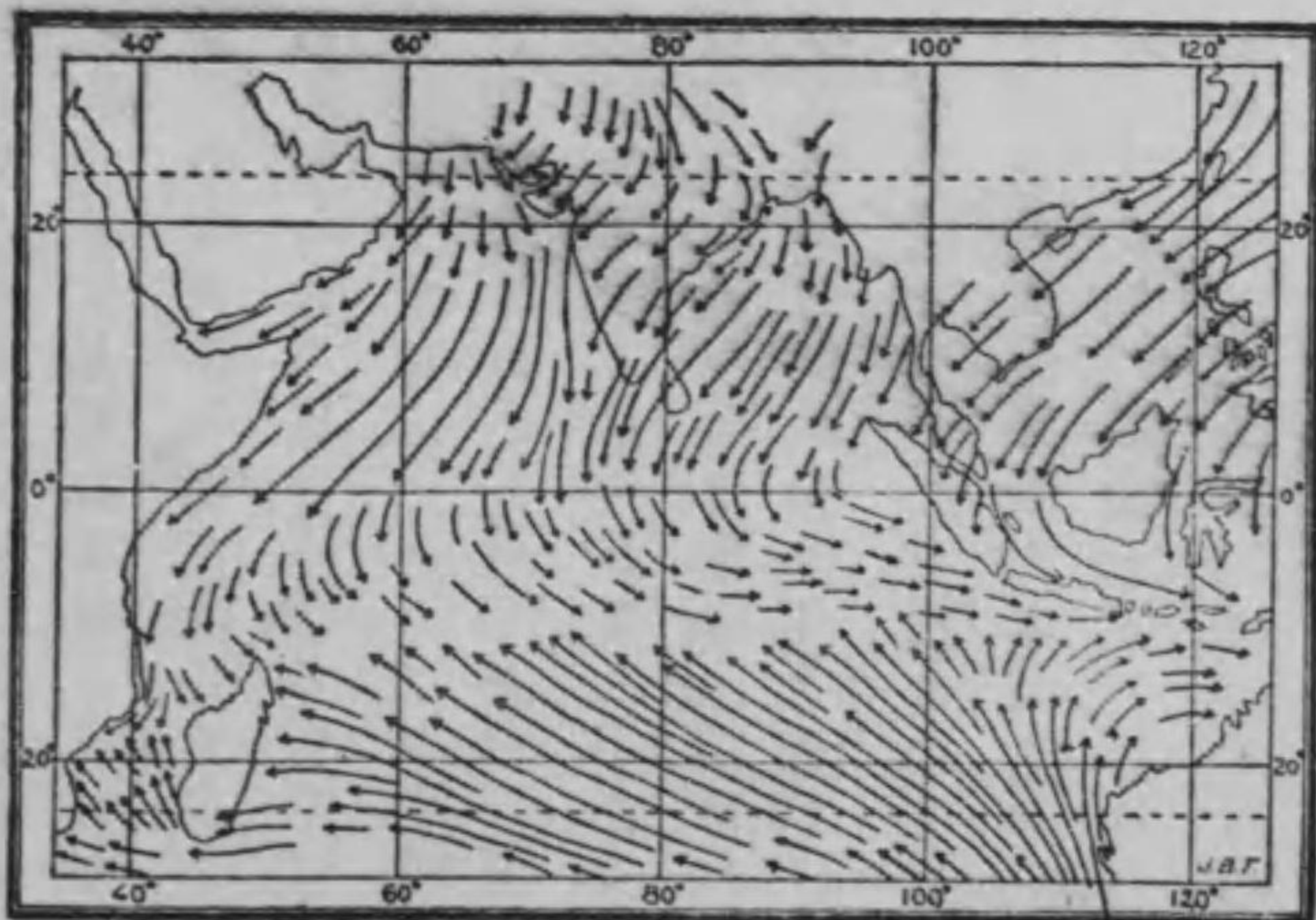
貿易風は海上に發達する風にして、太平洋、大西洋等に於て千古不變の位置に在りと雖も、大陸、海洋相接する處に於ては例外を生ぜざる可らず。

反對貿易風は、貿易風に反して自轉力の大きな赤道地方より自轉力の小なる温帶地方に向ふを以て、却て東に飛び出し、北半球に於ては南西風、南半球に於ては北西風となり、其の方向全く貿易風と相反す。熱帶地方に於て一萬尺以上の高山に登る時は、之を感知するを得べし、又雲の運動するや、上層のものと下層のものと全く方向を異にするを見ること往々あり、或は北東貿易風地面を吹くに拘らず、火山より噴出する灰は、此の反

對貿易風の爲めに、却て東方に吹き送らるゝことあり。



夏 季 印 度 の 氣 流



冬 季 印 度 の 氣 流

三 季節風

地球の全面同一の物質を以て包まれたらんには、貿易風は完全に發達すべきも、水陸分布の異同は之をして例外の風を起さしむ、其の一は季節風なり。抑、水陸相接する處に於ては、水と陸とは受熱放熱の度を異にするより、陸と海との相互間に於て氣流を起すべく、其の顯著なるものは、夏と冬とに於て方向を異にする季節風 Monsoon にして、其の小なるものは、晝と夜とに於て方向相反する海陸兩軟風なり。

七月等壓線圖によれば、印度洋の北に當りて亞刺比亞より印度に至る一帯の地は非常に熱せられ、其の大氣膨脹して上際に至り、印度洋に向ひ流走するより、其の陸上は低氣壓となる、就中、印度大平野最も甚だしく、爲めに印度洋上より此の地に向へる氣流生ず、其の方向は地球自轉力の大きな赤道附近よりするを以て、南風は變じて南西季節風となり、貿易風と全く反對の方向を取るを認むべし、此の風は多量の濕氣を齎すを常とす。又冬季は之に反して、此の陸面は印度洋に比して冷却の度大なれば、夏季と全く相反する氣流生じ、大陸より印度洋に向つて北東風を起すべし、其の方向貿易風と同一なれども、其の起因異なるを以て特に之を北東季節風と稱す。

又東亞細亞と太平洋との間にも同一の現象ありて、夏季は陸上には南風又は南東風起り、冬季は北風又は北東風起る。本邦も亦此の季節風帯に在り。濠太刺利洲に於ても、夏季十月より翌年三月迄、低氣壓を生じ、北西季節風發達し、冬季、三月より十月迄は南東季節風貿易風と同一方向之に代る。

四 海陸軟風

晝と夜とに於て方向を異にする風にして、晝間は前項に説明せし大陸の夏季と同一現象を起し、海上より陸面に向て大氣流動するを認むべし、これ即ち海軟風 Sea Breeze なり。然るに、太陽西山に傾くに從ひ、陸面は放熱却て受熱に優り、終に海陸兩面上大氣の壓力相平均するに至り、暫く氣界の靜穩を保つ之を夕風と稱す。夕景海面上を望む時、滿目鏡の如く、細波起らず萬帆死して平和の天地を現はすも、實に此の現象に外益ならず。夜色次第に進むや、陸上大氣の冷却益甚だしく、大氣の收縮下降する時は、海上の上層に於ては大氣陸地の上層に向て流動し、遂に陸上の氣壓を高め、此の部より海上に微風を送るべし、これ即ち陸軟風 Land Breeze にして、翌朝日出頃迄氣流繼續するも太陽東天に上り、陸上少しく暖めらるるに至りて斷絶し、暫く氣界の靜穩を保つ、これ即ち朝風なり。關東平野の如き、よく海陸



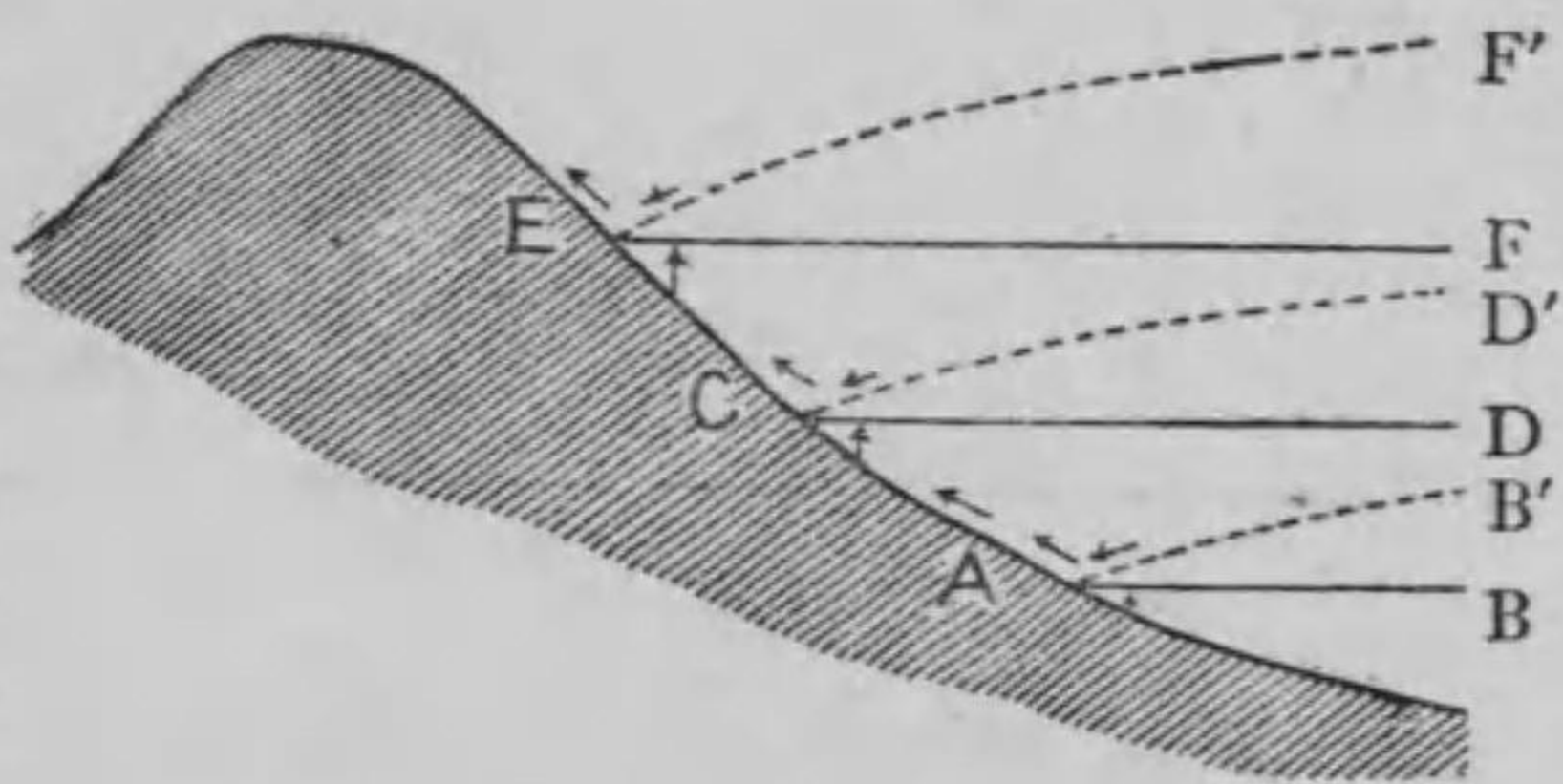
海軟風 陸軟風

軟風の發達を認むべく、黎明海邊附近を逍遙する時、電線の轟々鳴響を發するを聞くもの、實に此の風に外ならず。

五 山風谷風

山上と山下との關係より起る風にして、高緯度地方を除く外、此の風は處々に發達す、即ち夏季は朝九時十時頃より谷地を吹き昇り、午後に至りて最も強く、日没と共に消失す、之を谷風 Valley Breeze と稱す。暫くして風は却て前回と反對に谷を吹き下りて終夜止むことなく、以て日出に至るべし、之を山風 Mountain Breeze と稱す。要するに、大氣は晝間谷地より山頂に向て流れ、夜間は山より谷に沿ふて動く、早朝山容の眺望最も判然たるものは、これ濕氣の低所に滯積し所謂雲の海をなすも、山頂は大氣最も靜穩にして、濕氣最も少なければなり。午後は之に反して、暖溫濕潤なる大氣山地に向て吹き昇るが故に、四隣朦朧として遠山の霞の如く、或は密雲山地を鎖さす

を見る。



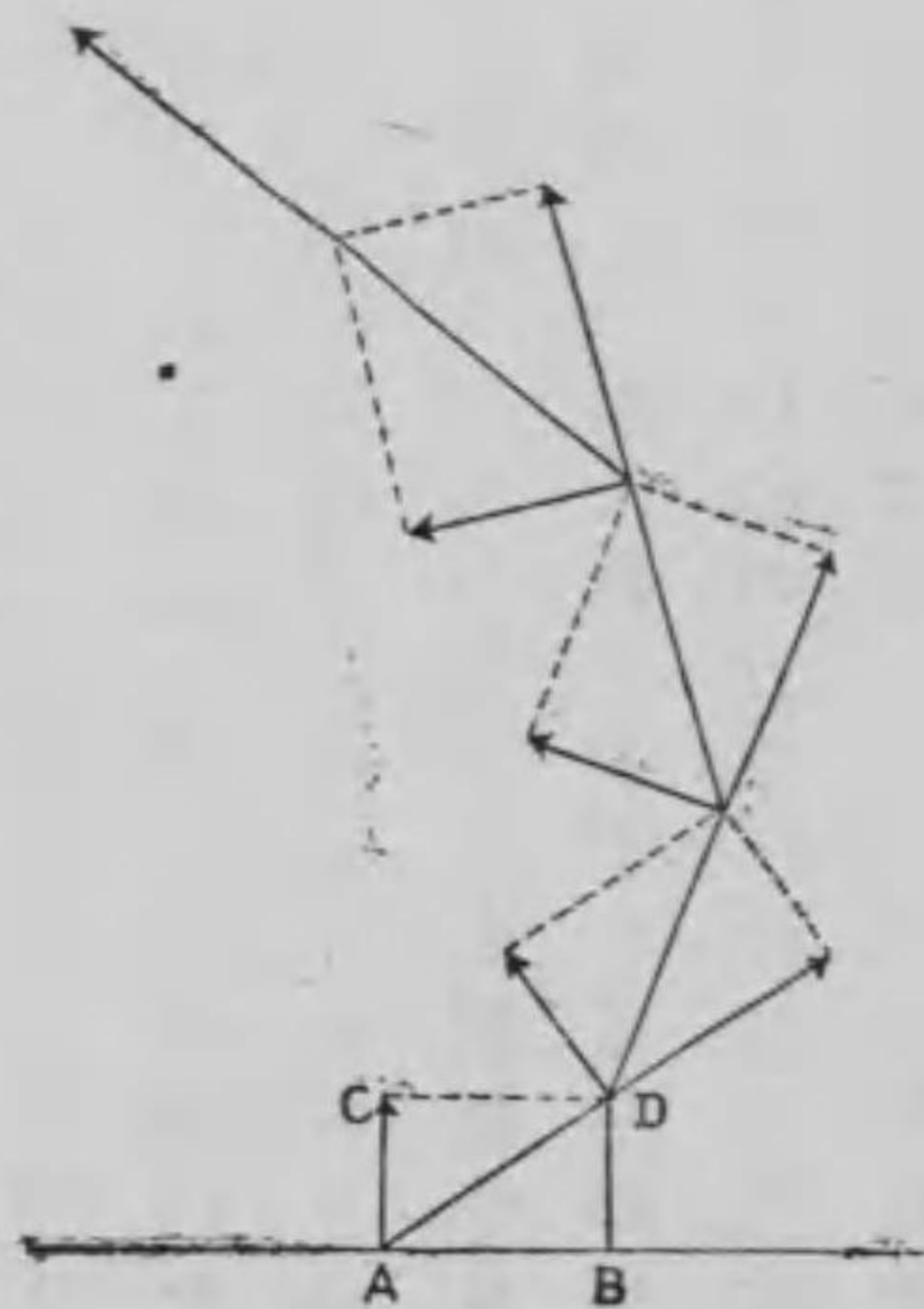
谷風の發達

今、山風谷風の理を考ふるに、朝太陽出づるや平地の大氣は増温すること早く、之がため膨脹して上騰するを以て、水平層をなすべきA・Bの氣層はA・B'となり、C DはC D'、E FはE F'の位置を探るべし、然る時は、B' D' F'よりB D Fに向て氣流起るべきも、A C Eの大氣又少しづつ膨脹して上騰すべきを以て、B'はAのため、D'はCのため、F'はEのために衝き上げられ、其の合力によりて相連續し山腹を斜に上昇すべし。又夜間は之に反して、山地の氣層は冷却收縮して、等高距の氣層は山嶽に高くして低地に低し、加ふるに、山腹の地面は等高距の氣層よりも冷却速かなれば、之が爲めに山腹に接する大氣は特に烈しく收縮す、此の二原因によりて大氣は前と反對に山頂より山腹及谿谷に沿ふて流れざらざる可らず。山風谷風は氣界の靜穩なる時に非ずんば發達せず。本邦に於ける琵琶湖の比叡風、霞浦の筑波風、駿河灣の富士風、前橋地方の赤城風及榛名風、輕井澤の淺間風、猪苗代の磐梯風等、何れも山腹より山麓に

吹き下す風にして、寒風膚を刺すものあり。彼の有名なる上州の涸風の如きも、瑞西國のフーイン風に比すべき一種の風に屬し、亞細亞大陸より來る北風、北西風の本邦に達し、日本海斜面を上昇し、三國山脈を越えて吹き下す猛烈の乾風にして、其の嘗て齎らせし水蒸氣は、悉く北越の山地に吸收せられ、太平洋斜面を下る時は極めて乾燥なる風と化す。されば、冬季關東平野に火災の多きもの一は之による。

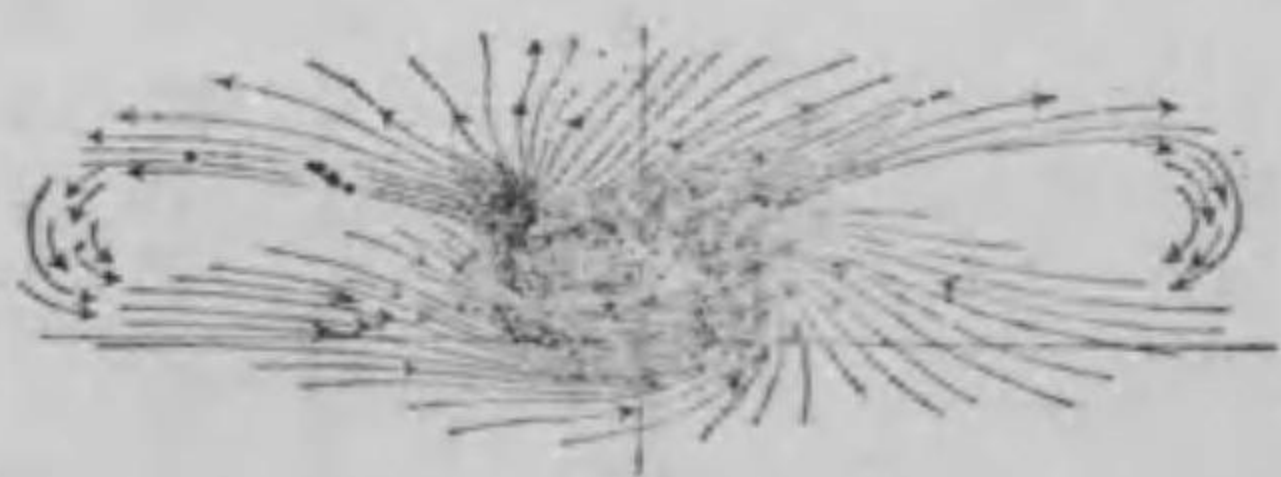
六 旋風

或る地方に低氣壓發生するときは、周邊の大氣は之を顧充せんとして、此の低氣壓部に向ふて流走す、之を旋風 Cyclone と稱す。



旋風の轉るす理を示す

其の方向たるや、バロツト氏の法則に従ひ、北半球に於ては時計の針と反對の方向を採り、南半球に於ては之に反す、蓋し斯る方向を採る所以の理は、地球の自轉

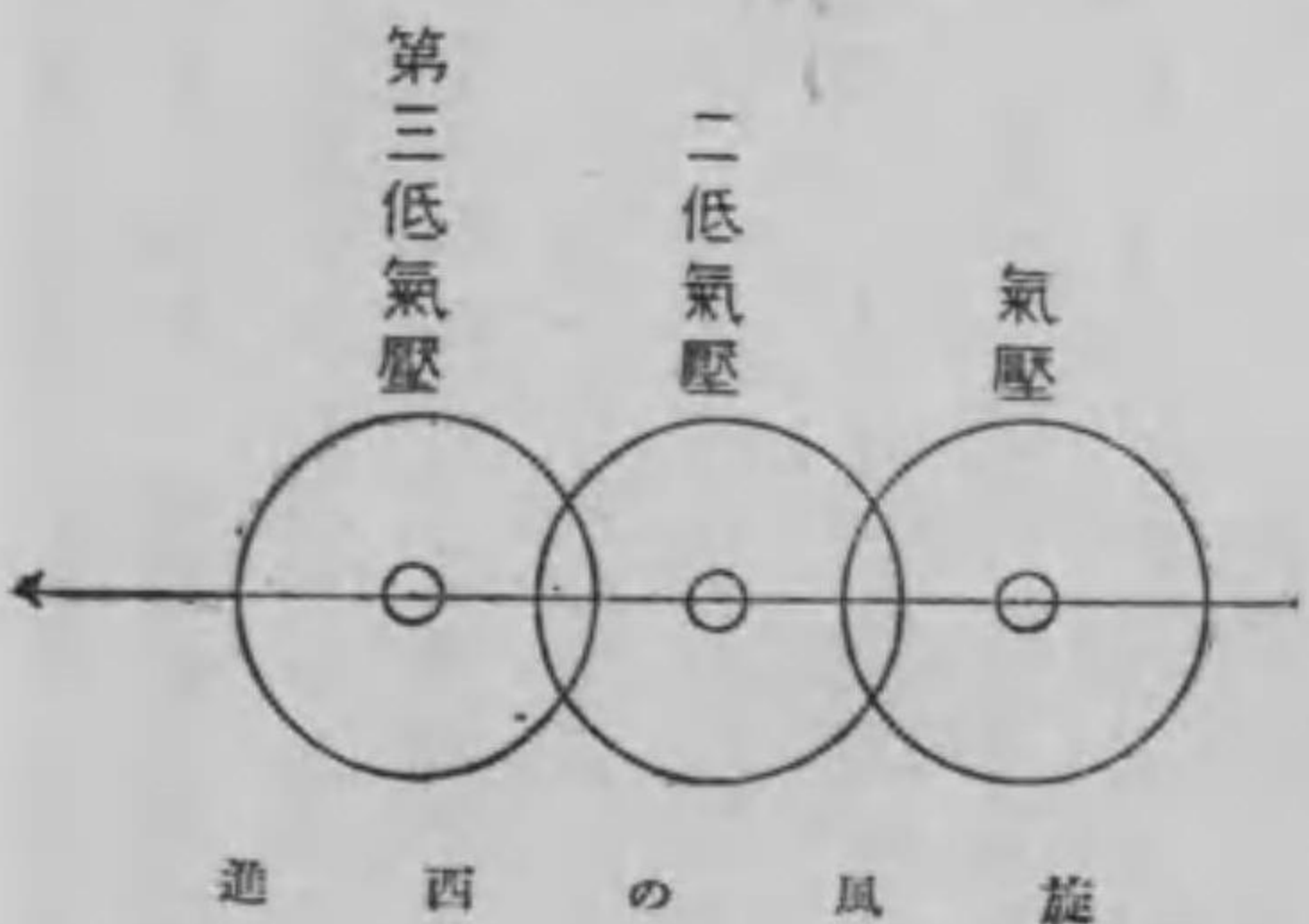


低氣壓に對する氣流

力によるものにして、低氣壓部に向ふ、上圖 A C 力と東方に自轉する A B 力との合力 A D となるを以て、眞に低氣壓部を充願せずして、却て其周圍を旋轉す。

又一處に高氣壓部發生するときは、此の地方より四方に大氣流起り、低氣壓の場合と反對の方向を採りて大氣流動す、これ即ち逆旋風なり。

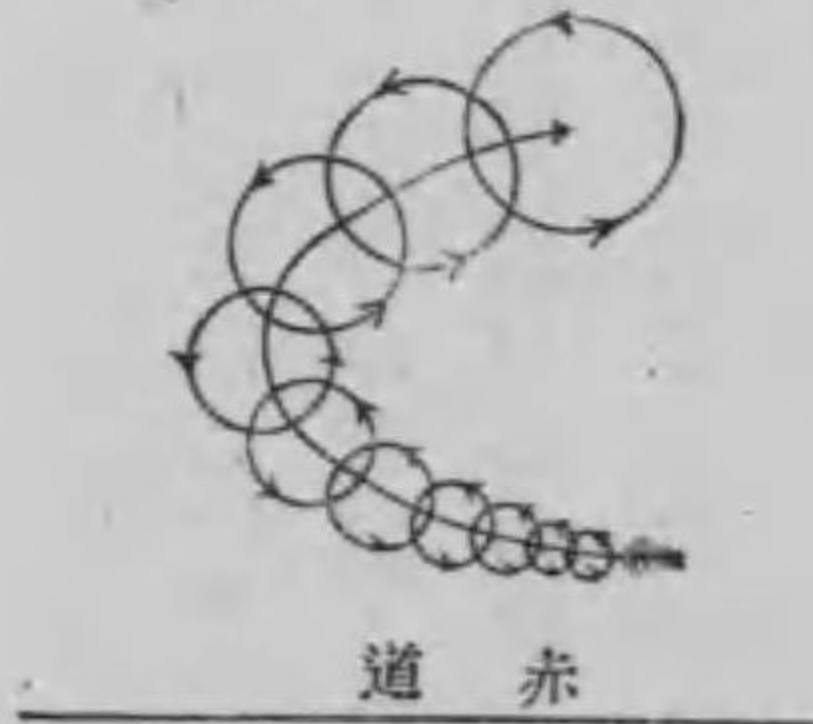
旋風は一處に終止せずして、其の中心漸々移轉し、數日間連續するものあり、而して、其の中心移動の方向は、熱帶地方に於ては最初西に進み、次で北西に向ひ、次で北向し、緯度三四十度の邊に至りて、方向を變じて東方に進み去るを常とす。而して、其の旋轉する直徑も次第に廣大となり、我が國の北部に於ては八百軒以上に達することあり。抑、旋風の最初西に進む所以のものは、旋風の前方即ち中心の西方には、低緯度より來る大氣北に進みて過冷却となり、旋動しつゝ、雨を降し、此の際、潜熱の放出によりて附近の大氣を温め、大氣之が爲めに膨脹して上昇し、上層に至りて他に流れ去るを以て、こゝに第二の低氣壓を起



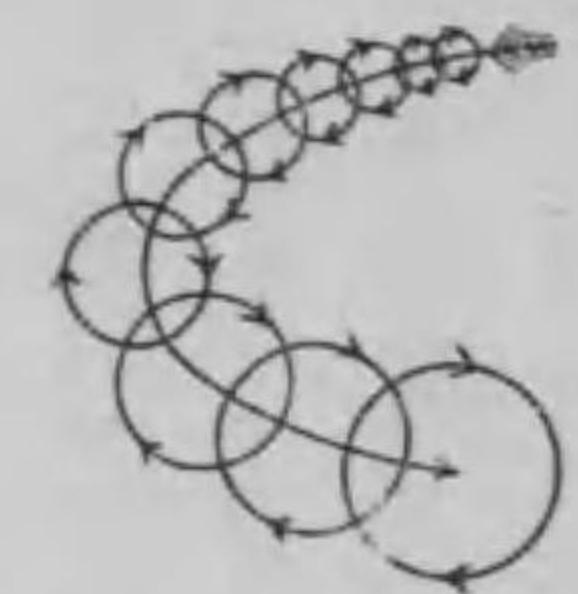
し、其の周邊の大氣は、此の新低氣壓部を充願せんとして、第一の場合の如く大氣の旋動を生ずべく、其の南よりするものは第一の低氣壓部に突入して之を充願しつゝ進行す、斯ること第一の場合と同じく、遂に第二低氣壓の左に更に第三の低氣壓を起し、順次此の如くして



風旋逆及風旋



道赤



行進の風旋

低氣壓中心の進行を促すべし。而して、此の低氣壓部の向ふ風の速力よりも地球の自轉力は遙に大なれば、低氣壓部に向ふ氣流の速力之に匹敵する能はざるを以て、南より來る大

氣も最早百八十度の回轉をなさざるに已に過冷却となり、次に生ずる低氣壓の中心地より次第に北に移動し、圖の如く終に東方に向ふと共に、次第に擴大せられ、等壓線は甚だしく隔離せられて、遂に此の運動自然に消失するに至る。

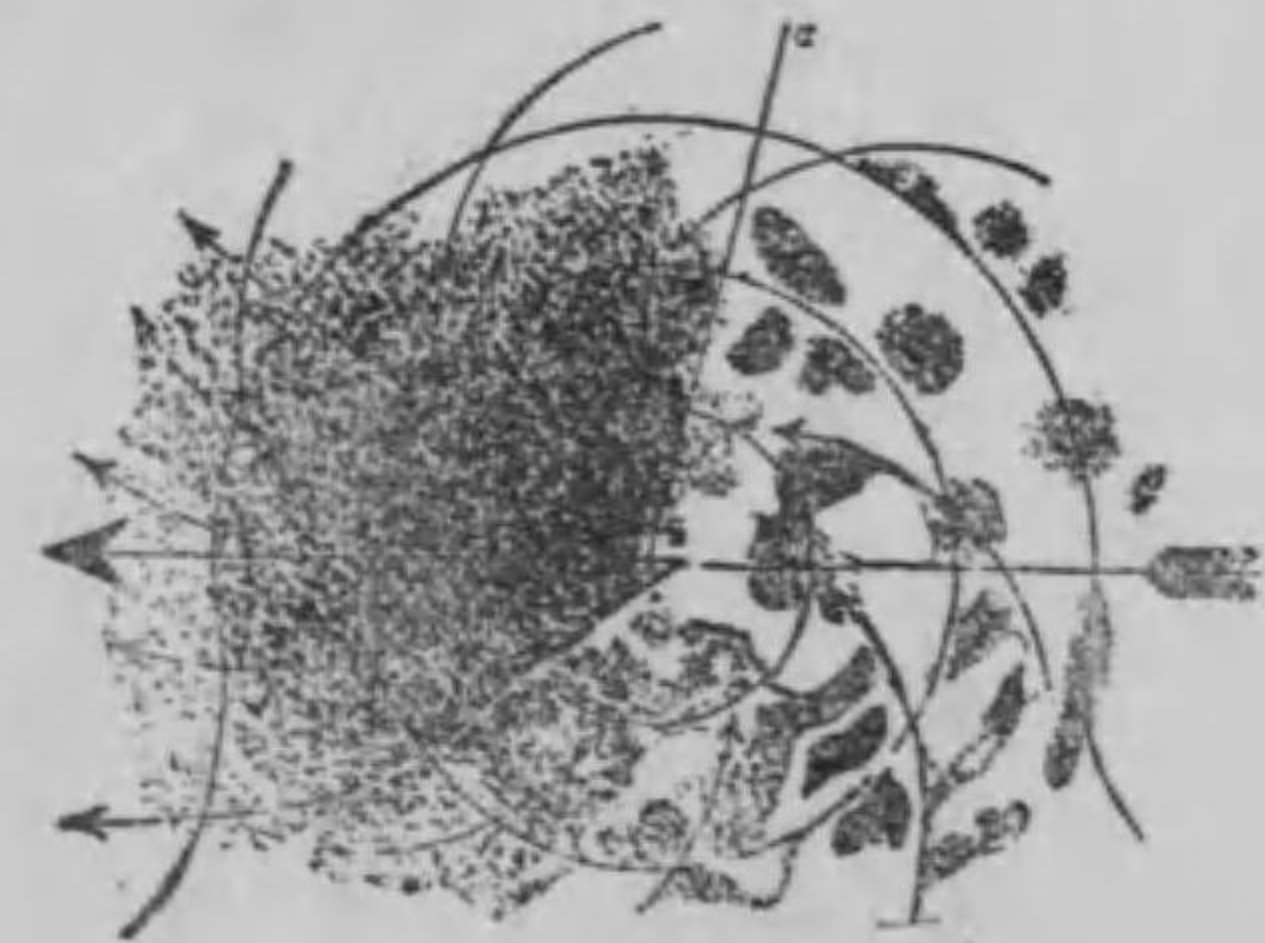
旋風の多量の水蒸氣を得べき暖流上に發生する時は、非常に發達すべきを以て、

黒潮灣流・モザンビク洋流・東濠洲洋流等の區域には、顯著なる旋風を認むるや明かなり。(以上暫らく從來の説に従ふ)

七 日本附近の旋風

我國に襲來する旋風は、比律賓附近より來り、初めは北西に進みて、支那・臺灣を襲ひ、之より北東に進み、我が本土に入り、北海道に向ふて去るを常とす、又は小笠原方面より來り、内地を襲ふて支那本土に向ふものあり。而して、旋風中心の移動する速度は、毎時八九十軒に過ぎず。總て低緯度に於ては、風力は甚だ強大なるも、中心の移動は甚だ遅々たるものにして、高緯度に至るに従ひ風力弱くなり、中心の移動は却て増大する故に、被害の程度は低緯度に於て甚だ大なりとす。これ、臺灣・南支那・小笠原等被害の多大なる所以なり。

我國に襲來する旋風は、九月に於て最も著しく、通俗二百十日・二百二十日・八朔を風伯日として之を怖れ、之によりて米價の高低を判定する程なるも、明治維新以來



六一四

布分の雨降と行進の風旋

の調査によれば、東京にては二百十四日頃其度數最も多し。全國同一に此の被害の發生するものに非ずして、南に至るに従ひて襲來すること早く、北に至るに従ひて遅るゝものなれば、單に此の三日のみを風伯日として畏怖するは故なきものなり。彼の元寇十萬の賊軍を海底の藻屑となし、伊勢の神風も、實に二百十日の旋

風に外ならず



オクラホマに起リしツムジ

旋風の年々我が國土に與ふる損害の大なる、到底地震の襲來・火山の破裂等の比に非ず、全國到る所として毎年殆ど此の害あらざるなく、爲に數千萬圓の損害を與ふるを常とし、田園之が

爲に荒廢し、米穀之が爲に實らず、道路橋梁之が爲に破壊せられ、汽車汽船之が爲めに不通となる等、轉々寒心せざる可らず、實に之が災害の輕減は目下の急務なり。

小なる旋風は、單に一箇處に起りて直ちに休止するものあり、海上に起るときは之を龍卷と稱し、海水柱狀をなして上騰する觀あり、これ水蒸氣の凝縮此の部に甚だ大にして、遠望すれば密雲恰も水柱の如し、我が近海に此の例甚だ多し、又陸上に起るときは之をツムジと稱し、家屋等の往々空中に吹き揚げられて破壊することあり、先年東京市外淀橋小學校は之が爲めに破壊せられ、大正四年六月福岡縣大川町に於ては、二十餘個の家屋を破壊せられし如き、其の一例なり。

又旋風の沙漠に發生せる時は、砂塵を吹き揚げ吹き下して砂嵐 Sand Storm を起し、乍ちにして沙丘を築くことあり、斯る場合、隊商等は地に伏して之が危害を避くる外一避難の方法なし、これ實に彼等の畏怖するところなり。

第四章 氣中水分

大氣は水分を含有せざるもの殆どこれ無し、これらの水分は地上及水面よりの蒸發に由來す、特に湖海面より蒸發するもの最も多しと雖も、同一の面積に於ては、

草木ある地面を最も大なりとす、これ數多の葉面より水分蒸發するものなれば、其の面積の大到底平面なる水面の比に非ればなり。

飽和 大氣の水蒸氣を含有すべき容量は一定の限度あり、水蒸氣の最大張力に達するに至りて蒸發止む、此の状態に達したる場合を飽和と稱す、而して、其の飽和すべき水蒸氣の濕量は氣溫の高低に従ひて消長し、氣溫増加すれば水は更に蒸發を續け、氣溫低下すれば過冷却となりて、水蒸氣の一部は水に復し雲を生ず、左に此の増減率を示さん。

氣溫	度
-1.5	0
20.0	50.0
100.0	760.0
水	瓦
1.4	4.9
17.4	92.0

(上表は一平方米中の瓦なり)

露點 大氣の水蒸氣を飽和し、過冷却となる時は之を露點と稱す、もし斯る場合には水蒸氣の一部は液化して小水滴となるべし。此の乾濕を表はすには、其の時に於ける水蒸氣の壓力と其の溫度に對する最大張力との比を以てし、之を比較濕度と稱す、濕度計は之を知らんがために設けられたるものなり。