

第三章 湖 沼

第一節 沼澤池塘

26. 沼澤 沼澤ハ流出ル水ガ少クテ泥土ニ富ミ、水草ナドガ繁茂シテ居ル卑濕ノ天然儲水池デ、地下水ハ其沿岸ノ地表面ニ在ルカ、又ハ之ヨリ低イニシテモ、殆ド之ニ近ク、降雨ガアレバ屢々地表ヨリモ高クナル。沼澤ハ泥土ガ沈澱シテ池底ガ高クナツテ出來タモノモアリ、河川ノ河幅ガ非常ニ廣イ部分ヤ分流ナドガアル處ニ水ノ流速ガ少クナル結果トシテ河水中ニ浮游物ヤ轉下物ガ沈澱シテ出來タモノモアル。又河口ノ低地ニ適當ナル堤防モナク儲水モ不充分デ又排水モ不充分ナル爲メ沈澱物ガ停滯堆積シテ沼澤ヲ生ズルコトモアル。沼澤ハ屢々廣イ面積ヲ占メテ農耕不能ノ區域トナツテ居ル爲メ、經濟上無用ノ地トナリ、又瘴癘ノ發祥地ヲ爲シ、まらりや又ハ他ノ熱性流行病ノ策源地トナリ、衛生上不良ノ地域トナツテ居ル。

河口ニハ河水ノ齎ラス沈澱物ガ其附近ニ移動堆積シ、海上ノ風浪ハ之ヲ阻止シテ内地ニ逆送シ、此ニ稍々高イ縁ガ出來テ内地ノ降水ハ排除セラレナイ爲メ、沼澤ヲ形ツクルコトガ多イ。

歐羅巴ニ於ケル最モ大ナル沼澤ハ伊太利ノぼんちに一沼 (Pontini) デ、羅馬ノ南東たいば一河 (Tiber) トがりぐりあの (Garigliano) 河ノ間ちるれに一海 (Tyrrheni) ニ沿ウテ横ハル長サ 42 軒ニ斷續連亘セル 30,329 へくた一ノ面積ヲ有スル一大沼澤デアル。嘗テ人口可ナリ稠密ナル都 23 個モ散點シテ、附近ハ豐饒ノ土地ダツタモノガ前ニ述べタ様ナ道程ヲ經テ次第ニ大キナ沼澤トナツタモノデアル。從テは沼ヲ試錐シテ見タ所ガ下ニハ海砂ガ横ハリ、其上ニあるばに一山脈カラ流サレタ細粗ノ土砂ガ沈澱シ、海岸ノ砂濱トナツテ砂丘ヲ爲シ、砂丘ト山脈ノ間ノ土地ハ排水甚シク不良トナツテ海岸一

帯ノ沼澤ヲ生ジ、且ツ山脈ノ沈澱物ノ上ニハ火山カラ發生シタ生成物ヤ雨水ニ溶蝕セラレタ石灰及硫黃分ニ富ンダ物質ガ不滲透質ノ地層ヲ作ツテ雨水ノ排除滲透ガ不可能ニ陥リ、且ツ各種ノ水草蘆荻ノ類ガ繁茂シテ此大沼澤ヲ作ルニ至ツタモノデアル。

ろきとの沼 (Rokitono) ハ露西亞ノ南部どに一ふる (Dnjepr) 河ノ上流ニ在ルモノデ、7萬方軒、其北方ハ150米内外ノ高サヲ爲シテ居ル。盆地ハ川面ヨリ高キコト10乃至20米 沼澤及森林ヲ以テ掩ハレテアル。

どなう、みしゝびー、ないる等大河ノ河口ニハ常ニ沼澤が見ラレ、蘆荻ガ茂ツテ居ル。我國利根川ノ河口ニ近イ印旛沼ナドモ又其一例ニ數ヘルコトガ出來ル。

又湖水ニ流入ム河川モ亦同理ニ依リ河口ニ近ク沼澤ヲ生ズルコトガ多イ。ぼーでん湖ニ注グらゐん河ノ河口及支那洞庭湖ノ沿岸ナドニ其例が見出サレル。

西藏東北ノつゝいだむ沼 (Tsaidam) ナ始メ新疆蒙古方面ニハ沼澤ガ多イケレドモ未ダ充分ニ探險セラレテナイ處ガ少クナイ。

27. 沮洳 卑濕ノ地ニ有機物ガ混入腐敗シテ生ズル土地ヲ沮洳又ハ泥炭地ナド、呼ブ。沮洳ハ其下底ノ地質ニ依ツテ發育ノ植物ヲ異ニシ、又此ニ發育スル植物ノ種類ニ依ツテ沮洳ノ性質ガ異ナル。即チ下底ノ地質ト水質トニ依リ沮洳ノ異同ヲ來スノデアル。沮洳ハ之ヲ大別シテ高沮洳及低沮洳ノ二トスルコトガ出來ル。

高沮洳ハ營養分ノ少イ地盤ニ營養分ノ少イ水ガ存在スル卑濕地デ全然價値ノナイ植物ガ發育シテ居ル。水面ノ高サカラ水上沮洳トナリ、植物ノ種類カラ蘚苔沮洳又ハ荒蕪沮洳トナリ、基盤ノ地質カラ礫沮洳ナド、呼バレル諸種類ガアル。一般ニ細粒白色デ石灰分ノ乏シイ礫礫ノ砂カラ成ル基盤ヲ有シ、

難滲透性デハアルガひーす (Calluna vulgaris) ナドノ發育ニ堪ヘル。此植物ノ殘骸ハ砂ノ中ニ30糎乃至60糎モ厚ク積ツテ砂粒ヲ固結シ、全く不滲透性ノ褐色層ヲ作クルコトガアル。斯クシテ砂ノ不滲透性ヲ増シテ水苔、おほみづごけヤ葎葦、かやつくりぐさナドガ繁茂シ、枯死シテ更ニ繁殖スル蘚苔ヲ見ルニ至ル。而シテ沮洳ノ中央部ニ蘚苔ノ發達ガ最モ著シイカラ高沮洳ナド、呼バレテアル。今高沮洳ノ断面ヲ見レバ表面ニ矮林及蘚苔ナドガ生ジ、其下ニ黑色ノ荒蕪薄層ガアリ、更ニ其下ニ蘚苔泥炭ノ厚層ガアリ、上ハ淡黄色デ下ハ暗褐色ヲ爲シテ居ル。是等ハ水苔ノ遺物ガ交互層ヲ爲シタモノデ蘚苔泥炭ノ下ニハ黑色ノ黒泥炭ノ薄層ガアリひーすノ遺物デアル。之ニ依テ界セラレテ其下層ガ細粒ノ砂トナル。

低沮洳ハ地味ガ比較的營養分ニ富ミ、又營養分ノ多イ水ガ此ニ流レテ來ル處ニ出來ル。其位置カラ平沮洳ト呼バレ、水ノ關係カラ水中沮洳ト云ハレ、發育ノ植物カラ綠地沮洳、草野沮洳ト名ヅケラレ、其地盤カラ石灰沮洳ト呼バレテアル。地味ハ比較的的良好デ殊ニ石灰ナドガ餘リ貧弱デナイ處ニ靜水ガ滯留スレバ大小ノ蘆葦ノ類ガ繁茂シ、枯死シ、水中ニ没シテ底ニ沈澱シ、其上ニ同種ノ植物ガ再ビ繁茂スル。此時水中ニ没スレバ完全ニ腐蝕ヲ免レ、其浸出流動ノ部分ハ腐植酸 ($C_{60}H_{54}O_{27}$) トナリ、固形ノ部分ハ泥炭トナル。泥炭層ノ厚サハ年ト共ニ増加シ、上層ノ重サニ依ツテ下層ハ壓縮固著シ、殊ニ沮洳層ノ表面ガ水面ニ達スルカ又ハ一時之ヨリ高クナル場合ニハ良ク凝固スル。若シ沮洳ガ水面外ニ出レバ空氣ハ分解ヲ助長シ、腐敗ハ根本的ニ進行スル。斯クシテ低沮洳ノ上層ハ下層ヨリモ良ク分解ガ行ハレテアル。若シ沮洳ガ全然水面外ニ出ル迄高クナリ、又ハ人爲的ニ水位ヲ下グレバ、分解ノ進行ハ更ニ良好トナル。然シ斯クナレバ從來生育シタ植物ハ其生活條件ノ變化カラ枯死シテ蘚苔ガ生育スル。

時トシテ沼沔ノ被覆層ガ厚クナリ、表面ニハ新植物ガ發育シテ枯死シタ遺物ハ上層ヲ補強シテ其上ヲ涉リ行クコトガ出來、農業上ニ利用セラレルモノガアル。沼沔島及浮沼沔ハ斯クノ如クシテ出來タモノデ、高水ト共ニ隆起シ、落水ト共ニ沈下スル。ゑーざー流域ノわーくふーぜん (Waakhusen) ニ於ケル浮陸又ハうんがるんのいじーどる湖 (Neusiedler See) ノ中ニ 6 方哩ニ達スル沼沔島ノ如キハ即チ是デアル。浮沼沔ニ土砂ガ吹送ラレ、バ水滯ナド、呼バレルモノガ出來ル。

高沼沔ハ獨逸及蘭ノ國境ニ近ク非常ニ多く見出サレ、ぶーるたんぐ沼沔 (Bourtanger Moor) ハ長サ 65 軒幅 20 軒デ面積 1375 方軒ニ達シテ居ル。

低沼沔ハ亦大小河川ノ沿岸ヤ湖沼ノ岸ニ近ク至ル所ニ見出サレル。

普通ノ土壤ハ礦物質ノ成分ヲ主ナルモノトスルニ對シテ沼沔ハ有機物ガ相當多量ニ含マレテアル。即チ沼沔土ノ固形分ハ非常ニ少ク、水ノ飽和シタ 1 立米ノ土ヲ取テ見レバ低沼沔ノ固形分ハ 250 軒、高沼沔ハ上層ニ 120 軒下層ニ 90 軒内外ニ過ギズ、其平均成分ハ凡ソ次ノ如キモノダト云ハレテアル。

第四表 沼沔土ノ成分百分率

沼沔ノ種類	窒素 %	石灰 %	磷酸 %
高沼沔	1.2	0.35	0.1
低沼沔	2.5	4.0	0.25

沼沔ノ耕地化ニハ先ヅ充分ナル排水ヲ必要トスル。低沼沔ヲ草野ニスルニハ地表以下 50 糎迄地下水ヲ下ゲル爲ニ簡單ナル排水ヲスレバ充分デアル。若シ之ヨリ深く地下水ヲ沈下スルナラバ粗砂、礫母、礫母質泥灰土又ハ海ノ泥ノ様ナ礦物質土壤 10 乃至 12 糎位ヲ以テ之ヲ被覆シ、之ニ適當ナル施肥ヲスルガ良イ。若シ又低沼沔ヲ耕地化セントスルニハ少クモ地表以下 1 米深く地下水ヲ下ゲテ 10 乃至 12 糎ノ厚サニ砂土ヲ被覆シ之ニ施肥シナケレバナラ

ナイ。高沼沔ノ開墾ニハ深サ 50 糎乃至 60 糎ノ溝渠ヲ作ツテ且ツ幅 8 乃至 10 糎ノ縁堤ヲ設ケ、先ヅ排水ヲ試ミ、且ツ沼沔土ノ鋤返シヤ施肥ヲ行ハナケレバナラナイ。勿論他ノ壤土ヲ加ヘレバ施肥ノ補給ト共ニ耕地化ノ良好ナル結果ガ得ラレル。沼沔下層ノ泥炭ハ之ヲ掘起シテ燃料トスルコトガ出來ル。

28. 池塘 池塘ハ小サナ瀦水池デ山間ナドノ窪ミニ自然ニ水ノ溜ツタモノヤ、一部ハ人工的ノ簡單ナル堰堤其他ノ貯水設備ヲ有スルモノモアル。其一時水ヲ排出シ得ルノハ湖沼ト稍々其趣ヲ異ニシテ居ル。又稀ニハ平地ヤ河川ノ低地ナドニモ見出サレ、直接ニハ降雨ニ涵養セラレ、屢々流入ノ水路ガアリ、稀ニハ涌泉ヤ地下水ニ依ツテ給水セラレテアル。池塘ノ水量及水位ハ以上ノ涵養水量ヤ池塘ノ面積及深サ、蒸發、滲透並ニ流出量ナドノ清算セラレタ結果ニ依ル。

池塘ハ工業ヤ農業ノ目的ニ用ヒラレル。工業ハ精米、製粉又ハ製材ナドニ用ヒ、農業ハ灌溉及ビ養魚所トシテ用ヒラレ、我國水田ノ爲ニハ殊ニ必要ナル灌溉用水ノ補給ヲ爲シテ居ル。浚渫ニ依ツテ沈澱物ヲ除去シナケレバ絶エズ埋没シテ瀦水量ヲ減ズル虞ガアルガ、是レ流入ム水ガ土砂ヲ運來ル爲デアル。山間谿谷ノ地形ヲ利用シ、集水區域ト高低ノ關係カラ一部ニ堰堤ヲ築設シ、且ツ用水ノ引出装置ヲ併備ヘテ灌溉期間ニ調節利用セラレテアル。

第二節 湖沼ノ形態

29. 湖沼ノ種類 湖又ハ通俗ニ呼ブ湖水ハ屢々之ヲ湖沼ト熟語的ニ呼ブコトガ多イ。而シテ前ニ述ベタ沼澤ト湖水トハ頗ル其生因ヲ異ニシテ居ルガ、劃然タル區別ヲ設ケルコトノ出來ナイ場合モ亦少クナイ。以下湖沼ト呼ブモノハ湖ヲ主トシタ天然ノ瀦水池ヲ指スモノト考フベキデアル。

湖沼ハ其水ノ淡鹹ニ依ツテ之ヲ淡水湖及鹹水湖ニ區別スル。普通ノ湖沼ハ

一般ニ淡水湖デアアルガ小亞細亞ノ死海、北米ノ大鹹湖ナド有名ナル鹹水湖デアアル。死海ハ長サ76 呎幅 3.5 乃至 16 呎、2 割 5 分ノ鹽分ヲ含ンダ鹹水カラ成リ、湖面ハ地中海ノ水位ヨリ低イコト 394 米ニ及ンデ居ル。砂漠地方ニハ亦屢々鹹水湖ガ見出サレ、ごび砂漠ナドニモ亦鹹水湖ガ多イ。亞弗利加ノ北岸ニ平行シテ海岸カラ 200 乃至 300 呎許リノ地帯ニ稍々弧形ヲナシテ點々配置セラレテアル一帯ノ乾燥鹹水湖群ガアル。凡ソ北緯 34°ノ内外ニ連ツテ是等ヲしよと (Chott, Schott) ト呼ンデ居リ、東カラ數ヘテ ふじえー (Ch. el Fojej)、じえりど (el Jerid)、めるぢーる (Merghir)、ほどな (el Hodna)、しえぐるー (ech Chergui) ナドガ是デアアル。冬春ノ頃水ノ涸レル湖水ヲ支那デハ之ヲ乾湖又ハ滸湖ナド、呼ンデ居ル。

湖沼ニハ河ガ之ニ流込ミ又之カラ流出ルモノガアル。謂ハ、河筋ニ廣イ面積ノ礫水池ガ結付イタモノデ縦ノ方向ニ河ト反對ノ勾配ガ出來タ爲メ生ジタ湖水ハ之ヲ通河湖ト呼ブ。又流込ム河ガ有ツテモ流出ル河ガナイ湖水ヲ流末湖ト云ヒ、蒸發滲透ナドニ依ツテ湖水ガ消散シツアルデアアル。海ニ流レ込マズ所謂無流出河ノ終端ヲ爲スモデアアル。若シ又之ニ反シテ著大ナル河ノ流込ムモノガナク、而カモ唯流出ル河ガアルモノハ之ヲ水源湖ト呼ンデ居ル。又荒野湖ハ山中湖ト同ジク出口ガナク、唯著明ナラザル流入ガアル。西藏高原、新疆蒙古地方ニハ此種ノ湖水ガ少クナイ。時トシテハ嘗テ海ノ一部デアツタモノガ今日ハ之ト隔離セラレテ所謂殘骸湖ヲ爲シテアルモノモアリ其生物ヲ比較研究シテ海ト連絡シテアツタコトガ知ラレテアル。又海岸ニハ砂濱湖ヲ見、石灰岩ノ地方ニハかるすと湖ガアル。大河ノ下流ニアル河灣湖ハ即チ前ニ述ベタ沼澤ノ一種デアアル。

湖沼ハ亦其出來タ原因カラ種々ノ區別ヲ設ケルコトガ出來ル。

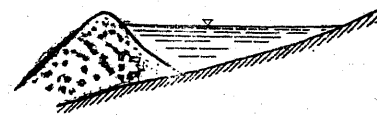
30. 湖沼ノ生因 湖盆ノ出來タ原因カラ湖沼ヲ内生的ト外生的ニ分ケルコ

トガ出來ル。然シ其生因モ相錯綜シテ單一ノ原因ノミニ歸スルコトノ出來ナイ場合モ少クナイ。又或地方ニハ湖沼ガ群ヲ爲シテ存在シ、所謂多湖地方ナド、呼バレテアル處モ少クナク、我國ノ富士ノ五湖ナドハ餘リ多イ方デハナイガ、英國ニ一るす西北部ノ多湖地方ヤ北米加奈多ノ境ナドニアル大湖ナドハ瑞典挪威地方ノ湖沼ト共ニ有名ナルモノデアアル。

内生湖盆ト云フノハ地殻ノ構造ニ伴ツテ生ジタ岩盤ノ凹窪ニ水ガ溜ツテ出來タモノデ、第十四圖ニ示スガ如ク地殻ノ皺曲斷層又ハ陷落等ノ爲メ陷没シテ湖盆ヲ生ジタモノデアアル。從テ之ヲ陷没湖盆ナド、モ呼ブ。外生湖盆ハ水中ノ沈澱物ガ堆積シテ在來ノ地殻ノ一部ト共ニ湖盆ヲ爲スコト第十五圖ニ示シタ様ナモノデアアル。有機物ノ沈澱シテ生ズル湖沼ナドモ亦之ニ屬スル。



第十四圖 内生湖盆



第十五圖 外生湖盆

元來地殻ハ種々ナル歪ミヲ生ジテ其高イモノハ山トナリ、其低イ處ハ河海湖沼又ハ谿谷トナツタ。山ハ絶エズ侵蝕風化ヲ受ケテ低クナリ河海湖沼及谿谷ハ亦常ニ沈澱物ノ堆積ニ依ツテ埋没スル。而シテ湖沼ノ流出口ナル河溝ハ侵蝕ノ爲ニ益々深クナツテ湖水ヲ放流シ、其流入口カラハ河水ノ齎ラス土砂ノ沈澱ニ依テ湖盆ヲ埋没シ、且ツ平地ニ於テハ屢々干拓ヲ以テ植物ヲ繁茂セシメ、之ヲ沮洳化シテ漸次湖盆ノ死滅ヲ招來スル。從テ湖沼ト沮洳トハ亦其間ノ劃然タル境界ヲ設ケルコトガ出來ナイ。地表ニハ此種埋没ノ湖跡ガ少クナク、彼ノ有名ナル丹那盆地ノ如キハ亦其一例ニ數ヘルコトガ出來ル。又かなだノ洪積期ニアツタあがしづ湖 (Agassiz) ハ嘗テ 285000 方呎以上ノ面積ヲ持ツテタモノデアアルラシイ。

從テ湖沼ノ生因ハ之ヲ三大別シテ岩石ノ窪ミニ出來タ岩盤湖盆、堰止メラレテ出來タ堰止湖盆及有機的湖盆ノ三種ニ分ケルコトガ出來ル。

第一、岩盤湖盆 地殼ノ歪ミ即チ皺曲斷層陥落等ノ爲メ岩盤ノ一部ガ陥没シ又ハ周圍ガ隆起シテ其凹窪ノ部分ニ水ヲ湛ヘタモノデ造穀湖盆又ハ陥没湖盆ナド、モ呼バレテアルモノガ岩盤湖盆ノ第一種デアル。即チ造山ニ際シテ地殼ノ緩慢ナル運動ノ爲ニ出來タモノデ、斷層ノ爲ニ出來タモノハ之ヲ斷層湖ト呼ビ、皺曲ニ依ツテ出來タモノハ之ヲ皺曲湖、陥落ニ依テ出來タモノハ陥落湖ナドニ區別スルコトガ出來ル。琵琶湖ハ南向シタ斷層ト東北向シタ斷層トガ交錯シテ出來タ斷層湖デ、田澤湖及池田湖ハ陥落湖ト云ハレテアル。瑞西ノゼねば湖ハあるふ山ノ一部ガ陥落シ又ハ歪ンダ爲ニ出來タモノデ、亞弗利加ノあるばーとにあんざ (Albert Nyanza) たんがにーか湖 (Tanganica) にかあさ湖 (Nyassa) ヤ死海ノ如キハ谷ノ陥落ノ爲ニ出來タ陥落湖デアル。其他東亞弗利加ノ高地ニ在ル湖盆、北米合衆國ノあるんびや玄武岩平原ノ湖盆、らほんたん (Lahontan) 及ぼんぬぐいる (Bonneville) ノ湖盆ノ如キハ亦皆陥落ニ依ルモノデアル。

岩盤湖盆ノ第二種ハ火山ノ噴火ノ爲ニ火口ニ生ズル火口湖ガ之デアル。火口湖ハ死火山ノ頂上ナドニ屢々見出サレルモノデ、一般ニ圓形ヲナシ流出口ヲ持タナイ。九州ノ鰻池、大浪池、御池ナドハ之デ火山ノ多イ我國ニハ至ル所ニ見出サレル。佛蘭西ノ中部高臺、伊太利ノ羅馬附近ナドニハ火口湖ガ多イ。いさるてー (Issartès)、えっふる (Eifel)、あるばん (Alban)、とすかな (Toscana)、ナド皆之デ、北米南おれごん州カスケード山脈ノ頂上ニアル火口湖ハ 600 米ノ水深ヲ持ツテ居ル。中央亞米利加ノきうー湖 (Kiwu) 及にからぐあ湖 (Nicaragua) ノ如キモ亦之デ、唯後者ハ流出口ヲ持ツテ居ル。更ニ又火口ガ比較的廣イ場合ニ其一部ニ水ヲ湛ヘタモノヲ火口原湖ト呼ンデアル。

箱根蘆ノ湖、榛名湖ナドハ之ニ屬スル。

又地震ノ爲ニ地層ニ陥没ヲ生ジ、地下水ガ之ヲ盈シテ湖盆ヲ爲ス例モアル。1897年6月12日東印度ノ地震ハぶらまぶとら河ノ東ニ許多ノ湖沼ヲ現出シ、1783年ノからぶりあ (Calabria) ノ地震デハ 215 個ノ湖沼ガ出來タト云ハレテアル。但シ是等ノ湖沼ハ多ク永續性ヲ有セズ、或ハ呑口即チ流出口ヲ生ジタリ、或ハ埋没シタリシテ自然解消ヲ爲スモノガ多イ。

火山地震ニ反シテ地殼ノ極メテ緩慢ナル運動ニ依テ徐々ニ隆起シ又ハ陥没シテ大陸ノ内部ニ無流出湖盆ガ現ハレルノニ對シテ大洋カラ隔離シタ海ガ出來タト信ゼラレルモノガ少クナイ。即チおほつく海、日本海、紅海及地中海ナドガ之デ皆大陸ノ縁邊ニ出來タモノデアル。

第三種ハ地下川ヤ石灰岩ノ洞窟ナドガ上部ノ重量ニ堪ヘズシテ地面ノ陥没ヲ來シ湖水ヲ生ジタモノデ之ヲ吸込湖ナド、呼ンデ居ル。かるすと湖ハ方ニ其適例デ石灰岩層ノ沈下ハ屢々見出サレル處デアルガ之ニ水ヲ湛ヘレバ吸込湖トナル。はるつ (Harz) ヤちうりんぐ森 (Thüringer Wald) ノ縁ニ在ル小湖ナドハ亦他ノ例デアル。又岩鹽ノ多イ地方デハ之ニ似タ湖水ガ多ク、中歐侏羅山脈ニハ此種ノモノガ少クナイ。

第四種ハ氷河ノ侵蝕ニ依ツテ出來タ湖水デ之ヲ侵蝕湖又ハ氷河谷湖ト呼ビ氷河ノ尾端ニ生ズル終堆石ニ依テ堰止メラレテ大クナツタ縁湖ト共ニ狹長ノ岸線ヲ有スルヲ常トスル。らむぜー教授ハ北半球ニ在ル無數ノ湖水ハ地下ノ故障、地層ノ皺曲及陥落ナドニ依テ出來タモノヨリハ寧ろ氷河ノ侵蝕ニ依ツテ出來タモノダト言ツテ居ル。瑞西ヤすこつとらんどニハげーきーガ氷河湖 (Glen-lake) ト呼ンダモノガ流入ム河川ガ砂ヤ泥ヲ流來ツテ之ヲ埋没シテ仕舞ヒ、峽谷ナドニ平坦ナル砂積地ヲ作ツタ岩盤湖盆ノ痕跡ニ外ナラナイ。又嘗テ内地水ニ被覆セラレタ地方ニハ岩盤湖盆ガ種々ノ大サデ且ツ似寄ツタ方

向デ蜿蜒無數ニ散點シテ居ルノハふ、いんらんど、すかんぢなびや及加奈多地方ニ見出サレル。北獨逸ノぞれ (Sölle) ト呼バレル小湖群ハ底堆石地方ニ多數散點スル無流出ノ湖盆デ、前ト同様ニ出來タモノデアロウ。

第二、堰止湖盆 傾斜シタ地盤ノ一部ニ他ノ外來物質ガ堆積シ、水ヲ漕ヘタモノガ堰止湖盆デ外生的ノモノデアル。此湖盆ノ中一方ノミガ堰止メラレタモノヲ堰堤湖ト呼ビ、周圍ガ全部堰止メラレタモノヲ圍堰湖ト呼ブ。

堰止湖ノ第一種ハ所謂地沁リノ爲ニ谿谷ヲ塞ギ湖盆ヲ作ツタモノデアル。山腹ノ地層ガ谷ニ向テ傾斜シテ居ル場合ニ、中ニハ粘土ヤ又ハ滲透性ノ岩石ガアツテ此ニ雨水ガ浸込メバ地滑リ又ハ地沁ヲ生ジ、水流ヲ堰止メテ此種ノ湖水ヲ作ル。溪谷湖是デアル。之ニ似タモノニ礫錐湖ガアル。山腹ノ土砂ガ扇形ノ礫錐ヲ爲シテ水路ヲ遮斷シタ時ニ作ル湖水デアル。あるふ山ヤびれね一す山ノ高イ小湖ニハ亦此種類ノモノガ多イ。

第二種ハ河ノ本流ガ支流ヨリモ河床ヤ河岸ガ高クナツテ之ガ爲ニ湖沼ヲ爲スモノデ、どなう河ノぎらつ (Galatz) 附近ノ湖水ノ如キ是デアル。大河ノ三角洲附近ニハ特ニ此種ノ湖沼ガ多ク、河潟湖ト呼バレルモノガ是デアル。みしゝび一河ノ下流ニ在ルモノ亦之ニ屬スル。支流ノ水ハ本流ニ堰止メラレ洪水ニ際シテ平地ニ氾濫シ、所謂氾濫湖ガ出來ル。揚子江ノ洞庭湖附近ガ即チ是デアル。元來揚子江流域ニハ卑濕ノ地ガ多ク、無數ノ湖沼群ガ散在シテアル。是レ蓋シ近代ノ沈降區域ニ屬シテ居リ、河口ニ近ク湖沼ガ其平野ニ散點シテ太湖ガ最大デアル。鄱陽湖ハ九江附近ノ最大ナルモノデ、丘陵ノ間ニハ幾多ノ小湖ガ斷續點綴シ、武昌附近ニハ西湖、後湖、梁子湖、三山湖ナドガアリ、長沙附近ニハ即チ洞庭湖ガアル。揚子江ハ之等ノ湖沼ノ間ヲ流レテ河水ノ増減ニ伴ヒ湖水ハ亦其面積ヲ伸縮スルヲ常トスル。又濠洲ノ河川ニハ此種ノ氾濫湖ガ多ク、乾季ニハ殆ド河川ノ水ヲ見ナイケレドモ雨季ニハ一

面ノ連續湖水トナルモノガ多イ。

砂漠又ハ荒野地方ニ一時的ノ降雨ノ爲ニ短期間無流出湖沼ヲ出現スルコトガアル。一般ニ鹽分ガ多イ爲メ雨期ニハ含鹽沼澤又ハ含鹽盆地トナル。北亞弗利加ノせぶはす (Sebchas)、とらんすかさびあん (Transkaspien) ノたき一湖 (Takyre) ナドハ即チ是デ、たき一地方デハ之ヲシェーあ (Schore) ナド、呼ンデ居ル。中央亞細亞ノ西藏高臺、いらん (Iran) 及あるぜりや、南亞弗利加ノ高野、あんです山脈ノ無流出高臺ナド皆此種ノ孤立湖盆ヲ持ツテ居ル。さほら砂漠ノ南部一帯ニ淺イ凹ミノ小湖沼 (Dayas) カ密集スルノモ亦同理ニ依テ出來タモノデアル。

第三種ハ氷生湖又ハ氷河湖トモ云フベキモノデ氷河ノ爲ニ堰止メラレテ出來タ圍堰湖デアル。あらすか、すかんぢなびや又ハあるふ山地方デハ今日デモ屢々氷河ノ爲ニ溪流ヲ堰止メラレ、湖水ヲ出現スルガ、一時的デ永續性ノナイモノガ少クナイ。彼ノれふえな一えーく (Refener Ache) ハふえるな一ぐとふえるな一 (Vernagtferner) 氷河ノ爲ニ 1600, 1680, 1770, 1845 年ニ出現シタ。又あるふ山中ノあれち大氷河 (Aletrech glacier) ニ近イめるぜれん湖 (Märjelen L.) ヤあらすかノまらすびな氷河 (Malaspina) ニ堰止メラレテ出來タかすて一ん湖 (Castain) ノ如キハ其著シイ例デアル。此か湖ハ滿水ノ時長サ 2 乃至 3 哩幅 1 哩デ氷雪下ヲ 9 哩モ隧道トナツテ流レテ居ル。すことらんどノぐれんろい (Glen Roy) ノ平行砂積地ハ氷河減退期ノ間氷河湖ノ岸ニ沿ウテ相續イテ出來タ遺跡ニ外ナラナイ。加奈多ノあがしづ湖ハ氷河期ニれど河 (Red R.) ノ谷ヲ占メテアツタガ現在ノゐんにべぐ湖 Winnipeg 湖ハ其遺物デ二大氷河ノ縁ニ沿ウテ出來タモノト信ゼラレテアル。當時長サ 700 哩面積 11 萬方哩ヲ占メタモノト推定サレ、北米ノ 5 大湖ノ全面積ヨリ遙ニ大イ。

第四種ハ現存ノ氷河ノ側面ニ推流サレテ居タ堆石ガ水ヲ堰止メテ作ツタ湖水デ之ヲ堆石湖ト呼ンデアル。あるふ山ヤびれね一す山中ニハ屢々此種ノ湖水ガ見ラレル。

第五種ノモノハ往古氷河ノ前面ニ生ジタ堆石ガ氷河ノ減退ト共ニ谷川ヲ堰止メテ湖水ヲ作ル。亦堆石湖ノ一種ト見做スベキデ、すこっとらんどヤあるふ山地方ニ多く見ラレ、北獨逸平原ヤ北米合衆國北部ノ無數ノ湖水ハ之ニ屬スルモノガ多イ。

第六種ノモノハ氷河ガ運來ツタ漂砂ガ不規則ニ堆積シテ出來タモノデ、北亞米利加北東部ニ在ル大小無數ノ湖水ハ多く之デ、嘗テ新世界ヲ張詰メタ大水河ノ南部ノ境界ハ即チ以上ノ湖水ガ散點シテ居ル地方ノ南方限界ニ當ツテ居ル。

第七種ハ風生湖盆ト呼ブベキモノデ、砂丘ノ砂ガ卓越風ノ方向ニ吹送ラレテ溪谷ヲ横ギリ、又ハ砂丘自身ノ間ノ凹窪地ニ湖水ヲ作ル。砂漠ヤ湖海ノ砂丘多イ地方ニ見出サレル砂丘湖ガ之デアル。北米わしんとん州ノもーぜす湖 (Moses)、佛蘭西ノぐらんどらんど (Grandes Landes)、中央亞細亞ノたひむ (Tarim) 河ノ下流ニ近イモノナドハ其適例デアル。

風ニ吹飛サレテ直徑數百米ノ小サイ盆地ガ出來ルコトアルハ疑テ容レル餘地モナイガ、稀ニハ幅 30 軒乃至 100 軒、深サ 2 米乃至 3 米ノ湖盆ガりび砂漠ノ綠地ノ中ニ出來ルノハ疑問視サレテアル。乾期ノ終ニ野獸ハ此地方ニ集リ盆地ヤ湖沼ヲ擴ゲ且ツ深くシテ所謂動物侵蝕又ハ動蝕ヲ營ム。水ノ乏シイ砂漠ニ於テ殊ニ乾期飢渴ヲ覺ユル動物ハ此凹窪ノ盆地ヲ掘下ゲテ飲料ノ水ヲ見出シ、且ツ水ニ漬ツテ轉ガリ、泥土ヲ身ニ着ケテ之ヲ運搬シ去ル。からはり (Kalahari) ノ石灰凹窪地及砂質凹窪地ガ即チ之デ動物ノ外ニ風モ亦其變形ニ與ツテカガアル。

第八種ハ火山ノ爆發ニ伴フ熔岩ノ流レノ爲ニ溪流ガ堰止メラレテ出來ル湖水デ火山地方ニ多く、熔岩流湖是デアル。我國ノ中宮祠湖ヤ信州上高地ノ大正池ナドハ其適例デ、富士北方ノ多くノ湖水ハ亦之ニ屬シテ居ル。

第九種ハ細イ岬ニ依ツテ海ノ小サイ部分ガ隔離セラレテ砂濱湖及潟トナリ又珊瑚礁ニ依ツテ隔離セラレタ湖ハ珊瑚湖トナル。

第十種ハ嘗テ海ノ一部デアツタモノガ周圍ノ隆起ニ依ツテ湖水ヲ形クリ此ニ殘骸湖ト呼バレルモノトナル。中央亞細亞ノあらる湖 (Aral)、かすふ海 (Caspian Sea)、ばいかる湖 (Baical) ノ如キ即チ是デ、北氷洋ニ棲息スル海豹ガ此ニモ繁殖シテ居ルノハ其確證ダト云ハレテアル。

第三、有機的湖盆 新舊世界ノ北氷洋ノ縁ニハ廣漠タルつんどらト呼バレル區域ガアツテ無數ノ氷結シタ湖沼ガ横リ、夏期ニハ所謂つんどら植物ガ繁茂スル。然ルニ冬期トナレバ植物ハ枯レ、年ヲ逐ウテ縁邊ニ枯死植物ガ堆積シ此ニ有機的湖盆ガ現ハレルニ至ル。珊瑚礁ノアル所ニハ亦小サナ入江ガ珊瑚ノ發育ト共ニ海洋カラ遮斷セラレテ、其中ニ淡水湖ガ作ラレタ所ガアル、亦圍堰湖ノ一種トモ考ヘルコトガ出來ル。

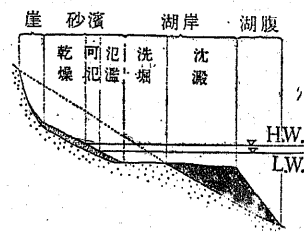
31. 湖盆ノ地質 湖沼ノ出來タ原因ヲ知レバ湖盆ノ地質ハ之ヲ想像スルニ難クナイ。即チ岩盤湖盆ハ地殻ノ皺曲斷層又ハ噴火ナドカラ出來タモノデ、盆底ハ一般ニ岩盤カラ成ルケレドモ之ニ流込ム河川ノ齎ラス沈澱物ノ爲ニ漸次埋没シ、湖底ハ是等ノ沖積物ニ覆ハレ、殊ニ深イ部分ガ最モ然リデアル。唯偶々波浪ガ強く比較的淺イ所ナドハ屢々岩盤ガ露出シテ居ル。而シテ沈澱物ハ一般ニ礦物質デアルケレドモ、亦海洋ノ底ニ見出サレル泥土ニ似テ生物ノ遺骸ナドモ多量ニ含マレテアル。長野縣野尻湖ノ湖底ニハ褐鐵礦ガアリ、琵琶湖ニハ褐鐵礦ノ外ニ藍色ノ藍鐵礦トナリツ、アル鹽石ガ採取セラレルト云ハレテアル。又低温ノ湖底ニハ硅藻類ノ泥土ヲ有シ、次ノ時代ニ礦物化ス

ベキ素地ヲ爲シツ、アルモノガアル。支那杭州城外ノ西湖ノ如キハ之ニ屬スル。

堰止湖盆ノ地質ハ其堰止メタル地ニノ岩石又ハ其他ノ火山ノ熔岩、堆石、砂丘等ガ其一部ヲ成スケレドモ湖底ノ沈澱物ハ岩盤湖ト異ナル所ガナイ。

有機的湖盆ノ地質ハ或ハつんどら植物ノ堆積又ハ珊瑚礁カラ成ルノデ略ボ之ヲ知ルニ難クナイ。

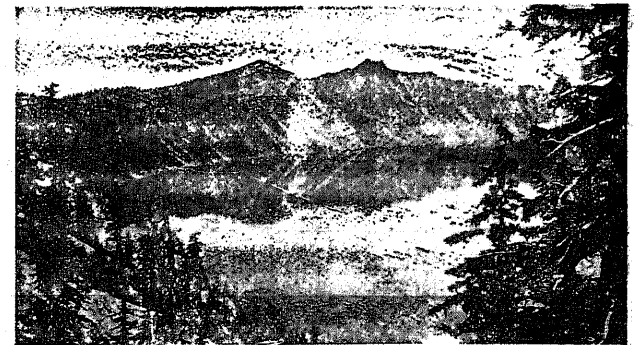
32. 湖盆ノ形態 湖盆ノ水面ノ形状ハ其地形及水量水位等ニ依テ定マルノデ、勿論千差萬別デアアルガ、地形ハ地質的關係ト侵蝕沈澱等ノ結果ニ依リ、水量及水位ハ雨量蒸發滲透及流入流出ノ河川ノ水理關係ニ依テ異ナル。又湖盆ノ深淺ハ地殻ノ皺曲、火山ノ噴火及湖底ノ沈澱堆積等ト併セテ水位ノ高低等ニ依ルモノデ深淺測量ニ依ツテ知ルコトガ出來ル。大體カラ湖盆ノ断面ヲ見レバ勿論非常ニ變化シテ居ルガ、一般ニ侵蝕ヲ受ケタル湖岸ヲ見レバ水際カラ可ナリ急ナ傾斜ヲ以テ深處ニ向ツテ所謂崖ヲ爲シ、之カラ稍々緩勾配ノ砂濱ガアリ、其中ニモ水ニ浸ラズ唯波ヲ冠ブルコトアル部分ト低水位以下ニ在ツテ碎波ヲ被ムル碎波帶並ニ高水位ニハ水ニ浸タサレル部分トアル。又湖岸ニハ波ニ洗ハレテ洗掘セラレル部分ト沈澱物ガ堆積スル部分トアルガ、此間勾配ハ甚々緩イ。沈澱堆積ノ前面ハ急傾斜ヲ爲シテ居ルガ是レ土砂堆積ノ通態デテル。以上ハ湖盆ノ岸ノ一般ノ形デアアルガ土質ニ依テハ水際ニ可ナリ淺イ部分ガ存在シテ、一般海洋ノ淺床ニ似タ断面ヲ有スルモノモアル。而シテ湖底ニ近ヅケバ傾斜ハ緩トナリ終ニ平坦部ニ達スル。此深淺ノ状態ニハ勿論緩急多少ハ免レナイガ、一體海洋ノ底部ニ似テ居ルノデ、地表ト湖



第十六圖 湖岸侵蝕ノ見取圖 (ふれるニ從フ)

一體海洋ノ底部ニ似テ居ルノデ、地表ト湖

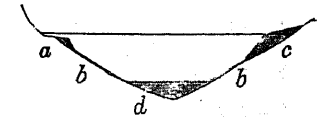
底ト繋グーノ S 字形ノ断面トモ考ヘルコトガ出來ル。第十六圖ハふれる (Forel) ノ研究シタモノデ侵蝕ノ見取圖ヲ表ハシ、海岸ニ酷似シテ居ル。但シ之ニハ多クノ除外例ノアルコトハ當然デ、火口湖ノ如キハ殆ド倒錐形ヲ爲シタモノモアル。又湖底ニハ水中ノ山脈ヲ有スルコト海脊(第六章 159 参照)ニ似タモノモアリ、圓錐形ノ山ガ存在シテ其山頂ガ水面外ニ現ハレテ居ル所ノ立派ナ島嶼狀ヲ爲シテ居ルモノモアル。北海道ノ洞爺湖ノ中ノ島ヤ北米合衆國ノクレターレーキ (Crater Lake) ノ如キ其適例デ第十七圖ハ後者ノ寫真デアアル。又其山頂ハ水面下ニ在ル爲メ深淺測量ノ結果ニ依ツテノミ其存在ガ知ラレルモノモアル。開聞嶽ノ池田湖ナドニ



第十七圖 クレターレーキ

見ラレルモノガ是デアアル。

又湖底沈澱ノ状態ヲ見レバ第十八圖ニ示スガ如ク、aハ沈澱ノ部分ヲ示シ微細ナル浮游物ハ流水ニ運バレテ bニ示スガ如ク湖盆ニ堆積又ハ流出サレ、之ト流込ム河川ニ依テ賣サレル礫堆又ハ cニ示セル三角洲ト合シテ湖底ノ凹處ヲ埋メ、dニ示スガ如ク高低ヲ均ラス。唯源泉ガアレバ沈澱ヲ妨ゲルガ湖底ノ齊一ハ湖沼通有ノ現象デアアル。此中央平坦部ニ堆積スル沈澱物ハ a, b, cノ孰レカヨリ來ルノデ之ヲ區別スルコトガ出來、ぜねば湖底ハ湖底 310 米ノ深サデ凡ソ 60 方軒ノ面積ヲ被ウテアル。



第十八圖 湖底ノ沈澱 (ふれるニ從フ)

湖底ハ時トシテ海面ヨリ低クばいかる湖ノ底ハ最大水深 1523 米ニ達シ、其最深點ハ海面以下 1046 米ノ處ニ在ル。我國羽後ノ田澤湖ハ海拔 287 米ノ上ニ在ツテ其湖底ハ深サ 425 米デアル。死海ハ其湖面ガ海面下 394 米ニ在ルコトハ前ニ述ベタ通りデアル。

湖沼ニ流込ム河川ガアレバ恰カモ海洋ニ朝宗スル河川ト同ジク屢々三角洲ヲ作ツテ、其沈澱物ハ徐々湖底ヲ埋メツ、アルノデアル。彼ノぜねば湖ノろ一ん河ニ於ケル、又ぼ一でん湖ノらいん河ニ於ケル皆其適例デ、殊ニらいん河ニハ最も甚シイ。

今世界ノ湖沼若干ニ付キ其最大深、水面積及水量等ヲ示セバ次ノ如クデアル。

第五表 世界ノ湖水(主ニはるぶふす及理科年表, 1934ニ依ル)

*印ハ鹹湖

湖名	所在地	最大深 (米)	海面上 ノ高サ (米)	湖岸線 ノ長サ (千米)	水面積 (方千米)	水量 (立方千米)
*かすふ海 (Caspian See)	亞細亞 歐羅巴	946	-26	6000	438000	—
*あらる (Aral)	亞細亞	68	50	2500	62000	1235
ばいかる (Baical)	"	1523	462	2200	33000	7762
*ばるかっしゅ (Balkasch)	"	26	274	2384	18000	—
*くうくうのる (Kuku Nor)	"	38	3145	400	4000	—
らどが (Ladoga)	歐羅巴	250	5	930	18180	1224
おねが (Onega)	"	226	39	1600	9700	595
ゐーねる (Wener)	"	86	44	980	5500	180
ぜねば (Geneva)	"	—	—	—	610	90
ぼ一でん (Boden)	"	276	—	—	540	—
びくとりや にやんざ (Victoria Nyanza)	亞弗利加	79	1134	3440	69000	164
あるば一とにやんざ (Albert Nyanza)	"	48	652	520	5300	—
にやさ (Nyassa)	"	706	463	1500	31000	11219

湖名	所在地	最大深 (米)	海面上 ノ高サ (米)	湖岸線 ノ長サ (千米)	水面積 (方千米)	水量 (立方千米)
たんがにいか (Tanganyika)	亞弗利加	1435	782	1900	32000	8017
ちゃーど (Tschad)	"	12	295	700	16000	—
すうべりおる (Superior)	北亞米利加	308	191	3000	83000	11700
ひーろん (Huron)	"	223	181	2700	60000	4703
みしがん (Michigan)	"	263	181	2100	58000	5751
えりー (Erie)	"	64	175	1200	26000	552
おんたりお (Ontario)	"	225	75	1380	19000	1728
ゐんにべつぐ (Winnipeg)	"	19	213	1900	24530	—
ぐれーとすくれーぶ (Great Slave)	"	200	119	2200	30000	—
ぐれーとべーや (Great Bear)	"	137	103	2100	31500	—
ぐれーとそーと (Great Salt)	"	11	1286	500	4700	—
ちゝかゝ (Titicaca)	南亞米利加	272	3812	800	6900	—
にからが (Nicaragua)	中央亞米利加	70	32	450	8430	—

北米五大湖すうべりおる、ひーろん、みしがん、えりー及おんたりおノ總面積實ニ 25 萬方千米ヲ越エ我日本帝國ノ樺太及朝鮮ヲ加ヘタ面積 68 萬方千米ノ約 37%ニ近イ。

我國ノ湖水ハ皆小サクテ其最大ナル琵琶湖デモ其面積 1000 方千米ニ達シナイ。今其若干ヲ擧グレバ次ノ如クデアル。

第六表 日本ノ主ナル湖沼(理科年表ニ據ル) *印ハ鹹湖

湖名	所在地	最大深 (米)	海面上 ノ高サ (米)	湖岸線 ノ長サ (千米)	水面積 (方千米)
琵琶湖	近江	95.0	86.3	235.20	674.80
霞ヶ浦	常陸	7.6	2	150.42	189.17
猪苗代湖	岩代	102.0	514	56.08	104.83
屈斜路湖	釧路	125.0	121	56.52	79.89
支笏湖	膽振	363.0	248	40.98	76.18

湖名	所在地	最大深 (米)	海面 上高 (米)	湖岸 線長 (米)	水面積 (方呎)
*濱名湖	遠江	15.8	—	126.22	72.04
洞爺湖	膽振	183.0	83	42.85	69.60
十和田湖	陸奥中	378.0	401	46.20	59.58
印旛沼	下總	1.0	0.8	67.18	25.95
田澤湖	羽後	425.0	250	19.60	25.65
諏訪湖	信濃	7.0	759	18.18	14.45
阿寒湖	釧路	36.6	410	26.00	12.93
池田湖	薩摩	233.0	66	14.38	10.98
檜原湖	岩代	31.0	819	47.35	10.27
蘆ノ湖	相模	43.5	723.2	20.2	6.89
*多來加湖	樺太	1.8	0	80.63	180.06
*富内湖	〃	34	0	90.90	168.18
日月潭	臺灣	5.2	727	15.05	4.44

世界ノ最モ深い湖盆ハばいかる湖ノ最大深 1523 米ヲ最トシ、たんがにい
カノ 1435 米之ニ次ギ、那威ノほるにんだるす湖 (Hornindals) ノ 486 米、
みふぜん湖 (Mjösen) ノ 452 米、さるすふとん湖 (Salsvatn) ノ 445 米、ち
のいふ湖 (Tinnojö) ノ 433 米、伊太利こも湖 (Como) ノ 410 米ナドガ深い
モノデ我國ノ支笏湖、田澤湖、十和田湖ナドモ殆ド前ノ數湖ニ倍シテ深い。

無流出湖ノ深サハ一般ニ淺ク數米ヲ出テナイモノモ少クナイ。斯カル場合
ニハ其氾濫區域ハ非常ニ廣ク全湖盆ノ面積ノ數倍ニ達スルモノハ稀デナイ、
水深ノ大ナル湖盆デハ崖ニ碎波ガ突當ル現象モアル。一般ニ沈澱ガ進展スレ
バ湖盆ハ小サク且ツ淺クナルコトが目立ツテ來ル。然シ又崖ガアリ、砂濱ノ
段丘狀臺地ガ存在スルモノ、モナイデハナイ。例ヘバぼんぬづゝ湖ハ湖底カ
ラ 300 米ノ高サニ若干ノ段丘ガアル。西藏ノ湖水ハ湖面カラ 133 米ノ邊ニ

若干ノ段丘ガアル。是等ノ段丘ハ其高サニ於テ嘗テ満水シタコトノアルヲ物
語ツテ居ルモノト信ゼラレテアル。

33. 湖沼ノ地理的分布 湖沼ハ一般ニ群ヲ爲シテ存在スルガ、殊ニ流末湖
ニ此傾向ガ多イ。元來湖沼ハ水ヲ湛ヘタ盆地デアルカラ、蓄水スル爲ニハ流
出口ヲ持タヌカ、又ハ著シイ流出口ヲ持タヌコトヲ必要トスル。若シ流出口
ヲ有シテ尙多量ノ水ヲ湛ヘルニハ盆地ガ相當ニ深キモノタルヲ必要トスル理
窟デアアル。

海岸ノ砂嘴ガ延ビテ海灣ノ一部ヲ圍ンダリ、河川ノ溪谷ニ浸水シタリ、又
ハ海岸ノ狹長ナル窪地ヲ砂洲ガ海ト隔離スル場合ニハ平坦ナル海岸又ハ河岸
ニ無流出ノ湖盆ヲ出現シテ所謂砂濱湖トナル。砂濱湖ノ水ハ河川、降雨及地
下水ナドカラ來リ、時トシテハ海水ノ溢ル場合モアリ。此カル場合ニハ半
鹹水デアアル。砂丘ヲ透シテ地下流水ノアルコトモ屢々見ラレル。從テ其水ノ
沈澱物ヤ化學的成分ハ河川ノ有無ヤ氣候ナドニ關係シテ居ル。砂漠ナドニハ
週期的ニ鹹水湖ガ出來、住民ハ其鹽分ヲ採用シテ經濟的収入ヲ圖ツテ居ルモ
ノモアル。彼ノあるごあ灣 (Algoa) ノぼーとえりさべす (Port Elisabeth)
附近ノ含鹽盆地、南露西亞ノ無流出砂濱湖並ニせねがるノ北さばらノ無數ノ
含鹽盆地ナド即チ是デアアル。

氷河地域 ハ嘗テ内地水ヲ以テ覆ハレタ處デ、其堆石ナドカラ成立ツテ居
リ、此ニ歐羅巴北亞米利加、ばたごにや (Patagonia) ノ地方ニ無流出ノ湖
沼ヲ作ツタ。湖盆ハ即チ堆石ノ堰止メ又ハ氷河ノ侵蝕ニ依ツテ出來タモノデ、
其小サイモノハ内地水ガ融ケテ流落ツル水ノ爲ニ旋蝕セラレ、又ハ徐々ニ融
ケル氷塊ノ上ニ沈澱物ノ割込ナドノ爲ニ出來上ツタモノデアアル。多雨ノ地方
デハ是等ノ湖沼ハ凡テ淡水湖デ、雨ヤ地下水ニ依ツテ涵養セラレ、大部分ハ
河ノ流入ムモノデアアル。從テ沈澱物ハ機械的侵蝕ニ依ルモノカ、又ハ有機質

ノモノ、若クハ湖沼石灰デアル。寡雨ノ地方及ばたごにやノ如キ熱イ地方ニ於テハ夏季是等ノ堆石湖ハ鹹水湖ヲ爲シ全然干上ガルコトガアル。

嘗テ水河ノ張り詰メタ地域ニハ無流出ノ湖沼ヲ其特色トスル。湖盆ハ水河ニ侵蝕セラレテ出来タ岩盤盆地カ又ハ水河ノ沈澱物ノ爲ニ出来タカ又ハ堆石ニ堰止メラレテ出来タ堰止盆地デアアル。湖水ハ溪流及涌泉カラ來リ、多ク地下水ガ流込ミ亦淡水湖デアアル。然シ雨期ニ氾濫シ乾期ニ干上ガリ、週期的ニ乾燥スル地方デハ鹹水湖モ亦發達スル。

火山地方ノ無流出湖 ハ火山口湖カ又ハ火山口原湖デ多ク群ヲ爲シテ現ハレ雨水及湧泉ノ水ヲ湛ヘテ居ル。其水深ハ屢々異常ニ大デ、多孔質ノ凝灰岩ナドノ虧隙ヲ通シテ地下水ガアル爲メ一般ニ淡水デアアル。之ニ反シテ寡雨ノ地方ニハ鹹水湖又ハ含鹽盆地ガ見出サレル。東亞弗利加ノ地溝地域及ビ岩盤高臺ナドニアアルモノガ即チ是デアアル。

多雨地方ノ河ノ沈澱物が沖積地ニ不規則ニ堆積シテ、其河ガ堰止メラレテ湖盆ヲ生ズルコトガアル。是レ一種ノ通河湖デ、其湖盆ハ平淺淡水ヲ容レテ居ルヲ常トシ、地下水ノ流レガ深處ニ存在シテ居ルニ依ル。其沈澱物ハ主トシテ機械的ノモノデ屢々化學的性質ヲ帶ビテ居ル。

乾上ツタ沖積地域ノ無流出湖 亞熱帯ノ多クノ地方ニハ雨季ノ間湖沼ガ群ガリ現ハレテ河川ガ貫流シ、一部ハ海ニ流下スルモノモアル。然シ氣候ガ變リ、雨が減少スレバ湖水ハ無流出トナリ、沼澤ニ化スルカ又ハ全然干上ガリ、河ハ週期的ニ出現シ或ハ無流出ノ水溜トナル。而シテ淡水ハ鹹水トナリ、土ハ鹽分ヲ帶ビ一帶ハ乾イタ砂漠ニ化シ、風ノ侵蝕ハ増シ湖邊ノ輕イ沖積土ハ吹飛サレテ新ニ扁平ナ湖盆ガ出来、週期的ニ水ガ充サレル。小川ハ消エテ大河ガ残り、大河モ亦週期的ニ表ハレ、植物ハ減少シ急雨ノ多少ニ應ジテ益々多クノ沈澱物ヲ齎ラス。之ガ爲ニ河床ハ高クナリ、堤防ガ出来、之ガ破ラレ

レバ附近ノ低地ニハ新ニ湖沼ガ出来ル。乾燥ノ程度、氣候ヤ土質ニ應ジテ種々ナル無流出ノ荒野ガ出来ル。例ヘバからはり (Kalahari) ノ砂漠ハ砂質盆地及石灰盆地、半鹹盆地含鹽盆地トナリ、濠洲ノ墟埠荒野及砂質荒野ハ其粘土盆地ガ週期的及永續的鹹水湖トナリ、又ばんば (Pampa) ハ其河ノ沖積物ナル礫、粘土、黄土及腐植土ヨリ成ル淡水及鹹水沼澤 (之ヲジャーコト云フ)、鹹水湖及含鹽盆地トナリ、たりむ (Tarym) 盆地ハ移動性鹹水湖砂質及墟埠質砂漠内ノ通河湖トナツタ。

山間ノ沖積盆地ニ於ケル無流出湖 山間ノ谷間ヤ盆地ガ土砂岩石ヲ以テ溝サレ、此ニ無流出ノ湖盆ガ出来ルコトガアル。而シテ其最深處ニハ鹹水湖、含鹽盆地、含鹽墟埠地域又ハ大ナルける (Kewir) ト呼バレルモノガアル。是等ノ碎屑盆地ハ多雨時代ヲ經過シタモノデ鹹水湖ハ嘗テ淡水湖デアツタモノ、遺跡デアアル。例ヘバ北米州ノ一州ノぐれーとそと湖 (Great Salt) ノ如キハ即チ是デアアル。熱帯地方寡雨ノ山地デ碎屑カラ成ル盆地ニハ風ノ爲ニ含鹽盆地ガ吹深メラレテ湖盆ヲ形クルコトガ多イ。飛砂及黄土ハ之ガ爲ニ吹送ラレル。若シ又碎屑盆地ガ西藏ベール又ハぼりびヤノ高地ノ様ナ高イ處ニ在レバ其地盤ハ夏期暫クノ間雨ノ爲ニ濕潤トナリ、冬期ハ續イテ氷結スル爲メ風ガ働ク時期ガナク、前トハ全然異ナル状態ニ置カレル。從テ此ニハ砂丘ガ見ラレナイ。又風生ノ湖盆モナイ。又移動性鹹水湖ヤ黄土盆地モナイ。山地ノ碎屑盆地ニハ山カラ侵蝕セラレテ土砂ガ流れ來ルデナク、風ノ爲ニ黄土ガ飛塵トナツテ吹送ラレテ所謂黄土盆地ヲ形クルノハ面白イ。此盆地ノ縁又ハ最深所ニ鹹水湖ガアル。支那ニハ多雨ノ海岸地方カラ寡雨ノ砂漠地方マデ多クノ過渡地域ヲ有シ、無流出鹹水湖ヲ有スル黄土盆地ガ少クナイ。

無流出ノ海上殘骸湖 海面上ニ陸地ガ浮揚ツテ盆地ヲ作レバ無流出ノ湖沼トナル。但シ蒸發ガ流込ヨリ強大ナル時ニ限ル。然ラザレバ湖水ハ溢レテ流

出シ、多雨ノ氣候デハ殊ニ流出口ガ出來ル。寡雨ノ荒野又ハ砂漠ニ在ル此種ノ湖盆ハ河ノ沈澱物、砂丘ノ砂及黄土ナドノ爲ニ直チニ變形シテ亦荒野及砂漠ノ外觀ヲ呈シ、海面上ニ隆起シテ出來タ無流出ノ殘骸湖ト區別スルコトガ困難デアル。斯クシテばたごにヤノ鹹水湖ハダーwin (Darwin) ヤハハッチャー (Hatcher) ガ考ヘタ如ク果シテ殘骸湖デアルカ、又ハ沖積地ニ出來タモノデアルカハ疑ハシイトノるでんすきえんど (Nordenskiöld, O) ガ言ツテ居ル。從テ又週期的無流出ノたんがんいーカ湖ハ嘗テ海上殘骸湖デアツタカ否カハ大ニ疑ハシイト云ハレテアル。

湖沼ハ高緯度ヨリモ低緯度ニ多イノハ雨量ガ後者ニ多イ爲デアル。又山地殊ニ水河ノ遺跡ニ多イノハ地形上凹窪ノ地ガ水河地域ニ多イ爲デ此ニ水ノ溜ツタモノガ湖沼ヲ爲スカラデアルコトハ其生因ニ述ベタ通りデアル。又河ノ勾配ガ緩ク、廣イ平地、河ノ流路ガ變ツタ處ナドニ湖沼ガ多ク見出サレル。海ニ近ク低地ガアツテ多雨ノ地方デハ殊ニ湖沼ガ多イノハ米國ふろりだ (Florida) ニ見ラレル。湖沼ハ亦種々ナル高サニ存在スル。西藏ノほるばつ湖 (Horpatso) ハ海拔 5470 米、南米ちゝかゝ湖 (Titicaca) ハ 3811 米、米國えろーすとーん湖 (Yellowstone) ハ 2405 米、かすぶ海ハ +26 米、死海ハ -394 米ニ在ル。

歐羅巴ノふいんらんどニハ小サイ湖水ガ多ク土地ノ面積ノ 13% ヲ占メ、北米ニハ大キナ湖水ガアリ、南米ニハ湖沼ガ極メテ少ナイ。

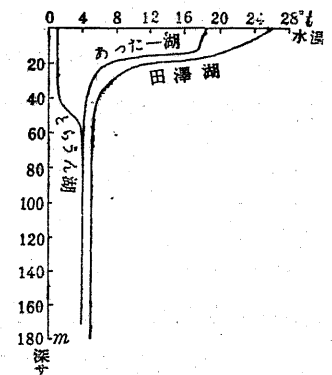
第三節 湖沼ノ水理

34. 湖沼ノ水溫 湖沼ハ其水面ガ大氣ニ接シテ主トシテ太陽ノ輻射熱ヤ大氣ノ氣溫等ニ影響セラレルガ、湖盆自身ノ地熱又ハ他ノ熱源ヨリスル溫度ノ影響ハ概シテ著明デナイ。從テ湖沼水溫ノ變化ハ表層ニ近イ部分ニ限ラレテ

アル。且ツ日射ノ影響ヲ受ケル所ハ比較的薄イ表層ニ止リ、冷ク重イ密度ノ大ナル水ハ沈降シ、暖ク輕イ水ハ上昇シテ溫度ノ轉換ガ行ハレル。淡水ハ攝氏 4 度デ最大密度ニ達スルコトハ大ニ注目スベキ現象デ、更ニ溫度ノ低イ水ハ輕クテ沈降シナイ。從テ湖沼ノ深サト溫度ノ關係ヲ見レバ深サヲ増スト共ニ攝氏 4 度ノ水溫ニ近ヅカントシテ居ル。

太陽ノ輻射熱ハ直接湖沼ノ水面ヲ熱シ、其溫度ハ徐々ニ深層ニ傳導スル。之ニ反シテ寒冷ナル空氣ガ湖面ニ接觸スレバ表層ニ近イ部分ハ冷却スル。然シ水ノ比熱ガ大ナル爲メ湖面溫度ノ變化ハ餘リ深層ニ及バナイ場合ガ多イ。即チ一日ノ間ノ湖沼水溫ノ變化ハ溫帶地方デ 5 米乃至 15 米ニ過ギズ、1 年ノ變化ハ 100 米乃至 150 米ニ及ブニ過ギナイ。之ヨリ下層ニハ流入ム河水ガ沈澱物ヲ含ンデ重イ爲メ湖底ニ沈ンデ居ルヲ普通トスル。斯クシテ流入ム河川ノ水溫ガ高ケレバ深層ノ水ガ暖デ水ノ循環ヤ溫度セーシ、ガ行ハレル。ぜねば湖ノ深層ノ水溫ハ攝氏乃 4° 至 5°、らいん河ノ夏ノ水溫ハ攝氏 10° 乃至 15° デアル。

今湖水ノ水溫ガ深サト共ニ變化スル状態ハ一様デハナイガ日々ノ變化ガ及ブ深サノ邊ニ急激ナル溫度ノ降下ヲ表ハス所ノ不連續層又ハ水溫急變層ガアル。表層ノ日々ノ水溫變化ハ夜間ノ冷却ノ爲ニ表層ガ低溫トナリ、上下ニ水ノ循環ガ生ジ、水ノ混合ガ起ル。此混合ノ爲ニ比較的整一ナル溫度ノ一區域ガ現ハレ、此區域ノ下限カラ水溫ノ標準降下ガ起リ、非常ナル深サニ近シテ漸近線ヲ爲シテ攝氏 4° ニ近ヅクコト第十九圖ニ示スガ如クデアル、勿論湖沼



第十九圖 湖沼ノ深サト水溫

ノ位置ノ地理的關係ヤ其高サナドニ依ツテ水溫ノ狀態ハ異ナルノデアアルガ、湖盆ノ狀態モ亦其影響ガ少クナイト云ハレテアル。第十九圖ニ示サガ如クある一湖 (Attersee) ヤ田澤湖ナドニ於テ湖面ガ最高溫度ヲ示シ、之ヨリ深サノ減少ト共ニ水溫ヲ減ジ、凡ソ 15 米内外デ水溫ノ急降ヲ見、所謂水溫急變層ニ達スル。更ニ降ツテ深サ 50 米附近ニ至テ攝氏 4°ニ漸近線ヲ爲シ所謂暖湖型ヲ爲ス。然ルニ氣溫ガ低ケレバ湖面ノ水溫モ亦低ク、水深ヲ増ス程溫度ガ増シテ寒湖型トナリ、深層ハ同ジク攝氏 4°ニ近ヅイテ居ル。第十九圖ノとらうん湖ノ水溫ガ是デアアル。

斯クノ如ク湖沼ノ水溫カラ暖湖、溫湖及寒湖ノ三ニ分ケルコトガ出來ル。暖湖ノ表層水溫ハ常ニ攝氏 4°以上デ深サト共ニ水溫ガ減少シ、規則正シイ水溫層ガ見ラレル譯デアアル。赤道地方ノ湖水ハ即チ之ニ屬シ、高サノ小ナル溫帶地方ノ湖水ノ若干モ亦之ニ近ク、大サモ大デ深サモ深ク、水量モ多イ湖沼ハ水ノ混合ガ強イ。せねば湖ノ如キ即チ是デアアル。溫湖ハ夏季暖湖ト同様ナル規則正シイ溫度分布ヲ爲シテ居ルガ、秋季氣溫ノ冷却ト共ニ全水柱ガ攝氏 4°ノ水溫ヲ示ス時ガアル。之ヨリ表層ガ更ニ冷却シテモ下方ニハ水溫ノ沈下ヲ見ナイ。即チ冬季ノ間ハ水溫ノ分布ハ逆轉シテ上ガ冷ク下ガ暖イ。氷結ハ表層ニ初マリ徐々トシテ下方ニ及ビ或深サ以下ハ完全ニ結水スルコトガナイ。是レ有機物ノ生活ニハ極メテ必要ナル所以デアアル。春ニナレバ水溫次第ニ高マリ、全水溫ガ攝氏 4°ヲ示ス過渡期ガアル。溫帶地方ノ山中ノ湖沼及大陸氣候ノ地方ニ在ル湖沼ハ凡テ之ニ屬スル。寒湖ハ其表層ノ水溫ガ攝氏 4°ニ達シナイモノデ年中逆轉ノ水溫分布ヲ示シ、深層ノ水溫ガ表層ヨリモ高イ。溫帶地方ノ高山及高地ニ在ル湖沼及極地ノ湖沼ハ之ニ屬スル。

氣溫ガ 0°ヨリ低クナル地方デハ湖沼ノ水面モ屢々結水シ、夜半微妙ナ音ヲ立テ、氷ノ破レルコトガアル。之ヲ御渡リナド、呼ビ、信州ノ諏訪湖ナド

ハ嚴冬ノ際殊ニ深更御渡ノ音ヲ聞クト言ハレテアル。今攝氏 0°ニ於ケル氷ノ長サヲ l_0 、攝氏 t ニ於ケル長サヲ l_t トスレバ一般ニ $l_t = l_0(1+at)$ デ a ハ水ノ線膨脹係數ト呼バレルモノデアアル。べんせんと (Vincent, 1902)ノ研究ニ依レバ氷ハ -10°ト 0°ノ間ニ於テ $a=50.7 \times 10^{-6}$ ヲ示ス。又攝氏 4°ニ於ケル水ノ比重ヲ 1トシテ 0°ニ於ケル氷ノ比重ハ 0.916デアアル。又氷ノ比熱ハ 0.505 デ水ノ半分ニ等シク、融解熱ハ 0°ニ於テ凡ソ 79.7 C. G. S. 單位、-6°ニ於テ 76デアアル。又硬度ハモ一す (Mohs) 尺デ 1.5 度、彈性率ハ 2.76×10^{11} 糎⁻¹ g 秒⁻²、耐壓強度每方糎凡ソ 25 斤、耐伸強度每方糎凡ソ 7.5 斤デアアル (第五章第九節參照)。

淡水湖ト鹹水湖トハ其氷結ノ點ニ於テ著シク異ナルモノガアル。淡水湖ハ冬ノ間全湖水ガ攝氏 4°マデ冷却スルコトガアル。而シテ後表層ノ水ガ攝氏 0°トナリ、結水ガ始マル。之ニ反シテ夏ノ晝間ハ表層カラ或深サマデ熱傳導ニ依テ熱セラレ、夜間ハ冷却シテ沈降スル。斯クノ如ク寒暖交々起ル部分ハ氣溫ノ同變化ニ從フモノデ可ナリ一様ナル水溫ガ見ラレルガ之カラ下ハ飛躍的ニ水溫ノ減少スル過渡的不連續層ノアルコト前ニ述べタ通りデアアル。りひた一 (Richter, Ed.) ハ 1890 年 11 月 17 日あるとら一湖 (Wörtler)ニ於テ次ノ水溫ト深サノ關係ヲ見出シテ不連續層ヲ發見シタ。

第七表 あるとら一湖水溫水深表

水深 (米)	0	10	10.8	11	13	20
水溫 (攝氏度)	17.8	17.5	17.4	15.2	10.7	6.8

鹹水湖ニ於テハ事態ハ全然ニ異ツテ居ル。鹹水湖ノ氷結ハ淡水湖ヨリ困難ナルハ人ノ知ル通りデアアル。普通ノ海水ハ其鹽分ノ含有量凡ソ 1000 分ノ 35 デ攝氏 -2°カラ 2.2 位ノ間デ始メテ氷結スル。非常ニ多ク鹽分ヲ含ム

鹹水湖ハ一般ニ氷結シナイガ、鹽分ノ多イヨリ暖イ水ノ上ニ比較的鹽分ノ少イ薄氷ノ表層ガ張ルコトガアル。鹹水湖及其循環ニ對シテ低溫度ノ影響ハ夏季ノ高溫度及乾燥シテ居ル程少イ。表層ニハ水分ノ蒸發ガアツテ濃度ガ昂マリ、之ガ爲ニ表層ノ水ハヨリ暖ニナリ沈下スル。暖クナツテ濃度ヲ増シタ鹹水ハ湖盆ノ深處ニ達スル。鹽分ヲ多ク含ム程比熱ガ少クナリ 3.9%ノ鹽分ヲ含ム鹹水ノ比熱ハ淡水ノ 1.000ニ對シテ 0.926デアアルカラ（第五章 122 參照）、鹹水ノ溫度ヲ増スハ淡水ヨリモ強イ。是レ鹹水ガ日射ノ爲ニ著シイ深サ迄強ク熱セラレル所以デ淺イ鹹水湖デハ其熱ガ湖底マデ達スルコトガアル。從テ之ガ爲ニ放散スル熱量ハ氷結ヲ妨ゲル。是レ鹹水湖ハ屢々高溫度ヲ示ス所以デ、匈牙利ノつばーた（Szebóta）ノ鹹湖めどく（Medoc）ハ攝氏 50°ニ達シ、熱帶砂漠ノ鹹湖ハ尙遙ニ高溫度ニ達スルコトガ稀デナイ。

鹹水湖ニ淡水又ハ半鹹水ガ週期的ニ注ガレル場合ニハ特種ノ關係ガ成立チ水温ノ上昇ト循環トハ鹹水ト流水トノ間ニ劃然タル境界ヲ生ズル。冷却シタ淡水ハ湖底ニ沈下セズ唯高濃ノ鹹水ト其比重ノ同一ナル處マデ沈下スルノデアアル。斯クシテ深イ鹹水ハ凡テ酸素ヲ消耗スル。動植物ハ鹽分寡少ノ爲ニ發育不可能トナル。然シ冬トナレバ斯カル鹹水湖ニハ薄ク氷ガ張ル。但シ此ニ述ベタ關係ハ唯深イ湖水ニ適用セラレルモノデ、多クノ淺イ鹹水湖ハ雨ヤ溪流ノ爲ニ絶エズ湖水ガ混合スル。

35. 湖沼ノ沈澱物 沈澱物ヲ有スル河川ガ湖沼ニ注グヤ否ヤ、汜濫ヲ生ズル雨ガアルヤ否ヤ、附近ノ地質森林地皮ナドノ植物被覆降雨ノ性質ナドニ依ツテ湖沼ノ沈澱物ガ生ジ、或ハ礫錐トナリ、或ハ三角洲トナリ、又ハ砂礫及泥土ナド、ナツテ湖盆ニ沈澱シ又ハ浮游スル、湖底及湖岸ニ植物ガ繁茂スルヤ否ヤハ水深ノ多寡、鹽分含有ノ多寡、日射ノ強弱及溫度ノ高低ナドニ依ツテ異ナル。湖底石灰ヤ泥炭沼沱ノ發生及蘆葦ノ發育ナドハ沈澱物ノ性質及水

質及土質ナドニ依ル。

鹽分濃度ノ大ナル鹹水湖ハ沈澱物ノ多イコトヲ示シテ居ル。蒸發ノ爲ニ鹽分含有量ガ濃厚ニナレバ溶解ノ最モ困難ナルモノカラ分離シ、最後ニ最モ溶解シ易イモノニ及ブ。

週期的ニ雨ノ降ル鹹水湖ニ於テ鹽分ノ生成ハ最モ簡易デ且ツ最モ容易デアアル。即チ附近ノ地域カラ雨ニ依テ湖盆ノ中ニ流サレ來ル鹽類ハ蒸發ニ依テ水分ヲ失ヒ、湖沼中ニ殘サレル。斯クシテ種々ナル鹽類ガ湖沼ニ集マルニ至ル。鹽類ノ成分ハ附近流域ノ鹽類ノ性質ニ依ツテ異ナリ、鹽類ガ蓄積セラレルカ、又ハ風ニ侵蝕セラレルカ、或ハ器械的若クハ化學的沈澱物ガ多イカ否カハ環境ノ狀態ニ依テ異ナル。

鹽分ヲ含ム地下水ガ湖盆ニ流入ム場合ハ地底ヲ流レル雨水ヤ涌泉ナドニ依ツテ鹽分ヲ運バレルノト稍々其趣ヲ異ニスル。鹽分ヲ含ム地下水ガ湖盆ニ滲透シテ其水ガ蒸發スレバ鹽類ハ分離スル。若シ蒸發ガ地下水量ヨリ多ケレバ鹽分ノ多イ含鹽盆地ガ生ジ、之ニ反シテ蒸發ガ少ケレバ蒸發ト流入量ガ平衡ヲ保ツ迄發達スル鹹水湖ガ出來ル。

化學的及器械的沈澱物ハ屢々相混合シ、乾ケバ鹽類ノ分離ガ起リ、底ニ沈澱シテ層又層ガ重ツテ來ル。從テ含鹽盆地ノ底ヲ掘鑿スレバ多クノ鹽類層ガ互ニ重ツテ居ルコトが見出サレル。勿論層ノ間ニハ含鹽粘土又ハ泥土ガ介在シテ居リ最上層ノ鹽類殼ハ恰カモ氷層ニ類シテ居ル。さばら砂漠ノ西部ニ在ル含鹽盆地ガ即チ是デアアル。

流末湖ニ大キナ河ガ流込ムモノアルトキハ淡水湖ヲ爲スモノガ少クナク、又稀ニハ輕イ薄鹹水デアアル。若シ地下流量ガ存在スル場合ニハ初メ淡水湖テ流末湖デナカツタモノガ次ニ變ツテ鹹水湖トナツタモノガアル。

近クニ在ル鹹水湖ノ化學的成分ガ屢々異ツテ居ルモノガ少クナイ。是レ鹽

類ヲ含ム岩石ノ異同ニ依ルモノデアル。例ヘバ礫砂ノ沈渣ノ鹽化カルシウムノ沈渣ヲ含メバ少クモ火山質凝灰岩燧岩等ノ存在スル證據デ、雨水ガ之ヲ溶シテ浸出シタモノカ、又ハ處女水ノ鹽類涌泉ニ歸スベク、幼年期ノ火山地方ニハ稀デナイ。唯此種ノ關係ハ推定ニ止マリ實證ガ六ケシイ。

鹽類ノ分離ガ同時ニ起ラズ其溶解度ニ應ジテ一定ノ順序ニ從ヒ現ハレルコトハ天然ノ湖盆ニモ可能デアル。らッセル (Russel) ニ從ヘバ昔シノらほんたん湖 (Lahontan) ニ於テ初ニ炭酸石灰ガ出來、次ニ石膏ガ現ハレ、次ニ硫酸そぢうむ、炭酸そぢうむ及食鹽ガ順次ニ析出セラレタ。又ぱんぱ (Pampa) ノ鹹水湖ニハ其濁ノ縁ニ硫酸あるかり鹽が見出サレルガ中央ニハ食鹽ガアル。

鹹水湖ノ鹽類ノ分離ニハ恐クハ非常ニ複雑ナル作用ガ行ハレタモノナラント考ヘラレテ居ル。ぶらんけんぼーん (Blankenhorn) ハ細菌ヤ高等植物ノ作用シタコトヲ指摘シテ居ル。即チ細菌ハ石膏ノ様ナ硫酸鹽ニ作用シテ炭酸石灰 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 及硫化水素 H_2S トナシ、後者ハ水中ニ溶解シテ居ル鐵ニ作用シテ硫化鐵ヲ作り、含鹽盆地ノ泥土ヲシテ黑色ヲ帶ビル原因ヲナシテ居ル。又硫化鐵ノ多イ泥土ニ富ンダ湖岸デハ空氣ニ觸レテ酸化シ、硫酸鐵トナリ、之ガ分解スレバ水酸化鐵ト硫酸トナル。硫酸ハ亦食鹽ヲ硫酸そぢうむニ變ズル。而シテ蒸發ノ爲ニ硫酸そぢうむ及殘餘ノ鹽化そぢうむハ黒イ硫化鐵ノ含ム泥ノ皮バリトナル。

又鹹水湖ニ繁茂スル葦荻ノ類、藻類及其枯レタモノ、中ニ多ク含マレテアル炭酸そぢうむ Na_2SO_4 ハ硫酸そぢうむヤ植物カラ來ル炭素ト化合シテ硫酸そぢうむ Na_2S ヤ二酸化炭素 CO_2 トナリ、前者ハ炭酸 H_2CO_3 ト化合シテ炭酸そぢうむ Na_2CO_3 及硫化水素 H_2S ヲ生ジ、此ニ湖岸ニ於テ分解スル食鹽ガ出來ル。

斯ンナ風ニ鹹水湖ノ種々ナル部分ニ化學作用ガ行ハレテ水ノ色ヤ沈渣物ノ

色ガ着ク。下埃及ノまーさな一地方 (Mahsanah) ノげーべるりたる (Gebel Ritale) ノ東部ニ在ル鹹水湖ハ中央ニ赤褐色ノ水ガアリ、局部的ニ硫黄ノ黄緑藻類泥並ニ浮游スル植物根ナドヲ含ンデ居ル。此赤褐色ノ水面ハ蒼綠色ノ硫化鐵 FeS 及硫化水素 H_2S ニ富ンダ泥土ヲ以テ圍マレ、更ニ其周圍ニハ帶白雪ノ如キ乾燥シタ塵埃ガアリ、小サナ植物ノ根株ナドガ交ツテ居リ、最後ニ弱食鹽ヲ含ンダ砂ニ次イデ植物發育ノ土トナツテ居ル。

此外鹹水湖ニハ屢々炭酸石灰ガ沈澱シテ居ル。是レ附近ノ石灰ニ富ンダ地方カラ化學的及機械的ニ水ニ溶カサレ又ハ浮游シテ盆地ニ集リ來ツタモノデアアル。植物ノ繁茂スル半鹹水湖ニ於テハ石灰ガ湖底石灰トナツテ析出サレアルノハ能ク知ラレテアル現象デアアル。洪積紀ノ半鹹水湖ニ石灰ガ堆積シテ居ルノハからはり湖ニ見ラレル。らッセルニ從ヘバ、ぐれーとそーると湖ノ沈渣物ハ鼠色ノ緻密ナルモノ、粗イ結晶ヲ爲セルモノ及變形體ヲ含ム三種ノ石灰カラ成リ、藻類ノ爲ニ卵石ノ出來タノハ面白イ現象デアリ、而シテ之ガ爲ニ所々ニ砂丘ガ出來テ居ル。南亞弗利加ノまかりかり湖 (Makarrikarri) ニモ亦卵石ガ出來テ居ル。是レ皆藻類ノ周圍ニ石灰ガ附着シテ生ズルモノデアアル。

まかりかり湖ノ盆地ノ表面ニハ硅酸鹽ノ凝花又ハ粉吹ニ依テ出來タ皮ブリが見ラレ、深綠色乃至淡鼠綠色ノ厚サ指二三本位ノモノガアル。之ガ徐々ニ鹽分及石灰分ニ富ムベリト石 (Pelit) ニ變リ、卵石及砂粒ヲ含ミ、驚クベキ脆イ組織ヲ持ツテ居ル。

へぢん (Hedin, S.) ガ亞弗利加ニ發見シター大鹹水湖ハ之ニ淡水ノ河ガ流込ンデ居ルガ、蒸發ノ爲ニ鹹水湖トナツタモノト考ヘラレテアル。

りんく (Linck) ニ從ヘバ鹽分ヲ多ク含ム湖水ノ中カラあらごないと石ガ屢々析出セラレルガ、是レ氣候ノ熱イ地方デ飽和ヲ越エテ分離スルノデアアル。

但シ石膏カラ炭酸をちうむ及炭酸あんもにあガ析出サレルガ、是ハ水温ニハ關係ガナイ。

36. 湖沼ノ水質 湖水ノ中ニ含マレテアル物質ニハ固形體ト瓦斯體トアル。1 りとるノ水中ニ固形物250珎以上ヲ含ム湖沼ヲ鹹水湖トシ之ヨリ少イモノヲ淡水湖ト呼ブコトニナツテ居ル。勿論淡水湖ノ水質ハ之ニ流込ム水ノ化學的成分ヲ主トシ、其濃厚ニナツタモノニ過ギナイコトハ略ボ想像ニ難クナイ。一般ニ流末湖ハ鹽分ガ多ク、通河湖ハ淡水ヲ常トスル。

淡水湖ニハ硅酸ヲ多量ニ含ムモノト炭酸石灰ヲ多量ニ含ムモノトノ二種アツテ我國ノ湖水ハ多ク前者ニ屬シ、支那ノ湖水ハ後者ガ多イ。是レ我國ノ湖水ハ火山岩ノ間ニ存在スルモノガ多ク、火山岩ハ硅酸鹽ヲ含ムコト多ク、而カモ溶解性ニ富ム爲デアル。鰻池ノ固形物總量ノ35.5%ハ實ニ硅酸ダト云ハレテアル。然ルニ池田湖ハ石灰33% 硅酸26%ヲ含ンデ居ルノハ湖底ノ涌水ガ炭酸鹽ヲ含ム爲デアル。熊本縣ノ江津湖ノ如キハ硬度1.728デ亦地下水ガ炭酸鹽ヲ溶シテ居ル。

湖水中ニ含マレテアル瓦斯體ハ酸素及炭酸瓦斯ヲ主ナルモノトシ、酸素ハ空氣中ノ酸素ガ水面ノ接觸ヤ波浪ナドノ爲ニ溶カサレテアルモノト、又水中ニ發育スル葉綠植物ノ同化作用ノ時放出サレテ水中ニ含マレルモノトアル。一般ニ表面ニ多ク深層ニ向テ減少シテアル。又水中ノ細菌ヤ動物ハ酸素ヲ消費シテ炭酸ヲ放出スル爲メ、湖沼ノ深層ヤ有機物ノ分解ノ盛ナ湖底附近ハ炭酸瓦斯ヲ多量ニ含ミ、一般ニ酸素トハ反對ノ分布ヲ爲シテ居ル。又有機物ノ分解ノ盛ナ所ハ時トシテ硫化水素ヲ發散シ、全然酸素ヲ缺如シテ居ルコトガアル。

流出セザル所謂無流出湖ノ化學的成分ハ特ニ興味アルモノデアル。地表ニハ外觀上流出口ヲ持タナイ湖盆デモ岩石ノ虧隙カラ地下ノ流出ヲ爲ス爲メ流

込ノ涵養河川ガ鹽分ヲ含マナケレバ鹹水湖ヲ爲サナイ。又沖積地ニ在ツテ多雨ノ地ナラバ無流出湖ハ亦鹹水湖トナラナイ。堆石ヤ他ノ沖積物ニ堰止メラレタ山中ノ岩盤湖盆モ亦同様デアル。然シ寡雨ノ地ニ於テハ事態ガ全然ニ異ナリ、風化ニ依ツテ出來タ鹽分ハ表層ニ堆積シ、或ハ全然表面ニ凝花スル。粗鬆ナル物質カラ成ル沖積地ノ地下水ガ鹽分ヲ含ム場合ニハ其湖水ハ亦鹽分ヲ含ム爲メ此種ノ湖盆ニハ著シク多量ノ鹽分ノ沈澱ヲ見ルヲ普通トスル。鹽分ノ種類ハ亦可ナリ異ナツテ居リ、近接シタ湖水デモ屢々其性質ガ變ツテ居リ、其説明ヲ得ルコトガ出來ナイ場合ガ少クナイ。

鹽分ノ化學的性質カラ此種類ノ湖水ヲ食鹽湖、曹達湖及礫砂湖ノ三ニ分ケルコトガ出來ル。食鹽湖ハ鹽化をちうむガ多ク、之ニ鹽化かりうむ、鹽化まぐねしうむ、硫酸まぐねしうむ及硫酸かりうむヲ含ンデ居ル。曹達湖ハ之ニ對シテ上ノ鹽類ノ外ニ特ニ炭酸をちうむ及硫酸をちうむヲ含ミ、礫砂湖ハ食鹽及曹達ノ外ニ礫酸をちうむヲ含ンデ居ル。但シ此外特種ノ鹽類ヲ含ンデ居ルモノモアル。例ヘバび。などあたかま(Puna de Atacama)ニアルあまのが潟(Laguna Amarga)ハ比重1.2ノ鹽化かるしうむヲ含ミ、あまりゝあ潟(Laguna Amarilia)ハ明礬ヲ含ミ、水面上ニ薄層ノ結晶ガ見ラレ12.4%ノ粘土土類、5.8%ノ加里、33.4%ノ硫酸ヲ含ンデ居ル。

湖水中ノ鹽分ノ量ハ季節ニ依リ又蒸發並ニ流込ニ依リ非常ニ變化スル。多クノ鹹水湖ハ其附近ノ含鹽荒野ヤ多ク鹽分ヲ含ンダ河ニ比スレバ比較的鹽分ニ乏シイ。ろぢい(Loczy)ハくーくーのーる湖(Kuku Nor)ニ就テ此現象ヲ述ベテ居ルガ、其歴史的發達カラ見レバ洪積紀時代ノ一大淡水湖ノ遺物デ、比較的僅少ノ鹽分ヲ含ンデ居ル。又大ナル濃度ノ鹽分ヲ含ミ、其鹽分ガ分離スルニ至ツテ居ル湖沼モ決シテ少クナク、又他ノ一方ニハ鹽分含有量ノ非常ニ少イ湖水モアル。更ニ又一個ノ湖水デ鹽分ガ變ルモノモアル。南露

西亞ノえるとん湖 (Elton) ハ永イ間鹽化ほたしうむト石膏ヲ含ンデ居タモノガ其後之ヲ含マナクナツタ。又隣接ノ湖水デアリナガラ、其鹽分ガ全然異ツテ居ル例モアル。即チ食鹽湖、曹達湖及珊瑚湖ガ異ナル鹽分含有量ヲ以テ近クニ存在スルモノガアル。例ヘバえるとん湖及べすくんちゃく湖 (Beskuntschak) ノ如キハ其一例デアアル。

第八表 えるとん湖及べすくんちゃく湖ノ鹽分

鹽 類	えるとん湖 (毎りつとる中瓦)	べすくんちゃく湖 (毎りつとる中瓦)
硫酸石灰	0.037	0.1
硫酸苦土	3.35	—
鹽化そちうむ	11.20	72.72
鹽化ほたしうむ	0.035	0.76
鹽化まぐねしうむ	10.72	20.80
鹽化かるしうむ	—	3.40
臭化まぐねしうむ	—	0.025

鹽分ガ湖水ニ含マレルニ至ツタ徑路ニ就テハ始メ湖盆ガ海デアツタモノト考ヘラレタガ、しらーぎんとゑーつ (Schlagintweits) ガ西藏ニ於テ研究シタ結果、鹽分ハ陸上ニ於テ成立シタコトガ證明セラレルニ至ツタ。勿論一部分ハ山岳ヲ組織スル海生又ハ他ノ食鹽堆又ハ岩鹽及石膏堆カラ來ルモノモアルガ、亦他ノ一部ハ結晶及他ノ岩石ノ風化ノ爲ニ出來テ居ル。殊ニ硫酸あるかり及炭酸あるかりガ之ニ屬スル。すてるつな一 (Sterzner) ハ荒野ニ發育スル植物ノ灰ハ鹽分ニ富ンデ居ルコトヲ指摘シタ。ヨまほるつ (Jumaholz Suedea divaricata) ト呼バレル植物ノ灰ハ 19.3% ノ食鹽、9.5% ノ石膏、12.15% ノ磷酸加里、7.5% ノ炭酸加里、41.73% ノ炭酸そちうむヲ含ンデ居ル。處ニ依リ鹽分ガ表層ノミニ含マレテ僅カ下ノ地中ニハ淡水ノ地下水層ガ

存在シテ居ルコトガ稀デナイ。あるぜんちんノばんば、びゐなど あたかま、獨逸南西亞弗利加ノえとしヤ (Etoscha) 盆地ノ如キ皆是デアアル。

らっせる (Russell, I. C) ノ調査ニ依レバ米國ゆに一州ノぐれーとそーると湖ノ水1りつとるノ蒸發殘滓ハ 238.12 瓦ニ達シテ居ル。今其試料水ニ就テ分析シタ結果ハ次ノ如クデアアル。

第九表 ぐれーとそると湖ノ成分 (其一)

元素 (毎りつとる中瓦)	鹽 分 (毎りつとる中瓦)	元 素	鹽 分 (毎りつとる中瓦)	化 合 物	鹽 分 (毎りつとる中瓦)
Na	75.825	Ca	2.424	Fe ₂ O ₃ +Al ₂	0.004
K	3.925	Cl	128.278	SiO ₂	0.018
Li	0.021	SO ₃	12.522	Bc ₂ O ₃	痕 跡
Mg	4.844	O (硫酸鹽類 ニトシテ)	2.494	Br ₃	微痕跡

第十表 ぐれーとそると湖ノ成分 (其二)

化 合 物	鹽 分 (毎りつとる中瓦)	化 合 物	鹽 分 (毎りつとる中瓦)
NaCl	192.860	Ca SO ₄	8.240
K ₂ SO ₄	8.756	Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	0.004
MgCl ₂	15.044	SiO ₂	0.018
MgSO ₄	5.216	SO ₃ (餘剩)	0.051

然ルニでれべく (Délébecque) ガゼねば湖ヲ分析シテ得タ結果ニ依レバ1りつとるニ付キ鹽分ガ0.1775瓦ニ過ギナイ、ぼーでん湖ノ水モ同様 0.17瓦/りつとるノ鹽分ヲ含ムニ過ギナイ。即チ淡水湖ハ一種ノ沈澄池ヲ爲シテ、其成分ガ著シク清淨ナルヲ常トスルガ、流末湖ハ一般ニ鹽分ガ多ク、ある湖ハ 1.1%、かすぶ海ハ 1.3%、ぐれーとそると湖ハ前ニ示シタ如ク 24%、死海ハ 25% デ、普通ノ海水鹽分3.5% ニ比スレバ鹹水湖ノ鹽分ハ其ノ 7 倍内

外ニモ達シテ居ルモノガアルノハ注目ニ値スル。但シ鹹水湖デモ處ニ依リ又時ニ依リ其鹽分量ニ異動ノアルコトアルハ前ニ述ベタ通りデアル。

37. 湖沼ノ水色及透明度 湖沼ノ水色ハ其深淺ト水中ニ含マレテアル鐵物質ヤ有機質ノ浮游物ノ多少ニ依ツテ異ナル。元來清醇ナ水デモ稍々深クナレバ藍色ヲ呈スルノハ紅、黃等波長ノ大ナル光線ハ吸收セラレテ残りノ藍色ノ光線ナドガ反射セラレル爲デアル。但シ湖水中ニハ鐵物ノ破片ヤ微生物ナドガ存在スル爲メ、更ニ其深度ト共ニ各種ノ水色ヲ帶ビル様ニナル。有機物殊ニ腐植質ノ混合物ノ多イ淺イ湖沼ノ水色ハ褐色或ハ黃色デ、深クナルニ從ヒ且ツ透明度が大ナルト共ニ綠色トナリ、又更ニ深クナレバ藍色トナル。而シテ浮游生物ノ繁殖ヤ微細ナ鐵物質浮游物ハ季節ニ依ツテ變化スルカラ水色モ亦絶エズ變化ヲ免レナイ。石灰ヤ鐵鹽類ノ溶解シタモノハ亦水色ニ關係ガ深い。

水色ヲ區別スル方法ハ標準比色液ニ依ルモノデ其第一乃至第四ハ藍色、第五乃至第八ハ綠色、第九乃至第十一ハ黃色、第十二乃至第二十一ニ相當スルノハ褐色湖トサレテアル。褐色湖ハ沮洳ヤ花崗岩、片麻岩ナドノ風化物ヲ含ム所ニ多ク、綠色湖ハ腐植物ガ少イ石灰石ナドノ地方ニ見ラレル。而シテ涌泉ノミニ依リ、又ハ小サイ河ナドニ涵養サレル湖水ノ水色ハ藍色デ、おれごん州ノくれーたー湖ナドハ其一例デアル。田澤湖ハ第一乃至第二ノ藍色湖ニ屬シ、世界的ニ美シイ水色ノ湖水デアル。池田湖及琵琶湖ハ第四デ藍色湖ニ屬シ、御池ハ第五ノ綠色、住吉池ハ黃色湖、上江津湖ハ第十一ノ黃色湖デアルト田中子爵ノ報告ニ見エル。東北地方ノ低地ヤ本州中部ノ高山ノ濕潤原野ニハ屢々褐色湖が見ラレル。

湖水ノ透明度ハ水中ニ浮游シテ居ル物質ニ關係ガ深い。即チ其物質ノ爲ニ光線ガ遮ラレル爲、透明ノ可視限界深度ヲ異ニスルカラ徑 25 釐乃至 30 釐ノ白色圓形ノ透明度版ヲ水中ニ沈下シテ、其色ノ消滅セントスル刹那ノ垂

直距離ヲ以テ其透明度ヲ表ハスコトガ出來ル。彼ノつゝいす社製ノ色度計ハ水色ト共ニ透明度ヲ知ルコトガ出來ルコトハ地下水ニ述ベタ通りデアル（地下水、第十一章第二節参照）。但シ前記浮游物ハ季節ニ依リ變化ガアルカラ、透明度モ亦年中變化ガアルコトハ水色ニ類シテ居ル。田中子爵ノ研究ニ依レバ彼ノ田澤湖ハ常ニ美藍色ヲ呈シテ居ルガ、秋晴ノ日 39 米ノ深サデ透明度版ヲ測ツタコトガアリ、池田湖ハ 15 米、御池ハ 9.5 米ヲ示シタコトガアル。又北海道ノ塘路湖ヤ、上州館林ノ城沼ハ僅ニ 0.9 米、九州ノ蘭牟田湖ハ 1.0 米ダト云ハレテアル。今理科年表 1934 年ニ依リ世界湖沼ノ透明度ヲ示セバ次ノ如クデアル。

第十一表 湖沼ノ透明度

湖 名	地 名	最大透明度 (米)	観測年月	観測者
摩 周	釧 路	41.6	1931 VIII 年 月	北海道水産試験場
ばいかる	西比利亞	40.5	1911 VI	じよすたこざつち る こんと
てーぼー	かりふ るにや	32.7	1873 VIII	
田 澤	羽 後	30.0	1926 III	秋田縣水産試験場
猪 苗 代	岩 代	27.5	1930 VII	吉 村
くれーたー	おれごん (合衆國)	27.0	1913 X	け め ら ー
池 田	薩 摩	26.8	1929 V	宮 地
支 笏	膽 振	25.0	1926 V	北海道水産試験場
わるへん	ばいえるん (獨 逸)	25.0	1903 III	ふおんあうふせす じゆるばじふすき
こそごる	蒙 古	24.6	1903 VII	
俱 多 羅	膽 振	24.3	1913 IX	田 中 館
あ ら る	中央亞細亞	24.0	1900 VII	べ る ぐ

38. 湖沼ノ水位及水量 湖沼ノ水位ハ其水量ノ多寡ニ依ツテ變化スル。水量ハ湖盆ノ面積及深サ、之ニ流入ム流量、消失量及流出量ノ清算セラレタモ

ノデアル。

流入ム流量トシテハ河川カラノ地表水モアリ。又地中カラノ地下水モアリ。更ニ直接降雨カラ來ルモノモアル。是等ハ流域ノ廣サ、土質ノ滲透又ハ不滲透、地盤ノ傾斜、林相ナドニ依ツテ同一デナイ。流域ノ大ナル湖沼ニ於テハ河川ニ依テ流入ム流量ガ多ク、直接湖面ニ降下スル雨量ハ比較的少クナイ。例ヘバ大洪水ノ時ニハ一でん湖ニ流入ム流量ハらいん川ガ毎秒 2100 立米、他ノ諸河川ヨリスルモノ 3500 立米デアル。然ルニ湖面 540 方艸ニ降ル雨量ハ普通時ニ 1日 60 耗、豪雨ノ時 110 耗ニ達スルガ、蒸發等ノ爲ニ消失シナイモノト假定シテモ是等ハ夫々毎秒 375 立米及 687 立米ニ過ギナイ、方ニ河川カラ流入ム流量ノ $\frac{1}{8}$ 乃至 $\frac{1}{15}$ ニ當ル。

消失量ハ湖面カラノ蒸發及湖岸湖面ノ水草蘚苔ガ吸收スルモノヲ含ンデ居ル。

流出量ノ中ニハ湖ヨリ流出スル河川ノアル場合ノ流量及地中ノ滲透ヲ含ンデ居ル。

斯クノ如ク湖沼ノ水量ハ種々變化ノ原因ヲ持ツテ居ルカラ、水位モ亦之ニ應ジテ變化スルヲ常トスル。而シテ水位ノ變化ノ中デモ洪水ニ際シテ上昇スルモノト旱魃ノ時ニ下降スルモノハ氣象又ハ天氣ノ變化ニ基ヅクモノデ一時的且ツ多ク不規則デアル。流末湖ノ水位ハ殊ニ此天候ノ變化ガ著シイ。而シテ流入及雨量ヨリ蒸發ガ多イモノハ亞熱帶地方殊ニ砂漠ノ湖沼ニ多く、終ニ或期間ハ流量ガ無クナツテ間歇的流量ヲ見ルニ至リ、其極端ナルモノハ全然湖沼ガ消失スルコトガアル。之ヲ普通ノ湖沼ニ區別シテ彼ヲ永久湖此ヲ一時湖、乾湖又ハ滲湖ナド、呼ブ。溫帶地方ニ於テハ冬ハ雪トナツテ流入ガ少ク水位ハ下リ、春ハ融雪ガアリ、夏ハ蒸發ノ爲ニ水位降リ、秋ハ蒸發少ク水位ガ昇リ、水位ノ變化ハ比較的少イ。極地ニ於テハ冬水位ガ低ク夏高イ。以上

一年ノ間ノ水位變化ノ外ニ永期ノ變化ガアルノハ氣候ノ永期變化ニ伴フモノデアル。

風ハ湖面ニ波浪ヲ起ス外ニ正進ト背進ト波浪ガ重疊又ハ干涉シテセーシ。又ハ靜振ノ現象ヲ生ジ、規則正シク且ツ週期的ニ昇降スル所ノ定常波ガアル。風ノ爲ニ湖沼ニ流レヲ生ズルノハ猶海流ニ類シタモノガアリ、殊ニ北米ノ大湖ナドデハ海灣ニ異ナル所ナク、風浪ノ爲ニ船ノ難破ナドヲ見ルコトガ稀デナイ。又溫度ヤ靜水壓ノ差異ノ爲ニ調節流ヲ生ジ、湖面ト湖底ノ間ニ對流ニ似タ循環モ起リ、又溫度セーシ。ナド、呼バレル現象モアル。然シ海洋ニ比スレバ弱ク且ツ不規則ナルヲ常トスル。又河水ノ流入ム所カラ流出スル處ニ或種ノ流レガ見ラレルコトガアル。殊ニ河川ガ大デ湖沼ガ小サイ場合ニハ此捷路ニ似タ現象ガ著シク、通河湖カラ終ニ幅ノ大ナル部分ノ河川ニ移リ變ル。斯カル場合ニハ亦或種ノ渦卷ヲ起スノデアルガ河ガ小サク湖沼ガ大ナル程渦卷ハ不明瞭トナル。

39. 湖沼ノ保留作用 流末湖ハ之ニ流入ム流量ノ増加ニ伴ツテ湖面ノ漲昇ヲ來スコト勿論デアルガ、通河湖ニ於テハ貯水池ト同ジク流域ニ降ツタ雨ガ一時其中ニ貯ヘラレ、後徐々ニ河ニ放流セラレル。之ヲ湖沼ノ保留作用ト呼ビ、下流ノ洪水輕減ノ效果ヲ持ツテ居ル。例ヘバ琵琶湖ハ其水面積 717.3 方艸、流域 3,208 方艸ニ達シ、平均 100 耗ノ降雨ガアツテ、其 6 割ガ湖中ニ流入ムモノトスレバ之ガ爲ニ起ル水位ノ上昇ハ僅カニ 26.9 釐ニ過ギナイ。故ニ之ヲ毎秒 700 立米ノ流量ニ放流スルモノトスレバ 3 日ト 5 時間ヲ要スル勘定デアル。而シテ此放流量ハ洗堰ノ桁ヲ越シテ調節セラレ得ルモノデ、又下流ノ沿岸ニ氾濫ノ被害ヲ生ゼシメザル程度ノモノデアル。此際若シ此琵琶湖ガナク 100 耗ノ 6 割ヲ 24 時間ニ流ストスレバ毎秒 2.00 立米以上ノ洪水流量ヲ見ルベキ筈デアル。

又瑞西ノぼーでん湖ハ 540 方軒ノ面積ヲ有シ、らいん河ガ之ニ流込ミ、又之カラ流出デ居ル所ノ通河湖デアル。此湖水ノ水面 1 軒ノ水位上昇ハ 5.4 百萬立米ノ流込ヲ必要トスル。然ルニ其流出口こんすたんつ橋 (Konstanz Br.) ハ純幅 120 米デ 1 軒ノ水位ノ上昇ハ僅カニ 1.2 立米ノ流量増加ヲ生ズルニ過ギナイ。之ト同ジクゼねば湖ハ水面積 610 方軒デルーん河ノ通河湖ヲ爲シ偉大ナル洪水調節ノ力ヲ持ツテ居ル。

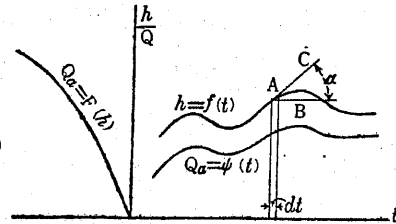
今湖沼ニ流込ム總水量ヲ毎秒 Q_e 立米、流出スル水量ヲ毎秒 Q_a 立米トスレバ、前ニ述べタ如ク Q_e ノ中ニハ直接降雨ヨリ來ルモノト、又之ニ流込ム諸川ノ流量ヲ含ミ、流出量ノ中ニハ蒸發、滲透並ニ湖沼カラ流出スル河川ノ流量ヲ含ンデ居ル。今湖沼ノ水位ノ時間的變化ガ

$$(1) \quad h = f(t)$$

ヲ以テ表ハサレ、 dt ノ間ノ水位ノ昇降ヲ dh トシ、 ht 曲線ノ一點ニ於ケル接線ト地平線トノ角ヲ α トスレバ第二十圖カラ

$$(2) \quad \frac{dh}{dt} = \tan \alpha$$

若シ湖沼ノ流出流入相等シク安定状態ニ達スレバ $\alpha = 0$ トナリ、 $\frac{dh}{dt} = 0$ トナル。



第二十圖 湖沼ノ水位及流出量

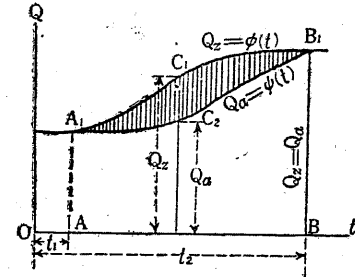
湖沼ノ水面積ヲ F トスレバ水位 h ノ變化ハ比較的少ク、湖岸ハ多ク屹立ツテ居ルカラ、多クノ場合ニ F ハ一定ト見テ差支ナイ、然シ沼澤又ハ平地ノ湖沼ナドハ勿論其除外例ヲ爲シテ居ル。又湖沼ニ流込ム總流量 Q_e 立米/秒及流出スル流量 Q_a 立米/秒ハ夫々

$$(3) \quad \begin{cases} Q_e = \phi(t) \\ Q_a = \psi(t) \end{cases}$$

ナル關係ヲ保ツモノトスル。(1) 及 (3) ノ三ノ關係ガ知ラレバ湖沼ノ蓄水量ヲ知ルコトガ出來ル。是等ノ中 Q_e ハ最も變化多ク、 F ガ大ナレバ h 及 Q_a ノ變化ハ少イ。安定状態デハ

$$(4) \quad Q_e = Q_a$$

ヲ爲ス。而シテ第二十圖ニ示ス如ク、湖面ノ水位カラ $Q_e = F(h)$ ノ曲線ヲ用ヒ、各ノ h ニ應ズル Q_a ヲ知り、 $Q_e = \phi(t)$ ヲ描クコトガ出來ル。



第廿一圖 $Q_e t$ 及 $Q_a t$ 曲線

次ニ第廿一圖ニ示ス如ク Q_e 及 $Q_a =$ 就テ $Q t$ 曲線ヲ見出し得タモノトシ、夫々 $A_1C_1B_1$ 及 $A_2C_2B_1$ ヲ以テ $Q_e t$ 及 $Q_a t$ 曲線ヲ表ハセバ t_1 及 t_2 ノ間ニ於テ

$$(5) \quad \begin{cases} \int_{t_1}^{t_2} Q_e dt = \text{面積 } AA_1C_1B_1B \\ \int_{t_1}^{t_2} Q_a dt = \text{面積 } AA_2C_2B_1B \end{cases}$$

從テ t_1 及 t_2 ニ於ケル湖面ノ水位ヲ夫々 h_1 及 h_2 トスレバ

$$\int_{t_1}^{t_2} Q_e dt - \int_{t_1}^{t_2} Q_a dt = F(h_2 - h_1) \quad [2]$$

又ハ dt ノ間ニ湖面ノ上昇ヲ dh トスレバ

$$Q_e dt = F dh + Q_a dt \quad [2']$$

若シ $h = f(t)$ 及 $Q_e = F(h)$ ガ知ラレバ $Q_a = \psi(t)$ ヲ知ルコトガ出來ル。[2'] カラ

$$(6) \quad Q_e = F \frac{dh}{dt} + Q_a$$

例ヘバ 24 時間ニ湖面ノ水位ガ 0.5 米上昇スレバ $\frac{dh}{dt} = \tan \alpha = \frac{0.5}{86400} =$

6×10^{-6} 米/秒デ、 $F = 500$ 方科トスレバ $F \tan \alpha = 500 \ 000 \ 000 \times 6 \times 10^{-6}$
 $= 3000$ 立米/秒又ハ圖上第二十圖ニ示ス如ク A 點ニ $h = f(t) =$ 接線ヲ
 描キ、圖上 $\frac{BC}{AB} = \tan \alpha$ ヲ得ベク、之ニ F ヲ乗ズレバ $F \frac{dh}{dt}$ ガ得ラ
 レル。且ツ $h =$ 應ジタ Q_a ト $F \frac{dh}{dt}$ ヲ加ヘレバ Q_x ガ得ラレ、若シ Q_x ト
 Q_a ガ知ラレ、ハ湖沼ノ保有量又ハ瀦水量 R ガ得ラレ

$$R = F \frac{dh}{dt} = F \tan \alpha \quad [3]$$

第二十二圖ハ之ヲ表シテ居ル。(6) カラ $F = 0$ ナレバ $Q_x = Q_a$ トナリ、
 $F = \infty$ ナレバ Q_x ガ變ツテモ Q_a ハ變ラナイ。而シテ $\frac{dh}{dt}$ ガ最大ナルト
 キ R ハ亦最大デ、 $Q_a = \phi(h)$ ノ偏曲點ガ最大保留量ヲ示ス。

次ニ $Q_x = \phi(t)$ 及 $Q = F(h)$ ガ知ラレ、バ $h = f(t)$ 及 $Q_a = \phi(t)$ ヲ
 求メルコトガ出來ル。

t_1 及 $t_2 =$ 於ケル Q_x ヲ夫々 Q_x' 及 Q_x'' トスレバ $t_2 - t_1 = \Delta t$ ノ間ニ湖
 沼ニ流入スル ΔQ_x ハ

$$(7) \quad \Delta Q_x = \frac{Q_x' + Q_x''}{2} \Delta t$$

同様ニ $Q_a =$ 於テモ

$$(8) \quad \Delta Q_a = \frac{Q_a' + Q_a''}{2} \Delta t$$

從テ (6)、(7) 及 (8) カラ

$$F \Delta h = \frac{Q_x' + Q_x''}{2} \Delta t - \frac{Q_a' + Q_a''}{2} \Delta t \quad [4]$$

此式中 Δh ト Q_a'' ヲ知レバ宜シイ。孰レカ一方ヲ假定スレバ他方ハ自ラ明
 トナル。

更ニ $Q_a = \phi(t)$ 、 $Q_x = F(h)$ ガ知ラレ、更ニ其流出口ノ改修ニ依リ新ニ
 $Q_a' = \phi_1(h)$ ヲ求メル。

(6) カラ

$$(9) \quad Q_x dt - Q_a dt = F dh$$

デアルカラ

$$(10) \quad Q_x dt - Q_a' dt = F dh_1$$

從テ

$$(Q_a' - Q_a) dt = F(dh - dh_1) \quad [5]$$

又ハ

$$(Q_a' - Q_a) \Delta t = F(\Delta h - \Delta h_1) \quad [5']$$

舊及新流出量ハ Δt ノ始ニ於テ夫々

Q_a' 及 Q_a'' 、 Δt ノ終ニ於テ Q_a'' 及 Q_a''' トスレバ

$$(11) \quad \frac{1}{2} \{ (Q_a' - Q_a'') + (Q_a'' - Q_a''') \} \Delta t = F(\Delta h - \Delta h_1)$$

或ハ

$$\Delta h_1 = \Delta h - \frac{(Q_a' - Q_a'') + (Q_a'' - Q_a''')}{2F} \Delta t$$

[5'']

Δh_1 及 Q_a'' ノ二者ガ未知量デ、孰レカ一方ヲ假定スレバ他方ハ自ラ明ニナ
 ル。

又圖式ヲ用ヒテ流入量

累加曲線ヲ描キ、更ニ湖

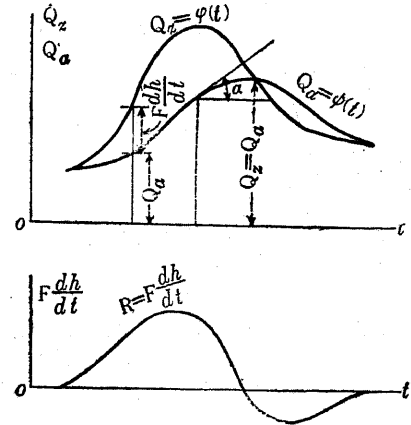
沼ノ瀦水量ヲ圖上デ定メ

ルノモ一法デアル。第廿

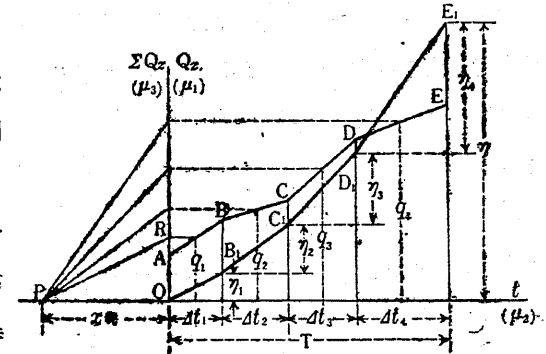
三圖ニ於テ ABCDE 等

ヲ $Q_x = \phi(t)$ トシ、其時

間ヲ Δt_1 、 Δt_2 等ニ分ケ、



第二十二圖 Q_x 、 Q_a 及 J



第二十三圖 流入量累加曲線

AB, BC 等ノ平均流量ヲ q_1, q_2 等トシ、且ツ AB, BC 等ト横軸ノ間ノ梯形面積ヲ f_1, f_2 等トスレバ勿論 $f_1 = q_1 \Delta t_1, f_2 = q_2 \Delta t_2$ 等デアル。横軸ノ左方延長線上ニ任意ニ P 點ヲ撰ビ、OP ヲ x 耗トスル。 q_1 ノ縦軸上ノ投影ヲ OR トシ RP = 平行ニ OB₁ ヲ描ケバ B₁ ノ下ニ縦距 η_1 ヲ切ル。二ノ三角形ノ相似カラ

$$(12) \quad x : st_1 = q_1 : \eta_1$$

又ハ

$$(12') \quad \eta_1 = \frac{\Delta t_1 \cdot q_1}{x} = \frac{f_1}{x}$$

即チ f_1 ハ $\eta_1 = x$ ヲ乗ジタモノニ等シイ。同様ニ BC 下ノ梯形ニ就テモ η_2 ヲ得、以下最後ニ η_1, η_2 等ノ和 η ハ之ニ x ヲ乗ズレバ $\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots = T$ ナル時間内ノ總流量ヲ表ハシ、折線 OB₁C₁...E₁ 等ハ累加曲線ニ相當スル。從テ x ヲ T = 等シク取レバ η ハ同時ニ T ノ間ノ平均流量ヲ表ハスノデアル。若シ又 1 立米/秒ヲ μ_1 耗ノ縮尺、1 秒ヲ μ_2 耗及累加流量 1 立米ヲ μ_3 耗テ表ハシ、 $Q_x \Delta t$ 及 η ヲ此縮尺ヲ用ヒレバ

$$(13) \quad Q_x \mu_1 : \eta \mu_3 = x : \Delta t \cdot \mu_2$$

或ハ

$$(14) \quad \mu_3 = \frac{Q_x \Delta t}{\eta x} \mu_1 \mu_2$$

η 自身ヲ直チニ流量ヲ表ハシ得ル様ニスル爲ニ

$$(15) \quad Q_x \Delta t = \eta$$

トスレバ

$$x = \frac{\mu_1 \mu_2}{\mu_3} \quad [6]$$

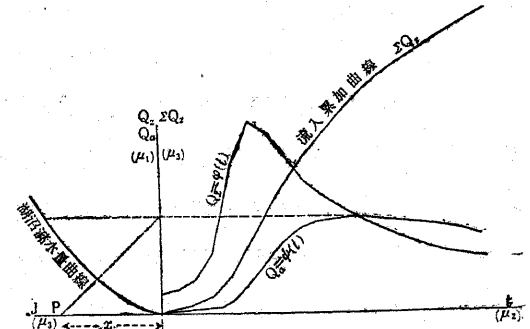
トナル。即チ x ヲ [6] ノ示ス長サニ取レバ η ハ直チニ μ_3 ノ縮尺デ流量ヲ表ハス。

洪水ノ際流入ノ關係ガ知ラレ、ハ湖沼ノ水面積及流出口ノ断面ハ既ニ知ラ

レテアルカラ、流出ノ経緯ハ亦之ヲ知ルコトガ出來ル。

第二十四圖ニ示ス様ニ流入量 $Q_x = \varphi(t)$ ガ與ヘラレ、前ノ方法ニ依ツテ流入累加曲線 ΣQ_x ガ得ラ

レル。同様ニ ΣQ_a ヲ流出累加量、 J_1 及 J_2 ヲ時間 t_1 及 t_2 = 於ケル滞水量、 $\Sigma_1 Q_x, \Sigma_2 Q_x$ 及 $\Sigma_1 Q_a, \Sigma_2 Q_a$ ヲ夫々 t_1 及 t_2 = 於ケル流入流出累加量トスレバ $t_2 - t_1 = \Delta t$ トシテ



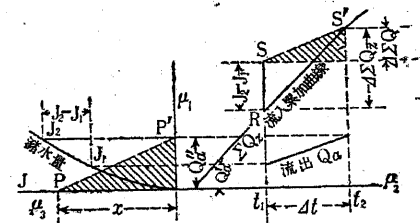
第二十四圖 湖沼滞水量ノ圖式測定

$$(16) \quad \begin{cases} J_1 = \Sigma_1 Q_x - \Sigma_1 Q_a \\ J_2 = (\Sigma_2 Q_x + Q_x \Delta t) - (\Sigma_2 Q_a + Q_a \Delta t) \end{cases}$$

從テ

$$J_2 - J_1 = (Q_x - Q_a) \Delta t = \Delta \Sigma Q_x - \Delta \Sigma Q_a \quad [7]$$

流出量 Q_a ト滞水量 J トノ關係ハ簡單ニ第廿五圖ニ示スガ如ク表ハサレ得ベク、 Q_a' ノトキハ J_1 トナリ、 Q_a'' ノトキハ J_2 トナル。 $J_2 - J_1$ ハ μ_3 ノ縮尺デ圖ノ左方ニ知ラレル。 t_1 ノ縦線ガ流入

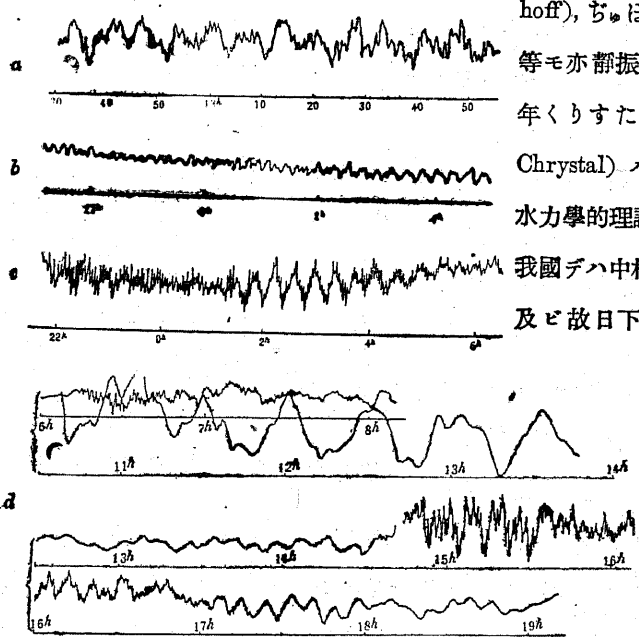


第二十五圖 Q_x, Q_a, J ノ圖上ノ關係

累加曲線ニ交ル點カラ $J_2 - J_1$ ヲ切ツテ RS ガ得ラレル。S カラ PP' ニ平行ニ SS' ヲ描キ流入累加曲線ト S' ニ交ラシメル。 S' カラ垂線ヲ描ケバ t_2 ヲ得ベク、從テ Δt ガ得ラレル。此方法ヲ繰返セバ或流出量デ湖沼ノ水位ハ最高トナル。此時流入流出ハ等シク、兩累加曲線ノ接線ハ平行シテ、流出曲

線ノ接線ハ地平ヲ爲スノデアル。

40. 湖沼ノセーシ。又ハ靜振 セーシト云フ名ハゼねば湖岸地方ノ方言デ 1730年 ふちお (Fatio de Deuiller) ナル瑞西ノ數學者且ツ技師ガ始メテ此 現象ヲ世ニ紹介シタ爲廣ク知ラレルニ至ツタ。セーシ。又ハ靜振ハ獨リ湖盆 ノミニ止ラズ、陸地ニ灣入シタ海ノ入江ナドニモ見出サレル一種ノ定常振動 デ、氣壓ノ變化、疾風又ハ地震、山河ノ急注等ニ依ツテ起ル波浪ノ進行シタモ ノト反射シテ背進シタモノトガ相重疊干涉シテ生ズルモノデアル。湖沼ニハ 一般ニ此現象ヲ見ルガ、ゼねば湖ニ於テハ時トシテ 2 米ノ高サニ達スルコト モアルト云ハレテアル。第 19 世紀ノ始メバ一へる (Vaucher) ハ他ノ湖沼ニモ此現象ガアルコトヲ發表シ、更ニふーれる (Forel), きるひほふ (Kirch-



第二十六圖 a 箱根湖 b 山中湖 c 川口湖 d 琵琶湖

hoff), ちぼあ (Du Boys) 等モ亦靜振ヲ述ベ、1905 年くりすたるの教授 (Prof. Chrystal) ハ靜振ニ關スル 水力學の理論ヲ發表シタ。

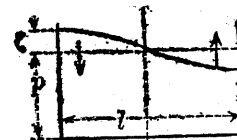
我國デハ中村、本多、寺田 及ビ故日下部博士等ノ日

本ノ諸湖沼ニ 於ケル古イ觀 測ガアル。第 廿六圖ハ箱根 山中、川口及 琵琶湖ニ於ケ ル靜振ヲ記録

セシメタモノデアル (東京帝國大學理科大學紀要、第二十八冊第五編ニ據 ル)。

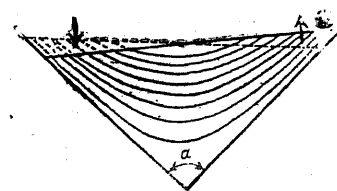
ゼねば湖ノ靜振ハ時トシテ振幅 1 米、1.5 米及 2 米ニ達シタ。之ヲ能ク 研究シテ見ルトゼねば湖ニハ縦ト横ノ振動ノ二種アルコトガ解ツタ。而シテ 前者ノ週期ハ 72 分デ後者ハ 16 分デアツテ然カモ後者ノ振幅ハ 12 釐ヲ越 エナカツタ。波長ノ半分 $\frac{\lambda}{2}$ ヲ湖水ノ長又ハ幅トシ、平均水深Hヲ凡ソ 200 米トスレバ以上ノ週期ハらぐらんちノ公式ト能ク一致シタ。

靜振ハ一種ノ定常波デ、風ヤ其他ノ原因ニ依ツテ起ル正進ノ波浪ト反射ノ 背進波浪トガ重ツテ生ズルコト前ニ述べタ通りデ、矩形 (第二十七圖) 又ハ 圓形ノ湖盆、又ハ深サガ漸次變ツテ (第二十八圖) 底ノ挟角 α ガ 45° ヲ爲 ス場合 [きるひほふ、(Kirchhoff) 及レ一れー、(Rayleigh)] 又ハ 60° ヲ爲 ス場合 [ぐりーんひる、(Greenhill)] 並 ニ是等ヨリ誘導シ得ル場合 [きるひほ ふ] ナドニ就テ研究セラレタルモノガア ル。



第二十七圖 矩形湖盆ノ靜振

今第二十九圖ニ示シタ様ナ湖沼ガアリ 其長軸ヲ横ニ、之ニ直角ニ縦軸ヲ取り、幅 ヤ深サノ變化ハ皆徐々タルモノトスル。 時間 0 ニ於テ x ナル距離ニ於ケル水面 幅ヲ b 、斷面積ヲ F トスレバ厚サ dx ナ ル薄片ノ容積ハ Fdx デアル。然ルニ t ナル時間後ニ薄片ノ後面ガ $x + \xi$ ニ進メ バ前面ハ更ニ $dx + \frac{\partial \xi}{\partial x} dx = \frac{\partial}{\partial x} (x + \xi)$ 丈ク前進スル。又時間 0 ニ於ケ ル水面ヲ基準トシ之ヲ ± 0 トスレバ時間 t ニ於テハ水面ハ $+c$ トナリ、水



第二十八圖 水深變化スル湖盆ノ靜振

面積ハ b' トナル。又基準面 ± 0 ノ平面以下ノ斷面積ハ F' トナリ、其斷面積ハ $F' + b'\zeta$ トナル。故ニ水ノ密度ヲ一定トスレバ

$$(1) \quad (F' + b'\zeta) \left(dx + \frac{\partial \xi}{\partial x} dx \right) = F dx$$

又ハ

$$(2) \quad (F' + b'\zeta) \left(1 + \frac{\partial \xi}{\partial x} \right) = F$$

(2) ハ連續等式ト呼バレルモノデアル。前

ニ述ベタ如ク湖沼ノ縱斷又ハ橫斷共ニ其變化ガ凡テ徐々ナルモノト假定スレバ F' ヤ b' ハ夫々 F 及 b 並ニ ξ ノ函數デ $F' = f(F, \xi)$ 、 $b' = \phi(b, \xi)$ ヲ以テ表ハシ得ベク、之ヲ展開スレバ

$$(3) \quad \begin{cases} F' = F + \frac{\partial F}{\partial x} \xi + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} \xi^2 + \dots \\ b' = b + \frac{\partial b}{\partial x} \xi + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 b}{\partial x^2} \xi^2 + \dots \end{cases}$$

(3) ヲ (2) ニ代用シテ高次ノ項ヲ省略スレバ

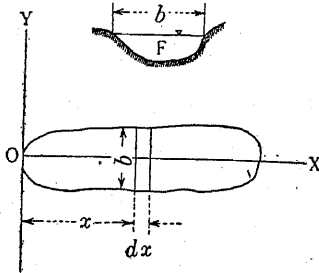
$$(4) \quad \frac{\partial F}{\partial x} \xi + F \frac{\partial \xi}{\partial x} + b \zeta = 0$$

又ハ

$$(5) \quad \zeta = -\frac{1}{b} \frac{\partial}{\partial x} (F \xi)$$

今水ノ粘性ヲ無視シテ完全液體ノらぐらんぢノ水力學動等式ニ於テ、一般ニ知ラレタル形ハ X, Y, Z ヲ外力ノ分力、 a, b, c ヲ液體分子ノ時間 0 ニ於ケル初ノ位置、又ハ直角座標デ表ハシタ三軸カラノ距離、 x, y, z ヲ其分子ノ時間 t ニ於ケル位置、 $\frac{\partial x}{\partial t}, \frac{\partial y}{\partial t}, \frac{\partial z}{\partial t}$ ヲ分速度、 $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2}, \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial t^2}$ ヲ分加速度、 ρ ヲ水ノ密度、 p ヲ壓力トスレバ次ノ如クデアル。

$$(6) \quad \begin{cases} \left(\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} - X \right) \frac{\partial x}{\partial a} + \left(\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} - Y \right) \frac{\partial y}{\partial a} + \left(\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} - Z \right) \frac{\partial z}{\partial a} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial a} = 0 \\ \left(\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} - X \right) \frac{\partial x}{\partial b} + \left(\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} - Y \right) \frac{\partial y}{\partial b} + \left(\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} - Z \right) \frac{\partial z}{\partial b} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial b} = 0 \end{cases}$$



第二十九圖 湖沼ノ平面圖及橫斷面圖

$$\left[\left(\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} - X \right) \frac{\partial x}{\partial c} + \left(\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} - Y \right) \frac{\partial y}{\partial c} + \left(\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} - Z \right) \frac{\partial z}{\partial c} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial c} \right] = 0$$

靜振ノ波動ハ X 軸ノ方向ニシテ傳播スルモノト考ヘレバ (6) ノ第二式ハ無用ニ歸シ、且ツ此波動ヲ一種ノ重力波トスレバ

$$(7) \quad \begin{cases} X = 0, Y = 0, \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0 \\ Z = -g \end{cases}$$

トナル。今 (6) ノ a 及 c ニ夫々 x 及 z ヲ代入シ、 x 及 z ニ夫々 $x + \xi$ 、 $z + \zeta$ ヲ代入シ、且ツ起點ハ時間ニ關係セザルモノトスレバ

$$(8) \quad \begin{cases} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} \left(1 + \frac{\partial \xi}{\partial x} \right) + \left(\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} + g \right) \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} \frac{\partial \xi}{\partial x} + \left(\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} + g \right) \left(1 + \frac{\partial \zeta}{\partial z} \right) + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = 0 \end{cases}$$

靜止ノ状態ニ於テハ

$$(9) \quad \begin{cases} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} = 0 & \frac{\partial p}{\partial x} = 0 \\ g + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = 0 \end{cases}$$

然シ運動中ハ (9) ノ三式ハ 0 ニ等シクナイケレドモ、非常ニ小サイカラ (8) ノ第二式ハ之ヲ閉却シ得ベク、且ツ $\frac{\partial \xi}{\partial x}$ ハ非常ニ小サイカラ之ヲ省略スレバ (8) ハ

$$(10) \quad \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} + g \frac{\partial \zeta}{\partial x} = 0$$

トナル。(10) 式ニ於テ x ト t ハ獨立變數デアル。今其兩節ニ $F b$ ヲ乘ジ

(5) ト對比スレバ

$$(11) \quad F b \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} = g F b \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{1}{b} \frac{\partial}{\partial x} (F \xi) \right]$$

靜止ノ状態ニ於テハ F ハ時間ニ無關係デアル。今若シ

$$(12) \quad u = F \xi, \quad b dx = dv, \quad F b = \sigma$$

トスレバ (11) ヲ

$$\frac{\delta^2 u}{\delta t^2} = g \sigma \frac{\delta^2 u}{\delta v^2} \quad [8]$$

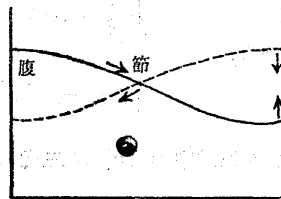
トナル。此ニ σ ト v ハ x = 關係シ時間 = 無關係デアル。 v ナ自變數、 σ ナ變數トスレバ (5) ハ

$$\zeta = - \frac{\delta u}{\delta \sigma} \quad [9]$$

くびすたるハ (8) 及 (9) ナ以テ靜振ノ理論ヲ組立テ、 v ナ横距 σ ナ縦距トシタ曲線ヲ其湖沼靜振ノ正曲線ト呼ンダ。

(12)ノ $v = F\xi$ = 於テ湖岸ノ兩端ハ一般ニ崖ヲ爲スコト前ニ述べタ通デアルカラ、 F 及 ξ ハ不連續ヲ爲シテ共ニ 0 デアル爲メ、 u ハ亦勿論 0 トナル。然シ他ノ點デハ F ハ 0 トナラズ、又 ξ ハ正、零又ハ負トナル。 $u = 0$ ナル斷面ハ腹デ、振動スル絲ノ最大振幅ノ箇所ニ相當スル。

又 $\zeta = 0$ ナル斷面ハ高さノ變化シナイ部分デ所謂節ニ當ル。腹ハ地平移動 u ノナイ斷面デ節ハ [9] ガ示スガ如ク $\frac{\delta u}{\delta \sigma} = 0$ 又ハ地平移動ノ最大ナル斷面デ、一般ニ ξ ノ最大トハ同一デナイ。



第三十圖 腹及節

u ハ湖沼ノ兩端ニ於テ 0 = 等シイカラ、湖沼ニハ少クモ二ノ腹ト一ツノ節ガナケレバナラナイ。又若シ一般ニ湖面ニ n 腹アレバ $n-1$ 節ガナケレバナラナイ。

今 t ナ以テ時間ヲ表ハシ、 τ 及 a ナ或常數、 P ナ v ノ或函數トスレバ u ハ次ノ形ヲ以テ表ハスコトガ出來ル。

$$u = \Sigma P \sin a (t - \tau) \quad [10]$$

P ハ亦次ノ微分等式ヲ満足サセル

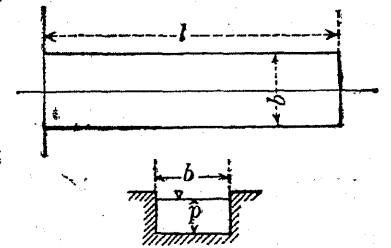
$$a^2 P + g \sigma \frac{\delta^2 P}{\delta v^2} = 0 \quad [11]$$

一般ニ $P \sin (t - \tau)$ ナル形ヲ有スル項ハ簡單ナル定常振動ヲ表ハスモノデ、くびすたる教授ハ之ヲ純搖ト呼ビ、るづきー (Rudzkie) ハ之ヲ原搖ト呼ンダ。せーしハ即チ若干ノ純搖又ハ原搖ノ各別ニ現ハレルモノデ、分潮ガ潮汐ヲ表ハスモノトハ少シク趣キヲ異ニシテ居ル。

湖底ノ形態ニ應ジテ [10] 又ハ [11] ハ種々ノ形ヲナシ、是等ヲ満足サセル P ノ値カラ波長、振幅及週期等ヲ見出スコトガ出來ル。

4.1. 湖沼靜振理論ノ適用、湖沼ノ形ヤ湖底ノ斷面ガ知ラルレバ前ノ理論カラ更ニ進ンデ其振動ノ性質ヲ知ルコトガ出來ル。

(第一) 一定水深ノ矩形斷面ヲ有スル湖沼 湖沼ノ四ノ側壁ガ垂直ヲ爲シ、底ハ平面ヲ爲シ、深サヲ p 、幅ヲ b トスレバ $F = pb$ 、 $\sigma = Fb = pb^2$ デ共ニ常數デアル。此場合ニ [8] ハ簡易化セラレテ



第三十一圖 矩形斷面ヲ有スル一定水深ノ湖沼

$$\frac{\delta^2 \xi}{\delta t^2} = gp \frac{\delta^2 \xi}{\delta x^2} \quad [12]$$

トナル。此場合ニ (10) ハ次ノ如クナル

$$\xi = \Sigma P' \sin a (t - \tau) \quad [13]$$

此ニ P' ハ F ナ含マナイ。亦 [11] ハ次ノ如クナル。

$$a^2 P' + gp \frac{\delta^2 P'}{\delta x^2} = 0 \quad [14]$$

而シテ P' ハ次ノ積分カラ成ル

$$P' = C \sin \sqrt{\frac{a}{gp}} (x - x_0) \quad [15]$$

湖ノ両端ニ於テ P' ハ 0 トナル。湖沼ノ長サヲ l トスレバ最後ノ條件ヲ満ス爲ニ

$$x_0 = 0 \quad a = m \frac{\pi}{l} \sqrt{gp} \quad m \text{ ハ 整数} \quad [16]$$

$m = 1$ ハ 1 節ノ場合、 $m = 2$ ハ 2 節ノ場合デアル。原搖ノ週期ハ 1 節ノ場合 $= \frac{2l}{\sqrt{gp}}$ 、2 節ノ場合 $= \frac{2l}{2\sqrt{gp}}$ 等デ、 T_m ヲ m 節振動ノ週期トスレバ

$$T_m = \frac{2l}{m\sqrt{gp}} \quad [17]$$

[17] ノ一般積分ハ

$$\xi = \sum C_m \sin m\pi \frac{x}{l} \sin m\pi \frac{\sqrt{gp}}{l} (t - \tau) \quad [18]$$

是レ地水平移動ノ一般等式デアル。又 (5) 若クハ [9] カラ垂直移動ノ一般等式ハ

$$\zeta = -\pi \frac{p}{l} \sum m C_m \cos m\pi \frac{x}{l} \sin m\pi \frac{\sqrt{gp}}{l} (t - \tau) \quad [19]$$

原搖ノ振幅ハ C_m ニ關係シテ居ル。然シ ξ, ζ 共ニ湖沼ノ長サヤ深サニ比スレバ小サイ數デ、從テ C_m/p 及 mC_m/l ハ非常ニ小サイモノデナケレバナラナイ。又節ノ數 m ガ多イ程、近似ガ粗トナル。即チ $\beta = \frac{m\pi}{l}$ 、 $V = \sqrt{gp}$ トスレバ (18) ハ $C_m \sin \beta x \sin \beta Vt$ ナル形ヨリ成リ、此式ハ亦

$$\xi = \frac{1}{2} C_m [\cos \beta (x - Vt) - \cos \beta (x + Vt)] \quad [18']$$

ナル形ヲ以テ表ハスコトガ出來ル。是レ凡テノ定常振動ノ原搖ハ [18'] ノ括弧内ノ二ノ餘弦ガ示ス如ク、二ノ反對ノ方向ニ傳播スル所ノ二ノ波動ニ分ケルコトガ出來ル。而シテ是等二ノ波動ノ共通速度ハ $V = \sqrt{gp}$ デアル。然ルニ此速度ハ長波ノ傳播速度デアル (第六章第三節 174 参照) カラ以上ノ公式ハ湖沼ノ深サニ比シテ波長ガ非常ニ大ナル場合ニ適用スベキモノデアル。今 m 節ノ原搖ノ波長 λ ハ $\lambda = VT$ 且ツ $V = \sqrt{gp}$ デ且ツ [17] カラ $T_m = T$ トスレバ

$$\lambda = \frac{2l}{m} \quad [20]$$

多クノ場合ニ l ハ p ノ數倍デアル。從テ m ガ 1, 2, 3 等トナレバ波長ハ水深ノ數倍トナリ、長波ニ適用スベキ公式ヲ用ヒテ宜シイ。然シ m ガ數多クナツテ λ ト p トガ甚ダ近クナレバ $V = \sqrt{gp}$ ノ公式ハ最早適用ガ出來ナイ。即チ m ガ多クナレバ λ ト p トハ近クナリ、前ノ諸公式ハ亦不精密トナル。

(第二) 矩形横断面ト拋線凹形縦断面ヲ有スル湖沼

湖沼 AOA' ノ横断面ハ矩形ヲ爲シ、其縦断面ハ拋線ヲ爲スモノトスル。

今幅ヲ b トスレバ b ハ一定デ深

サ p ハ拋線 AOA' ノ頂點 O ヨ

リノ距離 x ニ關係シテ居ル。即

チ拋線ノ高サ OQ ヲ h 、QA 又

ハ QA' ヲ q トスレバ 0 カラ x ナル距離ニ於ケル深サ p ハ

$$(13) \quad \begin{cases} p = h \left(1 - \frac{x^2}{q^2} \right) \\ u' = p \xi \end{cases}$$

カラ [8] ハ

$$\frac{\delta^2 u'}{\delta t^2} = gp \frac{\delta^2 u'}{\delta x^2} \quad [21]$$

若シ

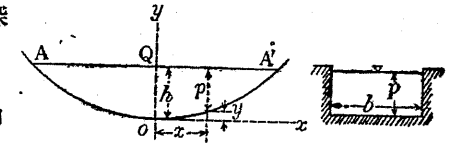
$$u' = P \sin a (t - \tau) \quad [22]$$

トスレバ

$$\frac{a^2}{gp} P + \frac{\delta^2 P}{\delta x^2} = 0 \quad [23]$$

トナル。若シ又 $\frac{x}{q} = \frac{2x}{l} = w$ 、 $c = \frac{a^2 q^2}{g h}$ トスレバ [23] ハ

$$(1 - w^2) \frac{\delta^2 P}{\delta w^2} + c P = 0 \quad [24]$$



第三十二圖 拋線断面ノ靜振

トナル。今湖沼ノ兩端ニ於テ $x = \pm q$, $w = \pm 1$ トナリ、 P ハ 0 トナル場合ニ n ナ正ノ整数トシテ

$$c = n(n-1)$$

トスレバ [24] ハ

$$(1-w^2) \frac{\delta^2 P}{\delta w^2} + n(n-1)P = 0 \quad [24]$$

トナリ、次ノ P ナ満足セシメル

$$P = \frac{(-1)^n}{2^{n-2}} \frac{B}{|n-1|} \frac{d^{n-2}}{dw^{n-2}} [(1-w^2)^{n-1}] \quad [25]$$

此ニ B ハ一ノ常数ヲ表ハス。 n ニ種々ナル値ヲ與ヘレバ次ノ如キ P ノ値ガ得ラレル。

n	c	P	} [26]
2	2	$B(1-w^2)$	
3	6	$Bw(1-w^2)$	
4	12	$-\frac{1}{4}B(1-w^2)(1-5w^2)$	
5	20	$-\frac{1}{4}Bw(1-w^2)(3-7w^2)$	

n ハ腹ノ數ヲ表ハシ、 $n-1$ ハ節ノ數デアル。 $w = \pm 1$ ナレバ P ハ 0 トナル。ξ ハ (13) カラ、ζ ハ (5) カラ

$$\zeta = -\frac{\delta u'}{\delta x} \quad [27]$$

トナル。從テ [27] カラ種々ナル節ノ原搖ノ ξ, ζ 及 a ナ見出スコトガ出來ル。例ヘバ $n=2$ 及 $n=3$ ナ取レバ

$$\left. \begin{aligned} n=2, \quad \xi &= \frac{B}{h} \sin a_1(t-\tau) \\ \zeta &= \frac{2B}{q} w \sin a_1(t-\tau) \\ & \quad (a_1 = \frac{1}{q} \sqrt{2gh}) \\ n=3, \quad \xi &= \frac{B}{h} w \sin a_2(t-\tau) \\ \zeta &= -\frac{B}{q} (1-3w^2) \sin a_2(t-\tau) \\ & \quad (a_2 = \frac{1}{q} \sqrt{6gh}) \end{aligned} \right\} [28]$$

等ガ得ラレル。

横斷面ガ矩形ヲ爲シ、水深ハ一定ナル湖沼ト抛線ノ縦斷面ヲ爲ス湖沼ノ二類ヲ比較スレバ双方共長サヲ $l = 2q$ トシ、且ツ $n-1 = m$ トスレバ [17] カラ前ノ場合ニハ

$$T_m = \frac{4q}{m\sqrt{gp}} \quad m = 1, 2, \dots \quad [29]$$

後ノ場合ニハ $T_m' = \frac{2\pi}{a_m}$ ナ

$$T_m' = \frac{2\pi q}{\sqrt{(m+1)mgh}} \quad m = 1, 2, 3, \dots \quad [29']$$

[29] ノ p ハ一定ノ水深デ多クノ場合ニ平均水深ヲ表ハシ [29'] ノ h ハ最大水深ヲ表ハス。然ルニ抛線ノ平均水深ヲ p トセバ $\frac{2}{3}h = p$ デアル。又湖沼ノ長サガ相等シク、平均水深ガ亦相等シケレバ

$$\frac{T_m}{T_m'} = \frac{\sqrt{\frac{2}{m}}}{\frac{\pi}{\sqrt{3(m+1)}}} = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{6(m+1)}{m}} \quad [30]$$

更ニ又二ノ場合ノ週期ヲ比較スレバ

$$\left. \begin{aligned} T_1 : T_2 : T_3 : \dots : T_m &= 1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \dots : \frac{1}{m} \\ T_1' : T_2' : T_3' : \dots : T_m' &= \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{1}{\sqrt{6}} : \frac{1}{\sqrt{12}} : \dots : \frac{1}{\sqrt{m(m+1)}} \end{aligned} \right\} [31]$$

例ヘバ定深ノ湖沼デ 1 節靜振ノ週期ガ 10 分ナラバ 2 節ハ 5 分、3 節ハ 3.3 分トナル。然シ抛線湖底ノ湖沼ニ於テハ 1 節靜振ノ週期ガ 10 分ナラバ 2 節ハ $\frac{10}{\sqrt{3}} = 5.77$ 分 = 5 分 46 秒、3 節ハ $\frac{10}{\sqrt{6}} = 4.08$ 分 = 4 分 5 秒トナルノ類ニデアル。

次ニ前ノ如ク原点ヲ湖沼ノ中央ニ置キ、 $l = 2q$ トシテ節ノ位置 $\frac{dP}{dw} = 0$ ナトシ、 $\frac{x}{q}$ ナ示セバ次表ノ如クデアル。

第十二表 靜振節ノ位置

原振節數	定深ノ x/g		拋線湖底ノ x/g	
1	0		0	
2	-0.5	+0.5	-0.577	+0.577
3	-0.667	0 +0.667	-0.775	0 +0.775
4	-0.75 -0.25 +0.25 +0.75		-0.861 -0.340 +0.340 +0.861	

波長ハ定深ノ矩形断面ノ湖沼ニ於テハ [20] カラ知ラレル如ク、1節ニハ湖長ノ2倍ニ等シク、2節ニ於テハ湖長ニ等シイ。即チ1ノ節ト次ノ腹ノ間ノ距離ハ波長ノ $\frac{1}{4}$ ニ等シイ。或ハ腹ト次ノ節ノ間ノ距離ニ4ヲ乗ズレバ波長ガ得ラレル。此定義ヲ正シイモノトスレバ拋線凹形湖ノ波長ハ中央ヨリ湖縁ノ方ニ漸次減少スルコトナル。此關係ハ他ノ湖沼ニモ適用サレル。

42. 實際ノ湖沼及模型實驗 前ニ論ジタ湖盆ノ形ハ直線ノ軸ト矩形ノ断面及一定ノ幅ヲ有スルモノト假定シタガ、實際ノ湖沼ハ一般ニ不規則ナル形ヲ有シテ其水深ノ如キモ亦以上ノ假定ニハ可ナリ隔リガアルノヲ通例トスル。從テ前ノ理論ハ特種湖盆ノ現象ヲ説明シ得ルニ過ギナイケレドモ、靜振ノ一般ノ法則ヲ窺知ラレルモノモアル。例ヘバ靜振ノ節ハ淺イ部分ニ移動スルガ如キ是デアル。

今模型ヲ作ツテ靜振ノ現象ヲ研究スル場合ニ、地平ノ長サノ寸法ヲ μ 、深サノ寸法ヲ ν ノ比ヲ以テ作レバ模型ノ振動ノ週期ハ靜振ノ $\frac{l}{\sqrt{g\mu}}$ ニ對シテ其 $\frac{\mu}{\sqrt{\nu}}$ 倍トナル。本多博士ハ振子ヲ水中ニ振ツテ振動ヲ生ゼシメタ。振子ノ長サハ任意ニ調整スルコトガ出來、種々ノ週期ヲ作ルコトガ可能デアル。水ノ振動ハ強制的ノモノデアルガ、振子ノ長サヲ變ヘ振動ノ週期ヲ徐々ニ變化スレバ水ノ固有ナル自由振動ガ得ラレル。此實驗ノ主ナル困難ハ振幅ノ真

ノ最大値ヲ知り得ザル點ニ在ル。而シテ模型ハ石膏ヲ用ヒテ之ヲ作り深淺圖ノ正確ナルモノニ依ツテ湖底ノ深淺ヲ作ラナクレバナラナイ。而シテあるみ粉ヲ浮シテ振動ヲ與ヘレバ湖面ノ所謂腹ヤ節ヲ寫眞ニ撮ルコトガ出來ル。

43. 湖沼ノ埋没 湖沼ハ所謂湖盆ニ水ノ溜ツタモノデアルガ、他ノ一方カラ見レバ河溝ナドガ土砂ヲ運來ル爲ニ一種ノ土砂溜ノ用ヲ爲シ、漸次埋没シテ死滅ノ途ヲ辿リツ、アルノデアル。是ハ貯水池モ同様デ、河川ハ一般ニ其浮游スル輕イ泥土ヤ河底ヲ轉下スル重イ砂礫ニ依ツテ湖沼ヲ埋没スルノデアルガ、是等二種ノ沈澱物ノ中非常ニ輕イ浮游物ハ屢々湖沼ヤ貯水池ノ底ニ沈澱セズシテ下流ニ流去ルモノモアルガ、河底ヲ轉下スルモノハ殆ド全部底ニ堆積スルモノト考ヘテ差支ナイ。

湖沼ノ埋没ニハ其流域ガ多雨ノ地デアルカ、又ハ寡雨ノ地デアルカヲ考ヘル必要ガアル。多雨ノ地方デハ水流ガ賡ラス沈澱物ガ湖底ニ沈澱スル爲ニ、又堰止メラレテアル流出口ガ段々深ク侵蝕セラレテ湖面ガ低下スル爲ト二ノ原因ニ依ツテ湖池ガ淺クナル。流出スル水ハ勿論沈澱物ヲ湖底ニ殘シテ微細ナル浮游物ヲ含ム以外ニハ一般ニ清澄デアル。寡雨ノ地方ニ於テハ年雨量250耗以下ノ處モアリ、風ハ砂塵ヲ吹飛シテ湖池ノ底ヲ埋没スルコト一般ニ流水ヨリモ大デアル。又蒸發ガ降水ヨリ多ク、鹹水湖ヤ苦水湖ガ是等ノ地方ニ見ラレル。死海ヤぐれーと ーると湖ハ即チ斯クシテ淡水湖カラ進化シタモノト信ゼラレテアル。但シカスふ海ヤあらる湖ハ海岸ノ一部ガ隔離セラレテ出來タ所謂殘骸湖デアル。

水流ノ含ム浮游物ノ量ハ後節ニモ述ベルガ如ク河川ノ性質、流域ノ土質又ハ流量等ノ多寡ナドニ依ツテ異ナルノハ勿論デ、今其二三ノ例ヲ擧ゲレバ觀測ノ時期ニ依ツテ同一デハナイガ、佛國ニあるル Garonne ノ浮游物ハ水1立米中ニ5乃至50瓦、最大洪水毎秒400立米ニ對シテ毎立米1.5

貯、1晝夜=52000噸ノ極量=達シタ。又急流ねすと河(Neste)ハ每立米13乃至16貯、あと、ーる河(Adour)ハ每立米50瓦あぐりー河(Agly)ハ最大每立米38貯=達シテ居ル。又いぜーる河(Isère)ハ上部ノ浮游物最大量每立米2貯、下部123貯、1晝夜4百萬噸ヲ流シテ居ル。又ぢらんす河(Durance)ハ洪水時=1日37萬噸ノ土砂ヲ流シテ居ル。

轉下物ハ砂礫ガ河底ヲ輾轉流下スルモノデこれー(Collet)ノ調査=依レバろーん河ハるーし。すーすと(Louche Souste)=於テ18時間=砂石ガ河床ヲ轉下シタモノ實=2303立米=達シタ。但シ此場合=水位ガ平均水位ヨリ稍々低カツタガ、浮游物ト轉下物トハ方=相伯仲シタ。又ゐるへるむ(Wilhelm)=從ヘバ、ふゑるとん河(Verdon)ハけんそん(Quinson)=於テ其流域1方畝=對シ1年=25立米ノ礫ヲ轉下シ、7.5立米ノ粘土及泥土ヲ浮游運搬シテ居ル。りーぜおん(Lugeon, M)ガあるぐ河(Arve)デ調査シタ結果=依レバ其年々ぜねば湖=送り來ルモノ礫ノ14.6萬立米、砂ト泥土ノ70萬立方米デ兩者ノ比恰カモ1:4.8デアツタ。

我國臺灣ノ日月潭ハ濁水溪ノ水ヲ容レテ更ニ堰堤=依リ貯水ヲ行ハントスルモノデ、大正六、七年頃ノ測定ノ結果=依レバ、水中=含ム固形物ノ量、容積=テ最多1/230最寡1/8384平均約1/1000ト推定サレテアル。勿論ハ浮游物デ轉下物ヲ含ンデ居ラヌノミナラズ、洪水時=ハ更ニ多量ノ沈澱物ヲ含有スル理窟デアアル。

我國ノ琵琶湖ノ如キモ往時ハ現在ノ大サヨリモ二倍モ大カツタナドト言ハレテアルガ、之ハ沖積物=依ツテ埋没シタモノト地殻ノ變動=依ツテ自然隆起又ハ沈降シタモノト、更ニ流出口ノ侵蝕ナドノ爲ニ湖面ノ降下スル現象ナドモアルカラ、其大サノ縮小ヲ泥土埋没=ノミ歸スルコトハ出來ナイ。

昭和八年八月二十五日導孔貫通シ、同九年12月1日カラ全通シタ所ノ丹那

隧道ノ上ノ丹那盆地ノ如キモ管テ水ヲ湛ヘタ湖盆デアツタモノガ埋没シタ爲=今日ノ状態ヲ爲スノデアルト言ハレテアル。又遼州ノ濱名湖ノ如キモ亦同ジク埋没ノ跡ガ著シト傳ヘラレテアル。是レ恐クハ沿岸ノ土砂=依ルモノト海岸カラノ漂砂=依ルモノ及他ノ造殼上ノ變形=依ルモノモ有リ得ルノデアアル。他日調査ノ結果=俟タナケレバ是等原因ノ孰レガ主ナルモノデアルカハ明デナイ。

米國に、一めきしこ(New Mexico)ノち、一河(Zuni R.)ハ小ころらど河ノ支流デ高サ80呎ノち、一堰堤ヲ岩石及泥土填充法ヲ用ヒテ作上ゲタ。然ル=此貯水池=流入ム泥土ノ量ハ非常ニ多ク、其水路閉塞ノ後毎年凡ソ貯水量ノ4.86%ヅ、埋没シ、12.5年ノ間=其餘水吐ノ高サ=達シタ。此12.5年間ノ總流量ハ326,648えーかー呎デ泥土沈澱量ハ5,507えーかー呎、方サ=流量ノ1.88%=達シタ譯デアアル。勿論此泥土ノ外=餘水吐ヲ流去ツタ浮游物ノ量偉大ナルモノガアツタコトハ想像=難クナイ。

又に、一めきしこノまくみりおん湖(L. McMillion)ハ15年間=6割ノ泥土埋没ヲ見、又おーすちん堰堤(Austin)ハ1893年乃至1897年ノ4年間=當初ノ貯水量ノ38%ヲ埋没シ、1893年乃至1900年ノ7年間=ハ48%ヲ埋没シタ。ふれー(Follet, W.)ハリおぐらんど(Rio Grand)ノさんまーしる湖(San Marcial)ノ泥土埋没量ハ1897年乃至1912年ノ間=0.78%乃至4.14平均1.66%ト報告シテ居ル。又其一日ノ最大泥土量ハ14.87%月平均ハ7.9%ト言ツテ居ル。

44. 湖沼及貯水池埋没ニ要スル年數 湖沼及貯水池ガ水ヲ滯留スルト同時=泥土ヲ沈澱セシメル一種ノ溜弊ナルコトハ之ヲ想像スル=難クナイ。而シテ泥土ノ爲ニ湖池ガ埋没シ了スル=幾何年ヲ要スルヤハ非常ニ興味アル而カモ亦非常ニ必要ナル問題デアアル。唯湖沼ハ多クノ人ガ其沈澱埋没ヲ雲煙過

眼視シテ居ルガ、人工的ニ築造セラレタ水道又ハ發電等ノ貯水池ガ漸次泥土ノ爲ニ埋没シツ、アル現象ハ東西到ル所ニ其嘆聲ヲ聞キツ、アツテ、其對策ハ頗ル重要視スベキ經濟問題ト云フヲ妨ゲナイ。是レ水道又ハ發電ノ爲ニ漸ク作り得タ貯水池ガ數十年ノ後ニ其用ヲ爲サナクナルナラバ新ニ他ノ貯水池ヲ作ラナケレバナラナイト云フコトニナルカラデアアル。此點カラ見レバ一般ニ貯水池ハ其築造工費ノ利息ニ相當スル經常費ノ外ニ年々元資償却資金ヲ積立テ他日第二ノ貯水池ヲ築造スル工費ニ充テナケレバナラナイコト、恰カモ他ノ機械ナドト異ナルコトガナイカラデアアル。殊ニ巨額ノ資金ヲ投ジテ作ラレル大堰堤ハ砂礫ノ埋没ニ依ツテ貯水量ヲ減ズル可能性ガ多イカラ、貯水池ハ充分工事ノ利益ヲ收メナイ中ニ其効果ヲ失ヒ、又稍々モスレバ外ニ適當ナル貯水ノ地點ヲ見出シ得ナイナド、云フ例ガ少クナイ。彼ノ佛國ベるがるど (Bellegarde) ニ近イ上ル一ノ河ノぜにしあーと湖 (L. Genissiat) ノ埋没ニ關スル研究ノ如キ、くーたーに (Coutagne)、りーぜおん (Lugeon)、まくすしんがー (Max Singer) ナドノ調査ヲ以テ有名デアアル。又我日月潭ノ泥土埋没問題ナドモ充分其對策ヲ研究スベキ價值ヲ有スル。自餘ノ水道發電用ノ貯水池ノ如キ溪流ノ土砂ニ埋没セラレツ、アルモノ東西ニ其例ガ多イ。

湖沼及貯水池ノ泥土埋没ニ要スル年數ヲ知ルニハ、先ヅ之ニ流入ム河川水流ノ全流量毎秒 Q 立米ト浮游物ト流量ノ平均比 $s/1000$ 、並ニ轉下物ノ平均比 $g/1000$ ヲ知ラナケレバナラナイ。勿論 Q 、 s 及 g ハ平時及洪水時ニ就テ、並ニ若干年ニ亙ツタ變化ヲ知リ、其平均値ヲ知ル必要ガアル。是等 Q 、 s 及 g ヲ知レバ一年間ノ總浮游量 S 及總轉下量 G ハ一年間ノ總流量 ΣQ カラ知ラレル

$$(1) \quad \begin{cases} S = 0.001 \cdot s \cdot \Sigma Q \\ G = 0.001 \cdot g \cdot \Sigma Q \end{cases}$$

從テ浮游物モ全部沈澱スルモノト假定スレバ 1 年間ニ湖水ヤ貯水池ノ底ニ埋没スル沈澱物ノ總量 M ハ S ト G ノ和ニ等シク

$$(2) \quad M = 0.001 (s+g) \Sigma Q$$

湖池ノ容量ヲ I 立米トスレバ沈澱物ニ依ツテ其埋没シ了スルニ要セラレル年數 T ハ I/M ニ等シク

$$T = \frac{1000}{s+g} \frac{I}{\Sigma Q} \quad [32]$$

$I/\Sigma Q$ ヲ名ケテ湖池ノ指數ト云フ。例ヘバ或貯水池ノ $s+g$ ガ 0.20% ニ等シク、指數ガ $1/100$ ナラバ

$$T = \frac{1000}{0.20} \times \frac{1}{100} = 50 \text{ 年}$$

以上ノ方法ニ於テハ湖池ノ容量ハ其總容量ヲ取ツタガ、實際ニハ全部埋没シナクトモ其容量ノ 7 割又ハ 8 割位モ埋没スレバ最早役ニ充タナクナル場合ガ多イカラ、年數ハ更ニ短クナル勘定デアアル。

流量 Q ノ變化ハ或程度迄精密ニ之ヲ知リ得ルノデアアルガ、 s 及 g ハ其測定ガ頗ル困難デアアルノミナラズ實際浮游物ハ池ニ沈澱シナイモノモアルカラ、湖沼ヲ越エテ流去ル水中ノ浮游物ノ量ヲ知ル必要ガアル。又河底ヲ轉下スル砂礫ノ量ハ精密ニ之ヲ知ルコトハ困難デ、殊ニ洪水時ニ於テ最モ然リデアアル。

臺灣日月潭ノ水面積 174 萬坪平水面以下ノ水深平均約 12 尺貯水量約 6.6 億立尺ノ部分ニ限ルモノトシ、貯水池ノ平均流入水量ヲ毎秒 1000 立尺トセバ約 22 年デ現在ノ平水面マデ埋没スル勘定デアアル。今堰堤ニ依ル平水面以上ノ有効貯水量ヲ 5,747 百萬立尺トスレバ全容量 $I = 5,747 + 660 = 6,407$ 百萬立尺、一年ノ全流量 $\Sigma Q = 1000 \times 86400 \times 365 = 28510$ 百萬立尺、 $s+g = 1.5\%$ トスレバ $T = \frac{1000}{1.5} \times \frac{6407}{28510} = 150$ 年トナル。

ろーん河ぜにしあーと湖ヲ高サ 69 米ノ堰堤ニテ堰止メ、長サ 23 軒、水面積 380 へくたー、貯水量 54 萬立米ヲ得ントスル案ハぶろんでる (Blondel)。

はー (Harle) 及めー (Mühl) 等ニ依テ調査セラレ、地質學者り。一ぜおんが其泥土埋没ヲ研究シタ。彼ハあるぶ河 (Arve) ノ土砂運搬ヲ参考トシ、兼ネテふーれる (Forel) ノ實驗ヲ参照シ、夏期湖底ニ沈澱スルモノハ 35 萬立米ノ半分 17.5 萬立米内外デ、之ヲ 20 萬立米ノ浮游物ガ沈澱スルモノト見積ツタ。又くんぢひ (Kundig) ガあるぶ河ノ 1 日ノ轉下量ガ 300 立米トシタノヲ参考シテリ。一ぜおんハ 1 日 400 立米又ハ流域ノ每方秆 74 立米、全轉下量 146,000 立米デアルガ、ぜねばノ市民ハ 6 萬立米ヲ使用シテ居ルカラ 8.6 萬立米ガろーん河ヲ經テ湖底ニ沈澱スル勘定デアルト推定シタ。又えるとまん (Erdman) ハ種々ノ調査カラ花崗岩ノ沈澱スルモノ 30,230 立米、石灰岩 37,310 立米併セテ 67,540 立米トあるぶ河トぜにしあーと湖ノ間ノ 600 方秆ノ流域ニ對シ每方秆毎年 74 立米ノ割合トシテ凡テ 44,400 立米、是等二口ヲ合シテ 111,940 立米ノ礫ガ河床ヲ轉下スルコト、ナリ、之ヲ 12 萬立米ト概算シタ。從テ浮游轉下ノ兩種ノ沈澱物ノ總量ハ 32 萬立米 (20+12=32) トナル。故ニ湖水ノ貯水量ヲ 5 千萬立米トスレバ全部埋没スル迄ニ 160 年ヲ要スル見込デアアル。

これ一ハリ。一ぜおんノ假定シタ土砂ノ比重 2.5 ハ過大デアツテ 1.5 ガ適當ダト主張シ、まっくす しんかーノ公式ヲ用ヒレバ貯水量 I ガ 5 千萬立米、年流量 $\Sigma Q = 9,609,965,280$ 立米、 $s+g = \frac{462000}{9,609,965,280} \times 1000 = 0.04807$ 從テ湖沼ノ指數ハ

$$\frac{I}{\Sigma Q} = \frac{50,000,000}{9,609,965,280} = 0.0052$$

$$T = \frac{1000}{0.04807} \times 0.0052 = 108 \text{年}$$

然ルニく一たーニハあるぶ河ノ礫ヲス砂礫カラ推定シテ年量 100 萬立米トシテアル。之ヲ用ヒレバ此湖ノ泥土埋没ハ 40 年乃至 80 年トナル勘定デアアル。

以上三ノ推定ノ中リ。一ぜおんノ調査ガ最モ實際ニ近イモノト考ヘラレテ居ル。

4.5. 湖沼及貯水池埋没ノ対策 湖沼ガ土砂ノ沈澱ニ依ツテ埋没スル現象ハ一般ニ非常ニ永イ年數ヲ經テ始メテ知ラレル爲、之ガ対策ヲ研究シツ、アルコトハ聞カナイ。唯貯水池ハ人工的ニ築設シタモノデアアル爲メ比較的關心ヲ持ツ人多イノハ事實デアアル。

以上ノ湖池埋没ノ対策トシテハ河川殊ニ其上流部ニ於ケル土砂扞止又ハ砂防法ヲ講ズルガ最モ急務デアアル。露岩ヤ植物ノナイ傾斜地ハ其土砂ガ水ニ流サレ易イカラ、或ハ植林ヲ行ツタリ、或ハ其他土砂ノ崩壊ヲ防ギ、急流侵蝕ヲ止メルナド水源ノ砂防ヲ行フノガ最モ必要デアアル。

小サナ洗堰若干ヲ貯水池ノ上流ニ設ケルコトヲ推奨スル人ガアル。上流ノ方カラ順次ニ泥土デ埋没シテ溪流ノ勾配ハ緩トナリ、湖池ノ埋没ハ之ガ爲ニ多少遅クナル。

堰堤ノ低處ニ大ナル排泥瓣ヲ設ケルノハ一般ノ慣習デアアル。殊ニ排砂門ナドモ亦作ラレル場合ガアル。然シ泥土ガ其瓣ノ附近マデ堆積シナケレバ池内ノ水ガ此瓣ヤ門ニ向テ移動スルコトガ局部的デアアル爲メ極メテ局限セラレタ効果ヲ生ズルニ過ギナイ。且ツ一般ニ池内カラ排水スルコトハ事情稍々モスレバ不可能デ、又餘リ濁ツタ泥水ヲ下流ニ流スコトハ六ヶシイ場合モアル。

米國ナドデ排水塔ノ最低瓣ト連絡シタ浮動管線ヲ設ケテ其他端ヲ湖池ノ底ニ置キ、其嘴端ト併セテ破碎器ヲ小艇ニ吊ルシ、破碎器ヲ運轉スルガそりん機關ト、小サイ吸揚用唧筒ヲ備ヘタ吸揚液渠機ヲ作り、多量ノ泥土ヲ排除スルコトガ出來タ例ガアル。但シ乾期ニハ泥土ヲ吸揚グベキ水ヲ空費ススコトガ困難デアアルカラ雨期ヲ撰バナケレバナラナイノミナラズ、斯クシテ排除シ得タ泥土ガ下流ノ溝渠ニ物議ヲ醸スコトガアルコト前ニ述ベタ通りデアアル。

又其溝渠ノ泥土ノ排除ニ少ナカラザル費用ヲ要スルコトガ多イ。

日月潭發電計劃ニ於テハ取入口ト貯水池ノ中間ニ沈澱池ヲ設ケ一定時間内水中ノ固形物ヲ沈澱セシメ、然ル後貯水池ニ送入シ水中ノ固形物ヲ容積ニテ水ノ 1/5000 以下ニセントスルノデアアル。沈澱池ハ長サ 250 間幅 40 間水深 35 尺デ其内底部ノ深サ平均 15 尺ハ沈澱土砂ノ一時堆積場トナシ、上部ノ深サ平均 20 尺ヲ有効水深トスル。沈澱池ノ總容積 12.6 百萬立尺ノ内沈澱土砂ノ堆積ニ充用スベキ容積 5.4 百萬立尺有効容積 7.2 百萬立尺デアアル。今有効容積ノ部分ノミヲ以テ計算スルニ沈澱池内ノ平均流速毎秒 0.375 尺ヲ超過スルコトナク、沈澱時間 1 時 4 分ヨリ少ナキコトナシ。今濁水溪ノ水ヲ試験瓶ニ採取シテ 1 時間之ヲ靜置スレバ含有固形物ハ殆ド全部瓶底ニ集積シ、上部ノ殘水ハ輕浮白色ヲ呈スル。又河水ヲ導キ沈澱池ヲ通過セシメレバ毎秒 0.375 尺ヲ流動シテモ大部分ハ沈澱シテ固形物ノ殘存ハ 1/5000 以下トナル豫想デアアル。

沈澱シタ土砂ハ適當ノ時機ニ電動機械力ニ依テ排泄スルモノデ水社堰堤長サ 350 間最高 90 尺、頭社堰堤長サ 150 間最高 70 尺、満水面ヲ現在ノ水面ヨリ 75 尺高メ、有効貯水量 5.747 百萬立尺、水面積 1.74 百萬坪トスルモノデ年雨量 1600 乃至 3700 耗、平均流量毎秒 900 立尺最大 1300 立尺、但シ最大 1580 立尺ノ河水最大取水量デアアル。

第四節 潟又ハ砂濱湖

46. 潟又ハ砂濱湖 海ノ一部ガ深く灣入シテ砂丘又ハ砂嘴ノ如キモノニ依テ海ニ界セラレテアル比較的淺イ湖沼ヲ潟又ハ砂濱湖ト呼ブ。從テ其水質ハ海水ト同様デアアルカ、又ハ半鹹水デ、灣口ノ狭メラレタモノト考ヘルコトガ出來ル。我國ノ八郎潟ナドハ其適例デ、濱名湖ハ其類海ノ一部ガ缺潰シタ爲メ

淡水湖ガ今ハ半鹹水湖トナツテ居ル。伊太利ノベネチヤ (Venezia) ノ潟ノ都 (la città della laguna) ナド、呼バレル有名ノ水郷デアアル。佛國ノ一ノ河口ニアル潟ハえたんぐ (Étang) ト呼バレ、ばるちく海ノ南岸デハ此種ノ淺海ヲはふ (Haffe) ト云ヒ、砂嘴ニ依テ圍マレ、あとちく海ノベネチヤニハ溪流ガ流込デ居ルノト趣ヲ異ニシテ居ル。露西亞デバ之ヲリまん (Liman) ト呼ンデ居ル。而シテ砂嘴ハ伊太利デ Lidi ト云ヒ露西亞デ Peressipo, 獨逸デハ Nehrungen ナド、唱ヘテ居ル。めんめる河口ノき、一りっせ潟 (Kurische Haff) ヤ、のがーと河口 (Nogat) ノふりっせ潟 (Frische H.) ナドハ皆之デアアル。南米ぶらぢるノ海岸ニハ非常ニ多クノ砂礫ヲ流シ來ル河川ト潮汐波浪ガ闘ツテ出來タ砂濱湖ガ多イ。但シ西班牙ノ Laguna ハ普通ノ湖沼ヲ指スモノデ、海岸線ガ狭クナツテ湖狀水面ヲ爲シ多少圍マレテアルモノヲ云ヒ、淺イ沮洳又ハ殆ド干揚ツタ内地又ハ海岸ノ湖沼ヲモ指シテ居ル。伊太利タスカニ (Tuscany) 及他ノ伊太利地方デハ溫泉殊ニ礫砂ガ得ラレル湖盆ヲ Lagone ト呼ンデ居ル。又珊瑚礁ニ依テ圍マレタ靜穩ナル水面ハ一般ニ Lagoon ト云フ。

47. 潟ノ數例 我國羽後ノ八郎潟ハ内灣ノ一變シテ斥鹵トナツタモノデ、八龍湖又ハ琴ノ湖ナド、モ呼バレテアル。南北 24 軒東西 12 軒周圍 60 軒、北ハ一條ノ砂嘴ニ依ツテ大海ト隔テ西ハ男鹿半島ニ蔽ハレ、南ハ亦砂嘴ヲ以テ海ト隔タリ、僅ニ狭イ水道ヲ通ジテ潟口ヲ爲シテ居ル。其最モ狭イ所 2,800 米位デ深サ極メテ淺ク小舟ヲ通ズルノミデアアル。風ノ作用ニ依リテ砂嘴ガ出來、且ツ陷落モ亦此潟生成ノ一因ト考ヘラレテアル。潟内ノ水甚ダ淺ク、中央ノ最モ深イ處デ僅ニ 2.5 尋、沿岸ハ洲渚低原相連ツテ居ル。此潟元男鹿半島ヲ前面ニ控ヘテ南北ニ開口シタ一灣 (海峽) デアツタモノガ、多年雄物川ヤ能代川ガ降送シタ土砂ガ風浪ノ爲ニ此間ニ漂流堆積シテ、終ニ帶狀ノ砂丘ヲ生

ジ、外海ト分離シテ今日ノ状態ヲ爲シタモノト言ハレテアル。

濱名湖モ畸形デ支灣ノ多イ半鹹水湖デアル。面積 400方軒、南方大洋ニ通ズル湖口ヲ今切ト呼ンデ居ル。其外海ニ面スル方ハ砂丘砂嘴相連リ、僅ニ内ニ入レバ直チニ廣イ湖面トナリ、水愈々淺クシテ廣サ愈々加ハツテ居ル。昔ハ遠淡海ト呼バレ、滋賀ノ淡水ニ區別セラレタ。往時狭イ溝道ニ依ツテ外海ニ連ツタ爲メ淡水デアツタガ、明應 7 年 8 月 25 日地震洪浪ガアツテ舊溝(濱名川)ヲ埋塞シ、其東ニ新口ヲ生ジテ潮流逆流シタ。是カラ湖中へ潮汐ガ出入スルニ至ツタト傳ヘラレテアル。此湖口ノ開塞ハ古代カラ其常ナク、幾多ノ變遷ノアツタ史實ガアル。應永、文明、明應、永正ニ數度ノ災害ガアリ、近時デハ元祿寛永ニ湖口ガ破壊シタト言ハレテアル。

ベネチヤ潟 (Venezia) ハ長サ 53 軒、幅 12 軒乃至 15 軒、面積 58660 へくたニシテ居ル。りどー (Lido)、まらもっこ (Malamocco) 及きおぢ (Chioggia) ノ三ノ入口ガアツテ、あどりやちく海ニ連ツテ居ル。平均潮差 0.6 米大潮デ 0.8 米乃至 1.4 米、びあーづ (Piave)、ぶれんた (Brenta)、せれ (Sele)、ばっさぐりおんぬ (Bachiglione) ナドノ河ガ附替ヘラレ、ぼー (Po) 及えっち (Etsch) ノ諸河川ハ皆あるふ山脈カラ土砂ヲ流來ツテ此潟ヲ埋積シツアル爲メ、其水深ノ維持ハ非常ニ困難デ且ツ年々巨額ノ工費ヲ要シテ居ル。

獨逸おーだー河ノ河口ニ近クぐろーせ潟及くらいね潟ナドモ亦有名ナルモノ、ニデアル。