

## 杭州西湖成因一解

章 鴻 釗

西湖在杭州城西,故名。唐宋以後,爲名人遊眺歌詠之地,故其名愈著。漢時曰明聖湖,見水經注。(水經注卷四十云,縣南江側有明聖湖,父老傳言湖有金牛,古見之神化不測,湖取名焉。顧祖禹方輿紀要謂漢時金牛見湖中當本此。)又稱錢唐湖,以介於錢唐也。見讀史方輿紀要。(按錢唐記云,三國時功曹華信以江濟爲患,議立塘以捍之,募有能致土石一斛與千錢,旬月之間,應者雲集,因曰錢唐,則錢唐湖之名,當始於三國後矣,或云秦已名錢唐,未知孰是。)又舊志謂今杭州府城初築於隋楊素,則西湖之見於記載,在有杭州城以前也。但溯自水經注以上,亦未有言及西湖者。西湖周圍約三十里。(一說面積約五三,二一九,八〇〇平方尺即約四,九七八,八七九平方米)南西北三面環山,其南岸及東南隅諸山,皆爲石炭紀海百合(Crinoid)石灰岩。稍西北有北高峯者,則爲石英質砂岩,或頗似南京硬砂岩(Nan-king Grit),然與石炭紀無直接積疊之迹。其北諸峯則爲較新之流紋岩。東臨杭州平原。面積甚小,水深平均不過五六尺,最深亦無逾十尺者。言西湖之成因者,初見於石井八萬次郎氏之浙江杭州附近地質調查概報。(見東京地質學雜誌 The Journal of the Geological Society of Tokyo, Vol. XVI, No. 185, 1909)其說如下。

西湖之北西岸,岩石爲赤色火成岩,或爲多石英之凝灰岩。從此火山下望湖面,幾疑其爲火口湖也。然湖之東南岸有石灰岩露出,似屬石炭紀。乃知西湖非火口湖,恰如日本之中禪寺湖,一面爲古生代岩層,他面又爲火山岩,即於古生代岩層之

山坡溪水北流，爲火山岩阻塞而成湖者。

越十二年至民國十年（西歷一九二一年），又有竺可楨氏之西湖成因說，（見科學第六卷第四期）其說大要如下。

西湖是一個礁湖（Lagoon）。西湖東面有沖積土，西面也有沖積土。若追想到錢唐江初成時候情形，一切沖積土尙未沉下，現時杭州所在地方，還是一片汪洋，西湖也不過錢唐江口一個小小灣兒。後來錢唐江之沈澱漸漸塞住灣口，乃變成一個礁湖。要曉得西湖生成年代的久遠，祇要曉得錢唐江排泄的沈澱把現在杭州淤積爲陸地的時候，使得從西湖生成以來，錢唐江的三角洲漸向海中推廣，現在杭州灣口已遠距省城一百二十哩之遙。錢唐江河身的長短，河域的大小，河口海底深度，和波浪強弱，同歐洲隆河（Rhône River）坡河（Po River）不相上下。但兩河都發源阿爾波司山（Alps），比錢唐江取源安徽黃山的高度，約有兩倍多，所以錢唐江三角洲生長速度，應沒有隆河坡河那樣快。兩河每百年約增加淤積地一哩，照這樣算來，西湖的生成，至少在一萬二千年以前了。

前兩說均認西湖爲堰塞湖（Barrier Lake）一種，而立說各自不同。予於清宣統二年（西元一九一〇年）夏，曾小住湖上兩日，略就成因有所論列，附於杭州地質報告（今存日本東京帝國大學）中，其說大略如次。

西湖雖西南爲古生代岩層，其北又爲流紋岩，有如日本中禪寺湖（Chiu-zen-gi Lake）之觀，但其東側仍爲低廣平原，似最近始隆起者，且亦未達湖面以上之高度。昔辛棄疾言決西湖之水，滿城皆魚鼈。陳亮亦嘗環視錢唐江，喟然歎曰，城可灌也。是昔人皆視其地下於西湖也。若錢唐江灣之海準稍高，不惟杭州平原當淪於海底，即西湖亦未能倖免也。又據事實察之，則當

時之海準，實遙在今杭州平原以上，而是時之流紋岩，固已噴出久矣。何以見之，(一)因葛嶺一帶之流紋岩，其面海一側，隙穴中率充填紅土，故石帶紅色，即山頂亦然，內側則否。此即曾經海潮波及之證。(二)湖之西南南高峯近處，有石灰岩小峯林立，每峯腰處，印出一道平行水線，遙在今湖面以上。石灰岩固最易剝蝕者，今水痕未泯，故知海準至最近始低下也。有此事實，故知西湖之成因，與流紋岩無關，固當於最近時由海準之變遷而造成者也。

予之意見，與石井氏說因大左，即與竺氏說亦微有不同。竺氏謂西湖由錢唐江帶下泥土積塞灣口而成，是固然矣。然無論何河，必挾泥沙俱行，而不必皆有湖。西湖之所以成，固必以潮流之所向，與海準之變遷二者爲之基。錢唐潮之洶湧澎湃，固夙聞於世矣。其來也，則自東而西，故海濱泥沙隨之而上。西湖三面環山，惟東乃平坦，沙隨潮漲，西遇溪谷東下之水，不得復進，遂淤積成長堤，而西湖之形勢成矣。然若海準不降下，則水力時時得突破之，西湖之運命，亦未能長保也。據湖上所見之事實推測之，知水勢近復大退，而西湖之位置乃愈固。故西湖之成因，似不得僅以錢唐江淤泥之沈澱解釋之。其始也，則以潮力之所向而積成湖隄，其繼也，又以海準之變遷而維持湖命，二者乃今日所以有西湖之重要條件也。又考之記載，海準變遷，歷歷可徵。顧祖禹讀史方輿紀要卷九十仁和縣錢唐江下云，

三國時(西元第三世紀前半期)以江濤爲患，議立塘以捍之，初名錢唐。歲久塘壞，江挾海潮，大爲杭患。唐大歷八年(西元七七三年)大風潮溢，墊溺無算。咸通二年(西元八六一年)，潮水復衝擊，奔逸入城，乃築沙河塘捍海塘，捍海塘在城東二里。光化三年(西元九〇〇年)浙江又溢，壞民居。五代梁開平五年(西元

九一一年)錢氏建候潮通江二門,潮水衝擊,版築不就,既乃積石植木爲塘,而城基始定。今之平陸,昔皆江也。宋太平祥符五年(西元一〇一三年)潮抵郡城。政和六年(西元一一一六年)兵部尙書張閣言臣昨守杭州,聞錢塘江自元豐六年(西元一〇八四年)泛溢後,潮汐浸淫,比年水勢稍改,自海門過赭山卽回薄巖門白石一帶北岸,壞民田及鹽田鹽地。若失障禦,恐他日數十里膏腴平陸,皆潰於江,下塘田廬莫能自保,運河中絕,有害漕運。詔亟修築。七年(西元一一一七年)知杭州李偃乞依六和寺岸用石砌壘,從之。紹興(西元一一三一至一一六二年)乾道(西元一一六五年至一一七三年)中屢命有司修葺。淳熙元年(西元一一七四年)江隄再決。嘉熙二年(西元一二三八年)復決。守臣趙與權乃於近江處所先築土塘於內,更築石塘,水復其故。嘉定十年(西元一二一七年)江潮大隆。明洪武十年(西元一三七七年)江水大溢,俱命修築。永樂中(西元一四〇三至一四二五年)屢經修治。成化八年(西元一四七二年)沿江堤岸傾圯特甚,乃命工部侍郎李顥相度經理,堤岸一新,百年以來,始無大患。萬歷三年(西元一五七五年)六和堤岸決,復修治之。嗣後淺沙漸積,江湖稍緩。

據是則唐宋兩朝,江水猶盛,有明中葉,水勢漸緩,以至於今,潰堤決防之禍,不數數聞矣。雖曰相度經理,亦與有功。而千有餘年以來,水準之變遷,亦大畧可考。自唐以前,記載雖闕,以事理度之,水勢當昔盛於今,固無疑也。陳於其地置錢唐郡。隋廢郡,置杭州。然其初猶治餘杭, (在今杭州西北六十里) 開皇十年(西元五九〇年)始改治錢唐。此亦水勢東下之證。唐宋之間,江潮旣時時突城,則隋唐以前,旣無城障,水勢又盛,則必更上而突西湖,亦無疑也。故記載之,有西湖,雖若始於漢,然其時必隨潮出沒,潮上而湖沒,

湖下而湖見，殆猶在若有若無之間耳。其在漢以前，更無論矣。故論西湖之生成年代，似不當僅以淤墊之久遠爲斷，尤當以水準之變遷始於何時爲衡。水準殆亦無時不變遷者，惟我國自有史以來，江浙間，沿岸水綫，顯有東退之迹。徵諸記載，殆不誣也。就杭州灣言，顧氏方輿紀要云，「海寧縣西南五十里有赭山。其對岸相峙者曰龕山，屬蕭山縣界，橫江截海，謂之海門，爲控扼要害。」又蕭山縣下云，「龕山旁有小山曰蟹子山，江出其中，故有蟹子門之稱，亦曰海門，爲錢塘之鎖鑰。」今聞赭龕二山，皆在江南岸，而海門已淤爲陸地矣。且江之南岸一帶海塘，皆明季次第增築。方輿紀要餘姚縣下云，「郡志永樂（西元一四〇三至一四二五）初，海潮漸却，沙壩墳起，因於舊海塘北增築新塘，以衛斥地。既而決，孺廣十餘里。成化中（西元一四六五至一四八六）稍爲風濤盪決，復於海口築塘曰新禦湖塘。」是則明季約數十年間，海漲退卻甚速，章章甚明。使以此例推之既往，水準之變遷，當不難比較而得。則雖謂西湖成於有史時代以後，殆非過論也。

近人率以我國東南沿岸水綫下退，爲地盤上升之證，其說亦非無據。然水綫變遷原因，學者頗多異議。西歷十九世紀之初，波甫氏（Buch）力主地盤升降說，頗爲學者所重。至本紀末葉，裴司氏則謂水準變遷，由地球自轉速度之變化而起。自轉速度大，則水爲遠心力而集於赤道地方，自轉速度小，水復移向於兩極云。德國地形學家品克氏（Penck）又謂兩極地方冰雪增加，則地球之重心爲之移動，而水準亦當受其影響。蓋冰雪即海水一部之所寄集者也。然近年亦非無仍主地盤升降說者。然以理度之，地盤上升，與海底下降，皆足以使海水退下，而水準自當隨之而移動，亦或陸升海降，二者同時並行，此固非得僅一隅之事實以爲之判斷者也。然，果能就西湖之所見，更按諸學理，進而求之，則亦或

能樹立一解,其所貢獻於我國學術界者,不綦重歟。

## THE ORIGIN OF HSI HU OR THE WESTERN LAKE OF HANCHOW

BY H. T. CHANG. (章鴻釗)

The National Geological Survey of China.

(Summary)

Hsi Hu, the Western Lake of Hanchow, has been famous as summer resort and playing ground since the Tang and Sung Dynasties. During the time of Han, however, it was called Ming Shen Hu (明聖湖) while in the time of three Kingdom, it was called Chien Tang Hu (錢塘湖), the latter name being derived from the river, Chien Tang Kiang. Since the Hanchow city was built in the Sui Dynasty which is several hundred years after Han, so the history of Hsi Hu should be reckoned as much older than the city itself. On the other hand, Hsi Hu has never been noticed in any writings before the time when *Shiuchinchu* (水經註) was published.

The circumference of Hsi Hu is about 30 li or expressed more exactly about 4,987,879 sq. km. in area. The lake is closed by hills on all sides except toward the east. Those hills consist of the Carboniferous limestone, quartzose sandstone and liparite, the last one being of very young age. The sandstone formation could probably be correlated with the Nanking grit of Richthofen; but its contact with the Carboniferous limestone was not observed. On average, the depth of the lake measures about 5-6 ft., the maximum being not more than 10 ft.

Two articles have appeared dealing with the origin of Hsi Hu. The first is by Mr. Sekü, in his "Report on the Geology of Hanchow, Chekiang", published in Journal of the Geological Society of Tokyo, Vol. XVI, 1909. Mr. Sekü's opinion is briefly as follows:

On The Northwestern side of Hsi Hu is a red tuffaceous rock, probably the reminent of an ancient volcano. Looking downward from the top of this hill, it seems very likely that Hsi Hu is a crater lake; but if we look toward the southeastern side, there is the Carboniferous limestone. Thus it is evident that Hsi Hu, although intimately associated with the volcanic rocks, is really not a crater lake, but is a lake very similar to the Chin Zan Zi Lake of Japan; its mode of formation is simply due to the barrier action of this ancient volcanic rock.