

論 說 報 告

第 27 卷 第 7 號 昭 和 16 年 7 月

諏訪湖の埋没とその維持に就て

正會員 楠 仙 之 助*

要 旨 諏訪湖は流入河川の沖積作用によりて湖面の埋没甚しく、湖沼學上では既に老衰期に入りたる湖水とせられ、今後 3000 年を以て死滅するであらうと云はれてゐる。是が爲め年々水深を減少し漁業、觀光方面に悪影響を及ぼすのみならず、貯水量の減少は天龍川の水源を涸渇せしむるものなるを以て、利水上より觀ても誠に憂慮すべき状態に在るものと云はねばならない。本文は主として明治以後の資料によつて諏訪湖の埋没の速度と水深の減少による被害状況に就て述べ、更に將來の維持方針にまで論及したものである。

目 次

- | | |
|---|--|
| <p>1. 地質上より觀たる諏訪湖
 諏訪盆地の構成
 諏訪湖陥落説
 諏訪盆地沈降説</p> <p>2. 諏訪湖の變遷
 史的に觀たる湖の變遷
 湖面縮少の速度
 流下土砂量の推定</p> | <p>3. 埋没による利用價値の低下
 湖面の埋没
 水草の繁茂
 利用水深の減少</p> <p>4. 諏訪湖の維持
 砂 防
 浚 深
 排水口の改良
 湖面管理</p> |
|---|--|

1. 地質上より觀たる諏訪湖

諏訪盆地の構成

諏訪の地は本州中央部の殆んど中心に位し、富士、天龍、千曲の三大川は此處を分水嶺として三方に分流し、地質上より觀て極めて特異の點が多い。即ち現在の諏訪湖附近は地質學上の所謂地溝帯の殆んど中央部分に當り、第三紀時代には此處に深さ數千米の第三紀層を堆積せしめ、東は秩父山塊より西は赤石山塊に至る間は空蕪たる一望の平原をなしてゐた。従つて第三紀層は諏訪地方一帶の基盤を構成するものであつて、今日守屋山麓及砥川沿岸等に於て目撃し得る堆積の厚さは約 1000 m にも達してゐるが、其の後本層を貫いて石英閃緑岩の侵入があり所々に小丘の起伏を見るに至つた。

而して諏訪地方は前述の如く地溝帯の殆んど中央のしかも地盤の最も高い所であつて、當時はまだ鹽尻峠の隆起がなかつたこと故、諏訪地方は松本平野に接續し富士川と犀川との分水嶺をなしてゐたものと想像せられる。

今日の如き諏訪の地形が構成せらるるに到つたのは第四期時代に於ける富士火山帯の活動によるものである。即ち八ヶ嶽、蓼科山を中心とする八ヶ嶽火山帯の活動、八ヶ嶽西南方に於ける霧ヶ峯熔岩臺地の隆起、又鹽尻峠、

圖-1. 諏 訪 湖 圖



* 電氣廳技師

守屋山、高尾山等諏訪湖四近に於ける大小火山の活動により、その噴出物は舊地盤を殆んど被覆し地形全く一變、遂に今日の如き諏訪盆地が構成せらるゝに至つたものである。

諏訪湖陷落説

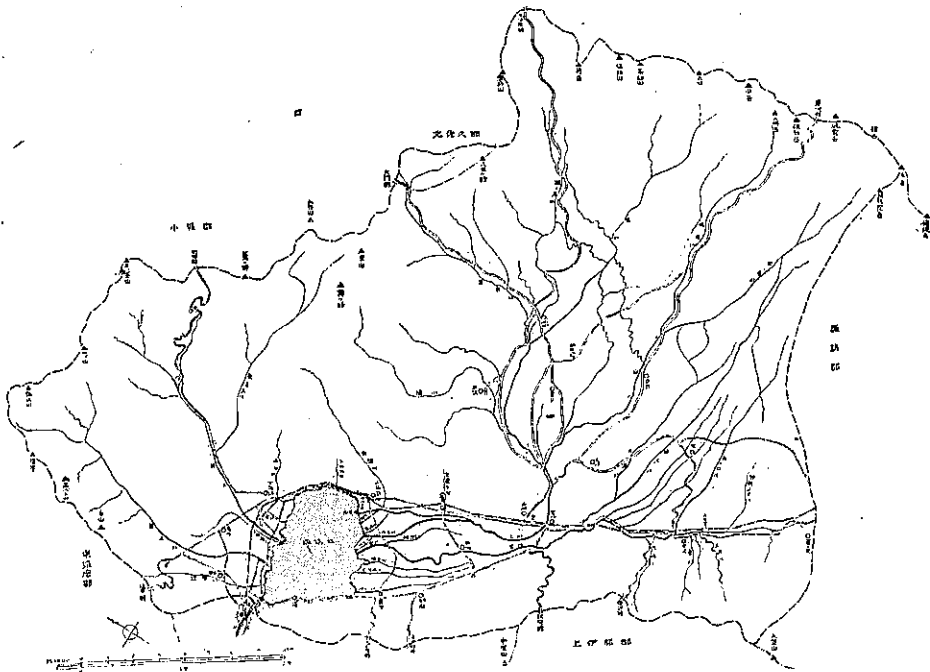
諏訪湖の成因は前述の如き地質現象と極めて密接なる關係にある。即ち本湖を地盤の陷落による所謂陷落湖として認むることは今日何人も異議ない所ではあるが、その陷落の原因は諏訪湖の東南方に當る八ヶ嶽、蓼科山等の噴火口が急速に擴大發達したが爲めに、火山活動の主力が此の方面に移動した結果、諏訪湖四邊に於ける火山活動は漸次沈靜に歸し、釜無斷層に貫入した岩漿は地球内部に退き、遂に地盤が陷落して諏訪湖を生成せしめたと云ふのである。今日盆地の周圍に於て見られる崖雖は陷落の際山裾が崩れ込んで出來たものであると説明せられる。是が即ち諏訪湖陷落説であつて、勿論此の説は火山活動終息の際諏訪盆地が一時に陷没して湖を生成せしめたものとする。

諏訪盆地沈降説

諏訪湖陷落説に對して諏訪盆地沈降説が唱へられてゐる。沈降説に於ては諏訪湖が陷没したことは認めるが、此の陷没は決して地質時代一時的に發生したのではなく、年々徐々に沈降しつゝ今日に至つたもので、今尙沈降作用が繼續中であると云ふのである。而して沈降の原因を地殻均衡説に求め、赤石山塊の先端部が今尙地塊運動を繼續し、その結果諏訪盆地の沈降を招來するものであると説明する。従つて、諏訪湖は流入河川の冲積作用によつて湖面を埋没する一方、他方に於ては沈降作用により湖面を擴大するの傾向を生ずるもの故、此の兩作用に基く勢力の消長により多少湖面の伸縮は免れ得ないが、永續性なく、結局諏訪湖は湖面を縮少するが如くにして縮少せず、今日の狀態を尙將來に續けて行くべきものである。

何故に斯の如き諏訪盆地沈降説が唱へられるに至つたかと云ふと、是は諏訪盆地の地下に堆積する地層の調査の結果によるものである。即ち諏訪湖の東南岸には温泉の湧出及天然瓦斯の噴出が盛んである爲め、温泉井及瓦斯井が既に1000餘本も鑿井せられてゐる。その結果は表-1に示す如く粘土層と砂層、礫層の互層にして極めて複雑なる變化をなしてゐるが、是等の地層の中で大柵層と稱される砂礫層(主として礫層)を特殊なものとして注目

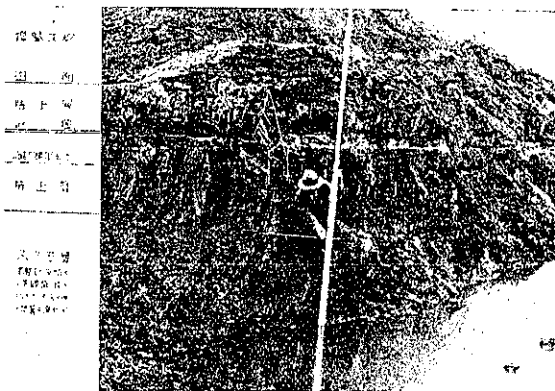
圖-2. 諏訪湖流域圖



に假する。本層は諏訪湖の東南方平地の全面に互り、地下数十米の深さを以て一面に堆積し、その厚さは數米より大は 20 m に及んでゐて、何れも丸味を帯びた硬質の礫

で當時河床を流れたものであることは明かである。又本層は上流より湖水に向つて僅かに傾斜し、礫の粒度も湖岸に近づくに従つて漸次小さくなつてゐる點より觀て、上川、宮川によつて諏訪盆地へ運ばれたものであることは疑ひ得ない。更に地表 1 m より 20 m の間にスクモ層と稱される植物(マコモ、葦)の根、莖及葉等のみが堆積した地層が認められる。地表に近い所では未だ植物の纖維が明白に認められ、決して古い時代のものではなく、是を火中に入れ、

圖-3. スクモ層の堆積状況(船渡川上流)



ば大部分燃焼する。船渡川、鴨池川の上流に於ける沼澤地ではスクモ層の堆積最も多く深さ 20 m にも及んでゐる。大柵層及スクモ層が如何にして盆地内の地下深く堆積するに至つたかは極めて興味ある問題である。何となれば砂礫よりなる大柵層が数十米の水底に於て水平状に堆積することは不可能であり、又水深十數米の水底で葦、マコモ等の植物が育成し得られないことは勿論である。故に大柵層及スクモ層堆積當時は何れもその堆積が水面に近い所に於てなされたものであつて、その後水位が上昇したか或は地盤が沈降してその上に再び新しい土砂の堆積を繰り返して現在の地盤を構成したものと考へねばならない。而して水位の上昇は排水口に於ける河床の隆起に等しいのであるが、是は地質上より觀て想像し得られないとするならば、結局地盤の沈降と云ふことに歸着することゝなる。此の外曾根の存在も沈降説を有力ならしめる。曾根とは上諏訪地籍の湖岸より約 50 m 程離れた湖底に於て僅かの面積を限つて特に堅い地層を指すのである。一般に湖底は泥土であるの

に此の曾根のみが凝灰質の堅い地質を有してゐるのは、湖底に沈んだ丘陵の頭部である爲めと判断せねばならない。然るに此の曾根より今日石器時代の石礫類が極めて多數發掘せられるので、石器時代には人類の住居であつ

表-1. 諏訪湖岸地質調査表

Table with columns for 番号 (No.), 深さ (Depth), 層名 (Layer Name), 地質 (Geology), and 備考 (Remarks). It contains detailed geological survey data for the lake shore.

たものと考へられる。即ち當時水面に浮いて島を形成し人類の住居となつてゐたが、漸次沈降して今日では湖底と同一の高さになつたと説明せられないことはない。此の外曾根に關しては別の意見が對立してゐる。最後に最も有力なる事實として諏訪湖沿岸に設置せられた陸地測量部の水準標及三角點の中、湖の東南岸澁崎の三角點のみは建設當時より相當に沈下してゐることである。此の沈下が局部的のものであるから或は盆地全體の沈下の一表徴であるかは判定に苦しむ所ではあるが、兎に角諏訪盆地内では地盤の沈降を裏書きするが如き幾多の現象を認めることが出来る。

諏訪湖の變遷とその將來に就て考ふる場合には沈降作用が今尙繼續してゐるか否かと云ふことは極めて重要な問題であるが、沈降を起す原動力とも云ふべき赤石山塊尖端部の地塊運動は、第三紀と云ふ遠い地質時代の出來事、今日此の運動が繼續してゐることは一般地質學者の首肯し得ない所であつて、結局諏訪盆地沈降説は未だ地質學上の謎とせられてゐるものである。

2. 諏訪湖の變遷

史的に觀たる湖の變遷

湖面埋没の狀況は河川の勾配及其の河川が流す砂礫の大きさに依つて異なる。例へば上川、宮川等の如く勾配緩にして細砂泥土の類を流す河川に於ては、河道の移動は極めて稀で流下物は殆んど河口迄運ばれて三稜洲を築き、河道は屈曲しながら

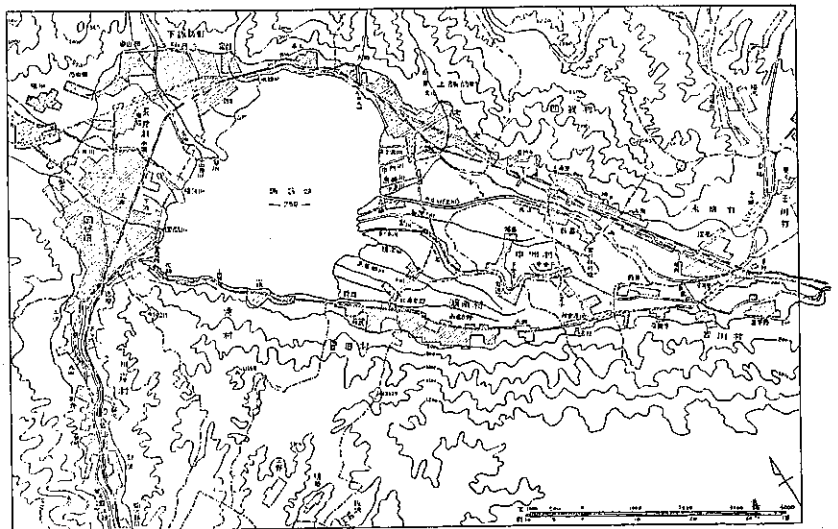
もその先に延び遂に舌状に湖中へ突出して陸地を構成し、その兩側に於ける湖面は漸次水深を減じて沼澤状を呈し水生植物の繁茂する所となる。鴨池川、船渡川沿岸に於ける深さ十數米のスクモ層は斯様にして長年月の間に推積したものに外ならない。

湖の北岸に於ける菰川、横河川は前者に比し

て勾配急ではあるが、流下する礫の徑が大きい爲めに河床隆起し洪水により流路の移動甚しく、豁谷の出口を中心に湖水に向つて扇状斜面を形成する故、湖岸線も全面的に平行して後退して來たものである。然るに明治以後に於ては治水の必要から何れの河川も河口に頑強なる堤防を築造し、河道の移動を許さないこととなつた爲めに、三稜洲は全く河口先のみ發達して南北兩岸より半島状に突出し、恰も湖の中央を兩側より狭搾するが如き形に變りつゝある。

堆積地層より觀て諏訪湖は大體に於て上述の如き埋没過程を辿つたものと想像せられるが、湖面の大きさと時代との關係は是を詳にすることは困難である。然し紡錘状をなす盆地の全面が水面又は沼澤であつた時代はあまり遠くないと云ふことは、湖の南岸より5000m上流に於て地下數米の深さにスクモ層を發掘出来ることによつて知られる。官幣大社諏訪神社上社の位置は盆地の西方に當る山麓の高臺であるが、傳へる所では洪水時には水波が神境にまで及び、今日殘されてゐる廻廊の構造の如きも水波を避けんとした當時の遺風であると云はれ、鎮座當時はその前面に湖岸を控へてゐたことは疑ひ得ない。降つて奈良朝時代には同時代に編せられたと云はれる

圖-4. 諏訪盆地圖



信濃風土記に『諏訪池 此の池上諏訪、下諏訪、周囲六十七里十二歩』と記されてゐるが、是は大法令の法度に依つたものであるから今日の制度に改むれば、9里11町となり、丁度現在の2倍の湖岸線を有してゐたことが知られる。其の後室町時代になつて三稜洲の先端部は今の中洲村下金子部落附近に迫つて来たことは、此の時代に諏訪頼重が居城を此處に築いたことによつて明かである。

諏訪湖に初めて人工を加へたのは天正18年である。即ち此の年日根野氏諏訪に封ぜられ上諏訪湖岸高嶋の地に築城し、併せて浸水の患を除かんが爲めに排水口を擴大し湖の水位を低下せしめた。其の後諏訪氏が諏訪地方一帯を領するに及んで諏訪湖の治水に力を注ぎ、氾濫防止の目的を以て排水口の連続的擴大と浚渫をなした爲め、湖の水位は著しく低下し東南岸に廣大なる干潟を新生せしめた。更に藩廳は干潟の開墾を奨励し湖畔の發展策をとつたが爲めに、自然力による河川の冲積作用と人力による水位引下及埋立により湖面の縮少極めて甚しく、豊田村平坦部の如きは實に徳川時代300年の間に於て今日の状態にまで進んだものと云はれてゐる。而して明治時代に入つてからも人工による埋立と水位引下げが依然として續けられた結果、明治初年には未だ沼澤であつた鴨池川上流部の百數十町歩も大正の初年には完全に耕地と化し、又明治18年に初めて湖岸に建てられた唯1棟の人家が、今日の上諏訪町澁崎部落にまで擴大したことを思へば、明治以後80年間に於て如何に廣大なる湖面が消失したかと云ふことに驚く外はない。

湖面縮少の速度

湖面縮少の速度を知るには圖面によるを最も捷徑とする。然し明治以前の諏訪湖圖は全部見取程度のものであつて、湖面の縮少率を測定する尺度とはならない。斯様な目的に使用し得る圖面は圖-5に示す諏訪湖圖が最も古いもので明治16年以前の測量に係る。圖-6に示す諏訪湖蜜柑割圖と稱するものは明治18年に沿岸6ヶ村が夫々自村の行政区劃を定むる爲めに調製したもので、此の2葉の圖面が表示する湖の形狀は大體に於て合致し、是によつて明治初年頃の諏訪湖の形狀を窺ひ知ることが出来る。次に圖-7に示す諏訪湖

圖-5. 明治16年頃の諏訪湖圖

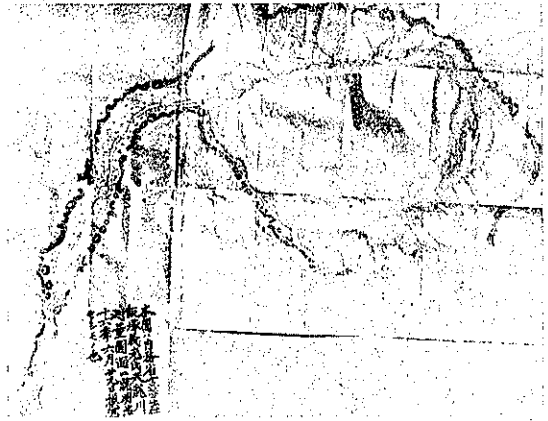


圖-6. 明治18年頃の諏訪湖圖

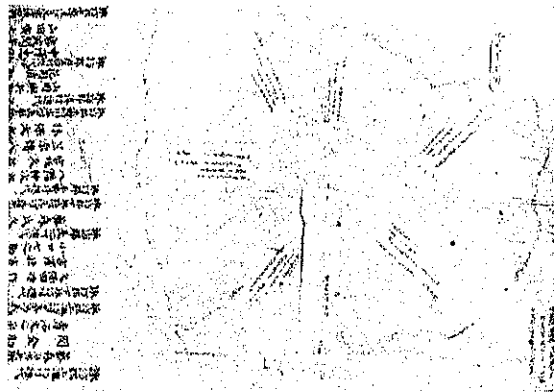
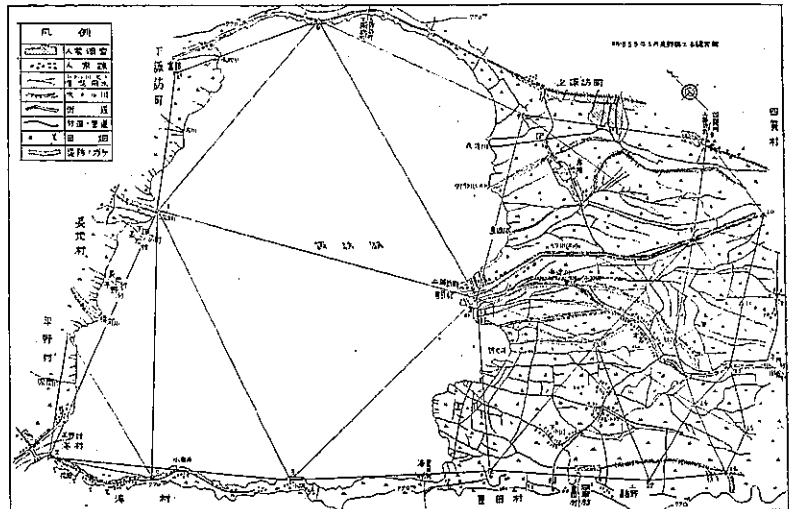
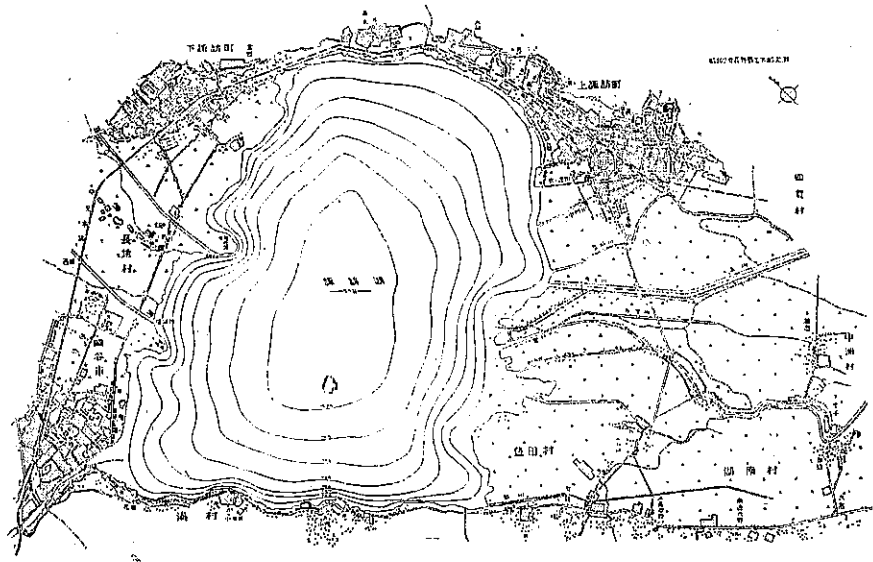


圖-7. 諏訪湖及其附近圖



は明治18年に沿岸6ヶ村が夫々自村の行政区劃を定むる爲めに調製したもので、此の2葉の圖面が表示する湖の形狀は大體に於て合致し、是によつて明治初年頃の諏訪湖の形狀を窺ひ知ることが出来る。次に圖-7に示す諏訪湖

圖-8. 昭和時代諏訪湖圖



及其の附近圖は明治 35 年天龍川に河川法が準用せらるゝに當り長野縣が湖面管理の必要上作製したものであつて、又最近のものは圖-8 に示す諏訪湖圖で昭和 7 年天龍川上流改良工事の起工に際し測量せられたものである。其の外圖-9, 10, 11 及圖-12 は澁崎河口、砥川河口及横河川河口の最近に至る迄の變化を示したものである。

是等數葉の圖面を比較することによつて明治 16 年より最近に至る間の諏訪湖の埋没狀況を詳細に知ることが出来る。圖-13 はその埋没の狀況を示したもので本圖によつて埋没面積を求むれば、表-2 に示す如く明治 16 年より昭和 13 年に至る 56 年間に實に 0.717 km^2 の湖面が失はれてゐる。然し此の 0.717 km^2 の中には天龍川上流改良工事によつて埋立した面積も含まれてゐるので是を除き、残り 0.520 km^2 が自然埋没及水位低下等に依る湖面の縮少である。而して明治 16 年より同 35 年までの 20 年間は毎年 0.0149 km^2 の湖面縮少があり、明治 36 年より昭和 13 年までの 36 年間は毎年 0.0117 km^2 の埋没があつたこととなり、前期の方が後期よりも埋没速度が非常に早いこととなるが、是は明治 35 年迄は人工による埋

圖-9. 澁崎河口變遷圖

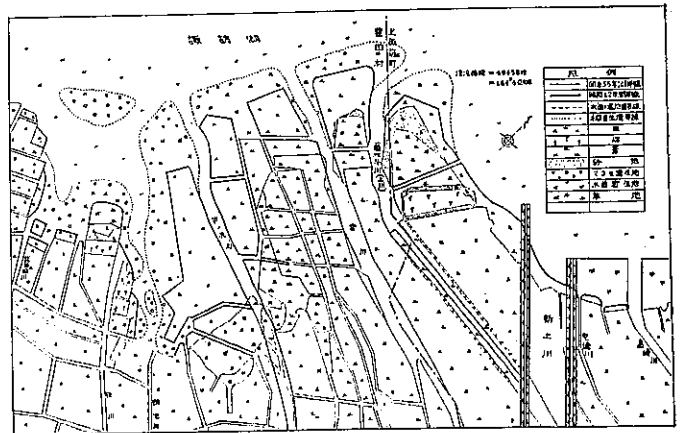


圖-10. 澁崎三稜洲の遠望



立が公然と認められ且つ大洪水の襲來も數多くあつた爲めである。然るに後期に於ては沿岸地主の人工埋立は殆んど禁止せられたが、大正の初年に施された排水口浚渫工事による水位低下が尙相當干潟を新生せしめてゐるので

圖-11. 砥川河口變遷圖

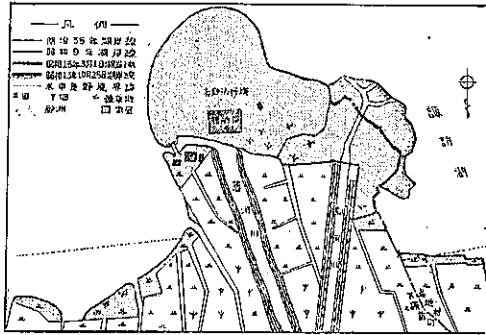


圖-12. 横河川河口變遷圖

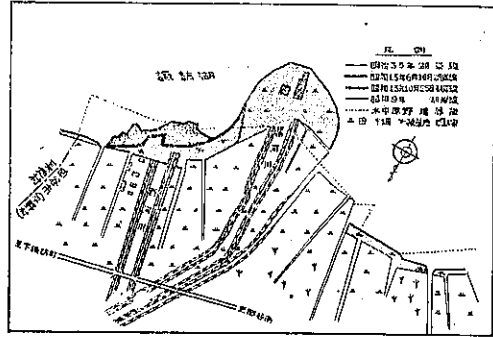


表-2. 諏訪湖岸埋没面積表

年次	位置	埋没面積 (km ²)	期間 (年)	年平均 (km ²)	摘要
自明治 16 年至明治 35 年	湖畔全部	0.297	20	0.01485	自然埋没及人工埋立による
	濑崎	0.174			自然埋没及人工埋立による
自明治 36 年至昭和 13 年	砥川河口	0.081	36	0.01166	自然埋没による
	横河川河口	0.020			〃
	其の他	0.008			〃
自昭和 7 年至昭和 12 年	湖畔全部	0.137	5	0.0274	天龍川上流改良工事中の埋立による

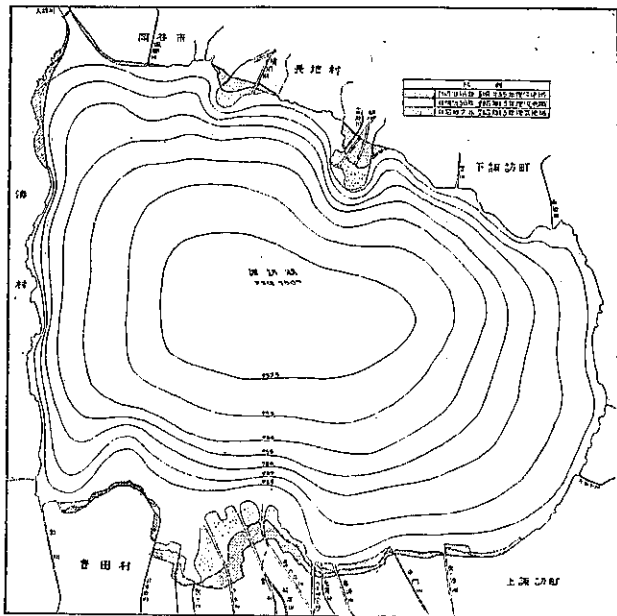
0.283 km² と云ふ、埋没面積も全部自然力によつたものとは云へない。

次に長野縣が明治 44 年より昭和 13 年までの 28 年間に、湖敷が干潟となつた爲めに拂下げ又は占用を許可した面積を調査すれば表-3 となる。本表によれば 28 年間に處理せられた干潟は 0.255 km² (77 140 坪) にして、1 ケ年 0.0091 km² となるものである。勿論此の中には水位低下によつて新生した干潟も含まれてはゐるが、大體に於て圖面より調査した埋没速度と略同じ結果となつてゐる。

流下土砂量の推定

湖面の埋没は各河川の運ぶ流下物による。流下物は平水時に運ばれる溶解物質、塵芥類、洪水時に濁水として運ばれる泥土、細砂類及河床を轉流する粗砂、礫等の類であるが、平水時に運ばれるものは若干湖底に沈澱するも多くは排水口より湖外に流出するもの故、湖面埋没の主なるものは洪水時の流下物でなければならない。

圖-13. 諏訪湖々面縮少圖



洪水時に於ける流下土砂量の概數は埋没面積より推定することが出来る。表-4 は明治 16 年より昭和 13 年に至る 56 年間に流入したと想像せられる土砂量を算出したもので、總量約 1 224 700 m³、1 ケ年平均約 21 870 m³

となる。勿論此の中には湖内全般に撒布せられた泥土の類は含まれてゐない。

洪水時に於ける濁水の土砂含有量を調査することは流下土砂量推定の有力なる資料となる。此の目的の爲めに昭和 11 年 4 月、日雨量 40.9 mm の洪水に於て上川河口の濁水は 1000 cm³ 中に 1.1 g の土砂を含有し、同年 7 月の 56.5 mm の降雨に於ては 0.7 g の土砂を含有してゐた。含有率が降雨量に比例しないのは前者が丁度解雪期であつた爲めと思はれる。更に昭和 13 年 7 月の連続降雨に於て特殊の汲取器を以て上川河口の同

表-3. 諏訪湖畔干潟調査表

種 別	面積 (km ²)	摘 要
拂 下 分	0.035	國有財産法により私有となりたるもの
占用許可分	0.200	占用中に屬し大部分耕作可能
未許可の分	0.020	大部分占用手続中
合 計	0.255	

備考 昭和 13 年調査

表-4. 埋没面積より推定せる流下土量概算表

年 次	位 置	埋没面積 (km ²)	平均厚さ (m)	埋没土量 (m ³)	年平均土量 (m ³)
自明治 16 年至明治 35 年	湖畔全部	0.297	2.0	594 000	29 700
自明治 36 年至昭和 13 年	濫 崎	0.174	1.7	295 800	17 520
	碓 川 河 口	0.081	3.3	267 300	
	横 河 川 河 口	0.020	2.5	50 000	
	其 の 他	0.008	2.2	17 600	
合 計		0.580	2.11	1 234 700	21 870

一断面に於て數ヶ所より濁水を汲み上げて土砂含有量を調査した結果、日雨量 50.1 mm に對して平均含有量 1.3 g となつてゐる。是を昭和 11 年の洪水に比べれば降雨量の割合に土砂含有量が非常に多いこととなるのであるが、昭和 13 年の調査は連続降雨の最後の日に行ひ、流域全體が極めて濕潤状態にあつた爲めと思はれる。以上述べたる所によつて濁水の土砂含有量は降雨強度、流域内の濕潤程度等に比例し、又解雪期には他の時期に比べて特に土砂含有量が多い。而して解雪期には日雨量 25 mm 程度より、解雪期以外には日雨量 35 mm 程度より相當の濁色を呈し、土砂含有量は多い時には 1000 cm³ 中 1.0 g 以上にも達することがある故、1 ケ年を通じて濁水中に含有せらるゝ土砂量を 1000 cm³ 中 0.7 g と推定するも敢て過大とは考へられない。次に水源地北山觀測所に於て昭和 3 年より昭和 12 年に至る 10 ケ年間の雨量表により、雪解期 25 mm 以上、雪解期以外 35 mm 以上の日雨量を調査するに、その回数は 84 回雨量合計約 4200 mm にして、最大は昭和 10 年の洪水回数 12 回、雨量合計 655 mm、最小は昭和 6 年の洪水回数 5 回、雨量合計 197 mm にして、年平均洪水回数約 8 回その雨量 420 mm となるものである。扱て此の 420 mm の降雨量の中の幾何が濁水となつて泥土を湖に運ぶかと云ふことは、地理的關係及氣象的關係に左右せられるものであつてその推定は極めて困難であるが、假りに濁水量が降雨量の 35% とする。然る時は平坦部を除いた諏訪湖の流域面積は 460 km² であるから、毎年洪水量が湖に運ぶ土砂の量は 47334 t となるものである。土砂の比重を 2.2 とすればその容積は 21516 m³ となる。更に此の外に河床を轉流する粗砂の量を若干見込むことが出来るが、大體に於て埋没面積より推定した土砂量と著しき相違がないこととなり、是により 1 ケ年間に諏訪湖に運ばれる土砂の量は多い年には三萬數千立方米、少い年には一萬立方米程度にして、年平均二萬數千立方米に達するものと想像せられる。然し今日、縣が實施しつゝある砂防工事の進捗に伴ひ將來は漸次流下土砂量は減少すべきものであつて、殊に湖面の縮小速度は湖面の管理次第で過去の半分にも、場合によつては全然湖面の縮小を許さない様にすることも敢て難事ではない。

3. 埋没による利用価値の低下

湖面の埋没

湖面の埋没は第一に貯水量を減少せしめ下流筋の水利に悪影響を及ぼすのみならず、遊水地としての洪水調節作用をも減退せしめ、湖の氾濫を大ならしめるものである。然し毎年假りに 0.005 km^2 程度の湖面埋没が將來に繼續したとしても、 14322 km^2 の水面が全部消失するには尙 2864 年を要し、又年 20000 m^3 に及ぶ土砂の流下があつても 64200000 m^3 の湖盆が全部埋没するには尙 3200 年を要することとなる故、此の程度の湖面縮少の速度では貯水量に及ぼす影響は微弱であつて、當分の間はそれ程心配を要しないと考へることは不當である。何んとなれば湖の利用価値の消失は湖盆全部の埋没を俟たないからである。既に今日湖の水深は最大 6.6 m 、平均 4.0 m に過ぎないが、若し是が最大 3.0 m に減少するならば湖面の全部に水草を生じて完全に沼澤となり、漁業、観光、衛生方面に及ぼす被害は甚大となる。而して湖の東南岸の如きは今日既に此の状態に達して各方面に多大の悪影響を及ぼしつつあることは否定出来ない。

水草の繁茂

水深の減少は水草の繁茂を促す。一般に諏訪湖では水深 3.0 m に於て沈水植物の發生を見、漸次水深を減ずるに従つて浮葉植物より水澤植物に遷る。即ち水深 $1.0 \sim 3.0 \text{ m}$ の間はイバラモ、ホッスモ、トリゲモ等の藻類にして春期芽生へて秋期には湖面に達し枯死する。水深減じて 1.0 m 以下となればアサザ、ヒシ等の浮葉植物となり

更に水深が減少すればヨシ、マコモ、カワホネ等の水澤植物の繁茂する所となる。而して水草は魚族の産卵場となり或は稚魚の避難所となつて、漁業上より観る時は必要缺くべから

圖-14. 諏訪湖水草育成圖

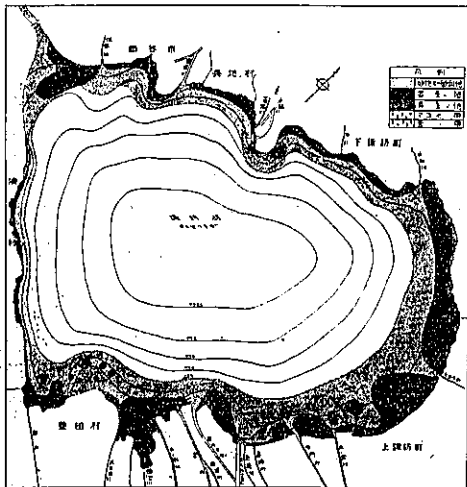
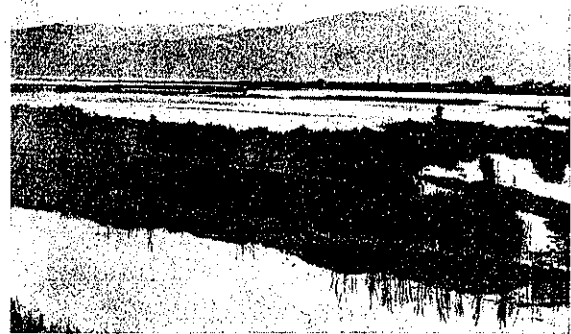


圖-15. 沼澤と化せる鴨池川出先



ざるものではあるが、又一方に於て水流を停滯せしめ水温を高めて水質悪化の原因となるのみならず、水中の溶解性營養物質は湖底を覆ふ水草の爲めに吸収せられて魚族の營養を奪ふ結果となるので、藻類の發生と雖もその度を過せば漁業上悪影響を及ぼすことは明かであつて、更に浮葉植物、水澤植物等の發生ともなれば魚族の棲息は殆んど不可能となつて漁業上害あつて益なき存在となる。我國の湖沼では平均水深 7 m に於て漁獲高が最大であつて、それより水深が減じて増大しても漁獲高は減少を免れ得ないと云ふ。是は即ち 7 m の水深に於ける水草の繁茂状態が魚族の蕃殖上最も適當であることを示すものに外ならない。而して諏訪湖は前述の如く現在平均水深僅かに 4 m であるから、既に水草が多過ぎて漁業上に悪影響を及ぼしつつあるものと云はねばならない。是は昔から魚族蕃殖の温床と稱されてゐた湖の東南岸一帶の湖面が殆んど埋没又は沼澤と化したこと、及漁獲高が明治時代に比べて約半分減少してゐること等によつて明かである。更に水位と漁獲高との關係を調査すると概して水位の高い年又はその翌年には漁獲高が増加してゐる。従つて漁夫の間では洪水は豐漁の前兆であると云ひ傳へ、縣の水位調整に對しても常に高水位を希望してゐるのも是が爲めである。

利用水深の減少

諏訪湖の平水位は海拔 759 m、浸水限界點は 759.20 m、湖底露出の限界點は 758.75 m であつて、兩限界點の間に於ける水位差 45 cm、有効利用水深は僅かに 30 cm に過ぎない。従つて諏訪湖は湛水面積の割合に貯水量の極めて少い湖水となつてゐる。斯くの如き水深の減少は人爲的な水位の低下と流下土砂の堆積による沿岸湖底の上昇に起因することは云ふ迄もない。而して今後共土砂の流下が繼續するものとすれば沿岸の湖底は益々上昇の傾向となり、勢ひ利用水深は減少せざるを得ない。即ち沿岸民は湖岸が水深を減じて茲に塵芥汚物の停滯することを極度に嫌ふ爲め、水位の低下に反對し結局利用水深は減少することとなるのである。従つて湖面の縮小より來る貯水量の減少は現在差迫つた問題とは考へないが、僅か 30 cm に過ぎない利用水深が更に縮小する様なことがあれば、諏訪湖の貯水量に及ぼす影響は極めて大なるものがあると云はねばならない。此の點が湖面埋没による被害として最も憂慮せられる所である。

4. 諏訪湖の維持

砂 防

湖面の埋没は流入河川の沖積作用に基因するものであるから、土砂の流下を防止することは諏訪湖の現状を維持する上に於て最も適當なる方法である。殊に本湖が老衰の徵候顯著なる事實に鑑み、諏訪湖流域内の砂防工事は湖の生命を延長する手段として特に重要性を有するものと云ふべきである。

諏訪湖流域内にては砥川と横河川の 2 川が最も多く砂防工事が施行せられてゐる。此の 2 川の水源地は主として御料林にして地質は石英閃綠岩が大部分を占めてゐるが、中程より第三紀層堆積地帯を流れる。此の三紀層中には石英閃綠岩進入の際に變質せられた箇所が多く、此の部分は岩質脆弱にして風化も特に早い様に認められるが、その外には著しい崩壊箇所は見當らない。従つて年々下流に運ばれる土砂は全川に亙る河床の浸蝕、河岸の崩落に依るものと考へねばならない。斯様な河川に對しては堰堤の築造による河床の安定が砂防上最も効果的であることは言ふ迄もない。現在砥川、横河川共に上流部は保安林法による砂防工事（以下林野砂防と稱す）を、下流部は砂防法による砂防工事（以下砂防と稱す）を施行中であつて、林野砂防は主として山腹工事に、砂防は堰堤の築造に力を注ぎ兩者協力して土砂防止に努めてゐる。而して横河川は今日迄に堰堤の築造既に 15 本に及び、山腹工事に相俟つて流下土砂防止の効果顯著にして、近頃は寧ろ下流の沖積地に於て河床深掘の傾向を生じ寧ろ床止工の必要を感じずるに至つた。然るに砥川は既に堰堤の築造 30 本に及んでゐるが、流程が長い爲めと支流の荒廢甚しき爲めに此の程度の砂防工事では未だ充分の効果を期待することは出来ない。従つて土砂の流下も減少の傾向なく昭和 13 年の如きは、湖面の埋没 3132 坪、河床の隆起 1.0 m に達した。

上川、宮川に於ては支流の角名川が唯一の砂防河川であるが、林野砂防も殆んど見るべきものがない。是は水源地が鬱蒼たる八ヶ嶽御料林にして崩壊箇所が殆んどないこと、中流部分が河床比較的高く砂防堰堤の築造に不適と認めらるゝ爲めである。

以上述べたる所により諏訪湖流域内の砂防工事は横河川に於て最も効果顯著にして、砥川は未だその効果を認め得ないが地形地質共に横河川と相似たるもの故、今後工事を繼續するに於ては横河川と同様の効果を期待出来る。上川、宮川に於ては差當り大規模なる砂防工事の必要は認められないが、此の 2 川に依る砂の流下は莫大なる量に達するので、荒廢地の復舊、植林等に力を注ぐは勿論、近年八ヶ嶽裾野に於ける開墾事業は緩斜面に畑地を増加せしめ、豪雨による表土の削剝甚しきを以て、表土の流失を防ぐ様に日頃の耕作にも細い注意が必要とせられる。

浚 渫

今後當分の間は湖に運ばれる土砂は約 20 000 m³ と推定せられるので、年々是丈の土砂を浚渫することによつて諏訪湖の現状を維持することが出来る。浚渫は堆積土砂の最も多い河口先より行ふか、或は水深を減じて沼澤狀を呈してゐる東南湖岸の一隅より年々一定面積宛行ふのもよい。此の際水深を 3.0 m 以上とすれば水草が

完全に除去せられ、又水深 3.0 m 以内に於て温度を適宜に加減すれば水草繁茂の密度を望むがまゝに爲すことが出来る。而して水草繁茂の状態は漁業と密接な關係に在ることは既に述べた通りである。

浚渫せられた土砂を如何に處分するかと云ふことは最も重要な問題であるが、湖の東南岸には窪地が多いので差當り此の窪地へ捨土するより外はない。湖底の泥土は極めて肥沃にして耕土に適する故窪地地主は捨土を非常に希望してゐる。若し將來大規模に浚渫を行ふとしても鴨池川、船渡川上流方面の窪地に迄捨土の場所を求めるならば、土砂の處分に困る様なことはない。

排水口の改良

諏訪湖の維持又は若返り法として最も効果あるものは排水口の改修である。即ち排水口の擴大と浚渫に依つて洪水量の排出を迅速ならしめ、水門の建設によつて是を完全なる貯水池とすることである。今假りに排水量と利用水深が改修前の 2 倍に増大せられたとするならば、それは氾濫及利水の兩面に於て恰も湖面が 2 倍に擴大したと同様の効果を齎すものであつて、短い期間と僅少なる工費に於て莫大なる利益を得ることは砂防浚渫の比ではない。

諏訪湖では古來排水口の浚渫擴大が盛んに行はれて來たのであるが、水位の調節を爲す施設を怠つた爲めに湖の平水位を引下げ著しく利水價値を低下せしむるに至つた。然し水位の低下により干潟を新生せしめ耕地を増大するの效果はあつたが、利用水深の縮小により氾濫が深刻化して遂に新生耕地の收穫を不安ならしむるに至り、治水利水共に行き詰りの状態となつた。天龍川上流改良工事は斯くの如き行き詰りを打開すべく起されたものであつて、排水口の浚渫に依り氾濫は完全に防止せられ、又水門の建設により從來 40 cm 程度の利用水深が約 2 m に増大せられた。然し實際に 2 m 水位を動かすならば低水位時に湖岸に干潟を生ずることゝなるので、同時に湖岸浚渫工事が起されたのであつたが、其の後複雑なる事情の下に浚渫工事のみは中止の已むなきことゝなつた。従つて今日尙著しき水位の低下は困難であつて折角建設せられた水門も單に氾濫防止に役立つのみで、利水方面にまで水門の効果を發揮せしむる所にまでは進んでゐない。故に諏訪湖に於て利水上より今日最も必要とせられるものは浚渫である。然し湖岸淺底部の浚渫に對しては今尙漁業者の一部では有害なりとして反對の向もあるが、魚族の繁殖に殆んど貢獻しない沼澤狀の淺底部を適宜に浚渫することは漁業上寧ろ必要であると考へられるばかりでなく、觀光、衛生方面よりも亦望む所である。若し又漁業に悪影響を及ぼす程度の浚渫を行ふとしても、下流受益者の負擔に於て養魚場を設備し被害を除去せしめることも困難ではない。兎に角天然の一大貯水池をなし水門まで完備してゐる此の湖水を、僅か利用水深 30 cm に止め置くことは惜むべきことゝ云はねばならない。

湖面管理

藩政時代に於ては湖面の埋立により耕地の造成を獎勵したものであるが、此の傾向は明治時代に於ても依然として續けられた。殊に明治の初年排水口附近一帯に製絲工業が勃興するに及んで、埋立は湖の東南岸のみに限らず排水口附近にまで盛んに行はれ、是が遂に上流民と下流民との間に抗争を起さしめる原因となつたので、明治 34 年諏訪湖に河川法を準用し湖面の埋立を嚴禁することにした。當時湖東南岸に於て埋立作業中に屬するものが 9 箇所もあつた。斯く人工による埋立は嚴禁せられたとは云ふものゝ流入河川による沖積作用は依然として繼續してゐるので、河口先は水深を減じて次第に干潟となることは従前の通りである。茲に於て沿岸の地主は適當な理由によつて縣より干潟の占用を受け、更に干潟が發達すれば縣の許可を得て僅かなる盛立をなして耕地とする。従つて以前の如き目立つた埋立は行はれないが、干潟の發達に伴つて徐々に埋立が行はれてゐるとも云へる。勿論自然のまゝに放置しても間もなく耕地となるべき運命にある河口先であるから、是を人工によつて早く耕地とすることは土地利用の立場から觀て賢明の處置とも云ひ得るのであるが、又一方に於ては本湖の利水價値が漸次低下せしめられることは否定出来ない。然し何れが利益であるかと云ふことに就ては數字的に説明することは不可能であるが、今日諏訪湖は既に縮少し得るだけ縮少して各方面に悪影響が顯著に認められるので、湖岸に於ける土地の増加よりも利用價値の低下を惜まねばならない。此の意味に於て將來の諏訪湖の管理は例へ河口先と雖も

湖面の埋没を許されないこととし、適當なる時期には浚渫してその土砂は湖岸崖地に捨土の方針に改めるは勿論、現在の如き變化の多い湖岸線は或る程度是を修正して永久的湖岸線を決定するの必要を感じる。目下湖の東南岸に於ては観光、湖中温泉の利用及養魚の目的を以て埋立計畫が進められてゐるが、是等の計畫の中適當なるものは是を認めるとするもその地域は永久的湖岸線の中に包含せしめ、將來の湖面管理は本湖岸線の確保に向つて行はねばならないものと考へる。

是を要するに將來諏訪湖の維持は砂防工事の效果に多大の期待がかけられる。然し泥土の流下を防止することが困難である以上は浚渫によつて水深減少による被害を防止せねばならない。是が爲めには將來を考慮に入れた湖面管理の方針を樹て、浚渫、その土砂の處分及湖岸線の維持は此の方針に基いて行はれることとなる。

最後に昭和 13 年長野縣測量の諏訪湖深度表(表-5)を掲げる。

諏訪湖では既に明治 35 年、昭和 7 年の 2 回に深淺測量が行はれてゐるが、表-5 はその中の最近のもので湖面に 7 本の縦横斷線を設定して、是に沿つて深度を測定し將來の變化を知る尺度たらしめんとするものである。

表-5. 諏訪湖深度表

