

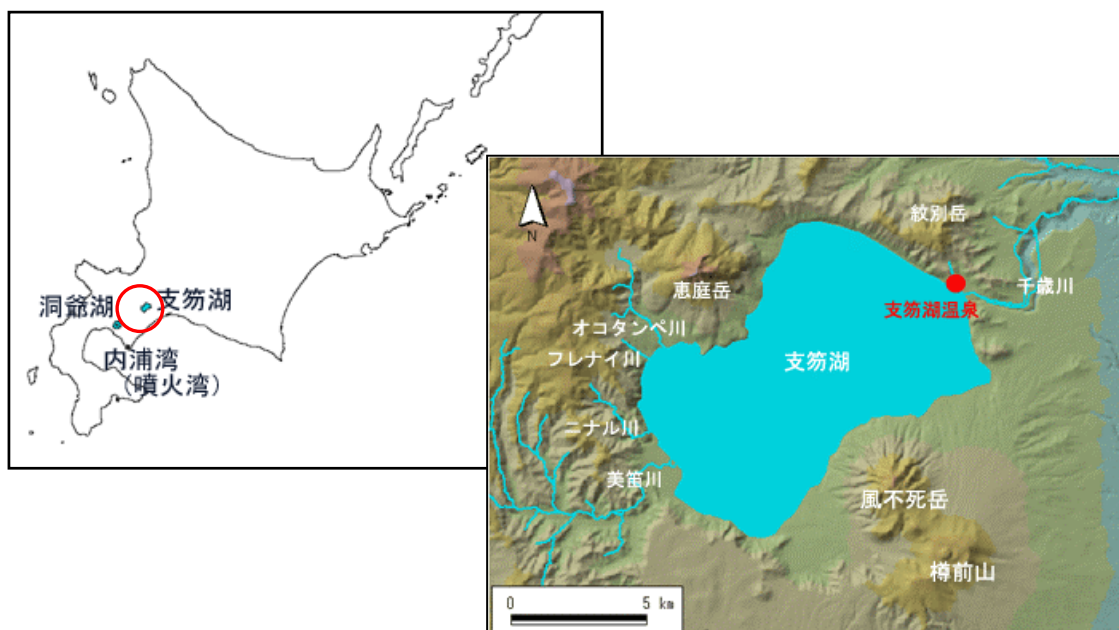
II 章 支笏湖をとりまく環境の現状と変遷

Ⅱ章 支笏湖をとりまく環境の現状と変遷

1) 自然環境

(1) 地理・地形

支笏湖は北海道千歳市の西端、支笏洞爺国立公園内に位置し、およそ3万年前に起きた激しい火山活動によって誕生したカルデラ湖^{※1}である。「支笏」はアイヌ語のシ・コツ（大きい・凹地または谷）で、もともとは支笏湖から流出する千歳川の凹地をさす地名であった。支笏湖は湖面標高248m、水域面積78.76km²、最大水深363m、平均水深265.4mであり、日本で2番目^{※2}に深い湖である。湖底は、海面下115mに相当し、これは内浦湾（噴火湾）最深部と支笏洞爺国立公園内にある洞爺湖の湖底とほぼ同一水準にある。流入河川は、オコタンペ川、フレナイ川、ニナル川、美笛川の計4河川がある。流出河川は千歳川のみとなっている。また、支笏湖は支笏カルデラの急峻な外輪山に囲まれている。支笏カルデラの形成後、支笏カルデラ内と外輪山に後カルデラ火山群の恵庭岳（えにわだけ）、樽前山（たるまえざん）、風不死岳（ふっぷしだけ）が形成された（図Ⅱ-1）。これらの火山の内、恵庭岳と樽前火山は現在でも活動している。特に樽前山は噴火記録が数多くあり、なかでも1909年（明治42年）に山頂火口内に出現した溶岩ドームは世界的に注目を集めた。



図Ⅱ-1 支笏湖周辺

（この地図の作成にあたっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の、数値地図25000（行政界・海岸線）及び数値地図50mメッシュ（標高）を使用した。承認番号 平16総使、第565号）

※1 caldera 輪郭が円形またはそれに近い火山性の凹陥地で、普通の火口より大きいもの。ポルトガル語で caldera とは「大鍋」を指す。

※2 日本で最も深い湖は、秋田県の田沢湖（最大水深423m）である。

(2) 地質・火山活動

①地質

支笏湖周辺の基盤は新第三紀の泥岩・砂岩および火砕岩であり、支笏湖の西部に広く露出し、外輪山の北西～西壁を形成している。さらに、520 万年前～340 万年前の火山岩類が外輪山東部～北東部の紋別岳周辺および外輪山南部の多峰古峰山および樽前山南西麓に分布している。

これらを覆って、支笏カルデラ形成（164 万年前～1 万年前）に伴う支笏降下軽石堆積物および軽石流堆積物がほぼ支笏カルデラ全域に分布し、さらに、東部～北部の石狩低地帯に広範囲に分布している。

後カルデラ火山である風不死岳、恵庭岳周辺には、それぞれ風不死火山噴出物（1 万年前以前）と恵庭火山噴出物（1 万年前以前）が分布している。

同じく後カルデラ火山であり、カルデラ南壁に生じた樽前火山の軽石流堆積物がカルデラ南部から南東方向の苫小牧市方面にかけて広く分布し、これを覆って、樽前火山噴出物（溶岩円頂丘、安山岩溶岩）が樽前山周辺に見られる。

②火山活動

支笏カルデラでは、5 万～3 万年前に 2 回の大規模噴火と 3 回の小規模噴火が認められている。最後の 3 万年前の大規模な火砕流を伴うプリニアン噴火^{※3}では、はじめに 12km³の軽石・火山灰が噴出して東南東に広く堆積した（支笏降下軽石流堆積物）。次に、総量約 100km³の軽石・火山灰が 2 期にわたって火砕流として噴出し（支笏軽石流堆積物）、最後にスコリア流^{※4}も発生して、噴出中心にカルデラを生じた。この一連の噴火活動の中で、噴出物は流紋岩からデイサイト質、さらに安山岩質に変化した。カルデラ形成後、北西～南東方向に恵庭岳、風不死岳、樽前山の 3 火山が噴出した。支笏カルデラ火山活動の大まかな流れは図 II-2 のとおりである。

風不死火山は、支笏湖南東岸で、同じ後支笏カルデラ火山である恵庭岳・樽前山より先に噴出し、早期に活動を終了した火山で、やや開析^{※5}されている。

恵庭火山は、支笏湖北西岸に位置する後支笏カルデラの火山であり、1.6 万年前～1.3 万年前のプリニアン噴火で降下軽石が東方に堆積した後、厚い溶岩流・溶岩円頂丘^{※6}が噴出して急峻な山体を形成した。北西麓ではカルデラ壁との間でオコタンペ湖をせき止めた。噴出物は安山岩～デイサイトである。最後のマグマ活動は約 2,000 年前に停止した。また、17 世紀初頭の水蒸気爆発で山頂火口が開き、岩屑なだれが支笏湖に流入した。現在、山頂火口の底で噴気中である。

樽前火山は、支笏カルデラ南東壁上に噴出した 1 万年前以降の三重式火山である。頂上に直径 1.2km の外輪山があり、その内部に扁平な中央火口丘、さらに、その火口を溶岩円頂丘が充填している。約 8,900 年前、約 3,000 年前、1667 年（寛文 7 年）および 1739 年（元文 4 年）に山体周

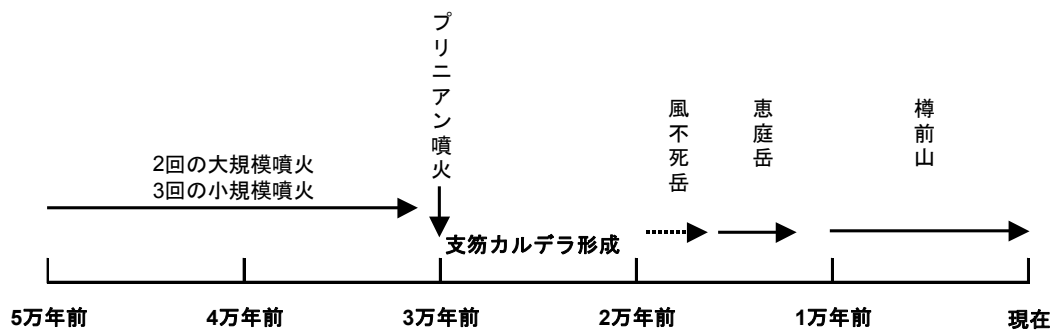
※3 Plinian eruption 大量の軽石や火山灰が火口から空高く放出されて、主として大規模な降下火砕物として風下に降下するような噴火活動。

※4 scoria flow 火砕流の一種で、スコリアが多く含まれるもの。安山岩～デイサイト質のものが多く、中規模の火砕流であることが多い。スコリアとは火山砕屑物の一種で、多孔質で見かけ密度が小さく、黒色・暗褐色などの暗い色を示すもの。岩滓ともいう。

※5 かいせき 地形が侵食を受けること。

※6 ようがんえんちょうきゅう lava dome 粘性の大きな溶岩からなる急傾斜の側面をもつ丘状の火山。溶岩ドーム、鐘状火山、塊状火山、トロイデともいう。高さ数百 m 以下のものが多い。

圃から東方へ降下軽石が広く堆積した。1667年（寛文7年）と1739年（元文4年）の噴火に伴って火砕流が流出し、外輪山が生成された。1874年（明治7年）には円頂丘が爆発飛散し、1909年に現在の円頂丘が出現した。支笏火山活動の大まかな流れは図Ⅱ-2のとおりである。樽前山は、測地学審議会^{※7}（1998年（平成10年））の第6次火山噴火予知計画では『活動的で特に重点的に観測研究を行うべき火山（13火山）』の一つに指定され、現在、気象庁、大学、研究機関により重点的な火山観測が行われている。また、地元自治体である苫小牧市、千歳市、恵庭市、白老町は『樽前山火山防災マップ』を作成して、火山防災の啓発に力を入れている。



図Ⅱ-2 支笏カルデラ火山活動

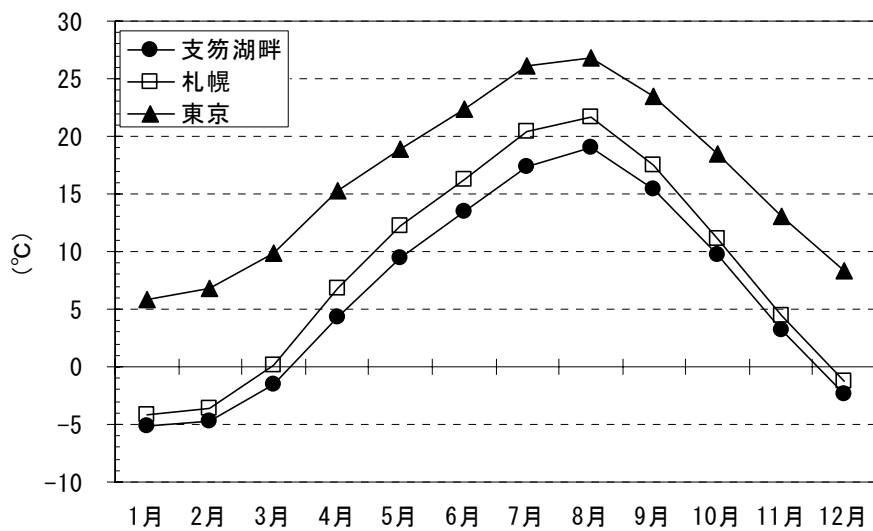
^{※7} 文部科学大臣の諮問機関であり、昭和40年から地震予知研究計画を、また、昭和48年から火山噴火予知計画を建議し、平成10年（1998年）10月には、第7次地震予知研究計画と第6次火山噴火予知計画が答申されている。

(3) 気候

支笏湖は、太平洋と日本海の気象の影響を受ける分岐点に位置している。夏季の最高気温は30℃程度、年間の平均気温は6℃程度で、これは長野県の軽井沢とほぼ同じ、内陸型の冷涼な気候となっている。また、梅雨や台風の影響も少なく、年間降水量は800～1,200mm程度で、降雪量も道内では少ない地域である。

①気温

支笏湖畔(支笏湖温泉)の月別平均気温の最低値は1月で-5.1℃、最高値は8月で19.1℃であり、札幌と比較すると年間を通して1～3℃低い(図Ⅱ-3)。過去24年間の統計では、最高気温が1999年(平成11年)8月の31.5℃、最低が1998年(平成10年)2月の-15.8℃である。



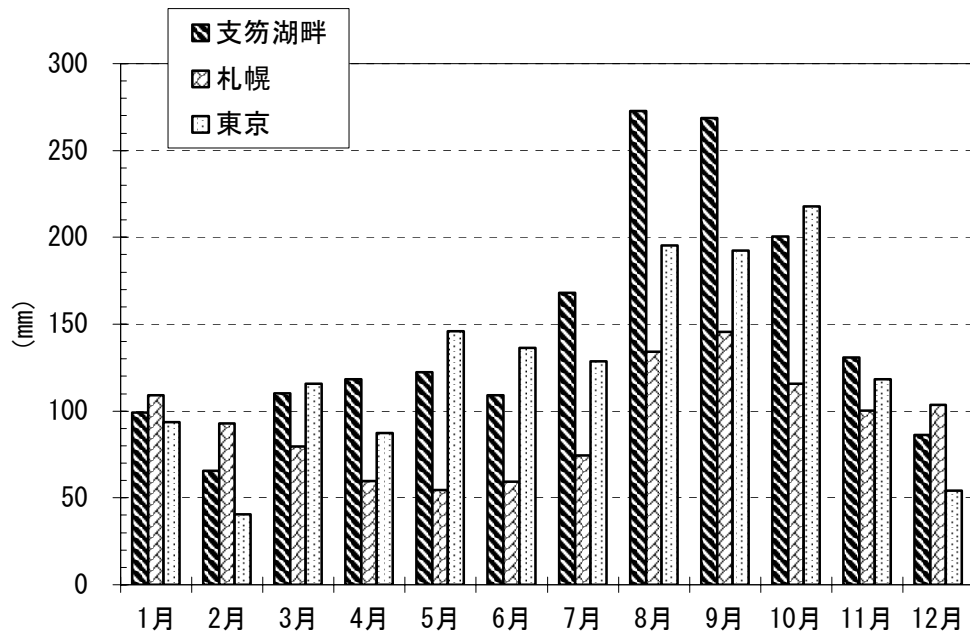
図Ⅱ-3 月別平均気温の比較

(出典：気象庁 電子閲覧室 <http://www.data.kishou.go.jp/>)

注) 1979～2003の月平均

②降水量

支笏湖畔（支笏湖温泉）では過去24年間のデータによれば8月、9月の降水量が多く、2月に少ない。また、札幌と比較すると支笏湖畔（支笏湖温泉）の降水量は3月から11月は札幌より多く、12月から2月は札幌より少ない（図Ⅱ-4）。



図Ⅱ-4 月別降水量の比較

(出典：気象庁 電子閲覧室 <http://www.data.kishou.go.jp/>)

注) 1979～2003 の月平均

(4) 植生

支笏洞爺国立公園の植生はエゾマツ・トドマツ・ミズナラ等の針広混交林が主体となっている²⁷⁾。支笏湖周辺には、火山活動の影響を受けた森林植生が見られ、これらの森林は湖畔の標高 250m 以下の地域に広葉樹林が広がり、標高 250m 以上には針葉樹林が混在している。さらに上部でダケカンバが優占し、恵庭岳や樽前山などの山頂付近には高山植物が生育している。

支笏湖周辺の植生の分布で興味深いのは、山の最新の噴火からの経過年月によって同じ標高でも植生が違ってくる。例えば、隣接する風不死岳と樽前山では植生がかなり異なり、風不死岳では急峻ながら山頂近くまでミヤマハンノキなどの亜寒帯・亜高山帯の植生が分布しているが、噴火降灰が新しい樽前山では、標高 600m 以上は樹木が生育できない（図 II-5）。

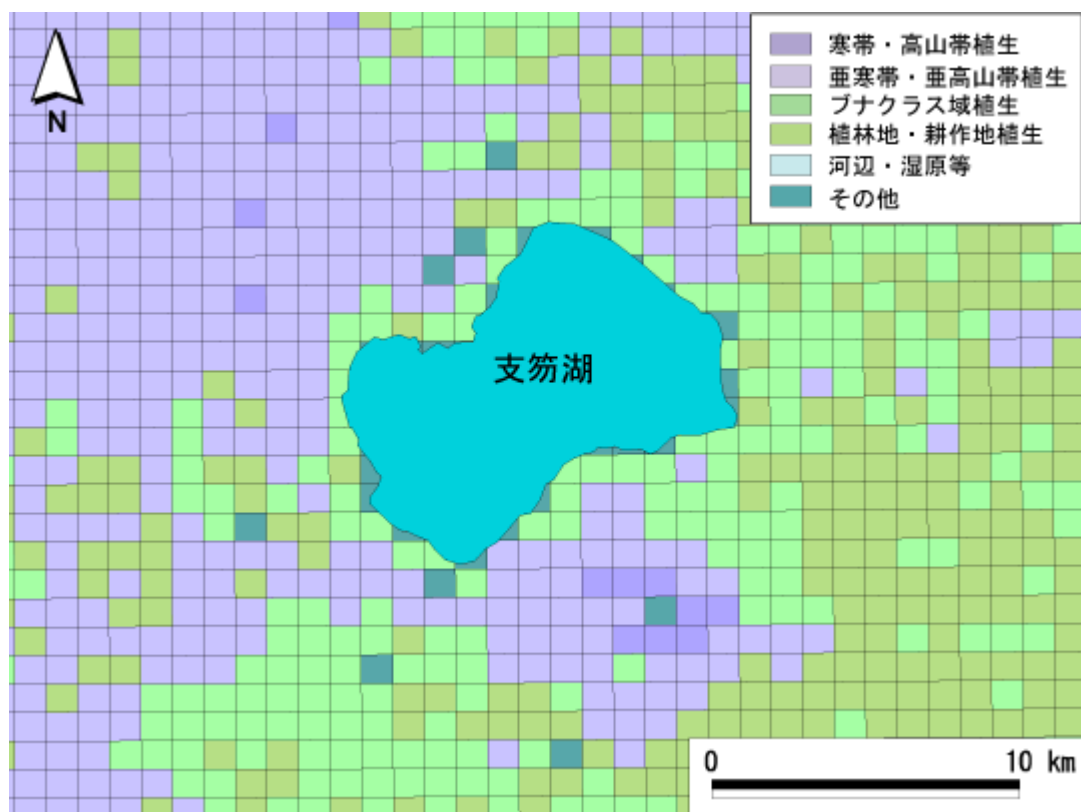


図 II-5 支笏湖周辺の植生区分図

(出典：環境省 第5回基礎調査 植生3次メッシュデータ)

2) 社会環境

(1) 人口

支笏湖周辺の人口の推移を町別にみると（図Ⅱ-6）、支笏湖温泉^{※8}は1960年代から約200～400人で安定して推移しているが、その他の町では変動が激しい。

最も変動が著しいのは美笛で、1960年代前半には約1,300人程度の人口があったが、約20年後の1980年（昭和55年）には0人となっている。これは当時、美笛地区に鉱山（金採掘）があり、その従業員が居住していたが、徐々に事業規模の縮小と、職住分離（昭和52年完了）が進められ、最終的に居住者がいなくなったものである。また、幌美内とモラップの人口は、1960年（昭和35年）にそれぞれ100人、140人であったが、1963年（昭和38年）には両町の合計で33人に減少し、その後も人口の増加はみられない。

2004年（平成16年）4月1日現在の人口は、支笏湖温泉で201人、モラップで4人、幌美内で1人となっている。

一方、千歳市全体としては現在まで一貫して、増加を続けている（図Ⅱ-7）。

^{※8} 新・美しい自然公園支笏洞爺国立公園支笏湖によると町名が昭和61年に「湖畔」から「支笏湖温泉」に変更された。

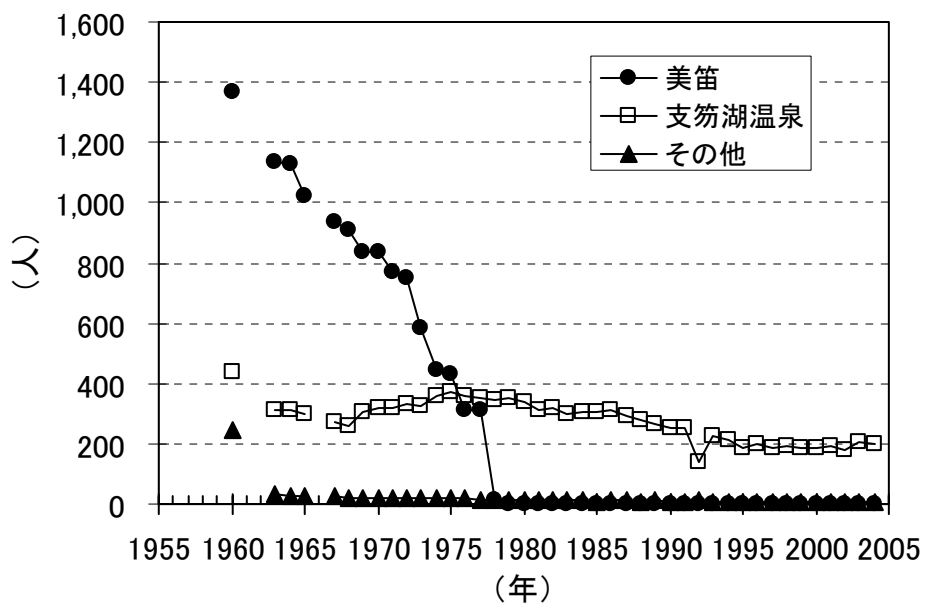


図 II-6 支笏湖周辺の町別人口の推移

(出典：千歳市住民基本台帳)

注)：その他には幌美内、奥潭、モラップ、支寒内が含まれる

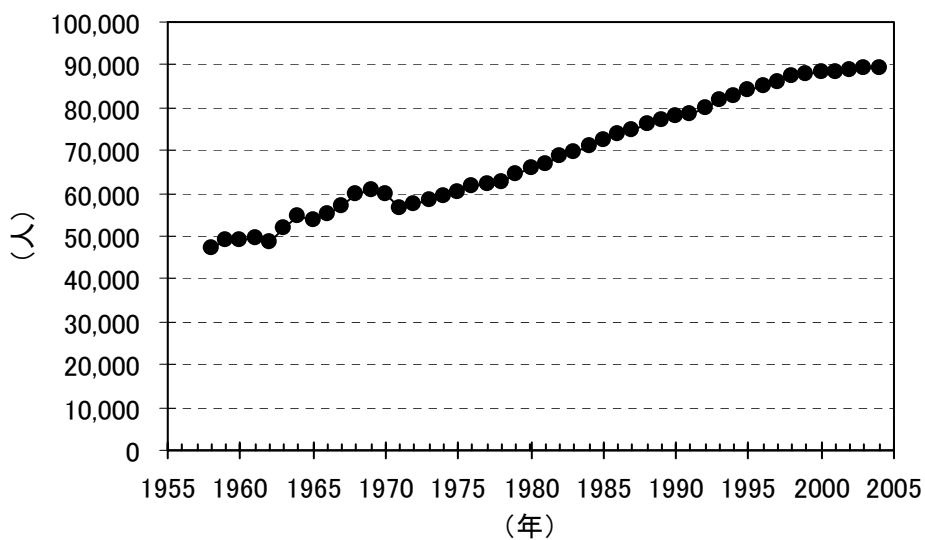


図 II-7 千歳市の人口の推移

(出典：千歳住民基本台帳)

(2) 土地利用

支笏湖、洞爺湖、羊蹄山など有数の景勝地をもつ支笏洞爺国立公園は、戦後間もない1949年（昭和24年）5月16日に国立公園に指定された。支笏洞爺国立公園の総面積は99,302haであり、そのうち支笏・定山溪地域は54,906haである。この中で支笏湖地域^{※9}の面積は29,344haである。

国立公園では景観の維持を図るため、景観の特質、公園利用上の環境保全の必要性に応じて、特別保護地区、第1種・第2種・第3種特別地域、普通地域等に区分している。支笏湖地域におけるこれらの内訳は表Ⅱ-1のとおりである。

表Ⅱ-1 支笏洞爺国立公園の特別地域、普通地域の内訳

細区分 名称	市町村 区分	面積 (ha)	特別地域 (ha)				普通地域
			特別保護地区	第1種	第2種	第3種	
支笏湖地 域	苫小牧市	6,313	105	1,089	255	384	4,480
	千歳市	23,031	848	11,484	6,432	696	3,571
	合計	29,344	953	12,573	6,687	1,080	8,051

(出典：支笏洞爺国立公園・指定書及び公園計画書 平成7年8月 環境庁)

表Ⅱ-2は千歳市の登記簿から支笏湖周辺域の国・公有地と私有地を集計した表である。これによると、支笏湖周辺の土地利用のうち、宅地としての利用は幌美内と支笏湖温泉に偏っている。幌美内は私有地の登記のみであるのに対し、支笏湖温泉は国・公有地の登記のみである。これは支笏湖温泉という町が国立公園指定後、国立公園内の利用の拠点として意識的に商業施設や宿泊施設等を集め再整備して成立したためといえる。

表Ⅱ-2 支笏湖周辺域の土地利用状況（単位：m²）

区分	国・公有地			私有地		
	宅地	その他 (道路等)	山林	宅地	その他 (道路等)	山林
水明郷		33,414			214,511	
西森		24,695				
紋別						
幌美内		71,696	885	12,846		
奥潭		86,937				
モラップ		244,941				
支寒内		319,215				
美笛		270,921	3,291			
支笏湖温泉	10,796	80,175	879	8,676		
合計	10,796	1,131,994	5,055	21,522		

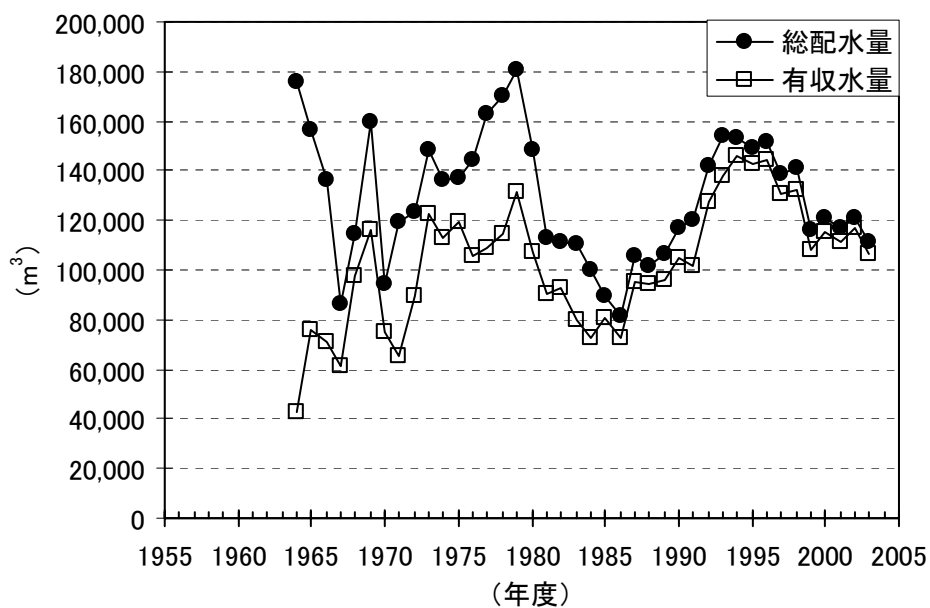
(出典：千歳市税務課) 注) 登記簿の縦覧による

※9 支笏洞爺国立公園では公園計画書上は位置及び利用実態等の観点から支笏及び定山溪を中心とする地域（支笏・定山溪地域）、羊蹄山周辺（羊蹄山地域）、洞爺湖周辺（洞爺湖地域）、登別周辺（登別地域）の4つの地域（管理計画区）に区分している。ここで述べている“支笏湖地域”というのは各地域の中の細区分をさし、便宜上のものである。

(3) 上下水道整備

①上水道

支笏湖畔地区に給水（簡易水道）が開始されたのは1954年（昭和29年）4月1日のことである。図Ⅱ-8は1964年（昭和39年）からの支笏湖畔地区における、総配水量と有収水量^{※10}の推移である^{※11}。この有収水量の変動は、支笏湖畔の人口が1960年代から安定した推移を続けているので、地域住民が使用した水量だけでは説明できない。



図Ⅱ-8 支笏湖畔地区簡易水道の総配水量と有収水量の推移
(出典：千歳市水道局)

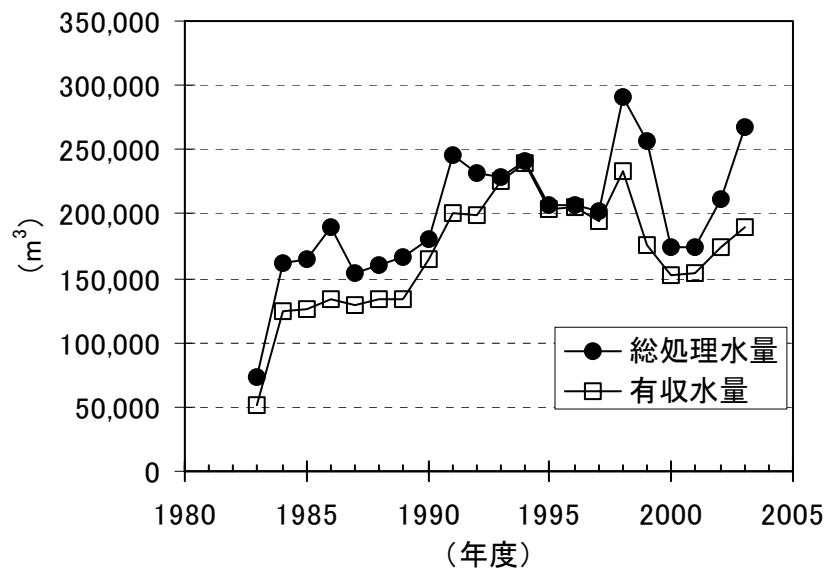
※10 料金計算の対象となった水量。有効水量（使用上有効とみられる水量。総配水量から漏水等の水量を除いたもの。）から料金の対象とならない管洗浄水量などを除いたもの。

※11 簡易水道の給水は1954年（昭和29年）から開始されているが、1963年（昭和38年）以前の水量の記録は残っていない。

②下水道

支笏湖畔地区では1983年（昭和58年）8月1日に支笏湖畔特定環境保全公共下水道の供用を開始した。特定環境保全公共下水道事業は、公共下水道のうち市街化区域以外において、自然公園区域内の水質の保全、生活環境の改善などを目的として行われており、支笏湖畔の場合は、自然公園区域内の水質の保護を目的としている。

総処理水量と有収水量の推移は図Ⅱ-9に示すとおりであり、1983年（昭和58年）から1994年（平成6年）まで緩やかに上昇している。



図Ⅱ-9 支笏湖畔特定環境保全公共下水道の総処理水量及び有収水量の推移
（出典：千歳市水道局）

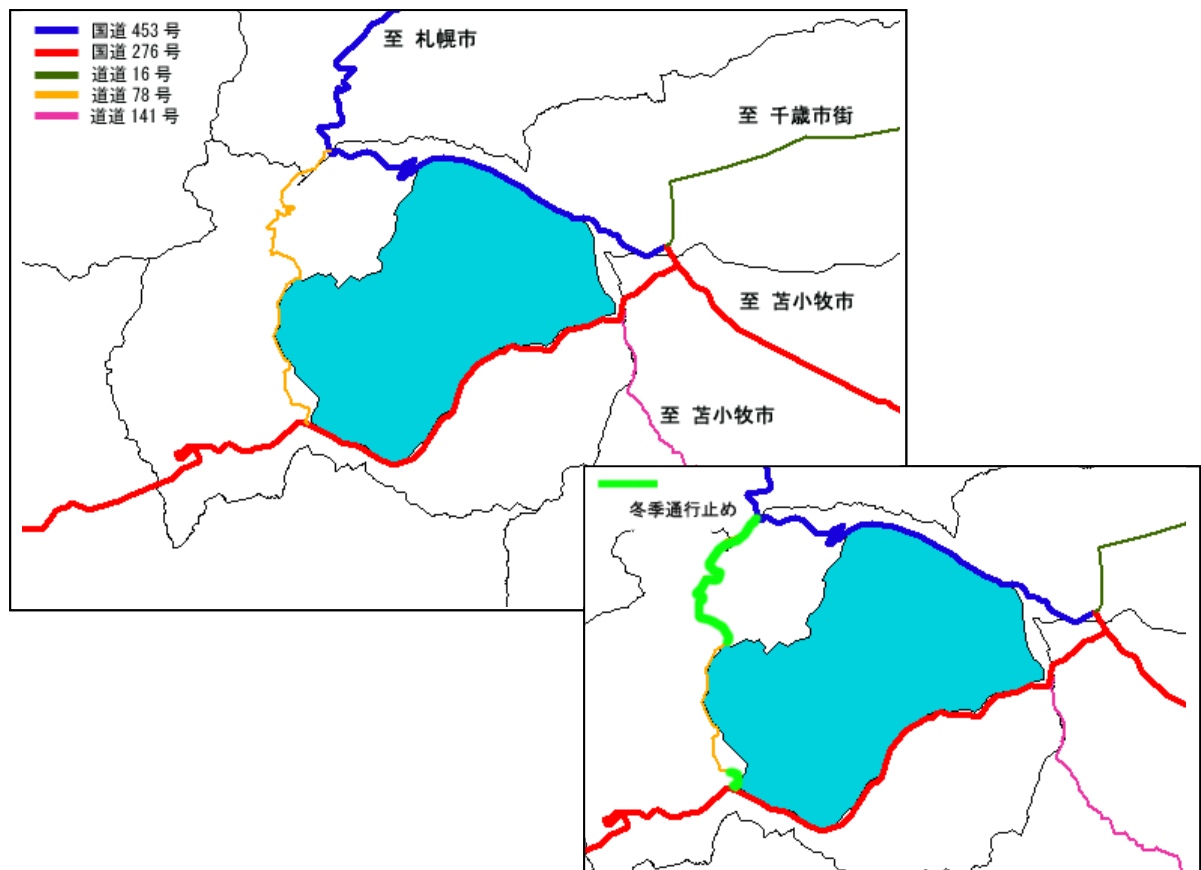
(4) 道路開発

北海道の開拓が本格的に始まったのは、明治に入ってからのことである。支笏洞爺国立公園内にある洞爺湖は札幌へ向かう交通の要路に接していたため、徐々に湖辺などが農地として開けてきた。しかし支笏湖はなおしばらく、奥深い原始的な山の湖であった。

明治時代、石狩・千歳間や千歳・札幌間の道路が整備されたが、支笏湖周辺の道路が整備され始めたのは国立公園指定^{※12}後のことである。

1965年（昭和40年）に支笏洞爺線が主要道路として認可（現国道276号）をうけた。その年を境に支笏湖地域における観光客数は飛躍的に増加している。

支笏湖にいたる主要な道路は、札幌市から南下する国道453号線、千歳市街地から西へ向かう道道16号（支笏湖スカイロード）、および苫小牧市から北上する国道276号線の3路線である。この中で国道453号線と国道276号線が支笏湖畔を通過している。道道78号線の一部の区間は現在、通年通行止めとなっており、それ以外の区間は冬の間通行止めとなっている。（図II-10）。



図II-10 支笏湖周辺の主要道路と冬季閉鎖区間

（出典：千歳市）

（この地図の作成にあたっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の、数値地図25000（行政界・海岸線）及び数値地図50mメッシュ（標高）を使用した。承認番号 平16総使、第565号）

^{※12} 支笏洞爺国立公園の指定は1949年（昭和24年）5月16日である。

(5) 産業

支笏湖周辺では現在、第3次産業^{※13}（特に観光業に代表される）が主な産業となっている。1986年（昭和61年）に千歳鉱山が閉山するまでは、第3次産業の他に第2次産業があったことになる。また、支笏湖温泉・美笛他地区の第1次産業については千歳市観光振興課によれば、戦後、農林漁業者（民間、個人）が支笏湖周辺に居住していたことはないということであった。千歳市においても、第3次産業が圧倒的に多い（図Ⅱ-11）。支笏湖は千歳空港に近い交通の便がよく、温泉が湧出し、釣り、遊覧、キャンプが楽しめ、年間多数の観光客が訪れる札幌圏を代表するリゾート地である。

支笏湖周辺の観光地としての歴史は、1949年（昭和24年）5月16日支笏洞爺国立公園指定から始まったといってもよい。それ以前の支笏湖は王子製紙やヒメマス孵化場、国有林の関係施設がわずかにある山の湖であった²⁷⁾。

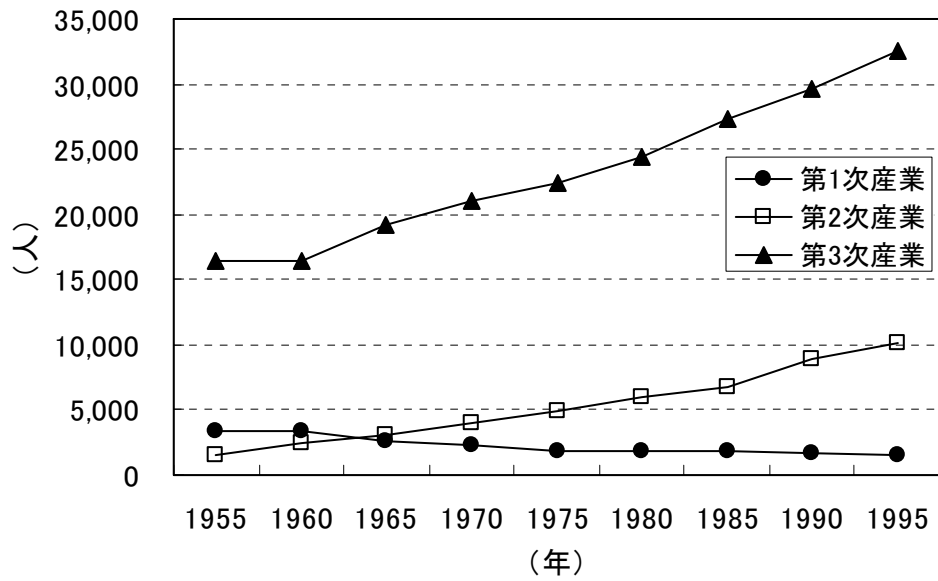
国立公園に指定された当時の支笏湖畔には、観光客を対象とした売店や飲食店が雑然と配置されていたが、集団施設地区計画^{※14}によって、施設設置の規制が厳しく行われた。その結果、建物の高さは付近の樹林より低く抑えられ、湖畔の景観を阻害しないように商店や公共施設等も指定された区域にまとめられた。現在、湖上から湖畔を眺めると多くの建物が木立にかくれ周囲の自然林にとけ込んでいる。

支笏湖地域^{※15}における観光客入込数は1958年（昭和33年）から増加し続け、1991年（平成3年）には年間300万人に達した。その後、観光客入込数は減少に転じたが、現在でも年間120万人の観光客が支笏湖地域を訪れている（図Ⅱ-12）。

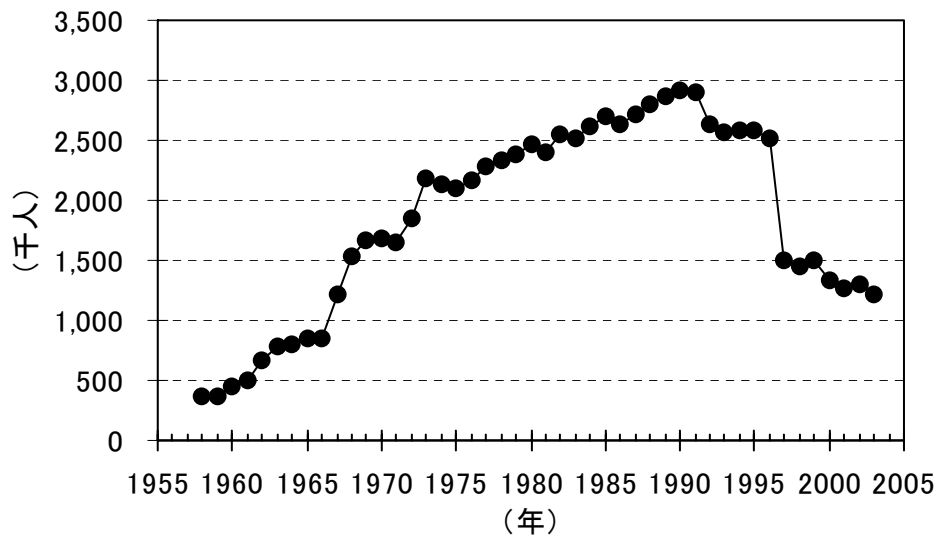
※13 第3次産業とは金融、流通、保険、サービス、運輸、通信、商業等である。第1次産業とは、農林水産漁業、牧畜、狩猟業等であり、第2次産業とは製造、建設、鉱工業等である。

※14 公園利用と管理のための施設を総合的に整備するための地区。

※15 支笏洞爺国立公園の支笏湖周辺をさす。



図Ⅱ-11 千歳市の産業別人口
(出典；総務庁国勢調査)



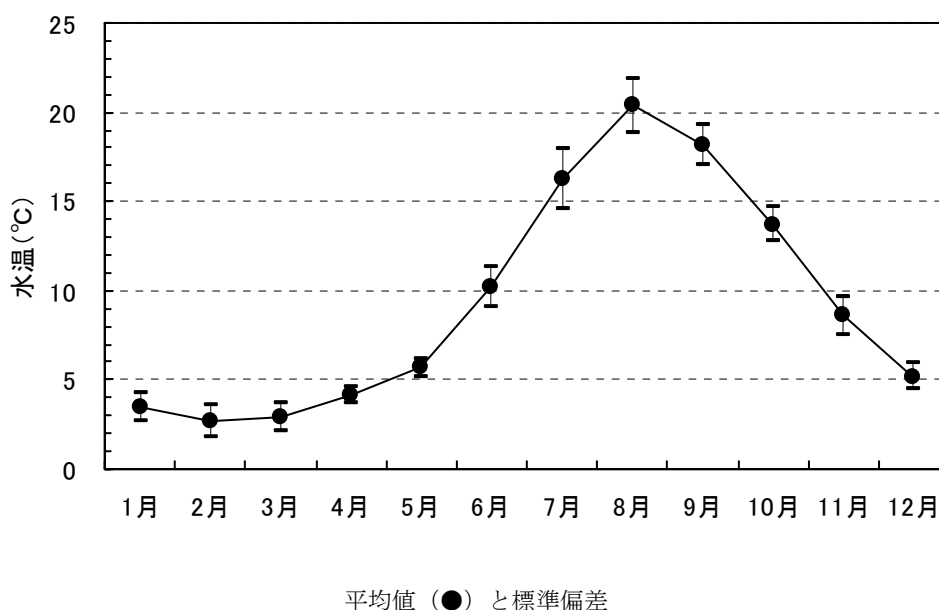
図Ⅱ-12 支笏地域観光客入込数の推移
(出典：千歳市)

3) 水環境

(1) 水質

①水温

さけ・ます資源管理センター支笏事業所が1970年（昭和45年）～1996年（平成8年）に行っていた毎日の気象観測値によると、表層における月別平均水温の最低値は2月の2.7℃、最高値は8月の20.4℃である（図Ⅱ-13）。



図Ⅱ-13 支笏湖の表層における月別平均水温（1970年～1996年）
（出典：(独) さけ・ます資源管理センター資料）

徳井²⁵⁾は1954年（昭和29年）～1961年（昭和36年）の観測結果から、支笏湖の水温の鉛直分布を報告している。図Ⅱ-14は、1961年（昭和36年）の2月と9月の水温の鉛直分布を示したものである。水温は2月には表層で2.38℃と低く、下層に向かってやや高くなる（水深300mで3.79℃）。一方、9月には表層で20.47℃であるが、水深50mでは4.85℃まで急激に低下している。100m以深では2月、9月とも3℃台の水温で、支笏湖の深層では水温の季節変化はほとんど見られない。

水温の季節変化が大きい100m以浅の鉛直分布（図Ⅱ-15）を詳細にみると、6月から10月には表層水温の上昇とともに水深5～20mで水温躍層が発達している。水温は湖に生息する魚類に影響を与える。例えば、ヒメマス的高温の限界は15℃とされ²⁴⁾、表層水温が上昇する夏季には、餌プランクトン密度が高く、適水温（10～13℃）の躍層下に移動することが知られている²⁾。

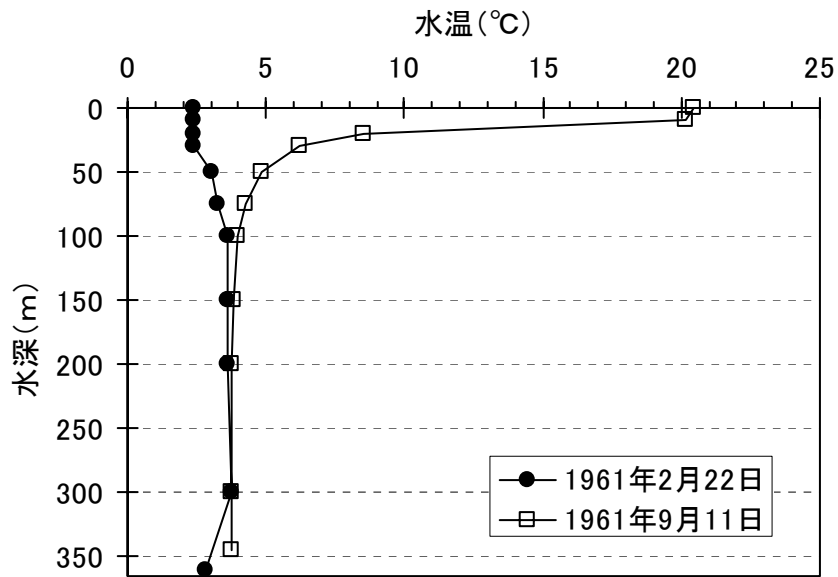


図 II-14 支笏湖における水温の鉛直分布 (1961 年)
(出典：徳井²⁵⁾)

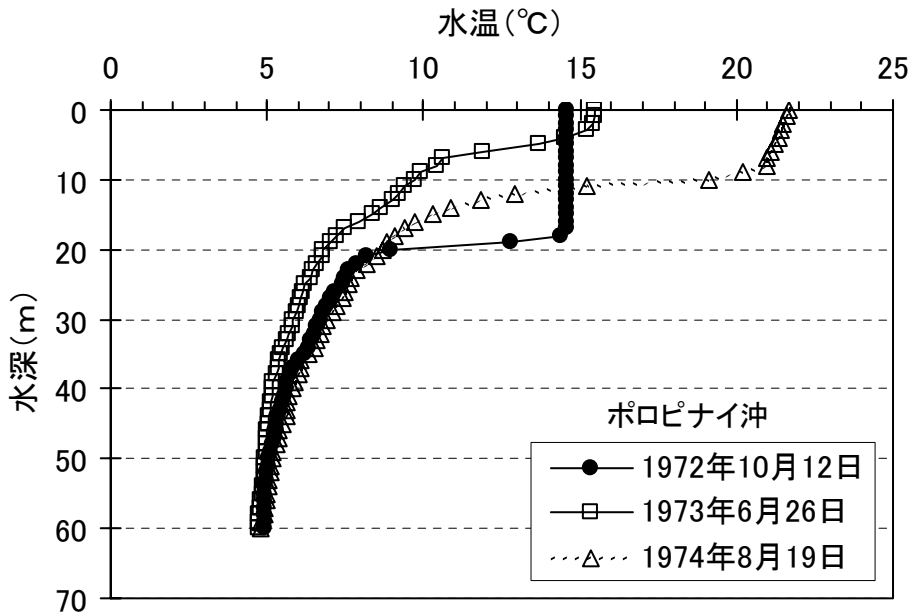
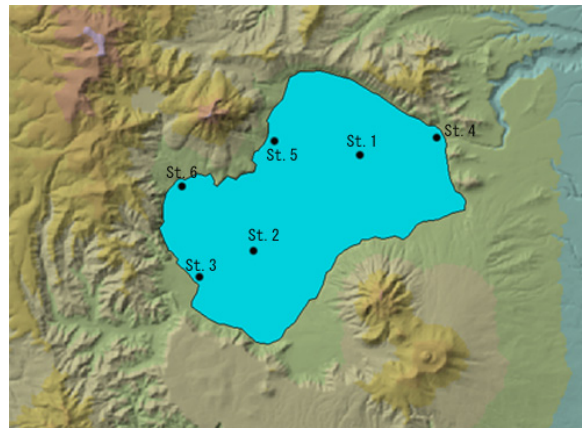


図 II-15 支笏湖 (ポロピナイ沖) における 60m 以浅の水温の鉛直分布 (1972~1974 年)
(出典：元水産庁北海道さけ・ますふ化場長小林哲夫氏資料)

②COD

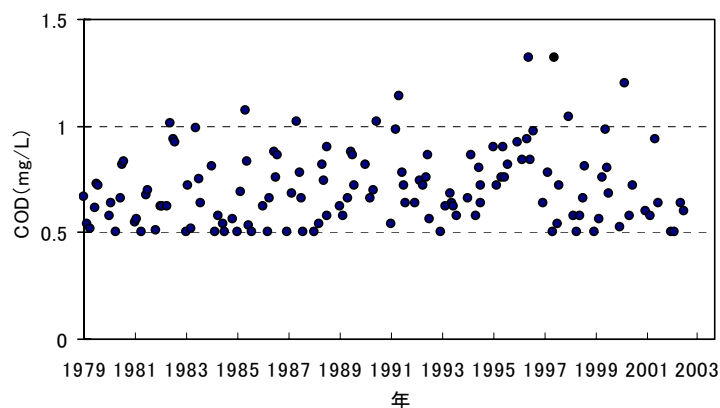
支笏湖では1979年から、湖内の6地点の表層と20m層で公共用水域水質調査が実施されている(図II-16)。図II-17は1979年(昭和54年)から2002年(平成14年)の支笏湖における表層の平均CODの経年変化である。有機物の指標であるCODは $<0.5\sim 1.0\text{mg/l}$ の範囲にあることが多い。環境省の生活環境の保全に関する環境基準によれば支笏湖は類型AA(水道1級、水産1級)に指定されCODの基準値は 1mg/l 以下となっている。CODが 1mg/l をこえたのは、過去24年間で9回あるが、おおむね環境基準値以下となっている。

水産用水基準¹⁵⁾では淡水域、湖沼のCODは自然繁殖の条件として、 4mg/l 以下であること、ただしサケ、マス、アユを対象とする場合は 2mg/l 以下としており、生育の条件では 5mg/l 以下であること、ただしサケ、マス、アユを対象とする場合は 3mg/l 以下であることとなっている。過去24年間の水質はサケ、マス、アユの生育の条件である $\text{COD}3\text{mg/l}$ 以下という基準を上まわったことがなく、安定している。過去24年間で大きな変化はみられない。



図II-16 公共用水域水質調査地点

(この地図の作成にあたっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の、数値地図25000(行政界・海岸線)及び数値地図50mメッシュ(標高)を使用した。承認番号 平16総使、第565号)

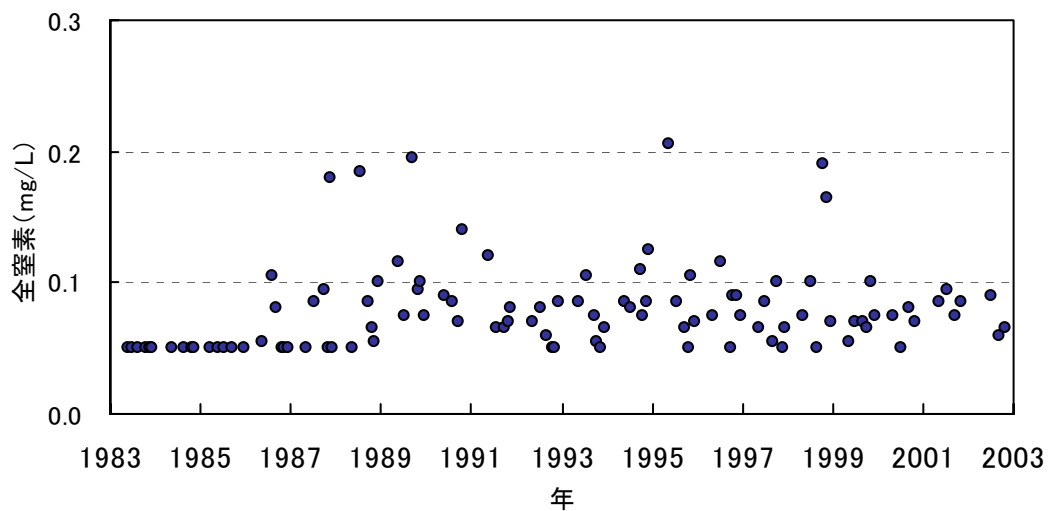


図II-17 CODの経年変化(1979年～2002年、表層の平均)

③栄養塩

湖の栄養状態を示す窒素およびリンは、公共用水域水質測定結果⁷⁾によれば、1990年（平成2年）以降、表層で全窒素は $<0.05\sim 0.1\text{mg/l}$ 、全リンは $<0.003\sim 0.003\text{mg/l}$ の地点が多く、貧栄養の支笏湖の特徴を示している(図II-18)。

環境省の生活環境の保全に関する環境基準⁹⁾によれば、支笏湖は類型Iに指定され、全窒素は 0.1mg/l 以下、全リンは 0.005mg/l 以下の基準値となっており、全期間で基準値を満たしている。一方、水産用水基準¹⁵⁾では湖沼でサケ科、アユ科を対象とする場合、全窒素 0.2mg/l 以下、全リン 0.01mg/l 以下で、1990年（平成2年）以降おおむね基準を満たしている。



図II-18 支笏湖の表層における全窒素の経年変化

2地点 (St.1、St.2) の平均

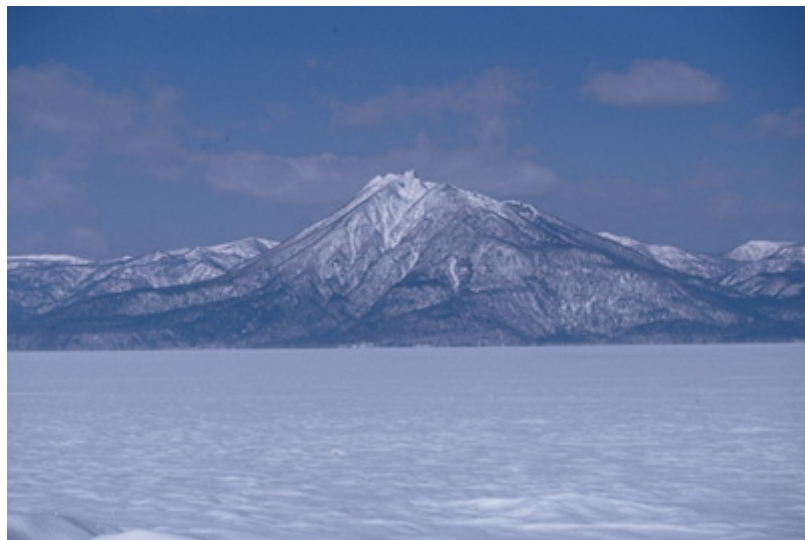
(出典：公共用水域水質測定結果)

④結氷

支笏湖は洞爺湖とともに「結氷しない北限の湖」として、吉村²⁶⁾の「湖沼学」にも紹介されている。結氷しない理由は、徳井²⁵⁾の中で吉村²⁶⁾を引用して以下のように述べている。「吉村(1937)によると、同一の気温の場所では浅い小湖は深い大湖よりも較差が大きい。深い大湖は擾動が大きいので表面が温まっても直ちに冷たい深層水と混合して表面水温を低くさせられるのに反し、冬季には水塊が厚いので冷却に手間取るからである。」としている。

しかし、2001年(平成13年)2月に支笏湖が全面結氷し、新聞紙上で北海道の重大ニュースとして取り上げられた。支笏湖では1978年(昭和53年)にも全面結氷が起き、今田ら⁵⁾は、過去の気象データから支笏湖の結氷の原因を検討している。1978年(昭和53年)と2001年(平成13年)の結氷は、1月以降気温の低下が続いた中で、1月末から2月初めにまとまった雪が降り、湖水表面の水温低下が起り、引き続き -10°C ~ -15°C という最低気温が10日から2週間続いたという条件が重なったためと考えられると述べている。

図II-19は2001年に支笏湖が結氷した様子である。



図II-19 結氷する支笏湖(2001年3月3日中谷哲也氏撮影)

(2) 底質

徳井²⁵⁾は1962年7月に、支笏湖湖心の観測定点で転倒採水器を底に落として底泥を採取し、その外観は褐色で非常に粒子が細かく感触は顔料の如くであったと報告している。また、この試料を分析した結果、強熱減量7.7%、炭酸カルシウム7.1%、無機物85.2%であった。

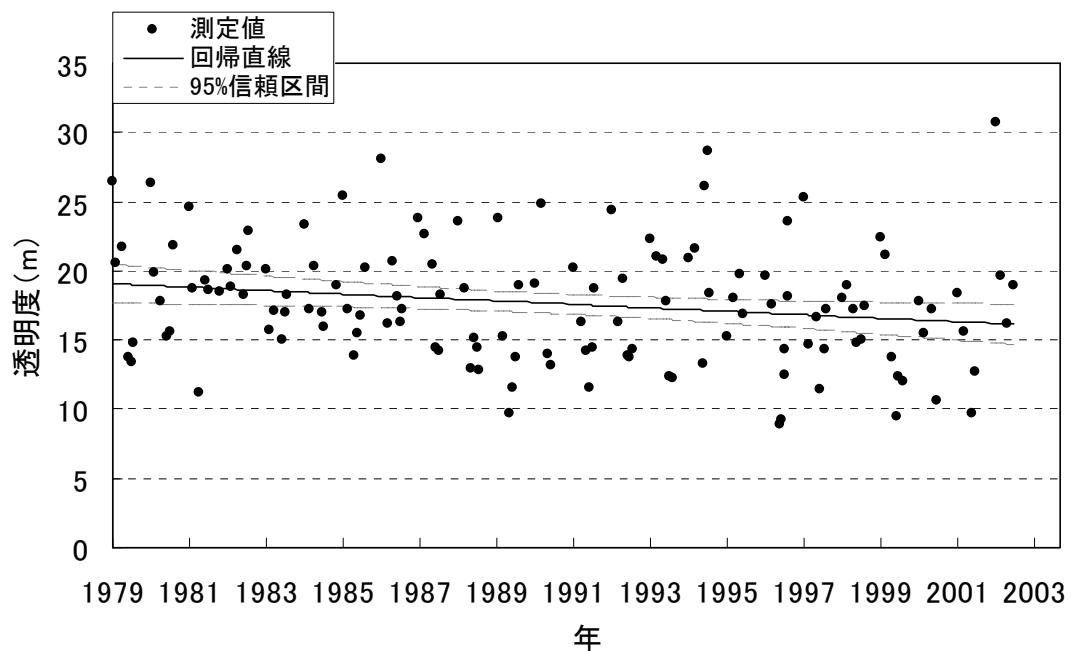
北川¹⁰⁾は、1973年に東岸の水産庁サケ・マスふ化場支笏湖支場（現・千歳市支笏湖ふ化場）の前から湖心に向かう約3.5kmの区間で採泥を行い、底質の特徴を以下のように記録した。「40mまでは砂または礫で、深くなるにしたがって礫から砂質泥になる。90mから340m付近までは急崖で採泥は不可能。350m以深は表面3cmほどが褐色泥で、その下は灰色の砂質泥である。」。

また、許ら¹³⁾は、1993年の調査結果から、支笏湖の底質の特徴として、1) 深部と浅部の底質の化学的組成が異なる、2) 深部に向かって水中微生物の遺骸を含む有機物量の多い底質で構成されることを挙げている。

(3) 透明度の変化

独立行政法人さけ・ます資源管理センター千歳支所に保管されていた資料¹²⁾によれば、1913年（大正2年）の支笏湖の調査で、透明度は12月に最大で23.6m、9月に最小で13.6mと記されている。また、徳井²⁵⁾1960年（昭和35年）11月から1963年（昭和38年）10月の調査で15～25mの透明度を報告している。これは1926年（昭和元年）5月に当時の北海道水産試験場で測定した値と同じで、支笏湖の透明度が30数年間不変であったと述べている。

図II-20は1979年（昭和54年）から2002年（平成14年）までの支笏湖における透明度の経年変化である。最近では2002年（平成14年）5月に平均で30.7mと高い透明度であったが、過去24年間に透明度はやや低下する傾向がみられる。



図II-20 支笏湖における透明度の経年変化

5地点（St.1、St.2、St.3、St.5、St.6）の平均（直線は全期間における回帰直線）

（出典：公共用水域水質測定結果）

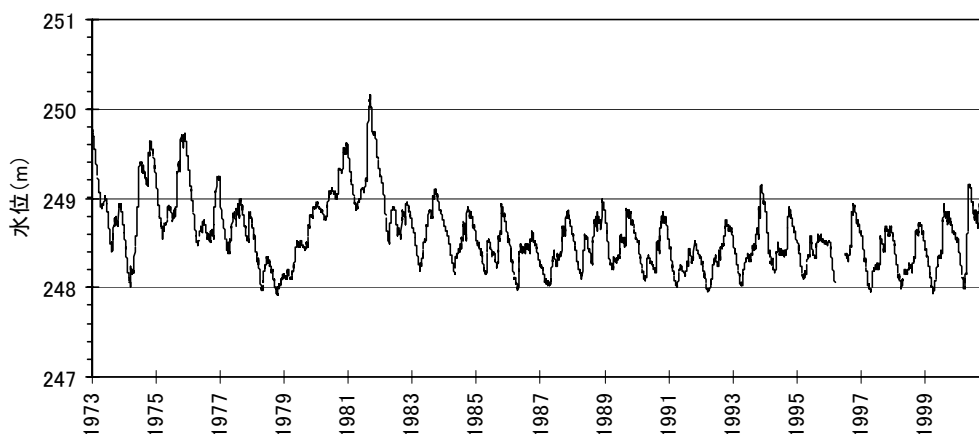
(4) 水位変動

支笏湖の水位は降水に伴うオコタンペ川と美笛川などの周辺河川からの流入量と千歳川への流出量の収支によって変動する。支笏湖の水は周辺地域において様々に利用されているが、その利用形態の中で水位変動に最も関わるのは、水力発電である。この水力発電は王子製紙株式会社苫小牧工場の進出によってはじめられた。

1910年（明治43年）、王子製紙株式会社は、支笏湖と千歳川の水資源を発電に利用できることや、支笏湖周辺の森林資源が豊富なこと等の条件から苫小牧市に製紙工場の建設を完成させた。これに伴い、苫小牧工場の原動力として1906年（明治39年）から支笏湖畔に水力発電所の建設をはじめ、第一発電所から第五発電所までを建設した。このときから支笏湖の水位は千歳川の堰堤で人工的に調節されるようになった。

徳井²⁵⁾は、王子製紙工業株式会社の1911年（明治44年）から1960年（昭和35年）までの資料から降水量と水位の関係を調べ、水位変動の季節変化について次のように述べている。「湖水位の年間の推移は融雪水の流入前の3月に最低をとり、それ以降、融雪水の流入とともに水位は上昇して6月に最高となる。そして9月に再び降水量の増加により上昇し、それ以降、積雪期に入るとともに発電用水として湖水を流出するので徐々に水位は減じ、融雪水の流入前に最低となる。」

図II-21は、支笏湖水位観測所における1973年（昭和48年）から2000年（平成12年）の28年間の水位変動である。1973年（昭和48年）から1981年（昭和56年）までは、年間の水位変動が大きく、この期間の水位差は2mに達していたが、1982年（昭和57年）以降の年間の水位差は1m以内で、春に低く、秋から冬にかけて高くなる季節変化がみられる。



図II-21 支笏湖水位観測所における1973年～2000年の水位変動
(出典：国土交通省水文水質データベース <http://www1.river.go.jp/>)

(文献)

- 1) 秋庭鉄之. 1993. 千歳と姫鱒 支笏湖ヒメマス移殖 100年・養殖ヒメマス出荷 10周年記念誌. 千歳ヒメマス記念事業実行委員会.
- 2) ふ化場資料. 1972. 支笏湖の生物生産に関する調査、昭和 47 年度事業成績書.
- 3) 北海道公害防止研究所. 1990. 北海道の湖沼.
- 4) 北海道千歳市. 要覧ちとせ平成 15 年版.
- 5) 今田和史・安富亮平・工藤智. 2002. 2001、支笏湖と洞爺湖が凍った理由. 魚と水. 38 : 59-68
- 6) 環境省自然観光局 生物多様性センターホームページ
<http://www.biodic.go.jp/jpark/np/sikotu.html>
- 7) 環境省 公共用水域水質測定結果
- 8) 環境庁. 平成 7 年 8 月. 支笏洞爺国立公園・指定書及び公園計画書.
- 9) 環境庁告示第 59 号. 生活環境の保全に関する環境基準. <http://www.env.go.jp/kijun/mizu.html>
- 10) 北川礼澄. 1975. 北海道南部五湖沼の底生動物相の研究. 陸水学雑誌. 36(2) : 48-54
- 11) 国土交通省水文学データベース <http://www1.river.go.jp/>
- 12) 湖沼利用水産養殖研究会. 大正 10 年 7 月. 支笏湖、千歳支場参考書綴、協議問題並其ノ経過大要.
- 13) 許成基・相山忠男・原内裕・岸政美・波松章勝・野村芳美・酒井健司. 1994. 支笏湖の水と底質-その 1-予報. 環境地質学シンポジウム論文集. 4.
- 14) 総務庁国勢調査
- 15) 社団法人日本水産資源保護協会. 水産用水基準 (2000 年版). 平成 12 年 12 月. 社団法人日本水産資源保護協会
- 16) 高橋正樹・小林哲夫編. 1998. フィールドガイド日本の火山北海道の火山. 築地書館.
- 17) 田中正明. 日本湖沼誌-プランクトンからみた富栄養化の現状-. 名古屋大学出版会.
- 18) 地学団体研究会編. 1996. 新編 地学事典. 平凡社.
- 19) 地質調査所. 1979. 20 万分の 1 地質図幅 札幌.
- 20) 千歳市住民基本台帳
- 21) 千歳市環境基本計画 http://www.city.chitose.hokkaido.jp/kankyoku/kihonkeikaku/02_01.html
- 22) 千歳市水道局資料
- 23) 千歳市税務課資料
- 24) 徳井利信. 1963. ヒメマスの研究 (V) 日本におけるヒメマスの移殖. 北海道さけ・ますふ化場研報. 18 : 73-90.
- 25) 徳井利信. 1965. 支笏湖の物理的ならびに化学的性質. 北海道さけ・ますふ化場研究報告. 19 : 49-59.
- 26) 吉村信吉. 1937. 湖沼学. 三省堂.
- 27) 財団法人自然公園美化管理財団. 新・美しい自然公園支笏洞爺国立公園 支笏湖.

アラスカを旅する度に感ずることがある。河川に人工的な工作物がない。これまでみてきた中で、堤防をもつ河川はフェアバンクス近郊の空軍基地のそばを流れるユーコン川の一支流のみである。国土も国民性も違うので比較すること自体に無理があるかもしれないが、ひるがえってわが国に堤防の無い河川はあるのだろうか？日本の河川・湖沼などの淡水生態系は、1970年代までにショートカット、河床掘り下げや三面ブロックに代表される高水工法に基づく河川工事、護岸化および各種ダム建設により魚類の生息場や産卵場所としての自然環境が著しく損なわれ、魚類は不連続に、パッチ状にしか分布できなくなった。最近では、それに更に追い打ちをかけるように侵略的外来種が人為的に持ち込まれ、多くの在来種がボトルネック（びん首）効果などによる遺伝的多様性の低下、外来種との置換、絶滅の危機などに瀕している。

淡水域に生息する生物を保全する場合、河川・湖沼などの水域生態系はもちろんのこと、まわりの陸上植物、動物、地形等の陸域生態系を含めた水辺域生態系レベルで考える必要がある。水辺林が河川・湖沼に及ぼす影響は大きい。集水域全体が水辺域植生で被覆されることにより、淡水域では水温の変動は著しく抑えられ、浮遊土砂の緩衝と濾過に役立つ。水辺林は窒素などの養分や落下昆虫など魚類の餌資源の供給源であり、貯蔵場所でもある。自然河川の構造は、基本的に連続した瀬と淵からなる蛇行した流れである。魚類の生息場として、その連続性が必要であり、特に淵は摂餌、早い流れや捕食者からの避難、休息などの場としてきわめて重要である。淡水域の大型倒流木は、淵を作り、土砂や有機物を貯蔵して水質を制御し、魚類の産卵に必要な砂礫を補充し、カバーを提供する。

本来、サケなどの遡河性魚類は海洋から陸上への物質輸送の貴重な担い手であり、水辺域生態系の生物多様性を高める。かつてはわが国にもそのような系が存在したが、1970年代までの河川工事と人工孵化放流魚の増加により野生の遡河回遊魚が著しく減少し、そのような物質循環の系が切断されて久しい。一方、わが国の食糧自給率は先進国の中でも最も低く、家畜飼料の大量輸入は、大量の有機物残滓を国土に蓄え続け局所的に富栄養化を来し、地球全体の物質循環の系を攪乱している。

京都の石庭に対する美意識に代表されるように、日本人の自然観は「箱庭」的である。二次自然といわれる「里山」の回復には一生懸命であるが、手つかずの一次自然をそのままにすることには抵抗を感じるのであろうか。われわれが今後「自然」淡水域を日本に残せるのだろうか。時あたかも、北海道の知床半島が世界自然遺産候補として試されている。