

II-49

小流域の流出量と流域規模

専修大学北海道短期大学
北海道大学大学院環境科学研究科

正員 山梨光訓
浦野慎一

1. はじめに

洞爺湖における水収支機構を知る目的で、河川の流出に関する調査を試みた。ここでは1988年12月から1989年11月までの1水年について洞爺湖流入流域の河川流量観測を実施した。洞爺湖流域に多数の中小河川が流入しているので、これらの流況のについて結果を報告する。また、洞爺湖の湖水は発電、灌漑用水、上水道など各種用水として古くから利用がはかられている。湖水面を利用した魚類の養殖もおこなわれている。また、湖とその周辺地域は景観・水辺としての価値も高く、国立公園の一部を形成している。このような生活・産業に密接に関係する湖については、環境保全の面から湖水管理が重要となるが、その基礎となるべき水文・気象学的研究例は少ないことから継続的調査が望まれる。

2. 調査方法

1) 調査流域の概要

洞爺湖は、第4紀更新生の火山活動によって生じたカルデラ湖である。図-1のように洞爺湖の輪郭は、東西長約11km、南北長約9kmのほぼ円形で中央に中島をもつ。また、湖岸延長約40kmの間に大小あわせて約80の河川・排水路流入があり、その総流域は101.6km²となる。ここでは、これらの流入河川を調査対象とし、中島については除外した。流入河川のうち最大のものは北湖岸に注ぐ幌別川で、流域面積が30.0km²の羽状流域である。また洞爺湖流域の水、すなわち、湖水は壮瞥川を経て長流川へ流出する。ただし、現在は上述した用水利用のため壮瞥川に流出する量は少なく、景観放流がなされている程度である。

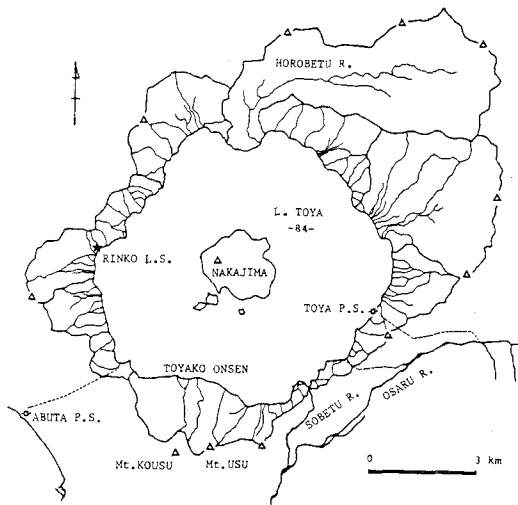


図-1 洞爺湖流域

2) 調査方法

洞爺湖に流入する河川・排水路に対して、1988年12月から1989年11月までのほぼ1ヶ月ごとに流量観測を行なった。また、全流入河川中で最大の流域面積をもつ幌別川には自記水位計を設置して流況の時間的推移をみることにした。この流況をもとに毎月の流量観測結果に照らし合わせて全河川の時間的な流況の変化をも予測しようとするものである。雨量計を幌別川中流域に設置したが、データは未整理のため、ここでは洞爺湖温泉のAMeDASデータの値を使用した。

Characteristics of River Discharges and Catchment areas in Small Basins
by Mitsunori Yamanashi and Shin-ichi Urano

3. 調査結果と考察

1) 全流域の流況

洞爺湖に流入する全河川・排水路での一斉流量観測結果から1水年間の流量変化は図-2のように融雪流出の影響がある変動を示している。降水量との対応でみると降雪期間である寒候な半水年(12月~5月)は流出率が高い。1989年は平年(1951~1980, 30年間の平均)値に比べ寒候期降水量が半減し

ているが、流出量は1水年間の約4割を占めてい

た。降雨期間である暖候な半水年(6月~11月)は平年値に近い降水量で

あった。幌別川流域に限ると寒候期流出量、流出率ともに大きくな

っている。また、暖候期に流量の低下が大

きい。これは下流域に水田地帯が広がり灌漑

期の分水(取水)による影響ともみることが

できる。洞爺湖流域面積の約3割を占める幌

別川流域の流出傾向に全流域と比べ暖候期に

大きな差がみられた点については、水田への

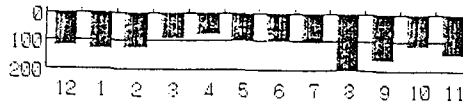
分水のほかにも流域の地質的質的な構造の変

化があることからこれらの影響も検討する必

要があると考えられる。

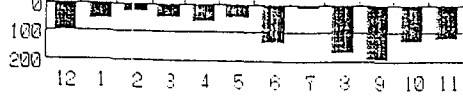
1) 降水量

平年
(mm)



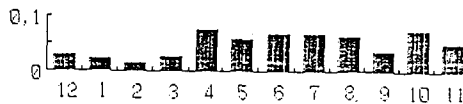
2) 降水量

調査期間
(mm)



3) 観測流量

全流域
($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)



4) 観測流量

幌別川流域
($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)



5) 水位変化

幌別川
(m)



図-2 洞爺湖全流域の流況

2) 各流域の流況

洞爺湖に流入する河川のうち解析対象としたものを表-1に示す。流域面積は小さいものは 0.06km^2 から大きいものは 3km^2 まで 0.1km^2 きざみで一様に分布している。とくに大きいものは流域番号の22が 3.69km^2 、28が 10.54km^2 、32が 30km^2 となっている。32の幌別川については図-2に示したとおり、流域の土地利用が夏季の河川流況に他の小河川との差が大きくでいたが、土地利用以外にも影響を考えられる。これは流域の土壌・地質である。洞爺湖が火山のカルデラ湖であることから流域は火山による堆積物でおおわれている。洞爺湖の北西から北部にかけては洞爺軽石流堆積物で覆われた台地が広がり、南部は有珠山の火山岩類、噴出物で覆われる。この影響が河川流量にあらわれているとみられることから、1983年に流入河川の比流量を検討した結果、図-4のような比流量分布を得ている。これらに基づき、洞爺湖の流入河川を図-5のように分類した。流域の面積と流域数は表-2のようになる。

表-1 各流域の面積

観測点	流域面積 (km ²)	観測点	流域面積 (km ²)
1 (c)	0.26	29 (d)	2.93
2 (c)	2.49	30 (d)	
3 (c)	0.17	31 (d)	3.69
4 (c)	0.30	32 (d)	2.68
5 (c)	1.46	33 (d)	
6 (c)		34 (b)	0.35
7 (e)	0.39	35 (b)	0.40
8 (e)	1.89	36 (b)	1.83
9 (e)	0.10	37 (b)	1.25
10 (e)	0.06	38 (b)	1.08
11 (e)	0.46	39 (b)	0.95
12 (e)	0.50	40 (b)	
13 (e)	0.60	41 (h)	30.0
14 (g)	2.93	42 (h)	
15 (g)	0.77	43 (h)	2.39
16 (g)	1.09	44 (a)	
17 (g)		45 (a)	2.40
18 (g)	0.73	46 (a)	0.67
19 (g)		47 (a)	
20		48 (a)	1.24
21 (f)	0.60	49 (a)	
22 (f)	0.64	50 (a)	0.80
23 (f)	2.14	51 (a)	
24 (f)	0.50	52 (c)	0.45
25 (f)	0.17	53 (c)	0.43
26 (f)	0.26	54 (c)	0.50
27 (f)	1.02	55 (c)	0.29
28 (d)	10.54		

表-2 各地区の流域面積

地区	流域数	流域面積 (km ²)	面積率 (%)
(a) 洞爺村	7	8.1	8
(b) 岩屋	13	10.3	11
(c) 旭浦	12	7.6	8
(d) 仲洞爺	20	7.4	8
(e) 月浦南	17	7.5	8
(f) 東湖畔	11	5.1	5
(g) 有珠山	6	20.4	21
(h) 財田	1	30.0	31
合計	87	96.5	100

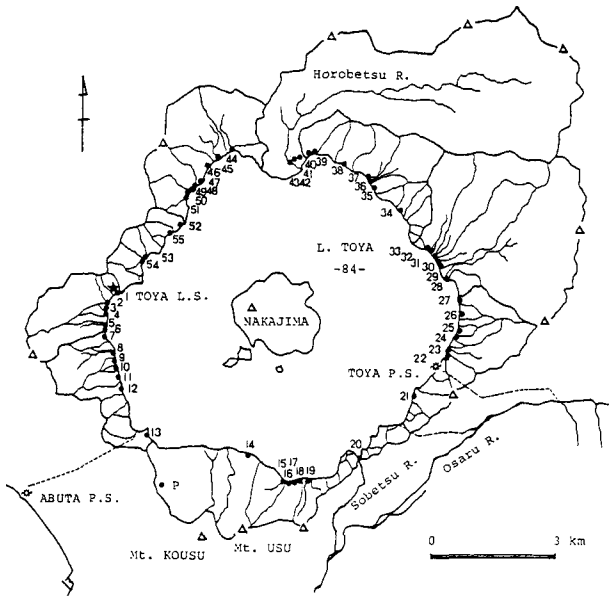


図-3 流量観測地点

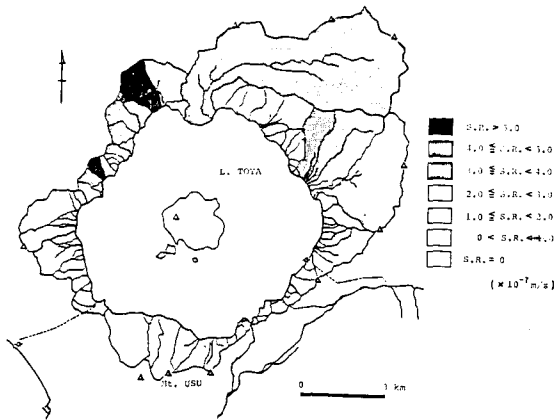


図-4 比流量の分布

分類された各地区ごとに比流量と流域面積の関係をみたのが図-5である。比流量は1989年の12月から、1990年の11月にいたる1水年に毎月の中旬に1回一斉観測をおこない、1年の流況を算術平均値で示している。●印は1989年の結果である。○印は1983年の11月の1回の値であるが、1989年からの1水年の平均値と同様な傾向がみられる。いずれの地区についても流域面積の小さい場合でも比流量が高いことがわかる。

4. おわりに

この調査では洞爺湖へ流入する全小河川の集合について、表面水に限ってみると、寒候期の降水量（降雪量）は融雪期に高い流出率（暖候期の降雨量にくらべ高い流出効果）をもって、年間流出量の約4割を洞爺湖へ供給していることが明かとなった。これは寒候期、暖候期の降雨、降雪などの降水供給状態、および、それとともなう地下水流出のありかたと密接に関係しているものと考えられる。また、流出形態は流域の大きさ、および、その流出メカニズムが大流域と小流域とは異なるものと考え、この関係を比流量と流域面積とによって流域の土壌・地質性状の似ている流域間で比較検討を試みた。調査は地下水流出が卓越した時点の流量観測結果を用いていことから、今後は流域の地形地質・地下構造など流域構造と流量といった点についても調査をつづけていく予定である。

参考文献

Shin-ichi Urano (1987): Runoff Characteristics in the Lake Toya Basin, Hokkaido, Environ. Sci., Hokkaido Univ. 10(2), 313-323.



図-5 地区別の流域区分

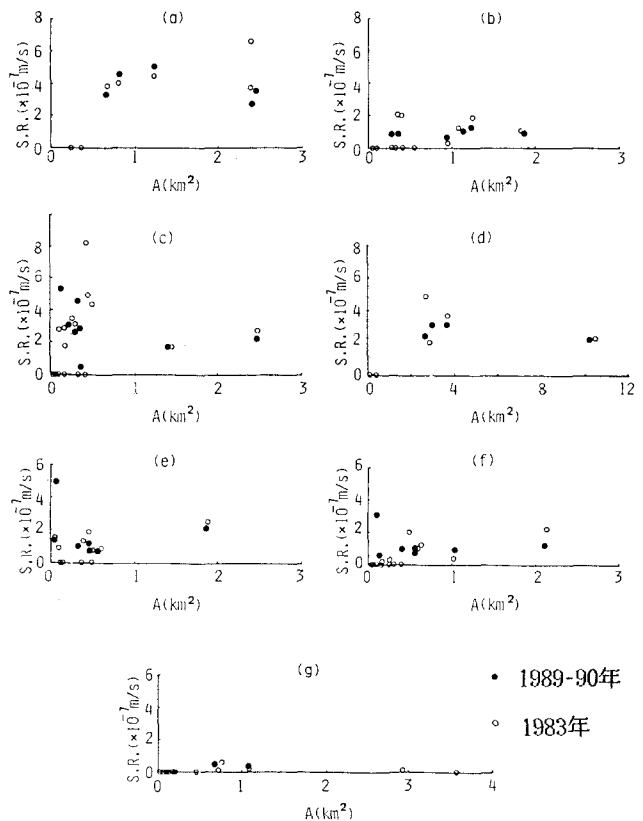


図-6 比流量と流域面積