



湖水の化学成分の地球化学的研究(第5報) : 屈斜路湖の水質の経年変化

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学 公開日: 2014-06-19 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 下田, 信男, 石丸, 幸造, 田中, 裕敏 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/3402

湖水の化学成分の地球化学的研究 (第5報)

屈斜路湖の水質の経年変化

下田信男・石丸幸造・田中裕敏

Geochemical Studies on Chemical Constituents of Lake Water (V)

The annual variation in water qualities of Lake Kussharo

Nobuo Shimoda, Kozo Ishimaru and Hirotohi Tanaka

Abstract

If the earthquake had not been occurred, the tendency of variation of the water qualities of Lake Kussharo would be the same as before the earthquake. In other words, the content of the evaporation residuum, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- and SO_4^{2-} would increase. But, by that earthquake, the large amount of water-perhaps of hot springs around the lake-was flowed into this lake and brought about the variation of water qualities.

The content of Ca^{2+} and Mg^{2+} decreased into the 1/3 and 1/4 of the content which this lake water had contained before the earthquake. But, today, the content of these two components in this lake water exceeded the one before the earthquake. The pH of this water became 4.

The content of iron, aluminum and silicic acid in the lake water did not show remarkable variation. Perhaps, this fact is caused by the condition that pH of this lake water is about 4. Also, as mentioned above, the water qualities of Lake Kussharo are not in good condition for the living of fish.

I. 緒 言

前報告¹⁾で、屈斜路湖の化学的特性を述べ、屈斜路湖の水質の pH が 4 であることが湖水に流入する化学的物質の不完全な定性分析をおこなっており、この現象が屈斜路湖の水質の将来を決定するであろうことを述べた。前報の調査は昭和 35 年におこなわれたもので、その後さらに水質が変化していると考えられたので経年変向の方向をたしかめるために昭和 40 年と昭和 41 年に調査をおこなった。その結果、昭和 4 年、昭和 13 年、昭和 35 年のデータとともに経年変化の方向を知ることが出来たので報告する。

II. 実験方法

前報と同様である。

III. 測定結果

調査は昭和 40 年 7 月と昭和 41 年 5 月におこなった。採水点の位置は 図-1 に示す。採

水点は昭和40年7月にはB, C, E, G点であり, 昭和41年にはB', C, E点である。昭和40年7月のB, C, E, G点については一部の分析をおこないその結果を表-1に示す。昭和41年5月の測定結果は図-2~図-5に示す。

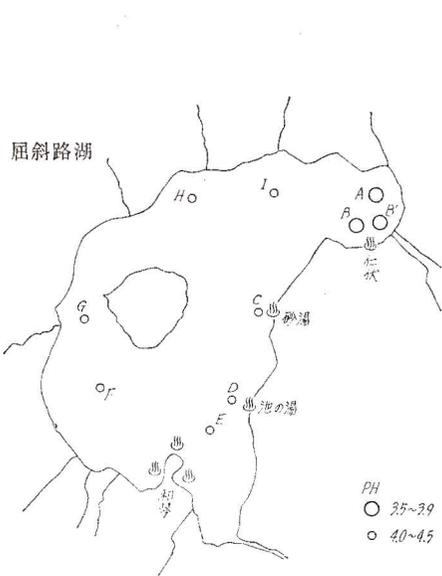


図-1 屈斜路湖とpH

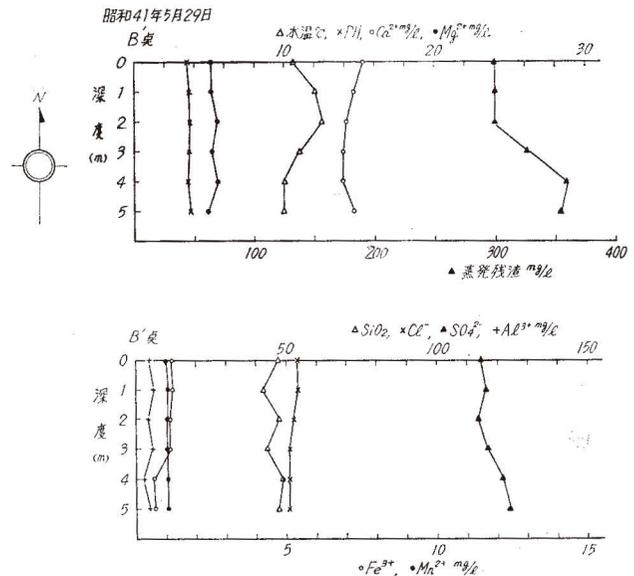


図-2 屈斜路湖の水質

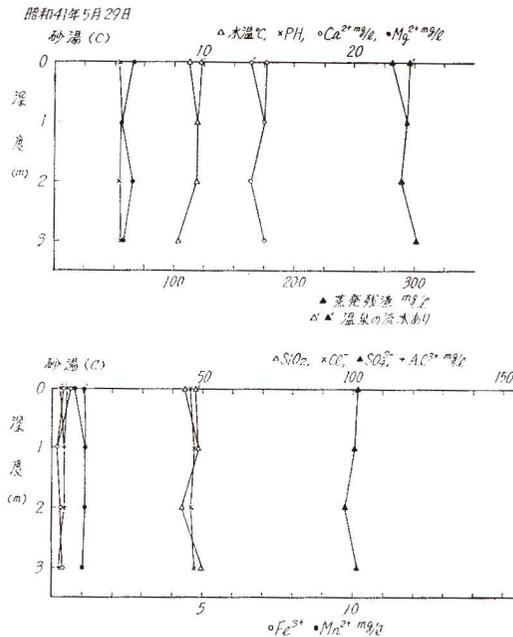


図-3 屈斜路湖の水質

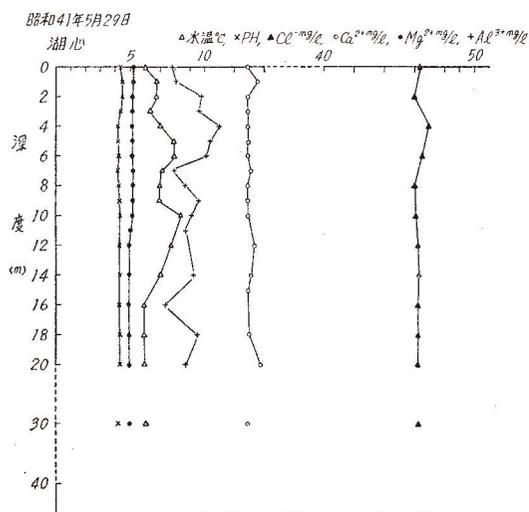


図-4 屈斜路湖の水質

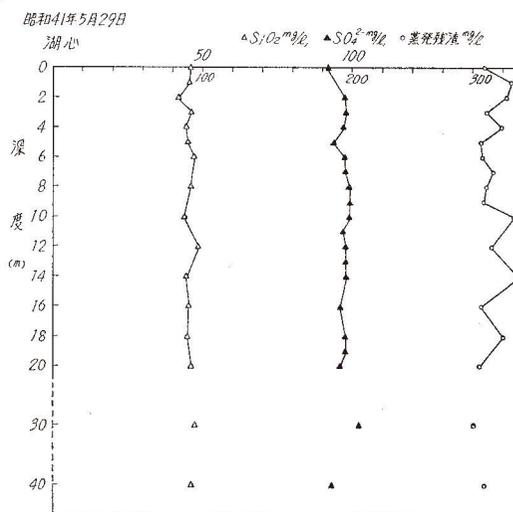


図-5 屈斜路湖の水質

屈斜路湖表層水の水質

採水点	pH	Ca ²⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)
B	4.0	12.1	5.2	0.71	46.0	93.2
C	4.3	12.3	5.2	0.73	46.2	92.8
E	4.0	12.3	5.0	0.75	46.1	97.4
G	4.0	12.3	5.2	0.71	46.1	97.0

この表から、昭和40年7月の屈斜路湖の表層水は、各点で、かなり均一であることがわかる。

IV. 考 察

1. 昭和35年と昭和41年との水質の比較

昭和41年5月の調査では、pHはB'点で3.55、C点では4.3、E点(湖心)では4.2であった。B'点ではこの方面からセセクベツ川によって川湯温泉(pH 1.6)⁴⁾の硫酸を含む酸性水が流入し、pHの垂直分布に成層がみられる。この期間では、pHについてめだつような変化はない。蒸発残渣量、カルシウムイオン、マグネシウムイオンは僅かに増加した。カルシウムイオンとマグネシウムイオンの含有量は昭和4年の値をこえた。硫酸イオンはこの期間に著しく増加した。E点の硫酸イオンの深度変化はすくない。

2. 昭和4年以来の水質の変化

屈斜路湖の水質は、仁伏沖や温泉附近を除いてはよく混合されていて表層水は湖水の各水域でめだつた相違はない。E点(湖心)では水質の深度変化もすくないので、前報告にならい湖心の水質で屈斜路湖の水質を代表させ、昭和4年以来の水質の経年変化を表-1と図-6に

示す。

昭和13年7月以来の水質の変化の傾向は pH の低下とカルシウムイオン、マグネシウムイオン、塩素イオン、硫酸イオン、ケイ酸等の含有量の増加であるが、昭和13年4月の地震後、激減したものはカルシウムイオンとマグネシウムイオンであり、僅かに減少したものは塩

表-1 屈斜路湖の水質の経年変化

深 度	昭和4年8月 ²⁾ 湖 心		昭和13年7月 ³⁾ 湖 心		昭和35年10月 湖 心		昭和41年5月 湖 心	
	0.0	底 部	0.0	120 m	0.0	50 m	0.0	40 m
pH	5.1	5.4	5.4-5.9	5.3	4.0	4.2	4.2	4.3 ₈
蒸発残渣 (mg/ℓ)	255.0	258.0	268.4	273.6	285.3	279.0	288.0	287.0
Ca ²⁺	10.8	11.9	4.1	4.8	11.5	11.4	12.9	12.9
Mg ²⁺	4.5	4.6	1.0	1.2	3.4	3.4	5.1	4.8
Fe	—	—	3.0	0.28	0.35	—	0.65	0.51
Mn	—	—	—	—	0.50	0.90	0.88	1.01
Al	—	—	6.0	8.9	6.0	6.5	4.2	4.0
Cl ⁻	44.0	44.6	36.77	36.77	46.9	46.4	46.1	46.0
SO ₄ ²⁻	60.5	63.2	75.1	75.2	76.0	76.5	91.2	93.0
SiO ₂	42.0	42.0	37	44.6	47.6	27.5	46.14	45.32

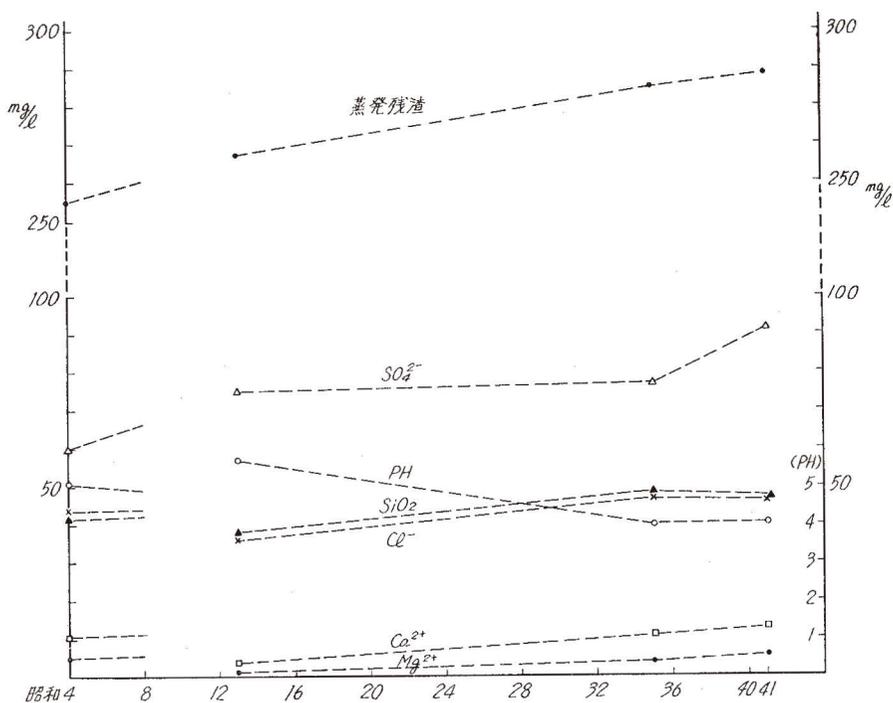


図-6 屈斜路湖の水質の経年変化 (湖心)

素イオンとケイ酸であり、地震直後も地震前より増加したものは硫酸イオンと pH である。昭和 11 年には pH は 5.1 であったから、昭和 4 年またはそれ以前から昭和 13 年の地震までは pH は減少の傾向をたどっていたのではないか。この事実から推定すると、地震のさいには、中性ないしは弱アルカリ性、カルシウムイオンとマグネシウムイオンの少ない、硫酸イオンを多く含んだ水が湖水に多量に流入して当時の屈斜路湖の水質をかえたのであろう。地震後、このような水の供給がとまり、ふたたび酸性水の流入によって、昭和 4 年当時から昭和 13 年の地震までと同様な過程をたどり、現在の屈斜路湖の水質になったのであろう。

湖水にはアルミニウムが多く含まれ、マンガンも深度変化なく均一に溶存し、鉄は少ない。底質¹⁾では、鉄が多く、アルミニウムをこし、マンガン極めて少なく、これら以外の成分はほとんど含まれていない。pH が 4 附近にあるかぎり、屈斜路湖の水質はこのような状態をつづけるであろう。アルミニウム、鉄は地震直後に増加したが、昭和 35 年以来いちぢるしい変化はみめられない。ケイ酸の含有量も pH 4 がつづく限り、あまり変化はないと考えられる。

3. 魚類の棲息について

淡水魚の生存に好適な水の pH は少なくとも 6.3~9.0 とされているので屈斜路湖の水は pH の値からみても淡水魚の養殖には不適當である。しかし、昭和 13 年の pH 5 くらいときには魚が多く棲息していたとのことであるから、この程度の pH は淡水魚の棲息に不適當ではないのではないか、地震のさい湖水に多量の温泉が流入し、急に塩類濃度をかえたことや水温の上昇がおこって魚が死滅したのであろう。魚の棲息していた当時と今日との水質の差でもっとも生物に影響するのは pH であろう。その他の成分の変化は地震前と大差はない。他の湖からの魚を養殖する場合には、アルミニウムや硫酸を多く含む屈斜路湖の水は全く不適當であろう。汚濁物質として、カリみようばん $\text{KAL} (\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 100 ppm, H_2SO_4 で pH 3.9 は Gold Fish の致死量⁵⁾とされている。

V. 結 言

屈斜路湖の水質は、昭和 13 年 4 月の地震がなかったら昭和 4 年以来、あるいはそれ以前から今日まで一貫した水質の変化の方向をたどったであろう。すなわち、湖水の酸性化、や蒸発残渣、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、塩素イオン、硫酸イオンの各成分の増加である。しかし、地震のさいの地殻変動で、多量の水——おそらく周辺の温泉水と類似の水——が多量に流入して、水質にはげしい変化を与えた。カルシウムイオンは約 1/3、マグネシウムイオンは約 1/4 に激減した。だが、今日では、地震前の傾向と同様の傾向をとっていると考えられ、前の激減した 2 成分も地震前の値をこえるようになった。pH は低下し、4 附近になった。

鉄、アルミニウム、ケイ酸の溶存量については、この湖水の pH 4 によって調節されてい

るためか極端な変化はみられない。

以上のようなことから、屈斜路湖の水質は生物にとってのぞましいものではない。

(昭和 42 年 4 月 28 日受理)

文 献

- 1) 室工大研報投稿中.
- 2) 高安・沢 (近藤): 水産調査報告 28, 湖沼調査 (1933).
- 3) 五十嵐彦仁: 北海道における鉱工業排水と水産被害, p. 233 (楡書房 1956).
- 4) 太秦・那須・瀬尾: 日化, **80**, 56 (1959).
- 5) 松江・多賀: 化学技術, **3**, 155 (1959).