

湖沼の化学的研究(第2報) : 春採湖(北海道釧路市) 水の特異性 : 化学組成とくに硫化水素含有量につ いて

その他(別言語等) のタイトル	Studies on the Chemical Constituents in Lake Water (2) : On the Contents of Hydrogen sulfide and Other Constituents in Lake Harutori
著者	下田 信男, 石丸 幸造
雑誌名	室蘭工業大学研究報告
巻	5
号	2
ページ	633-637
発行年	1966-08-25
URL	http://hdl.handle.net/10258/3266

湖沼の化学的研究 (第2報)

春採湖 (北海道釧路市) 水の特異性
化学組成とくに硫化水素含有量について

下田信男・石丸幸造

Studies on the Chemical Constituents in Lake Water. (II) On the Contents of Hydrogen sulfide and Other Constituents in Lake Harutori

Nobuo Thimoda and Kozo Ishimaru

Abstract

The variation of the content of hydrogen sulfide and other constituents in lake water from February, 1964 to February, 1966 was studied.

It may be concluded from the results of this study that,

1. The hydrogen sulfide content in the bottom water in lake Harutori became to be 433 mg/ℓ in November, 1965. The sulfate ion content in this part decreased in this period and became 14 mg/ℓ in November, 1965. In February, the content of hydrogen sulfide in the bottom water is 355 mg/ℓ, that of sulfate ion is 5 mg/ℓ.

Perhaps, judging from the relation between the hydrogen sulfide contents and sulfate ion content in the bottom water in lake Harutori, the hydrogen sulfide content in it dose not remarkably increase more than the present value.

2. The increase of the calcium content in the water in lake Harutori depends on the flow of the fossil water from the Taiheiyo Coal Mine into the lake.

3. As the salt content in the water in the underlayer of lake Harutori decrease at the rate of about 1 g/ℓ per year. It might be supposed that the chemical composition of water in lake Harutori becomes to be different from its of the sea water diluted by pure water in future.

I. 緒 言

湖水の水質の長期的な変化を予想するのが目的である。

前報¹⁾において、昭和35年6月から昭和38年2月まで、主として春採湖水における硫化水素、溶存酸素ならびに蒸発残渣の日変化、季節変化、年変化について調べ、湖水中の硫化水素含有量が季節変化をおこないつつ年々増加していくことを示した。蒸発残渣量の深度変化からみても本湖水は停滞していることは間違いないと思われる。このような環境で、増加しつつある硫化水素がどの位まで増加するか、かつて最高値の670 mg/ℓから減少してしまったよう

に、いつどのように減少していくかが、そしてこのような変化はどのような機構でおこなわれるかを知ることが、今後の研究の課題である。本報において、春採湖の硫化水素、硫酸イオン、塩素イオン、カルシウムおよびマグネシウム各イオンの含有量について報告する。また、硫化水素含有量の変化の予想について言及する。

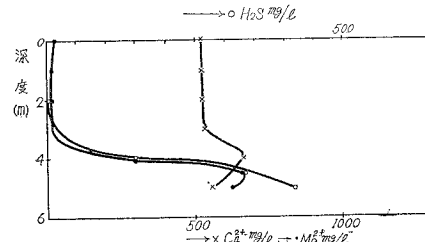
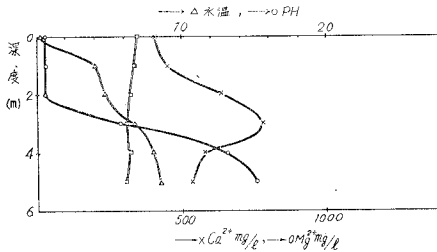
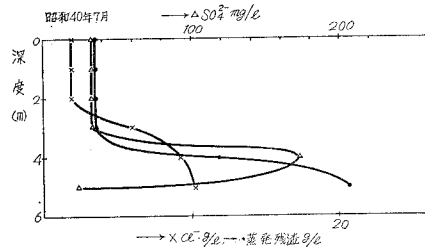
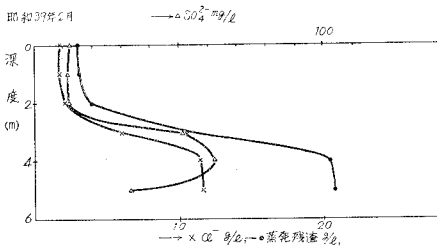


図-1 春採湖水の水温、pH及び化学成分

図-2 春採湖水のpH、水温及び化学成分

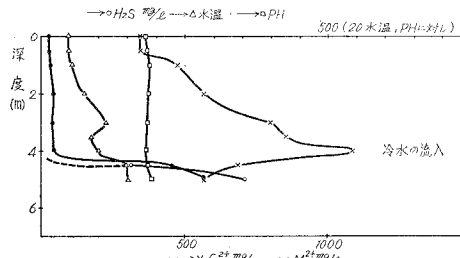
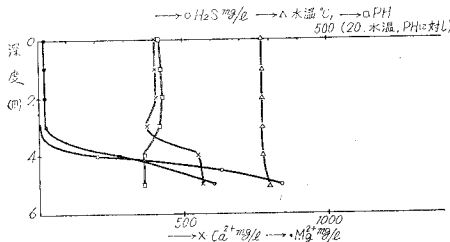
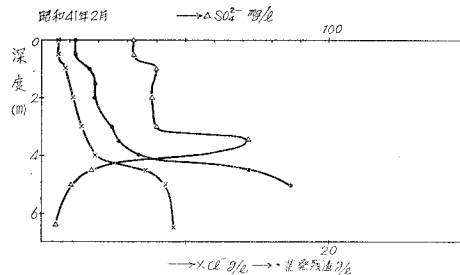
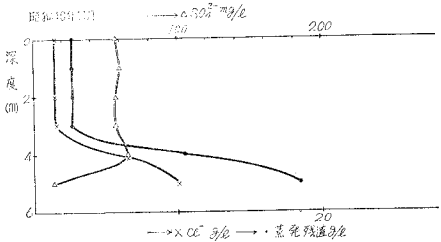


図-3 春採湖水のpH、水温及び化学成分

図-4 春採湖水のpH、水温及び化学成分

II. 実験方法

蒸発残渣, pH, 硫化水素, 硫酸イオンの測定は前報と同様である。カルシウムおよびマグネシウム各イオンは EDTA 法と重量法を併用した。

III. 測定結果

採水は B 点のみでおこなった。測定は昭和 39 年 2 月 (H₂S 以外の成分), 昭和 40 年 7 月, 11 月, 昭和 41 年 2 月におこなった。硫化水素については B 点周辺で 3 点をえらび定量した。測定結果を図-1~図-4 に示す。

IV. 考察

1. カルシウムイオン, マグネシウムイオンおよび塩素イオン含有量について

春採湖水のカルシウムイオン, マグネシウムイオン含有量を昭和 35 年 6 月¹⁾ から昭和 41 年 2 月にわたって調べると, 一見して本湖水が海水のうすめられた組成を持っていると思われるが, カルシウムイオン含有量はマグネシウムイオンのそれに比して多いことがわかる。カルシウムイオンおよびマグネシウムイオンの溶存量の割合は昭和 35 年には, マグネシウムイオンが多いが, 現在ではカルシウムイオンの割合が非常に多くなっている。また, 塩素イオンの含有量とマグネシウムイオン含有量の割合も海水のそれに比し, 塩素イオンが多いことがみとめられる。これら溶存イオンの比を表-1 に示す。この原因については, 太平洋炭鉱の鉱内湧水²⁾ の混入によると考えられる。1936 年以来はじまった鉱内出水はずっとつづき, 1954 年 6 月から 8 月にかけて 7.0 m³/min 以上におよぶ出水がおこったことが報告されている。湧水の

表-1 溶存イオンの比

採水年月	Mg ⁺⁺ (mg/ℓ)	Ca ⁺⁺³⁾ (mg/ℓ)	Cl ⁻³⁾ (g/ℓ)	SO ₄ ²⁻²⁾ (mg/ℓ)	Ca/Mg	Cl/Mg	SO ₄ /Mg
海水 ¹⁾	1301	410	19.45	2720	0.315	15.32	2.14
昭和 35 年 6 月	680	360	14.10	1520	0.529	20.74	2.24
昭和 35 年 7 月	670	380	11.90	1200	0.567	17.76	1.79
昭和 35 年 9 月	710	350	13.30	1360	0.493	18.73	1.94
昭和 39 年 2 月	760	532	10.80	33	0.700	14.21	0.0434
昭和 40 年 7 月	625	555	10.20	24	0.888	16.32	0.0352
昭和 40 年 11 月	608	566	10.10	14	0.931	16.61	0.0230
昭和 41 年 2 月	564	564	9.20	5	1.000	16.31	0.0089

1) 三宅泰雄: 地球化学 p. 181 (1954). 海水 1 kg 中のイオンの質量より密度 1.025 として計算。

2) SC₄⁻ の減少は還元による。

3) Ca⁺⁺, Cl⁻ の増加は鉱内湧水による。

流量、組成等は時に応じ変動するが、塩素イオンは $2,000\sim 9,000\text{ mg}/\ell$ 、カルシウムイオンは $500\sim 3,000\text{ mg}/\ell$ を示し、マグネシウムイオンと硫酸イオンは共に根跡程度で、塩化ナトリウム（塩化カリウムを少量含む）と塩化カルシウムとの混合水溶液である。現在まで、春採湖水中にどの程度の鉱内湧水が流入したかは不明である。又、昭和39年2月から昭和41年2月までの結果では3~4m層にカルシウムイオン含有量が増加するのも特徴で、鉱内湧水が、この深さで静かに潜入していることを示すのであろう。したがって、春採湖水中の海水の量を知るには、湖水中のマグネシウムイオン含有量を目安にするのが至当であらう。したがって、湖水中の硫酸イオン濃度の垂直変化は、マグネシウムイオン濃度と並行関係にあると考えられるから、硫酸イオンが硫化水素まで還元されているという説に根拠を与えるために、マグネシウム含有量と硫酸イオン含有量との関係をみるのがよいと思う。

2. 硫酸イオンと硫化水素の含有量について

硫化水素含有量の最高値（底層）の経年変化を図-5に示す。昭和40年7月に $420\text{ mg}/\ell$ 、同年11月に $433\text{ mg}/\ell$ となり、 $433\text{ mg}/\ell$ は昭和40年の最高値と考えられる。昭和41年の2月には $353\text{ mg}/\ell$ を示した。硫化水素含有量の増加傾向は鈍化していることが推定される。一方、それに伴う硫酸イオンの底層における変化は昭和37年の約 1 g から、急速に減少し、昭和40年7月の $18\text{ mg}/\ell$ 、同年11月の $14\text{ mg}/\ell$ となり、昭和41年2月には $5\text{ mg}/\ell$ となっている。これは硫酸イオンが硫化水素にまで還元されて逸出し減少した結果であらう。したがって、今後、春採湖水の硫化水素含有量の増加傾向は鈍化し、やがて硫酸イオンの消滅によって減少の一途をたどるものと考えられる。この点につき更に研究をすすめている。

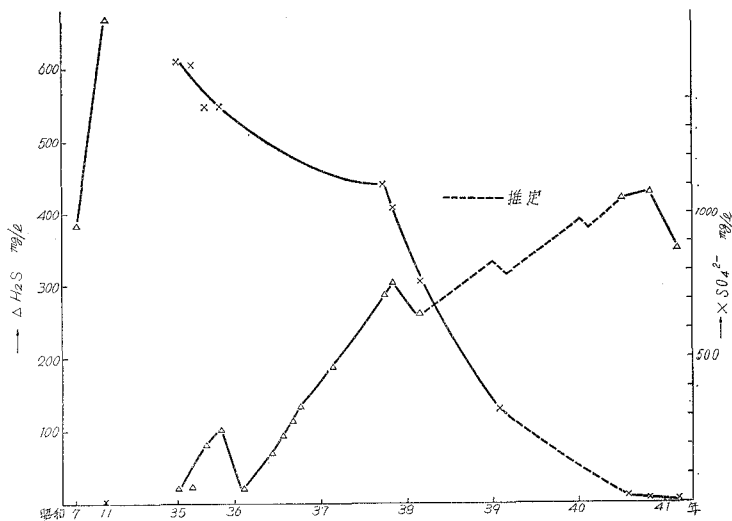


図-5 底層における硫化水素および硫酸イオン経年変化

3. 春採湖の最底層における蒸発残渣量

昭和35年以来1年につき1 g/lの割合に減少しているので、硫化水素等の化学成分の含有量も減少の方向をとると考えられる。

V. 結 言

1. 最底層水中の硫化水素含有量は前報の最高値、昭和37年10月の307 mg/lから増加し、昭和40年11月には433 mg/lに達した。硫酸根は減少の一途をたどり昭和40年11月に14 mg/lになり、昭和41年2月には5 mg/lに減少した。両者の関係からみて、硫化水素のこれ以上の増加はないのではないかと、あったとしてもその増加率は極めて少ないであろう。

2. 湖水中のカルシウム含有量は増加し、鉾内湧水の影響が著しいことを示す。

3. 蒸発残渣(最底層水)は年々約1 g/lの割合で減少しているため、今後春採湖の水質はますます海水の組成とはその成分の割合をことにしていくであろう。

(昭和41年4月 日本化学会第19年会講演) (昭和41年4月30日受理)

文 献

- 1) 室工大研報投稿中.
- 2) 佐藤 進: 日本鉱業会誌, **73**, 277 (1957).