

# 網 走 水 系 の 研 究

香 山 勳 ・ 大 藏 武  
岡 本 剛 ・ 大 竹 好 美  
諸 住

## STUDIES ON THE (ABASHIRI RIVER) SYSTEM

Isao KAYAMA, GO OKAMOTO, Takeshi OHOKURA  
Yoshimi OHOTAKE and MOROZUMI.

### 緒 論

網走水系はその水源を阿寒火山群北部に発し北流し美幌の平野を通り網走市に於いてオホーツク海に注ぐが、河口近くに網走湖を有し特殊な流域環境をもつて居る。

特に注日すべきことは網走湖のもつ役割でこの湖水は水面が低く海面より僅か50cm位で湖底は最深部に於いては海面下10mを超え又湖口より流に注ぐ河も河底は網走に於ける最高潮位よりかなり低い。

その為に満潮時に於ける海水の逆流が明に認められ、その際湖中に流入する海水は比重が大なる為湖底深部に停滞することが考えられる。更に網走湖の成因的な点より見て過去に於いては海の灣入したものであつたことが考えられ、これの証明として現在も湖底より海棲の貝殻が採取されることが知られて居る。

著者等は北海道水産部より近年夏期に於いて網走湖に於ける魚が特殊な臭気を有する原因を調査する問題を依頼され昭和26年6月より10月に到る間3回に亘つて現地調査を実施したのでその結果を以下報告する。

網走湖に関しては既にいくつかの湖沼学的研究があり特に深部に於いてはいわゆる汽水域を形成して居ることが報ぜられて居る。

### 調 査 の 方 法

さきに著者等により報告された石狩川の研究<sup>(1)</sup>に詳論した如く水質の調査は現地に於ける分析が極めて重要である為今回も現地分析に特に重点を置き全調査を通じ実施した。

又網走湖の水質問題を明確にする為には水系全般の水質及其季節変化を明にする必要がある為第一図に示す如く上流より河口に到る数点を選び測定を実施した。

湖水については出来るだけ多くの地点に於ける水質を深度別に明にすることが必要であるので舟で湖上に出て採水器を用い各点の深度別採水を行つた。

文献の記載する所によれば湖水深部に於ける無気層の成分中に硫化水素の存在が知られて居るのでその成因を明にする為には底質の調査を必要とするので各測点に於いて採泥器を用いて底泥の採取を行いその試料の研究も行つた。

網走水系、特に網走周辺は澱粉の生産地で澱粉加工の時季にはこの廃水の流入が予期されるので特に澱粉加工の最盛期(10月)を選び河川水及湖水並に底質中に馬鈴薯に起因する物質が存在するか否かについて特別に留意して調査した。

## 結 果 の 概 要

各時期（6月、10月）の各測点に於ける水の分析結果及第1表乃至第4表に示す表に明かな如く網走水系は本道の河川中かなり特異な性質を示すことが認められる。

以下上流部（網走湖より上流）下流（網走湖より河口）及湖水の三部に分け重要な諸点を説明する。

## 1. 上 流 部

各時期の測定を通じ次の特徴が認められる。

## a) pH が大である。

本道各河川は比較的 pH が小であることが知られて居るが網走川及其支流はどれも pH が著しく大である。

この原因は恐らく流域の地質的条件によるものと考えられるが、現在に於いてはこれを説明するに足る資料はない。

## b) 有機物が多い。

本流はかなり上流に到つてもかなり有機物が多いが、その原因は流域が相当上流まで開発され農地が多く、又上流地方まで澱粉工場が多い為、に河水中に流入する有機質が多いものと考えられる。又上流水源の一にチミケツブ湖があるがこの水は表に示す如く有機質が相当に存在する。この原因はチミケツブ湖の湖底に現在相当多量の水没樹木が存在することに起因するものと考えられる。

## c) 珪酸含量が大である。

表に示す如く上流地方の水は全般に珪酸含量が相当大でありこの原因については流域地方に火山灰地が多い為と推定される。

## 2. 網 走 湖

網走川は河口近く網走湖を作つて居るがこの網走湖には本流の他女満別川及トマップ川が流入して居る。

湖水の測定は第二図に略示した点を測点とし各時期共なるべく位置の偏差のない様にした。本湖は文献によれば深部は海水の逆入により高塩分であることが知られ又深部には多量の硫化水素の存在も知られて居るので各測定点の成分垂直分布について特に留意した。以下成分的特徴を列記する。

湖内各点について見るに表水も Cl 量は著しく多く深度を増すにつれて増加の傾向を示し特に深部に於いては-8m乃至-10m（測定時期により異なる。細部は後章に於いて詳述する）層より下は著しく高 Cl 濃度を示して居る、この値は最高 8130mg/l に達し水温も Cl 急増の位置より低くなり -8m~-10m 層は一つの跳躍層をなすことを示す。又この部分の水は著しく硫化水素含量が大で臭気を以てしても認められる程である。湖底には軟質の黒色泥が推積しその厚さは測定不能であつた。

この底泥は水深8m位より深い部分に推積し従つて汽水域と密接な関係にあると考えられる。硫化物含量が多く強い硫化水素を放ち又鉄、有機質が非常に多い。

汽水域の水及底泥の間隙れはどれも類似の性質を示しどれも溶在酸素は0である。

この底泥を寒天ブイヨン培地に加えると明に微生物の増殖が認められこの培地に  $Fe^{++}$  及  $SO_4^{--}$  を加えて置くと  $H_2S$  の発生及  $FeS$  の生成が認められる。即生化学反応による  $SO_4^{--}$  の

還元が認められるのである。

この現象は名古屋市外油ヶ淵底泥について菅原氏、小山氏<sup>(2)</sup>により報告され又この現象と類似の作用を示す硫酸還元バクテリアとして *Spirillum desulphuricum* が知られている<sup>(3)</sup> 網走湖の水に一般に硫化水素含量の多いことは主としてこれ等微生物の作用に起因すると考え得る。

この硫酸還元バクテリアの多量の繁殖に関しては網走湖に必要な栄養の存在がなくてはならないが、この一因として網走湖に流入する河川の流域に存在する多数の澱粉工場より流出する馬鈴薯の蛋白質及澱粉の微粒子によるものがあると考えられる。

硫酸還元バクテリアが繁殖する為には栄養の必要と共に  $\text{SO}_4^{2-}$  の存在が不可欠であるが、 $\text{SO}_4^{2-}$  は網走湖の水位が低い為満潮時海水の流入により不断に供給され且湖底が海面より低い為比重の大きな海水が湖底に滞留する為と考えられる。

### 3. 網走川下流部

網走湖より海までは傾斜緩かで流連も極めて小であり、又海水の逆流の為塩分含量が著しく大である。更に沿岸の水産加工場の為汚染著しい。又網走市の下水の大部分も流入する状態である。これ等多量の有機物は川底に停滞し満潮時に網走湖に逆流し網走湖底に於ける硫化水素生成にかなり参与するものと考えられる。

## 綜 括

網走水系は全般に pH 大で北海道河川中特異な性質を示すと共に全般として有機物含量が大である。特に網走湖は深部は全く汽水域を構成し硫酸還元バクテリアの作用顯著であるが、この誘因となるものに沿岸の澱粉工場の廃液の栄養効果と海水の逆流を考え得る。

網走湖に於ける魚族の保護対策として以上の事実より澱粉工場廃水の流入防止と共に川口よりの海水の逆流を阻止することが必要となる。この問題は網走湖の水面の上昇を伴うことが予想されるのでこの点を特に留意して調査する必要がある。

本調査の実施に際し多大の便宜を与えられた網走支庁関係各位、網走市及関係組合員諸氏に対し深甚なる謝意を表す。

- (1) 石狩川の研究第1報, 水産孵化場試験報告 5巻2号 25年12月
- (2) 日本化学地球化学討論会 1950
- (3) Tivenhoffel: Principle of Sedimentation. (1951)

(第1表) 網走川上流部及支流 (27. 7. 22)

地 点	湿度	pH	蒸発残渣	灼熱減量	比抵抗 KΩ	SiO <sub>2</sub>	硬度	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	酸度-4 ×10当量	アルカリ度-4 ×10当量	Cl-	H <sub>2</sub> S	酸素飽和度	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
本岐	13.0	7.9	—	—	2.4	35.0	1.01	—	1.24	2.16	4.6	tr	139	—
津別川	11.2	8.4	—	—	2.2	33.8	0.93	—	0	1.92	2.5	tr	136	—
治汲	12.6	8.2	144	64	2.2	35.0	1.30	—	1.32	2.0	3.2	tr	138	—
美幌橋	13.0	7.9	120	32	2.3	35.0	1.19	—	1.36	1.92	3.0	tr	141	—
女満別14号線	14.0	7.6	144	56	2.0	35.0	1.30	—	1.52	2.16	3.2	tr	133	—
女満別川	14.0	7.6	212	92	1.9	59.0	1.01	—	1.60	2.72	4.6	tr	130	tr

	pH	Cl	硬度	比抵抗 KΩ	H <sub>2</sub> S	酸素飽和度	註
チメケツ沼表水	16.0	7.1	6.6	2.1	152	0	104
-10m	15.0	6.7	6.8	2.2	135	0	100
-21m	15.0	6.2	7.4	2.8	120	0.8	45

(第2表) 網 走 湖 (27. 7. 23)

地 点	温度	pH	蒸発残渣	灼熱減量	SiO <sub>2</sub>	CaO	Cl	H <sub>2</sub> S	酸素飽和度 %	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
女満別川口表水	16	7.3	—	—	36.8	7.8	608	4.8	136	—	—
同 底水	—	7.3	—	—	33.8	10.2	736	4.8	96.3	—	—
呼人灣表水	17.2	7.6	1212	324	32.5	9.7	664	6.0	99.6	—	3.45
同 底水	—	7.9	7544	1984	32.5	9.1	560	5.2	89.3	—	15.90
湖口表水	16.2	7.9	1588	—	33.1	11.0	696	5.6	107	—	5.35
同 -2m	—	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
同 底水	—	7.5	1660	520	25	12.1	852	—	100	+	3.65
最深部表水	16.2	7.15	—	—	37.5	10.3	740	6.0	102	tr	5.9
-6m	—	8.1	1536	384	35.0	10.7	852	8.0	80	+	—
底 水	—	10.8	26350	4728	—	—	14800	120.0	0	(多量)	—
カタ山灣表水	16.8	7.6	1590	268	37.5	10.4	800	6.4	102	+	3.4
同 底水	—	7.3	11000	1844	42.5	12.5	1860	7.2	96	+	—
網走川口表水	16.0	7.1	560	132	—	4.6	340	7.6	106	—	3.1
トマツ川口表水	16.8	6.7	—	—	36.8	4.7	472	5.6	102	—	—
同 底水	—	6.8	16512	2318	43.8	2.0	316	8.0	102	+	4.1

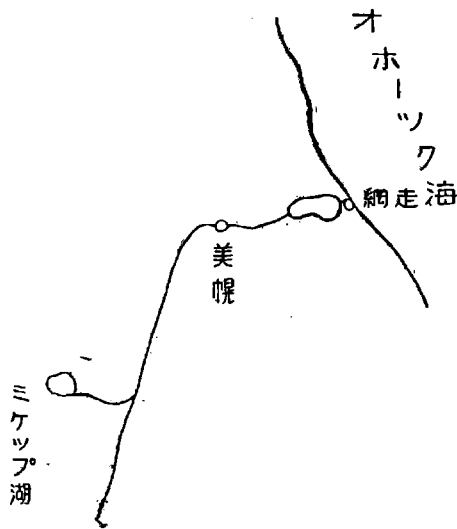
(第3表) 網走川下流部 (27. 7. 21)

地 点	pH	蒸発残渣	灼熱減量	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	Cl	酸素飽和度 %
湖口より 500m	7.3	4492	840	3.5	8.0	1080	96
鏡 橋	7.0	1616	428	7.0	6.4	1380	94
新 橋	7.1	3532	912	4.2	8.0	1760	95
網 走 橋	7.9	4492	810	3.5	5.2	2440	96

(第4表) 網 走 湖 (27. 10. 9)

地 点	湿 度	pH	H <sub>2</sub> S	Cl	比 抵 抗 kΩ	酸 飽 和 率 %	備 考
呼人灣表水	16	7.0	0	1000	6.5	105	
-2m	16.1	6.4	0	7200	6.3	86.5	
最深部表水	15.5	6.4	0	1000	8.3	108	
-2m	16.0	6.8	0	1000	6.8	104	
-4m	15.8	6.6	0	1000	6.9	103	
-6m	15.8	6.3	0	1000	7.0	103	
-8m	16.2	6.4	0	1000	6.9	104	
-10m	15.6	6.6	0	7800	3.5	0	
-12m	12.8	7.2	40	8900	3.2	0	
-14m	11.7	7.4	66	9700	3.2	0	硫化鉄少量浮遊
-16m	11.6	6.7	138	測定不能	3.2	0	硫化鉄多量浮遊
女満別口表水	16.0	6.5	0	750	7.0	106	
-2m	16.8	6.6	0	750	6.5	103	デキストリン検出
網走川口表水	16.2	6.7	0	550	7.6	108	
-1.5m	16.8	6.5	tr	550	7.5	107	
刑務所沖表水	16.6	6.9	0	900	6.9	102	
-3m	16.0	7.0	0	1000	6.8	101	
-7m	15.6	7.2	tr	1200	6.6	100	
-9m	15.8	7.2	12	6300	3.5	0	硫化鉄少量浮遊
湖 口 表 水	15.4	6.9	0	1000	7.3	103	
-2m	15.2	6.8	0	3500	6.3	100	

第一圖



第二圖

