

帯広・音更地域の温泉水及び地下水の化学組成 Chemical compositions of thermal waters and groundwaters in Obihiro and Otofuke regions

柴田 智郎・秋田 藤夫
Tomo Shibata and Fujio Akita

キーワード：帯広, 音更, 温泉水, 地下水, 化学組成

Key words: Obihiro, Otofuke, thermal waters, groundwaters, chemical compositions

I はじめに

十勝平野は新第三紀鮮新世以降に形成された堆積盆地である。現在、この地域には多くの温泉がみられ、帯広市内と音更町内で数多く利用されている。これらの温泉水は主として鮮新世の堆積岩層に胚胎し、いずれもボーリングによる泉源である。音更町の十勝川温泉の一部を除き、ほとんどの泉源が500m以上の深度をもち、泉温は比較的低温の40-50℃である(北海道立地下資源調査所, 1979)。

帯広市内では、温泉開発・利用が1970年代の中頃から行われるようになった。開発当初は多量の自噴量が得られたことや、溶存成分が少ない単純泉タイプの泉質であることなどから、その開発・利用が急速に進んだ。このため1980年代前半には、自噴量の減少、自噴の停止、さらには水位の低下といった温泉資源の枯渇が現れ始め、1986年には温泉資源の保護対策が打ち出された。その後、水位低下速度は鈍化した。現在もなお水位低下は続いている(北海道十勝支庁農業振興部, 2000)。現在の水位は地表面から約10m以深にある。

本報告では平成12年度に調査した帯広市の温泉水、および音更町の温泉水と地下水の他、幕別町にある温泉水の化学組成に関する資料を提供する。

II 試料採取・分析方法

JR帯広駅周辺と十勝川温泉を中心に分布する温泉井戸・地下水井戸について調査した。第1図の白丸(○)で示す41ヶ所の温泉水(No. 1-8, 15-41)および地下水(No. 9-14)を採取した。

温泉水は、ほとんどが動力ポンプによって汲み上げられており、井戸元で採水した。一方、調査した地下水は自噴しており、それを採水した。

試料採水時には、温度、pHおよび電気伝導度を測定した。また、採取した試料水の水質分析は後日実験室にて行った。

主成分イオン(陽イオン・陰イオン)の分析は、イオンクロマトグラフィー(横河アナリティカルシステム社製IC7000S)を用いて行った。炭酸濃度(CO₂, HCO₃⁻)は滴定法により測定した。指示薬としてメチルオレンジとフェノールフタレインを、滴定溶液として0.05NのHClと0.05NのNa₂CO₃を用いた。鉄(第一鉄, 全鉄)、マンガン、およびケイ酸は分光光度計(Hach社製DR/2010)を用いて定量した。

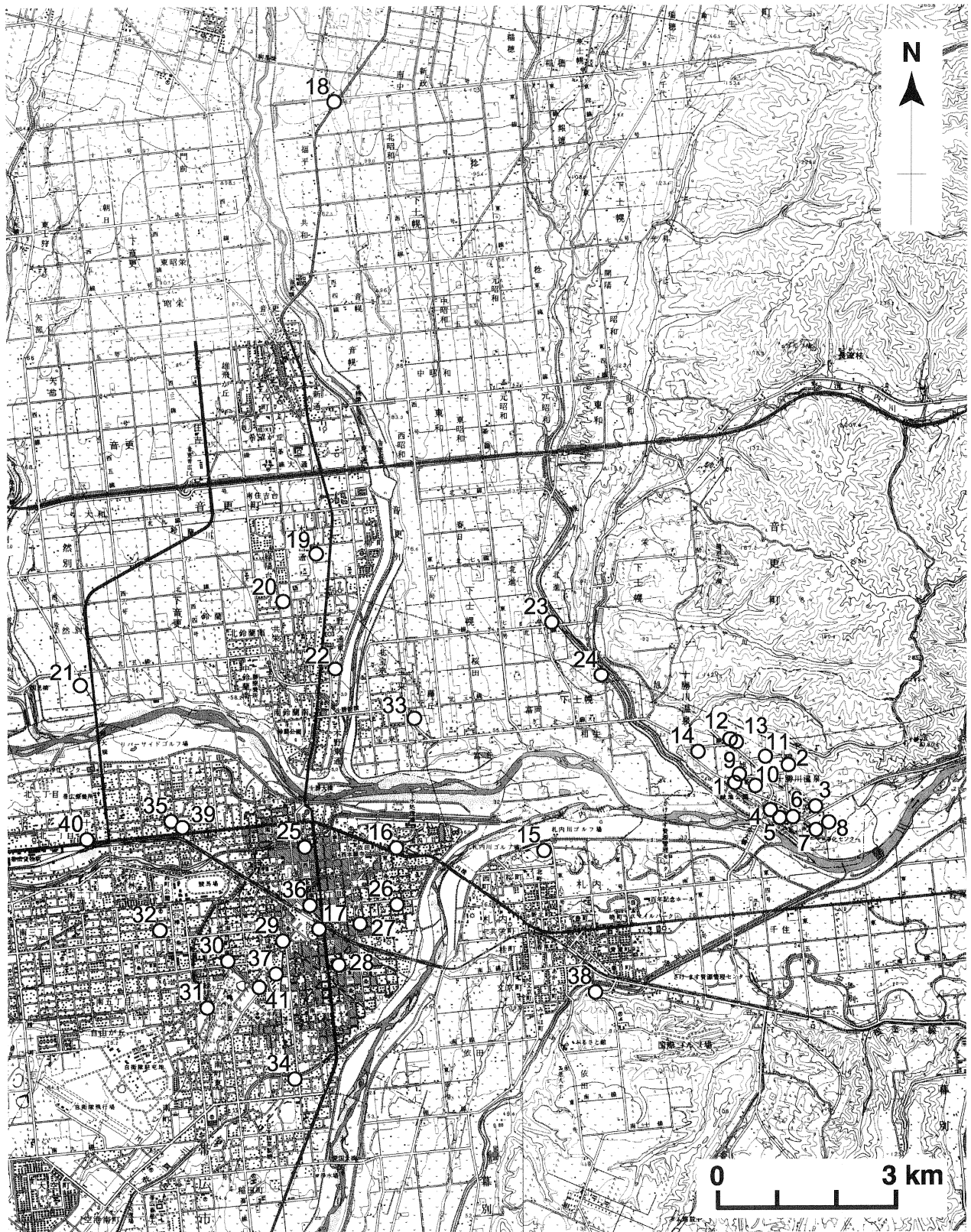
温泉水および地下水の分析結果を第1表に示す。温泉水の成分濃度からみると、主にNa-HCO₃型、Na-Cl型、およびそれらの混合型の泉質を示している。

謝 辞

現地調査では北海道帯広保健所、十勝川温泉旅館協同組合の職員一同、および地元住民の方々から多大なご協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。なお、本報告は当研究所のエネルギー資源調査の一部を取りまとめたものである。

文 献

- 北海道立地下資源調査所(1979): 北海道の地熱・温泉(C) 北海道中央部, 192p.
北海道十勝支庁農業振興部(2000): 十勝平野中央部地域図及び説明書. 農業農村整備事業関連十勝支庁管内地質・地下資源調査報告, 352p.



第1図 温泉水及び地下水の調査地点
 (国土地理院発行5万分の1地形図「帯広」「十勝池田」「中士幌」および「高島」を使用)
 Fig. 1 Locations of thermal waters and groundwaters.

第1表 温泉水および地下水の化学組成
Table 1 Chemical compositions of thermal waters and ground waters.

No.	Date	Temp. °C	pH	Cond.* mS/cm	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₂	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Li ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	T Fe	Mn ²⁺	SiO ₂	
													mg/L									
1	17 Oct. 2000 15:20	23.1	7.74	19.0	0.1	11.7	0.01	n.d.	2.6	14.9	256	0.4	0.06	42.3	n.d.	3.23	7.46	39.41	3.2	0.3	63.2	
2	17 Oct. 2000 16:21	60.2	7.93	56.0	1.9	763.6	2.07	n.d.	3.3	5.5	349	1.6	0.09	615.4	0.65	7.28	1.05	6.91	0.1	0.2	39.6	
3	17 Oct. 2000 16:42	43.0	8.07	41.4	0.5	45.9	0.06	4.4	5.7	5.4	423	2.5	0.06	186.4	n.d.	5.93	0.99	0.45	n.d.	0.2	66.1	
4	18 Oct. 2000 10:20	43.2	8.03	37.6	0.3	10.7	n.d.	4.2	3.6	6.2	284	1.0	0.07	107.5	n.d.	5.03	1.87	1.18	1.2	0.1	80.5	
	27 Mar. 2001 14:33	25.6	8.06	25.0	0.0	18.2	n.d.	n.d.	2.6	8.5	459	1.9	0.02	160.9	2.05	2.95	4.41	9.58	3.4	0.1	43.6	
5	18 Oct. 2000 11:23	40.9	7.98	33.5	0.1	7.9	4.80	7.0	5.3	7.7	364	1.3	0.02	132.3	n.d.	3.43	4.50	2.74	1.0	0.1	47.2	
6	18 Oct. 2000 13:00	42.5	8.14	40.3	0.3	10.8	n.d.	4.8	3.7	10.1	272	0.6	0.04	105.2	n.d.	6.81	0.84	0.69	n.d.	0.1	84.1	
7	19 Oct. 2000 13:30	27.2	7.96	25.3	0.2	7.4	0.05	5.3	2.7	9.0	327	0.9	0.05	119.9	n.d.	4.38	2.95	0.83	1.9	n.d.	70.3	
8	19 Oct. 2000 14:25	28.9	7.88	26.2	0.5	19.6	n.d.	2.3	2.9	8.8	360	1.1	0.13	141.9	n.d.	5.01	2.33	0.46	0.4	0.1	88.8	
9	18 Oct. 2000 15:10	18.1	7.64	15.2	0.1	11.4	n.d.	10.0	4.7	13.4	242	0.4	0.05	37.8	n.d.	3.49	8.65	38.65	0.7	0.3	59.8	
10	18 Oct. 2000 15:30	17.6	7.49	16.8	0.1	14.9	n.d.	10.9	3.2	12.2	276	0.5	0.06	41.3	n.d.	3.46	9.28	46.39	2.3	0.3	58.8	
11	19 Oct. 2000 15:26	16.7	7.66	16.5	0.1	7.3	n.d.	7.7	17.5	5.9	192	0.5	0.05	28.1	n.d.	3.14	8.03	34.47	1.6	0.4	59.4	
12	19 Oct. 2000 15:43	15.4	7.47	14.8	0.1	2.9	n.d.	3.6	24.1	5.9	116	0.2	0.04	18.2	n.d.	2.98	5.52	21.80	3.3	0.3	57.7	
13	19 Oct. 2000 15:55	13.5	7.51	13.3	0.1	3.5	n.d.	5.2	12.7	7.1	110	0.1	0.04	19.6	n.d.	2.74	4.40	17.18	1.4	0.1	60.1	
14	19 Oct. 2000 16:10	12.7	7.85	12.4	0.1	3.4	n.d.	7.4	3.0	4.2	183	0.6	0.03	20.4	n.d.	3.28	7.07	31.93	0.4	0.2	48.9	
15	19 Oct. 2000 10:05	42.4	8.29	38.1	0.1	9.3	n.d.	6.4	3.6	3.7	249	1.3	0.02	91.6	n.d.	2.51	2.40	3.49	0.2	0.1	48.1	
16	14 Nov. 2000 16:09	44.9	8.81	40.5	0.4	30.7	0.05	1.7	4.3	0.9	263	6.2	0.03	119.8	n.d.	1.78	n.d.	0.38	n.d.	0.1	41.2	
17	15 Nov. 2000 8:50	19.8	7.52	17.8	0.1	15.0	n.d.	11.0	2.4	9.7	274	0.6	0.04	28.5	n.d.	4.28	13.00	50.23	2.3	0.2	51.2	
18	15 Nov. 2000 9:50	46.0	7.37	38.3	0.8	292.9	0.37	n.d.	3.0	27.9	687	1.3	0.53	433.2	0.63	23.52	0.15	0.08	2.8	0.2	119.9	
19	15 Nov. 2000 10:47	36.2	7.22	34.1	0.1	51.4	0.06	25.2	2.4	48.7	565	0.5	0.11	168.8	n.d.	14.94	21.37	24.92	1.9	0.5	89.3	
20	15 Nov. 2000 11:29	46.0	8.61	41.3	0.6	81.2	0.10	4.5	4.6	2.6	506	7.4	0.03	241.0	n.d.	3.11	0.53	0.98	0.6	0.1	39.2	
21	15 Nov. 2000 12:08	55.5	8.24	55.5	5.3	1144.2	2.13	n.d.	3.2	2.8	314	2.7	0.14	847.4	1.13	10.44	0.95	10.40	0.1	0.2	39.3	
22	15 Nov. 2000 13:32	39.8	7.47	35.4	0.9	163.9	0.32	17.1	2.8	12.5	299	0.5	0.15	187.7	n.d.	9.58	6.24	13.94	0.9	0.1	75.8	
23	15 Nov. 2000 14:07	47.1	7.79	41.1	0.5	66.5	0.08	4.0	3.2	12.7	430	1.1	0.07	202.4	n.d.	5.42	0.15	0.71	0.5	0.1	81.1	
24	15 Nov. 2000 14:28	48.0	8.12	42.2	0.9	116.6	0.15	3.4	3.3	5.7	376	1.9	0.06	215.2	n.d.	7.23	n.d.	0.02	0.4	0.4	77.0	
25	15 Nov. 2000 16:00	44.8	8.85	40.2	0.6	48.3	0.09	n.d.	3.8	2.4	236	1.7	0.04	120.7	0.37	1.90	0.06	n.d.	n.d.	0.2	37.3	
26	16 Nov. 2000 9:12	43.6	8.24	39.2	0.4	39.3	0.06	3.0	3.9	4.6	265	1.1	0.04	116.4	n.d.	2.74	2.05	5.00	n.d.	0.1	41.4	
27	16 Nov. 2000 10:09	41.5	8.35	34.8	0.5	65.6	0.12	2.5	2.9	5.4	275	1.1	0.05	138.9	n.d.	3.69	1.46	3.21	0.1	0.5	45.2	
28	16 Nov. 2000 10:48	41.5	8.69	38.5	0.3	42.4	0.07	0.4	3.7	4.6	251	1.0	0.04	115.8	n.d.	2.65	1.93	2.65	0.1	0.1	43.5	
29	16 Nov. 2000 11:14	42.8	8.94	33.3	0.4	34.9	0.06	2.0	4.4	1.4	229	2.8	0.02	109.0	n.d.	1.54	0.11	0.96	n.d.	0.2	31.9	
30	16 Nov. 2000 11:47	43.3	9.28	42.9	2.1	114.2	0.21	0.3	3.9	0.3	215	11.8	0.03	155.9	0.45	1.47	0.47	0.96	n.d.	0.2	32.2	
31	16 Nov. 2000 13:07	44.6	9.33	41.3	1.6	110.0	0.22	n.d.	3.8	0.3	227	15.2	0.04	158.4	n.d.	1.55	0.09	0.81	n.d.	0.2	32.5	
32	16 Nov. 2000 14:23	44.7	9.24	41.5	2.6	217.5	0.40	n.d.	3.9	0.3	261	18.9	0.06	240.9	0.42	1.90	0.33	0.70	n.d.	0.2	31.6	
33	16 Nov. 2000 15:09	46.3	8.50	43.4	1.2	80.2	0.15	n.d.	4.0	4.3	248	1.0	0.06	142.7	0.27	4.66	1.24	0.47	n.d.	0.1	57.9	
34	17 Nov. 2000 8:59	43.0	8.65	39.4	2.4	648.1	n.d.	0.3	3.1	7.0	141	0.2	0.10	438.0	0.54	4.44	2.97	26.38	0.2	0.2	27.8	
35	17 Nov. 2000 11:20	45.4	9.08	40.4	1.9	107.6	0.19	n.d.	3.6	0.8	267	6.5	0.05	168.5	n.d.	2.03	1.85	0.90	n.d.	0.1	36.4	
36	28 Mar. 2001 10:07	43.2	8.77	41.7	1.0	93.1	0.15	n.d.	3.0	0.7	290	9.3	0.06	169.5	n.d.	3.87	n.d.	n.d.	0.1	0.3	45.4	
37	28 Mar. 2001 10:34	38.4	8.68	38.2	1.1	113.2	0.17	n.d.	3.2	0.9	276	6.7	0.04	177.4	0.13	3.71	n.d.	0.04	0.1	0.4	49.5	
38	28 Mar. 2001 11:28	44.8	8.08	41.9	1.2	516.6	0.95	n.d.	3.1	5.3	350	1.7	0.13	421.6	1.20	15.21	7.07	21.04	0.3	n.d.	62.2	
39	28 Mar. 2001 13:25	43.4	8.86	40.7	0.7	55.9	0.09	n.d.	3.3	0.6	284	9.3	0.03	140.3	0.13	1.59	1.87	0.29	0.2	n.d.	32.1	
40	28 Mar. 2001 14:38	33.1	8.32	31.1	2.2	692.5	1.72	n.d.	2.5	2.1	255	2.4	0.11	524.1	1.26	6.30	1.99	13.66	0.5	0.1	36.9	
41	28 Mar. 2001 16:05	34.0	8.79	35.3	0.9	84.6	0.14	n.d.	3.1	1.0	304	7.4	0.05	165.3	0.25	3.22	1.99	0.30	n.d.	0.1	40.8	

*: 電気伝導度, n.d.: 検出限界以下