倶多楽火山

○大正地獄の温泉ガス組成

2010年9月12ー13日に，2007年5月から熱泥水噴騰活動が始まった大正地獄の温泉ガスについて，2008年9月5日に続いて2 回目の調査を行った．

9月12日の調査時における大正地獄は，温泉の水位が高く，湯沼中央部および周辺の数ヶ所から温泉ガスが静かに噴出していた．また，熱水の流出も始まっていた(写真1)．このため2008年9月5日にガス採取した地点(写真2)でのガス採取は困難で，熱水流出地点で噴出していたガスを採取した。なお，熱水温度は76.1℃であった。

翌13日の調査時は，04時49分から06時52分まで続いた噴騰活動の後（噴騰活動終息後，約4 時間経過）で，大正地獄の水位が極端に低下していた．同日は2008年9 月とほぼ同じ噴出地点から写真3の地点でガスを採取した(写真3 と写真4).

表1に2008年9月調査時の結果と併せ，今回採取したガス組成を示した．

写真1．2010年9 月12日の大正地獄とガス採取地点

写真3．2010年9 月13 日の大正地獄とガス採取地点

写真2．2010年9 月13 日の大正地獄と12日のガス採取地点

写真4．2008年9 月5 日の大正地獄とガス採取地点

（平林・安孫子・大島）

表1．大正地獄の温泉ガスの化学組成

年月日	CO_2	H_2S	He	H_2	O_2	N_2	CH_4
2008/9/5	93.1	----	tr	3.08	0.07	4.61	0.14
2010/9/12	25.5	0.6	tr	17.8	0.724	54.2	1.14
2010/9/13	74.5	1.9	tr	3.49	0.479	21.2	0.435

2008年9月に大正地獄で採取した温泉ガスは，93%がCO_2，H_2が3%，N_2が4.6%で，これに若干のCH_4が含まれていた．また測定はしていないが，強いH_2S臭がないことや，熱水から若干の硫黄が沈殿することから，H_2Sもわずかに含まれていると考えられた．これらのことから大正地獄に噴出する温泉ガス組成は，日和山から噴出する120℃の火山ガスから水蒸気，水に溶解しやすいHCl，SO_2とH_2Sの大部分が除去されたことで説明された。

9月12日に池端から採取したガスは，2008年に比べればCO_2が26%と低濃度であり，逆にH_2とN_2がそれぞれ18%、54%と高濃度であった．一方，熱水噴出後の13日に採取したガスには、CO_2が75%含まれ、H_2濃度は2008年のガス組成とほぼ同じ3.5%であった。また，N_2は21%含まれていた。

今回は、2008年に測定しなかったH_2Sを検知管法で測定した。H_2S濃度は、12日の池端のガスが0.6%、13日のガスには1.9%含まれていた。このH_2S濃度は、日和山に噴出しているガス中のH_2S濃度の約1/10以下である。

今回，採取した温泉ガスは、2008年に採取したガスとは組成が異なる．特に、12日に池端のから採取したガスのH_2とN_2が高濃度ある．また13日のガスのH_2濃度は2008年と同濃度であるが，N_2はやや高濃度である．

2008年と2010年のガス組成の違いは，13日のガス組成から見れば、時間経過に伴う若干のガス組成の変化と思われる．しかし，12日のガス採取地点は，熱水が流出している時にしかガス噴出が確認されない場所で，ガス噴出量も少ない．このため，ガスが地表に到達する流路でのガス組成の変化も考えられるが，熱水噴出直前に採取したガスであることと，しばしば火山活動の前兆としてH_2濃度の上昇が観測されていることから、高H_2濃度は大正地獄の地下に供給される高温タイプの火山ガス量の増加などに伴う熱水噴出の前兆現象と考えることも出来る．

参考として，日和山に噴出する火山ガスが地下でH_2O，HCl，SO_2が地下水と接触して凝縮，溶解除去され，さらにH_2Sの90%が溶解除去されたとして計算したガス組成(大正地獄で観測されると考えられる温泉ガス組成)を示した．

表2．日和山の噴気ガスの化学組成

年月日	Temp ℃	H_2O V%	H_2Oを除いたガス組成(V%)					Rガスの組成（V%）			
			HCl	SO_2	H_2S	CO_2	R	H_2	O_2	N_2	CH_4
‘96/8/23	115.8	98.67	0	0.75	22.18	70.98	6.09	63.38	1.69	33.59	1.37
‘97/7/10	119.5	98.91	0	0.27	20.39	73.35	5.99	60.27	1.48	36.83	1.41
‘98/6/26	117.8	98.71	0.03	0.37	19.91	74.13	5.57	59.98	1.22	37.19	1.60
‘99/7/5	117.9	99.13	0.04	0.26	24.54	69.05	6.10	56.62	1.34	40.56	1.48

表3．日和山の噴気ガスからH_2O，HCl，SO_2とH_2Sの90%を除去した時のガス組成

年月日	CO_2	H_2S	H_2	O_2	N_2	CH_4
‘96/8/23	89.5	2.80	4.87	0.13	2.58	0.11
‘97/7/10	90.1	2.51	4.44	0.11	2.71	0.10
‘98/6/26	90.7	2.44	4.09	0.08	2.55	0.11
‘99/7/5	89.0	3.16	4.45	0.11	3.19	0.12

（平林・安孫子・大島）