

ヘリウムガス不足に伴う漏水判定調査方法の検討について

浄水課 水質担当

1 概要

長野市上下水道局では、漏水判定調査の際にパーミアンドトラップGCMS法を用いた総トリハロメタンの分析を行い、その検出状況から水道水の漏水であるかを判定している。分析時のキャリアガス及びパージガスには、ヘリウムガスを使用しているが、近年世界的な供給不足や価格高騰といった状況が続いており、今後漏水判定調査が滞る恐れがある。

そこで、総トリハロメタンの代替物質による漏水判定調査の可否について、検討を行った。

2 漏水判定調査について

令和4年7月から10月まで、総トリハロメタンの検査に併せて塩素酸及びトリクロロ酢酸の検査を実施し、検出状況の比較をした。ただし、過去の給水栓水の検査結果から、塩素酸は定量下限値(0.06mg/L)未満となる検体が多いため、塩素酸においてはクロマトグラフにおけるピークの有無により評価を行った。

3 漏水判定調査結果について

期間内に16検体の不明水の検査を実施した。各検体の総トリハロメタン、塩素酸及びトリクロロ酢酸の検出結果を表1に示す。塩素酸の検出結果を見ると、15検体は総トリハロメタンの検出結果と同じとなったが、1検体は総トリハロメタンと異なる結果となった。一方、トリクロロ酢酸の検出結果を見ると、6検体は総トリハロメタンとの検出結果が異なった。このことから、総トリハロメタンの代替物質として塩素酸の方が適していることが分かった。

4 水道水中の塩素酸濃度について

令和3年度の給水栓水中の塩素酸濃度を表2にまとめた。どの地区の給水栓においても1年を通して塩素酸が検出されているが、夏季は高濃度、冬季は低濃度となる傾向が見られた。このことから、冬季に漏水した水道水中に含まれる塩素酸濃度は、低濃度になることが予想されるため、冬期を行う塩素酸による判定は困難になると考えられた。

そこで、令和4年11月から令和5年3月まで不明水に含まれる塩素酸の検査を実施し、ピークの有無を確認した。期間内に実施した11検体の検査結果を表3に示す。結果から、総トリハロメタンが検出された5検体の内、4検体については塩素酸のピークが確認された。1検体については、検出された総トリハロメタン量が少量であったことから、漏水している量が僅かであったため、塩素酸が検出されなかったことが考えられる。

5 今後の漏水判定調査について

令和4年7月から令和5年3月までに実施した27検体の内、塩素酸については25検体の結果が同一となった。また、秋季冬季に実施した検査についても塩素酸のピークを確認することができた。以上のことから総トリハロメタンの代替物質として塩素酸による判定が可能であることが示された。

今後もヘリウムガスの供給不足や価格高騰等といった状態が続き、漏水判定調査を実施することができなくなった際には、塩素酸による判定調査に切り替えることとする。なお、その際の判定方法については、表4のとおりとしたい。

表1 漏水調査結果まとめ（令和4年7月～10月）

単位：mg/L

受付日	地区	総トリハロメタン濃度		判定結果	塩素酸濃度		トリクロロ酢酸濃度	
		不明水	水道水		不明水 (生データ)	水道水	不明水	水道水
令和4年 7月4日	早苗町	0.0004	0.0273	水道水混入が疑われる	< 0.06 (0.02)	0.03	0.004	0.006
7月7日	小鍋	0.0014	0.0250	水道水混入が疑われる	< 0.06 (0.05)	0.08	0.006	0.004
7月22日	小鍋	< 0.0001	0.0303	水道水の漏水ではない	< 0.06 (—)	0.14	< 0.003	< 0.003
7月22日	小鍋	< 0.0001	0.0303	水道水の漏水ではない	< 0.06 (—)	0.14	< 0.003	< 0.003
8月1日	豊野	0.0026	0.0106	水道水混入が疑われる	< 0.06 (0.03)	0.04	< 0.003	< 0.003
8月1日	若槻	0.0002	0.0190	水道水混入が疑われる	< 0.06 (—)	0.05	0.004	0.005
8月12日	信州新町 越道	0.0102	0.0173	水道水の漏水である	< 0.06 (0.04)	0.06	0.003	0.003
8月22日	大岡乙	< 0.0001	—	水道水の漏水ではない	< 0.06 (—)	—	0.003	—
9月5日	穂保	0.0135	0.0295	水道水の漏水である	< 0.06 (0.04)	0.05	0.019	0.017
9月5日	松代東条	< 0.0001	0.0072	水道水の漏水ではない	< 0.06 (—)	0.04	0.006	< 0.003
9月5日	上松	< 0.0001	0.0263	水道水の漏水ではない	< 0.06 (—)	0.04	< 0.003	0.010
9月6日	七二会乙	< 0.0001	—	水道水の漏水ではない	< 0.06 (—)	—	0.004	—
9月16日	信更町 田野口	< 0.0001	0.0338	水道水の漏水ではない	< 0.06 (—)	0.11	0.007	0.012
9月26日	西和田	0.0021	0.0227	水道水混入である	< 0.06 (0.04)	0.05	0.012	0.011
9月28日	戸隠	< 0.0001	—	水道水の漏水ではない	< 0.06 (—)	—	< 0.003	—
10月31日	若穂綿内	0.0020	—	水道水の漏水である	< 0.06 (0.03)	—	< 0.003	—

表2 令和3年度 給水栓水中の塩素酸濃度（生データ）

単位：mg/L

地区	給水栓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
S T	小市	0.0351	0.0327	0.0389	0.0397	0.0463	0.0482	0.0625	0.0496	0.0601	0.0524	0.0348	0.0310
	七二会	0.0593	0.0639	0.0712	0.0767	0.0809	0.0913	0.1103	0.1040	0.0686	0.0601	0.0578	0.0425
	高野	0.0557	0.0663	0.0782	0.0832	0.0955	0.0908	0.1163	0.0855	0.0642	0.0401	0.0510	0.0408
N T	三輪一丁目	0.0422	0.0307	0.0405	0.0536	0.0449	0.0399	0.0705	0.0457	0.0258	0.0251	0.0030	0.0102
	赤沼	0.0426	0.0295	0.0385	0.0594	0.0609	0.0550	0.0729	0.0540	0.0261	0.0252	0.0032	0.0087
	往生地	0.0429	0.0309	0.0406	0.0522	0.0421	0.0423	0.0734	0.0486	0.0263	0.0253	0.0034	0.0071
	田子	0.0425	0.0298	0.0391	0.0632	0.0519	0.0452	0.0525	0.0551	0.0265	0.0252	0.0031	0.0072
I T	芋井	0.0455	0.0321	0.0299	0.0550	0.0424	0.0539	0.0425	0.0539	0.0335	0.0298	0.0080	0.0060
T T	大倉	0.0484	0.0347	0.0448	0.0525	0.0495	0.0526	0.0649	0.0609	0.0456	0.0373	0.0094	0.0080
M T	寺尾	0.0421	0.0361	0.0494	0.0463	0.0513	0.0389	0.0450	0.0405	0.0159	0.0038	0.0103	0.0253
	西条	0.0419	0.0363	0.0290	0.0354	0.0333	0.0310	0.0411	0.0407	0.0204	0.0080	0.0111	0.0298
	豊栄	0.0633	0.0517	0.0580	0.0685	0.0807	0.0912	0.1127	0.0721	0.0255	0.0141	0.0235	0.0388
W T	保科	0.0588	0.0484	0.0498	0.0578	0.0683	0.0722	0.0810	0.0820	0.0786	0.0554	0.0383	0.0481
	川田	0.0426	0.0335	0.0329	0.0373	0.0416	0.0386	0.0515	0.0494	0.0185	0.0028	0.0086	0.0228
	高岡	0.0545	0.0465	0.0182	0.0426	0.0418	0.0353	0.0403	0.0407	0.0190	0.0148	0.0180	0.0329
	山新田	0.0384	0.0301	0.0548	0.0390	0.0483	0.0327	0.0393	0.0329	0.0078	0.0006	0.0072	0.0225
戸隠地区	越水	0.0378	0.0209	0.0189	0.0234	0.0196	0.0173	0.0230	0.0235	0.0316	0.0263	0.0056	0.0209
	宝光社	0.0352	0.0185	0.0243	0.0226	0.0174	0.0163	0.0224	0.0217	0.0323	0.0269	0.0055	0.0204
	和沢口	0.0354	0.0197	0.0244	0.0291	0.0296	0.0284	0.0345	0.0300	0.0352	0.0285	0.0060	0.0205
	銚子口	0.0362	0.0246	0.0430	0.0232	0.0195	0.0168	0.0248	0.0223	0.0330	0.0272	0.0062	0.0209
	中組	0.0399	0.0287	0.0265	0.0278	0.0235	0.0203	0.0304	0.0285	0.0379	0.0320	0.0109	0.0255
	坪山	0.0790	0.0578	0.0596	0.0590	0.0449	0.0466	0.0519	0.0492	0.0562	0.0456	0.0256	0.0405
	清水	0.0424	0.0554	0.1634	0.0625	0.0749	0.0882	0.0871	0.0580	0.0564	0.0446	0.0153	0.0273
	山入	0.0395	0.0228	0.0266	0.0407	0.0367	0.0379	0.0412	0.0361	0.0410	0.0399	0.0139	0.0305
	中部	0.0482	0.0289	0.0307	0.0383	0.0364	0.0361	0.0429	0.0472	0.0538	0.0388	0.0162	0.0276
水景苑	0.0373	0.0251	0.0404	0.0247	0.0207	0.0188	0.0250	0.0245	0.0331	0.0289	0.0083	0.0220	
鬼無里地区	南町	0.0411	0.0434	0.0467	0.0343	0.0311	0.0314	0.0249	0.0264	0.0315	0.0270	0.0067	0.0218
	中田	0.0572	0.0444	0.0491	0.0526	0.0727	0.0835	0.0906	0.0890	0.0811	0.0585	0.0184	0.0290
	一ノ坂	0.0510	0.0275	0.0282	0.0356	0.0302	0.0300	0.0395	0.0374	0.0436	0.0339	0.0151	0.0290
	蓬平	0.0374	0.0355	0.0288	0.0298	0.0198	0.0166	0.0262	0.0254	0.0340	0.0294	0.0079	0.0222
	押一	0.0488	0.0455	0.0505	0.0418	0.0149	0.1948	0.0375	0.0378	0.0436	0.0363	0.0208	0.0306
大岡地区	聖新田	0.0304	0.0243	0.0254	0.0285	0.0256	0.0388	0.0427	0.0302	0.0321	0.0072	0.0269	0.0234
	笹久	0.0395	0.0345	0.0347	0.0341	0.0341	0.0375	0.0417	0.0338	0.0373	0.0147	0.0335	0.0331
	長瀬	—	—	0.0254	0.0295	0.0282	0.0337	0.0391	0.0294	0.0292	0.0055	0.0254	0.0240
	聖沢	0.0340	0.0294	0.0282	0.0303	0.0295	0.0387	0.0372	0.0272	0.0328	0.0067	0.0242	0.0225
	安賀	0.0279	0.0213	0.0248	0.0266	0.0230	0.0270	0.0306	0.0227	0.0248	0.0026	0.0225	0.0207
中条地区	鳥々見	0.0271	0.0183	0.0233	0.0311	0.0331	0.0417	0.0398	0.0427	0.0274	0.0289	0.0222	0.0215
	大崩	0.0338	0.0407	0.0654	0.0311	0.0311	0.0441	0.0504	0.0534	0.0444	0.0428	0.0367	0.0334
	月夜棚	0.0314	0.0648	0.1044	0.0601	0.0433	0.0740	0.0614	0.0648	0.0333	0.0347	0.0255	0.0231
	三ヶ野	0.0402	0.0321	0.0372	0.0426	0.0402	0.0458	0.0463	0.0528	0.0391	0.0405	0.0306	0.0325
	上下条	0.0373	0.0276	0.0457	0.0471	0.0352	0.0535	0.0435	0.0508	0.0425	0.0343	0.0282	0.0341

※ 色付き箇所は0.01 mg/L未滿

表3 漏水調査結果まとめ（令和4年11月～令和5年3月）

単位：mg/L

受付日	地区	総トリハロメタン濃度		判定結果	塩素酸濃度	
		不明水	水道水		不明水(生データ)	水道水
令和4年 11月2日	上野	< 0.0001	0.0232	水道水の漏水ではない	<0.06 (—)	0.04
11月2日	上野	0.0132	0.0232	水道水の漏水である	<0.06 (0.04)	0.04
11月4日	浅川東条	0.0172	0.0211	水道水の漏水である	<0.06 (0.03)	0.03
12月6日	豊野	0.0071	0.0079	水道水の漏水である	<0.06 (0.04)	0.05
12月6日	信州新町	< 0.0001	—	水道水の漏水ではない	<0.06 (—)	—
12月23日	大豆島	< 0.0001	0.0020	水道水の漏水ではない	<0.06 (—)	0.04
令和5年 1月16日	豊野	< 0.0001	—	水道水の漏水ではない	<0.06 (—)	—
1月17日	浅川東条	0.0003	—	水道水混入が疑われる	<0.06 (—)	—
1月18日	信州新町	< 0.0001	—	水道水の漏水ではない	<0.06 (—)	—
1月18日	信州新町	< 0.0001	—	水道水の漏水ではない	<0.06 (—)	—
3月9日	柳町	0.0124	0.0167	水道水の漏水である	<0.06 (0.02)	0.02

表4 塩素酸による漏水判定調査の判定基準について

判定	総トリハロメタン	塩素酸
漏水である	トリハロメタン類の濃度が ほぼ一致する場合	濃度がほぼ一致する場合
水道水の混入である	トリハロメタン類の濃度バランスが ほぼ一致する場合	—
水道水の混入が疑われる	総トリハロメタン濃度が非常に低く バランスも一致しない場合	一致しないが検出される場合
漏水ではない	不検出の場合	不検出の場合

※ 水道水と比較できる場合