

平成 30 年度酸性雨調査結果

平成 31 年 2 月

やまがた酸性雨ネットワーク

1 はじめに

「やまがた酸性雨ネットワーク」は、県内の酸性雨の状況や生態系等への影響の把握及びこれに基づく酸性雨対策を推進するため、酸性雨の調査研究に携わる試験研究機関等が広く情報交換・交流促進を図るため設立されました。

「酸性雨調査」は、山形県の降水の水素イオン濃度（pH）を把握し、身近な環境問題としての酸性雨に理解を深めてもらうことを目的に、ネットワーク事業として平成14年度から継続して実施しています。

2 調査内容

簡易水質検査キット（またはガラス電極式pH計）による降水のpH測定

3 調査期間

平成30年11～12月（約2か月間）

4 調査方法

- (1) 降水の採取は、原則として降水の採取容器を調査開始日に設置し、約24時間後に回収する方法で、調査期間中に4回を目途に採取しました。
- (2) 調査は、「平成30年度酸性雨調査実施要領」「降水のpH測定実施マニュアル」により実施し、降水のpHは、比色法による簡易水質検査キット、またはガラス電極式pH計を用いて測定しました。

5 調査参加者及び調査地点

調査参加者は、ネットワーク会員のほか広く県内で協力者を募り、県内の小・中・高等学校から29校、17個人・18団体が参加して、県内25市町76地点で調査を実施しました。調査地点数等は、表-1のとおりです。

表-1 調査地点数

	村山	最上	置賜	庄内	合計
市町村数	9 (8)	3 (2)	8 (6)	5 (3)	25 (20)
地点数	29 (30)	7 (5)	14 (10)	26 (20)	76 (65)
試料数	122 (137)	25 (19)	57 (36)	103 (79)	307 (271)

()は平成29年度実績

6 天気概況

この期間、高気圧と低気圧が交互に通過し、低気圧の通過後は一時的に冬型の気圧配置となりました。11月上旬は、1日に置賜で大雨となったほかは降水量は少なく、中旬は高気圧に覆われ晴れる日が多く、21日から23日にかけて、上空に寒気を伴った気圧の谷の影響で、置賜・庄内・最上で大雨となった所がありました。月平均気温は高いからかなり高い、9日には、酒田と浜中で11月として日最低気温の高いほうから第1位を更新しました。月降水量はかなり少ないから少ない、月間日照時間は多かったです。（参考資料：山形地方气象台「2018年11月の天候（山形県）」）

7 調査結果

測定結果は、資料-1のとおりです。

(1) 地点ごとのpH

調査地点ごとのpHの平均値（算術平均）は、表-2のとおりであり、平均値は5.2であり、昨年度の5.0と比べ、高い値となりました。表-2のpH(平均)の値を色別に白地図に記入したところ、図-1のような分布になりました。最も多かったのは、pH4.8より大きくpH5.2以下の35地点で、pH4.4以下も2地点ありました。

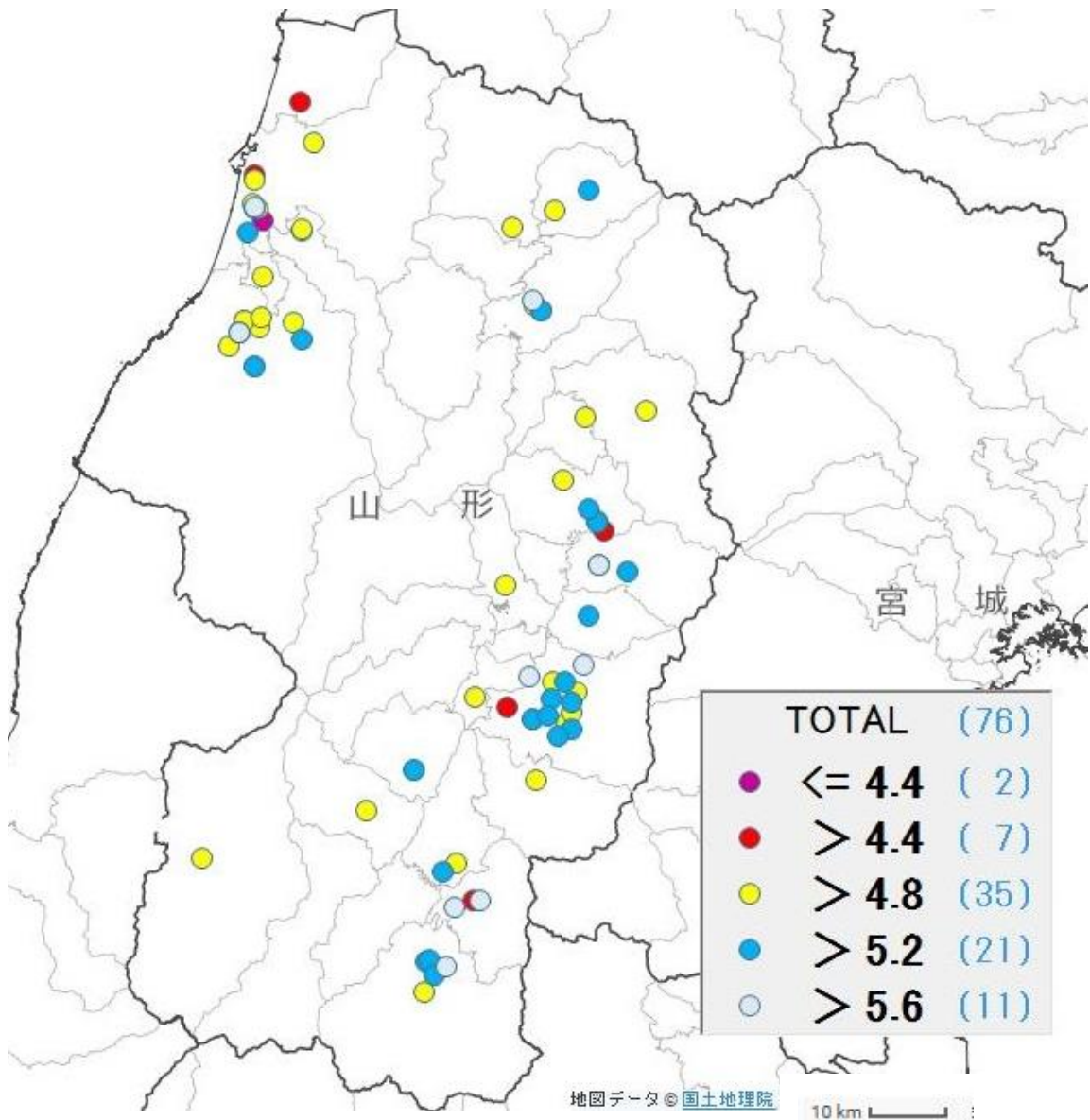
また、表-3に地点ごとのpHについて、地区別に平均した結果をまとめました。庄内地区が最も低く、次いで村山及び最上地区が低い結果となりました。

表-2 調査地点ごとのpH平均値

地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	試料数	pH(平均)	
村山	山形市	青柳	山形市立桶山小学校	5	5.7	
		飯田	月よう会	4	4.8	
		上桜田	NPO法人環境ネットやまがた	3	5.6	
		志戸田	榊トラス	3	6.2	
		嶋	個人	4	5.1	
		城西町	個人	5	5.5	
		高木	日本環境科学株	5	5.3	
		南館	個人	4	5.5	
		千歳	個人	5	5.4	
		鈴川	個人	4	5.0	
		松見町	榊丹野	4	4.9	
		緑町	山形北高等学校	7	5.5	
		東原	山形南高等学校	5	5.2	
		みのりが丘	農業総合研究センター	6	4.5	
		山家本町	月よう会	5	5.3	
		山辺町	築沢	山辺町立作谷沢中学校	5	5.1
		寒河江市	八鍬	寒河江市立陵西中学校	4	5.2
		上山市	仙石	上山明新館高等学校	2	5.2
		村山市	楯岡笛田	環境科学研究センター	5	4.8
			楯岡新高田	個人	4	5.3
	楯岡二日町		榊三和技術コンサルタント	3	4.9	
	富並		個人	2	5.1	
	名取		西郷エコクラブ	4	5.6	
	尾花沢市		丹生	尾花沢市立宮沢小学校	4	5.0
	大石田町		海谷	個人	2	5.0
	天童市	老野森	天童市立中部小学校5年生	4	5.5	
	東根市	中央	東桜学館中学校	5	5.8	
		泉郷	東根市立第三中学校	5	5.6	
		中央	東桜学館高等学校2年生	4	5.8	
	最上	新庄市	五日町	個人	4	5.1
			松本	個人	5	5.5
			松本	個人	2	5.2
			飛田	新庄北高等学校	4	5.8
金山町		有屋	金山町立有屋小学校	3	5.3	
		上台	最上電気水道事務所	4	5.1	
真室川		川ノ内	個人	3	4.9	
置賜		米沢市	丸の内	米沢東高等学校	4	5.6
			笹野	米沢興譲館高等学校	5	5.2
			川井	米沢工業高等学校	5	5.9
	金池		置賜総合支庁環境課	4	5.4	
	東		長井高等学校	4	5.5	
	長井市		台町	長井高等学校	4	4.9
	南陽市	高梨	南陽市立沖郷小学校	4	5.5	
		高畠町	高畠	Eネットたかはたわー愛	4	4.7
			高畠	月よう会	5	5.7
	高畠町	一本柳	高畠高等学校	5	5.8	
		川西町	苳	川西町立中部小学校	4	5.2
		飯豊町	松原	長井高等学校	2	5.2
	白鷹町	荒砥	荒砥高等学校	4	5.6	
	小国町	尻無沢	長井高等学校	3	5.2	
	庄内	鶴岡市	井岡	鶴岡高等専門学校	2	5.2
			切添町	鶴岡東高等学校	2	5.0
			錦町	個人	4	5.0
			若葉町	鶴岡南高等学校 野球部	5	4.5
			道形町	榊理研分析センター	4	5.0
			羽黒町	鶴岡市立羽黒小学校	4	5.3
			羽黒町	東北環境開発株	4	4.9
			丸岡	東北環境開発株	4	5.4
			田代	東北環境開発株	4	5.7
			中清水	東北環境開発株	4	4.3
			下清水	東北環境開発株	5	4.9
			平成	東北環境開発株	5	5.9
			柳久瀬	東北環境開発株	5	5.0
		酒田	京田	榊トラス庄内ラボ	4	5.0
			黒森	酒田市立黒森小学校	4	5.6
			北新町	酒田西高等学校定時制	2	4.7
			法連寺	個人	1	5.0
	広栄町		酒田市環境衛生課	4	4.4	
	中町		榊トラス庄内ラボ	5	5.2	
庄内町	錦町	個人	5	4.9		
	錦町	個人	4	5.2		
	錦町	酒田市立第四中学校2年生	5	5.9		
	余目	東北環境開発株	4	5.2		
	廿六木	庄内総合高等学校	4	5.2		
	遊佐町	個人	5	4.5		
	三川町	横山	庄内総合支庁環境課	4	5.2	

表-3 地区別のpH平均値

地区	地点数	試料数	平均pH
村山	29	122	5.3
最上	7	25	5.3
置賜	15	57	5.4
庄内	27	103	5.1
全体	76	307	5.2



※国立環境研究所 曾我稔氏によるデータ解析支援ソフト「見え見えくん」により作成

図-1 地点ごとの pH(平均)の分布

(2) 全降水のpH

307 試料全てのpHについて、どのpHが多かったのかを見るため度数分布を図-2 に示しました。参考として、平成 29 年度の結果を並べて表示しました。pHの範囲は、例として 4.0 と 4.2 の間であれば、4.0 より大きく 4.2 以下となります。

全体のpH分布は、5.2 より大きく 5.4 以下が最も多く、最小値は 4.0、最大値は 7.5、平均値は 5.2 であり、全降水のうち酸性雨 (pH 5.6 以下をいう) の占める割合は 82.7%で、昨年度の 91.9%に比べ、割合が低くなりました。

地区別にみると、村山地区と置賜地区は 5.2 より大きく 5.4 以下を頂点とする分布、庄内地区は 4.8 より大きく 5.0 以下を頂点とする分布でした。最上地区は検体数が少ないながら、5.0 より大きく 5.2 以下の降水が最も多い結果となりました。

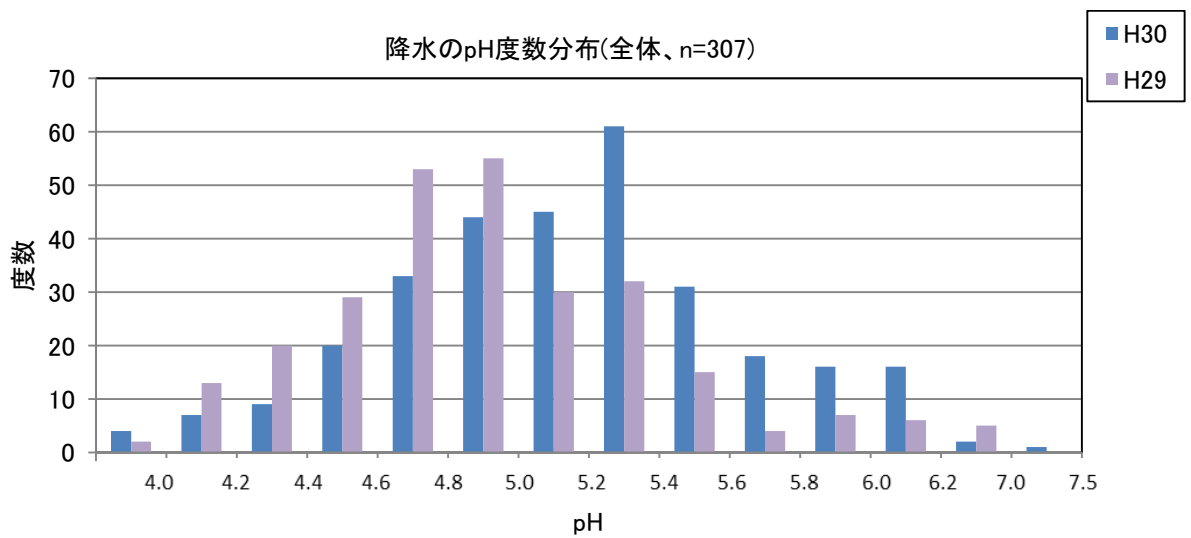
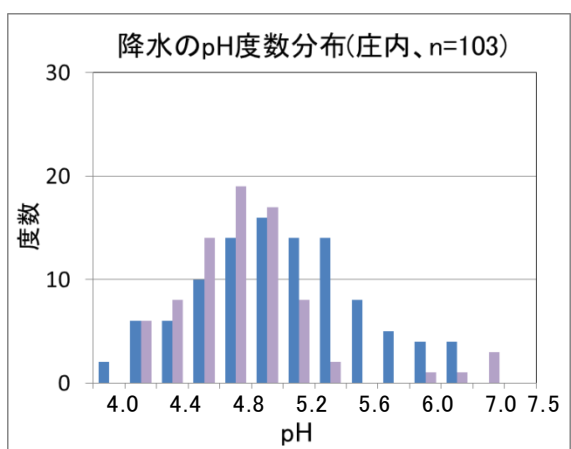
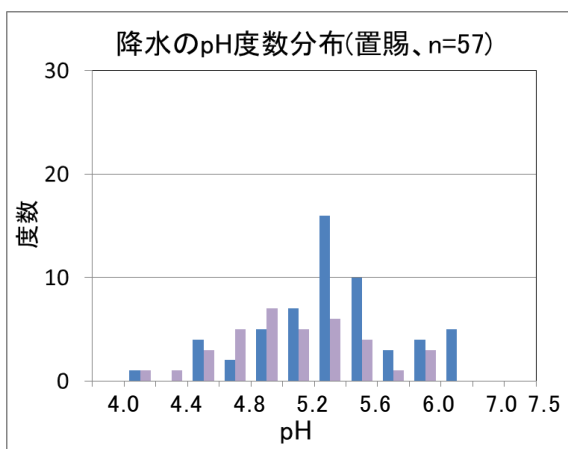
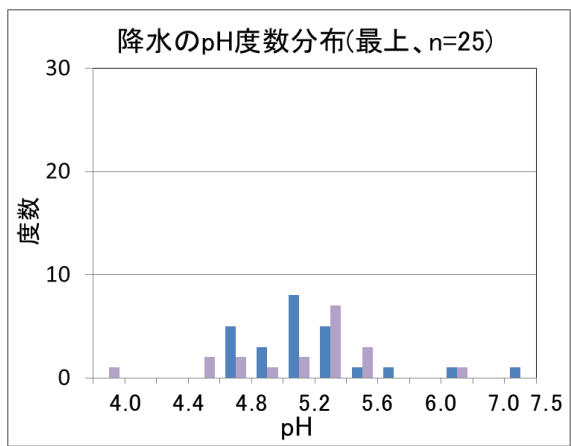
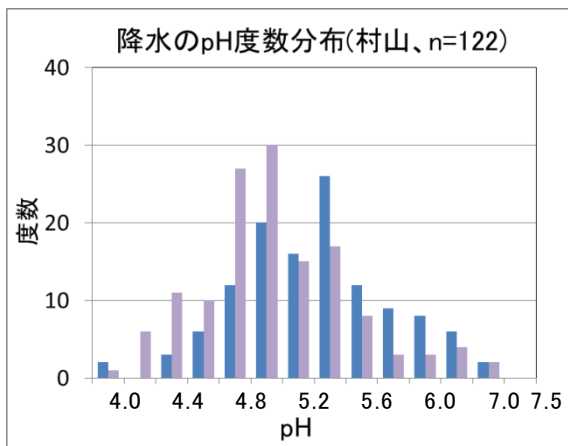


図-2 降水のpHの度数分布

また、地区毎及び県内全体の平均pHの結果を図-3に示しました。

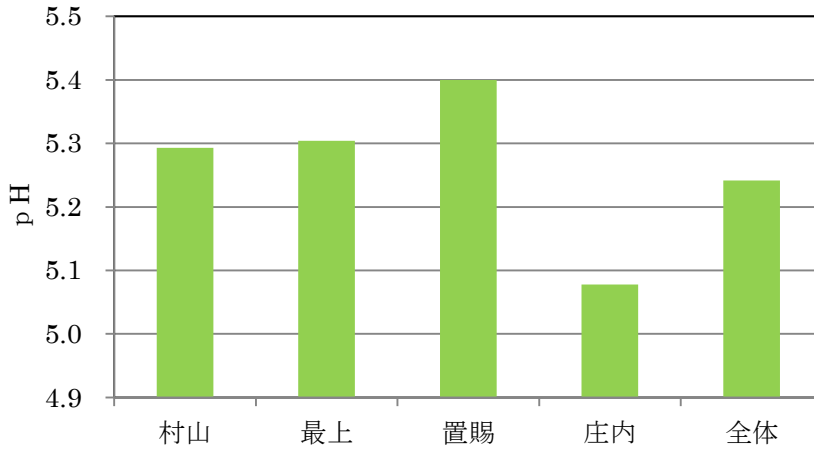


図-3 地区別及び県内全体の平均 pH

(3) pHの経年変化

本調査は、年度により調査地点は異なるものの、平成14年度から毎年11月に継続して実施しています。全降水のpHの平均値及び酸性雨の占める割合の経年変化は図-4のとおりであり、近年はいずれもほぼ横ばいで推移していましたが、今年度はやや平均値が上昇し、その結果、酸性雨の割合が減少しました。

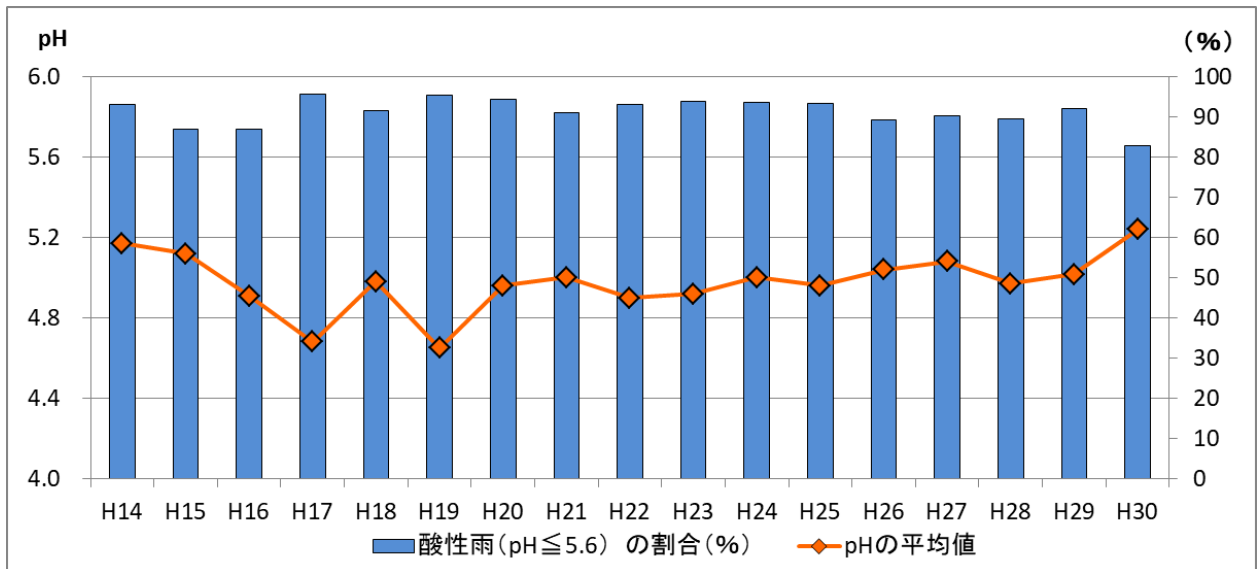


図-4 pHの平均値及び酸性雨割合の経年変化

8 まとめ

昨年度に引き続き、平成 30 年 11 月(一部 12 月)に酸性雨調査を実施しましたが、参加者は小・中・高等学校から 29 校、17 個人・18 団体、調査地点は 25 市町 76 地点でした。特に、学校からの参加が多くなっており、地点数も 11 地点増加しました。

調査地点ごとの pH の平均値は 5.2 であり、地区別では庄内地区が最も低い値となっていました。

調査した全降水の 82.7%が pH5.6 以下の酸性雨でした。近年は、いずれもほぼ横ばいで推移していましたが、今年度はやや割合が低くなりました。その原因として、高気圧に覆われる日が多く、大気汚染物質の移流が前年より少なかったこと、また雨量が少なく、大気中の汚染物質が雨に取込まれ地上に落ちる機会が少なかったことが考えられます。

やまがた酸性雨ネットワークの事業として、酸性雨調査を行うことで、気候の影響や地域の特徴等を把握するうえで貴重なデータを得ることができました。

今後も、県内の小・中・高等学校や個人・団体の協力を得ながら、酸性雨調査を継続実施する予定としています。

資料-1

地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	調査月日	pH	平均	地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	調査月日	pH	平均
村山	山形市	青柳	楯山小学校	10月31日	5.4	5.7	山辺町	築沢	山辺町立作谷沢中学校	11月19日	6.0	5.1	
				11月1日	5.4					11月22日	5.2		
				11月19日	6.0					11月24日	5.0		
				11月20日	5.8					11月29日	4.0		
				11月21日	5.8					11月30日	5.4		
		飯田	月よう会	11月11日	5.8	4.8		寒河江市	八鍬	寒河江市立陵西中学校	11月20日	5.4	
				11月19日	4.6						11月21日	5.0	
				11月23日	4.4						11月22日	5.4	
		12月1日	4.4	11月23日	4.8								
		上桜田	NPO法人環境ネットやまがた	11月1日	5.6	5.6		上山市	仙石	上山明新館高等学校 科学・バイオテック・食品加工部	11月21日	4.8	
				11月7日	5.8						11月29日	5.6	
				11月22日	5.4						11月29日	5.6	
		志戸田	㈱テトラス	11月17日	6.3	6.2		村山市	楯岡笛田	環境科学研究センター 大気環境部	11月1日	5.0	
				11月22日	6.3						11月7日	4.8	
				11月30日	6.1						11月12日	4.0	
		嶋	個人	11月10日	5.0	5.1		楯岡新高田	個人		11月20日	5.2	
				11月19日	5.0						11月9日	6.0	
				11月20日	5.2						11月10日	5.2	
		11月30日	5.2	11月17日	5.0								
		城西町	個人		11月7日	5.4		5.5	楯岡二日町	㈱三和技術コンサルタント	11月20日	5.0	
11月10日	6.2				11月30日	5.0							
11月22日	5.4				12月1日	4.6							
11月23日	5.2				11月19日	5.1							
11月26日	5.2	11月19日	5.0										
高木	日本環境科学㈱		11月7日	5.5	5.3	富並	個人		11月19日	5.0			
			11月17日	5.2					11月30日	5.2			
			11月19日	4.9					11月17日	5.4			
			11月21日	5.7					11月20日	5.4			
11月22日	5.4	11月21日	5.4										
南館	個人		11月1日	5.4	5.5	名取	西郷エコクラブ		11月17日	5.4			
			11月10日	5.6					11月20日	5.4			
			11月19日	5.4					11月21日	5.4			
			11月30日	5.4					11月22日	6.2			
千歳	個人		12月19日	5.4	5.4	尾花沢市	丹生	尾花沢市立宮沢小学校 5, 6年生	11月20日	5.6			
			12月20日	5.2					11月22日	4.8			
			12月24日	6.0					11月23日	4.8			
			12月27日	5.2					11月30日	4.8			
12月28日	5.4	11月30日	5.0										
鈴川	個人		11月11日	5.0	5.0	大石田町	海谷	個人	11月30日	5.0			
			11月19日	4.8					12月1日	5.0			
			11月20日	5.0					11月20日	5.6			
11月30日	5.0	11月21日	5.4										
松見町	㈱丹野		11月1日	4.8	4.9	天童市	老野森	天童市立中部小学校 5年生	11月20日	5.6			
			11月23日	4.9					11月21日	5.4			
			11月30日	4.8					12月5日	5.4			
			12月4日	5.0					12月7日	5.4			
緑町	山形北高等学校		11月17日	5.6	5.5	東根市	中央	東桜学館中学校	11月20日	5.9			
			11月19日	5.0					11月21日	5.6			
			11月20日	6.0					11月22日	5.8			
			11月21日	5.6					12月4日	5.7			
			11月27日	5.2					12月5日	6.1			
12月4日	4.8	泉郷	東根市立第三中学校 総合活動部 1年生	11月9日	6.0								
12月5日	6.0			11月19日	5.4								
11月22日	4.70			11月20日	6.2								
11月26日	4.32	11月21日	5.2										
東原	山形南高等学校 生物・科学部		11月7日	5.8	5.2	中央	東桜学館高校 自然科学部 2年生		11月2日	6.2			
			11月30日	5.4					11月19日	5.6			
			12月1日	4.6					11月21日	5.8			
			12月4日	5.0					11月27日	5.6			
12月5日	5.4	みのりが丘	農業総合研究センター 食の安全環境部	11月7日	4.46								
11月19日	4.56			11月19日	5.4								
11月20日	4.78			11月20日	5.2								
11月21日	4.41			11月21日	5.2								
11月22日	4.70	山家本町	月よう会	11月22日	5.2								
11月26日	4.32			11月23日	5.2								
11月7日	5.2			11月22日	5.4								
11月10日	5.4	11月23日	5.0										
11月18日	5.6												
11月22日	5.4												
11月23日	5.0												

地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	調査月日	pH	平均
最上	新庄市	五日町	個人	11月2日	5.6	5.1
				11月13日	4.8	
				11月26日	4.8	
				11月30日	5.2	
		松本	個人	11月2日	6.2	5.5
				11月10日	5.8	
				11月13日	5.2	
				11月17日	5.2	
				11月19日	5.2	
		飛田	新庄北高等学校 科学部	11月22日	5.2	5.2
				11月23日	5.2	
				11月22日	5.2	
				11月23日	5.2	
飛田	新庄北高等学校 科学部	11月2日	5.3	5.8		
		11月13日	5.4			
		11月22日	5.0			
		11月30日	7.5			
金山町	有屋	金山町立有屋小学校	11月21日	5.4	5.3	
			11月22日	5.2		
			11月26日	5.4		
上台	最上電気水道事務所		11月17日	5.4	5.1	
			11月19日	5.2		
			11月21日	4.8		
			11月22日	4.8		
真室川	川ノ内	個人	11月21日	5.0	4.9	
			11月23日	4.8		
			12月2日	5.0		

地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	調査月日	pH	平均	地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	調査月日	pH	平均
置賜	米沢市	丸の内	米沢東高等学校 科学部	11月21日	5.6	5.6	川西町	苳	川西町立中部小学校 6年生	11月20日	5.6	5.2	
				11月23日	5.3					11月21日	5.0		
				11月26日	5.4					11月22日	5.0		
				11月30日	6.2					12月5日	5.2		
		11月7日	5.4	11月20日	4.6			4.7					
	11月12日	4.2	11月22日	4.6									
	11月19日	5.4	11月23日	4.8									
	11月20日	5.4	12月7日	4.6									
	11月29日	5.4	11月7日	5.6	5.7								
	11月1日	5.8	11月10日	6.0									
	11月5日	6.2	11月18日	5.9									
	11月7日	5.6	11月21日	5.8									
11月13日	6.2	11月23日	5.2										
11月21日	5.6	11月9日	6.2	5.8									
11月20日	5.4	11月19日	6.0										
11月21日	5.4	11月21日	5.6										
11月22日	5.4	11月22日	5.8										
11月30日	5.4	11月26日	5.6										
東	長井高等学校	11月20日	5.6	5.5	飯豊町	松原	長井高等学校	10月31日	5.2	5.2			
		11月21日	5.5		11月27日	5.2							
11月22日	5.3	11月20日	5.4	5.6									
11月30日	5.4	11月21日	6.2										
長井市	台町	長井高等学校	11月7日	5.1	4.9	11月21日	6.2	5.6					
			11月20日	4.8		11月22日	5.6						
			11月22日	4.6		11月23日	5.0						
			11月30日	5.0		10月25日	5.4		5.2				
南陽市	高梨	南陽市立沖郷小学校	11月6日	5.2	11月11日	5.0							
			11月20日	6.0	11月18日	5.2							
			11月22日	5.3									
			11月30日	5.4									

地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	調査月日	pH	平均	地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	調査月日	pH	平均
庄内	鶴岡市	井岡	鶴岡高等専門学校	11月21日	4.6	5.2	酒田市	京田	(株)テラス庄内ラボ	11月2日	4.8	5.0	
				11月22日	5.8					11月13日	4.8		
		11月9日	5.0	11月21日	5.4								
		11月22日	5.0	11月30日	5.0								
		11月20日	4.8	11月28日	6.2	5.6							
		11月21日	4.8	11月30日	5.2								
		11月22日	4.6	12月5日	5.4								
		11月29日	5.6	12月7日	5.4								
		11月12日	4.4	11月21日	4.8	4.7							
		11月17日	5.2	11月30日	4.6								
		11月20日	4.8	11月17日	5.0	5.0							
		11月21日	4.0	11月9日	4.6								
	11月22日	4.2	11月21日	4.5									
	11月22日	4.2	11月22日	4.4									
	11月28日	4.1	11月28日	4.1									
	11月2日	4.8	11月19日	5.4	5.2								
	11月10日	6.0	11月21日	5.0									
	11月13日	4.3	11月22日	5.0									
	11月20日	4.9	11月23日	5.4									
	11月22日	5.2	11月30日	5.2									
12月1日	5.4	11月2日	5.6	4.9									
11月24日	5.1	11月9日	4.8										
11月25日	5.1	11月10日	4.6										
11月26日	4.4	11月18日	5.0										
11月30日	5.0	11月21日	4.4										
11月18日	5.6	11月2日	5.6	5.2									
11月22日	5.4	11月9日	4.8										
11月23日	5.5	11月10日	4.6										
11月30日	5.2	11月18日	5.0										
11月21日	5.4	11月9日	6.2	5.9									
11月23日	5.2	11月12日	5.6										
11月29日	5.8	11月15日	6.2										
11月30日	6.2	11月19日	5.8										
10月28日	4.2	11月21日	5.6										
11月11日	4.0	11月25日	5.4	5.2									
11月28日	4.2	11月26日	5.0										
12月1日	4.8	11月29日	5.4										
11月17日	5.8	12月2日	5.0										
11月21日	6.0	11月17日	5.2	5.2									
11月22日	6.0	11月21日	5.1										
11月23日	5.8	11月29日	5.4										
11月24日	6.0	12月4日	5.2										
11月13日	4.6	11月26日	4.2	4.5									
11月17日	5.2	11月28日	4.2										
11月20日	5.4	11月29日	5.0										
11月21日	4.4	12月1日	4.6										
11月22日	4.8	12月2日	4.6										
11月13日	5.0	11月12日	5.4	5.2									
11月20日	5.2	11月16日	5.6										
11月22日	4.8	11月23日	4.8										
11月23日	4.8	11月30日	5.0										
11月30日	5.0												