

令和元年度酸性雨調査結果

令和2年1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（pH5.6以下をいう）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

令和元年11～12月上旬

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、「令和元年度酸性雨調査実施要領」及び「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19校、一般から20個人・14団体が参加して、県内22市町88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	8 (9)	2 (3)	7 (8)	5 (5)	22 (25)
地点数	31 (29)	3 (7)	17 (14)	37 (26)	88 (76)
試料数	128 (122)	9 (25)	61 (57)	142 (103)	340 (307)

()は平成30年度実績

6 11月の天気概況

この期間、中旬は寒冷前線の通過により県内の広い範囲で大雨となった日がありましたが、月を通して高気圧に覆われて晴れる日が多く、左沢や長井、小国では11月として月間日照時間の多い方から第1位を更新しました。月平均気温は高いから平年並、月降水量は少ないから平年並となりました。月間日照時間は多いから平年並みで、村山と置賜ではかなり多くなりました。

(引用資料：山形地方气象台「2019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）を、表-2に示しました。全体の平均値は5.2であり、昨年度の5.2と同じ値となりました。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、pH 4.8より大きくpH5.2以下の43地点でした。

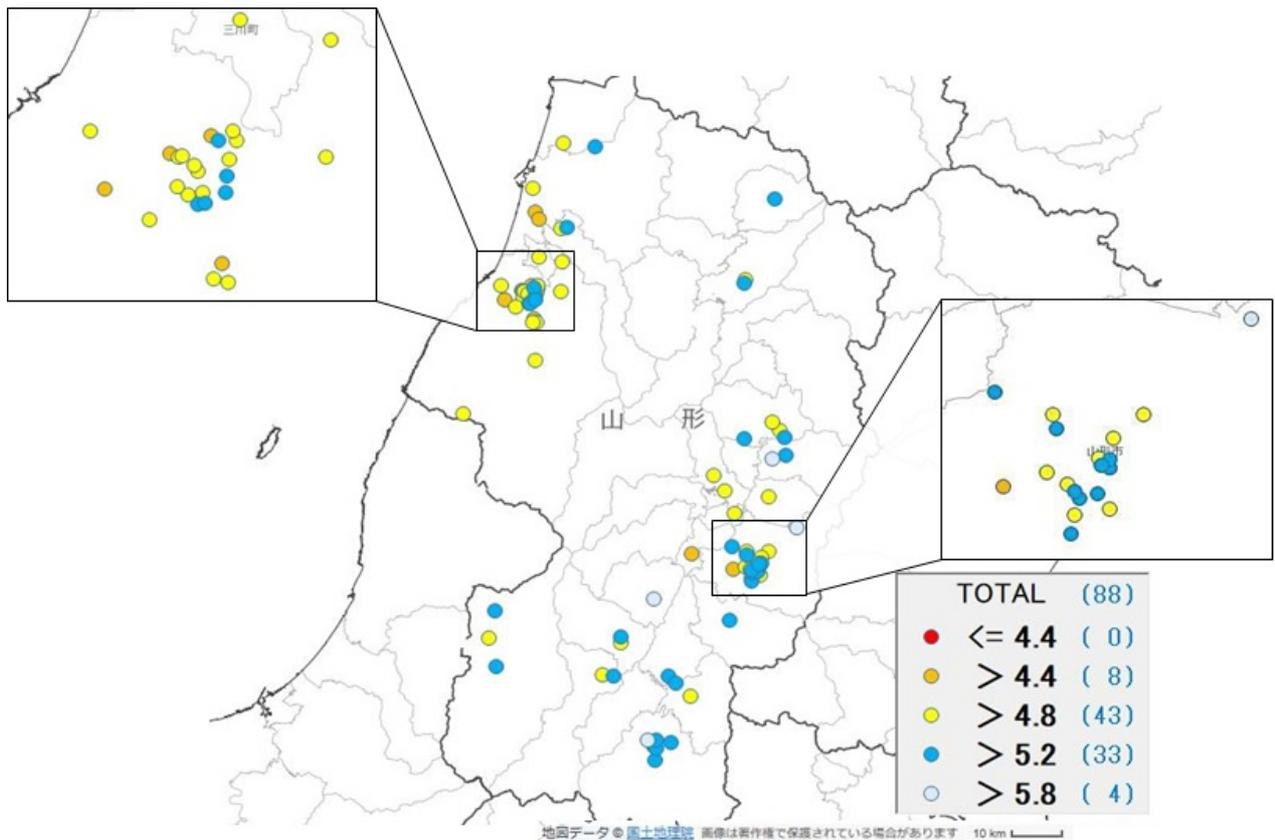
また、表-3に地区別のpH平均値をまとめました。庄内地区が最も低く、次いで村山地区が低い結果となりました。

表-2 調査地点ごとのpH平均値

地区	市町村名	調査地	試料数	平均	
村山	山形市	旭が丘	4	5.3	
		飯田	5	5.7	
		上桜田	4	5.2	
		桜田東	4	5.1	
		志戸田	1	5.4	
		城西町	5	5.3	
		諏訪町	5	5.2	
		高木	4	4.7	
		高堂	4	5.1	
		西田	5	5.1	
		東原町	5	5.6	
		東原町	4	5.6	
		東原町	4	5.4	
		松見町	4	5.3	
		緑町	4	5.1	
		南栄町	3	5.1	
		南二番町	4	5.7	
		山家本町	5	4.9	
		山寺	2	6.1	
	寒河江市	寒河江	4	5.1	
		八鍬	4	5.0	
	上山市	長清水	3	5.5	
	村山市	楯岡	5	4.9	
		楯岡	5	5.5	
		名取	5	5.2	
		湯野沢	4	5.6	
	天童市	交り江	4	5.1	
	東根市	蟹沢	5	5.9	
		本丸南	4	5.8	
	山辺町	築沢	5	4.8	
	中山町	長崎	4	5.1	
	最上	新庄市	金沢	4	5.6
			東谷地田町	1	5.0
置賜	米沢市	有屋	4	5.7	
		春日	2	5.5	
		川井	5	5.3	
		笹野	5	5.7	
		塩野	2	6.0	
		丸の内	4	5.4	
		門東町	4	5.6	
		長井市	新町	3	5.3
			台町	5	4.9
		南陽市	大橋	2	5.5
	高梨		4	5.3	
	高島町	高島	5	5.0	
	小国町	岩井沢	3	5.3	
		長沢	2	5.3	
		舟渡	5	5.0	
	白鷹町	荒砥	4	6.1	
	飯豊町	添川	4	5.8	
		椿	2	5.2	

地区	市町村名	調査地	試料数	平均
庄内	鶴岡市	青柳町	4	5.0
		井岡	3	5.2
		稲生町	4	5.0
		海老島町	2	5.4
		大塚町	4	4.7
		大山	4	5.0
		上山添	5	5.0
		切添町	4	5.8
		越中山	5	5.0
		下清水	5	4.8
		下山添	2	4.8
		関川	2	5.0
		宝田	3	5.3
		宝田	4	5.0
		宝町	4	5.1
		道形町	5	5.2
		苗津町	4	5.7
		西新斎町	2	5.0
		東新斎町	4	5.0
		文園町	4	5.5
		丸岡	4	4.9
		美原町	2	5.0
		睦町	5	5.1
		八色木	2	4.9
		柳久瀬	5	5.1
		余慶町	3	4.8
		若葉町	5	4.9
	若葉町	4	5.1	
	酒田市	京田	4	4.8
		下黒川	5	5.6
		広栄町	4	4.8
	三川町	北新町	5	4.9
		横山	4	5.2
庄内町	余目	4	5.3	
	余目	5	5.0	
	廿六木	4	5.0	
遊佐町	岩川	3	5.2	

平均	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

表-3 地区別のpH平均値

地区	地点数	試料数	平均pH
村山	31	128	5.3
最上	3	9	5.4
置賜	17	61	5.4
庄内	37	142	5.1
全体	88	340	5.2

(2) 全降水の pH

340 試料全ての pH について、どの範囲の pH が多かったのかを見るために度数分布を図-2 に示しました。pH の範囲は、4.0 より大きく 4.2 以下であれば 4.2 と表記されています。

全体の pH 分布は、5.0 より大きく 5.2 以下が最も多く、最小値は 4.0、最大値は 6.2、平均値は 5.2 であり、全降水のうち酸性雨の占める割合は 87.9% で昨年の 82.7% に比べ、割合は高くなりました。

地区別にみると、村山地区と置賜地区は 5.0 より大きく 5.2 以下を頂点とする分布、庄内地区は 4.8 より大きく 5.2 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、5.4 より大きく 5.6 以下を頂点とする分布でした。

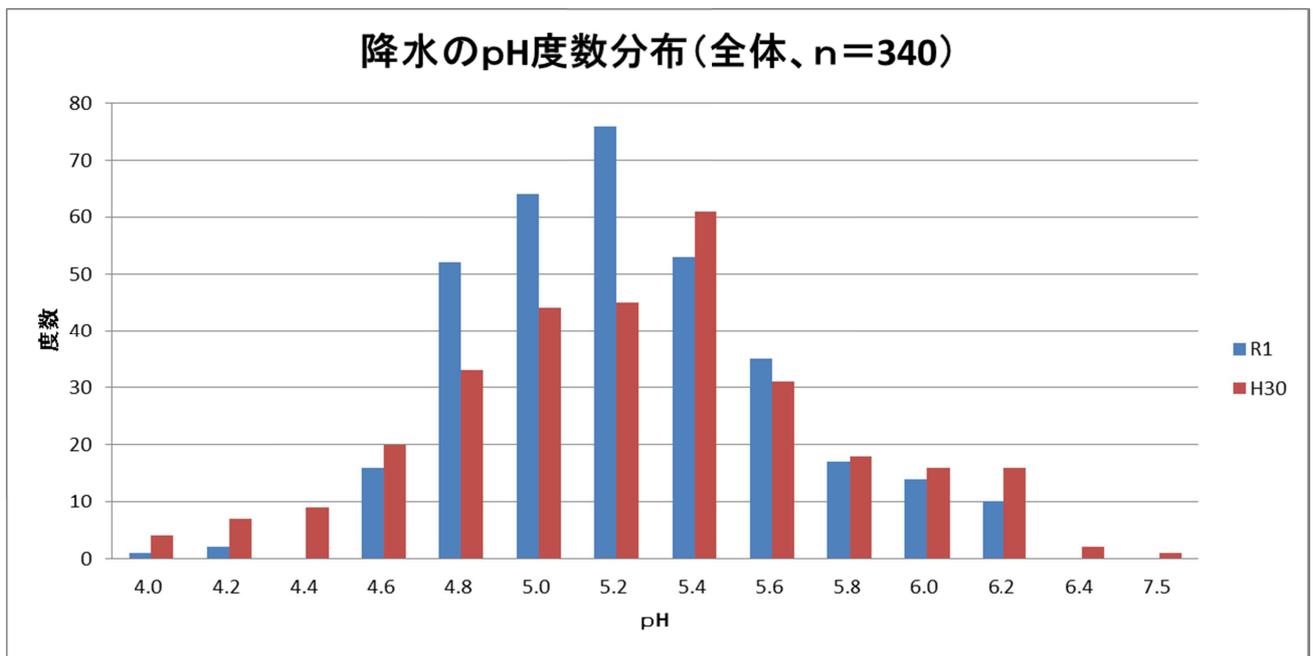
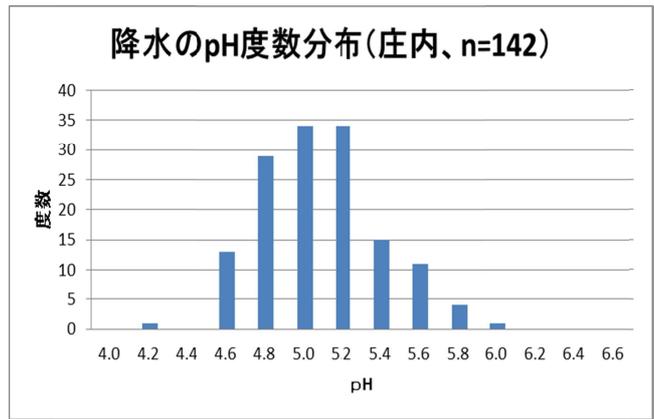
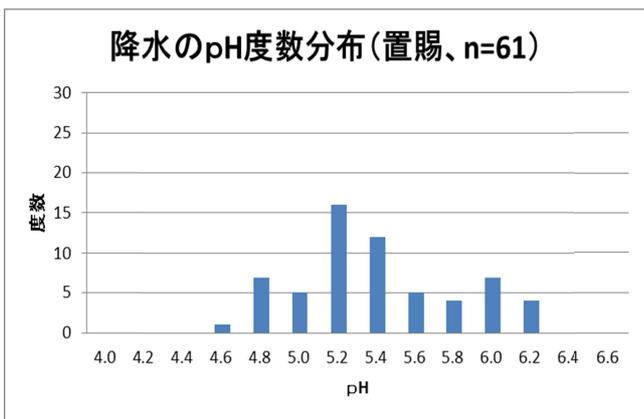
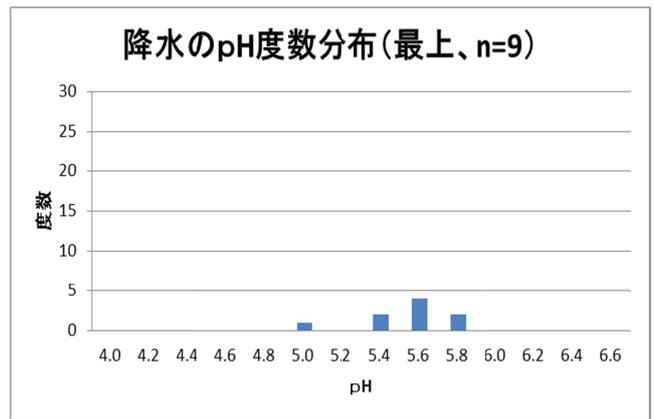
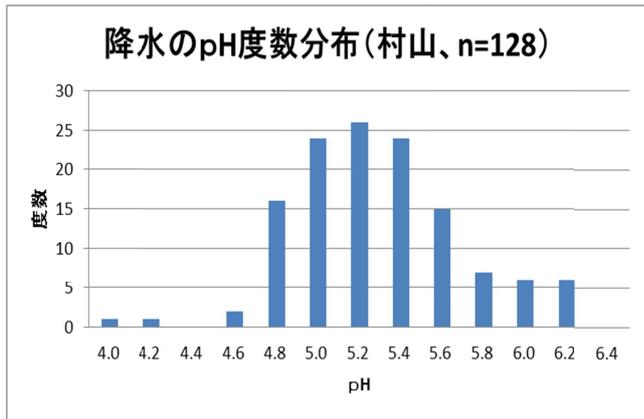


図-2 降水の pH の度数分布

(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-3のとおりです。平均値は前年度と同じ5.2でしたが、酸性雨の占める割合は増加しました。

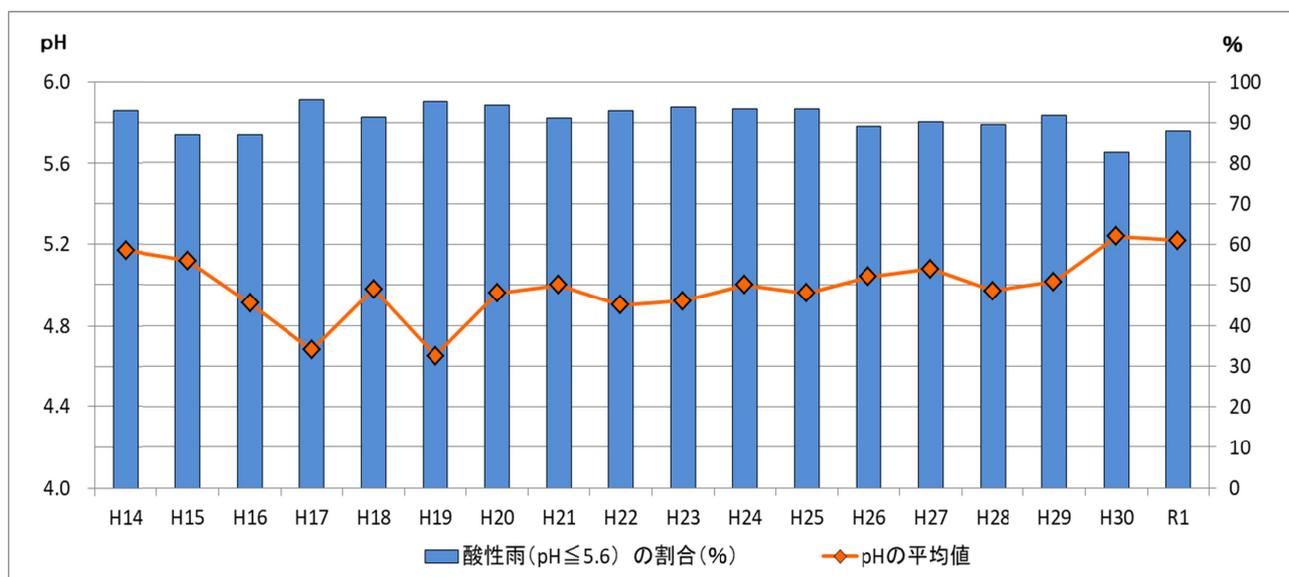


図-3 pHの平均値及び酸性雨割合の経年変化

8 まとめ

昨年度に引き続き、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19校、20個人・14団体、調査地点は22市町88地点でした。

調査地点ごと（88地点）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りました。

全降水（340試料）のpHの平均値は5.2であり、調査した全降水の87.9%がpH5.6以下の酸性雨でした。酸性雨の割合は前年度の82.7%より高くなりましたが、pHが低い酸性雨（4.4以下）が少ない結果になりました。

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	調査月日	pH	平均
村山	山形市	旭が丘	11月14日	4.6	5.3
			12月3日	5.6	
			12月5日	5.4	
			12月8日	5.4	
		飯田	11月12日	5.6	5.7
			11月14日	5.8	
			11月20日	5.6	
			11月26日	5.8	
			11月30日	5.6	
		上桜田	11月12日	5.2	5.2
			11月14日	5.2	
			11月19日	5.4	
			11月21日	5.0	
		桜田東	11月11日	5.0	5.1
			11月12日	5.2	
			11月15日	5.2	
			11月16日	5.0	
		志戸田	11月20日	5.4	5.4
		城西町	11月8日	5.4	5.3
			11月12日	5.2	
			11月14日	5.4	
			11月19日	5.4	
			11月20日	5.2	
		諏訪町	11月12日	5.1	5.2
			11月14日	5.3	
			11月15日	5.2	
			11月16日	5.2	
			11月20日	5.4	
		高木	11月12日	4.7	4.7
			11月14日	4.7	
			11月16日	4.6	
			11月20日	4.7	
高堂	11月11日	5.2	5.1		
	11月14日	5.0			
	11月15日	5.2			
	11月16日	5.0			
西田	11月5日	5.4	5.1		
	11月7日	4.2			
	11月12日	5.2			
	11月15日	5.0			
	11月19日	5.6			
東原町	11月12日	5.0	5.6		
	11月14日	6.0			
	11月16日	6.2			
	11月20日	5.6			
	12月4日	5.4			
東原町	11月13日	5.6	5.6		
	11月17日	5.4			
	11月19日	6.0			
	11月20日	5.4			
東原町	11月11日	5.4	5.4		
	11月12日	5.2			
	11月15日	5.4			
	11月19日	5.6			
松見町	11月12日	5.1	5.3		
	11月14日	5.4			
	11月16日	5.5			
	11月20日	5.2			
緑町	12月2日	5.0	5.1		
	12月4日	5.2			
	12月5日	5.2			
	12月9日	5.0			
南米町	11月19日	5.2	5.1		
	11月20日	5.2			
	11月20日	4.8			

地区	市町村名	調査地	調査月日	pH	平均
		南二番町	11月8日	5.6	5.7
			11月15日	5.8	
			11月16日	5.6	
			11月30日	5.6	
		山家本町	11月10日	5.0	4.9
			11月12日	4.8	
			11月15日	4.8	
			11月20日	5.0	
			11月25日	4.8	
		山寺	11月15日	6.0	6.1
			12月13日	6.2	
	寒河江市	寒河江	11月11日	5.0	5.1
			11月15日	5.2	
			11月25日	5.0	
			11月30日	5.0	
		八嶽	11月12日	5.4	5.0
			11月15日	4.8	
			11月19日	5.0	
			11月29日	4.8	
	上山市	長清水	11月14日	5.4	5.5
			11月16日	5.0	
			11月29日	6.2	
	村山市	楯岡	11月12日	5.0	4.9
			11月14日	5.0	
11月15日			5.0		
11月20日			4.8		
11月21日			4.8		
楯岡		11月1日	4.8	5.5	
		11月12日	5.6		
		11月14日	5.2		
		11月19日	6.2		
		11月20日	5.8		
	名取	11月6日	5.2	5.2	
		11月12日	5.4		
		11月14日	5.4		
		11月15日	5.2		
	湯野沢	11月6日	6.2	5.6	
		11月12日	5.4		
		11月15日	5.4		
天童市	交り江	11月12日	4.8	5.1	
		11月17日	4.8		
		11月20日	5.2		
		11月24日	5.6		
		11月24日	5.6		
東根市	蟹沢	11月8日	6.2	5.9	
		11月12日	5.8		
		11月14日	6.0		
		11月16日	5.8		
		11月25日	5.8		
	本丸南	11月16日	6.0	5.8	
		11月17日	6.0		
		11月20日	5.6		
		11月24日	5.4		
山辺町	築沢	11月6日	5.2	4.8	
		11月8日	4.0		
		11月12日	4.8		
		11月14日	5.0		
		11月20日	4.8		
中山町	長崎	11月14日	5.0	5.1	
		11月15日	5.2		
		11月16日	5.0		
		11月20日	5.0		

地区	市町村名	調査地	調査月日	pH	平均
最上	新庄市	金沢	11月6日	5.8	5.6
			11月8日	5.4	
			11月15日	5.4	
			11月20日	5.6	
			11月25日	5.0	
	金山町	有屋	11月19日	5.8	5.7
			12月3日	5.6	
			12月5日	5.6	
			12月6日	5.6	
			12月6日	5.6	

地区	市町村名	調査地	調査月日	pH	平均
置賜	米沢市	春日	11月29日	5.4	5.5
			12月4日	5.6	
		川井	11月12日	6.2	5.3
			11月20日	5.0	
			11月21日	5.2	
			12月3日	5.2	
			12月4日	4.8	
		笹野	11月5日	5.8	5.7
			11月8日	5.2	
			11月12日	5.6	
			11月15日	6.0	
		塩野	11月18日	5.8	6.0
	11月30日		6.0		
	丸の内	11月6日	5.4	5.4	
		11月12日	5.6		
		11月14日	5.2		
	門東町	11月15日	5.4	5.6	
		11月20日	6.2		
		11月27日	5.6		
	長井市	新町	11月29日	5.3	5.3
11月17日			5.4		
11月22日			5.2		
台町		11月24日	5.2	4.9	
		11月12日	4.8		
11月14日	4.8				
11月16日	5.0				
11月19日	5.2				
11月21日	4.8				

地区	市町村名	調査地	調査月日	pH	平均
	南陽市	大橋	11月19日	5.6	5.5
			11月29日	5.3	
		高梨	11月12日	4.6	5.3
			11月15日	5.4	
			11月19日	5.9	
	11月21日		5.1		
	高畠町	高畠	11月30日	5.0	5.0
			12月3日	4.8	
			12月4日	5.2	
			12月5日	5.0	
	小国町	岩井沢	12月6日	5.2	5.3
			11月15日	5.4	
			11月29日	5.4	
		長沢	11月30日	5.0	5.3
			11月19日	5.4	
			11月29日	5.2	
	舟渡	11月12日	5.2	5.0	
		11月14日	4.8		
		11月15日	5.2		
		11月16日	5.2		
白鷹町	荒砥	11月19日	4.8	6.1	
		11月11日	6.2		
		11月14日	6.2		
		11月16日	6.0		
飯豊町	添川	11月24日	6.0	5.8	
		11月15日	5.8		
		12月3日	5.8		
		12月5日	5.4		
	椿	12月6日	6.0	5.2	
		11月11日	5.2		
11月14日	5.2				

地区	市町村名	調査地	調査月日	pH	平均
庄内	鶴岡市	青柳町	11月8日	5.0	5.0
			11月14日	4.8	
			11月25日	4.8	
			11月30日	5.2	
		井岡	11月20日	5.6	5.2
			11月21日	5.2	
			12月10日	4.9	
		稲生町	11月8日	5.4	5.0
			11月10日	4.6	
			11月12日	5.0	
			11月16日	4.8	
		海老島町	11月9日	5.0	5.4
			11月15日	5.8	
		大塚町	11月1日	4.6	4.7
			11月5日	4.8	
			11月20日	4.6	
			11月27日	4.8	
		大山	11月10日	5.2	5.0
			11月16日	4.8	
			11月20日	5.0	
			11月29日	5.0	
		上山添	11月16日	5.2	5.0
			11月18日	4.8	
			11月20日	4.8	
			11月26日	4.8	
		切添町	11月29日	5.2	5.8
			11月15日	5.8	
			11月19日	5.6	
		越中山	11月20日	6.0	5.0
			11月21日	5.6	
			11月12日	5.0	
			11月15日	5.0	
		下清水	11月18日	5.0	4.8
			11月21日	5.4	
			11月23日	4.8	
			11月8日	4.6	
		下山添	11月12日	4.6	4.8
			11月12日	4.8	
			11月14日	4.8	
			11月15日	4.6	
関川	11月19日	5.0	5.0		
	11月16日	4.8			
	11月17日	5.2			
宝田	11月5日	5.2	5.3		
	11月8日	5.4			
	11月12日	5.2			
宝田	11月5日	4.6	5.0		
	11月8日	4.6			
	11月10日	5.4			
	11月12日	5.4			
宝町	11月17日	5.2	5.1		
	11月19日	5.2			
	11月28日	4.9			
	11月29日	4.9			
道形町	11月1日	5.3	5.2		
	11月8日	4.9			
	11月14日	5.2			
	11月19日	5.4			
	11月28日	5.0			
苗津町	11月19日	5.6	5.7		
	11月20日	5.8			
	11月21日	5.8			
	11月26日	5.6			
西新斎町	11月9日	4.8	5.0		
	11月14日	5.2			
東新斎町	11月12日	4.6	5.0		
	11月16日	5.2			
	11月19日	5.0			
	11月28日	5.0			
文園町	11月5日	5.6	5.5		
	11月9日	5.4			
	11月16日	5.4			
	11月17日	5.4			

地区	市町村名	調査地	調査月日	pH	平均
	酒田市	丸岡	11月15日	5.1	4.9
			11月18日	4.9	
			11月20日	4.9	
			11月28日	4.8	
			11月29日	5.0	
		美原町	11月15日	5.0	5.0
			11月22日	5.0	
			11月20日	5.4	
			11月27日	5.0	
		睦町	11月25日	5.2	5.1
			11月27日	5.0	
			11月28日	5.0	
			11月29日	4.8	
		八色木	11月26日	4.8	4.9
			11月29日	5.0	
		柳久瀬	11月15日	5.2	5.1
			11月16日	5.0	
			11月20日	4.8	
			11月26日	5.2	
		余慶町	11月30日	5.2	4.8
			11月8日	4.6	
			11月10日	4.8	
		若葉町	11月12日	5.0	4.9
			11月10日	4.8	
			11月12日	5.2	
			11月12日	5.2	
		若葉町	11月7日	4.8	5.1
			11月8日	4.6	
			11月10日	4.8	
			11月12日	5.2	
		京田	11月12日	4.9	4.8
			11月15日	4.8	
			11月20日	5.5	
			11月26日	4.1	
		下黒川	11月10日	5.6	5.6
			11月12日	5.6	
			11月16日	5.6	
			11月20日	5.4	
			11月28日	5.6	
		広栄町	11月6日	4.5	4.8
11月12日	4.6				
11月14日	5.1				
11月19日	4.8				
北新町	11月8日	5.0	4.9		
	11月12日	4.8			
	11月14日	5.0			
	11月15日	4.6			
	11月18日	5.2			
横山	11月16日	5.0	5.2		
	11月18日	5.2			
	11月20日	5.2			
	11月28日	5.4			
	11月28日	5.4			
余目	11月25日	5.2	5.3		
	11月28日	5.2			
	11月29日	5.4			
	11月30日	5.2			
	11月30日	5.2			
余目	11月16日	5.2	5.0		
	11月19日	5.0			
	11月28日	5.2			
	11月29日	4.8			
	11月30日	4.8			
廿六木	11月8日	4.7	5.0		
	11月12日	5.2			
	11月19日	4.9			
	11月21日	5.1			
岩川	11月11日	5.0	5.2		
	11月12日	5.4			
	11月14日	5.2			

	全降水量	調査地点
平均	5.2	5.2