

平成 28 年度酸性雨調査結果

平成 29 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による降水の pH 測定

3 調査期間

平成 28 年 11 月（1 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装置を調査日に設置し、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) 降水の pH は、pH 計又は比色法による簡易水質検査キットを用いて測定しました。調査は、配布している「平成 28 年度酸性雨調査実施要領」「降水の pH 測定実施マニュアル」により実施しました。

5 調査参加者及び調査地点

調査地点数等は表-1 のとおりであり、県内の小・中・高等学校から 17 校、一般から 42 個人・11 団体が参加して、県内 18 市町 70 地点で調査を実施しました。

表-1 調査地点数

	村山	最上	置賜	庄内	合計
市町村数	8 (9)	1 (3)	5 (5)	4 (4)	18 (21)
地点数	34 (32)	4 (7)	6 (11)	26 (20)	70 (70)
試料数	131 (129)	16 (27)	22 (42)	107 (88)	276 (286)

()は平成 27 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天気は周期的に変わったが、上旬と下旬には一時的に冬型の気圧配置が強まり強い寒気が流れ込んだため、月平均気温は低くなった。また、低気圧が北海道付近や日本の南を通ることが多かったため、低気圧の影響が小さく月降水量は少なかった。新庄など 4 地点で 11 月として月降水量の少ない方から第 1 位となった。

月平均気温は低い。月降水量は少ないからかなり少ない。月間日照時間は庄内が少ないほかは概ね平年並。

(山形地方气象台「2016 年 11 月の天候（山形県）」から抜粋)

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

276 試料の調査地点ごとの pH の平均値（算術平均）は表-2 のとおりであり、pH の分布は図-1 のとおりです。pH の最小値は 4.15、最大値は 6.07、平均値は 4.96 であり、平均値は昨年度の 5.11 よりやや低い値となりました。

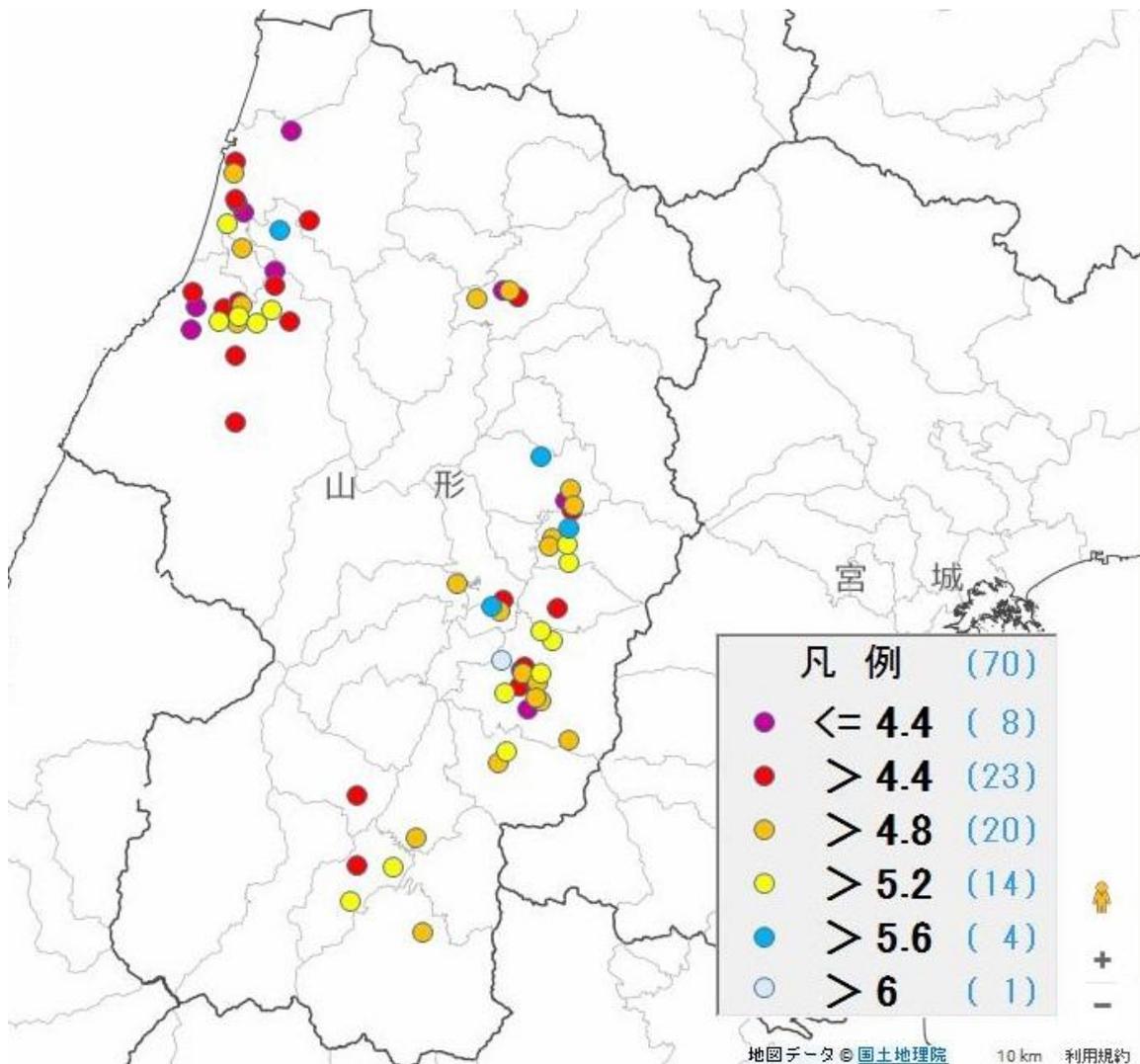
また、地点ごとの pH について地区別に平均すると、村山地区 5.07、最上地区 4.78、置賜地区 5.11、庄内地区 4.81 と、最上地区が最も低く、次いで庄内地区が低い結果となりました。

表-2 調査地点ごとの pH の平均値

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	山形市立橋山小学校	5	5.36
		あかねヶ丘	個人	3	4.73
		飯田	個人	4	4.35
		漆山	個人	4	5.25
		上桜田	環境ネットやまがた	5	4.92
		蔵王温泉	山形市立蔵王第二中学校	4	5.45
		志戸田	榊テトラス	3	6.07
		城西町	個人	4	4.60
		城西町	個人	5	5.00
		城西町	個人	2	4.80
		諏訪町	個人	4	4.85
		高木	日本環境科学㈱	4	5.43
		十日町	個人	2	4.80
		西田	個人	4	4.80
		松見町	榊丹野	4	4.95
		緑町	山形東高等学校	2	5.35
		山家本町	個人	4	4.60
		寒河江市	高屋	個人	4
	上山市	仙石	上山明新館高等学校	4	5.31
		長清水	個人	4	4.90
	村山市	楯岡北町	個人	5	5.04
		楯岡馬場	個人	3	5.07
		楯岡笛田	環境科学研究センター	4	4.73
		楯岡二日町	榊三和技術コンサルタント	5	4.40
		富並	村山市立富並小学校	2	5.80
	天童市	北目	個人	4	4.78
	東根市	若木通り	個人	4	5.35
		蟹沢	個人	4	5.15
		中央南	東桜学館中学校高等学校	4	5.30
		野田	個人	5	4.88
		鷺の宿	東根市立第一中学校	3	6.00
		中山町	いずみ	個人	5
	大江町	小塩	個人	5	5.64
		左沢	個人	3	5.07
最上	新庄市	金沢	最上総合支庁環境課	4	4.80
		城南	新庄南高等学校	4	5.10
		飛田	新庄北高等学校	4	4.15
		升形	新庄市立升形小学校	4	5.05

地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	試料数	pH (平均)	
置賜	米沢市	川井	米沢工業高等学校	3	5.20	
		長井市	四ツ谷	個人	1	4.80
	南陽市	高梨	南陽市立沖郷小学校	4	5.00	
		高畠町	高畠	個人	5	5.32
	川西町	大舟	川西町立東沢小学校	4	5.55	
		上小松	個人	5	4.76	
	庄内	鶴岡市	馬町	個人	5	4.76
			切添町	鶴岡東高等学校	4	5.30
			大部町	個人	5	4.76
			宝田	個人	3	4.73
			長者町	個人	5	5.24
			道形町	㈱理研分析センター	10	4.94
苗津町			個人	4	4.85	
中清水			東北環境開発㈱	1	4.40	
行沢			個人	2	4.44	
羽黒町戸野			個人	4	4.75	
藤島			庄内農業高等学校	5	4.60	
平成町			個人	1	4.40	
丸岡			個人	3	4.53	
八色木			個人	1	4.20	
柳田			個人	4	5.55	
柳久瀬			個人	4	5.25	
酒田市			北千日堂前	酒田光陵高等学校	4	4.70
			京田	榊テトラス庄内ラボ	4	4.78
	黒森	酒田市立黒森小学校	4	5.40		
	小泉	個人	4	4.35		
	広栄町	酒田市環境衛生課	6	4.30		
	中町	個人	9	5.02		
	錦町	個人	5	4.64		
	南町	個人	2	4.70		
	三川町	押切新田	個人	4	4.85	
	庄内町	余目	個人	4	5.70	

地区	地点数	試料数	平均pH
村山	34	131	5.07
最上	4	16	4.78
置賜	6	22	5.11
庄内	26	107	4.81
全体	70	276	4.96



※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 pH の分布

(2) 全降水の pH

276 試料全ての pH について、どの範囲の pH が多いのかを示す度数分布を図-2 に示しました。

全体の pH 分布は、4.8 が最も多く、4.6 から 5.2 の範囲に全降水の約 61%が入っていました。また、最小値は 4.0、最大値は 6.2、平均値は 4.97 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 89.5%で、昨年度の 90.2%からわずかに減少したものの、ほぼ同程度でした。

地区別にみると、村山地区と置賜地区は 4.8 を頂点とする分布、庄内地区は 4.6 を頂点とする分布でした。最上地区は検体数が少なく明確な特徴は読み取れませんが、4.6 の降水が最も多くなりました。

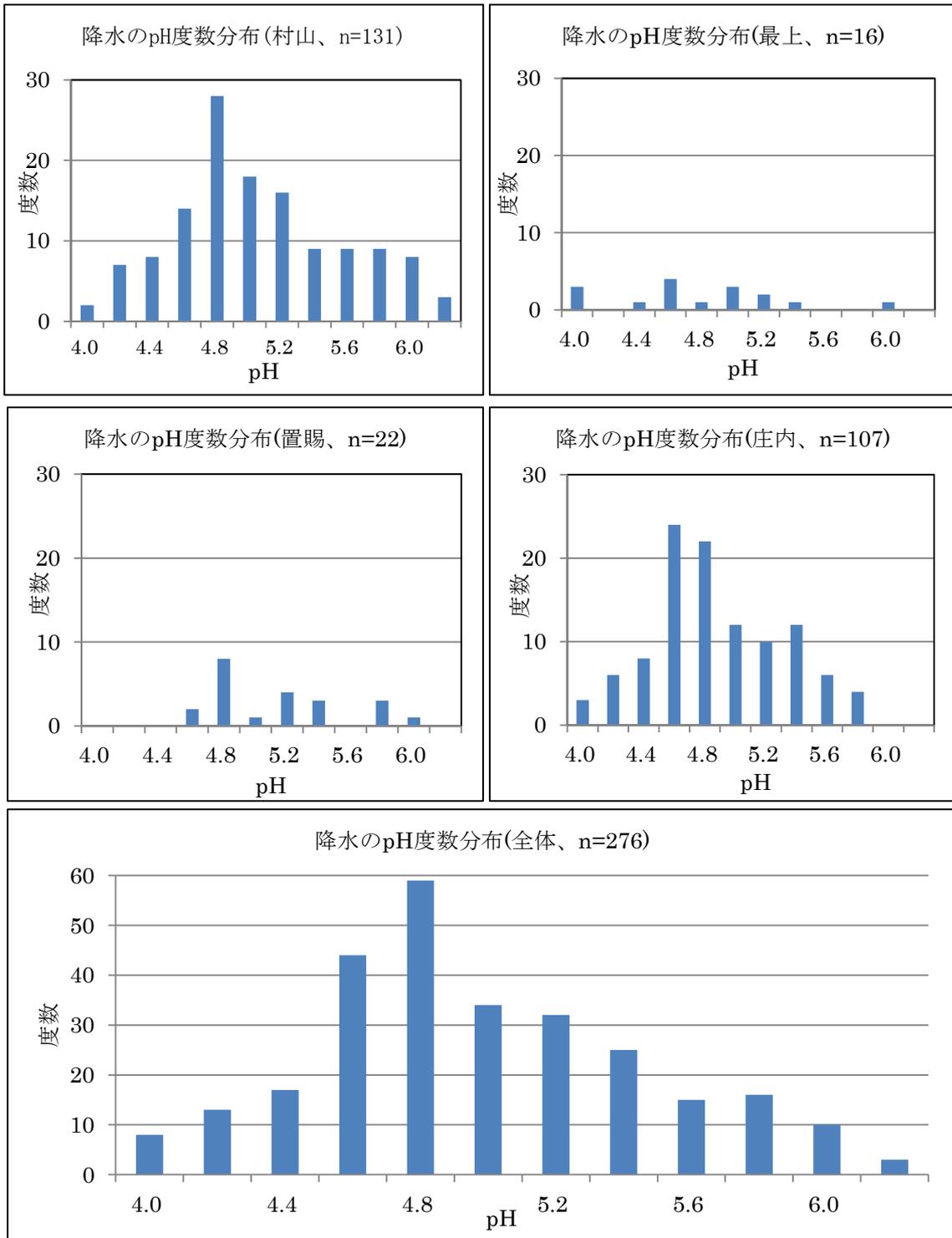


図-2 降水の pH の度数分布

(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 のとおりであり、近年はいずれもほぼ横ばいで推移しています。

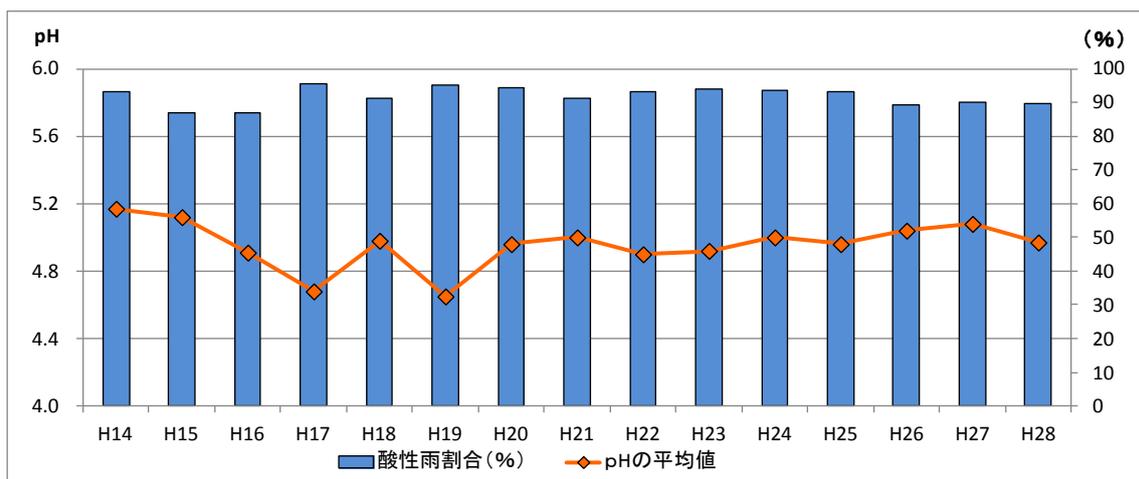


図-3 pH の平均値及び酸性雨割合の経年変化

8 まとめ

昨年度に引き続き、平成 28 年 11 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 17 校、一般から 42 個人・11 団体、調査地点は 18 市町 70 地点でした。

調査地点ごと（70 地点）の pH の平均値は 4.96 であり、地区別では最上地区、庄内地区の順に低い値となっていました。

全降水（276 試料）の pH の平均値は 4.97 であり、調査した全降水の 89.5%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す。

やまがた酸性雨ネットワークの事業として毎年酸性雨調査を実施していますが、気候の影響や地域の特性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。

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	採取月日	pH	平均		
村山	山形市	青柳	山形市立楯山小学校	11月9日	5.8	5.36	村山	上山市	仙石	上山明新館高等学校 pH計	11月8日	5.7	5.31		
				11月11日	5.8						11月14日	5.7			
				11月27日	5.6						11月18日	4.8			
				11月28日	4.8						11月30日	5.1			
				11月29日	4.8										
		あかねヶ丘	個人	11月10日	5.0	4.73			村山市	楯岡北町	個人	11月8日	4.6	5.04	
		11月11日	4.4	11月26日	5.2										
		11月18日	4.8	11月27日	4.2										
		飯田	個人	11月9日	4.2	4.35						11月19日	5.8		5.2
		11月11日	4.4	11月22日	4.6										
		11月19日	4.2	11月27日	4.8										
		11月30日	4.6	11月28日	4.8										
		漆山	個人	11月3日	5.0	5.25		楯岡馬場	個人	11月7日	5.0	5.07			
		11月8日	5.8	11月11日	5.2										
		11月19日	5.2	11月19日	5.0										
		11月27日	5.0												
		上桜田	環境ネットやまがた	11月1日	5.4	4.92				楯岡笛田	環境科学研究センター		11月8日	5.1	4.73
		11月8日	5.0	11月9日	4.4										
		11月9日	4.8	11月10日	5.2										
		11月10日	5.0	11月28日	4.2										
	11月29日	4.4													
	蔵王温泉	山形市立蔵王第二中学校	11月2日	6.0	5.45	楯岡二日町	榊三和技術コンサルタント	11月1日	4.6	4.40					
	11月8日	5.2	11月8日	4.4											
	11月10日	5.4	11月10日	4.8											
	11月15日	5.2	11月28日	4.0											
	志戸田	榊テトラス	11月8日	6.0	6.07			富並	村山市立富並小学校		11月11日	5.6	5.80		
	11月10日	6.2	11月28日	6.0											
	11月29日	6.0													
	城西町	個人	11月22日	5.0	4.60	天童市	北目			個人	11月22日	5.2		4.78	
	11月26日	4.6	11月27日	4.8											
	11月27日	4.6	11月29日	4.7											
	11月28日	4.2	11月30日	4.4											
城西町	個人	11月10日	4.8	5.00	東根市			若木通り	個人		11月1日	5.6	5.35		
11月11日	5.0	11月3日	5.2												
11月15日	5.6	11月11日	5.2												
11月19日	5.0	11月19日	5.4												
11月22日	4.6														
城西町	個人	11月27日	4.8	4.80	蟹沢	個人	11月1日	5.4	5.15						
11月28日	4.8	11月11日	4.8												
諏訪町	個人	11月3日	5.4	4.85			中央南	東桜学館中学校高等学校		11月7日	5.5	5.30			
11月8日	4.8	11月9日	5.6												
11月10日	4.8	11月14日	5.7												
11月27日	4.4	11月28日	4.4												
高木	日本環境科学榊 pH計	11月8日	5.3	5.43	野田	個人			11月3日	5.0	4.88				
11月9日	5.2	11月7日	4.6												
11月10日	5.2	11月26日	6.0												
11月15日	6.0	11月27日	4.6												
十日町	個人	11月1日	4.8	4.80			鷺の宿	東根市立第一中学校	11月3日	6.0		6.00			
11月8日	4.8	11月25日	5.8												
西田	個人	11月3日	4.8	4.80	11月29日	6.2			11月1日	5.2	4.88				
11月8日	4.6	11月3日	4.8												
11月9日	5.0	11月8日	4.8												
11月19日	4.8	11月11日	4.6												
松見町	榊丹野 pH計	11月9日	4.9	4.95			11月19日	5.0	11月9日	4.9		5.64			
11月11日	5.1	11月3日	6.0												
11月19日	5.0	11月8日	4.8												
11月27日	4.8	11月11日	4.6												
緑町	山形東高等学校	11月7日	4.6	5.35	小塩	個人			11月3日	6.0	5.64				
11月18日	6.1	11月8日	5.8												
山家本町	個人	11月19日	5.0	4.60			11月9日	5.4	11月9日	5.4		5.07			
11月26日	4.8	11月10日	5.4												
11月27日	4.6	11月16日	5.6												
11月29日	4.0	11月6日	5.6												
寒河江市	高屋	個人	11月19日	4.6	4.75	大江町			左沢	個人	11月9日		4.8		
11月22日	4.8	11月9日	4.8												
11月25日	4.8	11月29日	4.8												
11月26日	4.8														

地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	採取月日	pH	平均	地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	採取月日	pH	平均
最上	新庄市	金沢	最上総合支庁環境課	11月8日	5.0	4.80	置賜	米沢市	川井	米沢工業高等学校	11月8日	5.4	5.20
				11月9日	5.2						11月9日	4.8	
				11月28日	4.4						11月29日	5.4	
				11月29日	4.6								
		城南	新庄南高等学校	11月8日	4.6	5.10		長井市	四ツ谷	個人	11月10日	4.8	4.80
				11月11日	5.2						南陽市	高梨	
				11月14日	6.0			11月10日	4.8				
				11月15日	4.6			11月22日	5.8				
		飛田	新庄北高等学校	11月1日	4.0	4.15		高島町	高島	個人	11月1日	5.2	5.32
				11月8日	4.6						11月3日	5.2	
				11月15日	4.0						11月11日	5.0	
				11月29日	4.0						11月15日	6.0	
		升形	新庄市立升形小学校	11月1日	5.4	5.05		川西町	大舟	川西町立東沢小学校	11月9日	5.2	5.55
				11月8日	5.0						11月10日	5.8	
				11月15日	5.0						11月15日	5.8	
				11月28日	4.8						11月28日	5.4	
上小松	個人	11月3日	4.8	4.76	川西町	上小松	個人	11月3日	4.8	4.76			
		11月4日	4.8					11月4日	4.8				
		11月8日	4.6					11月8日	4.6				
		11月9日	4.8					11月9日	4.8				
		11月10日	4.8	11月10日	4.8								

地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	採取月日	pH	平均	地区	市町村名	調査地	学校名又は団体名	採取月日	pH	平均	
庄内	鶴岡市	馬町	個人	11月3日	4.8	4.76	庄内	酒田市	北千日堂前	酒田光陵高等学校	11月15日	4.6	4.70	
				11月14日	5.0						11月16日	4.6		
				11月16日	4.6						11月25日	4.8		
				11月26日	4.8						11月28日	4.8		
				11月27日	4.6									
		切添町	鶴岡東高等学校	11月1日	5.0	5.30			京田	(株)テトラス庄内ラボ pH計	11月8日	4.7		4.78
				11月7日	5.4						11月9日	4.8		
				11月8日	5.4						11月10日	5.0		
				11月15日	5.4						11月15日	4.6		
		大部町	個人	11月1日	4.8	4.76			黒森	酒田市立黒森小学校	11月8日	5.6		5.40
				11月2日	4.8						11月16日	5.6		
				11月3日	4.8						11月18日	5.2		
				11月8日	4.8						11月24日	5.2		
				11月9日	4.6									
		宝田	個人	11月20日	4.6	4.73			小泉	個人	11月20日	4.6		4.35
				11月23日	5.0						11月21日	4.4		
				11月27日	4.6						11月23日	4.2		
											11月25日	4.2		
		長者町	個人	11月19日	5.2	5.24			広栄町	酒田市環境衛生課	11月9日	4.6		4.30
				11月21日	5.4						11月22日	4.6		
		11月22日	5.0				11月23日	4.4						
		11月25日	5.4				11月28日	4.0						
		11月26日	5.2				11月29日	4.0						
							11月30日	4.2						
道形町	㈱理研分析センター pH計	11月8日	5.3	4.94	中町	個人	11月2日	5.0	5.02					
		11月9日	5.2				11月3日	5.2						
		11月10日	5.2				11月4日	4.2						
		11月16日	4.6				11月5日	4.6						
		11月17日	4.1				11月8日	4.6						
		11月18日	4.8				11月9日	5.4						
		11月22日	5.4				11月11日	5.6						
		11月25日	5.3				11月14日	5.6						
		11月26日	4.8				11月15日	5.0						
		11月29日	4.7											
苗津町	個人	11月8日	5.2	4.85	錦町	個人	11月5日	4.6	4.64					
		11月9日	4.8				11月11日	4.8						
		11月10日	4.8				11月25日	4.8						
		11月11日	4.6				11月27日	4.6						
							11月28日	4.4						
中清水	東北環境開発㈱	11月27日	4.4	4.40	南町	個人	11月27日	4.8	4.70					
行沢	個人 pH計	11月27日	4.5	4.44			11月28日	4.6						
		11月29日	4.4		三川町	押切新田	個人	11月3日	5.0	4.85				
羽黒町戸野	個人	11月21日	5.0	4.75			11月11日	4.8						
		11月23日	4.8				11月14日	5.0						
		11月25日	4.8				11月16日	4.6						
		11月27日	4.4		庄内町	余目	個人	11月3日	5.6	5.70				
藤島	庄内農業高等学校	11月8日	4.8	4.60			11月6日	5.6						
		11月9日	5.0				11月11日	5.8						
		11月15日	4.6											
		11月24日	4.6											
		11月29日	4.0											
平成町	個人	11月27日	4.4	4.40										
丸岡	個人	11月22日	4.6	4.53										
		11月26日	4.4											
		11月27日	4.6											
八色木	個人	11月5日	4.2	4.20										
柳田	個人	11月11日	5.8	5.55										
		11月15日	5.8											
		11月22日	5.2											
		11月27日	5.4											
柳久瀬	個人	11月8日	5.0	5.25										
		11月11日	5.4											
		11月17日	5.4											
		11月27日	5.2											