

北海道における酸性硫酸塩土壌の追録

- 新たな出現地点の追加と全地点の位置情報(緯度・経度)の補完 -

独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所 石田 哲也

土壌保全研究室(現：資源保全チーム)が1994年度に発表した「北海道における各種酸性硫酸塩土壌の区分、分布および性状」では34箇所の分布地点を、所在地(市町村名)・地層名・工事箇所にて記載しているが、位置情報は詳述していなかった。また、今後の課題として、1.分布域を含む地図情報の充実、2.新たな分布地の追加、を掲げていた。当チームでは1995年度以降、現在までに30箇所の新たな出現地点を追加記録している。

そこで、寒地土研4支所との連携で全ての出現地点に関する北緯・東経情報と2010年時点の現地状況を整理したので、技術情報として発表する。

キーワード：酸性硫酸塩土壌、出現位置情報、緯度経度

はじめに

酸性硫酸塩土壌は、イオウやイオウ化合物を高濃度に含有し、酸化すると硫酸が生成されるため、強酸性を呈する土壌である。そのため、植物や作物の生育に甚大な被害を及ぼす。農業の作物栽培での課題だけではなく、道路工事や河川工事の法面や後背地緑化の工事等においても課題となる土壌である。

酸性硫酸塩土壌が見出された頃に比べれば、現在では、対策工法は格段に進歩しているが、酸性硫酸塩土壌という特殊な土壌の存在と分布域に関する情報は未だに十分に周知されているとは言い難い。

資源保全チームでは、土壌保全研究室の名称であった1994年度に、その時点で確認できていた34箇所の酸性硫酸塩土壌の分布地点を整理して北海道農業試験会議(成績会議)に「北海道における各種酸性硫酸塩土壌の区分、分布および性状」¹⁾(以下、平成6年度資料という)を提出し公表した。

その後、2010年度までに30箇所の新たな出現地点を追加記録しているが、取り纏めた情報としては未公表のままであった。また、平成6年度資料で公表した34箇所の中には、酸性硫酸塩土壌が出現した地点の位置を特定できる調査位置図等の情報が不備であったり、散逸してしまっているものもあった。

そこで、34箇所の資料を再整理して出現地点が判明した箇所と、新たな30箇所の出現地点の位置情報を緯度・経度で整理するとともに、出現地点の2010年における現状(特に、酸性硫酸塩土壌の露出状況)を確認する作業を行った。

その結果、45地点の緯度・経度と2010年時点での

現地の状況を調査し、従前から蓄積していた土壌分析値とともに整理した。技術情報として発表する。

1. 調査方法

(1). 既存資料の再整理

資源保全チームで保管している昭和53年度以降の土壌調査報告書等(国営土地改良事業の調査計画地区および実施現場からの土壌調査や分析の依頼に答える内容で作成)を検索し、酸性硫酸塩土壌に関する記載を含む報告書等を全て抽出した。

酸性硫酸塩土壌の採取地点や出現地点を示す地形図が綴られていた報告書からは、それらの地図情報を複製整理した。

土壌採取地点が略図や圃場番号、道路や用排水路番号で示されていて即座に位置の特定ができないケースでは、該当地区の計画平面図等を蒐集し、報告書の記載内容から出現地点を特定した。

平成6年度資料で引用していた「北海道農地開発部耕地計画課：特殊酸性土壌改良山成工対策調査報告書(昭和63年3月)」から共和町と三笠市での出現地点を特定した。

美瑛町から中富良野市にかけて広域に分布している十勝泥流に由来する酸性硫酸塩土壌に関しては「上富良野町：十勝岳泥流地帯の化学的特性(1995年)」に掲載されている地図から代表的な地点を特定した。

以上の既存資料の整理から45箇所の出現地点を特定することができた。

(2). 現地調査

既存資料の整理で特定した45箇所の地図を元に、寒地土木研究所の支所の研究員が、GPS機器（エンペックス気象計株式会社製 ポケナビminiEX）（写真-1）を携帯して現地へ赴き、緯度・経度を計測するとともに、2010年時点の現地の状況を観察・写真記録した。酸性硫酸塩土壌の露出が確認でき、かつ、露出地点に立ち入ることが可能な現場では土壌試料の採取も行った（写真-2）。

現地調査の担当者は下記のとおりである。

道央支所：中谷利勝主任研究員、石井邦之研究員

道南支所：片山勝研究員

道北支所：細川博明主任研究員、長畑昌弘研究員

道東支所：川合正幸支所長、加藤道生主任研究員



写真-1 GPS機器による緯度・経度の計測状況



写真-2 土壌確認と試料採取状況

2. 調査結果

(1). 出現地点リストと緯度・経度

表-1に既存資料から整理した全ての出現地点のリストを示した。

表中の着色の意味は以下のとおりである。

黄色の着色：平成6年度資料に掲載していた所在地の出現地点(37地点)である。

紫色の着色：出現地点を特定できなかったことを示している(22地点)。したがって、緯度・経度の値も記入できていない。

出現地点が特定できなかったとはいえ、酸性硫酸塩土壌が消失したということではない。したがって、所在地と地層名に留意して、大規模な工事の実施にあたっては注意することが必要である。

無着色：平成6年度資料に掲載していなかった出現地点と1995年度以降に新たに追加記録した出現地点で、かつ、出現地点を特定できたことを示している(28地点)。

a) 地点番号の付与

平成6年度資料では、複数の酸性硫酸塩土壌の出現地点が存在していても、同一の市町村内で同一の地層から出現した場合は、どこか1箇所の情報を掲載していた。そのため所在地という表現を用いていた。しかし、今回の整理では、同一の市町村で同一の地層もしくは土層からの出現であっても、連続した露頭でなければ、複数の出現地点のそれぞれに地点番号を与えた。

その理由は、酸性硫酸塩土壌の偏在があるからである。つまり、同一の地層もしくは土層であっても、含有しているイオン成分の濃度が薄ければ酸性硫酸塩土壌の定義に合致しない場合もあるということである。このような酸性硫酸塩土壌の偏在は、厚真町の客土土取場候補地の調査等、複数の出現地点で経験している。

b) 緯度・経度の表記

緯度は北緯、経度は東経で、「度 - 分 - 秒」で表記した。使用したGPS機器での計測値の表示は、モードの切りかえはできるが、写真-1で示したような「度 - 分」表示が初期設定である。

「度 - 分」表示の場合は、分の値の小数部分に60を乗じれば秒の値となる。

写真-1の北緯の値の場合を例とすると以下のとおりである。

$$43^{\circ} 23.381 \quad 0.381 \times 60 = 22.86$$

したがって

$$43^{\circ} 23 \quad 22.86$$

表-1 酸性硫酸塩土壌の出現地点リスト

地点番号	所在地	地質時代	地層名	工事箇所・出現状況等	緯度(北緯)		経度(東経)	
					度'分"秒	度'分"秒	度'分"秒	度'分"秒
1	稚内市	新第三紀	声問層	農地造成	45°18'32.88	141°47'16.14		
2	稚内市	新第三紀	声問層	農地造成	45°20'19.14	141°43'10.92		
3	浜頓別町	洪積世	ホソニタチナイ層	客土土取場	45°05'57.66	142°22'22.98		
4	浜頓別町	洪積世	ホソニタチナイ層	土取場予定地	45°06'54.06	142°19'44.58		
5	浜頓別町	洪積世	ホソニタチナイ層	土取場予定地	45°04'57.54	142°19'52.14		
6	浜頓別町	現世	クッチャロ湖底泥	浚渫客土計画	45°09'15.48	142°15'58.38		
7	浜頓別町	現世	クッチャロ湖底泥	浚渫客土計画	45°08'9.06	142°16'49.98		
8	中頓別町	新第三紀	中頓別層	農地造成計画ホーリング	44°54'12.36	142°19'10.50		
9	豊富町	新第三紀	勇知層	客土土取場	45°10'32.46	141°39'12.90		
10	豊富町	新第三紀	勇知層	客土土取場	45°05'37.92	141°38'55.92		
11	豊富町	新第三紀	勇知層	客土土取場	45°07'42.18	141°45'50.94		
☒無	幌延町	新第三紀	勇知層	客土土調査				
☒無	幌延町	新第三紀	勇知層	客土土取場				
☒無	幌延町	新第三紀	稚内層	客土土取場				
☒無	幌延町	新第三紀	稚内層	ダム計画				
☒無	幌延町	新第三紀	増幌層	ダム計画				
12	天塩町	新第三紀	東野層	ダム計画ホーリング	44°49'50.22	141°48'53.46		
13	天塩町	新第三紀	勇知層	ダム湖管理用道路造成	44°49'57.06	141°49'27.60		
14	天塩町	新第三紀	勇知層	切土法面	44°50'11.76	141°48'7.92		
☒無	遠別町	新第三紀	勇知層	暗渠掘削				
15	美瑛町・上富良野町・中富良野町	現世	十勝泥流	泥流エリア全域	43°28'56.82	142°27'14.52		
16	網走市	現世	瀧沸湖底泥	浚渫土堆積	43°56'15.75	144°20'53.94		
17	網走市	現世	網走湖底泥	浚渫客土計画	43°59'13.74	144°13'9.24		
18	大空町(旧女満別町)	現世	網走湖底泥	浚渫客土計画	43°55'1.92	144°09'51.00		
19	大空町(旧女満別町)	現世	ホソト沼底泥	浚渫土堆積	43°55'35.40	144°08'11.48		
20	厚沢部町	新第三紀	館層	農地造成計画	41°55'2.11	140°19'11.60		
21	厚沢部町	新第三紀	館層	農地造成計画	41°55'0.44	140°18'5.09		
22	乙部町	新第三紀	館層	農地造成計画	42°00'3.58	140°12'34.78		
23	今金町	新第三紀	黒松内層	農地造成計画	42°24'46.01	140°08'49.79		
24	小樽市	新第三紀	変朽安山岩	ダム工事	43°07'52.44	141°02'43.56		
☒無	余市町	新第三紀	小樽累層	農道法面				
25	倶知安町	新第三紀	未広層	農地造成	42°56'56.82	140°47'43.50		
26	倶知安町	新第三紀	未広層	農地造成	42°57'29.34	140°51'12.18		
27	倶知安町	新第三紀	未広層	農地造成	42°54'45.42	140°51'35.94		
28	蘭越町	新第三紀	賀老山安山岩	圃場整備・築堤用土	42°48'10.74	140°29'22.26		
29	共和町	現世	沖積層	圃場整備	43°01'10.08	140°32'26.64		
☒無	石狩市(旧厚田村)	新第三紀	盤の沢層	ダム、農地造成計画				
☒無	石狩市(旧浜益村)	新第三紀	ワッカリエンハツ層	草地造成計画				
30	月形町	新第三紀	金の沢層	農地造成計画	43°20'16.98	141°38'27.60		
☒無	月形町	新第三紀	晩生内層	農地造成計画				
45	三笠市	新第三紀	追分層	客土土取場	43°14'39.72	141°48'24.18		
☒無	三笠市	新第三紀	幌内層	農地造成				
☒無	岩見沢市(旧栗沢町)	新第三紀	幌岩見沢層	農地造成				
31	浦臼町	新第三紀	当別層	農地造成計画	43°26'38.52	141°47'2.04		
☒無	雨竜町	新第三紀	尾白利加層	切土法面				
☒無	北竜町	新第三紀	増毛層	道路法面				
☒無	深川市	新第三紀	滝川層上部	切土法面				
☒無	奈井江町	古第三紀	高根層	高速道路法面				
32	新十津川町	新第三紀	ワッカリエンハツ層	農地造成法面	43°35'21.24	141°37'48.72		
33	伊達市(旧大滝村)	新第三紀	長流川累層	農地造成計画	42°36'59.82	141°03'3.06		
34	厚真町	洪積世	早来層	客土土取場	42°41'54.36	141°51'50.16		
35	厚真町	洪積世	早来層	客土土取場	42°41'54.36	141°51'50.16		
36	安平町(旧早来町)	新第三紀	川端層	ダム計画地質調査	42°53'19.94	141°52'56.01		
37	安平町(旧早来町)	新第三紀	川端層	ダム計画地質調査	42°53'19.43	141°51'50.59		
☒無	安平町(旧早来町)	新第三紀	川端層	客土土取場計画				
38	新ひだか町(旧三石町)	新第三紀	西川層	客土土取場計画	42°16'57.54	142°41'51.36		
☒無	白糖町	新第三紀	縫別累層	農地造成計画				
39	別海町	現世	沖積層	調整池造成	43°25'1.60	145°11'50.37		
40	別海町	現世	沖積層	硫酸土分布調査	43°23'59.28	145°12'3.37		
41	別海町	現世	沖積層	明渠掘削	43°23'59.63	145°14'48.68		
42	別海町	現世	沖積層	明渠掘削	43°23'22.89	145°15'11.93		
☒無	豊頃町	現世	沖積層	明渠掘削法面				
43	豊頃町	現世	沖積層	浚渫土堆積	42°41'20.30	143°38'37.30		
☒無	浦幌町	新第三紀	幾千世累層	農地造成計画				
☒無	浦幌町	新第三紀	足寄別層	農地造成計画				
☒無	浦幌町	新第三紀	貫老路層	農地造成計画				
44	浦幌町	現世	沖積層	排水機場建設	42°43'14.47	143°40'49.13		

c)緯度・経度の利用

緯度・経度は、インターネットのマップサイト等で出現地点の場所の確認や周辺状況の事前調査等に利用できる。

例えば、図-1に示したGoogleEarthの旅では、緯度・経度を入力すると、その地点の地図や航空写真が表示されるので、酸性硫酸塩土壌が出現した地点の状況をビジュアルに把握できる。



図-1 GoogleEarthの旅トップページの一部

また、酸性硫酸塩土壌の特徴的な青灰色～灰白色の露頭が消失してしまっている現地に行くにあたって、GPS機器や携帯電話のGPS機能を利用することで、酸性硫酸塩土壌の出現地点に辿り着くことができる。

写真-3は地点番号33の現況写真である。普通土に覆われ、若干の植生も回復しているため、酸性硫酸塩土壌が潜んでいるとは判別しがたいが、20cm程度掘削しただけで酸性硫酸塩土壌が出現する(写真-4)。このような地点の探索にあたって、緯度・経度の情報は極めて有効であると考えられる。



写真-3 地点番号33の法面の現状



写真-4 地点番号33の法面を20cmほど掘削して露出した酸性硫酸塩土壌

(2).出現地点の現状

表-2に各出現地点の2010年度時点での現状を示した。特に、酸性硫酸塩土壌が露出したままになっているか否かを記載した。以下のように集計される。

全面的に普通土や植生で被覆されている：33地点
部分的に酸性硫酸塩土壌が露出している：5地点
酸性硫酸塩土壌が露出している・・・：6地点
不明・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・：1地点

45箇所の出現地点のうち、33地点は自然植生に被覆されたり、対策工事によって酸性硫酸塩土壌の露出が解消されている。また、湖底浚渫土やボーリング調査のように、土壌を利用しようとして採取・分析した結果、酸性硫酸塩土壌であることが判明した地点では、そもそも酸性硫酸塩土壌は露出はしていなかった。

一方、大部分が露出または部分的に露出している11地点では、法面が急峻で対策の難しい場所も含まれているが、農耕地や道路・水路、ダム堤体等の近

傍に位置しており、普通土による被覆といった対策を行うことが望ましい。

表-2 2010年度時点での現地状況

地点番号	2010年時点での現地状況 (酸性硫酸塩土壌の露出の有無)
1	大部分が露出
2	ほぼ崩落土で被覆しているが、部分的に露出
3	全面的に植生被覆
4	ほぼ植生被覆しているが、部分的に露出
5	大部分が露出
6	全面的に植生被覆
7	全面的に植生被覆
8	全面的に植生被覆
9	全面的に普通土で被覆
10	全面的に普通土で被覆
11	全面的に普通土で被覆
12	大部分が露出
13	全面的に植生被覆
14	全面的に植生被覆
15	全面的に普通土被覆し水田利用
16	全面的に普通土で被覆
17	採取地点は湖底
18	採取地点は湖底
19	全面的に普通土被覆し畑利用
20	全面的に植生被覆
21	全面的に植生被覆
22	全面的に植生被覆
23	全面的に植生被覆
24	ほぼ植生被覆しているが、部分的に露出
25	大部分が露出
26	馬鈴薯原種圃場につき進入不可。未確認
27	全面的に普通土被覆し畑利用
28	全面的に植生被覆
29	全面的に普通土被覆し水田利用
30	ほぼ植生被覆しているが、部分的に露出
45	全面的に植生被覆
31	全面的に植生被覆
32	全面的に植生被覆
33	全面的に植生被覆しているが薄い
34	大部分が露出
35	大部分が露出
36	全面的に植生被覆
37	全面的に植生被覆
38	ほぼ崩落土で被覆しているが、部分的に露出
39	全面的に植生被覆
40	全面的に普通土被覆し草地利用
41	全面的に普通土被覆し草地利用
42	全面的に普通土被覆し草地利用
43	全面的に植生被覆
44	全面的に植生被覆

(3).分布図

今回の整理で出現地点の緯度・経度が明らかとなった45地点を北海道全図に地点番号を添えた青点で示した(図-2)。市町村境界線は2010年時点の179市町村である。

出現地点の緯度・経度は特定できなかったが、平成6年度資料で酸性硫酸塩土壌の存在が確認できていた市町村は以下の10市町村で、黄色の着色をして示した。

- 幌延町 遠別町
- 余市町 石狩市(旧厚田村および旧浜益村)
- 岩見沢市(旧栗沢町) 雨竜町
- 北竜町 深川市
- 奈井江町 白糠町

これらの市町村では、近傍で出現地点が確認できている酸性硫酸塩土壌を含む地層の分布範囲から、当該市町村での出現区域を推定し、大規模な土木工事の施工に際しては注意を払う必要がある。

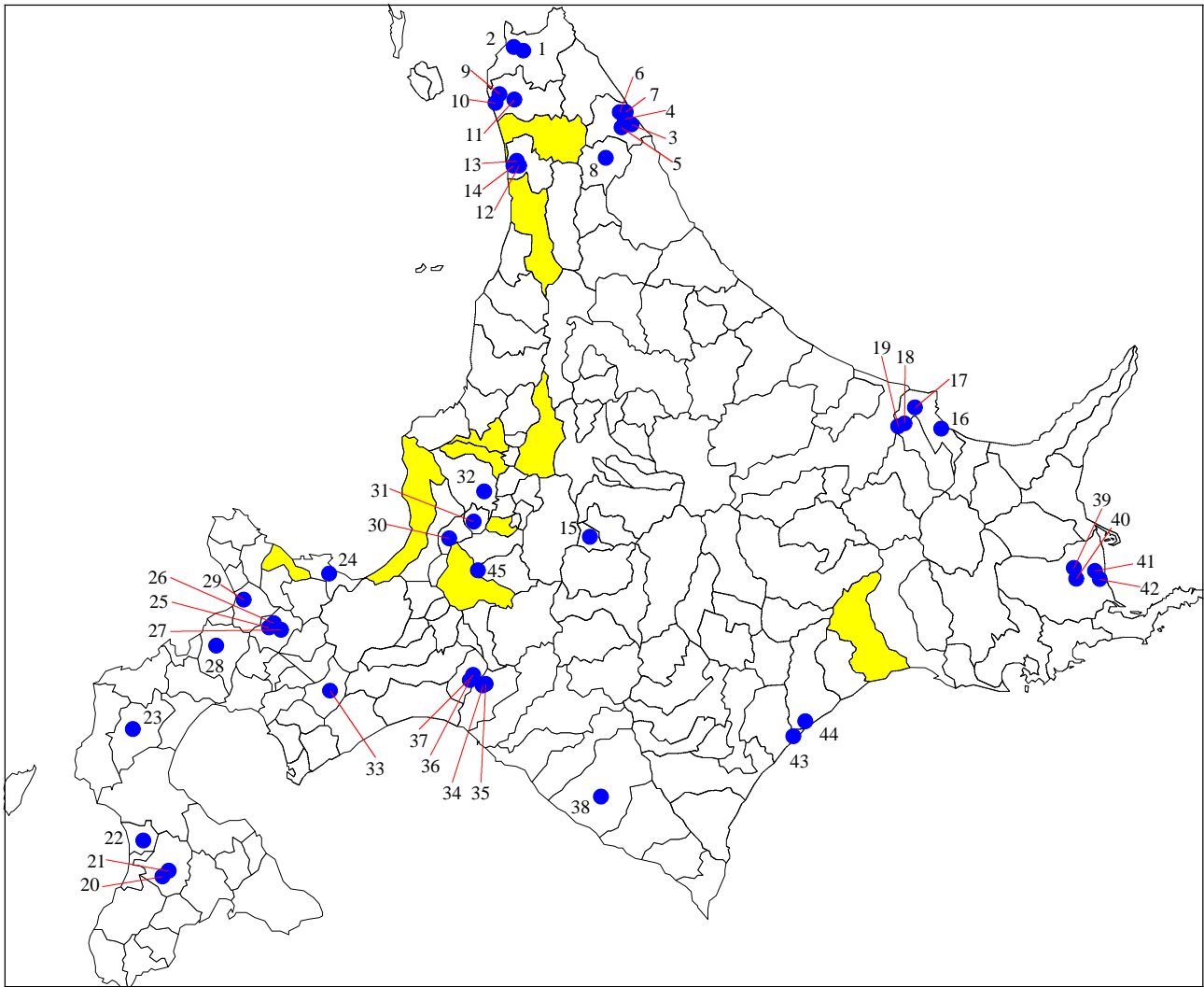


図-2 緯度・経度が明らかとなった44箇所の位置図

3 . 酸性硫酸塩土壌を巡る社会的情勢

日本における土木工事と酸性硫酸塩土壌の関わりの歴史は定かではないが、1939年に茨城県霞ヶ浦干拓地で出現した酸性硫酸塩土壌に関する報告が取り纏められ発表された。この報告が日本における酸性硫酸塩土壌への科学的なアプローチの嚆矢と言われている。その後、島根県波根湖干拓、岡山県児島湾干拓、秋田県八郎潟干拓、島根県中海干拓など、干拓地での被害発生や対策が報告され、酸性硫酸塩土壌は臨海部の干拓地での問題と認識されていた。

しかし、1967年の東海地方の台地の畑の圃場整備事業で酸性硫酸塩土壌が出現したとの報告を始めとして、内陸部での出現が報告され始めた。その背景には農地造成工事や圃場整備工事が大規模化し、広く深く切土する現場が増えたことにある。

北海道では1978年に浜頓別地域で実施された客土工事で、作物に被害が生じ、その原因を調査したところ、客入土が酸性硫酸塩土壌であったためと判明

した事案が最初である²⁾。

以来、30年以上を経過し、酸性硫酸塩土壌に対する緑化工法等の対策工法も充実してきている³⁾。

当チームでも酸性硫酸塩土壌に関する知見の浸透を目的として、現地講習会での講演や寒地土研月報への情報掲載⁴⁾に努めてきている。

しかし、2010年7月3日の北海道新聞の特集記事で取り上げられた内容(図-3)に鑑みると、酸性硫酸塩土壌に関する情報や知識は、本土壌に関わった経験を持つ研究者や事業者の範囲に限られ、社会全体への周知は不十分であると言わざるをえない。

特に、酸性硫酸塩土壌の分布域に関する整理は遅れており、本土壌が含まれる地層の分布域から注意を促すことは可能であっても、実際に疑わしい土壌が出現した際に、酸性硫酸塩土壌であるか否かを確実に判定するためには、土壌試料の分析が必須である。また、近年の研究者達の酸性硫酸塩土壌に対するアプローチは、本土壌から有用な成分や微生物資源を抽出・発見する方向にシフトしてきている。こ

のことに異議を唱えるつもりはないが、従前から蓄積してきている基礎土壌学や応用土壌学からの追究

も、国土の保全・利用を進める上で継続していかなければならないと考えている。



図-3 北海道新聞に掲載された酸性硫酸塩土壌に関する特集記事（抜粋）

おわりに

酸性硫酸塩土壌は思いも寄らぬ場所から出現することがある。したがって、一般市民や土木建築事業者からの酸性硫酸塩土壌に関する種々の問い合わせに、いつでも的確に答えていけるようにデータの整理を充実させていくことは、研究機関として大切な使命であると考えている。そのためには、農業・河川・道路・建築といった部門を問わず工事現場から情報を提供していただくことが極めて重要である。関係者の協力を改めてお願いする。

今回の調査で整理した、緯度・経度や土壌分析結果等は、出現地点ごとに1パッケージにして原本として保管してある。機会を得て電子データ化して情報の散逸を防ぐとともに、検索に供する態勢を整えたいと考えている。

本報告が酸性硫酸塩土壌対策の一助となることを期待している。

参考文献

- 1) 北海道開発局開発土木研究所：北海道における各種酸性硫酸塩土壌の区分、分布および性状
- 2) 藤井義昭、矢野義治：台地の酸性硫酸塩土壌の性状、土木試験所月報No.331、1980
- 3) 強酸性地帯の緑化対策の基礎：長野県林業コンサルタント協会、2004
- 4) 石田哲也：農業の利用や土木の利用にあたって「酸性硫酸塩土壌」に注意してください、寒地土研月報No.675、2009