

根釧地方泥炭の理化学的特徴と開発に伴なう土壤 肥料学的諸問題について

第1報 釧路泥炭の一般的特性

早 川 康 夫†

I 緒 言

釧路泥炭地は北海道の東部釧路川および阿寒川下流に分布し地区面積は29,000 ha、このうち泥炭地面積22,600 haで、石狩泥炭地について広い面積を占めている。この泥炭地が釧路市の郊外にありながら今日まで未開発のままに放置されていたのは、主として排水困難と気象条件の不良によるものであつた。すなわち標高がきわめて低く、かつこの地区を蛇行する釧路川の勾配が緩やかで水位も高く排水に必要な落差が得難いことと、また農期間(5月~10月)の平均気温が12.5°Cでその上海霧の侵入をうけ気温、日照ともに不足し、水稻をはじめ多くの作物が生育に不適であるとみなされていたことにあつた。従つてわが国のこれまでの農業常識からすれば経営不成立地帯として放置されてきたのは当然ななりゆきであつて、このため当地区の東北方に隣接する根釧火山灰地帯よりも、さらに開発が遅れてしまつた。すなわち泥炭地はこれまで排水、客土、酸性矯正の3方法がともに完全実施されうる地域に限り開発が進められてきたのであつて、釧路泥炭地のごときは排水客土がともに実施困難でこれまでの方法を墨守する限り手のつけようがなかつたのである。しかるに欧米諸国においては最小限度の排水を行なうのみで客土も施すことなく直ちに草地を造成し、酪農経営を行なつて良い成果をあげているとのことであつて、このことについてはすでに海外視察者^{13,14,20)}あるいはF.A.O派遣調査団¹⁶⁾からも指摘されたが、釧路泥炭地もこの方法の導入によりようやく開発の緒につくことができた。このような開拓法についての基礎資料をうるために、この

地区の開拓計画作製の直接の任にあたつている北海道開発局官房開発調査課では、釧路泥炭地南端部の昭和地区内で数年前より排水管理試験を実施中であり、また昭和33年からこの試験区の一部に水位を調節しうる設備をなし、飼料作物を主体とする栽培試験圃場を増設して排水の程度が飼料作物の生育におよぼす影響を調査することとなつた。この試験の実施にあたり開発局土木試験所土壤保全研究室長佐藤拓次郎技官が主任として担当しているが、筆者もその一部を分担することになつたので、釧路泥炭地の特性と開発に伴なう推移について筆者の担当分析した範囲の成績を報告する。ただし排水管理試験全般の企画設計は開発局官房開発調査課太田長四郎技官、泉谷毅一技官らまた現地における工事の施工監督は釧路開発建設部調査課笠原俊男技官、久保下喜久技官らが担当したもので、この試験全般についての中間報告⁷⁾は開発局においてまとめられすでに発表されている。

そもそもこの地区の調査は飯塚仁四郎氏が大正10年から3か年にわたり未開大湿原を踏破して土性を調査⁸⁾したことに始まるが、その後泥炭の分布埋藏量を調査した泉谷毅一、佐藤拓次郎技官らの報告⁹⁾や、また泥炭の腐植の性質、分解度などの基礎的な特性調査を行なつた松実成忠、庄子貞雄技官らの研究報告⁹⁾がある。今回ここに報告する成績は直接開拓営農に関連する土壤肥料学的特性の調査に限るものであつて、第1報の前半は釧路泥炭とくに昭和地区のもの特性を、ほかの地区とくに北海道泥炭の標準とみなされている美唄泥炭と比較し、その差異について検討した結果の報告である。

この試験のために泥炭試験材料をころよく恵与下された北海道農業試験場泥炭地研究室長藤森信四郎技官の御

厚意に対し謝意を表する次第である。

なお泥炭の土壤肥料的特性の基本的な考察並びに調査実験の方針については、北海道大学農学部石塚喜明教授の御教示を仰ぎ懇篤な御指導をうけた。また釧路泥炭中に混在する火山灰の種類およびその理化学的特性については帯広畜産大学山田忍教授の御教示を賜った。衷心より謝意を表する次第である。

II 試験方法

第1報の前半は前述のように釧路泥炭が北海道泥炭の標準と考えられている美唄泥炭に比べ、いかなる特徴を有するかについて検討し、後半に釧路泥炭の各層の理化学的特性について概略を述べたが、このうち有機成分については次報で検討を加える予定である。

まず前半において供試した泥炭は下記のとおりである。かつその Profile は第1図に掲げたとおりであり、また釧路泥炭中に混在する火山層の状況は末尾の写真に示した。

釧路低位泥炭……釧路市鳥取町郊外で昭和28年に完成した昭和第1幹線排水溝にそい、新釧路川左岸の堤防道路より西へ約1kmの地点で採集した。旧阿寒川の氾濫した地帯で、標高4.5m、泥炭の厚さは約2mであるが、そのうち下層約80cmはスゲ泥炭を混じた泥土である。植生はカタヨシが最も優生し、これにスゲ類、ギボウシ、オトギリソウ、ミズキキヨウ、シロネ、ミズゴケ類が混生している。昭和排水掘さく後今日までやや乾燥状態に保たれていた。この泥炭から上下2層に分けて試料を採取したが、上層とは地表下約10cmまでのヨシを含むスゲ泥炭で、摩周統a層（黄白色の明瞭な火山灰層）より上の部分であり、雖阿寒統a火山灰が混入し、褐色の未分解低位泥炭で最上層部には枯熟落下した植物茎葉が黒変して堆積していた。下層とは地表下約50~80cm間のヨシ、ミズゴケなどを含むスゲ泥炭で分解度は $H=4^{10)}$ 前後、黒色で釧路泥炭としては最も分解の進んだ泥炭層に属する。

釧路高位泥炭……上述の採取箇所からさらに約6km北方に面積約350haの高位泥炭地があり、ミズゴケおよびスギゴケを主体とする高位泥炭が2m以上も堆積している。試料は地表下25~40cm

のものを採取したが、これはホロムイスケ、ツルコケモモおよび火山灰を含むミズゴケ泥炭であつて、地下水而下にあり分解不良であつた。

標津高位泥炭……標津川およびその支流の武佐川流域に約2,760haの泥炭地が分布するが、その大部分が中間泥炭よりなり、武佐川右岸地区とポー川流域地区の一部分に高位泥炭が存する。今回採取した試料はポー川流域のスゲ、火山灰を含むミズゴケ高位泥炭であつて、上下2層に分けた。上層とは地表から15cm間の茶褐色未分解ミズゴケ泥炭であり、また下層とは深さ45~60cm間の分解の進んだ ($H=4$) 黒色でとくにスゲ混合率の高い層であつた。

美唄高位泥炭……美唄市の北海道農業試験場泥炭地研究室より未開墾高位泥炭上下2層の送付をうけたが、このうち上層と称するのは地表部を形成する未分解ミズゴケ泥炭（一部生育中のミズゴケを含む）であり、下層とは黒褐色で分解のわずかに進んだ（分解度 $H=2\sim3$ ）スゲ泥炭である。

以上7個の泥炭土を約1/2000aポットにつめ、燕麦（ビクトリー1号）を用い常法による肥料3要素鉢試験を行なつた。さらにこれらの泥炭について普通用いられている方法に従い分析を行なつてその特性を比較した。

後半においては近く開発が予定されている釧路昭和地区⁹⁾の低位泥炭の断面から、8個の泥炭層と3個の火山灰を採取し、将来農地化した際に問題となりうる土壤肥料的特性について調査した結果を述べた。また泥炭地水については昭和幹線排水溝中のものと、排水管理試験栽培圃場の15cmおよび90cmの孔に溜つた水について調査した。

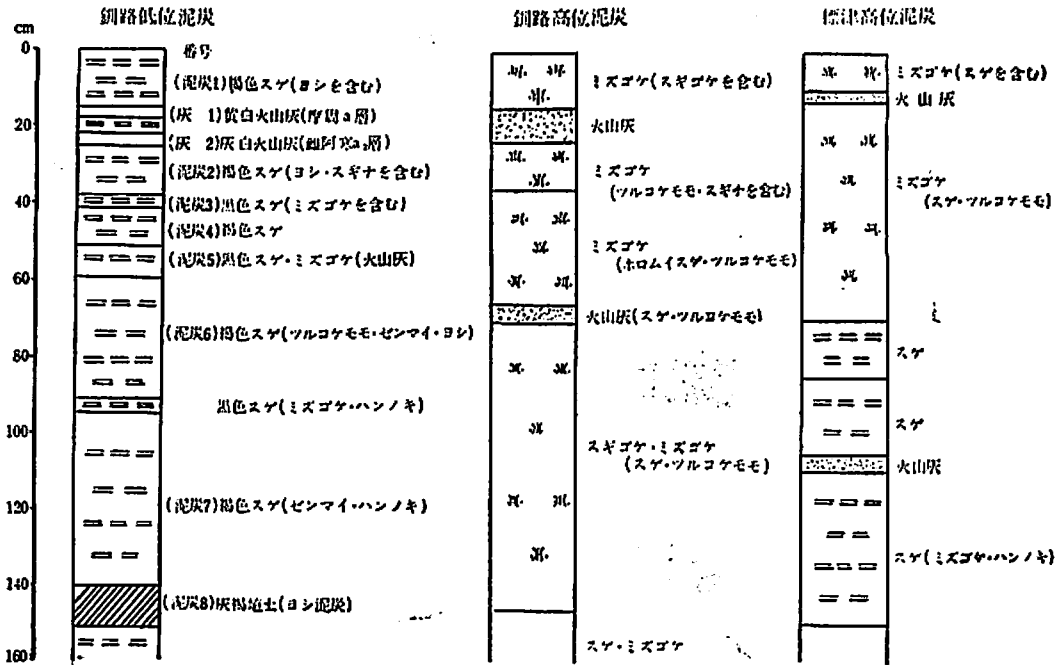
III 試験結果

A 釧路泥炭と他の泥炭との比較

1) 肥料3要素鉢試験

前記7泥炭に炭酸石灰を加えpH6.0前後に矯正した後、常法に従い肥料3要素鉢試験を行なつたが、その結果は第1表のとおりであつた。ただし3要素区の施肥量はN、 P_2O_5 、 K_2O 各1gずつで硝酸曹達、過磷酸石灰、硫酸加里を使用した。

第1図 泥炭断面



第1表 泥炭の肥料3要素鉢試験 (供試作物燕麦 鉢当り収量)

泥炭の種類	試験区分	上層					下層				
		草丈 (cm)	総重 (g)	稈重 (g)	子実重 (g)	同百分比 (%)	草丈 (cm)	総重 (g)	稈重 (g)	子実重 (g)	同百分比 (%)
釧路低位泥炭	無肥料区	85.5	15.5	10.0	4.6	21	55.3	6.5	4.1	2.3	11
	無窒素区	107.0	36.4	20.6	13.6	64	52.7	7.0	4.3	2.5	12
	無燐酸区	94.6	27.1	19.9	6.6	31	55.6	5.8	3.9	1.6	8
	無加里区	109.4	46.9	22.6	20.1	94	107.9	34.8	16.5	16.5	81
	3要素区	118.0	53.9	27.0	21.4	100	108.7	51.1	23.7	20.4	100
釧路高位泥炭	無肥料区	106.0	95.8	68.1	23.4	83					
	無窒素区	100.2	74.7	46.2	24.6	88					
	無燐酸区	101.0	98.6	73.0	20.3	72					
	無加里区	107.9	67.9	39.0	24.6	88					
	3要素区	100.0	100.0	67.4	28.1	100					
標津高位泥炭	無肥料区	74.3	18.3	12.0	5.2	24	45.2	9.7	8.1	0.8	5
	無窒素区	95.6	56.9	37.8	15.9	73	99.2	45.5	29.5	11.8	66
	無燐酸区	55.5	10.9	7.1	2.3	11	49.9	13.5	11.6	1.1	6
	無加里区	92.1	86.4	66.3	18.4	85	100.5	66.0	41.3	16.5	92
	3要素区	94.6	125.0	101.7	21.7	100	108.3	92.3	63.3	18.0	100
美瑛高位泥炭	無肥料区	115.7	49.4	29.7	16.8	74	47.9	8.3	6.4	1.2	8
	無窒素区	121.6	69.9	40.7	24.0	105	48.2	9.0	7.2	1.4	9
	無燐酸区	106.8	54.0	37.8	11.7	51	101.3	30.7	20.8	8.1	52
	無加里区	106.5	72.7	50.8	16.1	71	111.1	108.0	90.0	10.9	70
	3要素区	116.2	67.5	51.4	22.8	100	112.6	81.1	60.6	15.5	100

釧路と標津の泥炭についての肥料3要素鉢試験成績を美唄泥炭のものと比較したとき、最も相異した点は前者に磷酸欠乏が強く現われることで、これは根釧地方の泥炭中に火山灰が多量に混入しているからにほかならない。このうち磷酸欠乏の最も著しかったのは釧路低位泥炭下層であり、標津高位泥炭上層でも欠乏症状がはなはだしかった。これに対し釧路高位泥炭は火山灰を多量に含有していたにもかかわらず無磷酸区の収量が比較的良好であつたが、これはこの層が地下水面下にあつて常時冠水状態にあり水の影響を強くうけたためと思う。

加里について、泥炭は一般に加里に不足しているといわれているが供試した泥炭がいずれも未墾地のものであつて相当量の加里を保有しており、収量は3要素区より低い加里欠乏の徴候はほとんど認められなかつた。とくに降下年代が新しくて玻璃質に富む火山灰は可溶性の加里を相当多量に含んでおり¹⁾、この種の火山灰を多量に混入している根釧地方の新墾泥炭では無加里で燕麦を栽培しても収量の低下をおこすことはまれであるが、牧草のように加里を多量に吸収するものではたちまち欠乏をきたすものと思う。

泥炭は窒素含有率がはなはだ高く、一般に可給態窒素供給力が大きいとみなされている。すなわち泥炭地に栽培された作物は生育初期に窒素飢餓が現われるとしても、少なくとも腐植化の進んだ泥炭では収穫末期まで激しい窒素欠乏が継続するとは予想していなかつた。今回供試した地区の泥炭のうち窒素欠乏が著しかったのは何れも下層のもので、しかも下層が上層のものより外観上明らかに黒化しており腐植化の進んだ状態にあるとみなされる場合において認められたもので、炭素率の法則からこれを考えてもはなはだ矛盾していた。とくに釧路低位泥炭下層と美唄泥炭下層の無窒素区の収量は、3要素区の1/10前後で欠乏の程度があまりにも激しく、この原因を泥炭構成植物の相異からとして簡単に看過することは不適當であり、腐植化過程における窒素化合物の形態推移について追求する必要があるであろう。(最近藤森、吉岡⁴⁾も美唄泥炭について上述のような事実を報告している。)

2) 根室釧路地方の泥炭と美唄泥炭の理化学的特性の比較

根室・釧路地方は気候的に恵まれぬ条件下にあつて泥炭も美唄のものに比べ分解が進みにくいとみなされている。しかもこの地方の泥炭には雌阿寒岳および摩周岳の噴出物が数次にわたり混入しており、この影響を看過することはできない(美唄泥炭にも樽前系の火山灰層を認めるがきわめて薄く、泥炭に及ぼす影響は根釧地方の場合の比でない。)両者の泥炭の特性比較のため主な項目につき調査した結果を第2表に掲げた。

すなわち根釧地方の泥炭は火山灰の混入によつて灰分(灼熱残量)がはなはだ高くなつており、あるものはこの量が50%を越え、泥炭の定義⁵⁾から逸脱する場合もあつた。このように灰分量の高いことは腐植あるいは炭素含量の低下をもたらすものであるが、窒素含量は比較的高くて、釧路低位泥炭はもちろんのこと標津、釧路両高位泥炭においてさえ炭素率が小さく、今回供試材料に用いた美唄高位泥炭よりも腐植化が進み窒素富化状態であると判定された。(釧路低位泥炭は昭和28年に掘きされた幹線排水溝により、比較的乾燥状態にあつたが、標津、釧路両高位泥炭はこの地区泥炭地のほぼ中央にあり水分も多くこの地区の泥炭を代表する状態に保たれていた。)

無機態窒素含量は下層よりも上層において高かつたが、乾燥状態にあつた釧路低位泥炭を除くと一般の未墾泥炭原上では $\text{NO}_3\text{-N}$ よりも $\text{NH}_4\text{-N}$ 含量が高く、とくに標津高位泥炭上層には $\text{NH}_4\text{-N}$ がはなはだ多量に含まれていた。しかし泥炭中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 量はこれまで想像されていた量よりもはるかに多く、このことは泥炭が酸化分解をうけ易いものであるということを暗示していた。乾土効果による $\text{NH}_4\text{-N}$ の測定は乾燥泥炭を湛水状態として 27°C に27日間保つた後、 KCl で抽出したものであり、供試泥炭に元来含まれていた無機態窒素(湛水中では $\text{NO}_3\text{-N}$ はすべて $\text{NH}_4\text{-N}$ に還元される)との合計量で示した。この処理により無機態窒素の著しく増加したものは釧路低位および高位泥炭の上層、美唄泥炭の上下両層であり、このような泥炭は最地表部にあつて、予め酸化をうけたものか、あるいは泥炭構成植物の繊維組織などが未分

第2表 釧路、標津及び美唄泥炭の一般理化学的成分比較

泥炭区別	灰分(%)	腐植(%)	炭素(%)	窒素(%)	C/N	無機態窒素		乾土効果 NH ₄ -N 100g中 mg	N/5 HCl 可溶性 (100g中mg)			磷酸吸 収係数	
						NH ₄ -N 100g中 mg	NO ₃ -N 100g中 mg		P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO		
釧路低位泥炭	上層	54.35	30.61	17.76	1.27	13.98	10.88	19.78	60.38	22.8	21.9	144	1944
	下層	11.18	52.86	30.68	1.85	16.58	17.41	5.79	33.18	3.8	19.6	213	2351
釧路高位泥炭	上層	45.95	42.17	24.47	1.57	15.59	55.49	14.54	100.11	18.0	29.0	196	1677
標津高位泥炭	上層	11.35	63.35	36.76	1.56	23.56	166.98	14.35	190.37	27.1	18.5	218	1957
	下層	13.71	65.64	38.09	1.90	20.05	54.94	16.77	72.90	6.9	12.9	302	2142
美唄高位泥炭	上層	10.39	62.00	35.98	0.94	38.28	48.42	10.88	89.76	28.2	8.2	156	1194
	下層	8.60	64.37	37.35	1.08	34.58	16.86	13.06	45.15	35.6	10.4	196	1855

泥炭区別	pH	置換性 CaO 100g中 mg	B.E.C. 100g中 m.e.	置換性 塩基 100g中 m.e.	塩基未 飽和度 (%)	腐植1% 相当 B.E.C. 100g中 m.e.	水溶性 SO ₃ 100g中 mg	Al ₂ O ₃ (100g中mg)	Tamm試薬可溶 (100g中mg)				
									N/2醋 酸可溶 性	2N HCl 可溶性	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
釧路低位泥炭	上層	4.5	177.2	40.23	10.72	73.38	1.31	151	360	2536	140	1468	12
	下層	3.1	228.8	48.92	9.48	80.62	0.93	1429	952	3408	204	2127	33
釧路高位泥炭	上層	4.3	308.5	34.11	13.80	59.54	0.81	333	256	2535	384	3205	19
標津高位泥炭	上層	4.5	333.9	64.34	17.30	73.11	1.02	145	228	3168	64	1372	9
	下層	3.3	290.1	69.02	13.64	80.24	1.05	483	327	2856	32	1578	14
美唄高位泥炭	上層	4.7	322.3	66.62	29.20	50.17	1.07	7	180	2840	628	1063	1
	下層	4.6	441.9	62.43	28.80	52.27	0.97	13	316	3064	72	1541	3

解のまま多量に残存しており褐色を帯びていたものであつて、これに対して下層の黒化した泥炭は乾土効果による無機化量はなほだ少なかつた。

N/5HCl 可溶性磷酸加里含量は標津および釧路の泥炭が美唄のものに劣つていた。とくに釧路低位泥炭と標津泥炭の両下層土の磷酸量が低く(ポット試験でもこの2つの泥炭は著しい磷酸欠乏症状を示した。) 磷酸吸収係数も特別に高い値を示したのであつて泥炭中に混入している火山灰の影響をうけたものに違いないけれども、しかし灰分含量は上層がはるかに多いのであり、従つて混入火山灰が直接磷酸を固定しているのではなく、三二酸化物が火山灰から一度分離し下層に集積して、これが磷酸の固定を行なつたものと推定した。

置換性石灰含量も標津および釧路泥炭が美唄のものよりも少なく、pH も前者がやや低かつた。一般に泥炭は石灰と加里に乏しいといわれているが、これは鈹質土壤に比べ容積重が軽いために同一の厚さの耕土中に含まれる石灰および加里含量が少なく、作物が欠乏症に陥り易いことによるも

のであつて、乾土 100 g 中の含量として比較するときは上掲の分析値のように鈹質土壤にまさる値を示す場合が多い。しかし前述の鉢試験結果では加里欠乏が軽微であつて、開墾当初の泥炭土壤では加里に不足することがまれであるけれども、しかし、泥炭中の塩基は主として腐植に吸着保持されているのであり、吉田²⁵⁾の指摘するようにその吸着力は粘土に比へばなほだ弱く、また庄司²¹⁾の⁴⁵Caを用いた試験および Jenny の Complementary ion の影響を調べた結果をみても、泥炭は鈹質土壤より塩基を容易に release するといわれているので生産力を維持するにはこれら塩基の十分な補給が必要となる。

塩基置換容量は A.O.A.C 法に従い醋酸アンモンを用いて測定したが、腐植含量が著しく高いのにもかかわらず置換容量が予想外に低く、腐植含量 1% 宛に対する置換容量はわずかに 0.81~1.31 m.e. であつた。松実²⁾らが美唄泥炭について Starker 法に従い醋酸バリウムを用いて測定した結果でも、置換容量は乾土 100 g 当り 60~100 m.e. で、

腐植含量 1%宛 1.56~1.69m.e. であつた。Lyon & Buckman¹⁷⁾はかの有名な著書において鈹物土壌では腐植含量が 1%増すごとに置換容量は約 2 m.e. 増すが、泥炭はこれよりも高く 3 m.e. の増加をみると述べている。泥炭は一般に腐植化が進み黒化したものほど塩基置換容量が高くなるものであり、松実^{6,18)}らは Von Post 法による分解度と置換容量は極めて高い相関関係を有する ($r=0.81$, 1%Level で有意性があつた) と報告しているが、このことから北海道の泥炭はほかの地方の泥炭にくらべ腐植化のはなはだ進まない状態にあるものと思われた。滝島²²⁾によれば宮城県では腐植化の最も進んだスゲ泥炭は炭素含量 44.6%, 置換容量 252.9 m.e. で、腐植 1%宛の置換容量は 3.02 m.e. もあるとのことで、北海道の泥炭の約 2 倍の価を示していた。

また釧路および標津泥炭は美唄のものより未飽和度が高かつた。すなわち置換性水素含有割合が多く、pH も低くなつていた。しかし釧路および標津泥炭の下層は特別に pH が低く、前述の置換性石灰量や置換性水素の多少を以つて主な原因とみなし難く、ましてこれを遊離の腐植酸あるいは有機酸によることにも難色があつたので、無機酸を考へて Cl^- と SO_4^{2-} を測定した。このうち前者は痕跡量を認めたにすぎなかつたが、硫酸根量は釧路および標津泥炭に著しく多く、とくに下層土では驚くべき量に達し、しかもこれに随伴して溶出する石灰および三二酸化物が硫酸根量に比べ少なく、従つてほとんど遊離の硫酸とみなしうるのであつて pH の極端な低下はこれに原因するものと思う。泥炭は多量の植物の累積により形成されたもので、しかも植物は硫黄を必須要素として吸収しその含量は比較的高いものであり、泥炭中の硫酸根含量もまた一般に多いとされているが、このように極端に多量の硫酸根が堆積していることは、ほかに特別な理由があるはずで、火山灰に随伴してきた硫黄が酸化して下層土に 2 次的に集積したものと想像している。

根釧地方の泥炭の顕著な特徴は上述のように火山灰を多量に含むことで、このために泥炭の化学的性質に大きな影響を与えたと思われる点は主に

次の 2 つである。すなわち酸性がはなはだしいことと、磷酸欠乏が著しいことである。前者の原因は前述したとおり有機酸あるいは塩基未飽和状態による酸性化のほかは無機酸(硫酸)もこれに加わるためであり、このような酸性化の著しい層では易溶性の三二酸化物含量が多く磷酸吸収係数も高くなつており、磷酸欠乏を伴ない易い。

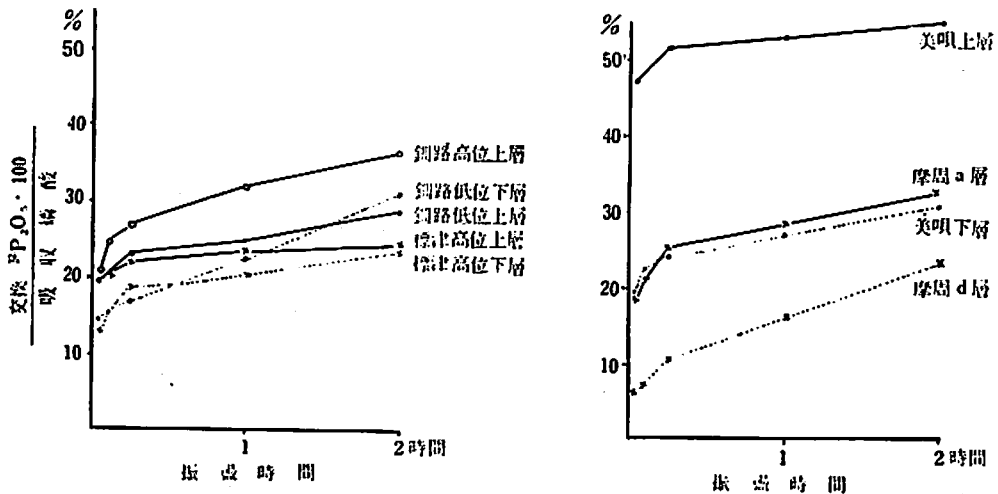
例えば釧路低位泥炭下層や標津泥炭では磷酸吸収係数が 2,000 以上もあつて磷酸固定の最も激しい礫土性火山灰土に匹敵する値を示し、前述の鉢試験でもこれらの泥炭層では顕著な磷酸欠乏障害を現わしていた。しかし鉢試験で磷酸欠乏のあまり著しくない泥炭、例えば釧路高位泥炭や美唄泥炭でも磷酸吸収係数は意外に高くいずれも 1,200 以上あつて、この程度の値を有する普通の鈹質土壌であるならば当然もつと激しい磷酸欠乏症を示すはずである。(美唄泥炭の磷酸吸収係数を測定したデータ—中石塚、田中¹⁶⁾は 1,346、松実³⁾らは 1,626 と報告している。また市村、斎藤は北海道各地の泥炭で行なわれた肥料試験成績¹²⁾をとりまとめたが低位泥炭では磷酸の欠乏が最も著しく、釧路における試験では無磷酸区の燕麦収量を 100 とすると磷酸 10 a 当り 3.0 kg 施用区では 155、4.5 kg 区では 187 に達したが、高位泥炭は加里の欠乏が非常に激しかつたけれども磷酸の効果はあまり大きくなく、美唄では磷酸 2.2 kg および 4.5 kg 施用区の燕麦収量はそれぞれ 102、100 で磷酸施用の効果認め難かつた。)

泥炭の磷酸吸収係数が一般に高い価を示す傾向について、まず泥炭が鈹質土壌にくらべ容積比重がはなはだ小さく、同一重量の試料をとつたとき泥炭では表面積が頗る大きくなることによるものと思う。すなわち膠質 Micell 量が火となりここに置換性磷酸として保持されうる量が増大するわけで、このような形態の磷酸量を推定する方法として江川^{2, 19)}らは次のようにして検討している。すなわち一定量の土壌に ^{32}P を含む磷酸塩を加え 30°C に 3 日間放置した後濾過洗滌し、過剰の磷酸を除去して低温で乾燥後、吸収磷と同量の ^{32}P を含まぬ磷酸塩を加え 1 分~12 時間後に予め吸収されていた磷酸(^{32}P)と新たに添加された溶液中の磷酸のそれぞれの量を算出し両者の割合を求めているが、この方法に従い行なつた結果を第 3 表に示

第3表 吸収磷酸の交換過程 (100g 中 P₂O₅ mg)

土 壤 区 分	吸 収 磷 酸	一定振盪時間後に交換された ³² P ₂ O ₅ 量						交換 ³² P ₂ O ₅ · 100 吸収磷酸						
		1分間	5分間	15分間	1時間	2時間	12時間	1分間	5分間	15分間	1時間	2時間	12時間	
釧路低位泥炭	上層	1144	218	225	263	283	331	372	19.1	19.7	23.0	24.7	28.9	32.5
	下層	2273	296	341	388	521	684	1236	13.0	15.0	17.1	22.9	30.1	54.4
釧路高位泥炭	上層	822	169	199	221	268	302	399	20.6	24.2	26.9	32.6	36.7	48.5
標津高位泥炭	上層	1104	211	224	243	259	267	309	19.1	20.3	22.0	23.5	24.2	28.0
	下層	1366	203	217	251	276	319	467	14.9	15.9	18.4	20.2	23.4	34.2
美唄高位泥炭	上層	604	288	292	315	321	332	340	47.6	48.4	52.2	53.1	55.0	56.3
	下層	1111	221	245	271	303	344	464	19.8	22.1	24.4	27.3	31.0	41.8
摩周統	a 火山灰	906	165	198	232	261	297	395	18.2	21.9	25.6	28.8	32.8	43.6
	d 火山灰	2087	129	152	227	349	492	1540	6.2	7.3	10.9	16.7	23.6	73.8

第2図 土壌の種類による磷酸交換性の相異



した。ただし磷酸固定はもつばら火山灰土について詳細に調べられているので、根釧地方の代表的火山灰土として摩周統 a および d 火山灰層を選びこれと対比した。これらの火山灰は中標津町字計根別で採取したもので、とくに後者は磷酸固定がはなはだ強い。

泥炭は保水量が大きく拡散が行なわれ難かつたので ³²P を吸収させた泥炭に ³²P を含まぬ磷酸塩を加え、交換をおこさせる場合 1 分間~2 時間継続振盪を行ない濾過測定したが (江川らは静置している)、12 時間のもののみは最初と最後の 2 時間ずつ振盪し兩余は静置しておいた。また供試土は KOH で pH6 としてから実施したが、このためこの場合の磷酸吸収量は磷酸吸収係数測定するとき

よりも低くなつていた。以上の方法にもとづき ³²P を用いて土壌と溶液中の磷酸イオンの交換をおこす場合には、まず溶液磷酸と置換態磷酸との間の迅速な交換がおり、ついで置換態磷酸と固定磷酸との間における緩慢な交換が行なわれるものと考えられているが、摩周統 d 層のような磷酸固定力の強大な土壌においては、³²P 交換量の増加が時間の経過とともに継続するのに対し、Micell に吸着されているものは瞬間的に主な反応が終わり、爾後交換される ³²P の増加割合が低いはずであつて、大部分の泥炭についてはこのような傾向のあることを認めえた。すなわち時間の経過に伴なう交換 ³²P₂O₅ 増加曲線の緩急の度合からその土壌が磷酸を置換態としてあるいは固定して

第4表 Amberlite による燐酸の交換と吸収燐酸の H₂O 及び HCl による回収 (100g 中 P₂O₅ mg)

土 壤 区 分	Amberlite で交換される ³² P ₂ O ₅ 量		土 原					Tamm 試薬処理土		
	5 分	12時間	吸 取 燐酸量	回 収 燐 酸 量			吸 取 燐酸量	回 収 燐 酸 量		
				水溶性	N/5 HCl 可溶	2 N HCl 可溶		N/5 HCl 可溶	2 N HCl 可溶	
釧路低位泥炭	上 層	272	582	1740	540	991	87	788	25	9
	下 層	246	847	2251	416	1483	174	698	36	18
釧路高位泥炭	上 層			1627	508	907	48	858	20	12
	標津高位泥炭			1659	513	880	74	621	31	7
美唄高位泥炭	上 層			1802	662	958	104	798	26	5
	下 層	216	247	1176	480	569	28	639	20	6
摩 周 統	a 火山灰	239	452	1739	604	898	35	576	37	7
	d 火山灰	155	377					622	32	4
		108	956					811	67	9

保持しているかの区別を知りうるもので、この関係を第2図に示した。

このうちとくに線グラフの傾斜が急であつたのは摩周統 d 火山灰と釧路低位泥炭下層で、後者については前述のように礫土含量がはなはだ多く、このため燐酸の固定がおこり礫土質火山灰と同様な経過をたどつたのであるが、ほかの泥炭では添加燐酸の大部分が置換態として保持されていることを示しており、したがつたとえば泥炭の燐酸吸収係数が高くとも直ちに燐酸欠乏に陥り易いと判定することはできない。

これと全く同様な目的で ³²P を吸収させた泥炭に Amberlite IRA-400 を加え、5分および12時間時々振盪後約1時間送風乾燥して Amberlite を分離し、交換吸収している ³²P を NaOH で溶出してその量を測定し第4表に掲げたが、その結果は前述の傾向に一致していた。

また泥炭に添加した燐酸がどのような形態で吸収されているかを推定するために、P₂O₅ 2,800 mg に相当する H₃PO₄ を 100 g の乾土に加え 30°C に3日間保ち、燐酸吸収量を測定しておきこのものについて H₂O, N/5HCl および 2NHCl のそれぞれ洗滌を繰り返した際に溶出する燐酸量を測定したこれらの結果も第4表にあわせて掲げたが、泥炭は火山灰と異なり H₂O で洗滌を繰り返すのみで、溶出されてくる燐酸が割合に多かつた。しかし釧路および標津泥炭、とくに釧路低位泥炭下層土は美唄高位泥炭に比べ酸により溶出される部

分が多く、明らかに礫土(一部石灰を含む)による固定が少なくないと思われたので、さらに Tamm 試薬で処理した試料に対して同様に H₃PO₄ を加え燐酸吸収量を測定した。この処理によつて燐酸吸収量の減少する割合は、美唄高位泥炭上層土が最も小さく、釧路低位泥炭などは火山灰と同様に相当大きな減少割合を示した。

すなわち一般に泥炭に吸収されている燐酸は置換態として作物に利用され易い形態のまま保持されているものが多いものであるけれども、根釧地方の泥炭のように礫土含量の高いものでは固定不可給態化する燐酸も多く、このため火山灰と同様に作物に多量の燐酸肥料を施用しなければならない場合もおこると思う。

B 釧路低位泥炭の一般特性

1) 泥炭各層別の理化学的特徴

根室・釧路地方の泥炭の代表として釧路市街に最も近い昭和地区の低位泥炭を選び、その断面から構成植物、色調、分解度、混入火山灰および粘土の相異により8つの土層に分割採集して各層の理化学的特性を調べた。採集した各層の深さは前掲第1図に番号を付記してある。

昭和地区の泥炭は前述のように幹線排水溝により水位が下りやや乾燥状態にあつたので上層の水分含量は一般の泥炭に比べやや低く、下層にいたるにしたがい水分は増していた。ただし第8層は埴土を含むため水分は少なかつた。また最上層の泥炭も灰分量が頗る多いが、これは雌阿寒統 a 火

第5表 釧路低位泥炭各層別一般理化学的成分

層別 (深さcm)	水分 (%)	堆水 大量 率 (%)	灰分 (%)	腐植 (%)	C (%)	N (%)	C/N	NH ₄ -N 100g中 mg	NO ₃ -N 100g中 mg	NH ₄ -N 100g中 mg	乾土効果 NH ₄ -N 100g中 mg	N/5HCl可溶性(mg/100g)			B.E.C 100g中 m.e.	置換性 塩基 100g中 m.e.	未飽和度 (%)
												P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO			
1 (0~15)	70.96	272	47.5	39.48	22.90	1.106	20.70	15.20	20.74	37.52	23.0	14.5	142	38.2	15.2	60.2	
2 (18~22)	80.32	336	17.7	64.01	37.13	1.666	22.28	18.02	22.28	38.15	18.0	10.5	186	54.0	24.0	55.6	
3 (25~38)	80.32	206	15.1	66.99	38.86	1.890	20.56	16.85	20.51	29.10	13.5	8.5	346	61.2	29.4	52.0	
4 (38~41)	82.90	296	16.4	68.18	39.55	1.440	27.38	30.47	5.15	30.65	4.5	9.5	392	44.0	13.3	69.8	
5 (41~51)	81.61	286	21.3	65.86	38.20	1.736	22.00	24.80	7.03	26.10	15.0	9.5	160	49.8	20.6	59.8	
6 (51~59)	84.83	253	9.0	76.24	44.22	1.834	24.11	24.42	4.78	30.97	10.5	5.0	398	51.2	26.2	48.8	
7 (59~91)	85.16	219	9.9	78.68	45.64	1.724	26.49	20.82	3.85	21.02	12.0	5.0	472	44.8	24.1	46.2	
8 (95~140)	71.26	126	55.8	31.81	18.45	0.826	22.33	13.25	3.75	14.27	27.5	20.0	487	44.8	19.5	56.5	

山灰が泥炭層約15cmの間の全層にわたり混入していたためであつて、したがつてこの地区においては雌阿寒統 a₁ 火山灰を1つの層として区別して見分けることはできなかつた。この下方に明瞭な2層の火山灰層が認められるが、これは麻笥統 a および雌阿寒統 a₂ 火山灰層であつて、完全に泥炭と分離されて堆積していた。また雌阿寒統 a₃ 火山灰は第4~第5層附近にその痕跡が認められるが、大部分は泥炭と混合しており完全な層として見分けることができなかつた。

炭素率は第4層以下が高く、また NO₃-N 量もこの層以下が著しく低くなつていて、ここを境として上下の泥炭の性質が分かれているようであつた。泥炭は全窒素含有率が高く、窒素の潜在地力が大きいとされているが、とくに地表下約40cmまでの上層部は乾土効果により生成される NH₄-N 量もはなはだ多く、これに比べると下層では腐植の色が上層部より黒いけれども無機態窒素量すなわち窒素供給力が劣つていた。しかもここでとくに注意すべきことは、地表面に近いやや乾燥した状態の泥炭層において硝酸化成がはなはだおう盛であり、NO₃-N 量が NH₄-N 量にまさつたことで、泥炭地の過排水 (Over drain) により惹起される酸化分解のために、泥炭が沈下消耗する傾向のあることを指摘した石塚⁽¹⁴⁾の警告を裏付けるものであつた。

N/5HCl 可溶性燐酸量も第4層以上が低く、とくに第4層は雌阿寒 a₃ 火山灰が混入しているため著しく低い値を示していた。しかし第8層のみは水溶性の堆土を含み燐酸に富んでいた。加里は第8層および表層第1, 2層に多く、石灰量はこれと相反する傾向を示した。

またこの泥炭断面で最も黒化していたのは第3および第5層であり、この層の塩基置換容量もこの地区の泥炭としては高い方であつたが、それでも腐植1%当りの塩基置換容量は0.91, 0.77 m.e. で、表層部の第1, 2層の0.97, 0.84 m.e. に比べて低く、下層部の褐色泥炭第4, 8, 7層の0.64, 0.71, 0.57 m.e. よりも高かつたが、いずれにしてもこの泥炭の塩基置換容量は一般の腐植が示す平均の値にくらべるとはなはだ小さいものであつ

第 6 表 釧路低位泥炭各層の pH, 硫酸根, R₂O₃ 及び磷酸吸収係数

層別	pH	SO ₃ (100g中 mg)		CaO (100g中mg)		R ₂ O ₃ (100g中mg)		Tamm液可溶 (100g中mg)			磷酸吸 収係数	H ₃ PO ₄ による吸収量測定				
		水溶性	1N HNO ₃ 可溶	N/2 醋酸可 溶	1N HCl 可溶	N/2 醋酸可 溶	1N HCl 可溶	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃		回収磷酸量				Tamm 液処理 土の吸 収量
												吸収量	水溶性	N/5 HCl 可溶	2N HCl 可溶	
1	4.1	7.6	28.1	40	84	228	2296	168	1035	24	1844	1807	668	995	84	529
2	4.2	9.5	22.9	114	130	327	2256	76	1926	15	1701	1601	718	738	80	405
3	3.9	11.3	27.7	184	224	360	2080	101	1282	14	1841	1586	656	755	98	742
4	2.7	949.5	1000.4	60	132	952	3215	113	1107	26	2260	1897	314	1247	249	433
5	3.7	153.9	167.4	48	80	256	2040	76	1101	14	1582	1486	464	818	126	706
6	2.9	402.7	420.2	74	114	193	2360	1205	1291	16	1531	1381	416	731	105	532
7	3.6	335.0	364.9	54	98	316	2664	104	686	18	1779	1682	559	867	98	608
8	4.1	37.7	55.5	176	220	252	3280	446	1996	15	2042	1962	461	1119	332	966

た。このうち置換性塩基で占められている割合は下層のものほど高くなつていたのに、pHは第6表に掲げたように下層が低く、未飽和度の示す傾向と矛盾していた。

このような酸性は無機酸すなわち硫酸によつて惹起されるのであつて、とくに第4層以下において激しかった。なかでも第4層には水溶性SO₃が900mg以上も含まれ、pHも2.7できわめて酸性が強かった。数滴の臭素水を含む1N HNO₃で抽出してSO₃を測定したがこれは硫黄の単体の有無を検するためであり、また酸可溶の石灰は硫酸石灰として化合して存在する硫酸の有無を推定するためであつたが、いずれも含量が低く、大部分が遊離硫酸根の形で含まれていると推定された。

磷酸吸収係数はいずれの層においても相当高い値を示しなかつたが、この層はSO₃量が多いばかりでなく酸可溶性のR₂O₃量もはなはだ多かつた。この原因はこの第4層に雌阿寒統 a₁ 火山灰が混入し地下水の滲透をさまたげ、還元状態となつていたためと思ふ。雌阿寒統 a₁ 火山灰の混入する第1層においてはこのような極端な磷酸固定が認められなかつたが、これは火山灰の礫土および硫酸などが洗脱されたためと思われ、このような各泥炭の特性の概略について分析した値を第6表に掲げた。

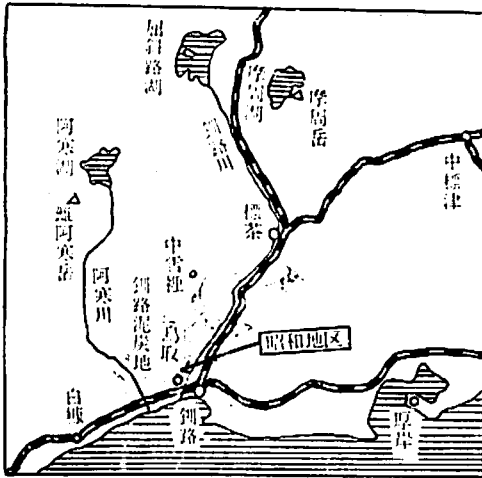
この8個のそれぞれの層に吸収された磷酸の形

態を推定するため2,800mgのP₂O₅を含むH₃PO₄を100gの乾土に加え30°Cに3日間保つた後、H₂O, N/5HClおよび2N HClで浸出してそれぞれの量を測定したが、第4層では水溶性のまま吸収されている磷酸量が少なく、ほかの層よりも固く固定されていることを知つた。また粘土含量の多い第8層では2N HClによつて浸出回収される磷酸量が多かつたが、このような場合の固定磷酸はTamm試薬で処理しても低下し難いもので、なお相当高い値を示していたが、火山灰を含む第4層ではこの処理によつて磷酸吸収係数が著しく低下した。一般に泥炭は以上のように粘土や火山灰を多量に含む場合を除くと、磷酸吸収係数が高くとともに磷酸の不可給態化はあまり著しくないものであり、かつ元来激しい磷酸固定を示す火山灰でも泥炭中に混入し洗脱をうけたものはこの能力が相当低下している場合が多く、このことについて比較した成績を述べる。

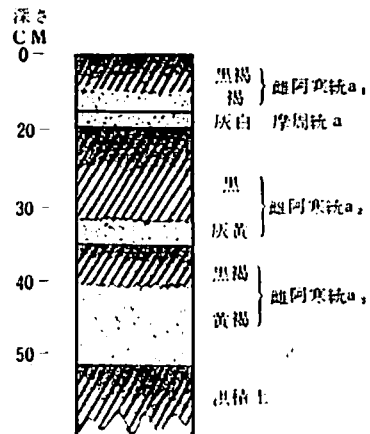
2) 泥炭中に混入する火山灰の特性

釧路泥炭の特徴の1つは火山灰を多量に混入していることであり、これがこの地方の泥炭の理化学的性質に著しい影響を与えていることについてはさきに述べたとおりである。すなわち釧路泥炭地においては泥炭層厚約1.5mまでの間に明瞭な層をなしている火山灰層2個と、泥炭と完全に混合して居るとして認め難いものが2個ある。これらの火山灰の由来分布については山田²⁹⁾らの報告に記載されているとおりであり、上より雌阿寒

第3図 釧路泥炭と中雪裡の位置



第4図 鶴居村中雪裡の土壌断面



第7表 中雪裡と昭和地区泥炭中の火山灰の特性比較

採集箇所	火山灰層		pH	腐植 (%)	N/5 HCl 可溶性 (100g 中 mg)			水溶性 SO ₃ 100g 中 mg	B.E.C. 100g 中 m.e.	置換性基 100g 中 m.e.	未飽和度 (%)	N/2 醋酸可溶 R ₂ O ₃ 100g 中 mg	磷酸吸収係数
	A	C			P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO						
鶴居村中雪裡	雌阿寒統 a ₁	A	6.3	9.35	4.82	47.82	175	21.28	9.45	4.46	52.8	366	2353
		C	6.1	1.18	6.62	28.03	134	22.66	4.59	1.46	66.7	376	2115
	摩周統 a	C	6.2	0.52	7.86	27.45	118	18.54	2.21	0.39	82.4	266	1407
	雌阿寒統 a ₂	A	6.0	12.67	1.70	24.60	126	15.79	8.61	2.71	68.8	672	2644
		C	5.9	0.75	1.25	24.02	94	14.42	4.82	0.63	86.9	814	2526
	雌阿寒統 a ₃	A	5.4	7.42	1.05	23.26	86	15.11	17.22	1.48	91.4	1180	2702
C		5.9	0.58	0.75	23.24	86	21.97	8.17	0.51	93.8	840	2549	
昭和地区	摩周統 a		5.1	0.65	31.32	31.26	102	26.09	2.98	0.56	81.2	216	498
	雌阿寒統 a ₂		4.8	0.53	44.05	31.20	107	13.73	2.33	0.51	78.1	110	252
	雌阿寒統 a ₃		3.4	23.65	0.90	30.08	280	97.59	27.87	0.61	97.8	176	2246

統 a₁、摩周統 a、雌阿寒統 a₂ および a₃ 火山灰と命名されている。このうち摩周統 a と雌阿寒統 a₂ は腐植に染まらずに明瞭な層として地表下 15~18 cm および 22~25 cm の間に泥炭に挟まれて存在しており、その状況は末尾の写真に示したとおりである。ほかの 2 層のうち最上層の泥炭に混入している雌阿寒統 a₁ 火山灰は、分離することができなかつたので以上 3 つの火山灰について、これを釧路泥炭地周辺高台上に堆積したそれぞれの火山灰と対比させ若干の特性を比較した。高台地における火山灰の採集地は鶴居村中雪裡であり、釧路泥炭地北端より約 12 km、昭和地区より北方へ約

23 km の地点にあり、その位置と土壌断面を第 3 図に示した。中雪裡は雌阿寒岳の東に位置し同火山の噴出物が最も厚く、かつ標的に堆積している地点である。雌阿寒統の各火山灰層中腐植を含み黒化している部分を A とし、腐植混入の少ない部分を C としたが、摩周統 a 火山灰は降灰堆積後間もなく雌阿寒統 a₁ 火山灰がその上に堆積したので腐植を含む部分がほとんど認められなかつた。昭和地区の泥炭から採集した 3 つの火山灰のうち雌阿寒統 a₃ 火山灰はすでに腐植に染まり黒化しており泥炭から完全に分離することが困難であつて、採集した試料中には泥炭が相当混入してい

た。これらの火山灰について分析した結果は第7表に示したとおりである。

泥炭中の火山灰は高台地のものにくらべ pH が低かつた。これはもちろん泥炭の影響をうけたためであるが、なかでも雌阿寒統 a₂ 火山灰はここに SO₃ が集積していたので著しい酸性を示していた。中雪裡における各火山灰の性質について、雌阿寒統 a₁ および a₂ は摩周統 a 火山灰と同様風化進まず、磨石粉状の微砂よりなり粘土含量は少なかったが、雌阿寒統 a₂ 火山灰はやや風化しており易溶性礫土が多く磷酸吸収係数も高くて礫土性が強いようであつた。この相異は泥炭中の火山灰にも明瞭に現われており、泥炭中の摩周統 a および雌阿寒統 a₂ 火山灰層では礫土量や磷酸吸収係数が著しく低く、また N/5HCl 可溶性の P₂O₅ 含量は非常に高くなつていた。かつ泥炭中のこれらの火山灰は高台地に堆積したそれぞれの火山灰に比べて、石灰含量がわずかに低下していたのみで、加里含量はかえつて多く含有されていた。しかし窒素を欠くのでわずかにヨシの根がこの火山灰層を貫通していたのみで、ほかの植物根はほとんどこの層に侵入しておらず、この火山灰層は黄白または黄灰色のまま今日まで保存されてきた。したがつて将来この地区の開拓が進み作物が実際に栽培されるときには、この火山灰層は粉碎して泥炭に予め混じておかなければ深根性作物の根の伸長を阻害するであろう。また上述のように泥炭中の火山灰が易溶性磷酸に富むことについてはさらに検討して報告するつもりであるが、丘陵地に堆積する火山灰でも、地下水の通過していた跡にきわめて多量の磷酸が集積することをしばしば見かけるが、結局地下水あるいは泥炭水中の磷酸がここに集積したものであらうと想像している。この際水の作用で溶出した礫土の方は泥炭に保持さ

れこのため釧路泥炭では前述鉢試験にみられたような激しい磷酸欠乏が現われるのであると思う。

3) 泥炭地水の特徴

泥炭地水は通常水溶性腐植を含み黒褐色をているが、さらにこれに泥炭分解の際遊離した各種塩類を溶解しているものであり、その量は地温、水位の高低などに大きく左右される。石狩・空知地方の泥炭地水については市村の報告¹⁰⁾があり、これと対比して昭和地区の泥炭地水の特徴を述べる。供試試料は昭和幹線排水溝を流れる水と、昭和地区低位泥炭の地下 15 cm と 90 cm の深さに溜つた水であるが、これは排水管理試験のため昭和地区幹線排水の水を pomp up し地下水をとくに高くして 15 cm および 90 cm の水位に保つてある圃場を掘つて得たものであり、これを 14,000 r.p.m. の遠心分離器にかけ膠質物を除いた後代表的成分の分析を行なつたがその結果を第 8 表に掲げた。またこれら 3 つの試料の着色程度を比較した写真を末尾に示したが、深さ 15 cm で採取した泥炭地水が最も濃く着色しており、深さ 90 cm のものはほとんど無色透明であつた。採取日は 8 月 30 日で地下 15 cm の地温は 17.5°C であつた。(当地の最高地温は 8 月 19 日の 19.5°C である。)

このうち深さ 90 cm よりとつた泥炭地水は前述のように無色透明であつたが、これは SO₃ 含量が 467 p.p.m. もあつて pH が低く腐植酸が沈澱したためであつた。この SO₃ は主に深さ 41~51 cm にある第 4 層に由来するものと思うが、このような強い酸性により多くの塩を溶解するので Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, P₂O₅ などの含量がいずれも高くなつていた。しかし NH₄-N と NO₃-N は逆に深い箇所からとつた泥炭地水が浅いものより低い値を示していた。

市村の発表している結果に比べると昭和地区の

第 8 表 釧路泥炭の泥炭地水

採取場所	pH	0.1N KMnO ₄ 消費量 (cc)	SO ₃ p.p.m.	Cl p.p.m.	NH ₄ -N p.p.m.	NO ₃ - N p.p.m.	Al ₂ O ₃ p.p.m.	Fe ₂ O ₃ p.p.m.	CaO p.p.m.	MgO p.p.m.	P ₂ O ₅ p.p.m.	K ₂ O p.p.m.	Na ₂ O p.p.m.
昭和幹線排水溝	6.50	79	1.03	0.62	0.30	0.21	8.2	3.0	7.25	7.60	0.20	1.75	3.54
泥炭地水深さ15cm	5.85	253	9.57	1.43	0.62	0.25	11.2	3.0	8.10	7.85	0.75	8.21	3.33
泥炭地水深さ90cm	3.10	42	467.13	1.98	0.49	0.18	160.6	5.7	55.25	15.90	1.18	13.15	3.30

泥炭地水には SO_3 が非常に多く、また Al_2O_3 量もきわめて高かった。この2つが顕著な相異点であるが、このほかに釧路泥炭地水は塩基含量が一般に高く CaO 、 MgO 、 K_2O のいずれもが石狩・空知地方の泥炭地水の約2倍含まれていた。しかし KMnO_4 消費量はやや少なくて泥炭地水の色は薄いと思われるが、これは酸性が強い上に地温も低く、泥炭の分解が進み難かつたことによるものであろう。

IV 考 察

釧路泥炭は北海道の標準泥炭とみなされている美唄のものに比べ、どのような特異点を有しているかについて調査した。すなわち気候的にもあるいは植生の上からも（十勝以東の泥炭にはヒラギスゲを主体とするこの頭のような泥炭—谷地坊主²⁴⁾が発達している。その状況は末尾の写真に掲げたとおりである。）異なる点が多いが、泥炭の物理・化学的特性に最も大きな影響を与えていたのは数次にわたり多量の火山灰が混入したことであつて、盤状に層をなして堆積したところでは、牛馬の蹄の沈降を緩和するなどの利益も考えられるが、化学的には酸性の強くなることや、磷酸固定がおこり易いなど、好ましからぬ傾向をもたらす原因となつていた。この酸性は一般の泥炭が示す酸性のほかに無機酸特に SO_3 によつて惹起されたのであるが、 SO_3 の多い層は易溶性礫土にも富み関連が深いので共通の原因によるものと想像された。

釧路昭和地区の泥炭で SO_3 量の最も多いのは深さ 41~51cm の間のわずか 10 cm に限定されていて、この層には R_2O_3 量も多く、その上下の層では SO_3 も R_2O_3 も再び減少していた。またこの層を仔細に検すると黒染した火山灰が認められこのまわりの泥炭に多量の SO_3 が含まれていた。噴出直後の火山灰には相当多量の硫黄が含まれている場合が多いけれどもきわめて流亡しやすいので現在泥炭地の周囲の高台に堆積されている火山灰中にはわずかに痕跡を残すのみであつて、この SO_3 が火山灰に由来するということを完全に実証することはできなかつた。この SO_3 堆積層の下約 90 cm に埴土を含む層があり、これにいたる

間の泥炭層にも河川の氾濫によりもたらされたとされる埴土の痕跡が認められたが、これにより水の垂直運動がさまたげられ還元状態となつて SO_3 および R_2O_3 の蓄積がおこつたものと推定された。地表近くの泥炭中にある火山灰では SO_3 も R_2O_3 もともに洗脱されその含量は僅少であつた。

以上のように SO_3 および R_2O_3 の多い泥炭層では磷酸の欠乏が著しく火山灰と同様に著しい磷酸固定を示したが、これ以外の一般の泥炭では磷酸吸収係数が高くとも大部分の磷酸が置換態として吸収されているので、泥炭地開発の当初やや多量の磷酸肥料を施せば、以後とくに多量に施用する必要がないであらう。また地表附近に分布する2層の火山灰は上述のようにすでに R_2O_3 が洗脱されており、かつ可給態磷酸に富んでいるので、このような火山灰層を破碎して耕土に混入しても磷酸欠乏を激化させるおそれがないばかりでなく板状構造を破り作物の根の伸長を助け良い結果をもたらすものと思われた。

可給態の加里は現在相当多量に含まれており牧草のような加里をとくに多量に吸収する作物以外は、開発の当初に加里欠乏となるおそれはほとんどない。これは青峰¹⁾の指摘するように火山灰とくにこのなかの硝子質鉱物中に易溶性の加里が多量に含まれることに起因すると思うが、その他河川の氾濫の際土砂に伴い流入したものもあろう。ただし腐植に保持されている塩基は洗脱され易いとのことであるし、また雌阿寒、摩周両統の火山灰は有色鉱物に乏しく加里給源が涸渇しやすいので、年次が経過すると加里欠乏が必ず激化するから、加里補給の時期と量にはとくに留意する必要がある。

窒素の詳細については腐植に関する事項とともに次報で検討するつもりであるが、釧路・根室地方の泥炭は火山灰を混入しているため炭素の含有率が美唄泥炭より低かつたにもかかわらず、全窒素および無機態窒素含有量はむしろ多かつた。とくに標津高位泥炭上層では無機態窒素を 181 mg (乾土100g中) も含み、肥料3要素鉢試験における燕麦をみても窒素が十分補給されているような葉

色を示し生育が良好であつた。一般に釧路・根室地方の泥炭でも、また美唄泥炭でも、下層のものより地表のもの、あるいは黒化度も分解度も低い方の泥炭がかえつて無機態窒素に富み、また鉢試験における燕麦の生育も良好であつたが、このような傾向は、腐植中の窒素化合物の形態と無機化の難易に関連する問題であつて、泥炭の地力および分解消耗を左右する重大な要素である。すなわち泥炭は一般に分解し易い形態の有機物を多く含んでいるが、これまでの泥炭地の畑では水位を90cm位にまで下げる方法がとられていたが、このような場合泥炭の分解を促進しこれに伴なつて生成する無機態窒素の利用をすすめてきた結果になつているが、(水位を下げるにより増収をもたらすことが強調されていた。)この方法では同時に酸化分解による泥炭の消耗が激化した。これを避けるにはこのような過度の排水を押えるべきであつて作物に対する窒素の補給は一般鉢質土壤に対すると同様、窒素質肥料の施用にまつべきで泥炭の酸化分解を防ぐことは将来の営農に対して重大な問題であろう。とくに Grass land farming を主体とする場合、水位を下げると施肥量が少なくとも容易に収量があがるので、ともすれば Over drain にする傾向があるが、これは酸化分解による沈下を伴なつているのであるから、適正な排水の限度については慎重な検討を必要とする。(旧北農試釧路分場の試験¹¹⁾では排水位90cmとした場合3カ年に23cm沈下した。)

V 摘 要

釧路泥炭地開発方式基礎調査の一環として釧路市昭和地区低位泥炭地に実施中の北海道開発局官房開発調査課企画にかかる排水管理試験の一部を分担したが、まずこの地区の泥炭の特性について北海道の標準泥炭とみなされている美唄泥炭と比較調査してつぎのような特徴のあることを認めた。すなわち、

1) 肥料3要素鉢試験の結果によれば釧路低位泥炭下層土を始め釧路・根室地方の泥炭には磷酸欠乏の徴候があつた。また無窒素区では下層土よりも上層土における生育が良好であつて一般に地

表部の黒化あるいは分解度の低い泥炭の方が窒素の天然供給に富む傾向がみられた。

2) 釧路・根室地方の泥炭には火山灰が多量に含まれておりこの影響が大きかつた。とくに下層土には SO_4 が蓄積して酸性も著しいが、これに伴なつて易溶性の礫土が多く含まれていたので可給態磷酸は乏しかつた。

3) 火山灰の混入によつてこの地方の泥炭の炭素含有率は美唄のものに劣つていたけれども、窒素含有率は比較的高く無機態窒素量も多かつた。

4) 昭和地区の泥炭では SO_4 量の特別に多い層が地表下41~51cmの厚さわずか10cmの間に挟存していたが、これは火山噴出の際火山灰に伴なつて降下した硫黄が酸化され洗脱再集積したものであると思う。

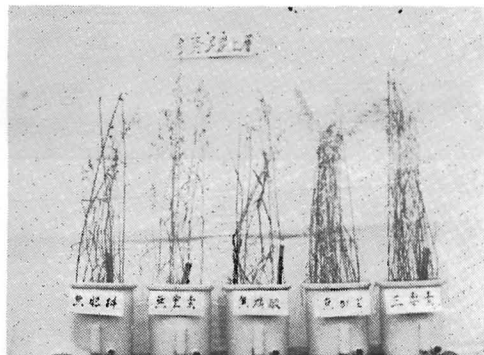
引用文献

- 1) 青峰重範, 1957; 日本火山灰土壌のカリ経済, カリシンポジウム第1集(義賢堂版) 27頁
- 2) 江川友治, 佐藤昭夫, 関谷宏三, 1953; 土壌に吸収された磷酸イオンの交換性について 土肥誌 23巻, 294頁
- 3) 藤森信四郎, 松実成忠他, 昭和31年; 客土によらざる高位泥炭の改良に関する試験, 北海道農試彙報, 69号, 38頁
- 4) 藤森信四郎, 吉岡真一, 1959; 高位泥炭地各層における窒素の供給について, 日本土壤肥料学会北海道支部大会講演要旨
- 5) 北海道開発庁, 昭和33年; 北海道における未開発泥炭地域の概況
- 6) 北海道開発局官房開発調査課, 昭和31年; 泥炭地開発計画調査資料, 有機物分析調査, 北海道総合開発計画調査報告書
- 7) _____, 昭和32年及び34年; 釧路泥炭地排水管理試験中間報告, 北海道総合開発計画調査報告書
- 8) 北海道農業試験場, 昭和30年; 釧路国泥炭地土性調査報告, 北海道農試土性調査報告, 第8編
- 9) 市村三郎, 斎藤伝七, 昭和26年; 泥炭地とその農業 3頁
- 10) _____, _____, _____, 54
- 11) _____, _____, _____, 73
- 12) _____, _____, _____, 144
- 13) 石塚喜明, 1958; 北海道における泥炭地とその開発をめぐる諸問題—吹米泥炭地開発を視て—北海道農地開発協会
- 14) _____, 1959; 米国の大土壌群と農業, 有機質土壌, 農業及び園芸, 34巻, 11号, 口絵
- 15) _____, 田中明, 昭和31年; 泥炭地稲作の土壤肥科学的研究, 北海道農試彙報, 69号, 86頁

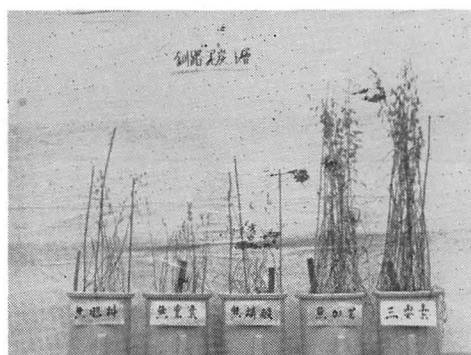
- 16) イーヤリ, アダム, 1954; 北海道の泥炭地について (F.A.O調査員報告書) 北海道開発局
- 17) ライオン, バックマン, 1948; 土壤学 (三井等訳) 327頁
- 18) 松実成忠, 庄子貞雄, 沢田泰男, 吉田加代子, 1957; L. von Post による泥炭土壌の分解度と二, 三の理化学性との相関について, 北海道農試彙報, 73号, 72頁
- 19) 野本亀雄, 岸田達男, 中島田誠, 1959; 畑土壌中における磷酸の行動に関する研究 (第1報) 施用磷酸の移動性と土壌に吸収された磷酸の交換性について 東海近畿農試研究報告, 栽培第2部, 1号, 68頁
- 20) 坂井芳郎, 昭和31年; F.A.O ヘロー研修調査報告会, 泥炭地, 3巻, 2号, 8頁
- 21) 庄子貞雄, 昭和33年; R.I 利用による泥炭土における塩基流亡に関する研究, 北海道農試農芸化学部試験研究成績書, 1V~49
- 22) 滝島康夫, 1958; 泥炭地水田土壌に関する研究 (第1報), 土肥誌, 29巻, 248頁
- 23) 山田忍, 田村昇市, 近堂祐弘, 1959; 北海道における火山噴出物の類別, 分布に関する調査 (補遺その2), 土肥誌, 29巻, 489頁
- 24) 山田忍, 1959; 野地坊主と十勝坊主について (北海道における Patterned Ground に関する研究) (第1報), 土肥誌, 30巻, 49頁
- 25) 吉田稔, 1953; 土壌の吸着能に関する研究, 土肥誌 23巻, 213頁

肥料3要素鉢試験

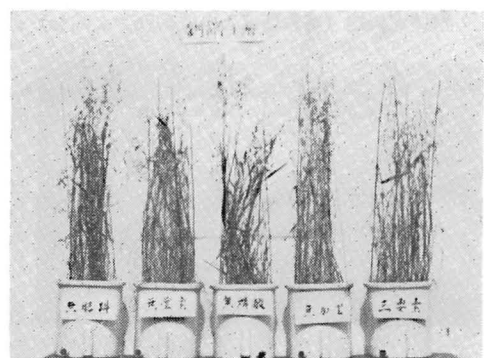
釧路低位泥炭（上層）



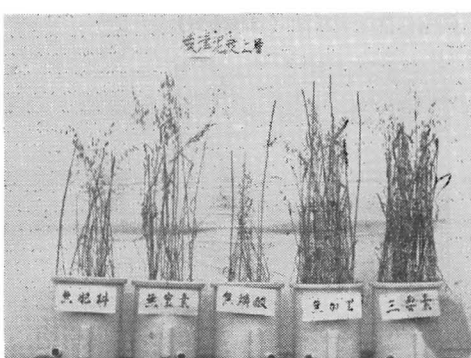
釧路低位泥炭（下層）



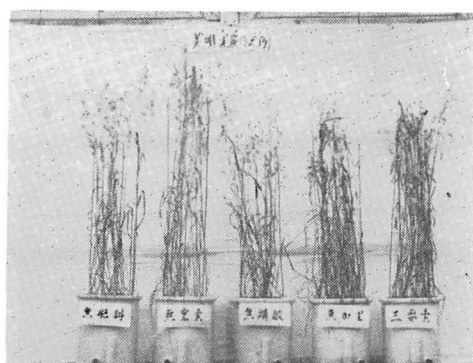
釧路高位泥炭（上層）



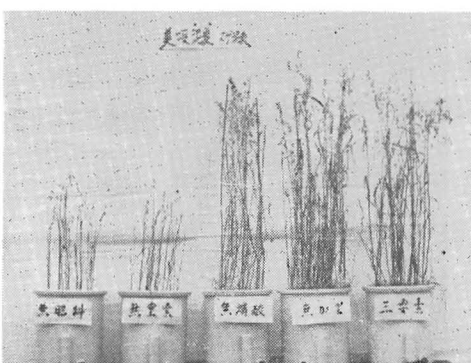
標津高位泥炭（上層）



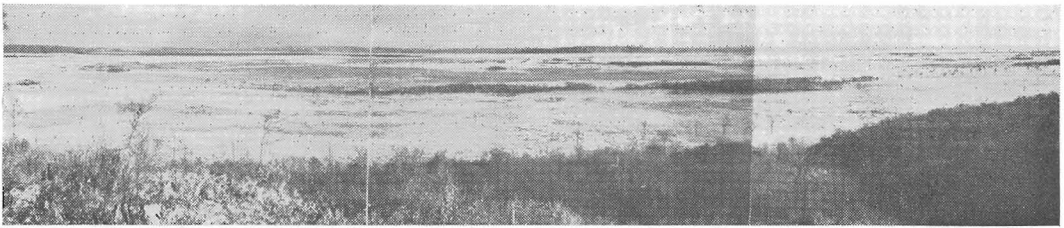
美唄高位泥炭（上層）



美唄高位泥炭（下層）



釧路泥炭地（鶴居村より釧路市方向を眺む）



釧路低位泥炭断面（昭和地区）



釧路泥炭地（昭和地区より雌阿寒岳を眺む）



釧路泥炭地昭和排水溝



鶴居村中雪裡高台地における火山灰断面



野地坊主 阿寒川流域低位泥炭地



泥炭水の比較

- 左 昭和幹線排水溝の水
- 中 昭和地区深さ15cmの泥炭水 (黒染)
- 右 昭和地区深さ90cmの泥炭水 (透明)

