根釧地方泥炭の理化学的特徴と開発に伴う土壌肥料学的諸問題について

第5報　泥炭よりの窒素の放出

早川康夫†　　奥村純一†

THE CHARACTERISTICS OF PEAT SOIL AND ITS PROBLEMS ON SOIL AND MANURE SCIENCE ACCORDING TO THE DEVELOPMENT IN NEMURO-KUSHIRO DISTRICT

V. Release of Nitrogen in Peat Soil

Yasuo HAYAKAWA & Jun-ichi OKUMURA

釧路泥炭地ではマメ科牧草の混生比率が高く保持されていたが，同時に草地開発化されているサロベツ泥炭地の場合はイネ科牧草が優占していた。この相反する現象は，泥炭の特性にもとづく窒素供給量の差によるものであることがわかった。すなわち，釧路泥炭は混入火山灰から溶出される R_2O_3 と腐植が結合し，窒素の無機化を伴い難い形の腐植が蓄積されつつあるのに対し，サロベツ泥炭地は水位が高くまたしばしば洪水をうけ植物遺体が未分解の状態に保持されているが，開墾の際の排水によって急激に酸化分解を起こし無機態窒素が一時に多量に放出されるためと思う。

I 緒　　言

北海道には美唄，釧路およびサロベツの3大泥炭地がある。美唄は本道の中央部に位置し，古くより水田として利用され，その土壌肥料学的問題点は北海道農業試験場農芸化学部泥炭地研究室において解明されている。しかし，道東の釧路および道北のサロベツ泥炭地は最近にいたって草地農業化すべくようやく基礎試験の緒についたばかりである。

筆者らは根釧地方の低湿地に広く分布する泥炭地 4.1万 ha の開発に際する土壌肥料学的諸問題について代表的な釧路泥炭を採りあげ，第1～4報[3),4),5),6)]にわたって調査，報告したのであるが，摩周統および雌阿寒統火山灰を多量に混じ，そのために物理的には泥炭としての特性を示すものの，化学的には火山灰土壌のもつ難土性などの性質を修譲された泥炭と称しうるほどであった。従って根釧地方泥炭地における燐酸の施肥法は火山灰土壌のそれに準ずればよいことがわかった。

筆者の1人[6)]は，昭和33年度より5年間，釧路泥炭地（釧路市鳥取町昭和地区）において泥炭地排水管理のための牧草栽培試験を実施したのであるが，ラデノクロバーなどのマメ科牧草の混生比率が意外に高く保持される事実を認めた。

一方釧路泥炭地と並行してその草地開発化が進捗中であるサロベツ泥炭地の場合は，逆にイネ科牧草の生育がきわめておう盛で，マメ科牧草を圧倒していた。

以上のべた牧草生育相の相反する事実は，両泥炭地の特性にもとづく窒素供給量の差によるものであろうと考えられる。

今回は，泥炭よりの窒素の放出について，サロベツ泥炭と対比させつつ2～3の検討を加えたので報告する。

† 根室支場

なお，サロベツ泥炭の試料採取に際しては北海道開発局官房開発調査課泉谷開発専門官のご助言を煩うした。記して深謝の意を表する次第である。

II 試 験 方 法

今回の報告は次の3項目について実施した。すなわち

1)　ポット試験による供試泥炭の特性概況
2)　無機態窒素の放出と泥炭の分解の難易性
3)　腐植の特性と無機化窒素の給源

まず 1) は供試泥炭に牧草を栽培して窒素の供給状態を実際に観察し，同時に調査した一般化学性との関連から，両泥炭の特性の概要を把握した。

ついで 2) は，前述のポット試験などの結果より無機態窒素に焦点を合わせて検討した。すなわち泥炭より NH_4-N および NO_3-N の放出量の差異を incubation の手段によって求め，これが泥炭分解の難易性との関係について簡単に調査した。

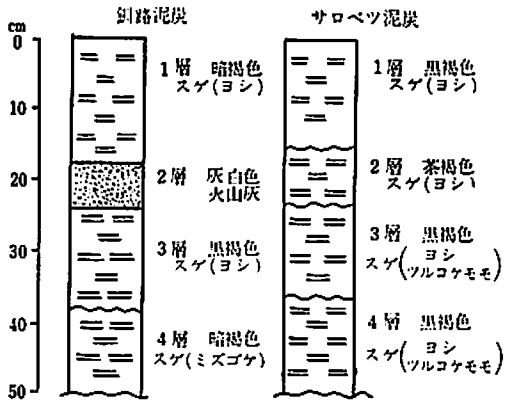
最後の 3) では泥炭中の窒素の供給源と考えられる腐植について，SIMON 法，WAKSMAN 法などを中心に検討した。

供試泥炭の profile は第1図にかかげ，その採取位置は次のとおりである。なお釧路第2層は灰白色をていする摩周統および雌阿寒統の挟在火山灰層* であって，本層に関しては第3報でのべたので今回は省略した。また供試泥炭はいずれも低位泥炭地** で採取したものである。

釧路泥炭……釧路市鳥取町郊外昭和地区で採取した。なお，本地点に関する詳細は既報[3] でのべたとおりである。

サロベツ泥炭……天塩郡豊富町上サロベツ地区泥炭地のほぼ中央に位置する円山（洪積台地）の東側で採取した。当該地域は北海道開発局によって草地農業に関する経営試験を実施中であり，数 ha の牧草地が造成されており，その草生状態は緒言でのべたとおり，イネ科牧草が優占していた。

第1図　土　壌　断　面



美唄泥炭…昭和29年夏美唄市北農試泥炭地研究室内未墾地で採取したものでスゲを主体とした泥炭である。

III 試 験 結 果

(1)　ポット試験による供試泥炭の特性概況

泥炭よりの窒素の放出機構を検討するに先立ち，釧路泥炭第1，第3，第4層およびサロベツ泥炭第1，第2，第3，第4層合計7種類の試料を用いて一般化学性を調査し，その結果を第1表にかかげた。

これによれば，釧路泥炭は表層（第1層）に火山灰が多量に混入するために，灰分，R_2O_3 に富み，燐酸吸収力が高い。挟在火山灰層直下の第3層は集積層としての性格を具備しているなど，前報で詳述したような性状であった。サロベツ泥炭の場合，前報のそれはミズゴケ泥炭であるのに対し，今回はスゲを主体としており，また採取場所がサロベツ川の支流下エベコロベツ川に近いなどの理由から化学性に若干の相異がみられた。すなわち，T-N は2%以上，C/N は13～16で分解も進んでいるようであった。また，河川の氾濫による土砂の混入のため，灰分含量が割合多く，そ

---

*　瀬尾ら[11]によれば，Me-1a, Me-2a, M.Km-1a と改名すべきであると提案されたが，今回は従来の命名法によった。

**　北海道農業試験場土性調査報告5編および8編に低位泥炭地と記載してある地区内で採取したが，近年排水溝が掘さくされて乾燥し，ヨシがほとんど消滅して低位泥炭地の景観は失われつつある。釧路はビロードスゲ，サロベツはホロムイスゲが主体でイワノガリヤス，ギボウシ，オニシモツケ，サワギキョウ，エゾヨモギなどやや乾燥型の植生が優占化しつつある。

第 1 表　供試泥炭の一般化学性（乾土 100 g 当たり）

層別＼項目	pH	T-N (%)	T-C (%)	C/N	灰分 (%)	燐酸吸収力	N/5 HCl 可溶 (mg) P_2O_5	N/5 HCl 可溶 (mg) K_2O	Tamm 液可溶 R_2O_3 (mg) pH 3.25	Tamm 液可溶 R_2O_3 (mg) pH 3.9	Tamm 液可溶 R_2O_3 (mg) pH 4.36	H_2O_2 処理により溶出する R_2O_3 (mg)
釧路泥炭 1層	4.5	1.67	21.08	12.62	42.49	1,500	12.0	29.2	2,373	1,916	1,548	2,010
釧路泥炭 3層	4.4	1.88	28.82	15.33	19.20	1,785	7.0	10.3	2,631	2,281	2,264	2,650
釧路泥炭 4層	4.9	1.57	33.33	21.23	23.84	1,714	3.3	7.8	1,956	2,131	1,382	2,000
サロベツ泥炭 1層	4.9	2.07	29.31	14.16	19.27	1,007	9.1	128.0	2,306	2,198	2,081	2,280
サロベツ泥炭 2層	5.1	2.29	29.97	13.08	18.66	607	24.4	46.0	1,265	1,032	1,082	1,700
サロベツ泥炭 3層	4.6	2.29	38.88	16.97	16.89	535	9.0	22.3	1,265	1,066	1,032	1,350
サロベツ泥炭 4層	4.6	2.74	35.77	13.05	10.93	750	9.0	14.3	1,099	766	548	1,600

の結果第 1 層は R_2O_3 に富み，燐酸吸収力が高い値を示した。

N/5 HCl 可溶成分中加里は第 1 層にすこぶる多いが，燐酸は茶褐色をていする第 2 層にのみ多かった。すなわち，第 3 報では火山灰の影響のないサロベツ泥炭であっても茶褐色化せる第 2 層に火山灰層が存在すれば，podzol に類似の leaching を惹起させ，同時に燐酸が集積する環境にあるとのべたが，この推論を裏付けるような燐酸の定量値を示したことは興味をひく事実であった。

つぎに H_2O_2 により有機物を分解し，溶出分離する R_2O_3 を測定したが，釧路泥炭は Tamm 液可溶のそれにほぼ等しく，鉄，礬土などの 3，2 酸化物は泥炭部分に移行しているようであった。しかし，サロベツ泥炭は下層ほど Tamm 液可溶のそれより多く，混入土砂からも直接溶出された部分も包含された値とみられた。

このような特質を有する泥炭の養分天然供給量を検するために肥料 3 要素試験および窒素用量試験を試みた。すなわち釧路泥炭上層（第 1 層），下層（第 3，4 層）およびサロベツ泥炭上層（第 1 層），下層（第 2，3 層）の 4 試料を 1/2,000 a ワグネルポットに充填し，一年生牧草イタリアンライグラスを播種した。

施肥量は N, P_2O_5 および K_2O 各 1 g で，硝酸ソーダ，過石，硫加の形態のものを使用した。なお，播種日は昭和37年 7 月15日，収穫日は同年10月17日の短期間栽培であった。

その調査結果を第 2 表および第 3 表にかかげた。

第 2 表　3 要 素 試 験 成 績　（ポット当たり）

区別＼項目	釧路泥炭 上層 草丈 (cm)	乾草重 (g)	同左比	吸収量 (mg/ポット) N	P_2O_5	K_2O	釧路泥炭 下層 草丈 (cm)	乾草重 (g)	同左比	吸収量 (mg/ポット) N	P_2O_5	K_2O
無肥料区	19.4	5.5	22	132	8	70	10.8	1.2	6	48	2	15
無窒素区	25.4	10.6	48	142	72	159	20.0	5.8	29	52	39	96
無燐酸区	22.2	6.8	31	253	15	276	10.0	0.9	5	43	2	8
無加里区	32.0	26.8	122	887	142	91	33.0	16.0	80	698	210	86
3 要素区	31.0	22.0	100	774	112	141	31.6	20.0	100	452	212	98
	サロベツ泥炭 上層						サロベツ泥炭 下層					
無肥料区	25.2	9.6	27	288	21	304	25.4	7.5	40	85	23	166
無窒素区	28.2	10.8	30	215	85	266	19.4	7.4	39	89	67	226
無燐酸区	23.2	8.1	23	223	16	301	28.8	11.0	59	86	32	372
無加里区	40.2	36.2	101	586	192	369	31.6	16.4	88	591	162	177
3 要素区	38.0	35.7	100	1,071	175	675	31.4	18.6	100	705	195	458

第3表　窒素用量試験成績　（ポット当たり）

区別＼項目	釧路泥炭 上層 草丈(cm)	乾草重(g)	同左比	N吸収量(mg)	釧路泥炭 下層 草丈(cm)	乾草重(g)	同左比	N吸収量(mg)
窒素 0.00g区	25.4	10.6	48	142	20.0	5.8	29	52
〃 0.25g区	29.0	15.5	70	318	24.0	10.6	53	105
〃 0.50g区	30.2	17.5	80	408	24.8	14.3	72	393
〃 1.00g区	31.0	22.0	100	774	31.6	20.0	100	452
	サロベツ泥炭							
窒素 0.00g区	25.2	10.8	30	215	19.4	7.4	39	89
〃 0.25g区	27.0	17.5	49	268	26.0	9.7	52	96
〃 0.50g区	28.8	18.9	53	480	28.0	15.3	82	432
〃 1.00g区	38.0	35.7	100	1,071	31.4	18.6	100	705

これによれば，釧路泥炭は燐酸が欠乏しているという前掲の一般化学性調査と同様な結果をえたが，燐酸の問題については既報でのべたのでさておき，窒素も少なからず制限因子となっていた。

無窒素区の絶対収量を比較すると，上，下層とも，　サロベツ＞釧路　であり，窒素吸収量もサロベツ泥炭がまさった。

また窒素用量試験の結果をみてもサロベツ泥炭における窒素の利用性が高いと思われた。

すなわち，サロベツ泥炭は釧路泥炭に比較して，窒素の天然供給量も含めて一般に高い地力であるといえよう。

（2）　無機態窒素の放出と泥炭の分解の難易性

以上のポット試験に関する窒素の効果は，土壌中の T-N 含量をもつて推定することは困難で，この場合は無機態窒素の多寡が指針となりうるといわれている。そこで常法によって試料を KCl で浸出し，Conway 拡散法によって無機態窒素を，また HCl 浸出によって加水分解性窒素を測定し，その結果を第4表にかかげた。

第4表　無機態および加水分解性N（乾土100g中）

層別＼項目		無機態 N (mg) NH_4-N	NO_3-N	Total	加水分解性 N (mg)
釧路泥炭	1 層	29.5	12.6	42.1	265
	3 層	21.4	23.2	44.6	214
	4 層	32.2	20.2	52.4	211
サロベツ泥炭	1 層	37.2	5.6	42.8	256
	2 層	66.2	3.0	69.6	312
	3 層	38.5	3.7	42.2	251
	4 層	48.6	tr	48.6	293

これによれば，NH_4-N はサロベツ泥炭に若干多いが，逆に NO_3-N は釧路泥炭が多く，サロベツ泥炭は意外に少なく，両者の合量はほとんど差がなかった。無機および有機態窒素を含有する加水分解性窒素もほぼ同量であった。

第5表　incubate による無機化窒素量（mg/乾土 100g）

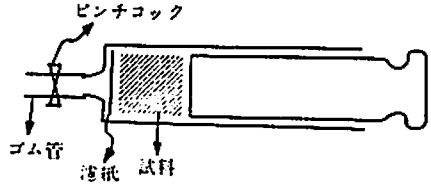
層別＼項目		原土 (A) NH_4-N	NO_3-N	Total	incubate 後 (B) NH_4-N	NO_3-N	Total	B − A 乾土効果	Total
釧路泥炭	1 層	29.5	12.6	42.1	110.9	11.9	122.8	81.4	80.7
	3 層	21.4	23.2	44.6	46.6	7.6	54.2	25.2	9.6
	4 層	32.2	20.2	52.4	50.4	5.0	55.4	18.2	2.0
サロベツ泥炭	1 層	37.2	5.6	42.8	232.0	11.4	243.4	194.8	200.6
	2 層	66.6	3.0	69.6	150.0	2.6	152.6	83.8	83.0
	3 層	38.5	3.7	42.2	50.4	1.8	52.2	11.9	10.0
	4 層	48.6	tr	48.6	55.4	7.6	63.0	6.8	14.4

一方，供試土壌を28日間，30℃の条件でincubateし，無機化される窒素を測定したところ，第5表の値をえた。（なお第4表にかかげた原土の無機態窒素量をも併記，比較した）

すなわち，原土の無機態窒素は両泥炭の各層ともほぼ同量であるが，incubateすることによって土層のNH_4-Nの増加が顕著に認められた。とくに釧路泥炭第1層の増加量は合量で80.7 mgであるのに対し，サロベツ泥炭の第1および第2層は200.6 mgおよび83.0 mgを示した。

この事実はincubateによって泥炭が分解され，それに随伴して窒素が放出されたと考えられる。そこで，供試泥炭の分解の難易性に差があるかどうかを検討しようとして次の実験を試みた。

第2図　試料を充塡した注射筒



第2図に示したように100 c.c.容注射筒に乾土10 gを採り，土壌容水量の60％に相当する水分を添加，30℃の恒温器中でincubateし，発生するCO_2を調査しその結果を第6表にかかげた。なお，ガス分析は山根[12]の考案した方法によった。すなわち，注射筒内の発生するCO_2をH_2で置換して追出し，これを$Ba(OH)_2$に吸収させHClで滴定した。

第6表　山根法による発生CO_2量および分解率（乾土10 g当たり）

試料＼項目		incubate後 9日目			incubate後 18日目		
		CO_2 (mg)	C (mg)	C/T-C (%)	CO_2 (mg)	C (mg)	C/T-C (%)
釧路泥炭	1層	20.05	5.48	0.26	27.08	7.40	0.35
	3層	9.48	2.59	0.09	24.30	6.64	0.23
	4層	9.73	2.66	0.08	24.37	6.66	0.20
サロベツ泥炭	1層	35.39	9.67	0.33	65.40	17.87	0.61
	2層	9.88	2.70	0.09	36.19	9.89	0.33
	3層	11.38	3.11	0.08	21.34	5.83	0.15
	4層	11.78	3.22	0.09	18.30	5.00	0.14

一般に泥炭についての炭素分解率（C/T-C×100％）はincubateの方法および期間，温度によって異なる。例えば石塚，尾形および関矢[2]は美唄泥炭を用い25℃，75日間の条件で2.4～6.4％になったと報告しているが，今回の実験では短期間のためか，わずか0.1～0.35％という低い値に止まった。この分解率は両泥炭とも第1層が高く下層では低くなっていたが，特にサロベツ泥炭第1層の放出炭素量の絶対値ならびに分解率が大きな値を示していた。

（3）　腐植の特性と無機化窒素の給源

incubateなどによって放出される無機化窒素の給源は土壌有機物中の蛋白態窒素であり，腐植化の程度によって無機化の難易が左右される。土壌有機物の分別法は種々あるが，ここではアルカリ性腐植抽出溶剤に対する可溶フラクションとWAKSMAN氏法の2つを試みた。

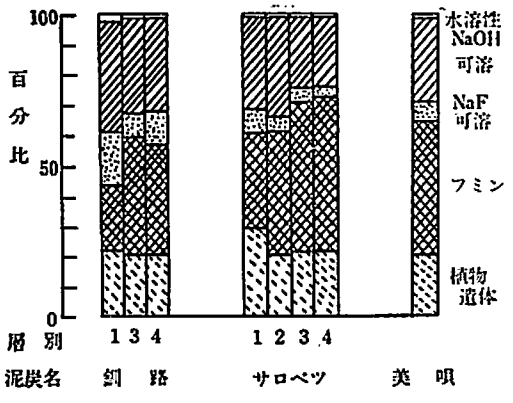
まず前者について一定量の試料をとり濾液に腐植の色が認められなくなるまで水で洗滌，残渣を乾燥秤量，ついでこれを再びN/8 NaFおよびN/8 NaOHで同様くりかえし洗滌し，水，NaF，NaOH可溶の炭素量を$KMnO_4$で測定した。更にこの残渣をアセチルブロマイドで処理し，可溶部分と残渣に分け炭素量をクロム硫酸法で定量した。これにより水溶性腐植，NaF可溶部（真性腐植酸とみなしうる）NaOH可溶部（粗腐植酸）アセチルブロマイド不溶部（フミン）同可溶部（植物遺体など新鮮有機物）の5フラクションにわけた。なお参考として釧路，サロベツ泥炭のほかに美唄スゲ泥炭をもあわせて分析比較した。この結果のうち

乾燥泥炭に対する各フラクションの重量割合を第　　を第3図に示した。
7表に，また全有機物量に対する百分比の換算値

第7表　腐植抽出剤により分別された泥炭有機物各フラクション（g/乾土100g）

層別＼項目		水溶性	NaOH可溶	NaF可溶	フミン	植物遺体	合計
釧路泥炭	1層	0.78	13.78	5.56	7.93	8.27	36.32
	3層	0.78	15.68	3.44	19.07	10.69	49.66
	4層	0.81	18.30	5.02	20.39	12.91	57.43
サロベツ泥炭	1層	0.64	15.46	2.67	16.47	15.26	50.50
	2層	0.69	17.52	2.13	20.49	10.81	51.64
	3層	0.58	16.24	1.98	33.37	14.82	66.99
	4層	0.54	14.69	1.66	30.32	14.08	61.29
美唄泥炭		1.64	21.54	4.73	33.85	17.82	79.58

第3図　全腐植に対する泥炭有機物各フラクションの百分比



この結果の概略の傾向は

水溶性フラクション
　美唄泥炭＞釧路泥炭＞サロベツ泥炭

NaOH可溶フラクション
　美唄泥炭＞サロベツ泥炭≒釧路泥炭

NaF可溶フラクション
　美唄泥炭≒釧路泥炭≫サロベツ泥炭

フミン　美唄泥炭＞サロベツ泥炭＞釧路泥炭

植物遺体　美唄泥炭＞サロベツ泥炭＞釧路泥炭

であった。特にサロベツ泥炭最表層は釧路泥炭にくらべNaF可溶の真性腐植酸に相当するフラクションが少なく，植物遺体，フミンが多かった。すなわち釧路泥炭では腐植化の進んだフラクションの占める割合が高く，サロベツ泥炭では腐植化があまり進まず，植物遺体など未分解有機物状態のまま保持されている部分が多いといえる。美唄泥炭はサロベツ泥炭と同様未分解有機物フラクションに富んでいるが，しかしNaF可溶部も多く腐植化の進んでいるものも含まれていた。

更にアルカリ可溶部分に稀硫酸を加え，沈澱する部分すなわち腐植酸と，沈澱しない部分すなわちフルボ酸とにわけた。またアルカリ可溶腐植中の沈澱部の比率を沈澱部割合（PQ）と称し，この値の高いものは腐植化が進んでいるとみなしている。この結果は第8表に示したとおりである。

このような比較を行なっても釧路，美唄泥炭のNaFおよびNaOHフラクションはサロベツ泥炭よりも腐植化が進んでいるといいうる。

同様な目的でWAKSMANの土壌有機物近似分析法により各泥炭層を比較し，この結果を第9表にかかげた。

この場合も釧路泥炭の最表層はヘミセルローズ，セルローズが少なく，リグニン含量の方が多くなっていたのに対し，サロベツ泥炭表層はヘミセルローズおよびセルローズ含量が高かった。WAKSMANによれば土壌中ではヘミセルローズよりもセルローズの方が分解しやすく，これが多量に残っていることは未分解状態にあるとみなすことができる。リグニンは土壌中で蛋白質と結合し，安定した複合体を形成するもので，腐植化の進むにつれ結合が強固になり窒素の無機化が起こり難くなるといわれているが，両泥炭地とも表層

第 8 表　酸で沈澱する腐植酸含量と沈澱部割合

層別＼項目		腐植酸含量 (g/乾土 100 g)			沈澱部割合 (PQ)		
		水溶性	NaOH 可溶	NaF 可溶	水溶性	NaOH 可溶	NaF 可溶
釧路泥炭	1 層	0.33	10.38	3.85	41.7	75.3	69.2
	3 層	0.35	12.25	2.17	44.3	78.1	63.1
	4 層	0.33	14.57	3.34	40.4	79.6	66.6
サロベツ泥炭	1 層	0.29	10.30	1.24	45.0	76.6	46.4
	2 層	0.29	13.05	0.97	42.2	74.5	45.5
	3 層	0.24	12.57	0.97	41.4	77.4	49.0
	4 層	0.23	11.35	0.88	43.4	75.8	53.0
美唄泥炭		0.89	17.25	3.19	45.6	80.1	67.5

第 9 表　WAKSMAN の土壌有機物近似分析法による泥炭組成 (乾土百分比)

層別＼項目		ピチュミン	ヘミセルローズ	セルローズ	リグニン	蛋白質	灰分	合計
釧路泥炭	1 層	1.81	15.31	9.13	16.75	10.11	42.49	96.10
	3 層	2.55	23.85	8.70	25.46	11.47	19.16	91.19
	4 層	2.12	21.95	5.38	28.13	9.49	23.83	90.90
サロベツ泥炭	1 層	2.06	23.80	14.63	22.24	12.67	18.65	94.05
	2 層	2.22	21.87	9.12	24.57	13.88	19.27	90.89
	3 層	2.32	19.42	9.49	29.51	14.05	16.89	91.68
	4 層	2.23	21.12	10.23	31.42	16.82	10.93	92.75
美唄泥炭		4.24	31.89	12.38	29.19	10.51	6.25	94.46

から下層になるに従い炭水化物が減じ，リグニン含量の増加する傾向が認められた。美唄泥炭はヘミセルローズ，セルローズなど未分解成分に富んでいたが，同時にリグニン含量も高く，従って未分解成分とともに腐植化の進んだ部分を混在させていると思われた。

最初にのべたように土壌中で無機化する窒素の給源はそのほとんどが土壌有機物に負うものであるから，腐植各フラクション中の窒素含量についても同時に測定し，その結果を第 10 表に示した。

第 10 表　WAKSMAN および腐植抽出溶剤により分別された泥炭有機物フラクション中の N 量

(乾土百分比)

層別＼項目		WAKSMAN 法による酸可溶 N			溶剤による腐植浸出に伴う N			
		2%塩酸可溶	72%硫酸可溶	残渣	NaOH 可溶	NaF 可溶	フミン	植物遺体
釧路泥炭	1 層	0.65	0.52	0.45	0.73	0.25	0.41	0.23
	3 層	0.51	0.68	0.65	0.69	0.17	0.66	0.32
	4 層	0.59	0.45	0.48	0.75	0.21	0.43	0.18
サロベツ泥炭	1 層	0.78	0.60	0.65	0.69	0.21	0.83	0.30
	2 層	0.90	0.63	0.69	0.75	0.14	1.04	0.29
	3 層	0.91	0.70	0.84	0.68	0.12	1.27	0.24
	4 層	0.94	0.92	0.83	0.69	0.09	1.35	0.52
美唄泥炭		0.69	0.41	0.62	0.69	0.25	0.57	0.21

まず WAKSMAN の土壌有機物近似分析法では2% HCl でヘミセルローズを分別するが，この処理の際同時に溶出される窒素は最も分解しやすい形のものであり，特にサロベツ泥炭に多かった。すなわちサロベツ泥炭は釧路泥炭にくらべると土壌窒素含量（T-N）が高く，従って72% H_2SO_4 可溶の窒素や，またこれに不溶の Lignoprotein のような難分解性窒素含量にも富んでいたが，上述の2% HCl 可溶窒素の多いことは窒素の無機化，ひいては植生に重大な影響を与えるものと思う。

次にアルカリ溶剤による分別法によれば，サロベツ泥炭は NaF あるいは NaOH などアルカリ溶剤に不溶のフミンや植物遺体の部分に多量の窒素が含まれており，従って未分解有機成分に付随する窒素が無機化する窒素の主なる給源となっているものと推定する。これについて易分解性有機物が特に多量に存在する場合，硝酸化成作用が一時抑止されることのあることをウィノグラドフスキーが指摘しているが，このことは，さきに示した incubate の試験においてサロベツ泥炭中に NO_3-N が痕跡量しか認められなかったことにも関連があるものを思われる。これに対し釧路泥炭は腐植化が進んでおり，真性腐植酸など安定して分解し難くなってしまった形の腐植が蓄積されており，従って無機化する窒素量が劣ったものと思われる。

IV 考　　察

本シリーズは釧路泥炭について主として土壌肥料学的観点から調査しているのであるが，今回はサロベツ泥炭も供試し，対比させつつ検討を加えた。

すなわち，これまでのべた実験結果の要点は

	泥炭構成植物残体の崩壊の程度	無機化窒素量	植物遺体量
サロベツ泥炭	大	多	多
釧路泥炭	小	少	少

であった。また北海道開発局[8]の調査によれば，L. von Post 法によって両泥炭地を調査し，それぞれの平均値として，サロベツ H=5.18，釧路 H=3.63 と報告している。なお L. von Post 法分解度[9]とは，現地において採取直後の湿潤泥炭試料の適当量を掌中にとり，指間になるべく隙を生ぜしめないように平均に力を加えて圧搾し，指間より出る水，搾出物および残渣の状態，色などから物理的に判定するものである。

すなわち，サロベツ泥炭は植物遺体崩壊の程度，無機化窒素量が大きいが，釧路泥炭は腐植化度が高く，無機態窒素量が少ない値を示しているのである。

従って，これら実験結果の諸事実を緒言でのべた牧草の生育相と関連づけ，そして両泥炭の特性を把握すべく次のように考察した。

① サロベツ泥炭

サロベツ泥炭地は海抜約6mの平坦地で水位が高く，その土地域内を貫流するサロベツ川およびその支流の氾濫が著しい。例年春季はとくに1カ月にもわたって冠水[7]し，その面積も当該地域の大部分に及んでいるほどである。また，降雨によっても表層まで滞水することがしばしばである。すなわち，これらの環境よりみてサロベツ泥炭は沼沢泥炭（水位がきわめて高く，過湿潤の条件下にある）とでも称しうべき状態と考えられる。

このような条件下にあるため，植物遺体は未分解のままで，しかも前掲，松実らの実施した Post 法の値が示すように物理的には崩壊した状態で保持されているのである。従って，腐植化が進展せず NaF 可溶部—真正腐植酸の部分—が少ない値を示す点も肯定しうる（地下水の影響により，洗脱をうけている部分もあろうが）。

この未分解な植物遺体などのフラクションは易分解性であって，さらに釧路泥炭のそれと比較して窒素含有率が高く，またその量も多い。すなわち，窒素潜在地力の高いこの部分は，開墾などの際の排水，耕起，管理作業によって急激に酸化分解をおこし，無機態窒素が一時に，かつ多量に放出されるものと考えられる。

② 釧路泥炭

釧路泥炭地はサロベツ泥炭と比較して，地下水位がわずかに低く，やや乾燥状態に保たれているようであった。その上，本泥炭は摩周統および雌

阿寒統火山灰の混入量が多く，40%を越える灰分含量を示す場合があるほどであった。この混入火山灰より leaching によって移譲をうけた R_2O_3[5] と腐植が結合し，真正腐植酸など腐植化が進展した形態のものが蓄積され，従ってこの腐植に含有されている窒素は無機化をおこし難い形で存在しているものと考えられる。とくに，作土を形成する第1層にこの傾向が顕著なため窒素の供給量が割合少ないのであろう。

ここで放出される無機態窒素の内容であるが，incubation で無機化される窒素の大部分が NH_4-N で，NO_3-N は意外に少なかった。ことに無機化量の多いサロベツ泥炭の NO_3-N は釧路泥炭のそれより低く，incubate しても増加しないのである。すなわち，この事実については易分解性有機物がとくに多量に存在する場合，硝酸化成作用が一時抑制されることがあるためであろうとのべた。一方この点について佐々木，吉田[10]も土壌微生物学上より検討した結果，硝酸化成菌はほとんどその存在を確認しえなかったと報告しており，本現象を裏づけるものであった。また，サロベツ泥炭における NO_3-N が痕跡量を示すに過ぎない事実は，一般に泥炭地開墾当初の特徴とみられ，経年的にその量を増しつつ対称的に NH_4-N が減少し，総体として無機化窒素の含量は低下の傾向を示すものと推定される。この場合，本傾向を示す期間は，植物遺体の多寡によるために，釧路泥炭よりサロベツ泥炭はやや長く，かつ緩慢に経過すると思われる。

今までのべた両泥炭の分析値に対して，対照として供試した美唄泥炭のそれは，ほぼ中間の性状を示した。よって標準泥炭と見なすことができると思う。

以上，泥炭よりの窒素の放出について検討したが，次のように要約できると思う。

すなわち，泥炭の生成，堆積に際して，その地域における外的環境条件—例えば釧路では火山灰の混入，サロベツでは高地下水位，洪水など過湿潤の状態—が泥炭腐植に強く影響し，これが泥炭の特性の相異を発現させるものであろう。従って緒言でのべた事実，すなわち釧路泥炭地ではマメ科牧草，サロベツ泥炭地ではイネ科牧草がそれぞれ優占するものと考えられる。

V 摘　　要

釧路泥炭地ではマメ科牧草の混生比率が高く保持されていたが，同時に草地開発化されているサロベツ泥炭地の場合はイネ科牧草が優占していた。この事実は両泥炭の特性にもとづく窒素供給量の相異によると考えられるので，この点について検討し，次のような結果を認めた。すなわち

1) 両泥炭の上，下層に牧草を栽培したポット試験などの結果より，窒素の天然供給量は，サロベツ＞釧路　であった。

2) SIMON 法による可溶性腐植，とくに NaF 可溶部は釧路泥炭に多く，フミン，植物遺体などはサロベツ泥炭に富んでいた。

3) WAKSMAN 法の結果より，サロベツ泥炭のセルローズ，ヘミセルローズなどの部分が多かった。また実際に分解される炭素も多量であった。

4) 泥炭有機物各フラクション中の窒素含量を測定したところ，2% HCl 可溶部，フミンおよび植物遺体部などがとくに　サロベツ＞釧路　の傾向を示した。

5) これらの事実より，釧路泥炭は降灰火山灰より溶出した R_2O_3 が腐植と結合し，窒素の無機化をおこし難い形となっているのに対し，サロベツ泥炭は過湿潤のため未分解な植物遺体などが多く，この部分が無機態窒素の供給源になりうると考えられた。

6) サロベツ泥炭には NO_3-N が少なかった。これは植物遺体などが多く残留しているために硝酸化成作用が行なわれ難かったことによると推定された。

引 用 文 献

1) 市村三郎，1956；泥炭の化学的組成について（承前）日土肥誌，26巻，20頁．
2) 石塚喜明，尾形昭逸，関谷信一郎，1962；泥炭地における排水水位の問題（第1報）排水水位と泥炭地土壌の理化学性および作物の生育との関連性，日土肥誌，33巻，483頁．
3) 早川康夫，昭和35年，根釧地方泥炭の理化学的特徴

と開発に伴う土壌肥料学的諸問題について（第1報）釧路泥炭の一般的特性，道農試集，6号，106頁．
4) ————，奥村純一，昭和36年；———— （第2報）根釧パイロットファーム内泥炭地の草地造成に際する肥培法 道農試集，7号，35頁．
5) ————，————，昭和37年；———— （第3報）泥炭層中に挟在する火山灰の灰白化現象，道農試集，9号，49頁．
6) ————，昭和38年；———————— （第4報）水位の作物生育と泥炭分解に及ぼす影響，道農試集，11号，21頁．
7) 北海道開発局，昭和38年；昭和36年度サロベツ総合調査中間報告書，社会経済部門，第3部．
8) ————；泥炭利用調査資料．
9) 松実成忠，庄子貞雄，沢田泰男，吉田加代子，昭和32年；L. von Post による泥炭土壌の分解度と2，3の理化学性との相関について，北農試彙報，73号，72頁．
10) 佐々木酉二，吉田忠，昭和37年；昭和36年度サロベツ地域総合調査中間報告書，土部門，北海道開発局．
11) 瀬尾春雄ほか5名，1963；主としてカムイヌプリ岳火山灰の分布について，北農試土性調査報告第13編，169頁．
12) 山根一郎，1961；ガス分析法並びに水田土壌におけるガス成分の消長に関する研究，東北大学農研彙報，12巻，4号，261頁．

Summary

Legume in Kushiro peat soil, has grown more advantageously than grass, but high mix ratio of grass has been held in Sarobetsu peat soil. As writers deduced that the fact would occur by the difference of nitrogen supply, so this report was intended to make clear the release of nitrogen in peat soil.

Then, results may be thus summarized ;

Humification is not so progressively caused by influence of R_2O_3 leached from erupted volcanic ash soil in Kushiro peat soil. On the other hand, in Sarobetsu peat soil, soluble humus, especially NaF soluble type, has leached, but held plant residual and humine fractions containning nitrogen so much, because of flooding of the Sarobetsu river and its branches every spring Accordingly, nitrogen would be supplied from the residual fractions.

Incidentially, there is a little NO_3-N in the Sarobetsu peat soil. Because it is difficult to be nitrified for the sake of much existance of plant residuals.