

資 料

551.481.18:551.312:54(489)

デンマークの淡水の泥について*註1)

K. Hansen**

牛 塚 統 六 訳

湖水の泥は次の3つのグループに分類される。骸泥 (La Gytja), 小さい泥炭質の泥 (La Tyrfo-pel), 泥炭泥 (La Dy)

骸泥 湖の鉱物粒, 珪藻の二弁殻および動植物の残骸の糞化原質構成物 (formation coprogène) でもあり, また腐食土の化合物でもある。乾燥した状態においてはそれは黒または灰色で, 褐色はない。コロイド腐食土は中和されている。この凝固腐食土 (ドイツでは Milder Humus という) は栄養良好の湖の堆積物であり, 繊維腐食土 (褐色または黒色の土) の水面下にある同等量物 (équivalent) である。

小さい泥炭質の泥 泥炭層の下面または正面から泥炭地 (tourbière) または非常に栄養の不良な湖水の底に落ちた泥炭の破片から組成されている。このコロイド腐食土は酸性で, この沈殿物は土の中の酸性腐食土 (ドイツでは, Sauer Humus, Rohhumus) の水面下における同等物である。

泥炭泥 酸性のコロイド腐食土 (Doppterte) と混合した一種の Gytja であって, これは付近の泥炭地からくる流水によって湖水に運ばれたものか, または湖水周辺の podzoligve の土から生じたものである。色は黒または褐色である。

岩石学で用いる一般的方法是, この堆積物の研究には適用できない。人々は化学的決定法を使用しなければならない。

問題の堆積物は3つの主成分をもっている。すなわち有機化合物, 鉱物粒, およびディアトマ (frustules de diatomées) 二弁殻と炭酸カルシウムから組成されている無機的な生命物質がこれである。湖水の中の炭酸カルシウムはその源泉の一部を軟体動物の殻の粉末に, 他の部分を藻やその他の水中植物およびバクテリアの堆積物から得ている。

この研究の目的はこれらの3つの要素の量と腐食土のタイプとを決定することにおかれた。しかしながらこの一つの決定はある程度の近似性によってのみ実現しうるのである。デンマークの湖水においては, 有機物を評価するためにそれを火にかけ, そしてさらに炭素と窒素の含有量を測定した。

Jutland の湖水の付近の沈殿物は非常に砂が多く, そのため炭酸カルシウムがなくなっていた。その鉱物粒はほとんど石英のみによって構成されているものと予想していた。これらの堆積物のシリカ (Silice) 含有量によって沈殿物の量を測定することができる。しかし全体的のシリカはディアトマの二弁殻をも含有している。ところがディアトマ二弁殻はアルカリに溶解する蛋白石から組成されている。もしも人が溶解しうる SiO_2 を決定し, それをディアトマに帰するならば,

* K. Hansen: Les Vases des Eaux Douces au Danemark, Revue de L'institut Français du Pétrole, Vol. 12, No. 4, p. 449~452, 1957

** コペンハーゲン地質研究所

註1) Marcel Huet による淡水の生物学的分類。湖沼学小辞典。Groenendal 研究所。研究, Ser. D, No. 8, Liège, 1949

1) 貧栄養水 (Eaux oligotrophes)

栄養物質に乏しい水。したがって有機物の生産があまり良くない水。

2) 富栄養水 (Eaux eutrophes)

栄養物質の豊富な水。したがって有機物の生産が良好な水。

3) 悪栄養水 (Eaux dystrophes)

褐色の水, 特にコロイドの形態にある腐食酸の物質に富む。栄養物質とプランクトンに乏しい。

SiO₂ 全体との差異は結果的に鉱物粒の含有物の近似値を与える。

腐食土のタイプは C/N の値によって決定される。海の泥や褐色および黒色の土のような中性の腐食土のタイプにおいては、この比は 10 以下である。

酸性の腐食土を含有する堆積物にあっては、その比は 10 以下である。たとえば水苔の泥炭ではこの比は 37、純粹のゴム泥炭 (Dopplerite) においては、それは 52 に増加する。

その盆地の半分が泥炭地で占められている非常に栄養的に不良な2つの湖水 (Uglesø et Mørkesø) においては、その堆積物は一種の Tyrfopele で、その特長は 40.9~48.2% の炭素と、C/N 値が 14~22 である有機物質を含有することであることを表が示している。この腐食土は酸性である。

Gribsø 湖の堆積物は泥炭泥であり、61.2% C の有機物質で表わされ、その C/N 値は 15.6 である。

第1表 湖水の堆積物の化学分析表

	I %	C %	N %	C/N %	C % de I	T %	D %	M %	CaCO ₃
Mørkesø 1.....	92.3	48.2	2.8	22.9	52.0	4.7	1.6	3.1	
— 2.....	88.7	46.2	2.1	18.7	52.0				
Uglesø 1.....	81.8	40.9	2.5	16.1	50.0	12.2	2.8	9.4	
— 2.....	80.0	41.1	2.9	14.0	51.7				
Hampen Sø 2...	44.0	19.1	2.7	7.2	43.0	45.7	12.8	32.9	
— 3...	46.0	21.0	2.2	9.8	45.5	47.9	14.2	32.7	
— 8...	30.0	12.3	1.4	8.3	41.6	61.0	11.1	49.8	
— 11...	44.0	20.2	2.7	7.6	46.0	45.4	15.1	30.3	
Slauensø 2.....	33.0	12.7	1.3	9.8	49.0	39.8	18.3	21.5	
— 3.....	23.0	11.4	1.4	8.1	49.5	40.9	15.4	25.5	
Almind Sø 4.....	25.0	10.5	1.1	9.4	42.0	53.3	22.0	31.3	
— 8.....	23.8	9.8	1.1	8.7	41.2	53.2	32.5	20.7	
— 12.....	23.4	7.6	0.8	9.1	33.0	50.6	21.4	29.2	
Borresø 1.....	23.0	10.2	1.1	9.0	44.5	54.6	12.4	42.2	
— 2.....	28.0	10.9	1.3	8.5	39.0	44.6	19.4	25.2	
— 10.....	27.2	10.4	1.4	7.7	38.2	50.7	25.5	25.2	
... 17.....	32.9	10.2	1.1	8.0	31.0				
Julsø 1.....	30.0	10.5	1.4	7.5	35.0	53.6	32.1	21.5	
— 5.....	30.3	10.9	1.5	7.2	36.0	52.6	37.0	15.6	
— 7.....	31.1	10.7	1.5	7.2	34.0	49.1	27.6	21.5	
— 8.....	28.5	13.4	1.6	8.4	47.0				
Grane Langsø 2.	14.7	4.3	0.6	7.8	29.8	70.6	1.6	69.0	
— 4.	9.3	3.1	0.3	9.6	33.1	75.6	2.8	72.8	
— 5.	11.0	2.4	0.14	8.8	31.2	76.2	2.4	73.8	
Gribsø	32.0	19.6	1.3	15.6	61.2	51.4	8.9	2.5	
Esrom Sø.....	34.0	10.2	2.3	4.5	30.7	31.4	12.9	28.5	24.0
Slotssø	46.4	18.5	2.03	9.1	39.8	31.6	10.4	21.2	15.0
Lyngby Sø 4.....	46.2	15.98	2.2	7.2	34.6	35.9	16.9	13.5	13.5
— 5.....	51.4	22.9	2.5	9.0	45.0	30.2	16.2	14.0	17.0
— 7.....	44.0	18.7	2.1	8.9	42.5	27.5	13.7	13.8	23.5
Tystrup Sø 2.....		4.2				14.3	3.7	10.7	67.5
— 5.....		11.3				15.6	3.9	11.7	72.0
— 9.....		4.8				34.3	3.8	30.5	47.0
Bavelse Sø 25...		8.9				16.8	4.5	12.3	62.0

I=perte au teu. C=carbone. N=azote. T=SiO₂ totale. D=diatomées. M=substance minérögène

その他の湖水の堆積物は数種の La Gyttyas である。このすべての場合における有機物の炭素含有量は 50% 以下で、C/N 値は 10 以下でありこのことは、例えば Waksman, Trask およびその他が有機岩石 (roche organique) においてなしたように、1.7 と 2 のあいだにおいて変化しそして 50% 以上の炭素含有量を仮定するところの一つの要素より炭素の含有量を多くすることによって有機物質を決定することができないことを示すものである。

Hampen Sø および Grane Langsø の Langsø の湖水では、その堆積物は碎屑的 Gyttya である。Grane Langsø 湖の堆積物は非常に砂質である。

Slaaen Sø, Almind Sø, Borresø および Julsø 湖水では、その堆積物は珪藻類の Gyttya で (15~37% 珪藻類) そして表の最後の 5 つの湖水の堆積物は 13~72% の炭素カルシウムの含有物を含んだ石灰 Gyttya で組成されている。そこでもまた有機物質の炭素含有量は 50% 以下で、C/N は 10 以下である。

もしもこれらの結果を三角図表の上にあらわすならば、それは第 1 図のような形となる。有機物質は加熱喪失によってではなく、炭素含有量によってあらわされる。これは中性の腐食土の炭素含有量が酸性腐食土のそれよりも少ないことを明らかにするためである。

生命を与える (biogène) 無機化合物は珪藻類のシリカと炭酸カルシウムであらわされる。

鉱物要素は溶解する SiO₂ を除いた全体的な SiO₂ をもってあらわす。

上の図表の右の方に平均した栄養的に良好な湖水があげていて (Tystrup Sø と Bauelse Sø), そこではプランクトンの発生も多いが、有機物質の消費もまた大きい。それによって無機的で生命を与える堆積物が豊富となり、炭素に乏しく、中性の腐食土をもつ石灰質の Gyttya と珪藻類の Gyttya が発生する。

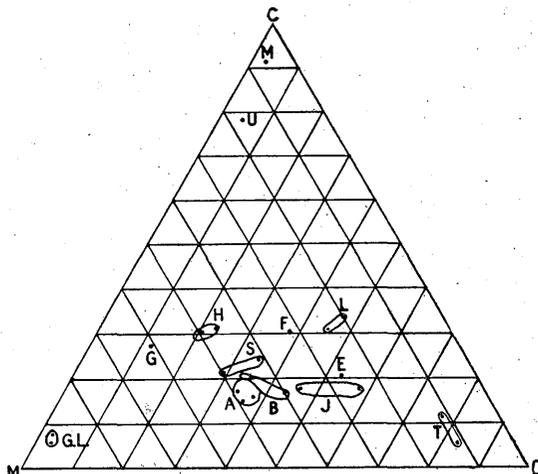
図表の左の方には貧栄養湖 (Grane Langsø) がある。そこではプランクトンの発生があまりよくない。その水は透明で、白い信号板 (disque blanc) が 12m の深さまで見える。有機物質の消費は極小である。その結果として非常に砂質に富む碎屑的な Gyttya が生ずる。

Almind Sø, Slaaen Sø, Borresø, Jutland の Julsø および Seeland の Esromos Sø 湖では、それらは富栄養と貧栄養とのあいだのあらゆる中間タイプを表わす。

図表の上の方では、褐色の水と有機物質に富む碎屑的な湖と泥炭地があげてある。その腐食土は酸性である。Store Gribsø 湖は碎屑湖と貧栄養湖との中間的存在となっている。C/N 値は 15 で、堆積物は Dy に属する。

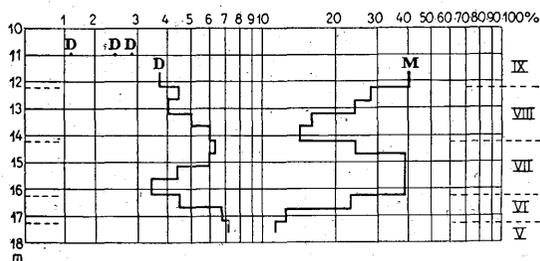
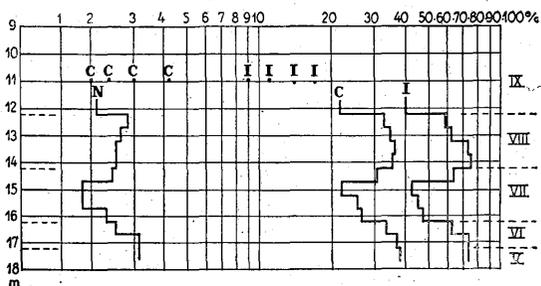
Frederiksborg Slotssø および Lyngby Sø 湖は下水の汚染によって超富栄養湖となっている。これは有機物が消費以上に生産される湖にあらわれる。そこからその泥の中の有機物の含有量が増加することになる。この場合にもまた中和的な腐食土型がみられる。

第 2 図は Grane Langsø 湖の地質調査の図表を示す。掘さく深度のすべてにおいて、堆積物は Dy であり、すべて貧栄養湖のタイプであった。しかしながら鉱物の部分は大西洋期 (époque atlantique) と亜大西洋期、換言すれば湿潤の期に生ずる 2 つの最大値をあらわしている。

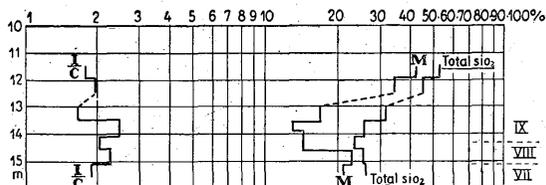
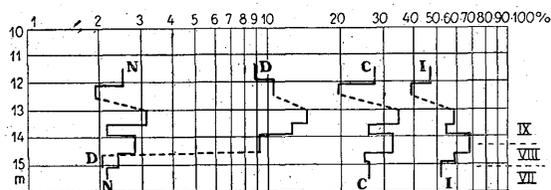


第 1 図 淡水堆積物を表わす三角形の図表

- Aux sommets:
 C=carbone D=fraction minérale et biogène
 M=fraction minérogène
- A l'intérieur:
 A=Almind Sø B=Borresø E=Esrom Sø
 F=Frederiksborg Slotsø G=Gribsø G.L.=
 Grane Langsø H=Hampen Sø J=Julsø
 L=Lyngby Sø M=Mørkesø S=Slaaen Sø
 T=Tystrup Sø U=Ugesø



第2図 Grane Langsø湖の深度地質調査



第3図 Gribssø湖の深度地質調査

この事実は疑いもなくこの湖水の水面に変動が起こったこと、そして同時に多量の砂が岸から湖水の中に流れ込んだことを証明している。

湖水の断面図は大西洋期の初めにおいては、この水面は現在の水面よりも6mだけ低かったことを示す。

Store Grib Sø (第3図) の地質調査の図表は以上と全く異なった性質の変化を示している。この湖水は、現在は栄養的に不良であるが過去においては大西洋時代および現在よりもプランクトンの発生が盛んで、栄養的に良好の性質をもった時代があった。