

# ため池底泥の鉱物組成と物理特性

Mineral composition and physical properties of sedimented sludges in several farm ponds

滝澤倫顕, 西村伸一, 村上 章, 村山八洲雄, 鈴木茂之

TAKISAWA Tomoaki, NISHIMURA, Shin-ichi, MURAKAMI Akira, MURAYAMA Yasuo, SUZUKI Shigeyuki

## 1. はじめに

現在、様々なため池改修や底泥浚渫事業が行われている。そして、それらの現場では大量に発生する底泥の処理が必要となっているが、盛土材・路盤材など処理方法が限定されており、利用が広がっているとは言い難い。それらの底泥を有効利用法を広げるためには、その基本的性質を知ることが不可欠となる。本研究では香川県の5地域のため池底泥、児島湖浚渫汚泥を採取し、物理・化学試験を行い、それらの基本的性質を明らかにした。さらに乾燥によるコンシステンシーの変化もあわせてみた。またX線回折試験により粘土鉱物の同定を行った。さらに圧密試験を行って圧縮性を明らかにし、これらと基本的性質との関係性についても検討を行った。

## 2. 物理・化学試験結果

ここでは、物理・化学特性を調べるために、コンシステンシー、有機分含有量、土粒子密度、pH、ECを調べた。また、ため池底泥を炉乾し、液性・塑性限界試験を実施して乾燥によるコンシステンシーの違いについて明らかにした。それぞれの結果については表1、表2に示した。

表1ではA,B池では土粒子密度やコンシステンシーで同様の傾向をみることができる。これは二つの池の試料が含水比、強熱減量などから分かるように、高含水比で高有機質土のために、このような結果となったと推定される。またC池ではD,E池と比べてLL,PLが低くなっている。これはC池の試料が砂質土であるため、これはIpが他の試料に比べて低いことから明らかである。

表2は、乾燥によるLL,PLの変化を示したものである。ここではB池の試料のLLは求めることができなかった。結果を乾燥前の表1と比較するとLL,PL,Ipとすべてにおいて乾燥前の値と比べて減少していることが分かる。特にLLの減少が顕著であり、ため池底泥は乾燥によってコンシステンシーを大きく変化させることが明らかとなった。

表1. 底泥の物理特性  
Physical properties of sludge

	A池	B池	C池	D池	E池	児島湖底泥
自然含水比 (%)	368.34	540.15	86.22	124.54	134.35	
LL (%)	190.03	271.70	53.06	121.20	132.50	51.80
PL (%)	58.43	99.50	36.74	44.16	44.11	30.50
Ip (%)	131.60	172.20	16.32	77.04	88.39	
強熱減量 (%)	18.1	26.6	9.6	10.9	11.6	10.1
pH	5.80	4.07	6.08	5.98	6.01	
EC (mS/cm)	1.24	2.69	0.42	0.85	1.09	
土粒子密度 g/cm <sup>3</sup>	2.74	2.70	2.50	2.77	2.51	2.67

表2. 乾燥によるコンシステンシーの変化  
Change of consistency with desiccation

	A池	B池	C池	D池	E池
LL (%)	76.59	NP	39.10	61.34	55.76
PL (%)	59.67	64.82	32.39	45.39	45.35
Ip (%)	16.92		6.71	15.95	10.41

表3. 底泥の主要粘土鉱物  
Dominant mineral compositions of sludge

A池	B池	C池	D池	E池	笠岡粘土	児島底泥
石英 緑泥石 イライト カオリナイト ハロイサイト	石英 緑泥石 カオリナイト ハロイサイト	石英 緑泥石 イライト カオリナイト パーミキュライト	石英 緑泥石 イライト カオリナイト ハロイサイト スメクタイト	石英 緑泥石 イライト カオリナイト パーミキュライト	石英 緑泥石 イライト カオリナイト ハロイサイト スメクタイト パーミキュライト	石英 緑泥石 イライト カオリナイト ハロイサイト スメクタイト パーミキュライト

### 3. X線回折試験結果

ため池底泥の粘土鉱物の同定のためにX線回折試験を実施した。試料としては香川県の5地域の、ため池底泥、児島湖底泥を用いて実験を行った。それぞれの試料に定方位でのX線回折を実施した。試料中の主要な粘土鉱物については表3に示した。またA, D池、児島湖底泥のX線回折結果を図1, 図2, 図3にそれぞれ示した。

香川県の5地域のため池底泥、児島湖底泥のすべての試料で石英と緑泥石の含有量が支配的であった。またカオリナイトもすべての試料で存在していた。図1では石英の強度が突出しており、イライト、カオリナイト、ハロイサイトなどは少量含まれているが、図3の児島湖底泥では図1では少量であったイライト、カオリナイト、ハロイサイトやスメクタイト、バーミキュライトなどの粘土鉱物が多く存在していることが明らかとなった。また図2のD池の試料では図3ほどではないが図1の試料よりは石英以外の粘土鉱物が多くみられた。

### 4. 圧密試験結果

試験実施にあたって採取した試料は、均質性を高めるために一旦ペースト状にした後、大型圧密試験機を用いて60kPaの圧密圧力で再圧密を行いにケーキ状に再構成して試験を行った。

図4ではA, D池の圧縮曲線の変化を示した。A池では、D池と比較して初期間隙比が大きくなっている。これは表3より $I_p$ がD池に比べてA池では大きくなっているためである。また間隙比は圧密圧力が大きくなるとA, D池の試料で同じ値となった。またA池ではD池に比べて粘土鉱物が少ないが圧縮性が大きくなっている。これは表1より有機分含有量が多いためであると考えられる。

### 5. 結論

底泥は乾燥によって、そのコンシステンシーを大きく変化させることが明らかになった。また比較したため池底泥では粘土鉱物の種類と量は直接的に圧縮性には影響せず、有機分含有量が圧縮特性に支配的であることが明らかとなった。

謝辞 香川県内のため池底泥の採取に関しては、中四国農政局香川農地防災事業所・赤木秀昭氏に便宜をはかっていただいた。またX線回折試験に関しては、岡山大学理学部・松田敏彦氏にご協力いただいた。記して謝意を表す。

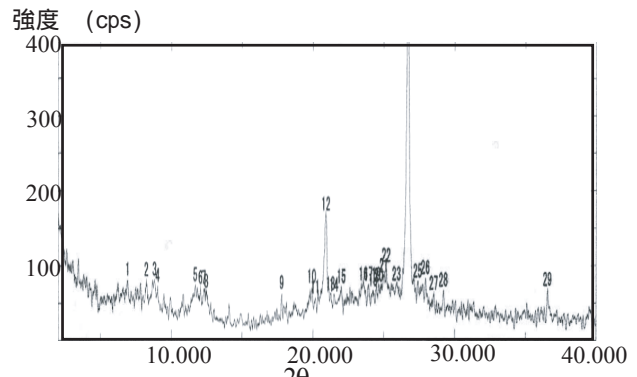


図1. A池のX線回折結果  
result of XRD in sample of A

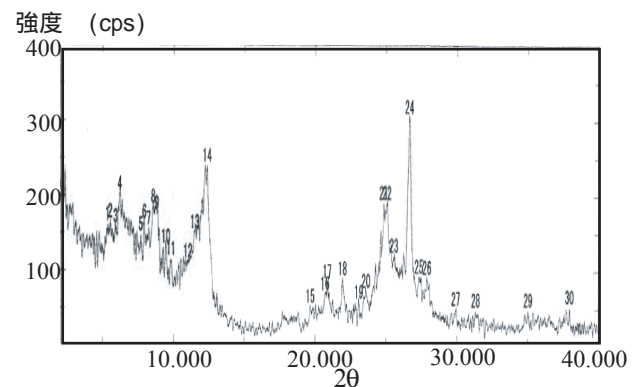


図2. D池のX線回折結果  
result of XRD in sample of D

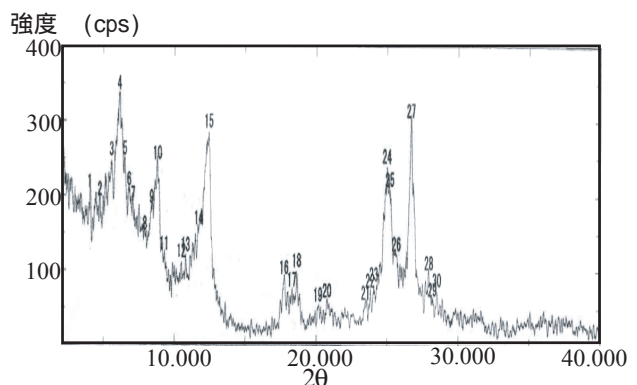


図3. 児島湖底泥のX線回折結果  
result of XRD in sample of kojimakko

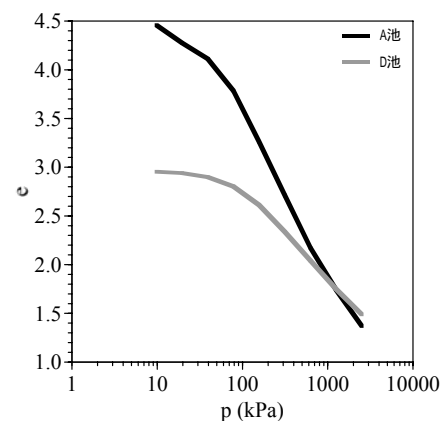


図4. e-log p 曲線  
e- log p relationships