

# 土壌微粒子の沈降時間について

満本裕彰・大見謝辰男・比嘉栄三郎・花城可英・田代豊・下地幸枝

## Falling Time of Soil Particles in Water

Hiroaki MITSUMOTO, Tatu OMIJA, Eisaburou HIGA,  
Kaei HANASHIRO, Yutaka TASHIRO, Sachie SHIMOJI

**Abstract.** In order to know soils falling time, soils is take from settling basin and test at indoor.

**Key words:** 国頭マージ, ジャーガル, クチャ, 島尻マージ, 沈降時間

### I はじめに

沖縄では地形, 降雨, 土壌の土砂が流出しやすい自然的要因に, 各種開発等の人為的要因が重なり, 土砂が流出し, 川や海の流域環境へ影響をあたえる「赤土汚染」が問題となっている. その防止対策のひとつとして土砂溜マス, 沈砂池等の砂防施設の設置があり, これは流去した濁水を一次貯留し, 土砂を沈降させ低濃度で排出する施設である.

本試験では沈砂池等で濁水が静水状態のときの沖縄の土壌微粒子の沈降時間を把握し, 今後の土壌流出防止対策に役立てることを目的とする.

### II 試験方法

今回の試験では図1に示す試験用沈降筒(直径: 20cm, 深さ: 1m, 塩ビ製)を沈砂池のモデルとして使用した. 沈降筒には水面からの深さ5cm, 25cm, 50cm, 75cmに検水採取用のコックが取り付けられている.

表1に試料採取場所を示す. 試料土は沖縄全土から国

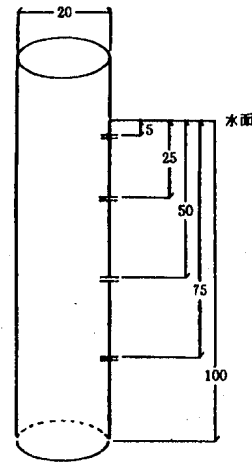


図1. 試験用沈降筒の概略図. (単位: cm)

直径20cm, 深さ1mの塩ビ製のパイプを使用しこれに濁水を入れ試験をする.

水面から5cm, 25cm, 50cm, 75cmに濁水採取用のコックがとりつけてあり, これから設定時間ごとに検水を採取する.

表1. 試料採取場所.

土 壤 名	試 料 採 取 場 所	備 考
国 頭 マ ー ジ	国頭村辺野喜	土地改良沈砂地堆積土
	名護市嵐山南部	土地改良砂防ダム堆積土
	名護市仲嵩東部	土地改良沈砂地堆積土
	仲里村クサト	土地改良沈砂地堆積土
	仲里村真謝	土地改良沈砂地堆積土
	石垣市平久保	土地改良沈砂地堆積土
	石垣市明石西	土地改良土砂溜マス堆積土
	石垣市伊野田	土地改良沈砂地堆積土
	竹富町崎枝	道路改良工事土取り場
	竹富町美原	牧草地表土
	竹富町中野	造成畑裸地表土
	東風原町外間	県道路工事流出土
	ジャ ー ガ ル + ク チ ャ	豊見城村保栄茂
南風原町		公園造成工事降雨時排水
城辺町浦底		かんがい排出沈砂地堆積土
島 尻 マ ー ジ	平良市白川原	土地改良沈砂地堆積土

頭マージ, ジャーガル+クチャ, 島尻マージの3土壌について18カ所から採取し20試験行った。

試料土を, 必要量 (500g~1000g) とり, 水40ℓを加え30min攪拌する。攪拌した後沈降筒に移し, その後設定時間ごとにコックより検水を採取する。南風原町公園造成工事からの検体については降雨時排水40ℓを30min攪拌し, 沈降筒に移した。今回は設定時間を原則として2min後, 5min後, 15min後, 30min後, 90min後, 240min (4h) 後, 480min (8h) 後, 1440min (24h) 後とした。

採取した検水は, JIS K 0102 に準じてSSを測定し, 経過時間との関係を調べた。

圃場整備事業での実測では無対策の場合約10000mg/ℓ程度の濁水の流出が予想されるため, 本試験ではSSの初期濃度は約10000mg/ℓを予定していたが, 試料土には粒径が大きいものも含まれており, それが速く沈降するため初期濃度は平均して約6000mg/ℓであった。

### III 試験結果及び考察

#### 1. 今回の試験では各試料の初期濃度に違いがあるた

めSSと経過時間の関係を単純に比較するのは困難である。そこで濃度の推移を割合で表し比較する。図2~4に各試験試料毎のSSの最高値に対する割合 (以下%濃度と称する) の経時変化を土壌別に平均して示している。ただし国頭マージについては沈降時間が極端に遅い検体 (6試料) は除いてある。これらの図より水深が浅いほど濃度の減少が速いことが判る。また時間とともに減少の割合が小さくなっている。国頭マージとジャーガル+クチャを比較してみると, 国頭マージは30minまで急激に濃度が低くなりその後緩やかに推移する。ジャーガルは試験開始30min後までなかなか濃度が減少せず, その後国頭マージより緩やかに減少する。これら, 沈降時間の遅い検体を除く13試料については480min (8h) 後には1%濃度程度まで減少した。

2. 石垣市明石西土地改良土砂溜マスから採取した試料土は, 1440min (24h) で14%までしか減少せず他の試料土と比べて沈降速度が極端に遅かった。この原因を検討するため, 再度同土地改良区内の土砂溜マスから前回の採取地を含む3カ所, またこの地区と地層が同じ野底層である石垣市崎枝, 竹富町美原, 他の地層の竹富町

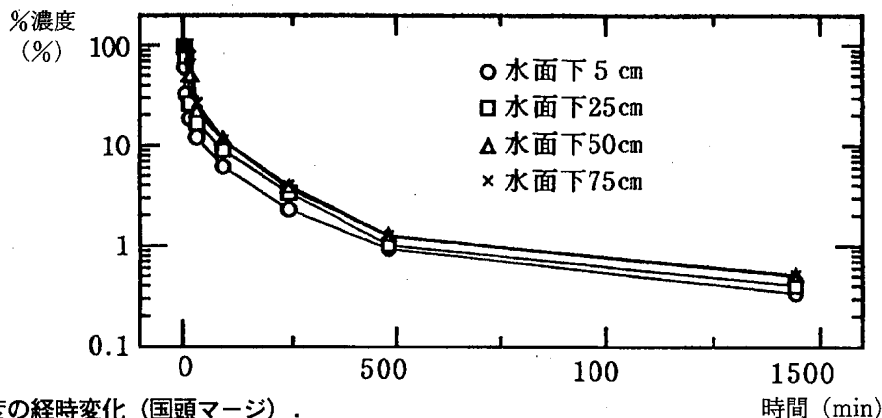


図2. %濃度の経時変化 (国頭マージ) .

国頭マージ 8 試験をそれぞれSS最高値に対する割合で表し平均した。

試験開始30min後まで急激に割合が減少しその後緩やかに推移で, 1440min (24h) 後には, 1%以下まで減少した。

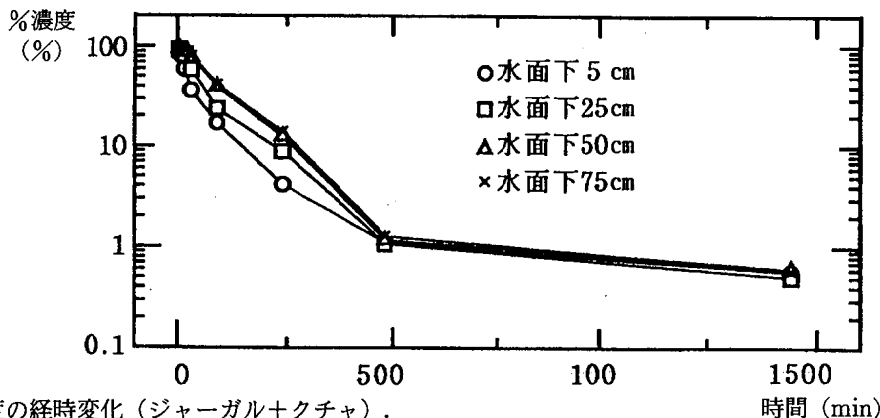


図3. %濃度の経時変化 (ジャーガル+クチャ) .

ジャーガル+クチャ 4 試験をそれぞれSS最高値に対する割合で表し平均した。

試験開始30min後までなかなか濃度が減少しない。1440min (24h) 後には, 1%以下まで減少した。

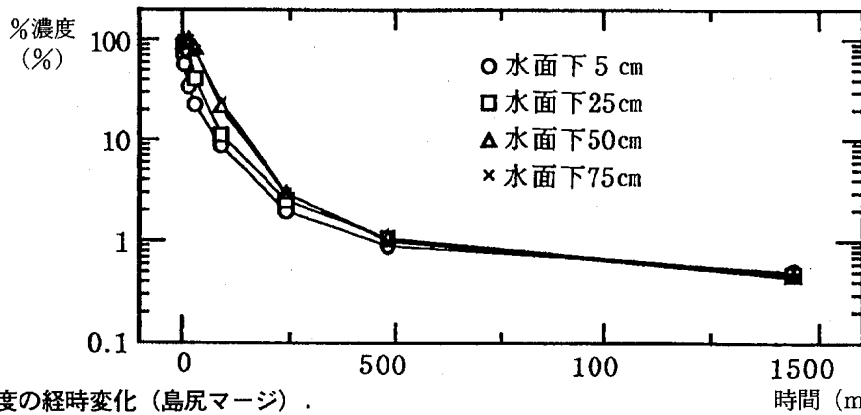


図4. %濃度の経時変化 (島尻マージ) .

島尻マージ1試験をSS最高値に対する割合で表した. 試験開始から1440min(24h)後には1%以下まで減少した.

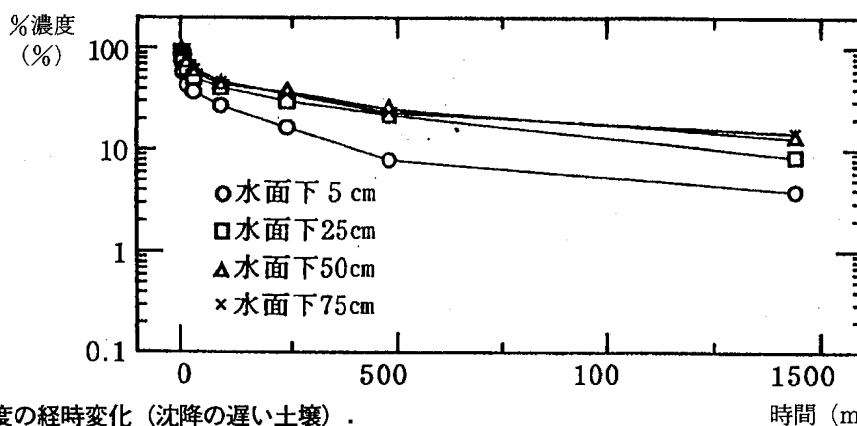


図5. %濃度の経時変化 (沈降の遅い土壌) .

沈降時間の遅い国頭マージ7試験をSS最高値に対する割合で表し平均した. 試験開始から1440min(24h)後には10%前後と, 他の試料と比べてかなり減少が遅い.

中野からも試料土を採取し試験を行った. 石垣市崎枝の試料土は沈降時間が速いが, その他の試料土は沈降速度が遅かった. 図5に沈降時間の遅い試料土についての%濃度の経時変化を示す. 図に示すように1440min (24h)で約10%までしか減少しておらず, 他の国頭マージの試料土と比べてかなり減少割合が遅い.

3. 試験結果の一覧を末尾に示す.

〈謝辞〉

本試験を実施するにあたり, 試料土のサンプリングに協力して下さいました八重山保健所衛生課, 宮古保健所

衛生課, 南部保健所衛生課の職員の皆様に深く感謝致します.

IV まとめ

1. 八重山地区の一部試料土を除き, ほとんどの試料土が480min後にはSS濃度は最高値の1%程度まで減少する.
3. 今後の課題として沈降時間の遅い試料土の鉱物組成, 粒度分布, 有機物等について検討していく必要がある.

表2. 沈降試験におけるSS測定値.

(単位: mg/l)

土壌名	地名	地層名	試料土採取 年月日	水面下 (cm)	時間(min)									
					2	5	15	30	90	240	480	1200	1440	
国頭村 辺野喜	嘉陽層	1994.2.18	5	5340	2110	908	522	198	65					
			25	6570	6490	1110	603	268	118					
			50	6910	6420	5490	643	272	130					
			75	5940	6880	6030	1720	282	142					
名護市 嵐山南部	本部層	1994.2.17	5	6970	5730	3940	2910	1610	503			64		
			25	6990	6950	5740	4070	2290	1030			146		
			50	6710	6700	6690	5420	2740	1160			131		
			75	6820	6860	6380	5860	3060	1290			143		
名護市 仲嵩東部	名護層	1994.2.17	5	4700	1060	530	276	118	52					
			25	8430	1260	640	332	164	64					
			50	7220	7530	713	337	166	70					
			75	8210	7930	2910	376	184	74					
仲里村 クサト	阿良岳層	1994.6.14	5	2290	1410	528	205	119	67				13	
			25	2710	2540	786	285	133	71				15	
			50	2760	2980	1200	396	160	77				23	
			75	2850	3060	2770	578	186	82				32	
仲里村 真謝	阿良岳層	1994.6.14	5	1500	309	108	55	31	18				4	
			25	7180	5700	119	62	31	19				4	
			50	6420	6450	950	72	30	19				6	
			75	6300	6460	5460	79	33	17				4	
石垣市 平久保	琉球層群	1994.6.7	5	4150	3410	2540	1790	874	308	97			50	
			25	5310	4490	3480	2630	1480	320	122			65	
			50	5490	5550	4540	3200	2040	321	128			67	
			75	5500	5010	4690	3710	1750	325	124			64	
石垣市 明石西 A	野底層	1994.6.7	5	3820	3370	2610	2180	1570	843	196			72	
			25	4150	4240	3570	3110	2430	1900	1450			586	
			50	4460	4320	3930	3420	2830	2130	1710			898	
			75	4470	4250	3990	3500	2690	2060	1500			975	
石垣市 明石西 A再試験	野底層	1994.6.7	5	3540	3050	2390	2030	1340	1010	148			78	
			25	4120	3790	3330	2870	2320	1780	1140			477	
			50	4130	4120	3750	3250	2580	2020	1570			1310	
			75	4070	4030	3600	3250	2520	1900	1500			1050	
石垣市 明石西 A	野底層	1994.7.27	5	4380	3720	2920	2420	1810	498	214			95	
			25	5530	4980	3960	3340	2710	2050	1080			263	
			50	5390	5750	4760	3780	2950	2280	1240			249	
			75	5740	5490	4780	3890	2830	2110	1350			238	
石垣市 明石西 B	野底層	1994.7.27	5	393	294	229	211	230	186	139			69	
			25	458	407	329	248	228	178	151			88	
			50	543	444	377	309	236	183	146			94	
			75	502	452	421	339	248	200	164			114	
石垣市 明石西 C	野底層	1994.7.27	5	5040	4270	3440	2920	1290	595	280			141	
			25	5730	5580	4910	4140	3310	1990	1940			390	
			50	5560	6030	4940	4320	3160	4060	2230			583	
			75	6030	5920	5810	4920	4480	3510	1520			1470	
石垣市 伊野田	トムル層	1994.6.7	5	2630	595	191	114	60	44	19			8	
			25	6760	6000	274	134	61	36	21			2	
			50	6270	6700	3350	151	72	52	25			10	
			75	6540	6490	5840	170	66	49	31			4	
石垣市 崎枝	野底層	1994.7.27	5	1680	556	172	96	45	40	29			7	
			25	3650	2980	345	104	57	36	23			11	
			50	3630	3570	648	192	68	40	39			12	
			75	3620	3580	3210	357	69	46	42			11	
竹富町 美原	野底層	1994.7.28	5	1030	597	227	295	314	215	164			79	
			25	1650	1270	775	511	331	259	186			99	
			50	1860	1540	1030	664	321	247	183			95	
			75	1900	1760	1210	821	418	248	174			75	
竹富町 中野	八重山層群	1994.7.28	5	2940	1960	1240	962	646	511	326			159	
			25	4800	3400	1840	1330	820	531	361			175	
			50	5100	4290	2150	1450	921	563	338			193	
			75	4950	4490	2670	1460	925	511	346			136	

国頭マージ

表2. 沈降試験におけるSS測定値.

(単位: mg/l)

土壌名	地名	地層名	試料土採取水面下 年月日	時間(min)									
				(cm)	2	5	15	30	90	240	480	1200	1440
東風平町 外間	島尻層群	1994.3.13	5	2610	2390	1870	1390	582	168				
			25	2980	2670	2150	1740	700	214				
			50	2830	2810	2200	1790	764	192				
			75	3110	2830	2420	1810	782	214				
ジャ-ガル +クチャ	豊見城村 保栄茂	1994.3.13	5	7620	5960	4720	3960	2670	618		90		
			25	6500	6270	5960	5560	4200	1940		186		
			50	6870	6700	6410	6340	4990	2720		140		
			75	7210	6080	7440	6640	5180	2840		182		
南風原町 喜屋武	島尻層群	1994.5.29	5	4260	4330	2560	390	88	55	38		22	
			25	4260	4230	4320	1420	136	60	40		18	
			50	4320	4310	4290	3770	131	60	42		22	
			75	4190	4100	4210	3970	126	68	46		20	
城辺町 浦底	島尻層群	1994.6.8	5	11300	9090	6660	4920	1480	212	158		75	
			25	11400	11800	10400	8940	1850	241	147		72	
			50	11900	11600	11600	10000	7900	857	163		84	
			75	11600	11600	11500	10400	8570	1230	179		88	
島尻マ-ジ	平良市 白川原	1994.6.8	5	7220	5820	3480	2290	884	200	91		52	
			25	8690	8930	8210	4180	1140	254	107		48	
			50	8930	9610	9880	8100	2120	292	106		44	
			75	10100	9340	10100	7950	2440	299	101		46	