

沖縄に分布する土壌等の沈降特性 (第2報)

比嘉榮三郎・満本裕彰

The Sedimentation Characteristics of the Main Soils in Okinawa II

Eisaburo HIGA and Hiroaki MITSUMOTO

要旨：2種類の土壌等を混合することにより，水分散性や沈降特性などについて次のような結果が得られた．島尻マーヅにクチャを混合すると，水分散性の懸濁質濃度はクチャの量に比例して高くなる．沈降もクチャの量が3割以上になるとクチャ並に遅くなる．島尻マーヅに国頭マーヅを混合すると，懸濁質濃度は国頭マーヅの量に比例して高くなる．沈降は国頭マーヅが1割混合するだけで，国頭マーヅ並に早くなる．国頭マーヅとクチャの組み合わせでは，クチャの量に比例して懸濁質濃度も高くなり，他の土壌等の組み合わせに比べ最も高くなる．

Key Words：沈降，国頭マーヅ，島尻マーヅ，クチャ

I はじめに

これまで，沖縄に分布する国頭マーヅ，島尻マーヅ，ジャーガルの3つの土壌とジャーガルの母岩となっているクチャ（島尻層群泥岩）の水分散性（分散特性）や沈降特性などについて調査研究^{1) 2)}を行ってきた．

この結果，それぞれの土壌等が単独に懸濁液中に存在する場合，沈降速度は酸性を示す国頭マーヅが最も早く，アルカリ性を示すジャーガルやクチャでは最も沈降速度が遅くなり，弱酸性～弱アルカリ性を示す島尻マーヅが両者の中間的な沈降特性を示すことがわかってきている．

また，土壌等に含まれる水分散性懸濁物質量は，クチャが最も多く，次にジャーガル，国頭マーヅとなり，島尻マーヅは最も懸濁物質量が少なくなる．

このように，土壌等の種類により水分散性や沈降特性がかなり特徴的であることがわかってきた．

一方，実際の開発現場では，いくつかの土壌等が混在しており，農地においては土壌改良の目的から島尻マーヅにクチャが客土されている場合も多い．

島尻マーヅとクチャなどが混在する開発事業などでは，浸透池を設置し地下浸透により濁水処理を行っているところも多い．このため，降雨の際に流出するクチャが浸透池底部に溜まり，濁水が浸透できずに貯留していたり，オーバーフローしている事例もみられる．

このように土壌等が混在する地域での濁水処理に関しては，これまでのような一律的な対策だけでなく，種々の対策について検討することが必要となっている．

そこで，島尻マーヅにクチャなどが混入されることにより，水分散性（浸食性）や沈降特性がどのように変化するのか，今回室内試験を行ったので報告する．

II 試験方法

1. 水分散試験

島尻マーヅにクチャや国頭マーヅを混合した場合と，国頭マーヅにクチャを混合した場合の3つの組み合わせについて水分散性の懸濁質濃度を測定した．

混合土壌100 gに蒸留水を加え500mlとし，1分間（約30回）上下転倒かく拌後，1分間静置，上層300mlを分取，浮遊物質質量（SS）をJIS K 0102により測定し，これを水分散性懸濁質濃度とした．

2. 沈降試験

沈降試験は，次の2つの方法で行なった．

1) まず初めに所定の比率で2種類の土壌等を混合し，その後水分散させて得た懸濁液（以下，土壌懸濁液とする．）の沈降特性

2) 各土壌等を水分散させて得た懸濁液を，所定の比率で混合した懸濁液（以下，混合懸濁液とする．）の沈降特性

各懸濁液は，初期濃度が5,000mg/lになるように有栓500ml容メスシリンダーにいれ，上下転倒後静置した．

その後，一定経過時の懸濁液を液面より13cmの位置から採取し懸濁液の濁度を測定した．

濁度は，東京電色社製積分球光電散乱光度計MODE

LT - 2600Dで測定した。

3. 浸入能試験 (浸透試験)

島尻マーヅ土壤をろ材に用い、島尻マーヅ単独の懸濁液、島尻マーヅとクチャの混合懸濁液、クチャ単独の懸濁液を注入し浸入速度を次の方法で測定した。

・ 1リットル・ペットボトル容器の底から1cmと20cmの部分で切り取り、底の部分にガ - ゼを張り付けた。

島尻マーヅ土壤を10cm入れ、土壤の容積重が1.0g/cm³になるように調整した。次に蒸留水を3～4回注入し土壤を安定させた後、それぞれの懸濁液について、1～4回連続して浸入能試験を行った。懸濁液の濃度(SS)は、10,000mg/ℓに設定した。

III 試験結果と考察

1. 水分散試験

島尻マーヅにクチャや国頭マーヅを、国頭マーヅにクチャを混合した時の、水分散性の懸濁質濃度(SS濃度)の測定結果を図1に示した。

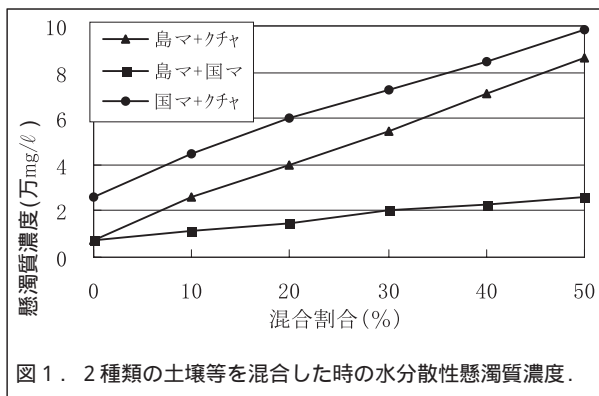


図1. 2種類の土壤等を混合した時の水分散性懸濁質濃度.

(1) 島尻マーヅにクチャを混合した場合

クチャの混合割合が高くなる程、懸濁質濃度も上昇しクチャの影響を強く受ける。

クチャを2～3割混合するだけで、懸濁質濃度は3～5万まで高くなり、島尻マーヅ単独の場合に比べ5倍以上の値を示す。

ここで島尻マーヅとクチャを単独で水分散させたときの懸濁質濃度0.55万mg/ℓと15.9万mg/ℓからそれぞれの割合における島尻マーヅとクチャの懸濁質濃度を計算した予測値と実測値の比較を行ったのが表1である。

クチャの割合が増加すると予測値も比例して高くなり、実測値とほぼ同じような数値を示した。この結果クチャが1割混合されると、懸濁液中の土粒子の約75%がクチャの土粒子となり、2割混合で88%、3割混合で93%、4割混合で95%、5割混合では97%となることが予測される。クチャを1割混合するだけで、懸濁液中にはクチャ

表1. 島尻マーヅにクチャを混合した時の懸濁質濃度の実測値と予測値の比較。(mg/ℓ)

島尻マーヅ 割合(%)	クチャ 割合(%)	実測値	予測値	内訳	
				島尻マーヅ	クチャ
100	0	0.55	0.55	0.55	0
90	10	1.98	2.08	0.49	1.59
80	20	3.86	3.62	0.44	3.18
70	30	4.90	5.15	0.38	4.77
60	40	6.54	6.69	0.33	6.36
50	50	7.76	8.22	0.27	7.95

表2. 島尻マーヅと島尻マーヅにクチャを混合した土壤の分散回数別懸濁質濃度。(mg/ℓ)

	水分散					懸濁物質質量 (g/100g)
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
島尻マーヅ	5,470	3,620	2,700	2,190	1,970	8.0
島マ+クチャ	19,800	6,740	3,010	1,820	1,200	16.3

土粒子が多くなることから、沈降特性などにも影響を与えるものと思われる。

また、島尻マーヅ単独と島尻マーヅにクチャを1割混合した土壤を、5回連続して水分散させた時の懸濁質濃度と懸濁物質質量の結果を表2に示した。

島尻マーヅにクチャが混合された土壤では、島尻マーヅ単独に比べ1回目、2回目の懸濁質濃度が高くなり、特に1回目はかなり高くなっている。

また、島尻マーヅの懸濁物質質量が8.0g/100gに比べ、島尻マーヅにクチャが1割混合するだけで16.3g/100gと約2倍となっている。

島尻マーヅは、他の土壤よりも一般的に団粒構造が発達している。クチャの混合割合が少ないと、島尻マーヅの影響を受け分散土粒子が少なくなることも予測されたが、実際はほとんど影響を受けていない。

これは、島尻マーヅの畑などでクチャが客土されると、降雨の際にクチャ流出が起こり濁水濃度が高くなることにつながる。このため、土壤流出が少ない島尻マーヅ地域でも、クチャ客土による土壤流出問題の拡大が懸念される。

実際、沖縄島南部の島尻マーヅ畑では、クチャ客土により濁水濃度が1万mg/ℓを超えることがあり、最高5万mg/ℓを超える高濃度濁水が発生した事例もある。

(2) 島尻マーヅに国頭マーヅを混合した場合

島尻マーヅにクチャを加えた時と同様、国頭マーヅでも懸濁質濃度が高くなる。国頭マーヅの量が2割になるだけで、懸濁質濃度は2倍になる。国頭マーヅが1割混合されると懸濁液中の約41%が国頭マーヅ土粒子に、3割混合で約74%、5割混合で約86%が国頭マーヅの土粒

子になると予測される。

降雨の際には、国頭マーヅの流出により濁水濃度が高くなることが予測される。

(3) 国頭マーヅにクチャを混合した場合

もともと国頭マーヅ、クチャとも水分散性が高く、懸濁質濃度は他の土壌等の組み合わせよりも高くなる。クチャが2割混合されると懸濁質濃度は2倍以上に、3割混合で3倍弱に増加する。

また、クチャが1割混合されると、懸濁液中のクチャ土粒子の割合は約50%に、3割で75%、5割になると約90%になると予測される。

これまで、島尻マーヅの畑では土壌改良の目的から、ジャーガル畑では流出した土壌を補うためにクチャ客土が行われてきた。

しかしながら、2種類の土壌等を単に混合するだけでは、流出し易い土壌等が先に流亡したり、土壌流出量が多くなるなど環境汚染の原因になる可能性が高くなる。

このため客土などによる土壌改良を実施する場合には、土壌構造の改善を図るために有機物を施用するなど、土壌流出対策の検討が必要である。

2. 沈降試験

(1) 島尻マーヅ、国頭マーヅ及びクチャの沈降特性

それぞれの土壌懸濁液の初期濃度を、5,000mg/lに設定したときの沈降曲線を図2に示す。

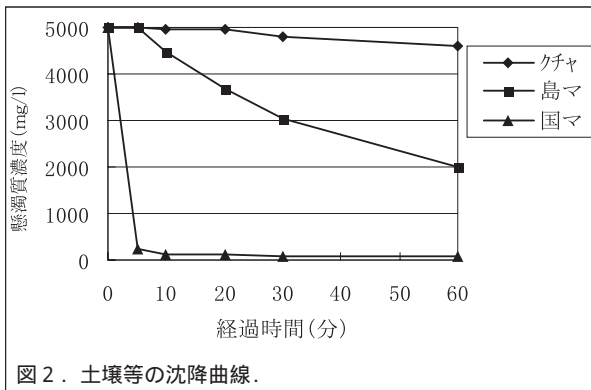


図2. 土壌等の沈降曲線.

国頭マーヅの場合、沈降開始から2~3分後にはフロックを形成し、急速に成長しながら沈降(凝集性沈降)するため、5分経過後の懸濁質濃度は300mg/l以下と急激に減少する。

これに対し、クチャでは、肉眼によるフロックの形成はほとんどみられず、個々の土粒子が単粒子的な沈降を示すため60分後の懸濁質濃度も4,600mg/lと高く、土粒子の沈降は遅くなる。一方、島尻マーヅでは、5~6分経過後からフロックの形成がみられるようになるが、ほとんど成長せずにそのまま沈降するため、60分後の懸濁

質濃度は2,000mg/lと、クチャと国頭マーヅのちょうど中間的な値となる。

24時間後の懸濁質濃度を比較すると、クチャが700mg/lとかなり高く、島尻マーヅは87mg/lとなり、国頭マーヅでは4.5mg/lと最も低くなる。

このように、沖縄に分布する土壌等の一般的な沈降特性は、土壌pHが酸性を示す国頭マーヅが最も沈降が早く、反対にアルカリ性を示すクチャが最も沈降が遅く、弱酸性から弱アルカリ性を示す島尻マーヅは両者の中間的な沈降特性を示す。

(2) 土壌懸濁液の沈降特性

1) 島尻マーヅにクチャを混合した場合

図3に、クチャの量を1~5割混合して得られた土壌懸濁液の沈降曲線を示した。

クチャの量が1割では、島尻マーヅ単独に比べ若干沈降が遅くなる程度であるが、3割以上になると、沈降曲線はクチャと同じような傾向を示す。クチャが3割程度混合されるだけで、懸濁液の沈降速度がクチャ並に遅くなる。

2) 島尻マーヅに国頭マーヅを混合した場合

島尻マーヅに国頭マーヅを1~5割混合して得た土壌懸濁液の沈降曲線を図4に示した。

島尻マーヅに国頭マーヅを1割混合して得た土壌懸濁液では、沈降開始後すぐに土粒子がフロックを形成しな

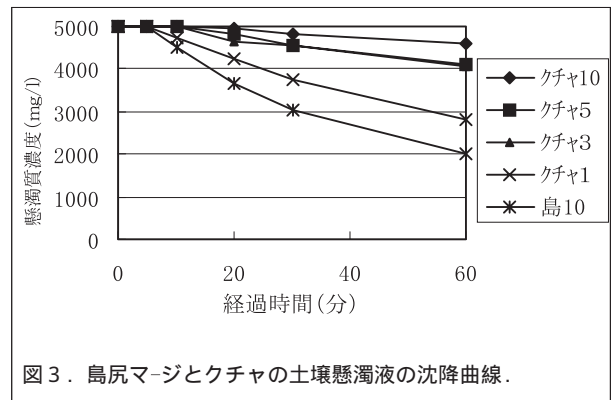


図3. 島尻マーヅとクチャの土壌懸濁液の沈降曲線.

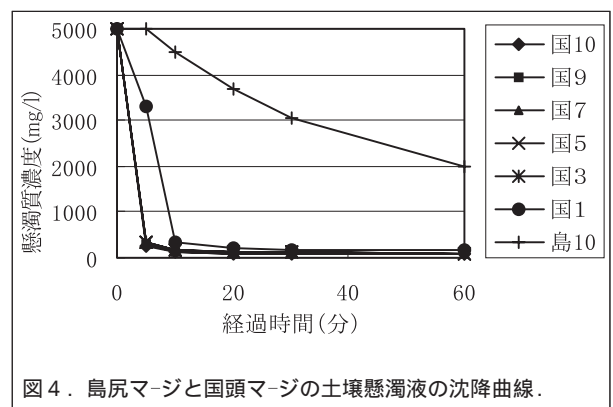


図4. 島尻マーヅと国頭マーヅの土壌懸濁液の沈降曲線.

がら沈降するため、国頭マージ単独とほとんど同じような沈降傾向を示す。

国頭マージの量が3割以上になると、懸濁質の沈降速度は国頭マージ単独と同じような傾向を示し、島尻マージによる影響はほとんどない。

3) 国頭マージにクチャを混合した場合

図5に、クチャを1～5割混合し得られた土壤懸濁液の沈降曲線を示した。

クチャの量が1割では、フロックの形成がやや遅れるが、その後はフロックの成長とともに急速に沈降が早くなり、20分以降は国頭マージ単独の場合とほとんど変わらない。クチャの量が3割以上になると、フロックの形成も成長速度も遅くなるため、沈降が遅くなる傾向を示す。さらにクチャの量が5割に増えるとフロックの形成はほとんどみられず、単粒子的な沈降に近くなるため沈降速度がさらに遅くなる。

(3) 混合懸濁液の沈降特性

1) 島尻マージにクチャを混合した場合

図6にクチャの懸濁液を1～9割加えた場合の混合懸濁液の沈降曲線を示した。

クチャの割合が1～3割では島尻マージ単独とほとんど変わらず、5～7割とクチャの増加とともに沈降も遅くなり、9割になるとクチャと同じような沈降傾向を示す。

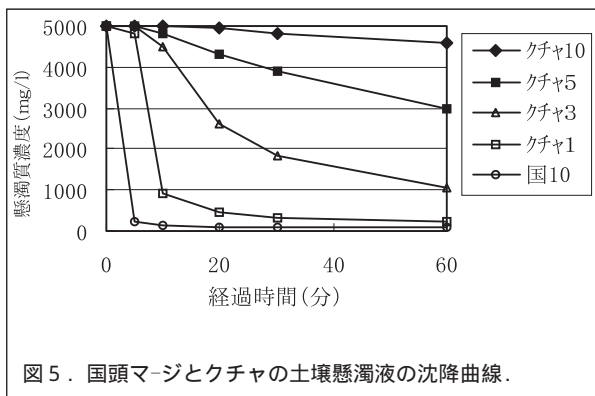


図5. 国頭マージとクチャの土壤懸濁液の沈降曲線。

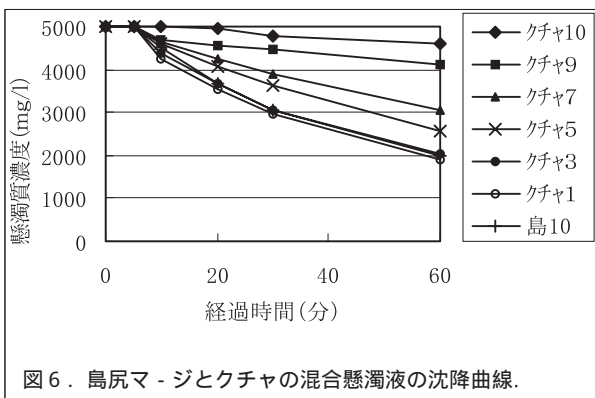


図6. 島尻マージとクチャの混合懸濁液の沈降曲線。

24時間後の懸濁質濃度は、クチャ単独で700mg/l、クチャ9割で684mg/l、7割で358mg/l、5割で145mg/l、3割で134mg/l、1割で83mg/lとなる。この数値からもクチャ9割では、クチャ単独とほとんど変わらず、クチャの割合が7割以下では島尻マージの影響を受け、沈降が若干早くなる傾向を示す。

土粒子の沈降速度が遅くなるためには、クチャ土粒子が9割以上と多量に存在する必要がある。

島尻マージとクチャを5対5で混合した際の沈降速度は、島尻マージ単独の沈降傾向に近く、懸濁液の沈降特性は島尻マージの影響を強く受ける。

2) 国頭マージに島尻マージを混合した場合

図7に、国頭マージの懸濁液を1～9割加えた場合の混合懸濁液の沈降曲線を示した。

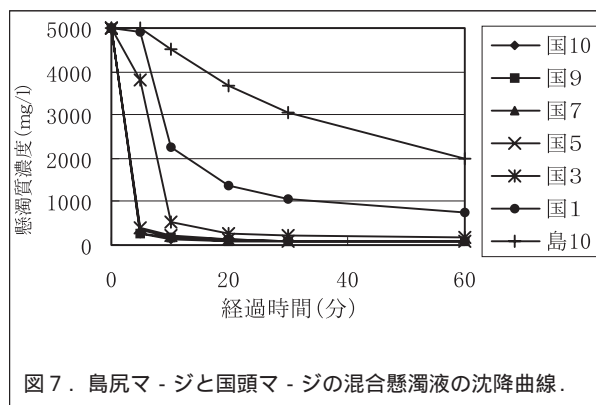


図7. 島尻マージと国頭マージの混合懸濁液の沈降曲線。

国頭マージを5～9割加えた場合は、国頭マージ単独とほぼ同じ沈降速度を示した。国頭マージ3割では、フロックの形成がやや遅れる程度で10分以降の沈降速度は国頭マージ単独並に早くなる。国頭マージ1割では、5分以降にフロックの形成が始まり10分までの初期の沈降は若干早くなるが、10分以降は緩やかな沈降傾向を示す。

懸濁液中の全土粒子数に占める国頭マージの粒子数が1割と少なくとも、初期の10分間でフロックが凝集し始め、このフロックに一部の島尻マージ土粒子が取り込まれるような形で沈降が進行しているようである。国頭マージの土粒子割合が3割以上になると、島尻マージ土粒子のほとんどが、フロックと一緒に沈降している。

国頭マージと島尻マージを5対5で混合した際の沈降速度は、国頭マージ単独と同じであり、懸濁液の沈降特性は国頭マージの影響を強く受ける。

3) 国頭マージにクチャを混合した場合

一般的に、国頭マージは最も沈降が早く、クチャは最も沈降が遅い。

図8に、クチャの懸濁液を1～9割加えた場合の混合懸濁液の沈降曲線を示す。

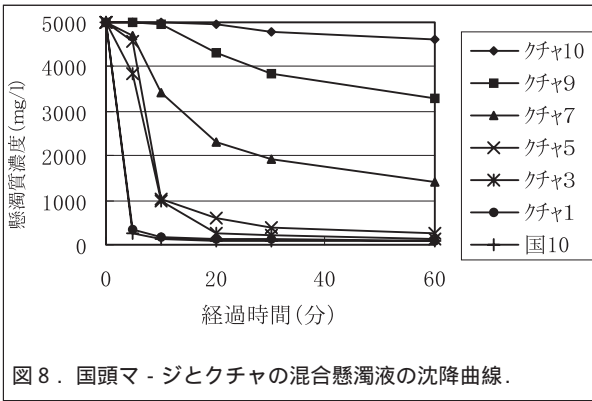


図8. 国頭マ - ジとクチャの混合懸濁液の沈降曲線.

クチャの量が1割では、国頭マージ単独の沈降傾向と同じようになる。クチャの量が3～5割になると、フロククの形成がやや遅れるが5分～10分の沈降速度は速くなる。クチャが7割になると、フロククの形成が遅れるだけでなく、フロククが大きく成長できず沈降は遅くなる。クチャが9割になると、フロククの形成がほとんどみられずさらに沈降速度は遅くなり、クチャの沈降傾向に近くなる。

国頭マージとクチャを5対5で混合した際の沈降速度は、国頭マージ並に沈降が早く、懸濁液の沈降特性は、国頭マージの影響を強く受ける。

(4) 土壌懸濁液と混合懸濁液の沈降特性の比較

島尻マージにクチャを混合した場合の土壌懸濁液と混合懸濁液の沈降比較を図9に示した。

島尻マージ土壌にクチャを3～5割程度加え得られた土壌懸濁液と、クチャが9割を占める混合懸濁液の沈降がほぼ同じ傾向になる。

これは、島尻マージとクチャの水分散試験を行った際に、クチャの混合割合が3～5割になると、懸濁液中のクチャの土粒子割合が90%以上を占めると予測した結果とよく一致する。

さらにクチャ1割の混合で、土粒子割合が75%になるとの予測とも一致している。

クチャを1割加え水分散させた土壌懸濁液と、クチャ

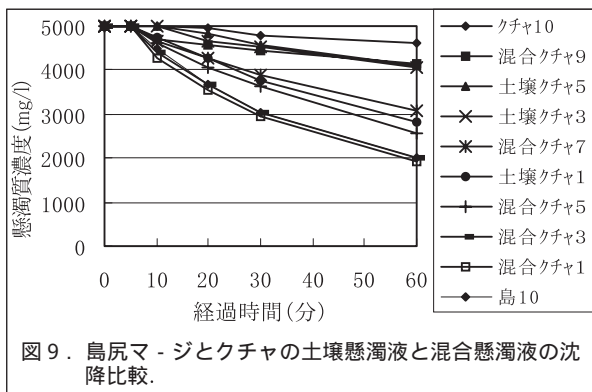


図9. 島尻マ - ジとクチャの土壌懸濁液と混合懸濁液の沈降比較.

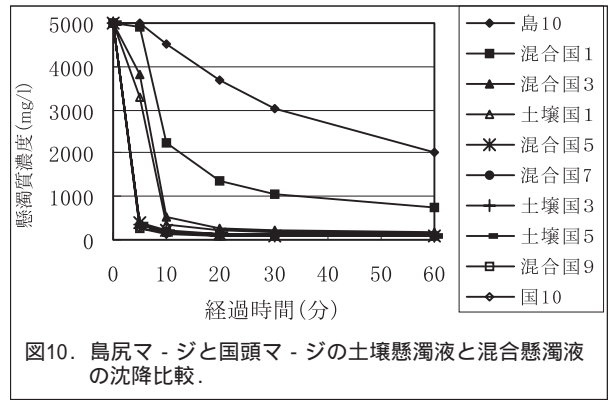


図10. 島尻マ - ジと国頭マ - ジの土壌懸濁液と混合懸濁液の沈降比較.

が5～7割占める混合懸濁液の沈降がほぼ同じであり、クチャが1～3割占める混合懸濁液と島尻マージ単独が同じような沈降傾向を示す。

次に、島尻マージと国頭マージの、土壌懸濁液と混合懸濁液の沈降比較を図10に示した。

国頭マージが3割以上の土壌懸濁液と国頭マージが5割以上を占める混合懸濁液の沈降は、国頭マージ単独と同じような沈降傾向を示す。国頭マージが1割の土壌懸濁液と3割の混合懸濁液がほぼ同じような沈降傾向を示す。

この沈降結果から、島尻マージに国頭マージを1割混合した時の土壌懸濁液中には、国頭マージの土粒子が3割以上存在することになる。先の水分散試験で、国頭マージを1割加えて得られる懸濁液中の国頭マージ土粒子は約40%を占めるといふ予測とよく一致する。

また、国頭マージを3割加えて得られる土壌懸濁液中には、少なくとも国頭マージの土粒子が50%以上存在することになり、先の予測と一致する。

次に、国頭マージにクチャを混合した場合の、土壌懸濁液と混合懸濁液の沈降比較を図11に示した。

国頭マージにクチャを加えた場合も、クチャ3割の土壌懸濁液がクチャ7割を占める混合懸濁液と、クチャ5割の土壌懸濁液とクチャ9割を占める混合懸濁液の沈降傾向がほぼ同じようになる。

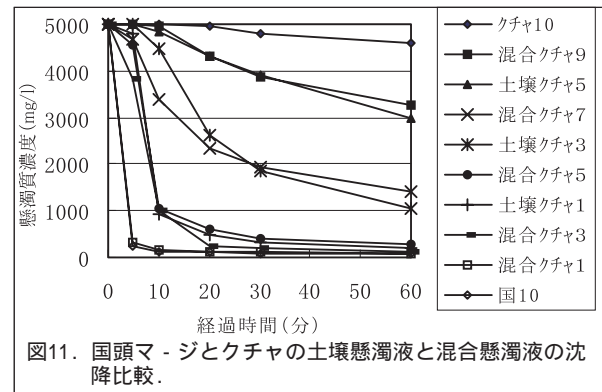


図11. 国頭マ - ジとクチャの土壌懸濁液と混合懸濁液の沈降比較.

この結果は、先の分散試験のクチャ1割混合で懸濁液中のクチャ土粒子が約50%を占め、クチャ3割混合で75%、クチャ5割混合で約90%になるという予測とよく一致する。

このように、水分散性試験と沈降特性の比較から、異なる土壌等を2種類混合して水分散させると、懸濁液中には分散性の高い土粒子が多くなり、その量も他の土壌等の影響をほとんど受けることはない。

(5) 土壌懸濁液と混合懸濁液のpHの変化と沈降特性の関係

種々の混合割合の土壌懸濁液と混合懸濁液のpHの変化を図12に示す。

国頭マージにクチャを加えた場合、同じ混合割合で比較すると土壌懸濁液のほうが混合懸濁液よりもpHは高くなっている。土壌懸濁液5:5のクチャの土粒子量は、混合懸濁液では1:9に相当するとしたが、pHもほぼ同じような値を示している。

同様に国頭マージに島尻マージを加えた場合も、土壌懸濁液の方が若干pHは低くなっている。

このように、2種類の土壌等を混合すると分散性の高い土粒子が懸濁液中に多くなることから、pHの比較からも結論づけられる。

図13に、沈降開始30分後の懸濁質濃度とpHの関係を示した。

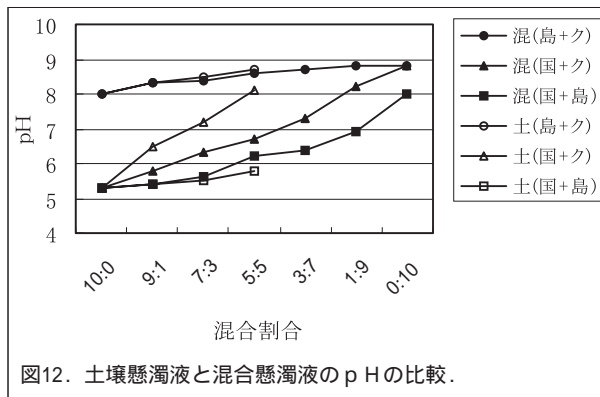


図12. 土壌懸濁液と混合懸濁液のpHの比較.

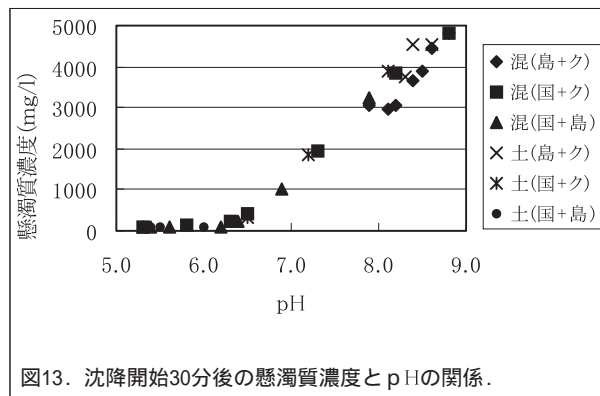


図13. 沈降開始30分後の懸濁質濃度とpHの関係.

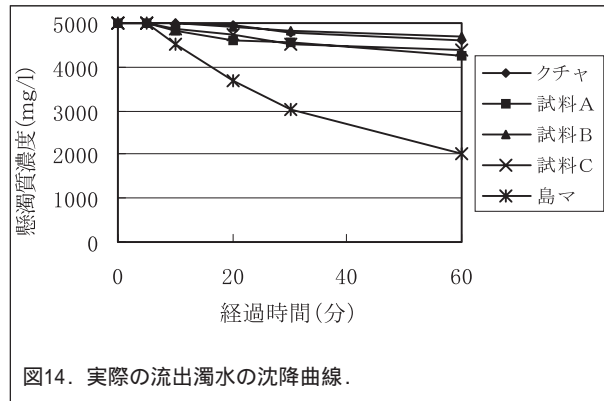


図14. 実際の流出濁水の沈降曲線.

懸濁液のpHが高くなる程、懸濁質濃度も高くなり、沈降が遅くなる傾向にある。

懸濁液のpHが6.5以下では、沈降開始30分後の懸濁質濃度は500mg/ℓとなり、pHが8.0以上になると懸濁質濃度は、3,000mg/ℓ以上になる。

(6) 実際の流出濁水との比較

1) 流出濁水の沈降特性

それでは、実際の流出濁水ではどうなるのか、島尻マージにクチャ客土された畑(裸地)から降雨時に採水した濁水の沈降曲線を示したのが図14である。

試料A、Bは玉城村系数、試料Cは糸満市真栄平で採水したサンプルである。

試料A～Cの沈降曲線は、クチャとほぼ同じような傾向を示している。

混合懸濁液の沈降試験との比較から、懸濁液中のクチャの粒子が占める割合は9割以上であることが類推できる。

このように、実際の島尻マージにクチャが客土された畑でも、降雨の際にはクチャが優先的に流出していることになる。

2) クチャ客土土壌の懸濁物質流出量

試料Aの濁水を採水した地点の土壌サンプルを用いて、懸濁物質量を測定したのが表3である。

島尻マージの懸濁物質流出量が8.0g/100gであるのに対し、クチャ客土された土壌では41.8g/100gと5倍以上も高くなっている。

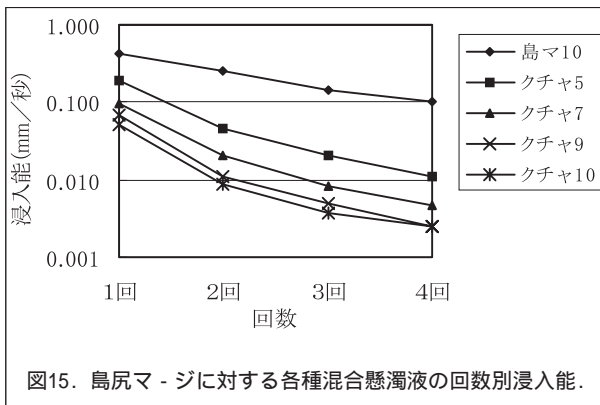
この数値や濁水のSS濃度からも、かなりのクチャが客土されていることが予想される。

3. 侵入能試験

島尻マージ単独、クチャの割合が5～9割の混合懸濁

表3. 島尻マ - ジにクチャ客土された土壌の分散回数別懸濁質濃度. (mg/ℓ)

	水分散					懸濁物質量 (g/100g)
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
玉城村	60,100	9,730	5,760	4,310	3,600	41.8



液及びクチャ単独の浸入能の変化を図15に示した。

島尻マージ単独に比べ、クチャの混合割合が高くなると浸入速度も小さくなり、2回目以降の浸入速度の減少が大きくなる。

これは、島尻マージの土壤間隙にクチャの土粒子が浸入すると同時に表面にはクラスト（暗赤色をした島尻マージの表面に灰色のクチャの被膜ができる）を形成しているためだと考えられる。

これに対し島尻マージ単独では、クラストの形成がほとんどみられない。

クチャが7割以上になると、浸入速度は島尻マージ単独に比べ、1回目で5倍、2回目以降は10倍以上遅くなる。例えば、4回目の浸入能で比較すると、島尻マージ単独では1時間当たり約40cm浸透するのに対し、クチャ9割では1cm以下とかなり小さくなる。

なお、各懸濁液の初期濃度を10,000mg/lに設定したが、ろ過水のSS濃度は、いずれも100mg/l以下であった。

このように、懸濁液中にクチャが存在すると、浸透能が大きく低下することから、島尻マージとクチャが混在するような地域での浸透池による防止対策は十分な検討が必要である。

IV まとめ

今回、2種類の土壤等を混合することにより水分散性や、沈降特性などについて次のような結果が得られた。

1. 島尻マージにクチャを混合した場合

水分散性の懸濁質濃度は、クチャの量に比例して高くなり、沈降速度もクチャの量が3割以上になるとクチャ並に遅くなる。

また、島尻マージに対する浸透能もクチャの割合が高い土壤懸濁液では、クラストを容易に形成し浸透速度がクチャ並に小さくなる。

2. 島尻マージに国頭マージを混合した場合

水分散性の懸濁質濃度は、国頭マージの量に比例して

高くなり、沈降速度も国頭マージ1割でも、国頭マージと同じように早くなる。

3. 国頭マージにクチャを混合した場合

水分散性の懸濁質濃度は、クチャの量に比例して高くなり、他の土壤等の組み合わせと比べ最も高くなる。

沈降速度もクチャ1割では、国頭マージ並に沈降が早くなるが、クチャ3割で島尻マージ並に、クチャ5割ではさらに沈降が遅くなる。

V 土壤特性に応じた流出防止対策への提言

これまで開発事業などにおいては、主に工事区域内に分布する土壤等の種類により、赤土等流出防止対策が実施されてきた。

しかしながら、これまでの調査研究からも降雨時に発生する濁水の濃度や量、あるいは沈降特性などを把握することが、赤土等流出防止対策を実施するうえで特に重要なこととなる。

1. 土壤等が単独である場合

(1) 島尻マージの場合

一般的に島尻マージ単独であれば、降雨時に発生する濁水のSS濃度は最高5,000mg/l前後であり、濁水発生量も少なく、土粒子の沈降も比較的早いから、浸透池による地下浸透でも対策が十分可能である。

(2) 国頭マージの場合

国頭マージでは、降雨時の濁水濃度は1万～2万mg/lとやや高く、濁水発生量も多くなるが、土粒子の沈降速度は一般的に速くなる。このような場合には、自然沈降式の沈殿池で十分対策が可能である。

ただし、国頭マージの中には流出濁水のpHがアルカリ性を示すものがあり、この場合沈降速度はクチャ並に遅くなるため、自然沈降式の沈殿池では処理が困難となり、他の対策方法を考える必要がある。

(3) クチャの場合

クチャでは、降雨時の濁水濃度が他の土壤に比べ3万～7万mg/lと最も高く、発生する濁水の量も多く、さらに土粒子の沈降速度が最も遅くなるから、自然沈降式の沈殿池だけでは処理が困難である。凝集剤の使用など他の方法を採用する必要がある。

2. 2種類の土壤等が混在する場合

(1) 島尻マージとクチャ

クチャの量が3割程度混合されるだけで、濁水濃度は1～5万mg/lに高くなり、沈降速度もクチャ単独並に遅くなる。このため、浸透池や沈殿池による防止対策では十分な効果が期待できない。凝集式沈殿を採用するな

ど他の防止対策の検討が必要である。

(2) 島尻マージと国頭マージ

国頭マージが混合すると、濁水濃度も1～2万mg/ℓ程度まで高くなるが、沈降速度は国頭マージ単独並に速くなる。このため、浸透池による対策では、池の底にクラストを形成し濁水が浸透できずにオーバーフローする可能性が高くなる。これに対し、沈殿池による濁水処理では、土粒子の沈降がある程度早くなるため十分対策が可能である。ただし、国頭マージがアルカリ性を示すような場合だと、沈降速度がクチャ並に遅くなることから十分注意する必要がある。

(3) 国頭マージとクチャ

クチャの量により濁水の量や性質がかなり異なってくる。クチャの量が少なければ濁水濃度も2～3万mg/ℓ

で、沈降速度も国頭マージ並に早くなるから、自然沈降式の沈殿池による対策で十分可能となる。しかし、クチャの量が多くなると、濁水濃度も5～6万と高くなり、沈降速度も遅くなるから沈殿池以外の対策方法を考える必要がある。

V 参考文献

- 1) 比嘉榮三郎，満本裕彰，仲宗根一哉，大見謝辰男 (1998) 県内各種土壌等の侵食特性について。沖縄県衛生環境研究所報，32：83 - 95.
- 2) 比嘉榮三郎，満本裕彰 (1999) 沖縄に分布する土壌等の沈降特性。沖縄県衛生環境研究所報，33：93 - 104.