

## 地盤工学委員会

### 土砂侵食と運搬、堆積に関する学際研究小委員会 活動報告書（第1期：H19年度～H21年度）

#### ■活動概要

我々は地表で生活しているが、これは自然の営み(侵食・運搬・堆積作用)によって形成された多様な地形特性、地質特性を有する。地球科学的時間スケールで見たこれらの現象は、一般的に「地学」と呼ばれる分野での研究対象であるが、一方で数年～数百年といった時間スケールでの侵食・運搬・堆積現象は、工学の分野で多様な問題を生み出す。例えば、山地における土砂侵食（見方を変えると土砂生産）は、斜面崩壊や土石流などの地盤災害、ダムの堆砂問題など関わっている。また、河床変動や海岸侵食は、生態系の変化などの環境問題と同時に、河岸や海岸の保全、橋梁や堤防、水利、港湾施設等の維持管理問題とも関連している。これらの課題は、力学的に見れば、時間軸に対するマルチスケール問題であると同時に、様々な空間スケール(土粒子スケールから地球スケールまで)の自然要因が複雑に関連した問題であり、観測等の現状把握がしにくい、力学的モデリングがしにくい、といった困難がある。

上述の問題は、これまで地盤工学、河川工学、海岸工学、砂防工学、地質学、地形学などの分野で別々に研究されてきている。本小委員会は、これらの諸分野をまたがった学際的な研究組織として、H19年度からH21年度の第1期において、以下のような活動を行った。

#### I. 本小委員会が対象とする研究分野を横断するコミュニティーの形成

##### I-1. 幅広い分野からの小委員会メンバーの人選

後述のような、理学・工学の幅広い分野の研究者に小委員会参加をお願いし、核となるコミュニティーの形成を図った。

##### I-2. 国際会議 ICSE-4 のサポート

Fourth International Conference on Scour and Erosion(委員長：関口秀雄)の運営をサポートしたほか、運営を通して国際的なコミュニティー形成を図った。

#### II 本小委員会が対象とする研究分野の現状の把握

##### II-1. 小委員会での詳細な研究紹介およびディスカッション

年に2回から3回程度の小委員会において、各委員1～2時間程度かけて詳細な研究紹介を行い、ディスカッションを行うことで、多分野にまたがる本研究対象の全体像を把握することを試みた。用語や概念の違いから始まり、それぞれの分野の研究の多様性、アプローチの方法などの共通性、異分野融合による新たな研究領域の創成などに至るまで、幅広い議論がなされた。

##### II-2. 巡検の実施

H20 年度に千葉の房総半島、H21 年に静岡の大井川の巡検を行い、現場を見ながらの議論を行った。房総半島では地質の読み方、大井川では地形の読み方といった、地学の基礎事項の勉強も兼ねた。

### Ⅲ. 本小委員会が対象とする研究分野における共通認識の形成

上述の活発な議論を通して、「土砂侵食と運搬・堆積」という広範な研究対象に対して、委員の間で、学際的な共通認識が形成された。それを形として残し、次につなげるため、書籍の執筆を計画し、その内容について議論を重ねた。この過程を通して、より具体的な共通認識を確立することができた。

本小委員会の 3 年間の活動を通して、多くの新たな知見・概念を生み出したと考えているが、これらは小委員会のメンバー内に限られていた。現在、執筆中の書籍は、それを広く社会に還元するための活動の一つである。それに加えて、第 2 期には、分野融合的な研究の遂行とサポート、学際的コミュニティの更なる発展、講習会、シンポジウムなどでの成果の発信などを行っていく予定である。

#### ■委員名簿

委員長	松島 亘志	筑波大学システム情報工学研究科構造エネルギー工学専攻
副委員長	田島 芳満	東京大学工学系研究科社会基盤学専攻
委員	前田 健一	名古屋工業大学都市社会工学科
委員	東 良慶	京都大学防災研究所 流域災害研究センター
委員	佐々 真志	(独) 港湾空港技術研究所地盤・構造部
委員	成瀬 元	千葉大学理学研究科 地球科学コース
委員	今泉 文寿	筑波大学生命環境科学研究科
委員	高川 智博	東京大学工学系研究科社会基盤学専攻
委員	堤 大三	京都大学防災研究所 流域災害研究センター
委員	久保 雄介	海洋研究開発機構 地球深部探査センター
委員	武藤 鉄司	長崎大学 環境科学部 教授
委員	横川 美和	大阪工業大学 情報科学部 地球環境研究室 准教授
委員	竹門 康弘	京都大学防災研究所 水資源環境研究センター
旧委員	石峯 康浩	(旧)防災科学技術研究所 火山防災研究部
顧問	関口 秀雄	京都大学防災研究所 流域災害研究センター
顧問	Gary Parker	University of Illinois at Urbana-Champaign Department of Civil and Environmental Engineering

参考：「土砂動態学 ～山から深海底までの流砂・漂砂・生態系～」

## 1. はじめに

担当：松島

流砂系とは(対象範囲、関連分野)

関連分野の対象スケールと研究目的

土木(地盤・河川・海岸)、砂防、環境、地層・地質・地球科学

本書の目的

各分野のこれまでの成果を俯瞰・整理する

特に「共通性」「将来の有機的なつながり」を意識して。

分野間につながり(研究ツール・多相系)

異なる空間スケールにつながり(局所→流砂系→地球規模)

異なる時間スケールにつながり(短期↔中期↔長期イベント)

空間スケールと時間スケールの関連

資源探査

地球温暖化との関わり

防災との関わり

生態系との関わり

## 2. 堆積物の性質と地形の基本区分

担当：成瀬、池田(?)

### 2-1. 共通の基礎事項

成瀬

粒度区分

成瀬

鉱物組成(粘土と砂)

成瀬

組織(パッキング様式、セメンテーション、粒子形状配列)

成瀬

風化・侵食・運搬・堆積

### 2-2. 地形の形成

池田(?)

地形の基本区分

地形と現象の関係(現象ベースで地形を説明する)

地形学の教科書と、現象のリンク

山地→丘陵・扇状地・河川→沖積平野・氾濫源→河口・海岸・海底

### 2-3. 岩石と鉱物、砂と粘土：地盤材料はどのようにしてできたか？

岩石学、鉱物学、土壌学の人(未定)

## 3. 山地斜面からの土砂生産

担当：堤

降雨、浸透、選択的流れ(マクロポア)、森林

気象変動との関わり

斜面侵食、(環境問題との絡み)

4. 山地溪流における土石流 担当：今泉  
 材料供給、降雨、土石流の流れのタイプ  
 防災、河川生態系、土砂生産(一度に大量に)→土砂供給  
 ダムの堆砂問題
5. 溪流での生態学 担当：竹門
6. 沖積河川の土砂収支 担当：東  
 土砂収支（人為的影響）30～40年  
 河川氾濫イベント（破堤）での土砂収支  
 堤防、土地利用、橋脚洗掘、破堤地形、水害地形
7. 河川の水際生態学（防災との関わりも） ?
8. 都市河川の汚染問題 担当：前田
9. 干潟の生態学 担当：佐々
10. 沿岸域での地盤動態 担当：佐々  
 護岸、吸い出し、港湾構造物、沿岸地盤
11. 土砂収支と海浜変形(深さ 50m)波が効くところ 担当：田島  
 外力（津波・高潮、常時の波）と、それによる海浜変形の時間スケール  
 土砂供給と海岸侵食、構造物の影響、分級
12. 重力流による深海への土砂供給 担当：成瀬  
 浅海から深海へのつながり  
 海底谷と海底扇状地、土砂収支、石油貯留岩（有機物→泥→砂）  
 混濁流、水中土石流  
 物質循環→資源（砂→石油）
13. 山から深海までの統合解析 担当：武藤、久保  
 解析的検討 武藤  
 数値的検討 久保  
 総合土砂管理の工学的意義 関口先生
14. 時間・空間スケールの相互作用 担当：全員で議論  
 可逆性と不可逆性 周期性 循環  
 海岸の土砂流動：岸沖方向の高波(可逆)と沿岸方向(不可逆)  
 常時の波(海流、季節変動)では不可逆  
 流域全体では、中期時間スケールでは不可逆だが、長期には循環(可逆)  
 イベント性  
 常時の(短周期の)土砂移動と、イベント性土砂移動  
 →短期イベントが長期の影響を消し去ってしまう。  
 逆に土石流イベントに及ぼす長期的な現象の影響も  
 海岸浸食(短・中期)→高潮被害(短期イベント)

