

# 「土と水の科学」と生産基盤 ～ 土の物理を考えよう～

京都大学大学院農学研究科地域環境科学専攻  
施設機能工学研究室

## 研究者紹介



村上 章 (教授)

1978年 京都大学農学部 卒業  
1982年 京都大学農学部 助手  
1999年 岡山大学環境理工学部 教授  
2009年 京都大学農学研究科 教授



藤澤和謙 (准教授)

2003年 京都大学農学部 卒業  
2008年 岡山大学大学院環境学研究科 助教  
2012年 京都大学農学研究科 講師  
2014年 京都大学農学研究科 准教授

## 代表的な研究費

科学研究費・基盤研究A(一般), 代表:村上 章, 平成30～32年度  
「豪雨／地震災害リスク予測・評価による農業水利施設(群)の動的マネジメント」

科学研究費・基盤研究A(海外学術), 代表:村上 章, 平成28～31年度  
「インドにおける灌漑システムの調査・診断・評価」

科学研究費・基盤研究B(一般), 代表:藤澤和謙, 平成29～32年度  
「土-水境界面における土質力学と水理学の接続による内部侵食現象の解明と予測」

科学研究費・挑戦的萌芽研究, 代表:藤澤和謙, 平成28～30年度  
「浸透流のダイナミクスを利用した地中の水みち探査」

## さて、質問です。 **土ってなに？**

土は、土粒子、水(間隙水)、空気(間隙空気)が集まったもの(混合体)です。これらを土の三相と呼び、三相の割合が土の力学的性質に影響を与えます。土の密度は、だいたい $1.5 \sim 2.3 \text{ g/cm}^3$ です。土粒子の密度は、どの土においても、 $2.6 \text{ g/cm}^3$ 程度になります。

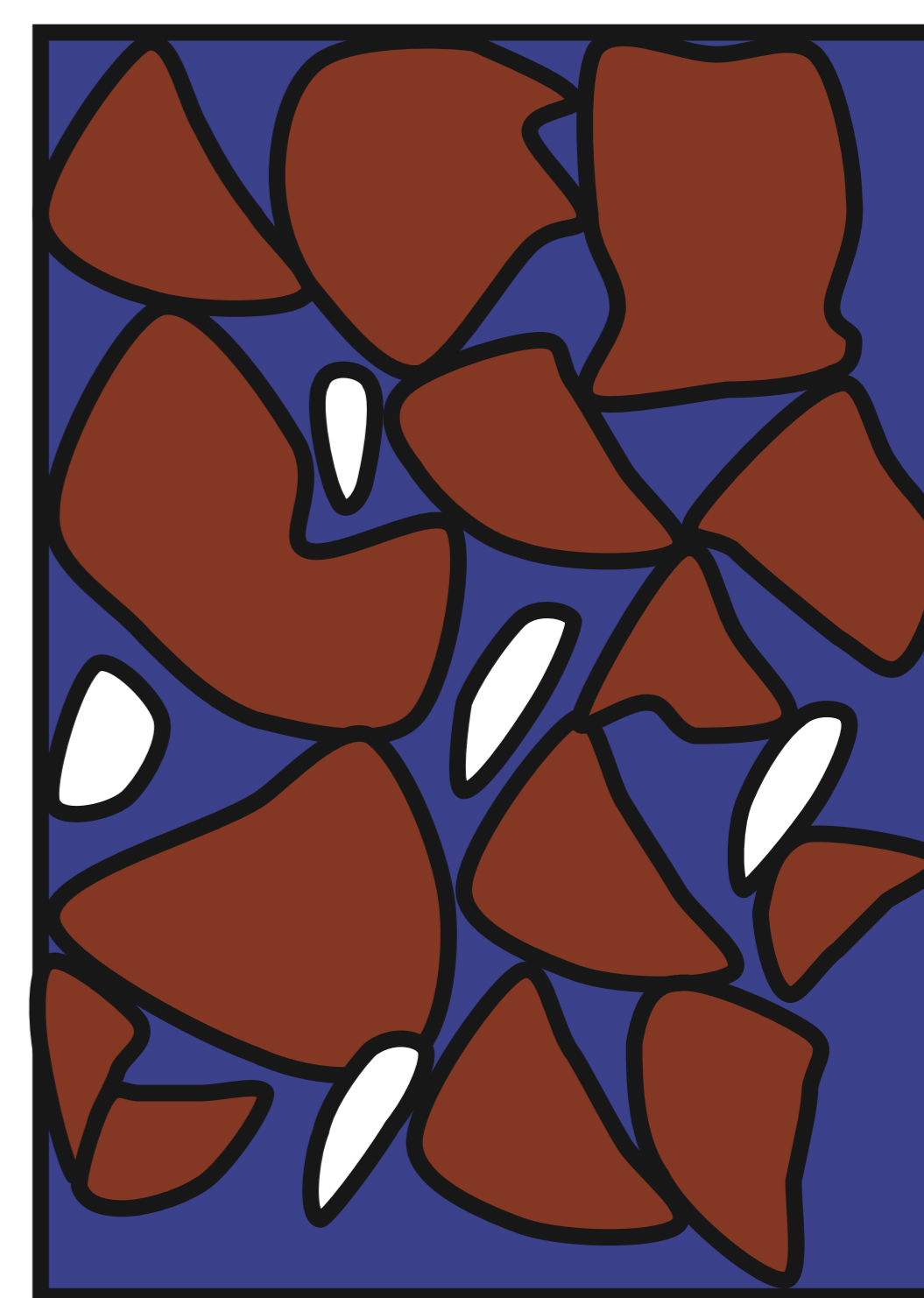


図1 土の三相

## 粘土と砂の違いとは？



図2 粘土 (Wikipediaより引用)



図3 鳥取砂丘  
(鳥取県のWEBサイトより引用)

粘土と砂を分けるものは、土粒子の大きさ(粒径)です。粒径の小さいものをシルト( $0.005 \sim 0.074 \text{ mm}$ )や粘土( $0.005 \text{ mm}$ 以下)と呼び、粒径の大きい( $0.074 \sim 2 \text{ mm}$ )ものを砂と呼びます。また、粒径が $2 \text{ mm}$ 以上のものはレキ(礫)を言います。土は粒径の大きさによって、その性質を大きく変化させます。

さて、問題です。 **水に浮く石(軽石)** について考えてみましょう。

問題: 水に浮く軽石の間隙(土粒子以外の部分)の割合はどのくらいになるのでしょうか？(土粒子の密度は $2.6 \text{ g/cm}^3$ としましょう。)

解答: 間隙が62%以上を占めると、水に浮く。

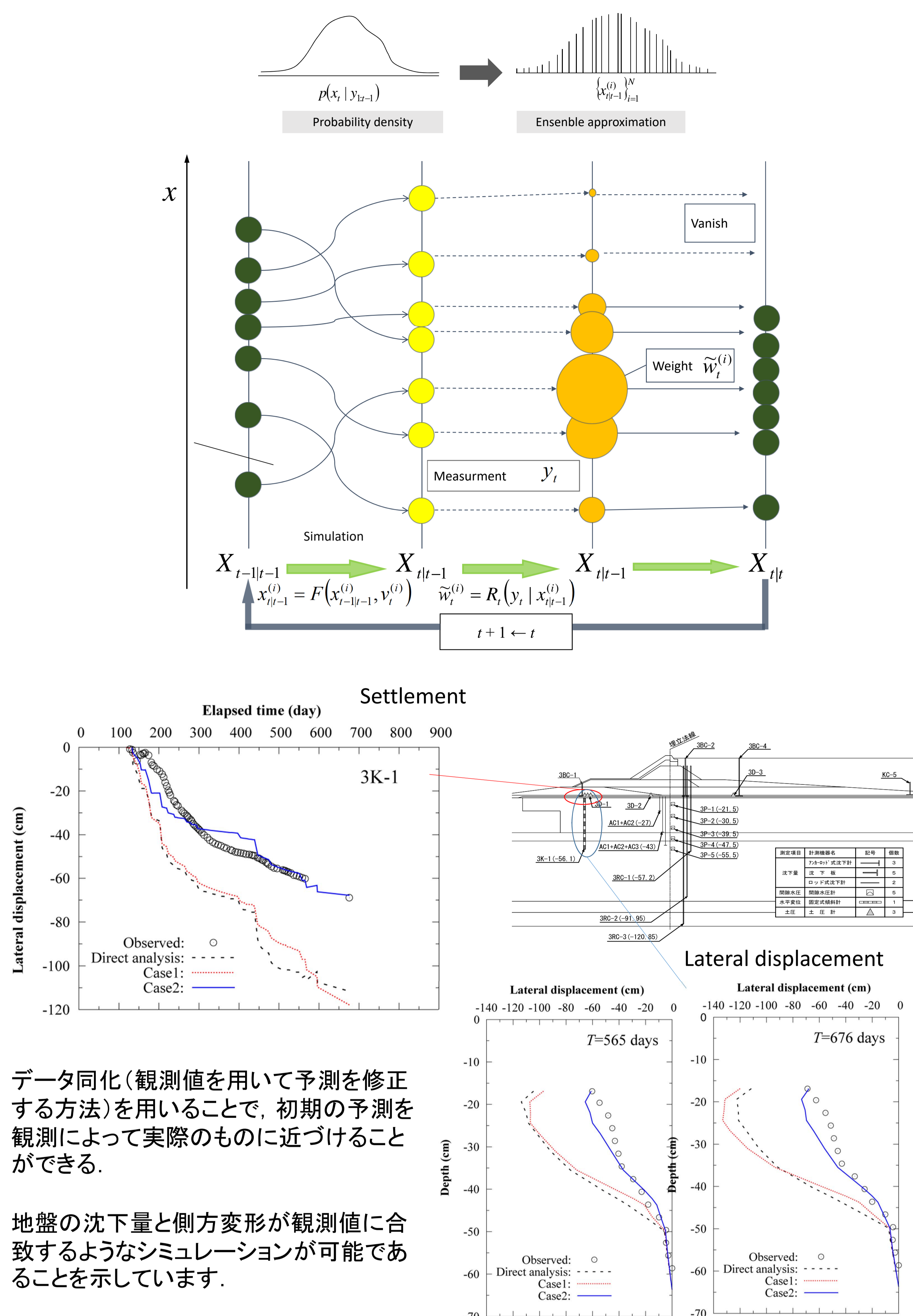
→  $(2.6 - 1.0) / 2.6 = 0.615$  の計算から62%の答えを得ます。  
少し考えてみるとわかりますよ。



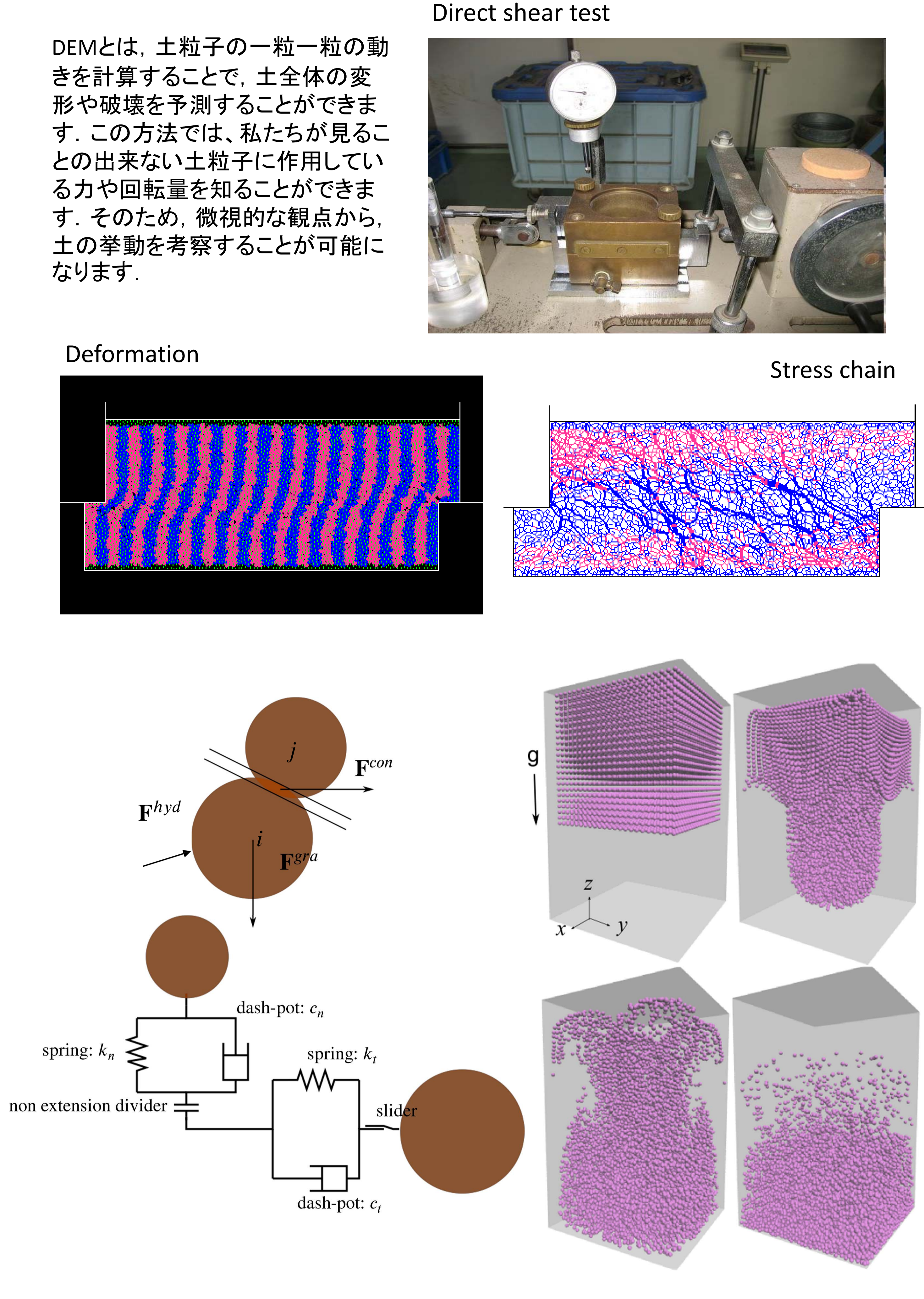
図4 水に浮く軽石

# 研究紹介

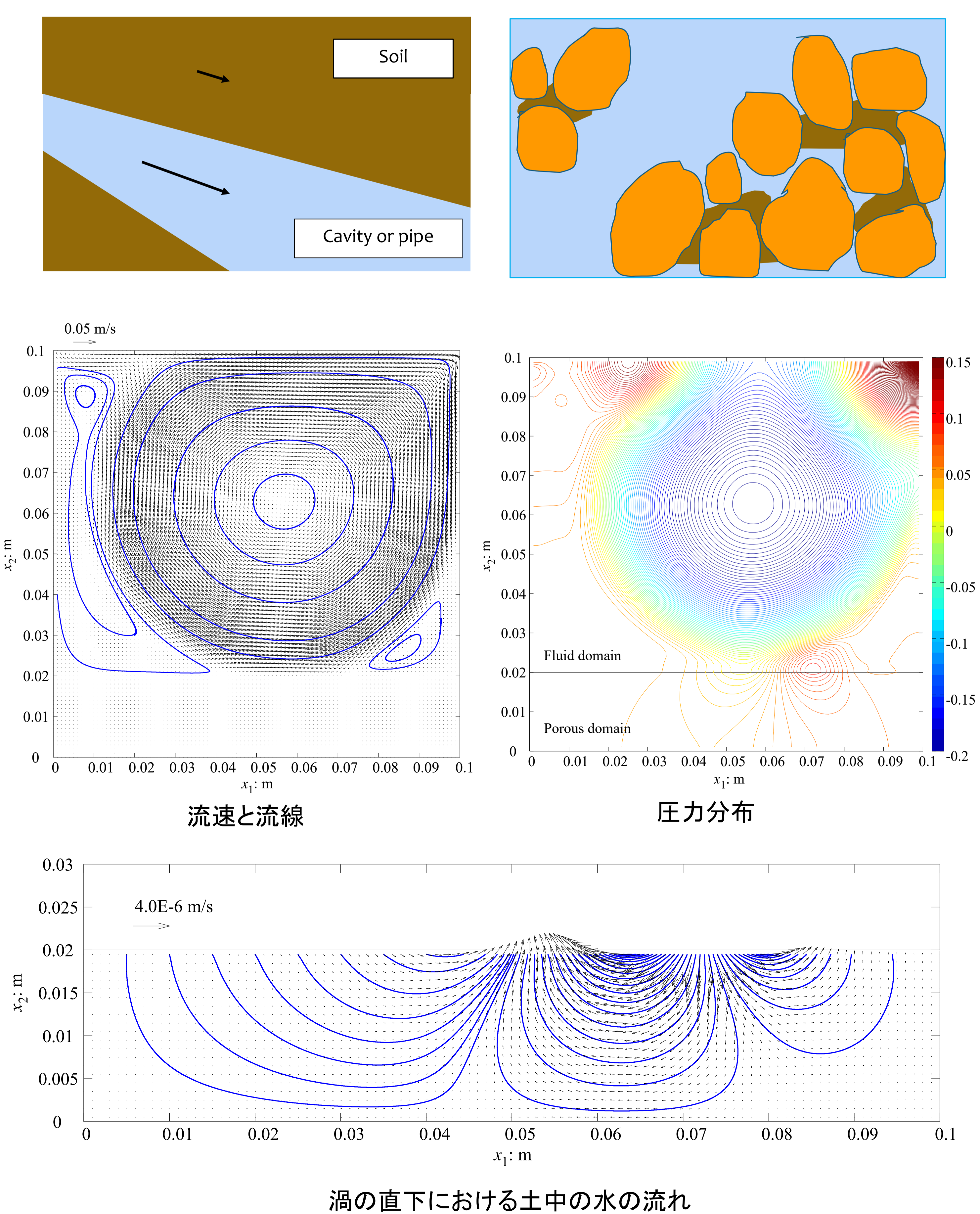
## データ同化による土の変形予測



## DEM(個別要素法)による土の変形・破壊メカニズム解析



## Darcy/Navier-Stokesカップリング



## 土の侵食と浸透作用

