

課題名：グローバルマルチスケールモデルによる無機－有機－地圏環境の強連成評価

氏名：石田哲也

機関名：東京大学

### 1. 研究の背景

人間活動の範囲が地球規模に広がる中で、人々の安全・安心な生活を支えるために様々な用途で地下空間の利用が進められている。一方、生物多様性や生態系を守るために、土壌や地盤といった地圏環境を良好に維持することは非常に重要である。

### 2. 研究の目標

本研究は地下空間における様々な自然現象および人工建造物の状態や動きを表現する数値解析モデルを組み立て、短期間で起こる建造物や土壌の安全性評価から数万年スケールの長期で発生する地球規模の環境問題に至るまで、計算機上で正確に再現することを目標とする。

### 3. 研究の特色

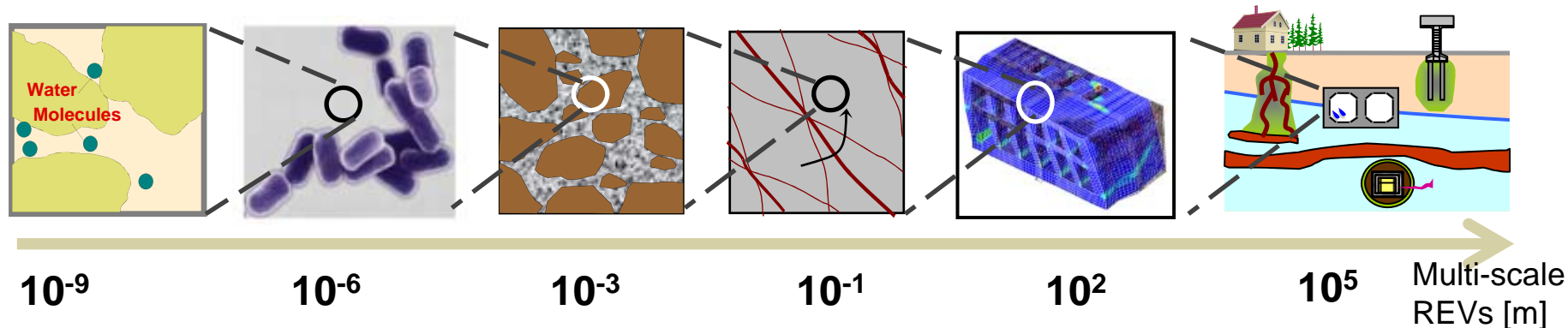
ミクロな世界で繰り広げられる微生物の活動や物質移動・化学反応と、人間の生活圏や自然環境を含めた地球規模の空間を直接結び付けて評価するモデルであるため、地下空間で繰り広げられる様々な現象を一括して解くことができる。

### 4. 将来的に期待される効果や応用分野

人間活動による環境汚染の影響を評価し、その対策方法と効果を定量的に検証することができるため、現在土壌汚染対策が進まない用地の再生が可能となり、大きな社会的・経済的価値が生み出される。また地下の二酸化炭素貯留技術や放射性廃棄物格納施設の超長期安全性を評価することが可能となり、低炭素社会に向けた大きな課題の解決につながる。

# 本研究の目的

## グローバルマルチスケールモデルによる広域地下空間の再現



- セメント・コンクリート系人工インフラ、自然地盤・岩盤、地下水流れから構成される広域地下空間を計算機上で再現。
- 旧来の研究領域を超えた知の統合・総合化: 無機平衡・反応則、構造工学、微生物生化学、物質移動則の相互関連モデルを実装したプラットフォームの開発。
- 無機・有機の強連成を含む地下空間で繰り広げられる多様な現象を全体系システムとした一括的取り扱い。
- 材料試験体レベルの小型要素としての挙動と、生活圈や広域自然環境を直結して評価。

### 地圏環境リスク・対策評価 CO<sub>2</sub>地中貯留評価

セメント等固化安定性評価,  
重金属固定・溶出, バイオレ  
メディエーションによる浄化  
対策効果の評価と制御

CO<sub>2</sub>地中挙動予測, 残  
留・溶解・炭酸塩生成・  
外部漏洩予測, リスクマ  
ネジメント手法の開発

### 地中インフラ性能予測

放射性廃棄物格納施設  
性能評価, 設計手法  
地下構造物劣化予測,  
長期クリープ変形予測