

# カッパドキア岩窟壁の 凍結破砕メカニズムの解明と 保護剤の検証

土壌圏循環学教育研究分野

510159

三輪睦実

# はじめに

岩窟教会



凍結で破砕



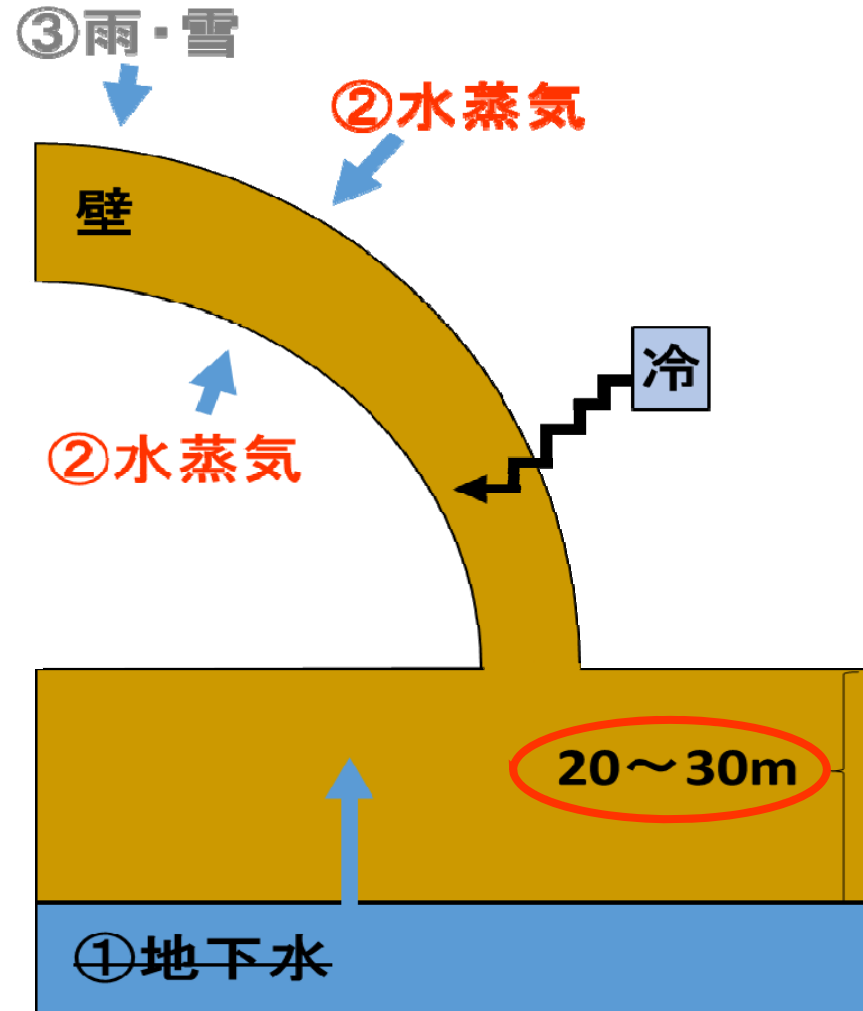
世界遺産カッパドキアは  
危機にさらされている!!

# 遺跡の凍結破砕

条件  
寒冷環境下  
適度な水分供給

給水条件

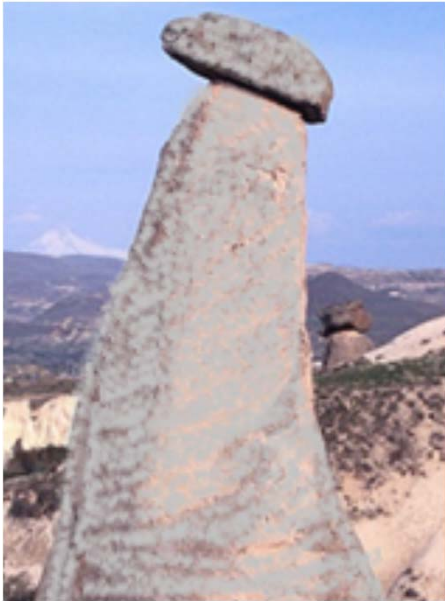
- ①地下水
- ②水蒸気(結露)
- ③雨・雪(雪解け水)



目的① 遺跡の凍結破砕メカニズムの解明

# 保護剤について

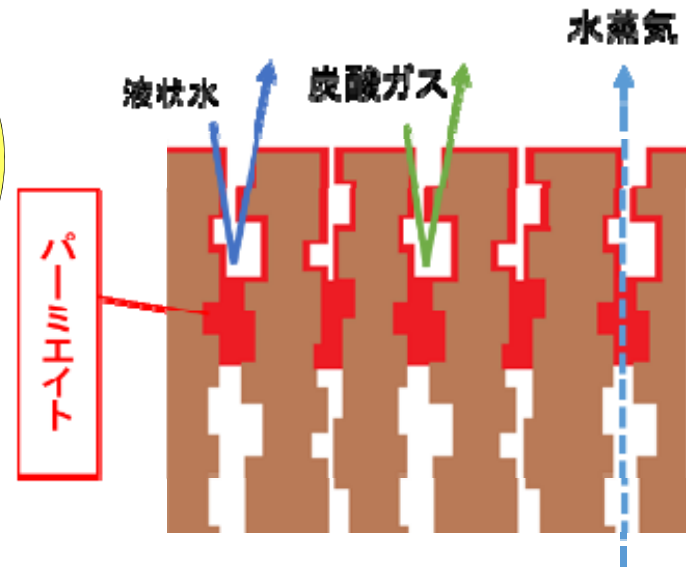
従来の保護剤(防水剤)



遺跡  
凍結破碎  
未実績

有機系  
光沢、着色

パーミエイト(封孔剤)



水蒸気は通す  
無機系  
無着色(含浸)

目的② パーミエイトの効果の実験的検証

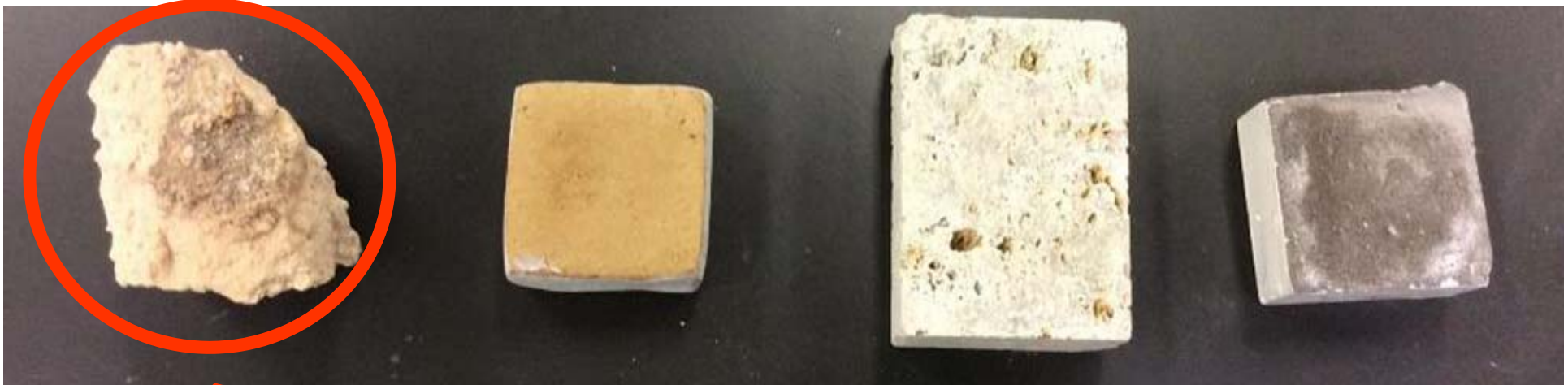
# 試料

カッパドキア凝灰岩

素焼き石

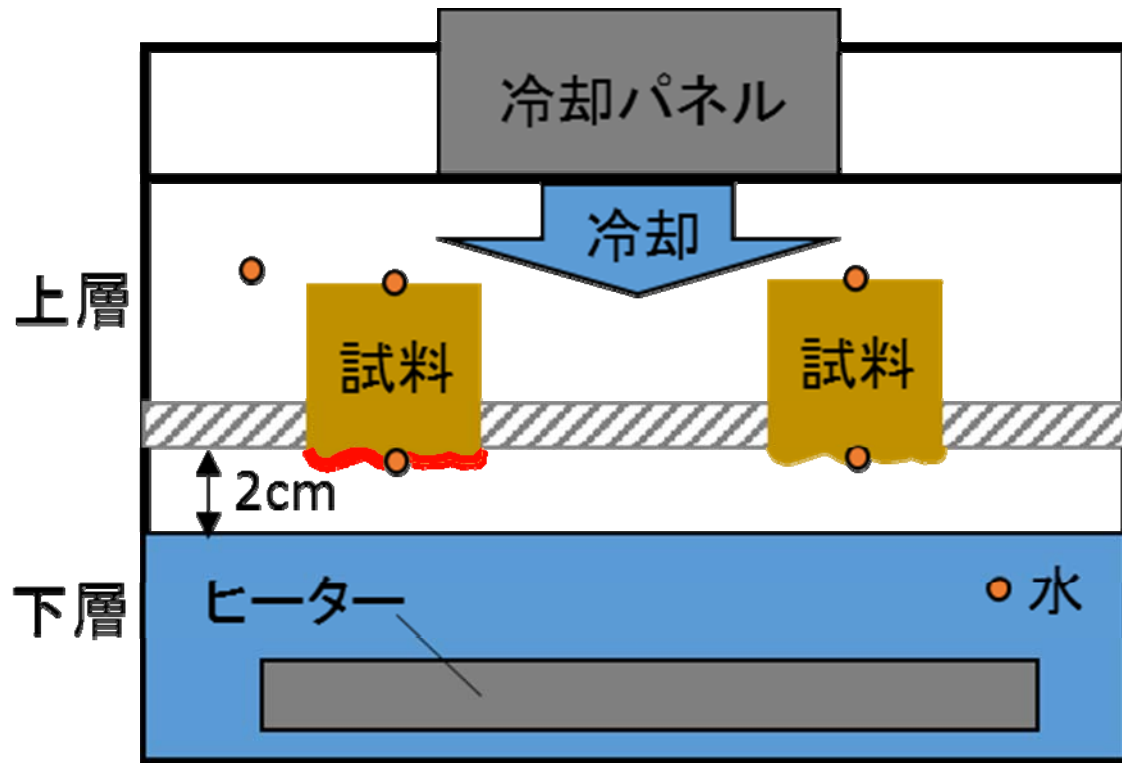
軽石

阿蘇凝灰岩



- 約4cm四方 厚さ3~4cm
- 底面にパーミエイト  
塗布/非塗布
- その他の面防水

# 実験方法



— パーミエイト ○ 熱電対

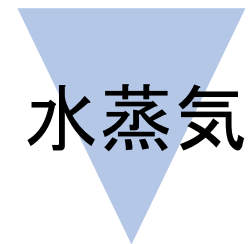
- 上層の温度  
周期的に $0^{\circ}\text{C}$ 以下

- 水温一定

$35^{\circ}\text{C}$

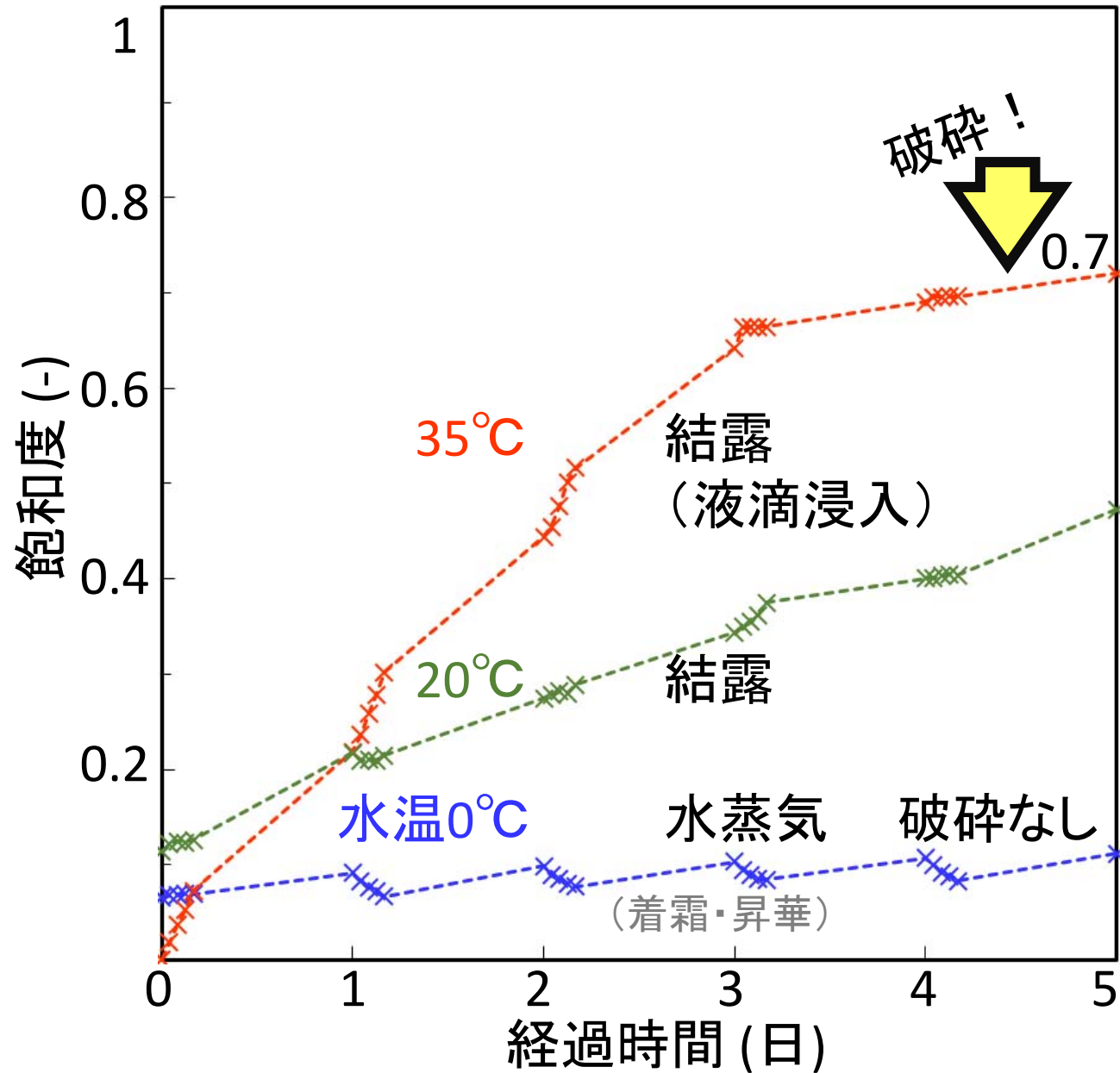
$20^{\circ}\text{C}$

$0^{\circ}\text{C}$

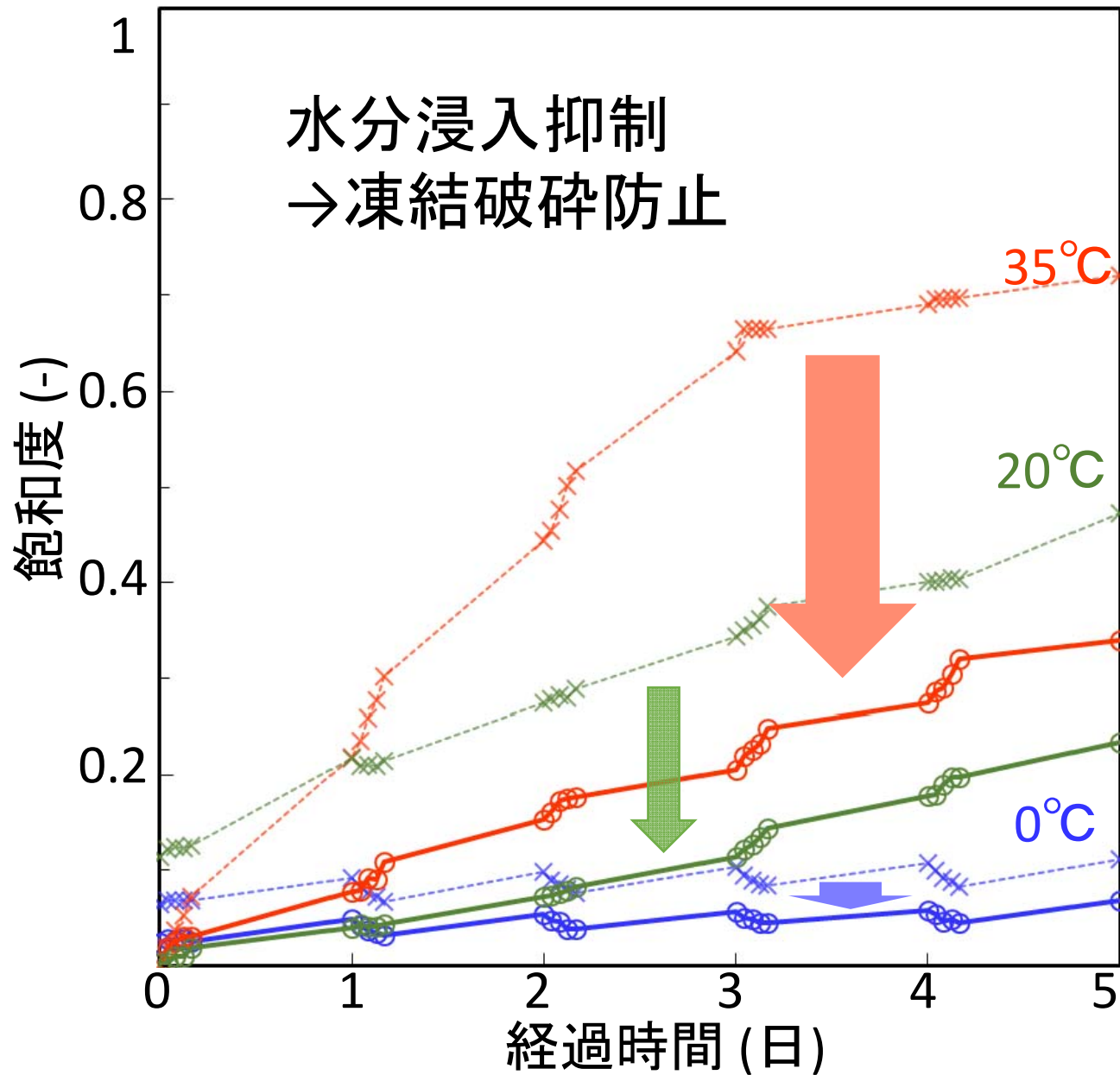


- 温度と試料重量 測定  
飽和度 算出

# 結果 パーミエイトなし



# パーミエイトあり



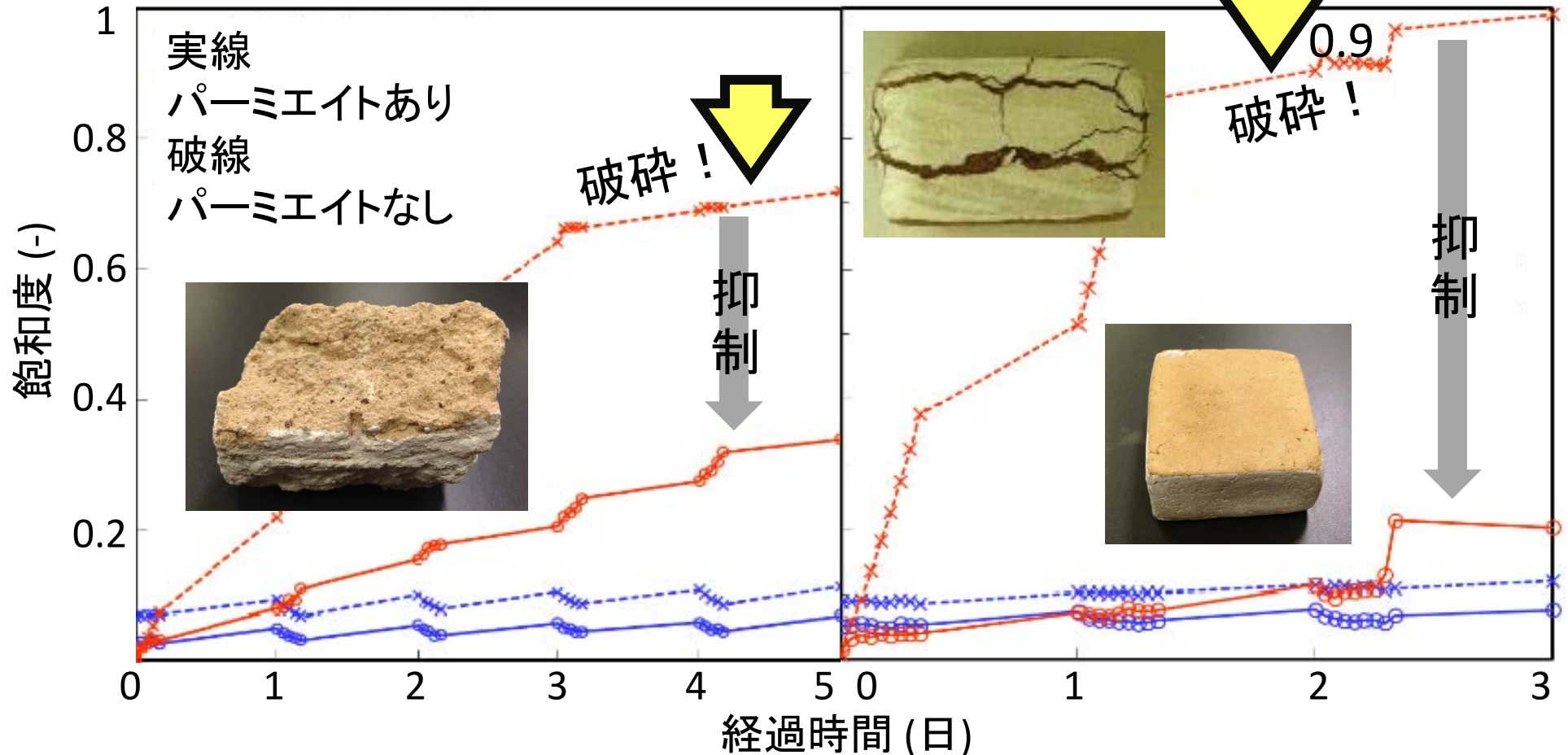
実線  
パーミエイトあり  
破線  
パーミエイトなし



# 岩質による違い

カッパドキア凝灰岩

素焼き石



- ・岩質によって破碎するタイミングや飽和度が異なる
- ・パーミエイトの塗布方法が重要

# おわりに

- ・ カツパドキア凝灰岩  
0.7以上の飽和度が必要  
→ 結露や融雪にともなう液状水
- ・ パーミエイト  
凍結破砕回避に有望  
→ 塗布に技術が必要  
耐久性の検証

