

1. 基本情報

区分	河川・湖沼	担当者名	長尾誠也
タイトル (英文)	Sorption of Cs ⁺ to micaceous subsurface sediments from the Hanford site, USA		
タイトル (和文)	Hanford サイトの雲母を含む亜表層堆積物への Cs ⁺ の収着		
キーワード			
著者	J.M.Zachara, S.C.Smith, C.Liu, J.P.McKinley, R.J.Serne, P.L.Gassman		
文献	Geochim. Cosmochim. Acta, 66(2), 193-211, 2002		

(1) 対象地域

Core samples from the placement of four Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) monitoring wells surrounding the S-SX tank farm ranging in depth from 9 to 21.3 m below surface were composited and mixed to homogeneity. The samples were all derived from the Hanford formation, flood deposits of Pleistocene age.

(2) 重要な図表

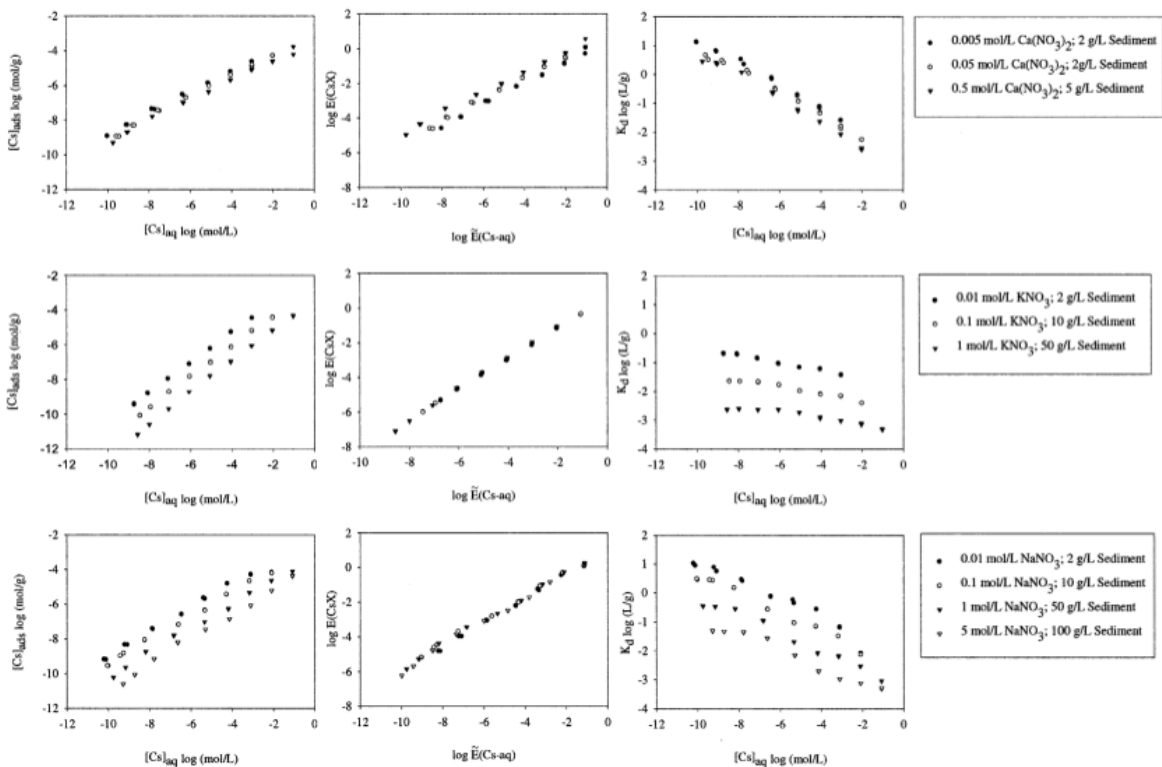


Fig. 4. Cs⁺ adsorption data for the Hanford sediment in different electrolytes presented as isotherms ($[Cs]_{ads}$ vs. $[Cs]_{aq}$), exchange isotherms $[E(CsX)]$ vs. $[E(Cs-aq)]$, and K_d functions (K_d vs. $[Cs]_{aq}$).

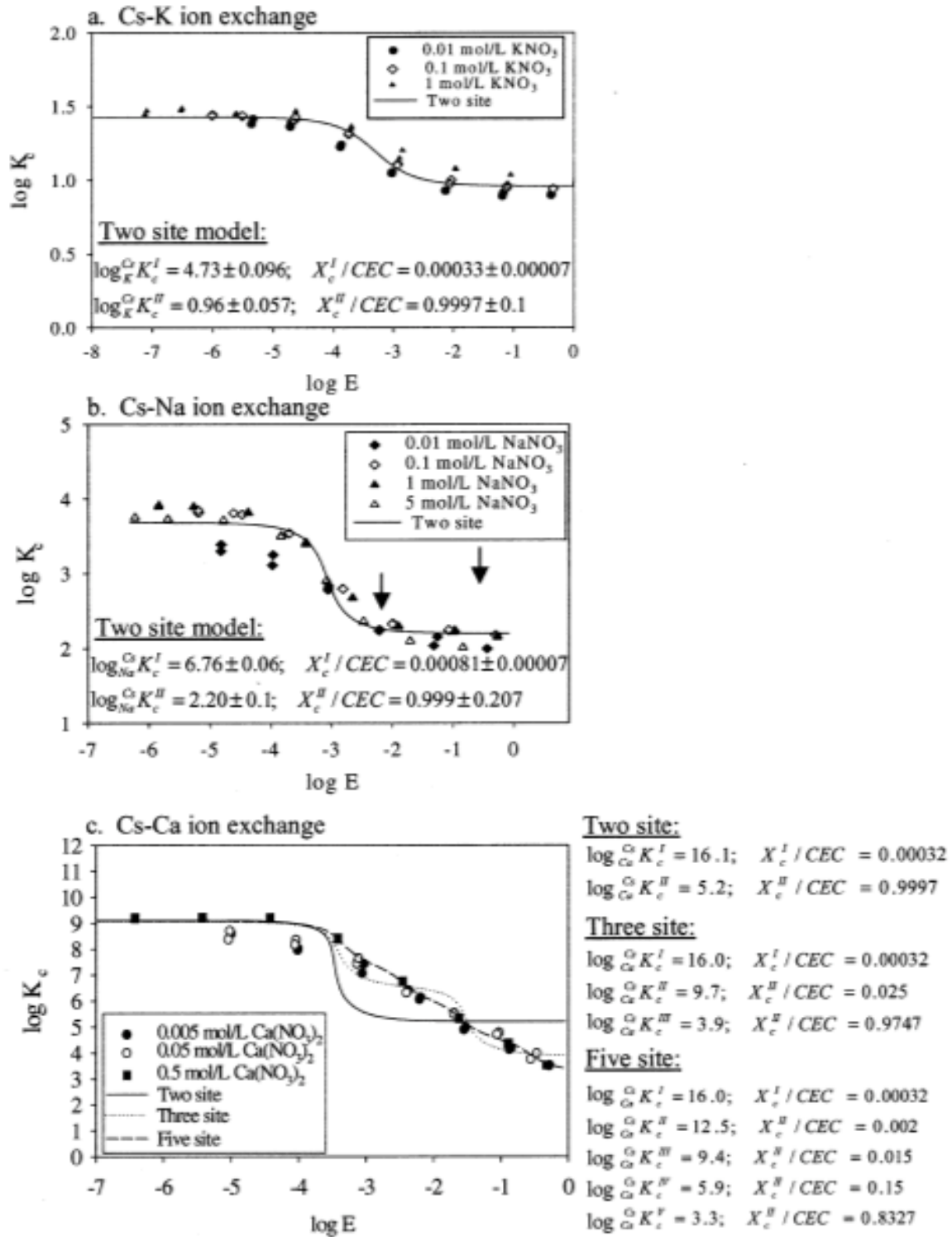


Fig. 5. Computed conditional equilibrium constants (K_c) from the adsorption data in Figure 4, and results of multisite modeling (lines) as described in Appendix 1. Arrows in (b) define the adsorption densities of Cs⁺ used in the desorption experiments of Figure 6.

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

(2) 流出挙動・経路

(3) 除染の際の留意点

(4) 担当者のコメント

本論文は、高レベル放射性廃棄物が漏洩したアメリカの Hanford サイトで、流出した放射性セシウムの表層堆積物への収着性を室内実験により検討した。そのため、室内実験とは言え、自然環境を模擬した実験系で実施された研究である。実験条件は以下の様にかかなり広い範囲での実験のため、天然環境のあらゆる条件に適用可能である。

pH 5.5-6.9

イオン強度 0.01~5 mol/L 共存イオン Na⁺, K⁺, Ca²⁺

セシウム濃度 : 10⁻⁹~10⁻²mol 放射性セシウム放射能濃度 3.7 x 10⁶mCi/mol (Bq/mol)

酢酸アンモニウムによる炭酸塩除去堆積物と除去していない堆積物では、セシウムの収着に違いは認められなかった。

収着性の特徴

図 4

- 1.セシウムの濃度の増加とともにセシウムの吸着量は増加するが、K d 値としては減少。
- 2.硝酸カリウムが存在する場合、同じ 0.01M では Na⁺に比べてK d 値は 2 桁低い。
- 3.K⁺、Na⁺ともに濃度の増加とともにセシウムのK d 値は減少。

図 5

4.平衡定数の実測値と計算結果の比較より、K⁺、Na⁺共存系では Cs-K, Cs-Na との 2 サイト (年同行物の層間、粘土鉱物末端の frayed edge) でのイオン交換反応により収着していることが示唆。

電子顕微鏡観測の結果、堆積物でのセシウムの収着は、主に堆積物の雲母で生じていることが明らかとなった。