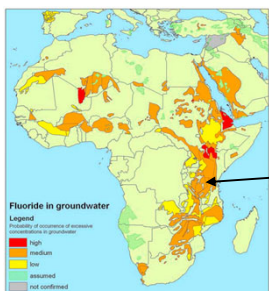
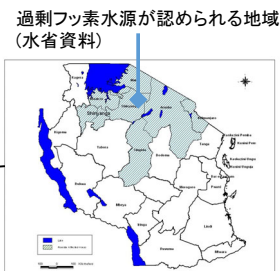


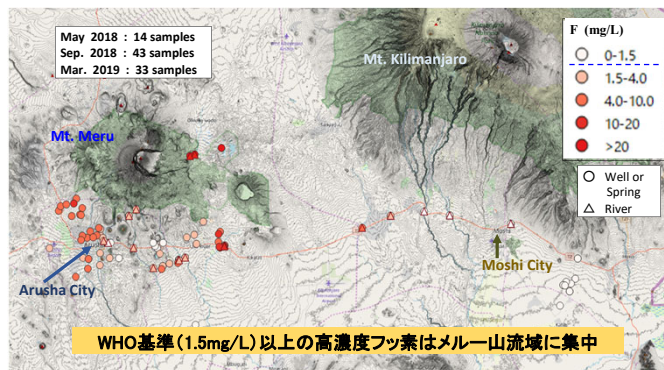
タンザニアにおける水源のフッ素汚染問題と 開発技術を用いた対策



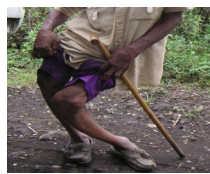
アフリカにおける地下水フッ素汚染の発生確率 (Bruntrら、2004)



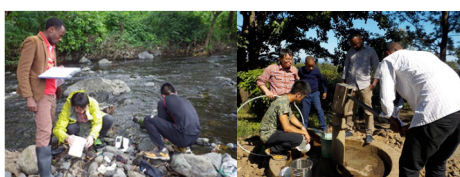
過剰フッ素水源が認められる地域 (水省資料)
タンザニア
・面積：94.5万km² (日本の約2.5倍)
・人口：5,557万人(2016年:世銀)



WHO基準(1.5mg/L)以上の高濃度フッ素はメルー山流域に集中

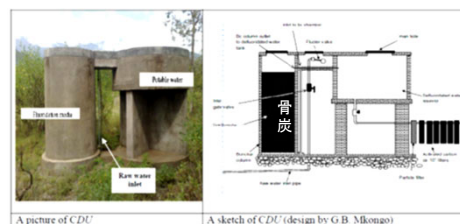


フッ素症患者 (Godfrey Mkonjo撮影)



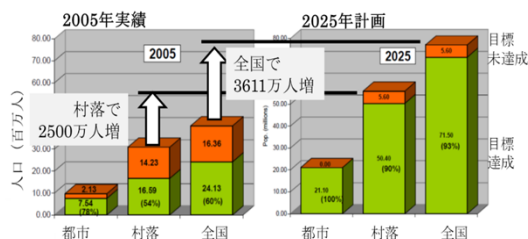
現地調査(河川水・地下水)の状況

フッ素濃度の現地調査結果



タンザニア政府の今までの対策(骨炭利用フッ素除去施設)

- ・1台当たり300-600kgの骨炭を使用
- ・村落6カ所導入済みだが稼働は2カ所のみ(骨炭の供給量不足等)
- ・フッ素除去性能は、50%以下



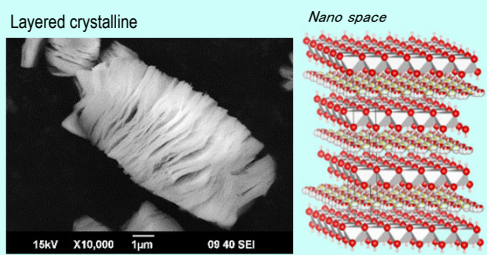
タンザニアの2005年実績・2025年計画 (人口増加と「安全な水供給へのアクセス」達成目標)

【タンザニアの水問題】

- ・急激な人口増に伴い、水需要が増大している。
- ・貴重な淡水源の多くがフッ素濃度が高く、フッ素症対策としての処理が必要。(特にメルー山流域のフッ素濃度は、WHOの基準を大幅に超過)
- ・地下水の揚水急増により、地下水源が枯渇し、フッ素汚染も進行している。
- ・既存のフッ素除去材(骨炭)は性能が低く、大量生産が困難という問題あり。

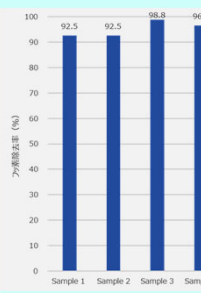
現地で持続可能なフッ素処理システム(除去・モニター技術)が必要。当拠点の開発技術を現地で実証し、他の国や地域に横展開を図る。

【フッ素(フッ化物イオン)吸着剤】



吸着剤(無機結晶)

ナノ空間でフッ素を吸着



フッ素除去性能の例



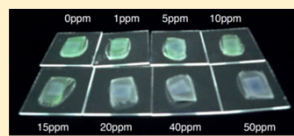
フッ素除去バッグ (ティーバッグ型)

タンザニア(現地)での試験状況

- ・フラックス法*)を用いて層状複水酸化物の結晶構造のナノ空間をデザイン(フッ化物イオンをナノ空間にトラップ)
- ・吸着前後で結晶構造変化が小さいため、繰り返し使用が可能
- ・フッ素除去性能:80%以上 (8mg/Lのフッ化物イオンをWHO基準の1.5mg/L以下へ低減)

*) フラックス法: フラックス(溶媒: NaNO₃, KCl, NaCl等)に溶質(結晶原料)を加熱溶解させ、溶液の冷却やフラックスの蒸発により、過飽和状態を変化させて結晶を育成する方法。

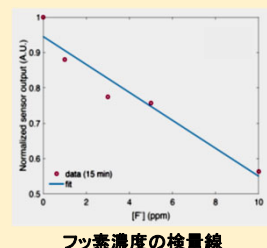
【フッ素濃度センサー】



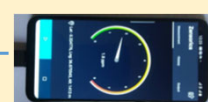
フッ素濃度による蛍光色の変化



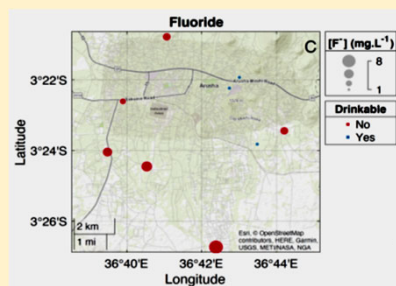
スマホからの給電で動作する読み取りデバイス



フッ素濃度の検量線



読み取り結果はスマホに転送し記録



スマホで検出したフッ素濃度の情報を地図上に表示

- ・水中のフッ素イオンに感応するMOF*)とコットンを複合化
- ・WHO基準の1.5mg/L以下の低濃度まで検出可能(処理水の安全性をチェック)
- ・スマホベースの安価なIoTシステムを構築。読み取ったフッ素濃度情報のデータベース化により、アプリで地域住民に汚染状況を知らせることが可能

*) MOF: Metal-Organic Frameworks (金属有機構造体)