

環境学研究系

人類を取り巻く環境を自然・文化・社会の観点から解析して、
将来の人類のための政策立案、技術開発に必要な教育研究を行います。



徳永 朋祥 准教授
環境システム学専攻

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/tokunaga/>

地圏開発・高度利用のための技術

皆 さんは、世界のヨウ素の1/3以上が千葉県から産出されていることをご存知でしょうか。ヨウ素は、工業原料・医薬品・殺菌剤等として広く利用されていますし、人間にとっても必須の元素です。日本は、チリについて世界第二位のヨウ素生産国であり、千葉県は日本国内の85%以上の生産量を占める世界的にも重要なヨウ素生産地です。

ヨウ素は、千葉県東部の九十九里地域を中心とする南関東ガス田地域の地下に存在する鹹(かん)水と呼ばれる塩濃度の高い地下水中に濃集しており、鹹水を揚水・処理することにより生産されます。また、この地域は、南関東ガス田と呼ばれていることから分かるように、天然ガスを産出する地域でもあります。ここには、約3,200億m³もの天然ガスが経済的に採取できる量として存在しており、貴重な国産エネルギー資源となっています。

これらの貴重な資源を開発す

るためには、地下から鹹水・天然ガスを採取する必要がありますが、その結果として、地盤沈下や地表環境変化が危惧されます。例えば、東京都の江東デルタ地域では、工業用水としての地下水揚水や水溶性天然ガス生産に伴い数mにもおよぶ地盤沈下が発生し、ゼロメートル地帯が形成されています。従って、今後ともヨウ素・天然ガスを生産していくためには、環境影響への十分な配慮がなされ、また、地域社会に受容される持続的な開発のあり方を考えていく必要があります。

私たちは、資源開発や廃棄物処分といった地圏(地下)利用によって発生するであろう地盤変動を高精度に監視・観測・モデル化するための技術開発、長期にわたる開発に伴う地表環境変化の実態把握とそれに基づく将来予測、地域に存在する貴重な資源を有効に利用していくための方策について研究を進めてきています。例えば、図1は、2003年から2008

年までの5年間の地盤変動量を人工衛星に搭載している合成開口レーダの計測に基づき示したのですが、ヨウ素・天然ガスを生産している九十九里地域では地盤沈下が起こっている様子が認められます。一方、同じ地域で

あっても、海岸沿いでは地盤沈下は発生しておらず、少なくとも最近5年間では地盤はやや上昇している傾向が示されています。同様に、東京の江東デルタ地域では、地下水の回復に伴うものと思われる地盤の上昇が認められます。また、図2は、本格的な生産が起こった後の南九十九里地域の微地形変化を示したのですが、排水不良を起こす可能性が高いと想定される凹地の分布は、少なくともこの40年間ぐらいは変化しておらず、また、現在と同じような地盤変動が継続するとすれば、今後50年間も、凹地面積やその分布の大きな変化が起きないことが示されています。

これらに加え、生産に伴う地盤の変形をより適切にモデル化したシミュレーション技術の開発や、地場エネルギー資源の地産地消のあり方についても研究を行っています。私たちの行ってきたこれらの研究成果に加え、地域社会を構成する方々とのコミュニケーションを通じ、地域に貢献する地圏利用像を千葉県のフィールド研究から発信できるようにした

いと考えています。その成果は、今後も大規模な地下空間開発や地下水を含む地下資源開発が行われるであろう東南アジアの大都市域等でも適用可能なものになると期待しています。

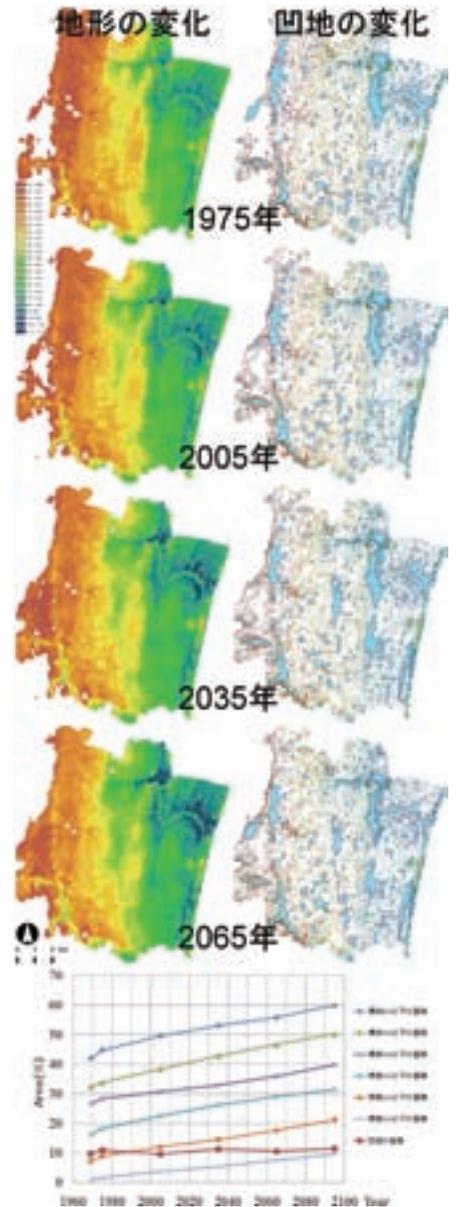


図2: 南九十九里地域の微地形変化と凹地の分布面積の変遷

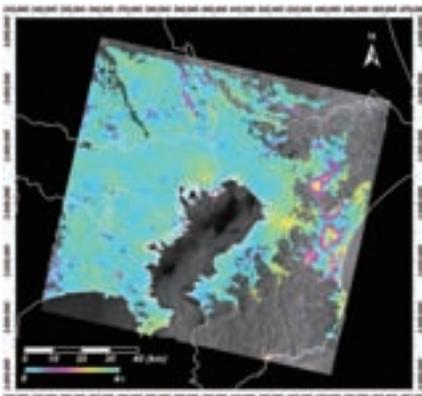


図1: 合成開口レーダ画像を用いた最近5年間の地盤変動状況