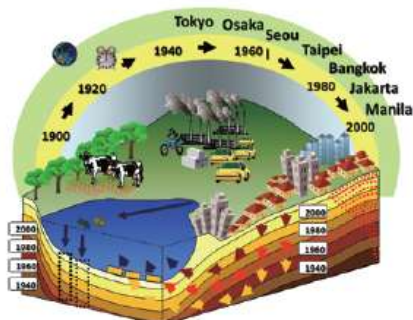


都市の地下環境に残る人間活動の影響

本プロジェクトは、重要ですがまだ評価されていない「地下環境」に与える人間活動の影響をアジア沿岸都市において評価しました。様々な地下の環境問題は、都市発展の程度に応じて、アジアの各都市で時間のずれを伴って次々と発生していることから、プロジェクトの目的は、都市の発展段階と地盤沈下・地下水汚染・地下熱汚染など様々な地下環境問題との関係を明らかにすることにあります。このプロジェクトでは、地下環境を、気候変動や人間活動に対する「適応・代替・回復力」と捉え、将来の発展と人間の幸せのための、地下環境との賢明な付き合い方・共存のありかたについて提言いたします。



アジア7都市を対象にした地下環境プロジェクトの概念図

自然許容量に関する指標群と、変化する社会・環境に関する指標群を、過去100年にわたるアジアの7都市で評価しました。

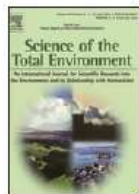
人間活動による影響は、過去100年で深度数百メートル程度まで及んでいます。掃水の影響により、地下水の入れ替わり時間が10倍以上に早くなり、温暖化による地下温度上昇の約2-3倍の熱が、都市化によるヒートアイランドにより地下に蓄熱されています。

地下水の量と地下環境への物質負荷に関しては、管理が可能ですが、物質と熱の地下での蓄積に関しては、その監視が必要です。

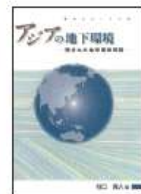
地上と地下、および陸と海との境界を跨いだ統合的管理を、それぞれの地域の自然許容量を理解したうえで、国際社会の知による適応力をもとに行う必要があります。



Francis & Taylor 2008



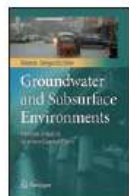
Elsevier 2009



学報社 2010



新泉社 2011



Springer 2011

<プロジェクト名> 都市の地下環境に残る人間活動の影響

<プロジェクト期間> 2005.4~2011.3

<プロジェクトリーダー> 谷口真人(総合地球環境学研究所)

<コメンター> 嶋田純(熊本大学)、小野寺真一(広島大学)、福田洋一(京都大学)、山野誠(東京大学)、金子慎治(広島大学)、吉越昭久(立命館大学)、ロバート・デリノム(インドネシア・LIPD)、ソムキッド・ブアベン(タイ・水資源局)、フェルナンド・シリガン(フィリピン・フィリピン大学)、バクジン・リー(韓国・国土研究院)、チャンフー・ワン(台湾・中央研究院)

地球研・研究プロジェクト

都市の地下環境に残る人間活動の影響

<http://www.chikyu.ac.jp/use/>

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構
総合地球環境学研究所

〒603-8047 京都市北区上賀茂本山 457 番地 4

Tel : +81-75-707-2100 Fax : +81-75-707-2106

E-mail: info@chikyu.ac.jp

<http://www.chikyu.ac.jp>

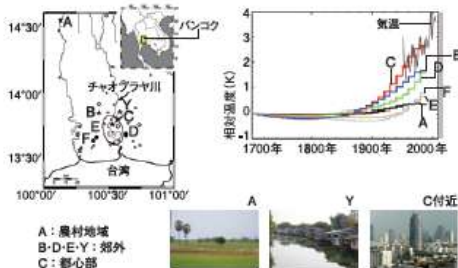
地球研・研究プロジェクト 都市の地下環境に残る 人間活動の影響



総合地球環境学研究所

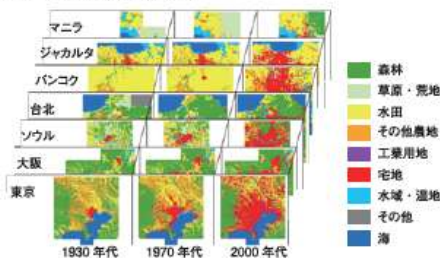
過去の地表面温度変化の復元 —バンコクにおける地下水鉛直分布による復元—

温度測定は2004年、2006年、2008年、2010年に4カ所で行いました。解析に選んだ6地点のデータを選び、過去300年間の履歴を推定しました。



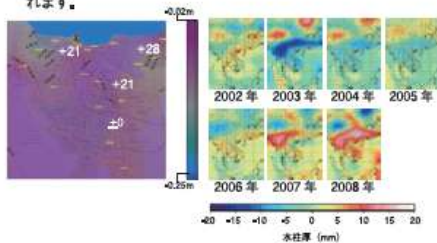
7都市3時代の土地利用変化 (1930年代、1970年代、2000年代)

都市の発展に伴い、市街地面積が拡大し、地下環境への影響が変化しています。



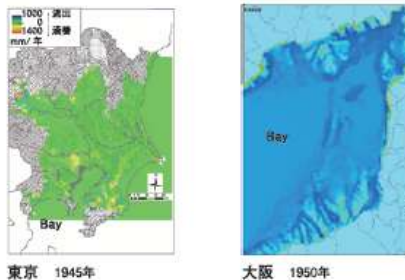
GRACEデータから得られた インドシナ半島の陸域貯留量の年平均

チャオプラーヤ川流域の陸域貯留量の減少(右図)とジャカルタでの絶対重力計による質量変化(左図)が見られます。



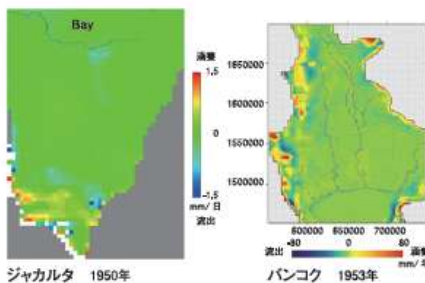
4都市の3次元地下水モデルから 計算された地下水涵養量の分布

地下水揚水の場所と量の変化に伴い、地下水涵養域と地下水涵養量の変化が見られます。



東京 1945年

大阪 1950年

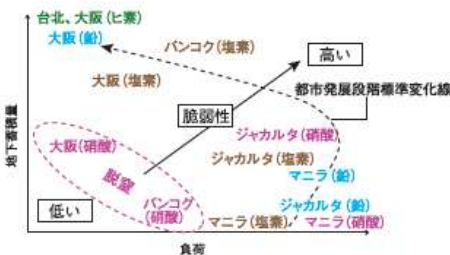


ジャカルタ 1950年

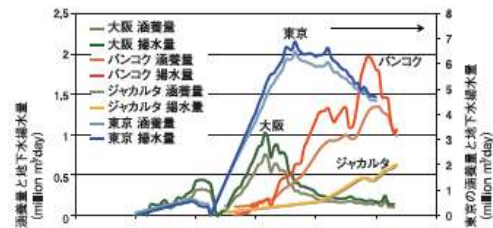
バンコク 1953年

沿岸巨大都市の汚染に対する脆弱性

都市の発展段階に応じて、負荷と蓄積が変化しています。また脱窒の影響が大阪とバンコクで見られます。

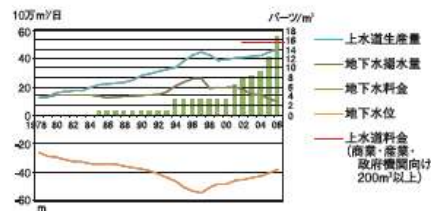


3次元-地下水流動モデルから得られた4都市における 地下水涵養量と地下水揚水量の変化



法制度の整備と地下環境の変化

バンコクは1970年代後半から地下水の過剰汲上げによる地盤沈下に見舞われましたが、上水道網を整備し、地下水料金を上水道料金より高く引き上げたことで、沈下の沈静化に成功しました。



都市の発展ステージモデル

7都市の発展と地下環境への影響を定量的に評価するため、観測・収集データを統合し、共通した指標方法を用いて比較分析を行いました。下図は東京を基準にした地盤沈下問題に対するステージを表します。

