

AHW017-01

会場:展示ホール7別室3

時間: 5月26日09:00-09:15

## アジア沿岸都市の地下環境統合解析

### An integrated analysis of subsurface environment in Asian coastal cities

谷口 真人<sup>1\*</sup>, 嶋田 純<sup>2</sup>, 小野寺 真一<sup>3</sup>, 福田 洋一<sup>4</sup>, 山野 誠<sup>5</sup>, 梅沢 有<sup>6</sup>, 細野高敬<sup>2</sup>, 安元 純<sup>7</sup>, 山本 圭香<sup>1</sup>, 中田聡史<sup>1</sup>

Makoto Taniguchi<sup>1\*</sup>, Jun Shimada<sup>2</sup>, Shin-ichi Onodera<sup>3</sup>, Yoichi Fukuda<sup>4</sup>, Makoto Yamano<sup>5</sup>, Yu Umezawa<sup>6</sup>, Takahiro Hosono<sup>2</sup>, Jun Yasumoto<sup>7</sup>, Keiko Yamamoto<sup>1</sup>, Satoshi Nakada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>総合地球環境学研究所, <sup>2</sup>熊本大学, <sup>3</sup>広島大学, <sup>4</sup>京都大学, <sup>5</sup>東京大学地震研究所, <sup>6</sup>長崎大学, <sup>7</sup>琉球大学

<sup>1</sup>Research Institute for Humanity and Natu, <sup>2</sup>Kumamoto University, <sup>3</sup>Hiroshima University, <sup>4</sup>Kyoto University, <sup>5</sup>University of Tokyo, <sup>6</sup>Nagasaki University, <sup>7</sup>Ryukyu University

アジアの沿岸都市において繰り返し引き起こされている地盤沈下・地下水汚染・地下熱汚染などの地下環境問題を、地上と地下および陸と海との境界を跨いで統合的に明らかにするために、アジア7都市（東京・大阪・ソウル・台北・バンコク・ジャカルタ・マニラ）において、調査解析を行った。東京・大阪・バンコク・ジャカルタにおいては地下水詳細モデル（MODFLOW）を構築し、涵養域の変動や滞留時間、海水-淡水交換、水収支などを明らかにした。また地下水貯留量変動評価のための衛星GRACEモデルのダウンスケールと流域モデルの比較を行い、季節変化と経年変化を明らかにした。その結果、チャオプラヤ流域の下流域では陸水貯留量が2002年以降減少していることが明らかになった。またCFCやクリプトンなどの地下水トレーサの開発を行い、地下水揚水に伴う都市域での浅層と深層地下水の混合や、揚水規制後の涵養域の移動が明らかになった。またこの地下水規制の成否は代替資源の有無に大きく依存することが明らかになった。さらに7都市において“自然許容量”を示す地下水貯留量、地下水涵養量、滞留時間などの統合指標を構築した。地下水汚染のうち窒素汚染に関しては、地形勾配や水文地質に起因する透水性・貯留性の違いにより、同じ負荷に対して脱窒の効果の違いが明らかになった。また、窒素汚染とヒ素汚染が地下環境の酸化還元状態を基準に分類できることが明らかになった。さらに窒素・炭素・鉛などの安定同位体比から、有機物汚染や重金属汚染と社会・産業構造の変化との関係などを明らかにしたほか、海と陸との水交換として、地下水塩水化と海底地下水流出を評価した。また、汚染の蓄積と流動を基準に各都市の脆弱性を明らかにした。地下熱に関しては、都市化に伴うヒートアイランドの影響が地下に蓄積されていることから、都市の発達段階を地下温度から復元できることが明らかになった。さらに市街地と郊外および周辺地での地下熱の解析により、都市化の拡大の歴史が地下熱に反映されていることが明らかになった。統合指標とモデルから、対象としたアジアの沿岸都市域では、地上と地下および陸と海の境界を跨いだ適切な統合管理を行えば、地下環境の有効利用が可能であることが示された。

キーワード: 地下環境, 地盤沈下, 地下水汚染, 地下熱汚染, 統合モデル, 自然許容量

Keywords: subsurface environment, land subsidence, groundwater pollution, subsurface thermal anomaly, integrated model, natural capacity