

地球研・谷口プロジェクト 全体会議

2004年11月25・26日

同志社・新島会館

地球研・谷口プロジェクト

「都市の地下環境に残存する人間活動の影響」

- インキュベーション研究 (H15)

↓ (所内評価)

- **FS研究 (H16)**

↓ **(外部評価)**

- プレ・リサーチ (H17、概算要求)

↓

- 本プロジェクト (5年間、H18-22)

中間評価 (H19)・最終評価 (H22)

谷口プロジェクト全体会議プログラム

25日

- 13:00-13:30 谷口真人(地球研)「プロジェクト進捗状況」
13:30-14:00 安達 一(JICA)「都市の発展と環境—行政・社会ファクターの観点から—」
14:00-14:30 玄地 裕(産総研)「ライフサイクルアセスメント(LCA)手法の紹介と水処理設備のLCA事例」
14:30-15:10 金子慎治・岡村敏之(広島大)「社会経済グループレビュー」
15:10-15:30 休憩
15:30-16:10 小野寺真一(広島大)「物質グループレビュー」
16:10-16:30 林 正貴(カルグリー大)「コメント」
16:30-16:50 小野寺真一(広島大)「シンガポール視察・打ち合わせ報告」
16:50-17:10 西島 潤(九州大)「バンコク視察・打ち合わせ報告と重力測定のプロ案・問題点」
17:10-18:20 総合討論
18:30-20:30 懇親会

26日

- 9:00- 9:40 一ノ瀬俊明(環境研)「都市熱グループレビュー」
9:40-10:20 山野 誠(東京大)・江原幸雄(九州大)「地下熱グループレビュー」
10:20-10:40 休憩
10:40-11:20 福田洋一(京都大)「重力衛星・地下水グループレビュー」
11:20-11:40 徳永朋祥(東大)「地下水障害と水資源転化」
11:40-12:00 河本和明(地球研)「アジア域における数十年規模気候変動」

13:00-13:40 嶋田 純(熊本大)「水グループレビュー」
13:40-14:20 谷口智雅(立正大)・吉越昭久(立命大)「都市地理グループレビュー」
14:20-14:40 高村雅彦(法政大)「タイ・チャオプラヤー川下流の水辺環境について—都市と住宅の環境形成—」
14:40-15:00 北川浩之(名古屋大)「沿岸環境の変遷(仮)」
15:00-16:00 総合討論

人口増加と集中の著しいアジア沿岸域において、人はどのように都市を形成し持続させてきたのか。

(1) 過去の都市と自然とのかかわりを復元するとともに、(2) 気候変動や人間活動による影響を評価することによって、将来あるべき姿を探求します。

食料・エネルギー・健康の基礎となる「**熱環境**」・「**水環境**」・「**物質（汚染）環境**」 「**社会経済と都市基盤**」を縦軸に、「**気候変動影響**」・「**人間活動影響**」を横軸に、人間活動の影響が残りやすい「**地下環境の指標**」を用いて、都市の発達段階と環境変動との関係を明らかにします。

6月の全体会議での合意事項＋その後

・ (1) 時間スケール

4つの軸(社会都市基盤・水・熱・物質)とともに、過去40ー50年をターゲットの中心にし、過去100年までをめぐりにさかのぼって、都市の発達段階と各環境軸(水・熱・物質)との関係を明らかにする。また人間活動の影響を評価するために、ベースとなる自然環境変動を明らかにする意味から、古環境復元(現在から過去)を行うが、各研究軸ごとにさかのぼれる年代が異なるため、どこまでさかのぼるかは各研究軸ごとに異なってかまわない(最大1000年程度)。

(2) 対象都市

東京・大阪・(名古屋)・ソウル・バンコク・(台北)は決定。もう一箇所の海外都市は、ジャカルタ・マニラ等の中から、観測施設(井戸など)の整備状況・カウンターパートなどを考慮して最終的に決定する。これらの都市は、4つの研究軸に共通の研究対象都市する。

都市の発達段階と水・熱・物質環境 問題の発生・推移

都市基盤・社会経済などの都市の発達段階と環境問題の発生・推移には強い関連性があり、同様の現象が時間遅れを伴ってアジアの諸都市で発生しているとの認識から、地下環境災害と水資源転化、都市域拡大・縮小とヒートアイランドの消長、都市の発達における汚染物質許容量依存性、等を明らかにする。

人間活動影響

気候変動影響

都市基盤

熱環境

水環境

物質環境
(汚染)

過去

都市と自然の環境復元・
情報Database逆解析

衛星データ・Observatory・
モデル解析

現在の問題

未来

気候変動

人間活動

都市基盤

熱環境

温暖化

ヒートアイランド

エネルギー・
資源

水環境

海面変動
降水量変動

過剰揚水
塩水化

食料・
災害

物質環境
(汚染)

地球化学
収支

沿岸汚染
生態系影響

健康
廃棄物

地下環境災害と水資源転化

- 過剰揚水による地盤沈下を防止するために、地下水から地表水への水資源転化がアジアの沿岸都市で行われているが、未だ地盤低下の止まらない地域がある一方、逆に水位の上昇にともない地下構造物が浮き上がるという新たな問題も生じている。気候変動による降水量パターンの変動により、表流水から地下水へと水資源が転化されている地域も存在する。水資源転化の要因(自然+人間)を明らかにし、人口・都市規模や社会経済の推移との関係を明らかにする。

都市域の拡大・縮小とヒートアイランド の消長

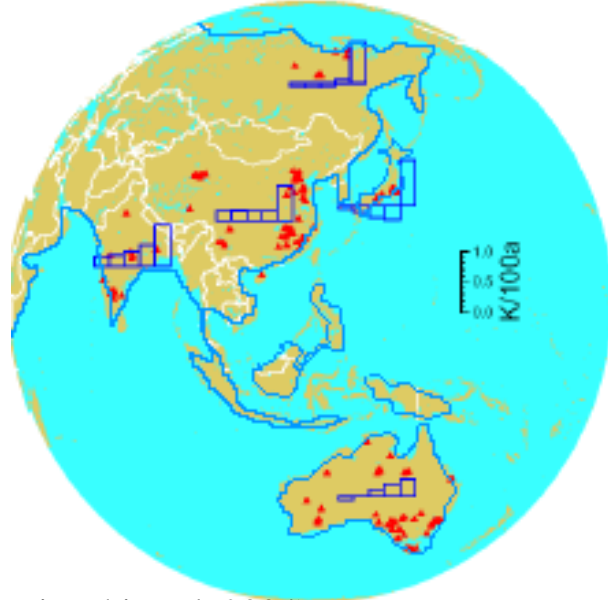
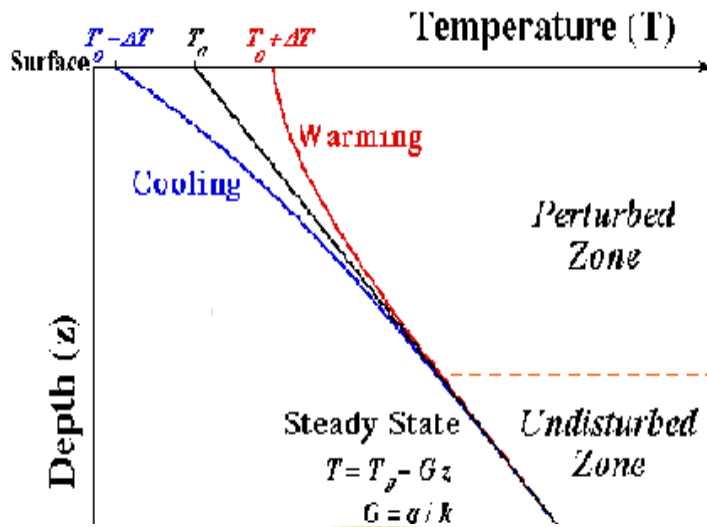
- 都市域の拡大・縮小・ドーナツ化現象等とヒートアイランドの消長との関係を、現在の地下に残存する温度情報をもとに明らかにする。その際、都市化と温暖化の影響の度合いを評価・分離する。また、緯度帯・自然環境の異なる都市でのヒートアイランドによる健康障害（熱中症など）との関係も明らかにする。

都市発達の汚染物質許容量依存性

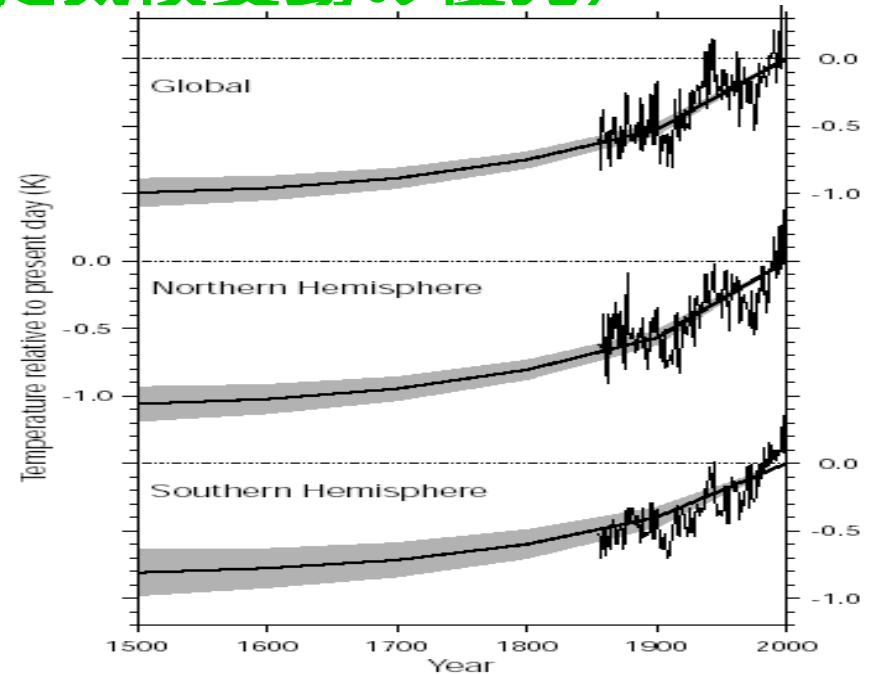
- 硝酸性窒素汚染や産業廃棄物処分場等からの有害物質の流出など、地下環境に係る水質(汚染)問題に関して、地下環境許容量とエコロジカルフットプリントを基にした概念構築と、沿岸生態系への影響評価を行い、地下環境に潜在する未来可能性の略奪の評価として、現在の汚染が将来顕在化するまでの時間遅れの指標などを明らかにする。

熱環境の気候変動評価

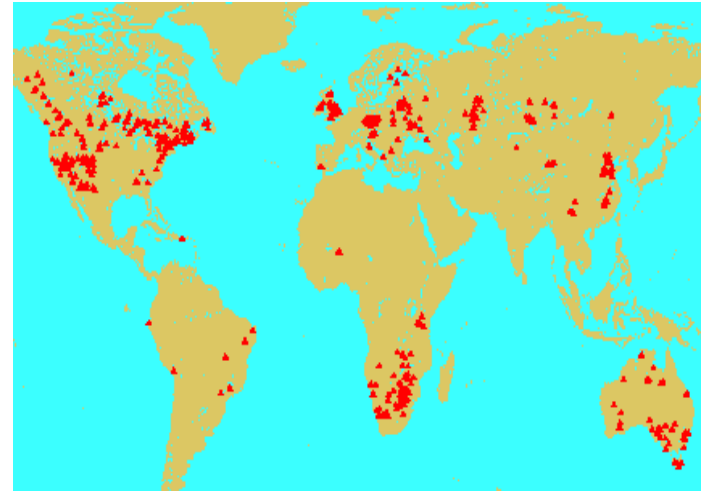
(地下熱分布を用いた気候変動の復元)



(Taniguchi et al, 2004)

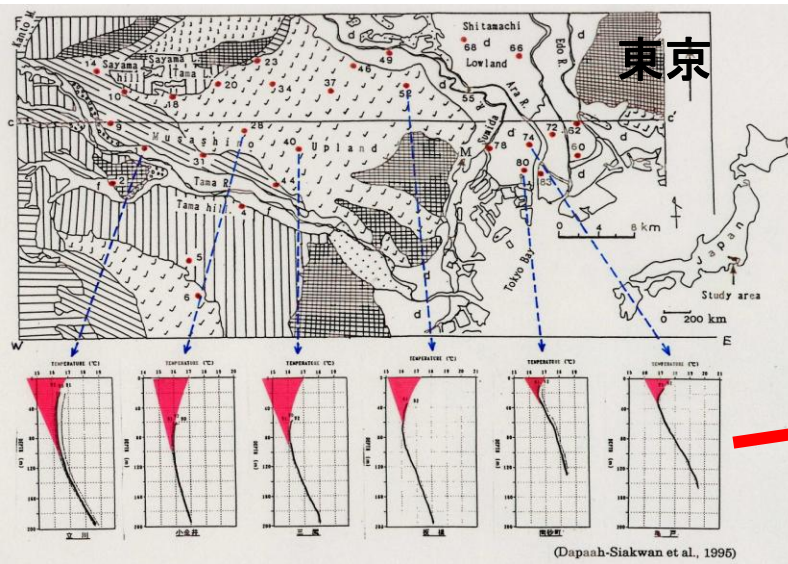


(Shaopin, 2000)

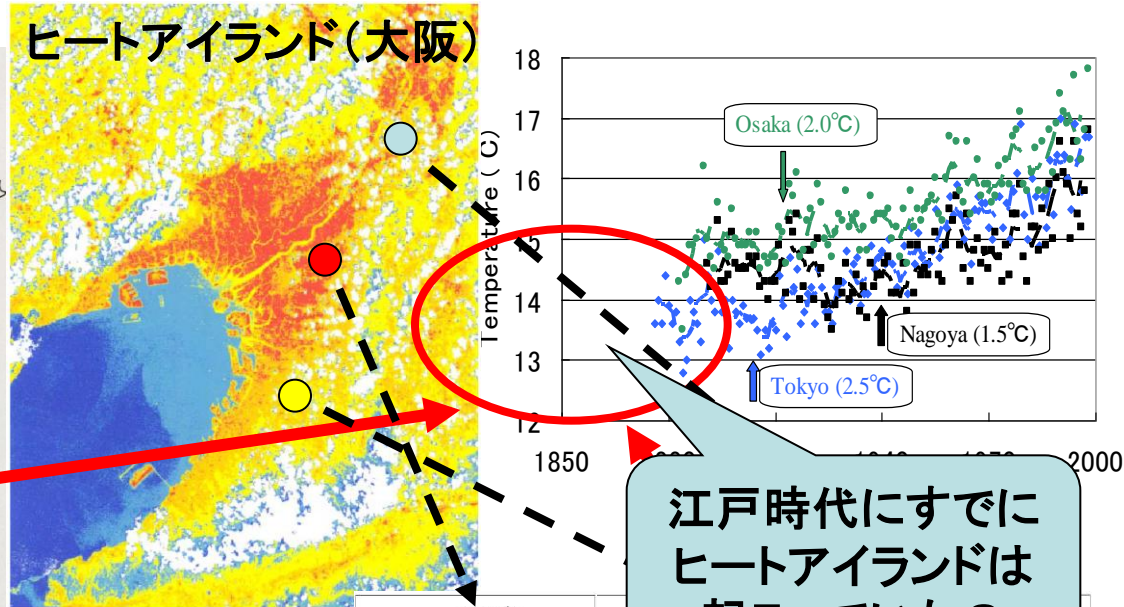


熱環境の人間活動影響評価

都市化の影響

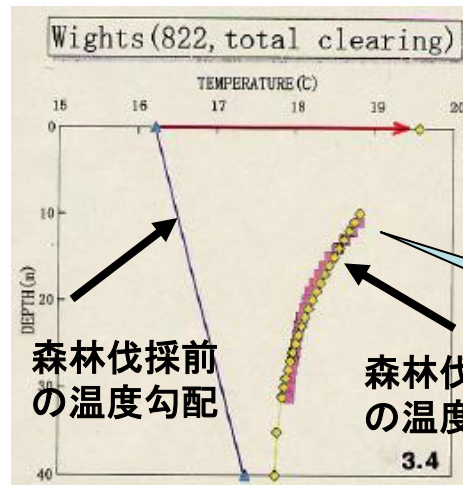


ヒートアイランド(大阪)



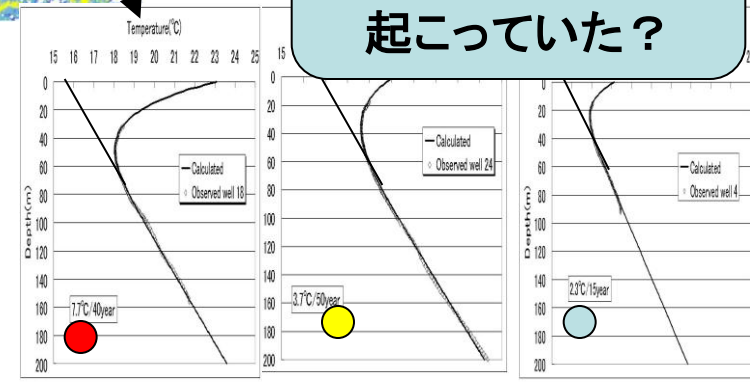
江戸時代にすでにヒートアイランドは起こっていた？

森林伐採の影響



森林伐採前の温度勾配

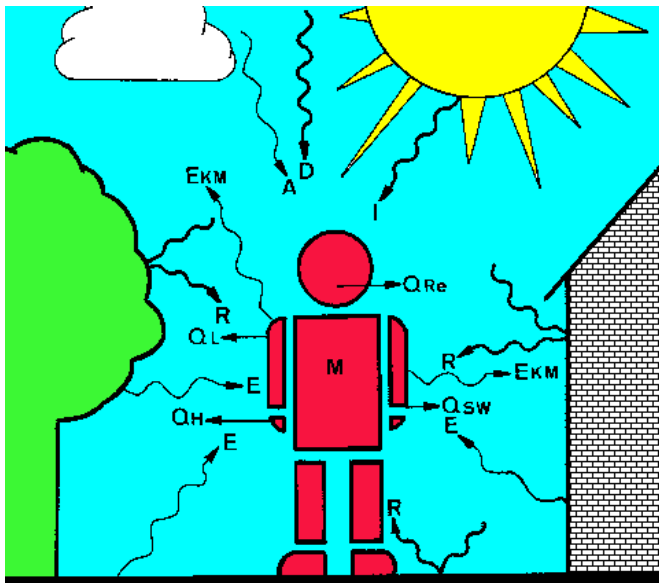
森林伐採後の温度勾配



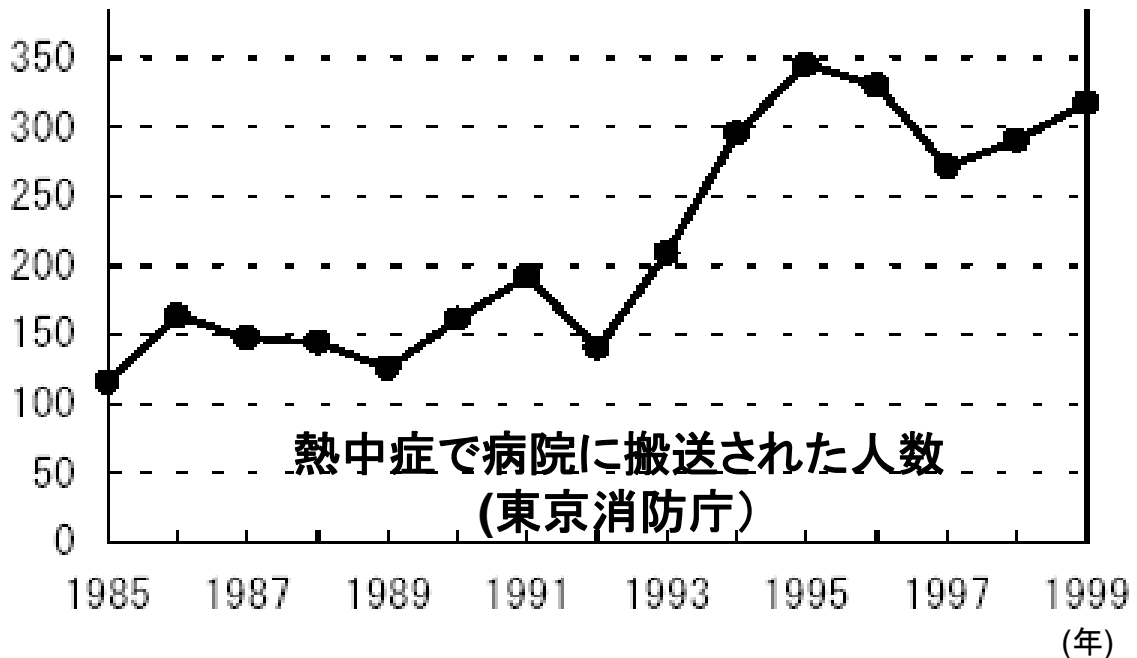
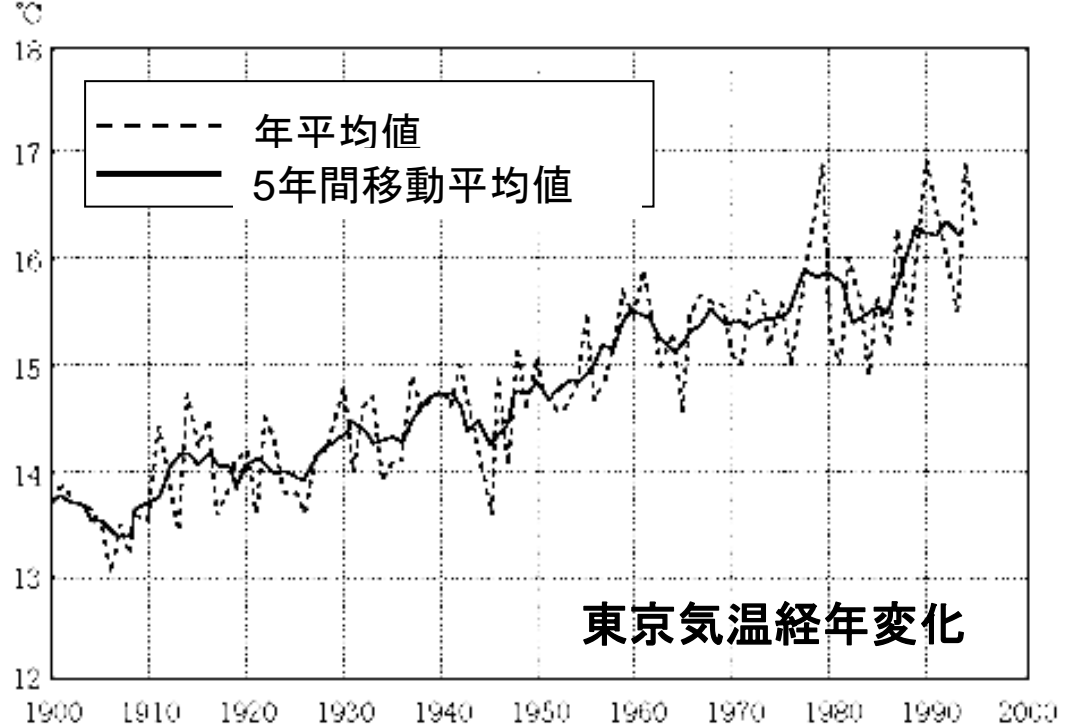
森林伐採はいつ？

•温暖化と都市化の分離

•ヒートアイランドによる健康障害(熱中症など)の都市別(緯度帯別)比較



一ノ瀬(2004)



水・物質環境の気候変動影響評価

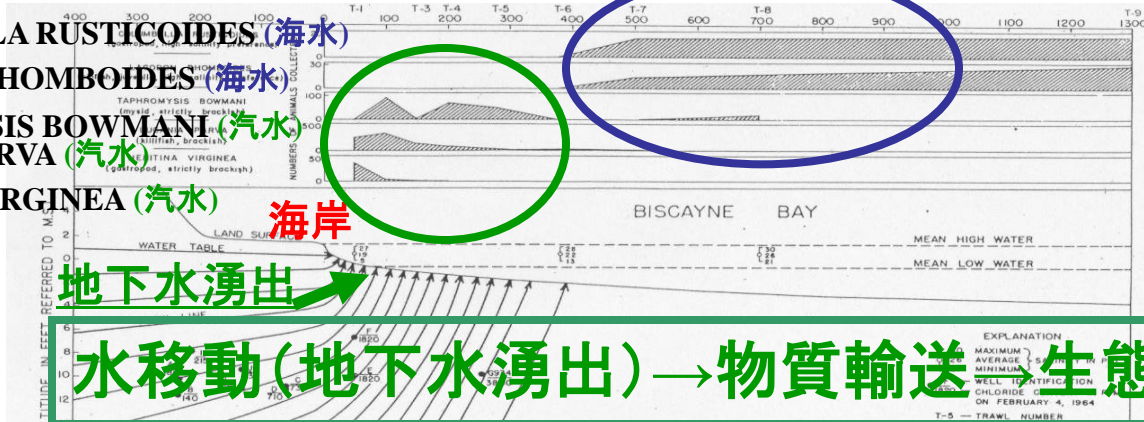
COLUMBELLA RUSTICOIDES (海水)

LAGODON RHOMBOIDES (海水)

TAPHROMYSIS BOWMANI (汽水)

LUCANIA PARVA (汽水)

NERITINA VIRGINEA (汽水)



水移動(地下水湧出) → 物質輸送 生態系維持

陸から海への流出水の1割、物質負荷の5割が地下水? → 要評価

SPE = SUBMARINE POREWATER EXCHANGE

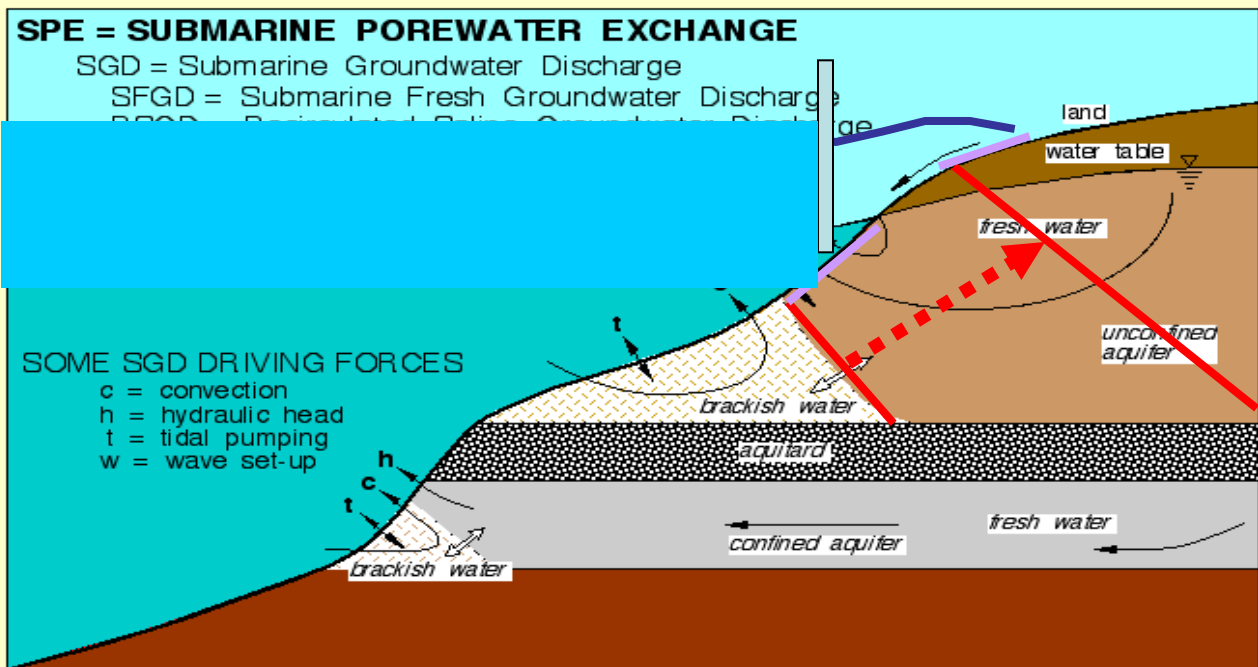
SGD = Submarine Groundwater Discharge

SFGD = Submarine Fresh Groundwater Discharge

SSGD = Submarine Salt Groundwater Discharge

SOME SGD DRIVING FORCES

- c = convection
- h = hydraulic head
- t = tidal pumping
- w = wave set-up

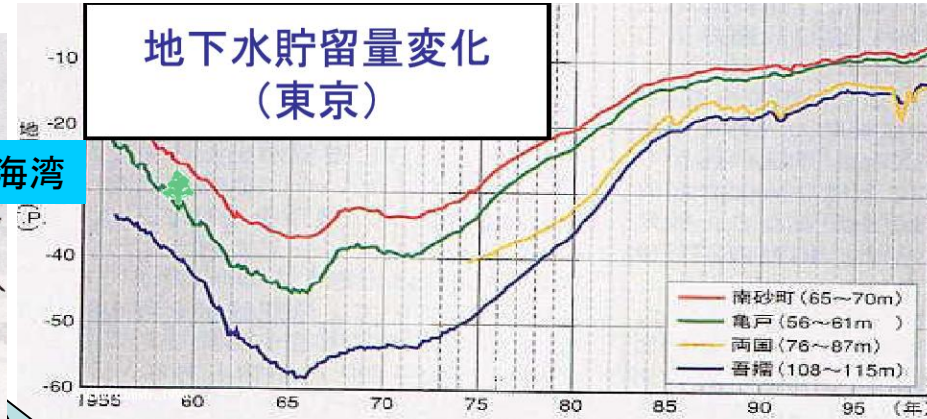
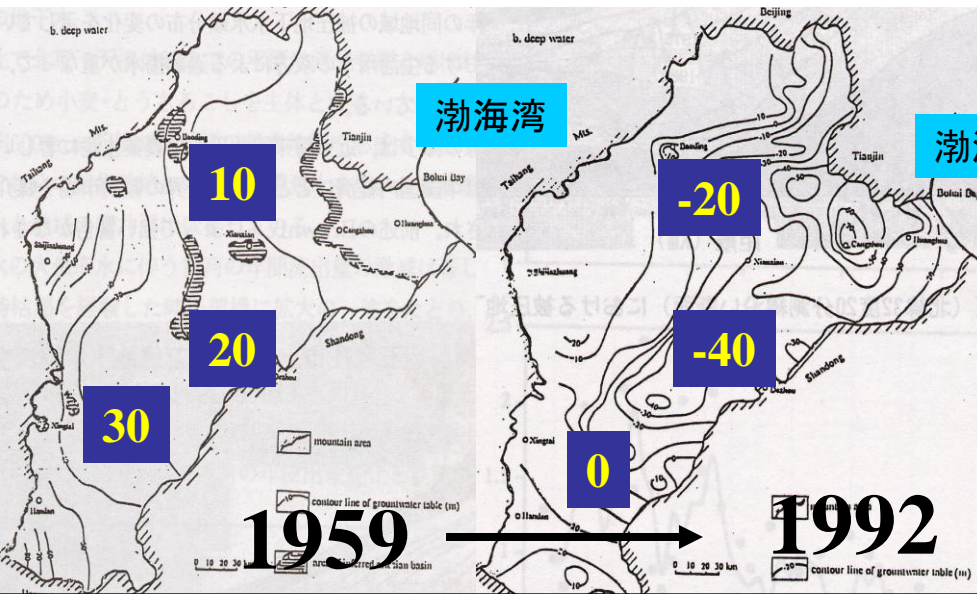


塩淡水境界

地下水湧出
分布

海面上昇
あるいは
降水量変化

水環境の人間活動変動評価



地下水位低下 → 地盤沈下 → 揚水規制 → 地下水位上昇 → 地下構造物の浮揚



中国華北平原では1m/年以上の地下水位低下

乾燥・湿潤の差が明瞭なアジアで、地下水揚水影響の気候による違いは？

GRACE Mission

Science Goals
High resolution, mean & time variable gravity field mapping for Earth System Science applications.

Mission Systems

Instruments

- +KBR (JPL/SSL)
- +ACC (ONERA)
- +SCA (DTU)
- +GPS (JPL)

Satellite (JPL/DSS)
Launcher (DLR/Eurackot)
Operations (DLR/GSOC)
Science (CSR/JPL/GFZ)

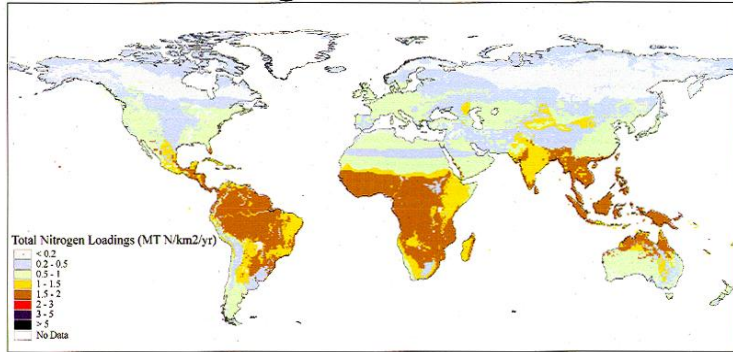
Orbit

- Launch: March 2002
- Altitude: 485 km
- Inclination: 89 deg
- Eccentricity: ~0.001
- Lifetime: 5 years
- Non-Repeat Ground Track
- Earth Pointed, 3-Axis Stable

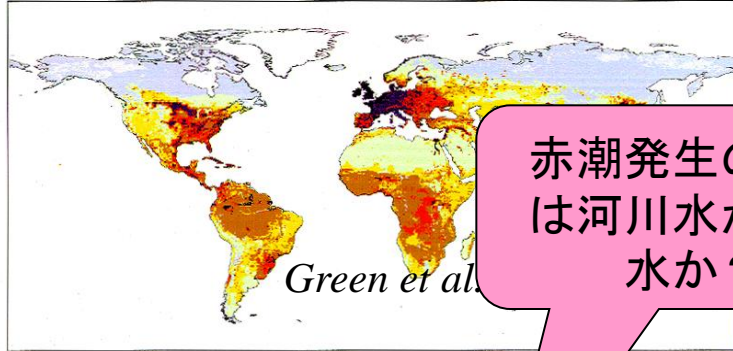
- 観測される変動重力場は殆どが表層での流体質量再分配(水循環)で決まる。
- GRACE衛星データ:
1cmH₂Oの精度で地下水位変化を評価できる

物質環境の人間活動影響評価(汚染)

Pre-Industrial

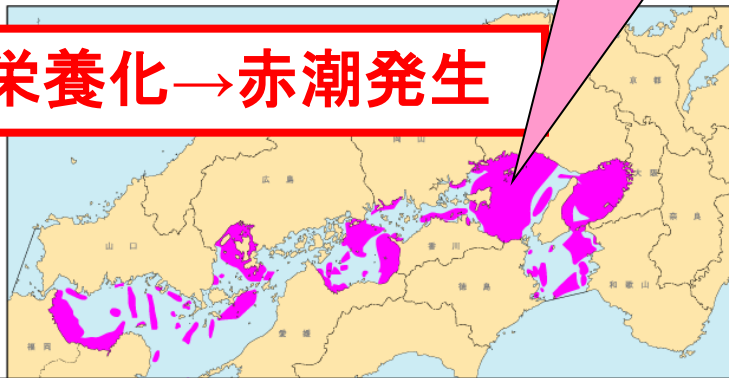


Contemporary

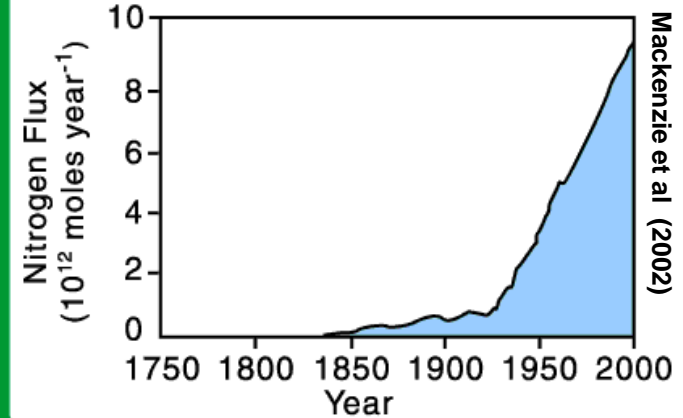


赤潮発生の原因は河川水か地下水か？

富栄養化→赤潮発生

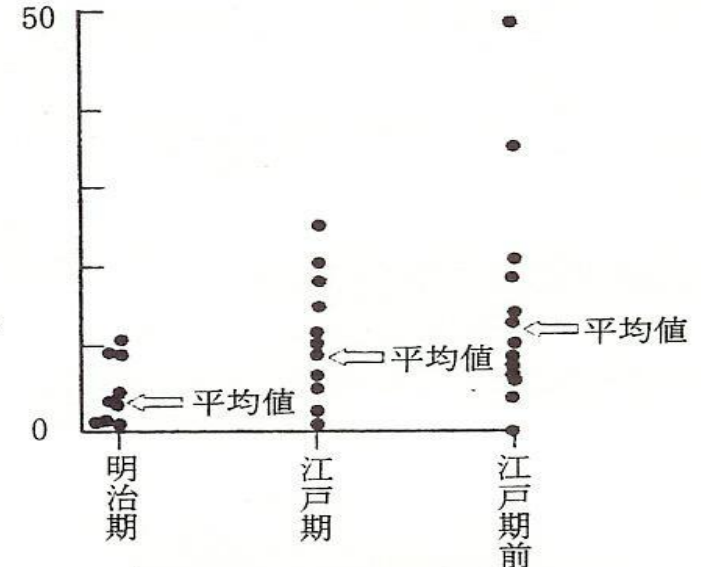


Nitrogen Flux to Coastal Zone



硝酸態窒素濃度

mgL⁻¹



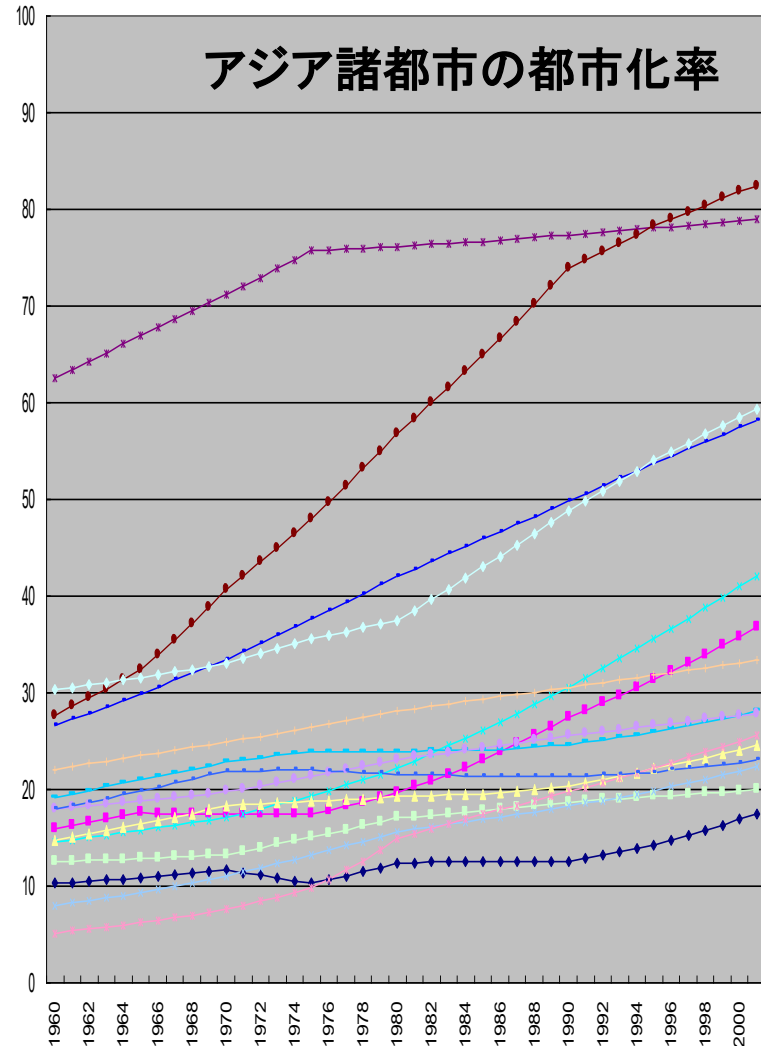
集落の形成年代と硝酸態窒素濃度

金子(1995)

陸から海への流出水の1割、物質負荷の5割が地下水？→要評価

社会経済・都市基盤

アジア諸都市の都市化率



- ◆ Cambodia
- ◆ China
- ◆ Indonesia
- ◆ Japan
- ◆ Korea, Rep.
- ◆ Malaysia
- ◆ Myanmar
- ◆ Philippines
- ◆ Thailand
- ◆ Vietnam
- ◆ Afghanistan
- ◆ Bangladesh
- ◆ India
- ◆ Pakistan
- ◆ Sri Lanka

| | | | | |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 韓国 | 高度経済成長 重化学工業育成 産業公害問題 | 石油危機 内需拡大 生活レベル向上 | バブル経済 生産海外シフト 都市型環境問題 | 経済停滞 情報化 ダイオキシン |
| 中国 | 輸出振興 軽工業の発展 | 高度経済成長 重工業化発展 産業公害問題 | 産業高度化 ソウル一極集中 都市型環境問題 | OECD加盟 (97) 地方自治改革 都市ごみ問題 |
| 化学工業育成 | 計画経済の限界 | 改革開放政策 工業生産拡大 産業公害問題 | 外資積極導入 生活レベル向上 下水・ごみ問題 | Seoul, 11.33 |

産業転換

| | | | |
|----------------|---------------|----------------------------|------------------------|
| 60年代 | 70年代 | 80年代 | 90年代 |
| 輸入代替 貧困環境問題 | 軽工業製品 輸出拡大 | 外資積極導入 産業高度化 都市型環境問題 | 自由化 規制緩和 都市型環境問題 |

アジアにおける産業転換のダイナミズム (金子)

進捗状況1

- 平成16年6月4日 FS2-4全体会議 (プロジェクトメンバー: 発表者9人、参加者17人)
プロジェクトの研究対象都市・対象時間スケール等を議論し、研究軸(熱、水、物質(汚染)、社会経済・都市基盤)それぞれの中に、(1)現在から過去、(2)過去から現在・未来の時間軸をとり、計8班でプロジェクトを構成することを確認した。
- 平成16年7月5-9日 シンガポールFS2-4会議 (参加者: 谷口(地球研)・嶋田(熊大)・小野寺(広大)・Guebuem Kim (Seoul National University)・Chung-Ho Wang (Institute of Earth Science, Academia Sinica)のプロジェクトメンバー他、計10人。Asia Oceania Geoscience Meeting期間中に2回開催)
プロジェクトの現地対応機関は、ソウルについてはソウル国立大学、台湾については台湾科学院とすることで合意した。シンガポールについては、地下環境情報不足などの理由でプロジェクトの対象としないことを決定した。
- 平成16年7月16-23日 バンコクFS2-4会議 (参加者: 谷口(地球研)・西島(九大)・小野寺(広大)・Gullaya Wattayakorn (Chulalongkorn University)・Somkid Buapeng (Ministry of Industry, Thailand)・Suchint Deetae (Kasetsart University)・Bill Burnett (Florida State University)・Anond Snidvongs (START)・鈴木和哉(JICAタイ事務所)他、計3回開催)
バンコクでの対応機関をチュラロンクン大学とタイ水資源局とすることで合意した。また協力機関としてJICAタイ事務所が参加予定。さらに、**START (System for Analysis, Research and Training, IHDP/IGBP/WCRPのプログラム)**との協力関係を確認した。タイ水資源局所有の観測井戸施設と沿岸域を視察し、プロジェクト開始時のロジスチックを確認した。

進捗状況1

- 平成16年7月27－29日 シアトル水循環国際ワークショップ
地球観測計画GEOSSの水循環に関する内容について、日・米・欧の専門家が議論した。地下水部門の強化とGWSP(Global Water System Project, IHDP/IGBP/WCRP/DIVERSITASのプロジェクト)日本代表として参加し、FS2－4の研究計画を説明した。
- FS2－4ホームページ(英語・日本語)の開設<http://www.chikyu.ac.jp/USE/>
- 平成16年9月2日 GRAPHIC日本委員会 (参加者:プロジェクトメンバー6人を含む地下環境変動研究者23人が参加)
UNESCO project **GRAPHIC** (**G**roundwater **R**esources **A**ssessment under the **P**ressures of **H**umanity and **C**limate **C**hanges) の日本国内での委員会を主催した。FS2－4の研究計画を説明し、新たにプロジェクトメンバーを追加した。
- 平成16年10月4－7日 ドイツ・アーヘン「地球熱学に関する国際会議」(メンバー参加者:谷口(地球研))
プロジェクトFS2-4の「熱班」の研究計画を発表し、地域代表性や手法の改善に関して議論した。
- 平成16年11月25・26日 FS2－4全体会議(発表者15人、参加者24人)
研究軸「熱、水、物資(汚染)、社会経済・都市基盤」ごとのレビュー報告(8件)、バンコク訪問報告、シンガポール訪問報告、新メンバー研究紹介(3件)を行う。

今後の予定

- 平成16年12月6－7日GWSP(Global Water System Project)諮問会議(ドイツ・ボン)。GWSP日本代表として参加予定。FS2－4の研究計画を説明予定。
- 平成16年12月13－16日 AGU(American Geophysical Union)で、FS2－4関連のセッションをコンビナーとして開催予定。20件の発表予定。
- 平成16年12月17日 地球研プロジェクト報告会
- 平成17年1月7－11日 フィリピン訪問 (参加予定者: 谷口(地球研)): Fernando P. Siringan (University of the Philippines)・Joseph M. Foronda (University of the Philippines) とFS2－4について協議し、沿岸域の視察を行う。マニラをプロジェクト対象都市とするかどうかを決める予定。**APN (Asian Pacific Network)**との連携計画を進める。
- 平成17年2月8－10日 バンコク国際ワークショップ 参加予定者: 本プロジェクトメンバー: 谷口(地球研)・嶋田(熊大)・Guebuem Kim (Seoul National University)・Chung-Ho Wang (Institute of Earth Science, Academia Sinica)・Gullaya Wattayakorn (Chulalongkorn University)・Somkid Buapeng (Ministry of Industry, Thailand)・Suchint Deetae (Kasetsart University)・Bill Burnett (Florida State University)・Anond Snidvongs (START)ほか、東アジア地域の関係研究者25人が参加予定。
- 平成17年2月中旬 FS2－4コアメンバー会議(参加予定者コアメンバー全員)2月下旬予定の評価委員会へ向けた準備を行う予定。
- 平成17年3月14・15日 評価委員会(外部評価)

連携するプロジェクト・国際組織等

気候変動

人間活動

都市基盤

熱環境

IASPEI: International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior
Heat Flow Committee

水環境

GWSP: Global Water System Project
GRAPHIC: Groundwater Assessment under the Pressures of Humanity and Climate Changes

物質環境
(汚染)

APN: Asian Pacific Network
START
IGBP-LOICZ/IOC/IHP/IAEA

- 水

GRAPHIC: 2005年4月4－8日: 第2回会議(英)

GWSP: 12月6－7日GWSP Consultation WS(独)

AGU: 12月13-16日: Session H41

- 熱

- 物質

APN: 2005年1月6-13日: マニラ調査、

2005年2月7-11日: バンコク国際WS

- 全体

科研特定領域研究、地球観測RR, 振興調整費

議論1 (11月25日)

- 仮説検証型の問題設定
 - 社会経済G, 物質G, 堆積環境G, 都市熱G, 地下熱G, 水G, 地下水・重力G, 都市地理G
- 対象都市
- 都市vs.流域
- 社会経済・都市基盤＋都市地理を縦軸に置くか横軸に置くか
- その他議論すべき項目

議論1-2(11月25日)

京都歴史資料館

コスモ

河原町丸太町

まるたまち

丸太町橋

京都地方裁判所

小御所南小

ダイヤモンド

250m

文鋼駝美術工芸高

寺町通

フジタ

中京区

慈屋町

50 100 150 200 250m

(C)2004 INCREMENT P CORP.

京都市 中京区

議論2(11月26日)

- 温暖化と都市化の分離
- 評価者候補
- 各都市のrepresentativeを置くかどうか

今後の予定

- 地球研プロジェクト報告会
12月16・17日(谷口Pは17日)
- 評価委員会(外部評価)
3月14・15日