

2005年度地下水G進捗状況

熊本大学 嶋田 純(総括, ソウルの地下水)
熊本大学 百島則幸(K85法の開発)
筑波大学 辻村真貴(CFC法の開発)
東京大学 徳永朋祥(関東地下水シミュレーション)

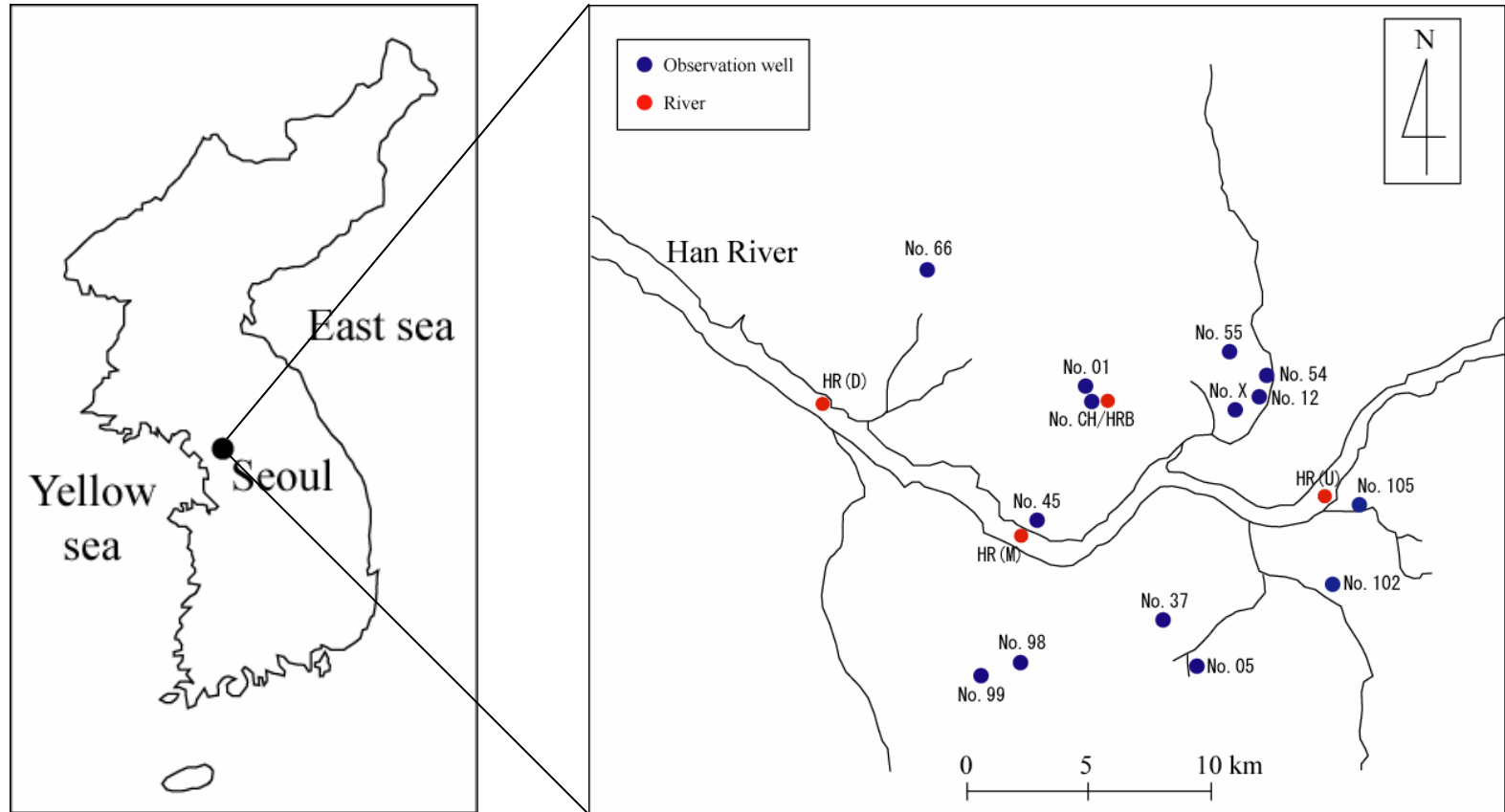


Fig. 1 Location of study area and sampling point
of groundwater in Seoul city

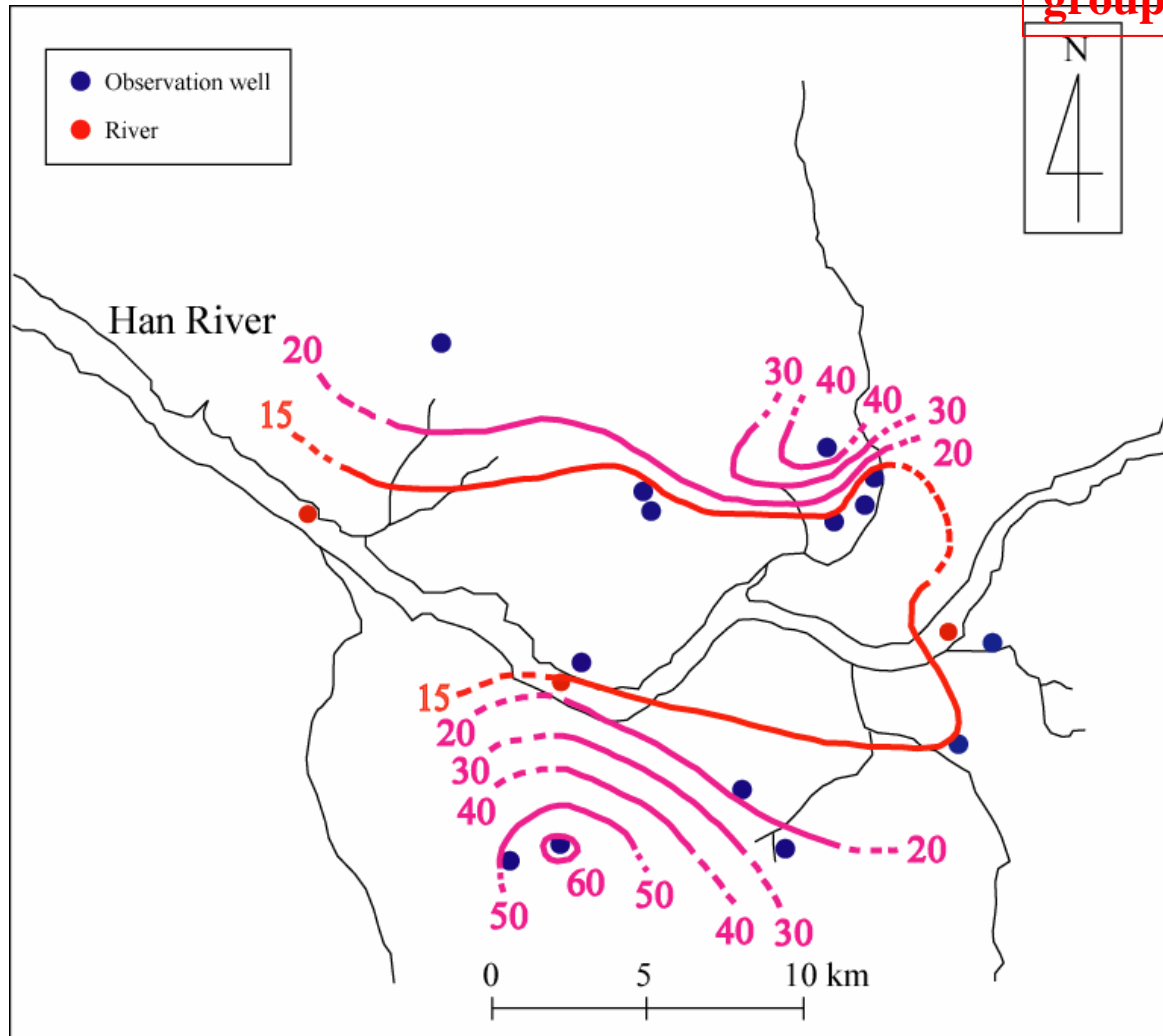


Fig. 2 Groundwater table (m, a.m.s.l.) in August, 2005

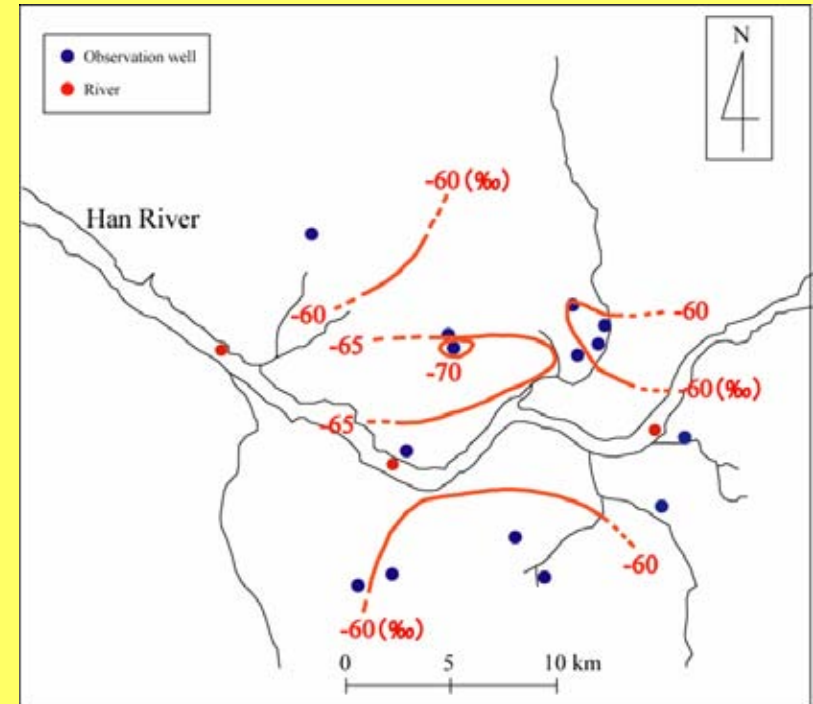
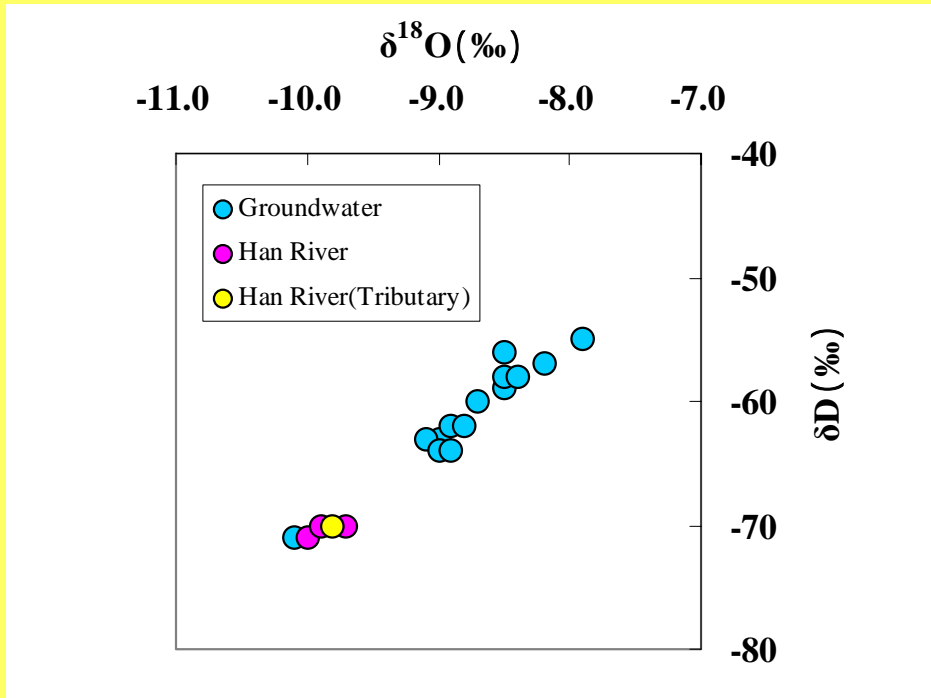


Fig. 3 Distribution of δD values (‰) in groundwater in Seoul city

2006/02/01 RIHN
group leader meeting

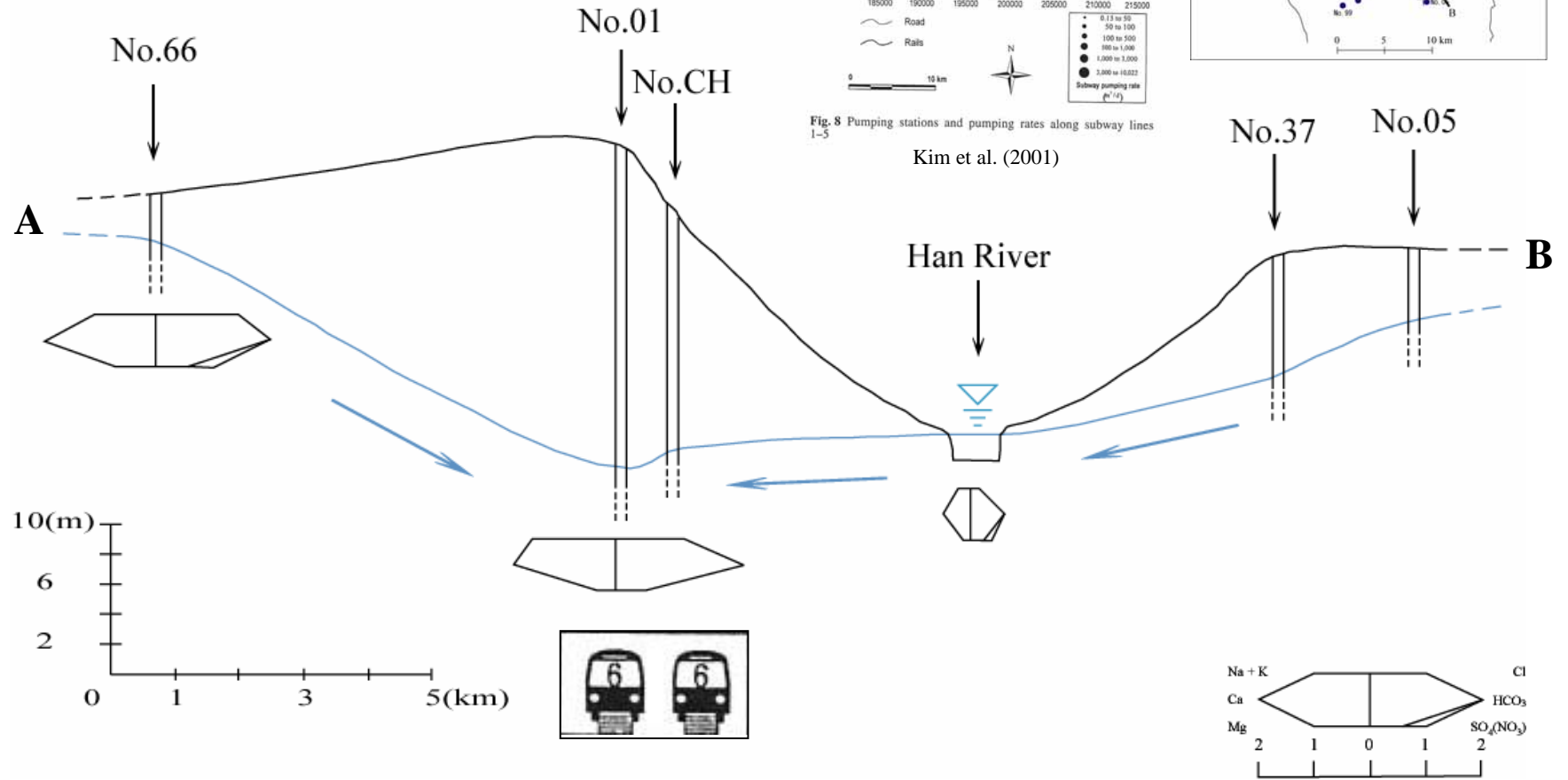


Fig. 6 Conceptual cross section view to groundwater in Seoul city

地下水のCFCトレーサー利用に関する 基礎研究の進捗状況

嶋田 純¹・辻村真貴²・大田清宏²・浅井和由³・長谷川和宏³・浅井和見³
1:熊本大, 2:筑波大, 3:(株)地球科学研究所

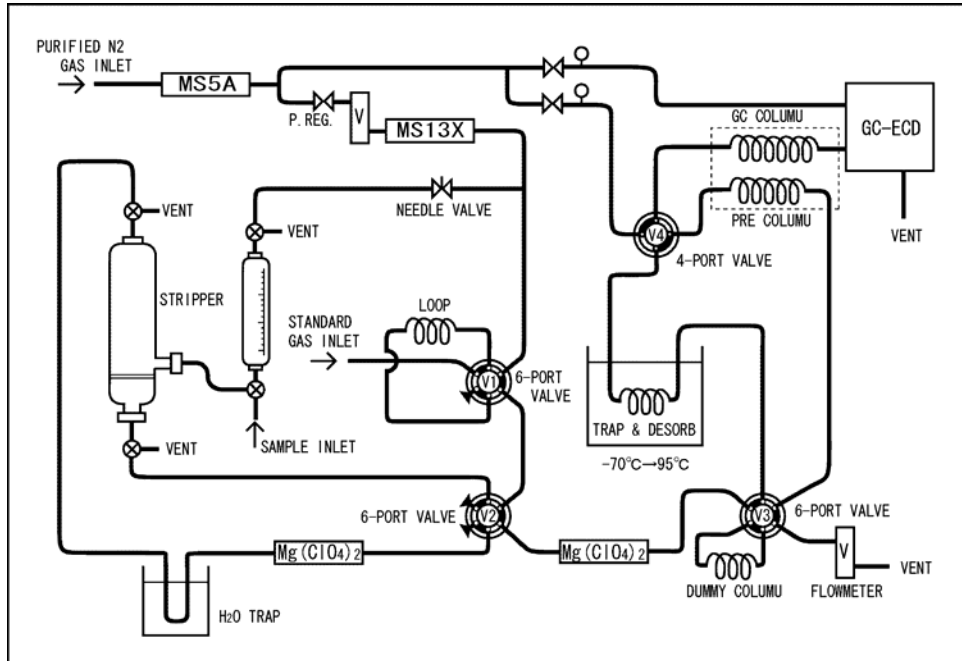
- 地下水のCFCトレーサーに関する文献レビュー.
- ガスクロマトグラフィー(放射線型電子捕獲検出器: ECD付き)によるCFC分析のための前処理ラインの試作と試験分析.
- CFC試験分析のための地下水,湧水サンプリング(熊本県不知火試験流域).
- USGS(アメリカ地質調査所)地下水CFC実験室の訪問とサンプルの依頼分析.
- ガスクロマトグラフ質量分析計によるサンプルの依頼分析.
- 分析手法の比較検討.

2006/02/01 RIHN
group leader meeting

地下水のCFCトレーサー利用に 関するレビュー

- 初期のものから (Thompson et al., 1974; Thompson and Hayes et al., 1979) , 最新のもの (IAEA, 2006) までほぼ網羅 .
- サンプルング手法 (Plummer and Busenberg, 2000) , 前処理ライン (Bullister and Weiss, 1988) 等技術的問題については , USGS-CFC Lab , 北大・渡辺研のシステムを参考 .
- 滞留時間推定スキーム : Busenberg and Plummer, 2000 ;

前処理ラインの試作と試験分析

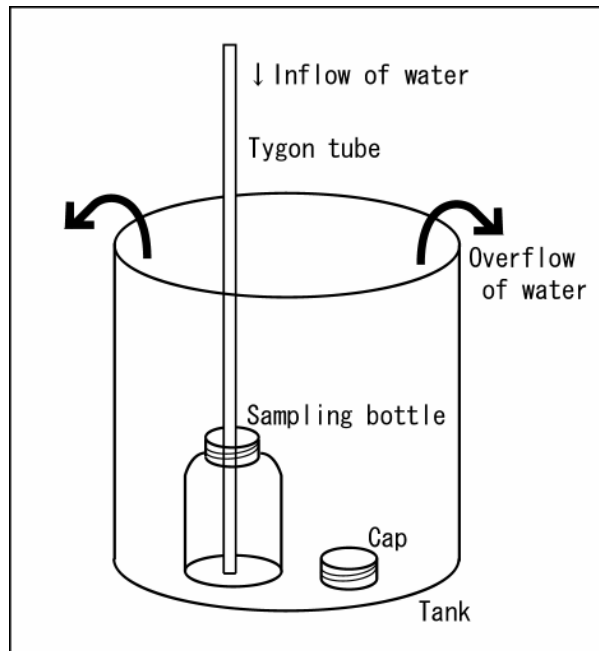


前処理ラインの構成図



地球科学研究所において試作された前処理ラインとECDガスクロからなる国内初の地下水CFC分析システム

CFC分析用の地下水，湧水サンプリング

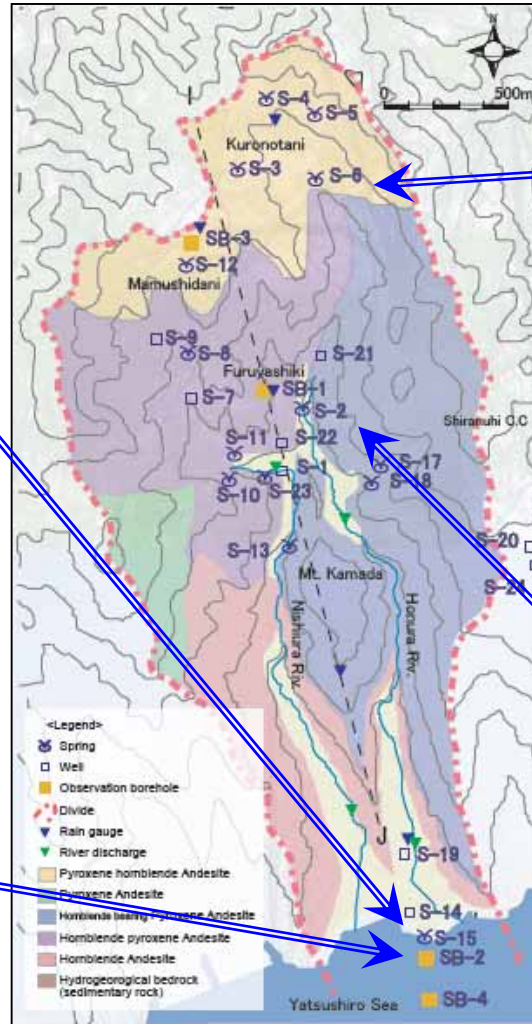


CFCの大気暴露影響を避けるための水サンプリングスキーム (USGS CFC Labの様式による)



20 Lステンレス容器を用いた地下水・湧水サンプリング状況

試験サンプリングの実施 (熊本大学不知火試験流域)



谷口PJ.2006.02.01

2006/02/01 RIHN
group leader meeting

2006/02/01 RIHN
group leader meeting

USGS地下水CFC実験室訪問

(Reston, VA, 8 Dec 2005)



Dr. Plummer(左)とDr. Busenburg(中央)

試験分析結果

2006/02/01 RIHN
group leader meeting

表1. 試作ラインによる分析結果(クロマトグラフ面積)

sample name	area (CFC-12)	area (CFC-11)	area (CFC-113)
BLANK	146	NP	NP
SB-2D	3393	NP	NP
S-2	10664	359	NP
S-6	7244	674	NP
S-15	5687	NP	NP

* NP = no peak

表2. USGSによる分析結果(クロマトグラフ面積)

sample name	area (CFC-12)	area (CFC-11)	area (CFC-113)
SB-2D	2621	21697	2373
SB-2D	3184	24191	1951
S-2	70314	424750	25375
S-2	72227	441998	28573

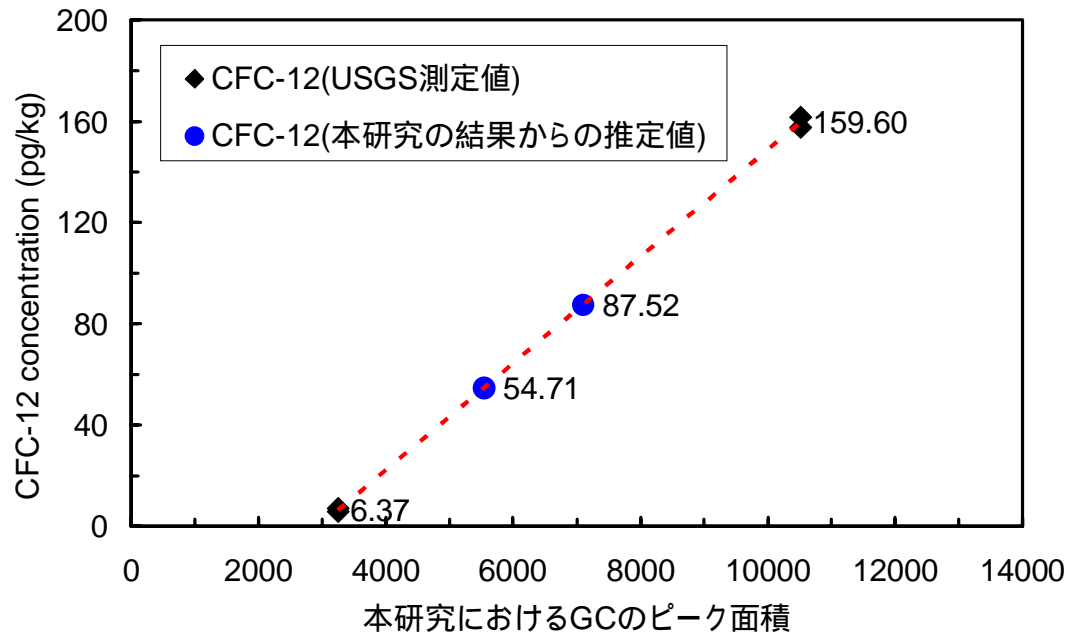
表3. USGSによる分析結果(濃度)

sample name	concentration (CFC12) (pg/kg)	concentration (CFC-11) (pg/kg)	concentration (CFC-113) (pg/kg)
SB-2D	5.72	16.40	3.78
SB-2D	7.02	18.27	3.13
S-2	157.53	259.81	40.37
S-2	161.66	269.78	45.55

試験分析結果

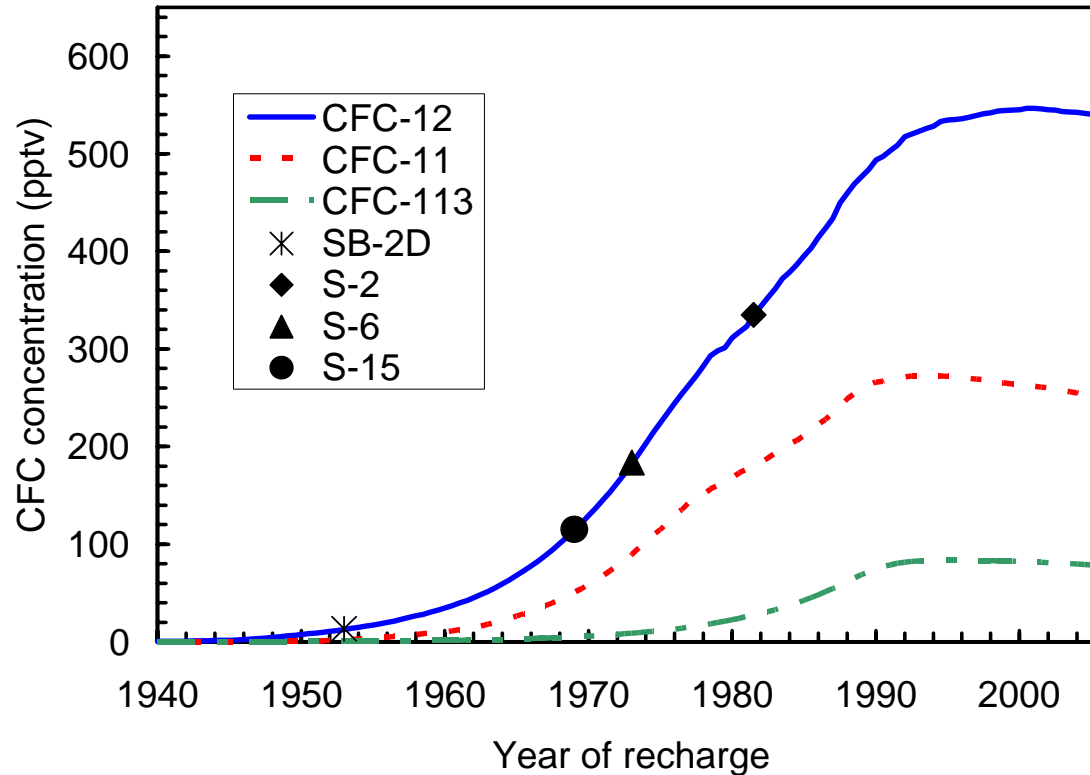
表4. 試作ラインとUSGSによるクロマトグラフ面積の比較から求めたサンプルのCFC-12濃度

sample name	CFC-12のピーク面積(本研究) (1)	(1) - (BLANKのCFC-12のピーク面積)	求めたCFC-12濃度(pg/kg)
SB-2D	3393	3247	6.37
S-2	10664	10518	159.60
S-6	7244	7098	87.52
S-15	5687	5541	54.71



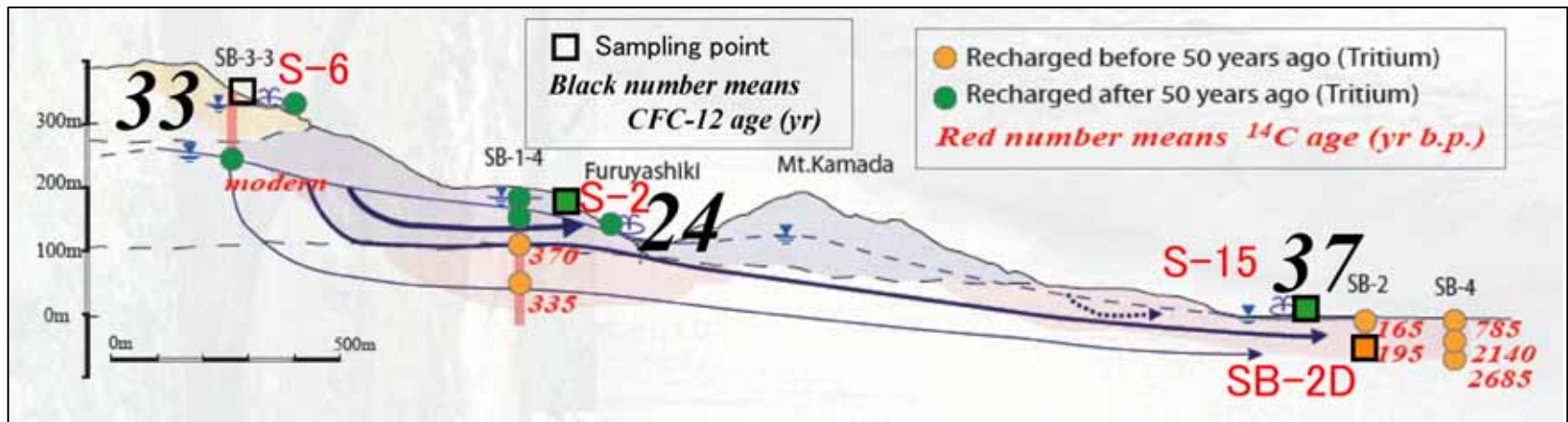
クロマトグラフ面積比較によるCFC-12濃度の推定

滞留時間の推定



試験サンプルのCFC-12濃度分析結果を用いた涵養年代の推定

CFC法と³H法による滞留時間推定の比較検討



熊本大学不知火試験流域におけるCFC法による滞留時間推定結果と既存の解析結果との比較 (Inoue et al., 2005に加筆)

課題

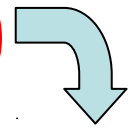
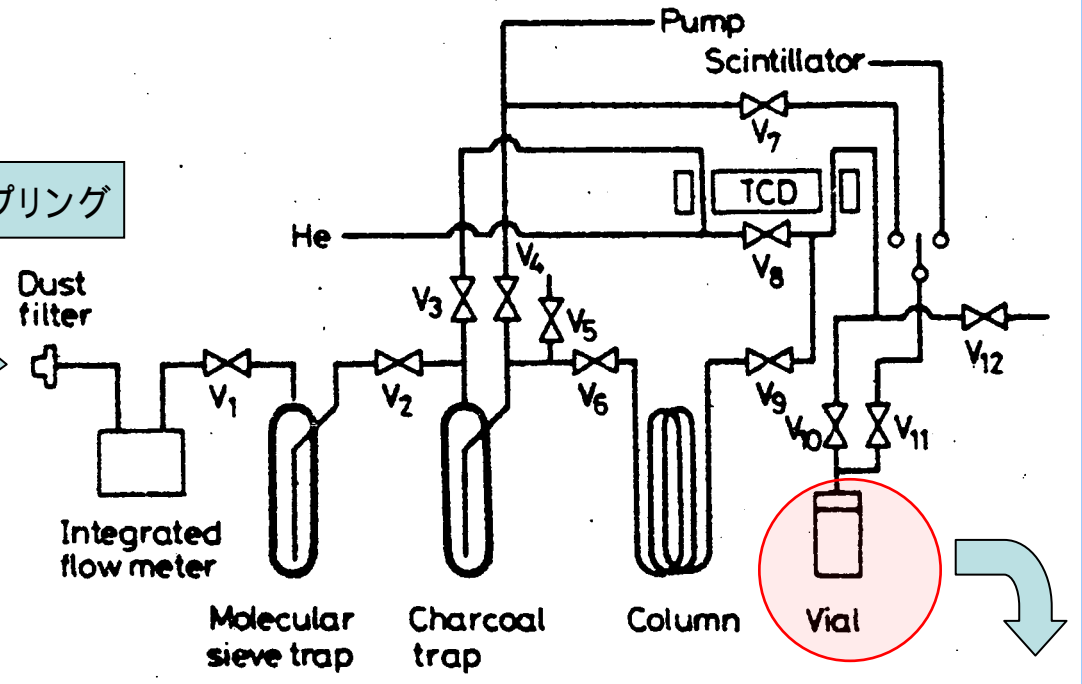
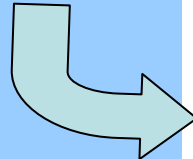
- 試験ラインにおけるクロマトグラフ面積が、USGSのそれに比較し顕著に低い。ラインにおけるガス回収率の低さが原因として想定されるので、改良が必要。
- スタンダードガスを購入したので、それを使ったクロマトグラフの解析と濃度決定が必要。
- 分析ラインの確立後、各種資料の分析実績を積むことが必要。

Kr-85分離系

分離系の構成

- ・活性炭トラップ
- ・分離カラム
- ・熱伝導度検出器 (TCD)
- ・Kr回収バイアル

フィールドサンプリング

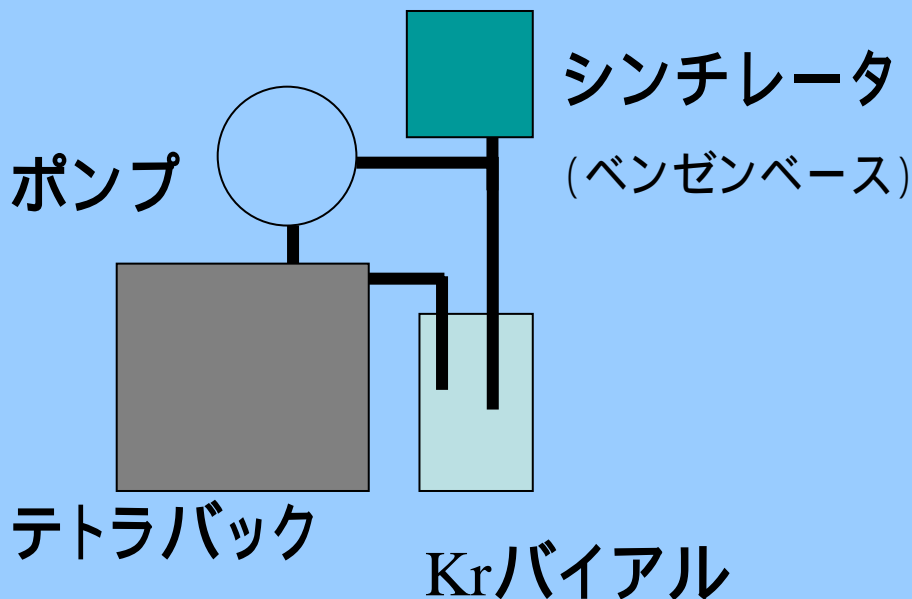


LL液シンへ

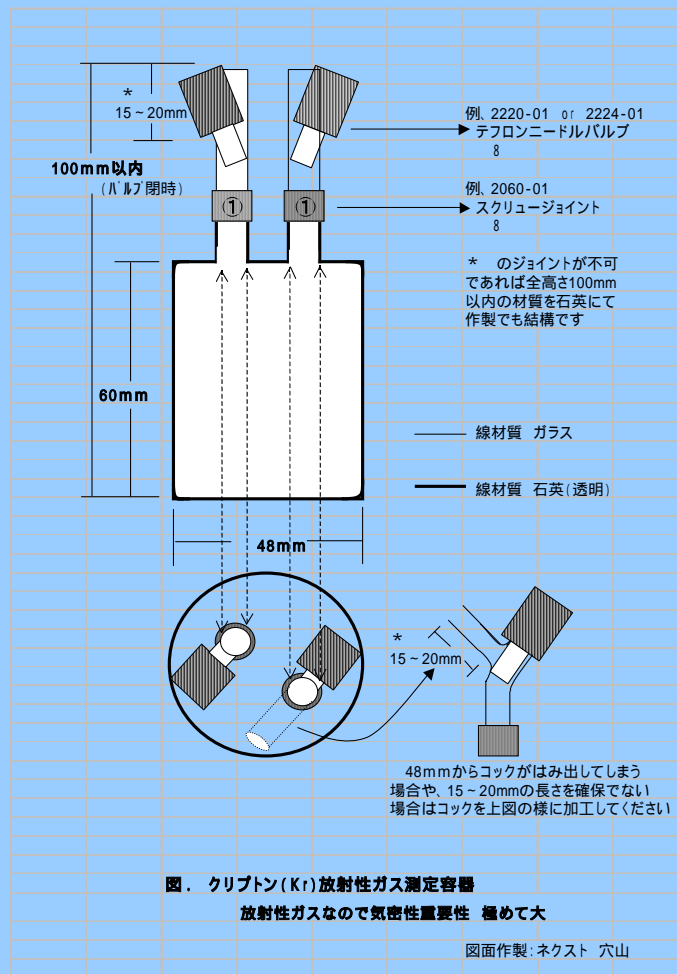
地下水中のKrはパージガス (N₂, He等) で取り出す
パージガス (Kr) をKr-85分離系に導入
活性炭トラップでパージガスを粗分離
分離カラムでKrと他ガスを精密分離
ガスクロ (TCD) でKrのピークを確認し、Kr回収系へ導入

Kr回収系

- ・精密分離カラムからKrをテトラバッグへ移す
- ・KrバイアルにKrを回収 (Heキャリアー、液体窒素)
- ・シンチレータをKrバイアルへ入れ密閉する



石英製Krバイアル(100ml)

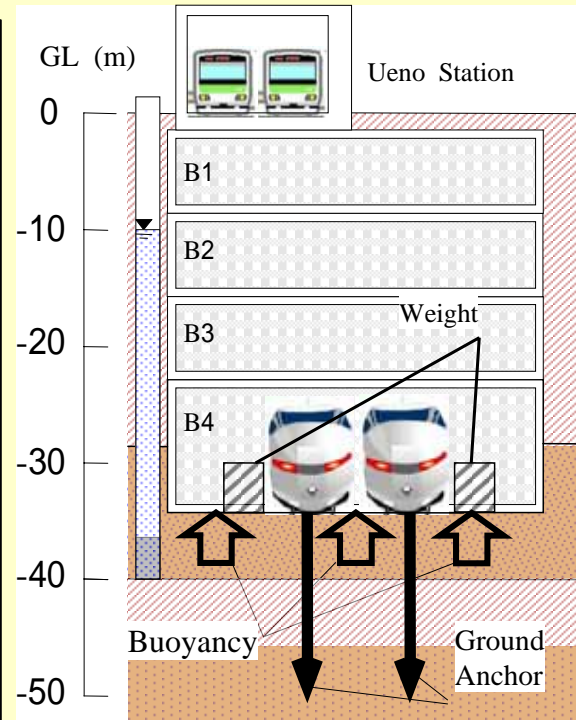
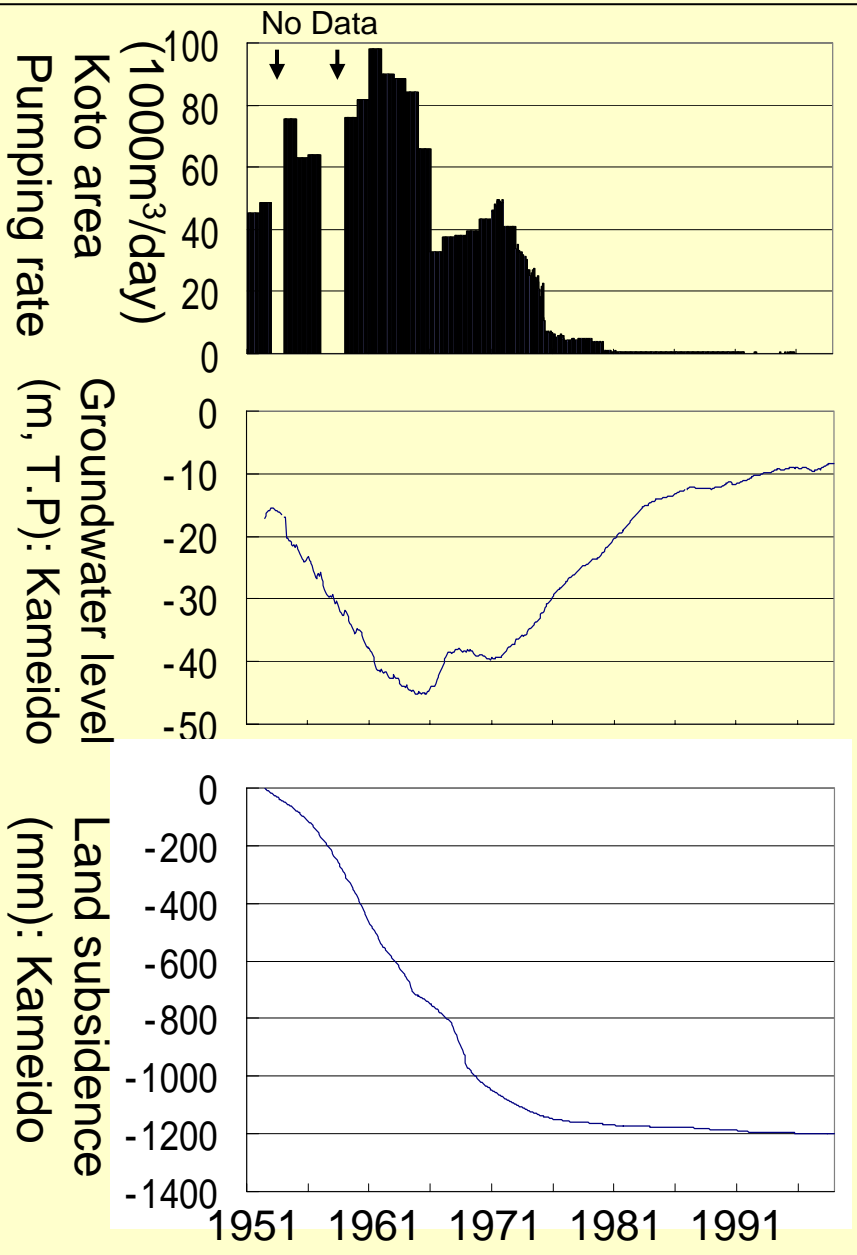


マイクロバルブで機密性を確保、
大容量を確保

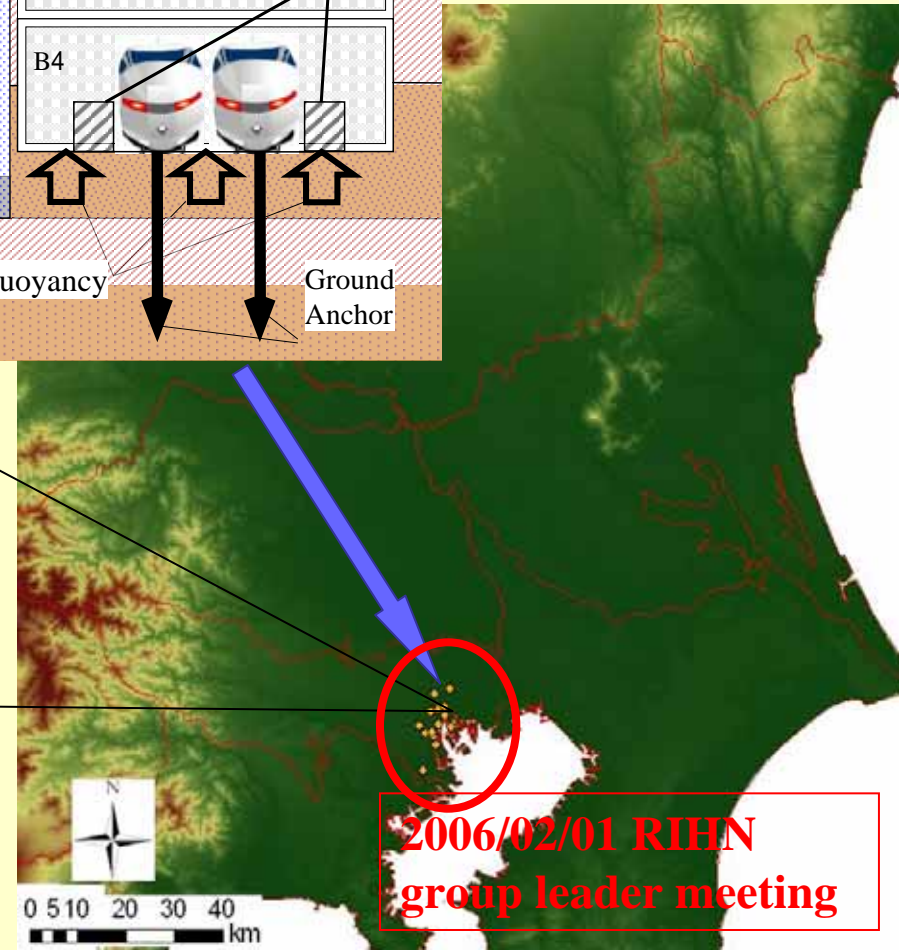
関東平野における広域地下水流動の評価

- 3次元地下水シミュレーションモデルの構築
- 地下水揚水が存在しなかった場合の自然涵養量の評価
- 揚水が発生したことにより、涵養システムと(人為)涵養量がどれだけ増えるか(増えることが可能かー地域の水文地質条件に依存)
- 地下水サンプリングを行うための、上記の揚水にともなう流動の乱れが最も少ないサンプリングラインの抽出

Present groundwater problem in Tokyo area



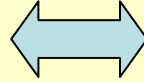
● Location with buoyancy problem



Multi scale hybrid modeling

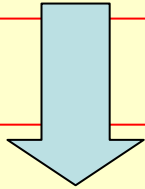
Situation

Specific groundwater problems exist in local area.



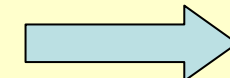
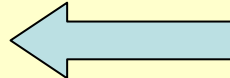
Hydrogeological continuity is plain scale

Model



Local scale modeling for the Tokyo area

Boundary condition



Adjustment

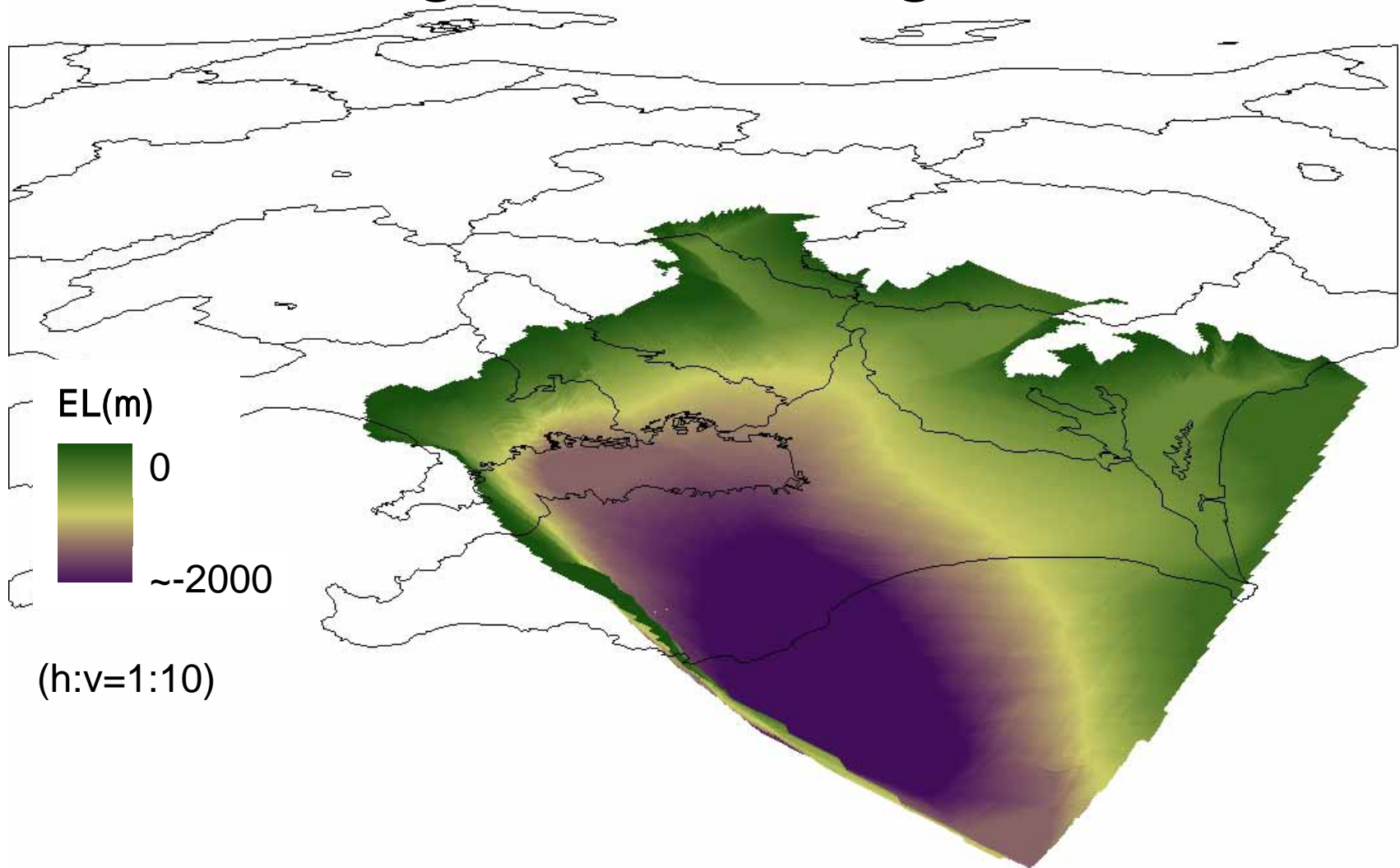
Regional scale modeling for the Kanto groundwater basin

Two way nesting

For boundary and its conditions

- Base of the model was decided at the base of the Kazusa Group because groundwater use in the Kanto Plain is from the aquifers in the Kazusa Group and upper formations**.
- Watersheds were divided to evaluate the surface water balance in the hilly and mountainous area.
- Land use in 1975, 1987 and 1997 in the Kanto Plain was assembled from KSJ database⁽⁴⁾ for help to estimate infiltration at the surface and distribution of the pumping quantity for the agricultural use.

Modeling area for regional scale

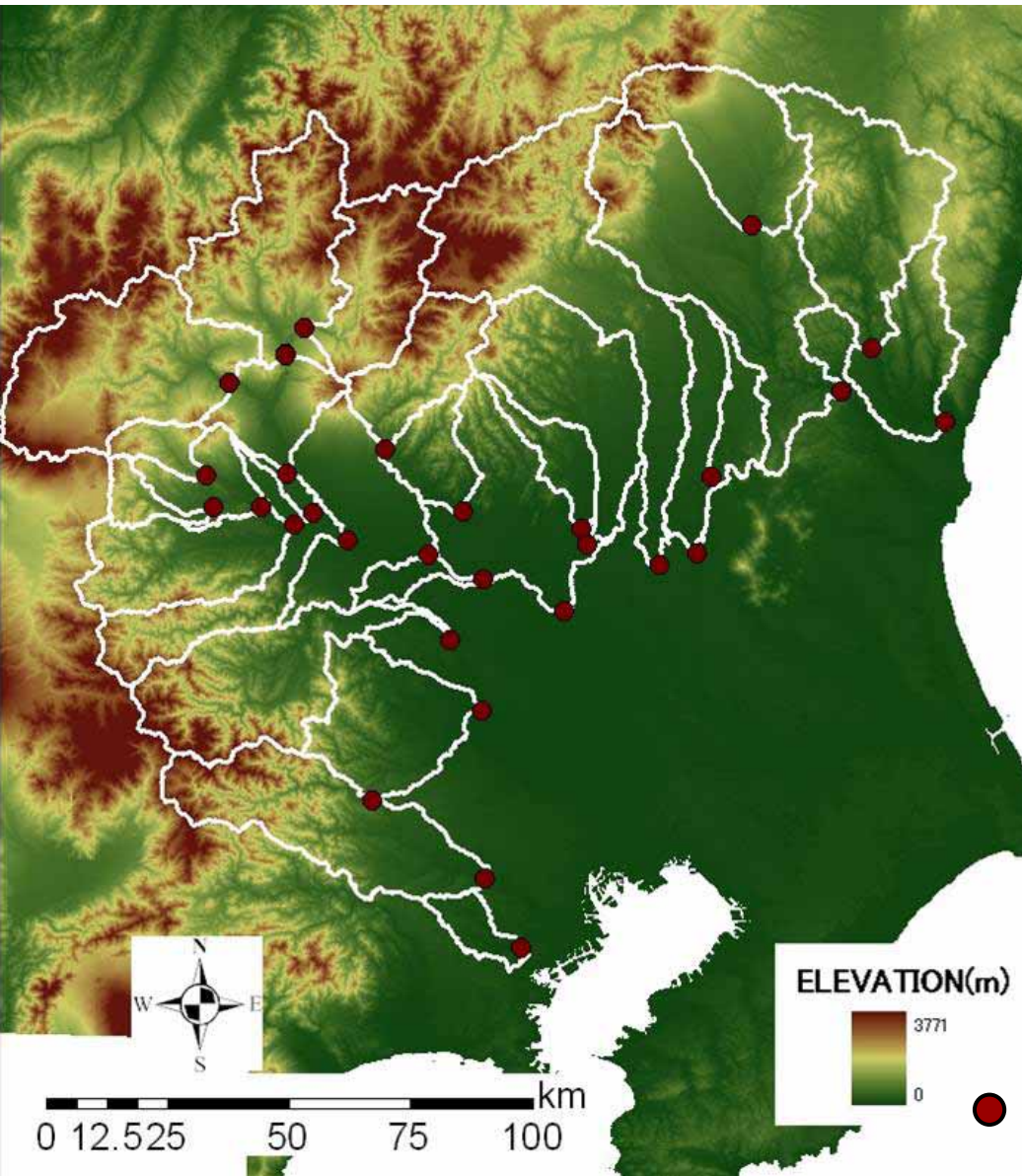


3-D view for the base of the Kazusa

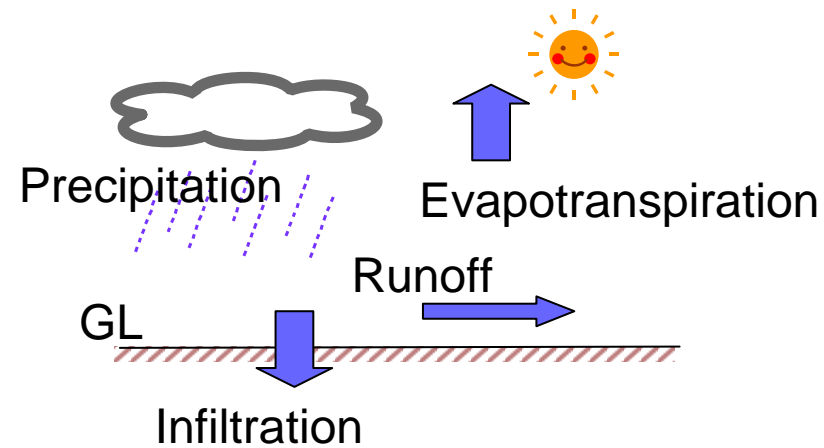
Group drawn after Suzuki(2002) □PJ.2006.02.01

**2006/02/01 RIHN
group leader meeting**

Watershed division in hilly and mountainous area



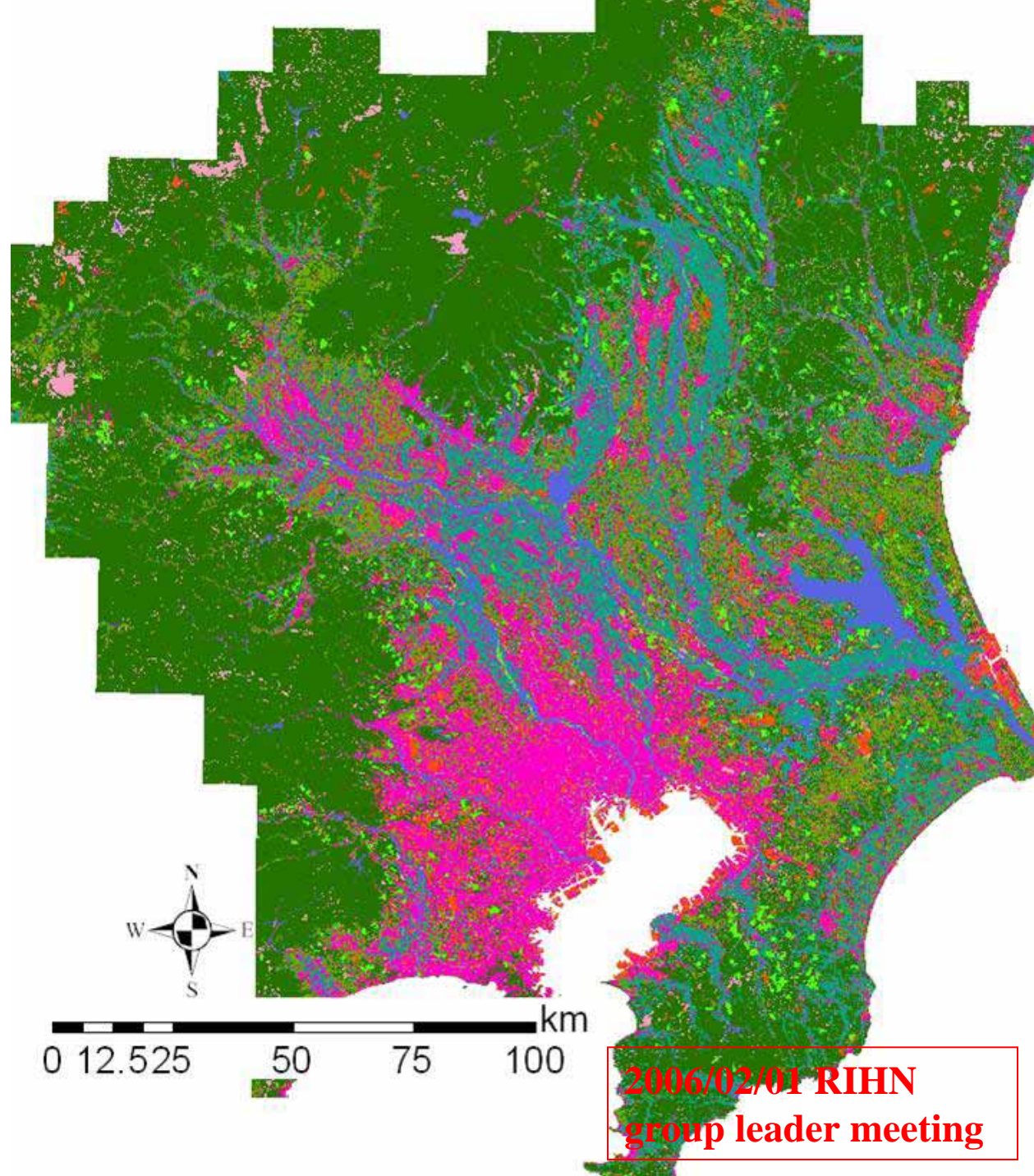
Surface Water Balance



● River observatory
(Ministry of Land Infrastructure and Transport)

2006/02/01 RIHN
group leader meeting

landuse in 1997



2006/02/01 RIHN
group leader meeting

2006年度の予定

	嶋田グループ
H17	東京、ソウル
H18	大阪、バンコク、台北
H19	東京、バンコク、ジャカルタ
H20	東京、大阪、バンコク、ジャカルタ
H21	大阪、ソウル、ジャカルタ
H22	必要に応じて国内・国外

	嶋田グループ
H17	海外パートナーからの現地地下水データ検討、海外現地調査（ソウル）、CFC,Kr85手法検討、東京でのシミュレーション着手
H18	CFC法分析立上、Kr85分析立上、同採水法検討、大阪・バンコク現地調査、
H19	CFC法、Kr85法現地適応調査、(東京、バンコク)、ジャカルタ現地地下水調査、
H20	ジャカルタでのサンプリングライン調査、バンコクの補足調査と解析、大阪でのサンプリングライン調査
H21	ソウルサンプリングライン調査、大阪・ジャカルタサンプリングライン調査補足、
H22	補足調査、成果の解析と取りまとめ、

2006年度の予算使途

- CFC関係 装置購入 装置立上(熊大)
同上関連調査(熊本、宮崎 5日*3人)
- K85関係装置購入 装置立上(九大)
- 関東地区地下水調査(7日*4人)
- 大阪地区地下水予備調査(5日*3人)
- バンコク地区地下水調査(10日*4人*2回)