

^{85}Kr 地下水年代測定のための現位置地下水からの溶存Krの抽出

京都大学原子炉実験所

馬原保典

Kr抽出装置改良

- 外部還流タイプの中空糸膜モジュール(株大日本インキ製EF-040P)を装着したプロトタイプの溶存ガス抽出装置の小型化を図った配管を短くして、全体幅を従来の半分の長さとした。モジュールと真空ポンプ・コンプレッサー類は性能の関係から軽量化ができなかったため、全重量は、100kgと軽減にはいたらなかった。



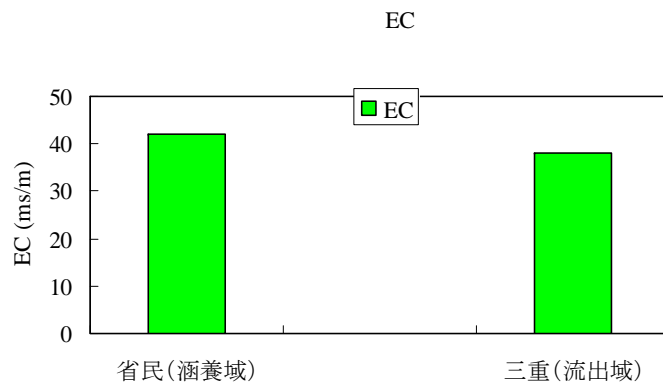
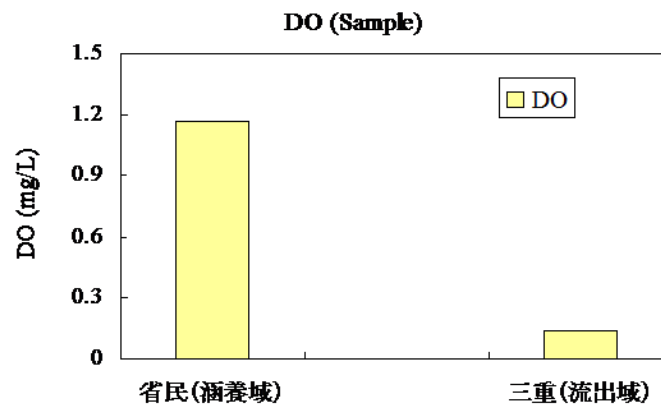
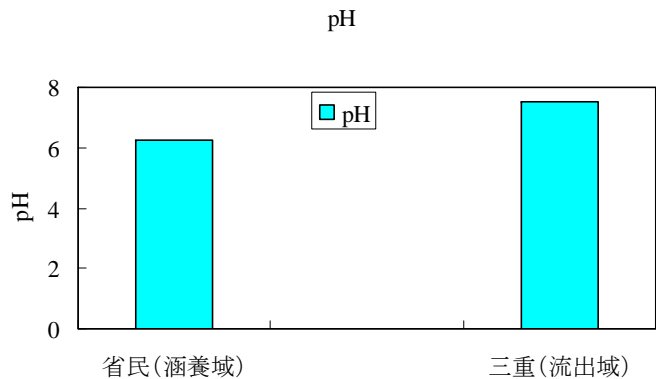
台湾での現位置Kr抽出実験(I)

- 2008年9月3日、9月4日台湾淡水河流域の台北Basin内の涵養域(省民)と流出域(三重)にある地下水観測井戸から、溶存酸素濃度を抽出率インディケーターとして計測しつつ地下水を揚水し溶存ガスの抽出を行った。



台湾での現位置Kr抽出実験 (Ⅱ)

- 揚水量は、省民では2245.7L、三重では総計2146.3L(2本のガスボンベに抽出)であった。ガス抽出量は、おおよそ275L/cylinderであった(抽出率を過去のデータを基に90%と仮定)



現位置採水の問題点と解決

(問題点)

- 抽出装置の重量を考慮し輸送の利便性を図る
- 溶存ガスの分離性能を向上のため、真空度(9Torr)を確保
- 酸化・還元に依存しないガス抽出指標の検討と即時原位置測定

(解決策)

- サイトの事前確認を含め採水計画を十分に検討
- 十分に電気容量の大きな発電機を準備する。適切な電源確保。
- 溶存酸素濃度に替えて、ラドンの原位置測定の検討

参考： $^3\text{H}+^3\text{He}$ 法との比較(熊本・京大炉)

- 地下水年代

$$T = 17.69 \ln \left[\frac{4.01 \times {}^3\text{He}_{tri}}{\text{TU}_{water}} \times 10^{14} + 1 \right]$$

サンプル	^4He (ccSTP/g)	$^3\text{He}/^4\text{He}$	^3H (TU)	Ar涵養温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	地下水年 代 (year)
熊本 江津湖	9.78E-8	2.75E-6	2.1 \pm 0.4	8	65.2 (10)*
熊本 大津	6.07E-8	1.44E-6	2.1 \pm 0.8	10	30.6 (4.5)*
京大炉	4.10E-7	2.05E-6	1.7 \pm 0.6	2	92.2 (12.7)*

結論： ^{85}Kr 測定地下水年代測定

- ^{85}Kr 測定では、若い地下水の年代が決定できる
- 地下における地下水は、年代の異なる地下水の混合で形成されていると考える。非常に若い地下水(循環性の高い地下水)と非常に古い地下水(滞留性の高い地下水)の混合を仮定すると、若い地下水の滞留時間を決定できる(メリット)