

ボトムアップQAの概念

ラッセル・アレクサンダー



www.bedrock-geosciences.com

背景

- 国の計画が実現に近づくにつれ、地下研究所のプログラムは、日本の実際の処分場のステークホルダーが期待する基準や実施を作成し支える必要がある。
- 明らかに、品質保証プログラムは、最初に要求されるツールのひとつであり、ここでは、将来可能性のある手法の例として、**幌延地下水化学プログラム**を紹介する。

背景

- 環境試料は適切に取らなければならない
 - ゆえに研究室ほど条件は制約されない
- 一般に自然系は広い領域の物理的、時間的スケールにわたって、不均質である。
 - サンプルングプログラムを慎重に計画することはいかなる研究においても重要な第一段階である。
 - 一般に、固有の分布特性を決定するには、可能な限り幅広い試料をとるべきである
- ➔ 単一の計測は通常、ごく限られた価値しかない。(Maqarin.....)



背景

- なぜ「ボトムアップ」か？
 - 現場で働く我々もまた熱心に「品質」のことを気にかけているので、当然ながら自分たちで品質について何かすることが十分にある。
 - これを証明するため、ボトムにいる男たち、すなわちデータ生産者、によって実施されたQAシステムを簡単に紹介しよう。

背景

- この仕事の目的は、過去の幌延深層ボーリング(HDB)プログラムと比較して、新たなボーリング孔に追加価値を獲得することであった。
- 我々の過去の過ちから学ぶということ、礼儀正しく言うようになる。
- 短期的目標は、現場での地下水サンプリングに、QAシステムを導入することである。
- 以下、研究室での分析とデータの解釈が続く....

背景

- そのような 定型化されたフィールドマニュアルは諸外国(例えば、スウェーデン、スイス、フィンランドなど)のプログラムで使用されてきており、無駄な努力を最小限にするためにとても役立ってきた。
- これを通じて、中期的な目的は、我々のデータの価値を増すことである。
- 長期的な目的は、国のプログラムが真剣に始まるより前に、国のプログラムで使うためのシステムを開発することである。
- 今日まで、AIST 及びJNESからフィードバックを得た。今後はCRIEPIおよびRWMCから入力があるだろう。したがってこれはコメントに従って常に改定される「生きている」文書であり、そうであり続けるだろう。

背景

- そのようなフィールドマニュアルは下記を含むべきである:
 - サンプルの実施要項(なぜ、いつ、どうやって)
 - サンプル機器の使用法の説明
 - 孔内での作業
 - 地表での作業
 - 現場測定と解析の種類に関する情報(それらはいつ必要か?)

背景

- 試料の取扱い(何に気をつけるべきか、保存の前にいつ試料を取り扱うべきか、してはならないことは何か....), 保存と搬送
- 分析プログラムの定義 - いつどの試料をどれだけ測定する必要があるか?
- スタッフが不確実性、誤差伝播、統計的有意性を理解していることを確認せよ - これはフィールドマニュアルの一部ではないが、以下につながる.....

Influences on QA include....

地下水化学データの品質は種々のプロセスに影響を受ける。

例えば:

- 掘削水または添加物、掘削機械の材料による地下水の擾乱
 - ベントナイトなどの添加物は、(この場合は交換反応)主要元素の化学組成を変化させる
 - 掘削ビットやラインからの金属は、酸化還元状態を変化させ得る。
 - 掘削水に含まれる酸化剤/還元剤は、酸化還元状態を変化させ得る。
 - 掘削水は 地下水の溶存成分を希釈する。

Influences on QA include....

- 掘削による母岩への物理的および化学的損傷は
 - 多数のコロイドを生成し得る。例えば、弱い岩が掘削ビットによりひどく損傷された場合。
 - 方解石、石膏などの高溶解相を溶解し得る
- 地上の微生物及び栄養成分の供給は
 - 原位置での微生物数を変化させ、その結果、地下水の酸化還元状態を変化させる。
- 分析中の擾乱
 - 大気中の気体や機器や作業員からの擾乱物質が入る。(例えば、手袋をしていないと汗に含まれる僅かなストロンチウムが機器に付く。)

Influences on QA include....

- 正確さ、精密さを欠く分析は以下によって引き起こされる
 - 分析中の機器のドリフト
 - 不適切な標準試料(たとえば、地下水の基質とは著しく異なる組成)
 - 「標準的ではない」地下水組成(たとえば、塩水など)
 - 分析者の違い
 - 同一のパラメータの分析に異なる手法を混用

Influences on QA – biggest problem

- 試料の取り扱い及び搬送中の擾乱
 - 酸素やその他の酸化剤のような擾乱物質の混入 (サンプリング機器の中や表面にトラップされる) は、原位置の酸化還元条件を変化させる
 - 地下水サンプルを地上に搬送する際に、脱ガスし、pH 値と Eh 値が変化する
 - 岩盤基質を取り扱ったり絞ったりする際の、(間隙水と岩の中の)還元された試料の酸化
 - サンプリング地点の近くの地下水貯留層にとってあまりにも大きな速さでくみ上げを行うと、遠く離れた地下水を引きこむことになり、原位置の地下水との混合により、ボーリング孔近辺を代表しない試料を生産する結果となる

Solution – review and formalise

- このような問題を最小限にするために、我々のオンサイト手順をレビューし是正する決定がなされた
- 手順書を正式に書きものにするのが決定された
- 目的は、一枚紙の説明書 – すなわち、棚の上に置かれてしまう分厚い手順書ではなく、むしろ、ポケットに入り、使われるもの
- これは、手順を詳細に規定する大量の **Background Notes** によって支えられる。 – すなわち、我々は、我々の行動をスタッフに説明し、スタッフは何をしているのか、なぜするのか、を認識する。
- さらに、時間を節約するため、**早見表**によって支持される。

Final word

我々は、我々のデータの質を改善するために最善を尽くしたい。しかし、.....

SKB

- 目下、SKBのサイト特性調査データの大多数は、Category 3-5 (1=最良, 5=最悪)である。
- 実際、酸化還元計算に必要なデータとして、Category 1 or 2なのは全体の10%未満である。
- そして、これらのボーリング孔のいくつかは3年以上以前ののものである.....

Posiva

- Posivaが同様のことを 昨年Oikiluoto データで実施したところ、20%をわずかに超えるデータがCategory 1 or 2 (同等) と評価された。

Final final word

- 本研究は、2009年3月23日から25日に東工大で開催される原子力学会春の年会で詳細に(日本語で)報告される予定である。
- JNESは、これを可及的速やかに、JIS (日本工業標準) として発行するように要請した。
- JAEAの幌延(GIRDD-SERG)の同僚に多謝