資料3-2-3

環境研究について

1. 環境研究の目的・目標・方法について
2. 環境研究の概要について
3. 環境研究の実際について

参考資料(研究開発テーマの概要等)

A1 ウランの分布・存在形態及び移動様式調査
A2 地下水の広域流動解析手法の高度化
A3 流砂解析、物質移動解析手法の研究
A4 環境パラメータの充実
A5 古環境・古地形変遷のモデル化

└ 「ウランと環境研究プラットフォーム」構想公表資料に記載した研究テーマ番号

1. 環境研究の目的・目標・方法について

目的

✓ 地表や浅い地中でウラン等がどのように移動しているのかを知ることで、「ウラン廃棄物の処理・処分」を推進し、合わせて学術的成果を創出することが目的です。この成果は「閉山措置」「環境保全」にも役立ちます。

目標

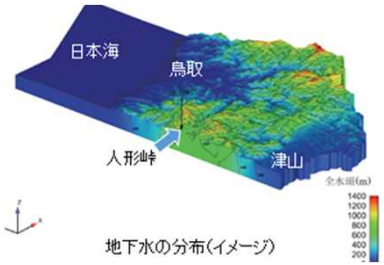
✓人形峠のような山間地を対象として、自然環境に存在している放射性物質（ウラン等）、有害物質（重金属等）の分布や地下水や河川によって運ばれる様子を解析するための情報を大学等に提供し、水資源管理や環境対策等の研究に貢献します。

✓中国地方の地形が、どのように変化してきたのかを知るために役立つ情報を大学等に提供し、中学生や高校生を対象とした理科（地球科学）教育等に貢献します。

✓埋設実証試験施設周辺の侵食、地下水の侵入状況や物質の移動等の研究成果を活用して、埋設実証試験施設の設計や長期安定性等の評価・検証を行います。

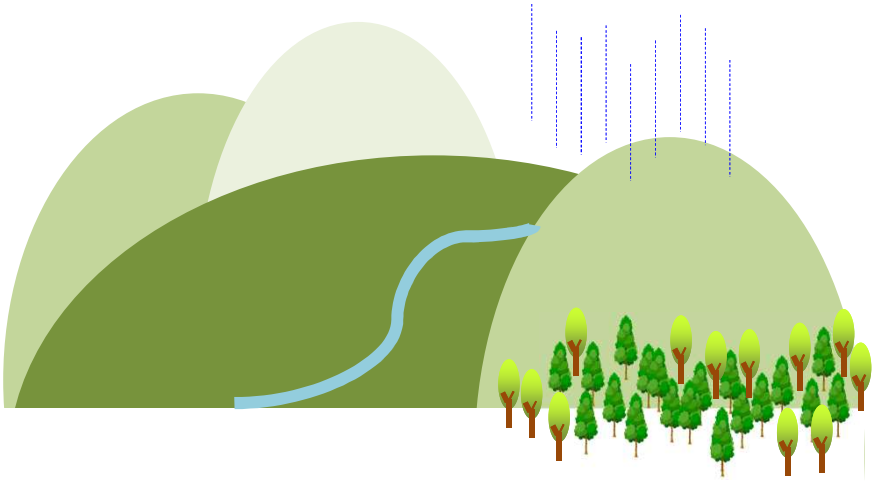
方法

①ウランの分布・存在形態及び移動様式調査
②地下水の広域流動解析手法の高度化
③流砂解析、物質移動解析手法の研究
④環境パラメータの充実
⑤古環境・古地形変遷のモデル化



各研究開発の内容は参考資料1から5に記載しました。

2. 環境研究の概要について



ウランの移動を予測するための情報

①人形峠周辺に太古から存在しているウランは、どのように分布し、移動しているのかを調べます。

ウランの移動を予測する仕組み

②地下水で移動：地質、断層、温泉等に影響されて流れています。この仕組みを調べます。

③河川で移動：水に溶けたり、砂等の小さな粒で上流から下流に運ばれます。この仕組みを調べます。

ウランの移動を予測するための情報

④風化や吸着、化学反応等(環境パラメータ)自然の中でウランが移動を予測するために必要な情報を調べます。

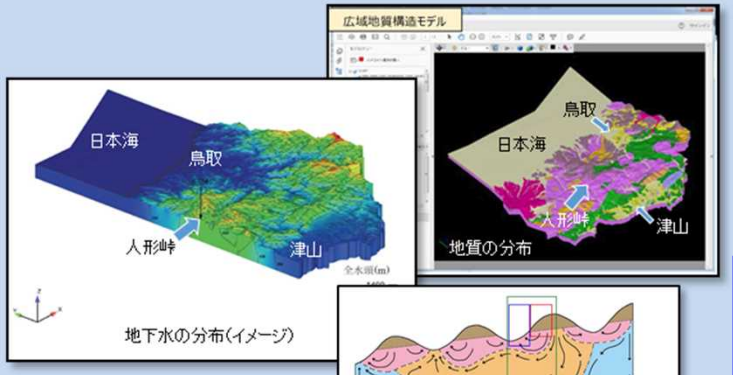
⑤数万年という時間の中で、侵食等によって地形が変化し、地下水や河川の流れが変わる様子を調べます。

地表や浅い地中でウラン等がどのように移動しているのかを知る

3. 環境研究の実際について

まず、環境研究を進めていくための基本的な情報を得るために、広域地下水流動解析とフィールド調査を行います（A2に係る研究として進めます）。

H29年度　先行研究として、研究に適した場所を判断するために、地下水の流れる範囲を調べています。



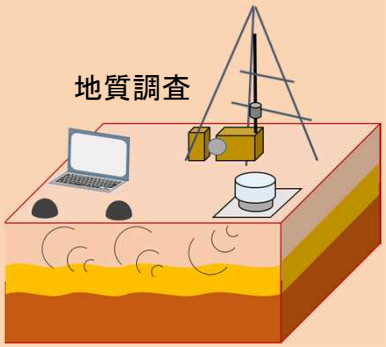
広域地下水流動解析

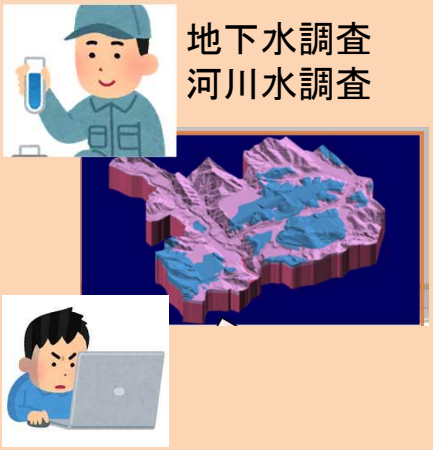
実施項目：
解析目的：センターを囲む広域の地下水の流れをコンピュータで解析し、詳細に調査する範囲を検討します。
解析範囲：センターを中心とした広域（日本海～津山）を対象とします。

※　宮原ほか，“広域地下水流動研究実施領域における水収支観測結果と地下水流動スケールの検討”．サイクル機構技報，No.16，137-148，2002.（図6　正馬川流域での地下水流動系と観測範囲の概念図　p.147）

ウランと環境研究懇話会等のご意見・提言

H30年度～　環境研究の共通的な情報になる、人形峠周辺の地質、地形、地盤、地下水水理、河川水理のデータを整備します。





地下水調査
河川水調査

実施項目：
地質調査：物理探査（弾性波探査法、比抵抗探査法）、ボーリング調査、地下水調査、河川水調査
調査範囲：センター及びその近傍（詳細は、H29年度の先行研究で決めます）

参考資料1　A1 ウランの分布・存在形態及び移動様式調査

目的:

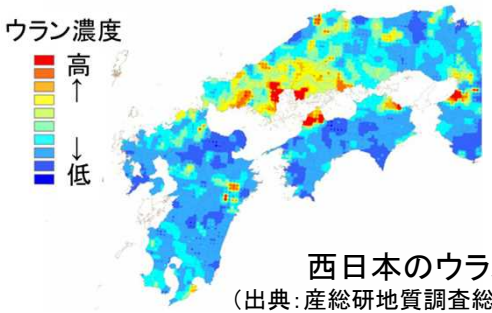
自然環境の中に存在しているウランや重金属等の種類と量を調べることで、私たちの身の回りの放射線等の影響を理解するための情報を提供します。

目標:

- ✓ 人形峠周辺のウラン鉱床等を活用して、ウランや重金属等が自然環境の中に、どのように分布しているのかを調べます。
- ✓ 自然環境の中で、ウランや重金属がどのように移動しているのかを調べます。
- ✓ 自然環境の中で、ウランや重金属が移動する仕組みを解明します。

貢献:

研究成果として得られる地表付近の元素の分布状況の表現手法等を使って、土壌汚染等の環境分野の問題解決に貢献できます。



西日本のウラン分布
（出典：産総研地質調査総合センター, 海と陸の地球化学図※1　を加工して作成）

土壌や水を持ち帰り、ウランや重金属の種類・量を調べます。

※2

※1 https://gbank.gsj.jp/geochemmap/（2017年9月20日アクセス）
※2産総研地質調査総合センター,研究ギャラリー
https://staff.aist.go.jp/nakashima.yoshito/gallery/ongojp.html
（2017年9月20日アクセス）

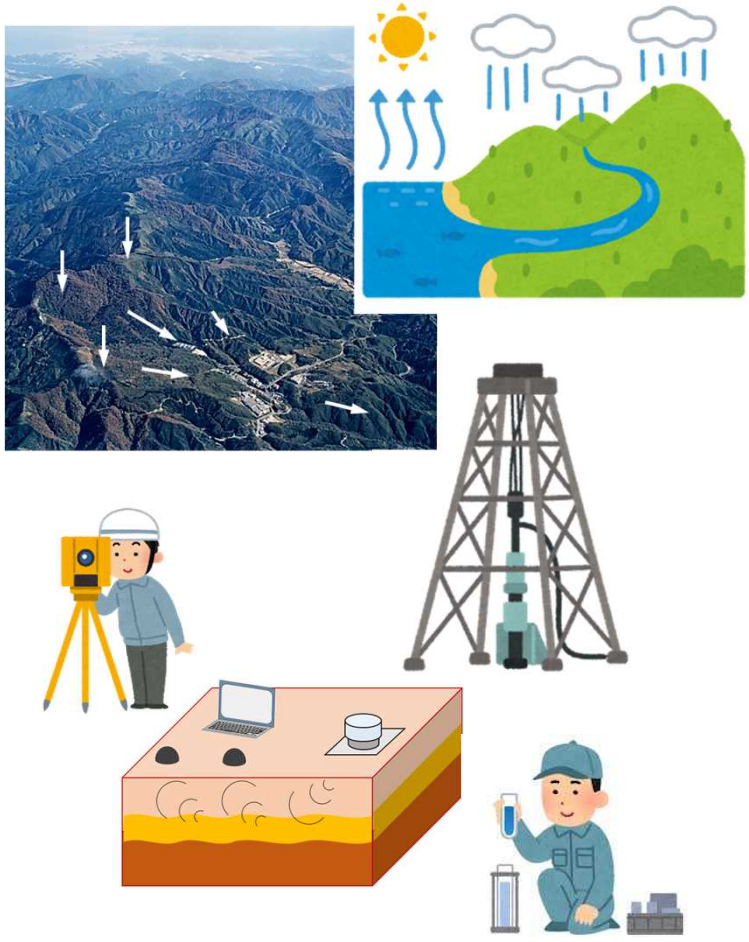
参考資料2　A2 地下水の広域流動解析手法の高度化

目的:

人形峠周辺(広域)の地下水の流れを知ることにより、埋設実証試験施設を設置する場所の選定や試験施設周辺の地下水の流れの把握に反映します。

目標:

- ✓ 地下水は地質、断層、温泉等に影響されて流れています。このような仕組みを取り入れた解析方法を開発します。
- ✓ この解析手法を適用し、人形峠周辺の地下水の流れを正確に知ることができるようにします。



貢献:

地下構造の特徴を考慮した地下水の流れの解析手法により、地下水の保全や水資源管理等に貢献することができます。

参考資料3　A3 流砂解析、物質移動解析手法の研究

目的:

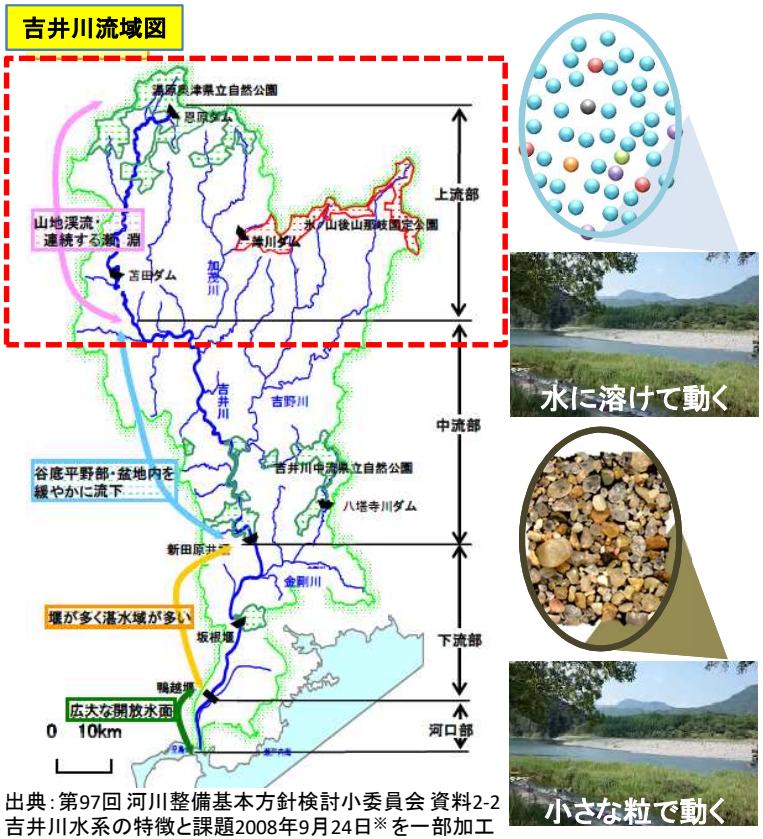
河川によって物質が運ばれる仕組みを知ることにより、人形峠周辺の物質が運ばれる範囲や移動時間を把握します。

目標:

- ✓ 河川では、色々な物質が、水に溶けたり、砂等の小さな粒で上流から下流に運ばれます。このような仕組みを取り入れた解析方法を開発します。
- ✓ この解析手法を適用し、河川や地表の水によって物質が運ばれる仕組みを正確に知ることができるようにします。

貢献:

予想を超えるような降雨時に、河川や地表を、どのように水が流れていくのかを評価することで、防災対策等に貢献できます。



出典:第97回 河川整備基本方針検討小委員会 資料2-2
吉井川水系の特徴と課題2008年9月24日※を一部加工

河川によって、ウランなどの物質が運ばれる様式を把握します。

※ http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouiinkai/kihonhoushin/dai097kai/dai097kai_siryou2-2.pdf（2017年9月20日アクセス）

参考資料4　A4 環境パラメータの充実

目的:

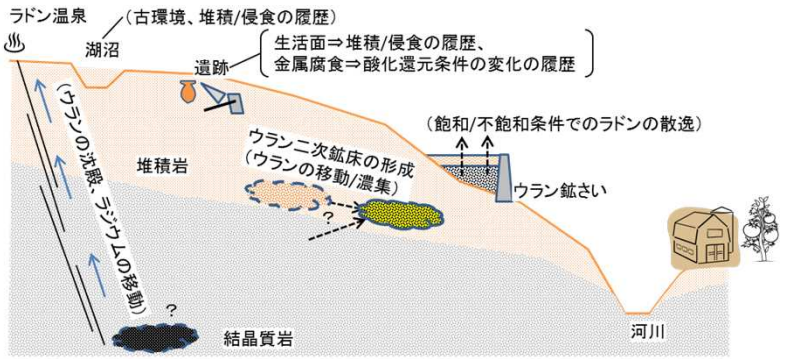
環境パラメータを整備することによって、ウランがどのように移動するのかを予測する精度を高めます。

目標:

- ✓ 人形峠周辺の環境パラメータに関する情報を収集します。
- ✓ 新たに得られた環境パラメータを物質の移動解析に組み入れます。
- ✓ 浅地中におけるウランの安定性や地形変化によって、地下水環境がどのように変わっていくのかを解析します。

貢献:

人形峠周辺の環境パラメータを整備し、この情報を環境影響評価等の環境学の研究者に提供することで、学術貢献できます。



環境パラメータを整備することで、人形峠周辺の特徴を知ることができます。

環境パラメータとは:
自然環境中での物質移動に影響する係数のことを指します。
代表的なものとして、岩石と水との間の元素分配を示す収着分配係数があります。

参考資料5　A5 古環境･古地形変遷のモデル化

目的:

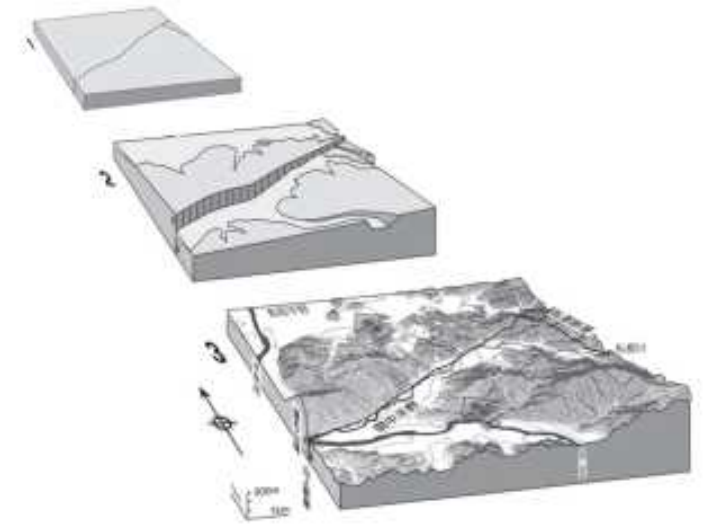
侵食等による数千から数百万年間の地形変化を推定することによって、物質がどのように移動するのかを予測する精度を高めます。

目標:

- ✓ 人形峠周辺や中国地方を対象として、数千年から数百万年という時間の中で、侵食等によって地形が変化し、地下水や河川の流れが変わる様子を推定します。
- ✓ この地形変化の推定結果を考慮した長期間の物質移動が解析できるようにします。

貢献:

中国地方の地形が、どのように変化してきたのかを知るために役立つ情報を提供し、地球科学の教育等に貢献します。



鳥取平野周縁部の地形変遷プロセスの例 ※

人形峠や中国地方の過去から現在の地形変化を知ることにより、この地域の地形が、将来、どのように変わっていくのかを推定することができます。

※ 桑村･矢野, 鳥取県東部国中平野の形成プロセス,地域学論文集第8巻第1号pp.75-87, 2011.（図9　国中平野の形成メカニズム, p.84）