

# 固体地球系

3回生前期：課題演習DA 月曜日3・4限

3回生後期：課題演習DC 月曜日3・4限

4回生：課題研究T3

# 固体地球って？

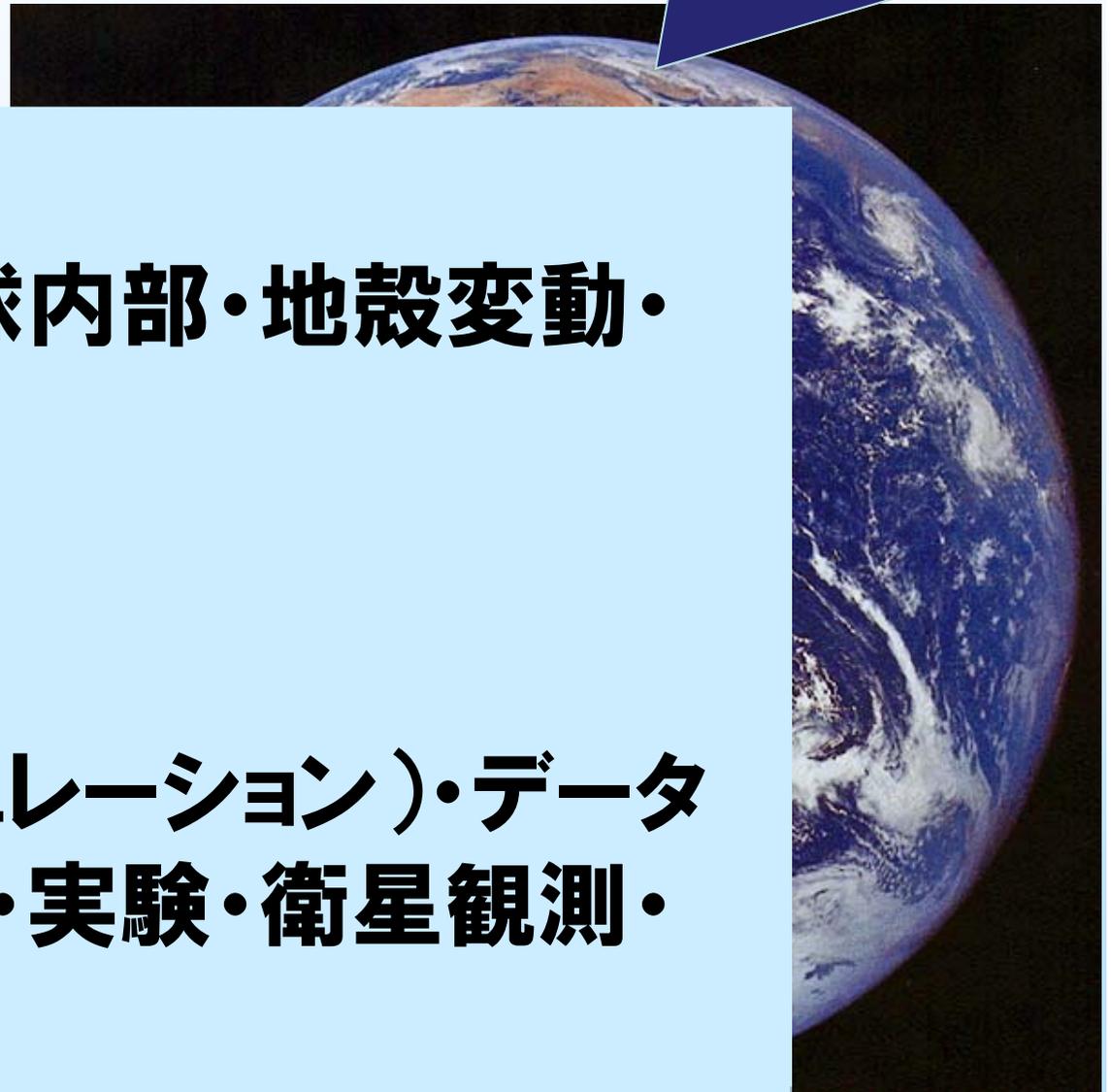
地球の地面より下の部分

## キーワード

地震・断層・地球内部・地殻変動・  
重力・火山

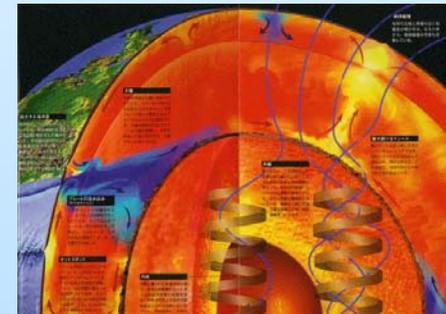
## 手法

数値計算(シミュレーション)・データ  
解析・野外調査・実験・衛星観測・  
現場観測



# 前期 課題演習DA 月曜日3・4限

1. 測地学
  2. 活構造学
  3. 地震学
  4. 地球熱学
- \* 1課題: 3回



前期 課題演習DA 月曜日3・4限

1. 測地学
  2. 活構造学
  3. 地震学
  4. 地球熱学
- \* 1課題: 3回



前期 課題演習DA 月曜日3・4限

1. 測地学
  2. 活構造学
  3. 地震学
  4. 地球熱学
- \* 1課題: 3回



空中写真判読



野外巡検



花折断層

# 前期 課題演習DA 月曜日3・4限

1. 測地学
  2. 活構造学
  3. 地震学
  4. 地球熱学
- \* 1課題: 3回



**震源決定**  
**これを自分で決めてみよう!**

# 前期 課題演習DA 月曜日3・4限

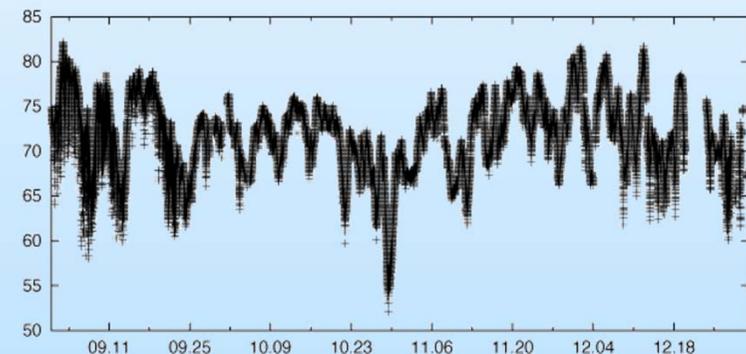
1. 測地学
2. 活構造学
3. 地震学
4. 地球熱学

\* 1課題: 3回



阿蘇中岳第一  
火口に浮かぶ  
温度計ブイ

火口湯溜まりの  
温度変化  
2010年9-12月



上のような観測は出来ませんので、  
○簡単な温度測定装置の自作  
○キャンパス内での地中温度連続測定  
○データ解析  
を一通り実習する予定

## 後期 課題演習DC 月曜日3・4限

### 過去の課題の例

- ・宇宙測地データに触れる
- ・計算弾性力学
- ・活断層と内陸直下型地震
- ・地球の鼓動を探る
- ・マグマから噴火まで

半期をかけて一つのテーマに取り組む

# 課題研究T3の主な課題

マントルとコアの構造  
地殻構造  
地震波の数値計算と応用  
マントル対流とプレート運動  
地震発生過程  
海溝型巨大地震のサイクル  
歴史地震  
地震前兆現象の仕組み

テーマが決まっているわけではなく、自分で決める！

固体系の合同のセミナー  
T3卒業研究発表会

超伝導重力計や絶対重力計を用いた地球潮汐、地球自由振動  
重力時間変動の研究  
GPSやSARを用いた地殻変動の研究  
衛星重力や衛星高度計など衛星データの応用研究  
活構造と地形形成  
活断層の破砕帯と震源断層岩  
地震の長期予測  
応力場の形成と活構造  
地下構造探査の実験と理論  
地震波動の特性と地震動災害  
火山活動の解析  
マグマと地球内部の物質循環

# 固体地球系の担当教員

## 固体地球物理学講座

平原 和朗 (地震)  
中西 一郎 (地震)  
久家 慶子 (地震)  
福田 洋一 (測地・熱学)  
宮崎 真一 (測地・地震)  
林 愛明 (活構造)  
堤 浩之 (活構造)  
風間卓仁 (測地・固体地球)

<http://www.kugi.kyoto-u.ac.jp/>

## 地球熱学研究施設

竹村 恵二  
(熱学・活構造)  
川本 竜彦 (熱学)  
柴田 知之 (熱学)  
鍵山 恒臣 (火山)  
大倉 敬宏  
(火山・地震)  
横尾 亮彦 (火山)

<http://www.vgs.kyoto-u.ac.jp/>

# 平原和朗

## 研究紹介

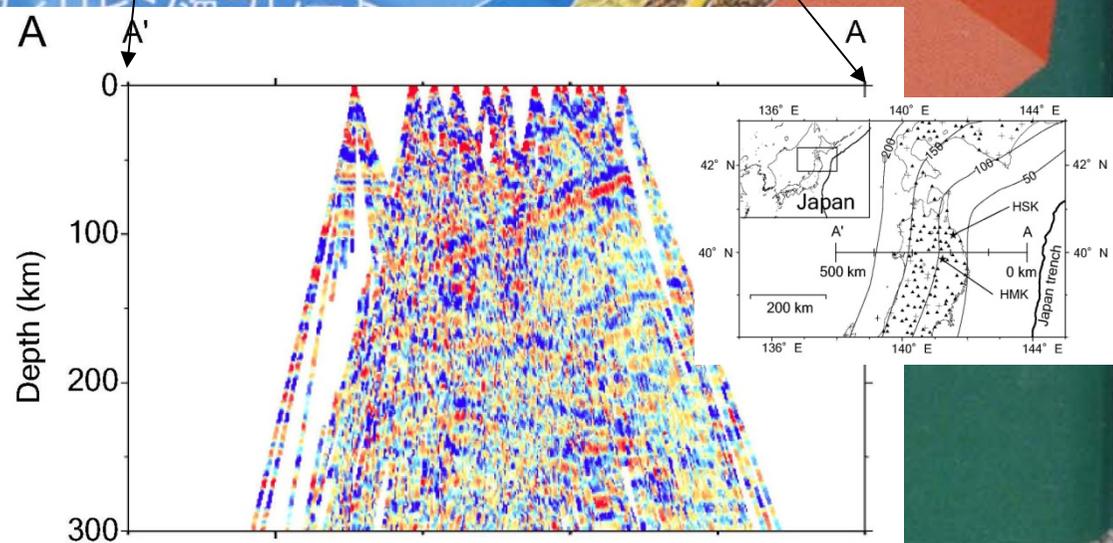
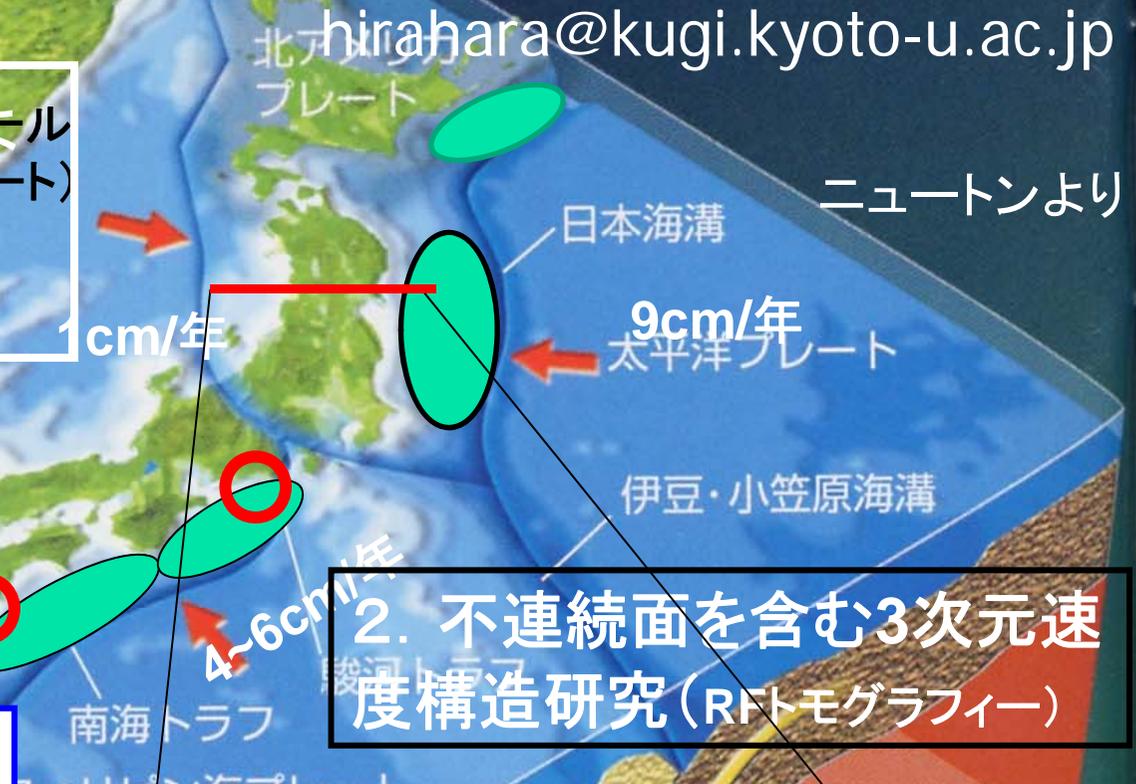
hirahara@kugi.kyoto-u.ac.jp

3) 地震波干渉法による  
速度構造およびその  
時間変化研究

学生に望むこと  
粘り強く研究して欲しい

1) 地震発生サイクルシ  
ミュレーション:

- ・東北地方太平洋沖地震  
南海トラフ巨大地震サイクル  
+ 内陸地震
- ・大規模マルチスケール計算
  - ・不均質弾性媒質
  - ・不均質粘弾性媒質
  - ・多孔質弾性体



## 研究紹介

- 惑星科学入門（研究？）（応用地球物理学）
  - 惑星への隕石衝突（課題演習）（地球自由振動）
  - イオの火山（院生ゼミ）（地球潮汐）
- 地震学1
  - ノーマルモード理論（完成品）の応用
  - 弾性 → 非弾性
  - 常時自由振動 → 励起源
- 地震学2
  - 地殻変動の時間変化 ← 1854年南海道地震
  - 本震と余震の分離 ← 1847善光寺地震

# 久家慶子（くげけいこ）

地震学研究室 1号館255号室

keiko@kugi.kyoto-u.ac.jp

<http://www-seis1.kugi.kyoto-u.ac.jp/>

+33が  
好き♡



## 私の興味

なぜ地球では現在のようなプレートテクトニクスになっているか？

## 最近は…

水が関わっているらしい、沈み込み帯の構造や地震発生のダイナミクスから調べています。

### ◆沈み込むプレート内や境界で地震が発生する仕組み

- 観測された地震波形の解析から、実際に起こっている地震の断層運動の特性を明らかにする
- 地震のすべり伝播シミュレーションで、地震の断層運動の成長の特徴を予測したり解釈したりする

### ◆プレート内部および沈み込み帯周辺の構造

- 地震波の波形や走時、地震活動から推定する

# 福田洋一(測地学・重力)

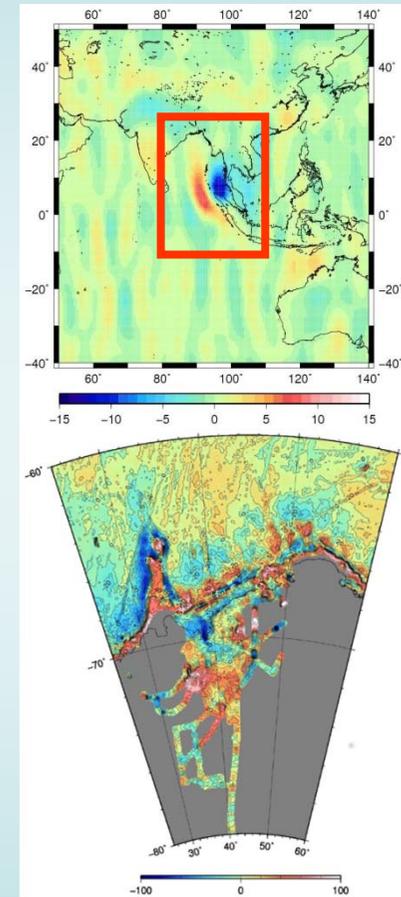
<http://www-geod.kugi.kyoto-u.ac.jp/~fukuda/>

## ・衛星重力・アルティメータデータ解析

- GRACE、ICESat...
- GOCE

## ・精密重力測定

- A10(野外用絶対重力計)の応用研究
- FG5による重力時間変化の精密測定
- 超伝導重力観測



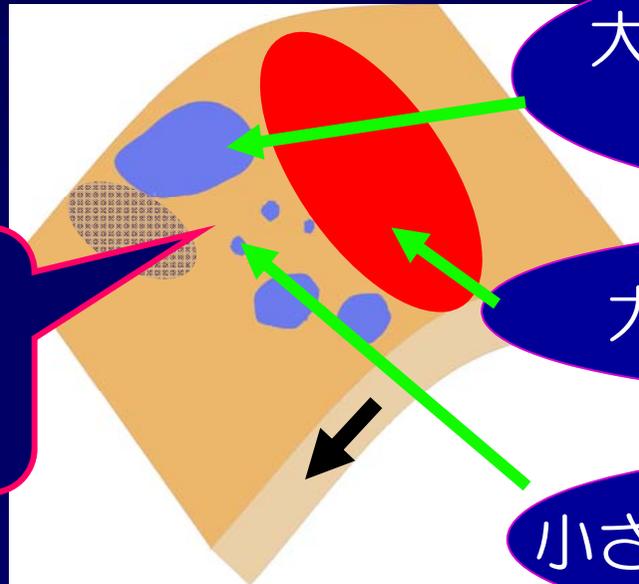
## 宮崎真一(測地&地震)

データ: 宇宙測地データ(主にGPS)

道具: 弾性・粘弾性&摩擦構成則&逆解析

興味: 断層面の摩擦特性・すべりの予測  
・地震時すべりの推定・テクトニクス

地震後のゆっくりしたすべり



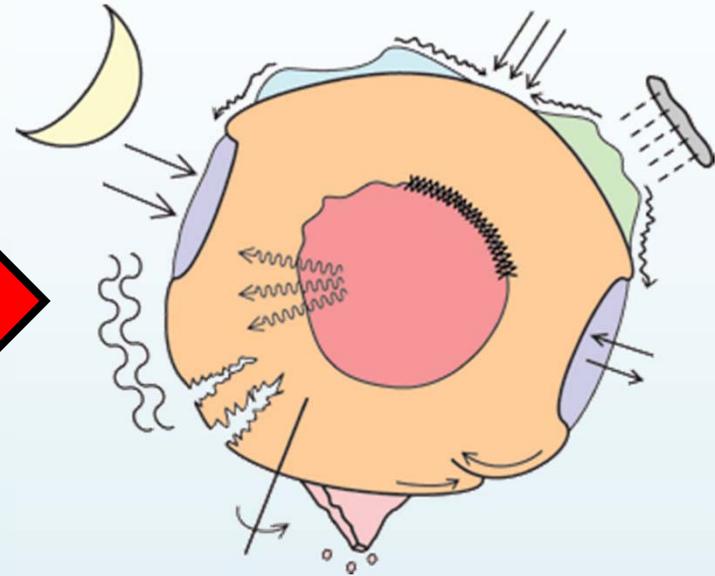
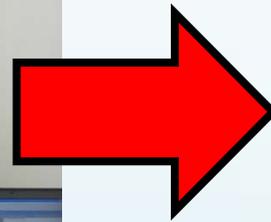
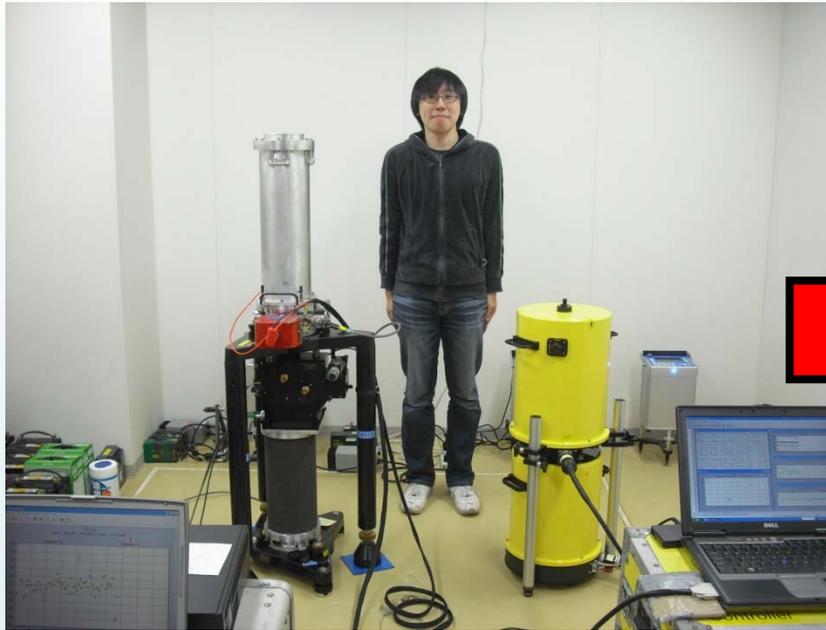
大きなアスペリティ  
(地震間に固着)

大きくすべる場所

小さなアスペリティ

# 風間 卓仁 (助教)

## テーマ：重力観測で地球の動きを診る



(1) 火山でマグマの動きを診る → 火山噴火予知

(2) 南極・アラスカで氷河・地面の動きを診る → 地球表層ダイナミクス

(3) 地下水流動起源の重力変化を予測・補正 → 他のシグナルを見やすく

<http://www-geod.kugi.kyoto-u.ac.jp/~takujin/> [takujin@kugi.kyoto-u.ac.jp](mailto:takujin@kugi.kyoto-u.ac.jp)

# 林 愛明 (Aiming LIN)

活構造学研究室・教授

slin@kugi.kyoto-u.ac.jp

1) 研究分野: 地震テクトニクス or 地震地質学

2) 最近行っている研究:

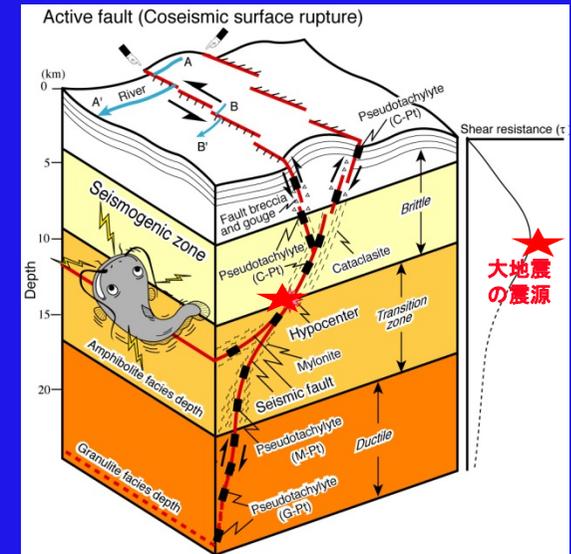
- (1) 活断層・活褶曲と古地震
- (2) 内陸大地震の地震断層の形態と活断層との関係
- (3) 活断層帯の破砕帯と震源断層岩(「地震化石」)
- (4) 高速摩擦実験による震源断層の破壊機構の解明

3) 研究手法:

- (1) 野外調査: 活断層・地表地震断層・断層破砕帯・震源断層岩の構造
- (2) 画像解析: 高解像度衛星画像の解析・空中写真による活断層の判読
- (3) 室内実験: 高速摩擦剪断実験機を用いて地震断層の摩擦性質を解明する
- (4) 地震断層構造・断層岩の微細構造の解析: 露頭・顕微鏡・電顕で調べる
- (5) 地球化学分析: 化学組成・同位体・X線・電顕分析

4) 研究課題:

活断層・活褶曲・地表地震断層・震源断層岩などの野外調査・高速摩擦実験・震源断層岩の微細構造の解析などの研究課題が対応できます。  
研究テーマについては、相談して決めます。



震源断層の模式図。  
本研究室では、主に活断層を含む震源断層をターゲットとして研究しています。

# 堤 浩之

地形や地層を使って第四紀後期の地震・地殻変動を探る  
山地や盆地などの変動地形の発達史を明らかにする  
活断層の動き方（地震発生の規則性）を探る

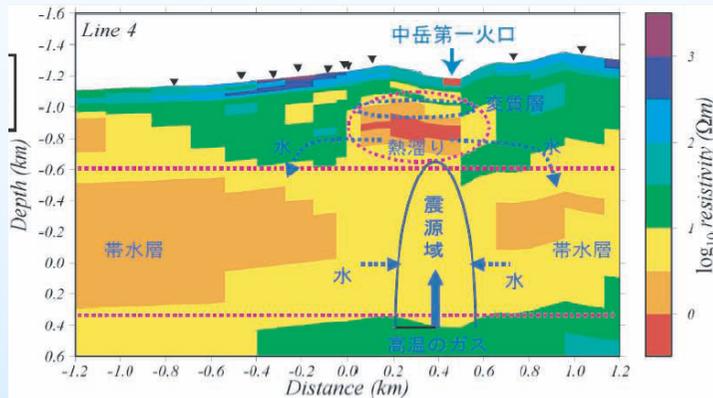


海溝型巨大地震の研究  
隆起サンゴ礁調査



内陸活断層の研究  
トレンチ調査

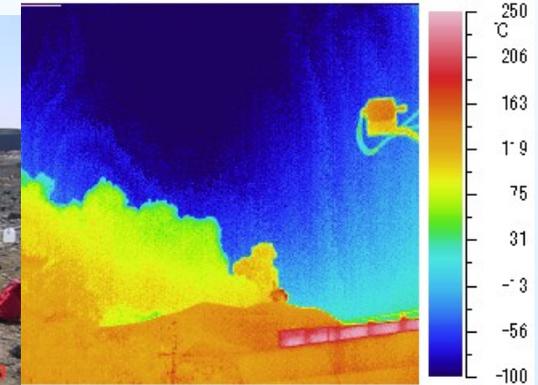
# 地球熱学研究施設



電磁気観測で見る(宇津木・鍵山)



水の分析で見る(大沢)



噴煙・噴気の赤外・可視  
映像解析で見る(鍵山)

高圧での相転移を眼と  
ラマン分光で観察する

ダイヤモンドアンビルセル

高圧実験で見る(川本)

岩石の年齢を質量分析計で測定。  
または、ワインの微量成分分析。

質量分析計

地殻-マントル間の物質循環

噴出物の分析で見る(柴田・竹村)