

拠点番号 G16

拠点プログラム名：
活地球圏の変動解明
アジア・オセアニアから世界への発信

機関名： 京都大学

拠点リーダー名： 余田 成男
(理学研究科 地球惑星科学専攻)

平成17年5月16日

総長が、拠点形成実現に向け、どのような観点から**重点的支援**を行ってきたか

京大の伝統である文理にわたる**海外拠点作り**と**世界への情報発信**の発展に向け、本拠点に**中核的役割**を期待

- 総長が「**第1回活地球圏国際サマースクール**」に特別参加
- **本拠点の海外連携関係者と会談**
 - 武漢大学学長
 - ソウル国立大学BK21視察団



本拠点を構成する5つの研究組織が密接に連携し、分散資源を有効活用する**遠隔会議・講義システム**を導入

- **平成16年度総長裁量経費**
 - 吉田キャンパス 宇治キャンパス 地球熱学研究施設(別府・阿蘇)
- **学術情報メディアセンターの遠隔講義システムも活用**
 - 京大 バンドン工大(衛星回線利用)

拠点リーダーが、この拠点形成プログラムにおいて、最もアピールできる点

連携の深化による意識改革

- 同業異分野の研究者が混在する「ルツボ」を実現
- 連帯意識の高揚による協力運営体制
- 萌芽的研究課題への新たな取組み

重点項目推進に資源を集中した運営

- 拠点リーダー・総括班で一元的管理
 - COE研究員、RA・TAなどの一元審査
 - 機動的な経費運用

アジア・オセアニアから世界への発信

- 国際的な人材育成と若手研究者ネットワーク構築
- 開発プロダクトの公開
 - ソフトウェア、観測・解析データ



どのような**研究教育の取組み**が行われているか

スマトラでのレーウィンゾンデ観測

組織

- 研究組織・研究室の枠を越えた新たな研究教育体制の構築

国際化

- 外国人COE特任教授・助手の採用
- 海外4拠点にサテライトオフィス開設
- 国際共同観測研究の推進
 - 赤道大気・アジアモンスーン国際観測
 - 台湾チェルンプ断層掘削
 - インド洋大津波の堆積物調査
- 国際会議の主催・共催
 - 毎年の活地球圏国際シンポジウム(京都・別府・武漢)、セミナー(バンドン)
 - IUTAM2004Kyoto、AGU-Chapman会議など、6件の共催・後援

プログラム

- 国際教育プログラムの開始、大学院教育カリキュラムの充実 4/10



第2回活地球圏国際シンポジウム(別府)
最終日は九重・阿蘇への巡検



どのような教育理念のもとに**若手研究者の育成**が具体的に行われているか

国際的視野で新分野開拓に挑む自立的研究者の育成

- COE研究員 13名(うち欧3・豪1)、若手自発的研究活動経費の支給 30名

国際教育プログラムによる人材育成と 若手研究者ネットワーク構築の開始

● バンドン工大で2週間の「活地球圏国際サマースクール」を開催

- 2004年(50名、うち京大生8名)
2005年(44名、うち京大生8名)
- 参加者の招聘(長期2名、短期3名)

● 衛星回線利用による国際遠隔講義

- 京大 - バンドン工大の双方向型授業

大学院教育カリキュラムの充実

● COE関連講義の新設

- 分野横断的な「特別講演会」「活地球圏セミナー」「活地球圏特論講義」
- 多目的観測サイトを活用した「フィールド実習」
- 実践的会話力を養う「地球科学英語」と「lunch-time meeting」



事業推進担当者がどのような**有機的連携**を図り**拠点**を形成しているか

同業異分野の研究者が混在する「ルツボ」を実現

● 研究組織・研究室の枠を越えた研究教育活動

- 全分野の関係者が参加するシンポジウム・セミナー・サマースクール
- 遠隔会議システムを活用した活動

連帯意識高揚による協力運営体制

● 情報発信効率化と情報流通円滑化

- ホームページ、広報誌

● 人材育成教育の高度化

- 教材開発、国際教育、大学院教育

国内外フィールド拠点の学際的運営

● 海外サテライトオフィス

- バンドン、バンコク、武漢、アデレード

● 国内多目的観測サイト

- 阿蘇・別府・白浜・潮岬・信楽



プログラム開始後の研究で、特に**世界水準**と判断される**代表的成果**

余田：成層圏 対流圏結合系における内部変動の重要性を指摘

- 3rd SPARC General Assembly (2004, Victoria) 招待講演
- トレンド検知問題は2006UNEP/WMO Ozone-layer Assessmentに収録予定

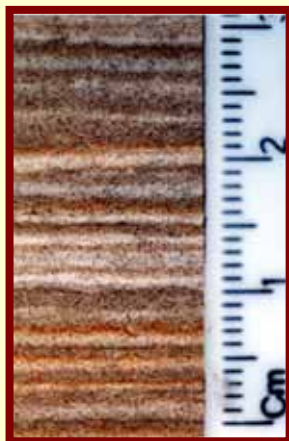
MORI：断層掘削孔内の温度異常から地震の効率を決定

- AGU Fall meeting (2003, San Francisco) 招待講演
- 台湾・チェルンプ断層掘削孔において温度異常の実測中

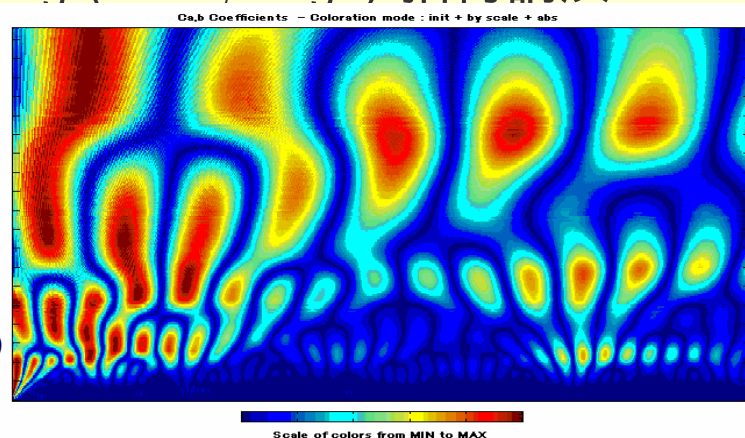
**増田：50万年前の湖堆積物の年縞から太陽活動変動と
ダンスガード・オシュガー気候変動との相関を発見**

- SCOSTEP/CAWSES Kickoff Meeting (2004, Iraq) 招待講演

湖堆積物の
年縞



年縞の厚さの
wavelet解析



有機的連携による研究状況

重点科学事業：J1-J3

- 「水・熱フロー」を鍵に
分野融合的な新成果

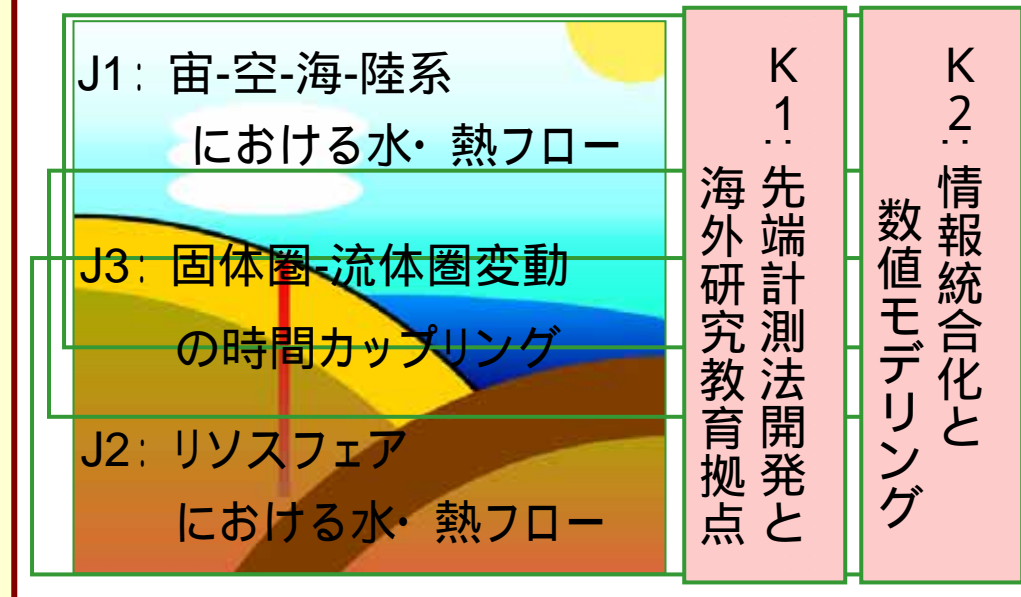
共通基盤事業：K1-K2

- 「ルツボ」の実現

萌芽的研究課題への 新たな取組み

- 地殻浅部(岩石圏と水圏・気圏の境界部)での水・熱フロー
 - 温泉水に着目した天水・海水・地下深部の水の循環像を構築
- ヒマラヤ造山活動の黒潮変動への影響
 - 気候モデルによる風応力分布の変化 黒潮流路の変動を推定
- 次世代型大気 海洋結合非静力メソスケールモデルの開発
 - 積雲対流活動における結合過程の重要性を初めて指摘

重点科学事業 J1-J3 と 共通基盤事業 K1-K2



今後の**具体的研究計画**

基本方針

- 重点科学事業、共通基盤事業の全面的推進
- とくに萌芽的研究の促進

年度別の研究計画

- 17年度：活地球圏変動に関する最新描像の提示と中間総括
 - 分野横断型の国際共同フィールド観測キャンペーン
 - 高度化した数値モデルによる実験・シミュレーション
 - 武漢での第3回活地球圏国際シンポジウム
- 18年度：活地球圏変動の全体像獲得
 - 観測と数値実験の統合による水・熱フローの理解
 - 水・熱フローからみた活地球圏変動像の構築
- 19年度：活地球圏変動科学の創成
 - 知的財産：教科書・教材、データベース、計算機実験ソフト、解析ツール
 - 研究教育基盤：国際的多目的観測サイトのネットワーク
活地球圏情報統合ポータルサイト

17年度以降の経費とその必要性

(千円)

年度	設備備品	旅費	人件費	事業費・他	合計
17	5,500	31,600	77,160	33,740	152,000
18、19	14,000	48,200	86,500	62,900	220,000

経費の概要

- 国際研究教育と若手育成が中心

- 研究推進経費は、おもに外部資金

来年度以降の増額申請の理由

- 萌芽的研究の促進

- 若手研究者の自発的研究活動経費

- 国際研究活動の新たな展開

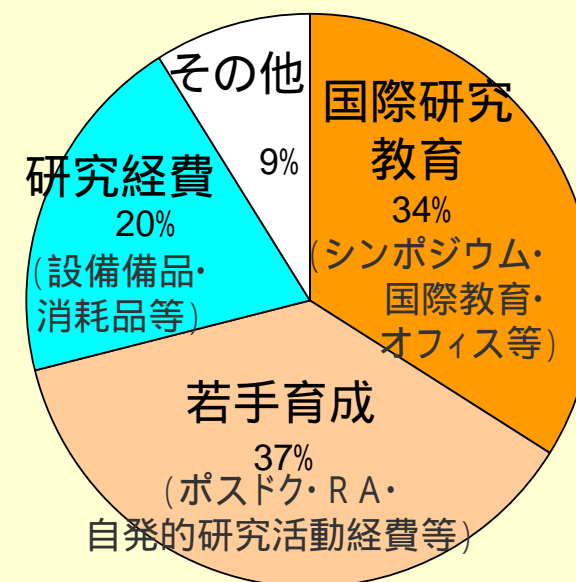
- 海外サテライトオフィスの充実、フィールド観測サイトの拡充

- アジアの若手研究者の人材発掘と育成強化

- 国際教育プログラムの充実、COE研究員・招聘研究員の増員

- 多目的観測サイトを活用したフィールド教育の充実

- 阿蘇・別府・白浜・潮岬・信楽における学際的教育プログラム



予備スライド

海外サテライトオフィスの学際的運営

● 個別的であった協力関係を統合

- **バンドン**、バンコク、武漢、アデレイド

絶対重力基準網の構築
(ボゴール、ポンティアナ、
バンドン、ジョクジャカルタ)



京都大学赤道大気レーダー(スマトラ)
でのフィールド実習

「活地球圏国際
サマースクール」
の毎年開催
(バンドン工大)



2005年1月 笹尾登理学研究科長が
バンドン工大KAGI21オフィスを訪問



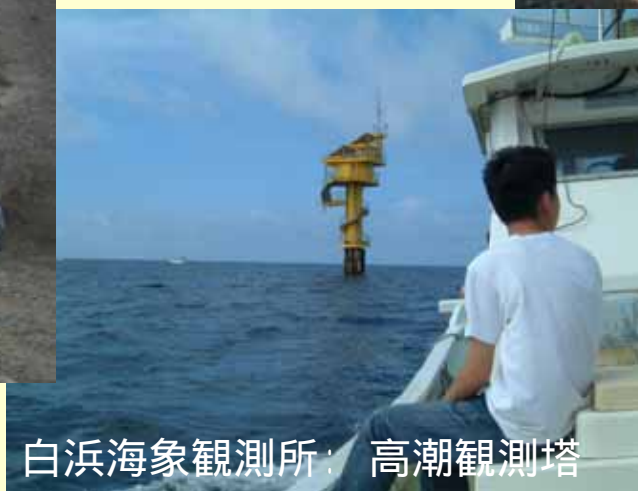
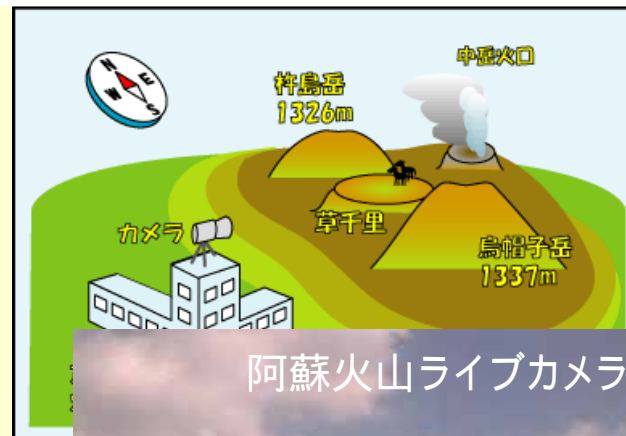
国内多目的観測サイトの学際的運営

● 活地球圏諸現象の双方向情報交流

- 阿蘇・白浜・潮岬のリアルタイムデータ公開

● フィールド実習:

- 別府: 岩石教育試料のデータベース化(9月)
気象観測(11月)、熱活動調査(3月)
- 信楽: 高校生の電波科学勉強会(9月)
- 白浜・潮岬: 気象海象観測(9月)
- 阿蘇: 地震観測(9月)

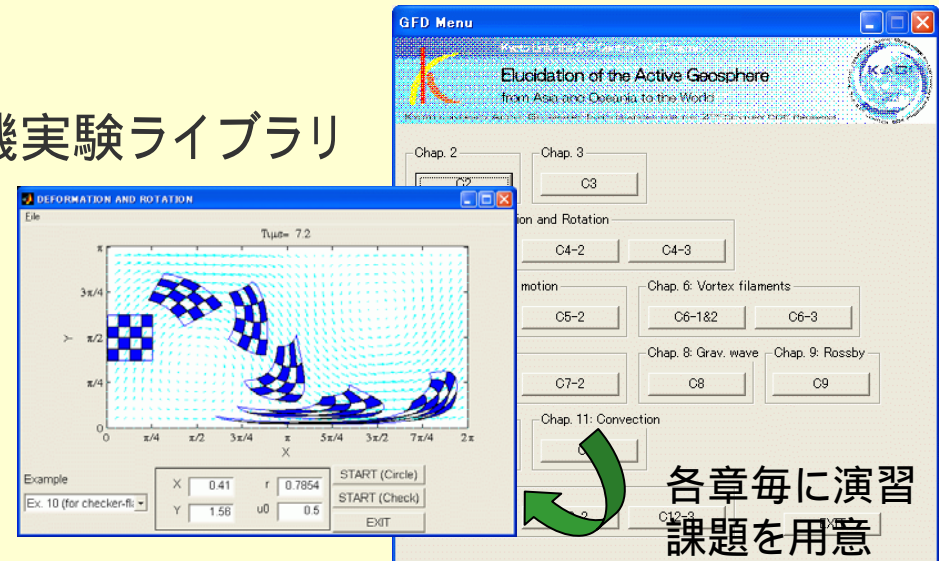


KAGI21 計算機実験ソフトウェアライブラリの開発

● 地球流体力学計算機実験集

- 汎用性の高い配布可能な計算機実験ライブラリ
- MATLABによるパッケージ化
- 平易な英文マニュアル

国際サマースクール、大学院講義
の教材として活用



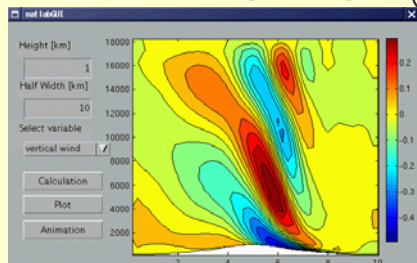
● 流体圏・固体圏の時空間変動モデル群を教材化した

シミュレーションツール集

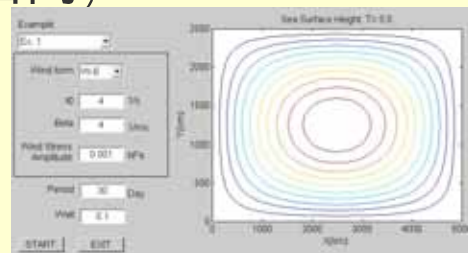
- プラズマ粒子モデル(大村)
- 浅水系モデル(秋友)
- 2次元圧縮大気モデル(里村)
- ISPACK(石岡)

プラズマ粒子モデル *KEMPO1*

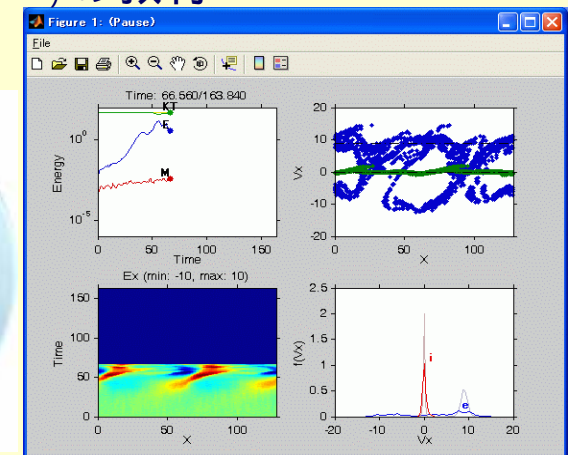
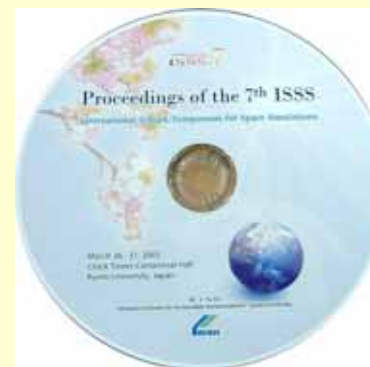
KAGI21共催 宇宙空間シミュレーション
国際学校 (ISSS-7) の教材



2次元圧縮大気モデル



浅水系モデル

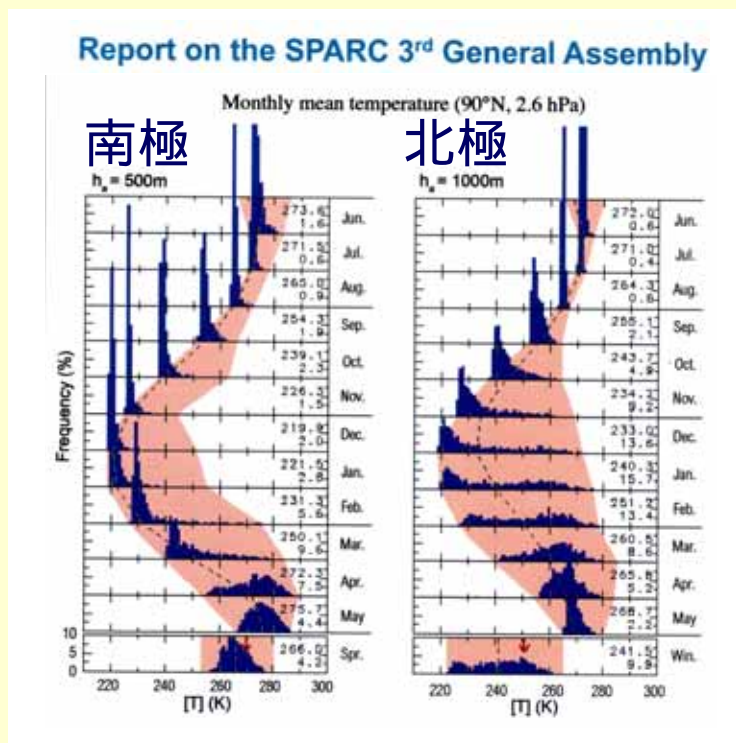


余田：成層圏 対流圏結合系における内部変動の重要性

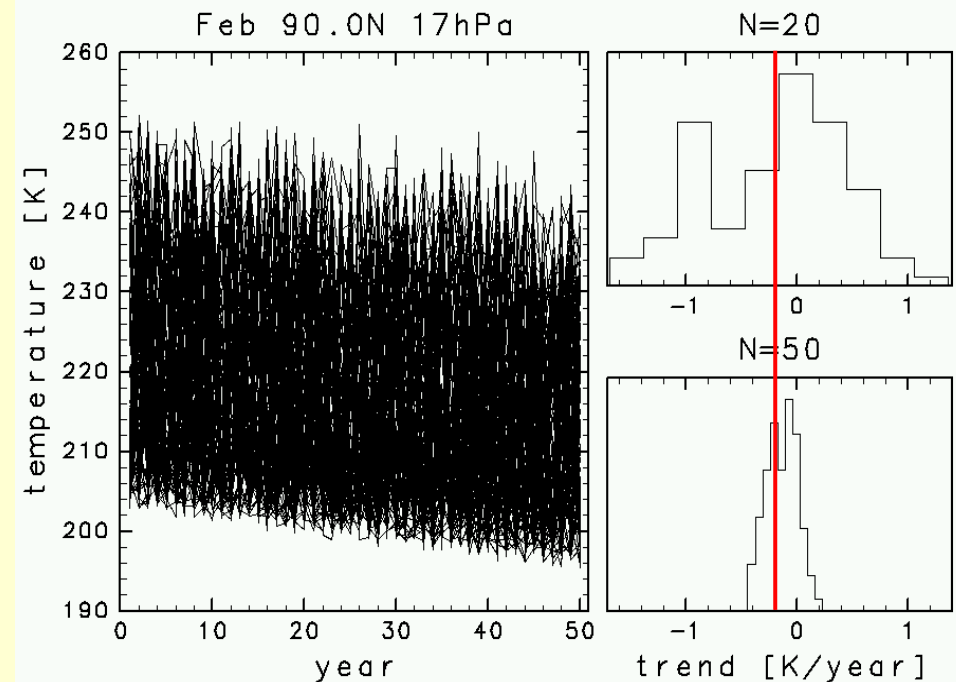
➤ Nishizawa, S. and S. Yoden, 2005: Distribution function of a spurious trend in finite length dataset with natural variability. *J. Geophys. Res.*, in press

- 有限長データから見積もったトレンドの誤差の統計理論を構築
- 15,000年積分により大気内部変動の確率密度関数を把握
- 線形トレンドの検出可能性実験

極成層圏気温の
季節進行と年々変動



成層圏寒冷化トレンドのアンサンブル実験
と有限データによる検知誤差(右)



MORI: 断層掘削孔内の温度異常から地震の効率を決定

➤ Mori, J., 2003: Source Process of the 1999 Chi-Chi, Taiwan Earthquake: Comparisons to Shallow Faulting in Subduction Zones, AGU 2003 Fall Meeting.

● 1999年台湾チチ地震の効率

● 実測された温度異常を解析

➤ チェルンプ断層の掘削

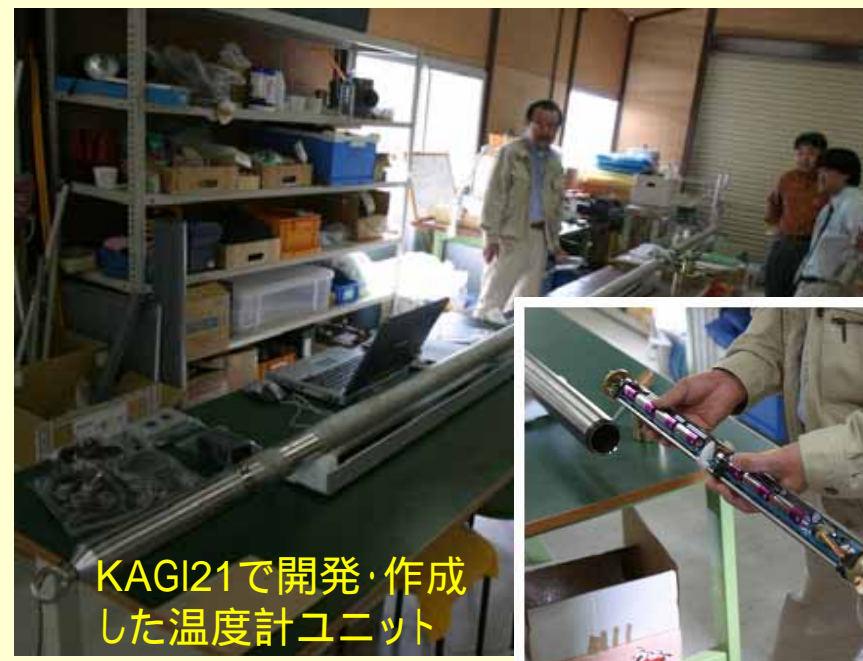
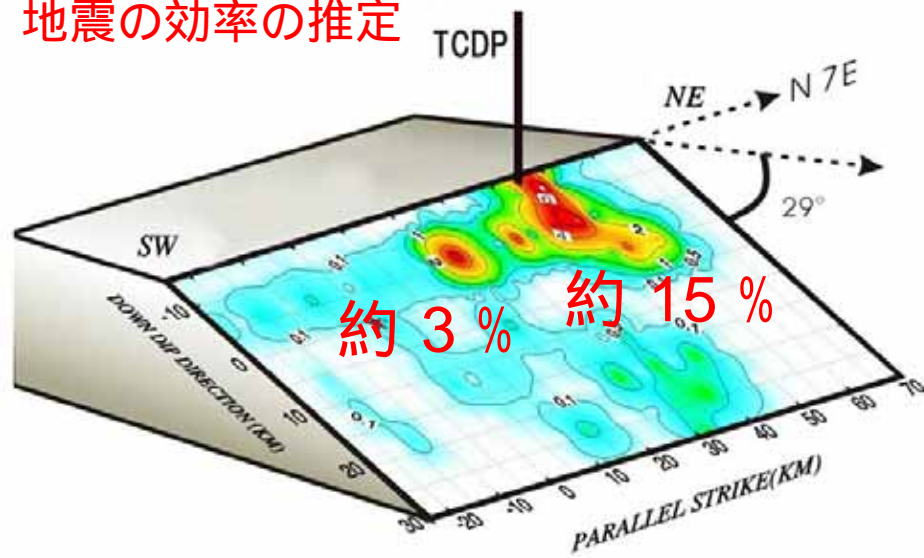
➤ 断層の挙動と地震の効率において南北で大きな差

● 観測値の信頼性に対する疑問を解く

➤ より深い掘削孔で測定中(加納COE研究員)

インバージョンで求めたすべり分布(MORI, 2002)

地震の効率の推定



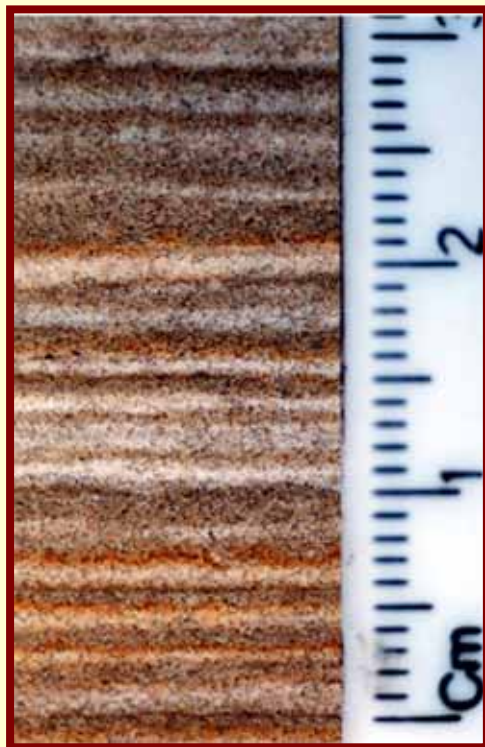
KAGI21で開発・作成した温度計ユニット

増田：太陽活動変動とダンスガード・オシュガー気候変動

➤ Masuda, F. et al., 2005: Dansgaard-Oeschger Millennial Oscillations in Global Climate Caused by Solar Cycles: an 8,000-yr Record of Lake Varves at 500Ka. submitted to *Science*

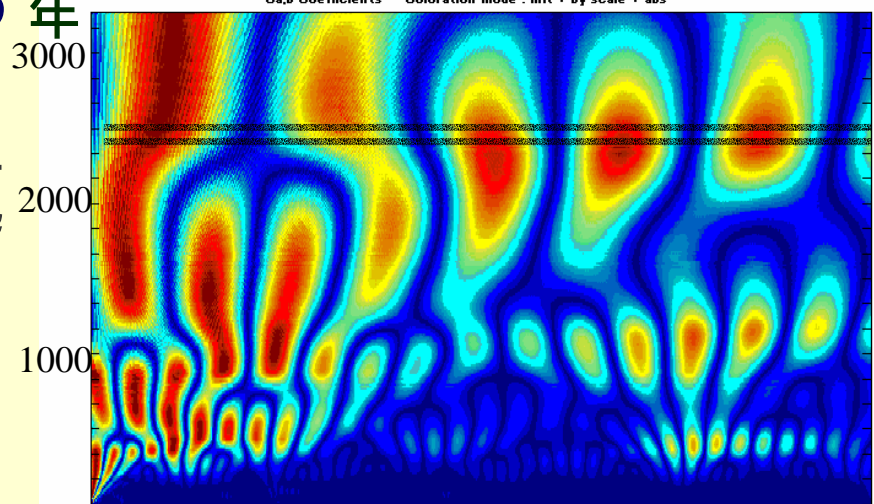
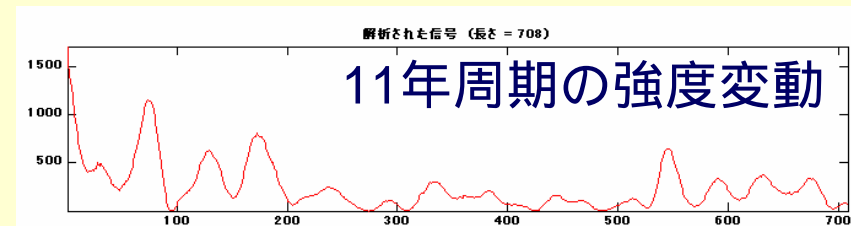
- 50万年前の湖堆積物(蒜山; 16m, 8000年分)の年縞解析
- 11年周期の厚さ変動と、その強度変化の2300年周期を発見
- ダンスガード・オシュガー変動：氷期の2000～2500年周期変動

湖堆積物の年縞



年縞の厚さの年
wavelet解析

卓越周期



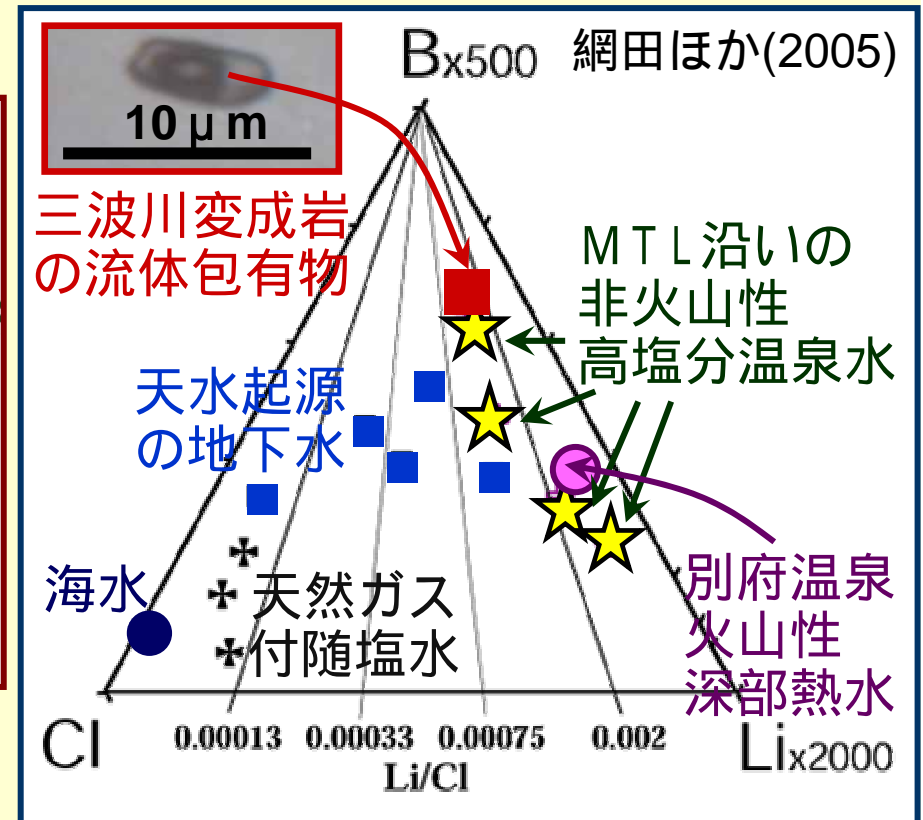
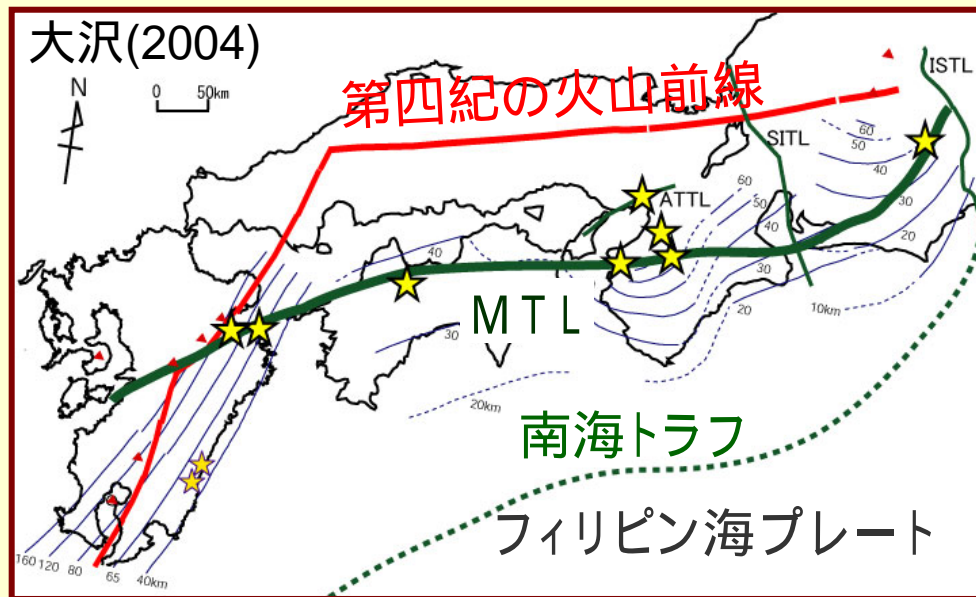
縞年

地殻浅部(岩石圏と水圏・気圏の境界部)での水・熱フロー

- 火山性と非火山性の温泉水に着目した
天水・海水・地下深部の水の循環像を構築

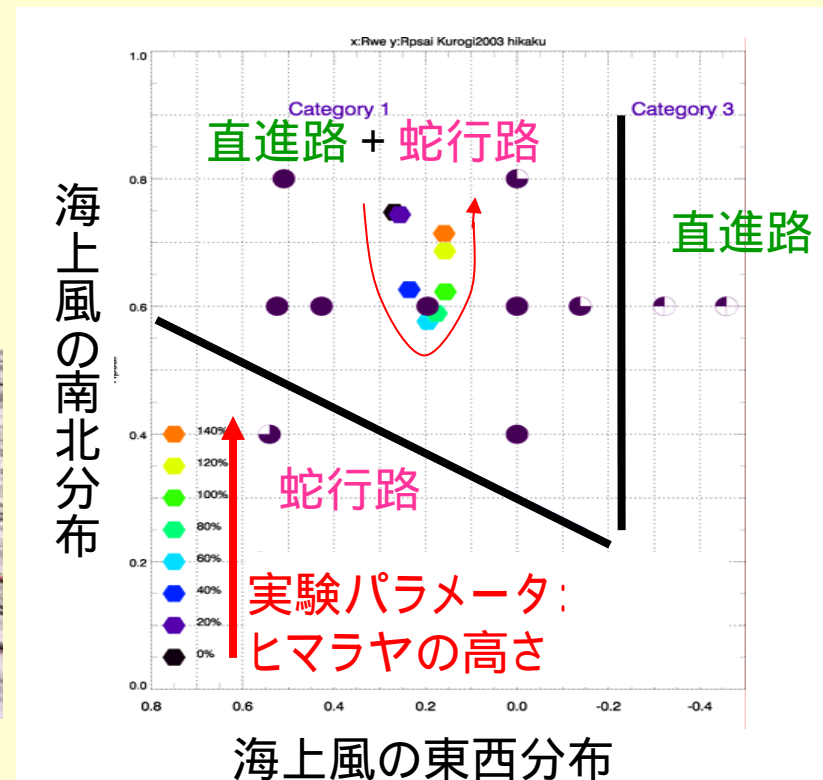
- MTL沿い高塩分温泉水 (特に有馬型)は地下深部起源を含む(大沢、2004)
- 高塩分温泉水の一部は三波川変成岩の流体包有物中の水と組成が類似(網田ほか、2005)

- 非火山性の高塩分温泉水にも、地下深部水の付加を実証



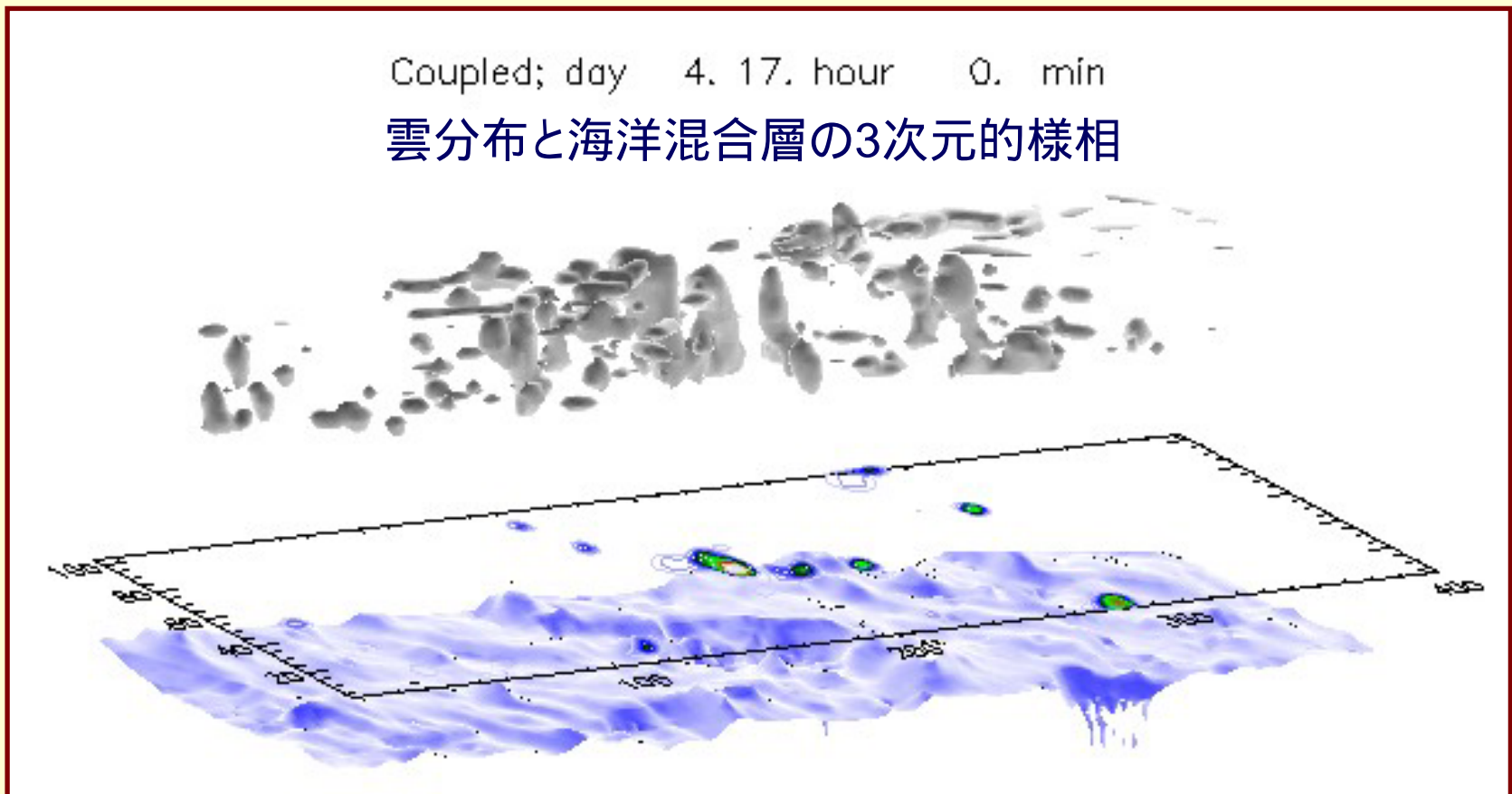
ヒマラヤ造山活動の黒潮変動への影響

- 増田(2003) 千葉県地層に70万年前の黒潮変動の記録
- ヒマラヤが隆起する前の黒潮変動は？
- 全球気候モデル(気象研) + 高分解能海洋循環モデル(秋友)
 - 山岳高度変化による風分布変化(Kitoh 2004)
 - 黒潮流路が変わるか？
 - 直進路・蛇行路の出現頻度の変化
- 今後の課題
 - PDFの変化
 - 地層解読による検証



次世代型大気 海洋結合非静力メソスケールモデル開発

- 雲解像非静力大気モデルと海洋循環モデルとを結合したモデル
- メソスケール結合過程の重要性を初めて指摘
 - 降水による淡水・熱供給
 - 雲活動に伴う局所的な強風による非一様海洋混合
- 大気(里村)と海洋(石川)との連携



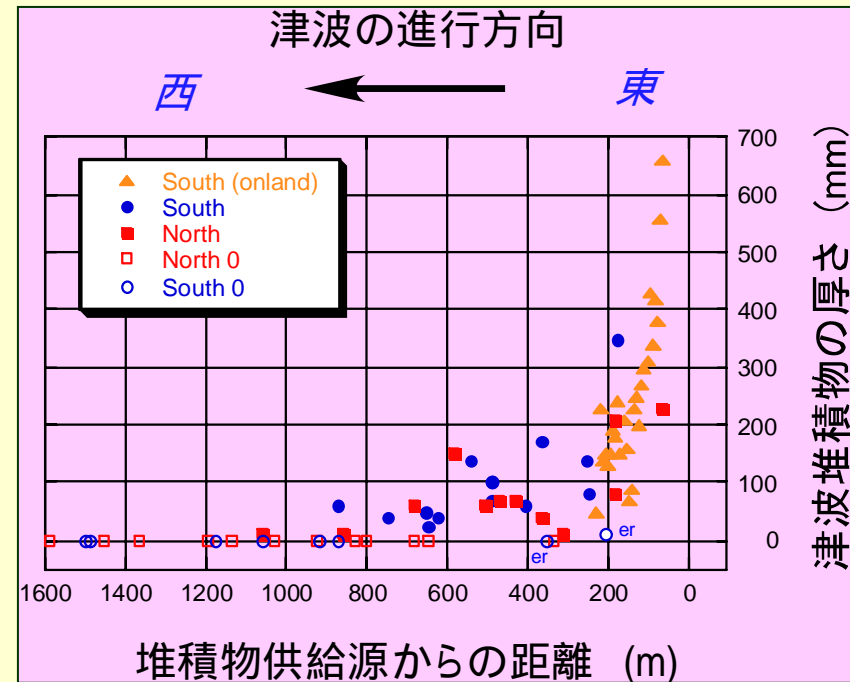
インド洋大津波の堆積物調査

● 震源域の両側で津波堆積物の調査

➤ タイ・チュラロンコン大学、スリランカ・ペラデニヤ大学と共同研究



タイ・カオラックの津波堆積物
(成瀬 元・藤野 滋弘)



スリランカ南東部、ペリア・カラプア湖
(嶋本 利彦・廣瀬 丈洋・松本 弾)

● 湖底の津波堆積物から再来周期の決定 (今後の発展課題)

タイで初めて観測された地震と超高層電磁気現象の結合

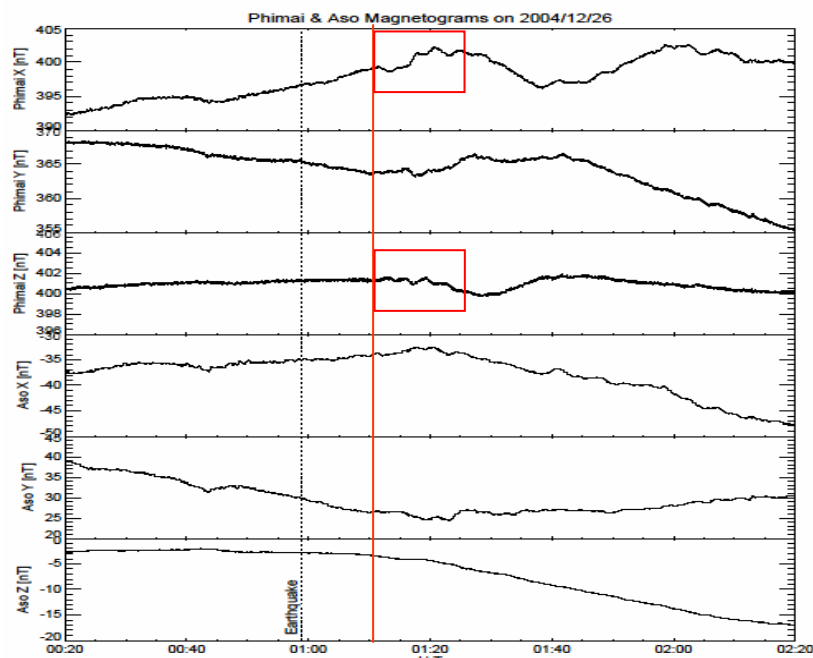
- スマトラ地震が引き起こした地磁気脈動の観測

 - 地震が引き起こした大気波動が電離層に電流を流して発生

- 内部起源の地磁気脈動としては、100年の観測史上で初めて

- チュラロンコン大学、地磁気センター、阿蘇火山研究センターの共同観測

 - ピマイ(タイ)、阿蘇からの高時間分解能(毎秒値)リアルタイムデータ送信



ピーマイ、阿蘇で観測された地磁気脈動

