

図3 (本文p. 3) 差分干渉SAR (合成開口レーダ) 解析でみる、伊豆半島の地殻変動。1997年3月上旬の群発地震による変動が、西側上空570 km上空にある衛星 (JERS-1 ふよう1号) から、伏角55度で地表面を見おろしたときの、地表までの視線距離変化として現れている。網代付近では南東変位 (視線距離減少)、八幡野付近での南西変位 (視線距離増加) はGPS観測と一致する。データ提供は宇宙開発事業団・通産省・小林・大久保・藤井の発表。

## 目次

「干渉SAR技術の応用とその課題」報告 .....	2
地球内部物質の水素結合をみる .....	5
外部評価報告書の刊行 .....	9
2000年度共同利用一覧 .....	10
New Staff .....	14

## 「干渉SAR技術の応用とその課題」報告

地球計測部門 大久保修平  
高知女子大学 大村 誠  
宇宙開発事業団 桜井 貴子

平成11年度共同利用による研究集会「干渉SAR技術の応用とその課題」(代表者 大村 誠)が、1999年9月8日(水) 9日(木)に地震研究所で開催されました。約60名の参加で24件の発表・討論が行われ、大変有意義な研究集会となりました。ここで話している干渉SAR(Interferometric Synthetic Aperture Radar:合成開口レーダInSAR)の技術は、本稿を書いている現在(2000年2月)、毛利衛さんが乗り込んだスペース・シャトル・エンデバーによって実施されている地球立体地図プロジェクト(SRTM)に使われているものです。また、1995年の兵庫県南部地震の際にも、日本の衛星「ふよう1号」(JERS-1)のデータの干渉SAR処理の結果が、国土地理院・宇宙開発事業団・JPLのグループによって発表され、地殻変動がみごとにとらえられたことを記憶されている方も多いでしょう。

さて、この研究集会のテーマである干渉SARでは、図1のように衛星や航空機からレーダー電波を地上に照射し、もどってくる散乱波(エコー)を受信します。2つ以上の異なる時期に得られた受信データ(画像)を比較する(干渉させる)ことにより、地表面のさまざまな情報を得ることができます。干渉SARの応用としては、

1) 地表面被覆の空間的・時間的变化を抽出する  
コヒーレンス解析

2) 地表の形状・その変化を計測する位相解析  
という2つの大きな流れがあります。これら2つの流れのどちらに重点を置くかは研究分野によって異なりますが、干渉SAR技術は、地球科学的な各種観測、地震・火山災害・水害など自然災害の観測、そして、さらに広い意味での環境計測・監視に役立つ強力なリモートセンシング手法として世界的に開発が進められているものです。日本における干渉SAR技術の応用は、一部の研究機関・大学などで世界的レベルの研究が進んでいる一方で、解析システムの普及が不十分なため、まだ光学センサ利用によるリモートセンシングほど一般化しているとは言えません。また、新しい技術であるため、干渉SARに携わる方々の数もあまり多くありません。

このような状況のもとで、このたびの研究集会で、干渉SAR技術の初歩から、コヒーレンス解析と位相解析の最先端の研究発表、近い将来の展望まで、広い領域を系統的にカバーすることができたことは、幸いでした。干渉SAR技術に関心を持つ理学・工学・農学など幅広い分野の研究者が学会等の枠を越えて一堂に会し、解析結果の相互比較・検討、

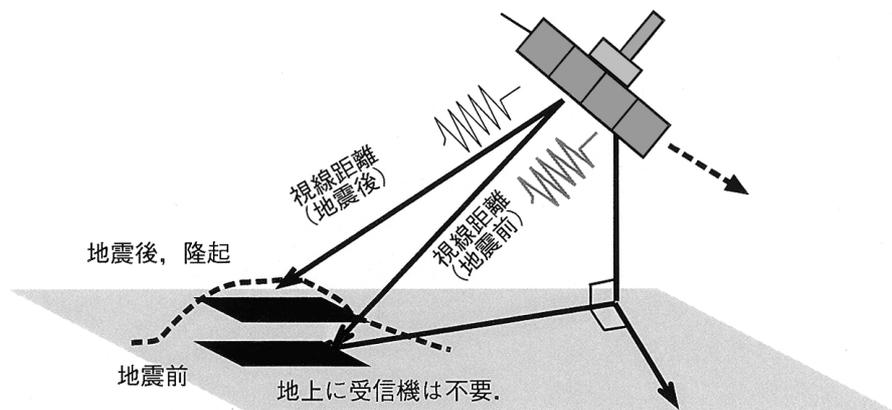


図1 干渉SARの原理。2つ以上の異なる時期にえられた受信データ(画像)を比較する(干渉させる)ことにより、地表面の変動(地殻変動、被覆状態変化など)をとりだす。

日頃の研究成果の交流と議論を行い、干渉SARに関連する課題の解決を目指すことができた今回の研究集会は、将来に向けて大変有意義であったと思います。以下に概要を紹介いたします。詳しくは本稿末尾のwwwを参照して下さい。

【セッション1】では、「干渉SARをめぐる最近の状況」、「位相とコヒーレンス画像解析の基礎」、「初歩的干渉SAR処理の実際」など、初歩からの解説が行われました。

【セッション2】では「コヒーレンス解析とその応用」と題して、農業への応用、熱帯林変動モニタリング、土地被覆判別などのいわゆる環境・バイオ系の話題が提供されました。また、コヒーレンス解析を兵庫県南部地震の建造物被害地域の検出に用いる研究も注目を集めました(図2)。

【セッション3】では、衛星SARとならぶもう一つの柱である航空機搭載SARの紹介が行われました。SRTM(Shuttle Radar Topography Mission)、航空機搭載3次元SAR(PI-SAR)などがそれです。

【セッション5,6】では「位相解析とその応用」について、解析にあたっての問題点があげられ、その克服にむけた努力が報告されました。具体的には地表面のテンポラルな位相変動、軌道誤差と大気位

相遅延の問題が議論されました。同時に、応用事例として、伊豆半島(表紙図3)・岩手火山(裏表紙図4)の地殻変動や、南極における氷床変動、関東の地盤沈下、海洋潮汐荷重変形など多数が報告されました。

【セッション7】では宇宙開発事業団やリモートセンシング技術センターなどの担当者から、現在SARデータの取得・処理態勢および将来計画の情報が提供されました。

【セッション4・8】では中間まとめ・まとめ・総合討論がおこなわれ、いくつかの共通認識に達しました。その要約のなかからさらにかいつまんで、とくに重要と考えられる3点を以下に述べます。

### 1. 干渉SAR処理の再現性

同一のSARシグナルデータ(レベル0データ)をもとにした位相解析については、解析機関(解析ソフト・手法)によらず、それぞれほぼ同一の解析結果が得られたことが確認できました。このことは、干渉SAR処理が、地表変形を計測するためのツールとして有望であることを明瞭に印象づけるものです。

### 2. LバンドSARの重要性と次期SAR衛星への要望

日本のような温帯/湿潤帯では、植生や地表面状態の季節変化が著しいので、干渉性の高いLバンドSAR(レーダー電波の波長で数十cm)は、特に干渉処理を行う上で重要であることが再確認されました。ちなみに、ヨーロッパ宇宙機関(ESA)の衛星SARで用いられるCバンドSAR(レーダー電波の波長で数cm)では、干渉性をもったペアの画像を日本付近で得ることが困難です。したがって、2002



図2 神戸周辺の画像。(a) ERS-1によるSAR強度画像1996年2月27日。(b) 災害現況図から抽出した被害地域。(c) 1993年9月12日の画像と1996年2月27日の画像を比較し、後方散乱特性に変化があった地域を抽出した結果。コヒーレンスのNormalized Differenceが一定値以上のものを抽出。米澤・竹内の発表。

年に宇宙開発事業団が打ち上げ予定のALOS (PALSAR) については、とくに日本列島陸上部での干渉処理用SARデータの取得をも念頭において運用を望むユーザーの要望をとりまとめ、宇宙開発事業団に伝える必要が認識されました。

### 3. SAR干渉処理の普及

JERS-1 SAR レベル0データは安価で入手できるけれども、干渉処理に使用する位相保存シングルルック複素数データ (SLC) を再生するためのSARプ

ロセッサは高価であり、入手が難しいことは事実です。今後は安価なSARプロセッサの開発もしくは企業による再生処理サービス等が望まれています。

以上の成果は講演論文集に集録され、地震研究所のホームページからアクセス出来るようになっております。( <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/KOHO/HIGHLIGHT/KYODO/1999-W-04/> )。美しい画像を多数含むこの報告書が、干渉SAR技術の発展に役立つことを期待しております。

## 地球内部物質の水素結合をみる

東京大学大学院理学系研究科地殻化学実験施設 鍵 裕之

### 1. はじめに

平成10年度から地震研究所の大型高压発生装置を共同研究で使用させていただく機会に恵まれ、地球内部物質に取り込まれる水素の存在状態について化学的なアプローチから研究を進めている。「水素結合」は岩石を構成する鉱物結晶の中ではなく、むしろ生命体が活動を維持していくうえで大変重要な役割を持っている化学結合である。地球内部を構成する鉱物の話題に入る前に、液体の水がもつ特徴的な性質について紹介したい。水がいかに特殊な物質であるか、またなぜ水が特殊な性質を持つのかを理解すると、地球内部を構成する物質に水素が取り込まれた場合も何か面白いことが起こるのではないだろうか、という素朴な疑問を持たずにはいられなくなるのはおそらく私だけではないだろう。

### 2. 水のもつ特異な性質とその原因

水(みず)はそれと比較しうる水素化物や、さらに化学構造上は直接関連のない他の多くの通常の液体に比べても融点、沸点、気化熱、融解熱、表面張力が高い。たとえばメタン(分子量16, 沸点-162, 蒸発熱 $9.2 \text{ kJmol}^{-1}$ )、アンモニア(分子量17, 沸点-33, 蒸発熱 $23.2 \text{ kJmol}^{-1}$ )、水(分子量18, 沸点100, 蒸発熱 $40.7 \text{ kJmol}^{-1}$ )、フッ化水素(分子量20, 沸点20, 蒸発熱 $30.2 \text{ kJmol}^{-1}$ )と第二周期非金属元素と水素との化合物を比較してみると、これらの物質は分子量が近いにも関わらず水の沸点及び蒸発熱が圧倒的に高いことが分かる(沸点と蒸発熱は分子量が高くなるにしたがって上昇することが期待される)。これらの性質は全て、液体の水の分子間の引力が他の分子と比べてひじょうに高いことに起因している。水分子が相互に接近したときには、一方の水分子の酸素原子の部分的陰電荷と、隣の水分子の水素原子の部分的陽電荷の間に静電的な引力が働く。さらに分子内の電子電荷の再分布がともなって両者の相互作用が著しく増強することによって生じる複雑な静電結合のことを水素

結合と呼ぶ。生物の体温や地球表層の温度が一定に保たれているのは、水の強い水素結合のおかげである。

ところで水素結合は水分子間のみ限定されて働くのではなく、電気陰性度が高く、サイズの小さい原子(酸素、窒素、フッ素など)と別の電気陰性度の高い原子に共有結合した水素原子との間にも水素結合が生じる。図1に示すように生物の遺伝情報を記録しているDNA(デオキシリボ核酸)分子の二本鎖は水素結合によって結びついているのも特筆に値する。

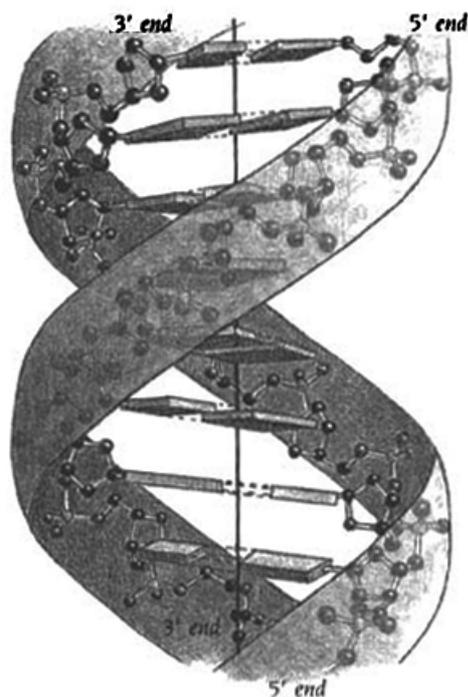


図1 水素結合(点線)で結びついたDNA分子の二重らせん (“Introduction to Protein Structure” Carl Branden & John Tooze, Garland Publishing より)

以上の類推からも分かるように、含水ケイ酸塩鉱物にも水素結合が結晶内部で生じうる。とりわけマントル中の高圧力下で存在しうる含水ケイ酸塩鉱物は、水素原子と酸素原子との原子間距離が縮まるために強い水素結合を生じている可能性がある。(ちなみに液体の水に圧力をかけていくと6000気圧ほ

どでより強固な水素結合をもった氷に相転移する。ただしこの氷は水よりも比重が重いので我々が日常目にする氷とは構造が異なる。) 地球内部での含水物質の挙動に、いかに水素結合が関わっているのかを解き明かすことが我々の研究の目標である。

### 3. 水素結合とアモルファス化

地球内部を構成する鉱物について述べる前に、比較的簡単な構造を持つ金属水酸化物について述べておきたい。金属水酸化物 ( $M(OH)_2$ ,  $M = Ca, Mg, Mn, Cd, Fe, Co, Ni$ ) は層状の構造を持ち(図2), 常圧においては層間では水素結合は形成されていない<sup>1)</sup>。このような異方性の強い水酸化物の結晶に圧力を加えていくと、結合力の弱い層間の間隔が圧力とともに優先的に縮まってゆくのに対して、層内での結合距離には大きな変化はない。その結果、層間の水素-酸素間の距離も圧力とともに縮まってゆき、水素結合を形成するようになる。一方、後述するが、さらに高い圧力条件では水素結合が強まると同時に水素原子間の距離も縮まるため水素原子間の反発も無視できなくなる場合もある。

含水ケイ酸塩の高圧力下での挙動については、高圧下で起こるアモルファス化と深発地震の発生機構との関連を探るといふ観点の研究が興味深い。アモルファス化とは周期構造を持った結晶が周期構造を失う変化のことをさす。地震との関連で考えると結晶構造を持った鉱物は、ある固有の限界までプレート運動によって蓄積された歪みをためることができ、もしもその鉱物がアモルファス化すると歪み

を構造中で維持できなくなり地震の発生につながるのではないかと、という考えである。Jeanlozらのグループでは、ダイヤモンドアンビルを用いて金属水酸化物に室温で高圧をかけることによって赤外スペクトルとラマンスペクトルで観測されるOHイオンの伸縮振動のバンドが、急激にブロード化する現象を見いだした。 $Ca(OH)_2$ ならびに $Co(OH)_2$ は11 GPaで振動スペクトルは急激にブロードニングを起こす。この際にX線回折パターンは前者では完全に消失するが、後者では消失しない。前者は完全なアモルファス化が起こっているのであるが、後者では水素原子周辺だけでアモルファス化が起こっていると解釈された<sup>2), 3), 4)</sup>。また、沈み込むスラブを構成する物質として重要な含水鉱物である蛇紋石でも似たような挙動が報告された。それによると室温下で加圧された蛇紋石は10 GPaを越えたあたりから徐々にアモルファス化し、深発地震のメカニズムとして蛇紋石のアモルファス化というモデルが提唱された<sup>4)</sup>。しかし、Irifuneらのグループによる高エネルギー物理学研究所でのマルチアンビルを用いた高圧下X線回折その場観察実験によると、28 GPaまで加圧しても室温における蛇紋石のアモルファス化は観察されなかった。また、高温でアモルファス相から含水高圧相の一つであるPhase Dの急速な結晶化が観察され、沈み込むスラブ中の温度を考慮すると蛇紋石のアモルファス化は地球内部では実際には起こりえないという結論に至った<sup>5)</sup>。

ところで金属水酸化物で観察されたアモルファス化の機構について、我々は水素原子周辺の化学構造

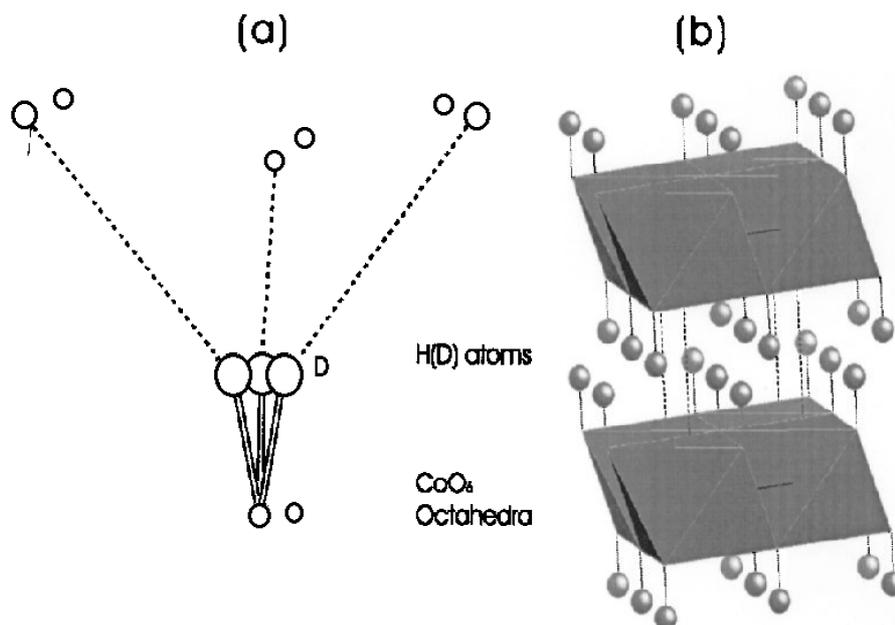


図2 層状金属水酸化物の構造<sup>1)</sup> (a) 層間の水素結合の様子 (b) 層状構造の様子

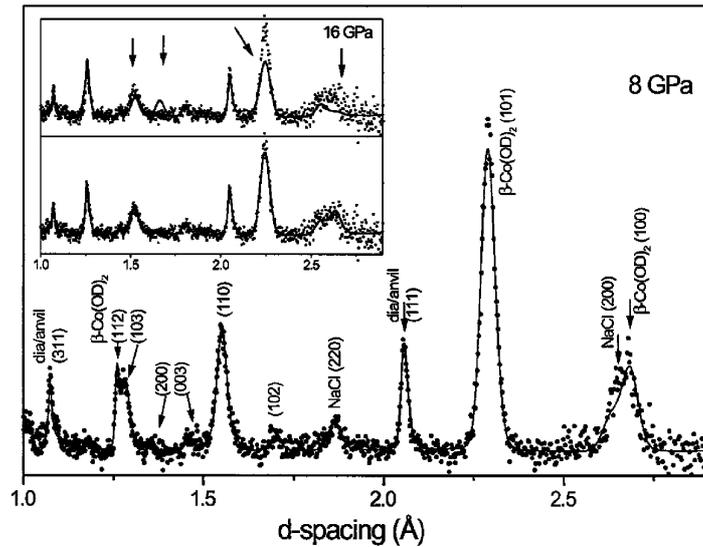


図3  $\text{Co}(\text{OD})_2$ の高圧下での中性子回折パターン<sup>7)</sup>

の観点から考察を試みた。赤外・ラマンスペクトルでOHの振動が急激にブロード化したにも関わらず、X線回折パターンは大きな変化がみられない、という現象は直感的には理解しがたいからである。そこで我々は中性子回折によって高圧下での $\text{Co}(\text{OD})_2$ の水素原子の位置を観察することにした<sup>6)</sup>。Dは水素の安定同位体で重水素と呼ばれ、HをDで置換することによって中性子回折から水素原子の位置を決めることができる。軽水素を重水素に置換することによって物質の構造が変わるのではないかと、あるいは水素結合の強度が変わるのではないかと、疑問を持たれるかもしれないが、これらに関しては同位体効果はほとんどないとされている。得られた中性子回折パターンを図3に示す。点で示されたのが観察された回折で、実線がRietveld Refinementによるフィッティングである。枠内は16 GPaでのデータで、振動スペクトルによれば水素原子周辺でアモルファス化が完了しているはずの圧力である。枠内上のスペクトルは水素周辺をアモルファス化させた構造でのフィッティング、枠内下は低圧の時と同じ条件でフィッティングしたものである。これらを見ると分かるように水素原子の位置をみる限りは水素原子周辺においてもアモルファス化は起こっていない。それでは何が起きているのであろうか？先に述べたように圧力の増加とともに水素結合が強まるだけでなく、水素原子間の距離も縮まっていく。 $\text{Co}(\text{OD})_2$ の場合は圧力11 GPaのときに水素原子間の距離が1.81 オングストローム程度にまで減少し、一般的なイオン化合物で許容される水素原子間の最小距離(1.8 オングストローム)に近づくため、水

素原子間に強い反発力が働いたものと思われる。赤外・ラマンスペクトルにみられたブロードニングは、水素原子周辺のアモルファス化ではなく、水素原子間の反発力によって引き起こされた何らかの水素原子の再配列に対応するものと考えている。

高圧下での金属水酸化物の水素原子周辺の構造を精密に観察することによって、含水素化合物の高圧下での振る舞いには水素結合の強化と水素原子間距離の減少に伴う水素原子同士の強い反発力が深く関連していることがわかった。また、どの圧力でどのような現象が起こるかは、物質固有の層間の縮みやすきによって決まるはずである。

#### 4. DHMS (Dense Hydrated Magnesium Silicates : 高圧型含水マグネシウムケイ酸塩) に含まれる水素原子の高圧力下での挙動

さて金属水酸化物について得られた高圧下での水素原子周辺での化学的挙動に関する知識を、マントル条件での含水ケイ酸塩に適用できないであろうか？そこで我々はDHMSに含まれる水素原子の高圧下での存在状態について調べている。DHMSはRingwoodらによる先駆的な研究に端を発して、実験室で高圧合成された含水シリケートで、アルファベットフェーズと呼ばれることもあり、数パーセントから10数重量パーセントの水を構造中に含む。我々はPhase AとPhase Dと呼ばれる含水相をそれぞれ重水素置換した条件で合成した。Phase Dの合成にはタングステンカーバイドアンビルの先端を4 mm角という小さな面積のものを使って約19 GPa程度の圧力を出して合成を行った。昇圧から降圧ま

でおよそ二日かける実験で、Phase Dの場合は一回の実験で得られる試料の量が数ミリグラムであるのに対して、中性子回折による構造決定に必要な試料の量は100ミリグラム以上である。試料準備まで含めると大変苦勞の多い実験である。

図4にPhase Aで得られた水素原子周辺の局所構造を示すが、DHMSの水素原子まで含めた構造を圧力下で測定したのは我々が世界に先駆けて行った研究である<sup>7)</sup>。二つの水素原子が一つの酸素原子に向かって水素結合している様子がわかる。この図で酸素原子(O3)に対して相対的に近い位置にある水素原子(H1)は、もう一方の水素原子(H2)と比べて強い水素結合を形成している。圧力をかけることによって水素結合が強くなる様子が観察されたが、水素原子間の距離は2.1オングストローム程度で、 $\text{Ca}(\text{OD})_2$ でみられたような水素原子間の反発が無視できなくなるのは、数十GPaの圧力領域であろう。したがって、Phase Aの安定領域を考慮すると水素原子の反発に起因する構造変化はおそらく生じることはなく、水素結合の形成のみについて考慮すれば十分であろう。

Phase Dについても10GPa付近までの高圧での中性子回折を測定したが、現時点ではデータの解析がまだうまく行っていない。その理由はPhase Dが化学量論的な化合物でない(化学組成が一意的に決まらない)ことと、重水素化の程度が不確定であるためである。今後は重水素化率を何らかの方法で見積もったうえで解析を進めたいと考えている。

また、元来は無水鉱物である物質でも微量ではあるが水を取り込むことができる。水の濃度が微量であってもマントルを構成する主要鉱物であれば、無視できない量の水を地球内部にもたらすことができるかもしれない。我々は含水天然 MORB を出発物質として、スティショバイトがどれだけの水を取り込むことができるか、という観点からも研究を行っている<sup>8)</sup>。詳細についてはまたの機会に紹介したい。

## 5. おわりに

ここで紹介した研究は、鄭貞仁博士(地殻化学実験施設)、John Parise 教授(ニューヨーク州立大学)、John Loveday 博士(エジンバラ大学)と共同で行ったものである。

地震研究所で高圧実験を遂行するにあたりまして、地球ダイナミクス部門の藤井敏嗣教授、安田

敦助手、大学院学生の三部賢治さんにご大変お世話になりました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

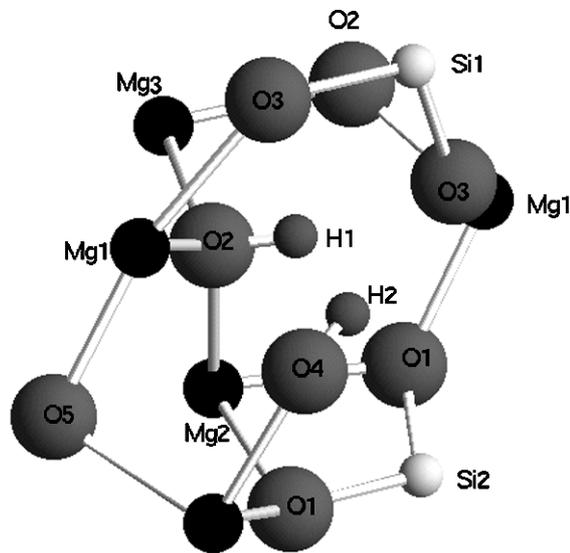


図4 Phase Aの水素原子周辺の局所構造<sup>8)</sup>

## 参考文献

- 1) Parise, J. et al. (1998) Review of High Pressure Science and Technology, 7, 211-216.
- 2) Nguyen, J.H. et al. (1997) Physical Review Letter, 78, 1936-1939.
- 3) Kruger, M.B. et al. (1989) Journal of Chemical Physics, 91, 5910-5915.
- 4) Meade, C. et al. (1990) Geophysical Research Letters, 17, 1157-1160.
- 5) Meade, C. and Jeanloz, R. (1991) Science, 252, 68-72.
- 6) Irifune, T., et al. (1996) Science, 272, 1468-1670.
- 7) Parise, J. et al. (1999) Physical Review Letter, 83, 328-331.
- 8) Kagi, H., et al. (2000) Physics and Chemistry of Minerals, in press.
- 9) Chung J.I. and Kagi, H. (1999) Science and Technology of High-Pressure Research, in press.

## 外部評価報告書の刊行

平成12年1月5日付けで、地震研究所・外部評価委員会（委員長 金森博雄 カリフォルニア工科大学教授）から、地震研究所長宛に英文の報告書が提出された。これは平成11年6月14日 18日に開催された現地視察を含む委員会開催と、その後の協議を経て、とりまとめられたものである。この英文報告書と、外部評価委員会の承認を受けた翻訳とを印刷し、この度刊行の運びとなった。英文報告書は35頁からなっており、地震研究所の研究・教育・組織・将来計画などについて幅広く評価をいただ

き、数多くの提言をいただいた。地震研究所を名実ともに地震・火山研究のセンター・オブ・エクセレンスとして確立するために、本報告書は十二分に活用されるものと期待される。

最後に貴重な時間を割いて評価にあられた国内外の委員の先生方と、評価実施にあたって支援をいただいた文部省ならびに東京大学本部の方々に厚くお礼を申し上げる。

（外部評価準備委員会）

---

**Report of Review Committee  
for  
Earthquake Research Institute  
University of Tokyo**  
外部評価報告書

---



January, 2000

平成12年1月

東京大学 地震研究所

平成12年度共同利用一覧

平成12年2月2日協議会

◆ 客員教官 (研究期間：平成12年4月－平成13年3月)						
課題番号	代表者名	所属・職名	担当教官	研究課題	経費配分額 (千円)	
					校費	旅費
2000-V-01	松澤 暢	東北大学大学院理学研究科・助教授	平田 直	新しい地震予知研究計画の企画とその推進	専任教授並	300
2000-V-02	趙 大鵬	愛媛大学理学部・助教授	額額一起	Determination of detained 3-D P and S velocity and Poisson's ratio structure under Japan Islands and its implications for seismic and volcanic dynamics	専任教授並	400
2000-V-03	白崎勇一	株式会社国際海洋エンジニアリング・代表取締役社長	笠原順三	海底ケーブルの科学的利用に伴うエンジニアリングの研究	専任教授並	100
2000-V-04	高 原 (GAO Yuan)	中国国家地震局分析予報中心・助教授	森田裕一	中国大陸直下のマントル構造に関する研究	専任教授並	100
2000-V-05	鄭 斬華 (ZHENG Si-hua)	中国国家地震局分析予報中心・教授	森田裕一	東アジア地域のマントルのアン・アイソトローピー構造に関する研究	専任教授並	100
計						1,000

◆ 特定共同研究 (A) (研究期間：平成12年4月1日－平成13年3月31日)					
(地震予知、火山噴火予知計画等のプロジェクトへの、全国の研究者の参加支援)					
課題番号	代表者名	所属機関	担当教官	Project 名	旅費配分額(千円)
2000-A-01	笠原順三	地震研	笠原順三	日本列島周辺海域における海・陸プレート境界域における研究観測	0
2000-A-02	歌田久司	地震研	歌田久司	ネットワークMT観測	250
2000-A-03	歌田久司	地震研	歌田久司	地殻比抵抗構造精密探査	250
2000-A-04	島崎邦彦	地震研	島崎邦彦	古地震	500
2000-A-05	佐藤比呂志	地震研	佐藤比呂志	反射法地震探査による活断層の地下構造	300
2000-A-06	金沢敏彦	地震研	金沢敏彦	海底地殻変動観測手法の開発	0
2000-A-07	佃 爲成	地震研	佃 爲成	内陸直下地震の予知	200
2000-A-08	笠原順三	地震研	笠原順三	海底ケーブルネットワークによる広域海底・海洋物理的研究	74
2000-A-09	笠原 稔	北大理	笹井洋一	短期的地震前兆の発現機構の研究	300
2000-A-10	加藤照之	地震研	加藤照之	GPSによる総合観測研究	100
2000-A-11	吉井敏尅	地震研	吉井敏尅	島弧地殻の変形過程に関する総合集中観測	300
2000-A-12	加藤照之	地震研	加藤照之	地殻活動予測シミュレーション	100
2000-A-13	井田喜明	地震研	鍵山恒臣	火山体構造探査	189
2000-A-14	井田喜明	地震研	渡辺秀文	特定火山集中総合観測	179
2000-A-15	菊地正幸	地震研	菊地正幸	震源過程と強震動生成メカニズムの解明	100
計					2,842

◆ 特定共同研究 (B) (研究期間：平成12年4月1日－平成13年3月31日)						
(全国的な規模のグループが実施する、地震予知・噴火予知計画等の事業費に基づかない萌芽的研究プロジェクト)						
No.	代表者名	所属機関	担当教官	研究課題	備品外の校費(千円)	研究員等旅費(千円)
2000-B-01	吉岡直人	横浜市立大理	大中医譽	地震サイクルと大地震の準備過程に関する総合的研究	400	500
2000-B-02	中田節也	地震研	中田節也	高噴火ポテンシャル火山における噴火の規模・様式に関する研究	600	1,000
2000-B-03	瀬川爾朗	東海大海洋研究所	大久保修平	航空重力測定法の開発と僻地における重力測定	1,152	192
2000-B-04	堀内茂木	防災科学技術研究所	鷹野 澄	地震波形データの準リアルタイム解析システムの研究	315	800
2000-B-05	鈴木貞臣	九州大理	深尾良夫	九州・琉球背弧の深部構造とテクトニクスの研究	625	855
2000-B-06	中西一郎	京都大院理	菊地正幸	すすから光へ：古い地震気象へのデジタル化と解析	400	670
2000-B-07	小菅正裕	弘前大理工	山下輝夫	短波長不均質構造と高周波地震波の輻射特性	375	700
2000-B-08	藤井直之	名古屋大理	大久保修平	差分干渉SARによる地殻変動測定の高精度定量化	400	600
小 計					4,267	5,317
合 計						9,584

◆ 一般共同研究 (研究期間：平成12年4月1日－平成13年3月31日)							
(所内外の研究者からなる少人数のグループで協力して進める共同研究)							
No.	代表者名	所属機関	担当教官	研究課題	備品 (千円)	備品外 の校費 (千円)	研究員 等旅費 (千円)
2000-G-01	佐野 修	山口大工	深尾良夫、 歌田久司	神奈川県油壺における弾性波速度変化 と比抵抗変化の比較観測研究(Ⅱ)	0	341	343
2000-G-02	柳谷 俊	京大防災研	歌田久司	比抵抗の平面内3方向成分の高感度測 定法の確立とそれをつかった岩盤応力 状態のモニタリング	300	72	144
2000-G-03	新正裕尚	東京経済大経営	中井俊一	西南日本・中期中新世の珪長質火成活 動の成因	0	240	0
2000-G-04	金田義行	海洋科学技術セン ター	平田 直	東北・北海道東部日本海溝海陸部にお ける地下構造の研究	0	99	150
2000-G-05	鍵 裕之	東大大理	藤井敏嗣、 安田 敦	含水マントル構成物質が高圧下で形成 する水素結合の分光学的研究	0	384	0
2000-G-06	山下 茂	岡山大固体地球 研究センター	藤井敏嗣	含水珪酸塩メルトの高温「その場」赤外 光吸収特性の決定	0	256	100
2000-G-07	小山順二	北大大理	大久保修平	絶対重力・GPS連続観測による実時 間プレート運動の検出	0	437	159
2000-G-08	小野重明	東大物性研	藤井敏嗣	下部マントル中の化学組成に起因する 層構造の解明	0	180	0
2000-G-09	山本圭吾	京大防災研	大久保修平	絶対重力測定による桜島の火山活動に 伴う山体内部の密度変化の検出	0	164	270
2000-G-10	神田 径	京大防災研	鍵山恒臣	南九州の活火山の浅部熱水系と活動度 との関連性に関する比較観測	0	252	451
2000-G-11	佐野有司	広島大理	兼岡一郎	火成岩のIn situ Rb-Sr年代測定	0	170	145
2000-G-12	藤 浩明	富山大理	歌田久司	3次元不均質球内の電磁誘導問題を解く	0	84	120
2000-G-13	亀 伸樹	九州大大理	山下輝夫	地震の動的破壊の開始から停止まで －破壊基準による違い－	0	168	242
2000-G-14	石原 靖	横浜市立大理	菊地正幸	自然地震の波形記録を活用した平野部 地下構造の解析	0	367	450
2000-G-15	湯元清文	九州大大理	歌田久司	地磁気変化観測と海底ケーブル誘導電 圧との比較解析研究	0	330	60
2000-G-16	加藤 工	筑波大地球科学 系	安田 敦	高圧Fe系メルトの粘性測定実験	0	370	60
2000-G-17	村上 章	岡山大環境理工	堀 宗朗	GPS応力場逆解析手法の検証のため のモデル実験	0	432	218
2000-G-18	岡村 眞	高知大理	都司嘉宣	紀伊半島沿岸の湖沼の湖底堆積物中の 津波痕跡の検出	0	644	245
2000-G-19	尾形良彦	統計数理研究所	鶴岡 弘	ETASモデルを用いた相対的地震活動静 穏化域自動検出のためのアルゴリズム開発	280	0	0
2000-G-20	福田 明	静岡大工	鷹野 澄	流星バースト通信による離島からの データ転送	0	56	627
2000-G-21	西村裕一	北大大理	都司嘉宣	渡島大島1741年噴火と津波一物証によ る古文書の検証	0	217	210
2000-G-22	佐藤利典	千葉大理	笠原順三	海底地震計を用いた三陸沖における自 然地震活動の観測研究	0	328	140
2000-G-23	清水 洋	広島大理	中井俊一	岩石・鉱物の微小領域in-situ微量元素 分析方法の確立	0	216	280
小 計					580	5,807	4,414
合 計							10,801

◆ 研究集会 (研究期間：平成12年4月1日－平成13年3月31日)						
(全国の研究者が地震・火山関連分野のテーマについて集中的に討議する研究会。開催場所は原則として地震研究所)						
No.	代表者名	所属機関	担当教官	研究集会名称 (開催予定場所)	開催 予定日	研究員 等旅費 (千円)
2000-W-01	藤井直之	名大大理	菊地正幸	地震予知研究の戦略	12.7.10-11	490
2000-W-02	井田喜明	地震研	井田喜明	爆発的噴火の素過程：理学と工学の接点	平成12年9月(2日間)	532
2000-W-03	伊藤谷生	千葉大理	岩崎貴哉, 佐藤比呂志, 平田直	最新の地震探査・観測から見た島弧衝突のテクトニクスー北海道中軸帯・伊豆・台湾を例して	平成12年11月	540
2000-W-04	福田洋一	京大大理	大久保修平	衛星重力ミッションについての研究集会	平成12年12月7-8日	540
2000-W-05	木股文昭	名大大理	渡辺秀文	噴火時期を迎える三宅島ーなすべき課題ー	12.6.21-22	540
2000-W-06	小屋口剛博	東大新領域	深尾良夫	惑星物質の非平衡現象とパターン形成	平成12年11月中の2日間	210
2000-W-07	須藤靖明	京大大理	鍵山恒臣	九州の活火山における火山研究の到達点と今後の課題ー雲仙・阿蘇・九重・霧島・南西島弧の噴火機構と地下構造ー	平成12年7月	429
2000-W-08	吉井敏尅	地震研	吉井敏尅, 岩崎貴哉	石淵爆破から50年：日本の地殻構造研究	平成12年11月初旬2日間	495
2000-W-09	田中良和	京大大理	笹井洋一	伊豆半島における地殻活動電磁気学	平成13年1月31-2月2日	248
2000-W-10	井上 徹	愛媛大理	藤井敏嗣	21世紀の地球惑星物質科学	平成12年夏又は秋の3日間	600
2000-W-11	安井真也	日大理	中田節也	安山岩質マグマの爆発的噴火を中心とした火山の噴火様式と噴火機構に関する研究	平成12年11月11-13日	275
2000-W-12	山本昌宏	東大大数理	桧山澄子	地球物理学における逆問題ー数学と地震学とのインターセクションを求めてー	平成12年12月、平成13年1月	236
計						5,135

## New Staff



名前：武井（小屋口）康子  
生年月日：昭和40年12月22日  
所属：地球流動破壊部門・助手  
前任地：海半球センター

抱負：実験などのおもしろさを伝えることができる  
ようになりたい。

趣味：映画（男はつらいよ）を見ること。



名前：大湊 隆雄  
生年月日：昭和39年4月10日  
所属：火山噴火予知研究推進セ  
ンター・助手  
前任地：工業技術院地質調査所  
地殻熱部

抱負：色々な場での波(地震波)の伝わり方を楽しみ  
たい

趣味：スキー，温泉，甘いものを食べる

東京大学地震研究所広報  
発行 地震研究所広報委員会  
担当 吉田真吾，藏下英司  
電子メール kouhou@eri.u-tokyo.ac.jp  
〒113-0032 東京都文京区弥生1-1-1  
東京大学地震研究所  
電話 03-5841-5666 (庶務掛)  
FAX 03-3816-1159  
印刷 創文印刷工業(株)

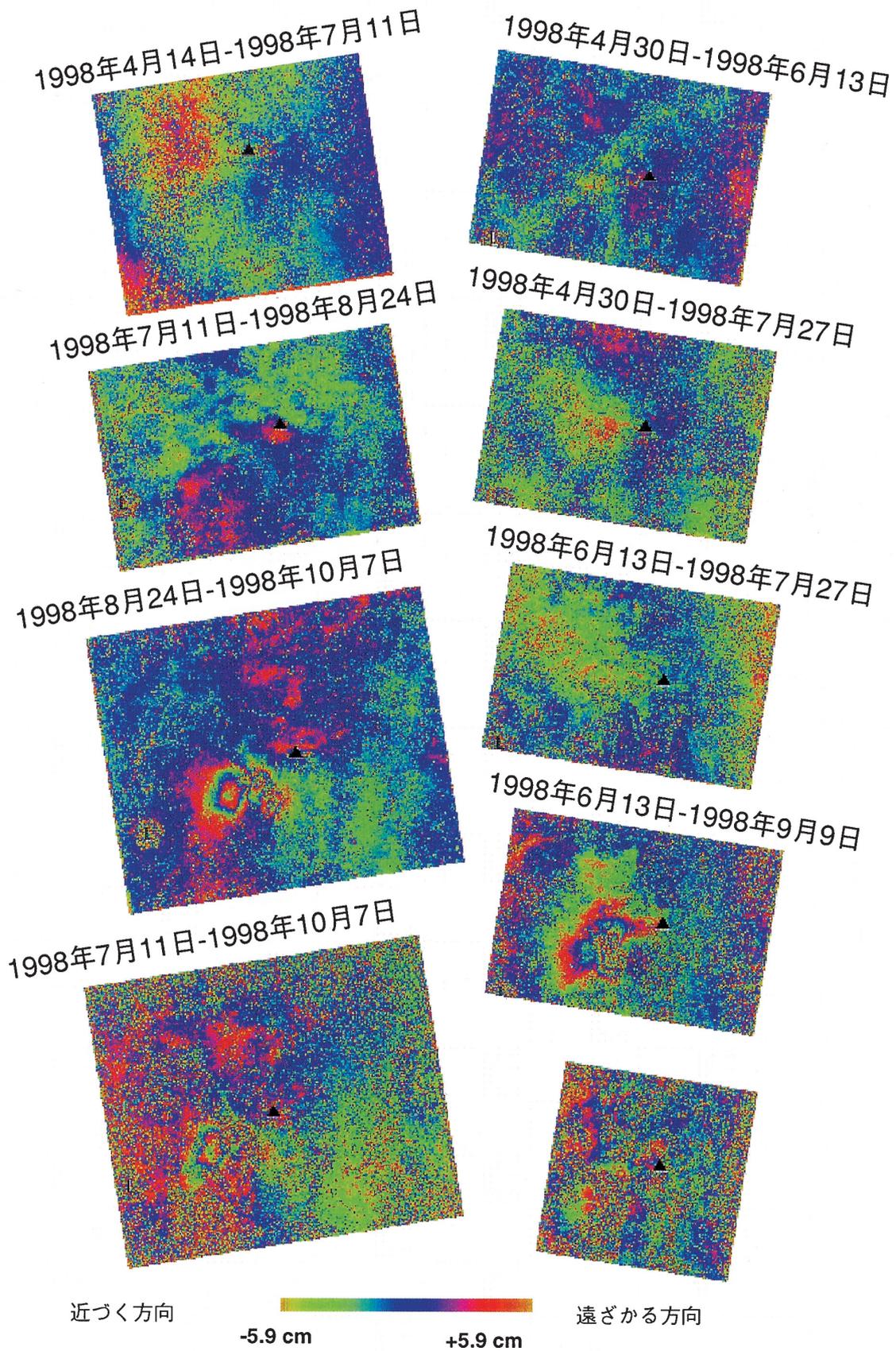


図 4 (本文 p. 3) 衛星 (JERS-1 ふよう 1 号) と地表面の視線距離変化として現れた、岩手山近傍の地殻変動。▲は岩手山。西側上空 570 km からみたときの变化 (左) と、東側上空 570 km からみたときの变化 (右)。小林・大久保・藤井の発表。データ提供は宇宙開発事業団・通産省。