

## Contents

### Topics

● 今年度の主な活断層調査  
… 1

● 震源に関する日仏ワーク  
ショップ報告… 4

外部委員会活動報告 (2009  
年 10 月) … 8

## TOPICS 今年度の主な活断層調査

吉岡敏和 (活断層評価研究チーム)

活断層・地震研究センターでは、活断層評価研究チームが中心となって、今年度も各地で活断層の現地調査を実施しています。以下に今年度の主な活断層調査の概要とこれまでの調査結果を紹介します。

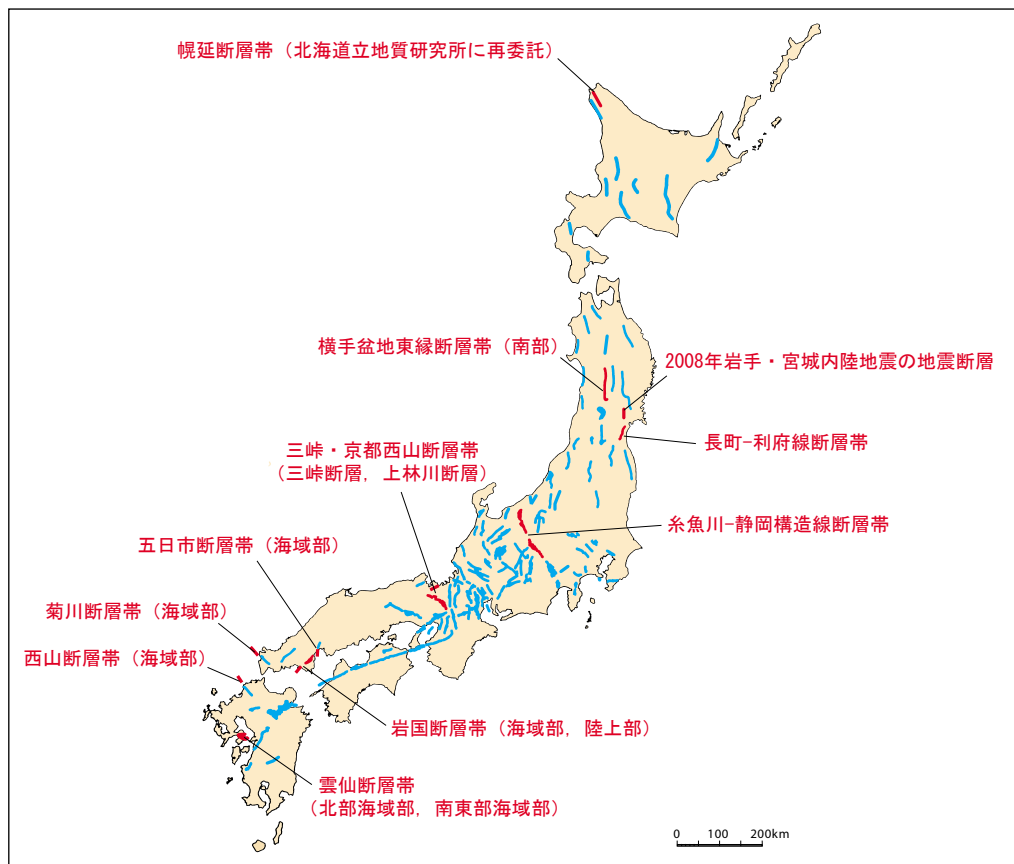


図1 平成 21 年度に活断層・地震研究センターで調査を実施している主な活断層。

## 1. 文部科学省委託「活断層の追加・補完調査」

主要活断層帯の追加・補完調査として5年目となる今年度は、北海道の幌延断層帯、秋田県の横手盆地東縁断層帯（南部）、宮城県の長町一地府線断層帯、そして京都府の三峠・京都西山断層帯の三峠断層帯、および同断層帯の上林川断層帯が調査対象となっています。このうち、幌延断層帯の調査については北海道立地質研究所に再委託して実施しています。

まず、幌延断層帯では、反射法地震探査、地形測量、周辺段丘面上でのピット掘削調査などを行い、広域的な変形を含めた断層変位の実態を把握することを目標にしています。

横手盆地東縁断層帯では、これまで過去の活動履歴のデータに乏しかった断層帯南部の活動履歴を明らかにするため、トレンチ調査やボーリング調査を実施しています。また最近、断層帯南部において新たな断層線の存在が指摘されたことから、反射法地震探査を実施し、断層帯の位置・形状を明らかにすることを目標にしています。

長町一利府線断層帯については、これまで断層帯の最新活動時期が不明であったため、将来の地震発生確率が正確に求められていませんでした。しかしながら、この断層帯は市街地の平野地下を通過するため、トレンチ調査を行うことが困難です。したがって、極浅層反射法探査とボーリング調査を組み合わせた調査を実施しています。

三峠・京都西山断層帯の三峠断層帯については、これまで最新活動時期が十分に絞り込めていなかったため、将来の地震発生確率が正確に求められていませんでした。したがって、トレンチ調査を実施して断層の最新活動時期を明らかにすることを目標にしています。

最後に、三峠・京都西山断層帯の上林川断層帯については、これまで詳細な調査がほとんど行われていなかったことから、断層の活動性や活動履歴についての具体的なデータはほとんど得られていませんでした。したがって、断層の活動性や活動履歴についての具体的なデータを得るために、トレンチ調査やボーリング調査などを実施しています。

## 2. 文部科学省委託「沿岸海域における活断層調査」

今年度から開始された沿岸海域における活断層調査では、広島県の五日市断層帯の海域延長部、山口県の岩国断層帯の海域延長部、同じく山口県の菊川断層帯の海域延長部、福岡県の西山断層帯の海域延長部、そして長崎県の雲仙断層群北部の海域部、および雲仙断層群南東部の海域部が調査対象となっています。このうち菊川断層帯および西山断層帯の

調査は財団法人 地震予知総合研究振興会に再委託して実施しています。また雲仙断層群の調査は、産総研と千葉大学、東海大学、および財団法人 地域地盤環境研究所が共同で実施しています。

五日市断層帯では、五日市断層の南方延長部にあたる大野瀬戸において海底地形調査および海上音波探査を、己斐一広島西縁断層帯の南方延長部にあたる広島湾において海上音波探査および海底堆積物採取を行い、断層の分布や活動履歴に関するデータを取得することを目標にしています。

岩国断層帯では、断層帯の南西延長部において海上音波探査および海底堆積物採取を行い、断層の分布や活動履歴に関するデータを取得することを目標にしています。

菊川断層帯および西山断層帯では、断層帯の北西延長部において海上音波探査および海底堆積物採取を行い、断層の分布や活動履歴に関するデータを取得することを目標にしています。

雲仙断層群では、断層群北部および南東部の東方延長部にあたる島原湾において、海底地形調査、音波探査、海底堆積物採取調査などを実施し、特に島原湾における断層の分布と活動履歴を明らかにすることを目標にしています。

## 3. その他の主な活断層調査

これらのほか、地震調査研究推進本部における重点的調査観測の一環として東京大学地震研究所から委託を受けて、糸魚川一静岡構造線断層帯の活動履歴に関する調査を実施しています。この調査では長野県大町市でのボーリング調査や、松本盆地北部でのトレンチ調査を実施しています。なお、糸魚川一静岡構造線断層帯については、産総研予算でも長野県茅野市でのボーリング調査を予定しています。

また、独立行政法人 原子力安全基盤機構からの請負により、2008年岩手・宮城内陸地震の地震断層におけるトレンチ調査や、岩国断層帯（陸上部）のトレンチ調査等も実施する予定です。

## 4. これまでの主な調査結果

すでに、これまでに京都府の三峠・京都西山断層帯の上林川断層帯では、1地点でのボーリング調査と2地点でのトレンチ調査を実施しています。

ボーリング調査は、上林川断層中央部の綾部市睦合町小田地区において実施しました。この地点の南西側には、沖積面（現河床）と低位段丘の境界がきわめて直線的な崖となっており（写真1）、この崖が断層線と一致している可能性があると考え、その延長線を横切るように4本のボーリングを掘削しま





写真1 綾部市睦合町小田地点付近における直線的な崖地形。(国土地理院撮影空中写真 CKK-75-6 C39-41 を使用。)

した。ボーリングでは、放射性炭素年代測定で約1,000年前の年代を示す河川堆積物が確認されましたが、この堆積物には断層による顕著な上下変位は認められませんでした。

トレンチ調査は、断層西寄りの綾部市下八田地区と旭町地区において実施しました。下八田地区では、断層の横ずれに伴って形成された鞍部においてトレンチを掘削しました。トレンチの壁面には、下部に基盤岩（丹波帯堆積岩類）の破砕帯が露出し、上部にはいくつかの浅いチャネルを埋積した堆積物が見られます（写真2）。破砕帯内部にはいくつかの断層粘土を伴う断層面が確認されますが、それらはおおむね低角度で北に傾斜しています。これらの断層はチャネルを埋積した堆積物を変位させていないように見えますが、このことは、チャネル埋積以後は断層が活動していないことを示しているのか、あるいは新しい断層はトレンチ範囲外を通過しているのか、今のところ判断はできません。

旭町地区のトレンチは、横ずれ屈曲した河谷の内部で掘削しました。トレンチの東西両壁面では谷を

埋積した堆積物が厚く分布していましたが、トレンチ北壁面では破砕した基盤岩が分布しており、両者は高角度の境界で接している様子が観察されました（写真3）。この境界が断層によるものなのか、あるいは浸食による削り込みなのかは、今後詳細に観察・検討する予定です。



写真2 上林川断層、下八田トレンチの西側壁面。



写真3 上林川断層、旭町トレンチの東側壁面。



## 震源に関する日仏ワークショップ報告

吉見雅行（地震災害予測研究チーム）

### 1. ワークショップの概要

2009年10月5日より9日まで、フランスのパリおよびオルレアンにて地震研究に関する日仏ワークショップ（French-Japanese Workshop on Earthquake Source）が開催された。主に震源研究を中心に、7つの基調・招待講演、36の一般発表（残念ながら2件キャンセル）が行われ、各セッションでは大変活発な議論が交わされた。聴講者も含めると80名以上（うち日本人研究者は22名）の参加があった。日本側は30代の若手を中心ながら大御所も交えた陣容、フランス側は若手、中堅、大御所クラス、これに加え、ラクイラ地震に関連シタリアの研究者も参加した。活断層・地震研究センターからは、今西、加瀬、安藤、吉見が発表を行った。また、吉見はオーガナイザとしてワークショップの開催にも関わった。

ワークショップの前半はパリの地球物理学研究所（IPGP）、後半はフランス地質調査所（BRGM）が会場であった。全体を通じて、震源・地震活動に主眼を置いた理論・観測・実験・シミュレーションによる研究成果が発表された。セッションタイトルは次の通り。Subduction Zone Earthquake, Seismicity & Source Analysis, Dynamic Source Process, Friction Law & Fault Heterogeneity, Earthquake Cycle, Ground Motion, Earthquake Triggering. 主なキーワードは、深部低周波微動、ゆっくり地震、断層すべりの構成則、断層の動的破壊、震源解析、即時地震警報、地震動予測、地震発生予測である。センターからの参加者は、今西は紀伊半島での深部低周波微動解析をSubduction Zone Earthquakeセッションで、加瀬と安藤はそれぞれ北アナトリア断層の動的破壊、岩手・宮城内陸地震の動的破壊をDynamic Sourceセッションで、吉見は地震動のばらつき評価における震源の短波長不均質性と堆積盆地の3次元増幅特性の重要性をGround Motionセッションにて発表した。

### 2. 講演概要

ワークショップは東大震研井出氏の基調講演で幕を開けた。深部低周波微動、ゆっくり地震とその背景にある沈み込み帯の物理について論じたものであり、多くの観測データからの特性抽出と物理モデル構築が淡々と論ぜられ、まるで成書のページをめくるような素晴らしい講演であった。この基調講演で場が引き締まった。これを皮切りに、鉛直アレイ観測データを駆使した深部低周波微動の解析、チリの沈み込み帯の変動解析、ギリシャの震源分布、イタリアの地震解析など国際色豊かな講演が続いた。東大震研中谷氏の南アフリカ鉱山における微小地震観測のエネルギーシユな講演では場が大いに盛り上がった。持ち時間25分のところ1時間近く使ったことを感じさせない充実度だった（実は、予定がタイトなため時間厳守をお願いしたかったのだが・・・）。その他、IPGPのMontagner氏による常時微動の相互相関マトリックス解析によるParkfield地震前後の異方性抽出や、UC San Diegoの内出氏によるモーメントレート関数立ち上がり時間のスケール依存性など興味深い話があった。また、即時地震警報に関する講演が複数あり海外での関心の

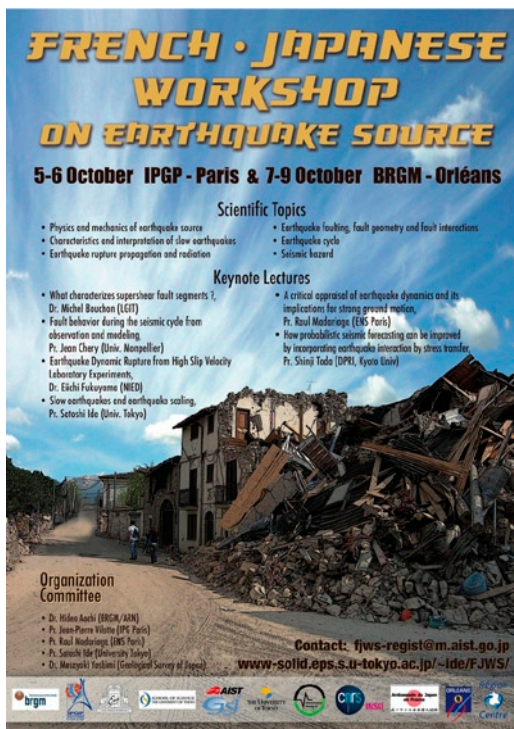


写真1 ワークショップのポスター。筆者がラクイラで撮った写真がデザインされた。



高さが伺えた。2日目はLGITのBouchon氏による断層の高速破壊領域と断層ジオメトリとの対応の講演で明け、震源インバージョンや各種動的断層破壊シミュレーションなど興味深い発表が多かった。午後は昼食・ディスカッションの後、バスにてパリ南方120kmのオルレアンへ移動した。

3日目は、防災科研福山氏の断層すべりに関する室内実験に始まり、動的断層破壊に関する実験的・理論的な研究が発表された。松浦先生のGPSデータ・プレート挙動計算・モーメントテンソル密度逆解析を総合した弾性・非弾性ひずみ速度抽出は大変興味深かった。4日目は、パリ高等師範学校Madariaga氏の楕円型アスペリティモデルを仮定したモンテカルロシミュレーションによるパラメータ決定に始まり、強震動予測を念頭にした断層モデル化の諸研究の発表が続き、午後は京大防災研遠田氏の地震発生予測モデルの講演、予知振興会松浦氏の松代群発地震の紹介、ボン大学寺川氏のラクイラ地震と高圧炭酸水との関係など最後まで興味深い発表が目白押しで盛会のまま閉幕となった。

全体的に日本の研究レベルの高さが目立ったが、フランス側には観測を重視し対象に純粋に迫る姿勢が感じられた。また、フランス側の多くの研究では日本の観測データが利用されており、改めて、データ公開の意義を感じた。

質疑応答では、日本側からもフランス側からも鋭い質問が寄せられ、議論が大いに盛り上がった。英語を母国語とする弁舌鮮やかな御仁がいると議論を掻っ攫われてしまうところだが、お互い外国語としての英語を話すと対等になるようだ。ワークショップ前には考慮していなかった利点であり、充実した議論につながったようだ。さらに、オルレアンでの一堂に会しての昼食やコーヒブレイクも議論に大いに役立ったようである。



写真2 講演の様子 (IPGPにて)。

### 3. パリ高等師範学校 (ENS) での歓迎会

初日の夜はMadariaga教授のご厚意により、パリ高等師範学校屋上のテラスハウスにて歓迎会が開催された。簡素ながらテーブルにはボルドーの赤、チーズ、パンが並び、各自思い思いに会話に花を咲かせていた。会場からはパリ市内を眺望でき、20時にはエッフェル塔が鮮やかに瞬いた。花の都パリはいいものである。



写真3 (上) ENSでの歓迎会の様子。(下) 屋上からの眺望。

### 4. オルレアン市のレセプション

3日目の夜は旧市庁舎 (Hotel Groslois : Hotelは古い建物の意) にてオルレアン市からのレセプションが執り行われた。これに先立ち、市の係員に旧市庁舎を案内していただいた。ごく最近まで市議会として使われていたこと、フランソワ二世が最後を迎えた場所であることなど、近所に住む私は4回目の訪問であったがはじめて知ること多かった。副市長の歓迎の挨拶の後、IPGPのVilotte教授、東大の井出准教授、BRGM所長が順にスピーチを行った。青地氏および小林氏 (BRGMの若手技術者) のすばらしい通訳も場を盛り上げた。レセプション後はかつては記者の待機場所だったホールにて乾杯があり、談笑の後、オルレアン市からのお土産を手に (Hotel Grosloisのデッサンとボールペン)、レストランへと歩を進めた。なお余談であるが、オルレアン

市は宇都宮市と姉妹都市であり、両者は活発に交流している。市からは宇都宮市と関連のある人がいないか聞かれ参加者に呼びかけたが、そのような方はいなかった。



写真4 レセプションの様子。

## 5. 巡検

巡検は5日目に行われた。パリにもオルレアン周辺にも目立った地震活動はないため、主に地形地質や構造物を見て回った。地震を考慮していない建物ばかりを見るのも興味深いものである（写真は撮り忘れたが、前半の会場であった地球物理学研究所の建物はその最たるものである）。マグニチュード5程度の地震でも大被害に直結するため、フランスでは地震発生予測の重要性は高いという。さて、この地方の建材である石灰岩質凝灰岩を掘出した穴のいくつかはワインの貯蔵庫として使われていた。葡萄の味と表層地質とは大いに関係があるようで、近年になりフランス地質調査所がブドウ産地の地質調査を行い生産者の理解が深まったとのことであった。



写真5 ワイン貯蔵庫の岩盤。クラックが多数。

## 6. ワークショップ開催裏話

そもそもこのワークショップは、フランス地質調査所の青地氏と東大の井出氏が構想を温めていたところに、1年間のフランス滞在が決まった吉見が後押しして準備が始まった。この後、ワークショップの宣伝や参加者集めに加え、文科省の渡航費補助を取り付けたり（使用可能額の確定がワークショップ開催の30日前になってしまい誰も補助を使えなかった！）、在仏日本大使館、地震学会の後援や中央地方（Region Centre：オルレアンの位置する地域圏）の交流補助金を得たりと、振り返ってみれば、長くはない準備期間の中でマニュアルもないのに良くぞゼロから立ち上げられたという想いである。最終的に、多くの参加者を得て充実したワークショップになったのは、青地氏と井出氏およびフランス側のオーガナイザ（特にMadariaga教授）の努力によるところ大であるが、オーガナイザの一人として勝手に「主催者冥利に尽きる」と言っておきたい。

参加・登録料は無料であったものの、カラー刷りの立派な予稿集、メモ帳、布かばん、ボールペンなどのおまけつきであったばかりでなく、オルレアン初日の夕食会をはじめ、ENSでの歓迎会、BRGMでの昼食、パリからオルレアンへの移動バス、最終日の巡検のバスも提供された（基調講演者を含め、全ての参加者の旅費は各自持ちであった）。これには2つの理由がある。1つ目はBRGMとしてワークショップの参加料等を処理する仕組みがなかったこと。2つ目は（これがメインであるが）、会議費、補助金の支出基準が日本と異なることである。フランスの会議費は関連するアクティビティへの支出が広めに認められており、予稿集の印刷費用だけでなく、バスチャーター代、かばん・ボールペン（両者ともBRGMグッズ。合計3ユーロ程度）、BRGMでの昼食、茶菓代（休憩時間のコーヒー、お菓子代）などが賄えた。ENSでの歓迎会はMadariaga教授の予算によるものであった。さらに自治体からの補助金にてその他の経費が賄えた。つまり、参加者数が確定しない段階から十分な資金が確保され、具体的な準備に動けた。先立つものはやはり必要である。

フランス特有の事情により準備が滞ったこともあった。主に7月14日の革命記念日以降8月末までの1ヵ月半の間、各自3週間から4週間の連続休暇をとる。いわゆるバカンスシーズンである（筆者には日本のカレンダーが適用された・・・）。この間、休暇中の当人へはメールも不通。6月末の準備会合の次は9月上旬になっただけでなく、その間のメールでの調整作業もはかどらずハラハラさせられた



(主にハラハラしたのは青地氏であるが)。さらに、予稿集のデザイン・印刷、夕食会会場確保などワークショップの前週になってから動き出した作業も多かった。十分な事前準備と青地氏の入念なチェックのおかげで事なきを得たが、切羽詰るまで動かないのは日本よりもフランスの方が豪快である。さすがは「たいしたこと無いさ：Ce n'est pas grave！」が合言葉のお国柄(?)である。



写真6 予稿集とお土産。

## 7. 終わりに・謝辞

基調講演者を含め、旅費は各自の手持ちに頼ることとなった。限られた予算と時間をこのワークショップに割り振っていただいた参加者に感謝したい。また、後援や金銭的支援をくださった全ての組織・機関および関係各位に感謝する。第2回の開催はまったく白紙であるが、お互いが顔を忘れないうち5年後程度を目処に、今度はリスクを絡めたワークショップが開ければよいなどと青地氏と冗談交じりに話している。もちろん次の開催場所は日本であるべきだろうが、地震関連予算の少ないフランスの研究者に旅費工面を期待するのは難しいかもしれない。さて、ワークショップ成功の9割以上は青地秀雄氏の注がれた多大な労力によるものである。焚きつけたはいいがフランス語を使えない私はフランスでは全くの戦力外であった。結果よければ全て良しで許していただければと願う。

(とされていますが、在仏日本大使館への連絡など後方支援、会場設置などの細部はすべて吉見氏の努力によるものです。ありがとうございました。← 青地氏加筆。ありがたや。)



写真7 参加者の集合写真 (Hotel Grosloot 前にて)。

外部委員会等 活動報告 (2009年10月)

2009年10月6日  
原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 第33回WG3 (宮下出席/東京)  
玄海原子力発電所の耐震安全性評価の検討状況について議論した。

2009年10月7日  
原子力安全・保安院耐震意見聴取会 (杉山, 岡村, 吾妻出席/東京)  
東京電力東通り発電所について安全性を議論した

2009年10月8日  
地震調査委員会 (岡村出席/文科省)  
9月の地震活動, 庄内平野東縁断層帯の長期評価の一部改訂, 全国地震動予測地図など。

2009年10月13日  
地震調査研究推進本部 地震調査委員会 長期評価部会 第52回活断層評価分科会 (宮下出席/東京)  
宮古島断層帯, 新庄盆地断層帯, 中央構造線断層帯の評価について議論した。

2009年10月14日  
文科省原子炉地質・地震動SWG (杉山, 岡村出席/文科省)  
京都大学原子炉実験所の安全審査, 特に地震動について議論した。

2009年10月15日  
原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 第34回WG3 (宮下出席/東京)  
伊方発電所の耐震安全性評価の検討状況について議論した。

2009年10月16日  
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG2 第34回会合 (加瀬出席/東京)  
北海道電力株式会社 泊原子力発電所の基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。

2009年10月16日  
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 解析技術等作業会合 (加瀬出席/東京)  
震源を特定せず策定する地震動について, 議論がおこなわれた。

2009年10月19日  
宮城沖重点運営委員会 (岡村出席/東北大学)  
宮城県沖の地震観測とその解析, 地震動予測, 巨大津波を

生させた過去の地震などについて研究の進捗状況の報告と議論があった。

2009年10月20日  
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG3 第35回会合 (加瀬出席/東京)  
中国電力株式会社 島根原子力発電所の基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。

2009年10月26日  
原子力安全・保安院 地震・津波, 地質・地盤合同ワーキング第36回会合 (岡村, 杉山, 吾妻出席/東京)  
九州電力玄海, 川内発電所ならびに東北電力女川発電所の耐震バックチェック中間報告 (案) について審議した。

2009年10月26日  
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG4 第10回会合 (加瀬出席/東京)  
日本原燃株式会社 再処理施設及び特定廃棄物管理施設の基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。

2009年10月28日  
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 第22回会合 (加瀬出席/東京)  
東京電力株式会社 柏崎刈羽原子力発電所6号機の施設健全性に関する検討状況, 「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果に関する各ワーキンググループでの検討状況, 震源特定せず策定する地震動に関する検討状況についての説明および質疑応答が行われた。

2009年10月28日  
地震調査研究推進本部地震調査委員会第152回長期評価部会 (吉岡出席/東京)

2009年10月29日  
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG2 第36回会合 (加瀬出席/東京)  
若狭地区の活断層について, 説明および質疑応答が行われた。

2009年10月30日  
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG3 第37回会合 (加瀬出席/東京)  
四国電力株式会社 伊方原子力発電所の基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。