

CIDIR Report 2012 年元旦の地震

元旦の深発地震と異常震域

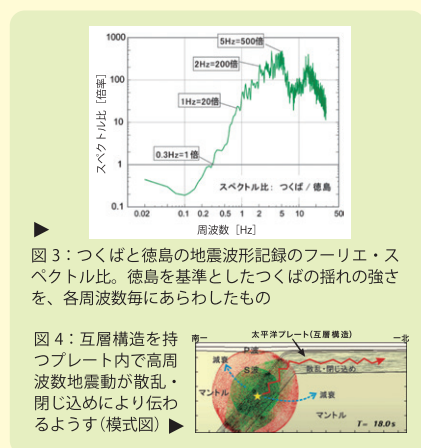
本年の元旦のお昼過ぎに、鳥島近海の深さ 400 キロメートルの太平洋プレート内でマグニチュード 7 の地震が発生、宮城県から神奈川県にかけて最大震度 4 の揺れを観測しました。

こうした深発地震が起きると、しばしば震央から離れた場所で揺れが大きくなる「異常震域」が現れます(図 1)。各地の揺れは、地盤の善し悪しによっても大きく変わりますが、関東～北海道の広範囲に現れた大きな震度は、地下深部の、より大きなスケールの地下構造が原因です。地下深部の高温のマントルでは地震波の減衰が大きく、揺れは距離とともに急激に弱まりますが、冷えた、堅い太平洋プレートは地震波の減衰が小さいので、遠くまで揺れが弱まらずに伝わるのです(図 2)。

異常震域を作り出すプレート

ここまではよく知られた異常震域のメカニズムですが、以下、CIDIR レポートでは、もっと掘り下げた説明を続けます。

まず、震源から同じ距離にある「徳島」と「つくば」の地震波形を比べましょう(図 1)。太平洋プレートを伝わったつくばの揺れは、プレートの外(マントル)を伝わった徳島の揺れよりも、**1) 震幅が 3 倍以上大きい、2) 高周波数成分に富んでいる、3) 揺れが紡錘状に長く続く**、といった特徴があります。揺れの違いを周波数毎に詳しく見てみましょう。二つの地震波形のフーリエスペクトル比(つくば÷徳島)から、揺れの違いは周波数とともに増大し、1Hz で 20 倍、2Hz では 200 倍、そして 5Hz では 500 倍にもなることがわかります(図 3)。逆に、0.3Hz 以下の低周波数地震動は 1/2 以下に弱まっていることもわかります。すなわち、プレートは 1 Hz 以上の高周波数地震動だけを選択的に伝え、低周波数地震動は外に逃がす性質もあるのです。そもそも、マントルに比べて地震波の伝わる速度が速いプレートの中に、地震波を閉じ込めるのは困難であり、すぐに屈折を起こして外に出て行ってしまうのです。では、なぜ高周波数地震動だけは内部に閉じ込められ、そして長い波群を作りながら遠くまで運ばれるのでしょうか。



プレート中の互層構造による散乱と導波

プレートの中は、堅い／柔らかい岩石が薄く何層にも積み重なってできていると考えられています。こうした互層(ラミナ)構造の中では、周波数 1～2Hz 以上の高周波数の地震波は、進行方向に向かって強い前方散乱を起こし、プレート内に閉じ込められるように伝わります(図 4)。散乱を繰り返すことで、紡錘形の長い波群が生じるのです。異常震域では、揺れが大きだけでなく、カタカタとした揺れが長く続くために地震を強く体感するのです。

こうした、高周波数地震動の散乱・導波現象は、波長が長い低周波数地震動では起きないので、ラミナ構造があっても地震動波速度が早いプレートから外に抜け出すのを止められないのです。(古村孝志)

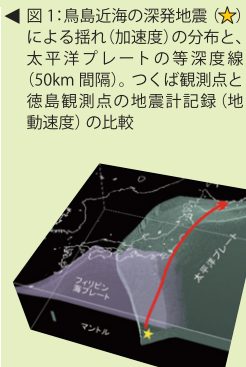
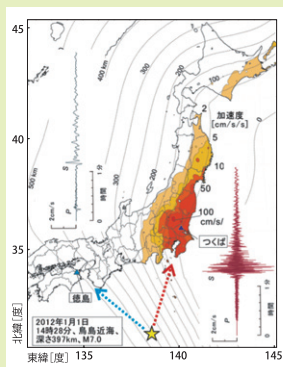


図 2: 日本列島に沈み込む太平洋プレートとフィリピン海プレートの位置関係

防災 コラム

遷宮 120 年に水害を考える

和歌山県田辺市にある本宮は遷宮 120 年の節目を迎えた。明治 22 年の大水害で被害を受けたため、現在の場所に移転したことによる。そのお陰で、昨年 9 月に紀伊半島で大きな被害をもたらした台風 12 号の被害を免れることができた。水害対策のひとつの成功事例である。

その一方で、増水した熊野川流域を見て回ると、はるか高みに残された痕跡は、東日本大震災の津波が残した爪痕を見ているような既視感に近いものすら感じた。100 年に一度の災害の規模は見る者を圧倒する。全国のすべての日常生活を本宮のごとく移転することは、限られた国土の中では容易なことではない。

人命だけは守るために避難が重要だと喧伝されている。確かに避難は命を守る最後の砦である。しかし、避難という対策も、またその実現は容易ではなく、時間も要する。もちろん成功事例も多々ある。しかし、避難がうまくいかなかった事例はそれを上回る。次号の CIDIR ニュースレターでは、避難と情報とを考えるいくつかの研究を紹介していきたい。(田中淳)



東日本大震災からの再出発に込めた本宮の色紙

編集後記 CIDIR の窓から

東日本大震災から 1 年が経つ。昨秋以降、様々な学会で東日本大震災に関わる学術発表が行われており、多分野の研究者が独自の視点から震災メカニズムの解明や問題把握、解決策の提案に取り組んできたことがわかった。しかし一方で、個別の現象が深く分析されるほど震災の全体像を理解するのが難しくなり、重要な課題が見落とされているのではないかという危機も感じた。震災後 1 年を契機として、何をどこまで検証できたか、見落とされたことはないか、今後何をすべきかを振り返る必要があると感じている。(大原)

CIDIR Chronicle (2011.11.12 ~ 12.02.11)

Nov.

- 15 目黒教授、5th UN-CECAR International Conference in Tokyo にて講演およびパネリスト出演：「Importance of disaster imagination」
- 18 地引特任助教、1st Asia-Europe Forum on Methods and Perspectives of Risk Analysis にて研究成果を発表：「Tsunami Risk Perception facilitates Residents' Evacuation?」
- 鹿児島県徳之島町で竜巻が発生、死者 3 名・全壊 1 棟等(11 月 28 日鹿児島地方気象台・名瀬測候所)
- 茨城県北部で M5.3 の地震が発生、日立市で最大震度 5 強を観測、軽傷 1 名(11 月 21 日総務省消防庁)
- 24 古村教授、インド国立地球物理学研究所 (NGRI) にて講演：「Strong ground motion and Tsunami due to the great 2011 Tokyo Off Tohoku Mw9.0 earthquake derived from dense seismic/tsunami observation and computer simulation」
- 26 目黒教授、東大駒場祭公開講演会にて基調講演：「地震大国の大地震頻発期に生きる皆様へ ～自分と自分の大切なものをどうやって守るか?～」
- ~1/27 日本海側を中心に大雪による被害が発生、2011 年 11 月から 2012 年 1 月 27 日までに死者 46 名・重傷 325 名等(1 月 27 日総務省消防庁)

Dec.

- 1 第 28 回ライフライン・マスコミ連携講座：「防災気象情報のさらなる改善に向けて 一台風第 12 号災害を振り返りつつ」(村中予報課長(気象庁予報部))
- 7 目黒教授、国立シンガポール大学で開催された A Joint Workshop of The Science, Technology, and Society (STS) Research Clusters of ARI and FASS of NUS and RISTEX, JST にて講演：「Implementation of Disaster Resilient Built Environment based on The Lessons Learned from Recent Disasters including The 2011 East-Japan Great Earthquake Disaster」
- 16 古村教授、消防庁第 14 回全国消防救助シンポジウムにて講演：「東日本大震災から考える巨大地震・津波への備え」
- 16~ フィリピン南部で台風 21 号 (Washi) による地すべり・洪水害が発生、死者 957 名等(12 月 20 日 AFP)
- 17 宮城県気仙沼市で避難の意思決定に対する地域規範の効果等に関する住民ヒアリングを実施(田中センター長)
- 18~24 CIDIR 災害情報の認知度や防災意識の動向に関する第 3 回定期的調査(通称「CIDIR 定点調査」)を実施
- 21 東京大学本部防災訓練を実施(企画・運営)
- 26~27 和歌山県・三重県で平成 23 年台風第 12 号災害に関する現地調査を実施(田中センター長、関谷客員研究員)
- 31 インド南部でサイクロンにより Tamil Nadu 州を中心に死者 33 名等(12 月 31 日 AFP)

Jan. 2012

- 1 14 時 28 分、鳥島近海深さ 370km で M7.0 の深発地震が発生、神奈川から宮城で最大震度 4 の強い揺れを観測(異常震域現象)
- 5 第 29 回ライフライン・マスコミ連携講座：「防災訓練」
- フィリピン の Mindanao 島 Pantukan 近郊の山間部で地すべりが発生、死者 25 名・行方不明約 150 名(1 月 6 日 AFP)
- 11 ブラジル南東部 Rio de Janeiro・Espírito Santo・Minas Gerais を中心に前年末から大雨による地すべり・洪水害が発生、死者 33 名等(1 月 11 日 AFP)
- 11 香川県で平成 23 年台風第 12 号でのエリアメールによる水害情報伝達状況についてのヒアリングを実施(大原准教授)
- 20 田中センター長、日本私立大学連盟金曜会にて講演：「東日本大震災：防災計画の論点」
- 24 田中センター長、内閣府第 9 回全国都道府県・政令指定都市関係部長等会議にて講演：「東日本大震災の教訓を生かした地域防災の在り方」
- 目黒教授、ネパール全権大使公邸での日本大使館防災特別講演会にて講演：「Total Disaster Management System considering Local Availability, Applicability and Acceptability」
- 古村教授、慶應義塾大学・SONY 公開シンポジウムにて講演：「統合研究による地震津波災害予測・軽減」

Fwb.

- 1 秋田県仙北市の岩盤浴場で雪崩が発生、死者 3 名
- 2 第 30 回ライフライン・マスコミ連携講座：「東日本大震災のマスコミ報道の基礎分析」
- 5 欧州で 1 月末から寒波による積雪・寒冷等の被害が発生、死者ウクライナで 122 名・欧州全域で 260 名以上(2 月 5 日 AFP)
- 6 フィリピン中部 Negros 島沖で M6.8 の地震が発生、死者 43 名等(2 月 7 日 AFP)
- 8 佐渡付近で M5.7 の地震が発生、最大震度 5 強を観測、緊急地震速報(警報)発表
- 10 復興庁が発足

【シリーズ】東日本大震災	page.2
CIDIR 定点調査：防災対策と災害情報の現状	page.3
東京大学本部防災訓練の支援	page.3
CIDIR Report : 2012 年元旦の地震	page.4
防災コラム：遷宮 120 年に水害を考える	page.4
編集後記：CIDIR の窓から	page.4

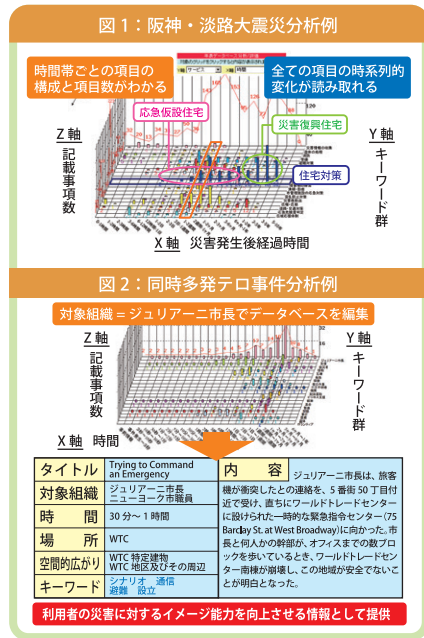
Contents

「効果的な災害対応に貢献する報道モデル」の構築に向けて（１）

目黒 公郎

はじめに

効果的な防災対策は、「災害状況の進展を適切にイメージできる能力（これを災害イマジネーションと呼ぶ）」に基づいた「現状の課題に対する理解力」と「各時点において適切なアクションをとるための判断力と対応力」があって初めて実現する。人間はイメージできない状況に対する適切な準備や対応などは無理



東日本大震災後における大学の対応に関する調査速報

大原 美保

災害発生後の大学は、①災害対策本部を運営する、②教職員・学生を守る、③危険物対策を行い加害者にならない、④教育・研究を早期に再開する、などの様々な使命を有する。CIDIRでは、東日本大震災後における大学の対応の実態と課題を把握することを目的として、アンケート調査を行った。調査対象は、社団法人日本私立大学連盟東部地区金曜会会員の私立大学56校および、関東甲信越地区の国立大学22校である。調査は2011年11月18日～12月末にかけて行われ、私立大学からは29校、国立大学からは19校の回答を得た。

①災害対策本部の運営

東日本大震災後、災害対策本部を設置した大学は、私立大学の65.5%、国立大学の89.4%であった。その他、私立大学の20.7%では災害対応にあたるチームが設置された。私立大学の72.4%および94.7%の国立大学で、地震前から災害対策本部の設置方法が決まっていた。震災後には私立大学の75.9%、国立大学の78.9%で、設置方法の見直しが行われた。

②教職員・学生を守るための対応

震災で甚大な被害を受けた割合は私立大学の6.9%、国立大学の10.5%であり、軽微な被害や無被害が多かった。外部の業者に応急危険度判定を依頼した割合は国立大学で10.5%であったのに対し、私立大学で44.8%と多かった。本部事務が位置するキャンパスで応急危険度判定士の資格を持っている教職員の人数は私立大学で平均0.173人（国立大学では平均3.053人）であり、さらに強い揺れが発生した場合は応急危険度判定が困難になることが予想された。

学生の安否確認は、回答した全ての大学で実施されていた。被災地域出身・在住の学生を名簿から抽出しメールや電話で問い合わせた割合が最も多く、私立大学の79.4%、国立大学の94.7%となった。留学生が帰国してしまい安否を確認するのに時間がかかった、学生の緊急連絡先が古くて連絡がとれなかった等の課題が挙げられた。

されている。一方図2は、担い手別に分析した例であるが、事故対応に追われたニューヨーク市長のジュリアーニ氏がどのような活動を行なったのかが時間帯別・項目別に分析されるとともに、個々の内容も閲覧できるようになっている。このようなデータベースによって、過去の様々な事故や災害の経験や教訓が多面的な視点から分析できて初めて、将来の対策への効果的な活用が可能になる。

東日本大震災の災害報道について

東日本大震災の発災直後から、様々な場面で言い訳として繰り返された「想定外の〇〇」や後手後手の対応の背景には、中央政府のトップから、地方行政、科学者や技術者、マスコミ、そして一般市民にいたるまで、それぞれの立場における「災害イマジネーション」の欠如がある。災害報道に関して私が感じた課題は上記のとおりであるが、ここにも災害対応の循環体系の中で、「いつ、だれに、どんな情報を、どのように伝えれば」被害軽減や災害状況の改善が可能になるかについてのイマジネーション不足がある。

そこで私たちの研究グループでは、このような課題の解決を目的に、東北地方太平洋沖地震の発災時からキー局6社のテレビ報道と大手新聞社（一部被災地の地方紙含む）のすべての報道内容をデータベース化し、その分析を進めている。データベース化に際しては、既に説明した災害情報データベースのコンセプトをベースに、6軸のWBS（主体、社会、事象、地域、空間、時間）を与え、様々な視点からの分析を可能にしている。

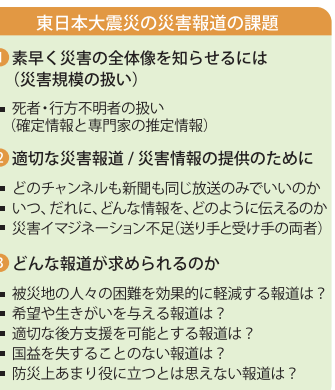
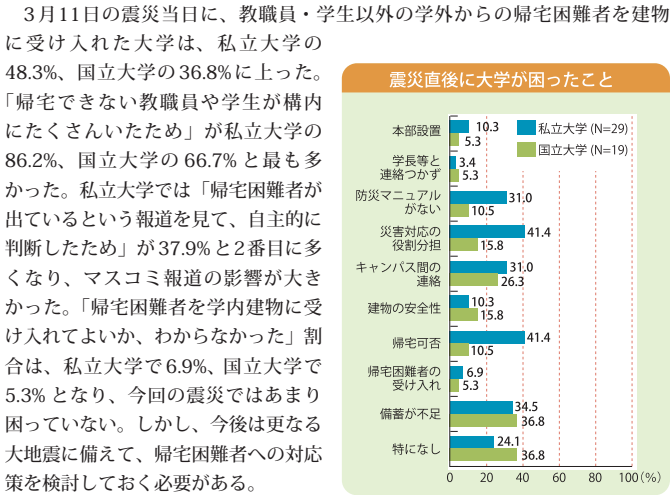
2011年6月発行のCIDIR Newsletter12号でも、大きな被害の割に報道されていない市町村の事例などを紹介したが、今後も「現象先取り減災誘導型の報道モデル」の構築を目指して、様々な分析結果を「Series 東日本大震災」に定期的に紹介していく予定である。

③危険物対策

原子力・バイオ・化学物質関連の施設がある割合は、私立大学で27.6%、国立大学で42.1%であった。本部事務が位置するキャンパスにおいて、危険物管理を担当する部署の教職員が巡回して点検した割合は、私立大学で68.0%、国立大学で47.4%となった。国立大学では、研究室等に危険物の点検を行うよう指示した割合が47.4%となり、私立大学より多かった。

④震災後に困ったこと

右図下は、本部事務が位置するキャンパスで震災直後に困ったことである。私立大学では、「災害対応にあたる部署の役割分担が不明確であった」、「教職員や学生を帰宅させてよいかどうか、わからなかった」、「食料や毛布等の備蓄が足りなかった」の順に多かった。国立大学では全体的に困った項目が少なかったものの、「食料や毛布等の備蓄が足りなかった」が多くなった。



CIDIR 定点調査：防災対策と災害情報の現状

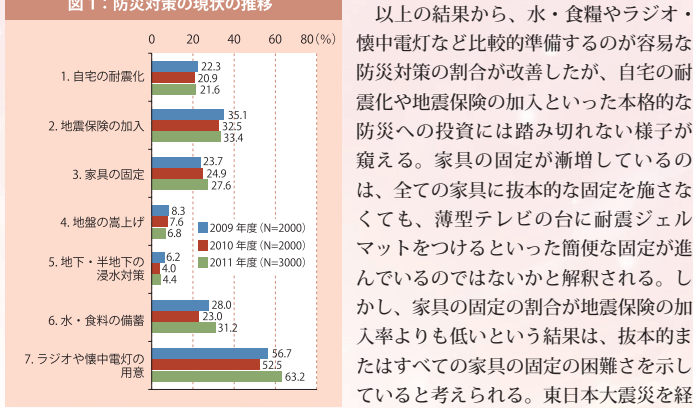
地引 泰人

CIDIR 定点調査とは

CIDIRでは、災害情報の認知度や防災意識の動向に関する定期的調査（通称「CIDIR 定点調査」）を2009年度から年1回行っている。この調査はライフライン・マスコミ連携講座寄付金により実施されている。2011年度の調査は2011年12月20日から12月27日にWEB調査の方式で行われた。なお、各年度ともに定点調査は年末に実施されている。2011年度の調査対象は全国の20歳から69歳までの男女3000サンプルであり、都道府県ごとに人口構成比で比例配分された。本稿では主な結果として防災対策の進捗と災害情報の認知度について紹介する。

防災対策の進捗

定点調査の質問の一つとして「自然災害に備えて対策をとっているか否か」を問う項目が2009年度から2011年度まで一貫して設けられている。具体的な防災対策として7種類の対策について回答を得ている（図1を参照）。それぞれの対策について「対策をとっている」「必要だが対策をとっていない」「対策の必要はない」という3つの回答選択肢から、回答者はどれか1つを選択する。図1の数値は「対策をとっている」の値である。防災対策のうち「4. 地盤の嵩上げ」を除く6項目では2010年度の割合よりも2011年度の方が高くなった。「6. 水・食料の備蓄」と「7. ラジオや懐中電灯の用意」の割合は2009年度の数値を起点として「V字回復」できた一方で、「1. 自宅の耐震化」と「2. 地震保険の加入」については2011年度の数値が2009年度を下回った。「3. 家具の固定」については2009年度から漸増傾向にある。



東京大学本部防災訓練の支援

平成23年12月21日（水）に、東京大学本部・工学系等合同防災訓練が実施された。災害対策本部訓練としては3回目となる今回の訓練では、部局と合同で実施し、大学本部・部局本部の連携向上を図ることを主目的として企画・運営された。具体的には、発災直後及び3時間後の被害報告様式の妥当性評価、各部局の避難場所の調整および薬品火災対応に必要な情報内容の洗い出しをすることにある。また、バリアフリー支援室と連携し、障害のある学生・教職員の個別避難計画の確認や保健センターとの連携による応急救護所の設置、国際本部との連携による英語での本部情報発信など個別活動計画を検証するプログラムも行われた。これらの活動計画は、3月11日に発生した東日本大震災時に指摘された課題への対応として検討されたものである。

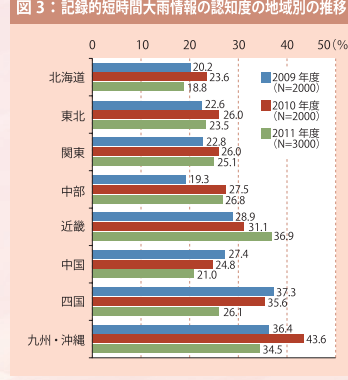
訓練では、首都直下地震が発生したとの想定で、大学本部側は避難訓練には全本部教職員が、また引き続き行われた災害対策本部訓練には総長・役員等災害対策本部員をはじめとする教職員約100名が、工学系等は工学系研究科長・情報理工学系研究科長以下2,000名の教職員・学生が参加する大規模な訓練となった。訓練の成果として、具体化した対策項目や活動計画が確認できたものもあるが、それ以上にいくつかの課題が浮き彫りになった。なかでも、大学本部と部局本部との間の情報・指示の受け渡しや本部にあげるべき情報の選択基準などは、本部運営を根本から見直す必要のある課題と言える。これら課題の解消と防災計画への反映を行い、次年度以降の訓練で確認してい

て、自宅の耐震化や地震保険加入の割合は2009年度の水準より高くなるのではないかと予想したが、定点調査の結果はその見込みを覆した。

災害情報の認知度

定点調査では、9種類の災害情報の認知度も毎年問うている（図2を参照）。顕著な結果として、緊急地震速報の認知度が大幅に上がった。2009年度に比べると認知度は約1.5倍である。

もう一つ注目すべき点としては、記録的短時間大雨情報の普及が伸び悩んでいることである。災害発生が切迫していることを伝えるという点で緊急地震速報と類似する土砂災害警戒情報と記録的短時間大雨情報については、認知度の伸びに明暗が分かれた。土砂災害警戒情報は漸増傾向にあるのに対し、記録的短時間大雨情報は2010年度の数値よりも2011年度は下がっている。2011年8月の台風12号災害で大きな被害を受けた近畿地方のみでは2009年度から漸増傾向にあるが、中国・四国地方では3年連続で漸減傾向であり、北海道・東北・関東・中部・九州・沖縄では2010年度に認知度が上がったものの2011年度に再び下落した（図3を参照）。2011年は東日本大震災だけでなく、7月の新潟・福島豪雨や8月の台風12号災害が発生し、風水害に関連する報道量も多かったはずである。そのため、風水害に関連する災害情報についても全国的に認知度が伸びると考えたが、全国的にみて記録的短時間大雨情報については認知にはまだまだ時間がかかりそうである。



2011年度の定点調査では、防災対策や災害情報の認知度の質問に加えて、日本人の災害観や安全観についての質問群も盛り込まれた。今後も定点調査結果の分析を継続させていく。

また、訓練時に感じた課題や必要な情報・資機材等を参加者に記載してもらったフィードバックシートを元に、本部の対策班毎に周知しておくべき事項を平常時段階と緊急時段階とに分けて、提案をした。これらの事項をとりまとめて各班のアクション・カード化していく計画である。毎年の訓練を踏まえて、充実させていくことで、人事異動等ではじめて実践に加わっても円滑な活動ができるようになる指針の役割を果たし、また活動の漏れを確認するチェックリストの機能を併せ持つと期待される。



対策本部内の対策班の活動の様子