

名古屋大学環境学研究科附属 地震火山研究センター

Earthquake and Volcano Research Center
Graduate School of Environmental Studies, NAGOYA UNIVERSITY



沿革 / Introduction

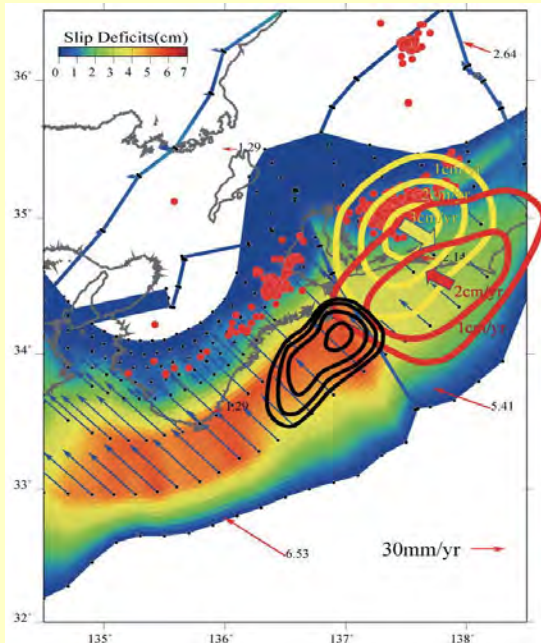
本センターの歴史は1965年に愛知県の犬山に設置された地震観測所に始まります。その後、地震予知計画や火山噴火予知計画により拡充され、1999年には地震火山観測研究センターとなりました。当初は理学部の附属施設でしたが、2002年の4月から環境学研究科の附属施設になりました。本センターでは中部地区に地震と地殻変動の観測点を設け、地震発生や火山噴火の予知に関する研究を全国の研究機関と共同で行なっています。また精密制御震源や海底地殻変動など、新たな観測研究分野にも積極的に取り組み、近い将来発生する南海トラフの巨大地震の研究を進めています。

Our Research Center was originally established in 1965 as an seismological observatory in Inuyama city, Aichi prefecture. It was successively expanded under the program of earthquake prediction and volcanic eruption prediction, and reorganized to Research Center for Seismology and Volcanology in 1999. From April, 2002, the research center became a unit of the Graduate School of Environmental Studies. It operates several seismological and crustal deformation observation stations in the central part of Japan and conducts researches on the prediction of earthquake and volcanic eruptions in cooperation with other institutions in Japan. The research center tackle with the elucidation of the Nankai-trough earthquake with cutting-edge methods, such as precise controlled seismic source and sea-floor geodetic observation.

巨大地震の準備過程

／ Stress build-up to mega-thrust earthquakes

東海地域の下にはフィリピン海プレートが沈み込んでおり、東海地震や東南海地震という大地震が発生します。GPS や水準測量による地殻変動データの解析を通じて、これらの大地震に向けたエネルギーの蓄積がどのように進行しているか監視し、将来の地震発生予測に役立てるための研究を進めています。



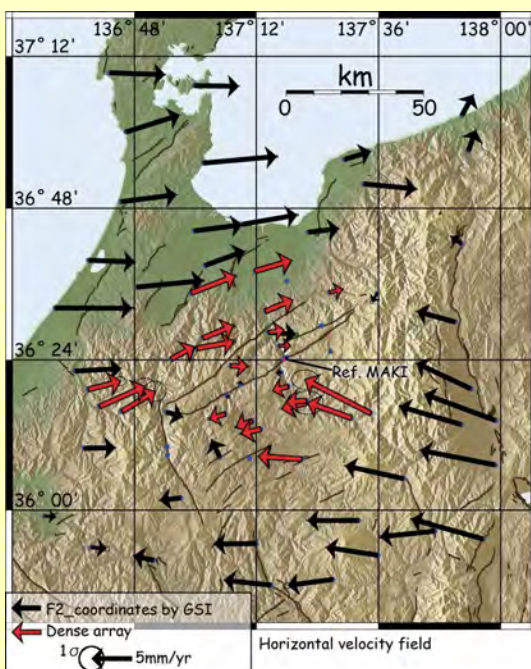
The Philippine Sea plate subducts beneath Tokai area and generates mega-thrust earthquakes along the plate boundary, such as Tokai and Tonankai earthquake. We monitor the energy accumulation toward the next earthquake with the analysis of GPS measurements for the study of quantitative prediction of earthquake occurrence.

GPS データから推定したプレート境界や活断層のすべり欠損分布

Distribution of slip deficit along plate boundaries and active faults.

内陸地震の研究／ Mechanism of earthquakes in the crust

大地震は同じ断層で繰り返し発生します。地震発生予測のためには、断層やその周辺の構造を詳細に把握することが不可欠です。また、次の大地震にむけて、断層周辺で応力が増加していきませんが、この「応力増加過程」を調べることも必要です。そこで、測地学的手法や地震学的手法を用いた活断層構造の解明に取り組んでいます。



Large earthquakes repeatedly occur at the same active fault. Stress should concentrate around the fault-zone due to structural heterogeneity until the forthcoming earthquake. Thus, it is necessary for earthquake prediction study to have further understanding about the structure around faults and the stress-loading process onto them. We investigate them on the basis of seismological and geodetic methods.

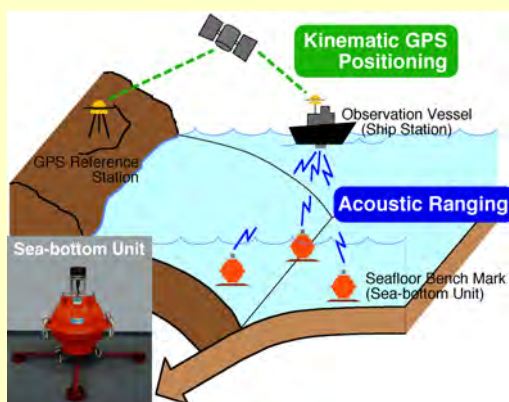
跡津川断層における総合観測で明らかになった断層周辺の地殻変動。

Crustal deformation around the Atotsugawa fault which have been revealed by comprehensive observation network.

海底地殻変動観測 / Observation of seafloor crustal deformation

巨大地震の震源域である海底の動きを直接はかることができれば、地震予知研究に大きく貢献します。超音波精密音響測距とキネマティック GPS 測位とを組み合わせ、海底に設置した「海底局」の位置を決定し、海底での地殻変動を測定します。熊野灘では、2004年9月5日に発生した紀伊半島南東沖地震に伴う地殻変動を捉えることに成功しました。海底地殻変動観測で地震時の変動を捉えた世界初の観測例です。

Measuring crustal deformation at sea-bottom essentially contributes to the prediction of large earthquakes along subducting plate boundaries. The position of “sea-bottom unit” is measured by means of an acoustic ranging and the kinematic GPS positioning technique to detect seafloor crustal deformation. We detected the crustal deformation associated with the earthquake of September 5, 2005 in the Kumano Nada. This is the first finding of crustal deformation associated with an earthquake by means of sea-bottom observation.

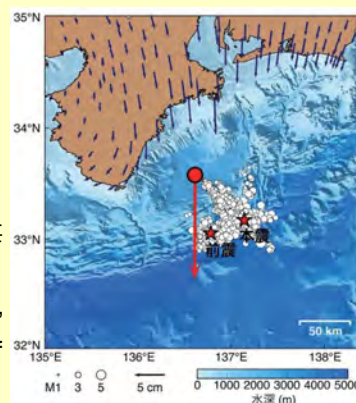


海底地殻変動観測システムの概念図

Schematic Illustration of the observation system for measuring seafloor crustal deformation.

2004年9月5日の地震に伴う海底局の動き

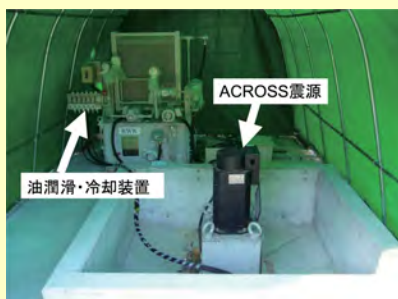
Displacement of “sea-bottom unit” associated with the earthquake of Sep. 5, 2004.



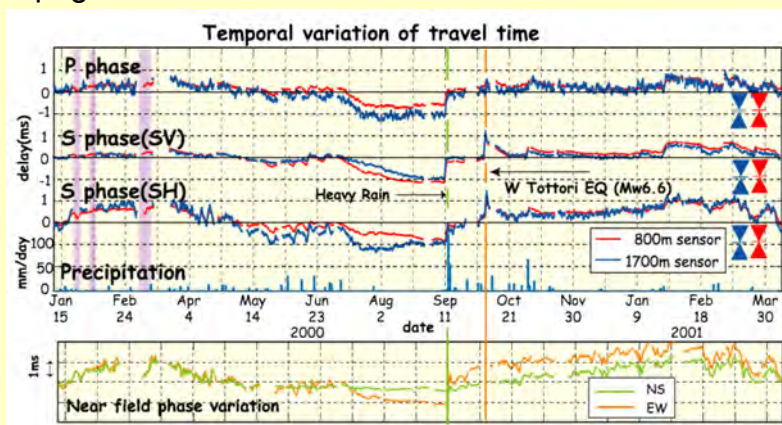
精密制御定常信号システム (アクロス) / Accurately Controlled Routinely Operated Signal System

アクロスは名古屋大学にて開発された装置で、精密に周波数を制御した地震波を連続的に発生することができます。長期間にわたる連続的な観測を行い、地震波の伝わり方から地下の断層の固着状態や火山下のマグマの動きなどを検出し、監視することをめざしています。

ACROSS is a signal system that can generate a continuous, frequency-controlled seismic wave. ACROSS was originally developed by Nagoya University in order to detect and monitor the state of contact on subsurface fault and the movement of magma beneath volcanoes from a long-term observation of seismic wave propagation.



アクロス震源。
地震に伴う地震波の伝播時間の微小な変動がとらえられた。

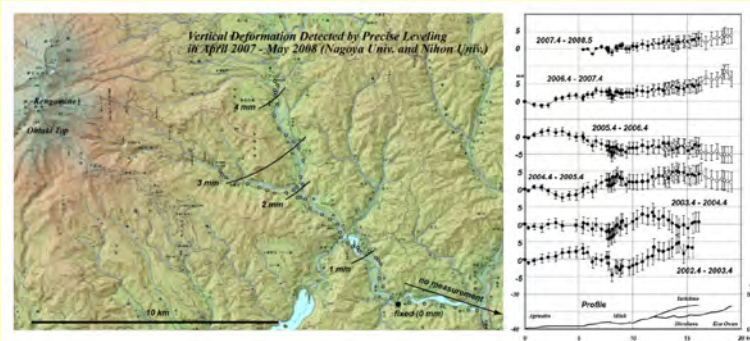


ACROSS source installed at Toyohashi site. Small temporal change was observed in travel time associated with earthquake.

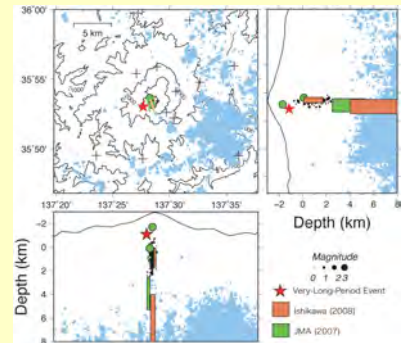
御嶽火山観測 / Observation at Ontake Volcano

御嶽山は活火山であり、1979年に噴火しました。また1984年には山麓でM6.8の長野県西部地震が発生し、大きな被害となりました。2007年3月にも小噴火し、長周期微動も観測されました。われわれは地震観測に加え、1999年から水準測量も行い、火山の地下でのマグマの動きを調べています。2008年からはさらに地震観測を拡充して研究を進めています。

Ontake Volcano erupted in 1979 and M6.8 earthquake occurred in 1984 near the volcano. At the time of small eruption in 2007, VLP (Very Long Period) earthquakes were observed. We have been conducting precise leveling measurements since 1999 in addition to the seismological observation, which have been extended in 2008.



水準測量によって観測された御嶽山東部の上下変動。
Vertical deformation along the leveling route observed by leveling measurement between 2002 and 2007.



2007年の低周波地震の震源と地殻変動源
Hypocenter of VLP event and the source model of crustal deformation associated with the activity in 2007

被災経験の可視化による知見・教訓抽出 /

Visualizing disaster experience for disaster knowledge and lessons

1945年三河地震など、過去の歴史災害を掘り起こし、新たな知見につなげています。物理現象を明らかにするだけでなく、被災体験談などから未来の防災に関する知見・教訓を「絵画」にすることで視覚化し、教育活動に用いる試みを行っています。

We survey and research the disaster of the 1945 Mikawa earthquake as an example of major historical ones. In this study pictures are drawn as educational materials for disaster mitigation and preparedness in addition to the discovery of the physical conditions caused by these disasters. These materials are implemented to various kinds of educational activities.

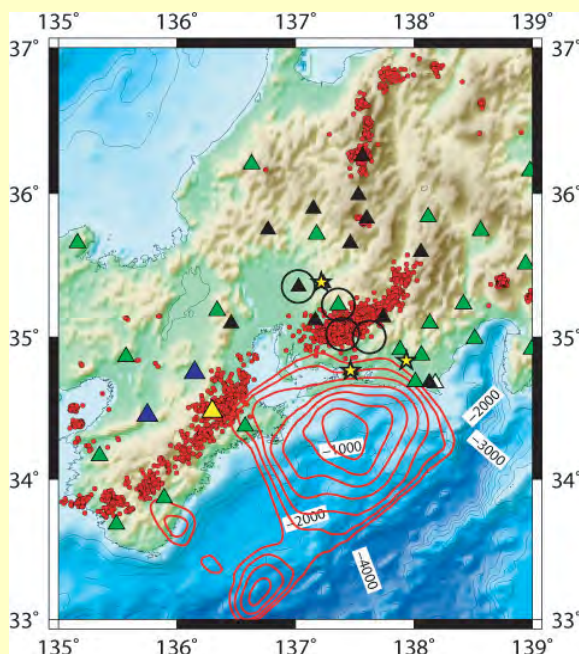


1945年三河地震被害の知見・教訓を伝えるために描いた絵画
The paintings to inform the knowledge and lessons from the disaster of 1945 Mikawa earthquake.

深部低周波地震・スロースリップの解明

／ Deep low-frequency tremor and slow-slip events

プレート沈み込み境界における物理過程の多様性を示す一例として、深部低周波微動やスロースリップなどの現象が注目されています。われわれはこうした現象の正体に迫り、プレートの沈み込みの全貌を明らかにするために、稠密アレイによる地震観測や、ボアホール歪み計による地殻変動観測を行い、データ解析を進めています。



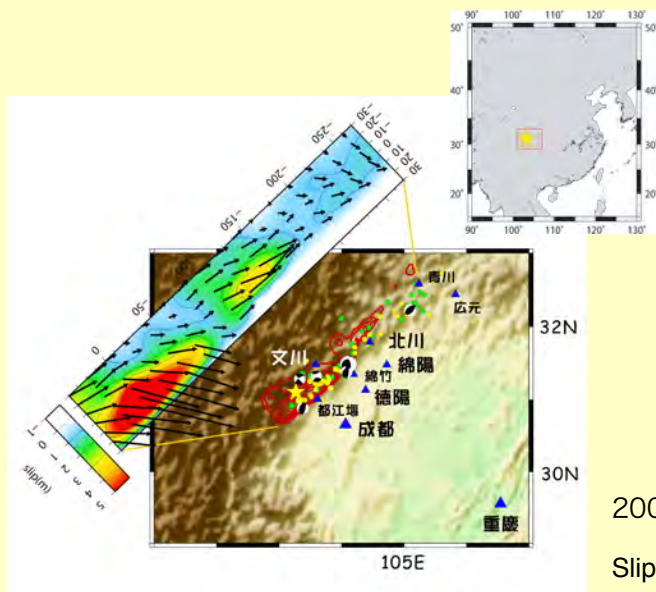
Deep low-frequency tremors and slow slip events are the phenomena that have been found recently to characterize the fundamental process of subduction. We investigate the data of dense seismic array and borehole strainmeter to clarify the physical process of such phenomena.

東海地域で見られる深部低周波地震の活動（●）赤いコンターは1944年東南海地震でのすべり分分布

Epicenter distribution of deep low frequency tremors. The contour shows the slip distribution of the 1944 Tonankai earthquake.

大地震の震源過程／ Source process of large earthquake

われわれは地震計記録を用いて、どこでどのような地震がどうして起きたのかを研究しています。世界中で観測された地震波形を即座に解析することにより2008年5月に起きた中国四川省の地震の震源過程も明らかになりました。被害の大きかった地域で大きなすべりが起きていたこともわかりました。われわれは、少しでも災害軽減に役立てるように、解析結果を出来るだけ早く発信しています。



We study the source processes of large earthquakes in the world using seismograms that are obtained in the global observation network. For example, the slip distribution of 2008 Sichuan earthquake shows a large slip which corresponds to the area of severe damage. We have been challenging real-time analysis of source process. The results for major earthquakes are shown on our website as soon as possible, which may contribute to the effective recovery from disasters.

2008年中国四川省の地震のすべり分布。

Slip distribution of 2008 Sichuan earthquake in China.

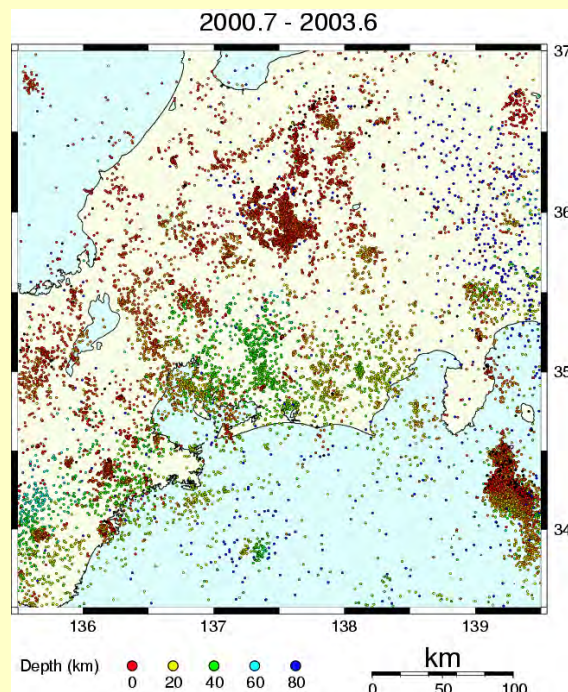
地震観測ネットワーク / Earthquake observation network

当センターでは 1966 年以来、中部地方に約 30 箇所の地震観測点を設置し、データ転送ネットワークを構築し、常時観測を行なっています。Hi-net を含む全国約 1000 点の観測点のデータがインターネット回線や通信衛星回線を通じてリアルタイムで名古屋大学のコンピュータに送られてきます。

Since 1966, we installed about 30 seismic stations and have been maintaining data transfer networks in central Japan. The data recorded at about 1000 stations in Japan including Hi-net are transferred in real time through Internet and satellite communication networks to the computers in our center.

2000~2003 年の震源マップ。地震の震源は自動決定され、日、週、月単位で集計・更新されて、ウェブに掲載される。

Hypocentral map from 2000 to 2003 in central Japan. Hypocenters are automatically determined and updated in our web site on a daily, weekly, and monthly basis.

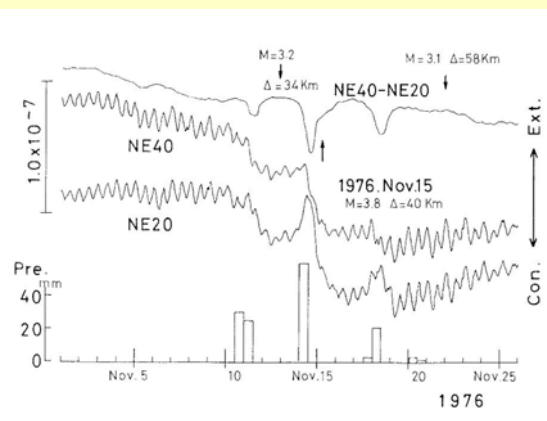


地殻変動連続観測

／ Long-term observation of crustal deformation

地震発生に関する応力変化をモニターする目的で、トンネル内やボアホール孔で歪計や傾斜計による地殻変動の連続観測を行なっています。

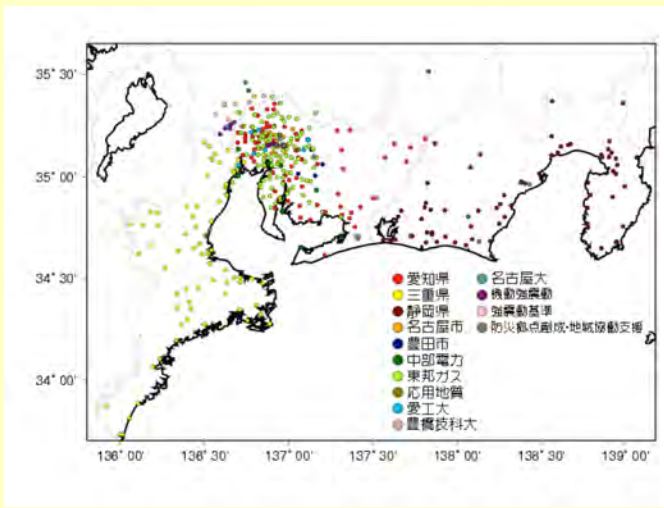
Crustal deformation is continuously observed using strainmeters and tiltmeters installed in tunnels and boreholes to monitor stress changes due to earthquakes.



名古屋大学稲武観測点に設置されている水晶管伸縮計（左）と歪記録（右）。
 (Left) Quartz extensometers in a gallery at Inabu observatory, Nagoya University.
 (Right) Observed strain record.

強震動観測ネットワーク / Strong motion observation network

東海地域の様々な機関による強震観測ネットワーク（震度計も含む）を統合した「ハイパーネットワーク」を運用し、主に 2000 年以降の東海 4 県の観測記録をデータベース化しています。参加機関は東海 4 県の自治体（計測震度や防災用）、ライフライン機関、企業、大学などで、2008 年 10 月現在で観測点は 600 地点以上（オフライン観測点を含む）、得られた記録はのべ 16,000 以上になり、ウェブページで公開され、地震工学の研究だけでなく、地域の防災対策や建築設計などの実務に活用されています。



Strong motion data has been collected from the observation networks that are managed by local governments, lifeline companies, research institutes and universities in Tokai area. The system started in 2000, and by 2008 the numbers of observation sites and data have exceeded 600 and 16,000, respectively. Observed data are shown in the Web pages and are used not only for research purpose but also for disaster mitigation of the area and structural design of buildings.

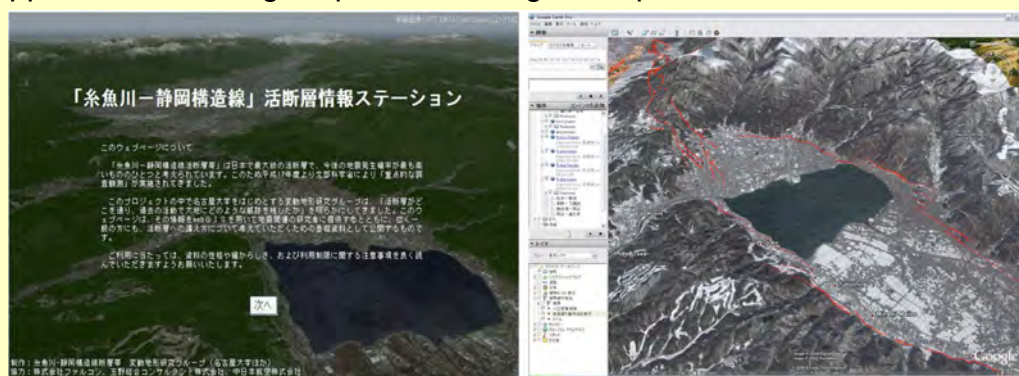
データ収集を行っている観測地点
Strong Motion Observation Sites

活断層の変動地形学的研究 /

Tectonic Geomorphological studies on active fault

活断層による地震発生予測を高度化するためには、活断層の連続性や分岐形状をさらに精査することや、地表に残るずれの痕跡から過去の断層運動を読み解くことが重要です。我々は最近の地震時の地震断層調査や、近い将来に発生する可能性が高いとされている「糸魚川-静岡構造線」に関する調査を進めています。

For precise forecast of earthquakes along active faults, it is important to investigate the detail configuration of the traces and deformed landforms caused by faulting. We investigate both newly emerged surface faults with the recent earthquakes, and the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line which is supposed to have higher potential of big earthquakes in the near future.

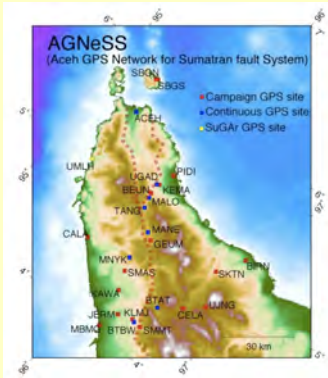


「糸魚川-静岡構造線」活断層情報ステーションの公開
The web GIS based information system for the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line.

国際共同研究とアウトリーチ／

International research collaboration and outreach

環太平洋のプレート沈み込み帯では、地震・津波・火山噴火災害がもしばしば発生します。われわれは、現地に還元できる国際共同研究を東南アジア中心に取り組んでいます。また現地での地震火山研究を発展させるために、**2006**年から研究者や技術者を **JICA** 研修コースに招聘しています。



Disasters due to earthquakes, tsunamis and volcanic eruptions often occur in the circum Pacific area. We have developed international collaborations with the countries especially in Southeast Asia to share the knowledge of earthquakes and volcanic hazards. We are also conducting JICA training course for the researchers and engineers in developing countries since 2006.

スマトラのアチェ州に構築された GPS 観測網
GPS network deployed in Aceh, Sumatra, Indonesia.

教育 / Education

本センターは名古屋大学大学院環境学研究科に所属し、主に地球環境科学専攻の地球惑星ダイナミクス講座として教育を行うほか、都市環境学専攻および社会環境学専攻の教育も行っています。

As a member of the Graduate School of Environmental Studies, the center engages in graduate education mainly as the Earth and Planetary Dynamics laboratory.

構成員 / Staff

教員 / Faculty

山岡 耕春 Koshun Yamaoka
(センター長 / Director)
古本 宗充
Muneyoshi Furumoto
鈴木 康弘 * Yasuhiro Suzuki
鷺谷 威 * Takeshi Sagiya
渡辺 俊樹 Toshiki Watanabe
田所 敬一 Keiichi Tadokoro
山中 佳子 Yoshiko Yamanaka
橋本 千尋 Chihiro Hashimoto
伊藤 武男 Takeo Ito
寺川 寿子 Toshiko Terakawa

技術職員 / Technician

堀川信一郎
Shinichiro Horikawa
松廣健二郎 Kenjiro Matsuhiro

研究員 / Researcher

渡部 豪 Tsuyoshi Watanabe
永井 悟 Satoru Nagai
鹿倉 洋介 Yousuke Shikakura
國友 孝洋 Takahiro Kunitomo
Rahama Hanifa Gunawan

事務補佐 / Office

金原 みどり Midori Kanahara

大森 治美 Harumi Ohmori
富坂 純子 Junko Tomisaka
技術補佐 / Technical Assistant
奥田 隆 Takashi Okuda
中橋 新子 Shinko Nakahashi
柴山 由里子 Yuriko Shibayama
黒田 郁実 Ikumi Kuroda

* 減災連携研究センター
Disaster Mitigation Research Center

名古屋大学大学院環境学研究科
附属地震火山研究センター

Earthquake and Volcano Research Center
Graduate School of Environmental Studies
Nagoya University

〒464-8601 名古屋市千種区不老町
電話 : 052-789-3046 FAX: 052-789-3047

Furo-cho, Chikusa, Nagoya, 464-8601, Japan
Phone : +81-52-789-3046
Fax : +81-52-789-3047

Visit our web site at <http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/>