

水文学的・地球化学的手法による地震予知研究についての第5回日台国際ワークショップ (Fifth Japan-Taiwan International Workshop on Hydrological and Geochemical Research for Earthquake Prediction) 報告

産業技術総合研究所 小泉尚嗣

1. はじめに

2006年10月10日～12日に標記ワークショップが、産業技術総合研究所（以下、産総研と記す）地質情報研究部門と成功大学防災研究センターとの共同研究である「台湾における水文学的・地球化学的手法による地震予知研究」の一環として、つくば市にある産業技術総合研究所・他にて開催された。10月10日にワークショップ、11日～12日には静岡県御前崎市周辺への巡検が行われたが、ここでは10日のワークショップの概要を主に報告する。参加者は約30名であった（写真1,2）。

2. ワークショップの概要

主催者を代表して、産総研地質調査総合センター（産総研の「地質の調査」関連ユニットの総称）の佃栄吉研究コーディネーターが最初に挨拶を行った。引き続き午前と午後のセッションにわけて以下に示す内容で発表と質疑応答があった。

3. 発表者・発表タイトルとその概要

*所属の略称

DPRCN：成功大学防災研究センター，DPRIK：京大防災研，FSRU 琉球大学理学部，GSJ：産総研地質調査総合センター，JAMST：**海洋研究開発機構**，LECU：東大地殻化学実験施設，LUT：Leader University, Taiwan，NKFUST：National Kaohsiung First University of Science and Technology，TRIES：**東濃地震科学研究所**

(1) 中村衛 (FSRU)., Numerical simulation of the observed strain field in the south Ryukyu region
有限要素法を用いて、琉球～台湾にいたるプレート沈み込みのモデルを作成し、地震発生メカニズム解やGPS観測結果から想定される同領域の歪場を説明した。

(2) 谷川亘 (JAMST), Transport properties and its implication of pore pressure change due to frictional heating during 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake

台湾に大きな被害を与えた1999年集集地震の地表地震断層である車籠埔 (Chelungpu または Chelongpu と英語標記) 断層の断層コアの観察と実験結果に基づいて、断層の摩擦強度低下の一因とされる Thermal Pressurization (TP) について考察した。車籠埔断層北部では、TPによる強度低下が発生したが、南部では発生しなかったことが示唆された。この結果は、1999年集集地震時の車籠埔断層の南北における挙動の違いと調和的である。

(3) 加納靖之 (DPRIK), Heat Signature on the Chelungpu Fault Associated with the 1999 Chi-Chi, Taiwan Earthquake

車籠埔断層を貫通するボーリングにおいて、断層付近で行われた精密温度検層の結果、1999年集集地震発生時の発熱を示す温度異常が検出されたことに関する報告。

(4) LAI W.-C. (DPRC), The study of seismic-induced groundwater level changes in porous sediment and sedimentary rock

台湾における地震に伴う地下水変化に関する研究のレビューと将来の展望。台湾では、1999年集集地震を契機として始まったPEAR計画(The program of earthquakes and active-fault research in Taiwan, 2001-2005)によって、組織的な地震地下水研究が始まった。同計画によって、16の観測井戸が作成されたが、それ以外に、地下水資源モニター用に台湾経済省水資源局が保持している700以上の井戸が利用可能である。これらの井戸は、数m～数百mの深さにあって、堆積層や堆積岩内の地下水を主に測定しているため、そのような条件下にある地下水の地震時のレスポンスを研究していることになる。

(5) LU C.-W. (NKFUST) Explanation for pore water pressure build-up process of sandy deposits due to seismic excitement using a numerical tool

液状化は、「地盤が地震動によって液体状になる現象」と一般に理解され、地下浅部(数十m)でのみ起こる現象と思われがちである。しかし、「地震動による粒子再配置等に基づく間隙圧変化」と考えれば、浅部に限定される現象ではなく、地震時の深部地下水圧変化における液状化の寄与を定量的に考察する必要があるが出てくる。この観点に基づいて、LU氏に液状化のプロセスについて数値モデルを用いて説明していただいた。

(6) 浅井康広 (TRIES), Trigger and Mechanism of Co-seismic Groundwater Level Changes

東濃地震科学研究所における詳細な地殻変動・地下水連続観測に基づく地震時の地下水位変化の解析結果. ダイナミックな歪や傾斜の変化振幅がある基準値を超えると地下水位（水圧）変化が生じるというのには興味深かった.

(7) LEE T.-Y. (LUT), Comparison of Several Anomaly Detection Methods on the Seismic Groundwater Level Series

地震に関連して生じた地下水位変化を検出することに関して、いくつかの手法を比較検討した.

(8) 風早康平(GSJ), Upwelling of volatiles from the mantle and the subsiding slab through faults and tectonic lines at Kinki district, Japan.

近畿地方南部で主に検出される、特異な化学組成・同位体組成をもつ「有馬型熱水」のフラックス測定に基づいて、固体地球における水収支の不均衡を説明する興味深い報告.

(9) 角森史昭 (LECUT), Spike-like Emission of Methane from Groundwater at Omaezaki 500m Well

東大御前崎観測井戸において、間歇的に生じるメタン濃度の急上昇が、ある特徴をもった気圧変化パターンによって生じると説明したもの.

(10) 小泉尚嗣(GSJ), Long-term groundwater level changes on the focal region of the 1999 Chi-Chi earthquake, Taiwan

1999年集集地震発生域における地震前後の長期的な地下水位変化の挙動に関する報告. 震源域周辺では、168の（経済省水資源局の）井戸の中で半分以上の井戸に地震時に地下水位変化が認められ、中には10mに達する変化も認められたが、それらのほとんどすべてが1年以内に元に戻ったことが報告された.

4. 感想等

台湾における地震に伴う地下水・地下ガスの変化に関する組織的な研究は、上述のように2001年からスタートし2005年に第1ステージを終え、2006年から4ヵ年計画で第2ステージが始まっている。産総研は2001年の研究スタート時から協力を行ってきた。2001-2005年が日本と台湾でのこの分野における知識と技術の共有のステージであったとすれば、次の4年間は、ともに手を携えてこの分野の研究発展を図るステージである（小泉，2005）。メカニズム解析からいうと、従来の静的な地震時体積歪変化のみの見積もりに基づく地震時地下水変化の評価から、液状化や透水性の変化も考慮したダイナミックな解析を行っていく必要がある。また、谷川氏や加納氏の発表にもあるように、困難ではあっても、地震の発生メカニズム解明に貢献できるような研究にもトライしていく必要があるだろう。

5. 終わりに

本ワークショップの講演論文集は、過去4回分の論文集（地質調査総合センター研究資料集の384, 403, 420, 441号）と同様に、http://www.gsj.jp/GDB/openfile/index_j.html からダウンロードできるようにする予定です。講演論文集取得を急がれる方は、tectono-h1@m.aist.go.jp までご連絡ください。

参考文献

小泉尚嗣（2003），地震学会ニュースレター，14，5，37-39.

小泉尚嗣（2005），地震学会ニュースレター，17，4，8-9.

写真1：産業技術総合研究所地質標本館前での記念写真。



写真2：ワークショップ風景

