

## 断層の問題～地盤工学は何かできるのか～

Active fault –How geotechnical engineering can contribute–

國生 剛 治 (こくしょう たかじ)

地盤工学会国際会員・中央大学名誉教授

断層問題に関する理工学合同委員会は、理学と工学の狭間にある断層問題について、社会的な視座を持って、その本質を平易に解説する書籍を執筆・刊行することを目的として、(公社)地盤工学会、(一社)日本応用地質学会、(公社)日本地震工学会が連携・協働する組織として昨年度設立された委員会である、地盤工学会が幹事学会を務めている。

断層問題については、活断層の認定、活動性や変位の評価、対処の方法等について多様な意見が存在し、社会的に必ずしも共通認識が確立されていない。そこで本委員会では今回の研究発表会で、理学・工学・社会学の分野にまたがる断層変位災害についての特別セッションを企画し、パネル発表と討論を行った。座長：國生剛治、副座長：大塚康範(副委員長：日本応用地質学会・副会長)に、パネリストとしてこの分野に深く関わる下記の方々に参加いただいた。パネリスト：大津直(北海道立総合研究機構地質研究所・研究主幹)、添田孝史(サイエンスライター)、東畑郁生(関東学院大学・教授、(公社)地盤工学会・会長)、奈良林直(北海道大学大学院・教授)、谷和夫(東京海洋大学・教授)。はじめに座長から主催する委員会の設立趣旨と本セッションの趣旨説明があり、そのあと各パネリストから約10分ずつの発表があった。

大津氏からは理学(地質)の立場から、断層の定義と断層問題とは何かの説明のあと、特に断層のテクトニック(構造的)とサイスモジェニック(地震性)の二軸による分類とその境界認定の難しさが述べられた。さらに確率の低い断層の活動性評価についてはグレーゾーンがあり、科学的成果を使った政治の決定にもグレーゾーンがある。科学に問うことはできるが、科学だけでは答えることのできない科学と政治との境界にあるトランスサイエンス領域の問題として低確率な断層変位災害の評価の難しさなど、



写真-1 大津直氏

科学と社会の関係に焦点を当てた意見表明がされた。

添田氏はサイエンスライターの立場から、地震動に比べて断層変位への社会的関心が低いことを大阪上町断層直上の放送局や六甲山麓の住宅地などの例を挙げて述べた。また台湾の地震での校舎被災例などから断層変位災害の重大性が強調され、一方で断層真上さえ避ければ被害は軽減することも指摘された。さらに被害が生じた時の行政や専門家の責任に関し、学校立て替えの際の三重県の議論、徳島県条例で活断層直上での病院・学校等の建築を避ける取組などの事例紹介から、もし災害が発生した場合、他で出来ていたことをなぜやっていなかったのかとの責任論になるのは間違いないとの指摘があった。

地盤工学会会長の東畑氏からは、断層問題がクローズアップされる社会的背景・台湾や神戸の地震などで断層が及ぼした被害・無被害の実態が述べられ、断層災害は恐れられすぎており、「正しく恐れる」ことの重要性が強調された。また、構造物の断層変位対策事例や、変位発生個所を側方へ逸らせる新たな研究開発の動向についても紹介された。

奈良林氏からは原子力工学の立場から、これまでの原子力発電所の地震時影響事例、新規基準による配管の内部溢水対策やガイドライン策定の進行状況の話があった。



写真-2 添田孝史氏



写真-3 東畑郁生氏

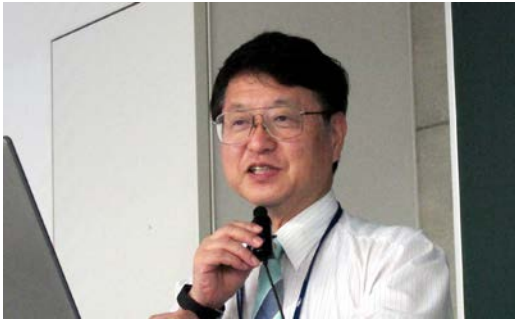


写真-4 奈良林 直氏

さらに断層変位と配管損傷リスクの関係について配管破断の工学的対策をとることが重要であり新規制基準では注水対策が強化されたことなどが述べられた。

谷氏からは長年地盤工学の見方で表層地盤での断層変位メカニズムを研究してきた立場から、他の自然災害との対比により断層変位の自然災害としての重要性の社会的認識が低いことや、断層変位ハザードの発生頻度・発生場所・作用の面からの特徴が紹介された。特に原子力に関しては、ハザード評価で議論が止まってしまう現状から、もう一步踏み込んで施設の種々の安全保持機能への断層変位が及ぼす影響検討によりリスク評価まで進むべきであるとの意見が述べられた。また極めて低い発生頻度のリス



写真-5 谷 和夫氏

クに係る安全目標を設定すべきとの提言がされた。

以上のパネル発表に基づき、座長から断層変位問題の共通認識が以下のように纏められた；(1)断層変位問題への一般社会の低い認識を高めていく必要がある、(2)地震動・津波・豪雨など他の自然災害に比べれば低発生確率で、被害はほぼ断層直上に限られる点が特徴、(3)主断層ではその活動性に異論が出にくい、副断層などその他断層のハザード評価が問題となる、(4)リスク低減のためのある程度の対策は可能と考えられる。さらに質疑の方向性として；(1)低確率災害としての断層変位問題への対応・対策、(2)そのための理学と工学の協力、(3)地盤工学は何ができるのか？を例示した。

質疑の冒頭で地域地盤環境研究所の岩崎好規氏から、大阪上町断層の評価に当たっての問題点が説明され、さらに地盤工学が貢献できる点として、地盤物性の非線形性を考慮し表層地盤変位評価の精度向上を図るべきとの意見があった。さらに名古屋工業大学名誉教授の中井照

夫氏も地盤物性の非線形性評価を通じて地盤工学が貢献すべきと述べた。断層問題に関する理学・工学の協力関係については、パネリストの谷氏から特に原子力立地問題において工学に対する理学の不信感を払拭することの必要性が指摘された。

最後に、本特別セッションを主催した委員会で出版を予定している一般向けの書籍について、副座長の犬塚氏から目次案と概要が説明された。すなわち、理学・工学の狭間にある断層変位災害について、社会的な視点を含め問題の本質を平易に解説する書籍を2015～2016年度に刊行する計画を進めている。その特徴としては、(1)活断層ハザード評価に関わる理学研究者と断層リスクに関わる工学研究者が協力して執筆する、(2)読者層を理工学専門家に限定せず断層に興味を持つ一般人とする、(3)原子力発電所立地と活断層の関連については専門家へのインタビュー形式を採用して意見の一致・不一致点を明確にする、などが紹介された。

会場には主催者側の事前の予想を大幅に超えて、非会員を含む120名ほどの参加者が集い、この問題への関心の高さを印象付けた。今後、断層変位問題について理工融合により必要な研究開発を進めると共に、関連学会が協力し専門家集団として偏りのない先進的情報を提供していく社会的責務があると感じた。

(原稿受理 2015.9.16)



写真-6 座長と副座長の犬塚康範氏



写真-7 会場には120名ほどの参加者