

SCG068-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月22日 11:45-12:45

概要調査に向けた断層の水理特性の調査・評価手法に関する検討：カリフォルニア州 Wildcat 断層の近傍の地質・構造特性 Development of Hydrologic Characterization Technology of Fault Zones for Preliminary Investigations

濱田 崇臣^{1*}, 伊藤 久敏¹, 上田 圭一¹, 田中 姿郎¹, 佐々木 俊法¹, 長谷川 琢磨¹, 木方 建造¹, 宮川 公雄¹, 佃 十宏¹, 後藤 淳一², 大西セリア智恵美³, 唐崎 建二³

Takaomi Hamada^{1*}, Hisatoshi Ito¹, Keiichi Ueta¹, Shiro Tanaka¹, Toshinori Sasaki¹, Takuma Hasegawa¹, Kenzo Kiho¹, Kimio Miyakawa¹, Kazuhiro Tsukuda¹, Junichi Goto², Tiemi Celia Onishi³, Kenzi Karasaki³

¹ 電力中央研究所, ² 原子力発電環境整備機構, ³ ローレンスパークレー国立研究所

¹CRIEPI, ²NUMO, ³LBNL

概要調査における断層の水理特性を、断層の地質特性との関連性に着目し、合理的・効率的に把握・推定するための体系的な調査・評価手法の開発が、原子力発電環境整備機構とローレンスパークレー国立研究所 (LBNL) と共同で進められている。その中で、著者らは、LBNL 敷地内を通る Wildcat 断層を対象として、断層やその周辺の地質構造の把握および原位置での水位・水圧測定、水理試験などのためにボーリング調査を実施してきた。本報告では、ボーリングコア観察、コア試料を用いた微化石分析・放射年代測定 (U-Pb 法)、薄片観察の結果および BHTV とコアとの対比による割れ目の方向性調査から得られた Wildcat 断層の近傍の地質・構造特性について報告する。

ボーリング調査に先立ち、LBNL 敷地周辺の空中写真判読および敷地内でのトレンチ調査を行い、断層の通過位置およびトレンチ箇所での断層の性状を明らかにしてきた。ボーリングは、空中写真判読とトレンチ調査の結果に基づいて、まず、断層の通過箇所を横切る断面上の3点 (WF-1~3) で鉛直孔を掘削した。その結果、複数の主要な断層が西へ傾斜することが明らかとなったため、次に、断層を貫くため、東傾斜 30 度の斜めボーリング (WF-4) を1本、掘削した。それぞれ掘削長は、WF-1(529ft), WF-2 (492ft), WF-3(512ft), WF-4(691.2ft)である。コア観察に基づいて、岩相・層序区分を行うとともに、断層の分布を調査した。これらの結果およびトレンチ調査、地表地質踏査の結果をもとにボーリング孔間を結び、地質断面、断層分布を推定した。

ボーリングコアで観察される岩石は、中期～後期中新世の地層で、下位から Claremont 層, San Pablo 層群, Orinda 層である。

Claremont 層は、lamina の発達する珪質な泥岩と黒色無層理の頁岩の互層からなり、一部では、堆積構造の認められない sand dyke 状の砂岩を伴う。Claremont 層の互層状の泥岩は、未固結時～半固結時に形成された小断層や層内褶曲などが認められるが、比較的整然とした堆積構造をもつ部分が多い。石灰質ナンノ化石によれば、年代は CN3~5 帯 (18.3~11.3/10.9 Ma) であり、明瞭な年代ギャップや地層の逆転は認められない。また、U-Pb 法による放射年代値は、San Pablo/Orinda 層を含め、中新世の堆積物であることが推定され、微化石の示す年代とは矛盾しない。

San Pablo 層群は、比較的整然とした堆積構造が認められる海成砂岩層を主体とする地層である。WF-2 の深度 51ft からは、浅海性の堆積環境を示すと見られる底生有孔虫が産出した。薄片観察によると、砂岩の構成粒子は、チャートの碎屑片や海緑石、変成岩由来の碎屑物を含むため、Claremont 層の砂岩との区別が可能である。Orinda 層は、San Pablo 層群の同時異相の湖成層とされ、両者は、指交関係で漸移する。

ボーリングコアで確認される断層は、規模の小さいものも含めると数多く存在する。このうち規模の大きい主要な断層帯には、地質境界となるものや葉片状カタクレーサイト、貫入性の産状を示す“凝灰岩”角礫状凝灰岩”などの特徴的な岩石を伴う。主要な断層について、BHTV データから方向性を求め、それぞれの断層の連続性を検討した。各断層帯の特徴は、以下の通りである。

Fa: Orinda 層/San Pablo 層群内に発達する断層帯で、軟岩特有の幅広い破碎帯を示す。

Fb: Orinda 層/San Pablo 層群と Claremont の境界をなす断層。

Fc: Claremont 層内に発達する断層帯だが、断層間に Orinda 層/San Pablo 層群が楔状に狭長に分布する。葉片状カタクレーサイト、“凝灰岩”を伴う。

Fd: Claremont 層内に発達する断層帯で水圧破碎に伴う角礫帯を伴う。

これらの断層帯のうち、Fa, Fb, Fc は北北西-南南東走向で西傾斜、Fd は西北西-東南東走向で南傾斜と推定され、全体として、デュプレックス状の構造をもって南東に分岐する構造を示している。空中写真判読結果および既往の資料によれば、ボーリング調査を行った LBNL 敷地付近は、Wildcat 断層の南部の断層屈曲部に相当しており、断層は、北部の直線部に比べて複雑に分岐した分布形態を示していると考えられる。