

環流丘陵を伴う旧河谷の堆積物は過去数十万年間の隆起量推定の指標になるか？ Study on investigation techniques of uplift rate using sediment of incised meander scars

安江 健一^{1*}, 谷川 晋一¹, 二ノ宮 淳², 棚瀬 充史³

Ken-ichi Yasue^{1*}, Shin-ichi Tanikawa¹, Atusi Ninomiya², Atsushi Tanase³

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 住鉱資源開発(株), ³ (株) 地圏総合コンサルタント

¹JAEA, ²SRED, ³CSC

隆起・侵食が地層処分システムに及ぼす影響としては、処分場の地表への接近と地下水流動等の地質環境の変化が考えられ、サイト選定や安全評価に際して十分留意する必要がある。地層処分において重要となる数万年～数十万年程度の隆起量については、一般的に段丘を指標として見積られる。海岸付近では海成段丘、内陸部では河成段丘を指標とした手法が用いられるが、そのような指標が少ない内陸の山間部や西南日本においては隆起量の推定が困難である。そのため、山間部や西南日本の隆起量を推定するためには、これまでとは異なる別の指標を用いた調査手法が必要である。そこで、本研究では、河川沿いに分布する環流丘陵を伴う旧河谷に着目し、そこに分布する旧河床堆積物を指標とした隆起量の推定手法の適用性について検討した。

内陸部の河川においては、下刻して谷を作りながら蛇行している場合がある。蛇行した河川においては、側方侵食等が進むことで生じる流路の短絡により離水し、環流丘陵を伴う半環状の旧河谷となる。この旧河谷は、現在の河床に対して様々な高さに分布することから、そこに分布する旧河床堆積物の堆積時期と分布高度を用いて、河川の下刻速度を推定することができる。さらに、過去数十万年の期間において、河川が気候変動に対応した縦断形状を形成していると仮定すれば、ここで得られる下刻速度は隆起速度を反映していると考えられる。

まず、本研究では日本全国の2万5千分の1の地形図を判読し、800以上の環流丘陵を伴う旧河谷を抽出した。その内の約半分は、現河床からの比高が20m以下であった。その数は比高が増すごとに減少するが、一部では比高100mを越すものも認められた。また、地域差があるものの、この旧河谷はほぼ日本全国に分布していることを確認した。これらの特徴から、環流丘陵を伴う旧河谷に分布する旧河床堆積物は隆起速度を推定するための指標となると考えられる。

次に、これらの旧河谷に分布する旧河床堆積物の堆積時期を明らかにする。本研究では、典型的な半環状の旧河谷が様々な標高に分布する十津川(熊野川)流域を事例として研究を行った。空中写真判読により旧河谷の分布や形状を把握した後、機械ボーリング掘削により堆積物を採取した。掘削地点の決定に際しては、空中写真および踏査に基づいて様々な開析程度の旧河谷の形状からその発達過程と埋没している旧河床面の形状を検討し、分析に必要な砂層が被覆層に覆われて保存されていると推定される旧河谷の最奥部を掘削地点とした。掘削は、連続的な堆積構造の観察を行うため、緩い礫質土や地下水位以下でも高いコア採取率と乱れの少ないコア採取が可能な高品質ボーリングを行った。採取したコアは、光ルミネッセンス(OSL)年代測定用の試料を採取するため、日光に曝さないように処置して速やかにコア箱に収め、赤色光の下でOSL年代測定に適した砂質試料を半割にしたコアの中央部から採取し、遮光保存した。続いて通常の光の下、層相の観察および火山灰分析用の試料を採取した。堆積物は、主に砂層からなる堆積物とそれを覆う不淘汰な角礫層(最大約11m)に区別できる。このように厚い角礫層によって、河床堆積物が保存されていることが明らかになった。この角礫層の礫径は3m程度の間隔で規則的に変化する傾向が認められる。また、角礫層の2.6m以浅では、10万年前以降の火山灰であるK-Tz, AT, K-Ahが下位から噴出年代順に識別された。これらのことから、かなり粗い検討ではあるが、約10万年間に堆積する角礫層の層厚が約3mとして概括的に旧河床堆積物の堆積時期を推定すると、現河床からの比高約90mの旧河床堆積物の堆積は約30～40万年前となる。一方、隣接する別の地点において、現河床からの比高約25mの段丘堆積物の直上にK-Tzが認められることから、この堆積物は約10万年前に堆積したと考えられる。

今回推定した環流丘陵を伴う旧河谷の堆積物と段丘堆積物の堆積時期から、この地域では1,000年に数十cmの速度で下刻があったことになり、その速度で隆起してきた可能性がある。この手法で隆起速度を明らかにするためには、対象とする河川において平衡河川が形成されていることを示す手法も合わせて提示する必要がある。また、OSL年代や角礫層の粒度組成変化の特徴も合わせて河床堆積物の堆積時期を検討するとともに、手法の妥当性を示すために別の手法から推定される隆起速度との比較や適用事例を増やすことが課題である。

キーワード: 隆起, 侵食, 旧河谷, 環流丘陵

Keywords: uplift, denudation, incised meander scars, detached meander core