

歴史時代の地すべりによる古墳の変形

○ 釜井俊孝・守隨治雄

1. はじめに

近年古墳に関する考古学的発掘・調査の結果、墳丘を変形させた地すべり・崩壊の痕跡が発見される例が増加している。また最近公開された天皇陵古墳の実測図においても、かなりの数の古墳で地すべり・崩壊跡が認められる。しかし、こうした地すべりについて、地質・地形・地盤工学的調査が行われた例はまだ少数であり、考古学分野を巻き込んだ学際的な検討は萌芽的に始められた段階にある。古墳の変形問題の検討は文化財保護としての意義を有していることはもちろんであるが、その成果は都市防災、地すべりメカニズム論にフィードバックされ、防災上も重要である。ここでは、神戸市西求女塚古墳の事例を中心に、古墳にける歴史時代の地すべりについて報告する。

2. 西求女塚古墳

神戸市東灘区の西求女塚古墳は、扇状地末端から海浜砂層上に位置する三世紀に築造された全長約 100m の前方後方墳であり、能「求塚」の説話でも知られている。神戸市教育委員会が発掘調査を実施しており、これまでに墳丘盛土が地すべりによって大きく変形していること及び、墳丘を貫く噴砂痕の存在が明らかにされている（1993年第5次調査）。崩壊した墳丘盛土が、16世紀後半の遺物を含む地層を直接覆っていることから、地すべりの発生時期は16世紀後半以降であり、誘因として1596年の慶長伏見地震が推定されている。

3. 地すべりの規模と形態

発掘調査によって判明した地すべりブロックは、少なくとも2カ所である。このうち、後方部南西角の地すべりは、頭部滑落崖が墳頂部に達する大規模なもので、幅約70m、長さ約40mと推定される。この地すべりによる変形は、石室の変形状況から墳頂部では垂直変位が約2m、水平変位が約1.2mと推定される。すなわち、この地すべりは通常の地すべりと比較して、水

平変位に対する垂直変位の割合が大きく、幅が長さに比べて大きいという特異な形態であると推定される。

4. 古墳基盤の力学的性質

古墳基盤の砂の多くは、六甲山地の花崗岩類を起源としている。液状化強度特性もこのことを反映し、一般的な花崗岩起源の砂（マサ）と同様な液状化強度曲線（軸ひずみ=5%）が得られた。この関係は、最近の液状化被害として顕著な事例である兵庫県南部地震（1995年）と鳥取県西部地震（2000年）の事例（港湾の埋立て砂）の中間に位置し、神戸港（ポートアイランド）の埋立て土の液状化強度を僅かに上回っているに過ぎない。したがって、古墳基盤の砂層は兵庫県南部地震と同様かやや強い地震によって、液状化した可能性が高いと考えられる。

5. 地すべりのメカニズム

後方部南西角の大規模な地すべりは、古墳基礎地盤の激しい液状化によって墳丘の支持力が失われた結果発生し、墳丘は下方に引きずり込まれるように崩壊したと推定される。その結果、墳頂部には約2mの大きな垂直変位が発生し、石室が破壊された。水平変位に対する垂直変位の割合が大きい特異な地すべりの形態は、こうした基盤の液状化に伴う墳丘の下方移動を反映していると考えられる。

兵庫県南部地震においても、同様の変動メカニズムを持つ地すべりが発生し、一カ所で約70戸の家屋が被害を受けた事例がある。近畿圏に分布する古墳群は、規模と集積度の点で世界的にも貴重な文化財であり、同時に世界で最も地震活動の活発な地域に分布する最も大規模な土構造物（盛土）でもある。現代ではその多くが都市域に分布するため、こうした大規模土構造物の変形履歴、すなわちそれを崩壊させた地震動の推定や地すべりメカニズムの検討は、“現代都市の防災”上も重要な意義を有している。