

宮崎県の四万十累層群中に見られる砂岩ボールについて

The Sandstone Balls of the Shimanto Terrain in Miyazaki Prefecture, Kyushu

後藤 繁俊 [1]

Shigetoshi Goto[1]

[1] 九州土木設計

[1] Kyusyu Civil Eng.

<http://moyo2006.sakura.ne.jp/bbs06/joyfulyy.cgi>

四万十累層群の地質構造には地域差があり、紀伊半島や赤石山地では露頭規模以上の褶曲が発達している（鈴木，1975；Nakamura，1986；狩野ほか，1986）が、九州では中・低角な衝上断層による覆瓦構造が発達している（坂井，1978；坂井・勘米良，1981など）。このため、宮崎県の四万十累層群中には多くの断層破碎帯（脆性 - 延性剪断帯）が存在し、大規模なものは乱雑層（テクトニックメランジュ）と呼ばれ地質図に表記されている。この乱雑層中には様々な変形組織が見られ、組織や組織のような回転に関連する組織も多く見られる。これを、坂井・勘米良（1981）は「砂岩レンズの構造的円摩」と表現している。

講演者は、宮崎県の四万十累層群中から多くの大規模な構造と考えられる完全な球形に近い砂岩（希に硬質泥岩ノジュール）を複数発見し「砂岩ボール」と命名した。確認された砂岩ボールの数は楕円形のものまで含めると10個ほどで、数cmから10m強のスケールまであり、産出地は延岡市・日向市（6個；すべて完全な球形） - 児湯郡西米良村周辺（3個；1個は楕円球） - えびの市（未確認情報）を結ぶライン（日向層群分布域）で、四万十累層群の一般走向とほぼ平行な方向に分布している。また、日南市 - 串間市を結ぶライン（日南層群）でも数個の砂岩ボール（数cmでいづれも楕円球）を発見している。

確認された砂岩ボールのうち最大の10m強の砂岩ボールは日向市梶木町に産し、道路拡幅に伴う切土面の中央に露頭している。砂岩ボールは外殻部が特に硬質で機械掘削することは困難であるが、砂岩ボールの周辺の泥質岩は軟質で機械掘削が可能であるため、砂岩ボールは掘削されずに切土のり面上に半球状に突出している。また、砂岩ボールの近傍には組織の髭構造（pressure shadow）を呈した砂岩も5m以上のスケールで観察される。このため、砂岩ボールやその周辺の地質構造の詳細なスケッチや地質構造の記載が可能になった。その結果、30m～50m離れると砂岩ボールを中心に渦を巻いて回転しているように見える泥質岩中に発達する剪断面は、リーデル剪断面のP面とY面（あるいはS - C構造のS面とC面）に相当し、それぞれの剪断面の走向傾斜が少しずつ変化していることが判明した。また、剪断面の幾つかは砂岩ボール付近で砂岩ボールの外周に沿うように走向傾斜を大きく変えていることも確認された。一方、砂岩ボールや髭構造（pressure shadow）の砂岩の外周部の泥質岩には、しばしば5cm～20cmの幅でデュプレック状のインプリケートした劈開面が発達していた。

原（1998；褶曲の見方，第11回深田研座談会「ライブラリー」，P97-100）には、S面の回転（S - C角の減少）は、単純剪断（simple shear）に付加して作用する純粹ずりの要素が次第に卓越する（=非共軸度の減少）を反映したものであると説明している。この説によるとS面の先端部が回転するとS面は平盤ではなく曲面を形成すると考えられる。このことから、前述の砂岩ボールの外周に沿うように方向を変えるリーデル剪断面はS面の回転に似た機構で生じたと考えられる。

また、砂岩ボール周辺の泥質岩には渦を巻くようなリーデル剪断面が形成されていることから、脆性 - 延性領域下で、S面（P面）の回転とは別にS面（P面）がC面となることで新たなS面（P面）が形成され、次の段階ではその新たに生じたS面（P面）が次のC面となってさらに新たなS面（P面）が形成されるという剪断変形現象が連鎖的に起きたことが推定される。この現象により、S面の回転が砂岩の縁辺部で満遍なく生じて、砂岩が完全な球形に切り取られたと考察した。

さらに、このようなS面（P面）の回転とS面（P面）が徐々にC面に移行する連鎖現象が同時に生ずる場合は、リーデル剪断面とS - C構造がほぼ同じ程度に意味を持つ地下11km前後（8～14km）の脆性 - 延性領域（島田，1999）での構造線などの大きなずれ変形を伴う剪断帯のみと考えられる。よって、砂岩ボールは大規模なthrust性の断層近傍の剪断帯で形成され、thrust upによって地上に産するものと考えられる。

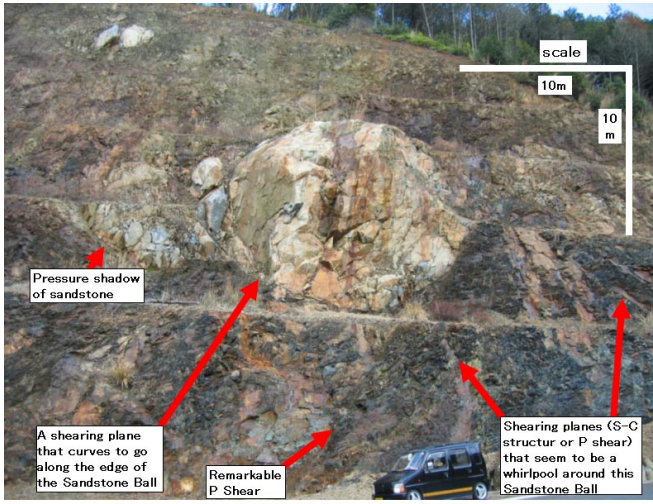


Fig.1 The Biggest Sandstone Ball in Hyuga Ctiy (more than a diameter of 10m)