

断 層 に つ い て

—熊本県人吉盆地に分布する人吉層を例として—

田中 均¹⁾・田口清行²⁾・高橋努³⁾・碓井耕一路⁴⁾・板倉寛樹⁵⁾・岩永拓也⁶⁾・山口琢磨⁷⁾

はじめに

中学校学習指導要領において断層は、地震による土地の変化のなかで取り扱うとされ、正断層や逆断層など幾何学および運動学的な分類については高等学校の地学 IB や地学 I で取り扱われている。

地学 IB や地学 I では、圧縮の力が働いたときには、逆断層が形成され、上盤が下盤の上にのし上がる。逆に引っ張りの力が働いたときには、正断層が形成され、下盤に対し上盤が下がる。また水平面内で反対方向にずりの力が働いたときには、横ずれ断層が形成される。断層を挟んで反対側のブロックが右に動いた場合は、右横ずれ断層であり、左に動いた場合は左横ずれ断層である。

しかしながら、見かけのうへは正断層や逆断層のように見えるが、実は横ずれ断層であるという露頭が人吉に近い、球磨総合運動公園(図-1)で観察されたので紹介する。

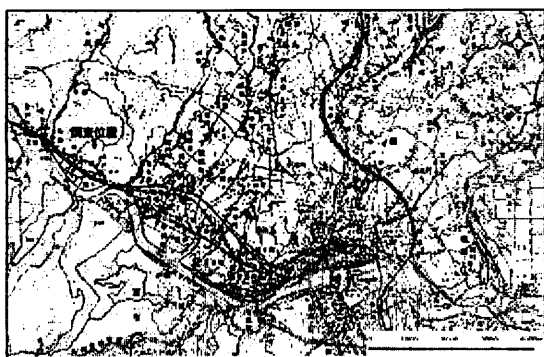


図-1 位置図

地質概略

人吉層は大谷(1930)によって命名され、林(1958)、田村ほか(1962)の層位学的研究を基礎とし、塚脇ほか(1986)は新たな資料を加えて縁辺部、下部、中部および上部に区分し、人吉層を再定義した。

球磨総合運動公園の露頭は、人吉層下部を構成する礫岩、凝灰質砂岩や凝灰質泥岩およびそれらの互層からなり、一般的な走向・傾斜はN33-53° E, 14-20° Sを示す。

この下部層には、2本の明瞭な断層があり、それぞれ北側の断層をF-1と南側のそれをF-2とする。それらの断層を挟んで、同層準と判断される層厚1m以上の優白色砂岩層や礫岩層を基準に落差を見積もれば、北側ブロックそれぞれ約17mと12m落ちた見かけ上の正断層が分布する。

断層の記載

F-1 断層

F-1断層は、約50cmの剪断帯を形成し、その北側の断層面は、N74° E, 82Nの走向、傾斜を示す。この断層面には、水平方向の線構造(スリッケンライン)が認められるが、この剪断帯の南側の断層面には、それはみつめにくい。

F-2 断層

F-2断層は、約30cmの剪断帯を形成し、その南側の断層面は、N60° E, 52Nの走向、傾斜を示す。この断層面には、弱い線構造(スリッケンライン)が一部に認められる。

1)熊大・教育 2)熊本市立江原中学校 3)八千代エンジニアリング 4)熊大・教育
5)人吉第一中学校 6)広島大学大学院教育研究科 7)清真館ゼミナール

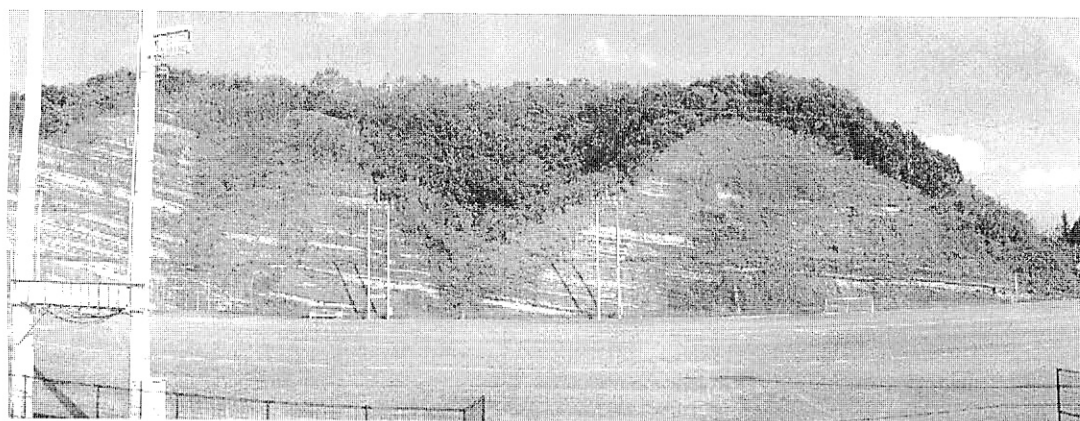


図-2 球磨総合運動公園の露頭状況

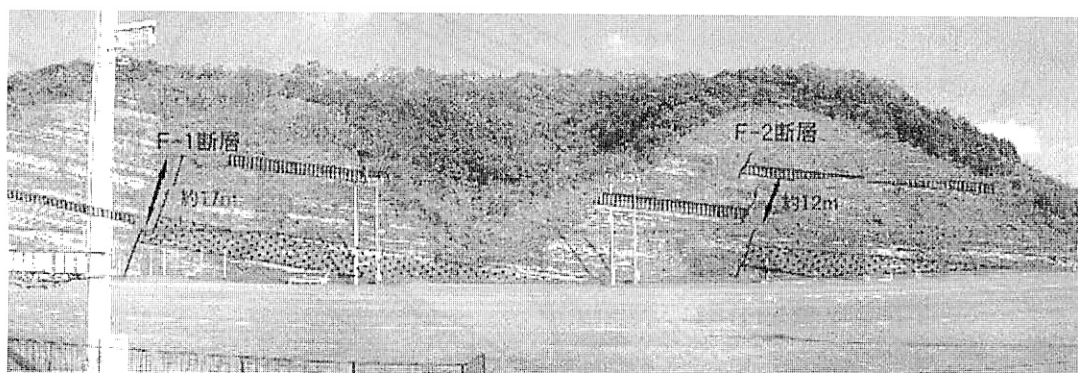


図-3 F-1, F-2 断層の見かけの落差



図-4 F-1 断層の露頭状況



図-5 F-1 断層の性状



図-6 水平方向の線構造



図-7 F-2 断層の露頭状況

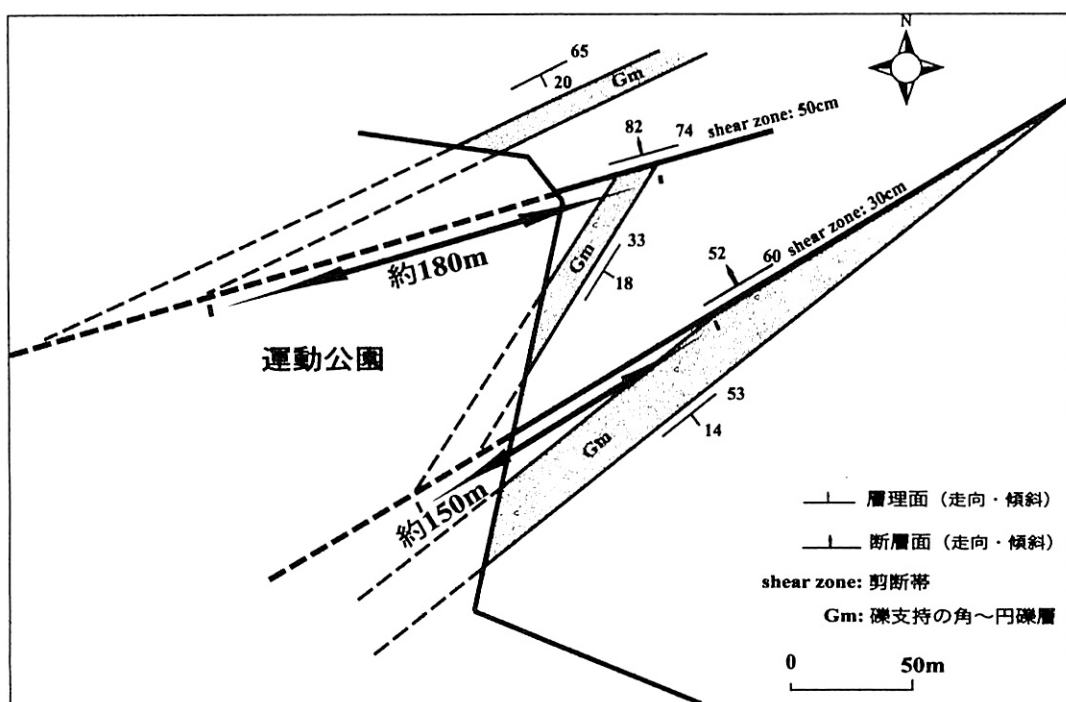


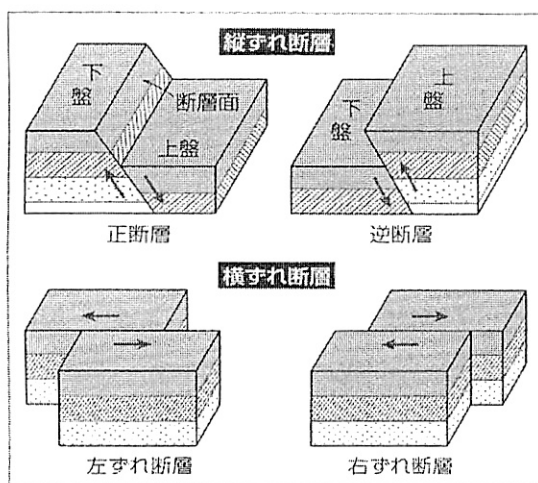
図-8 球磨総合運動公園の水平断面図

水辺断面図

F-1 および F-2 を図-8 に示すような運動公園の標高での水平断面を作成し、それぞれ断層の水平横ずれ成分を検討したところ、その変位は F-1 断層が約 180m、F-2 断層も約 150m であることが判った。すなわち、F-1 断

層の水平変位や見かけの垂直変位はそれぞれ約 180m と約 17m であり F-2 断層のそれらは、約 150m と約 12m となり、これらの断層は圧倒的に水平変位が大きな横ずれ断層であることを示している。

なお、ここで同一層準として用いた優白色



地学 1 数研出版

図-9 高等学校教科書の例

砂岩層は、石質岩片に富む石質ワッケであり、層厚は 2~3m である。また、礫岩層 (Gm) は、主に中礫の礫と礫が直接的に接する火山砕屑礫支持の角~円礫層であり、バーおよびチャネル堆積物の特徴を有している。

横ずれ断層と見かけの正・逆断層の関係

高等学校の地学 1 の教科書 (図-9) では、正断層、逆断層および横ずれ断層を説明する場合に、断層を挟む地層を水平層として説明していることが多い。

このような説明だと、横ずれ断層によって、見かけの正断層や逆断層が生じることを理解することが困難であり、ここに盲点が生じている。

図-10 では、傾斜した地層に横ずれ断層が生じた場合、断層面の傾斜方向の違いによって、見かけの正断層になったり、逆断層になったりする関係を示している。

図-11 では、断層面を挟んで地層の厚さが異なる要因の一つを示している。すなわち、断層を挟んだ地層の傾斜が異なれば露頭面に現れる地層の厚さは、見かけの厚さが現われることになり、地層の厚さに違いがあるように見える。また、地層の傾斜が同じであっても、水平移動距離が大きい場合は、地層の側

方変化のために、断層を挟んだ地層の厚さに違いが認められることもある。

まとめ

図-10、11 に示すように水平横ずれ断層は、断層を挟んで同じ走向・傾斜の地層であっても断層面の傾斜の違いによっても、見かけ上の正断層や逆断層になることを理解しておく必要がある。さらに、断層面を挟んで連続していたと考えられる地層の層厚に相違が認められる場合は、地層の側方変化を考慮した横ずれ断層を想定するか断層面を挟んで地層の傾斜に相違があるのかなどを検討する必要がある。このように断層は、一つの露頭の観察から直ちに幾何学的な断層の分類をすることは可能であるが、同じ断層系でも見る場所によって異なる名が与えられる場合が生じる。これは、回転を伴う断層の場合に顕著に現れてくる。このため、断層を教材にするにあいには、断層面上のスリッケンラインの確認、水平断面図の作成、現在の地形的特徴の把握など十分検討したうえで指導する必要がある。

断層の幾何学および運動学的な分類を行うことは、その場がどのような応力場におかれていたかを知る重要な手がかりになる。

人吉盆地内に多数の正断層が発達しているからといって、人吉盆地が引っ張りの場で形成されたと考えerのではなく、それは横ずれ断層による見かけの正断層であって、ここでは、水平面内で反対方向にずりの力が働いて形成されたと考えerべきである。このような観点から筆者らは、人吉盆地が横ずれ堆積盆地の一つであるブルアパートベズンではないかと考えている。

左横ずれ断層の場合

- ・同じ走向・傾斜の地層
- ・断層の傾斜が異なる場合の地層の現れ方

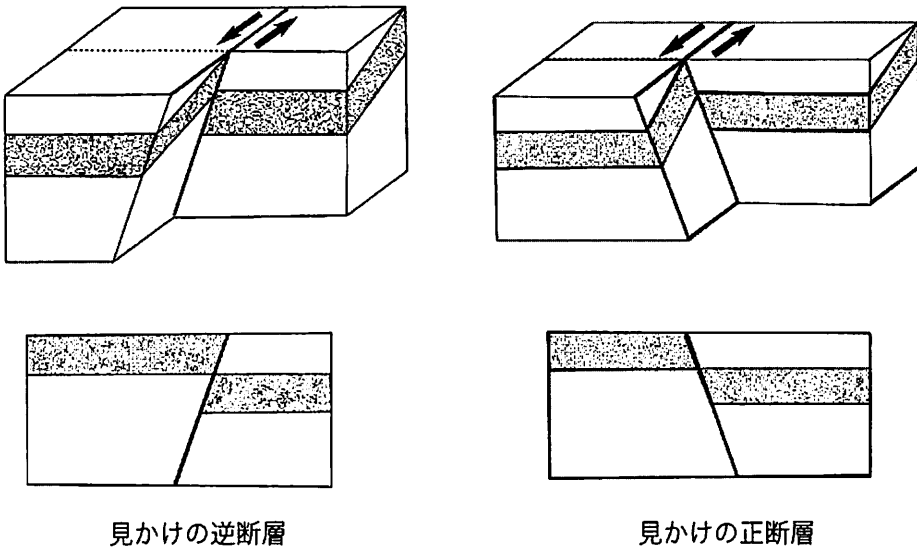


図-10 横ずれ断層と見かけの正断層，逆断層の関係

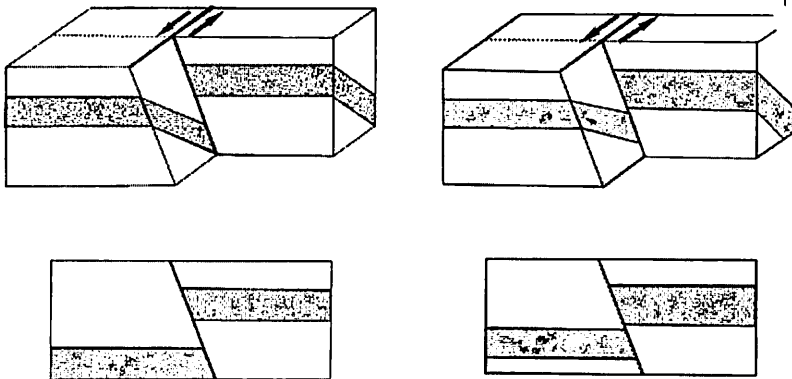
左横ずれ断層の場合

断層面を境にして地層の傾斜が同じ場合と異なる場合の露頭での地層の現れ方

地層の傾斜と見かけの厚さ

断層を挟んで地層の傾斜が同じ場合

断層を挟んで地層の傾斜が異なる場合



断層を挟んで両側の地層の厚さに変化がない

断層を挟んで両側の地層の厚さに変化が認められる
地層が急傾斜している方が厚く現れる

図-11 断層面を境に地層の傾斜が同じ場合と異なる場合の露頭での地層の厚さの変化

引用文献

- 林 行敏 (1958) : 中部九州における化石珪藻群.II, 人吉地区. 地学研究, 10, p. 214-224.
- 大谷寿雄 (1930) : 肥後人吉盆地の地質学的素描. 地質学雑誌, 37, p. 333-334
- 田村実・徳山康浩・田上公輔 (1962) : 人吉盆地西部の地質概報. 熊大教育紀要, 自然科学, 10, p. 49-56.
- 塚脇真二・倉富健治・金田俊郎・大木公彦・早坂祥三 (1986) : 人吉盆地西部における上部新生界の層序. 19, p. 87-106.