

日本の活褶曲帯の形成メカニズムとその起源

Mechanism and origin of active fold belts in Japan

池田 安隆[1]

Yasutaka Ikeda[1]

[1] 東大・理・地理

[1] Dept. Geography, Univ. Tokyo

日本列島において活褶曲帯が密集して発達する場所は、天塩・石狩低地帯、羽越地域、北部および南部フォッサマグナ等である。これらの褶曲帯には波長の短い（数百 m ~ 数 km）活褶曲帯が多数発達する。褶曲に参加している地層の厚さは、褶曲の波長と同程度以上にはなり得ないから、これら短波長の褶曲の多くは恐らく「根なし」である。褶曲に参加している地層とその下位の未変形な岩石との間は、力学的に decouple している必要がある。デコルマは「根なし」褶曲を説明する最も単純であり得そうなモデルであり、上記の褶曲帯では地表変形のスケールから判断して、深さ数百 m から数 km 位にわたる様々なレベルにデコルマが存在する可能性が高い。

個々の褶曲は、デコルマの先端部に形成される場合（fault propagation fold）と、異なるレベルのデコルマ同士を接続する ramp の上に形成される場合（fault bend fold）とがあり得る。したがって、たとえ一続きの断面層面であってもそれが複数の flat-ramp から成る場合には、この断面のすべりにともなって複数の褶曲が同時に成長する場合があります。上述の褶曲帯の地下では、flat をなす部分は基本的には層面すべり断面層であると推定される。このようにして形成される褶曲の翼部では、二次的な圧縮歪みが発生するので、二次的な逆断層が発生し得る。多数の褶曲と二次断層から成る複雑な活褶曲帯であっても、地下の主断面層面の geometry は比較的単純である可能性が高い。

不思議なことに日本列島の活褶曲帯は、ほぼ例外なく新第三紀 / 第四紀層が異常に厚く堆積した地域に発達している。活褶曲帯が発達するためには、(1) 岩石に強度の力学的異方性存在すること、および (2) 局所的に強い地殻水平短縮が存在すること、の二つの条件が必要である。成層した厚い堆積層は上記 (1) を満足するから、デコルマ (= 層面すべり) が発達する条件を備えている。問題は、何故これらの新第三紀堆積盆に局所的な短縮歪みが蓄積するのか、という点にある。この観点から日本の活褶曲帯を分類すると、次の二つのタイプに分けられる：

[Tectonic inversion 型] 羽越褶曲帯と北部フォッサマグナの褶曲帯がこれに属す。これらの活褶曲帯が発達する堆積盆は、中新世に正断層をともなう地殻伸張によって形成され、極めて厚い地層が堆積した。鮮新世以降応力場は伸張から圧縮に転じ、その結果 rift basin を形成した正断層は、堆積層下で逆断層として再活動を始めた。これによって、rift basin 内の堆積層中にデコルマを伴う褶曲変形が生じたと考えられる。

[Foreland fold belt 型] 南部フォッサマグナと天塩・石狩低地帯の活褶曲帯がこれに属する。これらの活褶曲帯が発達する堆積盆は、衝突型プレート境界の前面に形成される foreland basin であり、その形成期は新第三紀から現在に及ぶ。Foreland basin は、プレート境界逆断層の下盤側のプレートが上盤の加重を受けて撓み下げられることによってできる堆積盆であり、プレート境界断層に向かって厚くなる形状の堆積楔が形成される。プレート境界断層面は、堆積楔内にデコルマとなって派生してゆき、その結果これらの活褶曲帯が生じたものと考えられる。

以上のように、日本の新第三紀堆積盆のうち活褶曲帯が発達する地域では、その地下の堆積層内に低角の主断面層面が存在し、その上盤側で thin skin タイプの変形が生じている可能性が高い。さらに、この低角逆断層は基盤岩内の thick skin タイプの断層に接続していると予想される。今後、地表変形と地下構造に関するデータを蓄積し、活褶曲帯の形成メカニズムを総合的に明らかにする必要がある。