

P4. 新期伊野変成コンプレックスの泥質片岩にみられる片理の山側への傾斜は
テクトニックかノンテクトニックか？：高知県佐川町桂の事例

Is mountain-ward dipping of pelitic schist of Younger Ino metamorphic complex
tectonic or non-tectonic ? : In case of Katsura , Sakawa cho, Kochi Prefecture.

村上綾一・堀江俊佑・横山俊治（高知大学）

1. はじめに

調査地は、高知県高岡郡佐川町桂の集落から谷沿いを北西に約500m登っていったところに位置する(図-1)。幅員2mほどの道路が桂の集落から谷の南向き斜面を登っていく。この道路が北西-南東方向から東西方向に向きを変えたところの道路法面に沿って、黒瀬川構造帯に属する新期伊野変成コンプレックスの泥質片岩



図-1 調査位置図

りが露出している(図-2)。泥質片岩の露頭は、耕作地として利用されている幅広の谷底から4~5m高い山腹に位置している。泥質片岩は、片理に平行な割れ目の発達によって、厚さ数cm、幅数10cmほどの板状岩塊が重なった層状岩盤を形成している。片理に平行な割れ目は東西方向の南向き斜面に対して差し目となって北に傾斜している。露頭面の泥質片岩には、一部の崩壊寸前の部分を除いて、片理に沿った割れ目の開口は小さい。通常このような露頭状況の場合、躊躇すること無く、片理の傾斜はテクトニックな原因によるものと判断する。



図-2 泥質片岩の露頭の分布図

しかし、ここでは二か所で重力変形によるノンテクトニックな褶曲が観察され、そのひ

とつは柏木ほか (2008) 2)によって記載された. ノンテクトニックな褶曲形成の運動像の解明はこれからの課題であるが, 複数の板状岩塊が組み合わさって褶曲軸部を形成しており, 板状岩塊群の間は大きく開口していることから, ノンテクトニックな褶曲であると判断している (写真-1). ちなみに, 泥質片岩には小規模なテクトニックな褶曲も発達する. テクトニックな褶曲は片理そのものが湾曲し, それに規制されて板状岩塊も湾曲している



写真-1 岩盤クリープによるノンテクトニック
褶曲

ので, ノンテクトニックな褶曲とは明確に区別できる. では, 南向き斜面に対して差し目となって北に傾斜している構造はテクトニックかノンテクトニックか? すなわち, テクトニックな褶曲の翼部なのか, それとも, 岩盤クリープによる褶曲あるいはトップルによって層状岩盤が谷に向かって傾動したノンテクトニックな構造なのかが本研究の課題である. 周辺の山地の標高は 200m 前後と低く, なだらかな斜面を形成している. 大規模な崩壊や地すべり地形も見られない. こういった状況から, 傾斜した層状岩盤がノンテクトニックな構造であると断定することにも躊躇する. そこで, われわれは, 谷の両側斜面に泥質片岩が露出している小さな谷 (以下, A 沢谷とよぶ) で, この問題を検討したので報告する.

2. 調査した A 沢谷の地形・地質概要

A 沢谷は N60° W の方向にのび, 西北西方向が上流側である (図-3). 幅 1.5m ほどの谷底は岩層で埋まり, 水が流れている. 道路面から谷に降りたところでは, 北北西方向からの流れをもつ小さな沢が A 沢谷と合流している.

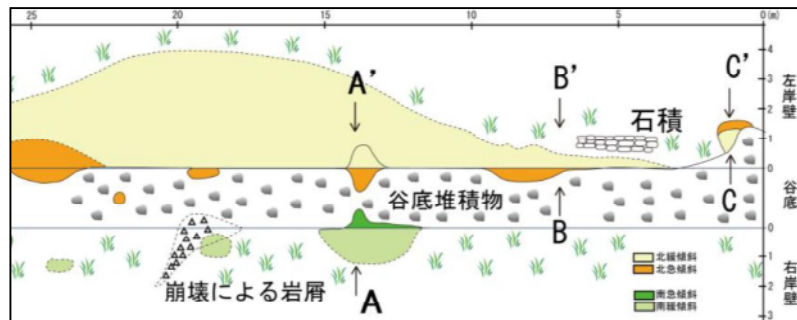


図-3 A 沢谷の泥質片岩の露出状況を示す図

谷の両側斜面に泥質片岩が露出しているが, 露出面積は北に面した斜面よりも南に面した斜面で広い. 道路路面で見てきたように, A 沢谷でも, 南に面した斜面では, 山差し北傾斜の構造を示す. そして北に面した斜面でも山差しの構造をもち, 南傾斜である. A 沢谷の全体構造がテクトニックであるとする, 谷に沿って褶曲軸が走る背斜構造の両翼を見て

いることになる。一方、この全体構造がノンテクトニックであるとする、それぞれの斜面で層状岩盤が谷に向かって傾動したノンテクトニック構造を見ていることになる。これを判断するポイントは谷底の泥質片岩の片理の姿勢にある。そこで、谷底堆積物を排土することにした。

3. A 沢谷の泥質片岩の構造断面

当該構造がテクトニックか、ノンテクトニックかを判断するために、a-a' 断面、b-b' 断面、c-c' 断面の地質構造を解析した。断面位置は図-3 に図示する。

3.1 a-a' 断面

この断面位置では、南に面した斜面と北に面した斜面の両方に泥質片岩が露出している。本課題を解決するのに最も適した位置であるので、排土を試みたが、谷底堆積物が予想以上に厚く、河川水を完全に排水して掘削するのを途中で断念した。そのため、谷底中央部には谷底堆積物が堆積し、泥質片岩は確認できていない。



写真-2 a-a' 断面位置の露頭

測線沿いに現れる片理に沿う割れ目をすべて測定し、図-4 の構造断面を作成した。構造断面は下流側から見たものである。写真-2 も下流から撮影したものである。

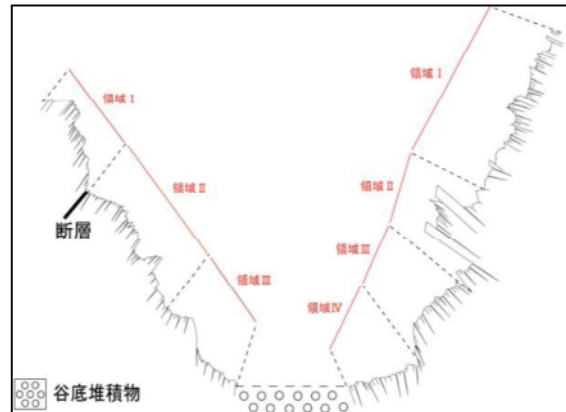


図-4 片理に平行な割れ目の構造
(a-a' 断面)

南に面した斜面では、片理に沿う割れ目の走向・傾斜の変化から、4 領域に区分できる。斜面上方から、領域 I は走向 N65~72° W、傾斜 20~26° N、領域 II は走向 N74~80° W、傾斜 38~48° N、領域 III は走向 N68~78° E、傾斜 35~64° N、領域 IV は走向 N56~65° W、傾斜 64~88° N に集中する。同じ領域内では、上位から下位に向かって傾斜が連続的に変

化しているわけではないので、各領域間で傾斜は段階的に変化していると判断した。また、領域 II と領域 III の間と、領域 III と領域 IV の間では、走向が変化し、岩盤がねじれている。河床部に当たる領域 IV は高角度である。

一方、北に面した斜面では 3 領域に区分できる。領域 I と領域 II の境界には小断層が走っている。斜面上方から、領域 I は走向 N60~72° W、傾斜 50~66° S で、領域 II は走向が N41~86° W、傾斜 42~58° S、領域 III は走向 N53~70° W、傾斜 71~88° S に集

中する。領域Ⅰと領域Ⅱの間では傾斜に大きな違いはないが、領域Ⅱでは走向がばらつく。領域Ⅱと領域Ⅲの間では、傾斜に不連続が認められる。領域Ⅲは河床部に当たり、高角度である。

3.2 b-b' 断面

この断面位置は、泥質片岩が露出しているのは南に面した斜面で、北に面した斜面には露出していないが、谷底堆積物の排土が容易で、河床の

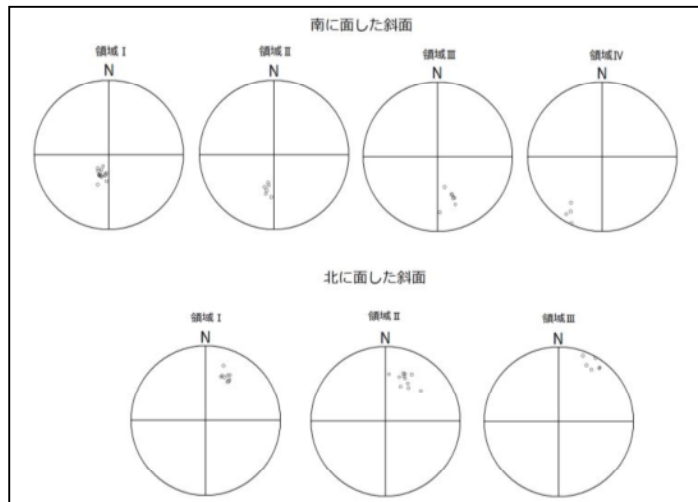


図-5 片理に平行な割れ目の走向傾斜

(シュミットネット下半球投影, 領域別表示, a-a' 断面)

泥質片岩の産状が観察できた。構造断面のスケッチ(図-6)および写真-3は下流側から見たものである。南に面した斜面と河床部が広く露頭している。この斜面は片理に沿う割れ目の走向・傾斜の変化から3領域に区分できる。斜面上方から、領域Ⅰは走向 N55~74° W, 傾斜 42~51° N に集中する。領域Ⅱは走向 N59~62° W, 傾斜 20~28° N で、一部南傾斜のものもあるが、これは表層のトップルによるものである。



写真-3 b-b' 断面位置の河床付近の露頭

領域Ⅲは走向 N47~78° W, 傾斜 59~80° N に集中する。斜面の岩盤は山差し北傾斜であるが、かなり緩み、谷向き傾斜の岩塊もある。河床部は高角度で北傾斜である。

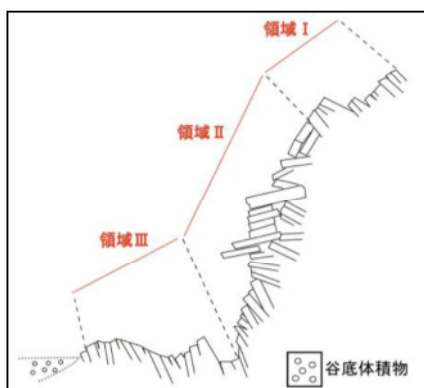


図-6 片理に平行な割れ目の構造(b-b' 断面図)

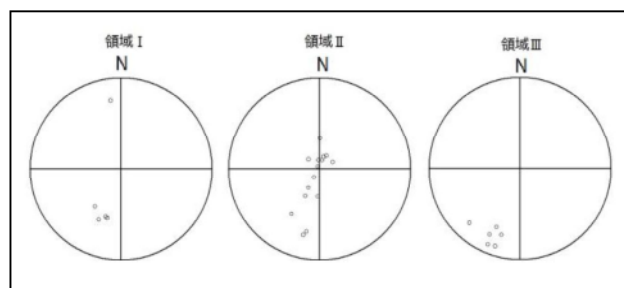


図-7 片理に平行な割れ目の走向傾斜

(シュミットネット下半球投影, 領域別表示, b-b' 断面)

3.3 c-c' 断面

この断面は、A 沢谷の入り口に位置し、5 領域に区分できる。領域 I は走向 $N6\sim73^{\circ} W$ 、傾斜 $27\sim33N$ 、領域 II は走向 $N28\sim74^{\circ} W$ 、 $N81\sim84E$ 、傾斜 $20\sim36^{\circ} N$ 、領域 III は走向 $N46\sim78^{\circ} W$ 、傾斜 $31\sim54^{\circ} N$ 、領域 IV は走向 $N69\sim88^{\circ} W$ 、傾斜 $52\sim71^{\circ} N$ 、領域 V は走向 $N74\sim89^{\circ} W$ 、傾斜 $60\sim75^{\circ} N$ である。領域 I から領域 III の地表部は傾斜が急激に緩くなるとともに、走向はばらつき、開口した割れ目が多くなっている。これはトップルに移行しているものと思われる。領域 IV になると走向・傾斜のばらつきが小さくなり、傾斜は高角度となる。北北西方向からの流れをもつ沢の河床である領域 V は高角度の片理が発達する泥質片岩が露出していて、片理に沿った割れ目が少なく、しかも密着している。



写真-4 片理に平行な割れ目の領域区分
(c-c' 断面位置の露頭の写真)

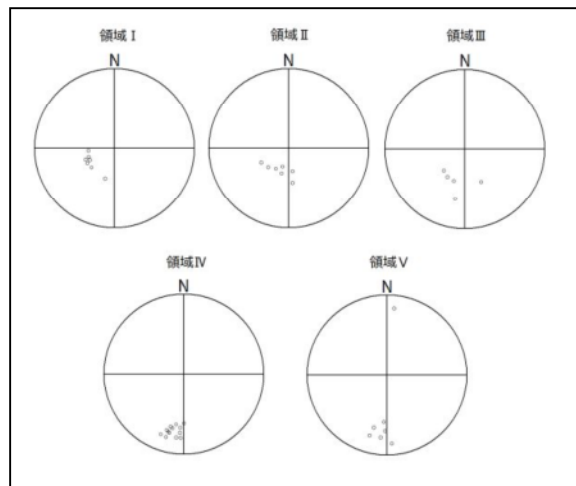


図-8 片理に平行な割れ目の走向傾斜
(シュミットネット下半球投影、領域別表示、
c-c' 断面)

4. 考察

A 沢谷の全体構造がテクトニックな背斜型褶曲であるとするならば、a-a' 断面において、北に面した斜面側、南に面した斜面側の構造を外挿して結ぶと、北に面した斜面側の翼が南に面した斜面側の翼よりも急傾斜で翼角の開いた非対称褶曲が想定される。そして、河床の岩盤は想定される褶曲と調和的な構造、すなわち低角度になることが期待される。しかし、河床の岩盤は高角度である。そして斜面の岩盤の構造は、河床の岩盤のそれとは不連続で、傾斜が緩くなる。しかも、南に面した斜面側では、斜面の上方ほど、割れ目の傾斜が緩くなっている。このような構造は、高角度の片理をもつ岩盤が重力の作用で片理に沿ってすべりながら谷側に向かって傾動することで形成されたもので、ノンテクトニック構造である。a-a' 断面、b-b' 断面、c-c' 断面のいずれの場合も、河床の岩盤の片理およびそれに規制された割れ目は高角度であることから、不動岩盤の構造は高角度であると判断した。

南に面した斜面の岩盤の割れ目の走向は、a-a' 断面、b-b' 断面、c-c' 断面のいずれの

場合も、河床の岩盤がもつ非傾動時と推察される走向からかなりずれていることから、斜面内部でねじれていると思われる。このようなねじれや領域間での割れ目の走向・傾斜の不連続も、この構造がノンテクトニックであることを支持している。

c-c' 断面では、高角度の不動岩盤から、傾動岩盤への移り変わりが観察できる。不動岩盤(領域V)から傾動岩盤(領域IV)との境界には連続した割れ目が発達しているが、その境界割れ目は大きく開口していない。これはトップルというよりもクリープ的な変形であるが、写真-1で観察された岩盤クリープ性褶曲の褶曲軸の構造とは異なっている。

A 沢谷の結果から推察すると、道路法面に発達する山差しの構造も重力の作用で傾動したノンテクトニックな構造の可能性が高い。耕作が営まれている谷の幅広いところでも、右岸側の山際を流れている河川の河床には局所的であるが、片理およびそれに規制された高角度の割れ目が発達する泥質片岩が露出している。泥質片岩の分布域全体を通して、不動岩盤では、片理は高角度である可能性が高い。

ノンテクトニックな傾動の範囲は、走向方向に 400m 以上連続することになる。しかし、背後の山は標高 200m 前後と低く、山体が特別に重力的に不安定な性質をもっているようには思われない。また、傾動岩盤を構成する岩塊は短い板状で、傾動すれば容易に崩れてしまいそうであるのに傾動した状態で保たれている。このような地形・地質条件であるのになぜ、広い範囲で岩盤が傾動したのか、今後の課題である。また、写真-1 に示したノンテクトニック褶曲の変形様式についても未解決である。

5. まとめ

A 溪谷の両側斜面では、本来高角度の片理の発達した泥質片岩が重力の作用で片理に沿ってすべり、谷側に向かって傾動した。泥質片岩分布域全体を通して、不動岩盤の片理は高角度であり、道路法面にみられる山差し構造もノンテクトニックな構造である可能性が高い。

引用文献

- 1) 脇田浩二・宮崎一博・利光誠一・横山俊治・中川昌治(2007)：伊野地域の地質。地域地質調査報告(5万分の1地質図幅)。産総研地質調査総合センター，140p.
- 2) 柏木健司・横山俊治・山梨太郎(2008)：伊野層の片岩中に発達するノンテクトニック構造。第47回見本地すべり学会研究発表会，pp.91-92.