

61 与田切川における段丘崖の斜面対策その1 - 現状把握 -

アジア航測株式会社 ○友利 方彦、北原 一平
建設省天竜川上流工事事務所 花岡 正明

1. はじめに

中央アルプスと、天竜川とに挟まれた伊那谷の平坦部地域では、中央アルプスから東側に流れ下る与田切川や中田切川により形成された広大な扇状地地形が発達する。この広大な扇状地は、長い年月の間、河川の侵食作用を受け、えぐられ、深い谷を刻み、数段の段丘地形を形成している。この段丘面上には集落が形成され、水田が開けている。その遠景は、まるで水田が段丘に切られているように見えるため、田切地形とよばれている。

この田切地形の形態を複雑にしているのは、河川の侵食作用により形成された扇状地侵食段丘を切る断層の存在である。これらの断層は、伊那谷断層群の一つであり、ひと続きだった扇状地面を分断して、南北方向に断層崖を形成している（飯島町誌：1990）。

今回の調査は、与田切川緑の砂防ゾーン事業の一貫としての、公園計画における斜面調査が目的である。ここではその結果として、田切地形を含むその周辺地域において発生した崩壊を、発生形態・機構によりタイプ分けし、崩壊の特性をまとめ、さらに断層と崩壊の地質的関係がみられたので報告する。

2. 調査地域

調査地域は、長野県駒ヶ根市南方の飯島町をほぼ東西に流れる天竜川水系与田切川である。与田切川は、南駒ヶ岳をはじめとする中央アルプスから多量の砂礫を運搬し、その山麓に広大な扇状地を形成した。この扇状地が河川により侵食を受け、数段の段丘が発達し、現在の与田切川における田切地形を形成している。今回の調査は、与田切川中流域の坊主平砂防ダムから下流へ約2km下った本川両岸斜面において前述した目的で行った。

調査地域の地質は、基盤である市田花崗岩と、それを不整合に覆う段丘（扇状地）堆積物からなり、伊那谷断層群のひとつである岩間断層と、その他数本の断層がそれらを切り、断層崖を形成している。図1に調査地域位置図を示す。

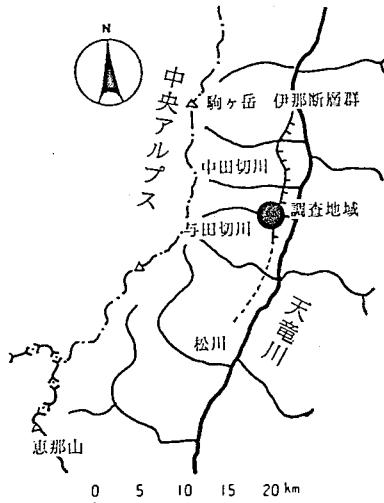


図1 調査地域位置図

3. 崩壊タイプ分け

調査地域の斜面には、崩壊地や崩壊跡地が約40箇所認められた。現地調査の結果をまとめ、そ

それぞれの崩壊地をその形態や発生機構によりタイプ分けを行った（表1参照）。その概略を以下に示す。

- ①Type Iは、落石が段丘礫層あるいは扇状地堆積物において発生するもので、規模は比較的小さいが、段丘崖が連続するこの地域においては、頻繁に見られるタイプである。
- ②Type IIは、花崗岩における風化層（マサ土）の崩壊である。このタイプは、マサ化の進行度合により崩壊の規模も変化するが、本調査地域においては、ほとんど小規模であった。
- ③Type IIIは、花崗岩における基盤の落石である。亀裂や節理の発達した岩盤がブロック状に落ちるタイプで、マサ化が進行していない花崗岩の露岩地に多く見られた。
- ④Type IVとType Vは、基盤である花崗岩と段丘礫層あるいは、扇状地堆積物の地域における崩壊および落石タイプである。前者は、礫層からの落石と基盤の崩壊がそれぞれ無関係に発生するタイプであるのに対し、後者は前者が発達したもので、基盤における崩壊と礫層における落石が同時進行で発生するものである。後者の方が規模は大きい。

4. 崩壊発生機構

崩壊の発生プロセスは、いくつかの要因が複雑に作用し一概にはいえないが、上記した崩壊地におけるそれは、大きく分けると以下に示す2とおり考えられる。

- ①マサ化進行にともなう風化層の生成→地下水・地表水の関与→崩壊
 - ②根系の発達による岩盤への侵入（物理的侵食）→岩盤の亀裂・節理の発達→落石
- 上記した2とおり以外にも、風の作用とか、根系の発達によるマサ化促進などが考えられ、それらが、①や②に複雑に作用して崩壊が発生している。表1に、これまで述べた崩壊タイプと発生機構についてまとめた。

5. 断層と崩壊の地質的関係

調査地域には、図2に示すように西から東へ流れる与田切川にたいして、ほぼ南北方向に岩間断層とその他数本の断層がみられる。この関係は、A-BおよびC-D断面図でよくわかる（図3、図4）。図2に崩壊地の分布を規模別、タイプ別に示した。これによると、地質分布が大きく異なる岩間断層を境に崩壊の特性も異なる。これは、図3および、図4の断面図に示される比較的大きな断層による影響が考えられる。この断層運動により西側（中央アルプス側）が相対的に大きく隆起したため、岩間断層を境に花崗岩が上流側では広く露出し、その上部礫層との境界（礫層基底面）付近に崩壊が多発するゾーンができた。また、同じ地質でも右岸側と左岸側とでは、右岸側に規模の大きな崩壊地が多い。この原因は一概にはいえないが、今回の場合、現河床からの高さが、右岸と左岸で異なることに主な原因があると考えられる。これは、差別的な断層運動が原因であったり、あるいは、蛇行した河川の攻撃斜面とそうでない斜面における侵食量の違いによるものであったりするが、今回の調査ではその結論をだすまでには至らなかった。またその他、右岸側は北向き斜面であるため、日照条件等が左岸側に比べ悪く、それが原因で風化の進行度合に差が生じ、崩壊発生に影響をおよぼすことも十分考えられる。

今後さらにこの地域における崩壊と諸要因の関係を詳細に検討する必要がある。

表1 崩壊タイプと発生機構

種類	型	模式図	説明	主な要因および機構
落	転石 Type I		固結度の弱い段丘礫層や堆積物中に転在する浮石が落下する。	・豪雨→段丘礫間隙の浸食→オーバーハング→落下 ・根系の発達→段丘礫間隙への侵入 < 風透水 →オーバーハング→落下
石	浮石 Type III		岩盤の露出した斜面の節理・亀裂の発達により突出した部分が節理面・節理面に沿ってブロック状に岩盤から離れて、落下するもの。	・節理面の開口→豪雨により水の浸透→剪断強度の低下→落下 ・根系の発達→岩盤への侵入→落下
落石	風化層崩壊 + 落石 Type V		岩盤の著しい風化により形成された風化層が崩壊し、それに伴い上部の段丘礫層も一緒に崩壊するもの。	・節理・亀裂の発達による岩盤強度の低下→豪雨→根系の発達による風化の進行→間隙水圧の上昇による水の浸透→崩壊→落石
崩壊	転石・風化層崩壊 Type IV		岩盤の著しい風化により形成された風化層の崩壊と、固結度の弱い段丘礫層の浮石の落下がそれ別々に発生する。	・節理・亀裂の発達による岩盤強度の低下→豪雨→根系の発達による風化の進行→間隙水圧の上昇による水の浸透→崩壊→オーバーハング→落下
崩壊	表層・風化層崩壊 Type II		岩盤の著しい風化により形成された強風化層が深部から崩壊するものや、表層土などが深い位置で滑落するもの。 崩壊規模は小さいが、頻発する型。	・根系の発達による風化の進行→豪雨→地下水の影響による風化の進行→間隙水圧の上昇による水の浸透→崩壊

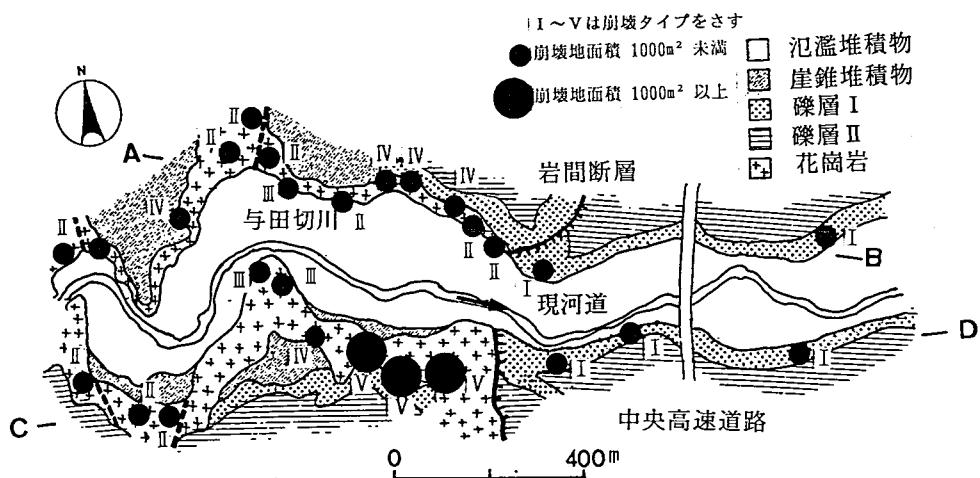


図2 地質および崩壊地分布図

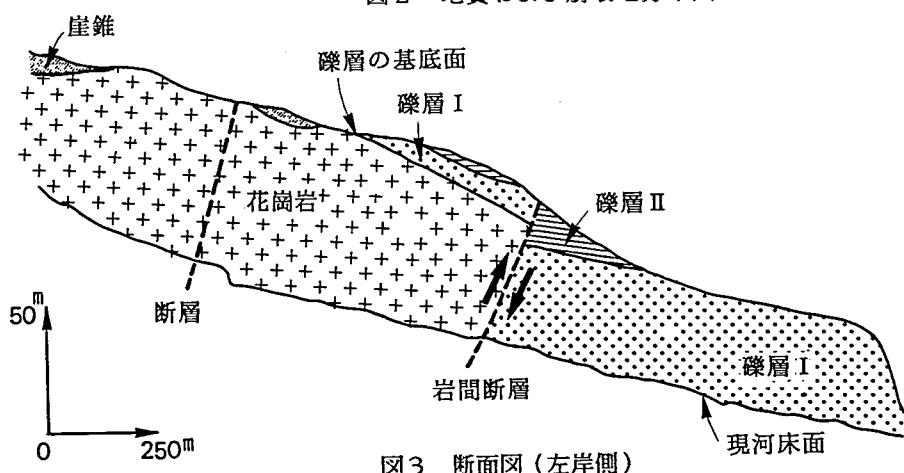


図3 断面図(左岸側)

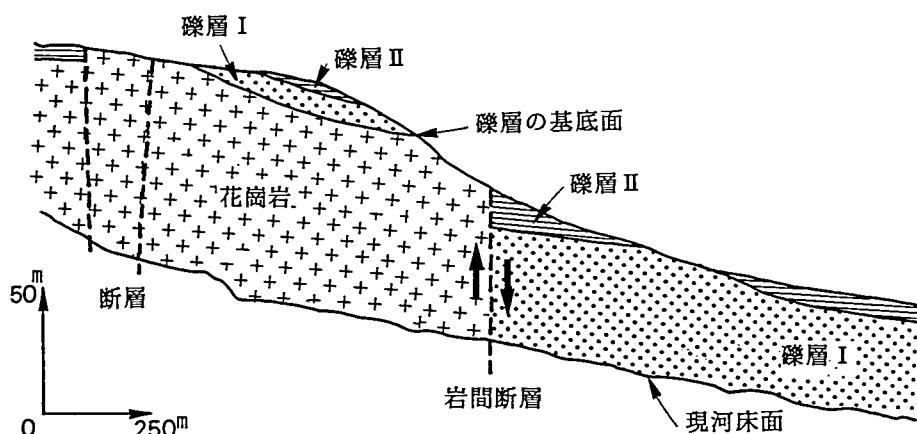


図4 断面図(右岸側)