多雪山地における土砂移動特性の解析

岩手大学　学生会員　○佐藤可菜
岩手大学　正会員　井良沢道也

１．背景と目的

近年、治山・砂防事業では自然環境特性に配慮した様々な対策がなされている。しかし、地すべり対策事業において、対策工が地すべり地の自然環境へ及ぼす影響はほとんど考慮されていない。そこで、日本有数の地すべり地帯である白神山地を対象として地すべり地とその周辺斜面の各微地形単位での土砂移動の計測、土層厚、土壌構造、土壌水分、水質の把握によって、微地形ごとの立地条件の把握と植生の多様性との関係を検討することを目的とした。また、奥入瀬川水系支川の惣辺川は火砕流堆積物で被覆され、崩壊地や地すべり地などから急激な浸食が進行しており、濁水の発生が懸念されていることから現況調査を行った。

本論文では白神山地地すべり地の土壌と植生の関係性のみを述べる。

２．研究対象地と研究方法

研究は白神山地内にある高倉森北方地すべり地とサンスケ沢地すべり地で行った。

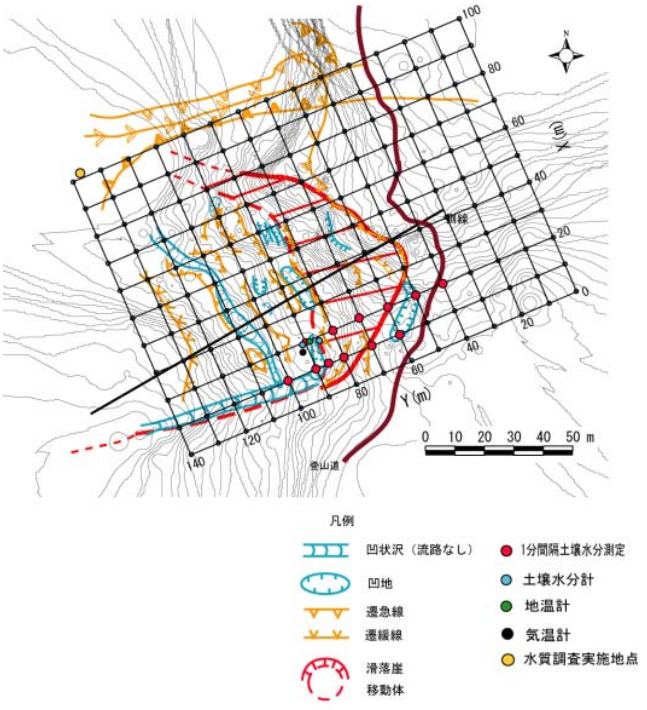

図　1　白神山地高倉森北方地すべり地

三島（2007）による植生調査と土壌調査の結果を参考にしながら、今回新たに高倉森北方地すべり地内の地すべり移動体凹地と小丘（図 1）で土壌水分計測と粒度試験を行った。土壌水分計（UIZ-200(ウイジン社)）を用いて 2010 年 7 月 14 日から 10 月 26 日までの期間の土壌水分を連続的に計測した。また、2010 年 10 月 26 日に 12 地点の土壌水分を計測することで研究対象地の微地形ごとの水文環境を調査した。

サンスケ沢地すべり地でも同様のことを行ったが本論文では高倉森北方地すべり地のみにつき述べる。高倉森北方地すべり地は、津軽峠から約 1.5km 南で、登山道沿いに位置し、標高約 800m の地点にある。地質は凝灰岩が主体である。

３．結果

三島（2007）によると、高倉森北方地すべり移動体上部には凹地、小丘が存在し、サワグルミ林型の植物群落は凹地に分布し、ブナ林型の植物群落は小丘、滑落崖、尾根などに分布していた。

土壌水分と降水量の関係を知るため 1 時間毎の体積含水率と降水量を示した図 2 を用いた。

高倉森北方地すべり移動体凹地は 45%から 89%まで体積含水率が激しく変化し、降雨があると急激に 90%近くまで上昇し一定の値でとどまり、降雨が止まると急激に減少していった。平均値は 57%であり、降雨がない期間でも 45%ほどあることから普段からこの地点は土壌の状態が湿潤であることが分かる。

高倉森北方地すべり移動体小丘は 20%から 25%の間でしか体積含水率が変化せず、降雨による影響が出にくかった。日平均降水量が 90mm の大雨の場合でも体積含水率が 25%までしか上昇せず、平均値が 21%だったことからも、土壌が乾燥しているといえる。これは山側からの雨水が凹地に溜まりこの地点まで流れず、また、この地点に降った雨水はどんどん低い方へ流れていくため、このような結果になったのではないかと考えられる。

キーワード：地すべり，土壌水分，植生，微地形
連絡先：岩手大学　農学部　砂防学研究室

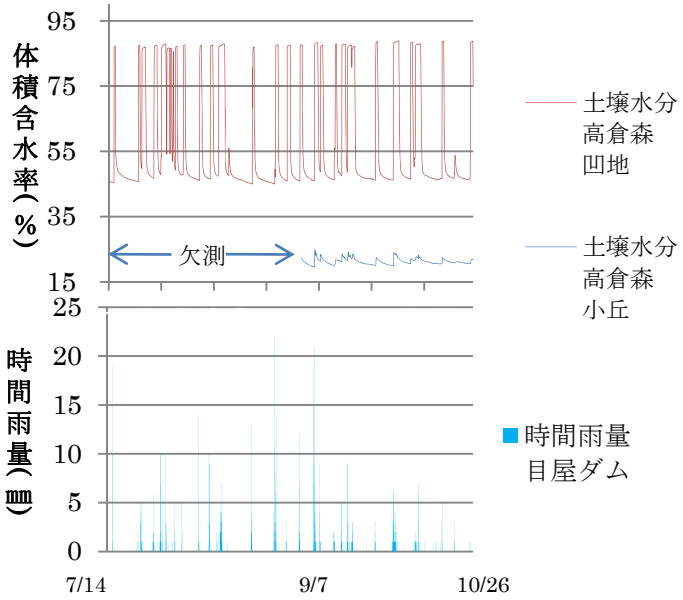

図 2　降雨量と体積含水率の関係

2010 年 7 月 14 日～同年 10 月/26 日

粒度試験の結果、高倉森北方地すべり移動体小丘では砂分の割合が 80%以上という高い値を示した。これはシルト・粘土などの細粒分が雨水により低い方へ流下したためではないかと考えられる。高倉森北方地すべり移動体凹地ではシルト・粘土分の割合が 70%以上を占めており、礫分を含んでいなかった。これは滑落崖や移動体小丘などからシルト・粘土などの細粒分が雨水や融雪水などとともに流下し、凹地に堆積したためと考えられる。

表 1　粒度試験結果

	シルト・粘土分(%)	砂分(%)			礫分(%)	
		細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫
高倉森小丘	15.3	81.3			3.4	
		21.3	32.4	27.6	3.3	0.1
高倉森凹地	69.7	30.3			0	
		17.1	12.1	1.1	0	0

地点毎の土壌水分の計測では、図 1 における地点毎に計測を行い、凹地が最も高く、尾根や斜面が低い値を示した。

表 2　地点毎の体積含水率

（2010 年 10 月 26 日計測）

地点	体積含水率（%）	微地形	地点	体積含水率（%）	微地形
X20Y90	24.3	斜面	X10Y100	38.9	平坦地
X20Y80	33.9	滑落崖	X10Y90	41.9	平坦地
X20Y70	33.9	滑落崖	凹地	84.7	凹地
X20Y60	31.7	滑落崖	X10Y80	32.7	滑落崖
X20Y50	35.1	滑落崖	X10Y70	30.0	滑落崖
X20Y40	30.5	滑落崖	X10Y60	28.9	尾根

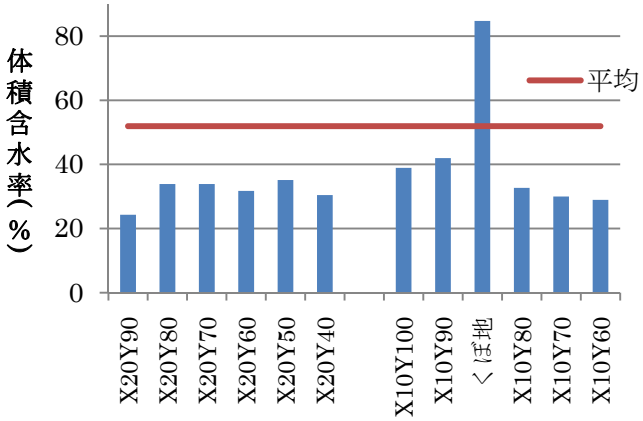

図 3　地点毎の体積含水率

（2010 年 10 月 26 日計測）

4．まとめ

今回の結果により、地すべり移動体凹地は体積含水率が常に高く土壌成分もシルト・粘土分が多い湿潤な環境が構成されていることが分かり、また、地すべり移動体小丘では体積含水率が低く砂分が多い乾燥した環境が構成されていることを定量的に知ることができた。このことから、サワグルミ林型の植物群落は体積含水率が高い湿潤な土壌条件の移動体凹地に分布し、ブナ林型植物群落は乾燥した土壌条件の移動体小丘に分布するといえる。

以上のことから、地すべりによって微地形ができ、その微地形によって土壌条件・水分条件が多様になることで植物の多様性を生み出していると言える。

今後は、地すべり地とその周辺斜面の各微地形単位での斜面土砂移動の計測，土層厚・土壌構造・土壌水分・水質の立地条件と、植生の多様性との地生態学的な見地から総合的把握を行う予定である。

なお、本研究に当たり現地調査でのご協力やご指導を頂きました弘前大学農学生命科学部檜垣大助教授、渡辺和宏さんはじめ檜垣教授の研究室の皆には大変お世話になりました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

三島　佳恵(2007)　白神山地の小規模地すべり地に見られる微地形と植生の地生態学的研究，弘前大学修士論文，61pp

天尾　辰也(2008)　多重地すべりによる地形・土壌の変化と植生，弘前大学卒業論文，27pp