

中部山岳地域の水・物質循環 ～解き明かされた 30 のファクト～

○山中 勤(筑波大・生命環境)

中部山岳地域は我が国で他に類例を見ない大起伏山地帯である。そのような場における水・物質循環については未だ不明な点も多く、またそれらの気候変動に対する応答や長期変動についても実証されたものは稀有であった。水循環・物質循環変動研究グループでは、雪氷学・水文学・湖沼学・大気化学・地形学・砂防学・林学などを専門とする研究者が結集し、広域的なネットワーク観測や地道な現地長期モニタリング、さらには実スケールでの野外実験などを展開してきた。その5年間の成果として、以下に記す30の事実が解き明かされた：「中部山岳地域の降雪の化学特性は地理的要因に支配される」「離れた場所でも同じ気象条件下での降雪の化学的特徴は似ている」「同位体組成の空間分布は降水の来歴を語る」「富士山の永久凍土は断片的に分布する」「日本アルプスの山頂では凍結融解で地面が動く」「日本アルプスでは1万年前に永久凍土が存在した」「融雪期の降水と夏季の台風が高山岩壁からの落石を誘発する」「重力性断層の分布パターンは不安定斜面の範囲と一致する」「重力性断層の多くは完新世以降に形成された」「崩壊の前兆は空中写真判読が可能な地形変状として現れる」「山岳域の大規模崩壊地では毎年大量の土砂が崩れ続けている」「南アルプスの大規模崩壊地の多くは明治時代から存在していた」「森林は山岳地の微気象や土砂移動をコントロールする」「樹木の斜面安定効果は地層境界を根系で補強することにある」「高山帯の植生破壊は地形形成作用を加速させる」「森林土壌の肥沃度は雨の降り方に影響される」「木道の整備が湿原の陸化を抑制する」「北アルプスの圏谷には毎年20m以上の厚さの積雪がある」「北陸の春の河川流量は融雪によって維持されている」「冬の温暖化が春の河川流量を減らす」「標高が高いほど雪解けの早まりが著しい」「雪から雨への変化が河川流量の季節配分を変える」「雪と桜は同じように春の訪れを感じている」「上高地明神地域の湧水は主に梓川に由来する」「甲信地域の上水道水源の9割は標高1000m以上で涵養されている」「火山山麓では高山帯に降った雨が深い流動経路を通して湧き出す」「湧水の集水域に存在する山体内の地下水量は $10^4 \sim 10^7 \text{ m}^3$ である」「南アルプス北部の湧水の年齢は10~60年である」「川の水は雨によって10年以上若返る」「温暖化が諏訪湖の貧酸素化を促進する」。

以上の知見は、環境保全・水資源管理・防減災などの点で今後実社会に還元可能なものである。また、このほかに中部山岳地域以外の地域にも適用可能な普遍的イノベーションとして、「高標高域における気象観測網の展開」「日本アルプス山頂に見られる小型構造土の再現」「崩壊の前兆地形としての重力性断層の可視化」「間伐材を利用した山岳斜面での土砂移動抑止手法の提案」「山岳流域での土砂の生産・移動・堆積に関するシステム論的体系化」「高精度降水同位体ラスターマップの作成」などが挙げられる。今後はこれらの活動を持続・発展させつつ、得られた成果を具体的な政策に活かすことが課題と言える。

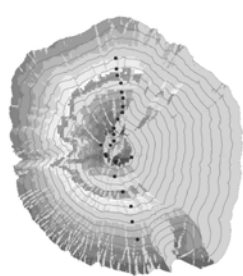


図1 富士山の永久凍土分布

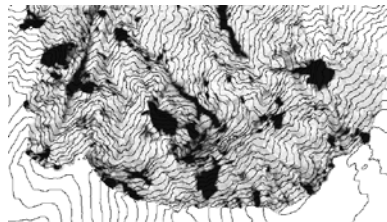


図2 南アルプス赤崩における地形変化量(2003-2007年)

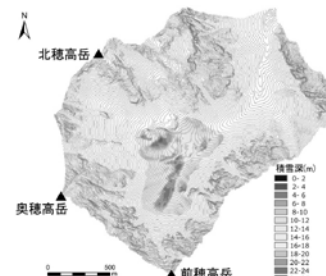


図3 北アルプス涸沢圏谷における積雪深分布