

2011 年度 陸域環境研究センターセミナーの記録

2011.9.22 第 113 回セミナー 参加者 12 名

Dr. Michael Krautblatter (the University of Bonn: ドイツ ボン大学)

“Rock slope failure and climate change in the European Alps”

(ヨーロッパアルプスにおける気候変化と岩盤斜面の崩壊)

アルプスにおいては、気候変化の影響が氷河の縮小というかたちで誰の目にも明らかに表れている。そこでは山岳永久凍土の昇温も進行しており、その影響が永久凍土の変形（岩石氷河の動きを支配する作用）や、岩盤の不安定化に影響を及ぼすのではないかと考えられ、近年、精力的に調査がなされている。

とくに岩盤の不安定化の結果は、落石や崩壊の発生規模や頻度の増加として表れると考えられているが、そのような現象のモニタリングは容易ではない。その中で発表者は、非常に大規模な土砂トラップを用いた落石の現地観測を実施し、小スケールの落石観測の量的検討結果と、堆積物を利用した大スケール（時間的には数百～数千年）の岩盤削剥量のギャップを埋める中スケールのプロセスの一端を明らかにした。そのプロセスは降雨に伴う岩盤内凹部からの土砂の二次移動であった。調査地のアルプス北部では、近年、低気圧の侵入経路のパターンに変化が見られ、それに伴う降雨イベントの増加が、岩壁からの土砂生産が活発になったようにみせる原因ではないか、と考えている。

第二に、岩盤内の凍結融解を、二次元電気探査と弾性波探査によって、詳細にモニタリングしていることを紹介した。岩石試料の室内実験結果を現地観測結果に組み合わせることで、急峻な高山環境下の凍結融解の面的な広がりをより正確にモニタリングできた。今後、凍結融解状況の時間変化の理解が進むだけでなく、岩盤の熱的状況を著しく変化させる岩盤内への水の浸透現象などの研究が進むと考えている。（文責・池田 敦）

2012.1.20 第 114 回セミナー 参加者 17 名

坂部綾香（京都大学大学院農学研究科森林水文学研究室）

「簡易渦集積法を用いた温帯ヒノキ林およびアラスカ域クロトウヒ林樹冠上におけるメタンフラックスの観測」

メタンは、CO₂ に次ぐ温室効果ガスである。森林は大部分が酸化的土壌から成るため、メタンの吸収源であると考えられてきた。しかし、アジアモンスーン気候に位置する森林、アラスカなどの永久凍土上に生育する森林などでは土壌水分の変動性が大きいので、メタンフラックスは、放出側にも変動性を持つことが予想される。メタン濃度計の制約により、森林群落スケールのメタンフラックスの測定例はほとんどないため、その実態はあまり明らかになっていない。近年、レーザー分光技術の発達により、Tunable Diode Laser Spectroscopy (TDLS) 式の高精度メタン濃度計が利用され始めた。TDLS 式メタン濃度計において、応答速度と精度はトレードオフの関係にある。そのため、濃度計の応答速度への要求を緩和した

簡易渦集積法を用いることによって、滋賀県南部に位置するヒノキ林とアラスカ中央部に位置するクロトウヒ林樹冠上でメタンフラックスを測定し、広域な森林を対象としたメタンフラックスの実態を明らかにすることを目的とした。その結果、温帯ヒノキ林におけるメタンフラックスは放出と吸収が長周期で切り替わる季節変化を示した。また、アラスカ域クロトウヒ林では、観測期間を通してメタンの放出が観測された。本研究によって、森林が群落スケールでメタンの放出源となりうることを明らかにした。

岩田拓記（アラスカ大学国際北極圏研究センター）

「アラスカ火災跡地での FPAR と植生特性の季節変化」

FPAR (fraction of absorbed photosynthetically active radiation) は炭素・水循環モデリングにおいて重要な生物物理学的パラメータであり、NASA より全球の陸域に対する FPAR データ (以下、MODIS FPAR) が提供されている。しかしながら、火災跡地では MODIS FPAR が過大評価されているという報告例があり、さらなる検証が必要とされている。また、火災後の植生の回復とともに、FPAR がどのように変化していくかを理解することは、広域の二酸化炭素を推定する上で重要である。本研究では、アラスカの火災後 1 年目と 6 年目の火災跡で放射量、植被率、植生指数、LAI の季節変化を測定し、FPAR の季節変化、FPAR と植生指数の関係を調べた。その結果、本研究の測定場所である火災跡でも、MODIS FPAR が過大評価になっていることが明らかになった。また、火災跡での FPAR を推定する上では、NDVI よりも EVI の方が優れている可能性が示唆された。

2012.1.27 第 115 回セミナー 参加者 15 名

Dr. Celine Schneider (University of Reims Champagne Ardenne : フランス ランス大学)

“Properties and salt weathering susceptibility of natural and reconstituted stones of the Orval Abbey (Belgium)”

(ベルギー・オルヴァル修道院を構成する自然・人工岩石の諸性質と塩類風化特性)

中世に建造されたオルヴァル修道院 (ベルギー) は、ビール醸造所としても名高い歴史ある石造建造物で、幾度も破壊と再建が繰り返されてきた。そのため、地元産の自然岩石 (石灰岩) からなる古い壁面と最近修復された人工岩石からなる新しい壁面が混在する。後者の方が風化の進行 (特に塩類風化) が深刻で、硫酸ナトリウムの析出にともなう破碎が顕著である。この風化の原因について、岩石・鉱物学的な観点 (SEM, XRD, XRF, 空隙特性等) から調べた。その結果、人工岩石は自然岩石の破片とセメントで構成され、自然岩石と空隙率は同等であるが、空隙径とセメント組織の点で塩類風化を受けやすいことが判明した。(文責・松岡憲知)

2012.2.6 第 116 回セミナー 参加者 12 名

蔵治光一郎 (東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所所長)

「長良川河口堰検証プロジェクトチームについて」

2011 年の統一地方選挙で、長良川河口堰の開門調査を共同マニフェストとして掲げた、

名古屋市の川村たかし市長と愛知県大村秀章知事が誕生した。愛知県は、河口堰の適切な運用を検討するため、長良川河口堰検証プロジェクトチームを設置、その下部組織として具体的な検討を行う専門委員会を設置した。講演者は、この専門委員会に河川技術の専門家として参加した。講演では、この専門委員会の審議の経過についての報告が行われるとともに、適切な流域管理とはどのような観点に基づいて行われるべきであるのか、海外の事例も紹介しながら、議論が行われた。(文責・浅沼 順)

2012.2.14 第 117 回セミナー 参加者 9 名

若月泰孝 (筑波大学 陸域環境研究センター)

「短時間降雨予測に関する基礎研究」

昨今マスコミを通じてゲリラ豪雨などと呼ばれるようになった局地的短時間豪雨は、中小規模河川の氾濫や内水氾濫を引き起こし、交通や通信などに被害をもたらす。これらは、単一もしくは複数の小スケール (数十 km 程度) の発達した積乱雲によってもたらされる。積乱雲は大規模な前線などに伴い発生する場合、大まかな発生や構造を大気モデルに適切な初期値を与えたシミュレーションで予測することが可能になる。しかし、スケールの小さな積乱雲が不規則に発生するような状況で、その発生を予測することは極めて困難である。不規則な振る舞いは、気象庁の降水ナウキャストで用いられているレーダエコーの時間外挿による予測では十分に扱えない。一方、大気モデルによるシミュレーションでは、個々の積乱雲の構造を初期状態に組み込めていない上、初期値作成計算に時間を要するため十分なリードタイムを取ることができない。モデル計算時間は、将来的な計算機の性能向上によって解決できる見込みがあるが、初期値作成法は研究する必要がある。本研究は、モデルを用いた降水ナウキャストのための初期値作成法開発を念頭に置いた基礎研究と位置づけられる。

まず、予測もしくは解析によって得られる大気場の成層の状態から、適当な初期収束を与えて理想的な積雲対流の数値実験を行う。初期収束を様々な大きさと強度や時間スケールの異なる積雲対流が生成される。この進化する積雲対流の構造は、与える収束の大きさと大気の変数として捉えることができる。また、この積雲対流をその大気場における擬似的な観測積雲対流と考える。ナッジング手法によるデータ同化で、積雲対流の位置調整が可能であることがわかった。

次に観測から得られる複雑なレーダエコー画像から、積雲対流セルを抽出しトレースすることを検討した。セルの抽出は、Gaussian 型のエコーを仮定すると、シングルおよびマルチセル構造の積雲対流を抽出することができた。しかし、これをトレースすることは非常に難しい。そこで、抽出とトレースを同時に行うために、レーダエコーの形とその進化を扱える 3 次元 (平面 + 時間) の簡易モデルの検討を行なった。しかし、実観測エコーをそのモデルに適応する場合、変数の自由度が変化するという大きな問題を含んでいることがわかった。このモデルに対する当てはめ問題は今後の課題として残った。

2012.2.28 第 118 回セミナー 参加者 4 名

宋 苑瑞（筑波大学 陸域環境研究センター）

「微生物による岩石風化」

風化は大きく物理的風化，化学的風化，生物的風化に分けることができる。ここでは生物的風化，その中でも微生物（特に，バクテリア）による岩石の風化について説明する。バクテリアは鉱物の溶解速度を促進する。しかし，多くの研究ではバクテリアと鉱物の反応速度を上げるために粉末状の鉱物を用いる。バクテリアにより鉱物の表面がどのように変化するかを見極めるためには個体の鉱物や岩石の使用が望ましい。そこで普遍的な土壌細菌である *Bacillus subtilis* と花崗岩を用いて 30 日間の室内実験を行った。その結果，バクテリアは花崗岩の表面に複数の穴をより多く形成させることが分かった。花崗岩の表面に形成された穴の数はバクテリア無の条件の花崗岩に比べて 3.7 倍多く，その面積は 4.7 倍広がった。花崗岩の中でも最もバクテリアによる風化を受けやすい鉱物は斜長石で，特にカルシウムの濃度が高い所により多くの穴の形成が確認された。バクテリアは鉱物の表面に吸着し有機酸を分泌し，鉱物の表面を溶解させていると考えられる。