

さらには、地形発達史的背景を踏まえた景観モニタリングや、災害廃棄物に伴う新たな地形変化過程など、人間の生活環境の視点での研究も必要となる。

キーワード：2004年新潟中越地震、地すべり地形、地形発達過程、土砂移動予測モニタリング

## 20. 山地ヒノキ林流域における台風イベント時の水・土砂流出過程

水垣 滋（科技振・筑波大）・恩田裕一（筑波大）・五味高志（農工大）・  
浅井宏紀（筑波大・院）・南光一樹（筑波大）・  
長嶺真理子（信州大・院）・平松晋也（信州大）

**Shigeru MIZUGAKI, Yuichi ONDA, Takashi GOMI, Hiroki ASAII, Kazuki NANKO, Mariko NAGAMINE and Shinya HIRAMATSU: Water and sediment routing during the typhoon event in a Japanese cypress plantation watershed**

荒廃ヒノキ人工林斜面での表面流及び表面侵食が流域の水・土砂流出に及ぼす影響を評価するため、斜面のスプラッシュカップ及び流出プロットから小（K9：流域面積6.2 ha）、大（K7：流域面積33 ha）流域（高知県四万十町）の、入れ子状に配置された観測網にて洪水と土砂流出の計測を行った。2005年9月の台風イベント（総雨量646 mm、最大時間雨量37 mm）について、<sup>18</sup>Oと<sup>137</sup>Csを用い、それぞれ流出水の成分と生産土砂起源を推定した。林床では雨滴侵食と表面流による土砂生産が確認された。洪水イベントの前半で、斜面プロットで多くの表面流が観測され、かつ、K9及びK7流域の濁度ピークは降雨強度ピークと対応していた。また、流出ピーク時の濁度は、流量には対応せず、<sup>18</sup>Oにより分離した新しい水成分のピークと一致していた。これらのことから、ヒノキ林斜面からの表面流による土壤侵食が示唆された。しかし、<sup>137</sup>Csで推定した浮遊砂に対する林床の寄与は、K9流域で97%と高いが、K7流域では27%と低かった。イベント後の現地調査で作業道の侵食痕跡を認めたことから、K7流域では林床土砂と作業道の侵食土砂が流入し、林床土砂の寄与が相対的に低下したと考えられた。水文観測と同位体手法を併用することで、斜面から河川への流域スケールでの水や土砂流出プロセスを検討することができた。

キーワード：表面流、浮遊砂、<sup>18</sup>O、<sup>137</sup>Cs、荒廃ヒノキ林、土砂流出

## 一般研究発表（ポスター発表）

### P 1. モルタルの溶解機構に関する実験的研究

原子朋也（埼玉大・学）・小口千明（埼玉大）・高屋康彦（埼玉大）

**Tomoya HARAKO, Chiaki T. OGUCHI and Yasuhiko TAKAYA (Saitama University): Mechanisms of mortar dissolution: an experimental approach**

高度経済成長期に多く築造されたコンクリート構造物は、現在、寿命を迎えるつある状況にあり、劣化機構の解明が急務である。本研究では、その端緒として、コンクリートよりも均質性が高いモルタルについて、溶解機構の解明を目的として実験的研究を行った。出発物質は、早強ポルトランドセメントもしくはアルミナセメントに、珪砂を細骨材として使用して養生させ、直径3.5 cm、厚さ約1 cmのタブレット状に整形した2種類のモルタルタブレットである。各タブレット1個を、通常時のCO<sub>2</sub>濃度下で5°C、20°C、40°Cの蒸留水200 mlに反応させ温度の影響を調べる実験と、温度が20°CでCO<sub>2</sub>濃度が通常時の濃度（0.03%）と土壤中における平均的な濃度（5%）という環境下で反応させCO<sub>2</sub>濃度の影響を調べる実験を行った。温度制御実験では、温度が高くなるほど初期溶解速度が早く、飽和溶解度も高くなる。これは、カル

サイト ( $\text{CaCO}_3$ ) やポルトランダイト ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) の溶解特性とは異なり、セメント物質特有の現象であると考えられる。CO<sub>2</sub>濃度制御実験では、CO<sub>2</sub>濃度 5 %よりも 0.03 %のほうが電気伝導度値は大きくなり、カルサイトや石灰岩の溶解特性とは逆の結果が得られた。いずれの実験でも、早強ポルトランドセメントモルタルはアルミナセメントモルタルよりも電気伝導度値が大きくなつた。タブレット表面に析出した二次生成物を XRD および SEM-EDS を用いて調べたところ、早強ポルトランドセメントモルタルではカルサイトが、アルミナセメントモルタルではカルサイトとセメント相物質が検出された。XRF-EDS による両モルタル表面の化学分析値は、温度依存性には明瞭な違いは見られなかつたが、CO<sub>2</sub>下で反応させたモルタルでは CaO が多く SiO<sub>2</sub> が少なく、表面にカルサイトが沈殿したことと整合する結果が得られた。以上より、両モルタルとも、セメント相物質やポルトランダイトが大気中の CO<sub>2</sub> と反応してカルサイトとして沈殿し、その量は CO<sub>2</sub> 下で反応させたものの方が顕著となるが、モルタル表面がカルサイトでコーティングされると反応が制御されると考えられる。なお、早強ポルトランドセメントはアルミナセメントモルタルよりも反応性が高いことが明らかになつた。

キーワード：溶解実験、CO<sub>2</sub>濃度依存性、温度依存性、モルタル、カルサイト、ポルトランダイト

### P 2. 秋吉カルストの成立年代と台地面の削剥速度：非石灰質砂礫中の $^{10}\text{Be}$ ・ $^{26}\text{Al}$ の定量

森口有里（筑波大・院）・松四雄騎（東京大）・松崎浩之（東京大）・松倉公憲（筑波大）

**Yuri MORIGUCHI, Yuki MATSUSHI, Hiroyuki MATSUZAKI and Yukinori MATSUKURA: Formation age and denudation rate of the Akiyoshi Karst: an approach from in situ-produced cosmogenic  $^{10}\text{Be}$  and  $^{26}\text{Al}$  in uncalcareous sediments**

山口県西部に位置する秋吉台において、非石灰質堆積物中の宇宙線生成核種  $^{10}\text{Be}$ （半減期：136 万年）および  $^{26}\text{Al}$ （半減期：70 万年）を定量し、秋吉カルストの成立年代およびカルスト台地の削剥速度を推定した。試料は、ポリエチレン底を流下する現河川（青景川：標高 80-120 m）の河床砂礫、秋吉台の最高位離水洞窟内（北山北の横穴：標高～300 m）および台地面上（長者が森面：標高～330 m）に残存している河川性堆積物である。堆積物から石英粒子を分離し、石英中の  $^{10}\text{Be}$  および  $^{26}\text{Al}$  濃度を加速器質量分析によって求めた結果、次のことが明らかとなつた。（1）現河床砂礫 ( $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$  比：～6) は背後の山地から供給されたのち、埋没することなく地表面付近に存在していた。（2）洞窟内堆積物 ( $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$  比：～3) は約 150 万年前に堆積した。（3）台地上堆積物 ( $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$  比：～4) は洞窟などに長時間埋没したのち、 $10^1 \text{ mm/kyr}$  オーダーの速度を持つ侵食プロセスによって再び地表に露出してきた。

キーワード：秋吉台、宇宙線生成核種  $^{10}\text{Be}$ ・ $^{26}\text{Al}$ 、埋没年代、侵食速度

### P 3. $\text{In situ}^{36}\text{Cl}$ を用いた石灰岩ピナカルの溶食速度推定

松四雄騎（東京大）・笹 公和・高橋 努・長島泰夫・松倉公憲（筑波大）

**Yuki MATSUSHI, Kimikazu SASA, Tsutomu TAKAHASHI, Yasuo NAGASHIMA and Yukinori MATSUKURA: Erosion rates of limestone pinnacles: an approach from in situ-produced cosmogenic  $^{36}\text{Cl}$**

種々の気候環境において多様なカルスト地形を形成する石灰岩の溶食速度を調べるため、秋吉台（山口県）、平尾台（福岡県）、辺戸岳および山里（沖縄県）の各地で石灰岩ピナカルの頂部を採取し、カルサイト中の宇宙線生成核種  $^{36}\text{Cl}$  を定量した。筑波大学研究基盤総合センター応用加速器部門において  $^{36}\text{Cl}$  の加速器質量分析を行つたところ、カルサイト中の  $^{36}\text{Cl}$  濃度は辺