

阿蘇カルデラ西麓に発達する緩傾斜含巨礫扇状地（託麻砂礫層）の形成過程：カルデラ湖決壊洪水の暗示

Volcaniclastic apron formation and implications for a catastrophic outburst flood, Aso caldera, southwest Japan

片岡 香子^{1*}, 宮縁育夫²

Kyoko S. Kataoka^{1*}, Yasuo Miyabuchi²

¹新潟大学災害復興科学センター, ²熊本大学教育学部

¹Niigata University, ²Kumamoto University

火山噴火中または噴火後に、火山碎屑物質が水流作用により下流域に運搬・堆積する現象（ラハール：火山性の洪水・土石流・泥流）がしばしば起こる。ラハールは、噴火後の降雨により発生するタイプ（降雨型）、噴火にともなう融雪などにより発生するタイプ（融雪型）、火口湖・カルデラ湖の決壊や火砕流・溶岩流による既存河川でのせき止め湖の形成とその決壊によって発生するもの（火山湖・火山ダム湖決壊型）、などに区分できる。中でも決壊洪水型のラハールは、大量の水の流出が瞬時に起こることや、噴火の大きさによらずその発生が突発的で大規模なものになるという特徴を持つため、特に危険な現象といえる。しかしながら、この現象についてあまり一般に注目されているとは言い難く、火山災害の評価においても考慮されていない場合がほとんどである。またこれまで大規模な火山性決壊洪水が堆積物や地形から復元された例は、アラスカAniakchak火山（Waythomas et al., 1996）、ドイツLaacher See噴火（Park and Schmincke, 1997）、ニュージーランドTaupo噴火（Manville et al., 1999）、沼沢火山沼沢湖噴火（片岡ほか, 2006; Kataoka et al., 2008）、十和田八戸火砕流噴火（片岡, 2009, 2010印刷中）など数え上げるほどしかない。さらに、このような決壊洪水については歴史資料や直接的な観察もごく限られているため、その実体は明らかでなく、流れの特徴や発生起因、メカニズムについても不明な点が多く残されている。

阿蘇カルデラでは、阿蘇4噴火（約9万年前）以降、少なくとも3回の時期にわたってカルデラ内に湖成堆積物が堆積したことが確認されており（渡辺, 2001など）、現在カルデラ内には広域な滞水域（湖水）が存在しないことから、それらがいつどのように消失したのか不明な点が残されている。渡辺（1998）は、阿蘇地方に伝わる伝説と阿蘇カルデラ西麓地域に発達する活断層（渡辺, 1984）から、カルデラ縁の崩壊とカルデラ湖決壊について、その可能性を示唆している。また、カルデラ縁の切れ目である火口瀬から扇状に広がる託麻砂礫層については、その成因に関して火砕流起源と洪水起源とが存在するが（渡辺, 1998; 田村・森下, 2009など）、未だ明瞭な解釈は述べられていない。そこで本研究では、国内最大級のカルデラ火山である阿蘇カルデラに着目し、カルデラ湖からの決壊洪水の可能性を探るため、周辺の堆積物と地形の検討を行った。

観察を行った託麻砂礫層の層厚は5-6m程度である。堆積物は部分的に、下位にある阿蘇4火砕流堆積物を侵食し、扇状地の末端部では、阿蘇4火砕流起源のラハール堆積物内部に発達したガリーを埋める場合がある。堆積物は主として火山岩や凝灰岩起源の石質砂礫からなり、阿蘇4火砕流起源の橙色軽石も含む。砂礫層は、細礫から大礫で主に構成されているが、径数mもの巨礫をoutsized clastとして含む。同様の巨礫は、部分的に洗掘を受け、扇状地面上や白川の河道に残

存する場合がある。基質部は中粒砂から極粗粒砂サイズであり、シルト分を欠いている。中礫以上の礫径のものについては、円摩度が高いが、細礫サイズ以下は亜角礫から角礫を含んでいる。堆積物の内部構造は不明瞭からやや明瞭な、セット高数十cm程度の平行成層から波長の長い低角度の斜交層理が発達する。セット内部は逆級化することが多い。チャンネル状構造や明瞭な侵食面が認められないことから、堆積は累積的 (aggradational) に起きたことが判断できる。このような堆積物の特徴は、ハイパーコンセントレイテッド流からの堆積を示唆する。とくに個々のセットが厚いことは、流れ底部でのトラクションカーペットが厚く発達したことを示しており、掃流力の大きな流れであったことが考えられる。また堆積物に、堆積間隙や水位低下、流路変更を示すような侵食面が認められないことは、洪水状態が比較的長時間継続したことを物語る。扇状地を構成するこの託麻砂礫層は、巨礫を含むが、その勾配が極めて緩いため、土石流が繰り返し起こり扇状地を形成したとも考えにくい。このような堆積物と地形の特徴は、現在の白川とその流域面積とは不調和である。そのため託麻砂礫層と扇状地地形を形成したのは、大規模な流量を有した巨大な洪水イベントであったことが考えられ、おそらくそれは阿蘇カルデラ湖の決壊に由来するであろう。