

## 多重構造をもつ谷頭凹地の発達過程と水文地形学的機能

### Head hollows with a nest-of-box structure: their formation and hydrogeomorphic functions

# 田村 俊和 [1]; 古田 智弘 [2]; 古市 剛久 [3]; 李 穎 [4]; 宮下 香織 [5]

# Toshikazu Tamura[1]; Tomohiro Furuta[2]; Takahisa Furuichi[3]; Yin Li[4]; Kaori Miyashita[5]

[1] 立正大・地球環境; [2] 東北大・理・地学; [3] オーストラリア国立大; [4] 大連海事大; [5] 立正大・院・地球環境

[1] Geo-environmental Science, Risscho Univ.; [2] Geography, Tohoku Univ.; [3] ANU; [4] Talien Maritime Univ.; [5] Geo-environmental Science, Risscho Univ.

<http://www.es.ris.ac.jp/~es/>

谷頭凹地 (Head hollow) とは、一次水流の頭部より上流側にある、明瞭な水路 (Channelway) をもたない谷型の微地形をさす (Tamura 1969, 田村 1974)。これは、浸透流を集中させて地表の線的な水流 (Streamflow) の発生を導く場として注目されている。谷頭凹地内への水路の伸張はしばしば崩壊の形をとる一方、谷頭凹地にはふつう崩積成土層 (Colluvium) があることから、谷頭凹地は掘削 (その場の崩壊による侵食) と埋積 (周囲の斜面の崩壊による堆積) との繰り返しで形成・維持されていると考えられている。水路頭は後氷期開析前線 (羽田野 1979) に連なることから、谷頭凹地の埋積は最終氷期の寒冷環境下で行われ、それが後氷期の温暖湿潤化にともない線状の水流で開析されつつあるものともみられる (Tamura et al. 2004)。これら、湿潤温帯での水文地形プロセスや斜面発達史および流域環境管理の基礎に連なる議論に関連して、報告者が得た事実を整理し、若干の検討を加える。

#### 〔谷頭凹地への間歇的土砂移動〕

仙台北郊、富谷丘陵東部の一谷頭凹地では、厚さ約 2 m の匍行・崩積土層中に 2 層の埋没 A 層が挟在し、下位のものが 4970 ± 130BP (TH-1426)、上位のものが 2660 ± 100BP (TH-1425)、後者を覆う土層中の木炭片が 1260 ± 100BP (TH-1427) と 1040 ± 90BP (TH-1428) の C14 年代を示すので、約 5000 年前と約 2700 年前にやや急激な斜面物質の移動・堆積が行われ、その後少なくとも 1000 年前ころまで斜面物質移動が断続したことがわかる。

一方、仙台南郊の高館丘陵東部、中ノ沢の谷頭凹地では、1994 年 9 月に谷頭急斜面で発生した表層崩壊による堆積物に覆われた A 層の下位に旧崩積土層があり、その直下にある埋没 A 層の腐植は 430 ± 30BP (TH-1927) の C14 年代を示す。ここでは、約 500 年前と AD1994 年との崩積土層が谷頭凹地を埋めていることになる (Li and Tamura 1999, Tamura et al. 2002)。

#### 〔谷頭凹地下端部での侵食と堆積〕

関東平野西端、埼玉県岩殿丘陵の一谷頭では、浅い皿状の谷頭凹地の下端部に、深さ約 1 m、幅 2~3 m、長さ数 m の丸い溝状部が 2 段刻まれ、その下流端にある高さ約 1 m の小崖から水流のある水路が始まっている。この溝状部は厚さ 1 m 弱の円礫層で埋められ、そこに集まった浸透水が地表の水流に転化している。谷頭凹地プロパーの地下には礫層は連続せず、匍行・崩積成土層の下部に円礫が散在しているだけで、礫の供給源は頂部斜面のみに存在する鮮新統 (?) の河成礫層しかない。谷頭凹地プロパーの形成後、下端部が掘削され、そこを斜面に沿って移動してきた礫が埋め、今また水路が掘削されていることになる。

仙台北郊、富谷丘陵中部のいくつかの谷頭凹地では、下端部に厚さ 0.5 m 内外の軟弱な腐植質土層で埋められた幅 2~5 m、長さ 8~20 m の溝状部があり、その下流側は現在水流をもつ明瞭な水路に連なる。その位置と形態から、溝状部は、谷頭凹地を切って伸びていた水路の上流端がその後埋積されたものと考えられ、埋積している腐植質土層の下限付近の木炭片の C14 年代 940 ± 75BP (NU-649) が一つの埋積開始期を示す (古市 1995)。

#### 〔谷頭凹地を二重に埋積する土層の流出調節〕

仙台南郊、佐保山丘陵にある長さ約 15 m の谷頭凹地は、厚さ 2~3 m の匍行・崩積成 BC 層に埋められ、谷頭凹地下端約 2 m の区間では BC 層を削る溝状部を厚さ約 1 m の匍行成 AB 層が埋めている。位置別・土壌層位別の詳細な水文観測から、(1) やや強い降雨の開始後、浸透水が降下すると同時に側方からも集まり、(2) ある時間を隔てて BC 層中の水位上昇が始まった後、BC 層中の貯留水が下流側の溝状部を埋める AB 層に順次移動して、(3) 水路頭部では土層直下 (基岩最上部の風化層) から流出が始まり、順次上位の土層からも流出が起きて、(4) 強い/長い降雨時には (AB 層が地表まで飽和して) 谷頭凹地下流端の溝状部でも地表流出が発生すること、および (5) 降雨終了後の水路頭での流出は下位の層位からのものほど遅くまで継続し、(6) 谷頭凹地上半部の BC 層での貯留は降雨終了後 1 週間程度は継続すること、等が明らかになった (古田 2006, 古田ほか 2007)。

#### 〔まとめ〕

多重構造をもつ谷頭凹地では、貯水容量の大きな旧期埋積層と、下流側でそれを削った溝状部を埋めるより貯水容量の小さな新时期埋積層との組み合わせが、地表での流出発生を時間的に遅らせると同時に空間的に集中させる機能を発揮している。このような構造は、崩積物質による埋積と、水路頭付近での崩壊による水路の伸張 (谷頭凹地の部分的掘削) とが繰り返すことで形成されてきた。その周期は数百~3000 年ほどで、氷期-間氷期サイクルより明らかに短い。