

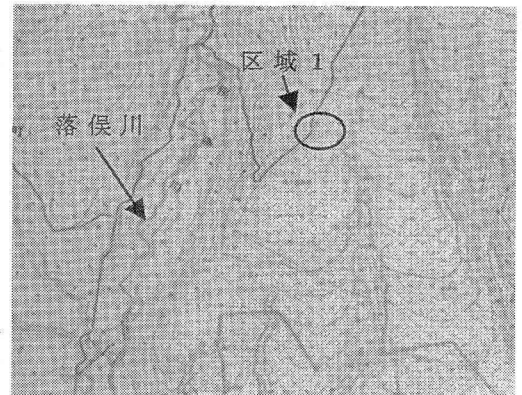
## 中標津におけるガリ浸食の現地調査報告

An investigation report of Gully in Nakasibetu

北海道大学工学部土木工学科 フェロー会員 ○黒木幹男(Mikio Kuroki)  
北海道大学工学部土木工学科 安房修志(Shuji Abo)

## 1. はじめに

地表上に降り注いだ雨水は、標高のより低い場所へと流下していき、所々に集まりながらその場所を浸食する。浸食の起こった場所にはさらに流れが集中し、標高の低下と流れの集中という2つの相互作用により、地表面が大きく浸食されていく。このように発達して形成されたガリについてはすでに多くの研究がなされているが、本研究では表面に発生した流れが斜面を浸食していくプロセスを運動方程式、連続の式と浸食量の式を用いて数値解析し、現地調査の結果と照合しその妥当性を確認しようとするものである。現段階において、本論文では7月に行った現地調査の結果報告と、調査から導かれるガリの特性について発表するものとする。



区域 1

## 2. 現地調査

## 2-1 調査区域

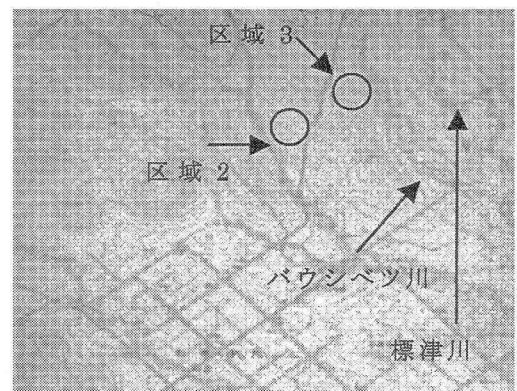
本調査は北海道根室支庁の中標津において行った。対象にした区域は大きく大別して3区域ある。ここでは、それぞれ区域1、2、3と呼び、それぞれの場所は下図に示す。また区域1で見られたガリの写真を参考までに掲載する。

## 2-2 調査方法

現地調査は平成15年7月30日から5日間にかけて行った。200m前後の大きなガリや谷の地形は縦断形、横断形に分け、5～10mおきに測点を設けて主にレーザー測距計を用いてそれぞれの測点間の斜距離、鉛直角、方位角の3項目を測定した。又、流域面積を知るため、GPSを用いて流域を測定した。小さなガリの測定については、スタッフを用いた。

## 2-3 調査結果

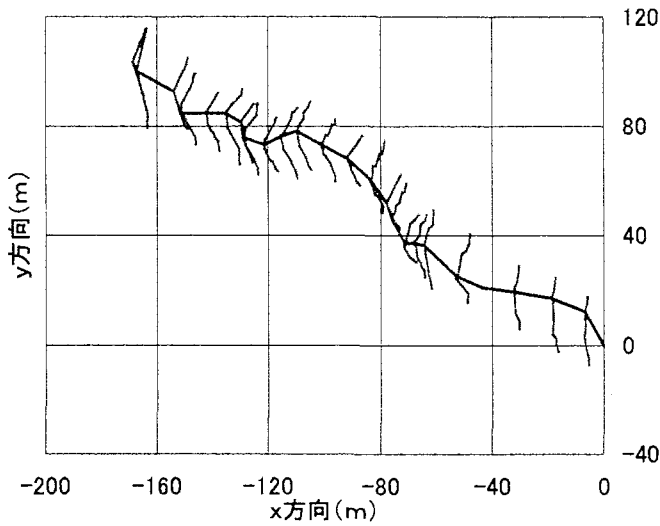
今回3つの区域を調査した結果を見てみると、どの区域も大きな谷状の形状をしていることが分かる。しかし区域1と区域2、3のそれとは浸食が現在進行しているかしていないかという見地から見たとき、区域1は植生が発生していなかったが、区域2、3では植生が生い茂っていた。この様なことから区域1の谷地形は浸食が現在も進行しているとみなしてガリと呼び、区域2、3の谷地形は現在は谷地形自体の浸食は進行していないとみなして谷と呼ぶことにする。以下でそれぞれの地形の測量結果を示す。



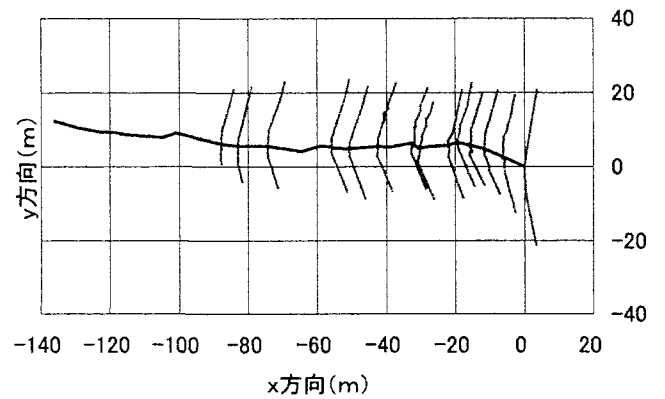
区域 2



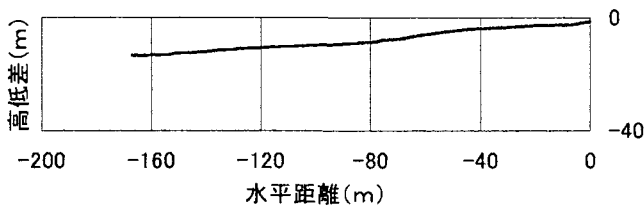
区域1のガリの様子



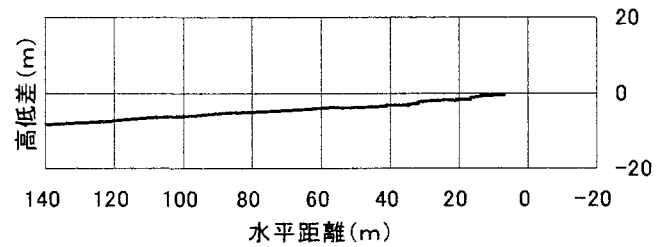
図・1 区域1上から見た縦断形



図・3 区域2上から見た縦断形



図・2 区域1横から見た縦断形



図・4 区域2横から見た縦断形

### 区域1

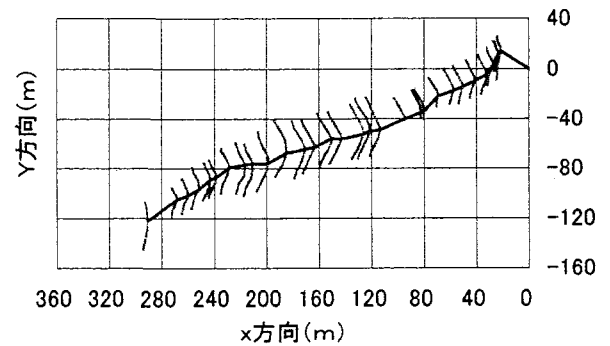
この区域には大きなガリ（全長 200m 弱）が一つ見られた。ここで、図・1はガリを上から見た縦断形であるが、斜めに横切っている長い線はガリの最も深い場所を辿っていったラインである。又、短くV字型の線はその場所の横断形状である。図・2は横から見た縦断形を表わしている。流域面積は約 7.2 h a である。

### 区域2

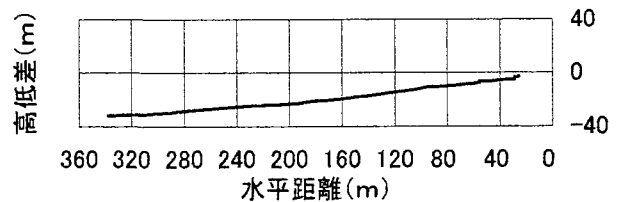
この区域には小規模な谷の底にごく小さな（1m前後）段差状のガリが見られた。図・3は谷の地形を上から見た縦断形を表わし、V字型の線は横断形を表している。図・4は横から見た縦断形を表している。流域面積は約 0.7 h a である。

### 区域3

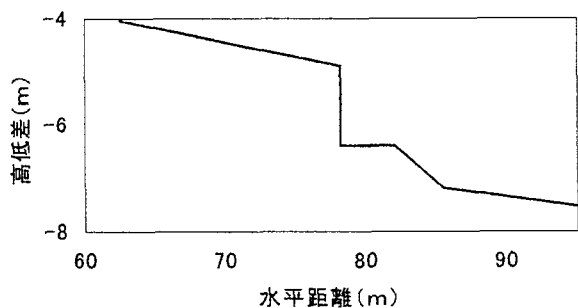
この区域では、区域2と同様に大きな谷（300m）の中に小さなガリ（10m程度）が連続して見られた。（図・15 参照）さらにこの区域では、主流の大きな谷に何本かの小さな谷が合流していた。図・5谷の上から見た縦断形と横断形を表している図・6は横から見た縦断形を表わしている。流域面積は約 5.9 h a である。



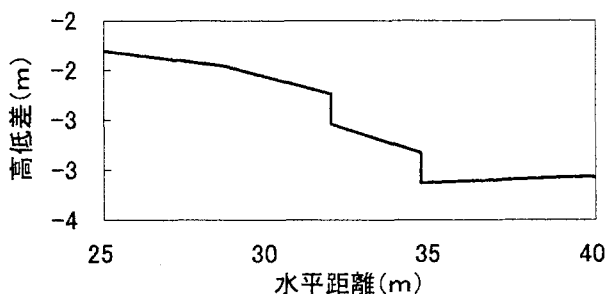
図・5 区域3上から見た縦断形



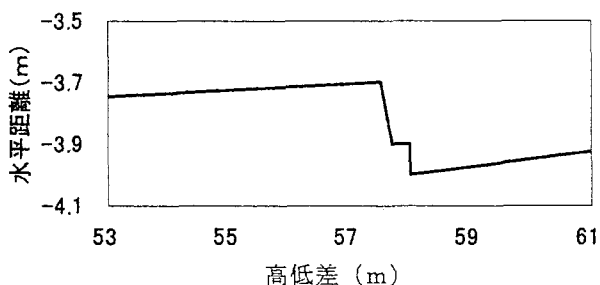
図・6 区域3横から見た縦断形



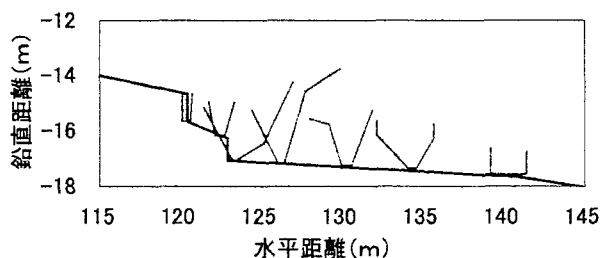
図・7 区域1 80 m付近



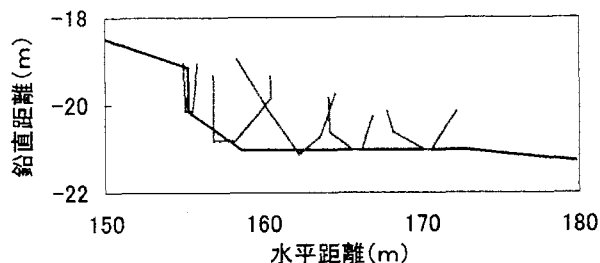
図・8 区域2 30 m付近



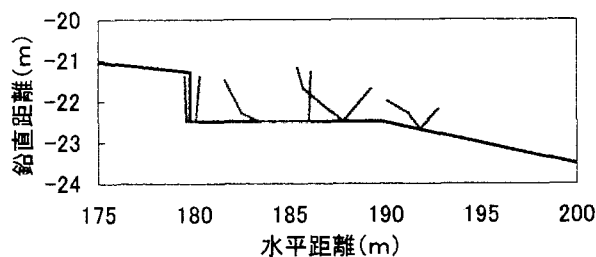
図・9 区域2 57 m付近



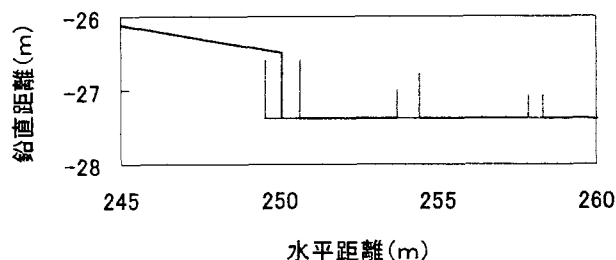
図・10 区域3 120m付近



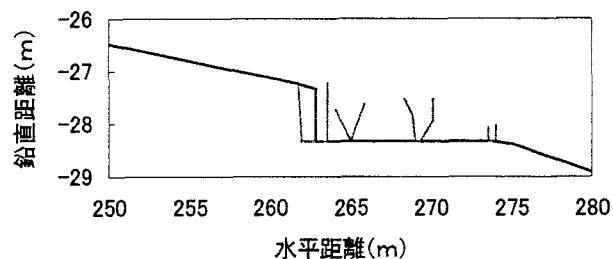
図・11 区域3 160m付近



図・12 区域3 180m付近



図・13 区域3 250 m付近



図・14 区域3 260 m付近

### 3. 結果のまとめ

#### 3-1 グループ化

今回調査対象にしたガリは大小様々であるが、これらのガリをなんらかの基準を定めそれによりグループ化する。これによりガリの発達過程、形状等と斜面勾配、流域、地表の粒径など多くのパラメータの関係が見えてくるのではないかと考える。まず、影響を与える可能性のある要因を考えてみると、流速、流量、粒径、等が考えられるが、これは斜面勾配と流域による考えられる。又粒径や地質についてであるが、今回調査対象にした区域は皆火山灰が堆積した粘着性土壌であり、条件は同じであると考えられる。そこで斜面

勾配に着目してみると区域1では約1/24と比較的穏やかであったのに対し、区域2、3では谷底の勾配は区域1と大きく違わないが、谷の側面の傾斜が約1/3~4であり区域1とは違う形式の流れが発生しているのではないかと考えられる。このように発生した流れの流量、流速の違いはガリの発達過程や形状に十分影響を与えると考えられる。そこでここでは区域1と区域2,3を分けて見ていくこととする。

#### 3-2 区域1に見られたガリについて

図・2に示した横断形を見ると、先端部と上流から

約80mの地点で高低差が大きく落ちているのが分かる。上流から80m地点は実際には2m程度の段差になっており拡大すると図・7の様になっている。この様にこの区域のガリは先ず、先端部が段差状に大きく落ちているという特徴が見られた。ガリの幅は25m前後、深さは4.5m前後でこれは上流から下流にかけて大きな違いは見られなかった。

### 3-3 区域2, 3で見られたガリについて

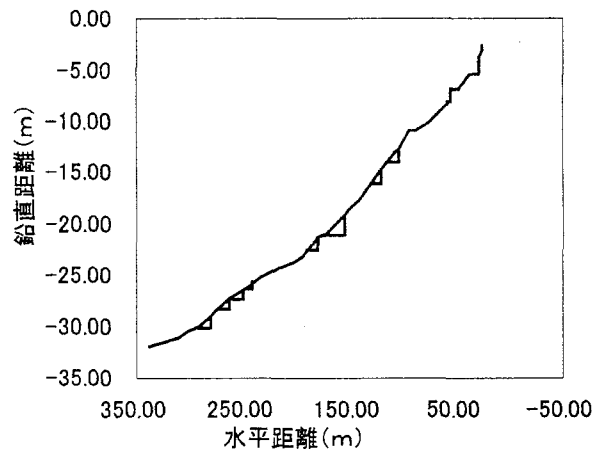
区域2で見られたガリについてであるが、ここには先述したとおり谷底に幾つかの段差状のガリが連続してみられたがこれらは非常に小規模なものであった。また、区域3で見られたガリも段差状に連続して発生していたがこちらで見られたものは区域2のそれらよりも規模が大きく形状もハッキリと現われていた。図・8、9は区域2で見られた段差付近の横から見た縦断形を拡大したものである。区域2の谷底の傾斜は所々下流に行くに従って上がっている箇所も見られた。図・10～14は区域3で見られたガリの横から見た縦断形に2～4m間隔の横断形を付け足したものである。区域3のガリの地形を見てみると、1のものとは違い下流に行くに従い徐々に幅、深さが小さくなり斜面に滑らかに繋がっていつているのが分かる。

### 3. 比較・検討

区域1のガリを見てみると先述した通り先端部分と80m付近に段差が見られた。2箇所の段差が発生していることから考えられる発達過程としては最初に大きく浅い浸食が起こり、その結果流れの集中が起こってその内部で小さく深い浸食が起きたという過程と、内側のガリが周りの水を集めてくる過程でガリの淵を削っていったという過程が考えられる。ここで区域2, 3のガリを見てみると、こちらのガリは明らかに谷地形より後に形成されたものであることが分かる。このことを考えると、区域1のガリも区域2, 3よりはその影響は小さいと考えられるが、初期の発生段階として小さな谷地形が存在していたことが予想される。次にガリの形状に着目してみると、区域1のガリは内側だけ見れば全長120mなのに対して段差が2mと比率にして1/60程度であった。これに対して区域3で見られたガリで今回紹介したものは比率がどれも1/10程度であった。付け加えると、区域2, 3のガリの最初に水が通るであろう最下部は段差で落ちた後はほぼ水平に続いているが、区域1のガリは段差の後もなだらかに低下していつている。

又、ガリの幅と全長に着目してみると、区域1のガリが1/27程度で細長い形状であるのに対して、区域2, 3で見られたガリは1/4程度で楕円形のものが多く見られた。

流域面積に着目してみると、区域1,3,2の順で小さくなっている。これはそのままその区域のガリの大きさの順にもなっているのでこの関係性もあるように思われる。しかしながら、後述するが、区域3のガリにおいてこの関係を否定する結果も出ているので現段階で関係があるとは言いきれない。



図・15 区域3横からの縦断形

### 5. おわりに

本研究では目的として浸食を数値計算という形で解明していこうと考えている。今回の調査でわかったことは今後大いに役立つと思われるが、幾つかの課題も見えてきた。今後の課題としては以下の様なことが挙げられる。

図・15は区域3の谷底の縦断形にガリの縦断形を加えて、ガリと谷底の関係、連続して発生している様子を理解しやすくするため縮尺を変更したものである。この図を見ると、斜面の勾配が急な地点でより大きな浸食が起こっているように考えられる。しかしながら本来下流に行くに従って一つのガリに流れ込む流量は増えると考えられるが、この図を見ると流量が増えるに従って発生するガリが小さくなっているように捕らえられる。これは先述した流域面積とガリの大きさの関係とは逆の結果であり、この結果をどのように捕らえるかということ。区域2, 3においては側面からの流れと上流からの流れが複雑にガリに流れ込むと考えられる。そのため一つ一つのガリに流れ込む流量を求めようとするときにどう扱うかということ。実際の計算では様々なパラメータを設定することになるが、それらパラメータの設定をどのように行うかということ。又、今回はこの様にグループ分けをして関係を考えていったが、この考えの妥当性は今の段階では正確な評価をできるものではない。これは現在取り組んでいる表面流とそれによる斜面形の変化の線形解析により得られる結果と本調査のデータとの照合により確かめていこうと考えている。

謝辞：本調査を遂行するにあたり、信州大学農学部の助力を頂いた。記して謝意を表す。

### 参考文献

- 1) 泉 典洋・パーカー、ゲリー：斜面下流端から発生する水路群について、土木学会論文集、No.521/ II・32, pp.79-91, 1995.8
- 2) 泉 典洋・パーカー、ゲリー：チャンネルネットワークの初期形成機構、水工学論文集、No38, pp203-208, 1994