

II-33

周氷河地形におけるガリの発生と発達機構に関する基礎的研究

東北大学工学部 学生員 ○水嶋 大樹

東北大学大学院 正会員 泉 典洋

1. はじめに

大地は雨水などの外的営力によって永続的に地形変化、侵食を受けている。農地や都市の開発で森林伐採が行われると、地表面の侵食が著しく増加する。侵食によって肥沃な土壌が洗い流されると、やがてその土地はやせてしまう。このような土壌侵食は農業生産性を低下させ、農耕が始まって以来、人類の生活に深刻な影響を与えてきた。耕作地や都市化が益々広がりつつある近年において、土壌侵食がもたらす問題は、さらに深刻なものとなり、その影響は様々な分野に及んでいる。例えば河川や湖沼、海洋においては、流入してくる土壌によって、その生態系は深刻な影響を受けている。

この土壌侵食の一因と考えられているのが、降雨などによって発生する表面流である。表面流による侵食が著しくなると、地表にガリが形成されていく。そこで本研究では、ガリの発達過程を考察し、それに伴い生産される土砂量の算定を行う。

2. 対象区域の概要

宗谷岬は、日本の最北端に位置しており、周氷河地域に属している。そのため、凍結融解作用によって岩石が破碎するなど、風化作用が進んでおり、風や表面流による侵食の影響を受けやすくなっている。明治時代以降しばしば山火事にみまわれており、針葉樹林がすっかり姿を消して一面の笹原に変わっているため、空中写真で地形が見渡しやすく、その変化が分かりやすい。海岸沿いには海岸段丘が発達しているが、全体に起伏が小さく、段丘と丘陵の区別が付きにくい。

宗谷岬の気候は、少雨でかつ降雨強度が著しく小さく、多い月でも100mm程度である²⁾。年間降水量のばらつきもそれほど大きくない。また、強風の吹く日が多く、特に冬期にはほぼ毎日のように5m/sを超える風が吹いている。

本研究で対象となるガリを図1、図2に示す。流域面積は134000m²である。斜面は笹で覆われてい

るが、地すべりによって部分的に地表が露出しているところが見られる。このガリは宗谷岬の中では、あまり発達しておらず、比較的新しい年代に発生したガリである。そのため、他のガリと比べて、発達の過程を観察することが可能であると考えられる。

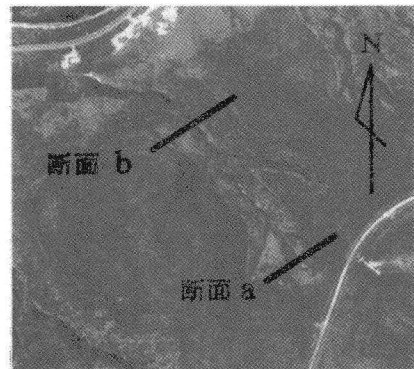


図1 宗谷岬周辺の空中写真



図2 下流から上流への写真

3. 研究方法

今回の研究では、図1のガリを対象としてガリの発生と発達機構について調べる。

1) ガリの発達機構

ガリの発達及び地形変化は、昭和34年と平成6年の1/25000の地形図をデジタル化し、10×10mのメッシュに区切り、標高差を求めることにより、ガリの発達機構を検討する。

2) 土砂生産量解析

上記の年代の異なる地形図の標高差をメッシュごとに求める。土砂生産の分布を定量的に調べ、そ

の分布を合計することでガリ全体の土砂生産量を把握する。

4. ガリ断面の形状変化

図1の範囲の地形図をデジタル化し、断面 a, b の断面図を示したものが図3である。ガリの上流部である断面 a では、昭和34年と平成6年を比較すると、ほぼ平面であった地表に溝が出来ているのが確認できる。ガリの下流部の断面 b では、河床は低下していないが、側面が後退し、側面の斜面勾配が緩くなっている。一般的にガリの発達には、ガリ先端に表面流が流れ込むことで先端部がさらに上流部に伸びていくが、宗谷岬のガリは先端が伸びていくだけでなく、幅も広がっている。これは、ガリの側面に何らかの営力が働いているからであると考えられる。その一つは、ガリが発達し、成長すると、流域の表面流の一部がガリの先端ではなく、側面から河床に流れ込むようになる。そのため、側面が後退するのではないかと考えられる。

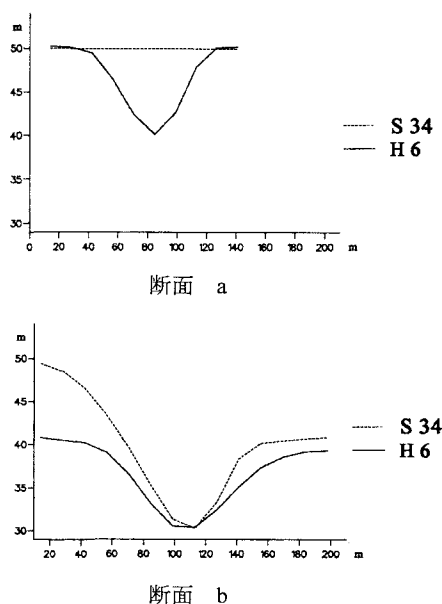


図3 ガリ断面の形状変化

5. ガリの発達機構

上記での考察により、図1のガリの発達機構を概念的に描いたのが図4である。ここで図中に描かれている矢印は、表面流の流れる向きと流量を表している。降雨により表面流が発生し、地表を侵食する。侵食された部分は他の部分より標高が低下し、多く

の表面流が流れ込むようになる。表面流の流量が増加すると、さらに地表が侵食されていき、ガリが形成される(a)。ガリの先端部に表面流が流れ込み、先端部が侵食され、ガリが伸びていく(b)。ある程度までガリがのびると、ガリが上流に向かって分岐し始める。ガリが分岐すると、ガリ先端部に流れる流量も分かれ、水路一つ当たりの流量が減少し、ガリの発達速度が減少する(c)。さらにガリが発達すると、一部の表面流が先端部からではなく側面から流れ込むようになり、ガリの側面が少しずつ侵食されていく(d)。

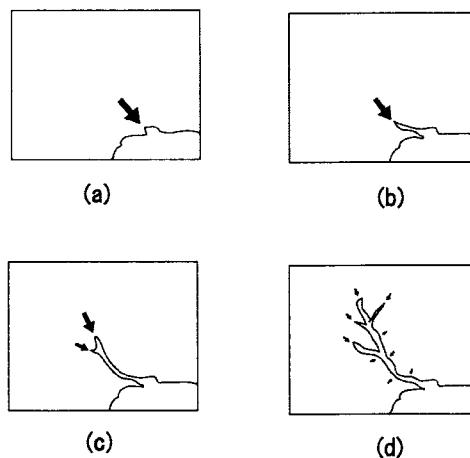


図4 ガリの発達過程

5. ガリの土砂生産量算出

この流域で36年間に生産された土砂量を算出した結果、218000m³であった。また年間土砂生産量は6000m³/year、単位面積当たりの土砂生産量は45mm/yearとなった。

6. おわりに

本研究では、ガリの発達機構を考察した。しかし、気候や地域の違いによって、ガリの発達や形状は異なると考えられる。したがって、他の地域についても検討することが必要である。

参考文献：

- 1) 貝塚爽平, 太田陽子, 小疇 尚, 小池一之, 野上道男, 町田 洋, 米倉伸之: 写真と図で見る地形学, 東京大学出版会, p.110, 1985
- 2) 小疇 尚, 野上道男, 小野有五, 平川一臣: 日本の地形2 北海道, 東京大学出版会, p.42-43, 2003.