

称名滝の後退速度—称名川，真川，常願寺川の侵食率—

藤井昭二*・金子一夫**

Retreating speed of the Shomyo Falls.

— Erosional Rates of the Shomyo River, the Ma R. and the Joganji R.. —

Shoji Fujii*・Kazuo Kaneko**

Key words : rate of erosion, Shomyo Falls, Tateyama Volcano.

1. はじめに

滝が後退することはよく知られている。日本一の落差350mを誇る称名滝は、昔から現在の場所にあったものであろうか。称名滝も後退していたに違いない。

滝が形成されるためには、もとの河川の途中に何らかの原因で、急激な段差を生じることが必要であるが、称名滝の場合、立山の噴出物にその原因を求めることができる。立山の火山活動は、Yamasaki et al. (1966) により第一期から第四期までに区分されているが(第1図)、最大の活動は、溶結凝灰岩を形成した第二期の活動である。このときの噴出物によって常願寺川は埋積され、埋積された末端に称名滝が形成されたと考えられる。

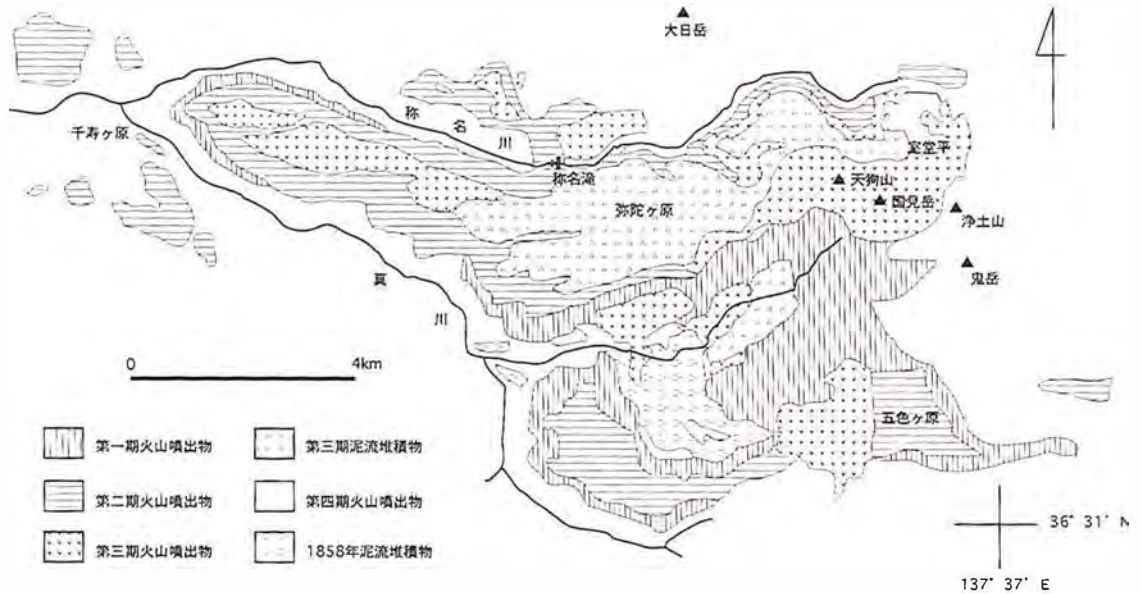
本論では、すでに発表されている溶結凝灰岩の形成年代と分布域をもとに、称名滝の後退速度、すなわち日本でも有数の急流河川といわれる常願寺川の侵食率を算出してみる。

また、常願寺川には、粟巣野段丘と呼ばれる低位段丘が分布しており、これも常願寺川によってかなりの速さで侵食されている。この侵食率も算出し、考察を試みる。

なお、地形図では、常願寺川は水谷付近で真川と湯川に分かれると表記されているが、本論では簡単のために、千寿ヶ原までを常願寺川とし、その先を称名川、真川と表現する。

*藤井環境地質研究所、〒939-8075、富山市今泉町447。

**富山県 [立山博物館]



第1図 立山周辺の地質略図 (Yamasaki et al. (1966), 松本ほか(1991)をもとに作成)

2. 溶結凝灰岩の形成年代

第二期の溶結凝灰岩の形成年代を論じる前に、簡単に立山の火山の活動史を述べ、どのような位置に属するかを検討する。

Yamasaki et al. (1966) によれば、常願寺川上流に第一期の成層火山が形成され、しばらくして第二期の大量の火砕流の噴出が行われ溶結凝灰岩がつけられた。また大量の噴出により、火口は陥没してカルデラが形成され、それは侵食により拡大され侵食カルデラが形成されたとしている。このときの噴出物は常願寺川では大山町小見まで分布している。第三期はカルデラ周辺で天狗岳、国見岳等の錐状火山がつけられる。第四期は室堂平周辺のみくりが池、みどりが池、地獄谷等の凹地をつくる水蒸気爆発が起こったとした。近年、小林武 (1997) や中野ほか (1998) が、それぞれ異なった形成史を提唱したが、第二期の火砕流堆積物 (溶結凝灰岩) の位置付けは、Yamasaki et al. (1966) のそれと変わりがない。

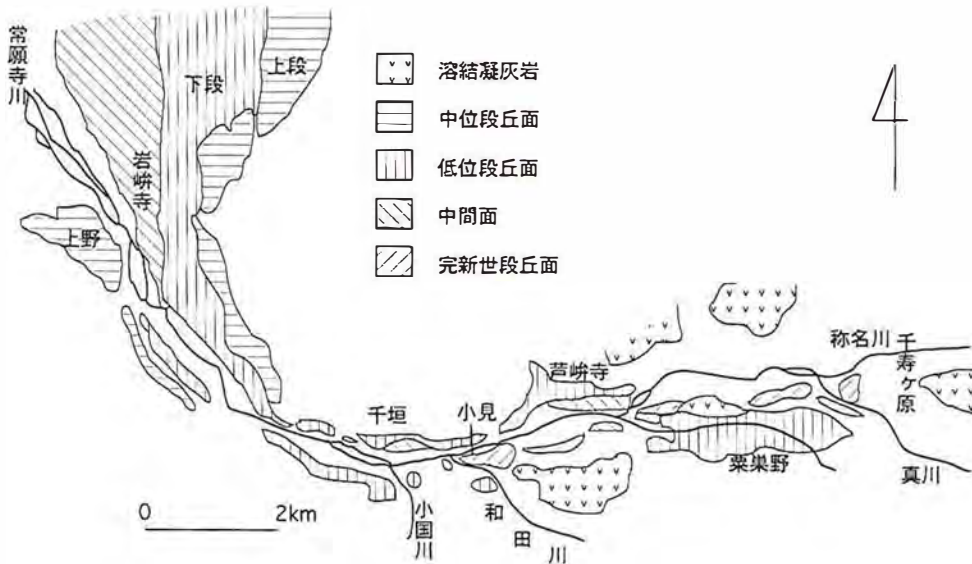
溶結凝灰岩の形成年代は、長野県大町付近に分布する大町テフラの研究によって明らかにされた。小林国 (1963) は大町テフラが立山の火山活動によるものと考え、小林国ほか (1969) は Apm, BSc, CSc, DPm, Epm の五枚のテフラを立山火山起源であるとした。中谷 (1972) は、DPm-Epm 間に ODS_c を加え、造岩鉱物特性から Apm, BSc,

CSc を立山の第二期，DPm，ODSc を第三期，Epm を第四期と考えた。小林武（1975）は，中谷（1972）の報告を斑晶鉱物組成を使って再検討し，BSc，CSc，DPm，ODSc を第二期，Epm を第三期に対比し，御岳の Pm-I（70-90ka）が DPm を覆っているのので，第二期の噴出は御岳の Pm-I より古いとした。この対比は町田・新井（1979）による斑晶鉱物の屈折率測定によっても支持されている。大村ほか（1988）は DPm の噴出年代をアイオニウム法を使って測定し， 94 ± 8 ka の値を得ているが，Machida et al.（1981），竹本ほか（1987）は火山灰層序学から約 10ka としている。

3. 粟巣野段丘の年代

粟巣野段丘は厚さ 100m の礫層からなる日本でも珍しい厚い段丘で，他所では新穂高岳の岐阜県側の鍋谷段丘や伊那谷の段丘等があげられるが，このような厚い段丘の形成は後背地の事変を示しているようである。

藤井（1966），常願寺川団体研究グループ（1969）は，立山形成年代を常願寺川段丘群に求め調査した（第 2 図）。その結果，粟巣野段丘は河川縦断面図に投影すると下流の下段段丘に続くことが明らかになった。下段段丘は低位段丘で沖積層（完新統）に覆われるので，粟巣野段丘は最終氷期の 2 万年前には形成されたことになる。町田ほか（1978）



第 2 図 常願寺川沿いの段丘分布図

は粟巣野段丘の最上部から始良 Tn 火山灰(AT:22000yBP)を発見し、これを支持した。

4. 滝の後退速度(浸食率)の計算

単純には、滝が最初に形成された場所とその年代がわかれば、滝の後退速度を算出できることになる。算出に必要な距離を第3図に示す。溶結凝灰岩の分布が大山町小見付近までとし、常願寺川1本で侵食していったとすれば、

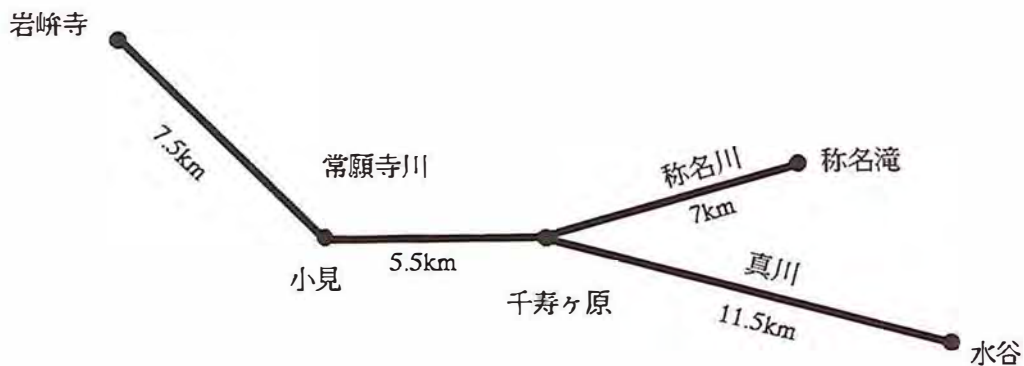
$$\frac{12.5}{10} = 1.25 \text{ km/万年}$$

の後退速度になる。

ところが、常願寺川は千寿ヶ原で称名川と真川に分かれるため、滝の後退速度は常願寺川と称名川でそれぞれ異なる値になる。また、真川では現在滝は存在しないが、真川と湯川の合流点近くの水谷付近まで真川の侵食によってつくられた急崖があり、滝が後退していったとみられる。したがって、真川も固有の後退速度の値をもつことになる。そこで、千寿ヶ原-称名滝間7kmの後退速度を x km/万年、千寿ヶ原-水谷間11.5kmの後退速度を y km/万年とすれば、称名川、真川は千寿ヶ原から同時に侵食を始めて現在に至っているわけだから、

$$\frac{7}{x} = \frac{11.5}{y}$$

となる。



第3図 各区間の距離

小見一千寿ヶ原間5.5kmの後退速度は、称名川と真川を合わせた営力によって決定されるもので、本来的にはわからない。そこで今回は単純に $x+y$ であると仮定すると、

$$\frac{7}{x} + \frac{5.5}{x+y} = 10$$

$$\frac{11.5}{y} + \frac{5.5}{x+y} = 10$$

が成り立つ。

これらから、

$$x = 0.91\text{km}/\text{万年}, y = 1.49\text{km}/\text{万年}$$

となる。

すなわち、3川の侵食率は、称名川0.91km/万年、真川1.49km/万年、常願寺川2.40km/万年となる。

5. 粟巣野段丘形成後の侵食率

粟巣野段丘が形成された当時は、粟巣野段丘あるいは下段段丘の高さで常願寺川いっぱいに河床礫があったことになる。この段丘の侵食が始まるのは、最終氷期の2万年前と考えられる。侵食の開始位置は、現在の扇状地の扇頂部である立山町岩嶺寺付近と考えるのが妥当である。そこから段丘を下刻しながら粟巣野段丘の上端である千寿ヶ原まで至ったとすると、

$$\frac{13}{2} = 6.5\text{km}/\text{万年}$$

が見積もられる最小の侵食率となる。

6. まとめ

- 1) 称名滝の後退速度は小見一千寿ヶ原間で2.50km/万年、千寿ヶ原—称名滝間で0.91km/万年と見積もられる。

- 2) 真川の侵食率は称名川のそれと比較して、約1.6倍大きい。両川とも立山の火山岩ないしは飛驒変成岩類を侵食しているので、この違いは、両川の流域面積の差による流量の違いが反映している。
- 3) 常願寺川の段丘礫層に対する侵食率は、最小に見積もって、火成岩に対する侵食率の2.6倍である。

文 献

- 藤井昭二 (1966) 常願寺川流域の段丘について。地質見学案内「立山火山」, 11-15.
- 常願寺川団体研究グループ (1969) 常願寺川流域の段丘と立山火山の形成時期。自然と社会, 35, 5-12.
- 小林国夫 (1963) 中部地方の洪積世火山灰層。第四紀研究, 3, 110-122.
- ・清水英樹・北沢和夫 (1969) 信州ロームと第四紀後期編年。日本の第四系, 224-236.
- 小林武彦 (1975) 大町テフラ層と立山火山構成物との関係。日本第四紀学会学術大会講演予稿集, (4), 3.
- (1997) 立山火山の地質学的研究報告書。
- 町田 洋・新井房夫 (1976) 広域に分布する火山灰—始良 Tn 火山灰の発見とその意義—。科学, 46, 339-347.
- ・—— (1978) 南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ—アカホヤ火山灰—。第四紀研究, 17, 143-163.
- Machida, H., Kato, Y., Kondo, Y. and Nagatsuka, S. (1981) Tephra and paleosol studies. In *Recent Progress of Natural Sciences Council of Japan*, 6, 212-233.
- 松本哲一・藤井昭二・柴田 賢 (1991) 立山火山のK-Ar年代。岩鉱, 86, 278-282.
- 中野 俊・宇都浩三・内海 茂 (1988) 北アルプス, 立山火山のK-Ar年代。日本地質学会第120年例会講演予稿集, 351.
- 中谷 進 (1972) 大町テフラ層とテフロクロロジー。第四紀研究, 11, 305-317.
- 大村明雄・河合貞行・玉生志郎 (1988) ^{238}U - ^{230}Th 放射非平衡系による火山噴出物の年代測定。地調月報, 39, 559-572.
- 竹本弘幸・百瀬 貢・平林 潔・小林武彦 (1987) 新时期御岳テフラ層の層序。—中部日本における編年上の意義—。第四紀研究, 25, 337-352.
- Yamasaki, M., Nakanishi, N. and Miyata, K. (1966) History of Tateyama Volcano. *Sci. Rep. Kanazawa Univ.*, 11, 73-92.