

新潟県中越地域における河川トンネルの分類と一考察*

Classification of river tunnels in Niigata Chuetsu area and its consideration

田口 恭史** 大熊 孝***

By TAGUCHI Yasushi, OKUMA Takashi

概要

新潟県中越地域には数多くの河川トンネルが存在し、現在のところ160箇所余り確認している。しかし、今まで開発目的・年代等に関してほとんど調査されていない状況であり、実態を把握することは閉塞による災害を防ぐことも含め、意義のあることだと考えられる。そこで河川トンネルの分布状況を把握すると共に、現地調査及びヒアリング調査、文献調査を基に河川トンネルの分類を行う。この分類は、i) 耕地拡張、ii) 地すべり・雪崩対策とした。

1. はじめに

新潟県中越地域の地質は第三紀層、魚沼層群（第四紀層）から成る地域であり、日本有数の地すべり地帯となっている。新潟県中越地震では多くの地域で地すべりが発生し、特に旧山古志村では地すべりに伴う土砂ダム（天然ダム）が形成され、甚大な被害をもたらした。この第三紀層・魚沼層群地すべり地帯には、数多くの河川トンネルが存在している。またこの地域、特に渋海川流域では蛇行した河川を直線化する「瀬替え（瀬違い）」が40箇所以上存在している。この瀬替えは、江戸時代から昭和初期に耕地拡張、洪水被害の軽減のために行われていた。

この河川トンネルは、地すべりや瀬替えに関連して存在していると思われる。しかし、これまで河川トンネルに関しては岩屋隆夫の参考文献^{1), 2)}があるが調査数は12箇所のトンネルと少なく、ほとんど調査されていない状況である。

そこで新潟県中越地域を中心に河川トンネルの分布状況、形成要因の分類をし、考察を行うこととする（図-1参照）。これら河川トンネルの実態を把握することは閉塞による災害を防ぐことも含め、意義のあることだと考えられる。

2. 中越地域の特徴

新潟県の地質は、糸魚川-静岡構造線と新発田-小出構造線に挟まれる内側に新生代（新第三紀、第四紀）の地層が広く分布している。また新潟県は日本有数の地す

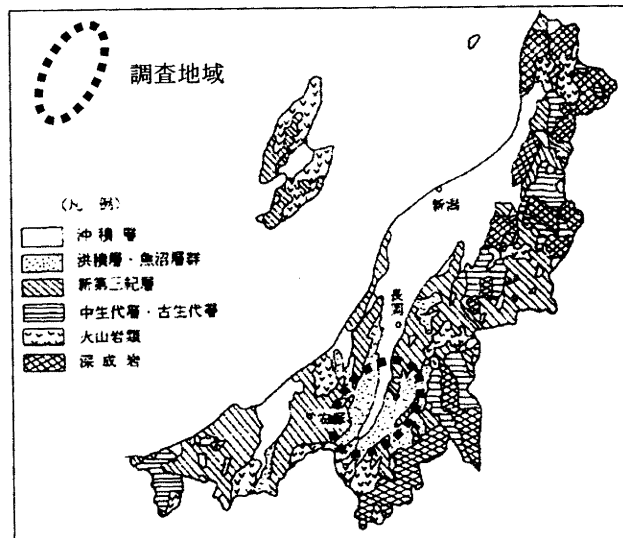


図-1 新潟県地質図及び河川トンネル分布箇所⁴⁾

べり地帯であり、主に新第三紀層の分布する地域に多く発生しており、岩質により第三紀層、魚沼層群(第四紀層)、中生層の地すべりに大別される。なお中越地域における地すべり面積は、新潟県全体の地すべり面積の約7割近くを占めている³⁾。

中越地域河川の特徴として、山間部で蛇行が激しく、その蛇行を直線化する瀬替えが行われている。この瀬替えは、特に渋海川において現在47箇所が確認されている。渋海川流域の地質は主に魚沼層群から成り、上流域では第三紀層を成している地域である。これらの地層は主に砂岩・泥岩から成り立ち、比較的脆い地盤となっていることから流域住民の人力により掘削することが可能であった。この瀬替えの開削工事は、江戸時代前期に始まり江戸時代後期に開発最盛期を迎え昭和初期まで続けられていた。またこの渋海川流域には、間府と呼ばれる隧道

*keyword : 河川トンネル、地すべり、瀬替え
**学生会員 新潟大学大学院自然科学研究科
***フェロー会員 新潟大学自然科学系教授(建設学科)
(〒950-2181 新潟県新潟市五十嵐2の町8050番地)

の利用がある。これは生活・農業用水を取水するために山にトンネルを掘ったものや、渋海川の水を集落や耕地に導水していた隧道のことである⁵⁾。なおこの瀬替えは、房総半島における川廻しと同様な形状となっている。

この瀬替えや間府から、江戸時代より中越地域においてトンネルを開削する技術が存在していたことがわかる。

3. 河川トンネルの分布状況及び形成要因の分類

新潟県中越地域に存在する河川トンネルとは、地山を掘削してトンネルとし、元々山に沿って流れていた河川をトンネルに流したものである。つまり河川の一部が隧道となって流れているわけである。これらは素掘りのトンネルであり、一部を除いてはトンネルに覆工は施されていない。また、これらは前項で説明した瀬替えや間府とは異なる様相である。

今回中越地域を中心に調査したところ、9つの地域(旧市町村で分類)で存在していた。また新潟県がH17年に緊急に行った調査では、130前後の河川トンネルが確認されている。しかし県調査では、管轄している一級河川のみ調査となっているため支川や小河川まで調査が及んでいない。そこで25,000分の1地形図を中心として事前調査を行い、それをもとに現地調査を行った。その結果、

表-1 河川トンネル調査結果

旧市町村名	地先	河川名	箇所数	県調査
柏崎(高柳)	石菅根	小清水川	3	○
	寄合	落合川	2	○
	岡野町	鱈石川左支川	2	×
越路	飯塚	奔走川	3	×
	飯塚	男打谷川	2	○
	岩田	五十鈴川	6	○
	東谷	東谷川	1	×
小国	武石	外ノ沢川	4	○
	八王子	土口川	6	○
	八王子	芝ノ又川	4	○
	小栗山	田沢川	5	○
	苔野島	沢田川	11	○
	三桶	横倉川	1	○
小千谷	蕨生	野辺川	1	○
	吉谷	茶郷川	5	○
	桜町	二の宮川	1	○
	吉谷	城之入川	2	○
	吉谷	前田川	3	×
	吉谷	郡又川	6	○
	西吉谷	道見川	7	○
	真人町	源藤山沢川	2	○
	川西	大倉	渋海川右支川	4
岩瀬		渋海川右支川	5	×
室島		渋海川右支川	7	×
川口	田麦山	相川川	2	○
	田麦山	相川川左支川	1	×
十日町	塩野	下貫木川	1	○
	東下組	下貫木川	4	○
	漣野	貝野川	4	○
	慶地	貝野川	1	○
松代	犬伏	渋海川右支川	4	×
松之山	赤倉	東川右支川	1	×
合計			111	

現在160余りの河川トンネルを確認している。

(1) 調査結果

今回の調査では30河川で111箇所の河川トンネルを確認した。表-1は今回調査で確認された地先、河川名、トンネル箇所数及び県調査の有無を表している。

これらのうち代表的なものを紹介する。

i) 松之山・東川右支川

越路川右支川である東川は旧松之山町の東側を流れる河川であり、この河川トンネルは東川と合流する直前に存在している。写真-1、2、3はそれぞれトンネルの入口、出口(上流側を入口としている)、そして旧河道部分を上流側から写したものである。トンネルの形状は馬蹄形、高さ約4mである。

この河川トンネルの開発年代は、ヒアリング調査によると慶応年間(1865~68)に瀬替えとして素掘りで行われたということであった。しかし、それを裏付ける資料等はない。また、瀬替えとして行われたということであるが、現河床と旧河道部分の田面の高さを比べると約6mの差がある。もし瀬替えが行われたとすると、トンネルを掘削して出た土砂のみでは、旧河道を埋めることはできない。つまりこの比高から考えると瀬替えが行われたとは考えにくい。この比高の存在から、地すべりの発生に伴い旧河道部分に土砂が堆積したことによりトンネルを掘削したものと考えられるしかない。なお旧河道部分に沿う山は、地すべりを起こした形状となっている。

この河川トンネルのある旧松之山町は、過去に多くの地すべりが発生しており、町全体が地すべり地帯のような地域である。このことから、この場所で地すべりが発生していた可能性は大いにあるだろう。また『新潟の地すべり1984』によると、松野山の最南の中尾集落で享保年間(1716~36)に地すべり防止のために部落民を挙げて捷水隧道を掘削したとある⁶⁾。このようなことから、この東川右支川の河川トンネルも地すべり対策によるものだと考える。



写真-1 東川右支川河川トンネル入口

(撮影：田口、2005)



写真-2 東川右支川河川トンネル出口
(撮影：田口、2005)



写真-3 東川右支川旧河道 (撮影：田口、2005)

ii) 越路・五十鈴川

旧越路町地域の地層は魚沼群層から成り、現在のところ4河川でトンネルが確認できる。そのうち渋海川左支川である五十鈴川は、小河川で流量が少なく、河床低下もあまり見られない河川である。河川トンネルは、流路延長2,000m中に6箇所確認できる。五十鈴川の河川トンネルは、すべて入口、出口が非常に小さくなっている。トンネルの高さは約1.5m~2mで、人が一人通れるぐらいである。

この6箇所の河川トンネルに関して下流部の集落でヒアリング調査を行ったところ、約120年前(明治時代)に開発されたということであった。ここに関しても、それを裏付ける資料等はなく、25,000分の1地形図においてもトンネル表記をみることはできない。しかし、このトンネルの掘削を行ったのが、五十鈴川下流部の集落民自身であることから明治時代でほぼ間違いのないだろう。そしてこれらの開発目的は、第一に耕地拡張、第二に地すべり対策とのことである。五十鈴川沿いの耕地面積は全体で約2haであり、非常に小さな開発であったと言える。また現河床と旧河道部分の田面差は1.5m程度あることから、耕地拡張が目的であったと考えられる。しか

し、トンネルのある急崖の反対側は、地すべり地形を成していることから、地すべり発生後にトンネルを掘削した可能性も考えられる。またこの6箇所のうちの1箇所では、トンネル延長が約300mと非常に長い。もし地すべりが発生したのならば、埋積された旧河道部分を掘削するよりも、比較的安定している急崖の部分をトンネルとしたほうが簡単である。なお実際にトンネルを見てみると、4箇所のトンネルが元々一本のトンネルで、それが落盤などで分かれたのではないかと想像される。以上のことから、どちらの要因とも考えられる。

(2) 形成要因の分類

この中越地域における河川トンネルは、これまでに明確な分類はされていない。唯一岩屋の参考文献^{1), 2)}で相川川、下貫木川、野辺川に関して分類を行っている。この論文では地すべり地形とこれに対峙する急崖の存在が、地すべり地帯における河川トンネルを考える上での重要なキーワードとしている。分類は相川川と下貫木川の各一事例で、地すべり対策により開発されたとし、野辺川に関しては瀬替えとしている。

今回、調査した河川トンネルを以下のように3つに分類した。i) には、トンネル上端が田面より上にあり、比高が小さい場合のものを耕地拡張として分類した。aは蛇行部を瀬替えしたもの、bは元々ある耕地に対して旧河道に並行的なトンネルを開削して拡張したものである。ii) は、逆にトンネル上端が田面より下にあり、比高が大きい場合のものである。これは地すべり後の掘削と考え、地すべり対策の一つとしている。iii) はi)、ii)以外のもの、特定不明のものである。

- i) 耕地拡張
 - a、蛇行部の瀬替え
 - b、旧河道に平行なトンネル開削
- ii) 地すべり・雪崩対策
- iii) その他(校庭拡張など)

表-2は、今回調査を行った河川トンネルを形成要因ごとに分類したものである。これらの分類は、現地調査、ヒアリング調査、地形図、文献調査³⁾、そして岩屋の参考文献^{1), 2)}を参考にして分類した。i) の耕地拡張が非常に多いことは、河川トンネルが存在するのは山間部であり、過度の耕地不足を解消することに目的がある。渋海川や鱒石川においては、耕地不足から大規模な瀬替え^{5), 7)}が行われている。しかし、小河川における河川トンネルによる耕地拡張は、小規模であり、トンネル掘削の労力に比して開発面積は非常に小さいと言える。その河川トンネルと開発耕地は並行するものが多く、蛇行部を直線化した瀬替えと比べても開発は小規模である。ii) の地すべり・雪崩対策であるが、これらを判断する材料は河川トンネルを見ただけでは難しく、文献及びヒアリング調査から得られたものである。しかし、大部分が地すべり後の掘削と判断して分類したものである。iii) のその他には、昭和28年に山横沢村(現長岡市)が山横沢小学校校庭拡張を目的とした開発などが含まれてい

る。

このように3つに分類したが、多くの河川トンネルに関して複合的な開発であると考えられる。『小千谷の自然』⁸⁾において、樽沢川の隧道は耕地拡張の他に地すべり対策を兼ねていたと記述がある。耕地拡張の大部分が小規模開発であり、トンネルを掘削する労力等を考えると、地すべり対策を含めた開発であるだろうと考えられる。

表-2 河川トンネル分類一覧

河川名	箇所数	i		ii	iii	地層
		a	b			
小清水川	3	1	2			第三紀層
落合川	2		2			
鱒石川左支川	2	1		1		
奔走川	3		3			魚沼層群
劣打谷川	2		2			
五十鈴川	6		6			
東谷川	1		1			
外ノ沢川	4		4			魚沼層群
土口川	6		5	1		
芝ノ又川	4		3	1		
田沢川	5		5			
沢田川	11	1	3	7		
横倉川	1		1			
野辺川	1		1			魚沼層群
茶郷川	5		4	1		
二の宮川	2		2			
城之入川	1		1			
前田川	3		3			
郡又川	6		5	1		
道見川	7		2	5		
源藤山沢川	2	1		1		
渋海川右支川(大倉)	4			4		
渋海川右支川(岩瀬)	5		4		1	第三紀層
渋海川右支川(室島)	7		4	1	2	
相川川	2	1		1		第三紀層
相川川左支川	1				1	魚沼層群
下貫木川(塩野)	1		1			
下貫木川(東下組)	4			4		
貝野川(漣野)	4		4			
貝野川(慶地)	1		1			
渋海川右支川	4		2	2		第三紀層
東川右支川	1			1		第三紀層
合計	111	5	71	30	5	

4. まとめ

今回の調査で111箇所確認でき、現在のとこと160箇所余りの河川トンネルが確認されている。今後さらに踏査を進めていけば、まだ多くの河川トンネルを発見できるだろう。

これら中越地域における河川トンネルの主たる目的は、耕地拡張にあると考える。拡張面積の大部分が小規模開発ではあるが、山間部での耕地不足を解消する最良の手段であったのだろう。これらトンネルの掘削は人力によるもので、開発規模に対する労力を考えると、この地域

の耕地不足に悩む姿が窺われる。また地すべり地形を形成していることから、耕地拡張と共に地すべり対策も兼ねた開発であったと言える。なおヒアリング調査によれば、雪崩対策を兼ねて掘削を行ったトンネルも存在しているということから、地質・地形条件に加えて気候条件も一つの開発要因であったと言える。開発年代に関しては、資料等がほとんどないことから正確な年代は今のところ不明である。また、ヒアリング調査でも数少ない情報しか得られていない。しかし、話を伺った人たちの年代から考えると、江戸時代末から明治時代の開発であると考えられる。なお瀬替えの開発が江戸時代から始まっており、この時代にトンネル掘削の技術は有していたと言える。

一方、これら河川トンネルには治水上の問題点があり、トンネルの崩落や埋積の危険性が大いにある。調査トンネルには崩落箇所がいくつか存在しており、地すべりによる河道閉塞箇所やトンネル内に流木等の埋積などが見られた。また、雪崩による河道閉塞も起こっているとのことである。これまで岩屋の参考文献^{1), 2)}で指摘するまで、この河川トンネルの存在について十分な認識がなかったと言える。H17年度には新潟県により緊急調査が行われたが、今後災害を拡大しないために、実態把握と維持管理が重要と考える。なお、維持管理の面で五十鈴川では、毎年梅雨前に集落で点検を行っている。

今後の課題としては、さらに踏査を進め実態の把握に努める必要がある。それと同時に開発目的・年代を把握することにより、中越地域の特徴ある技術として評価できるのではないかと考える。

参考文献

- 1) 岩屋隆夫:「魚沼山地の三紀層地すべり地帯における河川トンネル」、土木学会土木史研究講演集第25号、pp.455-462、2005.6.
- 2) 岩屋隆夫:「地すべり対策として建設されたとみられる河川トンネルに関する一考察」、第24回日本自然災害学会学術講演会、pp.141-142、2005.11.
- 3) 新潟県農地部農地建設課:「新潟の地すべり1984」、新潟県、pp.9.25、1984
- 4) 社団法人斜面防災対策技術協会 HP より
(<http://www.jisuberi-kyokai.or.jp/kobetu/niigata/oonuki/8.html>) 著者加筆
- 5) 野口寛人:「渋海川における瀬替えに関する研究」、新潟大学大学院自然科学研究科平成16年度修士論文、pp.3.6.51-52、2005
- 6) 前掲3、pp.75-76
- 7) 町史編集委:「高柳町史本文編」、高柳町、pp.417-424、1985
- 8) 小千谷の自然編集委員会:「小千谷の自然1」、小千谷市教育委員会、pp.175、1976