

22. 磐井川地区における集水孔洗浄工の追跡調査について

一関営林署 ○ 大政 康史
 齊藤 寛

1. はじめに

昭和22年のキャサリン、翌年のアイオン両台風による災害を契機に始まった磐井川地区での直轄治山事業は、その後の地すべり活動の活発化により、昭和44年度からは直轄地すべり防止事業として事業を行ない、現在に至っている。

当地区での対策工は地下水の排除を主目的としており、平成元年度末現在、集水井工69基・トンネル暗きよ工1,083m等が施工されている(表-1)。

しかし、これらの中には施工後長時間が経過し、目詰まり等によってその機能の低下をきたしているものも少なくない。そこで、その機能回復のために当地区では昭和59年度より集水ボ-

表-1

磐井川地区の集水工の追跡調査結果

(平成元年度末現在)

地区名	湧出工	山 腹 工					
		集水井工	杭打工	トンネル暗きよ工	土留工	ボーリング暗きよ工	水路工
産女川	27基	25基	300本	733m	937m	0m	0,054m
ニゴリ沢	31基	37基	0本	350m	366m	350m	4,957m
井戸沢	19基	7基	0本	0m	50m	650m	466m

ーリング孔の洗浄工を実施してきたところであるが、これらも古いものでは施工後約6年が経過し、一度機能を回復した集水ボーリング孔も幾らか目詰まりしてきたものと考えられる。

今回、洗浄工を行なった集水ボーリング孔の一部について洗浄後における追跡調査を行なったので、ここに報告し洗浄工の効果等の一考察としてみたい。

2. 同地区の概要

(1) 位置

事業地は岩手県一関市殿美町地内にあり、JR東日本一関駅より西方約26km隔てた、国定公園栗駒山(1,628m)の東山麓に位置する。

県最南端に位置する一関市は人口約6万人あまりの県第三の都市で、東北自動車道一関インター・東北新幹線一関駅などもあり、岩手・青森・秋田の北部東北3県の玄関口となっている(図-1)。北上川と磐井川の合流点周辺に発達する一関市は、これまでに数多くの水害に見舞われている。その主な原因として、①北上川は一関市をすぎると狐禅寺と呼ばれる狭さく部(総延長約25km)にさしかかる、②磐井川は殿美溪をすぎると数kmにわたって蛇行している、の2点が考えられている(図-2)。

当事業地区は磐井川上流部に位置し、北側からニゴリ沢・井戸沢

・産女川の3つの地すべり防止区域より構成されている(図-3及び表-2)。

(2) 事業経緯

磐井川流域は、昭和22年9月15日及び昭和23年9月26日のキャサリン・アイオン両台風により、一閃に死者334人行方不明239人を数える大災害が発生した。特に、アイオン台風では磐井川の増水と流出土砂が直接の原因となり、被害がさらに大きくなったと考えられている。アイオン台風では短時間に252.6mmの雨量が記録され、これを引き金として産女川地区で地すべりが発生し、その後も拡大傾向にあったため、産女川流域に対し昭和24年から民有林直轄治山事業が施工され、主としてえん堤等の溪間工を実施し、昭和30年に初期計画が完了した。

ところが、昭和38年の融雪期から地すべりが活発化してきたため、再び大災害が発生する危険性が指摘され、昭和43年に地すべり指定をし、地すべりの激発区域を中心に対策工が施工されてきている。

ニゴリ沢区域については、当初、岩手県で昭和45年度から地すべり防止事業として工事を実施してきたが、昭和54年度から井戸沢地区も含めて直轄地すべり事業として実施されるようになり、現在に至っている。

(3) 地形・地質等

栗駒山の東山麓に位置する当事業対象区は、溶岩や火山碎屑物および古くからの再度にわたる地すべり活動によって、斜面傾斜が15°内外の緩斜面の地形をなしている。地すべりは大規模なものが多く、50ha以上の規模の地すべりが4箇所、それ以下の中～小規模な地すべりも多く認められ、標高300～500mで発生している。

地質は、主として新第三系中新統のいわゆるグリーンタフと呼ばれる火山碎屑物を伴う堆積岩類と、これらの一部を被覆する火山岩類よりなる。

新第三系の堆積岩は砂岩・泥岩・凝灰岩の互層状になっているが、凝灰質の岩質が多く凝灰角礫岩も分布している。各地すべり地区にはこれらの堆積岩類の他に安山岩及び石英安山岩が、キャップロック状に分布している。

上部に広く分布するこれらの安山岩は、いずれも風化が著しく粘土化あるいは砂礫状になったものが多く、当地区の地すべり発生の大きな原因となっている。

また当地区の年降水量は約2,000mmで、市内に比べて800mmほど多く、冬季の積雪は150cm～200cmに達する。

(4) 対策工について

このように安山岩をキャップロックとする地質構造のため、安山岩中に含まれている大鼠の地下水によって凝灰岩との層界に地下水の流動化がおこり、これがすべり面となっている。従って、対策工の基本は安山岩中の地下水排除であり、調査の結果を踏まえて、地下水が豊富で経路が明確な箇所にはトンネル暗きよ工を、安山岩は希薄であるが広く分布している浅層地すべりの箇所には、集水井の連結工法を主体工種として採用している。

3. 集水ボーリング孔の洗浄工について

当地区における集水ボーリング孔洗浄工事は、昭和59年度より毎年度施工されている(表-3)。洗浄方法は、超高圧水洗浄フィルター層形成工法

表-3
集水ボーリング孔洗浄工事一覧表

を採用している。この工法は、超高圧水(100~300kg/cm²)と柔軟なシンプレックスホース、先進I・II型、パラソルI・II型

59年度	60年度	61年度	62年度	63年度	元年度	2年度
小股沢 4号 25孔 5号 15孔 6号 17孔 7号 15孔 産女川 支線2号他 20孔	小股沢 1号 23孔 2号 20孔 3号 25孔 8号 21孔 9号 19孔	産女川 1号 6孔 2号 12孔 小股沢 1号 7孔 産女川 本1号 20孔 本2号 15孔 本3号 14孔 支1号 20孔	産女川上流 1号 15孔 2号 15孔 3号 10孔 4号 16孔 5号 16孔	産女川上流 6号 20孔 7号 19孔 ニコリ沢 5号 10孔 6号 14孔	ニコリ沢 9号 15孔 10号 20孔 11号 18孔 12号 16孔	ニコリ沢 1号 10孔 2号 13孔 4号 12孔 8号 9孔 井戸沢 1号 14孔 2号 16孔

の4タイプのノズルを用いて集水ボーリング孔の洗浄を行なうとともに、ストレーナー部およびその外周部までも含めて洗浄し、かつ、フィルター層を形成する工法である。

4. 今回の調査について

(1) 調査方法

今回は、集水孔洗浄工の施工年度ごとに集水ボーリング孔をランダムに選び、集水孔口の現状を把握するとともに集水量の測定及び水質検査を行なった(表-4)。

(2) 調査結果

今回の調査により、集水ボーリング孔の目詰まりについて次のことが考えられる。

まず始めに、洗浄工をおこなっても再度目詰まりは発生し、集水量は低下しているということである。これは、集水量が年々減少傾向にあるということ、現地ではスケール等もたまってきているということ等から判断して明らかなことである。

つぎに、集水量の低下していく様子は、箇所によっての差が大きいということである。

この理由として今回調査した範囲で考えられることは二点ある。

第一に、水質の違いが上げられる。産女川上流1号集水井・小股

沢3号集水井等のように鉄・マンガン・蒸発残留物を多く含むものについては、他のものに比べて目詰まりが著しい事が言える。pHについては、今回の調査だけでは集水量との相関はあまりみられなかったが、ニゴリ沢9号集水井の様に酸性の強いものではライナープレート等の腐食もみられたので、集水に対してはマイナスの働きをしていると考えられる。

第二に、集水ボーリング孔の施工されている状態の違いである。これには大きく分けて、集水井の中に施工されているものとトンネル暗きょ工内に施工されているものの2種類が考えられる。このふたつを比較した場合、トンネル暗きょ孔内に施工されたものの方が、

- ア. 集水ボーリング孔の施工角度が急である。
- イ. 施工箇所が岩盤等の比較的硬い箇所である。
- ウ. 施工箇所が深く、集水量の経年変化が少ない。
- エ. 光が無いので動植物の影響が少ない。

等の特徴がある。従って、これらの事によりトンネル暗きょ工内に施工された集水ボーリング孔の方が目詰まりを起こしにくいと言える。この例として、トンネル本線2号・支線2号があげられる。

最後に考えられることとしては、洗浄効果の大きいものほど目詰まりするのも早いという事である。産女川上流1号などはこの良い例であろう。

(3) 考察

以上の調査結果により、集水ボーリング孔の集水量 Q は、洗浄後の経過時間を t 、集水孔内を流れる水の水質を q 、集水ボーリング孔の施工されている状態を c とすると、

$$Q = f(t, q, c)$$

という形で表わされるといえる。ここで、洗浄前の集水量を Q_0 とすると、

$$Q_0 \geq Q$$

の時洗浄効果が無くなったと言えるので、この時点で再度洗浄工を行えばよいということになるが、今回の調査のみではこれらの関係をすべて明らかにする所までは至らなかった。

ただ、集水ボーリング孔洗浄工の周期については、おおむね以下の事が言えるのではないだろうか。

ア. 鉄・マンガンを多く含むものは、洗浄後3年程度であっても集水量が大きく減少している。

イ. 鉄・マンガンをあまり含まない水質であっても、施工後4年余りが経過すればスケール等も目立つようになり、6年余りが経過すると、洗浄効果も薄れてきている。

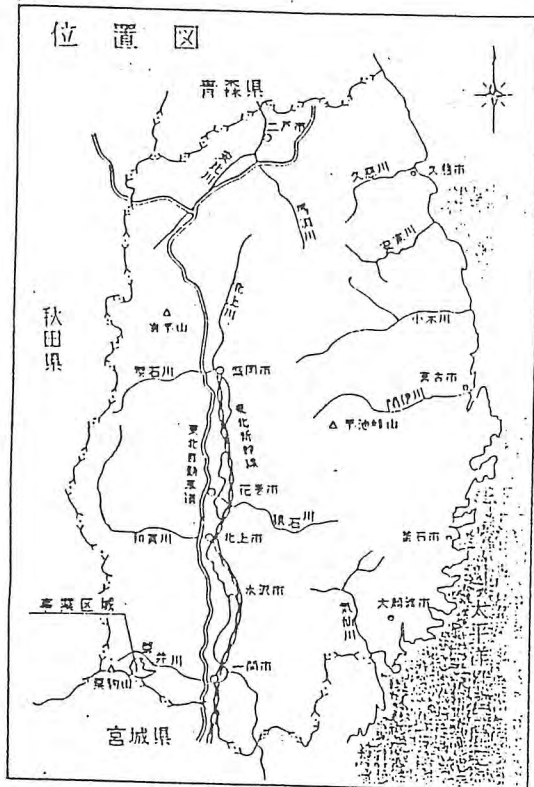
ウ. 鉄・マンガンをあまり含まない水質のトンネル内に施工された集水ボーリング孔では、施工後6年経過したものでも洗浄工の

効果は持続している。

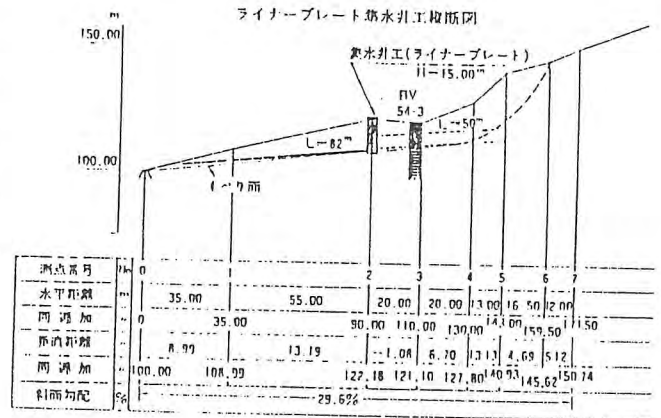
5. おわりに

今回初めて洗浄工の追跡調査を行ったわけであるが、目詰まりに関係している因子の幾つかについては多少なりとも明らかにすることが出来たのではないだろうかと思う。今後も、これを基に調査を行ない、磐井川地区における集水ボーリング孔のメンテナンスの在り方や洗浄工事の周期などについて、ある程度の指針を示していきたい。

図 - 1



参考模式図



岩手県一関市

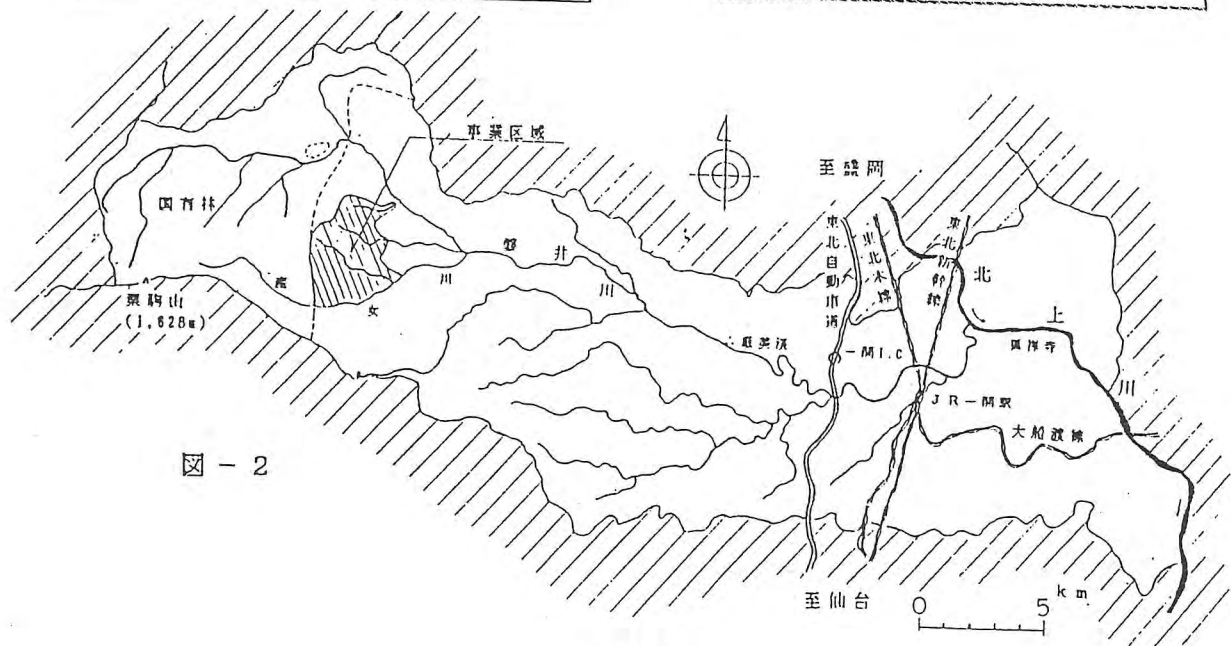


図 - 2

表-2
地すべり防止区域

区域名	指定年月日	指定面積
雁女川	S.43.4.17	677.36ha
ニコリ沢	S.45.3.31	104.07ha
井戸沢	S.54.4.25	439.91ha
計		1,221.34ha

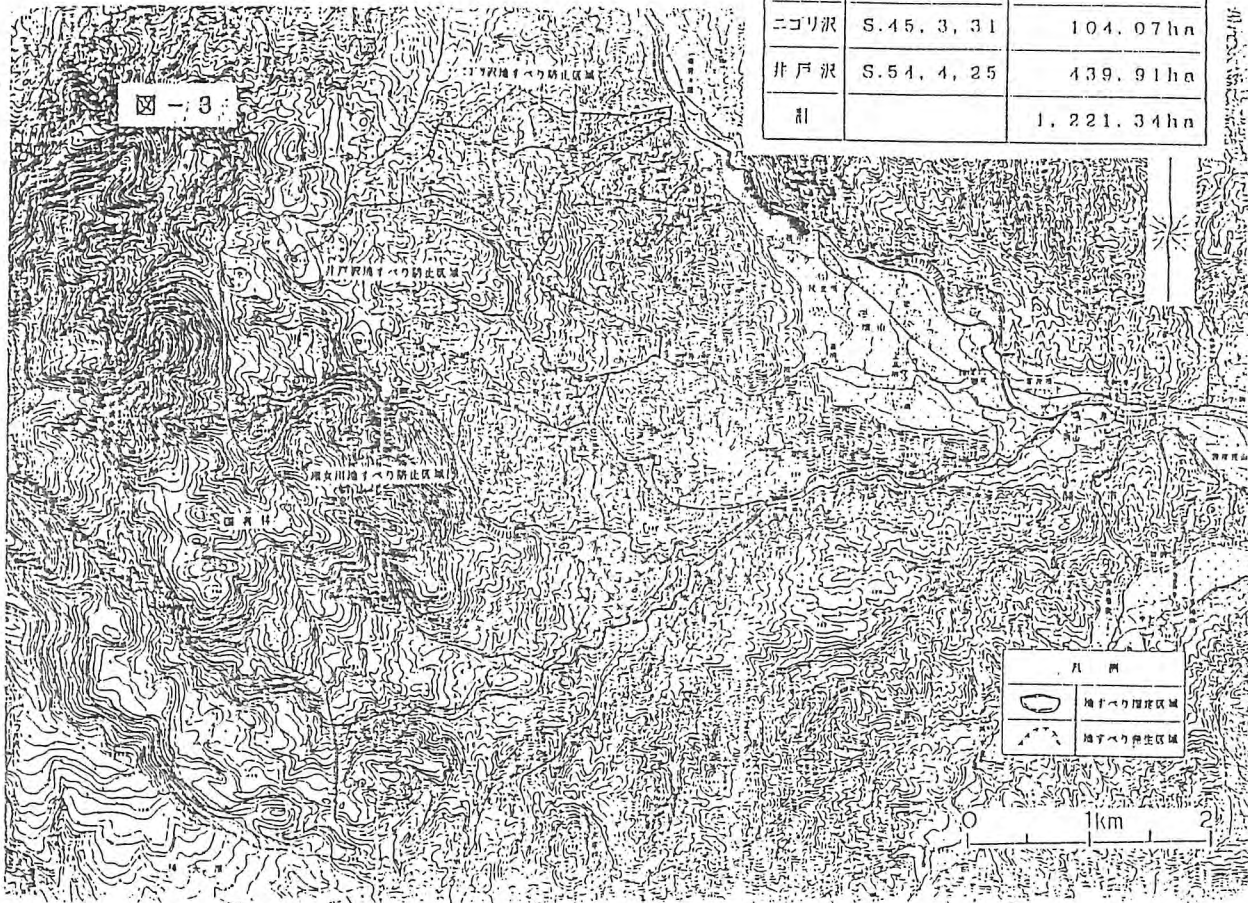


表-4

		洗淨後の部水質を年別に変化した水質											
		洗淨前			洗淨後			現在					
水質項目	鉄 (mg/l)	0.14	0.05	1.3	1.0	5.0	0.58	0.05	0.05	1.1	0.05	0.06	0.05
	マンガン (mg/l)	0.01	0.01	0.15	0.06	0.43	0.10	0.01	0.01	0.32	0.01	0.01	0.01
	高炭酸留物 (mg/l)	26	32	144	174	87	84	109	61	281	50	173	112
	P、H 値	5.8	6.2	6.5	6.6	6.3	6.6	6.2	6.4	7.8	6.5	6.9	7.0
水量	(洗淨後水量を100とする)	100	68	45	35	35	45	72	42	68	35	40	68
	洗淨後水量 (l/min)	44.61	11.82	4.43	5.42	5.00	24.69	22.50	22.53	2.32	38.39	7.48	13.81
施工位置		ニヲ19号	ニヲ111号	ニヲ06号	ニヲ15号	ニヲ01号	ニヲ05号	ニヲ02号	ニヲ02号	ニヲ03号	ニヲ09号	ニヲ04号	ニヲ02号
洗淨後経過年		1年		2年		3年		4年		5年		6年	

(平成2年10月現在)