

巻頭言

トンネル施工の機械化と トンネル十訓



朝倉俊弘

我が国では明治維新以来、欧米への遅れを取り戻すべく、多くの社会資本を急ピッチで造り蓄えてきた。トンネルについても然りで、明治4年にイギリス人技術者の指導のもと、我が国で初めて近代的工法により石屋川トンネル（鉄道）が建設されて以来、多くのトンネルが建設されてきた。

当時のトンネルは、いわゆる木製支柱式支保工で地盤を支えながら、石積みや煉瓦で覆工を構築する工法によっており、木外しを伴うために事故が多く、たいへん危険な作業であった。さらに、他の構造物と比較して、時間と費用がかかることもあって、極力トンネルを避けて路線が計画されていた。

木製支柱式支保工による施工を対象とした、足立貞嘉氏による「トンネル十訓」は漢文調で格調が高く語呂も整っていて名作であるが、その内容は危険なトンネル工事をいかに安全に行うか、に力点が置かれている。

以来、トンネルの技術開発は、いかに「安全に」、「早く」、「安く」施工するか、を目標として進められてきた。エポックメイキングな技術開発を挙げてみても、ダイナマイトの利用（柳ヶ瀬トンネル）、動力として電力を利用（笹子トンネル）、シールド工法の採用（折渡トンネル）等々、枚挙にいとまなく、手掘り掘削から爆破掘削、機械掘削へと変わり、木製の支保工は鋼製の支保工に変わった。石積みや煉瓦積みの覆工は場所打ちコンクリートに変わり、シールド工法、開削工法、沈埋工法もそれぞれ大きく発展した。

トンネル施工の機械化は、戦後の国鉄岐阜工事局の

直轄工事により紀勢線で試みられて以来、大原トンネルや北陸トンネル等での試行錯誤を経て本格化したのであるが、採用初期のころは不慣れによる故障が多く、施工能率は芳しくなかったようである。そこで、斎藤徹氏は先の十訓に、「機械の故障で百人遊ぶ」なる項目を加えるなどして時代に対応させ、施工機械の適正な使用とメンテナンスの重要性について注意喚起している。

最近では山岳部における NATM にしても、都市部におけるシールド工法にしても作業の機械化、自動化が進み、工事中の現場であっても坑内は閑散とした印象を受けることすらある。老技術者は「今と比べると、昔は祭りかと思うほど人がいたものだ。」と嘆息する。NATM 用のトンネル十訓も散見するが、何故かどれも確定版には至っていないようである。十訓によらずともマニュアル化が進んでいるからだろうか？ それにしてもトンネルに事故は絶えないし、時々問題のあるトンネルが見られもするのだが……。

今後は、施工条件の困難な都市部においても、また、実現が待たれる中央リニア新幹線や日韓トンネル等の国際海底トンネル等では、安全に、早く、安く建設するために、さらなる機械化、自動化が進められることであろう。

それらのトンネルを是非とも利用してみたいものである。その頃、次世代のトンネル技術者達は、どのようなトンネル十訓を口ずさんでいるのだろうか？

—あさくら としひろ 京都大学大学院 工学研究科 教授—