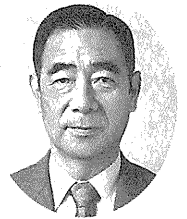


ずいそう

豊かな生活を支える穴掘り技術

松 崎 淳



先日久し振りに東京タワーに昇ったが、150 mの展望台は昔より低く感じた。展望台より高いビルがいくつも聳え立ち、その中で、ある人は仕事をし、ある人は暮らしている。土地に限られた東京では、オフィスも住居も上へ伸びざるを得ないが、ビルの高層化には驚嘆するばかりか、脅威さえ感じる。ふと巨大地震に見舞われた時を想像してしまう。耐震的にも充分配慮されていると聞くと不安は残る。

ビルの下には地下街が広がり、地上の高層化に比例して沢山の基礎杭が地中深く打ち込まれている。これらの間を縫って、地下鉄、水道管、下水管、ガス管などが網の目のように絡み合っている。

例えば、東京の地下鉄の総延長は大江戸線が完成して、209 kmとなった。また、東京の地下には延べ25,000 kmの下水道と、区部のみでも15,000 kmの水道が設置されている。さらに、雨水対策用の巨大な地下溝や地下高速道路の建設も進められている。また、区内でも1,500 mほど深く掘ると温泉が噴き出すようで、あちこちで温泉掘削も進められている。

人は地下鉄や地下道を利用して往来し、地中に埋設されたライフラインによって供給される水、電気、ガスを使って暮らしている。構築物は勿論のこと、豊かな生活もまた地下に掘られた大小様々の孔によって支えられている。大都市東京の繁栄は穴掘り技術のお陰であると言える。

そもそも、人は火を遣い、道具を使うことによって、動物と一線を画してきたが、穴掘り技術も人類の進化に大きく貢献してきた。

掘る技術は、住むための横穴掘り、竪穴住居の床や柱の穴掘り、土器を作るための材料の採取から、井戸の掘削、水路の掘削、温泉や石油の掘削、さらには地下鉄や海底トンネルの掘削まで、人間の生活を支える技術として、人類の進化と共に発展してきた。

昔は手掘りが中心で、土の掘削には鍬や鋤を、岩の掘削には鑿を用いたが、人類の進化と共に掘る技術も進歩した。例えば、岩の掘削でも細い孔を開け、そこに木を挿入して水を含ませて膨張させて岩を割る方法なども工夫された。火薬が発明されてからは、穴に火

薬を詰めて爆発させる方法が主力となった。最近では、強靱な刃物で岩を削り取ってゆく方法も山岳トンネルでは多用されている。

これらの技術の進歩に伴って、掘るスピードも格段と向上した。例えば、1754年に完成した邪馬溪の青の洞門では鑿を用いたため180 mを掘るのに30年を要したが、1934年完成の丹那トンネルでは、7,804 mを18年で、1964年完成の新丹那トンネルでは、7,959 mを5年で掘り上げている。これらのトンネルのお陰で都市間の移動時間は大幅に短縮された。

一方、島国の日本では、1942年に世界初の海底トンネルである関門トンネル3,614 mを、1988年には世界最長の青函トンネル53,850 mを完成している。これらのトンネルの開通で、本州と九州、北海道を結ぶ輸送力は飛躍的に増大した。

現在何気なしに使っている石油も4,000 mから5,000 m、時には6,000 m以上の地下から汲み上げられている。石油以外にも、現在の生活に欠くことの出来ない資源の多くは深い地下から採掘されている。

掘る技術の発展の裏には数々の苦難もあった。山岳トンネルでは、湧き水や山の押し戻す力に悩まされ、時には多くの犠牲者をも出した。一方、海底トンネルでも、水の浸入と水圧による浮力に苦勞し、アクアラインでは一時立坑が水没する危険にも見舞われた。このように幾多の難関を乗り越えながら、穴掘り技術は一步一步進歩し、今日に至っている。

今後とも、資源は益々深いところに求めざるを得ないし、土地の狭い処では地下の活用は不可欠である。近い将来、地下工場や地下都市の実現も夢ではないかもしれない。大深度の掘削や大空間の掘削には従来とは異なった新しい技術開発が必要である。穴掘り技術の発展と共に人類の生活は益々豊かになるであろう。人類の繁栄は穴掘り技術の開発に懸かっており、更なる発展を祈る次第である。

— まつざき あつし 社団法人日本機械学会技術開発支援センター長
元日立建機株式会社専務取締役 —