

第五 四千九百五十呎

土 歴

大正十年四月一日の熱海口の大崩壊の事件の始末は、ほとんどその年一杯かゝつた。

さうして大正十一年になつた。工事に着手してから四回目の新春を迎へたわけである。

東の熱海軍が事故を起し、十六名の犠牲者まで出してぐづぐづしてゐたのにひきかへ、西の三島方の進軍は割合に順調に行はれてをつた。

ところが大正十一年二月十六日になつて急に地質の悪いところへ來た。その時は、底設導坑——つまりトンネルの一番下にあたる部分である——は坑口から四千九百四十呎（約一五〇〇米）のところまで掘り進んだ時であつた。

こゝで地質が悪い、つまりわれ／＼が「山が悪い」と云つてゐるのは、何を意味してゐるかをもう一度思ひ出して見る必要がある。

トンネルを掘る工事にとつて、山が良いといふことは、トンネルを掘りすすめるのに都合のよいことである。その反対に山が悪いといふのは、工事がしにくいことである。

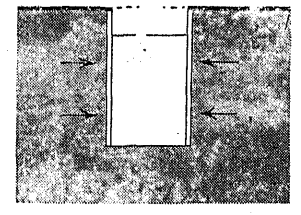
前にもすでに述べたことであるが、地盤が堅いだけのことは、工事にとつては何等苦痛でない。ところでこの時山が悪いといふ状態は、どんな工合かといふと、二月十六日坑口から四千九百四十呎に來たとき、急に土壓がさいて來たのである。

土壓といふことについては、前に簡単に説明して置いた。

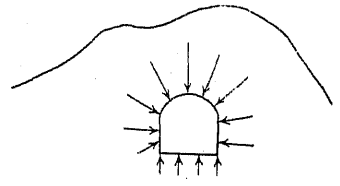
例へば諸君はよく、掘割りのやうな形に地面を掘つてゐるとき、両方から土が崩

れて来るのをふせぐために、板で圍つてあるのを見つけたことがあるだらう。

第29圖で矢のしるしのやうな力が働くのであるが、その力が土壓である。



第 29 圖 掘割りの土壓



第 30 圖 トンネルの土壓

トンネルの場合には更に、この力が複雑であるが、結局土が押す力である。

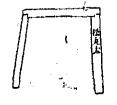
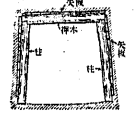
地質が最も悪いときには、土壓は第30圖のやうにかゝつて来るはずである。

この「四千九百五十呎」の所できて來た土壓は、いまままでに經驗したことな

いほど、強大なものであつた。

一生懸命に手當てをしたがとうとう土砂をふき出し、支保工は倒れ崩壊してしまつた。そしてこの底設導坑の約十米の間が埋められてしまつた。

この埋められた坑道はたゞちに恢復させようと努力したが、これが非常に難かしのであつた。



第 31 圖 矢板と押木

さてこゝで土壓の強い、すなはち悪い山の掘り進め方を簡単に説明して置かなくてはならぬ。さうしないとい今後の工事を説明するのに不便だからだ。

坑道の上と横から崩れようとする土は先づ長さ一・五米位の松の矢板で天井と横を圍ふ。そしてその板の兩端を兩側に立てた二本の柱とこの柱の上に水平にのせた押木といつてゐる丸太で支へるのである。この二本の柱と上にのせた押木の一組を

坑道^{かくだう}梓^{すゐ}または鳥居立^{とりかだて}と云つてゐる。この鳥居立は普通一・五米内外の間隔に組立てるのである。山が非常に悪くなると、掘つてから板を當てる様な事では間に合はな
いから、先づ軟い土の中に松板の先を尖らして打ち込み、その後で土を掘り出しま
た板を奥へ打ち込んで進んで行く。この板を矢板^{やいた}と云つてゐる。

土壓が強くて松板で弱い時には板の代りに小さい松丸太を先を尖らして打ち込む。
之を矢木^{やぎ}と云つてゐる。かやうに打込矢板で進む様な所は鳥居立の間隔も段々狭め
て一米位にするのである。

ところがこの時にはいまままで使つた松板の厚さを二寸位にしても、ポキポキ折ら
れてしまふのであつた。

それで従來のやうな坑道の大きさでは、土壓をうけるのに一層骨が折れ、そして
危険であるから今度は、坑道の大きさを堅横とも少し縮めて工事を進めて見た。し

かしさうしても前と同じやうに山に押され、坑道がだん／＼小さくなり、しまひに
は人が入れなくなつてしまつた。

そこでみんなで相談の結果、これは木の支保工では駄目だ、鐵にして見ようとい
ふことになつた。

押木^{おしぎ}には七十五封度のレール三本を組合せたものを用ゐ、柱は六吋の鐵管とした。
六十封度のレールを矢木として土壓に對抗したが、これほどの工夫をしても少し進
むと柱が曲げられて坑道が小さくなり、中に立つてはゐられない。あぐらをかいて
仕事をしなければならなくなるのであつた。

そこで今度は六吋の鐵管^{てつぱん}の中に四吋の鐵管を入れ、その中へ更にコンクリートを
詰めこんで柱として見た。しかしこんなに強いものでも駄目であつた。これほどま
でにしても支保工の曲げられるのはあなじなので、柱をよくそこで見うけるも稻

荷様の鳥居のやうにほとんどすさまじいほど建てこんで、漸く進むことが出来るやうになつた。

ところでかういふ工合に文章で説明すると簡単に見えるが、私達がいままでトンネル工事でこれほどひどい経験をしたことはなかつたのである。

塞の河原

『塞の河原』といふ言葉がある。これは、子供が死ぬと、冥土の塞の河原といふところにやられる。そして子供達は父母の供養のために、小石を塔のやうにつみあげる。出来上りかけると鬼が出て来てそれをくづしてしまふ。そこへ地藏菩薩が出て来て子供達をいとしんでくれるといふのであるが、私達が三島口四千九百四十

呎の地点でやつてゐたことが丁度さういふ状態であつた。



第 32 圖 塞の河原

大正十一年二月十七日に崩れて埋まつた十米の坑道を、前のところまで掘りかへすのに丁度一年の月日かけたのである。どうやら前の地点から二呎前のところまでたどりついたのは、大正十二年の一月二十五日のことであつた。

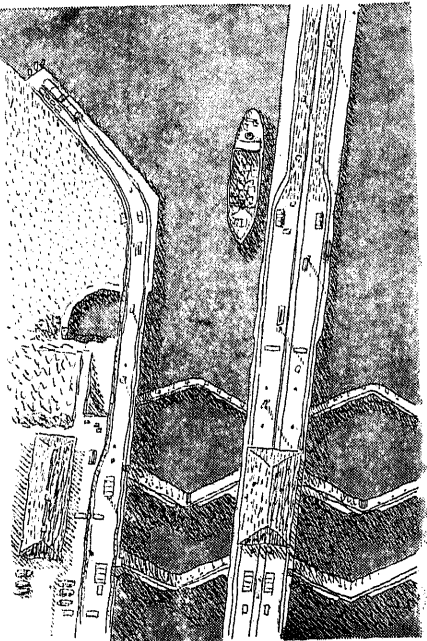
十米といへば、たつた私達の十五、六歩に過ぎない。しかもその十五六歩の坑道はすでに前に一度掘られたところである。しかるにそれを恢復するため、に要した時間が丁度一ヶ年であつた。一年と一口にいへば何でもないやうであるが、明けても暮れても、いやトンネルの中には晝夜はないが、その一年の間を全く同じ

ところで、ああでもない、かうでもないといろ／＼に工夫し、苦闘してゐる姿を想像して見るがよい。これこそ山の力に人間が押しかへされてしまつて一步も進めなくなつたのだ。いままで黙つて、人間のすることにまかしてゐいた山が、急に威力

を發揮し出したのだ。

このときほど山の力の恐ろしさをしみ／＼と感じ、また人間の無力を考へたことはなかつた。

トンネル掘りは、運



第 33 圖 パナマ運河

河のやうな地表の工事と異ふ。運河は山でも丘でも立ち割つて進むのであるから、

何人でも一緒に工事に従事することが出来る。

スエズ運河、パナマ運河など、大きな運河の工事には、一度に何萬人といふ勞働者が働いた。

しかし、トンネルの工事では、進んでゆく向ふの壁に立ち向ふ人間は、いつでも、たつた四五人である。この四五人の人々が發破をかけて、山を崩し、その崩した後を進んでゆくのである。

ところが、今度の難所では、いままで掘つて来たところをどん／＼山に取戻されてしまふ。しかも荒つぽい仕事は全然出来ないのである。

當時こゝで働いてゐた人々の心持を諸君はどのやうに想像することが出来るか。

もちろん時として絶望的な心持が起るのは當然であつた。しかしその次の瞬間には不屈不撓の精神がかへつて来る。一人の人が絶望的になれば、他の人が元氣を出

して、仲間を上げました。

それに、どうしてもやり通さねばならぬといふ意気は、困難が大きいだけに一層燃え上つてゆくのであつた。

このやうな状態は一體何であるかを工事に従つてゐる人々は考へなかつたのか。

いやその山の力の正體をつかむために非常な苦心が拂はれてゐたのである。

通過地の構造

私達がトンネルを掘り抜かうとしてゐる山は一體どうして出来たのであらう。そのことにまだふれてなかつた。もつともトンネルの計畫を立てる時に、測量が行はれたこと、地質學者の意見をきいたことだけは簡単に記して置いた。

いま、三島口から四千九百四十呎まで進んだとき、不思議な山の力が現れて、工事の進行がはゞまれてゐることをのべた。そしてこの地點での苦闘はいよ／＼これから本格的になるのである。それが一體何故であるかをよく理解して貰ふためには、矢張り、この山の説明をする必要があつた。

大塚彌之助博士が『少國民のために』書いた『山はどうして出来たか』といふ本がある。それを見れば、山がどうしても今日私達の見やうなものに出来上つたかがよくわかる。

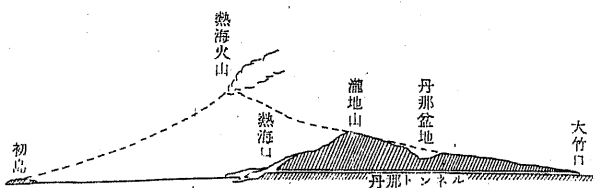
それはともかくとして、こゝでは、昔々大むかし、まだ人類がこの世の中に出来なかつた頃といふ話からはじまるのである。

いまの熱海の町のあるあたりの海の底に大地の蕊から岩石のどろ／＼溶けたものがふき出して來た。

その勢は凄じいもので、海底をもちあげたり、熔岩や、砂や小石を吹き飛ばしたりした。そして遂には海の上に頭を出して島になった。この島にそびえて、たえず煙を吐いてゐるのが、熱海火山といはれた。この火山は、その後も度々爆発し、熔岩をふき出し、さうして山はますます高く太つて行つた。裾野はいよゝゝ長く延びて行つた。

そのうちに、北の方には箱根山、南には天城山がだんゝに大きくなり、やがて富士山がどんゝ生長しはじめた頃には、これらの山々から噴き出す岩石で島々が重なつて、地続きになつた。これが伊豆半島である。

しかしその頃になると、さすが盛んであつた熱海火山もだんゝ衰へはじめて、幾萬年ののちには、千變萬化して最後には、火口の東側の部分はだんゝにその型を失なつて、今では唯、北、西、南の三面だけがのこつた。



第43圖 熱海火山

熱海をとりまく山の傾斜は、熱海に向つた方が、甚しく急である。これは、元火口壁であつたためであるといはれてゐる。外に向つた方、特に西の方が甚しい緩やかな傾斜であるのは、熱海火山の裾野にあたるからである。

いまも熱海の沖に見える、初島は、熱海火山の東部が波にさらはれてなくなつた際に、その一部が取残されたものだといはれてゐる。いままで話して来たことをもとにして、熱海火山の想像圖を作ると第34圖のやうな工合になるのである。かくて、のこされた瀧地山と丹那盆地の下を通るトンネルの工事がそこに進められてゐるのである。

さて、私達の掘つてゐるところが、火山地帯であること



第 35 圖 火山噴出物の層

はこの簡単な説明でもわかつたはずだ。

火山は、地下深いところから、いろ／＼のものを噴き出し、それが流れ、また積み重なつて出来た。だから山のある層は割合に荒い岩石があり、ある層には細かい灰が積み重なつた部分がある。若し想像によつてその状態を圖にして見れば、第35圖のやうになるのであらうか。したがつてこの山の下を掘り進むときには、工事に工合のよい地質のところを通る場合もあり、また非常に悪いところに相逢ふこともあるはずである。

地球上の陸地を現在おぼつてゐるものは、もちろん直接に火山の噴出物ばかりではない。海の底にだん／＼に積つたものが、ある時、地球の大きな變動で、陸地になり、山になつたところもある。

る。さうした山にはそのころ海底にゐた貝や魚の化石があつたりすることでもわかる。

それはさておいて、このトンネル工事をしてゐるところの山は、火山の噴出物であるといつた。そして私達はすでに、それを掘るには強力な鑿岩機さくがんきを用ゐ、ダイナマイトを使って爆破して進むといふことを話してゐいた。ところで、そんなに山は一體堅いのか、若しそのやうに堅いのであるならば、山が崩れて來るといふことは不思議である。

また、私達が知つてゐるやうな、そこらにある畑や田や、また山林の土のやうな柔かい土で山が出来てゐるならば、鑿岩機やダイナマイトを使つたりする必要はないはずである。

私達の見るそこらをおぼつてゐるやはらかい土は、あれは、昔はもつと堅い岩石

であつた。それが永い間の風化作用によつて遂に土壤になつたのである。

風化作用

風化作用といふのは何であるか。それをまた簡単に話さねばならない。それに數へられるのはまづ氣温の變化と水の作用である。大氣の温度は、たえず變化してゐる。晝夜により、また四季によつて異なる。その温度の變化のたびに、岩石の表面は極わづかであるが膨脹したり、縮んだりする。その時、温度の變化をうけるのは岩石の表面だけであるから、影響をうけない岩石の内部との間に割目が出来る。その結果、岩石は丁度玉葱のやうな工合に表面が割れてはずれることになる。

かういふことが何萬年の間くりかへしくりかへし行はれてゐるのである。

また水や雪や霜や氷などは岩石の表面の温度を低下させる。前の場合と逆のことが繰返されて、これまた岩石が表面から次第に碎くことをやるわけである。

また水の場合には、割目に入つた水が凍つて、岩石を破壊する。この他に動物や植物が岩石を破壊してゐる。

植物は岩石のすき間より入つて、次第々々に生長し、そして岩石を破壊する。

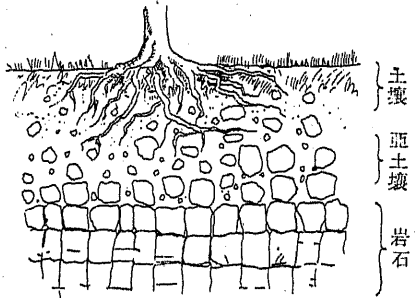
動物にはみいずやもぐらなどがある。

かういふ工合にいろ／＼のものにより永い時間に打碎かれた岩石が、私達に最も親しみ深い土、すなはち土壤になつたものである。

その土壤と、地中深い岩石との間には、亞土壤と呼ばれるものがある。

地球上の陸地の構造は頗る複雑なもので、私達が以上に見て來たやうな簡單なものではないが、しかもそれを大ざつばにいへば、かういふやうに説明し得るのであ

土壤の層も^{あどじやう}亞土壤の層も甚だ薄いものであるから、トンネルは勿論、岩石の中を



第 36 圖 植物の破壊の作用

から豫想出来ないトンネル工事の困難さがあるのだ。

進むことになる。そして、その岩石にも、非常に堅いもの、割にやはらかいもの、割目の多いもの、孔^{あな}の多いものなどがあり、その命名された種類も何十種とあるくらゐだから一口に岩石といつてしまふのは、少しありがたいひ方であるが、いまはさうしてはかう。それはとも角として、このやうに複雑な構造をもつた地下のことであるから、地表からの判断だけでは適確に見通すことはむづかしい。そこに最初

迂 回

話を前に戻すことにしよう。十米を埋められた三島口の四千九百四十呎は、一年間の苦闘^{くとう}によつて漸く以前のところまで、辿^{たど}りついた。

掘つても、掘つても同じところであるといつた。それは丁度塞の河原で子供が石を積むのを鬼が現れてくづすのと同じやうであつた。

さういふやうにこの恐ろしい山の力には、全く弱らされた。

しかし、どうもこの悪い部分は、そんなに長くつゞいてもゐないだらう、といふ考へもあつた。また若しこの調子が長くつゞいてゐるとしたならば、大變だ、といふ不安もあつた。そこでボーリングといふ作業をして、試して見ることになつた。

それは『塞の河原』にぶつかつてから丁度一年の後のことであつた。トンネル工事のために、地質をしらべるボーリングといふのは、どんなものか。機械を使い地下深くから土や岩石の標本をとり出して見ることである。その機械の構造の説明は避けることにするが、ともかくこの方法によつて、これから掘らうとする、地中がどんなもので、どんな形になつてゐるか或る程度わかるのである。

ボーリングには、地表の上部から真直ぐ下を調査するのと、トンネルの坑内で、前方を調査する、すなはち水平に行ふボーリングとがある。

いま私達の試みたのは、後者であつた。その結果は、果して非常に悪い地質は十五米位でその奥には『好い山』すなはち堅い岩盤のあることがわかつた。

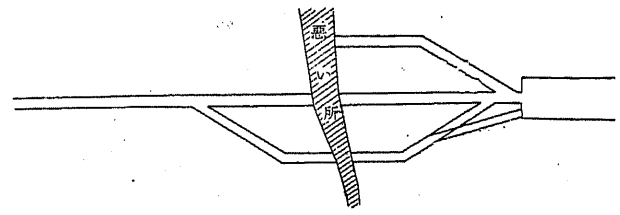
それで先づ安心はしたが、その十五米をそのまま掘りつゞけて突破する勇氣は、もはや出て來ない。崩壊によつて埋められた僅か十米を掘りかへすだけに滿一年も

費して、しかもその底設導坑も小さいのであるから、この先十五米をこのまゝ掘り進むのは非常な無理のあることを考へざるを得なかつたのである。

そして散々煩悶し、相談した結果は、とうとうこの悪い箇所を横の方へ迂回して坑道を掘り、十五六米先に出よう、つまり敵の背後をつかうといふ作戦に決定したのである。

當時は、迂回坑を掘るなどといふことは、トンネル工事の邪道であるやうに考へられてゐたので、このことはすこぶる氣のりしないことであつた。しかしそれ以外には、もはやこゝを突破する方法も確信もないといふ結論になつて遂に實行にかつたのである。

まづ最初に本坑の右側に迂回坑を掘りすゝめて見たがそれは五十米餘進んだときに、悪い地質にぶつかつて、底設導坑と同じやうに崩れ出し、一步も進めなくなつ



第 37 圖 迂 回 坑

た。

次には左側に迂回坑を掘りすゝめた。これは苦しみながらも、とうとう無事に悪い箇所を突破した。かうして漸くにして質のよい背後に達することが出来たのであつた。

第37圖はそれを示したものである。

左側迂回坑がとうとう困難な箇所を突破して背後へ出ると、そこから底設導坑を逆に悪い方へ掘りかへして来た。またその一方では、前進もしたのである。この附近は、前々から湧き出る水が非常に多くなり、工事も一層困難を加へたが、背後からの攻撃によつて、とうとう悪

い地質のところも貫通することが出来た。しかし、すでに前方より掘られてゐた坑と背後から掘つた坑とは、大きさが少し違つてゐた。それは、前の方のは土壓のため坑が押し縮められてゐたからである。

かくてともかく一年餘の苦闘の結果この難所も征服し得たやうに見えた。しかし、かう思つたのも、ほんのつかの間のことであつた。次にひかへてゐた事件こそ更に一層慘憺たるものであつたのだつた。

慘 事

大正十三年の二月十日の朝突然大音響とともに三島口の方に崩壊が起つた。

その崩壊の起つた所は、迂回坑から逆に進んで、例の難所へ来たところである。

この日の前夜、崩れた所からトロに五臺分くらゐの土砂が押し出したので一人の號令は土留を施した上、交替のときに後の者に、こゝは危険だから、しばらく手をつけずにゐた方がよいだらうと注意したといふことである。

それで交替した人々も、奥の方へ仕事に行つて、そこにはゐなかつたから、崩壊土砂のために生埋めにはならなかつた。しかし、崩壊した土砂は、水と一所に泥土となつて押し出して來た。そして坑道の左側迂回坑の入口をたちまち完全にふさいでしまつた。

左側迂回坑から奥には十六人の者が入つて仕事をしてゐた。

前に熱海口の坑門から三百米附近での崩壊に、とちこめられた十七人の人達が、まつさきに心配したのは、坑内に水が一杯になつてしまひはしないかといふことであつた。しかし幸にもその時の湧水量は割合に少く、しかも奥に残された坑内の

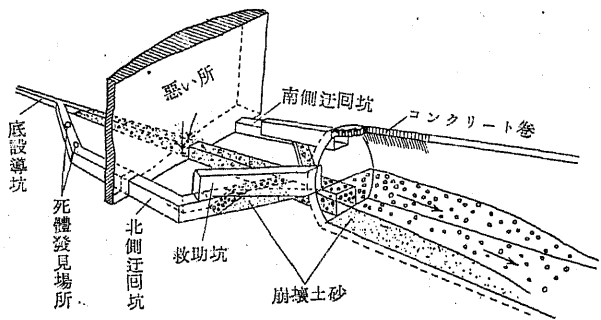
空間は多かつたので水に苦しめられることもなく救助された。

ところがこんどの出来事は、とちこめられた導坑はせまく、その上奥からの湧水は非常に多い。

十六人の生命はどうなつただらうか。

崩壊のしらせをきいて現場にかけた者達も、まだ山が盛んに崩れてゐて危険で近づけなかつた。奥にゐる人々のことは氣にかゝるが、このやうに荒れてゐる山へうつかり取りかゝつて、犠牲者を出すことを恐れなければならなかつた。

時々ドードドツと崩れる音が不氣味に響く。



第 38 圖 崩壊の現場圖

崩れて来る土砂の量は、大して増さないが、氣味が悪くて、馳けつけた者達が互に身の危険を心配し合ふといふ状態であつた。

崩壊の土砂は水を含み、ドロ泥のやうである。その深さは奥で十二呎もあり、すでに崩壊のところから坑外の方へ向つて三百米も押し出してゐる。うっかり飛込まうものならば泥の中へ頭までもぐつてしまふことになる。

そこでともかくとりあへず泥の上へ歩く道を作るために松板を並べて、漸くのとで崩壊の個所に近づいた。

何を置いても急いで救助作業を開始する必要があつた。どの方向から救助坑を掘るかは、こゝでもまた問題であつたが、結局本坑から、左側迂回坑の上へ掘ることになつた。

作業にかゝつたのは、事故が起きてから四日目の十四日午後九時であつた。

約三十米掘つて漸く迂回坑の上に出た。そこから鑿岩機さくがんきで孔うがを穿つて探りを入れて見ると、盛んに水がふき出して來た。それでいよゝゝ坑内は水が一杯になつてゐることがわかり、内の人々が生きてゐて助かる見込みもうすくなつた。

非常な苦心の末迂回坑に入れたのは七日目の二十七日の午後であつた。

とゞこめれた十六人の人々の最後のさまは、水や土砂を片づけることによつて追追にわかつて來た。

坑内の押し出す土砂とたゞかひとゞゝその土砂に埋まつた人。坑内に満ちて來る水を逃げて、上へ上へとのぼり天井のやうなところに柵を作つて、そこにゐるが遂にそこまで來た水にのまれてしまつた人、みな慘憺さんたんたる姿であつた。

一年の餘に亘つて、私たちをさんゝ苦しめた、山は遂にかゝる慘酷さんこくな仕打をも

つて我々を嘲笑するかのやうに見えた。

すでに熱海口で十六人の犠牲者を出してゐる。そしていままた三島方でも十六人の死者を出した。しかもこんどの犠牲者は、山岳トンネルはじまつて以來例のない溺死であつた。

丹那トンネルの成否についての世間の疑惑は漸くにして深まつて來た。

日本中の新聞は連日、この慘事を報道し、悪意にみちたかなしむべき記事も見うけるやうになつた。

丹那隧道は期せずして地質最悪の山腹を選んでしまつた。噴火山上に建設されんとしてゐる。將來東海道本線が此處を通るとなれば、生命の貴重なるを知る人々は海上で關西へ往復するか。

聞けば丹那隧道は地質の調査をせずに計畫し、後になつて試みに學者の調査を依頼したので。隧道を掘る前には必ず地質を調査するのが世界の通則であるのに、日本の鐵道は全然これをやらずに來た。

地震國だから一層地質調査を必要とする。

鐵道當局は距離の關係及び軟らかさうな所を掘るのを原則とする。

これは當時、或る大新聞に出た記事であるが、この記事の方がよほど出鱈目であることは、諸君もいままで私ののべて來たことで、すぐわかるであらう。『軟らかさうな所を掘るのを原則とする』といふやうな、凡そトンネル工事に理解のない無智な言葉が、大新聞に堂々とのつたのだ。

現場に働く人々の間にも、時として弱音を吐く者も出た。しかし如何にしても、この山は貫かねばならぬ。

このくらゐのことで退却してしまふことは出来ぬ。わが國鐵道の大幹線かんせん、東海道線にとつて是非とも必要なこのトンネルを、あくまで貫通しようといふ決心はやがて、一丸となつて山へ向つて行つたのであつた。