

IV-64 安房トンネルの地熱調査

建設省 高山国道工事事務所

前田武雄

建設省 高山国道工事事務所 正会員 ○竹本雅俊

(1) まえがき

一般国道158号は福井県福井市から長野県松本市に至る延長261 kmの国道であるが、岐阜、長野の県境には北アルプスがそびえ立っており、このため冬季6ヶ月間は交通止めを余儀なくされている。これの解消を計るべく両県境をまたぐ現道延長26.8 kmについて昭和42年度から建設省の直轄調査が始められ、すでに、標高1684 mの平湯峠の改良については延長2450 mの平湯トンネルの工事が進められている。これに続く標高1812 mの安房峠の改良計画は現在調査中であるが、延長4.4 kmの安房トンネルのうち500 m～1000 mの区間が50℃以上の高熱トンネルとなる可能性がある。これまでに新黒三発電所の放水路工事で100℃以上のトンネルを掘削した実績はあるが道路トンネルとしては初めての経験となるので、ここに地熱調査の概要を紹介する。

(2) 地形・地質の概要

トンネル予定位置は槍ヶ岳、穂高連峰、乗鞍岳等の標高2000 m以上の山なみが連なる北アルプスの南端に位置し、周辺の山体はV字谷を有する急峻な地形を呈し、安房峠の西側には乗鞍岳を源とする安房沢が、東側には穂高連峰を源とする梓川が蛇行しながら深い谷を形成している。峠と沢の間には安房原、小船沢、細池といった標高1500～1600 mの平坦地が存在する。

地質は古生代二畳紀のチャート、砂岩、粘板岩、石灰岩から成る基盤岩類と中生代にこれらを貫いて噴出した火山岩類やアフライト等の花崗岩質の貫入岩類が分布し、被覆層として第四紀の火山噴出物、湖沼堆積層および扇状地堆積層から成っている。長野県側の梓川沿いには熱変質帯が認められる。

(3) 地熱調査

北アルプスには割谷山、焼岳、白谷山、十石山、乗鞍岳等から成る乗鞍火山帯が北東に配列しており、高原川や梓川沿いには多くの温泉が湧出している。これらの温泉は火山の地下深所にある第四紀火山活動と関連したマグマ溜りから発生する一次的な熱水、および高温高压のガスが地表近くへ上昇して、地下水が加熱され温泉となって古生層の構造線や断層に沿って湧出するものと推定される。

安房トンネルは焼岳から南へ3 km離れた位置で、白谷山と十石山の間を通り抜けるルートが予定されており、岐阜県側坑口付近には平湯温泉が、また長野県側坑口には中え湯温泉がある。このためトンネルが高熱地帯に遭遇する可能性があるためボーリングによる地熱調査を進めて来た。

1) 岐阜県側坑口付近(平湯)

近くには平湯温泉があるが、安房沢と間に狭んだ位置からトンネルに入るためか、坑口付近には温泉の湧出は見られず、表-1に示す通り掘削に際して問題となるほどの地熱はないものと考えられる。

2) トンネルの中央付近

安房峠の東側にある小船沢で実施した垂直ボーリング320 mによれば、標高1346 mで36℃の地熱が測定された。これは普通の地帯での地温増加率3℃/100 mの約3倍となっており、この付近が

表-1 平湯側の地熱

年 度	ボーリング延長	地 熱
昭和47年度	垂直 292 m	標高1355 mで 11℃
昭和48年度	斜 113 m	標高1325 mで 19℃
昭和49年度	垂直 165 m	標高1317 mで 15℃
昭和49年度	垂直 156 m	標高1377 mで 15℃

ら中之湯坑口にかけて地熱が高くなると推定される。

3) 長野県側坑口付近(中之湯)

梓川沿いに沸騰泉、温泉が湧出し、地表概査からも熱変質帯が見受けられるため地熱が高いことは明らかである。このため、まずこの地域全般の地熱分布図を作成するために50mのメッシュを組んで1m深地温観測を行ない、5m深地温、10m深地温、および50m深地温のデータと併せて温泉学的手法により地下熱源の位置、形状を仮定して100℃等温面等高線図を描いた。これによれば当初想定していたBルートは100℃の高熱地帯を500mも掘削すると予想され、また、Bルート坑口で実施した水平ボーリングの結果からも97m深度で、97℃の熱水が記録された。

Bルートよりも高熱区間の短いルートを調査するため、100℃等温面等高線図を参考にして、Bルートの北側にAルート、南側にCルートを想定し、坑口と中間点で水平、垂直ボーリングを行ない地熱を測定した。

その結果を表-2に示す。Aルート坑口では33℃と低いが、これは沢の極く近くであるためと考えられる。坑口の地熱は低くても、中間点では94℃と高い。Cルートは坑口、中間点ともに高熱を示している。

従って、平面的にルートを振ってもある程度の区間は高熱を避け得ないと考えられる。一方、標高と地熱の関係は図-1に示す通り標高が高いほど地熱が低下する事は確認されている。高熱トンネルを避けるにはトンネル計画高を150mも上げて標高1450m位にすれば良い訳であるが、明り区間長が長くなり自然環境の破壊(当地域は中部山岳国立公園の特別地域である)、冬季間の管理の困難さにつながるため、技術的に可能である以上は極力現在の計画高付近に坑口を設けたいと考えている。

(4) あとがき

これまでの調査の結果、高熱トンネルではあるが技術的には可能との見通しが得られたので、坑内作業環境を良くするような施工法の検討、管理上の問題点の検討等に取り組んでゆきたい。先輩諸兄の御指導を切にお願い致します。

表-2 中之湯側の地熱

年 度	ボーリング延長	地 熱	備 考
昭和49年度	水平 100 m	標高1320mで 33℃	Aルート坑口
昭和49年度	垂直 200 m	標高1309mで 94℃	Aルート坑口約500m
昭和48年度	水平 100 m	標高1320mで 97℃	Bルート坑口
昭和49年度	水平 70 m	標高1268mで 134℃	Cルート坑口
昭和49年度	垂直 321 m	標高1280mで 88℃	Cルート坑口約600m

図-1 安房トンネル垂直ボーリング孔における温度変化(標高-温度)

