

我國に於ける熔岩隧道の成因に就て

園山 市太郎

目次

緒言	筆者の検討した動機
熔岩隧道の大觀と出雲大根島の所見	
富岳風穴	
熔岩隧道横斷面の形狀	
熔岩棚の成立	
熔岩樹型	
熔岩隧道の成因に就て筆者の意見	
結び	

以上

緒言 この稿は表題の通り、我國に於ての熔岩隧道の成因に對する所見であつて、言ひ換へるならば外國の夫れをいふのでは無い。一般に

生物も無生物も、之れが實在は殆變り物の連鎖ともいふべきであるから、外觀が幾分か似てゐても、内容が大に異なることあるはいふを俟たぬ。故に強いて綜合的にいふことの出來ぬ場合が多々あるも亦自然といはねばならぬ。此處にいふ熔岩隧道成因論も、その一例ではあるまいか。即ち一般火山に伴ふ現象として、熔岩流のことや、熔岩隧道内外の大觀を、ハワイその他外國の例によつて説くは、敢へて差支の無いことであるけれども、濫に歩を進め、一括的に成因を説くは、甚危険といはねばならぬ。從來熔岩の冷固に伴ふ一現象として、表題のことを説くに當り、既に冷固した熔岩が、未固結せぬ下

方の部を壓迫し、押し出した後が脱け殻となつて、熔岩隧道を構成するといふ説（後段には之を略して、押出説と記す）を以て、殆唯一權威のやうに、傳はり又現に傳へられつゝあるは事實を基礎としていふべき立場から見た時は、甚不可解のことと思ふ。

筆者の検討した動機 筆者は本年七月下旬から、同八月上旬に涉り、脇水博士が名勝天然記念物調査の爲め、隱岐へ行かれるに隨行し、途中出雲中海の大根島に渡り、近頃發見せられたといふ熔岩隧道に入るの機會を得たのであつた。僅に數時間の觀察であつたけれども、筆者の腦底に刺戟を與へたことは多大であつた。依て曩きに天然記念物として指定せられた同島宇遲江の夫れに較べて考へ、隱岐の旅行を終つてから、斯種所在の本場といふべき富士山麓の山梨縣側に於て、その實在を觀察し、又熔岩による樹型との關係も實見し、斷然默視すべきにあらずと感じたのであつた。大根島のやうな僻地

にあるは兎も角も、國立公園中の隨一を以て鳴る富士山にある數々の例は、既に昭和四年の頃山梨縣の報告誌上にも詳細に記載せられてあるにもかゝらず、僅に一部の人に知られるだけで、今日猶鶉呑みに押出説の信ぜられるは、果して如何であらうか。

熔岩隧道の大觀と出雲大根島の所見 從來の所謂成因説なるものは、ハワイに於けるが如く玄武岩質岩石中最流動し易い熔岩に就てのことであるから、地盤が比較的高く、且傾斜の著しい處では、押出しも亦可能であらう。されど水平に近い程緩斜の孤島などでは、出來得ないものであると定説せられてあつた。さて此處にいふ出雲中海の大根島は、現在入東村なる一村を爲し、中央部に大塚山といふ小丘があり、標高僅に四十二米、全島多孔質玄武岩の極めて低い熔岩臺地である。斯様な處で、問題の隧道は、前記の通り成立を許さぬ筈であるが、事實は之れを裏切つて、立派に成立を示し、學界の注意

を牽くに足るものあるを發見されたのであつた。依て正に例外であるといはれ、昭和六年七月三十一日附を以て公示せられたのであつた。之れが大部分は所謂舊穴といひ、入口が二ヶ處あり、隧道は内部に於て相連絡し、その間約五十間を測るべき環狀の洞道を爲すのである。依て之れが大觀を考察する際、周知の押出説によつて、如何に説明し得べきであらうか。然るに昭和二年の環狀洞道の一部に於て、所謂新穴が發見せられたのであつた。その場所は舊穴の入口其一から正面に當つて、從來泥土で埋められてゐたことが分り、之れを除去して熔岩隧道の先端が海の方へ約三十間も續くのを知つたのであつた。一見押出説の補強工事を見るやうであるけれども、下方へ稍斜に降るに隨つて、隧道の天井が次第に低くなり、幅も漸次相逼つて、遂に泥土と浸水で前途を塞ぎ、確實に之れが末端を見ることは不可能である。されど押出説によつて想像するやうな下太りでは無く、次

第に細く成り行くは事實であり、括目すべき大觀上の其一といはねばならぬ。然るに近年大字^{ニツカウ}入江の一部で道路改修の時、偶然路面の一侧に陷落を生じたことからして、新しく熔岩隧道が發見せられたのである。路面上の蓋石を上げ、梯を下ること一間計で洞底に達する。これから左に折れ、少しく凸處を跨ると間もなく隧道の頭ともいふべき盲管狀の廣場に達する。約八疊敷計りの廣さを保ち、洞底には渦紋狀に物凄い熔岩流動の跡を遺すのである。再入口の處に復り、右して下方へ降ると、殆水平に蜿蜒約八十米の延長を見るのであるが、中途には鞍部ともいふべき高みのある部分もあり、天井は相變らずであるから、腰を折り辛うじて此處を通過するのである。間もなく隧道は二岐に分れ、いづれも下細りとなつて、正に盲管狀に終るは、括目すべき其二である。是に於て前記遲江に於ける隧道の末端を回想すると、既に記した通り、浸水と泥土とに妨げられ、殊に洞道の下細りに

よつて、觀察は不可能であるけれども之れが滲水は主に天水に由來し、泥土は鐵分や石灰分に富む玄武岩質のものであるは、共に注意に値することである。

富岳風穴 富士山麓に於て、二十ヶ處にも餘る熔岩隧道の中、特に觀察すべき資料に富み、又見學上最便利の多いのは、此風穴である。延長二百十二米餘、隧道の入口は、支道の天井に當る部分が偶然陷落して發見の端緒を得た處だといふ。隧道の本道ともいふは、全長の中程から、二つに分岐し、共に例の通り延び行くのであるが、途上に急坂もあり、或は廣場もあり、複雑な別天地である。之れを前記の大根島に於けると比較するならば、共に多孔質の玄武岩であり、化學成分では、彼に比較して幾分か珪酸の量を増すも、物理的性質に於ては殆同様のものである。そして問題の顔目たる熔岩隧道の大觀に至つては、共に下細りに、且盲管狀に終るは特筆すべきであらねばならぬ。前記山梨縣の

報告に據れば、他の數々の熔岩隧道中には、上下二段に分れて又合するもの、水平又は斜に網狀の洞道を作るもの、或は甚しく廣狹不同形の路筋を作るものもあり、特に神座風穴の中に數へる眼鏡穴なるものは、天井から豎坑狀の抜け孔を具へたものである。是等變化の多い奇巧狀態は何れも偶然のものではなく、瓦斯體の鬱積に對する適應の裝置に外ならぬものである。要するに熔岩の冷固するに隨ひ、相當の壓力を下方向へ及ぼすは免れぬであらうけれども、内部に於て未熔融體として存する熔岩を外へ押し出す程大袈裟な形跡は、隧道の内外共一も見ることには無い。之れに反して熔岩迸發後に發散する瓦斯體が、いかに大量であつたかは、之れに關係ある各地岩石が多孔質であるを目撃するだけでも、優に想像せられることである。更に熔融體の内部に於ける夫れは、之れを外へ發散することとが出來兼ねるから、次第に各處へ集積して、此處に熔岩隧道と密接の關係を醸成するは自明

の理であつて、前記大觀上の變化も亦當然なりと知るべきである。そして瓦斯體の鬱積が増加すると共に、全體の熔岩は、漸次安定の位置に就かんとして、流動すべきにより、内部の空隙も、大體に於て、下方斜に引き付けられて、長く延び行くべきの理である。然るに瓦斯體の發生にも亦限りありて、量的に減ずると共に之れが勢力をも減じ、隧道は此處に下細りとなり、遂に試験管の底のやうに終りを告げるは、寧當然の歸結といふべきであると信ずる。

熔岩隧道横斷面の形狀 周知の押出説に據るならば、隧道内部の兩側は、恰凸レンズの縁のやうに、甚しく扁平となるべきではあるまいか。何故かといへば、熔岩の内容が抜け出た時、之れが表層は既に冷固して、原型を保つべきであるけれども、稍内部の未だ冷固に至らぬ部分は空洞の兩側部へ頽れ懸るやうに、搖ぎつゝ下方へ落ち付くであらうと察しられるからのことである。そして隧道の走りは、押し出される熔融

體が漸次量を増すと共に、その勢力も加はり、下太りとなつて、横斷面は異常に廣さを増すべき理である。斯くして地盤が稍急傾斜の處ならば、押し出しも或は可能であらうけれども、大根島や富士山麓のやうな處では、却て行詰りを生ずべく、つまり熔岩隧道の成立は不可能となるべきではあるまいか。然るに實地に就て檢討するならば、前記とは大に異なり、横斷面の形狀に於て多少の相違はあつても、天井は穹窿狀蒲鉾形或は家屋の屋根のやうであり、之れが側面の内部は恰人工による隧道そのものゝやうである。隧道内の下底には、熔岩の多少流動した遺跡もあり、瓦斯を吐き出した後の繩狀熔岩となる場合が多いのは、意義のあることと思ふ。前記の大根島では、その一部に隧道の進む向きに流れた平行線の跡を遺すを見るも、富士山麓のものに於ては、熔岩の性狀に多少の相違ある爲めか、繩狀を爲すこと著しく、下方斜に頽れ懸かつたやうに跡を遺すを見る。繰返していふ

此兩地は共に水平又は之れに近い緩斜の處であるから、熔岩隧道も亦之れに準じて成り立ち、地表からは意外に淺く存在するのである。曾て大根島の遅江で或る農家が井戸を掘つた時、幾何もなく地下の空洞に達し、驚いて中止したといふ。そして東西の兩地いづれも熔岩隧道の發見は、偶然の陥落によるを見れば、果して何程の勢力で下方を壓迫したのであらうか、恐くは思ふ半に過ぎぬであらう。假りに能く壓し付けたとしても、大量の内容は何處に向つて進むべきであらうか。事實は正に裏切つて繰返していふ通りである。そして筆者の見學中特に意外の感あらしめたのは、隧道横斷面の形狀が、凸レンズを横から見た時の形狀と、氷炭相容れぬ相違を、眼前に展開することであつた。

熔岩棚の成立 熔岩隧道の大體が出来て、洞道の内面は既に冷固した頃、之れが外部に於ては、猶熔融狀態の熔岩があり、隧道の外側に沿ふて下に垂れ、隧道の下底に接する部に於て、

未だ充分冷固に達せぬ洞底の一部を上へ押し上げ此處に熔岩棚を成り立たせるのである。故に押出説のいふやうに急劇な狀態であるならば、洞道の兩側が餘りに扁平で熔岩棚の成立すべき場面も與へられないであらう。随つて之れが實現を見ることも不可能であり、是等成立の事情を考へて、到底想像の及ばぬことである。そこで押出説を唱へられる人々にお尋ねしたいのは大根島でも、富岳風穴でも、共に熔岩隧道の一の特徴ともいふべき熔岩棚の實在を、地方の實際に即して如何に説明せられるかである。

熔岩樹型 富士山麓殊に吉田・鳴瀧方面の所謂青木原に於て、熔岩流の中に井型や、斜に貫通する圓筒式或は横に倒れた形で比較的短い洞道等は、之れが横斷面に於て圓型を基礎とする。中には往々複雑に重なり懸るものもあるけれども熔岩流のあつた當時、山麓森林の狀態を追想するならば簡單に分ることである。之れが所謂樹型であつて、熔岩隧道とは似而非物の一例で

ある。彼の胎内といひ富士登山の道者が、之れを潛るは古來周知である。然るに之れをも押出説によつて熔岩隧道の一種となすは、甚しい杜撰といはねばならぬ。聊蛇足の感あるも、この稿に關係ある認識上の一項として記載する次第である。

熔岩隧道の成因に就て筆者の意見 富士山麓にある多くの熔岩隧道に就き之れが成因として、昭和四年山梨縣出版の「史蹟名勝天然記念物地質之部」誌上に、當時の同縣調査委員理學士石原初太郎氏は、「熔岩が退出した後表面が凝固する時、内部に於ては何等かの關係で、割れ目を生じ、瓦斯體が此處に集まり、洞穴を生じたものである」と記載されてある。筆者の考も事實上からして、全然之れに共鳴するものであるが、猶一步を進めて、「何等かの關係で」と記載されたことに就き、聊岩石學的觀察を試み、左の通り所信を堅くするに至つた次第である。即ち熔岩が退出した後、熔岩流の内部に於ても

幾分か溫度の低下することが關係するけれども主なるは壓力が岩漿の當時よりも俄に減ずることによつて、先づ瓦斯を發生し、熔融體としての熔岩中に、微細な泡沫狀に含まれるのである。之れが爲め岩漿から各合分礦物が析出せられる一般の通則により、熔岩流中にも有色礦物や、長石の類が順を追ふて析出されるのである。恰瓦斯體の發生は、合分各礦物の晶出を促進するものゝやうである。そして初めに晶出した各合分礦物は泡沫狀瓦斯體の周りに集り、斯くして次第に瓦斯體の増發により、微細な龜裂を生じ、遂に半固半液狀態の熔岩中に、空洞を形成するに至ると共に、冷固しつゝある熔岩は、空洞の内側に沿ふて、薄い皮膜狀態に隧道の輪廓を爲すものと信ずる。然るに之れが場面の傾斜により、熔岩は低い方に流動するにより、空洞も亦未完成の間に、下方へ牽き付けられて、延長を來すのであらう。そして之れが經過する中間に於て、此處に集積する瓦斯體の消長と、熔

岩の流動程度の如何により、隧道内の廣狹・分岐或は上向き下向き等々の變化を爲すのであらう。彼の富士山神座風穴の眼鏡穴の如きは、一見樹型との合成かと見えるけれども、實は然らずして所在の關係により、洞内瓦斯體の鬱積に堪えず、破裂を爲したものと云ふの外はない。斯かる間に瓦斯體の發生も次第に衰へ、隧道は下細と盲管とに終焉を告げるものと確信する。故に熔岩隧道とも名づくべきものは、その初は皆些細な龜裂である。數多く生ずるそのもの、向きは、元より不規則であるけれども、益瓦斯體の發生を受けて、長大となるべき運命を有するは、熔岩が先づ冷固すべき外部の表面に對して、直角に近い位置にあるものであることは、彼の柱狀節理が熔岩の冷却面に對して、直角の方向に出來ると略同斷の理である。即ち龜裂の益開くことは、瓦斯體の勢力と、熔岩の流動とにより、又瓦斯體が放出路を、龜裂の上端に求めるは、特性上自然的であるといはねばならぬ。

我國に於ける熔岩隧道の成因に就て

斯くして當初の微細な空隙より狭い龜裂へ、龜裂より空洞へと漸次膨大して、穹窿狀又は蒲鉾形の隧道を爲すは、殆疑ふべき餘地の無いことである。そして之れが經過を事實によつて示すは、大根島の所謂舊穴の入口附近に於て能く觀察される。富士山麓數々の中の或るものも、猶同斷である。殊に穹窿狀を爲す天井の下面に於て隧道の走る向きに平行して、縦走の線が並ぶを見るは著しいことである。筆者を以て見れば前記龜裂より穹窿狀洞道への道程を物語る自然の記録と思ふの外は無い。即ち薄く冷固の面を作つた天井に、瓦斯體の鬱積により、縦の平行龜裂を生じ、次で此處に板狀節理を生ずるにより、後年板狀に剝げ易くして、現在も時々墜落を見るのである。そしてこの縦走龜裂や、板狀節理を生じた當時には、此處を潜つて浸み出た熔岩からして、熔岩鍾乳も形成されたものかと思ふ。猶當時の出來事として、蛇足を添へ度いのは、大根島に於て最近に發見された熔岩隧道

内に、玄武岩玻璃の産出を見ることである。即ち洞底に遺る繩狀熔岩を薄く剥ぎ探る時は、板狀標本の裏面に於て、熔岩の空隙は、粗にして圓い孔から、扁平且緻密な海綿狀に推移し、之れが末端には、白色乃至半透明の玻璃を爲すは鏡檢によつて知られる。採集した標本中には、薄板狀を爲す兩面に、之れを見るべきものもある。そして二次的に生成する淡黃色不純な蛋白石類で、表面の凹みを填める等、趣味の多いことである。

結び 熔岩隧道の中には、熔岩の性狀と、場所との關係により、外國に於けるが如く、押出

説の事實もあるべきは、疑ふべきで無いと共に大根島や富士山麓に於けるものゝ如く、瓦斯體の集積と、熔岩の流動とによつて、成立したと説明すべきものあるをいふのみである。そして我國に於て、熔岩隧道なるものは、現在知られるは、少數の地方に偏り、筆者は元より悉くを観察したのでは無いけれども、何れも多孔質の岩石から構成せられ、地上の大觀が相似て居ることからして、前記の例によつて考察し、表題を我國に於ける熔岩隧道の成因と記いた次第である。(完)

(石見濱田 昭和九・九・三〇稿)