

New Civil Engineering Heritage in Kyushu

プロジェクト九州 Ⅶ

人と技術と情熱の物語

高速道路の時代



鳥栖ジャンクション



「プロジェクト九州Ⅷ発刊にあたって」

(一社) 九州地域づくり協会では、その前身の(社)九州建設弘済会の時代から、公益事業の一環として土木遺産の発掘調査の取組を始め、九州地域における近世から昭和期までの土木施設を対象にとりまとめ、当会のホームページに公表してきました。

さらに、この土木遺産含む数々の土木施設の建設に長年にわたり携わった先人たちにスポットをあてた取組を「プロジェクト九州」として、第七卷まで発刊してきました。

今回の第八卷「高速道路時代へ」は、九州の高速道路の生い立ちから本格的な建設時代を経て数多くの試練を先進的な英知で克服した土木技術者達の実像を描いた「人と技術と情熱の物語」です。

編集に際しては、戦後の技術力の乏しかった環境を探りながら、多彩な切り口で精力的に取材して戴いた筆者の情熱が随所に感じ取れます。各場面では、先進技術を学び現地に合うよう創意工夫しながら、高速道路造りに邁進した多くの関係者の苦勞が描かれています。

近年の社会資本整備に対する社会的評価は、必ずしも高いとは言えません。しかし、全国的に立ち後れた九州の高速道路網の構築に向かつて、脆弱で厳しい自然環境に立ち向かいながら、日夜尽力された技術者の生き様は、今に生きる我々に勇気と感動を与えるものと言えます。こうした履歴を経た九州の高速道路網はまだ整備途中に有り、早期に未整備区間をなくすためにも、今後も高速道路の整備とそのストックの活用は重要なテーマです。

この取組が改めて、多くの方々へ社会資本整備の重要度を認識いただくとともに、整備や維持管理に携わる人たちの志を高め、若い土木技術者教育の啓発に繋がることを祈念し、発刊のご挨拶といたします。

(一社) 九州地域づくり協会

理事長 佐竹 芳郎

目次 第8巻 高速道路時代へ

はじめに 「鋼鉄はいかに鍛えられるか」 2

第一章 あけぼのの時―雲仙・島原道路、やまなみハイウェイの挑戦 5

第一節 ① 雲仙・島原道路―クロソイド曲線、大型機械の登場 7

② インタビュー 吉田 保氏 10

③ 現場証言 甲斐辰美氏 13

第二節 ① やまなみハイウェイ 14

② 現場証言 坂巻崇三氏 18

第二章 九州縦貫道路の建設 21

九州道 第一節 ① 九州高速道路時代へスタート 22

② インタビュー 藤田栄三氏 26

第二節 ① 立ちはだかる特殊土壌 30

② 現場証言 黒木勝良氏 32

③ 難敵、灰土、シラスへの挑戦 34

④ インタビュー 谷山和則氏 37

宮崎道 第三節 ① 宮崎道―日南層群と宮崎層群 40

② インタビュー 瀬戸山邦雄氏 42

第三章 クロスロード・九州横断道路（長崎道、大分道） 45

長崎道 第一節 ① 埋蔵文化財の宝庫に行く 47

② インタビュー 高島忠平氏 50

第二節 ① 23年かかった延伸 53

② 被災を越えて 日見夢大橋 56

③ インタビュー 河野正博氏 58

④ 鈴田橋「押し出し架橋」 62

第三節 ⑤ オランダ坂トンネル・現場証言、村里静則氏 66

① 鳥栖ジャンクション 初の四葉クローパー型 70

② インタビュー 北松輝喜氏、現場証言・園田郁善氏 72

大分道 第四節 ① 高原と山岳を走る横断道 74

② インタビュー 佐竹 正行氏・現場諸言・渡辺明氏 78

③ インタビュー 鶴窪 廣洋氏 81

第四章 九州最長の東九州道 85

第一節 宿願、東九州道。早生隆彦物語 88

第二節 生みの苦しみ、東九州道50年 94

第三節 ① 中央構造線を越える・佐伯―北川間 98

② 最後の壁 佐伯トンネル 103

第四節 ① 宮崎県の特異土壌―宮崎層群と日南層群 105

② 新名橋ルートの登場 108

○インタビュー 北田正彦氏（元西日本高速（株）九州支社長） 111

●時代を築いた高速道路（樗木武・九州大学名誉教授） 116

第五章 総括インタビュー 谷口博昭氏（日本道路協会会長）

あとがき 「地域史をめぐる高速道路」 125

はじめに

平成28年4月24日、東九州道・北九州・宮崎間が開通した。「最後の壁」として買収を拒んできた土地の強制収用が執行され、ミカン畑の山が切り通され、九州7県の県庁所在地を結ぶ宿願の循環高速ネットワークが完成した。

その喜びを吹き飛ばしたのは、開通10日前、震度7が連続した熊本地震だった。開通式は中止された。実際、九州道、大分道などが被害を受

県側開通区間はわずか1・8 kmだ。

思い出されるのは長崎大水害で途絶した国道34号に代わって、長崎道と復旧が早かった長崎バイパスが救援の道となり、自動車道の強靱さを示し、「自然災害に強い道路」として信頼度を高めた事例だった。熊本地震の痛烈な経験は、九州の高速道路ネットワークの「未完成」を思い知らされた。同時に、東九州道の開通は、九州道を使つての南九州からの物流に代わる「もう一本の自動車道」としての役割を果たしたことも記憶されるだろう。

鋼鉄はいかに鍛えられるか

け、約507 kmが通行止め。その復旧に西日本高速（NEXCO）は全力を挙げており、お祝い気分は吹き飛ばされていた。

熊本地震で阿蘇大橋が落橋、九州横断基幹道路の国道57号は50万㎡に及ぶ大規模な斜面崩壊で途絶、深刻な被害を受けた阿蘇地方への「命の道」が断ち切られたのである。同国道拡幅の為、熊本県側の中九州道の建設が中断されていたため、う回路は加藤清正が造成した「清正公道・ミルクロード」を使わざるを得ない状況が続いている。もう一本の九州中央道（嘉島JCT・延岡）も熊本

九州に高速道路が登場したのは、昭和46年、植木・熊本間14 km。以来、約50年かけて1255 kmの九州循環高速道路ネットワークが完成した。遅々たる歩みの、その一步一步には、建設に携わった道路技術者の苦闘が刻まれている。熊本地震で九州道の被災は九州特有の火山堆積地層の脆弱さからきている。九州道建設の当初、その克服の為、苦闘が続いた。熊本地震で被災した区間には、阿蘇噴出土、火砕流などによる黒ボクなどの表層の下部に「灰土」があり、「関東ローム」を上回る軟弱さはブルドーザーなど重機を身動きできなくした。また、鹿児島ルートでは火

山灰土「シラス」との戦いが続き、現場技術者と大学の「産学共同」の研究と実物実験によって法面勾配を割り出し活路を開いた。加久藤トンネル、肥後トンネルなど全国有数の長大トンネル工事は大量出水など幾度も工事中止に追い込まれた。

九州の高速道路の工事は

一直線にハイウエーを走るように建設されたものではない。宮崎市から南へ延伸中の東九州道路は宮崎層群、日南層群に悪戦苦闘を強いられている。建設中の九州中央道も阿蘇噴出の「御船層」が滑り面となった地すべりでトンネル一部崩壊の苦汁をなめている。

高速道路づくりの、重い一步一步を、その現場に訪ね、任に当たった技術者に取材させてもらって六年、このプロジェクト九州「高速道路の時代」をまとめることが出来た。

わが国の高速道路建設は、名神・東名高速道路から始まった。それまでの道路建設とは別次元の技術世界だった。高速かつ安全、快適な走行を可能にするには出来るだけ平坦、幅員は広く、トンネルも橋梁もより大型になる。モッコ運びとトロッコがブルドーザーなど大型重機に替わり、砂利道がアスファルトやコンクリート舗装へ。一変した技術の指導にあたったのは米国とドイツの技術



雲仙道路の開通

者たち。彼らは、惜しみなく「技術の移転」を行ってくれた。

直接なめて、土質、あるいはアスファルトの質を確かめるなど熱意を込めて仕事に向き合う彼らの姿は日本人技術者に感銘を与え、今でも「技術の恩人」と敬意をこめて語る人が多い。日本人技師も英文の仕様書、設計図に辞書首つ引きで取組み習得していった。技術者同士、心に響き合うものがあつたのだろう。

私は米大陸横断・縦断、カナダ、ヨーロッパの高速道路を走ってきた。大草原、砂漠・荒野を一本線でドライブする道は、手つかずの大自然を満喫させる。しかし、日本列島の複雑な地形、急峻な山と川、火山性の複雑な地質、厳しい自然条件、高コストと戦いながら出来た日本の高速道路。その景観の素晴らしさは、ドイツからのクロソイド曲線の導入によるところが大きい。クロソイド曲線は日本最初の国立公園を貫く雲仙・島原道路（一般有料道路）で本

格的に採用され、それを基礎として
名神・東名高速道路に導入された。

高速道路づくりには走行の安全
性、快適性、景観の素晴らしさ、さ
らに地震、津波など大災害に対する
強靱さ、地域振興への貢献が求めら
れる。熊本地震、九州北部豪雨を始
め九州が経験してきた自然災害は、
多くの教訓を道路づくりに残した。
道づくりはB/C―事業コストと便
益性だけの尺度では測れないとい
うことだ。

九州の高速道路建設に献身した人
は多い。その一人、早生隆彦氏は道
路公団時代から名神高速道路に取り
組み、曾野綾子の長編小説「無名碑」
のモデルになった。請われて延岡市
長に就任、東九州道の建設に生涯を

かけた。しかし、15年の在任中、そ
の夢は実らず「私は1kmの高速道路
も作れなかった」と慚愧の念を綴っ
ている。

道路に限らず土木は、現場の技術
であり、苦闘の経験の積み重ねで強
化される。この第8巻では、一般有
料道路での技術的挑戦が始まって、
九州道、東九州道を両軸とする九州
循環高速ネットワークの完成まで約
60年に渡る九州の高速道路建設の歩
みを辿る。人も技術も、道路づくり
の基本思想さえも、多くの試練の中
で、鋼鉄のように鍛えられてきた。

平成30年春 玉川 孝道



スタート―花吹雪の中で九州初の高速道が開通



ゴール―東九州道の佐伯～蒲江間開通式

6月、ミヤマキリシマが、九重
連山をピンクに染める頃から、夏
山シーズン到来へ。久住山登山口、
牧ノ戸（標高1330m）の駐車
場は登山、観光客であふれる。そ
の道路向かいに「岸道三之碑」が
あることに気付く人は多くはな
い。

岸道三（1899～1962）。

日本道路公団初代総裁であ
る。日本の高速道路建設に
先駆けて、やまなみハイウ
エイ、雲仙・島原道路、霧
島道路など九州の国立公園
を走る道路建設を一般有料
道路として選んだ。今や、
九州の観光にとって、かけ
がえのないインフラである。

昭和31年、日本道路公団
の初代総裁に就任した岸
は、北海道・小樽市の出身。
東京大学ボート部で心身を
鍛え、満鉄調査部から近衛
内閣秘書官、実業界に入り、
経済同友会代表幹事を務め
た。その見識の広さから請
われて初代総裁に就任。「美
しい道路を創る」を公団の高速道
路づくりの基本方針を掲げた。

「我が国の高速道路建設には、
日本の持つすべての技術、さら
には心理学、美学まですべてを総合
した道路建設でなければならな
い」。実践目標であった。

しかし、日本には高速道路の技
術は皆無に等しかった。先進国、

ワールド・ハイウェイマン 岸道三氏

米国、ドイツの技術指導を受けざ
るを得なかった。しかし、岸は言
う。「（欧米の）直訳道路であって
はならない。日本の自然、歴史を
活かした道路でなければならな
い」と主張、「審美委員会」を立
ち上げ、美しい道路づくりを設計
の基本思想とすることを求めた。
名神・東名高速道路は「道路、橋
梁などは、美的見地から十分に検
討してもらおう」が、岸の審
美委員会への要請だった。

雲仙・島原道路でのクロ
ソイド曲線の採用、やまな
みハイウェイの大草原を阿
蘇五岳、九重連山を眺望し
ながらのドライブウェイ、
さらには天草五橋など、岸
の思いがこもった「作品」
だった。昭和61年、岸に
「ワールド・ハイウェイマン」
の称号が贈られた。敬
称略。

岸道三君の碑（牧の戸）



第1章

あけぼのの時――

雲仙・島原、霧島の挑戦 やまなみハイウェイ

昭和31年、日本道路公団が発足、その最初の仕事は「一般有料道路」の建設であった。道路は無料というそれまでの常識を覆して、通行料を徴収する前提で有料道路を建設する。税金でなく、利用者負担で造られるだけに、利便性に加えて、より多くのドライバーが走りたがる「魅力」を備えていなければならない。

選ばれたのは、霧島、雲仙、くじゅう・阿蘇の国立公園内の山岳道路で、景観に配慮した、観光ドライブに誘うに十分な魅力を備えていた。マイカー時代の到来をにらんだ道路づくりでもあった。しかし、険しい山岳地形、火山噴出堆積土の脆さ、1000mを越える寒冷地での道路建設など悪戦苦闘の連続、その一方で、米国式大型重機の導入、舗装、構造など新技術を採用。同時に、快適なドライブ、景観に配慮したクロソイド曲線など、我が国の道路概念を一変させ、国民のライフスタイルを大きく変えた。それは、初的高速道路・名神自動車道の建設に備えた「実験場」でもあった。

目次

九州横断観光道路に挑戦

第1節

① 雲仙・島原道路―道路づくりを一変

② インタビュー 吉田保氏「役立った島原焼土」

③ 現場証言 甲斐辰美氏「クロソイド曲線と苦闘」

第2節

① やまなみハイウェイ―寒冷、豪雨、土質と闘う

② 現場証言 坂巻崇三氏「測量はいじわる馬に乗って」

コラム「活火山を走る霧島道路」ほか



雲仙・島原道路略図



島原道路開通式と通り初め



やまなみハイウェイ
飯田高原を望む

第1章 九州横断観光道路に挑戦

——雲仙・島原道路、やまなみハイウェイなど—— 大型機械施工、クロソイド曲線、アスファルト舗装 高速道路建設へ、技術の基礎固め

隗より始めよ

「隗より始めよ」という中国の古いことわざがある。遠大なことを成し遂げるには、まず、手近なことから始める。あるいは、まず自分自身がまず、やってみよの意だが、高速道路網を全国に張りめぐらせる使命を持つ日本道路公団が取り組んだ一般有料道路事業がそうだった。昭和31年4月発足した日本道路公団が「初仕事」として取り組んだのが、雲仙道路と島原道路（約15 km）。それぞれ西の長崎県・小浜と東の島原市から雲仙山頂近くのリゾート地、温泉街へ登る山岳道路だった。まず着工されたのは雲仙道路（約12 km）で、幅員が5 mと狭く、しかもカーブの多い砂利道だった。しかし雲仙温泉を訪れる観光バスは多く、モウモウと土ぼこりが上がり、離合も慎重にせざるを得ない山岳道路だった。

雲仙・島原道路

新時代を拓く

○「名神」への道拓く
公団発足の「初仕事」として雲仙道路を選んだのは、国立公園内の観光道路として自動車走行の利用度が

高く、険しい地形から高度の道路造成、舗装の土木技術が求められたためとみられる。道路公団は「名神高速道路」建設を目指しており、雲仙道路のような厳しい条件の道路改築工事に、6 t級のブルドーザー、ローラ各8台など、通常工事の2倍、約30台の大型重機を投入して、高速道路などでの工事の機械化施工の実験場とする狙いがあった。雲仙道路が完成した昭和32年、名神高速道路建設が正式決定（延長191 km）された。雲仙道路では、急崖の縁を走るため、のり面保護に初めてのコンク

リート製品を使用、完全舗装された。一方、東からの島原道路は昭和34年4月に着工した。雲仙道路と同様、大型機械が導入された。タイヤローラーなどの初登場に、現場では「ゴムタイヤで本当に転圧が効くのかな」などの声もささやかれたが、実際には予想以上の効果を上げ、通常の2倍近いスピードで舗装を終えることが出来た。また、スタビライザーによるセメント安定処理によって堅固な路盤が造られた。

島原道路にはクロソイド曲線も初めて本格的に採用された。普賢岳を見上げ、眼下には有明海が広がる雄



開通した雲仙・島原道路を走るバス

大な景観の中を走るこの山岳道路には「安全」と「景観」重視が求められたためである。クロソイド曲線は島原道路の経験を踏まえて、名神高速道路をはじめ、全国の高速道路で採用されている。

○やまなみハイウェイ
雲仙道路から阿蘇、さらにやまなみハイウェイ（約50 km、県道11号）に続く九州横断道路の最初の構想は別府温泉を全国に売り出した油屋熊八氏の雲仙く阿蘇くくじゅうを結ぶ「九州大国立公園」構想にあるとされる。昭和23年期成会が結成されたが実現への道のりは厳しかった。

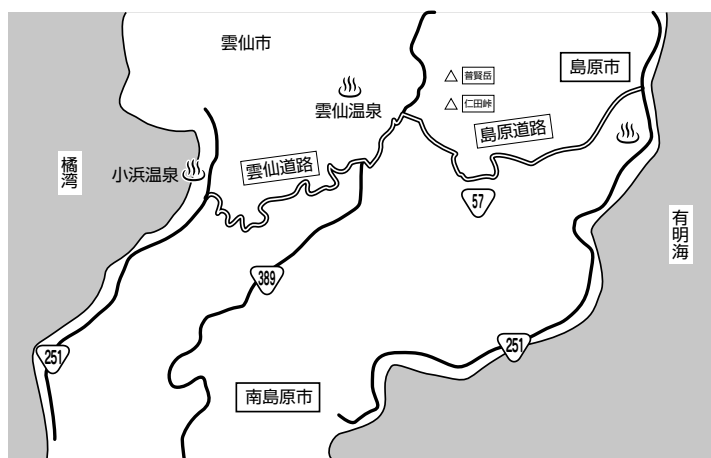
由布院温泉への水分峠が開通したのは昭和38年、翌39年にやまなみハイウェイが開通、油屋熊八構想は実現した。しかし、山岳道路と火山性地質など多くの難工事が続き、建設に当たった人は延べ57万7000人、殉職者は14人に上った。長者原には「殉職者の碑」が建てられている。

第1節①

雲仙・島原道路—道路づくりを一変

雲仙道路で本格的な機械化施工 安全快適なクロソイドの登場—島原道路

雲仙・島原道路略図



一般有料道路建設は技術開発の上で多くの進展を見せた。日本道路公団が雲仙道路を一般有料道路として着工したのは昭和31年12月、橋湾沿いの小浜温泉から山頂近くの雲仙温泉街へ繋ぐ12kmで、カーブの多い、危険な山腹を走る道路ではあったが、雲仙温泉への観光バスが砂利道を、もうもうと砂煙を上げて走っていた。



開通した島原道路をバスが走る



にぎやかに島原道路開通



山腹を削ってクロソイド曲線

クロソイド曲線の由来

クロソイド曲線はドイツアウトバーンで初めて採用され、安全性、快適性、景観との調和の3拍子揃った線形として有名。我が国では昭和27年、建設省が三國峠越えの道路で実験的に採用した。高速道路建設の為、技術指導で日本に招かれたドイツのドルシュ氏が、公団技術者に伝えた。クロソイドの名前はギリシャ神話の糸紡ぎ女神のクローソからきていると伝えられている。糸巻から繰り出される糸が、緩やかな曲線を描くことに由来するという。車が一定速度で走りその前輪の回転角速度を一定に保つと車が描く曲線がクロソイド曲線になる。

道路工事を一変

雲仙・天草国立公園内の観光道路と言っても、旧道はカーブが多く、幅員は5m程度の狭く危険で、砂利道、もうもうと砂ぼこりが立つ。快適さからは程遠い現状を、一時も早く安全で快適な道路に生まれ変わらせる必要があった。

早期完成・供用の為、機械化施工が初めて、本格的に取り入れられた。同時に公団としては、本命である「名神高速道路」建設（昭和32年10月、建設決定）を目指しており、機械化施工を、雲仙島原道路のような火山性の山岳道路で地形も地質も厳しい条件の中で、その可能性を見極める必要があった。



初めての大型重機のパワーに驚いた

6tブルドーザー、ローラー各8台、5tダンプトラック、パワーショベルなど通常工事の2倍、約30台を投入した。唸り声をあげて、大量の土砂を掘削、運搬する大型機械による道路建設は、それまでの人力、馬力、トロッコなどによる砂利運びの道路工事風景が一新、長い工期と高コストを一気に改善させるものであった。

大型機械による施工は、主に米国で行われており、その導入と共に国産重機との性能比較の試験が行われ、国産機械の性能アップにつながった。現場では初めて目の前に登場した重機の運転訓練から始まった。最初の戸惑いはやがて驚きに代わる。「それまではモッコで土運びする人力がパワフルな重機に代わ



島原道路の料金所

り、数倍どころか数十倍に能率が上がり、現場作業が一変した」と多くの技術者が振り返る。

快適な道路線形

高速道路の線形づくりへの先駆的な役割を果たすことになる。「クロソイド」線形は、ドイツのアウトバーンで開発された。直線と円曲線を繋ぐ緩和路線で一定の速度で走行するとき一定の速さでハンドリングが出来る線形で、安全で快適な走行が可能になる。

雲仙道路に雲仙温泉で繋ぐ島原道路（昭和31年12月着工、12・1km、国道57号）で初めてこの曲線が採用された。

島原市料金所近くの、俵石展望所



島原道路—アスファルト舗装のはじまり

付近から雲仙温泉に向かう区間にクロソイド設計が行われた。チームが作られた。起点の中木場から、大野木場までは平坦でカーブがあっても大きく短曲線。しかし、ゴルフ場入り口、俵石展望台あたりを過ぎると、急こう配でしかも左右に急カーブの為、緩和区間にクロソイド曲線を入れることになった。クロソイドの線形を引くと谷側の擁壁と山側のU字溝など既設の構造物とうまく整合できず苦労が続いた。

設計、施工など苦闘の末ようやく完成したクロソイド線形の道路だが、道路両側の樹木が生い茂り、現在ではその曲線を描く全体の姿は、残念ながら確認できない。

この道路で試されたクロソイド曲線は名神高速道路、さらには東名高



初めてのコンクリート壁の導入

速道路で本格的に採用、その後、全国の高速道路全てにわたって採用され、安全性と快適性を高めていった。



三国峠で実験的に行われたクロソイド曲線の記念碑

アスファルト舗装とソイルセメント

本格的舗装として、アスファルト舗装が行われた。初輸入された大型スタビライザーによるセメント安定処理路盤が島原道路（島原市・中木場―小浜、15・2 km、国道57号）で行われた。タイヤローラーなどの初登場に、現場では「タイヤで転圧が本当に効くのかな」などの声もささやかれたが実際には予想以上の効果を上げそれまでの2倍のスピードで舗装を終えることが出来た。

雲仙は活動を続ける活火山であり、火山堆積土だけにセメント安定処理のための現地発生材が見当た

なかった。他所から運び込むとすれば、事業費はかさみ、工期も延長しなければならぬ。窮地を救ったのが「島原焼土」の発見だった。観光バスなど車両を通しながら、島原焼土を使つてのセメント安定処理を試験施工で実証、実用化した。ソイルセメントはその後の道路づくりに大きく貢献している。

機械化施工、クロソイド曲線とソイルセメントの成果を上げた雲仙・島原道路はその後の高速道路建設等、道路技術に様々に生かされ、パイオニア実験場の役割を果たした、と言えるだろう。

また、雲仙道路は急崖の縁を走るため、のり面保護にコンクリート製品が使われ、のり面に、種子と肥料と一緒に圧搾空気で吹付ける「吹付け工」が行われた。それまでは、育てた切芝をのり面に貼り付けて行く人力手法が機械化された。後の高速道路に全面採用された。

自然林を中央分離帯に

ドライバーの景観、眺望も意識したクロソイドと合わせ、道路景観にもさまざまな配慮し観光道路のパイオニアとなった。雲仙の温泉街から仁田峠に至る登坂路（仁田峠循環道路、1956年、供用開始、現在無料化）は、雲仙道路の後、有料道路として建設され、日本道路公団が管理運営した最初の道路。有明海から対岸の熊本・阿蘇を眼下におさめ、

仁田峠では噴煙を上げる普賢岳や紅葉、ツツジ、ミヤマキリシマの名所として人々をひきつけている。

また、日本で最初（1932）のパブリックコース雲仙ゴルフ場（ゴルフ場としては神戸ゴルフコースに

高速道路と中心都市を結ぶ道路建設としては、北九州道路（現在の都市高速4号線（25・5 km）と長崎バイパス（15・1 km）がある。北九州道路は国道3号だけだった北九州市内に新たな基幹道路を建設するもので、渋滞解消に大きな役割を果たした。

北九州市は鉄鋼産業を中心に4大工業地帯の一つに数えられたが、幹線道路は門司港を起点とする国道3号だけで、福岡市やそれ以南への通過車両が大半を占め、都市内交通が重なり、また、西鉄電車（門司―折尾間）の軌道としても使用されていることもあって、深刻な渋滞を招いていた。

用地買収などで難渋しながら、まず、昭和33年10月、門司から大里まで（4・1 km）が供用されたのをはじめ、36年4月大里―富野と次々と延伸して行き、福岡北九州道路公社が建設した都市高速道路と繋ぎ、馬場

都市型道路づくりの先駆、北九州道路、長崎バイパス

次いで2番目）前の道路は自然林がそのまま中央分離帯に使われるなど、自然と景観尊重の精神がこの道路づくりに貫かれている。

山・八幡ICで九州縦貫自動車道と結ばれた。その後、北九州高速4号線（31・8 km）として運営されてきたが、建設から約50年がたち、床板の痛み、鉄筋の腐食が進み平成16年から大規模補修が行なわれた。

同じ都市型道路、長崎バイパスは長崎道・多良見ICから長崎市内と結ぶ自動車専用道路（国道34号バイパス）として昭和42年度に起工され、平成3年に完成、九州で初めての有料自動車専用道路となった。長崎大水害（昭和57年）では、被災しながら復旧が早く、孤立した長崎市への緊急救援道路となり大きな役割を果たした。高速道路規格の道路が防災・救援道路として注目された最初のケースである。

②

インタビュー・吉田保氏

よしだ たもつ



プロフィール

大正9年1月17日生まれ。唐津市出身。熊本高専（現在の熊本大学）を昭和22年卒業、株式会社・日本舗道（現・株式会社NIPPON）入社、長崎県の雲仙道路建設（小浜―雲仙間）に携わり、引き続き島原道路（島原―雲仙間）の建設に当たった。その後「やまなみハイウェイ」（別府阿蘇道路）建設へ。日本舗道取締役福岡支店長の後、退職。

た。急ぎの建設作業でしたので、多

――長崎から雲仙、天草、熊本・阿蘇から久住、湯布院、別府と繋がる九州横断道路は、国際観光ルートとして、早くから整備が始まりました。特に雲仙道路は長崎県が設計していて、発足したばかりの日本道路公団がそのまま引き継いだ「一般有料道路」建設の1号でした。

吉田氏 とにかく長崎県は雲仙ルートの改築を急いでいました。雲仙観光のための道路を早く整備したかったでしょう。小浜から雲仙温泉までの15kmを拡張して舗装する。それを6カ月で仕上げようというのですから。それを日本道路公団が引き継いだもので、長崎県が設計したものをそのまま施工する。まず調査。昭和31年11月から1か月で測量、機材の搬入などを行い、12月から工事スタート、4月末で終える。小浜温泉の雲仙への登坂路から始まりまし

貴重な発見「島原焼土」杭と縄でクロソイド曲線

くの重機が持ち込まれました。

――雲仙道路が我が国で、戦後初めて大型重機、機械化によって工事が行われた道路建設だと言われている。すね。

吉田氏 拡張工事にはバックホウやダンプトラック、ブルドーザー、グレーダーなどの重機を持ち込み、砕石製造にはジョーククラッシャー、インペラブレイカー、振動スクリーン、アスファルト混合材製造には、1時間40t製造のコンティニアス・アス

ファルトプラント、舗装現場にはアスファルトディストリビューター、フニッシュアー、ロードローラーが配置され、いわばアメリカ流の機械化で、我々も初めての体験でした。そうした各施工グループをロスなく活動させるには相当の苦労があったようです。しかし、建設工事は、これまでと全く違い、何倍、いや何10倍のスピードで進みました。

――公団側には、名神高速道路建設を前に、雲仙道路で様々な技術的、また施工的な挑戦をしようという意図があったようです。

吉田氏 我々の会社も、雲仙道路の後には「名神高速道路」をやりたいという気持ち強く、全社上げての取り組み

となりました。改良（旧道の拡張など）――基礎（路体の建設）――舗装の3グループが順番に、一貫してシステマ的に工事を進めて行く。私は「基礎担当でした。最初に困ったのは、現地は火山地帯ですから溶結凝灰岩など火山噴出堆積岩しかない。岩質が軟らかいので骨材に使用できない。そこで小浜温泉近くの千々石海岸にある玉石を採石して、舗装工と路盤工に使うことになりました。海岸近くの愛野台に採石プラントとアスファルトプラントを作り舗装基地としました。玉石採取には島原の相撲クラ

ブに入っている力持ちを募集して、行いました。

――温泉観光地への1本道ですから通行させながらの工事でしたね。

吉田氏 片道通行にして、もう一方の方を工事するのですが、改良工事のため堅い表面をほぎ取っているので、雨の日などバスのタイヤが地中にめり込んで動かなくなる。その維持補修はまるで賽の河原の石積みのように、修理しても修理しても、の感じでしたが、島原焼土の発見により、その利用で救われました。

――火山堆積土石の山岳道路ですし、路体を造る工事が大変だったでしょう。

吉田氏 ええ。例えば景観のためでしょうが、盛り土した路体の路肩に80kgもあるかという「駒止ブロック」を置くのですが、沈下するので何回かやり直さなければならぬ。また「籠立場」の大きなカーブ地点の、のり面に既成のブロックを積み上げる設計になっていたのですが、10、20段積み上げると、のり面が膨れてどうしても積み上がらないし、再び積み上げて崩れる。ブロック屋は積み上げ方が悪いと言いますが、ブロックの強度不足は明らかでした。ブロックの上からコンクリートを打つかどうか、ずいぶん議論がありましたが、2回ブロックを積み直し

大きかった島原焼土の活用

てそれでも膨れるので、最後にはコンクリート壁に設計変更になりました。途中で積み上げたブロックが全部崩れ落ちることもありましたが、幸い、けが人は出なかったのですが、技術者がブロックの上に立って、下の作業員が安心して仕事が出来るようにしたり、当事者は随分と身に危険を感じたことがあったようです。

——路肩は大丈夫でしたか。

吉田氏 当初の設計では路肩幅は50cmしかとってありませんでした。アスファルト舗装を終えた後、竣工検査で15か所舗装をランダムにはぎ取って、地耐力の検査をするので



アスファルト舗装。そのスピード仕上げに驚かされた。

すが、中央部は設計通りに地耐力が出たのですが、路肩に近いところでは地耐力が出ない。「転圧が不足して支持力が出ない」と検査

高速道路の造り方として、ドイツの国営事業方式とアメリカの有料道路制度がある。我が国は最初、ドイツ方式の採用を意識していた。「道路は税金で造り、国民に無料で供用する」という考え方が伝統的に強かったのである。

しかし、高速道路建設には膨大な事業費が必要であり、「もはや戦後ではない」と経済白書（昭和31年）が宣言した昭和30年代に入っても、高速道路予算を自ら確保する目的はつかなかった。早急に高速道路建設を行い、社会に対応するには、世界銀行からの借款以外に資金調達の道はなく、「借り入れた」事業費は通行料で償還する選択しかなかった。税金を徴収し、なおかつ通行料を取るの「二重取りではないか」の議論もあった。

有料の高速道路建設のために設立された日本道路公団がまず、雲仙・島原道路、やまなみハイウェイなど一般有料道路の建設から始めたのは、料金収入が見込めるためであった。国立公園など車で訪れる観光客に有料道路を

有料道路制度への道・米国のターンパイク方式

官は言うのですが、密度検査では合格でした。我々現場は「路肩の幅が狭すぎる。2m幅の路肩にしなければ」と主張しました。含水比が工事前後で異なってくるため、地耐力の低下がありました。工事後の反省

使ってもらい、通行料で償還して行く、今日の高速道路の有料制度の先行事例となった。

有料道路制度の導入には、アメリカの「ターンパイク」の成功があった。大恐慌の痛手がまだ癒えない1930年代、ルーズベルト大統領はTVA（テネシー川総合開発）と共に、米大陸に道路網を建設する不況・失業者対策を推し進めた。注目されたのが、アパラチア山脈を横断するペンシルベニア・ターンパイクだ。廃線となった鉄道路跡に有料道路を建設しようという計画された。しかし、事業費調達のため州政府が債権を売り出したが不況もあって、さっぱり売れなかった。そこで連邦政府が特別の交付金を出して、事業を進めることになった。

ペンシルベニア・ターンパイクはアパラチア山脈を越えて、西部に向かう257kmの有料高速道路で、一般国道に比べて、安全性、走行時間の短縮、燃費などから、無料の国道より利用者が多く、償還も進んだ。この成功で多くの州が有料道路を建設する公社を設立、利用者が多く期待できる都市間道路

会でもずいぶん議論になったのですが、その後の島原道路では路肩幅は2mとることになりました。改訂前の「舗装要領」で設計し施行したことがやはり問題で、その反省点は、すぐあとの島原―雲仙の工事では

我が国も、この有料道路制度の効果に注目、道路公団の設立、その初仕事に一般有料道路として、雲仙・島原、やまなみハイウェイ、霧島道路の建設に取り組んで、高速道路建設の先駆けとしたのである。なお、明治4年太政官布告で、有料道路制度が認められ、小田原から箱根・湯本山崎までの4.1kmの、日本で最初の有料道路が地元旅館主によって造られた。いずれも山岳観光地で「料金を払う価値あり」と利用者が多かった。

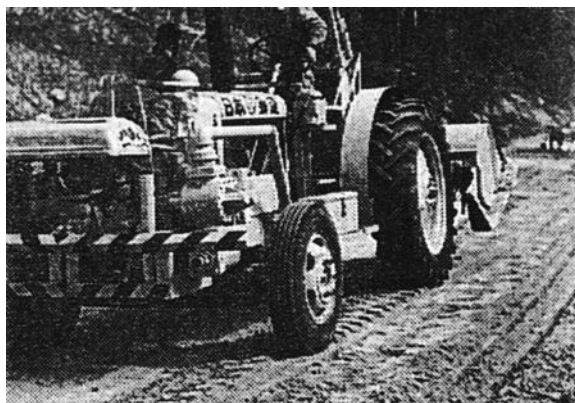


米国の料金所（NY市）

「改訂の舗装要綱案」でやり、うまくいきました。

——しかし、現地の土質の悪さはありますよね。

吉田氏 ところが、後に社長になられた亀井川振興さんが当時、常務業務部長で、小浜の現場から本社に帰るとき港近くの丘が火山堆積岩「島原焼土」であるのを発見されたのです。今の島原外港の所にあった小山の灰白色の土が道路素材としてとても優秀だったのです。あの方は全国の道路工事を見て回っていますから、見分ける目があったのですね。CRB試験の結果が48程度はあり、路体に使っても地耐力が充分あることが分かりました。粒度も適当で、礫も入っている。千々石海岸の



大型重機が初めて導入された

玉石も舗装用で手いっぱい状況となり、島原焼土を活用しました。採石路盤工は25cm厚だったのを15cm厚としてその下に島原焼土で下層路盤15cm、計30cmと設計変更の許可を得て、採石不足を補うことが出来ました。路床の悪いところには島原焼土に入れ替えると十分な強度が出ました。こうして島原で採取した島原焼土を、ダンプトラックを約20台使い、24時間体制で小浜―雲仙間の現場に運びました。工程的にも、技術的に

初体験のクロソイド曲線

も、コスト的にも島原焼土の貢献は大きいですね。

―ソイルセメントにも有効な土だったと聞いています。

吉田氏 島原焼土は舗装工事の基礎工に利用すれば良質の採石不足が補えるのではないかと判断。小浜―雲仙道路の完了後、島原の現道で焼土のソイルセメントの試験舗装を九州大学の山内豊聡教授に頼んで実施してもらい、特に即日道路開放という画期的な方法で行い成功し、次期島原―雲仙道路に採用。また、やまなみハイウェイでもシラスのソイルセメント基層工が設計されました。島原焼土は良質の現地発生材がない中で、本当に役立ちました。

——次は島原市側から雲仙に登る道路（15・4km）工事になります。

吉田氏 小浜―雲仙工事では砕石不足で大いに苦心しましたので、島原―雲仙工事では砕石の基礎工を止め、島原焼土を基材としたソイルセメント基礎工とし、しかも即日交通開通のものとし（ソイルセメントは、当時は養生日を置いて交通に開放したものです）、その確実性を実証するため九州大の山

内先生にお願いして現地で試験舗装を行い、公団にも許可していただき、

設計に採用されました。

——ここでは初めてクロソイド曲線



全面アスファルト舗装された雲仙島原道路

が採用されましたね。それが名神、東名へ繋がって行く。

吉田氏 公団の設計書に道路線形はクロソイド使用との指示でした。何しろ初めての経験なので、どのような線形を引けばよいか分からない。実感を得るため島原外港の広場で練習しました。設計書に書かれたクロソイド曲線に沿って杭を打って行き、それを縄で繋いで、曲線を実際作ってみる。予行練習をして、納得したうえで、現場で実施しました。こうして全部、クロソイドで造られた道路が出来上がって見ると、運転者は無理なハンドル操作がなく快適で、よかったと思いますし、観光道路でもありますからね。景観を生かすということでは雲仙ゴルフ場前の道路は松原をそのまま残すなど「大英断」が随分行われましたね。クロソイドのその後の高速道路の線形に全面採用されています。

——それだけの苦勞のあった道路ですから、竣工式の時の喜びは大きかったでしょうね。

吉田氏 我々現場の人間は竣工式に出る余裕などありません。小浜―雲仙道路の時などは、竣工式の前の4月末、2日で302・9mmという雲仙測候所開設以来の豪雨が降り、被災箇所は60カ所もあり、竣工日まで、あちちを直し、こちちを補修して走り回りましたからね。（笑い）

③ 現場証言

かい たつみ
甲斐 辰美氏



プロフィール

昭和15年3月14日生まれ、宮崎県日之影町出身。昭和33年、延岡向洋高校卒業後、日本舗道(株)に入社、一般有料道路として島原道路、やまなみハイウエーの改築で、測量に当たる。同社九州支店工事課長、福岡支店長。現在、伸光コンサルタンツ(株) 技術部長。

島原市から雲仙温泉に登る島原道路(総延長約15km)は、同市中木場を起点に、標高差750m、平均縦断勾配5%弱、最急勾配9%強の山岳道路で、雲仙温泉(池の原)が終点。起点から大野木場までは比較的平坦で、カーブも大きく、単曲線でした。それを過ぎて、ゴルフ場入り口、俵石展望台のかなり先までが急勾配の、右へ左へ最小半径15mもあるような急カーブの連続でした。

○ 最適の選択

ここにドイツ・アウトバーンで使われているクロソイド曲線を入れて、急カーブ、急こう配を、運転しやすい安全な道路を実現しようとする初めてのチャレンジでした。クロソイド曲線は直線と急カーブの間にいる緩和曲線で、車のスピードを一定にして、一定の速度のハンドル

初めてクロソイド曲線に挑戦 算盤と計算機で算出―苦闘の毎日

島原
道路

操作で、スムーズにカーブを切って走れる穏やかな曲線で、かつ運転者の視野が広がり、自然景観豊かな雲仙国立公園を走る道路としては、最適の選択だったと思います。

日本道路公団から平面設計図を渡され、測量に入ったのですが、何しろ初体験でしたから、実際にどのようなカーブを造って行くか、公団職員と我々施工担当側が額を寄せ合って協議、検討して取り組んだ挑戦的な仕事でした。

カーブの大きさによって、適用するクロソイド曲線の大きさが違ってき

ます。まず、その曲線の長さで「XY座標」を算出しました。今のよう

にパソコンがあるわけでもありませんし、算盤と手回し計算機、計算尺を使うのですが、これがなかなか大変でした。

ポイントになる道路中心線の基本測量は我々4人の測量班の担当でした。今ではクロソイド曲線を引く定規が幾種類もあって、適用するものを当てはめて行くことが出来ますが、当時は何もない。板で直角の定規を作って、勿論手作りです。縦4m、横2mもの超大型直角定規で、クロソイドの座標点を5mごとに落

として行く、実に根気のいる作業の繰り返しでしたが、しばらくして角度に変換をすれば楽に出来ることに気づきました。

いよいよ山岳地帯に入ると谷側は積み石擁壁、山側は大型のU字溝がすでに造られており、こうした既成構造物とクロソイド曲線とをどう整合させるかが課題になりました。多くが幅員に余裕がありました。ガードレールなどを一部やりかえたところもありました。

適合したクロソイド曲線のイメージ図を参考にしながら道路線形を造って行く根気のいる作業でした。現在ではGPSなど正確に、かつ簡単に位置決めが出来ますが、当時は図面と実測が違ふことがしばしばでした。一番確かなのは目(肉眼)でした。

○「初もの」に挑む
昭和34年に着工した島原道路は35年8月4日完成しますが、その翌年、クロソイドポケットブックが初めて出版され、現場はこの手引書で随分楽になりました。わずか1年前、クロソイド曲線という「初もの」に挑戦した我々の経験が生かされていることと思います。

その後、やはり一般有料道路として改築した「やまなみハイウエー」でもクロソイド曲線を使いました。瀬の本から牧ノ戸までの阿蘇外輪山の急坂を上る区間にクロソイド曲線を入れ、安全かつスムーズに車が運転できるようにしています。

島原道路の開通式では道路公団の総裁がテープカットされました。異例のことでしたが、それもクロソイド曲線をはじめ大型機械の導入、舗装など次の「名神高速道路」につながる技術を使った道路だったからこそでしょう。私たち現場としても島原道路は堅固で美しく「最高の出来ばえの道路」が出来たとの思いがあります。

厳寒作業の連続

やまなみハイウェイ開通

九州観光で、大きな役割を果たしている「やまなみハイウェイ」（別府阿蘇道路Ⅱ第一期工事・熊本・一の宮―大分・長者原）は、意外にさびしい開通初日（昭和39年6月25日）だった。瀬の本、長者原の料金所には前日から1番乗りを目指す鎌倉市などからのドライバーが徹夜で開門を待っていた。しかし前日から雨で、ドライバーの足が止まり、この日の初乗り入ればバスを含め約100台にとどまった。その後も雨が続き100台以下。ようやく晴れた5日後の日曜日、牧ノ戸、長者原は車であふれた。

続いて、大分・水分側から長者原間が完成。全面開通式は東京オリンピック開幕の約一週間前の10月3日。長者原料金所前には杉のアーチが造られ、開通のテープカット、ミス観光などを先頭にしたパレード、演奏会などが多彩に行われ、上空には自衛隊機3機が祝賀飛行、開通を盛り上げた。

開通の年は東京オリンピック開催の年であり、長崎―熊本、阿蘇―くじゅうから湯布院・別府への九州横断道路は外国人客を意識した国際観光ルートとして売り出そうと関係者

は意気込んでいた。当時、リコー社長でもあった市村清三愛観光社長が瀬の本にレストラン、ホテルなど開発計画を発表するなど、観光開発に意欲を示す実業家も多く、湯布院、黒川温泉地への誘客も活発化した。

「やまなみハイウェイ」の開通は、観光の形を「点から線へ」変えるものと言われ、それまでの観光バスで温泉地など1カ所に宿泊するパターンから乗用車によるドライブ観光、周遊観光に転換など「観光新時代」がスタート。「奥別府」と呼ばれ、ひなびた温泉地だった湯布院や黒川温泉が注目され始め、観光の質的転換の始まりでもあった。また、外国人客もオリンピックの開催年（昭和39年）でも年間で約30万人、現在の2000万人など遠い夢物語の時代だった。

別府阿蘇道路（熊本・一の宮―湯布院・水分峠、52・362km）が着工したのは昭和36年3月。完成まで3年3カ月、この間、黒ボクなど軟弱な火山灰山や山岳地帯の寒冷気候に悪戦苦闘しながら、また、阿蘇外輪山のヘアピンカーブ、落石、雪崩などに用心しながらの工事の末、開通した。

「もはや戦後ではない」と経済白書が宣言したのは昭和31年である。朝鮮戦争の特需もあって、日本経済は戦争の荒廃から驚くべきスピードで復興を遂げつつあった。さらなる高度経済成長のためにはネックがあった。「工業国で最悪」（ワトキンス調査団）と評された敗戦直後の道路事情は一向に改善されず、改修、改築のテンポも速くはなかった。「日本の道路はビーチ（砂浜）だ」との酷評もあった。砂利道で、車が走ると砂煙が上がると言うわけだ。

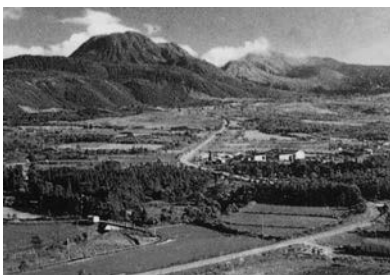
物流、人の流れがとどろくうつつは「経済成長の足かせになる」との危機感が生まれた。しかし、財政は厳しい。税金だけでなく民間資金を組み入れた道路整備を進めるため特殊法人・日本道路公団（岸道三総裁）が設立された（昭和31年4月）。「通行料金を徴収する道路を整備、改築を行う」のが目的で、整備事業費を通行料金で償還して行く。その第1号道路に雲仙・島原道路が選ばれた。

新道路の整備のほか公団が国、地方自治体などから引き継いだ道路事業は供用中15、工事完成と同時に引き継ぎ2、工事中17、調査中1事業であった。その中に、当

「美しい道路」への助走

時建設中だった関門国道トンネル、調査中の若戸大橋など大事業も含まれていた。公団事業の第1ステップで、次に名神など高速道路に進んで行くのである。

一般有料道路は高速道路建設への助走ではあったが、米独など先進諸国の技術導入による技術の「直訳ではない」、日本風土に合った美しい道路づくりを目指す心意気があった。九州の国立公園を走るやまなみハイウェイ、雲仙島原道路、霧島道路であり、安全と快適性、景観に配慮したクロソイド曲線を採用につながり、高速道路に受け継がれた。開通した名神高速道路を初めて走った増井健一慶応大学教授は「広告を排除し」滋賀県から京都にかけての山なみや琵琶湖の遠望など高速道路の取り巻く景色の素晴らしい「ことに驚嘆した」。



やまなみハイウェイ

1mものツララ

熊本側を第1期、湯布院側からを第2期工事として、昭和36年10月に着工した。走行中、景観が楽しめるようクロソイド線形が採用されたのははじめ、低盛土道路が多く取り入れられ、危険個所にはガードレールが設置された。

難渋したのは、山岳道路の凍結・積雪の区間約20kmで、気温は零下に下がり、標高1000m以上になると凍結の深さが30cmにもなり、20cm近い霜柱、1mものツララ、そして積雪と寒さ。樹氷、霧氷、ダイヤモンドダストの世界は美しいが零下17度にも下がることもあり、九州の道路建設で経験することが少ない寒冷地の寒水作業だった。

寒冷地での現象が様々に発生した。コンクリート打ちした側溝の下に浸透した水が凍結して浮き上がり簡単に側溝が倒れたり、路肩の割れ目などから浸透した雪解け水や雨水が凍結、道路を浮き上がらせた。の



高原を貫いて走るやまなみハイウェイ



ミヤマキリシマが咲き誇る九重

り面も凍結、解凍、崩落の繰り返しで年間に厚さ5〜7cmも崩れた。種子吹付けしたのり面でも霜柱が立って、崩れ落ちた。これらの現象は開通後も続いた。

寒さだけではない。集中豪雨による黒川の氾濫や崖崩れで、道路が寸断され、労務者約120人の作業小屋が孤立、食糧にも事欠く事態となったこともある。

厳しい自然条件のため、労務者不

集中豪雨31人の死傷者

足に悩んだ。休暇などで作業現場を離れたり、帰郷した労務者が帰ってこない。他の現場に応援を求めても応じてくれない。やむなく大分事務所にお願

200%、赤ボクは120%にも上る。その上、掘削や運搬、盛り土、

いして、受刑者約400人に交替で作業をしてもらう事になった。城山に食堂、宿舍を造り、周辺を鉄条網で張り巡らせていた。監視されながらの作業だったが、その働きぶりに工事関係者の感謝の言葉も多かった。

黒ボク、ボラとの戦い

黒ボクも赤ボクも水分を多く含む。自然含水比は黒ボクで平均

切土などの重機の作業によって乱されると、強度を大きく下げて軟弱になり、トラックやブルドーザが身動きできなくなった。このため、切土、盛り土工事では現地地面を刺激しないように、礫混じりのシラスを敷きながら固めて湿地ブルドーザなど大型重機を入れて作業が進んだ。

もっと手ごわかったのは、標高1000m以上になると現れてくるボラだった。手で握りしめただけで液化、砂状になるほど脆く、とても重機での工事は無理だった。そこで石灰を混入させ、土壌改良させることで重機が使えるようにした。

大草原を走る道路だけに、盛り土の道路が主役だった。路体に使う土は、コスト面からシラスなど火山灰土にならざるを得ない。黒川温泉周

辺のシラスを道路下部の路体に使うことになった。シラスは雨に弱いため、セメントや石灰を混合して資材を舗装下の路盤として使われた。グレーダーで敷き広げタイヤローラーで締め固めれば、給水、凍結の良質材料として使われた。しかし、シラスに礫や粘土層が混じったままだったため、吸収された水分が抜けず、凍結して舗装など道路自体に被害が生じたこともあった。

舗装自体も当初、交通量は少ないと予測して厚さ3cmのアスファルト舗装だったが、クレープが多数生じて、厚さ5cmに替えられた。

大分中部地震が発生

また、昭和38年8月、集中豪雨の災害復旧工事で急な勾配の下り坂（小柏谷）で作業員31人（死者4人）が死傷する事故も起こった。これは台風（8月9、10日）とその後の集中豪雨で、黒川の橋が流れたり、土砂崩壊、工事中の道路決壊などが発生、その復旧作業にあたって帰宅する途中の事故だった。

開通から約10年、昭和50年4月21日未明、震度4、M6.4の直下型地震が発生した。霧島山麓「えびの地震」（昭和43年）規模であった。被災箇所は山下湖から朝日台間のやまなみハイウェイ。山下湖近くの山腹を走る道路が、約90mにもわたって路面が崩れ落ちるなど2カ所の大崩壊のほか、料金ゲートが倒壊し、

いたるところで盛り土、切土の滑落崩壊、150カ所に及ぶ落石、崖崩壊などで交通止め（長者原―水分間）に追い込まれた。舗装道路は割れて大きな口を開き、道路以外にも鉄筋コンクリートの九重レークサイドホテルが崩壊するなど周辺施設や住家も大きな被害を受けた。火山灰土が地震に弱いことを痛感させるものだった。

完成後の管理維持にも多くの努力が重ねられている。冬季の除雪、落石の除去、崖に落下の恐れのある転石が発見された場合、事前に落とし、運べない大石は発破で粉碎して除去するなど火山地帯の山岳道路ならではの対策がとられている。



ミヤマキリシマが咲き誇る「くじう」やまなみハイウェイの完成で身近な観光地になった。

参考

▽雲仙道路＝1957年6月開通（供用開始）

▽島原道路＝1960年8月開通

▽霧島道路＝1957年開通

観光に寄与、山岳、温泉、大草原の中を走る

九州観光の目玉と言ってもよい、火山や大草原―霧島、雲仙、阿蘇・くじゅうなどと素晴らしい自然景観の国立公園内中を走る道路がある。高速道路の登場前、昭和30年代から我が国の道路づくりで画期的な役割を果たしたのがこれら「一般有料道路」であった。

道路は国や地方公共団体によつて造られ、国民は無料でこれを使用するという基本概念を探る措置として、その建設費を通行料金収入で償還する新方式だった。全国で63路線に及び、道路網の基幹部分を担うことになった。雲仙・島原道路は日本道路公団が手掛けた一般有料道路の第1号として昭和32年5月に完成した。

九州の国立公園を走るドライブロード

活火山群で、シラスをはじめ黒ボク、白ボク、溶結凝灰岩など難問の多い地質を克服しての道路づくりだった。

観光道路だけではない。関門国道トンネルは、入り口に海の魚をデザインして、海底を走るイメージを楽しく演出、また、人道トンネルを付け、換気装置で新鮮な

空気を送り込み海底のジョギングや散歩などを楽しむ人、外国観光客も多い。若戸大橋は「朱色」の吊り橋で東洋一（建設当時）の吊り橋として観光資源となっている。これらのデザイン、色彩は公団が「審美委員会」を作り岸田日出刀氏（東大教授、建築学）などの指導を受けた。

やまなみハイウェイ（瀬の本高原）



② 現場証言

坂巻 崇三氏



プロフィール

昭和14年9月生まれ、福岡市出身。昭和33年福岡工卒業後、日本道路公団に入り、別府阿蘇道路の大分県・湯布院（水分峠）から阿蘇市城山までの、第1期工事（阿蘇・城山―九重・長者原）を担当、完成まで従事。その後、山口県・秋吉台道路、長崎バイパス、北九州道路（3期）、東名高速道、長崎自動車道（武雄工事）、椎田バイパスの建設に携わり、山陽道・徳山工事事務所、久留米管理事務所を務めた。

阿蘇から久住を抜ける山岳道路「別府阿蘇道路」（やまなみハイウェイ、全長52・3km）は工事起点の熊本側を第1期とし、阿蘇市城山から大分県・長者原まで。長者原―湯布院・水分峠は2期工事として行われました。私はそれに従事した日本道路公団職員55人のひとりです。

火山の山岳地帯を走る道路ですから、火山噴出土の黒ボク、赤ボクという「特殊土壌」と氷点下につながる低温との戦いでした。標高1330mの牧ノ戸などに山岳道路を建設する経験は九州では少ないことですから苦労はしました。北海道から講師を招き、低温地帯の技術や経験を教えてもらったものです。

何といっても、山の寒さには苦労しました。例えば、コンクリートの側溝を造るのに、両側の壁を打設す

凍結―コンクリートが浮き上がる 「測量はいじわる馬に乗って」

るのですが、夜間、温度が零下まで下がるため、底部から凍ってしまい、コンクリート壁が浮き上がって足で

蹴ると崩れてしまう。そこで側溝の底に凍結防止のため練炭等を並べて点火し、上から「むしろ」や板をかぶせて温度を保つようにするなどいろいろ工夫をしたものです。とにかく、1m以上のツララ、霜柱が数10cmも立つ寒冷地ですから。好天の時、早めにコンクリートを打ち、温度が下がる前に固化させる必要があります。

扱いにくい火山灰土ですがコスト面から道路は現地発生の土壌を使うのが原則ですし、同じ火山灰土と言っても場所によって分布、堆積土の土質が違いますから、ポストを決



牛馬が優先の道路

めてボーリングをしながら、設計にもとずき、安全設計や施工を考慮し、出来るだけ短距離になるように、また橋やトンネルなど構造物を出来るだけ少なく決めて行く。

火山灰土は水に弱い。雨が降るとすぐ流れますから自然石を積み上げて「止め」たり、火山地帯ならではのことが多く、特に路体に使っシラスは水を含みやすいので、凍りやすい。凍結を防ぐため、突き固めを十分にし、短時間の処理が求められる。出来るだけ近くの土取り場からダンプで運び、グレーダー、タイヤローラーで締め固めました。

また、のり面保護のため、岩盤や小崩落箇所はセメント吹付けや金網張り等の対策、土壌の、のり面は植生します。ところが、草が生えない。セメント吹付け、のり面にすれば草原景観を壊してしまう。草が生えないので斜面に筒状の穴を掘り、その中に、肥料と種子を混合した土を埋め込み、根を張る草（ウイーピング）が生えるようにしました。

草原と言っても、上り下りの激しい地形がありますからジープでも走れないところが多くあります。代わりに、馬を買って（当時1頭4万円位でしたか）現場の測量や工事などに使いました。馬は、人を見ますからね。扱いが下手だったり、気に入らない人物だと、馬がわざと木の近くにすり寄りたりして意地悪をします。カーボーイ気分です楽しむなどということはありませんでしたね。

大草原ですから牛が放牧されています。道路に入らないように、沿道に柵を作りたいのですが、木杭では腐り、野焼きで燃えるため、福岡県・田主丸から黒ボク、赤ボクでも育つ植木を買ってきて杭代わりに使いました。ところが、草原は野焼きしやすから、そのままでは枯れてしまう。野焼きの1か月位前に火が入らないように木の周辺の草を刈り取らなけ



標高1330m、久住登山口となっている牧の戸

ればなりませんでした。
 牧ノ戸へ登る坂道は岩盤で、5t
 ダイナマイトを使って、いつせいに
 爆破され、巨岩が浮きあがり、膨大
 な土煙が上がりました。圧巻でした。
 その跡、処理して道を拓くことにな
 りました。開通式は長者原で行われ、
 ジェット機が上空を飛んで祝ってく
 れました。



霧島・えびの高原



くずれやすい温泉土壌（霧島）

昭和29年1月着工、約5
 年後の同33年7月に竣工し
 ている。噴火活動が続く活
 火山群での道路建設であり、
 火山灰土のシラスや、ボラ、
 溶結凝灰岩など水に弱い土
 質、比較的軟らかい凝灰岩
 といった特殊な地質と厳し
 い山岳地形や火山ガス、温
 泉土壌を相手に建設が進め
 られた。軟弱地盤対策とし
 てコルゲートパイプの採用
 など様々な技術的問題を克
 服して開通した。現在は舗装さ
 れているが、初期段階は橋など構造
 物を除いて、碎石を敷き詰めて締
 め固める碎石マカダム式舗装で
 あった。

またシラス、黒ボク、赤ボク、
 灰土など火山灰土はじめ「特殊土
 壤」での多くの技術的な壁に突き
 当たりながら次々と開通させて
 いった。いずれも観光や地域開発
 道路として歓迎された。

えびの高原や霧島温泉郷など観
 光資源が豊富な霧島連山への一般
 有料道路・霧島道路（30・0 km）は、
 鹿児島県と宮崎県の両側から繋ぐ
 道路（両県とも県道1号）で、日
 本道路公団が両県から事業を引き
 継いで完成させた。宮崎県・小林
 からえびの高原、霧島温泉郷、霧
 島市牧園までの県境を越えた山岳
 道路（霧島スカイライン）で霧島
 観光開発に大きな役割を果たして
 いる。

活火山を走る 霧島道路

活動に
 応じて
 入山、
 道路通
 行の規
 制も行
 われて
 いる。



道路わきから吹き出る水蒸気（霧島）

霧島市国分から霧島温泉郷に上
 る国道223号は西郷隆盛や坂本
 竜馬などが心身を癒した溪流沿い
 の妙見、塩浸温泉を経て湯煙立つ
 霧島温泉郷へ。美しい欄干の橋、
 季節を彩る花々。霧島神宮境内に
 は竜馬とお竜さんが「日本最初の
 新婚旅行」を楽しんだ説明板が
 建っている。

霧島温泉郷から分岐して「霧島
 バードライン」がえびの高原へ導
 く。えびの高原の硫黄山は立ち入
 り禁止、高原からの韓国岳への登
 山路は閉鎖、う回路へ。

新燃岳（標高1421
 m）は最近では平成3年
 から爆発噴火など活発な
 火山活動を続け、同24年
 には降灰、噴石や土石流
 被害が生じ、活火山での
 道路管理上、多くの問題
 を抱えている。平成30年
 も火口にはマグマが溜ま
 り、せり上がってきてお
 り、爆発的噴火など火山

有料道路の歩み（昭和40年以降の開通を無料化）

天草5橋（熊本）	S 4 1 ・ 9 ・ 2 5	S 5 0 ・ 8 ・ 1 0
長崎バイパス	S 4 2 ・ 1 1 ・ 1 7	
黒之瀬戸大橋	S 4 9 ・ 4 ・ 9	H 2 ・ 9 ・ 2 1
北九州直方道路	S 5 4 ・ 3 ・ 8	H 3 ・ 3 ・ 3 1
八木山バイパス	S 6 0 ・ 2 ・ 2 6	H 2 6 ・ 1 0 ・ 1

有料道路の歴史（30年代）

昭和27年、道路建設のための財源確保のため有料道路性が検討され、建設と償還に関する「道路整備特別措置法」が制定され、有料道路制度が導入された。

道路名	開通日	無料化
住之江橋（佐賀県）	S 3 0 ・ 4 ・ 1	S 4 3 ・ 8 ・ 2 0
西海橋（長崎県）	S 3 0 ・ 1 2 ・ 1	S 4 5 ・ 3 ・ 1
雲仙道路（同）	S 3 2 ・ 6 ・ 5	S 4 8 ・ 4 ・ 1
阿蘇登山道（熊本）	S 3 2 ・ 1 9 ・ 6	S 4 5 ・ 7 ・ 1
霧島道路（鹿児島）	S 3 2 ・ 1 1 ・ 1 9	S 6 0 ・ 1 2 ・ 1
関門国道トンネル	S 3 3 ・ 3 ・ 1 0	
島原道路（長崎県）	S 3 5 ・ 8 ・ 3 1	S 4 8 ・ 4 ・ 1
若戸大橋（福岡県）	S 3 7 ・ 9 ・ 2 7	
別府阿蘇道路	S 3 9 ・ 6 ・ 2 5	H 6 ・ 6 ・ 2 5

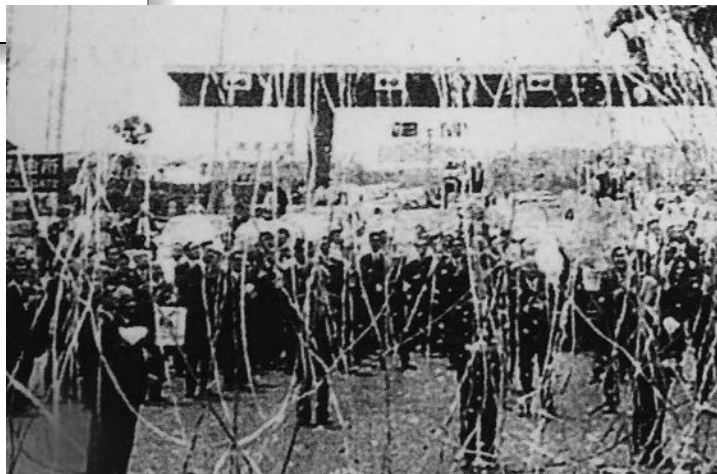
日本道路公団は高速道路建設に先だって「一般有料道路」建設に取り組んだ。

- ① 高速道路に関連する自動車専用道路②大規模、バイパス機能をもつ自動車専用道路もしくはそれに準ずる道路③総合開発地域もしくは観光開発④長大トンネル又は長大橋建設等が、国や都道府県・指定都市から引き継がれた。
- ② 工事途中から引き継がれた事業としては関門国道トンネル（国道、昭和33年完成）があり、同31年からは北九州道路（国道）、雲仙道路（同）、33年若戸大橋（同）、35年別府阿蘇道路（県道）同37年天草五橋（国道）同39年長崎バイパス（同）が続いた。
- ③ 西海橋、雲仙道路、霧島道路と国立公園内の観光道路建設が続いたが、最大なものは「やまなみハイウェイ」（別府阿蘇道路）と天草5橋。マイカー時代の到来と合わせて、多くのドライバーが殺到、早期償還につながった。
- ④ 都市・産業開発のための有料道路としては「北九州道路」（3期区間）があげられる。昭和33年の関門国道トンネルの完成と北九州道路（1期区間）の開通は北九州工業地帯の大動脈となって、物流は鉄道・船舶輸送から陸送に大きくシフトした。同48年幅員13m、25・5kmが全線開通、若戸大橋完成（同37年開通）と共に北九州5市合併への道を開いた。
- ⑤ 架橋技術のチャレンジの場となったのは黒之瀬戸大橋（阿久根市と長島）で急流の中での基礎掘削、クレーン船による鋼枠の設置など渡海橋建設の技術的パイオニアとなった。

第2章

高速道時代へ——九州縦貫道路の建設

九州を縦貫する高速道路（九州道・北九州・鹿児島346km、宮崎道81km）の建設は、名神、東名に続く「縦貫五道」に位置づけられ、昭和41年着工された。九州高速道路時代のスタートであった。九州の動脈といふべきこの高速道路は九州の一体化を進め、社会経済的に大きな変貌を九州にもたらした。最初の着工は植木IC〜熊本IC間13・9km、しかし、難題が次々に現れた。阿蘇山による火山噴出堆積岩や火山灰土壌を始め複雑な地層との「未知への遭遇」でもあり、その軟弱さ、崩れやすさは建設工事にしばしばブレーキをかけ、大きな壁となって立ち上がった。この区間は46年度に開通したが、鹿児島までの全線開通は、人吉〜えびの間の加久藤トンネルが開通する平成7年まで待たねばならなかった。

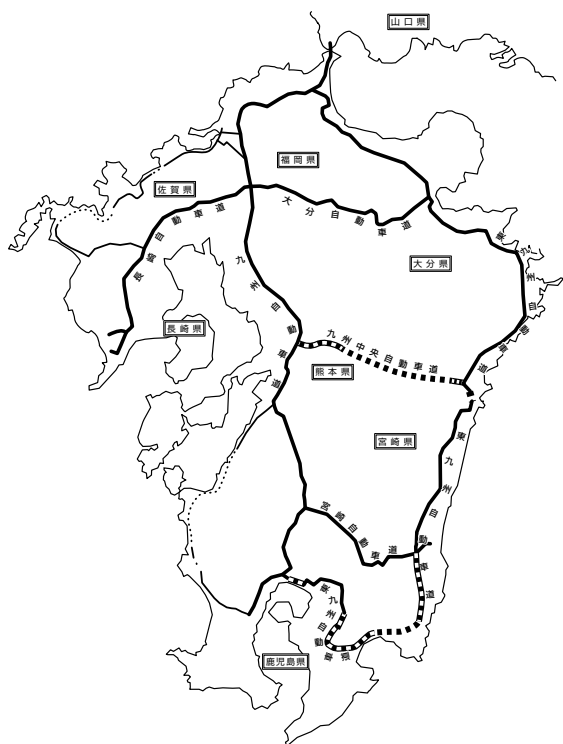


第1節

第2節

第2節

- ① 九州高速道路時代へ出発点
インタビュ― 藤田栄三氏
- ② 立ちはだかる特殊土壌
現場証言 黒木勝良氏
- ③ 難敵、灰土、シラスへの挑戦
インタビュ― 谷山和則氏
- ④ 宮崎道―日南層群と宮崎層群
インタビュ― 瀬戸山邦雄氏
- ②



第1節①

九州・高速時代への出発点

九州道 建設スタートと同時に難題に直面 灰土との戦い、関東ローム以上の不可思議な軟弱さ 「試験盛り土」で克服の道探る

クリーム色の高速道路設計図（九州自動車道・植木―熊本間）がある。表紙は題字「KYUSHU EXPRESSWAY」、作成者名は「NIPPON DORO KODAN」・7部構成で①PLAN②PROFILE、で始まり、CULVERT（カルバート）からMISCELLANEOUS WORK（その他雑務）まで詳細な図面と工事項目の内容、全て英文の設計図で日本語を数えると、わずか22の単語だけ。

これを手渡された現場技術者たちは、驚愕の思いだったろう。詳細な図面には全て細かい英文字で書きこまれており、恐らく、辞書と首つ引きで解読する毎日だったのではないか。



ソンドレガー氏とドルッシュ氏（右）

名神、東名高速道路から始まった日本の高速道路建設は、昭和41年「新規縦断5道」（東北、中央、北陸、中国、九州）の第2ステップに向かう。日本列島を縦断する高速道路建設のスタートである。その中でも、建設のトップを切ったのが九州道・植木―熊本間であった。用地買収が順調に進んだこと、大きな集落や公共施設がなく、ほとんどが低い山地と田畑で線形が引きやすく、建設のスタートとしては比較的、容易な区間だと思われた。だが、その見通しは、見事に裏切られた。阿蘇の爆発噴火で吐き出された「灰土」という道路建設にとって「極めて不良」な土壌との遭遇が待ち受けていたのだ。

英文設計図との苦闘

工事に入る前に、英文設計図との苦闘があった。

日本の道路政策を抜本的に変えたのはワトキンス調査団の報告書であった。「工業国にしてこれほど完全に道路網を無視した国は、日本のほかにない」と断じた。調査団が来日した昭和31年ごろまでは、九州の道路は大半が砂利道であり、土ほこりの道であった。国道3号、10号を中心とする九州一周駅伝競走では、九州各県の選手達が監督車や伴走車、取材車がモウモウと巻き上げる土ほこりの中を、郷土の名誉をかけて走り抜いた。道路補修は砂利をま

く作業が中心だった。すでに高速道路を持つ米国やドイツとの差はあまりに大きく「日本の道路は信じがたいほど悪い」（ワトキンス調査団報告書）といわれても仕方のない現実があった。

高速道路は世界銀行からの借款で初めて建設が可能になるほど、当時の国家予算は乏しく、建設費は膨大であった。その壁を破る手法が「有料道路」制度であり、特に事業費が膨大になる高速道路では、世銀からの長期借入が必要であった。借款の前提として、海外コンサルタントの技術検討・チェック、仕様書、設計書の整備などが条件であり、英文の設計書は彼等の技術差の象徴でもあった。「金と技術の壁」を乗り越えて、日本の高速道路の道は開かれたのである。米国では全米を繋ぐ高速道路・インターステート（州際道路）を「フリーウェイ」と呼ぶ。我が国の一般国道と同様、国家資金で造られているから、無料で、誰でも自由に使える高速道路だからだろうか。実際は信号ストップや鉄道などとの交差のない「走行フリー」が本当の意味のようなのだ。

技術指導のため、高速道路先進国の西ドイツからクサエル・ドルッシュ（線形、橋梁設計、景観設計）、米国からP・E・ソンドレガー（土質、舗装）、ラブ（土質）氏らが来日した。この時期、橋梁では、若戸大橋が日本で最初の長大吊り橋として完成する（昭和37年）が、長大橋

もまた米国の長大橋建設技術に大いに学んだ。我が国の戦後の道路も橋梁も、戦後の土木技術はこうした外国とくに米国からの技術導入と指導に始まったと言えよう。

習得した技術は、施工で確認され、次第に土木工事の技術基準として形作られて、人材を育てていく。高速道路建設の過程で大きな成果を上げたのが実物規模の「試験施工」をまず先行させて、様々に施工方法を検討したうえで、実施する手法であった。

関東ロームより悪い

植木IC地区に昭和43年5月、「試験盛り土」が造られた。長さ420m、道路幅約26m、盛り土の高さ約14m、切土の高さ約10mというスケールの大きい「試験盛り土」であった。植木町は、現在は熊本市と合併、スイカの産地として全国的に知られている。江戸期からの宿場町で、西南戦争の激戦地・田原坂は植木ICから直線距離で約5km。高さ約80mの丘陵地で戦闘は一の坂、二の坂、三の坂で行われ、官軍は砲兵隊を熊本城に入れるため、西郷軍のこの陣地をどうしても突破しなければならなかった。阿蘇から流れ出た火山噴出土の最も近い西外縁部に当たり、高速道路はそこを縦断する形で建設される。

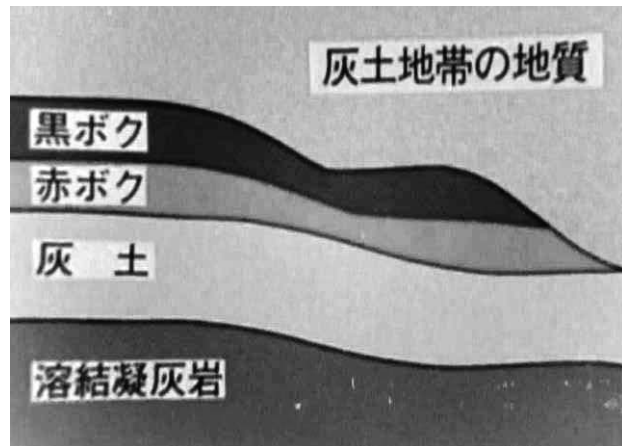
工事を指揮した下荒磯滋氏（熊本工事事務所長）は「私が灰土の存在

を初めて知ったのは、昭和41年当初行った土質調査の時であった。コンサルタントの報告によるとシラス状の土という事であった。このことから概念的に設計上の問題はあるにしても、施工上の問題があるとは考えていなかった」（試験盛り土工事報告書）。この区間の地層は表面から黒ボク、赤ボク、その下に灰土が厚く存在した。灰土は約1万年前、阿蘇火山が噴出した火砕流が堆積したものだった。

ところが、灰土は、軟弱土壌の代表的存在だった関東ローム層、中でも施工が難しかった愛鷹ロームより、さらに厄介な地質を持っていた。灰土は洪積世の噴火によって堆積し

た火山砕屑岩で、関東ロームより含水量が低いにもかかわらず、練りかえしによって軟化しやすいという不思議な特性を持っている。

灰土が分厚く存在する植木ICに「試験盛り土」は造られたが、試験盛り土の最下層の試験盛り土を行った初期段階から、湿地ブルドーザが現場に入ると、その重量で灰土から水が表面に湧き出てぬかるみ、泥



土壌の名称	層厚	土質
黒ボク	0 - 1.5 m	沖積世。黒一褐色。自然含水比 50 - 80%
赤ボク	1 - 3 m	沖積世。黄褐色。自然含水比 40 - 70%
灰土	3 - 20 m	洪積世。上部は緋色、灰褐色。自然含水比 50 - 60%。最下部の灰土は軽石分が多く、最も取り扱いにくい。
凝灰岩	それ以下の層	洪積世。灰色。自然含水比 32%。厚さ約 30 m以上。植木から北上するにつれ薄くなる。



灰土の中で動けなくなったブルドーザーも

土となった灰土の中で身動き付かなくなってしまう。施工できないのである。事前調査によると、灰土を100万m³という膨大な量を動かして、盛り土し、あるいは谷を埋め立てて道路を造らなければならない。このような状況で「果たして、この盛り土は立ち上がるのか、と思つた」と下荒磯氏は述懐している。ソンドレガー氏も、植木の試験盛り土を訪れ、この不可思議な動きを見せる灰土に驚いた様子だった。

ブルドーザが動かない

高速道路建設の主力バッターは重機だった。それまでの道路工事もついで土を運ぶか、馬、トロツコによる土砂の運搬であり、それが一变して米国式のブルドーザやダンプ

トラックの導入による圧倒的な機械力による施工が中心となっていた。

ところが、灰土の中に通常のブルドーザを入れると走行1回で轍（わだち）の深さが30cmとなり、湿地ブルドーザでも2回走行で30cm、3回で60cmと深く埋まり込み、動けなくなってしまう。斜面ではスリップして作業不能となった。しかし、重機でなければ、高速道路のような大量の土量を動かす工事は出来ない。

灰土はいったん掘り起し、運搬するなど自然状態から「練りかえし」を行うと、含有水分が外に出て泥土化してしまう特異な土質を持っているのだ。

サンプル瓶に取った灰土が車で運搬中、車の振動で、見る見る泥土化していったという。

どうしたら、灰土を動かし、重機で作業が出来るのか。様々な盛り土の試行錯誤が繰り返された。

暗中模索の末、経験知ともいえるべき対応策が浮かび上がってきた。まず灰土の上層の、黒ボク、赤ボクを灰土にまぜるとある程度の強度が出て、埋まり込みはかなり、抑えることが出来る。

もう一つ、夏、灰土を乾燥放置すると、むしろ強度が高まる（曝気効果）ことである。晴天時に、2―3日山積みして盛り土までに時間的間隔を置くと、乾燥が進み、灰土だけでも施工できることが次第に分かってきた。但し、乾燥度の進行が遅いためか、秋季にはあまり効果はな

かった。

灰土の扱いは出来るだけ自然のまま、練返しを少なくしなければならぬ。そのため、大型ショベル（バックホウなど）で掘り、工事用道路を使つてダンプトラックで運ぶ工事方法がとられた。

灰土に続くシラス―苦難の道さらに

盛土が完成した後、圧密を促進して灰土を安定させるためには、水を抜くことに尽きる。排水のため、真

砂土と川砂を使った厚さ約30cmのフィルターを3層、盛り土に挟んだ場合、約50日で、30―40cmの沈下で収まった。

盛土が完成した後、圧密を促進して灰土を安定させるためには、水を抜くことに尽きる。排水のため、真砂土と川砂を使った厚さ約30cmのフィルターを3層、盛り土に挟んだ場合、約50日で、30―40cmの沈下で収まった。

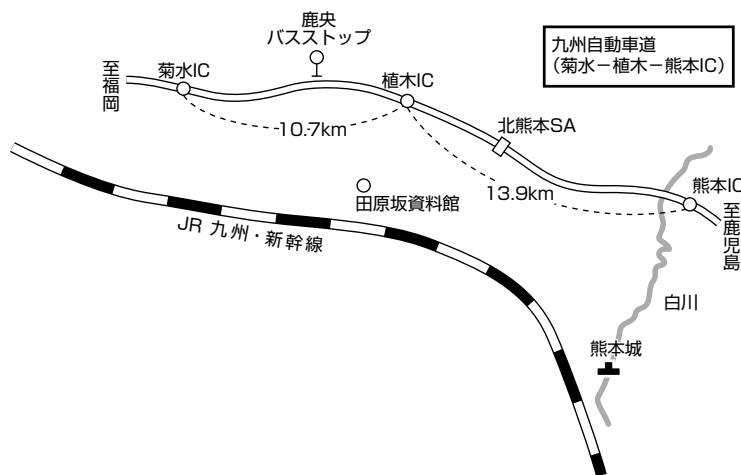
のり面崩壊が発生

灰土のこうした性質を踏まえながら、慎重に盛り土、のり面などの造成工事が進んでいったが、鹿央町の高速バス停留所付近で、盛り土したのり面の崩壊が発生した。標高約90mの駄の原台地で南北に谷（幅約70m）が走っていた。この谷を捨土で埋め、盛り土（高さ13m）して、谷を横断する形で道路を構築した。集中豪雨によって、埋めた凹地に

水が集まり、地下水位が上昇、それにつれて道路堤体の浸潤線も上がり、凹地の道路反対側へ向けて浸透、のり面崩壊が引き起こされた。崩れた土砂は周辺の畑やビニールハウスの周りに流れ込んだ。またこの一帯で、圃場整備が行われ、地下水のく

み上げによる影響もあったとみられる。

道路は完成しても、排水対策、の



灰土克服で進む九州道

り面管理の重要性を改めて認識させたのり面崩壊であった。有機質の多い黒ボクや赤ボクはのり面表面に使うと、植生しやすく維持管理に、有効な地質を持っていた。

練返しによって軟弱化し、重機の侵入も拒む灰土。それでいて、時間を置くと、もとの安定性を或る程度取り戻す灰土。表面近くの黒ボク、赤ボクは灰土に混入させると軟弱さを抑え、のり面に有効といった、その土壌の性格に合わせた活用方法が編み出され、建設コストの縮減に大きくつながった。

灰土は自然のままの状態では安定し、強度もある。しかし、いったん、重機によって掘り起こされ、練りかえされると、たちまち泥土に変化して、ブルドーザなどを沈ませ、身動

き付かなくしてしまう。名神、東名高速道路の建設は、同じ火山噴出土壤の関東ロームの軟弱性が工事を進めるうえでの大きな難題となったが、それをはるかに超えた「灰土」の手ごわさだったと言えよう。

灰土が与えた様々な試練を乗り越えて、九州道は植木―熊本区間が完成（昭和46年6月）。開通式は6月30日午前9時から植木ICの会場で行われ、根本建設大臣、前田日本道路公団総裁ほか約1100人が参列、九州の高速道路時代の幕開けを祝った。

それをスタートに、北へ、南へと九州縦貫を目指して延伸していった。直方、福岡、久留米、瀬高、熊本、松橋、鹿児島、小林の八工事事務所が設置された。

灰土にとどまらず、南九州はシラス土壌、北は「ボタ」などの土壌が待ち受けていた。鹿児島に入ると、始良カルデラから噴出した火砕流が造りだした火山灰土のシラス地帯。筑豊地方には三角形の山・ボタ山

があちらこちらに立ちあがっている。石炭採掘で掘り出された捨てガラの山だが、

そのボタの高速道路に有効活用が出来ないか。それら特殊土

壤での設計、施工。技術者たちの、こうした特殊な土質との

息の長い闘いが続い

たのである。灰土は、その始まりであった。



九州道建設で行われた試験盛土はボタ、灰土、シラスなど特殊土壌克服に大きな役割を果たした。



九州道建設に大型重機が導入され、これまでの道路工事を一変させた。

高速道路は出来たが、自動車は「高速走行」が出来るのか。昭和36年、名神高速道路の山科工区（4.3 km）で初めての自動車走行試験が行われた。

高速道路は出来たものの、国産自動車は本当に高速走行が出来るのか、懸念がぬぐえていなかった。

昭和30年代初め、国産車が初めて米国の高速道路を走ったものの、突然、エンジンが異常音を出し始め激しい騒音、出力が低下してしまふなど、到底、高速時代に十分、対応できなかった。自働車会社も必死であった。巨大な自動車市場を持つ米国に進出するためには、高速道路での高性能の確保は絶対の条件であり、それが出来なければ、米国進出どころか、日本の自動車市場でも、外国車の後塵を拝すことになる。企業生命がかかっていた。米国に向け最初の日本車30台が船積みされたのは昭和33年になってからだ。

企業生命をかけて、 高速走行試験

的に点検された。名神が開通するや、名古屋―西宮間で10万kmの耐久テストも行われた。58日間で276往復、走行して、性能向上が確かめられた。

昭和38年5月、政府関係機関（建設、運輸、通産、警察庁）と日本道路公団による合同走行試験が名神・京都南―尼崎の開通直前に行われた。こうした走行試験の繰り返しは道路設計や施工の改善に結びつき、国産自動車の性能向上に寄与することが大きかった。

開通したものの、ドライバーも高速道路になれていない。オーバードライブが故障で最も多く、パンク、燃料・オイル切れが続出、路肩に駐車して見物、逆走も頻発するありさまだった。

高速走行に耐える車と道路づくりが求められる（NYで）



② インタビュー・藤田栄三氏 九州道、最初の工事(植木―熊本間)現場を担当

ふじた えいぞう



プロフィール

昭和13年8月28日生まれ。熊本市出身。熊本工高卒業後、同34年、日本道路公団に入り、日本で初めての名神高速道路建設に従事、山科での試験盛り土パイロット、乙訓工事事務所で軟弱地盤などに取り組む。新規縦断5道が新たに建設されることになり、同41年から44年まで新規高速道路のトップを切った九州道・植木―熊本間の工事に携わった。その後も、松橋、小林、都城、甘木各工事事務所で九州道の建設、山陽道、沖縄自動車道の建設にも携わった。退職後、日本道路株式会社、アジアプランニング株式会社技術顧問。

―我が国の高速道路建設は名神高速道路(昭和39年完成)からスタートしますが、名神は、初めての高速道路建設で藤田さんはそこに参加されます。それまでの国道、地方道などの道路建設と高速道路建設の違いは大きかったと思います。全く新しい高速道路工事でした。

藤田氏 乙訓工事事務所は天王山と鴨川・桂川間12―13kmの建設でした。日本道路公団が最初に名神、東名高速道路を建設し、士気はとても高いものがありました。しかし、技術的には「手探り」状態で例えばサンドマットといわれても最初は現場の

我々にはなかなか理解できない。山科の試験場で米国、ドイツ技術者の指導を受けながら学び、それを現地で施工するといったふうでした。

―ワトキンス調査団が有名な「日本の道路は信じがたいほど悪い」と報告書の中で指摘するほどでした。アウトバーンを建設したドイツ、フリーウェイの米国からの技術を導入するほかなかったのですね。

藤田氏 技術指導に来日した米国のP・E・ソンデッカー氏、ドイツからはドルシュ氏らに、建設現場での課題や問題点を質問にまとめ、一括

して工事事務所の所長や工事長が彼らのアドバイスを受けるという形でした。品質、安全、施工管理など体系的な理論を持ち、現場の諸条件を分析して仕様書を書く。「見事なものだ」と感心しました。線形の指導も受け、クロソイド曲線なども名神で初めて採用されています。

―続く、東名高速道路でも彼らの指導を受けたのですか。

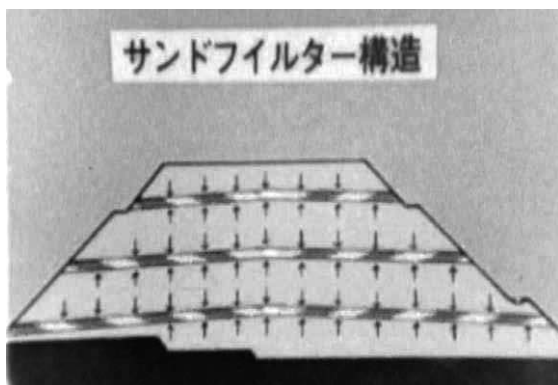
藤田氏 東名では、舗装にクラック(割れ目)が多く発見されました。交通量が予想以上に多かったこともありましたが、舗装厚を厚くしたり、厚くすると輻掘れが起こるなどしました。ソンデッカー氏の指導を受けて対処したのを覚えています。また、トンネル内はコンクリート舗



阿蘇噴出土壌は技術者なかせだった

装とし、アスファルトと使い分けるなど現場の状況、違いに合わせた舗装方法を学びました。何しろ、米国連邦道路局は100億円の予算をかけ、自動車を100万回走らせて舗装実験をした上での舗装技術を持っているのですから。当時の公団技術者の相当の人数がアメリカ、ドイツ技術を学びに行っています。

―日本で最初の高速道路建設で、日本道路公団も発足(昭和31年)したばかりです。昭和42年に成立した国土開発幹線自動車道建設法により5つの縦貫道が着工されることになり、そのトップを切って植木―熊本間の工事が始まります。なぜ、この区間がそのために最初に選ばれたのでしょうか。当時の公団の雰囲気はどうでした。



藤田氏 公団にはいろんな分野から来られていました。日本で初めての「弾丸道路」の建設ということで、皆、技術者としてやりがいを感じ、張り切って目標に向かっていました。例えば植木―熊本間が担当の熊本工事事務所の所長だった下荒磯滋さんは、九州大学土木学科を卒業、福岡市役所、防衛庁を経て公団に来られました。とても、積極的な人で用地買収など進んで所長が地元説得に出かけられましたから、部下も怠けてはいられません。豪傑肌で酒に強く、話題の豊富な人でした。用地買収が5道のうちで最も早く進みました。また、病院や学校などがなく線引きが易しいこともあったでしょう。トンネル掘削の必要もなく、橋も白川を渡るだけで済む区間でした。

――そうした背景があつて、植木―熊本間が最初に施工命令が出て、着工されたのです。その時の事務所の体制や、初めての高速道路建設でしたが、そのための設計、施工技術は十分だったのでしょうか。技術者の確保、育成については、また、当時の我が国の道路建設技術のレベルは？。

藤田氏 職員は約40人ぐらいだったと思います。植木―熊本間は13・9kmで、4つの工事に分けて、私たちは鹿央工事事務所で約6km（植木―菊水間）を担当することになりました。公団は名神、東名でかなり技

術を蓄積していたと思います。80%は自力で出来る自信がありました。それでも、舗装などについてはソングレー氏氏が熊本に来られて指導されていました。技術者も不足していた、県などからの応援も得ましたし、施工管理、出来高の測定、品質管理などについてはコンサルタント会社などに頼むという、現在のやり方の原型が次第に整えられて行きました。

――車社会が到来する、弾丸道路だ、高速道路時代がくる、と言っても昭和30年代にはまだまだでした。

藤田氏 まだ、馬車の時代でしたからね。山科のパイロット道路で走行試験をしていました。今でこそ、日本は世界一高性能の自動車大国ですが、当時の日本車は時速50kmにもなれば、すぐ、オーバーヒートする車が续出するといった状況でした。

――植木―熊本間の建設に当たって、現地での試験施工の手法が使われたと聞いています。特に灰土に苦労され、その上の黒ボク、赤ボクなど阿蘇火山噴出土の特殊な性質については、地質調査、説明は進んでいたのでしょうか。

藤田氏 軟弱土壌については、名神、東名などで経験していましたが、この灰土は関東ローム以上の難しさを持っていました。地図を見てもあればすぐわかりますが。阿蘇から

最も近いところを通る路線で、火口から噴出された火砕流や降下灰などが部厚く堆積したところでした。特に灰土は難物でした。現在の植木インターを挟んで「試験盛り土」を着工1年前から造って、施工方法をいろいろ試験しています。高速道路の路体はブルドーザーなど大型重機を使って、築堤します。しかし、灰土はブルドーザーで押したり、ダンピングで運搬して「練りかえす」と水分が地表に出て軟弱化、湿地ブルドーザーでも身動き付かなくなるほどでした。かつてない経験でした。

――高速道路建設ですから、大掛かりに土砂を凸地は削り、凹地を埋めて平坦にしますよね。

藤田氏 30mから50mくらいの排土

距離なのですが、表面に水が浮き出て軟弱化してブルドーザーやダンピングトラックが埋まって動かなくなる。試験盛り土でいろいろ施工のやり方を研究して、キャタピラの幅を広くした特別の「超湿地ブル」で灰土を動かしてゆくことになりました。ドイツ製のものは戦車のエンジンを使っていると聞いていました。排土の特殊性に加えて、まだ、100万m³もの大量の土量を動かす経験がなく、その上、関東ローム以上の軟弱土壌ですから、高速道路のような大規模施工方法が十分確立していなかったのです。

――高速道路では、何より「平坦性」が重要です。完全舗装でなければなりません。ところが、駄の原台地で路床の沈下が発生しました。



大規模な試験盛土が造られた（熊本・植木付近）

藤田氏 現在の鹿央バスストップの地点でした。路体脇の2―3m程の凹地を盛り土していたのですがそこに水がたまり、路体に浸透して浸潤線が上がり、路体が崩れ、土砂が200―300mに渡って、田畑に流れ込んだのです。また圃場整備され、地下水のくみ上げが行われていましたからそれも影響したのではないかと思います。

——建設技術的に、最も困難だったのは灰土で、水が大敵だったわけですね。そのための対策はどうされたのですか。

藤田氏 フィルター工法と言って、盛り土する場合、2―3mごとに間に厚さ30cm位の砂層を挟み、水抜きフィルターの役割を果たさせる。そうすると排水が出来ます。また、上層の黒ボクなどと混ぜれば、ある程度の強度は出ますし、灰土は練り直しても、練り直しを少なくしたり、一定期間（路床で2カ月間）の放置によって変位を抑えたり、出来るだけ乾季に工事を行うようにしました。乾燥期であれば施工できます。こうして厄介な灰土の施工方法が確立したわけです。

——のり面についてはどうでしょう。勾配などについては。

藤田氏 表土の黒ボクは有機質で、植物が育ちやすいので、のり面に使っています。勾配は1対1・8です。またクロソイド曲線の採用や景觀配慮、環境（騒音、振動）などにも気を配っています。



のり面の植栽には黒ボクが使われた

——植木——熊本間が完成したのは昭和46年、九州の高速時代の幕開けとなりました。感慨深いものがありました。よかったでしょう。

藤田氏 学者、研究者タイプの人、線が太くリーダーシップをお持ちの方、豪快な人。様々な有能な人材が集まり、成し遂げられた仕事です。皆さんのことをもっと知ってほしいですね。私は九州道を南に降りて行き、九州道、宮崎道、そして山陽道、沖縄道と高速道路を造って行きました。

平成29年7月、福岡県朝倉市や大分県日田市を中心とする山間部が局地的豪雨に見舞われ、40人の犠牲者、2人の行方不明者（平成30年1月現在）を出した。山間に表土として堆積していたマサ土を中心とした土砂と共に流木が流れ落ち、「山津波のように」、集落、住家を襲った。

土砂災害を引き起こす「マサ土」

中国地方から九州北部山地、例えば脊振山系など、西日本地区は花崗岩が風化した「マサ土（真砂土）」に覆われている。マサ土は淡い灰色か褐色で全体として白っぽい花崗岩の風化土。花崗岩は「御影石」とも呼ばれるが、風雨にさらされる表面や割れ目に侵入した雨水で風化して砂粒状のマサ土となり、多くが表土として堆積している。豪雨に崩れやすく流れ出た多量の砂が土砂災害を起こす。集中豪雨が続き、表層からさらに深く浸透して貯水されると、一気に崩壊、流れ落ち大災害を引き起こす。

こうした水に弱い土質はしばしば土砂災害を引き起こしてきた。平成26年8月の広島市土砂災害は死者74人、傷者69人を出したが、マサ土を中心とした堆積土が土石流

として住家を襲ったものだ。

一方で、マサ土は掘削、採取は比較的、容易で水はけのよい盛土や埋め立て土として利用されることが多い。しかし、水に弱い性質の為、のり面などは崩れやすく、植生など斜面保護や排水対策が求められる。また、花崗岩は御影石として墓石や石碑に広く使われ、活用範囲は広い。マサ土は九州道と長崎道の建設に使われた。特にコンクリート舗装に有効利用されている。



平成29年九州北部豪雨で、土砂に埋った民家（福岡県朝倉北川流域）

熊本地震（平成28年4月、震度7・3）では、布田川断層、日奈久断層など九州を横断する地溝帯の活断層が連鎖的に動いた。その中で、人々を恐怖させたのは、阿蘇・中岳の爆発だった。爆発そのものは大きくはなかったが、阿蘇は火山活動を活性化させ、火口付近の立ち入り規制中だった。人々には大爆発の予兆ではないかという不安が広がった。気象庁、地震・火山学者は「今のところ、大爆発につながる恐れはない」と鎮静化に努めた。

世界屈指のカルデラの中央に阿蘇五岳と呼ばれる複成火山を持つ阿蘇カルデラは、富士山を越えるスケール。

阿蘇山の爆発は約30万年前から9万年前の間、4回の大爆発を繰り返してきた。それぞれ阿蘇ー1、阿蘇ー2、阿蘇ー3と呼ばれ、最後の9万年前の阿蘇ー4が最大の爆発だった。現在、中九州を部厚く覆う火山堆積土はこの時のものだ。

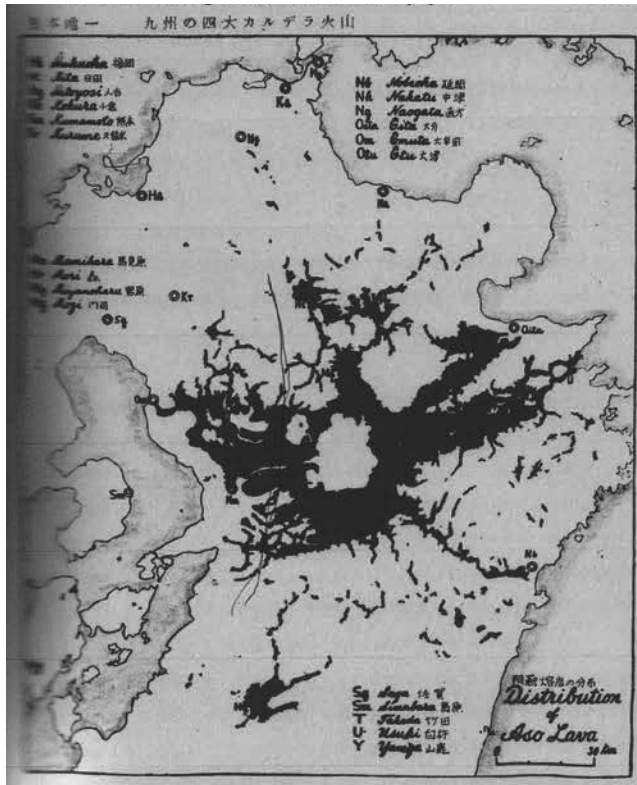
火砕流は阿蘇を中心に東は大分・別府市や臼杵、延岡など日豊海岸に達し、西は熊本市、八代、大牟田市の有明海沿岸、北は一部、福岡市にまで達している。太

阿蘇の大爆発と地層

宰府の「水城」築堤にも阿蘇ー4が使われている。その範囲は東西200km、南北240km、九州の3分の2の面積に及んでいる。中九州は火砕流が造った特徴的な地層なのだ。

阿蘇爆発により堆積した地層の構成は、中央の堅く溶結した岩石を挟んで上下にスポンジのように多孔質で空隙の多い地層となっている。中央の堅い岩石には縦に割れる柱状節理が見られ、高千穂峡（宮崎県）の深く垂直な岩壁の節理は天然記念物であり、人気の観光スポットになっている。また、平成28年熊本大地震で被災した長陽大橋（南阿蘇村）の袂からは、立野溪谷の岸壁に柱状節理を見ることが出来、与謝野鉄幹・晶子のほか多くの歌人、俳人がその雄大な景観を詠い、作品に残している。

阿蘇噴出土は黒ボク赤ボク、灰土、溶結凝灰岩などの地層を形成。九州道、大分道、九州中央道などの建設工事で多くの課題を突き付けた。



阿蘇火山の溶岩の広がり（日本の自然「九州」＝岩波書店）



日田市で出土した阿蘇爆発で焼けた大木

第2節①

立ちはだかる特殊土壌の「障壁」

石炭採掘の遺産・ボタ山の活用と 崩れやすい真砂土（マサ土）

九州の西側を縦断、北九州―福岡―熊本―鹿児島を結ぶ九州自動車道は名神、東名高速道路に続く日本縦貫自動車5道（縦貫五道）のトップバッターとして建設に入った。しかし、その開通は、シラス、灰土など特殊な土壌との戦い、肥後、加久藤トンネルなど地形、地質的に厳しい山岳道路の難工事を経て、平成7年、ようやく日本列島縦貫する高速道路の最終走者としてのゴールであった。植木―熊本IC間の建設工事を苦しめた阿蘇カルデラ噴出の「灰土」など火山活動による噴出堆積土壌、岩層のほか、シラス土壌など複雑な地質、さらには「マサ」（真砂土）や石炭採掘で生じた「ボタ」（福岡）、崩れやすい海成土「宮崎・日南層群」や石灰岩などに相次いで直面。それに入吉―えびの間の九州を斜断する中央構造線と断層群と山岳地帯など、「土質と地形」の厚い障壁に行く手を阻まれたためである。それらの一つ一つの障壁に対して、ひるむことなく「走りながら」それを乗り越える技術と対策工を考え、実物大の「試験盛り土」など大がかりなフィールド試験施工を繰り返して、技術的な課題を克服していった。

ボタ山―エネルギー革命の象徴

試験盛り土の現場を見るため、九州自動車道を北の福岡（粕屋、須恵）から走り始めてみよう。福岡ICから九州道に乗り約7km走ると、間もなく右手にボタ山が見えてくる。第3紀の石炭層からの石炭採掘とそれに伴って掘り出された岩屑（生ボタ）が廃棄されたボタ山、かつては、全く植物が生えない無機質のトンがり山だったが、今は樹木が山体を覆い、通常の自然の山と区別がつかない。その円錐形の姿がわずかにボタ山の名残りをとどめているだけだ。

福岡―太宰府IC間のルート、沿線には12個のボタ山があった。筑豊炭田をはじめ福岡県のほぼ中央部に位置する遠賀川とその西側一帯は、豊富な石炭埋蔵量を誇り、石油に代わられる昭和30年代末まで、日本のエネルギー源として大きな役割を果

たし、北九州工業地帯を形成した。ボタ山は石炭採掘によって、石炭そのものと共に掘り出されたボタ（石炭、頁岩、砂岩などの碎屑物）が不要物として捨てられ、積み重なった「山」である。

かつて、ボタ山はところどころ、煙を上げていた。捨てられたボタの中に石炭・硫黄分が混ざっており、自然発火で燃えて、くすぶるのだ。ボタ山は放置すれば雨に浸食され風化して崩壊につながる。エネルギー革命時代、炭鉱閉山後の旧産炭地では困窮のため、ボタ山に登り、石炭を拾い出す「筑豊の子供たち」（土門拳写真集）の姿があった。

沿線に残る約1200万m³にも上る大量のボタを高速道路の路体（盛り土材）に使えないか。その研究は建設着工に先だつ約3年前から続けられてきたが、九州自動車道建設で「ボタ活用」が実現することになったのである。昭和44年8月、福岡県粕



ボタ山の横に造られた試験盛り土

建設コストの大幅圧縮

もし、ボタを高速道路に使う技術が開発され、施工方法が確立すると、福岡県のほか、佐賀、長崎、熊本各県の炭鉱地帯に残るボタ山から、九州縦断、あるいは横断高速道路（長崎道）の路線近くで建設材料を調達でき、建設コストは大幅に圧縮できる。石炭、頁岩、砂岩などの混合物がボタで、石炭採掘の「産業廃棄物」。具体的には、燃えていない「生ボタ」を盛り土用に、比較的、強度のある「焼ボタ」を路床用に、また、盛り土のり面保護をどのように行うかを実

屋郡粕屋町と須恵町の2カ所にボタを使った「試験盛り土」が造られた。

地で試験を行なうものだ。

試験は44年8月から45年7月までの約1年間で、須恵地区の試験盛り土は志免六坑のボタ山、また粕屋地区試験盛り土は伊賀ボタ山のそれぞれ麓に造成された。ブルドーザでボタ山頂（須恵）や山麓（粕屋）付近から切り崩し、運搬するのである。盛り土量は須恵地区で1660m³（延長112m）、粕屋地区で約2200m³（延長211m、いずれも上下路床量）。土質試験が行われ、転圧、走行、載荷、振動、浸潤試験が繰り返し行われた。

分かったことは、①採掘された炭層によってボタの品質に大きなばらつきがあるものの、路体の原材料として使用できる②ボタ山の上部と下部では当然含水量が異なるが、生ボタの含水比は10―30%と高く、焼ボタは20%以下③生ボタは降雨などによって軟弱化しやすく、含水比が20%以上になるとブルドーザ施工が不可能になる。しかし、乾燥は比較的早く、曝気効果は大きい④転圧は曝気効果の大きい夏季に集中する工程を組む―などだ。

また、赤みを帯びた焼ボタは①乾燥度が高く、強度が得られ、ブルドーザの施工はやりやすい②粘着性がないので路床材としては若干問題は残るものの、路床上部に路盤並びに舗装が行われると問題は解消する可能性が高い―などが判断された。この特徴から生ボタと焼ボタは材料的に区別して考えることになった。

生ボタは酸性度が高く、植生しないと思われていたが、古いボタ山では雨などによって酸性度が薄められたためか、植物が根を下ろし、現在では通常の山と変わりなくなっている。のり面も同様で、生ボタには予想外に植物が生育、「土羽土」は必要なかった。



大量のマサ土が流れ出た九州北部豪雨（朝倉市赤谷川支流）

風化しやすいマサ土（真砂土）

ボタの活用地域から、太宰府ICをさらに南へ向かう路線では特殊土「マサ土」（花崗岩類の残積土）が現れる。マサ土は花崗岩が風化して砂状になったもので、風化の程度によって粒の大きさ、強さ、透水性などが変わり、岩石のようなものから粘土性ものまで多種類が存在する。水に弱く、浸水によって強度が

落ち、沈下も生じる。掘削などで外気や降雨にさらされると風化の進行が速く強度が低下、平成26年夏の広島での土石流災害など大きな被害を与える。

平成29年7月、福岡県朝倉市、東峰村、大分県日田市などを襲った局地的豪雨は大規模な土砂崩れを引き起こし大きな被害を出したが、福岡県側の被災地一帯は花崗岩が風化した「真砂土」が堆積、大量の水を含んで一気に崩壊する危険があった。豪雨が地下水位をあげ、その浮力が働いて崩壊につながった。

福岡県など九州道北部に広がる

マサは花崗岩類や石英斑岩などが風化した粗粒結晶の集合体だから風化しやすく、崩れやすい。「ハンマーで打つても」打撃音を発せず、脆くも崩壊する程度のもので全てが含まれる」（特殊土に関する土質調査・日本道路公団）。近畿から中国地方に分布、九州の高速道路

の路線上で言えば、福岡IC付近から太宰府―基山―鳥栖間はほとんどマサで、久留米―筑後地区（八女―南関IC間）は砂質土、マサはさらに南へ南関―玉名―菊水間の山稜にも広がっている。また鳥栖から分岐する長崎道の鳥栖JCTから多



まだまだ人の力で造成する時代だった

久ICまで路体、路床にマサが大量使用されている。問題はのり面にある。水が浸入しやすく、せん断抵抗力が弱くなるため、また浸食や崩壊を生じやすいため、のり面では排水に配慮が必要となる。この一帯では、のり面保護が防災のカギになる。

マサは実際に工事に入って見ると、同じ砂粒でも変化が大きく、特に長石を含むマサは高い乾燥密度は得られるが、強度は低く、水分の多少によって大きく変わる性質を持っていた。それでも、次に植木―熊本間で現れる灰土などに比べると掘削、運搬、転圧など道路づくり（土工）の上では「良質」と言えた。何と云っても掘削、切土しやすく、重機による繰り返しでの強度の低下は比較的小なく、ブルドーザなど重機の走行、施工に支障は大きくはない。転圧、締め固められた土は強度が高く変形も少ない、焼ボタと同様、むしろ優れた材料となった。

第2節② 現場証言

「ボタ」の試験盛り土に取り組んだ

くろき かつよし
黒木 勝良 氏



プロフィール

昭和18年生まれ、佐賀県神埼市出身。鳥栖工業高校から日本道路公団に入る。町田試験所で関東ロームなど土質に取り組み、東名高速道路の都夫良野トンネル（神奈川県）工事などに携わる。九州自動車道建設に当たり公団福岡支社に赴任、須恵・粕屋でのボタ試験盛り土など九州道の設計、建設工事に取り組んだ。

ボタ山は石炭採掘で生じたいわば産業廃棄物で、これが高速道路という大規模構造物の材料として使えれば、安価な材料を大量に活用できるわけで、その可能性を探るわけです。また高速道路は出来るだけトンネルや橋など高コストの構造物でなく、盛り土など土工による建設が望ましい。トンネルなどに対して「明かり区間」と言いますが、盛り土で造られた高速道路は運転者にとって危険も少ないし走りやすい。「明かり区間」は長い方が望ましい。しかし、大量の土量が必要になる。他所から盛り土用の土（客土）を掘削、運搬すれば大変な費用がかかるし、騒音など環境問題も起こる。もし、高速道路の路線近くのボタ

山から調達できれば、一石何鳥にもなる。しかしボタを公共事業に活用した例はほとんどなく、高速道路のような大規模工事では先例がない。九州道の福岡―須恵PA間は、ルートのおそばにボタ山がそびえている好条件にありました。

ボタを盛り土に使うためには、まず、ダンプやブルドーザーなど重機を使っての施工が出来るかどうか、盛り土して道路に使った場合、沈下や崩れは起きないか。ボタはいろんなものが混ざって、土質がバラバラですから、慎重に見極めなければなりません。

土は、個体としての「土」と空気、水の動きによって、それぞれの個性を持っている。生ボタは大小の岩石

から、土でも粒子がさまざまで、粘土質のものなどもあり、ダンプやブルドーザーなど重機を使つての施工が出来るかどうか。盛り土して、締固めが出来るか、転圧して強度は高くなるのか、本体が崩れれば大災害になるが大丈夫か。のり面崩壊は起こらないか。のり面には植生が可能か。それにボタ山は自然発火して、煙を上げていところもありましたから、それは大丈夫か。はつきりさせなければならぬことが沢山ありました。

一方、赤い焼ボタはシャモットと言つて砂のように透水性が良く、道路表層土の材料として優れていることも分かりました。また、当時はボタ山には植物が生えないと思われていました。酸性が強く、植生を拒否していたのですが、雨風にさらされ風化が進むと酸性度も落ち次第に植物が根を下ろすようになりました。盛り土した道路の斜面に「土羽土」を積んで植生を助けることも考えられました。直接、種子を吹き付けて植物を生育させるのり面保護に使えることも分かってきました。土羽土は必要なく、それだけ事業費は低くなる。そうした有利な点も分かってきました。

生ボタは路体の材料として、転圧など締固めに配慮して行けば十分使える強度をもたせることが出来ることも分かりました。ボタ山からはず

いぶん大量の土量をはこびだし道路に使つたつもりですが、今残るボタ山を見れば、あまり変化はなく、いかにボタの量が多かったか、改めて思います。

クローバー型の鳥栖ジャンクシヨンは盛り土で造られています。小郡・三沢からマサを採土、運搬用の道路を作り、ダンプで運びました。盛り土はコンクリート高架より景観的に優れていますし、橋梁のより騒音が抑えられ、トンネルより安全です。その意味で、ボタには苦勞をさせられましたが、道路建設の材料として十分活用できたのはいろんな意味から良かったと思います。

ボタの性質、施工性については九州大学の山内豊聡教授や福岡大学の吉田信夫教授ら多くの研究者のご指導も大きく、私どももデータ整理などで徹夜徹夜が続きました。それもいい思い出です。

その後、九州道では遠賀川沿いの軟弱土壌で、新幹線と並行して走ることになり、盛り土工事でお互いに影響が出ないよう、中間を矢板の深い壁で仕切ったり、筑豊では、予想外の所に古い坑道があつて、コンクリート路床を高さ3mもの厚さで作った問題箇所を渡ったり、地元交渉の苦勞などいろいろありました。車で通過するときは一瞬ですが、高速道路のその場所その場所それぞれに苦勞が詰まっていますね。

九州道が福岡ICから太宰府ICに向けて南下するとき、右手に志免鉱業所跡のボタ山が二つ見える。採炭された石炭を選炭した残りの石屑（ボタ）の山で、かつては灰色の、草も生えていなかったが年月を経て、今では「緑化」している。

旧志免鉱業所はこのあたり一帯が粕屋炭田と呼ばれていた頃の主力炭鉱で、閉山するまでの75年間、国営炭鉱だったことで知られる。明治19年（1889）英国の指導で開削、3年後から採炭を開始。日本海軍・軍艦専用で良質の石炭が採掘された。戦後は国鉄SL用として採炭が続けられたが、昭和39年、石炭から石油へのエネルギー革命の中で、閉山した。

ボタ山に代わって、現在、旧志免鉱業所のシンボルとして残っているのが堅坑槽。高さ47・6m、ビルで言えば14、15階高さを持つコンクリートの槽で、国指定重要文化財、日本近代化遺産群の一つでもある。6階まではコンクリート柱の槽で、8階部分に1000馬力の巻き上げ機が据えられていた。昭和23年（1945）に建てられ、地下430mの坑道から石

志免のボタ山と槽

炭を巻き上げ、搬出、ケージで鉱員を地下坑道まで運んだ。

そばに近寄って見ると、コンクリートが剥げ、鉄骨がむき出しになって、老朽化が急テンポで進んでいる。このため、槽周辺は立ち入り禁止。

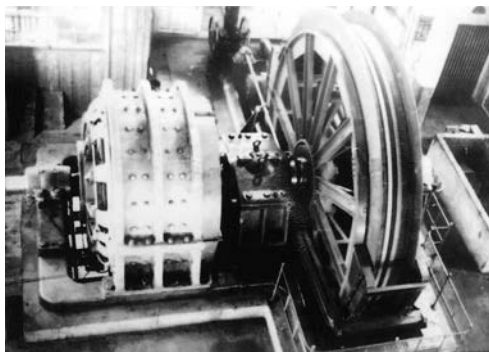
同型の槽は四山第一堅坑（三井三池鉱）などにあつたが、民間の炭鉱閉山、堅坑槽が次々と解体される中で、志免鉱の槽は国内唯一、世界でも3つしかないコンクリート槽、鉄の槽に比べ、いかに耐久性に優れているかを示すとともに、かつての華やかな炭鉱時代を蘇らせるシンボルだ。



志免鉱の槽と坑口



木におおわれたボタ山（志免鉱）



槽に取り付けられていた巻き上げ機



志免鉱の槽

第2節③ 難敵・灰土、シラスへの挑戦 熊本―鹿兒島、宮崎へ。次々と特殊土壌 ソンデレガー氏(米国)も現地指導へ

阿蘇・灰土に立ち向かう

九州島は中央構造線によって二つ分かれている。その間の九州中部には阿蘇火山の熱雲式噴火による火砕流堆積物(灰土)の上に、火山灰の黒ボク、赤ボクが積み重なっている。九州道で最初に工事に入った植木―熊本IC間では、工事は難航した。表層から約1mは黒ボク、その下の赤ボクが約2m、さらにその下約20mに灰土が存在する。九州自動車道で最初に建設の「鉄入れ」がされたこの区間は、阿蘇からの噴出堆積土であつても、当初、高速道路づくりにはさほど厚い障壁となるとは考えていなかったようだ。表層の黒ボクは比較的新しい洪積世の噴出土で、その下に赤ボク(洪積世末期)となっている。いざ、工事に入つて見ると、赤ボクの下に厚く存在する「灰土」が厄介だった。掘り起こす(練りかえず)とブルドーザが身動き付かなくなるほど、軟弱になり工事が進まない。転圧はかえって強度を低下させるなどの特殊な性質を持ち、東名高速道路で苦しんだ関東ローム(特

に愛鷹ローム)を上回る難敵だった。

九州道ルートではこの区間が最も阿蘇火山に接近しており、工事にとって難題となった灰土は、その下の溶結凝灰岩のように、溶結して岩石化せず、粘土化したもの。名前の通り灰色、灰褐色。高速道路はブルドーザやバックホウ、ダンプトラックなど重機を動員して挑む大規模な道路建設だけに、軟弱化する灰土にどのような対処法であれば、大型で重い重機による工事が可能になるのか、現場技術者は頭を痛めた。灰土は練り返しによって強度が低下するため、掘削、運搬、盛り土などに主役を果たす重機が泥土に埋まり動けなくなるなどして工事が進まない。現在の植木IC付近に大規模な「試験盛り土」が造られ、様々な試験施工がためされた。実験室ではなく、現場フィールドで試験を行い、解決策を見出そうとするこの手法は関東ロームで苦闘した東名高速道路で行われた。米国の地質・土工の専門技術者、ソンデレガー氏も来日、指導に当たった。名神、東名での放置乾燥や良質土壌との混合などが試

され、その施工経験が灰土対処に大きく生かされた。灰土を路体として締め固める「転圧」でも苦闘が続いた。

灰土ののり面では、のり面保護のため植生しようにも、植物が育たない。灰土のり面に「土羽土」をかぶせて、植物が根を張り育ちやすくする必要がある。それでも雨水が浸透すればのり面は弱く、鹿央バスストップ付近ののり面が崩れ、付近の畑地に土砂が流入するなどの事故も発生した。

開通後も苦闘―マサ土

工事は難航したが、施工法、のり面安定対策が順次、講じられて進んでいた。次第に灰土の性質をつかみ、練り返しを少なくする施工の工夫や灰土に黒ボク、赤ボクを混入させて軟弱さを抑えたり、曝気(外気にさらす)など対処法も実施されて行った。のり面についても植生が進み、使いやすい黒ボクを使うなど、現場の材料(土壌)を活用しながらの解決策が編み出されていった。

こうした現場での試験、経験の積み重ねが実り、「植木―熊本IC間」は昭和46年6月、縦貫5道で最初の開通を祝うことが出来た。盛り土については、やはり黒ボク、赤ボクが現れた湯布院―別府IC間(大分道)でフィルター材を使い、圧密排水を行うなど植木―熊本での経験が、続く九州の高速道路建設に生かされた

と言えるだろう。

マサ、灰土と降雨によって災害が起きやすい土質が続くことによつて、開通後、のり面や管轄外の自然斜面からの崩壊で交通止めに追い込まれることも多い。平成21年7月26日、太宰府ICの東側路線(乙金地区下り路線)の自然斜面で発生した土砂崩れは、高さ約50m、幅約25mに渡って崩れた土砂が、高速道まで崩落、通行中の1台の車両を飲み込み、2人の犠牲者を出した。これもマサ土の崩壊によるものとみられている。

平成2年6月末の集中豪雨で高田地区(福岡県)の切土のり面の上が崩壊、昭和54年6月、豪雨によつて八女―御船IC間で切土のり面26カ所、盛り土のり面18カ所が崩落、塚



シラス実験での技術受賞記念碑(鹿兒島県・加治木IC)

原古墳群下をくぐる塚原トンネル（熊本県）も被災した。翌55年8月には南関IC間で21カ所と8か所が崩落。御船ICや、玉名PA付近で、マサ土ののり面崩壊が発生、車両が埋まり、間一髪で運転者を救い出した事例もあった。

頻発するシラス災害

長い加久藤トンネルを抜けると、目の前がパッと開け、明るい太陽の光がまぶしい。南国へ来た、という印象的な景観が広がる。眼下に加久藤カルデラ盆地、正面に霧島連山が横たわるように連なる。

えびのICから宮崎道と分岐して鹿児島県に入ると、シラス地帯が広がる。えびのICから鹿児島北ICに至る区間は、始良カルデラの火砕流によって造られたシラス台地とその谷間を走って行く。風化して崩れやすい2次シラスの対策を除けば、シラス自身については施工上の問題

は少ないが、切土、盛り土のり面の浸食防止が大きな課題になる。

切土のり面の崩壊による高速道路の「交通止め」は、発生した災害の3分の1（約35%）にも上る。建設に当たっても切土、盛り土のり面对策を強いたのが「シラス」である。シラスはほとんどが火山ガラスと軽石で、普通土に比べて比重が小さく、水に浸食されやすい。垂直に切った崖などに比べ、台風や集中豪雨に

シラスのり面―「直」に切るか「緩」か

よって雨が降りそぐ面積が大きくなるシラスの傾斜のり面ではガリ浸食、土砂流失、崩壊が起きやすい。

93年鹿児島大水害では桜島サービスイリアの、シラスの裏山で土石流が発生、SAを襲った。幸い犠牲者は出なかったが、土砂がエリアの施設、駐車場を埋め尽

くしたほか、えびのIC以南の九州道・

シラスのり面崩壊などで多数個所の通行止めなどの土砂災害による道路被災が発生した。

同じ砂質土のボタ、マサに比べてシラスは極めて特殊な土壌と言える。他の

砂質土と同じ扱いをすると「全く予想もつかない結果を生じること、近年繰り返しているシラス地帯の災害を見れば十分納得できる」と当時土質工学の指導に当たった九州大

学・山内豊聡教授は、シラス地帯での高速道路建設の着工当初から、警告していた。「完成後の維持管理、防災を視野に入れた取り組みは、ほとんど、未知の分野として立ち回っていた。シラスの切り取りや盛

り土の斜面をどうして維持するか、集中豪雨や地震からどうして守るかなど、当面の測定値では答えの出せない難しい問題をたくさん抱えている」。

「直」に切るか「緩」か

シラスによる自然災害は集中豪雨、長雨などによる崩落、浸食、洗掘、地下水の流動浸食などその形態はさまざまで、南九州のシラス地帯では長い経験から崖を垂直に切って、雨水の衝撃、流水の浸食を和らげる知恵が生かされてきた。シラス台地上に造成された住宅団地などは、台地辺縁部を垂直な崖に切っている。雨水による多少の崩れはあっても、シラスにはそれ自身の固結力が自然

に備わっている。しかし、水分を大量に含むとその固結力、粘着力はたちまち失われる特性がある。雨を多く受ける斜面では、特に災害が起きやすい。

高速道路では小さな落石、土砂でも重大事故を引き起こす恐れがあり、一般道路の「切通し」のように、垂直には切れない。切り立った崖は高速走行に必要な視野の広がりを妨げ、運転者への圧迫感も強い。また景観上からも問題が多い。シラス地帯であっても、高速道路では緩傾斜を付けたのり面が視野を広げ、快適走行には、より望ましい。

高速道路にとって防災対策は絶対である。崩れやすいシラス地帯で、どのような勾配のり面を作り、浸食、洗掘などシラスのり面保護の対策はどうあるべきか。雨水の浸透を防ぎ、効率よく排水し、のり面の強度低下や浸食からどう守るか、着工当時は「ほとんど未知の」分野だった。

試験盛り土で設計基準

昭和43年4月、鹿児島・加治木IC（29km）に施工命令が出された。鹿児島空港へのアクセス整備や、かごしま国体開催をにらんでのものだった。

しかし、このルートはシラス台地と長年の水による浸食で深い谷が出来ており、例を見ないシラスの大量土工となった。十分なシラス対策と工事の安全が確保されることが必



シラスの脅威―九州道・桜島SAを飲み込んだ土石流

要だったが、切土、盛り土、その安全基準、建設技術は当時、必ずしも十分ではなかった。このため、シラス土壌に造られた既成の道路の徹底的な調査と勤務時間後の検討会が深夜まで続いた。

水に弱いシラスのり面について大がかりな試験盛り土（薩摩吉田IC北付近）が造られ、本工事に先だつ昭和45年8月から12月まで、試験工事が行われた。切土延長155m（掘削土量11万 m^3 ）、盛り土延長128m（最高盛土20m）の大規模もので、最大の検討課題は切り土の勾配の割り出しと工事中の安全確保の方策であった。

台風時期に合わせて

九州大学の山内豊聡教授ら研究者も参加、雨季と台風の子節に合わせて実験を行うのである。雨量を変えた多様な人工降雨試験が行われた。降雨によるガレの発生からのり面崩壊までのシラス土壌が引き起こす様々な浸食、洗掘、崩壊現象を踏まえて、設計上、配慮しなければならぬ課題を浮かびあがらせた。

傾斜勾配を変えたのり面に人工降雨で流失土砂量の違いを調べ、あるべきのり面こう配の基準を割り出した。切土では勾配は1対1・2、盛り土では1対1・8が土工設計基準案とされた。同時に、のり面での小段や法肩、排水路の設置、植物が育ちにくいシラス土壌だが、どうすれ

ば植生によるのり面保護が可能ななど、のり面施工・保護についても、具体的に決めて行つた。基本は「シラスは水に濡らすな」だった。

シラス土壌でのり面設計基準——切土、盛り土のり面勾配から、法肩、のり面の排水施設（小段、排水溝、タテ溝）、植生によるのり面保護、路肩の施工、維持管理など、今日でも使われているシラス土工の基本的考え方が固められた。

シラス土石流がSAへ

平成5年の鹿児島大水害では、桜島SAが大規模なシラス土石流に埋没したほか、各地で土砂崩れによる交通止めに追い込まれたが、高速道路のために行った切土、盛り土の崩壊はなく、全て道路外からの土砂流

入だった。試験盛り土の成果が証明されたとも言えた。

大隅半島などシラス地帯で現在、高速道路の建設工事が続いているが、薩摩吉田ICで行われた試験工事の成果は十分に生かされていると言えよう。特に、日常の点検時に、目に付いた少しの水溜りの除去、水路の土砂、水切りなど「スコップひと掘りが大災害を防ぐ大切な仕事だ」と試験工事の報告書に書き残しているのが印象的だ。



国道10号とJR日豊線を破壊した土砂くずれ。
（鹿児島市吉野）

「参考」シラス土壌の設計基準（道路公団）

シラス設計項目	切土	盛り土
のり面こう配	標準は1対1・0の範囲。 1対0・8（保護工を行えば1対0・8も可） 2次シラスと最上段ののり面こう配は1対1・2	原則として1対1・8。 土羽土が望ましい
保護路肩とのり面保護	路肩の幅員は原則2・5m。 勾配は車道側に5%。排水溝はオープン、張芝のり面保護は張芝、植生、たね吹付け。	路肩幅は0・8m のり面は種吹付け、芝張、植生マット。植生による保護工。

上記のほか、切土では直立7m（盛り土では6m）ごとに小段を設け幅は2m。中央に排水溝。
切土の場合、後背地からの排水のため排水溝を設け法肩は丸くラウンドイグする。

第2節④ インタビュー

シラス土壌での道路建設に取り組んだ

たにやま かずのり
谷山 和則 氏



プロフィール

昭和7年12月22日生まれ。宮崎市出身。宮崎大学工学部土木工学科卒、昭和35年、日本道路公団に入り名神高速道路第2建設局から岡崎工務所工務課長、豊田工務所工務所工事長などを経て、昭和43年7月から鹿児島工務所工務課長。シラス土壌での道路建設に5年間取り組んだ。名神、東名、九州縦貫道、中央道など主要幹線道路建設に当たった。

——昭和43年、国土開発幹線自動車道の第2次施工命令が出され、九州縦貫道の鹿児島～加治木間29kmが建設されることになりました。このルートはシラス地帯が続きますが、当時のシラス土壌の難しさに対する認識はどのようなものでしたか。

谷山氏 大学の中からシラス土壌の存在は知ってはいました。土質の先生方が書かれた研究論文などにはありましたが、日本道路公団でも知っている人は少なく、シラスに取り組むにあたって九州大学、鹿児島大学、宮崎大学などの研究論文を集めました。結構、研究論文はあったのを覚えていますが、同時に（建設省、鹿

児島県、宮崎県管轄の）シラス土工の実績調査をしました。

——シラス土壌の手ごわさを知られたのは、どのようなきっかけですか。

谷山氏 何といっても、昭和44年7月の鹿児島市内のシラス台地・原良住宅団地の造成工事中、1時間100mmもの集中豪雨によって引き起こされた土砂災害でした。恐ろしいほどのひどい崩れで、これから取り組むシラス土壌が容易ならぬ、「只ものではないぞ」と、活というか気合いを入られたような気持ちになり、気が引き締まりました。

——そこで、実際に試験盛り土を現在の薩摩吉田IC近くに施工されました。どのようなことが検討の対象とされたのですか。



土砂に流された大型トラックが道路を完全に塞ぐ（鹿児島県福山町で）

谷山氏 シラスの切土、盛り土を実際に造って、水に弱いシラスでの勾配、特に切土の勾配をどのようにするか、工事中に崩壊など起こらないように防災の手立てをどうするかなどがテーマでした。水処理、のり面保護のための植生等、検討すべきことはいろいろありました。当時の持永龍一郎福岡支社・第2建設課長や原田博介さんなど多くの技術者が実験、検討に参加されました。毎晩のようにブレインストーミングが行われましてね。持永さんは試験所の流れをくむ人でそれは熱心でした。



持永龍一郎氏

——鹿児島北ICから桜島IC近くまで走って見ますと、上り下り、複雑な線形ですね。

谷山氏 あそこはシラス土壌の山や台地と、雨で深く掘りこまれた「ガリ浸食」された谷を持つ地形です。切土し、その捨て土を盛土として使うという土量のバランスを考えながらルート、線形を考えざるを得ませんでした。それで、上り線と下り線が「ヘビが卵を飲んだ形」になったりしたのです。

——試験盛土、切土での、実験はどのような形で行われたのですか。

谷山氏 用地買収がすんで、地元の了解も得られましたので薩摩吉田ICのすぐ北側に、切土と約20mの高さの盛土を造りスタートしました。昭和45年6月から12月まで、あえて台風の時期に合わせた、と言われていました。1m当たり、何mmの雨を降らせば、シラス土壌はどのような動きをするか、人工降雨による実験をいろいろ繰り返し行いました。シラスは、ちょうど角砂糖に水をかけると、四角な形がみるみるうちに溶けて行

きますよね。シラスも普段は粒同士がかみ合っていますが、いったん、水にあうと崩れてしまいます。盛り土はのり面などを植生で保護すれば何とかありますが、切土は難しい。切土はそのままでは植生が出来ませんから、どのようなのり面勾配であればよいか、植生はどうするかなど大きな問題でした。

——シラス台地など、通常は崖のように、垂直に切土すれば雨に当たる面積が小さくなり、ある程度の安全が得られるとされています。

谷山氏 高速道路はそうはいきません。運転者の視野を出来るだけ広くとることによって、高速運転が出来る安全と快適性が得られます。あの時も、実際に「直」に切った道路とのり面に勾配を付けた道路の連続画像が造られ、私もそれを見て、そのことがはつきりと認識できたことを覚えています。また、「直」に切った崖からたとえ小さな落石、土砂であっても、落下すれば高速道路上ですから重大事故につながりかねません。

——しかし、勾配を付けたのり面では崩れやすい、ということがありますね。

谷山氏 実際、試験盛り土で危ない事態が起こりました。豪雨が発生、ちょうど休日で、視察に来られた所長と一緒に現場にいたのですが、み

るみるうちに水位が上昇、このままでは盛り土崩壊の危険が感じられました。休日ですから、実働部隊はいません。地元の消防に頼んで、排水作業をしてようやく事なきを得ました。試験盛り土の中央に排水管装置を置き、雨水をそこに集めて排水する（中央排水方式）ことにしていたのですが、その排水管が詰まってしまっていた。集水口はスリットで囲み、軽石などが流れ込まないようにしてはいたのですが。

また、こんなこともありました。NHKが土石流の恐ろしさを映像で見せるため、実物大の小屋を作り、

直に表面に当たらないという意味であり、のり面に勾配を付けても、排水や植生などでのり面保護を十分やれば、崩れは防止できます。

盛り土では土羽土を乗せて植生すればよいのですが、切土の場合、なかなか植生がうまくいかない。そこで、最上段には排水溝を設置、ガリが生じないように防水堤には丸みをつけ（ラウンディング）ます。のり面の斜面にいくつかの小段を付け、それぞれに排水溝を作り、立て溝で路肩の排水溝に流し込む。そうした排水設備が機能すれば、緩傾斜でも安定性は得られるのです。

緩傾斜ノリ面の安定策を模索

上段から一気に水を流しました。大きな土砂流が起こり、小屋は勿論、流されましたが、さらに下段の土留め堤まで乗り越えそうになり、肝を冷やしました。

——切土の勾配をどの程度にするかが最大の検討ポイントになったと聞かれています。

谷山氏 話が出たように、切土では、出来るだけ直立勾配で切るといいうのが、シラス地帯での伝統的な「常識」で、「出来るだけ直にきれ」という意見もありました。それは、雨水が

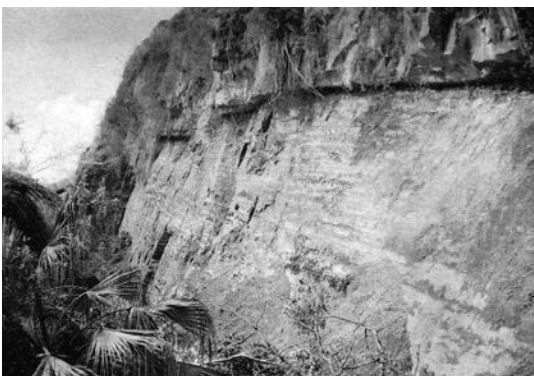
——のり面保護策については、どうされましたか。

谷山氏 盛り土の場合は、植物が生育しやすい肥料の豊富な土羽土をかぶせ、種子を吹き付けます。切土は大きな傾斜面になることがありますので、先にお話ししたような排水システムが設置され、さらに植物が生育しにくいので、のり面に筒のような穴を開け、肥料と種子に入った土を詰め（植生穴工法）ました。この場合、植物が生育して葉が茂り、のり面を覆う「蓑（みの）効果」を発

揮するまで、時間が必要です。雨に当たって浸食が起きないようにアスファルト系乳剤を吹き付けて、保護しました。

——そうした対策が施されれば、勾配を持つ盛り土、切土でも大丈夫といことですが、勾配についてはどのような結論になりましたか。

谷山氏 こうした試験盛り土で繰り返しされた実験で、排水施設を完備しのり面保護が行われれば、1対1.0（1.2の「緩傾斜」でも十分、安定性が得られることがわかりました。これらのことを総合して「シラス土工設計基準（案）」にまとめられました。その後の高速道路建設に生かされており、吉田試験盛り土の成果であり、多くの技術者の熱心な取り組みが生んだ成果だと思っています。



シラス台地では「直」に切ったところが多い。

九州自動車道の御船ICを降りて、塚原古墳群へ向かう。高速道路沿いの小さな丘を登ると、塚原トンネルと、右手に歴史民俗資料館が見えてくる。

古墳群を保存するため、遺跡の下をトンネルで抜けている。高速道路建設が遺跡保存か、は関係者を悩ませたが、建設費が膨れても、「歴史と自然を守る」(岸道三初代総裁)方針が貫かれた。長崎道では久保泉丸山遺跡(佐賀市)の移転など大がかりな工事となった。

トンネルの上に出ると、古墳が多数に目の前に現れ、一気に古代にタイムスリップする。江戸後期の「肥後国誌」にも記載されるなど、早くからその存在は知られていた。方形周溝墓、円墳、前方後円墳など7種類の埋葬墓が全体で約500基以上あると推定され、全国でも最大級の古墳群だという。緑川がもたらす豊かな土壌を利用した稲作が発達、「クニ」に近い集落が形成されたのだろう。

現在は約10万㎡の史跡公園となり、77基が復元されている。昭和51年、国指定の史跡(指定面積約134724㎡)となった。公園には家族連れなどの姿が見られ、

塚原古墳群(国指定史跡)を トンネルで抜ける九州道

天文台も併設されている。

公園に入つてすぐ、5世紀中ごろの丸山2号墳は家形石棺を持つている。阿蘇切石を使つて、切妻型の屋根を石棺の蓋としたもの。円墳、前方後円墳などはいくつ

した石棺を持ち、勾玉、刀子、矢じり、馬具などが副葬されていた。史跡公園内には、二つの前方後円墳があり、うち『花見塚古墳』は総延長62・2m、墳丘の長さ46・2m。家形石棺を持つており、その基礎は粘土と凝灰岩を交互に重ねて固めている。延べ1万人が築塚作業に当たったと推定され、当時、地方首長ながら大きな勢力を誇っていたことが分かる。

歴史民俗資料館の考古学展示室には国指定の重要文化財「台付舟形土器」をはじめ塚原古墳群の発掘品など300点が展示されている。

熊本市塚原歴史民俗資料館 電話0964(28)5962・入場料 大人200円、小・中学生100円。休館は毎週月曜日(祝日の場合は翌日)。



整備された史跡公園—約500基の墳墓がある。



塚原古墳群の下をトンネルで通過する九州道

第3節①

宮崎道（えびのIC～宮崎IC、81 km）

宮崎道の“最後の壁”

天神トンネルでの格闘 “土丹（どたん）＝風化して砂になる岩石 特異な岩質—宮崎層群と日南層群

宮崎道のり面の苦闘

北九州から鹿児島までの「縦貫道」はボタ、マサ、そしてシラスと続く。砂質土は重機の走行性はある程度、確保され、締め固められると強度は高く、変形も少ない「良質性」を持っている。黒ボク・赤ボクと灰土は自然のままでは強度は低く、掘削、運搬、盛り土など「練りかえし」でさらに強度は低下して重機も使いにくい。転圧も強度を低下させる難しい土質だったが、それを超える「不良土」が宮崎道の行く手に現れた。

宮崎道は平坦で、走りやすい。霧島連山を右手に見ながら、高原道路を快適に走る。東端の秀麗な高千穂峰（標高1573 m）は天孫降臨の神話が日本書紀に伝えられ、宮崎県で1300年祭のイベントが続いた。次いで中岳、噴火活動が続ける新燃岳、韓国岳。その山麓の丘陵地の牧場や広い畑は真っ黒で、南の国の豊かな緑が浮かび上がり鮮やかだ。土壌は阿蘇地方と同じ火山噴出物の黒ボク、その下に赤ボク、軽石を中心とするボラと、火山地帯特有の層をなしている。

えびのICから小林ICを通過して26・5 kmで高原IC。ここから都城ICまで切土のり面2段以上のものが10か所あるが、うち4か所で降雨で地下水が浸透してのり面表面が剥離、あるいは崩れたり、地すべりを起こした。

たちまち泥土化

宮崎道の行く手にさらに手ごわい地層が現れた。都城ICから田野IC、清武IC間に存在する宮崎・日南層群。第3紀層の泥炭で、地山の中では岩石として存在するが、いったん掘り出され、外気に触れるとたちまち泥土化（スレーキング）して行くため、盛り土しようにも土を盛れない状態になってしまい、のり面そのものが成立しないのである。

宮崎・日南層群でのトンネル掘削、道路建設の難しさは宮崎道の「最後の壁」となった。高く切土のり面を築くことが出来ず、スレーキングも激しく、切土のり面は1段目を岩盤緑化、上段はコンクリート吹付け、盛り土上部路床では石灰による改良（路上混合方式）が行われた。

のり面崩壊は、基盤となっている四万十層との境目が粘土化して亀裂を生じ崩れを起こしたとみられた。さらには頁岩破砕帯が存在し、大きな岩の塊で滑り落ちたところもあった。アンカー工法、抑止杭工も一部実施されたが、地質の悪さから期待するほどの効果はなく、崩れそうな土石を取り除く排土工でのり面を1対2・0の緩傾斜にして安定さを保つところが多かった。のり面が立ちあがらない、低い切土のり面が宮崎道に多いのはこのためだ。

宮崎道は都城ICで大きくカーブを取り、宮崎ICに向かう。田野I

Cまでに二つのトンネルを通過する。最初の天神トンネル（昭和56年6月施行、延長1670 m）は日南層群との格闘だった。掘削が始まると、鏡（切羽断面）が崩れ、側壁への圧力が強く、盤ぶくれを起こした。このため掘削工法を変更、側壁をインバートコンクリートで繋ぎ、やっと安定させた。

泥岩と砂岩の土丹

「土丹」（どたん）という言葉を、初めて聞いたのも、この日南層群の工事現場だった。似た言葉を思い出した。「たどん（炭団）」は終戦直後、一般家庭で燃料として使われた、木炭や石炭を粉にして固めたものだが、落とすと簡単に塊は壊れ、元には戻らない。土丹土も、地中にあるのは岩石だが、外気に触れると急速に風化が始まり、たちまち砂化して、再び固まることはない。

「土丹」は泥岩と砂岩で出来た新第3紀層の軟岩。芳の元トンネル掘削で掘り出された日南層群の岩石が2―3週間で、砂のように風化していくさまは岩石、土壌の捉えがたいこの地層の性質を示していた。天神トンネルは掘削後もクラックなどの難題に直面。道路では切土でのり面を作ろうにも崩壊、地すべりに悩まされた。この地質ほど厄介なものはないかった。

えびのJCTで分岐、鹿児島までの九州道はシラスと苦闘した。宮崎

道では日南層群との戦いだった。

列島縦断最後の壁

最後の壁として、立ちほだったのは、八代ICからえびのICまでの約42km。中央構造線が走り、九州山地と加久藤カルデラの外輪山に当たる「加久藤峠」を貫く長大トンネルと橋梁群の建設が必要な山岳高速道路であった。断層が多く、大量の湧水に長期間の工事ストップに追い込まれ、石灰岩層が造る空洞など「未知との遭遇」が続いた。延長6kmを超える肥後トンネル、加久藤トンネルの二つの長大トンネルが開通、青森から鹿児島市、宮崎市までの約2150kmが全面開通したのは平成7(1995)年7月、名神高速道路が開通(1963年6月)して32年の長い歳月が必要だった。

参考 灰土とシラスの比較

灰土は、同じ関東ローム層に比べて自然含水率は約45―70%と低い。しかし練返しで極端に強度が低下して、重機による施工性が大きく落ちる。

黒ボクと赤ボクは基本的性質は同じだが、黒ボクが有機物を多く含み、共に灰土と同様、練返しによる強度の低下が著しい。

また、火山地帯には温泉が多いが、

	灰土 (阿蘇火砕流堆積土)	シラス (始良カルデラ火砕流)
溶結度	非溶結か、弱溶結	非溶結
軽石	一般に含まない	一般に含む
粘土性	粘土性	礫まじりの砂質
雨、流水による浸食	抵抗力大	抵抗力小
斜面の安定性	小	多種多様
盛り土材として	不良	良
植生	やや良	不良

熱水によって温泉変質粘土が形成され、温泉地すべりを引き起こす。酸性が強い温泉では、鉄筋コンクリートの腐食が起きる。このため明礬温泉(大分道・別府)に架けられた明礬大橋建設に当たって、様々な試験が行われた。

九州での高速道路建設は、火山活動などで形成された特殊な地質や地形との技術の戦いであった。そのため日本道路公団は九州自動車道建設に取り組み(昭和46年11月)と同時に、全国に先駆けて福岡支社に「試験課」を設置している。これは①シラス(鹿児島)や灰土(熊本)②北九州、佐賀、長崎の産炭地から出てくる残積土のボタ③宮崎層群や島尻泥岩(沖縄)④別府などコンクリートの温泉腐食、など道路づくりでの難問を抱えていたためである。

こうした火山灰質粘性土や第3紀層の泥岩は、もともと崩れやすく、道路を造るための盛り土やのり面の材料土としては、良質とは言えない。これを取り除き、良質の土を運び込んで(客土)道路づくりを使うことになる。膨大な運搬費がかかり、とんでもなく高価な道路となってしまう。

「不良土」と言えども、何とかして現場にある土を使いたい。そのままでは軟弱すぎ、ブルドーザなどが埋まって施工が難しくなったり、道路が完成しても沈下、崩れ、変形する恐れが残り、車両が

「不良土」と闘う“試験課”

高速走行する高速道路では重大事故につながりかねない。

こうした「不良土」を道路盛土として有効利用して、コストを下げ、安全な高速道路を造るための安定処理の技術や工法を開発しなければならぬ。土質改良には現地にある土を混合して改良出来れば一番よい。灰土に対して黒ボクや赤ボクを混入させるなど現場の工夫が重ねられ、さらにセメント系や石灰系を混合する安定処理で、重機での施工を可能にしたり、路体の支持力を強化するなど努力が重ねられた。

中・南九州の火山灰質土、筑豊地方など産炭地に残るボタ山を盛り土して道路材料として活用する道を開いたのは、九州だけでなく高速道路づくり全体の技術にとって大きな意味を持っている。初期の工事誌や関係論文では「不良土」と呼ばれていたが、次第に「特殊土」と変わり、現在では「克服できない地質はなくなり、不良土や特殊土の言葉は消えた」という文章も見られるようになった。しかし、有明海沿岸道路では、有明粘土層など難敵がまだ残っているのが現実だ。

第3節② インタビュー

瀬戸山 邦雄 氏



プロフィール

昭和13年7月4日生まれ、宮崎県都城市出身。大阪工業大学卒業。昭和34年4月、日本道路公団に入り同公団大阪建設局で名神高速道路建設に6年間携わる。その後、東京八王子建設局、49年全国で最初に設置された福岡建設局「試験課」に所属、53年同局技術三課課長代理、甘木工事事務所工事長、久留米管理事務所、福岡管理部技術部などで現場指揮に当たった。

——九州自動車道・宮崎道建設当時
は、福岡建設局の技術3課で課長代理を務めておられました。特に都城ICから宮崎IC間のトンネル工事などで日南層群という地殻変動を受けた厳しい地質と取り組まれていました。当初から相当難しい地質だと予想されていたのですか。

瀬戸山氏 天神トンネル（延長約1640m）掘削の準備段階で担当（工事長）となりました。地質調査報告では「まずまず良い方だろう」。しかし、私は地元・都城出身ですから、地滑りをしばしば起こす鰐塚山地があり石炭やガスが出るなど前から聞いていましたから、あそこの

地質は相当難しいだろうなという思いはありました。

——やはり、実際、難しかった？

瀬戸山氏 最初は、在来工法である「中央底設導坑」、つまり、トンネル断面の中央下部から導坑を掘り始め、次第に掘り広げ、次いで上部を掘削してアーチをかけ、その後側壁を造る手順で工事を進めておりました。しかし、地山の圧力から、トンネルの底辺が盛り上がってくる「盤ぶくれ」が起きましたので。側壁底盤部にロックボルトを打って対応していましたが、圧力が強く難しい状況となりました。

——当時、日南層群の地層そのものが良く分かっていなかったようですし、宮崎道では初めての、大きなトンネル掘削でした。比較的安定感のある工法・NATMによる掘削は検討されなかったのですか。

瀬戸山氏 日南層群がどのようなものか、地質調査報告書の再見直しをする一方でいろいろ文献で調べました。5700万年前の海成層で、日南層群第三紀層であり、しかも「高千穂大変動」によって地層が波打つように大褶曲していました。褶曲部分は強く「破碎」され粘土化、大量の湧水が出てきます。さらに鏡（掘削断面）の上部から崩れ「鏡が立たない」状況でしたから、どのような工法を取れば掘進できるか、検討しました。当時、NATMは採用するかどうか、まだ、検討中の段階で、あのトンネルは在来工法を使う最後頃だったと思います。

——それで、どのような工法を選択されたのですか。

瀬戸山氏 トンネルの側壁への圧力と盤ぶくれに対処するため、トンネルの両側に導坑を掘進してコンクリート側壁を造り、両側の側壁の底部を逆アーチ式にコンクリート（インバートコンクリート）で繋いで固め、その上を日鋼を横木のように渡して、両側側壁への圧力と下部から

の「盤ぶくれ」を抑えるという工法に変更して、ようやく掘進が出来るようになりました。この地層の地質が分かり、次の片井野トンネル（延長約600m）に取り組んだのです。

——都城IC～田野IC～宮崎IC間は、トンネルだけでなく、切土のり面の地すべりも多発したと聞いています。

瀬戸山氏 都城―宮崎間は約33km程度でしょうか。その間に切土のり面が54カ所あり、うち17カ所で表層すべり、深層すべりなどが発生しました。宮崎層群も日南層群も、岩石が切り土することによって空気に触れ、スレーキング（風化崩壊）を起こすのです。私は掘削した岩石を家



日南層群に苦闘した天神トンネルの内部



天神トンネルの入り口

の庭に置き、スレーキングの状況を観察しました。宮崎層群は崩れて泥土になって行き、日南層群は角砂糖のように壊れて行く。両方とも、強度は時間の経過と共にどんどん落ちる。ですから、どちらの地層とも空気にさらさないのが崩壊を防ぐ方法で、切り土すると、出来るだけ早くコンクリートでかぶせると強さは残るのです。

確かに、あの区間はコンクリート吹付けのり面が多いし「のり面が立たない」とも言われています。

瀬戸山氏 景観は大切ですが、高速道路はまず安全確保が第1ですから、コンクリート吹付けを行っています。すべりの兆候は斜面に杭パイ



宮崎道では日南層群のため緩いノリ面で造られた

プ、地中傾斜計などで測りますが、相当敏感にとらえます。ですから、地滑りの恐れのある切土のり面は土止め壁を造ったうえで、滑らないように相当量の排土を行い、傾斜を低くしています。それでも、のり面が滑ることもあります。「新しく造成したばかりなのに」とも言われますが、私は人間の体と同じだと答えています。大きな手術をして、悪いところを切り除いたのだが、手術直後は術後の傷みはある程度残る。時間の経過と共に容体は安定するのだ」と。

——清武JCTへ日南に向かう東九州道・芳の元トンネルなどでも宮崎・日南層群の深層崩壊、泥岩のスレーキング、ガス発生など苦労しています。

瀬戸山氏 宮崎、日南層群のような悪い地盤のトンネル工事に取り組むことによって、技術は上がるし、技術者としての経験も豊かになると思っています。頑張っしてほしいですね。

本件のことは30数年前のことであり、全く記憶の身を頼りに述べました。もし、違うところがあれば関係された方々に、ご容赦を願うものです。

参考 九州の高速道路ルート上の主な土材
(日本道路公団福岡建設局「20年の歩み」から)

高速道路名	路線（IC間）	主な盛り土材
九州道	門司—八幡 八幡—太宰府 太宰府—鳥栖 鳥栖—菊水 菊水—八代 八代—人吉 人吉—えびの えびの—鹿児島	岩材、風化岩、粘性土 ボタ、マサ、風化岩、泥岩 マサ マサ、風化岩類 黒ボク、赤ボク、灰土、マサ 頁岩、粘板岩、石灰岩、風化岩、シラス 黒ボク、赤ボク、シラス、風化岩 黒ボク、赤ボク、シラス
宮崎道	えびの—高原 高原—宮崎	黒ボク、赤ボク、シラス 黒ボク、赤ボク、シラス、泥岩、砂岩
長崎道	鳥栖—佐賀大和 佐賀大和—武雄北方 武雄北方—多良見	マサ 岩材、風化岩材、泥岩、マサ、砂岩 岩材、風化岩材、礫材、泥岩、粘性土
大分道	鳥栖—日田 日田—別府 別府—大分	マサ、火成岩類 黒ボク、赤ボク、土丹、火成岩 火山灰土、火成岩類
沖縄道	那覇—許田	礫材、石灰岩、泥岩、粘性土

九州自動車道の長い長い加久藤トンネルを抜けると、眼前に韓国岳から高千穂岳の霧島連山の峰々が広がる。坂を下り、えびのICを過ぎると鹿児島道と宮崎道が分岐するジャンクションになる。右

へは鹿児島市、左は宮崎市に通ずる。ここを通過するたびに、思い出すのが「霧島西回り」と「東回り」の大論争を演じた九州の二人の政治家の顔だ。瀬戸山三男氏（宮崎2区選出、当時・建設相）と中馬辰猪氏（鹿児島3区、のちに建設相）だ。

瀬戸山さんは、縦貫道法案の時、衆院建設委員会委員長を務め成立へリードした。瘦せ型で、謹厳実直、まじめ一方の雰囲気、裁判官的、後に法相になった。日本の高速道路建設を推進した「忘れてはならない政治家」の一人。

瀬戸山さんは、高速道路の建設によって、全国の拠点都市を高速交通で結び、そのことによって、この細長い日本列島の国土改造を行おうという基本理念を持ち、会うたびに、その信念を語る人だった。「青森から日本列島を縦断して鹿児島まで高速道路で貫くのだ」。明治37年1月、熊本県・天草生まれ。昭和41年建設相に就

「鼻ひげ線」一裏の裏の政治舞台

任。国土開発幹線自動車建設法の7路線（3730km）に加え、議員立法の5路線（1326km）さらに新規路線をプラス、全国32路線7600kmとし「均衡ある高速道路網」の整備に踏み出した。

列島縦断、といえば、まず鹿児島への高速道路建設が誰の頭にも浮かぶ。当然、ルートは霧島連山の「西」側を回り、えびのから栗野、鹿児島空港のある溝辺―加治木―鹿児島と通ずるルートとなる。

ところが、水面下で「霧島東回り」の政治的な動きがささやかれるようになった。情報発信源は瀬戸山建設相らしく「大臣の検討指示」まで出されたようだ、という裏情報駆けて巡った。「東回り」となると、都市付近を通り、宮崎道の建設優先になる。

驚いたのは鹿児島だった。「とんでもない政治路線だ」と反発、「西回り」大陳情団が霞が関、永田町を駆け回った。その先頭に立ったのが、中馬代議士だった。鹿児島県北部を地盤とする中馬氏にとって、「政治生命にかかわる」事態なのだ。す

でに出水―川内―串木野など海岸線ルート（現在の南九州道西回り）がなくなり、八代から東へ曲がり、人吉、えびのに抜けるルートになっただけでも政治的痛手なのに、その上「霧島東回り」になるうものなら、一大事だ。

中馬氏は昭和16年京都大学法学部を卒業、昭和28年初当選し、自民党・福田派に所属していた。柔道選手ながら、政治面での大技はなく地味な政治家という印象。東京郊外の閑静な住宅地に、夜討ち朝駆けの取材が続いた。福田は担当記者時代に田中角栄VS福田赳夫両氏間で演じられた角福戦争の「裏の裏」の取材もさせてもらった。嘘やばつたりのない政治家で、瀬戸山氏と同じ「まじめ」タイプ、裏ワザとは無縁の人柄だった。「どう考えても、西回りが最短距離で、建設コストからも地域振興からも正しい選択なのに。そもそも大臣指示でルートが決まるなどあつてはならないこと」と中馬氏。

瀬戸山大臣は、実は「都城市長」から代議士に当選、「東回り」は彼の地盤への高速道路接近を意味する。しかも、宮崎2区はやはり建設大臣を務めた小山長規氏との激しい選挙戦を演じてきていた。こちら「政治生命を賭した」動きだった。

結局は、「鼻ひげ」のように、えびのから「八の字」に分かれて、

宮崎道と鹿児島道が建設されることによって、両県共に満足する決着となった。今、振り返ると突然の「霧島東回り」浮上は、瀬戸山氏の宮崎道を実現するため政治家らしい深慮遠謀だったかもしれない。もし、この時、宮崎道の建設が進まなかったら、宮崎市は九州で高速道路に最も乗り遅れた県庁所在地となったかもしれない。（久保平）



第 3 章

クロスロード・九州横断道路（長崎・大分道）

九州横断道路は鳥栖JCTで、縦断道の九州自動車道と十文字にクロスする。西へ、長崎道、東へは大分道で、九州の東西を結ぶ重要な高速道路だ。長崎道（120 km）は脊振山系の南山麓の平坦部を走り、この間、古代官道と並行し、多くの遺跡群の中を建設された。三つのトンネルで県境を越えて長崎県に入る。眼前に静かな大村湾が広がるなかを諫早ICへ。ここから山岳道路に入り、中里トンネル、新日見トンネル、長崎トンネルから終点・長崎ICへ。

一方、大分道は鳥栖ICから平野部を走り、杷木ICから日田（湯布院）別府・大分まで山岳道路を走る。湯布院IC（別府IC間）は高い高度となり、しばしば霧や降雨、降雪で通行規制となる。日出JCTは東九州道と繋がり、利便性は上がっている。

長崎道

第1節

第2節

第3節

- ① 埋蔵文化財の宝庫を行く
② インタビュ― 高島忠平氏
③ 23年かかった延伸
④ 被災を越えて 日見夢大橋
⑤ インタビュ― 河野正博氏
⑥ 鈴田橋「押し出し架橋」
⑦ オランダ坂トンネル・現場証言、村里静則氏
⑧ 鳥栖ジャンクション 初の一葉クローバー型
⑨ インタビュ― 北松輝喜氏
⑩ 現場証言・園田郁善氏

大分道

第4節

- ① 高原と山岳を走る横断道
② インタビュ 佐竹 正行氏
③ インタビュ 鶴窪 廣洋氏



日見夢大橋（長崎道）

九州の東西を結ぶ クロスロード・高速横断道 「人」から「大」の字へ

九州横断道路（総延長・257 km）が九州縦断道と十文字にクロスする、4つ葉のクロンバー型の鳥栖JCT（ジャンクション）を中心に、九州の東に大分道（137 km）、西に長崎道（120 km）が走っている。九州道が北から南に縦断し、宮崎・えびのJCTで「人の字」形に、足を広げたように分岐するのに対し、横断道は東西に両手を広げ、横線一本で伸びている。

九州道と横断道は「大の字」にクロスし、九州7県の県庁所在地を結ぶ大動脈となった。高速道路のクロスロード化は長崎、佐賀、福岡、大分4県を東西に繋ぐだけでなく、九州道にクロスすることによって「九州を一つ」にする高速道路ネットワークを形成、社会経済的に大きな役割を果たしている。

着工は昭和47年6月20日。東西に延びる大分道と長崎道建設工事には様々な難関があった。大分道の日田～大分間は山岳道路で、霧、雪、凍結さらには温泉土壌など自然条件に悩まされたのに対し、長崎道は埋蔵文化財保存との調整、豪雨災害などの難問も重なって、最後の長崎多良見ICから長崎ICまで開通したのは平成16年。現在、全線4車線化へ向けて工事を進めている（平成30年現在）。

横断道完成によるクロスロードは鳥栖ICと合体した国内最大の鳥栖JCT（ジャンクション）の建設で実現した。九州縦貫道と横断道が十文字に交差し、それぞれの上下線に向かえる4つの道路を繋ぐ円形のループランプが、上空から見ると「四葉のクロンバー」。全国最大のJCTである。



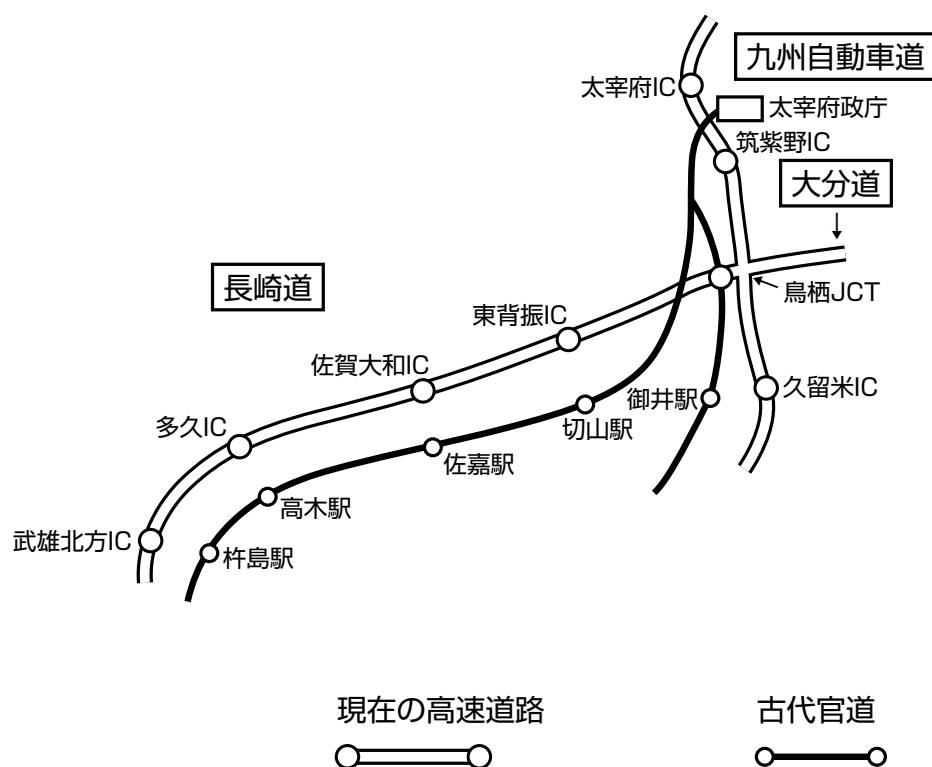
九州道と長崎・大分道がクロスする日本最大の鳥栖JCT

第1節①

長崎道（鳥栖JCT～佐賀大和）

埋蔵文化財の宝庫に行く

長崎道—「開発か遺跡保存か」 第3の道を模索・建設への試金石 丸山遺跡—「移転して、保存活用」



遺跡の宝庫に行く

昭和48年、鳥栖IC、JCTが開通、その広大な面積を使った米国式クローバ型の構造は大きな話題となった。しかしそこから西へ伸びる長崎道の建設は様々なハードルを越えなければならなかった。

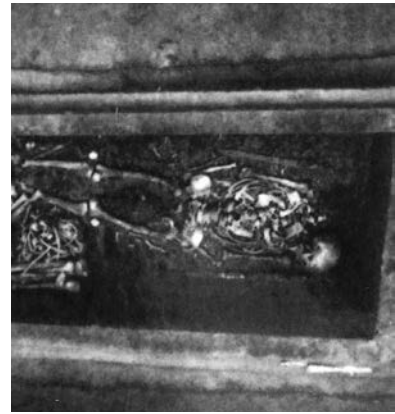
立ち上がったのは「遺跡、遺構群」である。鳥栖から佐賀大和IC間は遺跡の宝庫と言われるほどだ。7000年前・縄文時代の「東名遺跡」（佐賀市）があり、縄文海進、続く、弥生時代には海岸線が脊振山系の麓近くまで来ており、その山々の麓に、稲作と漁労の豊かさから『吉野ヶ里遺跡』に代表される大規模な環濠集落が営まれ、一つの「クニ」が形成された。

さらに、古墳時代には丸山遺跡、奈良時代には肥前国府と太宰府を結ぶ「官道」が長崎道ルートにほぼ並行して直線的に造られていた。古代官道は吉野ヶ里遺跡の丘陵北端で「切通し」、その発掘調査によって道路史的にも貴重な官道の構造、駅舎遺構などが初めて明らかに、貴重な歴史・文化財となっている。長崎道はこのような「埋蔵文化財の宝庫」を貫くルートとなった。

長崎道が山麓ルートを取らざるを得なかったのは、平野は干潟干拓で部厚い有明粘土層に覆われ、軟弱土壌対策が求められること、米作日本1に輝いた（新佐賀段階）農業県で、水田に高速道路を通すことには県民の強い抵抗があったためとみられる。



移転復原された久保泉丸山遺跡（金立SA）



発掘された人骨（久保泉丸山遺跡）

吉野ヶ里遺跡、安永田遺跡が

鳥栖JCTのある鳥栖市は銅鐸に「鋳型」が出土した安永田遺跡がある。青銅文化が発達「弥生のテクノポリス」と呼ばれ、考古学者が注目している貴重な遺跡だった。続く吉野ヶ里遺跡は邪馬台国時代の環濠遺跡として全国的な注目を浴びた（現在は国営公園）。長崎道は吉野ヶ里遺跡の北側を通るが、その近くには奈良時代の古代官道が走っていた。

佐賀県教育委員会などの慎重な協議の上、ルートが策定されたが実際に建設を進めると、ルート上に新たな遺構の存在があらになるケースが続出する。

貝塚古墳や墳墓など埋蔵文化財の場合、その所在や数、価値評価が事前に分かることは少ない。工事中、表土をはがして初めて発見されることが多い。

開発か保存か―久保泉丸山古墳

「開発か保存か」で、大きな問題になったのは、久保泉丸山古墳群だった。金立SAから東へ約500mの雑木林の中に、縄文から古墳時代の複合遺跡で130基もの墳墓群が発見された。高速道路のルート上にあり、発掘調査は昭和52年から5年間にわたって行われた（佐賀県文化財調査報告書・1986年発行）。遺跡は現状保存が原則。保存と高速道路建設を両立させるため①九州道の塚

原古墳（熊本県）のように遺跡の下をトンネルで抜ける②古墳群の上に陸橋を架ける、の2案が検討された。トンネル案は技術的に難しく、陸橋案は「野良犬が徘徊したり、ゴミ捨て場になる恐れ」（佐賀県教委・高島忠平氏）から拒否された。しかし、用地買収、地元説明はすでに終わっており、ルート変更は出来ない。浮上したの「遺跡の移転」案。丸山遺跡の中で重要な墳墓を原形のまま金立SA横に移転、復原するのである。遺跡を選択的に移転させる「移転復原」という言葉が文化財保存と

言えるかどうか。こうした保存方式は前例がなく、文化財・考古学者、県民を巻き込んだ議論に発展した。また、移転そのものが技術的に可能なのか、形を変えた遺跡破壊ではないか、などの意見が出された。

文化財保護の立場の佐賀県教委と高速道路建設を進める日本道路公団の双方が厳しい立場に立たされることになった。最終的には「移転復原」になったのは、金立SA内に移転、野外公園化するこ

とで、多くの人が見学できる「遺跡の利活用」に繋がるかの判断だった。金立SA近くの丘陵部に支石墓、石棺、円墳が移され、有田焼陶板の説明が付けられている。

道路建設と遺跡保存は―「開発か保存か」



古代官道の駅舎の想像図

の二者択一で論じられ、衝突が繰り返される。しかし、久保泉丸山遺跡の「移転復原と活用」が第3の道として注目された。

肥前国府の位置確認調査

金立SAを過ぎ、佐賀大和IC建設に当たって、肥前国府の所在確認が問題となった。肥前国府はその地方を治める地方機関だが、高速道路建設まではその所在地が特定されていなかった。

国府跡付近と推定される総座地区（現在の佐賀市）に横断道の中心杭が打ち込まれ、緊急な発掘調査が必要になった。ICが国府跡に建設されたり、その付近がIC建設に伴って開発された場合、遺跡破壊につながる恐れが指摘された。鏡山猛九大教授らの緊急発掘調査が1974年から行われ、建物の柱穴などが発掘され、佐賀大和ICのやや南に国府跡が位置することが確認できた。

昭和38年文化財保護委員会は道路公団に対し高速道路建設の条件として、基本的には国史跡指定地や埋蔵文化財所在地をルートから外すことを原則とするよう求めた。路線変更が不可能な場合、発掘調査を公団負担で行い、記録保存することになった。建設事業費が膨れ上がり、調査の長期化で高速道路工事が大きく遅れる事態も発生した。

年間、二千件の調査も

大規模な遺構、遺跡が多い近畿地方の、近畿自動車道大阪線（松原～東大阪）では、大阪府教育委員会と道路公団の間で15年間にわたる協議



肥前国府跡（佐賀市）。近くに佐賀大和ICがある。

が繰り返され、発掘調査費が百億円を超すケースもあった。しかし文化財側には建設によって、埋蔵された文化財が掘り出されること自体が「破壊」とする意見も根強い。

縦断道、横断道が相次いで工事に入った昭和40年代に全国で行われた発掘調査は1200件を超え、50年代には2000件近くに上った。

長崎道の建設と埋蔵文化財の保護対策は、この時代の高速道路建設を象徴する課題でもあった。

九州自動車道と九州横断道（長崎道、大分道）が交差する、鳥栖ジャンクション（JCT）は日本で最初の4つ葉クロバーのジャンクションである。4方向から走行してきた高速道路が鳥栖で交差してそれぞれの目的地に向かっていく。インターチェンジは本線、枝道とランプ（連結路）の組み合わせで、車線数によって、Y型（三差路）、4枝交差でもダイヤモンド型、や直結型など形式はいろいろ。東京・外環道・常磐道が交差する三郷ジャンクションはループを取り入れた立体形となつて、1つの景観を造り出す。

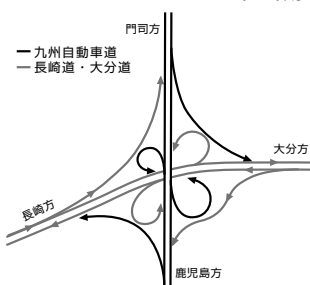
鳥栖のような4葉クロバー型は美しい立体フォルムを描くが、高速で侵入するため加減速車線を長くとり、ループやランプの半径が大きくなり、用地が広大となる。このため、アメリカやヨーロッパに多く、日本ではあまり使われていない。

鳥栖ジャンクションは1975年運用開始、大分道の完成（1987年）と共に4枝交差となった。九州の高速道路ジャンクションでは、最大の交通量となっており、混雑や誤侵入などを防ぐため、福岡方面から長崎道に向かう車専用のルート「サガングロス」

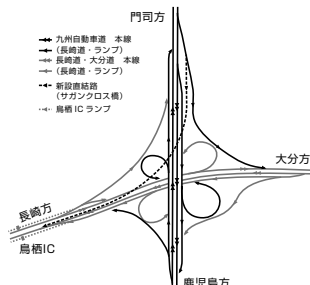
鳥栖ジャンクション 日本初—4つ葉クロバー

鳥栖ジャンクション

～日本で数少ないクロバー型ジャンクション



1987年頃の鳥栖ジャンクション



2001年直結路新設後の鳥栖ジャンクション

（2車線）を上部に渡して直結させ、オレンジ色のカラーロードになっている。鳥栖のほか九州では、新しく出来た東九州道が清武ジャンクションで4枝交差するが、3葉クロバー型となっている。清武ではIC/料金所が設置されていないため、鳥栖ほど複雑な構成となっていない。

第1節② インタビュー

「苦渋の選択だった」

たかしま ちゅうへい

高島 忠平 氏

(佐賀県教育委員会 当時)



プロフィール

1939年生まれ、福岡県・飯塚市出身。熊本大学卒業後、平城京調査に当たる奈良文化財研究所で約10年間、発掘調査、研究を行う。「中国・朝鮮半島と弥生文化の展開」が研究の中心テーマ。佐賀県庁に入り、高速道路（長崎道）の建設に伴う、久保泉丸山遺跡発掘調査と遺構移転問題に取り組み。その後、弥生時代の環濠遺跡・吉野ヶ里発掘調査の指揮をとり、国営公園化への道を開く。名護屋城博物館館長を経て、佐賀女子短大校長から現在、理事長。

——九州横断高速道路（長崎道）は、鳥栖ジャンクションから脊振山地の麓を西へ、佐賀大和IC、県境・嬉野に向かいますが、この間は縄文時代から弥生、古墳時代の遺跡が多く、「開発か、保存か」の問題に直面しました。

高島氏 鳥栖から佐賀、小城、多久、嬉野にかけてのルート上には奈良時代の古代官道が走っていますが、長崎道はそのやや北側にルートを取っています。そのすぐ南に吉野ヶ里遺跡があり、約5kmで有明海の海岸線があったと想定されています。豊か

な海と肥沃な平地が開けていますから、縄文時代から人が暮らし、集落が出来ました。長崎道はその北側、脊振山地の麓を走りますから、当然、縄文時代から弥生、古墳、奈良時代と続く墳墓の遺構群と重なります。遺構が確認された面積は140万㎡にも及びました。

——長崎道は、遺構群の只中を走る高速道路になりました。その中で遺構の評価を定め、保存方法を決めて行くには大変な労力と時間がかかります。

高島氏 しかし、2000年前からの墳墓や遺構などきちんと学術的に調査しておかないと問題が残ります。膨大な面積ですから、高速道路の建設予定ルートの上を削って、遺構の分布状況、その規模、内容を評価して、記録調査にとどめるか、絶対保存すべきものかなど、現地を実際に歩いて調べました。表土をコンボで削るのですが、発掘専門の技術者がいて土器に爪が当たるだけで分かるほど高度な技術でやるのです。それを見ると調査の進め方はつかめる。発掘調査すべき面積は20万㎡になりました。

140万㎡に及ぶ遺跡群、悩みに悩む

——それにしても、すごい面積が調査対象となったものですね。

高島氏 建設にあたった日本道路公団の人たちは「晴天の霹靂だ」「（工費が）天文学的数字になる」と驚愕の表情でした。しかし、トレンチなどを入れて一つ一つ発掘調査しては、それこそ膨大な歳月と費用がかかる。佐賀県方式とも言いますか、この調査方法が効率的で、工業団地に予定されていた吉野ヶ里遺跡でも同じ手法でやりました。学術的にきちんとした調査が必要か、記録調査でよいか、あるいは盛り土で埋

め戻し、現状保存するか、高架で遺構部分をまたぐかなど、道路建設の側から見ても効率的です。佐賀国体を控えてもいましたからね。

——ところが、大変な古墳群と遭遇することになりました。

高島氏 現在の金立SAのやや東、鳥栖側へ500mぐらいの所の雑木林に130基にも及ぶ古墳群が現れたのです。久保泉丸山遺跡で、紀元前3世紀からAC5世紀までの古墳群が中心で、その中に支石墓が100基以上、円墳が11基などで、

竪穴式、横穴式石棺を持ち、3号円墳の舟形石棺からは若い男女の3体の人骨と副葬品（鉄剣など）が出てきました。縄文晩期から弥生、古墳時代の5、6世紀にかけて、さらに中世までの墳墓の変遷を物語る、保存が必要な貴重な古墳群でした。

——文化財保護の立場からは、当然、高速道路のルートの変更を求めることになる。

高島氏 ええ。朝鮮半島の影響も見られ、多様な形式を持つ古墳群ですし、学術的にも価値が高い。また、土器にはモミの圧痕も見られ、稲作

文化との関連も深い。石室は阿蘇噴火によるとみられる溶結凝灰岩を使って、舟形石棺などデザイン性も高い。遺跡は約7000㎡ありましたが、何とか保存のために、高速道路のルート変更、あるいは山側に寄せてトンネルは検討できないかと。古墳をひとまたぎする橋梁案なども考え、図面を書いてもらったりしましたが、これは時間が経つと（高架下が）ゴミ捨て場になったり、野犬が横行するような場所になりかねない。そんなことになれば、市民のための遺跡の活用など出来ない。

——公団側の反応はどうでした。

高島氏 ルート変更はいまさら無理だ、ということです。すでに用地買収が終わり、地元説明を済ませ、この案で了承を得ている。トンネル案も山が低く、「かぶり」が薄いため掘削が出来ない、という。残る手立

ては「移転保存」だけでした。第3の道の選択です。多くの考古学者、奈良文化財研究所の先輩から、心配して「大丈夫か」「本当に出来るのか」。私の答えは「やって見なければ分からない」。実際、過去に例のないことですから。どのように移転保存が可能か、検討委員会を作って、議論を始めました。

——強い反対論が湧きあがった。

高島氏 市民団体から批判が激しく出ました。文化庁も「遺跡の破壊ではないか」と。確かに、移転保存は、文化財保護の立場からすれば決して良いことではない。それでは、公団の言う遺跡を取り除いて「記録保存」で済ませるのか。改善の策としての移転保存をどう考えるか。開発か保存かの二者選択しかないのか。国会、県議会でも議論されました。私どもは、全ての論議、検討過程を市民の

前、公開で行う、常に議論をオープンにすることを貫きました。テレビカメラの前で論議してもらおう。それを通して、市民、県民の関心事となり、文化財への認識を高め、また文化行政にも役立つ、そう考えたのです。

——議論は、どう進みましたか。

高島氏 うどん屋で食事をとっているとき、文化保護団体との議論をテレビで放映していました。お客のひとりが「うちの職場では、改善の策として、移転の方が人気があるんだよな」とテレビを見ながら言いました。徐々に（世論は移転保存の）その気になって行くのかなと。県議会でも「いい（移転）保存をしてくれ」といった発言が始めました。保存か破壊かの二者選択ではなく、何かやれることはないか。その意味で、文化財の保護の在り方として（移転

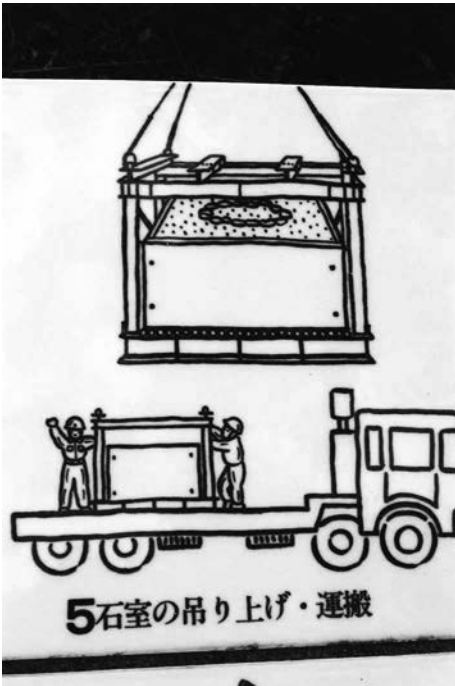
保存は）前進があったのではないかと思います。ただ、当時、中学生の息子が作文の結びに「本来の遺跡保存は現地保存であるべきだ」と書いていたがね（笑い）

——記録によると、移転工事は昭和57年1月から同58年3月までかかったとあります。どのように工事は進められましたか。

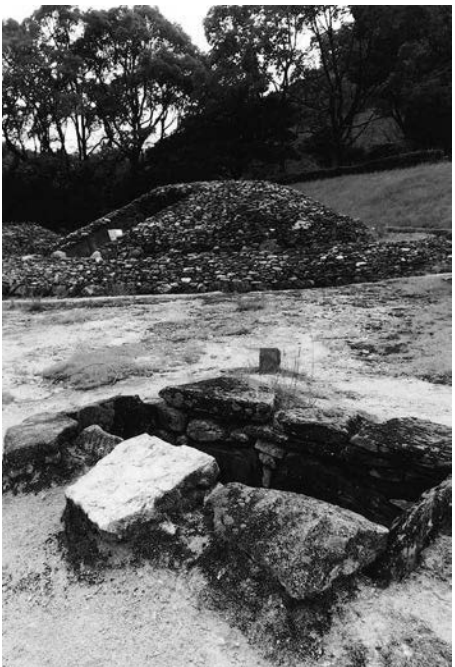
高島氏 移転したのは支石墓16基、甕棺1基、箱式石棺墓2基、古墳8基、中世墓3基でした。横穴式石棺に内部に発泡ウレタンを詰めて、壁面の崩壊を防ぎ、次いで葺（ふき）石や墳丘の盛り土を除きます。石室周辺の土を排除して、コンクリート板で囲んで石室を切り取り、大型クレーンで運ぶという手順です。重い石棺は48tもありました。佐賀市が金立SAに隣接して「金立公園」を造成することになり、移転先はそこに決まりました。遺跡から西へ500mの移動でした。

——移転費用はかなりの額になったのではありませんか。

高島氏 約3億円だったと思いますが、橋やトンネル建設になると数十億円になるでしょう。公団との交渉は難航しました。一般からの寄付も募りました。移転だけでなく、一般市民向けに陶板の説明板を造らなければなりませんから。

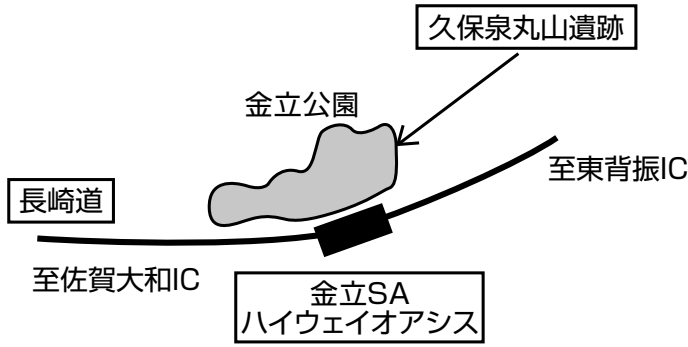


移転、保存作業の図解



多様な形式の墳墓群

それと、タイムカプセルも埋められた。丸山古墳群は高速道路づくりのため2000年の眠りをさまたげました。タイムカプセルは、遠い未来、何かの事情で掘り起こさなければならぬ時に、丸山遺跡がそうだったように、現在のわれわれからのメッセージです。14代酒井田柿右衛門、13代今泉今右衛門、13代中里太郎衛門の作品、今使われている貨幣なども入れました。



——吉野ヶ里遺跡の北墳丘墓に北側に奈良時代の官道が通っていて、発掘調査が行われました。

高島氏 大宰府、さらに奈良の都への官道は、大化の改新後、造られました。佐賀平野には脊振山地から舌状に丘陵地が伸びています。官道はこれを切通ししています。官道の存在は知られてはいましたが、当時、全国的に官道の発掘調査はされておらず初めてでした。幅は5丈(15m)、礫と粘土で道路表面を固めて歩きやすくし、排水のための側溝も備えていました。掘立柱の「馬屋(厩)」、人々に水を提供する井戸や土器も発掘されています。

直線道路で、大宰府と最短距離で結んでいます。当時の測量技術のレベルは高く、平城京の大路などは1000mで誤差1m以内です。物流は勿論ですが、統一国家としての情報伝達網の役割を果たし、国府、国分寺、郡衙も置かれました。緊急の時は「狼煙」が使われ、沿線の日隈山、双子山、朝日山などに狼煙台が設けられています。

こうした古代の道は観光コースにもなりますし、もっと新しい地域づくりにも生かせないかと。道は沿線に街を造ります。ウォーキング、ジョギングも出来ますし、駅伝的に「市」を開く。吉野ヶ里では小型トラックで物産を持ち寄る「トラック市」が開かれています。

大宰府から南へ(九州自動車道)、鳥栖から西へ佐賀平野(長崎道)へは、現代の高速道路とそとの南側を奈良時代の官道がほぼ並行して走る。特に肥前国府までの官道は直線道路が16km続き、佐賀大和ICまで並行している。1300年以上の時代差がある道路なのに、脊振山地の麓を同じ線形を描いて建設されたことは興味深い。

この官道の構造は、弥生時代の環壕遺跡・吉野ヶ里遺跡に関連して行われた発掘調査(吉野ヶ里遺跡志波三の坪・四の坪)で明らかにされた。首長の墳墓とされる北墳丘墓の北側の丘陵地を切り通し造られた古代の道路が、発掘調査で奈良時代の駅路(筑前路)と確定された。肥前風土記には「駅18所小路」とあり、航空写真などでその存在がほぼ確認されていたが、切り通しに続く道路遺構の発掘調査で、その規模、構造がはっきりした。

道路幅は13~16m、両側に側溝(北側溝幅2.3~5m、南側溝は1.5~2.3m)を持ち、路盤は深さ約40cm掘り下げ砂質土を敷き、その上に砂礫土を盛り、版築状に積み上げている。切り通しは

古代官道と高速道路

高さ約6m掘削、全長80m。中世から近代まで再利用された形跡が見られた。その周辺から建物群跡が発掘され、駅家もここにあったと推測される。発掘された土器から、建設時期は7世紀後半まで遡るといえる。

大宰府ICの近くには、水城が築かれている。朝鮮半島・白村江の戦い(663年)に敗れ、大宰府防衛のため急ぎ築かれた。水城には東門と西門が設けられていた。大宰師・大伴旅人が奈良の都に帰るとき、別れの宴が催され、女性との別れの和歌を交わしている。東門を通過して、豊前から瀬戸内海へ船便で奈良に向かった。東門には大型の掘立柱建物の遺構があり、関所的な役割の役所があったとされる。現在は旧3号線が走っている。

西門は博多湾沿いの鴻廬館に直行する道で、中国、朝鮮半島の官人や交易のため商人が行き来した。西門近くの水城には柱穴が発掘され、防衛のための望楼があったとみられている。JR水城駅がすぐそば。鉄道が水城を切通りしている。

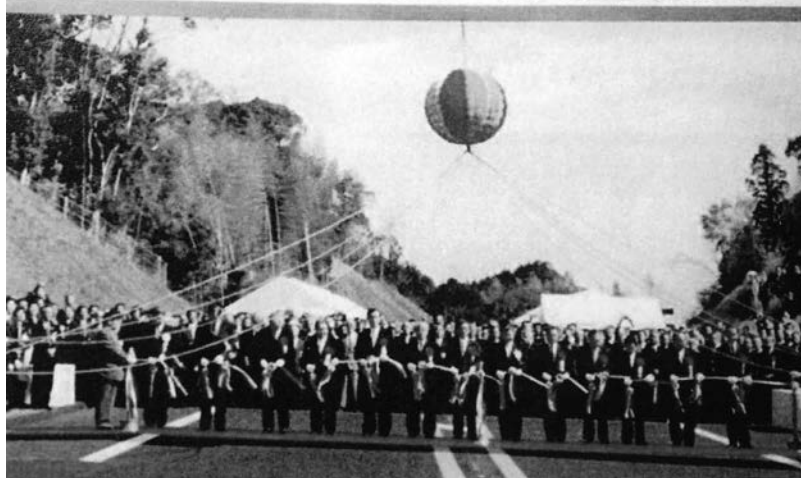
第2節①

長崎道（諫早～長崎IC）

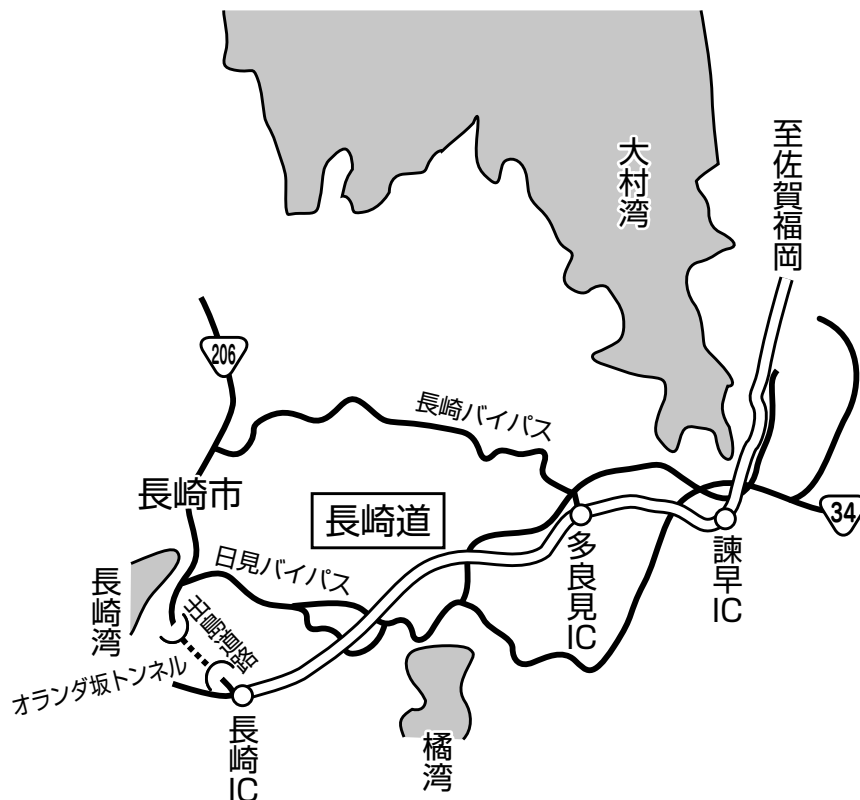
23年かかった延伸、難航した4車線化

長崎大水害の教訓生かす
11・3kmの74%が橋・トンネル
「コンクリートから人へ」で凍結

祝 長崎自動車道 長崎～長崎多良見 開通



長崎道の延伸開通—宿願はかなった





長崎大水害で破壊された眼鏡橋

延伸完成まで10年

多良見―長崎ICまでの延伸（1・3 km）の事業化は難航した。局

長崎道は佐賀・長崎県境で「うれしのトンネル」（約700 m）不動山トンネル（約2050 m）俵坂トンネル（約2660 m）の連続するトンネルを抜けて、眼前に湖のように静かな大村湾の眺望が広がる。鳥栖インターから出発した長崎道の長崎多良見ICから長崎ICへの延伸、4車線化など大きな課題は、解決の視界が開けない時期が続いた。延伸以前の長崎道は長崎市東郊外の「多良見IC」（諫早市）で終わり、長崎バイパス（有料道路）で長崎市内へ繋がる。

面を開いたのは、皮肉なことに「豪雨被害」であった。昭和57年7月（1982）、長崎市を中心に豪雨（長崎大水害）が発生、国道34号が寸断され、長崎市街が孤立状態に陥った。このため自然災害に強い高速道路の長崎ICまでの延伸を求める声がさらに大きくなったのである。

「坂の街・長崎」は、集中豪雨が流れ下り、車を流木のように押し流し、道路を埋め、死者299人を出す被災の大きさから「都市水害の原点」とされている。長崎市への基幹道路・国道34号が土石流、崖崩れなどによって寸断され、長崎市中心部への物資救援、救援資材がストップ状態に陥った。長崎バイパスは被災したものの、高規格の道路であり復旧が早く、長崎市民の「命綱」の役割を果たした。被災当初は救援・復旧優先の緊急通行のみであった。

大村―多良見ICは大水害発生の4か月後（昭和57年11月）に供用され、さらに長崎ICへの延伸工事は平成8年（1996）にようやく着手された。長崎大水害から14年後である。

暫定2車線ではあったが、難工事の連続だった。大水害で斜面崩壊を起こした山腹、深い谷間、連続する山並み地形の複雑さから11・3 kmのうち4分の3が構造物―4本のトンネル（総延長6・7 km）、8本の橋梁・高架（1・6 km）など延伸道路の74%が構造物となった。特にトンネルの多さは長崎県からは災害時、



中尾橋―あらかじめ造られた橋脚を使って架橋されている

「安全性が高い」ことが評価された。しかし、地形の複雑さは工事を難航させた。急斜面での盛土、狭い谷筋、トンネル作業空間は多数の作業員、資機材で輻輳した現場となった。施工命令から10年4カ月（着工から約8年）かけての完成であった。

「コンクリートから人へ」

暫定2車線では事故発生の恐れが大きい。発生すれば上下線通行止めまたは片方向通行にならざるを得ない。長崎県は1万6000カ所を超える土砂災害危険箇所を抱え、実際、土砂災害発生は全国ワースト10内に。また台風常襲地域でもある。災害発生時の救急医療、被災地救援から4車線化は切実な要望だった。

暫定2車線で出発した嬉野―東彼杵IC間などの4車線化は順次、進められていたが、長崎多良見IC―長崎IC（11・3 km）の4車線化について、2009年一旦事業化が決まったものの、「コンクリートから人へ」を政治スローガンにした鳩山民主党政権が行った公共事業凍結政策のあおりで事業ストップとなった。利用率が4車線化しなければならぬほど高まるかどうか、疑問が出され、地元国会議員間でも是非をめぐって意見対立があり、暗礁に乗り上げる状態が続いた。凍結解除されるのは2016年6月まで待たなければならなかった。

苦勞の多い延伸工事だったが、工事関係者を感動また安堵させることもあった。上水用ダムでもあるダム湖を渡る中尾橋の架橋工事現場を訪ねた。ダム湖の水面から黒ずんだコンクリートの柱が2 mほど突き出ていた。暫定2車線で延伸工事の際、将来の4車線化を想定して「もう一本の橋を渡す」ため、ダム湖に橋脚工事を行っていたのである。

「もし、この橋脚が出来ていなかったら、ダム湖の水を全部抜いて工事をせざるを得ず、膨大な事業費と歳月がかかったでしょう。もしくはルートを大幅に変更、ダム湖の両端に架橋せざるを得なかった。先輩の配慮に感謝です」と大塚NEXCO西日本長崎事務所長。

延伸事業を促進した「豪雨」

長崎大水害で、長崎市は道路ネットワーク面から「片肺状況」に陥り、長崎市の道路リダンダンシー面の不十分さを露呈した。一般有料道路として建設された長崎バイパスは、構造上、高速道路レベルで、災害に強く、長崎大水害でもいち早く復旧、大きな役割を果たした。しかし、市街地の東部へのアクセスであり、港湾、出島など市西部市街地への道路の必要性が急浮上した。具体的には長崎道の長崎多良見ICから長崎ICへの延伸であり、その4車線化だった。

国道34号は諫早から東長崎をう回して日見峠越え（日見トンネル）で長崎市内に入る。長崎大水害時には日見バイパスが未完成であり、長崎市の中心部から西部は国道34号だけに依存していた。市中心部へのリダンダンシーが決定的に欠けていた。

西の箱根、と呼ばれる日見峠を中心に、長崎市中心部を囲むように連なる山地の険しい斜面を通る国道34号は日見トンネルの両側で盛土崩壊、崖崩れ、斜面・路肩崩壊が発生、寸断された。必死の復旧作業によって被災から28日後ようやく開通にこぎつけた。

この苦い経験から長崎多良見ICから日見トンネルに繋ぐ芒塚ICまでの長崎道延伸が緊急課題になった。しかし急斜面の山腹を走るため

連続する中里、平間、中尾の計約4kmに及ぶ3本トンネルや日見夢大橋など構造物の建設が必要で、施工技術的にも事業費的にも難問が多かった。

危険な谷を渡る美しい「日見夢大橋」

特に、日見夢大橋（橋長365m）は中尾トンネルを出てすぐ渡る、特徴のある橋（桁橋と斜張橋を合成した形式）で、Y字形の2本の白い主塔を持ち、中央径間が長く（180m）、一直線の伸びた橋桁で構成（3径間連続エクストラード橋）されている。主桁の断面に波型の鋼版ウェブを採用している。

主塔をはじめ全体に曲線を強調、新しい長崎市玄関の新ランドマークになった。「主塔の先端は、お城の鯨のように内側に柔らかな曲線を描いています。この形は東大寺をイメージして、作るのに宮大工を呼ぶ凝りようだった」という。

トンネルを出て芒塚ICまでは深く大きな谷で、長崎大水害でも土砂崩れを起こした砂防指定地域で、国道34号と日見バイパスが走っている。日見夢大橋はその谷を、ひとまたぎする構造と形式が必要であった。大きく口を開けた谷筋を渡る上での耐風力を強化しなければならなかったため、風洞実験（三菱重工・長崎研究所）が繰り返された。

施工面でも安全確保と共に、橋下に国道34号、日見バイパスが通過す

るため、交通に支障が無いよう、主塔から橋桁を両方に伸ばす大型ワイゲン（1プロックの長さ6.4m）を使っている。

堅い岩盤に苦闘の長崎トンネル

芒塚ICまで延伸（8.3km）した後、ゴールの長崎IC地点へ向けて長崎トンネル（2570m）に入る。長崎トンネルは、トンネル工事の急速施工を実現する上で汎用性の高いトンネルワークステーション（TWS）を開発し、軟岩から中硬岩が混在するトンネルで施工された初めての現場であった。

通常の岩質と見ていたが、実際には、堅い岩盤を挟む複合地層に苦闘することになった。比較的軟質と思われた凝灰角礫岩は硬結度が非常に



長崎大水害・国道34号の復旧記念碑。
九カ所で地すべり、道路崩壊が発生した。

高く、予想以上に堅く、また安山岩は硬軟の差が大きかった。

このため通常の機械掘削のみの掘削では、工期が大幅に遅れる可能性が高まったため機械掘削と爆破掘削を併用可能なTWSを開発し掘進した。軟らかい岩質は機械で掘進、硬質な岩盤は発破を使う「両刀使い」である。

このトンネルで長崎ICまで延伸（3km）。長崎県道路公社が建設したオランダ坂トンネル（ながさき出島道路・2923m）と連結して出島地区など市西部・港湾部に降りるネットワークが形成された。

延伸工事が終わり、全面開通となったのは、長崎大水害から23年後の平成16年（2004）3月であった。



長崎多良見ICと長崎IC間の暫定2車線を4車線にする事業（暫定解除）が行われたのは平成21年5月、事業許可も下りたが間もなく事業執行停止、再開されたのは同24年4月からである。

長崎トンネルを除く多良見と芒塚IC間8.3kmの4車線化の為3本のトンネルと6橋梁を建設中だ。日見夢大橋のほかダム湖を渡る中尾橋（185m）の架橋など建設が進んでいる。平成33年度、完成予定。また、新日見トンネルの四車線化も着工された。

長崎の玄関・ランドマーク 世界で初めて「波形鋼板ウェブ」を採用 谷間の急斜面をひとまたぎ、災害に強く

長崎・橋湾側の東長崎を過ぎ宿町にはいると、目の前に白い「斜張橋」が現れる。日見夢大橋だ。かつて長崎大水害（昭和57年）で大きな土砂崩れが発生した谷間の急斜面を一跨ぎする、正式にはPCエクストラードスド橋（橋長365m）で2本の橋脚（3径間）の間の中央径間が180mもあって、その下を国道34号と日見バイパスが急坂を上っている。江戸時代までは「西の箱根」と呼ばれ、長崎街道の最後の峠・日見峠があり、峠が別れと出合いの場となっていた。その後、国道34号・日見トンネルが抜けたが、高い位置の為、急坂の上り下りの厳しさは相変わらずだった。現在は4車線化の為、もう一本の日見夢大橋が架橋中だ（平成30年現在）。

多良見ICから伸びてきた長崎道は中尾トンネルを抜けて、すぐ日見夢大橋を渡り芒塚ICへ。芒塚は長崎水害で土砂災害が多発、国道34号などが寸断され復旧も難しかった難所だ。多良見から長崎ICまでの間11・3kmを長崎道は4本のトンネルと8橋梁で、長崎市を取り囲む烽火山（標高426m）などの山々を抜け、谷筋を渡り、山腹200〜400mの高さを走る。多良見ICから3本のトンネルで抜け、最後の日見夢大橋は落ち込んだ最大幅の谷間の上を渡ることになる。74%が構造物で繋がり、災害に強い高速道路となっている。



長崎大水害でガケくずれした芒塚の谷筋をまたぐ日見夢大橋
平成30年現在は4車線化のため、もう一本の日見夢大橋が架橋中。

桁橋と斜張橋の合成

この橋の形式は、高い主塔からケーブルで橋を吊り上げる斜張橋と違って、主塔の背は低い。橋の路面から上の高さは約20m足らずだが地表からはその2倍以上の42・5mの長い脚（橋脚P2）。走る路面からは背が低い主塔だが、橋下から見上げれば、橋は高く、長い。

通常の桁橋と吊り構造の斜張橋の両方の特徴を生かした構造で、技術的には主桁の両外側に補強材のPC鋼材を配置しているのが特徴だという。

風や地震動に対しバランスの良い桁橋と橋桁を吊り上げる斜張橋的構造を併せ持っている。加えて、軽量化のために主桁の形を工夫、側面を鋼材で作る軽量化をはかっている。この形式で有名なのは三重県の揖斐川に架かる揖斐川橋で橋長1400m近く、径間も270mを越える長大橋だ。しかし、日見夢大橋は川を渡る橋に比べてはるかに困難な条件を克服して架けられ、土木学会田中賞が授与されている。

災害が発生した急斜面で、砂防指定地域に指定されているため、橋脚を指定地域の外側に立てねばならず、橋脚基礎を強くして、かつ中央径間を広くする必要があった。加えて、通過車両の多い国道34号と日見バイパスを跨ぐため、施工も両主塔から張り出してゆく工法で、主に交通量が比較的小さい夜間に架橋工事

を慎重に行う必要があった。部材の多くを出来るだけ工場で作り、大型ワーゲン（1ブロック6・4m）を使って順次張り出す架橋工事でスピードアップ。資機材などが落下して、事故を起こしてはならないため、安全措置に気を配った。

世界初の波形鋼板ウエブ

特に、主桁の構造は世界で初めてという「波形鋼板ウエブ」と吊り構造を併用している。コンクリート量を少なくして軽くするため下部を狭くした逆台形の桁とし、側面に波形の鋼版斜材を使った。初めての試みであり、実物の2分の1のモデル実験が行われた。鋼版斜材はコンクリートに比べ軽いが、剛性は高くな

い。谷を吹き抜ける風によって起こる「たわみ」や「ねじれ」に対する強さを風洞実験（実物20分の1）で確かめた。現在進行中の4車線化で2本の橋が並んで架けられた場合、どのような影響が出るかも検証された。

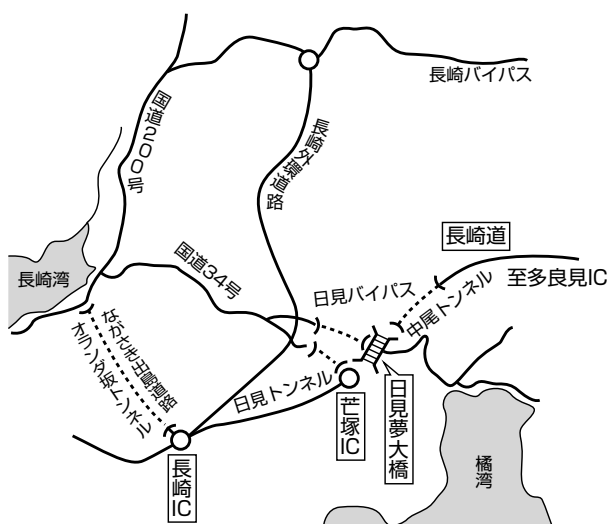
桁を吊り上げる主塔の形は、ランドマークにふさわしく、緩やかな曲線を持ち、かなり凝っている。お城の鯨のように二つの主塔の先端部分がやや両側に向く、柔らかな曲線を持っている。主塔の内側に橋を吊り上げるケーブルを通す10個の鋼殻を主塔の曲線に沿って積み重ねて埋め込み、小さな割れ目が出来ても、錆などが来ないよう十分な防水が施された。

名付け親は小学生

日見夢大橋は多良見ICから延伸（11・3km）する長崎道の最後の橋で、長崎市内へは①芒塚ICから日見トンネルで長崎市中央部へ②ターミナルの長崎ICへは長崎トンネルを通じて長崎ICからオランダ坂トンネルで市西部、出島地域に降りて行く。

長崎水害による国道34号の寸断で、長崎バイパスを除き、孤立状態になった長崎市街へは延伸された長崎道から新たに2本のルートで市街中央部から西部へアクセスできる道路網が出来た。

長崎ICへの延伸は平成8年5月に着工、約8年かけて完成させた（暫定2車線）。日見夢大橋は平成12年12月着工、同15年12月連結式、平成16年3月完成、日見小学校の生徒から募集して、名付けられた。連続するトンネルを抜けて日見夢大橋にかかる、一気には眺望が開け、橘湾

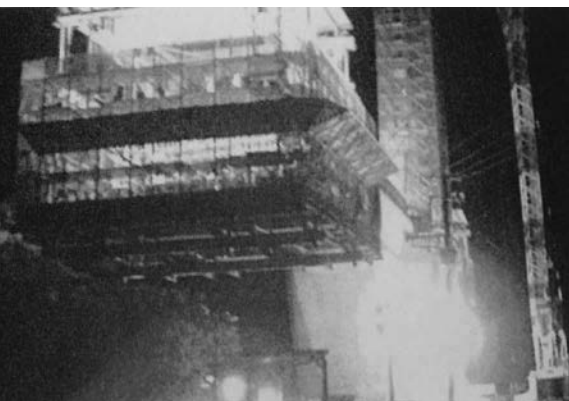


曲線を描く日見夢大橋の主塔

とその向こうの雲仙岳の大きな景観が広がり、観光地・長崎へのゲートとなっている。



大きな谷と国道34号、バイパスをまたぐ夢大橋



橋下の国道34号や日見バイパスの安全のため夜間作業が続いた

第2節③ インタビュー

日見夢大橋の架橋を指揮した

かわの まさひろ
河野 正博 氏

プロフィール

昭和23年4月生まれ、福岡県出身。日本道路公団九州支社建設第1課課長、同長崎事務所長、西日本高速道路エンジニアリング九州（株）土木管理部長、現在ナガノコンサルタント（株）顧問。長崎道多良見ICからの延伸のほか九州道八代（人吉・えび）の間の建設、東京湾横断道路の架橋建設など難工事を担当してきた。



——多良見ICから11km延長するの
に、長崎大水害（昭和57年）以降、
随分年月がかかりました。

河野氏 実は長崎バイパスの4車線
化、西山ルートの整備により長崎市
中央部へのアクセスルートも確保さ
れました。その利用状況を見ようと
いうことが背景にあったと思います。
延伸ルートが長崎バイパスの採算性
の足を引っ張ることが無いように、
そんな懸念もあったと思います。

——74%もの橋、トンネルなどの構
造物を造られました。途中で大水害
で被災した場所もありますし、地形
的に難しいルートになっています
が、ルート決定のいきさつはどのよ
うなものだったのでしょうか。

河野氏 ルート上には幾重にも山が
ありますが、高速道路を建設する上
で、多良見ICから延伸するにはあ
のルートしかなかったと思います。
最初は河内ダム付近で国道34号や日
見バイパスと合流する地点を終点と
する予定でしたが、真つすぐ延長し
て芒塚IC（長崎ICに伸ばすこと
になりました。長崎県がオランダ坂
トンネル（長崎出島道路）や女神大
橋に繋ぐ外環道路の整備を進める意
向もあり、それに合わせて、延伸す
ることになったのです。

——途中、中尾ダムがあり、中尾橋
でダム湖を渡って、すぐ中尾トンネ
ルに入ります。しかも暫定2車線建
設時に現在工事中の4車線化に備え
た橋脚をダム湖に建設しておられま

す。よい判断でしたね。

河野氏 中尾ダムは水不足に悩む長
崎市の上水用ダムです。長崎大水
害を教訓に建設されることになり、
ちょうど建設中でした。4車線用の
中尾橋の橋脚はダムが出来てしまっ
ては、建設するのにダムの水を抜か
なければなりませんし、上水用ダム
ですから（汚濁防止など）慎重にや
らなければなりません。それらを考
慮すれば、あの時が4車線用の橋脚
建設のチャンスだったのです。

橋と斜張橋を合体した形式（PCエ
クストラードス橋）を選ばれました。
その理由は。

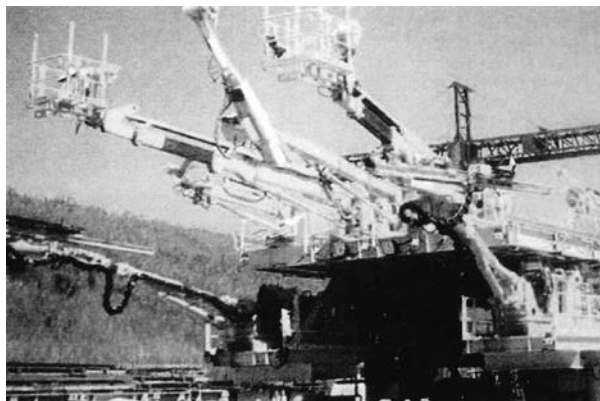
河野氏 芒塚は長崎大水害で被災
し、砂防指定地域に指定されていま
したから、まずこの指定地域を一跨
ぎする中央径間の長さが必要です
し、橋の安定性から桁橋が優れてい
る。中央径間180mはこの形式の
橋では当時、国内で最大級の長さで
した。吊り構造を加えることによつ
て地震や風に強い橋を、ということ
であの形式になりました。

軽く、強く、美しい橋を架ける新しい試み 実物2分の1の模型実験で確認

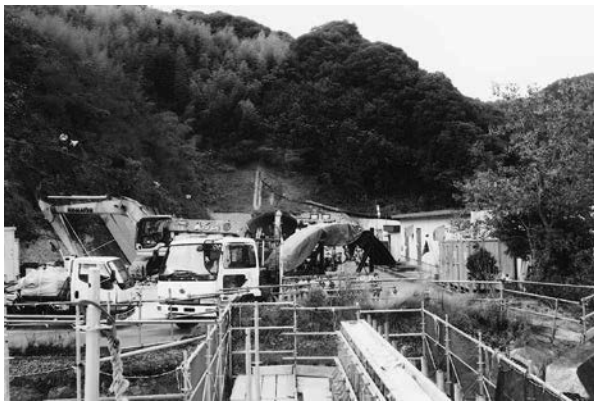
——日見夢大橋は中尾トンネルを抜
けてすぐ、芒塚の谷間を渡ります。
ここでは長崎水害で大きな土砂崩れ
が発生、安全のためにも広い中央径
間が必要です。どのような形式の橋
が候補に挙がったのですか。

河野氏 トンネル出口は急崖になっ
ています。作業用のヤードを取る余
裕もない。地山を削って橋台を据え
ることになりました。八代IC（人
吉IC間（23のトンネル、54の橋梁）
の山岳難路ではしばしばこのような
経験をしていますのでー。

——いよいよ日見夢大橋ですが、桁



長崎トンネルに登場した新兵器



工事の中尾トンネル



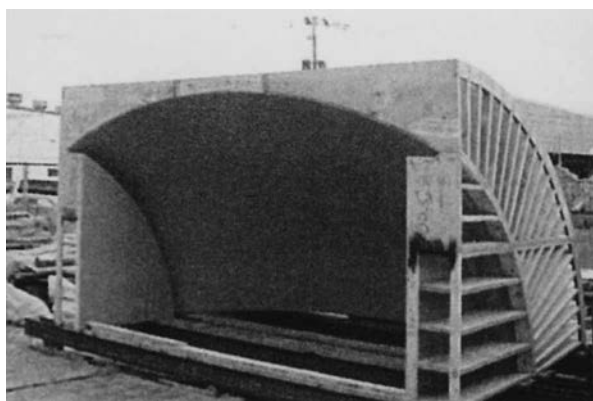
大きな谷を渡る日見夢大橋。その横で四車線用の架橋工が進んだ。

河野氏 確かに、崩れやすい斜面に橋脚を立てるのでから基礎は丈夫で大きくなりました。P1は高さ28m、P2は同43m（いずれも深礎杭で直径12m）です。地震で桁が揺れてもピア（橋脚）で持つ体力があり

長陽大橋は震度7の激震にも耐えています。桁橋だと高い橋脚、強い基礎が必要になります。急崖にそれを造るのは困難があったのではありませんか。

安定性と景観に配慮

確かに、熊本地震で桁橋の阿蘇



ユニークな曲線を描く主塔のカタサ

——主桁は逆台形で、側面は波型の

河野氏 それも景観重視の表れです。主塔頂部の曲線を作るにあたって、型枠を造るのに現場はずいぶん苦労したようです。主塔下部も扇を少し広げた形でー。長崎大水害で被災したという水害イメージを払しょくして、長崎の玄関口、そのランドマークの役割を果たすためにも、景観重視の気持ちが強かったのです。

せん。それにしても主塔は、曲線を使ったY字形で、随分凝ったつくりですね。

——確かに高い主塔の斜張橋だと覆いかぶさるような印象を与えかねま

河野氏 何といっても砂防指定地域を渡る橋ですから、安定性の高い橋であること、さらに「景観への配慮」を重視した結果です。斜張橋は主塔が高くなりますが、日見夢大橋は東長崎の海際から国道34号が登ってきますし、水族館からの眺望もあります。

——斜張橋のように「吊り構造」を加え、桁橋プラス斜張橋の第3の形式を選んだ理由は。斜張橋に比べて、主塔は路床からの高さは比較的低い。

ます。

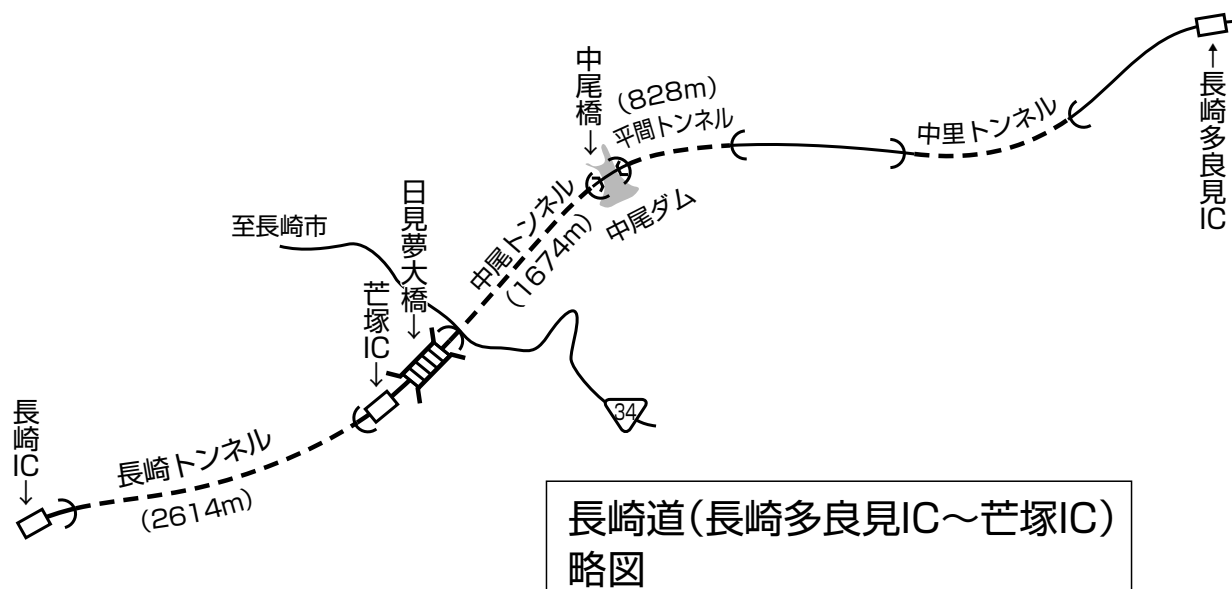
来られました。

河野氏 現在、国交省長崎河川国道事務所がある工業団地内で、実物の2分の1の模型で様々な試験をやりました。PCエクストラードス橋自体がまだ珍しかったし、180mの中央径間、桁に波型鋼板斜材の使用など初めての試みが多くありましたので、事前に模型試験を行うことによつて、これから多く造られてゆくだろうこの形式の橋の安全性をしつかり確かめておくという意図がありました。風洞実験もこの模型でやりました。下から吹き上げる風による揺れ、振動、ねじれなどへの抵抗力を確かめることが出来ました。模型実験には随分多くの技術者が見学に来られました。

——2分の1の模型で実験をされています。同時に風洞実験をしています。同時に風洞実験をしています。同時に風洞実験をしています。

河野氏 逆台形も鋼板斜材を使ったのも、軽量化のためです。トータルで20%ぐらい軽量化されているのではないのでしょうか。コンクリート橋はどうしても重くなりますから。それに波型鋼板はアコーデオンのように、揺れに対応できる。それに鋼材は施工しやすいし、経済的でもあります。

鋼板斜材を採用されています。なぜ、鋼材で、波型なのですか。コンクリート橋に比べ、どの程度、軽量化されているのでしょうか。



江戸時代、外国との唯一の窓口となった長崎への「長崎街道」は、日見峠越えが最後の難所「西の箱根」と呼ばれ、ランドマークだった。西欧技術を学ぶために、この峠を越え、学び終えてこの峠を越えて帰って行く。

昭和57年の長崎大水害は諫早と長崎両市を結ぶ国道34号に壊滅的な被害を与え、長崎市を孤立状態に追い込んだ。多良見ICから長崎道を延伸、長崎市街地に繋ぐことは大水害が残した大きな教訓であった。特にがけ崩れ、土石流による道路被害が集中した東長崎、芒塚、日見峠の深く険しい谷と急崖をどう越えるか。

多良見ICから長崎インターまで(11・3km)、4本のトンネルと8本の橋梁で結ぶことになり、特に日見夢大橋(全長365m)はトンネルを出て日見峠までの谷を中央径間を大きくして、ひとまたぎする斜張橋形式のエクストラード橋が選択され、その白く美しいPC長大橋は長崎への新しいランドマークとなった。

芒塚は長崎大水害で、大きな土砂崩れが発生し砂防指定地域に指定されている。

日見夢大橋—新しい長崎への「ランドマーク」

定されており、国道34号と日見バイパスが通過する深い谷を一気に超えるには、橋脚を高く強く(最長はP2の42m)、中央径間(180m)を大きくとり、かつ風に強くする必要がある。慎重な風洞実験(風路は3m、高さ10m)が行われ、この橋が重圧、たわみ、ねじれに対してどのようにに耐力力を持つのか、さまざまに実験された。

コンクリートを強化するため通常は鉄筋を使う。さらに強化するためケーブルを入れたPC橋が主流となっているが、斜張橋のようににケーブルを外に出して斜めに桁を引き上げることによって、主塔を小さく出来るのがエクストラード橋だ。

日見夢大橋を横から見ると桁部分に立て筋が入り、リズム感がある。これは波形ウエブ構造(鋼板)でコンクリート量を少なくして軽量化とコスト削減を実現した世界で初めての試みとなった。多くの構造的に未知の部分があったため実物の2分の1の模型で実験を行っている。

現在、四線化のため新しい日見夢大橋が並んで架橋される工事が進んでいる。

長崎自動車道(長崎芒塚IC～長崎多良見IC) 四車線化事業 進捗状況【平成26年10月】



①日見夢大橋付近状況写真 ②中尾橋付近状況写真 ③現川橋付近状況写真 ④平間橋付近状況写真 ⑤清水川橋付近状況写真 ⑥通都川橋付近状況写真



長崎自動車道(長崎芒塚IC～長崎多良見IC) 四車線化事業 進捗状況

NEXCO西日本
長崎(高)

《事業概要》

【路線概要】
九州横断自動車道長崎大分線は、長崎県長崎市を起点として、大分市に至る総延長約257kmの高速道路です。
また、九州横断自動車道は、九州縦断自動車道とともに、九州の一体化を進め、沿線地域の振興に重要な路線として位置づけられています。
このうち長崎芒塚～長崎多良見の四車線化事業は、供用中の長崎自動車道を暫定2車線から完成4車線へ拡張する事業です。この整備により安全性・走行性の向上、災害時の代替機能の強化など地域の発展に貢献すると期待されます。



【事業概要】
路線名：九州横断自動車道 長崎大分線
本線区間：長崎IC～長崎多良見IC(11.3km)のうち
長崎芒塚IC～長崎多良見IC(8.3km)
※本線交通量：H24年：13千台/日
道路規格：第1種第3級
設計速度：80km/h
完成年度：平成30年度

【主な事業経緯】
平成 3年12月 4日 長崎～長崎間整備計画決定
平成 5年11月19日 長崎～長崎間施行命令
平成16年 3月27日 長崎多良見～長崎間開通
平成21年 5月29日 長崎～長崎多良見間整備計画変更(暫定解除)
平成21年 8月29日 長崎～長崎多良見間事業許可
平成21年10月16日 長崎～長崎多良見間事業執行停止
平成24年 4月20日 長崎芒塚～長崎多良見間事業許可

全体位置図



事業延長内訳

土工	2.4km	29%
橋梁	1.9km (6橋)	23%
トンネル	4.0km (3本)	48%
合計	8.3km	100%

進捗状況

区分	土工	橋梁	トンネル	土工	橋梁	トンネル	土工	橋梁	トンネル	土工	橋梁	トンネル
区間	日見夢大橋	中尾トンネル	中尾橋	平間橋	現川橋	清水川橋	中尾トンネル	通都川橋	清水川橋	中尾トンネル	通都川橋	清水川橋
土工状況	発注済				概成	概成						発注済
土工発注率												概成
土工発注率	42%											

《完成イメージ》



日見夢大橋 完成イメージ図



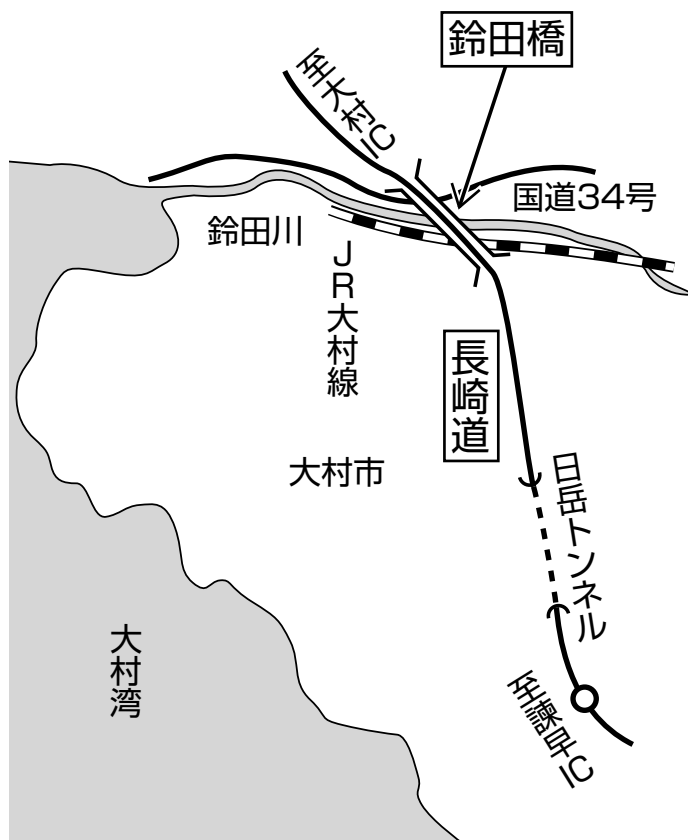
中尾橋 完成イメージ図

第2節④

長崎道（大村～諫早）

鈴田橋の「押し出し架橋」と補修

空中の箱桁連続化—先駆的な新工法 劣化コンクリート桁を切り取る「摘出手術」



九州横断自動車道（長崎道）で、諫早に向かって走っている。佐賀県・嬉野ICを過ぎ、3つのトンネルを抜けると、長崎県。眼前が大きく広がり、波静かな海が光る大村湾を右手に下って行く。九州の高速道路の中でも1、2と思われる素晴らしい景観だ。大村湾PAを通過、大村湾が視界から消える頃、鈴田橋を渡る。と言ってもドライバーには「橋」であることはほとんど意識されない。

実はこの鈴田橋は橋梁技術者には有名なのだ。30年前の建設時は橋の両端から「押し出し架橋」工法が採用され、その技術成果をもとに次々とコンクリート橋（PC橋）でこの工法が使われた。また平成24年には、コンクリートの劣化（ゲルバーヒンジ部）のため、橋を一部、切り取り、新しく連続桁に造りかえた。橋梁の老朽化が進み「メンテ（補修）の時代」に入ったが、橋の長寿命化への、先導的取り組みとして注目されている。



二つの「空中施工」に注目

建設時と補修のため採用された二つの工法が、共に橋の周辺や下に広がる住宅や公園、既成の道路、鉄道に影響が及ばないよう、空中で施工される工法であることが特徴だ。

鈴田橋は大村ICと諫早ICのほぼ中間にあり、全長798mの長大橋。橋の下は大村湾に注ぐ鈴田川が流れ、橋の諫早側を国道34号、JR大村線が通過している。国道34号から鈴田橋の下に立つと巨大な橋脚が13本（14径間）並ぶ。最も高い橋脚は30mを超えるから10階建てビルの高さに近い高架橋。約1kmの幅で南北に並ぶ丘陵地を緩やかなカーブを描いて繋いでいる。

補修が必要になったのは、コンク

リート破片の落下がきつかった。橋の直下にある公園に落ちたコンクリート破片（2008年発生、破片の大きさは5×5cm程度）は小さく、幸いけが人もなかった。調査すると、コンクリート片は過去に行ったゲルバーヒンジの上ある伸縮装置の取り換え時の欠けた破片がすき間に落ち、落下したものであった。「ゲルバーヒンジ」部コンクリートのひび割れも何らかの対応が急がれる状態となっていた。

ゲルバーヒンジは、コンクリート橋（PC橋）の桁をクランク型に重ねて、接続させているもので、上下（吊り桁と受け桁）のコンクリートの間には「支承」が置かれ、橋の重量や交通荷重などを上の吊り桁から下の受け桁に伝えている。道路面は櫛形にかみ合わされた鋼鉄製の伸縮装置がコンクリートの温度変化による橋の伸縮を調整する仕組み。

中央ヒンジを持つPC橋は建設から歳月がたつと次第に中央部が垂れ下がる可能性があるため、ゲルバーヒンジは中央からずらして（支間の約4分の1の個所）に造られている。鈴田橋のラーメン構造としての各種橋軸方向力及び回転力に対応するため蝶番（ちょうつがい）のように回転する支承が取り付けられる。

ゲルバーヒンジは、ドイツで開発された特殊構造で、我が国では数少ないが、支点の不同沈下の影響が少ないなどの長所を持っていることが評価されている。鈴田橋は長大

橋であり、ややカーブ（平面曲線1200m）を描いている。連続桁では地震時の水平力を下部工に負担させなければならず下部構造の寸法が増大して不経済にならないよう、ゲルバーヒンジが採用されたいきさつがある。

アルカリ骨材反応がー。

ところが、このゲルバーヒンジ部には、雨水が伸縮装置の隙間から入り込み、コンクリートを劣化させる現象が起きやすい。鈴田橋の場合、アルカリ骨材反応が疑われていた。コンクリートの骨材中の特定の鉱物とアルカリ性溶液との間に反応が起こり、局部的な容積膨張が生じてコンクリートのひび割れを引き起こし、強度も低下させるなどの変化を生じさせる。

幸い、鈴田橋の場合、ひび割れは深くなく、鉄筋の腐食は見られなかったが、詳細な調査の結果、コンクリートの中にある反応性骨材がコンクリート中のアルカリ性水溶液に反応して膨張、ひび割れを引き起こしたものと判断された。雨水はゲルバーヒンジ構造のため伸縮装置から雨水が常に入り込む。

ゲルバーヒンジはコンクリートの温度上昇と下降による伸縮に対応できると同時に、上側の吊り桁からの力を、支承を通して下側の受け桁へ伝える構造になっている。この構造をそのままにして、コンクリートを

補修しても、水の供給は続き、アルカリ骨材反応も継続して進む。高架橋に使われることの多い凍結防止剤が含む塩分が鋼材を錆びさせ、さらにコンクリートを劣化させてゆくだろう。

患部「摘出手術」へ

水の供給により、アルカリ骨材反応が続く限り、ひび割れは進み、最悪の場合、剥離した破片が落下して被害を出すことになりかねない。そのような事態は許されない。ゲルバーヒンジ部分の路床と箱桁（側壁2.8m、底辺5.8m）の長さ約5m、26ブロックに分けて切断、切り



取り、撤去したうえで、新しくコンクリートを打設して連続化することが決断された。アルカリ骨材反応はコンクリートの「癌」に例えられる。とすれば、この補修工事は橋に対する外科的な「患部摘出手術」とも言えた。

PC橋は、箱桁コンクリートに埋め込まれたPC鋼材で圧縮された状況（プレストレス）で、強さを維持している。新設部分の新たな鉄筋と既存の鉄筋と溶接（エンクローズ溶接）で繋ぐとともに、切り取られた箱桁には合計46本のPC骨材が使われており、これらが切断されたため、橋脚間（P6ーP7ーとP8の箱桁内空）に新たにPC鋼材（外ケーブル）を張り、橋脚頭部に5.3mもの厚い壁を造りケーブルの両端を定着させた。ケーブルは直径15・2mmのピアノ線を19本一束にしたものを10本使用、一括挿入している。

こうして、ゲルバーヒンジ部は『連続化』された。当然、橋脚には大きな負担になるが、橋完成後、耐震補



住宅などの上部の工事はむずかしい

強で橋脚は補強されていたため、橋脚のさらなる補修・強化は必要なかった。
コンクリートの乾燥収縮や歳月がたつにつれ橋がへこむ変形・クリープ現象への対応は、完成から30年以上も経っているため、ほぼ収まり、新たな橋脚への負担は大きくはなく、新ケーブルの設置で橋桁コンクリートの緊張力は補強されることになった。

狭いヤードで複雑な作業

すでに供用されている既成の高架橋梁を補修する工事施工は難しい。建設後、橋や道路周辺は住宅をはじめ市街地化が急速に進む。道路が新しく街を造るからだ。鈴田橋の場合、

そのうえ、基幹道路の国道34号、JR大村線が橋の下を走り、諫早、大村両市の人口増もあって交通量は増している。しかも鈴田橋の高架は高さ30mを越える。

如何に困難な補修工事であつても、落下物など安全を脅かすことがあつてはならない。このため、工事ヤードは基本的には上下線橋梁の幅の中(10・95m)に納めなければならぬ。ゲルバーヒンジ部はP7側寄り径間の4分の1の位置に設置さ

長寿命化への挑戦

れているため、ゲルバーヒンジ部分の箱桁を5m切り取ると、4分の1側の短い受け桁は上方に跳ね上がり、逆に長い4分の3側の吊り桁側は垂れ下がってしまう。ヒンジ部を撤去すると、桁自体の重量(死荷重)を支持できなくなるのだ。

桁の高さが上下に違つていては、連続化工事はできない。

受桁を引き止め吊桁を支え

両箱桁を平行に保つて工事を進めるため、浮き上がる受桁を地表からのグラウンドアンカー(アンカー部分7・5m)で引き止め、垂れ下がる吊り桁を支柱とジャッキで支え、箱桁の両端部を固定しなければならぬ。このため槽(ヤグラ)のように

工事用の仮支柱が組み上げられ、4本のPC鋼で固定された。作業ヤードが制限され、それも道路幅だけの幅で、上り線と下り線両工事に使えるようスライド式にした。

ひび割れするなど劣化したコンクリート部分をゲルバーヒンジと共に取り除き、連続化して橋自身の構造を変える連続化の補修工事(上下両線)は1年10カ月かけて行われ、2013年(平成25年)12月に完工した。

ヒンジ構造を持つ橋梁は70〜80年代に多く造られており、老朽化やアルカリ

骨材反応などの症状に対する補修や長寿命化工事が求められることになる。鈴田橋の連続化工事は、維持管理が難しい中央ヒンジやゲルバーヒンジ構造取り除き補強する、先導的な試みの一つとなるだろう。

最初の押し出し工法

鈴田橋の連続化工事は、地上での制約を避けて、高さ約30mの「空中工事」だったが、この橋は高速道路としては初めての「PC押し出し工法」が採用、架橋された事でも知られている。

一般に、コンクリート橋は、重量が重く、鋼材を繋ぎ合わせて張り出してゆくトラス橋(天草5橋・天門橋など)と違って、下からの支える

施工法(支保工による場所打ち架設)がとられる。組み上げられた仮支柱の上で桁を造って行くため、何より安全だし、作業もしやすい。

しかし、鈴田橋は二つの丘陵地を結び、緩やかな谷間を渡る形で架橋された。両丘陵地の斜面は地すべり地形(階段状の水田)で、両側斜面に橋脚を建て、大村側3径間(14.5m)と諫早側4径間(16.8m)は、橋台背面ヤードから箱桁を少しずつ突き出すように架橋され、次の橋脚に繋いでゆく『押し出し工法』がとられた。工事は昭和54年2月からスタート、5カ月かけて4径間を、次いで3径間を完了している。

押し出し工法は、橋の下の地表の作業ヤードの制約が少なく済み、桁下の空間の条件や地形に左右されない利点があるため、その後のPC橋の架橋に数多く採用されている。

鈴田橋は建設時の工法と、補修時の連続化の工法において先導的な役割を果たしたPCコンクリート橋と言えるよう。

旧国道沿いが面白い鈴田峠付近



九州の道守さんたちが集まる「みちつくしIN宮崎」が、平成29年10月、宮崎市で開かれた。道の掃除や花壇作り・花植えなど地道な活動が続いている九州道守会議の年1回の集まりだ。その中で「道の語り部」養成が、道守長崎会議（牧圭子代表）から提案された。

長崎市では「長崎さるく博」をきっかけに、街を歩いて長崎の歴史や物語りを良く深く知り、案内しようとするガイド養成と活動が

続けられているが、それを「道の語り部」活動に広げようとする提案だ。その中で、大村・諫早間にある鈴田峠越えの長崎街道、国道34号、高速道路の長崎道（鈴田橋）が交差する「珍しい風景」が紹介された。高速道路の鈴田橋は、旧長崎街道と国道34号をまたぐ形で架けられており、一見、普通の高架橋が架けられている平凡な風景だが、道の進歩、移り変わりを一望できる、のだと言う。

この橋は両端から「押し出し架橋」工法で架けられ、30年後の補修はコンクリート橋を「切り取り工法」で新しく連続桁に取り換えた、いずれも先駆的な技術で、技術者の間



国道34号またぐ鈴田橋

道の語り部 道のむこうに、隠れた歴史

では有名だ。その下を国道34号と長崎街道が走り、歴史の道と最新の高速道路が交差する。

発表者の牧圭子さんは「長崎の魅力が街中にだけあるわけではありません」と日本の近代化に大きな役割を果たした江戸時代の脇街道・長崎街道、その沿線には数多くの「隠れた歴史物語」があることを強調。長崎くんちの諏訪神社から始まる国道34号が、長崎街道の江戸時代から、明治時代の国道4号、大正時代の国道25号と移り変わり、その時代、時代の橋や、切通しからトンネルなど、「現在の国道のむこうに隠れた道の歴史」を紹介する「道の語り部」養成を道守活動にしたいと提案した。

長崎くんちで知られる諏訪神社から国道34号で日見峠の坂を上ると、我が国最初の上水道ダム・河内ダムの横を通り、煉瓦造りの日見トンネルを抜けて橋湾沿いの東長崎に降りて行く。トンネル建設前の日見峠は険しく、坂本竜馬ら志士たちも息を切らして峠越えをしたことだろう。その後、切通、さらにトンネルと道の歴史を物語る「生きた遺構」を今、見ることが出来る。

第2節⑤

長崎道（出島バイパス）

一気に都心へ オランダ坂トンネル

住宅密集の傾斜地に長大トンネルを掘る 求められた住民理解と技術と工法 都市土木一騒音、沈下など“公害”克服



オランダ坂トンネルの出島側出口。
住宅の下を掘削、市民病院への配慮など
都市土木のむずかしさが山積した工事だった。

オランダ坂トンネルはその名の通り、長崎市の異国情緒を演出する代表的な歴史の道「オランダ坂」近くに掘削された約3kmの都市型トンネル、全国でも最長級である。名所・オランダ坂は石畳がびっしり敷き詰められ、雨の長崎、坂の街・長崎によく似合う西洋風の坂道である。その近くに掘削されたオランダ坂トンネルは、高速道路・長崎IC・早坂から下って出島、大浦天主堂、グラバー邸など歴史遺産が集中する新地町へと繋がる。緩やかなS字を描きながら、ほとんど直下降の、都市部ではほとんど見られない長いトンネルだ。長崎観光で来訪した車は、トンネルを抜けて、いきなり観光ハイライトの地に乗入れることが出来るし、長崎道経由で迂回するため中心街の渋滞解消に寄与する。しかし、トンネルの上は住宅が密集し、工事に対する住民理解と、騒音・沈下、井戸がれなど「公害」を出さない工法と技術が求められ、しかも地上から浅い（低土かぶり）、難しい都市トンネル工事であり、都市計画決定から11年に及ぶ掘削工事となった。

「陸の孤島」化を避けるため

オランダ坂トンネルは、観光面の利便性だけでなく、災害時の緊急道路であり、都心部の渋滞解消のための都市トンネルとして計画された。長崎市は昭和57年7月の「長崎大水害」によって、国道34号が斜面崩壊、土石流によって、大きく損壊した。当時、長崎多良見ICから長崎バイパス（有料道路）も供用されていたが、国道34号と共に被災、長崎市街は佐賀・福岡方面からの動脈が寸断された。長崎バイパスは比較的早く復旧したが、国道34号は大幅に遅れ、救援、復興作業もままならない「陸の孤島」状態が続いた。

長崎中心市街は、港町として発展、長い歴史を持つ。港湾際からほとんど平野がなく、いきなり山地の斜面となっており、地質は長崎火山土質、表土がしばしば土砂崩れ、斜面崩壊を引き起こしてきた。九州の最西端の県庁所在地でもあり、国際港、観光地として急速に都市化が進み、斜面に住宅が張り付いていった。加えて、東側の佐賀、福岡などからの長崎市中への道路は国道34号と長崎道・多良見ICからの長崎バイパス（有料自動車道）東西各一本だけで、湾岸を走る唯一の都心の国道202号に車が集中、長崎駅前などは渋滞に悩まされ続けてきた。

長崎大水害によって、豪雨は斜面を流れ落ち、中島川など小さな都市河川を氾濫させ、市街中心部を水没

させた。車が浮き、ビル地下の電源装置などが被災、都市機能はマヒした。しかも国道34号は寸断され、長崎バイパスも損傷したため、市外からの救援、復興のための道路がふさがれ、救援、支援、復興に大きな支障が生じた。こうした都市特有の被害の大きさを「都市水害の原点」と呼ばれている。

住宅密集地の下を掘削

長崎大水害市の厳しい道路状況を打開するため、長崎道は多良見ICから日見夢大橋や4本のトンネル建設などで、西に11・3km延伸することになり、その終点・長崎ICと市街を繋ぐ「ながさき出島バイパス」が計画（平成3年都市計画決定）された。出島バイパスは長崎県が単独で建設するオランダ坂トンネルが大半を占め、長さ約3km。上り（2923m）下り（2967m）の2本のトンネルで、2車線ずつ4車線を確保、山の近づく「早坂」から2・65%の傾斜を下って、「新地町」に出る設計である。

トンネルルートは南から北へ最初の地山を下って抜けると、急な傾斜地となり、湾岸から住宅開発が斜面を登り、計画当時にはすでに、トンネル上の地表面には民家がびっしりと建ち並び、人がすれ違うのもやつの、ごく狭い坂道が通っている密集地もあった。斜面の住宅地の間を国道324号がヘアピンカーブ（愛

宕町）や急坂を縫うように走る。この道からは階段状の細い道幅の道路がくねくねと上り下りしている。

一方、トンネル出口の新地町には民家だけでなく、長崎市民病院などが公共施設、建造物もあり、トンネルからの排気ガス、地下水への影響などが想定され、出口（坑口）の位置決定が難航したが、最終的には、最短距離の市民病院の横に出ることとまとまった。

換気で日本初の試み

設計で問題になったのは「換気」である。トンネル内で発生する自動車の排気ガスは下方の新地坑口近くには市民病院があり、人家も密集していて、下りトンネルからの車の排気を放出するなどは、到底、住民の理解は得られない。そこで、下りトンネル発生の排気ガスをファン30台で上りトンネルに強制換気、上方の早坂で排出する「縦流換気方式」が日本で最初に採用された。

住宅が密集し、公共施設がある地域に新たにトンネル、橋、ビルなど構造物を建設する場合、住民の暮らしに大きな影響を与えてはならないし、都市機能にやささかでも支障を生じさせることは許されない。そのためにトンネルに限らず「都市土木」は、住民理解の取り付けが何より優先するし、精密な設計と技術、現在の環境に影響を与えない施工が求められる。

オランダ坂トンネルの場合、坂の下に住宅密集地「新地町」に坑口を造るが、工事の起点としての活用は不可能であった。工事用のヤードをとる余裕がなく、ましてダンプが激しく出入りして騒音・振動を出したり、排ガス放出も許されない。このため、比較的土地の余裕がある上方坑口の「早坂」が掘削起点となり、掘削用機械、作業員の出入り、資材置き場、さらに排土、排気などもすべてがこの坑口と周辺地を使って進められることになった。

上から掘り下げるトンネル

工事着工は平成10年11月15日。坂の上の「早坂」から、トンネルの掘削が開始された。上下2本の同時着工だった。3kmもの長いトンネル掘削の場合、両側から掘り進んで、中央で最後の壁を破って貫通させるのが通常だが、オランダ坂トンネルでは2本のトンネルを同時並行的に、上部の早坂の坑口から下り勾配で掘り下る工事（逆掘り片押し施工）となった。トンネル2本を掘削することによって避難坑の掘削が必要なくなり、勾配を持つ下りトンネルでは車の走行スピードが上がり、2本トンネルが安全、などの利点もあった。長崎の山地は古い火山地質で出来ている。湧水が多い火山灰土質を掘削する場合、両側から上り勾配で掘削して行き、出水しても自然に両側に流れ下り排出できるようにするの

が普通の工事だ。ところが、新地町側から登る掘進は出来ず、上り下りの2本とも、上方の早坂坑口から「逆掘り片押し」の、下り勾配で並行掘削することになった。切羽に水がたまりやすいため、工事を進めるうえで、また安全のためにも排水管理が何より重要になる。揚水ポンプが電気、ポンプの故障でストップした場合、切羽が水没する恐れがあり、工事は大きく遅れてくるのだ。

都市が発達する地域は、川が運んできた土砂が積もった三角州や扇状地などで沖積地盤が多い。地質は軟らかく、トンネル掘削は通常、地上に影響を与えることが少ないシールド工法が使われる。地下鉄工事などはほとんどがシールド工法、道路に余裕がある場合、一部オープンカット



長崎IC（右上）とオランダ坂トンネルへのランプ

ト方式が採用されるが、オランダ坂トンネルは比較的堅い岩盤内を掘るため、地質対応力に優れた「NATM」を採用。地表の沈下など影響を最小限に抑える補助工法が動員された。沈下、落盤を防ぐため切羽上部に屋根のようにパイプを差し込む「パイプルーフ工」や「長尺先受け工」などが併用された。

低土被り、振動・騒音が問題に

施工上の最大の課題は、トンネル上の斜面に建てられた住宅が多く、工事が暮らしの環境を壊さないことだった。トンネル工事は人里離れた山間地での工事がほとんどで、住宅密集地での掘削は、長崎県では初体験と言ってよかった。

特に懸念されたのは、騒音・振動だった。薄い土被りの坑口付近では200mも離れた場所でも、掘削機の振動が感じられた。トンネル掘削現場の土の厚さが非常に薄く、振動が伝わりやすいのだ。掘削工事にダイナマイトを使う「発破」は、許されない。工事の進捗は遅れるが、機械掘削（大型自由断面・ロードヘッダー）の採用となった。

掘進機械を使って掘り進むとしても、騒音、振動は最小限に抑えなければならぬ。比較的掘りやすい溶結凝灰岩が中心で、1日10m程度の掘進となった。坑口の早坂地区（土かぶり約30m）では最初から騒音苦情が出た。地中に大きな石（転石）

があり、その掘削音に、「眠れない」「病身には応える。工事中止を」「何の音と分かんず不気味だ」などの訴えが続出、住民が工事に神経質になっていくことが分かった。棚田のように石垣を積み上げた急傾斜に立つ住家の下を、掘削が進むときは工事関係者も「神に祈る気持ちだった」という。

住民の理解を得るため、見学会の開催、説明会が繰り返し行われた。意見交換の末、工事を進めるうえで①騒音振動の測定②工事時期の事前周知、掘削工事の通過時は、地上の住民に事前通告、地上に掘削の現時点を示す標識を立てる③被害補償を行うなどで基本合意に達することが出来た。ひび割れなど家屋・土地に被害が出た場合を想定、住民用の一時滞在ホテルを用意したり、切羽掘削を止め、説得に当たるなど柔軟な対応で住民理解を得て行った。

騒音、井戸枯れの不安

掘削工事以外にも多くの問題が生じた。掘り出された排土（掘削土・ズリだし）を運ぶダンプの騒音が問題となり、地元自治会役員を加えた影響度調査のための試験走行が行われた。静かな住宅地だけに夜間は、工事現場から離れた住宅まで地響き、騒音など影響が出ることが分かり、「夜間作業は困る」と強く要望された。しかし、工期には余裕がない。このため、ダンプに替えてコン

テナ車を使い、また、排土を切羽からベルトコンベアで坑口まで運び、一時仮置きして昼間、運ぶなどの工夫でようやく地元了解を得ることが出来た。

火山堆積土の地層は、水を通しやすく、また溜めやすい。そのため、生活用水に井戸水を利用する家庭や事業所も多い。トンネル工事で水脈が切れたり、地下水の水位低下、あるいは汚濁すると様々な問題が生まれる。

工事に当たって地下水の流出範囲、トンネル湧水量、水位変化など詳細な「水文調査」と工事進行に伴う水位変化の予測が行われた。

長崎市は水源として利用できる大川がなく、遠隔地のダムから給水される。水道料金が高くなり、井戸水を利用する住民が多い。一般家庭と共に学校、病院、事業所なども大量の水を必要とする場合、地下深部まで掘り下げた深井戸で水量を確保している。

調査の結果、オランダ坂トンネルでは起点の早坂から700～800mの間に井戸利用が集中、トイレや、風呂水などに活用されていた。工事が進むと、坑内に湧水が湧き、その結果、地下水の水位低下などの影響で井戸枯れなどが懸念された。実際、100m以上掘り下げられた深井戸（4本）では、トンネル内の湧水と比例して水位が低下したケースもあった。

掘削が進み、最後の難関に差し掛かる。トンネルの下方坑口450m付近から終点の新地町・出口坑口（十人町）は、とくに家屋が密集しており、水道、ガスなどライフラインが縦横に走っている。坑口付近は湖沼堆積土と見られ、土かぶりが薄く（15～7m）なるために地盤沈下に伴う様々な影響が想定された。実際、地下水位の低下、井戸枯れが出た。水の遮蔽土をトンネル掘削で突き破ったことで生じたものだった。

井戸枯れに対する不安は大きく「枯れたら死活問題」と訴えるホテル、揚水が出来なくなった簡易水道や病院、製品に影響が出ると心配する豆腐製造業者などからの訴えがあり、新しい井戸を掘ったり、井戸の深度を深くするなどの対策が必要となった。

災害に強い道路ネットワーク

昭和57年7月の長崎大水害は「都市水害の原点」と呼ばれ、都市の災害に対する脆弱性、特に道路網の弱さがクローズアップされた。大水害発生当時は東からの長崎道は、嬉野（大村IC間が58年路線決定、大村（多良見IC間が完成間ぎわ（同年11月供用）で、一方、多良見IC（長崎市間は長崎バイパスが先行して供用されていた）だけだった。

長崎西市街地への「大動脈」は国道34号だけで、水害による同国道の大損壊が長崎市の救援、復旧・復興にとって深刻な影響を与えることに

なった。「災害に強い長崎市づくり」のための緊急課題は長崎市街を取り囲むように建設される長崎道延伸、それから中心市街へのアクセス道路（バイパス）の充実であった。

長崎道は多良見ICからどこまで延長し、どこを終着ICにするか様々に論議が重ねられ、最終的に4本のトンネルと日見夢大橋などで、大災害が発生した芒塚地区などを通過、「早坂」（長崎IC）で、オランダ坂トンネルと女神大橋へと繋がる外環状線と接続することで決着した。

アクセス道路では①長崎バイパス（同42年11月供用）の拡幅・延伸②国道34号の日見バイパスの建設、そして③早坂からオランダ坂トンネルを含む出島バイパスの建設、が課題であった。日見バイパスは建設に強硬に反対していた地区住民が災害の教訓からバイパスの必要性を認識、建設が進んだ。

長崎道終点の長崎IC／早坂から出島バイパス⇨オランダ坂トンネルで市街地南側に降りることで、最終決定された。これで長崎市の道路網は完成形に近づいたと言える。平成30年度現在、長崎道の4車線化工事が進められている。

何より住民理解を

オランダ坂トンネル工事は都市土木の難しさに加え、坂の街・長崎特有の厳しい条件の中で設計、施工

された。密集する建物、暮らしの環境への影響を最小限に抑える精密な技術と施工、安全で早期完成が求められる工事、何より住民理解の取り付けのため事前通告、工事進行状況の現状説明、予測される被害を正直に

現場証言

オランダ坂トンネル
工事事務所長だった

村里 静則 氏

プロフィール

昭和24年3月、長崎県諫早市生まれ、昭和46年日本大学理工学部土木学科卒業、長崎県庁入庁、同県土木部建設課長、長崎県道路公社常務理事。工事事務所長としてオランダ坂トンネル建設にあたった。



「住宅密集の斜面にトンネル掘削」 長崎大水害の教訓、活かす

平成10年から2年間、オランダ坂トンネル工事事務所長（5代目）を務め、用地買収、トンネル建設に当たりました。長崎大水害で国道34号が大きく損傷、市街地が孤立して、長崎道の延伸（11・3km）とこのトンネルを含む出島バイパスの建設が大きな課題となりました。出島バイパスは長崎ICと市街地の西側・出島地区を結ぶもので、斜面にびっしり建った住宅やビルの下を掘削するトンネルで、用地買収の難しさ、生

示し、工事によって発生した暮らしへの影響への速い対処、補償などによって、住民理解を深めて行くきめ細かい作業の積み重ねが行われた。

オランダ坂トンネルは平成3年都

活環境に影響を与えない工事の進め方など都市土木の典型のような事業でした。

特にトンネル出口にあたる出島地区は住宅が密集した上、市民病院、医師会館などビルが建込み、工事を進める上で大きな課題となりました。地元説得に加え、騒音、振動などへの対応上、トンネル上部（長崎IC）から掘り下る「片押し」となったため、排土、排水を上方に運び上げる特殊な掘削方法となりました。特に排水は、坑内10mごとに貯水槽を造りポンプアップする階段式のくみ出し、工事の困難さに加え、事業費が膨らみ、頭を痛めました。

市計画決定、同7年出島バイパス工事事務所設立、平成10年2本のトンネル同時工事着手、同12年10月1本日貫通、平成14年12月3日上下開通式を行っている。

山地から斜面に密集する地域に掘削が進むと、土かぶり10～50mと薄く、落盤の危険に加え、ロードヘッダーの掘削騒音や振動で「休めない」「不安が募る」などの苦情が多く対応に迫られました。

掘削工事が進む上部の家々を深夜や早朝に個別訪問して騒音や振動の状況を調査、被害のひどい所はホテールに一時、移ってもらう手立て、防音ハウスの設置などの対策に迫られました。宅地の地下をトンネルが通るわけですから、将来の杭打ちなどを禁止する「制限登記」も必要でした。夜討ち朝駆けが続きましたが、次第に住民の皆さんも心を許し、茶菓子をしてくれるようになりました。安心感が生まれたのでしよう。

平成14年トンネル貫通、出島バイパスの開通は同16年、長崎道の長崎ICまでの延伸と同時開通でした。約10年間の工事、時間はかかりましたが、長崎バイパス（4車線化）、日見バイパス（国道34号）と合わせ、長崎市街地への3本のアクセス道路が完成、長崎大水害の教訓が生かされたことになりました。

第3節①

鳥栖ジャンクション

日本初、4つ葉クローバー

九州の高速道十文字にクロス



九州自動車道と九州横断道（長崎道、大分道）が交差する、鳥栖ジャンクション（JCT）は日本で最初のまた唯一の4つ葉クローバーのジャンクションである。立体交差が1か所ですみ、建設コストも抑えられる。但し、広大な用地が必要なことから、土地に制約が多いわが国では、その後、鳥栖以外では採用されず、唯一のJCTとなつて

いる。

九州道と九州横断道（長崎道、大分道）が鳥栖JCTで交差、東西南北の各方向から走行してきた高速道路が鳥栖でクロス・交差してそれぞれの目的地に向かって行く。それは九州に十文字にクロスする高速道路の登場を物語る象徴的な存在であり、物流と人の流れがこのJCTを経て東西南北四方に広がることを意味している。4つ葉のクローバー型は全国的にも鳥栖JCTだけであり、東九州道と宮崎道が交差する清武JCTはループランプが一つ少ない三つ葉のクローバー型だ。

50万㎡の用地買収

昭和46年6月30日、九州道最初の区間植木～熊本IC間が開通、九州に初めて高速道路が登場した。翌年（昭和47年10月）には植木～南関IC間、次の年（昭和48年11月16日）南関～久留米～鳥栖IC開通と九州道は南から北に延びてきた、

最初的高速道路・九州道が植木IC付近で着工したほぼ同時期（昭和46年1月）に鳥栖地域でも高速道路とIC、鳥栖ジャンクション（JCT）建設のための杭打ちが行われ同時着工している。この年の「とす市報」新年号は高速道路時代の到来を告げるように、広大な土地買収が進んでいることをトップ記事で伝えている。

既に3年前から用地買収はスター

トしていた。米国のJCTを手本にしており、高速道路、IC、JCT（同市永吉町南部）建設のための必要な用地は約50万㎡に及んだ。土地所有者250人、民家移転40戸との交渉であり、「ミカン畑の中央を道路が走るのは困る」と路線変更を求める声も上がった。

最大、唯一のJCT

高度経済成長に歩調を合わせるように、40年代は九州の高速道路の建設が着々と進んだ。鳥栖～南関が結ばれた昭和49年11月、同じく関門橋が完成、本州と九州が高速道路で結ばれた。鳥栖ICと共に鳥栖ジャンクションは、昭和50年（1975）運用開始、その10年後、昭和60年（1987）、長崎道が鳥栖から佐賀大和ICに延伸、JCTは交差構造として「本格運用」され、続く二年後の大分道の完成（1987年）と共に十文字、四つのランプを持つ4枝交差する、当時、日本最大の規模を誇るクロスロードとなった。

しかし、東西南北から車が集まる鳥栖JCTは当然のことながら交通量が増大、特に鳥栖～太宰府間は渋滞が続く、平成9年には6車線化された。その交通の要衝としての「位置のエネルギー」によって鳥栖JCT周辺は、テクノポリスに指定され、一大流通基地となり、アウトレットなど九州中から集客を狙う商業施設

設、医療機関の進出、また、高速バスの往來を広げている。

構造的な複雑さ、渋滞を呼ぶ

しかし弱点もあった。構造的に複雑で、本線からの分流が二カ所に分かれており誤進入を起こす可能性が生じ、また、合流の直後に分流があることから合流車と分流する車が交差する。「織り込み交通」と呼ばれ、渋滞や事故を起こす恐れが生じる。これを防ぐため、特に交通量が多い福岡方面から長崎道に向かう専用のルート「サガンクロス橋」（2車線、平成13年完成）をJCTの上部に渡して直結させ、オレンジ色のカラーロードに色分けしている。従来のランプ走行は時速40kmに押さえられているが、緩やかな曲線を描くサガンクロスは倍の80km走行となり、渋滞はある程度、緩和されている。従来のランプは鳥栖ICに向かう車に利用されている。

270度の旋回カーブ

米国に多く見られる四つ葉のクローバ型JCT（最初のJCTは1928年完成）は広大な用地を必要とする。上空からは美しい立体フォルムを描くが、高速で浸入するため加減速車線を長くとったり、ループやランプの半径が大きくなり用地が広大となる。広い国土を持つ米国では多用されても、日本には必

ずしも適しているとは思われなかった。

一方でランプは二七〇度の旋回が必要なカーブであり、速度を落とさないためカーブの曲線半径を大きく緩やかにするにはさらなる用地が必要になる。その後、日本では建設されていない。鳥栖JCTが日本唯一の「クローバー・リーフ型」となったのはそのためである。

鳥栖JCT以後はその地形、機能に合わせた様々な形のJCTが採用された。

鳥栖のほか九州では、宮崎道と新しく出来た東九州道が清武ジャンクションで4枝交差するが、清武ではIC／料金所が設置されていないこともあって、鳥栖ほど複雑な構成とはならず、シンプルな「3葉クローバー型」となっている。

九州では、九州道と東九州道、九州道と九州中央道、大分道と東九州道が分岐合流するJCTがあるが、いずれもシンプルな構造だ。

現在では、インターチェンジは本線車道とランプ（連絡路）の組み合わせで、車線数によって、Y型（三差路）、4枝交差でもダイヤモンド型、や直結型など形式はいろいろ。東京・外環道と常磐道が交差する三郷ジャンクションはループを取り入れた立体交差となつて、一つの景観を造りだしている。

①昭和50年3月 クローバー型完成。



③昭和62年大分道・朝倉ICまで開通、東西南北に繋がりが、本格運用。



②昭和60年、長崎・佐賀大和ICに延伸。九州道と長崎道が繋がる。



④平成13年3月、サガンクロス完成。



第3節② インタビュー

鳥栖JCTの建設にあたった

北村 輝喜 氏

(当時、日本道路公団久留米工務事務所長)

プロフィール

昭和3年(1928年)生まれ、長崎県・諫早市出身、旧制五高から九州大学工学部土木学科卒業、建設省入省、同33年日本道路公団へ。昭和44年久留米工務事務所長、公団本社高速道路課長、東京第1建設局長、公団理事を務めた。

——鳥栖JCTは広大な用地が必要となりました。

「開発か保存か」

北村氏 私の久留米工務事務所長としての昭和44年から46年の2年間の仕事は、その用地買収を進めることでした。着任すぐにルートが決まり、地元了解を得て、鳥栖の高速道路の中心杭を打ち「ここから始まるのだ」と。

広大な用地が必要でしたし、佐賀県と福岡県に跨っていましたから、同じ面積の土地でも両県の値段が違ったり、田代(鳥栖市)など対馬藩の飛び地、小郡の農業用地の買収交渉、特に鳥栖周辺は埋蔵文化財が多く「開発か保存か」など買収交渉では文字通り四苦八苦しました。文化庁も乗り出してきた大変でしたが、最終的には地元代議士さん、小

世界中のJCTを見学

北村氏 いえ、米国方式だけではありません。世界中のJCTを見学して計画したものです。ちょうど、世界道路会議がブラジル・リオデジャネイロで開催され、それに出席する機会に世界の高速道路とJCTを見て回ったのです。アウトバーンを持つドイツ、アメリカ、イギリス、カナダ、フランスなどです。やはり高速道路先進国であるドイツの影響を強く受けたと言えるでしょう。それ以来日していたドイツ人技師ドルシェ氏の指導も受けました。

——現地は平坦地ですから、大量の盛土をしなければなりませんね。

北村氏 その頃の日本の土建会社は、大型重機を持っていませんでした。

広大な用地買収に四苦八苦

とする鳥栖ジャンクションですが。

北村氏 JCTとしてランペット型等、いろいろありますが、十文字クロスして立体交差させる場合、鳥栖JCTのような形にならざるを得ません。

——広大な用地を必要とする米国方式のJCTを取り入れたのですか。

ンクリートも大量にいるのでプラント、ミキサーを含めて現場近くに造りました。

——4つ葉のクローバー型のJCTは鳥栖だけです。広大な用地が必要だし、4つのループがあり、通過するのに減速しなければならないなどが指摘されています。

日本初のJCT

北村氏 さっきも言いましたように、高速道路を立体交差させるのですから、ある程度のスピードダウンなどは止むを得ません。長く日本の高速道路づくりに携わってきましたが、とにかく日本で初めてのJCT建設でしたから、とても強く印象に残っています。2年間土地買収に携わり、それを終えて着工と同時に本社に転動しました。



混雑する鳥栖JCT

現場証言

鳥栖インター、JCT建設に携わった

園田 郁善 氏（85）



複雑な鳥栖JCT

九州道の鳥栖IC、JCT建設・舗装の現場責任者として行け、と社命を受け現地に赴任したのは着工（昭和47年9月1日）の直前でした。それまでの3年間、成田空港の滑走路づくりに当たっていました。鳥栖は九州道と横断道（大分道・長崎道）がクロスする、ICとJCTとが合体したクロバー型の複雑な仕事で、その複雑さは、完成後、行っても迷うほどです。大分道と長崎道はまだ出来ていません。当時の日本道路公団は、設計から施工まで、全て米国流でしたので、ここも米国直輸入だったと思います。

全て米国流で

米国流と言えば、長崎県の小浜温泉と雲仙温泉郷を結ぶ雲仙道路では、舗装用のフィニッシャーなど大型機械が導入され始め、仕事はスピードアップされました。その一方で、アスファルト混合のプラントな

設計から施工まで米国流

ど、鉄板を敷いてアスファルトを載せ、下から炊いて加熱し、スコップを使って手で練るようなこともしていました。戦後、日本の道路事情を視察した米国調査団が「日本には、道はあっても道路はない」と言い放ちましたが、現実には全くその通りで、米国に学ぶことが多かったのです。舗装は昭和34年ごろから建設省が本格化しています。

円形とクロソイドの組み合わせ

鳥栖JCT、ICも米国に多い四つ葉クロバー型で、日本初めての建設でした。円形の橋（高架橋）がいっぱいあり、円カーブとクロソイ

ド緩和曲線の組み合わせで作り上げるわけですが、特に技術的には難しさは感じませんでした。と言うのも、それまで競輪場など傾斜を持つ楕円形の舗装を多くやって経験を持っていたから。問題は、橋と橋の継ぎ目の個所で舗装が切れる。継ぎ目では沈下しやすいので、それへの配慮が必要でした。

工事は久留米市東合川の筑後川を渡る橋梁から鳥栖市のJCT・ICまでの道路延長7483m、橋梁延長1361.5m（総延長8844.5m）、完成は昭和48年10



鳥栖JCTに新たに架設された「サガンクロス」

月、ほぼ1年間でした
（園田郁善氏「昭和6年、福岡県行橋市生まれ、九州大学工学部土木学科卒、日本舗道入社、成田空港、雲仙道路、鳥栖JCT、本土復帰した沖縄の道路建設、舗装工事などに携わる」）

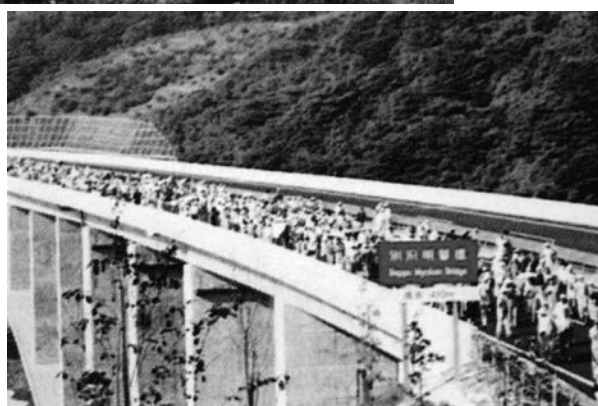
鳥栖JCTの歩み

- ① 昭和48年（1973）鳥栖IC開設（九州道・南関→鳥栖IC間開通）
- ② 同 50年（1975）ICの一部として運用開始（九州道・古賀IC→鳥栖JCT開通）
- ③ 同 60年（1985）JCTとして本格運用開始（長崎道・佐賀大和IC→鳥栖IC間開通）
- ④ 同 62年（1987）大分道・朝倉→鳥栖IC間開通
- ⑤ 平成7年（1995）九州道全線開通（7月27日）大分道全線開通（11月26日）
- ⑥ 同 9年（1997）鳥栖JCT→久留米IC間6車線化
- ⑦ 同 13年（2001）サガンクロス橋完成

第4節①

大分道（日田ICから別府IC） 高原と山岳を走る、横断道

霧・雪・地震—苦勞の多い高速道
明礬大橋—温泉土壤に苦闘
山と海、絶景続く山岳道路

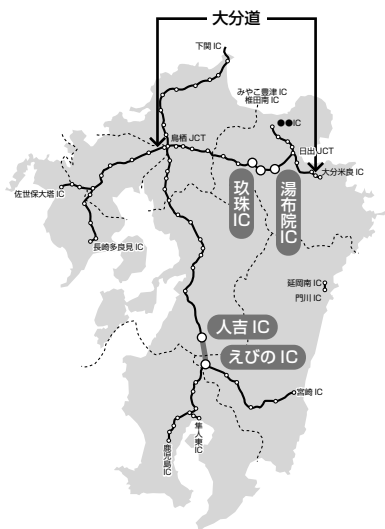


大分道の渡り初めには多くの市民が

大分道は鳥栖JCTから大分米良ICまでの134.5km、長崎道と共に長崎市から大分まで九州を東西に横断する道路だ。鳥栖JCTから杷木ICまでは福岡平野の田園風景の中を走るが、杷木ICから日田ICに向け次第に標高をあげ、その高低差約500m、日出JCT・別府湾SAまでは山岳道路。盆地の湯布院温泉、由布、鶴見岳の山容、高原風景、別府湾SAからは別府湾や幾筋も上がる湯煙など美しい景観が、アルパムをめくるように次々と展開する。

その一方で、大分道全面開通20周年の平成28年・熊本地震本震に連動した激しい揺れ（震度7.3）で、のり面や橋梁などが被災し、翌年7月の九州北部豪雨でも土砂被害で通行止めに。また別府IC～日出JCT間を中心に霧、降雪などによる交通止めにはしばしば追い込まれ全国ワーストを記録する。

別府温泉郷のエリアでは明礬大橋など温泉特殊土壤に悩まされながら完成した構造物が多い。建設だけでなく、維持管理、運用面でも「苦勞の多い道路」だ。



九州クロスハイウェイの登場

平成7年、玖珠IC～大分米良IC間が開通、大分道が全面開通。また加久藤トンネル完成で人吉IC～えびのIC間開通（九州道）で、九州クロスハイウェイとなった。

最長の福万山トンネル

湯布院ICから大分IC（39km）までは日出JCT付近を頂点としたほぼ正三角形を描いて走る。湯布院ICを出て、由布岳、鶴見岳の北側を東進、日出JCT、別府湾SAから別府ICへ、鉄輪温泉の幾筋も白く立ち上る湯煙を東に見下ろしながら高度を下げ高崎山の西側を通って大分ICに至る全国有数の素晴らしい景観を持つ高速道路だ。

湯布院ICを出るとすぐ、この区間最長の福万山トンネル（1276m、標高620m）に入る。安山岩を主体にする凝灰岩を含んだ亀裂の多い地質で、NATM（上部半断面先進）でコンクリートとロックボルトで地山を安定させながらの湯布院



大分道の除雪作業

側からの片押し掘削だった。

このトンネルの特徴は、セメントコンクリート路面表面のモルタルが車タイヤの摩擦によって粉じん化、トンネル内の環境を悪化させたり、轍掘れを抑えるための対策が行われていることだ。路面表面を骨材が現れるまでブラシで削る（2・3mm程度）骨材露出工法がとられた。スリップ防止に役立ち、また、積雪寒冷のためスパイクタイヤ、チェーンが使用されるが、そのタイヤ摩擦によって路面からの粉じん発生が多くなることを想定しての工事だった。

排水構造の路体に

このトンネルを抜けると、九州の高速道路で最も標高が高い飛岳（標



大分道 高崎山付近の「おさるの橋」

高734m）を通過する。高さ約80mの地山を削る切土による道路造成で、長大法面となる。地層は火山灰土（黒ボク、赤ボク）の表土と軟らかい火砕流堆積岩（角礫安山岩）で、水を含みやすく落石の危険もあるため慎重に工事が進められた。13段もの高いのり面で崩れやすいためコンクリート枠や吹付けで「重武装」するのが通常だが、国立公園沿いであり何より緑の高原景観を損なうものであつてはならない。このため、ネットをのり面に密着させ、草植物の種を植えこんで植生法面とすることに

高い飛岳―由布岳―鶴見岳と続く高原道路になる。由布鶴見火山群と呼ばれる火山円頂丘とその山麓地形が続き、地質構成は表土の下に赤ボク、白ボクの粘土性ローム（火山灰粘土層）、凝灰岩が風化した粘土・砂質層、その下に流紋岩凝灰岩。切土の4分の3が含水量90%を超える赤ボクで、地山を切つて盛土に使うと運び出す（練返し）とたちまち液状化して、ブルドーザーなど重機が動かなくなった。その下の含水量50%の白ボクでは湿地ブルドーザーがようやく使える状況だった。

福万山トンネルを抜けると視界は大きく広がり、この山岳道路で最も

切土した土を盛り土して道路を造成するが、軟弱土壌の為、崩れや滑りが起きやすい。のり面を安定させるため、下2段を、安定処理を行った良質土を法尻押さえとして積み上



大分道 熊本地震でのり面崩壊



霧防止網の大分道I・C（別府SA付近）

げたり、盛土路体では改良した良質土を盛り土層の間にフィルター層として使って安定させ、排水促進を行った。またフィルターとして合成樹脂系の板状の穴をあけたシートの下に凸凹構造の基盤を二重に重ね、一体として排水効率を上げるように施工した区間もあった。

温泉噴気との戦い―明礬大橋

別府湾SAから大分ICへ高低差約400mの下り坂だ。途中、6本のトンネルと15の橋が谷筋を渡る。ハイライトは長大橋・明礬大橋（橋長411m、アーチ支間235m、

RC固定アーチ形式）。別府湾SAから約2kmにある明礬温泉の谷間（幅約600m）をコンクリートアーチ橋で高さ約50mを渡る架橋工事であった。谷間には明礬温泉郷があり、白い湯煙を吹き出す谷底に温泉施設が並び、観光名所・温泉地獄（海地獄）にもつながっている。温泉源に支障を与えないように、また、山腹

の温泉宿から別府市街地や別府湾を見渡せる景観を妨げないように橋を架けることが求められた。「軟弱な温泉土壌に、これほど巨大なコンクリート橋を架けるなど無理な話」と

いう見方が専門家にもあった。まして、地元民には多くの不安が頭をもたげていた。橋脚や橋台づくり、その前の調査のためのボーリングさえ、谷を流れる温泉源に影響が出るのではないか。コンクリートの長大橋は谷間の温泉から別府湾や高崎山が一望できる景観を台無しにするのではないか。当然のことながら、架橋反対運動が起こった。

土木技術者たちは、これらの難しい課題を克服し、地元の理解を得ることなしでは、架橋は出来ないという認識と覚悟が求められた。加えて、技術的にも難題があった。温泉噴気がコンクリートを腐食させることである。腐食をどう防ぐのか。腐食の進行と対策を探る「暴露試験」がま

ず必要だった。温泉の強い酸性には「鉄の橋」は腐食に弱すぎる。代わるコンクリート橋でさえ、腐食し細くなつてゆく。防腐対策は一体、見つけるのか。

アーチ橋でひと跨ぎ

温泉源に影響がないように高い位置で谷の両山腹にアーチの基礎を置き、支間の長い長大橋（当時・東洋1）で谷を一気に渡るアーチ形式が採用された。

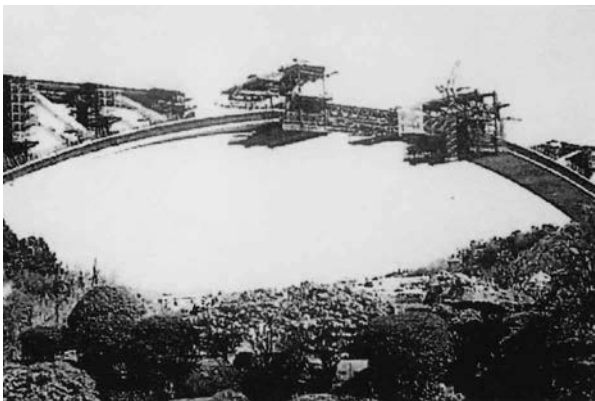
コンクリート・アーチ基礎の地盤が一部温泉腐食（熱水変質）しているため、出来るだけアーチ基礎の負担がかからない構造が必要となる。まずアーチの基礎（アーチアバット）にコンクリート打設して、両岸に8本の橋脚を建てて、その後、アーチ橋づくりに入った。両岸から大型「ワーゲン」で3室箱型の橋桁を次第に送り出し（カンチレバー施工）て行き、橋中央の78m部分はリフトで吊り上げ両端を繋ぎ合わせて（閉合）架橋した。

大きな問題に、温泉水そのものがコンクリートを劣化させることがあった。コンクリート橋は鋼橋より腐食しにくいだが、それでも強い温泉水の高い温度、強酸性、噴出ガス、強酸性土壌によってコンクリートの劣化が進み、内部の鉄筋も腐食させるのである。どのように腐食を防げばよいか。

明礬温泉の温泉ガスが噴出する谷



明ばん大橋①両岸から張り出してゆく



同②みごとに閉合



③完成した明ばん大橋



大分道 霧の中の照明

底で、コンクリートをさらす「暴露試験」が約10年間行われた。温泉に



夜間、霧の中の走行を助けるライト



霧対策の幕



雪景色の中を走る大分道

湯布院～別府間(24km)が開通したのは平成元年7月20日、昭和48年10月の施工命令以来、17年の歳月が過ぎていた。開通式は別府湾サービステリアで花火が打ち上げられ、テープカットなど賑やかに行われ、大分県内で初の高速道路開通を喜び合った。

「温泉を守れ」の反対運動も

温泉、温泉土壌、火山性地質に対する技術、工法上の苦労に加えて、高速道路建設が、温泉郷・別府の「いのち」でもある温泉源が影響を受けるのではないかと不安が、高速道路建設反対に繋がっていた。このため深夜まで続く「話し合い」や説

明会が幾度も重ねられ、温泉検討委員会(委員長 吉川恭三・京都大学教授)も設置された。測量班が反対派住民に取り囲まれ、作業を中止せざるを得ない事態も起こった。

一方で、高速道路が別府への旅行者を増やし地域振興につながるとして、建設促進の機運も大きくなり、「高速道路がないため、大分・福岡にはヘリコプターを使うほかない」としては強調してきた平松守彦・大分県知事をはじめ大分県、別府市幹部の全面協力で、建設へ一歩一歩前進していった。

調査、試験開始が昭和50年、その10年後の昭和60年に着工、62年にアーチ閉合、完成―と実に13年に渡る、世界にも例がない苦闘の架橋工事であった。

自然景観に負けない道路づくり

工事関係者の合言葉の一つに「自然景観に負けない高速道路づくり」があった。その象徴が別府湾サービステリアの造成だった。このSAに立つと、国東半島から佐賀県に至る別府湾岸市街地、野生猿の生息する高崎山、さらに遠く大分・鶴崎工業地帯が一望できる。別府、大分を訪れるドライバーにとって、それまでの草原、山岳景観から一転して湯煙を幾筋も上げる温泉郷と大きく広がる海の景観に変わる景観のターニングポイント「海との出会い」ともなっている。大分・別府から湯布院、日田、福岡に向かう時は逆に「海との別れ・見返りの丘」となり、全国でも有数の景観を持つ人気のサービステリアとなっている。

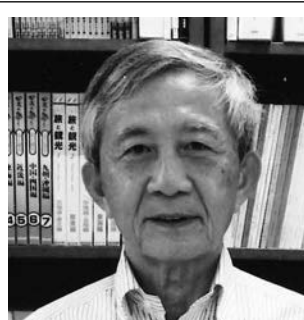
第3節② インタビュー

別府明礬橋（明礬大橋・大分道）
の計画設計に携わった

佐竹 正行 氏

プロフィール

昭和15年1月13日生まれ、福岡県出身。昭和39年九州大学工学部土木学科卒業、同修士課程修了。（株）日本技術開発を経て、（株）構造技術センター入社、本社取締役技術本部長、同技師長、福岡支社長。（株）基礎地盤コンサルタント技師長、九州建設技術管理協会技術顧問（非常勤）を務めた。



別府明礬橋は、完成当時（平成元年7月）、日本1のアーチスパンを持つ上路式鉄筋コンクリート固定アーチ橋ですが、この形式を選ばれたのは、どのような理由からですか。橋の下谷には温泉水脈が流れ、下流の温泉街や「地獄」等の源泉となっています。橋を造ることに地元には抵抗はありませんでしたか。

佐竹氏 最初の案はアーチ橋ではなく、高い橋脚を建てる3径間連続PC箱桁橋でした。この形式は一般的であり、経済性で有利です。谷部を1径間で渡るアーチ橋にすると工事費はかなり高くなります。しかし、PC箱桁橋だと、橋脚を建てますから、その基礎を谷部に構築しなければなりません。谷の浅い地層部の地下水は下流の「鉄輪温泉」の源泉と

温泉水源をまたぐコンクリート橋

なっており、橋脚の基礎工事によって温泉水脈が遮断されるなど大きな影響を受けるのではないかと、地元の方々は心配し、反対していました。

橋脚基礎工事による温泉水源への影響回避、景観についての配慮はどのようにされましたか。

佐竹氏 谷部に橋脚を建てずに一跨ぎ（1径間）で渡るアーチ橋であれば、景観を含めて問題は一気に解決する。また当初案のように、谷部に橋脚の基礎を造れば、70～80度もの高温で、且つ強い酸性（pH2～3）

の温泉水脈にさらされて、コンクリートを劣化させることになり、その影響調査、腐食防止対策などに長期間が必要で、そこで橋脚を谷部に建てる必要のない、また温泉水脈への影響がない位置に支点を置くアーチ橋が有利との判断となりました。地元には景観を損ねるのではないかと懸念はありましたが、当時、東洋1のアーチ橋であり景観的にも優れていましたから、むしろ観光に役立つのではないかと、アーチ橋を積極的に支持して頂くようになりました。

また、アーチ橋を採用することに伴って（橋前後の）道路

線形も再検討しました、アーチ橋の場合、曲線半径はより大きく、縦断勾配はより小さい方が有利なので、まだ着工していなかったこの橋の前後2kmほどの範囲で、建設局の担当者の協力を得て、曲線半径、縦断勾配を修正、変更しました。



美しいアーチを描く明礬大橋

「鋼橋」よりコンクリート橋の方が、酸化によるさびや劣化が少ないとはいえ、暴露試験でも明らかに、コンクリートと言えども、相当、劣化が進みます。硫化水素を含む強酸性の温泉水、噴煙などは、コンクリートを腐食、劣化させます。あえて、コンクリート橋としたのはなぜですか。この橋は2径間連続PCRラーメン橋とRC固定アーチ橋ですが、特に、アーチの支点となる

橋台に膨大なコンクリート(4万³m³)を使っていますね。

佐竹氏 渡海橋のように、塩風にさらされると、鋼橋はさび、劣化が急速に進みます。温泉噴気も同じです。勿論、コンクリートも劣化しますが、鋼に比べれば、その劣化度は小さく、維持管理作業はかなり軽くて済みます。さらに、コンクリートに劣化対策を事前にとっておけば、相当、防げます。

アーチ橋の橋台は通常、堅い岩盤の上に置きます。ところが、ここは温泉の影響を受けた地盤なので、その支持力の判定には苦労しました。橋台、橋を支える地盤の支持力は岩盤等の2分の1程度しかないのです。地盤の変形をも想定した断面力をも計算し、完成後の維持管理も考慮した設計を行いました。

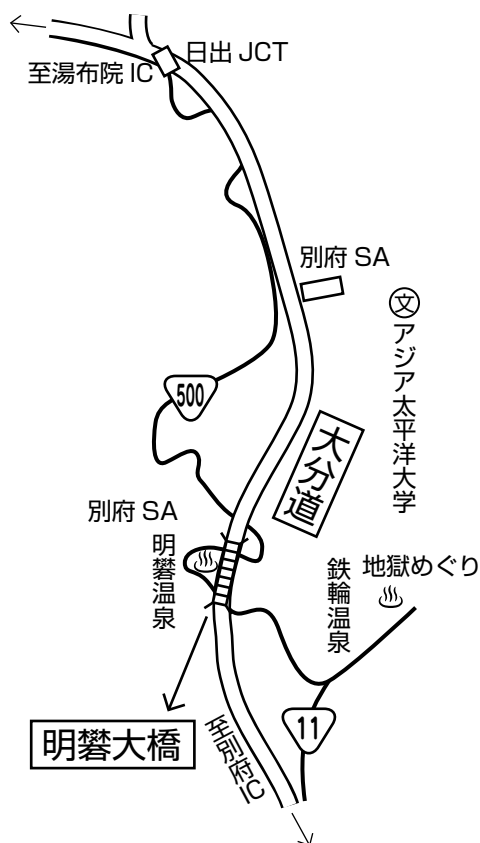
——それで随分大きな橋台にならざるを得なくなったのですね。

佐竹氏 橋台は巨大になりました。通常、アーチ橋の橋台の長さは20〜30m程度ですがここでは40m以上になりました。ただ大きいだけでな

景観にすぐれたアーチ橋

く、形状にも配慮が必要でした。アーチリブから橋台に作用する力を相殺するカウンタウエイトとして橋台上に側径間の橋脚を設置して、アーチ橋台の偏心量を減じることです。最大地盤反力度を小さくし、地盤反力度の平坦化を図りました。

——アーチも谷の広さに合わせて、随分、緩やかな曲線を描いています。



佐竹氏 アーチは円形が一番効率が

良いのですが、あのように緩やかな曲線のアーチを創るための応力計算などが大変でした。当時は今のような高性能のパソコンはありませんでしたから、若い技術者が長い時間を

景観にすぐれたアーチ橋

かけて苦労の末、割り出したものです。彼らの努力なしではこの橋は架けることはできなかったと思います。コンクリートアーチの支間(235m)としては世界により長いものが8橋ありました。一番長いのはクロアチアのクルク橋(支間約390m)でした。

——コンクリートを劣化から守るために、どのような対策が取られていますか。10年間にわたる暴露試験が続けられ、対策が講じられたと聞いていますが、その結果は。

佐竹氏 暴露試験では、温泉噴気にさらされる地表付近のコンクリートの劣化が激しくなっています。噴気の影響を受ける橋台には、防食コンクリートと、防食材(エポキシ樹脂)による2重の劣化対策工を行っています。

——別府湾は「地震の巣」と言われ

ます。地震は、橋に対して「曲げ」と「ねじり」を生じさせると聞いています。また、深いU字型の谷に架橋されたため吹き上げる風、特に台風時に耐える橋でなければなりません。地震や台風対策から、橋の構造で配慮されたことは。

佐竹氏 架橋地点に断層があるとの調査資料はなかったので、震度法で設計、また、この橋はコンクリート固定アーチなので、剛性が高く重量も十分に大きいことで、風対策についても特に考慮していません。

——観光地・別府にとって、景観は「命」と言ってもいいほど重要です。



湯煙りの中を走る大分道



アーチ橋自体が美しい景観を創り出す

佐竹氏 アーチ橋自体が景観的に優れた構造形式です。若いころから、その美しさにあこがれ、文献などを調べていました。構造ではアーチリブと補剛桁を一体化して、構造上、有利となるスパンライズを小さくして、景観上でも、軽快感と視界の広がりを作りだしています。

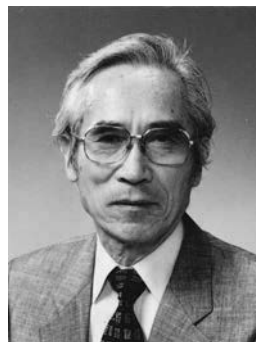
——別府明礬橋は、土木学会田中賞などを受賞し、技術的にも非常に高く評価されています。

佐竹氏 土木技術者、設計に関わってきた者として、この橋の設計に携われた幸せと誇りを感じます。ただ、温泉劣化という、まれな環境は続いているわけで、維持管理は油断なく続けてほしいと思います。

現場証言

明礬温泉によるコンクリートの腐食試験を行った

渡辺明・九州工業大学名誉教授



の中央に噴気道を造り、噴気ガスが全体に分散するようにした。その中にコンクリート角柱供試体（ $10 \times 10 \times 80$ cm）を土中50 cm、空中30 cmになるように埋め込んだ。

「完成から50年間、補修なし」を目指して

この結果①コンクリート腐食は温泉水のpH値に大きく影響される。耐酸性塩セメントを含む5種類のコンクリートと比較したが、酸性の温泉に対する防食性はいずれにもなかった②温泉水によってコンクリート表面が浸食を受けても残存部の強度は低下せず、むしろ

増加の気配があった③空中部、地中部の浸食は小さく、境界部位が石こうを析出し中性化が進んで、最も損傷が大きかった。境界部は酸や硫酸イオンが凝集しやすく、また乾湿の繰り返しなどの影響にもよるものと考えられる。

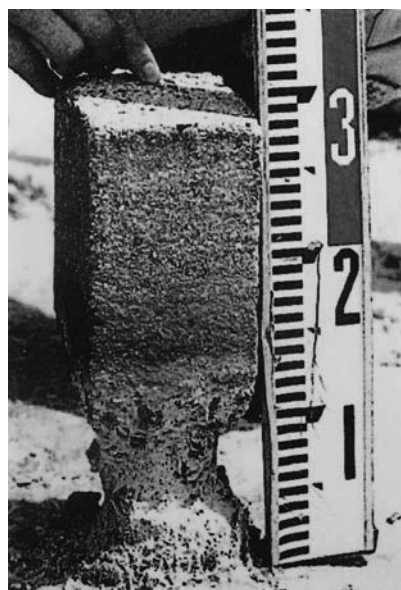
当時、九工大の寺田晃教授が発明された人工漆を防食材に使うことも検討されたが、価格と必要量が確保できないことなどから見送られた。

以上の試験結果から腐食対策は「コンクリートの増厚、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アスファルトなどの防食材を用いた工法で対処すべきだ」と結論付けた。

別府明礬橋は「完成から50年は大規模補修が必要ない」防食対策をめざし、①まず、構造物周辺の酸性度を石灰処理してアルカリ性に変換し②境界部はコンクリートを増厚したうえ、その表面に防食材（エポキシ系）を重ね塗りし、10 mm程度の厚さ

温泉浸漬試験では、酸度が異なる、明礬温泉水のほか塚原、堀田温泉水の3種の温泉水を入れた水槽に、5種類の配合コンクリート円柱（共試体）を入れて劣化状況を追跡した。

土壌暴露試験では敷地（ $15 \times 3 \times 3$ m）に厚さ20 cmの石畳を敷き、その上に現地（湯の花造成地跡）で発生した温泉土壌を埋土して造成。石畳



温泉噴気で劣化したコンクリート柱

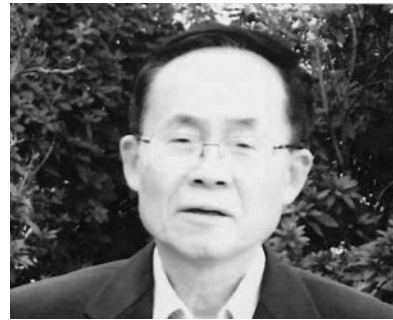
第4節③

長崎道で白黒論争 「みみず貼り」の大分道

「舗装は永遠の問題です」。安全性と快適性を求めて
過酷な条件に耐え得る舗装を
コンクリートよりアスファルト舗装が優位に

インタビュー

鶴窪 廣洋氏
つるくぼ ひろみ



プロフィール

昭和17年11月13日生まれ。鹿児島県南九州市出身。昭和36年頤娃高校土木科卒業後、日本道路公団に入り、名神高速道路（以下名神）関ヶ原工務事務所。土質、コンクリート試験に携わる。名古屋建設局勤務。この間、名城大学第2理工学部土木科入学、卒業（昭和43年3月）。東名高速道路（以下東名）設計課で舗装の調査設計、積算。昭和54年植木管理事務所、福岡建設局試験課から沖縄自動車道の舗装工事長、大分工務事務所工事長を経て試験研究所（舗装研究室長）。

——道路利用者にとって、「道」は道路表面・路面のことを指します。「道が悪い」と言えば、デコボコ道、舗装なしの砂利道、あるいは舗装の劣化を言います。道路で最も関心が持たれ、あるいは意識されるのは舗装です。戦後、車社会が急速に進み舗装が特に意識され始めました。

鶴窪氏 高速道路は、自動車専用道路でかつ、高速運転が行える道路です。その走行性、快適性、安全性から言っても「舗装」は重要です。ご存じのように舗装はセメントコンクリート、あるいはアスファルトコンクリートですが、どちらが有利か重要な論議が行われ、いわゆる「白

黒論争」と呼ばれるものです。我が国最初の高速道路「名神高速道路」建設に当たって昭和35年に京都で山科試験舗装が行われました。

——えっ。白黒論争ですか。

鶴窪氏 それぞれの舗装の色から、白はコンクリート舗装、黒はアスファルト舗装。どちらが有利か、名神建設当時から、比較検討が行われました。コンクリートとアスファルトは耐久性、補修の容易性などの検討から、最終的には世銀からの借款もあり、どちらが安いかを名神のほぼ全工区で両舗装のコストを推計する比較が、試みられました。

比較の対象は材料費・運搬費・混合費・施工費などの初期建設費と将来の維持補修費です。材料費は「アスファルト・砂・碎石」と「セメント・砂・砂利」のコストなどと維持補修費は開通後20年間の交通量を推定して補修の頻度と費用を計算して比較しました。注目は、アスファルトを輸入して港から遠く運搬するアスファルト舗装が、高コストと予測された工区と近くの河川から採取しコンクリート舗装が安いと思われた工区が、名神の白黒論争の雌雄を決するとみられていましたが、アスファルト舗装が安くなったため、全線でアスファルト舗装を用いることに決定しました。例外として料金所付近（ブレーキ摩擦などがある）、バスストップ、白の明るさが必要なトンネル内は、コンクリート舗装にするようになりました。

——定かには覚えていませんが、長崎道の鳥栖ICから佐賀大和IC間ではコンクリート舗装とアスファルト舗装が交互に行われていました。沿線、周辺環境への影響も論議されたように思います。どのような問題だったのでしょうか。

鶴窪氏 実際には、アスファルト、コンクリート舗装とも、それぞれ、長所と欠点があります。コンクリートはアスファルトに比べて、耐久性、つまり長持ちしますが、壊れると補修に時間と費用がかかります。また、

日射による道路表面の温度はコンクリート表面では摂氏50℃程度までの上昇ですが、アスファルトは60℃近くまで上がりますから、交通荷重によるわだち掘れに対して耐久性が悪いのです。コンクリートの設計期間は20年ですが、設計、施工の良さや交通量によっては、コンクリートの一般的な寿命の50年くらいを持つケースもあります。

お話の昭和60年3月に供用した長崎道では、コンクリート舗装を東脊振ICの鳥栖寄りから佐賀大和IC付近まで約16km施工しています。コンクリート舗装の要件に地盤がしっかりしていること、土工工事から舗装工事に纏まった区間を引き渡させることです。この区間は、山裾を縫うようなルートであり、地盤も良く、脊振山地の花崗岩が風化した「真砂」地帯でセメント安定処理路盤の材料も調達しやすかったことで、工費を抑えることが出来たのです。

私は、建設時、試験課長の立場でコンクリート舗装の配合設計に関わり、平成27年3月で供用後、30年を迎えその耐久性に関心を持っています。コンクリート版の破損は少なく、設計期間20年を遥かに超え、耐久性に優れていることを証明しています。しかし、タイヤとの摩擦音で騒音があり、遮音壁が設置されている所もありますし、金立サービスエリアと佐賀大和ICの上下線の一部に騒音対策として薄層のアスファルト舗装を施工した所があります。

——そのほか、コンクリートが有利として使われているのは？

鶴窪氏 常磐道が有名です。あそこは炭鉱地帯でしたから、採掘坑道があり（沈下、空洞などが）懸念されて連続鉄筋コンクリートで舗装されました。また、トンネル内は、先ほどお話ししたように、全てコンクリート舗装です。「白」ですから照明の反射効率に優れ、照明の面や耐久性の上からも有利です。料金所付近は、ブレーキを使いますから、耐久性に優れたコンクリート舗装になっています。

——普通、走行する道路の舗装はほとんどアスファルトですね。

鶴窪氏 大体、9対1の割合で圧倒的にアスファルトです。コンクリート舗装に比べ耐久性には劣りますが、補修のしやすさ、特に走行性に優れ、トータルコストからの有利性も先ほどお話ししたとおりです。昭和30年代前半までは、コンクリートが主体でしたが、次第にアスファルト中心になりました。

——アスファルトが実際に道路舗装に使われたのはいつ、どこで、でしょうか。長崎のグラバー邸へのアプローチに、我が国最初のアスファルト舗装が使われた、との話もありますね。

鶴窪氏 明治11年に公道（東京・神田昌平橋）で初めてアスファルト舗装が使われています。グラバー邸の舗装で、どのような配合が行われているかなど、興味深いですね。機会があれば、ぜひ詳しく分析してみたいですね。

——高速道路の舗装についても、外国人技術者の指導があり、大きな貢献がなされました。彼らの具体的な技術指導はどのようなものですか。

鶴窪氏 土工、舗装についてのドイツのコンサルタント、ポール・E・ソンデレガー氏とアメリカのアルバート・L・ラブ氏の技術指導で、

名神、東名の舗装が進められました。お二人の舗装技術への貢献は、大きいものがあります。ラブさんは5年くらいの間、名神高速道路試験所にほぼ常駐した土質、舗装のコンサルタントです。ソンデレガー氏は、世銀が当初提案した名神のアスファルト舗装厚5cmをソンデレガー氏と当時の道路公団職員とのやり取りの中で10cmを認めさせたり、路肩排水構造の提案や路肩の端部に排水用に山形のアスファルト緑石（カーブ）を制作・設置する機械をアメリカから紹介したり、最後まで残られて、名神のひびわれや東名のわだち掘れに対するソンデレガーレポートも出されました。九州の特殊土壌で熊本地方にある灰土（阿蘇山噴火時の火山

灰土）の植木試験盛土にも参画されたことが、映像に残っています。

舗装技術に関連して舗装の厚さ、車の走行によって路面にかかる荷重によって生じる「たわみ」に対応のための多層構造の考え、仕様書、設計要領等、彼らから多くのことを日本は学び、また、米国から実車走行試験等の貴重なデータももたらされました。

——日本人技術者について。

鶴窪氏 まず、片平信貴氏です。高速道路は国民生活を豊かにすると、道路への愛着を持ち、東南アジアの高速道路造りにも貢献されました。縁あって私は平成3年のシンガポール国際会議でわだち掘れに関する論文に対し、第一回片平賞を頂きました。二人目の方は、関勇三郎氏で、アスファルト舗装の配合設計においてアスファルト量と空隙率のあり方（有効空隙）に苦心され、名神高速道路山科試験舗装の適配合を見出した方です。

三人目は、高橋敏五郎氏です。「現場をきれいにするまで工事をストップしろ、雨が降った後でも現場は革靴で入れるようにしろ」が口癖だったというエピソードは、きれいな現場は安全であり、作業効率が上がります、現場がドロドロでは駄目で工事をしながらシステマテックに排水することの良さを教えたかったと思います。アスファルト舗装に関しては、

重量化、大型車でダメージ深く

アスファルト合材（混合物）を敷均し、湯気が立ったような状態のこの合材を一口舐めたり、名神建設当初の施工管理、品質管理の考え方や重要性を公団技術者、建設会社にも伝授するなど、それほど品質にこだわりの持っていた情熱的な技術者だったようです。

——昭和33年の道路構造令は交通量などに応じ、極めて詳しく規定しています。しかし、その後の車社会の進展、高速道路での交通量の増大、大型化、重量化に対応して舗装技術は進歩してきました。重量の重い大型車が多くなり、それに対応するため高速道路の舗装では、どのようなことが課題とされていますか。

鶴窪氏 路面の「轍（わだち）掘れ」やひび割れの防止は、安全走行の基本です。また乗り心地・走行の快適性にも大きく影響しますから、構造的な強度と配合設計の改善により快適、安全な舗装の研究が求められるのです。耐久性を高めるための舗装するときのアスコンの温度管理や締めを十分やることと同時にひび割れに対して水の浸入を防止するため早目、こまめなクラックシールも重要です。その一方で雨水を通す「排

水性舗装」と呼ばれ、その後、音を吸収する吸音効果もあることが分かり、高機能舗装と呼ばれる研究も進められました。舗装部分のすき間である空隙率を通常の表層3〜4%を20%程度まで高め、その代り接着剤的なアスファルトから粘性の高いアスファルトへの改良型の高粘度バインダーを使って雨の日でも走りやすく、耐久性との兼ね合いなど研究開発が行われました。この高機能舗装の出現でわだち掘れが、克服できたと思っています。ただ、ひび割れ防止は難しく永遠のテーマと考えておられます。

——「轍」は走行車両の重量化によって、発生しているのでしょうか、高速走行の高速道路では「轍」発生は非常に危険です。

鶴窪氏 昭和末から平成2、3年にかけて、わだち掘れが社会問題化しました。高度経済成長、バブル経済に伴って、トラックの大型化、重量化が進み、特に過積載が問題になりました。これらによって轍が多数発生しました。車輪、輪荷重による、道路のダメージは大きく、輪荷重の4乗倍にもなります。過積載についてはIC料金所前に設置した軸重計

での取締りが強化されました。特に、後輪の車軸数が問題なのですが、車軸（タイヤ輪数）を増やして、路面への負担を減らすなど車の構造も改良されてきています。舗装の側からも配合設計、アスファルト、バインダーの改良、改善の研究は今後とも必要です。

——高速道路に穴が開いていたりすると、ハンドルを取られ非常に危険です。鶴窪さんはポットホール（ポットホール）の発生原因について、問題意識を持っておられますが、予防、補修などの上で、問題点はどこにあるのでしょうか。

鶴窪氏 ポットホールは太宰府ICから鳥栖IC間の九州道で最も通行量の多い区間で67カ所も発生（平成9年）したとき、調査に行きました。

平成の始まり頃に、首都高速道路でも長雨によるポットホールの発生が頭に浮かびました。長雨でクラック（ひび割れ）が生じ舗装部分から水が入り混合物が飛んで穴が開いたような状態になります。最大直径70cm、深さ5cm位の穴が開いていました。路面のひび割れから浸み込んだ雨水がアスファルトと骨材を分離させてしまったことから発生しています。ひび割れが入り水を含むとタイヤ圧で大きな水圧がかかると言われています。このためには、剥離骨材を使わないこと、ひび割れはクラックシールなど早めの修繕が必要です。

——クラックと言えば平成9年の大分道日田地区での「みみず貼り」事件がありますね。ひび割れと補修の在り方への問題提起でした。

鶴窪氏 「みみず貼り」事件とは、先ほど述べましたように路面に出来た割れ目から舗装体に水を入れないため、クラックシールをした状態がみみずが這っているのに似ており、新聞にそう揶揄されました。クラックシールを使って当面の補修を行っていたのですが、7月の夏場の高温でしかも渋滞という悪条件が重なったため、クラックシールが通行車両のタイヤやタイヤハウス（取り付けスペース）までくっついて走行不能になってしまった車もあり、通行止めを含め対策を行いました。

——九州の骨材は良質なのでしょうか。

鶴窪氏 アスファルト骨材に地元現地の物を使用するのが原則です。大分道では安山岩を使っており、安山岩は剥離骨材のものがあり、ひび割れが発生したものです。この他、骨材の吸水量の高い骨材を使った例があります。骨材の吸水量の規定は3%以下ですが、昭和48年に供用した九州道・加治木〜吉田IC間では、骨材事情が悪く高吸水（2・4〜4%、多孔質安山岩）の骨材を使用するに当たり骨材加熱方法と添加剤の種類の検討を行っています。

舗装は永遠の課題

舗装は利用者にとって、また安全性と快適性を高めるうえで重要です。軽自動車から大型ダンプまで多種多様な車が通過して、常に過酷な条件にさらされています。

鶴窪氏 舗装は直接、車の荷重（車軸荷重）を1日数万回も受け止める、極めて厳しい条件下におかれた構造物です。車輪（タイヤ）のすぐ下は圧縮応力、その周辺には小さな引張応力、下部では引張応力が働き、それで「ひずみ」が生じてゆきます。気象条件として地震や豪雨、夏の高温、冬の積雪などの自然条件の変化、

変動もあります。それらが轍やひび割れに繋がって行くのですから、舗装は道路にとって永遠の問題です。

——高速道路も補修の時代に入ります。これからの高速道路建設、舗装の在り方、舗装の見方など技術の継承について。

鶴窪氏 舗装の補修も人間の病気に例えれば、早期発見、早期治療が必要だと考えます。早期発見のため定期的に大型測定車でひび割れ、わだち掘れを測定し、NEXCO総合研究所ではわだち掘れ予測のシステムから、基準のわだち掘れを越える区間について修繕計画に反映させます。そして日常の車上点検、交通管理隊のパトロールの点検も合わせてポットホールなどの事故につながるものは、即対応の補修をします。

現場を見る目の例ですが、平成27年3月で30年を迎える長崎道・金立サービスエリア（上り）の駐車マス前の大型車両の通らない所で、空隙率を有効空隙（アスファルトで置き換えことのできる混合物の空隙率であり、1.5～2%）までアスファルトを入れてわだち掘れ・ひび割れもない状況を平成19年から注目しています。私流に九州の舗装としての、グラバー邸と共に、ここを土木遺産と呼びたいですね。



大量の車両の通行は舗装をいためつける（鳥栖JCT）

長崎港を望む小高い丘に建つグラバー邸（長崎市南山手）。そこへ辿る小道に半分は壊れた舗装がある。路傍に「日本最古のアスファルト舗装」の標識が立っている。定かではないが日本で初めて道路舗装に使われたもので、幕末の1863年頃に施工されたものとみられている。これを行ったのは、トーマス・グラバーの長男、倉場富三郎と伝えられるが、必ずしも明らかではない。

「日本最古のアスファルト舗装」!?

グラバー邸は、英スコットランド出身の武器商人、トーマス・グラバーが建て、日本最初の西洋風木造住宅家として、国指定の重要文化財。グラバーはイギリスと薩摩を結び付け、維新への道を助けた英国商人だが、長男の倉場富三郎は、蒸気トロールを使った漁法の導入など、長崎の水産振興に大きな功績を遺した。また魚類研究者でもあり「日本西部及び南部魚類図譜」を完成させている。

ルトではないため、昌平橋に軍配が上がったが、グラバーは石炭採掘事業も行っており、コールドタールを活用して舗装したと推察でき、その意味で日本最初の舗装としての価値は揺るがない。

グラバー邸へのこの小道は、やや傾斜が強く、雨天などにぬかるみ、すべりやすくなったため、舗装が行われたものとみられる。長崎は坂の街で、「オランダ坂」など石畳みが多いが、実験的に施工したのかもしれない。さすがに150年の歳月を経て、舗装はひび割れ、穴が幾つも空いている。最初に、道路のアスファルト舗装が行われたのは、グラバー邸から15年後、東京・神田昌平橋とされている。

昌平橋とグラバー邸のアスファルト舗装の「どちらが日本初か」の論争が行われたことがある。グラバー邸の舗装を分析した結果、石炭乾留物質であるコールタールであり、原油からとれるアスファ



グラバー邸の舗装された坂道

第4章

九州最長の東九州道

東九州の大動脈となる東九州道の北九州・宮崎両市を繋ぐ313.8kmが、平成28年4月24日開通した。九州道全線開通（平成7年）に遅れること21年、九州道の最初の開通（植木・熊本IC）から50年である。九州全域の高速道路の主要ネットワークが完成した。開通10日前、熊本地震が発生、開通式は取りやめになったが、被災した九州道、大分道の代替道路として九州各地から北部九州、さらに関西、東京方面への高速道路ルートとして役割を果たし、開通の意義を印象付けた。しかし、宮崎（清武IC）から鹿児島・鹿屋への南下ルートは未開通（平成30年現在）で、全線開通（1513km）すれば全長（他の高速道路と重複区間も含め）は436kmの九州最長の高速道路となる。

第一節 宿願、東九州道。早生隆彦物語

第二節 生みの苦しみ、東九州道50年

第三節 ① 中央構造線を越える・佐伯・北川間

② 最後の壁 佐伯トンネル

第四節 ① 宮崎県の特異土壌―宮崎層群と日南層群

② 新名橋ルートの登場

○インタビュー 北田正彦氏（元西日本高速（株）九州支社長）

●時代を築いた高速道路（樗木武・九州大学名誉教授）

総括インタビュー 谷口博昭氏（日本道路協会会長）



難関を越えて―東九州道・佐伯～蒲江IC間開通式（H27・3・21）

東九州道、北九州～大分～宮崎間、開通 九州一周、高速ネットワーク時代が到来 総延長436kmを目指す

北九州JCTから南へ、大分市、宮崎市へ向かう東九州自動車道約320kmが、平成28年4月24日午後3時、全面開通した。未開通区間で残っていた椎田南ICから豊前IC間が完工、供用開始となったもので、北九州市から大分市までの所要時間は1時間45分、宮崎市までは4時間20分。国道10号での所要時間の約半分に短縮された。福岡～鹿児島を結ぶ九州自動車道の開通から遅れること21年、ようやく、九州の7県庁所在地間を結ぶ高速道路網が完成した。

熊本地震で開通式中止

椎田南IC～豊前IC間は、ルート上のミカン畑所有者が用地買収を拒否、長い交渉にもかかわらず、この間約220mの建設が出来ず、北九州～大分間が途中で切れた形が長く続いたが、強制収用によって全面開通に漕ぎつけた。

難工事が続いた大分県の佐伯～蒲江間は平成27年4月21日完成、供用され一足早く大分～宮崎間が開通していた。この間の完成は地元民、自治体関係者、工事（新直轄方式）にあたった国交省九州地方整備局などから多数が開通式に参加、テープカットなど賑やかに開通を祝った。

しかし、椎田南ICで予定していた「全面開通の祝賀式」は中止された。10日前に発生した熊本地震（平成28年4月14日夜）が依然としておさまらず、また、九州自動車道の植木～八代間、大分道・湯布院IC～日出IC間、などで車道上の跨道橋の落下、のり面の土砂崩れなどで被災、NEXCO社員が総がかり復旧に当たり、通行止め解消に努めなければならないこと

などから、開通式を取りやめた。豊前市など地元は開通に先だって3日、「歩き初め」などを行っていた。

期待される高速道路効果

東九州軸は、高速道路の整備が、西九州軸の九州道に比べ大幅に遅れ、経済社会的な九州の東西格差が生まれた背景の一つ、とされてきただけに、地域振興への期待は大きい。

東九州道の北九州～大分～延岡～宮崎の東九州主要都市が高速道路で結ばれることにより、この地域の経済社会活動への効果が期待される。東九州道の整備区間が伸びるに伴って2009年から7年間で沿線21市町村には約670社が進出立地、あ



開通した東九州道。北九州～宮崎を結び高速ネットワーク時代の到来



最後の障壁となっていたみかん畑

者が大幅に増加し続けている。佐伯～蒲江IC間の供用で、例えば神話の里・高千穂峡などへの観光客が大幅に増加している。フェリーを利用した四国から別府港などを経由して訪れる観光客も多くなった。熊本地震で、不通となった九州道に代わって、東九州道が「う回路」として九州の産物を福岡、関西、東京などの大消費地に時間をロスすることなく輸送、物流に大きな役割を果たした。高速道路の九州循環ネットワーク実現による効果である。

また、災害時や急病患者の救急搬送がスピードアップ、全沿線は3次医療施設へ60分以内で到着可能な圏域となり、想定される南海トラフによる災害対応がより充実することになる。高速道路は東日本大震災で見

九州の高速道路

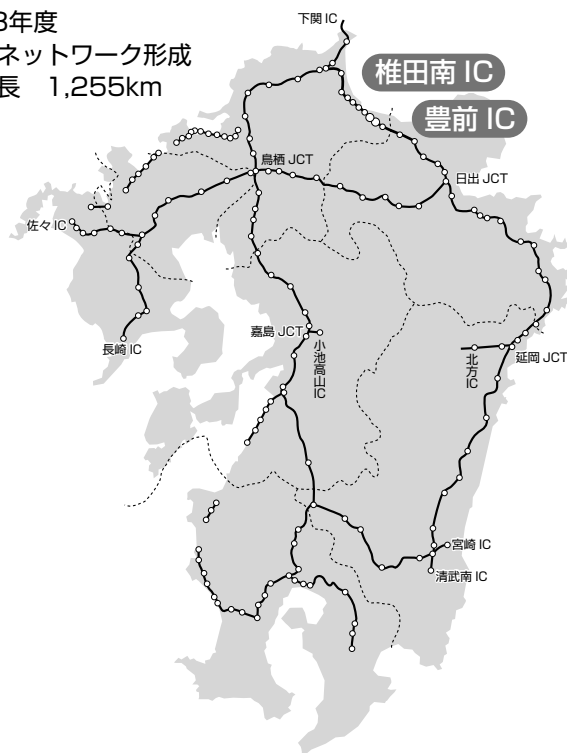
供用延長 1,255 km

※直轄区間等の管理延長含む

平成28年度

循環型ネットワーク形成

供用延長 1,255km



計画延長は 436 km

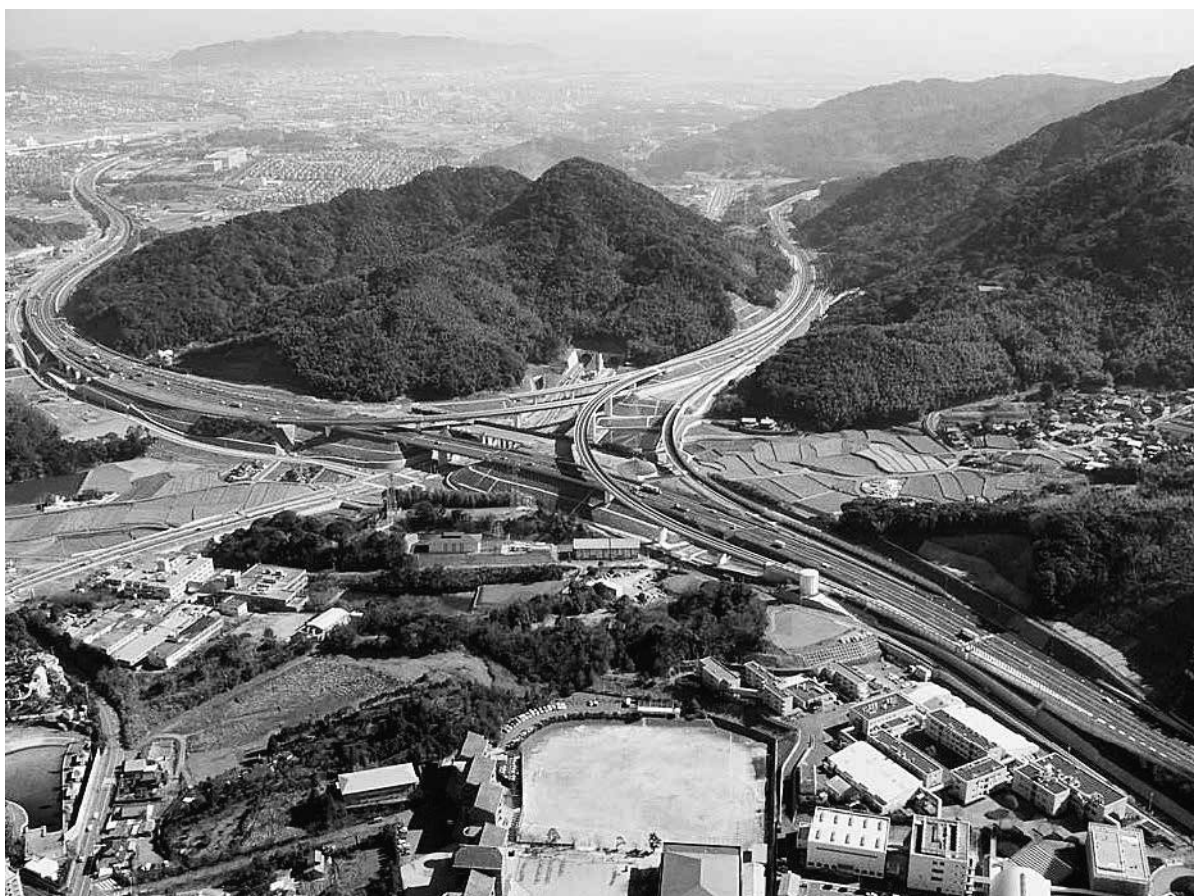
東九州道の計画延長は北九州と鹿児島を結ぶ約436 km。宮崎清武JCTから志布志・鹿屋に向けて延伸工事が進められ（平成30年度現在）、宮崎の清武南・日南、志布志・鹿屋串良間が国による新直轄方式で工事中、28年度から日南油津間、夏井・志布志間が事業化され、九州最長の高速道路実現へ一歩前進した。

られたように「高台避難」の役割も果たせる。佐伯市はICを増やし高速道路へのアクセスを容易にし、IC近くの高地に避難広場を造成するなどしている。門川PA（宮崎県）は自家発電や救急用品の備蓄など救援拠点の機能を備えている。

東九州道（北九州・宮崎）の完成で、九州の高規格幹線道路は1265 km（平成30年2月現在）が整備され、進捗率は84%。（平成30年4月現在）東九州道整備に伴い5100億円の新規投資が行われ、1.2万人の雇用が創出された。



東九州道の起点
北九州市小倉のJCT



第1節

東九州道、^{はやなり}早生隆彦物語

東九州道開通へ―「忘れてならない人」 「サクラ咲く」その宿願、今、ようやく成就 「無名碑」一人と技術と情熱の物語



延岡南道路の開通式。「バンザイ」で祝う早生市長（左）



早生隆彦氏

作家・曾野綾子に小説「無名碑」がある。名神自動車道、東南アジアの国々を貫く「アジアハイウェイ」の調査・計画に当たった早生隆彦がモデルとされている。日本で初めての高速道路・「名神」建設に関わり、蓄積された高速道路技術をアジアの国々に伝える努力をしたパイオニア的土木技術者である。早生の後半生は東九州自動車道の建設にかけられた。日本道路公団（現在のNEXCO O）の金沢建設局長を務めた時、突然、故郷の延岡市長への立候補を求められた。

延岡市は九州の中核都市・福岡から特急で約6時間、新幹線で福岡から東京へと同じ所要時間、国道10号ではもっと時間がかかる。九州の最南端都市・鹿児島への九州自動車道での時間距離の倍近く、九州の中核都市・福岡から約5時間、鹿児島・薩摩半島の先端・指宿とはほぼ同じ時間距離、延岡は「陸の孤島」とまで呼ばれてきた。「どうしても、東九州道が欲しい」。それは市民の宿願であり、市長が日本道路公団出身の早生であれば、夢は実現するのではないか、というのが出馬を求める人々の思いだった。

昭和53年、市民の期待を背負って延岡市長に初当選、その後も、同市では初めての4選を圧倒的な票数で果たした。公約のトップは常に「東九州道、九州横断道・延岡線の早期実現」だった。

延岡市長15年。早生は病気のため4期目、1年を残して任期途中で退任―東九州道は「最善を尽くし、努力したにもかかわらず成就しなかった」（「城山の鐘の下で」）（市長15年の記録あとがき）と無念の思いを書き残している。平成26年3月、延岡―宮崎間の開通、盛大に開通式が行われたが、祝賀の辞で「早生隆彦」の名を口にする人はいなかった。しかし、東九州道の全線開通（小倉―延岡―宮崎）の「成就」は間近に迫り、早生ははじめ多くの人と技術とその情熱を語る「無名碑」として東九州地域に大きな貢献をすることになるだろう。

厚い壁、一市長では破れない

早生は、延岡市の隣・門川町に生まれ、九州大学工学部航空学科を同21年卒業、日本道路公団に入り、日本最初の高速道路・名神高速道路建設に携わる。ECARF（国連アジア極東経済委員会・事務局タイ・バ

ンコク)で2年半アジアハイウェイの調査・計画立案。帰国後、現地建設部長として九州自動車道の着工、建設に関わり、福岡建設局長、金沢建設局長を務め、昭和53年から4期15年間、延岡市長。平成16年死去。著書に「アジアハイウェイ」がある。

延岡市長に初当選したのが昭和53年11月。出馬要請があった時「一市長の身だけでは(東九州道は)1kmも出来ない」と、固辞した。高速道路の建設は昭和41年全国7600kmのネットワーク建設を目標とする「国土開発幹線自動車道建設法」の制定でスタートしたが、当時は完成した総延長がようやく2000km台に達したところで、九州西軸の九州自動車道はまだ鹿児島・宮崎まで届いていなかった。

新たな高速道路建設には、膨大な建設予算が必要であり、整備計画に入るだけでも強い政治力もある。日本道路公団(当時)は将来の交通量

と料金収入を想定して高速道路を建設するのを原則としている。そうして割り出されたこの7600kmには、東九州道は含まれていなかった。交通量が多く期待出来ず、不採算路線とされていたのである。

道路公団福岡建設局長時代から、東九州への高速道路延伸に、早生は力を注いできた。東京・議員会館に、当時、田中派の有力議員だった大分選出の西村栄一氏に大分自動車道のルートの説明に行っている。西村は「ところでオレが生きている間に完成するかね」と問われた。「残念ながらその意に沿えず、申し訳ないと思っています」と早生は述懐している。

「道路の早生」と呼ばれて

その大分道が終点・大分ICを東向きから南向きに変更した理由を上司から尋ねられた。「東九州道(との連絡)を



建設中の大分IC
大分IC付近を東向きから南向きに変更。早生は当時、法定予定路線に入っていなかった東九州道を考えてのことと説明。

考えて」と答えている。東九州道は当時まだ高速道路網の法定予定線に入っていない状況だった。道路公団時代から、彼の頭には

「東九州道」があったのである。

福岡―熊本―鹿児島を結ぶ九州の西軸には縦貫道、新幹線と高速交通網が整備され、国道10号とJR日豊線のみ東軸との東西格差が生まれている。交通量が見込めないのはこの地域格差のためで、その解消のためにも東九州道は必要なのだ、と訴えるがその声は届かない。唯一の望みは「将来、高速道路の総延長が追加される」可能性で、粘り強く、そこにかけるしかないのが現実だった。

高速道路建設の最前線に立つてきただけに、400kmにも及ぶ東九州道建設の前に立ちはだかる高く、厚い壁が「一市長だけで破れるものではない」ことは早生には良く分かっていた。それでも早生は壁を破るため、周辺市町村を説得、国会議員に働きかけ続け、「道路の早生」と呼ばれたが、誘致活動は成果をあげない。

トンネルの先に光は見えない

日本列島を縦断する「背骨」と位置付けられた西九州軸の九州縦貫道は着々と工事は進み、横断道も長崎道―大分道の建設される中で、延岡を中心とする東九州道、九州中央道は取り残されてゆく、という焦燥感が強くなっていたが、実現へのめどもつかず、運動も遅々として進まない。

それでも「郷土のため」と説得さ

れ、「骨は拾ってやる」の先輩の言葉もあって、早生は出馬要請を受ける決心をしたのだった。市長当選。何も「トンネルの先に光がある」わけではなかった。しかし、救いはあった。

市長2年目の昭和54年、早生の呼びかけで、宮崎県北を中心に28市町村の期成同盟会が結成された。九州経済連合会などの建設促進協議会、建設推進議員連盟も結成されて行く。援軍体制がようやく整い、「一人だけの戦い」ではなくなったのだ。「本当にありがたかった」と早生は述懐している。しかし、現実には厳しい。政治家、建設省への毎年の陳情にも、反応は鈍かった。世論を喚起するため、高速道路マラソンリレーなどイベントも実施した。宋兄弟を擁する旭化成は駅伝、マラソンで有名だ。

早生にはもう一つ、その実現はさらに「遠い夢」があった。延岡市の隣、日向市から都農町まで(約7km)日豊線沿いにリニア宮崎実験線が昭和52年設置されていた。新幹線を超える未来のリニア実験車はここで無人で時速517km、有人で同411kmの新幹線を超える速度を出し、その実現可能性を大きくした。しかし、試乗に訪れた石原慎太郎運輸相の「鶏小屋と豚小屋の間を走るような格調の低い実験では十分なことは出来ない」(昭和62年)の東九州への侮蔑的な言葉と共に、平成8年山梨実験線に移され、夢は消えた。現

在、実験線の高架は太陽光発電メガソーラに使われている。

延岡をクロスロード地点に

昭和60年のことだ。陳情に訪ねた建設省幹部が「東九州道を含めて、横断道（建設）の運動をしたらどうか。両線ともいけるのではないか」。東九州道を縦断する東九州道と共に、横断道（九州中央道）の2本立て陳情、それも起点は延岡市となる。「暗く長いトンネルの向こうに光が見えた」。縦断道と横断道のクロスロード地点に延岡が位置づけられる。方向性ははっきりと定まった。

また、早生には東九州道の実現可能性を思わせる先行道路があった。北陸自動車道である。「裏日本と呼ばれる北陸に、自動車道が実現した。金沢を中心に、関西方面と新潟など東北地方が結ばれ、北陸の地域振興に限りない効果を及ぼした。北陸に比べて、東九州は大きく遅れている」。金沢建設局長を務めて、そのことを誰よりも実感していたのだ。切実な要望もあった。延岡は旭化成の「企業城下町」。同社の社長、会長を務めた宮崎輝氏から「宮崎空港から3時間も、3時間半もかかるのでは企業競争を生き抜けない」と東九州道の建設促進を強く求められていた。しかし、実現の道は遠く、旭化成は「痺れを切らして」平成元年、宮崎空港と延岡を結ぶ独自のヘリコプター運行を始めた。ところが、

惨事が起こった。ヘリコプターが同年9月墜落、10人の同社社員と乗員が犠牲になった。早生には「高速

曾野綾子の長編小説「無名碑」の主人公、三雲竜起は、我が国最初の名神、東名高速道路から北陸道、九州道の建設に参画した早生隆彦（元延岡市長）をモデルとしている。

曾野は三雲に「僕の仕事は一生、どんないい仕事をしても名前は残らない」と言わせている。おそらく早生からこの言葉を印象深く聞いて「無名碑」を小説名としたのだろう。高速道路や橋など土木事業はチームあるいは組織で成し遂げるもので、個人の仕事ではない、建築のように個人名は必要ない、と考える土木技術者は多い。完成した構造物そのものが「記念碑」といえる。

小説「無名碑」は昭和44年刊行、曾野はある講演の中で「私たちの目に見えないところで無言のまま作品に署名もせず、長く未来へその恩恵を残してゆく土木と云う行為」「人間のために名声も栄誉も求めず土木に従事する技術者の営み」を描くこと、それが筆をとった動機と述べている。

早生氏がモデルの小説「無名碑」

（曾野綾子著）

「名声も栄誉も求めず」

道の遅れが惨事につながった」と思え、その実現に政治生命をかける必死の思いがつのった。早生は宮崎に

土木技術者がモットーとする現場第一主義も描きこまれている。（工事用の道路を造るにあたって、

三雲は）幾度も「道を歩いて、やっと土地の光景が隅から隅まで映画を映すように順に見えるようになった」

「大自然を相手に、人類の碑を打ち立てる」というプライドもある。

「かつてその土地の一部であった空間は、突然周囲と切り離されて、明確な一つの意思を示した。台地は剃刀で切り取られたような鋭い直線を見せて地面と交わり――道路は周辺の山野を無視して、ひたすら数百キロの彼方を目指す」

「道路は刻々と解放され、どこかに繋がって行く感じが濃いのである」。

「路体と言われる土台のうちは、表面のならしかたも、地質もかなり荒い上に、道路わきの法面と呼

延岡名誉市民を受けてもらった。故郷・延岡への思いをあえて共有してもらいたかったのであるう。

ばれ傾斜した部分も、まだあまり手を付けられていないから、道路予定の空間はそれほど際立たず、周辺の自然をさほど犯さずに素材に溶け込んでいたのだ。「ひとたび、上部路床の整備にかかると、印象は一変する」

また、日本の高速道路技術が米国、ドイツの技術者の指導によって飛躍したように、三雲（早生氏はタイ・バンコクに駐在）は東南アジアへ続くアジアハイウェイの計画にも参画する。技術に国境はないと。〓 敬称略



曾野綾子著「無名碑」＝講談社版

苦肉の策、延岡南道路

遅れること25年

呼び水のためにも、一部でもいい、高速道路につながる道路に着手出来ないか。高速道路は国の建設計画の下で、建設路線が決められ、施工命令が公団に出される。建設省幹部が「知恵を貸してくれた」。一般有料道路として建設、将来、高速道路に偏入する「知恵」である。「一般有料道路」という事で高速道路を作れば、高速道路の法律に縛られることなく、工事に入れる。早生は市的高速道路対策課に国道バイパスとして、また自動車専用道路としての延岡南道路建設のために陳情運動と地元対策の検討を命じた。

一般有料道路であれば公団自身の計画立案で、建設相の認可で着工できる。さらに、地元宮崎選出の衆院議員、江藤隆美が建設相に就任（中曽根内閣）するなど政治力も増し、四全総（全国総合開発計画、昭和62年）に基づいて高速道路計画がさらに4000km延長、総延長11600kmとなった。国土開発幹線自動車道建設法に決められた7600kmの「壁」が破られ、東九州道は「法定路線への道」が開けたのである。

法定路線決定を聞いて、早生は苦

労を共にしてきた市職員と痛飲した。「普段はビール党の市長が久しく飲んでいなかった清酒を飲み酔ってしまい肩を抱いて自宅に送り届けました」（杉本隆晴延岡市副市長）。よほどうれしかったのであろう。

「隠れ高速道路」か

それまでに、様々な形で東九州道への道ならしが続いてきた。

一般有料道路・延岡南道路（3.5km）は、税金も投入される国と公団の合併方式で、平成2年完成した。わずか3.7km（延岡南・門川）だったが、将来、東九州道となる最初の有料自動車道路だった。国道10号の渋滞に悩む福岡県・椎田道路（同3年）に先立つ建設で、次いで大分県北の宇佐・別府道路（同5年）と、細切れながら建設が進んだ。当然、東九州道が完成すれば、借入事業費も含めて高速道路に編入される。

しかし、激しいマスコミからの批判が巻き起こった。高速道路への編入をあらかじめ想定して、道路建設を行うことを「隠れ高速道路」として、追及するものだった。しかし、早生ら東九州地域からすれば心外であった。地域住民の強い要望を受け、国に陳情し、政治家も動かし、

木村哲三さん(85)の思い出 Ⅱ 早生市長時代の延岡市企画部長

早生さんは、延岡市の隣町・門川町出身で、延岡中学

時代から秀才の誉れ高い人でした。九州大学工学部を卒業、宮崎県庁から発足したばかりの日本道路公団に入社されました。延岡は高速道路がいつになつたら出来るのか、見当もつかず、しばしば早生さんに相談に行っていました。九州道、新幹線を持つ熊本側に比べ東九州は、九州の裏側で発展から取り残されています。「延岡に何とか早く出来な

東九州道の種をまいた人、 記念樹に早咲き桜

総裁の高橋国一郎さんに相談され「骨は拾ってやる」と。

市長になって、特産の「ちりめん雑魚」を手土産に何度も、建設省、公団、政治家に陳情に東京通いが続き、市長の声掛けで地元市町村も結束して運動をはじめました。公団は膨大な赤字を抱え「無駄な高速道路」の批判が強

延岡南道路の開通（平成2年）を祝って、市長はIC近くに「ヒマラヤ桜」を記念樹として寄贈しました。この桜は、早咲きで、高速道路実現の花が「1日でも早く、咲いて欲しい」と言う気持ちで込められました。東九州道開通を待たず、早生さんは亡くなりましたが、開通をどんなに見たかったことか。開通の日、東九州道を走る先頭車に市長の遺影を持って、見せてあげたかった。それが唯一の心残りです。

国が建設を命じて造られる道路であり「こっそり隠れて」建設される道路ではない。一気に整備は進まない。待たされている間、繋ぎとして一般有料道路は、やがて高速道路に編入される「仮の姿」と言ってもいいではないか。

同じ手法の高速道路建設が全国で19路線に広がり、当時で、30兆円を超える借入金で、「隠れ高速道路」が編入されることでさらに膨大となり、償還期間を延長しなければならぬ事態を招くことへの批判だった。延岡市のみならず東九州の浮沈がかかる東九州自動車道、特に、延岡南道路は「隠れ高速道路」の典型として、批判の矢が集中した。

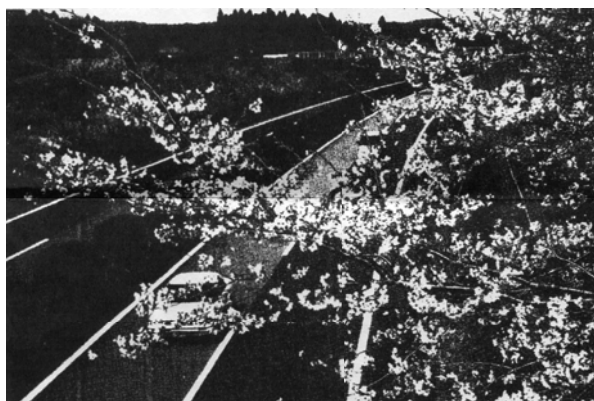


早生氏と共に東九州道誘致に奔走した杉本副市長

「延岡道路」で宮崎への道

延岡市と宮崎を結ぶ約90kmの東九州自動車道のうち、平成3年、西都―清武IC間(27・1km)が国幹審で決まったが、それから北へ延岡までの路線は先送りされた。延岡はまた取り残されたのである。延岡―西都をどうするか。延岡からは延岡南道路がすでに開通しているの、この延岡南道路につながる形で国が国道バイパス「延岡道路」と名付けられた「高速道路」を造り、延長した(延岡―北川間)。

「工夫に工夫」を重ね、平成26年3月、延岡―宮崎間は待望の開通を迎えたのである。大分―北九州への高速道路が完成すれば北九州―宮崎の開通も間近となる。しかし、佐伯



開通の運び―サクラが満開。

―蒲江―北川―延岡間は中央構造線が走り、地形の険しさ、断層破砕帯など地質の複雑さを持ち、採算性を考慮に入れざるを得ないNEXCO西日本(株)が工事を引き受けるには厳しいものがあつた。

特に「新直轄方式」の採用(平成14年)は東九州道を大きく建設促進するエンジンになった。国土交通省が採算性の劣る路線をガソリン税や自動車重量税などを財源として国直轄で造るもの。かつての難所「宗太郎

アジア・ハイウェイAH1号は、東京・日本橋を起点として、福岡市から韓国、中国、東南アジアを経て、トルコ・イスタンブール、トルコとブルガリア国境までを結ぶ高速道路。AH1号はアジア14か国を繋ぐ約2000kmに及ぶ。「AH1」の起点標識は、日本橋の上を高架で通る首都高速道路に道路元標として立てられている。九州の標識は、福岡都市高速道路の東浜IC近くにある。AH1はここから釜山に渡り、アジア大橋を横断する。

延岡市長だった早生隆彦氏は、タイへ派遣され、アジアハイウェイの設計調査に携わるなど、初期の海外技術協力事業に参加したパイオニアの一人だ。海外技術協力事業団(現在のJICA)の求めに応じて、国連アジア極東経済委員会(E

アジアハイウェイ (AH) 1号

CAFÉ」のタイ事業所(バンコク)に向向、名神高速道路建設を進めた技術の経験を生かして、サイゴン―シンガポール―イランに至る高速道路ルート設計調査に携わった。

中国、東南アジアの経済発展にアジアハイウェイは大きな役割を果たしている。さらなる道路インフラの充実の為、日本の道路技術者が次々と派遣され、アジアハイウェイはじめ、長大橋の架橋などを技術協力・指導を行っている。

AH高速道路の充実と共に、これを走破しようとする人々も増え、また俳優・井浦新のアジアハイウェイを行くテレビ番組が放映されるなど、注目は高まっている。中国が推進する「一帯一路」もアジアハイウェイを主軸とする開発計画だ。

峠」など険しい山地を通過する佐伯―蒲江IC間などが、この新直轄方式で建設された(平成26年度開通)。

無念の死から12年

早生が「男冥利に尽きる」と述べたのは、昭和50年3月4日、宮崎道への高原則が開通した時であった。開通式に宮崎県人として、また建設局長として出席できたことに感激したのである。それほど「故郷に

高速道を」の思いは強かった。

それから40年。西日本高速（NEXCO）が建設した高速道路に加えて、早生の一般有料道路「延岡南道路」をきっかけに、国道バイパス、新直轄方式など様々な事業の形をとりながら、東九州道は北九州―宮崎を繋ぐところまで「到達」した（平成28年4月）。早生の宿願がようやく、叶うところまで来た。

しかし、早生はその完成を待たず12年前の、平成16年11月、死去。市長辞任のあと、まとめた延岡市長「15年の記録」（副題・城山の鐘の下）は6巻の小冊子で、技術者らしく内容は淡々と事実と数字を書き残したものだ。その中で高速道路建設の期待を一身に集めながら市長として「15年間で1km（東九州道）も出来ない。申し訳ない」「延岡南道路が出来たのが、せめてもの慰め」と切ない心情を述べている。

東九州道の宮崎―延岡間の完成は、平成26年3月、無念の死から10年目であった。さらに平成28年4月、北九州―宮崎両市を結ぶ東九州道が完成、九州道と連結して、循環高速ネットワークが形成された。

写真で祝賀行事に参加

杉本副市長は、早生市長の手足となって、東九州道の建設に奔走してきた。東九州道開通の祝賀パレードに杉本は早生の写真を妻に託して参加してもらった。取材記者に「市民

が喜んでいる姿を見届けてもらいたくて、ひっそりとですが、一緒に（遺影）来てもらいました」と早生市長への感謝の気持ち語った。「やはり早生さんに行列に参加してもらわないと。奥さんにも電話で伝えました。主人は高速道路一途でした、喜んでいと思います、と涙ぐんでおられました」。

平成3年、東九州道3区間82kmが初めて整備計画に格上げされた。ルート選定調査が始まり、同6年に宮崎工事事務所が設置され、同8年に発注が始まり、ようやく着工にこぎつけたのである。九州道の植木―熊本IC間が完成して25年が経っていた。

開通した東九州道を宮崎・清武ICから延岡まで90kmを走った。1車線ながら、快適なドライブであった。宮崎空港から2時間以内で短縮され、その経済波及効果は様々な形で表れ始めている。また、延岡と熊本を結ぶ九州中央道（総延長約120km）の延岡―蔵田ICまでの13kmが供用され、大平山、平底トンネルの建設が進んでいる。将来的には延岡を中心に東西、南北の高速道路が形成され、陸の孤島から、「九州の扇の要」となり交通の要衝の位置となる。

延岡南道路、延岡道路と呼ばれた名前は消え、晴れて東九州道となった高速道路を延岡南ICで降りた。早生が寄贈したヒマラヤサクラが、わずかに、彼の思いを今も伝えているようだった。（敬称略）



東九州道・日向インターチェンジ（門川～日向IC間＝平成22年12月開通）
日向～都農間＝平成26年3月開通

第2節

生みの苦しみ・東九州道の50年

数々の生みの苦しみを経て誕生 有料バイパス方式、合併施工方式、 新直轄方式を組み合わせ



延岡JCT

延岡市民の夢が実現、延岡は東九州道と九州中央道がクロスする「九州の扇の要」になった

九州の高速道路は、九州自動車道の着工（植木IC～熊本IC間）以来、約50年間、整備が進められ、東九州道の北九州～宮崎間の開通（平成28年）で、九州7県の県庁所在地を結ぶ高速道路ネットワークが完成した。それを最も喜んだのが宮崎県北部の拠点都市・延岡市民であった。

取り残されていた延岡

延岡市は旭化成（株）の企業城下町であり、宮崎県北の拠点都市。九州の東軸・国道10号と熊本へ横断する国道218号のクロスロード地点ではあっても、東九州道の建設進捗の遅れもあって、高速道路網から取り残されていた。九州の中枢都市・福岡市からの時間距離は、九州最南端の指宿とほぼ同じ5時間を要していた。高速道路の立ち遅れは拠点都市としての魅力の低さを表し、企業誘致もままならず、地域衰退につながる恐れも大きかった。立地企業からも強い要請が繰り返されてきた。延岡市だけでなく、大分県南の白杵、津久見、佐伯各地方都市も同じであった。地域経済力が低下すれば、高速道路の利用率も上がらない。逆に、高速道路のない地域の企業誘致はままならない。

九州道を持つ熊本県と東九州道が未整備だったころの宮崎県の農産物の東京卸売市場での取り扱い量の比較（2004年）がある。両県とも、ばれいしょの年間生産量は同じ12800tだが、熊本県産は全国9位の311tなのに対し、宮崎県産は177t、順位外に甘んじていた。白菜は熊本産は14位の123t、宮崎県産はわずか2t。高速道路の有無は地域経済に、決定的な格差を作っていた（東京卸売市場・青果物年表）。

逆風―「コンクリートから人へ」

新たな高速道路建設を取り巻く社会・経済状況は厳しさを増していった。日本道路公団が民営化（NEXCO）され、新設する高速道路の採算性が厳しく問われ、不採算路線の整備は民営化された新会社の経営的にも、また公共投資・財源確保の難しさから、厳しい状況となった。「コンクリートから人へ」の政治スローガンに象徴される公共投資抑制が強まり、「無駄な公共投資」として批判にさらされ、構想あるいは計画された新高速道路は「凍結」される事態となった。

一方で、東九州地域に新しい状況が生まれつつあった。自動車企業の新立地を中心に、福岡県東部・北九



開通した東九州道。北九州～宮崎を結び高速ネットワーク時代の到来

州市新門司地区、荇田、行橋、豊前地区に企業立地が進み、工業出荷額で、かつての響灘沿岸の北九州工業地帯を凌駕するまでの集積が進んだ。北九州空港、港湾整備も進み、国道10号は激しい渋滞を見せるようになった。打開策として、椎田バイパスなど、将来の東九州道化をにらみながら、自動車専用の道路建設が進められる。

合併施工方式で促進

昭和58年、第9次道路整備5カ年計画の中で一般国道のバイパス（一般有料道路）を公共施工と組み合わせた道路建設方式「合併施工方式」が採用された。福岡県の椎田道路などバイパス群と結ぶ大分県北の別府



大分道と東九州道が結ばれる日出JCT

宇佐道路がこの方式で認められた。宇佐別府道路は北九州市から荇田、行橋、中津へ南下してくるバイパス群の最終区間であり、北九州と別府市が自動車道路で直結、日出JCTで大分道とも連結することになった。

これで実質的に東九州道が大分まで整備され、同時に九州横断道、九州道と共に、福岡・佐賀・大分3県を結ぶ九州北部循環自動車道が形成されたのである。

東九州道への位置づけは、昭和62年の「定住と交流」をテーマにした第4次全国総合開発計画（四全総）でさらに明確になる。四全総で高規格幹線道路14000km計画が打ち出された。「地方中枢、中核都市、地域の発展の核となる地方都市及びその周辺から概ね1時間程度で利用可能な」高速道路網の形成を目指すものであった。

この14000km計画は国幹道7600kmに3920kmが追加され、計11520kmの高速道路ネットワークが形成されることになった。さらに建設省が事業を開始し、道路公団や地方公共団体が有料道路事業として運営する合併施工方式によって2480km（一般国道自動車専用道路）が追加整備されることによつて計14000kmの高規格幹線道路の整備計画が策定された。

続く地形、地質の障壁

合併施工方式によつて前進した東九州道だが「高速有料道路」として建設の壁が残る区間があった。北九州～宮崎市間では佐伯～延岡両市を結ぶ県境越えの山岳区間である。また、宮崎・清武から日南に南下、さらに串間～志布志～鹿屋への延伸は、日南層群、シラスなど特殊な地質で難事業が続いた。

特に、佐伯ICから蒲江IC、さらに延岡に通ずるルートは宗太郎峠など地形的に険しく、また中央構造線（臼杵八代構造線）が走り、断層も多く、地すべり等も懸念された。実際、国道10号の改築での宗太郎峠越えなど険しい山地が続き、あるいは国道326号のように三國峠越え



大分・大野川を渡り東九州道は南へ

や北川の上流・鑑川などが深い、曲がりくねった渓谷を造っており、厳しい工事が続いていた。トンネル、橋梁など構造物も多くなり、建設費の面からも到底、民間企業NEXCOの負担に堪えうるものではないことが予想された。しかし、この大分・宮崎県境を越えなければ北九州・宮崎直結は実現しない。

新直轄方式に活路

民営化によって、厳しい採算性を求められているNEXCOにとって、不採算路線が予想される区間に膨大な事業費をかけて整備するには無理があった。

新たに登場したのが「新直轄方式」で、国（国交省）が国費で建設することになった。想定されたように、佐伯・延岡間は切土のり面の地すべり、清武IC以南の延伸では、芳の元トンネルなど深層崩壊をはじめ日南層群との悪戦苦闘が続いた。

新直轄方式は採算性が低いことから新会社社が整備しない区間を国が直轄事業で行うもので平成14年12月、この方式の採用を決定。財源は一般国道と同じで、当該都道府県が4分の1を負担。平成15年、全国27区間が新直轄方式での建設が決まった。

東九州道では、佐伯ICから延岡南ICまでの県境をまたぐ66kmが新直轄方式となっている。特に大分県南の佐伯・蒲江間（20・4km）は険

しい地形、複雑な地質で工事は難航、宮崎県の延岡（北川）間の県境越えの区間（約20km）もリアス式海岸沿いの起伏の激しい地形を克服して高速道路が造られた。

また宮崎市（清武IC）以南の日南、串間さらに志布志・鹿屋・加治木ICで九州道に連結するまでの区間が新直轄方式（無料区間）で整備されることになった。この区間は、清武IC以南は日南・宮崎層群、鹿児島県内に入るとシラスなど特殊地層・土壌の地帯であり難工事が続いている。

地すべり、深層崩壊など相次ぐ

延岡南道路が開通

東九州道が基本計画に登場するのは昭和47年6月30日（整備計画は同48年10月）速見JCT・大分米良IC間で大部分が大分道と重なる区間。平成元年7月日出JCT・別府IC間が開通、次いで同4年12月、別府IC・大分ICへ延伸、開通した。

それに先だって平成2年2月21日延岡IC・延岡南ICが開通した。北の福岡県から南下、宮崎県から北上する東九州道が「延岡に最後に到着する」ことを危惧した、延岡市を中心とする宮崎県北部地域の強い要

望によって一般国道延岡南道路として建設したものだ。

平成3年3月みやこ豊津IC・椎田南IC間が国道10号椎田道路として開通、福岡県下ではトップを切った。しかし、ミカン畑の用地買収難航の為、椎田南・豊津IC間が工事ストップ、この区間が東九州道で最後の開通となった（平成28年4月）。平成6年12月、大分県内の宇佐IC・院内IC、速見JCT・日出IC間が開通したもの、東九州道の建設は停滞した。平成10年代になると宮崎県南部・宮崎・清武JCT・

宮崎西IC、西都ICまで同12、13年3月相次いで開通した。

大分県でも南へ延伸。平成11年・13年にかけて大分米良IC・津久見ICへ伸びた。福岡県では同18年2月北九州JCT・荇田北九州空港ICが繋がり、利用率が低迷する同空港へのアクセスが大きく改善された。



深層崩壊を引き起こす日南層群の岩石（芳ノ元トンネル）

44年かけて、北九州・宮崎両市が結ばれる

東九州道の建設が活況をおびるのは平成20年代である。平成22年宮崎県・門川・日向IC、高鍋IC・西都ICが開通。福岡県では平成26年・27年にかけて空港IC・行橋・豊津ICと延伸、椎田道路と連結した。また豊前ICから県境を越えて中津、宇佐ICに延びた。

平成28年4月、用地買収で難航した椎田南・豊前間が開通することによって北九州市・大分市・宮崎市の東九州3県の県庁所在地が結ばれ、九州道と合わせ「九州循環高速ネットワーク」が完成した。基本計画から44年、平成元年の最初の開通（日出JCT・別府IC）から28年、長い道のりだった。

中央構造線との遭遇 九六位トンネル（大分・臼杵間）

東九州道が大分市を抜ける大分宮河内IC～臼杵ICは佐賀関半島の付け根にあたる。ここは、そう高くはない九六位峠（標高二九〇m）をトンネルで抜ける。

平成9年2月、NATMで掘削開始した。ところが、この九六位トンネル（2281m）は四国から檜の先のように伸びてきた佐田岬にそった中央構造線上にあった。佐多岬から豊後水道（速吸瀬戸）を渡り佐賀関、さらに大分市と臼杵市の間を抜けて九州を斜断、八代へ向かう中央構造線（臼杵八代構造線）沿いの複雑な地形、地質の「最初の突破」という難事業が待ち受けていた。

臼杵八代構造線は九州島を二分する割れ目で地形も岩層帯も複雑に重なり、断層、破碎帯が多い。事前調査から予想はされていたが、実際は「想定以上にもまれて」脆弱化しており、掘進は岩石土砂の崩落や工事中のトンネル（内腔）の変形などに苦しんだ。抑えるため打ち込んだロックボルトが次から次へ変形、抜け落ちて行った。中央構造線は地殻変動によって

最初の壁・九六位トンネル —大量出水と大崩落の連続—

もまれ、事前調査で工事が厳しくなることは分かっていた。構造線一带は北から三波川変成帯、秩父帯、四万十帯北帯、南帯の古い岩層が重なっている。岩層は黒色片岩で、例えば佐賀関の海岸を歩くと、急崖から崩れた黒く光る岩片を見ることが出来る。

北坑口からの掘進は次から次に発生する崩落に悩まされたが、平成10年12月、坑口から961m地点で、また翌11年4月には同1130m地点で相次いで大崩落と異常な大量出水（1分間1300L）が発生した。出水は切羽の先端天井部からで、「温泉のようなぬめり」がある水と小さく破碎された緑色片岩が一緒にドツと流れ出てきた。出水は崩落を伴って続き、1分間に200、300、500Lと増加、1000Lを越え、現場は対策に追われ、1か月、10m程度掘り進むのがやっとだった。

大幅な工事の遅れは出たが、難関を何とか切り抜け、南坑口まで200mの地点まで掘り進んだところで、最後のパンチ、切羽の連続崩落に見舞われた。トンネルの上部・土かぶり薄くなったこと

や泥質片岩の破碎帯であった。崩落や出水にはウレタン注入や水抜きボーリングが通常行われるが、必ずしも十分な効果が得られず苦しんだ。突破を助けたのは旧来型の工法。長さ12mの矢板を差し込んで屋根を作ることで破碎の流失を防いで、ようやく突破できた。山岳トンネル

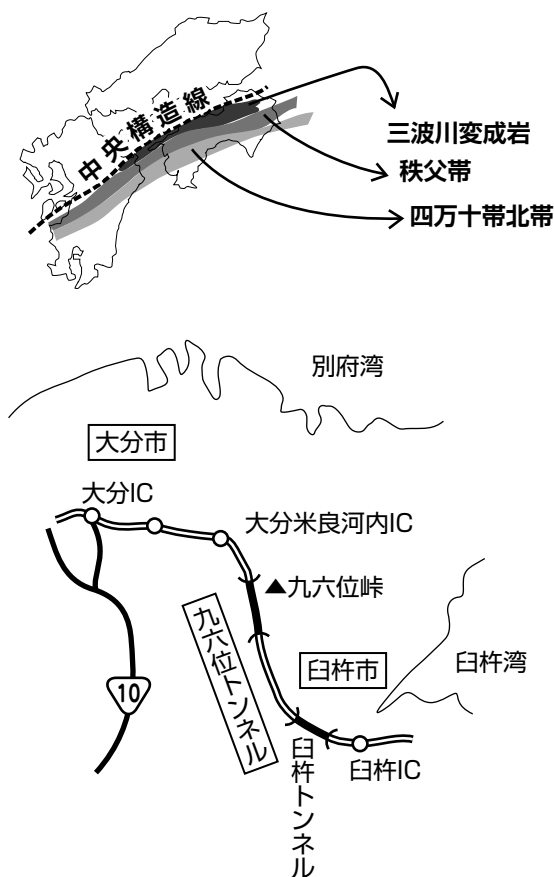


九六位トンネル。
困難を超えて貫通した



九六位トンネルを快適に走る（東九州道）

ネルの掘削はNATMで行うのが通例となったが、こうした古い工法も補助的な手法として頼りとなったのである。



第3節①

中央構造線を越える（佐伯～北川間）

大分―宮崎間、2年前倒しの早期完成に、 「最後の壁」佐伯・蒲江トンネル掘削と大規模切土の「変状」 佐伯・延岡間に34トンネルと38橋梁

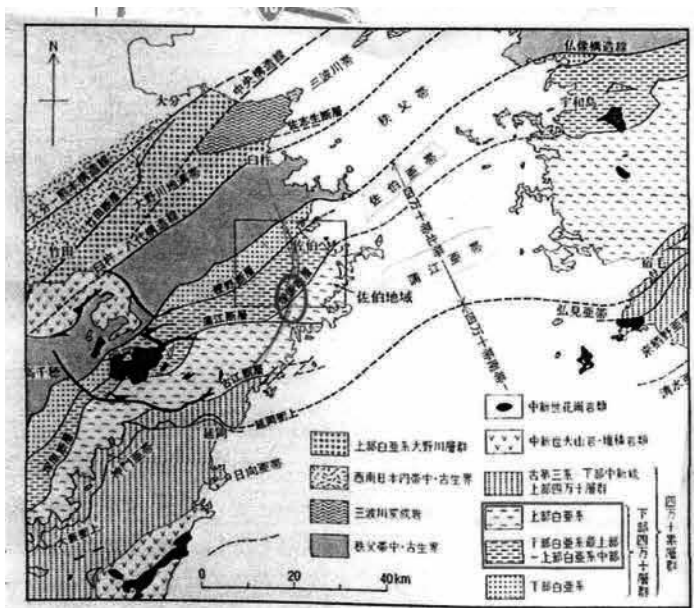


図-2.1 調査地周辺の地質構造区分図
（出典：通商産業省 工業技術院 地質調査所編「佐伯地域」）

大分県・佐伯市の佐伯堅田ICの開通祝賀セレモニーは、アーチの下でテープカットが行われるいつもの光景だったが、大分、宮崎両県民にとって「50年の悲願」達成の特別の喜びが祝賀会場にあふれていた。平成27年3月21日、東九州道が大分市から宮崎市につながる最後の区間・佐伯IC―蒲江IC間（20・4km）は中央構造線が九州を斜断し、九州の屋根と呼ばれる10000m級の九州山脈・造山運動で複雑な地形と地質を持ち、これまでの道路改築でも「宗太郎越え」（国道10号）「三國峠越え」（同326号）と呼ばれる難関であり続けていた。

佐伯IC―延岡南ICまでの66kmの厳しい地形と地質を34トンネルと38橋梁の構造物で抜け、社会・経済的にも大分県と宮崎県の間にはたか「壁」を打ち破った。いち早く九州自動車道、続いて新幹線が完成した福岡―熊本―鹿児島を結ぶ九州の西軸に比べ、東九州軸（北九州―大分―宮崎）は後れを取り、東西の地域格差を広げられてきた。沿線地域の現状から佐伯IC―延岡南ICまでは西日本高速（NEXCO）の有料道路では、採算が難しく、「新直轄方式」と呼ばれる事業手法（国と地方が事業費を負担し、国が整備する）がとられ、無料通行区間となったのである。



大規模な「滑り」で補強されたのり面＝三軒屋地区

地形・地質と時間との競争

佐伯IC―蒲江IC間は大分市と宮崎市を結ぶ高速道路として最後の区間で「待望」の供用開始であった。蒲江から延岡までの県境区間も早期開通が強く求められ1年前倒しで平成26年3月に開通、延岡市が宮崎市に直結していた。

残る佐伯―蒲江の区間は地形、地質的にも厳しく、橋（15橋）やトンネル（9本）など約20kmの距離の60％は構造物の建設を伴い、また、脆弱な地質による切土のり面の「滑り」など、開通ギリギリまで苦闘が続いていた。

佐伯―蒲江IC間（大分県側）の開通は、宮崎県側がすでに延伸したこともあって、異例の2年前倒しを

求められ、現場はかなり負担になる工程を強いられることになった。供用開始は当初、平成28年度以降（同年3月）とされていたが、平成27年3月へ、2年も繰り上げられ、工事関係者は「地形、地層」の技術的な複雑さの一方で、「時間との競争」に挑むことになった。

日向灘沿いのリアス式海岸が続く佐伯―蒲江間は、これまで入江の浦々を繋ぐ海沿いの長く細い388号はあるものの、蒲江から西を走る国道10号・J R日豊線や同326号など基幹道路から20～30kmも離れ、「陸の孤島」の表現も決して大げさではなかった。

国道の通ずるあるなく

明治中ごろ（明治26年）、佐伯市



のり面崩壊が発生した三軒茶屋トンネル（中央坑口）付近

に教師の職を得た国木田独歩は「山険にして溪流多し」「ここは別天地なり。国道の通ずるあるなく、また航舟の要路も当たらず、山多く」（豊後の国佐伯）と書き、自然主義文学の先駆けの作家として、自然の中の人間を点描する格好の舞台であることを印象付けようと「余に取りて別天地の感ありたり」と国道から離れた辺境の地であることを重ねて強調している。

実際、基幹道路から離れた佐伯地方は、農漁業を主力としながら、主力地場産業の漁業も大都市の市場から遠く「新鮮さを直送」は思うようにはいかず、企業誘致もままならなかった。佐伯市をはじめ周辺8町（平成17年に合併）は人口流出が続き、11万人を超えた人口は現在7万5000人と苦しんでいる。それだけに東九州道の「誘致」は、大げさでなく地域の生命線であった。当初、東九州道ルートは国道326号、あるいは同10号に沿ったルートが想定されていたが、さらに東側、より海沿い側にとることが強く要請された。海岸沿いに集落が並び、リアス式の複雑な入江が連続する蒲江等「浦々」の地域活性化に、高速道路が重要なインフラとなることが求められたのである。

断層に区切られた地層の帯

佐伯―延岡の県境区間は九州を2分する「中央構造線」（臼杵・八代

構造線）の南側で、プレート活動によって「付加され」隆起した九州山地の北東端に当たり、構造線に近い北側ほど古い四万十層群が分布している。ルート上には標高500mを超える山々が重なり、V字形の急峻な渓谷を造り、リアス式海岸となつて日向灘に落ち込んでいる。

東九州道はこれらの山地の中腹を走り、断層によって区切られた佐伯層群、蒲江層群（四万十層群）など次々と異なる地質の地層群をほぼ縦断する形で造成された。東九州を縦断する唯一の動脈・国道10号の改築も、山と谷間を抜けなければならぬ複雑な地形を持つ難所「宗太郎峠」越えや急流と谷を持つ鎧川に苦闘を強いられ、同326号も「三國峠越え」と北川と北川ダムの難所を克服、改築されてきた。

23の橋と25のトンネル

高速走行が求められる東九州道は、出来るだけ短距離で走りやすさが求められる。しかも、尾根と谷が海に降りて行く海側ルートでは山をトンネルで抜け、谷を橋で渡る構造物を多数作り、あるいは大きな切土と盛土の道路造成とならざるを得ない。佐伯ICから蒲江に向かって走ると、一つのトンネルを抜けると、すぐ目の前に次のトンネルが現れ、蒲江ICまで15橋梁と9トンネル、さらに蒲江から延岡南までは23橋梁と25トンネルを抜けることになる。

掘削するトンネル数の多さだけでなく、複雑な地質や断層からトンネル掘削工事は難渋が予想された。北の臼杵市がほぼ中央構造線上に位置し、そこから県境を越えて延岡まで秩父帯、四万十帯北帯、同南帯と3地層が帯のように並び、各地質帯を分けるように北側の中央構造線から仏像構造線、延岡構造線など大小の断層が県境まで東西に走っている。一方、県境から延岡へのルート約46kmは橋梁、トンネル数は多いが「比較的、技術的な難題は少なかった」



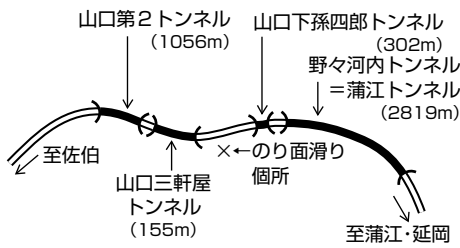
蒲江IC近くに開店した「かまえインターパーク」

（延岡河川国道事務所）という。早期完成のためには、この区間で最も南に位置する蒲江ICに近い、最長の蒲江トンネル（2819m）の工事進捗が大きなポイントとなった。

蒲江トンネル―濁った湧水と格闘

平成24年2月14日、トンネル南側（蒲江側・南坑口）で安全祈願祭が行われ、工事がスタート、佐伯側・北坑口は約7カ月遅れて、同年9月25日始まり、両方の坑口から掘削が進められた。北側からの施工距離が約500m短く、それだけずらした掘削開始となったのである。

掘削は北側と南側の両方から同時進行に行われた。北坑口からの掘削は「地山に恵まれて」順調に進んだ。1か月の掘削距離は通常、40～50mだが、その2倍以上の80～100m。一方、南からの掘削工事は坑口近くに養豚場があり、騒音を可能な限り抑える必要があり、「防音扉」を二重に設置するなど立ち上がりから対策が必要だった。このた



め掘削着手当初は、通常の月間40～50m程度だったが、その後は北坑口からの掘削と同程度で掘進出来た。

切羽断面には「湾曲して粘土をかんでいる」地層が現れた。しかし、スピードアップのため、支保の建込みとコンクリート吹付けの二つの作業を連続して行える「エレクトラ付き吹付け機」など大型で、かつ多機能型重機が導入されたことによつて、当初、想定された33カ月を23カ月へ、10カ月間も短縮できた。

集中豪雨のように

悩まされたのは「湧水」だった。坑口から1200m地点の破碎帯では「1分間に1000L、集中豪雨のように」水が出た。湧水は北側からの掘削現場でも同様にあった。問題は、濁り水だったことだ。瀬戸内海の水質保全のため瀬戸内法の規制があり、濁水をそのまま海に排水することは出来ない。大型の濁水処理装置（当初計画の4倍の1時間120tの処理能力）が導入された。各種大型重機が導入できたのは、切羽が約100mの大きな断面だったことがある。当面、両側2車線（13・5m）で使われるトンネルのため、両側に監査路が取り付けられ、

その分だけトンネル断面（掘削断面最大142・8m）が大きかったこともある。

早期完成のため有効だったのは、前方の地質探査だった。断層群を切り抜けるため、先行ボーリング探査

大規模切土のり面に「変状」

によって断層コアを採取、事前に地質状況をつかみ、それに対応できる支保パターンを選択することが出来た。調査のために行ったこのボーリング調査で開けられたパイプ孔による水抜き効果も大きく「切羽をドライにする」ことが可能になった。



佐伯～蒲江間で生じた地すべりによる亀裂

順調に工事は進み、開通予定日へ1年を切った平成26年4月30日、蒲江から上りの蒲江トンネルと下孫四郎トンネルを抜けた三軒屋地区（佐伯ICから約15km地点）の大規模な切土のり面に「滑り」が発見された。

「佐伯層群」「蒲江層群」に接する「横峰層群」（泥岩、砂岩の互層）と呼ばれ、事前に想定された地質に対して、切土、

のり面造成の工法に大きな変更もなく、不安定箇所については、のり枠工や鉄筋挿入などを行って補強、工事は順調に進んだ。

すでに幅約100m、高さ約60m（傾斜1対1・0・7）のほぼ正三角形の大規模なおり面造成は平成25年度末に終了していた。供用へ最終準備に入った段階での、思いがけない、のり面の「変状」。切土による応力解放で発生したと思われ、この「流れ盤構造を伴う初生型岩盤滑り」に対しては、のり面の下部に、押さえ盛り土（合計高さ約15m）と水抜きで、のり面に一応の安定を確保した。

ところが、約1か月後、さらに多様な異変がのり面に発生した。6月2日から5日まで339mmを記録する連続降雨に、のり面中央部の幅61m、長さ82m、高さ40mに渡って、様々な「変状」―のり面の三角ピークで滑落がみられ、側部には亀裂、上部から中段下部までのり面膨張（「孕み」、下段からは湧水、の

即断即決——開通2年前倒しを実現

り面に沿う側道では隆起による亀裂が次々と生じたのだった。

6月の連続降雨に先だつ、3、4月の降雨によって、のり面背面に水が浸透、溜まっていたとみられ、さらに連続大雨が「引き金」となつて槇峰層に「滑り面」が出来、これらの「変状」を引き起こしたものだつた。土木研究所も現場に専門官を派遣、佐伯河川国道事務所と共に、急ぎ、抜本的対策が検討された。3段目の押さえ盛り土が行われ、緩んだ土塊をはぎ取り、水抜きボーリング、グラウンドアンカーが打ち込まれた。



佐伯堅田IC。隣接して避難広場が造成された。

現場に立つと、見上げるほどの高さの法面がコンクリート枠とびっしり打ち込まれたアンカーなどのり面が鎧を着て防備を固めているように見える。

ワンデイ・レスポンスで

中央構造線から帯状に重なる様々な地層群、急峻な山と谷の連続など、多くの困難を克服し、2年前倒しの開通実現のため、総力が上げられた。そのため、一日で迅速な問題解決のための意思決定が行われる「ワンデイ・レスポンス(ONE DAY RESPONSE)」が実行された。工事を担当した佐伯河川国道事務所の菅伊佐男所長(当時)は「現場で問題が発生したり、選択判断が必要な事態が起こった場合、現場から順にあげていくと1週間にかかる。問題発生への対応はその日のうちに判断する、を原則としました」。即断即決である。

また、橋の建設やトンネル掘削に伴って生ずる約100万m³もの大量の排土の捨て場確保が地元協力でスムーズに進んだことが、掘進のスピードアップ、早期完成への工程管理に貢献した。「建設発生土の受け入れ地」募集がかけられ、同時に地

元自治体との協議の場(プロジェクト会議)も設けられた。

トンネル掘削や切土による発生土が全て近くの盛り土現場に使えれば、工事のスピードアップだけでなく、排土と盛土のバランスがとれて、ベストだ。多くの場合、排土の処分場に頭を悩ませる。距離が遠ければ、運搬費のコストが上昇、大量運搬のため多数のダンプトラックが走るため、騒音、振動などの問題も起こる。処理場は近いほど望ましい。

土捨て場を防災公園に

高速道路は東日本大震災の経験から「高台避難」の場所として注目されている。東九州沿岸は南海トラフによる大津波発生が想定されており、建設発生土を高台の避難場所造りに有効活用できる。

協議の結果、廃校となった名護屋中学の校庭が確保され、又、蒲江IC近くに高速道路のサービスエリア的な役割を果たす「インターパーク」の造成土としても使えることになった。佐伯市は佐伯堅田ICに隣接する防災拠点としての施設造り(防災公園・6ha)に排土を活用する構想も打ち出した。こうして工事現場から比較的近い処分場が確保された。現場内ズリ運搬に30tダンプトラック(通常10t)も導入され、1日、約1000台のトラックが「数珠つなぎ」に走る光景もあった。

堅田ICに隣接して防災広場が完

成し、屋内運動場の建設が進んでいる。近くには総合運動場もあり、南海トラフ巨大地震が発生した場合、佐伯市民の避難場所と救援基地としての整備が行われている。

2年前倒し完成

通常、ダンプの騒音や振動、土ほこりなど工事用道路の沿線住民の苦情が多く寄せられるが、高速道路の「防災機能」と防災拠点の造成の必要性への認識は広がっていたこともあって、順調に排土処理が進み、それが早期開通に大きく貢献した。平成25年12月6日、蒲江トンネルが貫通、通常3年かかる工事を1年近く短縮しての貫通だった。この時点では、最後の佐伯トンネルも完成。「2年前倒し」―26年度供用を実現した。

「町が元気になる道」

大漁旗が会場いっぱい張り巡らされた佐伯―蒲江間の開通祝賀式(平成27年3月21日)で、蒲江の男子中学生が感謝と喜びの作文。

「これまでヒヤヒヤするような危険な山道でしたが、これからは安全な、そして町が元気になる道が出来ました」。苦闘した工事関係者たちの心に響く言葉だった。

蒲江はブリなど海産物養殖産地であり、福岡をはじめ関西・東京方面にトラック輸送する。山が海に突き出すように造られた入り江(浦々)

から険しくカーブの多い山道を走って国道10号にたどり着いていた。佐伯～蒲江間に次いで平成28年には残り区間も完了し、北九州～宮崎を直結する東九州道が完成し、蒲江の水産物は大量消費地へ、より新鮮に直送

され、競争力は大幅にアップした。大分～宮崎間は5時間25分かかってきた（昭和63年）が、東九州道完成で2時間50分となり、南九州地域との時間距離が大幅に短縮された。



「暮らしの道」「命の道」「活力の道」が開通しました。広瀬大分県知事は声を張り上げた。平成27年3月21日、懸案だった東九州道の佐伯IC～蒲江IC間20.4 kmが開通、喜びの祝賀挨拶が続いた。隣り合わせの県庁所在地ながら大分市と宮崎市は九州で唯一、高速道路で直接結びついておらずミッシングサークルとして大きな課題だった。このため189万人の署名が集められ、189の数字に「いちはやく」の意味を込めた運動も展開された。

東九州道は北九州市・小倉から宮崎市までを約4時間20分で結ぶ中心的な東九州軸だが、福岡～鹿児島を結ぶ九州自動車道に比べて大きく遅れての開通だけに地元の喜びは大きく、祝賀行事が沿線各地で開かれた。20年もの高速道路の開通の遅れは、九州の東西の地域経済格差を生み、広げたとされるだけに、祝賀主会場の佐伯市総合体育館には大漁旗が会場いっぱい張り巡らされ、地元の喜びが良く表現されていた。

特に大分～宮崎間、最後の開通となった佐伯～蒲江間は、両県を隔てていた難所「宗太郎峠」があり、この峠越えは戦後の国道10号の改築でも難工事が続き、カーブ、

地域活性化への道—東九州道 開通をよろこぶ大漁旗はためく

起伏の多い国道だっただけに、高速道路建設の要望が特に強かった。一方で、高速道路が海岸部の街を「素通り」してしまうのではないかと、という危惧も大きかった。地元が求める「出来るだけ地域活性化につながるルート」の要望に応える形で、海寄りの佐伯～蒲江ルートに変更、9トンネルと10の橋が建設される難工事となった。

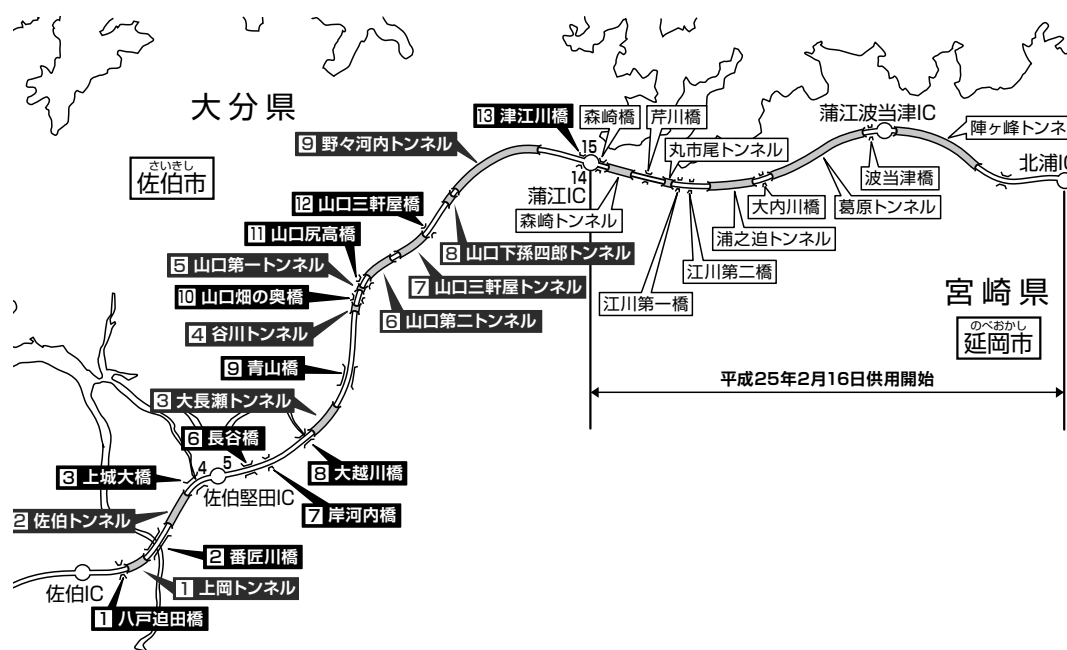
また佐伯市内に4か所のICが設置され、しかも、国直轄工事「新直轄方式」で行われたため、無料区間となった。これまで以上に地域活性化に役立つとする意気込みが込められた高速道路となっている。しかし、高速道路は地域の活性化にとって、あくまでも「ツール（手立て）」で、活性化には地元の努力が求められる。

この区間は高速道路の休憩施設であるPAやSAはなく「道の駅」を活用して、利用者に地域を巡る交流人口、特に観光客を増やそうとしている。蒲江IC近くには「インターパーク」と名付けられた立ち寄り施設が開通と共にオープン、ここで地域の物産販売、観光案内など情報発信して日本風景街道へ来訪客を招こうとしている。

第3節②

最後の壁 佐伯トンネル

難事業の連続・佐伯～蒲江～北川間（46.6km）
「心が折れそうになったことも」
九州の「ミッシングサークル」ようやく解消



高速道路・東九州道の、念願だった佐伯 I C—北川 I C 間（46・6 km）がようやく完成、大分—宮崎間が平成 27 年 4 月から供用された。九州島を斜断する中央構造線・臼杵—八代構造線の南側、山と谷が連続する複雑な地形を 20 本のトンネルと 21 の橋梁群で貫く難工事の末の開通であった。地形、地質の複雑さに加え、漁村と中山間地の地域経済、人口規模では有料を前提とする高速道路株式会社による整備は難しく、九州を一周する高速道路循環を阻む「ミッシング・サークル」路線でもあったが、国による「新直轄方式」で道が開かれた。



最後のトンネル工事になった佐伯トンネル

10か所の断層を確認

番匠川を渡るとすぐ、佐伯トンネルに入る。開通した東九州道・北九州—宮崎間には68のトンネルが掘削された。特に、難工事が続いたのが佐伯—北川 I C 間（延岡市）の県境越えで最初の蒲江トンネルと、最後に工事が行われた佐伯トンネルであった。

地質調査によると、佐伯トンネルの予定区間1560mに10か所に断層が確認され、掘削に伴って崩落が予想された。地層は四万十層（佐伯亞帯）で、四万十帯は一般的には堅固な岩層で、発破による掘進を想定していた。

実際に掘削を始めてみると「層境が来るたび」に切羽の状況が変化し

た。起点の佐伯IC側は砂岩が、終点側は頁岩が優勢だが、それぞれ砂岩、頁岩を挟んでいる。終点側は亀裂が多く、風化、破碎されていた。

1時間58tの大量出水

起点側は掘削スタート地点から激しく風化しており、切羽は崩れやすく自立できなかった。掘進が進むと想定を超えて風化、地層破碎が進んでおり、切羽にクラックが現れ、切羽崩壊や湧水が突発的に発生した。また、断層の位置も予想とは異なり、規模も大きかった。予定通り、発破を使った掘進で約300mまで来た地点で、機械掘進に切り替えざるを得なくなった。

起点から中間地点まで8か所の断層があった。それも1〜7番目までは頁岩で当初予想の砂岩ではなく、その岩質も悪く、崩壊、湧水が頻発した。8番目の断層で大量の出水が発生（平成25年5月25日）した。

1分間に約410L、1時間に25tに達した。同27日にはその倍以上の1時間58tの大量出水となった。切羽岩盤の割れ目が大きく開き、4か所から絶え間なく水が湧き出した。

調査ボーリングが行われた。この8番目の断層は厚さ16mから26mあり、細片状となっていることが分かった。調査のためのボーリングは「水抜き」の役割も果たし、排水が進んだ。続く終点までの断層9・10

でも前方探査のボーリングが実施された。

通常、岩相は量を積み上げたように整然と重なっていることが多い

蛇行する地層を掘り進む

が、ここは隆起運動が激しく「もまれて」大きく乱れ「切羽断面に地層が蛇行して現れた」（中野道男佐伯河川国道事務所長当時）。地層の複雑さがひしひしと感じられた。

崩れなど切羽に異常が見られるたびに、長尺先受け、水抜きボーリングなどの対策工を行わなければならなかった。その対策工が功を奏し、掘進スピードをアップし、安全確保につながった。

四万十層の予想外の軟弱さから、掘削工法を当初、予定した発破中心から、掘削機による掘進への切り替え、それも大型重機が動員された。

通常の掘削機ではドリルジャンボで鋼製支保を建込み、コンクリート吹付け機と交互に使い、掘進する。掘進に投入されたロードヘッダー（自由断面掘削機、350kw級）は当時、日本には2台しかない重機。機体先端部に切削チップを配列したドラムを回転させて掘進して行く。支保の建込みとコンクリート吹付けには「エレクター」付き吹付け機が導入された。掘進、間髪を入れず次の1次建て込み、吹付け、2次建て

込みが出来る「優れもの」である。

これらの掘削、掘進重機の導入は、複雑な地層、大量出水にもかかわらず工期短縮に大きく貢献した。重機

の交替が必要なく、作業時間の短縮につながり、ズリ出しも大型ダンプも使えた。

当初、貫通までの工事期間は30カ月と想定していたが、22カ月に短縮できた。8カ月も早い、平成26年2月8日貫通であった。

大分県知事や地元市長らが、約1m残した最後の壁を破る発破のスイッチを押した。岩の壁に小さな割



2カ月の工事中断も

れ目が生まれ、そこから白い煙が噴き出し始め、割れ目はやがて穴となり崩れ落ちた。貫通の一瞬はビデオに記録された。

掘削工事を振りかえって、施工会社の代表は「心が折れそうになったこともありました」。そう語りながら、約2か月の工事中断を含め数々の苦勞が、貫通の爆破の一瞬に吹き飛んだように、すがすがしい表情を見せた。

佐伯トンネルの早期開通によって、佐伯〜蒲江IC間の開通は平成27年3月21日に実現した。開通式の会場には、沿線の漁港から持ち寄られた「大漁旗」が張り巡らされ、住民の喜びを表していた。



佐伯ICから延岡まで、厳しい工事が続いた

胸突き八丁の難工事 宮崎層群と日南層群—「海成層」との戦い トンネル掘削の難航、のり面崩壊相次ぐ

宮崎道と東九州道が交差する宮崎県・清武ジャンクション（宮崎市）。このJCTで南下した東九州道とえびのから東進してきた宮崎道の二つの高速道路が「結節」し、九州の県庁所在地を結ぶ循環高速道路が完成した。両方の高速道路の最終区間は宮崎層群と日南層群という難敵中の難敵の地層群に遭遇、地すべり、のり面崩壊など胸突き八丁の苦しい工事が続いた。九州の高速道路建設はシラス、灰土、溶結凝灰岩など火山噴火による噴出土層に苦闘してきたが、宮崎道では全く性質の違う「海成層」との戦いだった。東九州道は清武JCTから日南市に向かって、さらに南下、日南層群との厳しいトンネル建設工事などが続いた。

日南・宮崎層群との遭遇

日南層群との最初の遭遇は宮崎道の都城から田野IC（昭和56年供用）で、のり面は、相次ぐ地すべりに見舞われ、トンネル掘削は盤ぶくれや断面崩壊に苦闘した。また宮崎層群に向き合った東九州道は宮崎県・上浦・佐土原ののり面地すべり等、宮崎市（西都・宮崎西IC）までの間、開通（平成13年3月）直前まで対策に苦しんだ。

宮崎層群も日南層群も海底で堆積した海成層で、軟らかく、泥岩は空気に触れると、急速に風化・スレーキングが進み、たちまち泥土になってしまいう厄介な地質を持っている。特に日南層群は対策工が難しい。また、海成土のためメタンガスの発生などの対応も必要だった。

宮崎道が直面した日南層群は砂岩、頁岩とその互層で構成され、岩質は軟らかい。海底での大規模な地すべりの堆積土（海成層）であるため地質構造が複雑で、広範囲に破碎

されているうえ、風化も進んでいる（表層より10～20mはN値50以下）。このため、切土によって地山の応力が解放されるとバランスを崩して斜面崩壊や地滑りを引き起こす。

同じ海成層でありながら、宮崎層群は日南層群に比べて新しい新第三紀層（800万年から150万年（前））で、礫岩の上に砂岩、泥岩が重

なる。日南海岸を走るとその地層がはっきりわかる。青島の『鬼の洗濯板』は自然の造形として観光資源となっている。この地層は、海だった宮崎平野や青島・日南地方に堆積、南に下るほど層が厚く、固結度が高い。切土のり面は崩れやすく、特に泥岩はスレーキングによる強度低下が急速に進む。

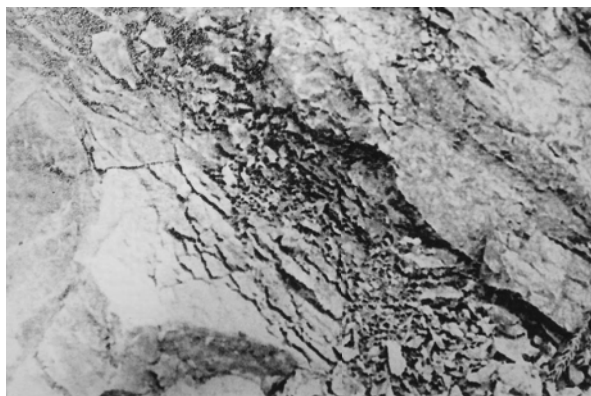


のり面崩壊が相次ぐ

地すべり発生

東九州道工事での宮崎層群の大型地すべり（平成11年6月）としては佐土原と上浦地区の地すべりがある。佐土原では工事中、約3400㎡の土砂が50mの地すべりを起こしている。スレーキングを起こしやすい泥岩層に降雨で節理面から雨水が浸透、のり面崩壊につながったとみられる。続いて平成12年9月15日、上浦地区の上り線のり面で、佐土原の3倍以上の約11000㎡、延長240mもの地すべりによるのり面崩壊が発生、その原因も佐土原地区とほぼ同じであった。上浦では水抜きボーリング、排土と共に抑止杭の対策を取っている。

宮崎層群の地すべりは過去の話で



降雨で表面がはがれ始めたのり面

はない。清武JCTから日南市へ南下する東九州道は両層群の境目をルートとしており、最初の約2kmが宮崎層群、中間の約8kmが日南層群、それから北郷までの8.8kmは再び宮崎層群となつて、芳の元トンネルなど日南層群を掘削する工事は難航して、ルート変更を余儀なくされる事態にもなった。

宮崎道ののり面崩壊

宮崎道・都城ICを過ぎて山之口SA付近からの高城・青井岳間には2段以上（1段7m）の切土のり面が40カ所（都城・田野ICでは63カ所）あるが、うち23カ所ののり面が崩壊や地滑りを引き起こした。崩壊前に対策工を行った3カ所を加えると26カ所で発生したことになる。また、田野ICから宮崎ICまでの間では完成後5カ所で土砂災害が発生した。ほとんどがのり面の表面が風化、剥がれ落ちたり（表面剥離）、地滑り、山崩れも見られる。

40カ所の切土のり面の対策工を見てもみると、15カ所で排土工法が使われ、そのほか部分的な土砂の置き換えが行われ、その上でコンクリートの吹付、緑化、のり枠などで保護している。アンカー打ち込みによる「押さえ」効果は大きくはない。

日南層群の切土のり面では、65%を排土、通常1対1.2程度の勾配を低くし（1対1.5+1.8）、緩やかな傾斜ののり面を造成、コンク

リート吹付けを行っている。大量の排土が最大の「対策工」だったことが分かる。コンクリート吹付けのり面は「景観的には問題が残るかも知れないが、小さな落石、土砂崩れでも事故に結びつく。高速道路では何より安全第1を考えた」と工事担当者振り返っている。

それでも、押さえ盛り土、抑止杭施工の終了後、上方斜面にクラックが生じ、コンクリート吹付けが浮き上がっていたのり面が見つかり、モルタル注入、長くした鉄筋挿入で土塊との一体化を改めて行ったりしている。

排土、低いのり面へ

「宮崎ののり面は立っていない」と言われるが、走って見ると、確かに高いのり面は少なく、大量の排土工事が行われた事が分かる。佐土原でののり面崩壊、地滑りでは「設計のり面こう配は1対1.2だったが、1対2.0の緩勾配にしないと安定しない」とされた。また県道日南・高岡線（28号）では「まず1.2割で切り」、変状が起きたら「1.5で切り直し」最終的には「2割まで行く可能性がある」とされた。のり面上に割れ目など変化が発見されるたびに、切り直し、排土を重ねて、安定させた。人体で言えば、患部に対症療法を施すのではなく、「摘出手術」を重ねたのである。

日南層群の宮崎道のり面では、流

れ面が圧倒的で、崩れやすさだけでなく、湧水・流出、浸みだしが多く見られ、風化・亀裂、半数以上ののり面で断層破砕が起きていた。いかに、困難な切土のり面工事だったかがうかがえる。さらに「供用後も、のり面崩壊による事故防止のため最下段を擁壁でおさえることにした」という。確かに供用後の動態観測では「不安定なのり面」が見られ、現実には、のり面の崩れは続いて起こっている。

宮崎層群の日南海岸（国道220号）は、やはり、崖崩れ、落石による通行規制されるものの、道路際から崖が切り立って、壁面がコンクリート吹付けや格子枠が続く。その風景は、宮崎道では見られない。

難航したトンネル掘削

宮崎道には天神トンネル（延長1640m）と、片井野トンネル（600m）の二つがある。いずれも日南層群に悩まされ、工事は難航した。天神トンネルは掘削断面の中央下部から掘り進む「中央先進底設導坑」工法を取ったものの、側壁への土圧とトンネル低部の盤ぶくれを引き起こし、また断面も安定しなかった。両側の側壁をまずロックボルトで支えたが、安定しなかった。このため工法も側壁導坑方式に変更した。左右側壁間の底部をコンクリート盤（インバートコンクリート）で繋いで安定させる。インバートに

よる両側壁、さらにはトンネルの安定化が得られたのである。

続く、片井野トンネルでも天神トンネルで用いた工法と手順によって掘削が進められた。また、日南層群は地殻活動によって地層が波打つように、大きく褶曲している。褶曲によって、岩石は破碎されているため、掘削工事中、出水に悩まされている。当時は現在、トンネル工法的主流となっているNATMは採用されていないかった。

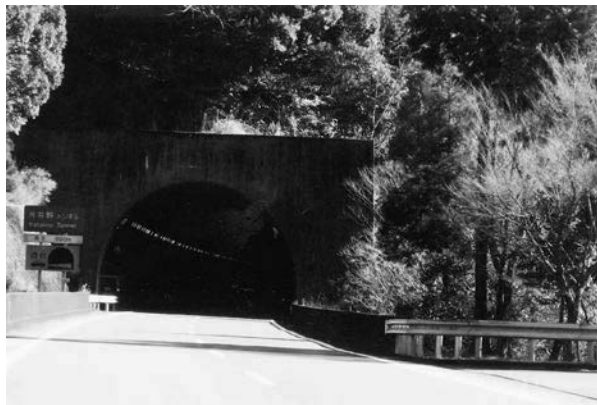
完成後も動態観測

日南・宮崎層群は現在、ほとんどのトンネル掘削に使われている工法・NATMにとってもなお、難敵であり続けている。日南海岸を走る国道220号の青島～日南間「宮浦トンネル」ではNATMが採用されている（平成3年）。ここは宮崎層群の地すべり地形で、坑口から25m掘進した地点で掘削断面の天端沈下が起こった。掘削によって泥岩がスレーキングを越し、地耐力が失われたのである。また、粘土層が崩壊して堆積していたため、切羽前方のゆるみが大きくなり、トンネル全体の沈下が発生している。ここでも、天神トンネル同様、ロックボルトで側壁を支え、インバートコンクリートでトンネルを安定させている。

しかし、宮崎・日南層群は天神・

片井野トンネル完成後も問題を残した。「雨や地震」などによって、周辺の地山の強度が落ち、劣化が進んでゆくと同時に、地滑りなどの危険が生じる恐れがあることも指摘されていた。このため引き続き「動態観測を行い、トンネルの安定性に注視する」ことを工事書は書き残している。実際、天神トンネルではクラックが生じ、そこから泥水が流れ出るなどして対策が求められる事態も生じている（平成11年10月）。

神話の火山・霧島連山を見ながら、高原を走る宮崎道は、さすがしく、快適な高速道路だが、建設工事、その後の維持管理など決して「平坦な道」が続いているわけではない。



東九州道は防災型高速道路でもある。南海トラフ巨大地震が発生した場合、九州の東海岸には大津波が押し寄せる恐れが強い。内閣府の想定だと最大で大分県で死者約1万7000人、宮崎県で約4万2000人、鹿児島県で約1200人にも上ると想定されている。

押し寄せる津波の高さは大分県・佐伯市で約15m、延岡市で約14m、宮崎市では約16m。海岸沿いの国道10号、同388号などはいずれも越えて浸水する可能性がある。東日本大震災の時、押し寄せる津波に対して高規格で造られ、強い構造を持つ高速道路が「高台避難」の場所となり、救援物資の運搬に大きな役割を果たした。そうした教訓を東九州道ではどう生かすか、検討された。

佐伯市が東九州道のトンネル工事で出た排土を活用して避難広場を佐伯堅田IC近くに造成したり、ICを増やすなど積極的な取り組みを行った。NEXCO（西日本高速）では避難民が高速道路に上れるように避難階段2カ所、緊急避難場所5カ所を設置するなどしている。

特に川南PAは全国初めての防

全国初、防災コンテナなど整備 南海トラフ巨大地震に備え

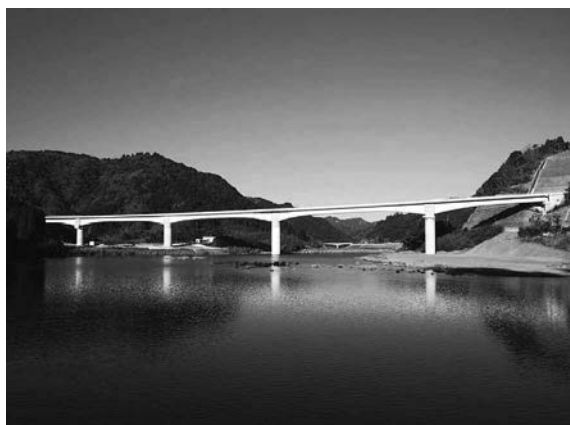
災PAで、避難所、救援基地の役割を果たすための施設を備えている。救援物資をストックする「防災コンテナハウス」をはじめ、太陽光発電パネル、上水の円筒形タンク、携帯電話用アンテナなどを備えている。霧島・新燃岳の噴火（2011年）の時、降りそそいだ火山灰85tを利用した煉瓦で歩道を作り、PAのシンボルとしてホルトの木が植えられている。

川南PAは東九州道の宮崎県内、農都ICと高鍋ICのほぼ中間にある。



全国初の防災コンテナハウスを備えた川南PA

コンクリート橋の軽量化に様々な工夫 世界初の構造、寺迫ちょうちょ大橋 新旧の名橋が次々に登場



耳川橋（耳川にかかる5径間、424.5m）

耳川橋

8の字を描く日向ICを通過して都農ICまでに、ユニークな二つの橋を渡る。最初の橋が耳川橋（日向市、5径間、434.5m）。波形鋼板ウエブ橋と呼ばれ、コンクリート製のラーメン形式。主箱桁の側面がその名の通り波型の鋼板で造られ、海に近いため、防食性の高い合金溶射されている。コンクリート使用量

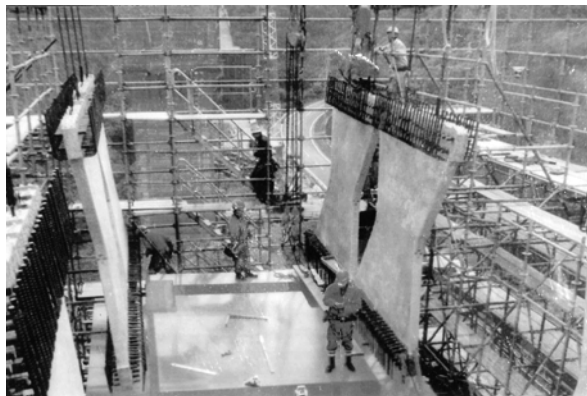
宮崎県内の東九州道は九州中央道との結節点となった延岡JCT、延岡ICをスタート、南下して宮崎市に至る。大分・宮崎県境越えでは中央構造線が伴う仏像構造線など断層、険しい地形に苦闘したが、宮崎市までは比較的に平坦となる。だが、九州山地から日向灘に流れ込む五ヶ瀬川、耳川、小丸川、一之瀬川、宮崎市に入って大淀川など「大河」を渡る。この区間は延岡南道路（平成1年供用）が延岡から南下、宮崎から東九州道が西都まで北上（平成13年）したもの、門川～西都IC間が開通が大幅に遅れたが平成26年に開通にこぎつけた。

を少なく出来、橋全体を軽量化するためだ。長崎道の日見夢大橋（多良見～芒塚IC）も採用している。

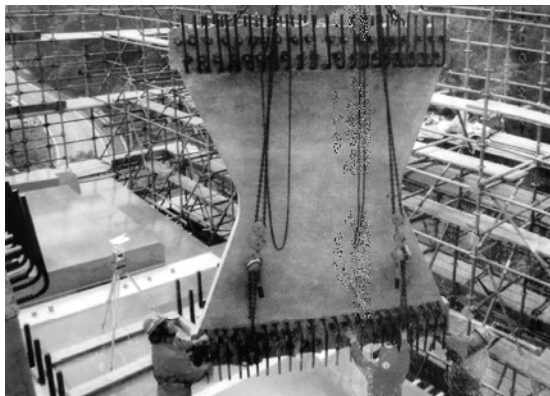
耳川には有名な2連鋼アーチ橋・美々津橋（選奨土木遺産）がある。旧国道10号に架けられた上路スパンドレル鋼アーチ橋で、4段の親柱の上に燈が置かれ、かつては欄干も美しく装飾されていたというが、戦時中、取り外された。熊本市の長六橋などを架けた増田淳の設計で、現在でも見学者が絶えない。耳川は電源開発され、上流には同じく土木遺産の塚原ダム、日本で最初に高さ100mを越えた堤体を持つ上椎葉ダムなどがある。

寺迫ちょうちょ大橋

東九州道・日向市の田久保川を渡る寺迫ちょうちょ大橋（田久保川橋、日向市、橋長712.5m）は10径間PC上路橋で、世界で初めて箱桁の側面をちょうちょが羽を広げた形のウエブ（バタフライウエブ箱桁）を使用した。ちょうちょの形にすると、それだけコンクリート使用量が



「蝶の羽根」の形にして軽量化した寺迫ちょうちょ大橋

バタフライウエブの組立中
吊上げ状況

少なくなり軽量化（10%減）されるうえ、ウエブを工場で作、現場に運搬して組み上げるため、施工期間の短縮にもつながる。ウエブの取り

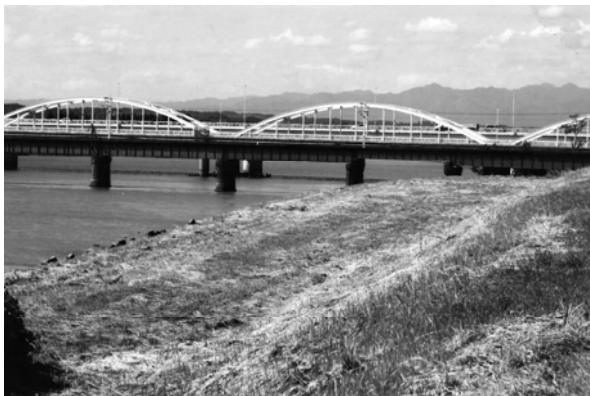


田久保川橋（PC10径間）世界で初めての構造形式、張り出し架橋。

付け作業は吊り上げた幅6mのウエブを桁の側面に次々と張り付けるように組み進むので、作業スピードは相当速く、建設コストも抑えられるという。世界で初めての構造形式で、平成25年3月完成。土木学会田中賞。

土木遺産・日向大橋

国道10号で新富町宮崎市へ一之瀬川を渡る「日向大橋」は3連のアーチを持つ土木遺産の橋だ。2車線で、年々増える交通量をさばくため4車線化工事が進められ、隣に「新・日向大橋」が架けられ、続いて旧大橋も改修され4車線化される。宮崎市内を流れる大淀川には市民に親しまれている橋がある。



日向大橋 三連アーチを持つ土木遺産の橋（国道10号）

東九州道の橋梁群は一般道路と違って、新しい、高い技術を使い、施工も困難を極めていながら、目立たない橋が多い。一つは、斜張橋や吊り橋のようにドライバーの視界に構造物が入り、高速運転の支障にならない配慮があること。加えて、自然景観を最優先する設計思想があるのだろう。

例えば、別府明礬大橋は温泉土壌、噴気によってコンクリート腐食が起さないよう長い実験と慎重な施工によって架けられたが、走行するドライバーにはほとんど意識されることのない橋となっている。むしろ車上からの別府湾、立ち上る幾筋もの湯煙など独特の景観が楽しめる。

その一方で、明礬温泉関係者からは明礬大橋が温泉宿などからの景観

破壊につながるのではないかと懸念が出されていたが、大きな谷筋を一跨ぎするアーチ橋は景観とマッチして新名所となっている。

目立たない谷筋の22の橋群

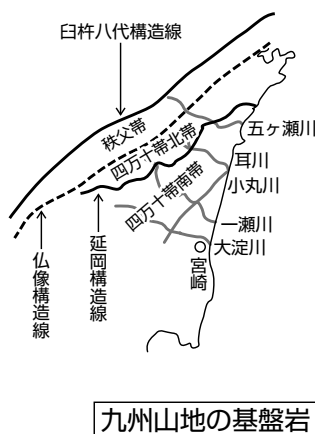
東九州道の大半・宮崎県境の橋梁群の特徴は、谷筋を渡る橋が多いことだ。宮崎平野では大淀川、一之瀬川などを大橋で渡るが、大分県内、特に佐伯ICから北川IC間約46km区間は、谷筋を比較的短い橋の連続となる。佐伯市を流れる番匠川（番匠橋）を渡り、延岡市の北川（北川橋）までの間だけで、22橋梁を数える。大川を渡るのはこの区間両端の橋だけで他はほとんどが谷筋だ。トンネル数は20で、橋、トンネルと次々



橋橋 宮崎市民に最も愛されている。（国道220号）

と通過して行く。ドライバーにはトンネルを抜けたら、すぐ次のトンネル、と意識されるが、トンネル間の山あい渡る橋はほとんど目だつことはない。

この区間は中央構造線（臼杵八代構造線）を中心に仏像構造線など幾重にも構造線、断層帯が走り、造山運動で地質もまれ複雑。地形も日豊海岸の出入りの激しいリアス式海岸に象徴されるように、山が海に直接突っ込み、東九州道はその山と谷が連続する起伏の激しいルートを通過している。海岸沿いの集落に近いルート地域が強く望んだため、橋・トンネル数は42に及び、約1kmごとにトンネルか、橋の構造物の建設を余儀なくされている。このため国が「新直轄方式」で工事を行った。



東九州道の歩み

東九州道は北九州市小倉から鹿児島・加治木ICまで436kmの九州最長の縦断高速道路である。平成30年現在・小倉から宮崎までの352kmが供用（平成28年）され、九州自動車道、九州横断道（長崎道、太分道）とリンクして、7県の県庁所在地を結び九州循環ネットワーク（供用延長1255km）が形成された。

東九州道路が建設に動き出したのは昭和62年（1987）に策定された四全総（第四次全国総合開発計画）。我が国を多極分散型国土とする基本目標に基づいて、交流ネットワーク構想（全国一日交通圏）実現のため、高速道路を1万4000kmの整備が打ち出された。

この中で東九州道（高速自動車国道）に加え九州横断自動車道延岡線（同）、西九州道（一般国道自動車専用道路）、南九州西回り自動車道（同）が整備されることになった。東九州道以外も現在、順次、建設が進んでいる。

九州最初の、九州自動車道は熊本・植木ICから工事が開始され、昭和46年、開通（植木・熊本間）。し、平成7年人吉・えびの間の加久藤峠を難工事の末、トンネルで抜け、全線開通。青森から鹿児島まで縦断高速

道路が完成、全国ネットワークが形成された。一方、東九州道の基本計画が出来たのは平成2年であり、さ

物流、災害救援など 大きな整備効果

らに南下して宮崎ICまで直結（平成28年）するには25年近くの歳月を要している。基本計画が出来た平成2年に合わせて、延岡南道路は国道10号有料バイパスとして開通した。これは高速道路から取り残された延

岡市と周辺自治体が東九州道建設促進の象徴として、建設運動に努力したものだ。

東九州道は、九州西軸の九州自動車道に比べ、高速道路として採算性が厳しい。整備主体も混在しており、西日本高速道路会社の建設路線と国が直接、工事を行う「新直轄方式」の区間があり、通行料金も有料と無料区間が混在している。また、福岡県内を中心に、一般国道10号の有料バイパスとして先行して建設されるなど、複雑な経緯を辿っている。



明礬大橋（東九州道と大分道が重なる別府～大分間）
明ばん温泉郷の上に架けられた、美しさと強さを持つ
コンクリート・アーチ橋。

将来の東九州道となる自動車道として、最初に開通したのは平成3年3月、一般国道10号「椎田道路」（豊津・椎田南IC）、北九州JCT・苅田北九州空港ICの開通は15年後の平成18年2月。さらに行橋・みやこ豊津まで延伸、椎田道路につながるのは平成26年まで待たねばならなかった。豊前ICから県境を越えて大分・蒲江ICまでが平成27年3月に開通した。宮崎・清武ICから北上してきた東九州道は、延岡を経て大分・蒲江ICまで開通、大分市と宮崎市がようやく高速道路で結ばれた。

しかし、北九州ICから椎田南ICまでは開通したものの、次の豊前IC間は土地買収に時間を要し、1年遅れの平成28年4月開通、北九州・宮崎両市がようやく結ばれた。九州横断・大分道開通から28年、九州自動車道からは最後の人吉・えびの間（加久藤峠）開通からも約20年遅れての開通となった。

東九州道は宮崎・清武JCT・日南に向かつて南下するため、工事中だが、日南層群など複雑で軟弱な地質にトンネル工事などが難航した。鹿屋・末吉財部ICまで平成26年に開通、隼人道路と繋がり、加治木JCTで九州自動車道と合流する。油津から鹿児島県境を越えて志布志までは事業化が決まっておらず、東九州道が全線開通する時期は決まっていない。

東九州道の宮崎までの延伸と九州自動車道（宮崎道）とのリンク効果は大きい。平成28年4月、熊本地震によって九州道が通行止めとなったものの、自衛隊など救援活動は震源地・熊本を迂回、東九州道を活用して行われた。また同27年8月の台風15号による九州道の通行止めや関東・関西へのフェリー欠航に対し陸路の東九州道が代替え路線として活用されるなど、九州高速道路のダブルネットワーク（リダンダンシー）として整備効果を発揮している。

インタビュー

NEXCO九州支社長 (東九州道開通当時)

北田 正彦 氏



北田氏略歴 1981年徳島大学工学部卒業、日本道路公団入社、2004年同公団四国支社高知工事事務所長、2005年公団の民営化に伴い西日本高速(株)経営企画本部広報室長、2007年関西支社管理事業部長兼建設事業部長、本社保全サービス事業部長から2015年に九州支社長就任、現職(株)西日本高速メンテナンス九州社長。

東九州自動車道が宮崎市まで開通、九州自動車道とリンクして、九州待望の循環型高速道路ネットワーク(全長1087km)が完成した。昭和46年に九州道・植木～熊本間が開通して、46年で九州は新しい高速道路時代を迎えている。高速道路建設は国が「新直轄方式」で行う東九州道の延伸、南九州道西回り、西九州道などを除いて、建設の時代はほぼ終わり、管理運営、長寿命化、利用客へのサービス向上、災害対策などに重点が移る。平成28年4月、東九州道・北九州～宮崎間、全線開通の直前、熊本地震が発生、九州道、大分道が被災して交通止めの事態に追い込まれた。九州支社管内で1日75万台が利用する大動脈はより強靱な高速道路づくりへの決意が求められている。この転換期に当たって、

西日本高速KK(NEXCO)九州支社長(当時)、北田正彦氏に、これからの九州の高速道路について聞いた。

九州の高速道路は昭和46年、九州道の植木IC～熊本IC間が開通以来、東九州道の北九州～宮崎までが供用され、約45年の歳月をかけて九州循環高速道路網が出来上がりました。高速道路新時代の到来と言えましょう。経済社会的に、九州にどのようなインパクトを与えるか、また、高速道路ネットワークの完成によって、九州の道路交通はどう変わるのでしょうか。

九州全域にインパクト

北田氏 農・水産業を始め、自動車

産業など工業、さらには観光面においても、九州全域に大きなインパクトを与えるでしょう。今回の九州を一周する大きな循環ネットワークの完成のみならず、長崎・大分道との組み合わせて北部九州循環の地域循環ネットワーク、現在建設中の南九州道西回りとの組み合わせで南九州地域、東九州道が延伸して同東地域の循環ネットワークが形成されつつあります。

今回の東九州道の北九州～宮崎間の完成だけでも沿線への企業立地が相当進みました。平成21年から約530社が進出し、これからも急ピッチの進出、増設が進むでしょう。これは供用目標時期を事前に公表し、企業側が前もって立地戦略、意思決定しやすかったことも、大きかったと思います。

地場産業、例えばブリ等の養殖や畜産など大分、宮崎、鹿児島等の農畜産業の輸送についても、定時、安定輸送の上で、大きな効果が出ています。港湾、空港とのリンクも大きいですね。

北田氏 今注目されている6次産業企業の水産加工品輸送に東九州道は大きく貢献しています。最近5年間だけでも養殖ブリ、カンパチファイルの出荷量は約2.4倍になっています。南から志布志、油津、細島、大分等の重要港湾と、また北九州空港、大分、宮崎空港など海、空の交通機

関との結節することになり、物流面は勿論ですが、私は特に観光面でのインパクトがすごく大きいと思います。例えば、従来の九州の修学旅行では、大分・別府からやまなみ～熊本～島原・雲仙～長崎を2泊3日で回るコースが多かったのですが、高速道路網の充実で、選択肢が増える。もつと訪問先を拡大し、大きな周遊パッケージでルート予定を組むなど選択肢が増えました。これは一般、外国人観光客についても言え、観光の広がりや観光客の増加によって地場産業の活性化が期待されます。

熊本地震の発生で、九州道、大分道が被害を受けましたが、東九州道の供用は物流面だけでなく、さまざまな方面で大きな役割を果たしました。

北田氏 リダンダンシーの高まりと言いますか、九州道など被災、交通止めとなった高速道路から東九州道に迂回して高速輸送を確保したり、熊本など被災した自動車部品工場を補って、南九州の自動車部品工場を増産して、福岡などの自動車工場に納入することが行われました。平時の定時制のみならず非常時にも部品調達・輸送に役割を果たしています。

阪神淡路大震災の教訓から、耐震補強工事が行われてきましたが、それでも、高速道路は大きな被害を受け、通行止めに追い込まれました。

震源地に近いという不幸な条件もありましたが、今回の熊本地震で受けた高速道路の被害状況、特に、高速道路を跨ぐ跨道橋の府領第1橋は福岡方面にねじれるよう落橋、高速道路を塞ぎました。

熊本地震を教訓に

北田氏 阪神淡路大震災の教訓（高架橋脚の倒壊など）として耐震強化を進め、本線の下部工の強化は済ませていました。しかし、熊本地震は「横揺れ」が激しく、しかも、前震、本震に続く地震回数も多く、被災した橋梁は構造的に横揺れに耐えられなかったと言えるでしょう。特に、今回、落橋した九州道の跨道橋（府領第1橋）は耐震補強がされておらず、橋を支える「ロッキングピア」が横揺れに耐えきれず落橋して高速道路を塞ぐ形になりました。跨道橋だけでなく、熊本ICでの神園橋（国道57号・跨道橋）や東原橋（ランプ橋）など橋脚が傾き、通行不能となりました。これも同じ原因です。将来への大きな教訓で、さらなる耐震補強が必要です。このほか、橋を支える支承などの損壊なども多数出ています。

——跨道橋は数が多く、その管理は地方自治体が担当しています。技術者も少なく、財政力も乏しい。そのことが点検、修理、補強に影響を及ぼしているのではありませんか。

北田氏 府領第1橋は撤去して、通行を可能にしましたが、耐震基準に基づき補強した橋は落橋しておらず、耐震補強は十分効果を上げていていると思います。今回の橋梁の被害については社会資本整備審議会道路分科会技術小委員会で議論されていますが、ロッキング橋脚については橋脚全体をコンクリート（RC）で巻き上げたり、一方の支承だけを残して自立させる構造にすることになりました。そのように、熊本地震の教訓を今後に生かす努力が続けられています。地方自治体が管理主体ですが、各県にメンテナンス会議がもうけられ、国土交通省も地方自治体と協定を結び、耐震の方策について協議を進めています。

——熊本地震が連鎖して、九州道や、大分道でも被害が出ました。

北田氏 本震（4月16日）時には9路線507kmの通行止めに追い込まれましたが、復旧を急ぎ5月9日までは、交通止め区間はなくなりました。九州道では木山川橋の橋桁が脱落したり、益城バスタップでの盛り土で造成した道路部が崩壊したほか、段差が生じたり、ひび割れ、陥没が発生しています。九州道だけで路面損傷約350ヶ所、本線橋13、跨道橋5が損傷を受けています。大分道・由布院～日出IC間の並柳橋の桁や支承が地震の揺れによっ

て変形しました。地震の揺れによる加重に耐えられなかったためです。約6kmに渡って対面交通の不便をおかけしました。耐震対策を加速して行うとともに、本格復旧に取り組むことにしています。

——東九州道は、東南海巨大地震と大津波に対する防災の機能を果たすことが期待されています。宮崎の川南PAは防災拠点として、救援資材や自家発電などの機能が強化されています。今後の方針について。

北田氏 施設的には、東九州道へ避難者が登れる階段を2か所、避難場所を5か所設置しています。PAやSAは被災地の救援拠点と活用しやすいよう努力していきます。救援に当たる自衛隊や消防などの前線基地として活用するためには、情報収集機能などを高める必要があります。熊本地震発生時でも自衛隊の移動ルートに東九州道は役立っていますし、また、宮崎県は震源地を迂回して、阿蘇方面に救援物資を搬送しています。地震だけでなく、台風、豪雨など自然災害に強い高速道路づくりを進めると同時に、緊急防災機能を実践してゆくつもりです。

百年長寿命へ

——100年長寿命計画など、老朽化対策を進められます。関門国道トンネルや関門橋が建設から、すで

に50～40年も経過しており、構造物を中心に大規模更新、修繕事業がスタートしていますね。

北田氏 関門国道トンネルの完成は昭和33年ですから、築60年近くなっており、床板などメンテナンスは終えています。関門橋はアンカーレイジの上の床板の傷みが激しく、大規模な修繕は必要ですし、海を渡る長大橋ですから潮風にさらされ、さびが生じています。鋼材の塗装の膜を、厚くしたりして塗装のやり直し、錆びた支承の取り換え、水が入り込まないように床板の連続化を進めます。特にメインケーブルの錆防止の為、本四架橋で使われている「送気システム」の導入を進めます。現在1か所の設置ですが、平成33年までには橋全体の取り付けを終了させます。

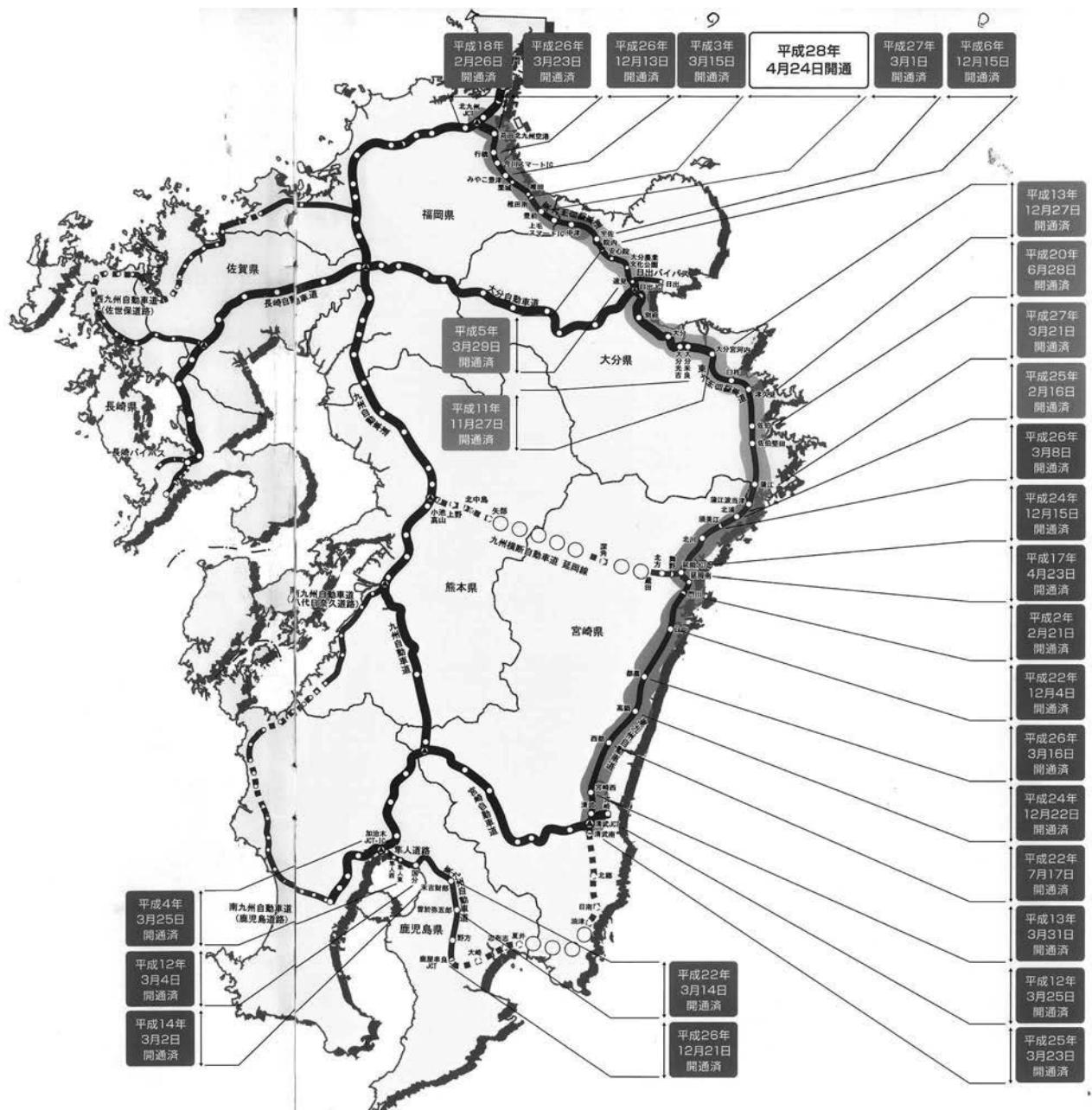
トンネルについては、5年に1回、点検修理を行うことにしています。が、長崎道など一部にトンネル底部にインバートを入れるなど強化して長期安定したトンネルにしてゆく。道路では床板を厚くしたり、防水工事を進めます。九州は降雪に対して塩をまく量が多く、劣化の原因にもなっています。

——単に老朽化だけでなく、大型車両が増え、特に重量を超過して走る違反車が多く、劣化を進める原因になっていますね。

北田氏 取り締まり強化や、違反車両に対して割引制度を適用しないなどの対策をとっていますが、課題は多いですね。重量測定の記事の設置不足やETCの内側に設置しているなど我々の側の課題もあります。ETCと連動して、重量測定できるようにしてゆかなければなりません。

— NEXCO九州支社が行う高速道路工事はほぼ終わっていますが、長崎道の4車線化のほか、どのような工事を進められますか。

北田氏 多良見ICから長崎ICまでの約11・3kmは現在2車線で、これを拡幅して4車線化を進めています。東九州道は2車線区間が多く、追い抜き出来る道路の付加などまだ課題は多いのです。また、高速道路と一般道、地域とのネットワークを活かすためにもETC専用のスマートICの増設を進めます。実は、NEXCO西日本管内の中で、九州はその半分を占めているのです。道路ネットワークだけでなく、例えば長崎道・木場ICは高度医療施設に近く、利便性を高めています。高速道路と地域との連携、利用者の皆さんの利便性を高める努力を続けます。



九州の自動車道建設の歩み

昭和15年 内務省で全国自動車国道網を企画。東京―神戸間の路線選定に入ったが太平洋戦争のため中断。

昭和27年 新道路法制定。
全国高速道路網の検討再開。有料道路制度を導入

昭和28年 揮発油税を道路財源とする「道路整備費の財源等に関する臨時措置法」制定

昭和29年 第1次道路整備5カ年計画を閣議決定。

昭和31年 道路公団発足。名古屋―神戸間を第1期工事として取り上げる。

ワトキンス調査団来日。名神高速道路の経済的、技術的調査を行い、報告書作成。

昭和32年 国土開発縦貫自動車建設法制定。

○**関門海峡にトンネル**
昭和33年3月10日 関門国道トンネル開通

昭和33年10月19日 名神高速道路路（190km）起工式。

昭和35年3月 世界銀行からの第1



関門国道トンネル入口（フクが迎える）

次借款（名神）成立。

昭和38年10月 東名高速道路、施工命令（竣工式は40年4月22日）

○九州道建設へ

昭和39年4月 建設相は縦貫道建設審議会に縦貫道法の改正を諮問、名神、東名に引き継いで東北、中央、北陸、中国、九州の5路線を追加

同年10月 東京オリンピック開催
同12月 全国自動車国道建設協議会結成。九州高速自動車建設期成会会長、寺本広作・熊本県知事

昭和40年7月1日 名神高速道路尾崎―栗東IC間が開通。

昭和41年7月 九州、中央、東北、北海道、中国、四国、北陸の7路線3730km決定。42年度予算に九州を含む5路線の建築予算が認められる。

○九州道「人」の字型へ

同年5月 九州横断自動車建設法（議員立法が成立）。建設大臣に瀬戸山三男氏が就任。

九州道で霧島西回りと東回りの路線対立が水面下で続く
建設省基本計画案で九州道は福岡―熊本、中国道は吹田―千代田、鹿野―下関と発表。

同41年7月 延長1020kmの整備計画。公団に施工命令。名神が全面開通

昭和42年11月17日 長崎バイパス開通

昭和43年 第5次道路整備5カ年計画で九州など5路線のうち緊急を要する路線の建設促進。

昭和44年 東名神高速道路346・7kmが全通

昭和47年9月 「プール制」の導入。

○九州初、熊本から植木間

昭和46年6月30日 九州道植木―熊本間開通。

昭和48年11月14日 本州九州を結ぶ関門橋が開通。

同11月16日 鳥栖―南関開通

同12月13日 加治木―薩摩吉田間開通

○福岡―熊本間開通、高速時代の到来

昭和50年3月13日 鳥栖―古賀間開通

昭和51年3月4日 宮崎道・えびの―高原間開通、同11月29日溝辺鹿兒島空港―加治木間開通

昭和52年7月21日 若宮―古賀間開通

同11月15日 薩摩吉田―鹿兒島北間



本州と九州をつなぐ関門橋

開通。鹿児島に自動車道登場
同12月15日 御船～松橋間開通

○福岡と北九州両市が直結

昭和54年3月8日、九州道・八幡～若宮間開通、北九州市に到着
昭和55年3月12日 松橋～八代間開通、九州道、球磨川沿いを人吉へ
昭和56年3月17日 宮崎道・都城～高原間開通

昭和57年11月17日 長崎道・大村～多良見開通、長崎バイパスで豪雨被害の長崎市へ直通（国道34号被災で不通）

○ハイウェイ、九州の東西に延びる

昭和60年3月28日 鳥栖～佐賀大和間開通。

昭和62年2月5日 大分道・鳥栖～朝倉間開通

平成1年7月20日大分道・由布院～別府間開通

同12月7日 九州道・八代～人吉間開通。肥後トンネルなど23トンネルで繋ぐ難工事完成

平成2年1月26日 長崎道・大村～武雄北方間開通

○東九州道建設、始動

同2年2月21日 延岡南道路開通。
延岡市民待望の東自動車道へ

同2年3月10日 大分道・朝倉～日田間開通。

平成3年3月15日 福岡・椎田道路



佐伯～蒲江IC間開通式（H27.3.21）

開通（東九州道）
平成4年12月3日 大分道・大分～別府間開通（東九州道と重複）
平成5年3月29日東九州道（宇佐別府道路）院内～速見間開通、12月、日出JCT～速見、宇佐～院内間開通

○九州道、鹿児島まで九州縦貫

平成7年7月27日 九州道・人吉～えびの間開通。難工事の加久藤トンネルが開通、九州道が鹿児島まで直結、青森からの日本列島縦貫道の完成。

平成16年3月27日 長崎道の延伸・長崎多良見～長崎間開通。

平成17年10月1日 日本道路公団民営化、NEXCO西日本（株）設立



東九州道の“最後の壁”となった椎田南～豊前間のミカン畑

○東九州道が着々

平成18年2月26日 北九州JCT～北九州空港間開通

平成20年6月28日 東九州道・津久見～佐伯間開通

平成22年7月17日 同高鍋～西都間開通、12月4日、門川～日向間開通

平成25年3月23日 東九州道延伸・清武JCT～清武南間開通

○東九州道完成、九州循環高速ネットワーク

平成26年3月16日 東九州道・日向～都農間開通

平成26年3月23日 北九州空港～行橋間、同行橋～みやこ豊津間開通

平成27年3月1日 豊前～宇佐間開

通
平成28年4月24日 椎田南～豊前間開通によって、東九州道・北九州市から宮崎市まで全通、県庁所在地が直結、九州循環ネットワークへ。

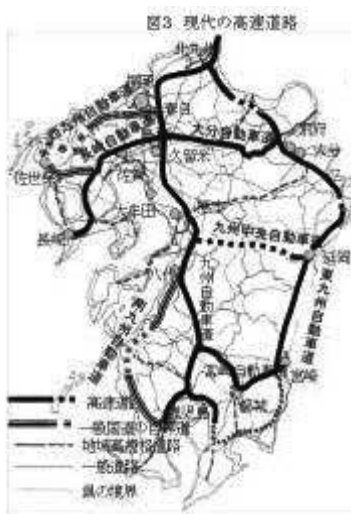
時代を築いた高速道路

高速道路網は歴史上の三大道路網の一つだ

道の歴史は人類とともにあるが、振り返れば、わが国の道路網整備は3つのエポックがある。

一つは、七、八世紀の律令国家時代の七道駅路である。当時、わが国は畿内を五畿、地方を七道に分け、畿内から七道に至る駅路が整備された。その中で、九州（行政区としても西海道と呼ばれた）について見れば図1のとおりである。山陽道が下関から太宰府へ至り、大宰府を起点に、道路としての西海道が東路、西路と周回した。この西海道は、七道のうちただ一つ畿内と直接繋がらない道である。豊後路、志岐・対馬路、肥前路、日向路などを加えて九州各地の国府を結んだ。なお、これらの道は必ずしも集落を結ぶのではなく、比較的直ぐである。これは、自然災害への配慮や軍事上から山沿いのルートをとったことによる。

二つ目は、織田・豊臣時代にはじまり、江戸時代に完成した五街道とその支線の脇街道による道路網だ。これについて、九州の状況を図2に示す。長崎路や日田往還、豊後街道、薩摩街道、日向街道などがある。こ



れらは、街と街を結ぶもので、大名の参勤交代や、旅人、商人が行き交った。
三つ目は現代の高速道路網だ。1956年に名神高速道路の建設資金を世界銀行から借款するためにワト

キンス調査団が招かれた。その報告で、「日本の道路は信じられないほど悪い。工業国にして、これほど道路網を完全に無視してきた国は日本他にない」と酷評された。

これは、江戸時代の街道以降、太平洋戦争後に至るまで道路整備がそれほど進まなかったことによるもので、我が国の道路網を新たな観点で整備するきっかけとなった。工業国としての発展をめざし、国土開発幹線自動車道建設法および高速自動車国道法の下に、高速道路の全国ネットワークを展開するものである。

図3は、今後の予定を含む九州の高速道路網である。本図と図1の七道駅路とを対比すれば、互いが比較的似ていることに気付くだろう。これは、高速道路も、七道駅路と同様に、地域間を最短で結び、かつ用地取得を容易にするために市街地を避けたことによるものである。

国幹道と一般国道自動車専用道が混在する高速道路網

高速道路は高速自動車国道（A路線）と一般国道の自動車専用道路からなる。これらのうち、前者は、国道開発幹線自動車道（国幹道）建設法に予定路線として挙げられ、基本計画が決定され、政令で高速自動車国道として指定されるものである。

九州では、表1のように、九州縦貫、九州横断および東九州の3自動車道がある。また、これに国幹道以外的高速自動車国道として建設された関門自動車道が加わる。

後者は2通りがある。一つは、必ずしも全区間を高速自動車国道として整備する必要はないが、混雑解消や山間部の隘路解消のために一般国道の整備が急務で、平行した一部区間を先行整備する道路である。東九州自動車道の椎田道路や宇佐別府道路などが該当する。また、九州横断自動車道延岡線の北方延岡道路でもこうした考えによる区間がある。

いま一つは、道路法48条の二によるものである。未供用の区間で、交通の円滑化を図る必要があるとして、国土交通大臣が自動車専用道路を指定するものである（B路線）。西九州自動車道（全線が国道497号の指定である）や、南九州西回り自動車道に並行する一般国道3号のバイパスがあり、整備が進められている。

要するに、同じ高速道路でも、九州は複雑な整備の体系をなす。これは、需要面で必ずしも十分でない区間が存在すること、その反面、地域間を結ぶ高速交通体系の必要性を確立する必然があることによる。つまり、受益者負担の有料道路としての高速自動車道路と、必要最小限の有料、無料の一般国道自動車専用道路を組み合わせて高速交通体系を整備する工夫をした結果である。

表1 九州の高規格幹線道路(高速道路)

路線名		起点	主たる経過地	終点	営業路線名	起点	終点	延長	
高速自動車国道 (A路線)	国土開発幹線自動車道(国幹道)の予定路線のうち指定されたもの								
	九州縦貫自動車道	鹿児島線	福岡、熊本、えびのJ	鹿児島市	九州自動車道	門司IC	鹿児島IC	346km	
		宮崎線	北九州市	上記の重複区間以外では小林、都城、田野	宮崎市	宮崎自動車道(重複区間を除く)	えびのJ	宮崎IC	81km
	九州横断自動車道	長崎大分線	長崎市	佐賀、鳥栖	大分市	長崎自動車道	長崎IC	鳥栖J	120km
		延岡線	御船町	鳥栖J、日田	大分市	大分自動車道	鳥栖J	大分米良IC	138km
	東九州自動車道	北九州市	大分、宮崎、日南、志布志	鹿児島市	九州中央自動車道				
	高速自動車国道として建設予定路線(国幹道を除く)から指定されたもの								
	関門自動車道	下関市	関門橋	門司区	関門自動車道	下関IC	門司IC	9km	
(A'路線) 高速自動車国道に平行する一般国道自動車専用道路									
	九州横断自動車道延岡線	高千穂日之影、北方延岡の各道路							
	東九州自動車道	椎田、宇佐別府、延岡、延岡南、隼人の各道路							
(B路線) 国土交通大臣指定にもとづく高規格幹線道路(一般国道の自動車専用道路)									
	西九州自動車道	福岡市	(国道497号)	武雄市	福岡前原有料、今宿、唐津、唐津伊万里、伊万里、伊万里松浦、佐々佐世保、佐世保、武雄佐世保の各道路				
	南九州西回り自動車道	八代市	(国道3号)	鹿児島市	八代日奈久、日奈久芦北、芦北出水、出水阿久根、阿久根、川内阿久根、川内隈之城、川内、鹿児島島の各道路				

高速道路の整備経過

1963年、名神高速道路の栗東ICと尼崎IC間が開通した。我が国初めての高速道路の誕生である。

それから8年後の1971年に、九州自動車道の植木ICと熊本IC間が開通し、九州の高速道路時代幕開けとなった。

以来、表2のように、1970年代から今日に至るまで、高速自動車道の整備が続いている。これを概観すれば3期に分けられる。第1期は1970年代から1980年代の期間で、九州自動車道の先行整備の時代であった。

第2期は、1980年中頃から2005年頃に至る期間だ。横断道や東九州道、西九州道、南九州道が加わり、高速道路整備の全面的な展開期である。

そして第3期が、2005年頃以降である。九州自動車道および横断自動車道がほぼ完成し、残る東九州および西九州、南九州の3高速道の整備段階である。

これらを詳しく見れば、まずは関門、九州および宮崎と九州横断の自動車の整備が先行した。1973年関門自動車道が開通。ついで1981年宮崎自動車道が開業した。さらに、1995年九州自動車道、1996年大分自動車道、そして2000年長崎自動車道、2018年東九州自動車道(北九州と宮崎)がそれぞれ開通した。

一方、東九州や西九州、南九州西回りの自動車道の整備は遅れている。1983年に二丈浜玉道路、1988年に国道3号のバイパスとして鹿児島道路鹿児島西ICと鹿児島IC間

1990年に国道10号のバイパスとして延岡南道路(暫定2車線)が開通した。しかし、これら高速道路の整備はいまだ全線開通とはいかず、必死の努力が続いている。特に、東九州自動車道の遅れは、同沿線地域開発の遅れを招き、東西問題といえる九州内地域格差の一因でもある。

先に、高速自動車国道に平行する一部を一般国道バイパス扱いで先行整備していることを述べた。このアイディアは、元宮崎県知事松形祐堯によるといわれている。当時、宮崎県や大分県は高速道路の整備が大幅に遅れ、道路網が貧弱であった。そこで、その打開策にと提唱された方式である。表中に示すように本手法の高速道路の整備が東九州に多いのもそのせいである。

高速道路の主な構造物

主な構造物として、関門自動車道では関門橋があり、橋長1068mである。1973年の開通で、当時は日本最長であり、本四架橋の先駆けとなった。主塔の高さは海面から141mで、響灘と周防灘を結ぶ関門海峡のランドマークである。

他方、九州自動車道では、特に八代とえびの間にトンネルが続き、八代と人吉間23本、八代とえびの間1本、合計24本が並ぶ。その中で、熊本県内に肥後トンネル(6340m)が、熊本・鹿児島県の県境に加久藤トンネル(6260m)が近接し

て存在する。両者は、道路トンネルとして九州1、2位の長さを誇り、我が国の道路トンネルとしても1、12番目である。

肥後トンネルは、石灰岩の地山で、空洞の存在と湧水に悩まされた難工事であった。加久藤トンネルは、噴出源、時期を異にした火砕流が幾重にも堆積し、それらの層境からの湧水が工事を難しくした。

いま一つ、珍しい構造物に鳥栖ジャンクションがある。4枝交差のクローバーの形をなす。1975年の九州自動車道、1985年の長崎自動車道、1987年の大分自動車道の開通に合わせて順次つながり4枝のクローバーが完成した。なお、本タイプの、車の出入り箇所で、その走行軌跡がクロスする交通処理能力上の課題がある。このことから、後に、交通量が多い九州自動車道北九州方面から長崎自動車道へ通ずるランプ(サガングロス橋)が追加された(2001年)。

長崎自動車道で特記する構造物として俵坂トンネルがあげられる。本トンネルは延長2610mであるが、その大村側の出入口で地山の変状が観測され、地滑り対策などの崩壊対策が施された。また、大村湾パーキングエリアは、大村湾の夕日を眺望する絶景ポイントである。

大分自動車道で特徴ある構造物は、湯布院ICと別府ICの間にある別府明礬橋(1989年)である。上路式鉄筋コンクリート・アーチ橋で、

表2 九州の高速自動車道路の整備経過

	関門自動車道	九州自動車道	長崎自動車道	大分自動車道	宮崎自動車道	東九州自動車道	西九州自動車道	南九州自動車道
起終延長年	下関～門司 9.4km (凡例 国:一般国道。車化:車線化。J:ジャンクション。T:トンネル。P:パーキングエリア。なお、区間の地名はインターチェンジ。)	門司～鹿児島 346.4km	鳥栖J～長崎 120.4km	鳥栖J～大分米 137.8km	えびのJ～宮崎 80.7km	北九州J～鹿児島 436km	福岡J～武雄J 約150km	八代J～鹿児島 140km
'68	関門橋起工							
'69								
'70								
'71								
'72								
'73	(下関～門司) 全線4.6車線							
'74								
'75								
'76								
'77								
'78								
'79								
'80								
'81								
'82								
'83								
'84								
'85								
'86								
'87								
'88								
'89								
'90								
'91								
'92								
'93								
'94								
'95								
'96								
'97								
'98								
'99								
'00								
'01								
'02								
'03								
'04								
'05								
'06								
'07								
'08								
'09								
'10								
'11								
'12								
'13								

注1) (全線開通): 暫定2車線区間を含む状態で全線が開通。
注2) 全線4車線、全線4.6車線: 計画された4車線、または4.6車線で全線が開通

橋長411mである。アーチ支間235mはコンクリート・アーチ橋として我が国最長だ。美しいアーチが周辺の環境に調和し、いまや別府八

湯の一つ明礬(みょうばん)温泉のランドマークとなっている。また、別府湾が一望できる別府湾サービスエリアは、上下線を行き来

でき、先の大村とともに眺めにくれたわが国有数のサービスエリアである。加えて、別府ICと大分米良ICの間の高崎山裏手に珍しい「お

さるの橋」がある。高崎山のサルをはじめ動物たちが高速道路を横断して山を移動できるようにしたものだ。これでサルも一安心か。



九州自動車道甘木 SA 付近



別府明礬橋

「いかに、より良き国土を未来に残すか」



日本道路協会 会長
谷口 博昭氏

略歴

昭和23年8月生まれ、和歌山県出身、47年東京大学工学部土木工学科卒業、建設省（現国土交通省）入省、近畿地方整備局長、道路局長、技監、事務次官を歴任。現在、（一財）国土技術研究センター理事長、（公社）日本道路協会会長、日本トンネル技術協会会長、芝浦工大客員教授。

九州高速道路の課題

求められる「安全・安心」とサービス向上
「ミッシング・リンク」の早期解消を

——九州に循環高速道路が出来るなど高速道路が概成、全国的に見ても量的整備は進みました。今後の成熟社会において、質的整備が求められます。道路が提供するサービスの充実と今後の方向について。

谷口氏 我が国は「みちの文化」といわれますが、四面環海故に物資は河川を内陸奥深くまで遡る舟運が主体的に担い、街道は緊急時に都まで伝馬制で早馬を繋ぎ駆け抜ける場合を除き日常は徒歩で行くのが一般的でした。欧米のように馬車時代を経っていないので舗装もされておらず自動車ですれ違うのが困難な街道が多く、立ち遅れた道路整備を促進するため法に基づく道路特定財源制度と有料道路制度の両制度が創設されました。

道路特定財源は、道路利用者が建設や維持管理の費用を負担する「受益者負担」の考え方により、昭和28年に臨時措置法に基づき「揮発油税」が創設され、昭和33年に「道路整備緊急措置法」に継承されている。有料道路制度は、自動車から徴収した

通行料金で建設と維持管理の費用を返済償還する制度で、昭和31年「道路整備特別措置法」に基づき創設されました。

この両制度で道路整備が促進されてきました。ところが、モータリゼーションにキヤッチアップするのが精一杯という感じであり、自動車騒音や大気汚染等の環境問題も顕在化した地区も生じ、未だにミッシングリンクが解消されず大きなネットワークを発揮できていない現状です。しかし成熟社会に入り、両制度が成立する以前と比較し九州に循環道路が出来る等量的に一定の整備がなされた結果、安全・安心のほか高速性・確実性・信頼性・快適性等のサービス向上が求められており、IT（情報技術）の活用やイノベーションの促進によりハードとソフト両面のバランスの取れた質的整備が求められます。

——九州中央道、中九州道など、新直轄方式で工事が行われていますが、進捗率ははかばかしくありません。一方で、平成29年、道路財特法が期限切れ。今後への影響は。

谷口氏 九州において循環出来る高速道路はできましたが、九州中央道や中九州道の横断道路ははじめミッシングリンクの高速道路が残されています。ミッシングリンクの早期解消には長期的な観点からの安定した財源の確保が必要不可欠です。

昭和28年の揮発油税に加え、石油ガス税、自動車取得税、自動車重量税等の創設と拡充がなされ必要な財源が確保されました。道路財特法は、平成20年度に立ち遅れた道路整備を10年間で一定レベルまでに達成するに必要な財源を確保するため、それらの諸税を本則の2倍の暫定税率とし、規格の高い高規格幹線道路や地域高規格道路の地方負担を軽減する措置がなされました。

しかし、道路整備の無駄使いやカーペン等により平成21年度から一般財源化にされ、ミッシングリンク解消はじめニーズの高い多様な道路施策の早期実現が困難となつています。なお、道路整備促進から環境保全という理由変更により暫定税率は維持されるとともに規格の高い道路の地方負担軽減も維持されてきています。その道路財特法の期限が平成29年度で期限切れとなりますので、規格の高い道路の地方負担軽減措置の継続とともに、自動車のエネルギー効率の向上により揮発油税収が減少してきているため新たな安定的・持続的な財源確保も望まれます。

——高速道路と一般道路のネットワーク、ICのきめの粗さなどが問題になっています。簡易なICが造られ始められてはいますが。

谷口氏 高速道路と一般道路との連携が取れたネットワーク整備が肝要です。高速道路が整備されると、高速道路がないため止む無く一般道路を利用していた長距離交通や大型車の利用促進が図られ、その結果併行する一般道路の利用が減少し自動車以外の自転車や歩行者或いは沿道植栽等の利用など一般道路利用の選択の幅が広がり沿道やまちの立場に立った利用が図られるようになります。高速道路の整備と一般道路との連携によりまちが良くなる、まちとまちが繋がっていると云えます。

「Better Road, Better Life」と言われる如く「まち」が良くなれば「くらし」が良くなるということであり、「まち」が良くなれば「まち」や「くらし」が良くなり、「まち」と「まち」、「くらし」が密接に繋がっています。

ETC利用のスマートICという簡易なICにより建設維持管理費の削減が図られICの設置が容易になつてきていますので、現在のIC間隔約12kmが5～6kmになり簡易なIC設置により高速道路の更なる利用が図られ一般道路の沿道地域へのサービスの向上、まちの住み方の改善が図られます。

——人口減、高齢化など「地方消滅」

などと言う人もいます。道路は地域振興の道でもありますが、高速道路は都市集中を招く恐れもあります。広域連携と地方創生に資する道路の在り方とは。

谷口氏 少子高齢化・人口減少時代にあつて国土の効率的な利用を図るためには、過度な東京一極集中を解消し首都直下地震のリスクを軽減する国土強靱化を推進するとともに「地方消滅」を回避し地方の特性を活かした自立的発展を促進する「地方創生」が求められています。

高速道路は、災害時の人命救助や緊急物資輸送の荷痛みを少なく鮮度を保持した状態で迅速かつ着実に輸送する道路として、必要不可欠となつており正しく「命の道」です。従つて広域的な連携・交流を促進する高速道路ネットワークの整備は、緊急時のみならず日常生活や各種産業活動、そして「国土強靱化」と「地方創生」にとって必要不可欠であり、その効果を遺憾なく活用する知恵と工夫が求められます。

高速道路が整備されると東京の様な大都市に人口が吸収されるその結果地方は人口減少するという所謂ストローク現象が発生すると言われますが、問題は高速道路ではありません。まず、それぞれの地域の個性を生かし、地方の魅力を創出することが必要不可欠であり、地域特産の農林水産品や工芸品、産業製品を磨き多くの販路を開拓しつつビジネスが成立

し得るレベルの「地産多商」、「地産他消」という意味合いをも込めた「地産地消」に高め、更に歴史文化、自然環境等の観光資源を活かし交流人口の拡大による活性化を図ることが求められます。

——インターネットの普及や情報産業の発達など社会のIT化の進展に伴つて、道路建設など公共事業などの高度情報化が求められています。今、i-Constructionの推進が言われ、人手不足解消、効率化の議論がされていますが、例えば、雲仙で開発された無人化施工は熊本地震被災地で使われましたが、技術を発展させる現場が不足し、発注形式にも課題があるようです。

谷口氏 これまでも時代のニーズに応えるために、CAD（コンピュータ支援設計）、機械化施工や情報化施工等施工のイノベーション促進を図るとともにインターネットの活用による業務の効率化や道路脇に設置のカメラや交通情報を認識できるITV（工業用テレビ）、ETCやカーナビなどITS（高度道路交通システム）活用による道路交通管理の高度化にも努めてきています。

現在、国土交通省では、生産性向上により適正な利益を確保し当面の人手不足を解消し若者の安定的且つ魅力的な職場とするため、i-Constructionを推進しています。i-Constructionを目的とすることな



南九州道工事現場。ミッシングサークルの解消に向けて工事は進む。

く、ニーズとシーズのマッチングにより諸条件が異なる現場にフィットした適用が肝要であり、ITの進化に応じた柔軟な現場対応が求められます。雲仙で開発された無人化施工もそのまま適用出来る現場は限られているため、その技術導入をどの程度拡大とするのか判断し、適正に拡大し得るようなフィールド提供と技術開発促進の必要な経費を計上する戦略的な発注形式が求められます。

——これまで「官」が担ってきた分野について「民」の積極的な参加が求められています。身近な道路の課題では、九州の道守会議や風景街道での協力団体制度の創設など「新しい公」など新社会の構築が求められています。「民」が道路は国民共有

の財産という意識の醸成のための施策は？

谷口氏 歴史的にも、国直営時代からゼネコン請負、コンサル業務委託、PFI（公共施設の建設、管理等に、民間の資金、経営能力、技術力を活用する）事業、指定管理者制度等、官から民への分業の流れですが、少子高齢化・人口減少時代、官と民との適正な役割分担の下官民連携の強化が求められます。東日本大震災3・11の復興道路三陸沿岸道路を従

風景街道― 「車から人へ」「住民参加」への流れ加速

前の14、15年の工期の約半分の7年で完成供用するには、復興予算という特別措置法のほか新たに従前の範囲を超え計画や設計協議・用地交渉といった川上領域まで民間の参入を拡大した「復興道路事業促進PPP（官民連携）」を採択することが必要でした。今後とも、予算や定員の制約が厳しい状況が続く場合は、官から民への業務転移の流れは続くことが予想されます。

道の歴史においても道普請や道守の歴史があり、少子高齢化・人口減少時代の今日多様な主体による「新しい公」が担うことが期待されます。公と私、個と全体は対立関係にある

のではなく私は公と共にあり「新しい公」によるシェアが期待されます。「公」とは開かれた場所であり、道の駅や日本風景街道等において「新しい公」の活躍し得る領域を広げ「民」の「参加と責任」の意識を醸成して行くことが肝要です。

——谷口会長は、日本風景街道の創設者であり、国民の意識の変化にともない自然環境や景観、歴史を重視する意識、美しい国土や個性ある地域が求められている。しかし、お手

本となった米国と違い、その知名度や活動資金などいろいろな課題が山積しています。

谷口氏 私が道路局長の時、高速道路に対する批判の声が多いのに対し「道の駅」が大変高い評価を受けていることに学べないかと考えました。道路特定財源の関係もあり車社会に対応すべく車が安全で早く走れることにエネルギーが割かれてきましたが、車を止め休憩することにによって快適な心持となり、地域との接点ができ周辺の情報を得るとともに地場産品の買い物ができ、地域の農林水産業関係者の収入や雇用創

出の場となり、地域とのコラボでWINWINの関係となつていくことが高く評されています。最近では、防災や地方創生の拠点としても期待されています。

併せてアメリカのシーニックバイウエイに学べないかと考えました。アメリカは第二次世界大戦後インターステイト・ハイウェイ（州間高速道路）の整備促進を図り、一定の整備がなされた1965年に「屋外広告物規制法」によりインターステイト・ハイウェイの脇道の屋外広告物を規制しました。そうした積み重ねの結果1989年に景観、自然、歴史、文化、レクリエーション、考古学の6要素の観点からシーニックバイウエイ（景観に優れた脇道）を選定するという法を制定し、民間の基金を活用した支援をしてきています。

「道ルネッサンス」のキャッチフレーズで「車から人へ」「道路から沿道へ」「道路管理者から住民参加、普請へ」という流れを加速し道路行政者・管理者と共に国民の意識を変えることを意図しました。シーニックバイウエイの物真似でなく、先ほどの道守や道普請の精神を活かすべく日本の歴史・文化に相応しい運動とするため「日本風景街道」という日本語の名称を選定して戴きました。平成19年9月の選定以来141地域が選定されていますが、10年経過した今日地方創生の支援等を含めた更なる柔軟かつ大胆な発想



平成29年九州北部豪雨は、洪水、流木、土砂で大被害を与えた
(福岡県朝倉市)

で新たなステージに立つてほしいと希望しています。

「日本風景街道」は沿道や地域の活動を重視していますが、創案当初に描いていたアメリカの様な活動資金など支援制度の創設や充実により、活動がより活発になり、「道の文化」に相応しい「向こう三軒両隣」の様な現代版の「地域社会」が再生されることを夢見ています。

——道路のユーザーである「人」が満足する道路行政が求められています。これまで「道の駅」などヒット商品もあるが、物販が中心で、情報発信など物足りない点も多い。

谷口氏 道の駅は平成5年度以来現在までに1、117駅（平成29年11

月現在、1、134駅に）が登録されていますが、物販が中心との批判を受ける事例が多いのも事実です。四半世紀が経過、これまでの延長上の画一的な対応を乗り越え地方の特性を活かす創意工夫をより強化するため、情報提供・メインテナンスや物品販売の種類や質の向上において民間等これまでにない視点での知恵と工夫を取り入れる余地はありそうです。例えば、沿道に接していなく多少離れていても、良いロケーションの事例に対し登録要件の緩和等を認めることにより、立ち寄る人が憩い寛げる様な環境空間を有する良い

治水・生活環境の改善が土木の原点

事例が創出されることが望まれます。要件緩和によるミニ「道の駅」がこれまでの「道の駅」を補完し「点から線へ」の流れが加速することによって「日本風景街道」がより充実した姿に展開されることを願っています。

——自転車道、歩道などが十分ではありません。自動車中心の道路からの改革が必要ではありませんか。

谷口氏 これまで立ち遅れた道路整備を促進してきましたが、モータリゼーションにキャッチアップするごとにエネルギーが注がれてきました

ので自転車道や歩道の整備に遅れを生じてきたことは否めません。狭い日本ですでの用地確保の問題もありますが、自動車から自転車や歩行者に寄り添った整備促進を図ることが求められます。先ほどお話ししました様に高速道路の整備に併せて一般道路の通過交通量を減少させ、沿道やまちの視点から自転車道や歩道の整備促進できる環境が改善されることを期待しています。自転車については平成28年12月に「自転車活用推進法」が成立、本部が設置されています。

——品格のある道路空間が必要で。特に都市では、電柱、貧相な並木や歩道など欧米に比べ見劣りします。

谷口氏 今お話の様に、沿道や都市の視点から限られた道路空間を自転車、歩道、電柱の他、電柱の地中化・無電柱化、街路樹帯・植樹帯等にどう再配分をするのかが問われていますし重要になってきています。電柱を地下化することは、景観のみならず自転車、歩行者の安全や快適性向上にも貢献します。自動車交通量を捌くという発想を超え、景観や生活環境を改善し品格の或る街並み形成に努

めることが求められます。無電柱化については、平成28年12月に「無電柱化の推進に関する法律」が成立、推進されています。

——熊本地震では、国道57号が寸断され、被災地が孤立化しました。本格復旧はこれからです。南海地震など、防災、減災、さらに発生時での救援など道路の果たす役割は大変大きい。脆弱な国土と頻発する大災害。国土強靱化の推進のために考えるべきことは。

谷口氏 熊本地震から1年5か月後、被災地の復旧・復興現場を訪れる機会を得ました。国土交通省九州地方整備局熊本河川道路事務所により、阿蘇大橋地区の崩壊の大きさと



熊本地震では九州道が大きな被害を受けた。



土木の工事現場はIT利用で変化しはじめている（西九州道）

斜面復旧の困難さを勘案し現道の手入れと併せて北側復旧ルートを平成32年度開通目途に鋭意工事が進められています。また、権限代行で、県道熊本高森線（長陽大橋ルート）が平成28年12月24日に開通、平成29年4月新設された復興事務所により村道栃の木・立野線（俵山ルート）が平成29年8月27日開通、更に国道325号阿蘇大橋ルートが平成32年度開通目途に鋭意工事が進められています。改めて自然の力の甚大さとともに大分県と熊本県を行き来する広域交通を担っている国道57号の役割の大きさを痛感しました。

南海トラフ地震や首都直下地震は、近い将来発生する確率が高いと予測されていますので、平成25年12月に成立した国土強靱化基本法に基

づきハードとソフトのバランスの取れた防災・減災事業をしっかりと実施していくことが肝要です。もとより脆弱な国土、頻発する大災害であります。被災後に然るべき復旧・復興をする事後防災でなく事前にしつかりとした対策をする事前防災が肝要であり、然るべき予算と定員・組織が求められます。

——今回の九州北部豪雨、熊本地震などで地方自治体の土木技術者不足が露呈しました。一方で、土木技術者を希望する学生は減少傾向と聞きます。人材育成のために、国、土木

界がすべきことは？

谷口氏 予算や定員の削減により地方自治体のみならず国土交通省や関係機関も厳しくなってきたとおりです。特に、地方自治体は土木技術者が居ないか、極めて少ない状況下にある地方自治体が多く、災害時には十分に対応出来ていないことが露呈しています。また、土木は、3K（キツイ、キケン、キタナイ）と言われる学生や若者から敬遠されてきています。官民連携して、生産性の向上や所謂担い手確保3法に基づき適正な利益を上げ、新3K（給与、休暇、希望）と言われる環境改善を図るこ

次世代に継承できる国土を

とが求められます。

「土木」という言葉は、中国の思想書「淮南子」（えなんじ）に出てくる「築土構木」に由来するといわれています。「淮南子」が書かれた時代は沢や穴に多くの住居がある時代でしたが、治水事業とともに土を盛り閉め固めた上に木を組み合わせ風雨や寒暑を凌ぐ住居としたところが栄えたといわれています。この様に、治水事業と共に住環境、生活環境を良くすることが「土木」の原点です。治水に始まり溜池、港、街道、新田開発、鉄道、ダム、空港、高速道路、新幹線、リニア等々技術開発

を行いつつ時代のニーズに応じてきた歴史であります。

また、荒川放水路建設や信濃川大河津分水路改修に携わり第23代土木学会会長となった青山士（あおやま あきら）氏は、Civil Engineering（i n e e r i n g が社会国家の進歩発展に貢献することの重要性を強調し「文化技術」であるとしています。更に「文化技術」は遣り甲斐のある仕事であり「萬象二天意ヲ覚ル者ハ幸ナリ、人類ノ為メ国ノ為メ」という言葉を残しています。

暮らしや産業活動を支える生活社会資本整備は今後とも必要不可欠であり、i-Constructionの理念の下、

ITの活用により生産性を向上し若者が働き甲斐のある建設界とし取り組みを強化しているところを十分に広報し理解して戴く様に努め、若者が土木技術者を希望し高い志を持って入職し現場経験を積み重ね建設界を担って戴きたいと思います。

——日本道路協会会長に就任されましたが、協会として取り組むべきことなど抱負をお聞かせください。

谷口氏 日本道路協会は、設立70周年を迎えました。その時々のニーズや課題に真摯に応え、協会の諸活動にご尽力、ご支援戴きました歴代の会長、副会長、理事はじめ会員各位に感謝の意を表する次第であります。70周年を記念し「50周年からの20年の歩み」を発刊しましたが、この20年間には、戦後の立ち遅れた道路整備を促進する両制度に大きな変化がありました。平成17年10月道路関係四公団が民営化、平成21年度道路特定財源が一般財源化しました。

少子高齢化・人口減少、価値観多様化の時代ですが、今後とも暮らしや産業を支える最も基礎的且つ根幹的なインフラとしての道路が有する多面的な役割と多様な機能を活かせる様、蓄積されてきたストックや新技術を活用しつつ適切に対応していくことが肝要と考えています。今後の道路整備・保全を計画的・効率的に推進するためには、財源の裏付けのある長期的な計画の策定とともに

高規格幹線道路の公平且つ効率的な整備・維持管理更新のあるべき姿が求められます。70周年を機に、こうした課題意識を抱きつつ会員相互の連携強化、地域力・現場力の発揮、情報発信の強化に留意しながら協会の使命を果たすべく努めて参りたいと思います。皆様方のご指導、ご鞭撻、ご支援、ご協力を宜しくお願い致します。

——道路、橋など老朽化が進んでいます。しかし、地方にはチェックできる技術職員はいません。点検維持、補修体制の確立は。

谷口氏 平成24年12月笹子トンネル天井版落下事故が発生、高度成長期に建設された施設の老朽化が社会問題化、定期的な点検、診断に基づく予防的維持管理・更新が求められました。全国の橋梁70万橋の内、約7割が地方自治体の管理であり、地方自治体の多くには技術職員がおりません。従って、国や都道府県の支援が求められますが、国や都道府県も定員と予算の制約があり、民間の力と智慧を活用することが必要不可欠であり、夫々の地域・現場にフィットした包括的な委託契約や施設に応じPPP／PFIの活動等とそれに伴う予算を確保することが求められます。

——国民に「国土を愛する心」を育

てるには、何が必要でしょうか。また、若い土木技術者に与える言葉を。

谷口氏 インフラ・ストラクチャー（INFRA・STRUCTURE）は暮らしや産業を支える下部構造、社会基盤であります。道路は最も基礎的なインフラであり、適正な維持管理・更新をしつつ多様化且つ高度化する時代のニーズに適切に対応していくことが求められます。我々の今日の暮らしや産業を支え成り立っているのは、前世代が守り築き上げ

より良き国土を未来に遺す

てきたインフラ・道路があればこそであります。そのことに感謝しつつ、今を生きたるためのみならず将来世代・子や孫たちのためにより良いインフラ・道路を残し素晴らしい故郷・国土を残していくことが我々現世代の責務であります。

第7代慶応義塾塾頭であり今上天皇の皇太子時代の教育責任者であった小泉信三氏がその著「平生の心がけ」―「国土の姿」の稿の中で以下の文を残しておられます。

「顔が自分によって造られると同じように、国民の住む国土もまた、国民自身によって、造られるものである。（中略）ただ目前の事にのみ心を奪われず、多少とも歴史の過去と未来とを願望して、今の吾々の世

代が、前世代から継承したものに、果して何物を付け加えたかを思うことは、常に忘れてはならないことがある。

鵬外は、人間、生まれたままの顔を持って死ぬのは恥だといったが、同じように、祖先から受け継いだ国土を、そのままで子孫に遺すことも恥ずべきである。日々当面の葛藤の打開に忙殺されるその間にも、時々指針として、目標として国民に、如何によりよき国土を我が子孫に遺すべきかを思わしめることは、世の政

治家の責務であろう。それによって国民の、この国土を愛する心は、抑え難く湧き起こるであろう（表記は



本四架橋
次世代に社会インフラを引き継ぐ義務がある。

講談社学術文庫版による。〃
九州道守会議や日本風景街道の活動がより活発に展開され、国土を愛する心が全国津々浦々に広がり「みちの文化」が地域に根付き「地方創生」と日本再興が成就されることを祈念します。

あとがき

莫高窟に石仏が並ぶ、中国・敦煌。砂漠というより、むしろ砂と石の荒野の中を、ブルドーザーが土ほこりあげて、盛り土の高速道路を造っていた。盛り土と言っても、土砂を押し側溝を掘り舗装するだけで、たちまち幅広い「新しいシルクロード」が出来て行くように見えた。中国は日本を追い越し、世界第2の経済大国となり、内陸部の開発のテンポを速め、「二帯一路」とさらに経済版図を広げようとしている。

中欧・オーストリア、チェコなど欧州の「田舎」でも高速道路が延びていた。欧州はほとんどが平野か丘陵地で、道路造成のテンポは速い。ECの経済大国・ドイツに結び付き、やがて一つの経済圏を形成、拡大しゆくのだろう。

経済成長著しい東南アジアでの高速交通網の整備もこれから本格化する。福岡都市高の「東浜IC」近くに「アジアハイウェイ」の小さな標識が掲げられている。この都市高が玄界灘をわたり、アジアハイウェイにつながる道路であることを示している。アジアハイウェイは、元延岡市長、早生隆彦氏が日本道路公団時代、タイに派遣され、構想、計画づくりに参加、曾野綾子が小説「無名碑」のテーマの一つにしている。

経済発展を求める国々、地域は何より、高速道路を求める。経済発展と高速道路は、一体としてすすむ。大量、高速に物資、人を交流させる高速道路のインパクトはそれほど大きい。

高速道路をいち早く整備したのは、ヒットラー時代のドイツ。軍勢力、特に重機械化部隊の素早い展開には高速道路・アウトバーンが絶対必要で、高速道路は欠かせない軍事施設として建設された。戦後は、東西ドイツの分割、首都ベルリンに「壁」が造られたが、冷戦終結でそ

地域史をめぐる高速道路

の「鎖」が解けるや、全国に張り巡らされた高速道路を武器に、経済的統一、経済成長、さらには、ECでも抜きん出た経済力を持つに至り、「盟主」の座に座った。

戦後、高速道路・インターステイト（州間高速道路）の整備を急速に進めたのはアメリカである。日本の24倍もの国土に、高速道路網を張り巡らせたのはアイゼンハワー大統領時代。このドイツとアメリカの高速道路建設技術を学んだのが日本だった。

米国大陸をワシントン・NY・シカゴから中西部、ミシシッピ川、

ロッキー山脈を越えてサンフランシスコへ。復路は、ロスから南部州・テキサス、オクラホマ州を回る往復横断を高速道路を使って走ってみた。道路は地平線まで、ゆっくり波打ちながら、一直線に走っている。幌馬車隊が列をつくって、西に向かった西部開拓時代の横断にどれほどの歳月がかかったか想像できないが、広大風景を楽しみながら10日程度で横断出来る。

道路はその国の道のり。道路には、人々の歩みが刻まれている。ノーベル賞作家・スタインベック

の小説「怒りの葡萄」は、米国中部・オクラホマ地方の農民一家が砂嵐に追われて、農地を捨て、カリフォルニアに流れて行く物語である。

家族と一切合財の家具を積んだおんぼろトラックの群れが、土ほこりを上げて西海岸に向かう光景は、地方の衰退と都市への人口集中と繁栄の前座劇なのだ。「ルート66」、この「道路の記憶」として、アメリカ人の心に響くものがあるのだろう。

1980年代、自動車産業の衰退でデトロイトなど五大湖周辺の都市から、成長する南部へ向かうワゴンの車列が続いた。「ラスト（RUST/錆びた）地帯からの脱出」と言

われたのは記憶に新しい。栄光と衰退の歴史はそれぞれの道に刻まれている。日本が「JAPAN AS NO.1」などとうぬぼれていたところだ。

九州の地域史も九州自動車道が新しいページをめくった。福岡―熊本―鹿児島を結ぶ縦貫動脈は、発展の西九州軸となっている。名神・東名に続いて、着工した九州自動車道は北九州のボタ（石炭採掘で掘り出される）や九州北部豪雨で脅威となった真砂土、そして手ごわいシラスや灰土など火山堆積土、九州を斜断する中央構造線（臼杵―八代構造線）、複雑な地層と急峻な九州山地を切り開いて、列島縦断を成し遂げた。辞書と首っ引きの英文仕様書との格闘から始まり、地道に積み重ねた土木技術の勝利であった。

小倉から宮崎への東九州自動車道が平成28年4月、全面開通した。西九州軸の九州自動車道に遅れること49年。「ようやく出来た」の感が強い。九州の主要都市を直接結ぶ高速道路ネットワークの完成と活用、さらに建設が進む九州横断や半島地域の自動車道が、明日の九州をどう作ってゆくのか。第8巻は、九州の高速道路整備の技術者たちの「泥と土」にまみれた苦闘の足取り、その「技術」と人々情熱の物語」である。

平成30年春

玉川 孝道

「プロジェクト九州」1-7巻の内容

新土木遺産

○「プロジェクト九州」第1巻

◎座談会「新・土木遺産の発掘」

第一章 関門国道トンネル―苦闘の21年

①海底の道を拓く

②大動脈の若さ保つ

③インタビュ― 住友彰・佐藤雄二・川崎勉一各氏

第二章 挑戦の心―長崎の長大橋

①海を渡る六つの大橋

②新西海橋の色合わせ

③赤い吊り橋―平戸大橋

④インタビュ― 高橋和雄・池上守各氏

◎座談会「長崎の長大橋」

第三章 筑紫次郎―暴れん坊とその恩恵

①筑後川60年―洪水、渇水との苦闘の歴史

②福岡導水―福岡都市圏のライフライン

③インタビュ― 青山俊樹・高橋裕・帆足健八・宮路米蔵各氏

◎座談会「洪水との闘い」

○「プロジェクト九州」第2巻

第一章 天草五橋に挑む

①夢の橋実現す

②渡海橋への挑戦

③海中の難工事―黒之瀬戸大橋

④新天門橋の着工中

⑤インタビュ― 中島英治・那須野幸明・八尋勇次・吉本信一各氏

◎座談会「真珠の5橋を作る」

第二章 九州山地、最大、最後の関門を突破する

①肥後トンネル

②加久藤トンネル

③自然との闘い

④インタビュ― 藤井宗弘・財津勝各氏

◎座談会「中央構造線を突破する」

第三章 雲仙・普賢岳

①防災の闘い20年

②無人化施工とロボQ

③安心安全の故郷

④インタビュ― 古賀直二・須郷茂夫・松永勝也・大町信郎・杉本伸一各氏

◎座談会「雲仙噴火20年を語る」

○「プロジェクト九州」第3巻

第一章 若戸大橋

①長大吊り橋の原点

②夢の大橋―建設への物語

③「百年大橋」―長寿化への挑戦

第2巻 ①石橋は流された

②インタビュ― 佐竹芳郎氏「石橋撤去―

苦渋の選択だった」

◎接近し、上陸する台風。樺木武九州大学名

誉教授

第3巻 ①災害国道・国道220号を走る

②豪雨に負けない早咲大橋と牛根大橋

◎参考 桜島の土石流と砂防

第4巻 ①シラス土壌と闘う―武岡トンネ

ルの苦闘

②未知への挑戦 鹿屋分水路

◎提言―シラス土壌―崩壊予知のシステム

構築を― 北村良介・鹿児島大学教授

第5巻 ①強靱さを求めて―頼れる高速道

路へ

②道路を土砂崩壊から守る

③都市化と気象変動で土砂災害の危険拡大

◎異常な自然現象と災害 樺木武九州大学名

誉教授

第三章 災害の教訓は生かされたか（九州北

部豪雨）

第1巻 ①西日本大水害から60年―筑後川

史の証人・高橋裕氏

②筑後川治水のバイオニア―石黒五十二

「戦後68年の気象変化」― 樺木武九州大

学名誉教授

第2巻 ①59年目の大水害―九州北部豪雨

②矢部川被災地を歩く―過疎は一気に10年

進んだ

③二つの教訓―堤防決壊と「災害弱者」

④インタビュ― 安福規之・九州大学大学院

教授「堤防基礎地盤の精度高い調査を」

⑤想定外の「越水なき破壊」

⑥インタビュ― 馬場紘一氏「生態系、景観

に配慮した復旧・事を」

第3巻 ①「滝室坂の復旧」―寸断された

国道57号

②「阿蘇の挑戦」―砂防堰堤のスピード建

設

第4巻 ①明日への警告―今そこにある危

機

参考 自然災害にまつわる言い伝え

②インタビュ― 岡本博 国土地理院長

「災害を正しく認識し、正しく恐れよ」

◎活火山・活断層と地震 樺木武九州大学名

誉教授

おわりに 用と美、古いツイードを着こなす

街に

○「プロジェクト九州」第5巻

はじめに 地の底の不屈の戦い

第1巻 超軟弱・有明粘土層に挑む

第1巻 ①泥と潮との苦闘 住之江橋（国道

②インタビュ― 百武文雄氏「ケーソンは轟音

と共に倒れた」

③無人ケーソンへの長い道のり

④試練の六角川

エッセイ「有明海の時代」

コラム「東名遺跡―白石多士郎」「リアル

ト橋」ほか

第2巻 ①成富兵庫の仕事と謎―「事跡、

知る」とあわす

②インタビュ― 荒牧軍治氏「成富兵庫に学ぶ」

③決壊しない堤防を（有明干拓史）

④インタビュ― 三浦哲彦氏「低平地技術 世

界に広がる」

⑤400年プロジェクト大型ダム・嘉瀬川ダ

ム

コラム「王名十拓」「干拓の国・オランダ」「慶

長本土居―葉隠武士」の hands

◎世代を繋ぎ開いた干拓 樺木武 九州大学

名誉教授

第3巻 ①沈まない道路を―有明海沿岸道

路 佐賀平野の有明海沿岸道路

②インタビュ― 横峯正二氏「コスト削減と新

技術と」

③超軟弱土壌に向き合う

④提起されたローカルルール（技術基準・寒

⑤インタビュ― 落合英俊 有明海軟弱土壌対

策技術検討委員長（九州大学教授）「自然と

共生する技術」

コラム「有明海海底鉱山」「干拓技術」「柳川

掘削物語」ほか

◎有明海沿岸道路 樺木武 九州大学名誉教

授

第4巻 ①沈む矢部川大橋

②インタビュ― 彦坂照 九州建設技術管理協

会理事長（九州大学名誉教授）「教訓をいかに

生かすか」

③有明海沿岸に架かる橋梁群

④筑後川をいかに渡るか

コラム「テレーケ導流堤・百年現役の土木

遺産―佐野常民と三重津海軍所」ほか

第二章 宮崎・日南層群―土砂災害と安全、

景観

第1巻 ①宮崎層群と土砂災害

②日南・国道220号の戦い

③美しさが「鬼」と化して

④軌跡の復旧工事

⑤インタビュ― 矢ヶ部秀美氏「風化の時間

軸を意識せよ」

コラム「群衆地震の巣」「砂岩と奇岩」とほ

か

◎地震の予知について 樺木武

第2巻 難敵・日南層群に向き合う

①芳の元トンネルの苦闘

②インタビュ― 瀬崎満広宮崎大学准教授

「複雑極まりない地層」

コラム「ヒ素汚染―鰐塚山大崩壊」ほか

第3巻 大地に絵を描く

②二人の先駆者

③インタビュ― 桑田博氏「野菊を残して

草を刈る」

コラム「全国初の景観条例」「ロードパーク

建設のための協定書」ほか

第三章 北松型地すべり―地表と地底の戦い

第1巻 北松型地すべり地帯

①山が田畑が、命が消える

②ルポ 鷲尾岳の地すべり対策を見る

コラム「にあんちゃん」

◎岩盤内不連続面 樺木武

第2巻 苦難の西九州道路

①ハウステンボスへの道

②インタビュ― 藤田守弘氏「ゴルフ場の

バンカーが抜けた」

③地すべり地帯へ挑戦（北ルート）

④インタビュ― 藤田壽雄氏「研究者とコ

ミュニケーションを」

コラム「松浦寛発祥の地」「高取伊好と杵島

炭鉱」◎空中物理探査 ほか

◎九州の地質について 樺木武

おわりに「幸田文と自然を見る目」

○「プロジェクト九州」第6巻

はじめに

第一章 障壁を破る―三太郎国道の改築

第1巻 三太郎国道を拓く

第2巻 現場証言

①「難所―三太郎峠に挑む」

②「苦闘の佐敷・赤松トンネル」

◎三太郎国道・加久藤トンネル関連年表

第3巻 三太郎国道改築工事座談会

◎九州の道路の歩み

第二章 加久藤越え（国道221号）―南

九州へ扉を開く、長大ループとトンネル

第1巻 天下の難所・加久藤越え

①馬車の時代と柳田国男の旅

②水板の山とトンネル工事

第3巻 現場証言「東洋」のループづくり」

コラム「菅戸大橋」など

第三章 宗太郎越えと別大国道（10号）

第1巻

①難所・宗太郎峠を越える

②驚異的な工事の進展

第2巻

①三国峠など16トンネル、48橋梁で改築国

道326号

②唄げんか大橋―最初のPCC斜張橋

インタビュ― 石橋彦美氏

第3巻

- ① 別大国道―海と山との戦い
 ② 国道10号、終点の鹿児島市へ最後の関門
 ③ インタビュー・桑田博文氏
 ◎エッセイ・用と美、陶芸家と土木技術者に
 共通するもの
 第四章 名橋の道（国道218号）九州を横
 断
 第1節
 ① 国道218号―「名橋の道」を走る
 ② インタビュー・藤本坦氏（元宮崎県土木
 部長）
 第2節
 ① 苦難の10年・県境越えの闘い
 ② インタビュー・川原信孝氏（元延岡河川
 国道事務所長）
 ③ 第二の岩戸開き―津花トネル
 ④ インタビュー・米村信幸氏（元高千穂国
 道出張所長）
 第3節
 座談会「名橋の道」を拓く
 コラム「宮崎の橋と人の物語」ほか
 第五章 戦う道路・国道57号 豊後街道から
 400年
 第1節 ① 災害と闘う宿命の横断国道
 ② ルボ・地震被災地現場を行く
 ③ インタビュー・松田泰治熊本大学大学院
 教授（熊本地震被害調査団長）
 第2節
 ① 土木技術の先駆者・加藤清正
 コラム 豊後街道―九州横断・参勤交代徒歩
 の旅
 ◎米国版・横断道路の原点を行く
 あとがき
 ○「プロジェクト九州」第7巻
 写真グラフ
 はじめに 熊本地震、献身の復旧工事
 第1章 震度7の衝撃
 第1節 阿蘇大橋が落ちた
 第2節 リエン、テックフォース出動
 第3節 インタビュー 長野敏也・前南阿蘇
 村村長
 第4節 救援拠点になった「道の駅」―「道
 は繋がってこそ」
 第2章 熊本地震・震撼する熊本県
 第1節 阿蘇への道を探せ
 第2節 ①「はるかぜ」が飛び立った。
 ② 救援、復旧へ、初動対応
 第3節 啓開 グリーンロードとミルクロー
 ド
 第3章 現場座談会（国交省・熊本河川国道
 事務所）
 第4章 大崩壊
 第1節 ① 阿蘇を土砂災害が襲う
 ② 惨状！ 国道57号、県道28号
- ③ 断層地震のエネルギー集中
 ④ 無人施工で危険土砂を排除
 ⑤ インタビュー 北園芳人熊本大学名誉教
 授
 第2節 ① シンボル阿蘇大橋が落橋した
 ② 新阿蘇大橋の位置選択と建設
 ③ インタビュー 日野伸一九州大学教授
 ④ 国道57号の復旧と新道建設
 ⑤ 踏ん張った阿蘇長陽大橋
 第5章 橋もトネルも（県道28号）
 第1節 深手を負った橋梁群（県道28号）
 第2節 俵山トネルの被災と復旧
 第3節 深刻な河川被害
 コラム「治水の名人、加藤清正」ほか
 第6章 高速道路が止まった
 第1節 死傷者ゼロの奇跡―九州道、大分
 道
 第2節 150km離れた大分道でも被害
 第3節 2週間の超スピード復旧
 第7章 傷付いた熊本城
 第1節 熊本城・鉄壁に「揺らぎ」
 第2節 飯田丸五階櫓、奇跡の隅石
 第3節 壊れた石橋・復旧に難関
 第4節 ① 生かされた慶長地震の体験
 ② 清正熊本城―地震から再起の勇氣
 第5節 インタビュー山尾敏孝 熊本大学教
 授
 コラム「活断層上の建築規制を」ほか
 第8章 大地変動の時代―強靱な国土を
 第1節 東進作戦の課題 南海トラフ巨大地
 震への備え
 第2節 大地変動の時代、到来
 第3節 インタビュー 西嶋泰義 大分県・
 佐伯市長
 コラム「釜石の奇跡」ほか
 復興・復旧への歩み（年表）
 ○総括インタビュー 強靱な国土づくり
 大石久和・日本土木学会会長（平成29年）
 「我々は大災害への備えをおろそかにしてき
 た」
 おわりに
 迅速復旧―「社会の救急、救命活動」

◎玉川孝道略歴

1940年生まれ、鹿児島県出身。1963年九州大学法
 学部卒業、西日本新聞社（編集局）入社、ワシントン特派
 員、地域報道部長、東京編集長、編集局長、副社長、西日
 本新聞会館社長。日本風景街道戦略委員、九州風景街道推
 進会議副代表、道守九州副代表世話人。著書、共著に「誰
 が一億の命を守るのか」「我が紙つぶて」「常識を超える」「命
 を守る」他多数。

ご注意

本書の内容の一部または全部を無断で複製・転載・改編することはおやめください。

2018年7月10日発行

●発行

一般社団法人 九州地域づくり協会

〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2丁目5番19号

TEL 092-481-3781

●印刷

株式会社 西日本新聞印刷



西九州地区・伊万里松浦道路の開通を祝う小学生