



特集

地形から読み解く日本文明

～ エネルギー ～

講師

● 竹村 公太郎 氏

(NPO 法人日本水フォーラム 代表理事 東北大学客員教授)

◆はじめに

ご紹介いただきました竹村です。私は、建設省（現国土交通省）に入省して最初に栃木県の川治ダム工事事務所へ赴任し、その後も福島県会津若松市の大川ダムや神奈川県宮ヶ瀬ダムなどで、水力発電の関係者の方々と一緒に仕事をしました。ですから、水力発電を通してエネルギーのことも非常に興味を持ってきました。

本日は歴史の話を交えてお話しさせていただきます。私は土木屋ですので、全て地形から見た歴史の見解です。人間模様といった、いわば上部構造は一切パスして、「下部構造の地形と気象からだけで歴史を見ていくと、こう見えますよ」というお話をさせていただきます。

◆森を切る。ことから始まった人類の物語

アメリカの国際政治学者のサミュエル・ハントントン氏は、世界の歴史には12の文明があつて、そのうち7文明はすでに存在していない「滅びた文明」で、これは、メソポタミア、エジプト、クレタ、古代ギリシャ・ローマ、ビザンティン、中央アメリカ、アンドスの各文明、一方、5文明が「現在も存続している文明」で、西欧、中国、インド、イスラム、そして日本の各文明としています。

「滅びた文明」の中に入っているメソポタミア文明の発祥の地は、現在のペルシャ湾にそぐ中東地域でほとんどが砂漠の国です。

レバノン杉という樹木がちよつと生えています。文明が栄えていたところは全山にレバノン杉が茂っていたようです。いまもイランのラムサル宮殿などへ行きますと、立派なレバノン杉を見ることができのですが、メソポタミアに密生していたレバノン杉は現在ではほとんどなくなってしまったわけです。

なぜなくなってしまったのでしょうか。メソポタミア文明で生まれた物語として、『ギルガメッシュ叙事詩』が知られています。これは、人間が森に入り、森の化け物と戦い木を切つて、都市をつくつていく物語です。人類最初の文明に残された物語が、森林を切っていくところから始まっていることを、私は非常に興味深く思いました。

一方で「存続している文明」の一つと言われる中国文明ですが、現在、黄河の流域は土が流れて、ほとんどが砂漠になっています。しかし専門家に聞くと、3000年前には黄土高原の森林率は80%もあったそうです。それが1500年前に15%に減つて、現在は5%になっています。つまり、人間の営みが現在の砂漠化した黄土高原をつくってしまったということです。

森林率80%というのはすごいことです。古代文明が栄えた当時は、木材を薪にしてエネルギーに使っていましたから、メソポタミア文明も中国文明も森林がなかったら成り立た

なかったはず。もともと砂漠だった地域で文明が生まれるわけがないので、メソポタミアにも黄河流域にも当時は広大な森林があったはずなのです。

このように、世界の文明をちよつと見ただけでも、エネルギーとの関係が非常に深いことが分かります。

◆エネルギーの宝庫 だった奈良盆地

さて、ここからが本題です。日本の歴史、文明を、地形やエネルギーを切り口に見ていきたいと思えます。

日本では、奈良盆地（大和盆地）で文明が生まれました。なぜ奈良盆地であつて、大阪や名古屋、京都、あるいは広島や岡山ではなかったのでしょうか。歴史の専門家はその答えを言ってくれませんが、地理や地形の視点から見ると、自然とその答えが浮き出ているのです。

6000年前の縄文前期時代は大気温が現在よりも高く、海面は5メートルほど上昇していました。そのため、現在は陸地となつてるところにまで海が広がっていたわけです。もちろん、これは日本列島全てがこのような状態でした。

いま行ってみても分からないことも、当時の地形を見ると、その場所に大集落をつつた理由がよく分かります。



九州の佐賀県に「吉野ヶ里遺跡」があります。吉野ヶ里の大集落はちよつと変わった場所にあつて気になっていたのですが、海面を5メートル上げてみたら、その理由が分かりました。当時は目の前に有明海の干潟が広がっていて、さらに、背振山が北風を防いでくれる場所だったので。北風から身を守ることができて、山の幸と海の幸が豊富に得られるわけですから、渡来人たちが最初にこの場所に大集落をつくつた意味が非常によく分かるのです。このように、いま行ってみても分からないことも、その当時の地形を見ると、その理由が分かるわけです。

『日本書記』に、神武天皇を大将として一行が東に行く話があります。海面を5メートル上げると、いまの広島も岡山も大阪も和歌山も徳島も、みんな海の下です。つまり、6000年前はこの辺の平野はみんな海だったわけです。もちろん、その後、海面は少しずつ下がりましたが、それ

でも海だったところは上流から川が流れ込む湿地帯でした。

神武天皇が東に行くとき、塩土老翁（しおつちのおじ）という尖兵隊のじい様が、「東に美（よ）き地あり。青山四周（よもめぐ）れり」と報告しました。余談ですが、尖兵隊というスパイのような役割は、じい様がよかったみたいです。じい様だと安心して、あちこち歩けたのでしょう。「東に360度を山に囲まれた良いところがありますよ」という地形の報告を受けて、一行は「じゃあ、そこに行こうじゃないか」と東進して、いろいろな苦難を経て奈良盆地に行くわけです。

その奈良盆地で日本文明が始まったというのですが、なぜ奈良だったかと言うと、先ほども言いましたように、他の海に面した場所はみんな湿地帯で、とても住めるような場所ではありませんでした。ところが、奈良盆地だけは360度を山に囲まれたきれいな土地だったのです。

ちなみに、大阪には淀川や大和川が流れていて、奈良に都ができた4世紀ころは、大阪平野の奥まで海と川が混じる湿地帯が広がっていました。河内音頭や河内弁の河内というのは「河の中」という意味で、まさにそうした場所だったのです。

神武天皇一行が瀬戸内海から大阪湾へ入り、大阪の上町台地を回り込んで河内湖に入っ

て、「さあ、どっちに行こうかな」というとき、淀川からは大洪水が流れてきます。そのため、大和川を選んで舟で奈良盆地まで行くと、そこには奈良盆地にはきれいな湖が広がっていました。360度を山に囲まれて、中が湿地湖だったのです。これは私の仮説ではありません。定説です。しかも、生駒山と金剛山の間にある大和川の亀の背と言われる場所を防御すれば、もう外敵は入ってこられません。つまり、奈良盆地というのは、非常に防御も堅い場所です。さらに、360度を山に囲まれているということは、エネルギーである森林の宝庫だったわけです。当時は、家も舟も道具も木でつくりましたし、煮炊きなどの燃料も全て木です。ましてや、湖があったということは、小舟でどこへでも行けたということです。6世紀末の飛鳥京の後も、694年に藤原京、710年に平城京と、この湖面の周辺に次々と都がつけられました。奈良盆地の遺跡は全部端っこで、真ん中にはないのです。安全で、水資源があつて、エネルギーがあつて、交通インフラがあつた奈良盆地は素晴らしい天国のようなところだったと、私は考えています。

そして、この天国のような場所に畿内の豪族たちが集まって、文書でさまざまな約束事をつくっていききました。これが文明であつて、『日本書記』には、奈良盆地が、日本文明の誕生を祝福してくれた地形であつたことが書かれているのだと、私は捉えています。

◆富が拡大した世界でも稀な日本文明

もう一つ、この奈良盆地には素晴らしい点があつたことに気がつきました。それは、奈良盆地では富の拡大ができたということです。世界の文明は全て、富の奪い合いでした。例えば、自分が持つ富を向こうの民族が奪いに来る、次にはこちらの民族が奪いに行くという「ゼロサムゲーム」です。誰かが勝ったら、誰かが負ける。トータル0です。でも、奈良盆地はトータル0ではないのです。富が拡大していった珍しい文明だったのです。

都があつたころ、奈良盆地にも30年か50年に一回は自然現象の大豪雨がありました。大豪雨があると、全ての沢で大土石流が起きて土砂が溜まるわけです。当時は家が密集していませんからあまり被害もなく、自然のエネルギーが運んでくれた土砂はお宝だったのです。これを前に押し出していくだけで、新たな土地が生まれていったのです。

奈良盆地で、条里制といわれる土地区画整理事業が最初に行われたというのは、教科書で学んでどこか頭の隅で覚えていたのですが、つまり、土石流が何十年に一回起きて、これをみんなで押し出し整地して、ここは誰の土地というように、近代的な土地区画事業をやったのだと思います。富の拡大、富の分かち合いができたということです。他の文明の

ような富の奪い合いではなく、シェアだったのです。

このように、奈良盆地は大陸から遠く、エネルギーや水運に恵まれ、稲作もできました。さらに富の拡大、分かち合いが可能であったということで、日本文明の誕生の地になったのです。

聖徳太子が制定した十七条憲法の第一条は、「和をもつて尊しとなす」です。以前は「何か、説教くさいな」と思っていたのですが、「分かち合え、シェアしていけということなのだ」と気がついて、あの第一条は非常にリアルな教えだと分かりました。

私たち日本人の心の中に、いまでも「分かち合い」がとても大きな道徳観としてあるのは、日本文明が誕生したときに芽生えたものののかな、という思いが最近ちよつとしています。

それと、変な言い方ですが、奈良盆地は気持ち悪いのです。何がかと言うと、川がみんな真つすぐなのです。実は、建設省の近畿地方河川局長をしていたころから思っていたのですが、八郎潟の埋立てなどで人為的に川が真つすぐになる場所はあっても、普通の土地では日本中探しても他にありません。でも、土石流で土地ができたことが分かつてみれば、土石を押し出していつて、杭を打って水路をつくつて、条里制でどんどん土地が広がって

いくわけですから、川が真つすぐなのは当たり前なのです。

私が心の中で「奈良の川は気持ち悪い」と思っていたのは、実は文明を誕生させた人間の営みの結果だったということが分かつて、最近「気持ち良い」と思っています。

◆エネルギー不足に陥った奈良盆地

次に、この360度が青山（樹木が青々と茂っている山）、森林というエネルギー資源に囲まれた奈良盆地からなぜ出ていったのかという話に移ります。ここまで奈良が文明の誕生の地になった必要条件を言いましたけれども、逆に「もし奈良がこうなってしまうたら、奈良から出ていかざるを得ない」という十分条件を述べます。桓武天皇は、奈良を出て京都に遷都したのですが、そのプロセスのお話です。

歴史の本を読むと、桓武天皇が京都に移った理由は、天智天皇家と天武天皇家の戦いか、藤原氏との確執、仏教と道教の確執など、人間模様が主で非常に複雑なのですけれども、インフラの面から見ると遷都の理由は簡単です。単純にエネルギーがなくなり、奈良ではもう生きていけなくなったのです。

飛鳥京、藤原京、平城京と、約200年間にわたって奈良盆地で文明が営まれました。

当時、建築や燃料などに、一人当たり一年間で10本ほどの立ち木が必要だったと推定されます。ちなみに現代の私たちが使っているエネルギーの量は、立ち木と言うと何千本にもなりません

奈良盆地にはピーク時で20万人いたと言われていますが、平均10万人として、年間100万本の木を切らないと生きていけなかったのです。単純な計算で、奈良盆地で200年間いたら生活できなくなるということです。森林がなくなり、使える木がなくなってしまうのです。

木がなくなったらどうなるかと言うと、ちょっとした雨でも20センチ、40センチの大きな表土が流れ去ってしまいます。その流れた土砂は湖に溜まって堆積して、自分たちの排泄物もそこに滞留します。疫病の巣になって、きれいな水が取れなくなります。天智天皇家、天武天皇家どころではないのです。もうここには住めなくなり、桓武天皇は大和川流域の奈良から淀川流域へ移り、長岡京をつくったのだと思います。

その証拠は、コンラッド・タットマンというイギリスの歴史家がつくった「記念構造物のための木材伐採圏の変遷」という図にあります。

宮廷や神社、城などをつくるときには、主要部材のために巨木を伐採します。その時期

や場所は、神社などに保存されている古文書の縁起（社寺の由来）に記されています。タットマンは日本全国の神社仏閣に入り込んで、縁起を全部調べたのです。日本は他民族に侵略されなかったので、この神社仏閣は何年ころに建てた、何年ころに改築したという文書が全て残っていて、神社仏閣をつくるための木材をどこで伐採したのかが分かります。

奈良時代後半に木を伐採したエリアは、琵琶湖の北から、南は紀伊半島までいつています。奈良盆地の文明は、ここまで木を切らざるを得なかったということで、奈良盆地周辺は完全にはげ山になっていたのです。

資料①（13ページ）は、川の各流域を記載した日本の地図です。紀伊半島の奈良県北部から大阪府を流れる大和川はこんなに小さい流域です。川の流域が小さいということは、水や森林などの資源が少ないということです。ここでやっていけなくなると、隣の大きな淀川の流域に行くのは当然だと思います。人々が生活していくうえで、やむを得ないことだったのでしょ。

◆日本のへそ 1000年の都になった京都

京都の長岡京は、巨椋（おぐら）池という大きな湖のそばにあります。この辺りは見渡

資料① 川の流域地図



す限り水平線で、湖は昭和の前半に埋め立てられるまでありました。桓武天皇には、この巨椋池がとても魅力的に見えたのです。いまのような交通インフラのない時代でも、奈良と同じように、小舟でどこへでも行けました。桓武天皇は、奈良盆地の原風景に誘われて、この地へ行ってしまったのではないかと思います。

ところが、それはとんでもない失敗でした。長岡京がつけられたのは、桂川と宇治川と木津川が合流して淀川になる辺りで、雨が降るとすぐに水浸しになってしまう場所だったのです。それで、桓武天皇はあわてて10年後に北の高台、現在の京都へ移動して、794年に平安京をつくりました。2回も遷都した天皇は他にはいません。

長岡京から遷都した理由について、歴史の本では怨霊の世界の話ばかりが出てきます。たまに水害があったからと書いてあることもありますけれども、私は、桓武天皇の治水上の決定的な失敗で、あわてて標高が30メートル高い京都へ行ったということだと考えています。平安京をつくった場所には、小舟でどこへでも行けるような湖はありません。でも、高台へ行かざるを得なかったのです。

しかし、この平安京への遷都は大成功で、この後、京都は1000年の都になるわけです。では、なぜ大阪湾から奥まった内陸部に位置する京都が、1000年の都になったの

か。朝廷があつたから都だったということではありません。朝廷は滋賀の琵琶湖のほとりでもどこでも行けたのです。でも、なぜ1000年もこの京都でがんばってしまったのかと言うと、がんばらざるを得なかったからです。

地形からいうと、京都は最高の土地でした。いわば、日本のへそなのです。東海道ができるずっと以前のことを考えてみてください。日本列島を古代人たちが歩いていたころの話です。大陸から海路で日本海側にたどり着いて、ずっと歩いてくると、この辺には険しい山もありますが、京都にたどり着きます。

また、瀬戸内海からは黙っていても京都にたどり着きます。大阪は、先ほども申し上げたように湿地帯ですから、瀬戸内海をはじめ海路から来た人たちが淀川をさか上ると京都なのです。京都からスタートして淀川を下ると、瀬戸内海に出て、自由に海上を船で行き来することもでき、京都は海運の拠点にもなったのです。

さらに陸路でも、京都から東へ行くと、滋賀の天津へ出ます。この天津から北陸道、東山道（中山道）、東海道という交通軸が生まれていきました。これらのどの道を通っても、琵琶湖の端を通って、各地から京都へ行くことができたわけです。

京都日本列島の情報の拠点でもありました。多くの人々が出入りをすることで、全て

の情報が京都に集まり、また京都から各地へ発信されていたのです。ですから、朝廷は京都に留まらざるを得なかったというわけです。琵琶湖の畔とか、もつといいところはあったのですが、京都ならば、黙って座っていても情報が入ってきたのです。

先ほど私は、桓武天皇は失敗したと言いましたが、日本列島で情報を日本人が共有できる場所を都に選んでくれたことに感謝しています。日本人が日本人としてのアイデンティティを1000年、2000年と保ってこられたのは、京都が都だったからだとは私は思っています。

世界の各文明を見ても、このような「へそ」の地形はありません。みんなが南北を行き来しようとしたときに、一カ所に集まれる「へそ」のような場所があるのは、世界でも日本列島が唯一ではないかと思えます。

◆関東に「大油田」を発見した徳川家康

時代はどんどん近代に向かってきまして、次は、徳川家康がなぜ江戸へ行ったのかというお話です。家康は1600年に関ヶ原の戦いに勝って、1603年に征夷大將軍になると、関ヶ原を越えて、箱根も越えて、江戸に入りました。当時の江戸は、とんでもない田

舎です。江戸には数百戸の農家しかなかったと言われます。日本では1000年以上、文明が続いているので、どんな地方都市に行っても1000戸とか2000戸の集落がありました。その時代に数百戸ですから、江戸はドがつくほどの田舎だったのです。

関ヶ原の戦いが終わっても、まだ豊臣家が大坂城にいましたし、島津家も毛利家も黒田官兵衛もいました。そうそうたる連中が虎視眈々と天下を狙っていたにも関わらず、家康は関西はおろか名古屋や岐阜など天下を把握できる地に本拠を置かず、箱根を越えた江戸に行ってしまったのです。

家康はなぜ江戸に行ったのか。いろいろな説があるのですけれども、私はまた、単純に考えます。それは、エネルギーがなかったからです。先ほどのタットマンの図で見ると、戦国時代には森林の伐採圏が近畿地方から中部、四国にまで一気に拡大しているのです。

伐採圏がここまで広がっていることは、関西にはもう木はなく、山はみな、はげ山だったということです。先ほど奈良時代には一人当たり一年間で10本ほどの立ち木が必要だったと言いましたが、戦国時代は20本と言われ、関西地方に100万人いたとすると、年間2000万本ですから、奈良時代から戦国時代までの約1000年近くの間に、悲惨な土地になってしまったことが分かります。

その事例として、資料②(19ページ)を見てください。これは滋賀県野洲市の立石国有林です。戦国時代ではありません。大正の初めころです。資料③(19ページ)は昭和初期の比叡山です。もうはげ山です。織田信長が比叡山の焼き打ちをしたのはひどいといわれています。しかし、実は人々が生きていくために木を伐採して、神聖なる比叡山をここまですいたぶってしまったのです。庶民が、自分が生きていくために比叡山をこれだけ丸裸にせざるを得なかったというのが現実なのです。

家康の話に戻しますと、関西に木がなくなってしまった中、家康は関東を流れる利根川や渡良瀬川、荒川などの流域にある手つかずの広大な森林、いわば「大油田」のようなエネルギー資源を見つけたのです。家康は、全国制覇などは考えていなくて、徳川家の存続を考えたのではないかと思います。家康は秀吉に一度、江戸に左遷されたのですけれども、そのときに大油田を発見していたので、文明の中心である関西を離れたのだらうというのが、エネルギーと地形から見た私の考えです。

◆日本の国土をつくった、流域封建体制◆

信長、秀吉、家康の3人のパトシリレーで、日本は見事に統一されました。そして約2

50年間の平和な時代がきます。この江戸時代がなかったら、いまの平和な日本はなかったと思います。

江戸時代は幕藩封建体制と定義されていますけれども、私は「流域封建体制」と呼んでいます。権力は全て流域の中に閉じ込められたという意味です。戦国時代は尾根を越えた戦いでしたが、江戸時代は「あの尾根を越えちゃいけない。おまえたちはこの流域の中で生涯を過ごせ」というやり方です。外へ向かうエネルギーを封じられた人々は、そのエネルギーを流域の開発に注ぎ込みました。

そうして江戸時代には、全国各地で堤防がつくられました。川の下流部では、川は何本もの線に分かれ、まるで八岐大蛇（やまたのおろち）のように流れていました。荒くれる大蛇である何本もの線の川を一本の堤防の中に引き入れていったのです。それは治水とともに土地利用を高め、富を蓄積させるためでした。

戦国時代にこんな事業をやったら、隣の大名にすぐ取られてしまいますので、とてもできることではありません。ですから、もし戦国時代が続いていたら、日本は富の蓄積がないう状態で黒船を迎え、植民地になってしまっていたはずですが、しかし、富の蓄積があったからこそ、幕末に、各藩は海外から武器をこっそりとですが、どんどん買えたのです。

資料② 滋賀県野洲市 立石国有林 山腹工施工前の荒廃状況

大正2年頃(1913年)



写真提供:滋賀森林管理署
『全国植樹祭60周年記念写真集』／発行:(社)国土緑化推進機構

資料③ 京都府京都市 叡山ケーブル(京福電気鉄道)

昭和初期



写真:絵はがき
『全国植樹祭60周年記念写真集』
発行:(社)国土緑化推進機構

川の流れを変えて、暴れる水路を農業水路に変えてつくったものです。それでいま、あの立派な石川県の穀倉地帯ができています。

こうして各地に堤防がつくられて、日本の国土が江戸時代に形成されました。これは全部私の仮説で、怪しいぞと思われるかもしれませんが、絶対的な証拠があります。資料⑤は、平安時代から江戸時代にかけての耕地面積と人口の変遷です。世界の国の中で、1000年の歴史のグラフができるのは日本だけではないかと思えますけれども、農業土木の専門家たちがつくったもので、世界遺産に登録してもいいような素晴らしい力作です。

耕地面積は、平安から鎌倉、室町、戦国と

資料④ 富山県と長野県の境を流れる黒部川

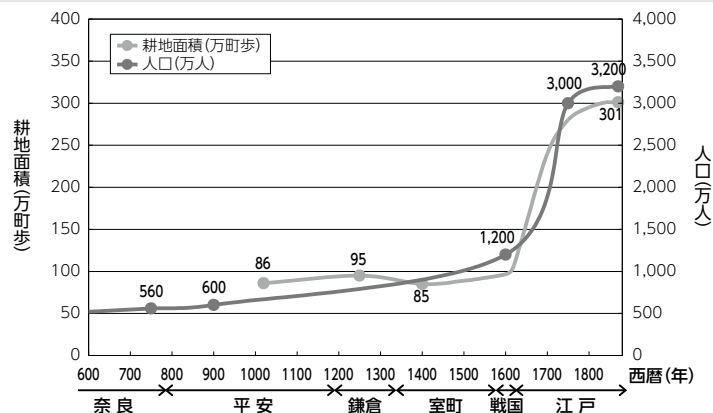


提供：国土交通省北陸整備局 黒部川河川事務所

ちょっと横道にそれますが、先月、鬼怒川の破堤があったとき、現役役人は忙しいということ、私が朝のテレビ番組に引っ張り出されました。「竹村さん、直轄の堤防が何で切れたんですか？」と聞かれたのですが、「日本の堤防は99・9%が江戸時代につくられたもので、明治以降につくられた堤防はわずかしかなかった。もちろん強化したりはしているけれども、どこから切れるか分からないのが実情です」ということを話しました。

資料④は、富山県と長野県の境を流れる黒部川です。スーッと筋が見えますでしょう。かなり無理をして、土地利用を上げるために堤防をつくっているのです。また、金沢にある手取川の七ヶ用水は、私たちの祖先が手取

資料⑤ 耕地面積と人口の変遷（平安～江戸時代）



データ出展：鬼頭 宏「日本二千年の人口史」(PHP研究所) 農業土木歴史研究会「大地への刻印」(全国土地改良事業団体連合会 編著)
図：リバーフロント研究所、竹村、松野

資料⑥ 広重 東海道五十三次 品川



資料⑦ 広重 川口のわたし善光寺



ほとんど増えていないのですが、江戸時代になって一気に増えています。さっき私が言った「江戸時代に、土地利用を高め、富を蓄積するために、堤防の99・9%がつくられた」というのは、こういうことです。ですから、江戸時代はとても大事な時代だったのです。

◆江戸にも訪れたエネルギー危機

しかし、この江戸にも、エネルギーの限界がきました。木材が不足するようになったのです。

資料⑥（24ページ）は、歌川広重の『東海道五十三次』の品川で、何隻もの船が描かれています。江戸時代には、たくさん船がつくられていたのです。そして、船をはじめさまざまな建築物や家具、道具の材料や煮炊きなどの燃料になる木材を束ねて、資料⑦（24ページ）のような筏にして、利根川流域や多摩川流域、荒川流域から江戸へ大量に運び込んでいたのです。

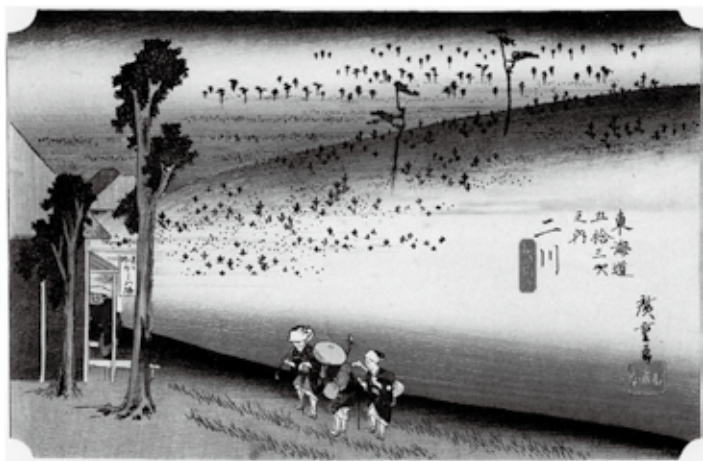
資料⑧（25ページ）は、タットマンがつくった図を私がグラフにしたもので、天竜川流域の木材伐採量の推移です。これを見ると、江戸時代中期の1700年がピークで、その後はぐんと下がっています。天竜川流域の長野の下伊那地域は豊かな森林地帯で、幕府が

ないところまできたのではないでしうか。つまり、全国の森林が食い尽くされ、日本列島の山々は荒涼としたはげ山になっていたのではないかと思ひます。森林破壊によつて日本文明は絶体絶命の崖つぷちに立たされてゐたわけで、江戸時代はそんなに美しいものではない、というのが私の説です。

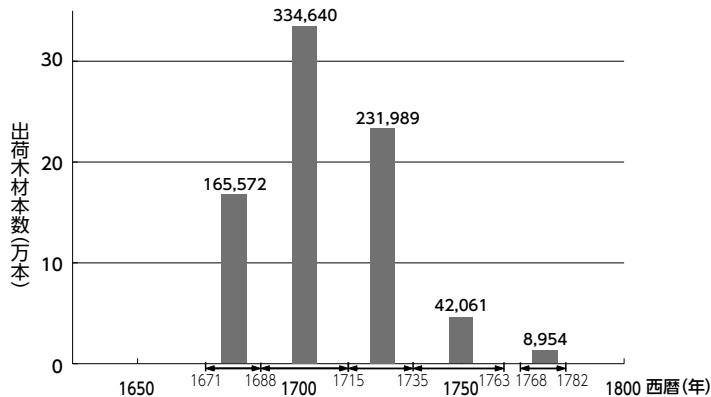
◆化石エネルギーと出会つた日本文明

1840年から1842年にかけて、アヘン戦争が起きました。これは、イギリスが清国（中国）の植民地化を狙つたもので、この戦争によつてイギリスは「南京条約」という不平等条約を清国との間に締結したのです。そして幕末の1853年には、アメリカ

資料⑨ 広重 東海道五十三次 二川



資料⑧ 天竜川流域 木材伐採量の枯渇



データ出展：コンラッド・タットマン「日本人はどのように森をつくってきたか」（築地書房）
作 図：(財)リバーフロント整備センター 竹村・松野

天領にしていた地域ですが、その森林にも木がなくなつてしまつたということです。ここで、また歌川広重の『東海道五十三次』を見てみましょう。資料⑨（26ページ）は、二川の絵ですが、背景の山にはポツンポツンと背の低い松が生えているだけです。私は最初、こんな風景になっているのは広重が手を抜いたからかと思つてゐたのですが、手を抜いたのではなくて、実際こうだったのではないかと、いまは考えています。

先ほどの資料⑤（22ページ）の人口推移を見ると、幕末には人口が3000万人程度からあまり増えていません。バースコントロール（産児制限）をしたという話もありますけれども、幕末にはこれ以上の人口は生きていけ

のペリー提督一行が日本に来航し、やはり不平等条約の締結を要求しました。

これが日本の開国、そして近代化へとつながったわけですが、実はエネルギーの利用においても重大な転機となりました。このとき日本人は、黒船のエンジンと遭遇しました。石炭を動力とするスチームエンジン（蒸気機関）です。森林がなくなり、完全にエネルギーが途絶えているところに、この蒸気機関、石炭が登場してくれたのです。

日本はその後、大政奉還、王政復古を経て時代は江戸から明治に移り、1872年（明治5年）には新橋―横浜間に最初の蒸気機関車の鉄道が開業しました。幸運にも、北海道や九州、福島のいわきなど、日本には自国内に石炭が山ほどありました。当時の規模から見たら、無尽蔵にあったのです。明治22年には、全国のほとんどで蒸気機関車が走りまわりました。

こうして手つかずの、大量にあった石炭というエネルギーに出会い、日本は一気に近代化を進め、石炭を利用した重化学工業を発展させたのです。さらには、化石エネルギーの主役は、石炭から石油に移り変わります。

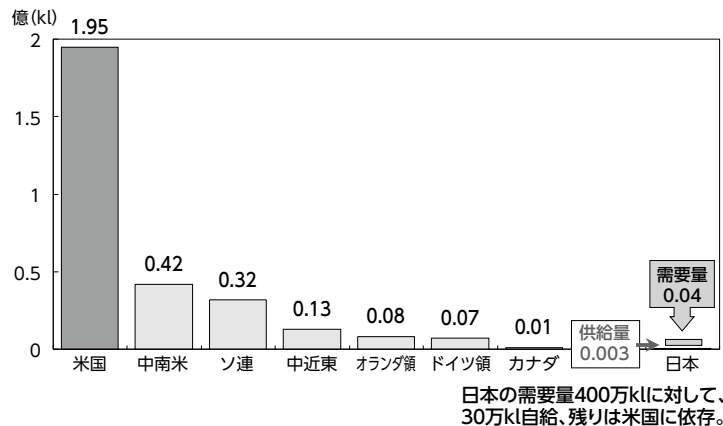
資料⑩（28ページ）は、第二次世界大戦前夜の石油産出分布で、見てのとおりアメリカの産出量が突出しています。日本は、需要はあるけれども、供給量がほとんどなくて、ア

メリカに首根っこを押さえられていました。それで『窮鼠猫を噛む』という形で日本は戦争に突入してしまったのです。日本が何を欲しがったかと言うと、オランダ領インドネシアの石油です。ちなみに、第二次世界大戦でヒトラーが欲しかったのも、ソ連のバクーにある石油だったのです。

戦争に突入して、日本では大量のエネルギーを戦艦大和など多くの軍艦をつくるために投入しました。昭和20年代の全国各地の写真を見ると、山はどれもはげ山で、ほとんど木がない悲惨な状況になっていたことが分かります。

文藝春秋から『昭和天皇独白録』という本が出ていて、その中で昭和天皇は、「先の戦

資料⑩ 第2次世界大戦前夜の石油産出分布(昭和15年データ)



(出典：http://homepage1.nifty.com/RED-SILVIA/sensou2.htm)

争（太平洋戦争）は石油で始まり、石油で終わった」と言っています。これを読んだとき、私は鳥肌が立ちました。当時、一番情報を持っていた昭和天皇が総括として「あの戦争は石油で始まり、石油で終わってしまった」と言っているのです。

東条英機がどうのこうのというような人間模様を聞かされても「よく分からないな」と思っていたのですが、昭和天皇の一言で、「あの戦争は、エネルギーというインフラに関わる問題だったんだな」と、非常に身近に感じるようになったのです。奈良から始まったエネルギーストーリーを私がいま一生懸命しゃべっているのは、実はこの言葉がきっかけでした。

昭和天皇は1950年（昭和25年）に、山梨県の甲府で植樹を行いました。これは天皇自らのお考えで、農林水産省が協力したものです。あまりにも日本の緑の状況がひどかったため、発案されたのだと思います。植樹はその後も続き、いまではきれいな緑があらゆる場所になっています。

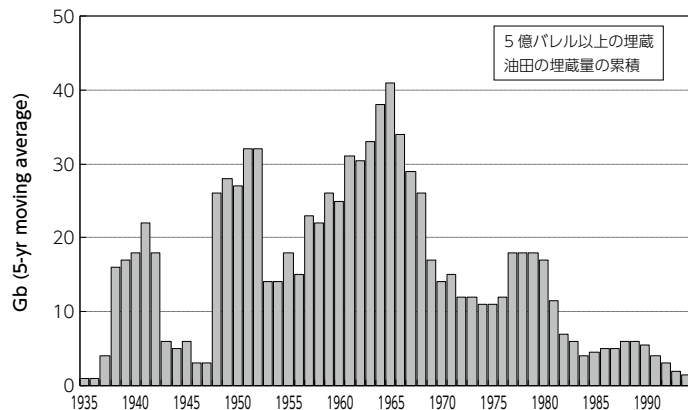
◆グラハム・ベルが看破した水力の可能性

これからのエネルギーについてお話をします。まず『石油の世紀』がこれからも続くの

かどうかということです。資料⑪は、アメリカのスタンフォード大学のエイモス・ヌル教授がつくった「巨大油田発見の経年変化」のグラフです。

5億バレル以上の埋蔵量がある巨大油田は、まず1930年代にアメリカのテキサス州で発見され、第二次世界大戦後には中東で発見が相次ぎ、ピークを迎えました。その後はどんどん減っていて、いまも世界中の石油会社が血眼になって探していますが、巨大油田は見つかりません。小さな油田はちよちよこと見つかるのですが、もう巨大油田の時代は終わったのです。アメリカのエネルギー情報局の見通しでも、今世紀中に石油の生産量はピークがくるとしています。

資料⑪ 巨大油田発見の経年変化



「石油の将来と現在の戦争—厳しい地球科学からの観点—」
スタンフォード大学地球物理学教授エイモス・ヌル

ピークを過ぎると供給量が減っていきませんが、一方で世界の需要は伸びていますので、そのギャップで石油の値段が暴騰していくことが恐れられています。ピークがいつくるのかは分かりません。生産量が下がってはじめて分かるところが、恐ろしいのです。

では、22世紀に向かってどうするのか。人類に残されたエネルギーは何か、ということですが、日本には世界を圧倒する財産があります。それは、太陽エネルギーと重力です。重力とは、自然の力が集めてくれた大量の水の流れ、つまり水力のことです。

電話機を発明したアレクサンダー・グラハム・ベルが、1898年（明治31年）に来日しました。帝国ホテルで講演を行ったときに「日本は川が多く、水資源に恵まれている。この恵まれた環境を利用して、将来さらに大きな成長を遂げる可能性がある」といった話をしました。実は、グラハム・ベルはアメリカの全米地理学会の会長で、世界で最も地形や気象を知っている屈指の学者だったのです。彼は、『ナショナルジオグラフィック』という雑誌の出版責任者も務めていました。

お天道さまが海の水をずっと照らして、その太陽エネルギーで蒸発した水が空から落ちてきたものが雨です。太陽エネルギーの弱点は何かと言うと、単位面積当たりのエネルギー量が薄いことです。風力や波力など全ての自然エネルギーは、この弱点を持っています。

この薄いエネルギーを、どうやって濃くするかが重要で、技術者たちはそのための技術開発に取り組んでいます。

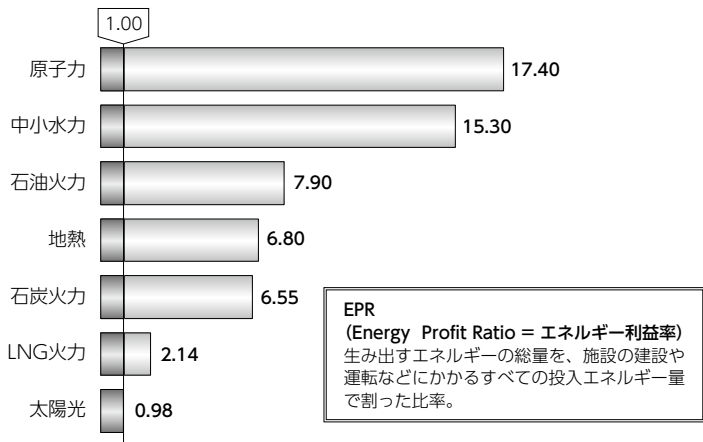
空から降ってきた雨も、そのままではエネルギー量が薄いのですが、日本の地形や気象は、これを濃いエネルギーに変える優れた条件を備えているのです。

日本の国土は67%が森林・原野、つまり山です。この山が、薄い雨というエネルギーを集める装置になります。平べったいところにバシャバシャ降っても、エネルギーとして使えませんが、山に降った雨は小さな筋となつて流れになり、さらに小さな流れが集まり川となつて勢いよく流れ下っていきます。日本の山岳地帯の地形が、エネルギー量の薄い雨を集めて、勢いの強い、エネルギー量の濃い水の流れに変えているのです。そして、この水の力が水力発電の発電機を動かすエネルギーとなるわけです。

また、日本列島はアジアモンスーン帯の北限にあり、海に囲まれているため、日本に吹いてくる風は一年中、海の湿気を運び、多量の雨や雪を降らせているのです。

こうした地形と雨に恵まれている国は非常に少なく、先進国では日本の他、フランスの一部とスイス、イタリア、カナダくらいです。水の流れがエネルギーだということを知らなかったら、日本列島が実はエネルギーの塊だということもお分かりいただける

資料⑫ 発電をEPRで評価すると…



【出典】日本経済新聞 2006年7月2日 (天野治氏の資料を基に日本経済新聞が作成)

思います。

発電コストで見ると、水力は石油や石炭、天然ガスなどの火力や原子力と比べて割高ですが、自然にある水の流れがエネルギーになりますので、燃料費は一切かかりません。一方で火力の場合は、今後、燃料費が間違いなく増えていきます。私が申し上げたいのは、10年、20年後の話ではありません。100年後、200年後のことです。これからずっと先の未来を考えると、化石エネルギーがいつまでもあるとは、とても考えられないのです。

資料⑫は、東日本大震災前に日経新聞に出ていたデータで、投入するエネルギー1に対して、どれだけのエネルギーが得られるかという「エネルギー利益率」(EPR)のグラ

フです。原子力がトップで、中小水力が2番目になっています。原子力は3・11が発生してしまったのでペンディングとしても、火力発電や地熱発電、太陽光発電に比べ、水力は圧倒的にEPRが高いのです。

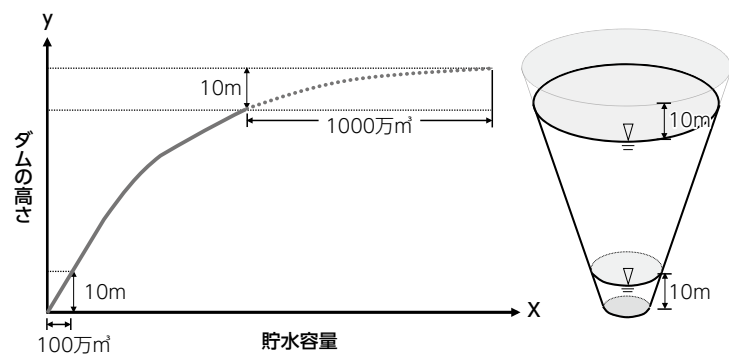
でも、水力にも問題があります。急に大雨になったり、雨が降らず渇水になったりするような不確実性がありますので、水力の利用では貯水池で水を貯めておくことが大事になります。

◆かさ上げによるダムの有効利用

日本は水力をもっと利用すればいいと言うと「あいつはダムをつくりたいから、そんなことを言っているんじゃないか」と思われるようですが、新しいダムをつくる必要はありません。もう新しいダムをつくる時代は終わりました。でも、うまく水力を利用する方法があります。ダムをつくるのではなく、既存のダムをかさ上げすればいいのです。

すでにかさ上げの実例はあって、土木技術的にはまったく問題はありません。しかも、その効果は絶大です。資料⑬(35ページ)のように、ダムは上がっていますから、ダムの底の10メートルとダム上部にかさ上げる10メートルとは全然意味が違ってきま

資料⑬ ダムかさ上げの効果



夕張シューパロダム 67.5m → 110.6m(37m)
87百万m³ → 427百万m³

す。貯水量で見ると、既存のダムの高さを10メートルかさ上げすると、高さ1000メートルのダムを新設するのと同じくらいの価値があるのです。もうすでにあるダムを活用するのですから、環境へのダメージは少なくて済みます。

いまずぐかさ上げをするというのではなくて、昭和40年代〜60年代につくったダムを、100年後、200年後にかさ上げしていきましょうと思います。

これまで、エンジニアはダムをつくる技術に力を投入したのですが、これからは、どうやってダムを長生きさせるかが大切になります。すでに、さまざまな技術開発が進められていて、例えば、ダムに溜まった砂を下流に

流して再生させる技術などが確立されると思います。

それから、ダムの運用について言いますと、いま治水と利水をあわせ持つ多目的ダムの多くは発電をしていますが、多目的ダムにも発電機を設けて水力発電を行ってはどうかと思っています。

多目的ダムは、洪水に備える治水のためには、なるべく貯水池を空にしておくほうがいいのですが、日照りの渇水に対応する利水のためには、貯水池に水を貯めておきたいという、相反する運用を強いられています。それなら、洪水に備えて貯水池を空けておらずに水を貯めておき、雨などで増えた分の水量で発電を行えばいいと考えているのです。全部貯めなくてもいい、10メートルも貯めればいいと思います。「洪水調節のために空けてあるダムの容量を、エネルギーをつくるために使おう」ということです。

また、治水の機能を保持する方法もあります。例えば、いまは、7月から9月の台風の子節にはダムの水位をぐんと下げて待っています。台風で大雨が降っても、それを全て貯められるように、お腹をすかせて待っているのです。しかし、台風の進路は3日から4日前に予測されるわけですから、台風の来襲がはっきりした段階で放流を行って水位を下げればいいのです。洪水調節のためのダムの容量がなくなったら、遊水池をつくるという方

法もあります。放水路をつくったり、川を広げたりするのは大変ですが、これからは土地が余ってくる時代ですから、それを有効に使って治水のための遊水池をつくれればいいと思います。

こうしたことをするためには、河川法という法律を変えなければいけません。国土交通省は電力会社と一緒に「河川は国産エネルギーを使う装置なのだ」という概念で、河川の管理の概念を見直す必要があると思っています。

日本は地熱のエネルギーも豊富で、日本中が地熱の塊と言えるほどですが、地熱の場合は地震で湯源が変化したり、いつまで持つかの確信が持てない場合があります。でも、水力は太陽と海がある限り無限にありますので、安心だと思っています。

◆3億人の余分な人口を持つ日本

世界を圧倒する日本の財産は、もう一つあります。それは「国内総生産」(GDP)で、第二次世界大戦後ずっと上がって、1997年をピークにして横ばいの状態です。この横ばいというのは、実はすごいことなのです。

日本の人口は江戸時代に爆発的に増えて3000万人を超え、さらに明治時代の近代化

以降に大爆発して、2005年には約1億2800万人のピークとなりました。いまの私たちは、人口が減り始めた時代に生きています。ジェットコースターの頂上から下がっていくときが一番怖いのです。政治も経済もみんな浮揚感があって、誰もが何となく不安を感じているのだと思います。

私たちは「人口がどんどん減っていく」と思いがちですが、減り続けるわけではありません。日本の人口は7000万人から8000万人で安定し、2100年ころにはフランスやイギリス、ドイツと同じくらいの人口になると予測されています。

実は、幕末の1850年ころも、日本、フランス、イギリスの人口は3千数百万人で、ほとんど同じでした。ですから、どの国も1850年から2100年の250年間で、人口が3千数百万人から7000万人程度に変化するわけです。しかし、その変わり方には大きな違いがあります。

日本の人口が、いったん1億2800万人まで増えてから7000万人程度まで減るのに対し、フランスやイギリスの人口は250年間、ほぼ直線的に増えて、7000万人程度になるのです。

この違いはとても大きいと私は思っています。日本の「いったん増えてから減っていく

日本には「いったん増えてから減っていく人口」がおおよそ3億人になると計算できます。この3億人が日本の大事な財産なのです。



分の人口」は、直線的に増える場合と比べ、余分な人口と見ることもできます。その数は、人生30年から80年として計算すると、おおよそ3億人になります。しかし、この余分に見える3億人が日本の大事な財産なのです。

最近、『ドイツ帝国』は世界を破滅させる日本人への警告』（文春新書）という本を読みました。エマニエル・トッドというフランス人が書いたもので、要は「ドイツ人は本当にずるいやつだ」という怨念の本なのですが、さまざまなデータを駆使してその理由を示していて、とても面白かったです。例えば、ドイツの人口は東西合併後もあまり増えていませんが、GDPは着実に増えています。普通、GDPは人口に比例し、人口が増えればGDPも増え、人口が減ればGDPも減るのが当たり前です。ドイツはなぜ人口が増えないのに、GDPが増えているかと言うと、この本によれば「周辺のポーランドなど途上国の安い労働力を上手に使って、一人勝ちしている」ということです。ですから、ドイツはいま、ヨーロッパの中で怨念の対象になってしまっている、というのがこの本の趣旨です。

それに対して日本では、周辺国の労働力とか移民ではなく、自分たちで人口を増やして、生産力としています。日本人の人口の余分値と言える3億人の働きは、とても大きいので

す。このところ、日本人のノーベル賞受賞者が何人も出てきているのも、当然のことだと思えます。人口が膨張したときの人間であるいまの私たちは、これからの将来のために、いろいろと知的なことに取り組んでいくことが大切なのではないでしょうか。

◆世界が求める、進化した古い技術◆

東日本大震災以降、火力発電の燃料となる天然ガスなどの輸入量が大きく増えたため、燃料の購入費として年間に約4兆円もの国富が海外へ流失してしまっています。このまま続けば、日本は完全に貿易赤字国になって、二進（うち）も三進（さっち）もいかなくなるのは明白です。エネルギーが大事なことは、歴史を見てもよく分かりますし、これからの日本にとっても非常に大事なものです。日本がエネルギーの自給率を上げていかなければいけないのは間

違いありません。水力だけでやれるとは思いませんので、みんなの知恵を集めて、日本のエネルギーをどうしていくのか考え、実行していくことが、私たちの大きな役目だと思っています。

水インフラの技術に関して、日本の技術水準は世界の最高レベルにまで来ています。しかし、あつという間に中国や韓国が近づいてきています。100%のスペックにはこれないかもしれませんが、90%のスペックには簡単に追いつけるのです。例えば日本の自動車会社は、かつて海外のメーカーがつくった車を何台も買って、分解して勉強をしたわけです。そういうことは、どこの国でも行っています。ロボットのような最先端の技術を別にすれば、技術とはそれほど難しくはありませんので、あつという間に追いつかれてしまうのです。

怖いのは、私たち日本人が100%のスペックで精緻にやっているときに、他の国が「スペックは90%だけど、値段は半分だよ」と売り込みをすることです。これでは勝てません。実際に、日本は海外のプロジェクトで次々と負けています。平成27年9月に中国への受注が決まったインドネシアの新幹線も、中国は日本の技術をまねて、スペックをちよつと落としただけで安くしているのです。

でも、水インフラの技術を分析してみると、私たちが伝統的に先輩から引き継いだ技術、前近代技術も進化しています。実は、この「進化した古い技術」はとても大事で、中国、韓国はこの技術を持っていないのです。例えば、緩速ろ過という水質浄化技術があります。これは、急速ではなく緩速で、エネルギーを使わないでゆつくり水を処理する仕掛けです。この技術を持っているのは日本です。

いま、ベトナムやミャンマーでは、昭和50年代、60年代の日本の技術が欲しいのです。21世紀の技術を欲しいなどと思っている国はまずありません。エンジニアはみんな、そこを勘違いしているのです。ある大手メーカーに「昭和60年代のプログラムを出してほしい」と頼んだら、もう残っていませんでした。コンピュータの中に入っていないのです。「そんな60年代のものなんかありませんよ。保存しているのは、自分たちが先輩から引き継いだ21世紀の最先端の技術のプログラムです」と言うのです。「それじゃ、中東などのお金持ちと商売をやっていなさい」と返したのですが、日本のマーケットを海外に広げていくためには、スペックを落として途上国や中進国の人たちが欲しいもの、買えるものになければいけないと思います。私は「それがビジネスであって、そういうことをやらなければ生き残れないよ」というような話をしています。

エネルギーについても、最先端のエネルギー技術は当然必要ですけれども、私たちは古い江戸時代から培ってきた技術を持っています。そうした伝統技術が世界から求められていることに目を向けて、うまく活かしていくことが大事だと思っています。

本日はご清聴いただき、ありがとうございました。

（本稿は平成27年10月、仙台市において先生が講演された内容を要約し、一部加筆したものです。

文責 広報部

講師略歴



竹村 公太郎（たけむら こうたろう）

NPO法人日本水フォーラム代表理事
東北大学客員教授

【経歴】

1945年、神奈川県生まれ。1970年、東北大学工学部土木学科修士課程修了。同年、建設省入省。川治ダム配属、宮ヶ瀬ダム所長、中部地方建設局河川部長、近畿地方建設局長を経て国土交通省河川局長。2001年退職。社会資本整備の論客として活躍する一方、地形・気象・下部構造（インフラ）の視点から日本と世界の文明を論じ、注目を集める。博士（工学）。公益財団法人リバーフロント研究所・研究参与、首都大学東京客員教授も務める。

【著書】

「本質を見抜く力ー環境・食料・エネルギー」「日本文明の謎を解く」「土地の文明」「幸運な文明」「日本史の謎は『地形』で解ける」（PHP文庫3部作）など多数。

以上