



（どい・かずみ）1930年、東京生まれ。53年、東京教育大学理学部地質鉱物学科卒業。57年、発足間もない原子燃料公社に就職。後身の動力炉・核燃料開発事業団（動燃・現日本原子力研究開発機構）では主任研究員も務め、地下資源の探査や原子力施設の基盤調査のため国内外の地質調査などに従事。84年から2年間、OECD/NEA放射性廃棄物管理委員会の委員として、欧米の処分候補地を実見。90年に動燃を定年退職し、地質コンサルタントとして現在に至る。技術士、工学博士。著書に『日本列島では原発も「地層処分」も不可能という地質学的根拠』（合同出版・2014年）、「そこが知りたい放射性廃棄物」（日刊工業新聞社・93年）など。東京都在住。



「日本では地層処分は不可能」と明言する元動燃主任研究員

土井和巳さん

聞き手 ルポライター 滝川 康治

我が国での地層処分は絵空事と贖罪の思いを込めて断言しよう。 “遷宮方式”で保管しか道はない。

「日本国内には高レベル放射性廃棄物の処分場に必要なら安定した岩体はない。大量の廃棄物を必ず発生させる原子力発電は、可及的速やかに廃止されるべきだ」と明言するのは、かつて動燃（現・日本原子力研究開発機構）の主任研究員として処分適地の全国踏査に携わり、OECD放射性廃棄物委員会委員も務めた土井和巳さんだ。幌延深地層研究センターのボーリング調査を実見した経験から「ガスが出る幌延での検討は無意味。処分場には到底できない」と指摘。発生した核のゴミは伊勢神宮の遷宮方式に倣い一時保管するしかない、と提言する。現役時代への贖罪の思いも込めた著書を上梓した土井さんを訪ね、話を聞いた。（7月22日、東京都内で収録）

日本には10万年間の安定性を保証できる岩体はない！

——地質研究者として歩むことになつたきっかけは？

土井 小さいころから石には興味があって、大学の講座が空いていたからですね（笑）。

——卒業後は、動燃（動力炉・核燃料開発事業団。注1）の前身である原子燃料公社に入られた。

土井 奉職した1957年から75年にかけてウラン資源探査のため全国を踏査したあと、3年間ほど北米各地でウラン資源の探査をしました。79年から動燃を定年退職する90年にかけて、放射性廃棄物の処分適地調査のため全国を踏査しています。

——高レベル放射性廃棄物の地層処分の可能性について、動燃時代はどう捉えていたのですか。

土井 きわめて困難な課題であることから、暗中模索のなかで全国の地質踏査を重ねました。80年代半ばには0

注1：動燃＝動力炉・核燃料開発事業団の略称。高速増殖炉や核燃料サイクルに伴う技術の開発を目的に、1967年に原子燃料公社を吸収して設立された特殊法人。98年に核燃料サイクル開発機構へ改組後、2005年に日本原子力研究所と統合し（独法）日本原子力研究開発機構に再編された。

ECD（経済協力開発機構）放射性廃棄物管理委員会の委員として、定例会に出席するとともに、北米やヨーロッパ各地の処分候補地などを訪問しました。

——ネットで検索すると、84年に土井さんがまとめた海外出張報告が出てきました。当時は、動燃の核燃料部におられたのですか。

土井 あちこち振り回されました。

——ちょうど幌延町の「貯蔵工センター計画」が浮上した時期で、わたしは反対運動に参加していました。昨年、土井さんは『日本列島では原発も「地層処分」も不可能という地質学的根拠』という著書を出しています。国土の特性から見た地層処分の難しさや不確実性について、10万年の間の安定性を保証し得る岩体は日本国内にはないと結論づけていますか。

土井 わたしは、海外のものまで含め多くの岩石を60年余りにわたって見てきましたが、日本では堅く緻密な岩石はごく一部の例外的な部分であって、10メートル以上亀裂のない岩石を見たことがありません。

岩石の亀裂は、岩石そのものの強度を低下させるばかりでなく、岩体

“核のゴミ”レポート

特別インタビュー／地質研究者から
見た高レベル放射性廃棄物の後始末

ただ、地下水はどこにでもあるんです。わたしは米国ニューメキシコ州のウラン鉱山に入ってみましたが、



地下水やガスが噴出した幌延深地層研究センターの試験坑道では、壁面をブルーシートで覆って地下水を排出していた(昨年9月)

としての健全性を損なうことになり
ます。また、亀裂が多いことは、そ
の場所が地下水の溜まり場になっ
ているだけでなく、地下水の流動性の
増大にもつながっています。

——日本列島では、どこを掘削し
ても地下水が湧出する。幌延深地層
研究センターの地下坑道でも、ずつ
と日量100〜200トンの地下水
が出ています。岐阜県瑞浪市の地下
研究施設でもっと多い。

土井 放射性廃棄物の処分では、
地下水による(放射性物質の)溶脱と
散逸は最も忌避すべき項目の筆頭で
す。岩石中の亀裂は、わが国でいう

岩ばかりでなく、本来は基盤の不透
水層になるような堅く緻密な火山岩
などでも亀裂が多く、透水性を持っ
ています。「破碎帯」と呼ばれる亀裂
の密集部も多い。断層の多くには
「断層破碎帯」も伴っています。

地層処分では、高レベル放射性廃
棄物が地下水とりわけ動きを伴う水
に接することを最も忌避すべきもの
としています。長期間にわたり流動
する地下水に接した場合、いかに堅
固な物質で固体化した梱包しても、数
万年におよぶ隔離期間中に放射性核
種が地下水に溶け出し、その流れと
ともに拡散する可能性があるからで
す。

——ヨーロッパなど安定地塊のと
ころに比べ、日本は降水量が多く、
地下水の量も格段に違いますね。

土井 日本では、年間降水量が全
国平均で1600ミリくらいで、紀
伊半島の一部のように3千ミリを超
すところもあります。しかし、北ア
フリカでは年間降水量が6ミリのと
ころもあり、雨が降ると同時に乾
いてしまいます。

ところの「地層処分」の安全性にとつ
て、最大の問題点にしなければなら
ません。

処分場には亀裂が少なく 緻密で安定した岩体が必要

——何億年も動いていない岩盤が
広がるフィンランドでは、最終処分
場「オンカロ」の建設が進んでいる。
オンカロをテーマにした記録映画
『10年後の安全』でも、地下水が少
しずつ出ている場面がありました。

土井 地下水のことは日本が一番
深刻な問題ですが、世界中どこでも
大同小異。オンカロ周辺は頭の上に
湖があるので(地下水が)回ってく
るのは当然なんです。スウェーデン
では、オスカーシヤム原発の隣に使
用済み核燃料の中間貯蔵施設が出来
ています。そこを訪れて天井裏を見
せてもらいましたが、あちこちから
地下水が出ています。日本でいえば火
打ち石になるような、20億年ほど前
に出来た堅い岩盤のなかに割れ目が
あって、結構な量の水が垂れていま
した。

スイスのグリムゼル地下研究所は、
開設から2年目くらいに訪れました
が、驚くほどの緻密な花崗岩質の混

地上は岩石沙漠の不毛の地でカラカ
ラに乾いているも、坑内に入ると10
メートルも行かないうちに地下水が
出てくる。あまりにすごかったので、
機会がある限り地下に入ってみると、
地下水が出てくる。アフリカには
行ってませんが、サハラ沙漠でも数
メートルから数10メートル掘ると水
は出てくるそうです。

日本のウラン鉱床が物語る 漏れた核種と岩石との関係

——高レベル廃棄物と地下水の関
係を、もう少し詳しくお願いします。

土井 日本に限定すると、放射性
廃棄物から漏れだして人間の世界に
影響を与える可能性が高いのは、地
下水に溶け出している移動です。日本
のウランの鉱床は特異な性格のもの
ですが、その形成過程で放射性廃棄
物が漏れて地下水に溶け、散逸して
いくのと逆の現象をも解明しました。
日本には花崗岩が分布するところが
何力所かありますね。

——岐阜県の東濃地方や岡山県の
人形峠付近とか。

土井 花崗岩に僅かに含まれるウ
ランが地下水に溶け、条件の合っ
ているところで濃集したのが人形峠で

成岩(注2)でした。ドイ
ツ製トンネルマシンで直
径3メートル余りの円筒
形に掘っているのが、足
元が悪く歩きにくいので
すが、ありのままの状況
がよく見える。岩石の中
には、10〜30メートルの
間隔でわずかに割れ目
があり、そのうちのいくつ
かでポタリポタリと水が落ちて
いる。「世の中にこういう岩体もあるんだ
な」と感心しました。

注2：花崗岩質の混成岩=花崗岩などをつくる酸性のマグマが地下深くの高い地圧のなかで長い時間をかけて冷却される際、マグマ溜まり周辺の岩石と融合して出来た岩石

——グリムゼル地下研の深度は？
土井 被りは2、3百メートルく
らいあるかもしれませんが。近くに揚
水発電所があって、地下の発電設備
に行くための運搬坑道を利用して研
究所が造られた。アルプスのど真ん
中、ユングフラウ山岳鉄道のある山
塊の一番端のようなところ
です。

アルプス造山運動で地殻の大きな
変動が起こったところで、安定し
ているところではありません。ス
ウェーデンとは意味が違いますが、
亀裂の少ない岩体があるもんです
ね。そうした物差しを基に地層処分
の言葉が出てきましたが、わたしはこ
の言葉は嫌いです。

あり、東濃です。北海道では
道南の檜山一帯にもあります。

——上ノ国鉱山の周辺です

土井 鉱山ではなくて、ご
く普通のところ
です。奥羽山
脈の十和田八幡平国立公園の
南にもこのようなウランの濃
集があります。第3紀層(注
4)のなかに石灰の薄い層があっ
て、そこにウランが吸着されてい
る。道路を開発するためにその岩石を崩し
て低地に敷いているのですが、自動
車で放射能を測定すると、びつくり
するほど高い線量が出ます。

全く同じ形でウランが濃集したと
ころは、北は檜山あたりから秋田
新潟から鹿兒島の大隅半島まで日本
中どこにでもあります。そうした形
で放射性核種が漏れたとしても、岩
石にくっついて停滞することは確か
に言えます。しかし、鉱床
の濃集しているところをよ
く見ると、地下水の流れが
激しいところでは再び溶け
て行ってしまふんですね。

——なるほど。
土井 したがって、高レ
ベル放射性廃棄物の場合、

注4：第3紀=地質時代で現代を含む最も若い新生代の大部分の約6500万年から170万年前までの間を指す

——どんな理由からですか。
土井 地層という言葉には横に広
がるという意味があり、花崗岩のよ
うな塊状のものは地層とは言いま
せん。つまり、放射性廃棄物の処分場
には安定した岩体が必要なんです。
——少なくとも日本には、そうし
た岩体はない、と。

「地層処分」が最も忌避する 動きを伴う地下水との接触

——著書のなかで、地下水の流動
性と高レベル廃棄物について言及さ
れています。分かりやすく説明を。

土井 「豊葦原の瑞穂の国」とい
われるように、わが国は豊富な水がど
こでも得られます。この水は、地下
水によって裏打ちされていて、地下
水が豊かな理由は、多量の降水があ
り、岩石のなかに亀裂が多く、岩石
圏としての透水性が高いからです。
地表ばかりでなく地下深部でも地下
水は潤沢で、鉱山開発やト
ンネル掘削などの大きな障
害要素になっています。
わが国の多くの地域では、
地表部分を覆う第4紀(注
3)の砂や礫などの未固結

注3：第4紀=現在から170万年前までの間の地質時代の最も新しい年代



動燃時代の自身に対する贖罪の思いも込めて上梓された土井さんの著書

こうした岩石へのとどまり方はあ
てできません。

ガスも出る幌延の地質は 処分場には到底なり得ない

——15年前、日弁連人権擁護大会
パネル討論会で土井さんは、幌延深
地層研究センターの立地場所につい
て、地質の脆弱性を指摘しています。

土井 幌延は処分場には出来ない
ところ
です。「処分場にしません」と
いうことは(政府や原子力機構など
の)皆さん言っています。が、しよ
うと思っても出来ません。当時も今も
わたしの見解は同じで、岩体の特性
は地点ごとに相違しており、「処分場
にはしない」との前提で幌延で行な
う一連の検討は全く無意味です。

——地下水の問題があるから？
土井 地下水よりもガスです。幌

“核のゴミ”レポート

特別インタビュー／地質研究者から
見た高レベル放射性廃棄物の後始末

「思いつきで始まった幌延計画「渡りに船」と担当理事が独走」
——近年、科学技術庁の原子力局

延で検討対象になる岩石は第3紀末の堆積岩(注5)であり、数10〜数百メートル下位の第3紀初期の陸成層に起因する天然ガスが検討対象の岩層にも浸透している可能性が高い。そのため処分場には到底成り得ない堆積岩であり、軟弱であるとともに膨潤性を持ったところなので掘削そのものにも困難が予想されます。

注5：堆積岩＝海底や川底などに堆積した土・砂などが、その後の長い期間に固結・形成した岩石。粒度の細かいものから泥岩、砂岩、礫岩などがあり、固化が進むと頁岩などになる。

掘削中に地下水やガスが噴出し、工事が一時中断しました。

土井 (幌延深地層研究センターの着工前に) 何本もボーリングしているときに現場を見ましたが、地下水と一緒に泡になってガスが出ていました。(ガスが原因で) 火災が起きたら收拾が付きません。

放射性廃棄物処分タプーはいくつかありますが、ガスはその重要な項目の一つです。動燃をやめてすぐの93年に書いた『そこが知りたい放射性廃棄物』という本のなかで、問題になる項目を網羅してあります。

——工事を中断した坑道は、今でもブルーシートで覆って地下水を排

出していますよ。

処分のための調査技術は300年くらいはできない

土井 今お渡しした論文は94年に『原子力工業』という雑誌に書いたものです。論文では、放射性廃棄物の処分に必要とされる課題を解決するには、関係者が能率的に研究開発を進め、必要な予算や人員も供給されるなど、すべてが順調に進行しても百年では解決しえず、さらに多くの年月が必要——と結論づけています。最終処分を受け入れる場所があったとしても、処分するための調査技術はなく、3百年くらいは出来そうもない、という内容です。

これは当時、波風を起こしましたが、今もって地球科学上の難問は乗り越えられています。

——たとえば、2〜3キロ四方の処分場に地下坑道をめぐらせ、ガラス固化体に換算して4万本くらいの高レベル廃棄物を収納する、という絵がある。坑道の総延長は数百キロにもなると試算していますが、そんなことが出来るのか疑問です。

土井 いや、それは十分に出来ま

長などを務めた故・島村武久さんが主宰した懇談会(通称・島村委員会。注6)の議事録が公開されています(本誌14年8月号を参照)。それを読むと、当時、幌延貯蔵工学センターに対する動燃内部の位置づけはバラバラで、理事長が詳しく知らないうちに進んでいたとか、思いつきで始まっている。北海道の人間は真剣に反対したわけですが、「あの計画は一体なんだったのか」という気持ちになりましたね。

注6：島村委員会＝原子力委員会の委員を務めた島村武久・元科学技術庁原子力局長が主宰した「原子力政策研究会」のこと。1985年から94年にかけて「原子力村」の中枢にいた政財官などの関係者を招き、政策の裏面史も含め本音を語り合った。

土井 一番初めは幌延町から電事連(電気事業連合会)に「低レベル放射性廃棄物をうちに」という申し入れがあった。しかし、天塩の港には3千トン級の輸送船が入らない。電事連が五洋建設に見積を頼むと、「5百億円かけても港が出来るかどうか分からない」という答えが返ってきて、電事連は「やめる」と。

すると、幌延の町長さんが「ほかに、みんなに嫌がられるもので役に立つことはありませんか」と動燃に話があった。「どこかで何かをやら

すよ。3キロ四方を最小限度にして、そのまわりを含めて考えることが必要なんだという案を出したのは、わたしが最初なんです。

——それは動燃時代に?

土井 言い出しつぺです。立場上言わざるを得ませんからね。暗中模索のなかで調査を進めたのですが、(日本列島では)そうしたところはゼロでした。

——3キロ四方安定している岩体はない、と。

土井 そうした岩体があるのを見たことがありません。亀裂や地下水がないところはないのです。

動燃研究員のころは悶々と贖罪の思いから著書を上梓

——著書のなかで「大量の高レベル放射性廃棄物を必ず発生させる原子力発電は可及的速やかに廃止されるべき」と明言されています。しかし、動燃時代は違った見方をしていたわけですよ。いつころから、こうした考え方が強まってきたのか。

土井 「原子力発電をやつて、大量の放射性廃棄物を出すことはまずい」と、誰でも考えますよね。ただ、動燃にいて「原発をやめなさい」とは

と科技庁から動燃に圧力がかかり、「渡りに船」とばかりやってしまった。当時の理事の意向でした。

——植松邦彦さんじゃないですか。

土井 よくご存知ですね。——島村委員会の議事録からは、植松さんが中心になって突っ走ったけれど、組織のなかでバラバラな様子が窺えます。「やつぱり、そうだったのか」と思いました。

土井 電事連は自民党から「廃棄物で何かやっている形にしてくれ



調査強行に抗議して動燃幌延連絡所の初代所長(右端)に詰め寄る地元住民。土井さんは所長になるよう打診されたことも(85年11月)

言えない。だから、悶々としていました。仲間うちでは「(廃棄物を)どうしたらいいのか」という話題はよく出ましたね。

——「最終的にどうするのか」という議論をした、と。

土井 悶々としていただけでなく、(廃棄物処分について)結論が出ないまま曖昧なところで話が途切れざるを得ないところにいた。動燃に長年いた人間として、「処分は不可能」と明言出来なかったことには後ろめた

い気持ちがあり、外に意見を発表でと言われ、それが回り回って通産省から科技庁に話があった。科技庁は傀儡で、(要職の)ほとんどが通産省からきていた。彼らが動燃に圧力をかけ、「なんでもいいからやれ」となった。それが延々と続いてしまつて、40年近くなるかな。

——低レベル廃棄物の話から始まって35年ほどたちますね。

土井 そうした経緯がありまして、「幌延に事務所を作らないと格好がつかないので、お前が行つてくれ」と、夕方4時から8時ころまで植松さんから迫られた覚えがあります(笑)。植松さんも亡くなったから、もう(話しても)いいでしょう。

——そうですか。動燃の一部の人は貯蔵工学センターで自分たちの実績を確立したくて焦って強行したのだらうな、と捉えていました。当時の事情がよく分かりました。

火山学者の「処分可能」説は地球科学の面で疑問がある

——「日本でも処分可能な地層がある」という、高橋正樹・日本大学教授の見解(本誌14年11月号参照)はどう受け止めますか。

土井 地質学に対する見方はほ



幌延深地層研究センターで掘削されたボーリングコアの一部。337メートル地点の泥岩はきわめて脆く、コアのないところもあった(03年2月)

“核のゴミ”レポート

特別インタビュー／地質研究者から
見た高レベル放射性廃棄物の後始末

「核のゴミ」の存在が忘れられていくことは怖い、と思う。きちんと管理してもらわないと。日本の原子力開発は、「後始末対策はなんとかなるだろう」と出発してしまった。資源エネルギー庁の担当者は「地層処分をあきらめることは、ただの先送りだ」と言うけれど、対策を先送りしてきたのは彼らなんです。

——（核の「ゴミ」の）存在が忘れられていくことは怖い、と思う。きちんと管理してもらわないと。日本の原子力開発は、「後始末対策はなんとかなるだろう」と出発してしまった。資源エネルギー庁の担当者は「地層処分をあきらめることは、ただの先送りだ」と言うけれど、対策を先送りしてきたのは彼らなんです。

——後始末対策のお金が少しはくらかもしれませんが。

土井 廃棄物のみ残った、と。

——札幌圏の市民が簡単に合意するとは思えないですが、近くに（使用済み核燃料がない）と本気になつて考えないですよ。原発サイトに置かれっぱなしで、人口はどんどん減っていくことになりません。

土井 廃棄物のみ残った、と。

——後始末対策のお金が少しはくらかもしれませんが。

——（核の「ゴミ」の）存在が忘れられていくことは怖い、と思う。きちんと管理してもらわないと。日本の原子力開発は、「後始末対策はなんとかなるだろう」と出発してしまった。資源エネルギー庁の担当者は「地層処分をあきらめることは、ただの先送りだ」と言うけれど、対策を先送りしてきたのは彼らなんです。

——後始末対策のお金が少しはくらかもしれませんが。

土井 廃棄物のみ残った、と。

——札幌圏の市民が簡単に合意するとは思えないですが、近くに（使用済み核燃料がない）と本気になつて考えないですよ。原発サイトに置かれっぱなしで、人口はどんどん減っていくことになりません。

土井 廃棄物のみ残った、と。

——後始末対策のお金が少しはくらかもしれませんが。



きびしい質問が相次いだ資源エネルギー庁主催の地層処分シンポジウム
(6月20日、札幌市内で)

——（核の「ゴミ」の）存在が忘れられていくことは怖い、と思う。きちんと管理してもらわないと。日本の原子力開発は、「後始末対策はなんとかなるだろう」と出発してしまった。資源エネルギー庁の担当者は「地層処分をあきらめることは、ただの先送りだ」と言うけれど、対策を先送りしてきたのは彼らなんです。

——後始末対策のお金が少しはくらかもしれませんが。

土井 廃棄物のみ残った、と。

——札幌圏の市民が簡単に合意するとは思えないですが、近くに（使用済み核燃料がない）と本気になつて考えないですよ。原発サイトに置かれっぱなしで、人口はどんどん減っていくことになりません。

土井 廃棄物のみ残った、と。

——後始末対策のお金が少しはくらかもしれませんが。

※筆者のHP「滝川康治の見聞録」takikawa.essay.jp/ に本シリーズの過去記事を収録しています。ご参照ください。

ぼ正確だと思いません。さすがに東大の地質出身の方ですが、それを解析するのに「プレートテクトニクス（注7）」が出てくる。自然科学は実際の自然を見て、その成り立ちや原因について考える学問です。わたしはプレートというものを信じていません。大陸の移動や山脈の生成に対する説明として、プレートは厚さなどになる。高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

各原発の使用済み核燃料貯蔵量と貯蔵容量
(14年3月現在)

発電所	貯蔵量	管理容量
泊	400	1,020
女川	420	790
東通	100	440
福島第一	1,960	2,270
福島第二	1,120	1,360
柏崎刈羽	2,370	2,910
浜岡	1,140	1,740
志賀	150	690
美浜	390	680
高浜	1,160	1,730
大飯	1,420	2,020
島根	390	600
伊方	610	940
玄海	870	1,070
川内	890	1,290
敦賀	580	860
東海第二	370	440
合計	14,330	20,810
六ヶ所再処理工場	2,945	3,000

出典：原子力資料情報室編「原子力市民年鑑 2014」

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

——高橋さんの見解は、火山フロント（注8）の海側では百万年単位で動かないのだから、そこでは高レベル廃棄物を処分できる可能性がある、というものです。

注9：伊勢神宮の遷宮方式＝20年ごとに社殿を新造し、これに神体を移す祭事。戦国時代の一部を除き、1300年以上にわたり連続と受け継がれている。