

総論 いまこそ防災・減災を見直す

宅地の未災学

釜井 俊孝

京都大学名誉教授（元防災研究所斜面災害研究センター）



1. 人新世の地層

人新世（アントロポセン）は、人類が環境や生態系を改変し、地球に影響を与えている事を考慮し、最近提唱されている地質時代です。人新世には、人工の地盤とその上に広がる都市といった、過去の地球史には存在しなかった特徴的な「地層」が形成されました。大規模盛土造成地は、そうした地層の一つと言えます。

わが国において、宅地としての盛土造成地が初めて出現したのは、明治大正期の私鉄（電鉄）沿線でした。その中でも、沖積低地に盛土をして作られた、池田室町住宅地（1910年）は最初期の盛土造成地です。これに少し遅れて、「田園都市」や「学園都市」という名目で、区画整理と宅地開発が進められました。1923年大正関東地震後、東京の山の手では、「耕地整理組合」による宅地開発が盛んに行われ、多くの谷間を埋めて盛土造成地（谷埋め盛土）が作られたのです。ただし、当時は機械力に乏しく、谷埋め盛土の規模（深さ、面積）は、限定的でした。

こうして都市近郊に生まれた宅地には、借地も多かったのですが、戦中期の不動産業は、国家総動員法に基づいて導入された地代家賃統制による制約を受る様になりました。それは、戦後も継続されたため、戦前からの借地借家業は行き詰まり、都市部

の少人数大土地所有者が没落し、土地が細分化されて、多人数が小面積の土地を所有する、現在の様な形態（小さいけど皆が地主）に変化したのです。さらに、1950年代になると、高度経済成長を背景とした、大都市への若年労働者の大量の移動が発生しました。その結果、膨大な数の住宅需要が生まれ、宅地開発の機運が高まりました。そして、ちょうどその頃、エネルギー源が化石燃料に切り替わり、薪炭の供給源だった里山の必要性が低下したのです。こうし

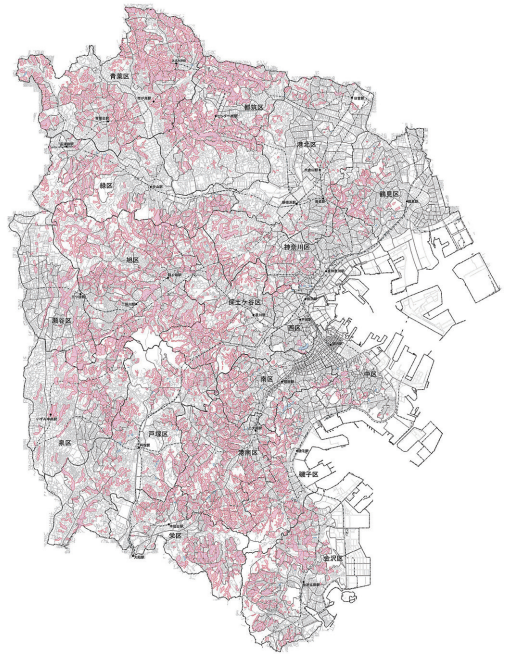


図1 横浜市内における大規模宅地盛土の分布（赤色の領域）（横浜市、2012）

て、丘陵地が新たな開発の対象となり、機械力による大規模な盛土造成地が作られるようになりました。現在では、大規模造成地は、郊外（サバーヴィア）を特徴づける風景となっています。

国土交通省の集計によると、大規模宅地盛土の総数は、全国で約 51000 箇所を上り、それらの分布は各自治体が地図にまとめています。なかでも、横浜市が公表した地図は高精細で、そこには「丘の手」「山の手」の斜面を埋め尽くす盛土の分布が的確に表現されています（図 1）。わが国の都市はどこも同様の状況にあると考えられ、もはや、われわれは、「人新世」の「地層としての盛土」と日常的に向き合う時代に生きていると言えるのです。

2. 宅地盛土の災害

地層は形成された瞬間から地球の様々なプロセス（風化や浸食などの地学現象の過程）の中に組み込まれます。人新世の地層である盛土も例外ではありません。したがって、盛土（地層）の性能（例えば、強度や地下水の有無）は、設計者の意図を超えて、時間的に大きく変化しうのです。したがって、盛土という地層のリスクを正しく評価するには、盛土に起きる様々な変化を人新世という視点から長い時間的スケールで見る必要があります。しかし、地盤工学では、伝統的に盛土は構築できればその後は安定化すると教えられてきました。そのこともあり、地盤の専門家でも盛土の長期的なリスクを正しく認識できない状況が、ずっと続いていました。

しかし、1970 年代半ば以降、高台の宅地造成地で奇妙な地震被害が顕れるようになりました。被害分布がまだら模様で、激

しく宅地が壊れた場所と全く無傷の地域が混在する不思議な宅地被害でした。しかし、当時は被害をできるだけ軽く見ようとする傾向が強く、こうした被害が宅地盛土の地すべりによるもので、しかも都市では普遍的にどこでも起きうる災害であるという認識を社会が共有することはできませんでした。宅地盛土の実態を社会が正視するには、あと数回の深刻な災害が必要だったのです。

2.1 地震による災害

宅地谷埋め盛土の地すべりが、社会に広く認知されたのは、1978 年宮城県沖地震がきっかけでした。その際、仙台市の台地・丘陵地に広がる宅地において、多くの地すべりが発生したのです。地形学や地質学の専門家の多くは、これらは戦後の宅地開発のひずみが招いた災害という見解でしたが、土木工学、建築学の専門家の多くは、仙台ローカルの古い盛土の問題に過ぎないという立場を崩しませんでした。

しかし、1995 年兵庫県南部地震でも、西宮市から明石市にかけての広い地域で多数の宅地盛土の地すべりが発生しました。そのため、宅地盛土の災害は、もはや全国的な問題であることがようやく認識されるようになったのです。この地震で最も深刻な宅地盛土の被害は、西宮市仁川百合野で発生した崩壊によるもので、流動化した土砂が 11 戸の人家を埋積し、34 名の人命を奪いました。この場所では、水道施設の建設のため、幅の広い支谷を埋め立てて、深さ約 20 m に達する厚い盛土が作られていました。この盛土の内部は地下水で満たされていて、崩壊した土砂は流動化し、被害が拡大したのです。この地震は地盤災害に関する多くの問題を提起しましたが、筆者にとっても、研究対象を自然斜面から人工斜

面に転換する契機となりました。

同様の宅地盛土の地すべりは、2004 年新潟中越地震など、その後の都市を襲った地震災害では、ほぼ毎回出現する様になりました。そこで、2006 年、国は「宅地造成等規制法（宅造法）」を改正し、宅地盛土地すべりへの対処方針を定めました。すなわち、盛土分布図の作成・公表、災害危険区域の指定と調査、対策工事の実施というセットです。しかし、このスキームは、宅地所有者にも経済的負担を求めるものであるため、自治体の動きは鈍く、事前対策はほとんど進みませんでした。



写真1 2011年東北地方太平洋沖地震による谷埋め盛土末端の宅地崩壊（福島市）

そうした状況下で、2011年東北地方太平洋沖地震が発生しました。仙台市、白石市、福島市を中心に宅地盛土の地すべりが多数発生し、仙台市だけで約5700宅地が被害を受けました（写真1）。その中には、1978年宮城県沖地震の被災地と全く同じ場所も含まれていたのです。この時、仙台市では、国が推奨していた盛土分布図さえも用意されていませんでした。33年前の警告は生かされていなかったのです。

同様の宅地盛土の災害は、その後の2016年熊本地震（熊本市、及びその周辺市町村）、2018年北海道胆振東部地震（厚真町、札幌市、北広島市）、2024年能登半

島地震（金沢市、能美市、能登市、七尾市、津幡市、輪島市）などでも再現されました。恐らく、次の首都直下地震、東海南海地震の際にも、太平洋側の大都市において同様の被害が繰り返されると予想されます。

2.2 崖っぶち

わが国の大都市の多くは、台地と低地の間に発達してきました。山の手と下町といった具合です。そうした台地の端は、もともと段丘崖や旧海食崖などの急崖で、崖の下には崖崩れによる土砂が自然に溜まっています。しかし、急崖のままでは利用に不便なため、都市の発展に伴って、盛土で崖上の平坦部が拡げられたり、切土で勾配が均されたりしてきました。そもそも、「坂」もそうして作られた通路なわけです。

こうした、地形改変の結果、崖の周辺には、様々な人新世の地層が張り付く状況が生まれました。そこで、こうした自然斜面とも人工斜面ともつかない、曖昧な急斜面を「崖っぶち」と呼ぶことにします。例えば、大阪市中心部を南北に貫く上町台地の西の端は、もともと縄文海進（約6000年前の海面上昇）時の海が削った海食崖でした。しかし現在、この崖は様々な人工物（盛土、擁壁等）で修飾され、低地に面して崖っぶちが連続しています。

こうした崖っぶちは、そもそも安定とは言い難い地盤なので、斜面のあちこちに不安定化の兆候を見る事ができます。例えば、大阪市天王寺区愛染坂の上部では、道路を横断し、坂に面した校舎（鉄筋コンクリート製）に連続する亀裂が発達しています。学校の不同沈下の記録、及び愛染坂脇の神社の鳥居や石燈籠の変形・修復歴から、この崖っぶちでは、1995年兵庫県南部地震によって、斜面の変形が促進されたと推定できます。すなわち、これらの亀裂も兵庫

県南部地震の震災遺構の一つと言えます。

そもそも崖の変形は、斜面がギリギリのバランス状態にある事を示しているの、わずかな誘因で崩壊に至る事もあります。実際、2004 年 4 月の東京都品川区西品川や 2021 年 6 月の大阪市西成区天下茶屋では、崖下の工事というわずかな振動（揺れ）によって、崖に張り付いた盛土が擁壁と一緒に崩れ落ちました。

この様に崖際の盛土が簡単に崩れる原因の一つは、崖っぶちで揺れが大きく増幅されるからだと考えられます。観測結果によれば、崖っぶちの盛土の揺れの大きさ（最大加速度）は、台地上の地山に比べて約 3 倍、上下方向は 5 倍となる事がわかっています。これは、震度で見ると、約 1 の違いに相当します。もちろん、この関係が大地震の際にもそのまま当てはまるかは不明です。しかし、崖っぶちの盛土のリスクは、かなり大きいと言えるのです。

しかし、宅造法による盛土対策は、主に大規模な宅地盛土を事業の対象としています。したがって、崖っぶちの小規模な盛土は、「大規模宅地盛土分布図（マップ）」にも表現されていません。しかし、崖っぶち盛土は、小規模ですが、崩壊すれば住民の生活を破壊するには十分な威力を持ってい



写真 2 東京都西品川における崖っぶちの崩壊 (2004 年 4 月)。画面左端の重機の振動だけで崩壊した

ますし、都市の斜面に確実に存在するリスクです。しかし、これら無数の崖っぶち盛土の実態は、いまだに良くわかっていないのです。

3. 宅地の未災学

危険とまでは言えないけれど、安全であるとは太鼓判を押せない地域を未災の場（土地）と呼ぶことにします。未災学とは、そうした安全のグレーゾーンである未災の場を対象とする学問の総称です。そして、これまで述べてきた宅地の問題は、未災学の具体的で典型的な問題の一つと言えます。そこで、この未災学の立場に立って、この問題を別の側面から、もう少し掘り下げる事にしたいと思います。

3.1 遅れてきた公害

未災学で大事な事の一つに、過去の災害での犠牲者を丁重に悼む行為が挙げられます。未来を考えるには、災害の原因と責任の所在をはっきりさせる事が不可欠だからです。

過去の災害事例から、ハイリスクと考えられる谷埋め盛土のグループ（ダメ盛土）は、高度経済成長期（1960～1975）に作られたものが多いことがわかっています。当時は四大公害の時代でしたが、地上の世界の大気、水、騒音については様々な方策によって、わが国ではほぼ解決に向かいました。しかし、最近頻発し、これからも発生が予想される宅地盛土地すべりの舞台は、この時代に構築され、そのまま地下に放置されてきた不適切な盛土（ダメ盛土）に他なりません。したがって、そうしたダメ盛土の災害（宅地盛土地すべり）は、「遅れてきた公害」と呼ぶべき災害であると言

えるのです。

また、ほとんどのダム盛土は、住民の購入後、ほぼ半世紀が経過しているため、法的（品確法の瑕疵担保責任、民法の不法行為による損害賠償責任）には、時効が成立している点にも注意する必要があります。しかし、ダム盛土の存在を「公害」と考えれば、時効の起算時点が変わることになり、原因者（デベロッパー、ハウスメーカー等）を巻き込んだ問題解決（個別補償、基金への資金拠出等）への道が開けると期待されるのです。

3.2 メンテナンス不在

盛土に地下水は大敵で、溜まりすぎると不安定化の原因になります。なかでも、谷埋め盛土には地下水が溜まりやすいので、盛土する前の谷底には、暗渠（排水管）を敷設する事になっています。しかし、その効果を発揮させるには、排水能力が供給量を上回る事と、その状態を維持する事が必要です。しかし、それを実行できていない盛土が一定数あるため、これまで災害を引き起こされてきました。盛土のリスクが高まる原因の一つが、暗渠の維持管理者の不在です。

実は、盛土構築後しばらくして、底面の



写真3 土砂で半分以上が埋積された宅地盛土底面の暗渠

暗渠が土砂で閉塞されたため、排水機能に問題が生じている事例が複数報告されています（写真3）。つまり、住民が知らない間に、足元のリスクが深刻化していたわけです。一戸建て、マンションに限らず、住宅（上物）を長持ちさせるうえで、排水管のメンテナンスは重要です。しかし、半永久構造物である宅地の排水管（暗渠）にもメンテナンスが必要という認識は、宅地所有者に限らず、宅地の専門家（行政、技術者）の間でも、これまであまり共有されてきませんでした。

しかし、詰まった暗渠を復活させようとしても、そう簡単ではありません。その主な原因は、そもそもメンテナンスを引き受ける「主体」が存在しないという点です。つまり、誰がメンテナンスを実行すべきか、誰がその費用を負担するかという点で社会的なコンセンサスが取れていません。実は、管理責任者は、土地所有者（多くは住民）であるという解釈が、法令上は一般的です。つまり、土地を所有している以上、自宅の地下深くに埋まっている暗渠のメンテナンスも地上の土地所有者の法的義務と言うわけです。しかし、実際にそのことを自覚している住民はどれほどいるのでしょうか。また、それを知っていたとしても、個人では莫大な費用負担に耐えられないという現実的な問題も存在します。

同様の事は、本格的な対策工事についても言えます。一般に、宅地盛土の傾斜は緩いので、地すべりの推進力はそれほど大きくありません。つまり、危ない盛土でも対策工事を行えば、将来に備える事は十分可能なのです。しかし、地点数があまりに多い事と、工事の経費を誰が負担するのかで結論が出ないため、宅地盛土の対策はずっと足踏み（問題の先送り）されてきました。こうした現状が示しているのは、「宅地の

防災・減災は、ハードウェアだけでは完結できない」という単純な事実です。すなわち、宅地の様に権利関係とリスクが複雑に絡み合った場所では、ハード的な対策の実施は容易ではありません。そうである以上、「安きにありて危うきを思う」人々、すなわち未災の意識を持ち「自分の身は自分で守る」人々を増やすのが、最も効果的な防災・減災対策であり、そのことが未災学の主要な目的の一つだと言えるのです。いずれにせよ、根本的な解決のためには、関連する住民の覚醒とその組織化（例えば、宅地防災組合の設立）、さらには住民を支える制度設計（法制度の整備、制度運用の実効性の担保など）など、宅地盛土を適切に管理する仕組み作りが必要であると思います。

3.3 地価と災害リスクの関係

神戸市灘区篠原台は、六甲山麓に戦後開発された典型的な新興住宅地です。しかし、2018 年 7 月の西日本豪雨では、街区に土石流が流れ込み、地域に大きな被害が発生しました。この災害以前から、この地域は土砂災害警戒区域に指定されていたので、懸念が現実となった形です。しかし、住民の約 3 割は警戒区域であることを認識していませんでした（神戸新聞 2018 年 8 月 5 日朝刊紙面）。しかも、知っていた残り 7 割の住民も、ほとんど避難せず、スマホで窓の下を流れる土石流の動画を投稿していたのです。すなわち、この事例は、行政やマスコミが発出するリスク情報ぐらいでは、新興住宅地の住民は災害回避行動をとらない事を示しています。篠原台の土石流は、たまたま巨礫を含まなかったため、打撃力が小さく、犠牲者が出ませんでした。しかし、これは僥倖に過ぎません。同じ頃、広島県安芸郡熊野町川角 5 丁目の大原ハイ

ツを襲った土石流では、12 名が犠牲となっていたのです。

市街地において住民の災害回避行動が遅れ、犠牲者が出てしまう背景には、固定資産税の税額（固定資産税路線価）が、災害リスクをほとんど考慮していないという、税制上の欠陥も影響していると思います。そもそも、固定資産税路線価は、その土地の価値そのもので、自治体からの重要なメッセージです。しかし、実際には、災害リスクと路線価との間には明瞭な関係は見られません。篠原台について見れば、近くの伯母野山住宅街（戦前の開発地）に比べて、評価額が 1.6 倍も高くなっています。しかし、土砂災害のリスクは、伯母野山住宅街の方が明らかに低いので、両者の間では、「危険な土地の方が、評価額が高い」という逆転現象が起きています。

上記の傾向は、犠牲者の出た大原ハイツをはじめ、全国的にもほぼ同様です。すなわち、「自治体は、災害リスクに関して形式的に言ってるだけで、本気ではない」というメッセージを住民に送っているに等しい状況なのです。

3.4 災害リスク税

上記の様な地価と災害リスクの間のモヤモヤとした状況、すなわち、自治体における防災・減災と徴税行動のデカップリングを打開するため、思い切って「宅地」における税の仕組みを変えてみる事を提案します。まず、土砂災害リスクの高い地域の固定資産税を大きく減額します（住むに値しない土地という明白なメッセージを送る）。そのうえで、「災害リスク税」を新設し、土砂災害リスクの高い地域では固定資産税の減額分を超える額を徴収する（再度、住むに適さない土地に住んでいるというメッセージを送る）という提案です。この様

に、住民の財布に直接響く対策をとることによって、はじめて住民の「気付き」が喚起され、災害回避行動をとらせることが可能になるのではないのでしょうか。

3.5 未災学的都市計画

現在の郊外におけるスプロール的な状況を見ると、果たして都市計画とは何であったのかという疑問が湧いてきます。戦後日本人の旺盛な欲望の前に妥協を強いられた面もありますが、総じて戦後の都市計画とは、その理想（都市の健全な発展）とは裏腹に、人々の欲望に寄り添い、その経済的利益を追求する手段に過ぎなかったとさえ思えるのです。例えば、理想的な都市開発事業として日本建築学会賞（昭和 62 年度）を受賞した「多摩田園都市」は、実際には尾根を削り、谷を埋め、田園を一掃する事によって建設された人工都市に他なりません。この事業は、開発者側に巨額の利益をもたらしました。しかし、その過程で、大規模宅地盛土という未災の場を無数に生み出した事は、既に述べた通りです。

現在、わが国の都市計画は、主に西欧から輸入された都市計画学に基づいています。それは一般に、多摩田園都市の様な整然とした街並みを美しいと感じ、それを実現するための知の塊を指します。しかし、そうした輸入型都市計画の手法は、起伏の小さい大陸的な地形では有効でも、わが国の様な島弧変動帯のごみごみとした起伏の大きい地域では、様々な無理を生じさせる可能性があります。効率や経済性を重視すれば、結果として地形改変の割合が大きくなるからです。したがって、将来の大地震を考えた場合、地形改変を極力少なくしたオルターナティブの都市計画が必要とされています。



写真 4 ミニ等高線都市（牡鹿半島・前網浜の復興計画）の模型。海沿いのすり鉢状の斜面に住宅を配置し、漁民にとって安全で利便性の高い集落の再建を目指した。例えば、漁民の足である軽トラ用の通路が集落を巡り、海岸と背後の市道を連結している（宮本佳明、2012）

そこで、未災学的な「盛らない」都市計画として、ここで新たに「等高線都市」という概念を提唱したいと思います。これは、地質学、土木工学、建築学、歴史学が協働して地山の等高線を極力変更しない都市開発を目指すという新たな試みです。写真 4 は、三陸のある漁村の復興計画ですが、等高線都市の概念を良く表した例と言えます。一見すると、都市計画とは無縁の泥臭い感じですが、堅固なコンクリート製基礎を津波到達限界よりも高いすり鉢状の斜面に配置し、その上に集落全体を載せることで防災力を飛躍的に高めています。そして同時に、海と共に生きる漁村の伝統的な生活様式を守り、それを後世に伝えて行けるように配慮しています。大人の事情で実現しませんでしたでしたが、建築デザインの力を示す都市計画であると思います。

4. 宅地盛土の未来 —おわりに代えて—

本稿で概観した盛土造成地の地すべりは、人工的に造成した「地層」が主役とい

う点で、人新世を象徴する災害であると言えます。確かに、盛土を含む造成地は、田園に突然出現した異物かも知れません。しかし、地学的な時間軸で見ると、われわれはそれら人工物が淘汰され、自然の一部となっていく過程を見ているとも考えられます。そう考えた方が将来への希望があるのではないのでしょうか。現在、台地・丘陵地に放置されている残土盛土の斜面も、あと1世紀も経てば、自然環境の中に点在する「復活の森」として、景観の一部になるかも知れません。それは、『もののけ姫』のラストや『ラピュタ』に描かれた風景であり、それはそれで悪くないのではと思っています。大切なことは、もう一度、土地の公共性を思い起こし、「児孫のために自由を律す」(宇沢弘文) ことではないかと思っています。

参考書

釜井俊孝：宅地崩壊，NHK 新書，2019.
釜井俊孝：宅地の防災学，京都大学学術出版会，2020.