

# 第1部 予想される生駒市の地震災害 特に造成地盛土の滑動崩落について

平成24年1月28日

西村貢一〔技術士（応用理学部門）、防災士〕

生駒市在住で地質調査を行っております西村貢一と申します。今回防災に関する話をさせて頂く機会を頂きありがとうございました。当日は早口で分かりにくかったと思いますので、以下目次のように（1.～4.）にまとめさせていただきます。

まず、**1. 生駒市周辺における想定される地震** **2. 生駒市周辺における想定される災害**では生駒市で今後発生する可能性の高い地震と災害について簡単にまとめています。これはよくある一般論ではなく、生駒市に特化した内容です。震度6の揺れに備えなければいけません、生駒市は盛土の滑動崩落を除けば相対的に被害の少ない地域に入るという内容です。

次に、**3. 生駒市で最も危惧される造成地盛土の滑動崩落について**では、『どこも同じ様に安全に思える造成された住宅地。その中には震度6弱以上の揺れに襲われると必ず被災する（家屋が全壊する）地域が面積で15%程度存在すること。それは事前に予測可能で、対策も可能であること。まずは危機意識を持ち、リスクを知る努力をする。行動を開始することが大事。』という内容です。

全体に長くなってしまい読むのが大変ですが、大規模住宅地にお住まいの方には、**(3) 造成地の盛土はなぜ危険？**からでもかまいませんので、読んで頂きたいと思います。

そして最後に**4. 生駒市への提言**をおこなっています。

## 目次

はじめに	2	<b>3. 生駒市で最も危惧される造成地盛土の滑動崩落について</b>	6
<b>1. 生駒市周辺における想定される地震</b>	2	<b>滑動崩落について</b>	6
（1）生駒断層帯の地震	3	（1）東日本大震災での事例	6
（2）東海・東南海・南海地震	3	（2）法律が改正されました	7
<b>2. 生駒市周辺における想定される災害</b>	4	（3）造成地の盛土はなぜ危険か？	8
（1）津波災害	4	（4）事前予測は可能です	9
（2）揺れによる災害	4	（5）リスクを知るには	10
（3）土砂災害	4	（6）わが町は大丈夫か？	11
（4）地盤災害	5	（7）リスクを知ったらどうするか？	12
①地盤の液状化	5	（8）防止工事について	13
②盛土の滑動崩落	5	<b>4. 生駒市への提言</b>	14
（5）原子力災害	5		

おすすめ

## はじめに

私は日頃、防災・減災のための調査（活断層調査、斜面防災調査、ハザードマップ作製等）、構造物の計画・設計施工・維持管理のための調査（道路、トンネル、ダム、発電所等）、温泉・地下水開発調査等を行っております。主に大学や研究機関、国や県、コンサルタント会社の依頼で、個人や一般企業、市町村の依頼は殆どありません。そのため、調査や研究内容を一般の方にお話しする機会はあまりありませんでした。

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では発生2週間後現地入りして被災状況の把握など地質調査を行ってまいりました。未曾有の災害に対して私たち専門家の責任と無力感に苦悩しながらも、『防災・減災のために少しでもできることを今やらねば』と決意した次第です。

これまで地質防災の専門家や技術者は発注者に成果を示し、必要に応じて学会等で発表する程度で市民に対する情報発信が圧倒的に不足していました。その反省に立ち皆さまの防災意識の向上のためにも、防災・減災に関する情報を草の根から発信していこうと思います。

皆さんは災害が起こる起こると言われながらも心の片隅で「起こらないかもしれない」と感じているかもしれません。しかし、災害を引き起こす自然現象は必ず起こります。海溝型巨大地震、M8級の内陸直下型地震、富士山の噴火、十津川災害並みの豪雨等々・・・これら自然現象を起因とする災害は住み方・生き方次第で避けることができます。

市民は安全を人任せにしないで危機意識を持ち行動する。専門家は求めている人に正しい情報を提供し判断を助ける。これが大事だと思います。

## 1. 生駒市周辺における想定される地震

生駒市では平成20年に「地震防災アクションプログラム」が策定され、地震ハザードマップや土砂災害警戒マップ（壱分小・南小・南第二小学校校区は未作成）、洪水ハザードマップも整備されてきています。また、学校の耐震化も進められ、県内では比較的進んでいる自治体と言えるかもしれません。

表－1 震源別生駒市域の被害想定結果概要（平成18年1月 生駒市）

地震名	マグニチュード	死者（人）	住家全壊（棟）	建物火災（件）
生駒断層帯（内陸型）	7.5	360	7,937	60
矢田断層（内陸型）	6.4	59	1,915	13
奈良盆地東縁断層帯（内陸型）	7.4	35	1,558	10
東南海・南海地震同時発生（海溝型）	8.6	3	319	0

表－1に平成18年に作成された生駒市の震源別被害想定を示します。これは古い想定で見直しが必要ですが、生駒市に関して言えば死者が激増する可能性は少ないと思います。ただし、住宅全壊は後述する盛土の滑動崩落を考慮しておらず激増する恐れがあります。

震源別で見ますと被害が最も大きいのは震源が最も近い内陸型地震である**生駒断層帯**の地震です。その被害の大きい生駒断層帯の地震（内陸型）と、発生確率が高く危機が迫っている**東海・東南海・南海地震**（海溝型）について説明します。

### （１） 生駒断層帯の地震

生駒断層帯の地震は**活断層**で起こる**直下型地震**で、内陸型地震とも呼ばれます。活断層は国内に約 2,000 あり、活動周期は数千年ですので、どこかでしょっちゅう動きます。活断層は都市部にも多く、断層周辺では特に激しい揺れに襲われます。

生駒断層帯は実は生駒市にはありません。生駒山の西側、大阪平野との境界付近に南北約 38km に渡って分布します（図-1 の東西断面図参照。矢田丘陵の西側にある矢田断層は別の断層で規模・活動度共に低い）。マグニチュード 7.5 程度の地震が想定され、今後 30 年の発生確率は 0~0.1%です。これはわが国の活断層の中では発生確率がやや高いグループに入ります（阪神淡路大震災を起こした断層の地震発生直前の確率を同じ手法で計算すると 0.4~8%になります）。3,000~6,000 年周期で活動し地震のたびに東側（生駒山側）が数 m 上昇します。その積み重ねで今の生駒山が形成されました。

地震が発生すれば大阪平野側に阪神淡路大震災の様な災害の発生が予想されます。生駒市側では震度 6 強~震度 6 弱の揺れが予想されます。

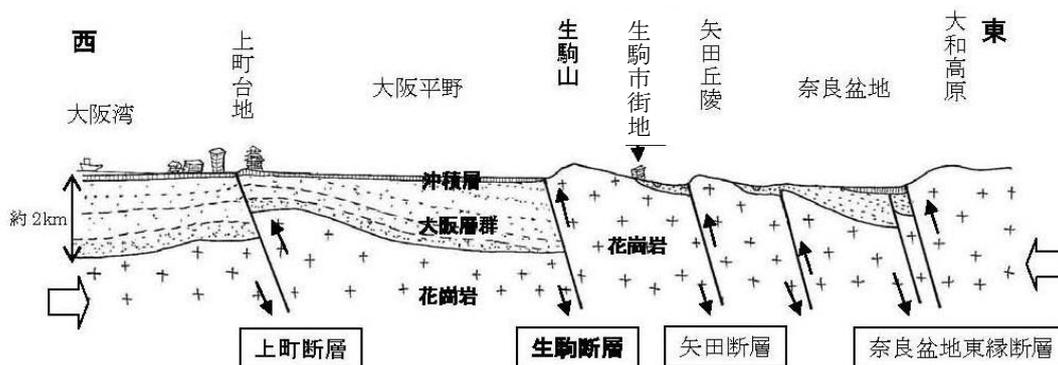


図-1 大阪湾から生駒山を通り奈良に抜ける東西方向の模式断面図

### （２） 東海・東南海・南海地震

東海・東南海・南海地震の震源域を図-2 に示します。今回の東北地方太平洋沖地震と同じ、太平洋沖の広い範囲で発生する巨大な**海溝型地震**です。市の想定している東南海・南海 2 地震同時発生の場合マグニチュードは 8.6、3 地震同時発生の場合で 8.7 と想定され、今後 30 年の発生確率は「東海」が 87%、「東南海」が 60%、「南海」が 50%程度です。今の子ども達は将来必ず遭遇すると考えて良いでしょう。

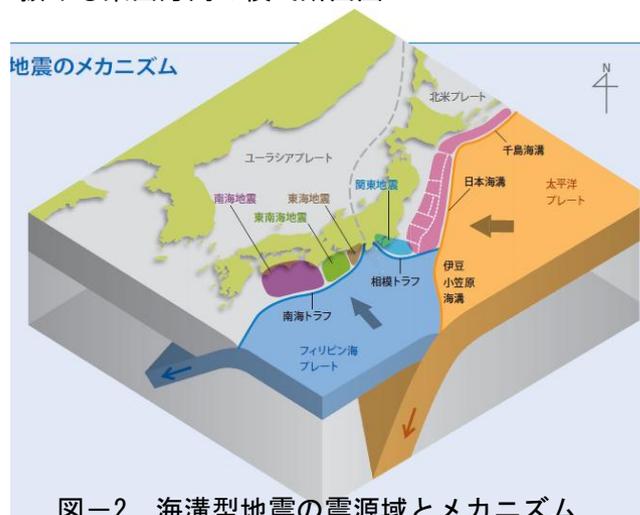


図-2 海溝型地震の震源域とメカニズム

（日経サイエンス 2011 年 6 月号）

「東海」「東南海」「南海」の3地震が同時発生した場合、神奈川県から宮崎県までの広範囲で震度6弱以上の揺れに見舞われ、高知県など太平洋には10メートルを超える大津波が押し寄せます。東日本大震災をはるかに超える人的経済的被害が予想されます（原発事故を除く）。（表-1の生駒市の被害想定はあくまでも「東南海」「南海」の2地震が同時発生した場合です）。

こんな未曾有な災害の中、生駒市の震度は震度6弱～震度5強と想定され、津波もなく比較的被害の少ない地域となります。大阪平野側で甚大な災害が発生するため、**生駒市は後方支援活動の拠点**として期待されます。

注意：最近この3地震連動に加え「九州・日向灘沖」も連動して起こったことがあったことが分かってきました。その場合マグニチュードは9クラスになると想定され、被害想定は大きく見直す必要があります。

## 2. 生駒市周辺における想定される災害

生駒断層帯の地震や「東海」「東南海」「南海」「九州・日向灘沖」の4地震が同時発生した場合も考慮すると、**生駒市では震度6強～震度6弱**の揺れに備える必要があります。

地震が発生した場合の生駒市周辺の想定される被害を考えてみます。

### （1）津波災害

現在見直しが進められています。まずは命を守るためお伝えしたい情報はたくさんありますが、とりあえず今回は生駒市に関してなので直接被害はありません（通勤されている方の多い大阪では大きな被害が想定されます）。

### （2）揺れによる災害

家屋やビル、高架橋などの倒壊から家具の転倒やガラスの飛散等地震の揺れにより直接おこる被害です。阪神淡路大震災では死者の80%相当、約5000人は木造家屋が倒壊し、家屋の下敷きになって即死しました。なお、火災などの二次的災害も便宜上ここに入れておきます。

一般に1981年の新耐震基準以前に建てられた建物は地震に弱く、特に老朽化した木造住宅は倒壊の可能性が高いといえます。震度6強ですとライフラインが断たれ、耐震性の低い木造建物の多くが倒壊し、鉄筋コンクリートの建物でも古い基準のものの一部や手抜き工事のものなどで倒壊する可能性はあります。生駒市では軟弱地盤が少なく、揺れの増幅が殆どないため、神戸で震災の帯を形成した震度7までは行きませんが、旧市街地や古い住宅地など耐震性の低い建物が密集している箇所は問題です。

建物の耐震性（特に古い木造家屋）を高めることが最も重要です。ちなみに大阪の上町断層帯（上町台地の西端）が動けば大阪平野で揺れが増幅され、多くの古い木造家屋が倒壊し火災を伴い死者42,000人が想定されています。

### （3）土砂災害

地震による崖崩れや地滑り・土石流・深層崩壊の発生、川が堰き止められてできる天然

ダム（地震湖）の形成や決壊による災害があります。奈良県南部には危険な地域が数多く存在します。生駒市では小規模な急傾斜地の崩壊、擁壁の倒壊が懸念されます。

昨年の平成 23 年台風 12 号災害は記憶に新しいところです。紀伊半島では広い地域で降り始めからの総降水量が 1000mm を越え 2000mm に達したところもあり記録的な豪雨でした。ただし 100 年単位で考えると、あのような豪雨は繰り返されており、決して異常なことではありません。生駒山でも豪雨が発生すれば土石流の可能性はあります。ただしその個所は限られておりますので、土砂災害警戒マップを参考に確認しておいてください。

#### **（４）地盤災害**

地盤の液状化が有名ですが最近では造成地などの住宅地における谷埋め盛土の地すべりや滑動崩落が注目され始めています。

##### **①地盤の液状化**

今回の地震でも千葉県などで大きな被害を出しており、被害査定基準が緩和されました。想定地震が発生した場合大阪平野や奈良盆地の広い範囲で大きな被害が予想されます。生駒市では川沿いの一部の低地で小規模な被害が発生する恐れがあります（場所は限定されます）。

##### **②盛土の滑動崩落**

生駒市では地震時に新旧造成地の谷埋め盛土の滑動崩落が多発し最も大きな問題になることは確実です。私の最も言いたかったことはこのことです。多くの場合家はつぶれませんが基礎が動けば全壊と判定され住めません。立て替えても対策をしなければ次の地震でまた被災します。どの地域が滑動するかは調べればわかりますし対策も可能です。次章で詳しく説明します。

#### **（５）原子力災害**

今回の地震・津波に伴う福島第 1 原子力発電所の事故は、活断層の評価を行っている者にとっても重く受け止めなければならない重大な人災です。

仮に福井県で事故が発生した場合、近畿圏・中京圏に重大な影響を及ぼします。ここで多くは語りませんが、例えば近畿の水瓶である琵琶湖との距離は風下側に約 20km であり、広域に渡る水質汚染が懸念されます。生駒市の水道は 4 割が市内の深井戸、6 割が宇陀川・吉野川からの供給であり、水質に限っていえば相対的に影響は少ないといえます（あくまでも相対的にです）。

### 3. 生駒市で最も危惧される造成地盛土の滑動崩落について

滑動崩落とは図-3 に示す様に、地震時に造成宅地において、盛土全体又は大部分が、主として盛土底面部を滑り面にして、流動、変動又は崩落する現象のことです。

生駒市には比較的古い町並みと大規模な住宅地があります。古い町並みやその周辺の小規模開発の住宅地は、丘陵の地形に沿うように開発されており、急斜面の個別の問題（擁壁の倒壊等）はありますが大規模な造成盛土は比較的少なく、滑動崩落に関してリスクは少ないと思います。一方山野を切り開いた大規模住宅地には大小の造成盛土が多く存在し、地震時の滑動崩落が危惧されます。以下に東日本大震災での事例と法律改正の意味、盛土の危険性と予測法、対処の仕方など説明していきます。



図-43 滑動崩落のしくみ (国土交通省 安全・安心なまちづくりのために)

#### (1) 東日本大震災での事例

東日本大震災では津波災害・原子力災害があまりにも大きく、それ以外の災害があまり報道されていません。しかし震度6以上のときに多発する造成地盛土の滑動崩落が数多く発生しており、深刻な被害となっています(仙台市内だけで140地区4000世帯)。

下の写真-1,2,3は今回の地震で被災した住宅地です。谷埋め盛土が変動しその末端が崩壊しています。ここまで大きな変動はそんなに多くはありません。



写真-1,2,3 福島市あさひ台団地の被災状況 (写真提供: 太田ジオリサーチ)

下の写真-4,5 は一般的な造成盛土の変動による被害です。数多く認められます。盛土全体が滑動し広範囲に渡り家屋が傾いています。家は倒壊していませんが基礎が動けば全壊と判定され取り壊すしかありません。



写真-4,5 仙台市緑ヶ丘周辺の被災状況（写真提供：太田ジオリサーチ）

このような造成盛土の滑動崩落は今回初めて起こったものではありません。1978年の宮城県沖地震の際にも確認され、兵庫県南部地震や新潟県中越地震の際には多発し大きな被害を出しています（200か所以上）。専門家はそのメカニズムを研究し、その危険性を訴えてきました。そして平成18年に宅地造成等規制法が改正されました。

## （2）法律が改正されました

兵庫県南部地震や新潟県中越地震で発生した盛土の滑動崩落を受けて、宅地造成等規制法が改正され、災害の発生のおそれが大きい大規模盛土造成地について「造成宅地防災区域」を指定するように行政に義務付けられ、宅地耐震化推進事業が進められようとしています。その概要を図-4に示します。

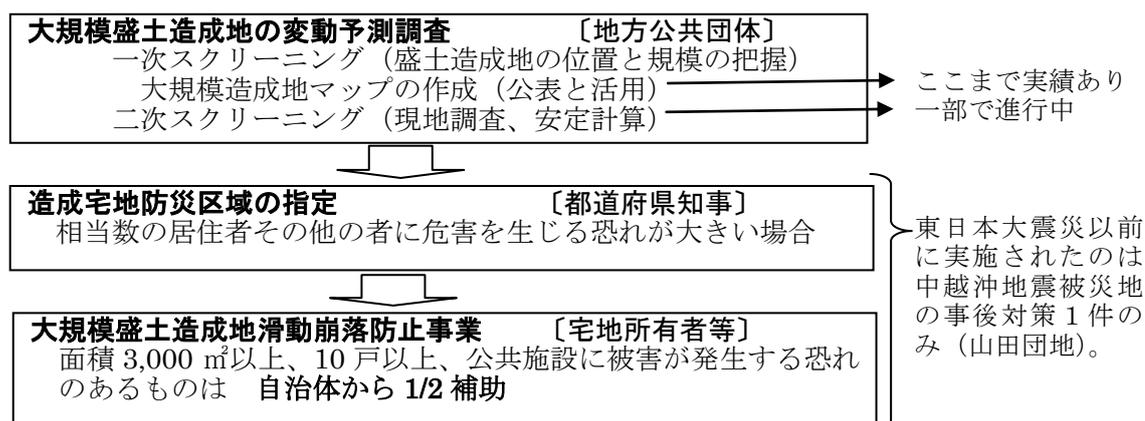


図-4 宅地耐震化推進事業の概要

これに伴い防災意識の高い極一部の自治体では変動予測のための調査（第一次スクリーニング）が行われ、宅地ハザードマップが作成されてきています（川崎市、豊田市、横浜市、鳥取市、春日井市等）。鳥取市の例を図-5左側に示します。しかしその他の殆

どの自治体では取り組まれておらず、昨年5月に生駒市の担当部署に伺い尋ねたところ、その担当者は改正内容以前に宅地の耐震化事業や盛土の危険性も理解していないようでした（悪く言うつもりはありません、どこも似たような状況です）。そして新たに創設された「宅地耐震化推進事業」（条件を満たせば費用の1/2が自治体から補助）に則り被災する前に対策が行われているところは未だありません。

京都大学防災研の釜井俊孝教授は造成盛土の滑動崩落の第一人者で、横浜市周辺の谷埋め盛土の地震時危険度予測図を公表しています（図-5の右側）。また、昨年5月13日の応用地質学会関西支部総会では大阪市大の三田村宗樹教授が大阪の千里・泉北・羽曳野地域の谷埋め盛土の分布と評価を発表されています。お聞きしたところこのデータは今後ホームページで公開していくつもりだということです。しかしこれらは研究の成果であり、わが町の評価をそれに期待することはできません。三田村先生と私の共通認識は、自治体による宅地ハザードマップの取り組みは遅く、待っているだけでは何年経っても完備されることはないというものです。

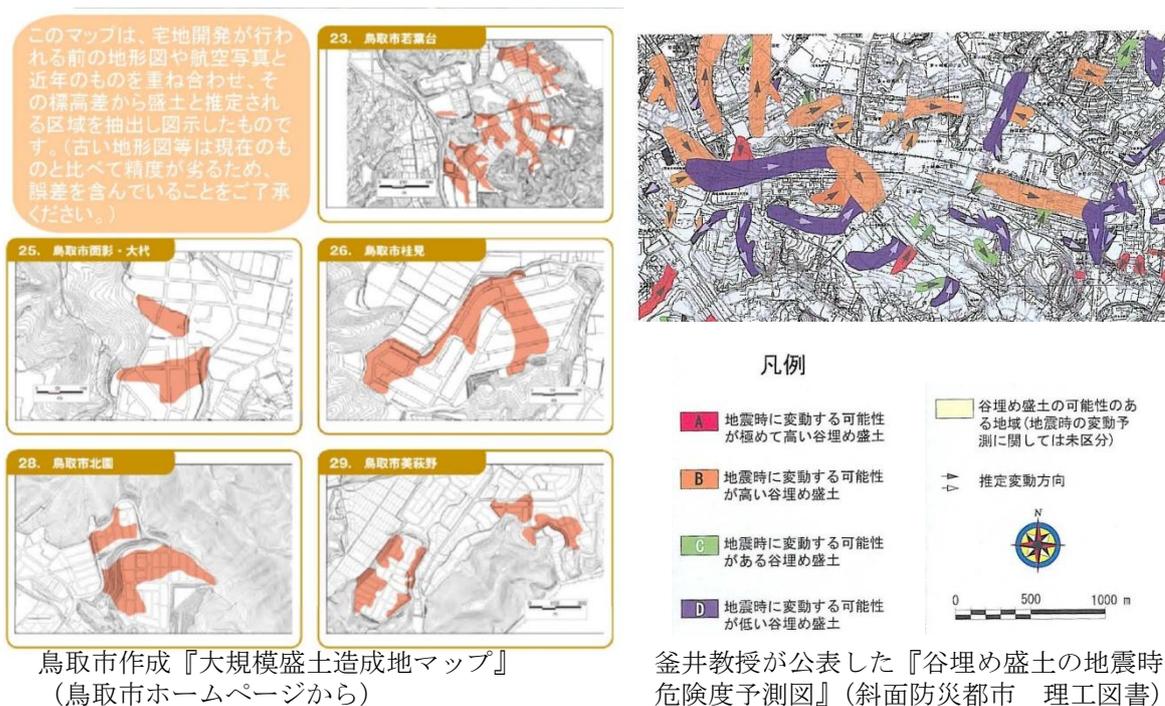


図-5 宅地ハザードマップの例

### (3) 造成地の盛土はなぜ危険か？

盛土は地震のない「常時」は高い安定性を持っているのが一般的です。しかし地震が発生すると、基盤（盛土の下の元地盤）との境界付近に地下水があれば液状化現象を発生し、盛土が「浮いた」状態になり、斜面下方に向かって船の進水式のように滑動してしまいます。谷埋め盛土が特に危険なのは、谷筋には水が集中する水みちがあり傾斜しているからです。

平坦でどこも同じ様に見える造成住宅地。しかし、谷埋め盛土上の家は全壊、数 m 離れた切土上の家は無被害ということが良くあります。一般に川のそばに住んでいる人は雨や川の状況を気にしています。危険を感じれば避難もできます。崖の下や急斜面の上に住んでいる人は、何となく危険を感じてはいるものの住んでいます。ある程度心構えがあるのではないのでしょうか？

しかし、造成住宅地に住んでいる人は、そこに安全な場所と危険な場所が明確に混在しているとは夢にも思っていない。ハザードマップを見ても洪水や土砂災害の記載が無く周辺地域より安全に見えるところが殆どです。購入時に危険だから安かったわけでもありませんし、盛土の方が見晴らしが良いので高い場合さえあります。被災された方はまさに不意打ちです。「こんな危険な土地だと分かっていたら買わなかった」とみんなおっしゃいます。住民が全く危険性を知らないことが大きな問題です。

では、盛土が変動したらどうなるのでしょうか？

- ①盛土は一種の免振構造といえます。盛土の先端の崩落部を除けば家が倒壊することは稀で、命を失うことは少ないといえます。
- ②家は壊れなくても地盤が動けば全壊と認定され住むことはできません。
- ③日本も他国同様私有財産制の国。個人の財産に関わる損失補償・個人補償は原則行われません。
- ④ただし、被災者生活再建支援法（2007年）に基づく支援金、全壊 100 万円＋再建する場合 200 万円（宅地に対する補償なし）が受けられます。
- ⑤自治体独自の制度もあり、今回仙台市では滑動崩落緊急対策事業により公共事業で宅地の復旧が行われます（住民負担は極一部）。非常に手厚い助成ですが、仙台市以外で行われるかは不明ですし、今後発生する広域の地震災害時でも適応されるかどうかはわかりません。

いくら特例で宅地が復旧されても、住宅再建、生活再建は自己責任・自己負担です。住宅ローンを抱えている人は二重ローンに陥ります。生活再建困難者になりやすく、人生が大きく変わります。被災しないのが一番です。

#### （４）事前予測は可能です

前述の釜井俊孝教授が、阪神淡路大震災後の阪神間全谷埋め盛土 239 箇所（変動 111 箇所、非変動 128 箇所）の調査を行いました。この時のデータを基に幾つかの変動予測法が提案されています。国のガイドラインの**点数法**、**数量化解析法**、**側方抵抗モデル**があります。今回の仙台での被災事例でそれらを検証した結果、側方抵抗モデルが非常に有効であることが確認されました。調査によって盛土形状がわかれば、現在の技術で滑動崩落の事前予測は十分可能です。以下に滑動崩落の発生に関してまとめてみます。

- ①盛土の変動は震度 6 以上で発生する。
- ②震度 6 以上で谷埋め盛土が変動し被災する確率は 40～70%（阪神淡路での実績）。

- ③調査により盛土の形状等が分かれば大地震時に被災するか予測可能。
- ④予測により危険と判断された盛土が地震時に被災する確率（正答率）は90%以上。
- ⑤今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率は、生駒市では概ね6～26%（東南海地震の発生確率よりも低いのは、東南海単独の地震では生駒市の震度は6以下であるためです。いずれにせよ、今回の地震以前の古いデータですので見直しが必要です。確率は上がっています。）。

ちなみに、今後30年間に交通事故で負傷する確率は24%（死亡する確率は0.02%）、火災で被災は1.9%（同0.24%）、大雨で被災は0.5%（同0.002%）、台風で被災は0.48%（同0.007%）です。乱暴な言い方ですが、危険な盛土に住んでいる生駒市民の宅地が今後30年間に全壊する確率は、交通事故で怪我をするのと同じ程度で、台風で屋根瓦が飛ぶ確率よりもはるかに高いといえます。

## （5）リスクを知るには

ではどうすればよいのでしょうか？

まずは、目に見えないリスクを知る努力をすることだと思います。自宅は大丈夫なのか？「そんなことは知らない方が幸せ」と言われる方がいます。でも被災された方でそう言われる方はいません。調べてみて問題がなければ安心して住めます。山から離れた高台の切土住宅地ほど安全なところはありません。安住の地と言えます。リスクがわかれば備えを真剣に考えることができます。備えの考え方は人それぞれで、対策を行う方、まずは保険に入る方、リスクを受け入れ身の安全だけは守る方・・・様々です。一律にはできません。価値観の問題で、それぞれが最善を尽くせば良いのです。

では実際にどうすればよいのか？前述したように行政に期待だけしてもなかなか動いてくれません（こちらから行動を始めれば動かせるかもしれませんが・・・）。研究者の調査も極一部しかありません。今は情報化社会、自分で調べてみましょう。

### ①自分で検討する

一番簡単な方法は現在の地形図と造成前の地形図を見比べることです。現在の地形図は市役所で生駒市市街地図（縮尺1:2,500）を購入できます。開発以前の地形図は縮尺1:25,000の古地図がありますが精度が悪く上手くいきません。開発業者が計画時に作成した地形図（造成図面）が最適です。しかし、部外者（研究者も含む）には入手が困難です。ただ、住民には提供してもらえるかもしれません。お願いしてみましょう。これらを重ね合わせて標高差から盛土を抽出するのです。図-6に「大規模盛土造成地の抽出のイメージ」を示します。

精度のある古い地形図が手に入らない場合は、古い空中写真（全国入手可能）を実体視鏡を用い立体視して、盛土を抽出することができます。これには専門の技術が必要ですが、パソコンに少し詳しい人であれば後述する「太田ジオリサーチ」さんのホームページ

ージの「ご自身スクリーニング」<http://www.ohta-geo.co.jp/fill/airphoto.html> で検討することができます。

## ② 専門家に依頼する

一般の方はこのような問題をどこに相談すればよいか分からないと思います。対応できる専門家はいますが、多くの場合研究所や建設コンサルタント会社内の技術者ですので、一般の方からの依頼はほぼ困難です。そもそもビジネスとして成立していないのが現状です。

ただ、一部の個人や企業が取り組み始めており、今回の震災を受けて増加することが期待されます。今回情報を提供頂いている「有限会社太田ジオリサーチ」さん（西宮市）はこの問題に古くから取り組まれておられます。ホームページ [<http://www.ohta-geo.co.jp/>] や学会活動で積極的に情報発信をされており、市民からの相談も受けておられるようです。

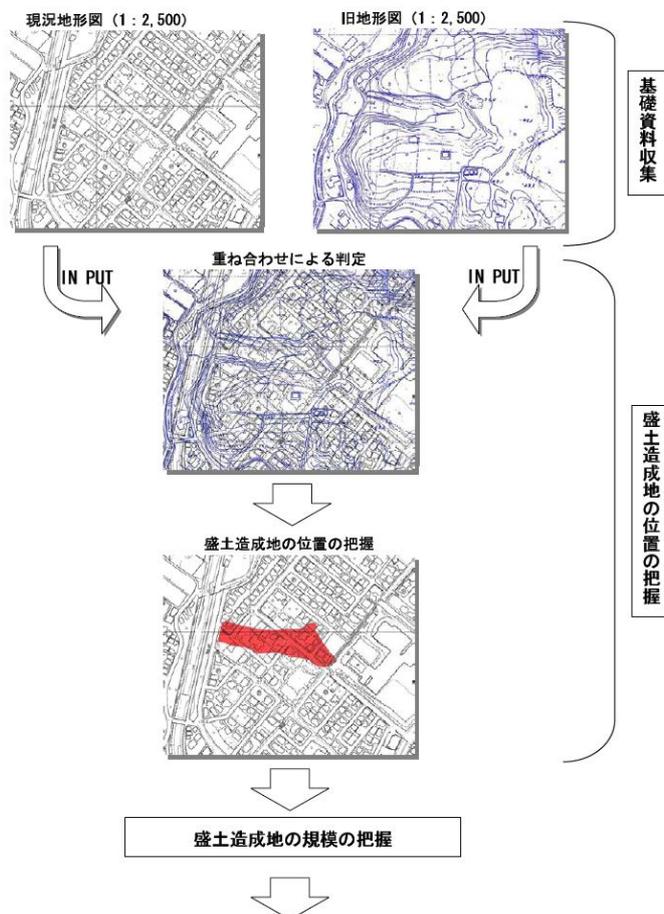


図-6 大規模盛土造成地の抽出のイメージ  
(大規模盛土造成地の変動予測調査ガイドライン)

## (6) わが町は大丈夫か？

私はこれまで、個人でも依頼があれば、宅地のリスク（崖崩れや地滑り・土石流、洪水、活断層、地震時の滑動崩落、液状化等）を評価しアドバイスしてきました。これは主に宅地購入前の相談です。しかし、既往の盛土宅地の滑動崩落に関しては、そこに住んでおられる方々のリスクを知りたいという**地域のニーズ**と、その**住民への情報公開**が重要になります。

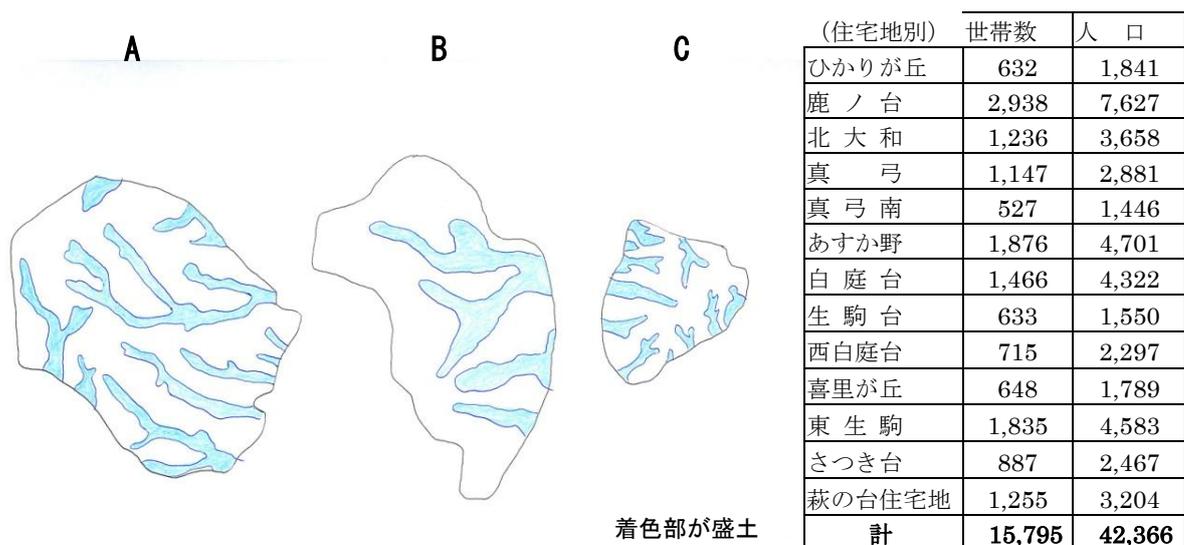
専門家として盛土造成地の地震時の危険性を情報発信することは重要ですが、他人の宅地を勝手に評価し公表することは問題です。そこで自治会や自主防災会、もっと小さな地域単位でもリスクを知りたいという依頼があれば、まずモデルケースとして調査を行い、その結果をどう生かしていくか、一緒に考え行動していきたいと思います。それには地域の理解と協力が必要です。

図-7 は生駒市内の代表的な大規模造成地 A,B,C の、空中写真の概略検討による「谷埋め盛土抽出結果」をさらに簡略化したものです。昨年 5 月、震災調査から帰ってから独自

に検討してみました。

これによると、住宅地面積の約 1/3 が盛土です。盛土の全てが危険ではありませんが、これまでの実績から約半分が被災すると考えると、ここの住宅地の約 15%が危険となります。右の表は生駒市内の住宅地の人口です。この結果を一般化すると、生駒市が震度 6 弱以上の揺れに襲われると、約 2 千世帯、約 6 千人が被災することになります。

まずは相談だけでもして頂ければ、危険な箇所がありそうかどうか概略検討の結果だけでもお知らせできます。



図ー7 生駒市の住宅地 A, B, C の概略盛土分布図と住宅地別人口

### (7) リスクを知ったらどうするか？

宅地が盛土であった場合は、危険性があると認識することが大事です。防災・減災を意識し、地震保険に入ることも良いでしょう（補償は建物時価額の 30～50%が限度です）。安定解析の結果危険と判断された場合は、住民で話し合い合意が取れれば、危険な盛土地域全体で滑動崩落防止工事を行うことが最も有効です。防止工事は基本的に宅地所有者が行うものですが、条件がそろい行政が法律に則り防災区域に指定した場合、1/2 の補助を受けます。

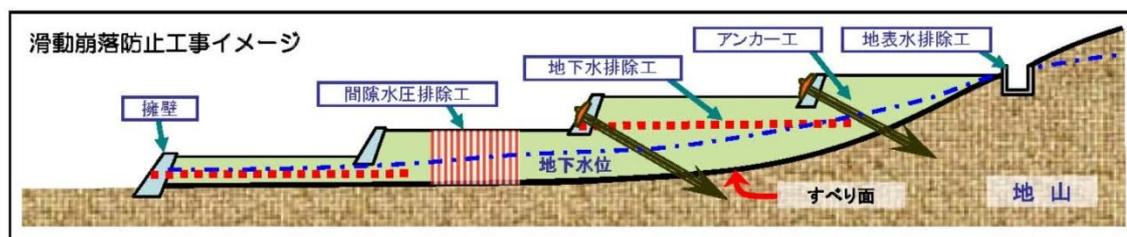
住民それぞれ考え方や生き方が異なりますのでなかなか合意が取れない場合があります。そのような場合においても、1軒だけでもできる防止工事も開発されてきています。宅地のリスクを知っていれば立て替えの機会に安く工事を行うこともできますし、転勤や引っ越しのチャンスがあれば積極的に利用して離れることもできます。防止工事を行わないが身の安全を守り避難生活に備えることもできます。

## (8) 防止工事について

それでは、滑動崩落防止工事にはどんなものがあるのでしょうか？図-8に防止工事の例を示します。滑動崩落の原因の一つである地下水の水抜きを行ったり、杭やアンカーを打って地盤を補強するものが主体です。これは国が示しているもので、公共事業の地すべり対策をイメージしており、一般に高価です。図-9示した柏崎市山本団地の滑動崩落防止工事例（中越沖地震被災後に行われた工事）では、住民52戸の負担金は特例で工事費1/4の4千万円（4万円～180万円/世帯）になりました。また、アンカー工などは地すべりは止められるものの宅地の変形は止められない場合がある等技術的な問題もあります。

現在民間企業でよりニーズに合った防止工事の技術開発が進められています。また、今回の震災で被災した膨大な宅地の対策工事がこれから行われます。近いうちに各戸の負担が車1台分程度の、ニーズに合った確実な防止工事が出るようになると思われます。

調査を行い、実際に工事が開始されるまでには時間がかかります。それまでには技術が追いついてきます。まずは前向きに検討を進めていくことが大切です。



詳しくは国土交通省都市・地域整備局ホームページまで <http://www.mlit.go.jp/crd/web/jigy/jigy.htm>

図-8 滑動崩落防止工事の例 わが家の宅地安全マニュアル（国土交通省）から引用



図-9 柏崎市山本団地の滑動崩落防止工事例

#### 4. 生駒市への提言

これまで市民の視線で災害についてお話してきました。防災・減災はまずは個人の意識から、安全を人任せにしないという危機意識が大切と思うからです（自助）。次にそういった人たちによる地域の協力が重要です（共助）。一方、公助としての市の活動も欠かせません。生駒市はこれまでにハザードマップの整備や学校の耐震化等積極的に取り組まれています。しかし不備な点もまだまだあります。市長の言われる市の将来像も鑑み下記の様に提言させていただきます。

- 生駒市は「関西一魅力的な住宅都市」を目指しているが、自然災害に対してもそのポテンシャルは十分にある。
- 生駒市は防災・減災に対するハード対策は他の自治体と比べ極めて少なくてすむ（防潮堤、河川改修・堤防、砂防堰堤、急傾斜地・地すべり対策、液状化対策等）。
- 最も懸念される「盛土造成地の滑動崩落」については、変動予測調査は行政に義務付けられています（宅地造成等規制法）。しかし、殆どの自治体、特に関西では実施されていない。
- 地震活動が活発化しており、今後次々と盛土造成地の滑動崩落が顕在化し、都市部の抱える大きな問題になる。
- この時期に生駒市が先進的に「盛土造成地の滑動崩落」の問題に取り組み、住民と議論を重ねながら一つ一つ問題を解決していく努力をすることを要望する。
- この取り組みを『新しい安全なまちづくり手法』のケーススタディーとして、生駒から全国へ発信していく。そして全国に普及していくと同時に、生駒の安心安全なまちづくり姿勢が全国に認められる。
- 次の震災の前にこの問題を少しでも解決できれば、生駒市は「日本一魅力的で安心・安全な進んだ住宅都市」となりうる。

西村貢一〔技術士（応用理学部門）、防災士〕

電話：090-7999-7018

[nishimura@geohiruzen.co.jp](mailto:nishimura@geohiruzen.co.jp)