

「お宅の地盤、判定します」

2012・7・10

一般社団法人 充填技術協会

代表理事 川本 眺 万

平成 24 年 7 月 5 日の朝日新聞に表記の記事が載っていた。それによると、東日本大震災で液状化や造成宅地の崩壊が相次いだことから、地盤工学会は 4 日、地盤の状態を評価する民間資格「地盤品質判定士」（仮称）を作ると発表した。宅地取引の際に第三者の立場から、地盤調査の結果を判断し、必要な対策を説明することで、地震災害を減らすことを目指すという。

地震時に、軟弱な地盤が液状化したり、造成された宅地が崩壊したりして、多数の住宅が被災する恐れがある。この場合、自分の住宅が地盤の液状化によって被害を受けたり、法面が崩壊する可能性があることなどについて知っている、あるいは知らされている住民は少ないと思う。

地盤工学会は、造成業者が住宅メーカーなどに宅地を販売する際、地盤の品質を判定する専門知識と倫理観のある技術者が必要と判断した。そのため、土木学会や日本建築学会などと連携して準備会を作り、こうした技術者に新たな資格を与える仕組みを検討しようとしている。

宅地の液状化や造成宅地崩壊の可能性や防止策については、不動産業者だけでなく、最終的に宅地、住宅を購入する市民にも説明することが重要としており、地盤工学会は将来的には、地盤の品質を調査して、説明することを義務づける法制度が必要だと提言している。

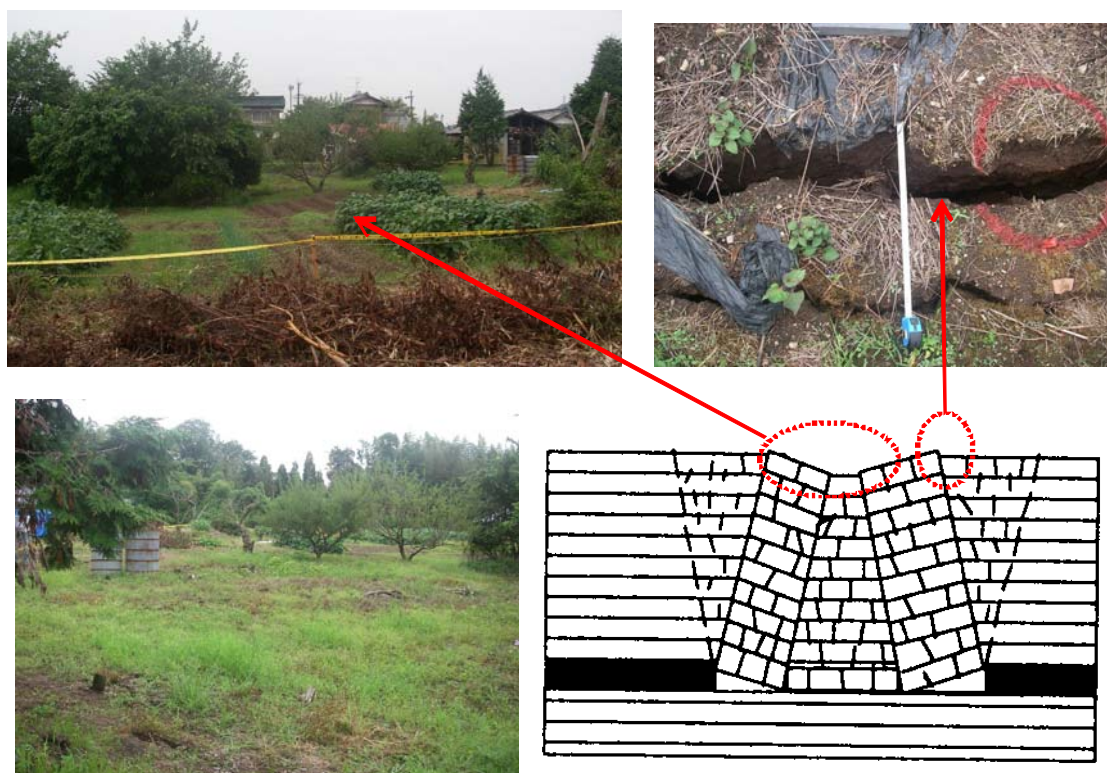
平成 4 年（1992）年 6 月にアメリカでの岩盤力学シンポジウムに参加した後、Seattle, Vancouver の Golder Associate の現場見学に行った。現場では亀裂の発達した岩盤斜面（花崗岩）の安定化のために、上部より吊りさげた作業用のゴンドラからのロックボルトの打設作業を見学した。その際、その近傍での宅地開発の現場を見学した。その時の写真を示す（写真一 1）。ここでは、多くの崩落した岩塊の転がる斜面を後背に持つ住宅が建設されていたが、いずれの住宅に対しても住宅購入者が個人的に地盤の安定性を地質の専門業者に調査してもらっているとのことであった。この地域は過去何年かに斜面崩壊があり、多くの岩塊が崩落してきたが、現在は斜面も安定し、樹木も大きく成長してきているから安全であると判断している。写真で見られるように、一軒の家では玄関に岩塊を取り込んで特徴を持たせているようである。このことは、新しく住宅を建てようとするとき、当然基礎となる地盤の状態、後背地あるいは前面の地盤の地形・地質を十分調査しておくことが必要であることを物語っている。



写真一 1 Vancouver 周辺の宅地開発

充填技術協会では、その前身である日本充てん協会（1977年創立）以来、亜炭採掘空洞跡の存在による地盤の安定化のための充填事業（空洞調査、充填材料および充填施工技術の開発、充填工事の実施、地盤災害防止の啓蒙など）の展開を行ってきている。例えば、名古屋市およびその近郊において新しく開発されようとしている住宅造成地での亜炭採掘空洞による浅所陥没や地表沈下の防止のための充填工事だけでなく、岐阜県御嵩町で起きたような6軒の住宅を巻き込んだ浅所陥没による地盤災害の原因究明と充填による防災処理などを行ってきている。

写真一2は平成19年9月に御嵩町比衣地区のS氏宅の北側畑に約30m×40m規模の陥没が発生し、家屋が陥没側に傾斜した被害を示している。応急的に窪みの埋め戻しが行われたが、地中の垂炭廃坑に対しては何らの調査も処置も行われていない。平成21年11月に同じS氏宅の西側の地盤が沈下し、未復旧の家屋がさらに西側に大きく傾斜し、変形する被害が発生している。この現象で垂炭廃坑の残柱が時間経過により脆弱化し逐次的に破壊し、それに伴って天盤の崩壊を招き地盤沈下による被害範囲を拡大したと考えられた。さらに平成22年10月には上記の垂炭廃坑と連続していると思われる隣の地区、御嵩町顔戸で約76m×65mの広範囲にわたる地盤沈下が発生し、6軒の家屋が大きく傾き、水道やガスなどのライフラインが破壊される地盤災害が生じた（写真一3）。



写真一2 御嵩町比衣地区における浅所陥没



写真一 3 御嵩町顔戸地区の道路および宅地の陥没

平成 20 年前後には日進市において既に住宅地が多く建造されていた。またその区域と隣接して新しく宅地の開発がすすめられていたが、この区域では地下に存在する亜炭廃坑の充填工事が行われていた。先に住宅を建てた区域では自分の土地の地下に亜炭採掘空洞が存在することを知っていた住民は殆どなく、隣区域の地下空洞充填工事の経緯を聞かされて不動産業者の販売が問題視された例がある。結局は、住宅地の地質調査と空洞充填工事が行われて和解している。

このように宅地造成の際には十分に地質調査を行い石炭・亜炭・磨き砂などの地下資源の採掘跡空洞や、地下埋設物周辺で発生していると考えられる空洞などの存在など、その地下空洞の位置や規模、安定性、経時変化などについて、十分な情報が得られるようにしておく必要がある。

平成 15 年（2003 年）に、東京都日野市の住宅地では、戦時中に造られた大きな地下室や地下工場（総延長約 3km）による陥没や家屋の傾斜が発生している。被害を防ぐために今何ができるか専門家の意見では、地下壕情報に対してデータベース化する必要があるとし、さらに国や地方自治体が持っている地下壕の所在地や規模等のデータを整理し、宅地造成開発許可や建築確認の段階で、それらを参考資料にすることを述べている（NHK テレビ、2003）。

鹿児島県鹿屋市には戦時中に 2 つの航空基地があり、避難、軍事物質貯蔵等のために多くの地下壕（横坑幅 4m、高さ 2.4m 程度の空洞）が掘られた。住宅地に陥没が生じ、また大規模な道路陥没（2000 年 12 月 6 日 3 日の豪雨により、35m にわたって陥没、深さ 10m）で死亡者を出した。また、2006 年 7 月 9 日、三重県津市半田地区の市道と住宅の一部が半径 15m、深さ 3m にわたって陥没した。周辺は江戸時代から磨き砂の採掘場で、何時とは

なしに陥没が過去に起こっており人災だと言われている。戦時中、この地域の丘陵地下に海軍工廠の疎開工場を造るために学徒動員により磨き砂の採掘坑道の拡幅も行われていたようである。このような地域に住宅を建設することを許可した時、どの程度の地質調査が行われていたか疑問である。戦時中の軍関係の施設は戦後においてもしばしばその存在が秘密にされ、公開されてこなかったからである。

上記の地盤工学会の記事では、地震時の液状化や造成宅地の崩壊に対する地盤の品質判定について述べているが、地震時には地下空洞の存在による地盤災害も多く生じている。地震時における亜炭採掘空洞による地盤災害の例として、東北地方のものを挙げておく。宮城県北部地震（2003.7.26、M5.5、震度5弱～6強）直後に、主に矢本町における亜炭廃坑跡地を視察し、陥没と噴砂の現場調査および関係亜炭鉱業の資料収集を行った。その時の地盤災害の様子を示すと写真-4のようである。この場合には、被圧した地下水と地盤中の含水層の存在が影響しており、亜炭坑周辺の地質および水理的な状態の把握が重要であることを実感した。

岩手・宮城内陸地震（2008.6.14、M7.2）では、栗原市で最大震度6強であったが、建物被害は少なく、土砂災害が多いのが特徴であった。しかし、亜炭廃坑上部にあった人家の床下に大きな陥没が見られた。

2011.3.11の東北地方太平洋沖地震（東北関東大地震、2011.3.11、M9.0）による津波被害や東京電力福島第一原子力発電所の事故については連日テレビや新聞などで報じられ、その悲惨さが示され、また復旧対策の遅れなどが追求されている。その陰に隠れて地震動による石炭・亜炭採掘地域での陥没事故についてはあまり報道されていない。陥没事故の件数は多かったものの、幸い死者や被災者がほとんどなく、地震による地盤災害に対しては被害の調査や復旧対策などにはあまり関心がもたれていないようである。経済産業省の報告(News Release)では、石炭・亜炭採掘跡が関係すると考えられる陥没が300か所以上確認されている。



写真一4 宮城県北部地震時の地下空洞による地盤災害

地盤の状態を評価するための民間資格として、地震時に発生する液状化や造成宅地の崩壊が考えられているが、上述したように廃棄地下空洞の存在による地盤災害も大いに問題にすべきである。この場合、地震動による空洞天盤の崩壊や側壁あるいは残柱の破壊に伴う浅所陥没の被害だけでなく、空洞の存在による地盤の地震加速度の増幅が建物へ影響を与えることが考えられる。このような観点からも地盤調査の結果を判断し、必要な対策を考えられるような地盤判定士が望まれるところである。