■呉市街地の斜面崩壊と訴訟対応

A lawsuit case due to slope failure in Kure urban area

株式会社 環境地質／稲垣秀輝
Kankyo Chishitsu Co., Ltd. /Hideki INAGAKI

株式会社 環境地質／大久保拓郎
Kankyo Chishitsu Co., Ltd. /Takurou OHKUBO

キーワード：斜面崩壊，都市斜面災害，豪雨，訴訟，マサ土

Key words : slope failure, urban slope disaster, heavy rainfall, lawsuit, weathered granite

1. はじめに

都市市街地では宅地が密集し，台地や丘陵地の斜面への宅地開発が急速に進んでいる。これらの造成斜面には豪雨時や地震時に崩壊やすべりを発生するものがある。特に，マサ化した花崗岩が露出する呉市等では，たびたび市街地斜面で崩壊が発生し，多くの人的犠牲が出ている。そこでは被害に対する訴訟が行われることが多くなってきており，PL法を含めて斜面技術者も技術論だけでなく，訴訟対応が必要となってきている。

今回，1993年7月の豪雨で発生した呉市街地の斜面災害を例として，その訴訟対応として地質調査を行い，崩壊原因の特定，裁判での対応を報告する。

調査の結果，被告である崖上の宅地の崩壊原因は被告の管理の不備だけでなく，地盤特性状，人的に止められない自然災害である点と，公道からの地表水の流入も崩壊の一因として考えられることから，被告の賠償金額はかなりの減額として結審した。なお，本論文作成にあたって貴重な資料を提供していただいた被告関係者の方々に謝意を表します。

2. 地形・地質

マサ化した花崗岩が露出する呉市等では，たびたび市街地斜面で崩壊が発生し，多くの人的犠牲が出ている。本事例はこの呉市市街地の住宅地斜面で1993年7月の豪雨により発生した斜面崩壊を対象としている。

呉市とその周辺は標高250～350mの低い山地を形成しており，山頂付近は緩やかな稜線が連なる。しかし山腹斜面は比較的急峻となることが多く，平地の少ない呉市ではこの急峻な斜面にも多くの住宅が建てられている。調査地は東西方向に延びた標高100m弱の小尾根の南側斜面に位置し，斜面の平均傾斜は概ね30°前後であるが，宅地間には傾斜60～80°の急崖が認められる。

この丘陵地は，中生代白亜紀の広島型花崗岩類が広く分布する。本地域では優白色を呈する黒雲母花崗岩や角閃石黒雲母花崗岩からなり，地表付近では風化により厚くマサ化している。住宅地ではこのマサ土を切盛りし，

図-1 空中写真判読結果

石積みやコンクリート擁壁で保護して宅地を確保している。

ただし，調査地周辺は古くから開発された住宅地で，造成工事の規模は大きくなく，法面保護工は石積工が多い。このため造成後の地形にも原地形の影響が残っている。これは崩壊原因調査によりわかったことであるが，図-1に示すように，空中写真判読で崩壊箇所の周辺に集水地形が読み取れる。

3. 崩壊発生時の状況

崩壊が発生したのは1993年7月28日の午後4時前後であった。前日の27日未明から台風5号の後を追ってきた梅雨前線の活動が活発になり，図-2に示すように，呉市では28日夕方までの積算雨量は256mmに達していた。崩壊したのは昭和初期に作られた古い石積み擁壁で，高さは約7m，幅20mにわたり崖の西側から順次東に向かって2～3回にわけて崩壊した。この崩壊により下側の敷地の家屋は半壊し，家屋の多くが土砂に埋まった状態となった。幸い崩壊による人的被害はなく家屋の物的被害にとどまったが，被災した住宅はともそのまま住

図－2 崩壊発生前の呉市の降雨量

める状態ではなく、長期の仮住まいを強いられた。ここで、被災した崖下の住人が崖の所有者である崖上の住人に宅地の復旧と住宅の建て直し、仮住まいの費用、精神的慰謝料などを求めて訴訟を行った。

4. 訴訟－原告と被告の論点

崩壊した崖の石積み擁壁は上側の住民の敷地であった。このことは重要なことであり、先に述べたとおり崖下の被災した住人は石積み擁壁の所有者である崖上の住人に対して管理責任を問うて、民事訴訟を起こした。

訴状において原告（崖下の被災者）が主張したことは被告（崖上の加害者）の管理に手落ちがあったということで、その理由を整理すると、以下の4点となる。

①崩壊した箇所は昭和初期に造られた古い石積み擁壁であり、②この石積み擁壁は崩壊前から2箇所で膨らみ出しが生じ、目地にひび割れが生じていたため、再三修理を要求したが被告はこの事実を無視し、放置を続けた。③この放置された石積み擁壁が今回の降雨により緩みが進展し、崩壊に至ったのである。④崩壊した石積み擁壁は被告の土地の工作物であるから、その工作物の設置保全上の瑕疵責任が被告にあったと主張。

これに対し被告側は、①石積み擁壁が古いこと、③崩壊原因が降雨であることについては同意したものの、②石積み擁壁の事故前の異常な緩みの存在、④石積み擁壁の設置保全上の瑕疵責任については一部否認した。今回の訴訟の流れを示すと図－3のとおりとなる。

5. 崩壊原因調査の方法

斜面崩壊の原因やそのメカニズムについては、一般市民や裁判関係者には不慣れな部分が多く、訴訟内容をいかに客観的に判定するかが問題となっていた。

筆者らは被告側からの依頼を受け、崩壊原因を明らかにして欲しいということで地盤調査を行った。依頼を受けた段階で、崩壊の原因を明らかにするだけでなく、訴訟の争点となっている4章に述べた②石積み擁壁の事故前の緩みや④石積み擁壁の保全責任がどこまであるのかに焦点をあて、より広範囲の調査を意識し、a～fの調査を実施した。

a. 既往・当時の呉市周辺の災害資料調査

図－3 訴訟対応の流れ図

- b. 空中写真判読
- c. 地表地質踏査
- d. ボーリング調査
- e. 周辺の構造物調査
- f. 降雨と斜面崩壊の関連調査

これらの調査手法は一般の地盤調査の際、実施するものであるが、今回の場合は④の争点を明らかにするため崩壊箇所だけでなく、より広範囲の調査を行い、1993年7月の崩壊当時呉市街地でどのような災害がおこり、それらの崩壊発生原因がどのようなものであったかを調べることに重点をおいた。したがって、a. 資料調査で当時の新聞記事や公的機関からの災害情報の入手に努めた。また、②の争点については、e. 崩壊前の石積み擁

壁の変状は直接明らかにならないが、構造物調査によって周辺にある崩壊箇所と同じような石積み擁壁の変状を調べることで崩壊前の石積み擁壁の状況を大まかに把握するように努力した。

6. 調査結果

調査の結果明らかになったことは以下の5項目である。

- 1) 資料調査により、崩壊箇所周辺では155箇所の崖くずれがあり、いずれも急崖の盛土地盤が多かった。
- 2) 崩壊箇所周辺の崖の保護工はいずれも昭和初期に作られた古い石積み擁壁が多く、石積みのはらみ出しや目地のクラックが各所で認められた。
- 3) 空中写真判読では、崩壊箇所がちょうど斜面上方からの水の集まりやすい地形であった。
- 4) 地表地質踏査では、調査地周辺はマサ化した花崗岩が広く分布し、急崖の宅地造成部では片切片盛の造成地盤になっている。ボーリング調査でもこの地盤特性は確認され、崩壊箇所についても崩壊土塊はN値の低い盛土であり、その直下にN値の大きいマサ土が位置していた。図-4には崩壊箇所周辺の地質平面図を示し、図-5は崩壊箇所の地質縦断面図、図-6には崩壊箇所直上の地質横断面図を示した。
- 5) 崩壊箇所に隣接した公道の地表排水路は崩壊箇所の直上付近で公道に張り出した樹木により断面が狭くなっており、豪雨時ここから逸流した側溝水が崩壊斜面に多量に流入した可能性が高く、崩壊が、公道寄りの西側から東に向かって2～3回にわたって崩壊したと符合している。

7. 過去の崩壊事例との対比

呉市とその周辺では大雨による斜面災害が過去から何度か繰り返されている。最近では1999年に大きな被害に見舞われたが、本事例の以前にも1945年の枕崎台風や1967年の七夕豪雨により多数の土砂災害が生じているこ

図-4 崩壊地周辺の地質平面図

図-5 被災地の地質縦断面図

図-6 被災地直上の地質横断面

表-1 災害豪雨の2日間雨量

	1945年	1967年	1993年 (今回)
1日目	22.8mm	92.5mm	134.5mm
2日目	221.8mm	212.9mm	122.0mm
2日間雨量	244.6mm	305.4mm	256.5mm

図-7 限界雨量曲線¹⁾に一部加筆

とは有名である。

こういった過去の豪雨災害と比べると、今回の崩壊発生時の降雨は表-1に示すようにピークでの時間雨量では過去の災害に及ばないものの、2日間の連続雨量ではほぼ同等の多量の雨が降っている。網干(1972)¹⁾の研究によると、呉での土砂災害は前日までの2週間降雨量と当日の降雨量の関係から、災害発生のパターンが導き出せる。これに今回の事例を適用すると図-7に示すように大災害が生じる降雨パターンであることがわかる。さらに、鈴木・小橋(1981)²⁾によると半減期24時間の実効雨量(D24)による崩壊予測として、 $D24 > 55\text{mm}$ で危険としており、今回の雨量でも図-8に示したとおりD24が55mmを越えて崩壊が発生している。このように、今回、現場の近くにある気象庁呉測候所で観測された雨量は過去の崩壊事例と対比すると呉市街地の多くの箇所で崩壊が起こりやすい記録的な豪雨であったといえる。

図-8 鈴木・小橋²⁾による24時間半減期による実効雨量と崩壊危険度

8. 崩壊要因の整理と結審

以上の調査をもとに、筆者らは本事例の崩壊原因を以下のようにまとめ、崖の所有者である被告には崖の保全上の瑕疵責任があるといえども、その責任をはるかに越える豪雨があり、この災害は自然災害の要素が大きい。さらに、崩壊の誘因になった表流水の崖への流入には隣接する公道構造上の影響もあったので、被告の加害責任の部分は少ないと結論し、その資料を裁判所に提出した。

- 1) 呉地域は地形地質から斜面崩壊の生じやすい地区であり、たびたび斜面崩壊が生じている。
- 2) 崩壊した斜面は、地山であるマサ土上の盛土が崩壊したものであり、典型的な都市斜面崩壊の地盤構造を素因として持っていた場所であった。
- 3) 崩壊前の石積み擁壁の異常な変状については確認する資料がなく、詳細は明らかではないが、構造物調査によると崩壊箇所周辺の石積み擁壁には石積みの押し出しやクラックの認められることが多く、古くから開発されたこの地区の崖の保護工として地域全般に老朽化が進んでいたことは確かである。ただし、この石積み擁壁の老朽化はこの地域全般の特徴であり、崩壊箇所が特に変状が進んでいたとはいえない。
- 4) 今回の降雨パターンは呉地区での過去の大災害に匹敵するものであり、事実、当時本事例と同様の崩壊が呉市内に155件発生していた。
- 5) 崩壊の直接の誘因である表流水や地下水は、集水地形により崩壊した場所に集中的に集まった。さらには公道の側溝からの越流水も加わり、予想困難な量の表流水が集中したために崩壊に至ったと考えられる。

1年におよぶ裁判の結果、被告である崖上の宅地の崩壊原因は、被告の管理の不備だけでなく、地盤特性、人的に止められない自然災害である点と、公道からの地表水の流入も崩壊の一因として考えられることから、被告の賠償金額はかなりの減額(原告請求の約95%減の5%)として結審した。

9. まとめ

今回、呉市を例として都市土砂災害での訴訟対応をまとめたが市街地での斜面災害にあたっては、このような訴訟が今後頻繁化すると考えられる。その際には、第三者的立場の斜面技術者の適切な判断が益々重要となると考えている。

参考文献

- 1) 網干寿夫：集中豪雨とマサ土斜面の崩壊，施工技術，Vol.5，No.11，pp.39-46，1972。
- 2) 鈴木雅一・小橋澄治：がけ崩れ発生と降雨の関係について，新砂防，No.121，pp.16-26，1981。

(原稿受付2003年7月3日，原稿受理2003年8月1日)