「お墓」と「地震」

知っておくべき
災害時の基礎知識

阪神淡路大震災以後の地震災害から学ぶ

石文社

このたびの東日本大震災で亡くなられた方々のご冥福を、
心よりお祈り申し上げますと共に、被災された皆さまと関係者の皆さまに、
一日も早い復興平安が戻りますよう重ねてお祈り申し上げます。

株式会社石文社

※この本の売上げの一部は、東日本大震災で被災された皆様への義援金として、日本赤十字社へ寄付させていただきます。

はじめに　～次の大災害に備えて

このたびの東日本大震災で亡くなられた方々のご冥福を、心よりお祈り申し上げますと共に、被災された皆さまと関係者の皆さまに、一日も早い復興平安が戻りますよう重ねてお祈り申し上げます。

２０１１年3月11日に発生した東日本大震災において、阪神淡路大震災以後、墓石業界が取り組んできた耐震墓石・施工に一定の効果が認められたことは、高く評価できるものです。また土台がしっかりしていれば、その上の墓石には大きな被害は見られず、地盤や基礎から地震対策をとる必要性も改めてハッキリしました。

ただし、たとえば接着剤であれば使用法が不適切であったり、また石と石の間に鉄棒などを入れて接合させても意味をなさない場合もあったようで、各種適切な使い方をしなければ充分な効果が得られないことは、今回の結果にも現われていました。さらに大きな反省点として、展示場での展示品に充分な地震対策がとられていなったことが挙げられます。

そして今回、耐震施工に関する新たな課題も明確となりました。それは、さお石から芝台まで一体になって倒れたり、傾きが生じた場合の復旧作業です。一体化した墓石をクレーンで吊ることができれば、まだ対処は容易でしょうが、一度解体しなければならないとなると、手間もかかり経費も高くつくといいます。津波による被害だけではなく、地震により地盤が崩れた場合でも同様のケースが報告されており、今後の課題といえるでしょう。

さらに余震が続く中での墓地・墓石の復旧作業の進め方にも課題が見えました。3月11日以降、余震が相次ぎ、「一度復旧したが、余震でまたズレてしまった」、「復旧した墓石も再点検せざるを得ない」といった話がありました。本震が大きければ、復旧作業中にも大きな余震が起きる可能性もあり、安全面でも不安が残ります。お客様の要望を優先しながらも、現場に立つ石材店の立場として様々な可能性を説明し、身の安全も含めた復旧作業を検討する必要があるでしょう。

※１　http://www.soumu.go.jp/menu_kyotsuu/important/kinkyu02_000053.html

３月11日の大地震は平日の日中に発生し、石材業界にあっても多くの人々が仕事をしていました。現場作業中、運転中など、揺れの大きかった地域では、身の危険を感じた方も多かったと思われます。その揺れは各地で数分間にわたり、震源から離れた静岡市内、また藤枝市内の墓地で作業をされていた方は、「めまいがしているのかと思った」といった状態で、すぐに地震とは気付かなかったといいます。その程度の揺れであれば、さお石が落ちたり、灯籠が倒れるようなことはないでしょうが、お墓参り時のことも含め、墓地において地震やその他災害によるケガや死亡事故を回避できるような方策を常日頃からとっておく必要があるでしょう。

災害が発生した際には、まずは身の安全の確保が先決ですが、次に家族や社員の安否確認、また、墓地内であれば墓参者、展示場であればお客様の避難誘導などといった対応も必要です。避難場所、その経路の確認もいま一度必要です。

また、トラックやフォークリフトに入っていた燃料が、避難や救援活動に役立ったことは、このたびの震災後の取材を通してもわかっており、燃料の備蓄も望まれます。火災のリスクもありますが、停電時に発電機を使うにしても、燃料は必要であり、できれば車両等の燃料は常に満タンにしておきたいところです。

燃料の備蓄については、消防庁が３月17日に「東北地方太平洋沖地震における被災地でのガソリン等の運搬、貯蔵及び取扱い上の留意事項」（総務省消防庁ホームページ参照 ※１）を発表しているので参考にしてください。

そして、地震直後から続くお客様からの問い合わせ電話を少しでも減らす対策も、日頃からとっておきたいところです。たとえば、簡易の復旧依頼書を作り、ＦＡＸ（復旧依頼用紙を事前に配布）やメールで受け付ける体制を整えておいたり、「墓地における復旧作業は、危険な状態の墓石を優先すること」や「通路を確保しながらの作業となること」を、契約時をはじめ、店内・墓地・ホームページなどで周知し、地震後に慌てて復旧依頼の電話をかけないように促すことなどです。こうした取り組みは、地震直後や余震による墓地の危険性を事前周知することとなり、お客様が安易に墓地へ足を運ばないようにする効果も期待できます。

東海地震、東南海地震、南海地震も、今後いつ発生してもおかしくない状況とされています。東日本大震災と同様な

大津波の発生も予想されており、また、これらの地震は連動して発生する可能性も高いようです。もちろん、地震をはじめ自然災害の危険性は日本全国どこにでもあり、日頃から様々な災害対策についての検討・準備をしておきたいものです。

なお、本書は『月刊石材』における阪神淡路大震災以後に発生した地震被害に関する記事を集め、加筆訂正したものです。お墓の地震対策については、同大震災以後からの取り組みだと思われますが、その後の地震被害を見る限り、「絶対に大丈夫」ということはありません。そのことを念頭に置いて本書を読み進めていただき、「防災」や「減災」を心掛けるためにも、社内、また墓地などにおける災害対策の参考書として役立てていただければ幸いです。

平成二十三年十一月

『月刊石材』編集部一同

目　次

はじめに ～次の大災害に備えて
第1章　今からでも遅くない！　知っておきたい耐震施工の基本 …… 9
第2章　地震で得たもの、失ったもの―問われる技術とリスク管理 …… 21
第3章　あれから半年。復興はこれからが本番　～新潟県中越地震～ …… 29
第4章　静岡（駿河湾）地震に学ぶ石材店に求められる危機管理 …… 35
第5章　墓地が災害に罹災した時　㈳全日本墓園協会・主任研究員　横田　睦 …… 53
第6章　お墓と自然災害の法律問題　虎の門法律事務所・弁護士　小松初男 …… 63
第7章　対談「大震災、どう対処するか？」 …… 73
　虎の門法律事務所・弁護士　小松初男　×　㈳全日本墓園協会・主任研究員　横田　睦
第8章　東日本大震災でいわき市の2組合が必要書類を作成 …… 85
付　録　各種参考資料 …… 91
　石材店の災害対応マニュアル（原案）　92
　墓石用接着剤による接合部施工マニュアル　102
　非常用持出品チェックシート　104
　備蓄品チェックシート、常時携行品チェックシート　105
おわりに ～信仰心の向上にも努めよう

第1章

今からでも遅くない！知っておきたい耐震施工の基本

※『月刊石材』２００４年８月号（vol.287）
巻頭特集②「今からでも遅くない！　知っておきたい耐震施工の基本」より

宮城県東松島市（旧矢本町）寺墓地
【宮城県北部地震、2003 年 7 月発生】

日本石材産業協会(現在、一般社団法人。以下同じ)の石材施工管理技術検定制度委員長(２００２年～２００５年)である小川長四郎氏(※2)がまとめた「宮城県北部地震被害調査報告書」と、同氏が日本石材産業協会の２００４年度通常総会前に開催された事業報告会で発表した「宮城県北部、北海道十勝沖地震の調査報告」を元に、「耐震施工の基本」を確認します。

小川氏の報告書は、日本石材産業協会の墓石部会内に設置された地震対策研究会に提出されたものです。同研究会では現在、地震に強い墓石の指針書を作成するために、各地で起きた地震に伴う墓石の被害状況の調査、また災害後の救済処置に対しての対応策を検討しています（２００５年に『地震に強いお墓の報告書』、２００６年に『お墓と地震と地盤』を発行)。

『地震に強いお墓の報告書』（上）と『お墓と地震と地盤』。発行はいずれも㈳日本石材産業協会

指針書、救済処置の対応策がどのようなものになるのか、今後注目されるところですが、まずは現段階で、どのような対策を講じておくべきか、を考えます。

地震がいつ、どこで起きても不思議ではないのが日本です。被害ゼロとはいかなくとも、最小限に留めることが出来るような施工方法を日頃から心掛けたいものです。

以下、小川氏による「耐震施工の基本」を紹介します。

◆震度６で墓石は倒れる

２００３年、宮城県北部で震度６強の地震があり、墓地でも大きな被害があったことはテレビ、新聞などの報道で知っていましたが、聞くと見るとでは大変な違いでした。

見学させていただいた宮城県矢本町(現・東松島市)の寺墓地は、小高い山の麓にあり、その山が崩れる心配があるので、県が立ち入りを禁止していました。ですから、発生から1ヵ月以上経った9月6日(２００３年)に現地に入ったのにもかかわらず、地震直後のありのままの惨状を見ることができました。

江戸時代の墓石は石のボリュームが比較的少なく、ただ重ねてあるだけだったので倒れたら起こせば良かったので

※2【筆者略歴】
小川長四郎（おがわ・ちょうしろう）
1937年生まれ。㈲小川石材店（埼玉県川口市）八代目
現在、全国石材技能士会会長。平成13年度「現代の名工」に選ばれている。

すが、明治以降、現在に至ると墓石も墓所の面積に応じて大きく作る傾向で、倒れると被害も大きくなりました。

阪神淡路大震災はマグニチュード7・3だったので、全てに大きな被害を受けました。宮城の場合は2003年7月26日の夜中（午前0時13分頃）に震度6弱の前震、朝方（午前7時13分頃）に震度6強の本震、夕方（午後4時56分頃）に震度4の余震と3回の大きな地震があり、最終的に地震計に記録された地震の回数は1200回にも及びました。

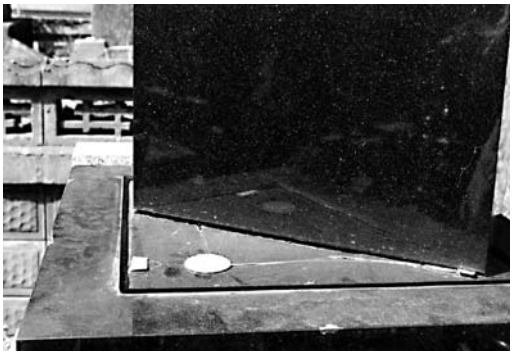
現地近くの石材店の社長さんにご案内をいただきましたが、社長さんのお話では、夜中の地震で「自分の家の墓はどうなった」と心配したお施主さんがいたそうです。その方は朝の7時過ぎにご自分の墓所を調べに行った際に本震の直下型地震に遭い、「目の前で尺角以上のさお石が宙に浮き、飛んで倒れる光景はこの世ではなかった」と話されたそうです。幸いこの方はケガもなく無事でした。

この墓地でも出入りの石材店の方々は、地震に備えてジョイントにボルトを入れたり、接着剤で点づけをしてコーキングで目地をするなどの努力をなされていたのですが、ほとんどの墓石が倒れるか、倒れなければズレを生じるなど、無傷な墓所は皆無といっても言いすぎではないほどの惨状でした。

震度が6、7とか数字の上では1だけの違いですが、地震の揺れ方の違いは「1」ではありません。そこに大きな差があることは、誰もが知っていることですが、「震度6で墓石は倒れる」ということを認識せざるを得ませんでした。

地震が起こると学者の方々は、震源地の近くに地震計が設置されていなかった場合、墓石を見て地震の大きさ

宮城県東松島市（旧矢本町）にある寺墓地の様子。多くの墓石に被害が見られた。お骨が見えないようにとブルーシートでおおわれた墓所がところどころにあった



接着剤が点づけされているが、使用量、面のホコリ等の有無、湿気の有無で効果は違うという。接着の前には、石面をきれいにし、量は多めに使い、面と面との隙間を十分にとることで、スプリングの役目をする（宮城・墓地）

を判断するそうです。そして震度6では6割、震度7では9割の墓石が倒壊すると見ています。

2ヵ月前の5月26日にも気仙沼の方面が震源で同じような強さの地震があり、相当数の墓石がズレたそうですが、その修復に際して良かろうと考えられた工法で直しても、7月の地震の際に震源付近の墓地では墓石が倒壊し、その修復工法も万全ではなかったようです。

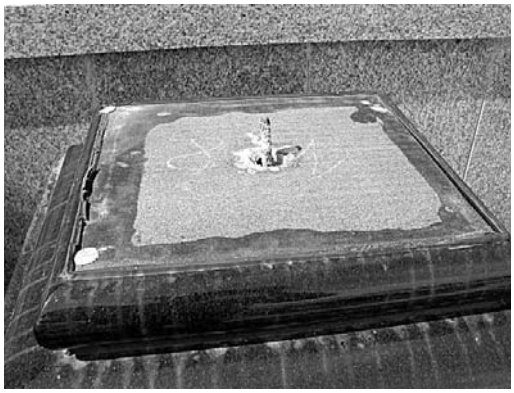
震度6以上の地震が起きた場合、今までの工法では通用しないとなれば「天災」といえるのでしょうか。弱気ですが、惨状を目の前にするとそのように思ってしまいます。

◆「ジョイントにボルト」は直下型地震に弱い

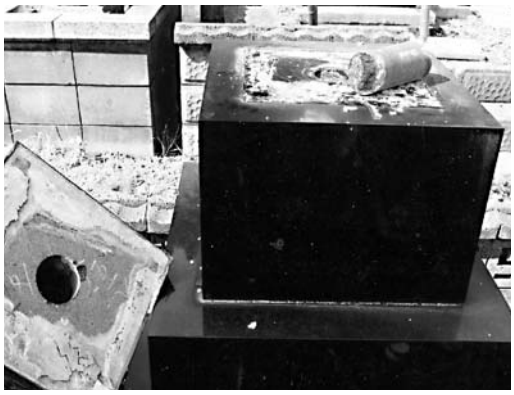
宮城県北部地震の本震は直下型地震のため、震源に近いところでは「さお石が20cmから25cmは浮き上がった」といわれています。神戸の地震では「70cm浮いた」といわれています。さお石とスリン、または上台とをボルトでつないでいる石材店は多数あると思いますが、どの程度の長さのボルトを使用されているのでしょうか。大方の人は10cmから長くても20cmぐらいのボルトだと思います。

この長さだと上下に5cmから10cmだけしか入っていま

20尺の雪見灯籠。約15cmほどのボルトが入っているが、30cm浮き上がれば意味がないようだ。目地はコーキング処理がなされていた（宮城・石材店展示場）



スリンに立てたボルトの先がサビている。サビているということは十分に充填されていないということ（宮城・寺墓地）



石のジョイントは黒ミカゲを使用してもすべて折れていた。大地震に対しては役に立たないようだ（宮城・寺墓地）

せん。しかもほとんどが丸い穴で丸いボルトなので、地震の強い「力」と、浮き上がる「力」とで抜けてしまいます。取り付けの条件が悪いと１００％抜け、元に戻る時には穴に収まらないので、ボルトで安易につなぎ合わせただけの墓石は全部倒れてしまいます。

施工の際、大部分の人がスリンや上台の方にボルトを立てて、さお石を上からさお石の穴に合わせて下ろすので、その穴に十分、モルタルまたは接着剤が充填されていないのが実情です。

ですからジョイントにボルトを使用するのであれば、上の石にボルトを取り付け、ボルトは表面に凸凹があるものを用い、穴に遊びをつけない、十分にモルタル、または接着剤を入れる、そして石を下ろすべきでしょう。直下型には弱いと結論しましたが、横揺れの地震には強いのではないかと思います。

伊豆の地震（１９８９年7月）ではさお石の下部の穴のゆるみが大きかったのか、モルタルをつめるのが甘かったのか、さお石が横揺れしながらボルトを昇って倒れた様子がビデオに記録されたそうです。

ボルトをジョイントに「使う」「使わない」、また使用する場合には「材質」「長さ」「モルタルか接着剤か」など、いろいろ論議されなければ結論づけられない問題だと思います。

今回の現場を見た限りでは石のジョイントは全部折れてしまっていて、たとえ2寸丸の太さでも地震には耐えられません。

また、一様にいえることはさお石とスリン、上台とのジョイントには気を使っているのですが、上台と中台とのつなぎには余りウェイトを置いていないということです。今回の地震でも上台が中台とつながっていれば、あるいは上台が横すべりしなかったのでは、と思われる状態の場面が何ヵ所か見られました。

以上、直下型地震では安易なボルトのジョイントはむしろ害になるということです。

◆接着剤は正しく使うこと

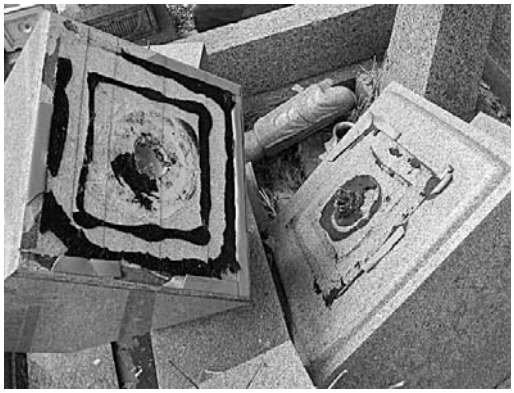
ここ数年、外柵でも墓石建立でも接着剤が使用され、昔のようにノミで合口を荒してモルタルで施工することが圧倒的に少なくなりました。

呼び名と知識が正確かどうか分かりませんが、石材施工では変成シリコーンをガンで注入する接着剤と、エポキシ系の2種類を混ぜる接着剤と2タイプあるようです。

前者が主に墓石工事で使われ、後者は建築石材工事で多く使われるように見受けられます。

これら接着剤の課題は、使用する時に石材が水分で濡れていては効果が得られないのと、石面にホコリや汚れ、撥水剤などの薬品等がついていると、やはり接着効果がないといわれていることです。また施工に時間を要し、接着剤が硬化（皮張り）を開始したところに石材をつけても、同様に接着効果は低下するといわれます。

接着剤も正しく使わなければ、意味がないということになるでしょう。



接着剤を点づけではなく線状で使用して転倒した場合も（宮城・寺墓地）

５月の地震で一度ずれたさお石の目地をコーキングで再施工したが、７月の二度目の地震でさお石は倒れてしまった（宮城・寺墓地）

なお、接着剤施工の歴史は古くはないので接着効果が年月の経過と共にどの程度になるのか、これからいろいろなケースが生じてくると思います。現在、表面の劣化は20年といわれていますが、内部の耐用年数については表面劣化と同じという見方と、空気に触れない部分はそれ以上、という見方もあります。しかし、我々現場の人間は接着剤の専門家ではないので、あまり知識を持たずに使っているのが実情です。

地震の現場を見ると目地にコーキングを使用するだけでは、接着効果は低いようです。前述しましたが、５月26日の地震でさお石にズレが生じた際、コーキングで目地を再施工したものが７月の地震で倒れてしまっています。

同じく接着剤を点づけした墓石も倒れていました。この点づけも石面が濡れていたか、汚れていて効果がなかったのかは分かりませんが、間違った方法など中途半端な点づけでは安心はできないということです。

現場には接着剤メーカーの方もいましたが、その見解は「点づけでも正し

く使い、そして接着剤をたっぷり使って厚めの目地をつければ、接着剤がクッションの役目をして地震の揺れを吸収するのではないか」と説明されていました。

であれば、墓石の上から下までをガッチリ固めてしまうより、各台の間にゆるみを持たせて揺れを吸収する方法も耐震工法の一つかとも思いました。最近の高層ビルの耐震工法で、ビルの下部に特殊なゴム状のものを使用し、揺れを吸収すると聞けば、墓石も揺れの吸収を考えた場合、接着剤メーカーの方が言われた工法も一理あろう、と思います。

カロートの中に斜めに落ちてしまった。地元の人の話によれば、宮城県の場合は芝台が７～８寸と非常に厚く、それが前後左右に揺れ、結果このようになったと思われる（宮城・寺墓地）

中台の部分が４つの石で組み合わされていたが、上台がわずかにしか掛かっていなかったため、このようになったようだ。上にのる部分が少ないとこのような状態になる（北海道・墓地）

しかし、神戸の地震の際に多くの墓石が倒れた中で各部分がズレなかった墓石がポツンと立っていましたが、その墓石には目地がほとんどなかったようにも記憶しています。

接着剤で施工すれば地震には絶対強いとは言いきれませんが、その前に接着剤の耐用年数の方が気になりました。

◆カロートの天部がウィークポイント

宮城県北部地震では、芝台ごと斜めにカロートの中に落ちた墓石が数基ありました。同地域のカロートは「コンクリートの出来合いの枠か、みかげ石で作っている」と説明を受けましたが、コンクリートは上部の幅が少ないため墓石全体が揺れて落ちた場合と、みかげ石の場合は滑りが良くて落ちたという見解でした。大きな揺れであったことと、芝台とカロートの間が接着されていなかったことが理由として考えられます。

宮城県の芝台は一枚物が多く、

重量があるので、４つ合わせと違ってバラバラになる事はありません。この実状を見るとお骨の安置場所が狭くなってもやむを得ないので、カロートの上部の幅をとることと、芝台とカロートの間の据え付けを考える必要があります。

芝台で骨壷が押しつぶされたカロートもあり、お骨が見えないようにブルーシートでおおわれた墓所がところどころにありました。お施主様の切ない気持ちが良くわかります。

◆外柵と基礎

地方ではひと昔前は外柵を積む習慣がなかったのですが、最近は都会も地方も関係なく、外柵、カロートを作るようになってきました。

今回見た墓所でもこれらの外柵がものの見事に破壊されていました。目についたのは、切削のまま合口を荒しもしないでモルタルで施工した外柵で、そのほとんどが動いていました。

場所によっては、合口を荒さず取り付けた外柵は、地震で揺れる前に自動車が通るだけでも目地切れし、合口がはがれてきます。

新墓地は、通路から墓所までベタコンクリートの基礎で、地割れのヒビが走っているところが１ヵ所あるだけ。墓所に被害はなかったように思われた。墓所が道路の面より１寸ほど低くなっており、外柵の根元を埋めることが崩壊を防ぐ一助となる（宮城・寺墓地）

接着剤で据え付けるのであればノミで合口を荒す必要はありませんが、ノミで荒してモルタルで据え付ける工法が少なくなった今、どちらが強いのか、今回の墓地では比較することは出来ませんでした。

山裾なので地盤は固いと思われましたが、基礎工事は軟弱な地盤に施工するより楽だと感じました。しかし、布基礎はものの見事に破壊しています。同じ境内地に新たに区割りされた新墓地もありましたが、そこは通路から墓所までベタコンクリートの基礎で、地割れのヒビが走っているところが1ヵ所あるだけで墓所には被害はなかったように見られました。できれば盤の広いベタ基礎の方が良いのかという気がします。

この新墓地の外柵は接着剤施工で外柵石の内側にはL字金具のジョイントが使われています。このジョイント金具が役に立ったのかどうかは分かりませんが、新墓地の被害は無かったように見受けられました。

しかし、ジョイント金具も阪神大震災級の実験ではねじれたり、のびたりしてしまうそうなので、必ずしも完全ではないといえます。

基礎はベタコンクリート、合口をモルタルで接着するときは面を荒す、そして金具も使用するのが地震対策であり、やらないより、やった方が良いというのが現段階での結論になると思います。

◆地震で被害が出た後、何をどうしたらいいのか

最近は地震も予知する時代になりましたが、完全に予知できるとはいえないので、やはり「いつ、どこに、どのぐらいの規模」で起こるのかは、誰にも予測できないのではないでしょうか。そこで地震が起こって、耐震工法で施工したにもかかわらず被害が出た時に、「その後の始末をどうするのか」が大きな問題となります。

阪神淡路大震災や今回の宮城の地震のように、天災といっても過言ではない大きな被害を被(こうむ)った時の対応を同業者の方に聞いてみました。

まず地震後、被害を受けたお客様からの電話と来店でパニックになるそうです。天災だからと言ってくれる人、どうして我が家の墓石は倒れたのかと恨みを並べる人など様々だそうです。

基本的には施主さんの要望に沿って修復するのが圧倒的に多いようですが、全ての施主さんが修繕費を出せるとは限りません。ご自分の住居が被害にあっていれば、

液状化現象で墓所の後方が５cm 以上下がっている。元々は川であった場所で、地盤が粘土質であると思われ、水はけが悪いところでは、液状化現象になる可能性がある。墓石を建てる前に、その場所が元はどんな場所だったのか、またその場所の地質を知ることは重要（北海道・墓地）

六地蔵もこの通り（北海道・墓地）

無縁塚であるが瓦礫の山のようだ（宮城・寺墓地）

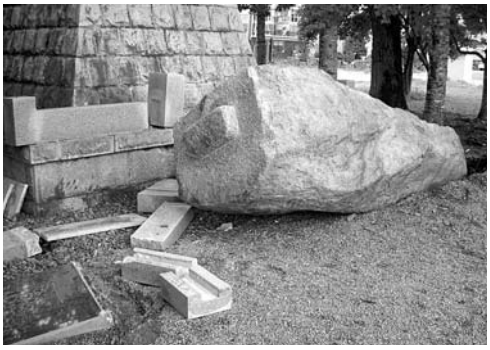
墓石どころではなく、また一人ひとり条件が違ってきます。さらに、地震後には「墓石離れ」という現象が起きて、しばらくの間は新しい墓石を購入してもらえない時期が続くそうです。

阪神淡路大震災の時は、お寺さんが修復費用を負担したという話も聞きました。また、宮城では他県の団体が見舞金を送ったそうです。このように地震後にはとにかく元に戻さなければという心理は、誰しもが持つようです。

墓石のデザインを地震に強い形に変える必要性も話題としてありました。さお石が倒れる被害が多いので、さお石の比率を現在の角の2・5倍にこだわらず、角の2倍にしただけでも倒れを防げるのではないかということです。

高さを低くするなら洋型墓石でもいいのではないか、ということにもなるのでしょうが、安全なのは「下部の居づきが広い」という条件がつくと思います。デザイン墓がもてはやされている時代ですから、さお石の長さをつめるという発想も耐震工法の一案かと思います。

後は相互補助の精神だと思います。見舞金の援助とか、このような報告書を公開するのも補助の一環だと思いま



石のホゾで施工された高さ約 2.5 m、直径約 1.5 m、重さ約 3 t の記念碑も倒れた（北海道）

す。神戸の時は他県から来た業者が倒れている墓石をただ建てるだけで、1本5000円で請負い荒稼ぎした火事場泥棒のような業者もいたそうです。

地震対策は永遠の課題なのでしょうが、悲観的な見方ですが、地盤の揺れ方が大きな問題で、同じ墓地内でも墓石はズレたが倒れなかった列と倒れた列があるなど、運不運も伴います。基礎の下の地盤が揺れるだけでなくズレて動いたら、今までの耐震工法は役に立ちません。地震国日本の宿命のようなものを感じます。

墓地内のどこに誰の墓石があって、自分のところで施工したものかどうか、把握しておくことも重要で、地震が起きた際に、何をすべきかを日頃から考えておくことが大切でしょう。

倒れても角が欠けてもそこに現物があれば何とかなりますが、新潟県中之島町を流れる刈谷田川の堤防が決壊し、近くにあった寺墓地の墓石が濁流で押し流されるのをみると、このような災害を被るのだ、とただ驚くばかりです。

地震、雷、火事、親父と昔は言いましたが、ここに水害も入ってきます。今後は水害に対する勉強も必要になってくると思います。