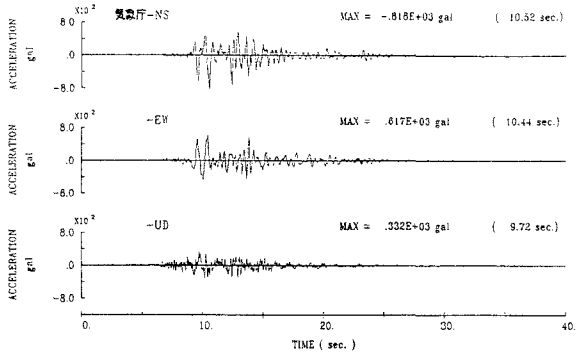
第Ⅰ部門　　阪神・淡路地震－初期震動の証言について

大阪市立大学工学部　正　員　　園田恵一郎
大阪市立大学工学部　正　員　○小林　治俊
大阪市立大学工学部　　永野　圭

1。はじめに　阪神・淡路地震における未曾有の被害を理解する上での重要な点は、従来の動的破壊と異なった衝撃的破壊形式が様々な構造物に見られたことである［1,2］。今回の地震では、本震前に「ドンと突き上げられた」、「体が宙に浮いた」という体験談が数多く聞かれ、また「ピアノや重い金庫が天井を突き破った」、「寺の山門が跳んだ」、「船が突き上げられた」などの証言も多くある。これらは、上下方向の強い衝撃力が働いたことを示唆しており、衝撃的破壊現象と極めて調和的である。震度７のいわゆる「震災の帯」を中心とする激震地は無論であるが、２～３００ガル程度の加速度を記録した大阪や北摂地域においても、橋脚沓の破損やＲＣ柱の水平輪切り状の引張り亀裂など、衝撃的上下動の存在が関与したと考えられる事例が発生している。本文はこの人間、物体が感じた「ドンと突き上げるような揺れ」の証言を、新聞、雑誌、刊行物などより約８００件採集し、若干の考察を加えた。

2。突き上げ証言　図－１は神戸海洋気象台で記録された加速度波形である。地震計のサンプリング時間、フィルターの種別、周波数特性などの問題点もあるが、これからは、初期震動としての「ドンと突き上げるような揺れ」に相当する顕著な波形は見当たらないように思われる。この海洋気象台で当直していた測候係員は、①「突き上げに続く横揺れに翻弄され、２９キロもある気象観測ディスプレイが次々に床に落下した」と証言し、また海洋気象台南前の自宅で被災した女性は、②「ドーンという爆発音と共にものすごい震動にびっくりし飛び起き、激しい揺れの中、階段を駆け降り玄関近くで、両親と揺れのおさまるの待ちました」と証言しており、これらの証言内容は記録波形とは調和的でないと思える。

突き上げ証言の典型的なものは、次のようである。③「ドカン」という音で目が覚めた。下から突き上げられて、身体が宙に浮いた。（長田区）；④ゴオーッゆうて地鳴りしたんや。海鳴りゆうかな。えらい音するなと思うてな、そしたらドンときた。ドン、ドン、ドン、ドンと四回ぐらい。（兵庫区）；⑤ドドド……という音とともに、座っていたイスの下から、床が突き上げられるように上下左右に揺れだした。（中央区）；⑥ドカーンというすさまじい音がして、突きあげられて、すぐ後、横の猛烈な揺れが襲いかかった。（灘区）；⑦「ゴーッ」トラックが突進してくるような音だ。飛び起きた。ズボンを手にしたとき、「ドスン」。下から突き上げられた。（東灘区）；⑧ゴーッという地鳴りと共に、どーんどーんと大きな縦揺れ。（芦屋市）；⑨ドーンという音とともに、いきなり下から突き上げられ、そして激しい横揺れ。（西宮市）



図－１　神戸海洋気象台の加速度波形

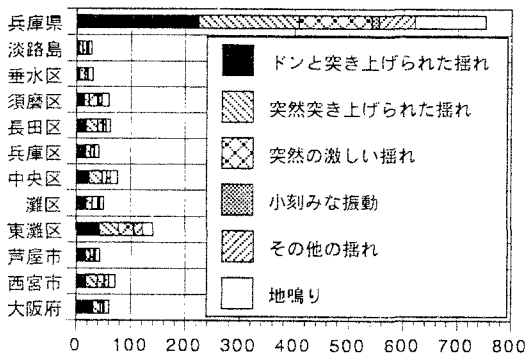
人間の感覚は、多分に曖昧さを伴うものであるが、無機物である物体も横揺れだけでは説明できない無言の軌跡を残している。すなわち、(1) 山岳地帯の岩の飛び跳ね、(2) 墓石の飛び

Keiichiro SONODA、○Harutoshi KOBAYASHI and Kei NAGANO

跳ね、(3) 物・車の飛び跳ね、(4) 湯漕・便器の水溢れ、(5) 海震現象、などである。その一部を示すと、⑩大きな石がとびはねたらしい。木の上の方の枝が数カ所、おれている。この下の川底には、数１０ｃｍの石がころがっていた。（六甲山系）；⑪興味深いのは、上部を手前にして前面が上を向いて倒れてるもの(墓石)です。斜め上につき上げられて飛び上がったのだとしか考えられません。(神戸市)；⑫自分も車も跳び上がりました。車の右手の縁石が飛び跳ね、車の前に落ちるのを見ました。そのタンクローリーは東へ飛んだのか、縁石の上に乗り上げたということです。(東灘区)；⑬金庫は、１．７４ｍ の高さがあり、重さ６５０キロあるのですが、それが１ｍほど飛び上がって天井を突き破り、壁に三カ所穴をあけて、４ｍほど飛んで床に倒れている。(東灘区)；⑭山門がありますが、これは１ｍあまり、ボーンと北に飛んでいる。(西宮市)；⑮便器の水が飛び出し、床を濡らしていた。(新大阪駅前)；⑯船(フェリー)が上下１ｍ、左右３ｍくらいの幅で揺れだした。（須磨港）

３。証言の分析　採取した証言はアンケート調査によるものではないので、その内容項目は統一されておらず、また年齢、職種や被災場所など不明なものも多いが、(1) 年齢・性別、(2) 被災場所、(3) 建物の種別と階数、(4) 建物の被害、(5) 初期震動の感じ方、(6) 最も強く感じた揺れ、について整理した。本文では、(5) 初期震動の感じ方についての統計を図－２に示す。「ドンと突き上げられた揺れ」（２９．７％）と「突然突き上げられた揺れ」（２４．６％）は区別しがたく、例えば④、⑦のように擬音混じりの証言を前者、①、③などの突き上げ表現を後者としている。この両者で ５４．３％と半数を上回っている。次に、「突然の激しい揺れ」（１７．７％）は、②の様な表現であり、これは縦揺れ、横揺れなのか文脈からは分からないことが多い。もし縦揺れをこれより幾分か勘案すれば、初期震動としての激しい上下動を感じた人達は６０％を越えることになる。

本調査で突き上げ証言を得た地点を地図上にプロットしたものが図－３である。ばらつきもあるものの、これらの地点は震度７と認定された「震災の帯」地域を包含した分布を示している。



図－２　初期震動の感じ方（累積数）

４。まとめ　新聞・刊行物より採集した激震地の多くの人達が感じた本震前の「ドンと突き上げるような揺れ」や「物体の飛び跳ね」事例から推測すれば、今回の地震では記録されていない衝撃的上下地動があったように思われる。

図－３　突き上げるような揺れの証言分布（神戸市）

参考文献　[1] 園田・小林・北嶋：兵庫県南部地震における土木構造物の衝撃的破壊の事例、第３回落石等による衝撃問題に関するシンポジウム、1996年6月。[2] 高田直俊：「突き上げるような上下動」はどこへ行ったか、土と基礎、1996年3月号、pp. 13-15。