列島保全への課題

わが国、国土のすがた

③多発する大地震と軟弱地盤の影響

本紙前号（28号）で、わが国の大都市の多くが軟弱地盤の上にあることを説明したが、加えて都合の悪いことに、そんな軟弱地盤はしばしば大きく揺れることになる。地震が、有史以来この国を文字通り揺るがせ続けてきたのである。

近年でみても、平成７年の兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）は言うに及ばず、平成16年の新潟県中越地震、平成19年の能登半島地震、新潟県中越沖地震、平成20年の岩手・宮城内陸地震など、大地震が度々発生し、その都度、大きな被害を受けてきた。日本は地震という宿命を背負った国であるとも言える。

日本 揺れ前提の建築必須

地震と地盤 世界で〝格差〟

スマトラやあるいはトルコ、チリなどでも大きな地震がたびたび起こっているから、世界中どこでも日本と同じような地震が起こる、というような錯覚をしがちだ。しかし、私たちがライバル、競争相手としているヨーロッパの主要部分、アメリカの東海岸、中国のかなりの部分は、大地震が起きようがない地域であって、大きな地震を想定して橋やビルを建てる必要がない。

パリやベルリン、ロンドンといった都市は、軟弱地盤上にはなく、そこでは地震が起きない。これは二重の意味で彼らが優位であり、二重の意味で私たちが不利であることを意味している。

わが国では、軟弱地盤がいつ揺れるかもしれないということを想定して、橋やビルや堤防を築かなければならない。平成15年の十勝沖地震によって、北海道苫小牧市の石油コンビナートでスロッシング（振動で容器内の液体がうねる現象）による火災が発生したり、新潟県中越地震によって、震度３だった東京都港区の六本木ヒルズでエレベーター６機が損傷するといった事象が発生した。これらは、地下の厚い軟弱地盤層が地震の揺れを増幅したからではないか、といわれている。軟弱地盤は地震の増幅器としても機能するから大いに厄介なのである。

地球の表面の地盤は、いくつかのプレートに分かれている。多くの地震は、そのプレート同士がぶつかる境界で起こる。プレートは常に少しずつ移動しており、一方のプレートにもう一方が潜り込んでいき、そのときに歪みができることで地面が揺れるのだ。

頻発するプレート境界

ヨーロッパが、全体として一つのプレートの上に乗っているのに対し、日本列島は、このプレートの境界線上に位置している。北米プレート、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレートという四つがぶつかっている場所なのだ。それぞれのプレートは、少しずつではあるが常に四方八方へ動き、ぶつかり合い続けている。そのエネルギーが噴出すると、地震になる。

わが国の国土面積は、世界の陸地面積の約０・25％と言われるが、この上でマグニチュード４以上の地震だけでも、世界の10％の地震エネルギーが開放されていると言われている。さらに、マグニチュード６以上の地震についていえば、その２倍の20％もの地震エネルギーが、日本で開放されているという。

こうしたありがたくない特徴を、日本の国土は有している。日本ではその事実をしっかりと認識した上で、すべての営みを構想していかなければいけないのだ。

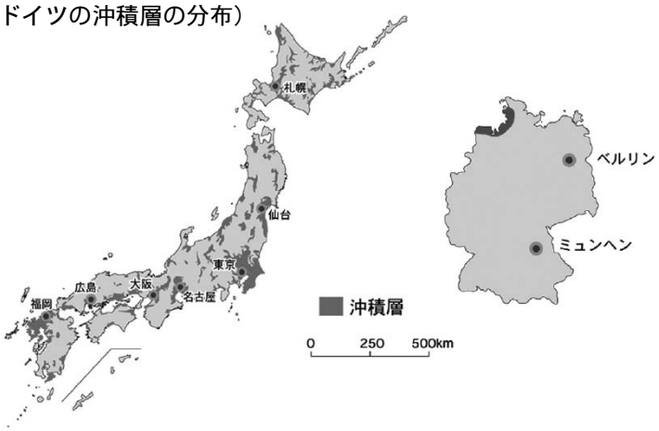
デザインの違いに意味

構造物を造る場合は、いつ何時、地面が揺れるかもしれないことを想定しながら進めざるを得ない。フランス・パリ郊外の、または中国・北京の高架道路を見てみると、実に柱が細くてすらりとしている。それに比べて日本の高架道路は、支える柱がずいぶん太い。

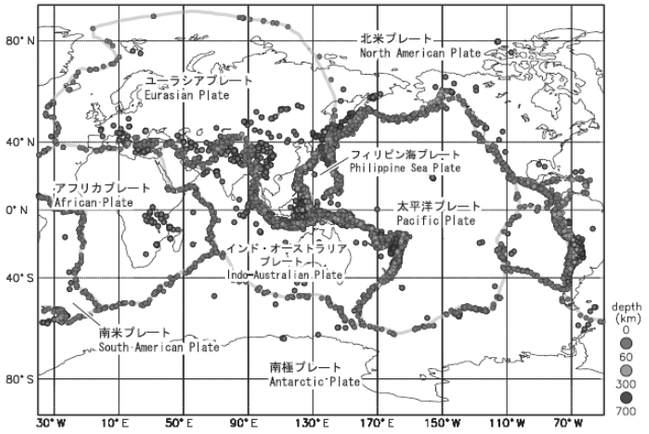
外国のほうがデザイン的に洗練されているといった問題ではない。国土の特徴が要請する必然の形だ。知識の有無で、物事の見え方はずいぶん変わってくるものである。

軟弱地盤上に立地する大都市

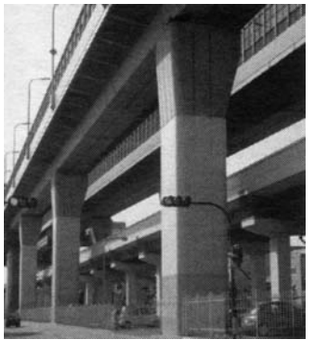
（日本とドイツの沖積層の分布）



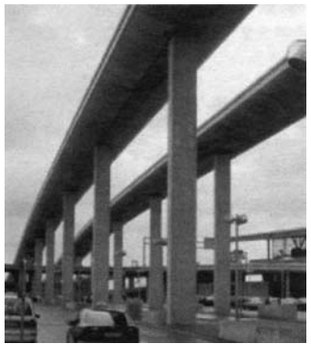
世界の震源分布とプレート



(注)1999～2008年、マグニチュード５以上
資料：アメリカ地質調査所の震源データをもとに気象庁において作成



阪神高速道路の橋脚



フランスのシャルル・ド・ゴール空港のアクセス道路の橋脚