

鎌倉の地震記録に見られる顕著な後続波群について

東京工業大学総理工 学生会員 白井 克弘
同上 正会員 大町 達夫

1: はじめに

鎌倉は神奈川県南部に位置し、南を相模湾、東、西、北の三方向を50mから100mの丘や小山に囲まれ、多くの寺院が点在し、数多くの文化財を所有する都市である。しかし、今まで、関東大震災をはじめとして多くの地震を経験し、それらの文化財が多大な被害を受けてきた。しかも未だに、それらの地震対策は十分であるとは言えず、南関東地震や東海地震の発生が危惧されている現在、早急に地震対策を講じるべきと考えられる。

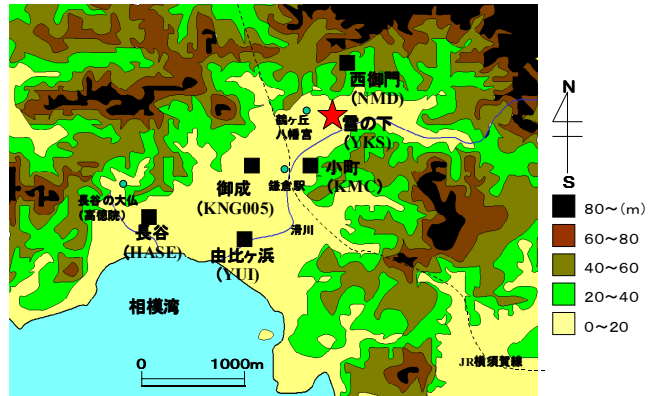


図1 鎌倉における地震観測点

筆者は地震観測結果から特定の地点で後続波群がよく観測されることに注目し、その発生原因を追究した。

2: 観測点及び観測記録の概要

図1に鎌倉における地震観測点、及びその観測記録の一例を図2に示す。

図2最上段のYKSの地震記録を見ると後続波群が発生し、他の地点にないあと揺れを起こしているのが分かる(矢印)。この現象は特にYKSの南北方向によく見られ、震源は伊豆半島東方沖のとき、顕著な傾向がある。よって本研究ではこのYKSの後続波群の特性の原因について研究を進めていく。

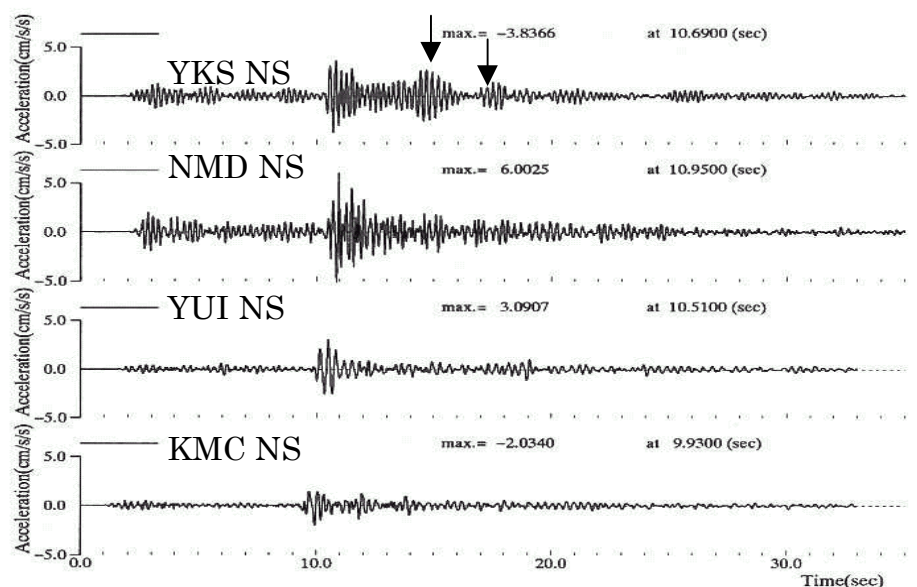


図2 地震観測記録(1997/3/7 伊豆半島東方沖 M:4.2 D:0km)

3: 後続波群の定義

ここで加速度記録の絶対値に対し、データの移動平均を取って平滑化を行い、さらS波到達時刻から最大振幅の1/5となるレベルまで減衰曲線を引き、その曲線より突出した所を本研究で対象とする後続波群とした。これは前の振幅よりあとの振幅が大きくなっている所であり、これが大地震の折りに被害を拡大する可能性があると考えたからである。ただし、この方法は経験的なものである。

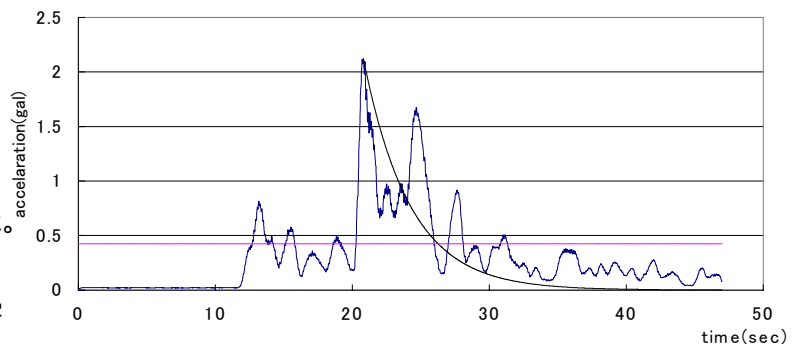


図3 平滑化されたデータと減衰曲線

Key Words 鎌倉、地震記録、後続波群、伊豆半島東方沖、地盤震動

〒226-8502 横浜市緑区長津田町 4259 TEL045-924-5605 FAX045-924-5574

4：V/H法によるP波とS波の識別

次に波群を生じている部分にはどのような特性を示しているのか見極めるため、上下動および水平動の時刻歴を平滑化し、V/Hの比をとることにより縦波か横波かを判断する。それが図4である。これによると後続波群を生じている部分はV/Hの比が他の所に比べ、小さくなっていることが分かる。つまり、後続波群を生ずるのは水平動を伴う地震波、すなわちS波、または、Love波であると考えられる。

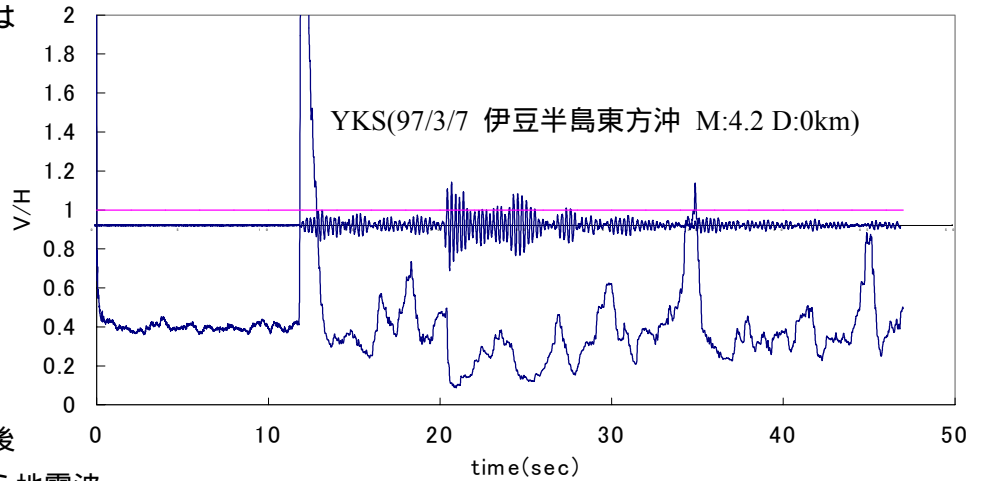


図4 V/H法による地震記録

5：地震波の到達時間の間隔およびその入射方向

図3の平滑化されたデータより後続波群の到達時間間隔はS波主要動到達後、約4秒であることがわかる。つまり地震波は4秒間で雪の下に到達している。これをもたらすには二つのルートが考えられる。一つは片道2秒でどこかの基盤に達し反射、そして2秒で戻ってくるルートと、もう一つは盆地端部で発生した表面波が4秒かけて雪の下に到達するというルートである。そこでどちらの方向から到達したのか見当をつけるため、粒子軌道を波群(この地震波の場合20秒から30秒の間)が生じている区間で描いたのが図5である。

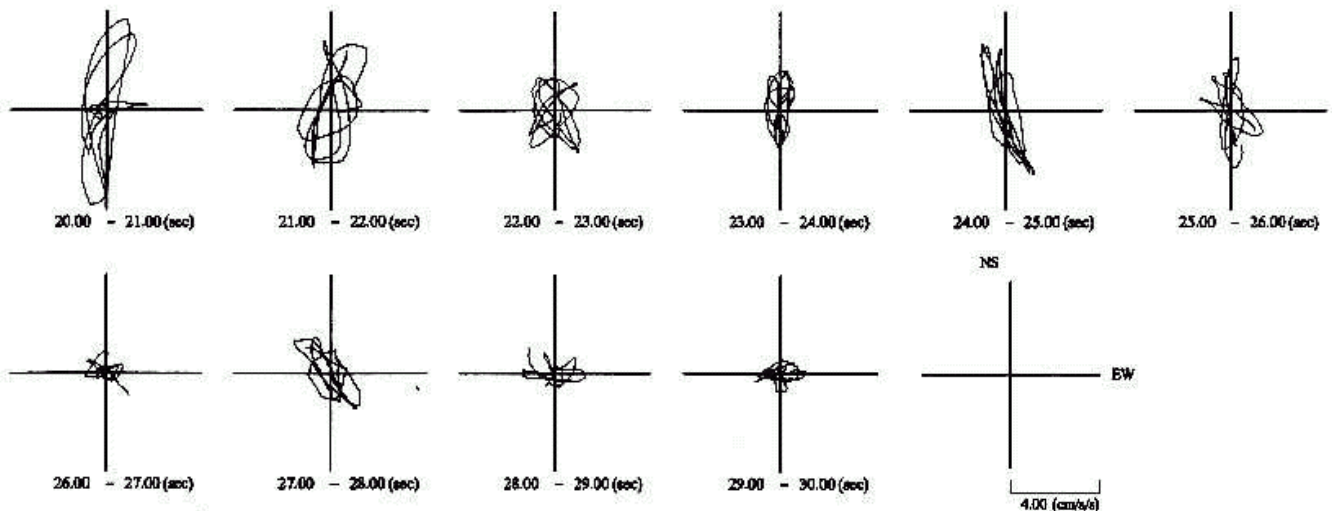


図5 1997年3月7日の地震のNS方向の粒子軌道

これを見ると一回目(20~21秒)の波群と二回目(24~25秒)の波群では同じような形をしているが、三回目(27~28秒)の波群では粒子軌道がかなりEW方向に傾いているのが分かる。この粒子軌道から三回目の波は違う地震波であるということが予測される。

6：まとめ

本研究により雪の下で後続波群を生ずる地震波は伊豆半島東方沖を震源とする傾向にあり、それは水平動を伴う地震波である。また、粒子軌道を描くことにより波群がいくつか生じている場合、すべて同じ地震波ではなく、違うところから到達した地震波である可能性が高い。

今後はさらに地震波が反射、あるいは生成されていると考えられる場所の特定をするとともに、それらの地点における地震観測を行い、さらに後続波群生成の原因について検討を重ねていく予定である。