

理科課題研究「大芝生は、地震で本当に大きく揺れるのか」

高等科 3 年 安永 悠希

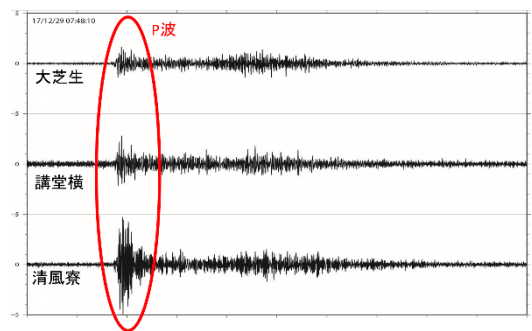
1. 研究目的

自由学園の敷地内には大きな高低差があり、地形学的には、上位から武蔵野面、立川Ⅰ面、立川Ⅱ面と呼ばれる3枚の地形面からなる。上位の武蔵野面は周辺に住宅地がある台地で、その下の立川Ⅰ面には女子部の校舎がある。最も下位の立川Ⅱ面には大芝生があり、下には小川が流れていて、かつて水田であった場所である。今まで、地震発生時には武蔵野面の揺れが小さく、大芝生のある立川Ⅱ面が最も大きく揺れると思われてきた。それを確認することを目的に、各地形面に地震計を設置し、地震時の揺れの違いを調べてみた。

2. 測定方法

測定は、東京大学地震研究所から借用した、乾電池で稼働する地震計（白山工業製 LS-8200）を使用した。地震計は、2017年12月15日～2018年1月31日の47日間、女子部講堂横（立川Ⅰ面：標高50m）、大芝生（立川Ⅱ面：標高46m）、清風寮（武蔵野面：標高56m）の三箇所に設置した。毎週のように電池交換をしながら、ほぼ連続して測定を行った。観測終了後、地震計にパソコンを接続して全データを吸い上げ、地震研で紙記録に変換してもらった。その連続した紙記録をすべて目で見て、地震による揺れと思われる時刻を抜き出し、そこだけ拡大した波形記録を作成した（図.1）。

図.1 2017年12月29日7時48分10秒に銚子で発生した地震の波形



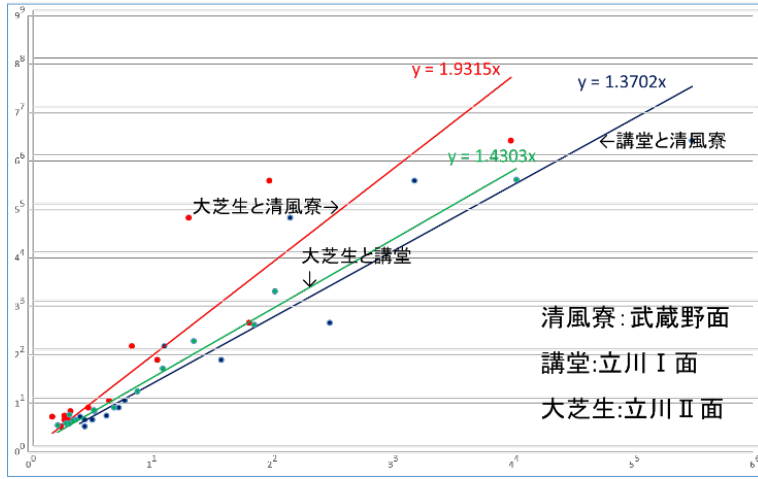
3. 解析結果

気象庁によれば測定期間中に21回の有感地震が関東地方で発生したが、そのうち14回の地震の揺れを今回の観測で比較することができた（表.1）。

表.1 2018年12月15日～1月31日に観測した地震

日付	時間	時	分	秒	緯度	経度	深さ	M	場所
12月27日	19:03:08~	19	3	8.52	35.25750	139.69901	86.86	2.5	三浦半島
	22:05:29~	22	5	29.45	35.56617	140.08434	69.36	4.5	東京湾奥
	22:19:03~	22	19	3.31	35.57784	140.07384	63.39	2.6	東京湾奥
12月29日	07:48:00~	7	48	0.05	35.73967	140.84917	10.00	3.5	銚子
	11:54:17~	11	54	17.95	35.80817	138.74783	9.75	3.3	山梨県北部
12月30日	03:21:55~	3	21	55.06	35.36617	139.83067	121.62	2.4	富津岬
	10:35:12~	10	35	12.26	35.62533	140.01666	68.38	2.6	東京湾奥
1月7日	18:19:57~	18	19	57.10	36.29383	141.07050	47.07	4.4	茨城県沖
1月8日	17:27:41~	17	27	41.60	34.84967	139.71167	92.39	3.3	房総半島南方沖
1月10日	07:20:50~	7	20	50.02	35.42233	141.23250	33.62	4.7	房総半島東方沖
	07:30:19~	7	30	19.60	35.42317	141.21167	31.58	5.2	房総半島東方沖
	08:38:00~	8	38	0.24	35.97183	140.04916	61.65	3.3	茨城県南部
1月15日	3:12:51~	3	12	51.92	34.84733	139.25301	10.93	3.4	伊豆半島沖
	19:51:48~	19	51	48.34	35.62517	139.54849	23.96	2.0	川崎市多摩区
1月21日	02:28:03~	2	28	3.64	35.75750	141.43233	19.43	3.4	銚子沖
1月22日	20:43:56~	20	43	56.18	35.59067	140.11250	66.00	2.7	東京湾奥
	23:22:57~	23	22	57.14	35.89883	139.92317	105.30	3.7	千葉県西北部
1月26日	18:00:59~	18	0	59.29	35.97850	139.46666	8.58	2.9	埼玉県中央部
1月27日	03:11:00~	3	11	0.13	38.23867	141.61116	63.31	4.5	牡鹿半島沖
1月28日	04:39:45~	4	39	45.76	34.80317	140.32634	66.73	3.4	房総半島沖
	04:43:28~	4	43	28.61	40.11917	142.42400	35.43	4.9	三陸沖

図.2 各地形面の揺れの相関関係



これらの地震時の測定記録を紙に拡大表示し、それぞれの地点の地震記録の最大振幅を読み取った。揺れの大きさは、地震の規模や震源までの距離によって異なるため、振幅の絶対値ではなく、観測点同士の振幅値の相関図を作成して比較した(図.2)。その傾きは、講堂と清風寮が1.37(図.2の青)、大芝生と講堂が1.43(図.2の緑)、大芝生と清風寮が1.93(図.2の赤)と最も大きくなった。したがって、揺れが小さかった順は、大芝生(立川II面)、講堂(立

川I面)、清風寮(武蔵野面)となり、どの地震でも、清風寮(武蔵野面)が大芝生(立川面)の約2倍の揺れがあったことがわかった。

4. 考察

自由学園の敷地周辺は、かつて多摩川の主流が流れていて、その礫層が約10m近く堆積し、その上部に関東ローム層(火山灰と風成二次堆積物からなる)が堆積している。武蔵野面と立川面では、離水の時期が異なり、関東ローム層の厚さが違う(図.3)。今回の測定結果では、関東ローム層の最も厚い武蔵野面が大きく揺れたことから、地表の揺れの違いは、関東ローム層の厚さが原因であることを示唆している。

今まで、校内では武蔵野面である清風寮の揺れが小さく、比較的に低地である立川面の大芝生が最も揺れるとされてきた。本研究でも大芝生が最も揺れる地形面と仮説を立てたが、結果は逆であった。今回は、各地形面1箇所のみでの測定であった。今後は、さらに多くの地点で地震の揺れを測定し、敷地内の揺れの違いを検証していく必要がある。

地震の観測、研究のまとめに関しては、東京大学地震学研究所 酒井慎一准教授にご指導いただいた。ここに感謝申し上げます。

図.3 各地点の地下の様子(ボーリング調査などより)

	理科教室 50m	大芝生 47m	清風寮 55m	
56	立川面	立川面	武蔵野面	
55			ローム	
54			砂質ローム	
53				
52			ローム	
51			砂質ローム	
50				
49			立川面	砂質ローム
48				
47			ローム	砂礫
46	砂礫			
45	砂礫			
44	砂質粘土			
43	砂質粘土	多摩川の扇状地礫層		
42	砂礫			
41				
40	砂礫			
39				
38				
37				

5. 参考文献

- ・貝塚爽平 (1988) 『東京の自然史』(紀伊国屋書店)
- ・貝塚爽平 (1992) 『平野と海岸を読む』(岩波書店)
- ・貝塚爽平・成瀬洋・太田陽子 (1985) 『日本の平野と海岸』(岩波書店)