

微動の消長と地震活動*

渡 部 貢**

550.340.1

§ 1. まえがき

秋田地方気象台の旧ウイーヘルト式の地震計には、気象的原因による脈動はいうにおよばず原因不明の微動が季節に関係なく一日中規則正しく出現していた。南北方向がきわめて顕著で、その周期は、0.46秒、全振幅はやく1ミクロンである。東西、上下成分はほとんど認められないか、あるいは認められることがあってもごく微弱である。

この種微動についての研究はほとんどなく、わずかに中村博士が概念的に触れたものがあるにすぎない。はたして微動の発生源がどこに存在するのか、現時点では到底知ることはできない。ここでとりあげたのは、そのような本質的なものではなく地震計記録にあらわれた微動の消

長であり、さらに一步すすめて、もしこの種定常波性微動が、地殻あるいは Mantle に原因をもつとするならば、これの消長は地震あるいは火山などの地殻変動と何らかの関連性がありはしないかという考え方である。

筆者は1952~1957年の6個年の微動の消長と地震活動度との関係を現象的にまとめたので、以下に報告する。

§ 2. 微動の消長のすがた

第1表にしめすとおり、平均的には年間50.5日、月間4.2日消えることになる。したがって1年のうちでは300余日、一箇月では25日くらい微動が持続し、このことから秋田では微動の出現が普通であり、消滅状態がむしろ異常であるといえる。

第1表 月毎の微動の消滅期間(単位:日)

年\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
1952	1.1	1.6	11.1	5.6	14.9	5.2	12.0	0.7	0.7	6.2	0.7	7.1	66.9
53	11.6	7.5	10.4	0.3	1.0	0.5	0.8	0.7	9.2	0.5	16.0	0.8	59.3
54	2.3	0.7	4.5	1.3	0.1	4.0	6.6	1.1	6.2	10.7	7.5	1.8	46.8
55	5.5	1.1	0.4	0.6	7.5	0.3	2.9	1.0	0.3	23.1	0.9	1.3	44.9
56	0.3	0.5	3.6	0.0	0.7	0.6	0.1	14.4	0.0	0.3	1.6	1.5	23.6
57	0.9	9.6	4.3	0.1	5.1	7.2	0.8	0.4	3.9	25.4	2.3	1.9	61.9
合計	21.7	21.0	34.3	7.9	29.3	17.8	32.2	18.3	20.3	66.2	29.0	14.4	303.4
平均	3.6	3.5	5.7	1.3	4.9	3.0	3.9	3.1	3.4	11.0	4.8	2.4	40.5 4.2

滅消期間の変動を月別の平均値からみると10月にあらわれた極大はずばぬけて大きく、3月には第二の極大が、また4月には極小となる。しかし箇々の年における変化傾向には著しい相違があるので、上述のような季節変化が実在するかどうかはこれだけの資料では結論できない。年別では1952年を最高にし減少して1956年に増加をしめしている。

個々の微動の消滅時間については、数時間から数日、

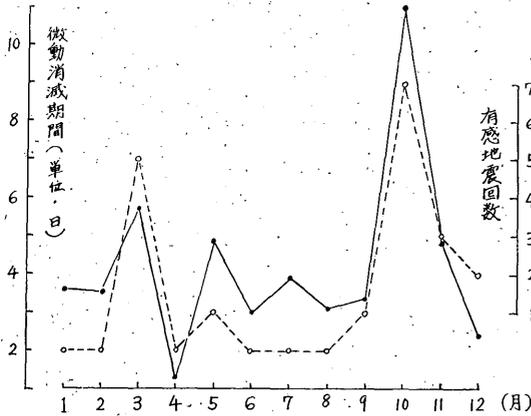
さらに十数日におよぶ長期間にわたるものなど多種多様で、回数では短時間なものほどよくあらわれる。ここで問題にしたいのは微動消滅期間が2日ないし3日以上長期にわたるもので、これに該当するものは6箇年で24回である。

§ 3. 微動の消長と地震活動度との関係

かつて筆者が地震業務担当中、顕著地震あるいはやや顕著地震が、微動消滅期間中または消滅状態が終つてのち微動再開後に発生することの多いことをよく経験した。このことからこの微動の消滅状態が地震発生と何らかの因果関係がありはしないかと考え、いろいろの角度

* M. Watabe: The Relation between the Prosperity and Decay of a Tremor and Seismicity (Received June 3, 1965)

** 秋田地方気象台

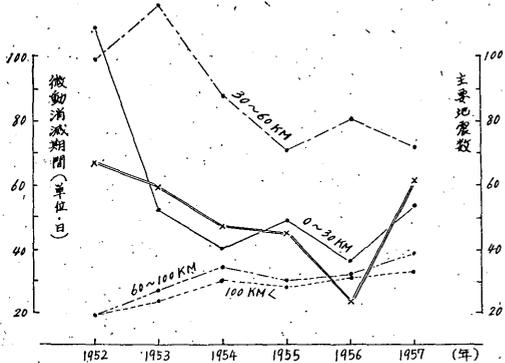


第1図 月別微動消滅期間(実線)と秋田における有感地震回数(点線)との関係

から検討を行なった。

まず第1表における消滅期間月別平均と秋田における有感地震月別発生回数との、同期間についての比較を検討しよう(第1図)。有感地震数のもっとも多い10月が、微動消滅の最大期に、また次いで有感地震の多い3月は第二の微動消滅期に対応してでている。

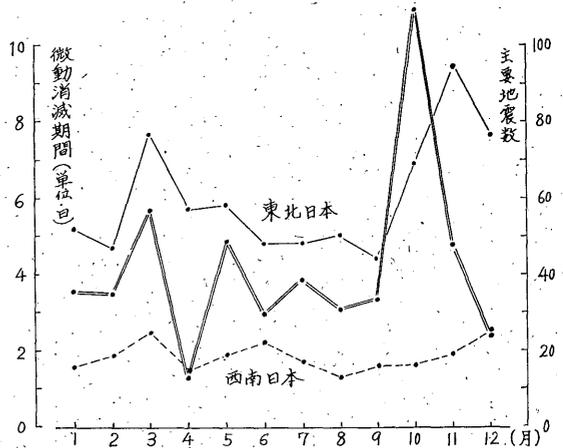
次に、微動消滅期間の経年変化と日本付近の主要地震数(顕著およびやや顕著地震:気象要覧より)の深さ別の対応を第2図に示す。深さは、0~30 km, 30~60 km, 60~100 km, 100 km<の4層に、また地震数の決定には顕著地震に重みをかけて、顕著地震1個はやや顕著地震2個分に相当するとして換算したものである。この図から知れることは、消滅の interval は、浅い地震(0~30, 30~60 km)にたいしてのみ相関の大きい変動をしめし、深い地震(60~100, 100 km<)にたいし



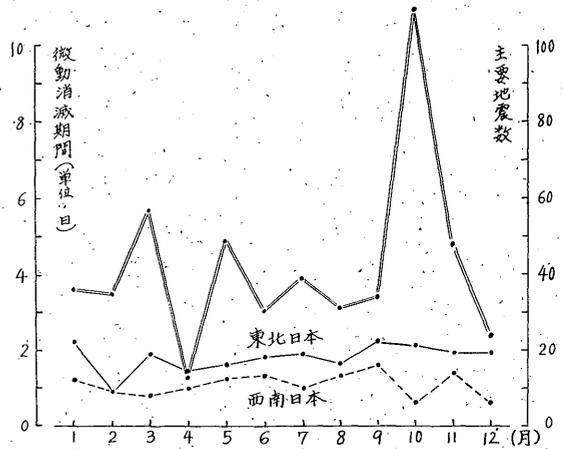
第2図 微動消滅期間(二重線)と本邦ふぎんの主要地震数の経年変動

ては全く関連性は認められない。とくに 0~30 km の極く浅い地震ほど対応がよい。

さらに上述の相関性に地域性があるかないかを確かめよう。そのために上記本邦付近の主要地震を東北日本と西南日本に発生した地震に分離し、これを深さ別、すなわち 0~60 km, 60 km<, の二層についてそれぞれの月別変動を考察する(第3, 4図)。これらの図によると、60 km<の深さの地震にたいしては、東北、西南日本いづれの地域でも相関性はなく、0~60 km では東北日本においてのみ相関性の強いことがうかがわれる。結局、微動の消長と地震活動度との結びつきは、西南日本



第3図 月別の微動消滅期間(二重線)と主要地震数との関係 (震源の深さ: 0~60 km の場合)



第4図 月別の微動消滅期間(二重線)と主要地震数との関係 (震源の深さ: 60 km< の場合)

ではまったくなく、東北日本における浅い地震にたいしてのみ強いということが指摘できる。

以上では平均的に、または長期的な立場から両者の関係を検討したが、最終的には個々の地震、あるいは地震群にたいする微動消長のあらわれ方についての見解が必

要である。このことについては、その対応の仕方が多種多様で定性的にしか記述できないが、さしあたって、第2表にしめした具体例から一応の見解をひきだしたい。なお例数は、§ 2でしめしたごとく24個である、

第 2 表

No.	消滅開始 年 月 日	消滅期間 (日)	対応するとみられる地震 またはその発生地	規模 (M)	消滅にたいする地震の起り方
1.	1952. 3. 2	3.3	十勝沖地震	8.1	消滅後2日目
2.	1952. 4. 21	5.6	浦河沖	6.2	始動後20日目
3.	1952. 4. 25	14.5	襟裳岬南東方. そのほか M=6.1, 6.2 の地震群発生. なお消滅期間中, 浦河南沖と千葉県中部に, それぞれ M: 6.3, M: 6.3, M: 6.1 の地震発生	6.6	始動後4日目
4.	1952. 6. 7	5.0	三陸はるか沖, そのほか同地域に M: 5.1, M: 5.4, M: 5.8 の地震発生	5.9	始動後4日目
5.	1952. 7. 15	10.3	根室南西沖, 消滅中吉野地震発生	6.2	消滅後10日目
6.	1952. 10. 22	5.2	三陸沖, 顕著地震群発	6.6	消滅後5日目
7.	1952. 12. 12	3.4	?		
8.	1953. 1. 29	2.6	?		
9.	1953. 2. 24	14.3	茨城県沖	6.2	始動後25日目
10.	1953. 9. 21	8.6	根室南方沖	6.0	始動後28日目
11.	1953. 11. 2	15.4	房総沖地震, 顕著地震群発	7.5	始動後9日目
12.	1954. 3. 6	4.1	襟裳岬西方沖, 始動後16日目にも下北半島都方沖に M: 5.7 の地震	5.9	始動後26日目
13.	1954. 6. 18	3.4	銚子沖	6.4	始動後26日目
14.	1954. 7. 24	6.2	鹿島灘	6.0	始動後28日目
15.	1954. 8. 31	5.1	襟裳岬南々東沖	6.2	始動後8日目
16.	1954. 10. 20	17.3	宮城県沖	6.1	始動後13日目
17.	1955. 1. 5	5.2	浦河南西沖	5.6	始動後23日目
18.	1955. 5. 14	7.4	三陸沖	5.8	始動後15日目
19.	1955. 7. 12	2.0	?		
20.	1955. 10. 8	20.3	秋田県北部	5.7	減消後11日目
21.	1956. 8. 16	14.4	宮城・福島県境	6.1	始動後30日目
22.	1957. 2. 11	8.3	秋田県北部		始動後10日目
23.	1957. 5. 26	11.0	襟裳岬南方沖数個の余震あり	6.1	始動後6日目
24.	1957. 9. 28	22.8	新島近海	6.3	始動後17日目

この表のなかで、対応するとみられる地震、あるいは消滅にたいする地震の起り方の選定については、客観性は別がない。消滅中に発生した地震については、単純に一对一の対応があるものとして取り扱えるが、ある期間の消滅期を終え、微動始動後に発生した地震を事後現象

として微動消滅に対応させたことは、批判される余地が残されている。しかし個々の地震と微動消長との時間的な排列をみると、事後現象として地震活動が活発になる確からしさが強く、また第3図、によって、消滅期間最大の10月の一ヶ月あとに主要地震の最大があらわれて

いることをみても、このことを裏書きするとみていい。問題の核心はここにあるが、主観にもとづいて、第2表を要約すると：

(1) マグニチュードの大きい地震ほど、または内陸に起って大きい被害をとまう地震ほど微動消滅期間中に発生する。前者には十勝沖地震 (1952. 3. 4)、三陸沖地震 (1952. 10. 27)、後者には秋田県北部の地震 (1955. 10. 19) があげられる。

(2) 消滅期間外に発生する地震は、始動後1ヶ月以内に生起すると考えた。そのうち北海道沖、三陸沖は始動後数日目、福島・茨城県沖、房総沖では一ヶ月ちかたってから発生する傾向がある。しかし、これら地域でも規模が大きいと、その期間が短縮される。例えば、房総沖地震 (1953. 11. 26, $M:7.5$) は始動後9日目である。

(3) 微動消滅の期間の長短(ただし2日以上)は、地震の規模には関係がないらしい。

(4) 微動の消滅がなく連続発現している時期には、地震活動は比較のおだやかとみてよい。

(5) 上記(1)、(2)項に該当せず、単独に発生した地震がある。第2表中の地震以外で $M=6.0$ 以上のものをあげると：浦河沖 (1953. 5. 6. $M=6.1$)、千葉県沖 (1953. 12. 21. $M=6.2$)、浦河沖 (1953. 12. 22. $M=6.0$)、千島列島 (1955. 6. 24. $M=6.0$)、福島県東方はるか沖 (1956. 2. 10. $M=6.3$)、千葉県西部 (1956. 2. 14. $M=6.0$)、北海道南東沖 (1956. 4. 23. $M=6.1$)、千島列島中部 (1956. 8. 15. $M=6.8$)。

§ 4. おわりに

正弦的な連続極微動の常態的な振動が、不連続的に消え、そしてまた発生するという突然変異、すなわちここでいう消長を、そのメカニズムの全く知り得ないままに地震活動と結びつけたことは、見方によれば許されない飛躍であるかも知れない。しかし現実的には、いわゆる脈動と言われるものと別個に存在していることを無視できないし、さらに今村明恒博士は“科学知識”の震災号で、脈動が連続して正しく出現している場合は弱微震が少ないが、これが断続するときは地震の発生することが多く地震前兆の一担になっているとしている。

微動の原因を石油採掘のたの動力によるもの、海の波の作用によるもの、ときには地震計それ自体の振動であろうとする意見もあった。しかしこれらのことは、石油地帯にあるコンプレッサーなどの動力機械の作動時間を確かめることにより、脈動とは別に振幅が一定で突然変異をすることにより、そしてまた高倍率電磁式地震計光学、直視式とも)にもあらわれることなどから、人為的でなく、しかも地震計のせいでないことがあきらかである。

筆者は、験震時報第22巻第2号、第23巻第1号“地震観測官署の地震計の地盤について”から、当台と同じ特性をもつ微動の出現しているとみられる官署がいくつあるのを知り、これら官署にたいして微動についての照会をしたことがある。詳細については記象紙をみないとよくわからないが、おおまかな結果としては第3表の

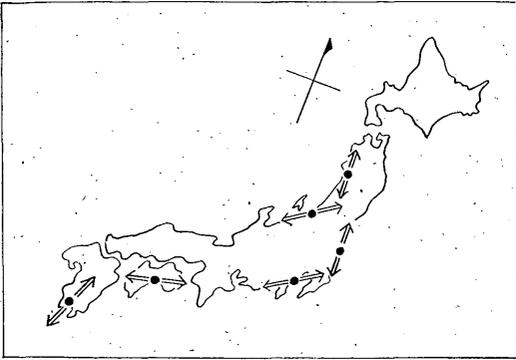
第 3 表

	一日中規則的にあらわれるかどうか	季節的変化の有無	変動のあらわれる成分	いずれの成分顯著か	おおよその周期 (sec) と全振幅 (μ)
秋 田	あらわれる	な い	NS	NS	0.46 0.8
小 名 浜	あらわれる	な い	NS	NS	0.41 0.6
横 浜	あらわれる	な い	NS, EW	MS, EW 同程度	0.2~0.3 2~3
高 知	あらわれない	な い	NS, EW	EW	0.42 1.0
鹿 児 島	あらわれる	な い	NS, EW, UD	NS や、顯著	0.6 3
新 潟	あらわれる	?	?	同程度	?

とおりでである。

この表中、微動のあらわれる成分ならびに顯著成分を参照して本邦の振動の模様をえがいたのが第5図であ

る。東北地方は南北成分が極めて顯著にあらわれ、関東・北陸地方は東西・南北成分が同程度である。また四国は東西成分、九州では南北成分がやゝ優勢となる。これ



ら成分の系列化による振動方向は、それぞれの地域において日本列島弧と同じ方向にむいて興味深い。

第5図 微動の振動方向（第3図より）