

4-3 関東地域における地震活動度評価

Evaluation of Earthquake Occurrence Rate in the Kanto District

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

個々の活断層の活動度評価を組み合わせることで内陸直下地震の発生率評価が行われるように、個々の微小地震クラスターの活動度評価の組み合わせから関東地域の地震発生率評価を行うことを試みる。この場合、短期的データに基づいた評価が長期の発生率に相応するものかどうかの検討が必要となる。そこで、クラスター別にGR式に基づいた評価の有効性を調べた。ここでは、フィリピン海プレートに関わる地震クラスターについて調べた結果を報告する。

まず、クラスターの分類を行う。第1図上図の赤丸は、Kimura et al.(2006)¹⁾によって同定されたフィリピン海プレート上、または内部の相似地震の分布を示す。同下図は、Hori(2006)²⁾が抽出したフィリピン海プレートに属する地震クラスターであるが、相似地震の発現の仕方から、これらは、次の3つに分類される。①ピンクは、太平洋プレートとの接触を主要因として、フィリピン海プレートの上面が内陸プレートに押し付けられて生じるアスペリティ面上のスラスト地震、およびアスペリティの固着に起因してその下部に広がるスラブ内地震を反映する。こうしたアスペリティに起因する固着歪みは、基本的に普段の地震活動で定常的に解消されているとみなされ、短期的データによって全体を代表することが可能と考えられる。②オレンジも同様のアスペリティとみなされるが、この面上では、間歇的にスロースリップが発生する。また、その下部には、プレート端部を断ち切るような右横ずれの中規模地震が発生する³⁾。一方、③ブルーは、関東地震固着域の深部側縁辺部に集中する応力によって生ずるスラブ内地震であり、応力レベルは次の関東地震に向けて高まりつつあって、短期的地震活動はこの領域の活動状況を代表し得ない。以上のほかにも若干の活動が見られるが、関東地域の主なクラスターはこの3つである。

第2図では、関東地域の活動全体に対して、短期間データ（上図左：防災科研，1980-2002年）と長期間データ（上図右：気象庁および宇津カタログ，1885-2000年、ただし1923年を除く）のマグニチュード分布における連続性を見る。深さはともに60km以浅。同中図は、長期間データの年別個数であるが、これから、大正関東地震とその余震として1923年1年分を除くことにした。下図は、期間長比（115年/23年=5.0）で較正した累積マグニチュード分布図。短期（白丸）と長期（黒丸）の分布は、よい連続性を示す。GR式に基づいたマグニチュード別の平均発生間隔は、地震調査委員会による推定（M7以上で約24年）から大きくは外れない。

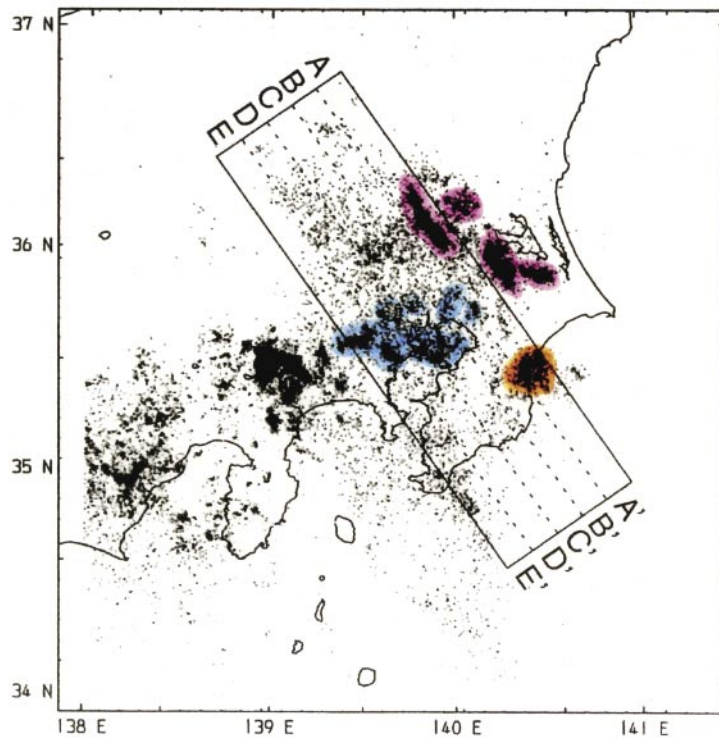
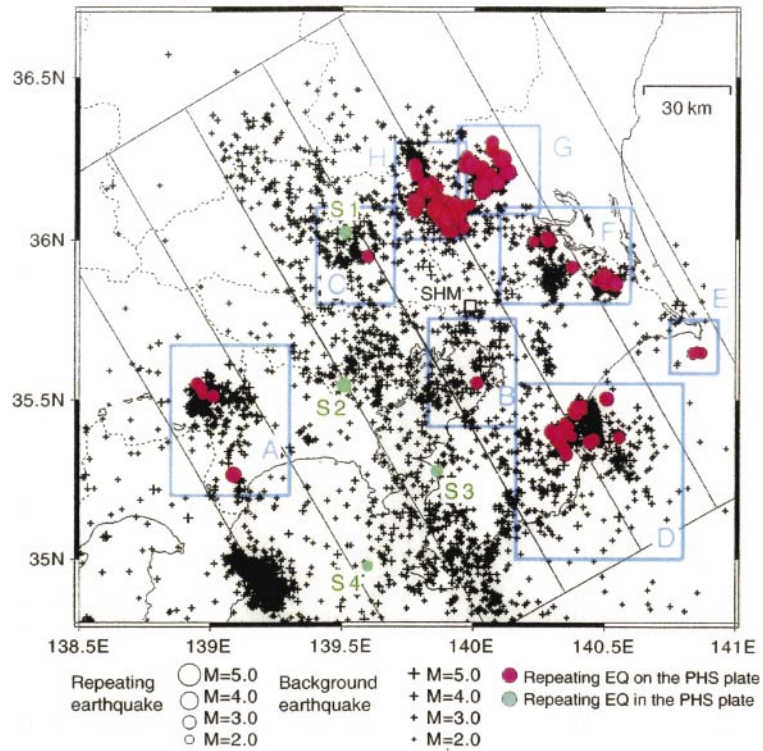
上記の結果に基づいて、フィリピン海プレートに関わるクラスターを4個に区分して調べた結果を第3図に示す。1は上記の③、2は②、3、4は①に対応する。予想どおり、1を除いては、短期間データと長期間データの分布はほぼ連続する。表中の括弧内は1のクラスターについて長期間データに基づいて求めた結果（破線）である。各クラスター群は、最長でも20km程度のセグメントに分割されるため、最大地震をM7程度として組み合わせることで南関東における直下地震の発生率評価を行うことが可能となる。

本調査では、太平洋プレートに属する地震活動の評価を行っていない。また、気象庁マグニチュードと防災科研マグニチュード（渡辺式による）との系統的なずれの補正、第2図に見られた長期間の活動時系列における活動度変化、も考慮していない。これらは、今後の課題である。

（松村正三）

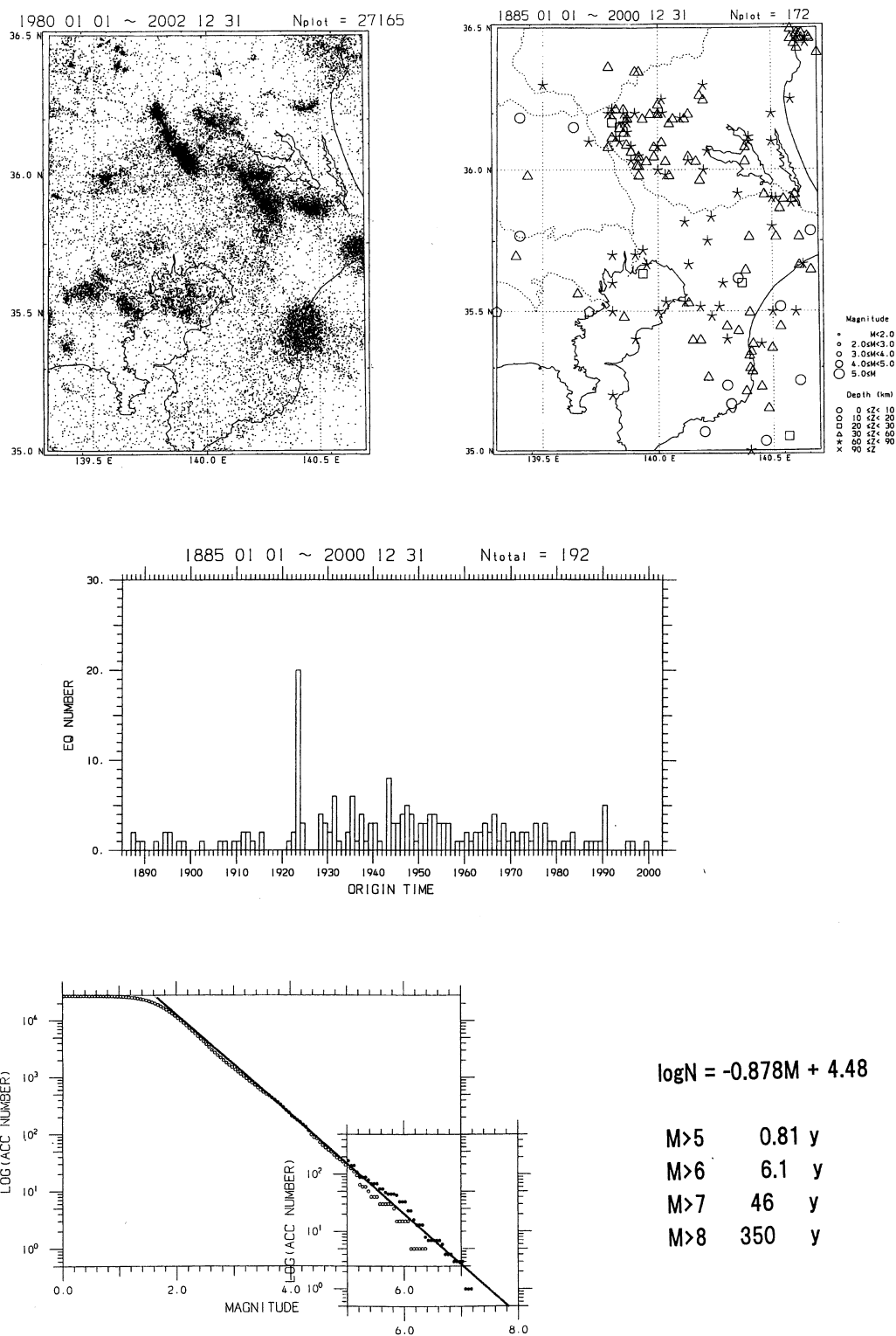
参 考 文 献

- 1) Kimura, H., K. Kasahara, T. Igarashi, and N. Hirata, *Tectonophys.*, 417, 101-118, 2006.
- 2) Hori, S., *Tectonophys.*, 417, 85-100, 2006.
- 3) 岡田義光, 予知連会報, 40, 81-86、1988.



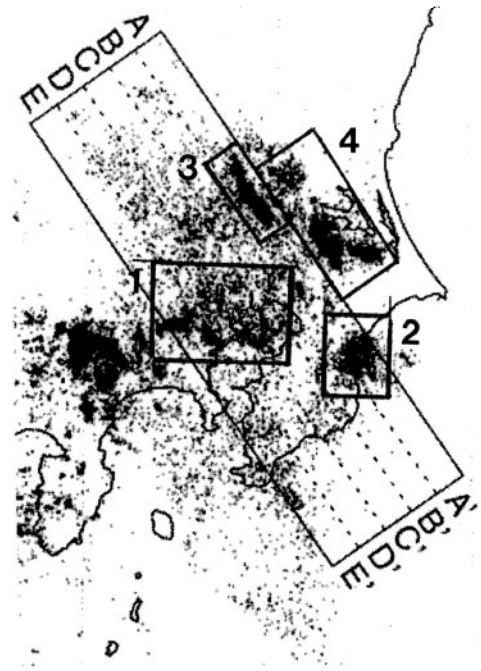
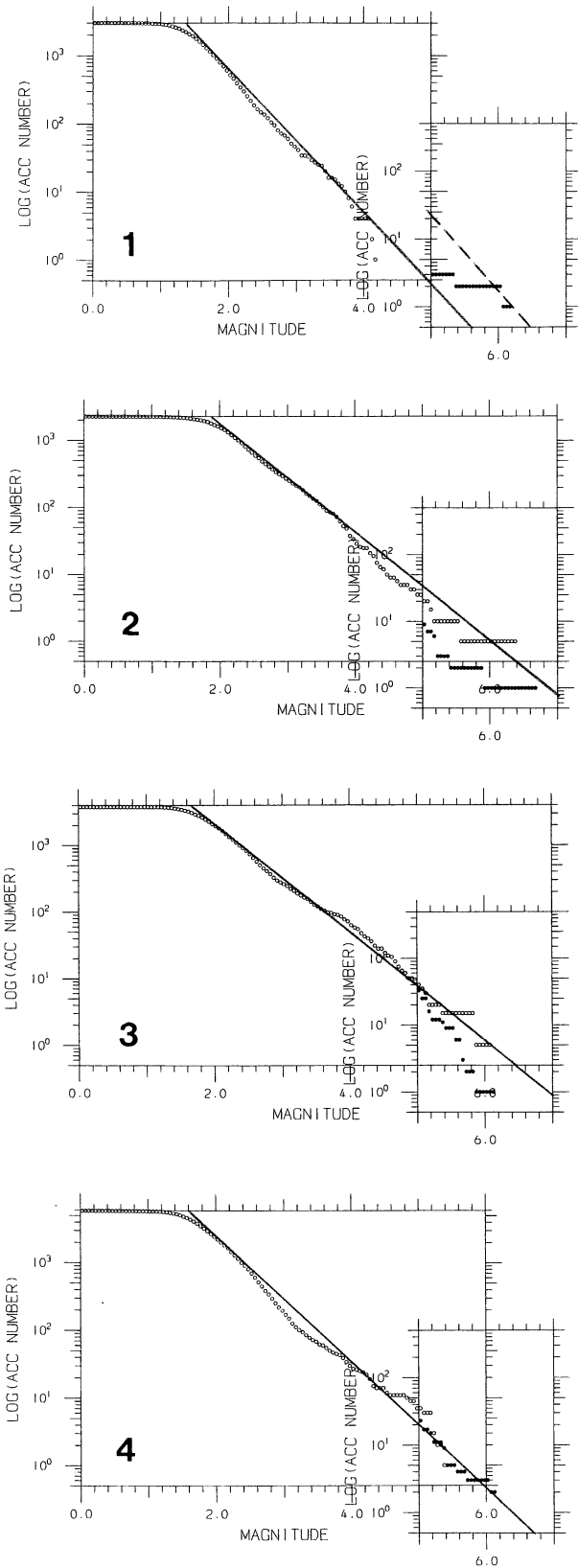
第1図 上：赤丸は、フィリピン海プレートに関わる相似地震（Kimura et al,2006 より転載）.
下：フィリピン海プレートに属するクラスターとその分類（Hori,2006 の図に加筆）.

Fig.1 Top: Distribution of repeating earthquakes, which belong to the Philippine Sea plate (cited from Kimura et al.,2006). Bottom: Earthquake clusters belonging to the Philippine Sea plate, and its classification (cited and touched from Hori, 2006). Pink is an asperity on the plate boundary, orange, a slow slip area, and blue, a stress concentrated area near the edge of the locked zone.



第2図 上: 短期間データ (防災科研) と長期間データ (気象庁および宇津カタログからM5.0以上, 1923年分を除く)。ともに60km以浅。中: 長期間データの年別個数。下: 期間長比で較正した短期 (白丸) と長期 (黒丸) の累積マグニチュード分布図, 表は, 直線のGR式から評価したマグニチュード別の平均発生間隔。

Fig.2 Top left: Short-term seismicity (NIED, shallower than 60km). Top right: Long-term seismicity (JMA, greater than M5.0, and shallower than 60km, excepting those in 1923). Middle: Annual frequency of long-term seismicity. Bottom: Cumulative magnitude-frequency. Short-term (white circle) and long-term data (solid circle) are plotted in a normalized scale. Evaluation of mean repetition time is listed.



1	$\log N = -1.07M + 3.60$	$(-1.07M + 5.01)$
	M>5	56 y (2.2 y)
	M>6	660 y (26 y)
	M>7	7800 y (300 y)
2	$\log N = -0.818M + 3.53$	
	M>5	3.6 y
	M>6	24 y
	M>7	160 y
3	$\log N = -0.813M + 3.56$	
	M>5	3.2 y
	M>6	21 y
	M>7	140 y
4	$\log N = -0.932M + 3.88$	
	M>5	6.0 y
	M>6	52 y
	M>7	440 y

第3図 クラスタ別々の累積マグニチュード分布図 (短期: 白丸, 長期: 黒丸). 表は, それぞれのGR式から評価したマグニチュード別の平均発生間隔 (括弧内は, クラスタ1について長期データから評価した結果).

Fig.3 Cumulative magnitude-frequency for each classified cluster. Short-term (white circle) and long-term data (solid circle) are plotted in a normalized scale. Evaluation of mean repetition time is listed.