

気象庁における繰り返し地震の調査の取り組み
 気象庁地震火山部地震予知情報課 橋本徹夫

気象庁においては、釜石沖の繰り返し地震の1999年の発見（Igarashi et al. (1999)）に触発されて、仙台管区気象台において、東北地方の中規模地震の繰り返し地震を地震の発生間隔から検出する検討を行った（長谷川ほか(2005)）のが、取り組みの始まりといえるだろう。その後、全庁的に、全国的の繰り返し地震の調査に取り組んでいる（例えば、気象研究所(2014)）。沖縄気象台・宮古島地方気象台では、この取り組みから生み出された手法を用いて、繰り返し地震が発生した際には、月々の地震活動図や週間概況の中で発表し、HP等で公開している。今回は、これらを紹介する。

繰り返し地震の調査においては、地震波形の相似性から判別する手法と、発生間隔、地震の規模、および発生域の類似性から判別する手法がある。気象庁では、波形の相似性を調べるため、1988年および1997年から設置されている強震計、震度計の加速度データを利用し、Mに依存した解析周波数帯でコヒーレンスを計算し、それぞれの地震グループ間の代表的なコヒーレンス値が0.95以上である場合に相似波形群として選定している。一方で、地震発生の規則性を調べるため、緯度経度差0.6分、深さの差20km、M差0.4以内、発生時間間隔差5年以内（群発・余震を除く）のものを繰り返し地震としている。今回の宮古島の繰り返し地震の解析は、前者の手法に則って地震を抽出している。地震発生の予測は、地震の発生間隔についてBPT過程（下式）を仮定して行っている。表1に示すグループBの時系列（ $\mu=2.5$ 年、 $\alpha=0.16$ ）では、2015年3月14日時点で、2017年3月～2018年1月の間に次の地震が70%の確率で発生すると予測されている。

$$f(t; \mu, \alpha) = \sqrt{\frac{\mu}{2\pi\alpha^2 t^3}} \cdot e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\mu\alpha^2 t}}$$

なお、沖縄気象台・宮古島地方気象台の本解析においては、予測まで行っているものの、予測を主眼としたものではなく、このような繰り返し発生する地震活動を詳しく解析することで、地震活動をよりよく理解するために実施しているものである。

表1 宮古島のグループBの時系列

1990/09/18	06:26	M3.6
1992/12/07	22:35	M3.5
1994/12/15	13:50	M4.2
1997/09/07	20:17	M4.5
2000/07/16	09:13	M4.4
2002/12/20	01:03	M4.4
2005/03/01	12:20	M4.5
2007/05/19	12:20	M4.5
2009/06/15	15:40	M4.2
2012/11/27	07:24	M4.3
2015/03/14	22:48	M4.3

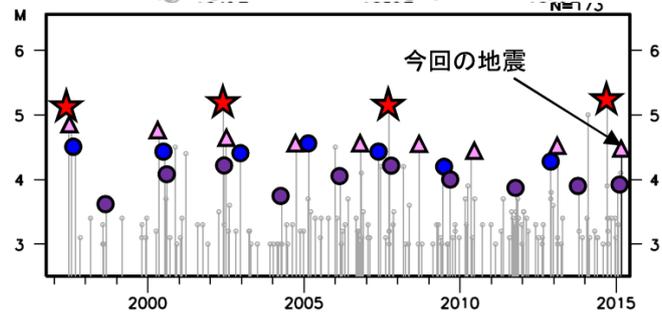
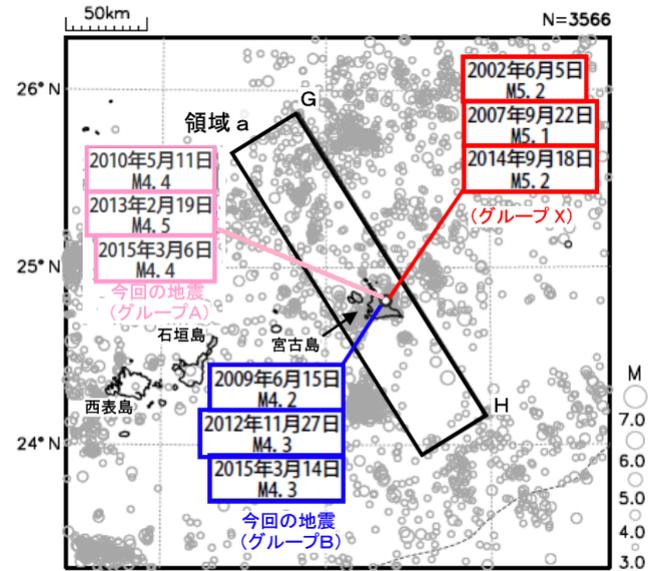


図1 繰り返し地震の震央分布とM-T図（赤☆グループX、ピンク△グループA、青○グループB。沖縄気象台の図に加筆）。