

#### 4-5 日光・足尾付近の地震活動 (2008年11月~2009年4月)

##### Seismic activity around the Nikkou-Ashio area (November,2008~April,2009)

東京大学地震研究所 地震地殻変動観測センター  
Earthquake Research Institute, University of Tokyo

2007年12月から2008年3月にかけて深部低周波地震が発生し、その後の地震活動の推移が注目されたが、微小地震の数の目立った増加はなかった。b値は増加に転じて上昇したのち2008年11月から減少している。

図1 日光・足尾地域の地震活動 (2008年11月~2009年4月, Depth  $\leq$  15km) 図中の▲は活火山を、▽は観測点を示す。南側の県境尾根付近ではM3以上が4個を含む群発地震が12月から1月にかけて発生している。男体山, 日光白根山, 太郎山の麓で極浅い地震が発生した。最大マグニチュードは男体山がM2.6 (横ずれ型), 白根山がM3.0 (正断層地震), 太郎山がM2.7である。皇海山の南側で群発地震が発生した。3月17日から26日までに350個以上の地震を観測した。最大のマグニチュードはM2.4で、深さは5km付近に集中している。

図2 月別の頻度分布図, エネルギー積算図およびb値 (1994年~2009年, Depth  $\leq$  15km)

上図 月別の頻度分布図 左軸は地震発生数, 右軸は累積地震数 (1993年11月からの数), 青い棒グラフは月別のすべての数, 黒はM $\geq$ 1.0を示す。図の下の赤丸はその月に発生した深部低周波地震の数に対応している。2002年3月の星印は58個の, 2008年2月の星印は26個の低周波地震を示す。この期間では1個の深部低周波地震が発生した。

中図 エネルギー積算図 1999年12月にM4.6が2個, 2001年3月にM4.8が発生し, 2005年5月にM4.4, M4.7が発生している。

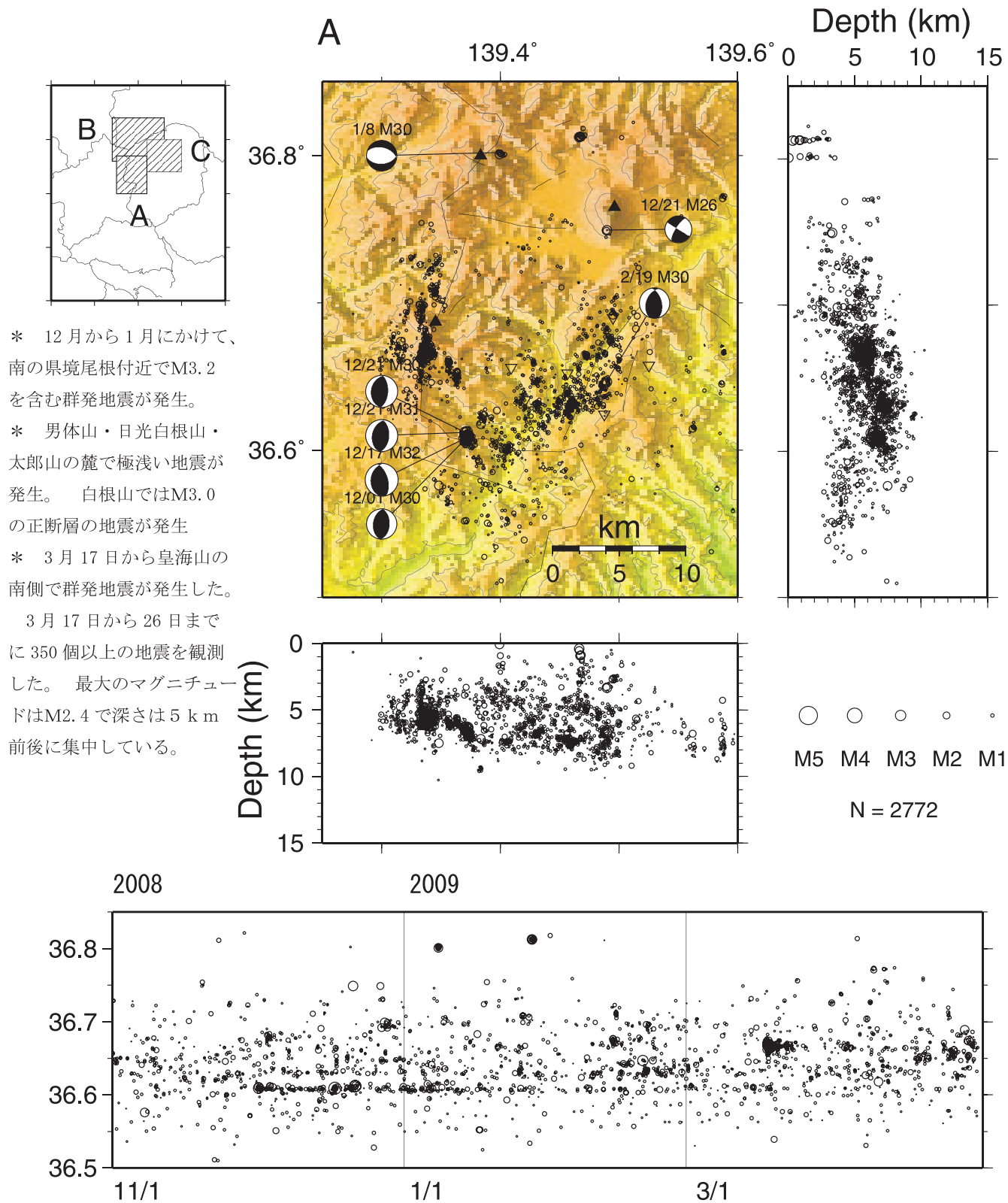
下図 年度別のb値 最尤法により得られた1年間のb値を最後の月に示す。グラフの折れ曲がりには1999年12月のM4.6, 2001年3月のM4.8, 2002年3月の深部低周波地震とその後の地震数の増加に対応している。2003年2月の折れ曲がりには対応する特別な活動はない。2007年後半からb値はほぼ0.85に収束していたが, 2007年12月~2008年3月の深部低周波地震の発生後増加に転じた。その後2008年11月からは減少を続けている。

図3 足尾付近の深部低周波地震 (2002年1月~2009年4月)

hypoDD (Waldhauser, 2001)により震源分布を求めた。震源は40kmの深さから20km位まで連続的に分布している。

図4 高原山付近の深部低周波地震 (2002年1月~2009年4月)

hypoDD (Waldhauser, 2001)により震源分布を求めた。2007年12月から2009年にかけて深部低周波地震活動が活発である。震源の深さは15kmと28km付近に集中している。ここでは地殻下部13kmまで深部低周波地震が発生している。微小地震はその上部地殻ではほとんど発生していない。

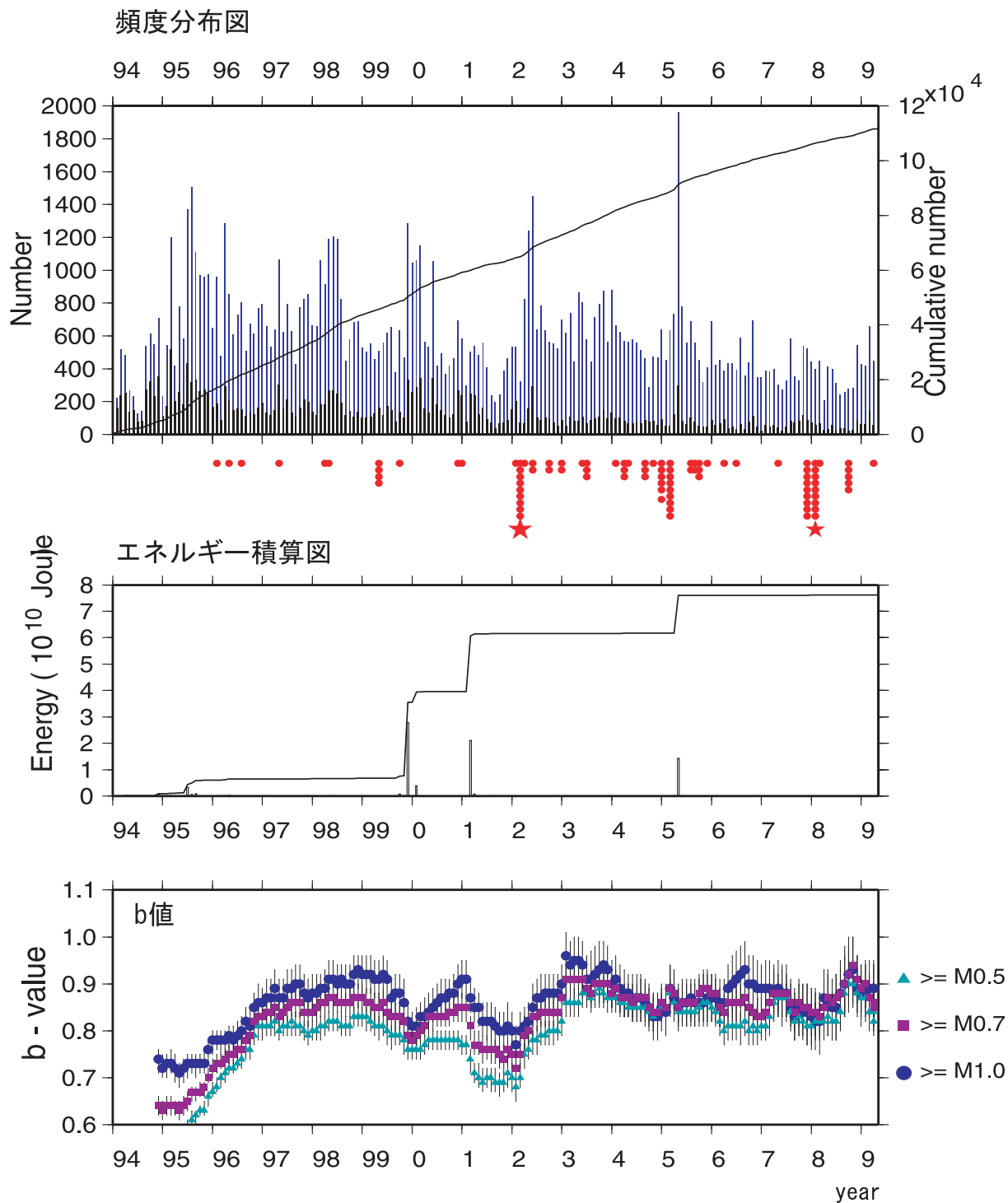


第1図 日光・足尾地域の地震活動 (2008/11 - 2009/4)

図中の▲は活火山を、▽は観測点を示す

Fig.1 Seismic activity in the Nikko-Ashio area (2008/11 - 2009/4).

▲ :Active volcanoes , ▽ : Observations.

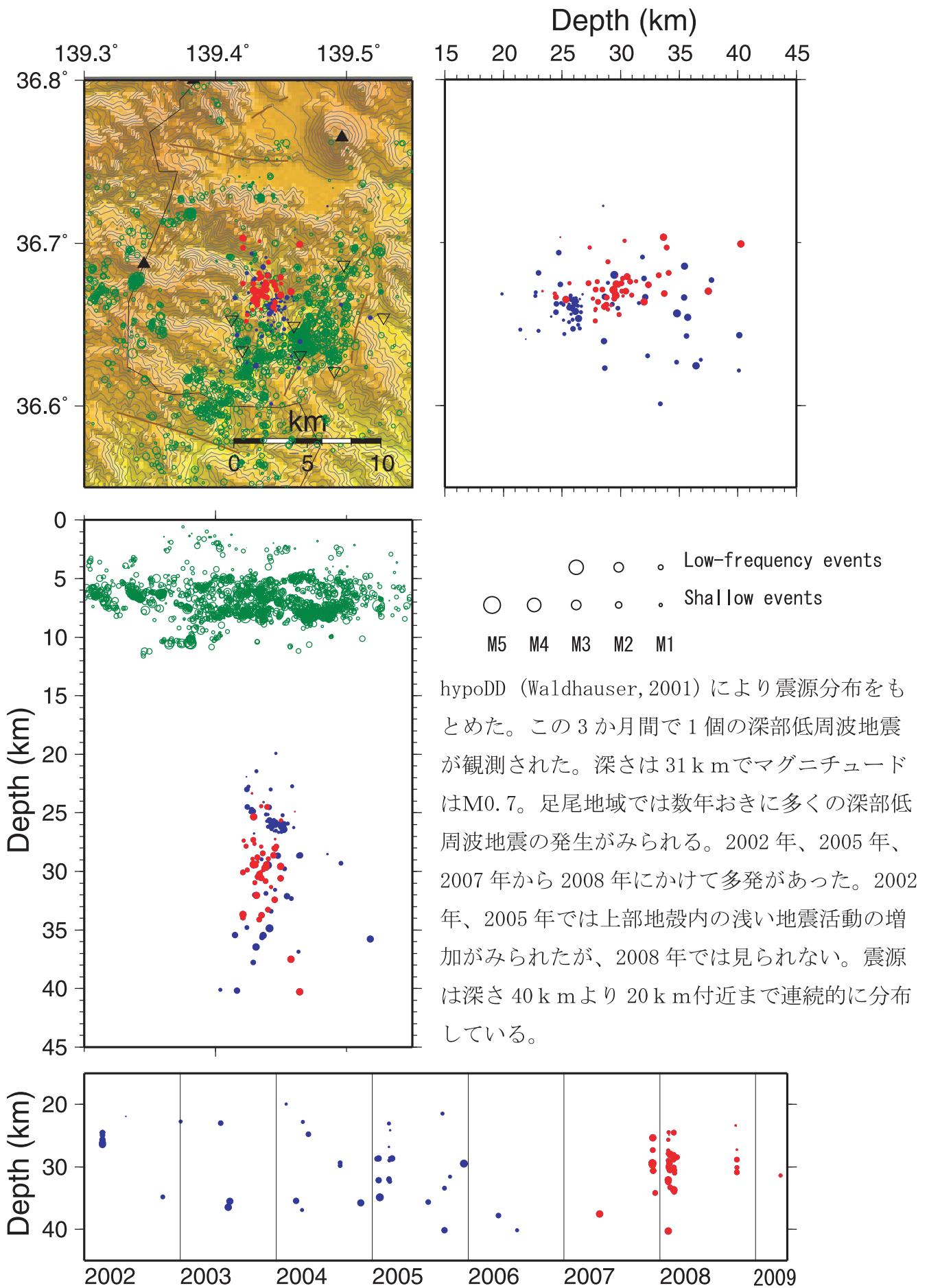


\* 2月に深部低周波地震が1個発生した。

\* b値は減少している。

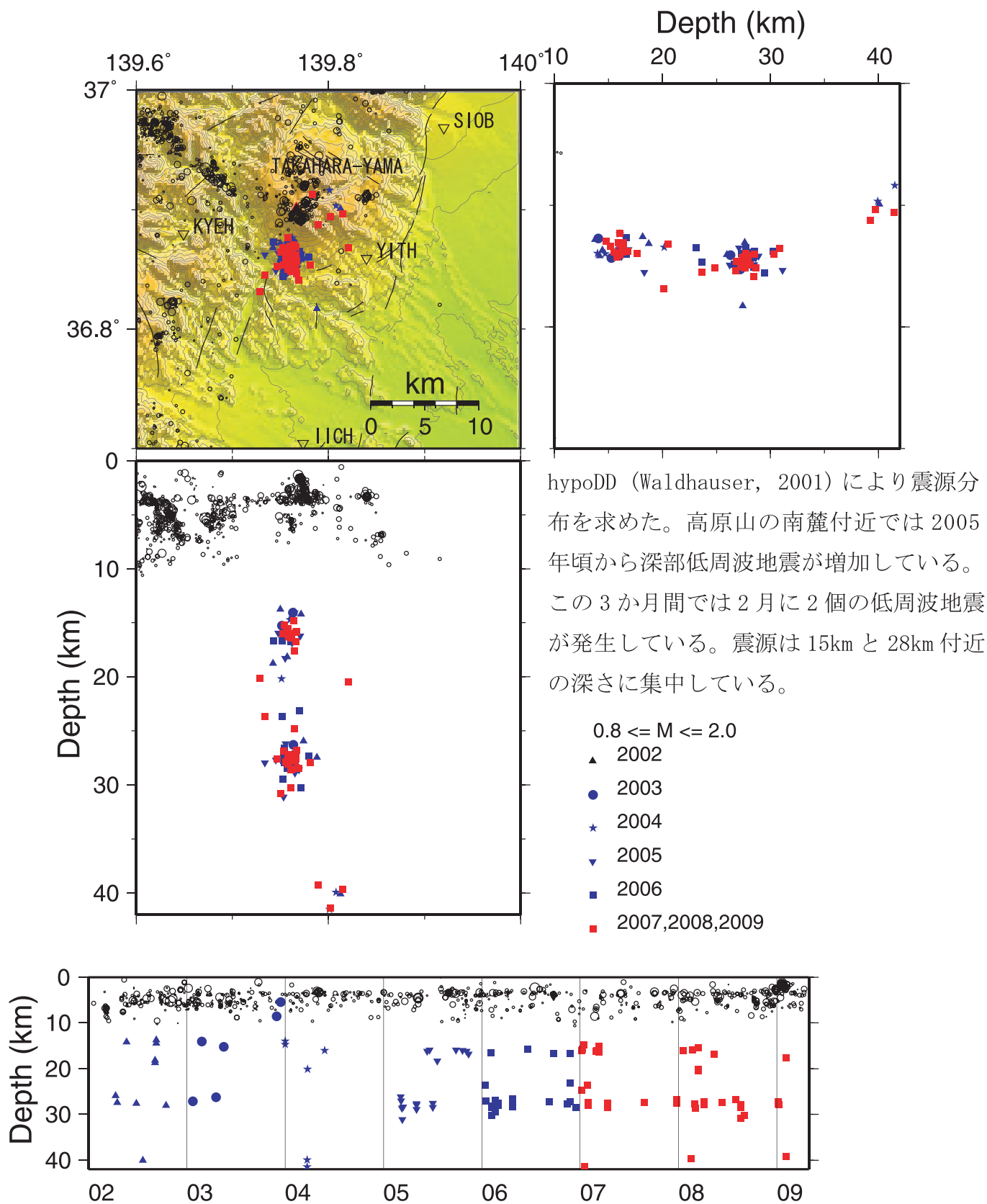
第2図 月別の頻度分布図、地震のエネルギー積算図及びb値（1994年～2009年、Depth  $\leq 15$ km）  
 上図 月別の頻度分布図：青の棒グラフは月別のすべての数、黒は $M \geq 1.0$ を示す。図中の折れ線グラフは積算地震数を示す。図の下の赤丸はその月に発生した低周波地震の数に対応している。  
 中図 地震のエネルギー積算図：棒グラフは月別のエネルギーを示す。図中の折れ線グラフは積算エネルギーを示す。  
 下図 一ヶ月毎に移動させた一年間のb値

Fig.2 Monthly energy distribution and accumulated energy of earthquakes (1994~2009, Depth  $\leq 15$ km),  
 Above figure: Monthly energy distribution, Blue bars show monthly number of all earthquakes and black ones show  $M \geq 1.0$ . Broken line shows the accumulated number of earthquakes. Red circles correspond to the numbers of the low-frequency earthquakes.  
 Middle figure: Accumulated energy of earthquakes. Bar graph shows monthly energy. The broken line shows accumulated energy.  
 Bellow figure: Yearly distribution map of the B-values in the Ashio area.



第3図 足尾付近の低周波地震 (2002年1月~2009年4月)

Fig.3 Low-frequency earthquakes in the Ashio area. (2002/1 - 2009/4)



第 4 図 高原山付近の深部低周波地震 (2002 年 1 月~2009 年 4 月)  
 Fig.4 Deep low-frequency earthquakes beneath Mt. Takaharayama. (2002/1 - 2009/4)