

Chroma Depth 3D眼鏡で見る「2011年東北地方太平洋沖地震」(POV-Rayバージョン)

Seismicity Map of The 2011 Tohoku Earthquake with C3D Glasses (POV-Ray version)

岡本 義雄 yossi@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

2011年日本地学教育学会広島大会Poster発表

はじめに

ChromaDepth3D眼鏡は1990年代に米国で開発されたまったく新しい発想 (Chromo-stereoscopy) に基づく簡易立体眼鏡である。これを筆者は従来から地震の立体震源分布図に用いるため教材開発を行ってきた。今年3月11日に未曾有の規模で発生した「2011年東北太平洋沖地震」の余震分布などをこの眼鏡で見る立体地図を作成したので報告する。この地震の震源域の巨大さが改めて確認できる。併せて、PC画面上でこの地震の前震一本震余震の発生時系列を確認できるプログラムも紹介する。

方法

Chroma Depth 3D眼鏡: 米国Paper Optics社Webサイトで1本1ドルで注文可。Blazed Gratingという回折格子の透明フィルムを紙で挟んだ構造 (立体視の原理は右図)。色の違いを深さ方向の視差に変換。赤が手前に浮き、青が沈む。他の色は虹色の順にその間に広がる。従来の2枚の図を用いる立体視とは異なる。好ましい立体感のためには背景を黒で表示することが重要。地震を深さに応じて表示色を変えることで立体表示が可能。

震源データ: 防災科学技術研究所Hinetサーバ内の「気象庁一元化震源データ」(無料であるが使用には要登録)を必要な日付分表示させこれをコピー。さらに抽出処理と必要に応じて深さ順にソートし、震源データとする。

作成ソフト: 地図グラフ作成汎用フリーソフトGMT (Generic Mapping Tools, Wesselほか1988)とこれもフリーのレンダリングツールPOV-Ray (POV-Ray開発チーム)を用いた。本稿では特に後者を用いた手法で図を作成。

POV-Rayによる作成: 震源を球として表示。大きさをM(マグニチュード)に応じて変更。作成用のスクリプトである.povファイルに描画用のコマンドを書く。震源の数だけ震源球をプロットし、これに光源から光を当てる計算を行い作図する。この一連の過程はほぼ数分で達成できる。手法の詳細は雑誌「地学教育」に投稿予定。

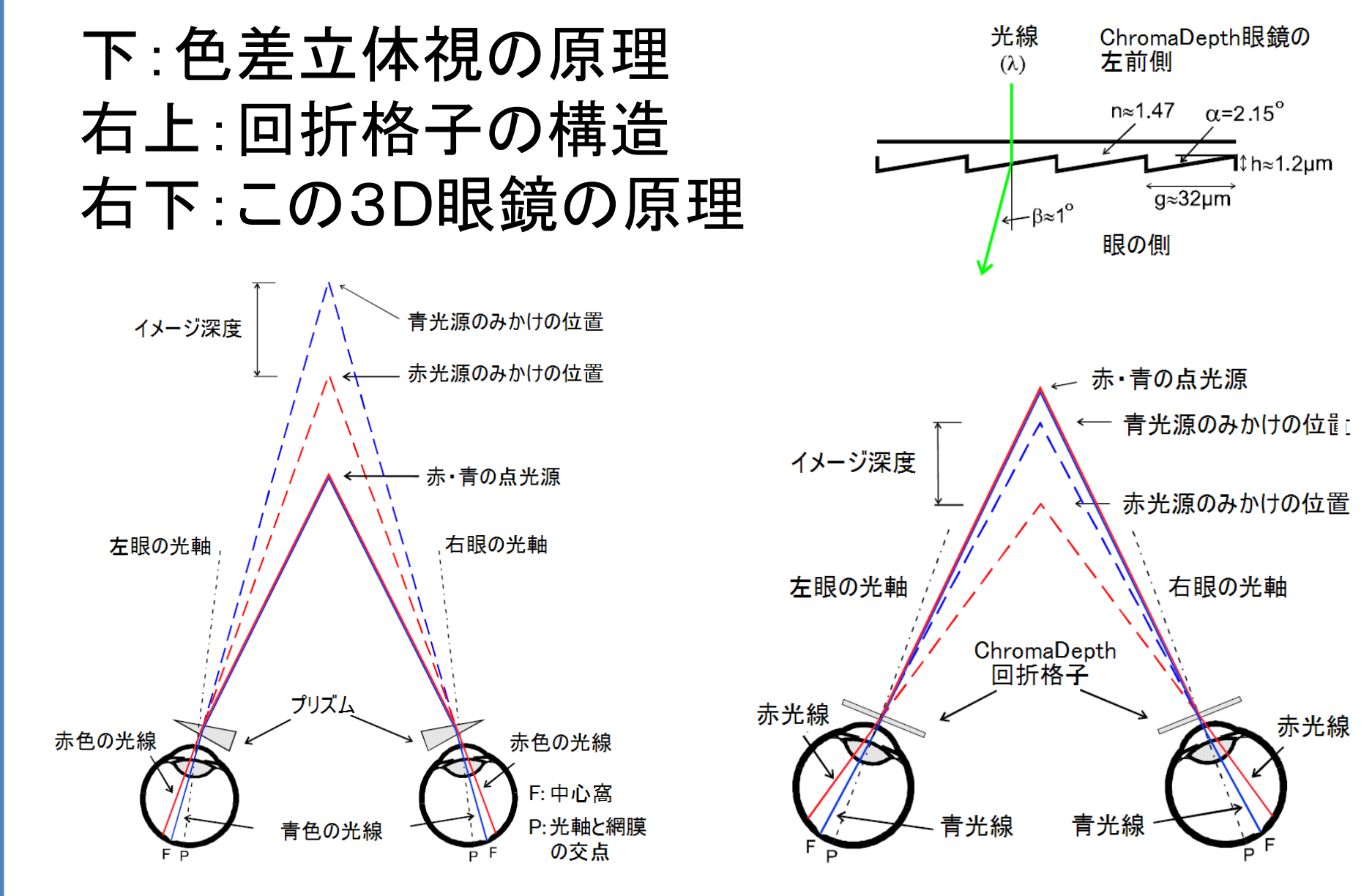
作図地域: 東北地方を含む東日本のこの地震前後の震源データについて比較作成した。

PC震源表示ソフト: 上記震源地図とは別に、地震データをそのまま時系列でPC画面上に描画するソフトも作成した。OSはUbuntu11.04上でc言語を用いた。グラフィック処理にeggxライブラリ (Yamaguchi, 2010)を用いた。

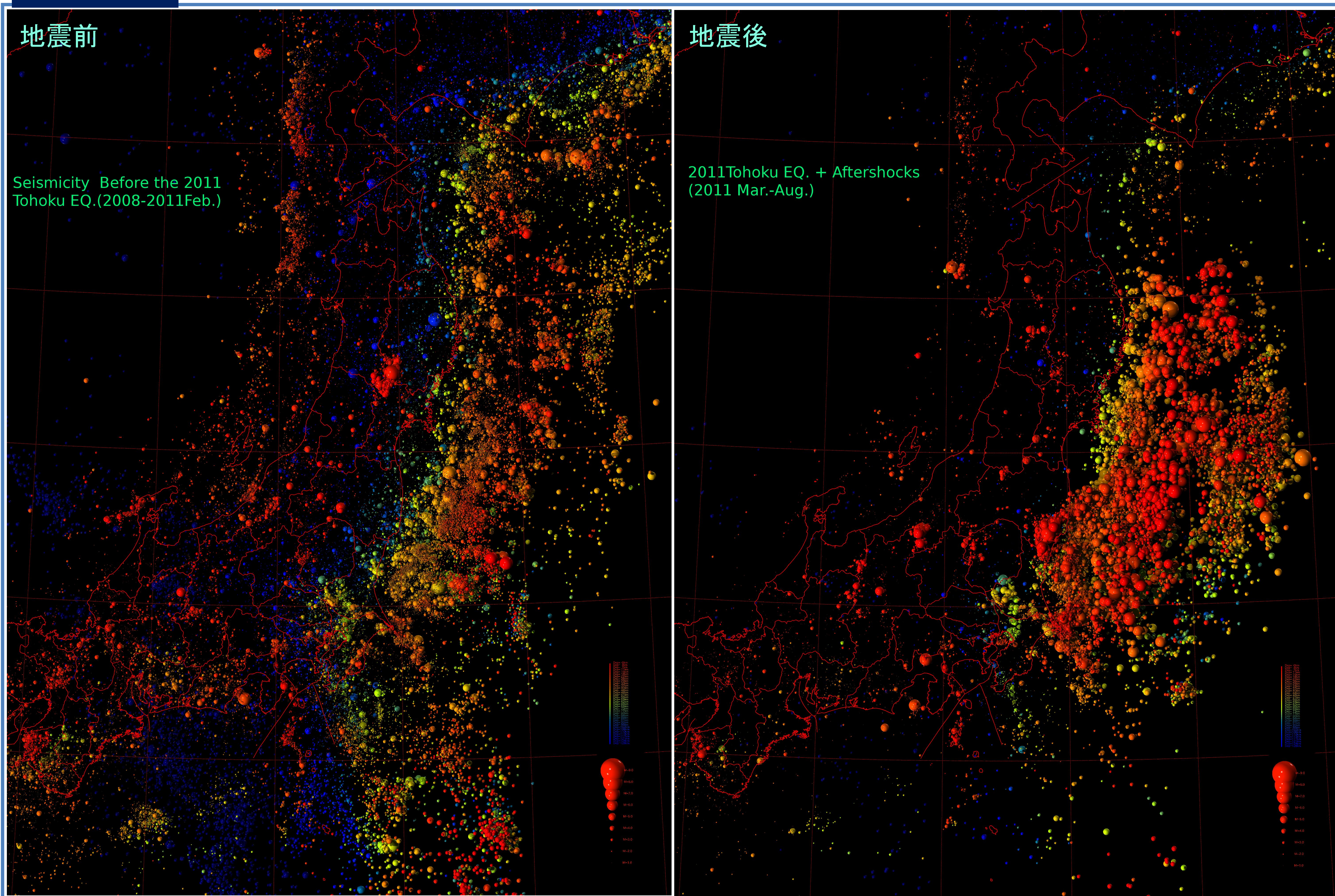
眼鏡の原理

Chromo-stereoscopy (Ucke, 1998) による。

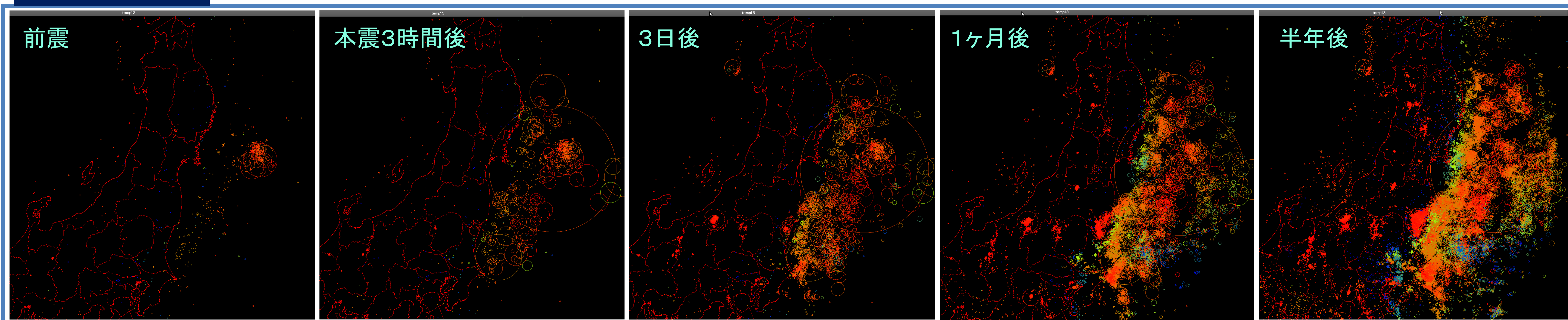
下:色差立体視の原理
右上:回折格子の構造
右下:この3D眼鏡の原理



震源地図



PCソフト



考察・結論

2011年東北地方太平洋沖地震の前後の震源分布図を作成した。余震が岩手県沖から千葉県沖までの広範囲に分布し、震源域の大きさを改めて確認できる。また余震は概ね太平洋プレートの沈み込みの上面に沿うように見えるが、浅い部分に限られ深い場所には発生していないこともわかる。余震域の中の地震分布にも複雑な構造が散見される。またいわゆる後発の『誘発地震』が震源域の内陸側や周辺を中心に、震源域からかなり遠い場所までパッチ状に出現する。時系列を表示するPCソフトの方では、特に本震に先立つ前震の発生、誘発地震の発生場所とタイミング、本震後の余震域が震源からしだいに拡大する様子などがよくわかる。

参考文献・謝辞

岡本 義雄:「3D眼鏡ChromaDepthで見る立体震源地図ー地図作成汎用フリーソフトGMTを用いてー」, 地学教育 投稿中
Christian Ucke(1998):「3-D Vision with ChromaDepth Glasses」published in the proceedings of the ICPE/GIREP-conference 'Hands-On Experiments in Physics Education' August 23 - 28, 371-374.
なお、本研究には2011年度科研費奨励研究No.23916002および、財団青松会第8回研究助成の補助金を受けています。記して感謝します。