

2010年2月のチリ中部地震に伴う電離圏全電子数の変動

西岡 未知 [1]; 大塚 雄一 [1]; 塩川 和夫 [1]
[1] 名大 STE 研

TEC variations associated with the 2010 Chile Earthquake studied with ground-based GPS data

Michi Nishioka[1]; Yuichi Otsuka[1]; Kazuo Shiokawa[1]
[1] STEL, Nagoya Univ.

Ionospheric variations after the 2010 Chile Earthquake were investigated using ground-based GPS receiver data over Chile. The earthquake occurred at 0634UT (0334LT) on February 27, 2010. The magnitude was 8.8. The epicenter located at 35.8°S and 72.7°W. Around this area, many ground-based GPS receivers are operated by several institutes such as International GNSS Service and Low Latitude Sensor Network. We used more than 80 receivers' data in order to clarify Total Electron Content (TEC) variations associated the earthquake. Four categories of TEC variations were found associated the earthquake; Category 1. Rapid (~4-5 minutes) enhance, Category 2. Slow (~20 minutes) enhance, Category 3. Depletion, and Category 4. Periodic fluctuation. Properties of each variation were as follows;

Category 1: The rapid TEC enhancement occurred ~10 minute after the earthquake. It appeared 400-1,600km north and north-east of the epicenter. It traveled at the speed of 2km/s. Time scale of the enhancement was 4-5 minutes with maximum TEC enhancement of more than 3 TECU.

Category 2: The slow TEC enhancement occurred 15 minutes after the earthquake. It appeared 800-2,500km north and north-east of the epicenter. It traveled at the speed of ~700m/s. Time scale of the enhancement was ~20 minutes with maximum TEC enhancement of more than 3 TECU.

Category 3: The TEC depletion appeared 10 minutes after the earthquake. It existed 200-900km northeast, southeast, and northwest of the epicenter. The depletion traveled at the speed of ~2km/s. At some stations, TEC depleted more than 1.0TECU.

Category 4: The periodic TEC fluctuations appeared ~10 minutes after the earthquake. The fluctuations only appeared 1200-1700km north of the epicenter and ~500km northeast of the epicenter. The period was 3-4 minutes. Maximum duration of the TEC fluctuation was more than one hour.

TEC enhancement such as Categories 1 and 2 have been reported by *Otsuka et al. 2006*. Properties of the reported enhancement are consistent with those of Categories 1 and 2. Both of rapid and slow TEC enhancements were observed at some stations, which locate ~1000km north of the epicenter. It suggests that two types of TEC enhancements may be generated and propagate individually. Acoustic resonance could also contribute to the periodic fluctuation (Category 4). We will show the characteristics of those TEC variations and discuss the generation mechanism in our presentation.

南米東海岸地域に展開される地上 GPS 受信機網データを用いて、2010年2月27日に起こったチリ中部地震後の電離圏全電子数変動について調べた。地震に伴う電離圏変動はこれまで観測されてきたが、従来の電離圏観測では観測視野が限定されるため、その時空間的变化は十分に理解されていない。地上 GPS 受信機による電離圏全電子数観測は、その観測点の多さゆえ、広い範囲視野を得ることができる。2010年2月27日にマグニチュード 8.8 の大規模なチリ中部地震が起こった。震源地は南緯 35.8°、西経 72.7° で地震発生時の地方時は 3 時 34 分であった。震源地を中心とする南米地域には International GNSS Service 等によって地上 GPS 受信機網が展開されている。本研究では、これらの受信機約 80 機を用いてチリ中部地震に伴う電離圏全電子数の変動の解析を行った。その結果、4 種類の全電子数変動、1. 数分スケールの急激な全電子数増加、2. 数十分スケールの緩やかな全電子数増加、3. 全電子数減少、および、4. 3-4 分の周期的な全電子数変動が見られた。それぞれの変動の特徴は次のとおりである。

1. 地震発生 10 分後以降に震源の北と北東 400-1600km の範囲で発生し、4-5 分間で最大 3TECU 以上の全電子数増加が見られた。また、伝搬速度は秒速約 2km であった。
2. 地震発生 15 分後以降に震源の北と北東 800km-2500km の範囲で発生し、約 20 分間で最大 3TECU 以上の電子数増加が見られた。伝搬速度は秒速約 700m であった。
3. 地震発生 10 分後以降に震源の北東、南東、北西 200km-900km の範囲で発生し、最大 1.0TECU 以上の全電子数減少が見られた。伝搬速度は秒速約 2km であった。
4. 地震発生 10 分後以降に主に震源の北 1200-1700km と震源の北東 500km で発生した。周期は 3-4 分で、1 時間以上も継続するものもみられた。

大地震後の全電子数の増加は Otsuka et al. [2006] 等により報告されているが、その全電子数増加の特徴は 1 や 2 の特徴と一致する。さらに本研究では、震源から北に 1000km ほど離れた観測点において、1 と 2 のタイムスケールの異なる全電子数増加が共存している例を発見した。1 と 2 の全電子数増加は異なるメカニズムで発生し伝搬していることが示唆された。また、4 については、下層大気の影響が全電子数の変動に影響を与えていたことが示唆される。本発表では、これらのチリ中部地震に伴う電離圏全電子数の変動についてまとめ、その成因を議論する。