

Slow Earthquakes Coincident with Episodic Tremors and Slow Slip Events

Presentado por: Esteban Poveda

Profesor: Jordi Julià

Sismología

En este artículo se propone la existencia de un nuevo tipo de terremotos, los cuales ocurren en la zona de subducción de Nankai al suroeste de Japón, estos terremotos son de baja frecuencia y ocurren en la zona de transición. El momento sísmico es estimado para estos terremotos, también los planos de falla, los cuales son coincidentes con la dirección de la subducción, también se estima las magnitudes de momento de 3.1 a 3.5. Este tipo de terremotos están acompañados con actividad de tremor no volcánico (Rogers & Dragert 2003) y con lo que se conoce como slow slip, (deslizamiento asísmico de la placa que subduce). Según los autores esta nueva información permitirá conocer más acerca del fenómeno de acumulación de energía (periodo intersísmico) y la liberación cuando ocurren los grandes terremotos (Megathrust earthquakes). Ya que puede aportar al conocimiento del balance energético en esta región y posiblemente en otras zonas de subducción. En un artículo novedoso de impacto que se ajusta muy bien a este tipo de revista, aunque faltan algunas imágenes que pueden ayudar a fortalecer el artículo.

En la primera página del artículo los autores discuten acerca de los tremores no volcánicos y su vínculo con los movimientos de “slow slip” y de la ocurrencia de grandes terremotos en la zona de Nankai asociado con los periodos de acumulación y relajación. De aquí en adelante no queda claro algunas frases que el autor hubiese citado o detallado mejor, como por ejemplo que las frecuencias cercanas a los 0.5 s de los tremores sugieren características de escala de tiempo de la duración de la ruptura del orden de 1 s, como se llega esa estimación o faltaron algunas referencias.

En la parte donde los autores hablan de la instrumentación no es claro cuáles son los sismómetros de alta sensibilidad como son los sensores “very broad band” (super banda ancha), el autor no entra en detalles al respecto. El uso de acelerógrafos como inclinómetros esa parte no es clara porque no se incluyeron medidas de GPS y en lugar por que usaron acelerógrafos, cuando son usados frecuentemente para estudios de movimiento fuerte.

La implementación de datos geodésicos hubiese aportado una amplia información al respecto del tema y ayudaría a esclarecer lo que los autores están proponiendo. Como los autores mismo indican que para entender el proceso de tensión-relajación en la zona de transición, es importante identificar todos fenómenos sísmicos y geodésicos. Ellos experimentan con diferentes rangos de frecuencia para detectar a lo que ellos llaman los VLF, hubiese sido bueno mostrar un espectrograma de este tipo de eventos ya que gran parte de la metodología es sobre filtraje. En la figura 1 pareciera que las imágenes estuvieran superpuestas una a la otra, recomendaría usar espectrogramas. Ellos proponen que los VLF están constituidos por ondas de cuerpo a esto le hace falta alguna citación o explicar que es un fenómeno desconocido hasta el momento.

A estos eventos VLF se les calcula el tensor momento sísmico con una técnica llamada GMTI, el cual autor explica brevemente y invita a consultar el material suplementario, ahí se explica con un poco más de detalle en que consiste la técnica, en esta parte el autor hubiese descrito los rangos de incerteza, primero que no son eventos sísmicos convencionales, cuáles son los rangos de incertidumbre en la localización ya que las

fases P son muy emergentes y difícil de identificar, como se estima la profundidad y como se hace esa localización sistemática.

En la figura 2 hubiese sido mejor si se coloca un zoom global del área de estudio con el fin de que el autor se ubique geográficamente

El autor hace una comparación de los eventos VLF con eventos ordinarios que presentan la misma profundidad y distancia epicentral, aquí el autor propone que los VLF son otro tipo de terremotos, Ambos eventos tienen componentes de baja frecuencia con amplitudes similares en el intervalo de 0,02 a 0,05 Hz. Sin embargo, la señal de un evento VLF no constituye ninguna componentes de alta frecuencia en el rango de 2 a 8 Hz. Yo recomendaría una imagen con esa comparación, para que el lector pueda juzgar lo que los autores proponen.

En esta estancia el autor habla un poco de las limitaciones para la estimación de la profundidad de estos nuevos eventos, debido a que los intervalos de confianza son del rango de 10 a 8 km, que es muy alto para eventos tectónicos normales, estos intervalos de confianza son muy importantes a la hora de la interpretación. Pero explica que ajustan con la profundidad de la interfaz de la placa que subduce en esa parte, ya es cuestión de que el lector juzgue esta información.

Según la interpretación de los autores los planos de falla de los sismos obtenidos a partir del tensor momento sísmico también coincide con el buzamiento de la placa, esto le sirve para proponer que estos eventos ocurren en la interfaz de la placa que subduce, para validar esto, faltan algunas referencias que permitan conocer el ángulo de subducción, así el autor fortalecería su hipótesis.

Próximo a esto el autor discute los periodos de ocurrencia de estos eventos y su relación con el tremor no volcánico y el “slow slip” y como van migrando geográficamente, a esta instancia es necesario una imagen donde se observen los datos geodésicos con los datos sismológicos, para que complemente la figura 3, algunas imágenes parecen que ocupan mucho espacio y no tienen la importancia con lo que el autor propone. También una imagen mostrando los periodos de migración que el autor discute en una escala de tiempo mas grande es importante.

Finalmente bajo otras evidencias y otros estudios los autores proponen que en esta zona de transición ocurren tres tipos de eventos: tremores profundos lentos de baja frecuencia, los VLF y los de deslizamiento lento (slow slip) estos ocurren simultáneamente en el zona de transición de la interfaz de la placa que subduce. Esto el autor lo valida con estudios tomográficos, también con función receptora lo que le da importancia a los resultados.

Algo muy importante en el artículo es que el autor propone un modelo de generación de estos eventos lo cual es muy importante para fortalecer el artículo, la figura 4 representa muy bien lo que los autores proponen. También algo para destacar es que el autor describe la importancia de analizar este fenómeno puesto que puede convertirse en una herramienta muy importante para la mitigación del riesgo de los grandes terremotos, ya que pueden complementar el balance energético en las zonas de subducción y analizar en mas detalle los periodos de relajación y acumulación de estos grandes sismos. Creo que faltó incluir las medidas con GPS o discutir frente a las medidas con los acelerógrafos, cuales son las diferencias, las ventajas o las desventajas.