

Earthquakes in South America and Japan

Research and Creative Activity Day

Julia Lockwood

with JS Program Faculty Chisato Murakami and Dr. Eduardo Diaz

ALASKA FALRBANKS

<u>Earthquakes in South America</u> <u>Terremotos en América del Sur</u>



The Pacific Ring of Fire

The Pacific Ring of Fire is a belt of seismic activity that circles the Pacific Ocean, including the western coast of South America.

El Anillo de Fuego

El Anillo de Fuego es una zona de actividad sísmica que rodea el Océano Pacifico, incluyendo la costa oeste de Sudamérica.

Peru-Chile Subduction Zone

The South American portion of the Ring of Fire is known as the Peru-Chile subduction zone. In this subduction zone, the oceanic Nazca plate goes under the continental South American plate, creating one of the world's most earthquakeprone plate boundaries. This Chile-Peru subduction zone is a reverse fault, where the crust folds upwards due to the pressure of one plate pushing on another.

Zona de Subducción Perú-Chile

A la porción sudamericana del Anillo de Fuego se le conoce cual zona de subucción Perti-Chile. En esta zona de subuducción, la placa occiniza de Nazca pasa por debajo de la placa continental Sudamericana, rerando uno de los limites de placas más propensos a terremotos del mundo. Esta zona de subducción Peri-Chile es una falla inversa, donde la corteza se pliega hacia arriba debido a la presión de una placa empujado a otra.



The South American Earthquake Region: What to Know

 25% of history's earthquakes that have been a magnitude 8 or higher have occurred along the western coast of South America.

South America registers more than 800 earthquakes ar

 160 million people, 1/3 of South America's population, live in zones with extreme seismic hazard

La Región Sísmica de América del Sur: ¿Qué Ha de Saber?

 25% de los terremotos históricos de magnitud 8 o más han ocurrido por la costa oeste de Sudamérica.
 Sudamérica registra más de 800 terremotos cada

 160 millones de personas, 1/3 de la población de Sudamérica, viven en zonas con extremo peligro sísmico

The Valdivia Earthquake

The largest earthquake in recorded history was the Valdivia earthquake, which occurred in Chile in 1960. The quake registered a magnitude 9.5 on the Richter Scale and had a rupture zone of 500-1000 km along the coast of the continent. Apportsmately 1,655 people were killed, and at least another 3,000 were injured during the disaster. 2 million people were left homeless, and damages were estimated a 1550 million USD. The carthquake triggered a tsunami that traveled across the Pacific and damaged coastal cities in the Philippines, New Zealand, Hawaii, and Japan. 10 fulsand, Japan. 142 people were killed by the floodwaters.



El Terremoto de Valdivia

El terremoto más grande de la historia registrada fue el terremoto de Valdivia, que ocurrió en Chile en 1960. El seismo registró una magnitud 9,5 en la escala de Richter, y tuvo una zona de ruptura de 300-11000 km por la costa del continente. Aproximadamente 1.655 personas se murieron, y al menos 3.000 más fueron heridos durante el desastre. Dejó a 2 millones de personas sin casa, y daños fueron estimados a 50 millones USD. El terremoto desencadenó un tsunami que viajó por el pacífico y dañó a ciudades costeras en Filipinas, Nueva Zelanda, Hawaii, y Japón, En Ofunato, Japón, las inundaciones mataron a 142 personas.

The Nankai Earthquake Cycle 南海地震サイクル

The Nankai Trough

The Nankai Trough is a subduction zone in southern Japan that passes through the Tōkai, Shikoku, and Kyūshū regions. This trough is where the Philippine Sea Plate and the Eurasian plate meet, with the Philippine Sea Plate subducting underneath the Eurasian Plate. This region is particularly famous because of the cycle of earthquakes that occur along this plate boundary. Megathrust earthquakes, large earthquakes that happen at convergent plate boundaries, take place in the zone every 100-200 years. The last megathrust earthquake on the Nankai Trough occurred in 1946, so another one is expected to hit the region in the next 30-50 years. This puts major prefectures such as Shizuoka, Mie, Wakayama, and Kōchi at high risk



南海トラフ

南海トラフは南日本の しずみこみたいです。 東海と四国と九州ちほ うをつうかします。こ のトラフで、フィリピ ンプレートはユーラシ アプレートの下にし

ずみこみます。この南海トラフ地震には周期があります。この周期は日本人の間では、とても有名です。この南海トラプでは、100年から200年の周期で大きな地震がおこります。最近の大きい南海トラフ地震は1946年でした。今から、30から50年後にはまた地震が起こるとよそうされています。静岡、三重、和歌山、高知けんは大きなひがいがよそうされています。

The Cycle

The first recorded earthquake along the Nankai Trough was the Hakuhō Earthquake, which took place in 684 AD. Since then, the region has followed the pattern of experiencing megathrust earthquakes every 100-200 years, the most recent being the Tōnankai and Nankai earthquakes in 1944 and 1946. The Tōnankai Earthquake of 1944 occurred in southern Honshū and registered a magnitude 8.1. The earthquake and resulting tsunami killed around 1,200 people and destroyed thousands of houses in the Tōkai region. The following Nankai Earthquake, which took place in 1946, measured a whopping 8.4 when it hit the Nankaidō region of Japan. The largest recorded earthquake that the trough has experienced was the 1707 Hōci Earthquake, which peaked at an 8.6 on the Richter Scale. The quake struck south central Japan and racked up a death toll of more than 5,000 people.

サイクル

南海トラフでさいしょにきろくされた地震ははくほう地震でした。 684年でした。それいらい、南海トラフにはパターンがあります。100 から200年にいちど、きょだい地震があります。最近の地震は東南海 地震と南海地震でした。1944年、ほんしゅうなんぶで、東南海地震は マグニチュード8.1でした。この地震と津波によりやく1200人が亡く なりました。東南与ほうで、なんぜんもの家がはかいされました。そ の2年後の1946年、南海どうちほうで、南海地震はマグニチュード8.4 でした。南海トラフのさいだいの地震はほうえい地震でした。1707年 でした。マグニチュード8.6でした。この地震は、日本ちゅうなんぶ でおこった、5000人いじょうが亡くなりました。

What to expect: News reports from January of 2025 claim that the possibility of the next Nankai earthquake occurring within the next 30 years has risen to 80%, according the the Japanese government's earthquake investigation panel. When the earthquake does hit the Nankai Trough, it is estimated that it will be between a magnitude of 8-9.

何がよそうされているか: 2025年1月のニュースレポートによると, 今から30年いないに次の南海トラフ地震が発生するかくりつは80ペーセントにじょうしょうしました。このじょうほうは日本政府の地震いいんかいのものです。次の地震はマグニチュード8から9になると言われています。

Earthquakes in the Kanto Region 関東ちほうの地震

Tokyo and Earthquakes

Japan's population center and capital city of Tokyo is located in the Kantō region, on the Ring of Fire, and is one of the most seismically vulnerable places in the world. Tokyo sits where the Pacific Plate and the Philippine Plate subduct beneath the Eurasian Plate, creating a convergent plate boundary. The city is also vulnerable to quakes from the Sagami Trough, located 80 km to the southwest. The Kantō region includes not only Tokyo, but also Yokohama and Kawasaki, putting a large population of people at risk of experiencing seismic disasters.

東京と地震

東京は日本のしゅとといんこう ちほうにあり、ひのわかの中にあ ります。ひのわれ世界でもつならいまった。 いきの一つです。東京はたいといきの一つでもかります。 いきの一つです。東京でたいへいようブレートとフィブレートの 下にしずみこみ、しゅうとフィンレートはは、さがみトラフ地作数のラフはなんせい80年ロにあります。 さんとうもほうの中には、東京と横派と川崎があるため、多くの人が地震のきけんにさられています。



The Great Kanto Earthquake

In September of 1923, a magnitude 7.9 earthquake struck the Kanto region. Tokyo at the time was largely composed of wooden buildings, which caused fires to rage throughout Tokyo and Yokohama. Much of the cities had to be rebuilt following the quake. Minutes after the initial shock, a 40-foot-high tsunami ripped through the city as well, washing away people and buildings. Over 100,000 people were killed in the disaster, and it was a monumental moment in Japanese history for many reasons, including in the political sphere.

関東大震災

1923年9月に、関東ちほうにマグニチュード7.9の地震がありました。とうじ、東京は木ぞうの建物が多くあったため、東京と横浜に大きな火災がありました。地震の後で町の多くをさいけんしなければいけませんでした。最初の地震からすう分後、町に高さ40フィートの津波がおそいました。人と建物がおしながされました。10万人いじょうが亡くなりました。日本のれきしの中でとてもじゅうようなしゅんかんでした、せいじでもじゅうようなしゅんかんでした。



The Future

Experts currently estimate that there is a 70% chance of Tokyo being struck by a major earthquake in the next three decades. Due to this, earthquake preparedness is an important part of the lives of those who live in the city. Buildings are constructed with natural disasters in mind, extensive research is done surrounding seismic activity, and earthquake education is crucial for citizens.

未来

せんもんかは、今後30年いないに東京で大きな地震が発生するかくりつは90パーセントだとすいていしています。そのため、東京で地震のじゅんびはとてもじゅうようです。建物は地震にそなえてたてられていたり、地震研究をしたり、人々は地震のきょういくを習っています。

<u>Waseda University Disaster Information</u> <u>早稲田大学のさいがいじょう</u>ほう

In the event an earthquake occurs, Waseda University has outlined some general guidelines that students should follow to ensure their safety. These are recommended for earthquakes of seismic intensity 5 or more.

早稲田大学の防災:

早稲田大学には、学生のための地震防災ガイドラインがあります。学 生の安全はとても大切です。ガイドラインはマグニチュードsの地震を そうていしています。

Everyday Preparation:

- Students should be aware of the location of evacuation centers and alternate routes home Students should make sure they are able to contact people and be contacted in an emergency. This includes:
 - Setting up a contact information list
 - Registering with disaster voicemail services
- Confirming how to contact family members
 Household furniture should be braced
- Emergency information should be filled out and kept updated

日常のじゅんび:

- 学生はひなんばしょと歩いて帰るルートを知っておくべきです - 学生は人々とれんらくをとるべきです。いかにふくまれます:
- れんらく先リストを作る
- さいがい用ボイスメールサービスにとうろくする
- 家族とのれんらく方法をかくにんする
- 家の家具をこていする
- 大学のきんきゅうじょうほうを記入して、こうしんする

Useful Items to Carry:

Cash Personal ID Portable charger First aid Health insurance ce	Non-perishable food Medications Batteries	もの - 年 - 日 - カム	: 金 人ID パータブ/	ルじゅうで	-	けんこうほけん しょう ほぞん食 薬 電池 かいちゅうでん
		- ±	うきゅ	うしょち		とう

私のプラン

地震があったら:

があるかもしれません

地震の後で、こうきょうこうつうきかんは

よく働かないため、安全な防災ルートを学 び、とほで安全なばしょにひなんします。

らっかするかのうせいのあるものからはなれてください

を開けてください。出口がひつようです

よにいるばあい、うごかないでください 。 危ないばしょにいるばあい、もよりの ひなんじょに行ってください

頭をおおう。おちてくるがれき

ドアの近くにいるばあい、ドア

ゆれが止まったら、安全なばし

My plan

Since public transport is often unavailable after earthquakes, I will learn the important walking routes so that I can travel on foot

Protocol if an earthquake occurs:

- Move away from items that can

fall over and windows

- Cover your head to protect from falling debris

- If near a door, open it to secure

an exit

- When tremors stop, if you are in a safe area, do not move, if you are in an unsafe area, go to the nearest evacuation

- Evacuate on foot, take stairs instead of elevators

- とほでひなんして、エレベータ Evacuate on foot take stairs を使わないでください

- よしんにそなえてください

Be prepared for aftershocks References

the course them become.

"Peru-Chile Subduction Zone: Earthquakes & Tectonics-Incorporated Research Institutions for Sciencology." Iris edu, 2011, www.iris.edu/hq/inclass/animation/peruchile_subduction_zone_earthquakes_nectonics.

USGG Artins Nie Reptern Schmit Herst, Eth., and Deug für Somf America U.S. Geological Sorrey," Www.aqs.gov, and Georgiaphi. Agr. National Georgiaphi. Agr. 2013, document containable-graphic agr. National Georgiaphi. Agr. 2013, document containable-graphic agr. National Georgiaphi. Agr. 2013, document containable-graphic agr. National Georgiaphic. Agr. 2013, document containable-graphic agr. National Georgiaphic.

Mar. Utt., retraction automatiges/papers regimenter construct-content.

SOUTHERN CHIEF EARTHQUAKE BUT STUNAMI. 1000.

Subdiction Zone (10.5, Geological Survey," Www.negs.gov, 7 Sept. 207

Subdiction Zone (10.5, Geological Survey," Www.negs.gov, 7 Sept. 207

Warm warm and notifical absolution for the content of the conte

Michigan Tach. "When Do Earthquakes Happen? [UPSein." Michigan Technological Univenity, 2023, www.mts.edu/geo/community/seinnology/larn/barthqu/locarion.
 "Emdiquak Response Manual for Students." Waseds University, 2025, www.waseds.jp/top/unishbettwort/orgazizations/general-efficivistethquake. Accessed 2

Max. 2025.
Smitt, Geographical, "Looking for the next Big Naukni Trough Eurskquake," Geographical, 30 Oct. 2022, geographical on akincinece-onvironmenthanksi-trougeurskquake, accessed 21 Mar. 2025.

-Endiquel Rati of Ispain's Nakal Trough and in Pontsial Imparts in Impa Kong." Washing pet hå, 2025, sew we reafter gev AklicalObservatory-Bigg/1993 foll-Endiquele-Riki-of-Oppan-Naskai-Trough-sead-in-Pontsial-Imparts-Hong-Kong, Accessed 21 Mar. 2025. NEWS, KYODO. "Chance of Ippain's Naskai Trough Magaquate Rained in 1985. Government Pault: Nyelo News, KYODO NEWS», 16 Jan. 2025,

www.asianendies.org/publications/natarchives/the-great-kanno-aurthquake-of-1923-and-the-japanene-nation/.

The Geological Society. "The Geological Society of London - Tohoku Eurthquake, Japan." Www.geolouc.org.uk, 2012, www.geolouc.org.uk/Policy

Earthquake Rick Bureau of Urban Development, Tokyo Metropolitan Government.