

ブラジル

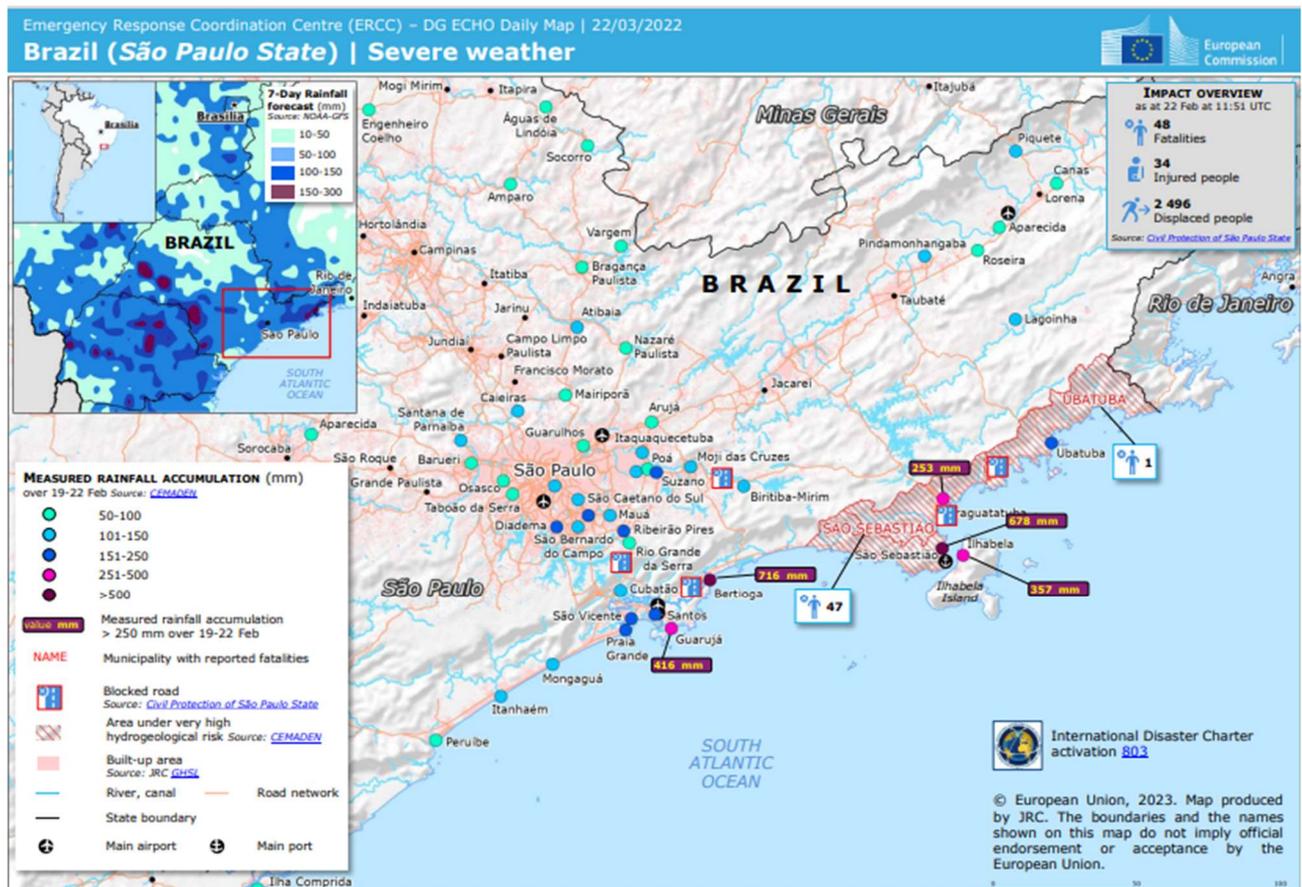
土砂災害による被害

場所	ブラジル サンパウロ州・サンセバスチアン	死者*	65人
期間	2023年2月19日		
概要	サンパウロ州北部の沿岸部においてブラジル史上最多降水量を記録する大雨により土砂災害が発生。	行方不明者*	1人

※死者・行方不明者数は2023年2月28日時点の報道発表資料による

基本情報

地図



© European Union, 1995-2023

地図出典 : ECHO

<https://erccportal.jrc.ec.europa.eu/ECHO-Products/Maps#/maps/4413>

<サンパウロ州の気候>

- 年平均降水量は1,455mm、2月の平均降水量は215mm。¹
- 8月が最も乾燥し、1月に最も多くの雨が降る。¹

<サンパウロ州の地形>

- サンパウロ州はブラジル南東部に位置。²
- 州都サンパウロ市は浅い盆地となっており、西側に低い山々が存在。²



- サン・セバスチアンは大西洋に面したビーチリゾートで、背後をセラマドール山脈の森に囲われている。²

今回の水害の特徴・過去の水害

<今回の水害の特徴>

- ブラジル南部は、この時期、季節的な大雨と急な斜面が組み合わさり土砂災害発生の危険性が高まり、今回の土砂災害に関しても、家屋やインフラに大きな影響を与え死者が多く発生。³
- 2月としては珍しい強烈な寒冷前線と低気圧によりサン・セバスチアン(São Sebastião)からベルチオガ(Bertioga)に雨が集中。⁴
- サンパウロ州北部の沿岸部の市(サン・セバスチアン(São Sebastião)、ベルチオガ(Bertioga))においてブラジル史上最多降水量を記録。⁵

<過去の水害>⁶

発生年月	災害種別	死者数	被災地
2022年2月	土砂災害	272人	リオデジャネイロ州
2020年3月	土砂災害	60人	サンパウロ州
2020年1月	土砂災害	61人	エスピリト・サント州

災害の要因

<気象>

《降雨量》

- 2月18日から2月19日にかけての大雨により土砂災害と洪水が沿岸部の町を襲った。
- サンパウロ州北部の沿岸部の市(サン・セバスチアン(São Sebastião)、ベルチオガ(Bertioga))においてブラジル史上最多降水量を記録。⁵
- National Center for Disaster Monitoring Prediction (Cemaden)によると、2月19日までの24時間でサン・セバスチアン(São Sebastião)で626mm/24h、ベルチオガ(Bertioga)で682mm/24h、イリャベラ(Ilhabela)で337mm/24h、ウバトゥバ(Ubatuba)で335mm/24h、カラグアタトゥバ(Caraguatautuba)で234mm/24hの降水を記録。⁵⁷
- それまでのブラジル史上最多降水量はリオデジャネイロ州ペトロポリス(Petrópolis)における530mm/24h。⁵

《大雨の原因》

- 大雨が降った5つの要因：1) 沿岸低気圧、2) 海からの寒冷前線、3) 北東からの暖かい風、4) 水分を多く含んだ雲(水雲)、5) セーハ・ド・マール(ブラジル南東部の山脈、エスピリト・サント州からサンタ・カタリーナ州にかけて約1,500kmを貫く)が高い岸壁の山であることから、壁のように働き、湿気を多く含む雲をブロックし、雨が沿岸部の都市に集中。⁸
- National Center for Disaster Monitoring Prediction (Cemaden)によると、寒冷前線は2月としては珍しく強烈で、さらに低気圧の影響によりサン・セバスチアン(São Sebastião)からベルチオガ(Bertioga)にかけて雨が集中して降雨。⁴

《土砂災害》

- サンパウロ州立大学の地質学の教授によると、3つの要因により多くの土砂災害が発生したとのこと。1) 斜面の傾斜が急、2) 岩の上の土の深さが浅い(山の上部では元々植生が乏しく岩の上の土かぶりも浅いため地滑りが発生しやすい)、3) セーハ・ド・マールの高い岸壁の山により壁のように働き雲をブロックし地域に閉じ込めることにより高頻度で降雨が発生。⁹



- 大雨だけでなく、海が荒れ、うねりが高かったため、河口からの雨の流出が難しくなり、今回の極端かつ歴史的な事象が発生。¹⁰

被害

<人的被害>

- 2月28日時点、65人死亡、1人行方不明。¹¹
- 2月28日時点の報告によると、サン・セバスチアン (São Sebastião) で64人、ウバトゥバ (Ubatuba) で1人死亡。¹¹
- 2月28日時点、犠牲者のうち57人の身元が確認され、21人が男性、17人が女性、19人が子ども。¹¹
- 3月1日の記事によると、少なくとも4,000人が避難、2月27日時点、3,245人が避難を継続。⁷
- 2月26日の記事によると、死者のほとんどがサン・セバスチアン (São Sebastião) の Vila Sahy で発生。¹²

<家屋被害>

- 3月1日の記事によると、サン・セバスチアン市長は市内の少なくとも50軒が倒壊とした。⁷

<インフラ被害>

《道路被害》

- 3月1日の報告によると、大雨により発生した土砂災害により複数の道路が被災し、中でもモジ・ダス・クルーゼス (Mogi das Cruzes) とベルチオガ (Bertioga) を結ぶ幹線道路が全面封鎖し、車両の通行が再開されるまでに2か月かかり、また、道路の完全復旧までに6か月かかるとした。^{13,14}
- 3月7日の報告によると、3月7日、モジ・ダス・クルーゼス (Mogi das Cruzes) とベルチオガ (Bertioga) を結ぶ幹線道路が全面解除。¹⁴

《断水被害》

- 2月22日の記事によると、サンパウロ北部の海岸部において断水が発生。¹⁵
- 3月1日の報告によると、カーニバル以降、サン・セバスチアン (São Sebastião) 近隣では飲用水の供給が行われていない。¹⁶

《停電被害》

- 2月22日の記事によると、サンパウロ北部の海岸部において停電が発生。¹⁵

《通信被害》

- 2月22日の記事によると、サンパウロ北部の海岸部においてインターネットの遮断が発生。¹⁵

被災国における対応

《発災前》

- National Center for Disaster Monitoring Prediction (Cemaden) によると、サンパウロ州政府とサン・セバスチアン市政府は、強力な暴風雨による危険性を2日前から促した。しかし、住民によると、土砂災害の危険性が高い家屋についても家から避難する要請はなかったとのこと。⁸

《発災後》

- サンパウロ州知事は大雨によりベルチオガ (Bertioga)、カラグアタトゥバ (Caraguatautuba)、イリャベラ (Ilhabela)、グアルジャ (Guarujá) サン・セバスチアン (São Sebastião)、ウバトゥバ (Ubatuba) における犠牲者に哀悼の意を表するため3日間の服喪を宣言。⁵



- サンパウロ州は180日間の災害宣言を実施。¹⁷
- 2月20日、ブラジル大統領は被災地を視察し、州知事と市長と共に会議を開催。⁸¹⁸
- ブラジル大統領は低地や傾斜地など、災害が発生しやすい場所に建築しないよう呼びかけた。(ブラジルでは人口約2億1,500万人のうち950万人が洪水や土砂災害の危険性が高い地域に住んでいると推定され、その多くが貧民街。)¹⁸
- 2月28日時点、2月19日以来、軍警察、消防隊、サンパウロ州政府の民間防衛の専門家と医療従事者、軍隊、連邦警察、ボランティアなどの1,000人以上が捜索・救助活動に参加。⁷
- カーニバルの時期に発生した災害であったことから多くのお祭りがキャンセルとなり被災した地域では医療機関、道路、水、食糧の供給を間に合わせるため観光客は退避するように要請された。⁷
- 3月8日の報告によると、サン・セバスチアン (São Sebastião) では近隣の清掃のために約98万リアル (約2,500万円、1リアル=25.4円) を受け取る予定。¹⁹
- 3月8日の報告によると、ウバトゥバ (Ubatuba) では、約900万リアル (約2億3,000万円、1リアル=25.4円) が清掃のために割り当てられた。¹⁹

国際社会の対応

<日本政府の対応>

- 2月24日、岸田首相がお見舞いメッセージを発出。²⁰
- 2月24日、林外務大臣がお見舞いメッセージを発出。²¹

被災国における課題

<2022年2月リオ・デ・ジャネイロ州ペトロポリス市土砂災害との共通性>

- 2023年2月にブラジル サンパウロ州沿岸部で発生した洪水・土砂災害被害は、ちょうど1年前の2022年2月に、隣接するリオ・デ・ジャネイロ州のペトロポリス市で200人超の死者を出した土砂災害と、発生状況が酷似している。ペトロポリス市の教訓を活かすことはできなかったのか?²²
- この2つの災害は、以下の点で共通性がある。
 - ・サンパウロ州からリオ・デ・ジャネイロ州へと広がるセーハ・ド・マール山脈の急峻な地形に、数時間で数百mmの記録的な集中豪雨があり、災害が発生した。²²²³
 - ・降雨原因は、巨大な岸壁のようにそそり立つセーハ・ド・マール山脈が、雨雲をブロックしたことによる。²³
 - ・都市計画の欠如から危険な斜面に居住していた住民に、多数の犠牲者が出た。²²

<サンパウロ州沿岸部開発の問題>²²

- サンパウロ州の沿岸部へ開発が急激に広がったのは、1980年代。観光開発を目的とした道路整備がきっかけである。
- 沿岸平地にはリゾート・マンションが立ち並ぶことになった。
- 急峻な山が平地に接していることから、平地への雨水流下速度が速い。
- 観光施設で働く従業員や、開発工事現場で働く作業員のための居住スペースは、(山が迫っている地形のため) 沿岸平地には無く、新たな住民たちは危険性の高い斜面エリアに暮らすこととなった。
- 宅地開発のために斜面が切り崩されたことも、(地盤の) 不安定性を増加した。

<観測と予警報の強化>

- リスク状況をより効果的に改善するには、予警報や事前避難などソフト面の改善が必要である。²²



- フルミネンセ連邦大学の防災専門家は、「より詳細な、降雨量予報があれば、事前に緊急対応要員を招集するなどの対策がとれる」と指摘する。地方自治体の市民防衛当局は、国や州の報頼りではなく、地域独自で気象予報士や水理、地質専門家を確保する必要がある。²⁴
- リオ・デ・ジャネイロ州沿岸部のニテロイ市(サンパウロ州沿岸部同様山が迫る地形)は、市独自で気象予報士と地質専門家を確保し、気象レーダーも調達、数値モデルでリスクを算出している。²⁴
- 市町村レベルの災害対応計画には「降雨量 100mm 以上で警報発令」などの、降雨量に対応した独自計画が必要である。²⁴
- 市町村の地域コミュニティを対象とした防災教育（安全な避難所、安全な避難ルートなど）を行うとともに、警報を伝えるサイレンの設置や、携帯電話等を活用した警報伝達ツールの整備も必要とされる。²²



¹ Climates to travel

Climate - Sao Paulo (São Paulo)

<https://www.climatestotravel.com/climate/brazil/sao-paulo>

² Britanica

São Paulo

<https://www.britannica.com/place/Sao-Paulo-Brazil>

³ Earth observatory

Landslides in São Paulo, Brazil

<https://earthobservatory.nasa.gov/images/151051/landslides-in-sao-paulo-brazil>

⁴ 2023.2.20 G1

Entenda o que levou à chuva recorde, em 24 horas, que atingiu o litoral de SP

(Understand what led to the record rain, in 24 hours, that hit the coast of SP)

<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/02/20/entenda-o-que-levou-a-chuva-recorde-em-24-horas-que-atingiu-o-litoral-de-sp.ghtml>

⁵ 2023.2.21 Flood list

Brazil – Death Toll Rises in Sao Paulo Floods and Landslides

<https://floodlist.com/america/brazil-sao-paulo-floods-update-february-2023>

⁶ EM-DAT

<https://www.emdat.be/database>

⁷ 2023.3.1 Center for Disaster Philanthropy

2023 São Paulo, Brazil Floods

<https://disasterphilanthropy.org/disasters/2023-sao-paulo-brazil-floods/>

⁸ 2023.3.19 G1

Temporal devastador no Litoral Norte de SP completa um mês: confira um resumo da tragédia

(Devastating storm on the North Coast of SP completes a month: check out a summary of the tragedy)

<https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2023/03/19/temporal-devastador-no-litoral-norte-de-sp-completa-um-mes-confira-um-resumo-da-tragedia.ghtml>

⁹ 2023.2.22 G1

Deslizamentos frequentes na Serra do Mar são resultado de solo superficial, alta inclinação e 'paredão' de nuvens
(Frequent landslides in the Serra do Mar are a result of topsoil, high slope and 'wall' of clouds)

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2023/02/22/deslizamentos-frequentes-na-serra-do-mar-sao-resultado-de-solo-superficial-alta-inclinacao-e-paredao-de-nuvens.ghtml>

¹⁰ 2023.2.21 BBC

Brazil landslides: Dozens missing, feared buried in mud

<https://www.bbc.com/news/world-latin-america-64724251>

¹¹ 2023.2.28 Agencia Brasil

Equipes suspendem buscas em São Sebastião em razão de novas chuvas

(Teams suspend search in San Sebastian due to new rains)

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-02/equipes-suspendem-buscas-em-sao-sebastiao-em-razao-de-novas-chuvas>

¹² 2023.2.26 ÚLTIMO SEGUNDO

Litoral de SP: buscas são encerradas e número de mortos sobe para 65



(Coast of SP: searches are ended and death toll rises to 65)

<https://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2023-02-26/litoral-de-sp-buscas-sao-encerradas-numero-de-mortos-sobe-para-65.html>

¹³ 2023.3.1 Sao Paulo Governo Do Estado

Boletim: situação e ações de apoio no Litoral Norte (1º/3 – 18h)

(Bulletin: situation and support actions on the North Coast (1º/3 – 18h))

<https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/boletim-situacao-e-aco-es-de-apoio-no-litoral-norte-1o-3-18h/>

¹⁴ 2023.3.7 Agencia Brasil

SP: Rodovia Mogi-Bertioga é totalmente liberada para veículos

(SP: Mogi-Bertioga Highway is fully released for vehicles)

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-03/sp-rodovia-mogi-bertioga-e-totalmente-liberada-para-veiculos>

¹⁵ 2023.2.22 Uol

Governos sabiam do risco de deslizamento em São Sebastião, diz Cemaden

(Governments knew the risk of landslide in San Sebastian, says Cemaden)

<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2023/02/22/tragedia-no-litoral-de-sp-alertas.htm>

¹⁶ 2023.3.1 Agencia Brasil

Chuvas ainda provocam deslizamentos e alagamentos em São Sebastião

(Rains still cause landslides and flooding in São Sebastião)

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-03/chuvas-ainda-provocam-deslizamentos-e-alagamentos-em-sao-sebastiao>

¹⁷ 2023.2.20 CNN

Deadly rains and landslides batter Brazil's São Paulo during carnival festivities

<https://edition.cnn.com/videos/world/2023/02/20/brazil-sao-paulo-floods-landslides-cprog-lon-orig-mrg.cnn>

¹⁸ 2023.2.21 AFP

ブラジル洪水、死者40人に ルラ大統領が被災地視察

https://www.afpbb.com/articles/-/3452238?cx_part=search

¹⁹ 2023.3.8 Agencia Brasil

Mais de R\$ 1,2 milhão serão repassados para São Sebastião e Ubatuba

(More than R\$ 1.2 million will be transferred to São Sebastião and Ubatuba)

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-03/mais-de-r-12-milhao-serao-repassados-para-sao-sebastiao-e-ubatuba>

²⁰ 2023. 2. 24 外務省（日本）

ブラジル連邦共和国サンパウロ州北部沿岸部における洪水と土砂災害に対する岸田総理大臣のお見舞いメッセージの発出

https://www.mofa.go.jp/mofaj/la_c/sa/br/page3_003636.html

²¹ 2023. 2. 25 外務省（日本）

ブラジル連邦共和国サンパウロ州北部沿岸部における洪水と土砂災害に対する林外務大臣のお見舞いメッセージの発出

https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press6_001424.html

²² 2023.2.28 Unicamp

Litoral norte: mais uma vez a tragédia se repete

(North coast : once again the tragedy repeats itself)

<https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2023/02/28/litoral-norte-mais-uma-vez-tragedia-se-repete>



²³ 2023.2.24 Aprova total

Tragédia no litoral de SP e a relação com expansão urbana e mudanças climáticas

(Tragedy on the coast of SP and the relationship with urban expansion and climate change)

<https://aprovatotal.com.br/temporais-em-sp-entenda-por-que-estao-cada-vez-mais-fortes/>

²⁴ 2023.2.21 Publico

Cidades no litoral norte paulista já sabem dos riscos, mas não reforçam prevenção

(Cities on the north coast of Sao Pulo already know about the risks, but do not reinforce prevention)

<https://www.publico.pt/2023/02/21/mundo/noticia/cidades-litoral-norte-paulista-ja-sabem-riscos-nao-reforcam-prevencao-2039711>

