

※死者・行方不明者数は2022年11月26日時点の当局報道発表資料¹⁰による

1

<イスキア島の地形>

- イタリア南西部、チレニア海(地中海)に面するナポリ湾内では、最も大きな島であり、火山島。島全体が山で形成されている。¹
- ナポリ市の沖 30km に位置し、ナポリ湾内では北に位置する。面積は 46.3km² (三宅島よりやや小さい)。²
- 島内でもっとも標高の高いエポメオ(Epomeo)山は休火山だが、1302 年に大噴火している。¹
- 火山島である島の地表面は流出しやすい火山噴出物で覆われている。³
- イスキア島斜面のうち、火山灰など過去の噴出物が堆積した層は、粘土層などと比べると、重量的に軽く不安定である。これらの層内の岩石は、豪雨に見舞われると水分を吸収して膨張、結束力が弱まり、下方へと崩落しやすい。⁴

<ナポリ湾周辺の気候>

- 地中海性気候。夏は気温が高く、雨が少ない。²
- 本土ナポリ市の年平均降水量 1,011mm、11 月平均降水量 163mm。⁵

<地域の発展経緯>

- イスキア島の人口は約 6 万人。²
- 島の複数箇所から温泉が湧き、観光地、保養地として人気があり、海外からも多くの旅行客が訪れる。¹
- かつてエポメア山の斜面にはオレンジやレモンの果樹段々畑があり、斜面には浸透した雨水を農業用水として活用する用水路が張り巡らされていたが、最近は果樹栽培がすたれ、段々畑は放棄され、斜面へも開発が進んでいる。⁴

今回の水害の特徴・過去の水害

<今回の水害の特徴>

- 低気圧に、11 月にしては高い海水温の影響で、暖かく湿った空気が流入し、6 時間に 130-150mm の集中豪雨が発生。
- 火山島ゆえに過去の噴出物が堆積した、不安定な火山山腹(斜度 40 度、海拔 670m)の地盤から、土石流が発生し、山麓の市街地を横断して海まで流下。
- 住宅、道路、ライフラインなどに甚大な被害をもたらした
- 被災地は土砂災害危険地域に指定されていたが、宅地開発などが進んでいたため、死者を含む被害が発生した。

<イタリアの過去水害>^{6,7}

年月	種別	死者数	被災地
2022 年 9 月	河川氾濫	12	マルケ州北部
2018 年 10 月	暴風雨・洪水	12	北部(ベネト州(ベネチア)等)、ナポリ市など
2013 年 11 月	暴風雨・洪水	18	サルディーニャ島
2009 年 10 月	河川氾濫	35	シチリア島



災害の要因

<気象>

- チレニア海サルディニア島近くに位置した低気圧は 1010hPa で、とりわけ発達していたわけではなかったが、海表面温度が秋のこの時期にしては高かったため、低気圧にエネルギーを供給した。⁸
- 11 月 26 日 9:30 の衛星写真では、低気圧のまわりで渦を巻く雲が、はっきりとみてとれる(右図)。⁸
- 11 月 26 日 24 時間降雨量は、エポメオ山北西斜面中腹のサンタマリア・アル・モンテ(Santa Maria al Monte)で 176.8mm、島北東部山麓のイスキアで 162.4mm だが、このうちサンタマリア・アル・モンテでは 131.4mm が、イスキアでは 149.8mm が、わずか 6 時間に集中している。⁹

<土砂災害>

- 11 月 26 日午前 5 時に、エポメオ山北斜面(斜度 40 度)の海拔 670m 地点から 5 万 m³ の土石流が流下した。¹⁰
- 土石流は山麓の住宅街チェラリオ(Celario)を直撃し、カザミッチョラ・テルメ(Casamicciola Terme)市街地のバーニ広場(Piazza Bagni)を横切って、モンテ・デッラ・ミゼリコルディア(Monte della Misericordia)通りの車両を多数巻き込み、海にまで達した。¹⁰

被害

<人的被害・一般被害>

- 死者 12 人。¹⁰
- 住宅損壊等により、230 人が従前の住居に戻れず、移転を余儀なくされた。¹⁰

<インフラ被害>

- イスキア島における、道路インフラ被害による集落孤立、基本サービス網(ライフラインをさすものと考えられる)被害による混乱が発生、これらの再建設が必要となることが、11 月 27 日中央政府「非常事態」認定理由の根拠のひとつとなっている。¹¹

被災国政府の対応

<発災前>

- カンパーニア州市民保護局は 11 月 25 日(前日)、荒天がもたらす大雨と、洪水・土砂災害に関する警報を発していた。¹²

<発災後>

《搜索・救助》

- 11 月 27 日時点で警察、消防、市民保護局、ボランティアなど約 250 人が搜索・救助にあたっている。¹²
- 救助犬が行方不明者の搜索に動員された。¹²
- ダイバーが、海に流された車の搜索を行っている。¹²



《州政府対応・中央政府「非常事態」宣言》

- 11月27日にカンパーニア州知事は、中央政府に対し「非常事態」の宣言を求めた。¹²
- 11月27日に政府閣議は、カンパーニア州の土砂災害・洪水被害を「非常事態」と認定し宣言した。¹¹
- 11月27日に政府は、国の緊急支援基金から200万EUR(2.9億円、1EUR=145.19円)の支援を決定した。¹¹
- 11月28日にカンパーニア州知事は、土砂災害の緊急対応に400万EUR(5.8億円)の拠出を発表した。¹³

被災国における課題

＜イスキア島土砂災害の原因＞

- 今回の被災地イスキア島(カンパーニア州ナポリ県)は火山島であり、その地表面は流出しやすい火山噴出物で覆われている。³
- イスキア島斜面のうち、火山灰など過去の噴出物が堆積した層は、粘土層などと比べると、重量的に軽く不安定である。これらの層内の岩石は、豪雨に見舞われると水分を吸収して膨張、結束力が弱まり、下方へと崩落する。⁴
- イスキア島の斜面は、かつてはオレンジやレモンの果樹段々畑があり、斜面には浸透した雨水を農業用水として活用する用水路が張り巡らされていた。⁴
- しかし果樹栽培がすたれ、段々畑は放棄され、町は拡大し、斜面へも開発が進んだ。農業用水路は姿を消し、海へと真直ぐに流下する排水路となった。そして排水路の中には下水に接続していないものも存在したことが、今回あきらかになっている。⁴
- カンパーニア地理環境学会の会長は「被災地は土砂災害危険地域(high risk in vulnerable geological content)に指定されており、居住には不適とされていた。被災地一帯の維持管理も、適切にはおこなわれていなかった」と述べている。「住民にはそのような危険性を十分に周知する必要がある」⁴
- このような場所が、6時間に120-155mmの集中豪雨に見舞われた。午前4時-5時の雨量は、時間降雨50mmを超えるものと算出されている。⁴

＜イタリアにおける土砂災害の危険性と今後の復興方針＞

- イタリアは、土砂災害多発国である。ヨーロッパにおける土砂災害の70%が、イタリアで発生している。イタリアが地震・地殻活動が活発なエリアに位置し、地表面が不安定な堆積物に覆われていることが、土砂災害が発生しやすい原因である。³
- 地質学者は水文地質学上の不安定性調査を行い、危険地域を特定、その結果を発表。このハザードマップは当局が公開している。³
- イタリアでは現在、全国で約130万人が土砂災害危険地域に居住しているものとみられ、約56.5万軒が土砂災害危険地域に建設されている。¹⁴
- 当局は95億ユーロを充当し、9,961件の移転事業(土砂災害・水害危険地域計)を実施しているが、現在までに完了したのは、半数にも満たない4,149件にすぎない。¹⁴
- イスキア島の場合、当局公開データによれば、約600棟が違法エリアに建設されており、取り壊し命令の対象となっているという。¹⁴
- イタリア中部マルケ州地質学会会長で2016年イタリア中部地震時の復興委員会委員長を務めた地球物理学者は、イスキアの土砂災害について「今こそ、『元通りの場所に元通りの復興を』というスローガンを改めるべき時だ」とコメントした。「必要な場合は、甚大な危険のあるエリアから、建物を移転すべきだ。火山島で斜面のほとんどが不安定で崩落しやすい土壌で覆われているイスキア島の場合、移転先は限られてしまうが、同島では土砂災害ハザードマップが公開されていることから、危険エリアに再建築が行われたり、コミュニティが復興されたりすることは避けられる」¹⁵



- 全国地質学会の会長は「2022年に施行されたカンパーニア州の州法では、洪水・土砂災害危険エリアからの移転を推奨している」ことを挙げ、「移転こそが、中長期(multi year)防災管理計画のひとつの重要なカギとなる」と述べた。¹⁵
- カンパーニア州地質学会会長も「再建築は、土砂災害ハザードマップの危険エリア外に行うべきである」と述べた。¹⁵

<地中海の気候変動とイタリア政府の対応>

- 今回イスキア島は、6時間余で120-155mmの集中豪雨にみまわれた。¹⁴
- イスキア島のあるカンパーニア州は、2010-22年に約100件の極端な気象状況にみまわれている。このうち18件が2022年に発生し、中でも（イスキア島の土砂災害が発生した）11月には、6件の極端な気象状況が発生した。¹⁴
- 100年確率降雨と言われたものが、20年確率となり、現在は15年確率降雨となっている。10年確率降雨とされるものは、昨今、1シーズンに2回発生している。⁴
- 豪雨発生メカニズムは、海水温の上昇で容易に説明できる。暖かい海ではより多くの水分が蒸発し、暖気はより多くの湿気を含む。湿った空気の対流現象により嵐(storm system)が発生し、大雨となる。¹⁴
- 地中海沿岸部の海水温は現在、歴史的平均値より3-4度高くなっている。¹⁴
- このため、「地中海は気候変動のホットスポット」と考えられている。¹⁴
- イタリアは地中海の中央に位置し、気候変動危機の影響を受けやすい場所にある。¹⁴
- にもかかわらず、現時点でイタリアには「気候変動適応計画」が存在しない。(EUで)他に適応計画を持たない国は、ポーランドとスロベニアのみである。¹⁴
- 「気候変動適応計画(案)」は5年前のジェンティローニ内閣(2016-18年)当時に作成されている。³
- 現内閣は、この適応計画案をアップデートし、承認することを公約としている。¹⁴
- 元地質学会会長は、問題は政治的なものであるとの意見を持っている。地質学者とエンジニアは土砂災害が発生すると調査を行い、のり面を保護するなどの対策工事を実施、予防調査も行ってきた。当局に対し、対策をとるように求め続けている。しかし、予防対策が必要であることを政治家に理解させるのは難しいという。³



¹ アーモイタリア

イスキア島

<https://amoitalia.com/area/campania/ischia/about-ischia/>

² World Atlas

Ischia

<https://www.worldatlas.com/islands/ischia.html>

³ 2022.11.27 Geopop

Maltempo a Ischia, frana a Casamicciola: le cause in un'intervista all'esperto geologo

(Bad weather in Ischia, landslide in Casamicciola: the causes in an interview with the expert geologist)

<https://www.geopop.it/maltempo-a-ischia-le-cause-della-frana-a-casamicciola-intervista-allesperto-geologo/>

⁴ 2022.11.27 Il Manifesto

La frana a Ischia, Massimiliano Fazzini: «Vite a rischio ignorando il clima e i territori fragili»

(The landslide in Ischia, Massimiliano Fazzini: «Lives at risk ignoring the climate and fragile territories»)

<https://ilmanifesto.it/la-frana-a-ischia-massimiliano-fazzini-vite-a-rischio-ignorando-il-clima-e-i-territori-fragili>

⁵ アーモイタリア

ナポリの気温、降水量

<https://amoitalia.com/info/italy/weather-city/5/>

⁶ EM-DAT

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

⁷ 2022.10.7 Il Resto del Carlino

Alluvione nelle Marche 2022, danni per 2 miliardi: fango nemico numero uno

(Flood in the Marche 2022, damage for 2 billion: mud enemy number one)

<https://www.ilrestodelcarlino.it/marche/alluvione-2022-danni-1.8152798>

⁸ 2022.11.26 Meteoweb.eu

Allerta Meteo, il Ciclone scatena il maltempo più estremo al Sud: dopo l'alluvione di Ischia è allarme in Calabria e Sicilia

(Weather alert, the Cyclone unleashes the most extreme bad weather in the South: after the flood of Ischia, alarm is raised in Calabria and Sicily)

<https://www.meteoweb.eu/2022/11/allerta-meteo-ciclone-maltempo-sud-alluvione-ischia-allarme-calabria-sicilia/1001173040/>

⁹ 2022.11.29 ECHO

Italy (Ischia Island) | Landslide event of 26 November - DG ECHO Daily Map | 29/11/2022

<https://reliefweb.int/map/italy/italy-ischia-island-landslide-event-26-november-dg-echo-daily-map-29112022>

¹⁰ Ischia.org

Alluvione a Casamicciola Terme del 26/11/2022

(Flood in Casamicciola Terme on 11/26/2022)

<https://ischia.org/film/alluvione-26-11-2022>

¹¹ 2022.12.3 Civil Regione Campania

Dichiarazione dello stato di emergenza in conseguenza degli eccezionali eventi verificatisi nel territorio dell'isola di Ischia (NA) a partire dal giorno 26 novembre 2022

(Resolution of the Council of Ministers of 27 November 2022 - Declaration of a state of emergency as a result of the exceptional events that occurred in the territory of the island of Ischia (NA) starting from 26 November 2022)

http://www.lavoripubblici.regione.campania.it/index.php?option=com_content&view=article&id=1969:dichiarazione-dello-stato-di-emergenza-in-conseguenza-degli-eccezionali-eventi-verificatisi-nel-territorio-dell-isola-di-ischia-na-a-partire-dal-giorno-26-novembre-2022&catid=161&Itemid=143

¹² 2022.11.27 Floodlist



Italy – 2 Dead, Several Feared Missing in Landslides and Floods on the Island of Ischia
<https://floodlist.com/europe/italy-landslide-flood-ischia-november-2022>

¹³ 2022.11.28 CNN

Landslide on Italian island of Ischia kills at least 8

<https://edition.cnn.com/2022/11/28/europe/landslide-italy-ischia-death-toll-intl/index.html>

¹⁴ 2022.11.29 Fanpage

Quali sono i tre motivi della tragedia di Ischia

(What are the three reasons for the tragedy of Ischia)

<https://www.fanpage.it/attualita/crisi-climatica-dissesto-idrogeologico-abusivismo-ischia/>

¹⁵ 2022.11.28 Il Giornaledella Protezione Civile

Frana Ischia: delocalizzare è la soluzione

(Landslide Ischia: relocation is the solution)

<https://www.ilgiornaledellaprotezionecivile.it/primopiano/frana-ischia-delocalizzare-la-soluzione>

