

## イタリア

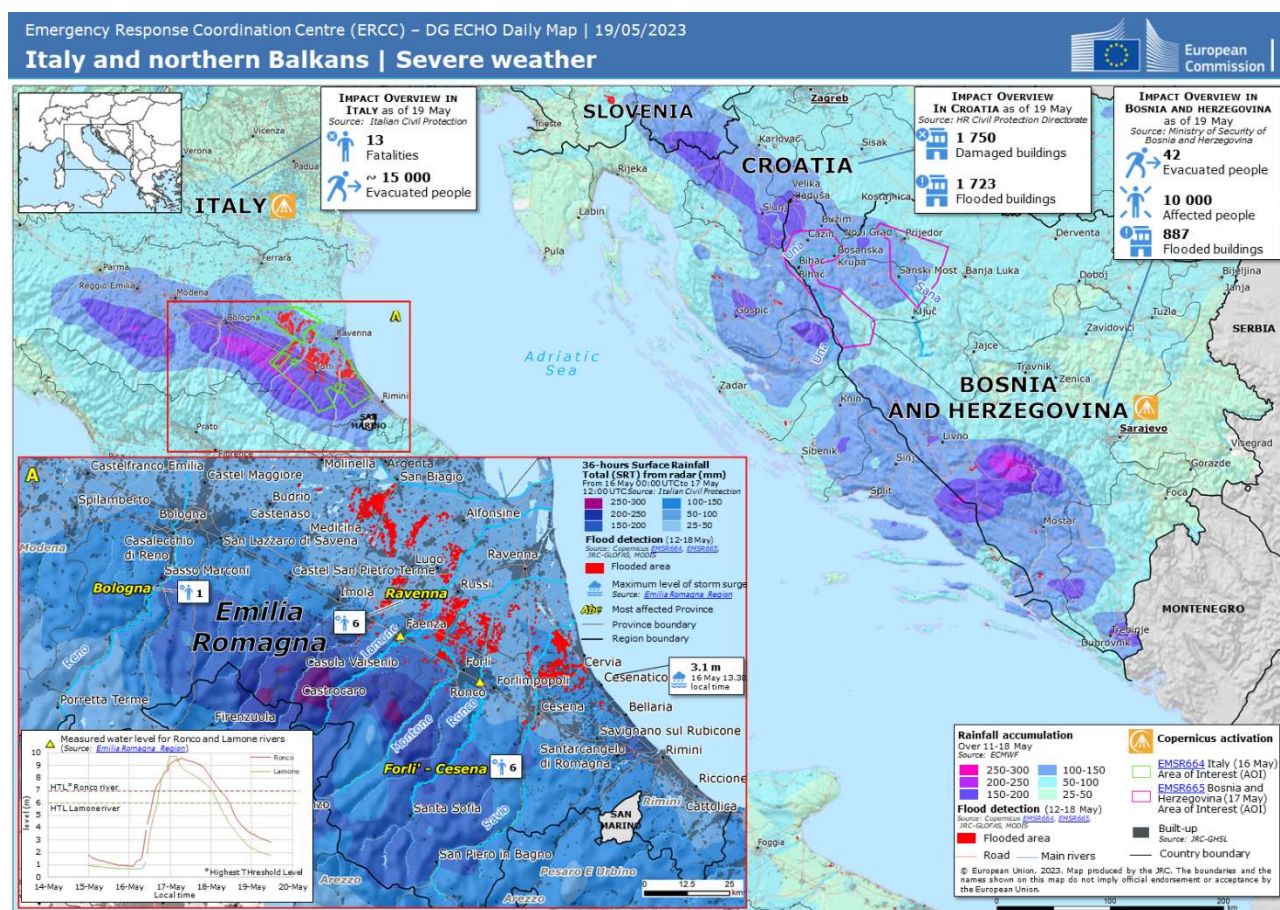
## エミリア・ロマーニャ州 洪水・土砂災害による被害

場所	イタリア、クロアチア、ボスニア・ヘルツェゴヴィナ イタリア エミリア・ロマーニャ(Emilia Romagna)州など	死者*	15人
期間	2023年5月15日-17日	行方不明者*	-人
概要	発達した低気圧がイタリア上空に停滞し、エミリア・ロマーニャ州山岳地帯に大雨が集中した。21超の河川が氾濫し、多数の土砂崩れが発生。アドリア海対岸のクロアチア、ボスニア・ヘルツェゴヴィナでも大雨による河川氾濫が発生した。		

※死者・行方不明者数は2023年9月29日時点の国際赤十字 報道発表資料による

## 1. 基本情報

## 地図



### <イタリア エミリア・ロマーニャ州の地形>

- エミリア・ロマーニャ州は、イタリア北東部に位置し、アドリア海に面する。<sup>1</sup>
- 州北部のポー川沖積平野は全体面積の半分弱、州南部はアペニン山脈が北から南東方向に 300km 広がり、中間は丘陵地帯。<sup>2</sup>
- ポー川(アルプスを水源とする)以外のすべての河川は、州内を水源とする州内河川。<sup>2</sup>
- イタリア半島は地質学的に若く、地殻変動が活発で、丘陵山岳地帯が多い。<sup>3</sup>
- なかでもエミリア・ロマーニャ州は、地滑りの危険性が高い地域が 14.6%と多く、国内他地域と比較して、浸水想定区域の割合が高い州でもある。<sup>3</sup>

### <エミリア・ロマーニャ州の気候>

- 海岸地帯は地中海性気候だが、内陸部は大陸性気候。<sup>1</sup>
- エミリア・ロマーニャ州沿岸部チェルビア(ラベンナ県)の年平均降水量 643mm、5 月平均降水量 64.5mm。<sup>4</sup>

### <エミリア・ロマーニャ州 地域の発展経緯>

- エミリア・ロマーニャ州の州民一人当たりの国内総生産はイタリアで3番目に高い。<sup>1</sup>
- 早くから工業化の進んだ地域で、機械、繊維、食品、セラミックス産業が盛ん。<sup>2</sup>

## 2. 今回の水害の特徴・過去の水害

### <今回の水害の特徴>

- 北アフリカで発生した低気圧が、東進せずに北上、イタリア上空でブロッキング高気圧にはさまれ停滞した。
- イタリア北部エミリア・ロマーニャ州では、低気圧に向かって、アドリア海から暖かく湿った風が流れ込み続け、これが州南部のアペニン山脈にぶつかり、5月15日-17日に大雨となった。
- エミリア・ロマーニャ州は5月上旬にも大雨に見舞われ、土壌水分が飽和状態にあった。
- アペニン山脈から流下する 21 超の河川が氾濫した。
- エミリア・ロマーニャ州山岳地帯では 6 万箇所近い土砂崩れが発生し、57 市町村の 376 箇所で土砂災害被害が発生。
- アドリア海の対岸にあたるクロアチアやボスニア・ヘルツェゴヴィナでも大雨による河川氾濫が発生した。

### <過去の水害> <sup>5,6</sup>

年月	災害種別	死者数	国名	地域名
2022 年 11 月	土砂災害	12	イタリア	イスキア島
2022 年 7 月	河川氾濫	11	イタリア	マルケ州
2018 年 10 月	洪水、土砂災害	12	イタリア	北部・西部
2018 年 8 月	突発洪水	10	イタリア	カラブリア州
2014 年 5 月	河川氾濫	25	ボスニア・ヘルツェゴヴィナ	全域
2013 年 11 月	暴風雨・河川氾濫	18	イタリア	サルディニア島
2011 年 10 月	突発洪水	10	イタリア	リグリア州、トスカーナ州

## 3. 災害の要因

### <気象>

#### 《気象概況》

- イタリア エミリア・ロマーニャ州南部(ボローニャ県、ラヴェンナ県、フォルリ・チェゼーナ県)では、5月2日の大雨で、洪水・土砂災害が発生していた。<sup>7</sup>



- これに加え同州は、5月10日と、16日から17日にかけて、さらなる大雨に見舞われた。<sup>7</sup>
- 5月前半に大雨が連続し土壌水分が飽和状態になっていたことが、大規模な水害・土砂災害の原因となった。<sup>8</sup>
- 春のイタリアで低気圧の通過は珍しくない。しかし通常は、適度な雨をもたらし、足早に上空を通過する。<sup>9</sup>
- だが5月2日の大雨ではエミリア・ロマーニャ州ボローニャ(Bologna)市で198.2mmの大雨を観測。アドリア海の温かく湿った東風がぶつかったエミリア・ロマーニャ州アペニン山脈山麓地帯では24時間雨量が200mmを超えた。<sup>10</sup>
- その10日余り後、5月15日から17日にかけてイタリア北部を襲った暴風雨は、4つの点で通常の低気圧とは異なった。(1)北アフリカで発生。(2)発達。(3)東進せず北上(latitudinal(rather than longitudinal) movement)。(4)停滞。<sup>9</sup>
- この暴風雨は北アフリカのアルジェリアで発生し、強風を伴い、地中海の湿気を吸収しながら北上。その後イタリアの上空を、極めてゆっくりとしたスピードで移動した。<sup>9</sup>
- 米航空宇宙局(NASA)の分析によれば、2023年3月から寒帯ジェット気流(polar jet stream)が不安定であり、このため低気圧が、2つのブロッキング高気圧の間で身動きがとれなくなり、イタリア北部で停滞した。<sup>11</sup>
- イタリア北部のみならず、アドリア海対岸に位置するクロアチア、ボスニア・ヘルツェゴヴィナでも大雨となり、河川洪水が発生した。<sup>12,13</sup>
- 5月1日-18日のエミリア・ロマーニャ州降雨量は、一部で600mmに達し、これを5月の同州平均降水量(1981-2022年平均)と比較すると、州内の広範囲で、平年比7倍-8倍に匹敵する。<sup>8</sup>

## 《降水量》

### 【イタリア エミリア・ロマーニャ州】

#### 5月2日

- 州中部ボローニャ市内(ボローニャ県)で198.2mm。山麓地帯で24時間降雨量200mm超。<sup>7,10</sup>

#### 5月中旬

- 州南東部フォルリ・チェゼーナ(Forli-Cesana)県モディリャーナ(Modigliana)で16日24時間降雨量190.2mm、東部沿岸ラヴェンナ(Ravenna)県ブリシゲッラ(Brisighella)で16日24時間降雨量184.2mm。<sup>7</sup>
- エミリア・ロマーニャ州と、東南隣で同じくアドリア海に面したマルケ(Marche)州北部で、5月16日13:00-18日13:00の48時間降雨量が200mmを超えた。<sup>8</sup>
- エミリア・ロマーニャ州ボローニャ県、ラヴェンナ県、フォルリ・チェゼーナ県西部の丘陵地帯では、5月1日-17日の累積降雨量が400mmを超えた。<sup>14</sup>
- エミリア・ロマーニャ州ラヴェンナ県とフォルリ・チェゼーナ県のアペニン山脈山岳地帯では、5月1日-17日累積降雨量が500mmを超えた。<sup>14</sup>
- 5月1日-17日の最大累積降雨量を観測したのは、ラモーネ川上流のフォルリ・チェゼーナ県山岳部モディリャーナ(Modigliana)村トレッポ(Trebbo)で609.8mm。<sup>14</sup>

### 【クロアチア】

#### 5月15日

- 中部ザダル(Zadar)県グラチャツ(Garačac)で15日24時間降雨量256.4mm。<sup>12</sup>

## <河川>

### 《イタリア》

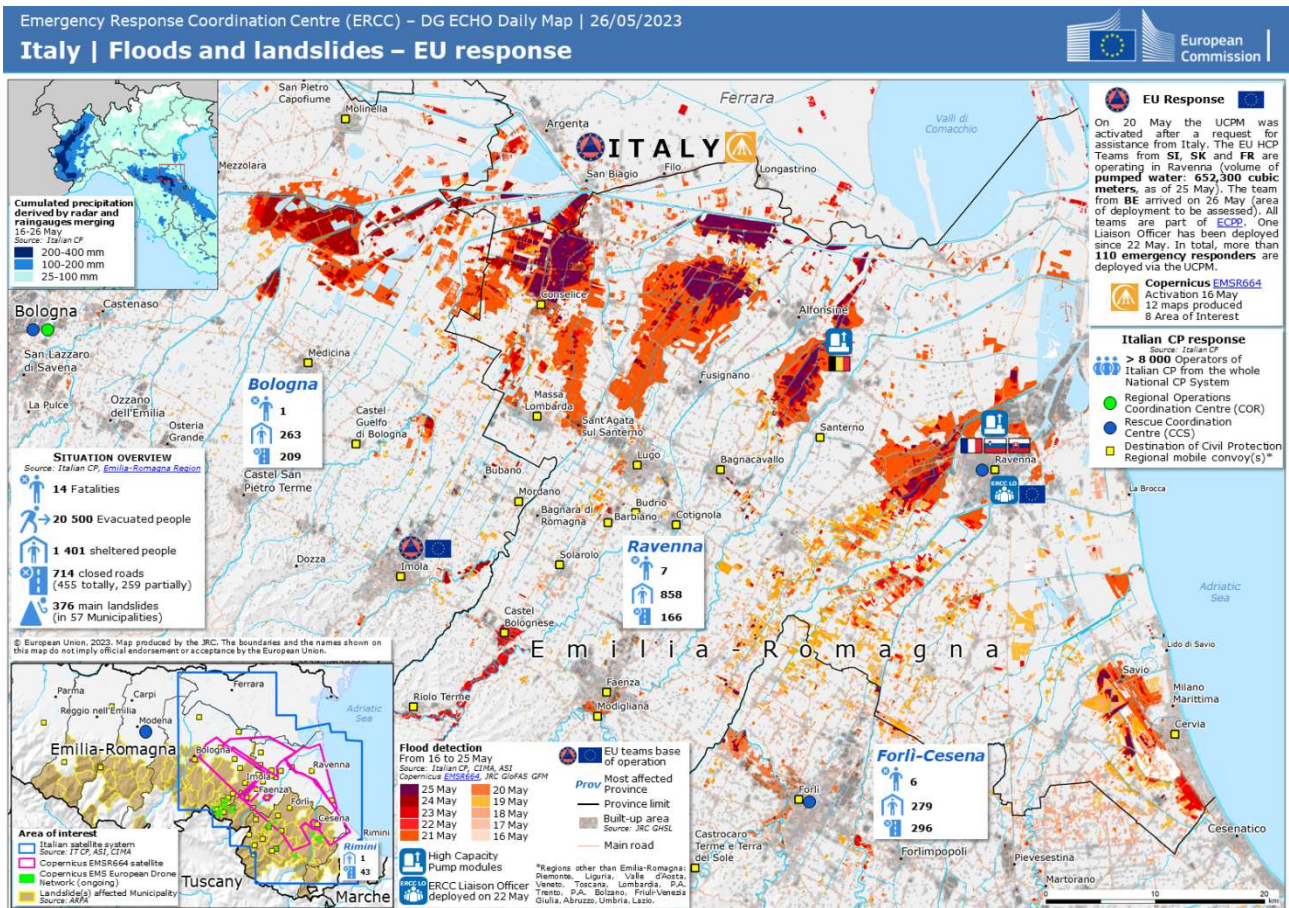
#### 5月2日からの大雨

- エミリア・ロマーニャ州のボローニャ県レーノ(Reno)川、ラヴェンナ(Ravenna)県ラモーネ(Lamone)川、フォルリ・チェゼーナ県モンターネ(Montone)川などで洪水が発生した。<sup>10</sup>
- ラヴェンナ県のラモーネ川は、中流のファエンツァ(Faenza)で堤防(embankment)が決壊。中下流のバニャカヴァッロ(Bagnacavallo)でも甚大な浸水被害が出た。<sup>15</sup>



## 5月15日からの大雨

- エミリア・ロマーニャ州ではボローニャ県レーノ川とその支流、ラヴェンナ県ラモーネ川、フォルリ・チェゼーナ県ロンコ(Ronco)川、サヴィオ(Savio)川、モントーネ川など 21 河川が溢水(overflow)した。<sup>8</sup>
- サヴィオ川はフォルリ・チェゼーナ県チェゼーナ市で堤防が決壊。市内の広範囲が浸水し住民が住宅に取り残され、ヘリコプターやボートで救助された。<sup>16</sup>
- マルケ州北部でもフォーリア(Foglia)川、メタウロ(Metauro)川、エージノ(Esino)川で洪水が発生した。<sup>8</sup>
- エミリア・ロマーニャ州 11 月発表では、同州では上流の山岳丘陵地帯から 4,700 万 m<sup>3</sup>(8,500 万トン)の土砂が流失した。このうち 20-30%(1,700-2,500 万トン)が、州内 50 水路に堆積しているとみられる。<sup>17</sup>



エミリア・ロマーニャ州東部レーノ川とその支流の浸水状況

© European Union, 1995-2023

<https://ercportal.jrc.ec.europa.eu/ECHO-Products/Maps#/maps/4501>

## 《クロアチア》

### 【アドリア海沿岸(ザダル県、シベニク・クニン県、)】

- ザダル県はアドリア海沿岸に位置する。ズルマニャ(Zrmanja)川はアドリア海にそそぐ。
- 5月14日-15日にかけて、ズルマニャ川が溢水(overflow)し、Obrovacで複数建物が浸水したほか、停電が発生し学校が臨時休校となった。<sup>12</sup>
- 5月14日-15日にかけて、ズルマニャ川支流 Otuča 川がグラチャツで溢水し、複数家屋が浸水した。<sup>12</sup>
- アドリア海沿岸のシベニク・クニン県の港町スクラディン(Skradin)では洪水が発生。<sup>12</sup>

### 【サヴァ川とその支流 (内陸県およびボスニア・ヘルツェゴヴィナ国境県)】

- サヴァ(Sava)川はドナウ川の一次支流で、スロベニアを水源とし、クロアチア、ボスニア・ヘルツェゴヴィナを経てセルビアの首都ベオグラード市でドナウ川に合流、最終的には黒海に至る。サ



一般社団法人 国際建設技術協会  
Infrastructure Development Institute - Japan

ヴァ川はボスニアとの北の国境河川。サヴァ川最大の支流(ドナウ二次支川) ウナ(Una)川は、ボスニアとの南の国境河川。

- 南部リカ・セニ(Lika-senj)県では、ウナ川支流クルスニカ(Krušnica)川などで洪水が発生し、道路が冠水により閉鎖。<sup>12</sup>
- 内陸中部シサク・モスラヴィナ(Sisak-Moslavina)県では5月14日の大雨により、複数個所で洪水が発生し、ウナ川が危険水位に達している。左岸のフルヴァツカ・コスタイニツァ(Hrvatska-Kostajnica)は非常事態を宣言。<sup>12</sup>
- 内陸中部カルロヴァツ(Karlovac)県では、5月15日からサヴァ川支流クーパ(Kupa)川の水位が上昇、市内の一部道路が冠水している。クーパ川は17日にピークを迎える見込み。<sup>12</sup>
- 内陸中東部ポジェガ・スラヴォニア(Požega-Slavonia)県では、サヴァ川支流Orljava川の堤防が5月12日にOrljavac近郊で決壊した。ポジェガ(Pozega)市では60件の救助要請があり甚大な洪水被害となった。<sup>12</sup>

#### 《ボスニア・ヘルツェゴヴィナ》

- ウナ川はクロアチアとの国境河川。サナ川はウナ川の支流、ボスナ川はサヴァ川の支流。
- 5月18日の報道記事によると、ウナ川は北西部クロアチア国境のウナ・サナ(Unsko-sanski)県ビハチ(Bihać)で危険水位を超過している。ウナ川支流サナ川もウナ・サナ県のサンスキ・モスト(Sanski Most)で危険水位に近づいている。<sup>13</sup>
- またサヴァ川支流のボスナ(Bosna)川も中部ゼニツァ・ドボイ(Zeničko-dobojski)県のゼニツァ(Zenica)で危険水位を超過した。<sup>13</sup>
- ウナ・サナ県では数多くの家屋が浸水しており、サナ河岸サンスキ・モストの被害がもっとも大きく、避難した住民が支援を必要としている。<sup>13</sup>
- ウナ・サナ県のウナ河岸ボサンスカ・クルパ(Bosanska Krupa)では800棟が洪水被害を受けた。ウナ川はボサンスカ・クルパで5月17日に記録的水位(record level)に達した。<sup>13</sup>

#### <土砂災害>

##### 《イタリア》

- エミリア・ロマーニャ州は、地滑り危険エリアの割合が14.6%と高い。同州は直前20日以内に2回の大雨を経験しており、土壌水分は飽和状態にあった。<sup>3</sup>
  - 5月15日-17日の大雨では、57市町村の379箇所です砂災害被害が発生した。<sup>14</sup>
  - このうち120箇所が甚大な被害をもたらしている。<sup>16</sup>
  - エミリア・ロマーニャ州の後日調査によると、同州山岳地帯の土砂崩れ発生箇所は、約6万地点にのぼった。<sup>18</sup>
  - 州環境住民保護局の副局長によれば、山岳地帯では16,000m<sup>2</sup>(16 mila metri quadrati\*)に45億m<sup>3</sup>の降水量があり、これが山岳斜面を流れ落ちたことになる。<sup>18</sup>
- \*原文通りでは1.6万平方メートルだが、16,000メートル四方の可能性もある。

##### 《クロアチア》

- 内陸北部のクラピナ・ザゴリエ(Krapina-Zagorje)県で5月14日に発生した地滑りで道路が通行止めとなり複数地区が孤立。<sup>12</sup>

## 4. 被害

#### <人的被害>

##### 《イタリア》

- 5月上旬の大雨では、ラヴェンナ県でセニオ(Senio)川の溢水に流され1人が死亡、ボローニャ県で土砂災害により1人死亡。約500人が避難。<sup>15</sup>
- 5月中旬の大雨では15人が死亡(ラヴェンナ県7、フォルリ・チェゼーナ県7、ボローニャ県1<sup>3</sup>)、23,067人が避難(うちラヴェンナ県16,445、フォルリ・チェゼーナ県4,462、ボローニャ県2,160)。



- 死亡の主要原因は土砂災害がもっとも多いが、<sup>14</sup>
- フォルリ・チェゼーナ県ではフォルリ市で1人、チェゼーナ市で1人が洪水原因で死亡。<sup>16</sup>

#### 《クロアチア》

- 死者なし。<sup>5</sup>

#### 《ボスニア・ヘルツェゴヴィナ》

- 死者なし。被災者約1万人。<sup>5</sup>

### <家屋被害>

#### 《イタリア》

- 6月15日にエミリア・ロマーニャ州が中央政府に提出した初期被害報告では、被災民家は70,300棟超(うち1,890棟は土砂災害被害)で被害額は21億ユーロ(3,132億5,700万円, 1EUR=149.17円)を超える。<sup>19</sup>
- マルケ州の浸水家屋数は不明。

#### 《クロアチア》

- 5月15日の報道によると、ズルマニャ川ではObrovac(ザダル県)で59棟が浸水。<sup>20</sup>
- 5月19日の報道によると、クーパ川ではカルロヴァツ市(カルロヴァツ県)等で169棟が浸水。<sup>21</sup>

#### 《ボスニア・ヘルツェゴヴィナ》

- 北西部12市町村の887世帯が直接の家屋被害を受けた。うちボサンスカ・クルパ(ウナ・サナ県)約230世帯、ビハチ(ウナ・サナ県)約200世帯、ノヴィ・グラード(Novi Grad, スルプスカ共和国)約170世帯。<sup>22</sup>

### <インフラ被害>

#### 《イタリア》

- 道路672箇所が被災し、うち414箇所は完全な通行止めとなり孤立が発生した。<sup>14</sup>
- 地方部を中心に、導水管、ガス供給網が被災。<sup>14</sup>
- 農業用水路網に甚大被害。<sup>14</sup>
- 農家約21,000戸が被災。<sup>14</sup>

### <経済被害(イタリア エミリア・ロマーニャ州)>

6月15日にエミリア・ロマーニャ州が中央政府に提出した初期被害報告では、被害総額は88億ユーロ(1兆3,126億9,600万円)下記の通り。

- 河川・道路・公共インフラ被害43億ユーロ(6,414億3,100万円)(うち堤防補修費18億ユーロ(2,685億円))<sup>19</sup>
- 民間住宅被害70,300棟以上21億ユーロ(3,132億5,700万円)。<sup>19</sup>
- 商業被害14,200件以上12億ユーロ(1,790億円)。<sup>19</sup>
- 農業被害11億ユーロ(1,640億8,700万円)以上(作物被害、家畜家禽被害、復旧費)<sup>19</sup>

## 5. 被災国政府(イタリア)の対応

### <発災前>

- 被災地の水害・土砂災害リスクは事前に正確に予報され、最上位の赤色警報が発令されていた。<sup>8</sup>
- 5月14日に警報が発令され、早期警戒対応活動(early warning early action)手順が開始された。<sup>14</sup>
- 学校の休校、水路状況の警戒、事前の予備避難が行われた。<sup>8</sup>

### <発災後>

#### 【捜索・救助】<sup>23</sup>

- 消防士600人が3機のヘリコプターを用いて捜索・救助活動に当たっている。



- 軍の合同指揮本部(Joint Operational Command:COVI)が災害対応活動を開始し、ヘリコプター5機、多数の救助用ボートとともに災害救援出動。
- 堤防損壊対応に軍工兵隊も出動。
- 港湾管理当局(La Capitaneria di Porto nazionale)からヘリコプター3機、航空機、ダイバーが捜索・救助に参加。
- 憲兵隊がヘリコプター2機とともに、捜索・救助に参加。
- トスカーナ州、ロンバルディア州など8州から約600人が増援に入った。

#### 【中央政府対応】

- 5月18日、政府は23日の閣議でエミリア・ロマーニャ州の大雨災害を国家自然災害(caramità naturale)に認定することを決定した。国家自然災害は地方自治体からの要請を受けて農務大臣が認定するもので、対象地域は、復興基金の申請が可能となり、減税対象ともなりうる。<sup>24</sup>
- 発災時、広島でG7サミットに出席中だったメローニ首相は、20日に前倒し帰国を決断、専用機は21日にエミリア・ロマーニャ州のリミニ空港に着陸し、首相はそのまま被災地を視察した。<sup>3,25</sup>
- 6月1日、政府は緊急基金から16億ユーロ(2,386億7,200万円)を、エミリア・ロマーニャ州に支援すると決定した。<sup>26</sup>

## 6. 国際社会の対応

### <EUの対応>

- イタリア政府からの要請に応え、5月22日にスロベニアとスロバキアから大容量排水ポンプと運用チームがエミリア・ロマーニャ州に向かっている。これはEUの市民保護メカニズム(EU加盟国による迅速援助提供制度)による援助活動である。このほかに、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、ドイツ、フランス、ポーランド、ルーマニアが支援対応を開始している。<sup>27</sup>
- EUのコペルニクス衛星情報システムは、5月16日から被災地の衛星写真情報および地図情報を、イタリア市民防衛当局に提供している。<sup>27</sup>
- 11月14日、欧州委員会は5月エミリア・ロマーニャ州洪水の緊急対応復旧支援として、まず9,470万ユーロ(141億2,640万円)を支出すると決定した。<sup>28</sup>

## 7. 被災国における課題

### <イタリアおよびエミリア・ロマーニャ州の脆弱性>

- イタリア半島は地質学的に若く、地殻変動が活発である上、国土の75%が丘陵山岳地帯である。<sup>3</sup>
- 中でもエミリア・ロマーニャ州は、土砂災害リスクが「危険度高」「危険度非常に高」に分類されたエリアが14.6%に達する。<sup>3</sup>
- また同州は、洪水浸水リスクも全国平均より高く、中程度洪水(再起確率100-200年)が発生した場合に浸水の可能性のあるエリアが45.6%に達し、このエリアの人口は州全体の6割に及ぶ。<sup>29</sup>
- だが現在の土砂災害、洪水被害想定は、気候変動の進行で急激に変わりつつある。<sup>29</sup>
- エミリア・ロマーニャ州で発生したような甚大な大雨災害は、最初で最後とはならない可能性が高い。<sup>29</sup>
- 昨年カンパーニア州イスキア島で発生した大規模土砂災害はまだ記憶に新しいが、気候変動が進むに従い、極端な気象状況はさらに激しさを増すものと思われる。<sup>29</sup>
- イタリア国民は、自分たちが地中海地域でもっとも災害に脆弱な国土に住んでいることを自覚しなければならない。<sup>29</sup>
- 我々は気候変動を、予測、予防し、土地の利用方法を変える必要がある。<sup>29</sup>



### <州洪水技術検討委員会の調査と問題提起、提案> <sup>30</sup>

- ボローニャ大学教授が委員長をつとめる学識経験者による「エミリア・ロマーニャ州洪水技術検討委員会」が、12月に調査検討報告書を発表した。
- これによれば、エミリア・ロマーニャ州では23河川で洪水が発生し、5月上旬洪水(2日-3日)と5月中旬洪水(16日-17日)を合わせた延べ浸水面積は540km<sup>2</sup>に達した。
- 洪水の中には、500年確率を超える規模のものもあった。
- 5月上旬の洪水で土壌水分が飽和状態にあり、中旬の大雨に対応できなかったことが、大規模洪水の要因のひとつである。
- このため委員会では、エミリア・ロマーニャ州の土地利用状況、とりわけ保水力を保つとされる森林の開発状況を調査したが、1954年と2017年を比較すると、同州ではむしろ森林面積が拡大していた。
- 2023年5月のような降雨状況(期間、集中度)では、森林の保水力に期待するのは難しいことが判明した。
- 委員会はしかし、堤防の植生については、堤防を侵食から守る作用があるとして、その効果を指摘している。
- 委員会は州の減災には、ハード対策とソフト対策を組み合わせることが不可欠であるとし、ビッグデータを活用したエミリア・ロマーニャ州の気象、水文、水文地理的予報能力の向上が、正確な洪水シナリオ、将来の洪水に備えた水路網、住民避難計画、土地利用などの改善ツールとして役立つと提案している。

### <今後の詳細調査の要点> <sup>18</sup>

- エミリア・ロマーニャ州、ポー川流域管理庁(l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po)、地域市民防衛局、国立灌漑土地改良協会は、5月洪水および水文・水文地理的リスクに対応すべく、合同タスクフォースを立ち上げる
- また、パルマ大学、パドバ大学、ミラノ工科大学とも、5月洪水・土砂災害をうけて、水路・水利構造物改善に関する詳細調査に係る合意文書を結んだ。
- 州市民防衛局の副局長は、「州の水インフラは200年確率洪水に対応した設計になっていない」と指摘し、これらのワーキンググループに対し、「状況認識をアップグレードし、最も効果的な水文リスク管理・防災対策のバックグラウンドとなる情報を求める」ことを望んでいる。
- 防衛局副局長はまた「ワーキンググループが提供する情報が、復興計画の基礎となる。復興計画は、インフラによる解決策、リスク低減、環境の改善などの革新的なアプローチを含むものとならなければならない」述べた。
- また、気象学、水文学(hydrology)、水理学(hydraulics)、地理学、林学の専門家で構成される技術委員会による、2023年5月洪水の科学調査分析も行われる。
- 調査のポイントは、5月洪水時の、流量(flow rate)、流出量と流出のタイミング(outflow volumes and timing)、河床上昇状況(levels in the riverbed)などで、河川氾濫のルートや氾濫の引き金となった事象(trigger mechanism)を検証する。
- レーノ川、ロマニョーリ(Romagnoli)川、コンカ・マレッキア(Conc Marecchia)川流域については、水文地理学管理計画、洪水制御計画、緊急応急計画、水路網浚渫計画の見直しを念頭に調査を行う。
- パドバ大学土木建築環境工学科と緊密に連携し、同大学のスーパーコンピュータを用いた洪水時リアルタイム対応の改善をめざす。
- 住民生命財産保全のため、5月水害被害で脆弱性を増した地域を含め、水害リスク低減緊急度の順位づけを可能とするガイドラインを策定する。
- ミラノ工科大学との調査に関しては、河岸の植生(vegetazione ripariale)、上流からの流下物(materiale flottante in alveo(直訳は川床上の漂流物))が水害のダイナミクスに与えた影響を解明する。水害後の川床と流路には大きな変化があった。水路の浚渫、都市部の排水路、氾濫原への洪水流出などについても調査検討する。





<sup>1</sup> ワインブックスクール

Emilia Romagna エミリア・ロマーニャ州

<https://winebooks-school.net/glossary/emilia-romagna>

<sup>2</sup> EU Portrait of the Regions

EMILIA-ROMAGNA - Geography and history

[https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/ESTAT/regportraits/Information/itd5\\_geo.htm](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/ESTAT/regportraits/Information/itd5_geo.htm)

<sup>3</sup> 2023.5.28 ニューズウィーク日本版

エミリア＝ロマーニャ州で大規模洪水が起こったワケ

<https://www.newsweekjapan.jp/worldvoice/vismoglie/2023/05/post-52.php>

<sup>4</sup> 気象庁 世界の天候データツール (ClimatView 月統計値)

チェルビア イタリア

[https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climatview/graph\\_mkhtml.php?&n=16148&r=0&y=2022&m=2&d=1&e=0&k=0](https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climatview/graph_mkhtml.php?&n=16148&r=0&y=2022&m=2&d=1&e=0&k=0)

<sup>5</sup> Centre for Research on the Epidemiology of Disasters

EM-DAT

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

<sup>6</sup> 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>

<sup>7</sup> 2023.6.27 EFAS

Flood event in Emilia-Romagna, Italy - May 2023

<https://www.efas.eu/en/news/flood-event-emilia-romagna-italy-may-2023>

<sup>8</sup> 2023.5.19 CIMA Foundation

The Italian floods of May 2023: a scientific analysis

<https://www.cimafoundation.org/en/news/the-italian-floods-of-may-2023-a-scientific-analysis/>

<sup>9</sup> Guy Carpenter

Post Event Report : 2023 Mid-May Emilia-Romagna Flood

[https://www.guycarp.com/insights/2023/06/Italy\\_Emilia-Romagna\\_Flood\\_2023-05.html](https://www.guycarp.com/insights/2023/06/Italy_Emilia-Romagna_Flood_2023-05.html)

<sup>10</sup> 2023.5.5 CIMA Foundation

Alluvione in Emilia-Romagna: l'anomalia combinata di cielo e terra

(Flood in Emilia-Romagna: the combined anomaly of heaven and earth)

<https://www.cimafoundation.org/news/alluvione-in-emilia-romagna-lanomalia-combinata-di-cielo-e-terra/>

<sup>11</sup> 2023.5.28 Earth Data

Floodings in Italy, May 2023

<https://disc.gsfc.nasa.gov/information/data-in-action?title=Floodings%20in%20Italy,%20May%202023>

<sup>12</sup> 2023.5.16 Floodlist

Croatia – Flooding in Multiple Counties After Record Rain, Authorities on Alert as Rivers Rise

<https://floodlist.com/europe/croatia-floods-may-2023>

<sup>13</sup> 2023.5.18 Floodlist

Bosnia and Herzegovina – Flooding Rivers Damage Homes and Impact Livelihoods

<https://floodlist.com/europe/bosnia-herzegovina-floods-may-2023>



- 
- <sup>14</sup> 2023.9.29 IFRC  
Italy Flood 2023, DREF Operational Update (MDRIT004)  
<https://reliefweb.int/report/italy/italy-flood-2023-dref-operational-update-mdrit004>
- <sup>15</sup> 2023.5.4 Floodlist  
Italy – 2 Dead, Hundreds Displaced After “Unprecedented” Floods in Emilia-Romagna  
<https://floodlist.com/europe/italy-emilia-romagna-floods-may-2023-update>
- <sup>16</sup> 2023.5.17 Floodlist  
Italy – (Updated) 8 Dead After More Flooding in Emilia-Romagna  
<https://floodlist.com/europe/italy-floods-emiliaromagna-marche-may-2023>
- <sup>17</sup> 2023.11.10 Regione Emilia-Romagna  
Post alluvione, 120 nuovi cantieri per la messa in sicurezza dei fiumi  
(Post flood, 120 new construction sites to make rivers safe)  
<https://www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2023/novembre/post-alluvione-120-nuovi-cantieri>
- <sup>18</sup> 2023.11.07 Regione Emilia-Romagna  
Una task force di esperti per contrastare il dissesto idrogeologico e il rischio idraulico  
(A task force of experts to combat hydrogeological instability and hydraulic risk)  
<https://www.regione.emilia-romagna.it/alluvione/aggiornamenti/2023/novembre/una-task-force-di-esperti-per-contrastare-il-dissesto-idrogeologico-e-il-rischio-idraulico>
- <sup>19</sup> 2023.6.15 Regione Emilia-Romagna  
Alluvione, 8,8 miliardi di euro la prima stima provvisoria dei danni  
(Flood, first provisional damage estimate of 8.8 billion euros)  
<https://www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2023/giugno/alluvione-tavolo-permanente-roma-15-giugno>
- <sup>20</sup> 2023.5.15 Vecernji  
U Gračacu poplavljeno najmanje 59 kuća. Ministri u utorak obilaze pogođena područja  
(At least 59 houses were flooded in Gračac. Ministers are visiting the affected areas on Tuesday)  
<https://www.vecernji.hr/vijesti/zrmanja-jos-uvijek-prijeti-voda-se-stalno-podize-zbog-poplava-zatvoren-dio-prometnica-hak-poziva-na-oprez-1680024>
- <sup>21</sup> 2023.5.19 Index  
Kritično na Baniji, u Karlovcu stradale 164 kuće, propadaju ceste. Objavljena analiza  
(Critically, in Bania, in Karlovac, 164 houses were destroyed, roads are falling apart. Published analysis)  
<https://www.index.hr/vijesti/clanak/kriticno-na-baniji-u-karlovcu-stradale-164-kuce-propadaju-ceste-objavljena-analiza/2464629.aspx>
- <sup>22</sup> 2023.5.31 IFRC  
Bosnia and Herzegovina: Flood 2023, DREF Application (MDRBA015)  
<https://reliefweb.int/report/bosnia-and-herzegovina/bosnia-and-herzegovina-flood-2023-dref-application-mdrba015>
- <sup>23</sup> 2023.5.17 Emilia Romagna News  
Maltempo. In Emilia-Romagna salgono a 21 fiumi e corsi d’acqua esondati e 22 che superano il livello 3 di massimo allarme. 37 i comuni con allagamenti diffusi. Piogge record. Salgono a 8 i morti e migliaia gli evacuati  
[https://notizie.regione.emilia-romagna.it/comunicati/2023/maggio/maltempo-in-emilia-romagna-salgono-a-21-fiumi-e-corsi-d2019acqua-esondati-e-22-che-superano-il-livello-3-di-massimo-allarme-37-i-comuni-con-allagamenti-diffusi-piogge-record-salgono-a-8-i-morti-e-migliaia-gli-evacuati#chefcookie\\_\\_accept\\_all](https://notizie.regione.emilia-romagna.it/comunicati/2023/maggio/maltempo-in-emilia-romagna-salgono-a-21-fiumi-e-corsi-d2019acqua-esondati-e-22-che-superano-il-livello-3-di-massimo-allarme-37-i-comuni-con-allagamenti-diffusi-piogge-record-salgono-a-8-i-morti-e-migliaia-gli-evacuati#chefcookie__accept_all)
- <sup>24</sup> 2023.5.18 Wired  
Cos'è lo stato di calamità naturale che verrà dichiarato in Emilia Romagna  
(What is the state of natural disaster that will be declared in Emilia Romagna)  
<https://www.wired.it/article/emilia-romagna-alluvione-stato-di-calamita-naturale/>
- <sup>25</sup> 2023.5.21 Agenzia Italia  
Meloni in Emilia Romagna: "Non è il momento delle passerelle, il governo c'è"  
(Meloni in Emilia Romagna: "It's not the time for catwalks, the government is there")



<sup>26</sup> 2023.6.5 Pagella Politica

Alla fine il governo non ha messo oltre 2 miliardi per l'Emilia-Romagna  
(In the end the government did not put over 2 billion for Emilia-Romagna)  
<https://pagellapolitica.it/articoli/decreto-emilia-romagna-2-miliardi>

<sup>27</sup> 2023.5.22 EU

Floods: EU mobilises emergency equipment to assist Italian authorities  
[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/news-stories/news/floods-eu-mobilises-emergency-equipment-assist-italian-authorities-2023-05-22\\_en](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/news-stories/news/floods-eu-mobilises-emergency-equipment-assist-italian-authorities-2023-05-22_en)

<sup>28</sup> 2023.11.14 EU

European solidarity in action: Almost €95 million of advance payment from the EU Solidarity Fund to Italy following the floods in the Emilia-Romagna Region in May  
[https://ec.europa.eu/regional\\_policy/whats-new/newsroom/14-11-2023-european-solidarity-in-action-almost-eur95-million-of-advance-payment-from-the-eu-solidarity-fund-to-italy-following-the-floods-in-the-emilia-romagna-region-in-may\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/whats-new/newsroom/14-11-2023-european-solidarity-in-action-almost-eur95-million-of-advance-payment-from-the-eu-solidarity-fund-to-italy-following-the-floods-in-the-emilia-romagna-region-in-may_en)

<sup>29</sup> 2023.5.17 Green me

La catastrofe in Emilia-Romagna è la prova della fragilità del nostro territorio (e ci ricorda che non abbiamo fatto quasi nulla per proteggerlo)  
(The catastrophe in Emilia-Romagna is proof of the fragility of our territory (and reminds us that we have done almost nothing to protect it))  
<https://www.greenme.it/ambiente/catastrofe-in-emilia-romagna-prova-fragilita-territorio-rischio-idrogeologico/>

<sup>30</sup> 2023.12.15 Regione Emilia-Romagna

Post alluvione, ecco il Rapporto della Commissione tecnico-scientifica: "In Emilia-Romagna evento senza precedenti"  
(Post flood, here is the report of the technical-scientific commission: "Unprecedented event in Emilia-Romagna")  
<https://www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2023/dicembre/post-alluvione-ecco-il-rapporto-della-commissione-tecnico-scientifica-201cin-emilia-romagna-un-evento-senza-precedenti-nella-storia-osservata201d>

