

## インド西海岸、南部諸州

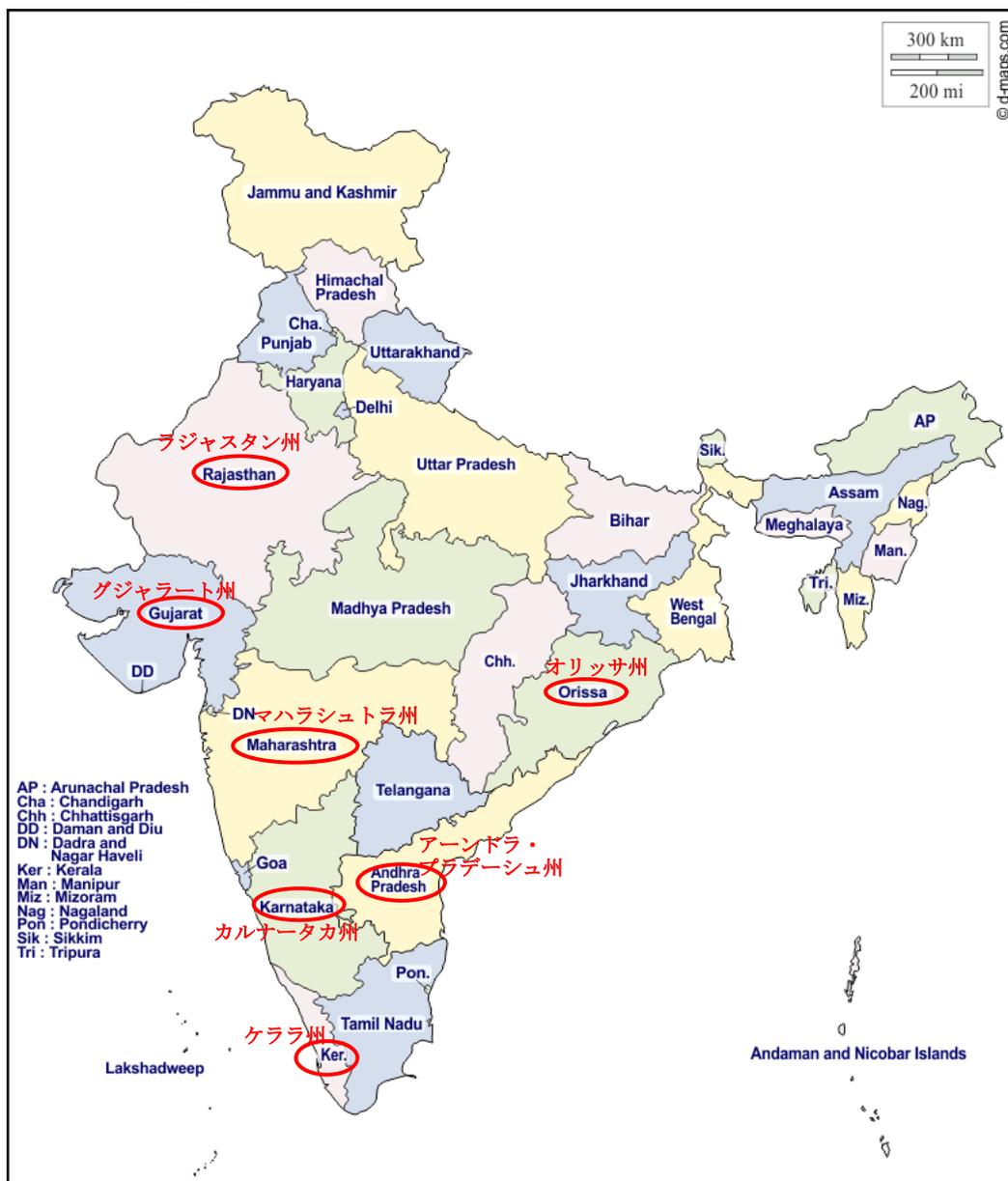
## モンスーン豪雨 洪水による被害

場所	インド 西海岸および南部諸州 ラジャスタン州、グジャラート州、マハラシュトラ州、オリッサ州 アーンドラ・プラデーシュ州、カルナータカ州、ケララ州	死者*	182 人
発生日	2019 年 7 月下旬～8 月中旬	行方不明者*	58 人
概要	インド西海岸および南部の広範囲が通常の 4 倍近い大雨に見舞われ、8 月 1 日～12 日の間にインド国内約 1,000 箇所 で日降雨量 200mm 以上を観測。大規模な河川氾濫、土砂災害が発生した。		

※死者・行方不明者数は 2019 年 8 月 12 日時点の報道発表資料<sup>1)</sup>による

地図

○は主な被災州



地図出典 : [https://d-maps.com/carte.php?num\\_car=24869&lang=en](https://d-maps.com/carte.php?num_car=24869&lang=en)



### <気象>

#### 【7月下旬】

- インドの西海岸沿岸部は、7月下旬にモンスーンによる最初の大雨を経験していた。<sup>1</sup>
- 7月18日～22日にかけて、ケララ州およびカルナータカ州沿岸部は大雨に見舞われた。<sup>1</sup>
- 7月27日～28日にかけて、モンスーンによる気圧の谷の影響で、ラジャスタン州、マディヤ・プラデーシュ州、マハラシュトラ州沿岸部が、雷を伴う嵐と大雨に見舞われた。<sup>1</sup>
  - ・ラジャスタン州東部ブーンディ(Bundi)では7月27日に24h降雨量264mmを観測した。
  - ・7月28日にムンバイ市(マハラシュトラ州)では、広範囲に浸水した。
- 8月5日の中央水資源委員会(CWC)洪水情報によれば、過去10日(7/26-8/4)のマハラシュトラ州大雨が、クリシュナ川増水の最初の原因となった。<sup>2</sup>

#### 【8月上旬 気象状況全般】

- 8月1日の気象情報紙によると、グジャラート州、マハラシュトラ州沿岸部、カルナータカ州北部沿岸部、ラジャスタン州東部、チャッティスガル州北部、隣接するマディヤ・プラデーシュ州東部でモンスーンの影響が活発化し、これらの地域では十分な降雨～大雨が観測されている。この大雨は2日、3日、4日、5日と続いた。<sup>1</sup>
- 8月5日にベンガル湾北部に発生した低気圧域は勢力を強め、8月7日に「Deep Depression\*」に発達、北西へと進んだ。この低気圧がインド東部～中部の広範囲に大雨をもたらした。<sup>3</sup>
  - \*注) サイクロン性擾乱(Cyclonic Disturbance)で最大風速が28ノット～33ノット(約14-17m/s)のもの。<sup>4</sup>
- この低気圧は8月8日にチャッティスガル州北部、9日にラジャスタン州、10日にグジャラート州東部、ラジャスタン州南部、11日グジャラート州西部の上空に位置し、12日にアラビア海に抜けた。この低気圧により、チャッティスガル州、マディヤ・プラデーシュ州西部、グジャラート州、マハラシュトラ州山脈東部の広範囲が、強雨に見舞われた。<sup>5</sup>
- この低気圧はモンスーン風(monsoon current)の影響を強め、ケララ州、カルナータカ州、マハラシュトラ州沿岸部、タミル・ナドゥ州の広範囲に強雨をもたらした。<sup>5</sup>
- 南西モンスーン風は、アラビア海(西海岸)からインドを横断するが、ベンガル湾(東海岸)に低気圧が発生すると、西よりの強風となる。この強風が西ガーツ山脈にぶつかり対流雲(convective clouds)が発生して、北のラジャスタン州から南のケララ州まで、豪雨に見舞われる。<sup>6</sup>
- インド気象庁の科学環境センター(The Center for Science and Environment)が9月6日公表したレポートによれば、8月1日～12日の間に、インド国内で約1,000箇所の日降雨量200mm以上の「極端な豪雨(the most extreme rainfall events)」を観測した。これにより少なくとも193名が洪水で死亡し、約100万人が避難した。<sup>7</sup>

【2019年8月1日～7日 降雨状況(IMD)】<sup>3</sup>

地域名	8月1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
ラジヤスタン州西部	所により	所により	所により	多所	所により	所により	所により
ラジヤスタン州東部	多所	多所	所により	多所	所により	所により	多所
マデヤ・プラデーシュ州西部	広範囲	多所	多所	多所	多所	多所	広範囲
マデヤ・プラデーシュ州東部	多所	多所	広範囲	広範囲	所により	多所	広範囲
グジヤート州西部	広範囲	多所	多所	多所	所により	所により	所により
グジヤート州東部	広範囲	広範囲	多所	広範囲	広範囲	所により	所により
マハラシュトラ州沿岸部	広範囲						
マハラシュトラ州山脈東部	広範囲	広範囲	広範囲	広範囲	広範囲	広範囲	多所
マハラシュトラ州内陸北部	広範囲						
マハラシュトラ州内陸南部	所により	多所	広範囲	多所	所により	広範囲	多所
チャッティスガル州	多所	多所	多所	多所	所により	所により	広範囲
テランガナー州	多所	広範囲	広範囲	広範囲	所により	広範囲	広範囲
アンドラ・プラデーシュ州沿岸部	所により	広範囲	広範囲	所により	所により	多所	広範囲
アンドラ・プラデーシュ州内陸部	所により	多所	所により	所により	所により	所により	所により
タミル・ナドゥ州	所により						
カルナータカ州沿岸部	広範囲						
カルナータカ州内陸北部	多所	広範囲	広範囲	広範囲	広範囲	広範囲	多所
カルナータカ州内陸南部	所により	所により	所により	所により	多所	広範囲	広範囲
ケララ州	所により	所により	多所	多所	多所	広範囲	広範囲

注) 広範囲(wide spread):76-100%の観測点で降雨を観測。多所(fairly wide spread) : 51-75%の観測点で降雨を観測。所により(scattered / isolated) : 50%未満で降雨を観測。☐(active rain) : 広範囲/多所の観測点で通常の1.5-4倍。☐(vigorous rain) : 広範囲/多所の観測点で通常の4倍。

【日別降雨量 8月1日～7日(IMD/CWC)】<sup>3,25</sup>

月日	観測点(州)
8月1日	Vadodara(グジヤート)560mm、Mahudha(グジヤート)200mm、Mounntabu Tehsil(ラジヤスタン)180mm
8月2日	Vadodara(グジヤート)560mm、Mahabaleshwar(マハラシュトラ)270mm、Venkatapur(テランガナー)220mm
8月3日	Bhira(マハラシュトラ)330mm、Roha(マハラシュトラ)290mm、Mahabaleshwar(マハラシュトラ)280mm、Pauni(マハラシュトラ)270mm、
8月4日	Pen(マハラシュトラ)490mm、Umerpada(グジヤート)420mm、Alibag(マハラシュトラ)410mm、Khambhat(グジヤート)390mm
8月5日	Umerpada(グジヤート)590mm、Mangrol(グジヤート)450mm、Jawahar(マハラシュトラ)450mm、Triambkeshwar(マハ)400mm
8月6日	Swantwadi(マハラシュトラ)370mm、Gaganbawada(マハラシュトラ)330mm、Mahabaleshwar(マハラシュトラ)330mm
8月7日	Avalanchi(テランガナー)410mm、Lanjargh(オリッサ)380mm、Mangon(マハラシュトラ)320mm、Bhagamandala(カルナータカ)290mm

紫字 : 500mm以上、桃字 : 400-500mm、赤字 : 300-400mm、橙字 : 200-300mm、青字 : 100-200mm。

【2019年8月8日～14日 降雨状況(IMD)】<sup>5</sup>

地域名	8月8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日
ラジヤスタン州西部	所により						
ラジヤスタン州東部	多所	多所	広範囲	多所	所により	所により	多所
マデヤ・プラデーシュ州西部	広範囲	広範囲	広範囲	所により	所により	所により	広範囲
マデヤ・プラデーシュ州東部	広範囲	広範囲	多所	所により	所により	多所	広範囲
グジヤート州西部	所により	所により	広範囲	広範囲	多所	所により	所により
グジヤート州東部	多所	広範囲	広範囲	広範囲	広範囲	所により	所により
マハラシュトラ州沿岸部	広範囲						
マハラシュトラ州山脈東部	広範囲	広範囲	広範囲	多所	多所	所により	所により
マハラシュトラ州内陸北部	広範囲	広範囲	広範囲	所により	所により	多所	広範囲
マハラシュトラ州内陸南部	広範囲	多所	所により	なし	所により	所により	所により



チャッティスカール州	広範囲	広範囲	多所	所により	所により	広範囲	広範囲
テランカーナ州	広範囲	多所	所により	所により	所により	所により	所により
アンドラ・プラデーシュ州沿岸部	多所	多所	所により	所により	所により	所により	所により
アンドラ・プラデーシュ州内陸部	所により						
タミル・ナドゥ州	所により						
カルナータカ州沿岸部	広範囲						
カルナータカ州内陸北部	広範囲	多所	多所	所により	所により	所により	所により
カルナータカ州内陸南部	広範囲	広範囲	広範囲	多所	多所	広範囲	多所
ケララ州	広範囲						

注) 広範囲(wide spread):76-100%の観測点で降雨を観測。多所(fairly wide spread) : 51-75%の観測点で降雨を観測。所により(scattered / isolated) : 50%未満で降雨を観測。□(active rain) : 広範囲/多所の観測点で通常の 1.5-4 倍。□(vigorous rain) : 広範囲/多所の観測点で通常の 4 倍。

【日別降雨量 8月8日～14日(IMD/CWC)】<sup>5,15,23,12</sup>

月日	観測点 (州)
8月8日	Avalanchi(テランカーナ)820mm、Kottigehara(カルナータカ)310mm、Upper Bhavani(テランカーナ)300mm
8月9日	Avalanch(タミルナドゥ)910mm、Upper Bhavani(タミルナドゥ)450mm、Alathur(ケララ)400mm
8月10日	Humchadakatte(カルナータカ)390mm、Barwala(グジャラート)380mm、Avalanchi(タミルナドゥ)350mm
8月11日	Nakhatarna(グジャラート)320mm、Naliya & Tankara(グジャラート)270mm、Morbi(グジャラート)260mm
8月12日	Dehradun(ウッタラカンド)130mm、Ayodhya(ウッタラ・プラデーシュ)130mm、Cherthala(ケララ)120mm
8月13日	Madapur(オリッサ)450mm、Kantamal(オリッサ)350mm、Baliguda(オリッサ)320mm
8月14日	Balangir(オリッサ)550mm、Bemetara(チャッティスカール)210mm、Sohela(オリッサ)200mm、Chalakudy(ケララ)170mm、

紫字 : 500mm以上、赤字 : 400-500mm、橙字 : 300-400mm、青字 : 200-300mm、緑字 : 100-200mm。

<洪水発生状況 : 北西部(ラジャスタン州、グジャラート州)>

【ラジャスタン州】

- 州中部のアジュメール市(Ajmer, アジュメール県)では8月2日に114.2mm/24hの大雨の後、洪水が発生し、濁流が市場に流れ込んだ。<sup>8</sup>

【グジャラート州】

- 8月1日に、グジャラート州のヴァドダラ市(Vadodara, ヴァドダラ県)は、499mm/日の豪雨に見舞われ、ヴィシュワミトリ(Vishwamitri)川\*が氾濫。低地域に住む約5,000人が救助された。道路は完全に水没し、ボートによる救助が行われている。<sup>8</sup>

\*注) ヴィシュワミトリ川 : Pavagadh 丘陵(グジャラート州)の南西側を水源とし、ヴァドダラ市を経て、Dhadhar 川、Jambuva 川と合流しカンバート(Kambhat)湾に至る。<sup>9</sup>

- 8月5日の報道によると、グジャラート州では8月2日～4日かけても大雨が続き、8月4日にはカンバート湾岸のウマルパダ(Umarpada, Surat 県)で416mm/24h、カンバート(アーナンド(Anand) 県)で385mm/24hを観測。ナブサリ(Navsari)県ではAmbika 川と Purma 川\*\*が増水、州全体では約12,000人が避難している。内訳はバドダラ県5,965人、ナブサリ県5,392人、ほかバルーチ(Bharuch) 県、スーラト(Surat)県、タピ県(Tapi)など。スーラト県とナブサリ県では逃げ遅れた住民100人がインド空軍のヘリコプターに救助された。<sup>10</sup>
- 8月12日の報道によると、グジャラート州は8月9日～11日にかけて再び大雨に見舞われ、グジャラート半島のボタッド(Botad)県 Barvala では10日に380mm/24hの降雨量を観測した。<sup>11</sup>

<河川・ダム操作 : ラジャスタン州、グジャラート州>

【グジャラート州】

- 8月10日現在、グジャラート州の豪雨により、多数河川で洪水が発生している。タピ(Tapi)川\*\*が流入する Ukai ダムが放流しているため、スーラト市の低地地域は浸水している。<sup>12</sup>



《Ukai ダム》<sup>13(P.6)</sup>

名称	州	河川		ダム管理者	
Ukai ダム	グジャラート州	タピ川		グジャラート州	
目的	型式	堤高	堤長	貯水容量	竣工年
灌漑・水力発電・洪水調節	アース/石積重力ダム	68.58m	4,926m	7.5km <sup>3</sup>	1972

\*\*注) タピ川：デカン高原の Gawilgarh 丘陵(マディヤ・プラデーシュ州)を水源とし、マハラシュトラ州北部を西へ流下してグジャラート州スーラト平野に流入した後、カンバート湾に注ぐ。全長 700km。支流に Purma 川などがある。<sup>14</sup>

【ナルマダ川】 マハラシュトラ州、グジャラート州

- 8月8日現在、マディヤ・プラデーシュ州とマハラシュトラ州北部ヴィダルバ地方、グジャラート州の豪雨により、ナルマダ川(Narmada)とタピ(Tapi)川が増水している。<sup>15</sup>
- 8月10日現在、(グジャラート州の大雨により)ナルマダ川はグジャラート州バルーチ(Bharuch)で危険水位を超過した。<sup>12</sup>

<洪水発生状況：中南部(マハラシュトラ州、アーンドラ・プラデーシュ州、カルナータカ州)>

【マハラシュトラ州】

- 8月2日～3日にかけてマハラシュトラ州の一部は大雨に見舞われた。8月3日の降雨量は西ガーツ山脈の Dunderwadi で 450mm/24h、Tamini で 430mm/24h、Dawdi で 420mm/24h。西ガーツ山脈西斜面のターネー(Thane)県、Raigad 県、ラトナーギリ(Ratnagiri)県、Palghar 県、東斜面のプネ(Pune)県、ナーシク(Nasik)県、の多数河川は、危険水位を超過している。西ガーツ山脈から西へと流下する Ulhas 川、Kal 川、Savithri 川およびムンバイ市で氾濫が発生している。<sup>10</sup>
- 8月3日～4日にかけて、マハラシュトラ州の州都でインドの金融中心地でもあるムンバイ市は、204mm/24h の大雨に見舞われ、市中心部の Kurla では4日午前、市内を流れる中小河川 Mithi 川が急激に増水し、両岸の住民 400 人が避難した。<sup>16</sup>
- 8月4日に、ムンバイ近郊のターネー県カルヤン(Kalyan)では、307.6mm/24h の大雨に見舞われ、上流 Barvi ダム満水による放流で Ulhas 川が氾濫(overflow)、59 人がヘリコプターで救助された。その下流の Diva では 8,500 人がインド陸軍に救助された。<sup>16</sup>

《Barvi ダム》<sup>13(P.131)</sup>

名称	州	河川		ダム管理者	
Barvi ダム	マハラシュトラ州	Kalyanthane 川(Ulhas 川*支流)		マハラシュトラ州工業開発公社	
目的	型式	堤高	堤長	貯水容量	竣工年
工業用水	アースダム	46.55m	817m	1.785 億 m <sup>3</sup>	1986

\*注) Ulhas 川：西ガーツ山脈を水源とし、西に流下しアラビア海に至る。<sup>17</sup>

- 8月5日の報道によると、ゴダバリ川は上流部の大雨により、ナーシク県で河川堤防(river bank)が決壊し、同県に甚大な洪水被害をもたらしている。<sup>20</sup>
- 8月8日の報道によると、西ガーツ山脈東斜面のサングリ(Sangli)県とコールハーブル(Kolhapur)県は甚大な洪水に見舞われており、地元当局、NDRF に加え陸軍と海軍も救助に加わり、ヘリコプターなどで住民を安全な場所に移送している。<sup>18</sup>
- 8月8日の報道によれば、マハラシュトラ州の避難者数は約 14 万人、内訳はサングリ県が 53,000 人、コールハーブル県が 51,000 人、サターラー(Satara)県が 6,000 人、ソーラープル(Solapur)県が 2,500 人。<sup>19</sup>
- 8月12日の報道によれば、ワーナ(Warna)川(クリシュナ川支流)はサングリ県 Samdoli で、クリシュナ川(本川)はサングリ県アルジャンワッド(Arjunwad)とコールハーブル県 Kurunwad で、それぞれ記録的水位を観測した。<sup>11</sup>



【アーンドラ・プラデーシュ(AP)州】

- 8月5日の報道によると、AP州ベンガル湾岸のゴダバリ(Godavari)川河口に位置する東ゴダバリ県と西ゴダバリ県では、ゴダバリ川の氾濫により17,000人以上が避難している。ゴダバリ川は上流マハラシュトラ州の大雨で増水し、8月4日東ゴダバリ県 Dowlaiswaram とクナバラム(Kunavaram)で警戒水位を上回り危険水位に近づいている。<sup>20</sup>

【カルナータカ州】

- 8月5日に中央水資源委員会は、「マハラシュトラ州内の大雨によるクリシュナ川支流からの流入量増大と、カルナータカ州北部の Belagavi 県、ビジャープル(Vijayapura)県、Kalaburagi 県の大雨により、カルナータカ州内のクリシュナ川とその支流の水位は、Belagavi 県、ビジャープル県、Kalaburagi 県、バガルコート(Bagalkote)県、Yadgir 県、ライチュール(Raichur)県で上昇が見込まれるが、カルナータカ州とテランガーナ州内のクリシュナ川のダム・堰の殆どが満水位に近づきつつある」との洪水情報を出した。<sup>21</sup>
- 8月6日の報道によると、すでにビジャープル県、Belagavi 県、バガルコート県、Yadagir 県、ライチュール県では洪水の影響が出ている。<sup>21</sup>
- 8月8日の報道によると、マハラシュトラ州とカルナータカ州では、水位上昇に伴い、複数のダム・堰で放流が開始されている。<sup>19</sup>
- 8月8日の報道によると、カルナータカ州当局は、マハラシュトラ州内ダムからの放流、とりわけ Koyna ダム(マハラシュトラ州 Satara 県)からの放流が、カルナータカ州ビジャープル県、Belagavi 県、バガルコート県、Yadagiri 県、ライチュール県の洪水を悪化させていると苦情を申し立てて入る。<sup>19</sup>

《Koyna ダム》<sup>13(p.7)</sup>

名称	州	河川		ダム管理者	
Koyna ダム	マハラシュトラ州	Koyna 川(クリシュナ川支流)		マハラシュトラ州	
目的	型式	堤高	堤長	貯水容量	竣工年
水力発電	石積重力ダム	103m	805m	2.80km <sup>3</sup>	1964

- 8月8日の報道によると、8月4日～7日にかけて、カルナータカ州当局と NDRF、軍は 43,858 人を救助した。<sup>19</sup>
- 8月12日の報道によると、シモガ(Shimoga)県 Humchadakatte で8月10日に 390mm/24h の大雨を観測、トゥングアバドラー川(クリシュナ川支流)は8月11日に Shivamogga 県、コッパル(Koppal)県、ダーヴァナグレ(Davangere)県、Ballari 県で危険水位を超過、または過去最高水位を更新している。Dudganga 川(クリシュナ川支流)はベルガウム(Belgaum)県 Sadalga で過去最高水位を更新した。<sup>11</sup>

<河川・ダム操作：マハラシュトラ州、カルナータカ州、アーンドラ・プラデーシュ州>

【ゴダバリ川水系】マハラシュトラ州、アーンドラ・プラデーシュ州

- 8月4日現在、(上流部の)マハラシュトラ州ナーシクで危険水位を超過した。<sup>10</sup>
- 8月6日現在、(上流部の)マハラシュトラ州アフマドナガル(Ahmednagar)県で危険水位超過。<sup>22</sup>
- 8月8日現在、マディヤ・プラデーシュ州東部とマハラシュトラ州北部ヴィダルバ地方における2日間の豪雨により、ゴダバリ川支流と、ゴダバリ川本川下流域が、チャッティスガル州、マハラシュトラ州、テランガーナ州、アーンドラ・プラデーシュ州で、増水している<sup>15</sup>。9日現在、ゴダバリ川本川は、アーンドラ・プラデーシュ州東ゴダバリ県で、危険水位を超過している。<sup>23</sup>

【クリシュナ川水系】

- 8月6日現在、クリシュナ川源流域であるマハラシュトラ州での過去10日間(7/27-8/5)の豪雨により、クリシュナ川本川はマハラシュトラ州 Kurunwad(コールハープル(Kolhapur)県)で、支流のパンチガンガ(Panchgang)川は Terwad(コールハープル県)で、ワーナ(Varna)川は同州サムドリ(Samdoli, サングリ(Sangli)県)で、危険水位を超過している。<sup>22</sup>



- 8月6日現在、クリシュナ川右岸支流のガタプラバ(Ghatapurabha)川は、マハラシュトラ州コールハープル県とカルナータカ州 Belagavi 県の豪雨により、カルナータカ州 Gokak Falls(Belagavi 県)で過去最高水位を更新している。<sup>22</sup>
- クリシュナ川本川および支川ダム・堰 水位状況 (2019年8月6日 中央水資源委員会) <sup>19,13,24</sup>

ダム名	河川名	州	現在水位	満水位	堤高	堤長	貯水容量	出典
Happaragi 堰	本川	カルナーカ	525m	531m	26m	5,783m	0.17km <sup>3</sup>	13(p.73)
Koyna ダム	Koyna(一次支川)	マハラシュトラ	658m	650m	103m	805m	2.8km <sup>3</sup>	13(p.7)
P.D.Jurala(ダム)	本川	テランガーナ	318m	318m	40m	4,140m	0.33km <sup>3</sup>	13(p.215)
スリサイラム・ダム	本川	アーンドラ・P	264m	269m	145m	512m	8.72km <sup>3</sup>	13(p.6)
Ujani ダム	Bhima(一次支川)	マハラシュトラ	496m	496m	56m	2,540m	3.3km <sup>3</sup>	13(p.134)
Veer ダム	Nira(二次支川)	マハラシュトラ	579m	579m	35m	3,629m	0.28km <sup>3</sup>	13(p.110)
Bhadra ダム	Bhadra(二次支川)	カルナーカ	646m	657m	76m	1,708m	2.03km <sup>3</sup>	13(p.6)
Almatti ダム	本川	カルナーカ	517m	519m	52m	1,564m	3.49km <sup>3</sup>	13(p.7)
ナラヤンプル・ダム	本川	カルナーカ	489m	492m	25m	10,930m	0.93km <sup>3</sup>	24
トゥンガバドラー・ダム	Tungabhadra(一次)	カルナーカ	491m	497m	49m	2,443m	3.16km <sup>3</sup>	13(p.6)
Upper Tunga	Tunga(二次支川)	カルナーカ	588m	588m	17m	791m	0.09km <sup>3</sup>	13(p.72)

- 8月7日現在、マハラシュトラ州源流域に加え、カルナータカ州北部(Belagavi 県、ビジャープル県、Ydgir 県、Kalaburagi 県)の豪雨により、クリシュナ川本川とその支流はカルナータカ州内でも増水している。カルナータカ州とテランガーナ州のダムおよび堰は満水に近づいており、スリサイラム(Srisaillam)ダム(本川、アーンドラ・プラデーシュ州カルヌール(Kurnool)県)も満水に近づいている。<sup>25</sup>
- 8月8日現在、ガタプラバ川は Gokak(カルナータカ州 Belegavi 県)で3日連続、過去最高水位を更新している。Belegavi 県ではまた右岸支流の Dudhganga 川と、Sadalga 川が過去最高水位を更新し、なお上昇している。<sup>15</sup>
- 8月9日現在、スリサイラム・ダム(アーンドラ・プラデーシュ州)は明日(10日)放流量を40万cusec(11,326m<sup>3</sup>/秒)以上に増加し、この状態を少なくとも3日間継続する。<sup>23</sup>
- 8月9日現在、カルナータカ州を流れるクリシュナ川支流トゥンガバドラー(Tungabhadra)川は、複数の水位観測所で過去最高水位を更新している。トゥンガバドラー・ダム(カルナータカ州)も満水位となる見込み。<sup>23</sup>
- 8月10日現在、マハラシュトラ州内を流れるクリシュナ川本川とその支流パンチャガンガ川、Doodhgang 川は、Kurundwa(コールハープル郡)と Ajunwad (サングリ郡) でそれぞれ過去最高水位を更新した。源流域での雨が減少しているため、マハラシュトラ州内の洪水は2日以内におさまる見込み。<sup>12</sup>
- 8月10日現在、カルナータカ州内では、クリシュナ川本川と、本川に合流する支流ガタプラバ川、Malaprabha 川、ビマ(Bhima)川からの主要ダムへの流入量は増加している。<sup>12</sup>
  - ・ 流入量は Almatti ダム(本川、カルナータカ州)とナラヤンプル・ダム(本川、カルナータカ州、バサバサーガル・ダムともいう)で50万から60万cusec(14,000-17,000m<sup>3</sup>/秒)。
  - ・ ビマ川は Deongaon 橋(カルナータカ州 Kalaburagi 県)で危険水位を超過した。
  - ・ 本川とビマ川の合流した流量が PD Jurala Project ダム(テランガーナ州)に流入しており、同ダムは下流のスリサイラム (Srisaillam) ダム (アーンドラ・プラデーシュ州カルヌール(Kurnool) 県) に放流している。スリサイラム・ダムはほぼ満水位に達し、(さらにクリシュナ川下流の)ナガールジュナサガル(Nagarjunasagar)ダム (テランガーナ州) へと放流を開始した。
  - ・ トゥンガバドラー川はカルナータカ州南部のシバモグガ(Shivamogga)県、コッパル(Koppal)県、ダーヴァナゲレ(Davangere)県、ベッラーリ(Ballari)県の多数の水位観測所で危険水位超過および過去最高水位を記録している。
  - ・ トゥンガバドラー・ダム (カルナータカ州ベッラーリ県) は満水位に近づいており、今後12~24時間以内に放流を開始する。



- ・ トウンガバドラー・ダムからの放流水は、アーンドラ・プラデーシュ州クルノール県のスリサイラム・ダムの上流でクリシュナ川に合流するため、スリサイラム・ダムからナガールジュナサガール・ダム（テランガーナ州）への放流量が更に増え、ナガールジュナサガール・ダムは今後3～4日で130～150nTMC(3.6-4.2km<sup>3</sup>)が流入し、満水位に近づくことから、注意が必要。
- 8月11日現在、トウンガバドラー・ダム（カルナータカ州）は満水位に近づいたことから、放流を開始した。<sup>26</sup>
- 8月12日現在、トウンガバドラー川は、アーンドラ・プラデーシュ州クルノール県 Mantralayam で危険水位を超過した。トウンガバドラー・ダム（カルナータカ州）は放流を開始している。トウンガバドラー・ダムからの放流水は、スリサイラム・ダム(アーンドラ・プラデーシュ州)の上流でクリシュナ川に合流するため、これによりスリサイラム・ダムからナガールジュナサガール・ダム（テランガーナ州）への放流量が増え、ナガールジュナサガール・ダムは明日(13日)夕刻には満水に達する。この貯水池が放流した場合、下流の Pulichintala プロジェクトは1日で満水になるため、放流が予告されており、(下流の)アーンドラ・プラデーシュ州州都アマラーヴァティー(Amaravati)市に洪水の事前警報が出ている。<sup>27</sup>

#### <洪水発生状況：中東部(オリッサ州)>

##### 【オリッサ州】

- 8月6日から、ベンガル湾北西部の Deep Depression の影響で、オリッサ州では大雨となっている。州南西部のランジガル(Lanjigarh, カラハンディ(Kalahandi)県)で8月7日降雨量は380mm/24hを観測。Vamsadhara 川\*はガジャパティ(Gajapati)県で危険水位を超過している。(東ガール山脈の)ラヤガダ(Rayagada)県、カジャパティ県、カラハンディ(Kalahandi)県、コラプト(Koraput)県、マルカンギリ(Malkangiri)県、ガンジャム(Ganjam)県、カンダマル(Kandhamal)県で洪水被害が発生し、8月5日以降6,300人が避難、1,200棟が洪水被害を受けた。<sup>19</sup>

\*注) Vamsadhara 川：オリッサ州の Thuamul Rampur(標高1,300m)を水源とし、南下してアーンドラ・プラデーシュ州に入り、ベンガル湾に注ぐ。全長265km、うち154kmがオリッサ州、29kmが州境、82kmがアーンドラ・プラデーシュ州を流れる。<sup>28</sup>

#### <洪水発生状況：南部(ケララ州)>

##### 【ケララ州】

- 8月7日からケララ州はモンスーン豪雨に見舞われている。8月8日に北東部ワイナード(Wayanad)県マナンサーヴェーディー(Manathavady)で260mm/24h、同県ビーサーリ(Vythiri)で240mm/24h、南東部イドゥッキ県(Idukki)ピアーマード(Peermade)で190mm/24hの降雨量を観測。<sup>29</sup>
- 8月9日の報道によると、Kuttayadi 川はコージコード(Kozhikod)県で、カビーニ(Khabini)川はワイナード県 Muthankera で、Valapattanam 川はカンヌール(Kannur)県で、いずれも2018年大洪水時を上回る過去最高水位を更新した。パタナムティッタ(Pathanamthitta)県の Maniyar ダムなど州内の12ダムが放流ゲートを開いており、当局は Pampa 川や Kakkatar 川には近づかないように住民に注意を呼び掛けている。<sup>29</sup>
- 8月12日の報道によると、コージコード(Kozhikode)県 Vatakara で8月10日に300mm/24h、11日に210mm/24hの降雨量を観測した。8日からの大雨の死者は76人、行方不明者は58人に達している。<sup>11</sup>

#### <河川・ダム操作：ケララ州、>

##### 【ケララ州西行河川】

- 8月8日現在、ケララ州のカーサルゴード(Kasargod)県、カンヌール県、コージコード県、パラッカド(Palakkad)県、トリシュール(Trichur)県、イェルナーラム(Ernakulam)県、イドゥッキ県、コッタヤム(Kottayam)県、パタナムティッタ県の豪雨により、これらの県では甚大な洪水状況が発生している。Kuttaydi 川はコージコード県 Kuttayadi で、過去最高水位を更新した。<sup>15</sup>
- 8月9日現在、Valapatnam 川は Perumannu(カンヌール県)で、Chaliyar 川は Kuniyil(マラップラム県)で、Pulanthodu 川は Pulamantole(パラッカド県)で、過去最高水位を更新し、2018年大洪水時の水位記録も更新した。<sup>23</sup>



● ケララ州電力委員会所管ダム水位・放流状況（2019年8月11日 5:00pm 現在）<sup>30,31</sup>

ダム名	河川	現在水位	満水位	放流量	堤高	堤長	貯水容量
Idamamalayar ダム	ペリヤー	147.2m	169.0m	なし	102.8m	373.0m	1.089km <sup>3</sup>
Idukki ダム	ペリヤー	713m	732m	なし	168.9m	366.0m	1.996km <sup>3</sup>
Kakki ダム	パンバ	958.5m	981.4m	なし	116.0m	336.0m	0.455km <sup>3</sup>
Pamba ダム	パンバ	977.9m	986.3m	-	59.0m	281.0m	0.039km <sup>3</sup>
Kuttiyadi ダム	Kuttiyadi	757m	758m	83m <sup>3</sup> /s	49.0m	229.0m	0.038km <sup>3</sup>
Banasura ダム		773.5m	775.6m	8.5m <sup>3</sup> /s			
ポーリングルクツ・ダム	チャラクディ	418.9m	423.9m	360.7m <sup>3</sup> /s	36.9m	366.0m	0.032km <sup>3</sup>
(ローワー)ソラヤー・ダム	チャラクディ	801m	811m	なし	66.0m	430.6m	0.153km <sup>3</sup>
Kalarkutty ダム	ペリヤー	456.0m	456.5m	50.0m <sup>3</sup> /s	43.0m	183.0m	0.006km <sup>3</sup>
Madupetty ダム	ペリヤー	1,580.5m	1,599.5m	なし	85.3m	237.7m	0.055km <sup>3</sup>
Kundala ダム*	ペリヤー	1,750.1m	1,758.6m	なし*	32.3m	259.0m	0.007km <sup>3</sup>
Lower Periyar ダム	ペリヤー	252.0m	253.0m	215.0m <sup>3</sup> /s	39.0m	244.0m	0.005km <sup>3</sup>
Pommudi ダム	ペリヤー	706.7m	707.9m	11m <sup>3</sup> /s	59.0m	294.0m	0.051km <sup>3</sup>
Moozhiyar ダム	パンバ	186.4m	192.6m	なし	33.2m	174.6m	-

\*注) ケララ州防災局 FACEBOOK によると、Kundala ダムは8月8日に放流を行っている。

<土砂災害発生状況>

【カルナータカ州】

- 8月11日の報道によると、コダグ(Kodagu)県 Thora で10日に地滑りが発生し、8人以上が行方不明となっている<sup>32</sup>。丘陵地のほぼ半分がコーヒー農園に崩落し、多数の犠牲者が出た。<sup>6</sup>

【ケララ州】

- 8月9日の報道記事によると、8日14:00にマラップラム(Malappuram)県 Kavalappara 村で70棟以上を巻き込む大規模地滑りが発生した。少なくとも40人以上が巻き込まれている模様。<sup>33</sup>
- また8日夜半にワイナード県 Puthmala 村の茶農園で大規模地滑りが発生し、多数が巻き込まれ少なくとも200人が負傷した。<sup>33</sup>



## 人的被害・一般被害

- 8月12日の記事によると、8月上旬の大雨により4州(ケララ州、カルナータカ州、マハラシュトラ州、グジャラート州)で180名以上が死亡した。内訳はケララ州76名、カルナータカ州40名、マハラシュトラ州35名、グジャラート州31名。ケララ州ではこのほかに58名が行方不明。<sup>11</sup>
- インド内務省 Situation Report<sup>34,35,36,37,38</sup>

州名	SitRep 日時	死者数	行方不明数	避難者数	建物被害
ラジャスタン	7月29日	13	-		38
	8月16日	35	-	-	130
グジャラート	8月4日	53	-	278,604	
	8月16日	107	-	59,448	全壊111, 半壊1,017
マハラシュトラ	7月31日	169	-	-	-
	8月16日	245	-	744,499	-
オリッサ	8月7日	1	2	6,299	1,191
	8月16日	10	-	116,872	4,195
カルナータカ	8月4日	61	-	50	872
	8月16日	101	14	267,403	48,643
ケララ	7月31日	26	3	-	全壊85, 半壊1,352
	8月16日	163	32	446,380	全壊302, 半壊10,286

## インフラ被害・農地被害・経済被害

### 【グジャラート州】

- 8月2日の報道によると、ヴァドダラ市(ヴァドダラ県)では市内の道路が完全に水没し、橋梁6基が閉鎖されている。同市の Rhythm 心臓研究所病院の患者も、浸水のため救助された。同市では停電が発生し、学校は休校、鉄道の運休、航空便の欠航が発生している。<sup>8</sup>

### 【マハラシュトラ州】

- 8月5日の報道によると、ムンバイ市近郊では河川氾濫で鉄道路盤が掘り崩され、鉄道の運休や迂回運行を余儀なくされている。<sup>39</sup> 直前の7月下旬には、市郊外のバッドラプール(Badlapur, Ulhas 川沿い)の線路冠水により、特急列車が立往生し、乗客が軍に救助されたばかりであった。<sup>16</sup>
- 8月5日の報道によると、ムンバイ市内は洪水のため大渋滞が発生し、ムンバイ北西の Western Express Highway 高速道路では、住民が道路上に避難してきたため、45分にわたって通行止めとなった。<sup>16</sup>
- 8月8日の報道によると、340基以上の橋梁が水没。国道(state highways)30、その他道路56が閉鎖中。<sup>19</sup>
- 8月16日の内務省 Situation Report によると、マハラシュトラ州のインフラ被害は14件。その詳細は不明。<sup>38</sup>

### 【アーンドラ・プラデーシュ州】

- 8月5日の報道によると、ゴダバリ川の増水により、東ゴダバリ県と西ゴダバリ県では、道路、橋梁が被害を受け、停電が発生している。<sup>20</sup>

### 【カルナータカ州】

- 8月12日の報道によると、橋梁5基と幹線道路、道路多数が被害を受けている。<sup>40</sup>
- 8月16日の内務省 Situation Report によると、カルナータカ州のインフラ被害は、道路2,425km、側溝(CD Gutters)206箇所、電柱2,571本、給水施設94箇所、公共施設1棟、教会1棟など。<sup>38</sup>



- 8月16日の内務省 Situation Report によると、16日現在のカルナータカ州の農地被害は256,594ヘクタール。<sup>38</sup>

#### 【オリッサ州】

- 8月16日の内務省 Situation Report によると、オリッサ州では、道路、橋梁、電力供給施設、漁業用タンクに被害。<sup>38</sup>
- 8月16日の内務省 Situation Report によると、16日現在のオリッサ州農地被害は4,038ヘクタール。<sup>38</sup>

#### 【ケララ州】

- 8月9日の報道によると、コーチン国際空港は、ペリヤー川の水位が上昇しているため、少なくとも8月11日まで閉鎖される。<sup>33</sup>
- 8月11日の報道によると、ペリヤー川の増水により滑走路が冠水し、閉鎖されていたコーチン国際空港は、11日9:00からチェックイン受付を再開し、12:15着陸便から運用を再開した。<sup>41</sup>
- 8月16日の内務省 Situation Report によると、16日現在のケララ州農地被害は12,789.3ヘクタール。<sup>38</sup>

## 被災国政府の対応

### <発災後>

各州の州災害対応当局(State Disaster Response Force)が対応に当たっているが、以下の州では中央政府からも、NDRF(National Disaster Response Force)、国軍などが州政府の支援に入っている。

#### 【ラジャスタン州】

- 8月16日の内務省 Situation Report によると、NDRFからは3チームが派遣された。北部のコタ(Kota)県には陸軍が派遣され対応に当たった。<sup>38</sup>

#### 【グジャラート州】

- 8月2日の報道によれば、ヴァドダラ市ではSDRF、警察に加え、NDRF、陸軍が洪水救助。<sup>8</sup>
- 8月5日の報道によれば、スーラト県とナブサリ県では、インド空軍のヘリコプターが100人以上を上空から救助。<sup>10</sup>
- 8月16日の内務省 Situation Report によると、NDRFから15チームが派遣され、485人を救助した。<sup>38</sup>

#### 【マハラシュトラ州】

- 8月5日の報道によれば、州政府の依頼を受けてインド陸軍が出動。空軍のヘリコプターとともに、Kalyan, Diva(いずれもムンバイ郊外)で救助を行った。<sup>16</sup>
- 8月5日の報道によれば、NDRFがナーシク県、Ranigado県、プネ県で救助。空軍がターネー県で救助を行っている。<sup>10</sup>
- 8月8日の報道によれば、サングリ県とコールハープル県では、NDRF、インド陸軍、インド海軍がヘリコプターでの救助を行った。<sup>18</sup>
- 8月16日の内務省 Situation Report によると、NDRFからは7チームが派遣された。軍も派遣され、16日までに11,506人が救助されている。中央政府からマハラシュトラ州へは医療支援も行われている。<sup>38</sup>

#### 【アーンドラ・プラデーシュ州】

- 8月5日の報道によれば、東ゴダバリ県と西ゴダバリ県では、SDRFに加え、NDRFが活動している。<sup>20</sup>



【カルナータカ州】

- 8月8日の報道によれば、州、NDRF、軍が共同し、これまでに43,858人を避難させた。<sup>19</sup>
- 8月16日の内務省 Situation Report によると、NDRF からは13チームが派遣され435人を救助した。<sup>38</sup>

【ケララ州】

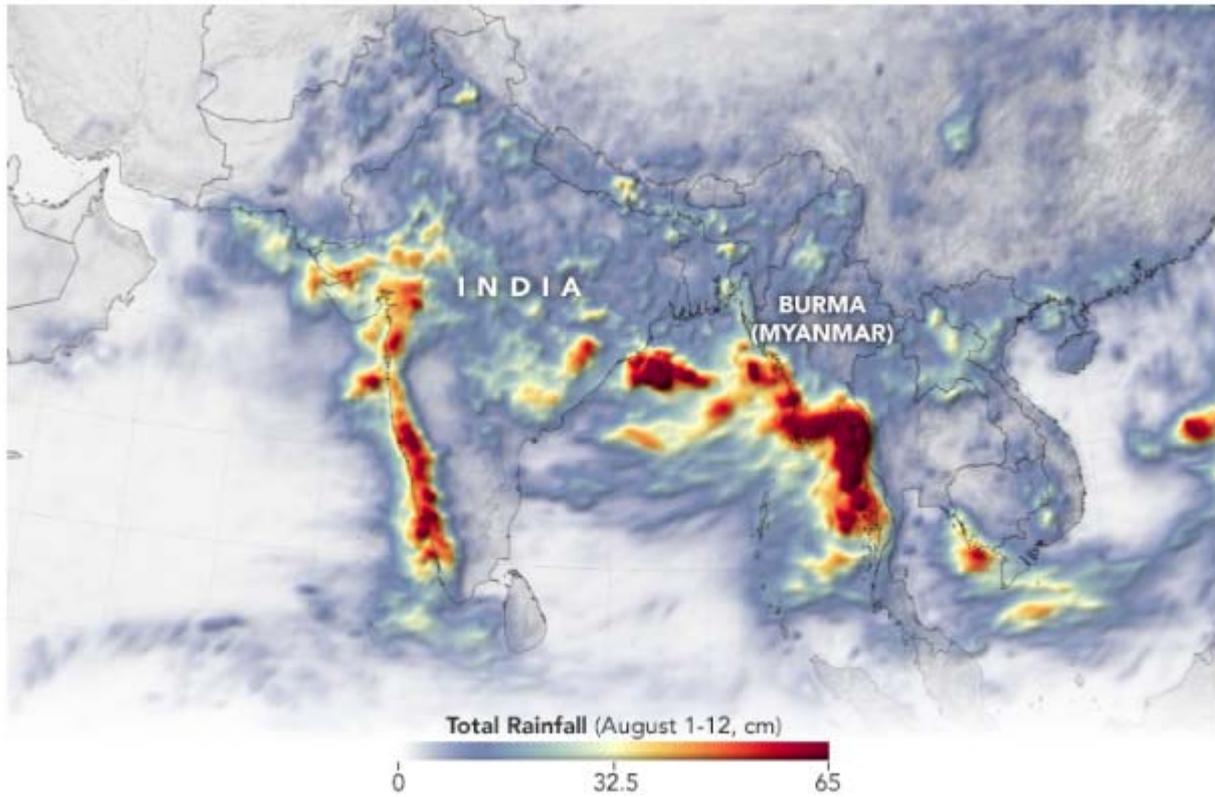
- 8月9日の報道によれば、NDRF がマラップラム県の地滑り救助に当たっている。<sup>33</sup>
- 8月10日にケララ州政府は、さらなる地滑りを警戒し、州内採石場(約900箇所にのぼる)の操業停止を命じた。<sup>6</sup>
- 8月16日の内務省 Situation Report によると、NDRF から13チームが派遣され、301人を救助した。軍および沿岸警備隊も派遣された。<sup>38</sup>

<将来的な水害対策>

【マハラシュトラ州ムンバイ市】<sup>42</sup>

- マハラシュトラ州ムンバイ市は今年、度重なる豪雨に見舞われた。豪雨が満潮に重なると、海への雨水排水に問題が生じ、浸水被害となる。
- ムンバイ市当局は、Tulsi 湖と Vihar 湖から Mithi 川に流入する雨水を地下貯水槽で一時的に貯留できないか、検討している。
- 市当局は、日本の首都圏外郭放水路を念頭に、Bhandup の地下に巨大貯水槽を建設する計画をたてている。





August 1 - 12, 2019

PNG

NASA/JICA 衛星観測降雨量 2019 年 8 月 1 日~12 日(NASA Earth Observatory)

出典 : <https://earthobservatory.nasa.gov/images/145460/heavy-monsoon-rains-flood-south-asia>

- <sup>1</sup> 2019.8.29 Skymetweather, ‘Monsoon 2019 Live Updates: Active Monsoon conditions forecast for Southeast Rajasthan, Madhya Pradesh, Andaman and Nicobar’  
<https://www.skymetweather.com/content/weather-news-and-analysis/southwest-monsoon-2019-in-india-live-news-and-updates/>
- <sup>2</sup> 2019.8.5 Central Water Commission, ‘Daily Flood Situation Report cum Advisories05-08-2019’  
<http://cwc.gov.in/sites/default/files/dfsra05082019.pdf>
- <sup>3</sup> 2019.8.9 IMD, ‘All India Weekly Weather Report 01-07 August 2019’  
<http://www.imd.gov.in/pages/weeklyweatherreport.php>
- <sup>4</sup> World Meteorological Organization, ‘Terminologies used in the region of the Bay of Bengal and the Arabian Sea’  
<http://severeweather.wmo.int/tc/in/acronyms.html>
- <sup>5</sup> 2019.8.16 IMD, ‘All India Weekly Weather Report 08-14 August 2019’  
<http://www.imd.gov.in/pages/weeklyweatherreport.php>
- <sup>6</sup> 2019.08.18 Economic Times, ‘Monsoon Mayhem: How should India deal with this new normal’  
<https://economictimes.indiatimes.com/news/politics-and-nation/monsoon-mayhem-how-should-india-deal-with-this-new-normal/articleshow/70717602.cms?from=mdr>
- <sup>7</sup> 2019.9.8 The Watchers, ‘1 000 extreme rainfall events recorded in the first 12 days of August, India’  
<https://watchers.news/2019/09/08/1-000-extreme-rainfall-events-recorded-in-the-first-12-days-of-august-india/>
- <sup>8</sup> 2019.8.2 Floodlist, ‘India – Floods in Rajasthan and Gujarat After Almost 50cm of Rain in 24 Hours’  
<http://floodlist.com/asia/india-floods-gujarat-rajasthan-august-2019>
- <sup>9</sup> University of Michigan, ‘"Vishwamitri " a River and its Reign (2017)’  
<https://seas.umich.edu/masters-projects/vishwamitri-river-and-its-reign-2017>
- <sup>10</sup> 2019.8.5 Floodlist, ‘India – More Fatalities as Flooding Continues in Gujarat and Maharashtra’  
<http://floodlist.com/asia/india-floods-gujarat-maharashtra-august-2019>
- <sup>11</sup> 2019.8.12 Floodlist, ‘India – Dozens Dead, Thousands Displaced as Floods Worsen in South and West’  
<http://floodlist.com/asia/india-kerala-karnataka-maharashtra-gujarat-floods-august-2019>
- <sup>12</sup> 2019.8.10 Central Water Commission, ‘Daily Flood Situation Report cum Advisories 10-08-2019’  
<http://cwc.gov.in/sites/default/files/dfsra10082019.pdf>
- <sup>13</sup> Central Water Commission, ‘National Register of Large Dams’  
<http://164.100.229.55/national-register-large-dams>
- <sup>14</sup> Encyclopedia Britannica, ‘Tapi (Tapti) River’  
<https://www.britannica.com/place/Tapti-River>
- <sup>15</sup> 2019.8.8 Central Water Commission, ‘Daily Flood Situation Report cum Advisories 08-08-2019’  
<http://cwc.gov.in/sites/default/files/dfsra08082019.pdf>
- <sup>16</sup> 2019.8.5 Hindustan Times, ‘Monsoon mayhem: 8,500 people rescued in Mumbai, city gets full rain quota’  
<https://www.hindustantimes.com/mumbai-news/monsoon-mayhem-8-500-people-rescued-in-mumbai/story-8T8uHWIeC9nJzsXEagmBXO.html>
- <sup>17</sup> Encyclopedia Britannica, ‘Maharashtra’  
<https://www.britannica.com/place/Maharashtra>
- <sup>18</sup> 2019.8.8 The Indian Express, ‘Maharashtra flood: 10 dead, 7 missing after rescue boat capsizes in Sangli’



---

<https://indianexpress.com/article/india/sangli-flood-10-dead-15-missing-after-rescue-boat-capsizes-5888332/>

<sup>19</sup> 2019.8.8 Floodlist, ‘India – Floods Hit Odisha, More Evacuations in Maharashtra and Karnataka’  
<http://floodlist.com/asia/india-floods-odisha-maharashtra-karnataka-august-2019>

<sup>20</sup> 2019.8.5 Floodlist, ‘India – Over 17,000 Displaced as Godavari River Overflows in Andhra Pradesh’  
<http://floodlist.com/asia/india-godavari-river-flood-andhra-pradesh-august-2019>

<sup>21</sup> 2019.8.6 Floodlist, ‘India – Floods Hit Northern Karnataka’  
<http://floodlist.com/asia/india-floods-karnataka-august-2019>

<sup>22</sup> 2019.8.6 Central Water Commission, ‘Daily Water Level and Inflow Forecasts for Inflow Forecasting Sites (Reservoirs)’  
<http://floodlist.com/wp-content/uploads/2019/08/Levels-of-reservoirs-dams-India-06-August-2019-CWC.jpg>

<sup>23</sup> 2019.8.9 Central Water Commission, ‘Daily Flood Situation Report cum Advisories 09-08-2019’  
<http://cwc.gov.in/sites/default/files/dfsra09082019.pdf>

<sup>24</sup> Krishna Bhagya Jala Nigam Ltd., ‘Narayanpur Dam’  
<http://www.kbjnl.karnataka.gov.in/kbjnenglish/content/narayanpur-dam>

<sup>25</sup> 2019.8.7 Central Water Commission, ‘Daily Flood Situation Report cum Advisories 07-08-2019’  
<http://cwc.gov.in/sites/default/files/dfsra07082019.pdf>

<sup>26</sup> 2019.8.11 Central Water Commission, ‘Daily Flood Situation Report cum Advisories 11-08-2019’  
<http://cwc.gov.in/sites/default/files/dfsra11082019.pdf>

<sup>27</sup> 2019.8.12 Central Water commission, ‘Daily Flood Situation Report cum Advisories 12-08-2019’  
<http://cwc.gov.in/sites/default/files/dfsra12082019.pdf>

<sup>28</sup> 2017.9 Composition of the Vansadhara Water Disputes Tribunal, ‘The Report of the Vanasadhara Water Disputes Tribunal with the Decision P.15’  
[http://jalshakti-dowr.gov.in/sites/default/files/Report\\_VWDT\\_Volume-I\\_0.pdf](http://jalshakti-dowr.gov.in/sites/default/files/Report_VWDT_Volume-I_0.pdf)

<sup>29</sup> 2019.8.9 Floodlist, ‘India – Airport Closed, 20,000 Evacuated as Floods Hit Kerala’  
<http://floodlist.com/asia/india-floods-kerala-august-2019>

<sup>30</sup> Kerala Disaster Management Authority FACEBOOK  
<https://www.facebook.com/KeralaStateDisasterManagementAuthorityksdma/>

<sup>31</sup> Expert-Eyes, ‘Fact File on Dams owned by Kerala State electricity Board’  
<http://expert-eyes.org/dams.html>

<sup>32</sup> 2019.8.11 Indian Express, ‘Karnataka floods: 11 missing in Kodagu landslide, search operations continue’  
<https://www.newindianexpress.com/states/karnataka/2019/aug/11/karnataka-floods-11-missing-in-kodagu-landslide-search-operations-continue-2017257.html>

<sup>33</sup> 2019.8.9 The Watchers, ‘Major floods and landslides hit Kerala, over 64 000 people evacuated’  
<https://watchers.news/2019/08/09/kerala-floods-august-2019/>

<sup>34</sup> 2019.7.29 Ministry of Home Affairs Disaster Management Division, ‘Situation report on Flood/Heavy Rain fall as on 29th July’2019 at 1800 Hrs.’  
<https://www.ndmindia.nic.in/images/gallery/Situation%20report%20as%20on%2029-07-2019%20at%201800%20Hrs.pdf>

<sup>35</sup> 2019.7.31 Ministry of Home Affairs Disaster Management Division, ‘Situation report on Flood/Heavy Rain fall as on 31st July’2019 at 1800 Hrs.’  
<https://www.ndmindia.nic.in/images/gallery/Situation%20report%20as%20on%2031-07-2019%20at%201800%20Hrs.pdf>



- 
- <sup>36</sup> 2019.8.4 Ministry of Home Affairs Disaster Management Division, ‘Situation report on Flood/Heavy Rain fall as on 04thAugust’2019 at 1800 Hrs.’  
<https://www.ndmindia.nic.in/images/gallery/Situation%20report%20as%20on%2004-08-2019%20at%201800%20Hrs.pdf>
- <sup>37</sup> 2019.8.7 Ministry of Home Affairs Disaster Management Division, ‘Situation report on Flood/Heavy Rain fall as on 07thAugust’2019 at 1800 Hrs.’  
<https://www.ndmindia.nic.in/images/gallery/Situation%20report%20as%20on%2007-08-2019%20at%201800%20Hrs.pdf>
- <sup>38</sup> 2019.8.16 Ministry of Home Affairs Disaster Management Division, ‘Situation report on Flood/Heavy Rain fall as on 16th August’2019 at 1800 Hrs.’  
<https://www.ndmindia.nic.in/images/gallery/Situation%20report%20as%20on%2016-08-2019%20at%201800%20Hrs.pdf>
- <sup>39</sup> 2019.8.5 The Watchers, ‘Water reservoirs nearly full, 8 500 rescued as record-breaking rains hit Mumbai, India’  
<https://watchers.news/2019/08/05/mumbai-reservoirs-flood-august-2019/>
- <sup>40</sup> 2019.8.12 The Watchers, ‘1 million evacuated, more than 190 killed after exceptionally heavy rains hit parts of India’  
<https://watchers.news/2019/08/12/india-floods-august-2019/>
- <sup>41</sup> 2019.8.11 India Today, ‘Kochi airport resumes operations; Flight from Abhu Dhabi first to land’  
<https://www.indiatoday.in/india/story/kochi-airport-resumes-operations-flight-from-abhu-dhabi-first-to-land-1579722-2019-08-11>
- <sup>42</sup> 2019.9.10 Times of India, ‘Underground silos may stop Mithi floods’  
<https://timesofindia.indiatimes.com/city/mumbai/underground-silos-may-stop-mithi-floods/articleshow/71057365.cms>

