

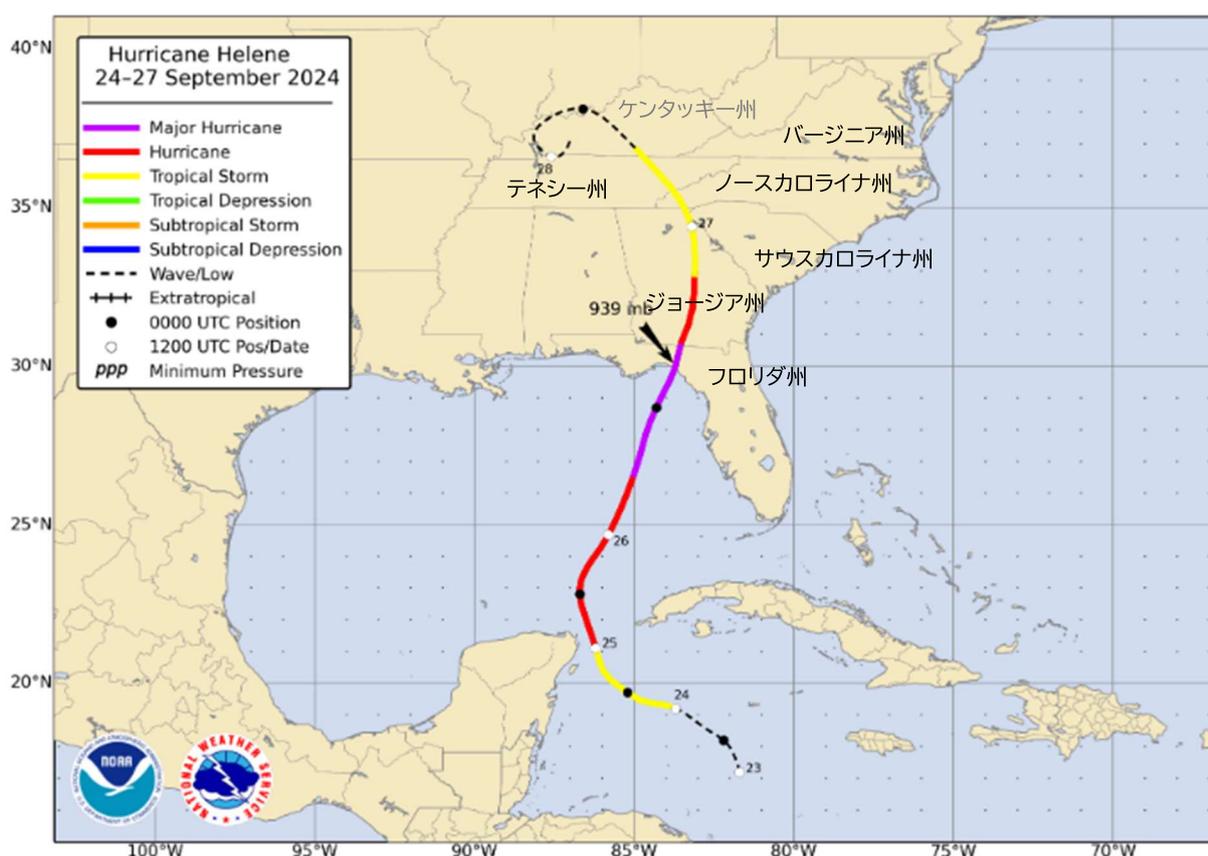
米国

ハリケーン「ヘレーン」洪水による被害

場所	米国	死者※	250 人
	フロリダ州、アパラチア山地(ノースカロライナ州西部、テネシー州東部、サウスカロライナ州北部、バージニア州南部)		
期間	2024 年 9 月 25 日-27 日	行方不明者※	-人
概要	カテゴリー4 かつ大型のハリケーン「ヘレーン」がフロリダ州に上陸、フロリダ州西海岸に高潮水害をもたらした後、ハリケーンの勢力を失ったものの、アパラチア山中に豪雨をもたらし、山中を水源とする河川が氾濫、ノースカロライナ州西部などに甚大な洪水被害をもたらした。		

※死者・行方不明者数は 2025 年 4 月 8 日の国立気象局報道発表資料⁶⁸による

1. 基本情報



Copyright : NOAA National Hurricane Center, Source : https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL092024_Helene.pdf

ハリケーン「ヘレーン」進路 出典 : アメリカ国立ハリケーンセンター(National Hurricane Center)

<地形>

台風上陸地点で高潮被害を受けたフロリダ州と、最大の内陸洪水被害を受けたノースカロライナ州西部およびアパラチア山脈水源河川について概略を記述。

《フロリダ州、ノースカロライナ州の概要》

- フロリダ州は、その大部分が北アメリカ大陸から南東方向に突き出した半島上にあり、東を大西洋、西をメキシコ湾、北はジョージア州、アラバマ州と接する。島嶼部をのぞく海岸線の総延長は、8,200km に達する。地形は平坦な低地で、ほとんどが標高 30m 以下。沿岸低地が州面積の四分の三を占める。¹



- ノースカロライナ州は、東を大西洋、北をバージニア州、西をテネシー州、南をジョージア州およびサウスカロライナ州と接する。地形は、大西洋に面する沿岸平野、西部の山岳地帯、その中間に位置しピードモント(Piedmont)と呼ばれる丘陵地帯に大分される。甚大な洪水被害の出た西部山岳地帯は、はアパラチア山脈(Appalachian Ranges)南部の2つの支脈、東のブルーリッジ山地(Blue Ridge Mountains)と西のユナカ山地(Unaka Mountains)からなる。
 - ・ブルーリッジ山地は標高 600-1,200m の山々がそびえる。
 - ・ユナカ山地は西をテネシー州に接し、標高 1,500m 前後の 100 のピークがつからなる。²

《ノースカロライナ州西部を水源とする「ヘリーン」氾濫河川》

【コンガリー川支流(大西洋流入)河川】

【ブロード(Broad)川】³

- ブロード川はサンティー(Santee)川二次支川。ノースカロライナ州西部のブルーリッジ山地を水源とし、南東方向に流下して丘陵地帯に入り、サウスカロライナ州に流出、コンガリー川に合流しサンティー川を経て大西洋に至る。ノースカロライナ州内では流域の74%が森林、22%が牧草地。
- ノースカロライナ州内には4つの水力発電用貯水池(ルーア湖(Lake Lure)、アドガー湖(Lake Adger)など)がある。

【カタウバ(Catawba)川】⁴

- カタウバ川はサンティー川一次支川。ノースカロライナ州のブルーリッジ山地東斜面を水源とし、丘陵地帯を流下、シャーロット市西郊でサウスカロライナ州に流出(サウスカロライナ州ではウォーターリー川と呼ばれる)、コンガリー川と合流してサンティー川と名を変え、大西洋に至る。
- サウスカロライナ州境に位置するワイリー湖(Lake Wiley)を含め、ノースカロライナ州内には7つの水力発電用貯水池がある。

【テネシー川支流、オハイオ川支流(ミシシッピ川流域河川)】

【フレンチ・ブロード(French Broad)川】⁵

- フレンチ・ブロード川は、ノースカロライナ州トランシルバニア郡を水源とし、ヘンダーソン郡、バンコム(Buncombe)郡、マディソン郡、ヘイウッド郡、ヤンシー郡、ミッチェル郡を北上してテネシー州に流出、テネシー州ノックスビル市付近でホルストン川と合流してテネシー川となる。テネシー川はオハイオ川を經由してミシシッピ川へと続き、最終的にはメキシコ湾に至る。
- ノースカロライナ州内のフレンチ・ブロード川の延長は、210 マイル(338km)。流域面積は2,830 平方マイル(7,330km²)、全域がブルーリッジ山地にあり、流域のほとんどはグレートスモーキーマウンテン国立公園などの森林。
- ノースカロライナ州西部山岳地域最大の町アシュビル(Asheville, 人口 95,216 人⁶)は、フレンチ・ブロード川河岸に位置する。

【ワタウガ(Watauga)川】

- ノースカロライナ州ワタウガ郡とアベリー郡のブルーリッジ山地斜面を水源とし、支流エルク(Elk)川とともに北隣テネシー州のワタウガ湖に流入する。流域面積は205 平方マイル(531km²)。ワタウガ川はホルストン川の支流であり、テネシー川、オハイオ川を經由してミシシッピ川へと続き、最終的にはメキシコ湾に至る。⁷

<気象>

《フロリダ州》

- 雨は夏に多く、冬は乾燥した気候が続く。¹
- 北部メキシコ湾岸側タラハシー市の年平均降水量 59.23in(1,504mm)、9月平均降水量 4.69in(119mm)。⁸

《ノースカロライナ州》

- 7月-8月に雨が多く、10-11月は乾燥した気候。州西部の山岳地域では、沿岸部に比べ大陸性気候の影響が強い。州西部の山岳地域は沿岸部より降水量が多い。²
- 西部山岳地域アシュビル市の年平均降水量 36.99in(940mm)、9月平均降水量 3.24in(82mm)。⁹



2. 今回の水害の特徴・過去の水害

<今回の水害の特徴>

- ハリケーン「ヘリーン」は気圧 938mb 風速 62m カテゴリー4 の勢力で、フロリダ州北部メキシコ湾岸に上陸した。
- 上陸地のテイラー郡では住民避難により死者ゼロであったが、風速 33m 以上の暴風圏半径が 95km、風速 17m 以上の強風圏半径が 500km と非常に大型であったため、ハリケーンが沖合を通過したフロリダ州中部西海岸ピネラス郡でも 2.4m の高潮となり、避難していなかった住民 9 人が死亡した。
- 最大の洪水被害は、内陸部アパラチア山地で、ハリケーンが転じた熱帯低気圧による豪雨が原因となり発生。アパラチア山地には 8 月の元ハリケーン「デビー」暴風雨、10 日前の停滞前線の影響で大雨が続き、土壌水分が飽和状態となっていた。
- また「ヘリーン」が大型で強風半径が 500km と広がったことから、広範囲で、南東風が湿気をアパラチア山岳斜面に吹き付け、この地域ではフロリダ上陸 30 時間前から雨が降り始めていた。
- ノースカロライナ州西部アパラチア山中のビジックでは、累積降雨量が 783mm(9 月 25 日-27 日)に達した。
- アパラチア山中を水源とする複数河川が氾濫、うちアシュビル市のフレンチブロード川氾濫では 40 人近くの死者を出した。
- アパラチア山中の水利施設、道路、橋梁、電力、通信インフラは甚大な被害を受け、多数の市町村が孤立。ライフラインの長期途絶にみまわれた。

<米国・過去のハリケーン被害>

名称	カトリーナ ¹⁰	サンディ ¹¹	ハービー ¹²	イルマ ¹³	アイダ ¹⁴	イアン ¹⁵
米上陸日	2005 年 8 月	2012 年 10 月	2017 年 8 月	2017 年 9 月	2021 年 8 月	2022 年 9 月
米上陸時勢力	カテゴリー3	熱帯低気圧 (風力はカテゴリー1 相当)	カテゴリー4	カテゴリー4	カテゴリー4	カテゴリー4
米国内 最大総雨量	357mm (フロリダ)	326mm (メリランド)	1,539mm (テキサス)	550mm (フロリダ)	382mm (ルイジアナ) 257mm (ペンシルベニア)	685mm (フロリダ)
米国内 高潮浸水深	27.8ft(8.47m) (ミシシッピ)	7.9ft(2.41m) (ニューヨーク)	6-10ft(1.8-3m) (テキサス)	6-10ft(1.8-3m) (フロリダ)	11.5ft(3.51m) (ルイジアナ)	10-15ft(3-4.5m) (フロリダ)
最大勢力 最低気圧	カテゴリー5 902mb (メキシコ湾)	カテゴリー3 (キューバ) 940mb (デラウェア沖)	カテゴリー4 937mb (米上陸時)	カテゴリー5 914mb (バミューダ)	カテゴリー4 929mb (米上陸直前)	カテゴリー5 937mb (メキシコ湾)
米死者数	1,392	147	68	92	87	156
米被害額* ¹⁶	2,000 億ドル	885 億ドル	1,600 億ドル	640 億ドル	846 億ドル	1,185 億ドル
主要被災州	ルイジアナ ミシシッピ	ニューヨーク ニュージャージー	テキサス	フロリダ	ルイジアナ ニューヨーク ニュージャージー	フロリダ
備考	フロリダ州上陸後メキシコ湾に抜け急速発達、ルイジアナ州再上陸	ニューヨーク、ニュージャージー市街地浸水	ヒューストン市街地浸水		熱帯低気圧となった後に北東部で大雨上陸地より北東部の洪水死者が多い	死者のうち 66 人はフロリダ州の高潮死者

*被害額は当初被害額を消費者物価指数(CPI)で調整した額。この表の被害額出典はすべて NOAA(2024 年 12 月現在)。



《ハリケーン「デビー」(2024年8月4日-10日)》

「ヘリーン」1箇月前の2024年8月に米国とカナダの東海岸(ケベック州)に被害を与えたハリケーン「デビー(Debbie)」は、今回の被災地であるフロリダ州、サウスカロライナ州、ノースカロライナ州にも沿岸洪水、河川氾濫をもたらしていた¹⁷。「デビー」との連続被災を「ヘリーン」被害甚大化要因として挙げる記事がみられることからハリケーン「デビー」概略を紹介する。

- 8月5日午前7時にフロリダ半島西海岸北部のフロリダ州STEIN HATCHER(Stein hatchee,テイラー郡)に上陸。上陸時風速 80mph(35.75m/s, カテゴリー1)、上陸時気圧 979mb。¹⁸
- 8月5日午前11時熱帯暴風雨となり¹⁹、フロリダ州北部からジョージア州南部を横断、いったん海上に出た後、8月8日午後2時にサウスカロライナ州に熱帯暴風雨として再上陸。¹⁷
- 8月8日夕刻にノースカロライナ州上空で熱帯低気圧となり、進路を北東にとった。サウスカロライナ州バークレー(Berkeley)郡で 14in(356mm)、ノースカロライナ州チャールストン(Charleston)で 15in(380mm)の大雨。¹⁷
- フロリダ州メキシコ湾岸に高潮被害、南北カロライナ州に河川洪水被害。¹⁷
- ペンシルバニア州、ニュージャージー州、ニューヨーク州では、元「デビー」が前線を刺激し、突発洪水が発生した。¹⁶
- 死者10人、経済被害25億ドル。¹⁶

3. 災害の要因

<気象>

《ハリケーン「ヘリーン(Helene)」基本情報・経路》

【基本情報】

- 最低気圧：938hPa(9月26日 23:00)²⁰
- 最大風速：62.5m/s(9月26日 23:00)(カテゴリー4)²⁰

【経路】

- 9月20日にカリブ海に低圧部が発生。米国立ハリケーンセンター(NHC)は、9月23日に熱帯暴風雨発生の可能性があると、最初の暴風雨情報を発表した。²¹
- 9月24日 11:00(EDT(米東部標準時)/UTC15:00)熱帯暴風雨発生、「ヘリーン」と名付けられる。²¹
- 24日から25日にかけて、熱帯暴風雨はカリブ海西部をゆっくり北上し、25日午前にユカタン海峡付近でカテゴリー1のハリケーン(風速 70kt(35m)/気圧 979mb)となった。^{22,23}
- メキシコ湾に入った「ヘリーン」は急速発達する。9月26日未明(UTC6:00)に風速 85mph(38m)/気圧 971mb(カテゴリー1)²⁴であったものが、26日夜 21:00(UTC01:00)には、風速 140mph(62.5m)/気圧 941mb(カテゴリー4)²⁵の勢力となった。「急速発達」の定義は24時間以内に風速 35mph(15.6m)増加だが、「ヘリーン」は 55mph(24.6m)増加していた。²⁶
- 9月26日 23:00(上陸直前)の暴風・強風圏は、風速 33m以上が 60mi(95km)、風速 17m以上が 310mi(500km)と非常に大型であった。²⁰
- 9月26日 23:10にフロリダ州北西部パンハンドル(Panhandle)地方のAUCILLA(アウチッラ)川河口付近(テイラー郡)に、最大風速/最低気圧を維持したまま上陸²¹。上陸時風速 140mph/気圧 938mb。²⁷
- 9月27日 5:00(UTC9:00)にハリケーンの勢力を失い(風速 70mph(31.3m))ジョージア州中部上空で熱帯暴風雨となるも、大雨と高潮は続く。²⁸
- 9月27日 14:00(UTC18:00)にケンタッキー州南部で熱帯暴風雨の勢力を失い(風速 35mph(15.6m)/982mb)熱帯低気圧となるも、アパラチア山脈南部・南東部で記録的な大雨と洪水が続く。²⁹
- 9月28日 10:00(UTC15:00)ケンタッキー州西部で少しずつ勢力を弱め(998mb)、雨も少しずつ弱まっているとし、「ヘリーン」に関するNHC気象情報は最終発表となった。³⁰

《9月26日の気圧配置とアパラチア山脈地域の豪雨》

- ハリケーンがフロリダ州に上陸する直前、ハリケーン予定進路の東北東にあたる南北カロライナ州沖の大西洋上には非常に勢力強い高気圧、予定進路西側のミシシッピ川中部(Mississippi Valley)上



空には切離低気圧(cut-off low)が停滞、この結果、寒冷前線がアパラチア山脈上空に停滞していた。^{21,31}

- 北半球では、ハリケーン・低気圧の場合は半時計回りに、高気圧の場合は時計回りに気流が流れ込むため、ハリケーン予定進路北側に位置する低気圧と高気圧、ハリケーン自身の半時計回りの気流が、ハリケーンがもたらす大量の温かく湿った空気を、サイフンのように進路北側の地域に引き込んだ。また大西洋上の高気圧からの気流は、大西洋の湿気をもたらした。³¹
- さらに、アパラチア山脈上空に停滞する前線が上昇気流を生み、豪雨をもたらすには理想的な条件が整った。³¹

《降雨量》

- NASA の衛星観測降雨量(右下図)は9月25日-27日3日間降雨量を示すが、南北カロライナ州、テネシー州のアパラチア山脈南部で、累積降雨量が200mmを超え、広範囲に洪水が発生した。³¹
- 最大の降雨量を記録したのは、ノースカロライナ州西部アパラチア山中のビジック(Busick)で総降雨量は30.78in(782mm)。³¹

【フロリダ州】

- ハリケーン上陸点フロリダ州では、上陸時に短時間の大雨6-12in(150-300mm)が観測された。²⁶
- 最大累積降雨量を観測したのは、ハリケーン中心部(台風の目)の西側に位置するリバティ(Liberty)郡スマトラ(Sumatra)の15.91in(404mm)。²⁶
- フロリダ州の「ヘリーン」洪水被害は、沿岸洪水(高潮)であり、河川氾濫などの被害は出ていない。²⁶

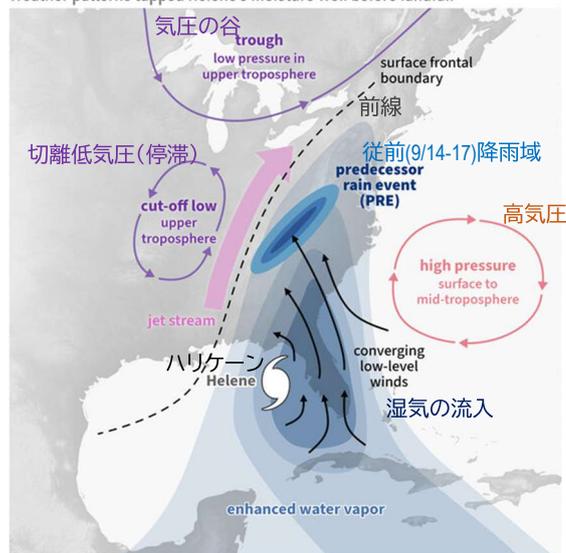
【ジョージア州】

- アトランタ国際空港の雨量計では9月26日-27日の2日間降雨量が11in(280mm)を超過したが、これは1886年に記録した9.59in(244mm)/48hを100年以上ぶりに上回った。³²
- アトランタ市南東郊外のマクドノー(McDonough, ヘンリー郡)では13.89in(353mm)の降雨を観測した。³²
- アトランタ市街地では都市洪水が発生し、運転中に洪水に巻き込まれる車が続出した。³²

【サウスカロライナ州】

- サウスカロライナ州では、9月25日-26日を中心に29日まで「ヘリーン」の影響を受け、州北西部(州間道路I-20号線より北、I-77号線より西)では6-18in(150-450mm)の大雨となった。²¹
- 州西部エッジフィールド(Edgefield)郡の9月26日-27日24時間降雨量12.53in(318mm)は、観測開始以来の最大値。²¹
- 累積降雨量が最大となったのは、州北西端(ノースカロライナ州境)ジョカシー(Jocassee, オコニー郡)の19.69in(500mm)で、ハリケーン雨量としては歴代3位の記録である。(ハリケーン雨量1位は2018年「フローレンス」時の23.68in(601mm)、2位は1カ月前(2024年8月上旬)「デビー」時の22.02in(559mm))。²¹

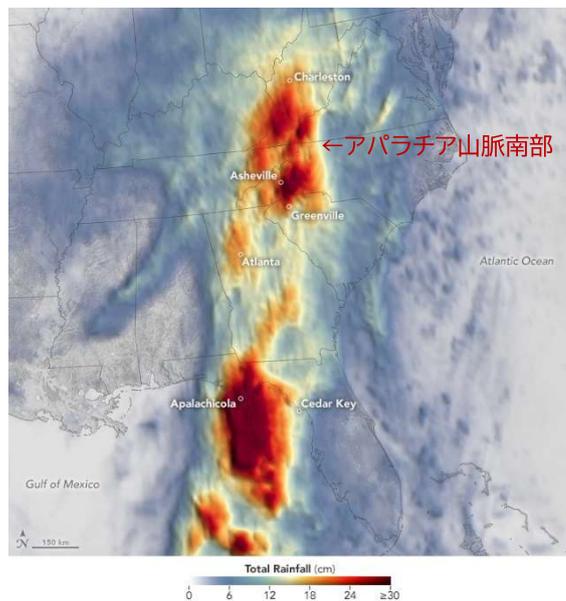
Weather patterns tapped Helene's moisture well before landfall



上陸直前気圧配置

出典：NOAA

Copyright : National Oceanic and Atmospheric Admn.
<https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/hurricane-helene-extreme-rainfall-and-catastrophic-inland-flooding>



9/25-27 累計雨量

出典：NASA

Copyright : National Aeronautics and Space Admn.
<https://earthobservatory.nasa.gov/images/153387/devastating-rainfall-from-hurricane-helene>

【ノースカロライナ州】

- ノースカロライナ州は、9月14日から17日にかけて、停滞する前線と発達した低気圧の影響で沿岸部を中心に大雨に見舞われた。中北部ピードモント(Piedmont)でも17日には6.87in(174mm)の雨量を観測していた。ノースカロライナ州の大雨は、8月上旬のハリケーン「デビー」が転じた暴風雨に続き、6週間で2度目となる。³³
- 9月25日(上陸30時間前)「ヘリーン」がまだカテゴリー1の勢力で500mi(800km)離れたメキシコ・カンクン市沖に位置していた時点で、ノースカロライナ州アシュビル(Asheville)市上空に停滞していた寒冷前線には、「ヘリーン」外縁の熱帯の湿気流入が始まっていた。26日までにアシュビル空港の雨量計は4.09in(104mm)の降雨を記録、州西部のフレンチ・ブロード(French Broad)川は上流山岳域で既に記録的な高水位となっていた。³⁴
- 9月26日もノースカロライナ州上空には前線が停滞、州西部のヤンシー(Yancey)郡の日降雨量は9in(230mm)をうわまわった。³⁴
- ハリケーンが非常に大型であったことから、風速17m以上(tropical storm force winds)の強風域が、上陸点のフロリダから半径300mi(480km)に及び、広範囲で南東風が、更なる湿気を山岳斜面に吹き付けた。³⁴
- 「ヘリーン」本体の雨雲による豪雨が降り始める前に、山岳地帯の溪流ではすでに溢水が始まっていた。これらの溪流が下流河川に流入しアシュビル市(フレンチ・ブロード川河岸)などに洪水をもたらすことになる。³⁴
- 9月25日-27日ノースカロライナ州西部山岳地域の累積降雨量は8in(200mm)をうわまわる。州西部の北はアリゲイニー(Alleghany)郡から南はトランシルバニア郡ブレバード(Brevard)にかけての地域では累積雨量が1ft(300mm)を超え、「なかでもアシュビル市の位置するバンコム郡の南東部、隣接するヤンシー郡南部、マクドウェル(McDowell)郡西部、ラザフォード(Rutherford)郡北西部の累積雨量は18in(460mm)を超過した。ヤンシー郡ミッチェル(Mount Mitchell)山(アパラチア山脈最高峰1,856m)では24.41in(620mm)を観測した。³⁴
- 9月25日-27日の観測降雨量が最大となったのは、ヤンシー郡サウトゥー(South Toe)町ビジック(Busick)集落で31.33in(796mm)。レーダー解析ではヤンシー郡の累積降雨量は2ft(610mm)を超えると分析されている。³⁴

【テネシー州】

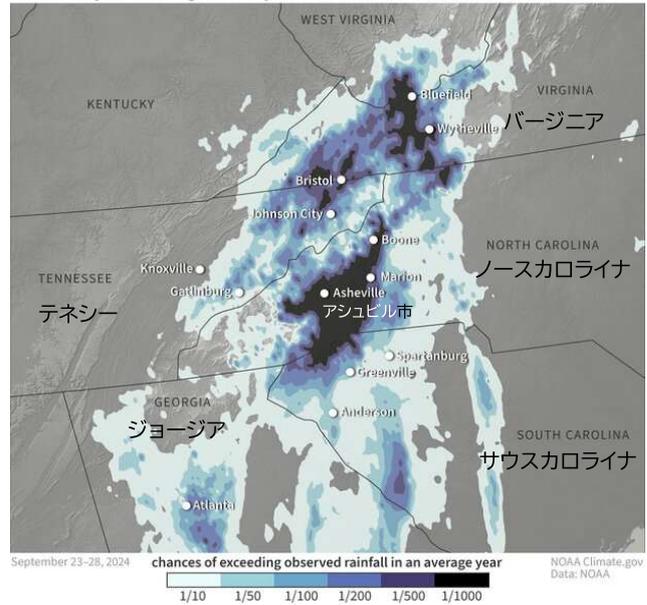
- アパラチア山脈西側に位置するテネシー州では、山脈が盾となり東隣ノースカロライナ州ほどの豪雨には見舞われなかった。³⁵
- テネシー州東部のノースカロライナ州境付近では、レーダー解析で9月23日-30日に6-10in(150-255mm)の降雨があったと推測される。³⁵
- テネシー州東部でもノースカロライナ州同様、ハリケーン上陸前から上空に前線が停滞しており、「ヘリーン」の大雨以前に土壤水分は飽和状態に達していたことから、「ヘリーン」の降雨はそのまま表流水として、この地域の溪流や河川に流入したものとみられる。³⁵

《高潮》

【フロリダ州】

- フロリダ気象センターによると、上陸地点テイラー郡と東隣ディクシー郡の高潮高は、初期調査で陸上15ft(4.57m)超に達していたものと推定される。²⁶

How unlikely were the highest 3-day rainfall totals associated with Helene?



9/25-27 確率降雨

出典：NOAA

Copyright : National Oceanic and Atmospheric Admn.

<https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/hurricane-helene-extreme-rainfall-and-catastrophic-inland-flooding>

- 上陸地点に最も近いテイラー郡スタインハッチー(Steinhatchee)の潮位計は、26 日上陸(23:10)直後の 23:30 に 9.6ft(2.93m)を記録した後、停止。潮位は上昇傾向にあったため、実際の潮位はこの数字をうわまわっているものと思われる。³⁶
- レビー郡(ディクシー郡東南隣)シダーキーでは 9.3ft(2.83m)の高潮が観測された。これは 2023 年 8 月ハリケーン「イダリア」(カテゴリー4 でテイラー郡 Keaton Beach 上陸³⁷)時の 6.89ft(2.1m)をうわまわり、1896 年の 10ft に次ぐ観測史上 2 位の記録である。²⁶
- ハリケーン上陸点はフロリダ北部沿岸であったが、ハリケーンが非常に大型(風速 17m 以上の強風圏半径 345mi(555km)、風速 33m 以上の暴風圏半径 60mi(97km)³⁸)であったことから、上陸点から離れたフロリダ州西海岸中部・南部でも、ハリケーンが沖合 170mi(273km)を通過したにもかかわらず、タンパ等で記録的な高潮が観測された。²⁶
- タンパ旧港(Old Port Tampa)の潮位計は 6.8ft(2.07m)、タンパ市イースト湾(East Bay)の潮位計は 7.2ft(2.19m)を記録し、いずれも 2023 年「イダリア」時をうわまわった。²⁶

<洪水発生状況>

- ハリケーンの中には「雨ハリケーン」「風ハリケーン」「高潮ハリケーン」のように、何らかの特徴が際立つ被害をもたらすものがあるが、「ヘリーン」では、これら 3 要素すべてが複雑に絡み合い、6 州(フロリダ、ジョージア、サウスカロライナ、ノースカロライナ、テネシー、バージニア)の 500 マイル(800km)に渡り、甚大な被害をもたらした。³⁹
- 「ヘリーン」被害は、「高潮(沿岸洪水 coastal flood)」「山岳地帯の洪水(内陸洪水 inland flood)」「強風被害」に大別される。強風被害については後述。

《沿岸洪水 coastal floods(高潮)》

- 大型ハリケーンに備えた「高潮警報」はフロリダ州の西海岸(メキシコ湾岸)全域に発令されたが、実際の高潮洪水痕は、北はアパラチー湾から南はキー・ウェストの西海岸まで警報対象地域全域に及んだ。³⁸
- 気象会社の専門家は、衛星写真から見る限り「ヘリーン」により高潮被害を受けたフロリダ沿岸の総延長は、衛星分析が開始されて以来最長になるとみている。³⁸
- 高潮洪水による死者は、上陸点のテイラー郡ではなく、ハリケーンが沖合を通過したピネラス郡で最多となった。⁴⁰
- ハリケーン上陸点南西 30mi(48km)のテイラー郡キートン・ビーチ(Keaton Beach、海に突き出した半島上の集落)では、三分の二の家屋が流失。³⁸
- 同じくテイラー郡のスタインハッチー、東隣のディクシー郡ホースシュービーチ(Horseshoe Beach)、その南隣のレビー郡シダーキー(Cedar Key)などでは、高潮と高波で 100 棟以上が損壊・流失した。²⁶
- シトラス郡のクリスタル川河口クリスタル・リバー市では、水位が急上昇し、川沿い市中心部で浸水が発生、保安官事務所によれば、浸水は 10ft (3m)。車の屋根などに逃れた住民約 100 人が救助された⁴¹。パスコー郡では約 135 人が救助。消防によれば、高潮は 4-7ft(1.2-2.1m)だが、場所によっては 16ft(4.9m)に達した。⁴²
- シトラス郡クリスタル・リバー市の原子力発電所(老朽化により 2013 年に運転終了)に高潮が流入、汚染水処理施設が浸水し、放射性物質の流出が懸念されている。⁴³
- 西海岸中部ピネラス郡のセント・ピーターズバーグ(St. Petersburg)からクリアーウォーター(Clearwater)にかけての沿岸部(Barrier Islands)には、8ft(2.4m)の高潮が押し寄せ、数分で家屋や商店を破壊⁴⁴。この地域は強制避難地域だが、避難していなかった 9 人が溺死、その半数以上が高齢者であった。⁴⁵
- フロリダ半島西海岸南部のリー郡フォートマイヤーズ(Fort Myers)ビーチでは、2022 年ハリケーン「イアン」後に FEMA が 1,000 万ドル(14.35 億円)をかけ造成した高潮防御用の砂丘(sand berm)が流失し、家屋が 4ft(1.2m)浸水した。フォートマイヤーズの潮位計は 5.12ft(1.56m)を記録したが、これは「イアン」時の 7.26ft(2.21m)に次ぐ観測史上 2 位の記録である。³⁸



《内陸洪水 Inland floods(河川/内水氾濫など)》

- 米国で河川水位データを管理している地質調査所(USGS)は、「ヘリーン」洪水時のデータ分析と、洪水により損傷した水位計の修理中。詳細データは後日発表されるが、⁴⁶
- 「ヘリーン」洪水時には、34 水位観測所で既往最高水位を更新した。内訳は、
 - ・ ノースカロライナ州 18 観測点。
 - ・ テネシー州 6 観測点。
 - ・ サウスカロライナ州 6 観測点。
 - ・ フロリダ州 3 観測点。
 - ・ ジョージア州 1 観測点。⁴⁶



ノースカロライナ州西部の河川とダム

【ノースカロライナ州】

【カタウバ川/ブロード川(コンガリー川支流;大西洋に流入)】

- カタウバ川は、モーガントン(Morganton, バーク郡)の直上流ブリッジウォーター(Bridgewater)で大規模洪水水位(110.0ft)と既往最高水位(107.4ft)を超える 110.95ft を記録。モーガントンは、甚大な洪水に見舞われた。³⁴
- カタウバ川のオックスフォード(Oxford)ダム(Lake Hickory)では越流(spill over)が発生した。⁴⁷
オックスフォード・ダム：水力発電用コンクリート・ダム。堤高 122ft(37.2m)、貯水容量 127,500ft³(1 億 5,727 万 m³)。⁴⁸
- ブロード川流域の豪雨により、チムニーロック(Chimney Rock, ラザフォード郡)の町は土石流に襲われた。³⁴
- チムニーロックの下流に位置する**ブロード川**ルアー湖(Lake Lure)ダムで越流(crested the top and flowed around the side wall)が発生³⁴、決壊の危険があるとして、9月27日11:00に下流に避難命令が発令された。⁴⁹
 ルアー湖ダムは27日13:30に満水に達し溢水が側壁(sidewall)を流下。⁵⁰
- 10月2日に「ダムの越流は洪水吐からであり、アバットメントは越流していない。アバットメントに軽微な損傷はあるが、コンクリート構造物には損傷はなく安定を確認」と発表された。⁴⁹
ルアー湖ダム：水力発電用コンクリートダム。堤高 124ft(37.8m)、貯水容量 5,540 万 m³。⁵¹
 ダム管理者はレイクルアー町(Town of Lake Lure)⁵¹、1926年竣工のため最新のダム安全基準には合致していない。⁵²

【テネシー川支流河川(ミシシッピ川支流 ; メキシコ湾流入)】

- ワタウガ川は、上流支流沿いのブーン(Boone, ワタウガ郡)で多数の浸水被害⁴⁷。本川もシュガーグローブ(Sugar Grobe, ワタウガ郡)で、大規模洪水水位を 7.07ft(2.15m)超過。³⁴
- フレンチ・ブロード川支流**スワンナノア(Swannanoa)川**は、沿川のスワンナノアとブラック・マウンテン(Black Mountain)(いずれもバンコム郡)で、家屋の屋根まで達する浸水被害。³⁴



- フレンチ・ブロード川河岸のアシュビル市では既往最高水位を 1.5ft(0.46m)超過し、町は浸水孤立。当局は被災状況を「聖書に描かれている洪水の様(biblical, ノアの大洪水を想定)」であると表現。³⁴

【テネシー州】

- フレンチブロード川支流ピジョン(Pigeon)川のウォータービル(Waterville)ダム(Walters Dam の別名あり、ノースカロライナ州ヘイウッド郡)に決壊の恐れがあるとして、9月27日午後3時、州境を接するテネシー州クック郡は下流のニューポート(Newport)の住民に避難を命じた。⁵³
- ウォータービル・ダムを管理する電力会社デューク・エネジー(Duke Energy)は9月28日に「ウォータービル・ダムは全放流ゲートを開いて対応しており、これは事前の想定内。放流ゲートとダム本体は想定通り機能している」と発表。⁵⁴
ウォータービル(ウォルターズ)・ダム：堤高56m、貯水容量17,000ac³(2,097万m³)、1929年竣工。⁵⁵
- フレンチブロード川支流ノリチャッキー(Nolichucky)川が増水し、沿川のユニコイ(Unicoi)郡、ワシントン(Washington)郡、グリーン(Green)郡で洪水被害が発生している。⁵⁶
- ユニコイ郡では、ノリチャッキー川の洪水により病院が浸水して孤立、屋上に避難した54人が救助された。⁵⁶
- グリーン郡のノリチャッキー・ダム(堤高94ft(28.65m))の構造物は安定しているが、ほぼ満水に達し、放流量は毎秒130万ガロン(4,921m³)に達した。⁵⁵
- このダムを管理するテネシー川流域開発公社によれば、ノリチャッキー・ダムのピーク水位は1,266.0ftに達し、1977年11月6日の既往最高水位1,256.5ftを9.5ft(2.9m)うわまわった。9月27日の放流量130万gps(4,921m³/s)は、1977年放流規制量613,000gps(2,320m³/s)の2倍に達した。ノリチャッキー・ダムは1913年竣工、1972年から水力発電は停止されている。⁵⁷
- ユニコイ郡アーウィン(Erwin)では、ノリチャッキー川沿いの工場で、浸水により停電が発生するまで操業が停止されず、従業員11人が洪水に流され、2人が死亡、4人が不明。⁵⁸

【バージニア州】

- ノースカロライナ州のアパラチア山脈を水源とし、北へ流下してバージニア州に流入するニュー川(The New River、オハイオ川支流、ミシシッピ川に流入し最終的にはメキシコ湾へ)は、州境ノースカロライナ州側のワシントン郡ダマスカス(Damasus)で19.5ft(5.94m)⁵⁹。その下流のアッシュ(Ashe)郡では1916年大洪水時の水位18.0ftをうわまわる18.27ft(5.57m)の既往最高水位を記録。⁶⁰
- バージニア州側でニュー川とその支流チェスナット川沿いに位置するゲーラクス(Galax)市では、住宅が流失し、大量のがれきが下流のクレイトール(Claytor)湖に流入した。⁶¹

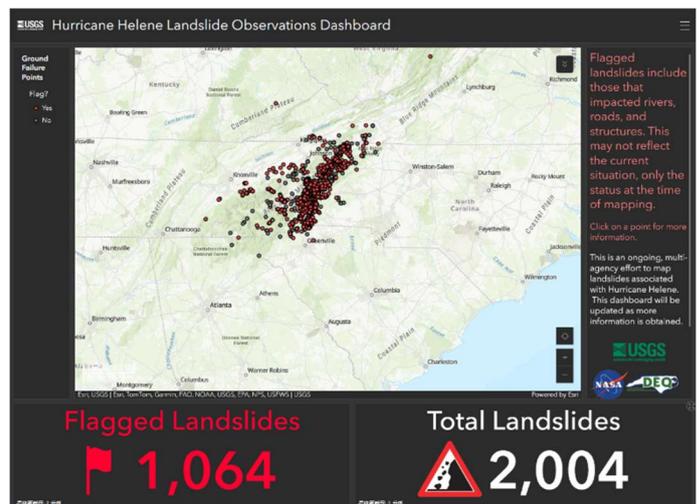
<土砂災害>

- 米国地質調査所(USGS)の調査によると、アパラチア山脈南部ブルーリッジ山地(ノースカロライナ州西部から、バージニア州南部、テネシー州東部、サウスカロライナ州北部)の2,004箇所土砂災害が発生し、このうち河川、道路構造物に被害をもたらした土砂災害は1,064箇所。⁶²

<強風>

【フロリダ州】²⁶

- フロリダ州では、広範囲が暴風(風速20m以上)に見舞われた。
- 上陸点(西海岸北部)付近のテイラー郡、ジェファーソン郡、マディソン郡では90mph(40.2m)を観測。
- テイラー郡の郡都ペリー(Perry)市で99mph(44.25m)。
- 西海岸中部のサラソータ(Sarasota)で74mph(33.08m)。



出典：USGS

Source：United States Geological Survey

<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/01b4f51fc0b64002bf7722a9acfc181d>



- ・東海岸(大西洋岸)北部のジャクソンヴィル(Jacksonville)国際空港で 73mph(32.63m)。
- ・西海岸中南部のフォートマイヤーズで 62mph(27.72m)

【ジョージア州】⁶³

- ジョージア州の暴風は 100mph(44.69m)をうわまわった。
- 9月27日の記者会見でジョージア州知事は、現時点で17人に達している州内死者の多くは、強風が原因であると述べた。
- 州南部のウィーラー(Wheeler)郡では竜巻が派生し、2人が死亡した。

4. 被害

<人的被害>

- 12月12日時点の各州死者数の合計は233人。この死者数は災害関連死を含み、行方不明者数は含まないことから、今後も死者数計は増加することが見込まれる。各州の死者(ハリケーンの進路順)と、洪水死者が多数を占めるフロリダ州、ノースカロライナ州の郡別内訳は下記。(ジョージア州、サウスカロライナ州の死者は強風被害が多数)
 - ・フロリダ州：25人。⁶⁴
 - ・ジョージア州：34人。⁶⁴
 - ・サウスカロライナ州：51人。⁶⁵
 - ・テネシー州：18人。⁶⁴
 - ・ノースカロライナ州：103人。⁶⁶
 - ・バージニア州：2人。⁵⁹
 - ・インディアナ州：1人。⁶⁴

ハリケーンの勢力を維持していたフロリダ州より、熱帯暴風雨となった後に影響を与えたノースカロライナ州の方が、死者数が多い。
- フロリダ州郡別死者数：郡順はハリケーン上陸点に近い北から南へ。注記のある2郡以外はすべて西海岸(メキシコ湾岸)に位置する。

ディクシー郡：1人、デュバル郡(東海岸)：3人、シトラス郡：1人、ピネラス郡：12人、ヒルズボロ郡：2人、マナティ郡：2人、リー郡：2人、マイアミ・デイド郡(東海岸)：2人。

ハリケーン上陸点である西海岸テイラー郡では死者は無く、東海岸のデュバル郡やフロリダ半島中部西海岸のピネラス郡の死者が多い。⁶⁷
- ノースカロライナ州郡別死者数：フレンチブロード川沿川(バンコム郡：43人、ヘンダーソン郡：10人、マディソン郡：4人)、ノリチャッキー川沿川(ヤンシー郡：11人、アベリー郡：5人、ミッチェル郡：2人)、ピジョン川沿川(ヘイウッド郡：5人)、ブロード川沿川(ラザフォード郡：4人、ポーク郡：1人)、カタウバ川沿川(メクレンバーグ郡：3人、クリーブランド郡：2人、カタウバ郡、バーク郡、ガストン郡、マクドウェル郡：各1人)、ワタウガ川沿川(ワタウガ郡：2人)、ヤドキン川沿川(ヤドキン郡：1人、ウィルクス郡：1人)、ニュー川沿川(アッシュ郡：1人)、その他メイコン郡：2人、ローワン郡：1人、ウェーク郡：1人。⁶⁶
- ノースカロライナ州死者死因別(死因が明らかな者のみ)：溺死34人、車が流され溺死4人、土砂災害23人、外傷(Blunt force injuries)21人、強風原因6人、交通事故(ハイドロプレーン現象含む)4人。⁶⁶
- 2025年4月に国立ハリケーンセンターが最終的に取りまとめた「ヘリーン」死者は、直接死者176人、関連死71人、死因不明3人で、計250人となる。
 - ・州別ではフロリダ34人、ジョージア37人、サウスカロライナ50人、ノースカロライナ107人、テネシー18人、バージニア3人、インディアナ1人。
 - ・死因別では、淡水洪水95人(うちノースカロライナ州78)、高潮14人(全てフロリダ州)、強風65人(うちジョージア州26人、サウスカロライナ州24人)など。⁶⁸



<家屋被害>

【フロリダ州】

- FEMAによる家屋被害調査結果はまだ発表されておらず、ハリケーン上陸により甚大な高潮、強風被害を受けた西海岸北部の被災状況は不明。
- 10月1日のフロリダ州西海岸中部4郡の家屋被害初期調査中間報告は下記の通り。⁶⁹
 - ・3郡計：34,606棟。
 - ・ヒルズボロ郡：被災6,313棟(うち全壊151棟、大規模半壊1,709棟、小規模半壊2,630棟、被災1,823棟)。
 - ・ピネラス郡：被災27,735棟(うち全壊267棟、大規模半壊16,516棟、小規模半壊6,392棟、被災4,560棟)。
 - ・パスコー郡：調査中。
 - ・ヘルナンド郡：被災558棟(うち全壊3棟、大規模半壊529棟、小規模半壊18棟、被災8棟)。
- 11月11日の報道記事によると、フロリダ州では11月8日までに連邦洪水保険制度(NFIP)に対してハリケーン被害(8月「デビー」9月「ヘリーン」10月「ミルトン」)による被害申請が約72,000件提出されている。FEMAは各ハリケーンごとの被害を解明しようとしたが、振り分けは困難であることがわかった。⁷⁰
「ヘリーン」と「ミルトン」の間は2週間も空いておらず⁷⁰、また「ヘリーン」上陸直前に、上陸点近くのペリー市では「デビー」被害を受けた家屋がまだブルーシートに覆われている状態で、「ブルーシートの町(Blue Tarp City)」と呼ばれていたという。⁷¹

【ノースカロライナ州】

- FEMAによる家屋被害調査結果はまだ発表されていない。
- 11月8日の報道記事によれば、ノースカロライナ州西部の「ヘリーン」による全壊・半壊家屋は約125,000棟にのぼると推定され、11月上旬時点で多くの住民がホームレスの状態。避難所の体育館やホテルに長期滞在する住民が多数。⁷²

【サウスカロライナ州】

- FEMAによる家屋被害調査結果はまだ発表されていないが、11月14日の報道記事によれば、これまでに州内で、被害を受けたとされる43,000棟の状況調査を完了した。⁷³

【ジョージア州】

- FEMA初期調査によれば、被災家屋5,205棟(うち全壊22、大規模半壊278、小規模半壊986、被災3,919棟)⁷⁴

【テネシー州】

- FEMA初期調査によれば、被災家屋372棟(うち全壊132、大規模半壊182、小規模半壊28、被災30棟)⁷⁵

【バージニア州】

- FEMA初期調査によれば、被災家屋264棟(うち全壊22、大規模半壊125、小規模半壊49、被災68棟)⁷⁶

<インフラ被害>

《上下水道》

- 貯水池、上下水道施設被害は、フロリダ州、ジョージア州、テネシー州、ノースカロライナ州、バージニア州で発生した⁷⁷。このうち、フロリダ州の下水処理施設被害、ノースカロライナ州の上下水道施設被害が甚大。⁷⁸

【フロリダ州】

- タンパ・ベイエリアのセント・ピーターズバーグ市(ピネラス郡)では9月27日から29日かけて、市内7箇所で40万ガロン(1,514m³)以上の未処理下水が溢水した。⁷⁸
- ピネラス郡沿岸部のセント・ピーターズビーチ(St. Peter Beach)市では、下水揚水機場21のうち8機場で制御機器が高潮浸水で停止。復旧中の10月10日にハリケーン「ミルトン」の上陸があり、更に被害が拡大、機場9箇所の復旧には18箇月を要するという。⁴³
- タンパ市(ヒルズボロ郡)では27日に主力下水揚水機場が一時停止した。市内では10箇所で少なくとも850万ガロン(32,173m³)の下水が溢水。⁷⁸



【ノースカロライナ州】⁷⁸

- アッシュビル市と近郊の上水処理施設と水道網に甚大被害。アッシュビル市の下水処理施設は被災をまぬがれたものの、この地域への送電が停止しているため、バックアップ電源頼り。排水機場は40機のうち3機が浸水、37機はバックアップ電源で稼働。
- 洪水によりアッシュビル市上流ブラックマウンテンの上水処理施設など2施設と水道本管数千ft(1,500m)が流失。残った浄水場は支流ミルズ川の1施設のみ。被災2施設は市内の70%の上水供給を行っていた。
- 10月上旬時点で施設復旧の見通しは全くたっていない。その理由は、アッシュビル市周辺の道路損壊により市自体が孤立しており、重機の搬入が不可能であるため。

《電力》

- 連邦政府エネルギー省の9月27日記者発表資料では、27日15:00時点で、9州(フロリダ、ジョージア、サウスカロライナ、ノースカロライナ、テネシー、バージニア、ケンタッキー、ウェストバージニア、オハイオ)の468万戸で停電が発生。⁷⁹
- エジソン電力研究所の後日調査によれば、停電は10州(上記9州+インディアナ州)の計600万戸に及んだ。^{77,80}

《通信》

- 9月27日9:00連邦通信委員会記者発表資料(上陸後約10時間)では、上陸点フロリダ州北部からジョージア州にかけての38万回線が不通。
 - ・フロリダ州では、ハリケーン進路直下の3郡(テイラー郡、マディソン郡、ジェファーソン郡)で携帯基地局停止率が40-47.5%となった。
 - ・ジョージア州では、被害が州南東部広範囲におよび、携帯基地局停止率が40%を超えたのは17郡。⁸¹
- 固定・携帯電話を合わせた通信不通利用者数が最大となったのは、9月28日9:00の1,119,087回線。被害は南北カロライナ州、テネシー州、バージニア州に拡大していった。
 - ・ジョージア州では28郡で携帯基地局停止率が50%超、うち11郡で停止率が80%を超えた。
 - ・ノースカロライナ州では18郡で携帯基地局停止率が50%超、うち8郡で80%超。⁸²
- 9月29日9:00連邦通信委員会記者発表によると、
 - ・フロリダ州の基地局停止率は、ハミルトン郡の23.33%が最大。上陸地点のテイラー郡は10.87%まで復旧が進んだ。
 - ・ジョージア州では依然として18郡で基地局停止率が50%をうわまわっている。
 - ・ノースカロライナ州では西部山岳地帯で壊滅的被害。アベリー郡で95.24%、ミッチェル郡で90%の携帯基地局が停止。マディソン郡、ヤンシー郡、スワン郡で80%超、アッシュビル市の位置するバンコム郡、バーク郡、チェロキー郡、グラハム郡、ジャクソン郡、メイコン郡、トランシルバニア郡で70%超。
 - ・テネシー州はノースカロライナ州境のカーター郡で67.16%、ユニコイ郡で47.06%など。
 - ・サウスカロライナ州で50%を超えるのは、ジョージア州境のアベビル郡64.86%と、マコーミック郡57.14%の2郡。
 - ・バージニア州で50%を超えるのは、ノースカロライナ州境のグレイソン郡52.94%とスコット郡50.00%の2郡。⁸³
- 10月4日(1週間後)連邦通信委員会記者発表によると、携帯基地局停止率はフロリダ州0%(復旧)、ジョージア州で平均13.9%、ノースカロライナ州で平均22.2%、サウスカロライナ州で平均2.6%、テネシー州で平均16.5%。アパラチア山脈山間部の復旧が遅れており、テネシー州では州境コック(Cocke)郡で40.6%、ノースカロライナ州ではアッシュビル市を含むバンコム郡で40.1%、山間部のミッチェル郡ではいまだに90.0%の基地局が停止したままである。⁸⁴



《道路・橋梁》

【フロリダ州】

- タンパ市(ヒルズボロ郡)やクリアウォーター市(ヒルズボロ郡)では高潮で道路が冠水し、通行止めが発生した。⁸⁵
- 西海岸の沿岸道路では延長約 2,000 マイル(3,220km)で道路啓開作業が必要となった。⁸⁵
- 州北部を東西に走る州間道路 10 号線(I-10)については、啓開を 6 時間で終了して通行止めを解除した。⁸⁶

【ジョージア州】

- アトランタ市、オーガスタ(August)市、アセンズ市(Athens クラーク郡)などで市街地道路が冠水し、通行止めが発生した。⁸⁵
- ジョージア州交通局によると、州内では一時、州間道路を含む約 300 箇所で行き止まりが発生していたが、10 月 3 日までにほぼ解除された。⁸⁷

【サウスカロライナ州】

- サウスカロライナ州交通局によると、州内では一時約 900 箇所で行き止まりが発生したが、10 月 18 日までに 859 箇所で行き止まりを解除。⁸⁸
- 州北部キャンプ・クリーク周辺道路については、カルバート流失などにより、復旧には 1 年以上かかる見込み。⁸⁸

【ノースカロライナ州】

- ノースカロライナ州交通局は 9 月 28 日、州西部への不要不急の移動を行わないよう呼び掛けた。同州を南北に縦断する州間道路 77 号線(I-77)、テネシー州境から東西に横断する州間道路 40 号線(I-40)、国道 74 号線(U.S.74)、国道 64 号線(U.S.64)などが閉鎖されている。⁸⁹
- スワンナノア消防署によると、国道 70 号線(U.S.70)は、完全に流失した。⁸⁵
- アシュビル市は、9 月 28 日に同市からサウスカロライナ州境に至る州間道路 26 号線(I-26)の通行止めが解除されるまで、全ての道路が閉鎖され、陸の孤島となっていた。⁹⁰
- ノースカロライナ州交通局によると、州内の道路・橋梁の損傷は約 6,900 箇所にのぼる。⁹¹
- テネシー州側からの主要アクセス道である州間道路 40 号線(I-40)ピジョン渓谷(Pigeon River Gorge)沿川区間は西行きの路盤が不安定となり、州交通局は連邦道路庁、テネシー州道路局とともに、再建設工事を行う。⁹¹
- 10 月 18 日の専門誌(AASHTO)によると、I-40 号線はアシュビル市から東の一部区間(アシュビル～Old Fort)、国道 70 号線(U.S.70)と国道 25 号線(U.S.25)のアシュビル市内の閉鎖などが解除された。⁹¹

【テネシー州】

- 同州東部にノースカロライナ州から流入するノリチャッキー川では州道 107 号線(SR-107)、州道 81 号線(SR-81)の渡河橋が損壊した。これらの橋はグリーンズビル市、ジョーンズボロー町とアーウィン(Erwin)地域の村落を結ぶ重要アクセス道路であることから、架け替え工事が優先的に行われる。⁹¹
- テネシー州東部(ノースカロライナ州境)でも、多数道路箇所で行き止まり・再建設工事が必要となっている。⁹²



5. 被災国政府の対応

被災地域が広範囲かつ大規模であることから、政府当局対応は連邦政府を主に記述する。

発災前対応については、ハリケーン上陸地で甚大な高潮被害を受けたフロリダ州西海岸各郡と、洪水被害で多数の死者を出したノースカロライナ州西部およびテネシー州東部の被災郡に絞って記述する。

<州による非常事態宣言と連邦の承認>

連邦政府から州政府への災害支援には、大統領による認定(宣言(declaration))が必要だが、認定には「発災前非常事態宣言(Pre-disaster Emergency Declaration)」「非常事態宣言(Emergency Declaration)」「大規模災害宣言(Major Disaster Declaration)」の3種類がある。「非常事態宣言」は原則として州から大統領への申請(request)が必要であるのに対し、「大規模災害宣言」は、当該自然災害への対応が州政府の能力を超えると大統領が判断した場合に、大統領の決断で宣言が可能。⁹³

● 各州の非常事態宣言日と大統領認定日⁹⁴

州	州非常事態宣言	大統領非常事態宣言	大規模災害宣言
フロリダ	9月23日	9月23日	9月27日
アラバマ	(発災前)	9月26日	-
ジョージア	9月24日	9月24日	10月1日
サウスカロライナ	9月25日	9月25日	9月30日
ノースカロライナ	9月25日	9月24日	9月27日
テネシー	9月27日	9月26日	-
バージニア	9月25日	-	10月2日

- フロリダ州、アラバマ州、ジョージア州、サウスカロライナ州、ノースカロライナ州は「発災前非常事態宣言(Pre-disaster Emergency Declaration)」の対象となり、発災前にFEMAによる事前支援が可能となっていた。
- 大規模災害と認定されたのは、フロリダ州、ジョージア州、サウスカロライナ州、ノースカロライナ州、バージニア州。

<発災前>

《気象局による気象警報》

【フロリダ州】

- ハリケーン警報(9月26日):州北部およびガルフ郡からパスコー郡までの西海岸(メキシコ湾岸)郡。⁹⁵
- 高潮警報(9月26日):西はガルフ郡から南はフロリダ半島最南端モンロー郡までのメキシコ湾岸郡全域(12人の死者を出したピネラス郡も含まれる)⁹⁵

【ノースカロライナ州西部】

- 突発洪水特別警報*:ヘイウッド郡(9/27 4:23AM 発令)、バンコム郡スワンアノア川流域(5:38AM)、ミッチェル郡、アベリー郡(6:00AM)、ヘンダーソン郡、ポーク郡、ラザフォード郡(6:40AM)、バンコム郡全域(8:00AM)。⁵⁰

*注) 突発洪水特別警報(Flash Flood Emergency):最上位の突発洪水警報。ノースカロライナ州では「ヘリーン」豪雨が初の発令となった。気象局(NWS)の特別警報の発令要件は(1)急激な水位上昇により住民の生命と家屋を脅かしている。(2)水位が大規模洪水水位(major flood stage)を超過した、もしくは尋常ならざる高水位に達している。(3)ダム決壊の恐れがあり、下流に甚大な危険が迫っている。

「ヘリーン」ではノースカロライナ州、サウスカロライナ州、ジョージア州で25件以上の「突発洪水特別警報」が発令された。⁹⁶

【テネシー州東部】

- 突発洪水警報(flash flood warning):ウニコイ郡、カーター郡南(9/27 9:14AM)。⁹⁷



《連邦政府事前対応》

- 9月26日までにバイデン大統領は、フロリダ州、アラバマ州、ジョージア州、サウスカロライナ州、ノースカロライナ州を「上陸(発災)前緊急事態宣言(pre-landfall emergency declaration)」の対象とし、事前にFEMAの支援を可能とした。^{98,99}
- 9月26日の記者会見でバイデン大統領は、ハリケーン進路上のすべての住民に対し、わずか2年前のハリケーン「イアン」が150人超の死者を出した事例を挙げ、「貴方自身と家族のために、地方当局の情報に注意し、避難命令が発令された場合には、これを深刻に受け止め、避難命令に従うよう」呼びかけさらに「私は心の底からどうか『これを真剣に受け止めて』ほしいとお願いする」と繰り返した。¹⁰⁰
- 9月26日上陸前時点でFEMA、陸軍工兵隊、沿岸警備隊、停電復旧チームなどの1,100人以上が、フロリダ州、ジョージア州、ノースカロライナ州ですでに活動を開始している。⁹⁸
- 米国赤十字は、避難所での避難者支援を開始している。⁹⁸
- FEMA長官は「ハリケーン進路上の住民は、事態を深刻に受け止め、地元当局から避難を求められた場合には逃げる。『避難する』この決断があなたの命を救う」と「避難(evacuate)」を2回繰り返し強く避難を求めた。⁹⁸

《避難命令》

【フロリダ州】

- フロリダ州のデ・サンテス知事は9月26日の記者会見で「もし貴方が避難対象エリアにいて、当局から避難を命じられている場合は、今すぐに逃げる。6-7時間後などと言っている余裕はない。このハリケーンは大型で、沿岸部ではところにより20ft(6m)の高潮が予報されている。急速発達しているため、予報はまだ変わる可能性がある」と強く避難を呼びかけた。¹⁰¹
- 避難命令(Evacuation Order)：西はガルフ郡から南はシャーロット郡までのフロリダ西海岸。テイラー郡、ディクシー郡、レビー郡、シトラス郡、ヘルナンド郡、パスコ郡、ピネラス郡、ヒルズボロ郡、マナティ郡、サラソータ郡を含む。¹⁰²
- 自主避難(Voluntary Evacuation Order)：ジャクソン郡、レオン郡、ギルクリスト郡などの北部内陸部。¹⁰²

【ノースカロライナ州西部】

- 発災前避難命令(Evacuation Order)：バンコム郡(スワンナノア川流域)、メクレンバーグ郡(カタワバ川流域、コーワン・フォード(Cowan Ford)ダム)、アレクサンダー郡、アシュビル市(スワンナノア渓谷)、マクドウェル郡(ブリーズ川、カタワバ川流域)、トランシルバニア郡(フレンチ・ブロード川流域)。¹⁰³
- 発災前自主避難(Voluntary Evacuation)：バーク郡(カタワバ川流域、ジェームズ湖など)、ラザフォード郡(ブロード川流域、ルアー湖、チムニーロック)、ヘイウッド郡(ピジョン川流域など)。¹⁰³
- 9月27日(発災中)避難命令
 - ・ヘンダーソン郡は27日3:50AMに洪水対応を最高レベルの4に引き上げ。ヘンダーソンビル(Hendersonville)市は500年確率洪水の氾濫原の住民に対しても避難を呼びかけ。⁵⁰
 - ・バンコム郡は5:38AMに「ノースフォーク貯水池(アシュビル市の上水供給貯水池)およびスワンナノア川支流からの大量の流入により、2004年洪水をうわまわる大規模壊滅的歴史的洪水(major, catastrophic and potentially historic flooding)の可能性があると、自分のいのちを守るために今すぐ直ちに全員避難」を呼びかけた。⁵⁰
 - ・アシュビル市は、ノースフォーク貯水池の緊急放流を受けて、6:22AMにスワンナノア川流域の全住民に対し強制避難(mandatory evacuation)を発令。下流域の住民はただちに高台に移動するよう、市内の避難所の場所を公報。⁵⁰
 - ・ラザフォード郡は11:00AMに、ルアー湖ダム決壊の恐れがあると、ダム下流の住民に対したただちに高台に避難するよう呼びかけ。非常用サイレンが鳴り、緊急対応要員が各戸をまわり、13:30までに住民全員の避難が確認された。⁵⁰

【テネシー州東部(ユニコイ郡)】

- テネシー州東部ユニコイ郡のノリチャッキー川氾濫では、病院と工場で逃げ遅れが発生し、工場では死者も出た。¹⁰⁴



- ユニコイ郡では、9月27日9:14AMに気象局が突発洪水警報を発令し、高台への避難を呼びかけ。これを受けてユニコイ郡緊急対応部は9:38に、病院に避難を命じたが、一部ですでに浸水が発生していたため、避難患者を移送する救急車が病院にたどりつけず。10:20に緊急対応部はボートによる避難に切り替えたが、浸水深が上昇し、病院の患者とスタッフは屋上に避難。12:27に屋上にヘリコプターが到着、救助を開始。¹⁰⁴
- 避難遅れについて、州の緊急対応局は「ノースカロライナ州の警報が先行していたため、様子を見ていた。住民への警報対応遅れについては検証を行う」と述べた。¹⁰⁴

<発災後の連邦政府対応>

- 9月30日時点で連邦政府の捜索救助チーム1,250人が、フロリダ州、ノースカロライナ州、サウスカロライナ州、テネシー州で救助活動。¹⁰⁵
- 国防総省は18機のヘリコプターを派遣し、支援物資を空輸。¹⁰⁵
- 沿岸警備隊がノースカロライナ州で災害救助を行っている。¹⁰⁵
- 米国34州、ワシントンDC、カナダの電力復旧チーム約5万人が、フロリダ州、ジョージア州、ノースカロライナ州、サウスカロライナ州の停電に対応。被害が最も甚大なノースカロライナ州とサウスカロライナ州については、陸軍工兵隊が発電機を搬入し電力復旧支援。¹⁰⁵
- FEMAはノースカロライナ州に食糧・水、救急車150台を派遣。これ以外の被災地にも水、発電機、タープなどを支援。¹⁰⁵
- 連邦保健省はフロリダ州、ジョージア州、ノースカロライナ州に医療支援。¹⁰⁵
- 地質調査所(USGS)の土砂災害チームが被災地に入り、被災状況を調査。¹⁰⁵
- 9月30日までに大統領は、フロリダ州、ノースカロライナ州に続きサウスカロライナ州についても「大規模災害を宣言(Major Disaster Declaration)」。¹⁰⁵
- 通信が途絶しているノースカロライナ州被災地に、スターリンク衛星ブロードバンド・インターネット・システム機器40台を搬入。¹⁰⁵
- 陸軍工兵隊は、緊急用電力供給、がれき撤去のほか、下水処理施設や橋梁の被災状況調査を行っている。¹⁰⁵
- 環境省は、有害物質・汚染がれきの安全な撤去作業を支援。¹⁰⁵
- 10月2日にバイデン大統領は、ノースカロライナ州とサウスカロライナ州の被災地を視察。¹⁰⁶
- ジョージア州(41郡)とバージニア州(6郡)も「大規模災害宣言」の対象となった。¹⁰⁵
- ノースカロライナ州など被災州は州兵を動員して災害対応にあたっているが、この他に全米12州から約6,000人の州兵が増援されている。¹⁰⁵
- 保健省はノースカロライナ州2箇所、災害医療チームの診療所を開設。うち1箇所はアッシュビル市。¹⁰⁵
- 連邦運輸省は、道路が寸断された被災地に入る支援要員を対象に、専用のルート案内ダイヤルを開設。¹⁰⁵
- 連邦道路庁(FHWA)は、ハリケーン「ヘリーン」で甚大な道路被害を受けた各州に対し、緊急対応基金から、サウスカロライナ州交通局に200万ドル(2.87億ドル、1USD=143.55円。グリーンビル市US-276号線など)¹⁰⁷、ノースカロライナ州交通局に1億ドル(143.55億円)¹⁰⁸、テネシー州交通局に3,200万ドル(46億円、I-40、I-26渡河橋など)¹⁰⁹、バージニア州交通局に1,000万ドル(14.35億円、アパラチア山中の州道58号線)¹¹⁰の復旧支援を行うと発表した。

6. 被災国における課題

<勢力の強まるハリケーンと気候変動、既存インフラの脆弱性>

- ハリケーン「ヘリーン」の勢力を増大させた要因は、メキシコ湾の高い海水温だった。水温が26度を超えるとハリケーンは発達するが、今年メキシコ湾水温は例年より1-2度高く、「ヘリーン」の急速発達時には、29.4度に達していた。¹¹¹



- ハリケーンは通常、上陸後は陸上を移動するため、海面からのエネルギー供給が絶え勢力を弱めるが、「ヘリーン」は大型であったことから、中心点が上陸しても、後部はメキシコ湾上にあり、エネルギー供給が続き、勢力がすぐには衰えなかった。¹¹¹
- 「ヘリーン」は、内陸部のアパラチア山地(南北カロライナ州山間部やテネシー州)に、甚大な洪水被害をもたらした。¹¹¹
- 「ヘリーン」は、米国本土に 2005 年「カトリーナ」に次ぐ被害をもたらし、米国社会とインフラが、いかに極端な気象状況に脆弱かをあからさまにした。⁷⁷
- ノースカロライナ州では、豪雨により、2 ダムで溢水による決壊の危険性が高まり、住民避難となった。ウォルターズ・ダム(ヘイウッド郡)は 1929 年、ルアー湖ダム(ラザフォード郡)は 1927 年の竣工で、ともに建造から 100 年近くが経過している。ルアー湖ダムは 2023 年調査(Condition Assessment)で「Fair(通常運用では欠陥なし)¹¹²」評価だが、ウォルターズ・ダムともども潜在的危険性は「High(高)」評価である。¹¹³
- 1927 年竣工のルアー湖ダムは、現在のダム安全基準を満たしていないと懸念を指摘する記事がある。⁵²
- 気候変動に適合した設計基準を満たさず、老朽化したインフラが、ダム決壊の危険性を高めている。¹¹³
- 「ヘリーン」による道路・橋梁、上下水道施設被害は、全米のインフラに気候変動への備えが出来ていないことを明らかにした。世界の気象の変動スピードは速く、建築基準の引き上げは追いついていない。しかし米国には一貫した(consistent)インフラ洪水設計基準が無く、洪水保険最低基準も 46 年間改定されていない。⁷⁷
- ノースカロライナ州東部ローリー(Raleigh)市(今回の洪水被害は受けていない)の土木技術者は、今回の事例を目のあたりにし、同市の雨水設計基準が 10 年確率洪水対応であることに危機感を表明している。しかしコストを考慮すると、100 年確率洪水対応は難しいという。¹¹⁴
- 米国土木学会(ASCE)会長は声明を発表し、「『ヘリーン』は建築基準法と建築基準(Building codes and standards)アップデートの重要性を知らしめた」と述べた。⁷⁷
- この声明によれば、「社会(community)の強靱性を高める必要を目の当たりにした」「極端な気象状況と 500 年確率洪水は確実に増加している。米国の老朽化したインフラ網は、この規模の災害に耐えるようには建設されていない」⁷⁷

<FEMA 洪水マップの問題点>

- ノースカロライナ州アシュビル市の浸水地域の一部は、FEMA の洪水危険区域(Special Flood Hazard Area : SFHA ; 連邦の規制対象となる氾濫原)の対象外であった。¹¹⁵
- FEMA の洪水マップは 100 年確率洪水を洪水危険区域としているが、アシュビル市では浸水がこの区域外にも広がった。¹¹⁶
- 2017 年ハリケーン「ハービー」では、ヒューストン市(テキサス州ハリス郡)の浸水地域の約半分が、連邦危険区域(SFHA)の外に位置していた。¹¹⁵
- FEMA の洪水ハザードマップは過去災害データをもとに作成されており、地球温暖化による災害の変化に対応できていない。また集中豪雨のもたらす山間部の土砂災害や河川溢水も考慮されていない。¹¹⁵
- FEMA 洪水ハザードマップの危険区域では「洪水保険」への加入が必要だが、逆に住民は「危険区域外では洪水保険に加入する必要はない」と認識してしまう。¹¹⁷
- 洪水マップには時代遅れの可能性がある一方で、極端な気象状況と気象災害は甚大化しているが、FEMA マップを根拠に、住民が誤った安心感を抱いてしまうことを、住宅協会の専門家は懸念している。¹¹⁷

<道路寸断のもたらす甚大な影響>

- ノースカロライナ州アシュビル市では、ハリケーンが去って 1 週間が経過したが、住民は飲み水を求めて給水車に列を作っている。当局は数百万ガロン(19,000m³)の水を、外から輸送している。停電復旧率はようやく 62%に達した。¹¹⁸



- しかし同州の山間部では携帯基地局の復旧にも手がついておらず⁸⁴、道路寸断・橋梁流失で、食糧や水が配給できない地域がある。¹¹⁹
- 水処理施設が損壊したため、汚染水が健康上のリスクになっているが、体調を崩しても診療所にアクセスできない地域があり、医薬品も空から届けるしかない。¹¹⁹
- アクセス道路が通行不能では、水が引いてもインフラ復旧は進まない。¹¹⁴
- アシュビル市の水道当局者は、道路寸断で重機の搬入ができないため、上水施設復旧の見通しはたまたないという。⁷⁸
- 甚大な被害を受けた山間部の多くは、アクセス道路が1本しかなく、迂回ルートによるアクセスも困難。¹¹⁴

<フロリダ州上陸点とノースカロライナ山間部：明暗を分けた避難の問題>

- フロリダ州ではハリケーンが上陸したテイラー郡の死者はゼロであったが、西海岸中部で高潮による死者が出ている。⁶⁷
- ハリケーンが急速発達したにもかかわらず、上陸点付近では住民の事前避難は間に合っている。¹²⁰
- いっぽうで、ノースカロライナ州の山岳地域の住民たちの多くは、大災害が迫っていることに気づいていなかった。¹²⁰
- ノースカロライナ州西部を管轄する気象台は、数日前から「ヘリーン」が甚大な災害をもたらす可能性を認識しており、緊急対当局ともブリーフィングを行っていた。¹²¹
- 2日前の25日から「滅多にない気象状況が予想される」「命をおびやかす嵐」といったアラートがノースカロライナ州西部の住民の携帯電話に送信され、事前に高台に避難するよう呼びかけられていた。1916年にこの地域を襲い80人の死者を出した大洪水に言及し、警告を発するメッセージも送信された。¹²¹
- しかし、同州アシュビル市の住民の一人は、「ハリケーンは遠方(フロリダ州)の出来事だと思っていて、『生命と財産に危険が及ぶ』との気象警報を受信しても、低地に住んでいるわけでもなく、自分ごととは感じなかった」と述べている。この住民は暴風雨の中、車で家に帰ろうとした。この行動を後悔しているが「実感するまで理解できないのが人間だ」と痛感したという。¹²¹
- ピジョン川沿川の高台に住む女性は、携帯電話に洪水警報のプッシュアラートが届き、窓の外を見ると、増水した川に、倒木や損壊した家の家具などが流されていて戦慄した。しかし道路を見ると、川沿いの低地から逃げてくる人がいない。「なぜ逃げなかったのだと非難する人はいるが、逃げる場所や手段(車)が無い住民もいた。誰もが逃げられるわけではない」と語る。¹²¹
- 別の女性は、洪水警報のプッシュアラートを受け、子供を連れて車で逃げようとした。しかし既に道路が寸断されていて、地域から脱出することができなかった。¹²¹
- バンコム郡(死者43人)の当局者は、豪雨が激しくなったタイミングが早晩であったことも避難遅れにつながったと言う。「ベッドに入ってしまった住民は、緊急警報アラートに気づかず、朝起きた時には、もう逃げられなかった」¹²¹
- また風雨が激しくなると、携帯の電波が不安定となり、山間部で途切れた可能性もある。¹²¹
- バンコム郡が避難命令を発令したのは27日の6:15AMであったが、スワンナノア川上流でFEMAのパブリック・プッシュアラートを利用していた女性の携帯電話が避難命令を受信したのは、午後1時だった。彼女の住む集落では、家の屋根に逃げたものの、そのまま家ごと流された住民がいる。この事態についてバンコム郡の当局者は、既に携帯基地局に被害が出始めていたことが原因ではないかと分析する。¹²²
- FEMAもこの、プッシュアラートには不可欠である携帯基地局の被害影響の問題を認識し、住民への伝達方法の改良を検討するとしている。¹²²
- アリゾナ大学の災害対応専門家は、今回の事例を分析し、「人は経験にもとづいて行動する」と指摘する。「たとえ危険だと言われても、被害の深刻さをイメージできず、大災害の到来を予想できず、周囲の住民が留まるなら、人は逃げようとは思わないだろう」¹²⁰
- 避難行動に重要なことは、第一に「暴風雨がどこに災害をもたらし、住民はどう行動すべきか」について正確な情報を住民に提供すること、であるが、急速発達するハリケーンの場合はなかなか難しい。¹²⁰



- 第二に重要なことは「避難とはどのようなものかを知り、逃げてよいと思えば、人は危険な地域から逃れるものである」地域コミュニティが避難支援能力を高めるような投資(invest)を行うことが必要だが、米国にはそのようなリソースがあまりない。¹²⁰
- 避難能力にも格差が出るという問題指摘もある。避難には車が必要だが、車を持たない住民には困難である。¹²³
- 避難所はあるものの、大家族やペットは歓迎されないため、多くの人が Air B&B などのアプリで民泊を探し、自力で避難先を確保しなければならない。電子機器で宿泊先を探すスキルと、宿泊資金が必要となる。フロリダ大学の調査では、1回のハリケーン避難に少なくとも 1,000 ドル(14 万円超)は必要になるという。¹²³
- アッシュビル市の住民は被災後、一時、市を離れようとしたが、付近の民泊は高騰しており、5,000 ドル(71.77 万円)が必要と言われて避難をあきらめた。¹²³

<住宅保険と住宅再建、フロリダ州沿岸部の今後の問題>

- 「ヘリーン」からの復興、住宅再建には多くの問題が発生している。それは修繕・再建の原資となる住宅保険の問題である。¹¹⁵
- テネシー州東部山間部ジョーンズボロー(Jonesborough)は、これまでは洪水懸念の全くない町であった。しかし今回の豪雨では甚大な洪水被害を受けた。家屋被害の修繕に保険金を申請した住民は、保険会社から支払いを拒絶された。洪水保険はオプション契約の対象であったため本契約には含まれず、保険支払対象外であるという。ジョーンズボローの町ではみな同様のケースとなり、保険金を得られた家はなかった。¹¹⁷
- FEMA 洪水マップの洪水危険エリア内の家屋については、洪水保険オプション契約が必要だが、エリア外では求められないため、ジョーンズボロー町民のように、洪水被害を受けて初めて保険対象外であることを知る場合がある。¹¹⁷
- 「ヘリーン」被災額は、2005 年「カトリーナ」(ルイジアナ州)の 1,250 億ドル(インフレ未調整額だが約 18 兆円)に次ぐ可能性が懸念されているが、「ヘリーン」とは異なるのは、「カトリーナ」被害には保険金支払いが多数認められ、復興資金となったという点である。¹¹⁷
- 「ヘリーン」では、保険未加入のため資金を得られず、家屋再建のめどが立たない住民が、問題となっている。¹¹⁵
- 保険未加入者には、洪水保険をかける経済的余裕がないことが、理由である。¹¹⁵
- フロリダ州は、2022 年「イアン」2023 年「イダリア」と 2 年連続でハリケーン被害を受けている。¹²⁴
- フロリダ州の住宅保険料は、全米の最高額となり、2023 年調査では平均 1 万ドル(143.5 万円)の割増し(premier)が付加されていた。¹²⁵
- このため、フロリダ州では保険未加入の住民が多い。¹²⁴
- 「ヘリーン」来襲前の時点で、フロリダ州で営業する保険会社は、大手企業をのぞいて、度重なるハリケーンによる加入者からの保険料請求から、経営の危機に陥り、同州から撤退する業者が出ていた。フロリダでの住宅保険ビジネスは全く利益にならないと考えられている。ビジネスを維持するためには、保険料を値上げせざるを得ない。¹²⁵
- フロリダ州以外の地域でも保険料の値上傾向は続くと、金融サービス会社の専門家は分析している。ハリケーン「ヘリーン」の被害は、沿岸部のみならず内陸部でも甚大となった。リスクエリアが拡大し、割増し付加料(premier)の値上げは不可避である。¹¹⁷
- またフロリダ州では、たとえ修復、再建設資金を得られたとしても、3 年連続で甚大な被害を受けた沿岸部に住み続けるかどうかの問題である。西海岸中部タンパ都市圏の不動産業者は、沿岸部の不動産を売却して内陸部に移る住民が増えるのではないかと予想している。¹²⁴
- これは不動産業者にとっても大きな問題である。ハリケーン常襲地域に、今後の気候変動がどのような影響を与えるか、将来予測が難しいからである。¹²⁴



¹ Encyclopedia Britannica

Florida

<https://www.britannica.com/place/Florida>

² Encyclopedia Britannica

North Carolina

<https://www.britannica.com/place/North-Carolina-state>

³ North Carolina Dept. of environmental Quality

Broad River Basin Overview

<https://www.deq.nc.gov/water-quality/planning/bpu/broad/broad-basin-plans/2003-plan/a2-broad-03/download>

⁴ North Carolina Dept of Environmental Quality

Basin Overview of the Catawba River Basin

<https://www.deq.nc.gov/water-quality/planning/bpu/catawba/catawba-plans/2010-plan/basin-overview/download>

⁵ North Carolina Dept. of Environmental Quality

French Broad River Basin

<https://www.deq.nc.gov/about/divisions/mitigation-services/dms-planning/watershed-planning-documents/french-broad-river-basin-documents>

⁶ World Population Review

Asheville, North Carolina Population 2024

<https://worldpopulationreview.com/us-cities/north-carolina/asheville>

⁷ North Carolina Dept. of Environmental Quality

Watauga River Basin

<https://www.deq.nc.gov/about/divisions/mitigation-services/dms-planning/watershed-planning-documents/watauga-river-basin-documents>

⁸ U.S.Climate Data

Climate Tallahassee - Florida

<https://www.usclimatedata.com/climate/tallahassee/florida/united-states/usfl0479>

⁹ U.S.Climate Data

Climate Asheville - North Carolina

https://www.usclimatedata.com/climate/asheville/north-carolina/united-states/usnc0022#google_vignette

¹⁰ National Hurricane Center

Tropical Cyclone Report HURRICANE KATRINA

https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL122005_Katrina.pdf

¹¹ National Hurricane Center

Tropical Cyclone Report HURRICANE SANDY

https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL182012_Sandy.pdf

¹² National Hurricane Center

Tropical Cyclone Report HURRICANE HARVEY

https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL092017_Harvey.pdf

¹³ National Hurricane Center

Tropical Cyclone Report HURRICANE IRMA

https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL112017_Irma.pdf

¹⁴ National Hurricane Center

Tropical Cyclone Report HURRICANE IDA



https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL092021_Ida.pdf

¹⁵ National Hurricane Center
Tropical Cyclone Report HURRICANE IAN
https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL092022_Ian.pdf

¹⁶ NOAA
Billion-Dollar Weather and Climate Disasters
<https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/events/US/1980-2018>

¹⁷ NOAA National Environmental Satellite, Data, and Information Service
A Look Back at Debby
<https://www.nesdis.noaa.gov/news/look-back-debby>

¹⁸ 2024.8.5 ETC7:00(UTC11:00) NHC
Hurricane Debby Tropical Cyclone Update
<https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al04/al042024.update.08051056.shtml?>

¹⁹ 2024.8.5 ETC11:00(UTC15:00) NHC
Tropical Storm Debby Advisory Number 13
<https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al04/al042024.public.013.shtml?>

²⁰ 2024.9.26 EDT23:00(UTC3:00)
Hurricane Helene Advisory Number 15
<https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al09/al092024.public.015.shtml?>

²¹ 2024.10.8 South Carolina State Climatology Office
TROPICAL CYCLONE HELENE PRELIMINARY OPEN FILE REPORT
<https://www.dnr.sc.gov/climate/sco/Publications/Helene-OFR.pdf>

²² 2024.9.26 Tallahassee Democrat
Hurricane Helene spun up to Category 4 in just days. What is 'rapid intensification'?
<https://www.tallahassee.com/story/news/hurricane/2024/09/26/hurricane-helene-beryl-laura-ida-michael-katrina-rapid-intensification/75398375007/>

²³ 2024.9.25 15:00UTC NHC
HURRICANE HELENE FORECAST/ADVISORY NUMBER 9
<https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al09/al092024.fstadv.009.shtml?>

²⁴ 2024.9.26 UTC06:00 NHC
Hurricane Helene Intermediate Advisory Number 11A
https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al09/al092024.public_a.011.shtml?

²⁵ 2024.9.26 UTC01:00(EDT21:00) NHC
Hurricane Helene Tropical Cyclone Update
<https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al09/al092024.update.09270056.shtml?>

²⁶ Florida State, Florida Climate Center
HURRICANE HELENE, Post-Storm Summary Report
<https://climatecenter.fsu.edu/images/docs/Hurricane-Helene-Summary-Report.pdf>

²⁷ 2024.9.26 EDT23:10(UTC03:10)
Hurricane Helene Tropical Cyclone Update
<https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al09/al092024.update.09270318.shtml?>

²⁸ 2024.9.27 EDT5:00(UTC9:00) NHC
Tropical Storm Helene Advisory Number 16
<https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al09/al092024.public.016.shtml?>

²⁹ 2024.9.27 EDT14:00(UTC18:00) NHC



Tropical Depression Helene Intermediate Advisory Number 17A
https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al09/al092024.public_a.017.shtml?

³⁰ 2024.9.28 CDT10:00(UTC15:00) NHC
Post-Tropical Cyclone Helene Advisory Number 21...Corrected
<https://www.nhc.noaa.gov/archive/2024/al09/al092024.public.021.shtml?>

³¹ 2024.11.7 NOAA Climate Gov.
Hurricane Helene's extreme rainfall and catastrophic inland flooding
<https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/hurricane-helene-extreme-rainfall-and-catastrophic-inland-flooding>

³² 2024.9.29 Atlanta News First
Atlanta breaks 2-day rain record from 1886 during Helene
<https://www.atlantaneewsfirst.com/2024/09/28/atlanta-breaks-2-day-rain-record-1886-during-helene/>

³³ 2024.9.18 North Carolina State Climate Office
Rapid Reaction: Unnamed Storm Unleashes Torrential Rain in Eastern NC
<https://climate.ncsu.edu/blog/2024/09/rapid-reaction-unnamed-storm-unleashes-torrential-rain-in-eastern-nc/>

³⁴ 2024.9.30 North Carolina State Climate Office
Rapid Reaction: Historic Flooding Follows Helene in Western NC
<https://climate.ncsu.edu/blog/2024/09/rapid-reaction-historic-flooding-follows-helene-in-western-nc/>

³⁵ Tennessee Climate Office
Hurricane Helene Impacts to Northeast Tennessee
<https://storymaps.arcgis.com/stories/57af2ac1866f42d58bedb2f3c2154f8b>

³⁶ 2024.9.27 ABC
Record-breaking storm surge hits most of Tampa Bay, other parts of Florida
<https://www.abcactionnews.com/weather/hurricane/record-breaking-storm-surge-hits-most-of-tampa-bay-other-parts-of-florida>

³⁷ NWS Tallahassee FL
Hurricane Idalia 2023
<https://www.weather.gov/tae/HurricaneIdalia2023>

³⁸ 2024.10.3 Palm Beach Post
Hurricane Helene storm surge spared few areas along the Gulf Coast in epic, terrible event
<https://www.palmbeachpost.com/story/weather/hurricane/2024/10/03/hurricane-helene-storm-surge-one-of-the-biggest-on-florida-gulf-coast/75479042007/>

³⁹ 2024.10.7 The Conversation
How Hurricane Helene became a deadly disaster across six states
<https://theconversation.com/how-hurricane-helene-became-a-deadly-disaster-across-six-states-240522>

⁴⁰ 2024.10.5 WFLA
25 Floridians dead from Hurricane Helene
<https://www.wfla.com/news/pinellas-county/25-floridians-dead-from-hurricane-helene/>

⁴¹ 2024.9.27 News Channel 8
More than 100 residents rescued in Citrus County amid 10 feet of floodwaters
<https://www.wfla.com/news/local-news/citrus-county/more-than-100-residents-rescued-in-citrus-county-amid-10-feet-of-floodwaters/>

⁴² 2024.9.27 NPR
Pasco emergency officials 'prepare for body recovery' in wake of Helene's storm surge
<https://www.wusf.org/weather/2024-09-27/pasco-emergency-body-recovery-wake-hurricane-helene-storm-surge>

⁴³ Florida Specifier



Assessing the Environmental Consequences of Hurricanes Helene and Milton in Florida

<https://floridaspecifier.com/issues/v46n6/assessing-the-environmental-consequences-of-hurricanes-helene-and-milton-in-florida/>

⁴⁴ 2024.10.6 NPR

Helene's powerful storm surge killed 12 in Pinellas County. They didn't have to die

<https://www.wusf.org/weather/2024-10-06/helenes-powerful-storm-surge-killed-12-in-pinellas-county-they-didnt-have-to-die>

⁴⁵ 2024.9.28 Fox13

9 found dead in Pinellas County after Hurricane Helene: PCSO

<https://www.fox13news.com/news/9-killed-pinellas-county-during-hurricane-helene-sheriff>

⁴⁶ 2024.10.4 USGS

USGS is collecting flood data and repairing streamgages damaged by Hurricane Helene

<https://www.usgs.gov/news/national-news-release/usgs-collecting-flood-data-and-repairing-streamgages-damaged-hurricane>

⁴⁷ 2024.9.30 The News and Observer

A county by county look at Helene's devastation in western NC

<https://www.newsobserver.com/news/state/north-carolina/article293248659.html>

⁴⁸ North Carolina Lakes

Oxford Dam (Lake Hickory)

<https://hickory.lakesonline.com/Dam/D107BEAE-75E8-4422-864A-3B82CFEAE132/>

⁴⁹ 2024.10.2 WCNC

Lake Lure Dam 'remains stable' after flooding from Helene

<https://www.wcnc.com/article/weather/hurricane/lake-lure-dam-stable-after-historic-flooding/275-239ed9b0-066d-46b1-a2c0-d880320ee6f5>

⁵⁰ 2024.9.28 ABC13

LIVE UPDATES: Evacuation orders, Flash Flood Emergencies issued due to Helene

<https://wlos.com/news/local/live-updates-friday-helene-rain-wind-moves-in-north-carolina-mountains-western-asheville-buncombe-haywood-henderson-flooding>

⁵¹ North Carolina Lakes

Lake Lure Dam(Lake Lure)

<https://lure.lakesonline.com/DamInfo.asp?DamID=69107380-6FCC-44D0-8EE1-A320DE968A72>

⁵² 2024.10.1 WBTW

Lake Lure Dam 'high hazard' and needed repairs at time Helene hit

<https://www.wbtv.com/2024/09/30/lake-lure-dam-high-hazard-needed-repairs-time-helene-hit/>

⁵³ 2024.9.28 Knox News

Cocke County, Newport evacuations ordered after false alarm over 'catastrophic' dam failure

<https://www.knoxnews.com/story/weather/2024/09/27/cocke-county-newport-tennessee-flooding-forces-rescues-french-broad-pigeon-rivers/75414025007/>

⁵⁴ 2024.9.28 WVLT8

TEMA: Duke Energy says Walters Dam has not failed, evacuation notice still in effect

<https://www.wvlt.tv/2024/09/27/tema-duke-energy-says-waterville-dam-has-not-failed-evacuation-notice-still-effect/>

⁵⁵ Dam of the World

Walters Dam Quick Facts

<https://damsoftheworld.com/usa/north-carolina/walters-dam/>

⁵⁶ 2024.9.30 Knox News

Tennessee flooding map shows towns, dams and rivers impacted by Hurricane Helene



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

<https://www.knoxnews.com/story/weather/2024/09/30/tennessee-flooding-map-shows-dams-rivers-impacted-hurricane-helene-douglas-dam/75454173007/>

⁵⁷ 2024.9.30 Hydro Review

Southeast U.S. dams threatened by Helene are now ‘stable and secure’

<https://www.hydroreview.com/environmental/southeast-u-s-dams-threatened-by-helene-are-now-stable-and-secure/>

⁵⁸ 2024.10.3 AP

Helene’s flooding swept away 11 workers at a Tennessee factory. Now the state is investigating

<https://apnews.com/article/hurricane-helene-tennessee-f7c4a460de588df7a4d5bc9efa756ecb>

⁵⁹ 2024.9.30 Virginia Mercury

Hurricane Helene deaths in Virginia up to 2, future rain prompts more concern

<https://virginiamercury.com/2024/09/30/hurricane-helene-deaths-in-virginia-up-to-2-future-rain-prompts-more-concern/>

⁶⁰ 2024.10.1 MSN

A county by county look at Helene’s devastation in western NC

<https://www.msn.com/en-us/news/us/a-county-by-county-look-at-helene-s-devastation-in-western-nc/ar-AA1ruDGZ?apiversion=v2&noservercache=1&domshim=1&renderwebcomponents=1&wcseo=1&batchservertellemetry=1&noservertelemetry=1>

⁶¹ 2024.10.10 Daily Yonder

Helene’s Long Trail of Destruction: Rural Virginia Also Suffers from the Storm’s Heavy Winds and Rain

<https://dailyyonder.com/helenes-long-trail-of-destruction-rural-virginia-also-suffers-from-the-storms-heavy-winds-and-rain/2024/10/10/>

⁶² USGS Hurricane Helene Landslide Observations Dashboard

Hurricane Helene Landslide Observations Dashboard

<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/01b4f51fc0b64002bf7722a9acfc181d>

⁶³ 2024.9.27 Fox5

Hurricane Helene: 17 deaths reported in the state of Georgia

<https://www.fox5atlanta.com/news/hurricane-helene-deaths-injuries-reported-metro-atlanta-georgia>

⁶⁴ 2024.11.4 Center Square

Helene: Discovery raises number killed to 230 across 7 states

https://www.thecentersquare.com/north_carolina/article_cfb3282e-9ac2-11ef-8c98-a710b2470d5a.html

⁶⁵ 2024.10.7 South Carolina Public Radio

Three additional deaths in SC blamed on Helene; death toll in the state now at 51

<https://www.southcarolinapublicradio.org/sc-news/2024-10-07/number-of-helene-related-deaths-in-sc-climbs-to-48-power-slowly-returns-to-upstate>

⁶⁶ 2024.11.26 Citizen Times

North Carolina county-by-county death toll from Tropical Storm Helene

<https://www.citizen-times.com/story/news/local/2024/11/26/helene-deaths-in-north-carolina-toll-remains-unchanged-at-103/76587521007/>

⁶⁷ 2024.10.5 News Channel 8

25 Floridians dead from Hurricane Helene

<https://www.wfla.com/news/pinellas-county/25-floridians-dead-from-hurricane-helene/>

⁶⁸ 2025.4.8 National Hurricane Center

Tropical Cyclone Report HURRICANE HELEN

https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL092024_Helene.pdf

⁶⁹ 2024.10.1 WUSF

Helene wrecked tens of thousands of homes in the Tampa Bay region. Here are the numbers so far



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

<https://www.wusf.org/weather/2024-09-30/helene-wrecked-tens-of-thousands-of-homes-in-the-tampa-bay-region-here-are-the-numbers-so-far>

⁷⁰ 2024.11.11 Reinsurance News

More than 72,000 NFIP claims filed in Florida from hurricanes Debby, Helene and Milton: FEMA

<https://www.reinsurancene.ws/more-than-72000-nfip-claims-filed-in-florida-from-hurricanes-debby-helene-and-milton-fema/>

⁷¹ 2024.9.23 Tallahassee Democrat

'Still suffering': Residents in Florida's new hurricane alley brace for Helene impact

<https://www.tallahassee.com/story/news/local/state/2024/09/23/florida-towns-brace-for-hurricane-helene-after-idalia-debby/75347226007/>

⁷² 2024.11.8 ABC13

200,000 people impacted by Helene housing damages; many struggling to find homes

<https://wlos.com/news/local/200000-people-impacted-by-helene-housing-damages-many-struggling-to-find-homes-western-north-carolina-buncombe-county-david-bailey-fema-donations>

⁷³ 2024.11.14 Columbia Business Report

How did Hurricane Helene affect South Carolina's economy? Picture still emerging

<https://columbiabusinessreport.com/how-did-hurricane-helene-affect-south-carolinas-economy-picture-still-emerging/#:~:text=The%20counties%20with%20the%20heaviest,a%20report%20from%20the%20commission.>

⁷⁴ 2024.9.30 FEMA

Preliminary Damage Assessment Report

Georgia – Hurricane Helene

https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/PDAReport_FEMA4830DRexpedited-GA.pdf

⁷⁵ 2024.10.2 FEMA

Preliminary Damage Assessment Report

Tennessee – Tropical Storm Helene

https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/PDAReport_FEMA4832DRexpedited-TN.pdf

⁷⁶ 2024.10.1 FEMA

Preliminary Damage Assessment Report

Virginia – Tropical Storm Helene

https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/PDAReport_FEMA4831DRexpedited-VA.pdf

⁷⁷ 2024.10.8 Construction Dive

Helene deals billions in damage to infrastructure

<https://www.constructiondive.com/news/hurricane-helene-damage-infrastructure-cost/729232/>

⁷⁸ 2024.10.3 ENR

Repairs to Water Infrastructure Underway After Hurricane Helene

<https://www.enr.com/articles/59387-repairs-to-water-infrastructure-underway-after-hurricane-helene>

⁷⁹ 2024.9.27 Department of Energy

Hurricane HELENE Situation Report1

https://www.energy.gov/sites/default/files/2024-09/TLP%20CLEAR_Helene_ESF%2012-Sit%20Rep_092724-%20CLEAN_PDF.pdf

⁸⁰ 2024.9.30 Department of Energy

Hurricane HELENE Situation Report4

https://www.energy.gov/sites/default/files/2024-09/TLP%20CLEAR_Helene_ESF%2012-Sit%20Rep_093024.pdf

⁸¹ 2024.9.27 Federal Communications Commission

Communications Status Report for Areas Impacted by Hurricane Helene September 27, 2024

<https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-405876A1.pdf>



-
- ⁸² 2024.9.28 Federal Communications Commission
Communications Status Report for Areas Impacted by Hurricane Helene September 28, 2024
<https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-405893A1.pdf>
- ⁸³ 2024.9.29 Federal Communications Commission
Communications Status Report for Areas Impacted by Hurricane Helene September 29, 2024
<https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-405897A1.pdf>
- ⁸⁴ 2024.10.4 Federal Communications Commission
Communications Status Report for Areas Impacted by Hurricane Helene October 4, 2024
<https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-406197A1.pdf>
- ⁸⁵ 2024.10.1 Roads & Bridges
Hurricane Helene Destroys Roads and Bridges Across South
<https://www.roadsbridges.com/infrastructure/news/55167469/hurricane-helene-destroys-roads-and-bridges-across-south>
- ⁸⁶ 2024.10.4 AASHTO
State DOTs Aiding Hurricane Helene Recovery Efforts
<https://aashtojournal.transportation.org/state-dots-helping-hurricane-helene-recovery-efforts/>
- ⁸⁷ 2024.10.3 11Alive
Most Georgia roads reopened after Hurricane Helene, but challenges remain, GDOT says
<https://www.11alive.com/article/weather/hurricane/helene/gdot-hurricane-helene-traffic-lights-signals-interstates-road-closures-update/85-c42547a7-ac41-41c7-97f5-d2303b967318>
- ⁸⁸ 2024.10.18 Greenville Journal
Helene caused \$50M damage to SC's roads. Some will take a year to fix.
<https://greenvillejournal.com/community/helene-caused-50m-damage-to-scs-roads-some-will-take-a-year-to-fix/>
- ⁸⁹ 2024.9.28 NCDOT
NCDOT Urges People to Avoid Travel in Western N.C.
<https://www.ncdot.gov/news/press-releases/Pages/2024/2024-09-28-avoid-traveling-western-nc-recovery-helene.aspx>
- ⁹⁰ 2024.9.28 Fox8
Asheville has been isolated after Helene wrecked roads and knocked out power and cell service
<https://myfox8.com/news/north-carolina/ap-asheville-has-been-largely-cut-off-after-helene-wrecked-roads-and-knocked-out-power-and-cell-service/>
- ⁹¹ 2024.10.18 AASHTO
State DOTs Continue Hurricane Helene Recovery Efforts
<https://aashtojournal.transportation.org/state-dots-continue-hurricane-helene-recovery-efforts/>
- ⁹² 2024.10.8 Construction Dive
Helene deals billions in damage to infrastructure
<https://www.constructiondive.com/news/hurricane-helene-damage-infrastructure-cost/729232/>
- ⁹³ FEMA
How a Disaster Gets Declared
<https://www.fema.gov/disaster/how-declared>
- ⁹⁴ 2024.10.15 Department of Energy
Hurricane Helene – Situation Report #15 | Tuesday, October 15, 2024| 11 AM EDT
<https://www.energy.gov/sites/default/files/2024-10/Hurricane%20Helene%20Situation%20Report%2015.pdf>
- ⁹⁵ 2024.9.26 Florida Governor
Governor Ron DeSantis Issues Updates on Preparedness Efforts and Response to Hurricane Helene
<https://www.flgov.com/eog/news/press/2024/governor-ron-desantis-issues-updates-preparedness-efforts-and-response-hurricane>



-
- ⁹⁶ 2024.9.27 AXIOS Atlanta
Tropical Storm Helene: "Flash flood emergency" explained
<https://www.axios.com/local/atlanta/2024/09/27/helene-flash-flood-emergency-hurricane-north-carolina-georgia>
- ⁹⁷ 2024.9.27 WCYB5
WCYB Facebook
<https://www.facebook.com/news5wcyb/videos/flash-flood-warning-for-carter-unicoi-until-sep-27-1200pm/1032614981673056/>
- ⁹⁸ 2024.9.26 FEMA
Biden-Harris Administration Prepared for Multi-State Event as Hurricane Helene Approaches, FEMA Encourages People in Storm's Path to Listen to Local Officials
<https://www.fema.gov/press-release/20240926/biden-harris-administration-prepared-multi-state-event-hurricane-helene>
- ⁹⁹ 2024.9.27 Whitehouse
FACT SHEET: Biden-Harris Administration's Life-Saving and Life-Sustaining Response Efforts to Hurricane Helene
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/09/27/fact-sheet-biden-harris-administrations-life-saving-and-life-sustaining-response-efforts-to-hurricane-helene/>
- ¹⁰⁰ 2024.9.26 Whitehouse
Remarks by President Biden, Vice President Harris, and Mayor Woodfin on the Scourge of Gun Violence in America
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2024/09/26/remarks-by-president-biden-vice-president-harris-and-mayor-woodfin-on-the-scourge-of-gun-violence-in-america/>
- ¹⁰¹ 2024.9.26 Oklahoma Voice
'Don't wait' to evacuate if instructed to do so, Gov. DeSantis warns as Helene nears
<https://oklahomavoice.com/2024/09/26/dont-wait-to-evacuate-if-instructed-to-do-so-gov-desantis-warns-as-helene-nears/>
- ¹⁰² 2024.9.26 Newsweek
Florida Evacuation Map Update as Hurricane Helene's Path Shifts
<https://www.newsweek.com/florida-evacuation-map-update-hurricane-helene-path-shifts-1959880>
- ¹⁰³ 2024.9.27 WXII12
Helene Evacuations, Open shelters: County-by-county list in North Carolina
<https://www.wxii12.com/article/helene-evacuation-orders-north-carolina-county-lists/62374076>
- ¹⁰⁴ 2024.10.3 WSMV4
Evacuation warning in East TN was too late for many to escape even with advance notice of severe flooding, WSMV4 Investigates finds
<https://www.wsmv.com/2024/10/02/timeline-shows-how-quickly-hospital-workers-got-trapped-roof-east-tn/>
- ¹⁰⁵ 2024.9.30 Whitehouse
FACT SHEET: UPDATE: Biden-Harris Administration's Continued Response to Hurricane Helene
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/09/30/fact-sheet-update-biden-harris-administrations-continued-response-to-hurricane-helene/>
- ¹⁰⁶ 2024.10.2 Whitehouse
FACT SHEET: UPDATE: Biden-Harris Continues Life-Saving Response Efforts in Response to Hurricane Helene
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/10/02/fact-sheet-update-biden-harris-continues-life-saving-response-efforts-in-response-to-hurricane-helene/>
- ¹⁰⁷ 2024.10.4 FHWA
Biden-Harris Administration Sends South Carolina \$2 Million in Emergency Relief Funding for Roads and Bridges Damaged by Hurricane Helene
<https://highways.dot.gov/newsroom/biden-harris-administration-sends-south-carolina-2-million-emergency-relief>



[funding-roads](#)

¹⁰⁸ 2024.10.5 FHWA

Biden-Harris Administration Sends North Carolina \$100 Million in Emergency Relief Funding for Roads and Bridges Damaged by Hurricane Helene

<https://highways.dot.gov/newsroom/biden-harris-administration-sends-north-carolina-100-million-emergency-relief-funding>

¹⁰⁹ 2024.10.5 FHWA

Biden-Harris Administration Sends Tennessee \$32 Million in Emergency Relief Funding for Roads and Bridges Damaged by Hurricane Helene

<https://highways.dot.gov/newsroom/biden-harris-administration-sends-tennessee-32-million-emergency-relief-funding-roads-and>

¹¹⁰ 2024.10.18 FHWA

Biden-Harris Administration Sends Virginia \$10 Million in Emergency Relief Funding for Roads and Bridges Damaged by Hurricane Helene

<https://highways.dot.gov/newsroom/biden-harris-administration-sends-virginia-10-million-emergency-relief-funding-roads>

¹¹¹ 2024.10.2 CRISIS 24

The Increase of Dynamic Risk: Lessons Learned from Hurricane Helene

<https://www.onsolve.com/blog/dynamic-risk-lessons-from-helene/>

¹¹² Association of State Dam Safety Officials

Dam Performance Report

https://damsafety.org/sites/default/files/ME_PerformanceReport_v2.pdf

¹¹³ Guy Carpenter

Post Event Report 2

<https://www.guycarp.com/insights/2024/10/hurricane-helene-post-event-report-part-2.html>

¹¹⁴ 2024.9.30 ASCE

Helene rain, winds, and flooding leave Southeast US reeling and civil engineers poised to help

<https://www.asce.org/publications-and-news/civil-engineering-source/article/2024/09/30/helene-rain-winds-and-flooding-leave-southeast-us-reeling-and-civil-engineers-poised-to-help>

¹¹⁵ 2024.10.4 Barrons

Hurricane Helene Exposed Major Problems With FEMA. Now Homeowners Will Foot the Bill.

<https://www.barrons.com/articles/hurricane-helene-fema-homeowners-flood-insurance-070947fd>

¹¹⁶ 2024.10.23 Fathom global

Hurricane Helene and Milton

<https://www.fathom.global/insight/hurricane-helene-milton-analysis/>

¹¹⁷ 2024.10.3 USA Today

Hurricane Helene brought major damage, spotlighting lack of flood insurance

<https://www.usatoday.com/story/money/2024/10/03/hurricane-helene-damage-flood-insurance-lack/75452960007/>

¹¹⁸ 2024.10.6 AP

A week after Helene hit, thousands still without water struggle to find enough

<https://apnews.com/article/hurricane-helene-asheville-north-carolina-water-737bd51b1351315dc28522e36c425f18>

¹¹⁹ 2024.10.7 Univ. of Delaware

Health and Hurricane Helene

<https://www.udel.edu/udaily/2024/october/jennifer-horney-hurricane-helene-flooding-health-risks/>

¹²⁰ 2024.10.3 Arizona State University

Lessons from Helene: ASU professors explain the complexities behind emergency management



<https://news.asu.edu/20241003-environment-and-sustainability-lessons-helene-asu-professors-explain-complexities-behind>

¹²¹ 2024.10.4 AP

Soul-searching and regret over unheeded warnings follow Helene's destruction

<https://apnews.com/article/hurricane-helene-emergency-warnings-94a5762dc540dc79bb89cf33d358dc30>

¹²² 2024.10.14 CBS

Why some people in Hurricane Helene's path didn't get emergency alerts

<https://www.cbsnews.com/news/hurricane-helene-emergency-alerts-north-carolina/>

¹²³ 2024.10.17 CLF

What Hurricanes Helene and Milton Reveal About Storm Inequity

<https://www.clf.org/blog/what-hurricanes-helene-and-milton-reveal-about-storm-inequity/>

¹²⁴ 2024.10.8 Morning Star

After Hurricane Helene, I'm looking for property in Florida at a reduced price. Is now a good time to strike a deal?

<https://www.morningstar.com/news/marketwatch/2024100876/after-hurricane-helene-im-looking-for-property-in-florida-at-a-reduced-price-is-now-a-good-time-to-strike-a-deal>

¹²⁵ 2024.9.27 Newsweek

How Hurricane Helene Could Impact Florida's Home Insurance Crisis

<https://www.newsweek.com/how-hurricane-helene-could-impact-floridas-home-insurance-crisis-1960208>

