

自然災害による被害と感染症

う た が わ え つ こ
宇田川悦子
Etsuko UTAGAWA

米国南部を襲った大型ハリケーンの被害が甚大であったニューオリンズの事例

2006年8月16日現在、台風10号は室戸岬の南約420kmの地点にあり、西へ毎時30kmで進んで九州地方へ接近している。わが国でも異常気象による長雨と接近してきている台風の影響で各地に大きな被害が出る恐れがあるが、2005年8月23日から30日にかけて米国南部を襲った大型ハリケーン「カトリーナ」もまた大きな災害を引き起こした。さらに、引き続いて大型ハリケーン「リタ」、最強ハリケーン「ウィルマ」と立て続けに襲ってきた大型ハリケーンの影響で、米国民が愛するジャズのメッカ、古都ニューオリンズの都市機能は完全にマヒ状態となった。2004年と比較して2005年のハリケーンの発生数は上回っており、さらにハリケーンの強大さも比較にならないほど大きかった。また、ハリケーンの発生数が多かったばかりではなく、同一地帯への上陸数も多かったため、ルイジアナ州等では前代未聞、今までに経験の無い大きな被害となった。

CNNによるハリケーン「カトリーナ」の進路およびタイムコースは表1のとおりである。2005年8月23日(1日目)バハマ沖で発生した熱帯低気圧がフロリダ半島方面へ移動しながら8月24日(2日目)にはハリケーン・カテゴリー1(国立ハリケーンセンターによる)の大きさに成長、同日パームビーチ当局者は非常事態宣言を発動した。強力な破壊力と勢力を維持したまま北上を続けたハリケーン「カトリーナ」は8月25日(3日目)にはフロリダ南部に

上陸し11名が犠牲となった。8月26日(4日目)にはフロリダ半島を通過し、メキシコ湾上へ移動、通常は陸地に上陸するとハリケーンの勢力が衰えることが多いにもかかわらず、ハリケーン「カトリーナ」はこの時点でカテゴリー2に成長し、海水温度が高いためにさらに強大なハリケーンになりつつ北上を続けた。国立ハリケーンセンターは、ミシシッピ州、ルイジアナ州に上陸の恐れ有りとして非常事態宣言を発令した。8月27日(5日目)、ハリケーン「カトリーナ」はカテゴリー3レベルに強大化しつつ北上を続けていたので、ルイジアナ州の海拔ゼロメートル地帯の住民に避難勧告が出された。このため、ニューオリンズから脱出する避難民がハイウェイに殺到し大混乱となった。幾つかの主要な幹線道路は市街地から他の地域への一方通行としたが、逃げ出す人の車で完全にマヒ状態となった。ブッシュ大統領はルイジアナ州に非常事態宣言を発令し、当該地域住民の避難を呼びかけた。さらに、国立ハリケーンセンターは、ルイジアナのモーガン市からアラバマ州、フロリダ州の広範囲地域に「24時間以内に注意地帯にハリケーン「カトリーナ」が上陸する恐れ有り」という警告を発令した。8月28日(6日目)、ハリケーン「カトリーナ」はカテゴリー4に成長したがさらに成長を続け、過去最大級と考えられた1969年ハリケーン「カミラ」よりも強大なハリケーン・カテゴリー5となって上陸することが明らかとなった。ニューオリンズ・ネーギン市長はニューオリンズに直接上陸することが明らかとなったために全住民およそ48万人に対し強制退去命令を発令。しかし、ニューオリンズ一帯は黒人

表1 ハリケーン「カトリーナ」の時間経過と影響

2005年8月23日(1日目)	バハマ沖で熱帯低気圧発生
25日(3日目)	フロリダ南部に上陸 11名死亡
27日(5日目)	ルイジアナ州に非常事態宣言、住民に避難勧告
29日(7日目)	ルイジアナ湾岸からミシシッピ河口に上陸 堤防の決壊でニューオーリンズ市は水没 大荒れの天気は12時間以上続いた 住民が避難場所にしてきたスーパードームの屋根の一部が吹き飛ばされた。飲料水の供給ストップ 130万世帯以上が停電 12名の死亡が確認された
30日(8日目)	ニューオーリンズの都市機能は完全にストップ
31日(9日目)	公衆衛生上汚染された氾濫水から感染症が発生する可能性が高くなったと警告
9月1日(10日目)	避難しそこなった人々が屋根の上、小高い丘の上で救援を待つ姿があちこちに見られた(避難民)
3日(12日目)	スーパードームやコンベンションセンターで劣悪な避難生活を送っていた10,000人がテキサスへ
5日(14日目)	破壊された堤防の一部が修復完了、氾濫水の排除を開始。3カ月くらいかけて排水処理をする予定
6日(15日目)	浸水地域から救助された人たちの間でノロウイルス下痢症流行が発生(MMWR) <i>Vibrio vulnificus</i> 感染症で5名死亡、冠水地帯の水から <i>E.coli. bacteria</i> の汚染を報告
9日(18日目)	市内に浸水した汚染水から環境基準を大幅に上回る大腸菌や重金属を検出大腸菌は環境基準の10倍以上、鉛も飲料水の安全基準を超過。神経毒性を有する殺虫剤やポリ塩化ビフェニール(PCB)も含有か?倒壊した建物の内部のアスベスト吸引を防ぐよう注意勧告
11日(20日目)	蚊の繁殖を防ぐためにニューオーリンズ全地域に害虫駆除剤を空中散布
14日(23日目)	ニューオーリンズ市長の公式発表で、2週間かけて比較的被害の少なかった地域住民の帰宅を許可
10月中旬	市内14カ所のカビの調査で、浸水被害の大きい地域では家屋内外で高濃度のカビ孢子が検出された。対象の施設、家屋は住居として生活する為には不適切。行方不明者数は6,600人以上に上っている

が多く、しかも貧困層の割合は全米平均の3倍以上の28%が住んでいる地域であること、鉄道などの公共交通機関が無く、車もホテル代も持たない人たちおよそ10万人は避難する術を持たず、各個人の家や小高い場所に残らざるを得なかった。国立ハリケーンセンターは、湾岸一帯の低地帯にハリケーンの余波である25フィート(8メートル強)を越える大波と160mphの強風が襲うのは29日未明であると予測。8月29日(7日目)朝7時、ルイジアナ湾岸からミシシッピ河口付近にハリケーン「カトリーナ」が上陸。陸上部は大荒れの天気となり、ミシシッピとアラバマ、ルイジアナの湾岸部は浸水状態となった。ハリケーン「カトリーナ」が去った後、ポンチャートレイン湖の水位は上昇し続け、堤防を乗り越えて町へと浸水を始めた。流れは滝となって堤防を侵食し、堤防は決壊した。この堤防の決壊でニューオーリンズ市の大部分が水の下に沈んでしまった(写真1)。土木研究所(茨城県つくば市)の調査で、市内を流れる川や運河の堤防がコンク

リート製であったり土で出来ていたり場所によって材質が異なり高さもまちまちであったために、高潮が堤防を超えて堤防の背後にある土塊をえぐり取り堤防が決壊したと報告している。このように、土とコンクリート製の堤防の接続部分が致命的な破壊を受けた事が堤防決壊に繋がった可能性が高い。また、10,000人以上の避難民が収容されていたルイジアナ・スーパードームの屋根の一部が大風により吹き飛ばされたり、130万以上の世帯が停電し上水の給水が停止した。ミシシッピでは12名以上の死亡が確認された。大荒れの天気は12時間以上も続き都市機能は完全にストップした。8月30日(8日目)、ニューオーリンズは完全に都市機能がマヒしているだけでなく、破損した堤防からの浸水が引き続いた。決壊個所の修理は殆ど不可能なので、町の中のシェルターで避難していた数千人もの住民が別の場所へ退避をはじめた。ハリケーン「カトリーナ」による死亡数は以前経験したこともないくらいの数に上ると考えられた。米国陸軍はFederal Emar-

gency Management Agency (FEMA) の要求で船やヘリコプターによる救難救助活動を開始。8月31日(9日目)、ブッシュ大統領は被災地を視察し、救助活動を活発化することを明言。公衆衛生上、汚染された澱んだ水から感染症が発生する可能性が高くなり、感染症に対する非常事態宣言がなされた。ルイジアナ・スーパードームに避難していた避難民をヒューストン・アストロドームへ転送するための

移送が始まった。およそ20,000人の避難民がニューオーリンズからヒューストンへと移送されることとなった。このハリケーン「カトリーナ」による死亡数を尋ねられたニューオーリンズ市長は「少なくとも数百人、多ければ数千人に達する恐れ有り」と発言。9月1日(10日目)、水浸しのニューオーリンズでは、未だ相当数の避難民が屋根(写真2)、建物の中、トラック荷台、あるいは小高い水の来ない



AP/Wide World Photos

写真1 ハリケーン「カトリーナ」のツメ跡



AP/Wide World Photos

写真2 屋根の上の避難民

丘の上に集合して助けを待っていた。政府は救援部隊4,200人を派遣することとしたが、ルイジアナ州知事は40,000人規模の救援部隊の応援を要請した。大災害のために、ガソリンの価格が一ガロン5ドルにまで高騰。ハリケーン「カトリーナ」被災の後始末のために、決壊した堤防の修復作業の準備も始まった。9月2日（11日目）、疲れ切った住民のための救援物資がコンベンションセンターに届いたので、被災者は長い列を作って救援物資を受け取り始めた。米国陸軍の試算で、冠水した地域の排水には36日～80日を要することが判明した。テキサス州によると、154,000人の被災者がテキサスに避難してきたと発表。9月3日（12日目）、ニューオーリンズの当局発表によると、ルイジアナ・スーパードームやアーネット・モリアル・コンベンションセンターで劣悪な避難所生活を送っていた10,000人以上の被災者がテキサス他へ退避したと発表（写真3）。ミシシッピ川沿いにある工業地帯で大きな火災が発生。米国陸軍はポンプやジェネレーターを用いてニューオーリンズ市内の排水を開始。9月4日（13日目）、排水は順調に行われており、米国湾岸警備隊の発表によると17,000人を救出したが、まだそれ以上の避難民が取り残されていると発表。ニューオーリンズのネーギン市長によると、心に傷を負った警官や消防士を治療のため配置転換すると発

表。この時点で2名の警官が自殺。9月5日（14日目）、17番運河の堤防破損は修理が完了したが、浸水した土地の完全な排水には約3カ月かかる見通しであると発表。ニューオーリンズの市民は全て避難が完了。ヘリコプターは避難できない人々が居ないかどうかを、また死亡した人を捜索するためにボートに乗って一軒一軒捜索が続けられている。9月6日（15日目）、公衆衛生関係者によると、浸水地域から助けられた人たちの間で下痢症の小さな流行が発生したと発表。CDCの報告では、*Vibrio vulnificus* 感染症で5名が死亡したと発表。また、冠水地帯の水から *E.coli.bacteria* の汚染が確認された。9月7日（16日目）ニューオーリンズの南東地域にあった老人ホームで30名以上の死亡が確認。CDC/Pは汚染された浸水に人々が近づかないよう警告を発した。一部採水の細菌検査結果で危険な細菌が通常よりも10倍以上汚染していることが明らかとなった。7日現在取り残されている避難民の数は10,000～15,000人居ると当局者は発表。9月9日（18日目）、イラクに展開していた100名のルイジアナ・ナショナル・ガードのメンバーが救援活動のために急遽帰国。米環境保護局は（EPA）は、ニューオーリンズを広範囲に覆う汚染水の分析結果を発表したが、環境基準を大幅に上まわる大腸菌や重金属で汚染されていることを明らかにした。汚水は、ニューオーリンズ



AP/Wide World Photos

写真3 ルイジアナ・スーパードームでの避難民

市内の6カ所で採取され、大腸菌は環境基準の10倍以上、鉛も飲料水の安全基準を超えていた。近くに石油施設や工場があるため、神経毒性を持つ殺虫剤やポリ塩化ビフェニール（PCB）などの有害物質が含まれている恐れがあるという結果を報告した。国際感染症学会の最新情報で、強い感染症を起こす汚水中の「ビブリオ・バルニフィカス菌」に感染した被災者は4人の死亡を含め7名に上り、汚水が感染症などの2次災害の現況になりつつあると警告。EPAや保健当局者は、被災者や救急隊員らに、汚水との接触を極力避け、アスベストの吸引を防ぐために壊れた建物の中に安易に立ち入らないことを要請。9月10日（19日目）、米国陸軍は水の除去作業が以前の予定より早めに終了することを発表。9月11日（20日目）、公衆衛生当局は蚊の繁殖を防ぐためにニューオーリンズ全体に害虫駆除剤を空中散布すると発表。9月12日（21日目）、堤防の決壊で浸水した80%の地域から排水用ポンプをフル活用して、40%の地域まで浸水地域の低下を試みている。9月13日（22日目）、ニューオーリンズの16万世帯の家が壊滅し居住不能となったと当局が発表。ニューオーリンズ市長は飲料水が確保されるならフレンチ・クォーターを含む地域の退避勧告を来週明けに終了し一部住民の帰宅を許可すると発表。9月14日（23日目）、次の2週間の期間に比較的被害の少なかった地域を中心に18万人の帰宅を許可すると発表。ニューオーリンズの港も開放された。9月15日（24日目）、国立大洋大気局はハリケーン「カトリーナ」が今まで米国に上陸した他のどのハリケーンよりも強大で破壊的であったと報告。米国陸軍当局によると、ハリケーン「カトリーナ」襲来後雨も降らずポンプの汲出がうまくいったので予想よりも早い期間に氾濫した水を除去できると報告。10月18日頃には低地でも帰宅が可能となるであろうとも報告した。9月16日（25日目）、ポンプでの汲出が功を奏してある地域では足首の下まで水が排水できた。9月21日（30日目）、新たに発生したハリケーン「リタ」がハリケーン「カトリーナ」と同程度の勢力になり同じ地域に上陸する可能性が高まった。このため、ニューオーリンズの被災地では、帰宅していた避難民に対し再度避難命令が発せられた。9月23日（32日目）、ハリケーン「リタ」が上陸し、このハリケーン「リタ」がもたらした豪雨により以前冠

水した地域が再度冠水する恐れが強まった。このため、当局は全市民に対して避難命令を発令。9月24日（33日目）、豪雨が再度ニューオーリンズを襲い、修理した堤防が再度決壊し一部地域は屋根まで冠水した。これらの水を排水するために必要な時間は数週間を要するであろうと考えられた。11月28日（上陸後3カ月）、米国南部に壊滅的な打撃を与えた超大型ハリケーン「カトリーナ」がルイジアナに上陸してから3カ月経ったが、電気、ガス等のインフラが復旧した地域は50%程度で、50万人近く住んでいた住民は10万人程度の帰還に止まっている。11月11日時点で電気が復旧した地域は約60%、ガスは約50%、上水道の復旧は進んでいるものの、約25%の地域では飲料水として安全なレベルに無いとして使用が出来ない状況である。この原因は、運河の堤防決壊により市の約80%が冠水した洪水で、地下に設置していた送電設備やガス管が大規模に損傷した為に復旧が困難となったためと考えられている。未だに行方不明の人数は確定していないが、およそ6,600人が行方不明者として捜索の対象となっている。

実際の状況をみると、ハリケーン「カトリーナ」は910ヘクト・パスカルで9月28日の夜、最大瞬間風速が72メートルに達した超大型ハリケーンで、信号や木を瞬間的に吹き飛ばす強烈な破壊力を持っていた。さらに、今回被害を広げた原因は、高さ8メートルと推定される「米国で観測史上最大の高潮」（フロリダ国際大学の研究者）であった。ハリケーン「カトリーナ」がニューオーリンズを襲ったときには、脆弱な堤防が史上稀な高潮に襲われて決壊し約80%もの市街地域が水没して死者千人超にも及んだ。ニューオーリンズから東へ約50kmにあるメキシコ湾岸の町、ミシシッピ州ウェーブランドは人口約7,000人の町だったが、町の家屋はほぼ全てが倒壊した。救援関係者は「湾岸の町で最悪の被害を受けた町である」と語っている。同様に、近隣のピロクシー市はハリケーン「カトリーナ」によって瞬時に大波が市街地を襲い、海に近いアパートが押し流されて30人以上が死亡し大量の犠牲者が出た。地理的に見ると、長い年月をかけてフロリダ半島西部からテキサス州ヒューストン沿岸に、ミシシッピ川などの大河が運んだ大量の土砂がメキシコ湾の海流とぶつかり海岸線に沿った細長い砂州が形成され

てきた。この砂州が天然の堤防の役割を果たし、内側には広大な湿地帯ができ上がった。この湿地帯の開発が進み、町が形成されて沢山の人が住む場所となってきた。このようにして生まれた市外地域は大半が海拔ゼロメートルであり、大量の雨や高波による大量の海水が内地に入り込むと排水が困難な状況に陥ってしまう。米国南部州への大型台風の直撃が予想されながら米国史上最大級の被害をもたらした原因の1つは、前述のようにオランダのアムステルダムと同様に冠水しやすい地形、少ない避難ルート、家を捨てて逃げるための資金調達が出来なかった貧困層の問題などが複合要因となったようである。

前述のように、ハリケーン襲来に対してとりわけ脆弱な都市で海拔より7メートルも低い所にあるニューオーリンズ市街地は、東方のメキシコ湾岸側に6～7メートルの堤防を築いて高波に備えているが、約470平方キロの土地の大半が海拔ゼロメートル地帯で、平時には市内に張り巡らされた堤防が水の流入を抑えている。この堤防は、湖やミシシッピ川から市街地を守るために作られたものであるが、レベル3のハリケーンしか想定していなかった。しかし、この地域は今までもハリケーン「カトリーナ」と同レベルの4から5のハリケーンが襲ってきたことは過去に何回か経験している。今回は、この堤防で備えていた北側のポンチャートレイン湖からあふれ出てきた水によって市街地が水没してしまった。19世紀の街並みがのこる最大の観光スポット、フレンチクォーターも例外ではなく一時水没してしまった。

大河と湖に挟まれた冠水しやすい地形に加え、市外への避難ルートは公共交通機関が無いために大量輸送が出来ず、車による避難が唯一の避難方法という状況下にあった。ハリケーンの直撃を受ければどれだけ壊滅的な被害が出るかはすでに予測されてい

たが、さらに南部の“事情”が被害拡大に繋がったようである。約46万人の市民全員に避難命令が出されたのはハリケーン「カトリーナ」上陸2日前であった。ハリケーン「カトリーナ」襲来前に市内から脱出した人が多数ではあるが、車を持たない貧しい市民およそ10万人以上はスーパードームに身を寄せるか、無防備のまま自宅に残らざるを得なかった。一般的にハリケーンなどの熱帯低気圧が北上し通過するときに海洋上の海水温度が高いとハリケーンの勢力が強いまま陸地に上陸する事になる。今夏大西洋上の海水温度が平年よりも高い状態にあることなどから、ハリケーン「カトリーナ」の勢力が衰えないままニューオーリンズ近郊に上陸したために被害が大きくなったと考えられる。日本近海で発生する台風も、数は少ないがハリケーン「カトリーナ」並の910ヘクトパスカル級の台風も出現しているが、日本本土に上陸する時には弱くなっている事が多いようである。

2005年は、大西洋上の海水温が異常に高かったために、超大型ハリケーン「カトリーナ」に襲われたニューオーリンズの水没地区は避難解除された後次に発生したハリケーン「リタ」が強大な勢力を保ったまま同じ場所に上陸し、修復途中の堤防が再度決壊し水没してしまった。避難民達は帰宅して家や周囲の片づけ等の最中であったが、再度避難しなければならなくなってしまった。2005年12月現在、低所得者層の避難民は米国政府の住宅義援金で生活しているが、年内には終了してしまう。しかしながら、自宅周辺は未だ生活できる状況下にないため、政府から貸与されるトレーラー生活になってしまうかあるいは流浪の民となる可能性が強い。

このような状況下で唯一の救いとなったのは、感染症の蔓延が阻止されていたことである。表2に示すように、ハリケーン「カトリーナ」の襲来後に発

表2 ハリケーン（台風）他による災害時の感染症発生事例

年	災害	(場所)	疾病
1971年	台風	(トラック諸島)	balantidiasis
1980年	サイクロン	(モーリシャス)	typhoid fever
1982年	ボルケーノ	(メキシコ)	amebiasis
1989年	ハリケーン	(プエルトリコ)	pneumonia
1991年	ボルケーノ	(フィリピン)	measles
1994年	地震	(米国)	coccidioidomycosis
1995年	地震	(日本)	pneumonia
2005年	ハリケーン	(米国)	norovirus & Vibrio vulnificus

生じた感染症は、キラーバクテリアによる5名の死亡と水没地域から避難してきた人たちの間で発生したノロウイルスによる下痢症の流行にとどまった。ノロウイルス感染症流行の顛末は以下のとおりであった（MMWR）。ルイジアナ州からヒューストンへ避難してきた避難民およそ24万人がアストロドームやレリアントセンター等を含む複合施設レリアント・パークに一時的に収容された。直ちにHarris County Hospital District, Baylor College of Medicine, Texas Children's Hospitalほかの人々の協力で臨時診療所が開設された。9月2日、クリニックに沢山の大人や子供の嘔吐下痢症患者が訪れた。嘔吐下痢症の流行を察知した関係者は疫学調査を開始、2万4000人の避難民中6,500人が外来診療を受け、そのうち1,165人（18%）が急性胃腸炎患者として報告された。殆どの患者は18歳以上の大人で、5日が211人と患者数のもっとも多かった日でその後は徐々に患者数が減少した。1,165人中511人（44%）の患者は下痢症状のみ、342人（29%）は嘔吐のみ、316人（27%）は両症状を呈した（図1）。患者を治療した医療スタッフにも二次感染があったが、正確な数は報告されていない。入院患者数は未報告、死亡者もいなかった。44名の患者便材料からのノロウイルス検出報告は、RT-PCR法で22例（50%）が陽性であった。流行が発生した後直ぐに、健康管理者は流行の拡大を阻止するために、脱水症状の患者は別室に隔離し点滴あるいは経口的な水分補給をおこなった。また、嘔吐患者は隔離室へ移動

させ48時間経過を観察し二次感染被害を防止した。更に、手の浄化用アルコール・ゲルを使用して室内外や簡易トイレの清浄化に勤めた。その上、正しい手洗いの励行を、ポスター、手紙や会合における報告等を通じて、全避難民に通知することにより二次感染被害を最小限に食いとどめた。このような努力にもかかわらず流行は1週間続いたが、9月末にはこの流行も収束した。このように、救援に駆けつけた医療スタッフや、CDC/Pの適切な指導のもと、手洗いの励行や器具の消毒、また患者の隔離等の手段によって流行をある程度の規模で押さえ込むことに成功した。

しかしながら、米シンクタンク、天然資源保護協会（NRDC）の調査によると被災後6週間たった10月中旬、3日間にわたり市内14ヶ所でカビ胞子の濃度測定を行なった結果、浸水被害の大きかった住宅地では、建物内のカビ胞子が1立方メートル当たり64万5000個、屋外の空気中では1立方メートル当たり最高10万2000個であったと報告している。通常空気中に浮遊するカビ胞子の数は、25,000個程度で、アレルギー研究機関の基準値で5万個以上が「非常に高いレベル」とされていることを考えると、被災地に飛散しているカビ胞子は遙かに超えた数値を示している。このような空気中のカビ胞子は、アレルギーや喘息発作の原因となるため、調査対象となった家屋は居住不可能と考えざるを得ない。何故このような高濃度のカビ胞子が飛散しているのかというと、洪水が浸水後、高温多湿の状態が続き、建

FIGURE. Number of persons reporting symptoms of acute gastroenteritis after Hurricane Katrina at an evacuee medical clinic, by symptom and date — Houston, Texas, September 2-12, 2005

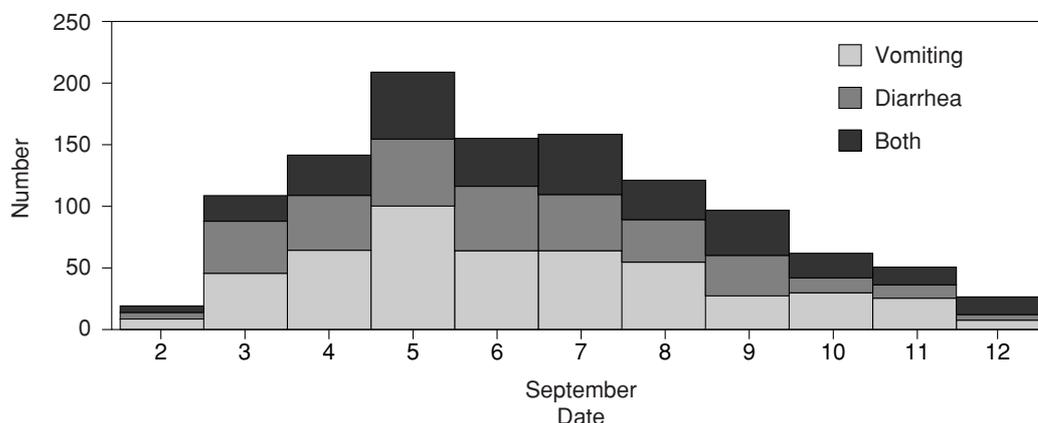


図1 ハリケーン「カトリーナ」襲来時のノロウイルス感染症流行の概要（MMWRより抜粋）

物等の内外においてカビが急速に繁殖した。避難が解除された後、避難していた住民が帰還し建物内外の修繕や損壊家屋の取り壊し作業を進めたためにこのような高濃度のカビ胞子が飛散したと考えられている。台風、ハリケーン、火山爆発、地震等の天然災害は地球上のあらゆる場所で発生する可能性を示している。また災害発生に伴う感染症の発生は必ず起こると考えられる。しかし、今回の事例のように、小規模な感染症の流行に留めておくためには災害時の疾病管理方法を確立しておくことが有用な予防方法であることが明らかとなった。

では、災害時の疾病等の管理方法はどのようにすれば良いであろう。表3に示すように、天然の災害が発生すると、住民が津波、豪雨、浸水、がけ崩れ等々の災害に見舞われる。災害が発生した場合、我が国を含めどこの国でも緊急事態が発生したということで、軍、自衛隊（わが国では）、警察等による救援活動が開始される。また、災害時の怪我や疾病等に対しては、医療チームによる医療活動も開始される。このときに大切なことは、どのような状況下でどのような事態が生じているのか、あるいは何処で疾病が発生しているのかを調査するためのサーベイランス活動を速やかに立ち上げる事である。今回のノロウイルス感染症では、患者の急増を受けて、感染病原体の検査及び確認を行うこと、二次感染を防止するための患者の隔離、また劣悪な生活状況を清潔に保つための消毒作業、手洗いの励行や建造物の清掃等を含む避難民の衛生教育等々の努力がさらなる感染の拡大を最小限に押さえ込んだといえる。

一旦災害が発生すると、避難する人たちが劣悪な環境のもと数日から数週間生活を余儀なくされてしまうことになる。また、今回のニューオーリンズのように、一度被災した地域が再度同じ災害に見舞われた場合は数カ月単位にわたる避難生活を送らなければならない。その間、水没し放置された家や建物などにカビの大量発生が生じると、避難解除後に大量のカビの胞子が地域全体に拡散され二次的な健康被害を引き起こす可能性も今回のハリケーン「カトリーナ」において観察されている。さらに、工業地帯が同様の被害に遭うと、重油、重金属等の汚染が地域を襲うことになる。避難民にとって一番必要なものは水道、ガスのようなインフラであるが、これらの復旧にはかなりの日数とお金がかかる一方、環境汚染も帰還した避難民にとって注意しなければいけない重要な問題である。また、一度に大勢の人が避難しなければいけないために避難場所の確保が困難な場合が多い。避難場所のスペースが限られているうえに、許容範囲以上の避難民が一カ所に避難した場合、疲労や感染症の流行により大勢の人たちの健康が阻害されることもありうる。このように、どのような状況のもとで避難民が生活しているのかという情報の入手が極めて大切である。さらに、疾病の発生予防の一例として、冬期に多数の避難民が生活している避難所でインフルエンザ等のワクチンを接種してインフルエンザ流行を前もって予防することも大切な感染予防法である。また、どのような疾病が避難所等で発生しているのかを的確に判断するために、ガス、水道、電気等のインフラが使用でき

表3 災害時の疾病等管理方法

1. 災害発生	: 大災害が住民を襲う
2. 緊急事態発生	: 救助活動開始、医療活動開始、サーベイランス等 情報収集
3. 災害復旧	: 疾病発生予防（消毒等） 電気、ガス、上下水道等のインフラの復旧 劣悪な環境下での感染症や疾病発生に備えた診断手段 検査方法等の確立
4. 予防	: 災害時に必要な手順書や訓練プラン作成 災害時に必要な救助プラン作成、情報システムの構築 災害時の人的育成、教育の確立 災害時用簡易検査法や確定診断法の確立

<災害時の救助や治療も大切だが、事前の予防も大切である>

ないような劣悪な状況であっても必要最低限の病原微生物を検査し確定診断できる検査方法等の確立が必須である。災害時には、大勢の人々がパニック状態に陥ってしまうことが多々ある。そこで、わが国においては、担当官庁あるいは市、県レベルで、どのように災害に対処すべきなのかという手順書や平時に災害に対する心構えを持つための訓練等に関してもプランを作成し、年に何回か訓練を行うことが望ましい。感染症の検査法に関してみると、電気、

ガス、水道等の使用が不可能な環境下に陥る可能性の高い災害時を想定した簡易検査キットの開発なども望まれている。

文 献

<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5440a3.htm>
Norovirus Outbreak Among Evacuees from Hurricane Katrina
— Houston, Texas, September 2005