

平成 16 年台風 16・18 号高潮災害における高松市民の対応行動*

Characteristics of Human Behavior in High Tide Disaster by Typhoon 0416 and 0418

及川 康**・向谷光彦***

By Yasushi OIKAWA**・Mitsuhiko MUKAITANI***

1. はじめに

香川県では、平成 16 年 8 月 30 日からの台風 16 号（以下 16 号）の接近と大潮の満潮時刻とが重なるなどの悪条件により、観測史上まれにみる高潮に見舞われ、各地で非常に大きな被害が生じた。高松市は、従前より被災経験を有する住民が少ない地域であることも起因して、避難勧告の遅れや住民対応行動の遅れなど、行政・住民の双方において混乱を極めることとなった。続く 9 月 7 日の台風 18 号（以下 18 号）接近時には、同様の高潮災害の懸念から、16 号での反省点を踏まえて、避難勧告等の災害情報は非常に早い時期に広範囲に渡り発表となったが、浸水被害は小さい地域に限定された小規模なものにとどまり、いわば空振りに近い状況となった。

本稿では、このような経緯の中で、住民の対応行動や危機意識はどの様に推移していったのか、そしてこれらの災害経験が今後の住民行動にもたらす影響を、住民意識調査（調査実施概要は表 1 を参照）の結果をもとに分析する。

2. 高潮浸水被害の実態

16 号の経路と高松市の潮位変化、ならびに避難勧告発表時刻などとの対応関係をまとめたものが図 - 1 である。21:00 頃には既に警報水位に近づいており、最高潮位に至るまでの期間に、図に示すような時刻に避難勧告等の情報が一部地域へ発表となった。

図 - 2 は、調査回答を基に浸水の広がり方の時間経過を示したものである。30 日夕方にはほとんど浸水が生じていなかったが、最高潮位の時刻までの約

表 1 調査実施概要

実施時期	平成 16 年 9 月 28 日～10 月 25 日
調査対象	高松市内の高潮浸水域及びその周辺の世帯
調査票回収率	約 32.9%（1,447 票 / 4,402 票）
配布・回収方法	訪問配布・留め置き方式。郵送回収

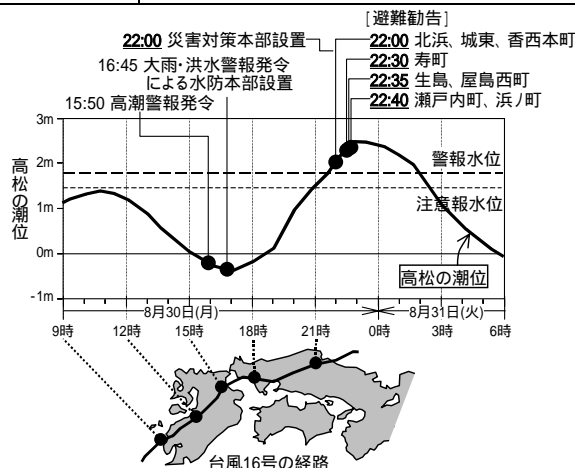


図 - 1 16 号時の台風進路・潮位・避難勧告等の対応図¹⁾

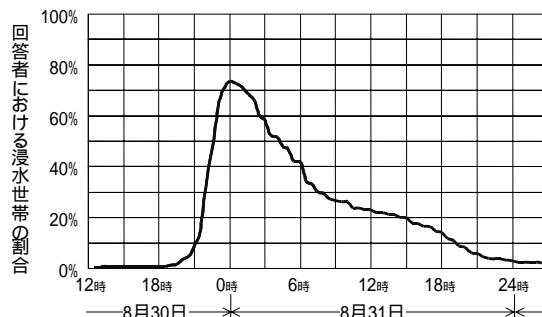


図 - 2 調査回答による 16 号時の浸水の時系列変化

3 時間の中に「浸水している」とする回答が急増している様子がわかる。これに対して、浸水が引いていく過程に関しては、翌 31 日 9:00 頃には約 30%にまで減少する傾向と、その後 31 日の夜まで浸水が長引く傾向の、2 つの減少傾向を伺うことができる。

そこで、浸水開始まもない 8 月 30 日 22 時、浸水がもっとも広範囲となった 8 月 31 日 0 時、そして浸水の 2 つの減少傾向の境目と思われる 31 日 9 時の 3 時点について、回答者の町丁目単位での浸水率をそれぞれ地図上に示すと図 - 3 のようになる。これによると、浸水被害は海岸域からだけでなく内

*キーワード：防災計画、住民行動、高潮災害
 **正員、博(工)、高松工業高等専門学校建設環境工学科
 (〒761-8058 高松市勅使町 355、Tel.087-869-3924、
 oikawa@takamatsu-nct.ac.jp)
 ***正員、博(工)、高松工業高等専門学校建設環境工学科
 (Tel.087-869-3921、mitsu@takamatsu-nct.ac.jp)

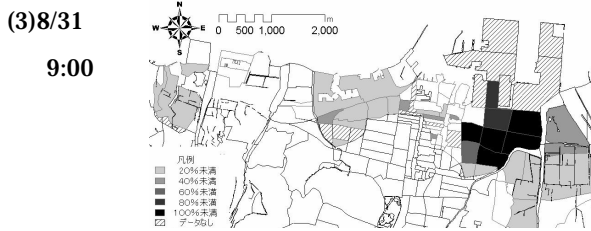
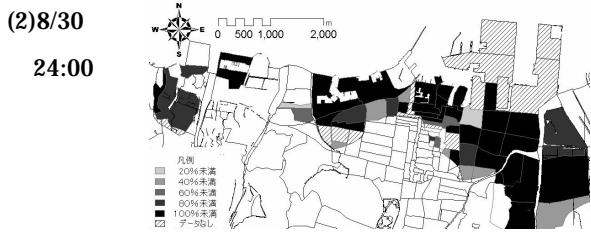
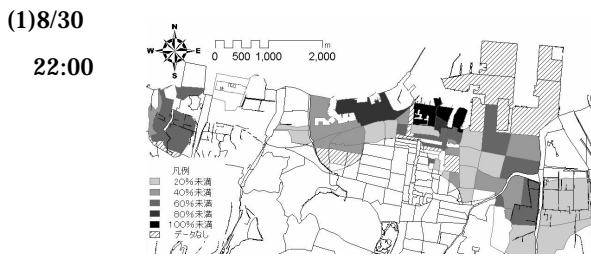


図 - 3 16号時の町丁目ごとの浸水率²⁾

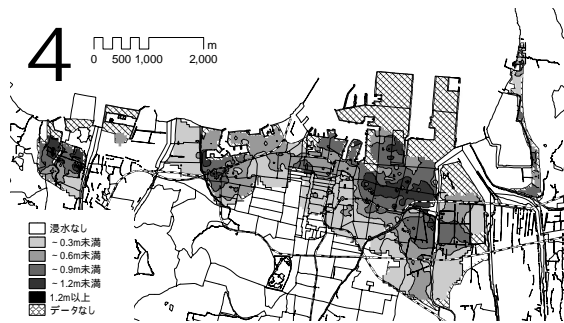


図 - 4 16号時の高潮浸水深の分布²⁾

陸部の河川周辺からも早い段階から広がっていたことのほか、図 - 2において見受けられた浸水が長引く地域が明確となった。また、調査回答に基づき浸水深さの分布を推定した図 - 4をみると、このような浸水が長引いた地域の多くは、1 m前後の深い浸水深分布となっており、これらの地域では被害が甚大であったことが確認された。

3. 住民の対応行動

(1) 災害情報と危機意識

このような高潮災害が生じる中での、住民の情報入手・危機意識・対応行動の時間的推移を図 - 5において見てみる。まず、ここで確認できることは、家財や車などの移動(以下、対応行動)の実施状況が、30日21:00頃にはごくわずかであったのに対し

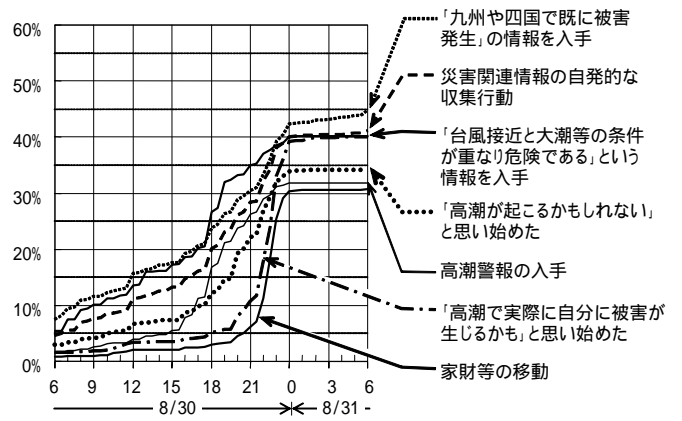


図 5 16号時の住民の情報入手・危機意識・対応行動の推移

て、最高潮位時刻に向けて急激に上昇しており、奇しくも浸水の広がり方(図 - 2)の推移に類似していることである。このことから、多くの住民が自宅の浸水と同時に、もしくは浸水してからあわてて家財等を移動するといった、まさに「不意突かれ何もできず」³⁾の状況にあったことが推察される。

では、高潮による浸水の発生を示唆するような情報等は、住民に事前に一切伝達されていなかったのかということ、必ずしもそうではなかったようであり、30日の夕方の段階で既に、多くの住民が「災害関連情報を自発的に収集」しはじめており、「台風接近と大潮等の条件が重なり危険である」という情報入手しているなど、種々の災害情報は比較的多くの住民に入手されていたようである。また、このような情報を基に、事前に「高潮が起こるかもしれない」と考え始めていた住民も多く存在している。しかし、これらが「高潮で実際に自分に被害が生じるかも」という思考には繋がりにくかった様子が、図4の30日21:00~31日0:00の間のグラフ傾きの違いから読みとることができる。その結果として、具体的な被害状況を事前に想定することができず、対応行動が後手に回ってしまったものと考えられる。

(2) 住民対応行動のきっかけ

ここで、住民の対応行動に着目して、どのような条件が整うとより早期に高い割合で対応行動が実施されやすいのを見てみることにする。

図 - 6は、16号高潮災害時における避難勧告の入手状況別・浸水被害状況別に、対応行動実施率を示したものである。これによると、避難勧告を入手した人や、より甚大な浸水被害を被った人ほど、対応

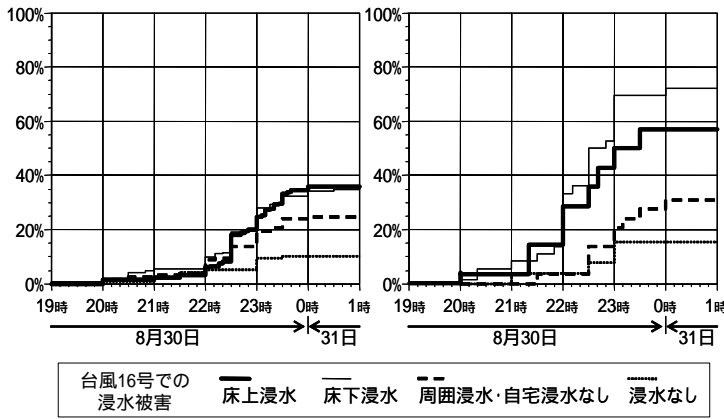


図 6 16号時の住民対応行動
(避難勧告の入手状況・浸水状況による違い)

行動の実施率は大幅に高くなっている。当該地域においては、従前より被災経験を有する住民が少ない地域であったことも起因して、住民対応行動は早めの対応行動というよりも、災害時におけるこのような情報入手や被害状況に応じたギリギリの対応行動となっていたことがこの集計結果から推察される。

このような地域においては、ハザードマップ等のような平時からの地域に潜在する自然災害リスクの情報提供は重要な役割を持つものと考えられるが、当該地域においても、平成16年6月の時点で津波浸水予測図が公開されている。津波と高潮との違いはあるものの、この地図の閲覧は「海水が押し寄せるほどに低い土地であるか否か」を認識するためには有用な情報となりえていたものと考えられる。実際、この点に関して、津波浸水予測図を高潮災害前に見ていた住民は、見ていなかった住民よりも、対応行動の実施率が高く推移していることが図7から確認できる。この結果については、比例ハザードモデル⁴⁾を利用した検証を行っており、ここから以下のような知見が得られている。まず、事前に津波浸水予測図を閲覧していた回答者の方が対応行動の実施率が有意に高いこと、しかし、香川県内の居住歴が長い住民においては、そのような傾向は相殺され、結果として津波浸水予測図の閲覧は影響をもたらさないこと、である。県内居住歴の長い回答者においては、従前より災害が少ない地域である事実を熟知しているという経験をもつがゆえに、津波浸水予測図のような情報を受容しにくい意識状態にあったのではないかと推察される。なお、避難勧告を入手した住民においては、津波浸水予測図の閲覧とは無関係に、対応行動の実施率は高かった。

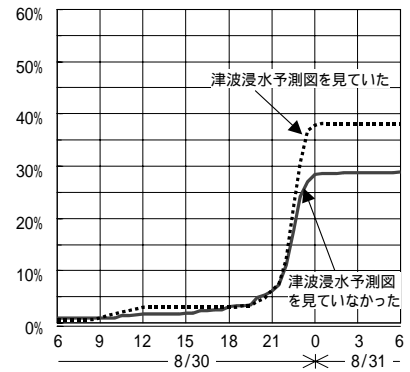


図 7 16号時の住民対応行動
(浸水予測図の閲覧の有無による違い)

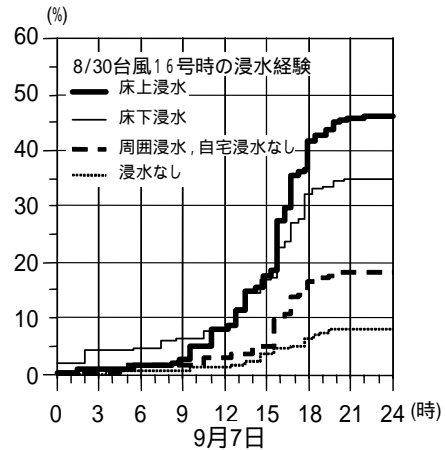
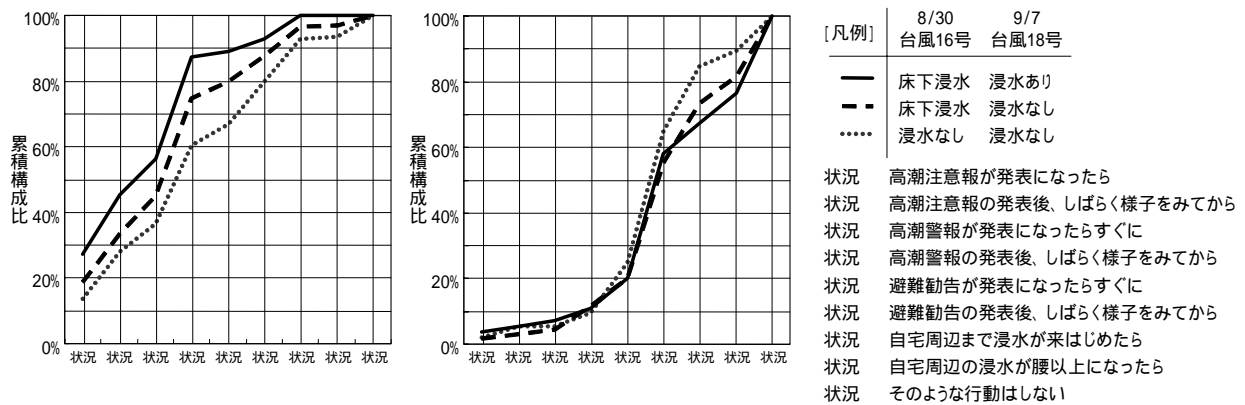


図 8 18号時の住民対応行動
(16号時の被害経験別)

4. 台風18号での対応行動

16号による高潮災害の約1週間後には18号が接近し、同様に高潮災害の発生が懸念されたことから、16号での反省点を踏まえて、避難勧告等の災害情報は非常に早い時期に広範囲に渡り発表となった。しかし、浸水被害は小地域に限定されたものとなり、多くの住民にとっては、いわば空振りに近い状況となった。この18号接近時で浸水被害が無かった住民の対応行動の実施状況を示したものが図-8である。ここでは、先の16号での浸水経験別に示している。これによると、浸水被害が無いに関わらず、16号で甚大な浸水経験を有する住民ほど対応行動の実施率は高く、また実施時期も早いことがわかり、過去の浸水経験が対応行動の実施率や実施時期を大きく規定していることがわかる。しかし、逆に16号にて軽微な浸水にとどまった住民においては、迅速な対応行動が行われにくくなっていることを踏まえるならば、18号での浸水を免れた経験は、今後の災害発生時においては、対応行動の遅れに繋がるということが危惧される。



(1) 今後の対応行動の意向 (2) 今後の避難行動の意向

図 - 9 今後の高潮災害発生時における対応行動・避難行動の意向

5 . 16 号・18 号高潮経験の今後の影響

そこで、図 - 9 に示すような状況想定を与えたもとで、今後が発生する高潮災害時における対応行動ならびに避難行動の実施時期に関する意向を見てみる。図 - 9 では、横軸に上記の ~ の状況想定を、縦軸にそこまでの回答の累積構成率をとり、凡例に示すような 16 号・18 号の浸水経験の 3 つの組み合わせ別に、その回答状況を示している。

まず(1)によると、2 つの台風において浸水が無かった回答者グループに比べて、何らかの浸水経験を有する回答者グループのグラフは、より左上に位置しており、より早めの対応行動意向を示していることがわかる。しかしながら、台風 18 号で浸水のあったグループに比べて、浸水が無かったグループでは、より遅めの行動意向へとシフトしていることから、本調査の実施時点において既に、台風 18 号で浸水を免れた空振り経験が、より迅速な対応行動の実施を阻害する要因として作用しはじめていることが示唆された。

一方で(2)をみると、浸水経験を有しない回答者グループが最も避難行動を実施する意向が多く、浸水経験を有するグループとは最大で 20 % の差となっている。また、これを詳しくみると、浸水経験を有するグループでは、浸水が始まってからの避難を控える傾向にあることがわかるが、いずれにせよ、今後の高潮災害時においては、このたびの高潮災害経験者の避難が行われにくくなる傾向にあることがわかる。

なお、図 - 8 (2)と同様な形式にて、津波発生時の

避難行動意向を調査したところ、回答の状況としては図 - 8 (2)とほぼ同様な傾向が確認された。しかし、もっとも深刻な問題は、津波注意報が発表になった時点で避難意向を示す回答者は 10 % 未満、津波警報の発表時点においても 20 % 程度といったように、避難意向が極めて低いことである。この要因としては、津波と高潮という 2 つの現象の違いや、津波注意報・警報といった情報の重要性が正しく理解されていないこと、などが考えられるが、この調査結果は平成 16 年 9 ~ 10 月時点のものであり、その後の意識は若干変動していることが予想され、この点についてはさらなる追跡調査が必要である。

6 . おわりに

本稿では、平成 16 年に高松市を襲った台風 16 風 18 号による高潮災害について、その浸水被害の実態や住民の危機意識や対応行動の実態について把握した。災害経験がこれまでに少ない地域であるため、行政も住民も危機意識が低かったのは事実のようであるが、この度の経験を個々がどのように理解して位置づけるかによって、今後の地域防災力が異なってくるものと思われる。

謝辞: 本調査分析の遂行にあたっては、社団法人四国建設弘済会「平成 17 年度建設事業に関する技術開発・調査研究」の助成を頂いた。ここに記して深謝する次第である。
 参考文献: 1)高松市 WEB ページ (<http://www.city.takamatsu.gawa.jp>) . 2)国土地理院: 数値地図 2500, 2002 年 . 3) 四国新聞, 2004.9.5, 第 5 面 . 4)J. D. Kalbfleisch, R. L. Prentice: *The Statistical Analysis of Failure Time Data*, Wiley, New York, 1980.