

台風 18 号に伴う関東・東北地方の大雨と河川氾濫について

Wx Files Vol. 33

2015年9月17日

2015年9月9日10時過ぎに愛知県知多半島に上陸した台風18号は、本州の中部地方を縦断した後、日本海で温帯低気圧に変わりました。その温帯低気圧に向かう湿った風と、台風17号からの湿った風の収束により、9日～10日にかけて関東地方で、10日～11日にかけて東北地方で雨雲が発生・発達し続けました。このため、関東地方の栃木県では大雨となり、8日～10日の積算雨量が600mmを超え、茨城県常総市付近で鬼怒川の堤防が決壊、東北地方の宮城県では9日～10日の積算雨量が400mmを超え、宮城県大崎市の渋井川の堤防が決壊する甚大な災害となりました。

ウェザーニューズ予報センターは鬼怒川と渋井川の流域に対して、当社の解析雨量を基に流域平均雨量(※1)を算出しました。それによると、鬼怒川の流域平均雨量は400mmを超えており、これは国土交通省が想定した100年に1回の頻度で発生する可能性がある流域平均雨量(3日間で362mm)を超過していたことがわかりました。また、東北地方の渋井川においても、流域平均雨量が2日間で200mmを超えていたことが判明しました。特定の河川の流域にこれまでの想定を遥かに上回る大量の雨が降ったことが、堤防の決壊の主な要因であると考えられます。

※1 流域平均雨量：河川の流域の総雨量をその流域の面積で平均した雨量

1. 関東の大雨

1-1. 大雨の状況

関東地方では、線状に発達した積乱雲を含む雨雲が南北に連なり、9日の15時頃から10日昼頃にかけて長時間にわたりほぼ同じ地域で断続的に強い雨が降りました。特に栃木県では、今市(日光市)で24時間雨量が541mmと観測史上1位を記録するなど、多数の地点でこれまでの観測の最高値を更新し、未曾有の大雨となりました(図1、表1)。

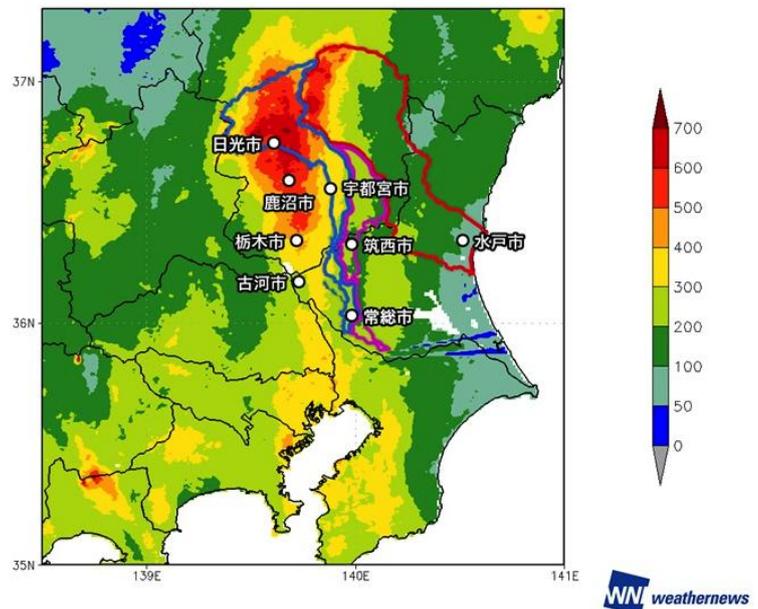


図1：当社解析雨量より算出した9月7日～11日の積算雨量(mm)と河川の流域
(青線内：鬼怒川流域 紫線内：小貝川流域 赤線内：那珂川流域)

| 都道府県名 | 地点名 | 24時間降水量 | 降り始めからの総雨量 |
|-------|-----|-----------------------|---------------------------------|
| 栃木県 | 今市 | 541.0mm(9月10日、観測史上1位) | 668.0mm(9月6日14:50 - 9月10日21:50) |
| 栃木県 | 鹿沼 | 444.0mm(9月10日、観測史上1位) | 548.0mm(9月6日16:50 - 9月10日23:40) |
| 栃木県 | 五十里 | 551.0mm(9月10日、観測史上1位) | 645.0mm(9月6日16:40 - 9月10日21:10) |

表1：栃木県内の記録的な雨量が観測された地点(アメダス)

1-2. 河川への影響

記録的な大雨となった栃木県を源流とする主な3つの河川の流域平均雨量を算出しました(図2)。その結果、9月8日9時から11日9時までの72時間で、鬼怒川流域に410mm、小貝川流域に200mmの非常に大量の雨が降っていたことが判明しました。特に、鬼怒川においては、国土交通省が想定した100年に1回の頻度で発生する可能性がある流域平均雨量362mm(3日間)を大きく超えていたことが明らかになりました。

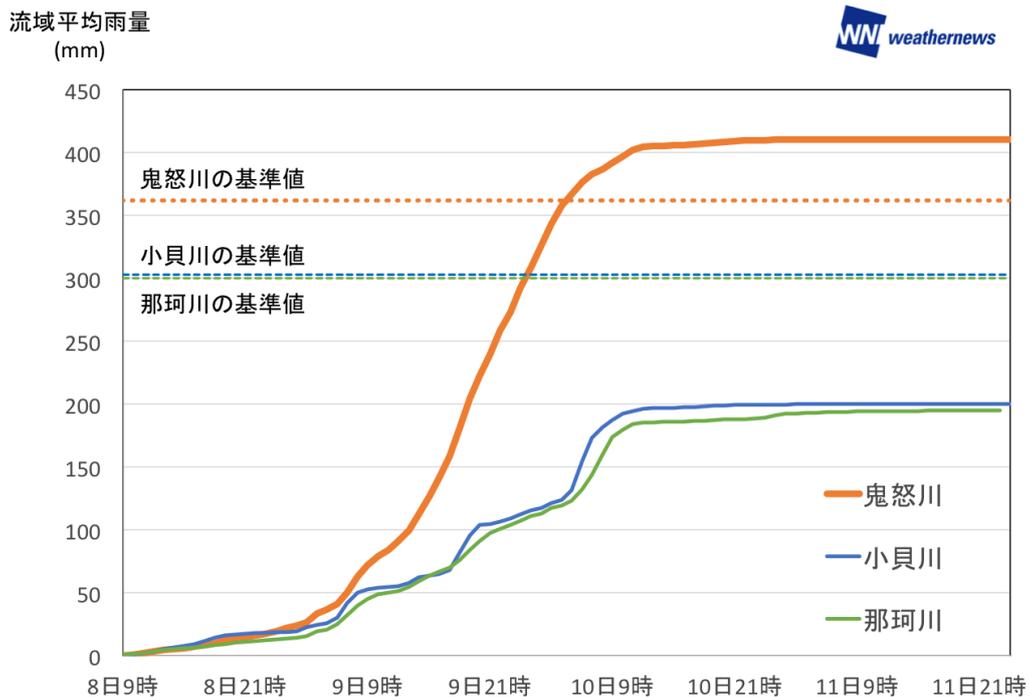


図2：流域平均雨量（8日9時以降の積算値（mm））、算出に用いた流域は図1を参照
基準値は100年に1回の頻度で発生すると想定される流域平均雨量を示す

この雨に対する鬼怒川の水位変化(図3)を見てみると、常総市の観測地点では、10日10時頃に計画高水位(※2)を超過しており、堤防から越水するような状況になったと考えられます。一方、小貝川や那珂川では水位は高くなりましたが、計画高水位までは到達しませんでした。

※2 計画高水位

河川ごとに100年から200年に1度の大雨を想定した流量から、ダムなどの調整設備による水量を差し引いた流量が河川を流れるときの水位。この水位を河川整備の目標とし、この水位以下の水量を安全に流すよう堤防が設計される。

水位 (m)

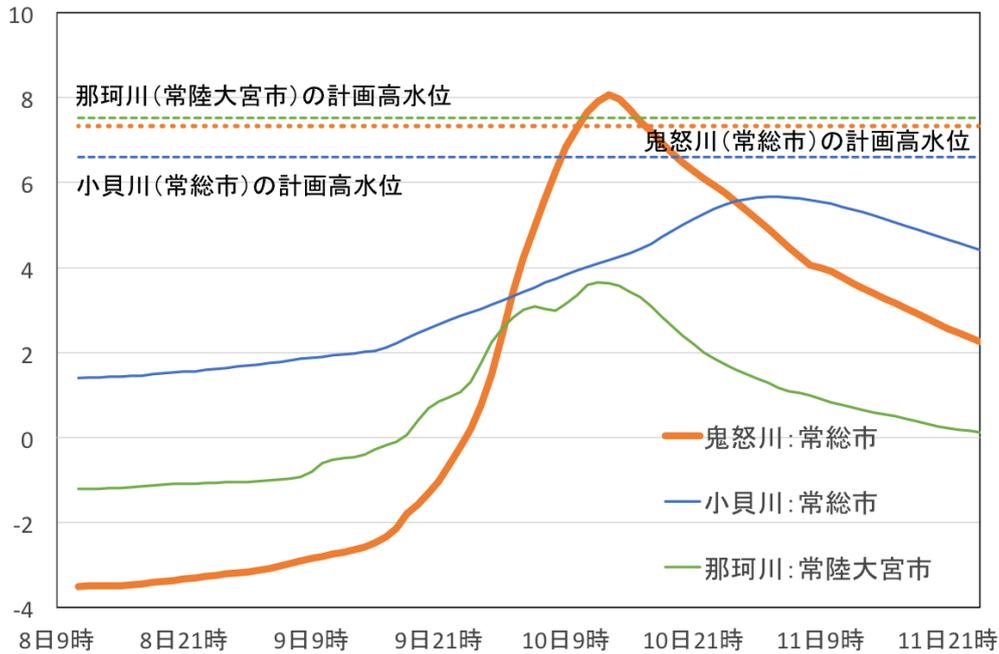


図3： 河川の水位（8日9時から11日21時）

1-3. 大雨の要因

9月9日11時頃に関東の南海上から神奈川県にかけて連なっていた台風18号の東側の雨雲列が、9日15時以降、関東の南海上から東京都東部、千葉県西部、埼玉県東部、茨城県の一部、栃木県にかけて連続して流れ込む状況となりました（図4）。このとき、9日15時の天気図（図5）のように日本海へ抜けた台風18号に向かって本州の南海上から関東地方周辺に非常に暖かく湿った空気が流入していました。また、日本の東海上の台風17号の周辺をまわる湿った気流が南東風となって関東地方へ流れ込んでいました。この2つの気流が関東平野やその南海上で収束し、雨雲を発生・発達させたと考えられます。

一方、9日15時の上空約750m(925hPa)の水蒸気収束量（図6）を見ると、関東地方の中央部で南北に延びるように水蒸気が収束している様子がわかります。関東の南海上から北上してきた雨雲はここでさらに発達しやすくなっていたと推測されます。

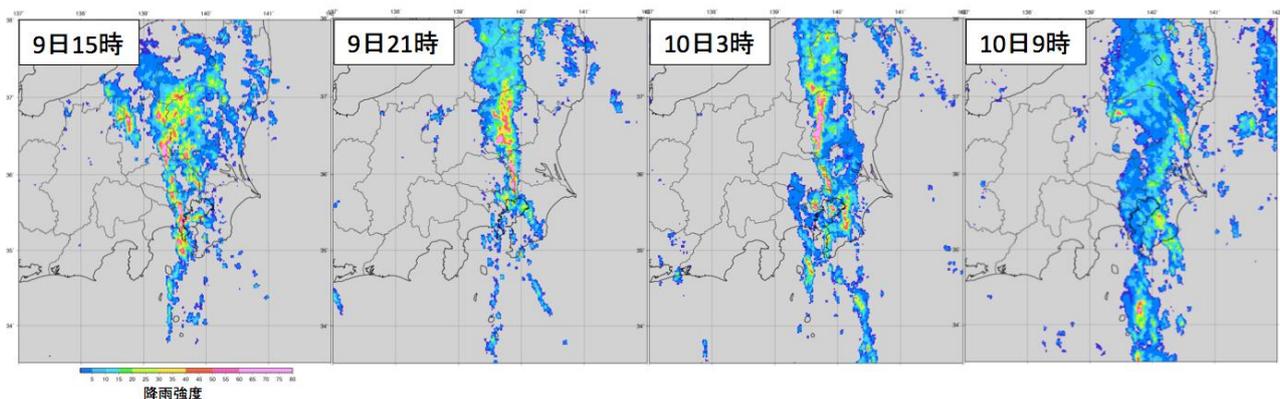


図4： 気象庁レーダーによる降雨強度(mm/h)、9日15時～10日9時

さらに、台風 18 号は 9 日午後から日本海に出てから温帯低気圧へ変わるとともに動きが遅くなり、同じような気圧配置が 10 日にかけて続きました。その間、上記のような関東地方の南で雨雲が発生し、関東地方へ流れ込み、発達または維持されやすい状況が続きました。この温帯低気圧の動きが遅く、同じような気圧配置が長く維持されたことが記録的な大雨となった主な要因と考えられます。

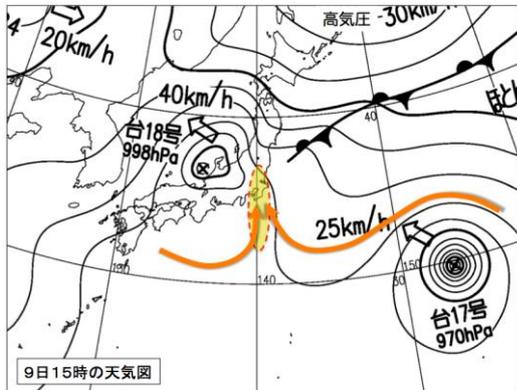


図 5： 9 日 15 時の実況天気図

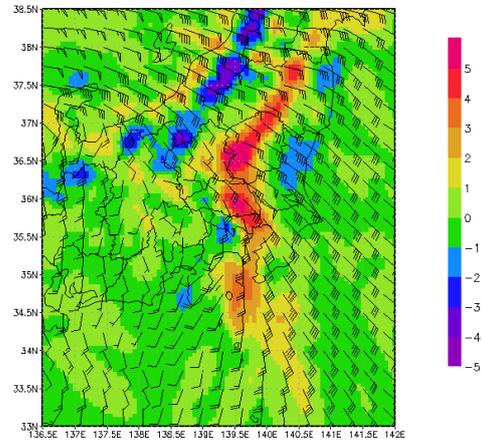


図 6： 上空約 750m (925hPa) での水蒸気収束量 (g/[kg*s]) の解析図 9 日 15 時

2. 東北の大雨

2-1. 大雨の状況

関東地方で大雨を降らせた線状の降水帯は、10 日の午後には形を崩しながら東の海上に移動しましたが、10 日の夜間から明朝にかけて、秋田県、宮城県、福島県東部を南北に縦断する降水帯が再び形成されました (図 7)。これらの地域では深夜から未明にかけて強い雨が継続し、24 時間降水量が宮城県泉ヶ岳では観測史上 1 位となる 293 mm を記録し、仙台市でも 9 月の観測記録を更新する 269.5 mm の大雨となりました (表 2)。

| 都道府県名 | 地点名 | 24 時間降水量 | 降り始めからの総雨量 |
|-------|-----|----------------------------------|---|
| 宮城県 | 仙台 | 269.5 mm (9 月 11 日、9 月の観測史上 1 位) | 269.5 mm (9 月 10 日 12:20 - 9 月 11 日 9:00) |
| 宮城県 | 泉ヶ岳 | 293.0 mm (9 月 11 日、観測史上 1 位) | 322.5 mm (9 月 9 日 22:20 - 9 月 11 日 7:50) |

表 2： 宮城県で記録的な雨量が観測された地点 (アメダス)

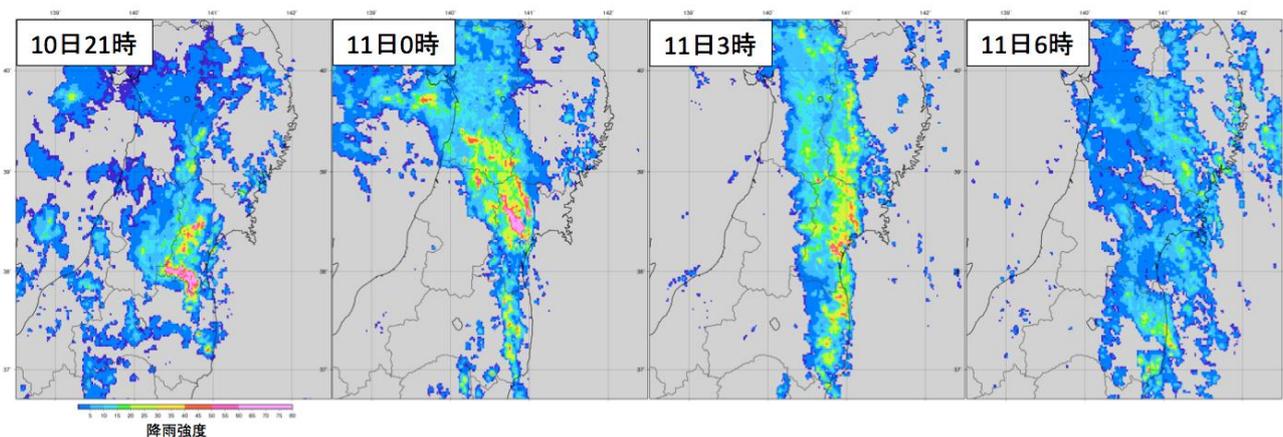


図 7： 気象レーダーによる降雨強度 (mm/h)、10 日 21 時～11 日 6 時

2-2. 河川への影響

記録的な大雨となった宮城県では、鳴瀬川の支流である渋井川の堤防が決壊し、周囲の住宅が浸水するなど、甚大な被害となりました。渋井川の流域平均雨量（図 8）は、10 日 21 時から約 6 時間で約 150 mm の急激な増加をしており、11 日の日中には 236 mm に達しました。河川に流れ込む水の量が短時間で一気に増えたことが、決壊に至った主な要因と考えられます。

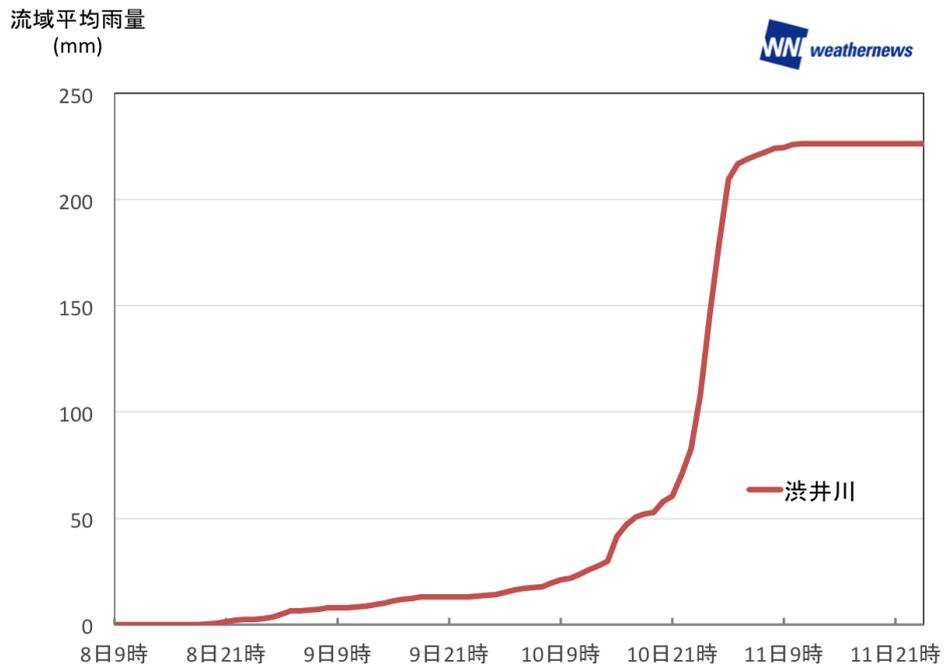


図 8： 渋井川の流域平均雨量（8 日 9 時から 12 日 0 時）

2-3. 大雨の要因

台風 18 号から変わった温帯低気圧が日本海を北上するとともに、東西の風がぶつかるエリアが関東地方から東北地方へと移動しました（図 9）。このため、東北地方でも雨雲が線状に発達しやすい状況となりました。さらに、低気圧の動きが遅く、この状態が 10 日 15 時頃から半日程度継続したため、宮城県を中心に大雨となりました。

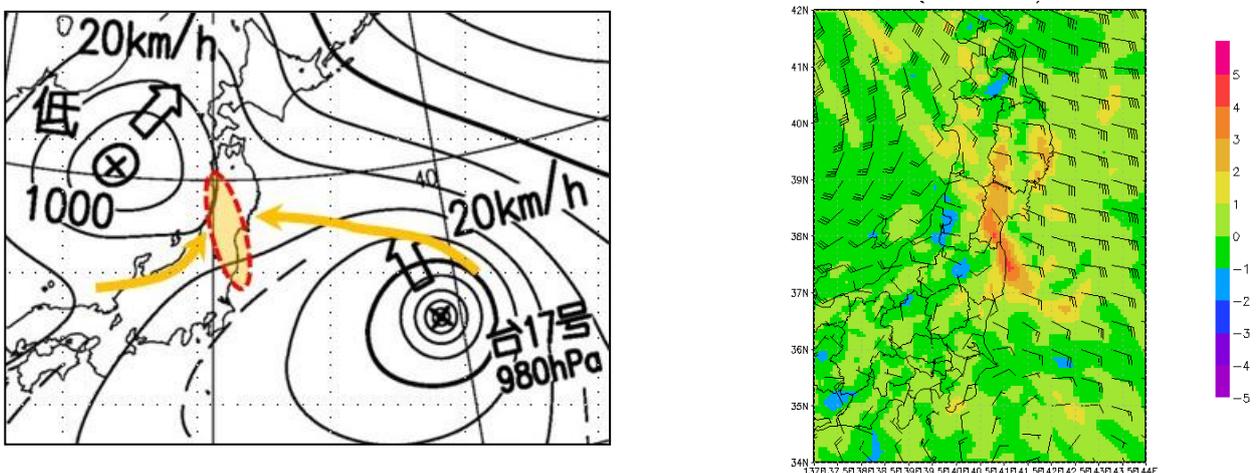


図 9： 10 日 21 時の天気図と 11 日 0 時の上空 750m(925hpa)の水蒸気収束量 (g/[kg*s]) の解析図

3. 「減災レポート」

空や雨に関する報告が9月8日～11日の4日間で合計99,300通ほど当社に寄せられ、そのうち被害を知らせる「減災レポート」(※3)は9月9日～11日で10,400通届きました。福島県や宮城県からは、10日夜から11日日中にかけて冠水や河川増水の被害報告が約400通寄せられました(図10)。



～福島県から届いた減災レポート～



～宮城県から届いた減災レポート～

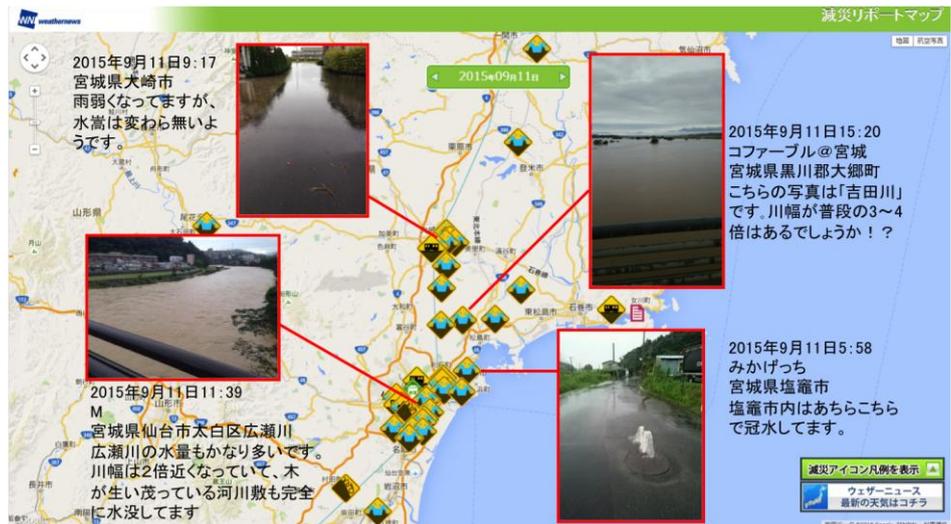


図10：減災レポート

※3「減災レポート」はスマホアプリ「ウェザーニュースタッチ」を通して、当社予報センターに寄せられる被害報告です。当社では、被害がいつ・どこで・どんな原因で発生したかを共有することで、少しでも被害を軽減できるのではないかと考え、自助・共助による減災の取り組みを進めています。

◆減災レポートマップはこちらから：http://weathernews.jp/gensai_map/

4. 最後に

栃木県での3日間で600mm以上という雨量は、鬼怒川流域に100年に1回の頻度で発生する流域平均雨量を超える410mmの流域平均雨量につながり、鬼怒川下流の常総市での洪水をもたらしました。このような河川氾濫の危険性を予測するには、河川の流域ごとに雨量を精度良く予測することが非常に重要です。当社予報センターでは、各地に設置している独自インフラや全国850万人から寄せられるウェザリポーターからの最新の情報を駆使することで予測の精度を向上させるとともに、ウェザリポーターからの気象状況や被害の報告をもとに災害の状況変化を共有し、このような大雨の被害を減らすよう努めていきます。