

トピックス

平成 30 年 7 月豪雨のメカニズム

平成 30 年 7 月豪雨により被災された皆様へ心よりお見舞い申し上げます。

今回は、豪雨の発生メカニズムと、その結果として生じた河川氾濫について理解を深めるべく、東京海上研究所が共同研究を行っている、名古屋大学・坪木和久教授、京都大学・立川康人教授に解説して頂きましたのでご紹介致します。

1. 平成 30 年 7 月豪雨の概要

気象庁¹によれば、6 月 28 日から 7 月 8 日までの総降水量が四国地方で 1,800 ミリ、東海地方で 1,200 ミリを超えた地域があるなど、7 月の月降水量平年値の 2~4 倍となる大雨となった地域がありました。また、九州北部、四国、中国、近畿、東海、北海道地方の多くの観測地点で 24、48、72 時間降水量の値が観測史上第 1 位となるなど、広い範囲において長時間の記録的な大雨となりました。

この大雨により、河川の氾濫、浸水害、土砂災害等が発生し、死者・行方不明者が 200 名を超え²、住宅被害は 41,000 棟³に及ぶ甚大な災害となりました。また、全国各地で電力、水道、ガスの不通等ライフラインに被害が発生したほか、道路の通行止め、鉄道の不通等の交通障害が発生しました。

2. 名古屋大学・坪木教授に聞く

今回の豪雨は複合的な原因によりもたらされました。その豪雨の発生メカニズムについて、名古屋大学・坪木和久教授にお話を伺いました。

Q 1 : 今回の豪雨の特筆すべき点を教えてください。

A 1 : 今回の豪雨は、太平洋高気圧が東に偏り西日本への張り出しが弱かったこと、梅雨前線が長期にわたって停滞したこと、梅雨前線の境界が非常に明確で上昇気流が生じやすい状況であったこと、流入する水蒸気量が多かったことその他、降水の広域性、降雨強度の大きさ、総降水量の多さなど、すべてが驚くべき特徴です。

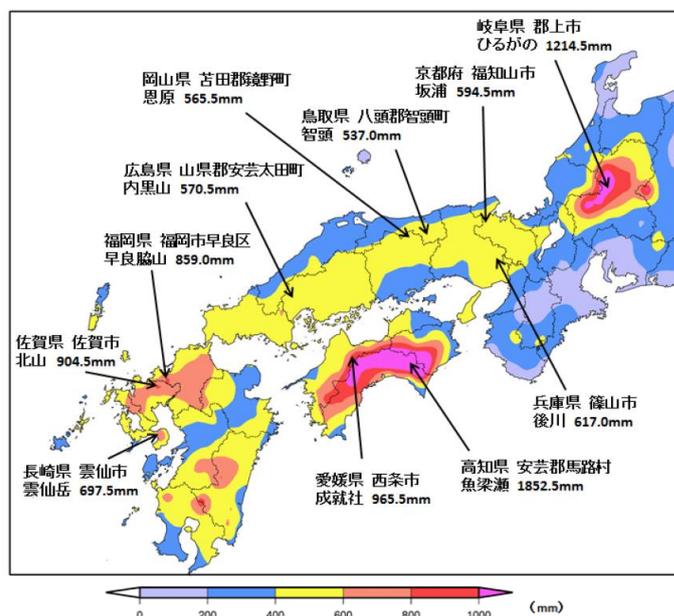


図 1 : 6 月 28 日~7 月 8 日にかけての降水量分布
(出典 : 気象庁)



名古屋大学宇宙地球環境研究所
坪木 和久 教授
(専門 : 気象学)

¹ 平成 30 年 7 月 13 日、気象庁「平成 30 年 7 月豪雨 (前線及び台風 7 号による大雨等)」参照。

² 平成 30 年 7 月 24 日、内閣府「【概要版】平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について」参照。

³ 平成 30 年 7 月 24 日、内閣府「【概要版】平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について」参照。数値は、全壊、半壊、一部破損、床上浸水、床下浸水の合計値。

この中でも特筆すべき点は南西諸島から台湾付近にかけての海域の水蒸気の多さで、台風の中心付近に匹敵するほどの量の水蒸気が、長期にわたって、九州、四国、本州付近に停滞する梅雨前線に流れ込み続けたことが、今回の豪雨の大きな要因と考えられます。

Q 2 : なぜ大量の水蒸気が梅雨前線に流れ込み続けたのでしょうか。

A 2 : “CReSS”⁴のシミュレーション結果をもとに、現在考えられる豪雨のメカニズムを説明します。まず、太平洋高気圧の位置が通常より東に偏っていました。そのため高気圧の西端を回る気流が九州、四国、本州の広い範囲に流れ込みました。

また、太平洋高気圧の位置が東に偏ったことで、太平洋西部から東シナ海上空における高気圧の影響が弱まり、大気が不安定になった結果、南西諸島から台湾付近にかけての海域で活発な対流活動が起きました⁵。暖かい海洋上で対流活動が活発化することで、大気の高いところまで水蒸気が運ばれ、大気中の水蒸気の総量が極めて多くなったと考えられます。その多量の水蒸気が、上で述べた高気圧の西端を回る気流によって、南西諸島に沿って梅雨前線に流れ込み続けたため（図2、図3）、大雨が長期間持続しました。

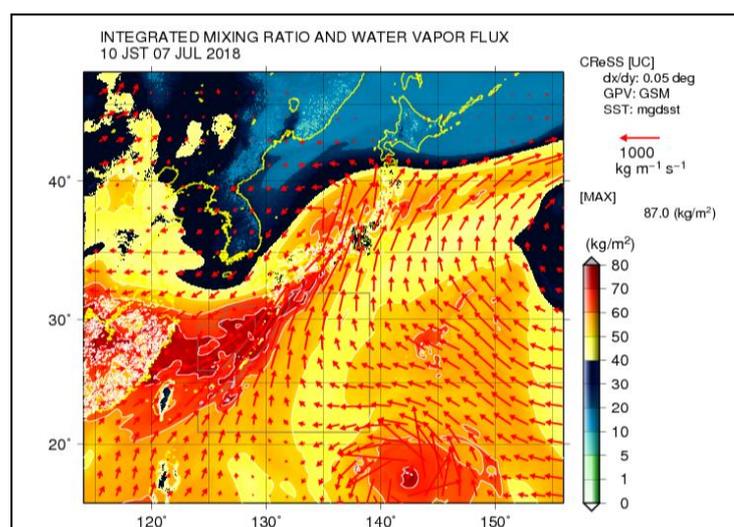


図2：CReSSによる水蒸気の量と流れのシミュレーション
(出典：名古屋大学)

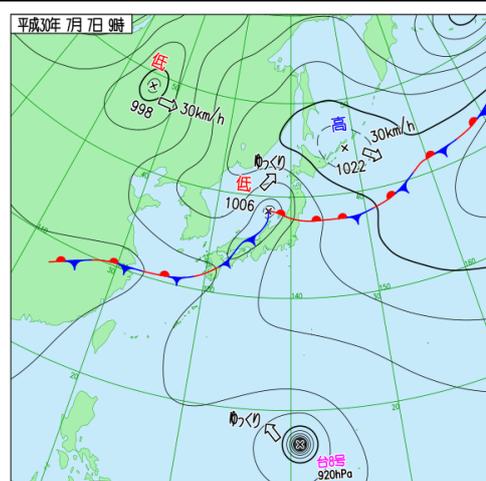


図3：気象庁発表の天気図
(出典：気象庁)

- ※ 2018年7月7日午前10時時点のもの。
- ※ 地図中の色分けは大気中の水蒸気の総量を示しており、赤が濃い地域ほど水蒸気量が多いことを表す。また、赤い矢印は水蒸気の流れの量と方向を示しており、矢印が長いほど多くの水蒸気が運ばれていることを表す。この図から、西日本へ大量の水蒸気が流入していることが分かる。

- ※ 2018年7月7日午前9時時点のもの（天気図の公表は3時間毎のため、図2のCReSSによるシミュレーション時刻に最も近い時刻のものを採用）。
- ※ 図2と照らし合わせると、大量の水蒸気が流入する先に梅雨前線が位置することが分かる。

Q 3 : 今後の研究で着目される点を教えてください。

A 3 : 昨年の九州北部豪雨も、今回の豪雨も、水蒸気は南西諸島や台湾付近からもたらされています。その領域でどのような水蒸気構造（水蒸気鉛直分布）が形成されているのかが、梅雨前線帯での豪雨を予測する上で重要であることが明確になったと思います。当該領域の水蒸気や雲・降水の観測を推進しなければならないと思います。

⁴ 名古屋大学宇宙地球環境研究所で開発された雲解像モデル（Cloud Resolving Storm Simulator）のこと。高精度の気象シミュレーションを行うことができる。

⁵ 高気圧は水蒸気の上昇を抑制する役割を果たすため、高気圧下では上空約1km以上の大気は乾燥した状態となる。高気圧の影響が弱まると水蒸気の上昇しやすくなり、上昇した水蒸気によって上空約15kmまで大気が湿った状態となる。

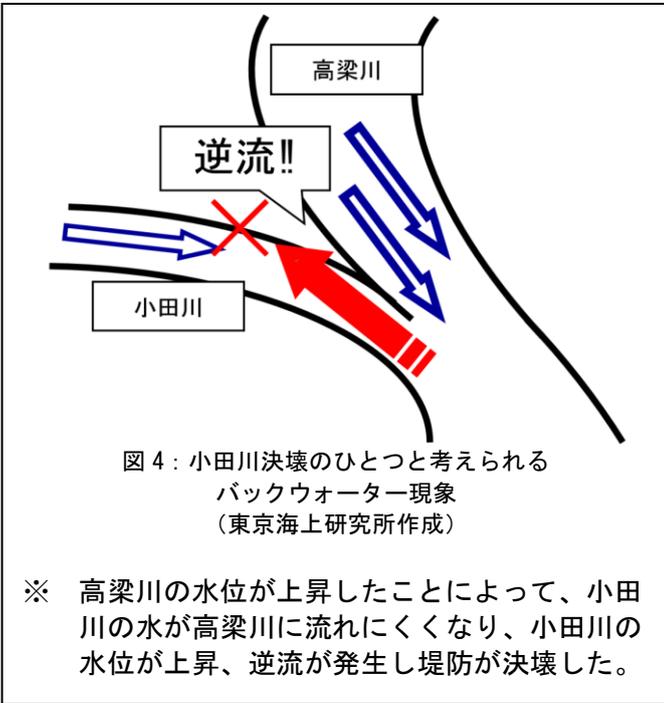
3. 京都大学・立川教授に聞く

今回の豪雨では全国の多数の河川で氾濫が発生しました。特に、岡山県倉敷市真備町における小田川の決壊については大きく報道されています。今回は、豪雨がもたらした水害について、京都大学・立川教授にお話を伺いました。



京都大学大学院工学研究科
社会基盤工学専攻
立川 康人 教授
(専門：水文・水資源学)

Q 1：倉敷市真備町では「バックウォーター現象」が一因となり複数個所で氾濫が発生しました。本現象が他の河川で発生する可能性、対策状況を教えてください。



A 1：本川との合流地点の本川および支川の勾配に左右されますが、バックウォーター現象はどの河川でも起こり得る現象です。

国の管理する一級河川では河川改修事業が進められていますが、まだ十分ではありません。小田川では高梁川との合流点を下流に付け替えて洪水時の水位を下げる工事を実施する矢先の水害となってしまいました。一方、都道府県の管理する二級河川やその他の河川では対策があまり進んでいないのが現状で、今回も小田川に流入する高馬川、末政川の堤防が決壊し、浸水の原因となりました。

背水（バックウォーター）による内水河川の水害軽減対策のひとつとして、本川と支川の間にはゲート（水門）を設置する場合がありますが、ゲートを閉めると本川からの逆流を防げる反面、支川の洪水を本川に排出できなくなり、支川の水位が増え続けることとなりますので、水門操作には慎重な判断が必要となります。

Q 2：今回の豪雨で多くの河川が氾濫しましたが、事前に想定できていたことを教えてください。

A 2：例えば、被害の大きかった倉敷市真備町のハザードマップは大変よくできており、浸水想定と実際の浸水箇所はかなり一致していました（図 5、図 6）。ハザードマップは、現地の地形情報を反映させた氾濫シミュレーションモデルを用いて、様々な外力想定のもとでの浸水の広がり予測します。信頼性が高く、日頃からしっかり確認しておくことの必要性が再確認されました。また、気象庁の発表する防災気象情報もタイミングよく発表されていたと思います。

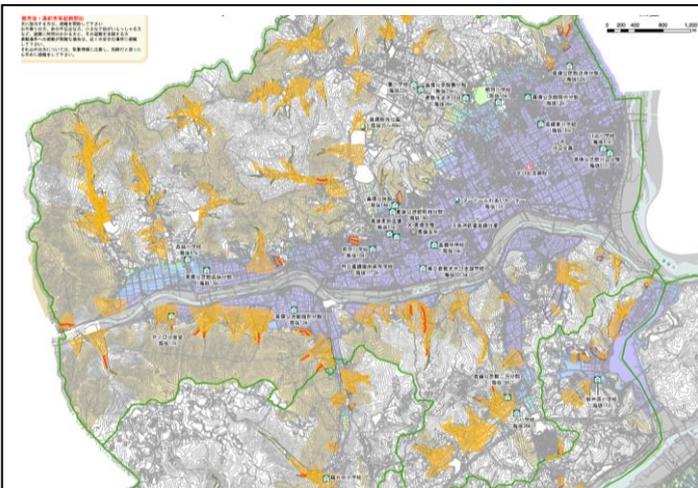


図 5：倉敷市 洪水・土砂災害ハザードマップ
真備・船穂地区（抜粋）
(出典：倉敷市)

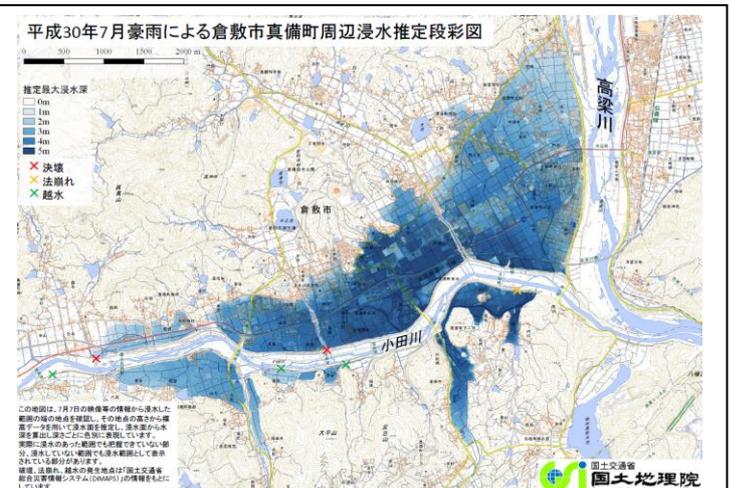


図 6：平成 30 年 7 月豪雨による倉敷市真備町周辺
浸水推定段彩図
(出典：国土地理院)