

[7] 談 話 室

ゲリラ豪雨とそのタマゴ

中 北 英 一

平成20年のゲリラ豪雨災害

平成20年は、7月28日に神戸の都賀川、そして8月5日には東京雑司ヶ谷で、ゲリラ豪雨による悲惨な災害が起きました。都賀川では川辺の親水空間を楽しんでいた約50名が14時40分ごろの突然の出水によって流され児童ら5名が亡くなりました。一方の雑司ヶ谷では、幹線下水道の強度補強の工事中に11時40分ごろの急激な増水により作業員6名が流され、うち1名は自力で脱出しましたが、5名が流されて亡くなりました。

もちろん河川を管理し、工事を発注している自治体はこういった出水に対して細心の注意を払ってきましたが、それでも生じたこの2つの悲惨な災害には、予想を遙かに超えた急激な出水、ならびに人が水流のそばにいたことに共通点があります。予想を超えた急激な激しい出水をもたらした原因としては、積乱雲が突然発生し急激に発達して豪雨をもたらしたこと、その豪雨が災害発生場所の上流にもたらされたこと、そして上流に降った豪雨が直ぐに出水するほど集水域の面積が小さかったこと、都市域であったため降った雨が素早く下水道システムに流れ込んだこと、を挙げることができます。まさしく、いくつかの要因が重なって悲惨な災害が起きました。ゲリラ豪雨の発生も含めて、ある意味、都市故の災害であったと言えるかも知れません。そして、5分でも、10分でも早い避難情報がどれほど重要かを防災関係者に愕然と認識させた災害でありました。今後は、予想を超えた急激な出水にも備えないといけません。

ゲリラ豪雨とは

次に、ゲリラ豪雨とは何か、「通常の集中豪雨」との違いは何かを説明しましょう。「ゲリラ」という言葉は、いわゆる「テロ」を想像させますので気象庁では「局地的集中豪雨」と呼んでいます。しかし、都市生活の日常の場で悲惨な災害を突然もたらすという、災害を意識した警告の意味で私は「ゲリラ豪雨」の方を多用しています。

「ゲリラ豪雨」も「通常の集中豪雨」も積乱雲によってもたらされます。積乱雲とはいわゆる入道雲のことで、「大気が不安定」な時に発生し、縦方向の遙か上空まで発達し、何十万トンという水を上空に発生・蓄積させ、やがてはそれらを落して地上に豪雨をもたらします。では、大気が不安定とは何でしょうか？ 地表面付近の大気下層に暖かい湿った空気があり上空に冷たい空気がある場合、暖かい空気は軽く冷たい空気は重いので、下層の空気は上昇しようと上層の空気は下降しようとします。すなわち上下にひっくり返りやすくなります。これが「大気が不安定」と呼ばれる状態です。加えて、湿った空気が上昇すると途中で湿気（水蒸気）が凝結して雲になりますが、その時に凝結熱を放出しますので益々暖かく軽くなって上昇の勢いが増します。極めて激しい上昇気流が形成されることになります。大気の破壊現象といってもよいくらいです。

通常の集中豪雨では、最初に発生し移動しながら発達する積乱雲のすぐ後ろに繰り返し新たな積乱雲が発生して、赤ちゃん・幼稚園児・小中学生・高校生・大人の積乱雲によるファミリーが形成されます。一つ一つの積乱雲の寿命は高々30分～1時間程度ですが、積乱雲のファ

ミリーがいったん形成されるとそのファミリーは6時間以上の長きにわたり持続されますので、長い時間豪雨をもたらしますし、気象レーダーではそのファミリーが徐々に近づいてくるのがわかります。

一方のゲリラ豪雨はファミリーとは別に、晴れている中でも突然に単独の積乱雲が発生し急激に成長します。これは、ファミリーが形成されるだすときの最初の赤ちゃん雲の発生と同じなのですが、突然発生しかつ急激に発達するので気づきにくく、かつレーダーでも予測が難しいのです。すなわち、レーダーで探知されだして5～10分後には豪雨をもたらしますし、レーダー画像が防災官署や一般に配信されるまで通常10分弱を要します。都賀川災害の場合、ついさっきまで陽射しがあつた中、突然河川流域全体で雨が降り始めたのは出水の約10分前ですから、そのレーダー画像が配信されたのは出水直前か直後ということになります。すなわち、突然探知される雨が降り始めてからわずか10分後に出水があつたのに加えて、その情報が到着するのが出水とほぼ同時でした。これでは避難する時間はありません。5分でも、10分でも早い避難情報がどれほど重要かがおわかりいただけると思います。

実はゲリラ豪雨をもたらす積乱雲は夕立をもたらす入道雲と同じなのです。通常は、大気が不安定な時に日射で暖められやすい向きにある山岳斜面上昇気流が発生し、それが積乱雲に発達しながら都市域にも移動してきます。小学高低学年のころ、田舎の小河川で泳いで遊んでいるときには、モクモクときたりゴロゴロときたら川から離れるよう言い含められていたのを思い出します。あの時は、雷が危ないからそう言い含められていると思っていました。突然の出水に対する注意も含まれていたのだとは当時は認識できていなかったような気がします。

最近では、やはり日射で暖められやすいコンクリートやアスファルトで広く覆われている都市域でも発生しやすくなっています。また、都会の憩いの場として河川に親水空間が設けられ人々が河川空間を満喫できるようになってきています。すなわち、人が危険な川辺という場所に再びもどってきたとも言えます。今回のゲリラ豪雨災害は川から水が溢れない中での災害であるのです。

ゲリラ豪雨のタマゴ

このように、ゲリラ豪雨災害では5分でも、10分でも早い避難が必要で、そのためには5分でも、10分でも早い豪雨の探知や予測が希求されることがおわかりいただけたと思います。平成20年のゲリラ豪雨災害をきっかけに今後どういう観測体制が計画されているかは後で概述しますが、今の観測体制でもできることはなかったのだろうかを考えておくことも、今後を考える上では極めて大切です。

積乱雲ができるとき、まず、湿った空気が上昇して雲粒になるということはすでに述べました。この雲粒はミクロン単位の非常に小さいものでありますので現在の気象レーダーでは探知できません。さらに上昇しますと雲粒自体が集まって遥かに大きなミリ単位の粒である雨粒や氷粒といった降水粒子が5～7キロの高度で形成され始め、その段階になって初めてレーダーで探知されます。この、上空でレーダー探知されだした降水粒子を「ゲリラ豪雨のタマゴ」と呼んでいます。タマゴが探知されだしてからしばらくはさらに多くの降水粒子がどんどん上空で急激に蓄積されてゆき、上昇気流で支え切れなくなって5～10分後にドサーと落ちてきて、豪雨をもたらします。

通常、気象レーダーは地上への降雨量を正確に測るために、アンテナを水平に近い低い仰角で回転させてできるだけ低い高度で雨を探知するようにしています。しかし、これでは上空にのみ発生するゲリラ豪雨のタマゴを見逃してしまいます。

ゲリラ豪雨の早期探知

ところが、近畿地方では約7分に1回の頻度で上空も立体的に観測している国土交通省の特別なレーダー観測がありましたので、その観測データを詳細に解析してみると、都賀川で豪雨が降りだす約15分前に、約10キロ西側の5~6キロ上空にゲリラ豪雨のタマゴがあり、それが東に移動しながら上空で急激に大きくなり、都賀川に近づくに及んで地上に豪雨がもたらされていた、その様子が捉えられていました。あくまで事後の解析ですが、15分前にタマゴを探知できていたということは大きな意味があります。すなわち、高頻度の立体観測を標準観測にすれば、通常の低仰角によるレーダー観測に比べて早期探知ができる大きな可能性を示していますし、さらに研究を進めれば5分、10分前の予測につながります。繰り返しになりますが、たかが5分、10分、されど5分、10分です。

このように、現状のレーダー観測体制でも使い方によってはより早期の探知が可能ですが、国土交通省ではより早期の探知・予測を目指した最新のレーダーシステムの導入を進めています。より高い感度で、より密な時間・空間間隔で立体観測できる最先端の現業用小型レーダーのネットワークを近畿・中部・関東の三大都市圏に導入して、よりピンポイントでのより正確な降雨量を観測するとともに、より早期にタマゴを探知し、2分以下というより短時間での情報提供ができるよう、動き出しました。

ゲリラ豪雨にどう対処していくか？

以上のように、ゲリラ豪雨の早期探知のために、あらたな最先端のレーダー観測システムが導入されます。加えて、大学・研究機関、国、自治体は、早期予測や早期避難指示につながる利用手法の開発に全力を注いで行くでしょう。

しかし、人々が自分で判断し、自らより早期に避難することに勝る対処方法はありません。もちろん、レーダーによる観測情報や予測情報はその判断に重要な情報を与えてくれます。しかし、いくら技術が進歩しても確実な100%の予報というのは、大気・河川流出という複雑なシステムを相手にしている以上はあり得ません。また、自治体も避難勧告を発令するタイミングを逃すことがあるかも知れません。もちろん、行政・研究機関はより早期かつ的確に状況情報、予測情報、避難情報の提供ができるよう一所懸命努力をしましょう。それでも、100%はあり得ません。

では、どうすればよいのでしょうか？ 危険な状態になることを自分で感じる力を養うこと、そして感じたらその場にいる自らの判断で非難するしかありません。そのためにはゲリラ豪雨は突然やってくる、小さな河川では上流で雨が降りだせば突然出水する、水の流れには想像外の威力がある、という認識のもとに、モクモクときたりゴロゴロときたら、あるいは上空が真っ黒になってきたり暑かったのにヒヤッとした冷たい風が吹いてきたら、もうすぐ豪雨が来るぞ、そんなことを世代を超えて、学校で、そして親が子に伝えてゆくことが大切だと思います。自分の身は自分で守る。私も含めて、そんな覚悟が大切なのだと思います。

(京都大学防災研究所気象・水象災害研究部門水文気象災害研究分野)
「銀行倶楽部 平成21年10月号 (第513号) “談話室” 掲載」