

マルチハザードリスク評価研究部門 特別技術員

## 内山 庄一郎

うちやま・しょういちろう

1978年宮城県仙台市生まれ。博士（環境学、東京大学）。専門は地理学、地球人間圏科学。2003年より現職。ドローン等による災害状況把握技術の開発と社会実装に従事。地すべり地形分布図の作成（2014年完了）、災害事例データベース（2012年～）、防災科研クライシスレスポンス（NIED-CRS、2012年～）の初期設計と構築を行った。著書「必携ドローン活用ガイドー安全かつ効果的な活用を目指してー」、連載「読むだけで上手くなる！目指せ！ドローンの匠!!」など。

## 令和元年台風第19号による関東平野の被害概況

## 大河川の中流域から下流域に着目して

令和元年台風第19号が関東地方を通過した翌日の10月13日、有人航空機による関東平野の被害概況調査を行った。都心に流下する大河川の中流域では、広範囲かつ大規模な浸水が認められた。この状況が下流域に対する遊水池として機能したために、都心部などの下流域で被害がほぼみられない結果となった可能性がある。

## 被害の概要

外水（河川）・内水（雨水）による浸水は、標高3m以上の中流域に広範囲かつ大規模に広がっており、甚大な被害の様相を呈していました（写真1、2）。また、河川の規模に関わらず堤防の外側ではほぼ例外なく浸水し、そうした河川敷に立地する公園等の施設は、大きな被害を受けました。一方、多くの河川で破堤や越流が生じましたが、利根川、荒川、江戸川などの主要大河川の本流では生じませんでした。さらに、下流域、特に広大なゼロメートル地帯を持つ都心部では、外水・内水氾濫による大きな被害はほぼ認められませんでした。

## 被害の背景

関東平野では、都心部での大規模な越流や浸水はほぼ生じませんでした。その背景として、1) 台風の首都圏接近が干潮に近い時間帯であったこと、2) 中流域の大規模な浸水が、結果的に遊水池として機能した可能性が挙げられます。1) について、例えば、平成30（2018）年台風第21号（9月）では満潮時間帯と重なったため、大阪で277cmの最大潮位偏差（海水面の高まり）が観測され、関西国際空港の浸水被害などがもたらされました。一方で、今回の台風では、首都圏接近が干潮時間に近く、潮位が低いタイミングであったために、高潮による被害は生じませんでした。しかしこれは偶然

の幸いにすぎません。都心の低地は依然として高い災害リスクを有しています。2) については、特に、近年の総合治水対策により進められてきた様々な対策事業のうち、低地地域（この場合、都心）の首都圏外郭放水路や、内水排除施設等が効果を発揮し、内水氾濫もほぼ発生しませんでした。さらに、遊水池域（この場合、農村地域）では、文字通りの遊水効果を発揮したものと考えられます。また保水地域（関東山地等）からの大規模な土砂・流木等の流出がなかったことも幸いしたと考えられます。

## 流域としての治水とその歴史

中流域の大規模な浸水と下流域の無被害という極端なコントラストを持つ

た今回の被害の発現形態は、少なくとも400年以上前には存在していたとされる中条堤<sup>ちゅうじょうづい</sup>（埼玉県行田市付近）の築堤や、江戸の治水のため徳川家康が着手した利根川東遷事業、諸国山川<sup>もろくにんせん</sup>おきて<sup>おきて</sup>掟といった上流域の開発制限、時代は飛び近年の総合治水対策など、長年にわたる治水の歴史の表出と見ることもできます。こうした流域全体を通した対策は効果的ですが、一方で、被害を受けた中流域の農地整備や上流域の森林管理がなされていることも、下流域の洪水被害の低減に寄与していると思われれます。ここから、地形や植生などの自然環境と、都市や農村といった人間社会を、流域の構成要素として捉え、これらの個別的な研究に限定することなく、流域全体を統合した視座を持つことも重要であると考えられます。

### 土地利用と自然災害リスクの再考

今回、茨城県防災航空隊の基地でもあるつくばヘリポートから離陸する予定でした。しかし、桜川の越水でヘリポート周辺が浸水し、車で到達できない事態が生じました。この例からも、浸水などの災害リスクの高い土地に設置された防災上の重要施設では、災害時に機能を喪失する可能性が想定されます。直近では、令和元年台風第15号により海に面したヘリポートが浸水し、消防ヘリが運航不能となりました。今回の台風第19号では、荒川水系の支流で川沿いの格納庫が浸水し、メンテナンス中の防災ヘリ等が被災しました。また、仮に設備が無事でも、関係者が施設に到達できなければ機能しません。ヘリポートに限らず防災重要拠点について、ハザードマップや過去の災害履歴等に照らし、その土地の災害

リスクをあらためて確認し、対策を講じる必要があります。

### 社会のための科学を目指して

来たる国難級地震災害に加え、大規模高頻度化する気象災害と、変化する社会事情とを踏まえると、今後、自然災害に適応するためには、社会や生活のあり方を変えざるを得ない部分が生じます。そのためには、災害が起きた

部分にのみ注目するのではなく、長年にわたる努力の蓄積により被害を免れた部分にも光をあてた調査研究が期待されます。過去の災害経験を活かした策の実行、すなわち平時の予防の高度化こそが、次の減災につながる智慧となります。自然の理解は要素論から全体論へ、災害対策は対症療法から適応対策へと見据えて、人と社会を動かす科学技術を目指して参ります。



写真1 中流域の被害の例。南流する秋山川（水色矢印）が住宅密集地沿いで破堤（黄色矢印）し、写真の左上端まで浸水。また、その対岸では越流（白矢印）が生じ、広い範囲で住宅地が浸水した。



写真2 写真奥に荒川が南流（水色矢印）。旧河道などの農地で浸水が見られた。旧河道より1.5mから2mほど高い微高地には、住宅地が列をなして立地している（黄色矢印）。