水害リスクに関する新たな評価項目に関する研究

Study on evaluation method of flood damage.

（研究期間　平成 25～26 年度）

河川研究部　室長　伊藤　弘之
River Department　Head　ITO Hiroyuki
水害研究室　主任研究官　山本　晶
Flood Disaster Prevention Division　Senior Researcher　YAMAMOTO Akira
研究官　細田　悟史
Researcher　HOSODA Satoshi

In flood disasters, various kinds of damage concerning properties, human lives, living, occur according as a special quality of the basin .This study is to detect a relation between the risk of flood damage and society indicator of basin.

［研究目的及び経緯］

水害については、資産被害等の金銭換算できる直接被害の他、人的被害や生活に係わる被害のように様々な被害を伴うが、これらを表現するため、「水害の被害指標分析の手引」（H25試行版）（以下「手引」という。）が策定されている。手引にはいくつかの指標について算出方法が提示されており、今後手引の積極的な活用が期待されている。

本研究は、河川流域の特性と内在するリスク特性の関係について検討し、今後の水害対策を検討するための基礎資料とするため、手引に基づく指標算出を行った河川・流域について、算出した結果を用いてリスクの特性と地形・氾濫状況や流域の社会条件の関係について検討するものである。

［研究内容］

河川に特徴的な指標として、流域の規模による影響を排除するため、被害規模に対する指標の大小を比較する。「治水経済調査マニュアル（案）」では、被害額の算定方法が定められており、被害の規模を示す指標として適当と考えられる。そこで、本検討においては、各指標の算出値を被害額で除したもの（以後「被害率」という）を用いて分析を行う。

1. 各指標の被害率間の相関性整理

手引による試算を実施した 62 水系を対象に、①浸水区域内人口、②想定死者数、③最大孤立者数、④電力停止による影響人口、⑤ガスの停止による影響人口、⑥上水道の停止による影響人口、⑦下水道の停止による影響人口、⑧通信（固定）の停止による影響人口に係わる被害率について相互の相関係数を算出し、相関関係の高い指標の組み合わせや独立性の高い指標の抽出等、相関性についての整理を行った。なお、想定死者数、最大孤立者数については、避難率を 40%として算出した値を用いた。

2. 被害率と社会条件の関係性整理

1. で使用した62水系のうち、①～⑧の被害率が比較的高い10水系と低い10水系の計20水系を選定し、氾濫ブロック毎に被害率を算出して地形、氾濫条件、社会条件との関係性を分析した。社会条件等は以下の9項目とした（表－1参照）。

氾濫ブロック数の特に大きな河川があると、相関性にその河川の影響が大きく出てしまうおそれがあるため、そのような河川では30程度までブロック数を集約した。

表－１相関係数算出の対象とした社会条件等

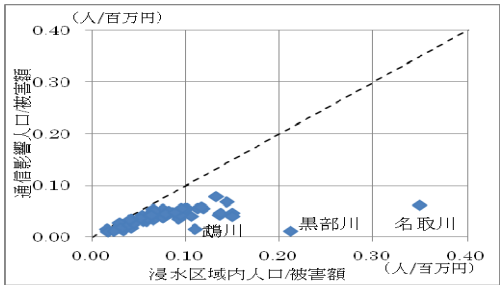
No.	社会条件、地形・氾濫状況等の項目
I	浸水区域内人口（人口分布（人））
II	高齢化率（65 歳以上人口／浸水区域内人口）
III	戸建世帯率（戸建世帯数／総世帯数）
IV	一次産業率（一次産業従事者数／浸水区域内人口）
V	都市化率（対象氾濫ブロック内の DID 人口／浸水区域内人口）
VI	人口密度（浸水区域内人口／浸水面積）（人／km^2）
VII	地盤勾配
VIII	最大浸水深（m）
IX	浸水日数（日）

［研究成果］

1. 各指標の被害率間の相関性整理

最大孤立者数、電力停止影響人口、ガス停止影響人口、通信停止影響人口の被害率は比較的高い相関性が見られる結果となった（表-2参照）。その一方で、想定死者数、上水道、下水道の停止影響人口は他指標との間に高い相関性は見られなかった。

個々の被害率の相関性に関して、全体の傾向と異なる河川が見られた。図-1はその一例であるが、鵜川、黒部川、名取川は浸水区域内人口に比べて通信停止に係わる被害人口がかなり低い傾向がある。これは電力やガスに関しても同様であった。



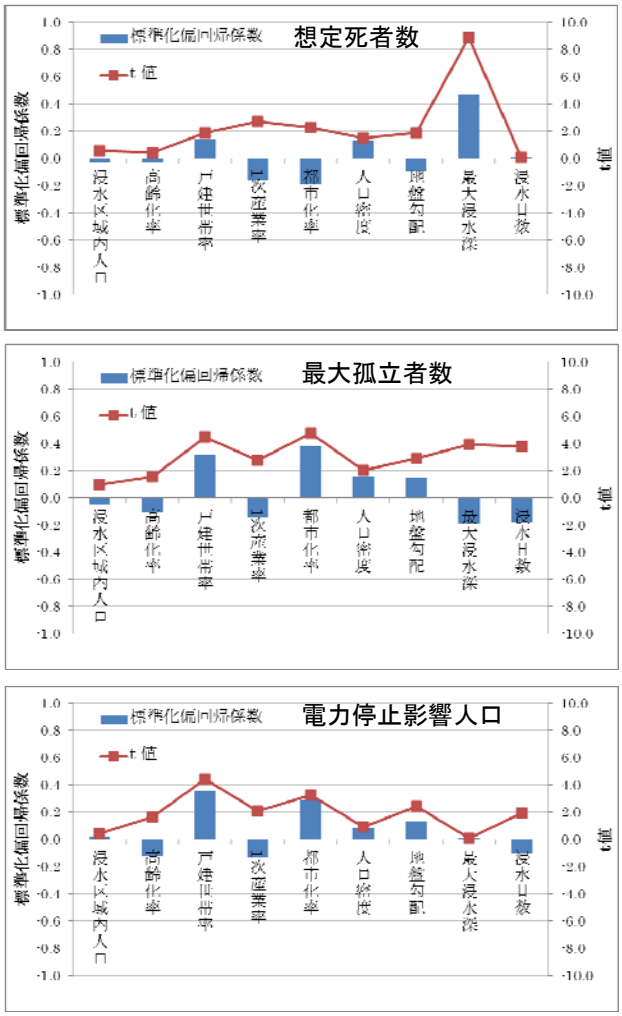
図－１　浸水区域内人口と通信停止の被害率の関係

2. 被害率と社会条件の関係性整理

社会条件等 9 項目を説明変数、各被害率を目的変数とした重回帰分析を行い、各被害率と社会条件の関連性について考察した。結果の一例を図-2 に示す。

想定死者数に係わる被害率については最大浸水深と正の相関が特に高い結果となった。最大孤立者数や電力停止に係わる被害率については、戸建世帯率や都市化率等との正の相関が比較的高く見られた。これは 1. で電力停止に係わる被害率との相関が見られたガス、通信停止に係わる被害率についても類似の傾向が見られた。

一方、被害率と氾濫形態との関連性については、今回分析を行った地盤勾配、最大浸水深、浸水日数と被害率との間に明確な相関を確認することは出来なかった。



図－２　主な被害率と社会条件等の重回帰分析結

［成果の活用］

本研究において、流域特性に関する一部の社会条件がリスク評価指標と相関性を持つことがわかった。手引の利用において、流域の社会条件に関係の深い指標を適切に選択することにより、その河川における特徴的なリスクを評価することが可能となる。

表－２　各被害率間の相関係数

	想定死者数	最大孤立者数	電力影響人口	ガス影響人口	上水影響人口	下水影響人口	通信影響人口
浸水区域内人口	-0.121	0.758	0.488	-0.007	0.094	0.579	0.501
想定死者数		-0.020	0.096	0.190	0.084	-0.112	0.095
最大孤立者数			0.821	0.326	0.202	0.563	0.857
電力停止影響人口				0.702	0.412	0.253	0.980
ガス停止影響人口					0.440	-0.068	0.669
上水停止影響人口						-0.063	0.291
下水停止影響人口							0.313