

インドネシア国チタルム川上流における洪水被害の推計に向けた提案

土木研究所 正会員 ○海野 仁

土木研究所 非会員 徳永良雄

1. はじめに

我が国では、今後の治水事業を進めるにあたり過去に生じた洪水被害を適切に把握し評価することが、極めて重要である。水害の頻発する開発途上国においても、過去の洪水被害データの蓄積が極めて重要と考えられるが、未だ不十分である。最近では、EM-DAT などグローバルデータベースが利用可能であるものの、これらは1件のデータが対象とする被災区域が広範で、ハザードとリスクとの関係把握が不十分である。

今回、対象とするインドネシア国では2008年に国家防災庁が設立され、水害をはじめとする災害情報の蓄積を行なっているが、洪水対策に必要なより詳細なデータ収集及びその活用が課題となっている。

本稿では、2016年3月にインドネシア国ジャワ島のチタルム川上流で発生した水害を対象に、インドネシアで入手可能な水害被害の情報を列挙する。さらに、今後のインドネシア国の治水事業の進捗に寄与することを目指した洪水被害の推計について提案する。

2. 水害の概要

インドネシア国チタルム川は、西ジャワ州バンドン県を水源に、サグリ、チラタ、ジャティルフルの各ダムを経てジャワ海に注ぐ流域面積6,617km²の河川である(図-1)。同河川では、バンドン盆地東端の狭窄部の上流側で洪水氾濫が頻発したことから、1994年から2007年にわたり日本の円借款により「チタルム川上流地域緊急洪水対策事業」が実施され、氾濫被害の軽減に寄与している。しかしながら、改修後も小規模な氾濫が発生し、インドネシア国家防災庁の災害データベースDIBIによると、2016年3月だけで4件の浸水被害が報告されている(表-1)。これによると、いずれの洪水においても人的被害は報告されていない一方、浸水戸数・避難者数が報告されている。しかしながら、浸水戸数が把握されているイベントで避難者数がゼロと

記録されていたり、避難者数が記録されていても浸水戸数がゼロとなっていたりと、調査した結果がゼロなのかあるいは調査できなかったのかが不明確な部分がある。同庁によると2017年3月現在、個々の洪水災害について氾濫面積、浸水深は把握しておらず、また、被害額も推計していないとのことである。



図-1 チタルム川とその隣接流域¹⁾

表-1 チタルム川上流域の洪水被害

Date Year	4/Mar 2016	13/Mar 2016	25/Mar 2016	28/Mar 2016
Victims				
Deaths	0	0	0	0
Injured	0	0	0	0
Disappeared	0	0	0	0
Evacuated	66	14,340	0	0
Damages				
Heavily Damaged House	0	0	0	0
Lightly Damaged House	0	0	0	0
Inundated House	0	0	657	133
Educational Facilities	0	0	0	0
Health Facilities	0	0	0	0

3. 洪水被害の情報整備

日本では、1961年より国土交通省が都道府県・市町村の協力を得て水害統計を取りまとめてきた²⁾。一方、チタルム川上流では、2010年にJICAにより上流支川流域を対象とした洪水対策調査が実施され、その中で日本の治水経済調査に準じた方法で河川改修の効果を計

キーワード チタルム川, DIBI, 水害統計, 治水経済調査, 被害推計

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 国立研究開発法人土木研究所 TEL : 029-879-6809 E-mail : h-umino@pwri.go.jp

測し、事業実施の妥当性を評価した³⁾。同調査では、家屋・事業所・農作物などの評価額が具体的に示されている。同調査に示された被害単価を、表-2に示す。

表-2 チタルム川上流における洪水被害の単価³⁾

評価項目	被害単価* [百万ルピア]
家屋1棟あたり評価額	75
1世帯あたり家庭用品所有額	38
1事業所あたり建物評価額	1,605
1事業所あたり償却資産	6,420
1事業所あたり在庫資産	1,003
1事業所1日あたり従業員休業補償	30
1公共施設あたり建物評価額	100
1公共施設あたり償却資産	50
農作物被害額(水田1haあたり)	8

*2010年価格。 1米ドル=9,017インドネシアルピア、
1日本円=99.20インドネシアルピア。

同調査の単価の活用により、洪水被害を推計する方法について検討する。ここでは、今後の情報整備の方策を3ケース設定し、これらの方策が実施された場合の被害の捕捉について考察する。

(ケース1) 各水害について、一般資産の被害の推計を目的に、浸水区域・浸水深を特定する。浸水区域は衛星データの画像解析により特定できる可能性もある。浸水深の把握は洪水痕跡調査の実施が基本ではあるが、SNSを活用した浸水深と位置情報の収集もあり得る。また、被災家屋のサンプル調査を行い、浸水深に応じた建物被害率のデータ蓄積を図る。さらに、農作物被害の把握を目的に、浸水深、浸水期間と被害率との関係を整理する。浸水深・浸水期間をパラメータとし、農作物被害が推計される。

(ケース2) ケース1の対応に加え、家庭応急対策費、事業所応急対策費を把握するためのサンプル調査を実施する。

(ケース3) ケース2の対応に加え、公共土木施設と公益事業の被害額を積み上げる。日本では、公共土木施設は災害査定に基づく被害額を、また、公益事業の被害額は各事業者から回答を得た調査表の金額を集計している。

以上の対応を取った場合に把握できる被害項目を表-3にまとめる。表-3の被害区分は、日本の水害統計を参考としている。ここで、2015年9月の茨城県常総市における水害被害額の構成を参照する(図-2)。鬼怒川流域では2015年9月、台風18号に伴う豪雨により下流の常総市内で堤防が決壊し、市内に水害区域面積40km²、全壊流失家屋65棟などの甚大な被害をもたらした²⁾。水害統計に計上された常総市の水害被害額のう

ち、一般資産等被害額の割合は95%と非常に高いことから、一般資産等被害の把握の重要性が認識される。チタルム川と鬼怒川では条件は異なるものの、仮に、チタルム川でケース1の対応を新たにとった場合、一般資産等被害額の多くが捕捉できると期待される。

表-3 把握可能な被害項目

被害区分	ケース1	ケース2	ケース3
一般資産等被害			
家屋被害	○	○	○
家庭用品被害	○	○	○
事業所資産被害	○	○	○
農漁家資産被害	○	○	○
事業所営業停止損失	○	○	○
家庭応急対策費	—	○	○
事業所応急対策費	—	○	○
農作物被害	○	○	○
公共土木施設被害	—	—	○
公益事業被害	—	—	○

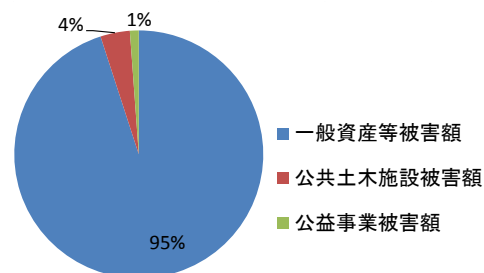


図-2 常総市における水害被害額の構成²⁾

4. まとめ

本稿では、インドネシアで入手可能な水害被害の情報を列挙した、さらに、今後のインドネシア国の治水事業の進捗に寄与することを目指した洪水被害の推計について検討した。インドネシアでは入手可能な被害データが限られるものの、国家防災庁の災害データベース DIBI を活用したうえで、各洪水について浸水区域・浸水深の把握すること、被災家屋のサンプル調査を行い、浸水深に応じた建物被害率のデータ蓄積を図ること、さらに浸水深、浸水期間と農作物被害率との関係を整理することにより、洪水被害の多くを推計することが可能と考えられる。今後、IFI など日本インドネシアの共同研究の取り組みを通じて、対象流域に対してより詳細な分析を行なう予定である。

謝辞：本研究をまとめるに当たり、インドネシア国政府国家防災庁の諸氏にご協力いただきました。お礼申し上げます。

参考文献

- 1) Gov. of Indonesia: Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Citarum. pp.4, 2016.
- 2) 国土交通省：平成27年水害統計
- 3) JICA: The Preparatory Survey for Upper Citarum Basin Tributaries Flood Management Project in Indonesia, Appendix 7-1, pp.1-6, 2010.