

## 地上雨量観測所の観測密度と水害被災地域との関係性に関する基礎的検討

福岡大学工学部 正会員 ○林 義晃  
 富山県立大学工学部 正会員 手計太一  
 福岡大学工学部 正会員 山崎惟義

### 1. はじめに

我が国には、気象庁の地域気象観測システム(AMeDAS)に代表されるように、全国に多くの地上雨量観測所が設置されている。しかし、その観測所の配置特性は各観測機関の観測目的に依存しやすいため、時空間的に偏重しやすくなる。また、我が国は台風や梅雨前線等による強雨や長雨を受けやすい気候帯に属することから、毎年各地で水害による人的・物的被害を受けており、その対策の一つとして雨量観測所の増設や X バンド MP レーダの整備など様々な観測体制の改善が進められている。

以上を鑑み、本稿ではメッシュデータを用いて我が国の地上雨量観測所における観測密度を明らかにするとともに、その観測密度が近年我が国にて発生した水害の被災地域と被害状況における関係性を明らかにするための基礎的検討を行った。

### 2. 解析対象とする観測所とそのデータ

本研究では、観測体制が全国に展開している気象庁(JMA)と国土交通省河川局(RB-MLIT)が管理する地上雨量観測所を対象観測所とし、観測所の位置情報が明らかになっている 3533 箇所を解析対象とした。観測密度に関する解析に使用したメッシュデータは、国土地理院にて発行されている数値標高モデル(DEM)を使用した。この手法については、従来提案した方法<sup>1)</sup>において海岸地帯が過小評価になる欠点を解消するためである。メッシュサイズは、水害をもたらす集中豪雨等の空間スケールに属するメソスケールを想定して 10km とした。

水害による被害データに関しては、総務省消防庁のホームページにて公開されている 1999 年から 2009 年の間において、台風や梅雨前線等により被災した 59 件の水害を対象とした。解析に用いたデータは、死者や負傷者等の「人的被害」、住宅の全壊や床上浸水被害などの「住家被害」、公共施設等を対象とした「非住家被害」の 3 種類とした。表-1 に年別の人的被害と住家被害を示す。近年においては、年によって被害状況に大きな変動があることがわかる。表-2 に、各被害項目における上位 5 位までの都道府県を示す。表-2 より、特に台風の被害を受けやすい西日本地域に被害が集中し、さらに兵庫県や山口県のように特定の都道府県において被害が集中していることがわかる。

### 3. 解析結果

図-1 に、我が国の地形標高別における観測所のカバー面積を示す。ここで地形標高データは、国土地理院が発行している数値地図 1kmメッシュ標高データを用い、カバー面積とは、観測所の設置標高度数から各標高の度数面積を除した割合を示す。図-1 より、JMAにおいては、地形標高が高くなるにつれて 1 つの観測所がカバーする面積が大きくなっている。RB-MLITにおいては、標高 2500mまでにおいて観測所のカバー面積がほぼ 200km<sup>2</sup>以下であり、地形標高分布に応じて観測所が配置されていることがわかる。そして、標高 2500m以上において、両観測機関とも観測所がほとんど設置されておらず、観測環境の影響が考えられる。

図-2 に、メッシュデータを用いた観測所の観測密度の解析結果を示す。観測密度が高い箇所は、主に山間部に集中

表-1 水害による被害状況(1999年~2009年).

	人的被害			住家被害			
	死者(人)	重傷者(人)	軽傷者(人)	全壊(棟)	半壊(棟)	床上浸水(棟)	床下浸水(棟)
1999年	99	109	1133	527	3195	11706	38283
2000年	11	11	109	30	77	27640	45427
2001年	7	14	46	44	79	1505	2863
2002年	14	26	168	52	164	2841	10634
2003年	43	31	183	92	129	4018	6489
2004年	205	415	1949	1214	14371	41458	100694
2005年	36	50	153	1185	3509	9058	18844
2006年	40	47	465	472	1971	2169	9337
2007年	10	57	149	57	300	1382	5732
2008年	11	1	12	6	16	590	2617
2009年	63	53	166	244	1318	3682	17421
合計	539	814	4533	3923	25129	106049	258341

表-2 都道府県別における水害被害状況上位 5 位.

	死者数	重傷者	軽傷者	全壊	半壊	床上浸水	床下浸水
1位	兵庫県	北海道	愛知県	宮崎県	兵庫県	愛知県	愛知県
2位	山口県	兵庫県	熊本県	兵庫県	新潟県	香川県	香川県
3位	広島県	熊本県	山口県	鹿児島県	宮崎県	岡山県	兵庫県
4位	熊本県	山口県	北海道	熊本県	鹿児島県	福岡県	広島県
5位	愛媛県	広島県	広島県	広島県	熊本県	山口県	山口県

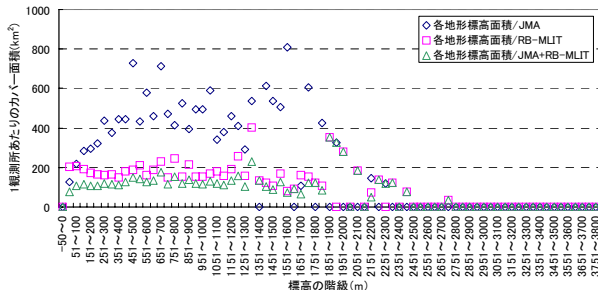


図-1 標高度数別における観測所のカバー面積分布.

キーワード：標高分布、水害被災地域、観測密度、地上雨量観測所

連絡先：〒814-0180 福岡市城南区七隈 8-19-1 福岡大学工学部 TEL 092-871-6631(内線 6462)

している傾向にある。これは、RB-MLITの観測所がダム周辺に集中して設置している影響が考えられる。同時に、全国各地に観測空白地が散見され、人口や資産が集中する大都市圏周辺にも存在することが明らかになった。特に首都圏においては房総半島、関西圏においては近畿半島において顕著である。図-3に1つのメッシュデータに含まれる観測所数別の度数割合を示す。我が国をカバーする全メッシュデータの約52%において地上雨量観測所が存在しないことがわかった。これにより、JMAとRB-MLITの観測所だけでは、我が国の半数の地域において定量的な雨量観測を行うことができないことが明らかになった。メッシュデータ内に1つの観測所が含まれる地域(カバー率:100km<sup>2</sup>/観測所)は我が国の約30%であり、5観測所以上(同率:20km<sup>2</sup>/観測所以下)において、約0.6%であることがわかった。

近年発生した水害によって大きな被害を受けている都道府県として、表-2より山口県を例に、図-4に同県のメッシュデータを用いた観測密度の空間解析結果を示す。図-4中にて青色の線で囲まれた都市は、昨年7月に発生した中国・北部九州豪雨にて17名の死亡者が発生した防府市を示す。図-4より、山口県は各地にて観測空白地が見られ、特に日本海側において顕著であることがわかる。図-5に山口県内の地形標高別における観測所の度数割合を示す。標高500mまでは、地形標高に応じて一定の割合にて観測所が設置されている。しかし、それ以上においては、観測所が設置されていない標高があることがわかる。このような地域は、河川の上流域であったり、急傾斜等の山間部であったりすることが想定されることから、比較的標高の高い地域においても、定量的な雨量観測ができる観測所を設置し、正確な雨量データを長期間蓄積していくことが災害への早期警戒や対策につながると考えられる。防府市においては、市内に雨量観測所が複数以上設置されており、観測空白地に起因した水害ではないことがうかがえる。しかし、防府市より西北部や西部方面においては観測空白地がみられるため、その影響が示唆される。

4. まとめ

本稿では、気象庁と国土交通省河川局から公開されている地上雨量観測所データを用いて、メッシュデータを用いた地上雨量観測所の観測密度を明らかにするとともに、近年我が国にて発生した水害の被災地域と被害状況における関係性についての検討を行った。本研究で得られた主な知見を以下に示す。

(1) 観測所のカバー面積においては、両観測機関をあわせると一定の割合であり、標高2500m以上においては観測所がほとんど設置されていない。

(2) 観測密度の空間解析の結果、我が国の半数において地上雨量観測が捉えきれない地域があることが明らかになった。

(3) 水害の被災地域と被害状況については、多くの要素(気候や地質条件、住民の水害被災経験等)が影響することから、観測密度のみでの検討では十分な関係性を明らかにすることができなかった。しかし、今回の空間解析結果は、被害軽減につながる地上雨量観測所の配置検討において一翼になると考えられる。

参考文献

- 1) 林義晃, 手計太一, 山崎惟義: 地上雨量観測所におけるデータ蓄積性と観測密度に関する基礎的検討, 第28回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.29-30, 2009.

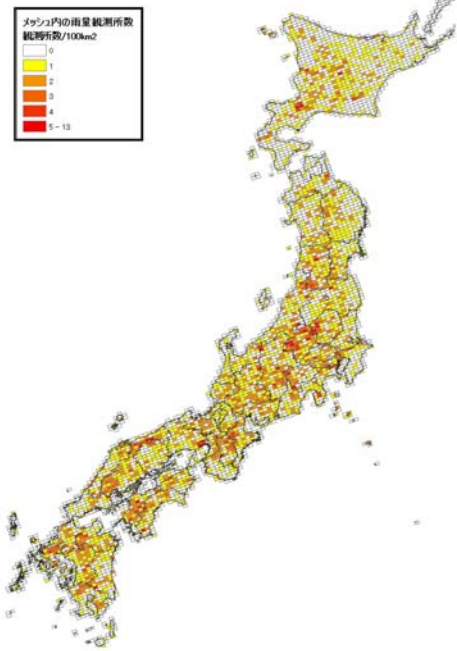


図-2 メッシュデータを用いた地上雨量観測所の観測密度.

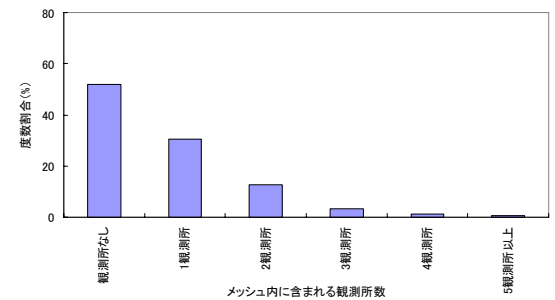


図-3 メッシュ内に含まれる観測所数別の度数割合.

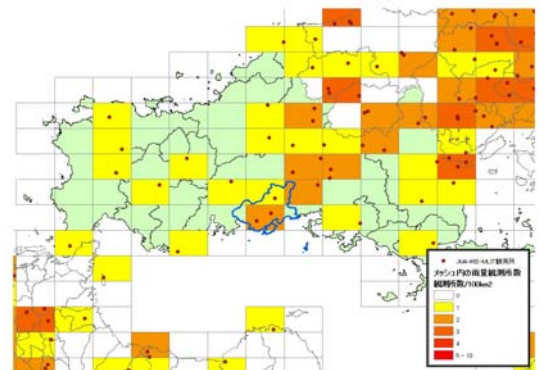


図-4 山口県における観測所の観測密度分布.

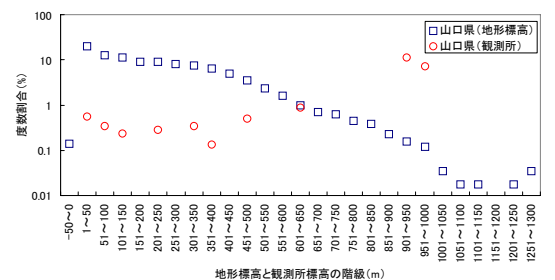


図-5 山口県における地形標高と観測所標高の度数分布.