

北陸地方における X バンド MP レーダのデータ欠測率と空間特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

X バンド MP レーダは高分解能かつ高頻度で降雨状況を観測することができ、平成 26 年 3 月末時点で、13 地域 35 基が運用されている。X バンド MP レーダ(以下、X-MP)の試験運用がはじまった 2010 年 7 月からまもなく 4 年がたち、これまでに様々な気象現象を観測データとして蓄積することができている。X-MP に関する主な既往研究は、降水量推定精度の評価やその高精度化が多く^{1),2)}、データの蓄積量などに着目した研究はほとんどない。

X-MP は従来の C バンドレーダと比べると電波減衰しやすく、強雨域の後背地では電波消散域として観測データが得られないなど、定量観測範囲内でも地域によってデータの蓄積量が異なることが考えられる。

以上を鑑み、本研究では、地上雨量観測所直上における X-MP の降水量推定値において、そのデータ蓄積量を明らかにし、地理的条件にも着目してデータの欠測率等を明らかにする基礎的検討を行った。

2. 解析を使用した X-MP、地上観測所とそのデータ

本研究では北陸地方を解析対象地域とし、図-1 のように X-MP の定量観測範囲である半径 60km 圏内に設置されている気象庁(JMA)と国土交通省水管理・国土保全局(MLIT)の地上雨量観測所 40 箇所を解析地点とした。

解析対象期間は、2010 年 11 月から 2012 年 5 月までとし、各地点において日降水量が 1.0mm/day 以上の降水イベントを抽出しており、無降雨日は考慮していない。

X-MP の観測データについては、合成処理データから解析地点直上における雨量データを抽出している。さらに、1 時間あたり 5 分以上観測データが欠測している場合には、その 1 時間分を欠測として判断しており、保守点検による欠測も含まれているが、X-MP データの推定精度による欠測判断は行っていない。なお、本研究は X-MP データをインターネット回線からリアルタイムで入手しているため、通信回線の影響によるデータ欠測と混同しないため、観測値識別コードを基準に観測データをスクリーニングしている。

3. 解析結果

表-1 に、全解析地点における解析結果を示す。ここで、表中の黄色欄は、2 基の X-MP で観測されている地域に設置されている地上雨量観測所を意味し、データ母数とは、各地点において解析に用いた 1 時間降水量のデータ総数を示す。さらに、柘折、熊野、上打波、下佐谷の 4 地点は、冬季において地上観測が行われていないため、

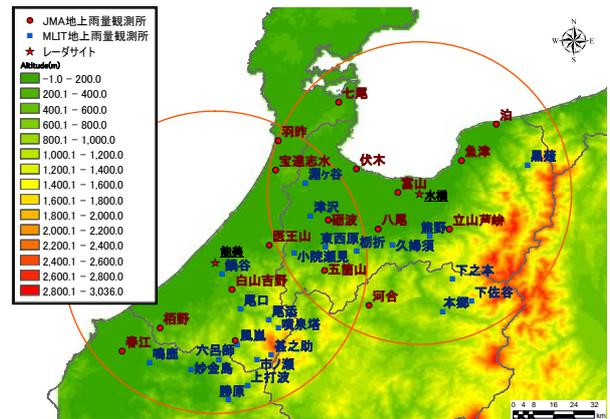


図-1 レーダサイトと地上雨量観測所の配置図。

表-1 全解析地点における解析結果。

地点名	観測機関	標高 (m)	基準となるレーダサイト	レーダサイトからの距離(km)	データ母数	データ欠測数	データ欠測率
羽咋	JMA	16	水橋	49	4320	41	0.95%
宝達志水	JMA	90	能美	41	4296	41	0.95%
七尾	JMA	58	水橋	44	4512	44	0.98%
砺波	JMA	69	水橋	31	4608	52	1.13%
白山吉野	JMA	180	能美	12	4584	56	1.22%
医王山	JMA	420	能美	18	4776	67	1.40%
栢野	JMA	126	能美	31	4368	62	1.42%
泊	JMA	13	水橋	37	4584	72	1.57%
春江	JMA	5	能美	45	4152	67	1.61%
立山芦峰	JMA	379	水橋	18	4824	83	1.72%
五箇山	JMA	357	能美	35	5016	90	1.79%
伏木	JMA	12	水橋	22	4200	76	1.81%
八尾	JMA	78	水橋	19	4896	94	1.92%
富山	JMA	9	水橋	7	4488	98	2.18%
魚津	JMA	48	水橋	19	4824	154	3.19%
河合	JMA	471	水橋	47	4032	142	3.52%
白山白峰	JMA	470	能美	31	4656	171	3.67%
柘折	MLIT	580	水橋	30	1800	10	0.56%
熊野	MLIT	360	水橋	17	1008	6	0.60%
噴泉塔	MLIT	990	能美	33	4536	54	1.19%
甚之助	MLIT	1540	能美	41	3984	48	1.20%
黒薙	MLIT	505	水橋	36	4584	67	1.46%
淵ヶ谷	MLIT	132	水橋	36	4608	74	1.61%
鶴谷	MLIT	140	能美	5	4896	81	1.65%
下之本	MLIT	1005	水橋	36	4584	84	1.83%
東西原	MLIT	260	能美	36	5088	95	1.87%
尾添	MLIT	298	能美	20	4824	92	1.91%
尾添	MLIT	720	能美	29	4392	87	1.98%
久婦須	MLIT	280	水橋	22	4824	96	1.99%
津沢	MLIT	42	能美	36	4848	98	2.02%
小院瀬見	MLIT	200	能美	25	4728	96	2.03%
下佐谷	MLIT	1440	水橋	46	1056	22	2.08%
上打波	MLIT	444	能美	50	1320	43	3.26%
鳴尾	MLIT	38	能美	45	4488	149	3.32%
市ノ瀬	MLIT	832	能美	41	3792	141	3.72%
本郷	MLIT	630	水橋	47	3864	148	3.83%
風嵐	MLIT	510	能美	33	4080	159	3.90%
六呂師	MLIT	362	能美	38	4752	189	3.98%
勝原	MLIT	303	能美	55	4224	168	3.98%
妙金島	MLIT	101	能美	43	4416	180	4.08%

キーワード：データ欠測率、標高、レーダサイトからの距離、X バンド MP レーダ、北陸地方
 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)

データ母数が他の地点とくらべてかなり少なくなっている。表-1 より、データの欠測率では、最も欠測率が低かった地点は JMA 羽咋で約 0.95%，最も欠測率が高かった地点は MLIT 妙金島で約 4.08%と、定量観測範囲内であっても地点によって大きく欠測率が異なることが明らかになった。そこで、図-2 に両解析地点における 2011 年 8 月から 2012 年 5 月までの月別による欠測率を示す。これにより、渇水期において MLIT 妙金島の欠測率が高くなっており、これは X-MP の保守点検が影響していると考えられる。逆に、JMA 羽咋は 2 基の X-MP の観測範囲であるため、保守点検や強雨による電波消散の影響を受けにくく、低い欠測率になっていることが考えられる。

図-3 に解析地点からレーダサイトまでの距離と X-MP のデータ欠測率の関係を示す。ここで、単レーダによる観測地点は 1 基の X-MP で観測されている地点、複数レーダによる観測地点とは 2 基の X-MP で観測されている地点を意味する。これにより、レーダサイトから離れるにしたがってデータ欠測率も高くなる傾向が見られる。そこで図-4 に欠測率 3%を閾値として標高とレーダサイトからの距離の関係を示す。それにより、X-MP の欠測率は標高よりレーダサイトからの距離の影響の方を強く受けることがわかり、これは X-MP の降水量推定精度に着目した検討²⁾においても、レーダサイトから離れると推定精度が低下する傾向と非常に類似している。

図-5 に各地点における X-MP のデータ欠測率の空間分布を示す。これにより、欠測率の高い地点のほとんどが、定量観測範囲の南側縁辺に位置し、表-1 や図-4 からレーダサイトから 30km 以上と比較的離れた地域に集中していることがわかった。その地域は、レーダサイト周辺と比べて電波消散域が発生しやすく、電波減衰の影響も受けやすいことも考えられる。

4. まとめ

本稿では、X-MP の定量観測範囲内に設置された地上雨量観測所を解析地点として、X-MP データの欠測率について地理的条件を用いて基礎的検討を行った。そこで得られた主な知見を以下に示す。

- (1) 地点別による X-MP のデータ欠測率は、約 0.95%～4.08%と幅広く分布しており、レーダサイトからの距離とデータ欠測率の間には有意な傾向が見られる。
- (2) X-MP のデータ欠測率が高い地点は、レーダサイトから 30km 以上離れた定量観測範囲の南側縁辺に集中していることがわかった。

参考文献

- 1) Kim, D.S. and Maki, M.: Validation of composite polarimetric parameters and rainfall rates from an X-band dual-polarization radar network in the Tokyo metropolitan area, *Hydrological Research Letters*, Vol.6, pp.76-81, 2012.
- 2) 林義晃, 手計太一, 山崎惟義: 北陸地方における地上雨量観測所を用いた X バンド MP レーダの降水量(降雪量)推定精度の評価, *水文・水資源学会誌*, Vol.27, No.2, pp.67-76, 2014.

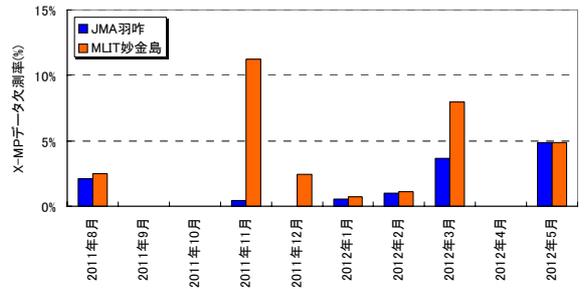


図-2 JMA 羽咋と MLIT 妙金島における月別の X-MP のデータ欠測率。

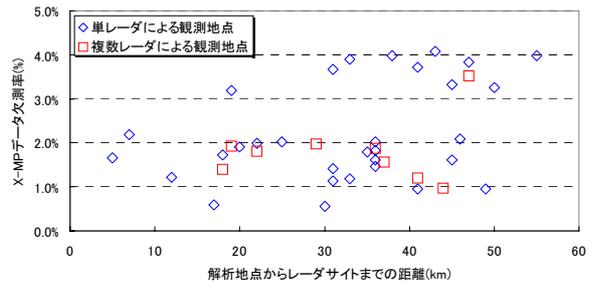


図-3 レーダサイトからの距離と X-MP のデータ欠測率の関係。

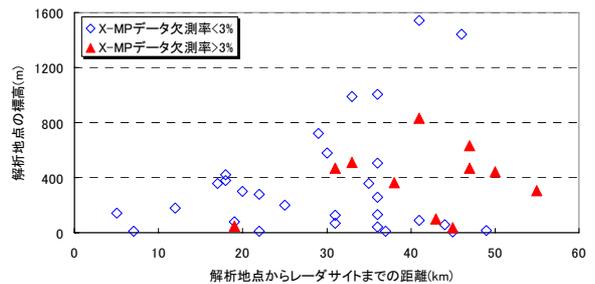


図-4 解析地点の標高とレーダサイトからの距離からみた X-MP のデータ欠測率の関係。

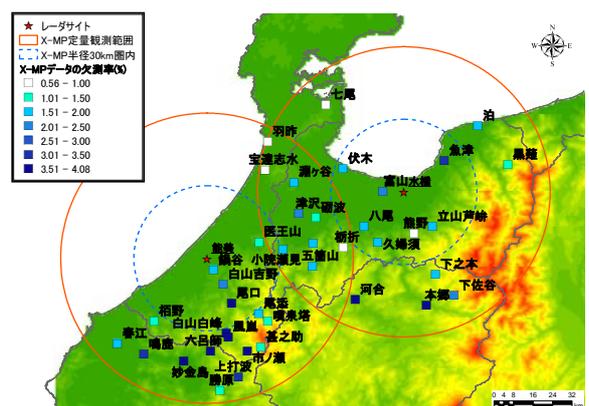


図-5 地点別における X-MP のデータ欠測率の空間分布。