
 報 告

高解像度降水ナウキャストの効果的な利用方法について

技術開発推進本部 豪雨監視・予測技術開発部会
運動学的予測グループ*

要 旨

高解像度降水ナウキャストは、局地的な大雨の監視・予測能力を強化するために、詳細かつ高精度なレーダー画像と降水量予測を提供するプロダクトであり、2014年8月に提供を開始した。本稿では、高解像度降水ナウキャストの解析値と予測値を組み合わせた30分間降水量の「急な強い雨」の実用的予測可能性について紹介する。また、数時間規模の「急な大雨」に応用する可能性も考察する。

1. はじめに

気象庁は、気象レーダーの高精度観測データを利用した局地的な大雨の監視・予測能力を強化するため、2012年度から2013年度にかけてレーダー観測所処理装置を更新し、高解像度降水予測システムを整備した。高解像度降水ナウキャストは、これら更新及び整備を受けて、国土交通省が運用するXバンドMPレーダ雨量計（通称XRAINと呼ばれる）の観測データも利用し、詳細かつ高精度なレーダー画像と降水量予測を提供するプロダクトとして開発を進めてきたものである。

高解像度降水ナウキャストでは、2つのレーダー観測網と地上・高層観測網の観測データを利用して、降水量などの解析値を作成し、その解析値を初期値とした予測値を作成する（技術開発推進本部 豪雨監視・予測技術開発部会 運動学的予測グループ, 2014）。

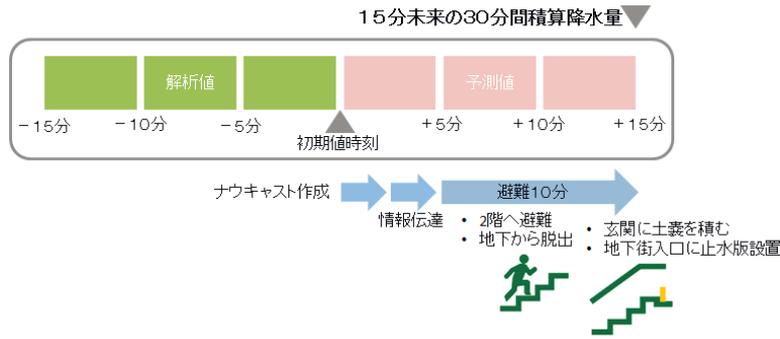
本稿では、高解像度降水ナウキャストの効果的かつ実用的な利用法として、解析値の15分間積

算に予測値15分間積算を加えた「15分未来の30分間積算降水量」を紹介する。また、積乱雲が組織化して数時間に渡り強雨が続く「急な大雨」に15分未来の30分間積算降水量を応用する可能性についても、具体事例を交えて考察している。

2. 局地的な大雨と急な強い雨

本稿の冒頭で、高解像度降水ナウキャストは局地的な大雨の監視・予測能力を強化するためのプロダクトであることを述べた。局地的な大雨は「①急に強く降り、②数十分の短時間に③狭い範囲に④数十mm程度の雨量をもたらす雨」と予報用語では定義されている（http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/yougo_hp/kousui.html）。そこで、本稿では便宜的に「②数十分の短時間」として30分を、「④数十mm程度の雨量」には50mm及び30mmをしきい値として設定する。ここで30分間降水量は第1図に示すように、解析値15分間降水量と予測値15分間降水量をあわせて、15分未来に

* 木川 誠一郎（観測部観測システム運用室）
（平成27年1月27日発行）



第 1 図 15 分未来の 30 分間積算降水量の計算方法

ナウキャストの作成に 2.5 分、情報の伝達に 2.5 分、さらに安全確保のための避難行動に最低限必要と考える 10 分を想定している。

おける 30 分間積算降水量を計算する。15 分の未来は、高解像度降水ナウキャストの作成及び情報伝達に必要な 5 分に、避難行動に最低限必要と考える 10 分を想定したものである。予測値に 15 分間の解析値を加えることにより、情報の信頼度を高めることができる。しきい値である 50mm 及び 30mm は、それぞれ記録的短時間大雨情報及び大雨警報の 1 時間雨量基準のおよそ半分として設定している。

「①急に強く降り」の条件は、30 分間降水量の半分以上が最後の 10 分間に降ると設定する。これは仮に最初の 10 分間と中間の 10 分間の降水量が同じであるときには、それらに対して最後の 10 分間は 2 倍以上の降水量となる条件である。

最後の条件である「③狭い範囲に」は、一般に降水現象では時間スケールが小さくなるほど空間スケールも小さくなることから、急な強い雨をもたらす積乱雲は空間スケールも小さい傾向があると想定されるので、ここでは面積に関する条件を設定しない。実際に急な強い雨の条件である 30 分間降水量の半分以上が最後の 10 分に降るときの 30 分間降水量が 30 又は 50mm 以上の面積は第 1 表に示すように、ほとんどが 30km² 以下であり、急な強い雨の条件によって狭い範囲の雨域が選ばれていることになる。

なお、第 1 表から第 5 表まで、統計の期間と間隔は主に不安定降水を対象とすることから 2013 年 7 月 10 日から 8 月 31 日の 10 分ごと、空間範囲は 250m 格子を単純平均により 1km 格子に変換し、陸上の格子のみ使用し、解析値及び予測値

第 1 表 「急な強い雨」の 1km 格子数

高解像度降水ナウキャストの 5 分積算降水量解析値の 6 時刻分を 30 分間降水量と計算している。1 格子の面積はおよそ 1km² である。

格子数※	30分間降水量	
	50mm以上	30mm以上
1～10	523 (0.93)	8145 (0.88)
11～20	25 (0.04)	652 (0.07)
21～30	9 (0.02)	237 (0.03)
31～	7 (0.01)	206 (0.02)

は開発システムにおいて気象庁レーダーは 500m 解像度のデータを使用し、XRAIN の速度データを使わずに作成している。

3. 解析値と地上雨量計の比較

15 分未来の 30 分間積算降水量の特性を考察する前に、その比較対象となる解析値の 30 分間積算を地上雨量計と比較し、その特性を調べる。第 2 表の上段は、行方向が地上雨量計、列方向が解析値であり、単位は格子数である。両者が一致する左上から右下への対角線（灰色の背景）より上又は右側は解析値が地上雨量計よりも降水量を多く推定し、一方、下又は左側は解析値が少なく推定している。また、緑色の枠は行ごとの最も格子数が多い列を示しており、地上雨量計が ■ 5 ～ 15mm を観測したときに解析値も ■ 5 ～ 15mm の格子数が最も多いが、地上雨量計 ■ 50mm へでは解析値 ■ 30 ～ 50mm の格子数が最も多い。これは 5.1 の第 1 表で示したように、積算降水量が多くなるほど雨域面積が小さくなるので 1km 四

第 2 表 30 分間積算降水量について解析値（初期値）と地上雨量計の比較

表の行は地上雨量計の積算値，列方向は解析値（上段）又は初期値（下段）の積算値である。

		高解像度降水ナウキャスト 解析値					
		0~1mm	1~5mm	5~15mm	15~30mm	30~50mm	50mm~
地上雨量計30分積算値	0~1mm	32,934,357	293,866	16,224	1,246	126	13
	1~5mm	466,263	586,730	151,763	4,935	160	8
	5~15mm	6,565	60,267	121,152	29,452	1,751	56
	15~30mm	144	1,957	13,442	17,491	4,255	287
	30~50mm	7	40	809	2,193	1,790	329
	50mm~	0	0	21	107	144	88
		1kmメッシュ全国合成レーダーエコー強度(参考値)					
		0~1mm	1~5mm	5~15mm	15~30mm	30~50mm	50mm~
地上雨量計30分積算値	0~1mm	32,598,327	493,455	44,239	4,599	566	72
	1~5mm	303,638	716,373	177,095	9,864	1,076	144
	5~15mm	1,366	49,494	143,235	22,403	2,227	363
	15~30mm	36	624	17,435	16,376	2,704	395
	30~50mm	2	14	742	2,767	1,399	244
	50mm~	0	1	14	116	165	64

方という面の降水量と地上雨量計の点の降水量に差が広がり、面の降水量が相対的に小さく見積もられることによる。このように、地上雨量計の観測値に対して、解析値の30分間積算値は、積算値が大きくなるほど観測値が代表する空間範囲の違いによる差が大きくなる特性があることに、留意が必要である。

なお、第2表の下段の1kmメッシュ全国合成レーダーエコー強度は従来の降水ナウキャストの初期値であり、5分間隔の降水強度を12で割り6時刻分積算した値であるので参考値として示している。

4. 15分未来の30分間積算降水量

第1図に示したように、15分未来の30分間積算降水量は、急な強い雨に対して最もリードタイムが短い設定であるが、これが信頼度の高い情報と成り得るのか考察しておきたい。

第3表は、列方向に15分未来の30分間積算降水量を、行方向に同じ時間範囲をすべて解析値で積算した30分間降水量をとったもので、表の数字は格子数である。下段に急な強い雨の条件を適用した場合を示したが、30分間積算降水量が50mm以上の捕捉率は3割以下と低く、予測した格子の半数が空振りとの結果になっている。そこで、予測値に誤差幅推定値を加えた検証結果を第4表に示す。誤差幅推定値は予測値の誤差の度合

いを予測した値であるので、予測値に誤差幅推定値を加えることにより、30分間積算降水量が底上げされ、急な強い雨の捕捉率が7割に達する。同時に空振りも大幅に増えるが、もし■50mm~の予測に対し、実況である解析値で■30~50mmまでを適中と見なせば、空振り率は4割まで下がる。一方、■50mm~のみを適中と考える場合においても、急な強い雨は空間的に狭い範囲の降水現象でもあるので、■50mm~が予測されたが、実際には■30~50mmであったことが同じ格子に起きる頻度を調べてみた結果が第5表である。この表に示すように、頻度1回以上の総数に対して累積度数が7割というしきい値で見れば、1km格子では1回/51日、5km格子では4回/51日となっており、空間範囲を狭く設定した情報であれば「予測ほど降らなかったが、かなり降った」雨にひと夏で同じ場所において遭遇する回数は相当に少ないと考えられる。従って、実感としての空振りは過多とはならないものと期待される。

このように、予測値に誤差幅推定値を加えた上で解析値と合算した15分未来の30分間積算降水量は、1km格子程度まで情報の最小単位を狭めることにより、高い捕捉率と低い空振り遭遇回数の特徴とする「リードタイムは短い信頼度の高い情報」として、実用的な予測情報を提供できると考えられる。

第3表 15分未来の30分間積算降水量の検証 (予測値に誤差幅を加算しない場合)
下段が急な強い雨, 中段は降り続く雨, 上段は条件なし.

全格子		すべて						■	■	■
		□0~1mm	■1~5mm	■5~15mm	■15~30mm	■30~50mm	■50mm~	捕捉率	空振り率	空振り率
□0~1mm	2,554,154,202	7,636,660	80,270	5,327	10	0				(実況■を空振りとせず)
■1~5mm	8,279,654	63,232,828	2,396,025	13,674	162	0				
■5~15mm	185,955	4,203,905	16,293,921	595,958	8,425	14	0.57	0.46	0.04	
■15~30mm	3,212	29,144	929,230	2,273,423	156,615	2,076				
■30~50mm	5	167	4,211	186,657	283,295	20,030				
■50mm~	0	0	3	516	19,613	26,461				
30分降水量の1/3以上が最後の10分に降る場合		降り続く雨						■	■	■
		□0~1mm	■1~5mm	■5~15mm	■15~30mm	■30~50mm	■50mm~	捕捉率	空振り率	空振り率
□0~1mm	2,463,984,041	5,012,565	69,975	5,067	9	0				(実況■を空振りとせず)
■1~5mm	7,187,183	26,267,507	1,290,706	10,140	72	0				
■5~15mm	185,349	2,924,930	6,192,118	282,303	4,059	4	0.44	0.36	0.02	
■15~30mm	3,211	29,131	602,632	778,787	55,725	323				
■30~50mm	5	167	4,203	105,109	96,022	4,798				
■50mm~	0	0	3	512	10,880	8,942				
30分降水量の1/2以上が最後の10分に降る場合		急な強い雨						■	■	■
		□0~1mm	■1~5mm	■5~15mm	■15~30mm	■30~50mm	■50mm~	捕捉率	空振り率	空振り率
□0~1mm	2,406,950,586	2,349,375	57,181	4,822	9	0				(実況■を空振りとせず)
■1~5mm	5,503,579	10,197,246	636,163	7,562	50	0				
■5~15mm	182,342	1,485,505	1,910,438	122,397	1,914	2	0.25	0.50	0.06	
■15~30mm	3,202	28,715	311,753	235,149	14,349	71				
■30~50mm	5	167	3,827	29,149	15,012	568				
■50mm~	0	0	3	277	1,620	630				

解析値15分+予測値15分

第4表 15分未来の30分間積算降水量の検証 (予測値に誤差幅を加算する場合)

予測値に誤差幅推定値 ϵ を加算する方法は, 予測期間5分から30分まで5分間予測降水量に0.069, 0.071, 0.074, 0.077, 0.079, 0.082をそれぞれ乗算し, それらに比例させて ϵ を分配し加算する.

全格子		すべて						■	■	■
		□0~1mm	■1~5mm	■5~15mm	■15~30mm	■30~50mm	■50mm~	捕捉率	空振り率	空振り率
□0~1mm	2,533,654,353	27,762,881	424,475	33,467	1,293	0				(実況■を空振りとせず)
■1~5mm	3,389,150	53,007,427	17,119,019	399,484	7,218	45				
■5~15mm	102,814	1,010,657	15,776,139	4,207,632	188,855	2,081	0.91	0.83	0.23	
■15~30mm	1,298	14,345	245,251	2,129,072	950,985	52,749				
■30~50mm	1	74	1,106	40,043	306,789	146,352				
■50mm~	0	0	0	48	4,044	42,501				
30分降水量の1/3以上が最後の10分に降る場合		降り続く雨						■	■	■
		□0~1mm	■1~5mm	■5~15mm	■15~30mm	■30~50mm	■50mm~	捕捉率	空振り率	空振り率
□0~1mm	2,450,905,966	17,807,334	331,572	26,070	715	0				(実況■を空振りとせず)
■1~5mm	3,079,175	23,138,707	8,281,433	252,352	3,906	35				
■5~15mm	102,503	906,139	6,718,566	1,772,035	88,569	951	0.85	0.79	0.22	
■15~30mm	1,297	14,339	212,230	876,937	348,038	16,968				
■30~50mm	1	74	1,106	31,060	132,386	45,677				
■50mm~	0	0	0	48	3,031	17,258				
30分降水量の1/2以上が最後の10分に降る場合		急な強い雨						■	■	■
		□0~1mm	■1~5mm	■5~15mm	■15~30mm	■30~50mm	■50mm~	捕捉率	空振り率	空振り率
□0~1mm	2,404,136,293	5,021,040	189,222	15,271	147	0				(実況■を空振りとせず)
■1~5mm	2,738,039	11,116,357	2,378,109	109,876	2,187	32				
■5~15mm	101,016	752,704	2,266,880	548,162	33,416	420	0.70	0.87	0.35	
■15~30mm	1,295	14,235	154,179	325,385	93,947	4,198				
■30~50mm	1	74	1,072	14,050	26,641	6,890				
■50mm~	0	0	0	30	717	1,783				

解析値15分+予測値15分

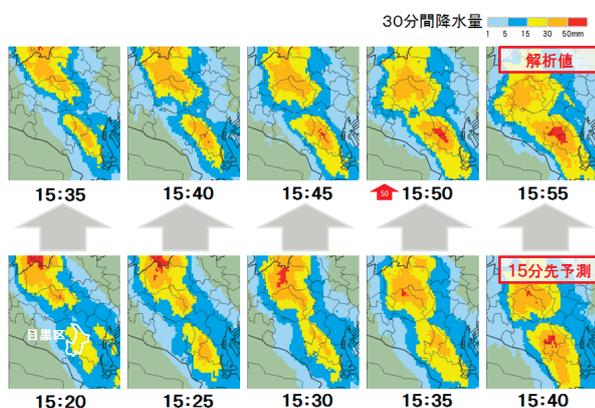
第5表 ■ 50mm ~が予測され実際には ■ 30 ~ 50mm であったことが同じ格子に起こる頻度

3km 格子では3×3の1km 格子のなかに1格子以上が条件(■ 50mm ~が予測され実際には ■ 30 ~ 50mm であった)に適合した場合を数えている。同様に5km 格子は5×5で数える。条件に適合した格子では、その後1時間以内に同じ格子において条件適合が発生しても一連の雨とみなし数えていない。括弧内の数字は累積度数の全体数に対する比を示す。

頻度	1km格子	3km格子	5km格子
0	8528282	8587745	8594912
1	55164 (0.75)	6502 (0.47)	1944 (0.29)
2	13421 (0.94)	3491 (0.72)	1473 (0.51)
3	3729 (0.99)	1717 (0.85)	970 (0.66)
4	837 (1.00)	923 (0.91)	672 (0.76)
5	146 (1.00)	535 (0.95)	457 (0.82)
6	19 (1.00)	307 (0.97)	307 (0.87)
7	2 (1.00)	150 (0.98)	235 (0.91)
8	0 (1.00)	98 (0.99)	160 (0.93)
9	0 (1.00)	64 (1.00)	109 (0.95)
10	0 (1.00)	31 (1.00)	86 (0.96)
11	0 (1.00)	12 (1.00)	54 (0.97)
12	0 (1.00)	9 (1.00)	55 (0.98)
13	0 (1.00)	5 (1.00)	42 (0.98)
14	0 (1.00)	1 (1.00)	37 (0.99)
15	0 (1.00)	2 (1.00)	19 (0.99)
16	0 (1.00)	2 (1.00)	14 (0.99)
17	0 (1.00)	0 (1.00)	11 (0.99)
18	0 (1.00)	1 (1.00)	12 (1.00)
19	0 (1.00)	0 (1.00)	7 (1.00)
20	0 (1.00)	0 (1.00)	10 (1.00)
21	0 (1.00)	2 (1.00)	6 (1.00)
22	0 (1.00)	0 (1.00)	1 (1.00)
23	0 (1.00)	1 (1.00)	2 (1.00)
24	0 (1.00)	1 (1.00)	3 (1.00)
25	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)
26	0 (1.00)	1 (1.00)	0 (1.00)
27	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)
28	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)
29	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)
30	0 (1.00)	0 (1.00)	1 (1.00)
31	0 (1.00)	0 (1.00)	1 (1.00)

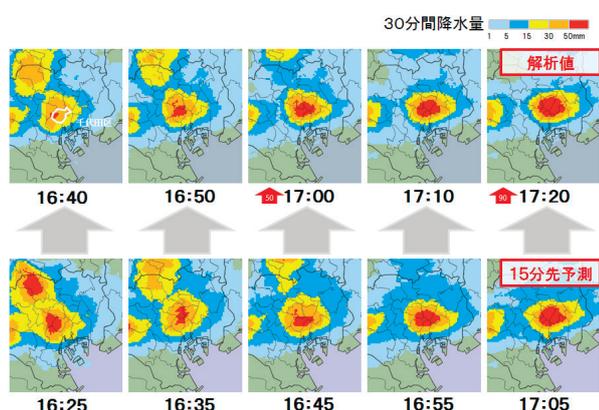
5. 「急な強い雨」の具体事例

さて、ここまでは統計的な考察であったが、次に具体事例として、第2図に、2013年7月23日に、東京都目黒区で1時間に100mmを超える大雨が観測された事例を示した。目黒区内の雨量計では1時間降水量が15時50分に50mmを超え、16時30分に100mmを超えた。上段の解析値に比べて下段の15分未来の30分間積算降水量は、50mm以上の赤色の格子の拡がり方が5分程度遅れているものの、15時40分に予測した15時55分の予測では目黒区に50mm以上が拡がり始めていることが分かる。続く第3図には、2014年9



第2図 東京都目黒区（2013年7月23日）に1時間100mmを超す大雨の事例

15:50に雨量計による1時間降水量が50mmを超え（図中の赤矢印：矢印内の数字は1時間降水量）、16:30に100mmを超えた。



第3図 東京都千代田区（2014年9月10日）の局地的大雨

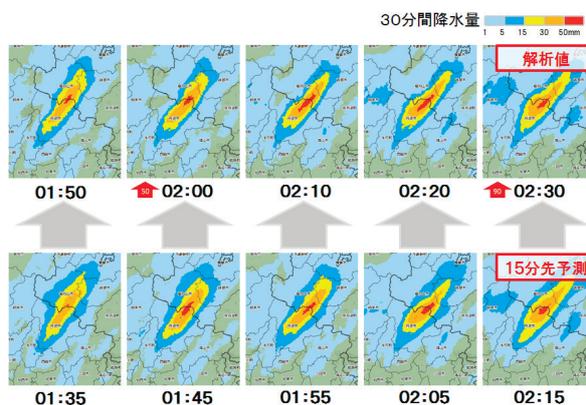
雨量計が観測した1時間降水量は、17:00に50mmを超え、17:20に90mmを超えた。

月10日に東京都千代田区から台東区にかけての局地的大雨の事例示した。千代田区内の雨量計では、1時間降水量が17時00分に50mmを超え、17時20分には90mmに達した。上段の解析値では雨量計に比べて10分早く16時40分から赤色の格子が現れ始め、下段の15分未来の30分間降水量も赤色の格子が広がっていることが分かる。

もう少し空間規模が大きい事例として、2014年8月17日の兵庫県丹波市から京都府福知山市にかけての大雨における30分間降水量を第4図に示した。丹波市に設置された雨量計が1時間降水量50mm超を観測した午前2時より10分早く、解析値の30分間降水量には赤色の格子が現れ、下段の15分未来の30分間降水量でも同様に現れている。このような事例からも、「急な強い雨」に対する15分未来の30分間降水量の実用性が裏付けられる。

6. 「急な大雨」に対する応用可能性

高解像度降水ナウキャストが運用を開始した2014年8月は、広島市に大規模土砂災害をもたらした大雨をはじめとして、積乱雲が組織化して数時間に渡り強雨が続く事例が各地で相次いだ。このような数時間規模の「急な大雨」に、15分未来の30分間降水量を応用することは可能であろうか。15分未来の30分間降水量は、50mm前



第4図 兵庫県丹波市・京都府福知山市（2014年8月17日）の大雨

丹波市内に設置された雨量計は、02:00に1時間降水量50mm超を、02:30に90mm超を観測した。画像の中央下が丹波市、中央上が福知山市である。

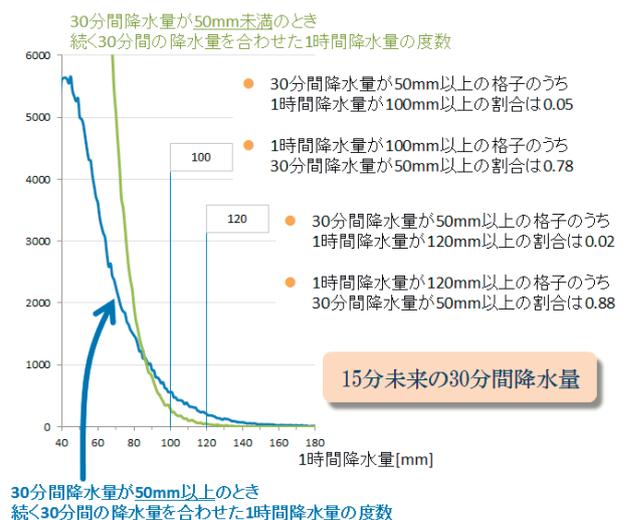
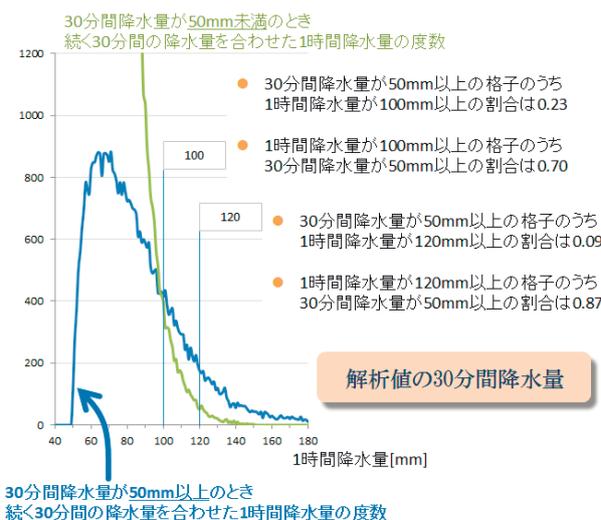
後の雨による浸水害に対して、最低限のリードタイム確保を目的とした情報であるが、もし30分間に50mmの雨が次の30分間も降り続けば1時間に100mmの雨となると考えて、その応用可能性を考察したい。

第5図には、30分間降水量が50mm以上のとき、続く30分間の降水量を合わせた1時間降水量の度数分布を青色の線で示している。左図の解析値では、1時間降水量が100mm以上となる割合（一致率）は約4分の1、120mm以上では約10分の1であった。これらは、1km格子で見れば、30分間降水量が50mm以上の格子のうち、4格子に1格子が1時間降水量100以上となり、10格子のうち1格子が120mm以上となることを意味している。一方、緑色の線は30分間降水量が50mm未満のときの1時間降水量の度数を示している。100mm以上では青と緑線が表す度数を合わせた総数に対して、青線が表す30分間降水量が50mm以上の割合（捕捉率）は7割、120mm以上では9割弱であった。言い換えると、100mm以上の見逃しは約3割、120mm以上は1割強であった。

次に右図の15分未来の30分間降水量では、100mm以上の一致率は0.05（20格子のうち1格子）、捕捉率は8割弱、120mm以上ではそれぞれ

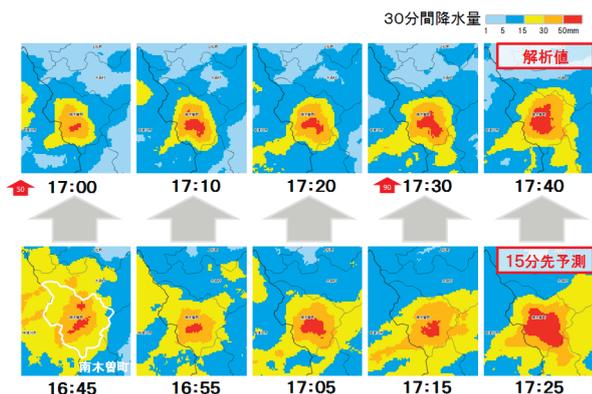
0.02（50格子のうち1格子）、9割弱であった。これら的一致率と捕捉率からは、「急な強い雨」を知らせる15分未来の30分間降水量■50mm以上は、誤差幅推定値を用いて予測値を底上げしているために空振りが多くなる特徴があるものの、1時間に100mm以上の「急な大雨」を知らせることができると考えられる。

急な大雨の具体事例として、2014年7月9日に長野県南木曾町において土石流災害をもたらした大雨を第6図に示した。解析値の30分間積算降水量では17時から50mm以上の赤色が現れ、15分未来予測においても赤色の格子が予測されていることが分かる。その後も雨は降り続き、17時30分には雨量計による観測で1時間降水量が90mmを超え、17時40分に土石流が発生した。第7図には2014年8月20日未明に広島県広島市に大規模土砂災害をもたらした大雨における30分間降水量を示した。八木地区周辺の雨量計において、1時間降水量が50mmを超えた午前2時20分には30分間降水量に50mm以上の赤い格子が現れ始め、雨は強まりながら降り続き、土砂災害が発生する直前の午前3時には雨量計が1時間に90mmを超える雨を観測している。これらの事例からも、15分未来の30分間降水量が、リードタイムが十分とは言えないかもしれないが、土砂災



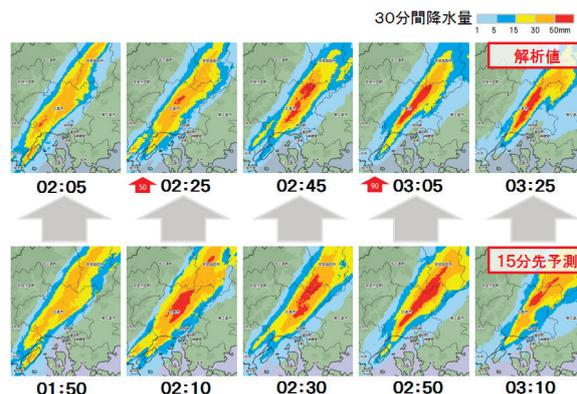
第5図 30分間降水量と1時間降水量の関係

横軸は1時間降水量、縦軸は度数（格子数）である。降水量は2013年7月10日から8月31日までの陸上1km格子データから計算した。



第6図 長野県南木曾町（2014年7月9日）に土石流災害をもたらした大雨

雨量計による1時間降水量は16:50に50mmを、17:30に90mmを超え、17:40に土石流が発生した。



第7図 広島県広島市（2014年8月20日）に大規模土砂災害をもたらした大雨

大きな被害が発生した安佐南区八木地区（画像の中央）周辺の雨量計では、02:20に1時間降水量50mm超を、03:00に90mm超を観測した。

害をもたらすかもしれない急な大雨を知らせる可能性が裏付けられる。

南木曾町はXRAINの観測範囲外であるが近傍まで観測データがある。XRAINの高い雨量値推定精度がXRAINの観測範囲の外側まで波及すること（技術開発推進本部 豪雨監視・予測技術開発部会 運動学的予測グループ, 2014の第3.1.7項）を考えると、高解像度降水ナウキャストは土石流をもたらした領域での強雨を捉えることができたといえる。このように、「急な強い雨」を知らせる15分未来の30分間降水量が、「急な大雨」をも知らせる最初の情報（トリガー）となるとすれば、これらの急な雨に関する情報を単純で分かりやすくできる利点がある。元来、30分間降水量は測定できる物理量としての分かりやすさだけでなく、30分が1時間のちょうど半分であり、注警報や記録的短時間大雨情報の基準に使われる1時間雨量との関係を連想しやすい特徴を持つので、情報全体の分かりやすさが実現できる。とっさの判断を助ける情報には分かりやすさは重要な要素であるので、15分未来の30分間降水量は「急な強い雨」及び「急な大雨」に対する判断を助ける情報の一つと成り得ると考えられ、その利用方法について広く議論、検討を進めていきたい。

なお、ここで設定した、「避難行動に10分」と「しきい値30～50mm」は、あくまでも解析・予測値の特性を調べるための想定であり、実際の利

用では、現象の発現時刻や地域の実情に応じて適切な設定が必要である。例えば、昼間であれば空が急に暗くなり積乱雲の接近に気づくこともできるが、夜では雨が激しく降り始めてから気づくこともあるだろうし、同じ地下街でも混雑度合いによって避難に必要となる時間は変わることが想定される。従って、本情報を利用して防災対策を検討するにあたっては、情報を利用する側の実情に留意が必要である。

7. おわりに

高解像度降水ナウキャストは、詳細かつ高精度なレーダー画像と降水量予測を提供するプロダクトである。現状では積乱雲がもたらす局地的な大雨を高い精度で予測するレベルには至っていないものの、15分未来の30分間積算降水量のように「急な強い雨」の実用的な予測を実現している。

積乱雲がもたらす気象現象は、特に屋外で活動する人にとって危険なものであることから、気象庁ホームページを通じた高解像度降水ナウキャストの提供では、屋外での携帯端末による利用も想定して、最も少ない操作でわかりやすく情報を取り出すことができる工夫を盛り込んでいる。積乱雲がもたらす災害から身を守るための知識（リーフレット：<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/index.html>）と合わせて、安全確保の行動に役立てていただきたい。

参 考 文 献

技術開発推進本部 豪雨監視・予測技術開発部会 運動
学的予測グループ, 2014: 高解像度降水ナウキャスト
における降水の解析・予測技術について, 測候
時報, 81, 55-76.