

線状降水帯と災害発生の関連に関する研究

田邊 虎太郎・朝位 孝二

山口大学大学院創成科学研究科

1. はじめに

近年降水帯が線状の形態をとる線状降水帯が着目されている。線状降水帯は、積乱雲群が数時間にわたって同じ場所を通過、停滞することで作り出される。線状に伸びる長さ 50~300km 程度、幅 20~50km 程度の強い降水をともなう雨域である。線状降水帯が発生しているところではバックビルディングと呼ばれる現象が発生している。バックビルディングとは積乱雲が上層の風に乗って移動し、移動した後に上層と方向の異なる下層の風によって水蒸気が運ばれそれが上昇し新たな積乱雲が発生する。これら一連の現象が継続的に発生することで狭い範囲で強い雨が継続する。このときの降水帯が線状になっていることから線状降水帯と呼ばれている。線状降水帯では豪雨となりやすいため河川氾濫や土砂災害の発生が懸念される。このため線状降水帯と災害は密接な関係があるため気象庁では線状降水帯の発生予測を開始している¹⁾。

さて、山口県においても近年豪雨災害が多発しており、線状降水帯の発生も報告されている。そこで山口県で発生し線状降水帯と災害発生リスクの関係について検討行うことが大切である。本研究では解析雨量から山口県で発生した線状降水帯を抽出し、災害発生の関連を試みたものである。

2. 山口県における線状降水帯

本研究では解析雨量を用いて線状降水帯の形状について検討をおこなう。解析雨量は 1988 年から 5km² メッシュで運用された。その後解像度が向上し 2006 年から 1km² メッシュで運用されている。そこで本研究では 2006 年以降の豪雨災害を対象とする。本研究で調査の対象とした災害事例は平成 21 年 (2009 年) 7 月 21 日に防府市で土砂災害を引き起こした豪雨、平成 22 年 (2010 年) 7 月 15 日に厚狭川、木屋川で氾濫を引き起こした豪雨、平成 25 年 7 月 28 日に阿武川、須佐川、田万川で氾濫を引き起こしたの豪雨、平成 30 年 (2018 年) 8 月に島田川の氾濫や瀬越や周東で土砂災害を引き起こした豪雨を対象とする。また参考として広島市で土砂災害を引き起こした平成 26 年 (2014 年) 8 月 20 日の豪雨、平成 27 年 (2015 年) 台風 15 号の事例を加えた全 6 事例である。緯度 (33.4° ~34.8°)、経度 (130.8° ~132.3°) の範囲において、事例ごとに解析雨量を抽出しこの範囲内での雨量分布の解析を行った。図-1 に各豪雨事例の最大降雨時の解析雨量分布を示す。

図-1(a)は防府市で土砂災害を引き起こした事例である。2009 年 7 月 21 日 8 時に 50~80mm/h の強い雨域が下関から防府にかけて東西に延びており、豪雨をもたらす線状降水帯が確認できる。解析対象範囲内の 1mm/h 以上の降雨面積 (降雨が認められた範囲) は 14,399m²、30mm/h 以上の降雨面積は 3,199m²、50mm 以上の降雨面積は 1,099m²、80mm/h 以上の降雨面積は 103m²となった。この豪雨では 7 月 21 日の 8 時頃に土砂災害警戒情報が発表され²⁾、12 時頃に防府市で土石流が発生している。ここでは示していないが 9 時、10 時の降雨分布を精査すると 80mm/h を越える強い降水帯は防府市の土砂災害発生地域には掛かっていないことが分かった。花崗岩地質であることが大きな要因であることが改めた分かった。

図-1(b)は厚狭川、木屋川氾濫時の事例である。2010 年 7 月 15 日 7 時に 1mm/h 以上の降雨面積が最

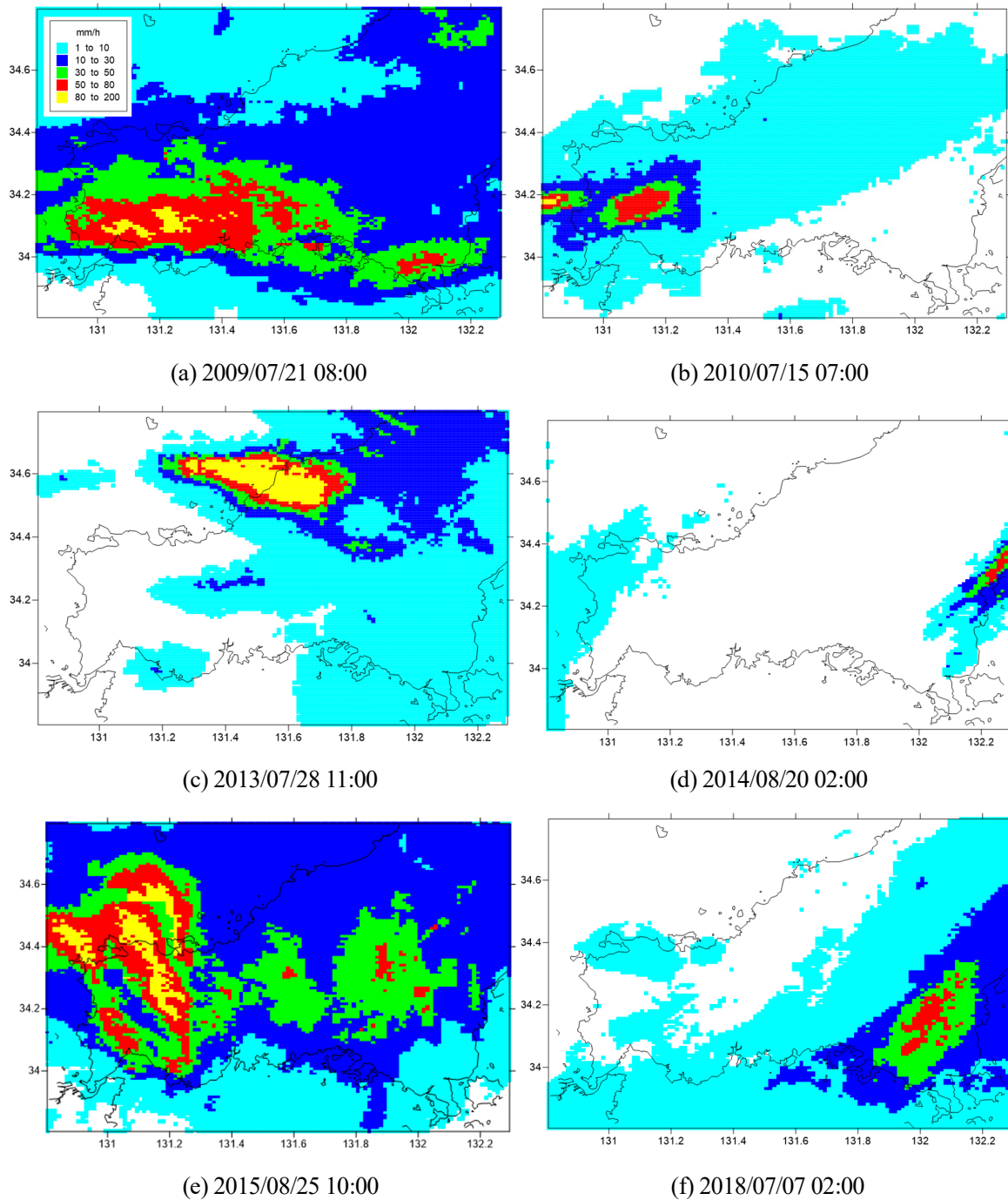


図-1 各事例の降雨量最大時の解析雨量分布

大となり 12,872m²であった。また 30mm/h 以上で 343m²、50mm/h 以上で 155m²、80mm/h 以上で 9m²であった。1mm/h 以上の降水帯は全体的に南西から北西に伸びている。山口県西部に豪雨が集中している。厚狭川では7月15日8時以降に橋や浄水場で冠水が発生³⁾しているため、最大降雨時の7月15日7時の大雨が厚狭川の氾濫に大きく影響していると考えられる。

図-1(c)は阿武川などの氾濫事例⁴⁾で2013年7月28日11時に降雨面積が最大となり11,407m²であった。30mm/h以上の降雨面積は828m²、50mm/h以上の542m²である。降水帯は日本海から須佐に向かって伸びている。80mm/h以上が313m²とである。30mm/h以上の降雨面積において80mm/h以上の降雨が占める割合が37.8%となっており、非常に強い雨が阿武川をはじめとする各流域に降った

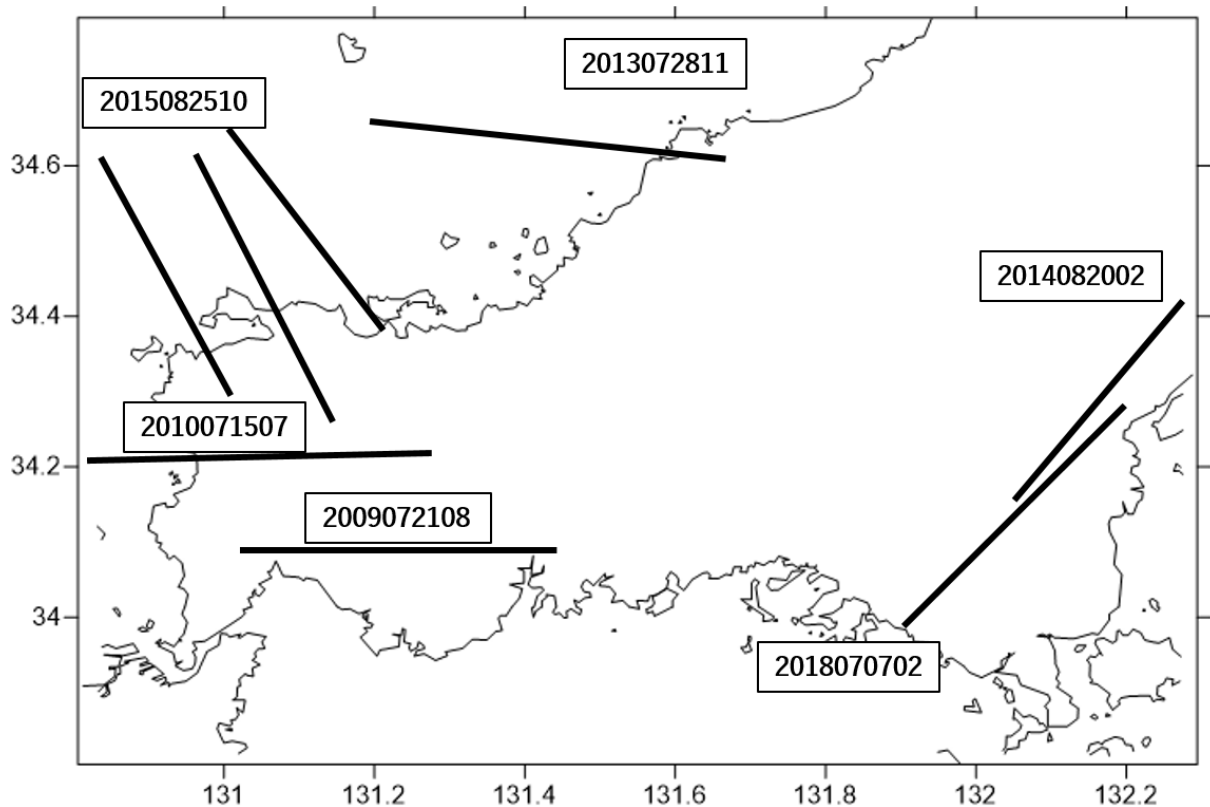


図-2 各豪雨事例での線状降水帯の分布

ことが理解できる。

図-1(d)は広島市の土砂災害の事例である。2014年8月20日2時に降雨面積が最大となり $5,146\text{m}^2$ である。30mm/h以上の降雨面積は 82m^2 、50mm以上の降雨面積は 31m^2 となり、80mm以上の降雨面積は無かった。この事例の線状降水帯は極めて狭く、山口県東部の一部に降水帯が掛かっている程度であり、山口県には大きな被害は無かった。

図-1(e)は台風性の豪雨の事例である。2015年8月25日10時に降雨面積が最大となり $14,192\text{m}^2$ 、30mm/h以上の降雨面積は $4,087\text{m}^2$ 、50mm/h以上の降雨面積は $1,405\text{m}^2$ となり、80mm/h以上の降雨面積は 358m^2 である。山口県西部に三本の北北西に伸びる降水帯が見られる。またこの降水帯から離れた県東部にも豪雨域が見られ、台風特有の降水帯となっている。この台風は高潮警報が発令されており、豪雨に加えて海岸災害も懸念された。

図-1(e)は西日本豪雨災害の事例である⁵⁾。2018年7月7日2時に降雨面積が最大となり $10,204\text{m}^2$ 、また30mm/h以上の降雨面積は 666m^2 、50mm/h以上の降雨面積は 150m^2 となり、80mm以上の降雨は無かった。2009年の防府市土砂災害と同様に80mm/hを越える豪雨は無かったが、花崗岩地質のため、岩国市周東町や周南市樋口で土砂災害が発生し犠牲者がでた。山口県光市⁵⁾では8日未明に島田川の氾濫が発生したが島田川流域に降水帯が位置していた。

3. 山口県における線状降水帯の分布

図-2は図-1に示した解析雨量の時間雨量分布から線状降水帯の位置と長さを読み取り、それを山口県上によりプロットしたものである。2013年の須佐の線状降水帯は日本海側から陸域へと伸びており、海上からの発達した積乱雲が須佐町、萩市に連なっていったものと考えられる。2009年と2018年の

表-1 対象領域での降雨 80mm 以上の面積上位 10 位以内の事例

順位	事例日時	時間雨量80mm以上の面積(m2)	災害事例の名称
1	2015082510	358	平成27年台風15号
2	2013072811	313	平成25年7月山口・島根豪雨
3	2015082509	204	平成27年台風15号
4	2013072812	191	平成25年7月山口・島根豪雨
5	2013072810	145	平成25年7月山口・島根豪雨
6	2009072108	103	平成21年中国・九州北部豪雨
7	2009072109	38	平成21年中国・九州北部豪雨
8	2013072809	37	平成25年7月山口・島根豪雨
9	2013072808	15	平成25年7月山口・島根豪雨
10	2010071507	9	平成22年7月15日大雨

線状降水帯は内陸で発達している。この豪雨では土砂災害による犠牲者が発生したが、降雨量の他に地質が強く関係していた。2010年の降水帯は他の事例と比べると2015年の台風15号による線状降水帯は何本もの降水帯が現れるのが特徴的である。

表-1 は各事例の中で 80mm/h 以上の降雨面積の上位 10 位を示したものである。2013年の豪雨と2015年の台風15号で80mm以上の降雨が多く確認され、10位以内中7個を占めている。2015年8月25日10時に358m²の面積を記録している。6つの事例で降雨も規模が最も大きいことが分かる。

4. おわりに

本研究では山口県で発生した6つの豪雨事例を対象とした、線状降水帯と災害発生の関連の調査を試みた。結果として、近年の事例では2013年7月豪雨と2015年の台風15号が80mm以上の降雨面積で最大の規模であることが分かった。

災害の程度は降雨強度の他に降雨時間も関わっている。台風は比較的短時間で雨域が移動するが、前線では比較的長く停滞する場合がある。今回は1時間雨量に直目したが、24時間雨量や48時間雨量などの積算値での検討も行う予定である。

参考文献

- 1) 線状降水帯に関する各種情報：気象庁,
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/kishojoho_senjokousuitai.html
- 2) 2009年（平成21年）中国・九州北部豪雨：内閣府,
https://www.bousai.go.jp/kaigirep/houkokusho/hukkousesaku/saigaitaiou/output_html_1/pdf/200901.pdf
- 3) 平成22年7月豪雨による厚狭川水系断水事故報告：山陽小野田市水道局,
<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/tantousya/2010/dl/01n.pdf>
- 4) 平成25年7月28日山口・島根豪雨災害調査報告：水工学委員会山口・島根水害調査団,
<https://committees.jsce.or.jp/report/system/files/201307yamaguchi-shimane.pdf>
- 5) 平成30年7月豪雨：山口県,
<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/uploaded/attachment/20218.pdf>