

九州・四国地方における台風性豪雨の発生頻度とエルニーニョ・南方振動

独立行政法人 防災科学技術研究所 正会員 ○東 博 紀
 独立行政法人 防災科学技術研究所 非会員 松 浦 知 徳

1. はじめに

近年，地球温暖化やエルニーニョ・南方振動(ENSO)などグローバルスケールにおける気候変動が問題となっており，世界各地で相次いで発生している異常気象および洪水・渇水災害はその影響ではないかと懸念されている．気候変動への対策を考慮した水工・水資源計画を策定するためには，気候変動を的確に将来予測し，気候変動による各地域の水文素過程への影響を明確にする必要がある．本研究では，九州・四国地方を対象として各地で1961～2002年に発生した豪雨の気象要因を調べるとともに，台風性豪雨の発生頻度とENSOの関係について検討した．

2. 豪雨発生気象要因

本研究では，1961～2002年の29地点（図1）における気象台・測候所の地上観測2日間雨量を統計資料とした．各地点の2日間雨量を大きい順に並べたときの上位100降雨を豪雨と見なし，各豪雨の発生要因を気象庁刊行の気象要覧を用いて調べた．なお，日本における豪雨は様々な因子が複雑に関係して発生していることが知られているが，ここでは台風性豪雨（台風・熱帯低気圧の接近・上陸，それによる前線の刺激を含む）とそれ以外（温帯低気圧・前線の通過・停滞など）の2つに大別した．

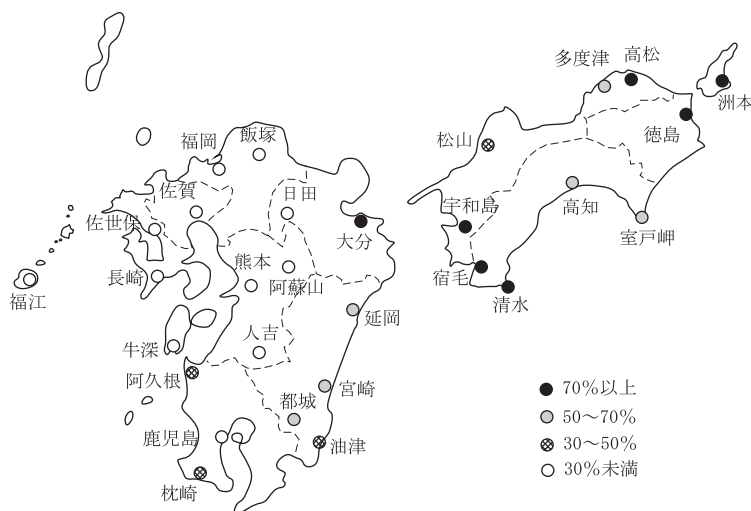


図1: 気象台・測候所の位置および各観測地点における上位資料年数分の降雨のうち台風性豪雨が占める割合

図1に各観測地点の上位資料年数分(42個)の降雨のうち台風性豪雨が占める割合を示す．九州山脈を境にして東側では豪雨の発生は主として台風・熱帯低気圧を原因とするもの，西側では温帯低気圧・前線の通過・停滞によるものであり，地域によって豪雨の発生要因が異なることが分かる．

3. ENSOと台風性豪雨の発生頻度の関係

ENSOによる気候への影響はこれまでに多くの地域を対象に議論されており，日本についても台風の発生個数や移動経路が変化するなど多くの影響が認められている^{1), 2)}．

図1に示してある上位資料年数分の降雨のうち台風性豪雨が50%以上を占める13地点対象において，各地点の2日間雨量が大きい上位資料年数分の台風性豪雨を抽出した．規格化したSOI，Niño 3+4海域におけるSSTを用いて表される $\alpha = (SSTA - SOI) / 2$ をENSOの指標³⁾とし，抽出した資料を α の大きさによってseries 1: $\alpha < -0.67$ ，series 2: $-0.67 \leq \alpha < 0.0$ ，series 3: $0.0 \leq \alpha \leq 0.67$ ，series 4: $0.67 < \alpha$ の4つに大別した．この分類では，SOIとSSTの相関関係を考慮すると，series 1はラニーニャ現象，series 4はエルニーニョ現象発生年と概ね判断される．

各seriesの閾値超過台風性豪雨の平均年生起回数を求めた結果を表1に示す．Series 1および3ではほとんどの地点で平均年生起回数が1.0を超えており，台風性豪雨が多く発生しているが，series 2では全ての地点で平均年生起回数1.0を超えず，台風性豪雨の発生数が少ない傾向にあることが明らかになる．

Key words: ENSO, 台風性豪雨, SST, SOI, 気候変動

〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1 TEL: 029-863-7695 FAX: 029-863-7510

表 1: 閾値超過台風性豪雨の平均年生起回数

		単位:回/年														
		年数(年)	洲本	徳島	高松	多度津	室戸岬	高知	清水	宿毛	宇和島	大分	延岡	宮崎	都城	平均
観測値	Series 1	9	1.22	1.11	1.00	1.33	1.56	1.44	1.33	0.89	1.33	1.00	0.89	1.22	1.33	1.21
	Series 2	12	1.00	0.58	0.83	0.42	0.42	0.83	0.42	0.75	0.42	0.58	0.83	0.67	0.67	0.65
	Series 3	8	1.25	1.38	1.25	1.50	1.63	1.00	1.63	1.25	1.38	1.50	1.63	1.38	0.88	1.36
	Series 4	13	0.69	1.08	1.00	1.00	0.77	0.85	0.92	1.15	1.08	1.08	0.85	0.92	1.15	0.96
計算値	Series 1	2032	0.78	0.84	1.07	1.11	1.02	1.01	0.83	0.93	1.07	1.08	1.07	0.85	0.86	0.96
	Series 2	2813	1.08	0.84	0.93	0.61	0.77	0.92	1.12	0.84	0.97	0.86	0.95	1.21	1.15	0.94
	Series 3	3280	1.03	1.21	1.03	1.15	1.30	1.14	1.09	1.05	1.02	1.07	0.99	1.05	0.99	1.09
	Series 4	1875	1.06	1.05	0.98	1.20	0.80	0.86	0.85	1.23	0.93	1.00	1.01	0.78	0.94	0.98

4. 台風性豪雨の年生起回数と ENSO の周期変動特性

ENSO の指標である SOI と SST および閾値超過台風性豪雨の年生起回数をそれぞれスペクトル解析を行い、ENSO と台風性豪雨の発生頻度の関係を調べた。SOI、SST および各観測地点における閾値超過台風性豪雨の年生起回数で検出された周期は、資料年数が少ないため、いずれも統計的には有意とは見なせなかったが、見

表 2: スペクトル解析により検出された周期 (太字は有意水準 1 % で有意)

	周期(年)										
SOI			6.1		4.8	4.1	3.6	2.8		2.5	2.1
Niño 3					4.9		3.6	2.8		2.6	2.3
Niño 4	12		6.1		4.9		3.6	2.8		2.5	2.1
平均	43	12	8.5	5.8	4.7		3.6	2.7			2.2
洲本	64		7.5		4.7		3.6	3.0	2.6		2.3
徳島	64	16	6.7		4.6		3.6	3.0	2.7		2.2
高松	43	12	8.0	5.6	4.7		3.7	2.7			2.3
多度津	64	12	8.0	5.6	4.7		3.6		2.5		2.3
室戸岬		12	8.5		4.7		3.7	2.8		2.5	2.2
高知	32	12		5.6	4.6			2.7		2.5	2.3
清水		13	9.1	5.8				3.1	2.7		2.4
宿毛		12	8.5	5.8			3.6	3.0	2.7		2.4
宇和島			8.0	5.6	4.7			2.7		2.5	2.3
大分		12		5.6			3.5	2.7			2.2
延岡	32	16	8.5	6.4				2.7		2.4	2.2
宮崎	32		9.1		4.7		3.2	2.7		2.5	2.1
都城			9.1	6.7		3.9	3.6	3.2	3.0	2.7	2.6

かけ上強く検出された周期を表 2 に示す。SOI、SST および各観測地点の閾値超過台風性豪雨の年生起回数には 2.1 ~ 2.5、2.6 ~ 2.8、3.5 ~ 3.7、4.6 ~ 4.9 年など共通する周期が多く見られる。角屋・小池 (1965)⁴⁾ は日本の年最大日雨量には 2 ~ 4 年周期が強く表れることを指摘しているが、閾値超過台風性豪雨の年生起回数についてもこれと同様の結果が得られていることが分かる。また、全観測地点における閾値超過台風性豪雨の年生起回数の平均値を地域の代表値とみなし、同様にスペクトル解析を行って得られた周期を表 2 に併示する。SOI および SST とほぼ同じ 2.7、3.6、4.7、5.8 年周期が 1 % の有意水準で有意と見なされて検出されている。九州・四国地方の台風性豪雨の発生頻度は ENSO と関係があるといえる。

スペクトル解析で得られた変動周期を用いて SOI、SST および閾値超過台風性豪雨の年生起回数の時系列データを 10000 年分模擬発生させ、ENSO と台風性豪雨の発生頻度の関係を調べた結果を表 1 に併示する。観測値ほど顕著ではなくなったが、観測値と同様に台風性豪雨は series 3 に最も発生しやすい、series 2 に発生しにくい結果が得られている。

5. まとめ

- 1. 九州山脈より東側の九州地方および四国地方では豪雨は台風・熱帯低気圧の接近・上陸が、西側では温帯低気圧・前線の通過・停滞が主な原因である。
- 2. 閾値超過台風性豪雨の年生起回数の時系列には 2.7、3.6、4.7、5.8 年の SOI および SST の時系列と同じ変動周期がある。
- 3. 台風性豪雨の発生数は series 3 に最も多く、series 2 に最も少ない。台風性豪雨の発生頻度は ENSO と関係がある。

参考文献
1) Lander, M.A.:An exploratory analysis of the relationship between tropical storm formation in the North Pacific and ENSO, *Mon. Wea. Rev.*, Vol. 121, pp. 636-651, 1994. 2) Yumoto, M. and Matsuura, T.: Interdecadal variability of tropical cyclone activity in the western North Pacific, *J. Meteor. Soc. Japan*, Vol. 81, pp. 1069-1086, 2003. 3) He, Y., Barnston, A.G. and Hilton, A.C.:A Precipitation Climatology for Stations in the Tropical Basin; Effects of ENSO, NCEP/Climate Prediction Center ATLAS No.5, 1998. 4) 角屋 睦, 小池 達男:降水量に見られる長期変動について, 京都大学防災研究所年報, 第 8 号, pp. 307-315, 1965.