

II-325

長江中下流部における1998年洪水時の降雨とエルニーニョ

東京大学生産技術研究所 正員 沖 大幹
東京大学生産技術研究所 正員 虫明 功臣

1. はじめに

長江流域は1998年雨季に大洪水にみまわれた。この洪水の主な特徴としては1) 水位が高いこと、2) 降水持続時間が長いこと、3) 洪水継続時間が長いこと(80日間; 長江水利委員会による)、4) 8回の洪水ピークがあったこと、5) 第6のピーク時に沙市で45mという設計水位を0.22m越えたため本来は分洪の必要があったこと、などがあげられる。1998年11月の調査^[1]の際に聞いたところによると、長江水利委員会をはじめとするどの行政機関でも、『この洪水の原因は異常気象である』というのが中国の側の一貫した主張であった。また、1997年夏から1998年春にかけてが非常に強いEl Niñoであったためか、1998年の長江洪水がEl Niñoによってもたらされたとする説も取りざたされた。そこで、本稿では、どのような『異常気象』が1998年雨季に生じていたか、また長江の洪水とEl Niñoとの関係について検討した結果を報告する。

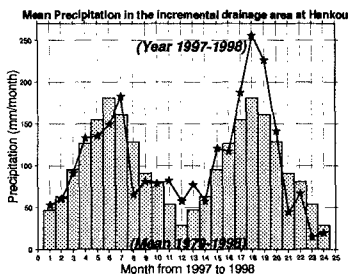


図1 1997年～98年のHankou集水域における平均月降水量(折れ線グラフ)と平年値(棒グラフ)。(mm/月)

Precipitation Anomaly (mm in Jun.-Aug.,1998)

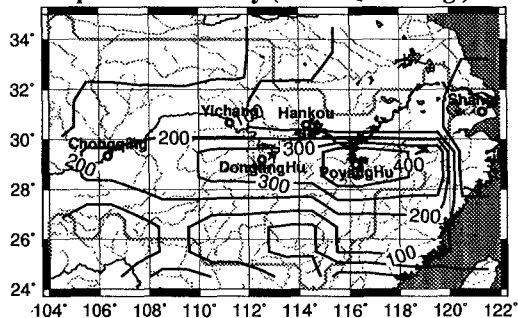


図2 1998年6月～8月の長江流域における総降水量の平年偏差(mm)

2. 現地調査と水文気象データ

中国における水文気象観測データは、現地調査の際には資料としての提供を受けたり入手したりすることができなかった。そこで雨量についてはNOAAのXie and Arkin^[2]が作成しているCPC Merged Analysis of Precipitation (CMAP)を利用した(<ftp://ftp.ncep.noaa.gov/pub/precip/cmap/monthly/>)。CMAPでは雨量計データ、各種衛星データなどに基づいて全球2.5度グリッドで月降水量が推定されていて、1979年から1998年末までのデータが作成されている。中国の流量データについては、1986年までは公表されているがそれ以降に関する入手は極めて難しくなっている。しかし前世紀からの長期的資料が蓄積されているので、El Niñoとの関係など長期変動を調べる際には有効に利用することができる。El Niño年かどうかの判断についてはマサチューセッツ大学の情報を参照した(<http://www.umassd.edu/Public/People/Kamaral/Thesis/ElNinoYears.html>)。

3. 降雨の概要

上記雨量データや中国気象局資料^[3]を参考に広域降雨分布変動について検討する。平年の降水量は、6月から7月にかけてピークを持つような年変化を示す(Yichang(宜昌)よりも下流のHankou(漢口)の集水域平均の降水量を平年値と比較した図-1参照)。この際、降雨帯(広義の梅雨前線)は下流の東南部から北西方向の中流から上流部へと移動する。これに対し、1998年洪水に至る降雨経過は次の様であった。まず、南方では昨年冬から雨が多く、春季には長江全流域で3月の降雨が多かった。それは、1997年11月から1998年3月にかけての降水量が平年値の4～5倍であったという記録に現れている。4-5月の長江中・下流域の降雨は平年よりも少なかったが、その後6月の12日から27日に江南地区で雨が降り続いた。更に翌月7月20日以降、Wuhan(武漢)に豪雨がもたらされ、江南北部、四川東部で

Keywords: Changjiang river, Yangtze river, flood 1998, ENSO, precipitation anomaly

連絡先: 〒106-8558 東京大学生産技術研究所第五部, Phone: (03) 3402-6231 ext.2528, Fax: (03) 3402-2597

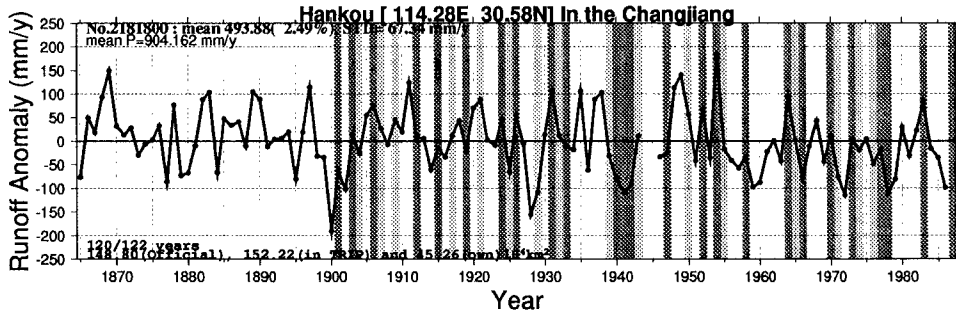


図 3 Hankou(漢口)における年流出高の年々変動。平年値(494mm/y)からの偏差で示している。濃いバーは El Niño 年を、薄いバーは La Niña 年を示す。

連続して雨が降った。これが月末まで続いた。6月の大雨は梅雨前線によるものであるが、通常亜熱帯高気圧配下に収まるはずの7月になっても長江中下流部は高気圧の上端に位置することになり、通常はあまり雨が降らない7月の大雨によって洪水が深刻になった。これは、例年ならば7月には北緯28度まで北上するのが普通の亜熱帯高気圧が北緯20度の華南地区に存在していたということである。1954年も同様の大循環場が見られたが、1998年は7月上旬に一旦亜熱帯高気圧が北上したため、長江中下流部でしばらく晴天が続き、これが1954年に比べて結果として洪水規模が小さくてすんだ遠因となっている。図-2には6-8月の総降水量の1979-98年平均からの偏差を示す。長江中流部右岸側(南部)で平年(400~500mm)よりも300~400mmも多くなっていることがわかる。また、PoyangHu(鄱陽湖)やDongtingHu(洞庭湖)など下流部で先に豪雨となって水位が上がった後、上流部の豪雨が生じたという時間推移も長江の洪水を考える際に重要である。

表 1 El Niño と Yichang および Hankou の洪水年数ならびに流出高の偏差年数

	Yichang (宜昌)				Hankou(漢口)			
	洪水	否洪水	正偏差	負偏差	洪水	否洪水	正偏差	負偏差
El Niño 年	3 (13%)	21	9	15	7 (29%)	17	12	12
否 El Niño 年	11 (19%)	48	28	31	9 (15%)	51	26	34

4. エルニーニョとの対応

Hankou 地点での流量観測データに基づいて年流出高変動と El Niño との関係を示したのが図-3である。El Niño は通常冬から夏にかけて持続するので、例えば1982-83年という場合、1983年に関して El Niño だとして図には記している。平年値よりも年々変動の標準偏差分以上多かった年を洪水年とみなして1900-1986年について集計したのが表-1である。上流部を代表する Yichang では El Niño 年の方が洪水記録は少いのに対し、中流部を代表する Hankou では El Niño 年の方が洪水記録の割合が圧倒的に多い。また、Hankou 地点の歴代最高水位記録5位までのうち3位の1996年を除く1954、1998、1931、1983年のいずれもが(冬から続く) El Niño 年(の翌年)に相当している。この様に、人口や農耕地が集中する長江中流部に注目すると(冬から続く) El Niño 年(の翌年)に洪水になりやすいことがわかる。しかし、広域場との関係については、海面水温や大循環場も含めて月単位でより詳細に解析する必要がある。一方で、雨量/流量規模の割に流量/水位が多かった/高かったのではないかとこの点についても別途調査分析を要する。

謝辞

この研究の一部は、文部省科学研究費『グローバルな陸面水収支算定値の検証とデータベースの構築』(代表:東京大学生産技術研究所、沖大幹)の成果であり、ここに記して感謝いたします。また、水利委員会の長江調査に加えていただいた玉井信行教授(東京大学)、援助を仰いだ河川整備基金、ならびにお世話になった関係各位に感謝いたします。

参考文献

- [1] 玉井信行. 1998年長江洪水調査団速報. 土木学会誌, Vol. 84, pp. 48-49, April 1999.
- [2] P. Xie and P. A. Arkin. Global precipitation: A 17-year monthly analysis based on gauge observations, satellite estimates and numerical model outputs. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, Vol. 78, pp. 2539-2558, 1997.
- [3] 中国気象局国家気候中心. '98 中国大洪水与氣候異常. 気象出版社, 1998. 139pp.