

中国江西省の水文気候

新井 正* 原 美登里* 元木 理寿**

キーワード：中国江西省、気候、降雨、水文

1 はじめに

中国で最も重要な河川である長江には、眠江、漢江、湘江、贛江などの大規模な支流が流入する。そのうち湖南省と貴州省にまたがる洞庭湖流域と江西省のほぼ全域を占める鄱陽湖流域は、流量や洪水の面で特に重要である。湖南省の面積は21万km²、江西省の面積は16万km²であり、人口はそれぞれ5,700万と3,500万である。流域面積はそれぞれの省の面積とは若干異なるが、長江下流の水文代表地点である安徽省大通における流域面積に対して湖南省の洞庭湖流域が15.1%、江西省の鄱陽湖流域が9.5%である。流量としては同じく大通に対する比で、洞庭湖流域が21.6%、鄱陽湖流域が16.4%である（湯・熊 1998）。すなわち両流域からの合計流量は、長江の流量の38%を占める。両流域は源流部を南嶺山あるいは武夷山に持ち、中国としては豊富な雨を受ける。このように、両流域は長江の水文を考察する上で非常に重要である。

長江の流量や水害は、本流上流部の流況で議論されることが多い。しかし以上のような数値をみると、南からの支流の影響が無視できないことが判る。ここでとり上げる江西省は湖南省よりは面積が狭く、長江に対する影響も湖南省に次ぐ位置にある。この流域を選定したのは次の理由による。本研究は長江中下流の自然・人文の総合調査の一部であるが、この研究では従来日本の研究者が扱っておらず、かつ京九鉄道の開設に伴い急速な発展が見込まれる江西省をとりあげた。なお、本研究は国際学術研究、「揚子江中・下流の土地・水利用とその資源的評価に関する研究（平成8年～10年）」、課題番号08044010、代表者 内山幸久の一部である。

2 江西省の地形

江西省の地形および主要な地点の分布を図1に示した。南の一部を除く江西省のほぼ全域は贛江の流域で、全域が大きな盆地になっている。緯度は北端がおよそ30°N、南端がおよそ24.5°Nである。ケッペン気候区分では温帯である温暖湿潤気候（Cfa）に含まれるが、中国の気候区分では亜熱帯とされている（新井 2004、侯ほか 1993）。南の広東省との境には南嶺山地が、東南の福建省との境には武夷山が、西の湖南省との境には九嶺山や武功山などの山地が、東北の安徽省との境には黄山を含む山塊があり、さらに北部の長江への出口には廬山がそびえている。このように、江西省は四辺を山地に囲まれた大盆地である。山地の標高は南部で2,000m強、その他の部分でも1,500ないし2,000mである。南部では武夷山に平行する形で、その北西に干南丘陵と総称される低山が延び、一部は省の中央部に干山と呼ばれる標高1,500m級の山地を形成している。特に南および南東部の山地が、降雨に大きな影響を与えている。

省内の水系は、長江への出口に位置する鄱陽湖に全ての水が集まる贛江流域になる。支流としては東部の景徳鎮を流れる昌江、同じく東部の信江、南部では撫江、西部では修水が主なものである。水系の中で大きな要素は鄱陽湖で、面積3,583km²、容積249億m³で、面積においては青海に次ぎ中国第二位にある。しかし青海は塩湖なので、淡水湖としては中国で最も広いものである（中国科学院中国自然地理編集委員会 1981）。鄱陽湖には洪水時に長江の水が逆流し、巨大な調整池となることがある。鄱陽湖の平均水位は13.27～15.72m（吳淞基準標高）であるが、最高水位はおよそ22mになる（鄱陽湖研究編集委員会 1988）。

* 立正大学地球環境科学部

** 立正大学地球環境科学研究科大学院生

3 気温の年変化と分布

1961年から1990年までの30年平均による気温と降水量の年変化を図2に示した。また、1月平均気温、7月平均気温、年平均気温の分布図を図3に示した。省内の年平均気温はほとんどの地域で17.0 から19.5 の間にある。最暖月は7月で、大部分の地点でおよそ29 になっている。最寒月は1月で省北部ではおよそ5 であるが、南部では6 ないし9 である。江西省は南北およそ500kmにも達するが、全体が亜熱帯から温帯への移行地帯にあり、気温分布の面では南北差は大きくない。

図3の気温分布では、山地のデータは除外してある。これは図上で局地的な低温域が生ずることを防ぐためである。なお、気温低減率は地域と季節により若干の差があるが、およそ0.4 /100mである（蔣 1991）。

4 降水量の年変化と分布

江西省の年降水量は1,400mm ないし1,800mm の間にあり、南東部の武夷山に近い地域で多雨になっている。北部の九江では降水量は少ない。降水量は図2と図4に示したように5、6月を中心として4月から6月の間に多く、7月以降は急に減少する。雨量は日本でいう「菜種つゆ」と「梅雨」に集中している。本報告では中国の文献にしたがい、これらの雨季を「春雨」および「梅雨」と呼ぶ（中国科学院中国自然地理編集委員会 1984、張・林 1985、蔣 1991）。この地域では秋の降水量は少なく、夏の後半と秋は乾季の様相を呈する。夏、秋の台風の影響も内陸ではわずかであり、年雨量に対する台風の影響は10%強である。なお、年間降水日数はおよそ150日である。

華南（広東省、福建省など）と江南（浙江省、江西省、湖南省など）の雨季は主として太平洋高気圧の季節移動、インドモンスーンの発達、上層の循環パターンにより説

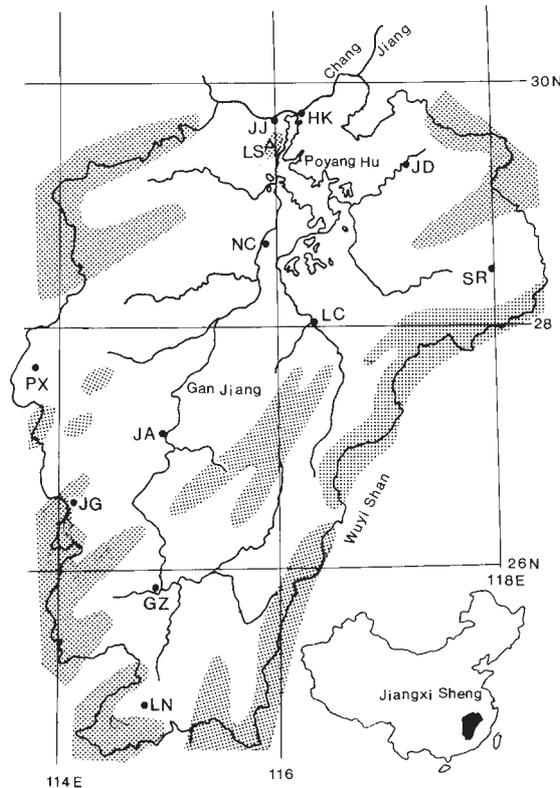


図1 江西省の概要。点を打った部分は主な山地

地点名 JJ：九江、HK：湖口、LS：廬山、JD：景德鎮、NC：南昌、
LC：臨川、SR：上饒、PX：萍鄉、JA：吉安、JG：井崗山、
GZ：鄱州、LN：龍南、Chang Jiang：長江、Poyang He：鄱陽湖、
Gan Jiang：贛江、Wuyi Shan：武夷山

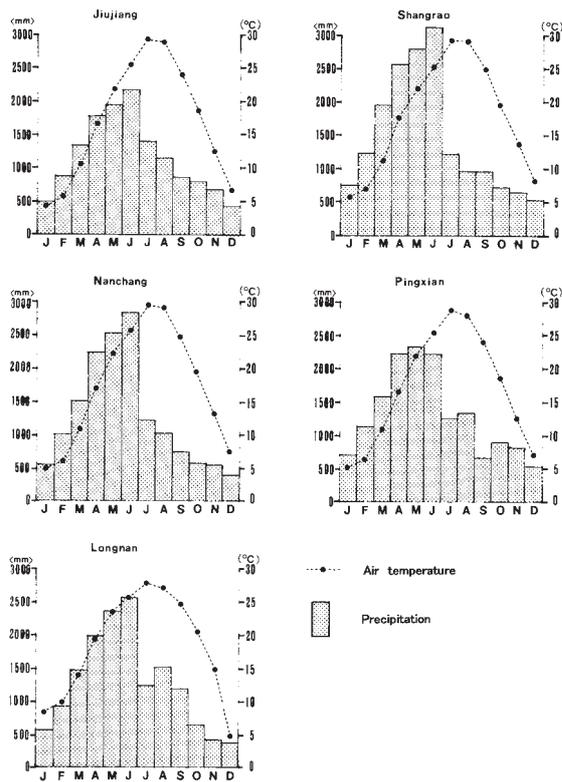


図2 気温と降水量の年変化 (1961 - 1990年の平均値)

地点名 Jiujiang : 九江、Shangrao : 上饒、
Nanchang : 南昌、Pingxian : 萍郷、
Longnan : 龍南

明されている。以下、中国科学院中国自然地理編集委員会 (1984)、張・林 (1985)、蔣 (1991) に基づいて雨季の機構を述べる。

江西省において雨量が最も多いのは梅雨季であるが、雨季は春先より始まり「江南春雨」と呼ばれる特徴ある状況を示す。4月には $125^{\circ}\text{E} \sim 140^{\circ}\text{E}$ 間における太平洋高気圧の東西軸の中心は $15^{\circ}\text{N} \sim 20^{\circ}\text{N}$ 付近にある。この季節には東アジアの500hPa～700hPa面では西風が卓越し、インドからヒマラヤの南を通して来る気流と太平洋高気圧北縁の南西風との間に前線帯が作られる。これが「江南春雨」の主な原因である。500hPa面の高度分布を見ると、この季節にはウラル山脈付近に気圧の尾根が、アリューシャンから日本を通り華南にかけては気圧の谷がある。図5Aはこれを模式的に描いたものである。シベリアの気圧の尾根はブロッキング高気圧として作用し、その東の気圧の谷は停滞性になる。この気圧の谷の先端が華南・江南に伸び、地上の前線を形成する。上記の500hPa面のブロッキングの日数と春雨の持続日数との間には良い相関がある。すなわち、ブロッキングが30～40日継続するときには春雨の持続日数は40～50

日で、ブロッキングの発現が10日以下の場合には春雨期間は20日以下になる。

春雨季と梅雨季の天気変化をもたらす原因の一つとして、西南渦があげられている。これは4月～6月頃、雲南省西部から青藏高原の 30°N 付近で発生する小型の地形性寒冷渦で、発現地から東進し江南・華南に侵入する。発現地としてはチベット東部の金沙江流域が64%を占めている。この擾乱は4月には江南に進むが、7月には黄河・淮河流域(黄淮地区)に進む。

図6には、夏より前の季節における大雨帯の移動を示した。これは梅雨の最盛期と考えることができる。図中の数字の1番目は月を、2番目は半旬番号を表している。図6によれば広東省と福建省では5月第4半旬頃、江西省と湖南省では5月末から6月末が雨季の最盛期になる。黄淮地区では7月が雨季になる。

5月始め頃から6月の中旬までの間は、太平洋高気圧の東西軸の中心は 20°N 付近に北上し停滞する。700hPa面で見ると太平洋高気圧の北側を回る西風があり(図5B)、大陸北部からは北西風が吹き込み、この間に前線帯が停滞する。チベット高原には高原性熱低気圧が作られ、ヒマラヤの南にあった偏西風は消え、ガンジス流域が低圧部になっている。インドでは夏のモンスーンが始まり、その南西風は中国南部にも吹き込み前線を活発にする。中国南部の梅雨は、インドモンスーンの影響を直接に受ける。江南の梅雨入りはインドモンスーン開始日の数日後であり、両者は密接に関係している。

6月下旬から7月上旬になると太平洋高気圧は 25°N 近くまで北上し、雨域の中心は 30°N 付近の長江流域に移動する。7月中旬以降、太平洋高気圧の中心は 30°N に移り、黄淮地区が梅雨に入る。

梅雨季の500hPa面ないし700hPa面の総観場は、高緯度におけるブロッキングの位置により次の3つに分けられている(蔣 1991)。(1)単ブロック型： $50^{\circ}\text{N} \sim 70^{\circ}\text{N}$ において、バイカル湖の西に長波の尾根として高圧部があり、中国東北部とその東に寒冷な渦があり、渦の南部は黄淮地区に達している。太平洋高気圧の軸は 25°N 付近にあり、南下する気流との間に前線を作る。(2)2ブロック型：ウラル付近とアムール川の北に長波の尾根があり、バイカル湖の西に気圧の谷があり寒冷渦を作る。太平洋高気圧の中心は $23^{\circ}\text{N} \sim 25^{\circ}\text{N}$ にあり、寒気は黄淮地区にまで及ぶ。偏西風は小さく蛇行する。(3)3ブロック型：ウラル、バイカル湖、オホーツク海に高圧部があり、偏西風内では波長の短い波動が発生する。太平洋高気圧は 30°N 以北にある。

ヒマラヤより南の低緯度の500hPa面では、6月を中心に5日ないし10日周期の気圧の変動が生じる。これが華南・江南の梅雨期の雨に影響を与えている。地上の低気圧は4月には江南に多く、逐次北上し7月には黄淮地区で多くなる。なお、梅雨の長期予報に関しては、100hPa面における亜熱帯高気圧の東西軸の位置とその南側の偏東風ジェットの強さを目安にすることができる。

日本では秋霖と台風も降雨の重要な要素であるが、華南・江南ではこれらの影響はほとんど無く、秋の降水量は少ない（図2、図4、図5）。しかし、この地域の西に位置する貴州省、雲南省、四川省、チベット自治区および青海省の一部では、秋にも初夏と同じ程度の降雨が見られる。雲貴高原を中心とする秋雨のメカニズムを図5Cに示した。秋になると大陸北部で高気圧が発達し、北西風が吹き出す。太平洋高気圧はまだ $20^{\circ}\text{N} \sim 25^{\circ}\text{N}$ 付近にあり、江南・華南はこの影響下にある。一方、西部ではインドモンスーンが未だに続いており、これからの南西気流が太平洋高気圧の影響が及ばない地域に吹き込み、北西風との間に前線を作り降水をもたらす。西南

高原の秋雨はかなり安定した現象である。江南・華南では降水の変動率は春に小さく秋に大きい、西南高原ではこの逆になる。

降水量は山地で多くなる。江西省内では、高度100m当たりの年降水量の増加率は、廬山・黄山の記録に基づくくと約40mmである。武夷山の南北斜面の比較では、南斜面の方が増加率が大きい。なお図4の降水量分布図では、全体的な傾向を示すために山地の観測値は除いてある。

5 降雨と流量の季節変化および洪水

以上のように江西省の雨は春と梅雨に集中し秋は乾季になることを述べたが、流量も夏以降は少なくなる。図7は江西省内の錦江における流量年変化の事例であるが（熊・張 1995）、夏以降は渇水状態になっている。同じ流域内の東部に位置する信江でも秋には流量が激減するが、台風が上陸した年にはその影響が現れる（中国科学院中国自然地理編集委員会 1981）。予察的に行った水



図3 代表月および年平均気温分布。山地は省略してある（単位： $^{\circ}\text{C}$ ）

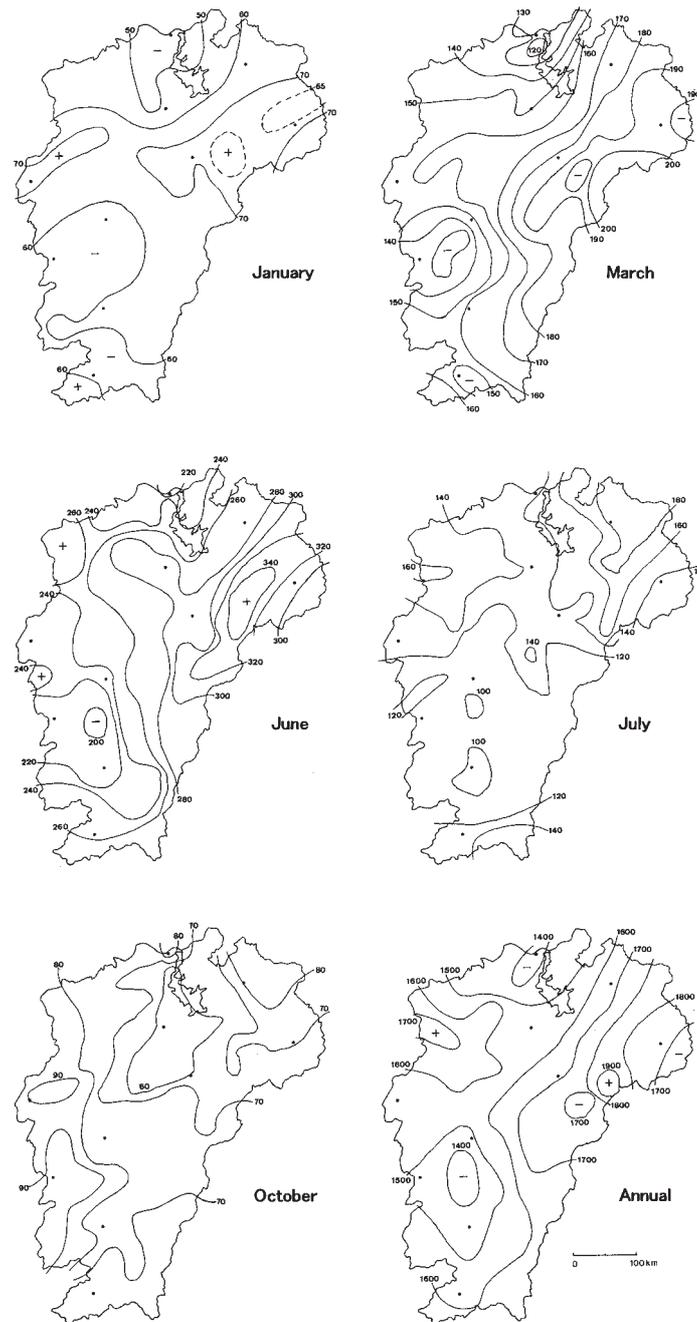


図4 代表月および年合計降水量分布 (単位: mm)

収支解析でも、同様な結果が得られた (新井 1997)。
 長江流域における過去の洪水の記録として、1931年、1935年、1954年、1991年、1998年がある (中国国家気象局気候中心 1998)。1931年7月には江西省北部で月降水量が700mm以上に達し、その後8月には降雨域が漢江流域と四川省に移り大災害になった。この時の被災人口は6,330万人、死者は45.5万人に達した。漢口における長江の最高水位は28.28mであった。1935年の洪水は、7月上旬における三峡地区下流部と漢江流

域の集中豪雨によりもたらされた。この時の被災者は1,003万人、死者は14.2万人であった。
 1954年洪水は、過去最大と言われてきたものである。降雨の中心は江西省、湖南省および湖北省であった。これらの地域における4月から7月までの雨量は2,000mmを越えた。その後、雨域は漢江流域と四川省に移った。漢口における最高水位は8月18日に生じ、29.73mに達した。この時の被災人口は1,888万人、死者は3万人強であった。

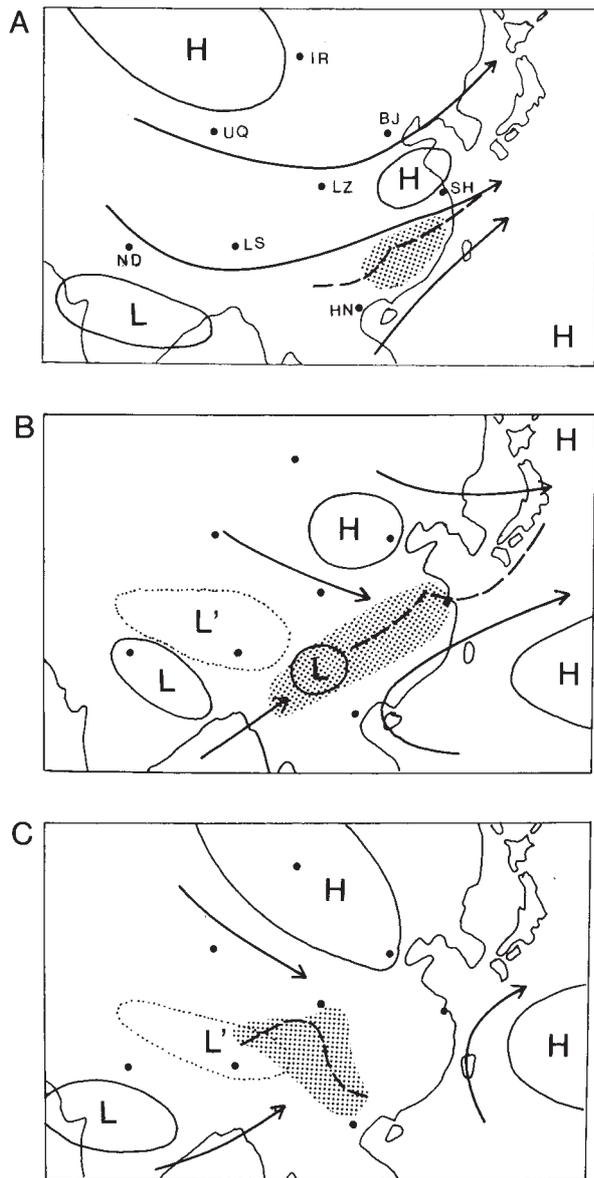


図5 季節ごとの雨域の分布と700hPa面の模式的な総観場および気流 (中国科学院自然地理編集委員会 1984にもとづき作成). 点を打った範囲が主な雨域、実線は気流、破線は収束帯、L'はチベットの高原熱低気圧.
A: 春雨 B: 梅雨 C: 晩夏および秋雨
地点名 IR: イルクーツク、UQ: ウルムチ、BJ: 北京、LZ: 蘭州、SH: 上海、LS: ラサ、ND: ニューデリー、HN: ハノイ

1991年には6月末から7月中旬まで、梅雨前線が上海・江西省・湖南省・貴州省にまたがる位置に停滞した。この期間の降水量は多いところでは700mm以上に達した。漢口の最高水位は27.12mであった。被災人口は1億人以上、死者は約1,200人であった。

1998年の洪水は前年秋よりの多雨に引き続いて発生した。先に述べたように、江南では秋の降雨は異常現象で

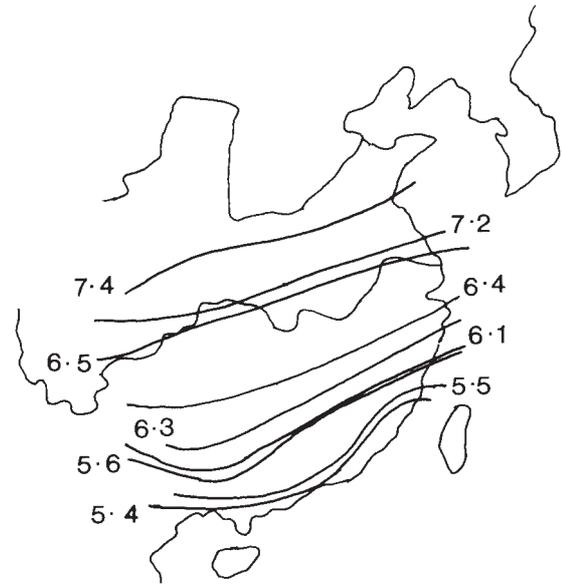


図6 梅雨(大雨)の時期. 始めの数字は月を、後の数字は半旬番号を示す. 例えば5・4は5月の第4半旬を示す (中国科学院自然地理編集委員会 1984にもとづく)

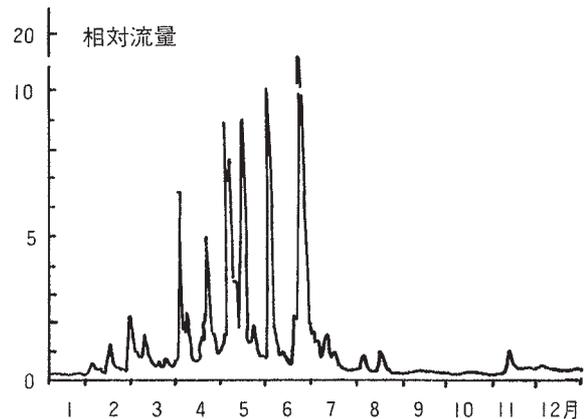


図7 鄱陽湖流域、錦江における流量年変化の相対値 (熊・張 1995にもとづく)

ある。11月から3月までの南昌における雨量の平年値は282mmであるが、1997~1998年には937mmを観測した。同様に景德鎮では326mmに対して880mm、上饒では351mmに対して1,147mm、湖南省長沙では280mmに対して709mmであった。この年の冬には江西省の各地で、平年の2倍以上の降雨が記録された。1998年の春雨季も多雨傾向が続き、6月に入ると梅雨前線を低気圧が頻繁に通過し大雨をもたらした。これは平年ならば北上する太平洋高気圧が一旦南下し、梅雨前線が停滞したことが原因である。江南の豪雨は6月11日より始まり、次第に範囲を拡大した。6月中旬・下旬の江西省および湖南省の降水量は平年の2.5倍に達した。湖南省の雨は

7月始めには収まったが、雨域は西に移動した。ところが7月下旬には太平洋高気圧が弱くなり、浙江省から四川省に延びる帯上で大雨となった。7月下旬の降水量は江西省で300～900mm、湖南省で200～500mm、湖北省では200～800mmであり、平年の5倍に達した地域も見られた。8月に入ると雨域は湖北省、三峡地区および四川盆地に移動し、高水位は9月まで続いた。漢口における最高水位は29.43mで、1954年洪水に続く記録になった。この年の被災者は2.2億人、長江流域における死者は1,320人であった。

以上の事例で見たように、長江の洪水の多くは梅雨前線が江南に停滞した時にまず発生し、その後雨域が上流に移動することで災害が拡大する経過をたどる(中国科学院大気物理研究所 1997)。それ故、江西省や湖南省の水文気候には特に注目する必要がある。

6 あとがき

ときどき発生する長江の水害は日本でも大きな話題になるが、本流の雨量や山地の荒廃の結果として報じられることが多い。しかし、ここで示したように湖南省や江西省を流域とする支流の流量が長江本流に占める割合は実に大きく、これを無視することはできない。本報ではこの点を強調し、江西省の降水を中心とする気候に関して述べた。同時に行った水収支解析に関しては、改めて

報告する。

本報をまとめるに当たり、現地調査でお世話頂いた中国科学院南京地理与湖泊研究所の諸氏に御礼申し上げます。

文 献

- 新井 正 (1997) 長江中流域の水文と三峡計画. 地域研究, 38 巻 1号, 19 - 29.
- 新井 正 (2004) 中国の農業気候と土地利用. 地域研究 44巻, 1 - 9.
- 侯 光良, 李 繼由, 張 誼光 (1993) 『中国農業気候資源』 中国人民大学出版社, 北京.
- 蔣 德隆編 (1991) 『長江下游気候』 気象出版社, 北京.
- 湯 奇成, 熊 怡編 (1998) 『中国河流水文』 科学出版社, 北京.
- 張 家誠, 林 之光 (1985) 『中国気候』 上海科学技術出版社, 上海.
- 中国科学院大気物理研究所ほか (1997) 『中国気候災害分布図集』 海洋出版社, 北京.
- 中国科学院中国自然地理編集委員会編 (1981) 『中国自然地理・地表水』 科学出版社, 北京.
- 中国科学院中国自然地理編集委員会編 (1984) 『中国自然地理・気候』 科学出版社, 北京.
- 中国気象局国家気候中心 (1998) 『98中国大洪水与気候異常』 気象出版社, 北京.
- 鄱陽湖研究編集委員会 (1988) 『鄱陽湖研究』 上海科学技術出版社.
- 熊 怡, 張 家禎 (1995) 『中国水文区劃』 科学出版社, 北京.

Hydro-climate of Jiangxi Province, China

Tadashi ARAI*, Midori HARA* and Masatoshi MOTOKI**

*Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

**Graduate student of Geo-environmental Science, Rssho University

Chang Jiang (Yangtze River) is the most important hydrologic system in China. It originates in the Qing-Zang Plateau, but about one third of its water comes from the southern tributaries in Hunan Province and Jianxi Province. This report is a part of the research project on the water and land resources of the middle reaches of the Yangtze River.

Almost all the area of Jiangxi Province is included in the basin of Gan-He River or Poyang Lake basin. This drainage basin occupies 9.5% of the Yangtze River basin, although the water volume from the Gan-He basin amounts to 16.4% of the total discharge of the Yangtze River.

Rain season of the Jiangxi Province is from April to June, whereas summer and autumn are dry season. Rainy season in March-April is called " Spring Rain ", it is brought by the convergence of westerly wind from India and southerly wind from the Pacific Ocean. Rainfall in May to June is Plum Rain. Front between subtropical high pressure of the Pacific Ocean and continental air from northwest stagnates over south China. Wet air from Indian Monsoon brings heavy rain in this area. Rain season in Jiangxi Province ends in June, then the rain area moves to the north in July. In late summer and autumn, rainfall is much in the upper reaches of the Ynagtze River.

The amount of river flow concentrates in early summer, and some times causes severe flood as 1954. Heavy rainfall in Hunan and Jianxi Provinces is the most important cause of the flood in the middle reaches of the Yangtze River, therefore, hydro-climate of the region must be studied.

Keywords: Jiangxi Province, climate, rainfall, hydrology