

中国の淮河 (ホワイホー) 流域で12年ぶりに発生した 洪水被害の見聞録*

山田 広幸**・耿

驃***

1. はじめに

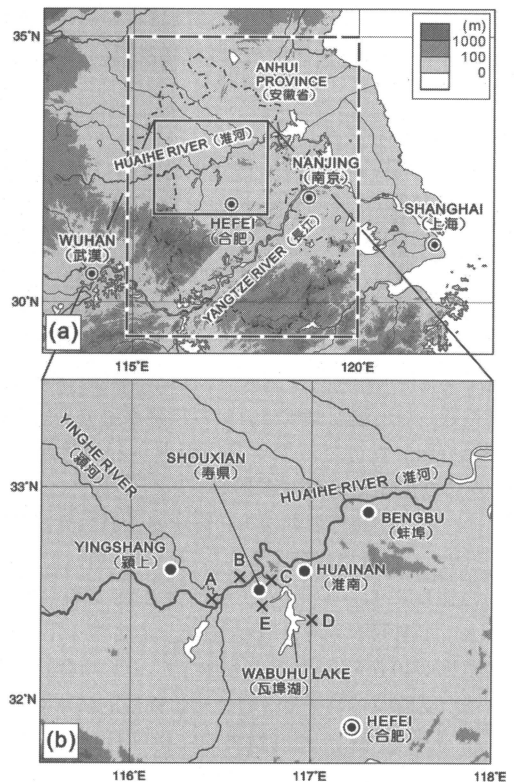
2003年の梅雨期には中国の広い範囲で豪雨による水害が発生した。特に中国の華中地方にある安徽省では、1991年以来の12年ぶりに淮河 (ホワイホー) 流域で洪水が発生し、中国通信の報道によると、7月16日までに死者17人、傷病者3万9千人、経済損出約147億元 (約2兆2千億円) の大きな被害が出た。

我々は2001年から、梅雨前線帯に発生する降水システムの観測を、中国の研究機関と共同で長江流域において続けている (Yamada *et al.*, 2003)。この年 (2003年) は、長江と淮河が流れる安徽省を拠点にして、中国気象局が所有する複数台のドップラーレーダーを使って観測を行う予定であった。しかし、この年のはじめに爆発的に流行した新型肺炎 (SARS) の影響により中国への渡航が難しくなり、7月下旬までの全ての観測を中国側に委託することになった。このため、7月上旬に発生した淮河の洪水を、我々は日本で知る羽目となった。

SARSが終息したのを確認してから出張の準備を始め、実際に我々が安徽省に到着したのは、洪水が発生してから3週間が過ぎた7月28日であった。現地では梅雨が明け、最高気温が摂氏40度を越える酷暑が連日続いていたものの、洪水は終息していなかった。このため、水に浸かったままの被災地を実際に見て回ることが出来た。

勾配の緩い華中平原上を流れる淮河の洪水は、発生から終息までの期間が非常に長く、日本で起きる洪水

とは特徴が大きく異なっていた。また、産業都市を守るためにその上流の農村部で堤防を爆破する (!) など、洪水対策にも日本とは大きな違いが見られ、本誌で紹介する価値があると考えて筆を取った次第である。淮河流域に豪雨をもたらした降水システムの研究は、今回の出張で取得したレーダーデータを用いて今後行ってゆく予定であるが、ここでは今回の洪水被害



第1図 (a) 洪水が起きた淮河周辺の地形図。破線で示した矩形領域は、第2図の表示範囲を表す。(b) 洪水被害が大きかった地域の拡大図。

* The memoirs of the flood damage occurred after an interval of 12 years in the Huaihe-River basin, China.

** Hiroyuki YAMADA, 地球観測フロンティア研究システム. E-mail: yamada@jamstec.go.jp

*** Biao GENG, 地球観測フロンティア研究システム.

© 2004 日本気象学会

を見聞録として紹介したい。

2. 淮河流域の特徴

安徽省周辺の地図を第1図aに示す。淮河は長江の約200 km北を流れる河川で、標高100 m以下の華中平原上をゆったりと流れる。

今回の洪水は淮河流域の広い範囲で発生したが、被害が最も深刻だったのは、第1図bに示した潁上（インシャン）から淮南（ホワイナン）までの地域である。淮南は中国の十大炭鉱に数えられ、石炭火力発電所と多くの炭鉱を抱えており、この地域における産業の中核となっている。つまり、淮南より上流側での深刻な被害は、淮南の産業を守るために、それより上流側で水門開放や堤防爆破などの人為的な放流が行われたことによる。

3. 洪水に至るまでの過程

まず、今回の洪水に至るまでの過程について述べたい。我々は洪水発生時には現地にはいなかったため、ここでは出張先で入手した安徽省の雨量データと、訪問前後に WWW を利用して取得した新聞記事を用いて記述する。

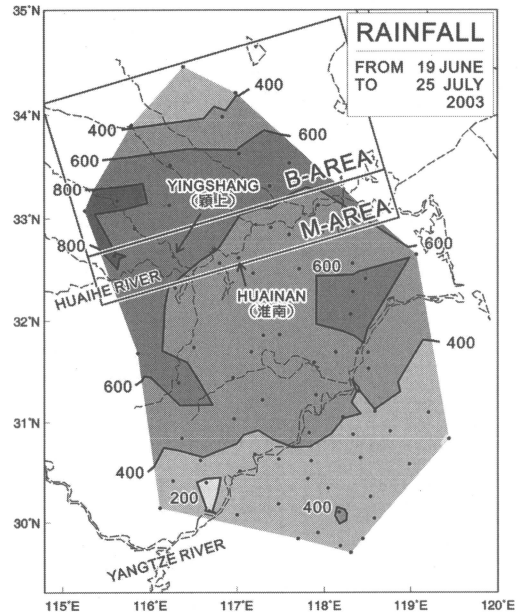
3.1 雨量データからみた過程

2003年梅雨期全体の雨量の特徴をみるため、6月19日から7月25日までの総降水量分布を第2図に示す。安徽省南部の長江流域での雨量が200~600 mm程度であるのに対し、北部の淮河流域では600 mmを超えており、2003年の梅雨期には淮河流域で集中的に雨が降っていたことがわかる。特に、潁上から北西に伸びる淮河支流（潁河（インホー）流域）では、800 mmを越えていた。淮河流域における年降水量の平均値は800~900 mmなので、1年分に相当する雨量がこの2003年の梅雨期にもたらされたことになる。

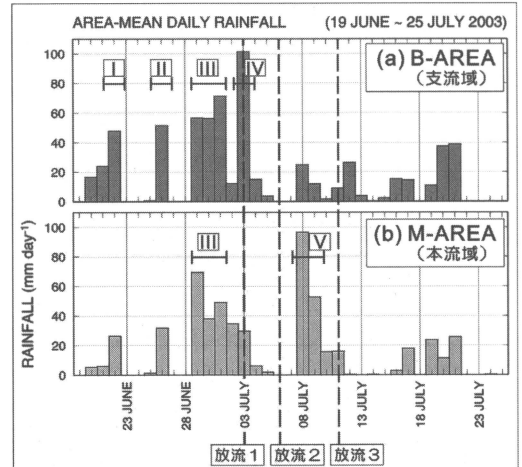
次に、洪水が起きる前後の日降水量の時系列を第3図に示す。この図では領域平均した雨量を用いており、

その領域には、第2図に示した淮河支流（B-AREA）と淮河本流域（M-AREA）の2つを用いた。

日雨量が40 mmを越える豪雨イベントは合計で5回あり、支流では7月3日までに断続的に4回（I~IV）、本流域では7月9日までに2回（IIIとV）にわたって発生している。なお、日雨量の分布を見る限りでは、豪雨イベントIIIは支流と本流域の両方を含む広い領域で起きていたようである。



第2図 2003年の梅雨期における安徽省の総降水量分布。2つの矩形領域（B：淮河支流流域、M：淮河本流域）は、領域平均降水量（第3図）の算出に用いた。



第3図 領域平均した日降水量の時系列。(a) 淮河支流流域。(b) 淮河本流域。I~Vは豪雨イベントを表す。破線で示した「放流1~3」は、淮南より上流の淮河本流で行われた洪水対策の記録を表す。

3.2 新聞報道からみた洪水対策の状況

中国通信の報道から、淮南より上流で行われた洪水対策の記録を抽出してみた。まず、7月2日に潁上よ

り約30 km 上流にある淮河本流沿いの水文観測所で保証水位（日本の危険水位に相当すると思われる）を越えたため、その近くにある遊水地を7月3日の未明より稼働させたとのことである（以下、「放流1」とする）。これにより水位は一旦下がったものの、その後再び上昇し、7月6日午前には穎上の近くで保証水位を超えたため、同日午後3時に、穎上付近の堤防を幅1500 mに渡って爆破し、堤防の外の田野に放流している（「放流2」）。遊水地への放流は、7月11日未明にも行われたとのことである（「放流3」）。なお、このような遊水地への放流は、ここに述べた淮南の上流だけでなく、それより下流にある蚌埠（ポンプ）周辺でも行われたようである（第1図b参照）。

これらの報道で見逃せないのは、遊水地への放流に際してその中に住む農民を事前に避難させている点である。例えば、「放流1」で冠水した遊水地内には4つの町村があって15万人が住んでおり、そのうち1万5千人が避難したとのことである。遊水地といえば日本では居住と農耕がともに禁止されているものであるが、中国では必要な時に冠水させ、普段は生活や農耕に用いる場所として位置付けられているようである。

3.3 淮河洪水の特徴

先に述べた豪雨イベント（第3図）に照らし合わせると、7月3日までに起きた支流域での豪雨（Ⅰ～Ⅲ）により、支流からの流量が増加し、さらに本流域での豪雨（Ⅲ）が追い討ちとなって淮河本流で危険水位を越えたため、3日に「放流1」が行われたものの、同日に起きた支流域での豪雨（Ⅳ）で支流からの流量がさらに増加し、遊水地の容量を越えてしまったため、6日の「放流2」に至ったと考えられる。「放流3」は、8日に起きた本流域での最後の豪雨（Ⅴ）による増水に対応したものと思われる。

「放流2」および「放流3」では豪雨の発生から放流開始までに数日の遅延があることが興味深い。これは淮河流域が平らな低地にあるため、支流・本流ともに流れが極めて緩やかで、降った雨が支流を経由して本流へ流れ出し、本流の水位が危険な状態にまで上昇するのに時間がかかるためだと思われる。日本では、豪雨発生から1日以上も経過すれば水位が減少に転じる場合が多く、淮河のように豪雨の数日後まで上昇し続けるような例は無いと思われる。これらは大陸平原上の大河川で起きる洪水の特徴といえる。



第4図 (a) 堤防爆破が行われた地点から数 km 上流側の堤防(第1図bのA地点). 左側が遊水地で右側が淮河の河川敷である. (b) その近くにある農村集落の様子.

4. 洪水被災地の様子

遊水地の稼働や堤防爆破による放水といった洪水対策により、産業都市である淮南は洪水被害から守られたものの、その割を喰った上流の農村部では、洪水発生から1ヶ月以上も浸水被害に見舞われた。7月下旬に我々がその被災地を見て回ったときの様子を以下に紹介する。

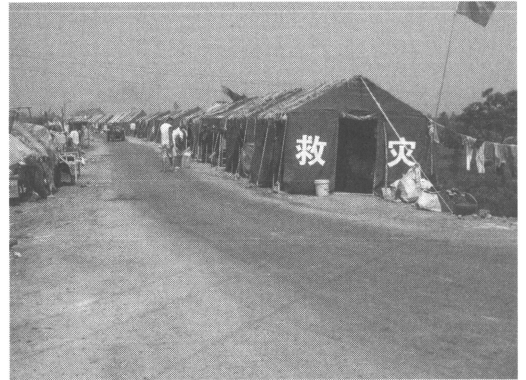
4.1 堤防爆破が行われた穎上周辺

穎上は第2図に示すように、800 mm を越える雨量がもたらされた穎河が淮河に合流する所に位置し、7月6日に堤防の爆破が行われ、最も被害が大きかった地域である。

第4図aは堤防の爆破が行われた地点から数 km 上流にある農村で撮影した堤防である（第1図bのA地点）。堤防の右側が淮河の河川敷で、左側が冠水した田畑である。現地気象局の話によると、田畑の水がなかなか引かないのは、淮河の水位が再び上昇するの



第5図 洪水発生時に気象局職員が撮影した穎上（Yingshang）気象局の様子。



第6図 道路脇に建てられた被災者用の避難テント（第1図bのB地点）。

を防ぐために、淮河本流への再放流が禁止されているからだろう。農作物の収穫は絶望的と思われる。

堤防の上には、（この図ではよく見えないが）盛土作業が行われた形跡が見られる。現地気象局員の話によると、水位上昇の報告を受けて堤防の嵩上げ工事が始まったものの、結局は堤防の爆破に至ったため、作業はすぐに中断されたそうである。第4図bはこの堤防より数百メートル上流側にある集落の様子で、土囊が1m以上も積み上げられているが、結局は土囊の高さを越える水に浸かったそうである。

穎上の街中にある気象局は、洪水により浸水したため、地上気象観測は冠水したままの状態が続けられ、その他の業務は、穎上県政府（日本の町役場に相当する）の一室を間借りして行われていた。第5図は浸水直後の気象局の観測風景を撮影した写真である。気象局の話によると、穎上県では7月上旬の洪水のあと、7月19日には竜巻を伴った雷雨に見舞われ、家屋損壊・高圧送電線の損壊などの被害が出たそうで、今年は災害の当たり年になってしまった模様である。

穎上と淮南との間にあるB地点（第1図b参照）では、第6図に示すような避難テントが建っているのが見られた。これらは中国政府が避難民に支給した青色の救済専用テントのようで、堤防の爆破による浸水で家を失った農民達が生活していた。訪問時は最低気温が摂氏30度以上、最高気温が40度を越えるような酷暑が続いており、冷夏の日本からやって来た筆者らが外を歩けば30分もしないうちに頭がクラクラするような状態であったから、この避難テントでの生活はさぞ厳しいものだろうと思われた。我々はこのようなテント



第7図 C地点（第1図bを参照）にある、淮河（左側）と瓦埠湖（右側）とを隔てる水門。淮河の方が水位が高い。堤防上に設置された排水ポンプ（写真中央）は、瓦埠湖の水を淮河へ（つまり右から左へ）送り出すためのものである。

を、穎上の周辺だけでなく、次に述べる瓦埠湖沿岸など、淮河流域の各地で散見した。

4.2 瓦埠湖（ワーブーフー）周辺

瓦埠湖は、第1図bに示すように、淮南より上流の寿県（スーシェン）から枝分かれした先にある湖である。新聞報道では確認できなかったが、安徽省気象局の人の話によれば淮河からこの湖への放流も行われたらしく、いわば淮河の貯水池として利用されたようだ。この放流によって湖岸の集落と田畑が冠水した。

第7図は、第1図bのC地点にある、淮河と瓦埠湖とを隔てる水門と堤防である。通常だと水位は瓦埠湖側の方が高く、図に見える水門は、本来なら湖から淮河への流量を調整するために使われる。しかし豪雨発

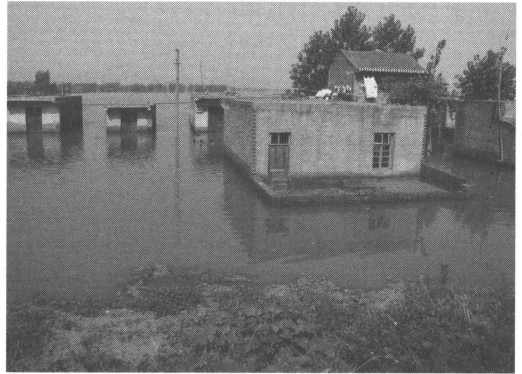
生後には、水位の上昇した淮河から湖への放流という、本来とは逆方向の流量調整のために使われた。この図からはわかりづらいが、3週間経ったこの時点でも水位は淮河の方が高いままで、淮河の水位減少が非常に緩やかであることを示している。

堤防上に見える排水ポンプは、湖に貯められた水を淮河へ汲み上げることで湖の水位を下げ、湖岸地域の洪水を終息させるために設置されたものである。しかし訪問時には稼動していなかった。排水ポンプの稼動により淮河本流の水位が上昇すると、淮河のさらに下流で新たな氾濫が起きる危険性がまだ残っていたためである。

ちなみにこの水門から車で5分のところにある寿県気象局は、1998年に行われたGAME-HUBEXプロジェクト（藤吉、1995）の特別観測の際に名古屋大学のXバンドドップラーレーダーが設置された場所である。また現在では名古屋大学の境界層観測のグループが、ウインドプロファイラーや境界層タワー等の機器を設置している。豪雨直後には気象局の敷地内も水に浸かったが、幸いにもこれらの観測機器は浸水被害から逃れた。

第8図はD地点（第1図b参照）にある、瓦埠湖東岸の集落の様子である。築堤の上に建設された国道から撮影しているが、低地に作られた集落は水没している。瓦埠湖から淮河への再放流（前に述べた排水ポンプの稼動）が解禁されない限り水位が下がることはないが、そんなことを気に止めてないのか、子供たちがワイワイ騒ぎながら水の中で遊んでいたのが印象的だった。

瓦埠湖の西岸では、幹線道路が冠水したままになっている区間が、E地点（第1図b参照）付近に2つあった（第9図）。そのうちの1区間では水深は最大で50cm位あり、我々が乗った気象局所有のフォルクスワーゲンのセダンでは、自力での通過は危険であった。地元の農民達はそこに目をつけたようで、農耕用トラクターを使って自動車を牽引する即席ビジネスを行っていた。田畑を失った農民の転んでもただでは起きない商売魂を見たような気がしたが、聞けば片道10元¹¹と、それほど高くないので利用することにした。ご覧のようにトラクター牽引のノンビリとした速度で冠水区間を越えた。ちなみに、もう1つの冠水区間では水がそれほど深くなかったので、自力で（しかも高速で）通過しようとしたところ、ボンネットから車内に浸水し、足元が水浸しとなる羽目になった。



第8図 水に浸かったままの集落（第1図bのD地点）。



第9図 冠水したままの道路を、農耕用トラクターの牽引で越える（第1図bのE地点）。

5. おわりに

安徽省気象局によると、今回の洪水は前回（1991年）に比べて雨量と水量が多かったものの、浸水被害の規模は前回より小さかったようで、全体としては治水対策が功を奏しつつあるとの見方をしているようである。実際、淮河流域の浸水のほとんどは、（堤防の爆破を含め）国家洪水早魃（かんぱつ）対策本部の計画通りに行われたものであり、産業都市を浸水から守るといった目標は達成されている。しかし、洪水発生から1か月近く経っても浸水したままの住居が広範囲にわたって点在している状況は、今回の洪水が大規模で深刻な水害であったことには変わりがないこと示してい

¹¹ 日本円換算で約150円。中国では農村住民1人当たりの年間収入が2千元程度なので、この農民たちにとって10元は約2日分の収入に相当すると思われる。

る。田畑を失った農民達は不幸というしかなく、今の日本であれば確実に訴訟問題に発展することであろう。聞くところによると、農民への保証を被害額のわずか数割程度で決着させるという政府の方針が既に出ているようだ。

防災のために堤防を爆破するという手段は日本では聞いたことがないが、自衛隊が水害対策のために河川敷内で爆破を行った例が1つだけあるという（産経新聞2003年8月31日朝刊）。これは昭和49年（1974年）9月の多摩川水害の時に、川中であつた取水堰を取り除くために行われたものだが、爆風で近隣427世帯の窓ガラスが割れて大きな問題になったようだ。

日中の共同研究などにより豪雨実態の理解が進み、短時間予測と長期予報が進歩すると、洪水防止対策は進むと思われる。これと同時に中国政府による治水対策も今以上に進むと思われるが、遊水地の使い方などに残された課題はまだ大きいように思われた。

謝 辞

安徽省気象局より雨量データの提供を受けました。淮河の洪水被害と対策についての情報は、中国通信社ホームページ (<http://www.china-news.co.jp/>) から取得しました。

参 考 文 献

- 産経新聞：2003年8月31日朝刊，第26面。
藤吉康志，1995：GAME 観測計画II：淮河流域日中共同研究観測計画（Huaihe River Basin Experiment；HUBEX），水文・水資源学会誌，8，134-137。
Yamada, H., B. Geng, K. K. Reddy, H. Uyeda and Y. Fujiyoshi, 2003：Three-dimensional structure of a mesoscale convective system in a Baiu-frontal depression generated in the downstream region of the Yangtze River. J. Meteor. Soc. Japan, 81, 1243-1271.