

アジア南東部における月豪雨の変動*

根 山 芳 晴**

要旨

アジア南東部における異常気候の出現および気候変動の実態解明の一端とするために、月豪雨の出現状況と経年変化を、同地域で特徴的な降雨型をもつ日本付近、中国南岸付近およびインドシナ半島南方地域から代表地点を選び、それぞれ10年間毎に出現した豪雨回数の振舞いと経年変化を調べたところ、主として雨季には1890年から1900年代にかけてと、1920年代、1950年代と約30年周期で最多豪雨が現われている。また量的には一般に言われている赤道気団と熱帯気団の流入する中国南岸およびその付近は多く、主として熱帯気団の流入する西日本付近では約半分位となっている。全年的には特に西日本付近でのみ最多月豪雨出現回数が1900年代と1950年代の多出現に対して、1920年代はむしろ最少となっていることが特徴的である。また雨季には西日本での水害の出現の経年変化傾向が、呉と香港での月豪雨出現状況とがかなりよく類似して、いわゆる梅雨前線と呼ばれている前線の活発化に共通性がありそうである。

1. はしがき

モンスーン・アジアと呼ばれる地域は、夏と冬とで卓越する季節風が異なり、雨季と乾季の別がはっきりしている所が多い。しかし地形と位置している緯度帯によっては雨量の年変化をみると大きく異なった振舞いをしていたり、また夏のモンスーン期が雨季で冬のモンスーンの吹く時期が乾季とならなかったり、暖候期の雨季の中でも異なった年変化をしている地域がある(畠山, 1964; 和達, 1958)。アジア南東部での典型的な姿を見せる3観測所を取り上げ、月合計雨量がある規準より極めて多い場合を月豪雨と定義し、それらの年変化と観測開始以来1969年までの10年間毎の出現回数の経年変化を調べ、月豪雨出現の立場からみた気候変動の実態を述べる。

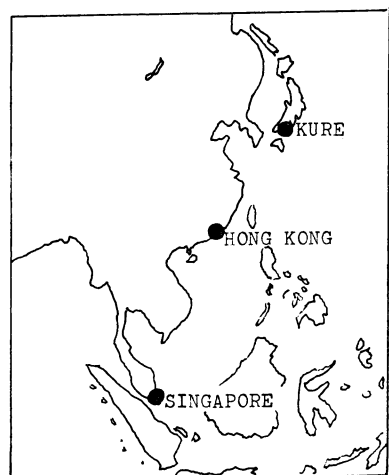
用いた資料は気象庁発行の世界各地の月降水量と気象要覧および呉測候所、香港、シンガポールの気象資料である。

2. 月合計雨量の年変化

アジア南東部で月合計雨量の変動およびその分布を見ると、地形とその位置する緯度帯によって複雑な降水量の年変化型を示す(吉野, 1971; 1973)が、その中から

特徴的な3つの型を示す3か所を取り上げた。

年間の月雨量変化の特性として、日本付近のように夏のモンスーン期と秋の台風期に多雨傾向を示すような、2つの極大をもつ地域の代表として呉を選んだ。次に夏季の初めの雨季と8、9月の台風期に極大をもつが、その雨量が極東地域に比べて2倍以上にもなっている中国南岸およびその周辺の代表として香港を取り上げた。さらに北熱帯前線と南熱帯前線との交互の接近によって1年中一様に降水があり、その上北東季節風による秋から



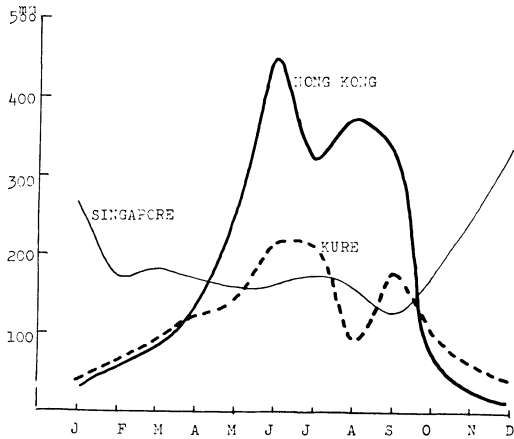
第1図 観測所の配置図。

* Variations of the Monthly Heavy Rain in the South-east of Asia.

** Y. Neyama, 呉測候所。

—1976年10月25日受領—

—1977年1月24日受理—



第2図 月雨量の特徴的な年変化。

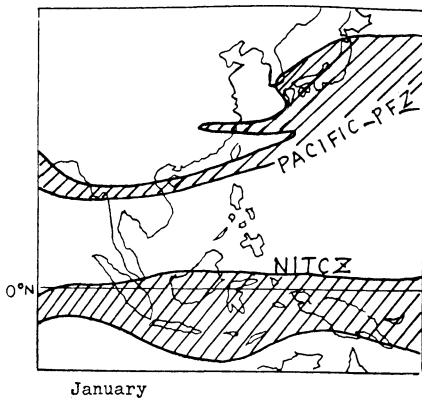
第2図は上記3地点の月雨量の年変化を示す。呉については6、7月の梅雨期に各200mm、9月に180mm位と2つの極大をもち、冬に向かってしだいに減少している。香港では6月から9月に圧倒的に多く、月雨量で350mmを越している。そして6月と8月に極大がみられる。特に8月については夏季の台風によるとの報告があり、また北熱帯前線がこのころ香港付近に停滞し易いことも加わっているとも言われている(第3図参照)。この点呉での9月台風期の多雨とは原因の内容がやや異なっている。シンガポールでは冬季の北東季節風期に200~300mmの多雨が現われ、その他の月はほぼ150mm前後と一様性降雨を示している。

以上のようにアジア南東部でも比較的異なった月雨量の年変化を示している地点での月豪雨の経年変化を調べ気候変動解明の一端としたい。

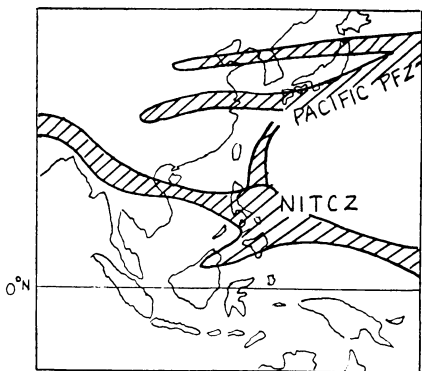
3. 月豪雨の年変化

災害を伴う集中豪雨としての雨量のとり方に、年間総雨量の5%を越える日雨量を対象としている調査(福井, 1970)がある。本論では月雨量の年間偏差量から年総雨量の5%を引いた雨量を月豪雨量とし、その雨量を越える月を回数で求めた。年間偏差量から5%の年雨量を引き算したのは、整理する段階で年間偏差雨量をおおむね100mm程度こえると各月の災害が多くなっていることが分かったのでこれを一応の目安とした。しかし3地点とも第2図のように年雨量がかなり大きく異なるのでそれらある程度同じウェイトにするために年総雨量の5%を引くことにした。

第4図は3地点における開設以来の、呉では80年間、香港では85年間、シンガポールでは50年間の月豪雨の出現頻度が示されている。3地点の相対的年変化をみると、呉については6、7月の梅雨期に圧倒的に高く、香港では7月を極大に5月にも第2の極大がみられる。全体的には7月を中心にして冬に向かって頻度が小さくなる傾向が似ている。この7月というのは、呉では海洋性熱帯気団の流入による梅雨末期の豪雨が出現し易いことを示し、香港では海洋性赤道気団の流入による大雨とみられるため(第5図参照)、熱帯気団に比べ赤道気団の方がその特性が強いので出現頻度が高くなっている。次にシンガポールは熱帯雨林気候(ケッペンによる)に属しているが、月豪雨は冬季、特に1月次いで2月、11月と多く現われて北東季節風期に多い傾向があり、赤道前線に伴う月豪雨は少なく、暖候期の中では5月、6月にやや多くなっている程度である。結局、香港で7月35%の



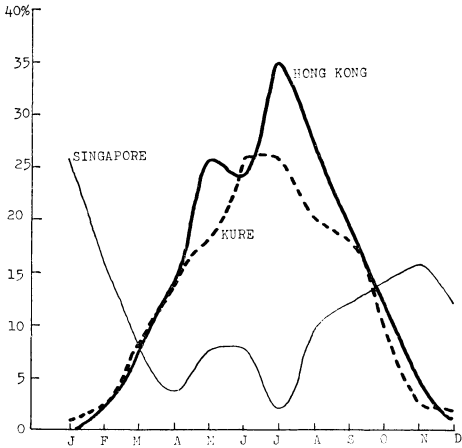
January



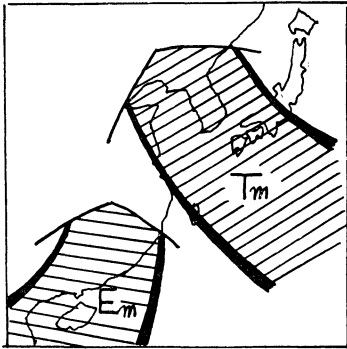
July

第3図 1月と7月における東アジアでの熱帯収束帯と寒帯前線帯の様子(吉野による)。

冬に多雨の現われる地域としてシンガポールを対象とした。第1図はそれらの観測所の配置を示す。



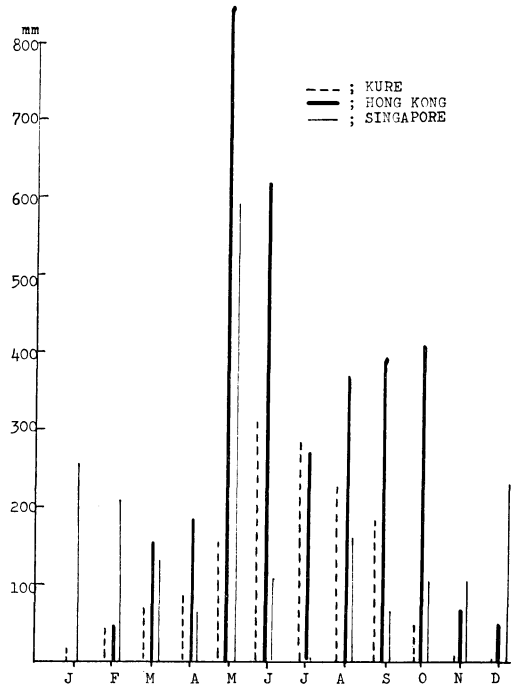
第4図 月豪雨の出現頻度の年変化.



第5図 熱帯気団 (T_m) と赤道気団 (E_m) の流入状況.

出現頻度を最大に、呉での6、7月と香港の5月のそれぞれ25%、シンガポールでは1月の25%、次いで11月の15%となって3地点で月豪雨の出現にはかなり特徴がある。

次に、各月毎の最大月豪雨量を第6図でみると、香港の5月846mm (1889年)、6月623mm (1897年)、シンガポールの5月584mm (1922年)は群を抜いて多いが、これらはいずれも台風来襲が加わっている。全般的傾向は呉で300mm位(梅雨期)をピークに冬に向かって減少しており、香港では5、6月を1つのピークに8、9、10月に別のピークがある。11~2月は少ない傾向にある。シンガポールでは月豪雨量の極大は月による大きな変動はなく、強いてみれば3~4月、6~7月、9月頃が比較的少ない。いずれにしても5、6月にはアジア南

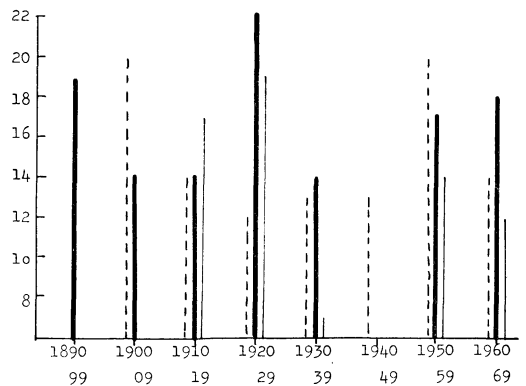


第6図 極大月豪雨量の年変化.

東部では桁はずれの月豪雨の現われることがあるようである。

4. 月豪雨回数の経年変化

観測開始年に近い年から10年毎の期間に分けて月豪雨回数の経年変化を第7図(以下同じ図においても同様であるが線の記入していない年代は観測の欠如である)で



第7図 各10年間毎の月豪雨の出現頻度.

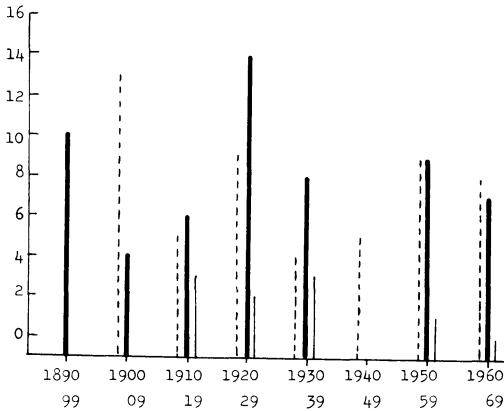
点線：呉、実線：香港、細い実線：シンガポール。各年代で記入されていないのは観測値欠如の観測所である。

みると、呉では1900年代に多くその後しだいに減少し1920年代に最も少なくなっている。その後ふたび増加し1950年代が1900年代に匹敵する程度に増えている。ただし1940年代は資料のない1年半について広島と対比して求めた推測値が入っている。香港では1890年代、1920年代、1950年代から1960年代にかけてとに極大が現われている。シンガポールではだいたい香港と同じように1920年代に回数が多くなっているが、1950年代にも極大がみられる。いずれにしてもアジア南東部は1920年代は月豪雨が多く出現したのに呉ではむしろ最も少ない年代になっていることは興味深い。

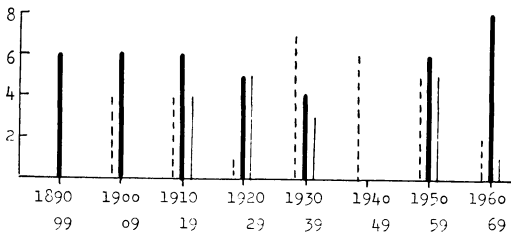
これらの経年変化にみられる月豪雨の出現を暖候期の雨季と台風期に分けてみると第8図と第9図のようになっている。特徴的なことは、台風期(8, 9, 10月)の出現回数の経年変化には3地点ともほぼ大きな違いはないが、呉では相対的に1930年、1940年代、1950年代、1960年代と回数が減少し、逆に香港では増加の傾向を示

している。また雨季(5, 6, 7月)については呉の1900年代、1920年代、1950年代、香港の1890年代、1920年代、1950年代の極大回数の出現は雨季でのほぼ30年周期性を示している。シンガポールではこのような年代毎の大きな変動は認められない。ここで述べている雨季の豪雨の出現は吉村(1973)の指摘しているITCの運動活動との関係が重要であるが、一般的にはITCが接近したり通過した後に降水量が急増するという模式化した考えをとりたい。しかしこのITC変動の経年変化を調べてこれに対応させて検討すべきであるが、本論では一応実態のみを述べるに止めた。

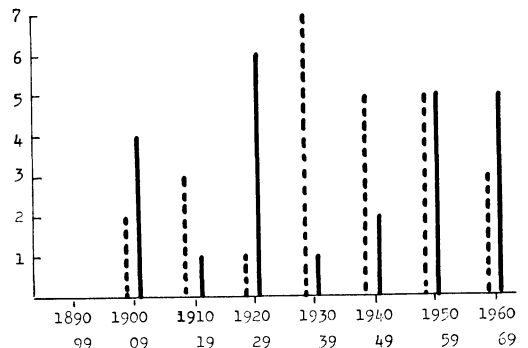
西日本での顕著な水害の現われた年数を各10年毎に示したのが第10図である。台風による水害の経年変化傾向は呉での月豪雨出現回数の変化傾向によく一致しており、1930年代の著しいピークは両者の特徴である。当然のことながら香港については日本への来襲台風出現頻度の経年変化との関連性はみられないが、シンガポールについては1950年代以降の月豪雨出現回数の減少傾向と日本への台風来襲頻度の減少傾向が対応しているのは興味深い。また梅雨期の豪雨による水害の出現年数の経年変化は呉での豪雨出現傾向とよく一致しているが、シンガポールについては関連性がみられない。しかし香港については1920年代の月豪雨多出現と西日本での水害の多出現が対応し、さらに1950年代、1960年代の多出現傾向がよく合っていることは雨季については中国南岸沿いの香港で、また日本列島の呉でも同じ原因によるかなり広い範囲の関連性が認められ、日本で言われる梅雨前線に伴う豪雨の振舞いが経年変化の中にもある程度一連性のも



第8図 第7図に同じ、但し雨季(5, 6, 7月)について。

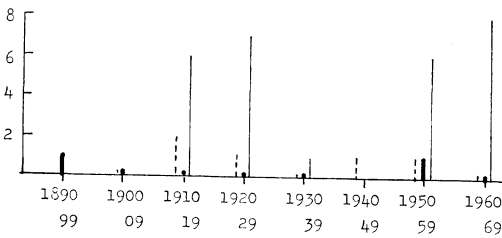


第9図 第7図に同じ、但し台風期(8, 9, 10月)について。



第10図 西日本における各10年間の水害出現の変化状況。

点線：台風による水害、実線：梅雨期の月豪雨に水害。



第11図 第7図と同じ。但し寒候期(12, 1, 2月)について。

のと認められるようで、各年毎についての検証を次報で述べたい。

さらに月豪雨量の経年変化(第4図参照)に見られたシンガポールの11~2月に多く現われている傾向は他にはみられない特性であったが、12, 1, 2月の年代別出現回数を第11図でみると、1910~1920年代と1950~1960年代に多出現がみられ、この傾向が第7図で示された年間の回数出現傾向を支配しているようでシンガポールでの経年変化には40年周期がみられるようである。

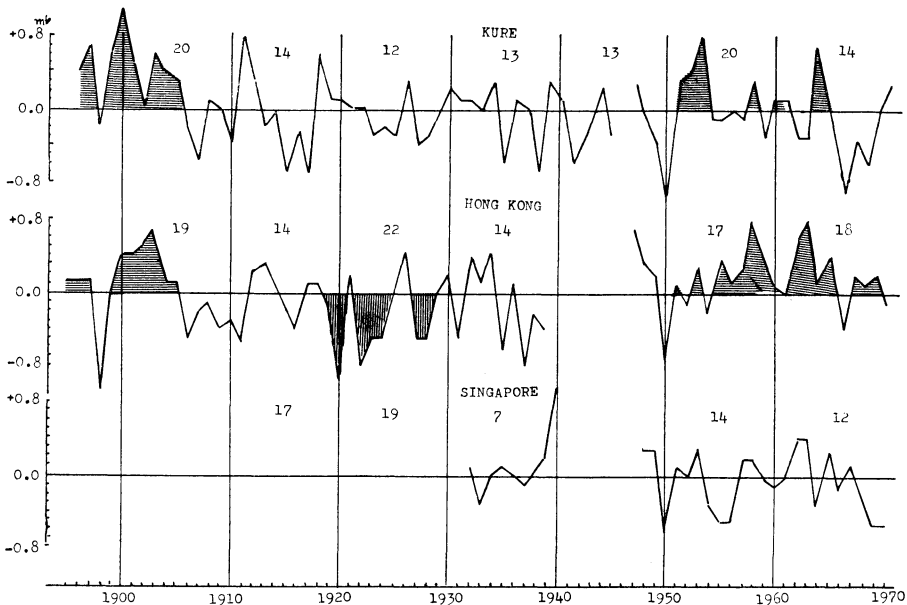
以上のように、1900年代と1950年代は呉で、1920年代は香港とシンガポールで、さらに1950年代は3か所とも相対的に月豪雨の出現回数が多かった。

5. 地上気圧経年変化と豪雨出現

3地点の年平均地上気圧偏差の経年変化と10年間毎の

月豪雨回数を示した第12図で呉についてみると、1890年代後半から1900年代半ばにかけてと1950年代から1960年代半ばにかけて正偏差が大きく現われ、逆に負偏差はほとんど現われておらずしかも一部あってもその値は極めて小さい。これらの年代は月豪雨回数が20回以上ととび抜けて多い。またその他の年代には豪雨回数も12~14回でおおむね正偏差と負偏差とが交互に現われ、平年値の上下を小さく変動している。香港については1890年代終りから1900年代半ばまでと1950年代、1960年代と正偏差が卓越し負偏差は極めて少ない。それらの年代はそれぞれ18回前後と出現が多い。ただ1920年代は圧倒的に負偏差が強くて逆に正偏差は小さいのに出現回数は22回と多くなっていることが呉での様子と異なっている。その他の年代は正、負の偏差が交互に現われ月豪雨出現回数も14回位となっている。シンガポールについては1930年以降の資料しか得られなかったので全般的傾向は分からないが、呉、香港に共通した1950~1960年代の顕著な正偏差は認められず、それらに対する出現回数も特に多くはない。

地上気圧年偏差がプラス傾向の強い1900年代前後と1950~1960年代とになぜ月豪雨回数が多くなったのか、しかも極東域に顕著でインドシナ半島のシンガポールでは現われなかったのか相互関係はよく分からないが、呉、香港で平均気圧の高い年代というのは雨季について言え



第12図 年平均地上気圧偏差の経年変化と10年間毎の月豪雨の出現状況。陰影の部分は大きな年偏差値を示す。

ば太平洋高気圧の強まりを示すので前線活動の活発化に対応するものと考えられる。しかし1920年代の香港での逆の現象は理解が難しく気候変動等に関連しているのかも知れない。またシンガポールで1950～1960年代に他の地点のような傾向が見えないのは、明らかに地理的条件とともに気候的な月豪雨出現機構の相違と見られ、何れにしてもこれらについては総観的解析のもとに究明したい。

6. あとがき

(1) 年間を通しての月豪雨出現頻度は6月をピークとする暖候期に圧倒的に高く、冬季に向かって急激に減少している様子が呉と香港とではよく類似しているが、シンガポールでは逆に11～2月に頻度が高く3～8月には少ない傾向を示している。

(2) 月豪雨量の極大は香港で5、6月に著しく大きく、その量は呉の2倍以上になっており、9、10月にも大きい値を示している。これらの原因は赤道気団に伴う高温多湿の空気の流入と台風来襲によるもので、呉のように主として熱帯気団による梅雨期の月豪雨とは異なっている。またシンガポールではとびぬけた極大量は年間を通してみられない。

(3) 月豪雨回数の経年変化ではアジア南東部地域で1920年代に多く現われているのに反し呉では最も少なくなっている。

(4) 年間を通しての月豪雨の出現傾向は香港では雨季の傾向と一致しているが、シンガポールでは11月～12月の傾向がかなり全年の傾向を支配している。呉では

1920年代のように雨季に出現回数が増加しているのに年間では最小となっているのは台風期に回数が少なかったことがきいている。

(5) 概観的には雨季には1890年代から1900年代にかけてと、1920年代、1950年代と約30年周期で月豪雨回数が増加している。

(6) 平均地上気圧変化からみてアジア南東部での月豪雨出現が1920年代に香港で負偏差が卓越して多くなっている事実はその他の年代と相反する。

以上本論では、月豪雨出現の経年変化の実態をアジア南東部について述べたが、気候変動と大気循環の立場からの考察は次に報告する。

最後に、貴重な資料を提供いただいたシンガポール気象台長 Dr. K. Rajendram と香港気象台 Dr. T.S.Li に深く謝意を表する。

文 献

- 福井英一郎, 1970: 日本における豪雨の分布と最近60年間の変動, 気象研究ノート, 105, 1-12.
 畠山久尚監修, 1964: アジアの気候, 世界気候誌, 1, 古今書院.
 和達清夫監修, 1958: 日本の気候, 東京堂.
 吉村稔, 1973: モンスーンアジアの雨季と ITC, 気象研究ノート, 117, 57-63.
 Yoshino, M.M., ed., 1971: Water Balance of Monsoon Asia, —A Climatological Approach—, Univ. of Tokyo Press.
 吉野正敏編, 1973: モンスーンアジアの水資源, 古今書院.