

モンスーンアジアの水文特性に関する研究(1)

佐賀大学理工学部 学生会員○河野 浩

佐賀大学理工学部 正会員 下村 栄二

佐賀大学理工学部 正会員 岸原 信義

1. はじめに

日本を含めたモンスーンアジアは独特の風土・文化そして自然環境を有している。私どもの研究室ではモンスーンアジアの水文特性に関する研究に着手したが、その第一歩としてスリランカを取り上げ、河野が現地調査と降雨資料の収集をおこなったので、その結果について報告する。

”大海に落ちた一滴の涙”とも称せられるスリランカは図-1に示した如くインド洋上に浮かぶ南北約430km・東西約220km、面積6500km²で九州と四国とを併たくらいの小さな国である。この様に小さな国であるにも拘らずモンスーンと地形の影響で降雨量の地域差が大きく、湿潤と半乾燥の地域が共存している。スリランカの歴史は古く、紀元前6世紀に既に灌漑による水田稲作が行なわれていたとも言われている。その後も溜池の築造により灌漑文明が栄え、文明の頂点を迎えた紀元6世紀と12世紀における溜池築造技術は当時としては世界最高度のものであった。この事実からも判るようにスリランカの開発は他の世界文明の発祥地同様に先ず島の3/4を占める半乾燥地域(ドライゾーンと称せられる)で始められたのである。然しこの文明は13世紀以降急激に衰退し溜池は放置された。この文明衰退は他の世界文明の衰退と同様に多くの説が唱えられているが定説は見いだされていない。その後スリランカの文明は島の1/4を占めるに過ぎない湿潤地帯(ウェットゾーン)に移行した。スリランカは1948年に独立したが、国力増大の為にドライゾーンの再開発を計画し、国連の援助の下に島最大の河川であるマハウエリ川(流域面積10400km²)上流域に16の多目的ダム築造を含む河川開発を行ない、水力発電とドライゾーンの灌漑を計画し、現在ダムの大半は完成している。この大規模な国土開発の影響とダム築造地域である上流域の水土保持が今後の問題である。

2. 資料

スリランカ気象台その他から62地点・30年間の月雨量並びに月最大日雨量と月最高・月最低気温を収集すると共に20地点の時間雨量データを収集した。ランドサットデータをタイより購入すると共に、スリランカの地質図・地形図・植生図等を国土調査局より入手した。

3. 月雨量による地帯分類

前述の様にスリランカは季節風と地形との関係でドライゾーンとウェットゾーンに大別されているが、更に詳しく検討するために62地点の平均月雨量を算出して因子分析を行なった。その結果第一因子に因子負荷量が高い月は(6・7・8・9月)であり、第二因子は(1・2・12月)に、第三因子は(3・4・5月)と関連が深い事が分かった。そこで、各地点の第一因子と第二因子の因子得点を算出し、第一因子得点をX軸に、第二因子得点をY軸にプロットすると各地点は0を原点とする座標上のどの象限に属するかによって4つの地域に分類される。更に第三象限に属する地点が多いので、第三因子の因子得点の符号によって2つに細分し、結局スリランカを5つの地域に分類した。表-1に地域別・時期別の降水量を、図-2に分類された各地点の位置を示した。スリランカの雨季或いは季節風の時期区分は人によって多少の差があるが、例えば吉野(1)の区分と因子分析による時期区分を比較すると、5月を除いて完全に一致している。5月は第1・5地域以外にも例えば第3地域の如く5月に降水量の多い地域があり、分類の基準としては適当でないため第一因子に含まれなかったものと思われる。以上の如く分類の基準を設けずに行なわれた因子分析の結果は5月を除いて気象学的な分類と一致した。即ち、第一因子に因子負荷量の高い6-9月は、5月中旬から吉野(1)によれば南西季節風が卓越する時期で、第二因子に関連が

深い12-2月は北東季節風の季節である。表-1で分かるように南西季節風が卓越する時期は第1・5地域と第2-4地域の降水量に大差が認められる。図-2に、スリランカの大略の地形と分類された観測地点の位置を示したが、第1・5地域は島の中央山地の南西斜面とそれに連なる海岸線に帯状に分布し、年降水量も3000mm以上と最も多い地域で所謂ウェットゾーン(湿潤地帯)に属している。これに対して中央山地の東南から北斜面にかけてと、南西季節風を遮る地物のない地域が第2・4地域で、島の最も乾燥した地帯を形成し、年降水量も第4地域では1300mmに過ぎない。12月から2月にかけての北東モンスーンの季節では、第1・2地域に多く、山地の風上・風下に余り影響が認められず、地形性降雨ではないようである。然し、降雨域は山脈に沿って北東から南西に分布しており地形による擾乱効果は明瞭に認められる。両モンスーン期に雨の少ない第4地域は島で最も乾燥した地帯となっている。南西部南よりの海岸部はウェットゾーンとドライゾーンの遷移地域を形成している。

4. スリランカの豪雨について

62地点のデータより、時期別にガンベル法により各再現期間の確率日雨量を推定し、地域別にまとめて表-1に示した。月降水量が時期的・地域的に大きな変動があるのに対して、確率日雨量の間には明瞭な差は認められず、更にインターモンスーン期にもモンスーン期と同様な豪雨があり、豪雨はモンスーンと直接関係が少なく、むしろサイクロンとか対流性の降雨に関連が深いのかも知れず現在検討中である。年最大日降水量の発生回数を月別にみると、月降水量と密接な関係が認められる。確率雨量の絶対値は300-500mm内外で西日本と大差ははないが、自然災害の要因としては充分な量である。DDF曲線を描くと地域的に差は認められないが、日本に比較すると時間雨量の強度並びにその継続時間が長い様である。

5. スリランカの乾燥月について

スリランカは一般に熱帯湿潤地帯に属すると思われているが、前述の如く乾燥地帯が広く分布している。年降水量が2000mm近くあっても、気温が高いため半乾燥に近づく。マルトンヌの乾燥指数を算出し、地域別に発生率を表-1に示した。第2・4地域に乾燥月が多く、灌漑が必要なことを示し、特に第2・4地域の南西モンスーン期の乾燥が激しく、第1・5地域と対照的である。

(引用文献) 吉野 正敏：地理、27-3：PP.17-24(1982)



図-2 観測点の位置と地域分類

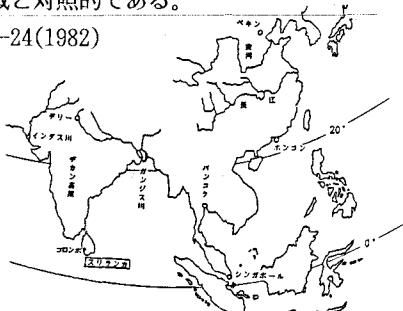


図-1 スリランカ位置図

表-1 平均月雨量・50年確率最大雨量と乾燥月の地域別・時期別分布
(確率雨量は再現期間50年)

地域	項目	6・7・8・9月	12・1・2月	3・4・5月	10・11月	年
第1地域 (11地点)	月雨量(mm)	1256.5	526.8	918.3	811.7	3682.3
	確率雨量(mm)	251.3	185.5	225.0	227.8	303.4
	乾燥月比率(%)	0	0	0	0	0
	年最大日雨量発生率(%)	39.1	18.7	26.2	24.8	100.0
第2地域 (13地点)	月雨量(mm)	324.6	643.7	483.9	506.4	1962.6
	確率雨量(mm)	148.4	222.1	145.3	204.7	258.5
	乾燥月比率(%)	53.3	0	58.0	0	38.6
	年最大日雨量発生率(%)	18.7	45.6	12.9	38.9	100.0
第3地域 (10地点)	月雨量(mm)	684.2	282.7	704.1	832.6	2293.6
	確率雨量(mm)	177.4	167.9	221.9	299.3	307.3
	乾燥月比率(%)	0	25.0	0	0	4.2
	年最大日雨量発生率(%)	16.3	9.6	38.1	44.8	100.0
第4地域 (17地点)	月雨量(mm)	206.2	334.5	274.9	489.8	1304.5
	確率雨量(mm)	143.4	216.9	141.3	289.5	253.2
	乾燥月比率(%)	58.8	46.7	38.0	0	48.8
	年最大日雨量発生率(%)	12.2	31.1	14.2	42.5	100.0
第5地域 (11地点)	月雨量(mm)	1381.8	323.1	717.9	889.4	3112.1
	確率雨量(mm)	253.5	141.3	287.8	221.6	299.8
	乾燥月比率(%)	0	0	0	0	0
	年最大日雨量発生率(%)	43.4	8.2	23.3	25.1	100.0