

よくある質問と回答

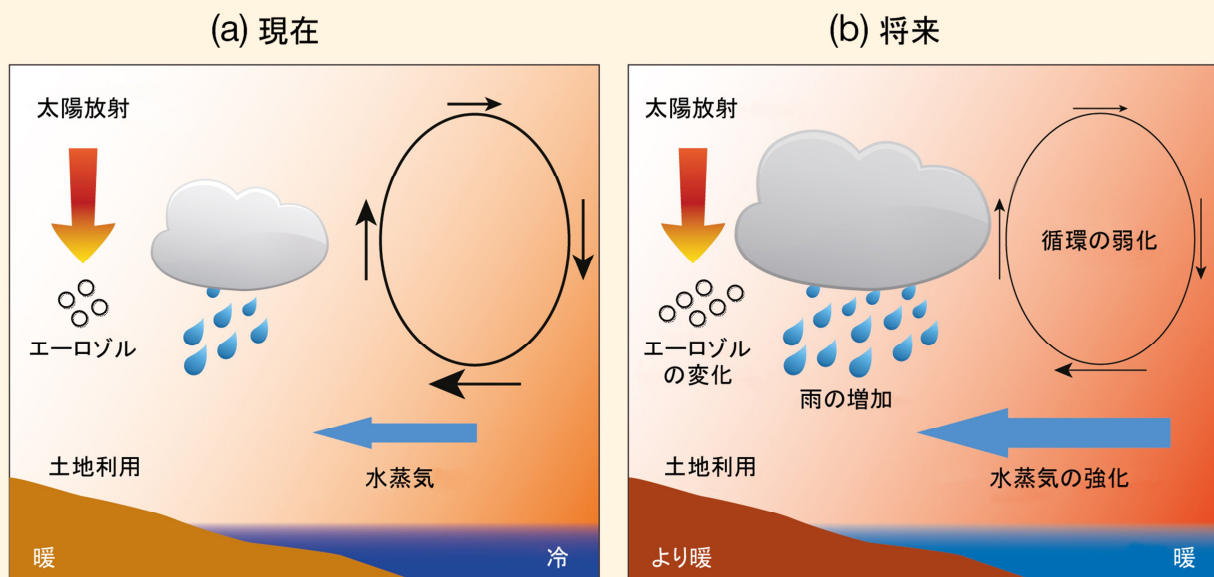
**FAQ 14.1 | 気候変動はモンスーンにどう影響するのか？**

モンスーンは熱帯域における季節変動の最も重要なモードであり、多くの地域において年降水量の大部分をもたらしている。モンスーンの強さと時期は大気中の水蒸気量、海陸の温度差、土地の被覆と利用、大気中エアロゾルによる負荷などの要因に関係している。大気中の水蒸気量は気温とともに増加するため、全般的に、モンスーンに伴う降水は将来もっと強くなり、より広い面積に影響を与えることが予測されている。しかし、地域的なモンスーンの強さと変動性に対する気候変動の局所的な影響は複雑であり、より不確実である。

モンスーンの雨は熱帯域にある全ての大陸(アジア、オーストラリア、アメリカ、アフリカ)で降る。モンスーン循環は海陸の温度差によって駆動され、この温度差は太陽加熱の分布に応じて季節的に変動する。降水の継続時間と量は、大気中の水蒸気量及び大気循環の位置と強さによって決まる。陸と海の地域的な分布も、地形と同様に一定の役割をもつ。例えば、チベット高原は、積雪面積と地表面加熱における変動を通じて、複雑なアジアモンスーンシステムの強さを調節する。インド南西部のように湿った海風が山に沿って上昇する場所では、モンスーンの降水が強化される。そのような山地の風下では、降水は減少する。

1970年代後半以降、大気循環の変化の結果、東アジアの夏季モンスーンは弱まっており、以前のようにかなり北方まで拡大することはなくなっている。これにより、中国北部では干ばつが増加する一方で、はるか南方の長江流域では洪水の増加をもたらしている。これとは対照的に、インド・オーストラリア及び西太平洋モンスーンシステムは20世紀半ば以降一貫した変化傾向は示していないが、エルニーニョ・南方振動(ENSO)によって強く変調されている。同様に、南アメリカモンスーンシステムにおいて最近数十年間にわたって観測された変化は、ENSOの変動に強く関連している。北アメリカモンスーンシステムにおける変化傾向の証拠は乏しいが、主要なモンスーン域の北側でより大雨となる傾向が観測されている。インドやアフリカのモンスーンの振る舞いには、系統的な長期変化傾向は観測されていない。

地表面は海面よりも急速に暖まるため、ほとんどの地域で表面の温度差が拡大している。しかし、熱帯大気におけるエネルギーバランスの制約によって、気候の温暖化に伴い、熱帯大気の子午面循環は平均的には弱まっている。こうした大気循環の変化は、モンスーンの強度、範囲、時期に関して地域的な変化をもたらす。気候変動がどのようにモンスーンに影響を与え得るのかについては、他にたくさんの効果がある。地表面加熱は太陽放射の吸収の強度によって変化し、太陽放射の吸収それ自体は、地表面の反射率(アルベド)を変えるよう  
(次ページに続く)



**FAQ 14.1 図 1 |** 人間活動がモンスーン降水量に主にどう影響を与えるのかを示した概略図。気候が温暖化すると、より暖かい空気はより多くの水蒸気を含むため、海洋から陸域への水蒸気の輸送が増える。これによって、大雨の可能性も高まる。温暖化に関連した大規模循環の変化は、モンスーン循環全体の強さと広がりにも影響する。土地利用の変化と大気中エアロゾル負荷は、大気と陸によって吸収される太陽放射量にも影響し、海陸の温度差を潜在的に和らげる。

## FAQ 14.1 (続き)

な土地利用の変化の影響を受ける。また、大気汚染のような大気中エアロゾル負荷の変化も、太陽放射がどれだけ地表面に到達するかに影響し、そのことが夏の太陽光による地表面の加熱を変えることによって、モンスーン循環を変化させ得る。他方、エアロゾルによる太陽放射の吸収は、大気を暖め、大気中の加熱分布を変化させる。気候変動がモンスーンに与える最も強い影響は、大気の昇温にともなう大気中の水蒸気の増加であり、このことは、たとえモンスーン循環の強さが弱まるか又は変化しない場合でも、モンスーンに伴う総降水量の増加をもたらす。

21 世紀を通じた気候モデル予測によると、モンスーンに伴う降水の総量の増加が示されており、それは主に大気中の水蒸気量の増加による。熱帯域の全般的な極方向への拡大に伴って、モンスーンの影響を受ける総地表面積は増加すると予測されている。気候モデルは、世界全体のモンスーン降水量がシナリオに応じて5%から約15%増加すると予測している。熱帯のモンスーンに伴う降水の総量は増加するが、いくつかの地域では、熱帯の風循環が弱まることによってモンスーン降水量が減るだろう。モンスーン入りの日は早まるか又はあまり変化しない可能性が高く、また、モンスーン明けの日は遅くなる可能性が高く、結果としてモンスーン期は長期化する。

モンスーンの強度と時期に関する将来の地域的な変化傾向は、世界の多くの地域において不確実なままである。多くの熱帯域におけるモンスーンの年々変動は ENSO による影響を受ける。ENSO が将来どう変化するか、そして、それがモンスーンに与える影響がどう変化するかについても不確実なままである。しかし、予測されているモンスーン降水量の全般的な増加は、ほとんどの地域において、極端な降水現象のリスクが降水量の増加に対応して増加することを示している。