

B-061 人間活動によるアジアモンスーン変化の定量的評価と予測に関する研究(H18～H20)

<研究課題代表者>

名古屋大学 地球水循環研究センター 教授 安成 哲三

<研究参画者の所属機関>

名古屋大学、東京大学、首都大学東京、海洋研究開発機構

<研究の概要(背景、目的、内容)>

二酸化炭素などの温室効果ガスの増加による最近の気候変化の評価と将来予測が大きな問題になっているが、日本を含むアジアの気候変化予測では、アジアモンスーンとその降水量がどう変化するかが、最も重要かつ緊急の課題である。温室効果ガス増加によるアジアモンスーン降水量の今後約100年の予測見解をまとめたIPCC(気候変動に関する政府間パネル)などの結果は、アジアモンスーン降水量の増加傾向を指摘しているが、地域ごとには、乾燥気候の拡大も指摘されており、モデルごとの予測結果にも非常に大きなばらつきがあり、予測には非常に大きな不確定性を抱えたままである。さらに、モンスーンアジア地域では、最近の数十年、農業・工業活動が世界でも最も集約的・爆発的に進められており、温室効果ガスの増加だけでなく、人為・自然起源のエアロゾル増加や、土地利用・植生の改変によってアジアモンスーンが大きく影響を受ける可能性も、最近のモデルおよび観測研究で指摘されている。

このような背景をふまえ、人間活動がアジアモンスーン気候の変化に及ぼす可能性の高い3つの要素、即ち、全球的な温室効果ガス増加、アジア地域でのエアロゾル量変化、および土地被覆・植生改変に伴うモンスーン降水量の長期的変化を、過去数十年(以上)のデータによる実態解明と大気気候モデルによる数値実験により、大気・海洋系や太陽活動などの自然的原因による長周期変化成分との分離も含めて定量的に評価する。さらに、モデルのパフォーマンスを確認した上で、上記の人間活動要素の将来変化シナリオにもとづき、単独および複合的な効果によるアジアモンスーン予測を行い、それぞれの要素のモンスーン降水量変化への相対的な重要性も含めた定量的評価を、地域特性も含めて行う。

<研究終了時の達成目標>

- ・過去数十年(以上)におけるアジア多地点降水量データなどによる、季節、地域などの違いも考慮した、モンスーン降水量・変動度の長期変化の実態解明。
- ・大気GCMによる「温暖化予測」結果を、アジアモンスーンの水循環変化に焦点をあてて総合的に解析し、モンスーン変化予測における問題点、系統的誤差の解明を行う。
- ・過去数十年(以上)のエアロゾルおよびエアロゾルの排出データを与えたGCMによるシミュレーション結果により、エアロゾルの増減によるアジアモンスーン変化を、観測データと比較した評価を行う。
- ・特に中国(東アジア)と東南アジアを中心とした過去の土地被覆・植生変化データを与えた、GCMおよび領域気候モデルによるシミュレーション結果により、土地被覆・植生改変によるモンスーン変化の評価を、過去数十年(以上)の観測データと比較して行う。
- ・さらに、3つの人間活動要素(温室効果ガス増加、エアロゾル変化、土地被覆・植生変化)がモンスーン降水量変化へ与える影響の相対的な役割を、可能な限り、定量的に評価する。
- ・これらの結果を総合的に分析して、アジアモンスーンの水循環、降水量予測における人間活動の影響を、より定量的に評価することにより、IPCC AR5への貢献を目指す。
- ・アジアモンスーンの変化に対する、温室効果ガス増加、エアロゾル増加や土地利用・被覆、植生改変などの要因の相対的な重要性が評価される本研究の成果は、研究者だけでなく、モンスーンアジア地域における行政、政策担当者、NGOなども参照できるかたちで出版する。

<平成18年度実績(59,150千円)>

- ・サブテーマ1は、観測データが豊富な東アジア、東南アジア、南アジアにおける降水量変化の解析を行った。サブテーマ2は、解析された過去数十年の降水量変化と(海面水温+CO₂増加+エアロゾル増加)GCM過去再現ラン結果との比較を中心に行い、観測とGCM結果の差の系統的な分布とその原因を考察した。サブグループ3、4は、エアロゾル変化のみ、地表面改変のみによる予備的な数値実験を行った。

<平成19年度実績(56,193千円)>

- ・サブテーマ3と4から得られた感度実験および過去再現ランとサブテーマ1から得られた観測データの比較を行い、温暖化ランとの違いと類似性の評価を行った。さらに、サブ課題を進めている他の研究機関と共同で、3つの要素(温室効果ガス、エアロゾル、土地被覆・植生)の変化を含んだ過去再現ランの評価により、特に温室効果ガスとエアロゾルの効果の相対的な評価を行った。

<平成20年度計画(50,394千円)>

- ・3つの要素の変化による複合的な効果を、過去百年から数十年のランで行い、再現性を評価するとともに、想定された要素変化のシナリオにもとづく将来予測も不確定性が大きくない範囲で行い、アジアモンスーン変化における人間活動のインパクトを総合的に評価する。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

中国科学院大気物理研究所、WCRP/GEWEX/MAHASRI、START/MAIRS、IPCC

研究参画者一覧（平成20年度）

研究課題名	B-061	人間活動によるアジアモンスーン変化の定量的評価と予測に関する研究
＜研究体制・組織＞		
研究代表者 安成 哲三 名古屋大学地球水循環研究センター 教授（60才）		
○ (1) アジアモンスーン降水量変化の広域・高精度解析 松本 淳 首都大学東京・都市環境学部 教授		
○ (2) 気候モデル「地球温暖化」実験によるアジアモンスーン変化の評価 高藪 縁 東京大学・気候システム研究センター 教授 木本 昌秀 東京大学・気候システム研究センター 教授		
○ (3) 気候モデル「エアロゾル増減」実験によるアジアモンスーン変化の評価 神沢 博 名古屋大学・環境学研究科 教授 須藤 健悟 名古屋大学・環境学研究科 准教授		
○ (4) 気候モデル「土地被覆・植生改変」実験によるアジアモンスーン変化の評価 高田久美子 独立行政法人海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター サブリーダー 斉藤 和之 独立行政法人海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター 研究員 吉兼 隆生 独立行政法人海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター 研究員 田中 克典 独立行政法人海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター 研究員 高橋 洋 独立行政法人海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター 研究員		
◎ (5) 人間活動によるアジアモンスーン変化の統合的解析 安成 哲三 名古屋大学・地球水循環研究センター 教授 中村 健治 名古屋大学・地球水循環研究センター 教授 藤波 初木 名古屋大学・地球水循環研究センター 助教		

B-061人間活動によるアジアモンスーン変化の定量的評価と予測

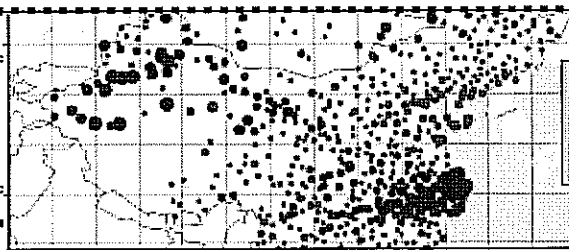
①20世紀の変化の評価

②21世紀の変化の予測

I. 観測データ解析

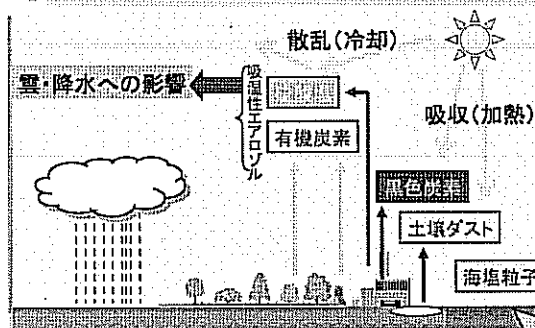
サブテーマ1: アジアモンスーン降水量の広域・高精度解析

実態解明と
モデル検証



アジアモンスーン
降水量の長期的変化

II. 気候モデルによる数値実験



サブテーマ2: 「地球温暖化」実験による
アジアモンスーン変化の評価

個別要素の効果と複合的效果を
モデル実験で評価



土地被覆・植生
の長期的な変化

サブテーマ3: 「エアロゾル増加」実験
によるアジアモンスーン変化の評価

サブテーマ4: 「土地被覆・植生改変」
実験によるアジアモンスーン変化の評価

「地球温暖化」+「エアロゾル増減」+「土地被覆・植生改変」
実験によるアジアモンスーン変化の評価と予測

III. 統合的解析

サブテーマ5: 人間活動によるアジアモンスーン変化の統合的解析