

JAMSTEC

## Report

## 安成哲三 領域長

地球フロンティア研究システム  
水循環予測研究領域及び  
地球観測フロンティア研究  
システム水循環観測研究領域

[Special Interview]

2002年度日本気象学会・藤原賞受賞  
安成哲三領域長に訊く地球の水循環変動の  
解明をめざして

日本だけでなくアジア12カ国が参加して実施された国際的なモンスーン研究計画GAME(全球エネルギー・水循環実験計画<GEWEX>アジアモンスーン実験)の推進に貢献するなど、アジアモンスーン研究に関する様々な業績が評価され、2002年度日本気象学会・藤原賞を受賞された安成哲三領域長に、水循環研究の現状やこれからの方向性などについてお話をうかがった。水問題は、この夏開催されたヨハネスブルグサミットでも重要な課題として取り上げられ、2003年3月には京都で「第3回世界水フォーラム」も開催されるなど、その重要性が世界的にも認知されつつある。地球の水循環変動の解明と予測は、私たちの生活にも大きく影響する重要な研究テーマといえよう。

アジア諸国の理解と協力が  
GAMEの成果を生んだBlue Earth編集部(以下BE) 日本気象  
学会・藤原賞受賞おめでとうございます。

GAME(全球エネルギー・水循環実験計画<GEWEX>アジアモンスーン実験)をはじめとするアジアモンスーンに関する研究の推進が評価されての受賞とうかがいました。

特にGAMEは国際的な研究計画でもあり、いろいろとご苦労もあったのでは。

安成 GAMEが動き出したのは1991年でした。GAMEの親プログラムであるGEWEX(全球エネルギー・水循環実験計画)は、当時、WCRP(世界気候研究計画)でもいちばん大きなプログラムでした。要するに、各大陸を中心とした気候システムにおいて最も重要な、エネルギー及び水循環のプロセスをしっかり理解し、それをモデルの開発や予測に結びつけようという計画で、すでにアメリカ大陸で始まっていました。しかし、気候システムのなかで、いろいろな意味で重要な位置を占めるアジア・ユーラシア大陸、あるいはアジアモンスーンについての研究はまったく行われていませんでした。

そして、これは当然日本が中心となって

やらなければならないという雰囲気も国際的にもありましたし、われわれもそう感じていました。そのころ、私自身の研究でも、アジアモンスーンの変動がエル・ニーニョの引き金になっているといった結果が出ていまして、その意味からも、アジアモンスーンの変動に関わる物理過程をしっかりと理解して、モデルに結びつけることが重要であると考えていました。そうしたこともあって、多くの仲間たちと相談してGAMEを立ち上げました。WCRPのGEWEX国際科学推進委員会への提案は1994年に認められましたが、予算的な措置は日本で考えなければなりませんから、いろいろとたいへんでした。

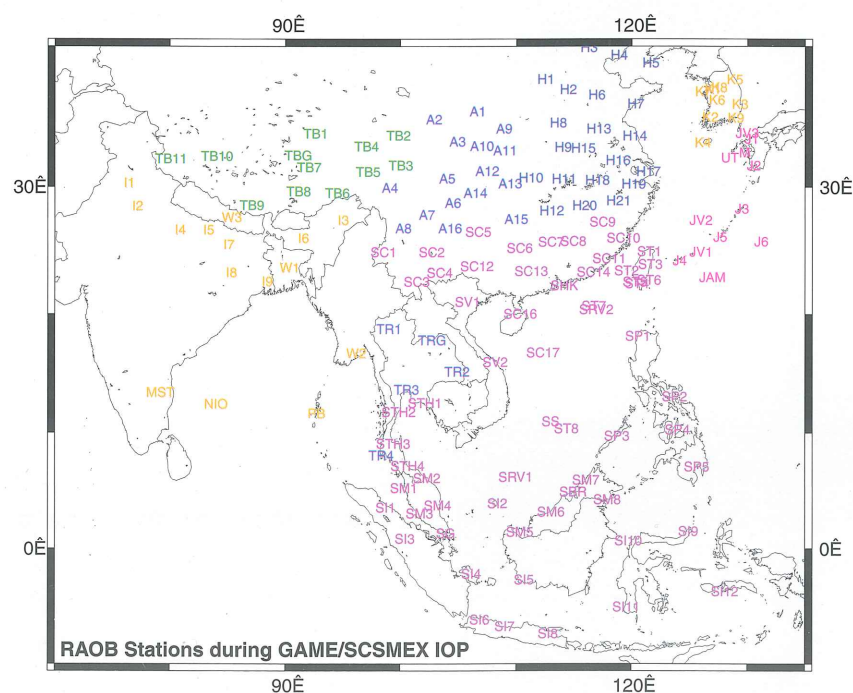
BE 観測地も広範囲で多国に及ぶため、その調整もたいへんだったと思いますが。

安成 それはもう、たいへんでした(笑)。アジアモンスーンの変動には大陸の陸面と大気の相互作用が大きく関係しているといわれています。たとえば、雪が多いと次の夏のモンスーンは弱くなるといった議論もありましたから、中国、東南アジア、インドといった国々だけでなく、広大なシベリアを擁するロシアやモンゴルにも協力してもらわなければなりません。こうした多くの国々の理解

と協力を得るために、1996年、GAME国際科学パネル(GAME-ISP)を発足させて、どのように進めていけばよいかを議論しました。このときにわかったのは、中国にしても、インドにしても、干ばつや洪水を引き起こすモンスーンの変動やそのメカニズムについて、非常に高い関心を抱いているということでした。そして、その解明のための観測研究であるということで、とても熱心に参加し、協力してくれました。こうした状況のなかで、まずはアジアモンスーンの変化に関わる水・エネルギーの循環過程を理解するためのデータ収集を実施しようということで、1998年を「集中観測年」に設定し、特にモンスーン期を中心に、アジア全域で集中的な観測を行いました。1979年に、世界気象機関(WMO)が中心となって、全球の天気図をつくる目的で世界気象実験が行われましたが、おそらく、それ以来の大規模な国際的集中観測であったと思います。特に、アジアモンスーン地域に絞り込んで集中的に行われたことは、非常に大きな意義があると思います。こうして集められたデータをもとに、今後のモンスーン研究、水循環研究に大きく貢献するデータセットができたわけです。いろいろとタイムリーなことも重なりましたが、何より、国内外の多くの人々の熱意と協力があったからこそ実現したのだと思います。

BE それだけ、アジアモンスーンはアジアの経済をはじめ人々の暮らしに大きく影響している重要な問題であるということでしょうか。

安成 GAMEのイントロダクションに書かれていますが、このアジアモンスーンの影響下に、世界人口の6割が暮らしているんです。そのすべての人々の生活が、夏のモンスーンによる降水量やその変動によって、様々な影響を受けるわけです。特に農業には大きく関係しています。それだけ、アジアモンスーンをはじめとする水循環の研究は重要であるといえます。



## 地球温暖化と水循環の不思議

**BE** 現在、フロンティア研究システムにおいては、どのような研究を進めておられるのですか。

安成 基本的にはアジアモンスーン地域、ユーラシア大陸を中心として、日本の気候変動にも大きな影響を与えているアジアモンスーンの年々変動、及び地球温暖化に伴う長期的なモンスーン変動と水資源変動に関わる物理過程を解明し、これらを予測する統合モデル、観測システムの構築に資することを目標として研究を進めています。

また、非常に大きな国際プロジェクトとして推進されてきたGAMEは様々な方向性を持っており、データもたくさん揃いましたが、今度はそのデータを用いたのプロセス解明やモデリングにも力を入れなければなりません。ストレートに言えば、これからGAMEのある部分のデータ取得に関わり、さらにそのデータを用いたモデリングといった研究をフロンティア研究のひとつの核にしたいと考えています。今年からGAME Phase-II がはじまっていますが、このなかで、2001年までの実質6年間のデータを中心に、それらをいかにプロセス解明とモデリングにつなげていくか、そうした研究の大きな担い手としてフロンティア研究システムは大きく貢献できるに違いないと考えます。また、GAMEは、特に大気と陸面の相互作用にフォーカスして進められてきました。西太平洋やインドネシア付近を中心としたアジアモンスーンとエル・ニーニョをつなぐ地域の観測は抜け落ちているのです。しかし、私がはじめに注目したアジアモンスーンとエル・ニーニョの関係のように、アジアモンスーンには海洋プロセスも重要な影響を及ぼしています。こうしたところも、やっていけばよいと思います。アジアモンスーン地域は、先ほどの西太平洋やインドネシアの方を含めて、世界の水循環のセンターです。水循環の強さから見てても非常に大きなセンターであり、それに伴うエ

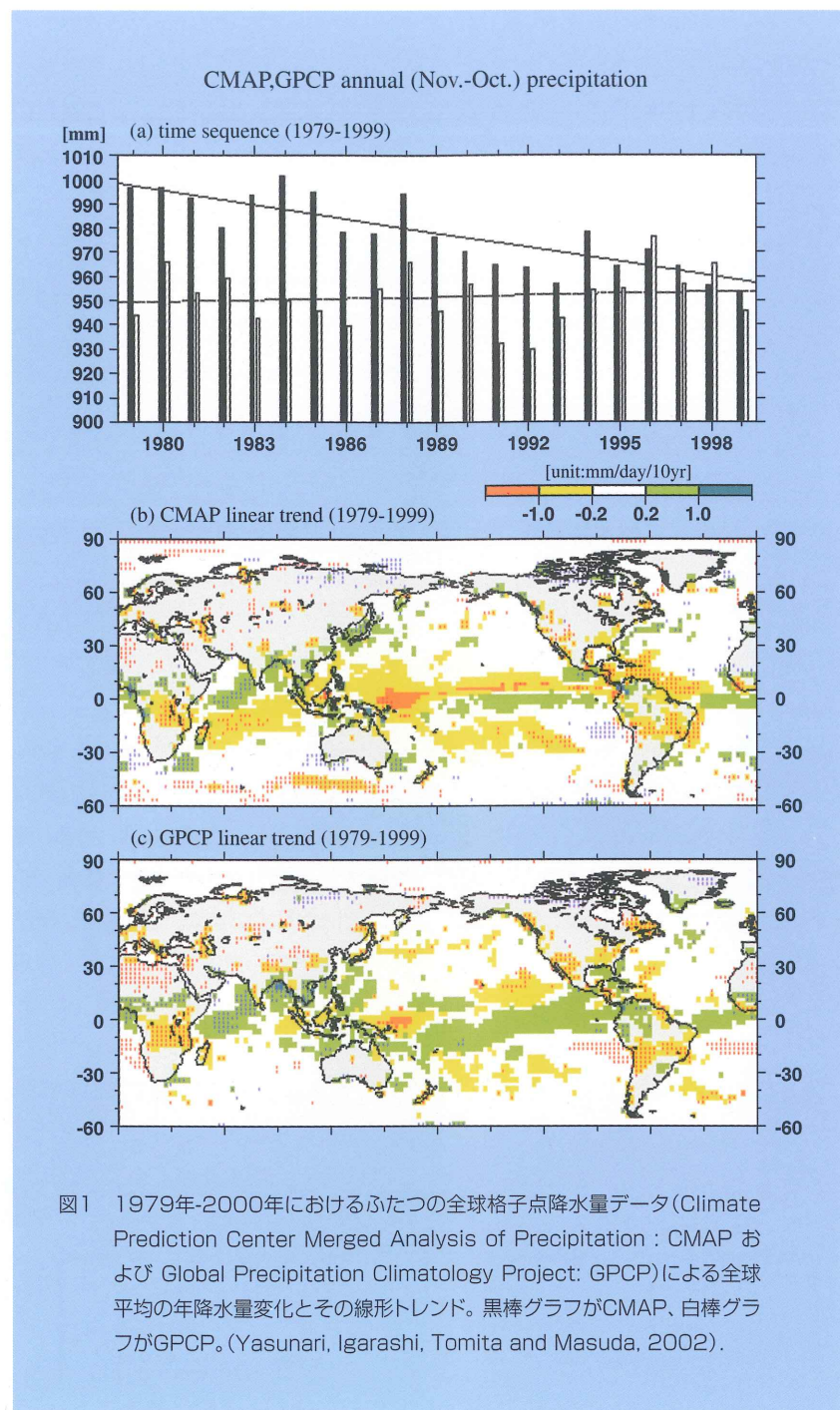


図1 1979年-2000年におけるふたつの全球格子点降水量データ(Climatic Prediction Center Merged Analysis of Precipitation: CMAP および Global Precipitation Climatology Project: GPCP)による全球平均の年降水量変化とその線形トレンド。黒棒グラフがCMAP、白棒グラフがGPCP。(Yasunari, Igarashi, Tomita and Masuda, 2002)。

ネルギー過程においても重要な地球のヒートエンジンといえます。それだけに、そこで何が起きているのかをきちんと調べるのが大事です。

**BE** フロンティア研究が果たすべき重要な領域があるわけですね。

安成 もちろんそうですね。その場合、私がひとつ思うのは、GAMEは決して国内だけにベースを置くプロジェクトではないということです。あくまでも国際的な研究として、WCRPの枠組みのなかで、アジアで何をすべきかというこ

ろでプロポーズし、認められた計画です。ですから、そうした目的に沿って、様々な組織や機関、グループが連携し、協力して成果をあげていく、そのことがい

**BE** いま国際的に、特にアジアにおいて最も注目すべき課題は何だとお考えですか。

安成 いま、地球温暖化が世界的な問題になっていますが、地球温暖化が実際におきているとしたら、それがアジアモンスーンにどのように影響しているの

か、アジアモンスーンの変動、水資源の変動、つまり、水循環や降水がどのように変化し、使える水がどのように変化していくのか、これを予測することがい

**BE** お話に出た地球温暖化と水循環の関係というのは、非常に難しい問題であるといわれていますね。

安成 松野太郎先生(地球観測フロンティア研究システム長)もよく言われていますが、気候モデルのなかでも、水循環の過程というのは、い

**BE** 多くの気候モデルにおいて、温室効果ガスが増加すると、全球的に水循環が活発化し、降水量も増加すると予測されているようですが、安成

安成 最近20年間、気温は上昇しています。IPCCを含めて、これは大気中の二酸化炭素が増加したためである、その可能性が強いという話になっています。そこで、われわれはこの20年間のグロ

ーバルな降水量データから、実際の降水量がどうなっているのかを出してみたいわけ

**BE** 増える予測されているのに、実際は増えていない。その理由はどこにあるのでしょうか。

安成 そこが難しいところですね。気温が上昇すれば蒸発のエネルギーが増え、水蒸気が増える。水蒸気が増えると、大気が不安定になり、雲が増えて雨も増える。非常に簡単に、あるプロセスだけを見ればそう



地球観測フロンティアシステムによる観測風景



の大きなネックは、結局のところ水循環ではないかということです。地球は“水の惑星”といわれますが、まさに、ある意味では水がすべてのカギを握っているのです。

**BE** そのあたりを解明するためにも、より精度の高い全球的な水循環モニタリングと、詳細な観測に基づく水循環過程の理解が必要なわけですね。

安成 そして、それらを踏まえた上で、三位一体として高精度モデルの開発・改良を行っていくことが重要だと思います。