

味ある研究テーマになるであろうことを示唆した。

さて、1977年を中心に予定されている MONEX の観測自体については、日本からの直接現地への観測参加はいろいろな意味で難しい問題を数多く内在しており、現在の段階で俄かに結論を下すべきではないが、たとえば一観測船がもし行けるとすれば、という前提で駒林(気象大)は次のような提案を行った。すなわち上記二宮と同じ意味で従来知られている降雨機構と未知の領域のそれとを雲物理学の観測の立場から比較するために、レーダー高層観測設備を有する船でベンガル湾アンダマン諸島の海域(時期は5月頃が適当)およびマダガスカル島北方洋上(同12月)に出かけ、降水塊の構造と寿命、洋上の雨量や Z-R 関係を下層ジェットや easterly ジェットあるいはそれらに伴う収束場の立体構造等と関連づけて調べること、特殊ゾンデとしては雲水量ゾンデがあること、などである。更に駒林は要望事項として、MONEX のためにはインドネシアおよび中国の気象観測資料が全面的に使用出来るようになることの必要性を述べた。

光田(京大)も、もし観測に参加出来るならば、との前提で、GARP に関連する境界層研究は MONEX が最後であり従って最適のチャンスであること、そのためには海水温の水平コントラストの大きいアラビア海が好適であること、また MONEX に限定されない一般論として、中高緯度のエクマン層理論の適用不可能な低緯度のプラネタリー境界層の構造観測の問題、安定条件下での thermal turbulence のスペクトル分布の問題等、

興味あるテーマが期待出来ること、などを説明した。

以上、多方面にわたる問題提起とそれに関連した質疑応答が活発に行なわれ、3時間半では時間が不足なほどの内容であった。この会で明らかになった MONEX に対するわが国研究者層の潜在能力と興味とを更に発展させるべく、第1回の勉強会終了後 Study group で再び討論を行ない、本年9月頃にもオリジナルペーパーを含む第2回目の会合を開くこと、一方 GARP 分科会のなかでも MONEX に関する何らかの activity を考えたいこと、さらに本年10月シンガポールで開かれる study conference および来年5月に予定されているインドでのシンポジウムにも参加し、日本からの contribution を明確にしてゆきたいことなどの諸点が前向きに話し合われた。

言うまでもなく、MONEX にかぎらず GARP 計画の持つ意味は気象学・大気物理学の研究それ自身の発展である。従って今後多くの研究者がそれぞれの立場や経験を生かして実際に個々の研究に取り組み、やがてそれらが総合されて大きな研究プロジェクトに発展してゆくことを重ねて期待したいものである。

(以上文責、廣田 勇)

この勉強会終了後、ハワイ大学の村上多喜雄氏より、「モンスーンを研究する一日本人として」の立場から「日本で何をやったら良いかについての個人的希望意見」が寄せられたので、以下それを掲載する。

MONEX について

村上多喜雄(ハワイ大学 気象学教室)

インドが最初に提案した MONEX はアラビア海上での気塊変質を研究するのが目的であった。しかし、あまりにも局地的な計画であったので JOC は大循環的な立場から計画を練り直すよう要求した。1973年3月に Yerevan で開かれた第1回 MONEX 予備会議でインドはソ連との共同観測計画を提案するとともに、東南アジア各国の参加をよびかけた。しかしその科学的裏付けが相変らずアラビア海上での air-sea interaction を主眼にしたものであった。インドでは、インド周辺のデータを使って局地的なモンスーンの解析的研究を70年以上に

もわたって続けてきているが、総合的な解析、理論研究を行う基盤がない。広く大循環的な立場でモンスーンを論じた研究は全くなされなかった。Holton と Colton (1972)、および Colton (1973) が簡単なパロトロピックモデルを用いてモンスーンが大循環にとってきわめて重要であることを示唆した。物理的解釈に納得できない点があるが、とに角最初の試みとしての意義が大きい。

今年1月にキャンベラで開かれた JOC の会議で、私はモンスーンが大循環の重要な因子であることと、アフリカから太平洋にいたる広大な地域で MONEX が実

施される必要のあることを力説した。FGGE の資料を有効に利用するにはどのような大規模現象に着目する必要があるか、またどのような局地現象が、モンスーンを理解にとって重要であり、その為にどのような特別観測を必要とするかを明らかにしなければならない。これらの問題点が本年10月初旬にシンガポールで開かれる第2回 MONEX 研究委員会の主題である。メルボルンで開かれた JOC の小委員会では、シンガポール会議の出席国として、ソ連、インド、香港、オーストラリア、アメリカ、日本の参加を要望することが決議された。また、私が MONEX コンサルタントとして正式に任命された。

日本では既に MONEX 委員会が発足したと聞いているが、アメリカでも遅まきながら委員会をつくり、第1回の会合を4月24~26日の3日間プリンストンで開催する。委員の顔ぶれは、Charney, Krishnamurti, Manabe, Murakami, Ramage, Robinson, Shukla, Smagorinsky, Stommel, Washington, Webster の11名である。アメリカとして何をやらなければならないか、また何ができるかを決定しようというわけである。一方日本の MONEX 参加が強く要望されているわけであるが、だからといって、わざわざインド洋まで出かけて行ってインドの観測に協力する必要はない。日本独自でできる重要な研究課題が数多くある。中規模擾乱の重要性を最初に指摘したのは岸保であったと記憶している。その後、松本・二宮等による梅雨末期の豪雨の解析、岸保、時岡、新田、小倉による理論的研究が精力的に続けられた。中国南部や日本付近の梅雨期の雨は大部分中規模擾乱による。中国、香港、日本の三国共同による MONEX subprogram が設立されることを切望している。今までよりももっと広い視野に立ち、解析、理論、輻射、境界層の人達が共同して、もう一度、梅雨期中規模擾乱を見直す必要があると思う。

インドや東南アジアで降る雨の大部分はモンスーン低気圧や中層低気圧による。これらの擾乱の構造は日本附近の中規模擾乱と多少似たところがある。モンスーン地域の北側にはヒマラヤが存在して中緯度とのエネルギー交換を遮断している。もし凝結の熱エネルギーが全部モンスーン域にたまると考えると、モンスーン循環は実測よりもはるかに強くなるであろう。凝結熱は下層対流圏

に SW モンスーンをつくりだす。SW 季節風はヒマラヤの東側から中国南部を通して高温多湿な空気を日本にまで運ぶ。このことはモンスーンと中緯度のエネルギー交換が下部対流圏で起こっていることを意味する。いいかえると極東におけるエネルギー交換はモンスーン循環を制御する必要のためにおこっている(上部対流圏における交換についてはふれないことにする)。SW モンスーンが極ジェットとぶつかる附近(季節により違う)で下層ジェットが強化される。松本、二宮等によると下層ジェットは超地衡風の 700 mb 附近でもっとも強く($d^2u/dz^2 < 0$)、リチャードソン数は小さい。時岡等の線型不安定理論では下層ジェットがもっと簡単な構造にモデル化されている。時岡は対流による熱の垂直分布を仮定すると最大不安定波は南北波長 600 km 、東西波長 $1,000\text{ km}$ となり、その垂直構造は実測の中規模擾乱に似ていることをしめした。一方下層ジェットの存在それ自身、リチャードソン数の小さいこと、対流による熱分布など、すべてのパラメーターはモンスーンと中緯度との交換の結果としてきまってくるはずのものであり、あらかじめ与えられる量ではない。また二宮によると中規模擾乱の中にはいくつかのメソ擾乱が存在する。これらのメソ擾乱の間には下降気流があり、全体として中規模擾乱の上層部をあたため、逆に下層部をひやす。ひいては上層の偏西風(北側)下層ジェット(南側)の強化に貢献する。下層ジェットは数多くの中規模擾乱の軌跡に関係し、両者は相互作用によって維持されている。いいかえれば SW モンスーンによる下層の潜熱エネルギーが中緯度の運動エネルギーに転換する一つの過程である。一方メソ擾乱まで考慮した対流のパラメタリゼーションモデルはまだ提案されていない。陸上における下部境界層の取扱いは特別の考慮を必要とするであろう。

この問題について松本等の資料をつかって検討した結果がシンガポール会議までに間に合えば大きな貢献になる。また中規模擾乱の数値予報の実例があれば面白い。中規模擾乱の議論を長々とやりすぎたために予定の紙面をつかってしまったが、最後に、ロケット資料による夏の成層圏循環の研究、太平洋まで含めた広域天気図による(従来のスペクトル解析の手法はモンスーン域では適当と思われない)モンスーン、梅雨、高緯度循環の相互作用についての解析的研究も有意義であろう。