

## ペルーアマゾン訪問記\*

松山 洋\*\*

## 1. はじめに

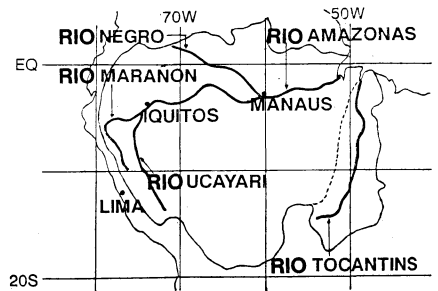
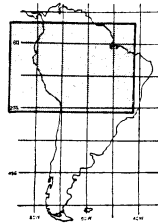
1991年8月17日から9月22日までペルーに行ってきました。筆者は現在、“アマゾン川流域における水循環と水収支”というテーマで研究を行っており(Matsuyama, 1992), 自分の目でアマゾンを見てこよと思ったのが今回のペルー訪問のきっかけでした。そう思って着々と準備を進めていたのですが、キャンセル待ちになっていた航空券がとれた7月12日に、ペルーでJICAの方がゲリラに襲われるという事件が起きてしまいました。

しかしいまさらペルー行きをキャンセルするのもしゃくだし、ペルーに日本人が入国するのに査証は必要ないため、文部省から“ペルーへの渡航について”という自粛勧告が出回っているのを横目に、「これは研究上必要な渡航なんだ」と自分に言い聞かせて8月17日に日本を出発してしまいました。生きて帰ってこれたからよかったものの今思えば無謀なことをしたものです。ただし秋の気象学会(名古屋)での講演(松山, 1991)を申し込んだあとでしたので、万が一自分の身に何か起こってもいいように、学会発表の準備だけは完璧にしてOHPを増田耕一さん(東京大学理学部地球惑星物理学教室)に預けておきました。

## 2. ジャングルへの道

ペルーでは首都のリマに10日間滞在したあとペルーアマゾンの中心地イキトス(IQUITOS)に8月28日に移動しました。イキトスは首都のリマ(LIMA)から北北東1,350kmのところを位置しており(第1図)、リマから約1時間のフライトで到着します。リマでは肌寒いくらいでしたがイキトスでは空港に降り立った瞬間に蒸し暑さを感じ、ここは熱帯であることを痛感しました。

空港の到着ロビーにはイキトスの旅行会社の客引が何人かいて、筆者のように一見して旅行者とわかる人たち

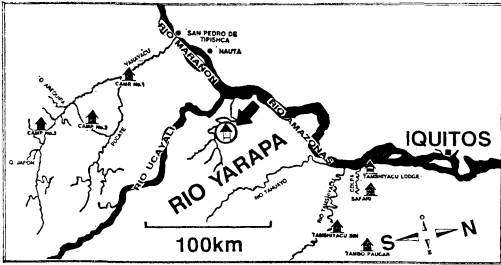


第1図 南米大陸およびアマゾン川流域の概念図  
太線は主な水系を、細線は広義のアマゾン川の流域界を示す。点線は狭義のアマゾン川(RIO AMAZONAS)流域とトカンチンス川(RIO TOCANTINS)流域の境界を表している。

に群がってきます。イキトスの旅行会社はそれぞれアマゾン川の支流にロッジを持っており、空港で旅行者をつかまえては英語の話せる通訳をつけて(リマの旅行会社ではスペイン語しか通じませんでした)、“ジャングルツアー”と称して旅行者にアマゾンのジャングル生活を体験させてくれるのです。観光客もジャングルを楽しむにイキトスにやってくるのですが、ゲリラの活動が活発化したために、筆者が訪れた時には日本人だけでなく他の国からの観光客も激減していました。そのため旅行会社側は「何日でもあなたの好きなだけジャングルの中にいてよい」と言うのです。そこで普通の観光客は最大3泊4日程度でイキトスに戻ってくるころを、ジャングルに15日間滞在するという内容で契約を結びました。「ペルーアマゾンにおける乾季の天気の変り変わりを観察す

\* A visit to Peru Amazon.

\*\* Hiroshi Matsuyama, 東京大学理学部地理学教室。



第2図 イキトス (IQUITOS) 付近のアマゾン川の流域概念図

矢印は筆者が滞在したロッジを示している。この図はイキトスの旅行会社のパンフレットをもとに作成した。

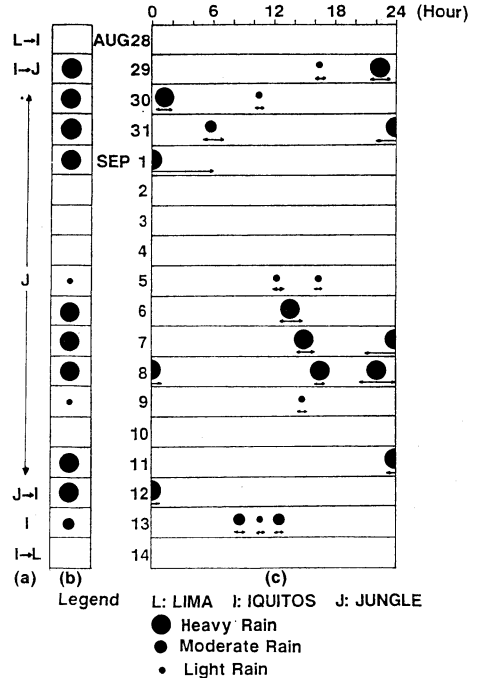
るのもいいかな」と思ったのです。

翌日、旅行会社のスピードボートに乗ってイキトスを離れました。ボートにはとりあえず1週間分の食糧とミネラルウォーターが積んであり、残りの分については後日届けてもらうことになっています。この旅行会社のロッジはウカヤリ川 (RIO UCAYARI) の1本東寄りの支流のヤラバ川 (RIO YARAPA) 沿いにあり (第2図)、イキトスの南約200 km のところに立っています。このヤラバ川は世界地図にも載っていない小さな川なので、筆者が訪れた乾季には水位が低くてスピードボートは進入できませんでした。そのためウカヤリ川沿いの集落でボートから降ろされ、ヤラバ川ではカヌーに荷物を積み替えてロッジを目指しました。いよいよ、電気もガスも水道もないジャングル生活の始まりです。

3. ペルーアマゾンの天気

第3図は筆者のジャングル滞在中の降水状況を示したものです。今回は時計以外の近代装備はなに一つ持っていかなかったもので、雨量については主観的な判断です。“Heavy Rain”でも時間雨量にして3~4 mm といったところでしょうか。また夜間の降水時間帯については、睡眠中自分が目を覚ました時に雨が降っていたか・止んでいたかで判断しましたので、ひとつの目安と思って下さい。

第3図 (b) より降水の有無に3~4日の周期があることがわかります。つまり雨が降らない時は一日中全く降らずそれが何日も続きます。「もしかしてアマゾンでも偏東風波動擾乱が見られるのでは?」と思って、帰国後少し調べてみましたがそのような事実はありませんでした (新田, 1982)。ただし 偏東風波動擾乱が詳しく



第3図 1991年8月28日から9月14日までのペルーアマゾンの降水状況

- (a) 筆者の行動。→は移動を表し、↑と↓あるいは矢印なしは滞在を表す。
- (b) 1日のうちの降水の有無、および降水の最大規模を表す。
- (c) 1日のうちの降水時間帯と降水規模を表す。

調べられているのは北半球に限られていることや、南半球、特に南米では気象データが十分に入手できないことから、アマゾンでの偏東風波動擾乱は発見されていないのかもしれない。また9月1日・8日は日曜日であり、週末になると雨が降っていたのですが、筆者のいない間の日本でも9月は週末になると台風がやってきたとのことで、アマゾンの天気と日本の天気の間に関係があるのかと考えてしまいます。

第3図 (c) に注目すると筆者のペルーアマゾン滞在中“Heavy Rain”が降ったのは午後3時頃と深夜に限られていたことがわかります。最近では TRMM 計画に関連して降水の日周期に関する研究もさかんに行われていますが (例えば、Oki and Musiak, 1992)、第3図が熱帯の降水システムの理解の一助になればと思います。ただし期間が限られていることと、これだけでは定量的な議論ができないことが残念です。

大雨が降る時は必ず雷を伴いました。その雷ですが昼間は「ゴロゴロ」という音が鳴りますが光りません。もっとも昼間雷が鳴る時はたいい空は厚い雲に覆われていますから、光っているのが見えなかったかもしれません。その一方、夜の雷は光るのですが音がしません。しかも「ピカッ、ゴロゴロ」といういわゆる地を裂くような雷ではなく、空の一点を中心に空全体が白く光るような感じでした。昼と夜とでは雷の性質が違うように思われたのですが、筆者は雷については全くの素人ですので、どなたか詳しい方がいらっしゃったら教えてくださいたいと思います。

雨は夜間に降ることが多かったのですが、雨の降らない日でも明け方になるとポタポタ水がたれる音がして目が覚めることが何回かありました。「いったいこれは何の音なのだろうか」と思って外に出てみると、明け方の冷え込みで植物の葉に露がおりていたのです。例えばバナナの葉は他の植物の葉に比べて大きいので露がおりる量が多く、それが風に揺られたりあるいは自重によって地面に落ちていくのです。それを見た時「このような形態の水循環も熱帯には存在するのだなあ」という印象を受けました。ジャングルでは日較差が大きく、明け方や日中の降雨の後では肌寒いくらいでしたが、温度計の1本も持って行かなかったため、温度の日変化についても定量的な議論ができないことが残念でなりません。

#### 4. 乾季のジャングルの地表面状態

ジャングルではガイドと行動を共にしていたのですが、希望すれば彼は珍しい動物や植物を見に連れていってくれました。話に聞いていた熱帯の種の多様性にも驚いたのですが、筆者には乾季といえどもジャングルの中は水が豊富であることの方が強く印象に残っています。ジャングルでは落葉と粘土質の土が混ざって土壌を形成しているのですが、少し落葉の割合が大きくなるとすぐに足が地面にもぐってしまっぐちゃぐちゃになります。また、ジャングルを放浪していると突然大きな池が出てきたりします。

ジャングルでは水筒はいりません。のどが乾いた時には適当な木を選んで幹や根をナタで切ると、驚くほど多量の樹液が出てきて、のどの渇きは一瞬にしていやされます。森林は地表面の水だけでなく地中深くの水も吸い上げていることを、身をもって体験することができました。Matsuyama (1992) では「アマゾン川流域全体では乾季にも蒸発散量は流域貯留量の影響を受けることはな

い」という結論に達しましたが、自分の研究もあながち現実離れしたものではないことをこの目で確認できたのは大きな収穫でした。

その一方、刈り払いをして植生が失われて裸地化したところでは、よく言われているように日中雨が降れば泥沼化するし、雨があがると短時間のうちに乾燥してカチカチになってしまうことも確かめることができました。今年はブラジルで国連環境開発会議が開かれたこともあって、アマゾンは保護か開発かで注目を集めています。しかしながら開発賛成・反対を叫ぶ前に、われわれはまず現状をしっかりと把握しなければならないことを今回のアマゾンのジャングル生活で痛感したのであります。

#### 5. おわりに

このようにジャングルでの2週間は主として自然の観察をしているうちに過ぎていきました。今回のジャングル生活は河川の水位が低い乾季であったため、まだアマゾンのジャングルのすべてを体験したとは言えません。次回はぜひ雨季にアマゾンを訪れて雨季と乾季の違いを見てきたいと思っています。その時には若干の観測器材を忘れずに持って行くつもりです。

#### 謝 辞

ペルー滞在中は東京大学理学部地理学教室の先生方・スタッフ・大学院生の皆様、並びに研究関係の皆様には大変ご心配をおかけしました。特に、指導教官である鈴木秀夫教授には今回の海外渡航を許可していただきました。この場をお借りして皆様に感謝したいと思います。また気象大学校の新田勲教授（現東京大学気候システム研究センター）には、帰国後偏東風波動擾乱に関する最新の研究成果について教えていただきました。

今回のペルー行きに際しては、出発前から帰国までずっと両親に心配をかけ続けました。長男の自分勝手な行動を許し、終始暖かく見守ってくれた両親に、感謝の意をこめて本稿を献呈したいと思います。

#### 参考文献

- 松山 洋, 1991: アマゾン川流域における地表面—大気結合系の水収支, 気象学会大会講演予稿集, 60, 102.  
Matsuyama, H., 1992: The water budget in the Amazon river basin during the FGGE period, 215 p Submitted to J. Met. Soc. Japan.  
新田 勲, 1982: 熱帯の気象, 東京堂出版, 212p.  
Oki, T. and K. Musiak, 1992: An analysis on

diurnal cycle of precipitation based on ground observation data, In Meteorological Society of Japan ed., Reports on Investigation Concerning

Utilization of TRMM Data to the Fields of Meteorology, 103-108.



廣田 勇著  
グローバル気象学  
(気象の教室 1)

東京大学出版会, 1992年2月発行,  
148ページ, 2,472円

この本は気象の教室シリーズ全6巻の第1巻として出版されたものである。「本書の性格をひと言で述べるなら、これは大衆小説の形を借りた純文学」という表現や、本書は「求道派」の精神で書かれた「一つの作品」といった内容の表現など、読む人がわくわくするようなことが、まえがきや序論前半に書かれている。事実、「誰が書いても同じであるような本は書きたくなかった」とあるように、大学の講義形式で話が進められ、たとえ話やこぼれ話、雑談も比較的多い。読んでみると、著者の熱心な講義を聴いているような感じで、著者の鼻息まで聞こえる気がした。また北斎やダ・ヴィンチの絵、昔の和歌なども引用されており、一風変わった、大気大循環論についての本である。

序論(1章)後半から本題に入るが、ここでは本書における大循環論の論じ方、すなわち大循環論論が簡単に述べられ、2章以下のオリエンテーションの観を呈している。2章と3章では、観測から得られた大気上端における短波入射と長波放射の緯度分布図が示され、これが大循環論の到着点であると強調されている。すなわち、低緯度側と高緯度側の熱の過不足を解消するために大規模運動が生じると考えるのではなく、この図を短波入射、長波放射、大規模運動による極向き熱輸送の3者が釣り合った平衡状態と考える。この考えは本書の柱となっている。また観測から得られた帯状平均温度及び帯状平均東西風の緯度高度分布図も、そういった大気の平衡状態を表したものとして示され、それに果たす大規模運動(擾乱、波動)の役割の重要性が指摘される(なお、上記3枚の平衡状態の図はたびたび引用されるので、頭の中に焼き付けるか、コピーをとって横に置いておく

よい)。そして4章から6章にかけて、大気中のさまざまな波動の性質や成因が紹介され、それらと平均場がどのように作用しあって、熱収支や角運動量収支を保ち、2章、3章で示した大気の平衡状態が実現されるかが述べられている。ここでは方程式や文章よりも簡潔な記号論理式というものを使っての説明も行われている。7章では赤道上空の準二年周期振動と半年周期振動を取り上げ、定常状態(平均値)よりも、振動現象の方が赤道大気の本質的な特徴であることが述べられている。

以上が本論の部分であるが、この本はここで終らない。「気象学にとってモデルとは何か」という表題で巻末エッセイが載せられている。ここでは数値予報モデルや気候モデルといったモデルは、気象学において如何なる意義を有しているかが述べられているが、大気大循環モデル(GCM)の研究にたずさわっている人(幸か不幸か私は違う)が読めば、それまで読んできた本論の内容も忘れてしまうほど強烈なことが書いてある。よくよく読んでみると本論の2章2節や5章5節に伏線があり、現象を理解することはどういうことかがポイントだと私は感じた。

あとは索引だけだと思っていると、まだ終らなかった。「おわりに」があった。ここにも無視できない内容のことが書いてある。研究者を求める内容の文で終わっているが、本論の中で、「……の詳しいことは現在でもよくわかっていない」など、研究者心をくすぐるような表現がいくつか見られることもこれで納得できる。最後に、この本から受け取った私なりの大循環のイメージは「太陽と地球との共同作業によって作られた流れのように見えるが、実は天下りの押し寄せる太陽放射に対して、地球のさまざまな物理量が団結して全力で対処している姿」である。そしてこの本は、物理量たちの努力の結晶である大気大循環を美しいと感じ、その美しさの虜になりたいと思う人にふさわしい本である。

(気象庁長期予報課 石原 洋)