

コロンビア滞在記*

神山 敏**

私は青年海外協力隊の隊員として1992年2月まで2年間南米のコロンビア共和国に滞在した。「気象学」という職種で、コロンビアの南西部を管轄する地域開発公社に配属されて仕事をしていた。コロンビアでの気象業務の現状などについて簡単に説明したい。

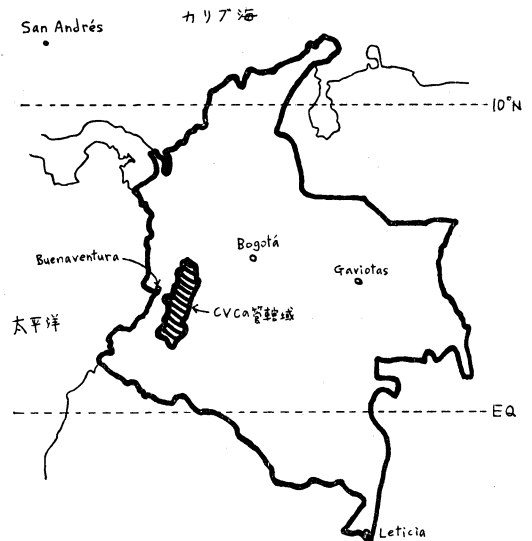
配属先の CVC (Corporacion Autonoma Regional del Cauca; カウカ川流域自治開発公社) はバジェ県とカウカ県を管轄し(第1図)、そこでの電力供給、河川管理、土地改良などを担当している地域開発公社である。隊員としての私の仕事の目的は、主にダム管理のために「降水量の短期予報をするためのシミュレーターモデルを作ること」であった。結果的にはいくつかの簡単な線型回帰モデルを作っただけで終わってしまい、仕事に関しては必ずしも満足できるものではなかった。しかしコロンビアの気象業務の現状を知ったことは大きな収穫であり、ここにそれを紹介したい。

配属先の CVC から最初に受け取ったのは1枚のフロッピーディスクだった。それには43地点の日降水量データが15年分入っていた。管轄域の面積は約22,000平方キロメートルなので、そこで43地点というのはそんなに悪くはない(山の多い地形ではあるが……)。欠損値も少なく、これは使えるデータだと思った。降水量以外のデータも担当者に要求してみたが、それはほとんど紙に書かれたデータで、現在パソコンに入力中とのことであった。しかも降水量ほどデータの数が多くないから余り期待するなと言われた。後でわかったことだが、彼が私に期待するなと言ったもう一つの理由は、私の2年間の任期中には入力作業は終わらないと思っていたかららしい。コロンビア人の仕事ぶりは確かにのんびりしている。残業なんてするどころか、午後5時15分前になったらみんな鞆に荷物をしまい、時計の針が5時を指したら一斉にオフィスから出て行ってしまうのだから。

いずれにせよ、管轄域内のデータだけでは不十分なの

* A record of stay in Colombia.

** Satoshi Koyama, 京都大学理学部地球物理学教室。



第1図 コロンビア共和国略図

で、私はコロンビア国内にある他の気象機関と連絡を取ってデータをもらいに行くことにした。首都のボゴタにある HIMAT (Instituto Colombiano de Hidrologia, Meteorologia y Adecuacion de Tierras; コロンビア水文気象土地改良庁) は全国的水文気象業務を担当している政府機関で、こちらの方が CVC よりも断然大きな組織である。コロンビアの大学には気象学という専攻がないとはいえ、この HIMAT には数十人の気象の専門家がいます(これに対し CVC には私以外に農業気象の専門家が一人いるだけである)。みんな外国へ留学して気象学を学んでいる。特にソ連へ留学した人が多く、中にはソ連に10年間滞在して博士号を取ったという人もあった。しかしその人と話をしてみると、彼の技術レベルは日本の大学をやっと卒業した程度であると感じてしまった。例えば、彼は格子点の風のデータから渦度を計算するプログラムを自分で作ったことを自慢していた。これも後でわかったことであるが、彼らは必ずしも技術レベルが低いのではなく、その知識が理論よりも実務的な面に偏

っているのである。実際、気象学を専門としていながらろくに雨量計も見たことがなかった私も彼らに「レベルが低い」と評価されたことがある。とにかく、そういう彼らに会って自分の仕事の目的を説明し、HIMAT が持っている気象データをもらうことになった。これらの交渉はすべてスペイン語でやらなければならない。英語が実用的に話せる人を見つけるのは、インテリ層の中であっても難しい。

HIMAT は全国に少なくとも1,120カ所の地上観測点を持っている。しかしこの布分はかなり非一様で、アンデス地域の観測点に比べアマゾン地域では非常にまばらである。1,120地点のうち428地点では現在は観測が行われていない。その理由は聞かなかったが、恐らく経済的な問題だろう。しかし過半数の地点では10年～30年のデイリーデータがあり、降水量、気温（最高・最低・平均）、蒸発量、相対湿度、日射量、平均風速が観測されている。しかしCVCのデータに比べるとずっと欠損値が多く、比較的データがよく揃っている降水量と気温でも全データの半分近くが欠損値である。風データはないに等しく、20地点で数カ月分のデータがあるだけで、しかも風向は全くわからない。このうちで比較的データがよく揃っていると思われる169地点を選び、データを数十枚のフロッピーディスクに分けて配属先のCVCに持ち帰ることにした。

実はこのデータを持ち帰るまでもいくつか苦勞することがあった。まず私は実際の年齢よりずっと若く見られ（18歳位に！）、初めはまるで子供扱いされて真剣に対応してもらえなかった。この国では人間は外見が大切なのである。実際成人男子では口髭を生やしていない方が珍しい。またHIMATには中央主義的なところがあり、データを出し渋ってはCVCに対する優越感を楽しんでいるような感じがした。もちろん、私のスペイン語がまだぎこちなかったことも多少の障害になったかもしれない。そんな訳で、結局すべてのデータを受け取るまでに何カ月もかかってしまった。

苦勞して入手したデータであるが、これをCVCに持ち帰って見てみると、私は再び途方に暮れてしまった。「こんな欠損値だらけのデータで一体何をしたらいいのだろう？」後でわかったことであるが、コロンビアの気象データというものは、ほとんどすべてが月平均値という形でしか使われていなかった。日々の変化についてはほとんど関心がなく、月平均値がわかれば十分だと考えているらしかった。従って1カ月の半分でもデータがあれば月平均値が一応計算可能な訳で、それ以上データを

ふやすことには関心がないのである。実際私がHIMATにデータをもらいに行った時、その担当者は「お前は本当にデイリーデータが欲しいのか？ それはものすごい量のデータになってしまうぞ。月平均値のデータもあるのだからそれを持ち帰ったらいいじゃないか？」と私に言った。しかし月平均値のデータだけを使って一体どうやって降水の短期予報をやれというのだ！ 私がこのHIMATでもCVCでも繰り返し強調したことは、「1,000地点の欠損値だらけのデータよりも100地点の完全なデータの方が価値がある」ということだ。大部分の目的に対してそれは正しいだろう。

私は同時にコロンビア国内のラジオゾンデによる高層観測データも手に入れようと試みた。ラジオゾンデの打ち上げはすべてHIMATが担当しているため、私は再びHIMATにデータをもらいに行った。コロンビアには4カ所のラジオゾンデの打ち上げ基地があるが（ボゴタ、サン・アンドレス、ガビオタス、レティシア）、このうちの2カ所は今全く機能していない。経済的な理由によるそうだ。現在打ち上げが行われているのは首都のボゴタとカリブ海に浮かぶサン・アンドレス島の2カ所だけである。しかもサン・アンドレス島では技術的な理由により2日に1回は打ち上げがうまく行われず。またCVCの管轄域に近いブエナビスタにもラジオゾンデの基地を設置する計画があると聞き、私は大いに関心を示した。しかしコロンビアで「計画」という言葉に近い将来の事を期待するのはむなし結果を招くことが後でわかった。

CVCに持ち帰ることができたのは、これら2カ所の3年分のデータである。しかしサン・アンドレス島では半分近くが欠損値であった。さらに深刻な問題は、持ち帰った物がフロッピーディスクではなくて数百枚の紙のコピーだったことだ。HIMATの担当者はこのデータをパソコンに入力する予定があると言っていたが、もちろんそんなのを待っているわけにはいかなかった。私は数百枚のコピーをCVCに持ち帰り、それを同僚の一人に頼み、私の指定した通りのフォーマットでパソコンに入力してもらうことにした。これまた待つこと数カ月。待ちに待ったデータであったが、中身を見て私は再びがっかりしてしまった。明らかな入力ミスが大量に見つかったからである。入力を手伝ってくれた同僚は「ちゃんと入力ミスはチェックした」と言っているし、やり直しをさせるわけにもいかなかった。結局私は自分でエラーのチェックをし、なんと1,000個以上の入力ミスを見つけることになったのである。

過去のデータが十分あれば統計的な予報モデルを作ることは一応可能である。しかしそのモデルに入力すべきデータが直ちに集まらなければ、そのモデルは短期予報のためには全く機能しない。これもまたコロンビアでは深刻な問題である。

CVC が保有している43カ所の観測地点では、ほとんどすべて農民に委託して観測してもらっている。農家の庭に雨量計などを置かせてもらい、その数値を毎日定期的に読み取ってもらっている。その記録されたデータをどうやってCVCのオフィスに届けるかが問題なのである。43カ所のうち、9カ所には無線機が置いてあり、16カ所には電話があり、どちらもCVCの担当者がオフィス内から無線か電話で連絡を取って観測データを聞き取っている（農民の明らかな怠慢でデータが入手できないことも時々ある）。また近くの1地点ではCVCの担当者が車で行って直接データを読み取っている。しかしそれ以外の地点では何の通信手段もなく、その日のうちにデータをCVCに届けるのは事実上不可能である。このような地点のデータは1カ月分くらいまとめて農民が車などでCVCに運んできている。これは恐らく、別な要件で“町”に出るのを利用してデータを運んで来ているのだろう。

ラジオゾンデのデータはHIMATからCVCに毎日ファックスで送ってもらうようにした。HIMATの担当者は、これにかかる経費などもすべてあちらで負担するとし、とても快く引き受けてくれた。ビジネスでも、アミーゴ（友達）になってしまえばかなりの無理は聞いてもらえる。

このデータは暗号化されているので、それはCVC側で変換しなければならない。ラジオゾンデの打ち上げは毎日午前7時(12GMT)に行われるが、CVCにファックスが届くのは早くても午前11時頃である。またその受信状態が悪くてデータが読み取れないこともよくある。そんな時はHIMATの担当者に電話を掛け、ファックスを送り直すようお願いすることになる。しかしコロンビアでは電話回線の数が少ないらしく、市外電話はいつもつながりにくい。イライラしている私を見て、まわりのコロンビア人はよく言ったものだ。「まあそう焦らないで楽しくやろうよ。私達は今コロンビアにいるんだから。」遅々として進まぬ仕事にもかかわらず実に楽しそうにしているコロンビア人達を見ていると、本当に人生観が変わってしまいそうだった。

このような貧弱な観測通信網ではあるが、使える物だけを使って一応“降水確率”の短期予報をする線型回帰

モデルを作った。これだけの物でまともな予報などできる訳はないのであるが、とにかく初めて客観的な予報の方法を作り上げたという意味である程度評価してもらうことができた。

私の赴任する前は、コロンビアで行われていた“天気予報”のほとんど唯一の手段は、アメリカの気象衛星から送られてくる雲画像を気象学者が見て判断する、という主観的なものであった。CVCとHIMATにはこの雲画像を受信してディスプレイに映し出す装置が1台ずつある。CVCの場合、気象の専門家がその装置を操作し、NOAAのGOES衛星からの雲画像を1日数回受信し、その雲の動きを目で追っている。その動きを時間外挿し自らの経験を交えて天気予報をしている。

CVCにいた農業気象の専門家グロリアは、一応気象学というものを学んだというだけで駆り出され、この装置を使って天気予報をするように命じられた。それを引き受けた彼女の勇気は賞賛する。私は彼女の仕事ぶりをよく見せてもらったが、見ているだけで大変なのが良くわかる。一般に、低緯度では高緯度ほど水平方向の雲の動きは規則的ではない。またコロンビア付近の複雑な地形が問題をさらに難しくしている。このような状況で彼女は奮闘していたが、必ずしも実用に耐えるような予報はできていなかった。青年海外協力隊員が要請されたのもそのような状況があったからである。

私はパソコンでデータ解析をする傍ら、CVCの同僚達には客観的な方法の重要性を強調し続けた。私の作ったモデルはもちろん客観的な方法で“降水確率”を予報することができる（その性能は別として）。私の仕事によって状況が大幅に改善されたとは必ずしも言えないが、しかし予報モデルのたたき台を作ったという意味ではコロンビアの気象の世界に刺激を与えることができたと思う。一度作ったモデルは消え去ることはない。その意味で、主観的かつ職人的な予報の技術とは異なっている。

私はスペイン語で書いた最終報告書を配属先に提出し、その中で、自分の作ったモデルがまだまだ不十分であることを認めた。そしてそれが不十分であることの理由も書き忘れなかった。現在ある物だけを使って一応モデルを作ってみるにより、今後どのような気象観測などを行ってゆけばより良い予報ができるかはっきりしたからである。もちろん経験的な予報モデルには性能の限界があるが、コロンビアでは当面それが最善の物だろう。気象学者が偏微方程式を駆使する時代はまだまだ来そうもない。