



# 天 気

1987年10月  
Vol. 34, No. 10

7 (気象教育)

## 譬え話あれこれ\*

— 気象学講義余談集 —

廣 田 勇\*\*

数年前にささやかな啓蒙書を一冊書いた。縦書きの本なので数式は使わずに書いた。気象力学を言葉だけで説明することが如何に難しいことか良くわかった。その後、いくつかの読後感想や書評などをいただき、その反省をこめて、東京大学出版会の小冊子 (UP, 1983年11月号) に「わかるということ」の題で短いエッセイを載せた。その要旨は、本当の理解とは納得することであり、その手だすけにはうまい譬え話 (アナロジー) が有効である、というものであった。

そのような努力の一環として、過去十数年間、気象学の講義の中で、自分なりにいささかの工夫を凝らして来た。講義の日の朝、通勤電車の中で報知新聞を読みながら野球と気象学の相似性を考えたり、絵画展を観ながらふと微分方程式との連想を楽しんだりする習性が身につけてしまった。先生の講義は、細かい専門的な事はすっかり忘れてしまったが、雑談だけは良く憶えています、と何年か経って話してくれた卒業生もいる。

「天気」を面白く、との要望にこたえて、以下私なりに考えた雑談のいくつかを書きとめてみようと思う。

### 1. 今どきの若い者は

「最近の学生は遊んでばかりいて、さっぱり勉強しない」、「我々が学生の頃は、読書といえば哲学書か文学だったが、今の連中はマンガしか読まない」。

こんな苦言めいたことを言おうものなら、早速に「昔の教授先生はもっと威厳があったものだが……」と言いつ返されるおそれもあるが、それはとも角として、今どきの若い者は云々の言葉は何とギリシャ時代の文献の中にもあるそうだから、古今不易の真理なのかも知れない。

似たような発想に基づく発言は、学生に対する教師の苦言のみならず、戦後の日本の経済発展とか政党政治の

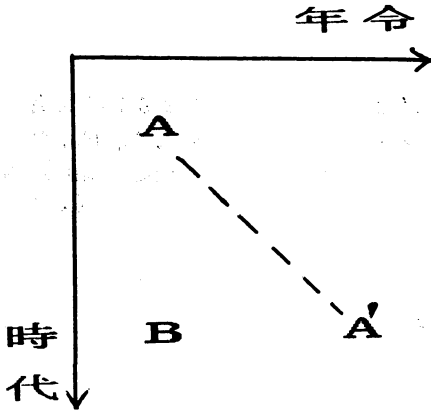
変遷とかに関する新聞雑誌の論説、はては芸能界やプロスポーツのテレビ解説に至るまで、随所に見聞される。全くもって今どきの評論家センセイ達は芸がない、と言われても仕方がなからう。

要するにこれは、発言者自身の立場から見た他の世代に対する批判である。だが、その比較すべき両者は、本当に同じ土俵の上に乗っているのだろうか。いや、そもそも、その発言者は、何と何とを比較しているのかをきちんと認識しているのだろうか。

まず第1図を見ていただこう。横軸は年齢、すなわち世代を表わし、縦軸は時代を表わしている。さて、問題は、先に述べた「今どきの若者は云々」の批判が、果たして図中のAとBの比較であるかどうか、という点にある。AとBの差ならば、それは単純に時代の違いの反映

\* Some analogies in the lecture of meteorology.

\*\* Isamu Hirota, 京大大学院理学部。



第1図 年齢(世代)と時代の関係。

Aは昔の若者, Bは現代の若者,  
A'は現代の熟年を表わす。

にすぎない。しかしながら、注意すべきは、現在の批判者 A' の立場が、同時に A' と B との間の世代差ともなっていることである。言うまでもなく、すべての人間は時間とともに等しく歳をとる。歳をとれば当然世代間での立場も変わる。要するに A と A' とは同一人物なのである。それ故に、他人 B に対する視座が、時により A → B であったり、また A' → B であったりする。それを混同してはいけない。芸のない評論家達はその混同をしばしば行なって平気な顔をしている。

いよいよ本題に入ろう。

微分には全微分と偏微分があるのは高校で教わる。大学に入って流体力学の講義で真先に出てくるのがラグランジュ微分とオイラー微分の関係式

$$\frac{dX}{dt} = \frac{\partial X}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla X \quad (1)$$

である。型通りの教科書や講義では、変数 X が位置  $\mathbf{r}$  と時間  $t$  の関数であることから、 $d\mathbf{r}/dt = \mathbf{v}$  を用いて仰々しく (1) 式を導き出す。演算としてはそれで悪くもなからうが、大切なのは (1) 式各項の意味の直観的理解である。

ラグランジュ微分  $\frac{d}{dt}$  とはまさに第1図における個人の人生航路 A → A' のことである。空間的位置 (この場合世代) を固定して時間変化を見るオイラー微分  $\frac{\partial}{\partial t}$  は A → B に当たる。時代の流れとともに生じて来る世代差が (1) 式右辺第二項の  $\mathbf{v} \cdot \nabla$  であることはもはや言

うまでもなからう。

上に述べた混同とは、結局、あるひとりの人間にとって、昔は云々というとき、本来自分は  $\frac{d}{dt}$  に乗っているのに、その意味内容が右辺のふたつの異なった項から成り立っていることを忘れて (或いは知らない) ために起こったことなのである。……と、まあこんなふうの説明すれば、はじめて (1) 式に出会った学生も、なるほどと直観的にその意味を納得してもらえるのではなからうかと思う。

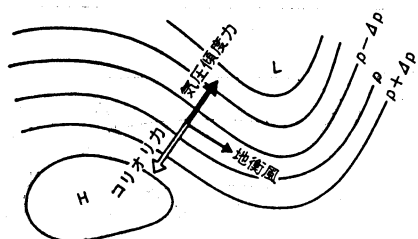
毎年同じ警え話ばかりでも芸が無いと感じた時は、次のような話をすることもある。

昭和39年に東海道新幹線が開通した直後、乗ってみてその速さに感心した名古屋大学の樋口敬二氏がある新聞に短いエッセイを書いた。その内容は、こうも乗り物が速くなると、雨が降りはじめた時など、昔なら「ああ天気が悪くなって来たナ」と感じたことを、今や「ああ天気の悪い場所にやって来たナ」と思う、という趣旨であった。樋口氏はラグランジュとオイラーの差に相当することは表向き何も触れてはいなかったが、これはまさしく (1) 式の右辺第一項  $\frac{\partial}{\partial t}$  (天気が悪くなる) と第二項  $\mathbf{v} \cdot \nabla$  (悪い場所にやって来る) の大小の比較に他ならない。それを象徴するのが低気圧自体の移動速度 ( $v \approx 10$  m/s) をひと桁近く上まわる新幹線のスピード ( $v \approx 70$  m/s) だったのである。

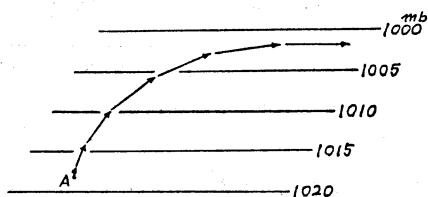
## 2. 270円になります

新幹線からの連想で、今度は車中でコーヒーなど飲むときの話をしよう。

仕事から、京都東京間をしばしば新幹線で往復する。最近少しスピードアップされて片道2時間40分。読書に最適な場所である。途中でワゴンを押した売り子さんが来る。コーヒーを頼むと、「270円になります」と言う。ハテ、と思いませんか。最初に違和感を持ったとき、これは関西地方の方言かとも思ったが、考えてみればその列車は東京発で、しかも食堂売店は帝国ホテル経営と書いてある。どうして、270円でございます、とか270円で、とか言わないのだろうか。以後、注意して聞いていると、どうもたまたまその売り子さんだけではなく、殆ど皆、270円になります、と言っている。これは、外国語の氾濫とか敬語の乱れとかの問題以上に、実に由々しき事柄ではないだろうか。車中で売り子さんを説教しても始らないが、学生諸君にはこういう間違いをして貰っ



(a)



(b)

第2図 (a)は地衡風バランス, (b)は地衡風の「成因」を表わす。

$$fv_g \times k = \frac{1}{\rho} \nabla p \quad (3)$$

が得られる。その意味は第2図aに見られるとおり、気圧傾度力と地衡風  $v_g$  に働くコリオリ力とのつり合いである。最初から定常状態を仮定しているのであるから、 $v_g$  は時間的に変化するはずがない。準地衡風近似方程式系を導く前段階の論文でチャーニーが「ゆるかごの中の赤ん坊」のようなものである。自分で動き出すわけにはいかない。

それではどうして第2図aのような地衡風が吹くに至ったのか？、という質問に対して、平衡の式(3)は何も答えてはくれない。そこで今度は、地衡風になることの説明として、第2図bが登場する。すなわち、運動の時間変化(加速度項  $\frac{dv}{dt}$ )を残した(2)式を考え、

第2図bのように点Aから出発した空気塊が、最初は高圧側から低圧側に向かって動き、やがてコリオリ力によって右向きに曲げられながら徐々に等圧線に平行になる、という筋書きである。

このような「地衡風生成論」は今もって初等的教科書では立派に通用しているらしい。ところが第2図bは真赤な偽りで、気圧場を固定して運動方程式(2)を適当な初期条件のもとで解くと、その解は一般に慣性振動であり、空気塊の軌跡はぐるぐる回ってしまう(詳しくは天気1987年6月号、余田成男氏の解説「慣性振動」を参照されたい)。

以上の例でおおかりのとおり、時間変化を含まない平衡状態の議論においては、何々になる、という考え方の入り込む余地はない。くどいようだが、地衡風とは、(3)式に関するかぎり、である、の域を脱出し得ない。時々刻々変る気圧場の中で、如何に地衡風が良い近似で成立しているかについては、「地衡風調節」という別の議論が必要なのである(たとえば、小倉義光:気象力学通論, 103ページ参照)。

これで、新幹線車中のコーヒーの売り子にこだわった真意が御理解いただけたことと思う。だが然らば、平衡状態と因果律とは互いに相容れない概念なのであろうか。更に言えば、月平均とか年平均とかの climatology は、大気大循環のメカニズムに関して、何らの情報をも与えてくれないのであろうか。この疑問に答えるべく、次節では、平衡ということについてもう一步踏み込んで考えてみることにしよう。その為にまた例の如く別の警え話が用意してある。

ては困るので教壇の上から解説をする。

「何々になる」と「何々である」とは全く違う。これがもし、コーヒーいっぱいではなく、タバコとビールとおつまみでも一緒に買ったのなら、「(全部合わせて)800円になります」と言うのもよかり。その場合、合計した結果、という意味が生じているからである。つまり、何々になる、とは始めと終わりのふたつの状態を結ぶ途中経過が含まれているはずである。それはまた、原因と結果、更には時間的な変化ということにも関係している。これに対し、何々である、のほうは時間の経過に無関係なある状況や事実を意味する表現である。

さて、ここまで前置きをたれておいて本論に入る。

なるとあるの言葉づかいの違いから、直ちに運動方程式の定常解と非定常解の対比を連想した人は良いセンスを持っていると賞賛されてよかり。ところが、例によってこの混同は気象学の教科書にもあちこちに散見される。その代表例が「地衡風」である。

摩擦力を無視した回転場における運動方程式の水平成分は

$$\frac{dv}{dt} - fv \times k = -\frac{1}{\rho} \nabla p \quad (2)$$

とかける。

運動が定常であるとして、左辺の加速度の項を落すと、良く知られている地衡風の式

### 3. 私がルールブックだ

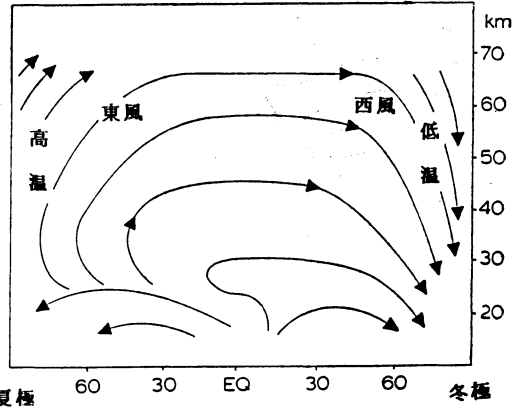
その昔、プロ野球パ・リーグに二出川延明という名審判がいた。あれは確か昭和34年のことと記憶している。場所は後楽園球場。試合中、塁審の判定をめぐってトラブルが起きた。クレームをつけたのは、智将と謳われた西鉄ライオンズの三原監督。ルールを楯に壘審に喰いさがつて容易に引き下がらない。そのとき控室から出てきた二出川審判部長は、プロ野球史に残る名言を吐いた。「私がルールブックだ!」。これには流石の三原監督も兜を脱いだという。このセリフ、私が、のがの部分のを鼻濁音にせず強めに発音してみられたい。その迫力のほどが良くわかるであろう。

いわゆるテニオハの如き格助詞を持たない言語の国民にとって、日本語の難しさのひとつは、「は」と「が」の使い分けであろう。たとえば、「私は廣田です」と「私が廣田です」とはどう違うか。単純に記号で書けば、私=廣田、ということになり、その差はわからない。しかし意味は明らかに違う。前者は、まず私が人前に姿を見せ、(まだその名前が人々に知られていないので)、次に廣田ですと名乗りをあげる場合である。逆に、私が、のほうは、すでに廣田という悪名が鳴りひびいていて、皆が一体どんな奴かと好奇のまなざしで待ち構えているところへ、やおら姿を見せ、「俺が廣田だ、(文句あるか)」と見得を坊るときに使うセリフである。つまり、「が」の文章構造は、「廣田というのは私のことです」と言い直すことができる。二出川審判の場合もその意味は「ルール、ルールと言うけれど、ルールブックはこの私自身です。(だから私の判定に従いなさい)」と解釈される。

またまた長いイントロとなったが、以上の議論から、私=廣田、という記号表現の中に、2つの重要な意味が含まれていることに気付いていただけだものと思う。すなわち、イコール(等号)という記号は、時間の前後関係を陰に含み得ること、そして、等号の左辺と右辺はかならずしも対等ではなく、イコール記号に向きがあること、の二点である。時間の前後関係とは、国語学者大野晋氏が「は」と「が」を「未知」と「既知」に関係づけて解釈していることとも対応している。

イコールの読み方には左右の方向づけがある、という点について、もう少し説明しよう。代数学の初歩の段階では、 $a=b$  と  $b=a$  は同じことと思われるかも知れない。しかし、中学校ではじめて一次方程式を習うとき、

$$5x+1=3x+7$$



第3図 中層大気大循環の模式図

を解けといわれたら、未知数  $x$  を左辺に移し

$$2x=6, \therefore x=3$$

と書くのがふつうである。未知数を右辺に移して  $3=x$  と書けば、おそらく、 $x$  は左辺に書きなさいと教えられるであろう。生徒もまた、さして深い疑問も持たず、単なる習慣として身につけてゆくだけである。

しかし、先に述べた格助詞論から言えば、 $x=3$  と  $3=x$  とは、それぞれ、「答は3です」と「3が答えです」と読めること、従ってこの場合イコール記号は、 $x \rightarrow 3$ ,  $3 \leftarrow x$  という方向を持っていることになる。(もし、ここまで深く教えている中学校の先生が居たら脱帽します)。

余談のついでにもうひとつ書けば、昔、東大助手の頃、計算機実習で FORTRAN を初心者に教えていたとき、 $A=A+B$  というメッセージを見て、これは  $B=0$  ということですかと真顔で聞いた女子学生\*1の居たことを想い出す。言うまでもなく、FORTRAN で  $A=A+B$  とは、 $A$  に  $B$  を足したものをあらためて  $A$  と定義し直しなさい、という意味であり、これこそ  $A \leftarrow A+B$  の方向づけと、足し算の結果という時間の前後関係の両方を端的に示す好例であったろう。

以上の話から直ちに中層大気大循環の話に移ろうと言えば飛躍が過ぎると思われるであろうか。だがこれこそが連想の楽しみというものである。

まず第3図を見ていただこう。成層圏中間圏の大循環はふつう以下のような定性的説明が与えられている。

冬至夏至の状態を考える。太陽の加熱は中層大気では

\*1 しかしその学生は卒業後 IBM に就職した。

夏極が最大、冬極が最小。加熱された夏極で高温低密度となり上昇、冬極で低温高密度下降。それをつなぐ夏極から赤道を越えて冬極に至る子午面循環（対流）の生成。その子午面循環に働くコリオリ効果により夏半球が東風、冬半球が西風となる。これは観測事実と良く一致している。めでたしめでたし。

私自身も、観測事実を強調したいときには、あえてこのような説明をすることがある。しかし、注意すべきは、この説明の話の順序が直ちに現象の時間的経過（前後関係）やひいては原因と結果を表わしていると考えてはいけないうことである。何故なら、この第3図の模式図はいわゆる climatology に対応した平衡状態（定常状態）を表わしているものであり、本稿第二話で述べた地衡風平衡の話と全く同様に、時間変化は表むきに含まれていないはずだからである。上の説明では、（私はそれを承知の上）、高温となる、子午面循環が生ずる、東風となる、などの表現が用いられている。これを、「である」だけで言い表わせるか。そして、平衡状態の中に因果律を読み取ることが出来るか。その鍵はイコールの読み方にある。

細かいことは教科書にゆずり、第3図の説明に対応する方程式系と各項の意味を書くと次のようになる。物理量はすべて zonal mean and time average である。

$$\bar{w} \frac{\partial \bar{\theta}}{\partial z} = Q_0 \downarrow - Q \uparrow (T) \quad (4)$$

(断熱上昇冷却) (太陽加熱) (長波放射冷却)

$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial z} = 0 \quad (5)$$

(子午面循環の連続の式)

$$-f \bar{v} = \text{Div} \mathbf{F} \quad (6)$$

(コリオリトルク) (波動によるトルク)

$$f \bar{u} = - \frac{\partial \bar{\phi}(T)}{\partial y} \quad (7)$$

(地衡風バランス)

繰り返して言えば、これは定常状態を扱っているのであるから  $\frac{\partial}{\partial t}$  の項は一切含まれていない。この連立方程式（未知数  $\bar{u}, \bar{v}, \bar{w}, T$ ）の解として第3図が得られれば良いわけである。太陽放射  $Q_0$  は与えられたものとし、温位  $\bar{\theta}$  やジオポテンシャル  $\bar{\phi}$  は温度と下端境界条件とからきまる。ただひとつだけ、上述の定性的説明には登場しなかった量に（6）式の右辺  $\text{Div} \mathbf{F}$  があること

を注意しておく。

さて、これだけの準備をしておいて、まず方程式系（4）～（7）のわかりやすい解を目で探そう。それは、子午面循環（ $\bar{v}, \bar{w}$ ）と波動  $\mathbf{F}$  の両方が存在しない解である。すなわち（4）式は

$$Q_0 \downarrow - Q \uparrow (T_e) = 0 \quad (4')$$

という放射平衡温度をさめる式であり、（5）、（6）式はともに両辺がゼロである。唯一の運動はその放射平衡温度に対応した地衡風バランス

$$f \bar{u} = - \frac{\partial \bar{\phi}(T_e)}{\partial y} \quad (7')$$

である。この場合、（4'）、（7'）のイコールを強いて読めば  $Q_0 \downarrow \Rightarrow T_e \Rightarrow \bar{u}$  となろう。

それでは現実大気中にこの解のような状態が存在しうるのであろうか。或いはまた別な質問として、第3図の「定性的説明」のストーリーを（4）～（7）式のイコールに矢印をつけることによって再確認出来ないものであろうか。

いよいよ種明かしをする。どちらの質問も否定される。まず第一に  $\text{Div} \mathbf{F}$  はゼロではない。中層大気にとって対流圏からやってくる波動は最初から常に存在するのである。第二に東西風  $\bar{u}$  は気圧場（さかのぼれば温度場）と地衡風平衡を保っているものであり、子午面循環南風  $\bar{v}$  がコリオリ力によって  $\bar{u}$  を生み出すのではない（第2図を思い出すこと）。式の上からも、（6）と（7）は直接結びつきようがないではないか。

このように考えれば、重力波・プラネタリー波・潮汐波等、対流圏で励起され中層大気に伝播する波動に伴う運動量の flux divergence  $\text{Div} \mathbf{F}$  を出発点として、（4）～（7）式のイコールを読み直すべきである。すなわち、（略記して）、

$$(6) \quad v \leq D$$

$$(5) \quad v_y + w_z \leq 0$$

$$(4) \quad w \Rightarrow T$$

$$(7) \quad u \leq T$$

このシナリオは、何度も述べた「第3図の良く聞く説明」とは全くちがう。この矢印と式のならべ方の順序は時間経過を意味するものではない。あくまでも物理過程の解釈の問題なのである。これで、平衡状態の中にも因果律を読み取ることのできる事がおわかりいただけたと思う。

この第三話の本論の部分はいささか大上段に振りかぶり過ぎたかも知れない。肩の凝りをほぐす為、に再

び、「は」と「が」の話に戻そう。日本語にとって、これは千年来の宿題であったとも言える。「は」と「が」に「の」を加えた主格の助詞が定着するのは平安以後とされている。たとえば清少納言の枕草子は「春は曙、やうやう白くなりゆく山ぎは少しあかりて……」に始まり、紫式部の源氏物語は「いずれのおほん時にか女御更衣あまたさぶらひ給ひけるなかに、いとやむごとなききはにあらぬがすぐれてときめき給ふありけり」とある。

しかしこの話を始めればまた延々と長くなりそうなので、その続きは私が定年退官してどこかの女子大の文学部講師にでもなるまでしまっておくこととする。

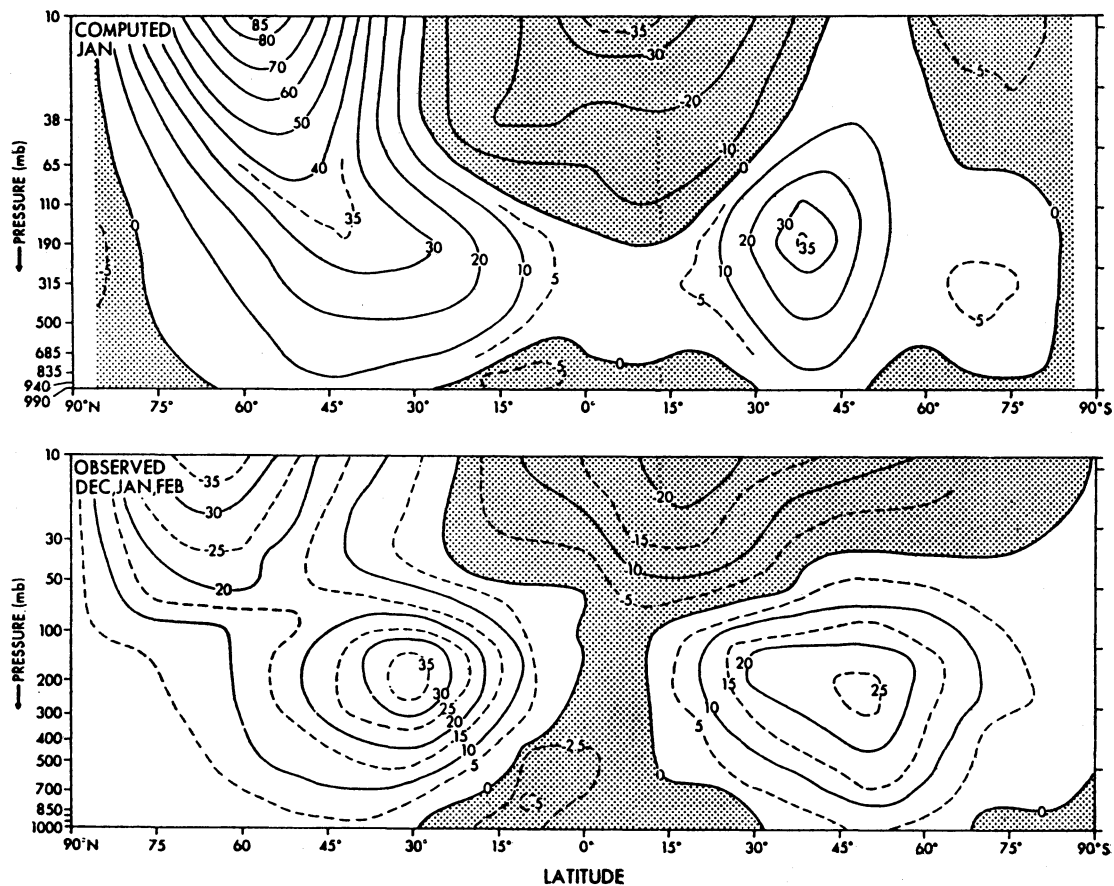
#### 4. モナ・リザはほほえむ

文学の次は美術の話でしょう。絵画史上、数ある名作の中で、世界中の人々に最も良く知られている絵といえ

ば、やはりレオナルド・ダ・ヴィンチのモナ・リザということになろう。ルーブル美術館の展示のされ方も別格である。

さて、諸説ある中で、一応認められている話として、この絵にモデルがいたこと、その人物は、フランチェスコ・デル・ジョコンド氏の夫人、リザ・ジョコンダという女性であったという。モナ・リザとはイタリア語で貴婦人を呼ぶときの「リザさま」位の意味である。フランスではモナ・リザの代わりにこの絵をラ・ジョコンダと称するらしい。

これ位の名画になるとエピソードには事欠かない。あの謎の微笑みと言われる表情は、実は彼女が妊娠していたからだとか何とかこれまた諸説紛々。しかし今ここで問題にしたいのは、レオナルドがモナ・リザという作品を描くに当たって、ジョコンド夫人というモデルが居た



第4図 平均東西風に関する大循環数値  
モデル(GCM)の計算結果(上)と実測値(下)の比較。

こと、そしてそのモデルとは、まさに喜怒哀楽の感情を持った生身の人間であったこと、である。黒衣をまとわせたり、腕を組むポーズを取らせたりするところにレオナルドの作意が加えられているとしても、この作品はリザという人物が実在しなければ生れることはなかったはずである。繰り返して言えば、モデルは現実であり、絵画はそれを写しとった創作である。

ところが一方、気象学・大気科学の分野でしばしば使われる「モデル」とは、絵画におけるモデルと、その意味合いがかなり異なっているように思われる。ピヤクネスの低気圧モデル、大山・山岬の台風モデル、或いは大気大循環の数値モデル(GCM)、どれを取ってみても、この場合のモデルは現実そのものではなく、むしろ創作作品に近い。GCMに例をとれば、それは境界条件を含めた一組の方程式系にすぎない。その方程式系を数値積分して、長時間にわたる運動や気温の分布や振舞いを得る。しかる後にその結果を観測による現実大気のとそれと比較する。もし両者の一致が良ければ、その数値モデルは良いモデルだということになる(第4図)。

だが、どうもおかしいではないか。GCMのこのやり方は、レオナルドの場合に引き較べれば、描き上げたモナ・リザの絵をジョコンド夫人に見せて、良く似ているでしょう、この絵があなたのモデルです、と言っていることに相当する。お見合い写真がわりの肖像画\*ならいざしらず、絵画の世界で作品が現実の人物のモデルなどということはありません。どうしてGCMのように、気象学ではモデルという言葉が絵画の場合と正反対に使うのだろうか。これは真剣に考えてみる必要のある深刻な問題ではなからうか。

これを考えるために、modelという概念を次のように分類してみる。

- M1: 絵画のモデル、小説戯曲の登場人物のモデル、いずれも実在の人間。
- M2: 型、見本、手本としてのモデル。たとえば自動車のニューモデル、ファッションモデル、モデルハウスなど。
- M3: 実物を縮小した小型模型・ひな型。たとえばジャンボジェット機のプラモデル。
- M4: 生きうつし、そっくりさんの類(ただし、日本語では殆ど使われない)。

\* この種の肖像画の一例は、ロンドンのナショナルギャラリーにある、ホルバインの描いたデンマーク王女クリスティーナ像。

一応この4種の分類に従うとして、M1とM2は、絵画・小説の創作、衣装・家屋の商品化・実用化、というように、そのモデルから新しい別の何物かが生み出される。これに対し、M3とM4は、モデルの更に原型がすでに存在し、そのモデル自体がそれ以上新しい物を生み出すことはない。

さてそれでは、気象学で謂う様々なモデルとは上記4例のどれに対応するのであろうか。地球に見立てた回転水槽モデル実験や2層ベータ平面チャンネル数値モデルなどはM3のプラモデルに近い。そしてさしずめGCMは精密になればなるほど地球大気のそっくりさん(M4)ということになろう。もしそうなら、それらは非生産的という烙印を押されても仕方がない。

この極論には当然反撥が予想される。水槽実験にせよGCMにせよ、それらはただ漫然と自然現象の観測値に似せているだけではない。境界条件や内部パラメータをいろいろ変えてテストしたり、実験値計算値の詳しい解析を行ったりすることによって、何がその現象の要因であるかを探ることこそモデル研究の意義である、と多くの人は考えている。

だがこの反論は、モデルが所詮「こしらえ物」であるかぎり、せいぜいM2に近づくだけである。M2の車も衣装も、素材や色やパターンをいろいろ変えてみて、機能性や美観のより優れたものをつくり出す努力をしている点において、まさにモデル実験と同じ意義を持っているのである。それは確かにある意味で生産的であると言える。それはそれで良いのだが、そのレベルで満足するのではあまりにも佻しい気がする。もっとモデルの意義を高めることが出来ぬものであろうか。

いま気象学のモデルはこしらえ物であると言った。こしらえ物とはすなわちart, 作品ではないか。ジョコンド夫人というリアリティーを持ったモデルから名作モナ・リザを生み出すM1の域に踏み込むためには、第4図の下の実測値(すなわち自然そのもの)こそをモデルと呼ぶべきであろう。ここに於てはじめて、絵画も気象学もともにNature vs. Artという図式が矛盾なく完結する。

繰り返して言えば、方程式系がモデルなのではない。自然現象をモデルとして、その特性を読みとり、支配法則を数学的に記述する努力は、まさにレオナルドがモデルの神秘的なほほえみの中に人間の本質を見出し、それを絵筆によってキャンパスの上に表現したことと全く同じである。芸術家の感性に相当するものを、我々は物理

的洞察と呼ぶ。

## 5. 附 記

この第四話は、昨年の夏、気象庁で開かれた国際数値予報シンポジウムの席上で話したものである。最終日のパネルディスカッションで、主催者の Bates 氏から、何か力学的な話をと依頼されていたが、予報モデルの氾濫をまの当たりにして、用意してきた原稿を捨て、とっさ

にモナ・リザの話をした。英語は目茶苦茶だったかもしれないが、手応えはあった。壇から下りてくると、あの眨し屋のリンツェンが Good talk! と言って握手を求めてくれたのが印象に残っている。

あれから一年が経ってまた夏が来た。この夏休みも、あれこれ連想の翼をひろげて、秋学期にまた新しい譬え話で教壇に立ちたいと考えている。

## 「第34回風に関するシンポジウム」の開催のお知らせ

標記シンポジウムを下記により開催いたしますので、ふるってご参加下さいますようご案内いたします。

共 催：地震学会・土木学会（幹事学会）・日本海洋学会・日本気象学会・日本建築学会・日本航空宇宙学会・日本地理学会・日本農業気象学会・日本林学会・日本流体学会・日本風工学会

開催期日：1987年12月1日（火）10：00～17：00

会 場：土木学会土木図書館講堂（東京都新宿区四谷1丁目無番地、JR・地下鉄「四ツ谷駅」下車3分、電話 03-355-3441番）

プログラム：（1講演討論を含め16分程度）

- (1) 大阪北港における自然風の乱流特性  
小林紘士\*（立命館大学）、川谷充郎（大阪大学）
- (2) 橋梁の耐風性に関する現地観測  
横山功一・佐藤弘史\*・東久保正徳（土木研究所）
- (3) 山岳地風の吹上角を考慮した架空送電線のジャンパー線横振れ理論の実証研究  
水野康借・雪野昭寛\*（関西電力）、山田有一・北西光雄（住友電気工業）
- (4) 強風による屋根瓦の飛散に関する風洞実験  
岡田 恒・室田達郎（建築研究所）
- (5) 撫養橋（箱桁）の対風応答特性  
植田利夫\*（ニチゾウテック）、田中淳之・秋山晴樹（本州四国連絡橋公団）、宮下泰（日立造船）、尾関一成（滝上工業）
- (6) 単純化地形模型による局所風の風況の推定  
宇都宮英彦・長尾文明\*・平岡盾樹（徳島大学）
- (7) 風洞気流に含まれる低周波数変動について  
谷池義人・奥田泰雄\*（京都大学）
- (8) 粗度上に発達する乱流境界層内の気流性状について  
丸山 敬（京都大学）

- (9) オホーツク海の流水上の風  
内藤玄一\*（防災科学技術センター）、佐々木保徳・浅沼市男（海洋科学技術センター）
- (10) 飛行機設計に用いる風モデルの考察  
大嶋壮夫・会原正行・品川 貴\*（富士重工業）
- (11) 寒冷前線前面の下層の強風について  
松尾守昭（気象研究所）
- (12) 秋冬季に愛媛県西条市の石鎚山北部域に吹く局地風アラセの特徴  
真木太一\*・黒瀬義孝（四国農業試験場）
- (13) 風速の経年変化について  
花房龍男\*（札幌管区気象台）、能登美之・加藤真規子（気象研究所）
- (14) 地表面の粗さと風速値の補正  
田村幸雄\*（東京工芸大学）、須田健一（佐藤工業）
- (15) 風速の特性値推定に係わる曖昧さについて  
山田 均\*・柳原正浩（横浜国立大学）
- (16) 風力エネルギーの推進力への利用に関する研究  
宮崎正男\*・芳村康男・小保方準（住友重機械工業）
- (17) 閉鎖空間内の気流シミュレーション  
吉川智明（気象研究所）、城 智子（CRC）
- (18) 二次元ラフネスブロックに発達する乱流境界層の数値計算に関する研究  
大熊武司・丸川比佐夫（神奈川大学）、宮下康一\*（風工学研究所）
- (19) 多次元風速変動のシミュレーションとその精度の検討  
岩谷祥美（日本大学）

注：(1) 参加自由、参加費は無料です。なお、論文集は刊行しませんので、ご承知おき下さい。

(2) 懇親会は開催しませんので、ご了承下さい。