

降水を伴う中小規模現象

I. 数値実験*

猪川元興**

1. はじめに

ここでいう中小規模現象とは、2,000 km 以下の水平スケールの現象をいう。慣用に従い、メソ α スケールは20 km 以下、メソ β スケールは20 km~200 km、メソ α スケールは200 km~2,000 km の現象とする。この分野の全般的参考書としては、和書では、1~5が、洋書では、6~8がある。

以下2節では、数値実験を行う上での注意を述べる。3節~7節では、メソ α スケールの降水系から、よりスケールが大きく複雑な階層構造を持つ降水系の数値実験へと説明していく。9節では、日本付近の中小規模擾乱についてスケールに関係なく横断的に述べる。

2. 数値実験と数値モデル

気象学における研究方法としては、理論的・数值的・観測的研究の3種ある。数値的研究、即ち数値実験による方法は、観測的研究と比して次の利点がある。①観測ではすべての物理量が得られるわけではないが、数値実験では、モデルの範囲内ではあるが、力学的・熱力学的に整合したすべての物理量が得られる。②モデルで再現された擾乱のデータは、一般に観測データより時間空間的に一様かつ連続的であり解析しやすい。③実験の条件をさまざまに変化させてその影響をみること(感度実験)が容易である。しかし、モデルで再現された擾乱は自然の近似でしかなく誤差をふくむことが欠点である。従って、数値実験を行う者は、たえず実験結果と観測データを比較しモデルの精度を評価すると同時に、モデルの性能向上に努めなくてはならない。又、対象とする擾乱をとにかく再現すればいいという態度ではなく、複雑な現象の背後にある“本質的なもの”が浮かび出るように、数値実験を設定し、結果の解析法を工夫することが大切

である。

従来、中小規模降水系の数値実験には、メソ α スケールの現象には静水圧モデルが、メソ α スケールの現象には非静水圧モデルが使用されてきた。静水圧モデルは対流を陽に取り扱えない欠点があるが、広い領域を取り扱える長所を持つ。反面、非静水圧モデルは対流を陽に取り扱えるが、計算機資源の制約から相対的に狭い領域しか取り扱えない。メソ β スケールの降水系の数値的研究は、従来は、2種類のモデルとも不得意としていたが、計算機の発達、対流のパラメタリゼーション法の改良等により、それぞれのモデルを用いて活発におこなわれるようになってきた。90年代の中小規模降水系の研究は、メソ α スケールからシノプティックスケールまでの各スケール間の相互関係・階層構造を明らかにすることが重要な課題である。このためには、さらに高解像度で広領域の数値モデルが必要となろう。

数値計算スキーム、各種物理過程のパラメタリゼーション法に関する参考書としては、8, 9, 10を掲げておく。

3. 対流雲、竜巻、downburst (下降噴流)

個々の対流雲は、寿命40分程度の通常のもの、寿命が長く上昇流のまわりを回転する気流を伴うスーパーセル型 (supercell) 対流雲に分類される。11は、環境の風のシャーと成層状態によって、どちらの種類の対流雲が発達するかを数値実験で調べ、CAPE (Convective Available Potential Energy) を環境の風のシャーで割ったバルクリチャードソン数がおおよそ40以下ならスーパーセル型、40以上ならば通常型の対流が発達することを示した。

①対流雲の分裂、②分裂した2つのセルのうち、風下

* Mesoscale Phenomena with Precipitation, I. Numerical Experiment.

** Motohki Ikawa, 気象研究所予報研究部.

側に向って右側のセルは低気圧性の回転を持ち右側へ伝播、左側のセルは高気圧性の回転を持ち左側へ伝播すること、③対流雲の回転には、環境の風が helicity ($\mathbf{V} \cdot \text{rot } \mathbf{V}$; 12 参照) を持つことが重要であること、等を Klemp らは一連の数値実験で示したが、それらの解説が13にある。

対流雲の併合 (merger) については、14, 15 により、2つの対流セルからの冷気流が衝突するところに新しいセルが発生する場合に併合が生ずることが示された。

竜巻についての解説に16がある。竜巻は室内実験では容易に再現され、回転を強めると多重渦に転化することなどが知られている。しかし、自然の中で竜巻がどのように発生するか (tornadogenesis) については謎である。17はスーパーセル型対流雲の数値実験から、冷気塊に沿って流入する暖気が非常に強い水平渦を持ちはじめ (baroclinic vorticity generation), それを、鉛直渦に転化することにより竜巻が発生するのではないかと推論している。

downburst については、18が、垂直1次元モデルにより、ある成層状態の下では、降水物質からの蒸発により 20 m/s 以上の downburst が生じ得ることを示した。より現実的な3次元モデルにより、19は 12 m/s 程度の downburst の再現に成功している。

4. メソ β スケール対流系

これは、メソ γ スケールの個々の対流雲がメソ β スケール程度に組織化された対流雲群であり、寿命も数時間程度以上である。メソ β スケールの様相としては、下層の冷気塊、層状性の上層雲 (anvil), 中層の暖気域などを持っている。この対流系には、線状のものと団塊状のものがある。線状メソ対流系はさらに、各対流セルが環境の風のシャワーに垂直に配列するタイプ (直交型、スコールライン型) と、風のシャワーに平行に配列するタイプ (平行型) に分類される。メソ β スケール対流系に関し、20の優れた解説がある。

4.1 直交型線状メソ (β -スケール) 対流系 (スコールライン)

スコールラインは、典型的には、2つのタイプに分類される。一つは、700 mb 付近にジェットを持ち、このジェットよりも速く伝播する、即ち、steering level を持たないタイプで、熱帯でしばしば観測される。もう一つは、伝播スピードは、ある高度の環境の風に一致する、即ち steering level を持つタイプであり、中緯度でよく観測される。

21は2つのタイプのスコールラインの、非線形項も考慮した力学的に整合的な理論モデルを提出した。しかし、彼の steering level タイプのモデルは、上昇流が環境の風のシャワーの下流側に傾くという矛盾を生じた。この矛盾は、上昇流分枝も下降流分枝も同じ気温減率を持つという Moncrieff の仮定に起因するものである。22は、下降流分枝において、雨粒や雲粒がないときは乾燥断熱的に取り扱い、雨粒や雲粒が存在するところでは、蒸発による冷却やその荷重を考慮することにより、上昇流がシャワーの上流側に傾くことを示した。Moncrieff 理論は、その簡略化された仮定のため現実に合わない部分もあるが、対流系を決定する基本的なパラメーターはバルクリチャードソン数であること、エネルギー的に矛盾のない定常解が存在しうること、伝播スピードが単に地表のガストフロントの重力流的な動きのみで決定されるのではないことを示唆しており、重要である。

スコールラインを対象とした最近の数値実験には2次元では、23, 24, 25, 3次元では26, 27などがある。24, 25は、成層は同一で下層のシャワーのみを変化させた実験をして、下層シャワーのスコールラインの構造 (単一細胞型か多細胞型か) や伝播スピードへの影響を調べた。25は下層のシャワーが大きいほど、新旧のセルの交代のある多細胞型のスコールラインから、準定常の単一細胞型のスコールラインに変化し、伝播スピードも大きくなり上層の風速に漸近することを示した。

4.2 平行型線状メソ (β -スケール) 対流系

GATE 期間中に観測されたこのタイプの降雨帯の数値実験に28がある。彼らは、下層で大規模場の上昇流があって大気を継続的に不安定化させなければ長続きするメソ対流系が再現されない事を示した。日本の梅雨期にもこのタイプのメソ対流系が多く観測されるが、非静水圧モデルを使った数値実験はまだない。

GATE 期間中には、直交型と平行型の線状メソ対流系が観測されたが、両者がどのような環境の違いのもとで発現するのかを29は3次元非静水圧モデルで調べている。

5. MCC (メソ α スケール対流複合体)

MCC (Mesoscale Convective Complex) とは、中緯度でみられるメソ α スケールの丸い形状をした雲塊で寿命は6時間以上、その構成要素は、3, 4節で述べた対流雲及びメソ β -スケール対流系である。

30は、静水圧モデルを用いて MCC の数値実験を行った。MCC の特徴である、下層の気圧低下、低気圧性

回転, 下層収束, 上層の高気圧性回転を伴う発散等を, 「対流の加熱あり」実験では再現したが, 「加熱なし」実験では再現できなかった。31はより精密な対流のパラメタリゼーション法を用いて, MCC 内のメソ β -スケール対流系の再現にも成功している。

MCC に類似の雲塊が熱帯にもみられ, これから台風が発生することがある。台風の発生・発達については, 32がある。MCC や台風にみられる4つのスケール(メソ γ , β , α , シノプテック)間の相互の関係について, 今後, 定性的のみならずより定量的な研究が必要である。

6. Polar low (寒気内低気圧)

寒帯気団内にみられる, メソ α スケール以下の低気圧で, 冬期海上でよくみられる。33は polar low の特集をしている。polar low の発達理論として CISK (Conditional Instability of Second Kind) と湿潤傾圧不安定の2つが考えられてきた。Sardie and Warner は, 上記2つ共に重要であると, 線形論(34)及び数値実験(35)より主張している。36は, polar low を寒帯の海洋上での台風と見なす立場からの理論的・数値的研究をしている。

7. 温帯低気圧のメソ構造及びメソ降水系

温帯低気圧は MCC や台風よりもさらに複雑な階層構造を持ち, 前線, 上層ジェット, 下層ジェット等のメソ構造を含む。それらに対応して多様な降水系がみられメソ現象の宝庫である。しかし, 低気圧内では, ささまざまなスケールの気流系が相互に関係しあっており, 他の単純な環境の下での降水系に比して, その研究は遅れている。

7.1 静水圧メソモデルによる低気圧の数値実験

水平格子間隔 30~80 km 程度の静水圧モデルにより, 低気圧のメソ α -スケールの様相が再現されるようになった。たとえば, Uccellini et al. (37) は, 大雪をもたらした President's Day Cyclone の数値実験を行い, 上層のジェットストリーク, 下層ジェット, 対流圏界面の対流圏内への突っ込み (tropopause folding), 背の低い沿岸前線 (coastal front) などを再現し, 感度実験により, 急激な低気圧の発達や下層ジェットの形成には, 境界層における潜熱・顕熱の供給, 水蒸気凝結が必要であることを示した。なお彼らは, 同じ例について, 観測データに基づく解析もおこなっているので参照してほしい。

低気圧のメソ β -スケールの様相の再現については, モデルの高解像度化が不可欠であり, 将来の課題である。

7.2 前線及び前線形成 (frontogenesis)

なめらかな温度分布を持つ傾圧場に合流場を与えて, その後の前線形成が如何におこるかという問題に関し, Hoskins は, 従来の準地衡風方程式を用いず半地衡風方程式 (semi-geostrophic) を用いることにより, 有限時間内に温度傾度が無限大になることを示した。これは前線形成の問題が本質的に非線形力学における「波の突つ立ち」として捉えられるべきことを示している。Hoskins 理論の優れた解説に 38 § 8.4 がある。半地衡風近似を用いた Hoskins らの一連の研究の概説に 39 がある。

Hoskins 理論では, 半地衡風方程式という近似を用いること, 境界層や水蒸気凝結が入っていないことなどの不十分な点がある。これらの不十分な点を補う研究も含めて, 前線に関する解説に 40, 41 がある。特に上層の前線形成, tropopause folding についての解説に 42 がある。

7.3 条件付対称不安定 (Conditional Symmetric Instability)

低気圧に伴う降水系には線状のものが多く, この形成原因の一つとして, 条件付対称不安定説がある。条件付対称不安定の初期場を与えて, 2次元非静水圧モデルで線状降水系の発達を調べた研究に, 43 がある。

8. 地形性降水

層状性の地形性降水について, 気流場をあらかじめ与えて降水を計算するという簡便法が従来から行われてきている (たとえば, 44) が, この方法には発展性はない。45は, 冬の層状性の地形性降雪を氷相過程も導入した2次元非静水圧モデルで再現している。

対流性の地形性降水について46~49の事例研究がなされている。47は, 山の斜面上に発達したスコールラインに類似の降水系を再現した。48は, ハワイ島の斜面上ではなく風上の海上に生ずる降雨帯を3次元ネステッド非静水圧モデルで再現した。フルード数が小さい場合, 風上によどみ域が生じ, その風上側の収束線上に降雨帯が発生することを示した。49は, ロッキー山脈で発生した対流が, MCC まで発達しながら東の大平原まで移動した例を再現した。日射による加熱により生じた斜面を吹き上げる風, 山岳波, 対流系の気流場への山の影響など, 対流系の発生発達に山が複雑な影響を及ぼしていることを示している。

9. 日本付近の中小規模降水系

梅雨期のメソスケールの擾乱(中間規模低気圧)とそれに伴う豪雨に関しては, 50, 51の数値実験がある. 梅雨期の中間規模低気圧の構造や下層ジェットに関し, 10 km 格子モデルの結果を含めて最近の研究成果や動向を知る上で, 1987-89に行われた文部省特別研究の報告書(52)が参考になる.

日本海沿岸の大雪に関して, 53は, 日本海の収束雲の形成メカニズムと気流構造を, 静水圧モデルを使って明らかにした. 寒気吹き出し時に日本海上では多数の線状対流雲が生ずるが, 54は, 対流混合層の発達を調べる見地から, 降水を伴わない, 風のシャーに平行な線状雲を非静水圧モデルを用いて再現した. 55は, 風のシャーに垂直な線状降雪雲を, 氷相を取り入れた非静水圧モデルで再現し, 多細胞型スコールラインと類似していることを示した. 冬の日本海上には, 石狩湾小低気圧や, 带状収束雲中にメソ β -スケールの渦等がみられるが, これらを対象にした数値実験は今後の課題である.

日本は山国なので地形に関連した興味ある降雨現象がたくさんある. 北海道オロフレ山系や紀伊半島尾鷲地方の地形性豪雨, 中部山岳の影響と考えられている, 寒冷前線とそれに伴う降雨帯の関東地方でのジャンプ現象, 北東気流による関東地方の局地的悪天(56)など, 将来の数値的研究が望まれる.

文 献

- 1) 浅井富雄, 武田喬男, 木村竜治, 1981: 雲や降水を伴う大気, 東京大学出版会, 249 pp.
- 2) 二宮洗三, 1981: 雨とメソシステム, 東京堂出版, 242 pp.
- 3) 浅井富雄, 1982: 大気対流の科学, 東京堂出版, 220 pp.
- 4) 武田喬男, 1987: 水循環の科学, 東京堂出版, 184 pp.
- 5) 松本誠一, 1987: 新総観気象学, 東京堂出版, 192 pp.
- 6) Ray, P.S. (editor), 1986: Mesoscale Meteorology and Forecasting. American Meteorological Society, 793 pp.
- 7) Kessler, E. (editor), 1986: Thunderstorm Morphology and Dynamics. University of Oklahoma Press, 411 pp.
- 8) Cotton, W.R. and R.A. Anthes 1989: Storm and Cloud Dynamics, Academic Press, 883 pp.
- 9) Haltiner, G.J., and R.T. Williams 1980: Numerical Prediction and Dynamic Meteorology. John Wiley & Sons, 477 pp.
- 10) Pielke, R.A., 1984: Mesoscale Meteorological Modeling. Academic Press, 612 pp.
- 11) Weisman, W.L. and J.B. Klemp, 1982: The dependence of numerically simulated convective storms on vertical wind shear and buoyancy. Mon. Wea. Rev., 110, 504-520.
- 12) Lilly, D.K., 1986: The structure, energetics and propagation of rotating convective storms. Part II. J. Atmos. Sci., 43, 126-140.
- 13) Klemp, J.B., 1987: Dynamics of tornadic thunderstorms. Ann. Rev. Fluid. Mech., 19, 369-402.
- 14) Drogemeier, K. and R.B. Wilhelmson, 1985: Three-dimensional numerical modeling of convection by interacting thunderstorm outflows. Part 1 and 2. J. Atmos. Sci., 42, 2381-2414.
- 15) Tao, W.-K. and J. Simpson, 1989: A further study of cumulus interactions and mergers. J. Atmos. Sci., 46, 2974-3004.
- 16) Rotunno, R., 1986: Tornadoes and Tornadoogenesis. Mesoscale Meteorology and Forecasting. (published from American Meteorological Society), 414-436.
- 17) Rotunno, R. and J.B. Klemp, 1985: On the rotation and propagation of simulated supercell thunderstorms. J. Atmos. Sci. 42, 271-292.
- 18) Srivastava, R.C., 1987: A model of intense downdrafts driven by the melting and evaporation of precipitation. J. Atmos. Sci., 44, 1752-1773.
- 19) Knupp, K.R., 1989: Numerical simulation of lowlevel downdraft initiation within precipitating cumulonimbi: some preliminary results. Mon. Wea. Rev., 117, 1517-1529.
- 20) 小倉義光, 1990: メソ対流系の構造と組織化に及ぼす環境の影響. 天気, 37, 439-465.
- 21) Moncrieff, M.W., 1990: A theory of organized steady convection and its transport properties. Quart. J. Royal. Met. Soc., 107, 29-50.
- 22) Seitter, K.L. and H-L Kuo, 1983: The dynamical structure of squall-line type thunderstorms. J. Atmos. Sci., 40, 2831-2854.
- 23) Lafore, J.P. and M.W. Moncrieff, 1988: A numerical investigation of the organization and interaction of the convective and stratiform response of tropical squall lines. J. Atmos. Sci., 46, 521-544.
- 24) Rotunno, R., J.B. Klemp and M.L. Weisman, 1988: A theory for strong, long-lived squall lines. J. Atmos. Sci., 45, 463-485.
- 25) Fovell, R.G. and Y. Ogura, 1989: Effects of vertical wind shear on numerically simulated multicell storm structure. J. Atmos. Sci., 46, 3144-3176.
- 26) Lafore, J.P., J.L., Redelsperger and G. Jau-

- bert, 1988 : Comparison between 3-D simulation and Doppler radar data of a tropical squall line: Transports of mass, momentum, heat and moisture. *J. Atmos. Sci.*, 45, 3483-3499.
- 27) Dudhia, J. and M.W. Morcretieff. 1989 : A three dimensional numerical study of an Oklahoma squall line containing right flank supercells. *J. Atmos. Sci.* 46, 3363-3391.
- 28) Dudhia, J. and M.W. Moncrieff, 1987 : A numerical simulation of quasi-stationary tropical convective bands. *Quart. J. Royal Met. Soc.* 113, 929-967.
- 29) Chin, H-N, R.B. Wilhelmson and Y. Ogura, 1990 : Modeling of tropical squall and non-squall clusters: dynamical and environmental differences. *J. Atmos. Sci.* 47, (submitted.)
- 30) Perkey, D.J. and R.A. Maddox. 1985 : A numerical investigation of a mesoscale convective system. *Mon. Wea. Rev.*, 113, 553-566.
- 31) Zhang, D.-L. and J.M. Fritsch, 1986 : Numerical simulation of the meso- β -scale structure and evolution of the 1977 Johnstown Flood, Part 1. *J. Atmos. Sci.*, 43., 1913-1943.
- 32) Yamasaki, M., 1989 : Numerical experiment of tropical cyclone formation in the intertropical convergence zone. *J. Meteor. Soc. Japan.* 67, 529-540.
- 33) *Tellus* 37 A (1985)
- 34) Sardie, J.M. and T.T. Warner, 1983 : On the mechanism for the development of polar lows. *J. Atmos. Sci.*, 40, 869-881.
- 35) Sardie, J.M. and T.T. Warner, 1985 : A numerical study of the development mechanisms of polar lows. *Tellus*, 37 A, 460-477.
- 36) Emanuel, K.A. and R. Rotunno, 1989 : Polar lows as arctic hurricanes. *Tellus*, 41 A, 1-17.
- 37) Uccellini, L.W., R.A. Petersen, K.F. Brill, P.J. Kocin and J.J. Tuccillo, 1987 : Synergistic interactions between an upper-level jet streak and diabatic processes that influence the development of a low-level jet and a secondary coastal cyclone. *Mon. Wea. Rev.*, 115, 2227-2261.
- 38) Pedlosky, 1986 : *Geophysical Fluid Dynamics*, Springer-Verlag, 710 pp.
- 39) Hoskins, B.J., 1982 : The mathematical theory of frontogenesis. *Ann. Rev. Fluid Mech.*, 14, 131-151.
- 40) Orlanski, I., B. Ross, L. Polinski and R. Shaginaw, 1985 : Advances in the theory of atmospheric fronts. *Advances in Geophysics*, 28 B, 223-252 (published from Academic Press)
- 41) Bluestein, H.B., 1986 : Fronts and jet streak: A theoretical perspective. *Mesoscale Meteorology and Forecasting*, 173-215 (Ed., P. Ray, published from American Meteorological Society)
- 42) Keyser D. and M.A. Shapiro, 1986 : A review of the structure and dynamics of upper level frontal zones. *Mon. Wea. Rev.*, 114, 452-499.
- 43) Saitoh, S. and H. Tanaka, 1987 and 1988 : Numerical experiments of conditional symmetric baroclinic instability as a possible cause for frontal rainband formation. Part 1. and Part 2. *J. Meteor. Soc. Japan.* 65, 675-708. and 66, 39-54.
- 44) Robichaud, A.J. and G.L. Austin, 1988 : On the modeling of warm orographic rain by seeder-feeder mechanism. *Quart. J. Royal Met. Soc.*, 114, 967-988.
- 45) Cotton W.R. G.J. Tripoli, R.M. Rauber and E.A. Mulvihill, 1986 : Numerical simulation of the effects of varying ice crystal nucleation rates and aggregation processes on orographic snow fall. *J. Climate Appl. Met.*, 25, 1658-1980.
- 46) Ogura, Y. and M. Yoshizaki, 1988 : Numerical study of orographic-convective precipitation over the eastern Arabian Sea and the Ghat Mountains during the summer monsoon. *J. Atmos. Sci.*, 45, 2097-2122.
- 47) Yoshizaki, M. and Y. Ogura, Two and three dimensional modeling studies of the Big Thompson storm. *J. Atmos. Sci.*, 45, 3700-3722.
- 48) Smolarkiewitz, P.K., R.M. Rasmussen and T.L. Clark, 1988 : On the dynamics of Hawaiian cloud bands: Island forcing. *J. Atmos. Sci.*, 45, 1872-1905.
- 49) Tripoli, G.J. and W.R. Cotton, 1989 : Numerical study of an observed orogenic mesoscale convective system. Part 1 and Part 2. *Mon. Wea. Rev.*, 1989, 273-328.
- 50) Ninomiya, K., H. Koga Y. Yamagishi and Y. Tatsumi, 1984 : Prediction experiment of extremely intense rainstorm by a very-fine mesh primitive equation model. *J. Meteor. Soc. Japan.* 62, 273-295.
- 51) Ninomiya, K. and K. Kurihara, 1987 : Forecast experiment of a long lived meso- α -scale convective system in Baiu frontal zone. *J. Meteor. Soc. Japan.* 65, 885-899.
- 52) 浅井富雄編, 1990 : 集中豪雨のメカニズムと予測に関する研究. 文部省科学研究費・研究成果報告.
- 53) Nagata, M., 1987 : On the structure of a convergent cloud band over the Japan Sea in

- winter: a prediction experiment. J. Meteor. Soc. Japan, 65, 871-883.
- 54) Nakamura, K. and T. Asai, 1985: A numerical experiment of airmass transformation processes over warmer sea. Part 2, J. Meteor. Soc. Japan. 63, 805-827.
- 55) Ikawa, M., H. Sakakibara, M. Ishihara, and Z. Yanagisawa, 1987: 2-D simulation of the convective snowband observed over the Japan Sea: the structure and time evolution of the multicellular convection. J. Meteor. Soc. Japan. 65, 605-632.
- 56) 山岸米二郎, 1983: 関東地方の局地的悪天候時の場の特徴の数値シミュレーション. 天気, 531-538.

日本気象学会および関連学会行事予定

行 事 名	開 催 年 月 日	主 催 団 体 等	場 所	備 考
第35回山の気象シンポジウム	1991年6月15日		気象庁	Vol. 38, No. 3
第28回理工学における同位元素研究発表会	1991年7月1日 ～3日	同運営委員会	国立教育会館	Vol. 37, No. 12
第14回極域水圏シンポジウム	1991年7月9日 ～10日	国立極地研究所気水圏シンポジウム	国立極地研究所講堂	
降水洗浄と大気-地表間交換過程に関する国際会議	1991年7月15日 ～19日	カナダ気象海洋学会・アメリカ気象学会	リッチランド	Vol. 37, No. 8
第23回乱流シンポジウム	1991年7月23日 ～25日	日本流体力学学会	名城大学理工学部	Vol. 38, No. 3
第2回計算流体力学シンポジウム	1991年7月26日 ～27日	日本流体力学学会	名古屋大学工学部	Vol. 38, No. 3
第20回測地学・地球物理学連合総会	1991年8月11日 ～24日	IUGG	ウィーン	Vol. 36, No. 12
第8回エアロゾル科学技術研究討論会	1991年8月21日 ～23日	エアロゾル研究協議会	総評会館(東京)	Vol. 38, No. 3
HEIFE(地空相互作用に関する日中共同研究)ワークショップ	1991年9月22日 ～28日		中国(蘭州)	Vol. 38 No.
『小氷期の気候』国際シンポジウム	1991年9月25日 ～28日	日本地理学会古気候復元研究グループ	八王子(東京都立大学)	Vol. 37, No. 8
日本気象学会平成3年度秋季大会	1991年10月23日 ～25日	日本気象学会	名古屋国際会議場	
Quardrennial Ozone Symposium	1992年6月4日 ～13日	IAMAP/IOC	アメリカ Virginia 大学	
第11回雲と降水に関する国際会議	1992年8月17日 ～21日	IAMAP/ICCP	カナダ モントリオール McGill 大学	Vol. 38 No. 4
第13回ニュートクレーションと大気エアロゾルに関する国際会議	1992年8月24日 ～28日	IAMAP, CNA, ICAP	アメリカユタ州ユタ大学	Vol. 38, No. 1

編集後記: 3月28日, 日本南極地域観測隊第31次越冬隊及び第32次夏隊が無事帰国しました。俗に夏隊を「日帰り組」, 越冬隊を「1泊組」と呼びますが, これは極夜・極昼のある高緯度地方での行動をもじたもので, 頭の中はともかく, 身体は国内の皆さんと同様歳をとります。浦島太郎になるわけではありません。「頭の中」の方は, これも俗に「南極ボケ」という症状を呈します。各隊によって症状の違いがあるようで, 筆者の参加した第30次隊では「オペレーターに感染するコンピューターウイルス」症候群が猛威をふるいました。これに感染すると, 知らないうちにミスタイプして大切な文書や記録, プログラム等を消去してしまい, オペレーターは自分のミスに気付かず大騒ぎして周囲に迷惑をかけるとい

うもので, 一時期昭和基地は騒然となりました。

このような「ボケ」は, 国内に比べ圧倒的に少ない情報量によるようです。越冬中は雑誌類の数も限られるため, 1冊の本をそれこそ何回も繰り返し読みますが, 帰国して本屋の店先に溢れる山を前にすると, どれを読んだらよいものやら迷ってしまいます。「天気」の編集に携わる者として, 読者の皆さんに隅々まで読んでいただけるものをお届けできるよう頑張らねば…。(宮本仁美)

これまで編集後記の著者名はイニシャルが大部分でしたが, 会員の方々から名前を明記して, 責任を明確にすべきであるとの声がいくつか寄せられておりました。これらに対応するために, 本号から編集後記も記名記事とすることに致しました。(編集委員長)