

国際会議 “Ancient Sun” に出席して

桜井 邦朋*

太陽の歴史には、「マウンダー・ミニマム」(1645-1715 A.D.) とよばれる太陽活動の極端に静かな時期の存在したことが、知られている。現在ではこの他に、「シュベーラー・ミニマム」や「ウォルフ・ミニマム」なども知られている。ごく新しい歴史時代に、このような太陽活動における極端な変動がみられたのであるから、40数億年に及ぶ長い進化の歴史の上では、太陽は大きな変動を何回もくり返し起こしているにちがいない。そのような予想が正しいならば、この予想を立証、または反証することが、この方面に関心のある人々に与えられた研究課題ということになろう。

会議の開かれた背景とその内容

太陽が私たちの眼に映る姿を変える星であることが認識された事実を背景にして、(1) 太陽が“変動する星”であることの理論的説明およびそれから起こると予想される太陽の変光や粒子放射の変動性、(2) この太陽の変動性と対応した地球環境の長期変動、それから(3) 月や隕石に痕跡として遺された太陽の変動性に関する証拠を系統的に見直し、将来における太陽活動と地球環境の変動の研究に有用な資料を括めておこうというのが、表題のような会議の目的であった。その結果として、この会議には広い領域に亘る分野の人々が参加することとなった。初めての試みであるとともに、多くの異質な分野をカバーする会議でもあったので、各分野の総合講演を中心とし、それにいくつかの新しい研究発表を含めるという形式が、会議の進行に際して採用された。総合講演のスピーカーは、努めて平易に他分野の人々に理解できるように、与えられた題材について話すことを義務づけられていた。

この会議のスポンサーは、NASA ヒューストンの月・惑星研究所、国立大気研究センター (NCAR) およびアメリカ科学財団 (NSF) であった。会議は、アメリカ、コロラド州ボルダーにある NCAR の本部で、1979年10月16日から19日の4日間に亘って開かれた。ここは街外れのため、通うのには聊か不便だったが眺望は大変よく、昼食時には、カフェテリヤのテラスからの遠望を多くの会議参加者が楽しんでいた。会議のプログラムは、現在の太陽からさかのぼって太陽の誕生時にまで話題が広がり、多彩であった。

会議に提出された論文は、前以って8月中旬までに梗概が会議事務局に送られ、梗概論文集として印刷され、各スピーカーの話す内容が予習できるように、あらかじめ出席予定者に配布されていた。このような試みは、出席者には大変有益で好評であった。

会議の冒頭、NCAR 所長 F. Bretherton の歓迎の言葉があり、そのあとで会議の組織委員である J. A. Eddy と R. O. Pepin の二人により、この会議を企画した理由と、太陽の変動性に関するごく簡単な最近の研究の要約とが話された。これらの導入に続いて、N. Weiss と R. M. Walker がそれぞれ、“太陽の変動性の本質”と“月その他のサンプルに遺された太陽変動の証拠”と題して、研究の現状を報告した。その後、会議は、プログラムにしたがって進んだ。

印象深かったこと

会議で一番印象に残ることといえば、休憩時間に、いろいろな人たちと会って自分が関心を持った問題や疑問などについて、議論することだろう。今度の会議でも、何人かの人々との議論は、私の心に深い印象を刻みつけた。太陽活動の激しさと太陽の自転スピードや差動回転のパターンに関する短いが楽しかった Eddy との議論を今も想い出す。また、太陽ニュートリノを測定している Davis と交わした、太陽ニュートリノフラックスの準2年周期変動性に関する私の仕事についての議論には、彼が私の考えを強く支持する話や、新しい観測データに関する情報を送ることや或は協同研究の提案などが含まれており、この会議に来てよかったと、強く私は考えたことだった。Fireman, Brecher, Fan, Wilcox, Lingenfelter, Sturrock, Mewaldt, Fisk, Sofia, Endal 等々と多くの旧知の人々に会って、いろいろな話のできたことも大変楽しいことだった。Fireman, Mewaldt, Fan, Fisk その他には、その数ヶ月前に京都で開かれた第16回宇宙線国際会議でも顔を合せていたので、会うのが大変楽しく、また懐しくもあった。

会議で一番印象に残ったことは、J. Arnold が、月や隕石のサンプルに遺されている痕跡の解析結果には、巨大な太陽フレア (Super Flare) が過去に起こった証拠はないと断定する講演をしたことだった。このような大フレアが時に起こる可能性について、私は自分の講演で話していたので、強く耳にやきついた。勿論、別の講演で

* 神奈川大・工 Kunitomo Sakurai

Croazaz ガのべたように、月や隕石のサンプルにも巨大フレアが作りだした太陽宇宙線による痕跡らしいのが残されているから、太陽活動の幅は時にはかなり大きかったのかも知れない。

Sofia や Endal は、太陽が 18 世紀初頭以来、収縮を続けているのではないかという話をした。Eddy も同様の結果をえているが、彼らの理論では、Eddy のみつけた収縮の割合は 5 倍も大きすぎて、彼の結果は信じ難いとのことであった。Eddy たちが求めた、太陽が過去百年ほどに亘ってほぼ一様に収縮し続けていることと、太陽の自転スピードが単調に減少し続けていることは、因果的に関係があると思われるので、収縮の割合に疑問はあっても、これらの理論的説明はなされなければならない。

太陽活動、特に太陽フレア粒子生成率の永年変化の研究には、月や隕石のサンプル中に遺された ^{14}C , ^{59}Mn , ^{59}Ni , ^{55}Fe , ^{26}Al などの諸放射性元素の現存量の分析結果が利用される。また、太陽が誕生した頃にどんなことが起こったかについては、炭素質コンドライト中に存在する ^{26}Mg , ^{129}I , ^{244}Pu , ^{26}Al などが利用される。これら元素の分析結果は、過去数 100 万年に亘って太陽活動は少くとも、現在私たちが観測しているものと平均的には、精々 2 倍までの変動しかしていないこと、また、原始雲から太陽が生成される時、超新星爆発から生じた衝撃波が大きな役割を果たしたことなどの、重大な事実を明らかにしている。

会議に提出された種々の総合論文や研究論文についての講演を聞きながら、過去の太陽、或は現代の太陽についての研究に、いろいろな方法のあることが理解でき、私には大変有益であった。太陽の変動が地球環境の変動に大きな役割を果たしていることは、「マウンダー・ミニマム」の存在などを通じて明らかにされていることだが、 ^{14}C 以外に ^{18}O や ^{2}D などの元素の利用できることも示された。

会議のあとで

この会議には、太陽物理学者だけでなく、地球化学、宇宙化学、宇宙物理学、地球物理学、宇宙線物理学、気象学、氷河学、月及び惑星科学などの広い領域に亘る研究者が集まつた。このような多くの異なる分野の人々が一堂に会して、共通の关心事である太陽の変動性について討論し合つたことは、今まで多分一度もなかったことであろう。

会議の終りに当つて、Pepin や Eddy がのべたように、術語などの点で、共通の理解の行き届かないところがあったのは事実である。しかし、出席者たちの大部分が、このような会議を今後も持ちたいと希望しているのをみ

たのは、感銘的でさえあった。このことは、誰しもがこの会議から多くのことを学びとれたことと、この方面的研究が今後も大きく発展する可能性のあることを、大多数の人々が認識していたことを物語っているように、私は考えられるのである。

実際に、変動する太陽や太陽と地球環境との関連などについて、今年も既にいくつかの国際会議の提案がなされている。今後のこの方面的研究における大きな進展が期待されるのである。

(1980 年 2 月 24 日)

“Ancient Sun” 国際会議プログラム*

1979 年 10 月 16-19 日

10 月 16 日

歓迎の言葉

序 言

F. Bretherton

J. A. Eddy,

R. O. Pepin

本会議（総論）

太陽の変動性の本質

月その他のサンプルに

遺された太陽変動の証拠

N. Weiss

R. M. Walker

本会議（各論） 現代の太陽

太陽光度の変動

太陽ニュートリノ

太陽風とコロナ

太陽フレア粒子

太陽粒子直接観測

銀河宇宙線変調

P. V. Foukal

B. C. Cleveland 他

A. J. Hundhausen

R. E. Lingenfelter

R. A. Mewaldt

L. A. Fisk

10 月 17 日

本会議 (10^2 - 10^4 年の太陽変動)

太陽ダイナモ永年変化

太陽の変動性（歴史的証拠）

木に刻まれた太陽変動

木の年輪中の同位元素

P. A. Gilman

J. A. Eddy

M. Stuiver

S. Epstein

10 月 18 日

前日の続き

極氷中の同位元素

月岩石と太陽粒子

過去の太陽活動と月岩石

隕石中のアルゴン

G. M. Raisbeck 他

E. Zinner

H. Zook

M. Forman

フーマン

本会議 (10^5 - $10^{9.66}$ 年の太陽変動)

太陽変動の機構

太陽変動の時間スケール

月岩石中の放射同位体

G. Newkirk

J. Arnold

R. Reedy

リーデイ

10月19日

前日の続き

太陽風中の希ガス
月岩石の窒素同位体
加速器と年代測定技術
氷河時代の成因

本会議（初期の太陽系）

主系列以前の太陽
太陽誕生期の時間尺度

閉会の言葉

R. O. Pepin
R. N. Clayton
R. Müller
J. C. Crowell

D. O. Gough
T. Lee
R. O. Pepin,
J. A. Eddy

* 総合講演のみを上げる。研究発表の講演は、総合講演数とほぼ同数なされた。私の講演は、太陽フレア粒子生成率の永年変化に関するもので、17日午前になされた。尚、講演タイトルはいずれも短縮して、ここでは示した。

お知らせ

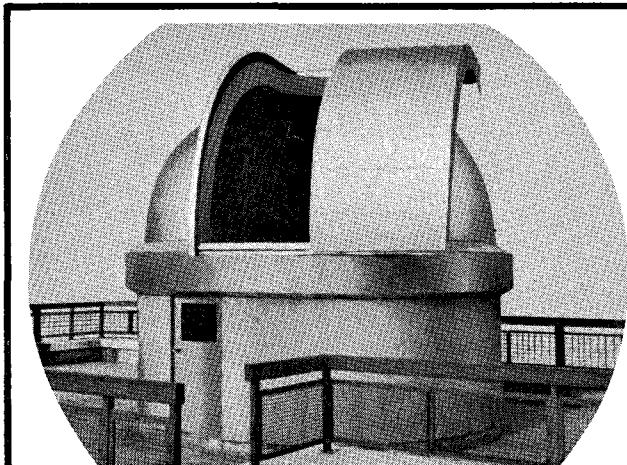
東レ科学技術賞および研究助成候補者募集

上記について東レ科学振興会より本会あて推薦依頼が来ています。希望者は**10月30日**までに、学会庶務理事まで御連絡下さい。募集の要項はつぎのとおりです。

科学技術賞……(1) 学術上の業績が顕著なもの (2) 学術上重要な発見をしたもの (3) 重要な発明をしてその効果が大きいもの (4) 技術上重要な問題を解決して技術界への貢献が大きいもの、に対し金メダルと副賞300万円。

研究助成……科学技術の基礎的な研究に従事し、その研究の成果が科学技術の進歩、発展に貢献するところが大きいと考えられる研究を行なっている研究者、またはそのグループに対し1,000万円程度。

贈呈期日は両方とも昭和56年3月の予定。



★當業 ASTB 品目★
天体望遠鏡と双眼鏡
各種部品と撮影用品
ドームの設計と施工

ASTB 光学工業株式会社

〒170 東京都豊島区池袋本町2-38-15

☎03(985)1321 振替口座東京5-52499番

L-N-100S型 (精緻な超焦点)
(スーパーミラー)
(D=103mm)
(F=5.8)

ガイド用スコープ
ガイド用マウント(別売)

絶軸望遠鏡内蔵

写真はS型アルミ三脚

★新総合カタログご希望の方は切手300円を同封下さい
★全国有名デパート・光学品取扱店でお買い求め下さい