

サージプロミネンス

久保田 諱*

1. はじめに

最近、五藤光学製のプロミネンススコープを使って太陽のプロミネンスを観測される方が多くなった。月刊の天文雑誌にも読者投稿の美しいプロミネンスの写真がたびたび掲載されている。実は私もこの器械を使ってプロミネンスの素晴らしい写真を撮り御ほうびの一つも頂戴しようと志ざしたが、京都の空が悪いのか、あるいは私自身に根気が不足していたせい、まだ皆様に御鑑賞頂けるしる物を撮った事がない。雑誌に掲載された美しい写真を撮られた方の努力と情熱には全く敬服の他はない。

太陽面に現われるプロミネンスにはいろいろな種類がある。新天文学講座「太陽」にプロミネンスの分類法が述べてあるので、ここで改めて詳しく書く必要はない。プロミネンスは大きく分けて、見かけ上大きい変化がほとんど無く、長い寿命（1ヶ月以上）をもつ静穏型と激しく運動しながら数分から数時間程度の間で消失する活動型に分類できる。更に、活動型プロミネンスは光球や彩層から上のコロナに向かってガスを吹き出す噴出型、コロナの中でガスが凝縮し下の彩層の方に落ちる凝縮型やもともと静穏型プロミネンスであったものがフレアなどの影響で突然に動き始め消え去ってしまう突然変化型などに分類されるであろう。これから述べようとするサージプロミネンスは噴出型の典型であり、その運動や形の変化は急激で華々しいものなので、プロミネンススコープなどを使って観測を楽しむには格好の対象である。然し、ただ眺め写真を撮るだけではもの足りなく思われる方も多いだろうから、一応、この華々しい現象について天文学者たちが観測的に明らかにした事柄をまとめ、近頃の問題点を列挙してみた。観測の御参考になれば幸いである。

2. サージとは

サージは黒点群を含んだ太陽面の活動領域の彩層から上のコロナの方に向かって細い円錐形状に高速で噴出されるガスの流れである。ガスが最も長く伸びた後、昇って来た時と同じ径路をたどってもとの彩層の小さな部分へ帰ってゆく。サージと良く似たものにスプレイがあるが、これは大きい立体角の中にサージよりもっと高速

(~1000 km/秒) で噴出するガスである (ジリン 1968)。たいていの場合、高く昇ったガスが同じ径路を通ってもとの彩層に帰ることはない。見かけの姿だけでサージとスプレイを区別するのは難しい。いずれにせよ、高速のガス放出だから、その噴出のメカニズムもあまり違わないはずで、単に両者のエネルギーの違いだけだと云う観点から、あえてこれらを区別せず一括してサージと呼んでいる人もある (マクリス 1968)。図1に太陽面上及び縁で見たサージの $H\alpha$ 単色写真を示す。

サージは太陽の縁では良く見えるが、勿論、透過波長幅の狭い $H\alpha$ 単色フィルターを使えば太陽面を背景にしたサージも他の彩層現象と同じように見ることが出来る。但し、太陽の縁の外では明るく輝いて見えるが、太陽面上にあるものは明るい背景に対して暗く見える。縁の外及び太陽面上で測ったすべてのものを合せてサージの見かけの大きさを区別するために重要度と呼ばれる基準がある。これは1956年バルセロナの CSAGI 会議で決まったものである。

重要度 1; 見かけの長さ l が太陽半径 R の

		$5 \leq l/R < 10\%$
2;	"	$10 \leq l/R < 20$
3;	"	$20 \leq l/R < 40$
3+, 4;	"	$40 \leq l/R$

クレツェック達 (1971) は観測した 1335 個のサージを重要度毎に分けてみた。その結果、重要度 1 のものが最も多くて全体の 72.8% を占め、重要度 2, 3 及び 3+ はそれぞれ 23.0, 4.0 及び 0.3% であった。即ち、重要度の小さいサージほどその数は急に増している。

サージの寿命はサージの発生からそれが完全に見えなくなるまでの時間である。まことに当然のことであるが、重要度の大きいものほど、サージの寿命は統計的に長い。ウェスチン (1969) の統計によれば、重要度 1 のすべてのサージの平均寿命が 26 分であるのに対し、重要度 2 及び 3 のサージはそれぞれ 34 及び 46 分の平均寿命である。これらの結果を重要度の小さい方に延長してみると、面白いことには彩層のスピキュールの寿命とほぼ一致する。スピキュールも小型のサージであると考え一つの根拠である。

サージは太陽面上の同じ場所からくり返し噴出する傾向がある。ブルーツェック (1969) の観測では大きい黒点群から 29 時間内に 32 個のサージが起ったが、そのうち 19 個は全く同一の場所からくり返し発生したものであ

* 花山天文台

J. Kubota: Surge Prominence

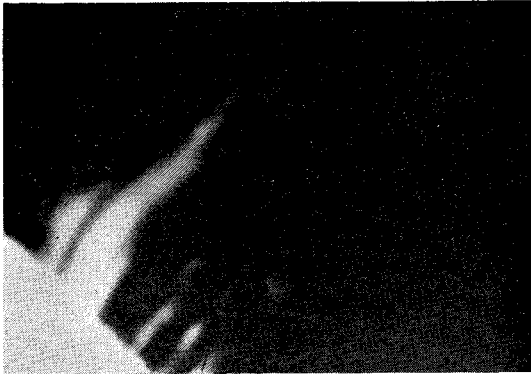


図 1上 太陽の縁に現われたサージ (1970年 8月15日 岡山天体物理観測所にて川口市郎氏撮影)

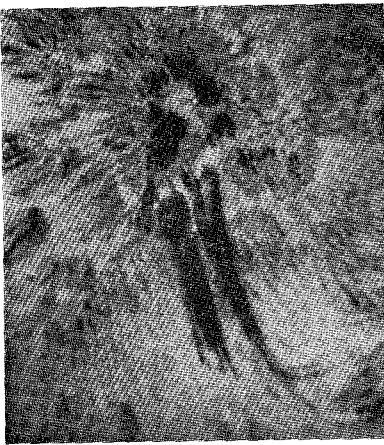


図 1下 太陽面上のサージ (1971年 10月23日 サクラメント ビーク天文台)

る。オバシエフ (1963) も同様なサージの反復性を報告している。

シーイングの極めて良い時に撮った分解能の良い $H\alpha$ 単色写真で見ると、サージはその運動方向に平行なたくさんのフィラメントや小さなガスの塊の群から出来ているようである。このフィラメントの幅は2秒角以下ぐらいだが、サージの進化にともなって著るしく変化する。(ブルーツェク 1966)。又、サージの根もととの明るく輝いた小さな彩層部分には、こまかいガスの塊やアーチ状の構造が見えるが、サージを形成するフィラメントの起点はこのような下部構造に連結しているのかも知れない。

3. サージの根もと

サージの根もととの彩層には小さな明るく輝いた丸い領域が見える。これは狭い透過波長幅の $H\alpha$ 単色フィルターで太陽面にあるサージを見た場合にはっきりと指摘できるサージの特徴である。ブルーツェク (1966) によれば、サージ全体の 90% 以上はこの小さな丸く輝いた領域から発生すると云う。その輝いた領域の直径は 15000 km から 25000 km くらいで、平均の面積は太陽半球の

面積の百万分の1を単位として80程度である。又、その明るさは極大の時フレア程度になる。

さて、この輝いた小領域は一体どのような現象なのだろうか。まず、小領域の明るさの時間的な変化とサージの発生との関係を見よう。図2はロイ (1973a) が調べた6個のサージの長さ(点線)と根もととの小領域の $H\alpha$ 光での明るさの時間的な変化である。実線は小領域の明るさ、点線はサージの長さで、いずれも任意のスケールである。又、横軸は時間である。小領域の明るさは明るくなり始めてから5分から10分後(平均6分以内)に極大に達する。サージはこれに対して、小領域が明るくなり始めるのとほとんど同時か、又は明るさの極大の少し前に放出されている。そして小領域の明るさは次第に減り始め、サージの長さが最大になるころ完全に消え失せる。この明るさの変化は増大期を除いてフレアよりもずっと急激である。ブルーツェク (1966) や為永達 (1973) も同様な観測から小領域の明るさが極大になるまでのごく短い時間内に物質が放出されると結論している。明るさの急激な増大とガス噴出から、この小領域は太陽大気中の一種の爆発現象と考えて良いであろう。

サージの根もととの小領域の極大の明るさはフレアと同程度なので、これをフレアと報告している例がかなり多い。サージとフレアとの関係を調べるには、どう見ても確かにフレアだと云えるものだけについてサージ発生の有無を調べる必要がある。ウェスチン (1971) の統計によれば、重要度 1, 2 及び 3 のフレアについてサージの発生があったものの割合はそれぞれ 7, 11 及び 15% に

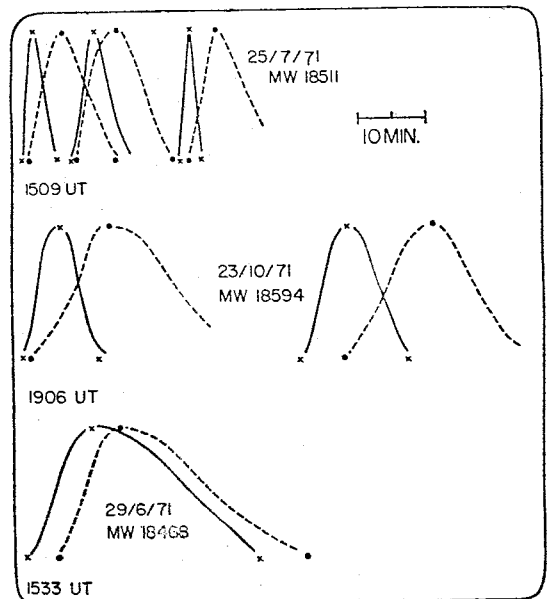


図 2 サージの長さ(点線)と根もととの小領域の明るさ(実線)の時間的な変化

過ぎなかった。又、太陽面上に見える重要度3及び2のサージの51%はその下に大きいフレアがあったが、重要度1のものは28%だけがフレアに関連していたと云う。従って、サージとフレアの相関は無いとするのが自然であり、ブルーツェク(1969)の云う通り、サージの根もとの輝いた小領域はフレアとは異なる独特の爆発現象と考える方が良くであろう。ロイ(1973)はこれをエーラマンポンプの爆発現象と同定している。

4. サージと黒点磁場

サージと黒点群の活動との関係は古くから多くの人々が注目した問題である。マグネットグラフを使って作った太陽黒点群を含む領域の磁気図(マグネットグラム)とサージのH α 単色光写真を比べて、サージ発生地点の磁気的環境を明らかにしたのはラスト(1968)である。黒点群の中には大きい主黒点ととりかこむ形で散在している小さなサテライト黒点がある。このサテライト黒点は大きさ5秒角又はそれ以下なので、白色光による写真で見えるものは少ないが、マグネットグラムではサテライト極を容易に指摘することができる。又、サテライト黒点(サテライト極)の磁気極性は主黒点と反対である(ブンバ1962, ハワード1959)。ラストは1967年6月2日の大黒点群領域のマグネットグラムとH α 単色写真を比較して、この領域で発生したどのサージもすべてサテライト極の上にその起源があることを見つけた。ロイ(1973a)はラストの観測を改良して、より精密なマグネットグラムを作り、特にサージが発生しやすいのは全体の磁束が急に増加又は減少するサテライト極のところである事を見つけた。そのサテライト極では約1万km程度の大きさの領域の中で1日以下の短い期間に著しい磁束の変化が観測される。図3はロイが1971年10月23日に測定した活動領域のマグネットグラムの時間的シリーズである。

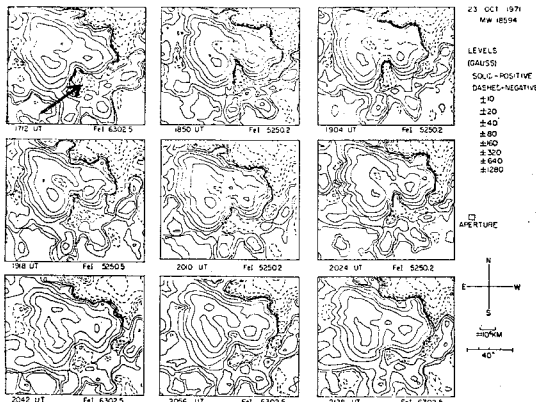


図3 サージが発生した黒点領域の磁場の時間的変化。実線が正極、点線が負極の領域、矢印がサテライト極。

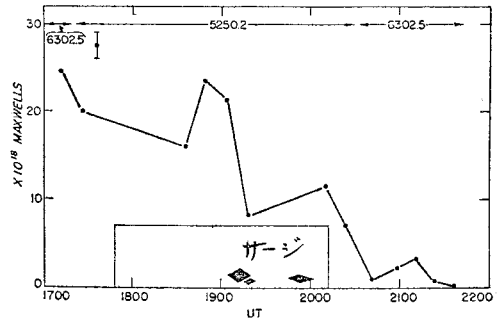


図4 サテライト極における磁束の時間的変化とサージの発生時刻。

実線は正の極性をもつ領域、点線は負の部分である。大きい正極のすぐ下に貫入した形で存在する負極が問題のサージの温床とも云うべきサテライト極である。観測を行った期間内(17:12-21:38 UT)に数多くのサージがこのサテライト極の場所から放出されている。負のサテライト極は時間とともに弱まり、磁気的なパターンは次第に単純になっている。この負極に於ける全磁束の時間とともに変るありさま及びサージが発生した時刻を示したのが図4である。全磁束の変化は5時間で約 2.5×10^{18} マクスウェル (Mx) である。

サテライト極のように小さく集約された領域の磁気的な変化がサージを発生させることは、これらの観測から見て、大体間違いないようである。然し、サテライト極があるからと云って、そこから必ずサージが発生するとは限らない。サテライト極とは全く無関係な場所からのサージの放出も報告されている。恐らく、マグネットグラフの分解能にも達しないより小さいサテライト極があって、そこから非常に複雑なメカニズムでサージ物質が放出されるのではなからうか。マグネットグラフの分解能を

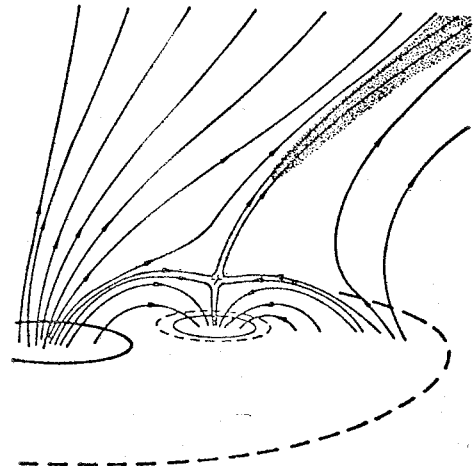


図5 主黒点とサテライト黒点の上の磁場。黒線は光球における磁気中性線。

充分に良くすれば測定できるかも知れない。

サテライト黒点（サテライト極）の上の太陽大気中で磁場はどのようになっているだろうか。ラスト（1968）は光球で観測したマグネットグラムをもとにして、主黒点とサテライト黒点を含む領域の上の彩層とコロナの中に於ける磁力線を計算した。この計算にはポテンシャル磁場の仮定とシュミット（1964）が発展させた方法を使っている。図5は1967年6月2日の活動領域に於ける主黒点とサテライト黒点の上の彩層及びコロナの中の磁力線方向を示している。サテライト黒点の上の大気中に磁場の中性点が出るのが非常に特徴的である。放出されたサージはサテライト黒点から上に伸びる磁力線に沿って運動するが、サージそのものの発生にはこの磁気中性点が大い役割を果しているのではなからうかとラストやセベルニ（1965）は指摘している。ラストの計算によれば主黒点に対してサテライト極の磁場が強ければ強いほど磁気中性点は高い大気中に出来ると云う。

大きいサージほどより強い磁場をもつサテライト黒点の上で発生する。即ち、サージの重要度と磁場の強さには密接な関係があると云える。サージは磁場の変動により何らかのエネルギーが突然にガスの輻射エネルギーと運動のエネルギーに変換するものと考えられるが、この中性点を含む磁場のパターンがサージの発生や加速にどのように関係するのか、これは今後の大きい理論的課題である。

クレツェック達（1971）の統計によれば、F型の黒点で最もサージ発生割合が多いことを附加しておく。

5. サージの運動

サージのガスはコロナの中の磁力線に沿ってものすごい速度で運動する。この運動を調べるのに普通2つの方法がある。第1はH α 単色フィルターを使って連続的に写真を撮り、サージの先端がその出発点から時間的にどのように進行するかを測る方法である。サージの中のいろいろな部分はそれぞれ違った速度で動いているので、狭い透過波長幅のH α フィルターを使う時はフィルターの透過中心波長を次々と変えて写真を撮らなければサージ全体の像を捕えることが出来ない。又、太陽面上にあるサージを測る場合、明るい彩層を背景に暗いサージによる吸収の像を見るため、その先端の位置を正確に決めるのは難しい。然し、太陽の縁にあるサージが視線方向にほぼ直角に運動する場合にこの方法は適している。

この方法で多くの人々がサージの運動を調べているが、最も新しいデータはカーシュナー及びノイエス（1971）、ロイ（1973b）及びブラトフ（1973）の測定である。1969年9月15日OSO6号衛星に搭載されたスペクトロメーターにより、太陽の南東の縁で発生したサー

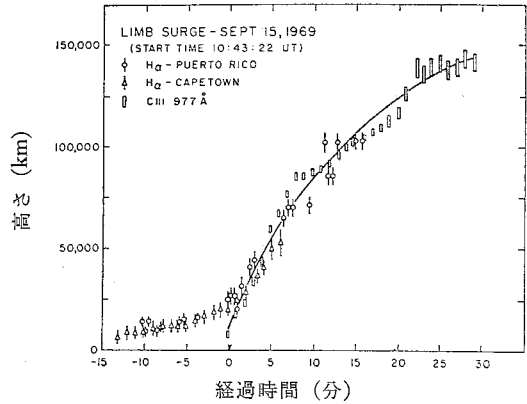


図6 サージ先端の太陽の縁からの見かけの高さが時間と共に変化するありさま。実線は上昇する物質に一定の減速力が作用した場合の予想変化。 $(2.75 \times 10^4 \text{ cm/s}^2)$

ジのC III 977 Åの光による単色像が撮影された。同じ時刻にプエルトリコ及びケープタウン天文台で同じサージのH α 単色像が撮影された。これらの写真をもとにして、カーシュナーとノイエスはサージの先端の太陽の縁からの高さが時間的にどう変るかを調べた（図6）。この図で縦軸はサージの先端の高さ、横軸はOSO6号の観測開始時刻を0とした時間である。C III光で測ったサージの先端とH α のそれが良く一致している。図の実線は重力加速度 $(-2.75 \times 10^4 \text{ cm/s}^2)$ の場合の予想曲線である。

ロイは太陽面上に現われたサージをH α フィルターの透過中心波長をいろいろ変えて写真に撮り、それらを比較しながらサージの先端を決め、先端とサージの起点の間の距離の時間的変化を調べた。彼が得た結果は図6とよく似たものである。次にこの曲線を微分してサージ先端の見かけの速度を求め、更にサージが伸びている方向の太陽面に対する傾きを決めるとサージ先端の実際の速度が求まる。サージの伸びる方向は光球面からコロナの中にのびる磁力線に沿っている（ロイ1972）。ロイはラスト（4）と同じ方法で磁力線方向（サージの傾き）を決め、見かけの先端の速度に対して傾きの補正を行なった。図7(a),(b)はサージ先端の実際の速度と太陽面からの高さの関係を示している。(a)はサージの発生から最大の長さに達するまで、(b)は最大から消失までの変化である。この図の小さな丸や四角はそれぞれ違った中心波長で決めたサージ先端に於ける値である。実線は適当に書いた平均曲線である。

この図からサージ発生直後に低部コロナの中で急激な加速が起っていることがわかる。この急加速期に続く上昇期に於て、太陽重力の影響だけでサージの上昇速度が次第に遅くなる場合の速度変化を点線で示している。

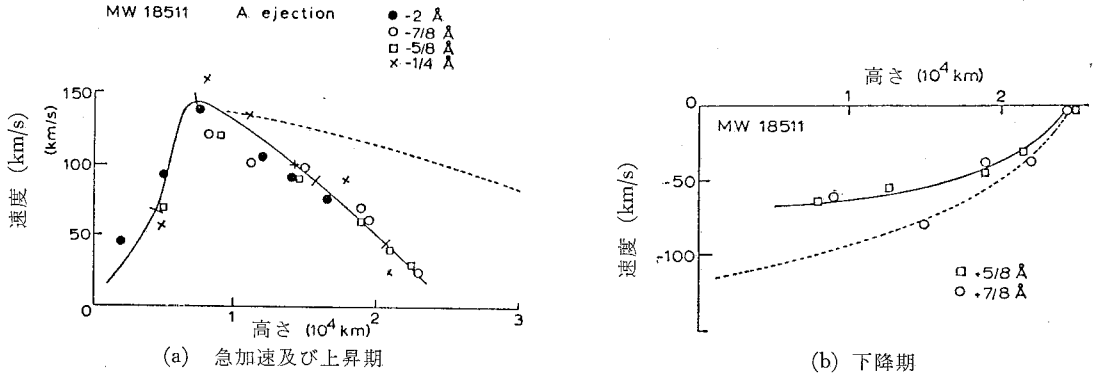


図7 サージ先端の実際の速度と太陽面からの高さの関係

実線と点線の比較から、上昇期に太陽重力に加えて何か別の速度を遅くする力が働いていることがわかる。サージは真空中を動くのではなく、コロナ物質を押しながら上昇するのだから、コロナのガス圧による抵抗は当然運動するサージ物質の速度を遅くするであろう。

下降期の速度変化を示す(b)に於て、点線は自由落下の場合の予想曲線である。サージの下降速度は自由落下の速度より小さい。このブレーキ効果はサージだけでなくコロナルレイン(川口 1969)やループなど太陽面に落下するガスに一般的に見られる。この効果は落下物質の運動エネルギーと周囲のガスの圧力との関係で説明できるであろう。

サージ物質の運動を調べる第2の方法は図8のようにサージの伸びる方向に沿って分光器の入射スリットを置き、サージによる輝線又は吸収線のスペクトルを連続的に撮影する方法である。図9は1974年6月13日にこの方法で撮った太陽面上のサージのH β 線である。このようなスペクトルを使ってサージの起点からスリット方向に沿ったいろいろな距離のところではサージによる輝線又は吸収線のドップラー変位を測り、サージ中での物質の視線方向の速度分布が求まる。

為永達(1973)は1971年8月27日太陽面の西南部にあった黒点群を含む活動領域に現われた大サージのスペクトルをこの方法で解析した。そして、このサ

ージは起点から50—250 km/secのさまざまな速度をもつガスの塊が5分間以内の短い時間内に爆発的に放出され、ほぼ直線的なその道筋を太陽重力の影響の下に慣性的に運動したものであると結論している。

スペクトルによる方法の利点はサージの起点から先端まで全体の速度分布が求まる事であるが、反面、測定する範囲がスリットによって限定されるので、サージを選択して観測しなければならない。従って、H α 単色写真とスペクトルの両方の方法を同時に行なえば、相補ってより正確に速度分布が決定できるであろう。

サージの運動で注目すべきは発生直後の急加速期の問題である。この理論的な解明はまだ充分に行なわれていないが、観測的にも更にデータを吟味する必要がある。放出されたサージ物質は最初は温度が高く、特に太陽面上にあるサージを測る場合、H α 単色写真で黒い吸収像として見えないことも考えられるからである。又、サージ運動の観測データの蓄積も不充分なので、プロミネンススコップをお持ちの方が良いサージの写真を撮られた場合にはどうか提供して頂きたい。出来るだけ短い時間間隔で写真を撮り、撮影時刻が正確ならば申分ないデータである。

6. サージのスペクトル

太陽の縁から外に見えるサージの可視域スペクトルには水素、中性及び電離ヘリウムや金属の輝線が現われて

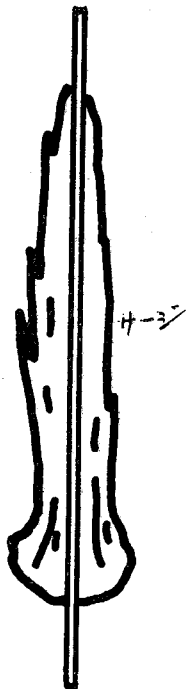


図8 図9のようなスペクトルを得るための分光器スリットのあて方。

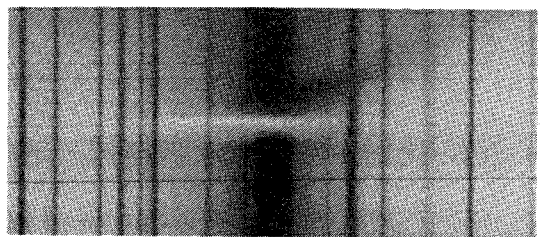


図9 太陽面に現われたサージのH β 線スペクトル (1974年6月13日 花山天文台)

いる。然し、電離カルシウムのHK線を除く他の金属線は一般に静穏型のそれより弱く、ヘリウム線もループプロミネンスに比べて弱い。また、Fe XIV 5303Å や Ca XV 5694Å などのコロナ輝線もループでは観測されているが、サージでははっきりしない。従ってサージは静穏型より高温、ループよりは低温の特徴を示すプロミネンスと考えられる。今後、スカイラブで観測したUVやX線領域のスペクトルの結果が公表されるともっと詳しい特徴が明らかになるであろう。

サージのスペクトルに現われた輝線の輪郭は幅広く、中心部はガウス形だが翼部分はガウス形からや、外れた形をしている。太陽面からある決った高さのところで輝線の幅の時間的変化を調べると、サージの初期には極めて幅広いが時間と共に減少し一定となることがわかる。例えばプラトフ (1973) の測定によればサージの初期にH α 線の半値幅が2.5Åもあるのに後には1—1.5Åに減っている。金属線も同じ程度の幅をもつので、このような輝線輪郭はサージの中のガスの非熱的運動によるものと考えられる。即ち、ガスの非熱的運動はサージの上昇初期に最も激しい事がわかる。

久保田達 (1973) はサージの水素と金属線の幅を比べて、一般的な温度として約1万度を得たが、ヘリウム線の幅は同じ状態から生ずるものとして説明できなかった。特にサージの初期にヘリウム線と他の元素による線の幅のくい違いが大きく、下降期ではほとんど一致した。即ち、初期のサージの中でヘリウム輝線が生ずる領域は他の元素の線が作られる領域と違っている事がわかる。久保田達は初期のサージは密度が高いので、ヘリウムを電離させる外側からのUV放射が内部まで充分透入しないため表面近くだけでヘリウム線が生ずるためと考えた。然し、この事は後に述べる温度上昇領域を考えても説明できるかも知れない。

カーシュナーとノイエスはOSO 6号で撮ったサージのC III 977Åの光による単色像とH α 単色像を比較した。両方の光によるサージの見かけの像は全く同じであった。然し、C IIIの光は約10⁸度の温度領域で生ずるのに対し、H α 光は約10⁴度のところから来るはずである。

彼等はサージを形成するこまかいフィラメント状のガスの中に、H α 光を発生する領域をとりかこむ形でC III光が生ずる高温領域があると考えた。これは10⁴度のサージ物質がコロナの中に貫入したとき、約10⁸度のコロナからの熱伝導によって加熱された“さや”領域である。最近のスカイアンドテレスコープ誌 (48巻1号) にスカイラブで撮影されたサージのいろいろな光による単色写真が掲載されている。約10⁴度の特徴を示すLya光によるサージの像に対し、より高温の場所から来るO IV (10⁸度) 及びMg X (10⁸度)の光による像ははっきり

前者をとりかこむ形で写っている。即ち、C IIIの“さや”と同じようにサージから高温のコロナまでの遷移領域が存在しているわけで、サージからコロナの中に放出された物質の幾分かは実際にコロナ中で“燃え去っている”のである。

スカイラブで撮影されたサージのHe II 304Åの光による単色写真には根もとの小領域と同じような輝きがサージの下部に見られ、あたかもサージ起点の爆発の中から高温物質がとび出して来たかのような印象をうける。サージは激しい爆発なので、初期には高温物質と共に周囲の低温物質もはじき飛ばされるので、そのスペクトルには複雑な温度構造に相当したいろいろな輝線が現れるのかも知れない。初期に高温な物質も輻射を出すことによって次第に冷却し、後にはすべての輝線が一つの温度で説明できる状態になるのであろう。

サージの根もとにある輝いた小領域は図9のように極めて幅広い輝線スペクトルを示している。この特徴は太陽面の中心附近のサージばかりでなく縁近くのものでも同じである。このような輝線の拡がりには彩層に於ける爆発で起ったガスの非熱的な運動によるものと考えられる。ロイ (1962) はこの小領域の特徴がエラーマンボンブと同じであることを見つけた。これは普通“ひげ”と呼ばれるもので、セベルニ (1968) によれば太陽大気中の比較的浅い彩層中で起る爆発で互いに反対向きに動くジェット流が幅広い輝線の原因であると云う。サージとエラーマンボンブの相関は著しいので、このボンブの原因を探ることがサージの放出機構を知る鍵になるであろう。

7. サージのラジオ波とX線

多くの人々の観測からサージの出現にはⅢ型バーストやマイクロ波バーストを伴う場合が多い事がわかっている。Ⅲ型バーストは一般にコロナの中を高速で運動する電子の流れがプラズマ波をひき起すことで説明されている。Ⅲ型バーストはサージの根もとの小領域が輝き始めサージが噴出する間に起り、サージ発生に先んじて検出される傾向が強いことから、カーラー (1973) は低部コロナから流れ込む10—100 keVのエネルギーをもった電子流が彩層のガスを衝撃的に加熱した結果、サージが発生すると考えている。

テスケ (1971) は活動領域の中心附近に現われる小サージやエラーマンボンブのような小さな活動が軟X線の小さな変動と時間的に一致していることを見つけた。又、ケイン達 (1973) はOGO—5号及びSOLRAD—9号のX線検出器で測った軟X線の値とラジオ波のデータ及び活動領域のH α 単色写真を比較した結果、Ⅲ型バーストを伴うサージ現象には同時に軟X線放射 (1.2—

19.2 keV) のあるものが多い事がわかった。軟X線成分は必ずしも直接に電子流から発生する必要はなく、恐らくコロナの中に生じたある種の不安定の結果であると彼等は考えている。勿論、III型バーストやX線放射と全く無関係なサージもあり、H α 単色写真で見た場合、これらと両方を伴なうサージは全く区別できない。

8. おわりに

1個のサージが放出する物質は 10^{14} — 10^{15} グラム、その全エネルギーは 10^{28} — 10^{29} エルグに達するものと思われる。この莫大な物質とエネルギーはすべて根もとの小領域の爆発で供給される。彩層でこのような激しい現象が起っているにもかかわらず、その下の光球の速度場にはほとんど影響が現われていないのは不思議である。キーペンホイア (1968) の云うようにサージの物質が光球層から供給されているならば、当然、然るべき変化が光球に見えるはずである。では一体どのように供給されるのだろうか。また、彩層中の爆発現象であるエラーマンポンプのガスの非熱的運動とサージの一次元的な運動とはどのように結びついているのか、サージをめぐる謎はつきない。

雑報 [I]

1974年射手座新星

大分県日田市の桑野善之氏は1971年のケフェウス座新星 (IV Cep) に続いて、1974年10月6日 $10^h33^m \sim 10^h36^m$ (U.T.) に撮影した射手座のフィルムで新星を発見した。Dr. Elias による精測位置は次のとおりである。

$$\alpha = 17^h45^m43^s.84 \quad \delta = -18^\circ44'39".8 \quad (1950.0)$$

その後の分光観測によると、極大から2.5等級程度暗くなった時期である。

Honda-Mrkos-Pajdušáková (1974f) 彗星の検出

1948年に発見されたこの彗星の5回目の回帰が、Roemer 女史によって1974年11月10日 (U.T.) に核光度 $19 \sim 19.5$ 等で検出された。Dr. Marsden の予報によると、近日点通過は1974年12月28.1355日 (E.T.) である。光度は近日点通過の頃が最も明るく、その頃の予報に置はつぎのようである。

		α (1950.0)	δ	核光度
1974年	24日	20 38.1	-17 00'	
	29日	20 52.2	-19 09	12.9
1975年1月	3日	21 04.2	-22 22	
	8日	21 13.9	-26 58	12.7
	13日	21 21.1	-33 14	

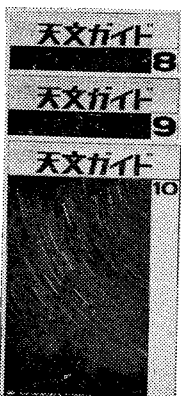
(香西洋樹)

★★★★★★★★★★★★

— わが国唯一の天体観測雑誌 —

天文ガイド

毎月5日発売! 定価240円(〒32)



天文ファンの人たちに毎月の天文現象の案内や、ニュースの紹介をするとともに、望遠鏡の作り方、観測ガイド、天体写真の写し方など実用記事も掲載。
また、読者の写した天体写真、星座写真等たくさん作品や望遠鏡の自作レポートも網羅。

誠文堂新光社 東京・神田錦町一—五 振替・東京六二九四

★★★★★★★★★★★★

天文に興味を持ちはじめた小学校上級生から中学校1年生ぐらいの子供たちのための天文入門書

星空の12ヵ月

古畑正秋著 / A4判 / 定価 900円

12枚の毎月の星図を中心に、星座の話、星の明るさ、金星や火星の動き、流星、月のこと、天の川、変光星のことなど、はじめて星に心をうばわれた少年たちにわかるようにやさしく説明してあります
■おもな内容——星座のさがしかた / 星座の歴史 / 星座の表 / 星の明るさ / 日出、日入の薄明 / 1月の空 / 冬のおもな星座 / 2月の空 / 星雲と星団 / 3月の空 / 金星のうごき / 4月の空 / 春のおもな星座 / 5月の空 / 火星の動き / 6月の空 / 7月の星座 / その他