

よって励起されているのではなく、ジョーダンの拡散型衝突励起が本当だと主張している。

5. 拡散説と光電電離説の検討

両説がこれだけ鋭く対立してくると、世界中のほかの学者もだまって見てはいない。早速シャイン達 (1975) は、拡散説によって実際どれくらい 304 \AA , 584 \AA の輝線が強まるか詳しい計算をした。その結果は、ジョーダンの予想に反して 2~4 倍強くなるだけであった。これでは、観測値と 15 倍のくい違いのある He I 584 \AA の説明はできない。

光電電離説による He II EUV スペクトルの計算は、リンスキー達 (1976) によって行われた。これには普通の衝突励起もふくまれている。ただし、光電電離を起すコロナ輝線の強度には、ゼリンの仮定 (平均値の 10 倍) はとらないで観測値をそのまま使っている。結果はやはり悲観的である。He II 304 \AA の計算値は観測値の $1/3$ 以下である。この不一致の説明のためには、 $80,000 \text{ K}$ くらいの温度をもった厚さ 100 km の大気層をつけ加えるか、拡散型衝突励起も同時に働いていると仮定しなければならぬ、とリンスキー達は云っている。前者は他の EUV 輝線や cm 波の電波観測と矛盾するので問題にならないし、後者には前述のゼリンの批判がある。

アヴレット達 (1976) も光電電離説での計算を発表している。He II 304 \AA の観測とのくい違いはリンスキー達と同様である。その解釈として電子衝突断面積が小さすぎるのではないかと、遷移領域ではヘリウム存在度が大きいのではないかと云った意見まで持ち出している。

6. おわりに

ジョーダンが指摘した太陽のヘリウム共鳴線が予想以上に強いという観測事実に対して、すっきりとした解釈が出来ていないと云うのが現状である。今迄の研究で欠けていることは、彩層コロナ遷移領域の不均質性の効果ということである。図 4 を見ていただきたい。スカイラブで撮った He II 304 \AA での太陽の単色像である。 304 \AA 輝線は太陽面で一様に光っているのではなくて、Ca II K 線と同じように超粒状斑の縁で強く輝いている。これは他の遷移領域輝線についても同様である。地球大気圏外からの観測技術が未熟なため、このような EUV 単色像の観測が出来なかった 15 年も昔に、末元・守山はすでにこの EUV 輝線放射の不均質性を予言している。

すべての EUV 輝線が太陽面の $1/10$ の部分からだけ発光してるとしよう。この発光領域での本当の輝線強度は、太陽全面に平均した観測値より 10 倍大きいことになるから、図 2 の各曲線は一様に 10 倍だけ上へあがる、すなわち発光領域の EM は 10 倍大きくなる。し

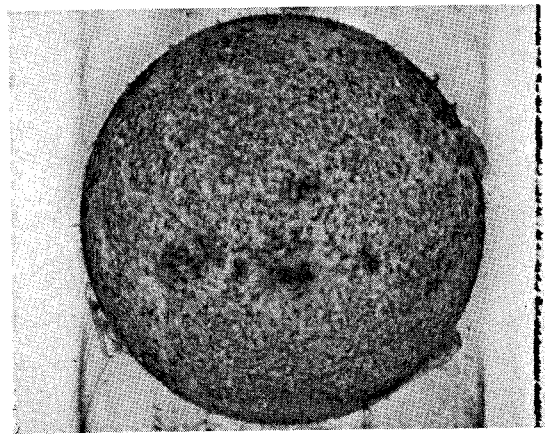


図 4 太陽の He II 304 \AA での単色像

かし、ヘリウム輝線の太陽全面での平均強度を求めるとき、(3) 式の比例定数は $1/10$ となる。つまり、衝突励起には不均質性の効果は皆無であることがわかる。

では、光電電離による励起への効果はどうであろうか。太陽 EUV スペクトルで 228 \AA 以下のコロナ輝線全体の光子の数は、He II 304 \AA の観測を説明するのに充分である。これらの光子をすくい上げる (吸収する) He II イオンの網の目が荒いために、HI や He I の網にすくわれてしまう——これがリンスキーやアヴレットの計算で 304 \AA の値が小さくなった原因である。コロナからの照り返しが 10 倍大きくなれば、HI→HII, HeI→HeII への光電電離が進み、He II イオンの網の目だけが細くなる。(これは前述のゼリンの仮定に相当する。) 従って、EUV 輝線放射の不均質性は He II 304 \AA を強める効果がある。私見では、これこそがヘリウム共鳴線の異常強度の元凶ではないかと考えている。

(追記) その後の検討によると、ジョーダン (1975) の使った EM に問題があるように思われる。従って、ヘリウム EUV 輝線の異常強度の問題は、その出発点から考え直す必要があるだろう。

掲 示 板

第 10 回 月・惑星シンポジウムのお知らせ

期日: 1977 年 7 月 7 日 (木) から 9 日 (土) まで

場所: 東京大学宇宙航空研究所講堂

講演を希望される方は、講演者 (所属・身分)、題目、講演要旨 (400 字以内) を 5 月 28 日 (土) までに、下記世話人のところへお届け下さい。

〒153 東京都目黒区駒場 4-6-1

東京大学宇宙航空研究所

清水幹夫 Tel. 03-467-1111-内 440 or 495