

ESO「天体写真研究会」からの話題

高瀬文志郎*

今年の5月16~18日、スイスのジュネーブでESO(欧州南天文台)主催の「天体写真の近代技術」研究会が開かれ、これに参加した。5月半ばのジュネーブは、東京の4月上旬といった季節感で、うららかな春の陽が、レマン湖畔の街並みの隅々にまで溢れていた。

ESOはドイツ・フランス・オランダ・スウェーデン・ベルギー・デンマークの欧州の6カ国の連合組織で、本部は西独ミュンヘン郊外のガルヒンクにあり、科学技術部と星図部がジュネーブのCERN(欧州原子核研究機構)の中に、そして天文台が南米チリのラシヤにある。ESOの1mシュミット望遠鏡は1972年末から観測に入り、同じ頃イギリスのSRC(科学研究会議)が濠州サイディングスプリング山に設置したUK 1.2mのシュミットとの協同で、南天のサーベイを続けている。この両天文台で撮影されたサーベイ乾板からのガラスコピーとフィルムコピーを一手に引受けて、世界中の需要先へ頒布しているのが、ESOの星図部なのである。

このような次第で、ESO星図部長であるウェストさんは、かねてよりIAU(国際天文学連合)の天文器械分科会に所属する写真問題ワーキンググループの長に推されて、この分野での研究連絡に当たってきた。今回の研究会も、このワーキンググループ活動の一環として、ESO研究会という形でウェストさんが計画実行したものである。私も木曾観測所のシュミットによる写真観測について話をしようとのことで招きを受けたのを幸い、これに参加した。超増感、較正、コピー、カラー写真、諸望遠鏡(主にシュミット)での写真実技などの諸問題についての報告討論が活発に行われ、情報交換のよい機会となった。

写真乾板の超増感

写真乾板の感度をあげるため、露出前(中)に施す物理的・化学的処理のことを超増感といい、昔から、前露光法、真空法、冷却法、加熱法、気浴法、液浴法など各種の方法が試みられてきた。最近、窒素やフォーミングガス(窒素と水素の混合ガス)を用いた加熱法や、諸種の気体、溶液を用いた気浴、液浴法が方々で試みられている。中でも最も手広いテストをやっているキットピーク

天文台では、コダックのIIIaJ, IIIaF乾板に対してはフォーミングガスを用いた加熱法、IN, IVN, IZなどの赤外乾板に対しては硝酸銀溶液浴法が最もよいという結論を得た旨の発表があった。

加熱法でも液浴法でも、フォーミングガス中の水素の割合や硝酸銀の濃度、および処理時間や処理温度を増すにつれて感度は上がるが、それ以上に化学カブリも上り、したがって写真のSN比($S/N = D_R/\sigma_D$, D_R は像とカブリの濃度差、 σ_D は D_R での乾板粒子のザラつき一濃度ゆらぎ)が悪くなる。そこで処理の条件や時間の最適値をみつけることが大切であり、木曾観測所でも従来、IIIaJのフォーミングガス(水素8%のもの)による加熱法と、INの硝酸銀液浴法についてテストを行ってきた。また超増感を施した乾板の保存についても、真空冷凍、窒素封入冷凍などの方法を試みてきたが、これらについて情報交換ができたことは有益であった。

なお研究会では、現像を露出直後に行うのと時間を置いて(一寝入りして)からやるのを比べて差があるかないか、水洗時間の長短、水質が仕上りに影響するかどうかなどの現実問題についても活発な議論があった。

星図コピー

ESOとUKのシュミットで撮影されたサーベイ乾板は、それぞれ現地で中間ポジコピーが作られ(コダックのプロセス乾板使用)、ジュネーブへ送られてくる。この星図部では、この中間ポジからネガコピー約200組が作られ、各地へ発送されている。ネガコピーにはガラス乾板とフィルムがあるが、ガラスコピーにはやはりコダックのプロセス乾板が用いられ、フィルムコピーにはコダック航空写真用(Aerographic)4421フィルムが使われている。

パロマー流の印画紙コピーに比べてガラスまたはフィルムコピーは再現濃度幅が広いが、それでも原板の濃度幅が4D以上あるのに対し、ガラス、フィルムコピーのそれは1.8~2.0D程度であるという。なおガラスコピーとフィルムコピーを比べると、まず星像位置測定に必要な無伸縮性では前者が明らかにすぐれている。つぎにフィルムは表面が軟かく傷つき易いので、取扱いに注意しなければならない。ただしフィルムは割れる心配がない。最も大事な原板の再現性能は、両者全く同じであり、さらに保存性については、加速老化テストの結果、

* 東京天文台 B. Takase: Topics from the ESO Workshop on "Modern Techniques in Astronomical Photography"

フィルムの方も実用上十分な成績であったとのことである。

研究会の間に ESO 星図部の見学会が行われた。発送まぎわのたくさんのコピーが置いてあり、ウェストさんの話では、この夏までに ESO の B 波長帯サーベイ (コダック IIaO 乾板+ショット GG 385 フィルター) のコピーは完了し、現在は UK の B/G 波長帯 (IIIaJ 乾板+GG 385 フィルター) と ESO の R 波長帯 (IIIaF 乾板+RG 630 フィルター) でのサーベイのコピーが進行中である。これらのサーベイはそれぞれ $\theta < -20^\circ$ の 606 天域について行われている。

ESO のコピー室は圧力装置で塵埃浸入を防ぎ、さらにコピー器周辺は病院用空気清浄器で“無菌室”なみに保たれているという説明であったが、皮肉なことにその室内に、見学者とともに紛れこんだらしい一匹の蟻がいたのには大笑いであった。木曾観測所でも原板のコピーサーベイスを考えているので参考になることが多かったが、設備やマンパワーなどの点でなかなかの難事だという印象が強かった。

ESO 1 m シュミット望遠鏡

上にも述べたように、ESO のシュミットは南天のサーベイ観測を能率的に進めている。それと併行して、原板のガラスコピーをもとに、スウェーデンのウプサラ天文台との協同で、星団・星雲・銀河など諸天体の組織的な探査が行われており、その結果のリストは *Astronomy & Astrophysics Supplement* 誌上に継続出版されている。

さらにサーベイ乾板からは、ウェスト彗星 (1975n)、シュスター彗星 (1976c)、ウェスト彗星 (1978a); ほうおう座・彫刻室座・いて座の各矮銀河、電波源 13S6A に対応する光学天体としてのケンタウルス座の楕円銀河、くじゃく座にある明るいセイファート銀河などの新発見が相ついでいる。未開拓の南天域でシュミット望遠鏡の役割をみごとに果しているわけである。しかもロシアにはシュミットと並んで、3.6m の反射鏡が建設されたので、銀河などの微光天体はシュミットでみつけたら早速 3.6m で確認観測がなされている。パロマーでもサイディングスプリングでも、それぞれシュミットと並んで 5 m (ヘール望遠鏡)、3.9m (AAT すなわち英濠望遠鏡) という大口径があって、みごとな連繫プレイを見せているのである。

UK 1.2 m シュミット望遠鏡

UK のシュミットはパロマーのそれと同じ基本設計で作られたとはいうものの、最新の望遠鏡技術を十分にとり入れた魅力的な望遠鏡である。たとえば最近新たに作った補正板は、2枚貼合わせた世界最大の色消しレンズ

になっており、3400~10000 Å の波長域にわたって、星像直径はシーイングサイズ内に納まる値であるという。サイディングスプリングでの最良シーイング直径は 1" 以下の由であるから、これで撮った星像のすばらしさが期待される。現在進めている B/G 波長帯のサーベイと並んで IR サーベイにも力を注ぐ意向と聞いたが、それにはこの色消し補正板が大いに役立つことであろう。

つぎにこのシュミットの制御系・ガイドシステムは完全自動化されていて、観測者は乾板ホルダーの脱着時以外、空調のきいた制御室内に座って望遠鏡を操作しガイドするだけでよい。その利点は身体がラクであるだけでなく、ガイド精度が高いことである。人間という熱源が近くにあると、対流が生じたり、望遠鏡に僅かな変形を与えたりするのが有害だというのがその哲学である。なおガイド精度を決定する一要因である極軸の向きは、撮影の方向ごとに、その都度ボタン操作一つで電氣的に微調整をすることができるようになっていたとのことであった。

さらにこのシュミットは、露出中に標準光階楔を乾板上に焼付ける機構を備えている。撮影終了後、露出と同じ時間だけ光階楔をもう一度焼込まなければならぬ他の望遠鏡からみると羨しい話である。

最近のヒットとしてスタッフの人々が語っていたことは、シュミットのような広角の望遠鏡に使える、波長幅 80 Å の H α 干渉フィルターがモザイク方式で実現したことである。これを使って撮った銀河系やマゼラン雲中の大きい星雲の写真が会場に展示されていたが、微細構造をよく写し出したすばらしいものであった。また頂角が 23'12" という薄い対物プリズムも新たに作られた。H γ で 2480 Å/mm という低分散ではあるが、超増感を施した IIIaJ 乾板を使って 60 分露出で撮ったときのスペクトル写真の限界等級は、幅つけしない場合 B 等級で 20 等まで行くということである。暗い QSO やマルカリアン銀河などの探査に、威力を発揮することであろう。

なお UK 1.2 m シュミットのサーベイ乾板から発見された新天体としては、ロングモア彗星 (1975g) および龍骨座・いて座・彫刻室座の各矮銀河 (どれも局部銀河群所属と推定されている) がある。

イギリスでは、この 1.2 m シュミット、3.9 m の AAT (オーストラリアと半分づつ使用) について、ハワイのマウナケアに 3.8 m の赤外線望遠鏡を建設中である。また 1967 年ハーストモンソーに作った 2.5 m の I. ニュートン望遠鏡をカナリー島の新天文台へ移し、さらに 4.2 m の反射鏡をも計画中とのことで、今やイギリスの観測天文学は一大飛躍をとげようとしているように思われる。