

## 岡山製CCDカメラ 立ち上げの頃



川上 肇

Mullard Space Science Laboratory,  
University College, London

実際にデバイスを手に入れて天文学者自身の手で天文用CCDカメラを作ってみようという試みは3大学が獲得した宇宙研の基礎開発費3本(家、小暮、田村)をまとめることで立ち上がった。光栄にも私が実際にエレクトロニクスをすることになったが、これがその後自力更生CCDカメラ路線を日曜大工路線に終始させてしまった近因となる。このプロジェクトのリーダーだった家さんが6月に渡欧したことにより、実質的な指導者は我が田中済先生にパトタッチされる。家さん渡航前にカメラのパワーONをと願ったが7月にずれ込んでしまった。回路は東芝川崎工場の亀田さんに御指導いただいた。ところどころに猛烈にたくさんのトランジスターが密集していた。当時出始めていた最高速D.C.OPアンプ(最高価でもあった)で置き換えれば簡単になるだろうと試してみたが、リングングが出てしまい使えそうになかった。田中先生の御指導のもと東芝の回路を解析し、あらためてそのノウハウの奥深さに舌をまいた。たった10円のトランジスターで最高の性能を出していたのである。こうした最高級の周囲のサポートのもと、パワーONテストを行った。多忙を究める田中先生はいつものように出張中である。アマチュアの私には信号が出ているのかどうか定かではない。CCDを手で覆ったり離したりすると信号がアップ・ダウンするが静電効果による回路自体のD.C.レベル変動のようにも思える。とにかく切れのいい変化ではないので完璧でないことは確かである。何か間違っているのだろうかといういろいろやっているうちにかのD.C.レベル変動もなくなった。やっぱりノイズだったのだろうか。デバイスはうんともすんとも言わなくなった。やっぱり死んじゃったのかなあ。いや、またD.C.レベル変動が現れるかもしれない。田中先生が帰ってくるまで待ってまたパワーONしてみよう。でも、間違いなく死んだなあ。えらい損失を出してしまったなあ。これで一年間は間違いなくプロジェクトは停止だなあ。会わず顔がないからしばらくは学会に出席できないなあ。そうだ、多摩川大橋にいて東芝川崎工場を見ながら川に飛び込もう。そう決断し、その日の午後は早めに帰宅した。ごちそうを食べてみな忘れた。

2年後、デバイスはNEC-CCDに替わっている。この年の夏、古巣岡山太陽クーデヘ久しぶりに行った。西・牧田両先生がついに最先端のミニコンとグラフィックディスプレイ(商品名グラフィカ)をマグネ

トグラフ用に導入したのである。天文台エレクトロニクスの最高峰、浜さんがソフトウェア、ハードウェアの双方を忙しく調整されていた。世の中はどんどん進んで21世紀的になって行くなあと感じた。もう我が愛しき写真は光学太陽観測でも使わなくなり、電波観測みたいになってしまうのだろうかと不安にすらなった。乗本さんに会った。今やっているカップヌードル容器を使ったCCD冷却のことを得意気に話したら、「そんなことじゃいけん。わしがちゃんとしたデューワーを作っちゃる」と言って雨の中、夜中に天文台へ上がってきて旋盤、フライス盤を駆使して小型のデューワーとその中に収まるCCDホルダーを使ってくれた。私はそれまで半導体のデバイスの経験・実績が全く無かったので天文関係者からはただの気まぐれと思われていた感がある。田中先生だけが味方だと思っていたのだが、太陽磁場ポラリメーター以来縁のある乗本さんが何も実績のない私を見込んでくれていると知り無償に嬉しかった。私の敬愛する清水さんは無感心そうだった。“やっぱり実績がないからなあ。早く結果を出さなければ”と思った。今から思うと私の太陽磁場からCCDへの心変わりを無言で叱責していたのかも知れない。

田中先生の運動でかろうじて動き出したCCDカメラを翌年正月に低温度星のグループが行ってきた太陽クーデによる星の超高分散分光観測に使うことが決定。小平総監督(元台長)曰く“ Oriという一つの星をすみからすみまで物理分光の手法によって明らかにする”。すばらしい新しい天文学が開かれる予感がした。清水さん乗本さんの御尽力もあり乗本製デューワーに2段ペルチエ、水冷、Dry窒素を使用することで-30までCCDを冷却できた。窒素は冷却されたCCDに露がつかないようにするためである。現実はしかし、厳しかった。 Oriが全く写らないのである。CCDカメラはこちら岡山に来てから天才=尾中によってマグネトグラフ用ミニコンにつながれていた。データ取込終了後ただちに一次元のスペクトルがグラフィカ上に現われる。すごい装置を作ってしまったと自分たちでも感動していた。コンピューターのスピードのこともありCCDの全ピクセルを読み出すのに2分かかったが縦横に張られたケーブルを今データが通行中かと思うと無上に心地良かった。しかし、星が見えない。対象を全天一の輝星シリウスのNaD線にした。そし

て一時間のシリウスの露光後、スペクトログラフのシャッターを閉じてCCDの純暗画像を一時間積分した。2画像を差し引きするプログラムは尾中さんが急きょ作った。コンピューターの中で引き算をしたら何とNaD線が見えているではないか。私は尾中さんと抱き合って3回、4回とジャンプした。二人の頭が天井にあたりそうだった。これで自力更生CCDの株が一気に上がった。“感度には今一抹の未確定要素があるがデータの精度は写真をはるかにしのぐ”この実験観測以来、私は尾中さんを根性の人、CCDカメラの救世主第1号と思っている。

時を同じくして清水さんを責任者とする新カセグレン分光器のプロジェクトが3年目の最終年度にあっていた。人を育てることを第一主旨とする清水さんは当然のごとく私に分光器用にCCDカメラを作ってみないかと誘ってきた。私は天文学的ターゲットなどは問題でなくただ面白そうだったので二つ返事で参加を表明した。前回の太陽クーデでのデータから感光エレメントからCCD部への電荷転送が低照度のときにはひどく劣下することがわかっていたので、それではと観測前に一定量の低照度光を当てることにし、特別の装置を分光器の横に貼り付けた。これはプレ・フラッシュという技法で初期の冷却半導体素子ではひんぱんに用いられた。冷却は水冷+ペルチエ。カセグレンは望遠鏡の方向とともに動き回るので水パイプは極軸まわりというひどく大がかりなものであった。季節は春。CCDの温度は意外に下がらず-20~-10であった。星は……1等星はすぐに写った。しかし8-8等星となるとどうも……目的の銀河は夢の夢。月は写った。コンピューターの性能は太陽クーデのものよりさらに良い。データ取得リアルタイムプログラムは特殊なソフトウェア技能をもつ西村さんが書いた。旧カセの経験も多い西村さんによれば月の明るいい日には空が写るといふ。こちらは月そのものがやっと写るのである。うーむ頭が痛い。我が終生の研究パートナー乗本さんにも「なんじゃい」と馬鹿にされてしまった。感度との格闘はその後10年近くにわたり最後まで続く。今から15年以上も昔の話である。