

国立天文台・天文情報センター・特別客員研究員 中桐正夫

**\*五島プラネタリウム第11回天文講座(1967年8月20日)資料収蔵**

東京都練馬区にお住いの菊池俊一という方から古い資料が普及にお役立て下さいと送られてきた。渋谷にあった五島プラネタリウムで毎夏開かれていた天文講座の資料である。

開催日は1967年8月20日、講師が大沢清輝東大教授(X線星の発見)、赤羽賢司東大助教授(星間物質の話)、関口直甫東大助教授(太陽系の新事実)、山下泰正東大助教授(恒星のスペクトル)の4人分である。プログラムがないのでこの4人だけの講演会であったかは定かではないが、おそらく1日の講演数としては十分であろう。今から47年も前の講演の資料である。当時の天文トピックスとして貴重な資料と思われる。

写真1が大沢教授のレジメである。

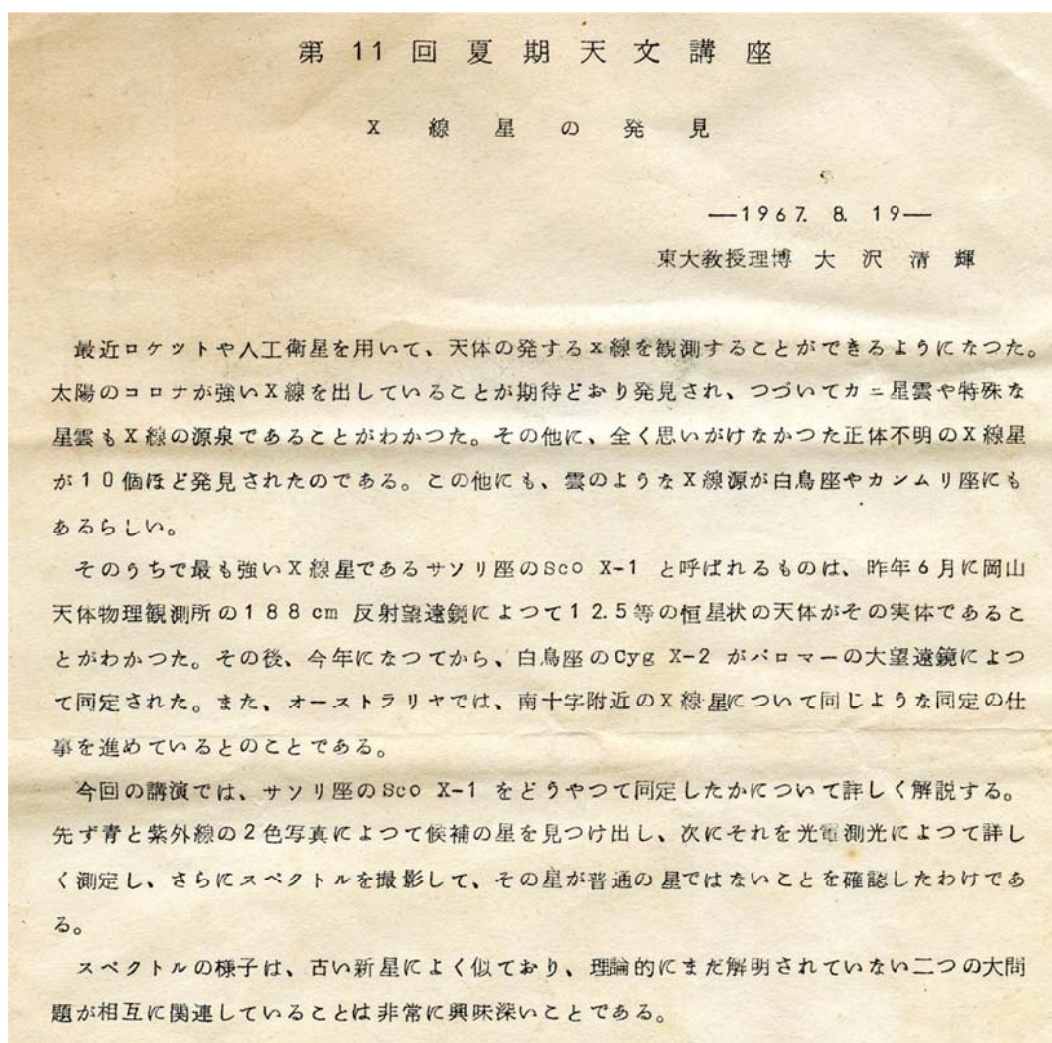


写真1

大沢先生の話は「X線星の発見」である。Sco-X1 と呼ばれた x 線を放つ星の同定に筆者も立ち会った。新しい X 線天文学が始まった時代であった。

赤羽先生の話は「星間物質の話」である。星と星の間は真空ではなく、物質が存在し、それらが電波観測で明らかになっていく頃の話である。写真 2~3 が赤羽講演のレジメである。

第 11 回 夏 期 天 文 講 座

星 間 物 質 の 話


— 1967. 8. 19 —  
東大助教授理博 赤羽賢司

はじめに

空には多くの星が見えるが、星と星の間は全くの真空ではない。その証拠には雲のようなものが光って見えるし、又ガスのようなものが遠くの星をさえぎっているのがわかる。(第1図参照)。

そこで、これらの星と星との間の空間にある、種々の物質を考えることにする。

最近電波によつてもこのような星間物質の観測ができるようになったので、ここでは特に電波からみた星間物質に重点を置いて説明する。



第 1 図

1. 星間物質とはどんなものか。

星と星との間のガスは大体星の成分とよく似ている(水素が主な成分)ので、どうしても星とガスとは関係しているものと考えたい。つまりガスは星から生れる(例えば爆発等)だろうし、ガスが固つて星になるだろう。従つて星間ガスは星の進化を調べる時の重要な手がかりとなつている。星間ガスの通性は大体

- ① 主成分は水素(其他金属、分子)
- ②  $10 \sim 10^4$  コ/cc 位
- ③ 温度は大体  $10^0$  K 位
- ④ ガスの「かたまり」は大体  $10 \sim 100$  パーセック(1パーセックは約3光年)
- ⑤ 中性の領域(H I)と、電離領域(H II) とがある。
- ⑥ グレイン(ダスト、スモーク)があり、又濃い所と薄い所とがある。
- ⑦ 銀河の扁平な面によく集中している。
- ⑧ 空間の約10%位が濃い星間ガス(雲)であり、総重量は星の総重量の約10%の程度。
- ⑨ 星の爆発直後でまだ高エネルギー電子が活発な所もある(超新星爆発)。

等である。

2. 星間ガスをどのように観測するか。

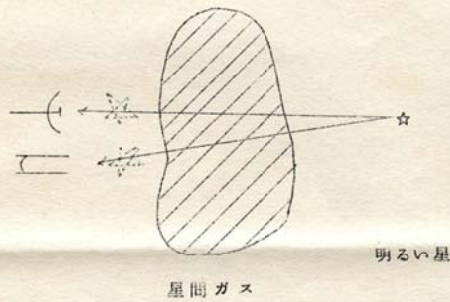
星間ガスには①自分で光るものと、②速くの明るいものをさきつてしまふものがある。これらは2つとも観測の手段になる。

① 自分で光るものを観測すること。

- a) 線スペクトル } 散光星雲
- b) 連続光 } 水素其他
- c) 電波 { スペクトル光 中性水素、電離水素、OH etc.
- { 連続光

② 明るいものをさきぎるからわかるもの。

- a) 金属原子や、分子等による吸収線スペクトル。  
(Na, K, Ca, Ca<sup>+</sup>, Ti<sup>+</sup>, Fe<sup>+</sup>, CH, CH<sup>+</sup>)
- b) 星の減光(赤くなる、なり方)  
1, 6等/1 kpc  
grain(duet),  $r \sim 3 \times 10^{-5}$  cm,  $10^{-3}$  grains/cc Platt 粒子 etc.
- c) 暗黒星雲(dark region)  
(第2図参照)。



第 2 図

3. 21 cm 電波による銀河構造について。

- ① 観測の経緯  
Van de Hulst (1950)
- ② ライデンとシドニーとの共同観測

⑤ 渦状構造の決定(銀河系の大きさ)。

(ス ラ イ ド)

4. ま と め

- ① 光学観測だけだと、太陽の近くのことしかわからなかつた。
- ② 電波で銀河系のすみずみまで星間ガスを調べることができるようになった。
- ③ 光と電波とを組合せると、星間ガスの性質(例えば光をどのように吸収するか)を更に詳しく調べるができる。

以 上

関口先生の話は「太陽系の新事実」として、宇宙探査機（ロケット）などで得られた新しい話題の紹介である。写真4がレジメである。

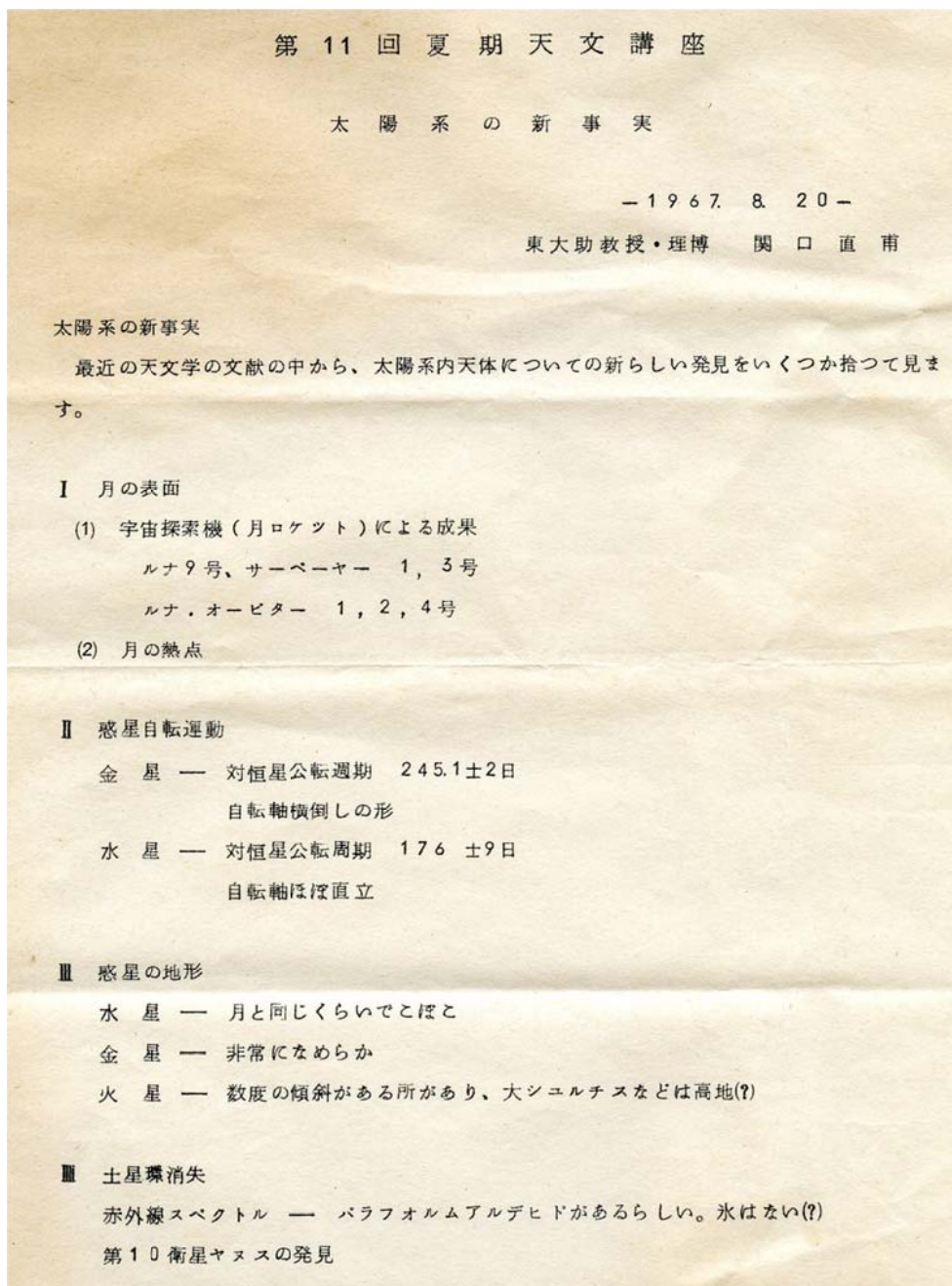


写真4

山下先生は、「恒星のスペクトル」の話をされている。スペクトルを調べることでわかること、スペクトル研究の歴史、主な研究者とその業績、校正のスペクトル分離など天体物理学の基本のお話をされている。写真5～6がレジメである。

# 第 11 回 夏 期 天 文 講 座

## 恒 星 の ス ペ ク ト ル

1967. 8. 20

東大助教授 山 下 泰 正

### 恒星のスペクトル

- 1 太陽や星のスペクトルは連続スペクトルとそれに重なる吸収線スペクトルの現れることもある。

スペクトルを調べてわかること

A 連続スペクトルの強さの分布、吸収線スペクトルの強さ→その星の大気の温度、圧力（密度）。

B 分光分析→星の大気の化学組成。スペクトルの見かけの相違にもかかわらず、大部分の星は殆んど一定の化学組成をもっている。しかし或る種類の元素が特に多かつたり、少なかつたりする星もある（スペクトルの特異性）。こういった特異な化学組成はその星の内部で起っている原子核反応や元素の生成の過程、或いは宇宙に於ける元素の生成のようすを示しているはずである。

C ドップラー効果→その星の運動、大気内における物質の運動。

D ゼーマン効果→星の磁場

- 2 スペクトル研究の歴史、主な研究者とその業績を列挙する。

ニュートン、1666、スペクトルの発見。

ウオラストン、1802、太陽スペクトルに吸収線を発見。

ヤング、1802、光の干渉の実験、光の波長を初めて測定した。

フラウンホーファー、1814、分光計の改良、太陽スペクトルに約700本の吸収線（フラウンホーファー線）を発見。主な吸収線8本にA B C … Hと名付けた。透過回析格子の発明。スペクトル線の波長の測定。

キルヒホフ、1859、キルヒホフの法則。

放射能/吸収能=温度だけの関数で物質の種類によらない。この法則とさらに各元素はその元素固有の線スペクトルをもっていることを示しこゝに分光分析の基礎を確立した。

### 太陽スペクトル

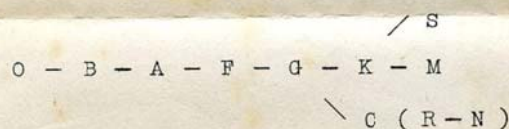
1868年オングストロームは約1,000本のフラウンホーファー線の波長測定をした。これは最初の実用的波長の基準となつた。オングストロームは波長 $1/10,000,000$ mm即ち $10^{-8}$ cmを単位として表わした。この単位は今でも1オングストローム(A)として使われている。ローランドは凹面回析格子を発明し、これを用いて1887年に有名なローランドの波長

表を発表した。ローランド表は後にセント・ジョンによつて大巾な改訂が加えられ、さらにムーア・シツタリーは最近その改訂版を出版した。

#### 恒星のスペクトル分類

セツキは望遠鏡に対物プリズムをつけて眼視観測により1867年に316個の星の、さらに1878年には366個の星のスペクトルの記述分類を行なつた。その後写真がスペクトル観測に応用され観測できる星の数は急速に増大した。1918~1924年に出版されたヘンリー・ドレーパー星表(ピツカリング、キャノン)には全天約9.5等まで225,300個の星のスペクトル型が記載してある。

#### スペクトル型の温度系列



同じスペクトル型でも、主系列星、巨星、超巨星のスペクトルのあいだには、スペクトル線の見え方に相違のあることがラツセル等の研究で明かになつた。これをスペクトル線の絶対光度効果という。絶対光度効果は主系列星と巨星、或いは超巨星で大気の密度(圧力)が異なることに起因する。スペクトルの温度と圧力による二次元分類はモーガンとキーナンによつて完成された。

最近では大望遠鏡に明るい分光器をつけたり、シュミット・カメラに対物プリズムをつけて1.5等位の暗い星のスペクトルも撮ることができる。また大望遠鏡に大型分光器をつけて1~2 Å/mmの高分散度で星のスペクトルを撮ることもできる。これらのデータをもとにして一方ではスペクトルを基礎とした銀河系の研究が、また他方では星自身の精しい研究が進められている。

#### 写真6

これらの講演のレジメもアーカイブの対象であろう。その時代の天文学を知ることができる。

これらアーカイブ新聞の記事にお気づきのことがあれば、編集者中桐にご連絡いただければ幸いです。中桐のメールアドレスは、[arcnaoj@pub.mtk.nao.ac.jp](mailto:arcnaoj@pub.mtk.nao.ac.jp)