

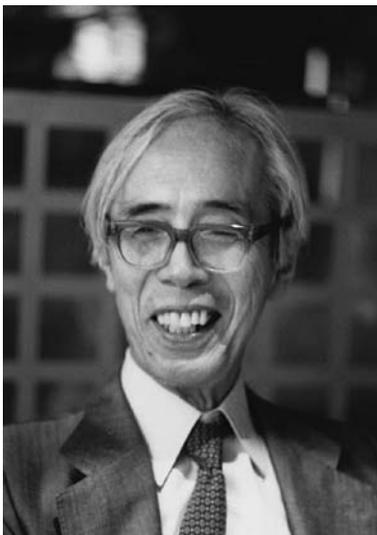
藤田良雄先生追悼文集

藤田良雄先生を悼む

山下泰正 (元 国立天文台)

東大名誉教授藤田良雄先生は2013年1月9日、104歳で逝去された。先生は晩年までお元気で天文学の全般に気を配っておられた。ご定年後、指導を受けた者どもが先生を囲んで歓談する機会が何度かあった。そんな時はいつも私達の話聞いて下さり、時には私達の知らない昔話をされることもあった。ある時、亡くなられた奥様も一緒にだったと思うが、席上で先生が自ら教会の日曜学校のためにお作りになった紙芝居を私達に見せて下さったことがある。先生の多才と関心の広さにあらためて感心したものである。先生は敬虔なクリスチャンであらせられた。

先生のご専門は低温度星の分光学的研究であった。研究を始められた当時、恒星スペクトルの分類は恒星の表面温度の系列であることはわかって



藤田良雄先生 (内海和彦氏撮影)。

藤田良雄先生 略歴

- 1931 (昭和6)年 東京帝国大学理学部天文学科卒業
東京帝国大学東京天文台助手兼理学部助手
- 1934 (昭和9)年 南洋群島に出張 (皆既日食観測のため)
- 1937 (昭和12)年 東京帝国大学講師 (理学部)
- 1939 (昭和14)年 理学博士の学位授与 (東京帝国大学)
- 1943 (昭和18)年 東京天文台技師
- 1944 (昭和19)年 東京帝国大学助教授 (理学部)
- 1950 (昭和25)年 アメリカ合衆国に出張 (研究のため)
- 1951 (昭和26)年 東京大学教授 (理学部)
- 1955 (昭和30)年 「低温度星の分光学的研究」に対して
日本学士院恩賜賞授与
- 1957 (昭和32)年 日本学術会議天文学研究連絡委員会
天体物理学小委員会委員長
- 1961 (昭和36)年 日本天文学会理事長
- 1963 (昭和38)年 日本学術会議天文学研究連絡委員会
委員長
- 1965 (昭和40)年 日本学士院会員に選定
- 1967 (昭和42)年 東京大学評議員
- 1969 (昭和44)年 東京大学教授退職 (停年制により)
東京大学名誉教授
東海大学講師 (工学部航空宇宙学科)
ベルギー国王立科学院外国会員に選定
- 1970 (昭和45)年 国際天文学連合第29委員会委員長
- 1971 (昭和46)年 ペンシルバニア州立大学客員教授
福井市より文化奨励賞授与
- 1978 (昭和53)年 東海大学教授 (文明研究所)
勲二等瑞宝章授与
- 1979 (昭和54)年 福井市名誉市民
- 1994 (平成6)年 日本学士院長 (2000年まで)
- 1996 (平成8)年 文化功労者
- 1999 (平成11)年 歌会始 召人
- 2002 (平成14)年 福井県民賞

いた。しかし、恒星のスペクトル型は低温度星のところでM型、炭素星、S型に分岐するが、その原因はわかっていなかった。藤田先生は分岐の原因が炭素、窒素、酸素という三つの元素の相対的含有量の多寡であることを示された。恒星大気という元素ガスの混合物の温度を下げていくと3,000度位のところで分子の形成が始まる。これを正確に解くには元素の数だけの連立方程式を解くわけだが、簡単には、まずできやすい分子からできると考えてよい。炭素、窒素、酸素の混合ガスを冷やすと、まず炭素(C)と酸素(O)が結合して一酸化炭素(CO)を作る。もし酸素が炭素より多ければ余った酸素が酸化チタン(TiO)などの酸化物をつくりM型になる。もし炭素が多ければC₂やCNなどの炭化物ができて炭素星になる。窒素は窒素ガス(N₂)になって他への影響は小さいが、窒素が多いと、N₂になり損ねたN原子の分圧が上がり、CNなどが多くなる。これがS型の特徴の一部を説明する。恒星進化とか、原子核反応とかは全くわかっていなかった頃だが、S型を除けば藤田理論は今でも通用する。これが先生の学位論文であり、藤田理論は欧米でも高く評価された。そして、これによって先生は戦後まだ講和条約前であったにもかかわらずアメリカ合衆国に招待され、リック天文台、ヤーキス天文台で研究、観測をされた。

私が天体分光学を勉強したくて藤田先生にお願いして弟子入りしたのは1954(昭和29)年で、すでに188センチ望遠鏡(先生はずっと74インチと呼ばれた)の建設は決まっていた。そのためには研究者の養成が急務であり、先生は次々と弟子をとられた。しかし岡山が完成するまでの数年間、国内には恒星の分光観測のできる望遠鏡はなかった。そこで先生はアメリカで撮られたスペクトル乾板のマイクロフォトメーター・トレースを私達に渡された。私達はそれを使って論文を書き、訓練を積んだ。当時天文学教室には乾板をスキャンできる測定器はなかったので、乾板のまま



紙芝居のご披露 左は奥様(内海和彦氏撮影)。

では困るのである。先生は「こういうものがあります」と渡され、そして時々、「今どうしていますか」とご下問になるが、具体的にこうしろとはおっしゃらなかった。つまり、自分で考えるということである。当時の大学には研究というもの是非常に個人的なものだという雰囲気があった。このようにして藤田先生を中心とした低温度星の研究グループ、いわゆる「藤田グループ」が生まれた。

岡山が完成して私達は水を得た魚のように、それぞれに自分達の星を観測した。藤田先生は赤外線乾板を使っていろんな種類の炭素星の写真赤外線スペクトルを観測された。そして、複雑なスペクトル線の集合の中から炭素の同位体¹³Cの吸収線を見つけて、普通の炭素¹²Cとの組成比(¹²C/¹³C)についての研究を始められた。この比は炭素星の炭素過多がどのようにして起こったかを決める重要な指標になるのである。188センチ望遠鏡の建設は萩原先生の主導で始まったが、藤田先生は東京大学の下にあった建設委員会(東京天文台の委員会とは別)の委員長をされて対外的折衝に当たられた。1956(昭和31)年には製造会社であるイギリスのグラブ・パーソンズ社を訪問されている。

藤田先生は東大紛争がほぼ終結した1969(昭和44)年3月東京大学を定年退職された。紛争中、先生は大学の評議員として苦難な時を過ごさ

れた。前年の秋からその年の正月にかけて、東京大学は研究の埒外にあった。やっと平和を取り戻した3月頃だと思う。先生が「こんなものを書きました」といわれて、わら半紙のような紙に小さな字でびっしりとお書きになった原稿をお見せ下さった。そこには先生を中心とした私達低温度星グループの研究成果がまとめられていた。あの紛争の対応に明け暮れていた中で、どこで何時お書きになったのだろうと驚嘆した。教室主任だった末元先生と相談して東大出版会に持ち込み、文部省の出版助成金を得て、Interpretation of Spectra and Atmospheric Structure in Cool Starsという題名で出版された。

藤田先生は1908（明治41）年9月28日福井でお生まれになった。先生が福井新聞に書かれた随筆「ふるさとの思い出」によると、先生のお父上は福井新聞の編集を務められた文筆家で、よく小説や和歌をものにされたようである。お父上の血を継いで小学生時代の先生は文学少年で、少年倶楽部等の雑誌に投稿して、しばしば入選されていたそうである。福井中学では数学、物理に興味を

もたれ、第一高等学校の理科乙類（ドイツ語を第一外国語とする）に入学された。高等学校の卒業が近づくと将来の専門を決めねばならない。先生はお父上に、東大理学部天文学科に行って星の物理をやりたいとご相談された。お父上は意外だという顔をされたが、「よかろう」とお認めになったそうである。こうして天文学の巨星が生まれた。文学少年の片鱗は後年遺憾なく発揮され、先生は多くの文章や和歌を残された。なかでも、先生は自叙伝ともいべき5冊のご著書を出版され、われわれ門下生にお送り下さった。以下に題名だけを記す。「星とともに半世紀」（1986）、「初船出より半世紀」（1997）、「人と交わり半世紀」（2000）、「時は流れて半世紀」（2004）、「彼岸への道半世紀」（2006）（口絵に上記の紙芝居が載せられている）。

なお、小惑星5352は先生のご業績を記念してFujitaと命名されている。

先生のご指導を受けたものを代表して先生の御魂に改めて感謝するとともにご冥福をお祈りする。

藤田良雄先生から受けた恩恵

1948年4月に私は東大天文学科に入学したが、藤田先生はその頃は40歳前後の若い助教授であった。天文教室はもともと麻布飯倉にあったが、第二次世界大戦中に空襲で焼かれ、戦後に再建されたので、1949年3月にわれわれも手伝って、仮住まいの本郷から麻布に移った。

2年生では、藤田先生の「天体物理学」の講義を受けた。3年生になると必修の講義はなく、萩原先生の特別講義と、「天文学特別講究」という名前で、5名の学生によるウンゼルトの『恒星大気』の輪講と、新着論文を読むという時間があつた。ここには藤田・畑中先生は何時も出てこられていた。ところが1950年9月、先生はアメリカ

古在由秀（元 国立天文台長・元 東京天文台長）

に行かれることになり、学生も占領軍管理下の横浜まで見送りに行った。

その後、私は大学院生として三鷹の東京天文台に住み着くことになったが、1951年秋になって先生は帰朝され、東京天文台の談話会で、アメリカで撮られたカラーのスライド写真を使って滞米報告をされた。私にとっては、大きな望遠鏡をもつきれいな天文台の写真など、目新しいものばかりで、その中で大学院生、特にNancy Romanさんの写真などが印象的であった。

その後、1958年秋に私はアメリカのスミソニアン天文台で働き出したが、われわれはNASAの研究費で雇われていた。そのNASAでの基金



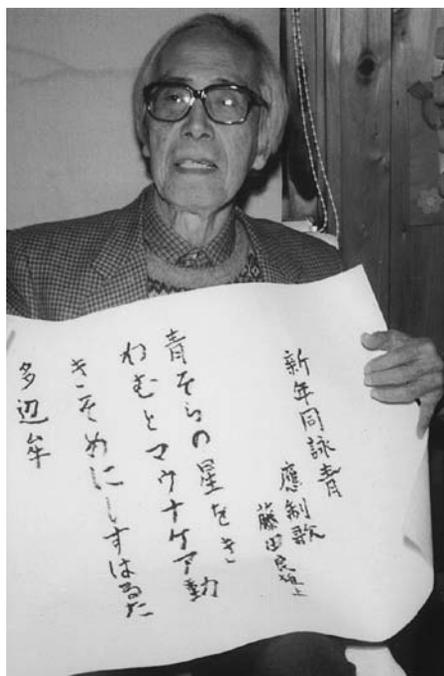
自宅の三鷹光器製望遠鏡前にて。

の配分を担当していたのがRoman女史で、彼女が天文台にやってくるということが知らされると、皆はとても緊張していた。私は彼女と藤田先生の話をしていればよかったので、楽であった。先生のスライドにあった、他の元大学院生とも知り合いになれた。

1962年秋に私は東京天文台に戻ったが、1963年から先生は日本学術会議天文学研究委員会の委員長になられた。それまでは、天文の将来計画は偉い人がトップダウン方式で決めていたが、藤田先生が委員長になられて、若い連中の意見も聞くということになり、将来計画についての討論会が開かれるようになった。これは天文では画期的なことであり、「急に意見をと言われても戸惑う」という発言まであった。

これが契機となって、宇宙電波懇談会、光学赤外線天文連絡会などが分野ごとに結成され、将来計画を練り、その実現を図り、木曾観測所、野辺山宇宙電波観測所、ハワイ観測所、ALMAの完成につながってきた。藤田先生はそれらの進行状況を暖かい目で見守っておられた。

またその頃、先生は日本天文学会の理事長を務めておられ、私は欧文報告誌担当の理事になっ



1999年歌会始に召されて。

た。実はその当時、欧文報告誌は財政的に非常に苦しい状態にあり、「出版するたびに赤字が増える」と、会計理事から苦情を言われていた。私は、それを解決するためには、投稿される論文にページチャージを課するより仕方がないと考えた。また、論文の質の向上のため、レフリー制度の導入も提案したいと藤田理事長にご相談したら、直ぐに賛成していただき、反対者がいた評議会で認めてもらうときも、先生に助けていただき、この二つの新しい制度が無事に導入された。

特にレフリー制度は、その後の編集理事、編集委員の努力でうまく運用され、欧文報告誌の名声は高まったと思う。

このように、藤田先生にはいろいろな面で助けていただき、深く感謝している。

美しき旅立ち

日江井榮二郎 (元 国立天文台)

もし天文学に、剣道や茶道のような「道」があるとすれば、先生は「天文道」という厳しい「道」を、求道者の如く、真摯に黙々と遂行された方であると思います。観測・研究に対する姿勢は、信念を貫き、克己心が強く、厳格に「道」を追求されました。しかし、普段の先生に接していると、その厳しさはおくびにも出さず、ご自身はその道を楽しんでいたように思われます。

数多ある恒星のなかでも、観測が困難な低温度星を何故研究の対象に選ばれたのですかと、不躰にお聞きすると、暫し考えられて、「そうですね、帯状に並ぶ分子スペクトルの美しさにひかれたのでしょうかね」と答えが返ってきます。先生ご自身も、星にひかれるのは「何のえにしぞ」と詠われているように、低温度星が、先生を誘ったのではないかとさえ思えます。低温度星は暗いので露出時間が多くかかるし、また帯状の分子スペクトル線には微細構造があるうえ、他の原子の吸収線が重なるので、先生には、より口径の大きな望遠鏡を、より分解能の優れた分光器を使うことが使命となり、夢ともなったのであろうと思います。先生は分光学こそが天体の物理的な性質を知る学問であることを知り、日本における天体物理学・天体分光学の観測的研究の基盤を築かれ、多くの優れた弟子を育てられました。先生は先生の夢を実現され、104歳の天寿を全うされました。亡くなる2週間前にお逢いしたときの先生のお姿は、仏像の光背のように、お身体から光が輝いているようであり、人間がここまで美しくなれるのかと畏敬の念を禁じませんでした。

大学を卒業されて直ぐに、アインシュタイン塔望遠鏡の立ち上げをされました。梱包されたまま木箱に収められていた口径67 cm、厚さ12 cmもあるシーロスタット用の平面ガラスを取り出し、その表面を鏡面にするために、銀メッキの仕事から始められました。今行われている物理的な真空

蒸着法ではなく、ブラッシャー (Brasher) 法という、化学反応的な方法なので、たいへんな作業です。硝酸銀に氷砂糖を混ぜて、ガラス面に銀を付着させる仕事です。普通は鏡にする面を下にして液の中に浸すのですが、大きくて重いので、鏡にすべきガラス面を上に向け、円板の縁に土手を作り、液をガラス面に注ぎました。これは液のごみがガラス面に沈殿することもあり、かなり難しいと言われています。しかも、気温など天候により、銀がよく付着することもあり、出来栄のうまくないときもあったと話してくださり、苦労が多かったようです。この困難な仕事を完成させ、先生のお蔭で塔望遠鏡が太陽の観測に活躍できたのです。この分光器室は半地下なので、温度変化が少なく、実験物理の人には垂涎の実験室であったと東大物理の小穴 純教授が言われていました。アインシュタイン望遠鏡の分光器は、その後の乗鞍コロナ観測所、岡山天体物理観測所、さらにすばる望遠鏡へと、大型の分光観測装置の開発に役立つことになりました。

渡米されて大型の望遠鏡を使うことができた感動は、先生の5冊本にも書かれていますが、平成11年の明星大学入学式に祝辞をお願いしました。「どんな些細な夢であっても頭の中にいつもあること、心の内でいつでも思っていることが夢となって現れるのは確かだと思います。それをいつまでも持ち続けることが大切である」と述べられ、3,000名近い新入生、保護者、教職員に強い印象を与えました。先生は俊秀の弟子だけではなく、ご出身地の福井市や各地での講演で、また洋上大学などで、多くの青少年・老若男女の人々の心に、温かい灯をお与えくださいました。

先生は低温度星だけではなく、日食にも関心がありました。1963年から6年間ほど日本学術会議の日食研究連絡会の委員長をされていたし、東京天文台時代には、部課制が敷かれていて太陽物



2009年7月22日横になってご家族の方と皆既日食観測。

理部にあった食研究課長も兼任されていました。先生は合計7回の皆既日食に行かれ、全部天候に恵まれています。萩原先生は山中湖畔の別荘にお弟子さんをしばしば招かれたようですが、その折、「藤田は運が強く、いつも赤富士が見える天候になる」と萩原先生からお聞きしたことがあります。まさに藤田先生は晴れ男のようです。先生の最初の皆既日食は昭和9年のローソップ島で、彩層やコロナの分光観測をされましたが、この日食観測の印象が強く、観測に行かれた人が書かれた日記を復刻されました。現像用の蒸留水は、薦被り（こもかぶり）した大きなガラス瓶（径約30 cm、高さ45 cmほどもあり、今も国立天文台の塔望遠鏡の分光室に在る）に入っていたが、それを見た現地の人々はお酒かと思って大はしゃぎした、と笑いながら話されました。2009年の硫黄島沖の皆既日食には、“ぱしふいっく・びいなす”に、当時100歳の最高齢客で乗船され、プールサイドに寝転び、双眼鏡でゆっくりご覧になりました。コロナは美しいですねと感動しながら話をされました。さらに2012年5月20日の金環日食では、ご自宅の庭でご覧になりました。

先生は健啖家です。正午ごろまでお邪魔した折、昼食と一緒に食べましょうと言われ、ご息が用意された先生用のお弁当を半分頂くことになりました。ご息の作られたさまざまな種類の料理を半分いただきましたが、お一人での食事としては、十分な量と質のある食事でした。ご長命の



102歳のお誕生日をお祝いして。

秘訣の一つは、よく召し上がることで、お家族の親身の支えが大切であると思いました。

先生の普段の生活は、形式ばったことよりも、自然体を好まれました。先生の誕生日とかクリスマスには、内海和彦さん会長の「レグルス」の会が、毎年のように長寿のお祝いをしました。この歳まで永く生きてしまってあきれますね、と冗談を言われたりし、ユーモアが好きでした。先生は肺活量があり、誕生祝いのケーキに立てたローソクの炎を一度に吹き消され、周りの人々を驚かせました。このような集いには、お好きな歌「七里が浜の哀歌」を6番まで全部唄われました。一高の寮歌を口ずさむときもありました。先生の描かれた紙芝居の彩色は美しく、詠まれた歌は清らかで、先生と話をしていると、溪流を眺めているときのように心が洗われます。夜空の星々を眺めているとき、どこかの星がスーと胸の内に入ることがあります。このようなときには、先生を想いだしつつ、清らかな人生を送りたいと思います。先生有難うございました。

藤田良雄先生と低温度星

辻 隆 (元 東京大学大学院理学系研究科・
天文学教育研究センター)

1960年に大学院に進学して、藤田先生に指導教官をお願いしたのは、もう半世紀以上前のことになる。私は、星の大气とかスペクトルには興味はあったが、低温度星のような選りによって複雑なスペクトルを示す星を研究することを、敢えて希望していたわけではなかったと思う。しかし、藤田先生に導かれて、まだ未開拓の問題が多く残されている低温度星の研究を始めることができたことは、今にして思えばたいへん幸せなことであった。一方、先生が研究生生活を始められた1930年代には、わが国には低温度星の研究はもとより、天体分光学や天体物理学の伝統もほとんどなかったと思われ、先生は白紙の状態から独力で低温度星の研究を始められた。第2次大戦後まもない困難な時期に外国にも行かれて、分光学の手法を学ばれ、低温度星の特に分光学的研究を始めることを志された。先生は、近代的天文学の伝

統が浅いわが国において、このような新しい分野を開拓され、その発展の基礎を築かれた。このような“藤田良雄先生と低温度星の分光学”のかかりについては、別の機会に本誌(天文月報, vol. 90, no. 4, p. 182, 1997)に書いたことがあるので、ここでは2,3の個人的な思い出に限ることにしたい。

丁度、私が大学院に進んだ1960年は、藤田先生もその建設にご尽力された口径1.88 mの反射望遠鏡が完成し、岡山天体物理観測所が開設された時にあたる。先生からは、修士論文のテーマとして、この望遠鏡で観測されたS型星のスペクトルを解析するよう言われ、二つのS型星の写真乾板を手渡された。しかし、先生はあまり細かいことは言われず、具体的な作業については先輩の山下泰正さんにいろいろ教えていただいた。その



岡山天体物理観測所にて(内海和彦氏撮影)。



2012年5月21日金環食の観測。

後の研究生生活でも、先生は具体的な指示をされることはほとんどなく、自由に研究させて下さったうえで、温かく見守って下さった。ただ、先生が最も厳しく熱心であられたのは観測であり、先生と最も多くの時間を共有したのは岡山天体物理観測所においてであった。当時、先生は毎年数週間の1.88 m鏡の観測時間の割り当てを受けておられ、クーデ分光器により炭素星の写真赤外領域のスペクトルを精力的に観測されていた。先生はこれらのすべての観測に率先してあたられ、人に任せるとは決してされなかった。また、先生は同じ岡山観測所の0.91 m反射鏡のカセグレン焦点で光電分光計による観測もされており、寒風のなかをご自身ですべての観測を行い、リアル・タイムでチャート・レコーダに出力されてくる炭素星スペクトルを楽しんでおられたお姿が思い出される。

上記、当時のクーデ観測では、増感処理から現像まで手間のかかる写真乾板を使っていて人手を要したので、スタッフの山下さんや上條文夫さんをはじめ、大学院生の私達が交代でお伴していた。私達はかなりの頻度で岡山に行くことになったが、当時は夜行列車で一晩かかり、新幹線で行ける今日からすると隔世の感がある。先生が1969年に定年でご退官になり、このような“岡山詣”からはようやく解放されるものと期待した。しかし、観測にたいへんご熱心な先生は、退官後も岡山での観測を続けられ、最初の何度かは相変わらず私がお伴する羽目になった。しかし、ある時期から、退官後の先生も在籍されていた東海大学の比田井昌英さんが、藤田先生と炭素星の観測を是非やりたいと言ってこの役目を引き受けて下さったので、私はようやくお役御免となった。

藤田先生は、観測されたスペクトルにより、まず当時までほとんど調べられていなかった炭素星の写真赤外領域(0.7-0.9ミクロン)におけるスペクトル線同定の問題に力を注がれた。そして、

シアン・ラディカル ^{12}CN と共にその同位体 ^{13}CN の分子線の同定にもとづき、炭素同位体組成比 $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ を決定し、当時言われていたように炭素星の炭素同位体組成比は必ずしもCNOサイクルの平衡値である $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}\sim 4$ ではなく、むしろ大部分の炭素星ではもっと大きく、この比が100に近い炭素星もあることを示すなど、岡山での観測による初期成果の一つとして興味ある新しい結果が得られたことはたいへん悦ばしいことである。

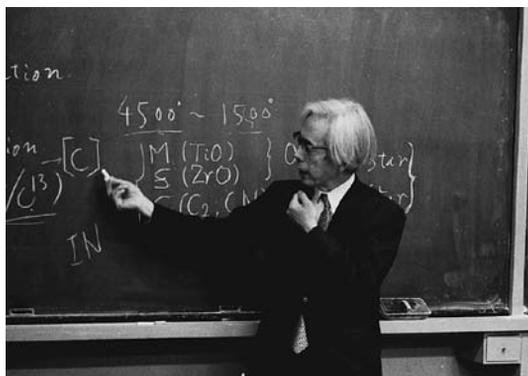
やがて、岡山天体物理観測所にもCCDが導入され、先生の始められた炭素星プロジェクトを引き継ぎ、一層発展させることが可能となった。岡山観測所の岡田隆史さんなどの協力を得て、さまざまなタイプの炭素星を多数観測でき、得られたスペクトルの解析は、当時大学院生であった大仲圭一、青木和光の両君により行われた。藤田先生が始められた炭素星プロジェクトは、このように3世代にわたって続けられることになった。さらに、岡山観測所では、藤田先生門下の前原英夫さんが新しいエシエル分光器の開発を始め、野辺山電波観測所でミリ波観測により炭素星の研究をしていた泉浦秀行さんが岡山に移り、この新鋭分光器を完成させた。藤田先生が推進された岡山における分光観測が、このように活性化されますます発展しつつあることはたいへん悦ばしいことである。

近年、低温度星が強い輻射を出している赤外線やミリ波などの領域での観測が大きく進歩し、低温度星の研究はさまざまな分野で脚光を浴びるようになった。わが国でも、低温度星の研究は、地上およびスペースからのさまざまな新鋭観測装置を駆使して、非常に厚い層の方々により多角的に行われるようになり、これらの各分野では藤田先生の孫弟子・曾孫弟子にあたる方々が多勢活躍している。また、従来の低温度星に比べるとさらに低温の褐色矮星が多数存在することが明らかになったが、低温度“星”と惑星の中間に位置するこれら新しい低温天体についても、長い間にわた

追悼

る低温度星研究の基礎のうえに研究を進めることができた。そして、最近では生命の存在する可能性が予想される太陽系外惑星に関連して、より低温の天体に対する関心が高まっている。このように、低温度星・低温天体の研究は、現代天文学の重要課題の一つとして今後ともますます発展しようとしている。藤田先生は、104歳余の長寿を全

うされたことにより、ご自身が開拓された低温度星および関連分野の、このような最近の目覚ましい発展を見届けることができになり、その意味でもたいへんお幸せな生涯を送られたと思います。長い間にわたり私達を導いて下さった先生に深く感謝し、謹んでご冥福をお祈りいたします。



1975年1月広島大学理学部で集中講義。



2002年2月1日 すばる望遠鏡で。



2008年9月28日 藤田先生満100歳お祝いの会（敬称略）。

前列左から 高瀬，小尾，藤田先生，海野，古在，堀，内海。

中央左から 伊東（昌），相馬，尾崎夫人，古在夫人，桜井，石田夫人，日江井夫人，伊東（和），下田。

後列左から 明雄さん，上田，平井，尾崎，山下，前原，田中，日江井，辻，加藤。