

国立天文台・天文情報センター・アーカイブ室 中桐正夫

* すばる望遠鏡の開発を振り返り(三菱電機・三神氏の学会会報記事)

1999年12月末、ハワイマウナケア山頂に建設された日本の大型光学赤外線望遠鏡(すばる)はファーストライトを迎えた。「すばる」は世界の英知を結集して開発され、世界最高性能の望遠鏡として活躍していることは周知のことである。開発に携わった天文学者からの解説書はいくつもあるが、その技術開発の中心にいたエンジニアの発言は少ない。

「すばる」を受注したのは三菱電機通信機製作所であった。三菱電機はオーストラリアに建設されたアングロ・オーストラリアン 3.9m 望遠鏡の架台部分を製作した経験があった。そして東京天文台野辺山宇宙電波観測所の 45m ミリ波望遠鏡、宇宙科学研究所の 60m 深宇宙電波望遠鏡などを製作していたが、本格的な光学赤外線望遠鏡を手がけるのは初めてのことであった。三菱電機本社技師長であった木下氏に伴われて、大型光学赤外線望遠鏡の検討を始めていた我々グループの前に現れたのは伊藤昇、三神泉の若いエンジニアであった。この若いエンジニアは機械設計の専門家で天文学はずぶの素人であった。伊藤、三神両氏が我々と望遠鏡の検討を進めているうちに、天文学者におとらぬいっばしの天文の専門家になっていったのを如実に見ていた筆者たちは驚嘆の眼で眺めていた。その伊藤、三神両氏が 2008 年春の叙勲で「すばる」望遠鏡の技術開発の功績で紫綬褒章を受章した。そして三神氏は学会会報に、「すばる望遠鏡の開発を振り返り」という記事を書いた。この記事をアーカイブデータに加えることに異論はあるまい。

理科年表によればアングロ・オーストラリアン 3.9m 望遠鏡(AAT)は 1974 年竣工とある。1974 年は昭和 49 年である。筆者はこの望遠鏡の架台が三菱電機で製作中であった頃見学したことがある。その際、三菱電機からアンケートを求められ、望遠鏡計画を問われ、岡山の 188cm 望遠鏡の後継機望遠鏡を答えた記憶がある。東京天文台の恒星分類部を中心にしたグループが 150 インチ望遠鏡の勉強会をもっていたのである。この文を書いた三神氏は昭和 53 年東北大学工学部卒で、三菱電機入社が 1978 年とあるから三菱電機が当時世界最高性能の望遠鏡の製作していたことを知るよしもない。氏の文章によれば、1986 年からすばる計画に参画したとある。筆者がハワイに現地調査に赴いたのは 1987 年であった。

そして、昨日 2008 年 11 月 18 日には、国立天文台ですばる望遠鏡の第 2 世代の主焦点広視野カメラに搭載する、赤外線領域で従来品に比べて 2 倍の感度を持つ新しい CCD の開発に成功したという記者発表があった。すばる望遠鏡の主焦点カメラは 8m クラスの大型望遠鏡で唯一すばる望遠鏡のみが有している主焦点カメラである。現在はアメリカの MIT で開発された CCD を 10 個並べているが、この新しい CCD を 116 個並べる広視野カメラを開発中である。三菱電機の若いエンジニアもすばるにかかわってから既に 20 数年を経て、伊藤氏は主幹技師長、三神氏は通信機製作所副所長になっている。以下掲載論文全編である。

すばる望遠鏡の開発を振り返り



三神 泉

学士会報 No.873 (2008-W)

はじめに

私が三菱電機株式会社に入社したのは一九七八年です。会社生活三年目となる今年(二〇〇八年)春の賞章で、はらすも紫綬褒章を賜るという栄誉を頂きました。ハワイ島で活躍中である世界最大級のすばる望遠鏡(写真1)に適用した発明が評価を頂いたおかげです。大学の機械技術者として三菱電機の門をたたいた当時は、予想だにしないほどの慶事です。

造設計を担当していました。仕事の中では、お客様にお納めする製品の設計手法と大学で学んだ手法の違いや、技術者としての自分のふがいなさを痛感して思いや、技術者としての歴史に残る大型のプロジェクトに参加できたことを誇りに思い、機械技術者として成長したいと意気込んでいたように思います。ところが、思わぬ事態が発生しました。それは、別部門で進んでいた豪州向けの衛星通信の仕事が、大幅に遅延したことになります。豪州の八つの主要都市に据え付けられた衛星通信用のアンテナ地上局の性能が出ないため、納入時期遵守が危ぶまれるという状況でした。[対岸の]

2 自主検討会への参加

天文台との自主検討会に参加し、最初につづかった難関は天文学者の言葉を理解することでした。望遠鏡の性能や性能の話には天文学や光学がきもきもであるため、慣れない専門用語を目を白黒させることから始まりました。やむなく、「光学の原理」(ホルンウォール

共)に紫綬褒章を受章することとなる五つ先輩の伊藤昇(現インフラ情報システム部主管技師長)とともに参加し、「望遠鏡の技術的成立性を裏証すること、計画の実現に貢献せよ」とを命ぜられたのです。豪州での経験を活かし、これからは、衛星通信のシステム分野で頑張るつもりで福引した私にとっては、またまた大転身です。しかも、伊藤も私も、アンテナや電波望遠鏡はまったくの素人です。望遠鏡の開発経験はゼロであり、光学や天文学の知識も太でかじった程度のものでした。お客様である天文台関係者の方々も、大きな望遠鏡を使った天文観測の経験は豊富でも、大型望遠鏡を作り上げた経験や運営ノウハウはもろろありません。従って、すばる望遠鏡は、経験やノウハウ面で大きなハンディキャップを抱えた日本が、世界一の大規模な性能を上げ、米欧と競い合った技術オリエンティックの産物である」と、今でも信じています。



写真1 ハワイ島で活躍中のすばる望遠鏡 (写真: 国立天文台提供)

火事」だと思っていた私の浅はかさに天罰が下ったのか、まだ三〇歳になつたばかりの私に押し、プロジェクト建て直しに役買しよう命令が下されてしまいました。機械技術しか知らなかった私は、通信技術を必要とする別の仕事に飛び込む不安と外国に初めて出張する期待感が胸中で渦巻く中、シドニー向けの飛行機に一人乗ったことを鮮明に覚えています。結局シドニーでは、各地土局での不具合改修情報とその物資供給の仕組みの不整備が混乱の原因であることを発見し、

七ヶ月かけて改善に奔走した末、納入時期確保の目的を得ることが出来ました。達成感に満ちたが、来年が帰国した一九八六年、私を待っていたのが、すばる望遠鏡の前身の計画でした。

1 光学望遠鏡開発を命ぜられて

当時、国内設置の光学望遠鏡では、岡山天体物理観測所の一八メートル口径が最大でした。ちなみに、現在は私たちが二〇〇四年に西はりま天文台公園に納入した二メートル口径「なゆた」が国内最大です。岡山の望遠鏡は、一九六〇年に英国から購入したものであるため、我が国には大型光学望遠鏡の設計・製造技術がほとんどなかったと言っても過言ではありません。一方、天文分野における先進国である米欧は、一九七〇年から一九八〇年にかけて、四メートル口径の光学望遠鏡を数多く建造し、その開発や実用化の経験を踏まえ、八メートル級の望遠鏡開発に取り掛かるうとしていました。それが、ヨーロッパのVLT(Very Large Telescope)計画と、アメリカのジェミニ計画です。VLTはチリに八メートル級の望遠鏡を合計四台建設するものであり、ジェミニ計画はハワイとチリに八メートル級の望遠鏡を一台ずつ建設するものです。日本では、国立天文台(当時)は東京大学東京天文台が後日すばる望遠鏡に改名する七・五メートル口径の計画「J.N.L.T. Japanese National Large Telescope...」本誌では煩雑さを避けるため、一貫してすばる望遠鏡と呼ぶの実現性を見極めるべく、民間の会社も自由参加できる自主検討会を開催していました。ここに、後年、

上の問題も手探りでした。自主検討会で議論されていた主鏡の目標精度は、しかしながら、理解し難いものでした。主鏡の精度とは、研磨、重力変形、熱変形等が発生する反射面鏡面の誤差(凸凹)をどこまで小さくするかで、定義されます。当時の検討会では、主鏡が作る焦点の広がり(一秒角(一秒角は三〇・一分の一度)以下にするため、必要な鏡面の凸凹は〇・一マイクロ以下、主鏡の支持点数は四〇〇点以上、支持点一ヶ所での支持力の精度は一〇グラム以上と決定していました。検討会では、鏡の局所的な傾斜を用い、反射光が傾斜の倍の角度で焦点位置から外れる性質、つまり幾何光学を用いてこの量を検討していました。すくなくとも疑問は、同じ〇・一マイクロの凸凹誤差でも、凸凹の周期の長短で反射光のずれ方が変わるため、重力変形による鏡の形状が予想可能な場合ならまだしも研磨誤差の形状に凸凹の周期が予想できないものは適用できないのではないか、また光の回折による影響が含まれていないため抜けがないかというものでした。一方、私たちが開発経験を持つ衛星通信用の大型アンテナや電波望遠鏡では、波長は一〇万倍ほど長いマイクロ波を反射させるもの、つまり、電磁波を波として扱い、反射鏡の凸凹から、波前光学を用いて直接焦点の電力分布を解

析的に求める評価方法を用いていました。星のようにきわめて遠方の一点から到来した光が作る焦点像の角度方向へのエネルギー分布を求める方法と等価です。この方法を用いれば、凸凹の周期も含めた鏡面誤差と焦点の広がり(一秒角)を正しく繋げた検討ができるものと信じ、方法の変更を天文台の先生方に提案しました。しかし、先生方からの反応は意外に消極的でした。それまで、望遠鏡の性能を、波前光学を用いて評価したことが無かったことが直接的な理由でした。しかも、提案が新参の若造から出たこと、このような反応につながった背景があったらしく、大分後になってからですが耳にしました。その結果を報告せよ。その上で、部分的に検討し、その結果を報告せよ。その上で採用可否を判断する」とのものとなりました。数ヶ月間かけて検討した結果、自主検討会で決定された主鏡支持に対する要求は過剰であり、決定点数を減らすか、一ヶ所の支持力精度を緩和しても焦点性能は十分達成可能であること、また、〇・一秒角の性能の定義は、主鏡で反射された回折効果を含むエネルギーの八〇%が集まる領域と定義すれば分かりやすいと判明しました。最終的には、支持力精度一〇グラムで、支持点数を二六四点に削減し、この時の主鏡の鏡面誤差は〇・〇五マイクロンR.M.S.(Root Mean Square) #

なメカニズムを考案しました。厚き方向には柔らかいパネをモーターで伸縮させ力を発生させるとともに、三年がかりで開発した超高精度な力センサを鏡との間に挟みこみ、実際に鏡に加わる力の誤差を測定してモーターにフィードバック制御し、支持力を正確に追い込むメカです。半径方向には、鏡の傾きを「この原理」で力を発生させるタイプにし、鏡の傾きが発生すれば自動的に半径方向の支持力が変化して釣り合いを維持できるようにしました。もちろん、半径方向の支持力の精度は、厚き方向に対して一〇倍程度悪いのですが、これで十分です。ただ、これだけの精度を保たせようとすると、わずかし摩擦を生じさせないべアリングや使用できません。回転部分や摺動部分には、全て金属の弾性変形を利用した部品を購入したり、開発したりしなければなりません。しかし、摩擦がないと、鏡にもし振動が発生した場合、摩擦が長く止まらない可能性が出てしまいます。従って、アクチュエータのパネと力センサの間にはミクロンより一桁小さい幅の振動でも吸収する、粘性の高い流体を内部に仕込んだダンパーを開発して適用しなければなりません。アクチュエータの開発は六七人のエンジニアが担当しましたが、試作アクチュエータ五式が直径六〇センチメートルの鏡を支持する実験

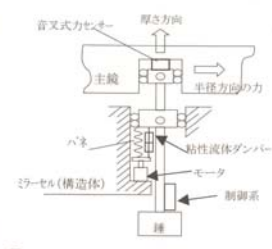


図1 アクチュエータの原理図

たは、標準偏差以下にすることが決定されました。この結果を天文台の先生方に認めてもらえた時、私もパートナーとして扱ってもらえるようになったと思、本当に嬉しく思いました。それ以上に、波動光学を導入し、星の分解能という天文学分野からの要求光学を普通のエンジニアに理解できる物理量に変換する方法を得たことや、疑問が残る方法で仕様を決定することの怖さを研究会全員が理解したことが、すばる望遠鏡計画

で、目標の鏡面精度を達成した時のうれしさは、今でも忘れることができません。メカに目途を得た後は、二六四式のアクチュエータの制御アルゴリズム開発が続きます。各アクチュエータの厚き方向の支持力を単に制御するだけでは、主鏡や副鏡を含む光学系の本当の鏡面精度が判らないためです。この課題の解決には、主として私が取りよめました。鏡の支持能動制御部というものです(図2)。焦点面に結像する星を一部借用し、その星の光をマイクローレンズのアレイに通すと、レンズの個数分だけ焦点点ができます。この焦点点の位置ずれが、それぞれのマイクローレンズがカバーする主鏡領域の変形の平均傾斜になる原理(シヤックハルツ方式)を利用した鏡面測定装置を、天文台のご指導を得て開発しました。それを用いて鏡面誤差を計測し、その誤差から、アクチュエータが力を加えて鏡面形状を強制的に補正しやすいた誤差成分と、副鏡や望遠鏡本体の駆動で補正可能な誤差成分を、数学的に直交する関数を利用して取り出します。その上で、前者をそれぞれのアクチュエータから主鏡に加える補正力の制御指令値に変換してアクチュエータを制御し、後者を副鏡駆動量(副鏡の光軸周方位角)に変換して、それぞれを駆動制御する方式を考

にとつて大きなステップではなかったかと信じています。3 技術的課題への取組み 3 鏡の目標精度が凸凹という長さの単位で決定され、支持点数や支持力精度も決まれば、後は支持するメカや制御アルゴリズムをどう作るかの検討に、一層の拍車がかかります。メカは、主として伊藤がまとめたアクチュエータと呼ばれる「主鏡支持用ロボットの指」です。アクチュエータに必要な機能はきわめて単純です(図1)。主鏡の質量を相殺し、主鏡にとっては無重力状態に置かれたかのように裏面から力を与えれば、少なくとも支持している点での変形はゼロです。ただし、望遠鏡の駆動とともに主鏡が傾き、加わる重力の方向が絶えず変化するため、常に同じ支持力を発生させるわけはありません。鏡の半径方向と厚き方向とに、それぞれ異なる支持力を発生させ、その合力が鏡の質量と等しくなるようにしなければなりません。一方、主鏡はコンタクトレンズのような薄型形状ですので、半径方向には変形しにくく、厚き方向には容易に変形する性質を持ちます。変形しやすい厚き方向に対しては高い精度の支持力を、変形しにくい半径方向に対しては普通の精度の支持力を発生させるよう

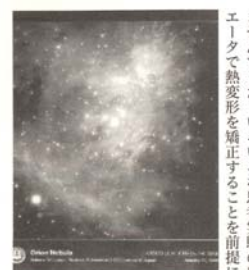


写真2 ファーストライト撮像でのオリオン星雲 (写真: 国立天文台提供)

代を含む直径八・四メートルの鏡材を作るには、製造法の制約から、対角で一・五メートル程度の六角形部分鏡材(ヘックスと呼ぶ)を四四枚並べて、熱で融着させなければなりません。このヘックス一枚ごとに熱膨張率がばらつくために、研磨時の平均温度とマウナケア山頂の平均気温との差、約二〇度で、致命的な熱変形が発生することが計算上分かったのです。これ以上のガラスは存在しませんので、何とか使えるようにしなければなりません。このため、主鏡を支持するアクチュエータを用いて熱変形を矯正する方法を計算で試して見ましたが、効果はあるもの十分ではありませんでした。いろいろなる思考実験の結果、アクチュエータで熱変形を矯正することを前提に、矯正後の残

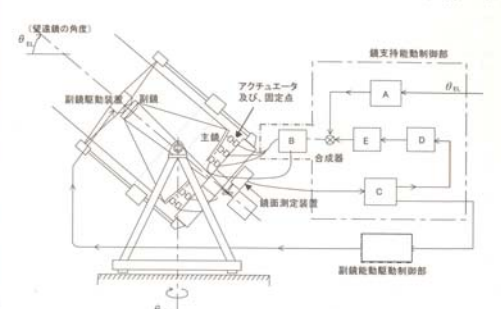


図2 鏡の支持能動制御部の系統図

留変形が最小になるようヘックスの並べ方を求める方法が思いつきました。しかし、四四の階乗(〇の五三乗)通りの並べ方から、たつた一つをやって選び出すかという難しい問題に直面しました。最終的には、矯正後のアクチュエータ支持点での主鏡変形の二乗相を、各ヘックスの熱膨張率のベクトルと、鏡材の剛性を表す行列との内積で表す線形演算に定式化し、制御工学分野で研究されていたシミュレーテッドアニリング法を適用し、熱膨張率のベクトルを適宜入れ替えて、近似的に最適な並べ方を計算する方法に至りました。この「主鏡鏡材の最適配置」手法も私たちが世界で始めて考案したものです。以上の事例は本論旨に直接関係するものですが、誌面には表せないほどたくさんの他の創意工夫との組み合わせで、初めてすばる望遠鏡が完成したことを強調させていただきます。

4 愚騷発明の受賞 このような経緯を経て、主鏡の支持方法や製造方法に確かな実現性を得たわけですが、これらを特許にまとめ権利化したのが、一九九一〜九三年にかけてのことです。話は一気に一九九九年一月に跳びます。すば

案しました。アクチュエータ、副鏡、望遠鏡構造を全て同時に駆動制御するため、それぞれの制御が干渉して発振しやすくなります。この干渉を防止するため、鏡面誤差を直交する四数に分解して用いたのです。また、主鏡の形状を補正する制御には、一式ごとのアクチュエータの力センサを用いた力のフィードバック制御と、鏡面測定装置を用いた主鏡の形状(凸凹)補正のフィードバック制御が同時に主鏡の形状を変化させるため、制御系の干渉が発生します。この問題を解決するため、それぞれの制御の頻度正確には制御帯域という周波数で定義されるフィルター特性を変え、干渉を防ぎました。このような考え方を数式や図で簡素化してまとめ、制御系全体を表す系統図が完成したとき、今後設計に携わるエンジニア全員が、水を得た魚(一)になってくれるのと狂喜したものです。ほととしまのつかの間で、主鏡を支える側が進んでも、肝心な主鏡の製造方法に目途が立ちません。主鏡の材料(鏡材)には、米国コーニング社製の超低膨張ガラス・ULE (Ultra-Low Expansion glass) の採用を前提としていました。ULEとは、主鏡の研磨の際に発生する気化熱で鏡が変形しないように、熱膨張率を鉄の千分の一〜万分の一におさえた、世界で最も高価なガラスの一つです。ところが、ULEで削り

る望遠鏡が最初の天文観測(ファーストライト)で撮像したオリオン星雲の写真を、テレビや新聞で世界中に発表しました(写真3)。この結果は、世界の天文関係者には驚愕であったようで、ハワイの新聞記事の中に「すばる望遠鏡関係者のコメントが記載されていた。『うーん、いつになったら私たちの望遠鏡がこんな素晴らしい像を撮れるのだろうか?』とのものも、不利な戦いの末、本当にオリオンピクチャーで金メダルを取ったような気がしました。」

その夏だったと記憶しています。社内関係者から、社団法人発明協会が主催する全国発明表彰会、すばる望遠鏡の鏡支持に関する発明をエントリーしてみないかと誘いがありました。その頃、伊藤はハワイ現地にて望遠鏡の最終性能調整に奔走していたため、国内ですばる望遠鏡全体のプロジェクト牽引を任されていた私が、申請書を作成することになりました。申請の主な理由は、発明によりすばる望遠鏡を実現し、日本のステータスを向上させた社会貢献です。この発明表彰で上位十傑に入れば、立派な盾がもらえるということで、これを目標に、主として主観支持方法の特徴や効果をまとめ、書類審査や、その後の二回のプレゼンテーション審査に臨みました。最終審査会では、ハワイ出張から直接成田入りし、その足で審査会場に向かいました。

課長級のいわゆる役職の方々が出席する戦略会議に、すばる望遠鏡の開発に携わっていた伊藤と私を含む、いわゆる実務担当者数人が呼ばれました。私達は、会議室の末席でその会議の内容を拝聴することとなりました。会議のテーマは、「望遠鏡の口径を縮小して、コストパフォーマンスを高めることができないか」とのものでした。さまざまな議論が交わされた後の結論に至る直前、私は、思わず発言の許可をお願いしていました。許可を得た後、「今年四年間、世界一の性能の望遠鏡を目指して、頑張ってきたんです。コストだけのために、こんな短期間の議論でそれをあきらめると言うんですか?」と熱っぽく訴えました。会議に出席していた方々は、一部を除き「訴えはわかるけど現実はない」との反応だったように感じました。結論は、「口径を六メートルに小さくした場合のコストの変化を、一週間以内で検討し、報告せよ。」とのものでした。

会議の後、私はやりきれない気持ちを抱え、望遠鏡の構想図を描いてもらった川原先輩(故人)とやけ酒を飲みに行きました。阪急電車前の居酒屋で、文句を言いながら飲んでいくうちにふと気がつきました。「すばる望遠鏡の口径は、一足早くスタートしたVLTの口径八・二メートルに比べ一回り小さい七・五

た。東京のホテルの一室で、多くの専門家の方々、この特許の本質とすばる望遠鏡の成功に不可欠な発明であったことを五分程度で説明しました。説明後、「すばる望遠鏡に適用した主要な発明はこれ以外にも何かありますか。」との質問を受け、「主鏡鏡材の最適配置」に関する特許についても説明しました。これにより、数日後知らされた審査結果は、なんと最上位である「恩賜発明賞」に内定したとのことでした。すばる望遠鏡の評判が日本中に浸透し始めたことで、私達の特許がその実現を可能にした心臓部であることと、米国製の鏡材ですら日本の発明がなければ製造できなかったことが、審査委員方々の高い評価を得たためと聞きました。

二〇〇八年六月、表彰式がホテルオークラで開催され、常陸宮殿下ご夫妻のご列席の下、当時の谷口社長(現三菱電機相談役)とともに恩賜発明賞を拝受しました。実は、これが二〇〇八年春の紫綬褒章受賞につながる出来事であったのです。

5 口径決定に纏わる裏話

話は、再び大きく昔に戻ります。一九九〇年初夏の頃だったと思います。社内で、事業部長、部長級、

メートルだから、完成しても世界二位ではないか。更に口径を小さくしてコストパフォーマンスを上げるより、逆に世界最大の口径にして同じコストをねらうてはどうか……。さっそうほろ酔いの先輩に聞いてみました。「八メートルの鏡にしたらドームや望遠鏡構造の大きさが変わるかな?」先輩からの回答は、「鏡のまわりに関わらず、口径の周囲に何もつけなない。八メートル位の鏡なら、望遠鏡構造もドームも大きさは変わらないぞ。お前が鏡の周囲に何もつけない」と約束してくれれば、とのもの。「やっつー!」と思いつく。八・二メートルよりちょっとだけ大きくしても大丈夫?と酒を注ぎながら聞く。「何とかかなるさ」との答えでした。酒は、時々して人を変えます。普段は恐ろしい先輩が、何とやさしく見えたことでしょうか。目から顔が落ちた気がした私は、持ち帰り用のお刺身を作ってもらい、木下参事(当時)のところに電話をかけました。「今日の会議は不満です。いい案を思いついたので、聞いてください。お刺身を持ってきますから酒だけ用意して待っていてください。」と。木下参事は単身赴任だったため、訪問が午後一時を過ぎていたにもかかわらず喜んで迎えて下さいました。先程のアイデアを説明し、社内で語つて見るとの約束を取りつけたのは午前二時頃だったと記憶しています。

この相談が功を奏したのか、社内では小口径化検討は中止され、口径が八メートルを超える場合の検討に変わりました。また、翌一九九一年度には、すばる望遠鏡の建設が、八年計画として政府から認可を受けました。その口径は、八メートル級です。後で知った話ですが、天文台の内部でも、口径を世界一にすきたという議論が交



写真3 紫綬褒章伝達式で記念撮影 (左は三神夫妻、中央は桃井かおりさん、右は伊藤夫妻)

対象が発明改良であり、すばる望遠鏡に適用した主鏡支持や鏡材製造方法に関する特許業績が評価されたためであること等は、後日知ることとなりました。また、社団法人発明協会から、推薦に関して多大なご支援をいただいたことなども聞き及び、二〇〇〇年度の恩賜発明賞がなければ、今回の栄誉も無かったことも判りました。本誌を借りて、推薦に関わられた皆様全員に、心より感謝の意を表します。

紫綬褒章の伝達式は、五月一日にANAインテリコンチネンタルホテル東京にて開催され、厳かな雰囲気の中、渡海文部科学大臣(当時)から褒章と章記が、対象者一人一人に直接授けられました。一緒に受賞された中に女優の桃井かおりさんもおられたので、伊藤夫妻と共に記念撮影に入りました。ミーハーもつかり楽しんでました(写真4)。その後、皇居春秋の間にて天皇陛下への拝謁の機会を賜り、これからは、健康に留意され、健やかに過ごされることを願います。との陛下のお言葉に、感激の極みに加え、「そんな年齢かな?」との若干複雑な思いも持ち、帰路に着きました。

おわりに
開発から完成後の保守まで含めれば、私が直接すばる望遠鏡の仕事に携わった期間は一五年を越え、会社生活の半分となります。この間、実に多くを経験させていただきました。これら全てを紹介することは無理ですので、本誌では、主として紫綬褒章に関連する発明の内容や、発明が必要とされた背景などについて紹介しました。

この仕事には、優に千人を超える方々が関与されましたが、その全ての方々の胸中に、それぞれの「すばる望遠鏡」があると思います。私は、その思いをいつの日か一冊の本にまとめあげること、すばる望遠鏡が出すレベル賞級の発見を心待ちにしながら、現職における新しい課題に日々取り組んでおります。文末になりませんが、この望遠鏡の成功に際して、国立天文台を含む全ての関係者各位の誠実さ、勇気、知恵、及び信念に深く敬意を表します。また、皆様のおかげで、紫綬褒章を受章したことを誇りとし、今後一層の精進を重ねることを約束申し上げます。

(三菱電機通信機製作所所長・工学博士 東北大学 工二 昭三)

わされていたようです。興味のある方は、是非、「巨大望遠鏡時代」(野本陽代著)二七ページを参照下さい。

最終的に、すばる望遠鏡の口径は、先に公表されたVLTより一〇センチメートル大きい八・三メートル(有効口径八・二メートル)と決まりましたが、この数値はコーニク社も含む関係者全員の秘密とされた。後から口径を決定したジェニニ計画が、八・一メートルと公表するまでは、「わずかに一〇センチメートルの差ではあれ、最後まで世界最大の口径にこだわった関係者の執念が見える、面白いエピソードではないでしょうか。」

6 紫綬褒章の受賞

完成後、すばる望遠鏡は世界最大の主鏡性能を十分発揮し、最遠方の原始銀河の発見などで天文学を牽引しています。観測成果は、国立天文台のウェブサイトにもとより、新聞やテレビでも多く発表され、その度に、望遠鏡を開発した一人として誇りに感じています。さて、二〇〇八年四月後半のことです。文部科学省から速達が届きました。中を見ると、四月二日付けで紫綬褒章が授与されると記載されており、本当に驚きました。受賞理由はほとんど書かれておらず、受賞