

कें ब्रिज मधील पंधरा वर्षांच्या वास्तव्यानंतर मी मुंबईत टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च येथे संशोधक प्राध्यापक म्हणून रुजू झालो होतो. १९७२ च्या उत्तरारंभातील ही हकिकत. तेथील होमी भाभा प्रेक्षागारात माझे नुकतेच एक व्याख्यान झाले होते. त्यानंतर टाटा इन्स्टिट्यूटमधला एक तरुण शास्त्रज्ञ मला भेटायला आला. त्याने स्वतःची ओळख करून दिली. तेथील प्राध्यापक गोविंद स्वरूप यांचा तो विद्यार्थी, विजय कपाही. दीर्घकाळ परदेशी राहिल्यानंतर एका भारतीय संशोधन संस्थेत कामाला सुरवात केल्यानंतर माझ्या प्रारंभिक प्रतिक्रिया काय आहेत, यासंबंधी माझी एक मुलाखत वृत्तपत्रांत छापून यावी हा त्याचा उद्देश.

तशी मुलाखत यथासमय छापून आली. पण त्या

जमिनी समांतर असतो. जर ही दुर्बीण १५ अंश अक्षांश असलेल्या ठिकाणी बांधायची असेल तर तिचा अक्ष जमिनीशी १५ अंश कोन ठेवून दक्षिण-उत्तर दिशेने असायला पाहिजे. अर्थातच जिथला अक्षांश फार मोठा नसेल अशाच ठिकाणीच (म्हणजे विषुववृत्तापासून फार लांब नव्हे) अशी दुर्बीण बांधता येईल. ऊटकमंडचा अक्षांश ११ अंशाच्या आसपास आहे. इथल्या डोंगराळ प्रदेशात उत्तर -दक्षिण दिशेने तेवढी कललेली (म्हणजे अक्षांतर दिशेची ११ अंशाचा कोन केलेली) जागा स्वरूप यांना सापडली आणि तेथे ही साडेपाचशे मीटर लांब दुर्बीण उभारण्यात आली. १९६०-७० चे दशक उलटल्यानंतरच ही दुर्बीण काम करू लागली. अशा दुर्बीणीपुढे विजय कपाहीने स्वरूप यांच्या मार्गदर्शनाखाली एक मोठा प्रकल्प घेय म्हणून ठेवला.

क्वेसार सापडले आहेत. पण अशा स्रोतांची प्रथम ओळख पटली १९६३ मध्ये, जेव्हा ३ इ-२७३ कसून तपासणी झाली आणि त्यासाठी स्रोताच्या चंद्राशी झालेल्या युतीचे वेध उपयोगी पडले होते.

विजय कपाही यांच्या संशोधनाचे मूळ अशा चंद्राशी झालेल्या युतीत होते. आपल्याला चंद्राचा आकार आणि त्याची आकाशातील दिशा बिनचूक माहीत आहे. जेव्हा एखादा रेडिओ स्रोत चंद्रामागे जाऊन लपतो. तेव्हा त्याच्या प्रारणाच्या तीव्रतेत घट होते. ही घट किती काळ किती प्रमाणात होते त्यावरून स्रोताचा कोनीय आकार ठरवता येतो. कोनीय आकार म्हणजे स्रोताने निरीक्षकावर प्रक्षेपित केलेला कोन. सूर्य आणि चंद्र दोघांनी आपल्या डोळ्यावर प्रक्षेपित केलेला कोन सुमारे अर्धा अंश आहे. याचा अर्थ दोघांचा कोनीय व्यास अर्धा अंश आहे.

सुदूर विश्वाचा अभ्यासक

निमित्ताने माझी विजय कपाहीशी ओळख झाली. त्याच्या डॉक्टरेटसाठीच्या संशोधन कार्याला गती मिळायची होती. पण त्या प्राथमिक भेटीत मला जाणवले, की हा तरुण संशोधक विज्ञानाला लोकाभिमुख करू इच्छितो. हस्तिदंती मनोरा अशी ख्याती असलेल्या संस्थेच्या पार्श्वभूमीवर हा अनुभव मला नवीन होता आणि या व्यक्तीशी संपर्क राहावा असे वाटले; परंतु तसा संपर्क राहू शकला नाही. कारण रेडिओ खगोल निरीक्षणासाठी तयार झालेली प्रचंड दुर्बीण संशोधनासाठी विजयला उडीकडे आवाहन करीत होती. लवकरच टाटा इन्स्टिट्यूट मधले रेडिओ खगोलशास्त्रज्ञ, प्रा. गोविंद स्वरूप सकट, ऊटकमंडकडे स्थानांतर करून गेले.

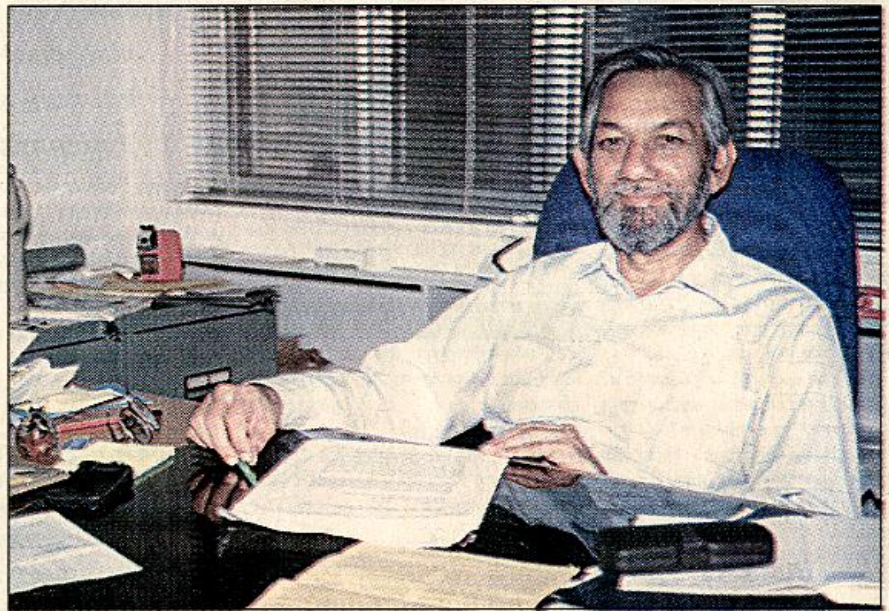
X X X

१९६३ मध्ये ॲटॉमिक एनर्जी एस्टॅब्लिशमेंट, ट्रॉम्बे

डॉ. जयंत नारळीकर

(आताचे भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर) येथील ट्रेनिंग स्कूलमध्ये दीक्षा घेतलेला विजय कपाही संशोधनासाठी टाटा इन्स्टिट्यूट मध्ये आला तेव्हा भारतात रेडिओ खगोल विज्ञानाची मुहूर्तमेढ रोवली जात होती. डॉ. होमी भाभा यांनी हा विषय टाटा इन्स्टिट्यूट मध्ये नव्याने सुरू केला होता आणि त्यासाठी परदेशात शिकलेल्या काही भारतीय रेडिओ खगोलशास्त्रज्ञांना पाचारण केले होते. त्यात प्रा. गोविंद स्वरूप होते. मुंबईजवळ कल्याण मध्ये एका रेडिओ दुर्बीणीची स्थापना स्वरूप यांनी केली आणि त्या पुढे आणखी महत्त्वाचा प्रकल्प उभारण्याचा घाट घातला. अर्थात अशा प्रकल्पासाठी त्यांना मनुष्य बळ हवे होते; रेडिओ तंत्रज्ञांचे आणि विद्यार्थी व सहायक म्हणून तरुण वैज्ञानिकांचे. या दुसऱ्या प्रकारात विजय कपाहीचा समावेश होता. सामान्यपणे एखादा विद्यार्थी संशोधन क्षेत्रात शिरला की चार-पाच वर्षांत डॉक्टरेट मिळवून पहिली पायरी चढतो; परंतु जेथे संशोधनासाठी निवडलेल्या विषयाच्या मूळ सुविधा, त्याची उपकरणे हीच तयार करावी लागतात तेथे हा कालखंड जास्त असू शकतो. त्यासाठी धीर लागतो, जिद्द लागते आणि त्या विषयासाठी समर्पण वृत्ती आवश्यक असते. विजय कपाहीसारखे धीराचे, जिद्दीचे आणि रेडिओ खगोल विज्ञानाला वाहिलेले मदतनीस मिळाले म्हणून गोविंद स्वरूप यांना ऊटकमंड येथे प्रचंड रेडिओ दुर्बीण बांधण्याचे आपले स्वप्न साकार करता आले.

उडी येथील दुर्बीणीमागची कल्पना अशी, अन्वस्ताकार (पॅराबॉलिक) लांबच्या लांब नळीवजा पृष्ठभाग असलेली दुर्बीण तयार करून तिचा अक्ष पृथ्वीच्या अक्षाच्या समांतर ठेवायचा. अशा स्थितीत



प्रसिद्ध खगोलशास्त्रज्ञ, पुण्याच्या 'नॅशनल सेंटर फॉर रेडिओ अँस्ट्रोफिजिक्स'चे संचालक आणि 'ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया'चे अध्यक्ष डॉ. विजय कपाही यांचे नुकतेच निधन झाले. विज्ञान लोकाभिमुख करण्याची आस बाळगणाऱ्या, तसे प्रयत्न करणाऱ्या या शास्त्रज्ञाच्या कर्तृत्वाचे स्मरण.

त्यामागे त्या दुर्बीणीची विशेष रचना होती तसाच क्वेसारच्या शोधाचा इतिहासही!

X X X

१९६२ मध्ये ऑस्ट्रेलियातील एका दुर्बीणीवरून एका लहानग्या रेडिओ स्रोताचे विशेष वेध घेण्यात आले होते. एका ठराविक काली त्या स्रोताची चंद्राशी युती होणार होती आणि युतीच्या काळात चंद्राचे ग्रहण लागल्यामुळे तो स्रोत अतिशय मंद जवळजवळ नाहीसा झालेला असणार ही अपेक्षा होती. प्रत्यक्ष वेधानी याची खात्री करून घेता आली आणि त्यामुळे तो स्रोत आकाशात नेमक्या कुठल्या दिशेला आहे हे बिनचूक ठरविण्यात खगोल निरीक्षकांना यश आले. ३ ०-२७३ या नावाने ओळखला जाणारा हा

वास्तविक सूर्याचा आकार चंद्राच्या आकाराच्या सुमारे ४०० पट आहे; परंतु सूर्याचे अंतर देखील चंद्राच्या अंतराच्या ४०० पटीने असल्याने दोन्ही 'चकत्या' आपल्याला सारख्या आकाराच्या दिसतात. म्हणजे एखादी वस्तू आपल्याला किती मोठी दिसते ते त्या वस्तूच्या आकाराला तिच्या अंतराने विभागून सांगता येते. दूरचा उंच डोंगर जवळच्या लहानशा झाडापेक्षा बुटका वाटतो ते याच कारणामुळे.

विजयच्या संशोधनाचे पहिले उद्दिष्ट होते ते रेडिओ स्रोतांचे वरील मार्गाने आकार मोजणे. त्यावरून स्रोताचा वास्तविक आकार जाणून घेण्यात मदत होते. रेडिओ स्रोतांची माहिती मिळविण्यात अशा निरीक्षणांचा मोठा सहभाग असतो. विजयचे दुसरे उद्दिष्ट याहून मोठे म्हणजे विश्वरचनाशास्त्रातील महत्त्वाची माहिती मिळवणे हे होते.

कसे ते पाहू

X X X

आपण डोंगर/झाड यांच्या उदाहरणातून पाहिले, की दूरच्या गोष्टी लहान दिसतात. हा नियम युक्लिडच्या भूमितीतून उद्भवतो. पण जर ती भूमितीच विश्वाला लागू होत नसेल तर?

फ्रेड हॉयल यांनी १९५८ मध्ये असे सिद्ध केले होते, की महास्फोटातून उद्भवणाऱ्या प्रसरणशील विश्वात हा नियम सकृद्वर्षी अनपेक्षितरीत्या वेगळा वाटतो. दूरच्या गोष्टी लहान दिसतात, पण एका ठराविक अंतरा पलीकडील लांबच्या गोष्टी मोठ्या दिसतात. जर सर्वच रेडिओ स्रोत एकाच आकाराचे असले तर फार लांबचे रेडिओ स्रोत जितके लांब तितके ते अधिक मोठे

स्रोत जवळच्या स्रोतापेक्षा मंद दिसणार. त्याच्या चंद्र-युतीच्या निरीक्षणांतून विविध स्रोतांचे कोनीय आकार मिळत होते. ते स्रोत किती तेजस्वी वा मंद दिसतात त्यावरून ते किती जवळचे व लांबचे आहेत हे ठरवता येत होते. मंद स्रोत लांबचा असे गृहीत धरले तर हॉयल यांच्या निष्कर्षानुसार अतिमंद स्रोतांचा कोनीय आकार मोठा दिसायला पाहिजे.

त्याने १९७५ मध्ये या विषयावरील आपला संशोधन प्रबंध प्रसिद्ध केला. त्याला असे आढळून आले, की एका ठराविक मंदत्वापलीकडे स्रोतांचा सरासरी कोनीय आकार स्थिर राहतो, निदान वाढत तरी नाही. म्हणजे महास्फोटाच्या सिद्धांतावरून हॉयलनी काढलेल्या निष्कर्षाला या निरीक्षणाने तडा जात होता. याचा अर्थ महास्फोटाचा सिद्धांत चुकीचा ठरतो का?

परंतु यावर विजय कपाहीने एक पळवाट शोधून काढली. जर दूरचे रेडिओस्रोत निकटच्या स्रोतापेक्षा आकाराने लहान असले तर? तर त्यांना सापडलेले निष्कर्ष हॉयल यांच्या निष्कर्षाशी सहमत होते. लांबचे स्रोत आपण आज पाहतो. त्यापूर्वीच्या काळातले एक अब्ज प्रकाशवर्ष अंतरावरचा स्रोत आपण पाहतो तो अब्ज वर्षांपूर्वी होता तसा. कारण तिकडून यायला रेडिओ लहरींना एक अब्ज वर्ष लागलेले असतात. जर आदिकाळातले विश्व सध्याच्या विश्वापेक्षा आकाराने लहान होत तर त्यातील प्रकाशस्रोतही लहान असण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. म्हणून स्वतःच्या निरीक्षणातून विजयने निष्कर्ष काढला की प्रसरणशील विश्वात आधीच्या काळातले रेडिओ स्रोत सध्याच्या रेडिओ स्रोतापेक्षा

अशा तऱ्हेने एखाद्या कुशल वकिलाने आपल्या अशिलविरुद्धचा पुरावा त्याच्या बाजूचा आहे असे दाखवावे त्या प्रमाणे विजय कपाहीने आपल्या निरीक्षणांचा उपयोग महास्फोटाचा सिद्धांत अधिक बळकट करण्यासाठी केला. १९७५ मध्ये या निष्कर्षाचे महास्फोटाच्या सिद्धांताच्या समर्थकांनी स्वागत केले आणि विजय कपाही हे नाव रेडिओ खगोल शास्त्रज्ञांच्या आंतरराष्ट्रीय मालिकेत जाऊन बसले. त्या काळी विजयने काढलेल्या निष्कर्षाला आज

संशोधनात एक लक्षणीय व्यक्ती ठरणार हे भाकित मी करू शकलो.

त्यानंतरच्या संशोधनातच विजय ने कोनीय आकारांवर आणखी संशोधन केले. १९८५ च्या 'ब्वेसास' या परिसंवादात तो गोविंद स्वरूप यांच्याबरोबर आयोजक होता, तर १९८६ च्या विश्वचरनाशास्त्रावरील परिसंवादात त्याने निमंत्रित वक्ता म्हणून कोनीय आकारांवरील संशोधनाचा आढावा घेतला. हे दोन्ही परिसंवाद इंटरनॅशनल अ‍ॅस्ट्रॉनॉमिकल युनियनतर्फे

याग्य व्यक्तीची निवड केली. १९९४ मध्ये विजय कपाही 'एन.सी.आर.ए.'चा संचालक झाला.

आज या दोन शेजारी संस्थांमध्ये अनेक शैक्षणिक आणि संशोधनात्मक कार्यक्रम एकत्र राबवले जातात. विजयच्या नेतृत्वाखाली त्यांत पुष्कळ वाढ झाली. जी.एम.आर.टी.चे संकुल आता लवकरच पुरे होणार अशा स्थितीत विद्यापीठांतील शास्त्रज्ञांना त्याचा फायदा मिळावा यासाठी आयुकाचे प्रयत्न चालू आहेत. त्यांना विजयने अनुकूल प्रतिसाद दिला. आयुकाच्या

च्या मागदर्शनाखाली तयार करून ऑलिंपियाडला पाठवले. त्यांतील एक सुवर्णपदक तर दोघे जण रजतपदक जिंकून आले. खगोलविज्ञान जनसामान्यात रुजावे, लहान मुलांनी त्यात रस घेऊन पुढे शास्त्रज्ञ व्हावे स्वप्न बाळगावे यासाठी विजयचा प्रयत्न असे, त्याचे हे एक बोलके उदाहरण ठरावे.

विजय कपाही आनंदी जीवन जगणारा होता. टाटा इन्स्टिट्यूटचा वार्षिक दिनी होण्याच्या सांस्कृतिक कार्यक्रमात भाग घेत असे. होळीनंतर रंग उडवायला आपल्या सहकाऱ्यांसकट पुढाकार घेत असे. आयुका आणि एन.सी.आर.ए.या संस्थांत दर वर्षी होणाऱ्या मर्यादित षटकांच्या क्रिकेट मध्ये आधी खेळाडू म्हणून, मग अंपायर म्हणून तर अलीकडे उत्साही प्रेक्षक म्हणून भाग घेत असे.

त्याची पहिली टर्म १९९९ मध्ये संपत होती आणि त्याची संचालक म्हणून फेरनिवृत्ती करण्याचा निर्णय झाला होता. नव्या दुर्बिणीच्या संकुलाच्या औपचारिक उद्घाटनाची वेळ जवळ ठेपली असे वाटत होते. विविध रेडिओ स्रोतांचे दुर्बिणींनी केलेले नकाशे दुर्बिणींच्या उत्कृष्टतेची साक्ष देत आहेत. विजयच्या नेतृत्वाखाली हे संकुल आंतरराष्ट्रीय ख्याती पावेल अशी चिन्हे होती.

पण हा हन्त! हन्त! अल्पावधीतच वेगाने पसरत जाणाऱ्या असाध्य आजाराने झडप घातली. ११ मार्चला मी विजयला हॉस्पिटलमध्ये भेटून आलो तेव्हा आम्ही परस्परांना 'थम्स अप' च्या आविर्भावात निरोप दिला. त्याचा दुर्दम्य आशावाद एक जमेची गोष्ट होती. पण रोगावर विजय मिळवायला ती अपुरी पडली. कालाय तस्मे नमः ।

सुदूर विश्वाचा अभ्यासक

तरी सबळ पुरावा मिळत नसला तरी ऊटीतील दुर्बिणीद्वारे त्याने मोजलेल्या स्रोतांच्या कोनीय आकारांचे महत्त्व कमी होत नाही.

आयोजलेले होते, पहिला बंगळूर मध्ये तर दुसरा बीजिंगमध्ये.

X X X

X X X

१९७२ नंतर १९७५ मध्ये विजय कपाहीने आपल्या संशोधनावर व्याख्याने दिली तेव्हा टाटा इन्स्टिट्यूट मध्ये त्याच्याशी पुन्हा संपर्क साधता आला. या वेळी त्याच्यात एक वेगळा आत्मविश्वास निर्माण झालेला दिसला. जरी महास्फोटाच्या सिद्धांतावरून त्याच्याशी माझे वादविवाद झाले तरी हा तरुण शास्त्रज्ञ पुढील आयुष्यात आकाशगंगेपलीकडल्या सुदूर विश्वाच्या

आयुकाच्या स्थापनेसाठी मी टाटा इन्स्टिट्यूट सोडून १९८९ मध्ये पुण्याला आलो. त्यानंतर काही महिन्यांनी प्रा. गोविंद स्वरूप आणि त्यांचे सहकारी ऊटी आणि बंगळूर मधून स्थानांतर करून नॅशनल सेंटर फॉर रेडिओ अ‍ॅस्ट्रॉफिजिक्स चालू करायला आमच्या शेजारीच आले. जायंट मीटरवेव्ह रेडिओ टेलिस्कोपची कल्पना स्वरूप यांची, पण तो प्रकल्प साकार होण्यापूर्वीच त्यांचा निवृत्तीकाळ आला. त्यांचा उत्तराधिकारी म्हणून टाटा इन्स्टिट्यूट च्या काउन्सिल ने

नियामक मंडळावर एन.सी.आर.ए.चा संचालक या नात्याने त्याचा आम्हा सर्वांना पुष्कळ फायदा मिळाला.

दोन वर्षांपूर्वी अ‍ॅस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडियाचा तो अध्यक्ष झाला. इंडियन नॅशनल सायन्स अ‍ॅकॅडमी आणि इंडियन अ‍ॅकॅडमी ऑफ सायन्सेस या मान्यवर संस्थांचा तो फेलो झाला. शांतिस्वरूप भटनागर पारितोषिकाचा सन्मानही त्याला मिळाला होता. अ‍ॅस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीचा अध्यक्ष या नात्याने त्याने एक महत्त्वाची प्रथा सुरू केली, ती म्हणजे अ‍ॅस्ट्रॉनॉमी ऑलिंपियाडमध्ये भारताच्या सहभागाची. सोसायटीने पुढाकार घेऊन पहिल्या वर्षी प्रयोग म्हणून काही होतकरू शाळकरी विद्यार्थ्यांना आयुका आणि एन.सी.आर.ए.