

私たちは、
宇宙と無縁で
ここに
いるのではない。



●京大大学院理学研究科附属施設「花山(かさん)天文台」
1929(昭和4)年に京都市山科区花山山(標高220m)に設置され、1968年に飛騨天文台(岐阜県高山市)が新設されるまで、永きにわたって京大の主力観測施設として活躍。現在も附属施設という枠を超え、天体観測データ解析センターとしての機能も果たし、太陽や惑星の研究観測、大学院生や理学部学生の教育研究実習に貢献している。世界に誇る画像解析処理システム KIPS (Kwasan Image Processing System)は、他の機関の研究者にも広く公開し、活用されている。銀色のドームを頂く本館(写真)は花山天文台の象徴ともいべき建物。建築家の故大倉三郎氏(元・京都工芸繊維大学学長)が京都帝国大学営繕課勤務時代に設計した

巻頭対談

雅楽師

東儀秀樹

柴田一成

京大花山天文台台長、理学研究科教授

海で生まれた生命は、
危険をおかして陸に上った。
新しい世界に進出すると
生物は大進化する。
ならば人が立つべき次の舞台は
宇宙しかない。
そもそも宇宙は生命の故郷。
その宇宙からは国境は見えない。
そついう世界でいざこざを起すのは
ばかばかしいとは思わないか

本館の45cm屈折望遠鏡は、1969年にツァイス製45cm屈折望遠鏡に更新されたもの。望遠鏡を支える架台は1927(昭和2)年に京大物理学部宇宙物理学教室で購入された当初のまま。天体追尾のさいには電力ではなく、駆動力が変わらない重力時計をもちいている。現在はおもに一般向けの観望会などで活躍

柴田 ●「なんで自分はここにいるんだろう」「物心ついたころから、私はこれが不思議でしかたなかった。しかも、テレビっ子のしりです。幼稚園のときに人間が扮する『鉄腕アトム』が放送（一九五九）されて、中学生でウルトラマン（一九六六）。やがてアポロ11号が月に行った（一九六九）。「なぜ自分がここにいるのか」を突きつめると、けっきよく宇宙に行きつく。「宇宙人はいにきまってる」「宇宙人に会いたいな」という子どもの夢を出発点に宇宙の研究者になってしまった。（笑）

東儀 ●「ぼくも同じでした。「なんで自分はいるんだ」と。でも、その答えは出ない。宇宙が拡がりつづけているのと同じで終点はない。でも、宇宙のロマンには魅せられつばなしです。ただ、「なんでいるんだらう」は「なんで生きているんだらう」になって、「生きているんだらう、たいせつに生きよう」と……。 （笑）

物理的な偶然が重なって地球ができたって言われますね。けれども、これだけ広い宇宙ですから、同じ偶然は必然としてあるはず。生命体はいにきまってる。そういう子どものころのロマンは、大人になっても変わらずもっていますね。宇宙には、それだけ未知数が多い。

宇宙の呼吸に 気づかない現代人

東儀 ●古代の人も、現代人と同じように宇宙についての関心と知識があったと言われますね。マヤ文明にも天文台

があつて、近代科学とは別のところで人間とはなにかをはかり知る能力があつたのではないか。現代人以上にその能力を敏感に働かせていたのではないか。いまの科学で正しいとされることを、経験的に確認していた。「この時期には、かならずあの星がここにいる」とか。そうするうちに、この時期には人はこういう感情に陥りやすいとか、感情の世界まで統計的に把握するようになる。

柴田 ●そうなんです。太陽のフレアは、じつは人の暮らしに強い影響を与えているとかですね。私が司会をしていた国際会議でロシアの学者が、「太陽でフレアがたくさん起こると病院の患者の容態が悪くなる、交通事故が増える」と発表した。

その学者に質問すると、太陽の爆発の影響は地球の磁場が防いでくれるが、そのときに磁場が揺らぐ。それで血圧が変動するのではないかと。飛んできた放射線もわずかながらも私たちの体を貫通する。想像していた以上に、われわれは宇宙の影響にさらされている可能性がある。

現代人の暮らしは便利になって、自然を感じる能力は縄文時代の人より劣っているかもしれない。ひよっとすると、縄文人は宇宙の影響を敏感に感じとっていたかもしれない。

東儀 ●そんな気がしますね。

柴田 ●われわれが想像するよりも、先人は多くのことを知っていたのではない。大地誕生の物語にしても、神道の

教えも旧約聖書も、けっこう似ている。インドの古い信仰が最先端の宇宙論と近かったりする。

東儀 ●細胞は、そういう太古の記憶を残しているのかもしれない。

柴田 ●私はね、自分なりに宇宙のことはかなりわかってきたと思っているんです。ところが、それでも謎は残ります。天文学や科学がどんなに発展しても謎は残る。そこを扱うのが宗教かなと。科学はだんだん宗教に近づいていくなど……。 （笑）

東儀 ●わかります。

柴田 ●そういう東儀さんは、音楽家の道を選ばれた。

東儀 ●ぼくは音楽が好きですが、ただ音楽をするのではなくて、「音は生まれた瞬間に消えてゆく」という哲学的なものを感じています。一瞬がだいじなのを音楽で、一呼吸一呼吸、ピアノだったり一指一指ごとに命が生まれては消えてゆく。宇宙もそうだろうと思っっているんです。

柴田 ●では、宗教はどう感じるかがでさるのか、そこで音楽が役割を果たす。宮中音楽には、そういう側面があるように思うのですが。

東儀 ●ええ、千数百年も前の音色で細胞が振動して、なにかがふり起こされるとよいと、ぼくはポップやロックも雅楽で演奏しています。

生まれたての赤ん坊の 「オギャー」はラの音

柴田 ●筆樂ひつりきって、どんな楽器ですか。



◎柴田一成（しばた・かずなり）
京都大学理学博士。京都大学大学院理学研究科教授／附属天文台長。1954年に大阪府箕面市に生まれる。京都大学大学院理学研究科を修了し、愛知教育大学助教授、国立天文台助教授などをへて、1999年から現職。専門は宇宙物理学。2012年に、太陽でスーパーフレアが生じる可能性があることを「ネイチャー」に発表し話題に。著書に「太陽の大異変——スーパーフレアが地球を襲う日」（朝日新聞出版）、「太陽の科学——磁場から宇宙の謎に迫る」（日本放送出版協会）などがある。

東儀 ●雅楽では、筆樂が地上を意味して、龍の鳴き声で空間を表すのが龍笛、笙が天を表して、この三つを合奏することで天、地、空の宇宙をつくる。そういう世界にいます。

たとえば、ドレミの七音階のソの音は東を向いている、波動は青で春を表す芽吹きめぎの音だとされます。しかも人の肝臓と波動があう。冗談で言うのですが、飲みすぎの人はソの音を聞いていればよい波動に戻ると。ミの音は肺や呼吸器系によい。花粉症の人は「ミー」とうたつておればよい……。 （笑）

柴田 ●周波数はどれくらいですか。

東儀 ●一般的には、ラが四四〇ヘルツ。いまの世の中の音はラが中心で、近代はすこしあげて基本を四四二ヘルツにしているのですが、雅楽だと四三〇ヘルツがラの音です。たぶんシルクロードの時代とか一〇〇〇年前だとそれが正しいラで、時代とともに「もつと聞こえやすく」、「もつと早いパッセージを」と求められて、よい音がさがされている。

柴田 ●はじめて聞きました。

東儀 ●北に向いているのはシの音で、南



↑東儀さんがつねに持ち歩いている筆簾、龍笛、笙(左から)。雅楽器職人の数は少ないが、「つくりがいがいい」と雅楽器づくりを志す若者は増えているという

はラの音、中央にるのがレの音だと古文書には書いてあります。都をつくるときは北に山があり、南に窪地があり、東には大道ができる平野がある、そういう土地が人の暮らしにむいてる土地柄だということが、一〇〇〇年を越える統計学によってわかってきたからでしょう。そういう時代の音楽だから、ただメロディを楽しむことを超えて、細胞の振動を受けとめる。それが雅楽ではないかと思えます。柴田●地磁気との関係はどうですか。

東儀 ●天文を観測し、それを織り込んだという言い伝えはあります。

柴田 ●磁気嵐は振動するから、自然の電磁場の基本振動数は約一〇ヘルツ。雷が発生すると生まれる電磁波は周波数七・五ヘルツ。それが電離層で反射されて地球の周りを回っている。一秒間に地球を七回り半する。

七・五ヘルツはシューマン共鳴周波数といいますが、私たちの脳波もそれくらいです。そういう周波数に体が敏感に共鳴できるようになっているかもしれないですね。

東儀 ●赤ん坊が生まれてはじめて泣くときの「オギャー」の音はラの音。東洋人も西洋人も、世界共通で四三〇ヘルツとか四四〇ヘルツ。むかしの人だと、そんなのあたりまえ、宇宙がそんなんだからって不思議に思わないでしょうね。(笑)

日本にだけ残るシルクロードの時代の音楽

柴田 ●笙は、心に染む音ですね。

東儀 ●天からふりそそぐ光を音にしたのが笙だという言い伝えです。箏はほくがメインに使っている楽器で、雅楽の古典でも多くの楽曲でも、いつも主旋律を担当しています。

柴田 ●いちばん小さいの音はいちばん大きいんですね。

東儀 ●こういう楽器はシルクロードのどこかで生まれて、一四〇〇年くらい前に日本に

入ってきて、そのまま継承されています。日本では音色も楽器の形も一〇〇年以上前と変わらずに生き続いています。ただ、大陸にはもう音色も形も残っていない。シルクロードの時代の音楽は、地球上で日本にしか残っていない。

柴田 ●正倉院に同じものはありますか。

東儀 ●ええ、現代に使われているものと同じものが見受けられます。

話は変わりますが、フランスの野原でだれに聞かせるわけでもなく笙を吹いていた、地平線のむこうから何十頭もの牛がぞろぞろと近づいて、近くでピタッと止まった。通りすぎるわけでも草を食むわけでもなく聞いて、演奏を終えたら静かにみんな戻っていった。そういう生き物の反応がある楽器をむかしの人はつくった。欧米の人たちも口をそろえて、「はじめて聞く音色に、なぜこんなに懐かしい気持ちになるんだ」と、日本人と同じことを言う。人類の歴史に響くにかがあるのでしょうか。

柴田 ●笙がパイプオルガンのものになった可能性はあるんですね。

東儀 ●そうですね。シルクロードから西に運ばれて、パイプオルガンのルーツになっています。大きさが違うだけで、どのパイプに空気を送って音をだすかのしくみは同じです。アコーディオンのルーツでもあるんです。箏は、オーボエやクラリネットのルーツです。

柴田 ●喜多郎さんに『古事記』というアルバムがありますね。二〇二二年は古



◎東儀秀樹(とうぎ・ひでき)

雅楽師。1959年に東京に生まれる。東儀家は奈良時代からつくく楽家。幼少期を海外で過ごし、高校卒業後は宮内庁楽部にはいり、箏を主に琵琶や鼓類、歌、舞などを担当。宮中儀式や皇居での演奏会、海外公演に参加。雅楽のもち味を生かしたオリジナリティ豊かな楽曲を数多く手がけ、芸術選奨文部科学大臣新人賞、日本レコード大賞企画賞、ゴールドディスク大賞、純邦楽・アルバム・オブ・ザ・イヤーを8度にわたり受賞。おもな著書に「すべてを否定しない生き方」(KKロングセラーズ)、「雅楽——僕の好奇心」(集英社新書)などがある。

事記編纂一三〇〇年で、そのイベントをやらうと喜多郎さんが花山天文台にこられたんです。ほんとうに宇宙を彷彿させる音楽でした。そのなかに大蛇(おろち)が暴れまわるさまを表した「大蛇」という楽曲があるんですが、私は太陽フレアを想像しました。その「大蛇」の音楽にあわせて、太陽のフレアを同時に上映する企画をしました。

太陽スーパーフレアが地球文明を滅ぼす危機

柴田 ●いまや、衛星テレビや国際電話、GPSなど、われわれは人工衛星なしでは暮らせないので、太陽に巨大なフレアが発生するとその人工衛星は壊れて通信障害を起こします。それに、地球の磁気が変動すると送電線に雷が落ちたように電流が流れて、変電所の変圧器は壊れてしまいます。

一九八九年にカナダのケベック州では、六〇〇万人が九時間のあいだ電気を使えなくなりました。信号機も止まって交通事故は発生するし、原子力発電所の発電まで止まった。ところが、原因は明日にでも発生するくらい

の大きさのフレアでした。

東儀●そんなに小さなフレアが、とんでもない影響を与えるのですか。

柴田●もつと大きなフレアだと地球全体に停電が発生して、船外活動をしている宇宙飛行士は致死量の放射線を浴びるおそれがある。もちろん、そういうスーパーフレアが起こる可能性は100年に一回とか1000年に一回とかです。

しかし、人類が太陽の観測をはじめたガリレオ・ガリレイ以来、たった400年です。地球が生まれて四六億年ですから、これまでどんなことが発生したかはわからない。それを知らうと思えば、とにかくたくさん星の例を調べるしかない。

東儀●そうはいっても、星は星の数ほどある。(笑)

柴田●じつは、アメリカはケプラーという宇宙望遠鏡を搭載した探査機で、太陽とよく似た八万三〇〇〇個もの太陽系外惑星を二〇〇九年から観測していました。ならば、そのデータを解析すればよいと、京都大学の一回生向けの講義で、「さみたちどうせ暇でしょ、だれか手伝いませんか」と呼びかけたら、五人の学生が「やりたい」と。単位も出ない、クラブ活動みたいなものなのです。

そうして研究をはじめたら、最大級の太陽フレアの一〇〇〇倍ほどのスーパーフレアも見つかりました。五〇〇〇年に一回くらいの頻度です。一〇〇〇倍だと八〇〇年に一回です。

東儀●たいへんな頻度じゃないですか。

柴田●東日本大震災ですら一〇〇〇年に一度の現象です。無視できない頻度です。科学雑誌の『ネイチャー』に投稿したら、論文のレフェリーが、「こんな恐ろしいことを書いてはいけない、世界を恐怖に陥れる」と。

東儀●そんな姿勢でいいんですか。

柴田●一〇〇〇倍の太陽フレアだと、地球規模で停電し、電気や通信に依存した文明はすべてだめになる。しかし、知った以上、嘘はつけない。

東儀●科学というのはそうでしょうね。

地球外生命の存在という神さまの実験と天文学

柴田●もつと大きいフレアが起こればどうなるか。生命の絶滅のおそれがあります。こわい話ですが、考えてみると六五〇〇万年前に恐竜が絶滅したおかげで哺乳類が繁栄して人間が生まれた。同じような生命の大絶滅は四回起こっている。一億年に一回くらい絶滅して、そのつど新しい生命が誕生してきた。人類が生まれたのは、スーパーフレアのおかげかもしれない。

小さいフレアに私たちはつねに被害を受けている。これは、私たちの文明を發展させる試練だと考えることができます。私たちは宇宙と無縁でここにいるのではなく、身近な太陽に鍛えられつつ、ここまでできたのではないか。誕生の謎がすこし見えてきたと考えたりします。

東儀●むかしの人は、それを宗教に結び

つける。ぼくは科学と神とは紙一重だと思っていて、神が美しい地球をつくり、水を落とし、塩水をつくった。生命の誕生を神さまは喜んでいたので、新しい生命は争いばかりして、がぶがぶ食べて吼えている。なかなか知性をもつてくれない。せつかく体を大きくしてやっただのに脳みそが発達しないから、「もう一回やり直してみれば」と、神さまは石ころをボンって投げた。それを宇宙の方ほうでやった。

柴田●隕石の衝突と恐竜の絶滅ですか。

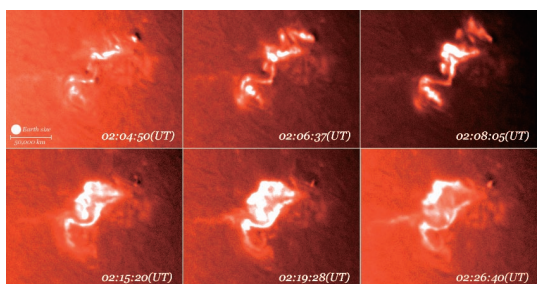
東儀●ぼくは、宗教と科学とが重なる部分をとても感じます。しかし、最近の流行の精神世界的な現実の宗教は、ちっぽけな人間のための宗教。宇宙を科学することも宗教の役割であれば、人はもつといきいきと暮らせると思っていますよ。

柴田●宗教は科学が扱えない部分を扱ってくれる。それはけつして荒唐無稽でもない。いまの天文学は、地球外生命の存在という神さまの実験を見つけようとしている。宗教が扱う死の問題、死の不安をどう克服するかという問題でもあるのですが、天文学を勉強してだんだん宇宙の謎がとけてくると、「なんでここにいるのか」の答えは、「スーパーフレアのせいかもしれない」と考えるようになってきました。すると、「人は死ぬべきである」と思うようになる。人間は死ぬから生なんだと。生なる証は死であると。

死ですべてが消えるのかというと、



市民や子どもたちへの普及活動に熱心に取り組む「アマチュア天文学の聖地」と親しまれてきた。この精神は現在も引き継がれ、市民や近隣の高校生や見学会等を積極的に開催し、天文学・自然科学の教育普及活動に力を入れている



2004年11月10日花山天文台ザートリウス18センチ屈折望遠鏡で撮影された太陽フレア(最大級)のHα線単色像。このフレア発生中、たまたま米国ミネソタ大学のJ.Kozyra博士が、花山天文台の柴田一成台長を訪問中であり、二人は幸運にもリアルタイムで、この大フレアを観測することができた

そんなことはない。私たちに単細胞生物の時代があるわけですね。単細胞は死ぬと終わりですが、多細胞生物は細胞が一個死んでも生きています。私たちの脳細胞も毎日死んで、どんどん記憶が失われている。生きながらにして死んでいる。(笑)

東儀●それはよく思います。

柴田●いっぽうで、遺伝子は子どもに受けつがれ、考えたことは書き物として、私が死んでも残る。ある意味で永遠です。体の部分が死んだところで人類全体、生命全体にとつての影響はない。ぼくがしたことほどどこかでプラスになり、受けつがれる。そういう意味では永遠。

東儀●「一人の人間こそが宇宙なんだ」というのと同じ、「人体だつて宇宙なんだ」ということもありうる。

柴田●究極の宇宙の謎は人間。(笑)

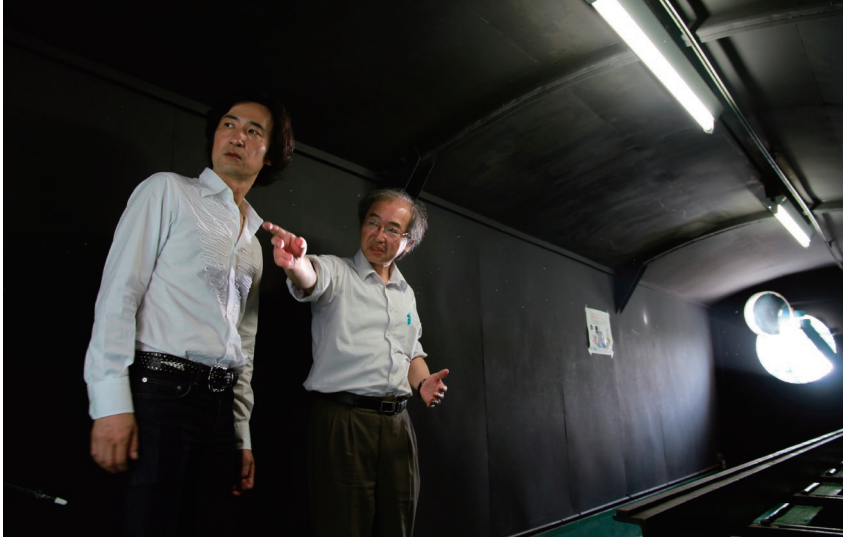
東儀●神はどこにいるかと問われると、

人間の内面にいるんだとほくも答える、そういうことでしょうかね。

宇宙からは 国境は見えない

柴田●宇宙飛行士の募集に私も応募しようとしたんですが、視力でだめだった。でも、東儀さんは宇宙飛行士の訓練を体験されたのですね。

東儀●ええ、ロシアの星の街にある「ガリーン宇宙飛行士訓練センター」で本物の宇宙服をきて、三・五G(重力加速度)や無重力を体験しました。宇



宙飛行士の訓練に使用するソフトウェアと国際宇宙ステーションのドッキングのシミュレーションも経験しました。

柴田●宇宙酔いも経験されましたか。

東儀●無重力を三〇秒間体験して、それが終わると二Gで叩きつけられて、また無重力という訓練を一〇回ほどくりかえしました。無重力で酔うというんじゃないで……。

柴田●なにか神秘体験はされましたか。

東儀●とくにそういうことはありませんでしたが、なによりも、宇宙飛行士になる年齢制限がないと知ってワクワクしっぱなしでした。おとなになると、夢は夢にすぎないなんて冷めるところですが、五三歳になってもまだチャンスがあるかと思って……。

JAXAの宇宙での芸術利用を考えるパイロットミッションのメンバーになっていて、宇宙で無重力を利用してどんな芸術表現ができるのかを音楽家やアーティストと考えています。それにはアーティストを宇宙に打ち上げなきゃいけないと、ほくは口を酸っぱくして言っている。「だれがふさわしいか。ここにいるじゃないか!」と。(笑) 訓練も経験してガッツもある、絵描きでもあるし、写真家でもあるし、踊り手でもある。「こんなマルチアーティストの宇宙飛行士はほかにいない」ってね。(笑)

柴田●私は学生によく言うんです。かつて生命は海で生まれ、海から陸に上るのは危険きわまりなかった。でも、ついに生命はそれを成しとげた。それま

で生き物がいなかった空間に進出すると、生物は大進化する。すると、次の舞台は宇宙ではないか。いまは危険でも、いったん進出に成功すれば、新しい生命が生まれる。

東儀●海の生物が陸にあがるとき、結果なんか予測できなかった。答えがない。答えのないところに一歩踏みだすから副産物が生まれる。

柴田●宇宙ステーションがそうですが、国際協力は必須です。宇宙から国境は見えない。狭い世界でいざこざを起すのがばかばかしくなる。

東儀●地球にいると「国対国」を考えると、宇宙からだだと「地球と宇宙」を考えると。宇宙に目を上げると、地球対宇宙を意識する。

柴田●東儀さん、ぜひそういうメッセージをいろんな人に。
東儀●一緒に発信しましょう。

ワクワクする 不思議のエネルギー

東儀●ほくは小学校や幼稚園で、音楽がどんなものを伝えることもしています。でも、音楽の歴史を教えたら、子どもはおもしろくもない。「ここではやっている曲はなに」って聞いて、それを吹くんです。そうすると、自ら学ぼうとする。

ほくら先に行く者のやるべきことは、教えるのではなくて、知りたいと思う空気をつくること。「どうして?」と自ら疑問をもてば、「聞いてみようかな」となる。好奇心がすべてだと思

うんですよ。

柴田●じつは私、このあと小学校に出席授業に行きます。人前で話すのは苦手ですが、宇宙の映像をお見せして喜んでもらうと嬉しくなる。

宇宙のワクワクするような不思議のおもしろさを子どもたちは知らない。こんなに残念なことはない。だから、できるだけ多くの子どもたちへの天文台の望遠鏡で宇宙を見てほしいんです。本物を見ることはだいじです。それがいまの学校教育に不足している。東儀さんの宇宙飛行士の体験もそうです。ああいうワクワクすることを体験してもらおう。

東儀●子どもの好奇心は、おとなの好奇心とも重なる。宇宙は莫大だから、子どもは六歳とおとなの五〇歳の差なんかちつぽけなもので、同じだけのロマンを共有できる。

柴田●ほくの長男には、ほくにはない絵を描く能力があるんですよ。東儀さんも絵を描かれるのですが、アートには科学と共通するロマン、同じような楽しみがあるんじゃないかな。

東儀●そうだと思います。

柴田●私は、花山天文台に野外音楽堂をつくりたいと思っています。自然にも囲まれていますから、絵や彫刻のアーティストも楽しめる宇宙とアートを融合させたものになりたい。そこで東儀さんの演奏が聴けたら。

東儀●いいですね、ぜひともいつしよにやりたいですね。

二〇一三年七月五日 花山天文台にて

↑太陽館は1961年(昭和36年)に完成。天体の光をつねにおなじ方向に投射するように駆動する70cmシーロスタット望遠鏡のほか、凹面鏡をはじめとする望遠鏡部、太陽光を分光する分光装置などを備え、建物全体でひとつの望遠鏡として機能している