



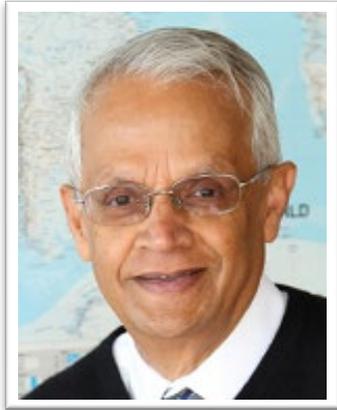
**Blue
Planet
Prize
2021**

2021年(第30回)ブループラネット賞
受賞者 取材抄録

ヴィーラバドラン・ラマナサン教授

公益財団法人 旭硝子財団
THE ASAHI GLASS FOUNDATION

ヴィーラバドラン・ラマナサン教授（米国）



1944年11月24日インド生まれ
カリフォルニア大学サンディエゴ校
スクリプス海洋研究所 教授
気候持続可能性エドワードAフリーマン寄附講座

<子ども時代>

ラマナサン教授は、1944年11月に、ベンガル湾に臨む南インドの海沿いの町、チェンナイに生まれました。子どもの頃は、友達とよく外で遊び、走り回ったり、キャッチボールをしたり、木登りをしたり、野良犬を追い回したり、とても幸せな時間を過ごしました。頭も良く、学校の成績も優秀でした。しかし、10歳の時に運命のいたずらが起こり、家族で南インドのバンガロールに引っ越しました。現在、「インドのシリコンバレー」として知られるこの大都市での新生活は、彼の考え方に大きな影響を与えました。かつて英国の植民地の都市であったバンガロールは、当時から英国の影響を色濃く受けていました。そのため、すべての教育が英語で行われていました。母国語がタミル語であったため、当時の彼の英語力はやや不足しており、結果として、学校の成績は平均以下に落ちました。しかしながら、こうした経験が、後に世界的に有名な科学者となるラマナサン教授を生み出す源となりました。先生が何について話しているのか分からなかったので、彼は、本を読み、物事の仕組みを頭の中で理解するよう努めながら、すべて独学で勉強することを決心しました。例えば、重力について学んだときには、自分の知識と想像力を駆使して概念を理解しました。英語で口頭で説明されて分からない場合は、答えにたどり着くために、話されている話題についてまず十分に理解しなければなりません。当時、インドでは、暗記偏重型の教育が行われていたため、生徒は、物事を完全に理解せずに、公式を当てはめることで正解を導きだすことができました。若き日のラマナサン教授は、物事の根底にある基礎理論を理解することで、「なぜそうなるのか」「どうしてそうなるのか」ということをいつも自力で必死に解明しなければなりません。彼の頭の中では、



1951年、7歳

学ぶことと理解することはまったく別問題でした。こうした経験を通して、彼は、常に自分自身で考え、人に頼らずすべて自力で行うという物事への姿勢を身に着け、そうすることで、新しい概念や分野を学ぶ恐怖心を払拭したのです。後に多くの科学的発見をし、功績を生み出すことになるラマナサン教授にとって、こうした経験は必要不可欠なものでした。



1970年代

<大学・大学院時代>

ラマナサン教授は、1965年、インドのアナマライ大学で工学学士を取得して卒業し、その後2年間冷蔵機器メーカーに勤務しました。彼の仕事は、冷媒（CFC-11、現在はクロロフルオロカーボンと呼ばれる）が密閉型装置から漏洩しないよう、密閉型冷蔵装置の圧縮機部品がすべて正しく取り付けられているかを確認することでした。しかし、この仕事が10年後の彼の研究に多大な影響を及ぼすとは全く想像していませんでした。その当時、彼には知識がなかったため、なぜ冷媒が漏洩するのか理解できないうえ、米国の親会社からの指示に従うことだけを求められる仕事に面白みを感じなかったのです。別の職業の道に進む自信もあまりなかったため、しばらくして仕事を辞め、バンガロールにあるインド理科大学院に進学することを決めました。修士研究において、ラマナサン教授は、3年を費やして、乱流流体の温度変化を正確に測定することができるマッハ・ツェンダー干渉計と呼ばれる高精度光学機器を独自に開発しました。これは、インド初の国産の干渉計でした。「あれは当時のインドでは実現が信じられないようなプロジェクトでした」とラマナサン教授は当時を振り返って語っています。彼は、こうした成果を通して自信をつけ、自分の強みが、独自の研究を行うことや、誰もが不可能だと考えるプロジェクトに取り組むことだと自覚しました。その後、1970年に米国に渡り、ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校にて新たな干渉計の開発に取り組みました。当時の彼の野望は、米国で工学の学位を取り、ゼネラルモーターズに就職し、憧れの車、シボレー・インパラに乗って、良い暮らしをすることでした。しかし、当時、大学の指導教官であったロバート・セス教授が工学への興味を失い、自分の研究の軸足を火星と金星の大気へと移したため、ラマナサン教授は、火星や金星の温室効果を再現する研究を任されてしまいました。これが二酸化炭素の温室効果についての研究であったのは、火星と金星の大気の主成分が二酸化炭素であるためです。この事態は彼にとっては最悪の災難でした。シボレー・インパラを手に入れるという彼の夢が打ち砕かれてしまったのですから。そういうわけで、元々の工学専攻からまったくかけ離れた分野である、惑星大気学で博士号を取得しました。今では、セス教授のおかげで人生最高の転機に恵まれたと考えています。また、セス教授は優れた指導教官でもありました。教え子の長所を認識し、彼には自



教授があこがれていた車

主的に研究を実施させました。このような事態の展開によって、ラマナサン教授の新たなキャリアの道が開かれました。

<画期的な発見と厄介な問題の始まり>

ラマナサン教授は、博士号取得後に就職した NASA において、成層圏のオゾン層破壊が地球の気候に与える影響を研究するために、気候モデルの開発を任されました。教授は NASA で研究を行っていたとき、化学者であるモリーナ博士とローランド博士によるクロロフルオロカーボン類 (CFCs) によるオゾン層破壊についての論文を読みました。科学的好奇心があり、自主的研究が好きな教授は、CFC 類によるオゾン層破壊ではなく、温室効果について調査することにしました。モリーナ博士とローランド博士の理論は、CFC 類が成層圏で分解し、オゾン層破壊の原因になるというものでした。ラマナサン教授の理論は、CFC 類は、それ自体の温室効果により直接気候に影響を与える可能性もあるというものでした。これは、量子力学や気候物理学の問題であり、モリーナ博士とローランド博士の化学的な影響とは全く関係がありませんでした。彼が CFC 類に興味を持ったのは、8 年前に冷蔵機器メーカーで働いていた頃、CFC 類が密閉型冷凍装置から漏れ出すことに悩まされていたためでした。

日中の NASA での仕事では別のテーマを研究していたため、NASA から帰宅したあと夜に、CFC 類についての集中的な研究や、あらゆる計算を自宅で行いました。この研究を始めてから 1 カ月後、彼は、これがとてつもなく大きな問題に発展するかもしれないことに気づきました。当時彼は、夕食後に若いギリ夫人を連れて散歩に行き、自分の新しい理論についての想いを語ったものでした。3 カ月かけて自分の仮説を何度も検証し、1975 年についてクロロフルオロカーボン類には二酸化炭素の 1 万倍の温室効果があるという事実を突き止めました。1897 年にスウェーデンの科学者によって、二酸化炭素が気候に大きな影響を与えることが発見されてから、78 年後のことでした。二酸化炭素以外の物質が地球温暖化に多大な影響を与えている可能性があるというこの発見により、科学の新たな研究領域が開かれました。

彼の画期的な発見は、彼のキャリアや家族生活に大きな助けとなりました。この発見によって、インド出身の無名の科学者が、気候科学および大気科学研究の主流となり、移民研究者であった彼に、自身の研究を行う道が開かれました。このことは結婚生活にも救いとなりました。昼夜を問わず研究に没頭していた夫に不満が募っていたかもしれない夫人は、夫が実際に偉大な研究者になる可能性があるを知り、仕事に協力的になり、家庭のことで気が散らないよう彼の時間を最優先してくれました。しかし、この発見によってさらに別の事実が判明しました。つまり、温室効果ガスという厄介な問題が発覚したのです。その後の数年間で、ラマナサン教授や世界中の研究者によって、成層圏や対流圏のオゾン、四塩化炭素、メタン、亜酸化窒素などその他の微量温室効果ガスが発見されました。微量温室効果ガスの研究は、成層圏のオゾン破壊、大気汚染化学、気候変動などすべてを包括した気候-化学相互作用と呼ばれる新たな研究領域の創出にも貢献し

ました。NASA と国連は、ラマナサン教授の CFC 類に関する発見の重要性を認識し、1983 年に国際的な科学者グループを招集し、二酸化炭素以外の温室効果ガスについての科学を精査しました。ラマナサン教授はこの委員会の議長を任せられ、教授の統括の下、この研究グループによって 1985 年に NASA・国連報告が発表されました。この報告では、1980 年代の時点で、二酸化炭素以外の温室効果ガス類は、二酸化炭素と同程度に地球温暖化に寄与していると結論づけられました。

< 地球温暖化の概要（ラマナサン教授の説明） >

地球温暖化の仕組みはどのようになっているのでしょうか。二酸化炭素のようなガスが大気中に放出されると、北極から南極まで地球全体をどのように暖めるのでしょうか。

例えば、今日、車で通勤したとしましょう。車から排出された二酸化炭素の半分は、空気中に約 100 年間留まります。その間、留まっている二酸化炭素は風によって地球の大気全体に広がり、地球全体を毛布のように覆います。このように、近所で車を運転するような局所的な行動が地球全体の問題に発展するのです。では、次に何が起こるのでしょうか。次の段階に進むために、地球の気候がどのように決まるのかという背景知識がさらに必要になります。地球の主なエネルギー源は太陽光です。太陽光によって大気や地表、海面が暖められ、熱が発生します。これを赤外線加熱と呼びます。大気中の二酸化炭素のような特定のガスはこの熱を吸収します。太陽光による熱に加え、このような熱吸収により、さらに地球の温暖化が進みます。二酸化炭素やその他のガスが毛布のように覆うことで赤外線による熱を閉じ込めることを、温室効果と呼びます。もっと簡単なものに例えて、この効果を説明しましょう。

地球を覆っている二酸化炭素を、寒い夜にあなたをくるむ毛布であると考えてください。あなたを覆っているウールの毛布が二酸化炭素で、あなたが地球です。毛布にくるまるとなぜ暖かいのでしょうか。体の熱を閉じ込め、体の熱が寒い部屋に逃げるのを防ぐからです。同様に、二酸化炭素がなければ、地表や大気中から放出される赤外線による熱の一部が、地球の外の寒い宇宙空間に逃げてしまいます。それと同じことです。ですから、毛布にくるまると、熱が逃げずに閉じ込められるのです。同じように、自然は私たちに、二酸化炭素、そして水蒸気やオゾンのようなその他の温室効果ガスから成る自然の毛布を提供し、地球の気温が低くなり過ぎないようにしています。このようにして、人間が快適に住める居住可能な気候が地球上に作られているのです。自然に発生する温室効果ガスがなければ、地球は寒すぎて私たちは住むことができません。ですから、温室効果ガスは必要なものです。問題はその量で、過剰の温室効果ガスは不要です。自然な状態では、地球の二酸化炭素、水蒸気、オゾン、雲は、絶妙なバランスで保たれていました。

ラマナサン教授には、1980 年代に 10 年近く気にかかっていた雲についての基本的な問題がありました。雲は赤外線による熱を吸収し地球を暖めますが、同時に、地表に届いて地球を暖めるはずであった太陽光を反射します。ですから、雲には、冷却効果と温暖化効果の両方があるので

す。当時、科学者は正味の効果がどうなるのかわかりませんでした。気候モデルでは、冷却効果が温暖化効果をはるかに上回ることが示されていました。ラマナサン教授は、NASA の科学者たちと協力し、地球放射収支実験（ERBE）と呼ばれる衛星実験を計画しました。この実験は 1984 年に開始され、ラマナサン教授と NASA のチームが協力し、ERBE の観測から得られたデータを用いて、1989 年に初めて、雲の冷却効果が温暖化効果の約 2 倍であることを示しました。これによって、雲は、気候変動の気候フィードバックの要素であると同時に最も重要な調整機能を果たしていることが認められました。また同年 1989 年に、ラマナサン教授は、別の画期的な研究を発表しました。水蒸気には強力な自然の温室効果があることと、水蒸気による気候フィードバックによって、水蒸気が、その他の温室効果ガスの増加に対して気候感度を倍増させる可能性があることです。要するに、地球は赤外線による熱を宇宙空間に放出し、熱がたまり過ぎないようにします。しかしながら、人間が温室効果ガスや大気汚染物質を排出し続けるため、それらが本来であれば放出されているはずの赤外線による熱を蓄積しています。これが地球温暖化のメカニズムです。私たちは、早急に大気汚染物質を低減し、過剰な温室効果ガスを排除する必要があります。

<大規模プロジェクトと褐色雲（ABCs）>

新たな調査研究や発見によって、地球温暖化問題に対してもっと注意を払い、早急に対処する必要があることが認識され始めました。1976 年にラマナサン教授は、国立大気研究センター（NCAR）の研究者となり、地球温暖化の傾向がいつ頃現れるのかを予測するために、気象学者のローランド・マッデンとの共同研究を開始しました。1980 年に、両教授はその予測に関する初めての研究を発表し、温室効果理論が信頼できるものであれば、地球温暖化の兆候は 2000 年



1978 年, 34 歳



1981 年, 37 歳
NCAR の研究者とともに（左から 3 人目）

までに現れるだろうと予測しました。残念なことに、彼らの予想は現実になりました。2001 年、国連が招集した国際的な科学者チームによって、地球温暖化が確認されたという結論が出されました。複雑な系についての驚くべき予測でした。しかし、観測された地球温暖化の程度は、両教授の予測より小さいものでした。科学者たちは、なぜ温暖化の程度が予測よりも小さいものであ

ったのか不思議に思い、化石燃料からも発生する大気中のある種の粒子、つまり大気汚染によって温暖化が一部相殺されているのではないかと考えました。ここで、ラマナサン教授の真価が発揮されます。教授はなんでも自分で徹底的に調査しないと気が済まないのです。1995年、パウル・クルツェン博士（ノーベル化学賞受賞者）やインド出身のミトラ博士と共に、冷却効果を観察するために、大規模な国際的実験であるインド洋実験を考案しました。この大規模実験は、1998年から1999年まで行われ、6カ国から200人以上の科学者が参加し、衛星データの収集や、6機の航空機および2隻の船舶による観測が行われました。この実験によって、アラビア海、ベンガル湾、インド亜大陸の大半を、厚さ3キロメートルの大気汚染雲、いわゆる褐色雲が覆っているのが観測され、その雲によって太陽光の10~15%が遮られていることが判明しました。太陽光を遮っている大気汚染の大部分は、エアロゾルと呼ばれる微粒子でできていました。この実験によって、褐色雲を形成し太陽光を遮るエアロゾルが、2つのカテゴリーに分類されることもわかりました。1つ目の粒子のカテゴリーは、硫酸塩と硝酸塩のエアロゾルで、鏡のように作用することで太陽光を宇宙空間に反射して地球を冷却する効果があります。2つ目のカテゴリーは、太陽光を吸収し地球を温暖化するブラックカーボン（煤）です。ブラックカーボンはガスではなく微粒子です。石炭の燃焼による煤、ディーゼルエンジンの排気ガス、コンロや調理器具での調理によって発生した煤のことです。また、年間300万人近くの命を奪っている大気汚染物質でもあります。温室効果ガスは熱を吸収し、ブラックカーボンは太陽光を吸収し、どちらも地球を暖めます。（化石燃料から排出された）硫酸塩や硝酸塩は、太陽光を反射し地球を冷却します。エアロゾルの冷却効果が温室効果ガスによる温暖化の一部を相殺することから、この冷却効果はマスキング効果と呼ばれていますが、厳しい大気汚染規制があれば、エアロゾルもその冷却効果と共にいずれ消滅するでしょう。

褐色雲を形成するブラックカーボン、ならびに硫酸塩や硝酸塩の粒子は、どちらも人間の健康に重大な問題をもたらします。これらの両方の粒子が原因で、ぜんそく、肺がん、心血管疾患により世界中で700万人以上が早死にしています。褐色雲は、地球の気候変動に与える影響や健康への影響に加えて、地域的な気候にも大きな影響を与えています。これらの粒子によって太陽光が遮られると、海に届く太陽光の量も少なくなります。大気汚染粒子によって太陽放射が遮断される現象は、グローバル・ディミング（地球薄暮化）と呼ばれています。水に届く太陽光が与えるエネルギーによって、海、氷河、河川、湖沼から水が蒸発し、それが雨となって降り注ぎます。海に届く太陽光が遮断されると、海水の蒸発量が減ります。海水の蒸発量が減ると、地上に降る降水量が減少し、干ばつにつながります。ラマナサン教授と彼の下で学ぶ学生たちは、インド洋実験から得たデータを活用し、グローバル・ディミングによる蒸発量の減少によって、南アジアに住む13億人に雨をもたらすモンスーン循環が弱められたことを示しました。

「褐色雲が引き起こす、こうした世界的、地域的な影響や健康に与える影響が、世界的に大気汚染を規制するおそらく最も切実な理由です」とラマナサン教授は述べます。「しかし、大気汚染を規制、低減する場合、政治的要件もいく分考慮に入れなければなりません。つまり、これはあ

る特定の地域や国の責任ではありません。米国からの汚染物質が大西洋を越えて欧州に到達し、東アジアからの汚染物質が太平洋を越えて米国に到達するなどの事実が複数の研究によってすでに明らかになっています。大気は世界中を循環しているので、誰がどこを汚染しているのかは分かりません。誰もが周辺国の汚染に加担しているのですから、互いに責任をなすり付け合っている、私たちはこの問題を決して解決できないのです」とラマナサン教授は語ります。そして「新型コロナウイルス感染症と同様、どこかで発生した大気汚染排出は、世界中の至るところに、徐々に影響を与えるでしょう」と付け加えます。

< 短寿命気候汚染物質（SLCP）および気候と大気浄化の国際パートナーシップ（CACC） >

この実験の後、ラマナサン教授は、地球温暖化と大気汚染という2つの問題を解決するには共通の枠組みが必要であることを認識しました。その科学的な理由として、2つの問題には同じ、あるいは類似の排出源が関わっていること、また、どちらも世界的および地域的な気候に影響を与え、人々の健康や地球の健全さに影響を与えることが挙げられました。こうしたことを認識した結果、気候緩和の取り組み対象を、二酸化炭素とそれ以外の汚染物質の排出にすべきであるということになりました。その他の汚染物質のリストは膨大であったため、すべてに対処することはできません。そこで、ラマナサン教授は、合計すると、地球温暖化に与える影響が、二酸化炭素が与える影響とほぼ等しく、さらに人間の健康に悲劇的な影響（年間700万人以上の死者）を与え、食糧生産にも壊滅的な影響（1億トン以上の農作物への被害）を与える4種の汚染物質を対象を絞りました。その4種の汚染物質とは、メタン、ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）、ブラックカーボン、対流圏オゾンでした。これらの4種の気候汚染物質に共通の特徴は、二酸化炭素に比べて、大気中に留まる時間が圧倒的に短いことで、結果として、これらの物質は削減活動への反応が非常に速く出ます。4種の気候汚染物質のうち、メタン、オゾン、ブラックカーボンは大気汚染物質でもあります。

一番の悪役とされる二酸化炭素の寿命は100～1,000年です。クロロフルオロカーボン類（CFCs）もまた50～100年ととても長い寿命を持っています。しかし、メタンの寿命は10年、CFC類の代替品として開発されたHCF類の寿命も10年、対流圏中でのオゾンの寿命は数カ月、ブラックカーボンの寿命はわずか10日です。これは何を意味するのでしょうか。もし現在、世界中のすべてのディーゼル車にフィルターが装着されれば、フィルターによってブラックカーボンが除去され、ディーゼル車から大気中にブラックカーボンが排出されなくなるでしょう。現在大気中に存在するブラックカーボンも数週間足らずで消滅し、大気汚染をはじめとする、ブラックカーボンによる環境への影響もなくなるでしょう。これにより、地球温暖化の上昇カーブも10年もたたないうちに速やかに抑えることができるでしょう。ブラックカーボンは、石炭や木材の燃焼などその他の活動からも排出されます。

しかしながら、この例からも分かるように、（これらの化学物質1トン当たりで考えれば）二酸化炭素よりも地球温暖化を引き起こす能力が高い、短寿命のメタン、オゾン、HCF類ならびにブラックカーボンの排出量を削減すれば、地球温暖化のスピードを大幅に緩めることができます。

ラマナサン教授は、短寿命気候汚染物質（SLCP）という考え方を導入し、多くの研究者と共に、何本かの学術論文や政策研究、新聞の社説などを執筆し、こうした汚染物資の削減は地球温暖化抑制に非常に有効であり、農作物収量や人間の健康へ被害をもたらす大気中の物質も減るだろうということを示しました。2010年、ラマナサン教授は、短寿命気候汚染物質に関する国際委員会の議長を務めてくれないかという連絡を国連から受けました。彼は申し出を受けましたが、外部の別の科学者に報告書作成を統括するよう依頼し、自身は副議長を務めました。この委員会によって報告書が発表され、それに基づき2012年に、短寿命気候汚染物質削減を目的とした「気候と大気浄化の国際パートナーシップ（CCAC）」が設立されました。60を超える国や組織が参加するCCACは、短寿命気候汚染物質に特化した国連初の取り組みです。CCAC設立当初の参加国はわずか6カ国でしたが、現在は60カ国以上に増え、世界中すべての地域をカバーし、短寿命気候汚染物質削減のための政策、法規制、教育および研修、ならびに資金調達をはじめとする幅広い活動を支援しています。2021年11月、国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）において、ようやくラマナサン教授が長年主張してきたSLCP排出削減についての合意がなされました。

2016年10月15日、国連の主導により、ルワンダのキガリにおいて、モンリオール議定書に基づき、新たにHFC類を段階的に削減する改正案が197カ国によって採択されました。この改正に基づき、各国政府は、今後30年間で80%以上のHFC類の生産と消費の削減を約束しました。2021年のCOP26において、米国のジョー・バイデン大統領は、100カ国以上の国と共に、メタンの排出量を、2005年から2012年までの排出量と比較して、70%以上削減するというメタン誓約を発表しました。メタン削減によって、対流圏下層におけるオゾン濃度も低下します。さらに、2021年におけるバイデン大統領の気候計画には、世界の最貧層の300万人が行う調理によって排出されるブラックカーボンの削減について各国を支援することも含まれています。国連でもクリーンな調理の促進に向け、料理用レンジ設置のためのグローバル・アライアンス（global cookstove alliance）を立ち上げました。これによりブラックカーボンの最大の排出源はなくなるでしょう。ブラックカーボンの第2の排出源はディーゼル車ですが、二酸化炭素削減活動の下での輸送の電化に伴い、こうした排出源も排除されるでしょう。このようにして、1975年から生涯をかけて追いつけてきた探求の旅もゴールに近づいてきました。

< 科学と宗教 >

2004年、ラマナサン教授は、すでにローマ教皇庁科学アカデミーのメンバーであったパウエル・クルッツェン博士の推薦により、同アカデミーのメンバーとなりました。同アカデミーのメンバーとしてさまざまな会議に出席するうちに、このキリスト教会組織が気候問題や環境問題に関して変化の橋渡し役となる可能性を認識し、会議の開催を決心しました。ローマ教皇庁科学アカデミーと同社会科学アカデミーは、どちらも教皇庁の組織であるため、ラマナサン教授は、それぞれの組織が「持続可能性」をテーマとした会議を開催することを提案し、また両組織に会議を共催するように働きかけました。最終的に、科学アカデミーのテーマは「持続可能な自然」に

決まり、社会科学アカデミーのテーマは「持続可能な人間」に決まり、「私たちの責任」という言葉が追加されました。この提案はバチカンで検討され、ローマ教皇の同意を得て、2014年5月に会議が開催され、さまざまな分野から30名のリーダーたちが集まりました。招待状の表紙には教皇フランシスコからの手紙が添えられていました。この会議の画期的な点の1つとして挙げられるのが「私たちの責任」への取り組みでした。それまで、「私たちの責任」という言葉が入った学術論文はありませんでした。ラマナサン教授の意図は、大気汚染が引き起こした気候問題の「責任の所在を明らかにする」ことでした。教授はデータを示すことで、温室効果ガスによる汚染の50%以上は、世界の上位10億人の富裕層が原因で起こるのに対し、最貧困層の30億人が関与する割合は5%以下であることを指摘しました。彼は集まった人々に対して、地球温暖化の主な原因は富裕層による過剰消費であると説きました。「人間は互いへの態度や自然への態度を根本的に変えなければならない」という結論に達して会議は幕を閉じました。

教皇が「私に何かできることはありますか」とラマナサン教授に尋ねると、教授は次のように答えました。「教皇は今やカトリック教徒だけではなく世界の道徳的規範となられたのですから、講話をなさるときに、人々に地球の良き管理人になるよう呼びかけてください。」このように、ラマナサン教授は、科学と宗教が手を携えて気候変動に取り組み、気候変動が道徳的問題としても受け入れられるための土台を築きました。進化やゲノムに関する考えのように、科学と宗教が対立している領域がありますが、自然保護の必要性は、あらゆる宗教の見解が一致し、教えを説いていることです。私たちは自然の恩恵を享受することはできますが、その恩恵を濫用するべきではないのです。道徳的な価値観は世代によって異なるため、物事はそう簡単ではないかもしれませんが、宗教指導者は、人類が今後何千年にもわたる気候変動の悪影響に対峙するために、科学者や政治家にはできない道徳的な教えを説くことができるのです。

ラマナサン教授は、いくつかのイベントでダライ・ラマ14世とも交流する機会がありました。ダライ・ラマ14世は、「国を超えた思いやりの心こそが、気候変動問題を解決する方法である」と述べました。また、ダライ・ラマ14世は、教授のアドバイスに従って、カリフォルニア大学サンディエゴ校における2017年の講話で地球温暖化にも触れました。また、ラマナサン教授は、ヒンズー教の指導者たちにも声を掛け、気候変動と闘うために、宗教コミュニティとの協力関係構築にも積極的に関わっています。

<信念の変化>

2004年、60歳を迎えたラマナサン教授は、気候変動対策にさらに注力することを決心しました。これには4つの理由がありました。1つ目は、自分のこれまでの研究を振り返り、数々の優れた研究論文も発表しましたが、地球で起こっていることに対してある意味一貫してマイナスの情報を提供してきただけであったと感じたことでした。2つ目は、インド洋実験の際に、自分の故郷が大きな褐色雲に完全に覆われていたのを目にしたこと、3つ目は、ローマ教皇庁科学アカデミーの会員になり、環境問題の解決を支援するよう依頼されたこと、そして、4つ目は、国連総会で世界中の高校生に向けてインド洋を覆う褐色雲の話をしたことでした。この時、エチオピア人の女子学生がラマナサン教授に近づき、話に感動して涙が出たと伝え、それについてどんな取り組みをしているのかと教授に尋ねました。教授はその問い答えられなかったことにショックを受けました。こうした一連の出来事を経る中で、科学を追求するだけではもはや不十分であり、研究を実際の問題解決につなげなければならないと強く感じ始めました。そこで、自身の娘たちと一緒に、インドの小さい村にクリーンな調理方法を提供するスーリヤ・プロジェクトを立ち上げました。それは、問題解決への最初の小さな一歩でしたが、ラマナサン教授にとってはまさに人生を一変させる経験でした。

<ギリ夫人からみたラマナサン教授>



2012年、ダライ・ラマ14世との対話



2015年、パリでのCOP21にローマ教皇庁派遣団科学顧問として参加

2023年に結婚50年を迎えるラマナサン教授と夫人は、共にチェンナイ出身です。見合い結婚をした二人ですが、ラマナサン教授は夫人を心の友と呼び、彼のこれまでの功績は聡明で、家庭的伴侶として支えてくれた妻のおかげであると考えています。夫人によると、ラマナサン教授は、いつも研究を優先する明確な目標を持つ男性ですが、決して家族をないがしろにしていたわけではありませんでした。たとえ世界各国の人々と研究や実験をするために世界中を飛び回って忙しくしていても、自分と夫人の誕生日や記念日には必ず家に帰ってきました。また、夫人が心配や疑いをもたないように、自分が取り組んでいる研究内容、出張に行かなければならない理由、夜

に働いている理由を夫人に説明することで、お互いに理解し合っているかを常に確認していました。

夫人は、自分の考えをしっかりと持った人ですが、これまでに一度も教授について不満を抱いたことはないと言います。彼女はこれまでは夫や子供たちに尽くし、今は孫の世話に専念しています。また、彼女はラマナサン教授を「常に挑戦し、決して満足しない人」と言います。「どんな賞を受賞しても、何度論文が一流の科学誌に掲載されても、そんなことを気にもかけてもいませんでした。彼の目はいつも目標を向き、現在は、地球温暖化の原因となっている物質を削減することで、結果として誰もが苦しまなくてもすむよう、状況を改善する必要性に突き動かされています。」

<将来のために私たちがしなければならないこと>

人間は気候変動問題とは何の関係もないと考えている人や、私たちにはできることもすべきこともないと考えている人たちが、世界にはまだたくさんいます。「まず私たちに必要なのは、責任を感じることです」とラマナサン教授は言います。自分自身の行動に責任があることを自覚すれば、自分自身を変えることができるのです。あなたがガソリン車を運転することで、アフリカやインドの人々が住む場所を失う可能性があること、また、あなたの行動によって、気候変動による干ばつが発生し、ひ孫の世代の住む場所がなくなる可能性があるという事実気づけば、自分自身をほんの少し変えることができます。自分の責任を認識することで、私たちは少しずつ自分を変えることができます。

地球温暖化のスピードを抑制するために私たちには何ができるのでしょうか。私たち全員が自然への態度を変える必要があります。私たちにできる3つの重要なことがあります。1つ目は、子どもたちを教育することです。すべての教育機関で、だれもが自然には限界があることを学ぶ必要があります。環境についての講座を受講しなければ学生が卒業できないように、すべての大学の教養課程にそうした講座を組み込むべきです。教授は現在、カリフォルニア大学の10校すべてにおいて、「Bending the Curve: Climate Solutions（上昇カーブを抑える：気候ソリューション）」とよばれる気候教育課程を主導しています。2つ目は、一般の人々に気候や環境についての知識を提供するために、宗教との協力関係を築くことです。3つ目は、それぞれが、友人、親戚、隣人、同僚に環境問題についての情報を伝えることです。こうした行動は、やがて社会的な変革につながります。社会的な変革は、気候危機を解決する最も重要な柱であり、これこそがラマナサン教授の最大の悲願です。