



Karen Uhlenbeck giving a talk at the Institute for Advanced Study. Photo: Andrea Kane

キャレン・アーレンベック 略歴

王立協会会員、ジム・アル＝カーリー教授(執筆)

世界最大にして最重要な数学者の会合、国際数学者会議。1990年、京都における会議で総会講演を行ったキャレン・アーレンベックは、漸く二人目の女性総会講演者であった。国際数学者会議は四年に一度開催される。女性で最初に総会講演を行ったのは、1932年の講演者、エミー・ネーターである。この衝撃的な統計は、男性優位の分野で、女性が正しく評価され認められることが如何に困難であるかを反映している。しかしこの時、既にアーレンベックは個人的にも専門的にも数多くの障害を乗り越え、世界で屈指の数学者の一人としての地位を確立していた。2000年に彼女はアメリカ国家科学賞を受賞したが、40年間にわたって数学界の最も重要な進歩に寄与してきた業績は、もっと高く評価されるべきだと多くの人々が思った。

キャレン・ケスクラ・アーレンベックは、1942年、オハイオ州クリーブランドに四人兄弟のいちばん上の子どもとして生まれた。父のアーノルド・ケスクラは技師、母、キャロリン・ウィンデラー・ケスクラは芸術家であり教師であっ

た。キャレンが三年生の時に一家はニュージャージーに引っ越した。幼少時の彼女は、あらゆることに好奇心旺盛だった。両親は彼女に芸術と音楽への愛好を植え付け、家の近くの郊外を頻繁に散策して、生涯にわたるアウトドア愛好の芽が育まれた。

とりわけ彼女が愛好するようになったのは読書だった。先端科学書をむさぼり読む時はそれに没頭し、夜更かししたり授業中にこっそり読んだりさえした。彼女は科学の研究者、特にあまり他の人と接しなくていいような研究者になることを夢見た。それはシャイな少女だったからというのではなく、一人でいることの平穏を楽しんでいたからである。母のように教鞭をとる仕事に就くことだけはしたくないと、彼女は思った。この考えは、後年大きく変わる事になったのだが。

アーレンベックの数学への愛が芽生えたのは大学入学後であった。高校生の時、フレッド・ホイールやジョージ・ガモフといった偉大な物理学者の著作に感動し、最初は物

理学を専攻するつもりでミシガン大学に入学した。しかしすぐに純粋数学の知的な挑戦こそ、彼女にとって真に心躍るものだと気づいた。しかも彼女のきらいな実験をしなくてもよかった。

1964年に卒業して、一年後に生物物理学者のボーイフレンド、オルケ・アーレンベックと結婚し、大学院での研究を始めようと決意した。学界は男性優位でしばしば女性蔑視の風潮があることを既によく承知していた彼女は、たとえばオルケが博士号を取得しに行こうとしていたハーバード大学のような、成功のための苛烈な競争が予想される名門大学には出願せず、ブランダイス大学に入学して、国立科学財団から大学院での研究への十分な支援を受けた。ここで彼女は変分法を研究して、数学の博士号を授与された。変分法とは、ある量のわずかな変化が別の量の最大値または最小値を見つけるのに如何に役立つかの研究を含む技法—たとえば二点間の最短距離を求めるといったもの—である。二点間の最短距離は直線だと思われるかもしれないが、必ずしもそんなに直截簡明ではない。たとえば混雑した街中で車を運転する時、最も速く行ける道筋は必ずしも最短ではない。そしてアーレンベックの数学の分野への貢献がこれよりももう少し複雑であることは、言うまでもない!

マサチューセッツ工科大学で短期間教鞭をとった後、カリフォルニア大学バークレー校に移り、将来の研究を形成する課題である、一般相対論と時空幾何学を研究した。純粋数学者でありながら、アーレンベックは理論物理学からインスピレーションを得、その見返りに、広範囲にわたる様々な応用によって考察を展開し、理論物理学の形成に多大な影響を及ぼしてきた。

たとえば物理学は、四次元の時空における面の運動を記述するインスタントンという数学的対象の存在を予想していたが、アーレンベックはこの分野において世界有数の専門家の一人となった。1984年のダン・フリードとの共著による古典的な教科書『インスタントンと四次元多様体(Instantons and 4-Manifolds)』は、一世代の数学者に影響を与えた。

1971年、アーレンベックはイリノイ大学アーバナシャンペーン校の助教授になったが、ここでは孤立し、過小評価されていると感じた。そこで五年後、イリノイ大学シカ

ゴ校に移った。ここには助言や支援をしてくれる他の女性の教授たちや彼女の研究をより真剣に受け止める数学者たちがいた。1983年にアーレンベックはシカゴ大学教授になり、非線形変微分方程式、微分幾何学、ゲージ理論、位相場理論、可積分系などを専門領域とし、同世代の中で屈指の数学者の一人としての地歩を確立した。1987年、彼女はテキサス大学オースティン校に移り、数学におけるシド・W・リチャードソン財団リージェント・チェアの地位に就いた。ここではノーベル賞受賞者である物理学者、スティーヴン・ワインバーグとの共同研究により、彼女の物理学への理解の幅を広げた。アーレンベックは、定年退職するまでテキサス大学に留まった。

アーレンベックの最も著名な業績は、ゲージ理論に焦点を当てたものである。ヤン=ミルズの四次元方程式を分析する諸論文は、素粒子物理学の標準モデルから量子重力理論の探究にいたるまで、現代物理学の最も注目される研究の数々のための分析の基盤を築いた。彼女の論文は、クリフ・トープスやサイモン・ドナルドソンといった数学者たちにも影響を与え、1986年にドナルドソンがフィールズ賞を受賞した業績への道を開いた。

アーレンベックは、ニュージャージーに戻った今も、数学と科学の分野で活躍する女性が増えるよう、熱心に応援し続けている。一人でいるのが好きだった少女は、はるかな旅路を歩んできた。しばらくの間、彼女はその成功に慣れるのに苦労したが、今は光栄と受け止めている、と語っている。彼女は、特に若い女性数学者たちにとって、自分がロールモデルであることを認識しているが、「それは大変です。なぜなら、実際にしなければならないのは、人が如何に不完全でありながら成功できるかを学生たちに示すことだからです。賢明な人、ユーモアのセンスがある人、きれいな人や美しく装っている人が成功することは、誰もが知っています。けれどもあらゆる点で不完全であっても成功できるのです。私は優れた数学者で、それ故に有名なかもしれませんが、非常に人間的でもあります。」と述べている。キャレン・アーレンベックは、確かに素晴らしい人間である。

