



© B. Eymann

イヴ・メイエール略歴

フランス、パリ高等師範学校サクレ校名誉教授、イヴ・メイエールは、F・スコット・フィッツジェラルドがアメリカ人の人生について語ったことと対照的に、数学における人生が、第二の行為、いやそれ以上のことをすることができると証明している。キャリアの初期に数論の分野で重要な貢献をした後、メイエールの限りないエネルギーと好奇心は、複雑な数学的対象を単純な波状の構成要素に分解する方法、即ち調和解析と呼ばれる課題へと彼を駆り立てた。これに導かれて、彼は複雑な信号の解析理論を構築し、コンピューターや情報技術に重要な影響を及ぼした。それから彼は、更に流体流動の数学における基本的な問題に取り組んだ。

境界を越える傾向は、彼が生まれた時から始まったようだ。1939年7月19日に生まれたフランス人のメイエールは、北アフリカ沿岸のチュニスで育った。2011年、彼はインタビューに答えて「私が幼少期を過ごしたチュニスは、地中海全域から来た人々が聖域を見出したるつぼだった。子どもの頃、私はこうした異なる民族間の境を越えたいという欲求に執着していた。」と語った。



1957年、メイエールはパリ高等師範学校ウルム校に、入学試験で首位の成績を以て入学した。「パリ高等師範学校ウルム校に入学するなら、お金や権力は諦めるということはわかっている。それは人生の選択だ。人生を知識の獲得と伝達に捧げることになるのだ。」と、後に彼は語っている。

卒業後メイエールは、軍事学校の教師として兵役を全うした。しかし教育と学生に対する熱意にも関わらず、彼は教師に向いていなかった。「優れた教師は、もっと系統的で組織的でなければならない。」と、彼は認めている。それに彼は「常に正しい」人であることに不快感をおぼえた。「研究をするということは、殆どの場合無知であること、そしてしばしば間違いをすることだ。」とメイエールは述べている。にも関わらず、彼は高校教育の経験が自らの人生を形成したと感じている。「私は所有するより分かち合うことに喜びを感じる人間だ」ということがわかった。」

彼はストラスブル大学で、教育助手として勤務し、1966年に博士号を授与された。公にはジャン=ピエール・カハネの指導の下で、ということになっているが、当時フランスではよくあったように、メイエールは、基本的に独学した、と証言している。彼は、最初、パリ第11大学として現在知られている大学の数学教授になり、その後、エコール・ポリテクニークとパリ第9大学の数学教授になった。1995年、カシャン高等師範学校（最近、パリ高等師範学校サクレ校と改名）に移り、2008年、正式に退職するまで、数学・応用数学センター(CMLA)に勤務した。彼は現在もこの研究センターの準会員である。

構造の探究

イヴ・メイエールの研究は、一般的に言えば、複雑で変化する形式の数学関数、いわゆる偏微分方程式で記述され得る特質の理解に関わっている。例えば流体流動はナビエ＝ストークス方程式と呼ばれる一連の方程式で記述される。1990年代にメイエールは、その特定の解の解明に貢献した。これは数学における最大の難問の一つとされている課題である。

メイエールの複雑な数学的対象の構造と規則性と呼ばれるようなものへの関心は、1960年代に、彼を「モデル集合」理論、即ち結晶格子の完全な規則性と対称性を欠く対象の配列を記述する方法へと導いた。数論から生み出されたこの研究は、準結晶と呼ばれる物質の根本的な理論を提供した。準結晶は、最初1982年に金属合金において特定されたが、1974年に数理物理学者ロジャー・ペンローズによって特定された準規則的なタイル図式によってあらかじめ設定されていた。材料科学者ダン・シェヒトマンは、準結晶の発見により、2011年のノーベル化学賞を受賞した。メイエールは準結晶に興味を持ち続け、2010年、バサラブ・マティとともにその数学的構造の解明に寄与した。

1970年代にメイエールは、複雑な関数と信号を単純な波できた構成要素に分解しようとする調和解析の分野に深遠な貢献をした。1982年、ロナルド・コイフマン及びアラン・マッキントッシュとともにコーチーの積分演算子と呼ばれる構成についての定理を証明して、この分野における長年にわたる問題を解決した。この高調波分解への関心は、複雑な信号をウェーブレットと呼ばれるある種の数学的粒子に「微粒子化」することを可能にするウェーブレット理論へとメイエールを導いた。



ウェーブレット理論は、ノーベル物理学賞受賞者のユージン・ウィグナーとデーネシュ・ガーボル、地球物理学者のジャン・モーレー、理論物理学者のアレックス・グロスマン、そして数学者のヤン=オロフ・ストロームベルグの研究等によって始まった。1984年、メイエールはエコール・ポリテクニークで、複写機のそばでの会話の最中に、このテーマについてのグロスマンとモーレーの論文を手渡され、魅了された。「私は始発の列車でマルセイユへ行き、イングリッド・ドブシー、アレックス・グロスマン、ジャン・モーレーに会った。まるでおとぎ話のようだった。私はついに故郷を見出したかのように感じた。」とメイエールは語っている。

複雑なものの分解

メイエールが「第二の科学人生」と呼ぶ、1980年代半ば以降、彼はドブシー、コイフマンとともに初期のウェーブレット研究をまとめて提示した。特にメイエールは、グロスマンとモーレーのウェーブレット理論を、メイエールの調和解析への最も重要な貢献のいくつかに基盤を与えたアルゼンチン人の数学者、アルベルト・カルデロンの研究に関連させる方法を示した。1986年にメイエールとピエール・ジル・レマリエ=リュセーは、ウェーブレットが相互に独立した正規直交基底と呼ばれる数学的対象の集合を形成する可能性があることを示した。

コイフマン、ドブシー、ステファン・マラーは、引き続き信号及び画像処理における多くの問題への応用へと発展させた。現在、ウェーブレット理論はそうしたテクノロジーの至るところに存在する。画像及び音声は、そのウェーブレット解析により、スムーズな「行儀のよい」数学関数を用いてパターンの不規則性を捉える数学的断片に分解できるようになる。この分解は計算機科学の画像圧縮に重要であり、例えばJPEG 2000という画像フォーマットで用いられている。ウェーブレットは、マルチフラクタルと呼ばれるような非常に複雑な形状の対象を特徴づけるのにも有効であり、メイエールは、このことから1990年代半ばにナビエニストークス方程式への関心を抱くようになった、と述べている。

過去二十年間、メイエールは、振動パターンの構造への情熱に導かれ、ハーシェル宇宙望遠鏡ミッションの成功に貢献し、宇宙の重力波を検出するアルゴリズムに取り組んでいる。メイエールの画像処理への貢献も広範囲に及ぶ。2001年、彼はあらゆる画像を「カートゥーン」と「テクスチャ」に分解する数学理論を提唱した。この「カートゥーンプラステクスチャ」アルゴリズムは、現在、複雑な背景からデジタル指紋を抽出する犯罪捜査で日常的に使用されている。

このようにメイエールの研究は、調和解析のような数学の理論的な領域から計算機科学や情報学における実用的なツールの発展へと広がる関連性を有する。それは、純粹数学の研究がしばしば現実世界での重要かつ有益な応用に通じるということの完璧な一例である。



知的遊牧民

メイエールはフランス科学アカデミーの会員、米国芸術科学アカデミーの名誉会員である。これまでにセーレム賞（1970年）、ガウス賞（2010年）などを受賞している。後者は国際数学連合とドイツ数学会によって、分野の枠を越えて影響を及ぼした数学の進歩に対し、共同授与された。彼の業績の多様性は、その広範囲への応用に反映されているが、知的な活力は新たな挑戦をすることで保たれるという彼の信念を映し出している。ある分野における専門家になり過ぎたら、その分野から去るべきだと彼は言う。しかし彼は、これが傲慢に聞こえるのではないかと気遣ってもいるようだ。「私は、より安定した同僚たちより賢明だというわけではなく、ただ知的な点でも所属機関の点でも常に遊牧民であっただけである。」と述べている。

他人のキャリアを助けたり、研究と同時に数学教育にも献身したりして、あまりにも無私の貢献をしているがゆえに、メイエールが自身の達成した深遠な成果をまだ正当に認識していない、と感じている人もいる。「数学の進歩は集団の事業だ。私たち全員が必要なのだ。」とメイエールは述べている。

彼は一世代の数学者たちを鼓舞し、その数学者たちはそれぞれに重要な貢献をしている。ウェーブレット理論におけるメイエールの共同研究者、ステファン・マラーは、メイエールを「先見の明がある人」と呼ぶ。その業績は純粹数学とも応用数学とも計算機科学ともラベルを付けることができず、ただただ「驚嘆に値する」のである。メイエールの学生や同僚たちは、その飽くなき好奇心とエネルギー、寛容と他の分野への開かれた態度を口にする。

「数学研究のような難しいことをするには、自身を深く掘り下げなければならない。自分の心の奥底に、覆いを取るべき宝が隠されていると信じる必要がある。」と、メイエールは証言している。

