



お ざ わ ま さ な お  
小 澤 正 直 (59歳)

現職

国立大学法人名古屋大学

大学院情報科学研究科 教授

### 量子測定理論の先駆的研究

#### 業 績

量子力学は、微視的世界の現象を説明し、予測する理論として成功したが、一方、その基礎をなす量子測定に関する一般理論の構築は、草創期以来の課題であった。とりわけ、ハイゼンベルクの不確定性原理には、量子状態の揺らぎに関する不等式と測定精度に関する不等式の2種類の異なる定式化の間の混同が流布し、測定精度に関する不等式の不備が明らかになってきた。

本研究では、量子測定の数学的定式化を確立し、量子測定に関する一般理論の構築に世界で最初に成功した。更に、測定精度に関するハイゼンベルクの不等式に替えて、新しい不等式（小澤の不等式）を提案し、その理論により普遍的正当性を証明した。

本研究により、量子測定理論を基礎とする量子情報の理論的研究が可能になり、量子コンピュータによる高速計算や量子暗号など守秘性の高い通信を実現する量子情報技術の理論的解明が進展し、関連する量子制御技術の飛躍的発展を促した。

本成果は、科学技術の根幹をなす量子力学における基本原理の不備を明らかにして、それに替わる普遍的に正しい定式化を明らかにしたことにより、長い歴史を持つ基礎科学の進歩に寄与することが期待される。

主要論文1： "Quantum measuring processes of continuous observables" Journal of Mathematical Physics, vol. 25, pp. 79~87, 1984年1月発表

主要論文2： "Universally valid reformulation of the Heisenberg uncertainty principle on noise and disturbance in measurement" Physical Review A, vol. 67, pp. 042105-1~042105-6, 2003年4月発表