

研究成果

渡邊英也

私の主な研究対象は、Lie 代数の表現論と、関連する数学・数理物理への応用である。特に最近では量子対称対の理論に現れる q 量子群という代数系に興味を持っている。量子対称対とは、複素 Lie 代数の良い組である対称対の量子化である。具体的には、Drinfeld-Jimbo の量子群と、そのある余イデアル部分代数の組からなる。この部分代数の方を q 量子群という。私は、Bao-Wang によって提唱された「 q 量子群は量子群の一般化である」という考え方 (q program) に基づいて、量子群における重要な結果を q 量子群に一般化することを目指している。

(1) AIII 型 q 量子群の表現論

AIII 型 q 量子群は、 $B(=C)$ 型ヘッケ代数と Schur 双対性を持つことが Bao-Wang によって示された。私は、彼らとの共同研究によって、この結果を unequal parameter の場合にまで拡張した。この一般化は、特に asymptotic な場合を含んでいる。Asymptotic な B 型ヘッケ代数の表現論を Schur 双対性を通じて応用することで、AIII 型 q 量子群の有限次元表現の構造を詳細に記述した。

また、Bao-Wang の q 標準基底の理論を拡張することで、直交斜交スーパー・リー代数の既約指標を完全に決定した。

(2) 古典ウェイト表現

量子群の表現論における「ウェイト表現」の概念を q 量子群の表現論に一般化することで「古典ウェイト表現」という概念を定義した。古典ウェイト表現は q 量子群の有限次元表現論において良いクラスであることがわかった。また、AI、AII、AIII 型 q 量子群の有限次元古典ウェイト表現を分類した。

(3) 準分裂型 q 量子群の表現論と組合せ構造

ある種の準分裂型 q 量子群の表現の構造に現れる組合せ構造を抽象化することで、 q 結晶という概念を導入した。これは、量子群の表現論に現れる結晶の概念を一般化したものである。結晶と同様に、 q 結晶は変形 q 量子群の結晶基底を構成する際に本質的な役割を果たすことがわかった。