

平成 28 年度（第 62 回）仁科記念賞 受賞者一覧

平成 28 年 11 月 10 日
公益財団法人仁科記念財団
理事長 小林 誠

平成 28 年 10 月 28 日に開催された第 20 回理事会において、本年度の仁科記念賞を以下の 1 件、1 氏に授与することを決定しました。

- 1) ^{たかやなぎ ただし}高柳 匡 氏（41 歳）（神奈川県川崎市出身）
（京都大学基礎物理学研究所教授）

業績題目：

「ホログラフィ原理を用いたエンタングルメント・エントロピー公式の発見と展開」

“Discovery and development of the holographic entanglement entropy formula”



業績要旨：

重力を含む素粒子の統一理論の構成を目指す超弦理論の主要な研究対象のひとつに「ホログラフィ原理」がある。量子重力理論の基本的自由度は、対象とする領域全体に広がっているのではなく、領域の境界面に局在しているというこの原理は、1997 年の J.Maldacena 氏による AdS/CFT 対応の発見によって、超弦理論の中で理論的に実現していることが示された。

高柳氏が笠真生氏と 2006 年に発表した「エンタングルメント・エントロピーのホログラフィック公式」[1]は、AdS/CFT 対応の展開において最も画期的かつ重要な発見のひとつである。エンタングルメント（量子もつれ）は、量子力学の基礎や量子情報理論、また最近では物性物理学でも重要な役割をしている概念であり、エンタングルメント・エントロピーはその大きさを測る指標である。高柳氏が笠氏と提案した公式は、ホログラフィ原理に基づいて、エンタングルメントを重力理論の幾何学的性質に結び付けるものであり、「笠-高柳公式」という名で知られている。この公式は、A.Lewkowycz 氏と J.Maldacena 氏によって理解が深められ、理論物理学における重要な公式として確立している。

高柳氏は、過去 10 年間にわたって、この笠-高柳公式を発展させ、ホログラフィ原理の仕組みの解明とその応用に主導的な貢献をしてきた。笠 - 高柳公式に基づいて計算されたエントロピーが、劣強加法性と呼ばれる不等式を満たしていることを示した高柳氏と M.Headrick 氏の論文[2]は、この公式の正しさを示す重要な証拠を提供するとともに、重力理論における状態がエンタングルメントに関して特別な性質を持つことを明らかにする契機を作った。また、笠-高柳公式を時間に依存した状態に拡張した高柳氏と V.Hubeny 氏、M.Rangamani 氏の論文[3]

も高く評価されている。

ホログラフィ原理に関する高柳氏の一連の研究は、量子重力理論や超弦理論の基礎となる重要な成果である。

参考文献：

- [1] “Holographic derivation of entanglement entropy from AdS/CFT,”
S. Ryu, T. Takayanagi, Phys.Rev.Lett. 96 (2006) 181602.
- [2] “A holographic proof of the strong subadditivity of entanglement entropy,”
M. Headrick, T. Takayanagi, Phys.Rev. D76 (2007) 106013.
- [3] “A covariant holographic entanglement entropy proposal,”
V. E. Hubeny, M. Rangamani, T. Takayanagi, JHEP 0707 (2007) 062.