

一位非常多產的數學家——卡法瑞里

2023 年度阿貝爾獎得主

作者：瓦斯奎茲（Juan Luis Vázquez） 譯者：王夏聲

受訪者簡介

瓦斯奎茲是西班牙馬德里自治大學（Universidad Autónoma de Madrid）的數學榮譽教授。他的研究興趣是著重於非線性擴散、自由邊界、自相似性以及漸進行為的非線性偏微分方程。他也喜歡探索偏微分方程與其他學科的相互影響，例如非局部泛函分析、幾何、機率和物理學。

摘要

這位阿根廷數學家是過去 50 年來偏微分方程發展的領導人物，並「為表彰他對非線性偏微分方程正則性理論的開創性貢獻，包括自由邊界問題（free-boundary problem）和蒙日 / 安培方程（Monge-Ampère equation）」獲頒 2023 年阿貝爾獎。他的貢獻不僅局限於這些領域，還包括流體力學、最優傳輸（optimal transportation）、非局部算子（non-local operator）、均質化（homogenization）等問題，以及與其他科學有重要關聯的主題。在一系列劃時代的貢獻中，卡法瑞里運用傑出的幾何洞察力與巧妙的分析工具，研究幾十年前幾乎未曾探究、現在卻正蓬勃發展的非線性數學領域。本文綜述了卡法瑞里主要學術貢獻，以及一瞥他的生平和個性。



卡法瑞里。 (德州大學奧斯汀分校)

序言

挪威科學與文學院（The Norwegian Academy of Sciences and Letters）將 2023 年阿貝爾獎（Abel Prize）頒給美國德州大學奧斯汀分校的數學家路易斯·卡法瑞里（Luis Ángel Caffarelli）。這個獎項一般被認為相當於瑞典皇家科學院的諾貝爾獎，自 2003 年起頒發給「在數學領域做出傑出科學工作」的個人。有關卡法瑞里工作的引文中特別提到：「以表彰他對非線性偏微分方程（包括自由邊界問題和蒙日 / 安培方程）的正則性理論^①的開創性貢獻。」但他的貢獻不只限於上述領域，還包括流體力學、最優傳輸、變分學、非局部算子、均質化等問題，以及與其他科學有重要關聯的其他主題。根據美國數學學會（American Mathematical Society，AMS）：「他最重要的一些貢獻是自由邊界問題的正則性及非線性橢圓偏微分方程的解、最優傳輸理論，以及最近在均質化理論上的成果。」^②

他在自由邊界正則性方面的工作，為幾何方法在方程解的分析中所起的相關作用開闢了非凡的道路。自由邊界問題自然的出現在非常不同的情境中，從流體過濾（fluid filtration）、彈性力學、金融、

^① 譯註：亦即可微性。

^② 註：參見 *Notices of the AMS*：

<https://www.ams.org/notices/201404/moti-p393.pdf>

以及：<https://www.ams.org/journals/notices/201808/rnoti-p1019.pdf>。

致謝：作者非常感謝卡法瑞里的多位朋友和同事，他們提出的建議和修正對本文的改進貢獻良多。他特別感謝 Victoria Otero，她與他共同撰寫了一篇文章，將以西班牙文發表 [9]，在這篇文章中，除了上述許多觀點之外，他們還談到他在西班牙的影響力。