

Title	科学者はいかにして不可能な研究から画期的なイノベーションを導出したのか：ノーベル賞を受賞した青色LED研究の事例研究
Author(s)	馬場, 靖憲; 柴山, 創太郎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 39: 520-521
Issue Date	2024-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/19663
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

科学者はいかにして不可能な研究から画期的なイノベーションを導出したのか: ノーベル賞を受賞した青色 LED 研究の事例研究

○馬場靖憲（麗澤大学）、柴山創太郎（東京大学）

1. 学術的背景

イノベーション・システムの一環として、赤崎勇、天野浩、中村修二の各博士は、窒化ガリウム (GaN) を用いた研究を行い、明るく省エネルギーな白色光源を可能にする効率的な青色 LED の発明でノーベル物理学賞を受賞した (Nobel Prize Org, 2014)。青色 LED は、デバイスへに GaN を用いることで初の実用化を実現しており、我々は、この種のイノベーションを「ブレークスルー・イノベーション」として研究を進めている (Tushman and Andersen, 1986; Baba and Walsh, 2010)。ブレークスルー・イノベーションの特徴として、デバイスがどのようにしてその効果を達成するか、メカニズムの説明や、市場が確実に成長するか、ビジネス面で信頼できる情報が決定的に不足していることがあげられる。青色 LED 開発の場合も、第一線の研究者は 1990 年代の中頃まで一貫して GaN を用いた製品化は不可能だと考えており、高い不確実性の下、産学の研究コミュニティにおける GaN 研究は世界的に停滞していた。

2. 学術的問い

それでは、停滞状況の中、どのように GaN 研究が進み、青色 LED というイノベーションが生まれたのであろう。本研究は、社会認識論 (Fuller, 1998; Biddle, 2007) に依拠し、個人が選択しうる利益とリスクについて共同体が保持する共通理解に着目して分析する。具体的には、従来、否定的認識が大勢を占めていた GaN 研究において、どのように赤崎をリーダーとする先行者が不可能とされた GaN 研究に挑戦し、松岡や中村の新規参入者がそれに続き、最終的にブレークスルー・イノベーションを生み出したか、科学者コミュニティによって不可能とされた (否定的認識に縛られた) 研究から、どのようにイノベーションが生まれるに至ったか、青色 LED の開発事例に基づき明らかにする。

3. 分析フレームワーク

ノーベル賞研究に代表される基礎研究の領域では、科学者の行動の多様性もあり、科学進歩は高度の不確実性に縛られている。ノーベル賞研究で何が起こっていたか明らかにするために、本研究は、社会認識 (科学者コミュニティが共有する認知的側面) の働きに着目し、加えて、科学者間の社会的関係を分析する。具体的には、科学者間に発生する関係がどのような形で社会認識を否定的から肯定的へと転換させたのか明らかにするため、コミュニティ内で発生する科学的発見とコミュニティ外で派生的に発生する経済効果が社会認識に与える影響を比較検討する。その後、社会認識の変更が継続する科学進歩の方向性とイノベーションにどのような影響を与えたのか示す。

研究開発マネジメントの文脈では、科学は行動のための地図として捉えることができる (Fleming and Sorenson, 2004)。しかし、科学分野が成熟に達していない場合、科学は地図のような指針を提供しない (Pisano, 2006)。このような高度の不確実性が存在する環境の下では、個々の科学的活動に対する評価は社会的な影響を受けざるを得ず (Fuller, 1998)、研究活動における科学者の意思決定は、その活動を通じて進歩のプロセスをどれくらい前進させるか、コミュニティに共有された社会認識の影響を不可避免的に受ける (Biddle, 2007)。研究コミュニティに保持される社会認識は柔軟に変化し、特定の出来事の影響を受けて容易に変化する。先行研究 (Baba and Walsh, 2010) ではノーベル賞を受賞したスタチン開発を対象に、閉じた社会ネットワークとそれによるコンティンジェント効果の影響を示した。

4. 研究手法

本研究は、論文発表数と被引用数に注目した書誌データを用いて、科学者間の社会的関係の構造と機能を分析する。まず、GaN 研究の発展を時系列的に概観して 1970 年代半ばに研究発表が停滞したことを示し、同時期において否定的な社会認識が台頭したことを示す。第二に、研究コミュニティにおける GaN 研究の先行者がどのように同研究に関する論文を発表し、新規参加者がどのように先行者から学び知識移転が実現されたか、後者による先行論文の引用実績等により明らかにする。第三に、科学進歩のインパクトを、青色 LED の上市のような経済インパクトと比較し、どちらの要因が社会認識に影響を与えたか、出現したパターンを示す。本研究の分析結果からは、科学コミュニティの学術貢献によるインパクトが社会認識に与える影響は限定的であり、一方、イノベーションによる経済インパクトの影響は甚大であり、コミュニティ外で発生したインパクトが先行科学者の学術貢献に対する再評価を引き起こしていることが判明した。

一方、2014 年に赤崎、天野、中村の 3 博士がノーベル賞を受賞して以来、GaN 研究に関する各自の情報公開が進んでおり（赤崎, 2013; 中村, 2014; 天野, 2015）、本研究は、これらの公刊物により書誌分析の結果を補完する。

参考文献

Akasaki, I. 2013. Aoi hikari ni miserarete: AoiroLED kaihatsu monogatari (Fascinated by the blue light: The story of the blue LEDs development), Nihon Keizai Shimbun Publishing Co. Ltd.

Baba, Y., Walsh, J.P. 2010. Embeddedness, social epistemology and breakthrough innovation: The case of the development of statins, *Research Policy*, 39, 511-522.

Biddle, J. 2007. Lessons from the Vioxx debacle: What the privatization of science can teach us about social epistemology, *Social Epistemology*, 21, 21-39.

Fuller, S. 1988. *Social epistemology*, Bloomington, Indiana University Press.

Nakamura, S. 2014. Ikari no bureikusuru-: "Aoiro hakkodaiodo" wo kaihatsu shite mietekita koto (Breakthrough through anger: Lessons from developing "blue LEDs"), Tokyo, Shueisha Bunko.

Shimizu, H. 2019. *General purpose technology, spin-out, and innovation: Technological development of laser diodes in the United States and Japan*, Singapore, Springer.