

平成 21 年度

広島大学理学研究科 数学教室談話会

平成 21 年 8 月 4 日 (火) 午後 1 時
広島大学理学部 B 棟 7 階 B707 教室

柴田 勝征 氏 (福岡大学理学部)

世界的な数学者たちも陥った幾何学的直感の落とし穴
—— 15 歳を対象とした国際学力比較テストの "街灯" の問題

現在、日本の教育界・文科省・教育ジャーナリズムを席卷している PISA (Program for International Student Assessment) の基本文献に「数学の問題はこのように作るものだ」という模範例として解説されている「街灯」問題は、「三角形をした公園に 1 本の街灯を立てるとしたら、どこに立てるといちばん良いでしょうか?」となっている。

(1) 模範解答は「外心」となっていて、理由は全く書かれていないのだが、世界的な数名の日本人の数学者によれば、「もっとも暗い地点の明るさを最大にしようとすると、自然に外接円が得られる」という。実は、これは完全な幾何学的錯覚で、鋭角三角形でのみ正しく、しかもその証明は「自然には」得られない。

(2) 本講演者は、三角形の各地点での明るさを三角形全体で積分して、それを光源の座標の関数として偏微分して極大点を求めると、非常にきれいな対称中心点を与えることを発見して、その点に「灯心」という名前を付けた。灯心の位置は、(鋭角三角形・鈍角三角形にかかわりなく)常に内心と重心の中間あたりにある。

(3) さらに、これを街灯の高さを考慮して、公園の地表面の明るさの総和積分を最大にする点を求めると、解は当然、高さに依存するが、高さを 0 (ゼロ) に近づけてゆくと内心に限りなく近づき、高さを限りなく高くしてゆくと重心に限りなく近づいてゆくことを証明した。

(4) 限りある地球の資源を有効に活用するための数学として、本講演者が「街灯」問題を解析するために開発した手法は今後ますます重要になると思われる。例えば、宇宙ステーションの中では、水・食料・エネルギーなどをギリギリ目一杯有効に使う必要があるから、いろいろな意味で「もっとも経済効率の良い点」を計算する数学が必要になってくるだろう。

同日午後 2 時より小会議室 (B708) において講演者を囲んでのお茶会を開きます。お気軽にご参加ください。

問合せ先:

広島大学理学研究科数学教室談話会係

〒739-8526 東広島市鏡山 1-3-1

電話: 082-424-7335 (小林)

email: ryo@math.sci.hiroshima-u.ac.jp

最新の教室情報はホームページをご覧ください。

<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/>