

「不思議だな」を追いかけて

科学技術政策担当大臣賞

チョウの翅の撥水性と微細構造の関係—水接触角・滑落角の観点から—

中山和奏さん—神戸大学附属中等教育学校6年



中山和奏さんは小さいころから、昆虫を眺めるのが好きだった。トンボにカマキリ、ダンゴムシ。家の庭で小さな命をたくさん見かけた。「羽がきれい」。特に引かれたのがチョウだった。中等教育学校4年生（高1）のとき、授業がきつなくて本格的に調べ始めた。なぜ、雨が降ってもチョウの羽には水がしみこまないのだろうか。羽に何か秘密がある？ 種によって違う？ ふつと湧いてきた疑問を自分の目で確かめることにした。

羽の研究 つながる成果と縁

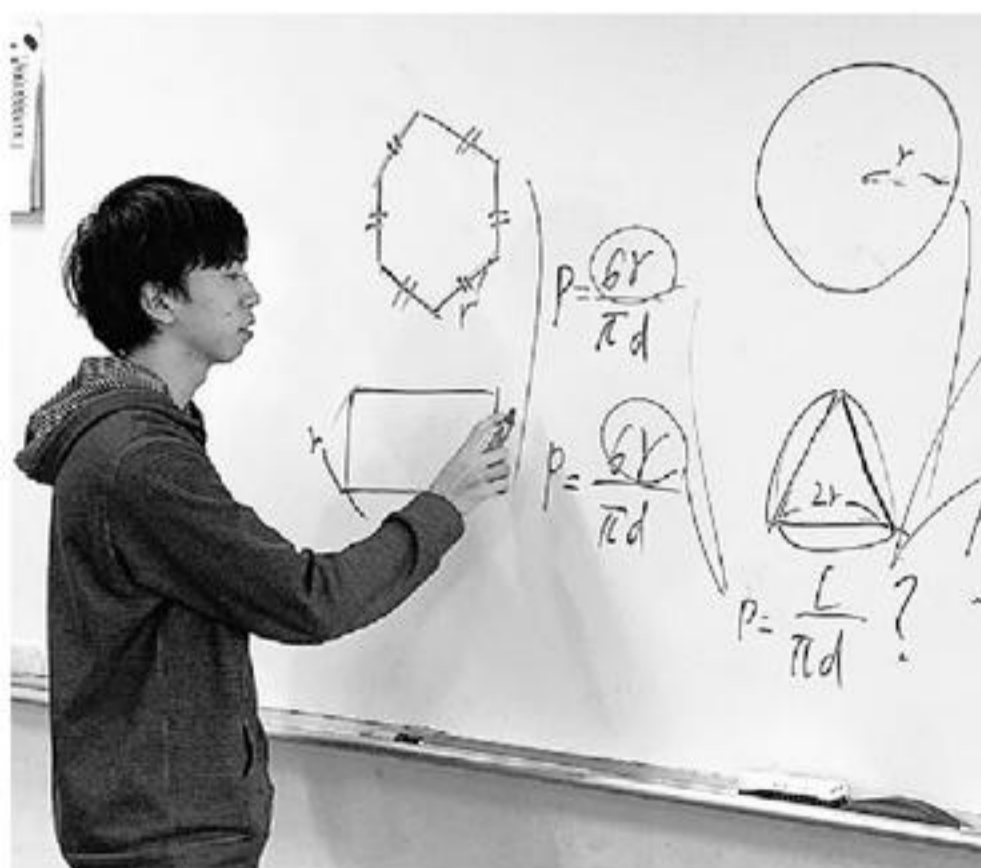
「初めてだよ」と驚かれたが、快諾してもらえた。参考になる論文ももらった。目を通すと、ますます知りたいことが増えた。直接話を聞きたい。アポなしで著者の勤務先を訪ねた。すでに退職していると言われたが、「もし、よければ」と連絡先を渡したところ、後日、本人からメールが届いた。アドバイスをもとに

実験を重ねた。チョウの羽に水滴を落とすと、水滴はつぶれずに球状になって流れ落ちていくのを見つけた。モンシロチョウやアオスジアゲハなど9種類を調べたが、すべてのチョウの羽に共通している特徴があった。羽を電子顕微鏡で観察してみた。すると、羽にはうろこ状の「鱗粉」が付いている。その表面にはものすごく細かい凹凸があることを見つけた。この隙間が細かいため、水滴が入っていかないのだと突き止めた。さらに、鱗粉は胴から外側に向かって付いていて、この構造がより撥水性を高めていることを確認した。応用すれば、撥水性の高いレインウェアや傘の素材に使えるかもしれない。「体は小さいのに、こんなに緻密で精巧な仕組みを持っているなんて。尊敬の念が湧いてきます」

科学技術振興機構賞

ビュフォンの針の高次元への拡張～図形を用いた確率の計算理論と幾何への応用～

左藤開己さん—奈良女子大学附属中等教育学校6年



数学の確率の問題では、サイコロの目やコインの裏表の出方など、「離散型」と呼ばれるタイプがよく登場する。左藤開己さんが特に関心を持ったのは、計算に積分を用いる「連続型」の確率だ。挑んだのは「ビュフォンの針」と呼ばれる問題。床の上に等間隔で何本も平行線を引き、長さをそろえた針を次々と落とすなら、平行線に交わる確率はいくらか。この確率は、針の長さの3次元への拡張だ」と、ますます興味を深まり、研究を広げていった。こうして左藤さんは次々

確率と幾何学の関係に興奮

と、ビュフォンの針の問題をより高次元へ拡張したときの法則を導き出す。拡張した次元の数が奇数か偶数かによって、確率を求める式のなかに円周率が現れたり消えたりする不思議な現象も見つけ、興奮した。高校2年の春から1年半をかけた研究で、高次元におけるビュフォンの針の性質を整理し、受賞に輝いた。確率と幾何学は、一見すると違う分野なのに、実は密接に結びついている。そんな関係を知れば知るほど、左藤さんは数学のおもしろさに魅了されるという。「へこみのない立体の表面積が、さまざまな方向から光を当てたときの影の面積から計算できることもわかり、計算式を導いた」。この関係を用いれば、工学などへも応用できると左藤さんは期待する。

「将来も数学の研究を続け、未知の法則を発見し、社会に役立つ成果につなげたい」

花王特別奨励賞

植物の吸水リズムを生み出す原因とは



前田彩花さん(右) ノートルダム清心学園 清水女子高3年 石原亜由美さん(左) 同2年(岡山県)

自然言語処理と機械学習を用いたタンパク質の高発現塩基配列の創製



南慧さん 甲南高2年 (兵庫県)

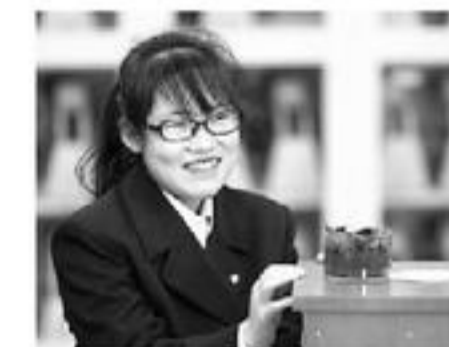
審査委員奨励賞

マイクロプラスチック等の海洋環境リモートセンシングにおけるロボティクスの活用



(左から) 木村元弥さん、谷口さくらさん、池田誠秀さん—池田学園池田高2年(鹿児島県)

転んだダンゴムシ、どのように起き上がる？



峠野菜々美さん 千葉市立千葉高3年

河川に堆積した砂粒の形や鉱物の体積比から源岩からの距離を推定する方法の提案



(左から) 山本夏希さん、岩本澤治さん、奥見啓史さん—兵庫県立姫路東高2年

機械学習を用いた体格・骨格ベースの動物走行速度予測モデル～キリンがチーターより速くないのはなぜ？～



遊橋望海さん 浜松市立高2年(静岡県)

レール上を転がる球の摩擦力の研究



浅倉ゆいさん 玉川学園高等部2年(東京都)

クエン酸及びマグネシウムイオンによりシステインプロテアーゼは阻害される



谷川美緒さん(右) 大久保実垂子さん(左) 兵庫県立宝塚北高2年

ミツバチの記憶・学習能力は個体間のコミュニケーションによって発達する



川口拓真さん 安田学園高3年(東京都)

在原作者所賞

竹中工務店賞

阪急交通社賞

テレビ朝日特別奨励賞