

穴 の 研 究 そ の 後

龍谷大学理工学部
教授 齊藤 光徳

壁にあいた穴からは光が射し込んでくる。隣の部屋を覗くこともできる。だから、穴は光を通すものと思われているが、光の波長よりも小さい穴は光を通すだろうか。穴には何でも入れられる。でも、狭い穴の中に閉じこめられた物質は、自由な空間にあるときと同じ性質を示すだろうか。10年ほど前、そんな疑問を持って陽極酸化アルミナ膜の研究を始めた。陽極酸化膜というのは、アルミニウム製品の表面保護膜として知られているアルマイト皮膜のことである。この膜には、直径 $0.01 \sim 0.3 \mu\text{m}$ の微小な円柱状の穴がたくさん並んでいる。その中にいろんな材料を入れてみて、光がどんなふうに通ってくるか調べようと思った。幸い石田記念財団からの援助が得られ、おもしろい実験を行うことができた。やはり光は穴を通ることができなかつた。ところが穴を液体で潤すと、光が通るようになった。液晶を入れると奇妙な配列が起こり、光は振動方向によって通ったり通らなかつたりした。また金属を入れると、穴の大きさによって違う色が現れた。これらの研究成果は、財団の研究発表会で講演させていただいたほか、数編の論文にまとめることもできた。

穴の研究は今も続けている。穴をもっと大きくしたらどうなるか、穴のまわりの材料を変えたらどうなるか、紫外線や赤外線は穴を通るか、穴の中でも化学反応は起こるか、……興味は尽きない。その後の実験で、特殊なガラスで作った穴には光が閉じこめられ、光ファイバのように穴に沿って光が伝わることもわかった。この現象を利用して、ガラス管の中を通るガスの分析を行うことにも成功した。ガス漏れセンサや、大気汚染観測に利用できればいいなと思っている。また最近、 $10 \mu\text{m}$ ぐらいの穴を規則的に並べたガラス板で実験を行っている。これぐらいの穴だと光は通る。そして、穴が規則的に並んでいるので、1本のレーザー光線が何本にも分かれて広がる。ガラス板を回転させると、ミラーボールのようにレーザー光線が天井を回転する。そんな神秘的な光の世界を眺めながら、穴の中に何かを詰め込んだらどうなるだろう、何かが起こるはずだ、何かに利用できるはずだ、と想像を巡らせている。そして、なかなか動かぬ学生を相手に、早く実験結果を出せと尻をたたき毎日である。