

水銀ランプはクルマの未来を照らすか？

管内にガスや蒸気を封入し、電極間に放電を起こさせる装置を「放電管」と言い、光源や整流などの用途に用いられる。最初に放電管を製作したのは、ドイツの理化学機器工ガイスラーで、実験に用いるために作られたこの装置は「ガイスラー管」と呼ばれた。このガイスラー管の原理は、現在の照明装置に応用されている。

●レトロなネオンサインが放電管照明の嚆矢

ネオンサインというレトロな看板は、内部に低圧のガスを充てんした「ネオン管」と呼ばれる放電管を、文字などの形に加工したものだ。1910年にフランスで開発され、封入ガスとしてネオンをはじめとする不活性ガスや水銀蒸気を用いることによって、様々な色光が得られたため、店頭照明や広告用に広く用いられた。

表示用としては効果的なネオン管だったが、作動に高い電圧が必要なため、屋内照明に導入することは難しかった。低い電圧でも放電し、一般照明にも適した特性を持つのが、よく知られた蛍光灯である。蛍光灯は、陰極を加熱して積極的に電子を放出させる「熱陰極管」というタイプの放電管だ。蛍光灯には低圧のアルゴンガスと水銀蒸気が封入されており、水銀が発する紫外線を、ランプ内面に塗布した蛍光剤で可視光線に変換することによって、明るく光るのが特長である。1930年代にアメリカで試作が始まり、日本では、1940年に潜水艦などの軍用品として製造に成功した。

●蛍光灯の民生化は法隆寺から！

軍事用に独占されていた蛍光灯を、一般照明として最初に使用したのは、奈良法隆寺の金堂である。それには、当時進められていた、金堂内の壁画を模写するプロジェクトが関係している。プロジェクト遂行にあたって、白熱球より色温度が高く、演色性の良い光源が求められたが、蛍光灯はまさに最適な存在だったのである。この金堂壁画は、1949年に失火により焼失してしまい、1968年に復元されているが、その際、蛍光灯によって鮮明に撮影された写真や模写が参考となったと言われている。

水銀ランプは、この蛍光灯より古く、1930年代に実用化されている放電管だ。水銀ランプを代表とする高圧放電ランプ(HIDランプ)には、大気圧より高いガスが

封入されており、効率は蛍光灯にやや劣るものの、高輝度・長寿命で経済性に優れることから、街路灯や大規模空間の照明に用いられている。照明用途にとどまらず、舞台演出やプロジェクター用にも使われるHIDランプだが、1960年代に入ると、水銀の他に金属ハロゲン化物を発光物質として封入したメタルハライドランプや、ナトリウムを封入した高圧ナトリウムランプなども開発されていった。

●高圧放電管の特性を活かした自動車用ディスチャージランプ

近年の放電管事情を見ると、蛍光灯については、発光効率の良いLED照明器具の登場もあり、エネルギー基本計画の中で切替の対象とされている。また、水銀ランプは、「水銀に関する水俣条約」の規定に基づき、2020年で製造、輸出入が禁止された。このように、放電管は使われない方向へと向かっているが、反対に最近導入されたのが、自動車用のディスチャージ(HID)ヘッドランプ(前照灯)である。古くは白熱ランプ、現在は主にハロゲンランプが使われているヘッドランプであるが、ハロゲンランプより明るくフィラメント切れの無いHIDが登場し、1992年にドイツで実用化された。

自動車のヘッドランプは、単なる表示灯ではなく運転者の視界を確保する照明装置である。そのため、車検整備の対象項目に含まれている。HIDヘッドランプは、その機構上瞬間点灯に向いておらず、ロービームのみをHIDとすることも多い。また、ハロゲンランプより光量が多いので、同じ光軸に調整しても対向車への眩惑が大きくなることもある。さらに、始動時から安定時にかけて色が変わるため、白色光の規定を外れてしまう場合もある。このように、現在の車検のルールには、HIDヘッドランプがクリアすべき課題もいろいろと存在する。だが、高効率で高寿命という特長を活かしてその適用範囲を増やし、水銀フリーの製品も開発されてきている。HIDヘッドランプは、今も進化を続けている。将来どのようなヘッドライトを搭載した車が走るのか興味は尽きない。



車のディスチャージヘッドランプ

写真: iStock.com/teddyleung