

Fig. 1 凹面鏡を用いるカメラ1)



Fig. 4 凹面鏡が作り出す実像(写真撮影: 著者)

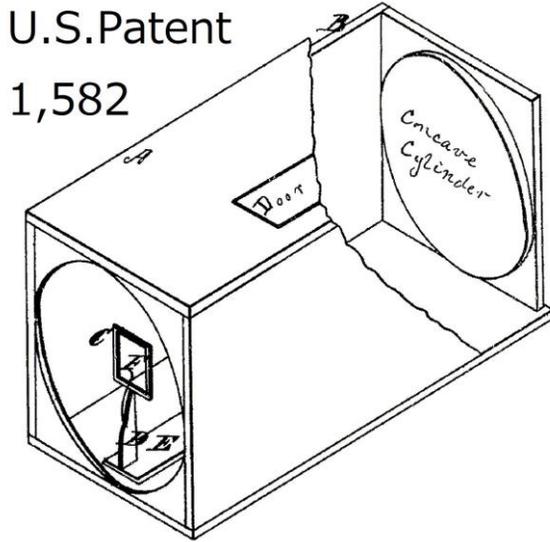


Fig. 2 米国特許の図 2)



Fig. 5 月刊誌の表紙と付録の凹面鏡4)



Fig. 3 大型探照灯用の凹面鏡(写真撮影: 著者)



Fig. 6 各種の平面・凹面兼用の鏡

口絵解説

「画像からくり」

第42回 カメラと凹面鏡

42 Camera and concave mirror

桑山哲郎

写真の歴史の本に興味を持ち、手に入る限りの本を集めてみたいと思い始めた時期に、大変気にかかるカメラの図に出会った。人物を、凹面鏡を配したカメラで撮影している図である。今回は、凹面鏡が作り出す像とカメラの話題を取り上げる。

Fig. 1が、1972年に出会った図である¹⁾。左の女性の姿は、暗箱の中に配置された凹面鏡で結像され、ダゲレオタイプ(銀板写真)の感光材料に記録される。結像光学の原理では、凹面鏡は凸レンズと等価で特に違いは無いのだが、実際に体験してみたいと考えた。写真史研究者として著名な Gernsheim の著書に収められていた図である。

このカメラは、1840年という写真の最初期からニューヨークで写真スタジオを開設し活躍した、Alexander S. Wolcott (1804-1844) の発明であることが分かった。1840年に発行された米国特許²⁾には分かりやすい図 (Fig. 2) が掲載されている。現存する Wolcott Camera の情報に触れ、更に再現実験の報告³⁾を読むことで、凹面鏡による像への興味はますます高まった。

凹面鏡による像を体験したい。この願いは意外に簡単に実現した。Fig. 3は、品川駅の近くのニコンミュージアムに置かれている直径1.5mの探照灯用の反射鏡である。見学者が向き合うことができるように配置され、手前には透明なカバーが配置されている。

鏡に向かうと、見える像の印象は予想とは違っていた。Fig. 4で、右下に見えるのはカバーの平面の反射面による鏡像で、鏡よりも奥に作り出されている。一方左上の倒立像は、凹面鏡で縮小結像されて手前の空間に実像として作り出されている。ところが写真を見ても感じられるように、小さな像は遠方に、大きな像は手前に感じられるのである。像が作り出されている物理的な奥行と見え方が違い、不思議な印象なので機会があればご体験いただきたい。

凹面鏡についての新しい動きを報告する。Fig. 5は、2017年10月に書店に現れた月刊誌「おともだち」⁴⁾である。付録の「ふしぎコンパクト」を取出して並べている。表紙に書き

込まれた文字「さかさま うつる ふしぎなかがみ！」を見て、急いで購入した。この付録のコンパクトには、凹面鏡と平面鏡が組み込まれているが、凹面鏡に向かうと上下反転した自分の顔が現れる。曲率半径の小さな凹面鏡を用いることで、手前の空中に倒立した実像を作り出しているのだが、この様な光学系を付録にしている雑誌に出会うのは初めてである。企画された方に敬意を表する。

今回の解説をここで終えてしまうと、大変偏った情報提供になってしまうため、補足する。Fig. 6は、二、三の百円ショップを回って集めた鏡である。すべて、平面鏡の反対側は凹面鏡による拡大鏡となっている。凹面鏡に反射された像が拡大されている様子が分かる様、撮影したのだが、注意深く見ていただきたい。なお鏡については、店により商品が極端に違っていることは注意が必要である。ある店では、平面鏡と凹面鏡を切り替えて使用できる商品がほぼ全数で、その多くに「2倍拡大」という表記がある。一方別な店では、この種の鏡が全く見当たらない。

こんなに手軽に、いろいろな直径と焦点距離の凹面鏡が入手できる状況になっているので、工作例がいろいろ現れることを期待したい。

参考文献：

- 1) Helmut and Alison Gernsheim, "The history of photography", Thames and Hudson, 123 (1969).
- 2) Alexander S. Wolcott, "Method of taking likenesses by means of a concave reflector and plates so prepared as that luminous of other rays will act thereon", U.S. Patent 1,582, Patented May 8, 1840.
- 3) 石川寛夫, 川上力, Alexander Simon Wolcott の研究と Wolcott Camera の再現, 九州産業大学芸術学部研究報告, 第31巻, 119 (2000).
- 4) 月刊誌「おともだち」2017年11月号, 講談社 (2017).