

市川治郎

ICHIKAWA Jiro

キーワード
 オールド・レンズ、表現、放射能レンズ

Keywords
 the old lenses, expression, radioactive lens

It is true that nuclear power and radioactivity have been used in various fields until now, but with the passage of time, they have been replaced with other materials, or problems have arisen over time and their use has been discontinued. In the past, some camera lenses were manufactured with radioactive substances mixed in to improve their optical performance, such as improving their refractive index. Nowadays, it has become possible to demonstrate sufficient

performance without using such radioactive substances, but they were actively used in high-performance optical lenses around the 1970s, and some of them are still used today. Available as a commodity. In this research, I decided to try to express the current state of those optical lenses called so-called radioactive lenses and optical lenses using radioactive substances that are not manufactured today.

はじめに

東日本大震災における東京電力福島第二原子力発電所からの放射能漏れ事故以降、我が国における原子力や放射能に対する危機意識は極めて高い。かつて第二次世界大戦末期には史上初にして二度にわたる原子爆弾投下攻撃を受け、世界で唯一の被爆国としての経験が原子力の平和利用や放射能に対する慎重な態度の継続につながっている。一方、私たちの身の回りには自然放射線といわれる自然界からの放射線が存在しており、日常生活の上で知らずにある程度の放射線に晒されていることが分かっている。それらは現在の放射能に関する科学的知見によれば、安全性に関して過度に心配するものではないという。

原子力や放射能の効用として、これまで様々な方面で活用されてきたが、時代の変遷と共に別の素材に置き換えられたり、時間経過と共に問題が生じて使用が中止されたりした例がある。

例えば、昔のアナログ時計の文字盤や針の一部には夜光塗料という物質が塗られており、暗闇でもほのかに光る性質があり時間確認に重宝していた。その成分にはラジウムという放射性物質が含まれており、現在の基準ではその放射線量が許容範囲を超えていること、生産現場での安全性が確保できないことなどから使用されなくなり、安全な代替品になっている。1960年代、私の小学生時代のことであるが、文房具店にはポスターカラーのような夜光塗料が販売されており、絵筆で様々な物に塗っては暗所で光を放つ様子を喜んでいたものである。この夜光塗料にはおそらく多量のラジウムが含まれていたのであろう。もちろん現在では放射性物質が含まれる夜光塗料を子どもが使用する絵具顔料として販売することはできない。

かつてのカメラ・レンズの一部には、使用ガラスの屈折率向上など光学的な性能を上げるために、放射性物質を混入して製造されたものがあった。現在ではそのような放射性物質を使わなくとも、別の素材を使用して十分な性能が発揮できるようになったが、1970年代頃の高性能光学レンズには盛んに使用されており、それらの一部は現在でも中古品として入手可能である。

この研究では、いわゆる放射能レンズと呼ばれるそれらの光学レンズの現状と、現在では製造されることのない放射性物質を使用した光学レンズの放射線量を計測したり、実際に撮影したりすることにした。

1. 放射能レンズ（トリウムレンズ）とは

放射能レンズ（トリウムレンズ）は、ガラスレンズの材料にトリウムという元素が使用されており、その安全性と危険性については様々

な意見がある。以下は、一般的に言われている安全性と危険性である。

1. 安全性 トリウムは放射線を放出する元素であるが、トリウムレンズは通常、人体への被曝を制限するように設計されている。トリウムレンズから放出される放射線は非常に低いレベルであり、通常の使用時には人体への健康リスクはほとんどない。トリウムレンズの放射線による被曝は短期的な使用ではほとんど問題ないものの、長期的な使用では微量の被曝が蓄積する可能性がある。しかし、一般的な使用ではこの被曝量は非常に小さく、健康リスクは限定的と考えられている。
2. 危険性 トリウムは放射性物質であるため、トリウムレンズの製造や廃棄物処理においては適切な手順と管理が必要である。不適切な処理が行われると、環境への放射能汚染や作業者の健康へのリスクが発生する可能性がある。従って、トリウムレンズの製造や廃棄物処理には注意が必要である。

トリウムレンズの使用や取引においては、国による法規制「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」や、原子力規制委員会によるガイドライン「天然鉱物及び鉱石類の使用について」、「ウラン又はトリウムを含む原材料、製品等の安全確保に関するガイドライン」などに従うことが重要である。

2. 放射能レンズ（トリウムレンズ）の現状について

トリウムレンズとして、極めて優れた性能を発揮して有名になったのは、1953年に製造された Ernst Leitz Wetzlar Summicron f=5cm 1:2 であるが、現在でも非常に高価であるため入手できなかった。そのため今回は、我が国において盛んにトリウムレンズが製造された1960年から1970年にかけて、旭光学が製造したレンズを8本用意すると共に、非トリウムレンズとの比較のために、それぞれ1950年代及び1970年代中頃に日本光学が製造したレンズを2本用意して、レンズガラスの黄変状況、放射線量の計測、及び実際に写真を撮影し、その違いを比べた。短期間で激しく黄変するというトリウムレンズ最大の欠点を確認することができた。以下にその事実を確認するため、それぞれの画像を提示する。fig.1は実際の放射線の計測に測定した機器である。fig.2は研究室内で通常に感知される放射線量である。fig.3及びfig.4はトリウムを使用していないためレンズの無色透明が保たれているレンズである。fig.5からfig.10まではトリウムを使用しているため黄変が激しいレンズである。fig.11からfig.14まではトリウムを使用していないレンズの前後から計測した放射線量である。fig.15からfig.20まではトリウムを使用したレンズの前後から計測した放射

線量である。後側の計測値は全て測定限界値を超えている。fig.21 は撮影に使用したカメラである。fig.22 及び fig.23 は黄変の見られないレンズで撮影した写真である。fig.24 はトリウムを使用して激しく黄変したレンズで撮影した写真である。



fig.1 計測に使用した放射線測定器



fig.2 研究室内の自然放射線量



fig.3 NIKKOR-S・C 1:1.4 f=5cm No.395063 (非トリウムレンズ)



fig.4 NIKKOR 50mm 1:2 No.3242498 (非トリウムレンズ)



fig.5 Super-Takumar 1:1.4/50 No.2747060



fig.6 Super-Multi-Coated TAKUMAR 1:1.4/50 No.4814163



fig.7 Super-Multi-Coated TAKUMAR 1:1.4/50 No.5315550



fig.8 SMC TAKUMAR 1:1.4/50 No.6553088



fig.9 SMC TAKUMAR 1:1.4/50 No.6600126



fig.13 NIKKOR 50mm 1:2 No.3242498 (前側) 0.14 μ Sv/h



fig.10 SMC TAKUMAR 1:1.4/50 No.6648386



fig.14 NIKKOR 50mm 1:2 No.3242498 (後側) 0.19 μ Sv/h



fig.11 NIKKOR-S·C 1:1.4 f=5cm No.395063 (前側) 0.05 μ Sv/h



fig.15 Super-Takumar 1:1.4/50 No.2747060 (前側) 1.29 μ Sv/h



fig.12 NIKKOR-S·C 1:1.4 f=5cm No.395063 (後側) 0.17 μ Sv/h



fig.16 Super-Takumar 1:1.4/50 No.2747060 (後側) 9.99 μ Sv/h



fig.17 Super-Multi-Coated TAKUMAR 1:1.4/50 No.4814163 (前側) 1.24 $\mu\text{Sv/h}$



fig.18 Super-Multi-Coated TAKUMAR 1:1.4/50 No.4814163 (後側) 9.99 $\mu\text{Sv/h}$



fig.19 SMC TAKUMAR 1:1.4/50 No.6648386 (前側) 1.64 $\mu\text{Sv/h}$



fig.20 SMC TAKUMAR 1:1.4/50 No.6648386 (後側) 9.99 $\mu\text{Sv/h}$



fig.21 LEICA TL Type No.:8854 No.5160266 (撮影使用カメラ)



fig.22 NIKKOR-S・C 1:1.4 f=5cm No.395063 (非トリウムレンズ)



fig.23 NIKKOR 50mm 1:2 No.3242498 (非トリウムレンズ)



fig.24 SMC TAKUMAR 1:1.4/50 No.6648386

まとめー放射能レンズ（トリウムレンズ）のこれから

今回の研究を踏まえ、さらに放射能レンズ（トリウムレンズ）の変化や表現の多様性などに関して研究を深化継続していきたい。