

## 第4章 蛍光ランプの選び方のポイント

現在、一般照明用光源の主な種類は「蛍光ランプ」、「電球」、「HIDランプ」に分けられます。各光源とも、最近著しい技術の進歩により性能の改善が進んでいますが、代表的な特長を比較すると表4-1のようになります。使用目的により、特長を生かした適切な光源を選ぶことが大切です。

蛍光ランプは各種光源のなかでも、一番私たちの生活に溶け込んでいる光源です(図4-1)。光源を選定するポイントは、経済性、色の見え方、雰囲気、取替えの手間などがあげられますが、蛍光ランプが広く使われているのは、経済的で長寿命、しかも光色が選べるなどの優れた特長があるためです。

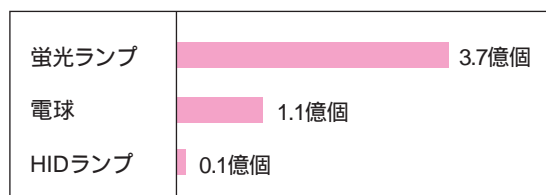


図4-1 2004年出荷(経済産業省統計)

特に、蛍光体の開発により、演色性に優れ、効率も高い「3波長形蛍光ランプ」が急速に普及し、従来の白色や昼光色蛍光ランプに代わっており、家庭用の環形で約9割以上が「3波長形蛍光ランプ」を使用するまでに普及しています(図4-2)。

ランプ	蛍光ランプ	電球	HIDランプ
種類	直管形、環形、コンパクト形、電球形など	一般形、透明形、ボール形、反射形、片口金ミニハロゲン電球、ミラー付ハロゲン電球など	高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプ、水銀ランプなど
効率 寿命	高い(24~110 lmW) 長い(3,000~15,000 h)	低い(約8~26 lmW) 短い(1,000~4,000 h)	高い(35~147 lmW) 長い(6,000~24,000 h)
光色 演色性	各種の色温度あり 高効率・高演色性(3波長形)	2,800K(ケルビン)前後 非常によい	ランプの種類によって、色温度や演色性にバリエーションあり
輝度	低	高	高
配光制御	困難	容易	容易
特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・効率がよく演色性も良好</li> <li>・拡散照明が得やすい</li> <li>・輝度が比較的lowくまぶしさが少ない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価で使いやすい</li> <li>・暖かい雰囲気を演出する光色</li> <li>・配光制御が容易でスポットライトに適する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高ワットから低ワットまで光束バリエーションが広い</li> <li>・比較的配光制御が容易で投光照明などに適する</li> </ul>
主用途	住宅、屋内施設の全般照明 補助照明(スタンドなど)	住宅、店舗、ホテルなどの全般照明、ダウンライト、スポットライトなど	施設用の全般照明、ダウンライト、スポットライト、屋外施設の投光照明など

表4-1 主な光源の特長と用途

また、蛍光灯には、形状や寸法の制約、周囲温度の影響を受けやすいなどの欠点もありますが、最近では、ランプを曲げたりブリッジでつなぐことにより小形化を可能にしたコンパクト形蛍光灯や、安定器を内蔵し白熱灯器具に使用できる電球形蛍光灯など、「電球」に置きかえることが可能な蛍光灯の普及も進んでいます。

さらに、ブリッジ技術や水銀封入技術（アマルガム封入など）の進展により、器具内で使用された場合など、周囲温度が高くてもランプとして最高の効率を発揮する技術が開発され、周囲温度にも影響を受けにくい蛍光灯も実現できるようになりました。



図4-2 3波長形蛍光灯構成比の推移(日本電球工業会調べ)

## 4-1 経済的な選び方、使い方

蛍光灯は効率が高く、長寿命の光源ですが、ランプや器具の選び方によって、その特長をより効率的に生かすことができます。以下にその代表的な例を示します(表4-2)

### <例1> 3波長形蛍光灯の効果

3波長形蛍光灯は明るさと演色性を両立させた蛍光灯です。既設器具の白色・昼光色を3波長形蛍光灯に交換するだけで、消費電力はそのまま約1.3倍の明るさが得られ、同時に照らされたものの色もきれいに見えます。

### <例2> 電球形蛍光灯の効果

電球形蛍光灯はコンパクトな発光管とインバータを内蔵したE26またはE17の電球口金が付いた蛍光灯です。既設の電球に替えて用いることにより、約1/4～1/5の消費電力で同等の明るさが得られ、大幅な省電力効果を発揮できます(図4-3)。家庭はもちろん、店舗、ホテルなどあらゆる場所で使用されています。

また、調光機能付器具には使用できないという欠点がありましたが、近年、使用できるランプも販売されています。

		比較項目	従来ランプ	代表推奨ランプ	効果
ランプのみの交換	例1: 3波長形蛍光灯の効果 (環形蛍光灯 30W + 32Wの例)	ランプ	昼白色	3波長形昼白色	ランプの交換により ・明るさ約1.3倍 ・照らされた物の色がよりきれいに見えます
		明るさ	3,560 lm	4,850 lm	
		平均演色評価数	Ra 70	Ra 84	
ランプ・器具の交換	例2: 電球形蛍光灯の効果 (EFA15EL/12の例)	ランプ	白熱電球	電球形蛍光灯	ランプの交換により ・同等の明るさで消費電力約1/4 ・電気代が大幅に節約できます ・寿命6倍で取替えの手間が省けます
		明るさ	810 lm	810 lm	
		消費電力	54 W	12 W	
定格寿命	1,000 h	6,000 h			
ランプ・器具の交換	例3: インバータの効果 (環形蛍光灯 30W + 32Wの例)	ランプ	昼白色	3波長形昼白色	ランプ・器具の交換により ・明るさ約1.5倍 ・照らされたものの色がよりきれいに見えます
		安定器	銅鉄タイプ	インバータ	
		明るさ	3,560 lm	5,340 lm	
平均演色評価数	Ra 70	Ra 84			
ランプ・器具の交換	例4: 高周波点灯専用(Hf)形蛍光灯の効果 (FLR40SW/M FHF32EX-Nの例)	ランプ	40形白色蛍光灯 3灯	高周波点灯専用形蛍光灯 2灯	ランプ・器具の交換により ・3本分の明るさが2本で得られます ・同等の明るさで約20%省電力 ・照らされたものの色がよりきれいに見えます ・不快なチラツキもほとんど感じません
		安定器	銅鉄タイプ	インバータ	
		明るさ	9,300 lm	9,900 lm	
消費電力	111 W	90 W (高出力点灯)			
ランプ・器具の交換	例5: コンパクト形蛍光灯の効果 (FHT32EX-Nの例)	ランプ	白熱電球	コンパクト形蛍光灯	ランプ・器具の交換により ・同等の明るさで消費電力約1/4 ・電気代が大幅に節約出来ます ・寿命10倍で取替えの手間が省けます
		明るさ	2,400 lm	2,400 lm	
		消費電力	150 W	32 W (インバータ含: 35 W)	
定格寿命	1,000 h	10,000 h			

表4-2 経済的なランプ・器具の使い方の例

### <例3> インバータの効果

近年、家庭用の照明器具もインバータが普及しています。新たに照明器具を購入される場合には、3波長形蛍光ランプを搭載したインバータ器具を使うことによって、一般形の蛍光ランプと磁気式（銅鉄タイプ）の安定器とを組み合わせた従来形の照明器具に比べて、ほぼ同等の消費電力で約1.5倍の明るさが得られます。

### <例4> 高周波点灯専用 Hf 形蛍光ランプの効果

高周波点灯専用形蛍光ランプはインバータと組み合わせて最高効率が得られるように設計された高周波点灯専用形蛍光灯器具用の3波長形蛍光ランプです。オフィス・ビルなどの施設分野では、未だ白色蛍光ランプが多く使われていますが、新設、リニューアルの際に高周波点灯専用形蛍光灯器具を採用する

ことにより、3本分の明るさが2本で得られ大幅な省エネルギーがはかることができます（表4-3）

### <例5> コンパクト形蛍光ランプの効果

コンパクト形蛍光ランプは蛍光管を曲げたり、ブリッジでつないだりすることにより、小形化を可能にしたものです。2本管、4本管、6本管、8本管などの形状があり、コンパクトさを生かして、スタンドのような補助照明から施設用の全般照明にいたるまで幅広く使用されています。例えば、150Wの電球と同等の明るさは6本管のランプ35W（インバータ含む）で実現することができます。

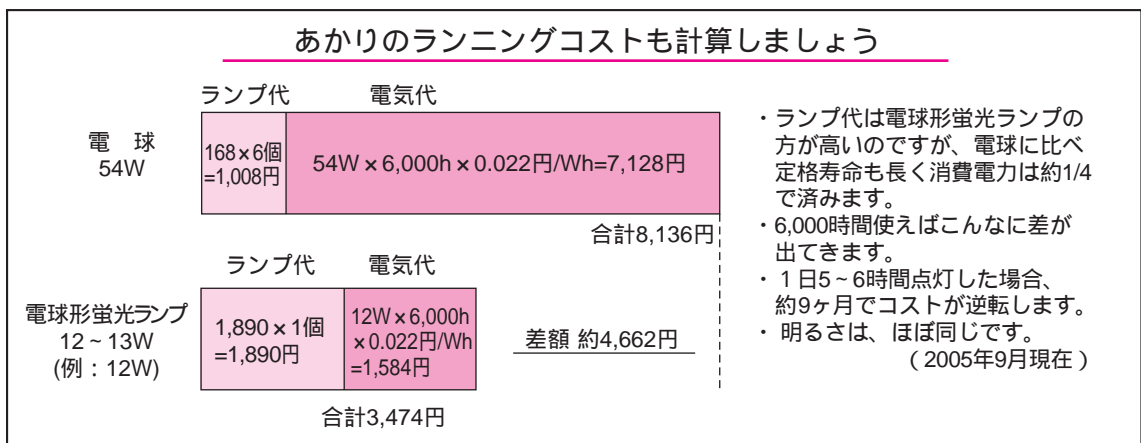


図4-3 電球形蛍光ランプの経済比較

### 定格出力と高出力

高周波点灯専用形蛍光灯器具には点灯方式により、用途に合わせて定格出力と高出力に切替えることができるタイプがあります。

- ・ 定格出力：効率を重視した点灯方式で、同じ明るさで省エネルギーをはかることができます。（白色蛍光ランプ比）
- ・ 高出力：同じランプ本数で約1.6倍の明るさが得られます。（白色蛍光ランプ比）

<高周波点灯専用形蛍光ランプの代表的な特性>

品番	定格ランプ電力 (W)	ランプ電流 (A)	全光束 (lm)	定格寿命 (h)
FHF32EX-N (定格出力)	32	0.255	3,520	12,000
(高出力)	45	0.425	4,950	

表4-3 高周波点灯専用形蛍光ランプの特性

グループ	特長	平均演色評価数の範囲	使用用途	光色名
高効率 高演色形 (3波長形)	明るさ(効率)と演色性(ものの色の見え方)を両立させた3波長形の蛍光ランプです。ものの色を美しく自然に見せます。	Ra 80	住宅、ホテル、レストラン、店舗、事務所、学校、病院など	高効率高演色蛍光ランプ ・3波長形昼光色( EX-D ) ・3波長形昼白色( EX-N ) ・3波長形白色( EX-W ) ・3波長形温白色( EX-WW ) ・3波長形電球色( EX-L )
高演色形	演色性本位に設計された蛍光ランプで、効率はやや劣りますが、優れた演色性を示します。演色性の高さによって、演色AAAクラスと演色AAクラスがあります。	Ra 90	色検査 臨床検査 美術館、博物館 冷蔵ショーケースなど	高演色蛍光ランプ ・演色AAA昼白色( N-EDL ) ・演色AAA電球色( L-EDL ) ・演色AA昼光色( D-SDL ) ・演色AA昼白色( N-SDL ) ・演色AA白色( W-SDL )
普通形	明るさ(効率)と経済性本位に設計された蛍光ランプです。演色性は高演色形に比べて劣ります。	80 > Ra 60	工場 倉庫、車庫など	一般形蛍光ランプ ・昼光色( D ) ・昼白色( N ) ・白色( W ) ・温白色( WW )

表4-4 蛍光ランプの演色性と推奨用途

## 4-2 色の見え方(演色性)

ランプの見え方を定量的に評価する方法に「色の見え方の忠実性の評価方法」があり、基準光に比べてどの程度色を忠実に再現しているかを「平均演色評価数Ra」の数値で表わします。

一般的に平均演色評価数Raが80以上であれば、色の見え方(演色性)を実用的に満足させていると言えます。演色性の高いランプは、室内の色を自然にきれいに見せ、従来の白色蛍光ランプに比べ明るく感じるという効果をもっています。

以前、蛍光ランプにおいて演色性とランプ効率を両立させることはかなり難しい問題とされてきましたが、1977年(昭和52年)にこれを実現した3波長形蛍光ランプが商品化されました。光の3原色の青・緑・赤をバランスよく組合せた蛍光ランプで、演色性に優れ、効率も高く、鮮やかに見え、従来の白色蛍光ランプより明るく感じられます。

また、主な3つの光の混合比を変えた様々な光色のランプがそろっています。代表的な光色としては、明るく生き生きとした自然な光色の3波長形昼白色( EX-N )、明るくすがすがしいさわやかな光色の3波長形昼光色( EX-D )、電球に似た落ち着いた暖かみのある光色の3波長形電球色( EX-L )などがあります。

今日では、一般照明用では白色・昼光色蛍光ランプから、演色性に優れ、効率の高い3波長形蛍光ランプに代わりつつあります(表4-4)。

## 4-3 色の雰囲気(色温度)

光色には、赤みを帯びたものや青みを帯びたものなどがあります。それらの光色を客観的な数字で表わしたものが色温度で、単位は(K(ケルビン))で表わします。

自然光では、晴天の正午の太陽光は色温度が高めで、白に近い色に見えます。更に色温度が高くなると約7,000K以上になると青みを帯びはじめます。日の出後や日没前の光は、色温度が低めで、約2,300K以下で赤みを帯びはじめます。

蛍光ランプは、蛍光体の種類や組合せにより、色温度の異なる光色がつくられています(図4-4)。部屋の用途や雰囲気に応じて、暖かく落ち着いた光色、さわやかな光色、生き生きとした光色などを、光の色温度により使い分けることがポイントです。

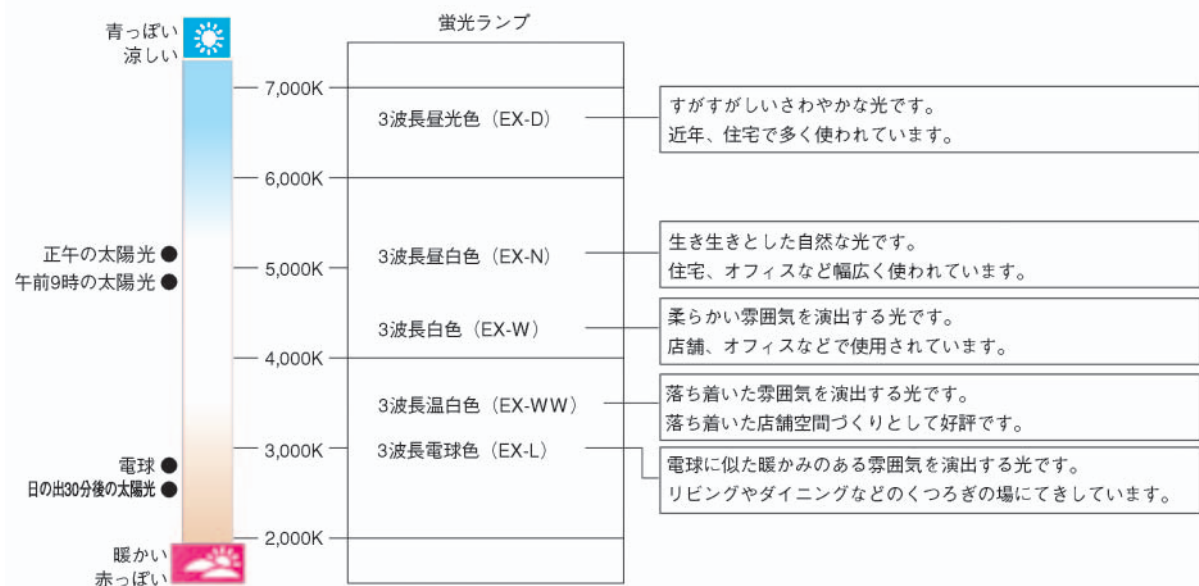


図4-4 蛍光ランプの色温度

#### 4-4 環境と安全

蛍光ランプに関する法的取組みとして、国等による環境物品等の調達推進等に関する法律(グリーン購入法)や電気用品安全法があります。(2001年4月1日より施行)

グリーン購入法は、国などが環境負荷の少ない物品などを調達するよう定めた法律で、その特定調達品目(蛍光管(蛍光ランプ))に含まれています。対象は現在のところ「国と独立行政法人」となっていますが、地方公共団体には努力義務を、事業者や国民には一般的責務としてできる限り選択して購入することを求めています。

この基準をクリアしているのが、3波長形蛍光ランプです。表4-5に現在の調達品目および判断基準を示します。

電気用品安全法は製品の安全性向上に伴ない電気用品取締法が見直され、改正されたもので、白熱電球と蛍光ランプが対象品目になっています。

蛍光ランプは、定格消費電力を40W以下に限定しており、電球形蛍光ランプやコンパクト形蛍光ランプも含まれています。また、対象ランプには、指定の表示(PS<sub>E</sub>)マークが義務づけられています。なお、電気用品取締法に基づいて表示したランプの販売猶予は2006年3月31日までとなっています。

品 目	蛍光管(直管形: 大きさの区分 40形蛍光ランプ)
判断の基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高周波点灯専用(Hf)形であること</li> <li>または</li> <li>・ ラピッドスタート形またはスタータ形である場合は、以下の基準を満たすこと</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>① エネルギー消費効率、ランプ効率で80 lm/W以上であること</li> <li>② 演色性は平均演色評価数Raが80以上であること</li> <li>③ 管径は32.5(±1.5) mm以下であること</li> <li>④ 水銀封入量は製品平均10 mg以下であること</li> <li>⑤ 定格寿命は10,000時間以上であること</li> </ol>

表4-5 グリーン購入法の品目と判断の基準