



# 蛍光ランプ及び使用済み蛍光ランプに関するQ & A

## 目 次

### 1. 序

### 2. 蛍光ランプについて

- Q-1 蛍光ランプの歴史について教えてください。
- Q-2 蛍光ランプの構造と発光原理を教えてください。
- Q-3 蛍光ランプの種類にはどんなものがあるのですか？
- Q-4 蛍光ランプの太さの違いについて教えてください。
- Q-5 蛍光ランプの構成物質を教えてください。
- Q-6 蛍光ランプにPCBは入っていますか？
- Q-7 蛍光ランプから紫外線は出ませんか？

### 3. 環境保全と蛍光ランプについて

- Q-8 我が国では、どの程度の電力が照明用に使用されていますか？
- Q-9 蛍光ランプは製造・使用・廃棄の各段階を通してどの段階が一番環境に負荷を与えますか？
- Q-10 照明用光源として蛍光ランプの良い点は何ですか？
- Q-11 蛍光ランプと白熱電球ではどちらが省エネですか？
- Q-12 グリーン購入法について教えてください。
- Q-13 ランプのグリーン購入ガイドラインについて教えてください。
- Q-14 蛍光ランプにはなぜ水銀が入っているのですか？
- Q-15 蛍光ランプに使用している水銀にかわる物質はないのですか？
- Q-16 蛍光ランプの封入水銀量を教えてください。
- Q-17 蛍光ランプに使用する水銀の毒性について教えてください。
- Q-18 蛍光ランプに使用する水銀の形態はどのようなものですか？
- Q-19 水銀は水にどのくらい溶解しますか？
- Q-20 水銀の常温における蒸気圧はいくらですか？ また、これを濃度に換算すると何mg/m<sup>3</sup>ですか？
- Q-21 自然界に水銀はどのくらい存在していますか？
- Q-22 水銀の水中及び大気中濃度の基準値はありますか？
- Q-23 エネルギー消費効率について教えてください。
- Q-24 我が国の省エネルギーへの取組を教えてください。

### 4. 蛍光ランプの使用及び廃棄に関する注意事項

- Q-25 蛍光ランプの取扱上の注意事項を教えてください。
- Q-26 蛍光ランプが破損した場合、どのようにしたらよいのですか？
- Q-27 使用済み蛍光ランプはどのように処理したらよいのですか？
- Q-28 使用済み蛍光ランプは資源としてどのように有効利用されていますか？

## 1. 序

近年になって地球環境問題が人類最大の共通テーマとして認識されるようになり、地球環境保全のために世界各国で多くの取組が行われています。なかでも、地球温暖化防止対策は最も大きなテーマで、1997年12月に気候変動枠組条約の地球温暖化防止京都会議が開催され、二酸化炭素等の温室効果ガスの厳しい削減目標が設定されたことは周知の通りです。この目標値を達成するためには、あらゆる分野で省エネルギー化をより一層推進していく必要があります。

一般照明分野は、日本の電気エネルギー使用量の約15%を占めると推定され((社)日本電球工業会調査による)、さらなる省エネルギー化が求められています。蛍光灯は、一般照明用ランプの中でも発光効率が高く、光の質もよく、コストも比較的安いことから、地球温暖化防止対策の一つとして、世界の多くの国が白熱電球等からの切替えを推奨しています。

一方、蛍光灯は、その発光原理上微量の水銀が必要不可欠なため、使用后廃棄物となった時に、水銀による環境汚染を起ささないようにすることが大切です。

地球環境保全のためますます重要になっている蛍光灯の知識を増やして、蛍光灯と上手につき合っていただくために、このQ&Aを活用していただければ幸いです。

## 2. 蛍光灯について

Q-1：蛍光灯の歴史について教えてください。

A：蛍光灯は、1935年にインマン（米）等が実用蛍光灯を開発し、1938年に米国のGE社において数種類の蛍光灯が発売されてから、約70年の歴史を持つ光源で、その発光効率の高さや、比較的安価な価格が受け入れられ広く使用されています。

日本においては、1940年に材料も含めて蛍光灯の製造技術が完成され、同年8月に法隆寺金堂の壁画模写の照明として最初に使用されました。

それ以来、我が国独自の設計による30W環形蛍光灯など、さまざまな製品の開発及び性能の改良

( )

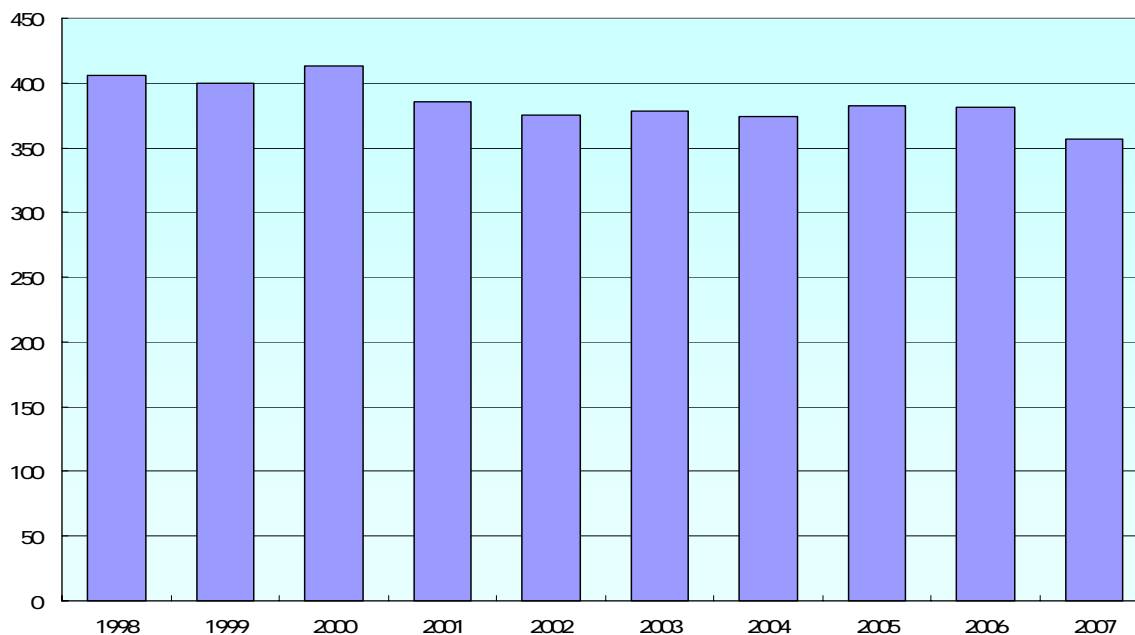


図1 蛍光灯の年間出荷数量の推移

が進められ、現在では、年間出荷数量は約3億本にもものぼり、一般照明用ランプの出荷数量の約60%を占め、今やなくてはならない光源となっています。

近年では、赤、緑、青色領域に発光する希土類蛍光体を使用した高効率で色の見え方（演色性）に優れた3波長形蛍光ランプ、電球ソケットで使用できる電球形蛍光ランプ、小形のコンパクト蛍光ランプ、そして、蛍光ランプのなかで最も高効率な高周波点灯専用形（Hf）蛍光ランプなどが開発され、照明環境の多様化と質の向上、省エネルギーの面から、オフィス、住宅、店舗、工場等へ広く普及しています。

図1に1998年度からの蛍光ランプの年間出荷数量推移を示します。

**Q-2：蛍光ランプの構造と発光原理を教えてください。**

A：蛍光ランプは、ガラス管の両端に電極を有し、ガラス管の中にはアルゴン、ネオン、クリプトン等の不活性ガスと微量の水銀が封入されています。また、ガラス管内面には蛍光体と呼ばれる紫外線を可視光に変える粉末が塗ってあります。

図2に発光原理を示します。最初に電極のフィラメントに電流を流して電極温度を高めて熱電子を放出させます。次に、両電極間に高電圧を加えることによって放電させます。放電によって電極から出た電子は蒸気状の水銀原子に衝突してエネルギーを与え、水銀原子から紫外線が発生します。この紫外線が、内面に塗られた蛍光体にエネルギーを与えて、可視光が放射されます。

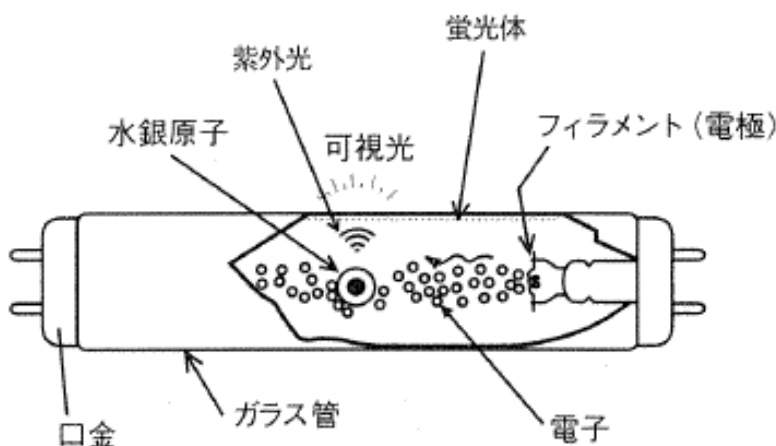


図2 蛍光ランプの発光原理

**Q-3：蛍光ランプの種類にはどんなものがあるのですか？**

A：蛍光ランプは、日本工業規格 J I S C 7 6 0 1 によって次のように分類されています。

・点灯方式による分類

スタータ形：グロースタータなどのスタータによって始動するタイプ

ラピッドスタート形：スタータを用いないで素早く始動するタイプ

高周波点灯専用形：高周波点灯装置とだけ組み合わせて点灯するタイプ

スリムライン形：電極を予熱せずに始動するタイプ

・ランプの発光色による分類（例）

昼光色（D）、昼白色（N）、白色（W）、温白色（WW）、電球色（L）：普通形

昼光色（EX-D）、昼白色（EX-N）、電球色（EX-L）：3波長形

・形状による分類

直管形、環形、コンパクト形、電球形

**Q-4：蛍光ランプの太さの違いについて教えてください。**

**A：**長年の研究開発により、点灯方式の異なる様々な蛍光ランプが実用化され、発光効率の向上とともに蛍光ランプの管径（太さ）も小さくなってきました。当初は管径が38mmだったものがその後32.5mmになり、現在のスタータ形蛍光ランプでは、28mmが主流になっています。また、蛍光ランプの中で最も発光効率の高い高周波点灯専用形(Hf)蛍光ランプでは25.5mmになっており、最近では、更に細い16mmのランプも一部実用化されています。このように、現在は太さの違いの各種の蛍光ランプがありますが、これらのランプを使用するには、それぞれのランプに適合した安定器が必要です。

**Q-5：蛍光ランプの構成物質を教えてください。**

**A：**代表的な蛍光ランプの主な構成物質を表3～7に示します。

**Q-6：蛍光ランプにPCBは入っていますか？**

**A：**蛍光ランプにはPCBは入っていません。ただし、1957年～1972年（昭和32年～昭和47年）に製造された照明器具の中には、安定器にPCBを含むものがあります。

**Q-7：蛍光ランプから紫外線は出ませんか？**

**A：**一般照明用蛍光ランプの点灯中に発生する紫外線は、大部分がガラスに吸収されるためにほとんど外部に出ませんが、僅かに近紫外線（波長320～350nm）が放射されます。しかし、その放射量は自然光よりはるかに少なく、人体に傷害を与えることはありません。

### 3. 環境保全と蛍光ランプについて

**Q-8：我が国では、どの程度の電力が照明用に使用されていますか？**

**A：**（社）日本電球工業会の調査によると、日本の家庭用及び業務用で使う電力の中で、一般照明用電力が占める割合は全体の約15%と推定され、この電力を発電する際に排出される二酸化炭素の量は、全排出量の約4%に相当すると推定されます。

**Q-9：蛍光ランプは製造・使用・廃棄の各段階を通してどの段階が一番環境に負荷を与えますか？**

**A：**製品が環境に与える影響の大きさを製品のライフサイクル（製造—使用—廃棄）を通して評価した「ライフサイクルアセスメント（LCA）」によると、蛍光ランプの場合、ライフサイクル全体のエネルギー消費の99%以上が製品を使用する際に発生しており、二酸化炭素等についても、ほとんどが製品の使用に必要な電力を発電する際に発電所から放出されるという報告があります。

このように、蛍光ランプは、ライフサイクルの中で製品が使用されるとき最も環境に負荷を与えるため、業界としては一層の省エネルギー化を図るために、ランプの高効率化による使用電力の削減に継続的に取り組んでいます。

**Q-10：照明用光源として蛍光ランプの良い点は何ですか？**

A：①発光効率が低い ②長寿命で価格も比較的安価 ③まぶしさが少ない ④さまざまな光色が作れる⑤光の調節が連続してできる などの特長を持ち、応用範囲が広い点です。

**Q-11：蛍光ランプと白熱電球ではどちらが省エネですか？**

A：蛍光ランプは、白熱電球に比べ、同じ明るさを出すのに電力が約1/4で済みます。それに伴い二酸化炭素排出量が減少し、地球温暖化防止に役立ちます。

**Q-12：グリーン購入法について教えてください。**

A：グリーン購入法とは、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律で、国等の機関にグリーン購入の取組を義務づけるとともに、公的団体、事業者、国民にもグリーン購入に努めるべきことを定め、また、事業者、民間団体、国が環境物品に関する適切な情報提供を進めることも定めています。ランプと照明器具もその対象になっており、ランプならびに照明器具を購入する際には、環境への負荷ができるだけ少ない製品の購入に努めなければならないことになっています。詳しくは、<http://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/info.html> にアクセスしてください。

**Q-13：ランプのグリーン購入ガイドラインについて教えてください。**

A：ランプ及び照明器具のグリーン購入ガイドラインには次のように定められています。

ランプの購入にあたっては、以下の事項を考慮し、環境への負荷ができるだけ少ない製品を購入する。

- 1) ランプ効率が高いこと
  - ①蛍光ランプは、3波長形であること
  - ②白熱電球は、使用目的に不都合がなく器具に適合する場合、電球形蛍光ランプに換えること
- 2) 寿命が長いこと
- 3) 蛍光ランプは、使用後の回収・リサイクル手段を考慮すること
- 4) 鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、特定の臭素系難燃剤（PBB、PBDE）を極力含まないこと

照明器具の購入にあたって、以下の事項を考慮し、環境への負荷ができるだけ少ない製品を購入する。

- 1) 省エネルギー型の器具であること
  - ①蛍光ランプ器具は、Hf インバータ式であること
  - ②蛍光ランプ器具は、調光機能かタイマーによる初期照度補正機能があること
  - ③点灯時間が短い場所に使用する器具は、センサー付きであること
  - ④誘導灯は、高輝度誘導灯（冷陰極蛍光ランプ、LED）であること
  - ⑤街路灯は、高効率のランプ（蛍光ランプ、ナトリウムランプ等）を使用した器具であること
  - ⑥同種の照明器具においては、エネルギー消費効率が高いこと
- 2) 使用後に分解して素材のリサイクルがしやすいように設計されていること
- 3) 鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、特定の臭素系難燃剤（PBB、PBDE）を極力含まないこと

グリーン購入ガイドラインに適合したランプ、照明器具の製品は、グリーン購入ネットワークデータベースで情報提供されています。

詳しくは、<http://www.gpn-eco.net/> にアクセスしてください。

**Q-14：蛍光ランプにはなぜ水銀が入っているのですか？**

A：蛍光ランプに電流を流すと、電極から放出される電子が、ランプの中に封入されている水銀原子と衝突して紫外線(波長 253.7nm)を出し、この紫外線がガラス管内面に塗布されている蛍光体に吸収され可視光線を放射します。従って、水銀がなければ蛍光体が発光しないことになります。このように水銀は、原理上蛍光ランプに必要な不可欠な物質になっています。

**Q-15：蛍光ランプに使用している水銀にかわる物質はないのですか？**

A：水銀に代わる物質の研究は、世界中で続けられてきましたが、一般照明用蛍光ランプに関しては、今のところ、発光効率、演色性などの性能及び経済性の点で、水銀に代わる物質は見つかっていません。

**Q-16：蛍光ランプの封入水銀量を教えてください。**

A：環境保全の観点から、蛍光ランプの封入水銀量の削減は、ランプメーカーによって継続的かつ最大限の努力がなされてきました。その結果、1975年代(昭和50年代)では40Wタイプ直管蛍光ランプ1本当たりの封入水銀量が約50mgであったものが、2007年(平成19年)では約7mgまで削減されています。さらに、水銀の定量封入方法及び各種アマルガムの使用など、水銀を正確に封入する方法の開発を継続し、かつ、水銀の使用中の消費メカニズムの研究によって、さらなる水銀の減量化に努力しています。

**Q-17：蛍光ランプに使用する水銀の毒性について教えてください。**

A：蛍光ランプに使用する水銀は、無機水銀の一種で、金属水銀です。水俣病の原因である有機水銀は、蛍光ランプには含まれておりません。

なお、無機水銀及び金属水銀の毒性は、水銀の状態や摂取量によって異なりますが、専門書によれば下記のとおりです。

1) 金属水銀(蒸気)の場合

①急性中毒(高濃度急性暴露)

金属熱、化学性肺炎(急性間質性肺炎)、腐食性気管支炎、口内炎、振戦、興奮の症状を呈します。

②慢性中毒(低濃度慢性暴露)

振戦、水銀過敏症(不眠、興奮、精神異常)、口内炎、歯肉の水銀緑(色素沈着)、唾液分泌過多の症状を呈します。

2) 無機水銀の場合

経口暴露では、暴露直後に消化器症状(嘔吐、腹痛、下血)が見られます。

消化器症状出現後は急性腎不全を呈します。

(出典：和田 攻 編著：産業医実践ガイド P256-P266 文光堂 1998.8)

**Q-18：蛍光ランプに使用する水銀の形態はどのようなものですか？**

A：液体または固体(水銀合金)の形で使用しますが、蛍光ランプの内部では一部が気体になっています。

**Q-19：水銀は水にどのくらい溶解しますか？**

A：20℃で0.02mg/Lです。

Q-20：水銀の常温における蒸気圧はいくらですか？ またこれを濃度に換算すると何mg/m<sup>3</sup>ですか？

A：0.16Pa(0.0012torr)で、飽和濃度は13.2mg/m<sup>3</sup>です。

Q-21：自然界に水銀はどのくらい存在していますか？

A：地球の地殻に存在する元素の重量比率を表すクラーク数は0.2ppmで、地球上に広く存在しています。

Q-22：水銀の水中及び大気中濃度の基準値はありますか？

A：水銀には金属水銀、無機水銀、有機水銀がありますが、蛍光ランプに使用されているのは金属水銀、無機水銀です。金属水銀、無機水銀の水中及び大気中濃度の主な基準値を表1に示します。

表1 水銀の水中及び大気中濃度の主な基準値

	基準値	法律等
水中の基準	0.0005mg/l以下	環境基本法第16条、水道法第4条
作業環境管理濃度(空气中)	0.025mg/m <sup>3</sup> 以下	労働安全衛生法第65条

Q-23：エネルギー消費効率について教えてください。

A：我が国では、省エネ法（エネルギーの使用に関する法律）に基づいて、蛍光ランプを使用する照明器具のエネルギー効率が定められており、製造者には表示が義務づけられています。

エネルギー消費効率（lm/W）は、全光束（ルーメン=lm）を消費電力（W）で割った値で、ランプや照明器具の購入にあたっては、この値の高いものを選ぶようにします。

詳しくは、<http://www.gpn-eco.net/> の照明器具にアクセスして下さい。

Q-24：我が国の省エネルギーへの取組を教えてください。

A：日本では、特に家庭部門での二酸化炭素削減目標を達成するための「省エネルギー法」の強化策の一つとして、トップランナー基準導入による、より省エネ性能に優れた家電製品の供給及び普及促進が図られています。また、この省エネ家電の更なる普及のために、国、自治体及び民間をあげて様々な取り組みが実施されています。代表的なものとして、「チームマイナス6%」国民運動、平成19年10月に設立された「省エネ家電普及促進フォーラム」及び平成20年5月に設立された「省エネあかりフォーラム」などがあります。

#### 4. 蛍光ランプの使用及び廃棄に関する注意事項について

Q-25：蛍光ランプの取扱上の注意事項を教えてください。

A：蛍光ランプはガラス製品ですから、落としたり、物をぶついたり、無理な力を加えると破損する恐れがありますので、丁寧に取り扱ってください。

Q-26：蛍光ランプが破損した場合、どのようにしたらよいのですか？

A：ランプが破損した場合、ガラス破片の他にランプ内に封入されている微量の水銀とガラス管の内面に塗布されている蛍光体（白色の粉末）が飛散します。

このような時、日本には対応ガイドラインが見当たりませんので、たとえば米国環境保護庁（EPA）の

ガイドラインでは、下記1～3のように処理することを推奨していますので、これを参考にして適切に処理してください。

1. 窓を開けて15分以上部屋を換気する。

2. 掃除の手順

固い床の場合：

硬い紙でガラスの破片や粉をすくい取り、密閉できるガラス瓶や、ビニール袋に入れる。粘着テープを使用して残りの細かいガラスの破片や粉を集めて、同じように入れる。その場所を湿ったペーパータオル又は、使い捨ての湿った拭き取り布でふき取り、同じように入れる。床の上の割れたガラスを掃除するのに、掃除機、ほうきは使用しない。

カーペット、敷物の場合：

ガラスの破片を拾い、密閉できるガラス瓶や、ビニール袋に入れる。粘着テープを使用して残りの細かいガラスの破片や粉を集めて、同じように入れる。見えるものすべてを取った後に、掃除機かけが必要なら、ガラスが割れた場所に掃除機をかける。掃除機の紙パックを外して（あるいは掃除機を空にして、ふいて）、紙パックあるいは掃除機のごみ及びふいた布等を密閉できるビニール袋に入れる。

※掃除機の使用は望ましくありませんが、やむを得ず使う場合は、換気を十分にし、なおかつ排気を吸い込まないように注意してください。

3. ガラスの破片や粘着テープ等の処理

ガラスの破片や粘着テープ等は密閉したままただちに建物外のゴミ箱に入れる。その後手を洗い、処分法を自治体に確認する。

なお、畳の床の場合も上記を参考にしてください。

上記EPAのガイドラインは、<http://www.epa.gov/mercury/spills/index.htm> にアクセスして下さい。

#### Q-27：使用済み蛍光ランプはどのように処理したらよいのですか？

A：廃棄物の処理及び清掃に関する法律では、家庭から排出される使用済み蛍光ランプは一般廃棄物、事業所等から排出されるものは産業廃棄物に分類されます。一般廃棄物は各自治体が、産業廃棄物は排出事業者自らが処理することになっています。

なお、蛍光ランプには微量ながら水銀が含まれるため安易に廃棄せず、自治体又は専門の処理業者へ適正な処理を依頼することをお勧めします。

(1) 家庭から排出されるもの

破碎しないで、市町村の指示に従い通常のゴミ収集ルートで廃棄して下さい。

なお、市町村によっては、別途「分別収集」しているところもあります。この場合も市町村の指示に従って下さい。

(2) 事業所等から排出されるもの

産業廃棄物は排出事業者自ら処理することが義務づけられています。処理に当たっては、各種の法規制がありますので専門の処理業者に依頼することをお勧めします。

以前は水銀を含む使用済み蛍光ランプの処理ができるのは野村興産（株）1社でしたが、近年、水銀の回収ができる専用の処理装置を導入して使用済み蛍光ランプの処理を行う中間処理業者が増えてきました。表2に（社）日本電球工業会とコンタクトのあった処理業者を紹介します。

表2 使用済み蛍光ランプの処理業者

名 称	所 在 地	連 絡 先
野村興産（株）	北海道北見市留辺蘂町富士見 217-1	0157-45-2911
	東京都中央区日本橋堀留町 2-1-3	03-5695-2531
	大阪府大阪市西淀川区中島 2-4-143	06-4706-1345
サンキョウリサイクル（株）	宮城県黒川郡大郷町川内 1-34	022-359-9881
（株）ウム・ヴェルト・ジャパン	埼玉県大里郡寄居町大字三ヶ山 330-1	048-577-1153
JFE環境（株）	神奈川県横浜市鶴見区弁天町 3-1	045-502-1470
	宮城県仙台市宮城野区港 1-6-1	022-258-5931
（株）リフレックス	神奈川県横須賀市内川 2-5-50	0468-33-0700
（株）サワヤ	石川県金沢市駅西本町 3-18-30	076-263-0654
エヌアイエ（株）	三重県上野市大野木字喜撰戸 2178-1	0595-20-1624
（株）ジェイ・エム・アール	兵庫県尼崎市大高洲町 9-2	06-6409-0252
（株）神鋼環境ソリューション	兵庫県加古郡播磨町新島 19	0794-36-2548
ジェイ・リライツ（株）	福岡県北九州市若松区響町 1-62-17	093-752-2386

(2008年6月16日更新)

Q-28：使用済み蛍光ランプは資源としてどのように有効利用されていますか？

A：まず、封入されている水銀の回収と、資源としてリサイクルすることが優先されなければなりません。前記の野村興産（株）では、水銀を焙焼処理により回収し、資源としてリサイクルしています。蛍光ランプの重量の約90%を占めるガラスは、建築用のガラスウールや路盤材などに有効利用されています。また、口金のアルミなどは金属素材として有効利用されています。

項目		ランプ													主要材質			
各構成物の質量	1	ガラスバルブ(g)	FL6	FL10	FL15	FL20SS	FL40SS	FLR40S	FLR110H	FHF16	FHF32	FHF86(RX)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バルブはソーダ石灰ガラス、組成はSiO<sub>2</sub>(69-71%)・Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O(17-19%)・MgO+CaO(7.5-9.5%)・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(2-3%)</li> <li>・ステムは概ね鉛ガラス(鉛:2.6-29%)、鉛フリー化も進展。</li> <li>・普通形は八口燐酸系、3波長形は希土類蛍光体</li> <li>・コイルはタンガステン(W)、内部導入線はニッケル-鉄、鉄+ニッケルメッキ線、外部線は銅線が使用される。</li> <li>・アルゴン等の希ガス</li> <li>・滴下器による水銀の滴下から、亜鉛-水銀の合金式、ガラスカプセル式、水銀放出リング式等の封入方法が主となってきている。</li> <li>・殻部はアルミニウム、端子は黄銅、絶縁部はフェニール樹脂が一般的である。</li> <li>・セメントは石粉(炭酸カルシウム)とフェニール樹脂等を混合したもので、これらを焼成することにより口金とガラス管を接着している。</li> </ul>					
		ステム (g)	約 2	約 4	約 4	約 6	約 7	約 9	約 4	約 4	約 4	約 6						
	2	蛍光体 (g)	約 0.7	約 1.5	約 2.5	約 4	約 5	約 10	約 3	約 3.5	約 6							
	3	電極 (g)	約 0.8	約 0.9	約 1	約 1.5	約 1.5	約 1.6	約 1	約 1	約 1							
	4	封入ガス (Pa)	330~660															
	5	水銀 (mg)	10以下	10以下	10以下	35以下	35以下	35以下	10以下	35以下	35以下							
	6	口金 (g)	約 1.5	約 3.5	約 7	約 2												
7	接着剤 (g)	約 1.0	約 1.5	約 2														
ランプ総質量(g)		約 22	約 60	約 75	約 110	約 215	約 225	約 610	約 100	約 200	約 352							
ランプの標準的寸法	管径(mm)	15.5	25.5	25.5	28	28	32.5	38	25.5	25.5	25.5							
	管長(mm)	210.5	330	436	580	1198	1198	2367	588.5	1198	2367							
ランプ構造図													3波長形蛍光体(希土類蛍光体)の組成					
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・赤色(YOX) Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Eu<sup>3+</sup></li> <li>・緑色(LAP) LaPO<sub>4</sub>:Ce<sup>3+</sup>, Tb<sup>3+</sup></li> <li>・青色(BAM, SCA) BaMgAl<sub>10</sub>O<sub>17</sub>:Eu<sup>2+</sup> (Sr, Ca)<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Cl<sub>2</sub>:Eu<sup>2+</sup></li> </ul>																
		注) BAM, SCAはランプ品種で使い分けする。																