

補足説明

上向きサーチライト漏れ光の光害等による天体観測・理科教育の阻害について、および参考資料

上向きサーチライト、ならびに道路および関連施設における照明の漏れ光による光害については、以下のよう
な問題点が強く指摘されています。

I 光害による天体観測、理科教育への影響

(平成15年11月日本天文学会「回転サーチライト等禁止の法制化についての要望書」参照)

I-1. 天文台、大学、研究機関、および科学館における専門的天体観測におよぼす影響

- (1) 測光観測への影響：変光星、新星、超新星、ガンマ線バースト残光など、変光天体の測光観測において、背景となる空の暗さを乱し、高感受光装置によるデータ取得の擾乱を引き起こします。
- (2) 撮像観測への影響：銀河、星雲、彗星等広がった天体の撮像におよぼす甚大な影響。受光撮像装置による画像データの擾乱を引き起こします。
- (3) 微弱天体の研究におよぼす影響：最先端の宇宙論的研究では100億光年以遠の原始銀河や、微弱な原始惑星など、きわめて暗い天体が観測対象になりつつあり、特に大きな影響が懸念されます。
- (4) 高等理学教育におよぼす影響：先端的天体観測は、研究者の指導のもとに多数の大学院生、大学生が参加し、宇宙理学教育に大きな役割を占めており、特に国内の観測装置は教育上きわめて重要であり、観測の阻害は、そのまま大学院生や学生の教育、研究の阻害につながります。

I-2. 小中高校および市民の理科教育への影響

- (1) 小中高校における理科教育への影響：多くの高校に天体望遠鏡とドームが設置されています。また、小中高校生による天体観望も盛んで、宇宙や自然に親しむ重要な契機となっていますが、照明過多の地域ではそれが困難になりつつあります。
- (2) 市民の宇宙、自然への関心への影響：多くの市民が夜空に望遠鏡を向け、宇宙と自然に関心をよせていますが、照明過多の地域では、それが困難になっています。

I-3. アマチュア市民天文家の活動への影響

- (1) 彗星、新天体発見への影響：新天体発見のためには長時間の眼視観測や撮像観測が必要であり、安定した暗い夜空が必要です。我が国は世界有数のアマチュア天文家の活躍を誇り、多数の彗星や新天体発見の実績を持っていますが、照明により観測条件が乱されれば、その活動に影響が出ることが懸念されます。
- (2) 変光星、新星観測への影響：専門家の観測ではカバーできない多数の変光星、新星の測光観測がアマチュア天文家によって行われており、変光星研究において重要な役割を担っています。夜空の照明は測光精度を乱し、データの信頼度を低下させます。

II 道路交通安全上の問題、および上方漏れ光について

II-1. 上向きサーチライト標識照明による対向車ドライバーへの障害

- (1) 対向車ドライバーへの障害光：対向車からは照明器が直接見える構造のため、漏れ光が対向車を直撃し、安全運転に障害となる恐れがあります。
- (2) カーナビの普及：カーナビの普及にともない、標識設備群の効率について再検討することも必要かと思われま

II-2. 道路および関連施設照明の上方漏れ光について

- (1) 道路関連施設照明の上方漏れ光：高速道路パーキング・サービスエリア、進入路、料金所、インターチェンジ等の施設では、多数の強力な投光器が使われ、上方漏れ光が大きな量となっております。同施設が山間部や田園地帯に設置されている場合、大きな光害となります。
- (2) 道の駅等道路施設から出る上方漏れ光：全国の国道各所に設けられた多数の道の駅でも、上方漏れ光の多い照明器具や対策の無い照明が使われ、自然の豊かな地域にあることから大きな光害となっております。

Ⅲ 省エネルギーについて

Ⅲ-1. 省エネルギー

交通量や時間帯に関係なく、つけっぱなしのサーチライト方式（遠方照射方式）は全国で莫大な電力を必要とし、また設置費用とメンテ費用もかさみます。

Ⅲ-2. 反射板方式の標識の採用について

超高輝度反射板、回帰性反射板などを用いて、車の前照灯で十分な輝度が得られるよう工夫すれば、夜空が守られるのみならず、莫大な電力が節約でき、費用が節減できます。

Ⅲ-3. 上方光を抑える器具の採用について

光害対策ガイドラインでは、上方光を抑え 無駄に漏れている光を地上に返す事で省エネルギーに貢献できる事も明示されています。街路灯については、上方光束比ゼロの器具または地域によっては上方光束比5%以下の照明器具の使用が推奨されています。

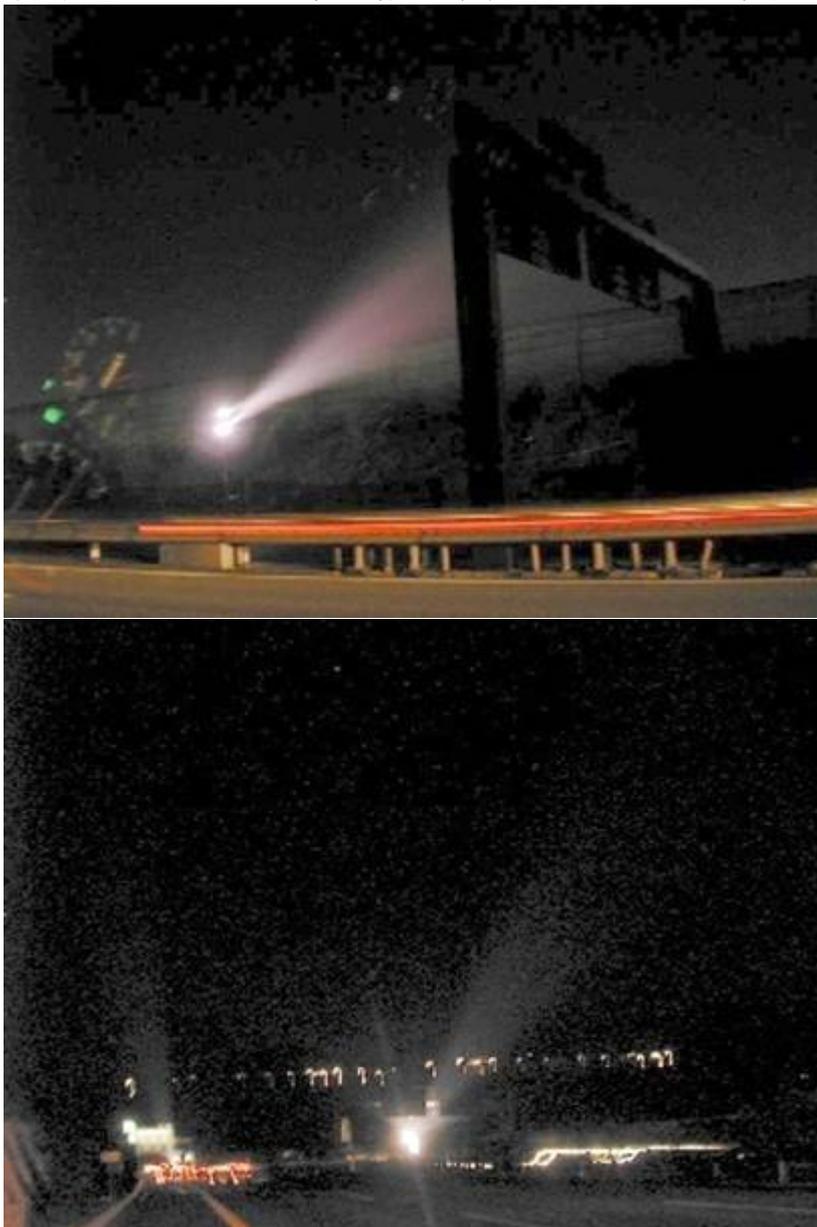
Ⅲ-4. 諸外国の高速道路の照明

アメリカ、ドイツなど、高速道路先進国においては、多額の設置費用と電力が必要なサーチライト式照明は使用されていないように思われます。

Ⅳ. 参考資料

Ⅳ-1 高速道路上向きサーチライトの実状(写真2点)

中央高速大月付近：漏れ光が著しく、夜空を明るく照らし、また対向車からまぶしい。



IV-2 道路および関連施設照明の光害の実態

道路および道路関連施設の照明の問題を次に挙げる。

(1) 高速道路のサービスエリアが原因となる光害（例：東名高速道足柄サービスエリア）



東名高速道路、足柄サービスエリアの投光器照明。投光器の設置角度が鉛直角 70 度から 80 度。漏れ光の量は、メーカーのデータから 17% から 29% と大きい。これは光害対策ガイドラインに示される「あんしんの街路照明」照明環境 I に適用される上方光束比ゼロ% を大きく超える値であり、箱根足柄および富士山周辺の自然の豊かで暗い空の残る環境の光害の原因となる。

(2) 高速道路パーキングエリアが原因となる光害の例（東名中井パーキング）



東名高速道路、中井パーキングエリアの投光器照明の設置状況。足柄サービスエリアと同様投光器の設置角度が鉛直角 70 度から 80 度に取り付けられており、漏れ光の量は、メーカーのデータから 17% から 29% と大きい。

(3) 高速道路料金所・インターチェンジの光害の例（東名町田横浜インター・料金所）



東名高速道路、横浜町田料金所の投光器照明の設置状況。同様に投光器の設置角度が鉛直角 60 度から 65 度に取り付けられており、漏れ光の量は、メーカーのデータから約 10% と大きい。

(4) 全国の国道に設置された駐車場（「道の駅」を含む）の光害の例

全国の国道に設置された駐車場、および全国に800ヶ所以上ある「道の駅」の屋外照明が原因となって光害が出ている例を挙げる。次に挙げたのが美しい星空のある夜景とそれを邪魔する光害の様子を示す写真である。ここでは上方光束の大きい照明器具が使われており、大量の光が空に漏れ、自然の夜景を破壊している例である。



この施設は国土交通省北海道開発局の「白井川駐車場」（国道5号線）であり、この照明器具が前頁に掲げた光害の原因になっている。

V 道路標識の選択および光害対策ガイドラインについて

道路標識の選択の目安と道路関連施設照明の上方光束比についての資料を次に示す。

V-1 道路標識の夜間視認性に関する研究成果

建設省は道路技術五ヵ年計画などにおいて道路標識の夜間視認性とコストパフォーマンスを考慮した「道路標識の高度化」について取り組みを行い、研究成果をまとめている。その成果の一つが土木研究所の実験データであり、道路が設置される周囲環境の明るさの違いによる標識の明るさの目安が示されている。また同時に周囲の環境によって選ぶ標識の種類も示された。

表2 読みやすい輝度と標識の種類目安

20° 以内 鉛直面照度	道路環境	白色輝度		夜間交通	標識の種類(例)
		最低	最適		
0.7lx 未満	周辺に灯火が少ない、道路照明が横断歩道や交差点のみにある	10~20cd/m ²	40~85cd/m ²	少ない (120台/h 以下)	高輝度反射シート
				ある程度多い	広角プリズムカットシート
0.7~3lx	照明看板やネオンなどがあり、道路照明も連続的に設置され、ある程度明るい	20~35cd/m ²	85~150cd/m ²	-	遠方外照方式
3lx 以上	大規模の繁華街で、照明看板やネオンが非常に多く、かなり明るい	35cd / m ² 以上	150cd / m ²	かなり多い	内照式

この表から判断すると本要望書資料IV-1にあるサーチライトで下から上方に標識を明るくする遠方外照式が設置された中央道談合坂サービスエリア付近は、道路の周辺に灯火が少ない自然環境の豊かな場所であり、選択する標識の種類は、高輝度反射シートまたは広角プリズムカットシートを用いたものである。サーチライト(投光器)を用いた遠方外照式標識の使用はしめされていない。

V-2 光害対策ガイドライン

高速道路のパーキングエリア、サービスエリア、料金所、また国土交通省が管理する国道に設置された駐車場(「道の駅」を含む)の照明を選択する際には、環境省が平成10年に策定した光害対策ガイドラインの推奨基準があり、屋外照明の上方光束比の推奨値が示された。

このガイドラインにある、「あんしん」の街路照明器具の推奨基準の適用範囲が防犯・安全を確保するために設けられる屋外照明(以下道路・街路灯)とされており、道路関連施設の照明にも適用されると判断出来る。ガイドラインの表6-1から抜粋した次の表の網掛けをした部分がそれに当たる。

照明環境類型	「あんしん」の街路照明器具		「たのしみ」の街路照明器具に関する上方光束比	
	①照明率	②上方光束比	短期的目標における推奨基準	行政(率先実行)による整備の水上基準
照明環境 I (「あんぜん」の照明環境)	照明率が高くなるよう器具を設置する	0%		0~15%
照明環境 II (「あんしん」の照明環境)				
照明環境 III (「やすらぎ」の照明環境)			0~15%	
照明環境 IV (「たのしみ」の照明環境)			0~20%	

環境類型 I の自然公園、里地、田園のような自然環境の豊かな場所においては、上方光束比ゼロパーセント、それ以外の照明環境類型 II (里地、村落、郊外型住宅地)、III (地方都市、大都市周辺市町村、都市部住宅地) 及びIV (都市部中心部、繁華街、商店街、都市部幹線道路沿い) などの場所では、上方光束比が 0~5パーセントの屋外照明を使うことになる。

以上