

人工衛星による光害

近年、人工衛星の数が急増しています。衛星が太陽光を反射した光が天文観測データに写りこむことで、データの一部が失われたり観測効率が低下する問題が報告されています。こうした事態に対応するために国際天文学連合は、衛星事業者と協力しながら対策の検討を進めています。



セロトロロ汎米天文台のビクトル・ブランコ望遠鏡の写真に写り込んだ人工衛星(斜めに走る光の筋)

Credit: CTIO/NOIRLab/NSF/AURA/DECam DELVE Survey

国立天文台 周波数資源保護室の活動

国立天文台周波数資源保護室では、良好な天文観測環境を維持するための活動を行っています。

■ 電波天文観測環境を守る周波数資源保護

宇宙から届く微弱な電波を観測するために、通信やレーダーなどの人工電波との共存が必要です。電波天文のために確保された周波数帯の保護や他業務からの影響評価、総務省・国際電気通信連合や様々な事業者との話し合いを通じて、電波天文観測環境の維持に取り組んでいます。

■ 暗い夜空の保全活動

光害を軽減して観測に適した暗い夜空を維持するため、夜空の明るさ調査や、多数の人工衛星による天文学への影響を測定し国際天文学連合と協調して対応策を検討するなどの活動を行っています。

自然科学研究機構 国立天文台 天文情報センター周波数資源保護室

〒181-8588 東京都三鷹市大沢2丁目21-1

<https://prc.nao.ac.jp/freqas/>

smo@ml.nao.ac.jp



光害から
暗い夜を
守るために

NAOJ

光害とは

光害(ひかりがい)は、不適切な人工照明が周囲の環境に悪影響を与える現象のことを指します。光害によって美しい星空が

おなじ星域を

周囲に光害源が無く星が明瞭(小笠原諸島・母島)

母島



街明かりで星空がかすむ(群馬県 赤城山)

赤城山

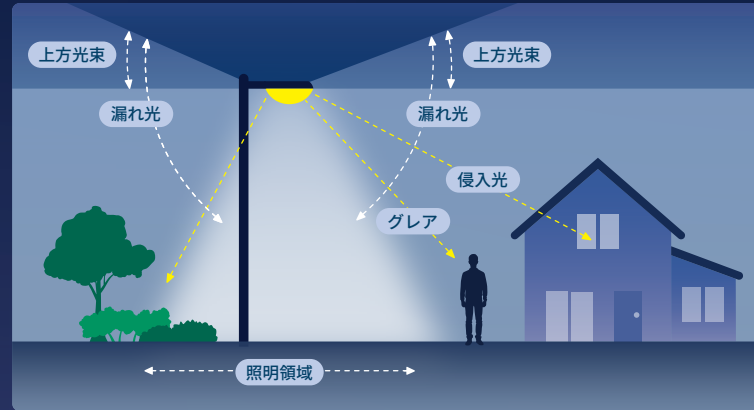
東京



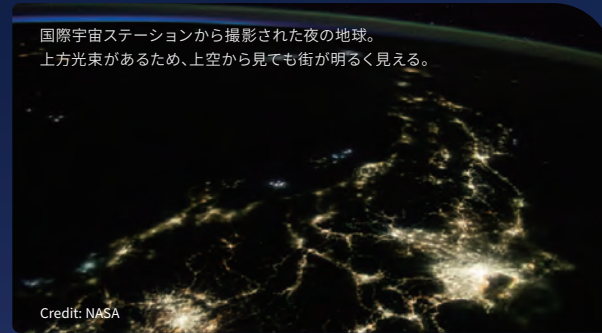
光害のメカニズム

夜間に安全で快適に過ごすために照明は欠かせません。しかし、照らす必要のない方向に光が漏れていたり不要な時間帯にも照明がついていたりすると、本来は光が届かないはずの場所が照らされ光

害を引き起こします。近年は消費電力が少ない白色LED照明が普及していますが、その光には波長が短い青色光が多く含まれ、大気中で広範囲に散乱することが指摘されています。



屋外照明による障害となる光のイメージ



- 【 漏れ光 】 本来必要な範囲を超えて周囲に漏れ出す光
- 【 上方光束 】 漏れ光のうち、水平より上方に向かう光
- 【 グレア 】 目に入ると不快なレベルの極端に明るい光
- 【 スカイグロウ 】 上方に漏れ出した光が空気中の水分や塵で散乱されて夜空全体が明るくなること。

光害の影響

光害は、人間、動植物、天文観測など、さまざまな分野に影響を及ぼします。

天文観測への影響

人工光が夜空を明るくすることで、単に美しい星空がみられなくなってしまっただけでなく、天体の科学的な観測が困難になります。特に、天の川や銀河などの広がった天体が観測しづらくなったり、明るさを精密に測りにくくなったりする可能性があります。



・人間への影響

夜間に過剰な照明を浴びると概日リズム(体内時計)が乱れ、睡眠障害のリスクが高まります。特に青色光は、睡眠のリズムを作るホルモン「メラトニン」の分泌を抑制する可能性があります。



・動植物への影響

夜間照明によって夜行性動物の捕食や繁殖行動に影響がたり、小動物や昆虫などは天敵に捕食されるリスクが高まります。また夜間の人工光が植物の成長サイクルに影響を与え、開花や落葉のタイミングが乱れたり、農作物の発芽や成長が遅れることが指摘されています。

群馬県赤城山展望台より東京方面の眺望。© NAOJ

光害を防ぐ方法

必要な場所だけを、必要な量の明るさで、必要な時間に照らすことが大切です。長期に影響が残る大気汚染や水質汚染とは違って、照明器具を工夫すれば光害はすぐに抑えることができます。

光の方向を調整する



照明が必要な場所だけを照らし、上空や不要な方向に光が漏れないようにしましょう。照明器具を取り付ける方向に注意したり、照明器具にカバーを取り付けたりすることも有効です。

明るさを調整する



必要以上に明るい照明は避け、まぶしさを感じさせない適切な光量で使用しましょう。

暖色系の光にする



波長の短い青色光は動植物への影響も大きく、さらに上空で散乱されやすく光害が広範囲に及ぶ原因になります。青色光が少ない暖色系の照明(色温度 3000ケルビン以下)を使用しましょう。

不要な時は光を消す



不要な時間は消灯しましょう。人感センサーやタイマーを活用することも有効です。

光害対策の実例

光害防止の取り組みとして、環境省や自治体による実践的な事例が多く存在します。外国では、光害を抑える法律を制定している例もあります。

◆ 環境省の取り組み

環境省は、人工光の使用に伴う環境配慮のあり方をまとめた「光害対策ガイドライン(令和3年3月改訂版)」を作成し、啓発活動に取り組んでいます。目指すべき光環境や、屋外照明による環境影響への対策がまとめられています。

◆ 自治体の取り組み

適切な光環境の保護に力を入れているいくつかの自治体では、独自の条例を制定して光害を規制しています。このうち複数の地区が「星空保護区®」に認定されました。星空保護区とは、暗い夜空の保全のための国際的な認定制度で、屋外照明については厳しい基準を設けています。

◆ 星空保護区に指定された地区の事例

東京都神津島村では、島内の500以上の街灯・防犯灯を夜空に光が漏れない照明器具に取り替える作業が行われました。また、屋外照明の光漏れを抑えることや相関色温度を3000ケルビン以下にすることなどを定めた条例も制定され、島を挙げて暗い夜空を守っています。



改修前
街灯から漏れる光が見える



改修後
漏れ光が大きくカットされている

画像提供: 神津島観光協会

〈外国の事例〉

フランスでは、光害の防止に関する法律が2018年に制定されました。ほとんどの屋外照明に上方光束比や相関色温度の制限が課されている他、消灯時間の設定やサーチライト使用の原則禁止などが盛り込まれています。