

光害学習会 & ほしぞら観察会



2021/1/22

塩尻星の会

塩尻星の会の紹介

塩尻星の会

HOME

活動紹介

光害調査

星の写真

リンク

掲示板



「塩尻星の会」は、長野県塩尻市を中心に活動している天文同好会です。観望会や活動についてなど、[お問合せはこちら](#)まで。一緒に活動していただける会員も募集中です。

予定については、「[今月の予定](#)」をご覧ください。

facebook

Facebookページもあります。

[更新履歴](#)

以下の活動に協力しています。

- ◆「[長野県天文愛好者連絡会](#)」
- ◆「[長野県は宇宙県](#)」連絡協議会

本サイトは「[スター・ウィーク](#)」に賛同しています。



[観望会での感染防止策について](#)

市民向けの天体観察会の開催



北小野にある「天体観測ドーム」



光害調査(夜空の明るさ調査)を行っています

塩尻星の会

2020.5.17 更新

HOME 活動紹介 光害調査 星の写真 リンク 掲示板

光害(ひかりがい)について

塩尻星の会では、2003年より継続して光害調査を行っております。この調査の始まりは、長野市立博物館と天文同好会“しなの星空散歩会きらきら”が実施している調査に参加したことがきっかけです。

2003年～2005年までは、長野市立博物館のご協力のもと、リバーサルフィルムを使った写真による調査を行いました。2006年以降はスカイクオリティメーター(以下、SQM)(*1)、2013年以降はより精度の高いSQM-Lによる測定で調査を継続しています。

(*1)夜空の明るさ(背景のバックグラウンドレベル)を測定するカナダ製の測定機器

SQMについての概要は、[こちらのページ](#)をご覧ください。

塩尻星の会での調査結果は次のようになっています。

[経年変化をまとめたページ](#)
[調査地点一覧\(2019年まで\)](#) [環境省の全国星空継続観察](#)

塩尻星の会

2020.5.17 更新

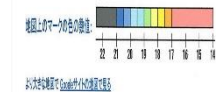
HOME 活動紹介 光害調査 星の写真 リンク 掲示板

光害調査地図

2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

● 2019年
調査期間: 2019年4月23日(火)～5月7日(火)、5月23日(木)～6月5日(水)
調査方法: SQM-L(スカイクオリティメーターL)による濃度測定





スカイ・クオリティ・メーター（Lタイプ） SQM-L



カナダ UNIHEdorON社製の
夜空の明るさを測る機器

夜空に向けてスイッチを押すと、
「1平方秒当たりの等級」が測定できます

環境省の星空観察にも参加しています

環境省 夜空の明るさを測ってみよう

令和2年度 星空観察「デジタルカメラによる夜空の明るさ調査」

この調査は、[星空公団](#)との共同で実施しています。

観察期間

令和3年1月4日（月）から1月17日（日）まで

データ報告期間

令和3年1月4日（月）から2月15日（月）まで

次の画面からデータ送信していただくことができます。

下記にご留意いただき投稿をしてください。

1. 投稿されたデータは、[星空公団](#)又は環境省において、個人を特定しない形で公開するとともに、メディア・学会等で発表する場合があります。
2. 昨年度までに正しく分析された機種に限り、報告サイトに御投稿いただく撮影データを自動解析し、速報値を算出し投稿後に即時表示します。
3. 投稿が完了すると、地図にポイントが打たれます。（解析結果は、後日別途公開します）



平成26年度「星空の街・あおぞらの街全国大会」(大分県玖珠町)で、協議会表彰を受賞しました。



「星空の街・あおぞらの街」 全国協議会会長賞



団体部門 ~天の川賞~ 塩尻星の会 (長野県塩尻市)

平成12年の設立以来、学校や地域において星空観察会を主催し、多くの方に対し星空を通じて自然環境に係わる啓発活動を行っている。更に、地域に密着した「全国星空継続観察」事業の活動を設立時より継続し、その中で指導的役割を担っている。

また、塩尻市を中心に、夜空の明るさを調べる光害調査を継続的に実施し、平成25年3月には光害シンポジウム「夜空の明るさを考える」の中で発表を行うなど、調査研究の発表や専門誌への紹介を積極的に行い、良好な光環境に関する情報発信や、光害対策に関する啓発活動を行っている。

個人部門 梅林 信 (福岡県北)

30年以上にわたり天文クラブや、市体撮影講座、天体望遠年間を通じて多数の業務を担っており、子どもの方々に「星空の美しさ、大切さ」の啓発に取り組んでいる。

また、聴覚障がい者タリウムを楽しみ、星もらうため、字幕付き投影に向けて、準備の携わった。字幕付き投影は現在も年4回行育や生涯学習活動に

本日のテーマ

光害って、何だろう？

♪本日の内容

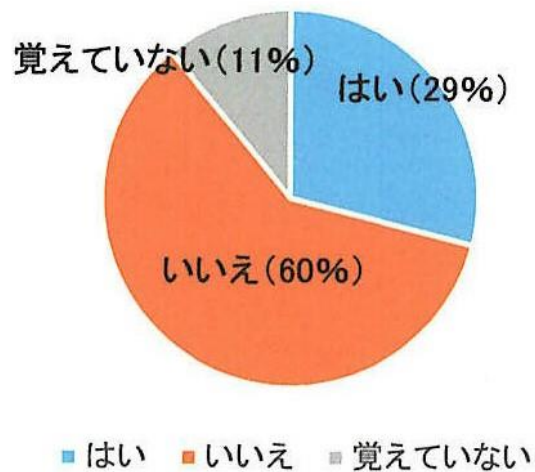
- ・環境省の「光害対策ガイドライン」に何が書いてある？
- ・屋外照明と夜空の明るさとの関係は？
- ・実際にはどんな屋外照明があるの？

ガイドラインと屋外照明の実例を中心に紹介します

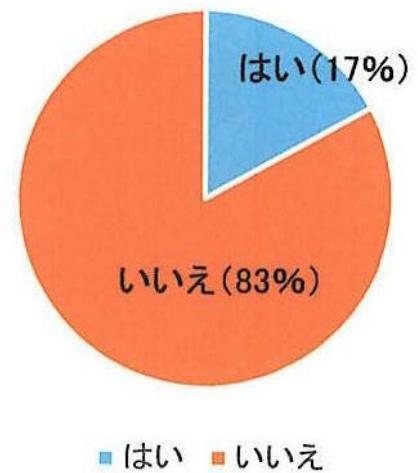
♪本日の学びを踏まえて…

- ・光害のこと、
 - ・回転サーチライトのこと
- について意見交換します。

夜空の天の川を実際に見たことがありますか？



これまで「光害」という言葉を聞いたことがありますか？



対象: 東洋大学白山キャンパスの学生

東洋大学 越智信彰准教授による調査

最近、星がみえにくくなりました

- その原因・・・屋外照明が増えたことにより、夜空が明るくなった。



屋外照明が増え夜空が明るくなり、
星が見えにくくなった



光の害・・・「光害」

「光害」いつから言われ始めたか・・・



1970年代・・・光害は「公害」の一種ではないか、
と言われはじめた。

1980年代・・・光害の深刻化

1988年・・・環境省の星空継続観察スタート

1998年・・・光害対策ガイドライン策定

2003年・・・ガイドライン改訂版策定

2018年・・・環境省の新たな星空観察スタート

環境省では「光害対策ガイドライン」を策定しています

• 「光害対策ガイドライン」とは・・・

- ・屋外照明の増加、過剰な照明の使用
- ・夜空の明るさの増大、眩しさ、不快感、自然界への悪影響
→良好な光環境の形成、地球温暖化防止に資することを
目的に策定

平成10年度策定、平成18年度改訂版、平成29年度ガイドライン改定への検討

- 光害防止制度ガイドブック
- 地域照明環境計画策定マニュアル
- 光害啓発各種パンフレット

光害対策ガイドライン・主要内容

○考慮すべき3つの項目

- ・エネルギーの有効利用
- ・人間の諸活動への影響
- ・動植物への影響

○良好な照明環境の条件

- ・照明目的に応じた適切な明るさ
- ・適切な照明器具とランプの選択
- ・グレアや極端な明暗の排除
- ・漏れ光の低減、周辺との調和

○照明による環境影響

- ・生態系への影響
- ・動植物への影響
- ・人間の諸活動への影響
- ・地球温暖化問題への影響

夜空の明るさ、という問題とは

- 夜空の明るさが自然光に対して相対的に大きい状態が地域的に発生していることをいう。
- 夜空の明るさは、人工照明が「水平より上」に漏れることにより起こる。

環境省では、昭和63年度(1988年度)から「全国星空継続観察」による、夜空の明るさのモニタリングを行ってきた。

この観察は、民主党政権時の「事業仕分け」で廃止

平成30年度(2018年度)からデジタルカメラによる星空測定を含む新しい手法で、星空観察を再開している。これにより、夜空の明るさの全国的な把握を行っている。

光害対策ガイドラインの内容

1-1 光害とは

(1) 光害対策ガイドラインにおける光害の定義

「光害」の定義については、国際的に統一されたものはまだ無いが、環境庁「光害対策ガイドライン」においては、以下のように定義している。

「光害」の定義

良好な「照明環境」の形成が、漏れ光によって阻害されている状況又はそれによる悪影響を「光（ひかり）害」と定義する。狭義には、障害光による悪影響をさす。

1-2 照明による環境影響

屋外照明が周辺環境へ及ぼす影響を整理すると以下のようになる。

(1) 動植物への影響

- (a) 生態系
- (b) 家畜及び野生動物
 - ①家畜 ②昆虫類 ③哺乳類・両生類・爬虫類 ④鳥類 ⑤魚類
- (c) 農作物及び野生植物
 - ①農作物 ②植物

(2) 人間の諸活動への影響

- (a) 天体観測
- (b) 居住者（住居窓面）
- (c) 歩行者
- (d) 高齢者
- (e) 交通機関
 - ①自動車 ②船舶・航空機

表A 人工光による生物への影響と対策

感光受性と生物活動との関係	光への反応	影響を受ける分類群	問題発生事例	対策の考え方
(反応速) ↑ 1.動物の移動に影響する	a) 光源へ向かう反応	昆虫類 魚類	害虫の誘引 希少種の誘殺	照明設備設置の是非の検討 漏れ光の抑制 生息地の方向への光の抑制 誘引特性の小さい波長使用
	b) 移動方向の決定に作用する	昆虫類 鳥類 両生類 爬虫類	ウミガメの産卵の障害 ホタルの消失	照明設備設置の是非の検討 漏れ光の抑制 光度を提示する照明使用の制限 誘引特性の小さい波長使用
2.動植物の生息・育成に影響する (短期的反応) ⇕ (長期的反応) ↓ (反応遅)	a) 生息活動が照度に影響される	昆虫類 鳥類 家畜・家禽	夜行性鳥類の消失 家畜・家禽の生理の不順 食物連鎖の乱れ	照明設備設置の是非の検討 漏れ光の抑制 点灯季節、時間の十分な配慮
	b) 生育が照度に影響される	野生植物 緑化樹 農作物	イチョウの育成障害 貴重種の消失 街路樹の変形 紅葉・落葉の遅れ	照明設備設置の是非の検討 漏れ光の抑制 点灯季節、時間の十分な配慮

《人工光による生物への影響》

光に向かう反応:害虫の誘引

動物の移動に影響:
・ウミガメの産卵に影響

・ホタルの消失

表-B

植 物		夜間照明の影響
作物・野菜	水稲	品種により異なるが数ルクスの照度でも出穂が遅延。照度の増加に伴い遅延日数も大きくなり不出穂の場合も発生。
	ホウレンソウ、シュンギク、カラシナ	抽苔・開花促進を生じ、商品価値が損なわれる。その程度は品種間、栽培時期で異なる。
	タマネギ	苗が小さくとも鱗茎を形成し、鱗茎が充分肥大しないうちに成熟してしまう。
	セルリー、イチゴ	20ルクス以下での生育実験データからは抽苔、出曹、開花の反応は見られない。
樹木・花木	アオギリ、スズカケノキ、ニセアカシア、ユリノキ、プラタナス	落葉が遅れ、冬芽形成などの休眠誘導を阻害。
	トウカエデ	幾分、落葉の遅れが見られる。
	ツツジ	葉が無くなるなどの影響がある。

(出典は照明学会、電気設備学会誌平成9年1月、「景観照明の手引き」照明学会編他)

《人工光による、農産物・樹木への影響》

水稲:出穂の遅れ(低照度でも起こる)

ほうれん草;開花して商品価値低下

プラタナス・ユリノキ:落葉の遅れ、冬芽生成阻害

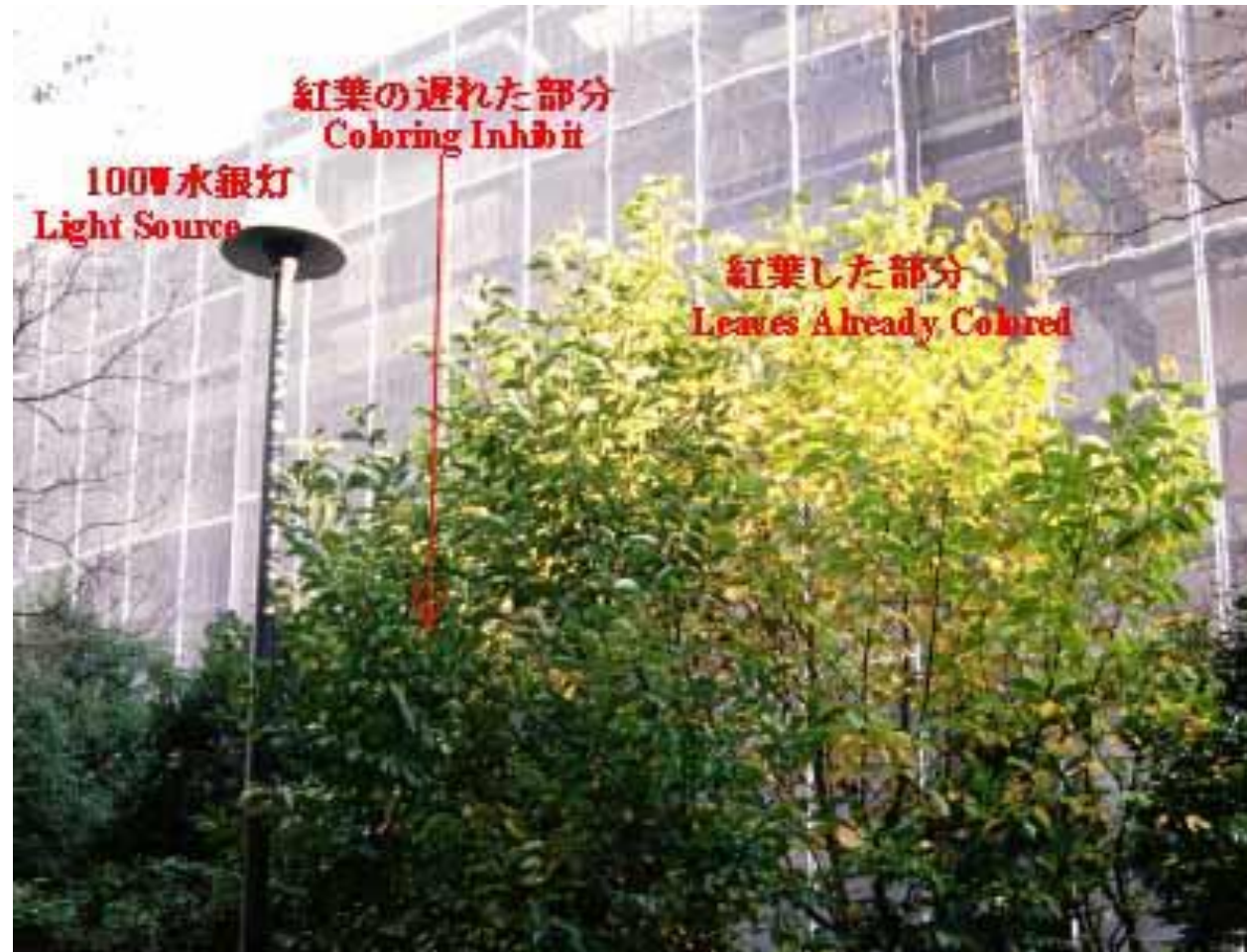
ツツジ:葉がなくなる

稲の出穂への影響



写真1 屋外照明が稲の成育に影響している事例（富山大学 穴山教授提供）

紅葉への影響



不適切な照明の例

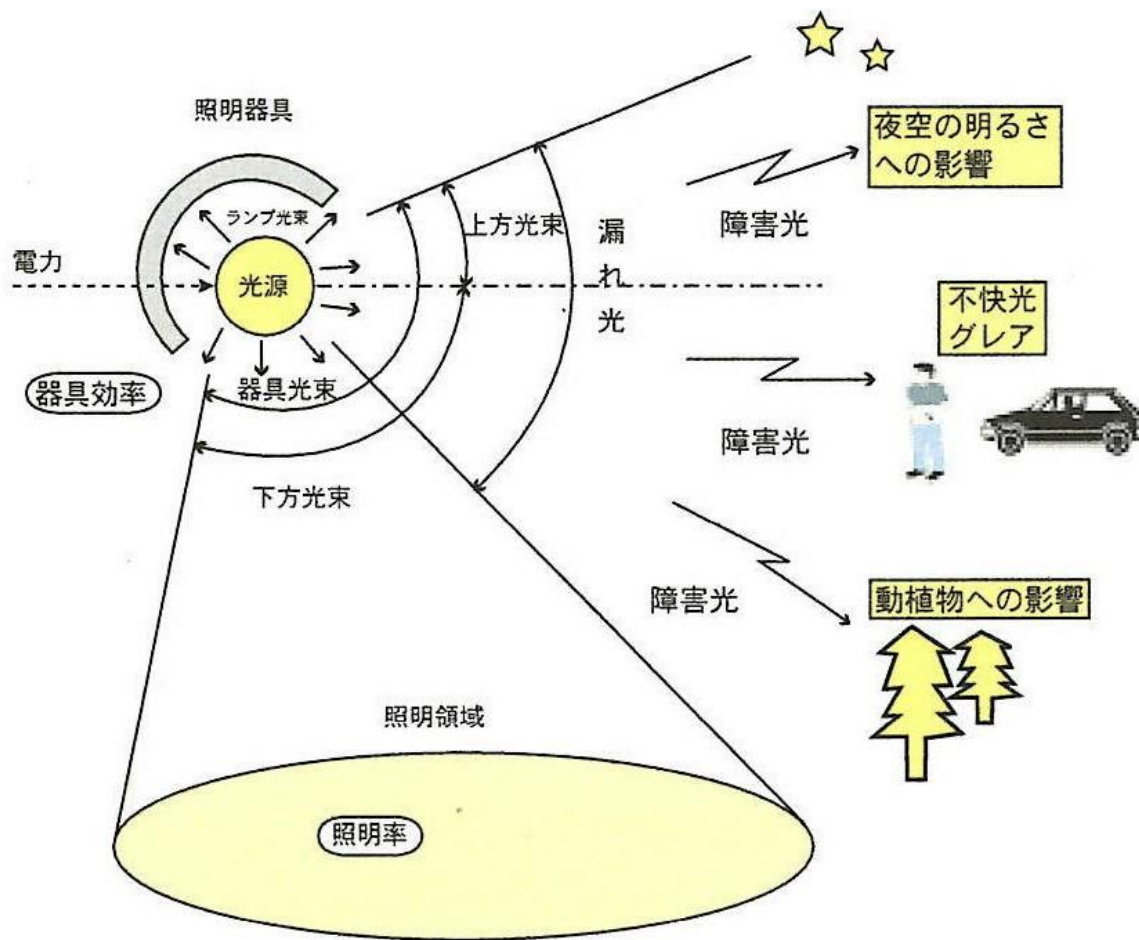


写真3 街灯の光の多くが歩道ではなく住宅の壁を照らしている事例

(1) ガイドラインにおける用語について

本ガイドラインの用いる照明関連用語の定義は、JIS Z 8113「照明用語」に準拠するものとする。主要な用語の定義を以下に示す。

《照明器具の概念図・用語》



・上方光束

・漏れ光
(グレア)

2-3 「広告物照明の扱い」

2-3-1 必要性

屋外において人工光を発するランプは、一般に照明と呼ばれるものだけでなく、屋外広告物等にも付帯設置される。これらの人工光についても大気生活環境保全上の課題として適切な光害に対する配慮、対策が行われる必要がある。

2-3-2 本章で配慮を行う範囲

人工光を利用する、

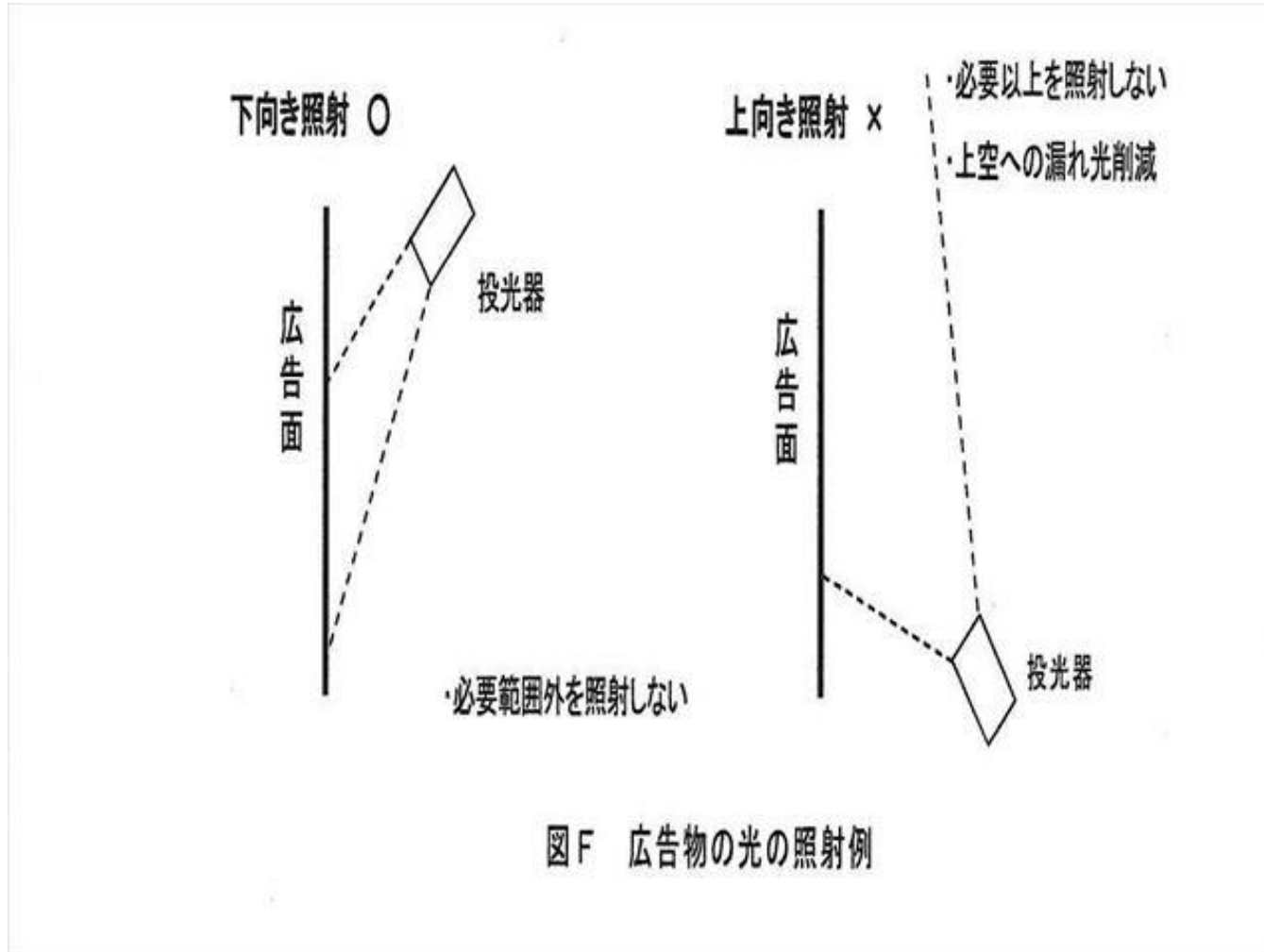
- ①屋外広告物全般
- ②屋外広告行為（移動式看板、自動販売機、サーチライト等）

2-3-3 主な配慮事項

(1)「漏れ光」に対する配慮（「障害となる光」は未然に防ぐものとする）

- ① 照度、輝度を与える範囲の適正な設定を行う。
 - ・特に、サーチライト、レーザー等広範囲に光が漏れ、影響が大きいものは許容しない。
- ② 発光方式の適切な選択を行う。
 - ・適切な発光、投光によるものを推奨する。
 - ・内照式看板や蛍光部分の露出によるものは、その設置について十分な配慮がなされなければならない。
- ③ 人工光使用総量の削減のための細かい工夫に努める。
 - ・コントラストの設計を工夫して、人工光使用総量の削減を行うなど。

光害を発生しない、広告照明の取り付け方



図F 広告物の光の照射例

環境省が発行している、光害啓発パンフレット類



居住者への影響!

道路・街路などの人工照明の光が住居内へ強く差し込むと、居住者の安眠、プライバシーなどに影響を及ぼすことがあります。

眠れない!



野生生物への影響!

野生生物には光に引き寄せられたり、逆に光を嫌って逃げていくなど、さまざまな影響があります。夜行性生物などは住処に影響を受けることがあります。

生態に異変!



交通への影響!

ドライバーにとって、まぶしさで歩行者や周囲が見えづらくなったり、信号や標識に気づきにくくなる場合があります。歩行者にとっても、まぶしさは安全性の低下につながります。

まぶしい!



研究・教育活動への影響!

人工照明から出る光が上方向に漏れることで、夜空の明るさが増加し、星が見えにくくなっています。研究・教育活動等として行われる天文観察に影響が生じています。

星が見えない!



植物への影響!

街路樹等植物や農作物によっては光の影響を受けるものもあります。植物の生長に影響を及ぼす場合があり、出穂の遅れや開花の促進、落葉の遅れなどを起こすことがあります。

発育に影響!



エネルギーのムダ!

過剰な明るさや不必要な方向に漏れた光は、エネルギーのムダです。他より目立とうと明るさを競うと、大幅なエネルギー浪費につながります。デザインを工夫するなど、明るさに頼らず、周辺環境に配慮した照明を使いましょう。

明るすぎる!

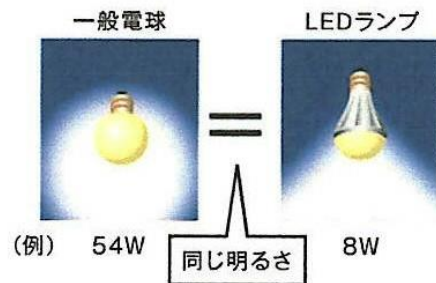


上手に活用しよう!

照明の目的をよく確認し、見る人のまぶしさにも配慮して、必要な場所だけを必要な明るさで照らしましょう。



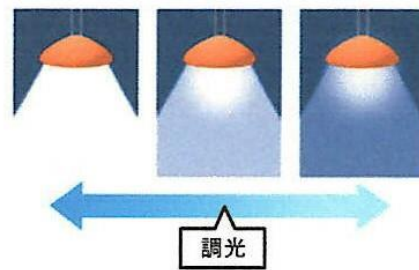
LED照明は発光効率が良いため、従来の照明器具から取り替えるときに明るくなりすぎないように配慮しましょう。



照明を選ぶ際には場所や目的に応じて光色を白色系だけではなく、暖色系のものや、まぶしさを抑えるルーバーやカバーのついたもの、明るさを調節できるものなどを選びましょう。

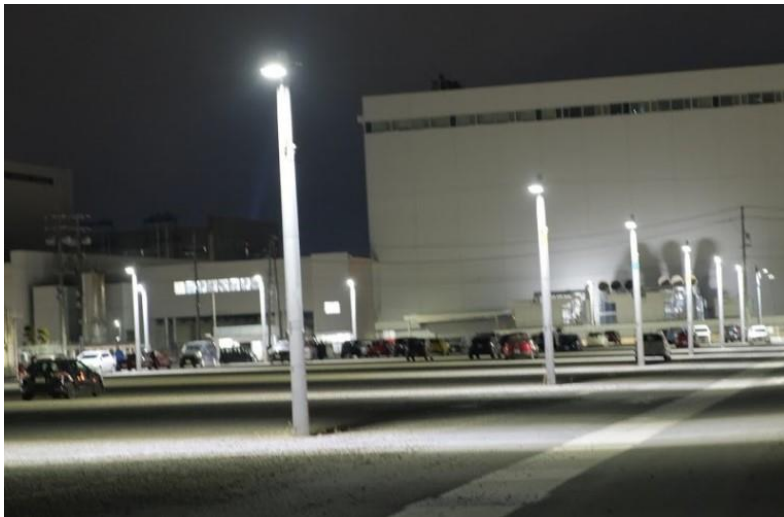


LED照明は、調光等が容易である点を活かし、真夜中や人が来ない時間帯には減光・消灯させましょう。エネルギーの節約にもつながります。



屋外照明の実例

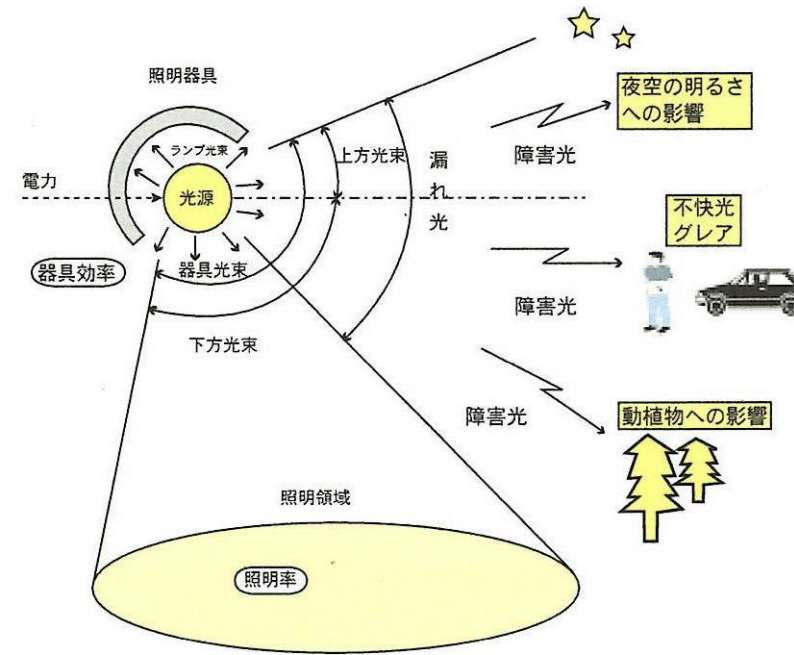
「光害対策ガイドライン」に照らし合わせて考えてみましょう！



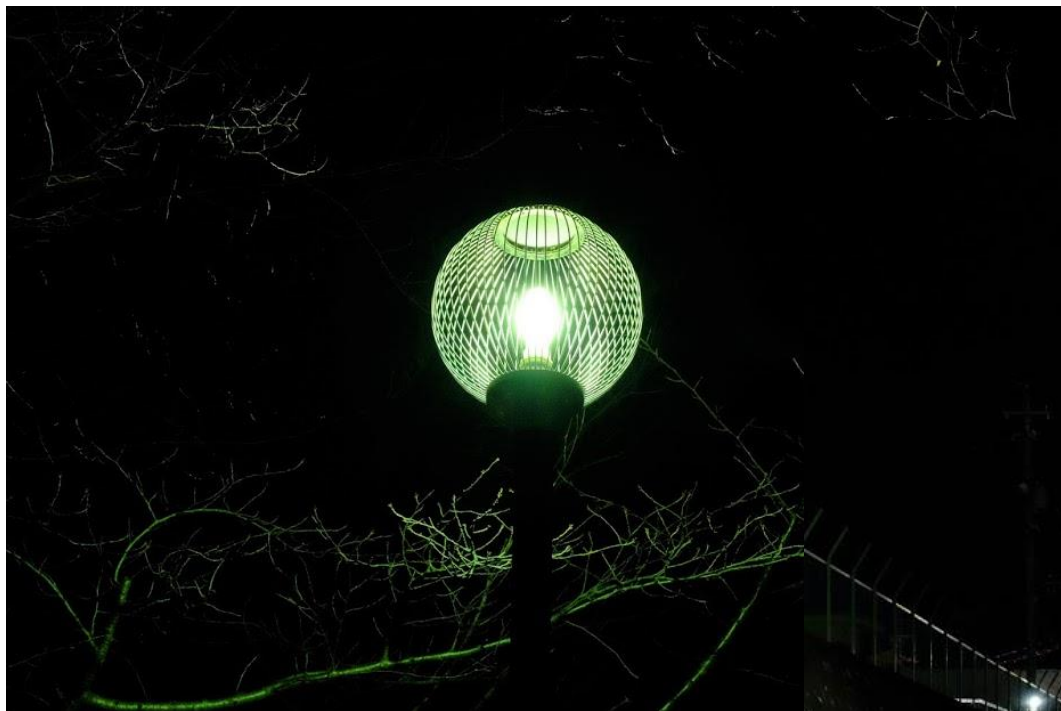
回転サーチライトの状況



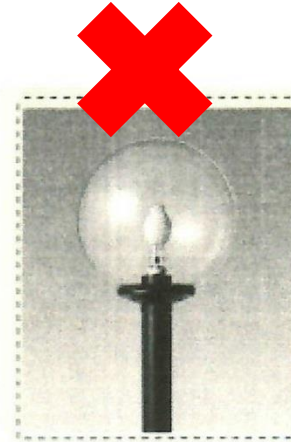
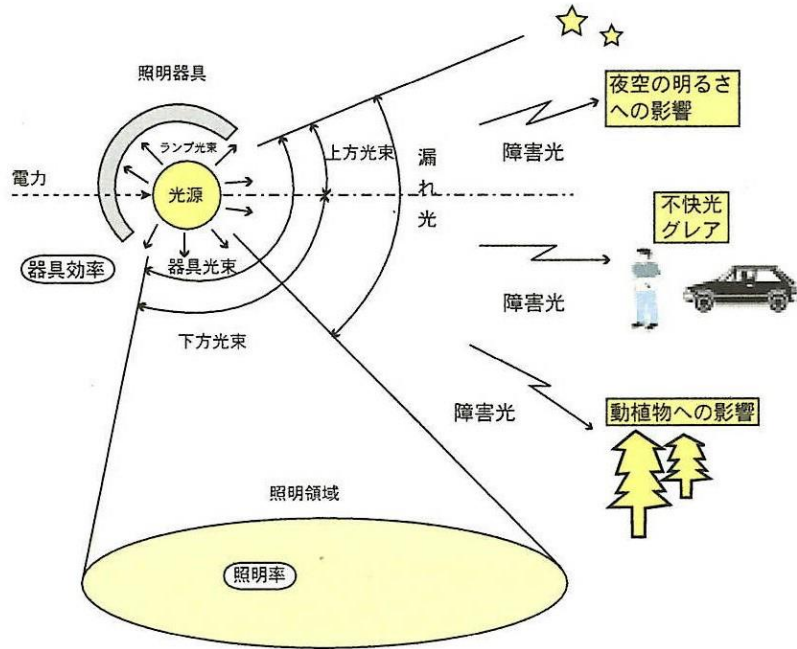




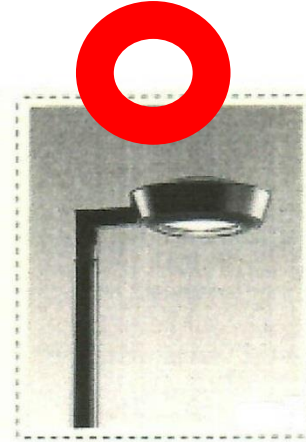
不適切な照明の例



光害を生じさせない照明器具を選択する



透明グローブ灯
水銀ランプ250W



最新型街路灯
高圧ナトリウムランプ70W

49.2	lm/W	総合効率	66.7	lm/W
約 50	%	上方光束比	0	%
168,800	円/基	機器費用	313,100	円/基
19,780	円/年	年間電力費	7,820	円/年

単純回収年：従来型と最新型の機器費用の差を、電力費用により回収すると考えた場合、単純回収年は、12.1年となる。

補足：光源種類：水銀ランプ（従来型） → 高圧ナトリウムランプ（最新型）
平均照度は、8 (lx) から 15 (lx) に改善。

図2-4 ポール灯の事例

光害に関するさまざまな取り組み

○光害に関する条例等

- 岡山県美星町（現井原市）…1989年11月22日に、美しい星空を守るための「光害防止条例」
- 岡山県、佐賀県、熊本県…県としてサーチライト禁止条例を制定
- 群馬県…県立ぐんま天文台の設置を機に「星空憲章」を制定
- 群馬県高山村…「高山村の美しい星空を守る光環境条例」を制定。

○星空保護区（IDA国際ダークスカイ協会による認証）

- 八重山諸島「西表石垣国立公園」（国内初）、最近では東京都神津島村（国内2例目）が、「ダークスカイ・パーク」として登録認定

長野県には、県も市町村も「光害を規制する条例はない」

国も、「光害を規制する法律はない」

新たに規定した事項

1. その他の生活環境の保全上の支障の防止のための措置

- 光害の防止
- サーチライト等の使用の禁止
- 行為の停止

光害の防止

第五十条 何人も、屋外において照明器具を使用するときは、安全の確保その他の照明器具の使用の目的を確保しつつ、当該照明器具から照射される光の量を必要最小限のものとする事、照射の

対象の範囲の外に漏れる光の量をできるだけ少ないものとする事と等により、光害（照明器具から照射される光の量又は方向により、不快感、信号等の重要情報を認知する能力の低下等人の活動及び動植物（人の生活に密接な関係のあるものに限る。）の生育に悪影響が生ずることをいう。）が生じないように努めなければならない。

（サーチライト等の使用の禁止）

第五十一条 何人も、屋外においてサーチライト等（隔地の対象物を照射する機能を有する照明器具であつて、サーチライト、投光器その他これらに類するものをいう。）を、自己が所有し、又は占有する物に照射する方法以外の方法で使用してはならない。ただし、犯罪の捜査、遭難者の捜索その他規則で定める場合は、この限りでない。

（行為の停止）

第五十二条 知事は、前条の規定に違反している者があると認めるときは、その者に対し、当該行為の停止を命ずることができる。

山梨県の 県生活環境の保全に関する条例

光害に関するさまざまな取り組み

○ライトダウンやまなし

「天の川が見える星空を次世代の子どもたちに」を合言葉に、1999年から約20年間開催。

(当初は、ライトダウン甲府バレー)

商工会議所やFM局など、民間主体の実行委員会で運営。

年1回、街の明かりを消してもらっよびかけをする

消灯協力企業・団体の公表

・神奈川県平塚市でも・・・



平塚市ライトダウンキャンペーン

ライトダウンひらつか ～明かりを消して、星空を見よう～

日頃の過度な照明や環境問題を考えるきっかけづくりとして、電力需要が伸びる冬場に市内の事業所及び各家庭に同時に消灯をお願いします。

また、同時に星空の観察を呼びかけることにより、光害※（ひかりがい）の問題について考えていただく契機とします。

※・・・光害（ひかりがい）とは、屋外照明器具から発する光のうち、目的の照明範囲の外に漏れる光によって起こる、様々な悪影響を「光害（ひかりがい）」といいます。屋外照明が周辺環境へ及ぼす影響としては居住者、運転者、歩行者への不快な影響及び動植物への悪影響、夜空の明るさへの影響などがあります。

1. 開催日時：令和3年1月15日（金曜日）19時～20時30分
2. 参加対象：平塚市内の事業所、各家庭
3. 参加方法：次の（1）～（4）の実施について可能な範囲でご協力ください。

- （1）近くの照明を消してください。屋外照明がある場合は、屋外照明を消してください。
- （2）消せない照明は、屋外に光が漏れないよう、カーテン等で遮断してください。
- （3）お知り合いや施設の職員、従業員、利用者などにライトダウンを呼びかけてください。
- （4）いつもより綺麗な星空を眺めてください。（晴天時）

[「ライトダウンひらつか」ポスター（PDF形式、2.9MB）](#)



LED照明は万能か？

(参考資料)

LED照明の利点と問題点

利点

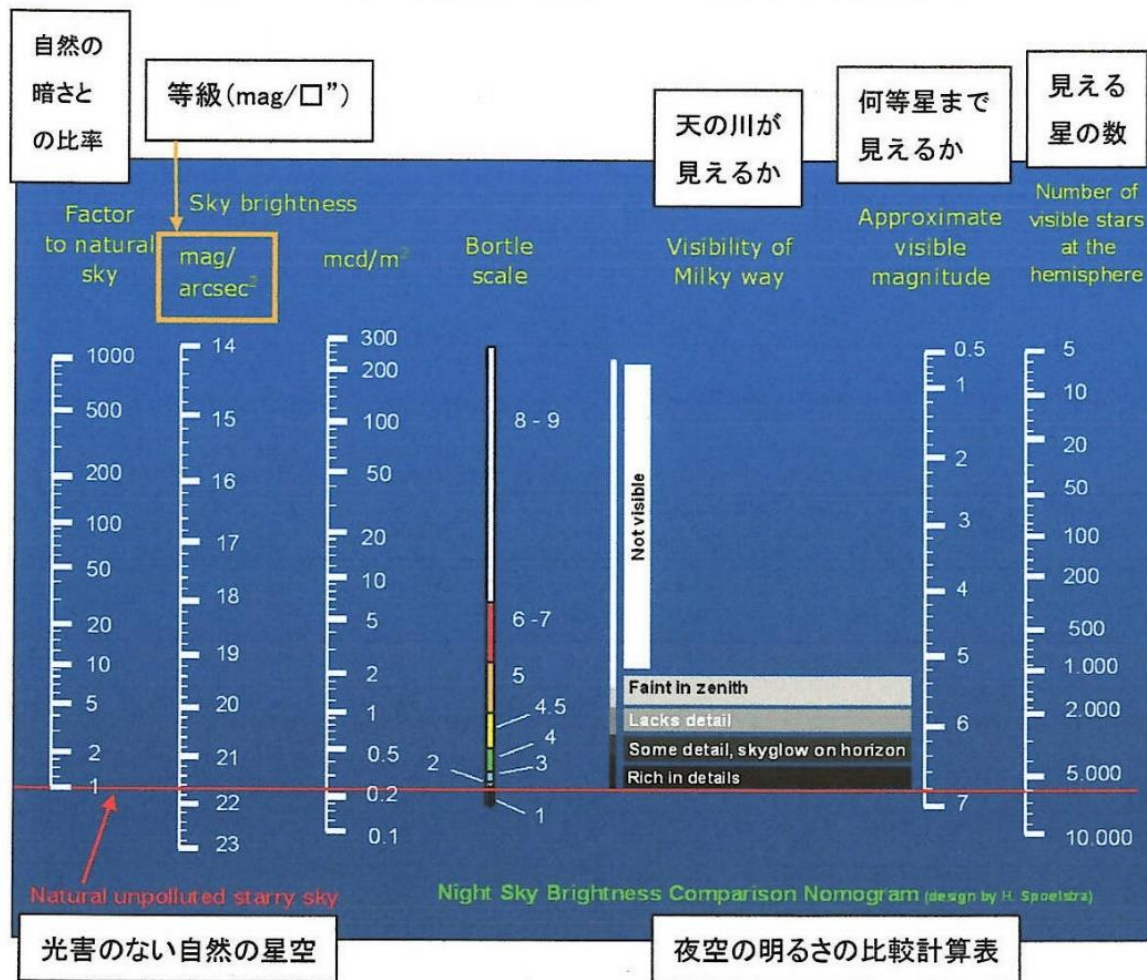
- 省エネ、長寿命
- 指向性が高く、向きをきちんと調整すれば、周囲への光漏れが少ない
- 調光、時間制御、センサー制御などが容易

問題点

- 光源が直接見えると、まぶしい
- 青色成分が多く含まれ、人体や生態系、夜空の明るさへの悪影響が懸念される

「省エネ」「明るさ」という利点だけに注目してむやみにLEDに交換すると、逆に環境破壊に繋がる危険性。輝度・光の色・光の向きなどに十分な配慮が必要。 Nobuaki Ochi, hikarigai.net , @hikarigainet

図「夜空の明るさ」等級と他の指標・星空の見やすさの関係性の例



(参考資料)

夜空の明るさの指標

光害のない自然の星空

夜空の明るさの比較計算表

平出遺跡公園の星空

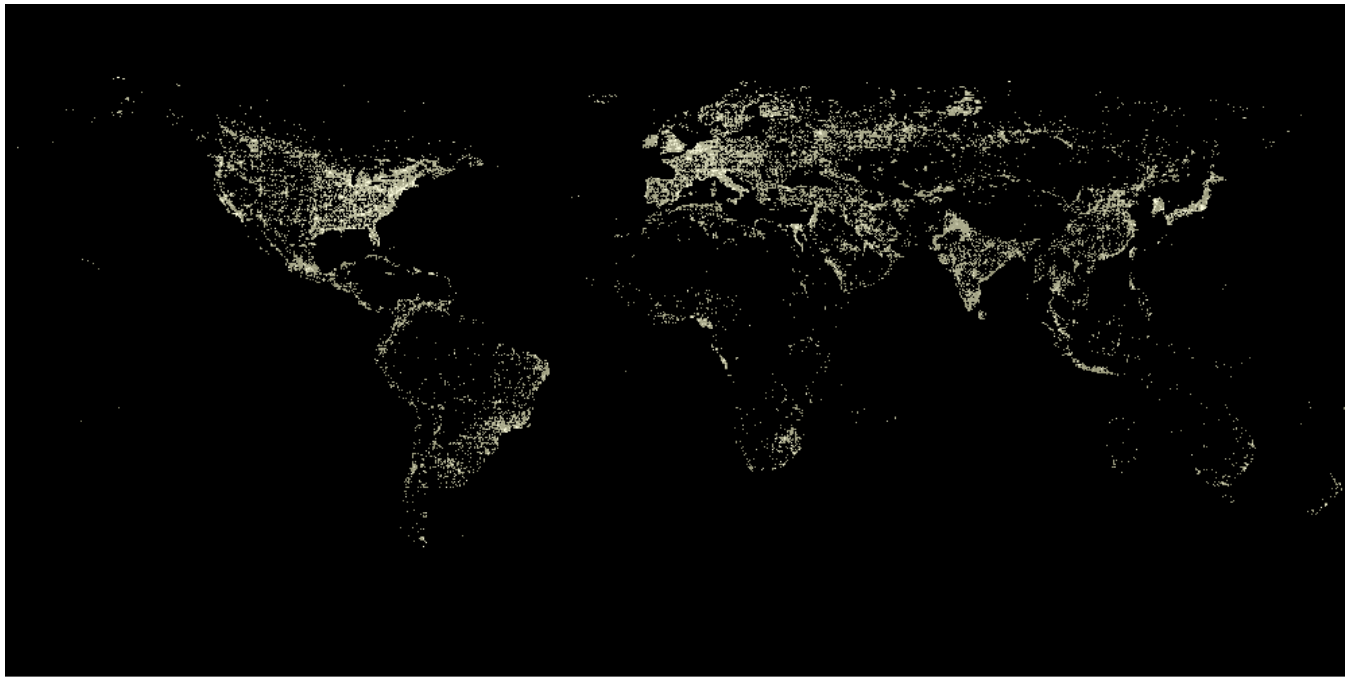


防犯灯で明るい風景の上には、
美しい星空が広がっています

国際宇宙ステーションから(宇宙飛行士、野口聡一さんのtwitter)



さいごに・・・



地球の夜景（光満ちている、人工衛星からみた地球の夜）



回転サーチライト