

みなさんこんにちは！

光(ひかり), 発光(はっこう)そして
光(ひか)る生物(せいぶつ)
についておはなしします。

そのあと

光(ひかり)を作(つく)りましょう。また
光の性質(せいしつ)を利用(りよう)して
光模様(もよう)を作(つく)ってみましょう。

2022年6月30日

京都光科学研究所(きょうとうかがくけんきゅうしょ)

柄谷肇(からたに はじめ)

光(ひかり)はいろいろな性質(せいしつ)
もっています

☆ まっすぐすすむ(直進性):ピンホールカメラ

☆ 反射(はんしゃ)・屈折(くっせつ)します

☆ 光には色(いろ)があります:虹(にじ)など

☆ 散乱(さんらん)します:あさひ・ゆうひなど

☆ 光は粒子(りゅうし)であり, また波(なみ)の
性質(回折(かいせつ))・

干渉(かんしょう)などをしめします

☆ ひかりは化学(かがく)の実験(じっけん)で
作(つく)ることもできます(あとで作りましょう)

☆ ホタルなどの光る生物(せいぶつ)は体のなかの
化学反応(かがくはんのう)で光を作っています

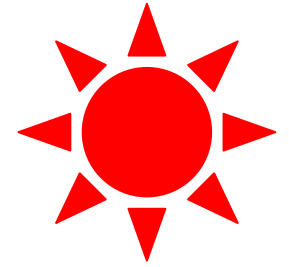
光の散乱(さんらん)が 青空と夕焼けを演出(えんしゅつ)しています



京都御苑 上空



京都 西山



太平洋亜熱帯海域研究航海にて

すべての光を散乱すると白くなります。このような散乱が雲(くも)を白く見せています。

光はまっすぐ進む！

けいはんなプラザ
精華大通り



小さな穴（あな）

暗室（あんしつ）

スクリーン



ピンホールカメラは光の
直進性（ちよくしんせい）
を利用（りよう）しています

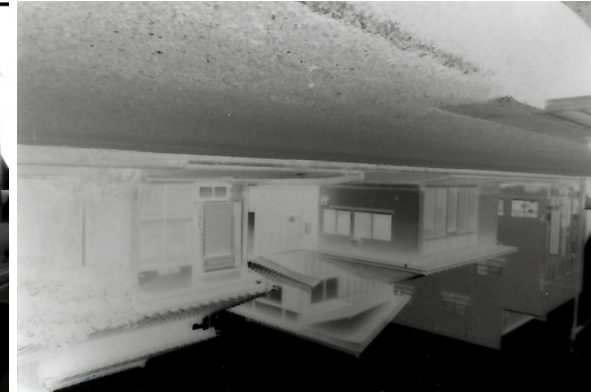
ピンホールカメラを作り撮影（さつえい）しよう

ピンホールカメラ

- レンズがない！

→ ピントは？？

きれいに撮（と）れる？



1かいてんしてみてください

ピンホールカメラの作製と撮影
京都工芸繊維大学 岩崎 仁先生

ろうそくのひかり

ろうそくが燃(も)えて光っています。



高温(こうおん)のすすも光ります
(すすがあつくなつて光を
放射(ほうしゃ)します)

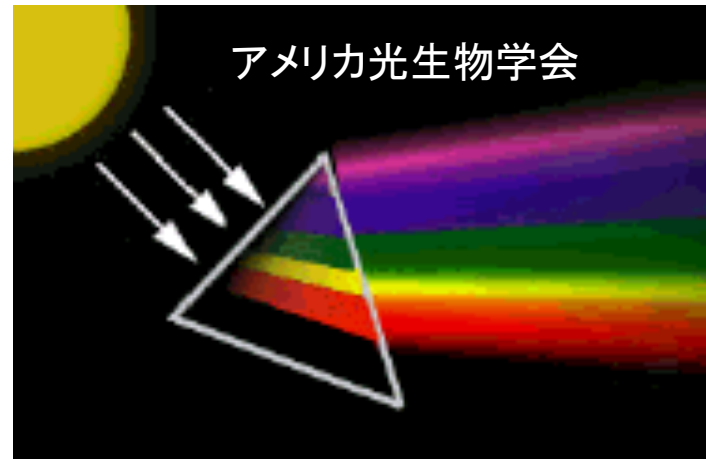
光には色があります

紫, 青, 緑, 黄, 赤

太平洋亜熱帯水域で撮影した虹
(第95白鳳丸研究航海のときに撮影しました)



京都市左京区五山の送り火の
一つ法の山に現れた虹
(研究室の窓から撮りました)



プリズムを使うと、光を色ごとに分かります(分散(ぶんさん))。またこの操作(そうさ)を分光(ぶんこう)といいます。虹(にじ)は太陽(たいよう)の光が雨粒(あまつぶ)の中で直進・反射しながら分散されて生じます。

ひかりを作(つく)る

- ⇒ 電気(でんき)のエネルギーで光を作る
蛍光灯(けいこうとう), LED(エルイーディー)な
ど(電子励起(でんしれいき)とよばれる現象(げん
しょう)などもふくまれています)



乾電池(かんでんち)と抵抗(ていこう)だけでLEDを光らせています。



- ⇒ 光を作るにはエネルギーだけでなく、さらに
光る物質(ぶっしつ)が必要(ひつよう)です

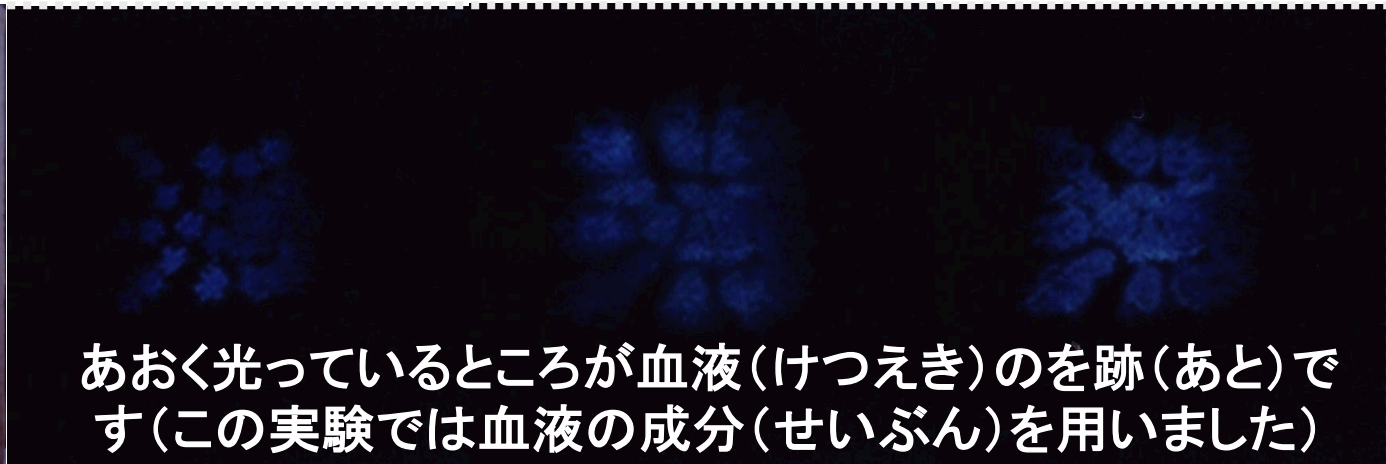
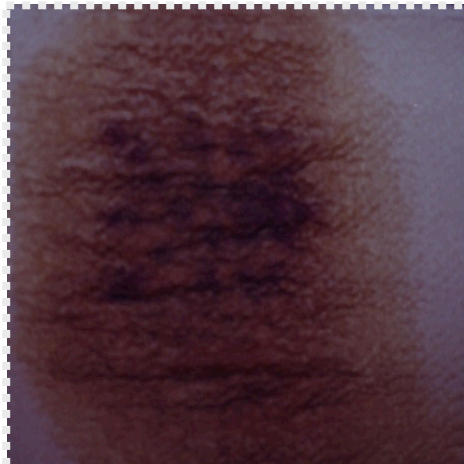
化学(かがく)のじっけんで光をつくってみよう

ルミノール化学発光(かがくはっこう)

ルミノール化学発光



この発光は警察(けいさつ)の鑑識(かんしき)でも
用いられていました



あおく光っているところが血液(けつえき)のを跡(あと)で
す(この実験では血液の成分(せいぶん)を用いました)

生物発光(せいぶつはっこう)

からだの中の化学反応
(かがくはんのう)のエネルギーで
作られる光です

ホタルなどの光る生き物を
発光生物(はっこうせいぶつ)と
よびます

波打ち際(なみうちぎわ)が光っています

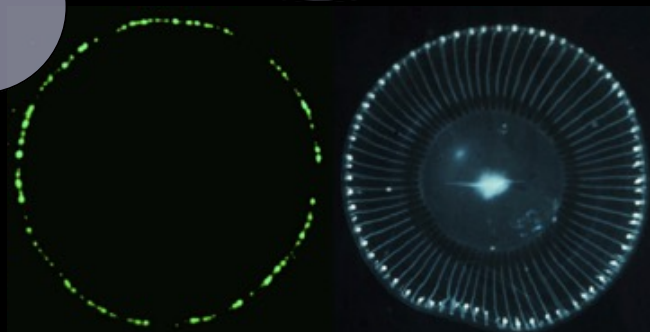
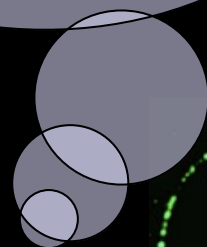
じつはウミボタルがひかっています



写真提供 「はてのうるま」小江克典博士

ひかるいきものは
なぜ光るの？

光る目的(もくてき)は？



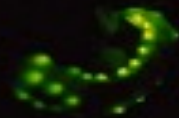
ホタルはなぜ光るの？

アメリカ光生物学会
(American Society for Photobiology)

なかまがいる場所(ばしょ)
がすぐわかる
なかまを見つけやすい
(メイティング)

でもほんとうにそれだけ？
飛ばないホタルも光ります
幼虫(ようちゅう)も光ります

イリオモテホタル



サキシママドボタルの幼虫



光る生物はなぜ光るのでしょうか？

これまでに考えられている理由(りゆう)は以下のとおりです：

仲間(なかま)との交信(こうしん)：ホタル, リュウグウノツカイなど

餌(エサ)をおびきよせる：チョウチンアンコウなど

ひかって(おどろかせてあるいはカモフラージュ(あいての目をあざむく)して)逃げる：ウミボタル, イカ, ミミズなど

威嚇(いかく)：ウミボタルなど

説明(せつめい)がむつかしい：キノコ, クラゲなど

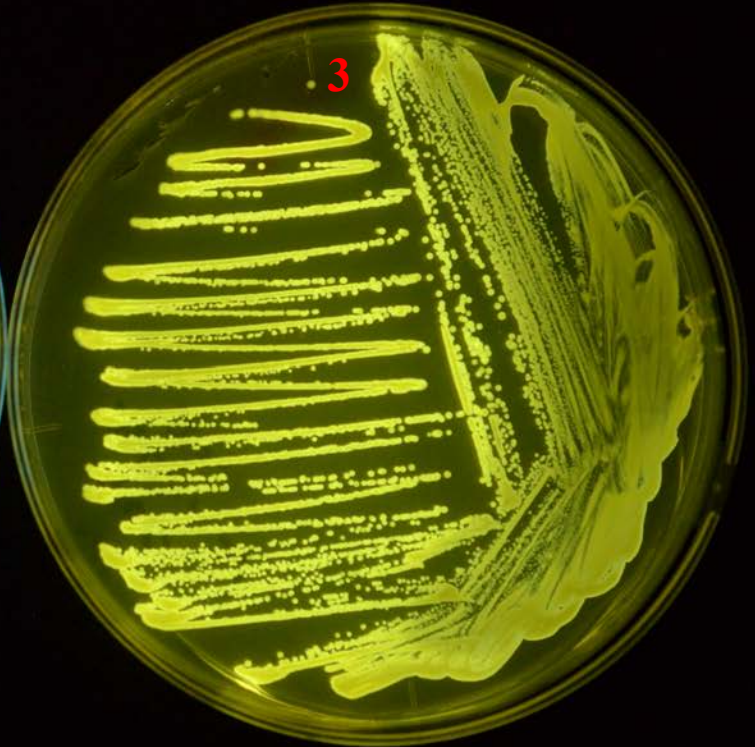
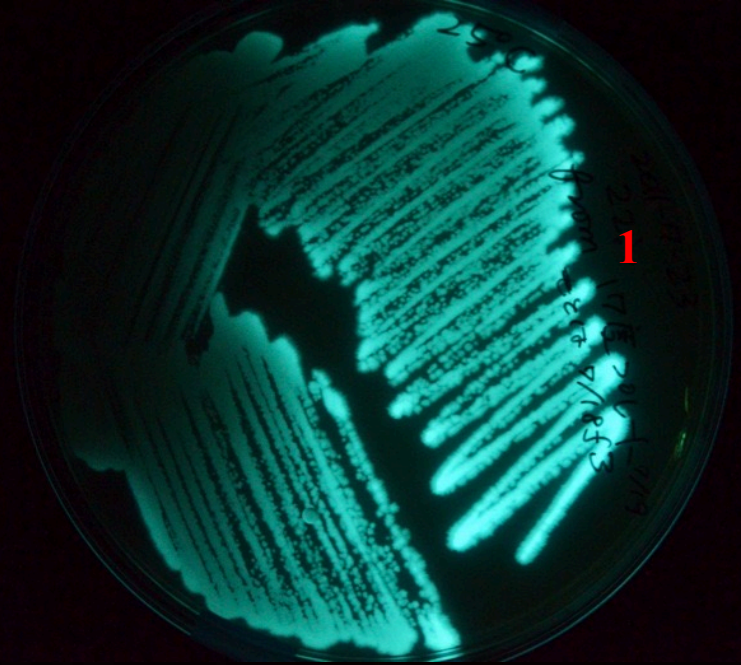
**なぜ光るのか？ 実はよくわかっていません
謎の宝庫です**

光る細菌(さいきん)もいます

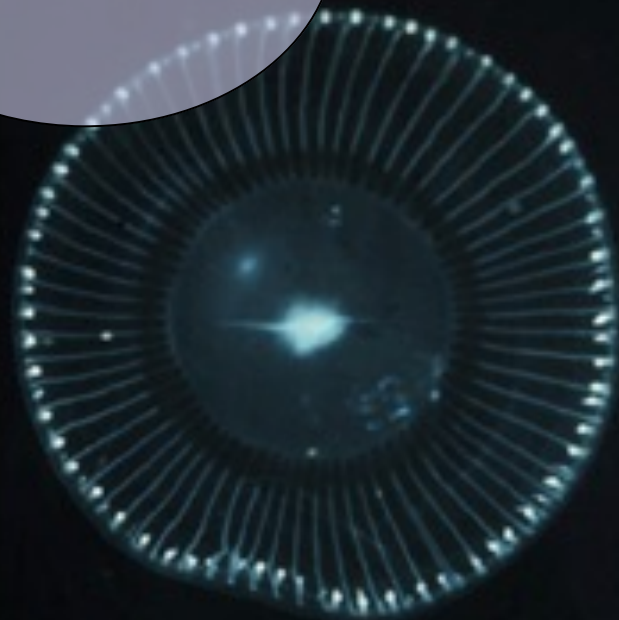
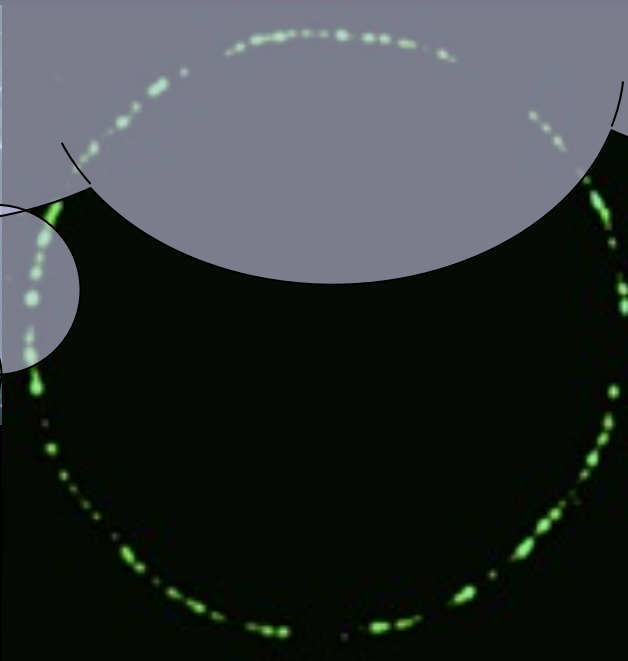
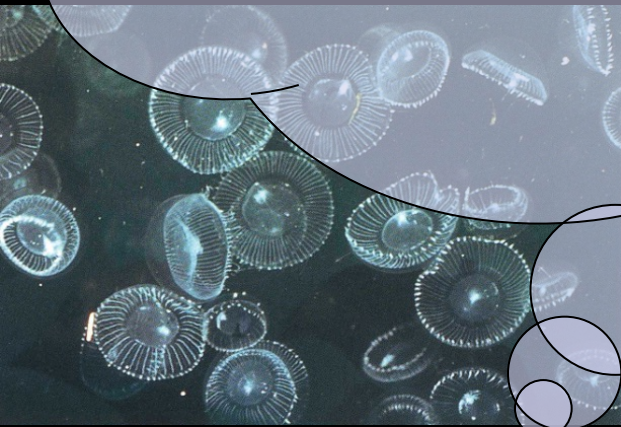
なぜひかるのか？

不明(ふめい)なことがおおいです

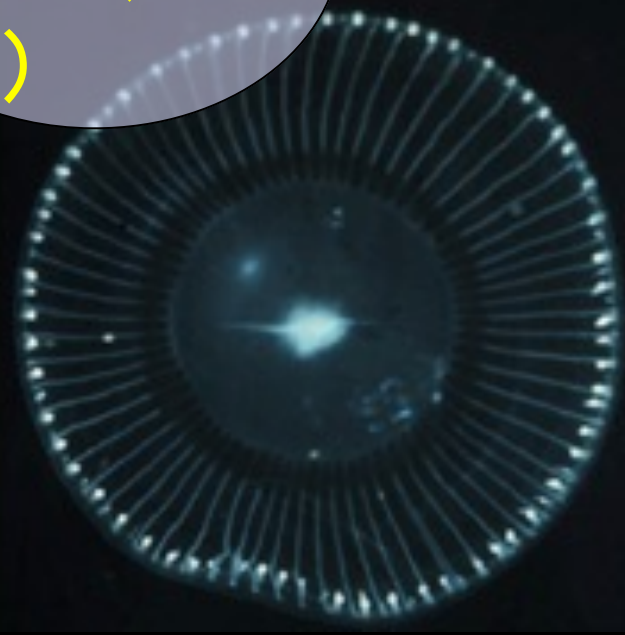
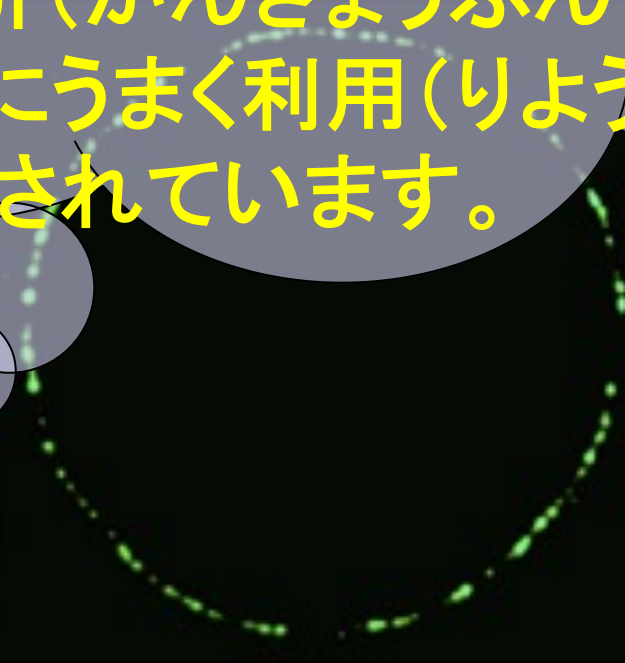
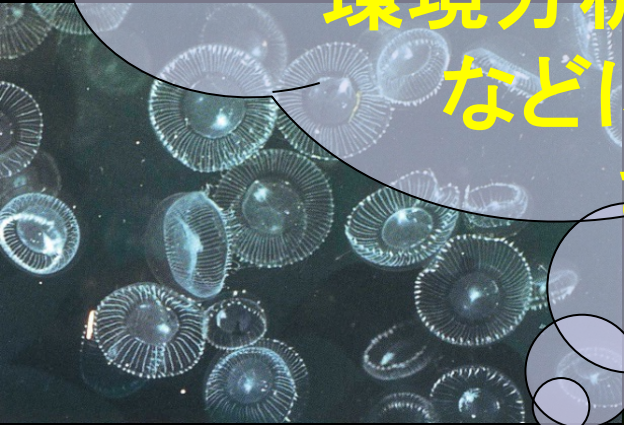
写真1, 2, 3: 寒天培地(かんてんばいち)
の上の発光細菌(はっこうさいきん)



発光生物が光る理由(りゆう)はよくわかっていませんが、いくつかの発見(はっけん)がじっさいに利用されています。例;オワンクラゲ, ホタルなど



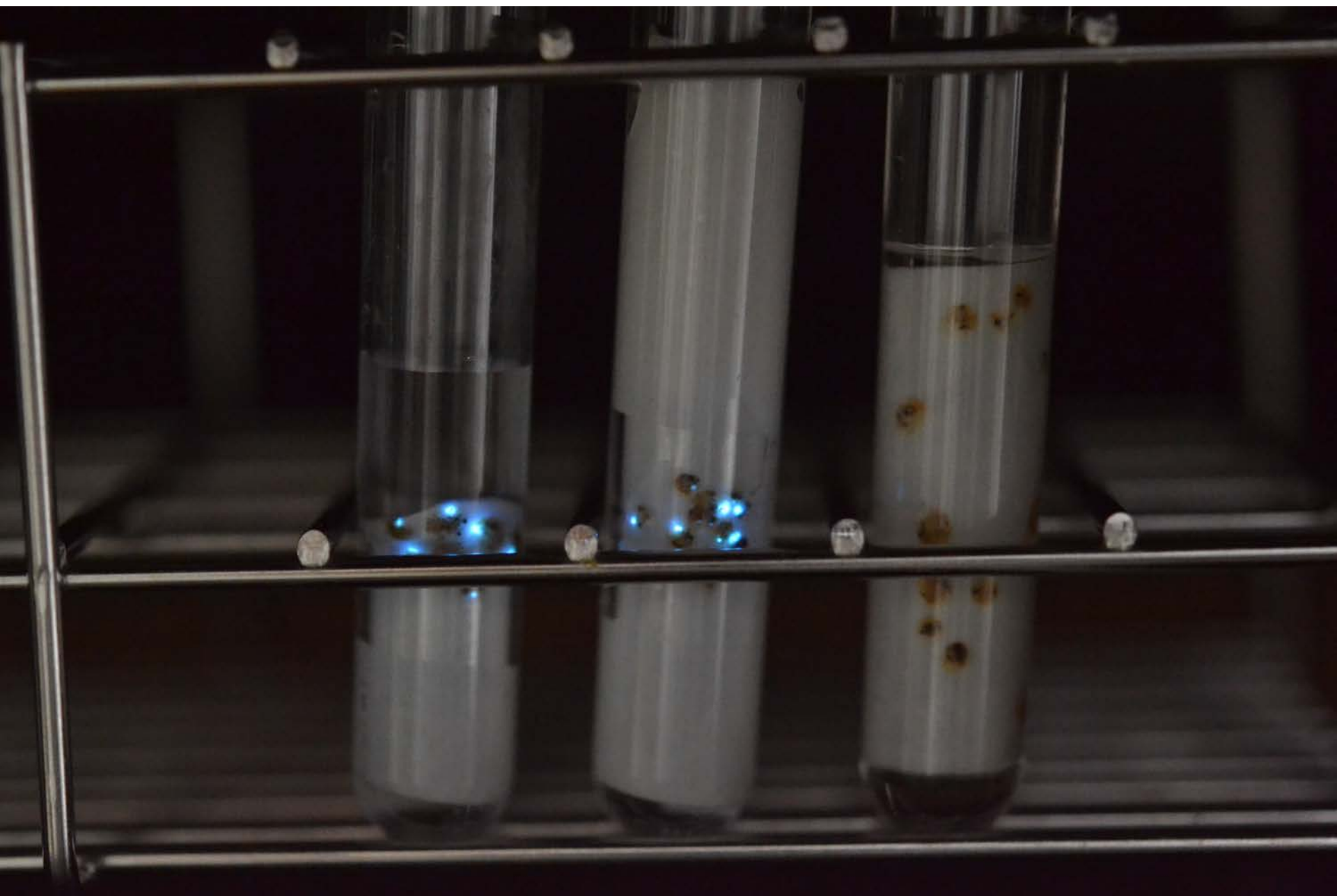
発光生物が光る理由(りゆう)は
よくわかりませんが、生物発光
や関連する蛍光タンパク質(し
つ)の蛍光は、生命科学(せいめ
いかがく)の研究(けんきゅう)や
環境分析(かんきょうぶんせき)
などにうまく利用(りよう)
されています。



ウミボタルの光をかんさつしてみよう

- 画用紙の上においたシャーレにウミボタル(かんそう)が10匹くらい入っています。
- ここに海水(かいすい)をピペットを使ってそそぎいれます。
- 1～3分こんきよくかんさつしてください。
虫メガネもつかってください。どこがひかっていますか？





光の模様(もよう)を作(つく)ってみよう

準備(じゅんび):

偏光板(へんこうばん)

(注意: ケガを防ぐために偏光板のカドは丸くカットしてください)

色なしのクリアファイル; セロハンテープ

セロハンテープをたくさんみじかくきって,

丸くカットしたクリアファイルに自由にはりつけます

2枚の偏光板ではさんで蛍光灯をみてください

偏光板をまわしながら蛍光灯をみてください。変化はありましたか？



質問(しつもん)など,
なんなりとおよせくださいね!
(karatani@luminous-science.jp)

内容につきましては,
これからも改善していきます。