

佐賀県 令和4年度 JAXAGA SCHOOL 企画運営業務

- ・高校生の部展開活動 キューブサットラボ特別ワークショップ「ゆめぎんが GPS 探検隊」
- ・ゆめぎんがサテライト校「GPS データから見る佐賀の野鳥」



パネル展示 集約版

ワークショップ・講義実施報告

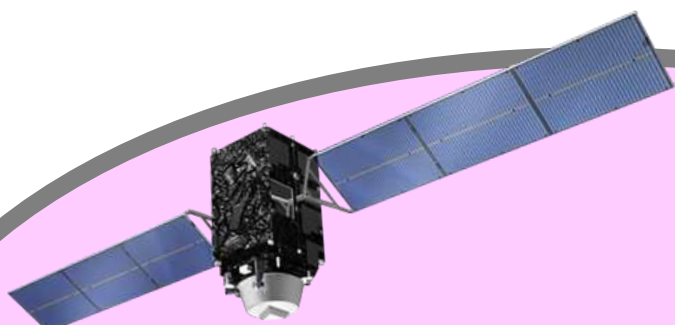
佐賀県立宇宙科学館宇宙教育プロジェクトにて企画・実施した「人工衛星・GPS」に関するパネル展示や、ワークショップ、講義等の活動を報告書としてまとめました。

2023 年 3 月



宇宙教育プロジェクト

GPS とクロツラヘラサギ がくしゅう 学習のねらい



©JAXA・内閣府

GPS

じんこうえいせい 人工衛星から得られる位置情報(GPS)について知り、自然界に
ちようさけんきゆう おける調査研究に役立っていることを知る。



あまりわかっていないクロツラ
ヘラサギの飛行ルートや調査に
ついて知ること、**「佐賀の自然**
環境を活かした宇宙教育につ
いて学習できる。

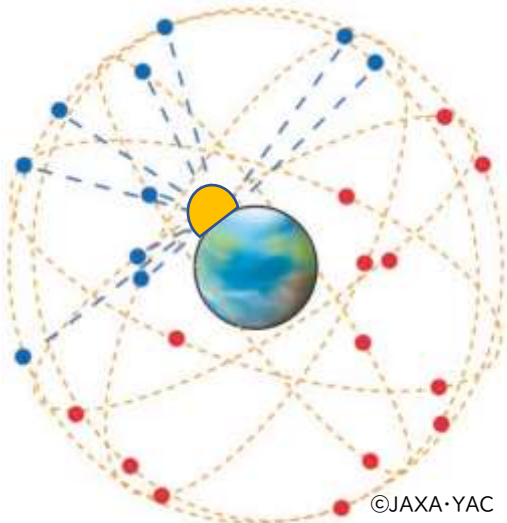


クロツラヘラサギ

ありあけかい 有明海へ渡来するクロツラヘラサギについて
りかい 理解し、佐賀の野鳥や身近な生きものに
ついて興味を持つ。

GPS とは

地球の回りを周る GPS 衛星群と
地上のユーザからの見え方



©JAXA・YAC

青い点は利用者(黄色い点)から受信可能な
GPS 衛星、赤い点は利用者からは地平線
の下にあって受信できない GPS 衛星。

人工衛星を利用して自分が地球上のどこに
いるかを調べるしくみです。

開発当初の 1990 年から 2000 年までは、
主にアメリカが軍事目的として使用してきました
が、2000 年 5 月にアメリカのビル・クリントン
大統領が「民生用として広く利用してほしい」と
いう考えにより GPS の利用制限を解除しま
した。

現在は、あらゆる乗り物のカーナビゲーション
をはじめ、スマートフォンや動物の調査研究
など、さまざまな分野で広く利用されています。



カーナビゲーションシステム



協力:
祐徳自動車株式会社

バスロケーションシステム



©JR 九州

列車位置情報提供



©国立環境研究所
琵琶湖分室

データロガーをつけたコイ



ジオロケータを装着した
チゴモズと機器

©国立環境研究所
環境省生物多様性センター



GPS 測定器
©GARMIN



©山階鳥類研究所

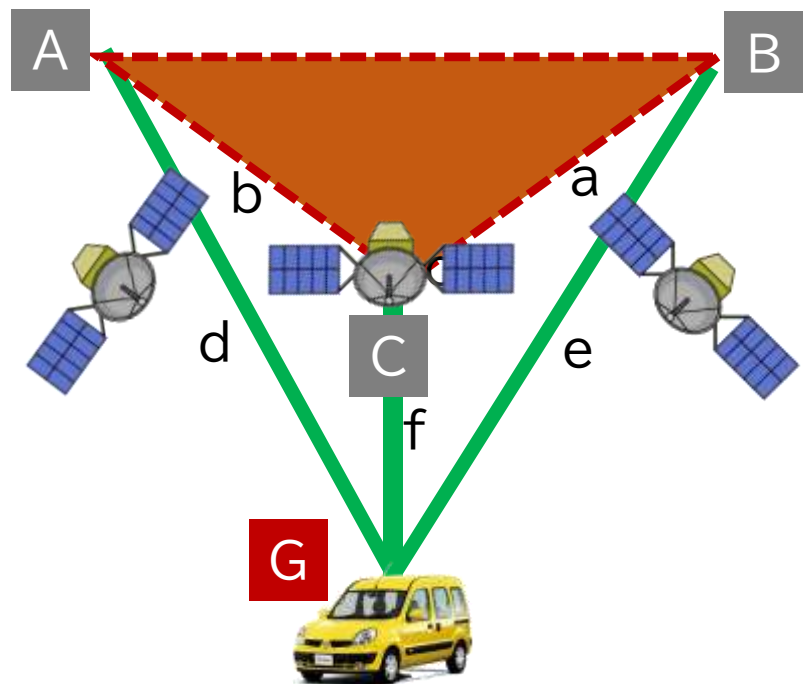
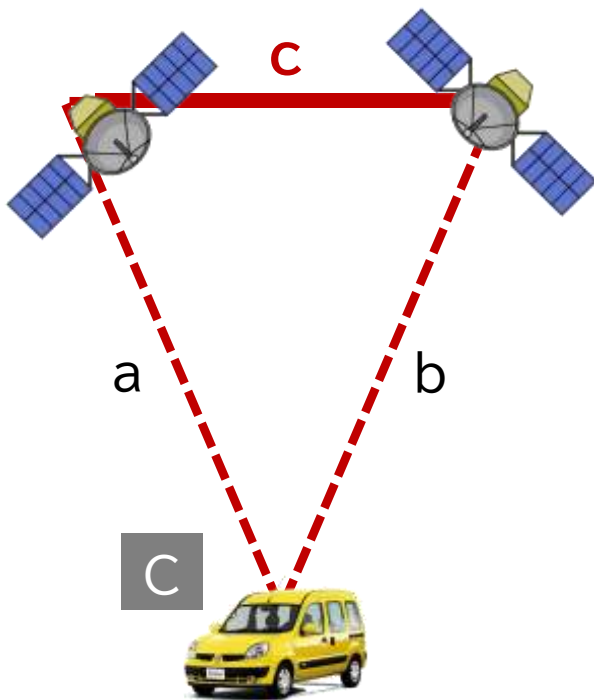
送受信機をつけたアホウドリ

登山者向け地図アプリ
従来の地図アプリでは表示され
ない登山道等が見られ利用
者に位置情報を知らせてくれる

さんかくけい へん なが ちようてん りかい 三角形の辺の長さで頂点からしくみを理解

平面の場合は、A、B の2点の位置が分かっている時、辺 a、b の長さが決まった三角形は1つしかないの、**頂点 C の位置も自ずと決まる。**

立体の場合は、A、B、C の 3 点の位置が分かっている時、三角形 ABC を底面として辺 d、e、f の長さが決まった三角形は1つしかないの、**頂点 G の位置は自ずと決まる。**



GPS のしくみは、底辺3つの頂点の位置が決まっていれば、後は三角形の辺の長さがわかれば頂点の位置が決まることから理解することができます。

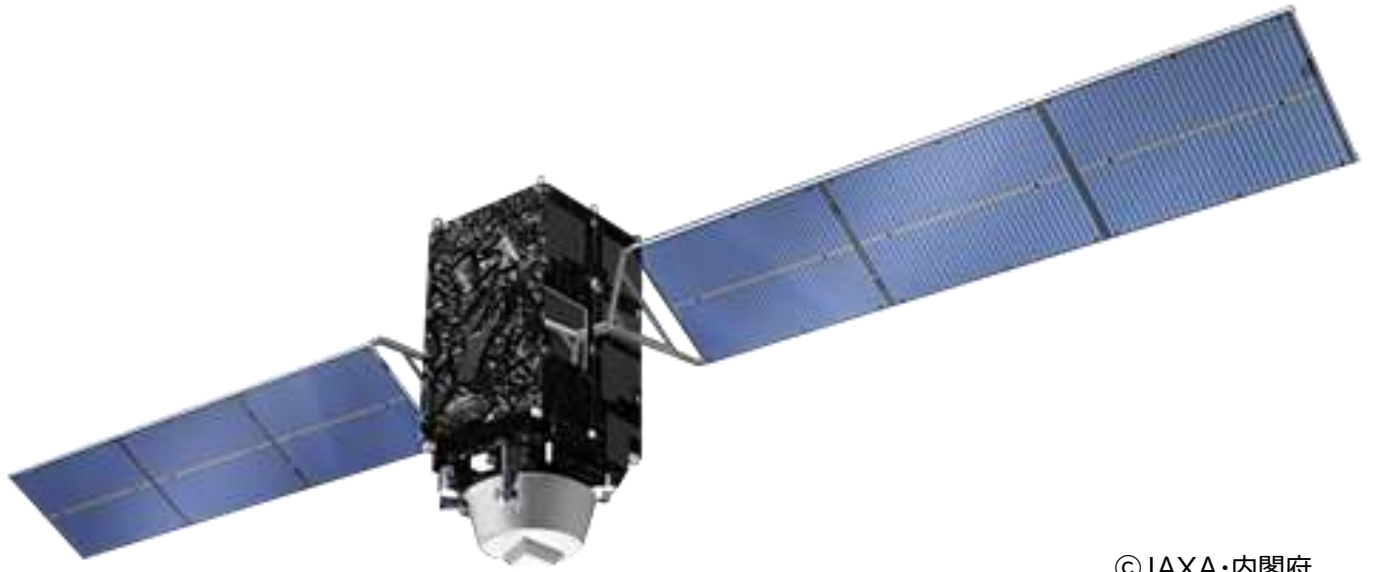
GPS 衛星は非常に正確な原子時計を積んでおり、衛星の現在位置と電波を発信した正確な時刻の情報を発信しています。

受信機の方では、衛星の発信時刻と受信機の受信時刻の差から、衛星から受信機までの距離を計算します。例えば、電波が届くまでに 0.1 秒かかっていたら、それに光速(約30 万km/秒)をかけて、約3万km と計算できます。

このようにして同時に 3 機の衛星との距離を計算できれば、受信機の位置は 3 機の衛星がつくる三角形を底面とする三角形の頂点として決定することができます。

じゅんてんちょうえいせい

準天頂衛星 みちびき

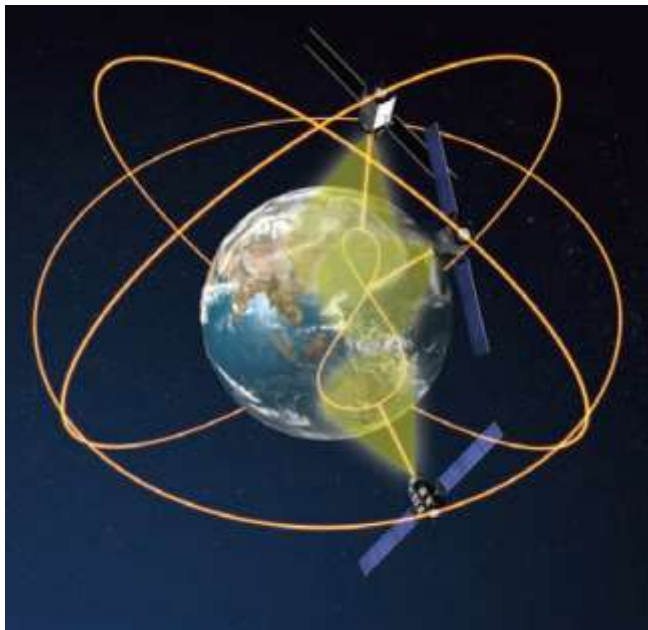


©JAXA・内閣府

GPS を計測するためには、最低4 つの人工衛星から信号の受信が必要です。

日本の内閣府が運用している準天頂衛星「みちびき」は、GPS信号とほぼ同じの計測に必要な測位信号を地球へ送信します。

常に日本の真上に他の GPS用人工衛星と同じ役割を持つ準天頂衛星「みちびき」を置くことで、山間部や高層ビル街など GPS衛星の信号が届きにくい場所においても利用でき、GPS を計測できる場所等が広がりました。



2018 年 11 月から、みちびきは 4 機体制で運用を開始しており、このうち 3 機は日本を含むアジア・オセアニア地域の各地点で常時見ることができます。



自動走行実験



自動田植え機実験

「みちびき」の衛星信号を使用



クロツラヘラサギ

トキ科ヘラサギ属

Platalea minor

黒面篋鷺 Black-faced Spoonbill

L=77cm 環境省絶滅危惧IB類 (EN)

世界で 6162羽生息し、683 羽が冬鳥や旅鳥として日本へ渡来し、主に干潟や水田、湿地、河川、湖沼に生息する。

(生息数は 2022 年クロツラヘラサギ世界一斉センサス調査結果より)

はっしんき つ GPS発信機を付けた ちょうさけんきゅう クロツラヘラサギの調査研究



げんざい 現在クロツラヘラサギに はっしんき そうちやく ちょうさけんきゅう おこな 調査研究が行われています。
こんかい 今回、Waterbird Network Korea のリサップ・リー博士の研究グループが、
かんこく はんしよくち う ちょうさけんきゅう もくてき はっしんき そうちやく 韓国の繁殖地で産まれたクロツラヘラサギに調査研究の目的で GPS発信機を装着
されました。そこで得られた軌跡データ等を紹介します。

しりようていきょう
資料提供

キサップ・リー氏 (키잡 리・Kisup Lee)
(Waterbird Network Korea)



© Kisup Lee

ほんやく きょうりよく
翻訳・協力

高野茂樹 氏 ・ 松本悟 氏
(日本クロツラヘラサギネットワーク<BFS>)

かんこく きゅうしゅう わた 韓国から九州へ渡るクロツラヘラサギ



GPS 発信機
装着個体から見る



© Kisup Lee



© Kisup Lee



© Kisup Lee

キサップ・リー氏の調査では、その年に産まれたクロツラヘラサギの若鳥に GPS 発信機を装着しています。

クロツラヘラサギは、冬になると韓国(大韓民国)から玄界灘を超えて九州地方へ越冬(日本で冬を過ごす)のため移動します。上の地図は GPS 発信機を装着した 4 個体のクロツラヘラサギから得られた移動の軌跡が色別に示されています。3 個体は佐賀・長崎・熊本の有明海沿岸で活動し、もう 1 個体は宮崎県と鹿児島県まで長距離を移動していることが分かりました。

くまもとけん
熊本県

あら おし たまなぐんながすまち
荒尾市・玉名郡長洲町の

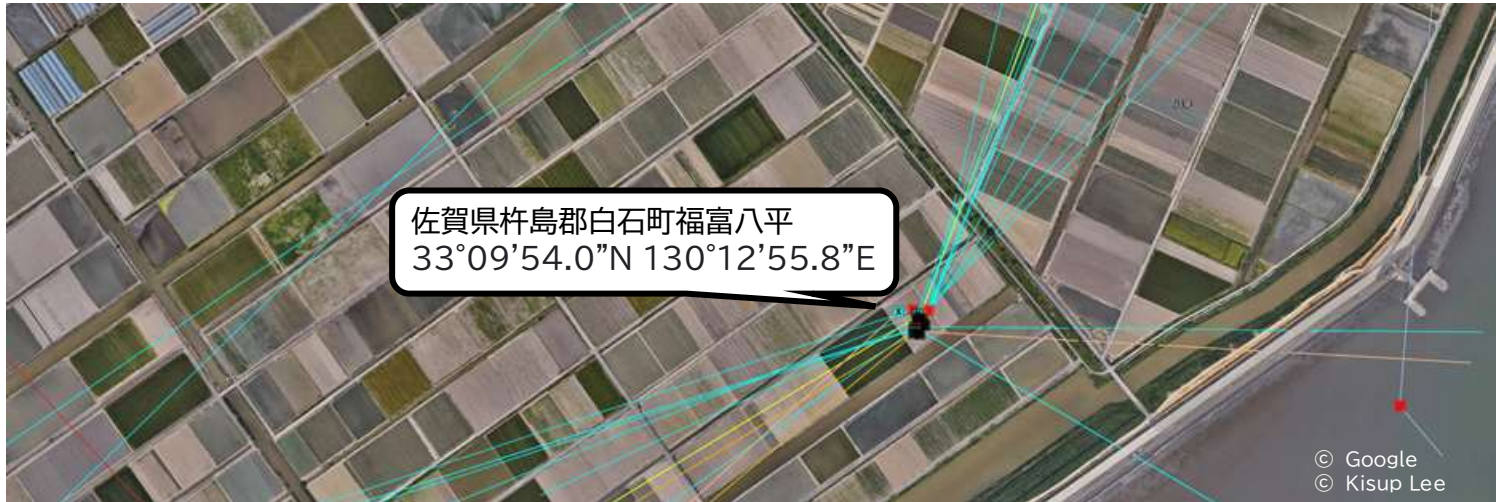
ブイ きせきじょうほう
V67軌跡情報



越冬(冬を過ごすために日本へ渡ってくる)のため韓国から日本へ移動した後、冬越しをする場所が定着してくると、比較的近い数ヶ所を数日で移動するというパターンが、GPS軌跡によって分かりました。

熊本県荒尾市と玉名郡長洲町には、直線で数キロメートルの間隔で広大な有明海の干潟や農業用ため池、川などが点在し、越冬するクロツラヘラサギにとって過ごしやすい場所となっています。

さ が け ん き し ま ぐ ん し ろ い し ち ょ う ふ く ど み は ち ひ ら し ゅ う へ ん
佐賀県杵島郡白石町福富八平周辺における
え つ か こ た い か く に ん れ い き せ き じ ょ う ほう
越夏個体確認例と V67 軌跡情報



2019 年 8 月の V67 軌跡情報



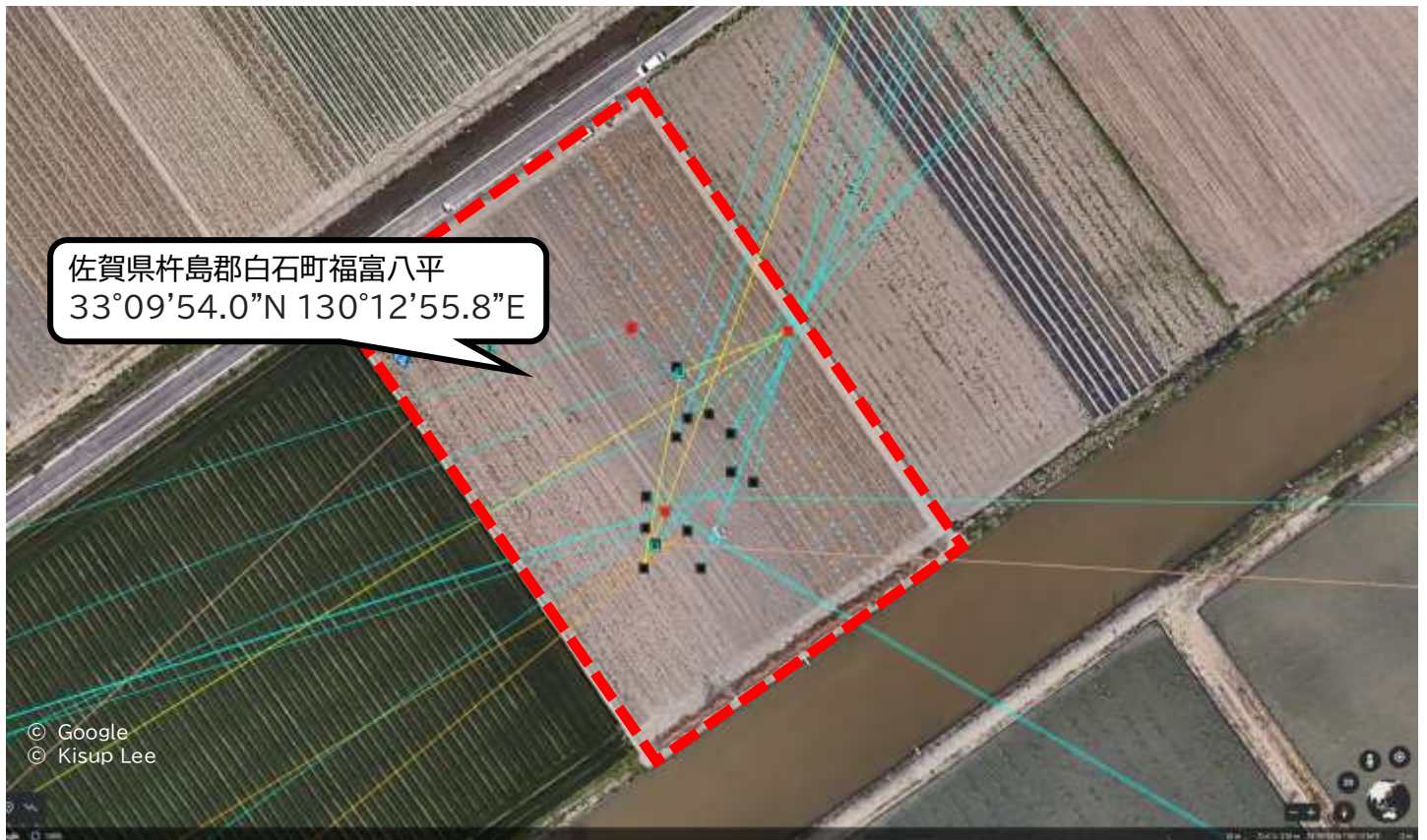
2022 年 8 月の現地付近のクロツラヘラサギ若鳥

2019年8月に佐賀県杵島郡白石町で V67 が活動した軌跡が残っていました。また、3年後の 2022 年 8 月には同地点で若い越夏個体が 20羽ほどの群れになり活動した様子も撮影されています。

越夏…日本で夏を過ごすこと

クロツラヘラサギは、夏になると繁殖地の韓国や北朝鮮、ロシア等へ移動しますが、一部の若い個体は繁殖地へ向かわずそのまま日本で夏を過ごすと言われています。

今回の GPS の軌跡情報等では孵化から 2年目の個体が佐賀県で夏を過ごしていることが分かりました。



2022 年の Google Earth による現地写真

しかし Google Earth で 2022 年春の^{ねんはる}現地様子を確認してみると、クロツラヘラサギが好む^{この}浅い水辺とは全く異なる「タマネギ畑」が^{あさ}…(収穫^{みず}コンテナも写っています)。

2019 年 8 月の^{ねん}現地では、いったいどんな作物が作られていたのか、また水辺は存在したのか、いろいろと調べてみることにしました。



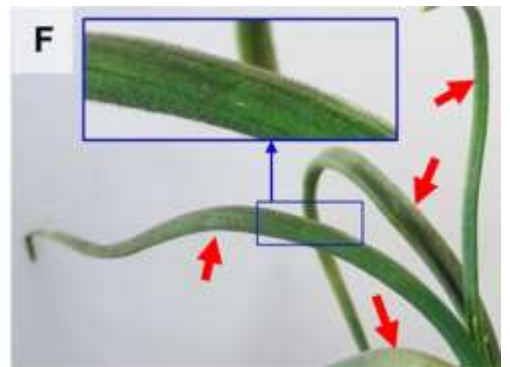
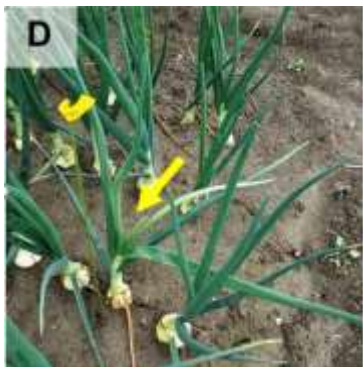
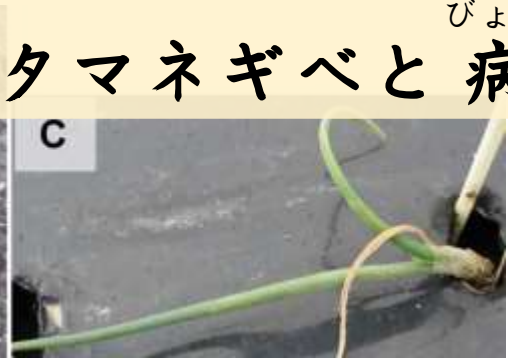
2019 年 4 月撮影 ©白石町農業振興課・株式会社オプティム
2022 年 12 月ゆめさが大学講義資料より

おもてさく 表作(4 月～9 月)	うらさく 裏作(10 月～3 月)
さくつけ 作付なし	タマネギ

りょうほうかわ のうこうち
両方乾いた農耕地

のうこうち 農耕地をドローンを使い撮影してい
る白石町農業振興課へ^{つが}情報提供^{さつえい}を
お願いしてみたところ、^{しろいし}現地の^{じょうほうていきょう}2019
年は^{ねん}1年を通じて水^{ねん}を張った^{みず}農業^はは
行われていないことが分かりました。
「白石^{しろいし}といえばレンコンでしょう」、「い
や田んぼならお米^{こめ}でしょう…」、いろ
いろと予測^{よそく}していたものとは^{まった}全く違^{ちが}う
結果^{けっか}でした。

さて、どうしましょう…。クロツラヘ
ラサギ V67 は確かにこの場所を利用^{りよう}
していたし、まさかタマネギを食べて
いたわけでもないし…。



タマネギベと病

タマネギベと病の一次感染株 ©佐賀県農業試験研究センター

2019年の佐賀平野農地の状況について調べていると、「タマネギベと病により大不作」という資料を見つけました。この病気は、カビの一種で土の中のベと病菌(卵孢子)が、植え付けたタマネギの苗に入り広がっていくもので、2年間もこの病気に農家の皆さんは悩まされたようです。



©佐賀県農業試験研究センター

そして、この病気を防ぐために、梅雨明け直後の高温期50日農場を灌水(水に浸ける)する方法があります。これにより土が酸欠状態になり、土の中のベと病菌が大幅に減るという効果があるとのことで、この年白石町の各地で灌水田が見られたようです。

つまり、クロツラヘラサギ V67 はタマネギ畑を利用していたことには変わりませんが、ベと病対策で施された灌水田にいたことが伺えます。

近くのレンコン農家の諸石洋平さんに話を伺ったところ、クリーク(農業用水路)からポンプで揚水する際、小さなヌマエビや小魚が水とともに混じることがあり、灌水田を利用しているクロツラヘラサギは、それらを餌として利用していたのかもしれない、と話されていました。

クロツラヘラサギ V67 に関するまとめ^{かん}



①繁殖地へ戻らない若鳥が周辺で集団越夏^{はんしよくち もど わかどり しゅうへん しゅうだんえっ か}

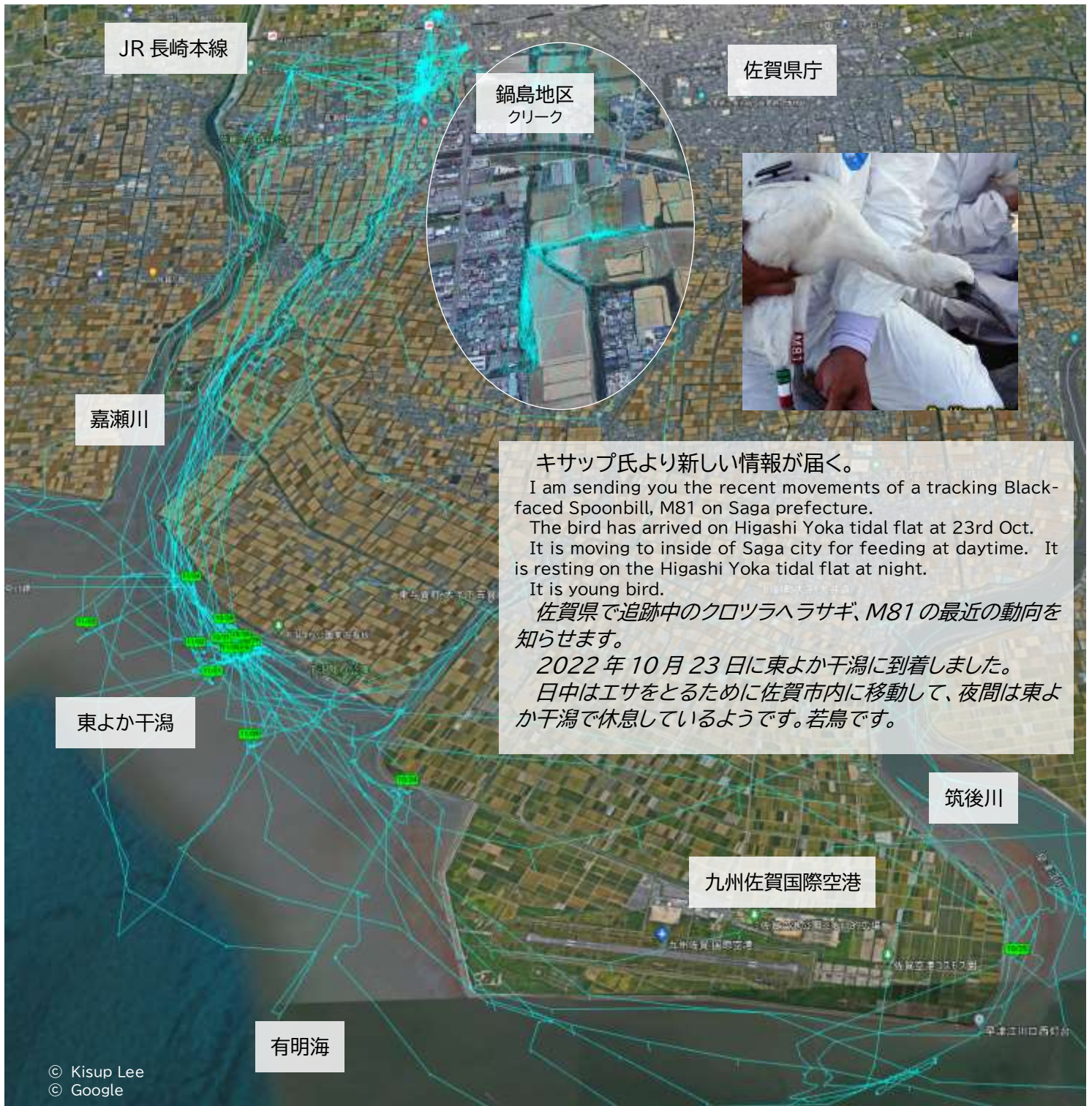
灌水田利用のように、佐賀県で越夏していることと、白石町で若鳥が集団行動しているところ^{かんすいでんりょう さがけん えっ か しろういしちょう わかどり しゅうだんこうどう}が確認^{かくにん}された。

また、V67 は集団越夏の若鳥と共^{しゅうだんえっ か わかどり とも こうどう}に行動していた可能性^{かのうせい}が考^{かんが}えられた。

②越夏しているクロツラヘラサギが少し解明された

今回の調査^{こんかい ちょうさ}で灌水田^{かんすいでん}を夏場^{なつば}に利用^{りよう}していることが判明^{はんめい}しました。今後も GPS 発信機^{はっしんき}を装着^{そうちゃく}したクロツラヘラサギが、これらの灌水田^{かんすいでん}やその周辺^{しゅうへん}で確認^{かくにん}される可能性^{かのうせい}がきわめて高^{たか}いことから、クロツラヘラサギの調査研究^{ちょうさけんきゅう}について今後も進め^{こんご すす}ていきたいです。

さがす 佐賀で過ごすクロツラヘラサギ M81



キサップ氏より新しい情報が届く。

I am sending you the recent movements of a tracking Black-faced Spoonbill, M81 on Saga prefecture.

The bird has arrived on Higashi Yoka tidal flat at 23rd Oct.

It is moving to inside of Saga city for feeding at daytime. It is resting on the Higashi Yoka tidal flat at night.

It is young bird.

佐賀県で追跡中のクロツラヘラサギ、M81 の最近の動向を知らせます。

2022 年 10 月 23 日に東よか干潟に到着しました。

日中はエサをとるために佐賀市内に移動して、夜間は東よか干潟で休息しているようです。若鳥です。

2022年に韓国で産まれたクロツラヘラサギ M81 は、10 月 23 日に佐賀市の東よか干潟へたどり着きました。GPS 軌跡情報によると、有明海に面したラムサール条約湿地の東よか干潟と佐賀市鍋島町や嘉瀬町のクリーク(農業用水路)を頻繁に行き来していることが分かります。またキサップ氏によると、M81 の行動時間等から、昼間はクリークで餌を採り、夜は東よか干潟で休息しているとの補足情報がありました。私たちが生活をしているすぐそばでクロツラヘラサギが活動していることが分かります。

クロツラヘラサギ M81 の^{ひげき}悲劇



2022年10月に佐賀市付近で過ごしたクロツラヘラサギM81は、その後熊本県玉名郡^{ごくまもとけんたまなぐん}長洲町^{ながすまち}へ活動拠点を移しますが、翌11月にキサップ氏より^{かつどうきょてん}驚きのメールが届きました。^{うつ}

「M81が動かない。死んでいる可能性がある…」^{うご}^し^{かのうせい}

メールとともに送られてきたファイルを開いてみると、確かに長洲町の大堤池から動き^{おく}^{ひら}^{たし}^{おおづつみいけ}がありません。キサップ氏によると鳥インフルエンザによる死亡の可能性が高いと…。

日本クロツラヘラサギネットワークの高野会長等のメンバーが、12月8日に現地確認したところ、M81の死亡個体を発見、同行した環境省の監視員がGPS発信機とともに^{にほん}^{たかのかいちょうなど}^{げんちかくにん}^ご^{エーがた}^{ようせいはんのう}^{ほうこく}回収しました。その後A型のトリインフルエンザ陽性反応があったと環境省から報告がありました。

この冬は鳥インフルエンザに感染する野鳥が過去最大数となっており、今年産まれたばかりのM81はGPS発信機は信号を送りつつづけているけれど、生体は残念ながら感染し死亡^{ふゆ}^{とり}^{かんせん}^{やちょう}^か^{こさいだいすう}^{ことしう}^{しんごう}^{せいたい}^{ざんねん}^{かんせん}^{しぼう}してしまうと結果になってしまいました。^{けっか}

ジャクサガ スクール JAXAGA SCHOOL

とくべつ かいさい キューブサットラボ特別ワークショップを開催



さ が けんりつうちゅうかがくかん うちゅうきょういく こうこうせい てんかいかつどう じんこうえいせい
佐賀県立宇宙科学館 宇宙教育プロジェクトでは、高校生コースの展開活動で人工衛星
「キューブサット」を佐賀県内の高校生を中心に現在開発しています。
この取り組みを多くの皆さんへ知ってもらおうと、人工衛星や宇宙開発をテーマとした
特別ワークショップを開催しました。

ねんど ないよう 2022年度のワークショップ内容

- ・ドローンプログラミング教室 (2022 年 12 月)
- ・まわれまーわれメリーモーランド (2023 年 1 月)
- ・スイングバイゲーム (" 年 2 月)
- ・ゆめぎんがGPS探検隊 (" 年 3 月)



パネル展示の様子



クロツラヘラサギ生体全長の約 2 倍に拡大印刷し、くり抜いたものをパネルに貼り付けて設置

資料

「ゆめぎんが GPS 探検隊」実施の様子（宇宙科学館サイエンスサロン・野外で実施）
・2023 年 3 月 4 日(土)～5 日(日)①11:00～12:00・②14:00～15:00
・合計 19 組 55 名が参加(当日受付のみ)



GPS とクロツラヘラサギに関する学習



GPS 受信機を使いターゲットの生きものを探し出す野外活動



ターゲット発見時の様子。なお、今回はカスミサンショウウオがターゲットの生きものとなった。



まとめの様子

公益財団法人佐賀県長寿社会振興財団が開講している「ゆめさが大学(学長:山口祥義佐賀県知事)」基礎課程講座より講師招聘をいただき、「GPS データから見る佐賀の野鳥」と題した講義を以下のとおり実施しました。

- | | | | |
|---------|-----|---------------|--------------------------------|
| ・ゆめさが大学 | 佐賀校 | 基礎課程 1 組 60 名 | 2022 年 10 月 27 日(木)10:00~12:00 |
| | | | 会場: 佐賀県生涯学習センターアバンセ第 3 研修室 |
| ・ | // | 佐賀校 | 基礎課程 2 組 61 名 |
| | | | 2022 年 12 月 15 日(木)10:00~12:00 |
| | | | 会場: 佐賀県生涯学習センターアバンセ第 3 研修室 |
| ・ | // | 鹿島校 | 基礎課程 53 名 |
| | | | 2023 年 1 月 12 日(木)10:00~12:00 |
| | | | 会場: 鹿島市民交流プラザかたらい多目的室 |



佐賀校基礎課程 1 組



佐賀校基礎課程 2 組



鹿島校基礎課程



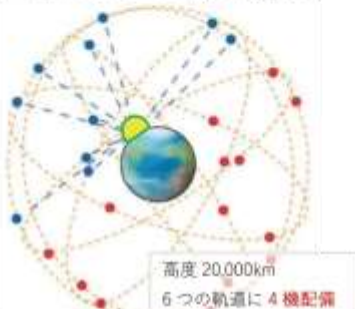
GPS 調査から見る佐賀の野鳥

佐賀県をはじめとした九州地方に渡り鳥としてやってくる野鳥について、GPS 発信機による渡りの軌跡データに関する話題等を、水鳥に関する基礎知識や研究者の取り組み等を含め紹介します。



GPS とは

地球の回りを周る GPS 衛星群と、
地上のユーザからの見え方



青い点はユーザ(黄色い点)から受信可能な GPS 衛星、赤い点はユーザからは地平線の下にあって受信できない GPS 衛星。

GPS は、Global Positioning System の略で、人工衛星を利用して自分が地球上のどこにいるかを調べるしくみです。

1990 年から 2000 年までは、アメリカの軍事目的として利用されてきましたが、2000 年に「民生用として広く利用してほしい」という主旨により、GPS の利用制限を解除し全世界で利用できるようになりました。

現在は、あらゆる乗り物のカーナビゲーションをはじめ、スマートフォンや動物移動に関する調査研究など、様々な分野で広く利用されています。



カーナビゲーションシステム

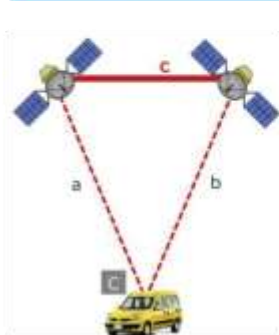


バスロケーションシステム

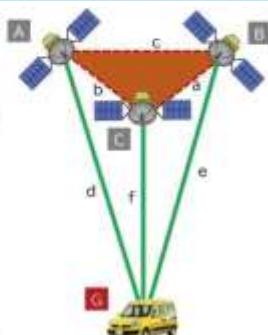


データロガーをつけたコイ

三角形の辺の長さから頂点から原理を理解



平面の場合は、A、B の 2 点の位置が分かっている時、辺 a、b の長さが決まった三角形は 1 つしかないで、頂点 C の位置もおのずと決まる。



立体の場合は、A、B、C の 3 点の位置が分かっている時、三角形 ABC を底面として辺 d、e、f の長さが決まった三角すいは 1 つしかないで、頂点 G の位置はおのずと決まる。

GPS の原理は、底辺の 3 つの頂点の位置が決まっていれば、後は三角すいの辺の長さがわかればおのずと頂点の位置が決まるということから理解することができます。

GPS 衛星は非常に正確な原子時計を積んでおり、衛星の現在位置と電波を発信した正確な時刻の情報を発信しています。受信機側では、衛星の発信時刻と受信機の受信時刻の差から、衛星から受信機までの距離を計算します。例えば、電波が届くまでに 0.1 秒かかっていたら、それに光速(約 30 万 km/秒)をかけて、約 3 万 km と計算できます。

このようにして同時に 3 機の衛星との距離を計算できれば、受信機の位置は 3 機の衛星がつくる三角形を底面とする三角すいの頂点として決定することができます。

「日本版 GPS 衛星」 準天頂衛星 みちびき

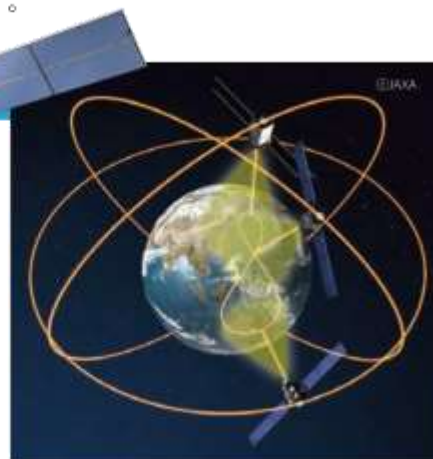
より正確に測位を行うためには、最低 4 つの衛星からの信号の受信が必要です。「みちびき」は GPS 信号とほぼ同一の測位信号を送信します。常に日本の真上に GPS と同じ役割を持つ準天頂衛星「みちびき」を置くことで、山間部や高層ビル街など GPS 衛星の信号が遮へいされやすい場所においても利用できる衛星が増え、測位ができる場所と時間が広がりました。



「みちびき」の LEX 信号を使った自動走行実験(左)と自動田植え実験



衛星安否確認サービス「Q-ANPI」



準天頂軌道の衛星が 3 基となれば、365 日 24 時間、少なくとも 1 基の衛星が日本の天頂付近(仰角 60°以上)にいるようになる。

佐賀の野鳥



野鳥って何種類いるの？

世界

種類

日本

種類

佐賀

種類

線で結んでみよう

留鳥
冬鳥
夏鳥
旅鳥
迷鳥
漂鳥

- ・ 季節ごとの移動はせず、一年を通じて同じ地域に生息する種
- ・ 留鳥ではあるが国内で繁殖地と越冬地を変え、小規模の季節移動をする種
- ・ 春に日本より南の地域から渡来して繁殖し、秋には温暖な南の越冬地へ渡る種
- ・ 通常は分布も渡来もしないが、気象条件等により本来の分布域から外れた地域に出現した鳥
- ・ 秋に日本より北の地域から渡来して越冬し、春には北の地域へ渡り繁殖する鳥
- ・ 春と秋の渡りの途中に日本へ立ち寄り通過していく種



渡り鳥の交差点「佐賀」

佐賀県をはじめとした九州北部地方は、ロシアのシベリアやカムチャツカから東南アジアへ向かう渡り鳥と、モンゴルや中国、韓国から九州等へ横断する野鳥たちの交差する位置にあります。

佐賀平野や有明海、玄界灘の島嶼部は、こうした野鳥たちの休憩の場となっており、冬はガン・カモ類、春秋はシギ・チドリ類などが訪れ、四季を通して様々な野鳥を観察することができます。

地球を俯瞰する渡り鳥「シギやチドリ」

世界で 214 種生息するシギやチドリ類の 75 種類は、シベリアやアラスカで生まれ、冬を過ごすため秋に 1 万数千キロも離れた南半球のオーストラリアやニュージーランド等へ移動します。そして春になると、また繁殖地のシベリアやアラスカへ戻ります。

特に日本の干潟は彼らの重要な中継地となっており、広大な有明海の干潟には数万人の群れになって飛翔する様子は圧巻です。また、シギやチドリ等の水鳥達の多くは絶滅危惧種に指定されており、水鳥が生息する湿地(干潟等)は、国際的に重要なラムサール条約の登録地になっています。



©Pukoro Mirinda Shorebird Centre



GPS 発信機を装着した渡り鳥たち

これまで渡り鳥の飛行ルート調査は「足環」等の標識を野鳥に装着させる調査が主流でしたが、近年は人工衛星を使った GPS 調査が新たに加わっており、GPS 発信機を装着された野鳥から出る飛行軌跡をもとに渡りのルートや繁殖地が詳細に解明されてきております。

世界的に起こっている環境異変の中、希少な野鳥達の種の保護や生息地の保全等の待ったなしの状況の中で、GPS 等を活かしたりリモートセンシングが注目を浴びています。



Pukoro Mirinda Shorebird Centre



日本ワタリヘラサギネットワーク



ワタリ鳥のルート

たくさんの鳥がそこにいるということは・・・

1995 年まで日本一たくさんのシギやチドリが見られる場所は諫早湾(長崎県)でした。以降、現在は東よか干潟(佐賀市)に代わっています。日本の約 40% を占める広大な干潟がある有明海をはじめとした日本の内湾は、現在も開発等が盛んにおこなわれています。

水鳥達が多く飛来する有明海環境について考えてみるとともに、たくさんの鳥がそこにいるということは、それを支える豊かな自然がある証拠になること(指標生物)を身近な環境でぜひ調べてみてください。



食物連鎖のピラミッド(干潟編)



締切直後の諫早湾の干潟

GPS 調査から見る佐賀の野鳥 (2022 JAXAGA SCHOOL サテライト ゆめさが大学基礎課程)

発行: 佐賀県立宇宙科学館 宇宙教育プロジェクト 2022.10 ①



宇宙教育プロジェクト JAXAGA SCHOOL

「佐賀から宇宙を、宇宙から佐賀を考える」佐賀県と JAXA(宇宙航空研究開発機構)が連携し、宇宙を切り口とした教育プログラムを通じて、未知へチャレンジする心、科学への興味や郷土への誇りを育むための事業です



宇宙教育プロジェクト

JAXAGA SCHOOL

「佐賀から宇宙を、宇宙から佐賀を考える」

佐賀県とJAXA(宇宙航空研究開発機構)が連携し、宇宙を切り口とした教育プログラムを通じて、未知へチャレンジする心、科学への興味や郷土への誇りを育むための事業です

〒843-0021 佐賀県武雄市武雄町永島 16351
代表 E-mail: jaxaga-school@yumeginga.jp

TEL 0954-20-1666(代) FAX 0954-20-1621
HP: <https://www.yumeginga.jp/>



ご協力いただいた皆様(順不同・敬称略)

日本クロツラヘラサギネットワーク 高野茂樹代表、松本悟氏、中村さやか氏
キサップ・リー博士(韓国)

公益財団法人 山階鳥類研究所 澤祐介 研究員

Pukorokoro Miranda Shorebird Centre (ニュージーランド)

公益財団法人 佐賀県長寿社会振興財団

白石町農業振興課

株式会社オプティム

諸石農園 諸石洋介 代表