

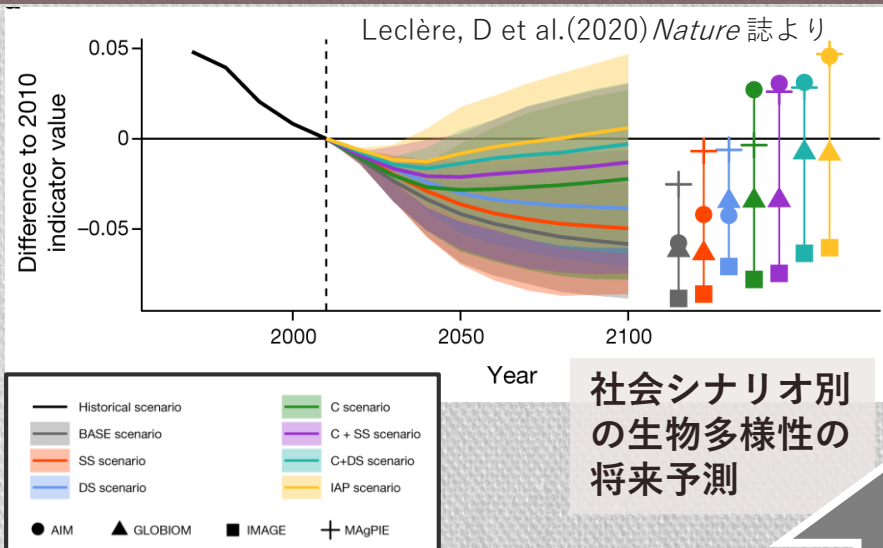
# 生物多様性情報の社会インフラ化

- ① 整備と発信の標準化ガイドライン
  - ② 統合のためのルールづくり（共通API）
  - ③ 自然史研究の強化と人材育成（機会創出）
- 既存ストック活用と新デジタル技術が大切！？

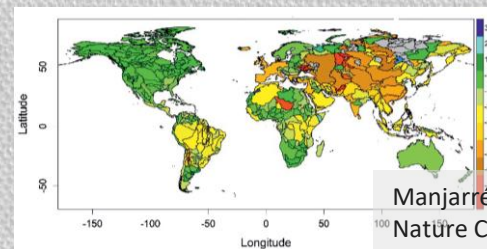
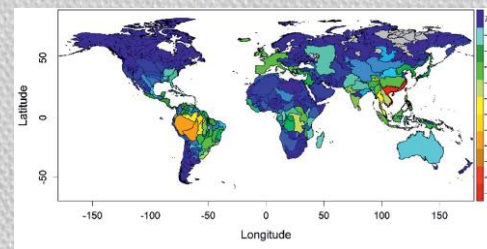
兵庫県立人と自然の博物館  
主任研究員 三橋弘宗



# 生物多様性評価や政策の基盤は“データ”



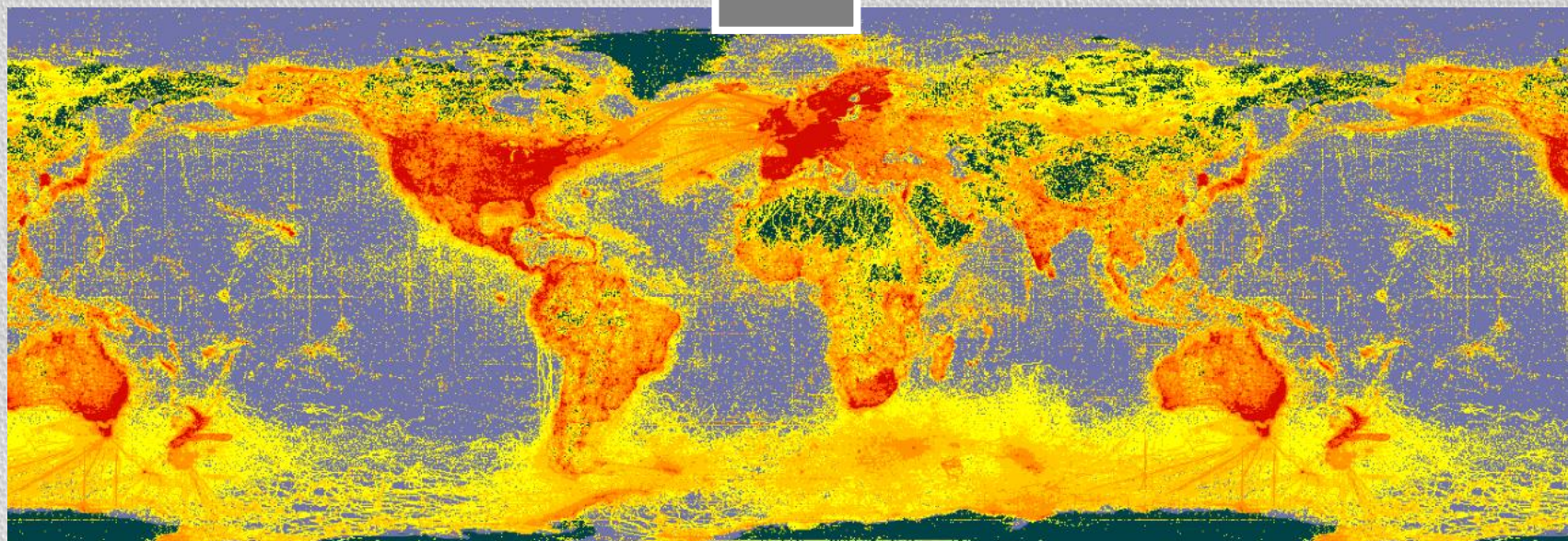
社会シナリオ別の  
生物多様性の  
将来予測



世界の淡水魚の  
生物多様性と気  
候変動による影  
響予測

Manjarrés-Hernández A et al.(2021)  
*Nature Conservation* 43: 1-24.

<https://doi.org/10.3897/natureconservation.43.58997>



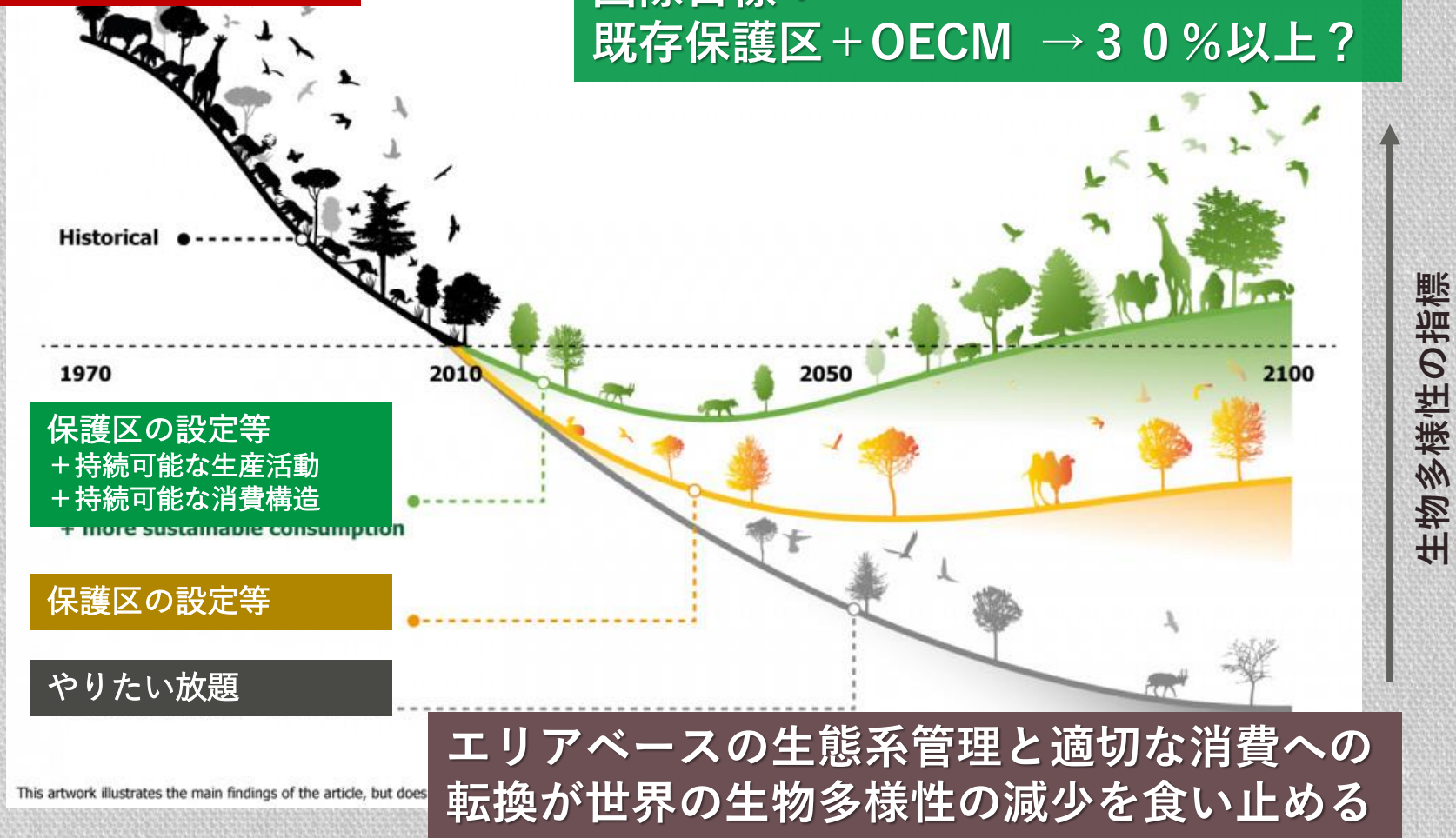
GBIF (地球規模生物多様性情報機構) 上で利用可能なデータ 約1.7億件 (2021/2/25現在)



# グローバルでスマートな研究の裏には 地道な“基礎データ”の積み上げがある

ポスト愛知目標の指標化  
に関する最新研究

国際目標：  
既存保護区 + OECM → 30%以上？





# SDGs やポスト愛知目標の基盤は“データ”です

持続的発展



**SDG**

持続可能な開発目標



コミットメント



**CBD**

生物多様性条約



Convention on  
Biological Diversity

アセスメント



**IPBES**

生物多様性及び生態系サービスに関する  
政府間科学-政策プラットフォーム



観測とモデル



**GEO**

地球観測に関する政府間会合



**データ**

**GBIF**

地球規模生物多様性情報機構



モニタリング調査

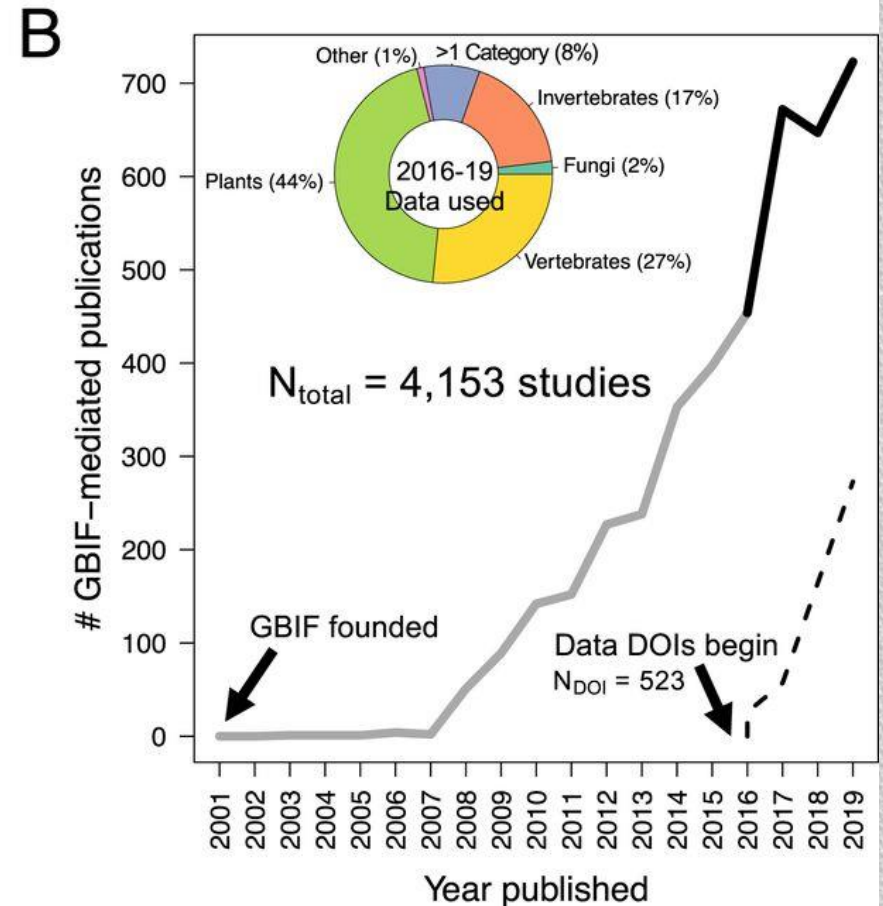
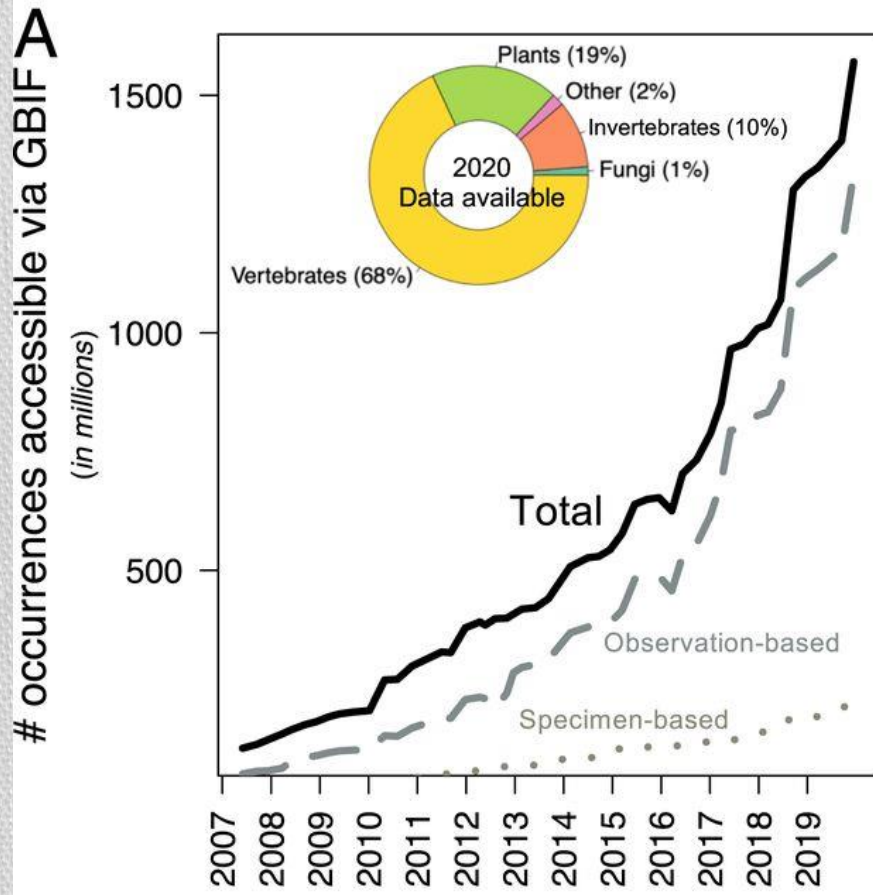
博物館ネットワーク

分類学・自然史研究・市民科学



# GBIFのデータ蓄積は加速しており、 GBIFデータを利用した研究は急増中

J. Mason Heberling et al. PNAS 2021;118:6:e2018093118



データ数が増えて流通しはじめると広告収入が期待できるかも  
将来的に、企業CSRによるデータ提供に発展するかも



# ① 生物多様性情報の整備と 発信のガイドライン

**技術の標準規格が必要**

例) 河川整備なら、【河川砂防技術基準】のようなもの



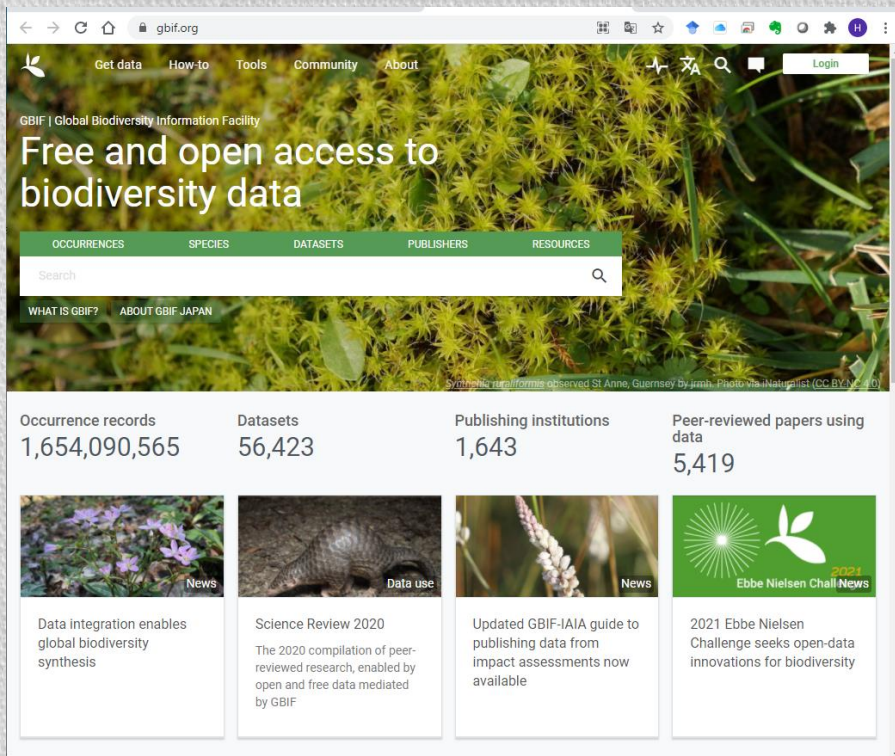
# 生物多様性情報に関する技術基準と規格がいる

## 全省庁・全自治体が利用する標準規格

【生物多様性情報の整備と発信に関する技術ガイドライン】をつくること

⇒ ハッカソン型の参加型ワークショップでつukれないか？

例) シン・ゴジラの「巨大不明生物特設災害対策本部」みたいな感じ



The screenshot shows the GBIF (Global Biodiversity Information Facility) website. The header includes navigation links for 'Get data', 'How-to', 'Tools', 'Community', and 'About'. Below the header, there's a search bar and a navigation menu with categories: OCCURRENCES, SPECIES, DATASETS, PUBLISHERS, and RESOURCES. The main content area displays four statistics:

Category	Count
Occurrence records	1,654,090,565
Datasets	56,423
Publishing institutions	1,643
Peer-reviewed papers using data	5,419

Below the statistics, there are four news items:

- Data integration enables global biodiversity synthesis** (News)
- Science Review 2020** (Data use): The 2020 compilation of peer-reviewed research, enabled by open and free data mediated by GBIF.
- Updated GBIF-IAIA guide to publishing data from impact assessments now available** (News)
- 2021 Ebbe Nielsen Challenge seeks open-data innovations for biodiversity** (News)

GBIFのデータ整備フォーマットの基準となっているDarwinCoreに準拠しつつ、国内事情と整合した様式として整備

- 学名と和名の標準化
- 同定者の表示、正確性
- 情報の出展
- 産地や確認日の記載方法
- 地点精度やハビタット記載法
- RDB種の開示ルール
- データ修正記録の整備法
- オープンデータ化への対応
- データ認証の有無

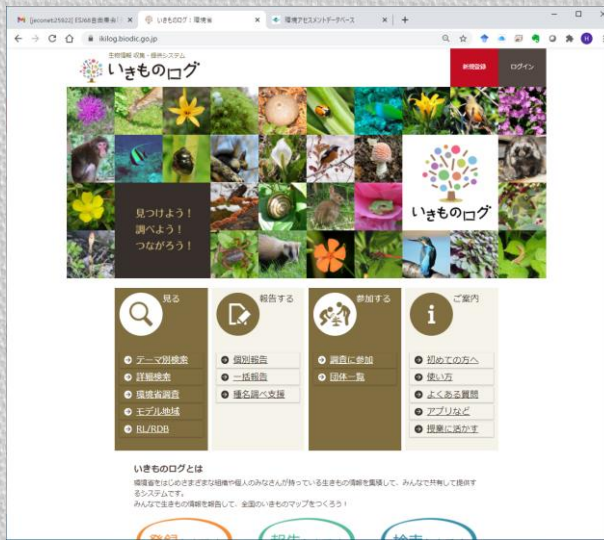
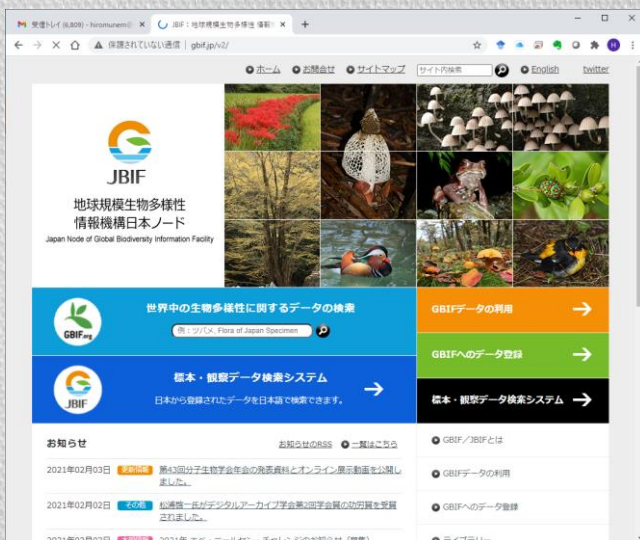


## ② 統合利用のためのルールづくり (共通API)

- ①の発展形です
- Society5.0やDXとも関係
- OpenDataそのもの



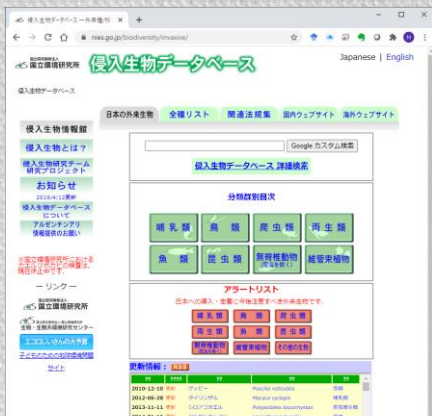
# 個別の情報を仮想的に統合利用するために



JBIF&GBIF

生物多様性センター  
いきものログ

環境アセスメントDB



外来生物DB

環境省が関連するもので、複数のサイトが存在する  
これらを統合的に利用すると効果的

→ **共通APIが鍵** (Application Programming Interface)



# 各地に優れたデータベースはたくさんある



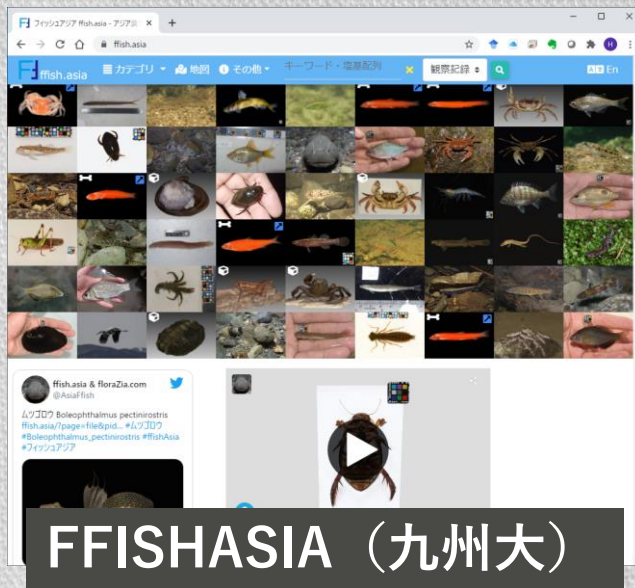
国土交通省



農林水産省



名古屋市



FFISHASIA (九州大)

他省庁、地方自治体、研究機関、個人などのサイトも、検索のための【窓口】となるPGや仕様を共通化すると、一斉検索できるようになります。

## 共通APIが鍵

(Application Programming Interface)



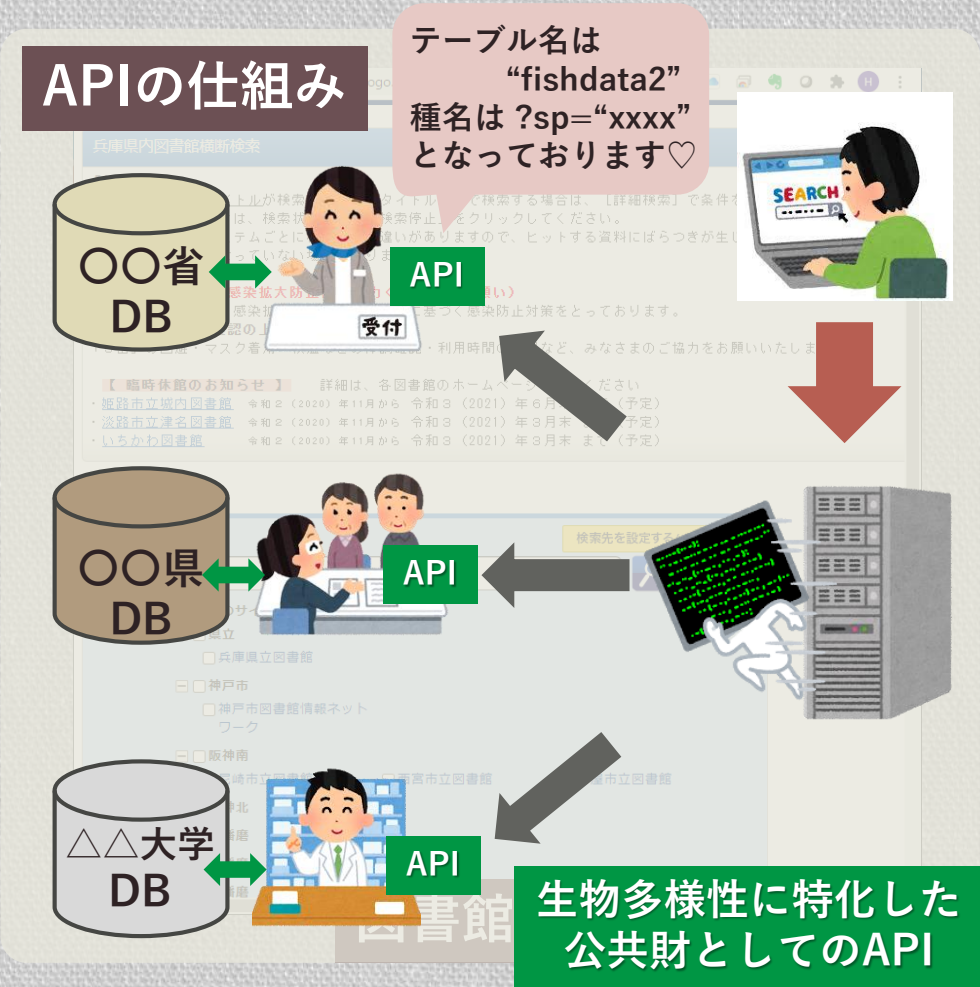
# 参考になる例は航空券の予約と図書館

「関西国際空港 → ニューヨーク」と入力すると、各航空会社のDBを参照して、候補を複数あげてくる。

The screenshot shows the Expedia.co.jp website with search criteria: Osaka, Japan (KIX) to New York, America (NY) on 2021/03/31 and 2021/04/16. The results table lists several flight options:

変更手数料なし	出発	到着	航空会社	経路	所要時間	機材	最低料金	選択
変更手数料なし	9:30 - 18:55	22 時 25 分 (奥座 1 回)	デルタ航空	KIX - MUC 経由 (乗継時間 1 時間 40 分) - EWR	22 時間 25 分	デルタ	¥101,490	選択
変更手数料なし	10:50 - 11:25	37 時 45 分 (奥座 1 回)	JAL	KIX - ICN 経由 (乗継時間 21 時間 30 分) - JFK	37 時間 45 分	JAL	¥104,040	選択
変更手数料なし	10:00 - 20:25	23 時 25 分 (奥座 1 回)	JFK	KIX - HKG 経由 (乗継時間 3 時間 10 分) - JFK	23 時間 25 分	JFK	¥115,040	選択
変更手数料なし	9:10 - 20:25	24 時 15 分 (奥座 1 回)	JFK	KIX - HKG 経由 (乗継時間 4 時間) - JFK	24 時間 15 分	JFK	¥115,040	選択

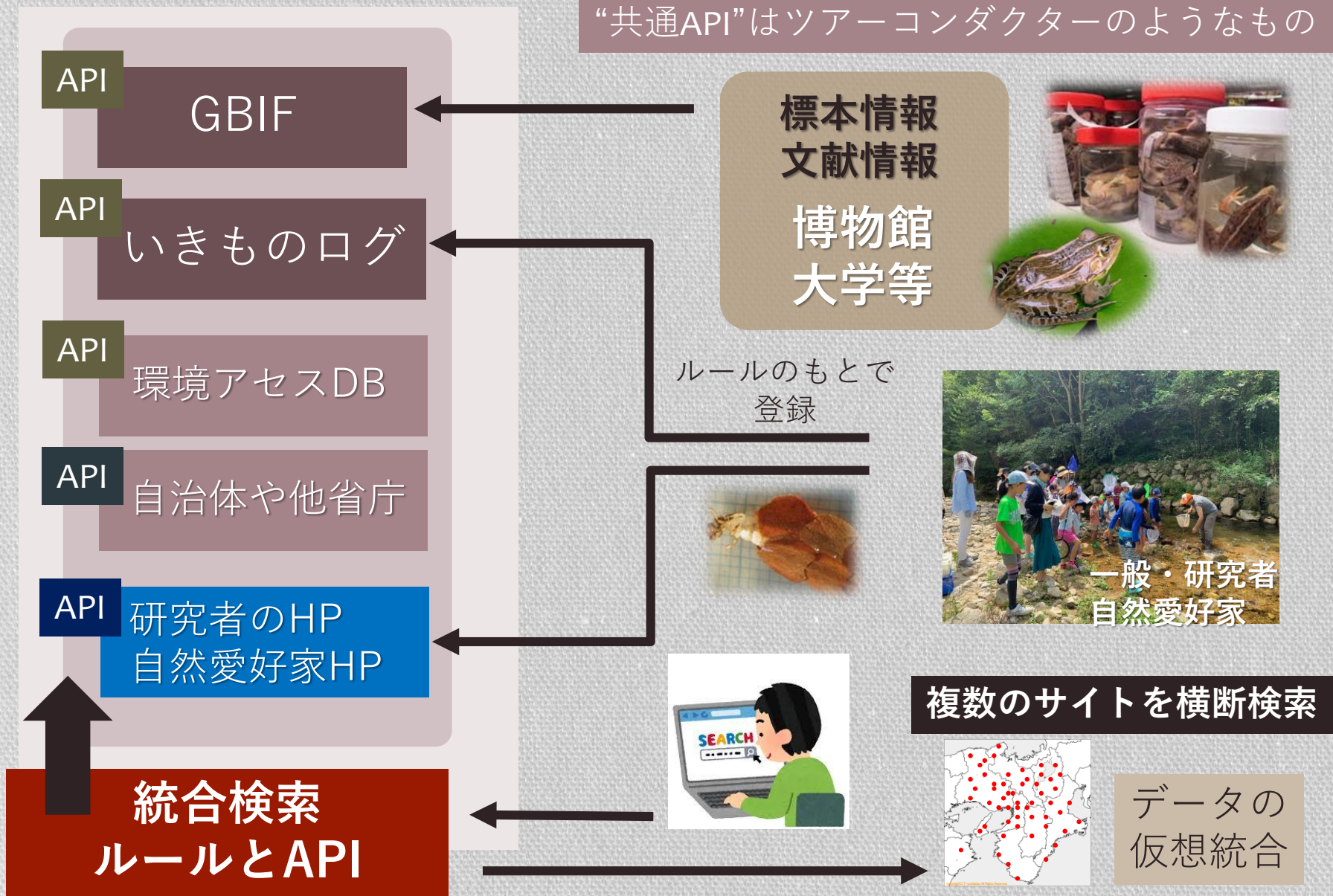
EXPEDIA





# 生物多様性の統合利用イメージ API活用

“共通API”はツアーコンダクターのようなもの





# 生物多様性の統合サイトづくり (wiki)

## 仮想イメージ



ニホンアマガエル  
*Hyla japonica*

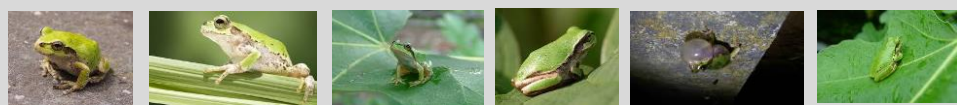
.....  
.....  
.....



標本情報

分布情報

## 生息適地モデル



## 統合情報

3Dデータ

遺伝情報

展示情報

保全情報

学术论文

学术论文

AI情報

電子図鑑

環境教育の素材

# 有用画像を登録

小さな自然再生  
事例集

## 電子図鑑サイトへのリンク



環境学習情報  
自然再生技術  
へのリンク

German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv)でも  
データ統合が進められている  
<https://www.idiv.de/en>



# だれもが「いきもの図鑑」をつくれる時代へ

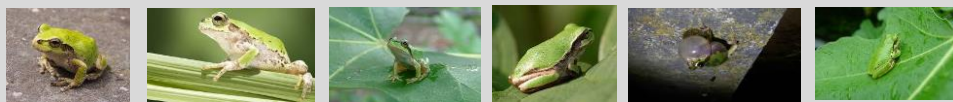
## 豊岡市立〇〇小学校 学校のまわりの生き物図鑑

NEWS 僕たちの写真が国際データベースと学术论文に使われました



みんなが撮った“コウノトリの写真”

全国コウノトリMAPへ



ニホンアマガエル  
*Hyla japonica*

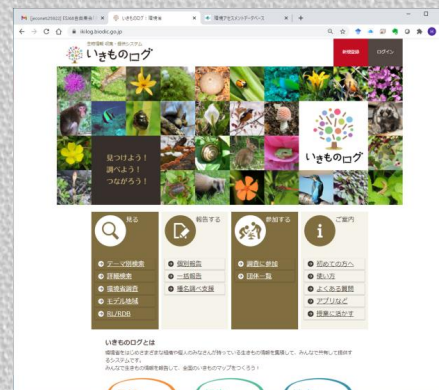
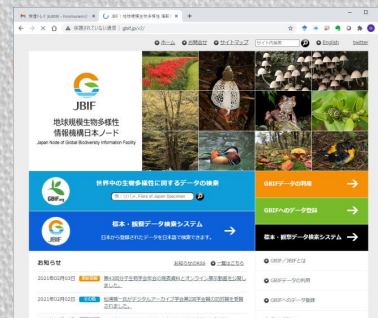


〇〇湿地の水生昆虫

詳しく調べよう

3Dデータ

詳しく調べよう



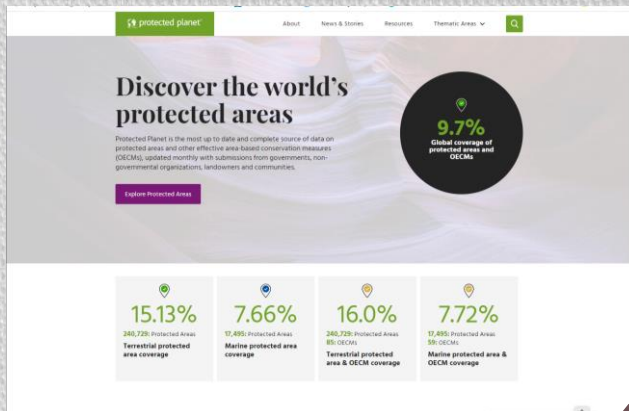


# 生物多様性“も”含めたエリアマネジメントへ

国際的なデータベース「WDPA（国連環境計画&国際自然保護連合世界自然保護委員会）」

→ OECMの登録なども関連する

<https://www.protectedplanet.net/en>



Great Blue Heron Nature Reserve

WDPA ID: 555651817

Reported Area: 0.15 km<sup>2</sup>

Type: Other effective area-based conservation measures

Location: Canada

Attributes

Field	Value
Original Name	Great Blue Heron Nature Reserve
English Designation	Nature Reserve
IUCN Management Category	Nature Reserve
Status	Established
Type of Designation	Nature Reserve
Status Year	2001

Management Effectiveness Evaluations

No information available

OECMもデータとして登録  
(質の検証ができる)

API

API

API



- 生物相の一覧表示
- 希少生物の分布情報 (自治体限定利用)
- 外来生物の分布情報



- 国立公園やOECMでの生物多様性レポートの自動作成システム
- ECO-DRRやハザードマップとの連動



- 観光ツーリズムとの連動
- 天然記念物、文化財や地域認証農作物の紹介等
- 地産地消グルメ情報

日本版の保護区 + OECMデータベースがあると多面的な利用が促進される。

→ Area Based Management



### ③ 自然史研究の強化と人材育成（機会創出）

#### 情報共有とデジタル化のバックボーン

- 生物の識別や調査ができる人材の確保
- 発表する場の確保ときっかけの形成
- デジタル化技術がすそ野を広げる



ナッジ理論：2手3手先の行動を誘導



# 生物多様性情報の発信者が絶滅してしまう？

## コアな自然愛好家や市民科学者が激減している

- ①高齡化の進行
- ②同好会の活性低下
- ③学問の高度化による絶望
- ④基礎的な自然史研究の評価が低い

嘆いてるヒマがあったら対策しよう  
(自問自答)

## ■ できることはたくさんある！ ミュージアムの出番

- 若い人に楽しく参加してもらうための仕掛け
- 複数の同好会や異分野との重層的な交流促進
- 高度な作業を簡素化する道具や技術を普及する
- データや研究の中程度に公的な発表の場づくりと支援体制
- 新しい発想で面白くする、社会制度にインプットする



# デジタル化の舞台裏：あの手この手で特別な体験をつくる

## 最初は観察会



相生カニカニ  
ブラザーズ

自律的に調査  
地の利を生かす

神戸新聞 ホーム > 地域 > 西播 > 兵庫で初発見のカニ2種類採集 相生中央小の兄弟

西播

そして講師に

© 2018/6/14 05:30 神戸新聞NEXT

### ■兵庫で初発見のカニ2種類採集 相生中央小の兄弟

ツイート おすすめ 18 シェア

印刷



相生湾の干潟でカニを観察する大角一尋君（左）と涼斗君＝相生市内

拡大

兵庫県相生市立中央小5年の大角一尋君（11）と同4年涼斗君（9）兄弟が、自宅近くの相生湾でカニの調査を続けている。3年間で採集したカニは53種類に上り、うち22種類は兵庫県の絶滅危惧種。県内で報告事例がない2種類も見つかった。「カニカニブラザーズ」として成果を発表し、昨年秋には、全国の研究者が集まる日本甲殻学会で、「学術的に極めて価値がある」として特別奨励賞を受賞。兄弟はカニ図鑑の制作に取り組み、「相生湾の大切な自然や生き物を全国に発信したい」と意気込んでいる。

兄弟が調査を始めたのは2015年6月、県立大学准教授の和田年史さん（40）が講師を務める相生湾の干潟観察会に参加したのがきっかけだった。「はさみの形や甲羅の色が一つ一つ違う」と、カニのくっこよさに心を奪われた。



- 観察会の実施
- 発表の場づくり
- 標本づくりや学習の指導
- ひとはくに標本を寄贈
- 情報の蓄積や知見循環に貢献



# 連動する環境教育へ：一過性のイベントで終わらない



知と体験を循環させて価値創造するのが博物館の役割



# ITSおよびAI活用がすそ野を広げデータ蓄積を促進

多くのデジタル技術的は、格段に技術向上し、機器やソフトも安価となり、操作も簡便化。プロ並みの作品ができる。

- 習ったらできる時代に
- 誰でも配信できる時代に



FFISHASIA (九州大)

フォトグラメトリーによる3Dデータ化



高精細画像



AIによる識別







# 高精細画像の簡易撮影とデジタル化が 基礎情報の発信を加速化する

兵庫県立人と自然の博物館

放置プレイ後  
むちゃぶり



発想の逆転



リモートでデータ整備  
(在宅勤務が威力を発揮)

イノベーション



25万点が3年で整備完了

GBIFへの登録

高精細画像の提供

最初にデジタル化

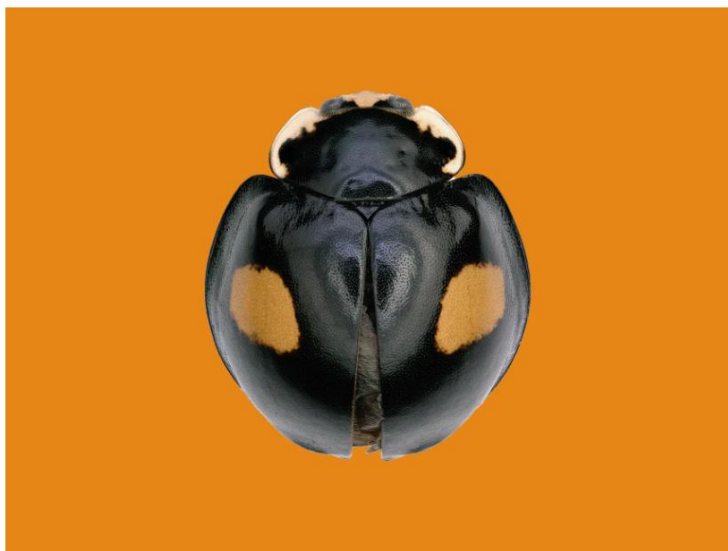


# 高精細画像が支える オンライン・キュレーション



WIRED

SUBSCRIBE | LOGIN



## 在宅勤務の生物学者は、こうして新種の昆虫9種を最新機材なしに見つけ出した

新型コロナウイルスのパンデミックの影響で博物館が閉鎖になり、生物学者たちも在宅勤務になった。こうしたなか、ロサンゼルス郡の自然史博物館に勤める研究者たちが、在宅勤務中に9種の新種の昆虫を発見した。最新機材なしに顕微鏡を用いたアナログな手法で、いったんどうやって新種を見つけ出すことができたのか。

NATURE 2020.07.04 SAT 15:00

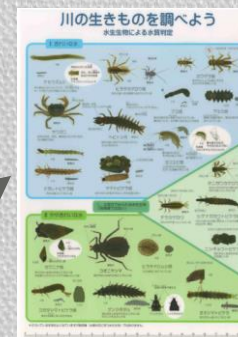
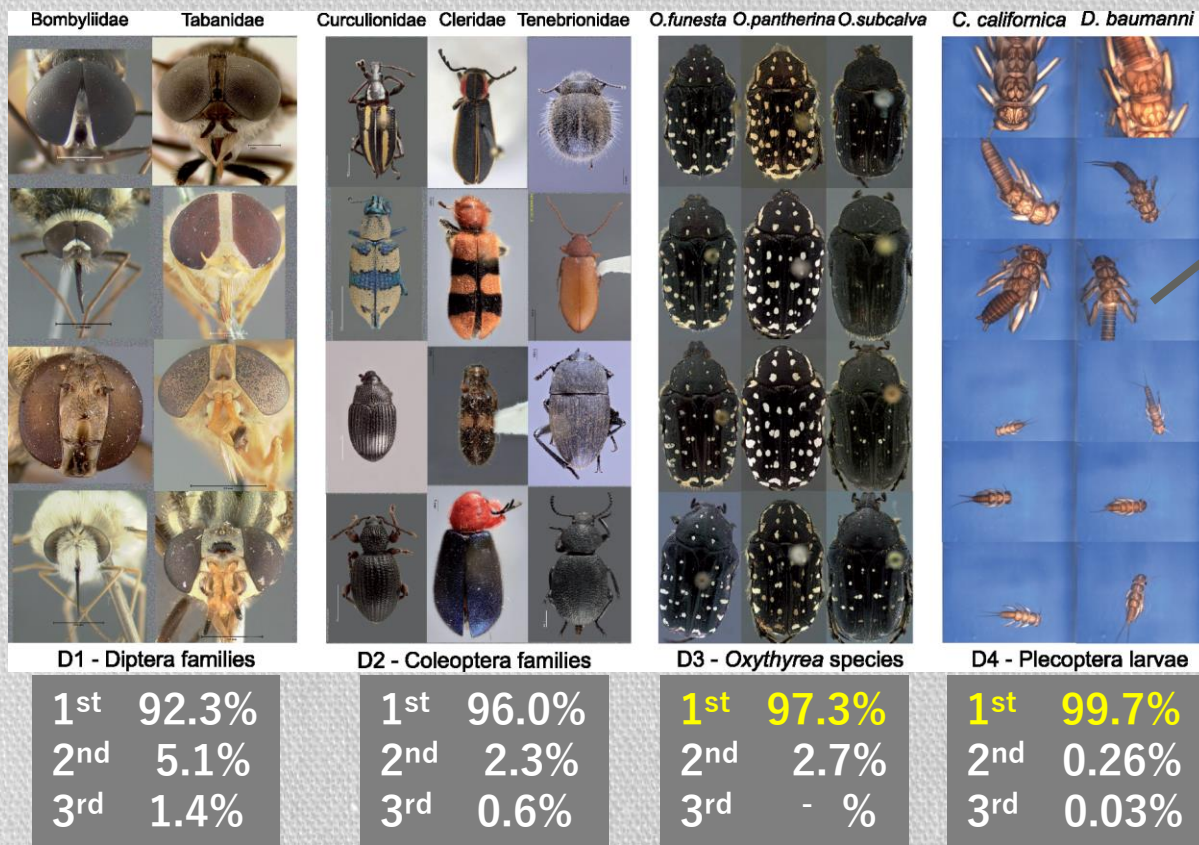
TEXT BY ERIC NIILER  
TRANSLATION BY KAORI SHIMADA/TRANNET

[WIRED\(US\)](#)



# AIによる分類はある程度可能となる

！最後は実物での同定が不可欠



水生生物による水質判定などに使えるかもしれません。

複数の標本と様々な角度の写真が300枚ぐらいあれば、90%以上の確率で識別できる

**標本の管理と発信が極めて重要になる**

- 分類技術の初期トレーニングが効率的にできる。
- 環境教育、環境調査の効率化、外来種対策など様々な場面で活用可能。社会共通資本として整備が必要。



# デジタル化による生物名のAI検索

研究機関や博物館で精査された  
種名付きの画像



< # 種名識別・検証済み >

AI識別  
エンジン



野外観察が  
楽しくなる  
標本や図鑑の  
価値が高まる



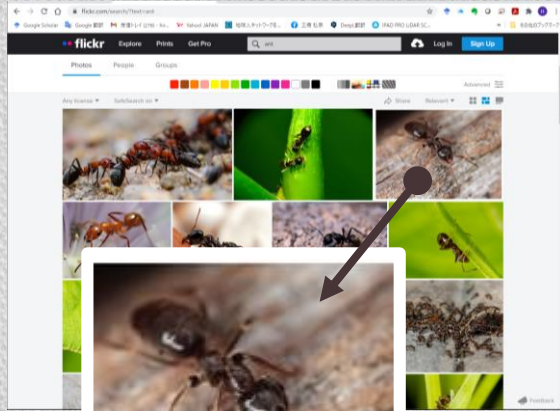
**既存画像ストックが大切**

博物館や分類学者認証の専用暗号タグをつければ、AIの識別能力が向上する。**分類学者と収集資料が最重要な要素**となる。



# AI識別用の学習データの体系的蓄積が重要

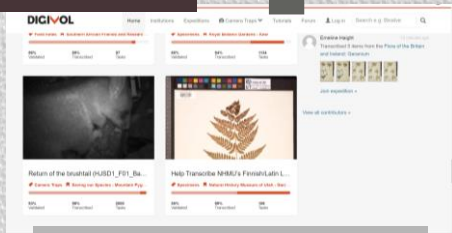
市民科学



#タグ  
AI用の認証コード

#AIBIO\_YH\_DV

認証付与



アウトソーシングによる  
データ洗浄と精度管理

<https://dignol.aia.org.au/>

高精細画像：博物館



#AIBIO\_YH  
#GBIF\_MNHAH

自動  
取得

#タグ  
AI用の認証コード

AIアプリ



AIによる  
生物識別システム



様々な会社で開発  
(害虫用、水生生物用、  
学校用、外来アリ用)



AI学習画像  
所在管理  
サーバー

自動取得

API

利用

社会共通資本として整備



# まとめ 社会インフラとしての生物多様性情報

behind the scenes & appropriate technology

- 生物多様性情報の統一的な利用体系とガイドラインづくりは急務で、デジタル化によって利用の幅が広がる。
- 誰もが“使える”、“出来る”ような仕組みであること
  - 社会全体で使える、作れる、勝手に出来る
  - 役所や研究機関だけに依存しない仕組み
- 地域のハブとなる博物館や社会教育施設の多面的な機能を活かすことが、生物多様性情報の社会インフラ化に繋がる。

