

Japan: a marine biodiversity hotspot!

Katsunori Fujikura
JAMSTEC

with

Dhugal Lindsay, Hiroshi Kitazato, Shuhei Nishida, Yoshihisa Shirayama



「藤倉克則です。私からは“日本は海洋生物のホットスポット！”というタイトルでお話しします。」

My name is Katsunori Fujikura.

My talk title is “Japan: a marine biodiversity hotspot!”.



Japan: Maritime nation



「日本は、海洋立国でもあります。広い排他的経済水域、活発な船舶による貿易。私のように多くの人々は、釣りを楽しんでいます。日本人は伝統的に海からの食料資源に依存しています。現在では、海洋の生態系サービスは、世界的な気候変動と人間の活動による影響を受けることが予想されています。」

Japan is also a maritime nation, with an extensive exclusive economic zone (EEZ), trade by ships is well developed, many people, including me, enjoy leisure fishing.

Japanese people have traditionally relied on food resources from the ocean.

Currently, marine ecosystem services expect to be affected by global climate change and human impacts.



To understand marine biodiversity and ecosystems



- ✓What & How many species live in ocean?
- ✓Where & When?
- ✓What function do they have ecologically?



「そのような背景において、海洋の生物多様性や生態系を理解するために、私たちが知るべきことは、“どんな種がどれだけ海洋に生息しているのか？”“それらがどこに？いつ？”そして“彼らには、どんな生態学的機能があるのか？”といったことです。」

So, to understand marine biodiversity and ecosystems, we have to know,What & How many species live in the ocean?Where & When? And What function do they have ecologically?



To understand marine biodiversity and ecosystems

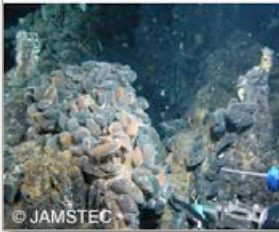
✓What & How many species live in ocean?

How many species live in Japanese waters?

✓Where & When?

✓What function do they have ecologically?

©H. Kawai



「これらの質問に答えるために、我々は“どれくらいの種が、海に生息しているのか?”、とくに“日本の領海には、どれくらいの種が生息しているのか?”に注目しています。」

To answer these questions, we focus on “How many species live in the ocean?”, especially, “How many species live in Japanese waters?”.



Species richness estimation in Japanese waters



- ✓ The number of described species
- ✓ The number of identified but undescribed species
- ✓ The number of endemic species
- ✓ The number of known introduced species

Collaboration with 50 marine taxonomists and ecologists

©H. Kawai



「どれくらいの種が生息しているか？」を推定するために、我々は4つの種多様性インデックスを使用しました。記載されている種数、出現が予測される種数、固有種数、そして外来種数です。これらの評価は、日本で50人の海洋生物学者の協力のもとに実行されました。ここでは、我々は「記載されている種数」そして「出現が予測される種数」を示します。」

To estimate “How many species”, we analyzed four species richness indices, the number of described species, the number of endemic species, and, the number of known introduced species. These estimates were conducted with the help of about 50 marine biologists in Japan.

Here, we present “the number of described species” and “the number of identified but undescribed species”.



The total number of described species of all taxa in Japanese waters is **33,629**

- ✓ The total number of marine species described from the global ocean was estimated at about 250,000.
- ✓ The Japanese value of 33,629 approaches **13% of all marine species**.
- ✓ The total volume of Japanese EEZ is **only 0.9%** of the global ocean.

©H. Kawai

High species richness in Japanese waters!!

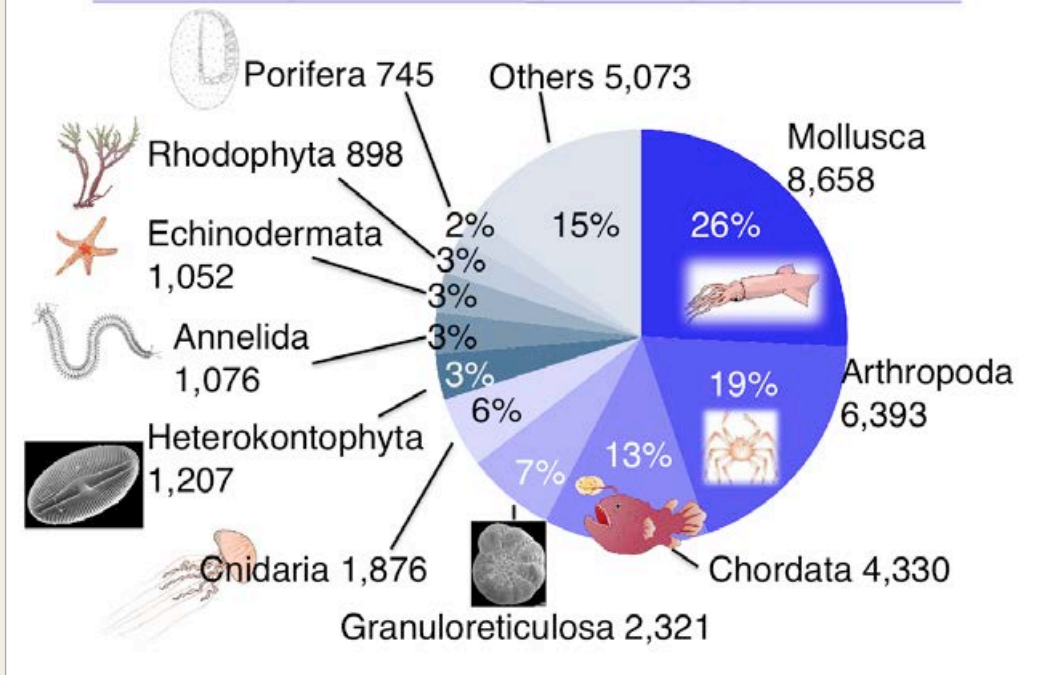


「日本の近海において、すべての分類群から記載されている種数を集計すると、3万3629種になりました。ご存知の通り、世界の海に存在する種の総数は、およそ25万種です。日本の数値は、すべての海洋種の13パーセントに及びます。日本のEEZ容積の割合は、世界の海のおよそ0.9パーセントです。これは、“日本近海の種多様性は高い”ことを示しています。

The total number of described species of all taxa in Japanese waters is 33,629.
As you may know, the total number of species from the global ocean is about 250,000.
The Japanese value approaches 13% of all marine species.
The total volume of the Japanese EEZ is only 0.9% of the global ocean.
This indicates “High species richness in Japanese waters”.



Percent ratio of the number of described species in respective phyla



「これは、それぞれの門における記載されている種数の割合です。真核生物に属している門は、多くの目立つ種を含みます。それらに、より高い種数を示す傾向がありました。軟体動物門は、最も高い値を示しました。2番目と3番目に高いものは、節足動物門と脊索動物門でした。」

This is the percent ratio of the number of described species in the respective phyla.
The phyla belonging to the Eukarya contain many conspicuous species.
They had a tendency to exhibit higher species richness.
Mollusca had the highest value.
The second and third highest were the Arthropoda and Chordata.

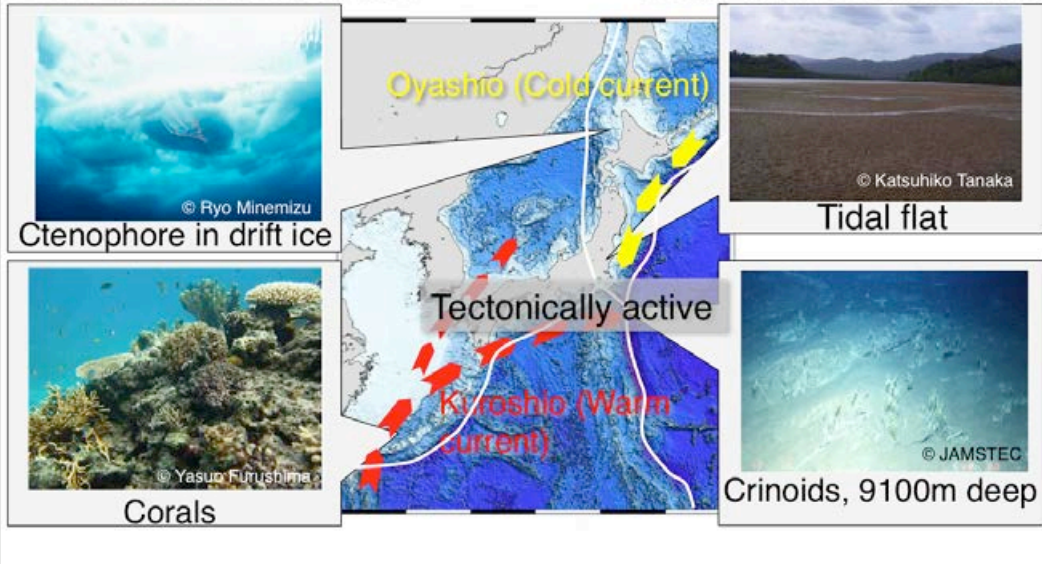


The reason why such high diversity

The various ecosystems existing in Japanese waters

From drift ice to coral reef

From tidal to hadal zones



「日本が、このような高い種多様性を示した理由の1つは、日本近海にはいろいろな生態系があるからです。通常、種多様性は、生息場所のタイプが増えることで増加します。日本近海が育む生息環境は、珊瑚礁から流氷まで浅瀬から深海域まで冷たい潮流と暖かい潮流そしてまた、活発なプレート運動に起因して様々な地形が存在することなどが作用していると考えられます。」

One of the reasons why Japan had such a high species diversity is the various ecosystems existing in Japanese waters.

Generally, species diversity increases with increasing habitat varieties.

Habitat in Japanese waters include: drift ice to coral reefs, tidal to hadal zones, both cold and warm currents, and also various topographies due to the whole area being tectonically active.



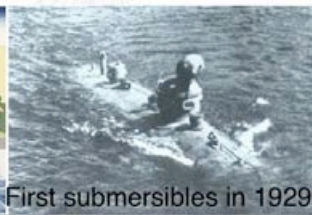
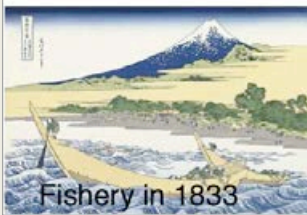
The reason why such high diversity



Long tradition of marine biology:

- ✓ Marine biologists in Japan have accumulated much taxonomic and ecological data.
- ✓ Because the Japanese people have traditionally relied on marine fishery resources.
- ✓ Thus, Japanese marine species diversity seems relatively high compared with that of other areas.

©H. Kawai

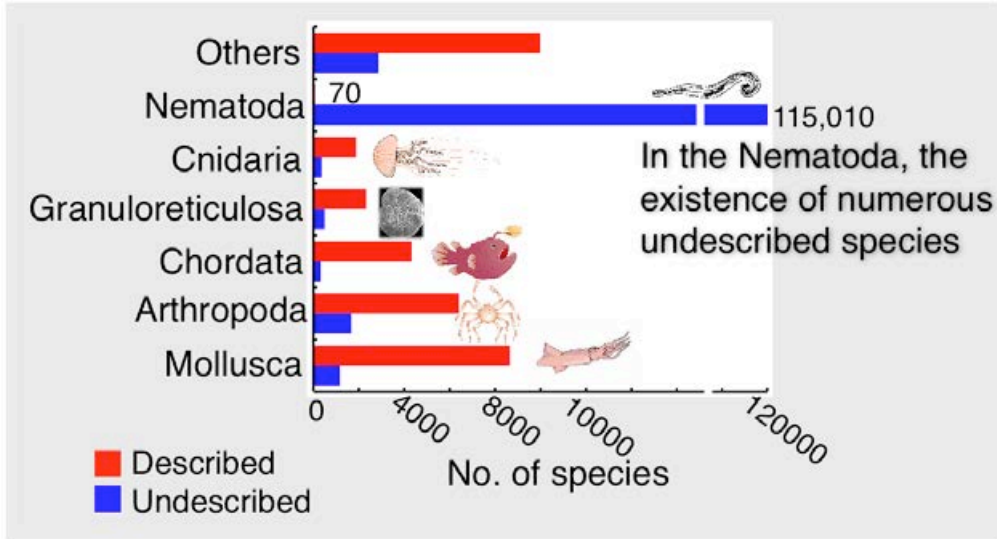


もう一つの高い種多様性の理由は、日本は長い海洋生物学の伝統がありデータが豊富なことです。おそらく日本人の生活が伝統的に漁業資源に依存していたので、20世紀以降、海洋生物学者は分類学・生態学的なデータを集積してきました。それで、日本近海の種多様性は、他の地域と比較して比較的高くなると思われます。

The other reason for the observed high diversity is the long tradition of marine biology in Japan, this means marine biologists have accumulated much taxonomic and ecological data since the last century, perhaps because the Japanese people have traditionally relied on marine fishery resources.

So, Japanese marine species diversity seems relatively high compared with that of other areas.

The number of identified but undescribed species in Japanese waters—121,913 (estimated)



The number of described species and the number of identified but undescribed species in respective phyla

「これは、出現が予測される種数で、12万1913のと推定されました。このグラフで、赤は記載されている種を意味します。そして、青は出現が予測される種になります。線形動物門では、記載されている種はわずか70であるにもかかわらず、出現が予測される種数は11万以上となりました。また、比較的目立つ分類群、例えば甲殻類を含む節足動物門や軟体動物門でさえも、まだ多くの出現が予測される種を含みました。」

This is the number of identified but undescribed species. The number of undescribed species were estimated at 121,913.

Red denotes described species, blue for undescribed species.

Nematoda had numerous undescribed species of over 115,010, in spite of the described species total being only 70.

Relatively well known taxa, such as the Crustacea, and Mollusca still contained many undescribed species.



Major threats to marine biodiversity in Japan



- ✓ Ecosystem change due to invasive species
- ✓ Mutations to reproductive systems through environmental hormones
- ✓ Lessened genetic diversity due to release of lab-reared fingerlings
- ✓ “Jellyfish spiral” due to overfishing
- ✓ Eutrophication and oxygen depletion
- ✓ Land reclamation in shallow waters
- ✓ Coral bleaching from a warmer Kuroshio current

©H. Kawai

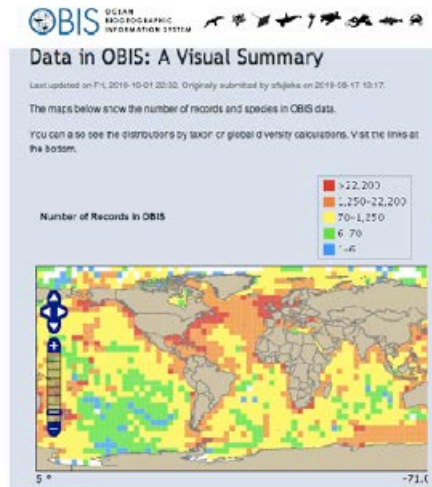
「我々は、この調査によって種の多様性を把握するための基本的なデータを集めることができました。他方、我々は“日本近海の生物多様性に対して大きな脅威”が迫っていると思います。それらは外来種の影響、環境ホルモン類による生殖系の乱れ、人為的に育てられた稚魚放流による遺伝的多様性の減少、乱獲による“クラゲの異常繁殖”、富栄養化と酸素の減少、浅瀬における開発、そして、より暖かい黒潮流による珊瑚白化現象です。」

We were able to gather such baseline data for species diversity by the present investigation. On the other hand, we suspect there are “Major threats to marine biodiversity in Japan”.

They are, ecosystem change due to invasive species, mutations to reproductive systems through environmental hormones, lessened genetic diversity due to release of lab-reared fingerlings, “jellyfish spiral” due to overfishing, eutrophication and oxygen depletion, land reclamation in shallow waters, and Coral bleaching from a warmer Kuroshio current.



Database for marine biodiversity



Global database: Ocean Biogeographic Information System, OBIS by Census of Marine Life and IODE/IOC/UNESCO



Japan database: Biological Information System for Marine Life by JAMSTEC

「すでにお話したとおり、日本近海には3万3000種にのぼる非常に高い種多様性があります。しかし、世界的な海の生物多様性データベース、すなわち、OBISに収録されている種は、わずか4000種だけです。OBISにデータが少ない理由は、日本にはデータをOBISと共有するためのノードとデータベースがないことに起因しています。近年、我々は日本近海の生物多様性と分布データを集積するデータベースを構築し、データ共有を開始しました。我々の世界的なデータベース構築による貢献は、近い将来、データベースの価値を増加していくことでしょう。」

As I mentioned you very high species diversity in Japanese waters, over 33,000 species, however we find only 4,000 species in the global marine biodiversity database, namely OBIS. The reason why so small number in OBIS, we did not have useful domestic database to share data between OBIS and domestic database.

Recently, we success to construct database for marine biodiversity and distribution data in Japan, and just start data sharing between them. So, our contribution for global database construction will increase in very near future.



Responsibility



Japan, as a maritime nation, has an important responsibility to contribute to our understanding of life in the oceans

- ✓ High species richness but numerous undescribed species.
- ✓ Numerous unexplored areas in Asian region, mid-water deep-sea floor and open ocean.
- ✓ Several tools such as research vessels, underwater vehicles (AUV, HOV, ROV) and the ocean drilling ship.

©H. Kawai



「最後に、海洋立国としての日本には、海洋の生命を理解するために貢献する重要な義務があります。なぜならば、日本近海には高い種多様性、しかも多数の出現が予測される種があり、そして、多数の未踏の地域、例えば海洋の中層、深海底や外洋などがあります。そして、日本は、そのような場所を調査するための調査機器を持っています。研究船、潜水調査船や地球深部探査船などです。」

Finally, Japan, as a maritime nation, has an important responsibility to contribute to the understanding of life in the oceans.

Because, we know that there is a high species richness but numerous undescribed species in Japanese waters, and there are numerous unexplored areas such as the mid-water, deep-sea floor and open ocean, and Japan has several tools to allow us to survey such places, several research vessels, underwater vehicles, and the ocean drilling ship.



**Thank you
very much!**

Save me!



「最後に、我々はこれらの調査に協力してくれた研究者に感謝します。
ご清聴ありがとうございました。」

Finally, we thank these contributors.
Thank you very much for your attention.