Mass appearance of the giant jellyfish, *Nemopilema nomurai* along the coastal area of Japan

Hitoshi **Iizumi**[1], Osamu Katoh[1], Tatsuro Watanabe[1], Naoki Iguchi[1], Koh Nishiuchi[2], Toru Hasegawa[2], Kosei Komatsu[3], Kazufumi Takayanagi[2] and Masaya Toyokawa[3]

[1] Japan Sea National Fisheries Research Institute, [2] Seikai National Fisheries Research Institute, [3] National Research Institute of Fisheries Science

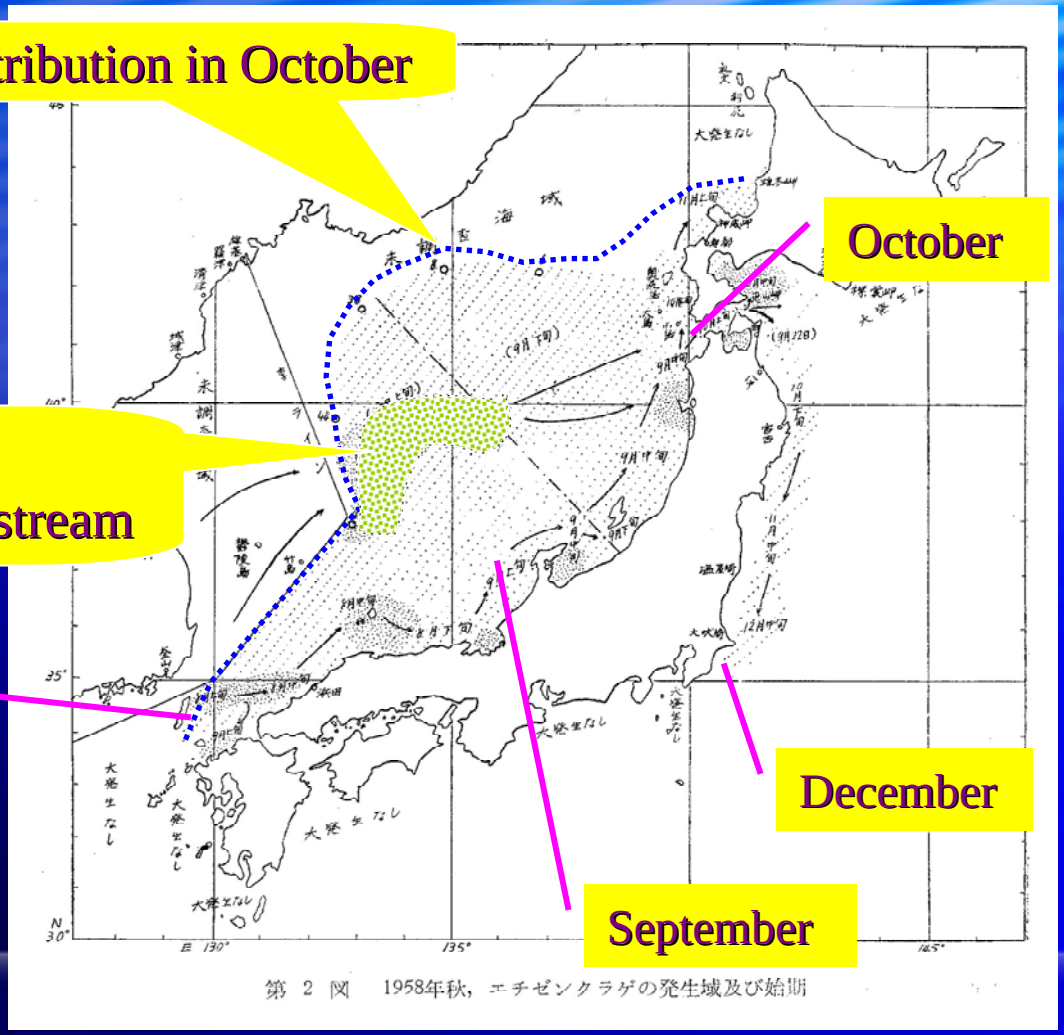
History

- 1938, 1958, 1995, (Kuroda, 2001), (Yasuda,2003)
- 2002, 2003
- 2005
- 2006

More frequent occurrence in 21 century

Nemopilema nomurai in Japanese coasts

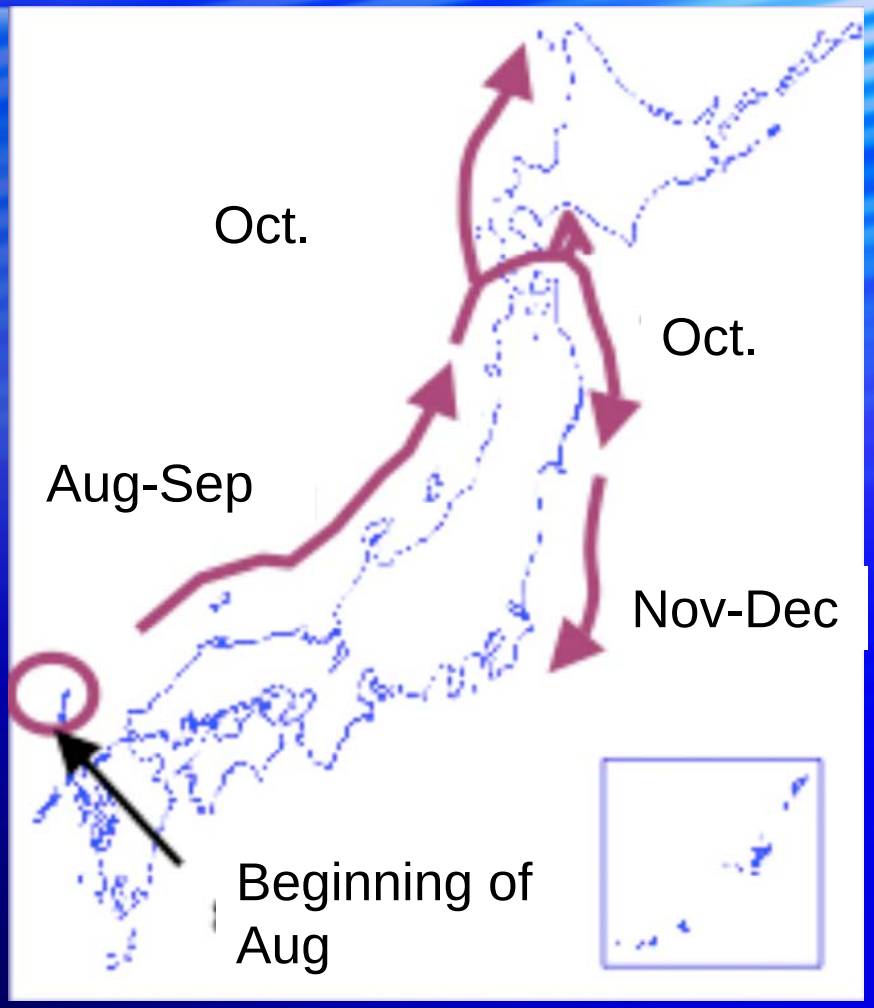
Distribution and migration in 1958



- Shimomura (1959)

Migration (drift) pattern in 2003

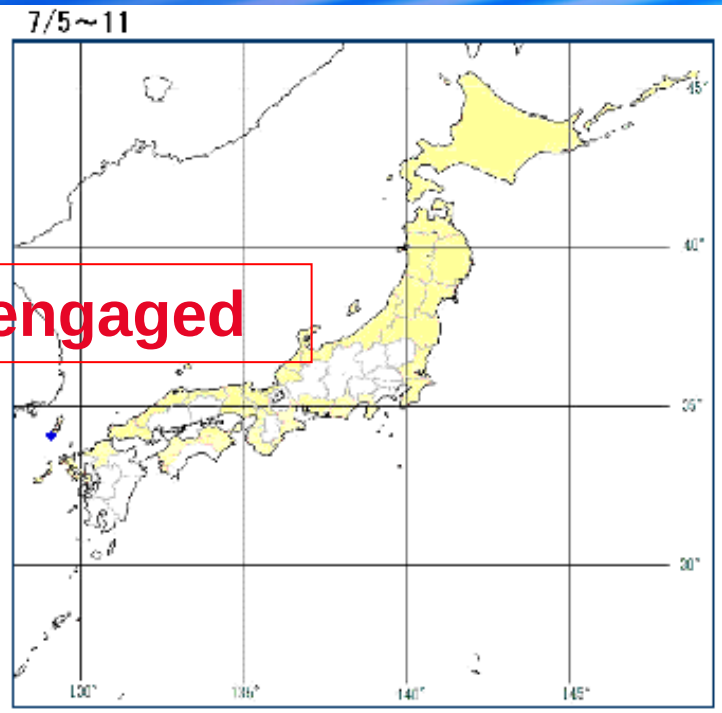
- Surveyed by fisheries experimental stations of prefectures along Japan Sea and Pacific Ocean.
- Similar progress of the giant jellyfish was reported in 2002.
- Main body (or bodies) of the giant jellyfish is transported in the second stream of Tsushima Warm Current.



Migration (drift) patterns in 2004 and 2005

2004

2005



Animation disengaged

Numbers in 2004 was far less than those in 2002, 2003.

Jellyfish appeared along the Pacific side of western Japan.

Appearance in 2005

Newpaper on Aug. 5

(27)　2005年（平成17年）8月5日（金曜日）

山陰ワイド

エチゼンクラゲ 島根沖で確認

例年より1カ月早く　定置網の被害懸念

直径一メートルを超える巨大なくらげで知られるエチゼンクラゲが例年より一カ月早いペースで日本海を北上中。七月末には島根沖でも確認された。異常発生した二〇〇三年を上回る被害が出るとの予測もあり、県水産試験場は警戒する一方、開発したクラゲ対策用の網に期待している。

エチゼンクラゲは東シナ海などで発生し、暖流に乗って日本海を北上。日本海区水産研究所（新潟市）によると、今年は例年より一カ月早い七月初旬に対馬沖の定置網に掛かり、網が破れたり、クラゲの毒で魚が傷つく被害が出始めた。

島根県沖でも二十六日に浜田市沖の巻き網に四トン掛かり、二十九日には出雲市沖の定置網に五〇～八〇キロの個体十～二十匹を確認した。

島根県水産試験場（浜田市瀬戸ケ島町）の村山達朗海洋資源グループ科長は「このペースで行けば、異常発生した〇三年を上回る数、被害になる可能性もあると危惧（きぐ）する。異常発生の原因は不明だが、同研究所日本海海洋環境部の飯泉仁部長は、海流や水温など因果関係があ

「バッ」と話す。

沖合底

掛ける福

浜村尚登

表情「原

料費がか

にもやら

題とし、

日を前に

一方、同

年、県漁連

研究でク

引き網を

たクラゲ

仕組みで

験では網

の七割を

害を軽減

を込めた。

五日から中止にすることと一部の専門機関に委託して

同体育館は一九七六年一年間数万

大発生の恐れがあるエチゼンクラゲ（島根県水産試験場提供）

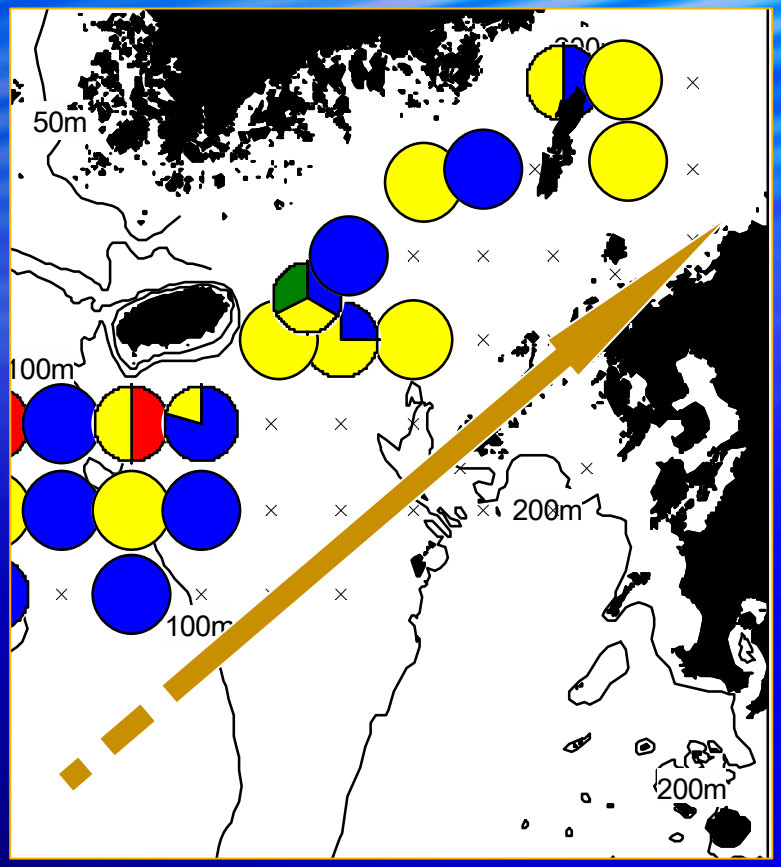
Aerial photo taken off Kyoto in Sep. 2005

Survey in East China Sea and Japan Sea

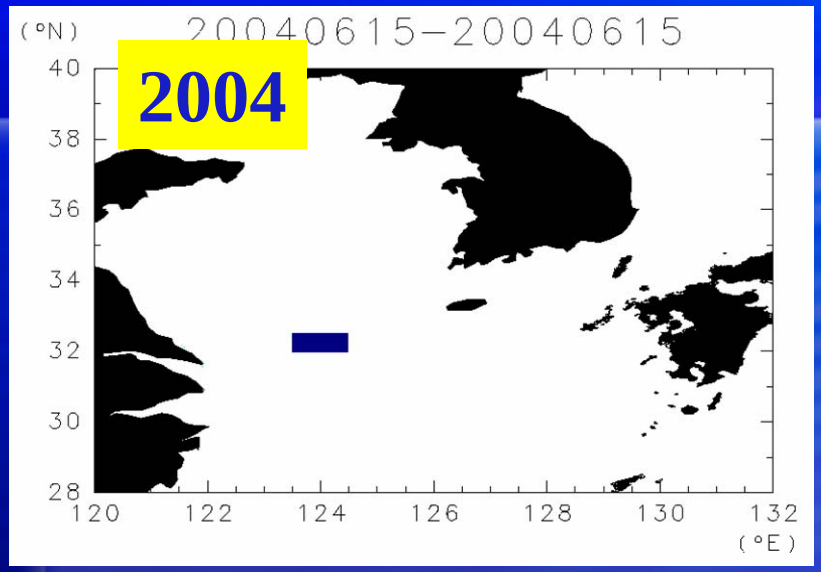
Giant jellyfish in East China Sea in Jun-Jul 2005

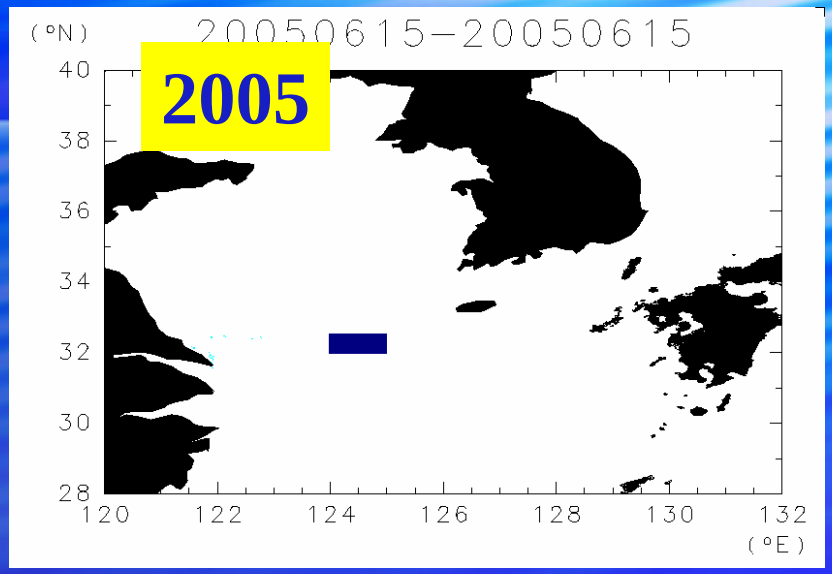
- Bell diameter increased while the jellyfish drifted on Tsushima Warm Current.

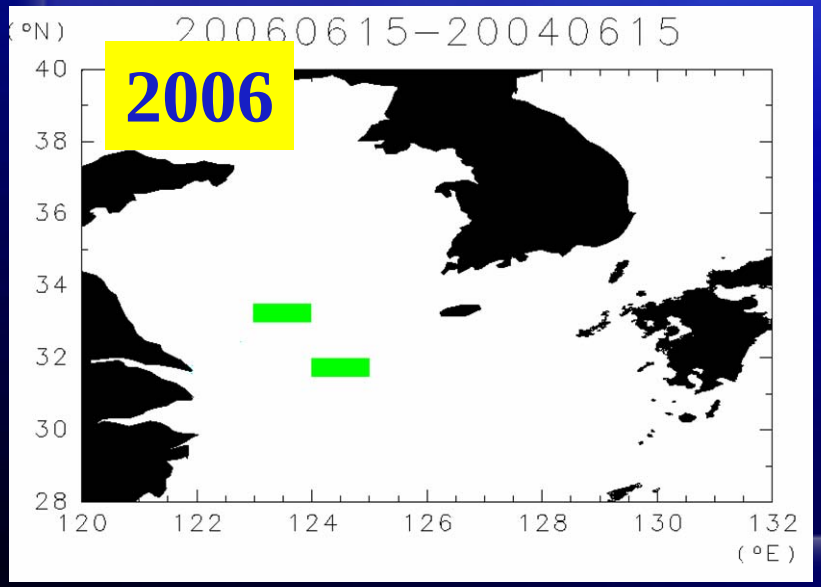
(20cm to 40cm)



Computer model of migration in East China Sea







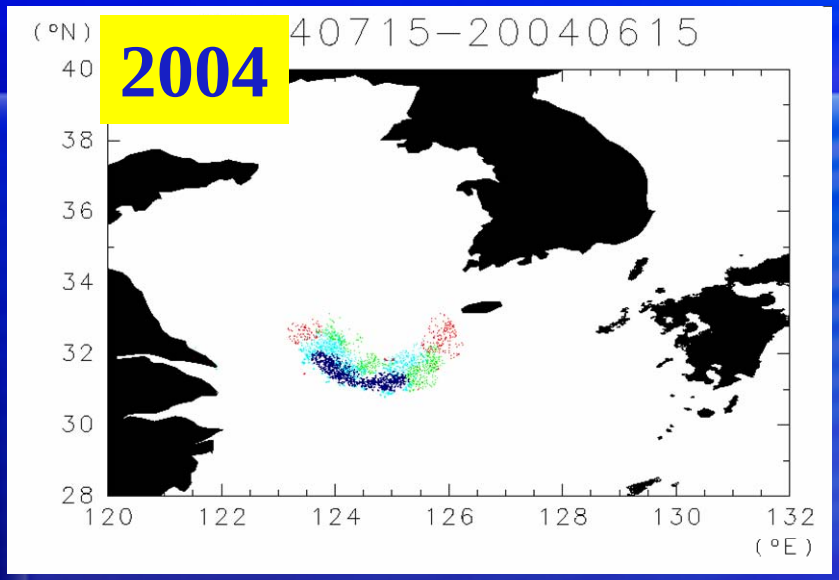
Initial area.

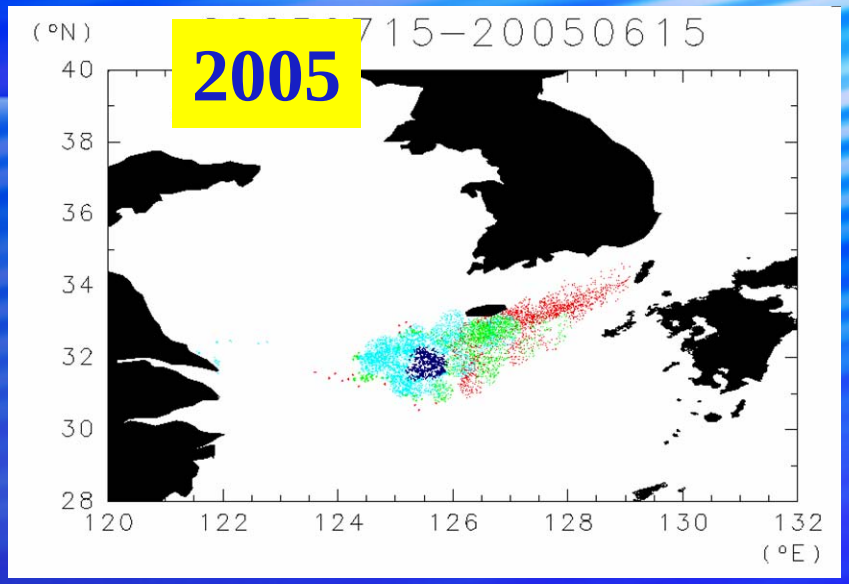
Based on Chinese data.

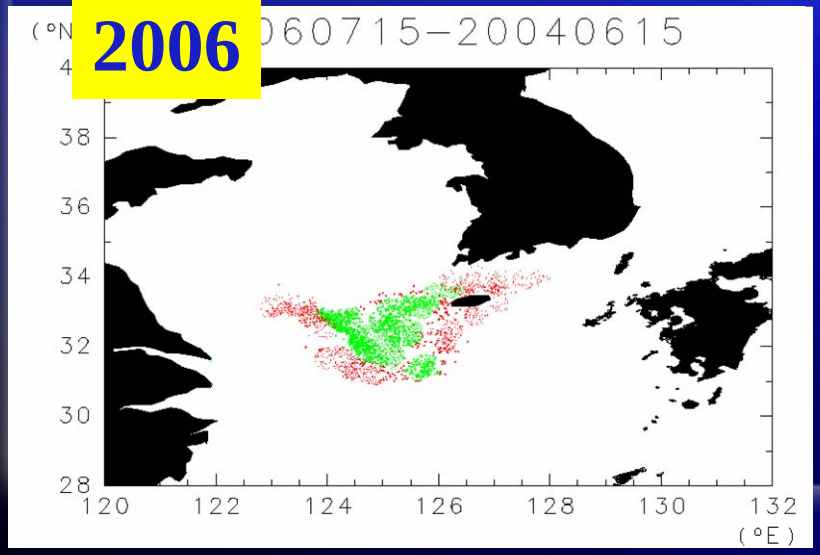
Concentration (ind./0.5°x0.5°)

50-100 20-49 10-19 1-9

Jul. 15



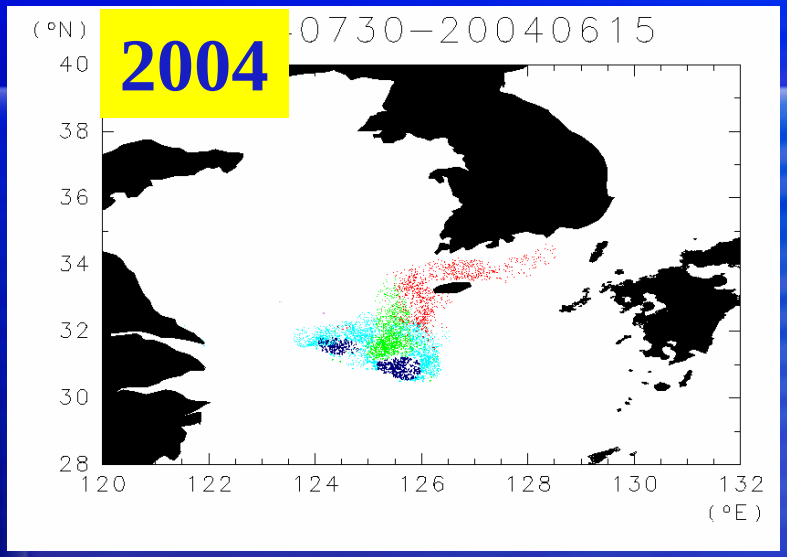


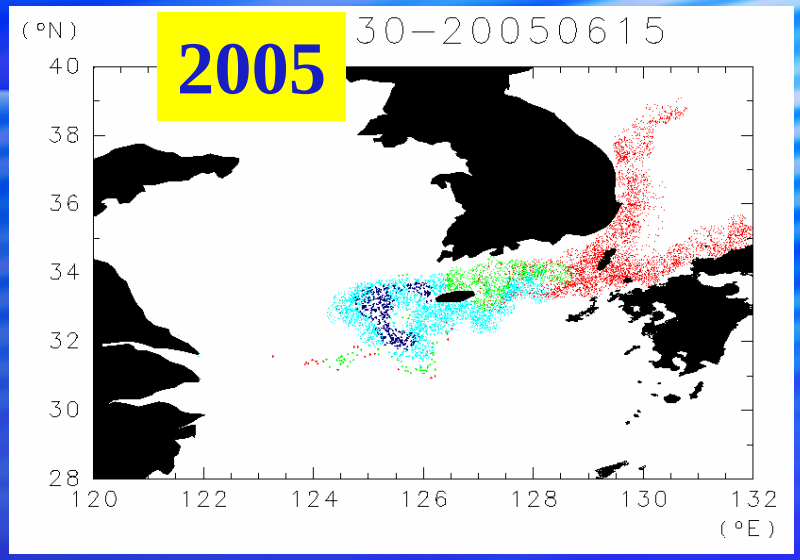


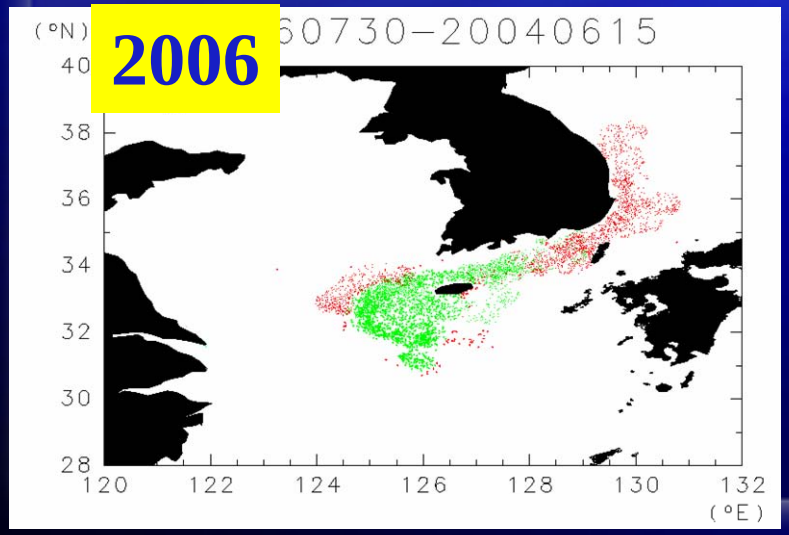
Concentration (ind./0.5°x0.5°)

50-100 ■ 20-49 ■ 10-19 ■ 1-9

Jul. 30







Differences among years are simulated with a good agreement to observation.

Concentration (ind./0.5°x0.5°)

50-100 20-49 10-19 1-9

Processes that bring mass appearance of the giant jellyfish at Japanese coasts

- Biological processes
  - Production of planktonic larvae from polyps
  - Survival in juvenile stage
    - Food, natural enemies, etc
  - Growth in open waters

  … Variation in long time-scale ?

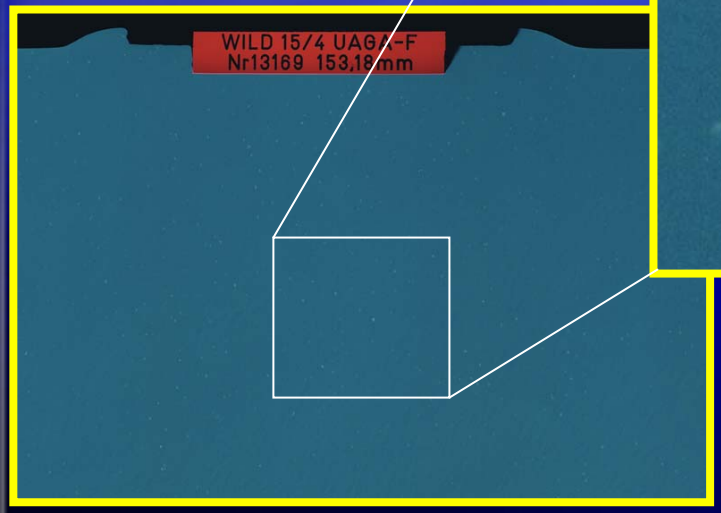
  Global warming, eutrophication, over-fishing, others?

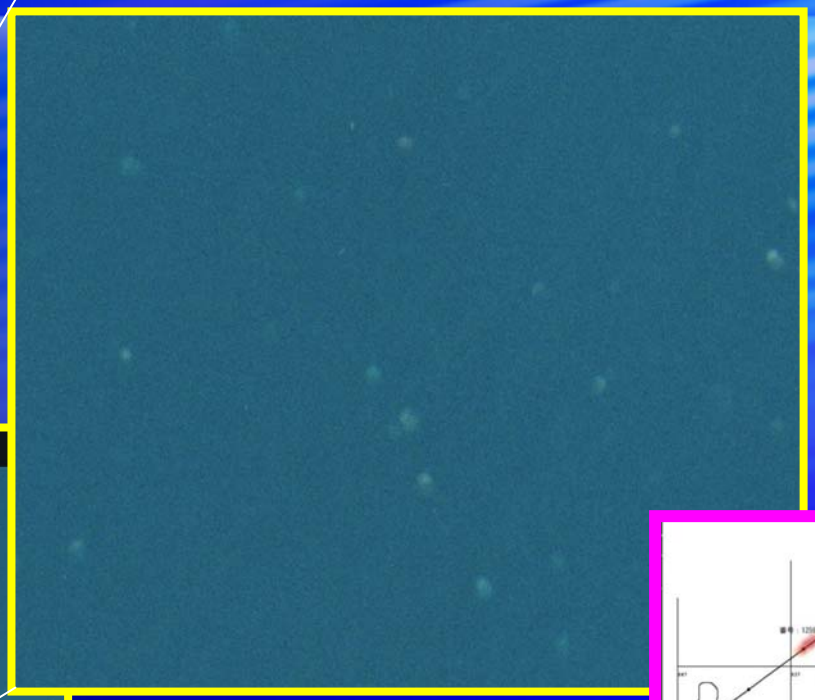
- Physical processes; drifting
  - Reproduction area to open waters
  - To Tsushima Warm Current
  - Offshore to coastal areas

  … Variation in short time-scale, maybe in long one too.

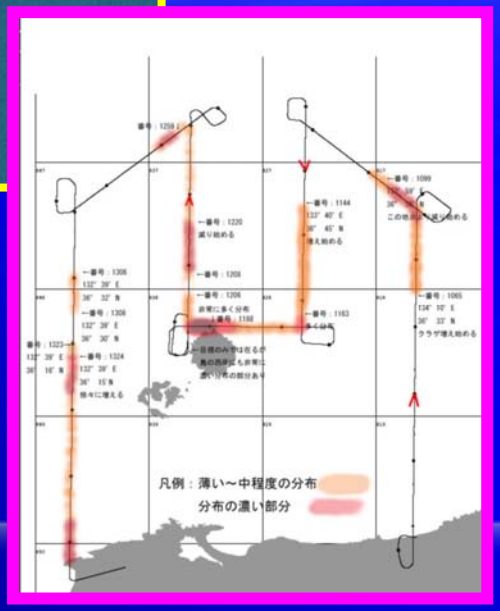
, , , and in 2006

Remote sensing survey
off Oki Islands

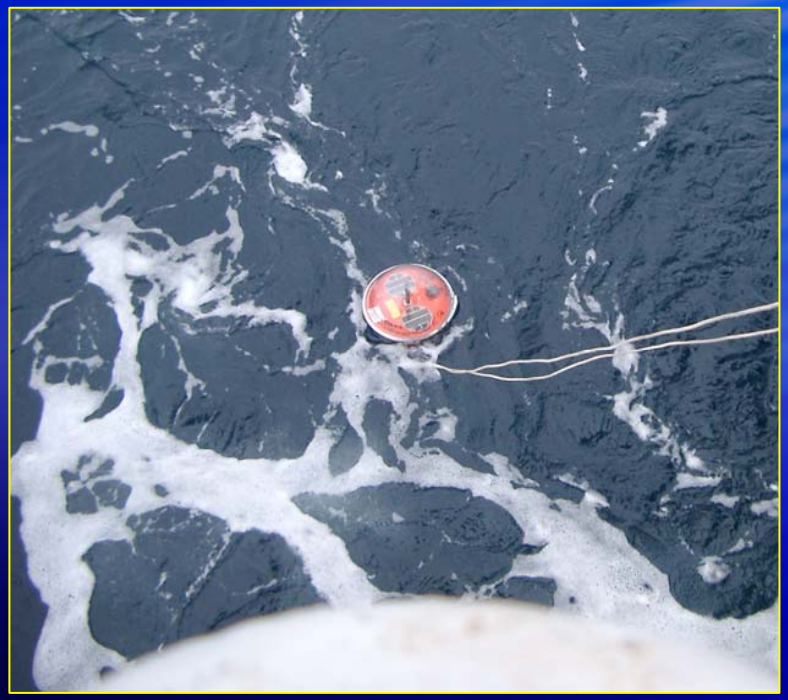


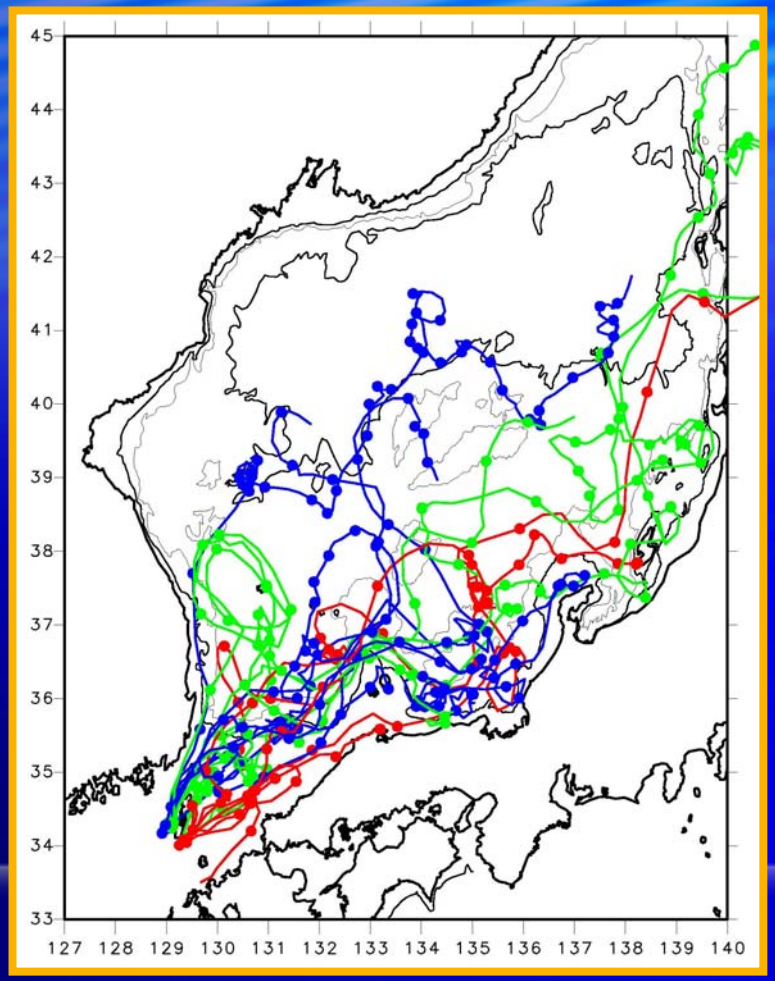


Sep. 29

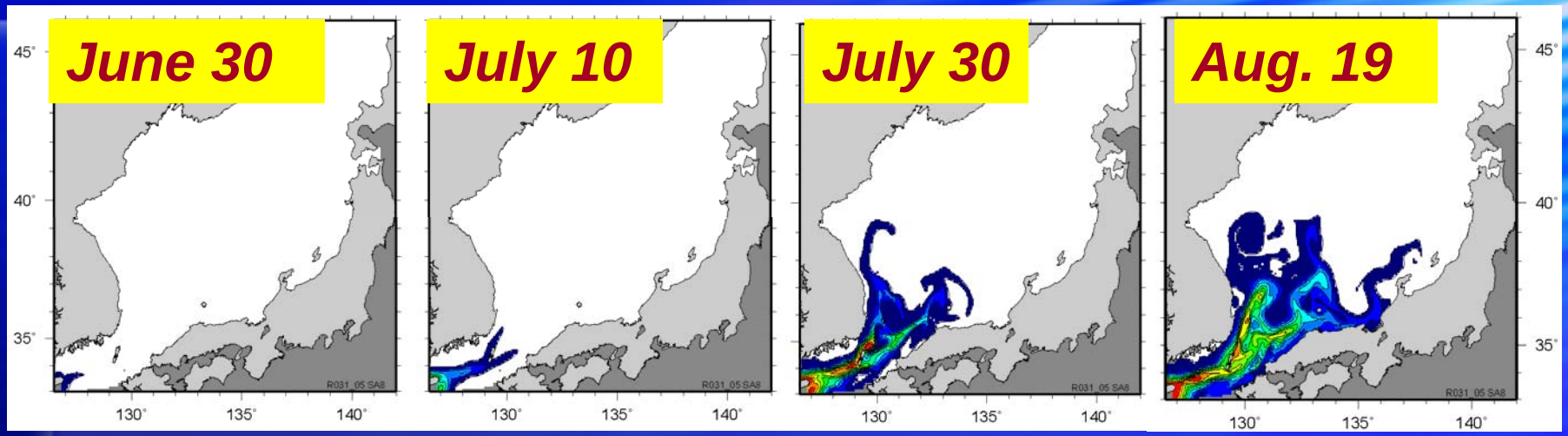


GPS buoy tracking





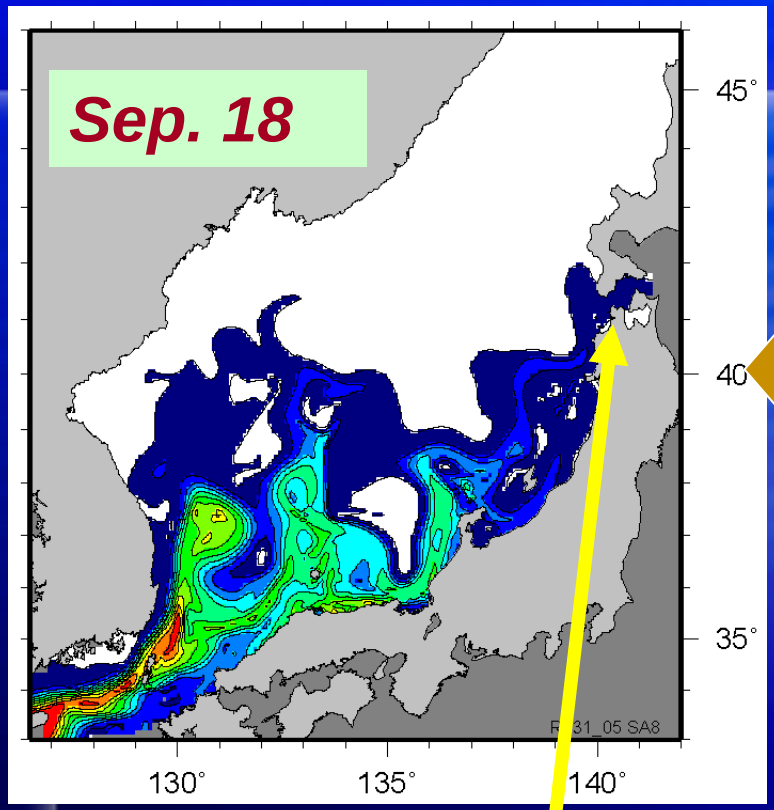
Computer simulation of drift (2005)

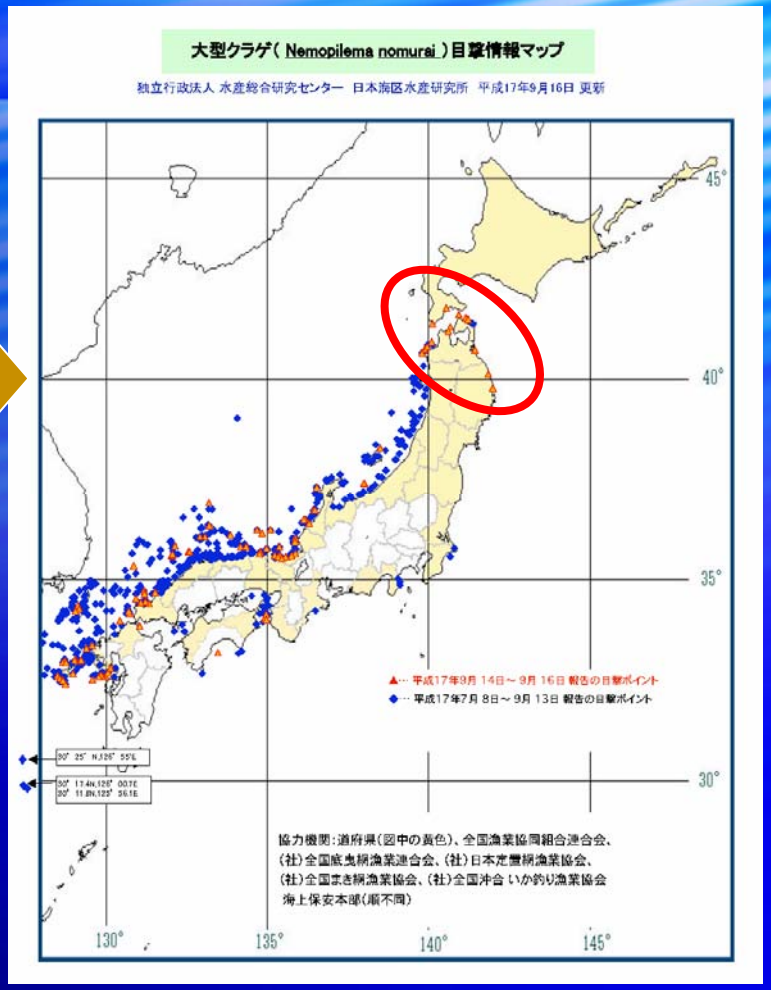


Ocean model used for forecasting the giant jellyfish migration 【RIAMOM】

- Developed by Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University
- Assimilate with daily weather, SST (Sea Surface Temperature) and SSH (Sea Surface Height) data

Forecast of jellyfish appearance in coastal waters

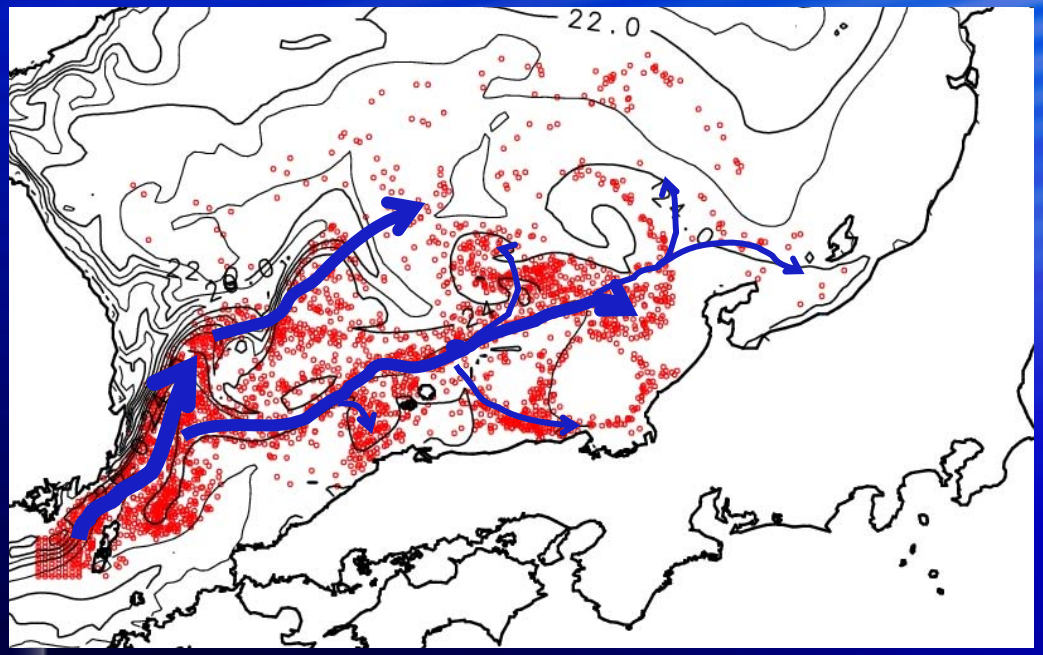




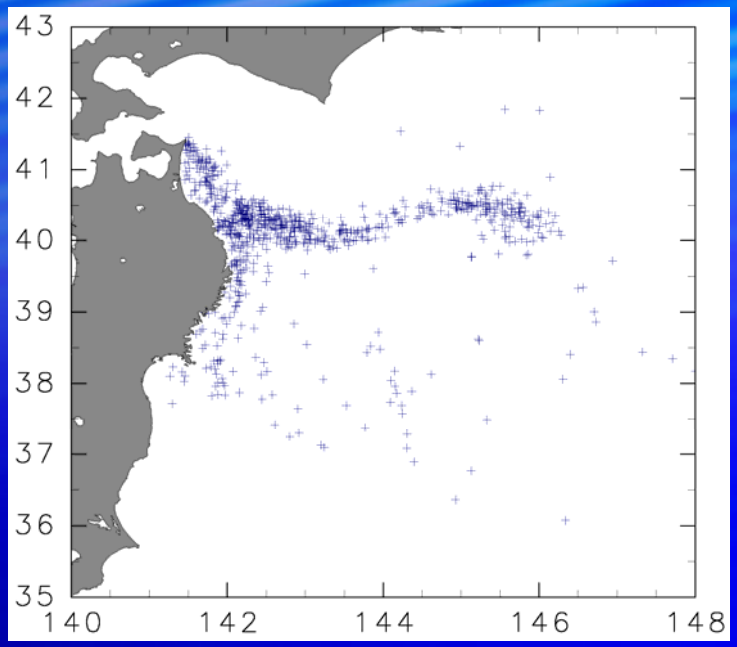
Model forecasted that jellyfish pass through the Tsugaru Strait in the middle of Sep.

▲: sighted during Sep. 14 to 16.

Drift simulation in Japan Sea and the Pacific Ocean (2006)



RIAMOM



JCOPE

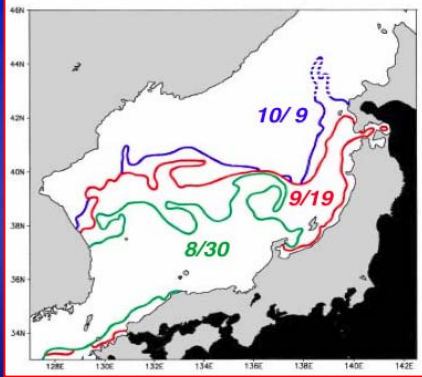
Public announcement of simulation results

Aug/ 31

別紙2

予測情報

独立行政法人水産総合研究センターでは、これまで寄せられた情報を基に、九州大学応用力学研究所と共同で海流予測モデル(RIAMOM)を用いて、大型クラゲの分布域を予測計算しました。その結果、大型クラゲは、能登半島以北では対馬暖流に乗って沖合域を中心に北上し、9月中旬には早い個体で津軽海峡に達することが示されました。



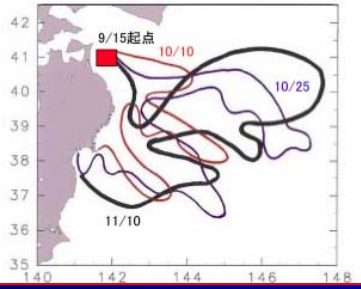
数値シミュレーションモデルから推定された8月30日、9月19日及び10月9日における大型クラゲの分布域

Oct/ 12

別紙2

東北太平洋岸における予測情報

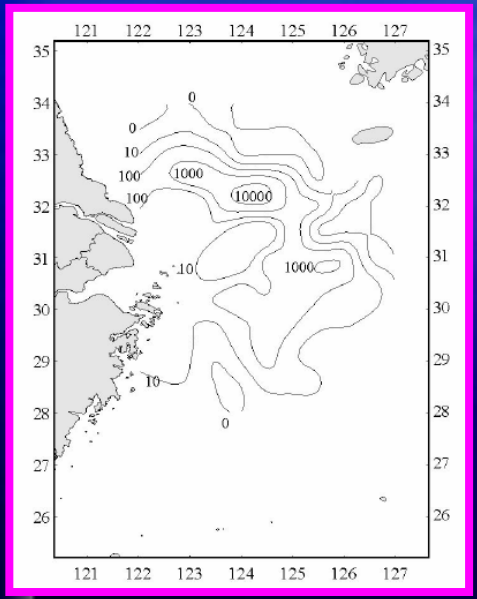
独立行政法人水産総合研究センターでは、独立行政法人海洋研究開発機構と共同で海況予測モデル（JCOPE)を用いて、東北太平洋岸における大型クラゲの分布域を予測計算しました。9月15日に青森県三沢沖で発見された情報を基にすると、大型クラゲが、しばらく岩手県北部沿岸（北緯40度付近）に滞留した後、親潮前線沿いに東へ流されるものと、親潮第1分枝沿いに南へ流されるものに2分されます。このうち、東北沿岸を南下する大型クラゲは、10月中旬には金華山沿岸、10月下旬には常磐沿岸に達することが示されました。 なお、北海道への出現については本予測には含まれません。



9月15日を初期値とし、海況予測モデル（JCOPE)から推定された、10月10日、10月25日、11月10日の大型クラゲの分布域

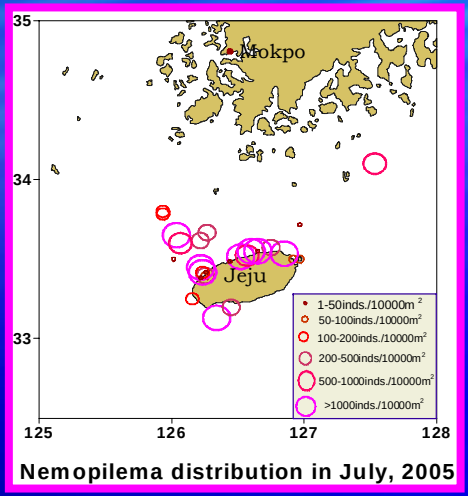
Collaboration with China and Korea

- Data exchange
- International workshops
- MOU among national institutes



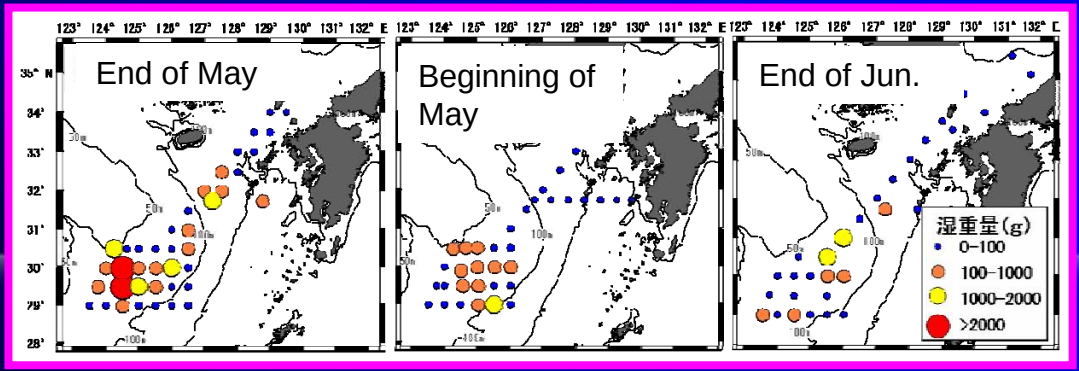
China

Korea



Nemopilema distribution in July, 2005

Japan



Giant Jellyfish in Ariake Bay

There were some reports of sighting Nemopilema nomurai in the bay. Searches for larvae and adult jellyfish show no positive evidences.

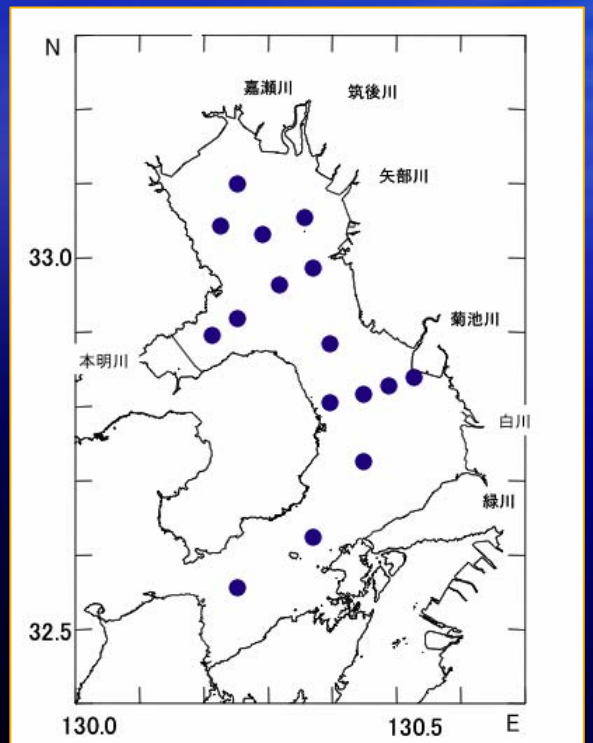


図1 有明海エチゼンクラゲ幼生調査点

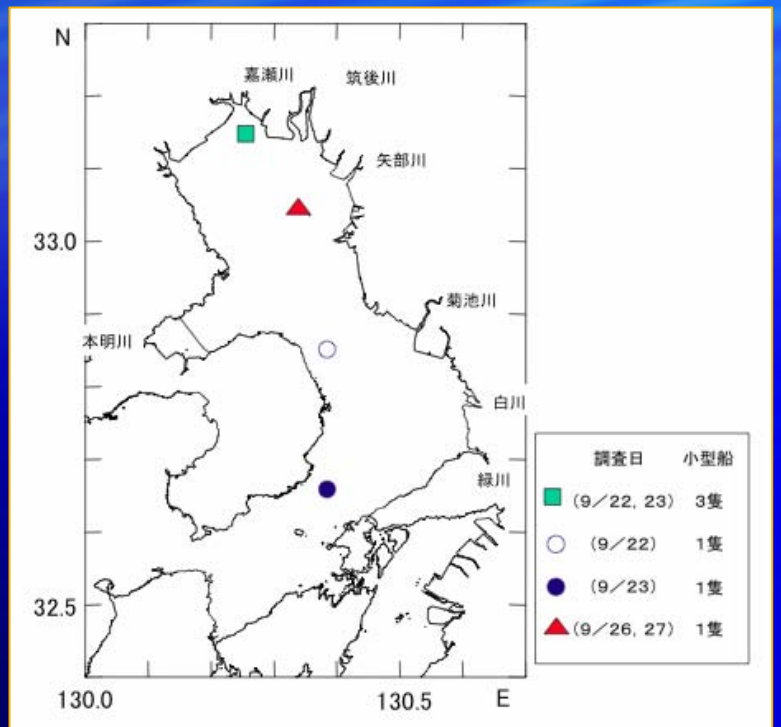
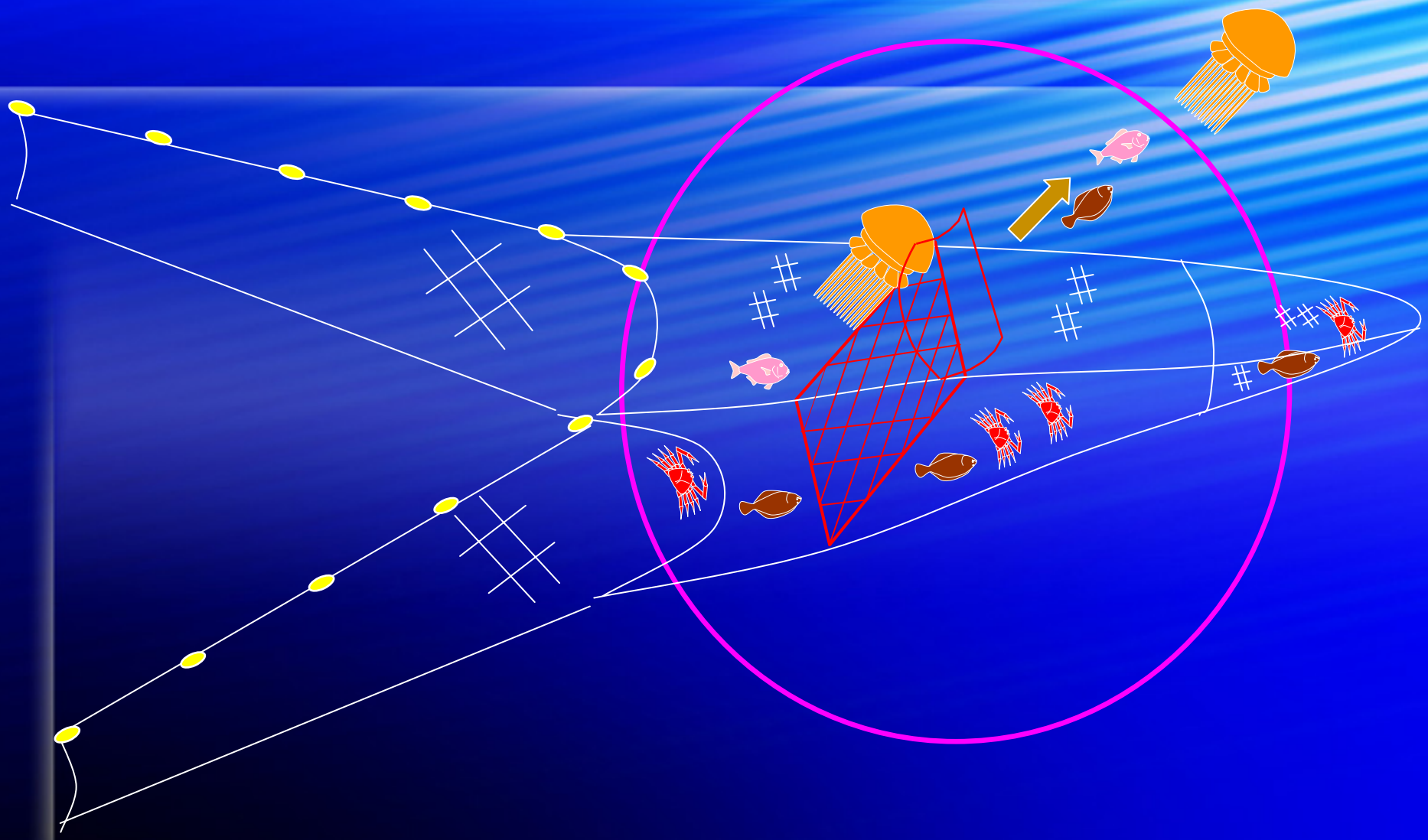
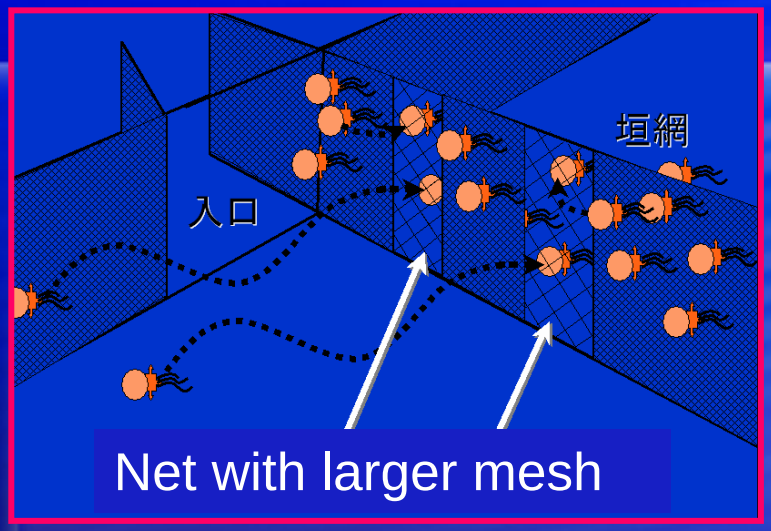


図2 エチゼンクラゲ成体の捕獲調査実施点

New technologies in trawl nets



New technologies in set nets



Jellyfish passes through, but fish can see the net.
Jellyfish diameter: ca.80cm

Utilization of giant jellyfish

- Search for functional activities in extracts
  - **Reduction of neutral fatty acids, prevention of thrombosis and osteoporosis**
- Development of
  - **Processed materials for food products**
  - **Local specialties**
  - **Traditional salted jellyfish**