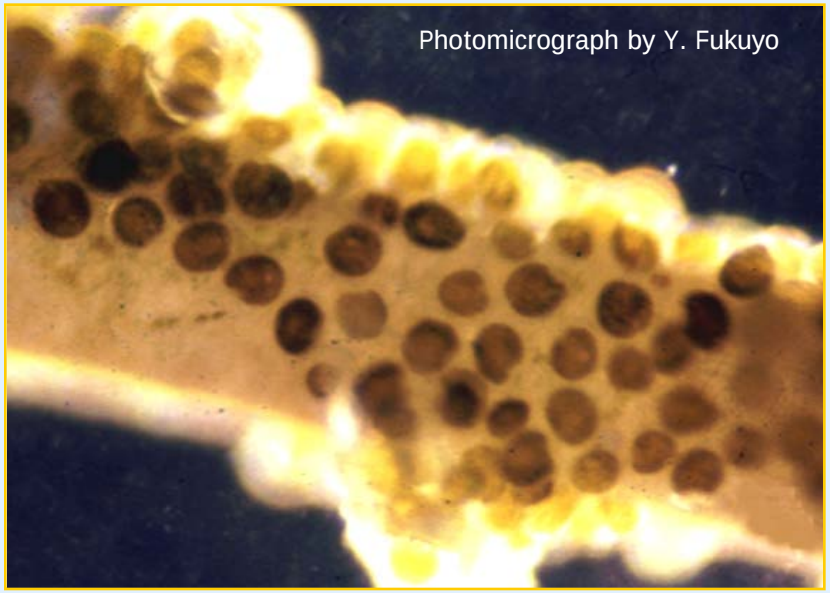
Gambierdiscus in the main land of Japan

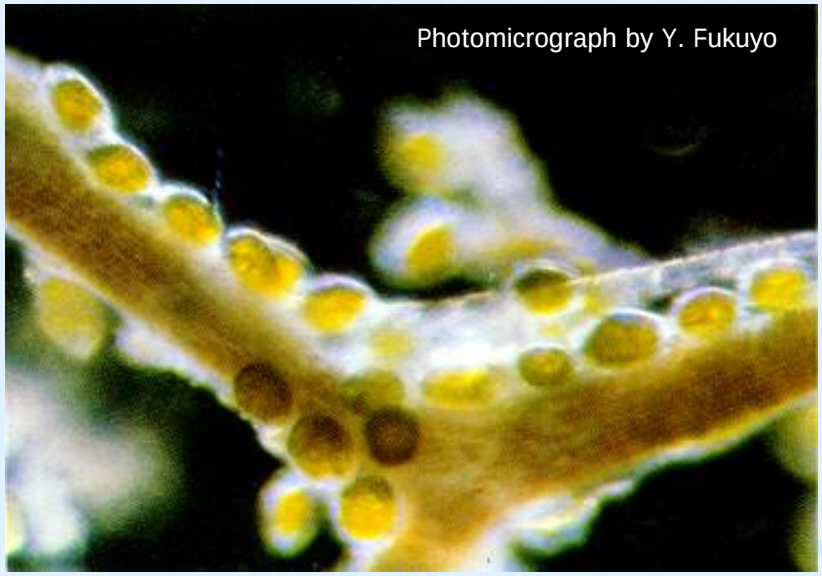
Takuo Omura and Yasuwo Fukuyo
LASC Co., LTD. and The University of Tokyo

1. Introduction

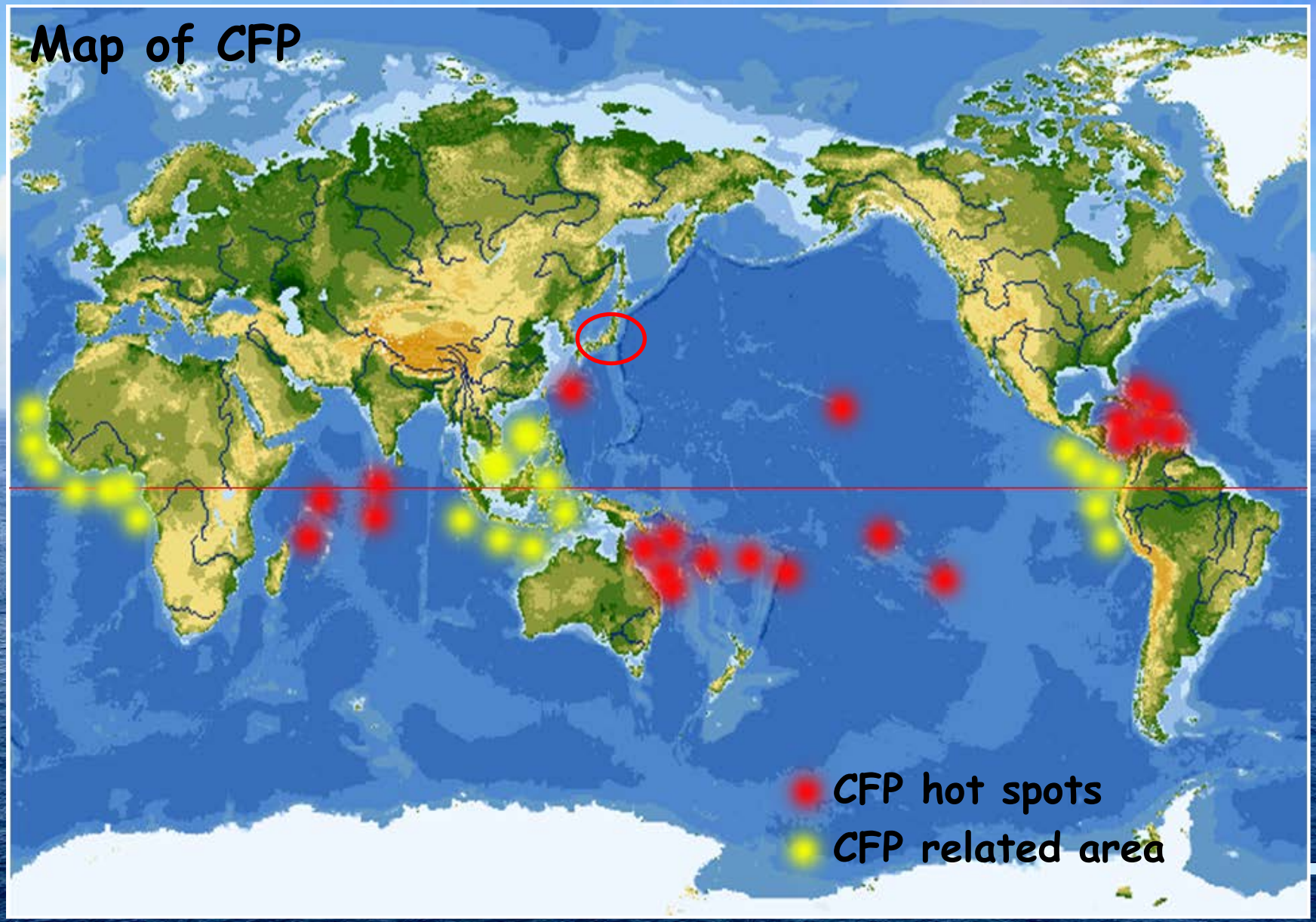
CFP causative species

Gambierdiscus toxicus





1. Introduction



1. Introduction

本来赤道付近で多発

福代康夫・東大アジア生物資源環境研究センター教授＝東京都文京区で

日本食品分析センター学術顧問の安元健氏＝東京都多摩市で

シガテラ中毒は世界で年間二万～六万人の患者が発生するとされ、自然毒の食中毒としては世界最大規模。死亡率は低いものの、下痢や吐き気、筋肉痛、激しいかゆみに襲われる。

東大アジア生物資源環境研究センターの福代康夫教授(五九)によると、かゆみは足の裏をこすり付けてカーペットを傷めるほど。ドライアイス・センセーションが出ることもあり、痛みで水を飲めず、シャワーも浴びられない。福代教授は「国内にはシガテラ中毒を知っている医師は少なく、気付かれない例も多いだろう」とする。

沖縄以外では、昨年四月に神奈川県真鶴沖で釣られたイシガキダイを食べた男性ら七人が、二〇〇六年六月には茨城県神栖市の洋食店でバラフエダイを食べた女性四人が発症。一九九九年には千葉県勝浦市の料理店でイシガキダイを食べた客が食中毒に。客八人が損害賠償を求めて店を訴え、東京地裁は二〇〇二年十二月、製造物責任法を適用して店に千二百万円を支払うよう命じた。海外ではシガテラ中毒を起こす恐れのある魚を流通させたとして、業者が逮捕された例もある。

本来、赤道付近で多発するシガテラ中毒が、本州でも発生し始めたのは、なぜか。

シガテラ中毒研究の第一人者、東北大名誉教授で日本食品分析センター学術顧問の安元健氏(七三)は、サンゴとの関係に着目する。

同氏は高校時代、沖縄の漁師が「そこの魚を食うと酔う」と話すのが気になった。筋肉痛や倦怠感などの症状を「当たる」ではなく「酔う」と表現していた。発症は魚種や鮮度に無関係。不思議に思ったのが、研究のきっかけだった。

サンゴ死滅が遠因？

カリブ海の伝説物語る

一九七六年、安元氏は世界保健機関（WHO）の依頼で、ドライアイス・センセーションが多発していた南太平洋タヒチで調査を始めた。当時、近くのムルロア環礁で行われたフランスの水爆実験が原因と疑われていた。

安元氏は魚の消化器から新種の藻類を発見した。この藻類は固い石灰藻に付着。魚が藻類を食べると、食物連鎖で体内に蓄積が進みながら酸化、シガテラ中毒の原因となる菌が作られることが分かった。

海藻に付いた有毒単細胞藻類。シガテラ中毒の原因となるもので、一つの幅は0.08ミリ程度（福代教授提供）

藻類が付着する石灰藻は、サンゴが死んだ後に発生する。タヒチでは当時、水爆実験の観測施設を造るため、大型船が接岸できるよう、サンゴが削られていた。十五世紀のコロンブス大航海時代には「カリブ海のサンゴ礁に船が座礁すると、その魚が毒を持つ」との言い伝えがあり、安元氏の解明まで五百年のナゾとされていた。

さらに温暖化との関係が気になる。気象庁の調べで、日本近海の平均海面水温は、約百年間に〇・七―一・七度上がった。和歌山県の漁協幹部も「熱帯の魚が釣れるようになったのは事実。平均して水温も上がっていると思う」と話す。水温の上昇はサンゴの白化現象をもたらす。

安元氏は「温暖化と関係するかもしれないが、学術的に調べないと。国内調査は手付かずで、遺伝子の専門家らとチームを組んで、調査したい」と慎重な見方だ。

「市場の魚は安全」

一方で、太平洋戦争中に南方戦線の兵士向けに発行された「南洋有毒魚類調査報告」には、伊豆半島に「毒魚」があるとの記述があるとも指摘する。温暖化が進む前から本州で中毒が発生していたのかもしれない。

中毒を起こす魚はバラフエダイやイシガキダイに多いが、外見では分からない。煮ても焼いても避けられない。安元氏は「漁師は危ない地域を知っている。市場に出回っている魚は安全で過剰反応の必要はないが、一般人の釣った魚が危険。毒魚を判読できる簡易検査方法を開発したい」としている。

「シガテラ中毒」日本北上の怪

熱帯、亜熱帯で魚を食べてかかるシガテラ中毒が、本州で確認されるケースが増えてきた。発症すると、口がしびれたり、水など冷たい物に触れると激しいショックを感じたり、奇妙な後遺症に苦しめられる。地球温暖化の影響なのか。気がかりなのは、サンゴが破壊された場所で発生しやすいことだ。

（上田千秋、大野孝志）

激しい腹痛、下痢、奇妙な後遺症…

シガテラ中毒を引き起こすこともあるイシガキダイ

三重や千葉 神奈川など イシガキダイ食べ発症

「激しい腹痛に、下痢と嘔吐が十回ずつぐらい。何かと思った」―。名古屋市名東区に住む自営業の男性(五七)は先月、自ら釣ったイシガキダイを食べ、シガテラ中毒とみられる症状にかかった。後遺症が残り、いまも通院生活を続けている。

男性は七月六日昼ごろ、三重県南伊勢町の磯で体長五七センチ、重さ三キロのイシガキダイを釣り上げた。

早速名古屋市内の兄の自宅に持ち帰り、兄弟二人とともに刺し身にして食べた。ところが就寝中の七日未明、突然三人を、激しい腹痛と[illegible]嘔吐が襲った。

温暖化 海の警告か

朝方に症状はい[illegible]治まったが、原因[illegible]どうか分からなか[illegible]め八日夜、残って[illegible]部を煮付けにして[illegible]た。

再び激しい腹痛[illegible]われ、そのまま病[illegible]ばれ八日間の入院[illegible]余儀なくされた。

下痢や嘔吐は数[illegible]まったものの、今度は別の症状が出てきた。冷たいものに触れられない、食べられない、クーラーもかけられない。ドライアイス・センセーションと呼ばれる症状だ。

「クーラーが入っている場所に行くと、体が重いというか、痛いというか、しびれるような痛みがするんです。家でも家族がいる部屋にはいられないから、別の部屋にいる。こたつまで出したぐらいですよ」と話す。

シガテラ中毒には効果的な治療法がなく、後遺症は半年から一年続く[illegible]薬を飲んでいるが、目立った効果は出ていないという。

「ここ二カ月近くまったく仕事に行けない。不安になってきますよ。釣りにはまた行きたいけど、食べるのは考えると思う」と男性。七二キロあった体重は、六〇キロを切るまで減ったという。

「何十年も釣りをやっているけど、シガテラ中毒なんて聞いたことがなかった。私みたいな人間を増やさないためにも、こういう被害があるんだということを知ってほしい」と訴える。

東京新聞
2008年(平成20年)8月27日(水曜日)

Newspapers of Ciguatera in main land Japan

2 Ciguatera Fish Poisoning (CFP)

CFP incidents by eating Spotted knifejaw (*Oplegnathus punctatus*)

Date	Location	Eating party	Patients
1988, March	Okinawa (Naha)	3	3
1992, March	Okinawa (Gusikawa)	5	5
1998, April	Miyazaki (Miyazaki)	10	10
1998, August	Kagoshima (Ooshima)	19	4
1999, November	Chiba (Katsuura)	12	10

2 Ciguatera Fish Poisoning (CFP)

CFP incidents by eating Spotted knifejaw (*Oplegnathus punctatus*)

Date	Location	Eating party	Patients
1988, March	Okinawa (Naha)		
1992, March	Okinawa (Gusikawa)		
1998, April	Miyazaki (Miyazaki)		
1998, August	Kagoshima (Ooshima)		
1999, November	Chiba (Katsuura)		

2 Ciguatera Fish Poisoning (CFP)

Recent data of CFP in main land of Japan

2006, 10 June Ibaraki Pref. 4 patients
Two-spot red snapper (*Lutjanus bohar*) (Meuniere)

2007, April Shizuoka Pref. 7 patients
Spotted knifejaw (*Oplegnathus punctatus*)

2007, June Osaka Pref. 9 patients
Spotted knifejaw (*Oplegnathus punctatus*)
From Wakayama Pref. by fishing (Sashimi & boiling)

2008, 6 July Aichi Pref. 3 patients
Spotted knifejaw (*Oplegnathus punctatus*)
From Mie Pref. by fishing (Sashimi & boiling)

2009, 12 December Hyogo Pref. 4 patients
Two-spot red snapper (*Lutjanus bohar*)
From Kagoshima Pref. by fishing (Hot pot & french-fry)

2 Ciguatera Fish Poisoning (CFP)

Recent data of CFP in main land of Japan

2006, 10 June Ibaraki Pref. 4 patients
Two-spot red snapper (*Lutjanus bohar*) (Meuniere)

2007, April Shizuoka
Spotted knifejaw (*Oplegnathus*

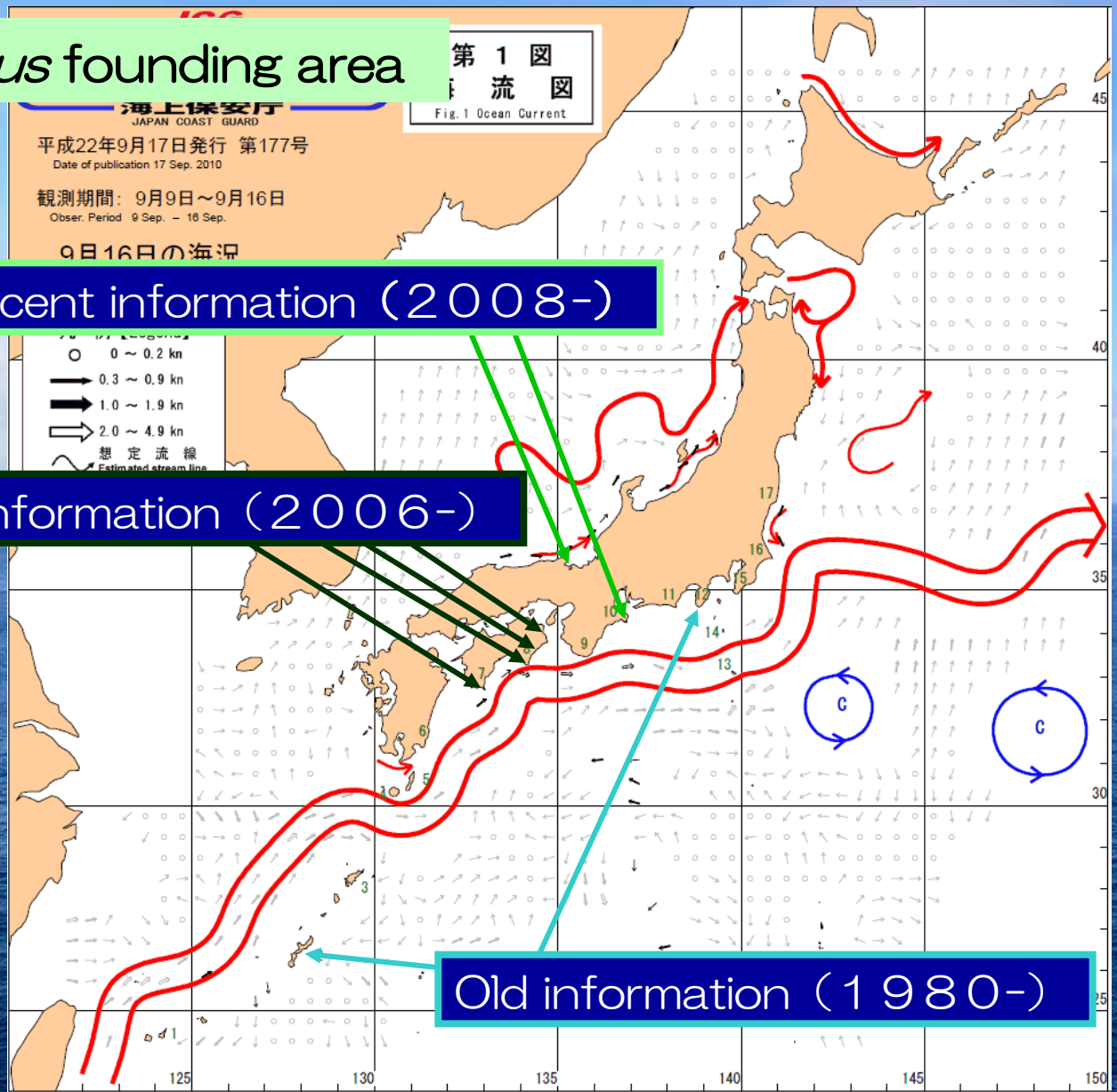
2007, June Osaka P
Spotted knifejaw (*Oplegnathus*
From Wakayama Pref. by fishing

2008, 6 July Aichi Pre
Spotted knifejaw (*Oplegnathus*
From Mie Pref. by fishing (Sash

2009, 12 December Hyogo P
Two-spot red snapper (*Lutjanu*
From Kagoshima Pref. by fishing

3 Distribution of CFP causative species in Japan

Gambierdiscus founding area



3. Distribution of CFP causative species in Japan

3. Distribution of CFP causative species in Japan

Recommended sampling of seaweeds

Small volume of seaweeds is put into a plastic bag with a zipper or plastic bottle for each species., respectively.

3. Distribution of CFP causative species in Japan

Sample making for microscopic observation

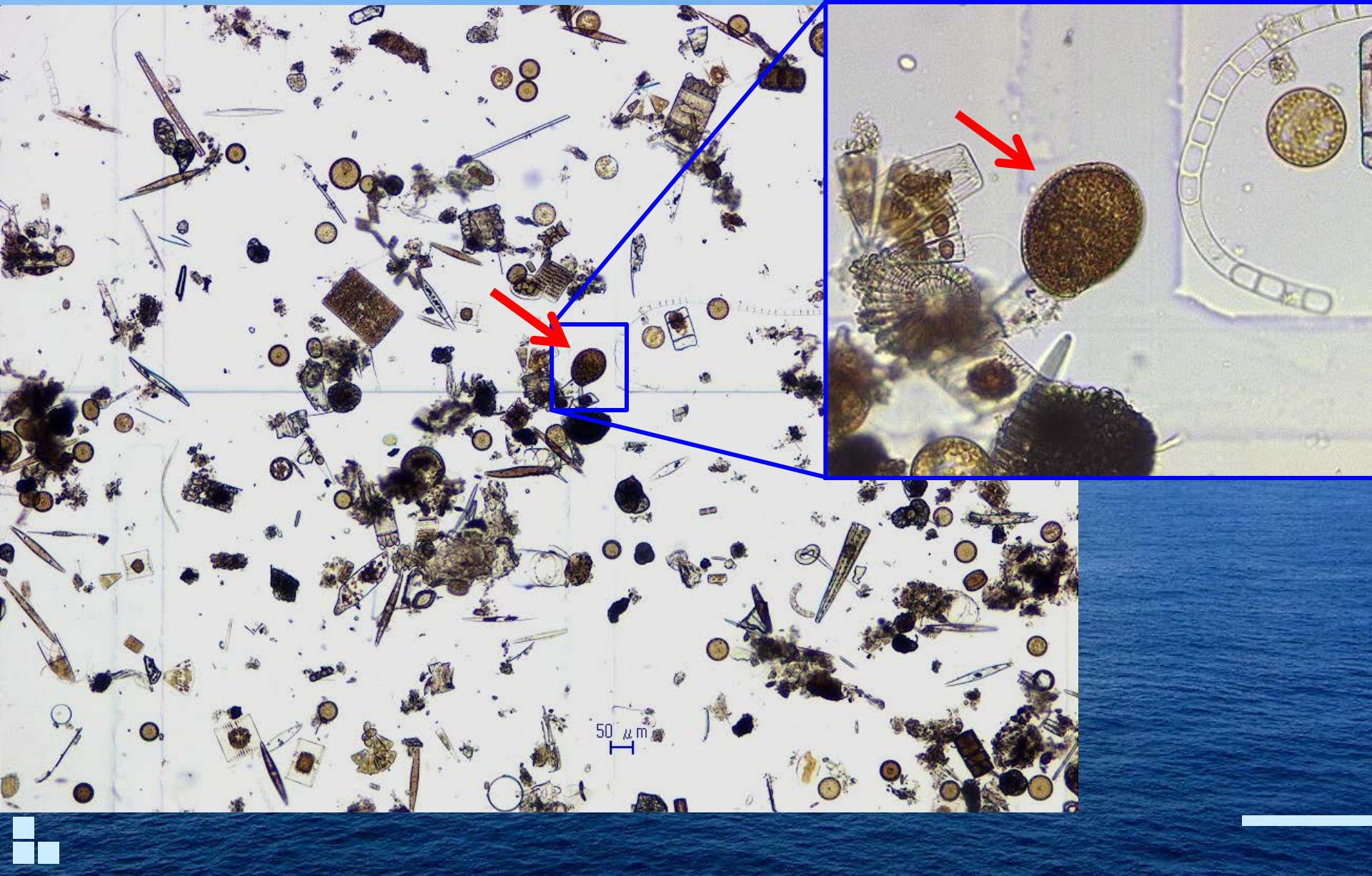
① 100 times shakes

② Sieve（180 μm mesh）

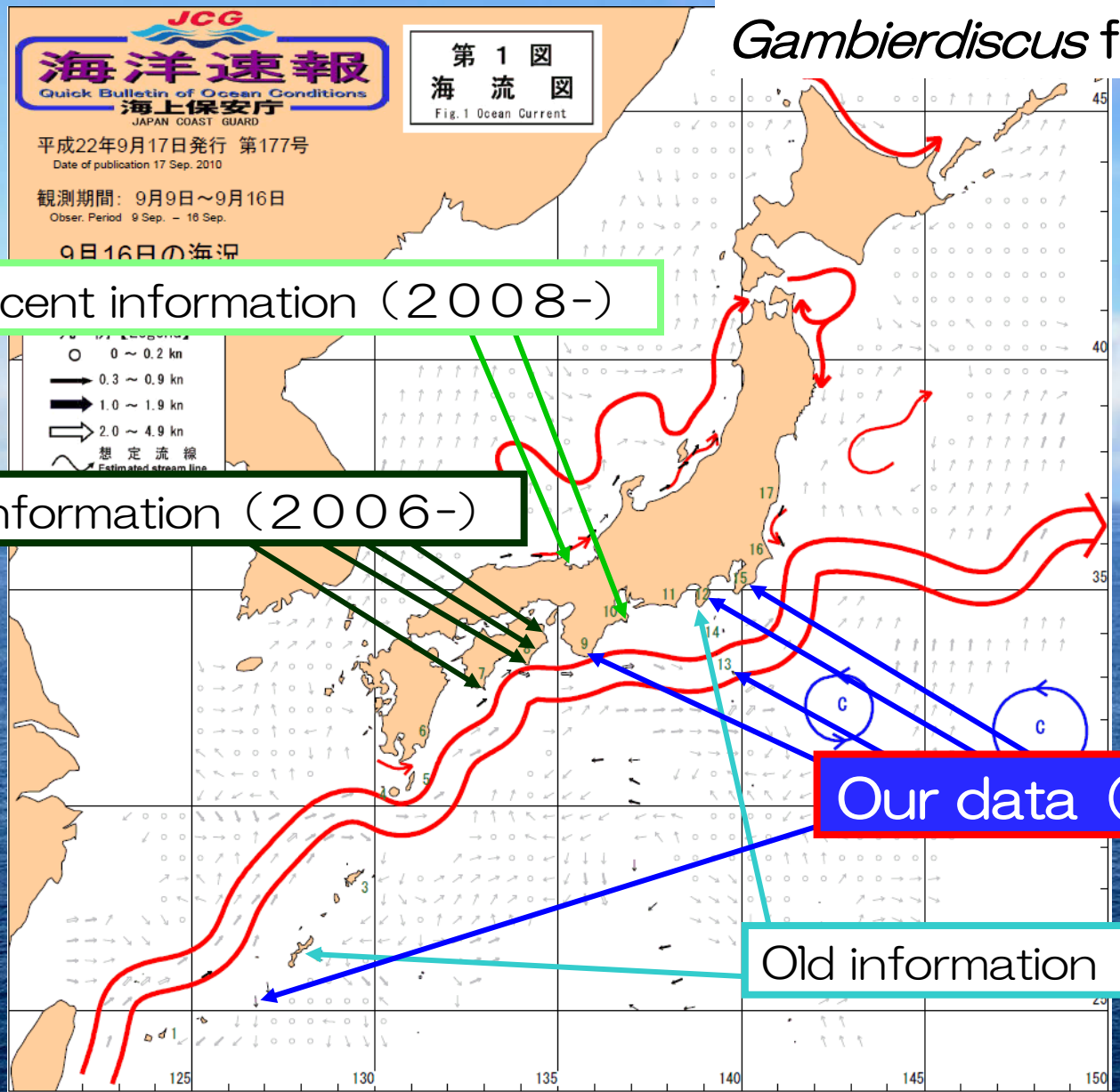
③ Sieve（32 μm mesh）

④ Observation

3. Distribution of CFP causative species in Japan



3. Distribution of CFP causative species in Japan



Gambierdiscus founding area

Recent information（２００８-）

Before information（２００６-）

Our data（２００８-）

Old information（１９８０-）

4. Growth-physiological and genetic characteristics of *Gambierdiscus toxicus*

Culture conditions :

Water temperature : 20 or 26 ℃

Salinity : 30 or 34

Light intensity: 100 μmol photons $m^{-2}s^{-1}$

Medium : Modified T1 medium

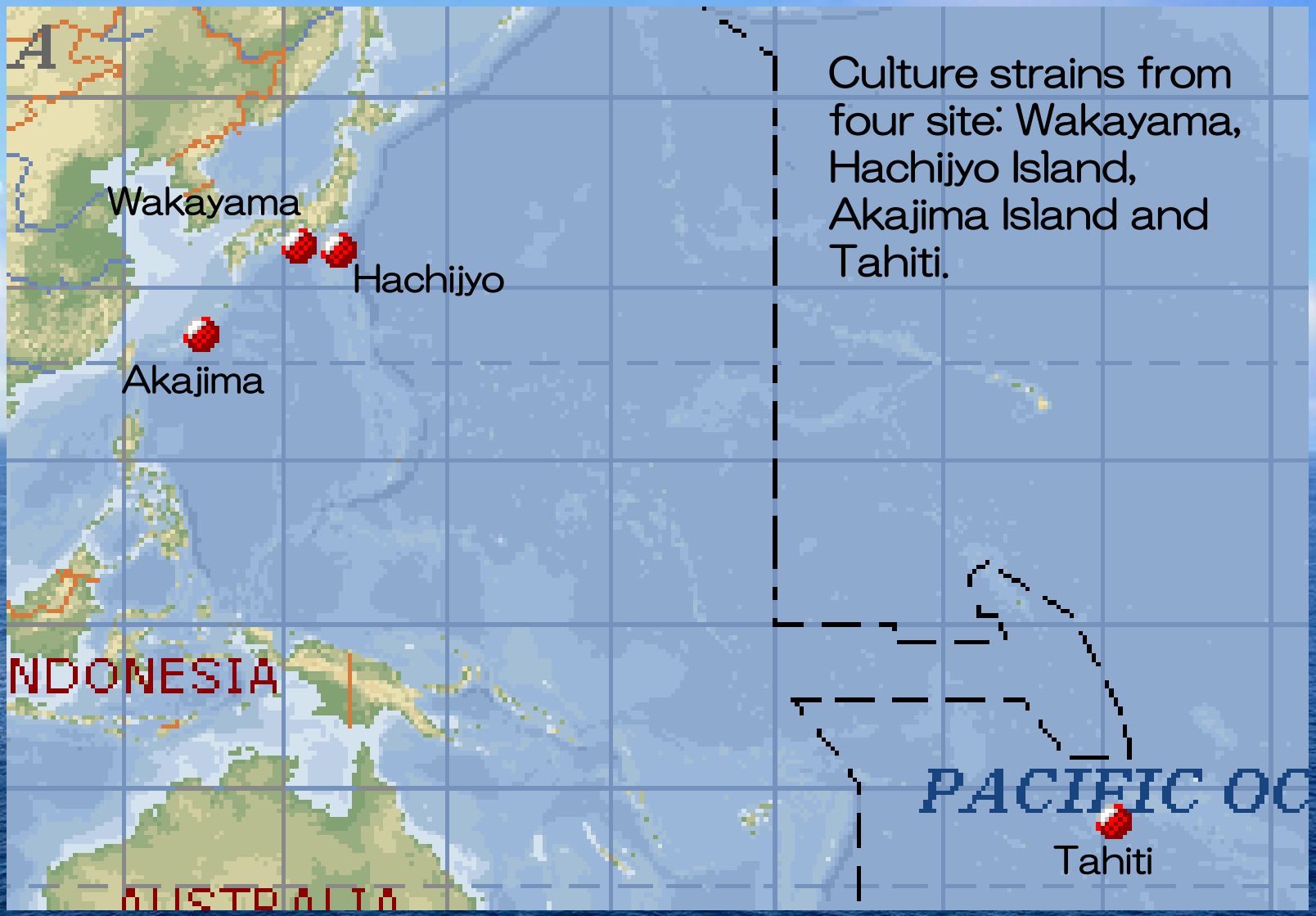
Photoperiod: 12hL:12hD

4. Growth-physiological and genetic characteristics of *Gambierdiscus toxicus*

Modified T1 medium

	Compound	Concentration (M)
	$NaNO_3$	1×10^{-3}
	NaH_2PO_4	1×10^{-4}
	Fe-EDTA	5×10^{-6}
Trace metals	$ZnSO_4$	1×10^{-6}
Trace metals	$MnCl_2$	1×10^{-5}
Trace metals	$NaMoO_4$	5×10^{-7}
Trace metals	$CoCl_2$	2×10^{-7}
Trace metals	$CuSO_4$	1×10^{-8}
Trace metals	$EDTA\text{-}Na_2$	2.4×10^{-5}
Trace metals	H_2SeO_3	2×10^{-9}
Vitamines	Thiamine HCl	5.93×10^{-7}
Vitamines	Biotin	4.1×10^{-9}
Vitamines	Cyanocobalamin	7.38×10^{-10}

4. Growth-physiological and genetic characteristics of *Gambierdiscus toxicus*



4. Growth-physiological and genetic characteristics of *Gambierdiscus toxicus*

The growth conditions of about one month after （100 μmol photns/m^2/s)

Tahiti

PSU	10	15	20	25	30	35
30℃	−	−	+	+++	+++	+++
28℃	−	−	++	++	++	++
25℃	−	−	++	++	++	++
20℃	−	−	−	−	−	−
15℃	−	−	−	−	−	−

Wakayama

PSU	10	15	20	25	30	35
30℃	−	−	+	+++	+++	++
28℃	−	−	+	+++	+++	+++
25℃	−	−	+++	+++	+++	+++
20℃	−	−	+	+++	+++	+++
15℃	−	−	−	+++	+++	+++

Akajima

PSU	10	15	20	25	30	35
30℃	−	−	−	−	++	++
28℃	−	−	+	+++	+++	+++
25℃	−	−	++	+++	+++	+++
20℃	−	−	+	+	+	++
15℃	−	−	−	−	+	+

Hachijyo

PSU	10	15	20	25	30	35
30℃	−	−	−	+	++	++
28℃	−	−	+	++	++	++
25℃	−	−	+	++	++	++
20℃	−	−	−	+	+	++
15℃	−	−	−	+	+	++

+ : alive
++ : growth
+++ : well growth

4. Growth-physiological and genetic characteristics of *Gambierdiscus toxicus*

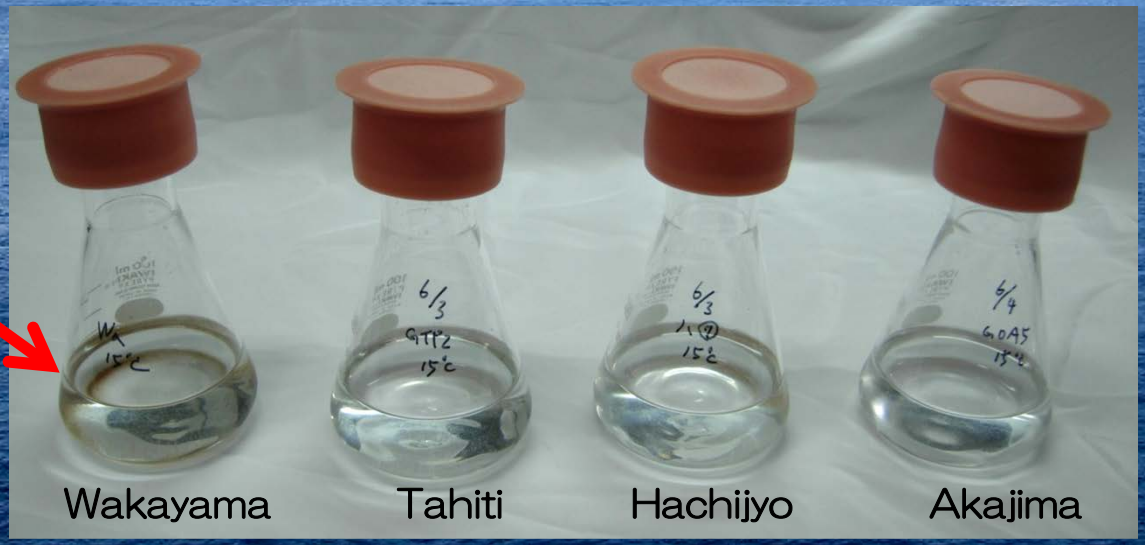
Effect of water temperature on the growth (div/day)

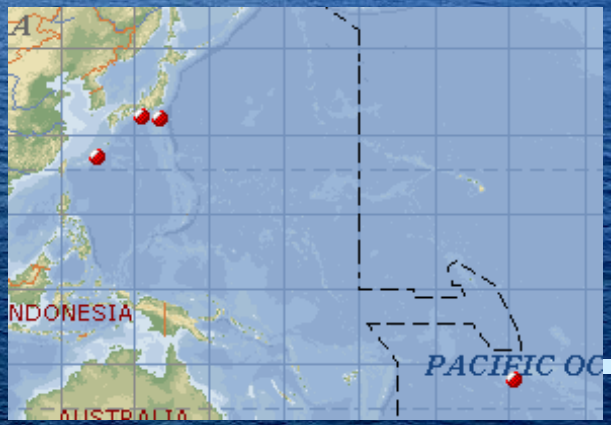
	Wakayama	Hachijyo	Akajima	Tahiti
30℃	0.11	0.05	0.07	0.16
28℃	0.14	0.15	0.17	0.23
25℃	0.15	0.10	0.18	0.15
20℃	0.08	0.08	0.03	-
15℃	alive	alive	alive	-

4. Growth-physiological and genetic characteristics of *Gambierdiscus toxicus*

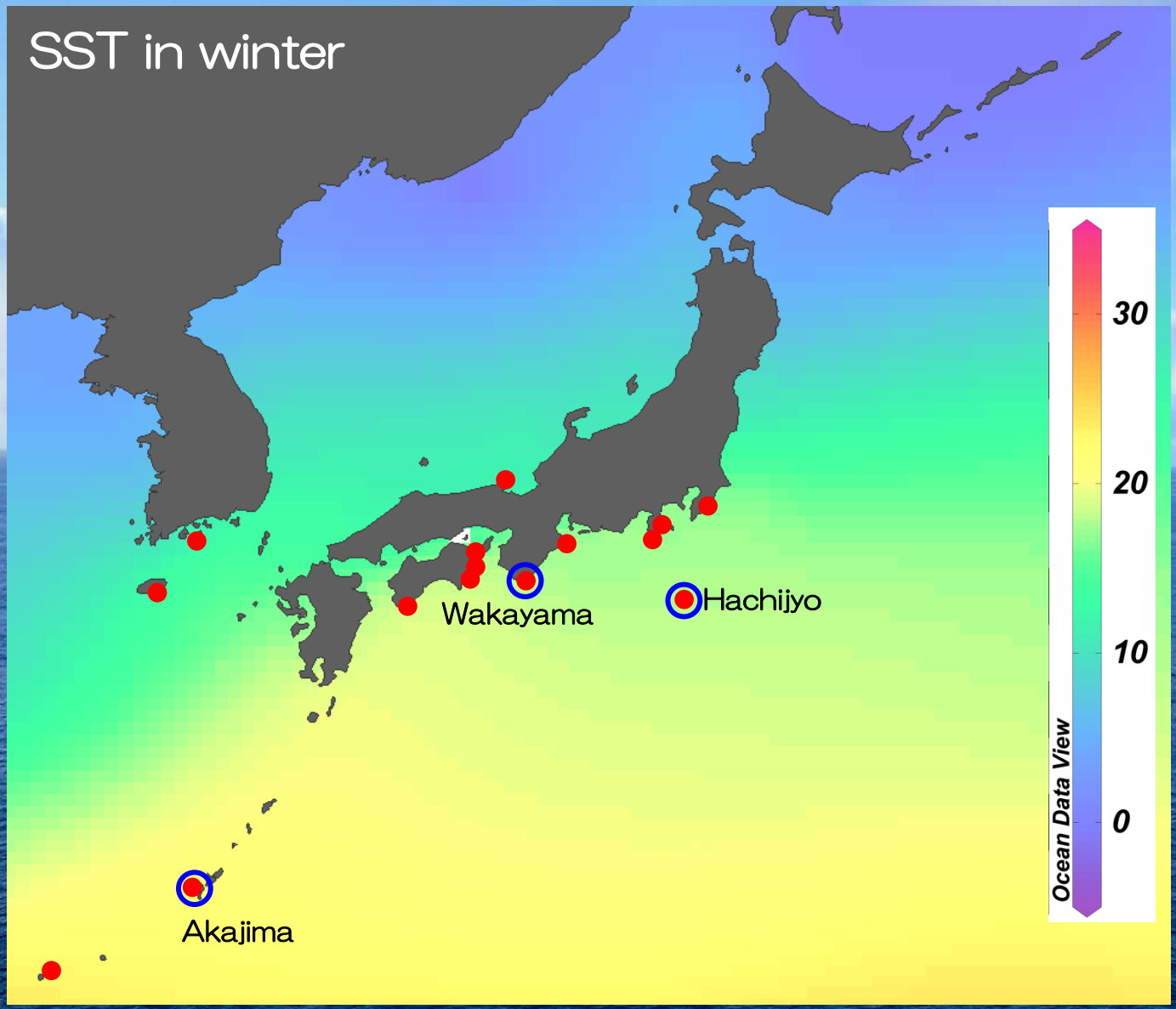
The growth condition of about one month after （26 ℃ 100 µmol photns/m^2/s, 34 psu）

The growth condition of about one month after （15 ℃ 100 µmol photns/m^2/s, 34 psu）



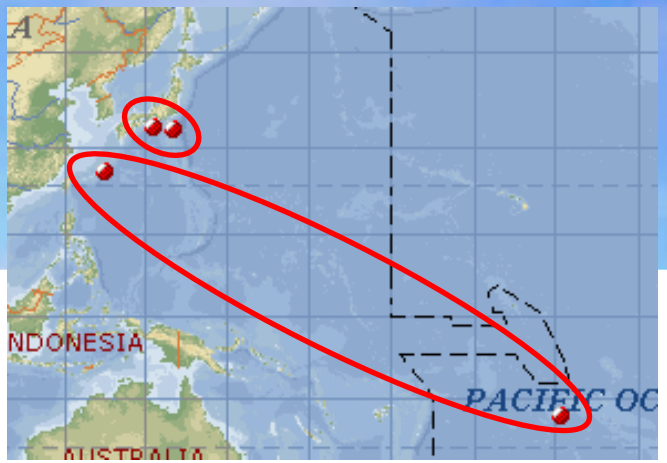


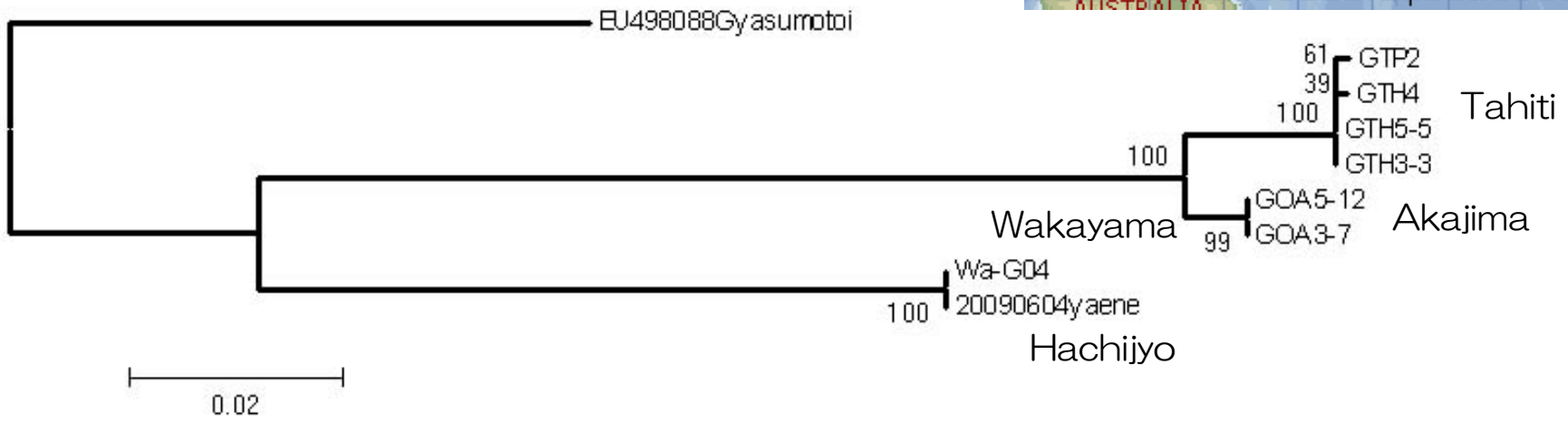
4. Growth-physiological and genetic characteristics of *Gambierdiscus toxicus*



4. Growth-physiological and genetic characteristics of *Gambierdiscus toxicus*

Genetic diversity of *G. toxicus* culture strains in Japan





A phylogenetic tree inferred from gamma weighted neighbor joining analysis using MEGA4, based on LSU rDNA sequences (D8-D10). These numbers are percentage of bootstrap support values.


Thank you very much for your attention.

Information