

琉球大学学術リポジトリ

サンゴ礁における炭酸系ダイナミクスと地球環境の 関係

メタデータ	言語: 出版者: 大森保 公開日: 2009-07-21 キーワード (Ja): 温暖化, サンゴ礁, 二酸化炭素, 炭酸系, ラジカル, 地球環境変動, 光合成, 石灰化, ダイナミクス, 時系列観測, 生物生産, 白化 キーワード (En): photosynthesis, global environment, carbonate system, dynamics, coral reef, calcification, carbon dioxide, global warming 作成者: 大森, 保, 新垣, 雄光, 又吉, 直子, 棚原, 朗, Oomori, Tamotsu, Arakaki, Takemitsu, Matayoshi, Naoko, Tanahara, Akira メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/11327

2) インド洋西部ラ・レ・ユニオン島における炭酸系の観測概要

平成 15 年度 ラ・レ・ユニオン島サンゴ礁調査 (11 月 29 日-12 月 9 日)

大森 保、藤村弘行

平成 16 年度 ラ・レ・ユニオン島サンゴ礁調査 (11 月 20 日-11 月 29 日)

藤村弘行

サンゴ礁における炭酸系変動をグローバルな視点から理解するために、インド洋西部のラ・レ・ユニオン島のサンゴ礁調査に参加した。瀬底島のサンゴ礁観測によって開発した炭酸系観測方式をもちいて、短期間ではあるが時系列観測をおこなった。調査期間は、平成 15 年度 11 月 29 日～9 日、および、平成 16 年 12 月におこなった。

レユニオン島調査結果報告

(1) 流向流速

12/2-12/3 までが平均流速 0.068m/s 平均流向 180.5 度、12/4-12/5 までが平均流速 0.182m/s、平均流向も同じ 180.5 度であった。R-2 の流れは主に北から南に流れていた。

(2) 平均滞留時間

海水が外洋からサンゴ礁内に入り、水質計に達するまでの平均時間(平均滞留時間)を求めた。計算には溶存酸素と光量の最大値ピークのずれを用いた。12/3 のピークのずれは 2 時間、12/4 のピークのずれは 75 分であった。海水が外洋からサンゴ礁内に流入し、水質計までの経路の中間に達したときに、ちょうど光量が最大となるような水塊が最もサンゴ礁内の底棲生物の影響を最も受けていると考えられるので、これらの時間のずれを 2 倍したものを平均滞留時間とした。したがって、平均滞留時間は 12/3 は 4 時間、12/4 は 1 時間半となった。

(3) 水塊の平均移動距離

平均滞留時間に平均流速を乗じて水塊の平均移動距離を求めた。12/3 は 980m、12/4 は 1640m であった。レユニオンの R-2 付近のサンゴ礁は北西から南東に広がっているため、R-2 を流れる海水は R-2 の西北西 1~1.6km 付近からサンゴ礁内に流入してきたものと考えられる。

(4) 有機炭素生産量

溶存酸素から有機炭素生産量を求めた。外洋水の溶存酸素を飽和であると仮定し、飽和量と R-2 の酸素量の差を平均滞留時間で割ることにより生産量とした。12/2 の 19:00 から 12/3 の 19:00 までのデータを積分することにより、純一次生産量(Pnet)、総一次生産量(Pgross)、24 時間の呼吸量(R24h)を求めた。その結果、Pnet=120、Pgross=414、R24h=294mmol/m²/d となった。12/3 から 12/4 までのデータでは Pnet=225、Pgross=405、R24h=180mmol/m²/d となった。後者は前者に比べ呼吸が小さくなっている。今回のデータは溶存酸素をもとにして算出しているため 12/4 以降は風が強く大気と海水の気体交換によって溶存酸素が溶け込み過小評価となったことが考えられる。また、外洋水の値も実際に採取して分析した値ではないため、この値によっても結果は大きく変わる。今後の調査では外洋水の採取、分析が必須である。

12/2-12/3 の P/R 比は 1.4 で光合成が卓越していた。レユニオンのサンゴ礁のこれまでのデータと比較すると今回得られた有機炭素の代謝量は低く、冬の値に比較的近いことが分かった。

(5) 無機炭素生産量

無機炭素生産量はサンゴ礁海水と外洋水の全アルカリ度の差から求めた。外洋水のアルカリ度は 25°C 以上の時の平均的な表層海水の文献値(2306 μmol/kg)を用いた。サンゴ礁内のアル

カリ度は採水した手分析の値を用いた。アルカリ度の差を 1/2 にして炭酸カルシウムの生成量とし、さらに平均滞留時間で割ることにより無機炭素生産量とした。その結果、無機炭素生産量は 2.8-17.6 mmol/m²/h であった。夜間は石灰化が行われていないと仮定し、この値を 12 倍して 1 日の石灰化量(G)とした。平均すると石灰化量(G)は 112.9 mmol/m²/d であった。

(6)二酸化炭素収支

P_{net}=120、G=112.9 mmol/m²/d をグラフにプロットし、二酸化炭素収支を評価すると、今回の観測では調査海域のサンゴ礁は二酸化炭素を吸収することが分かった。

(7)OH ラジカル

安息香酸を加えて、光照射によって生じる短寿命の OH ラジカルをトラップする。安息香酸は OH ラジカルと反応してサリチル酸になり、それを HPLC で測定する。サリチル酸と安息香酸はリテンションタイムが一緒であるが、添加する安息香酸のピーク強度が生成するサリチル酸のピーク強度に比べて小さく、ほとんど一定であることからピーク強度の変化は OH ラジカルの変化を表わす。今回得られた値はバックグラウンドの安息香酸のピーク強度よりも小さい値を示した。OH ラジカルの測定は光照射を終えてから 2 日以内が望ましいが、今回は測定までに一週間ほど時間が経っていた。生成したサリチル酸や本来存在するはずの安息香酸が比較的長寿命の反応性の低いラジカルによって保存期間中に分解されてしまったものと考えられる。したがって、結果的に測定値は得られなかった。

(8)解析に用いた計算

(8-1)滞留時間 (τ)の計算

滞留時間 τ (hour)は次の式で計算した

$$\tau = (t_{DO\ max} - t_{Photon\ max}) \times 2$$

t_{DO max} は溶存酸素が最大となる時間

t_{Photon max} は光量が最大となる時間

(8-2)有機炭素生産量(OP)の計算

有機炭素生産量 OP (mmol/m²/h)は次の式で計算した

$$OP = \frac{\Delta DO}{\tau} \times d \times 10^3$$

ここで、d は水深(m)、ΔDO はサンゴ礁内の溶存酸素と外洋の溶存酸素の差(mmol/l)を表す

$$\Delta DO = DO_R - DO_o$$

DO_R はサンゴ礁内の溶存酸素濃度

DO_o は外洋の溶存酸素濃度

(8-3)無機炭素生産量(IP)の計算

無機炭素生産量 IP (mmol/m²/h)は次の式で計算した

$$IP = \frac{\Delta Alk}{2\tau} \times d$$

ここで、d は水深、 ΔAlk はサンゴ礁内と外洋のアルカリ度の差 ($\mu\text{mol/kg}$)
を表す

$$\Delta Alk = Alk_R - Alk_O$$

Alk_R はサンゴ礁内のアルカリ度

Alk_O は外洋のアルカリ度

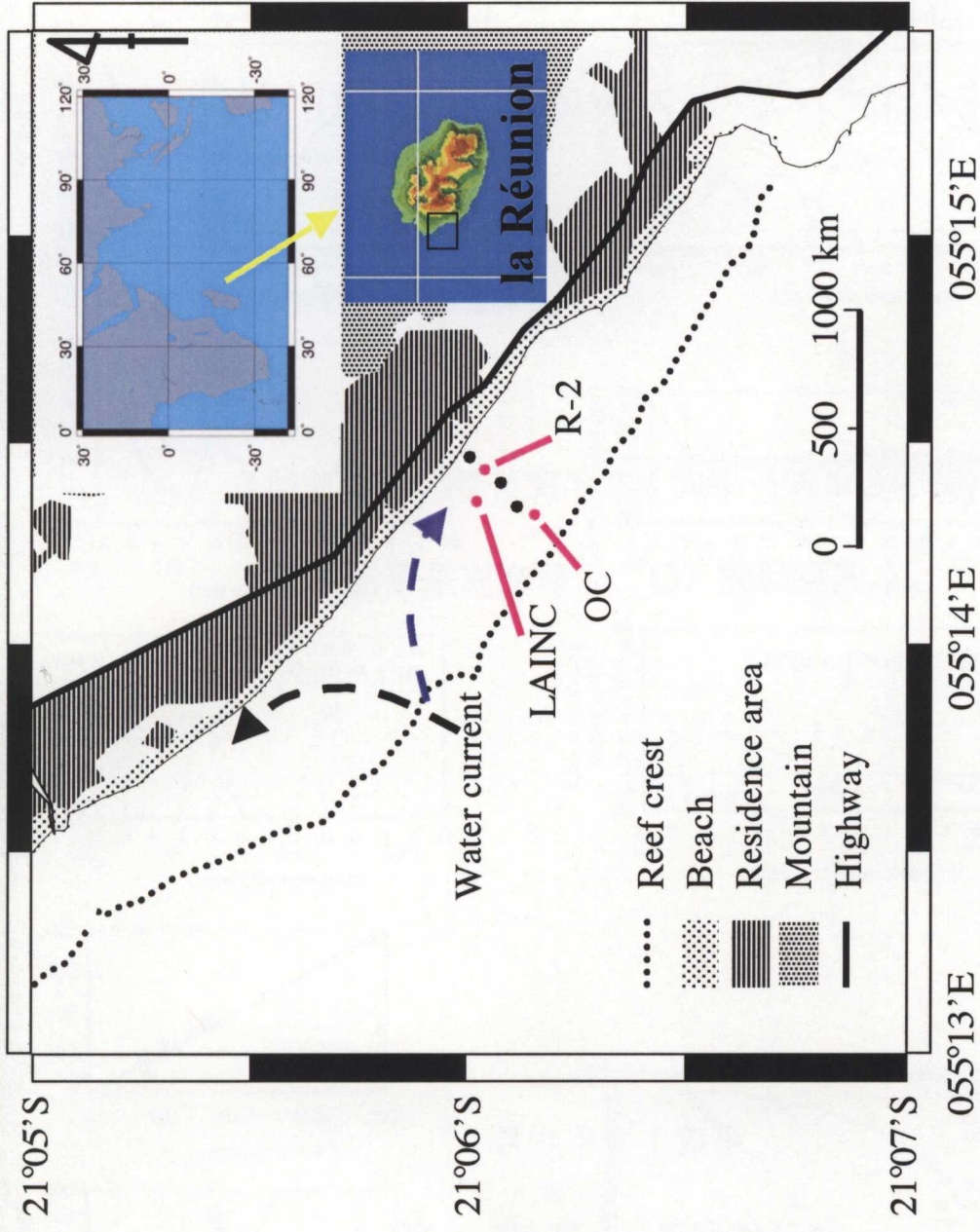
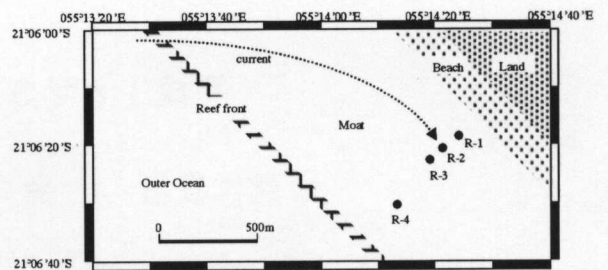
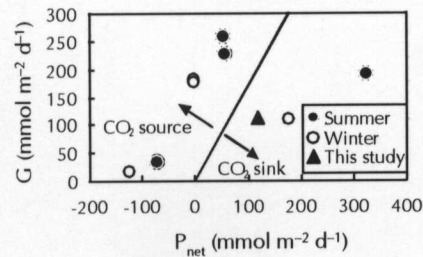
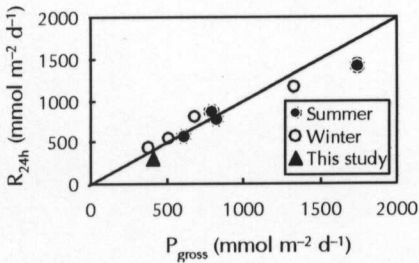
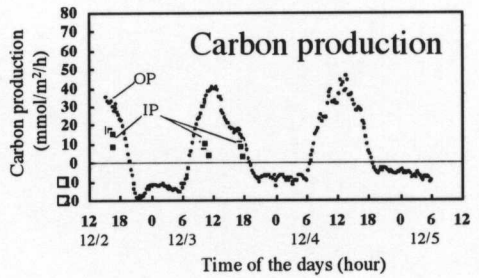
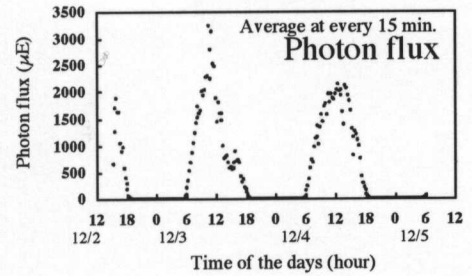
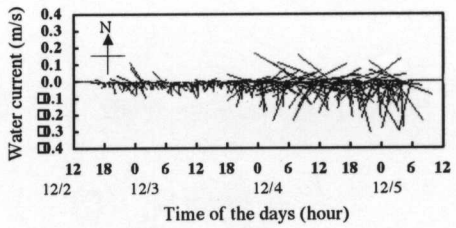
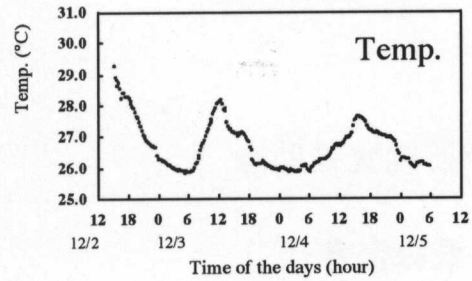
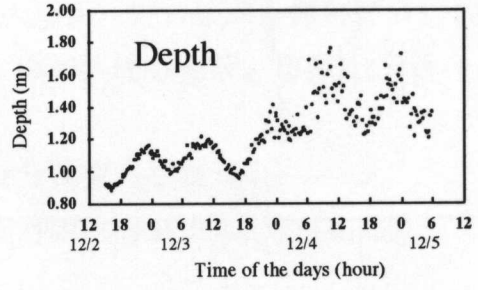
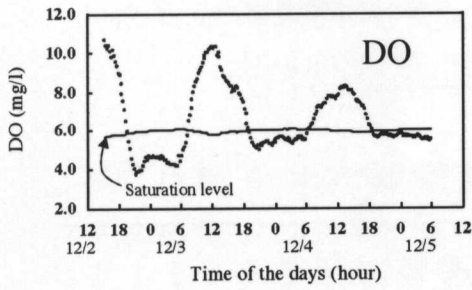
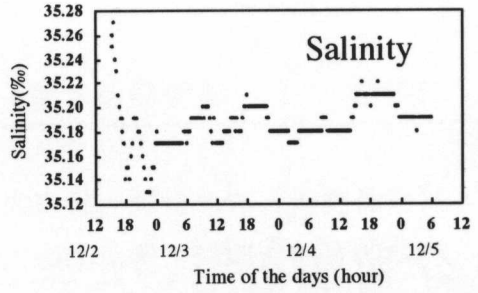
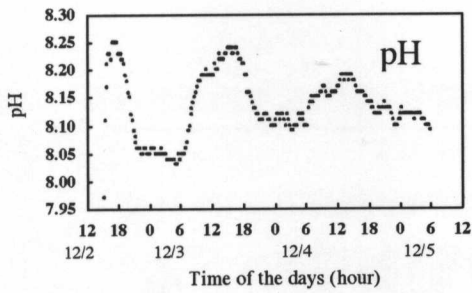


Fig. Sampling points of the transect observation at Trou d'Eau in la Réunion.



Summer and winter data from Mioche and Cuet (19xx)