

琉球大学学術リポジトリ

アジア太平洋域における大学院学生の国際連携教育プログラムーダブルディグリープログラムなどの推進ー最終報告書

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学大学院理工学研究科 公開日: 2013-09-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 岩政, 輝男, 土屋, 誠, 日高, 道雄, 田中, 淳一, 中村, 崇, 高江洲, 哉子, 広瀬, 裕一, 成瀬, 貫, 傳田, 哲郎, 須田, 彰一郎, 新城, 竜一 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/27434

理工学研究科 海洋自然科学 修士2年 伊礼 由佳

推薦教員: James Davis Reimer

1. 研修先および研修受け入れ責任者:

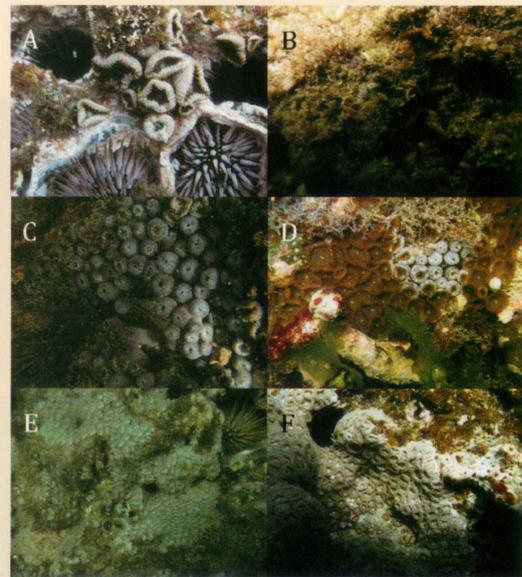
Hawai'i Institute of Marine Biology (HIMB) Rob Toonen 博士・Zac Forsman 博士

2. 研修期間: 平成23年7月25-8月15日

3. 研究内容: 私はこれまで刺胞動物門花虫綱に属する底生生物、スナギンチャク類について、沖縄島沿岸におけるその分布状況や種多様性に関する研究を行ってきた。スナギンチャク類は熱帯・亜熱帯域において普遍的に見られる生物で、世界中からこれまでに 350種以上が報告されている。しかし近年発達してきた分子遺伝学的研究により、その多くは同一種であり、多数のシノニムを含む事が明らかとなっている。このような分類学的混乱を招いた主な原因は、スナギンチャク類が持つ形態的可塑性にある。強固な組織を持たないスナギンチャク類の形態は環境条件の影響を受けやすく、体サイズ、体色などの種内変異が大きい。また、既知種との十分な比較が行われないうままに各地で種が記載されたため、同様の形態的特徴を持つにも関わらず、地域によって異なる種名を持つ事が少なくない。そこで本研究では、遺伝学的手法をもとにこれらの種の分類学的位置づけを明らかにすることを目的とし、かつてスナギンチャク類の分類の中心であったハワイ諸島で標本を採集した。

スナギンチャク類の採集はオアフ島、ハワイ島、マウイ島で行った。ハワイ諸島と琉球列島は亜熱帯性気候の島嶼であるという点で類似した環境を持つように思われるかもしれないが、実際に調査を行ってみると、礁の底質や地形、そこに存在する生物相などかなり様子が異なっていた。かつては大陸の一部であった琉球列島に対し、ハワイ諸島は、海底火山の活動により形成された火山島である。また、地理的に他の大陸から最も遠く、隔離された環境にある。これらの要素が複雑に絡み合い、ハワイ諸島は独特な海洋環境を持つ。ハワイ諸島沿岸には造礁性サンゴ類が多数生息しているが、琉球列島のサンゴ礁において優占的なミドリイシ属は見られず、ソフトコーラル類や、スナギンチャク類に関してもその密度はかなり低かった。また、琉球列島では一般的に礁縁部でスナギンチャク類の生息数が最大になるが、ハワイ諸島の海岸においては、礁縁部より内側の礁池内でより多くのスナギンチャクが確認できた。琉球列島の穏やかな礁池とは異なり、ハワイ諸島の礁池は比較的強い波の影響を受ける。このような環境の違いがスナギンチャク類の分布状況に影響を与えているものと思われる。今回の調査では、少なくとも3属8種のスナギンチャク類を採集することができた。これらのほとんどは沖縄のスナギンチャク類とよく似た形態をしておりながら、異なる種名で呼ばれている(図1)。しかし体色パターンに多少差異が見られるものもあり、現時点ではこれらの種の位置づけは不明である。今後は、各標本について核およびミトコンドリアDNAの塩基配列解析を行い、その遺伝学的特徴を明らかにしていく。

今回受け入れ先としてご協力をいただいた ToBo 研究室では魚類や甲殻類、棘皮動物類といった幅広い動物群を対象に集団遺伝学的研究を行っている。彼らの研究内容は、スナギンチャク類の遺伝学的多様性を研究している私にとってとても興味深く、今回の交流を経て、自身の今後の研究につながるアイデアをいただくことができた。また、沖縄とは異なった環境を持つハワイの海洋生態系を目の当たりにできたことで新たな視点を得ることができ、さらには見慣れた琉球列島の海がいかに豊かな生物多様性を持つかということに改めて実感した。このような研究の機会を与えてくださった琉球大学に感謝しつつ、今後も積極的に研究に励みたい。



▲図1.類似した形態を持つハワイと沖縄のスナギンチャク類
A. *Palythoa* sp. (ハワイ), B. *Palythoa mutuki* (沖縄),
C. *Zoanthus* aff. *pacificus* (ハワイ), D. *Zoanthus giganteus* (沖縄)
E. *Zoanthus* sp. (ハワイ), F. *Zoanthus kuroshio* (沖縄)

1. 研修先および研修受け入れ責任者:

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)

Piyarat Nanta Mullard Ph.D.

2. 研修期間:平成23年 9月 12日-10月 10日

3. 研究内容:

近年、タイ農村地域に多くはないが土造の家が見られるようになった。土造建築は世界的にみると決して珍しいものではなく、古くは 9000年以上も前から存在していると言われている。しかし通常それらは高温乾燥地域に多く見られ、その大きな要因は土造建築が水に弱いという性質が上げられる。亜熱帯地域に属するタイは年の半分が雨期であり、以前は森林も豊富に存在した。そういった点からタイの家は通常木造で、土造の家はほとんど存在しなかった。しかし、1980年代後半から木材資源の枯渇、政府による木材伐採の禁止、木材価格の高等のためバンコクに比べて所得の少ない農村地域の人々にとって木材入手が困難な状況に陥る。結果、軸組は木造で柱間をブロック造にする方法や屋根にトタンを使用する等、木材以外の材料を組み合わせる住宅が増えている。しかし木材以外の材料さえ購入する事が出来ない人々も多く存在し、そういった人々にとってより安価な材料で建てられる家が必要であった。そんな中、タイに土造建築技術を持ち込んだ人物の1人が Jon Jandaiである。1990年代中頃、彼はアメリカを旅行中ニューメキシコ州、タオスプエブロの土造の集落と出会う。土という世界中どこでも手に入る材料でつくられた室内空間の快適性に魅せられた彼はその後独学で土造建築を学ぶ。1997年地元タイ東北部、ヤソトン県にもどり一件の土造の家を自力建設する。その後、NGO等の機関と連携をとりながら土造建築技術を必要とする地域コミュニティに技術伝達を行ってきた。

今回の研修でタイにおける土造の家の第一人者である Jon Jandai氏に会い、彼にインタビューを行うことで彼のこれまでの活動について知ることができた。またヤソトン県に訪れ、彼が1997年に建てた土造の家を実際に確認する事ができた。研究内容以外でもタイ人やその他の国の人々と交流があり、貴重な体験をすることができた。このような機会を頂けた本プログラムに感謝し、今回の研修の成果をもとに研究をさらに深めていきたい。



理工学研究科 環境建設工学専攻 修士1年 豊崎 孟史

推薦教員:小倉 暢之

1. 研修先および研修受け入れ責任者: キングモンクット工科大学 Piyarat Nanta先生

2. 研修期間: 平成23年9月12日-10月10日

3. 研究内容: タイ、バンコクは工業、農業の急激な経済発展を背景に収入の格差から低所得者層の拡大、それによるスラムの増加が著しい。さまざまな機関がそのようなスラムに援助をするものの、まだ完全な解決には至っていない。その問題の中で、僕はタイの首都バンコクに数多くあるスラムのうちの Bang Bua コミュニティーというスラムの調査を行った。動機としては、このスラムは他のスラムと違って、支援をただ単に受け続けるだけでなく、自分たちで自立の仕組みをつくりだし、ファンドマネジメント、ブランドハウス等の居住空間の改善を行っている。それらは国からのトップダウンで行われているのではなく、スラムに住む住人達が自分たちの意志で自立的に話し合い、意見を出し合ってボトムアップ的に作り上げた仕組みであった。

現地での調査方法としては、スラムのコミュニティーリーダーや、スラムの住人にインタビュー方式で仕組みをつくりあげた経緯や現在のスラムの住み心地などを聞いた。さらに、ブランドハウスの図面のデータ、マネジメントの仕組みを表した図を頂いた。また、Bang Buaコミュニティーだけでなく、スラムにブランドハウスのデザインを提供しているスリパツム大学に訪問し、その先生に話を聞く事ができた。他にはバンコク大学の先生とも Piyarat Nanta先生からのコネクションにより、Bang Buaコミュニティーとはまた別の、他のスラムでの住居改善プロジェクトについても話を聞いて、研究の内容が一層深まったように思う。この調査を通して、そのようなスラムに対する支援として金銭的な側面だけでなく、技術的な側面で支援を行い、支援される側が自主的に自立を獲得して行くような過程こそが本当に意味があるということを示せたらと思う。下に、今回調査したスラムの写真やスキャンしたブランドハウスの図面のデータを載せる。



理工学研究科 海洋自然科学専攻 修士1年 戸村 友彦

推薦教員:田中 淳一

1. 研修先および研修受け入れ責任者:

Indonesia, Karimunjawa島およびSemarang (Diponegoro大学) Dr. Agus Triant

2. 研修期間:平成23年 10月5日-10月28日

3. 研究内容:

私はこれまで共同研究者と共に沖縄およびインドネシアに生息する*Sarcophyton*属ソフトコーラルにおける化学的および遺伝的多様性について研究を行ってきた。ソフトコーラルは1970年代から新規二次代謝物質の探索の目的で多くの研究に利用され、これまでに数多くの生理活性物質が発見されている。しかしながら、これらの生理活性物質を生物多様性の観点から捉えた研究はあまり行われておらず、未だに不明な点が多々ある。このことから我々は沖縄本島、八重山諸島およびインドネシアに生息する*Sarcophyton*属の含有化合物と遺伝的多様性の関係についての研究を行った。その結果として、沖縄県内では*S. glaucum*は各clade毎に異なる化合物を含有し、*S. trocheliophorum*は沖縄本島と八重山諸島で含有化合物が異なることが明らかになった。インドネシアの標本については現在、分子系統解析を行なっている最中である。

今回の研修では、前回採集したインドネシア東部の標本に加えインドネシア中部の標本の統計を得る目的でジャワ島中部の沖110 kmに位置するKarimunjawa島で採集を行った。Karimunjawa島に生息する*Sarcophyton*属ソフトコーラルは沖縄のものとは比べ小さい個体が多く、海底を占めているのはほとんどが造礁サンゴであった。また生物多様性は沖縄の方が富んでいるように感じられた。今回採集した標本を含め、インドネシアにおける*Sarcophyton*属の化学的多様性と遺伝的多様性の関係を明らかにしつつ、沖縄とインドネシアの環境的差異も考慮に入れて研究を進めていきたい。その結果、生理活性物質の役割、ソフトコーラルの正確な分類、進化、環境への適応などの理解が深まると期待している。Diponegoro大学では、学生に化合物の抽出・濃縮方法を指導し、新入生には琉球大学および沖縄の紹介を行うなど交流を深めた。

今回の研修は、私にとってとても貴重で有意義な時間であった。また、自分が置かれている研究環境を見直すいい機会となった。海外の研究者と関わりを持つことや、海外の学生と交流できたことは、今後の研究に良い影響を与えるに違いない。このような研修機会を与えてくださった琉球大学はじめ各関係者、受け入れ先であるDr. Agus Triant及びDiponegoro大学に深く感謝すると共に、今後は更に精進して研究に励んでいきたい。



▲ Karimunjawa島の*Sarcophyton* sp.



▲ Diponegoro大学にて



1. 研修先および研修受け入れ責任者:

College of Electrical and Computer Engineering, Chungbuk National University, Prof. Heung-Gyoon Ryu.

2. 研修期間:平成23年9月2日-9月30日

3. 研究内容:

OFDM(直交周波数分割多重)は、高密度にデジタルデータを伝送することができる無線通信変調方式である。今回の研修では、このOFDM通信方式における、位相雑音抑圧に関する研究を行った。

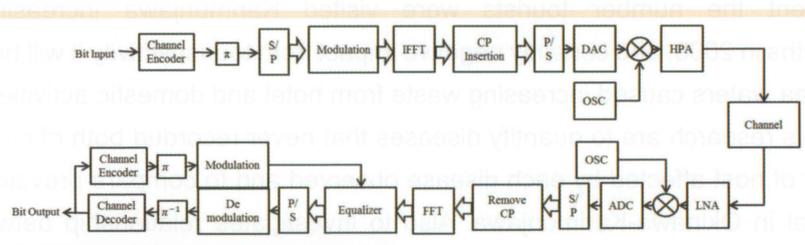
無線通信において、送受信機中でアップ-ダウンコンバージョンする際に使用する局部発振器からは位相雑音が発生する。位相雑音からの影響は、コンスタレーションに一定の回転を与えるCPE(common phase error)と、ICI(Inter carrier interference)に分類することができ、これらの干渉やエラーは、受信信号の特性劣化につながるため、信号の伝送を困難にするという問題がある。

これを解決するため、受け入れ先として協力して下さった、韓国・忠北大学のRyu研究室にて既に提案されている、位相雑音の影響を低減するPNS(Phase Noise Suppression)アルゴリズムを改良、実装することを目的として研究を行った。

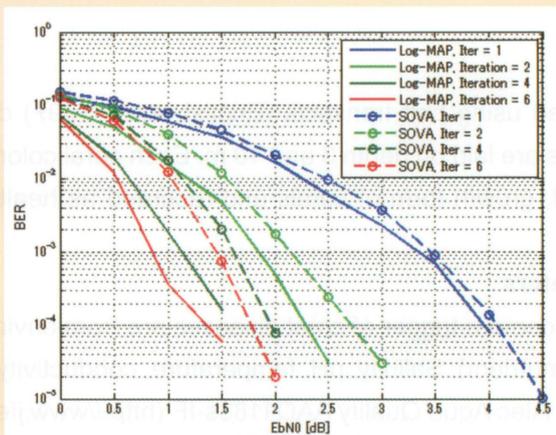
軟判定による前方誤り訂正(FEC: Forward Error Correction)の訂正結果を位相雑音低減にフィードバックし、推定精度を向上させる手法(図1)を検討するため、本研修では、誤り訂正用の符号化器、復号化器を実装した。誤り訂正符号には、シャノン限界に近い性能を出すことが出来るターボ符号を使用し、復号化のアルゴリズムにはLog-MAP、SOVAを用い、それぞれのアルゴリズムのビットエラー率を比較した。

送受信シミュレーション結果を以下に示す(図2)。グラフより、Log-MAP アルゴリズムの方がおよそ0.3~0.5dB程度エラー訂正性能が良いことが確認できた。

本プログラムは、これからの研究活動を考えた上でとても貴重な体験となった。海外の研究者とのつながりを持てたことはとても重要であり、また私も海外の学生と交流できたことが今後の研究に良い影響を与えられたと思う。このような機会を頂けた本プログラムに感謝申し上げる。



▲ 図1: 提案手法OFDM送受信ブロック図



▲ 図2: BERシミュレーション結果

1. Acceptance information:

Dr. Diah Permata Widjayanti, M.Sc Institution : Marine Science Diponegoro University, Semarang Indonesia

2. Research term: Karimunjawa National Park, Central Java Indonesia 04-24 October 2011

3. Research title, the detail and the results:

Background

Located in the middle of the Java Sea, Karimunjawa National Park is one of only seven national marine parks in all of Indonesia. It's part of an ecosystem known to contain the most diverse concentrations of life on the planet—the Coral Triangle. The reefs of Karimunjawa teem with colorful schools of butterfly fish, parrotfish, emperor fish, and fusiliers swimming through nearly 400 square miles of coralline waters (Wildlife Conservation Society, 2011). A chain of 27 islands dot the waters, most of them uninhabited.

Since 2005 Karimunjawa has been confirmed as Marine National Park which a total area of 111.625 hectares, (Minister of Forestry, SK.79/IV/Set-3/2005) and divided into 7 zones. Zone 1 is the core sanctuary area and is out of bounds to all, Zone 2 is the protection area, Zone 3 is the utilization and tourism area, Zone 4 is the residence zone, zone 5 is rehabilitation area, zone 6 is culture area and zone 7 is traditional utilization area. Karimunjawa National Park's coral reefs are made up of fringing reefs, barrier reefs and several patch reefs. They have an incredible wealth of species: 51 genera with more than 90 species of coral biota and 242 species of ornamental fish. Two protected biota species, black coral (*Antipathes* sp) and organ pipe coral (*Tubipora musica*), can be found here.

Elevated nutrient for example phosphate, nitrate, ammonia and dissolved organic carbon in coastal waters have been suggested as a cause of reef decline (Rosenberg, 2007). Increasing concentration levels of inorganic nitrogen and phosphate in the local coral environment increased the severity of aspergilliosis and yellow blotch disease (Bruno et al., 2003). According Jepara's Tourist Department the number tourists were visited Karimunjawa increasing became 802 persons/months in 2008, and certainly negative impact from tourist activity it will be increasing water pollution in sea waters caused increasing waste from hotel and domestic activities.

Aims for this research are to quantify diseases that never recorded both of countries to develop a species list of host affected by each disease observed and to compare prevalence of disease in between coral in Okinawa-Karimunjawa. Also to investigate relationship between environment factors and coral disease.

Material and Method

Disease surveys

Surveys are conducted using belt transects (English et al. 1997) covering an area of 1x10m. Three replicate transects are laid on depth 3 and 10 m. Each coral colony within the belt is counted, identified to genus level, growth form of corals and recorded as healthy or disease using photograph.

Environmental parameters

Factors suggested became a trigger of coral diseases are from environmental (Salinity, pH, DO, temperature, and water nutrient). Salinity, pH, temperature, conductivity, turbidity, chlorophyll a and DO are measured using Alec Aqua Quality AAQ1183s-IF (<http://www.jfe-alec.co.jp>).

Temperature data also obtained from deploying HOBO Pro temperature data loggers to the reef within the sites, and recorded every 15 minutes. Nutrients (Nitrite (NO₂⁻), Nitrate (NO₃⁻), Ammonium (NH₄⁺) and Phosphate (PO₄³⁻)) in seawater of the reef are analyzed in Marine Science Diponegoro University's lab.

Disease identification

Disease is defined as any impairment to health resulting in physiological dysfunction and is usually manifested by presence of a lesion (morphologic abnormality) Beeden et al. (2008). Coral diseases recorded in this study are identified by macroscopic characteristics of lesions according to photographs and description in Willis et al (2004) and Beeden et al (2008). Then all lesions data will analyzed using NIH's free Image J software®.

Result

Survey was conducted on 6 dive site, 2 in core zone (Taka Malang and Taka Menyawakan), 2 in protection zone (Cemara Besar and Cemara Kecil) and last 2 in utilization zone (Cemara Besar and Cemara Kecil). Appendix 1 shows that water quality in Karimunjawa categorized as normal. No significance different between core zone and utilization zone. The highest disease prevalence occurred in utilization zone, Menjangan Besar, (69%) and the lowest one in Cemara Kecil (protection zone) and Taka Malang (Core zone) with 27%.

4.Achievements:

This study is part my thesis research to find correlation between disease prevalence and environmental factor. That is any differentiation on disease prevalence between coral on protected area (National Park) and unprotected one. Another thing is I hope the result of this study can give better contribution about coral disease information especially in Indo-Pacific area.



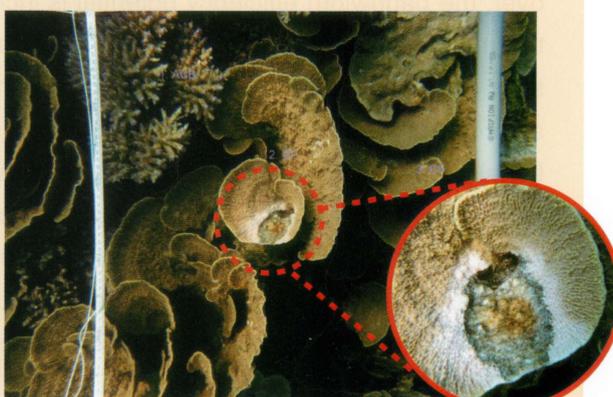
▲Sonde Alec Aqua Quality AAQ1183s-IF for measuring water quality in Karimunjawa NP



▲Recording data while Sonde was deployed in water column



▲Coral disease survey activities



▲Black Band Diseases on coral *Montipora* sp

理工学研究科 総合知能工学専攻 博士1年 Faramarz Asharif

推薦教員:玉城 史郎

1.Acceptance information:

Chungbuk National University, Electronic Communication Laboratory,
Professor Heung-Gyoon Ryu

2.Research term:Period of Study 2011/10/9 to 2011/11/9

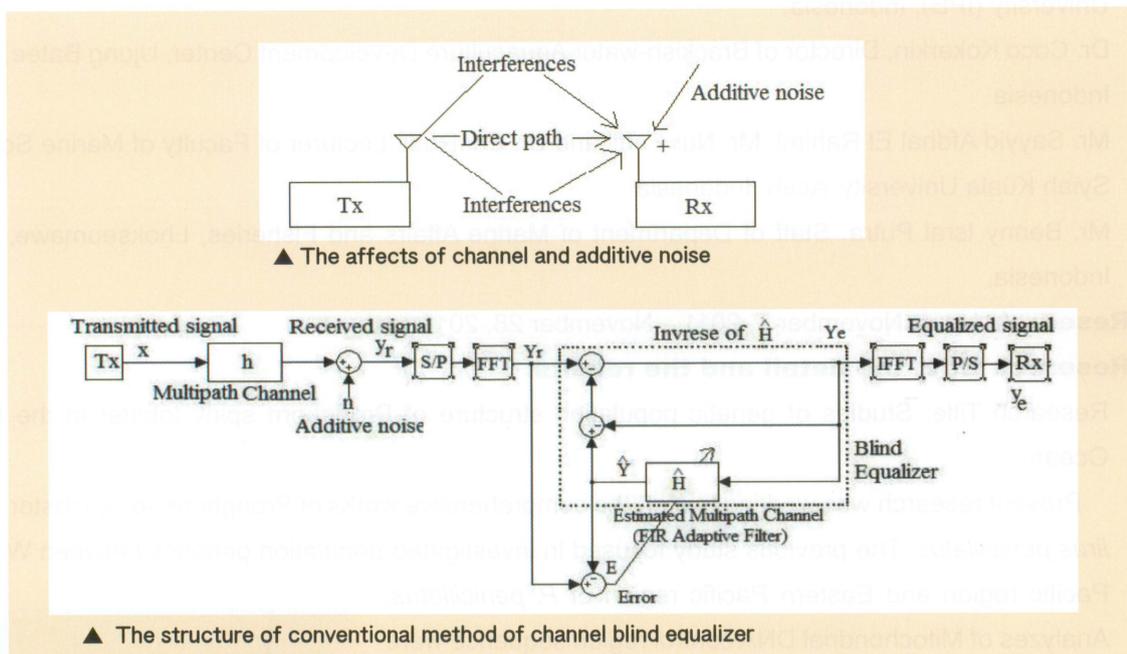
3.Research title, the detail and the results:

Analysis of Constant Modulus Algorithm Blind Equalizer Performances in Time and Frequency Domain

In modern digital communication systems many schemes of data correction and recovering are known. The error is depended on the channel distortion and additive noise. Therefore, there are many schemes for error correction such as CRC (Cyclic Redundancy Check), Adler-32 and etc. However, utilization of these data error correcting scheme is limited due to existence of channel complexity and an insufficiency signal processing. Other scheme is to implement the pilot in OFDM signal in order to measure the channel impulse response. However, this method is regardless to channel complexity and additive noise. Therefore, in order to overcome the signal distortion and attenuation, channel estimation is required. By estimating, the affects of channel such as signal distortion or attenuation, channel affects can be reduced and receive the desirable signal in the receiver side.

However, generally speaking, in communication system the desired transmitted signal is unknown and moreover the channel which is an entirely unknown multipath impulse response is quite hard to estimate these unknown signals and channels. Therefore, basic concept of this study is to equalizing the received signal without having any training sequence. To equalize the unknown channel without any training is known as blind equalization. The difference of blind equalization and conventional method equalization is that trained equalization or non-blind adaptive filter algorithms are used for equalization by using a training signal to update the weight. In the Recent systems use well known methods based on training sequences, where is a part of signal is known and repeated, and the equalizer is based on matching with its output to the reference signal by adapting its parameters to minimize Mean Square Error regarding reference signal. Unfortunately the training sequence consumes a considerable part of the overall message. For this reason, recently much research effort has been devoted to blind equalization algorithms. Blind equalization or self-recovering algorithms have no training sequence. Therefore, they do not require an extra bandwidth, moreover, the bandwidth efficiency potential is increased, and hence the bit rate can be improved, but the main weaknesses of these approaches are their high computational process complexity and slow adaptation compare to conventional non-blind equalizer. The most known and popular blind algorithm is the Constant Modulus Algorithm (CMA). Among several classes of methods, the Fractionally Spaced Constant Modulus Algorithm has proven to be successful algorithm due to its simplicity and robustness to channel affects and performance which is the convergence of learning curve. However, in the presence of channel noise, Fractionally Spaced Constant Modulus Algorithm may have poor Mean Square Error. Therefore, the most important issue is the choice of the equalizer initialization so that the equalizer converges towards desired signal.

Moreover by making frequency domain process, the computational process complexity can be reduced. The reason of this is that, for time domain process the convolution is consequences of multiplication and summation. However, in frequency domain the convolution operation becomes only multiplication so that we can reduce the computation. Moreover, in frequency domain data can be processed in parallel. Therefore, the computational time process is expected to reduce. In next chapters we will discuss more about basic concept of equalization, blind equalization and finally frequency domain equalization.



In order to evaluate the several algorithms, we have simulated a multipath channel with additive noise for 16QAM modulation. The performance evaluation of algorithm calculated by normalized mean square error as expressed below.

$$NMSE = 10 \log_{10} \frac{\sum_{i=1}^n |y_r(i) - \hat{y}(i)|^2}{\sum_{i=1}^n |y_r(i)|^2}$$

The unknown channel is defined as follows.

Unknown Channel: $h(n)=[0.0545+j0.05 \ .2832-.1197j \ -.7676+.2788j \ -.0641-.0576j \ .0566-.2275j \ .4063-.0739j]$

Here, we introduced several schemes of blind equalizer in time and frequency domain. Eventually by simulation results, the performance of time-domain process and frequency domain process are evaluated. In time-domain process MCMA has more good performance compare to CMA. However, in frequency domain process, the performance of CMA and MCMA converge to same value in steady state, though its convergence is faster than time domain process. This caused by the reduction of complexity in frequency domain. However, the performance is not improved. For realizing the adaptive modulation, more fast convergence learning curve is required. Therefore, as a future work in order to improve the performance in frequency domain process, fast and reliable algorithm must be suggested.

1. Acceptance information:

Dr. Alimuddin, Assistant Professor of Faculty of Marine Science and Technology, Bogor Agricultural University (IPB), Indonesia.

Dr. Coco Kokarkin, Director of Brackish-water Aquaculture Development Center, Ujung Batee, Aceh, Indonesia.

Mr. Sayyid Afdhal El Rahimi, Mr. Nur Fadli and Dr. Edi Rudi, Lecturer of Faculty of Marine Science, Syiah Kuala University, Aceh, Indonesia.

Mr. Benny Isral Putra, Staff of Department of Marine Affairs and Fisheries, Lhokseumawe, Aceh, Indonesia.

2. Research term: November 7, 2011 – November 28, 2011

3. Research title, the detail and the results:

Research Title: Studies of genetic population structure of Pronghorn spiny lobster in the Indian Ocean.

Present research was working to start the comprehensive works of Pronghorn spiny lobster *Panulirus penicillatus*. The previous study focused in investigated population genetics between Western Pacific region and Eastern Pacific region of *P. penicillatus*. Analyzes of Mitochondrial DNA control region sequence were finished of adult specimens of *P. penicillatus* within localities of Western to middle of Pacific region (Japan; Hachijojima, Amamiohshima-Okinawajima, Ishigakijima, Taiwan; Taitung, Indonesia; Java Sea and Gebe Island, French Polynesia; Moorea Island) and Eastern Pacific region (Ecuador; Isabela Island and phyllosoma larvae from west coast of Galápagos).

The future research goals are to complete the comprehensive study of *P. penicillatus* on advanced morphological, ecological, molecular works and population genetics approaches expanding to all distribution areas of *P. penicillatus* by continue the studies to Indian Ocean region. To initiate the studies, I intend to begin from Southeast Asia as eastern region of Indian Ocean. The economic importance of spiny lobster coupled with increased fishing pressure which resulted in declining abundance of lobster in some regional. Data available from most of the major spiny lobster fisheries show that annual total production is likely to fall very dramatically unless controls are placed on fishing effort.

Sampling areas was chosen after gathering information on lobster abundance. Interestingly, abundance of *P. penicillatus* in Aceh, northern Sumatera, Indonesia was reported remain abundant after tsunami effect in 2004, landing data collection program after tsunami recovery revealed that *P. penicillatus* (34% of *Panulirus* landing composition) as one of the most important species caught in this areas (Tewfik et al. 2008).



▲ Fig 1. *Panulirus penicillatus* sampled at Aceh, Indonesia



▲Fig 2. Collected samples and laboratory works for preserved lobster at Fish Quarantine station laboratory, Aceh, Indonesia

In order to complete the comprehensive study, it is necessary to extend sampling locality of Indian Ocean region. I was going to Aceh, Indonesia in order to collect *P. penicillatus* due to the important location as distribution areas of the species. *P. penicillatus* were collected by cooperation with Aceh fisherman. Besides that, I also had opportunity visit Lampulo, Aceh and Sabang, Weh Island fish markets to understand common fish that caught by Aceh fisherman.

4.Achievements:

In this sampling trip I had successfully collected the *P. penicillatus* samples from Aceh, Indonesia. Besides, sampling trip I also got the opportunity to visit fish market to understand common fish that caught by fisherman and field observation is also great experience that will be obtained from the trip. The output of this study will be a part of information concerning the comprehensive management program of pronghorn spiny lobster.



▲Fig 3. Aceh and Sabang fish markets Aceh, Indonesia

Lobster samples collected combined with advanced population genetics analyses throughout the range of *P. penicillatus* dispersal areas will play an important role in identifying population structure as well as stock source. This research will essentially allow us to better evaluate the long-term needs of spiny lobster management, including the necessity of initiating cooperative multi-regional management for this species.



▲Fig 4. Several activities in Aceh; discuss with Dr. Edi Rudi and Mr. Nur Fadli, Syiah kuala University (upper left), Dr. Coco Kokarkin Director of Brackish-water Aquaculture Development Center, Ujung Batee (upper second-left), dinner with Fish Quarantine station staff and field observation.

理工学研究科 海洋環境学専攻 博士1年 藤井 琢磨

推薦教員: James Davis Reimer

1. 研修先および研修受け入れ責任者:

Hawai'i Institute of Marine Biology (HIMB) Rob Toonen 博士・Zac Forsman 博士

2. 研修期間:平成23年11月8日-11月22日

3. 研究内容:

私は、海洋無脊椎動物であるスナギンチャク(図1)という分類群について、その分類および進化系統に関する研究を行っている。スナギンチャク類は、刺胞動物門花虫綱六放サンゴ亜綱スナギンチャク目に属する生物の総称であり、イシサンゴやイソギンチャクと近縁の底生生物である。スナギンチャク類は潮干帯から深海底まで世界中の海に生息しており、その種数は世界中で約300種が存在すると考えられている。しかし、世界中のほとんどの地域において、その種多様性は明らかにされていない。近年、潜水技術の進歩によって多くの未記載種と考えられる標本が得られているなど、スナギンチャク類は多くの問題を抱えた分類群の一つである。



▲図1. HIMB周辺海域にて観察したスナギンチャク類とコモンエビの仲間

本研修は、アメリカ合衆国ハワイ州にあるオアフ島で行った。ハワイは、火山活動によって形成された島嶼である。ハワイ諸島周辺海域は、他の浅海域とは深海によって隔たれた海域であるため、特有の生物相を有することが知られている。複数の教育・研究施設が存在し、生物多様性に関する研究も盛んに行われている。ハワイ周辺浅海域は、1970年代にスナギンチャク相が報告されるなど、世界的に数少ない、過去にスナギンチャク類の多様性調査が行われた海域である。その際、体内に猛毒を持つマウイスナギンチャク *Palythoa toxica* という種がハワイ諸島から新種記載されている。後に、この毒はパルトキシンという生化合物として報告されており、現在では、海洋生物が持つ毒のうち2番目に強い毒として広く知られるようになった。近年、このマウイスナギンチャクが属するイワスナギンチャク属では、種の再検討・再分類が進んでいる。1970年代以降、現在に至るまでにハワイにおけるスナギンチャク類の報告はないため、ハワイにおけるスナギンチャク類の分類学的再検討は急務である。

本研修では、まずオアフ島北側に位置するカネオヘ湾に浮かぶ、ココナツ島にあるハワイ州立大学ハワイ海洋生物研究所周辺海域におけるスノーケリングによる調査を行った。本海域は、*P. psammophilia* という種が記載された場所である。本調査では、Rob Toonen博士、Zac Forsman博士およびToBo研究室メンバーの助力を得て、多くの標本を採集し、スナギンチャクの生態および生息環境を観察することができた(図1)。研究所滞在最終日には、研究室メンバーを対象にゼミ形式での研究発表を行うことで、より深い協力関係を築くことができた。

研修後半はオアフ島ホノルル市内に移動し、ビショップ博物館に収蔵されている標本の調査を行った。ビショップ博物館では、Holly Bolick女史の協力を得て、タイプ標本を含む、多くのスナギンチャク類標本の調査を行った(図3)。スナギンチャク類は、骨のような硬い組織を持たず、環境による種内変異を示すなど、形態的可塑性を持つ。これらのことから、標本の形態形質に基づく分類学的精査は非常に困難であった。しかし、マウイスナギンチャクなど、同定が極めて困難であり、世界的にも希少な標本を観察することによって、私の研究に対して有用な多くの情報を得ることができた。

ホノルル滞在中には、地元のダイビングサービスを利用することで、自然下でのスナギンチャク類の生態を観察することができた。科学的なデータが得られた訳ではないので正確な情報を提示することはできないが、オアフ島南側の海は、沖縄周辺海域と比べて底生生物の生物量が極めて少なく(イシサンゴやソフトコーラルなどの底生動物のみならず、海藻なども含めて)岩盤が露出した場所が多かった。異なる自然環境を体感することは生物多様性研究に対して重要なことであり、貴重な経験を得ることができた。他の底生生物同様、スナギンチャク類の出現頻度も極めて低かった。しかし、マウイスナギンチャクと外見がよく似たスナギンチャクを含む、数種類のスナギンチャク類の観察を行うことができた。

本研修では、沖縄とハワイという、太平洋地域における重要な研究拠点間の連携を深めるという意味で、研修者自信に対しても、各所属機関に対しても有意義な交流を行うことができたと思われる。研修費を捻出していただいた琉球大学、お世話になった関係者、関係機関に、この場を借りて感謝の意を表す。



▲図2. Toonen博士(左)とForsman博士と



▲図3. Bolick女史とAceh, Indonesia

1. 研修先および研修受け入れ責任者:

パラオ国際サンゴ礁センター Dr. Yimnang Golbuu

2. 研修期間:平成23年12月12日-22日

3. 研究内容:

パラオ(パラオ共和国)はミクロネシアに位置する人口約2万人の小さな島国である。また、パラオはダイビングスポットとして有名で、沿岸部には広大なサンゴ礁域が広がっている(図1)。美しいサンゴ礁域を守るため、パラオでは海洋保護区の設置や環境税の徴収など、環境保護に力を入れている。しかしながら、近年、開発に伴う森林減少およびラニーニャによる降雨量の増加によって沿岸部への土砂の流出が問題になっている(図2)。陸から海へと大量に流出した土壌は、サンゴにとって有害であり、サンゴ礁生態系全体にまで悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、このような土砂の流出を防ぐためにも、陸・河川・海を統合した管理政策が必要であると考えられるが、パラオにおける流域の土地利用形態と土砂の流出量に関するデータは乏しい。よって今回の調査では、異なる3つの湾において河川から湾へ流入する土砂の挙動を調査するために、水中の懸濁物量を測定し、これらの懸濁物の流出源および懸濁物中の有機物起源を明らかにすることを目的とした。



▲図1. パラオのサンゴ礁



▲図2. 降雨時の沿岸部の様子

調査が行われた3つの湾はそれぞれ、パラオの中で最も大きな島であるバベルダオブ島のアイライ州(南部)、ギフル州(北部)、ガスパン州(中部)に位置している。またこの3つの地域の河口域には共通して広大なマングローブ林が広がっている(図3)。アイライ州の湾は空港に隣接しており、近年、開発が進行している地域であり、湾内で7地点、湾に流入する1河川における2地点の計9地点を調査地点とした。ギフル州の湾は、道路が通過しており、湾の外と中はわずか2つの水路のみでつながっている。



▲図3. 河口域に広がるマングローブ林

この湾では湾内で6地点、湾に流入する1河川において2地点の計8地点を調査地点とした。ガスパン州の湾は他の2つの湾と比較して閉鎖的な形状である。またこの湾には大小合わせて複数の河川が流入している。この湾では湾の外で3地点、湾内で3地点、湾に流入する3河川でそれぞれ2地点ずつの計12地点で調査を行った。各地点で塩分を測定したあと、海水および河川水を採水し、実験室に持ち帰りろ過作業をおこなった。

これらの3地域における懸濁物濃度および塩分との関係を図4に示した。懸濁物量は3つの湾に共通して湾の外へ向かうにつれて減少する傾向が見られたが、湾内と湾の外で懸濁物濃度が顕著に異なることから、これら3つの湾では陸や河川から流入した土砂は湾内に蓄積し続ける可能性が示唆される。また空港に隣接するアイライ州の湾では、他の湾に比べて湾内の懸濁物量が最も高かったことから、陸上における人為的攪拌によって大量の土砂が流出することが懸念される。さらに、ろ過した懸濁物の色が3地域間で異なっていたことから、懸濁物に占める有機物の割合が異なる可能性が考えられる。今後、懸濁物中の有機物量や有機物起源を分析することにより、懸濁物の挙動が解明され、流出源が明らかになることが期待される。

