

週報

【2023/3 第1例会】

例会日：毎週金曜日

例会場：碧海信用金庫本店3F 安城市御幸本町15-1

TEL: 0566-75-8866 FAX: 0566-74-5678

Email: anjo-rc19580206@katch.ne.jp

HP: <http://www.anjo-rc.org>

■創立日：S33年1月10日

■RI加盟認証日：S33年2月6日

第3129回例会

2023年3月3日（金） 12:30～13:30

司会者：岡田 剛裕君・稲垣 礼子さん

ソング：「君が代」「奉仕の理想」

ニコボックス委員会：神谷 明文君

ゲスト及びビジター：リー・カーマンさん 米山記念奨学生



出席報告者：杏名 一樹君

全会員数	51名
現在出席義務者数	40名
本日の出席人数	40名
内出席免除者の出席人数	
出席率	85.00%

2022-23年度：RIテーマ

「IMAGINE ROTARY」

安城ロータリークラブ会長方針：

「チャレンジロータリー、笑顔で学ぼう」

■会長：奥田 法行

■幹事：市川 護

■クラブ会報：赤木禎行・辻隆士・恒川憲一・成田孝則

■ 会長挨拶

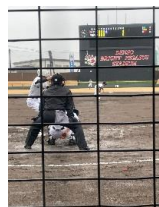
奥田 法行会長

- 2/12安城市民デンパーク駅伝大会
- 2/17 65周年記念例会お疲れ様会
(65周年記念例会が中部経済新聞に掲載)
- 2/18 西三河分区Intercity Meeting



- 2/19安城ロータリー旗争奪少年野球大会が開催

A級 優勝 安城中央クラブ
準優勝 安城ライナース
B級 優勝 安城ライオンズ
準優勝 安城ライナース



- 2/19
あんじょうまざりんの活動
二本木公民館にて



SDGs 21 『美しすぎるゴミ処理場』はなぜ生まれた？

市民の応援を生んだ”すべてをみせる“工夫 あえて『見える』

広島市環境局中工場「エコリアム」の名前は「エコロジー」と「アトリウム（広場）」から生まれました。環境を守り続けること、そして「水と緑と共存するまちづくり」を目指して、市民にも環境にもやさしく、親しみのある場所になるようにつくりられています。建設する際、「ゴミ焼却場が、より市民に親しみやすい場所となるように」という思いから、一般市民の方に開放し、憩いの場として利用してもらうための公園を設けています。

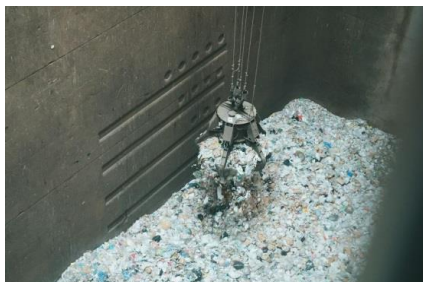


どんなに自動化されても、人の手は必要

『ごみピット』の中は最大4200tのごみ溜めが可能
1日で燃やせる炉(200トン)が3基あり、最大600トン

なぜ人の手は必要

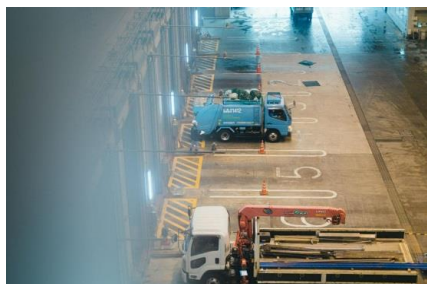
ごみを焼却する炉内の温度を850℃以上に 保つためです。850℃以上でごみを燃やすと完全燃焼させられて、ごみを燃やしたときにでるダイオキシンの排出量が抑えられます。また、排ガス処理設備も設けているので、プラスチック類を燃やしても大丈夫なんです。ごみを燃やすと、最終的に灰が残ります。その灰は埋立地に運んで埋めるわけですが、焼却することによって体積をうんと減らせます。



ゴミの焼却温度って！何度？

850度以上で燃焼させることですが、**窒素酸化物の排出**

実は1000度をこえると、窒素酸化物の排出が一気に増えてしまうのです。窒素酸化物は自動車の排気ガスにも含まれていて、闇雲に燃やしてしまうと有害物質などの排出基準が守れなくなります。ゴミを燃やすこと一つとっても、色々なことを考慮しなければいけないことなのです。



エコリウムでオブジェとして展示されているごみ収集車

毎日のように見学者が訪れる中工場は、2022年4月～10月の間に7000人もの方々が工場見学に見えたそうです。子どもの時に来た方が、大人になって再びやってくる。いい循環が起こっています。出したごみがどうやって処理されているのかを見ることによって、「分別しないで出すのはよくない」と感じるものが**エコリウム**から学べるものです。安城にもこのような施設ができるとよいですね！



■ 幹事報告

市川 護幹事

1. トルコ地震の義捐金にご協力ください。
2. 2/18のIMの記念品は当日お配りしましたが、欠席された方は一つずつお持ち帰りください。
3. 3/31(金)創立65周年記念お花見同伴例会の参加者は登録料をお願いします。
4. 4/5(水)岡崎RCとの交流会4/6(木)に変更になり、岡崎市のほか4クラブの会員も出席されるとの事。
興味のある方はご参加ください。幹事まで！(屋形船は中止致します)
5. 4-5月分の例会出席確認書の提出をお願いします。
6. 次年度の組織表を配布いたします。
7. 次年度地区出向者の委嘱状がとどきました。

【本日のセレモニー】

・ 米山記念奨学金授与



✿ 今月のお祝い

会員誕生日 6名
配偶者様誕生日 7名
結婚記念日 7組



◆ 本日の例会

米山記念奨学生卓話 リーカーマンさん テーマ「米山記念奨学生としての最後の卓話」



自己紹介

名前：LEE KAR MUN (英)
リーカーマン (仮名)
李嘉曼 (中)

生年月日：1996年10月1日
(26歳)

大学：豊橋技術科学大学 工学研究科
応用化学・生命工学専攻
修士2年生

出身地：Ipoh, Malaysia
(イポー)

言語：マレー語、英語、中国語、
広東語、日本語



学部卒業式の写真

日本での留学経路



就職先

就職先：千代田化工建設株式会社



エネルギーと環境の調和を目指して、総合エンジニアリング企業 CHIYODA
千代田は1948年の創業以来、石油・ガスといったエネルギーから、化学、環境、省エネ、産業設備、ライフサイエンスまで幅広い分野において、プラントの設計・調達・建設(EPC)を中心に、数多くのプロジェクトを世界各地で手掛けています。



私の将来の仕事内容：
プラントのプロセス
設計など

<https://www.chiyoda-corp.com/jp/>

プラントとは？

原料を製造する工場施設や、石油・ガスなどのエネルギーや下水処理場などの工場設備のこと



プラントで働く技術者 = 「プラントエンジニア」

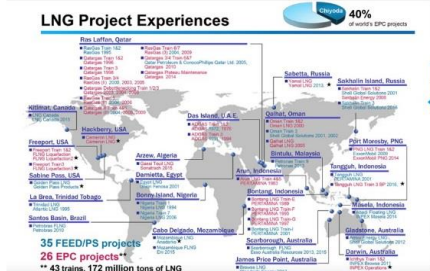


液化天然ガスのプラント

<https://www.chiyoda-corp.com/jp/>

仕事内容

会社のプラントの実績は海外にたくさんあります



将来も海外出張するチャンスも多い

大学院生の生活

2年間の大学生活について

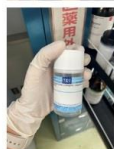
- 9割が研究室活動
研究・実験指導・毎月の研究の定期報告・論文を読む・学会発表・授業
- TA(Teaching Assistant, ティ칭アシスタント)
一年半、内容：学部生の実験を教える、プロジェクト研究の指導、計画
- ロータリーの行事で学生生活が楽しくなる！
運動免許もゲット (最近)



3年間の研究から学んだこと



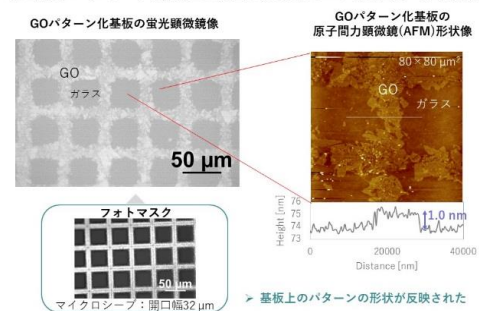
・研究に対する熱意
優秀な先生から指導をいただく、研究についての様々な議論、並びに公私共に様々な相談に乗ってくれた優秀なメンバーから、研究も楽しんでいながら遂行できた



・研究でやりがいを感じた
良い結果とれたとき、自分の手で成功した実験、その達成感自分だけのものである。自分の貢献度は低くても、遠い将来にこの研究が少しでも医療研究・開発に貢献できればと思う。
試行錯誤で勉強、そして成長していく

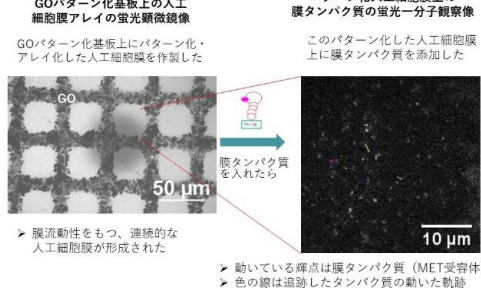
修士研究・論文

修士論文：「パターン化脂質二重膜におけるタンパク質の蛍光一分子観察」

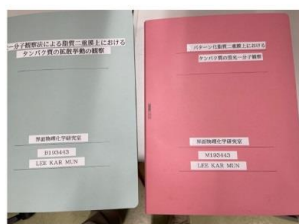


修士研究・論文

修士論文：「パターン化人工細胞膜上の膜タンパク質の蛍光一分子観察」



修士研究・論文



私の卒業論文と修士論文です。

この2年間の成果リスト：出席した学会発表

国内学会

1. Lee Kar Mun, 手老 龍吾
「酸化グラフェン上への膜内ドメイン局在化を利用したパターン化脂質二重膜の作製」
第53回 中部化学関係学会支部連合秋学会、21-08 (2022年11月6日)、オンライン会場 (口頭発表)

2. Lee Kar Mun, 手老 龍吾
「酸化グラフェンを用いたパターン化脂質二重膜の作製と蛍光一分子観察への応用」
電子部品・材料研究会 (CPM)、(2023年2月28日)、(13)13:30-13:45、オンライン開催 (口頭発表)

出版物

Lee Kar Mun, 手老 龍吾
「酸化グラフェンを用いたパターン化脂質二重膜の作製と蛍光一分子観察への応用」
電子情報通信学会技術研究報告 (IEICE Technical Report), 122, 45-47 [CPM2022-97] (2022).

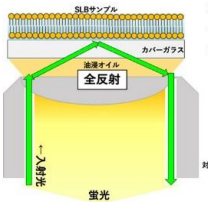
この2年間の成果リスト：賞状

修士1年でクラスに1位を取得し、成績優秀で優秀学生の表彰をもらいました。



蛍光一分子追跡法 (Single molecule tracking)

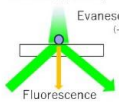
- 全反射蛍光顕微鏡を使用して、アレイ内の分子一つ一つの蛍光像を取得し、その拡散挙動を観察する
- 拡散距離の平均二乗変位から分子の拡散係数を算出する



全反射蛍光顕微鏡 (Total internal reflection fluorescence microscope)

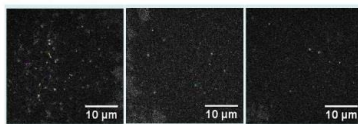
- 励起光を全反射条件で入射した際に生じる evanescent 場を用いて、基板表面近傍の高い S/N 比で観察

全反射条件の光路



脂質組成	DOPC : NTA-DGS (1 : 1 × 10 ⁻⁸ - 1 × 10 ⁻¹⁰)
MET 受容体濃度	2.6 × 10 ⁻⁷ μM

✓ アレイ視野内を拡散する輝点が観察された。



脂質組成	DOPC : NTA-DGS (1 : 1 × 10 ⁻⁸)	DOPC : NTA-DGS (1 : 1 × 10 ⁻⁹)	DOPC : NTA-DGS (1 : 1 × 10 ⁻¹⁰)
観察された輝点は1段階で光退色した。			
その密度がNTA-DGS濃度に依存して変化した。			
→ SLBアレイ内のMET受容体がNi ²⁺ 存在下でNTA-DGSと結合			

★ SLBアレイ内へのMET受容体の修飾と蛍光一分子観察を行うことができた

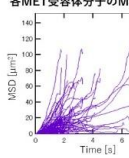
拡散距離の平均二乗変位 (Mean squared displacement: MSD)

$$MSD = \langle r^2(n\Delta t) \rangle = \sum_{i=0}^{N-n-1} \langle (r(i\Delta t + n\Delta t) - r(i\Delta t))^2 \rangle / (N-n)$$

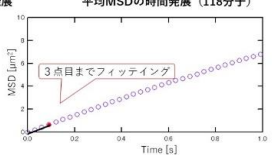
Δt : 動画の1フレーム当たりの時間
 $r(t)$: 時間 $t = n\Delta t$ における位置
 D : 拡散係数

ランダム拡散の場合: $MSD = 4Dt$ (1)

各MET受容体分子のMSDの時間発展



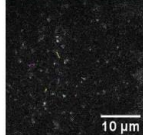
平均MSDの時間発展 (118分子)



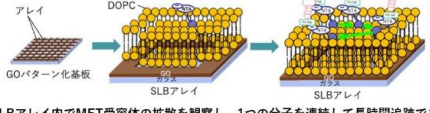
MSD-プロットへの直線フィッティングの傾きから拡散係数 D (μm²/s) を求めた。

	D (μm²/s)
SLBアレイ	1.86 (N=118)
ガラス上SLB	2.41 (N=39)

✓ パターン化基板上に形成したSLBアレイ内で、拡散する範囲が制限されたMET受容体が多く観察された。



DOPC : NTA-DGS (1 : 1 × 10⁻⁸)



★ SLBアレイ内でMET受容体の拡散を観察し、1つの分子を連続して長時間追跡できた。

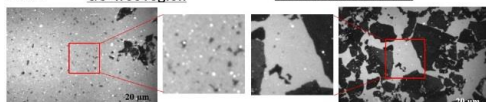
- APTES修飾ガラス基板へのフォトマスクを介した紫外光照射により、常温・大気中のプロセスのみで簡単にGOパターン化基板を作製できた。
- GOパターン化基板を用いることでGOが除かれた開口部に、脂質二重膜のアレイを形成し、その膜流動性が保たれていることを示した。
- この脂質膜アレイ内に、MET受容体をHis-Ni²⁺-NTAを介して修飾し、その拡散挙動を蛍光一分子観察によりとらえることに成功した。

謝辞

MET受容体(MET-ECD-His ATTO550)をご提供いただいた
金沢大学 松本邦夫 教授、酒井 克也 准教授
に深く感謝申し上げます。

先行研究：DOPC+DPPC-SLB

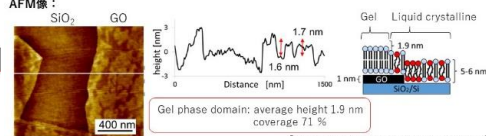
蛍光像：GO-free region GO-deposited region



➢ ギル-液晶相分離が起こり、ギル相ドメインが強く観察される

➢ GOは蛍光クエンチで暗く見える

AFM像：SiO₂ GO



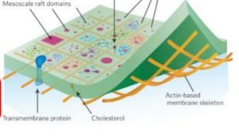
Gel phase domain: average height 1.9 nm coverage 71 %

[Hagiwara and Tero, in preparation]

Pickett-fence modelによると、細胞膜は、アクチン骨格 (直径約40-300nm) によりメイン (コンパートメント、区画) に分割されている。

➢ ピケットとフェンスの存在により、細胞質内のすべてのリン脂質とタンパク質は、ある区画内での短時間間の閉じ込め拡散と、区画間の長期的なホップ移動ができる。

コンパートメント内での拡散: 1-5 μm²/s
マクロスコピックな拡散: ~0.1 μm²/s



Kusumi, A., Tsunoyama, T., Hirose, K. et al. Tracking single molecules at work in living cells. *Nat Chem Biol* 10, 524-529 (2014).

➢ コンパートメント内での拡散が速く、壁を越えて隣のコンパートメントに移動すると拡散が速く見える。

➢ マクロで見ると、隣のコンパートメントに行く確率は小さい、ある確率で隣に行けると0.1 μm²/sオーダーになる。

➢ ミクロで見ると、膜タンパク質はコンパートメントに区切られているから、コンパートメントの内側の場合、何回も跳ね返されるので、拡散係数は1-5 μm²/sになる。

背景：膜タンパク質の研究と医薬品の重要性

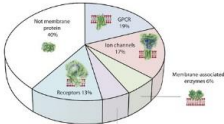
細胞膜上での膜タンパク質に異常がある場合、疾患、がんの生存促進などが引き起こされる。

➢ 膜タンパク質に作用する医薬品の開発、治療法が重要！

医薬分野における受容体

タンパク質関連の医薬品のうち、約60%を膜タンパク質が占めている

受容体の割合が高い (13%)



受容体の研究は創薬分野において非常に有益

医薬品が作用するタンパク質の種別

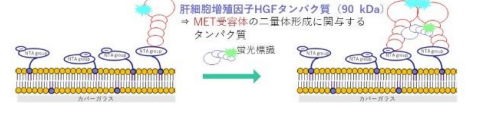
U. Teichmann, S. Demmerle, *Biotechnol* 2018 (2012)

細胞膜上における膜タンパク質の挙動や、活性化メカニズムを明らかにする必要

MET受容体は、

- がん細胞の増殖、運動と生存に関与する膜タンパク質
- 細胞膜上でのMET受容体の二量体形成はがん細胞の生存を促進

MET受容体外領域タンパク質 1365 aa, 175 kDa



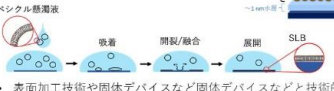
肝細胞増殖因子HGFタンパク質 (90 kDa) → MET受容体の二量体形成に關与するタンパク質

そこで、蛍光一分子観察法によりMETの2量体形成の過程を直接観察し、活性化のメカニズムを明らかにする

支持脂質二重膜 (Supported lipid bilayer: SLB)

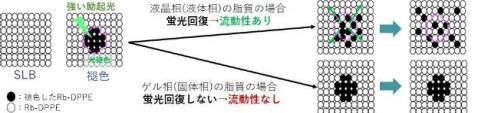
- 固体基板上に形成される細胞膜モデル系
- 流動性を保ちつつ、基板上で安定化
- ベシクル融合法で作製

ベシクル懸濁液



表面加工技術や固体デバイスなど固体デバイスなどと技術的親和性が高い

サンプル内分子の拡散性評価：光褪色後蛍光回復 (FRAP) 計測



強い励起光

液晶相 (液体相) の脂質の場合
蛍光回復 → 流動性あり

ゲル相 (固体相) の脂質の場合
蛍光回復しない → 流動性なし

● : 褪色したRb-DPPE
○ : Rb-DPPE