

CONTENTS

- 『21世紀は光の時代』
財団法人レーザー技術総合研究所
創立15周年記念事業開催される
- メソ多孔体を用いた生体分子の安定化
...孔があったら入りたい
- 『光と蔭』籠がゆるむとき
- 15周年シンポジウム Photo Flash



【写真上段】記念シンポジウムの開会の挨拶をする森詳介理事長
【写真中段左から】基調講演を行う山中千代衛所長、記念講演の秋元勇巳氏と鈴木胖氏
【写真下段】パネルディスカッション(左から、司会の井澤靖和氏、パネリストの山中千代衛所長、加藤義章氏、鈴木胖氏、坂田東一氏、鳥井弘之氏、藤岡知夫氏)



『21世紀は光の時代』 財団法人レーザー技術総合研究所 創立15周年記念事業開催される

秋晴れの11月6日大阪千里ニュータウンのライフサイエンスセンターにおいて、延べ250人に達する参会者を迎えレーザー技術総合研究所創立15周年の記念行事は成功裡に終了した。

記念出版「レーザーと現代社会」を配付

去る8月27日東京富国生命ビル関西電力東京支社において記念座談会「科学技術と21世紀」をプレイベントとして開催し、

文科省官房長 結城章夫氏、(独)日本貿易保険理事長 荒井寿光氏、日本学術振興会理事 伊賀健一氏、(社)レーザー学会会長 豊田浩一氏、浜松ホトニクス社長 晝馬輝夫氏、三菱電機開発本部長 尾形仁士氏と山中千代衛所長が参加し、総務理事

中塚正大阪大教授司会により進行、わが国の未来を支える技術について熱心な討論が行われた。この内容は記念誌に掲載され、記念出版「レーザーと現代社会」と共に当日配布された。

次ページへつづく▶

『21世紀は光の時代』、財団法人レーザー技術総合研究所創立15周年記念事業開催される

午前中には若手研究者向けの記念セミナー -

さて11月6日には午前中若手向けの記念レーザーセミナー「レーザーと産業への応用」- 最先端フェムト秒レーザーを使いこなそう - が催され、藤田雅之当研究所主任研究員の「超短パルスレーザーが拓く新しいプロセス技術」と京大エネルギー理工学研究所 宮崎健創教授の「フェムト秒高強度レーザーの特性と基本的な相互作用過程」と阪大レーザー核融合研究センター 宮永憲明教授による「レーザー光制御技術の新展開」の3講座があり、昼には参加者交流会が開かれた。

午後には山中所長の基調講演と記念講演2題

午後には本番の記念シンポジウムが開催された。森 詳介理事長の挨拶に引き続き、基調講演「レーザーと現代社会」が山中所長より報告され、引き続き記念講演が2題、三菱マテリアル会長 秋元勇巳氏の「21世紀 文明はどう進化するか」と姫路工業大学長 鈴木 胖氏の「宇宙船地球号の人類と科学技術」が行われ、多大の感銘を参会者に与えた。

パネルディスカッション『21世紀は光の時代』

ついで記念行事の圧巻パネルディスカッション「現代社会と光技術」が開催された。パネリストは文科省 坂田東一官房審議官、日本原子力研究所 加藤義章理事、東工大 鳥井弘之教

授、東海大 藤岡知夫教授、山中千代衛所長の5名、技術コーディネーター 井澤靖和阪大教授司会の下活発に討論が行われた。光技術の社会における位置づけと将来展望に議論が集中し、21世紀は光の時代であり、わが国の光技術の先進性を如何に展開するかが問われた。これには目的設定と研究開発と評価システムが不可欠で、さらに努力が必要と結論された。

パネル討論の熱気を引き継いだ懇親会

引き続き懇親会が開催され、森理事長の挨拶のあと坂田東一審議官から心暖まる祝辞を頂き、宮本 一前理事長の乾杯で宴が進行した。パネル討論の熱気を引き継ぎ、パーティーはきわめてハイトーンに終始した。中塚理事より祝電の披露があり内外のメッセージが伝えられ7時半過ぎに山中所長の謝辞でもってお開きとなった。

レーザー技術総合研究所創立15周年、阪大レーザー核融合研究センター創立30周年、(社)レーザー学会開設29年目のこの秋、関連企業のご協力により、昨今の不況にもかかわらず盛大な記念事業が成功裡に終了し、21世紀における光新技術の展望に一石を投じることが出来て誠にご同慶の至りである。ここに心から賛助頂いた方々に厚く御礼申し上げる次第である。

TREATISE

メソ多孔体を用いた生体分子の安定化 ...孔があったら入りたい

共同研究員(名古屋大学理学研究科物質理学専攻) 柴田 穰

研究テーマは、光合成

名古屋大学に着任してほぼ1年たちました。研究室は、2000年4月に始まったばかりの新しい研究室です。今年度は、第一期の学生4名がMaster2年となり、研究室としての体制が整ってきました。ここでの研究テーマは、光合成です。光合成細菌の培養室や、タンパク質を精製する低温室等があり、レーザー総研に在籍していた頃とはかなり違う研究環境になりました。測定装置は、過渡吸収を行うnsYAGレーザーや、時間分解の蛍光スペクトルを測定するためのpsストリークカメラなど、これまでに馴染みのあるものも多くあります。その他には、蛍光スペクトルを200~300nmの空間分解能で測定する共焦点顕微鏡や、ESR装置等があります。

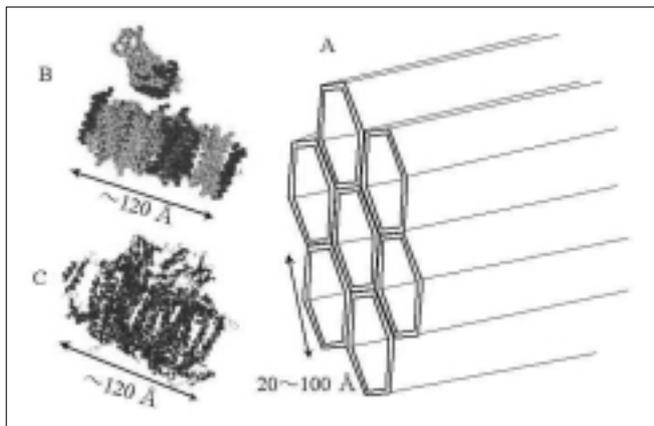
光合成系タンパク質をどう安定に存在させるか

光合成系は、光のエネルギーを電気的、さらには化学的なエ

ネルギーに変換する装置です。1つのフォトン、1つの電子、1つのプロトンの流れを精密に制御することの出来る、究極の分子デバイスと言えます。多くのタンパク質や色素分子が、その機能を支えています。光を集めるアンテナの役目をする光捕集系、集められた光エネルギーを利用して電荷分離を高効率に起こし、電気的エネルギーへと変換する反応中心、その電荷分離のエネルギーをうまく化学的なエネルギーに変換するための生体膜構造や、膜内に埋め込まれたタンパク質、過剰に光が照射された場合にそのエネルギーを熱として逃がす制御機構など、様々な複雑な構成要素が有機的に結びついて、初めて光合成という機能が効率的に実現されます。最近の遺伝子工学の進展から、ある程度タンパク質を自由に改変することが可能になってきました。こうしたことから、究極的な集積化デバイスの実現を目指して、光合成系タンパク質を利用する試みがあり

ます。タンパク質をどう安定に存在させるか、というのが大きな課題の一つです。ここでは、光合成膜タンパク質複合体を安定に保つための試みとして、我々の研究室が豊田中央研究所と行っている研究について紹介します。

微細な孔を持つ物質に生体分子を安定化させる機能がある最近、数nmから数10 nmの微細な孔を持つ物質が、酵素タンパク質やクロロフィル等の生体分子を安定化する機能があるため注目を集めています。これらの物質はメソ多孔体と呼ばれ、タンパク質などの大きな生体分子を収めるのに適当な大きさの孔を有しています。FSMという物質は、六角形の孔が規則的に並んだ蜂の巣構造をしています(図1 A)。その蜂の巣の壁の部分はシリカ(SiO₂)で出来ており、孔は空洞です。この蜂の巣構造は、製造過程の途中で混在させている界面活性剤の自己組織化の性質により形成できるもので、界面活性剤の分子長を調整することで孔の大きさを2 nm ~ 10 nm程度まで制御できます。最終的には界面活性剤は取り除かれ、シリカの壁だけが残ります。既にいくつかの酵素タンパク質をFSMの孔の中に閉じ込めることにより、機能を保ったまま安定化出来ることが報告されています。



【図1】A:FMSの蜂の巣構造。
B:植物の光合成反応中心、光学系Ⅱ。
C:光合成反応中心、光合成Ⅱ。

孔を持つ物質にChlaを導入するだけで
光合成の素過程起こす系が出来る

光合成の主要な色素であるクロロフィルa(Chla)も、FSMの孔に封じ込めることができ、通常の溶液状態に比べて光照射に対して非常に安定となることが明らかとなりました。さらに孔の大きさの異なるFSMに導入すると、Chlaは様々な異なる会合

山中千代衛



たががゆるむとき

たががしっかり締まっておれば桶は一滴の水もこぼさない。いまやわが国のたがは弛みっぱなしになり、水漏れどころか崩壊の恐れ大である。

自国民が北朝鮮の不審者の暴力により、自国から拉致され、その家族がその解明を訴えても政官民上げてこれを無視し、あげくのはてにはそれを捏ち上げと攻撃したりする政党があり、マスコミも年月がたち世代が交代しているのになお卑屈な態度で歴史に属する事柄にしがみついて自虐を楽しんでいる。遠い過去と現在との区分も出来ない。知と情と意のバランスが全くとれていないのである。マックはこれを12才の国民と言いつつ放った。

英、米、仏、露が遠い過去の行動にお責任を感じ苦しんでいると思ったらとんでもない間違いである。心のたがをしめねばならない。

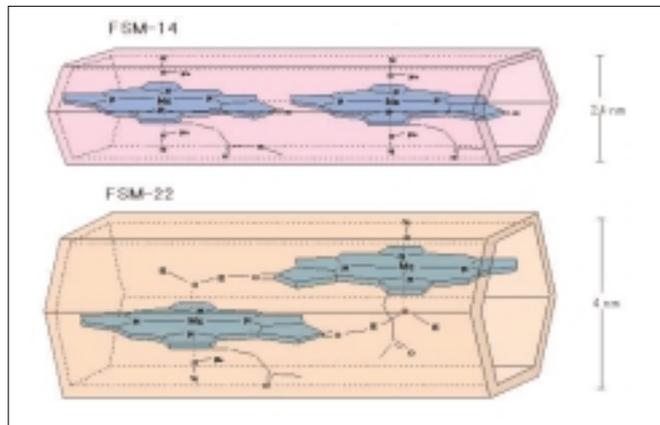
JR西日本の事故処理でもそうだ。関係者が一歩踏み込んで事情を理解したら、二次的災害は簡単に防止出来た筈である。自らの持分を枠の中に閉じ込め、流れを判断をしようとしぬ心理はビューロクラシーの欠陥そのものである。たがが必要なのだ。

本四架橋で3ルートに橋をかけ、全く経済効果が見えないと不思議がっている。かつて全県に飛行場が必要とか、妙な農道空港がいたりとか、港湾の開発と称して魚釣り用岸壁を各地に完工したり、過疎地帯の高速道路に鹿を走らせたり、政官民が個々に自分勝手に決め込んだ報いが現れた。誰一人たがを締めなかったのだ。

かつて社会主義的規制に守られた日本株式会社は、戦後の追い付け追い越せ時代、先進技術の導入と和を以て貴しの訓の下大成功を収めたが、成功に伴う慢心と根性の喪失から一挙転落の一途を歩んでいる。規制に守られてきた銀行、流通、建設、医薬パイオなどいわゆる山の国産業はたがの締めようもない状況にある。一方光技術、エレクトロニクス、自動車など規制のない海の国産業は競争に鍛えられすぐれて世界に認められている。過去50年の敗戦根性を改め心の箍をしっかりとしめるには幼児教育の見直しから始めねばなるまい。

【(財)レーザー技術総合研究所 研究所長】

状態をとることも分かりました。40 の孔を持つFSMへ導入したときには、非常に幅の広い吸収スペクトルを持つ試料が得られ、かなりChla間の相互作用が強い状態になっていると予想しています。図2は、おそらくこの系がとっていると予想され



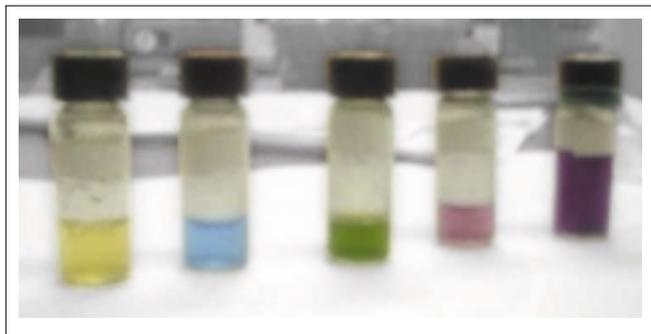
【図2】FMSに導入されたChlaの構造予想図

る構造です。このようにして得られた試料では、収率はあまり高くないものの光誘起電荷分離が起こり、FSMの外の溶媒中にいる分子に電子を渡すことができることが示されています。おそらく、隣接するChla間に電荷移動が次々と起こって、電子が運ばれているのだと考えています。また最近、FSM中で会合したChlaの間で、励起エネルギー移動が起こっていることを示すデータも得られました。より詳しい測定を、現在進めています。このように、適当な大きさの孔を持つ物質にChlaを導入するだけで、光合成の重要な素過程である、光誘起電子移動、電荷分離、そしてエネルギー移動を起こす系が出来ることが示されました。孔の形、界面の性質をもっと工夫すれば、より効

率よくこれらの現象を起こす系が実現できると期待しています。

光化学系IIが不安定であるだけに、PSIIを安定化できれば画期的

より大きな100 を超える孔を持つFSMが実現できれば、光合成系の反応中心タンパク質複合体を埋め込んで安定化することが出来る可能性があります。酸素を発生させる植物の反応中心、光化学系II(PSII)は、非常に不安定で生体から取り出したものはすぐに活性がなくなります。PSIIを安定化できれば、非常に画期的なこととなります。比較的小さなタンパク質は、FSMの孔に固定化されることを確かめました(写真)。完全な形の反応中心複合体(図1 B,C)を埋め込むには、現状のFSMの孔では小さすぎます。反応中心の安定化は、FSMのようなメソ多孔体に限らず、他の技術も視野に入れて検討するべきでしょう。



【写真】タンパク質を入れたFSMを分散した溶液。孔の中に入れたタンパク質は、左から順番に、PYP(Photoactive Yellow Protein)、藍藻のアンテナタンパク質フィコビルン、光化学系IIを構成するタンパク質D1-D2、紅色細菌のアンテナタンパク質LH2、バクテリオロドプシン。



15周年記念シンポジウム *PhotoFlash*



活発な議論が展開された
パネルディスカッション

森理事長の挨拶で始まった懇親会(上)
乾杯の音頭は宮本一前理事長(下)
ご歓談される参会者(左)