

# 群馬大学工業会東海連合支部

平成26年度 講演会 議事録

(記録 : 関口 輝男)

日時 : 平成26年(2014年)11月16日(日) 11時~12時

場所 : 名古屋KKRホテル 福寿の間

演題 : 「含ケイ素蛍光剤による生体成分の可視化」

講師 : 篠塚 和夫 様 (群馬大学理工学研究院長)

(群馬大学大学院理工学府兼大学院工学研究科長)

群馬大学理工学部長兼工学部長)

## 講演内容

### 1. はじめに

文部科学省のエLEMENT・イノベーションプロジェクト(H23年度予算4,200万円)において、理工学部の強みである<ケイ素>と<炭素>の化学及び医学部との連携による、来年度まで継続中のプロジェクトを紹介する

アントラセンやピレンなどの芳香族炭素化合物の<C>を<Si>で置換すると蛍光性能が増強される事が知られている。(シリル化ピレン)

### 2. 当初の構想

- ・生体物質に導入出来るケイ素付蛍光剤を作ろう

シリル化ピレンの合成・・・面白い性質を持っており、簡単に合成できる・・・

ピレン単体とシリル化ピレンのUV吸収を比較すると

⇒ 光吸収効率は1.3倍(mol吸収1.5倍)、蛍光輝度は約3倍 吸光度×蛍光量子収率は3.5倍

⇒ よく光る !!

・・・修飾可能な置換基を持つ様々なシリル化ピレンの紹介・・・

### 3. DNAに導入出来るシリル化ピレンの合成

- ・エイズウイルスのDNAに導入を試みた

- ・DNA自動合成機を使った研究(USA製・・・製造中止の機械)

固相反応・・・粉の上でDNAが成長する

GK-2042の実験報告・・・>全然光らない !!

失敗の原因は何か？

GK-2024とGK-1027の混合物でチェックした結果、GK-2024はDNAの二重らせんにおける相手鎖の違いを見いだせる事がわかった

⇒突然変異の検出に有効なのは？ たった一個の変異を検出出来るか？

\*\* しかし 見えない ! 何故この現象が発生するのか? \*\*

- ・光る光らないはシリル化ピレンが結合した塩基(A、G、C、T)の種類によって異なる事が分かって来た

⇒光励起電子移動（+ラジカル、-ラジカルの相違）を更に掘り下げ、「電子移動」を発生させないためには？

⇒モノマー蛍光、エキシマ蛍光の発生メカニズムを研究した結果、エキシマ蛍光は二重ラセンとのマッチングが必要である事が分かって来た。

#### 4. シリル化ピレンの性質を逆手に取った DNA プローブの設計

- ・二重ラセンの光の中でお互いに近づいて特異な蛍光（エキシマ蛍光）が見えるかもしれない？

糖部分にケイ素付き蛍光剤である GK-2076 は完全な二重鎖形成時にエキシマ蛍光を発生する（二重ラセンのペア、近接した分子構成に特徴がある）

⇒別のシステムでは GK-2072 と GK-2076 の差がなんと 50 倍になった（オルガネラ膜のコレステロール含量分泌顆粒中では異常に高い！・・・インシュリン分泌機構に関係する）

- ・コレステロールに蛍光剤を入れれば光るか？

- ・シリル化ピレンを利用した「光るコレステロール」の合成

蛍光剤を入れたコレステロールが別物質になってはいけないう・・・従来、存在しない物質を合成する事になった・・・シリル化ピレン・コレステロールがコレステロールと同様であることを蛍光スペクトルにより紹介された

⇒ピレンは電子の吸収・放出がよく行われる・・・ローンペアの存在⇒電子吸引基の導入

⇒DHE: デヒドロエルゴコレステロール（マウス細胞・悪玉コレステロール・・・蛍光性が弱い）に導入

⇒Si-pyren+DHE（光る）、pyren+DHE（光らない：細胞）・・・シリル基がないと光らない

<シリル化ピレン・コレステロールは MIN6 細胞中のインシュリン集積部位に局在（分泌顆粒に局在）する事が分かった>

- ・成果として和光純薬工業と共同研究し製品化が出来、カタログに記載された。

#### 5. 群馬大学工業会の現況

- ・トピックスとして、中国支部総会が江蘇省鎮江市で開催され小松原副理事長と一緒に参加した劉支部長（北京大学教授）、王事務局長（江蘇科学技術大学副学長）以下 3 4 名の出席があった卒業後の現況や、ビジネスに関する情報交換など和気藹々の雰囲気で行われた。

開催は王事務局長の尽力によるところ大との事でした。

#### 6. 理工学部の現況

- ・就職状況・・・内定率（学部）96.5%（修士）97.4%（博士）100%

- ・理工学部の科研費が学内トップになった。

科研費補助金の地方大学ランキングは全国 28 位（理研、産総研等含む）大学のみでは 21 位で「TOP30 校」に入っている

- ・H26 採択の「医理工生命科学融合医療イノベーションプロジェクト」がある

群大「国際メディカルイノベーションラボ」の設立（病院・保健学・理工学符・医学系研究科）

「遺伝子組み換えカイコ」の受容体にしたウェアラブルセンシングマシン（T シャツ・体温計測など）

## 7. 100周年事業について

- ・寄付金・・・10月より組織的な企業への協力依頼活動を開始した。現在8000万円前後の実績
- ・正門建設（塚越元理事長の全額寄付）
- ・100周年リレー講演会の開催（桐生）や記念コンサートなどイベント開催

## 8. 質疑応答

### 1) Q: ピレンの光子放出メカニズム

A: 蛍光現象の解明は不十分である。単結合より2重結合性の方が放出し易いし、共役系が伸ると長波長側にシフトする事が分かっている・・・Siの電子配置

### 2) Q: ガンの早期発見トレーサーへの応用

A: 有機リン化合物がある。P: 燐光は酸素不足で赤色光を出す。腫瘍部位は酸素不足なので赤く光る。0.5mmまで検出可能

### 3) Q: 生体分野における特許取得状況は?

A: 大学の特許戦略を変更した⇒出せばよい特許から、ものになる特許へと選別している・・・見分けられるスタッフの育成中である

### 4) Q: 大学における女性参加あるいは活躍状況

A: 学部における女性比率は29%であるがスタッフの数が少ない。文部科学省から要請により5年間で2名女性採用が目標であったが現在4名（化学系）である

## 10. 所感

- ・シリル化ピレンの蛍光性能を利用した生体成分の可視化という非常に難しい、かつ極めてアップデートなテーマについて、平易に多くのデータを使って講演して頂いた。  
仮説の検証を失敗する度に、さらに掘り下げ原因解明に向けて挑戦される姿勢に感銘を受けた
- ・「失敗に学ぶ」「更に掘り下げる」重要性に改めて気が付きました
- ・大学・工業会の時宜を得た現況報告を受け、「目的・目標」に向けた活動が理解出来た

以上

## <要約版>

「含ケイ素蛍光剤による生体成分の可視化」のテーマで1時間にわたって講演して頂いた。内容は（1）当該テーマのプロジェクトが紹介された後（2）「生体物質に導入出来るケイ素付蛍光剤を作ろう」という当初構想でシリル化ピレンの紹介とその蛍光性能について説明された。（3）「DNAに導入出来るシリル化ピレンの合成」のサブタイトルで生体成分の可視化に向けた実験内容の報告があり「何故光らないのか？」更に掘り下げて実験しエキシマ蛍光は二重ラセンとのマッチングが必要である事を解明した。（4）シリル化ピレンのエキシマ蛍光性能を利用してコレステロールに導入し、シリル基が蛍光性の発現に必要な事を明らかにした。シリル化ピレン・コレステロールを和光純薬工業と共同研究を実施し製品化できた。

また、大学・工業会の現況について報告された。トピックスとして中国支部総会が江蘇省鎮江市で、篠塚理工学部長・小松原副理事長の臨席のもと、34名が参加して盛大に行われた。あるいは、トップ30大学で21位に、100周年リレー講演会の企画等の説明もされた。

以上