

## 有機EL討論会 第13回例会 プログラム

日時	2011年11月21日(月), 22日(火)
会場	大阪大学吹田キャンパス内「銀杏会館」
住所	〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-2
交通	新大阪駅より北大阪急行線にて千里中央駅で乗り換え、大阪モノレール 阪大病院前下車。大阪空港より、大阪モノレール 阪大病院前下車。URL <a href="http://www.med.osaka-u.ac.jp/jp/access/index.html">http://www.med.osaka-u.ac.jp/jp/access/index.html</a>

11月21日(月) 11:00～20:00

10:30 ~ 11:00	開場・受付
---------------	-------

S1: 特別講演 I 座長: 梶 弘典 (京都大学)

S1	11:00 ~ 11:40	リン光発光を用いた有機EL照明の開発	北 弘志	コニカミノルタテクノロジーセンター (株)材料技術研究所
----	---------------	--------------------	------	------------------------------

S2: デバイス・パネル 座長: 市川 結 (信州大学)

S2-1	11:40 ~ 12:00	液晶能を有するフルオレン高分子を用いた赤色燐光有機発光トランジスタ	楠本 悠介	大阪大学大学院工学研究科
S2-2	12:00 ~ 12:20	金属酸化物層からの電子注入 -有機無機ハイブリッドLEDの開発(III)-	森井 克行	(株)日本触媒
S2-3	12:20 ~ 12:40	イオンプレーティング法による透明導電膜の成膜	林 澈文	(株)不二越 開発本部
	12:40 ~ 13:50	昼食 (70分)		

表彰式 司会: 三上 明義 (金沢工業大学)

	13:50 ~ 14:00	第12回例会講演奨励賞 表彰式		
--	---------------	-----------------	--	--

S3: 特定セッション 信頼性向上のための基盤技術

座長: 仲田 仁 (パイオニア(株))

S3-1	14:00 ~ 14:20	有機ELディスプレイ用透明バリア膜成膜技術	東 和文	(株)島津製作所基盤技術研究所
S3-2	14:20 ~ 14:40	塗布型透明デシカント膜材料の開発	今野 圭二	JSR(株)筑波研究所
S3-3	14:40 ~ 15:00	有機ELに対応したガスバリア性評価技術*	島田 敏宏	北海道大学工学研究院
S3-4	15:00 ~ 15:20	ハイバリア膜評価用超高感度ガス分析装置の開発と課題	溝上 員章	(株)日本エイピーアイ 先端技術研究所
	15:20 ~ 15:30	休憩 (10分)		

S4: 特定セッション ショートプレゼン 座長: 八尋 正幸 ((財)九州先端科学技術研究所)

S4-1	15:30 ~ 15:35	API-MSを用いた高感度水蒸気透過度測定技術	高萩 寿	(株)住化分析センター
S4-2	15:35 ~ 15:40	硝子常温接合技術を用いた有機ELの封止方法	内山 利典	ランテクニカルサービス(株)
S4-3	15:40 ~ 15:45	電子スピン共鳴法による有機半導体薄膜中の微量不純物分析	高橋 永次	(株)住化分析センター

S5: ショートプレゼン 座長: 八尋 正幸 ((財)九州先端科学技術研究所)

S5-1	15:45 ~ 15:50	大型基板対応有機面蒸発源の開発	松本 祐司	日立造船(株) 精密機械本部 開発センター
S5-2	15:50 ~ 15:55	$\alpha$ -NPDの電子輸送性を利用した有機EL素子の検討	大川 裕太	富山大学 大学院理工学研究部 (工学)
S5-3	15:55 ~ 16:00	溶液プロセスによるスターバースト系低分子複合薄膜をホストに用いた緑色燐光有機EL素子	小田 尚人	大阪大学大学院工学研究科
S5-4	16:00 ~ 16:05	LiF:Al混合系陰極を用いたAlq <sub>3</sub> 系有機EL素子による有機層/陰極界面に関する検討	池田 智文	大阪大学大学院工学研究科
S5-5	16:05 ~ 16:10	活性層にIr(ppp) <sub>3</sub> を用いた緑色帯有機VCSELの提案	上木 孝司	金沢大学大学院自然科学研究科

	16:10 ~ 17:30	ポスター討論 (S2,S3,S4,S5)
--	---------------	----------------------

	18:00 ~ 20:00	懇親会 (工学部学生食堂ファミール)、司会: 石井 久夫 (千葉大学)
--	---------------	-------------------------------------

11月22日(火) 9:00~16:05

S6: 特別講演II 座長: 森 竜雄 (名古屋大学)

S6	9:00 ~ 9:40	有機ELの光学過程と高効率化に向けた光学設計	三上 明義	金沢工業大学 工学部
----	-------------	------------------------	-------	------------

S7: デバイス 座長: 中 茂樹 (富山大学)

S7-1	9:40 ~ 10:00	OLED中における直線状白金(II)錯体の水平配向と光取り出し効率	種田 将嗣	九州大学未来化学創造センター
S7-2	10:00 ~ 10:20	FSAMによる正孔輸送材料の分極層形成の可能性	位田 友哉	名古屋大学大学院工学研究科
S7-3	10:20 ~ 10:40	陽極への有機シラン固定化条件の最適化によるデバイス特性の向上	徳留 靖明	京都大学化学研究所
S7-4	10:40 ~ 11:00	イオン液体・ゲルを用いた変位電流測定による金属/有機層界面の注入電流の観測	山田 太紀	千葉大学大学院融合科学研究科
	11:00 ~ 11:10	休憩 (10分)		

S8: 材料 座長: 山田 武 (住友化学(株))

S8-1	11:10 ~ 11:30	非対称ピリジル置換ベンゼンの電子輸送材料としての評価 II	山本 貴之	信州大学繊維学部
S8-2	11:30 ~ 11:50	オリゴフルオレンにおける振電相互作用: 鎖長による変化の振電相互作用密度解析	上島 基之	京都大学大学院工学研究科
S8-3	11:50 ~ 12:10	有機ラジカルを低炭素型発光子とする「有機ラジカルEL」	池田 浩	大阪府立大学大学院工学研究科
	12:10 ~ 13:40	昼食 (90分)		

S9: ショートプレゼン 座長: 向殿 充浩 (シャープ(株))

S9-1	13:40 ~ 13:45	液体有機半導体における材料劣化のNMR解析	山本 順一	京都大学化学研究所
S9-2	13:45 ~ 13:50	F-SAM修飾したITO電極と $\alpha$ -NPDの界面電子構造に及ぼすF-SAMのアルキル鎖長の影響	佐藤 敏一	(株)豊田中央研究所パワーエレクトロニクス研究部
S9-3	13:50 ~ 13:55	高移動度正孔輸送材料を用いた青色蛍光および赤色燐光有機EL素子特性	大城 朝是	大阪大学大学院工学研究科
S9-4	13:55 ~ 14:00	スレーター型基底関数を用いたAlq <sub>3</sub> の電荷輸送に対する量子化学計算	古川 晋也	京都大学化学研究所
S9-5	14:00 ~ 14:05	NPBと各種電子輸送材料との界面ホール輸送障壁高さの光電子分光法による実測	中山 泰生	千葉大学先進科学センター
S9-6	14:05 ~ 14:10	塗布型有機ELに用いられる赤色燐光発光材料の理論解析	鍵田 侑希	大阪府立大学大学院理学系研究科
S9-7	14:10 ~ 14:15	イリジウム錯体の燐光過程に関する理論解析	鎌田 尚也	大阪府立大学大学院理学系研究科
S9-8	14:15 ~ 14:20	ホウ素-窒素配位結合を用いた低LUMO分子ユニットの開発 -ホウ素を含む新規n型半導体材料-	有元 洋一	(株)日本触媒
S9-9	14:20 ~ 14:25	ポリフルオレン薄膜における非輻射緩和過程の考察	小林 隆史	大阪府立大学大学院工学研究科
	14:25 ~ 14:35	閉会の辞 石井 久夫 (千葉大学)		

	14:35 ~ 16:05	ポスター討論 (S7, S8, S9)		
--	---------------	---------------------	--	--

【講演奨励賞対象者について】 特定セッションを含む一般講演とポスター発表における35歳以下の発表者が講演奨励賞の対象になります。  
【特別奨励賞について】 特定セッションの中のすぐれた講演に特別奨励賞が贈られます。

\* は依頼講演

# 有機EL討論会 第13回例会 プログラム

2011/10/27

日 時：2011年11月21日(月), 22日(火)

会 場：大阪大学吹田キャンパス内「银杏会館」  
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-2

交 通：新大阪駅より北大阪急行線にて千里中央駅で乗り換え、大阪モノレール 阪大病院前下車。  
大阪空港より、大阪モノレール 阪大病院前下車。

URL <http://www.med.osaka-u.ac.jp/jp/access/index.html>

2011年11月21日(月) 11:00~20:00

---

10:30~11:00 開場・受付

S1: 特別講演 I 11:00~11:40 座長：梶 弘典(京都大学)

S1 リン光発光を用いた有機EL照明の開発

コニカミノルタテクノロジーセンター(株)材料技術研究所  
北 弘志

S2: デバイス・パネル 11:40~12:40 座長：市川 結(信州大学)

S2-1 液晶能を有するフルオレン高分子を用いた赤色燐光有機発光トランジスタ

大阪大学大学院工学研究科

○楠本悠介, 梶井博武, 大森 裕

【要旨】本研究では、高効率な燐光有機発光トランジスタを実現するため、液晶能を有するポリアルキルフルオレン高分子を熱処理することで自己組織的に配列する際に、赤色燐光材料を熱拡散させることを試みた。また、拡散状況を調べるために縦型構造である有機ELを作製し、各構造の発光スペクトルや外部量子効率を比較・検討した。そこから赤色燐光材料の蒸着量と光学特性の関係を考察し、結晶性薄膜を用いた赤色燐光発光を実現した。

S2-2 金属酸化物層からの電子注入 ——有機無機ハイブリッドLEDの開発(III) ——

(株)日本触媒

○森井克行, 有元洋一, 赤塚威夫, 長谷川宗弘, 呉屋 剛, 郷田 隼

【要旨】金属酸化物層に挟まれた有機無機ハイブリッドLEDを用いて、金属酸化物電極からの積極的な電子注入が今回用いた複合酸化物膜において、初めて示唆された。また、その結果は、有機無機ハイブリッドLEDの連続駆動における寿命を飛躍的に向上させた。

S2-3 イオンプレーティング法による透明導電膜の成膜

(株)不二越 開発本部\*, 富山大学理工学研究部\*\*

○林 徹文\*, 高井健志\*, 福田和人\*, Wang Zaoukui\*\*, 中 茂樹\*\*, 岡田裕之\*\*

【要旨】イオンプレーティング法は、従来のスパッタ法に比べ、低温でより低抵抗の透明導電膜の成膜が可能である。本実験では、プラズマ電流による基板温度、ITO膜とGZO膜の比抵抗変化および表面形状変化について調べた。また、低温成膜条件でITO膜をもつトップエミッション型有機EL素子製作を試みた。

12:40~13:50 昼食(70分)

表彰式 13:50~14:00 司会：三上 明義 (金沢工業大学)

有機EL討論会 第12回例会講演奨励賞

野口 裕 (千葉大学 先進科学センター)

S3: 特定セッション 信頼性向上のための基盤技術 14:00~15:20

座長：仲田 仁 (パイオニア(株))

S3-1 有機ELディスプレイ用透明バリア膜成膜技術

(株)島津製作所基盤技術研究所\*, (株)島津製作所半導体機器事業部\*\*

○東 和文\*, 上野 智子\*\*, 鈴木 正康\*\*, 小西 善之\*\*, 石田 進一郎\*

【要旨】表面波プラズマCVD法により、水蒸気透過率が $10^{-6}$ g/m<sup>2</sup>/d以下のすぐれたバリア性と透明性を併せ持つSiN<sub>x</sub>膜を100°C以下の低温プロセスで下地に損傷なく形成することに成功した。化学量論組成よりもNが過剰なSi<sub>3</sub>N<sub>5</sub>の領域で透明性が向上すると同時に膜の放置安定性も向上する。XPSによる結合状態解析から、Nが過剰な領域でSi-Si結合の局在化が低減することが示唆された。

S3-2 塗布型透明デシカント膜材料の開発

JSR (株) 筑波研究所\*, JSR (株) 四日市研究センター ディスプレイ研究所\*\*

○今野 圭二\*, 新井 隆之\*, 高橋 昌之\*, 梶田 徹\*\*

【要旨】トップエミッション方式に適用可能な塗布型透明デシカント材料を開発した。本材料は高透明性を示すだけでなく、良好な吸湿性を示すことが見出された。また本材料は ODF 工法にて均一性良好な貼り合せ基板を作成することができ、大面積封止基板製造技術に適用可能であることが示された。さらに本材料を用いた固体封止性能についても検討した。

### S3-3 有機ELに対応したガスバリア性評価技術\*

北海道大学工学研究院 2 (株) TI, 3 (株) MORESCO

○島田 敏宏 1高橋 善和2 管野 敏之3

【要旨】有機ELの長寿命化と信頼性向上のためには現在のところ素子の封止が不可欠であり、ガスバリア材料の開発が活発に行われている。有機ELに必要な水蒸気封止性能は $10^{-6}$  g/m<sup>2</sup>/day とされているが、しばしば使われているカルシウム法では測定に長時間かかる難点があった。我々は、 $10^{-7}$  g/m<sup>2</sup>/day 以上の感度を持ち、原理的には数時間で測定を行うことができる評価装置を開発した。

### S3-4 ハイバリア膜評価用超高感度ガス分析装置の開発と課題

(株) 日本エイピーアイ 先端技術研究所

○溝上 員章, 小林 昭好, 蓮見 啓二

【要旨】大気圧イオン化質量分析装置を用いると、現在  $10^{-6}$  g/m<sup>2</sup>/day オーダーの水蒸気透過試験が可能であるが、検出器に質量分析装置を備えているため、水蒸気だけでなく、水素・酸素等の透過試験も同時に評価可能である。APIMS を用いて高温・高湿度の大気中有機・無機ハイブリット膜の評価を行ったので報告する。

15:20~15:30 休憩 (10分)

### S4: 特定セッションショートプレゼン 15:30~15:45 座長: 八尋正幸 (財) 九州先端科学技術研究所)

#### S4-1 API-MS を用いた高感度水蒸気透過度測定技術

株式会社住化分析センター

○高萩 寿, 行嶋史郎, 藤原 豊

【要旨】フィルム状の試料を対象とした水蒸気透過度測定法において、等圧のキャリアガス法である API-MS 法 (Atmospheric Pressure Ionization-Mass Spectrometry) による評価方法を構築し、 $10^{-6}$  g/m<sup>2</sup>/day オーダーの水蒸気透過度が測定可能となった。今回、バリアフィルムの水蒸気透過度を、40°C, 90%RH に加えて高温高湿条件の 85°C, 85%RH にて評価したので報告する。

#### S4-2 硝子常温接合技術を用いた有機ELの封止方法

ランテクニカルサービス(株) 代表取締役\*, ランテクニカルサービス(株) 技術部\*\*

松本 好家\*, ○内山 利典\*\*

【要旨】Fe ナ中間層を介しての硝子の常温接合に東京大学 須賀研究室と共に取組み、顕著な成果をあげられた。有機ELの封止はフリット硝子を使った封止が現在は主力ではあるが、大画面化には問題があるといわれている。常温接合は短時間で硝子同士を接合する事が可能であり、有機EL封止技術に革新をもたらす技術と考えられる。

#### S4-3 電子スピン共鳴法による有機半導体薄膜中の微量不純物分析

(株)住化分析センター\*, 産業技術総合研究所フレキシブルエレクトロニクス研究センター\*\*, 広島大学大学院工学研究科\*\*\*

○高橋 永次\*, 松井 弘之\*\*, 瀧宮 和男\*\*\*, 長谷川 達生\*\*

【要旨】有機半導体デバイスの特性低下や劣化の原因となりうる微量不純物について、電子スピン共鳴 (ESR) 法による評価を行った。有機半導体層に不純物分子がドーブされた薄膜素子を作製し、電界効果によってキャリアを蓄積したのち、その ESR スペクトルを測定した。得られた ESR 信号の g 値と強度から分子種と濃度を決定した。さらに不純物が移動度、トラップ密度、分子配向に与える影響について議論する。

### S5: ショートプレゼン 15:45~15:50 座長: 八尋 正幸 (財) 九州先端科学技術研究所)

#### S5-1 大型基板対応有機面蒸発源の開発

日立造船(株) 精密機械本部 開発センター\*, 日立造船(株) 事業・製品開発本部 技術研究所\*\*

○松本 祐司\*, 大工 博之\*, 上川 健司\*, 菊地 昌弘\*, 藤本 英志\*, 野田 武史\*,

藤本 恵美子\*\*

【要旨】当社では静止成膜方式である面蒸着方式を採用した有機EL製造装置の開発を進めている。面蒸着方式は、蒸着方向変更の容易性、基板大型化にともなう材料利用効率の飛躍的向上、バルブ制御機構付加による有機材料の供給容易性・蒸着レート安定性などの特長を有している。今回、大型基板対応開発として、G3、G4 基板対応面蒸発源の製作・評価を行い、G6 以上の大型基板に対する面蒸発源設計・製作の見通しを得た。

- S5-2       **$\alpha$ -NPD の電子輸送性を利用した有機 EL 素子の検討**  
 富山大学 大学院理工学研究部 (工学)  
 ○大川 裕太, 中 茂樹, 岡田 裕之  
 【要旨】ホール輸送層材料  $\alpha$ -NPD の電子輸送性を利用した素子作製を検討した. LiF/ Al 陰極と  $\alpha$ -NPD の界面に適切な有機材料を選択・挿入することで素子の低電圧駆動化が出来た. また,  $\alpha$ -NPD を青色発光層と黄色発光層間に挿入し,  $\alpha$ -NPD のバイポーラ性を利用することで白色発光が確認出来,  $\alpha$ -NPD がホール輸送材料のみならず, 電子輸送材料として有効に利用出来ることが示された.
- S5-3      **溶液プロセスによるスターバースト系低分子複合薄膜をホストに用いた緑色燐光有機 EL 素子**  
 大阪大学大学院工学院研究科  
 ○小田尚人, 梶井博武, 大森 裕  
 【要旨】比較的高い三重項準位を有するスターバースト系低分子材料と可溶性の高いスターバースト系低分子材料との複合薄膜をホストとして, イリジウム錯体を添加した緑色燐光有機 EL 素子を作製した. TCTA の増加と共に効率が改善し, TDAPB と TCTA の混合比率を 3:2 とした時, 最大電流効率 24.5 cd/A を達成した.
- S5-4      **LiF:Al 混合系陰極を用いた Alq<sub>3</sub> 系有機 EL 素子による有機層/陰極界面に関する検討**  
 大阪大学大学院工学院研究科  
 ○池田智文, 梶井博武, 大森 裕  
 【要旨】Alq<sub>3</sub> を発光層とした有機 EL デバイスの陰極として LiF/Al 系と, LiF:Al 混合系を作製しそれらの電気光学特性と過渡応答特性の比較を行い, Al 陰極に対する LiF の挿入効果について検討を行った. 結果, LiF:Al 混合系素子では, LiF 含有率 LiF:Al=1:10 のとき, LiF/Al 系素子と同等の電気光学特性を示し, さらに過渡応答特性においては LiF/Al 系素子より短い立ち上がり時間を示した.
- S5-5      **活性層に Ir(ppy)<sub>3</sub> を用いた緑色帯有機 VCSEL の提案**  
 金沢大学自然科学研究科電子情報工学専攻  
 ○上木 孝司, 大竹 賢宜, 丸山 武男, 飯山 宏一  
 【要旨】燐光材料を活性層に有する垂直共振器面発光レーザー(VCSEL)のしきい値電流密度解析を行った。燐光材料は蛍光材料と比較し励起子生成効率が 3 倍大きいため、電流注入動作時に低しきい値電流密度動作が見込める。そこで、しきい値電流密度の活性層厚および反射率依存性を解析したところ、反射率 99.9%、膜厚 10nm で 1kA/cm<sup>2</sup> 以下のしきい値電流密度を得た。以上より、燐光材料を用いた VCSEL は有機レーザーの電流注入動作実現に有効である。

16 : 10~17 : 30      **ポスター討論** (S2, S3, S4, S5)

18 : 00~20 : 00      懇親会 (工学部学生食堂ファミリー)      司会 : 石井 久夫 (千葉大学)

S6: 特別講演Ⅱ 9:00~9:40 座長: 森 竜雄 (名古屋大学)

S6 有機 EL の光学過程と高効率化に向けた工学設計  
金沢工業大学 工学部  
三上明義

S7: デバイス 9:40~11:00 座長: 中 茂樹 (富山大学)

S7-1 OLED 中における直線状白金(II)錯体の水平配向と光取り出し効率

九州大学未来化学創造センター\*, 技術研究組合 BEANS\*\*, 九州大学大学院工学研究院\*\*\*

○種田将嗣\*, \*\*, 安田琢磨\*\*, \*\*\*, 安達千波矢\*, \*\*, \*\*\*

【要旨】直線状に共役系を拡張した 2-フェニルピリジン類を配位子とした Pt(II) acac 錯体を新規に合成した。錯体をドーブした mCP 薄膜は  $\Phi_{\text{PL}} = 50\%$  の量子効率でりん光発光を示した。錯体をドーブした薄膜の端面から偏光発光が観測され、TE モードの発光強度が TM モードよりも強いことから、錯体が基板に対して水平に配向していることが示唆された。錯体を用いた OLED の外部量子効率は 16% に達し、光取り出し効率は少なくとも 32% 以上であると算出された。

S7-2 FSAM による正孔輸送材料の分極層形成の可能性

名古屋大学大学院工学研究科\*, (株)豊田中央研究所パワーエレクトロニクス研究部\*\*, 岩手大学地域連携推進センター\*\*\*

○位田 友哉\*, 佐藤 敏一\*\*, 朴 相建\*, 森本 拓也\*, 西川 尚男\*\*\*, 森 竜雄\*

【要旨】これまで我々は FSAM 処理した有機 EL 素子の低電圧駆動化及び素子寿命の改善について報告してきた。今回、FSAM 処理した基板上に  $\alpha$ -NPD を蒸着した基板に対して静電容量の解析を行ったところ、ITO 上に蒸着したものに比べ静電容量の増加が確認された。これは FSAM によるダイポールモーメントが  $\alpha$ -NPD の誘電率の増加を引き起こし、分極層を形成している可能性を明らかにした。

S7-3 陽極への有機シラン固定化条件の最適化によるデバイス特性の向上

京都大学化学研究所

○徳留靖明, 福島達也, 後藤淳, 梶弘典

【要旨】Pentyltriethoxysilane (PTES) を表面に固定化した ITO 基板を用いて有機 EL 素子およびホールオンリー素子を作製し、その固定化条件がデバイス特性に及ぼす影響を系統的に評価した。形成される膜の構造は固定化条件に応じて変化し、それに伴いホール注入特性および素子の面内均一性が大きく変化した。結果として、固定化に用いる触媒条件、PTES に対する水の量、PTES の濃度を最適化することによりデバイス特性は劇的に向上した。

S7-4 イオン液体・ゲルを用いた変位電流測定による金属/有機層界面の注入電流の観測

千葉大学大学院融合科学研究科\*, 千葉大学先進科学センター\*\*

○山田太紀\*, 野口 裕\*\*, \*\*, 石井久夫\*, \*\*, \*

【要旨】変位電流評価法において、固体絶縁層を用いる従来の測定では絶縁層のキャパシタンスに律速された注入電流が観測されるがイオン液体を絶縁層として使用することによって界面に律速された注入電流を観測できることを見出した。またイオン液体をゲル化した結果、イオン液体を用いた時に比べて安定した変位電流波形が得られるようになった。この手法を用いることで上部電極を持たない薄膜試料の注入を簡便に評価することが可能となる。

11:00~11:10 休憩 (10分)

S8: 材料 11:10~ 12:10 座長: 山田 武 (住友化学 (株))

S8-1 非対称ピリジル置換ベンゼンの電子輸送材料としての評価Ⅱ

信州大学繊維学部\*, 保土谷化学工業 (株) \*\*, JST・さきがけ\*\*\*

○山本貴之\*, 加瀬幸喜\*\*, 横山紀昌\*\*, 全現九\*, 市川結\*\*, \*\*\*, \*

【要旨】ピリジル基を非対称に置換したベンゼン誘導体 (BTBB) について、その熱物性、電子物性および有機 LED 用の電子輸送材料としての特性について評価した。BTBB は  $T_g$  108 °C で安定なアモルファス薄膜を形成することができ、 $5.4 \times 10^{-4}$  cm<sup>2</sup>/Vs と高い電子移動度を有していた。電子輸送材料として用いることで、有機 LED の低駆動電圧化に成功した。ピリジル基を非対称に置換にすることによって、高  $T_g$ ・高移動度を実現することができた。

S8-2 オリゴフルオレンにおける振電相互作用: 鎖長による変化の振電相互作用密度解析

京都大学大学院工学研究科\*, 京都大学化学研究所\*\*

○上島 基之\*, 佐藤 徹\*, 田中 一義\*, 梶 弘典\*\*

【要旨】オリゴフルオレンについて振電相互作用定数 (VCC) を計算した。VCC は、鎖長が長くなるにつれ

て小さくなり、したがって再配列エネルギーも、鎖長の増大により小さくなることが分かった。振電相互作用密度解析の結果、正孔-電子相互作用により、鎖長が長くなるにつれ分子中央の差電子密度が減少し、VCC が小さくなることが分かった。この結果は、振電相互作用における多体効果の重要性を示唆している。

### S8-3 有機ラジカルを低炭素型発光子とする「有機ラジカル EL」

大阪府立大学大学院工学研究科\*, 東北大学大学院理学研究科\*\*, 大阪府立大学分子エレクトロニクスデバイス研\*\*\*

松井康哲\*, 生井準人\*\*, 水野一彦\*, \*\*\*, ○池田 浩\*, \*\*\*

【要旨】有機ラジカルは、二次電池、太陽電池、電界効果トランジスタなど、様々なデバイスで応用・実用化が期待されている。本研究では、有機ELの発光材料として有機ラジカルを用いることで、(1)長波長発光分子の低炭素化、(2)低炭素・メタルフリー材料によるコストの低減、(3)内部量子効率の向上、という3点の優位性があることから、これを「有機ラジカルEL (ORLED)」と呼び、その試作を行った。

12:10~13:40 昼食 (90分)

### S9: ショートプレゼン 13:40~14:25 座長: 向殿 充浩 (シャープ (株))

#### S9-1 液体有機半導体における材料劣化のNMR解析

京都大学化学研究所\*, 九州大学 OPERA\*\*, 日産化学工業\*\*\*

○山本順一\*, 福地将志\*, 福島 達也\*, 平田修造\*\*, ホ ヒョジョン\*\*, 平田 修\*\*, \*\*\*, 柴野佑紀\*\*\*, 安達 千波矢\*\*, 梶 弘典\*

【要旨】液体有機半導体を用いたEL発光素子(液体OLED)の研究が始まりつつある。この液体OLEDは、電極と発光層との間で剥離が起らない等、種々の長を有しており、フレキシブルデバイスなどへの応用が期待されている。しかし、寿命や輝度などの特性はまだ十分ではない。本研究では、新規長寿命材料の設計指針を得ることを目指し、NMRを用いて液体OLED中における材料の劣化機構の解明を試みた。その結果、液体OLED中で液体半導体が二量化していることが明らかとなった。この二量化が素子の劣化に関係していると考えられる。

#### S9-2 F-SAM修飾したITO電極と $\alpha$ -NPDの界面電子構造に及ぼすF-SAMのアルキル鎖長の影響

(株)豊田中央研究所パワーエレクトロニクス研究部薄膜デバイス研究室\*, 名古屋大学大学院工学研究科\*\*, 岩手大学地域連携推進センター\*\*\*

○佐藤敏一\*, 位田友哉\*\*, 西川尚男\*\*\*, 森 竜雄\*\*

【要旨】フッ素化自己組織化単分子膜(F-SAM)修飾したITO電極と $\alpha$ -NPDの界面電子構造に及ぼすF-SAMのアルキル鎖長の影響を紫外線光電子分光(UPS)により調べた。アルキル鎖長によらず、UPSプロファイルから求めたイオン化ポテンシャルは界面近傍でバルクの $\alpha$ -NPDよりも大きい値が見られており、界面層の生成が示唆された。また、この界面層と思われる層の厚さは、アルキル鎖長が長いほど大きくなっていった。

#### S9-3 高移動度正孔輸送材料を用いた青色蛍光および赤色燐光有機EL素子特性

阪大院工\*, 琉球大\*\*, 福井工大\*\*\*

○大城朝是\*, 田村武史\*, 景山 弘\*\*, 城田靖彦\*\*\*, 梶井博武\*, 大森 裕\*

【要旨】高正孔移動度( $\mu = 10^{-2} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ )を有するTPTPAを発光層および正孔輸送層、また赤色燐光材料のホスト材料として用いた有機EL素子の作製・評価を行った。発光層および正孔輸送層としてTPTPAを用いた素子において、TPTPA由来の青色発光が得られ、最大発光効率 3.9 cd/A が得られた。またTPTPAに赤色燐光材料を4 vol%ドーピングした素子で燐光材料由来の赤色発光が得られた。

#### S9-4 スレーター型基底関数を用いた $\text{Alq}_3$ の電荷輸送に対する量子化学計算

京都大学

○古川 晋也, 鈴木 不律, 佐藤 徹, 田中 一義, 梶 弘典

【要旨】電荷輸送材料および発光材料である $\text{Alq}_3$ の $\beta$ 型結晶に対し、量子化学計算により、その電荷輸送特性を検討した。電荷移動積分に関しては、拡張Hückel法、HF法やDFT法を用いた計算を行い、その基底関数依存性について比較検討した。汎関数としてPW91を、基底関数としてスレーター型のTZP、TZ2Pを用いた場合に、より定量的な電荷輸送特性評価を行えることが明らかとなった。

#### S9-5 NPBと各種電子輸送材料との界面ホール輸送障壁高さの光電子分光法による実測

千葉大学先進科学センター\*, 千葉大学大学院融合科学研究科\*\*, 分子科学研究所極端紫外光施設\*\*\*, 科学技術振興機構さきがけ+

○中山泰生\*, 町田真一\*\*, 宮崎行正\*\*, 西 龍彦\*, \*\*\*, 野口 裕\*, \*\*, +, 石井久夫\*, \*\*

【要旨】代表的なホール輸送性の有機EL材料であるNPB膜上に各種の電子輸送性材料を堆積した界面を光電子分光法により研究した。堆積層に生じる巨大表面電位効果や界面電荷移動に伴うエネルギーシフトの影響で、基板そのもの、および十分に厚い堆積層のスペクトルから見積もられる「見た目の」ホール輸送障壁高さが、界面領域のスペクトルを注意深く解析することで得られる「真の」障壁高さとは、多くの場合に異なることを示す。

**S9-6 塗布型有機 EL に用いられる赤色燐光発光材料の理論解析**

大阪府立大学大学院 理学系研究科\*, RIMED\*\*

○鍵田侑希\*, 麻田俊雄\*\*, 小関史朗\*\*, \*\*

【要旨】 橙色発光材料である *cis*-Pt(thpy)<sub>2</sub> を親分子とし、スピン軌道相互作用効果を考慮した上で、燐光スペクトルを理論的に予測した。次に、一方の thpy を有機溶剤への溶解性およびホスト高分子材料への分子分散性の向上効果のある置換基に置換しやすい acetylacetonato (acac) に置換することによる発光波長の変化を調査し、さらに配位子への置換基導入による影響を理論的に解析した。

**S9-7 イリジウム錯体の燐光過程に関する理論解析**

大阪府立大学大学院理学系研究科\*, RIMED\*\*

○鎌田尚也\*, 麻田俊雄\*\*, 小関史朗\*\*, \*\*

【要旨】 常温で速い輻射遷移を起こし強い燐光を発するためには、エネルギー的に低い電子的励起状態間において強いスピン軌道相互作用効果が生じる必要がある。配位子として 2-phenylpyridin (ppyH) あるいは 2-(2,4-difluorophenyl)pyridine (dfppyH) を 2 つ持つイリジウム錯体に着目し、残るもう 1 つの配位子を ppy, dfppy, acetylacetonato, piclinato 置換した時の燐光波長の変化とその原因を調査し、より適切な燐光錯体を提案する。

**S9-8 ホウ素-窒素配位結合を用いた低 LUMO 分子ユニットの開発 -ホウ素を含む新規 n 型半導体材料-**

(株)日本触媒\*, 京都大学大学院工学研究科\*\*

○有元洋一\*, 長谷川宗弘\*, 呉屋剛\*, 赤塚威夫\*, 郷田隼\*, 森井克行\*, 石田直樹\*\*, 村上正浩\*\*

【要旨】 深いエネルギーを有する分子ユニットの創成を目的として、ホウ素-窒素配位結合を持った化合物群の新規合成方法を複数見出した。得られた低分子化合物はホウ素の強いアクセプター性のために低い LUMO と広いエネルギーギャップを持ち、比較的高い電子移動度を示した。高分子化合物も同様に低い LUMO を持っており、有機無機ハイブリッド LED 構造に適応可能であった。

**S9-9 ポリフルオレン薄膜における非輻射緩和過程の考察**

大阪府立大学大学院工学研究科\*, 大阪府立大学分子エレクトロニックデバイス研究所\*\*

○小林隆史\*\*, 中川将紀\*, 中本英美\*, 永瀬隆\*\*, 内藤裕義\*\*, \*\*

【要旨】 代表的な青色発光高分子であるポリフルオレンは、分子の平面性が向上すると蛍光量子収率が大幅に増大する。この原因を明らかにするため、非輻射緩和過程に注目してその変化を調べたところ、分子が捻じれた形態をとる薄膜では、三重項励起状態を経由した酸素消光が大きく作用するのに対し、平面的な形態をとる薄膜では、三重項励起状態の生成が抑えられ、結果として非輻射緩和過程が抑制されることが分かった。

14 : 25~14 : 35

閉会の辞 石井 久夫 (千葉大学)

14 : 35~16 : 05

ポスター討論 (S7、S8、S9)

【備考】 ○ : 登壇者を示す。

【講演形式について】 本討論会における各講演発表は、下記①~③のいずれかの講演形式で行います。

①特別講演 (40分)

②一般講演 (20分) +ポスター討論 (80分あるいは90分)

③ポスター講演 : ショートプレゼンテーション (5分) +ポスター討論 (80分あるいは90分)

【ポスター討論について】 講演者と参加者の討論を促すため、一般講演における口頭発表者が講演会終了後に参加者と討論する場 (ポスター討論) を設けます。余裕のある時間とリラックスした雰囲気の中で行われる活発な討論に是非ご参加ください。

【講演奨励賞対象者について】 特定セッションを含む一般講演とポスター発表における35歳以下の発表者が講演奨励賞の対象になります。

【特別奨励賞について】 特定セッションの中のすぐれた講演に特別奨励賞が贈られます。

\*は依頼講演