

一般公開 開催プログラム

見学ツアー

センター所有の機器を職員のご案内と共にご見学いただけます。

センター見学ツアー 1回目 10:30 ~ 12:00 / センター見学ツアー 2回目 15:30 ~ 17:00

2014滋賀県工業技術総合センター 一般公開
ガイドマップ
 主要機器・展示紹介

要予約! 大研修室 研究成果報告会

9 高分子化学機器分析室/高分子化学試験室 高分子関連分析装置
高分子の構造やサイズ、温度による特性を調べる装置を各種揃えています。

8 支援棟 ラピッドプロトタイプング装置 (3Dプリンター)
コンピュータで作った仮想の立体を、実物の立体にする装置です。

7 支援棟 電波暗室
電波の試験を行う部屋で、電波を遮断し、吸収する壁で囲われています。

6 内部観察室 マイクロフォーカスX線透視装置
電子プロトタイプングなどの内部構造や実装状態を被検・検査する装置です。

展示 交流サロン 信楽窯業試験場成果展示
信楽焼の試作製品を展示します。

展示 交流サロン 滋賀県発明協会特許相談会
知財総合支援窓口の概要と支援事例を紹介し、本日、特許相談受付中。

5 無機化学機器分析室 赤外分光光度計
ゴムやプラスチック等の種類を判別できる装置です。

4 X線分析室 X線関連装置
主に金属などの元素の種類や含有量を検査する装置です。

3 表面観察室 走査型電子顕微鏡
電子ビームを試料に照射し、表面の形状などを観察する顕微鏡です。

2 物理試験室 小型万能材料試験機
機械部品、材料の引っ張り、圧縮、曲げ強さを計測する試験機です。

1 精密測定室 三次元測定器
複雑な形であったり、大きすぎてノギス等で測定できない製品の寸法を測定できます。

センター見学ツアー 集合場所
【1回目】10:30 ~、【2回目】15:30 ~

展示 レンタルラボ入居企業紹介
東洋化学 (株)、(株) クオルテック

注意：飲食・喫煙は指定の場所をお願いします。
※職員の手配をお守り下さい。

RING RING! 733,321 静岡の一部は公益財団法人JICAより 自転車の補助金を貸付して導入しています。

※センター見学ツアー 1回目、2回目の内容は同じです。
 ※職員が案内するセンター見学ツアー以外でも機器の見学は可能です。(一部、研究発表、事例紹介中では対応出来ない機器があります。)

◀ 「一般公開」案内リーフレット (マップ)

研究発表・事例紹介

時間	内容	
13:00 ~ 13:05	挨拶	所長 月瀬 寛二
13:05 ~ 13:15	センターの業務内容の説明	機械電子担当 参事 木村 昌彦
時間	研究発表	
13:15 ~	オープンCAE(無料で使える解析ソフト)のできること	機械電子担当 主任技師 水谷 直弘
13:35 ~	非破壊検査って何ですか?何ができるんですか? - 渦電流探傷法による薄物鉄鋼円筒体の欠陥定量化に関する研究 -	機械電子担当 専門員 井上 栄一
13:55 ~	新規低温拡散表面処理による 高耐久性アルミニウムダイカスト用金型の開発	機能材料担当 主査 山本 和弘
休憩 (10分)		
14:25 ~	絹製品のフィブリル化評価に関する研究	機能材料担当 専門員 谷村 泰宏
時間	製品開発事例の紹介	
14:45 ~	滋賀県ならではの特色をデザインに活かした製品開発の紹介 - 「滋賀小紋」 -	機械電子担当 主任主査 小谷 麻理
時間	導入装置活用事例の紹介	
15:00 ~	最近導入した材料分析・特性評価機器の紹介 - 熱物性測定システム、X線光電子分光分析装置、X線分析顕微鏡 -	機能材料担当 主任専門員 所 敏夫

※見学ツアーか成果報告会のどちらかみの参加も可能です。
 ※成果報告会へ参加される方はあらかじめホームページから参加をお申込みください。
<http://www.shiga-irc.go.jp/info/news/h26/h26open/>

リチウム化合物の化学状態分析 ～ X線分析法と分子軌道計算の組合せ～

龍谷大学理工学部 藤原 学

1. 周期表におけるリチウム

リチウムは水素、ヘリウムに次ぐ原子番号が3の元素で、固体元素の中で最も比重が小さい。その安定な電子配置は $(1s)^2(2s)^1$ であり、リチウム化合物ではリチウムは $2s$ 軌道の電子一つを放出し一価の陽イオンになる。そのため、リチウム化合物の電子状態はかなり単純であることが予想される。しかし、電子の観点からリチウム化合物を眺めてみると、実はその多様性に驚かされる。本稿では、主にX線を用いたリチウム化合物の状態分析について、主に我々の研究結果を中心に紹介したい。

原子番号が3の典型金属元素でありながら、リチウムの歴史は比較的新しい。1817年、スウェーデンのJohan A. Arfwedsonによりペタル石($\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$ 、ケイ酸塩鉱物の一種)の中に存在していることが発見され、1821年にWilliam T. Brandeによって初めて金属として単離された。リチウムはおよそ50種あるレアメタル(希少金属)の1つである。埋蔵量は推定で1100～1300万t、存在割合は0.006%で元素の中で27位である。原子番号の偶奇性(原子番号が偶数の元素はその両隣の奇数原子番号の元素より存在量が多い)があるものの、一般的に元素の宇宙存在量は原子番号の小さい方が圧倒的に大きい。その中で、原子番号3のリチウムと原子番号4のベリリウムはそれらのいずれの同位体も原子核の安定性が低いため、宇宙における存在量も非常に少ない。チリ、オーストラリア、中国、ロシアなどで産出されており、埋蔵量の少なさとその偏在性で、今後深刻な問題となる可能性が高い。リチウムを含む高機能材料のリサイクルも研究課題となっているが、その道はまだ遠い状況である。

リチウムは、銀白色の柔らかい金属で、同じアルカリ金属元素のナトリウム・カリウムと比べて反応性は劣る。化学的性質は、どちらかといえばアルカリ土類金属元素のマグネシウムと類似する特徴を持つ。たとえば、フッ化物塩が不溶、炭酸塩に比べ炭酸水素塩が易溶、窒化物が生成、有機金属化合物が比較的安定などである。これらの特異な性質を利用して、陶器やガラスの添加剤、光学ガラス材、一次電池および二次電池材料、耐熱グリースなどに応用されている。リチウムはその酸化還元電位が全元素中で最も低く、また比重が全金属元素の中で最も小さいため、電池材料としての優れた特性を有している。高出力・大容量の二次電池としてリチウムイオン電池の需要が今後さらに高まることが予想されている。その開発段階でリチウムの原子や結晶構造の解析だけでなく、それらの電子状態を知るための簡便な分析法が強く

求められている。また、リチウムの化学結合に関してはこれまで他のアルカリ金属元素と同様に単なるイオン結合が主であるとされていたが、近年になってもっと複雑で多様な結合を持つことが報告されるようになってきた。このリチウムへの理解が、リチウムを含む材料開発の進展を導き、さらに新しい分野へのとびらを開こうとしている。

2. X線分析法の原理

我々は、種々のリチウム化合物を対象にしてX線光電子スペクトル法(X-ray Photoelectron Spectroscopy: XPS)とX線吸収スペクトル法(X-ray Absorption Spectroscopy: XAS)を用いた分析を行っている。それらより、それぞれ特徴的なLi(1s) XPSスペクトルおよび価電子帯(VB)領域のXPSスペクトル、Li K-edge XANES(X線吸収端近傍構造)スペクトルが得られる。ここで、リチウムを対象にしたこれらの分析法の簡単な原理図をFig. 1に示す。これより、どちらの分析法もLiの1s電子軌道のエネルギー(XPSでは1s電子の結合エネルギー、XANESでは1sと2p電子軌道間のエネルギー差)に関係していることがわかる。X線を用いた機器分析法においてリチウムは非常に低感度であり、良好なスペクトルを得ることはかなり難しい。リチウム化合物の測定は、長い時間をかけるなど通常とは異なる条件で行われることが多い。

XPS法は、高真空中におかれた試料に軟X線(たとえば、Mg $K\alpha$ 線: 1253.6 eV)を照射し、試料を構成する水素およびヘリウム以外の原子の各電子軌道から放出された電子(光電子)の運動エネルギーを測定する。それにより、各電子軌道にある電子の結合エネルギーを知ることができる。その結合エネルギーは測定元素と電子軌道の種類に依存しており、放出される電子数は元素の存在量に比例するので、XPSスペクトルによって元素分析ができる。また、電子の結合エネルギーは、測定原子の化学結合状態により数eV程度シフトするため、状態分析が可能となる。

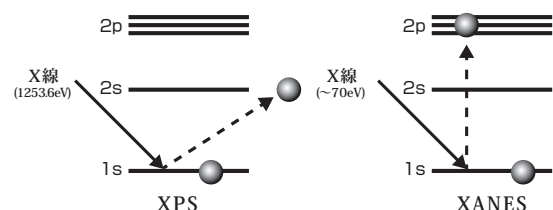


Fig. 1 The sketch described the principle of analyses, XPS and XANES.

XAS法は、リチウム化合物が対象の場合、高強度で低エネルギーの軟X線 (0 ~ 70 eV) が必要であり、そのため光源として一般的にシンクロトロン放射光が用いられている。試料に軟X線連続光を照射し、X線の吸収係数のエネルギー依存性を測定する。測定原子の内殻電子放出に伴って観測される吸収端のエネルギー位置と吸収強度から定性・定量分析ができる。また、吸収端近傍の狭いXANES領域にはプレピークなどが現れることがあり、ピーク形状から測定原子の電子状態に関する情報を得ることができる。入射X線のエネルギーが吸収端より大きくなると、X線吸収係数は次第に減衰する。吸収端から高エネルギー側へ1000 eV程度の比較幅広い領域において、吸収係数に微細構造(振動構造)が観測される。これがXAFS領域であり、測定原子から放出された光電子波が周りの原子で散乱され、それらが干渉することによってX線吸収係数は微細構造を示す。XAFSの周期から測定原子と散乱原子との間の距離についての情報が、XAFSの振幅の大きさや形から散乱原子の種類や数についての情報が得られる。すなわち、試料の状態によらず測定原子の周囲の局所構造を選択的に求めることができる。

3. リチウム化合物 ・錯体と機器分析

3-1. リチウム化合物・錯体

リチウム化合物および錯体としては、フッ化物、塩化物、臭化物、ヨウ化物などのハロゲン化合物、過塩素酸塩、リン酸塩、リン酸二水素塩、モリブデン酸塩、

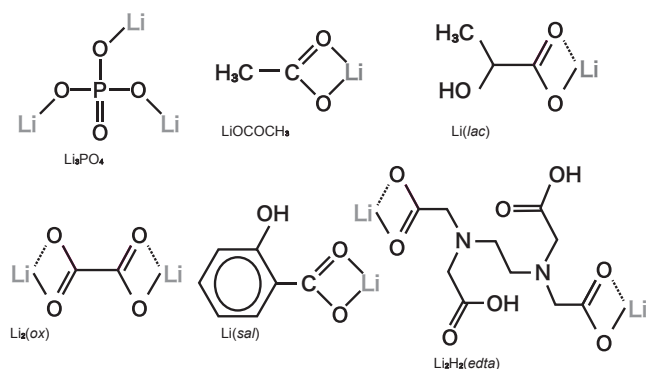


Fig. 2 Chemical structures of lithium compounds studied.

および酢酸 (LiOCOCH3)、乳酸 (Li(lac))、サリチル酸 (Li(sal))、シュウ酸 (Li2(ox))、クエン酸 (Li3(cit))、EDTA (Li2H2(edta))、トリフルオロ酢酸塩などのカルボン酸のリチウム塩、さらに炭酸塩、水酸化物、硫酸塩、トリフルオロメチル硫酸塩、硫化物、窒化物、相互作用の弱いPF₆塩など22種の化合物とフタロシアニンのジリチウム塩 (Li2(PC)) の計23種を選択した。それらの一部の化学構造式をFig. 2に示した。試料は、いずれも市販されている試薬を精製することなくそのまま用いた。

3-2. 機器分析

エネルギーステップを小さくする、1ステップあたりの時間を長くする、積算回数を多くするという測定条件を可能な限り選択した。リチウム化合物・錯体を対象としたX線分析では通常よりもかなり時間をかけて行った。さらに、バックグランド除去、スムージング処理を適切に実行することにより、すべてにおいて比較的良好なスペクトルを得ることができた。

XPSスペクトルは、アルバック・ファイ製ESCA-1600Rにて、X線源としてMg-K α 線 (1253.6 eV, 27kV, 15mA) を用いて得た。試料を均一に粉碎した後、導電性両面テープによってサンプルホルダーに固着した。測定室内は、 1.0×10^{-7} Pa以下の真空であった。試料に含まれる炭素のC(1s) XPSスペクトルピークを285.0 eVに設定することにより帯電補正を行った。

XANESスペクトルは、立命館大学SRセンターのBL-2 (超軟X線分光装置) において、全電子収量法により得た。検出器である電子増倍管の第一ダイノードに導電性両面テープにて細かく粉碎した粉末試料を薄く固着させた。

3-3. 分子軌道計算

分子軌道計算とX線分析は、非常に相性がよい。分子軌道計算の結果から比較的簡便にそれぞれの理論スペクトルを導出でき、スペクトルピークの解釈などに用いられている。ここで、非経験的分子軌道計算には、試料を構成する全原子の座標が必要であるが、その場合にどのような分子モデルを選択するかが重要である。そこで、リチウムイオンとドナー原子間の結合について特に注目するために、リチウムイオンと陰イオンの最も単純な組み合わせを考えてモデリングを行った。分子モデリングシステムであるSCIGRESS (富士通) を用いてそれらの最適構造を導き出し、それぞれの原子座標を決定した。それらの原子座標データを用いて、非経験的分子軌道計算法の一つであるDV-X α 分子軌道計算を行った。リチウム化合物および錯体の理論VB (価電子帯) XPSスペクトルを導出し、実測VB XPSスペクトルと比較することにより、計算結果の妥当性を評価した。また、DV-X α 分子軌道計算法により得られる有効電荷と有効共有結合性電荷の値より、リチウムイオンが関与する化学結合の特徴を明らかにした。

4. 機器分析および 分子軌道計算の結果

4-1. 理論および実測Li(1s) XPSスペクトル

リチウム化合物の実測のLi(1s) XPSスペクトルでは、それらすべての形式電荷が+1と等しいにもかかわらず、対応するピークの位置が5 eV以上の大きいシフトが観測された。それとともに、おそらくリチウムイオンの電子状態を反映したと考えられる多様なスペクトル形状が

得られた。特にスペクトルピークの形状では、(1) 1本のピーク、(2) 強度の大きく異なる2本のピークおよび(3) 強度がほぼ同程度の2本のピークの3つに分類できる。例外があるものの(1)のグループには配位子(もしくは対アニオン)からの電子供与が弱い「イオン結合性」の化合物が、(2)と(3)のグループには配位子からの電子供与が強い「共有結合性」の化合物、もしくは配位子からの電子供与が中程度の「リチウム結合性」と考えられる化合物が属している。代表的な例をFig. 3に示す。Li(1s) XPSスペクトルにおけるピークの分裂について考察する

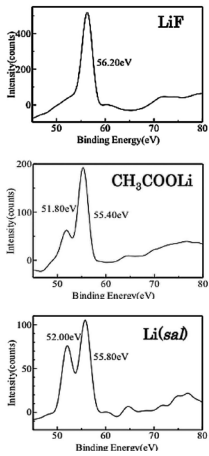


Fig. 3 Li(1s) X-ray photoelectron spectra of LiF and lithium carboxylates.

ため、まず理論スペクトルでの再現を試みた。分子軌道計算に用いた分

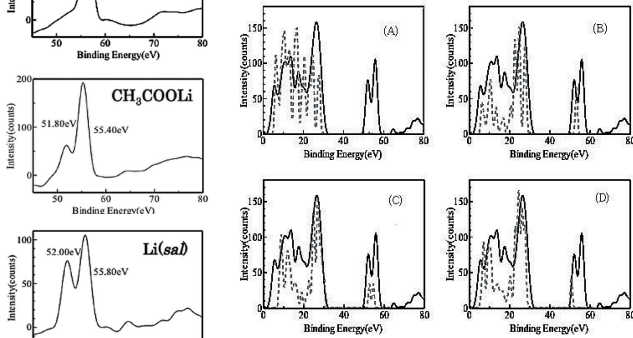


Fig. 4 Calculated (broken line) and measured (solid line) Li(1s) and VB X-ray photoelectron spectra of lithium salicylate. (A): 1-coordinated (1:1), (B): 2-coordinated (1:1),

子モデルの化学構造を一配位(1:1)型だけでなく、二配位(1:1)型および二配位(2:2)型へ代えるとLi(1s) XPSピークが分裂することが確認できた。その例として、サリチル酸リチウム(Li(sal))の実測と理論XPSスペクトルをFig. 4に示す。また、分子軌道計算の結果から、リチウムイオンと酸素ドナーおよび窒素ドナーとの間の相互作用がかなり強く、またそれらの結合がかなりの共有結合性を有していることが明らかとなった。多くのカルボン酸リチウムではLi(1s) XPSピークが2本観測され、(2)と(3)のグループに分類できるが、これらのグループでは分子軌道計算から求めたリチウムイオンの有効電荷が0.4~0.7で、他のグループの範囲(錯体: 0.1~0.4, LiF: 0.74)と異なっている。

4-2. XANESスペクトル

Li K-edge XANESスペクトルでは、LiのK殻(すなわちLi 1s)からL殻(Li 2p)への電子遷移が観測される。低エネルギー側の第1ピークが「イオン性」化合物では非常に鋭く現われるのに対し、「共有結合性」化合物では高エネルギー側にシフトし、強度が弱い複数のピークが現われるという特徴的な傾向が認められた。さらに、「リチウム結合性」(配位結合性またはイオン性と共有結合性の中間状態)化合物では、全体的になだらかな構造性のないスペクトルとなっている。「イオン結合性」(ハロゲン化リチウム)と「リチウム結合性」(カルボン酸リチウム)のLi K-edge XANESスペクトルをFig. 5に示す。このようにLi 1s電子の関与するスペクトル形状の

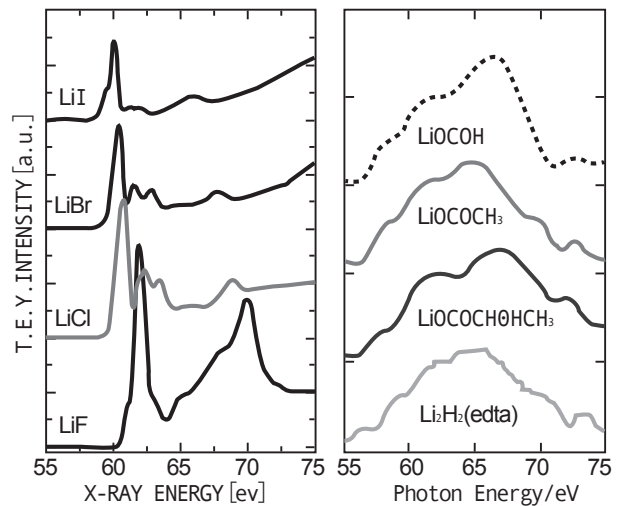


Fig. 5 Li K-edge XANES spectra of lithium compounds.

観点より、リチウムの化学結合の性質の違いに相関する3つのグループに分類できることが明らかになった。ピーク形状の特徴は、化合物中のリチウムイオンとドナー原子間の化学結合の性質に依存していると考えられる。分子軌道計算の結果からも、リチウムイオンとドナー原子間の化学結合はイオン結合というよりは共有結合的な性質を有することが明らかとなっており、今後行われる多くの研究によってリチウム化合物に関する化学の姿が大きく変化することが予想される。

参考文献

- リチウムの化学結合(リチウム結合)についての理論的解釈
M. M. Szczesniak, H. Ratajczak, U. P. Agarwal, C. N. R. Pao, *Chem. Phys. Lett.*, **44**, 465(1978).
M. M. Szczesniak, Z. Ratajczak, P. Piecuch, H. Ratajczak, *Chem. Phys.*, **94**, 55(1985).
A. B. Sannigrahi, T. Kar, B. G. Niyogi, P. Hobza, P. von Pague Schleyer, *Chem. Rev.*, **90**, 1061(1990).
S. S. C. Ammal, P. Venunalingam, S. Pal, *J. Chem. Phys.*, **107**, 4329(1997).
Yin Jungang, Wei Peng, Li Qingzhong, Liu Zhenbo, Li Wenzuo, Cheng Jianbo, Goings Baoan, *J. Mol. Struct.*, **916**, 28(2009). など
- リチウムのX線分析と分子軌道計算
谷口一雄、足立裕彦、*X線分析の進歩*, **14**, 131(1983).
A. K. Arof, N. M. Morni, M. A. Yarmo, *Mater. Sci. Eng. B*, **B55**, 130(1998).
辻淳一、谷口一雄、小島一男、池田重良、中松博英、向山毅、*X線分析の進歩*, **31**, 149(2000).
J. Kuratomi, T. Iguchi, T. Bando, Y. Aihara, T. Ono, K. Kuwana, *J. Power Sources*, **97/98**, 801(2001).
前田賢一、岩田祐季、藤田学、辻淳一、青山雄一、神田一浩、松井真二、小沢尚志、八尾健、*X線分析の進歩*, **31**, 149(2004).
藤原学、松下隆之、半田克己、小島一男、池田重良、*DV-X a 研究協会会報*, **18**, 273(2006).
H. Tsutsumi, T. Kurisaki, M. Fujiwara, H. Wakita, *DV-X a 研究協会会報*, **19**, 157(2007).
米蒸祐二、藤原学、松下隆之、池田重良、*DV-X a 研究協会会報*, **20**, 48(2008). など

研究テーマ紹介

現在、センターで取組んでいる研究テーマとその概要を紹介します。

機械電子担当

井上 栄一	渦電流探傷法による薄物鉄鋼円筒体の欠陥定量化に関する研究 渦電流探傷法の応答信号の(1)振幅信号と傷サイズの関係性、(2)周波数と材質、浸透深さの関係性(3)位相差と欠陥の種類、欠陥の深さの関係性を研究することで、最適な探傷プローブの選定(使用方式、誘導方法、形状)と検査システムの計測条件パラメータを明確にして、薄物鉄鋼円筒体の欠陥定量化技術を確立します。
山下 誠児	和紙とエレクトロニクスの融合による新商品創出に関する研究 スマートフォンのディスプレイを光源にしたあんどんを開発しました。無機質なディスプレイの放つ光が和紙を透過して、ほのかで柔らかな光に変化し癒しを提供します。
小谷 麻理	機能性繊維素材の開発と活用研究 滋賀県の織物産地が生産している特徴的な素材(綿、麻、絹)、と紙素材系の特長を活用した新たな価値の検討、提案。
山本 典央	リチウムイオン二次電池用固体電解質の特性評価に関する研究 航空機や車載用等の高い信頼性を要するリチウムイオン二次電池として全個体電池の研究開発が盛んに行われている。しかし、それらに用いられる電解質の特性評価方法や測定系はまだ確立されていない。そこで本研究では、固体電解質の特性評価が可能な交流インピーダンス測定系の開発を目指しています。
平野 真	機械騒音低減の評価手法に関する研究 製品の騒音対策を行った際に、騒音レベルや周波数解析では騒音低減効果を明確に評価ができない場合があります。このような場合の騒音対策効果を数値的に評価する手法を検討しています。
岡田 太郎	Li電池用アルミ電極集電材の超音波溶着部における破壊挙動の解明 ラミネート加工タイプのリチウムイオン電池の電極は、パウチ内部の集電アルミ箔と外部接続用のアルミ薄板が超音波溶着されています。この部分に疲労試験を行い、破壊挙動を解明することによって、安全性の向上を目指します。
水谷 直弘	CAEによる低コスト設計・開発支援に関する研究 設計・開発の低コスト化を目指して、近年注目されているオープンCAE(無料で使えるCAE)の有効利用の可能性について検討しています。

機能材料担当

所 敏夫	高密度高集束水を用いたウォータージェット加工技術の高度化に関する研究開発 航空機に多用される難削材の切削に用いられるウォータージェット加工に使用される水に水溶性化合物を加え、密度と集束性を高めることによりビームの衝突エネルギーを増大させ加工速度を向上させること目指します。また、研磨材を検討し加工精度の向上も目指します。さらに加工液の循環システムを検討します。
谷村 泰宏	高分子素材の破断形状に関する研究 様々な要因で高分子素材の破断が発生しクレーム等が発生します。その原因について、破断形状から解析するための手法について検討します。
岡田 俊樹	清酒製造における酒母(しゅぼ)の安定製造法の開発 清酒製造で酵母の大量培養に硝酸還元菌と乳酸菌を自然界から寄せ付け利用し、アルコール発酵酵母を醸成する製法があります。そのため不安定なことから、製造過程から分離した微生物を利用した製造を目指します。
安達 智彦	キャパシタ用炭素材料の高純度化に関する研究 キャパシタなど蓄電デバイスには大量の炭素材料が使用されています。これらの中には天然由来のものも多く、産地により不純物が異なります。大量生産には品質の均一化が不可欠であることから、安全、安価に不純物を除去する手法を検討します。
山本 和弘	光機能性薄膜の創製に関する研究 マンガン(Mn)を発光中心として、またゲルマン酸塩を主なホスト材料として用いた発光体材料を作製します。マンガンの発光はホスト材料の組成、作製手法により緑色や赤色の蛍光を示すため、蛍光材料としての材料設計指針の確立を目指します。
土田 裕也	新規導電性高分子粒子の開発 酸化カップリング重合により、フェノール類をモノマーとする高分子粒子を合成します。条件により粒子径を揃えられることを見出しており、これを基として導電性と耐熱性を有する新規材料の開発を目指しています。
田中 喜樹	新規リチウムイオン二次電池用負極材の開発 リチウムイオン二次電池の高容量材料といわれる材料の一つであるSnは、充放電時の体積変化が大きく、充放電を繰返すことで劣化する問題点があります。本研究では材料の形状に注目し、体積変化に応答し長寿命の材料開発を目指しています。

材料技術フォーラム

滋賀材料技術フォーラム（滋賀MTF）は、前身となる滋賀ファインセラミックスフォーラム設立（平成元年）から数えて、本年度で25周年を迎えます。当フォーラムでは、材料技術を通じた産学官連携および会員間の技術交流・情報共有を目的とし、講演会、見学会などの活動を行っています。今年度の活動状況は以下のとおりです。



■ 第82回例会（講演会） / 5月22日（木）

大学の先生より、先端材料・技術についてご講演いただきました。

場 所：龍谷大学瀬田キャンパス REC小ホール（大津市）

参加者：31名

「高分子ゲルの機能性とその応用」	滋賀県立大学工学部材料科学科 教授 廣川 能嗣 氏
「特異反応場創出によるセラミックナノ粒子の高次構造制御と機能創製」	大阪大学接合科学研究所 特任准教授 大原 智 氏

■ 第83回例会（県内見学会） / 8月7日（木）

下記県内企業の製造・開発現場等を見学しました。

参加者：27名

第一セラモ株式会社（東近江市）	粉末射出成形用（PIM）コンパウンド製造メーカー
ダイキン工業株式会社 滋賀製作所（草津市）	業務用・家庭用空調機の製造メーカー
大日本スクリーン製造株式会社 野洲事業所（野洲市）	半導体やFPD製造装置などの製造・メーカー

■ 第84回例会（技術講演会） / 9月19日（金）

電池・電力に関する新事業・新商品開発に挑む企業より講演いただきました。

場 所：龍谷大学瀬田キャンパス REC小ホール（大津市）

参加者：18名

「パルスパワー産業応用の為の事業化」	株式会社パルスパワー技術研究所 代表取締役 徳地 明 氏
「機能性導電バインダの開発とLIBへの応用とその市場要求」	パイオトレック株式会社 技術開発部長 奥井 一 氏
「全固体Liイオン二次電池向け 固体電解質用交流インピーダンス測定治具」	株式会社クオルテック滋賀テクニカルラボ 技術部長 中島 稔 氏
「高耐食性無電解Niめっき液「クオルニック」の開発」	株式会社クオルテック研究開発部 研究員 小野 由加利 氏

今後の予定（参加には滋賀MTFへの入会が必要です）

◇ 第68回研修会（若手会員による企画研修）（12月1日（月））

見学、講演（住友電気工業株式会社 伊丹製作所、大阪大学 接合科学研究所）

◇ 第66回研修会（県外見学会）（2月4日（水））

見学（株式会社 安永 伊賀工場、TOTO株式会社 滋賀工場、淀川ヒューテック 株式会社 滋賀工場）

■ 会員募集 ■

滋賀MTFの各事業は、会員を対象に実施しています。会員となるには、滋賀MTFの趣旨に賛同の上、入会して頂く必要があります。入会希望もしくは資料請求については、下記までご連絡ください。

滋賀MTF事務局（滋賀県工業技術総合センター内）担当：所、安達
TEL：077-558-1500 / FAX：077-558-1373

レンタルラボのご紹介

研究開発を集中して行えるレンタルラボを利用しませんか？
事業化に成功した入居企業多数 !!

当センターでは、独自技術の開発や新製品開発に積極的な企業の育成支援のため、企業化支援棟に研究スペースとして「レンタルラボ（技術開発室）」を賃貸しています。現在入居者募集中です。

レンタルラボのメリット

- ① センター施設（約300種の開放機器や技術図書）の利用 ※ 設備使用料が別途かかります。
- ② センター技術者との連携、共同研究
- ③ 大学や外部の専門家を紹介
- ④ 補助金等の支援制度の活用をサポート

対象者と入居期間

県内の事業者で新分野進出または新技術開発を志している企業（個人）、あるいはこれから県内で開業しようとする企業（個人）が対象で、最長3年間使用することができます。



企業化支援棟エントランス ▶

設備概要

電気設備	単相 100V:50A、 3相 200V:75,100A
水道	各室内に流し台設置
電話設備	各室に端子盤 (外線2、内線1回線)設置
インターネット	各室に情報コンセント(RJ-45)設置
空調設備	個別エアコン設置
床荷重	1階 9.8kN/m ² (1000kgf/m ²) 2階 4.9kN/m ² (500kgf/m ²)
昇降装置	エレベータ(積載荷重900kg)

料金

技術 開発室	階	面積	使用料/月	入居
1号室 (化学)	1F	51m ²	92,310円	入
4号室	2F	51m ²	92,310円	空
5号室		50m ²	90,500円	入
6号室		50m ²	90,500円	入

平成26年11月1日現在

連絡先	滋賀県工業技術総合センター 管理担当 古川 TEL 077-558-1500
-----	--

広告募集中

工業技術総合センターが発行する広報誌「テクノネットワーク」におきまして、企業の皆様からの広告を掲載しています。広告の内容は、県内産業の育成、県産品の販売促進、その他滋賀県の産業の活性化に寄与するものとしています。

発行回数	3回/年 (7月、11月、2月に発行予定)
発行部数	2,000部/回
判型など	A4判 二つ折り 8ページ 2色刷り (黒、DIC235)
主な配布先	1. 県内の製造業関連の事業所約1,500社にメール便で発送 2. 当センター主催の講演会、セミナー、講習会など
広告の大きさ	縦56mm×横172mmまたは縦120mm×横80mm 掲載位置は当センターが決定します。

広告料	10,000円/回 (消費税および地方消費税含む) 広告料は、当センターが発行する「納入通知書」により銀行にて納付してください (前金払い)。
留意事項	・ 広告原稿については、当センターのデザイン担当職員が作成することもできます。ただし、デザイン指導料が別途必要になります。 ・ 広告に掲載する資料を申込書と同時に提出してください。 ・ 掲載できる広告は、県内産業の育成、県産品の販売促進その他滋賀県の産業の活性化に寄与するものとします。
連絡先	滋賀県工業技術総合センター 管理担当 古川 TEL 077-558-1500

テクノネットワーク / No.111 / 平成26年11月20日発行

この冊子は再生紙を使用しています。

滋賀県工業技術総合センター

/ E-Mail : info@shiga-irc.go.jp / http://www.shiga-irc.go.jp

/ 〒520-3004 栗東市上砥山232 / TEL : 077-558-1500 / FAX : 077-558-1373

