

近鉄バス  
「阪大本部前」下車 北へ15分

大阪モノレール  
「阪大病院前」駅下車 西へ12分

★詳しいアクセスは当施設HPをご覧ください

- 沿革
- S32年(1957) 4月 大阪大学の附属施設としてホットラボ(放射線研究施設)設置
  - S34年(1959) 3月 堺地区、大阪大学産業科学研究所敷地内に放射線実験所の建屋完成
  - S39年(1964) 4月 国立大学校設置法施行規則の改正により「大阪大学産業科学研究所附属放射線実験所」と変更
  - S40年(1965) 4月 理学部よりベータトロンが管理換
  - S43年(1968) 3月 大阪大学統合計画に基づき堺地区より吹田地区へ移転
  - S50年(1975) 4月 「強力極超短時間パルス放射線発生装置」が設置
  - S53年(1978) 1月 ライナック棟が完成
  - S53年(1978) 3月 「強力極超短時間パルス放射線発生装置」の設置が完了し運転を開始
  - S58年(1983) 12月 「強力極超短時間パルス放射線発生装置」の共同利用を開始
  - H1(1989) 12月 「S-バンド電子ライナック」の設置が完了し運転を開始
  - H10年(1999) 12月 放射線実験所将来計画が策定
  - H14年(2002) 3月 放射線実験所廃止
  - H14年(2002) 4月 産業科学研究所附属産業科学ナノテクノロジーセンター・加速器量子ビーム実験室発足
  - H21年(2009) 4月 産業科学研究所附属量子ビーム科学研究施設発足

連携研究室

- ナノ極限ファブリケーション研究分野 <http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/bsn/yoshilab.htm>
- 量子ビーム発生科学研究分野 <http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/as/>
- 励起分子化学研究分野 <http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/mec/>
- 量子ビーム物質科学研究分野 <http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/bms/>



量子ビーム科学研究施設  
〒567-0047 大阪府茨木市美穂ケ丘8-1  
TEL:06-6879-8511 FAX:06-6875-4346  
<http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/rl/>



大阪大学産業科学研究所  
附属量子ビーム科学研究施設

Research Laboratory for Quantum Beam Science

コバルト60照射施設

150MeV Sバンド電子ライナック



電子加速器と  
ガンマ線照射装置  
の共同利用



<概要>

量子ビーム科学研究施設は、コバルト60ガンマ線照射装置とLバンド電子ライナックなど放射線と先端ビーム発生装置を学内外の共同利用と共同研究に提供しており、全国的にもユニークな研究施設です。量子ビーム誘起化学反応初期過程の研究、特に短パルス電子ビームとフェムト秒レーザーを用いたピコ秒・フェムト秒パルスラジオリシス法による高速現象の解明とその物質・材料科学への応用に関して世界の研究をリードしています。2010年からは、ネットワーク型「物質・デバイス」共同研究拠点の制度により全国の大学や公的研究機関、企業などに利用されています。更に、最先端量子ビーム科学研究の推進と、大学内外や企業との共同研究・利用の拡大に加えて、伝統的な分野である放射線科学に新たなアプローチを行い、これらの研究による社会貢献を目指しています。

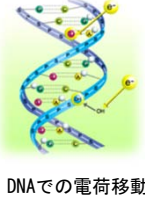
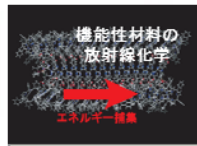
<主な研究課題>

- 量子ビームによる環境科学や、新エネルギー技術、先進医療技術の研究
- 先端量子ビーム発生と利用法の開発研究
- 量子ビームによる材料解析手法の研究
- 有機化合物および光触媒の反応を含んだ放射線化学の研究

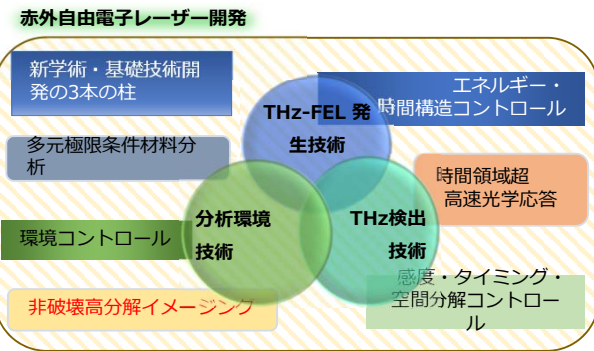
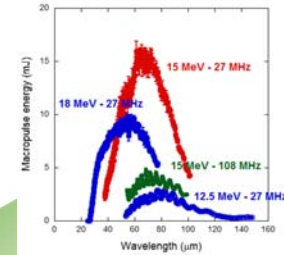
# Uバンド電子ライナック

周波数1.3 GHzのマイクロ波を用い電子を加速する。パルスラジオリシス法によるナノ秒からサブピコ秒に至る時間領域の過渡特性の解明、遠赤外自由電子レーザーの開発研究などに利用されている。最大電荷量91nCの大強度単バンチ電子ビームを発生できる。電子ビームのパルス幅はナノ秒から20ピコ秒で、更に磁場パルス圧縮により1ピコ秒以下の電子線パルスの発生も可能である。SHBシステムの増強や、電子銃の改造により、世界でもトップクラスの最大電荷量91nCに達する大強度単バンチ電子ビームを発生できる。生成される電子ビームのパルス幅はナノ秒から20ピコ秒と幅広く、更に磁場パルス圧縮により1ピコ秒以下の電子線パルスの発生も可能である。

- ### パルスラジオリシス
- ・中間活性種の検出
  - ・DNAの電子・ホール移動
  - ・溶媒中での電子・ホール移動
  - ・化学反応速度の解析等

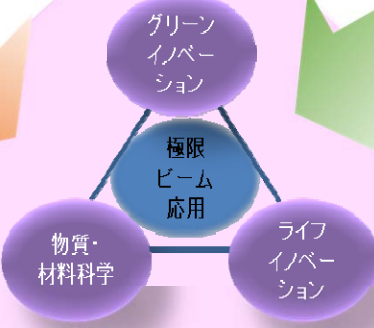
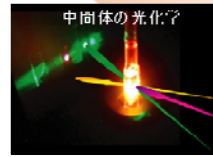


- ### 2次ビームの生成・利用
- ・テラヘルツ波発生
  - ・EUV光発生



## 放射線化学に基づく基礎物理化学からデバイスまでの検討

- ・共役系分子の電荷非局在
- ・励起ラジカルイオンの反応性の検討
- ・電気化学発光ダイオードの発光メカニズムの検討
- ・光触媒反応機構の検討
- ・DNA内の電荷移動および構造変化など
- ・数々の分光方法を駆使した放射線化学の領域拡大
- ・紫外可視吸収等の電子分光に加え、ラマン赤外等振動分光の適用
- ・電子スピン共鳴などの分光法の適用
- ・生体分子や界面現象などのより複雑かつ実在に近いシステムの検討



照射実験用ホットケープ2室があり、各種材料に於ける放射線照射効果、放射線重合、放射線による材料破壊、生物組織に対する放射線影響などの研究に利用されている。

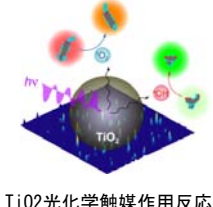
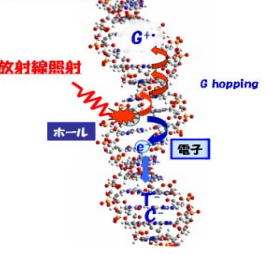
新しい材料開発や環境保護のための放射線利用、がん治療、様々放射線の影響、医療から宇宙開発まで広い分野での基礎・応用研究に使います。

# コバルト60照射施設

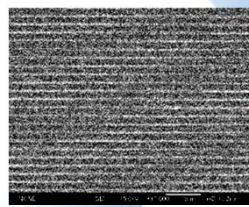
## 放射線科学

- ☆ ミリ秒からアト秒へ至る量子ビーム誘起現象の解明
- ・DNA損傷から発ガンへのプロセス
- ・LSIの超高集積化に向けた反応素過程
- ・光機能デバイスの機能発現機構 などの研究に展開

## DNA損傷



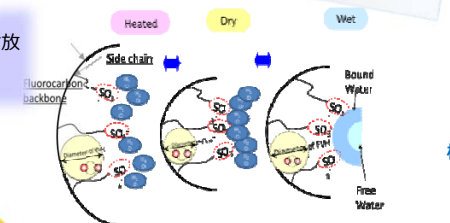
## 半導体製造におけるナノ化学への挑戦



## 共同利用の推進と産業利用の活性化をめざして!

### ☆ 社会貢献・産業応用

- ・特に原発事故に鑑み、放射線化学、キレート化学をベースにした耐放射線材料開発や放射性同位元素捕集材の研究を推進する。



陽電子による動的物性評価

極性高分子材料

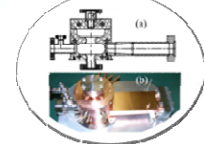
- ・官能基近傍の状態変化
- ・局所構造の変化

高分子電解質膜の温湿度変化に伴う動的挙動

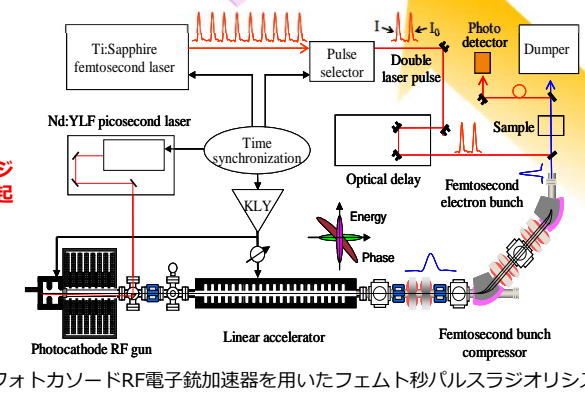
## フェムト秒時間分解電子顕微鏡の開発

- ・原子・分子レベルの構造ダイナミクス
- ・ナノテクノロジーとナノサイエンス
- ・生体分子の構造解析
- ・反応ムービー

## 時間分解電子顕微鏡



フェムト秒・アト秒パルスラジオリシスによる量子ビーム誘起超高速反応全貌の解明



フォトカソードRF電子銃加速器を用いたフェムト秒パルスラジオリシス



- ### 2次ビームの生成・利用
- ・陽電子ビーム発生

# RF電子銃 Sバンド電子ライナック

最先端の低工ミットانس、超短パルス電子ビーム発生装置である。1.6セルのS-バンドレーザーフォトカソードRF電子銃、2m進行波型加速管、磁気パルス圧縮器から構成される。電子銃では、全固体Nd:YLFピコ秒パルスレーザーを用いて、ピコ秒電子ビームを発生する。これまでに98 fsの電子ビームを発生した。フェムト秒レーザーからの分析光を組み合わせ、240 fsの時間分解能を有するパルスラジオリシス開発に成功。

加速周波数2.856 GHzで最大エネルギー150 MeVの電子ライナックは、熱陰極電子銃と加速管3本から成り、主に低速陽電子を発生・利用するため使われる。

# Sバンド電子ライナック