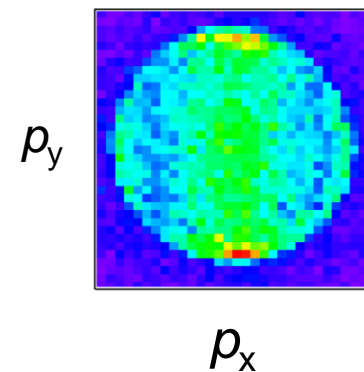
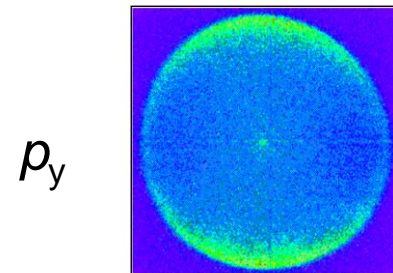
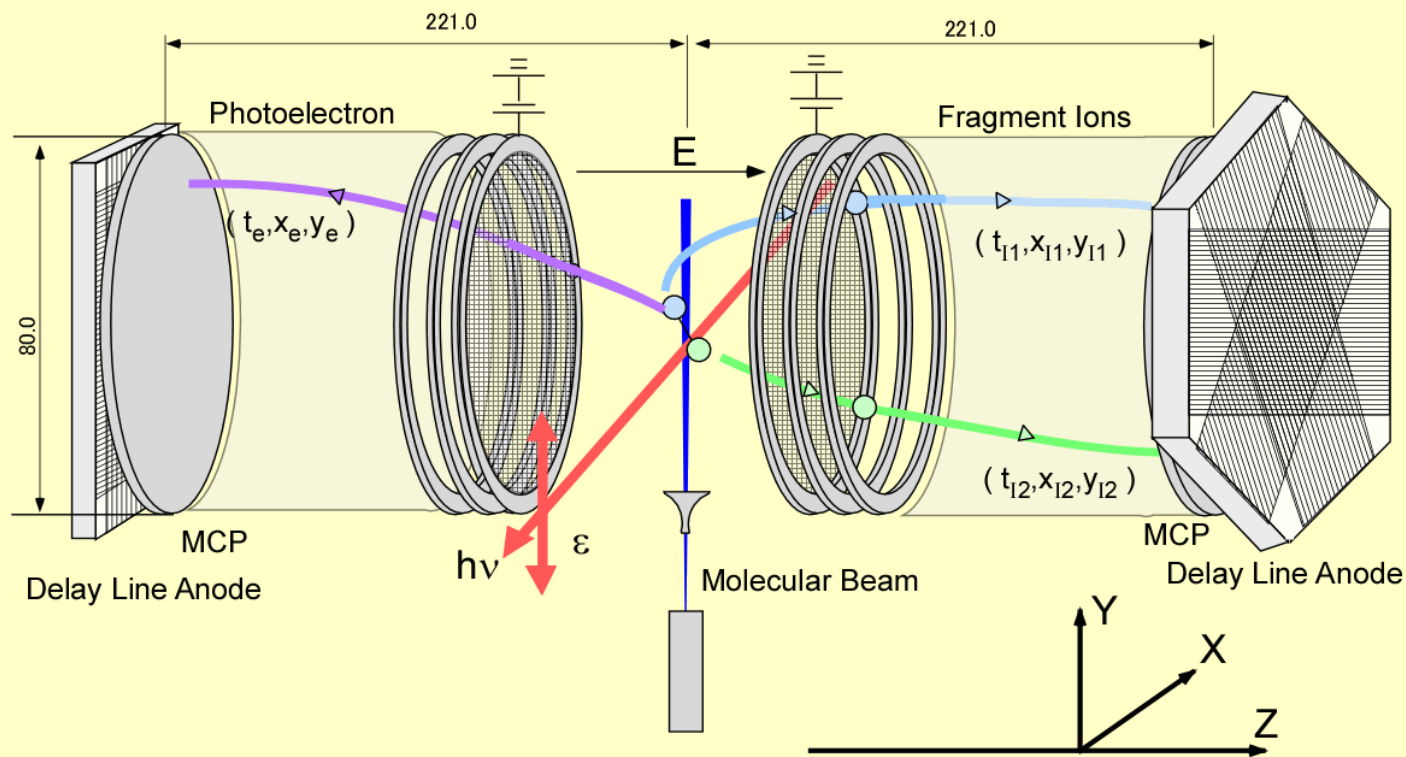


多重コインシデンス運動量画像測定装置
CO-VIS
概要と今後の計画

高エネ機構 PF 足立 純一

コインシデンス運動量画像装置 (CO-VIS) の概念図

- 飛行時間型質量分析器 (TOF-Mass)
+ 位置敏感検出器 (PSD)



運動量

$$p_z \propto (t - t_0)$$

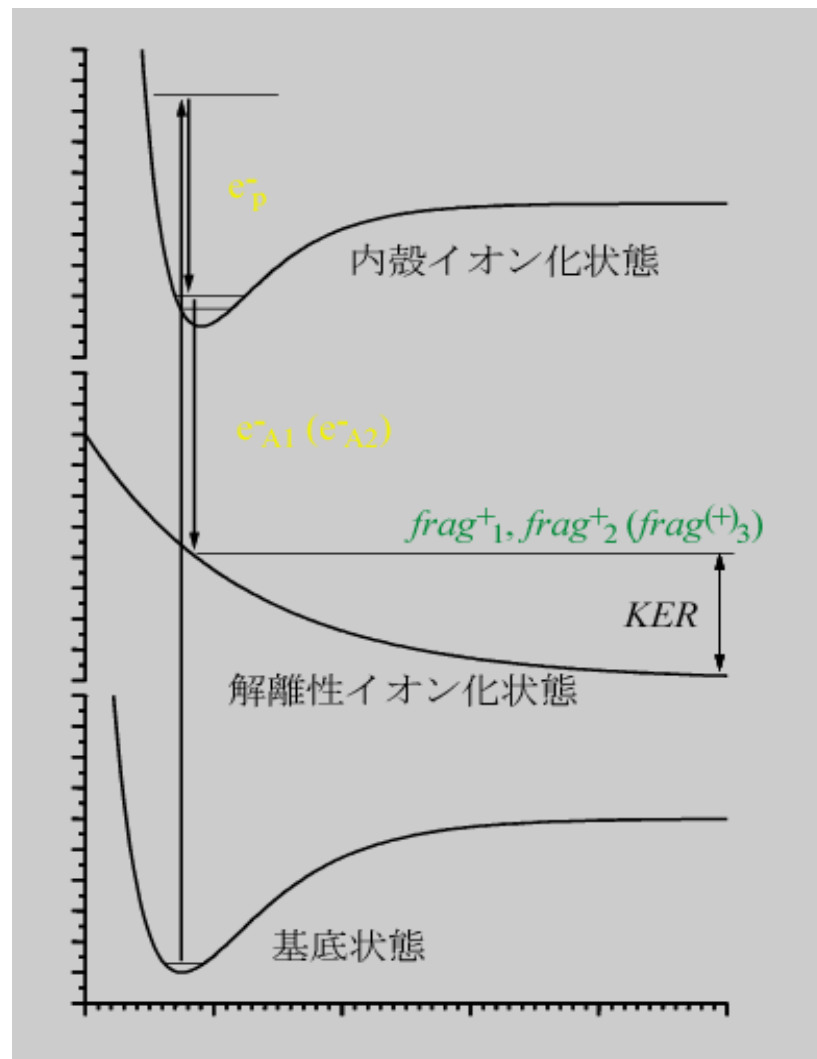
$$p_x \propto x$$

$$p_y \propto y$$

穂坂綱一ら, *Jpn. J. App. Phys.* **45**, 1841 (2006).
寺本高啓, 博士論文 (東京大学, 2006/12).

分子の内殻励起・電離過程の特徴

- イオン化しきいが離れている
 - 元素選択的励起
- 内殻ホール寿命: ~ 10 fs
 - 振動周期よりも少し短い
- 電子を放出する Auger 過程
 - 2 価イオン励起状態
 - ほとんどは強い解離性状態
 \Rightarrow Coulomb 爆発的
- 光励起・電離時の分子配向を反映した解離種放出
 - Axial recoil 近似の成立



測定できること・不得意な測定

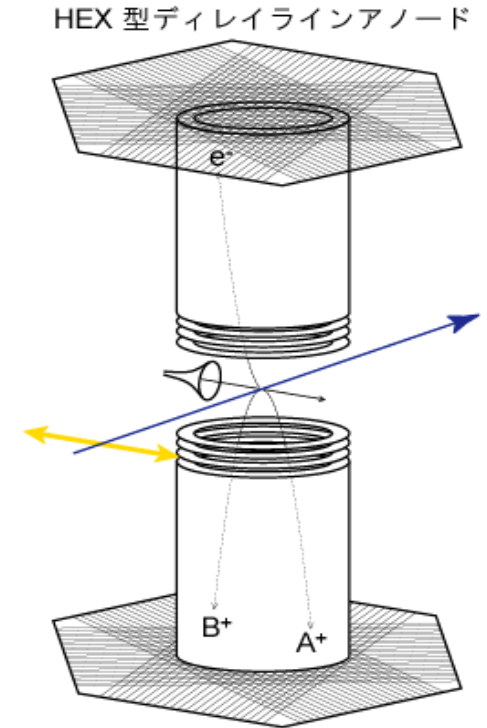
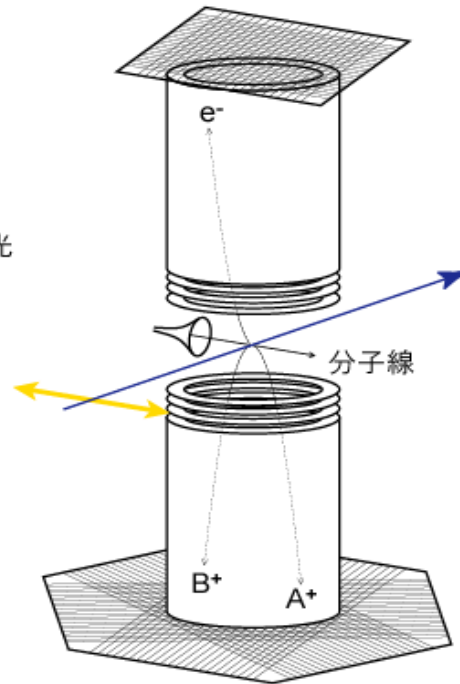
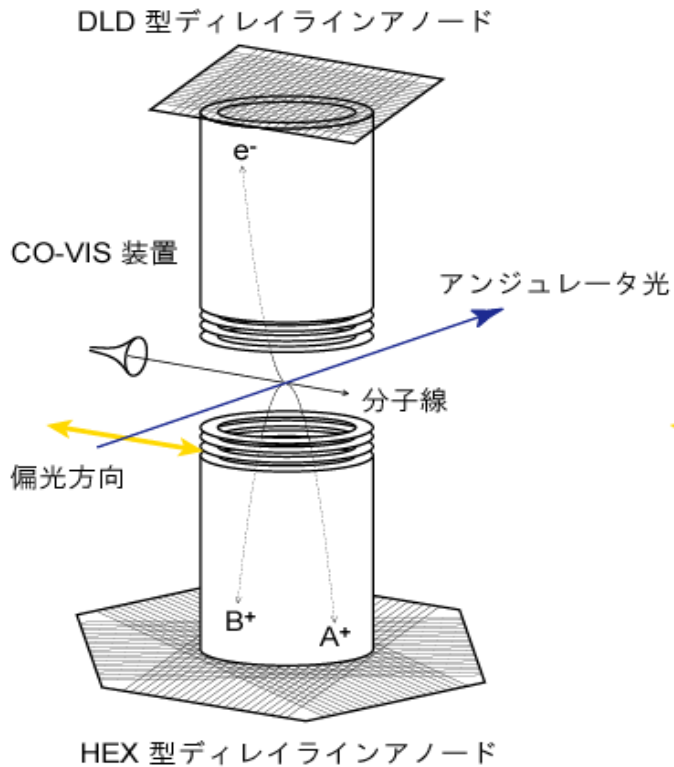
- 測定できること
 - 気相の原子・分子・クラスタの SR による電離
 - 光イオンの多重コインシデンス測定
 - 荷電粒子の高効率運動量画像測定
(4π 立体角の電子・イオン \leq KE 120 eV)
- 不得意な測定・困難な測定
 - 真空槽へとふきだすことができない試料
 - 光電子の多重コインシデンス測定
 - 運動エネルギーの高分解能測定

CO-VIS 装置の改良

初期の状態

最初の改良 ('04)
分子線強度の改善

2回目の改良 ('08)
分子線強度の改善



冷却型クラスター源の導入 ('07)
ノズル位置調整機構の導入

加熱型分子線源の導入 ('09)

利用グループ

現在の利用グループ

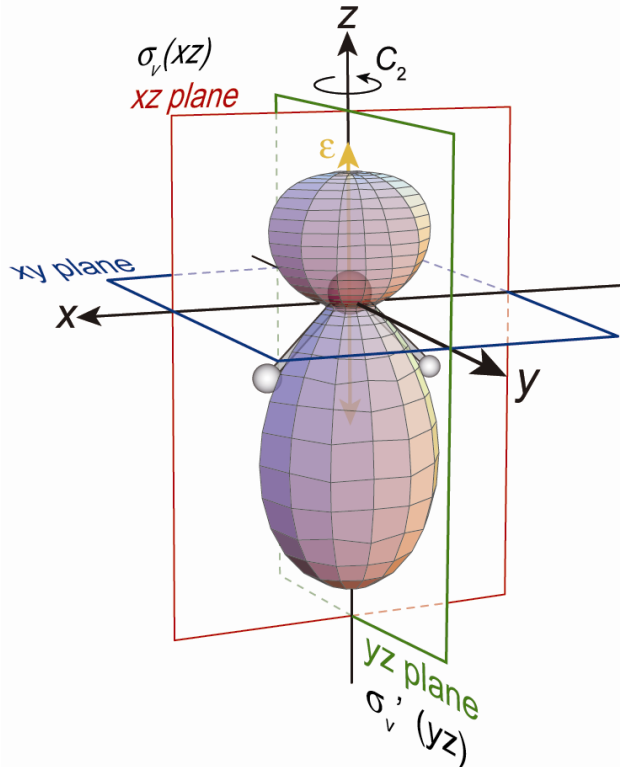
- PF 柳下グループ
(複数の課題)
 - 内殻光電離の基礎過程
 - 内殻光電離立体ダイナミクス
 - 強レーザー場中原子分子の
分光法開発
- 京大 八尾・永谷研究室
 - ベンゼン誘導体の光解離ダイナ
ミクス
(クラスタ物性)
- 東邦大 酒井研究室
 - 分子の光励起過程
(電子衝撃励起との比較)

利用を検討しているグループ

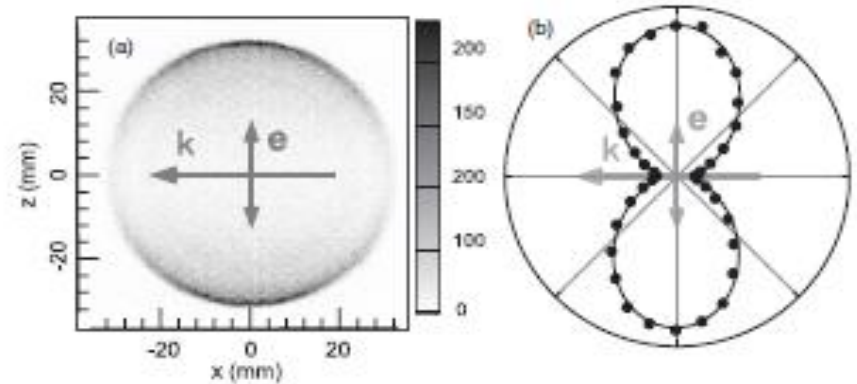
- (分子研 見附グループ)
- 兵庫県立大 本間・下條研究室
- 広島大 田林・岡田研究室

研究成果の例

M. Yamazaki *et al.*,
Submitted to *J. Phys. B*.



K. Hosaka *et al.*,
J. Phys. B **39** (2006) L25.
[cited 13 papers]



- 光電離の立体ダイナミクス
 - 直線分子以外での MFPAD
 - 単分子光電子回折
- 非双極子効果 (大きな非双極子効果が現れることへの反論)

これまでの成果：論文発表

1. “Decay channel dependence of the photoelectron angular distributions in core-level ionization of Ne dimers”
M. Yamazaki *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **101**, 043004 (2008). [cited by 2 papers]
2. “Extensive study on the C 1s photoionization of CS₂ molecules by multi-coincidence velocity-map imaging spectrometry”
T. Teramoto *et al.*, *J. Phys.* **B 40**, 4033 (2007). [cited by 2 papers]
3. “Photoelectron--photoion--photoion momentum spectroscopy as a direct probe of the core-hole localization in C 1s photoionization of C₂H₂”
J. Adachi *et al.*, *J. Phys.* **B 40**, F285 (2007). [cited by 7 papers]
4. “New approach for a complete experiment: C1s photoionization in CO₂ molecules”
T. Teramoto *et al.*, *J. Phys.* **B 40**, F241 (2007). [cited by 1 papers]
5. “Experimental evidence of interatomic resonant Auger electron emission from fixed-in-space NO molecules”
M. Yamazaki *et al.*, *J. Phys.* **B 40**, F207 (2007).
6. “Measurements of molecular alignment in an intense laser field by pulsed undulator radiation”
T. Teramoto *et al.*, *AIP Conf. Proc.* **879**, 1805 (2007).
7. “Coincidence velocity imaging apparatus for study of angular correlations between photoelectrons and photofragments”
K. Hosaka *et al.*, *Jpn. J. App. Phys.* **45**, 1841 (2006). [cited by 11 papers]
8. “Nondipole effects in the angular distribution of photoelectrons from the C K shell of the CO molecule”
K. Hosaka *et al.*, *Phys. Rev.* **A 73**, 022716 (2006). [cited by 5 papers]
9. “Non-dipole effects in the angular distribution of photoelectrons from the K-shell of N₂ molecule”
K. Hosaka *et al.*, *J. Phys.* **B 38**, L25 (2006). [cited by 13 papers]

今後の方針・計画

- 新規ユーザーの利用促進
- 加熱型分子線源の利用・新しい試料導入法の開発
 - 対象試料の拡大
- パルスバルブ分子線源の導入
 - レーザーとの同期実験
- 高運動エネルギー測定 (> 150 eV) モード
 - 運動量画像は諦める
 - Auger 電子・光電子回折領域