



Berkeley  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

2021年2月25日  
2015年度奨学生 小林雄貴

## 船井情報科学振興財団 海外留学奨学事業 博士号取得報告書

UC Berkeley の小林です。2020年5月に Ph.D を取得し、四年と十ヶ月に渡る大学院生活を終わりました。現在は Stanford にてポスドクをしています。

博士論文のタイトルは”Attosecond molecular spectroscopy: electronic coherence and curve-crossing dynamics”です。出版した研究内容を中心にまとめ、イントロを書き足し、136ページの卒論になりました。アト秒 X 線レーザーという新規光源を分子分光という古典的な問題に適用し、分子における超高速電子運動と非断熱動力学の実時間観測を実現したというのが大まかな内容です。二つの大きなテーマについて実験と理論の両方からアト秒分子分光のさきがけとなる研究を行うことができ、個人的に満足しています。アト秒分子分光というトピックにおいては、世界一の知識と経験があると自負しています（もっとも、そこまで人が多い分野ではありませんが）。卒業自体はあっさりしたものでした。UC Berkeley の化学科では卒業要件にディフェンスがないので、卒論を書いて、審査員である教授達からサインをもらい、それを事務に提出するだけで修了でした。卒業式はオンラインになったので、ガウンを着ることもありませんでした。式典は楽しみにしていたので非常に残念ですが、今後振り替えがあるかもしれないと期待しています。

前回の報告書でも述べましたが、卒業後の現在は Stanford/SLAC でポスドクをしています。物理化学の分野で常勤の職を得るには、Ph.D 取得後に一回か二回かのポスドクをすることが普通です。場所はどこでもいいと思いますが、せっかく OPT も使えるし、ラボの選択肢も多いので、アメリカに残ることにしました。幸いにも毎日実験室に通える環境にあり、フェローシップも獲得できたので、良い選択をしたと思います。

大学院の約五年間はあっという間でした。様々なカルチャーショック、人との出会い、研究の喜びと苦難に満ちて、成長の機会に恵まれた時間でした。研究面では結局7本の論文を出すことができ、量も質も満足しています。なにより一番の収穫は、研究者として模範となる人たちと出会えたことです。Berkeley を経てアメリカ・ヨーロッパの一流大学で PI となったポスドク達や、さらにその上で研究を推進し人材を育てる Steve と Dan の背中を見れたことは、他では決して得られないものでしょう。自己発見の時期でもありました。自分はどんな研究者になりたいのか、何が好きで何をしたいのか、大学と家を往復する道すがらしばしば悩んだりしました。Berkeley は、第二の故郷と呼べる土地になりました。西海岸の開放的な文化と悩みも吹き飛ばす青空のおかげで、卒業まで元気に過ごせました。5年前の自分には想像もできないくらいたくさん経験をしたし、多くのことを成し遂げました。学位取得はほんのまだ始まりにすぎず、これから先も挑戦し続けたいといけないうのは怖くもありますが、それ以上にわくわくします。なるべく早く自分自身の研究ができるよう、精進していきます。

大学院留学は財団からのご支援無しには実現しえないものでした。また金銭的援助のみならず交流会の開催などしていただき、他では得難い経験をさせていただきました。残団の皆様には心からのお礼を申し上げます。今後も優れた研究者そして教育者となれるよう、より一層気を引き締めて参ります。



Figure 1: 大学のシンボル Sather Tower.



Figure 2: Phinally Done!

## 付録: 出版物一覧

(\* corresponding author, † equal contributions)

[主著]

7. **Yuki Kobayashi**,\* Daniel M. Neumark\*, and Stephen R. Leone\*, “*Ultrafast XUV probing of vibronic superpositions in  $Br_2^+$* ,” Phys. Rev. A 102, 051102(R) (2020).  
- Published as Rapid Communication.
6. **Yuki Kobayashi**,\* Kristina F. Chang, Sonia Marggi Poullain, Valeriu Scutelnic, Tao Zeng, Daniel M. Neumark\*, and Stephen R. Leone\*, “*Coherent electronic-vibrational dynamics in deuterium bromide probed via attosecond transient absorption spectroscopy*,” Phys. Rev. A 101, 063414 (2020).  
- Selected for Editors’ Suggestion.
5. **Yuki Kobayashi**,\* Tao Zeng, Daniel M. Neumark, and Stephen R. Leone, “*NaI revisited: theoretical investigation of predissociation via ultrafast XUV transient absorption spectroscopy*,” J. Chem. Phys. 151, 204103 (2019).
4. **Yuki Kobayashi**,\* Kristina F. Chang, Tao Zeng, Daniel M. Neumark\*, and Stephen R. Leone\*, “*Direct mapping of curve-crossing dynamics in IBr by attosecond transient absorption spectroscopy*,” Science 365, 79-83 (2019). Science 365, 79-83 (2019).  
- Highlighted in Berkeley News.
3. **Yuki Kobayashi**,\* Tao Zeng\*, Daniel M. Neumark, and Stephen R. Leone, “*Ab-initio investigation into Br-3d core-excited states of HBr and  $HBr^+$  toward XUV probing of chemical dynamics*,” Structural Dynamics 6, 014101 (2019).
2. **Yuki Kobayashi**,\* Maurizio Reduzzi, Kristina F. Chang, Henry Timmers, Daniel M. Neumark\*, and Stephen R. Leone\*, “*Selectivity of electronic coherence and attosecond ionization delays in strong-field double ionization*,” Phys. Rev. Lett. 120, 233201 (2018).
1. **Yuki Kobayashi**, Henry Timmers, Maziyar Sabbar, Stephen R. Leone\*, and Daniel M. Neumark\*, “*Attosecond transient-absorption dynamics of xenon core-excited states in a strong driving field*,” Phys. Rev. A 95, 031401(R) (2017).  
- Published as Rapid Communication, selected for Editors’ Suggestion.

[2nd 以下]

8. Sonia M. Poullain,\* **Yuki Kobayashi**, Kristina F. Chang, and Stephen R. Leone,\* “*Visualizing coherent vibrational motion in the molecular iodine  $B^3\Pi_{0+u}$  state using ultrafast XUV transient absorption spectroscopy*,” (submitted).
7. Valeriu Scutelnic, Shota Tsuru, Matyas I. Papai, Zheyue Yang, Michael Epshtein, Tian Xue, Eric Haugen, **Yuki Kobayashi**, Anna Krylov, Klaus B. Møller, Sonia Coriani, and Stephen R. Leone,\* “*X-Ray Transient Absorption Reveals the  $1Au (N\pi^*)$  State of Pyrazine in Electronic Relaxation*,”

- chemrxiv.13714195 (2021).
6. Kristina F. Chang, Maurizio Reduzzi, Han Wang, Sonia M. Poullain, **Yuki Kobayashi**, Lou Barreau, David Prendergast, Daniel M. Neumark, and Stephen R. Leone\*, “*Revealing electronic state-switching at conical intersections in alkyl iodides by ultrafast XUV transient absorption spectroscopy*,” Nat. Commun. 11, 4042 (2020).
  5. Hugo J. B. Marroux,\* Ashley P. Fidler, Aryya Ghosh, **Yuki Kobayashi**, Kirill Gokhberg, Alexander I. Kuleff, Stephen R. Leone,\* and Daniel M. Neumark,\* “*Attosecond spectroscopy reveals alignment dependent core-hole dynamics in the ICl molecule*,” Nat. Commun. 11, 5810 (2020).
  4. Henry Timmers<sup>†</sup>, Xiaolei Zhu<sup>†</sup>, Zheng Li<sup>†</sup>, **Yuki Kobayashi**, Mazyar Sabbar, Maximilian Hollstein, Maurizio Reduzzi, Todd J. Martinez, Daniel M. Neumark, and Stephen R. Leone\*, “*Disentangling conical intersection and coherent molecular dynamics in methyl bromide with attosecond transient absorption spectroscopy*,” Nat. Comm. 10, 3133 (2019).
  3. Michael Burt<sup>†</sup>, Kasra Amini<sup>†</sup>, Jason WL Lee, Lars Christiansen, Rasmus R. Johansen, **Yuki Kobayashi**, James D. Pickering, Claire Vallance, Mark Brouard\*, and Henrik Stapelfeldt\*, “*Communication: Gas-phase structural isomer identification by Coulomb explosion of aligned molecules*,” J. Chem. Phys. 148, 091102 (2018). J. Chem. Phys. 148, 091102 (2018).
  2. Henry Timmers, **Yuki Kobayashi**, Kristina F. Chang, Maurizio Reduzzi, Daniel M. Neumark, and Stephen R. Leone\*, “*Generating high-contrast, near single-cycle waveforms with third-order dispersion compensation*,” Opt. Lett. 42, 811 (2017).
  1. Henry Timmers<sup>†</sup>, Mazyar Sabbar<sup>†</sup>, Johannes Hellwagner, **Yuki Kobayashi**, Daniel M. Neumark, and Stephen R. Leone\* “*Polarization-assisted amplitude gating as a route to tunable, high-contrast attosecond pulses*,” Optica, 3, 707 (2016).