

## 特集Ⅲ

### 未来医学研究会のいま

## 修了生、OB・OGによる近況報告

# カリフォルニア便り デバイス研究と産業 —カリフォルニア ベイエリア—

Electrical Engineering and Computer Science  
University of California, Berkeley

BMC43期修了生

太田 裕貴

Hiroki Ota



### University of California, Berkeleyについて

カリフォルニア ベイエリアはアジア人比率が非常に高くアジア人には住みやすい地域といわれている。例えば、私の自宅から徒歩20分以内で、ほとんどの日本食の食材が手に入ることから考えても、そう感じることは多い。これほど、大学周囲に日本文化が溢れているところは、Harvard University, Massachusetts Institute of Technology などボストン近郊の大学を除けばないのではないと思う。その中でUniversity of California, Berkeley (UCB) は1868年に創設された州立の大学でカリフォルニア州にある10のUniversity of Californiaの発祥の地であり、最も古い歴史がある。日本では残念ながら非常に強いアメリカンフットボールチームを持つUniversity of California, Los Angelesの方が有名である。UCBは世界的に、科学研究における地位が非常に高く、特に全米屈指の化学、コンピュータ工学、半導体を始めとする電気工学研究を行っている。南部にはシリコンバレーがあり、私が所属するDepartment of

Electrical Engineering and Computer Science (以下、EECS)でも産学の連携が非常に活発に行われている。このEECSは、他の学部と比べて群を抜いてアジア人が多く、特にインド、中国、韓国出身のアカデミック研究者、学生は数百人はいるであろう。その一方で、日本出身のアカデミック研究者はわずか3名で、大学院生は1人もいない。私が留学するまで、日本国内では「日本人は内向き志向である。」とよく言われてきて、EECSでそれを実感することが出来る。アジア人が多いがゆえにEECSは、他学部よりもアジア的環境にある(例えば、年功序列的な考えや構造が垣間見れ



カリフォルニア大学バークレー校風景

る)。面白いもので、共同実験でお世話になっている Department of Bioengineering では圧倒的に白人比率が高い。これは、インドが情報学に力を入れてきたことからわかるように、その国が力を入れている、もしくは入れてきた技術分野が大きく関係しているのだと思う。それでは、日本はどの技術分野に力を入れているのかというと正直なところ不明である。それぞれの学部 zu 若干名の研究者や学生がいるものの、他国に比べ人数の桁が異なる。日本の大学の技術レベルは世界的に優れていると評価されているが、こうして世界中からトップレベルの人々が集まった環境で切磋琢磨している多くの若いアジアの学生たちが母国に将来的に帰ることを考えると、10年後、20年後、日本がどのような立ち位置にいるか不安である。ただ、UCB に来ている日本人研究者、学生の方々は非常にモチベーションが高いと感じる。私は Berkeley Japanese Academic Network (BJAN) (<https://sites.google.com/site/bjanberkeley/home>) という UCB で唯一のアカデミック・企業研究者のコミュニティを運営している。メンバーの延べ人数は60名を超えており、月に1回セミナー形式の研究発表をし、UCB 内でディスカッ



Sather tower, Doe library 前にて BMC43 期同級生である大森一平氏と撮影

ションとネットワーク作りをしている。その中で、毎回、活発な議論がなされており日本人の技術や研究に対する知識と熱意は非常に高いものだといつも思う。是非、日本の更なる科学技術発展のために多くの日本人が、このような環境に飛び込んで欲しいと思うとともに、一人でも多くの人に、米国研究留学に興味を持ってもらえるように私自身が尽力していきたい。

### 所属している Ali Javey 研究室について

この EECS の中に私の所属する Ali Javey 研究室がある。Ali Javey 教授は Stanford University で、化学分野で博士号を取得後、EECS で研究室を持ち、現在、35 歳という若さで UCB の Distinguish Professor (Professor の更に上位の職位) となっている。彼の若さもさることながら、学部から一貫して化学を専攻した者が EECS の教員として職を得ていることに米国の Diversity (多様性) への理解を垣間見ることができる。EECS では、Javey 教授のように他学部出身の教授が数多くおり、あくまで研究内容や、その研究者が何をしてきたかで教員の採用が決まっている。これは日本ではあまり見かけない採用方法である。近年(ではないかもしれないが)、特に工学においては、分野の垣根がなくなり、垣根を越えたその先にイノベーションが起きている。その“多様性”を口先だけではなく、具現化しているところが米国の一流大学の強さであろう。Javey 研究室は、30 人前後のラボメンバーが所属する中～大規模な研究室である。Javey 教授はディスカッションが非常に好きであり、絶え間なく学生と研究員が出入りしている。驚くべきことに学生はほぼ全員、“自分から進んで”ディスカッションをしに行っている。彼らのモチベーションの高さには非常に感銘を受け

た。研究室のメンバー同士は非常に仲が良く、研究者間にありがちな“競争的”環境は存在しない。Javey 研は“競争的”というよりも“共闘的”環境にある。これは Javey 教授の人事採用のポリシーから起こっているのだと思う。そのポリシーの一つが、まず“共闘”してくれそうな人を選ぶこと。もう一つが同じ分野の人間を出来る限り取ら“ない”ことである。Javey 研には10人近くの研究者がおり、ほぼ全員分野が被ることがない。私の機械工学を初め、化学、化学工学、材料工学、生命工学、電気工学など、分野が異なるが故に自分の将来の壁になることはなく研究に対して、全員友好的で協力的である。

Javey 研の研究分野はナノ ( $1 \times 10^{-9}\text{m}$ ) マテリアルを使用した Photovoltaics (太陽光発電)、Nano Electronics (ナノサイズの電子パーツ) と Flexible sensors (高変形センサ) である。私は、その中でも Flexible sensors チームに所属している。近年、世界的に Internet of things (IoT) の注目と

共に数多くのウェアラブルセンサの開発が進んでいる。Javey 研では、そのセンサの中でも、ストレッチャブル温度、湿度、ガスセンサ (Hiroki O. *et al. Nat. Commun.* (2014)) や、汗センサ (Wei G. *et al. Nature* (2016)) など次世代フレキシブルセンサの研究を行っている。特に Flexible sensors チームで出された結果は、Berkeley Sensors & Actuators Center (BSAC) を通して大々的に産業界に発表される。BSAC は日本を含めた多くの大企業が出資し経営されているセンターであり、ここで出た結果からベンチャー企業や大企業の子会社が生まれている。このように産学連携が非常にうまく進んでいるのも UCB ならではである。

## 研究と起業 ～ベイエリアの場合～

このように、よりモノづくりに近いことに従事していると、ベンチャー企業の設立 (参加ではない) のお誘いを、投資家の方から受ける。投資家や、コンサルタント、ベンチャー企業の若手 CEO の方々は口をそろえて、よくベイエリアがベンチャー企業設立に適しているという。その話を要約すると、理由は三つに絞ることが出来る。一つ目が、潤沢な資金である。シリコンバレーを始めとしたベイエリアは、ベンチャー企業であふれ、“アメリカンドリーム” がなし得ることが出来る場所ということから、多くの投資家、ベンチャーキャピタルが集まり、その資金を元に更に多くのベンチャー企業が作られ、また更に多くの投資家を呼ぶという正のスパイラルを生んでいる。2つ目に、ベンチャー企業を経営するときに必要な人々のネットワークの強さである。ベンチャー企業を経営する上で必要な弁護士、会計士を始めとする人々は競合にならない限りベンチャー企業間で共有されている。そのネットワークの強さが



カリフォルニア大学バークレー校にて最も古い建物、South Hall(1873)の前でBMC43期同級生である田中信行博士と撮影



日本に比べて非常に強くベンチャー企業内で流通や技術などの問題が発生した場合、そのネットワークから解決案を導き出すということが頻繁に起こる。3つ目に新しい商品に対しての精神障壁が低いことである。バイエリアで新しいモノが開発され販売されたときに、バイエリアの人々はまず買って使ってみようとするらしい。その商品が真に便利なモノであれば人々が次々と使用し始める。近年だとUber, Airbnb, Squareがその典型である（日本ではこの精神障壁が非常に高いが、一度火がつくと爆発的に流行する）。これら3つの利点から多くのベンチャー企業がバイエリアで起業する。近年、徐々に医療機器に関するベン

チャー企業が増えつつある。特にIoTをフル活用した医療用スマートデバイスの開発が盛んに行われつつある。今後、日本国内の大学での研究開発を医療・バイオ産業へスピンアウトすることを考えた時、バイエリアで事業の種を作り日本へ逆輸入という形は非常に適しているのではないかとと思う。

以上のように、カリフォルニア バイエリアは研究留学を行う上で、また、研究を社会に還元する上で、ベストな場所であり、もっと多くの人にバイエリアを自分の成長の場所の一つとして候補に挙げていただきたい。



Ali Javey 研究室全体写真(2015 年末)。中心にいるのが Ali Javey 教授、その右に筆者。

## 略 歴

2011年3月慶應義塾大学大学院にて博士(工学)を取得。同年4月独立行政法人日本学術振興会特別研究員(以下、学振)(PD)として東京女子医科大学先端生命医学研究所に所属。同年10月よりバイオメディカル・カリキュラムに参加、2012年9月修了。2013年4月よりUniversity of California, Berkeley, Ali Javey 研究室に参加。2014年4月学振海外特別研究員として、同研究室に引き続き所属。Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley Sensors & Actuators Centerの研究員も兼務。専門は機械工学。博士課程時代より、一貫して、機械工学をベースとしてマイクロ・ナノ加工技術を利用した医療・バイオマイクロ・ナノデバイスの開発。近年は特に医療応用を加味したフレキシブル・ストレッチャブルセンサ及びスマートデバイスの研究開発を中心に行っている。また、Berkeley Japanese Academic Network (<https://sites.google.com/site/bjanberkeley/home>)に運営委員としても参画し、日米留学の促進に貢献している。