

# バレンシア工科大学 研究留学報告書

環境理工学群 岡田 啓汰  
2018年1月27日 ~ 2018年7月9日

## はじめに

バレンシア工科大学(Universitat Politècnica de València: UPV) はスペイン王国第3の都市「バレンシア」にある工科系の大学である。

Erasmus+ Programから支援していただき、2018年1月下旬から2018年7月初旬までの約半年間 Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas の Plant Genomics and Biotechnology Lab で研究を行った。この報告書は、留学中とその前後の経験を記したものである。

## スペイン王国

スペインは17の自治州、その下に50の県で構成されており、バレンシアはバレンシア州にある県のひとつである。

地中海性気候に属する地域が多く、柑橘類、オリーブ、ぶどう、米の栽培が盛んである。主食はパンであるが、パエリアといった米料理を食べることが他のヨーロッパの国々に比べると多い。

イギリスと同様に国土の大部分が本初子午線より西に位置しているが、標準時はイギリスよりも1時間早い中央ヨーロッパ時間を採用している。そのため、日の出7時45分、日の入り8時26分(2018年4月1日)と遅く、昼食は2時頃、夕食は9時に食べるのが一般的であった。5時頃になっても昼間のように明るい気候には慣れることがなかった。



7:30 頃バルセロナでの日の出

## バレンシア

スペイン料理の代表格である「パエリア」の発祥の地、さらには有名なバレンシアオレンジの産地である。地域によってパエリアの作り方は異なり、鶏肉、うさぎ肉とフォーディアス(さやえんどうの大きいなもの)を入れるのがバレンシア風である。有名なパエリアの店も多いたけではなく、週末になると家族で作って、囲んで食べる習慣がある。家庭によって作り方、味があり、日本のカレーライスのような存在である。

スペイン三大祭のひとつであり、ユネスコ世界遺産の「Las Fallas (サン・ホセの火祭り)」が3月に開催される。「世界の果てまでイッテQ!」でも紹介されていたが、数ヶ月かけて作られた「Ninot (巨大な張子人形)」をバレンシアの街中に設置し、最後の日に燃やすお祭り(Cremà)を含めた総称がLas Fallasである。その年に話題になった人だけではなく、日本をテーマにしたNinotも存在した。あまり知られていないが、Las Fallasは約3週間あるお祭りで、この期間中は午後2時から「Masclatás (マスケラタ)」という爆竹ショーがあり大きな音が街中に響き渡る。お祭り最後の日は、学校、会社ともに休日のところが多い。



ガンディア風とバレンシア風が組み合わされた海鮮パエリア



中心街に配置されたNinotのひとつ



夜中の2:00 に行われたCremà

## スペインの豆知識 Part 1

- ・コーヒーブレイクが毎日10:30に開催される。
- ・歩行者が横断歩道で止まっていると必ず車は道を譲ってくれるが、停車が荒いため予想ができない。
- ・信号が赤でも車が来なければ、横断して良い。
- ・スペイン人にとって、白ご飯は体調を壊した時に食べる日本人のお粥的な存在である。
- ・レストランでは、水とジュースとビールがほぼ同じ値段である。
- ・火祭り期間中は、歩道で爆竹を投げて遊んでいる。

## バレンシア工科大学

バレンシア工科大学は科学技術に焦点をあてた公立大学である。1968年にバレンシア高等工科学校として設立されたが、1971年に大学に昇格してバレンシア工科大学となり、今年で設立50周年を迎えた。敷地面積は約60万m<sup>2</sup>あり、高知工科大学香美キャンパス(約15万m<sup>2</sup>)と比較すると約4倍の大きさであり、バレンシアキャンパスを合わせ3つのキャンパスが存在する。スポーツ施設が充実しており、陸上、サッカーグラウンド、体育館だけではなく、ビーチバレーコート、スカッシュコート、ボルダリング用の岩などもあった。



バレンシア工科大学

## IBMCP

Plant Molecular and Cellular Biology (IBMCP) は、バレンシア工科大学 (UPV) と Spanish Research Council (CSIC) が運営する研究センターである。CSICはスペインで最大、ヨーロッパで3番目に大きな研究機関である。植物の発生のコントロールと、環境と病原体の攻撃に対する防衛機構に関する研究が行われている。

所属していた研究室は、IBMCPの研究機関のひとつPlant Genomics and Biotechnology Labである。Plant Genomics and Biotechnology Labでは、農業の革新を目指し、トマトについて、形、色、香り、健康的な特性を持たせ、トマトの付加価値を高めるの研究が行われている。品質特性を与える遺伝子座を同定するために、特性を持つ野生のトマトを解析し、それを基に遺伝子組換えトマトを開発している。

IBMCPでは、Plant Genomics and Biotechnology Labだけではなく、植物に関して複数の研究グループが存在し、6階建ての建物が6つあるため、他の研究グループが何をしているかわからないほど大きな研究所であった。



IBMCP

## 留学の動機

大きな理由は、興味がある研究分野が不鮮明であったからである。高校時代からSSH(スーパーサイエンスハイスクール)で研究をしている中で、茫然と遺伝子工学を利用し有用なものを開発したいと思っていた。高知工科大学入学後もアドバンスドプログラムを利用し、早期配属によって薬用植物に関する研究室に入った。しかし、楽しく学んでいると感じず、違和感を覚えたため、トビタテ留学!JAPANでトルコに行く予定であったが辞退し、研究室を辞めた。分子発生学の研究室に所属することになり、海外で学びたいという心残りもある中で、バレンシア工科大学のIBMCPでは遺伝子工学利用し、植物の生産性と品質向上の研究開発が行われていることを知った。分子発生学の研究をしたいという気持ちもあったが、高校時代から思っていた研究分野をできるチャンスであった。

さらには、研究機関で研究を行うことができる貴重なチャンスでもあった。大きな研究機関で研究をする中で、研究者がどのような仕事であるのか実感するだけでなく、研究者がどのような思考を持ち、実験しているか知りたかったので留学することに決めた。

英語に関しては苦手ではあったが、1年生のときにSummer School、タイ・シンガポール海外研修に参加したことがきっかけとなり、国際交流に興味をもつようになった。その後、International Houseでの留学生との交流、海外大学主催のSummer School、海外インターンシップに参加し、留学にもチャレンジしたいと思っていた。

## 研究留学の申込み

研究留学は科目履修留学とは違い、事務局への申込みに加えて、教授の許可を得る必要がある。高知工科大学のホームページには書いてはなかったので詳しく説明する。

1つ目に行ったことは、バレンシア工科大学のホームページを確認することである。スペイン語でしか書かれていないページも多く、Google翻訳を利用しながら、研究内容を詳しく調べ、学びたい研究室を3つに絞り、論文からさらに詳しい研究内容を調べた。

2つ目に行ったことは、事務局を通じて研究所に連絡をしていただき、1つの研究室から返答がきた。それは、Research OutlineとCurriculum Vitae(履歴書)を確認したいということであった。その2つを提出したところ、受け入れても良いという返信が来たため、研究留学をすることになった。

それ以降は、科目履修留学と同じで、Visa申込み、バレンシア工科大学への申込みなどを行った。注意することは、バレンシア工科大学の国際交流の事務局は、11時~14時までの3時間しか開いていないため、メールは返信が遅く、話が進まないことがあり、待つだけではなく催促をすることも重要である。例えば、Visa申込みについてだ。Visa申込みは出国の90日以内から申込みが可能で、必要書類を東京のスペイン大使館に提出する必要がある。必要書類を東京に行く予定日までに届けていただく必要があるため、書類が必要となる日を伝え(予定より1,2週間早めの予定を伝える)、書類を早めに送付していただいた。

## 留学前の準備

留学前の準備としては、Listening、Speaking、Readingに関しては普段の生活で行っていたので、特に新しくすることはなかった。しかし、Writingに関しては実験ノートを英語で書くということ 시작했다。これは今もやっていることで、科学的表現を学ぶことができ、留学中も役に立った。スペイン語に関しては、留学前に研究が忙しく勉強することはできなかった。バレンシアは英語が話せる人がほぼいないため、約半年住むことを考えると勉強して、留学すればよかった。

## 物件探し

学生はの多くはプライベートルームだけが別れているシェアハウスに住んでおり、1ヶ月€170~€250(光熱費別)の物件が多かった。バレンシア工科大学には、学生用の寮もあるが、食費込みで約€800と高額であったため利用することはなかった。

私が留学中に一番苦労したのが賃貸探しである。提供されていた情報と異なることが何度もあり、物件を2度替え、3度目に決定した物件に住むこととなった。物件を決定するために重要なことは「スペイン人に手伝ってもらおう」ことである。賃貸人は英語が話せない場合が多いため、スペイン語での会話が必要不可欠である。

バレンシア工科大学には、留学生を支援してくれるチューター制度があるが、留学後にチューターはいないと知らされた。これが一番大きな問題となり、Google翻訳を使いながら賃貸をネット上で探すことを始めた。

その状況で決めた賃貸が1つ目の物件である。仲介会社 [Spotahome](#) を利用し、物件を決定したが、紹介されている部屋の画像と実際に住むことができる部屋が異なり、キャンセルした。返金に関して、返金してほしいと申し込んでいたが、違う物件を借りるときに使用すると言われ、返金までに時間がかかった。苦労の末、全額返金してもらったが、[Spotahome](#) は利用しないことを勧める。

2つ目は [idealista](#) を利用し、物件を探した。先ほどとは違い、仲介手数料(1か月分の家賃と同価格またはそれ以上)を支払う必要はないが、電話で連絡する必要があるスペイン語が必要不可欠なのが難点である。スペイン人の知人に電話はしてもらったが、物件と一緒に訪問することまではしてもらえなかった。そこから見つけた物件を契約したが、英語が話せる学生が住んでいるという情報とは異なり、家賃主とその家族が住んでいた。コミュニケーションが一切できなかつたので、再びキャンセルすることになった。

最終的に、他の留学していた日本人学生のチューターに手伝ってもらい、[idealista](#) を利用し物件を契約した。その物件では、英語が話せる方もいたが、交流するという雰囲気はなかったため、International Houseでの生活が恋しかった。住んでいた物件で、問題が発生することが度々あったが、留学期間中はそこで暮らした。

家賃は毎月175€であり、光熱費を加えると毎月230€となっていた。場所はBlasco Ibáñezと呼ばれる大きな通りより北側のバレンシア工科大学に最も近い場所に住むことができた。  
([Carrer d'Albalat dels Tarongers, 36, 46021 València, Spain](#))



住んでいた物件のプライベートルーム

## スペインの豆知識 Part 2

- ・日曜日は、閉まっている店が多いが、ショッピングセンターは開いている。しかし、人は少ない。
- ・中国人が多く、大半がChinese Marketを経営している。
- ・スペイン人のイメージでは、Chinese Market = 安い店となっており、日本人の100円均一ショップ的な存在である。

## 研究内容

私はTRADITOM Projectの一環の研究であるLong shelf life tomato varietiesの揮発性物質の研究を行うことになった。

TRADITOM Projectとは、Traditional tomatoに保存されている遺伝的多様性を評価し、保護するとともに世界および地方市場での競争力を高めることを目指している。Horizon 2020(複数のパートナーによる研究・イノベーションプロジェクトを助成するEUの枠組み)からの€4.3 millionの支援によって16の研究機関や大学と共同した研究プロジェクトである。

私が留学したときには3年続いた研究プロジェクトの最終段階となっており、ガスクロマトグラフィーを用いて、約400種類のトマトの揮発性物質を分析した。Long shelf life tomato varietiesは、日本で売られている通常のトマトとは異なり、6ヶ月感の間室温保存ができ、少量の水で成長ができるトマトである。

トマトを採取してから、すぐにサンプルにしたもの、3ヶ月と6ヶ月室温で保存したものを分析した結果、Long shelf life tomato varietiesは長期間保存することで品質が向上すること、6ヶ月になると品質が落ちることがわかった。(図1.)また、少量の水だけ与えたトマトと、通常の水を与え、枝切りをしたトマトと比較したが揮発性物質に特徴的な違いがないということがわかった。(図2.)一般的に水を多く与えることで大きな実が成長するのだが、トマト表皮に影響を与える揮発性物質の変化はなく、実の大きさに影響は少ないということがわかった。それによって、先行研究の「遺伝子型がトマトの大きさに関係する」ということが証明された。私が行った研究はごく一部であり、この結果を含めた解析が行われ、論文が現在執筆されている。

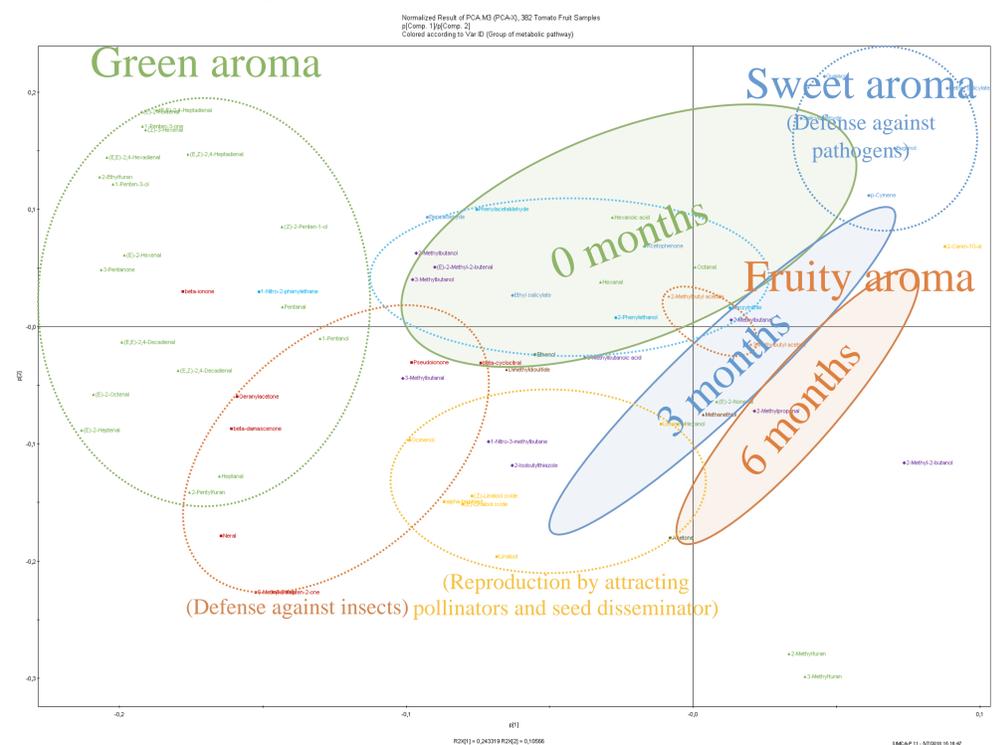


図1. 長期保存によって変化した揮発性物質質量  
PCA解析に基づいたScatter plotとLoading plotを合わせて作成した。収穫後のトマトはFatty acidが大きく含まれており緑っぽい匂いが強い。だが、3ヶ月6ヶ月経過することによって減少していくことが見られた。3ヶ月後のトマトはEster, Benzenoidの量が増え、フルーティーで甘いトマトとなっている。6ヶ月後のトマトは全体的にvolatile compoundsが減少し、3ヶ月後のトマトより品質が低下している。

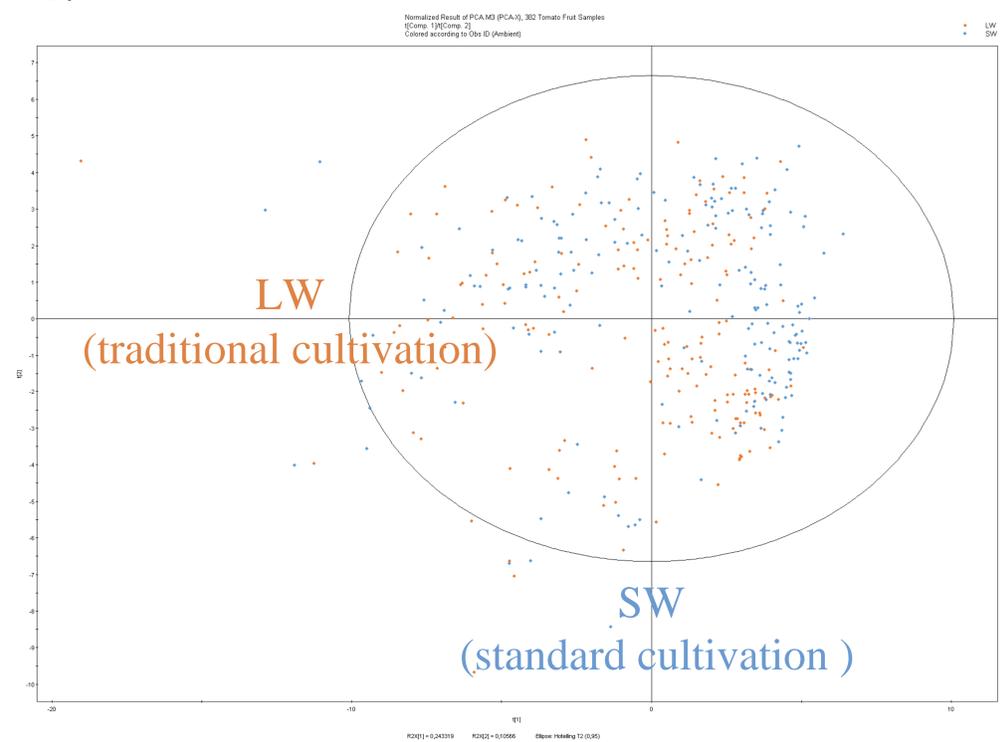


図2. 栽培環境によって変化した揮発性物質質量  
PCA解析に基づいたScatter plotである。プロットに特徴がなく、栽培環境によっ  
て、揮発性物質の特徴的な変化はない。



Long shelf lifeのトマト

## 研究室の様子

研究室のメンバーは約20人近くいて、イタリア、ポルトガル、チリから留学した修士学生がいた。学部生が4人、その他は博士学生、研究員と技術員であった。私は、イタリアとチリの留学生とともに研究を行っていたが、普段はスペイン語で会話しており、私とコミュニケーションするときだけ英語を使用してもらっていた。

研究室の活動時間はフレキシブルであったが、大体9:00~18:00の時間帯で働いている方が多く、19時にはほとんど全員帰宅していた。

一番驚いたことは、帰宅頃に機器の不調が起き、直さないとサンプルが無駄になる状況があり、教授は帰宅することを優先にした。結局サンプルは使えなくなってしまい、サンプル調整からやり直すことになった。量に限りがあるサンプルを無駄にしてまで帰ることを選んだのは、「家族と食事がある」という理由であった。家族を優先するという素敵な文化ではあるが、大きなカルチャーショックであった。

日本とは違い女性に優しい職場であると感じた。研究メンバーも7割が女性であり、子供を出産後に働いている方もいた。研究室の活動時間はフレキシブルであるからできることである。

休日は研究室が開いていることはなく働いている人はいなかった。家族との時間を大切にすることを重要視されており素晴らしい文化であると感じた。



一緒に研究をしていたメンバー



研究室の外観



研究室



3月8日 国際女性デーのときにあったストライキの時に貼られていたポスター

## スペインの豆知識 Part 3

- ・闘牛は「闘牛士が赤いマントを振っているところに向かってくる闘牛を避ける」というイメージが日本では強いが、実際は「闘牛士が牛を殺す」というもの。弱っている牛を無理やり立たせた状態で殺さないといけないルールがあり残酷である。
- ・闘牛がバレンシアでも行われるが、その反対運動としてストライキが起きていた。特に、若い世代の人たちの方が反対している人が多い。
- ・スーパーでは、肉類、魚類、チーズを注文して定員さんが切り分けてくれるコーナーがある。
- ・ハモンイベリコ(イベリコ豚の生ハム)は、スーパーで50gを€2.5(約320円)で買えるが、阪急百貨店では2000円で売っていた。
- ・スペイン人は、赤ワインが身体に良く、毎日飲むことが長寿の秘訣と思っている。

## 普段の生活

留学生は、中国、韓国、ベトナム、スリランカ、ブータン、ネパール、インドから来た留学生がいた。休日はスペイン語と一緒に受講していた友人と過ごすことが多く、食事、サイクリングやウィンドウショッピングをしていた。

食事に関してはスペインは果物、野菜がとても安く、朝食は食堂(€2)又は果物、昼食は食堂(€5)、夕食は自炊していた。中国のスーパーマーケットがあり、日本の醤油などを買うことができたが、ほんだし、ポン酢などは見つけることができなかったため持っていくことを勧める。味の素製品がないと日本食を作るのが難しいと度々実感した。また、お米は買うことができるが、炊くときは鍋を使う必要があり何度も失敗した。バレンシア中央市場では、新鮮な魚を買うことができたので巻き寿司もすることができた。

お金に関しては、盗難対策としてクレジットカードとスペインの銀行(Bankia)のカードで支払いをしていたため、現金は€20ほどしか持ち歩いていなかった。市場と観光地以外は€1であってもカード支払いが可能であり、問題はなかった。

クレジットカードに関しては、留学だけではなく海外旅行に行くときは「[学生専用ライフカード](#)」を利用することを勧める。外貨取扱手数料は2.00%であるが、5.00%のキャッシュバックを受けられるため、お得である。

日本からお金を送金してもらうときは「[TransferWise](#)」を利用することを勧める。10万円の送金であっても手数料は約600円となっている。ユーロから円に換金する時も手数料が安く、余ったユーロを換金する時も良い。

スマートフォンのデータ通信及び通話は、SIMロックを解除したiPhoneを持っていき、現地でVodafoneのプリペイド型のSIMカードを購入した。料金プランは、①データ通信1.5GB+通話15分で€10、②データ通信2GB+通話30分で€15、③データ通信3.5GB+通話60分で€20の3プランである。他社のSIMカードも利用したが、一番良かったのはVodafoneであった。ヨーロッパの国々に行くときも問題なく利用できる。



食堂の Pan con tomate



バレンシアの夏の名物、FarçonとHorchata

## 留学を終えて

Summer Schoolを始め、様々な国際交流活動を3年間行ってきたが、文化的価値観の違いによって辛いと思ったのは初めてであった。普段なら文化的違いを感じ楽しんでしたが、研究をする中で度々受け入れることができない部分もあり、問題も発生して精神的にも辛い日々であった。そのため、最初の2ヶ月は研究も進まず、普段の生活も楽しいと感じることはなかった。3ヶ月が過ぎた頃から、意識を変え積極的に考えを伝えたところ研究も進み改善された。

この経験によって、日本と海外の見方も大きくなった。海外の文化を取り入れる中で、日本の堅苦しい所が目立って見えるようになっていた。しかし、今回の留学を通して見えたことは、「日本の文化的価値感があってからこそできることがある」ということだ。1つの目標に向かって組織が団結すること、気遣いと思いやる気持ちが素晴らしいということ、日本人が親切であることが日本の強さであると痛感した。

また、新たな進路も定める事ができた。今までは、国際交流活動を中心に学生生活を過ごしてきたが、次の3年間は研究活動に全力を尽くしたい。大学院に行くことは以前から考えていたが、高知工科大学の大学院修士課程に行くことに決めた。それは、小さな研究室である方が、最初から最後まで自分自身で研究できるからである。IBMCPでは、研究プロジェクトの一部を行ったが、大きなプロジェクトであったため全体的結果を把握することも難しく、自分自身で行ったという感覚も弱かった。現在所属している研究室は、1人1テーマあるので、最初から最後まで自分で進めることができる。時間はかかるが、学びに繋がるのはこちらの方が強い。小さな研究室であるからこそできること、学べることを大切にしながら、研究に集中したい。

留学を支援していただいた先生方、国際交流部の皆様、留学生に、感謝の意を表します。ありがとうございました。



航空機から撮影したバレンシア



スペイン語と一緒に受講していた友人