

平成30年 10月 3日

## 若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人 日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201880022

氏名

高村 彩里

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。  
なお、下記記載の内容については相違ありません。

### 記

1. 派遣先：都市名                      ニューヨーク州 アルバニー                      (国名                      米国                     )
2. 研究課題名 (和文)：                     振動分光とケモメトリクス手法による法科学的体液試料分析
3. 派遣期間：                     平成30年6月16日～平成30年9月16日                     (93日間)
4. 受入機関名・部局名：                     ニューヨーク州立大学 アルバニー校 化学専攻

5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

犯罪捜査において遺留体液試料の分析は極めて有用である。赤外分光及びラマン分光に代表される振動分光分析は、その汎用性や分子種選択性の高さだけでなく、非侵襲であることが、限られた資料を分析する犯罪捜査においては大きな利点となる。この度の派遣では、(1)赤外分光による尿試料の性別鑑別法開発と、(2)ラマン分光による血痕試料の陳旧度推定の二課題に取り組んだ。

#### (1) 赤外分光による尿試料の性別鑑別法開発

尿試料は殺人、性犯罪等の現場で頻繁に遺留される。本課題では、男性61人、女性40人から尿試料を収集し、全反射赤外分光法にて、そのスペクトルを測定した。男性・女性の尿試料のスペクトル形状は酷似していたが、主成分分析により、スペクトル成分のわずかな違いが示唆された。遺伝的アルゴリズムという最適化解析法にて、性別識別に特に有意な波数領域の探索を行ったところ、男性尿により多く含まれる「クレアチニン」のピーク領域とよく合致する波数領域が選択された。選択された波数領域を用いて、部分的最小二乗回帰及びニューラルネットワークによる識別モデルを構築し、交差検定を行ったところ、約97%の精度で性別識別が可能であるという結果が得られた。

#### (2) ラマン分光による血痕試料の陳旧度推定

これまで、純粋な乾燥血痕試料を対象に、ラマンスペクトルの経時変化の解明と、それに基づく附着からの経過時間推定法の開発に取り組んできた。今回、派遣先機関の所有するラマン顕微鏡を利用し、布に染み込んだ場合の血痕試料の経過時間推定へと発展を試みた。布上の血痕においても、純粋血痕試料の場合と類似したスペクトルの経時変化が観測されたが、同時に布成分由来の強いシグナルの混入とその混入比率の不均一さが認められた。高精度での推定のためには、顕微鏡走査による多くのスペクトルデータの収集と、新規なスペクトル解析法開発の必要性が示唆された。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

(1) 赤外分光による尿試料の性別鑑別法開発

本研究課題については、データ取得をほぼ完了しているため、現在学術論文として発表する準備を進めている。また、国内外の学会にて発表する予定である。

また今後の研究方針として、より犯罪捜査実務への適用性を高めるため、尿試料スペクトルにおける由来人物の体調や年齢等の影響、また尿試料が担体に染み込んだ場合や経時による劣化、夾雑物混入の影響等についても、さらに詳しく検証していく必要があると考えている。

(2) ラマン分光による血痕試料の陳旧度推定

まず、これまでにデータ取得及び解析を進めている、純粋な乾燥血痕試料を対象とした結果について、統計的信頼性等の評価を詳しく行ったうえ、学術論文としてまとめる予定である。また、国内外の学会でも発表を行う。

次に、この度の派遣で新規に取り組んだ、布に染み込んだ血痕試料の経時変化については、数か月に渡ってその変化を観測するため、現在も派遣先研究室との共同研究としてデータ収集を継続している状況である。データ収集が完了したのち、先の純粋な乾燥血痕試料における結果とも組み合わせ、経過時間推定のための解析を行う予定である。具体的には、まず純粋乾燥血痕試料のスペクトル変化を経過時間に対して回帰し、経過時間推定モデルを構築する。さらに、スペクトルから布由来のシグナルを除去し、血痕由来のシグナルだけを取り出すスペクトル解析法を開発する。これらを用いて、布上血痕のラマンスペクトルからその付着からの経過時間推定がどの程度の精度で可能か検証する。これらの内容についても、結果がまとまり次第、学術論文及び学会にて発表する予定である。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

私は大学院修士課程を修了したのち、研究員として職に就き、現在社会人博士課程に在籍している。仕事を始めたころ、私は研究者として必要な多くの経験や学びを経ずして、大学教育の場を離れてしまったことをとても後悔した。また、仕事の中でその必要な学びのための環境や機会を得ること、もしくは自力でそれらを習得することは必ずしも容易ではなく、さらには、変化の速い今後の時代において意義のある仕事をし続けるためには、常にその更新を図っていく能力も培う必要があると感じた。国境に阻まれずに世界中の研究者と柔軟に関係を築ける力もその一つである。この度、多くの方のご理解とご協力を得て、留学という貴重な学びの機会を頂くことができ、大変に感謝している。

この度の留学では、研究における実験・解析上のテクニックはもちろんであるが、それ以上に、出会った人、見聞き・経験したものが、私にとって貴重な財産となった。派遣先が米国の大学であったこともあり、研究施設には世界各国から研究者や学生が集まっていた。それぞれの人たちが持つ文化的背景や生き立ち、考え方は本当に様々であるが、人と人との間での思いやりや、物事を共有することの楽しみや喜びは、誰とでも共通するものであり、それが人間関係や共に行う活動を豊かにしてくれる、その尊さを実感した。また、科学の持つ普遍性・客観性・ロジックというものが、宗教や文化的事情に依らず、人と人との繋がりや架け橋になってくれており、私自身も科学研究の世界に関わっていること、そして科学をきっかけにして多くの人と出会い、言葉を交わす機会が得られたことを改めて幸せに感じた。実験・解析上の知識やスキルなどは、時代の流れと共にその必要性や価値が変わっていく可能性があるが、人と繋がる力は今後も自分を助けてくれるものと思う。

また、留学に際しての各種手続きや準備、また派遣先での一人暮らしを通して体験した食事や社会システム、慣習の違いなどは、自分自身の柔軟性や対応力を鍛える良い機会になったと思う。さらに、英語に対するコンプレックスを払拭したいというのも今回の留学の一つの目標であったが、拙いながらもどうにか会話をする気構えや多少の自信を養うことが出来た。今後も勉強を継続し、研究活動・交流の中で活かしていきたいと思う。