「Earth Observations with NASA aircraft and satellites」Dr. James Crawford

大気化学研究では，化学物質がどのように大気中に排出され，化学反応を起こし，運ばれて，大気から取り除かれるのかについて研究をしている。反応性の高い物質（オゾン・水蒸気・OH）は太陽光のエネルギーで汚染物質を酸化し，HNO_3，H_2O_2，ROOH が雨に溶けて地上に戻る（大気から除去する）という循環をしているということであった。

また，汚染物質の分布や濃度を調べる際に，宇宙から観測できる物質は NO_x，CO，O_3，CH_2O，エアロゾルで，それぞれの観測用人工衛星を使って観測を続けている。そのデータからは，汚染物質の分布や濃度だけでなく，経済活動や政治的決定の様子まで読み取ることができ，それらが環境問題に影響を及ぼしていることも分かった。

汚染物質の観測は，人工衛星だけでなく，航空機や地上観測所とさまざまな地点で行っているが，それぞれの短所を長所で補完するために，それら全体を統合して数値シミュレーションモデルを作って把握しようとしている。シミュレーションは未来を予測する上でも重要な役割を果たしていることも分かった。そして，実験室で行われる研究とも関わりが深く，大気中の化学反応速度を実験室で調べ，それを観測にフィードバックするなど，実験室・地上・飛行機・人工衛星・数値シミュレーションなどのコラボレーションが重要性を再確認した。

(4)　海外研修

海外研修では，サイエンスの歴史やサイエンスの最先端に触れることと，現地交流校で，課題研究で取り組んでいる内容についての英語によるプレゼンテーションの機会を設定し，英語での科学コミュニケーション力を身につけることを目的としている。また，現地交流校の生徒とグループを組み，与えられた科学的課題を解決していくことでも，英語での科学コミュニケーション力が身につくと考えている。さらに，日常的な英語活用能力の向上を目指してホームステイも取り入れている。

このような活動を通して，生徒が将来海外で活躍するために必要な国際性や，英語による科学コミュニケーション能力を身につけさせることを目的に今年度も 3 月に実施予定である。

＜今年度の計画＞

1　日時：3 月 17 日（日）～3 月 23 日（土）

2　場所：Bury St Edmunds County Upper School (Sizewell B Power Station)
Newstead Wood School (Royal Observatory Greenwich)
University of Cambridge (Cavendish Laboratory, Science Centre)
Natural History Museum　　Science Museum

3　参加者：生徒／特別理科コース 2 年　男子 26 名，女子 15 名　合計 41 名
引率／片山　浩司，本田　一恵，植村　晃，佐藤　哲也

4　実施予定（時刻はすべて現地でのものである）

3 月 17 日（日）	04:30 学校に集合　　04:50 学校出発(貸し切りバス) 10:40 ルフトハンザ航空にてフランクフルトへ フランクフルト空港にて乗り換え 17:45 ロンドン ヒースロー空港到着　貸し切りバスにてロンドンのホテルへ	
3 月 18 日（月）	終日　ロンドンでの活動　　ホームステイ Natural History Museum，Science Museum の両博物館での学習 科学博物館，自然史博物館の両館で，自由見学の後に興味を持った項目 1 つに絞ってそれぞれレポートにまとめる。 16:00 貸し切りバスにて Bury St Edmunds County Upper School (以下 CUS) または Newstead Wood School（以下 NWS)へ 17:30 Orpington に到着　NWS でホストファミリーと対面　各家庭へ 18:30 Bury St Edmunds に到着　CUS でホストファミリーと対面　各家庭へ	
3 月 19 日（火）	終日 CUS での活動　　ホームステイ 男子 21 名　女子 7 名　合計 28 名 引率：片山，植村 日本人とイギリス人混成で班を作り，協力して Science の課題に取り組む 夕方 AS I での研究内容を班ごとに英語でプレゼンテーションする(15 分×4 回)	終日 NWS での活動　　ホームステイ 男子 5 名　女子 8 名　合計 13 名 引率：本田，佐藤 日本人とイギリス人混成で班を作り，協力して Science の課題に取り組む 夕方 AS I での研究内容を班ごとに英語でプレゼンテーションする(15 分×4 回)
3 月 20 日（水）	終日 CUS での活動　　ホームステイ 現地校のパートナーとともに Sizewell B Power Station で研修	終日 NWS での活動　　ホームステイ 現地校のパートナーとともに Royal Observatory Greenwich で研修
3 月 21 日（木）	朝，ホームステイ先の家庭と別れ，CUS をまたは NWS を出発 10:00 Cambridge 到着　終日 Cambridge での活動 午前 Science Centre での体験型学習と常設展の見学	

	午後 Cavendish Laboratory で過去の偉大な研究についての講義を受ける。 夕方 明朝のフライトに備えて貸し切りバスにてヒースロー空港近くのホテルへ
3 月 22 日 （金）	07:30 貸し切りバスにてヒースロー空港へ 09:30 ルフトハンザ航空にてフランクフルトへ フランクフルト空港にて乗り換え
3 月 23 日 （土）	08:35 関西空港到着 09:40 貸し切りバスにて高松へ 13:40 学校到着　解散

昨年度の交流校での研修の様子

Science の課題に取り組む様子

英語によるプレゼンテーション

(5)　英語によるプレゼンテーション

英語での科学コミュニケーション力を身につけることを目的に，英語によるプレゼンテーションの指導を行っている。特に，3 月実施の海外研修において，イギリスの現地交流校で，同世代の生徒に向けて英語でのポスターセッションの機会を設けているので，その事前研修として，英語によるプレゼンテーションの講座を実施している。班ごとに英語科教員を配置し英語表現の指導を行うとともに，本校英語招聘講師によるプレゼンテーション指導を実施した。さらに，本校が市立高校であるというメリットを活かし，市内の小中学校に勤務している高松市教育委員会の外国人英語指導助手による科学英語向上プログラムを実施した。今年度は 2 月 4 日（月）～3 月 14 日（木）の期間で，放課後 16:30～19:30 の時間帯に，4～5 名以上の外国人英語指導助手に来てもらい，表現や発音の指導だけでなく，英語による質疑応答のトレーニングも行った。

海外の連携校でのプレゼンテーションの聴き手が，科学の習熟度が異なっていたり，興味関心の方向性が多様であるという状況を踏まえ，数年前より改善した一般の人にも理解しやすいプレゼンテーションシート作りは，今年度も継続している。

4　成果と課題

(1)　CBI（Content-Based Instruction 英語による理科・数学の講義）

中学まで科学的な英語に触れることのなかった生徒にとって，科学英語に触れる最初の機会であり，一定の成果を上げているので，今後も継続していきたい。

昨年度は，様々な分野のについて CBI を実施したが，単発で深まりがないのではないかという反省点があり，今年度は化学の講座を日本語の講座を事前学習として入れ，関連した内容をその後 2 回連続で実施するというプログラムに変更したが，内容に対する理解や英語による化学の表現についてはこれまでより深められたのではないかと考えられる。一方，他の分野の表現方法や数式やグラフの表現などについては実施できていないので，今後深まりと広がりのバランスを考えながら，プログラムを精選していく必要がある。

(2)　海外研修

海外研修に向けての生徒のモチベーションは高く，現地でも意欲的に活動に取り組んでいる。昨年度までの生徒の感想からも，海外の大学や研究機関を直接訪問することで，将来，海外で活躍したいと考える生徒が増えている。また，海外の生徒と協力して実験や科学的な課題に取り組むことで，文化の違いや考え方の違いを感じるとともに，語学力の重要性が実感できたようで，帰国後の学習に繋がっている。

複数のコースを準備し，生徒の希望でコースを選べるようにはしているが，生徒による研修企画チームを作り，生徒主体の「学びたいこと」プログラムを導入するまでには至っていないのが今後の課題であるが，海外研修での生徒の安全管理の点から導入を慎重に検討していく必要がある。。

(3)　英語によるプレゼンテーション

年々英語でのプレゼンテーションや，その後の受け答えがうまくなってきているので，本校英語科教員や本校英語招聘講師による指導，高松市教育委員会の外国人英語指導助手による科学英語向上プログラムは英語での科学コミュニケーション力向上に成果を上げたと言える。

「内容の簡略化」により，プレゼンテーションの内容が理解されやすくなり，質疑応答が増え，コミュニケーションの機会が増えた。また，学校内だけでなくホームステイ期間中にホストファミリーに対してもプレゼンテーションを行うように指示をしたところ，多くの家庭で実施され，今まで以上に科学英語を使う機会とコミュニケーションの機会が増え，英語力の向上に繋がった。成果が出ているので，来年度以降もこの方向性で継続していきたい。