

岡崎高校スーパーサイエンス部生物班

横地 佑磨・北條 巧・拜司さやか・等 百合佳

スーパーサイエンス部の誕生

本校は、2002年4月に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されました。それに伴い、それまでの生物部や理化部を統合してスーパーサイエンス部が創設されました。現在部員は25名（1年9名、2年10名、3年6名）です。毎年、2年生が入部希望の新入生に対して研究内容をプレゼンテーションする説明会を開き、その後、顧問の先生方が面接を行い入部が決まります。生物班、物理班、化学班の3班に分かれて活動しており、最近の各研究テーマは、生物班が「タンポポの遺伝子解析による雑種化の変遷と生理的特性」、物理班が「風洞を用いた空気中での渦の発生とその可視化」、化学班が「三層系を用いた可視光による電子移動の検討」です。これらのテーマに沿って研究が行えるように、それぞれの班の2年生が新入部員に対して、生物・物理・化学の基礎を1学期に講義形式で教えることも伝統になっています。

生物班の活動

タンポポ調査 2003年度から毎年、主に4月下旬から5月上旬にかけて、学校周辺の2 km四方をさらに250 m四方のメッシュに分けた調査区で、外見で区別した在来種の「ニホンタンポポ」、帰化種の「セイヨウタンポポ」および「アカミタンポポ」の3種を採取し、アロザイム酵素多型解析をしています。本法では酵素多型によって種の判別を行っており、直接遺伝子多型を解析しているわけではありませんが、種間の遺伝子の違いによって生じた酵素を調べることで間接的に遺伝子多型を解析したことになります。この調査は新入生歓迎行事も兼ねていて、上級生と3、4人のグループを作り、担当区域を4.5時間かけて歩き回り、サンプリングを行います。

最近温暖化の影響もあってか、この時期はもう初夏の陽気、おまけにタンポポは晴れていないと花を開かず見つけにくいので、晴天時の調査となるため、汗だくだくの重労働です。新入生にとっては意外な洗礼です。その後の分析では、グルタミン酸オキサロ酢酸アミノ基転移酵素（GOT）と6-ホスホグルコン酸脱水素酵素（6PG）について酵素多型を調べ、さらに葉緑体DNAの解析を行います。現在では、SSH指定により学校の実験室ですべての分析ができる設備・器具が整っています。

研究成果を簡単に書きます。セイヨウタンポポは、調査開始時の2003年に、すでに100%近くが雑種でした。アカミタンポポの雑種率は、2003年以降、2007年までの5年間で20%、30%、40%、50%と大きくなってきています。従来、ニホンタンポポは郊外に、セイヨウタンポポやアカミタンポポなどの帰化種は都市部に多いとされてきましたが、調査区では、雑種化したセイヨウタンポポが、ニホンタンポポの生育域に普通にみられます。また、2003年、2004年では、アカミタンポポとニホンタンポポは見事に「すみわけ」がみられましたが、雑種化が進行するにつれ、セイヨウタンポポ同様、ニホンタンポポの生育域に侵入してきています。これらの結果は環境指標生物としてのタンポポの役割が薄れてしまっていることを示しています。また、通常、ニホンタンポポは有性生殖、帰化種のセイヨウタンポポやアカミタンポポは無融合生殖を行います。雑種化は、生殖方法の異なる種間で自然に交雑が起きているという点でも大変興味深いものです。そこで、ここ数年は、「ニホンタンポポの遺伝子を取り込んだアカミタンポポの戦略」と題して、ニホンタンポポのみがもつ夏季休眠性（葉の枚数の変化や温度による発芽特性）に着目して研究しています。雑種化したアカミタンポポの中には、ニホンタンポポのみがもつ夏季休眠性を示す個体があり、ニホンタンポポの



正門付近（中央奥に総合バイオサイエンスセンターが見えます）



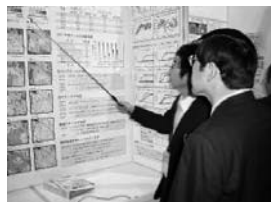
学校周辺の自然科学研究機構



部の全体ミーティング



タンポポの遺伝子解析



JSEC2007 全国審査会



銅メダリスト 本多先輩



TAとして活躍する1年生



J-tec での実習



日本生物教育学会



名古屋大学での研究実体験

遺伝子を取り込むことで生育域の拡大を図っているのではないかと推測しています。さらに今年は、人工授粉による雑種性アカミタンポポの発生、タンポポの染色体の核型分析などをテーマにしています。

しかし、すでに行った人工授粉の実験では、種子がまったく形成されず、野外でみられる雑種性アカミタンポポの誕生を検証する実験は暗礁に乗り上げ（ニホンタンポポは春にしか咲かず、次の機会は来年になってしまう!!）、核型分析も何百枚もプレパラートを作成してやっと染色体数が数えられそうなのが1細胞程度と、先行きまったく不透明、定期考査の勉強もそっちのけで毎日授粉作業や種子の採取に励んでいます。答えのない問題に挑戦し、仮説を立て実験し解決していくことの楽しさ（本当は辛さ?）は何事にも変えられません!!

生物学オリンピックへの挑戦 国際生物オリンピック北京大会(2005年)の銅メダリスト岩間亮先輩、カナダ大会(2007年)の同じく銅メダリスト本多健太郎先輩は、共に生物班でした。そんな先輩方に憧れ、私たち生物班のメンバーは、国際生物学オリンピックの舞台に立とうと日々勉強しています。学校では授業後にオリンピックに向けて学習会をしたり、部室に置いてある専門書を借りて、自主学習も行っています。

大学の研究室に1週間滞在 生物班に限らずスーパーサイエンス部員の多くは、2年生の夏休みに1週間、東京大学や名古屋大学の主に理学部・農学部・工学部の各研究室に数名ごとに配属してもらい課題研究に取り組んでいます。各班の研究テーマが深まるだけでなく、教授の方から直接マンツーマンで指導を受け、将来研究者として必要な資質を高校生の段階から身につける貴重な体験になっています。3年生の先輩の中には、さらに研修を続け、名古屋大学の単位を取得してしまうスゴイ人もいます。

企業訪問研修 夏休みに愛知県内のバイオ関連企業への訪問研修があります。これは単に見学に行くだけでなく、そこで実験や実習をやらせてもらっています。人工皮膚や人工軟骨で有名なJ-tec(ジャパン・ティッシュ・

エンジニアリング・カンパニー)では、ヒトの再生皮膚を用いた薬剤耐性実験を行いました。

校内のSSH事業にTAとして活躍 2,3年生が校内で行うSSHの実験会(夏休みや冬休みに実施)のTAとして参加しています。生物班の部員が上級生4,5名に1人の割合でTAとしてつき、マイクロピペットの使い方をはじめ、電気泳動装置や高速遠心機の操作方法などを教えるのはかなり緊張します。

学会でのポスター発表と各種コンテストでの成績

以下にスーパーサイエンス部生物班の主な研究発表(☆)とコンテストでの成績(★)をあげておきます。

★第47回日本学生科学賞(読売新聞社)「愛知県岡崎市における帰化植物の遺伝子汚染の現状」全国入選1等
☆日本植生学会ポスター発表(宮崎大学)

★第48回日本学生科学賞(読売新聞社)「遺伝子解析に基づく愛知県岡崎市のタンポポの分布調査」環境大臣賞

★第49回日本学生科学賞(読売新聞社)「岡崎のタンポポの雑種化と形態の多様性」全国入選1等

★国際生物学オリンピック北京大会 岩間亮先輩 銅賞
☆動物学会中部支部ポスター発表(愛知県立大学)

☆日本生物教育学会中高生ポスター発表(東京学芸大学)

★国際生物学オリンピックカナダ大会 本多健太郎先輩 銅賞

☆全国理科教育学会高校生ポスター発表(愛知教育大学)

☆JST 理科大好きシンポジウム in 愛知(日本ガイシフォーラム)

★JSEC2007(朝日新聞社)「愛知県岡崎市の帰化タンポポの雑種化の変遷～遺伝子解析に基づく5年間の追跡調査～」全国最終審査会出場 審査委員奨励賞(優秀指導学校部門)

☆日本生物教育学会高校生ポスター発表(名城大学)

☆ジュニア農芸学会高校生ポスター発表(名城大学)

今後の展望 タンポポ調査や国際生物学オリンピックへの挑戦などの他に、今後は、キロシヨウジョウバエの視覚の研究やオオミジンコを使った環境調査など新たなテーマにも取り組んでいくつもりです。