

理科・環境教育助成 成果報告書

第2回 期間：2004年11月～2005年10月

氏名：大澤 尚之 所属：公文国際学園中部部・高等部

課題名：池沼環境とトンボ相の相関調査による生命・環境教育の開発と実施

1. 課題の主旨

横浜市の公園池・遊水池の環境とトンボ相の相関を調べ、また、北上するトンボと温暖化の関係を調べることによって、今までにない、生命環境科学の教育の開発を行う。特に北上するトンボに関してはDNAの塩基配列を調べることによって移動ルートや遺伝子の多様性を調べ、生徒に分子生物学の概念を用いて現実の環境変化を実感させる。

2. 活動状況

①横浜市内の公園池・遊水池の環境とトンボ相の調査

8カ所の環境の異なる池を選んで毎月調査した。場所は、横浜市青葉区松風台（遊水池）、横浜市青葉区大場町（遊水池）、横浜市緑区三保町（遊水池）、横浜市緑区三保町（梅田川遊水池）、横浜市神奈川区白幡町（白幡池＝公園池）、横浜市泉区領家1丁目（遊水池）、横浜市泉区領家4丁目（遊水池）、横浜市泉区岡津町（遊水池）である。

②北上するトンボ調査

ネキトンボ、タイワンウチワヤンマなどの調査で、静岡県、長野県、新潟県、茨城県、神奈川県（横浜市以外）などに行き、分布調査とサンプリング（DNA解析用）を行った。なお、比較のため北上していないと考えられるトンボに関しても同様なことを行った。

③トンボの遺伝子解析実験授業

課外授業として、高校生を対象に北上するトンボと北上しないと考えられるトンボも含めてDNAの塩基配列を調べる実験授業を行った。具体的には、19種のトンボのミトコンドリアDNA・COI遺伝子を調べた。これは日本の高等学校でおそらくはじめての試みと思われる。

④文化祭での啓蒙

文化祭において、トンボの遺伝子解析およびDNAそのものについての啓蒙活動を来客者に生徒自身の手で行った。

3. 結果

①横浜市内の公園池・遊水池の環境とトンボ相の調査

横浜市青葉区松風台（遊水池）では16種、横浜市青葉区大場町（遊水池）では13種、横浜市緑区三保町（遊水池）では21種、横浜市緑区三保町（梅田川遊水地）では21種、横浜市神奈川区白幡町（白幡池＝公園池）では13種、横浜市泉区領家1丁目（遊水池）では14種、横浜市泉区領家4丁目（遊水池）では6種、横浜市泉区岡津町（遊水池）では10種が記録された。

21種が記録された緑区三保町の遊水池は、まわりをコンクリートの壁で囲まれているにもかかわらず植生が豊かで、周囲に山林や草原、河川などがあることで多くの種が記録されたと考えられる。同様に21種が記録された緑区三保町の梅田川遊水地は、開放的で植生に乏しいが、上記の三保町の遊水池に近く、山林や草原、河川が周囲にある関係でこのような結果になったと考えられる。また、泉区岡津町の遊水池では前年まではギンヤンマ、クロスジギンヤンマ、ネキトンボが多くみられたが、本年度の調査ではまったくみられなかった。これは池全体にガマが茂ってしまい、開放水面がまったくなくなったのが原因と考えられる。このように池およびその周囲の状況によってトンボ相が大きく変化することがわかってきた。この調査は今後も継続して行う。

②北上するトンボ調査

ネキトンボのミトコンドリア DNA・CO I 遺伝子の塩基配列を調べた。当初は別の種で795塩基の配列の解読に成功しているのので、同程度の解読が期待されたが、横浜市内の個体で実験したところ、304塩基の解読にとどまった。このくらいの塩基数では地域によるちがいを明確にできないと考え、なるべく多くの配列を読む方法を現在研究中である。したがって、この研究も今後も継続して行う。

ネキトンボのミトコンドリア DNA・CO I 塩基配列の例（304塩基、横浜市産）

```
CTACAGTCATTAATATAAAAATCCCCTGGTATAAAAAGTAGATCAAATACCATTATTTGTATGAGCG  
GTAGTAATTACAGCAGTACTACTGTTATTATCCTTACCCGTTTTAGCAGGAGCAATTACTATACT  
TCTGACAGATCGAAATATTAATACATCATTTTTTTGATCCTGCAGGAGGGGGGGATCCCATTCTA  
TATCAACATTTATTTTTGATTCTTCGGACACCCTGAAGTGTATATTTTAATTTTGCCGGGGTTTTG  
GAATAATTTCCCATATTATTGCTCAAGAAAGCGGAAAAAAGGAAAC
```

③トンボの遺伝子解析実験授業

課外授業として、高校生を対象に7月9日、21日の2日間、北上するトンボと北上しないと考えられるトンボも含めてDNAの塩基配列を調べる実験授業を行った。具体的には、19種のトンボのミトコンドリア DNA・CO I 遺伝子の解読を行った。解読に成功した種から系統樹を作る作業も試みて大きな成果を得た。

4. 今後の課題と発展

今後も横浜市のトンボ相を環境との関係で生徒とともに調べ、どのように変化するかを確かめたい。また、ネキトンボ、タイワンウチワヤンマの遺伝子の解析に積極的に取り組んでゆきたい。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

トンボの遺伝子解析実験授業について、来年1月28・29日に横浜で行われる日本生物教育学会で講演する（申し込み済）。また、遺伝子解析の結果をさらに積み重ね、環境とトンボ相の関係を論じた論文を早い段階で専門誌に発表する予定である。