

久留里の自然を考える Nature プロジェクト



実施担当者
千葉県君津市立久留里中学校
校長 小川 博久

1 はじめに

久留里小中学校の学区には、河川や里山の自然が豊かに残っており、自噴する井戸水は環境省から平成の名水百選に選定された。また、近隣に位置した自然環境は豊かで、動植物も多様性に富んでいる。その中で、3つのプロジェクトを柱に、久留里小・中学校および君津青葉高校との連携プロジェクトを計画した(図1)。

- (1) 「ヒメコマツ」保護プロジェクト…千葉県絶滅危惧種 of ヒメコマツの保護活動
- (2) 「青葉メダカ」プロジェクト…上総地域の野生メダカの生息調査および飼育・繁殖
- (3) 「食・農」プロジェクト…野菜の栽培活動と DNA レベルでの研究活動

3つのプロジェクトを活動内容の中心にした。連携講座を青葉高校の環境・農業・食品系列の生徒がプロジェクトリーダーとして、参加型講座の計画および運営を進めながら研究活動を進める予定である。地域の小中高の連携により、児童生徒が地域の自然や食と農のつながりに興味関心を持ち、科学的な姿勢で地域の自然や食と農のつながりを学ぶ科学研究実践活動を進めてきた。

2 実践内容

2-1 ヒメコマツ保護プロジェクト

- (1) ヒメコマツの発芽実験・ヒメコマツの育成に挑戦
中学生対象 (中1)
8月10日 東京大学付属演習林 種子採取
9月 ヒメコマツ種子 観察および発芽実験 (検討中)
- (2) ヒメコマツ接木実習 …中学生対象 (中1)
君津青葉高校 環境系列の先生と学生の指導により、ヒメコマツの保全について学ぶ (図2)。

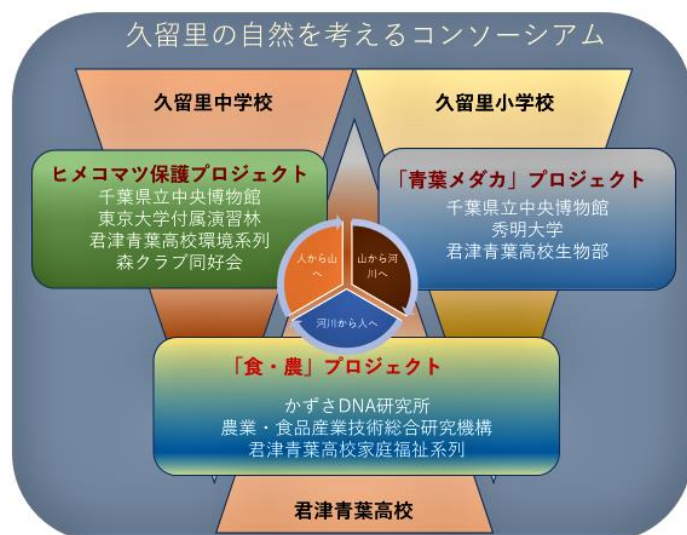


図1 小中高 科学教育連携のイメージ



図2 青葉高校生のヒメコマツの説明

6月8日「房総の絶滅危惧種ヒメコマツを守ろう！」理科授業
ヒメコマツの保全についての授業・接ぎ木実習授業（図3）
2月20日 接ぎ木実習授業（継続育成中）



図3 接ぎ木用の穂木をつくる



図4 学会で発表する生徒

(3) 研究成果の発表

日本理科教育学会 全国大会
高校生ポスター発表（図4）

8月5日 岩手大学 君津青葉高
校生徒1名参加 ヒメコマツ保全の
活動と房総丘陵におけるヒメコマツ

の生息状況と保全活動での研究成果を発表した。効率よくヒメコマツを増やすための接ぎ木の方法の開発など、大学の先生からも多くの質問を受け、研究内容を深めることができた。

2-2 「青葉メダカ」プロジェクト



図5 久留里地区の川と野生メダカ

(1) 青葉メダカ（仮称）君津青葉高校で系統維持
された地元野生メダカ回復をめざした活動

野生メダカの飼育・繁殖活動…飼育環境の整備

野生種メダカ生息地の探索…小中生対象（小5・
中2・3）地元の住民の情報により、7月上旬に野

生メダカの生息地を特定した（図5）。飼育用の野生メダカを入手。6月～7月に飼育環境の整備・簡易水槽など野生メダカの繁殖に成功する。孵化率が低く40匹の稚魚を育成中である。増殖後、小学校での飼育活動に供試する予定である。

(2) 環境DNA技術による調査の視察（館山市布良）

5月6日の環境DNA調査で、千葉県立中央博物館の宮正樹先生の調査に同行して環境DNA調査の手法を学んだ。

(3) 環境DNA技術による河川の魚類相の調査

水1ℓから生息している魚種を検出できるメタバーコーディング技術による魚類相のモニタリングを実施する。千葉県立中央博物館の宮正樹先生の指導により、環境DNA技術による調査を計画した（4月）。久留里地区の御腹川での11月予備調査では、ウグイ・ホトケドジョウの捕獲・確認ができた。12月8日の環境DNA調査では、中央博物館の佐土哲也・福地毅彦先生の指導で、御腹川・小櫃川の調査を実施した（図6～10）。

(4) 環境DNA実験の視察（2月16日）千葉県立中央博物館

採取DNAの実験手順や原理についての学習・魚類特定（PCR・次世代シーケンサーなど）



図6 御腹川での採水調査



図7 御腹川のホトケドジョウ



図8 採水した水を濾過



図9 ステリベクス（採水キット）

Scientific Name	Japanese Name	Ave. Identity	Water area	Habitat	Read No.	シークエンス名	Kururi-St1_S1_L001	Kururi-St2_S2_L001	Kururi-St3_S3_L001	Kururi-St4_S4_L001	Kururi-St5_S5_L001	Kururi-St6_S6_L001	Kururi-St7_S7_L001
						地点	St-01 川谷	St-02 川谷	St-03 川谷	St-04 川谷	St-05 ため池	St-06 田んぼ脇の小川	St-07 蔵玉
<i>Anguilla japonica</i>	ウナギ	100.0	FBS	demersal	4,247	1	0	0	0	0	0	0	4,247
<i>Carassius</i> sp	フナ属の一種 (ゲンゴロフナ以外のいずれか)	100.0	F	benthopelagic	160	1	0	0	0	0	0	0	160
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	ソウギョ	100.0	F	demersal	3,979	2	0	0	0	0	0	0	262
<i>Cyprinus carpio</i>	コイ	100.0	FB	benthopelagic	70,525	5	0	1,438	0	1,346	63,127	4,577	37
<i>Cyprinus carpio</i> (ancient carp)	コイ (古代コイ)	100.0	F	benthopelagic	2,242	1	0	0	0	0	2,242	0	0
<i>Pseudogobio esocinus</i> Clade C	カマツカ東日本タイプ	100.0	F	benthopelagic	1,120	1	0	0	0	0	0	0	1,120
<i>Rseudorasbora parva</i>	モツゴ	100.0	F	benthopelagic	30,474	2	0	0	0	0	28,257	2,217	0
<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	タイリクバラタナゴ	100.0	F	benthopelagic	45	1	0	0	0	0	45	0	0
<i>Tribolodon hakonensis</i>	ウグイ	100.0	FB	benthopelagic	259,552	6	58,170	45,100	61,851	60,672	0	6	33,753
<i>Zacco platypus</i>	オイカワ	100.0	F	benthopelagic	81,608	6	7,945	10,638	16,278	18,177	0	10	28,560
<i>Cobitis</i> sp BIWAE typeC Chiba Isumi	ヒガシシマドジョウ	100.0	NA	NA	14,294	5	2,599	2,525	1,189	2,138	0	0	5,843
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> Chiba	キタドジョウ	99.9	F	demersal	12,877	5	95	227	0	664	0	11,836	55
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> Kyoto Kameoka	ドジョウ	100.0	F	demersal	210	1	0	0	0	210	0	0	0
<i>Misgurnus mizolepis</i>	カタドジョウ	100.0	F	demersal	2,417	4	4	1,202	44	1,167	0	0	0
<i>Leifia echigonia</i> S Kanto Population	ホトケドジョウ	100.0	F	demersal	216,799	6	38,919	43,939	30,770	25,374	0	76,472	1,325
<i>Tachysurus tokiensis</i>	ギバチ	100.0	NA	NA	681	4	0	13	42	56	0	0	570
<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	100.0	FB	benthopelagic	1,674	1	0	0	0	0	0	1,674	0
<i>Micropterus salmoides salmoides</i>	オオクチバス	100.0	F	benthopelagic	648	1	0	0	0	0	648	0	0
<i>Rhinogobius brunneus</i>	クロソノボリ	100.0	FBS	demersal	3,780	1	0	0	0	0	0	0	3,780
<i>Rhinogobius</i> sp	ヨシノボリ属の一種	100.0	NA	NA	54,545	3	0	0	0	0	13,222	9,133	32,190

図 10 環境 DNA 実験の結果 (久留里周辺の河川の魚類相)

2-3 「食・農」プロジェクト

(1) こども DNA 教室の開催 希望講座 (小4~6) 5月24日 久留里中学校理科室



図 11 DNA が見える瞬間

かずさ DNA 研究所連携講座の実施

「DNA って何だろう?身近な食品から DNA を抽出する実験」に君津青葉高校の生徒が TA として参加、保護者も参加する中で、ブロッコリーなどの食品から DNA を抽出した (図 11)。特殊な薬品で DNA を光らせる実験を行い確認した。DNA ストラップの作製を行い、DNA のイメージをつくることができた。

(2) バケツイネの活動 小・中学生対象 (小5・中1)

バケツイネ 理科学習 4月~10月 君津青葉高校よりコシヒカリの苗を分譲。児童一人一人がバケツで自分のイネを

育てる活動を進めた (図 12)。

(3) MY ダイコン栽培 小学生対象 (小4)

総合的な学習の時間 9月上旬播種、11月下旬収穫 農業系列の高校生も TA として参加し、一人一人が肥料袋を活用して自分のダイコン (MY ダイコン) に取り組んだ。農場での栽培活動と小学校での MY ダイコン栽培を平行して行い、農場での実習を小学校の MY ダイコン栽培にも活かすことができた。また、家庭生活系列において、ダイコンを材料に使った調理実習を行い、収穫したダイコンを持ち帰り、家庭でも話題となった (図 13)。



図 13 MYダイコンの収穫



図 12 イネの苗をバケツへ

(4) 酒に強いかわ弱いかわ? ALDH2 遺伝子判別実験 (中高生)

「かずさの森 DNA 教室」に参加 8月8日 かずさ DNA 研究所 アルコール分解酵素を決める遺伝子を調べる実験講座に参加した。自分の細胞から DNA を抽出した (図 14)。そして、遺伝子に関する DNA を PCR で増幅して、寒天上に処理を行った DNA を電気泳動法で、各自の遺伝子型を判別した。



図 14 自分の DNA を薬品処理

(5) 身近な(スナック菓子など)食品から遺伝子組み換え食品を調べる(中高生対象)

9月23・24日実施。久留里中学校理科室 農研機構の笹川由紀先生を講師に、遺伝子組換え食品を調べた。米国のスナック菓子も試料として使用し、日本のスナック菓子などと比較しながら実験を行った(図15)。

(6) コメ品種 DNA 鑑定実験(中高生対象)



図16 ヤスリで米粒を粉にする

11月23・24日実施。

久留里中学校理科室 農研機構の笹川由紀先生を講師にコメの品種を識別する実験を行った。コシヒカリ・あきたこまち・ひとめぼれの3品種についてコメ粒を紙ヤスリで粉にしてDNAを抽出した(図16)。品種の特定のDNAの部位を増幅することで、電気泳動法により、3つの品種を識別できる。この方法²⁾については、広島県立教育センター山内宗治先生・広島大学の田中伸和先生より資料をご提供いただきました。



図15 スナック菓子からDNA抽出

2-4 研究実践発表会

研究実践発表会を3月23日に、君津青葉高校小体育館で実施した。各プロジェクトの代表児童生徒がポスター発表を行った(図17)。

指導講師として、秀明大学の嶋貝太郎・寺前洋生先生・農研機構の笹川由紀先生からご指導いただきました。発表は、高校生3テーマ・中学生3テーマ・小学生2テーマで行いました。保護者・地域・自治会の方など、25名の参加がありました。指導講評では、研究に対する科学的な姿勢を持つことやコミュニケーション力の向上などの助言をいただきました。今後の活動に活かしていきます。



図17 ポスター発表の様子

3 まとめ

(1) 成果

今回の科学教育振興プログラムでは、地域の自然を柱として小・中・高連携のモデルを構築できたと感じている。さらに科学研究に関わるプログラムについて、「山・川・人」のつながりを意識した教育資源の活用を進めていきたい。

(2) 今後の課題

君津青葉高校との連携をさらに深め、中学校でのヒメコマツ種子発芽実験の継続・接ぎ木実験の結果をデータ化し、方法をマニュアル化する。また、環境DNAの魚類モニタリングの実施・基礎データのまとめ、河川の環境の考察を進める。さらに、野生メダカの繁殖と飼育活動に取り組む。

謝辞

本実践を進めるにあたり、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団の皆様・農研機構・秀明大学・かずさDNA研究所・千葉県立中央博物館・広島県立教育センター・広島大学をはじめ多くの先生方に、プログラムのご指導・ご協力をいただきました。ここに厚く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 宮 正樹(2017) バケツ一杯の水で魚種を検出: 環境DNAメタバーコーディング
バイオサイエンスとインダストリー 75(4) 320-322
- 2) 山内 宗治 田中 伸和 (2017) DNA鑑定に挑戦! 「PCR法」と「電気泳動法」によるコメ品種判別実験 生物の科学 遺伝 71(3) 280-287