

2015 年度 花王・教員フェローシップ
生物多様性支援プログラム 活動報告書

Exploring Rising Tides in South Carolina

—サウスカロライナの海面上昇調査—

東京都三鷹市立高山小学校
松川 裕代



1はじめに

教師になってから35年以上が過ぎた。公害問題は、グローバルな環境問題となり、知識中心の詰め込み教育から問題解決型へと教育方法も変化してきた。駆け抜けてきた35年余りで本当になにかもがかわってきたが、子どもたちの発見したときの驚きや体験を通して気がついていくときの目の輝きやいいことを思いついたときのわくわくしている姿は、今も変わらない。

料理がその土地のもので作ると美味しいように、身近な地域の教材で子どもたちの体験をもとにしながら学習を組み立てていくことをここ15年以上続けてきた。現在の学校でも近くの雑木林や玉川上水、井の頭自然文化園、畑など活用しながら授業を進めている。そうした中で、グローバルな視点を持ちたいと考えた。地域の体験は、世界につながっており、私自身が「アースウォッチ」の体験することで、子どもたちとともに地域から広い世界を考えてみたいと思ったのだ。

アースウォッチの体験を通して、普段から活用している学校近くの雑木林の学習や6年の理科食べ物・水・空気のつながりの学習が、サウスカロライナの森林湿地の調査とつながったら、子どもたちの視点もひろがると考えた。

2参加プロジェクトの概要

調査期間 2015年8月5日～8月11日

調査内容 地球温暖化による海面上昇が、サウスカロライナ州の広葉樹の湿地に与える影響の調査

調査地

Hobcaw Barony, Winyah Bay, South Carolina, USA

主任研究者

Dr. Alex Chow Assistant Professor

Forestry and Environmental Conservation Clemson University

Dr. William Conner Assistant Director and Professor

Forestry and Environmental Conservation Clemson University

アースウォッチボランティア

Sonia Chopra (カナダ カルガリー 高等学校理科教師)

大谷 恵里 (名古屋市立光城小学校教諭 1年担任)

松川 裕代 (三鷹市立高山小学校教諭 理科専科)

3 調査活動の目的・重要性（フリーフより）

アメリカ合衆国サウスカロライナ州、ウィンヤー湾周辺の森林湿地は、海面上昇による塩分濃度の増加によって途方もない被害を受ける可能性がある。すでに研究者は、湿地の塩分濃度が増加したために樹木が枯死する「幽霊森林」の形成を確認している。ボランティアが研究者と調査する森林は、まだ、大半が塩分の影響があまりなく、森林としての健全さを維持している。研究者は、これらの森林の長期モニタリングによって、自然環境の様々な変化がどのように森林を作り替え、その変化が森林の未来にどのような意味をもつのかを解明していく。ボランティアは、長期モニタリングの基礎となるデータの収集と蓄積に手を貸す。

4 調査活動の内容

①活動期間中の主な内容

	午前	午後	夜
8月5日		マートルビーチ国際空港集合 調査概要説明 調査地見学（幽霊森林等）	ホテルの観察
6日	Hobcaw Barony のバスツアー Hobcaw Barony の歴史	安全に調査を行うために(講義) 湿地での気体採取のしかた 調査地見学（森林湿地等）	
7日	森林湿地での気体採取 6:00	森林湿地での気体採取 12:00 18:00	
8日	湿地での水採取 採取用ボトル準備と 13カ所採取	7日に採取した気体を実験室で ガスクロによる分析にかける	マートルビーチの遊 園地観光
9日	沼地での水採取 6カ所採取	沼地で採取した水をフィルター にかける	お世話になった方々 へのプレゼント作り
10日	Tom Yawkey の保護地のバス ツアー	コナー教授の講義 質問 授業への生かし方のアドバイス 塔から調査地を見渡す	Hobcaw Barony の星 空とナイトサファリ ツアー
11日	マートルビーチ国際空港にて 解散		

②調査地の状況

- ・気候 夏の東京とほぼ同様の気温、湿度。夜は、東京より少し涼しい。
天気は、変わりやすいとのことだが、私たちの滞在中に雨具が活躍することはなかった。
研究者は、天気の変化をつかんで、調査内容のプランをたてていた。
- ・日の出日の入り 現地時間で 6 時すぎが日の出、夜 8 時をすぎても明るい。
- ・宿舎周辺 宿舎は、保護地の中にあり、研究施設や講義棟には、歩いていける。
データをとる場所へは、GPS 等使用し車で移動する。そこから沼地・湿地までは徒歩。
また、データをとる場所は、蚊が多く、毒ヘビやアリゲーターのいる可能性もあるので
初日の講義で安全に調査を行うための注意事項を学ぶ。
- ・服装 データをとる場所は、蚊が多いのでモスキートマスクをつける。また場所によっては、マダニのいる可能性もあるので、
肌を出さない服装を心がけ、洋服の袖口や裾などをびったり
と閉じる必要がある。さらに防虫スプレーも使う。また、湿
地の水の深さによっては、安全のため胴長を身につける。水
の深さは、深くても膝ぐらい。場所によっては、ヘビ対策の
ため長靴をはいて歩く。研究者は、常に安全に配慮している。
マダニのいる可能性の高い場所に行ったときは、帰ってきて
からシャワーを浴びる。宿舎周辺はともかく、データをとる
場所は、so many bugs!! 大きなクモも多いが危険はなかった。

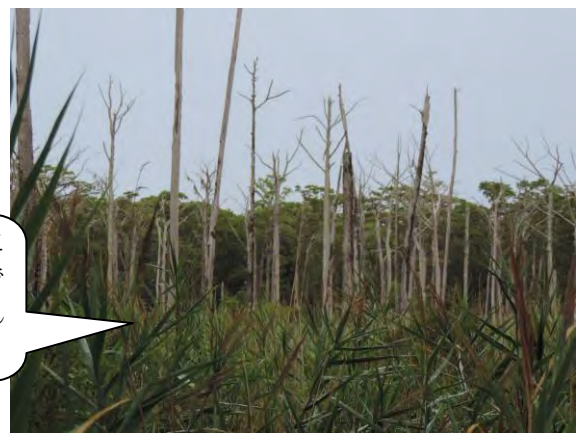


③調査地の様々な森林湿地および沼地等のようす



サウスカロライナ特有の健全な森林湿地

海面上昇による塩分で樹木が枯れている。

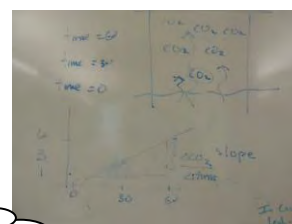
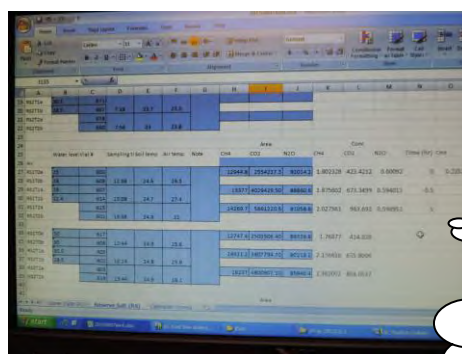


④ボランティアの作業—森林湿地での気体採取について

沼地に箱を密閉した状態で設置し、30分ごとに気体を注射器で採取し、小瓶につめ、研究室に持ち帰る。時刻、気温、地温、水の高さを記録する。



気体の分析



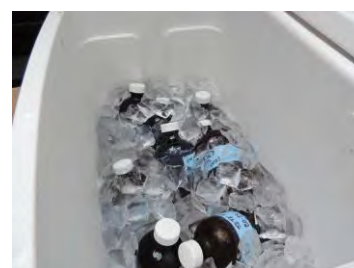
時間がたつと、
CO₂がふえる。

⑤ボランティアの作業—沼地での水採取について



GPSを使って、毎回調べている沼地に行き、水を採取する。時刻、気温なども記録する。調べている沼地は、40か所以上にもなる。水質が変化しないように氷を詰めた箱に入れて持ち帰る。

そのままでは、水質検査できないので、採取した水をろ過する。ろ過は、注射器を使って行ったり、真空ポンプを使ったりろ過装置に取り付けて行った。ろ過の手伝いとろ過後の水の色の記録がボランティアの仕事だった。



5今回のプロジェクトで体験し、学んだこと

○過酷な環境で地道にデータを集めている科学者

Hobcaw Barony は、とても美しい場所。だが、データを集める作業は、実に地道である。夏のサウスカロライナは、湿度気温ともに高く、東京とほぼ変わらない。虫は、蚊、クモ、マダニなどたくさんいすぎるくらい。その上、ワニや毒ヘビなど危険生物もいる。知識、体力なしで森に入るとは、危険きわまりない。わたしたち女3人組は、ひ弱すぎてこの弱肉強食の森で役にたつのかと思われたが、作業を研究者たった一人で何十カ所もやるのに比べ、作業が分担できるので、効率が上がってすごく助かったと言われたときは、うれしかった。子どもたちの知らない過酷な環境で地道にデータを集めている科学者たちの存在を知らせたい。

○美しい自然を愛する気持ち

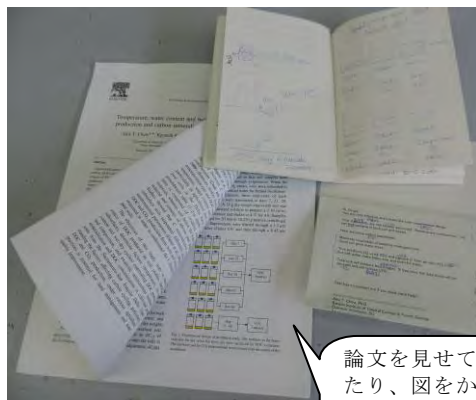
こうした激しい森にいと自然とは、「対決」する文化になるということは、想像できる。それでもこの美しさに魅せられ、ここを愛したのは、所有者だった Belle W. Baruch さんだ。彼女を愛し、その生き方を伝える人々が今もいる。Belle W. Baruch さんは、この広大な場所をそのまま保護し、研究活動、教育活動に関係する人のみ入ることを許可するとした。塔から保護地を眺めたときに Belle さんの深い愛情と行動に思いを馳せた。

わたしたちは、美しい自然を愛する気持ちを共通にもっている。子どもたちには、サウスカロライナの美しい自然を感じられるような写真を是非、多く見せたい。世界には、多様な自然の風景のあることを知らせ、地元の自然の風景と共に愛せたらと思う。

○Dr. Alex のアドバイスをもらいながら行った理科室版の林床の気体調査

森林湿地の林床の気体採取を行ったとき、調査方法を易しく工夫することで理科室でも似たような実験ができるのではないかと考えた。ビンの底に森林の土や枯れ葉を敷き、水や食塩水を入れ、理科の授業で使う気体検知管を使用してビンの中の気体の変化のようすを調べる。帰国後、理科室でやってみたいと話してみた。Dr.Alex は、論文でビンを使用した実験をしたことがあるということで、理科室での実験方法をいっしょに考え、アドバイスをしてくれた。使用するビンの大きさや土の採取のしかた、水の量など丁寧に教えてくれた。帰国後も、Dr.Alex とメールで実際の実験の様子や結果をやりとりすることができた。忙しい中、つたない英語でのメールに答えてくれた Dr.Alex に心から深く感謝している。

林床での気体採取の理科室版



論文を見せてくれたり、図をかいて説明してくれたりした。



サウスカロライナの林床の気体採取の調査を子どもたちの知っている実験とむすびつけ、理科室で体験させる



学校近くの雑木林の土を実験に使う。



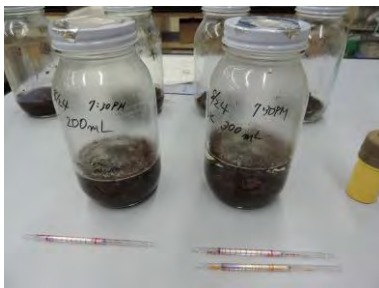
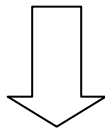
18/8/2015 30°C 10:00 AM start

	A	B	C	D
Soil	35g	35g	35g	35g
added Water	0	mist	100mL	100mL
NaCl	0	0	0	8g
21/AUG				
CO ₂	3%	4%	3%	0.4%
30°C 9:00AM O ₂	18%	17%	19%	20%

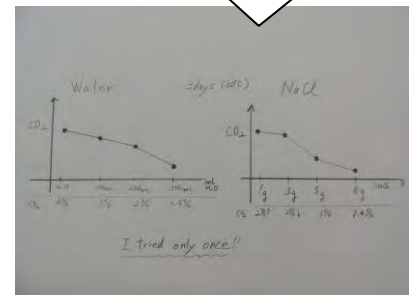
実験をしてみると土に霧をふきつけたビンの中の CO2 濃度が一番高い。食塩水 (100ml の水に 8 g) は、CO2 濃度は、低い。

水がもっと多いとどうなるのか？食塩の量を減らしたら CO2 は、もう少し増えるのか？調べたくなるから不思議！！

さらに水の量を変えたり、塩分量を変えたりして調べてみた。



土に水を多く加えるほど CO2 は、減っていく。水に食塩を多く加えるほど CO2 の発生量は、少ない。



Dr.Alex は、CO₂ の発生量は、土の質や塩分濃度、有機物などの影響で変わるが、中でも重要な要因は、温度と水分含有量だと教えてくれた。

夏休み後、気温が下がってから子どもたちとつしよに同じ実験をするとまた、違った結果となり、奥が深いと思った。次々検証したくなったり、実験したくなったりする。私は、その程度で立ち止まってしまうが、科学者は、その思いが、とても強く、情熱的で追究したいという激しいまでの気持ちにかられていると想像できた。過酷な状況の中でも研究を続けなければいけないほどの熱意をもっていることを子どもたちには、絶対伝えたい。

○ 海外で学ぶことの意味

私の英語力は、どうみても自慢できるようなものではない。

最近、リタイア後の海外旅行に向け、ラジオで英会話を聞いたり、月 1 回英会話教室に通ったりするようになったものの もともと苦手な上、30 年以上のブランクがあるのだから実力は、悲しいほどである。それでも一人でアメリカの集合場所まで行き、7 日間のプロジェクトに参加と決まったら、目の色が変わった。多分短期間ではあるが、今までで一番英語を勉強したと思う。目的があるところも学習意欲が違ってくるのかと実感した。英会話教室の先生に特訓をお願いし、寸暇を惜しんで英語を聞いた。ブリーフをネイティブに読んでもらい録音したのを何度も聞くなどということをやったのだから驚きである。日替わりでネイティブと会話したおかげで会話力はともかく、度胸だけは身に付けた。苦手な英語なのにとっても楽しかった。背景にある文化に触れ、世界が広がる感じがしたし、言葉の体系が新鮮な感覚をくれるような気がした。現地では、エリやソニアの助けなしで理解することはむずかしかったけれども、帰ってきてからも もらってきた英語の資料を読むのが、「謎解き」みたいで興味がつきなかった。日本語でない別の言語で学ぶ楽しさをアースウオッチのボランティアで味わうことができるとは、想定外中の想定外のことであった。小学校に英語教育が導入されるけれども、こうした海外体験を先生たちがすることは、ものすごく大きな意味があると思った。

○食べ物

カナダから来たソニアは、ベジタリアン。もともとインド系の方でソニアの祖先がいた地方には、ベジタリアン文化があるのだそうだ。ソニアは、家族がベジタリアンなので自然とベジタリアンになったそうだ。ソニアの話によると動物の命を奪う行為をしたくないという理由で後からベジタリアンになる人たちも多いとの事。ソニアは、スーパーで食材を買うときもラベルをいつも見ていた。チーズを口にすることはあっても、卵や肉は、食べない。アレックスも気をつけていたし、食事に出掛けるような時は、ベジタリアン用のメニューがあるようなところへ連れていってくれた。アレックスは、私の英語解釈がちがっていなければ、「食物連鎖の中にいる私たちは、命をもらって生きていて、やがて僕たちも自分の命を他にあげる。だから僕は、肉を食べる。」というようなことを言っていたと思う。食物連鎖の頂点にいる私たちが何を食べるかは、重要だ。いろいろな考え方がある。私たちの命は、食べ物・空気・水で世界中とつながっている。

○水

高校の化学の先生のソニアが気にしていたのは、食品ラベルと同時に「ペットボトル」だった。プラスチックの成分が水に溶け込むからといっていつも専用の水筒を持っていた。内側がガラス製だったと思う。

あとで気づいたが、私たちが宿舎で使っていた水は、かなり消毒されていてそちらの成分も気になった。

水に溶けているものは、見えないから知らないうちに取り込んでしまう。そういえば、デニスは、カエルと森林湿地の水質の関係を調べていた。木の幹に取り付けたマイクでカエルの声を分析し、種類や数を調査しているのだ。水質が変われば、カエルの種類や数も変わる。

○ヒトのせいで

ヒトのせいで外来種がはびこる話は、よく聞く。Hobcaw Barony も例外ではない。穂が焦げ茶色のアシのような植物が外来種と教えてもらったが、そこここ、ものすごくたくさんはびこっていた。ヘリコプターで薬剤散布して外来種を除草するとのこと。ヒトのいるところは、すべてこの問題がありそう。外来種の問題のないところがないくらい。薬剤散布には、充分注意を払っていると聞いたが、二次被害がでないといい。

ノブタの被害も大きく、巨大なネズミ取りのような「ノブタとり」がしかけてあった。ヒトのせいで逃げ出した家畜のブタが、野生化し、人間の作る美味しい作物で数を増やしたようだ。夜、車を走らせているとき、ライトの先にノブタの家族を見た。ライオンキングのアニメに出てくるイボイノシシのようでしっぽをたてて小走りしている姿は、憎めなかった。



○使い捨て

アメリカのファーストフードのお店で出される使い捨てのものは、日本でもらう比ではない。特にテーブルナプキンの紙は、東でもらう。スーパーで出されるレジ袋も「えっ?! そんな少力で2枚目、3枚目とレジ袋を使うの?」というくらい買った商品の数くらいは普通に無料でもらえる。カナダのソニアも驚いていた。豊かすぎてそこを節約するという視点がいないのかもしれない。

サンフランシスコの空港で初めて「レジ袋、要りますか?」と聞かれて、ここが節約の視点のスタート地点かもと思った。

○伝わるということ

サウスカロライナのマートルビーチは、本当に日本人の少ないところ。空港でもエリ以外に2人くらいしか見なかったし、人々の集まる遊園地にしても日本人には会わなかった。なのに「やまと」とか「つなみ」とか「みやび」などの日本語の看板があったのにはびっくり。しかも日本食レストランの前には、ちょっと違う感じの鳥居があって、なんと日本人なしの列ができていた。なぜ、どうやって「伝わった」のだろう?

ソニアは、Hobcaw Barony の重要性が「伝わっていない」ことをなげいていた。でも、きっと伝えられる。日本人がほとんどいなくても日本語や食べ物が伝わるのだから。あきらめることはないと思えた。



6体験を学校教育に生かすには

～児童や教職員に還元できるプログラム～

① 児童へ

6年の理科単元「生物どうしのかかわり」に関しては、学校近くの雑木林で毎年、体験学習・調査活動を行っている背景がある。毎年の6年生が調査したことを次の6年に引き継ぎ、学習に生かしている。「生物どうしのかかわり」と「生物と地球環境」、それに「サウスカロライナの調査ボランティア体験」をつなげ、子どもたちが、地域をもとにより広い視野をもって考えたり行動したりできるような「糸口」となるプレゼンを作成する。

授業実践にあたっては、自分たちから遠い関係のない話にしたいと考えた。

- ・ 地域的に遠いので関係ない→自分たちの地域の活動とつなぐ
- ・ 未来のことだから「今」と関係ない→今の新聞記事とつなぐ
- ・ 将来に希望がもてないからどうでもいい→間に合うことを伝える
- ・ 子供だから問題の解決ができない→糸口を共にみつける

そして“Think Globally Act Locally”につなげる。

授業に使ったパワーポイントの紹介

作成したパワーポイント	作成にあたっての留意点
 <p>牛乳の雑木林は、田畑の土づくりや生活の燃料として利用されてきたよ！</p> <p>雑木林の自然の豊かさを毎年調べているよ！</p> <p>しかけ→</p> <p>発見！！きのこが落ち葉を土に変えてる！！</p> <p>アオオサムシは、林の王者！たくさんの食べ物がいる証拠！</p> <p>外来種！！ここにも来た！</p>	<p>6年の理科単元「生物どうしのかかわり」で行った学校近くの雑木林の調査の振り返りから入る。</p> <p>自分たちの体験のふりかえり</p>
 <p>落ち葉など虫のエサとなるものがたくさんあるところは、虫の移動が早い。</p> <p>1種類の生き物がたくさんいても豊かな自然とは、言えない。(ダンゴムシ)</p> <p>2015年は、肉食の昆虫が減っているのが心配。</p> <p>雑木林を豊かにしていることで大きな変化が今は、ないかもしれない。</p> <p>地球温暖化といわれているけど、私たちの森は、だいじょうぶか？</p>	<p>毎年の調査データから見えてくることがあるね。</p> <p>科学者たちは、森をどうやって調べているのだろう？どんなことがわかるのだろう？</p> <p>自分たちの体験から出発して広げる</p>
 <p>サウスカロライナってどこ？</p> <p>会った科学者 フレックス(ウィルソン大)</p> <p>デニス(動物)</p> <p>ソニア</p> <p>エリ</p> <p>私</p> <p>いよいよ現地</p> <p>ここには、いろいろな森がある</p>	<p>サウスカロライナの位置、調査地の様子、科学者やボランティアの紹介</p>

2枚の写真を比べてみよう



なぜ 森は、変化したのか
児童の予想を聞く

- ・台風で樹木がやられた
- ・工場の煙で酸性雨になって木が枯れた
- ・外来種の植物による浸食
- ・虫の大量発生
- ・手入れがされなくなって下草がはえすぎた
- ・木の感染症
- ・土が変わったから

いろいろな森の いろいろなデータを
集めて調べる



サンプルを集める場所



でも、こんなのがいる!!



だから宇宙服地球服がいる



データをとる森には、いろいろな生き物がいる。それなりの装備が必要だ。

花蜜の知っている実験と
つなぐ

傘の雑木林の土で
サウスカロライナの調査みたいに
できないかな?



調査方法の紹介

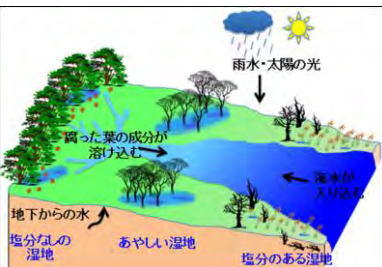
- ・森の空気を調べる。
- ・森の水を調べる。

同じような調査を地元の土でビンを使ってやってみた。

児童の知っている実験とつなぐ

子供たちが実際にやってみているようす。CO₂の
出てくる量がそれぞれのビンで違うことに驚く!

森の調査の体験をしてみる!!



温暖化で「海面上昇」により塩分が森林湿地
に入り込むことで、森は、変わりつつあるこ
とを知る。

海面上昇 最悪ペース




20年で8センチ NASA分析

「海面上昇」についてのニュースをみつけ
た。

(2015年9月1日の朝日新聞)

「今」の新聞記事とつなぐ

	<p>サウスカロライナのたくさんの生き物の写真から生物が豊かにいることを伝える。</p> <p>間に合うことを伝える</p>
	<p>学習した、あるいはこれから学習する教科書（大日本図書）のページを見せる。</p> <p>教科書のページとつなげる</p>
	<p>関連していることは、何かを考えることによって、つながっていることからできそうなことを考える。</p> <p>児童の描いた図</p> <p>解決の糸口を共に探す</p>
	<p>子供たちの感想を研究者に伝えることを話す。</p> <p>科学者と子供たちをつなぐ</p> <p>アレックスも日本の子どもたちがどう思うのか、とても関心をもっていた。伝えたい。</p>

授業風景



本校の6年生への授業（10月2日～7日）



第五小での6年生への授業（10月9日）

児童の感想

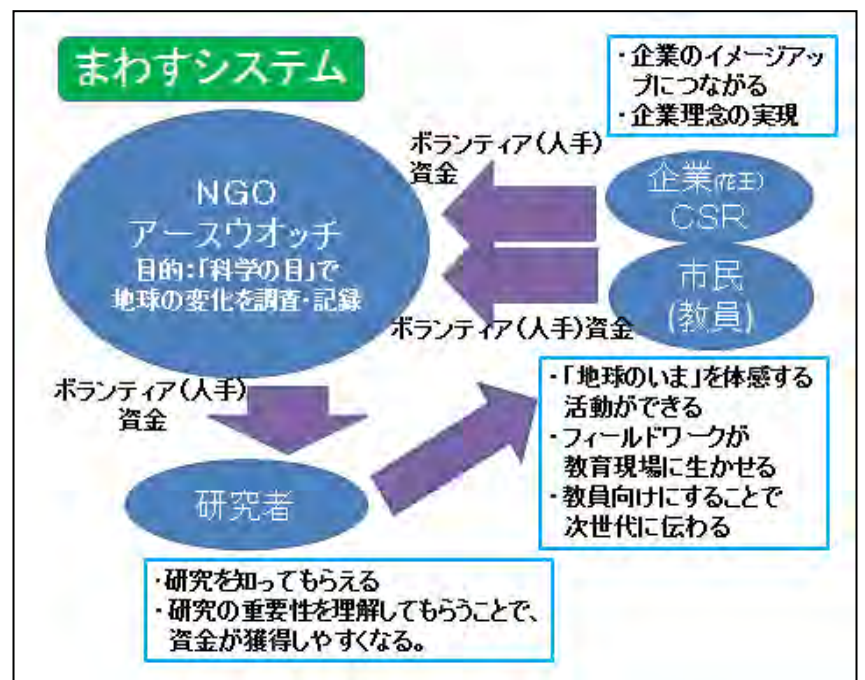
- ・わたしたちの见えないところで研究しているのがすごい!! 本当の実験をやってみたい。
- ・サウスカロライナには、こわい生き物がいるけれど、景色がとても美しい!! 行ってみたい!!
- ・いつかサウスカロライナの大学に入学したい。
- ・温暖化による海面上昇でこんなに森が変化するとは!!
- ・小さなことも森林を守ることに繋がっている。
- ・できることから積極的にやる!!

なお、5年生へは、夏休みの自由研究の発表の中で、「先生の挑戦」ということでキャリア教育も視野に話をした。(9月8日)

② 先生方へ

高山小の先生方へは、8月27日に報告をした。

先生方への報告のときは、子供たちへのプレゼンと同様のスライドを使用した。それらのスライドを紹介する前に「アースウオッチ」と「花王・教員フェローシップ」の関係について話した。この関係は、企業、研究者、教育者をつなぐシステムであって、いろいろな人たちが知り、参加することで多くのメリットがあることを話した。なお、市内理科部の先生方に2月に報告する予定である。



先生方の感想



そういったプロジェクトがあるんだということを教えていただき、とても興味がわきました。海外の取り組みを知ることができてよかったです。

土と塩・水の実験がまだまだ気になりました...!!

貴重なお話をありがとうございました。こういった取り組みがあることも、内容についても、とても興味深く、おもしろかったです。現地での調査を卒礼でも活かされているところに感銘を受けました!

③ 友人へ

サウスカロライナへ行った事を友人に話す機会も多くあった。パワーポイントを印刷し、「かみぼ」にしてくるっとまるめ、持ち歩いて話をした。



7終わりに

サウスカロライナのボランティアに参加してから2ヶ月余りになる。その間、たくさんの方々にサウスカロライナの話をした。350人以上。基本のスライドをもとにパワーポイントも6本作成している。自分の体験を様々な立場の人に話すことによって、振り返りながら考え直しながらここまできた。なんだか少しずつ熟成されてきているような気がして、自分の体験が、聞く人のおかげで磨かれたような感じさえする。報告したことで、さらに財産がふえた気持ちだ。

国連会議でSDGs（持続可能な開発目標）が掲げられた。これから民間企業、学会、NGOの連携は、ますます重要になる。学校の連携も大切だ。世界の先生たちと交流できる機会は、貴重だし、共に話し合うことで未来の世界が見えてくると思う。

花王株式会社の企業理念とアースウオッチの目指すもの、先生と子どもたちの思いがめぐりあってきっと新しいパワーが生まれてくると確信している。SDGs達成の大切なひとつの方法となるだろう。

最後になりましたが、このような素晴らしい機会をくださいました花王株式会社の皆様、アースウオッチ・ジャパンの皆様に心より感謝申し上げます。また、Dr.Alexを始めとする研究者の皆様、学生の皆様には、ほんとうにお世話になりました。ありがとうございます。報告会の開催にご理解・ご協力をしてくださった高山小、第五小の校長先生、副校長先生、教職員の皆様に心からお礼申し上げます。話を聞いてくれた子どもたち、私は、多くを学びました。お礼を言わなくてはならないのは、私の方ですね。エリ、ソニア、私たちは、素晴らしいメンバーでしたね!!! 心に残る一週間でした。最後の夜の天の川を忘れません。私たちの星、地球がずっと青く輝き続けるように共にがんばりましょう。

