

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 10 日現在

機関番号：18001

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2012

課題番号：22650195

研究課題名（和文）

亜熱帯地域に対応した自然環境学習プログラムと教師支援システムの開発

研究課題名（英文） The development of the teacher support system and nature learning program for subtropical regions

研究代表者

杉尾 幸司 (SUGIO KOJI)

琉球大学・教育学部・教授

研究者番号：20433089

研究成果の概要（和文）：

亜熱帯地域に対応した自然環境学習プログラムの実施に好適なフィールドを選定し、そのフィールド内での動植物情報の集積を行った。フィールドである沖縄県那覇市の末吉公園は、相観と利用形態から自然林を中心にした「森林保持エリア」と、人工的な植栽が中心で遊具などが整備されている「整備利用エリア」の大きく2つのエリアに区分でき、野外観察学習の場として、それぞれのエリアの特性に基づいた取り組みが可能であることが明らかになった。自然植生が残っている「森林保持エリア」では、この地域の植生の遷移を確認できる学習フィールドとしての活用が可能であり、人工的な植栽が中心の「整備利用エリア」では、外来種が在来植生を脅かす存在となっていくプロセスを学習する場としての活用が可能である事が明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

I investigated the animals and plants in a suitable field for the nature learning program for subtropical regions. The field, Sueyoshi Park in Naha, divide into the two areas, "protected forest area": a natural forest is kept in good condition, and "management area": playground equipments are maintained and planting design is artificial. It was revealed that both areas could be useful for the nature learning depending on each characteristics. For example, forest maintenance area use as the learning field for ecological succession of the local vegetation, and management area use as the learning field for invasion phenomenon of the alien species.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,100,000	0	1,100,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
2012 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	420,000	2,920,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学、科学教育

キーワード：自然科学教育

1. 研究開始当初の背景

人類の経済活動の結果として生じた「地球環境問題」に対する憂慮から、「持続可能な発展（開発）」（1980、世界保全戦略）という概念が提唱され、1992年の国連地球サミットでは、中心的な考え方として、「アジェンダ 21」等に具体化されている。

これに関連して、国際連合は持続可能な発展の実現をめざす多様な教育への取り組みを推進するよう各国政府に働きかけており、2005年から2014年を「持続可能な開発のための教育 Education for Sustainable Development (ESD)」の10年と位置づけている。

我が国でも、NPO「持続可能な開発のための教育の10年推進会議 (ESD-J)」が中心となって、学校教育や社会教育などの分野で積極的にESD教育を推進している。

このESD教育において自然生態系の保全とそれに関連する生物多様性の理解は、重要な項目と考えられているが、自然生態系を構成する要素は多様であるため、断片的な知識の学習を繰り返しても容易に理解することができない。

この問題は、小中高の理科教育においても認識されており、実感を持った理解のためには自然観察学習を通じた直接体験が重要であると考えられている。

本研究に先立って行った取り組みでは、沖縄本島北部地域の自然林での観察学習や標本・資料を使っての出前授業、小中高の教諭を対象とした自然学習プログラムの啓発授業などを推進し、一定の成果を得ることができた。

これらの取り組みを通して明らかになってきたことは、沖縄県の自然環境に合致した自然観察学習の教材とそれを使いこなせるようになるための研修の機会がほとんど無いという教育現場からの切実な訴えである。

自然に恵まれているイメージが強い沖縄県であるが、県人口の80%は沖縄本島の中南部に集中している。那覇都市圏では、三大都市圏並みの人口密度に達しており、学校や子ども達の生活環境はコンクリートで覆われた人口密集地帯にある。そのため、子どもだけでなく教師も自然環境を理解するための直接体験は不足している。

教師が野外において身近な動植物を観察・調査した経験を持つことは、野外観察学習を行う際はもちろんのこと、教室内での理科授業を進める際にも重要な意味を持つと思われる。

しかし、亜熱帯気候に属し他府県とは異なった自然環境にある沖縄県においては、他県での自然環境を想定した指導書や参考書等は参考にならないことが多い。

そのため、児童・生徒が郷土の身近な自然環境について知るための効果的な学習プログラムとそれを活用する教師を支援するための取り組みは十分ではないのが現状である。

2. 研究の目的

学校教育や社会教育などの分野で、自然生態系の保全とそれに関連する生物多様性の理解は、重要な項目と考えられているが、自然生態系を構成する要素は多様であるため、断片的な知識の学習を繰り返しても容易に理解することができない。そのため、自然観察学習を通じた直接体験が重要であると考えられている。

野外観察を効果的なものとするためには、優れた学習支援システムが必要である。国内の他の地域とは異なる亜熱帯の自然環境にある沖縄県にとっては、このことは特に重要な意味を持つ。本州に生息する動植物を中心に構成された一般的な教科書や参考図書等は、身近な生き物を観察する際に利用できないものが多い。

そのため、身近な生き物を対象にした体験学習を進める際に、参考となる教材がほとんどなく、生き物の名前や生活の様子を調べることに苦勞している。独自のテキストを編集する試みもある程度は行われてきたが、他府県とは生物相が異なるだけでなく種類も豊富であるため、紙媒体のテキストでは対応が難しく効果的な利用は難しいのが現状である。

この問題を改善するためには、自然環境学習プログラムの実施に好適なフィールドを選定し、そのフィールド内での動植物の情報を集積する必要がある。本研究では、沖縄県那覇市の末吉公園における植生の詳細な調査を行い、自然環境学習プログラムと効果的な指導を実現する教師支援システムの開発を試みる。

3. 研究の方法

自然環境学習プログラムの実施に好適なフィールドとして、沖縄県那覇市の末吉公園を選定し、植生等の詳細な調査を行い、学習プログラムの構築に必要なデータ等を集積する。

末吉公園は、那覇市首里の北西部に位置する、面積約19haの都市公園である。公園の中央には安謝川が流れ、地形は川に向かう段丘状になっている。地形が高い場所は琉球石灰岩が、低いところは島尻層泥岩とジャールが見られる。

本公園は相観と利用形態から大きく2つのエリアに分けることができ、本研究では森林が分布しているエリアを「森林保持エリア」、

遊具などが整備されているエリアを「整備利用エリア」とした。

植生調査は、森林保持エリアを対象に行なった。相観などをもとに植生を区分し、その区分された植生の中に方形区を設けた。その区内では、傾斜方位、傾斜角度、露岩率などの環境に関する項目と、階層ごとの植被率と構成種、各構成種の優占度及び群度を調べた。

なお、方形区のサイズは、地形や植生の広がりや樹高等を考慮して任意に設定し、優占度と被度の基準については、植物社会学で一般的に用いられる Braun-Blanquet (1964) の基準に基づいた。

木本類の外来種分布調査は、園内に分布している木本類の外来種を地図上にマッピングし、その本数をカウントすることによって行なった。資料文献調査は、県内の図書館等に収蔵されている末吉地域の航空写真や文化・風習、植生等について記載された論文・書籍等を対象に行なった。

4. 研究成果

(1) 森林保持エリアの植生

植生調査の結果に基づき、優占種と相観、立地条件などを基準にして群落の類型化を行なった。その結果、オオバギ優占林、アカギ優占林、ホソバムクイヌビワ優占林、ガジュマル優占林、ハマイヌビワ優占林、ヤブニッケイ優占林の6タイプの自然林と、カジノキ優占林、モクマオウ優占林、ヤコウボク優占林、カエンボク優占林の4タイプの人工林、計10タイプの群落を識別できた。それら各群落の分布と広がりとは図1示した。

また、自然林の植生は、段丘状の地形に対応して分布している傾向が見られた。安謝川周辺の湿度が高い場所では、アカギやホソバムクイヌビワが高頻度で出現し、それぞれが優占する群落をつくり、川の上流部にはハマイヌビワ優占林が分布している。

公園北部の土壤堆積地及び斜面地はオオバギ優占林が分布し、公園東部にある琉球石灰岩の丘陵地にはヤブニッケイ優占林が分布する。

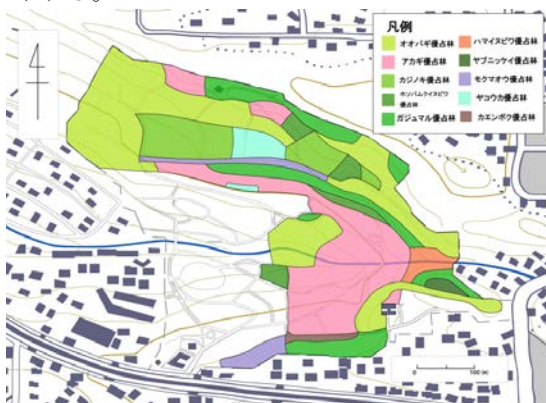


図1 森林保持エリアの植生

(2) 末吉公園の植生の遷移

本調査結果を佐久本ら(1978)の報告と比較し、これまでの変遷と今後の遷移を推測したものを図2に示した。

佐久本ら(1978)の調査当時は、ハマイヌビワクスノハカエデ群落やオオバギ群落が大部分を占めていたが、現在は大部分がアカギ優占林となっている。ハマイヌビワクスノハカエデ群落は、ハマイヌビワ優占林として安謝川上流部の一部に残る程度である。オオバギ群落はほとんどアカギ優占林に遷移し、現在のオオバギ優占林は、ススキ群落が遷移したものと、ハマイヌビワクスノハカエデ群落が攪乱によりオオバギ群落に置き換わったものである。

また、ススキ群落の一部はヤブニッケイ優占林に遷移している。

これらの結果から、本公園における植生は、約30年前に大部分を占めていたアカギやオオバギなどの陽樹が優占する林から、陰樹性の高い樹木が優占する林に変化していく過程にあると考えられる。

具体的には、水辺ではホソバムクイヌビワが、土壤堆積地などではヤブニッケイが優占する林に遷移していくことが予想される。

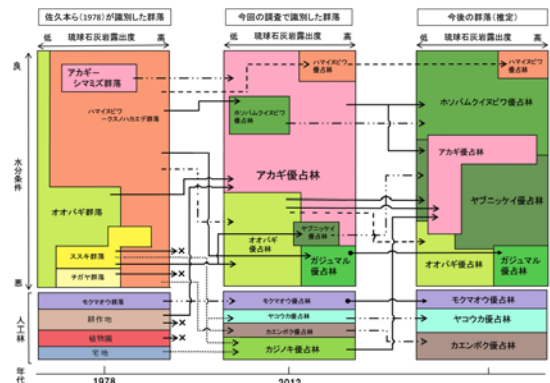


図2 末吉公園の植生の変遷(概略図)

(3) 外来種の分散

園内に生育する外来種の中から、園内全域に見られるタイトウウルシの分布状況を調査した。タイトウウルシは園内の15か所で生育が確認され。そのうち5か所には1本ずつ10m程度の高木・亜高木が見られた。実生は計1491本が生育し、その多くはタイトウウルシの高木・亜高木の林床に分布している。

本調査結果から、タイトウウルシの実生の一部が自然植生へ分散している可能性が示唆された。それらは分布状況から園内に植栽されたタイトウウルシから供給された実生だと考えられる。タイトウウルシの強い耐陰性と枝葉を密に茂らせる性質を考えると、今後、在来植生を脅かす存在となる可能性が高い。自然保護の観点から、実生の駆除など早急に対応策をとる必要がある。

(4) 野外観察会の実施

教員向けの学習プログラムを作成する際の検討課題を検証するために、小学生と保護者を対象にした野外観察学習会を夏休み期間中に毎年5回程度実施した。その他に、教員を対象にしたワークショップも実施し、学習プログラム等に必要な基礎情報の収集を行った。これらの取り組みによって、学習プログラムを構成する基本的なデータの蓄積を行う事ができ、今後の研究における重要な基盤情報を整理することができた。

(5) 小学校教員の意識調査

新たな小学校理科の教育課程において、野外における「自然観察学習」の実施が不可欠になったが、現場の小学校教員にはどのように受け止められているか明らかにするために、小学校教員を対象に自然観察学習に関する意識調査を実施した。

教員免許状更新講習に参加した小学校教員を対象に質問紙法に基づき、講習終了後にアンケート調査を実施した。アンケートには、参加教員37人の内33人が回答(回収率89%)した。本調査の結果、沖縄県の小学校における自然観察学習の取り組み状況は、全体として下記のような傾向を示した。

野外観察の実施については、全ての教員が大切だと認識しており、9割の教員が理科の授業において実施した経験があることが明らかになった。

実施方法については、校内での実施の割合が最も高く、他の方法と併用した場合も含めると83.3%、校内のみでの実施でも53.3%と過半数を超えていた。また、校内で使用するテキストは、教科書が7割近くを占めることから、校内での実施が通常の理科の授業の一環として行われている状況が示唆された。

校外での野外観察の実施は、徒歩で移動可能な範囲での実施が30.0%、バス等を使って移動しての実施が30.0%であった。

実施頻度についても、積極的に実施しているとの回答が徒歩で66.7%、バス等でも66.7%であったことから、校外での野外観察を行っている教員の大部分は、取り組みを継続して実施している傾向が明らかになった。

また、校外で使用するテキストは、教科書が50.0%、次いで自作の教材が35.7%であった。校内での実施と比較して自作の教材を使用している教員の割合が高く、観察場所に応じて独自の教材作りを行っている状況が示唆された。

その他、自由記述形式での各教員の意見や要望の調査結果からは、野外観察学習での問題点として、実施に伴う予算や時間確保の困難さ、実施場所の選定や安全性の確保についての苦勞、専門知識の不足への不安等の意見

が多く寄せられた。

また、野外観察学習における大学等に期待する支援として、野外観察のための情報提供等、出前授業や児童への説明等の要望が大部分を占めた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① 杉尾幸司・宮国泰史・中村元紀、自然観察学習に関する小学校教員の意識調査、琉球大学教育学部教育実践総合センター紀要、査読無、20号、2013、91-97.

[学会発表] (計2件)

- ① 中村元紀・杉尾幸司・佐藤寛之、沖縄島南部の都市公園における木本植生の現状と変遷—身近な自然観察の場としての価値と役割—、日本理科教育学会九州支部大会、2011年5月28日、佐賀大学.
- ② 杉尾幸司・中村元紀・藤井晴彦、小学生を対象にした亜熱帯林での自然観察学習会の実践事例、日本理科教育学会九州支部大会、2010年5月22日、福岡教育大学.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

杉尾 幸司 (SUGIO KOJI)
琉球大学・教育学部・教授
研究者番号：20433089