

ISSN 2434-2815

No.8

JISE REPORT

国際生態学センター 調査研究レポート

2022年7月

公益財団法人 地球環境戦略研究機関 国際生態学センター

JISE REPORT No.8 2022年7月

国際生態学センター 調査研究レポート

| | |
|---|----|
| 自然林を「近自然林」と「真自然林」とに区分する試み 原田 洋・林 寿則 | 1 |
| 小学生向け多文化共生・国際関係・生物多様性学習プログラムの開発 —ランドスケープ描画法の提案— 矢ヶ崎 朋樹・ラタナボンコット ブンチャン | 3 |
| 関東地方暖温帯域の二次林群集におけるシダ植物の種組成についての考察 原田 洋・尾崎光彦 | 14 |
| 照葉樹環境保全林の樹種別生長過程 その2 林 寿則・尾崎光彦 | 17 |



自然林を「近自然林」と 「真自然林」とに区分する試み

原田 洋 (IGES 国際生態学センター)・林 寿則 (IGES 国際生態学センター)

1970年代から神奈川県をはじめ市町レベルでの植物群落についての記載が活発に行われるようになり、それらの報告書がたくさん発行されている(宮脇ほか, 1971a; 1971b; 1972a; 1972b; 1973など引用文献参照)。これらの報告書には照葉樹自然林としてヤブコウジースダジイ群集、イノデタブノキ群集、ホソバカナワラビースダジイ群集、イロハモミジケヤキ群集、シラカシ群集などについて記載されている。

表1に神奈川県内で報告されている照葉樹自然林の群落名と調査区数をまとめた。どの地域にも自然林と評価されている林分が多くある。

ここに挙げてある自然林は成熟した自然林だけではなく、遷移途上の自然林であることもある。このような自然林を「近自然林」と呼ぶことにする。一方、成熟した極相状態に達している自然林を「真自然林」としよう。単に自然林として一括するのではなく、同じ自然林でも遷移の途中段階にある未熟な自然林と極相に近い段階の自然林とを区別しようというのが趣旨である。

自然林の中に入ると、地面には落葉が堆積し、ふかふかなクッションとなっている。上空15～20mくらいのところで枝葉が触れあい、日光を遮断している。ここが高木層である。その下に亜高木層、低木層、草本層の4層の群落構造をしている。主な種は常緑広葉樹であるから林床はかなり暗くなっている。ここまでは近自然林も真自然林も類似している。

大きな違いは、真自然林は、森の中に入ると向こう側が見渡せずに不気味な感じを漂わせていることと、巨樹・巨木が生育していることである。近自然林では林内は見渡すことができ、森の厚みを感じるができない。胸高直径もそれほど太くない樹木が生育し、巨木は存在していない。上記の報告書の記述には太さについての記述がないので、具体的な数値を上げることはできないが、

70cm未満のものがほとんどである

近自然林と真自然林とを区別する基準は、今のところ明確ではない。胸高直径が1m以上の大木が単位面積あたりに複数本存在することや、低木層や草本層の植被率などが判定基準になろう。

近自然林と真自然林とが異なる群集になることも想定される。静岡県伊豆半島以西にはホソバカナワラビースダジイ群集が連続的に分布している。これが神奈川県内になると、真鶴町、湯河原町、箱根町、伊勢原市、逗子市、横須賀市、横浜市内にそれぞれ1～2カ所に確認されるだけとなる。神奈川県内に限定すれば、近自然林のヤブコウジースダジイ群集の一部は、遷移が進めば真自然林のホソバカナワラビースダジイ群集に遷移するのではないかと、というのがアイデアである。

両群集は伊豆半島以西の暖温帯域では常に2者がそろって分布している。立地の違いに基づく種組成の相違から両群集は区分されているが、これを立地の違いだけではなく、遷移段階の違いが原因で群集が異なるのではないかと、というのが仮説である。

ホソバカナワラビースダジイ群集はスダジイ、タブノキ、ホルトノキ、イズセンリョウ、ホソバカナワラビ、コバノカナワラビなどを標徴種および区分種としている(宮脇ほか, 1971a)。神奈川県ではこの群集が伊豆半島以西にみられるように連続的に分布していないのは、ここが分布の東限付近に当たり、温度で制限されていることによるものであろう。県内には完全な種組成を構成した林分はほとんど存在しないという(宮脇ほか, 1972a)。事実、湯河原町や箱根町のように西部に位置する林分のほうが区分種も多い。しかし、これら区分種は、県内に広がっている(神奈川県植物誌調査会編, 2018)ので、潜在的にはホソバカナワラビースダジイ群集の生育域はもっと広いものといえないだろうか。現存植生の面積は狭く

表 1. 神奈川県内 11 市町の自然林の調査区数

| 調査地* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----------------|----|----|----|-----|----|----|----|----|---|----|----|
| ホソバカナワラビースダジイ群集 | | 3 | 1 | 3 | | | | | | | |
| ヤブコウジースダジイ群集 | 2 | 23 | 16 | 128 | 26 | 14 | 6 | 5 | 5 | | 5 |
| イノデータブノキ群集 | | 4 | 17 | 25 | 8 | 9 | 4 | 11 | 4 | 8 | 10 |
| イロハモミジケヤキ群集 | | 3 | | 18 | 6 | | | 4 | | 3 | |
| シラカン群集 | 36 | 15 | | | 2 | 12 | 5 | | | 7 | 14 |
| 合計 | 38 | 48 | 34 | 174 | 42 | 35 | 15 | 20 | 9 | 18 | 29 |

* 1:川崎市 2:横浜市 3:横須賀市 4:逗子市 5:鎌倉市 6:藤沢市 7:茅ヶ崎市 8:平塚市 9:大磯町 10:海老名市 11:厚木市

表 2. 自然林区分のための評価基準

| ランク 評価項目 | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|-----------|-----------|--------|
| 樹高(m) | 8~12m未満 | 12~18m未満 | 18m以上 |
| 胸高直径(cm) | 30~50cm未満 | 50~70cm未満 | 70cm以上 |
| 立木密度(本/25m ²) | 5本以上 | 3~4本 | 1~2本 |
| 低木層植被率(%)* | 20%未満 | 20~30%未満 | 30%以上 |
| 草本層植被率(%)* | 20%未満 | 20~30%未満 | 30%以上 |

* 常緑広葉植物の植被率

でも、潜在自然林の面積が広いことは多く示唆されている。例えば、イノデータブノキ群集の現存面積はきわめて狭いのにも、潜在自然植生図をみると、その面積は現存植生の何十倍にも広がっている（宮脇ほか，1972a；1972b など）。

分布の限界付近に位置する神奈川県内のホソバカナワラビースダジイ群集は、県内では数か所しか確認されていないが、潜在的にはもっと広く存在するのではないかと。近自然林のヤブコウジースダジイ群集の中には、特に区分種が近くに存在する林分では、遷移がさらに進行すれば、ホソバカナワラビースダジイ群集へと移行する可能性があるといえないだろうか。

近自然林のヤブコウジースダジイ群集がすべてホソバカナワラビースダジイ群集に遷移するというわけではない。土壌の浅い尾根部のようなところでは、標徴種や区分種が侵入できずに近自然林のヤブコウジースダジイ群集がそのまま真自然林になるところもある。

こうなると近自然林と真自然林を種組成で区分することはできない。遷移の進み具合を検討する上でも、林分の構造を解析する必要がある。

近自然林と真自然林とを区分する評価法

群集を区分するには種組成によるが、同一群集に所属する近自然林と真自然林の区分には群集構

造から解明することになるであろう。試みの一つを紹介しよう。

評価項目は、①高木の樹高、②高木の胸高直径、③高木の立木密度、④低木層植被率、⑤草本層植被率の5項目である。各項目をランク1、ランク2、ランク3の3階級に区分する。項目と階級区分は表2のとおりである。

各評価項目について、ランク1には2点、ランク2には4点、ランク3には6点の配点を与える。ランク1の基準に満たないものは0点となる。例えば、樹高8m未満や胸高直径30cm未満の樹林では評価対象にならない。6点×5項目の30点満点で計算し、合計値が20点未満なら、「近自然林」、20点以上なら「真自然林」と判定することにする。ただし、データがないので区分値については未定である。

引用文献

神奈川県植物誌調査会 編. 2018. 神奈川県植物誌.
 国際生態学センター編. 2001. よこすかの植生.
 宮脇 昭ほか, 逗子市の植生 (1971a); 藤沢市の植生 (1971b); 神奈川県の現存植生 (1972a); 横浜市の植生 (1972b); 鎌倉市の植生 (1973); 茅ヶ崎市の植生 (1976a); 平塚市の植生 (1976b); 川崎市および周辺の植生 (1981); 厚木市の植生 (1982); 海老名市の植生 (1986); 大磯町の植生 (1991).

小学生向け多文化共生・国際関係・生物多様性学習 プログラムの開発 —ランドスケープ描画法の提案—

矢ヶ崎 朋樹 (IGES 国際生態学センター / 葉山本部 生物多様性と森林領域)
ラタナボンコット ブンチャン (ルアンプラバン県林業セクション)

1 | はじめに

筆者は、児童生徒・学生が絵を描くことを通して、日常生活における生物との触れ合いや自然体験の内容を表現し、生物多様性を守ることの大切さや自身・異国の人々のくらし・文化を学び合う学習活動の支援を実践してきている(矢ヶ崎, 2016, 2019, 2020; 矢ヶ崎ほか, 2021; ラタナボンコット, 2021)。ここでは、それらの活動のなかで考案された描画方法のことを、「ランドスケープ描画法 Landscape drawing method: LDM」と呼んでいる。

本報は、ランドスケープ描画法の目的を論ずるとともに、多文化共生・国際関係理解、生物多様性分野の教育研究・学習活動における本法の応用手順と長所・短所を整理し、その上で、日本の小学生児童(高学年)向けの「学習指導計画」を提案している。さらに、その提案が学校教育機関(小学校)の関係者(教職員)へ届くためのしくみとして、神奈川県の実例をとりあげ、教育現場での授業実践に向けた課題と展望について考察する。

2 | ランドスケープ描画法 (LDM)

(1) 背景・目的

幼少期の自然体験や動植物との関わりはその後の人間形成、とくに人間関係能力や共生感の発達と関係していることが示唆されている(国立青少年教育振興機構, 2010)。しかし、児童らが日々培っている生物の知識や自然体験の状況を把握(評価)することは決して容易ではなく、研究や教育実践を通してより一層の関係解明が求められるところである。

こうした課題に取り組むにおいては、質問紙を用いた社会調査の手法(小林ほか, 2005; 青木・井邑, 2012)が有効と考えられるが、その場合に

においては、本調査法に必然的につきまとうエラー(山崎・内田, 2005)として、調査対象者側の体調不良や無気力さを起因とする“いい加減な(投げ遣いな)回答”も含みうることに留意する必要がある。質問に対する回答様式が数値・記号による選択肢の場合には、調査後のデータからそれらエラーを検出することはほぼ不可能である。さらに、調査対象者にとって、質問回答中の時間帯は、いわば、調査に対する奉仕の時間であり、質問の内容・量によっては“飽き”が生じて投げ遣いな回答につながってしまうリスクもありうる。対象者が児童の場合は、なおさら以上のことに留意する必要がある。

そこで、考案されたのが「ランドスケープ描画法(以下、LDM)」である。LDMは、質問紙調査に代わる手段として、児童らが積極的に取り組みやすい“絵を描くこと”を採用し、それらの絵から調査者が情報を得て、児童らの生物との関わりや知識、自然体験、人間形成との関係解明(評価)につなげていくことを目指している。また、その一方で、LDMは、児童らが日常生活における生物との関わりを表現しながら自身の生活と生物との関係を主体的に学び、立場や境遇の異なる同世代の友人、日本・世界各地の児童の絵画を供覧することで、互いの文化・生活の違いや共通点、つながりを認識し、ともに地球上で協力しながら生きていこうとする態度の醸成へとつなげていくことを目的としている。

(2) 基本的手順と先行事例の成果

LDMを応用した学習活動は小学生児童(高学年)を対象としている。東南アジア・インドシナ半島の内陸国、ラオス人民民主共和国(以下、ラオス)の農村部にある小学校高学年(最高学年5年生, 25名)を対象とした先行事例(矢ヶ崎ほか, 2021)では、学習活動を2回に分け、それぞれ90

分程度を割り当てている。1回目の学習では、指導者は、児童らに色鉛筆とB4サイズの1枚の紙を使用して自身が知っている村の自然・風景と生物について（とくに、できるだけ多くの種類の生物を）描くように指示している。2回目の学習では、同じクラスの児童に対し、自身の描いた生物の絵の近くに生物の名前を追加で記入し、6種類の色付きステッカー（星型シール）を使用して、その生物に関連する自己の体験の情報を加えるように指示している。ステッカーの色は児童らの体験の種類を示し、見たことがある（黄色）、食べたことがある（赤色）、触れたことがある（青色）、捕まえた／採ったことがある（緑色）、使ったことがある（桃色）、育てたことがある（橙色）としている。

この学習活動の結果、22名より完成画が得られている¹。そのうち8名の絵画を抜粋し、筆者が翻訳（英語表記）を加え、図1～8に示す。児童Aは、樹木を丁寧に描いている様子が伺えるほか、植物では4種類、コーの木（ブナ科樹木）、ラオスヒノキなど、樹種の名前も詳しく書いており、動物では9種類を描き、見たことがある、食べたことがあるなど、様々な体験をしていることがわかる（図1）。児童Bは、オレンジの木やマンゴーの木などの果樹やコーの木、チークの木などの樹木を所々に描いている（図2）。児童Cは、空、山、川、水田、出造り小屋などの景観要素とともに、13種類の生物要素を描いている（図3）。児童D～Hは同様の景観のなかに、様々な生物と体験の情報が記されている（図4～8）。全完成画の分析では、「見たことがある」生物要素が全要素の約9割を占め、目視された実在する生物が多く絵画に反映されていることがわかっている（矢ヶ崎ほか、2021）。

(3) 長所・短所

教育研究と学習活動におけるLDMの長所と短所²をまとめたのが表1である。

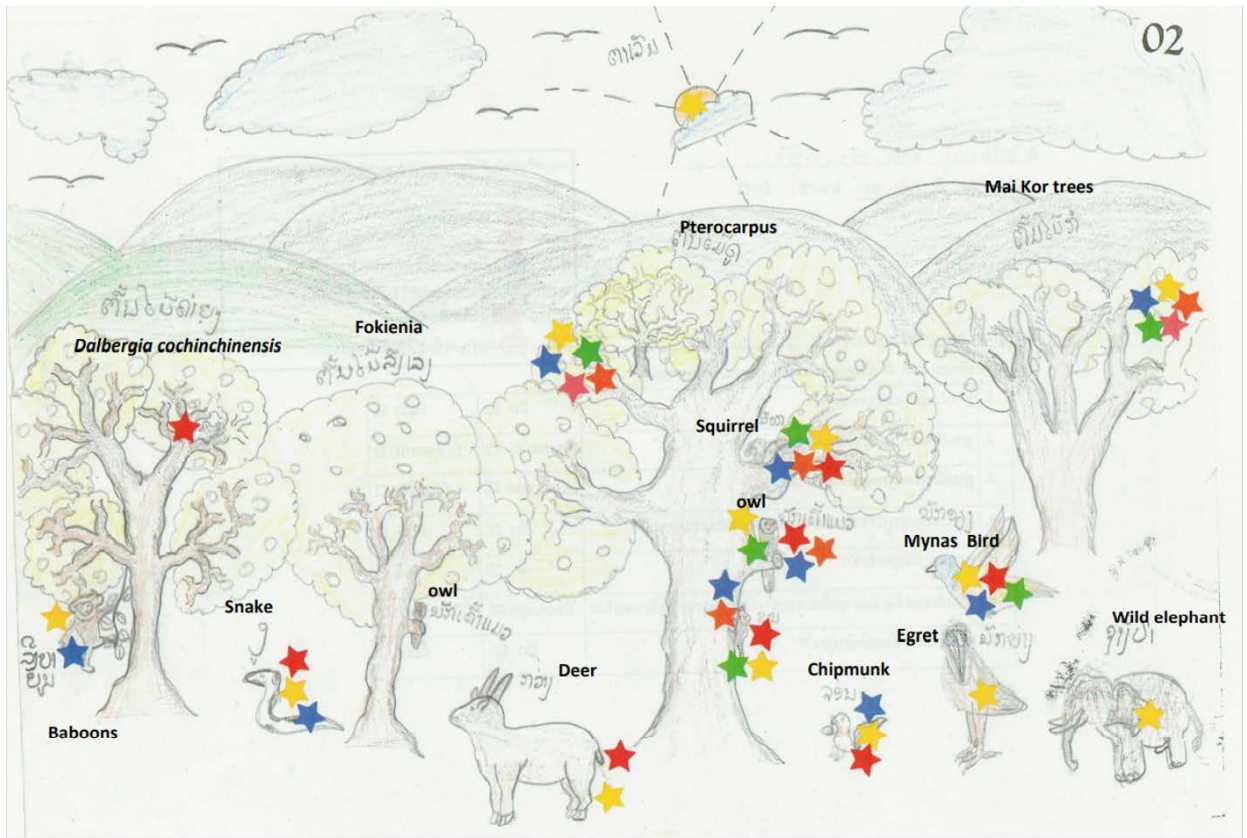
長所としては、「一定の手続きを経て描かれた絵からは、児童の生物との触れ合いや体験の特徴・傾向の一側面を読み解くことができること」、「絵画の内容から、児童の（描画作業に対する）努力量を推し量ることができ、手抜きによる“いい加減な回答”を検出することができること」、「描画作業の間、調査者が児童ひとりひとりをくまなく巡回し、問いかけを行うことで、課題（質問）に対する児童の思考が促され、結果的に絵画のもつ

情報精度をさらに高めることができること」が挙げられる。また、学習活動においては「児童が終始、積極的かつ主体的に取り組むことができる作業からなること」、「一定の手続きを経て描かれた絵は、他者との供覧を通して互いの比較を可能にすること」、「より高学年の生徒・学生、大人へも適用できうること」が挙げられる。

短所としては、「絵画に表れている自然体験や生物の情報は、その絵を描いた児童の体験すべてを表す網羅的なものとは言えず、絵画から、児童の自然体験や生物との関わりの全容を解明することはできないこと」のほか、「描画分析から出力された数値データ（体験や生物要素の数）は児童らの自然体験や生物多様性の知の豊富さを指標している可能性があるが、その有効性を示す科学的根拠は圧倒的に不足していること」（矢ヶ崎ほか、2021）が挙げられる。また、学習活動面では、「観念画期にあたる低学年児童（三沢、2014）には不向きであること」、「描画作業を不得手とする児童は積極性に欠ける可能性があること」が挙げられる。

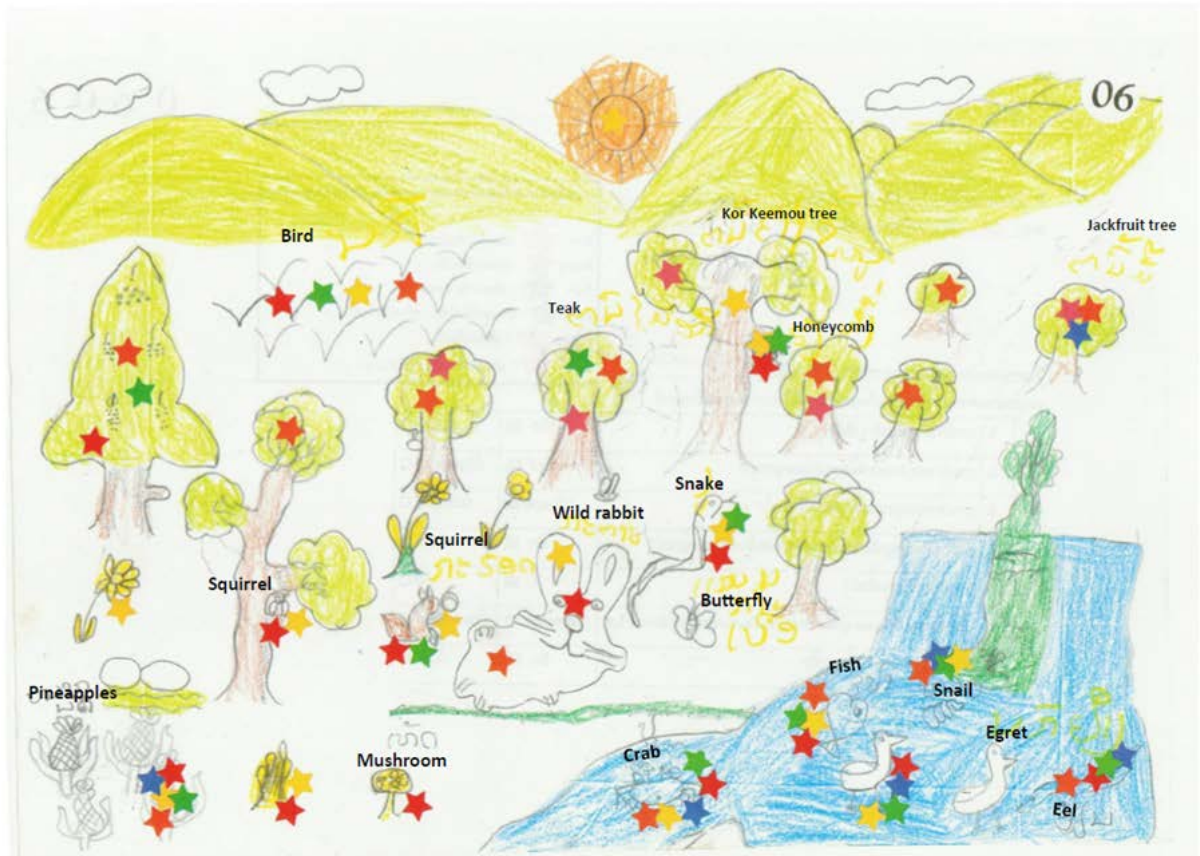
表 1. LDM の教育研究・学習活動上の長短所

| 長 所 |
|---|
| <p>(教育研究面)</p> <ul style="list-style-type: none"> 一定の手続きを経て描かれた絵からは、児童の生物との触れ合いや体験の特徴・傾向の一側面を読み解くことができる。 絵画の内容から、児童の(描画作業に対する)努力量を推し量ることが出来る。 描画作業の間、調査者が児童ひとりひとりをくまなく巡回し、問いかけを行うことで、課題に対する児童の思考が促され、結果的に絵画のもつ情報精度をさらに高めることができる。 <p>(学習活動面)</p> <ul style="list-style-type: none"> 児童が終始、積極的かつ主体的に取り組むことができる作業からなる。 一定の手続きを経て描かれた絵は、他者との供覧を通して互いの比較を可能にする。 より高学年の生徒・学生、大人へも適用できる。 |
| 短 所 |
| <p>(教育研究面)</p> <ul style="list-style-type: none"> 絵画に表れている自然体験や生物の情報は、その絵を描いた児童の体験すべてを表す網羅的なものとは言えない(絵画から、児童の自然体験や生物との関わりの全容を解明することはできない)。 描画分析から出力された数値データ(体験や生物要素の数)は児童らの自然体験や生物多様性の知の豊富さを指標している可能性があるが、その有効性を示す科学的根拠は圧倒的に不足している。 <p>(学習活動面)</p> <ul style="list-style-type: none"> 観念画期にあたる低学年児童には不向きである。 描画作業を不得手とする者は、積極性に欠ける可能性がある。 |



見たことがある(★)、食べたことがある(★)、触ったことがある(★)、採/捕ったことがある(★)、使って遊んだことがある(★)、育てたことがある(★)

図 1. 児童 A による絵画. 13 種類の生物要素に対し, 計 37 の体験 (星印) が描かれている.



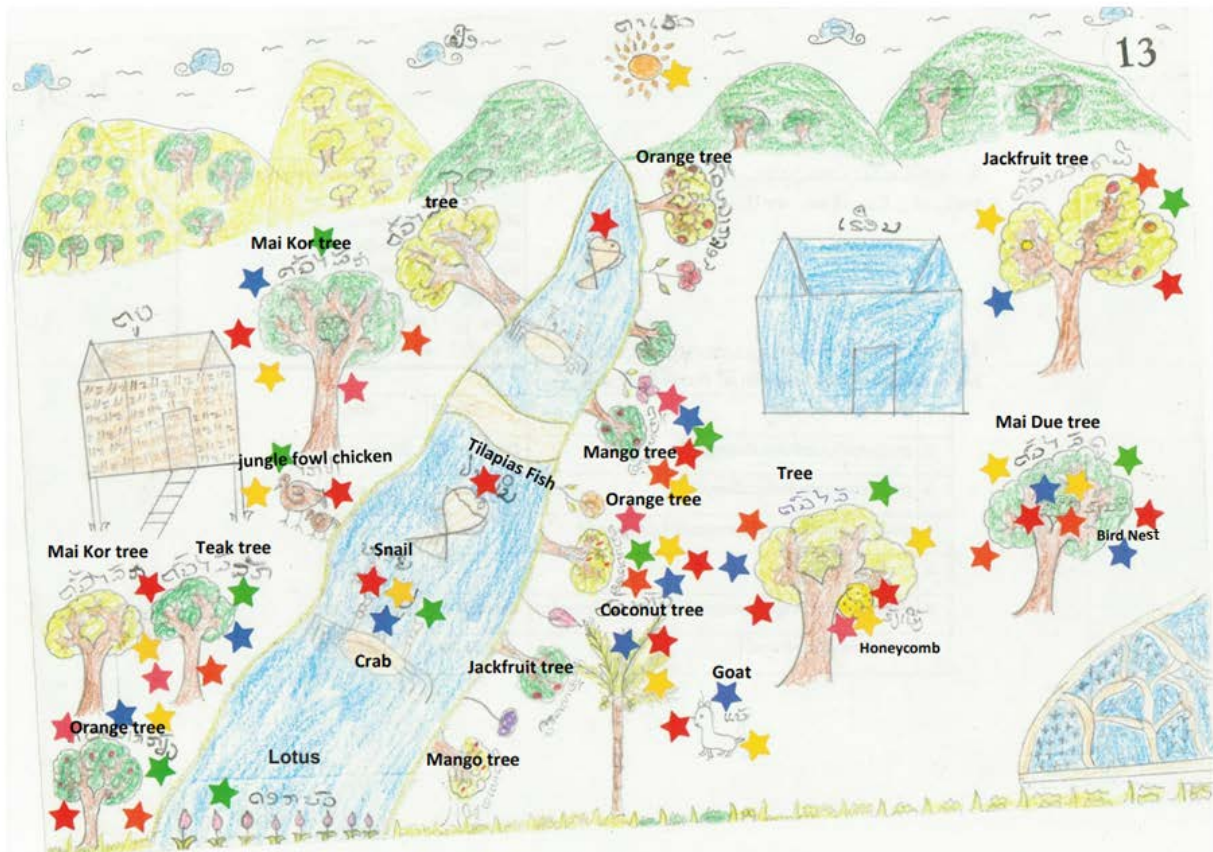
見たことがある(★)、食べたことがある(★)、触ったことがある(★)、採/捕ったことがある(★)、使って遊んだことがある(★)、育てたことがある(★)

図 2. 児童 B の絵画. 名前のある 16 種類の生物要素に対し, 計 51 の体験 (星印) が描かれている.



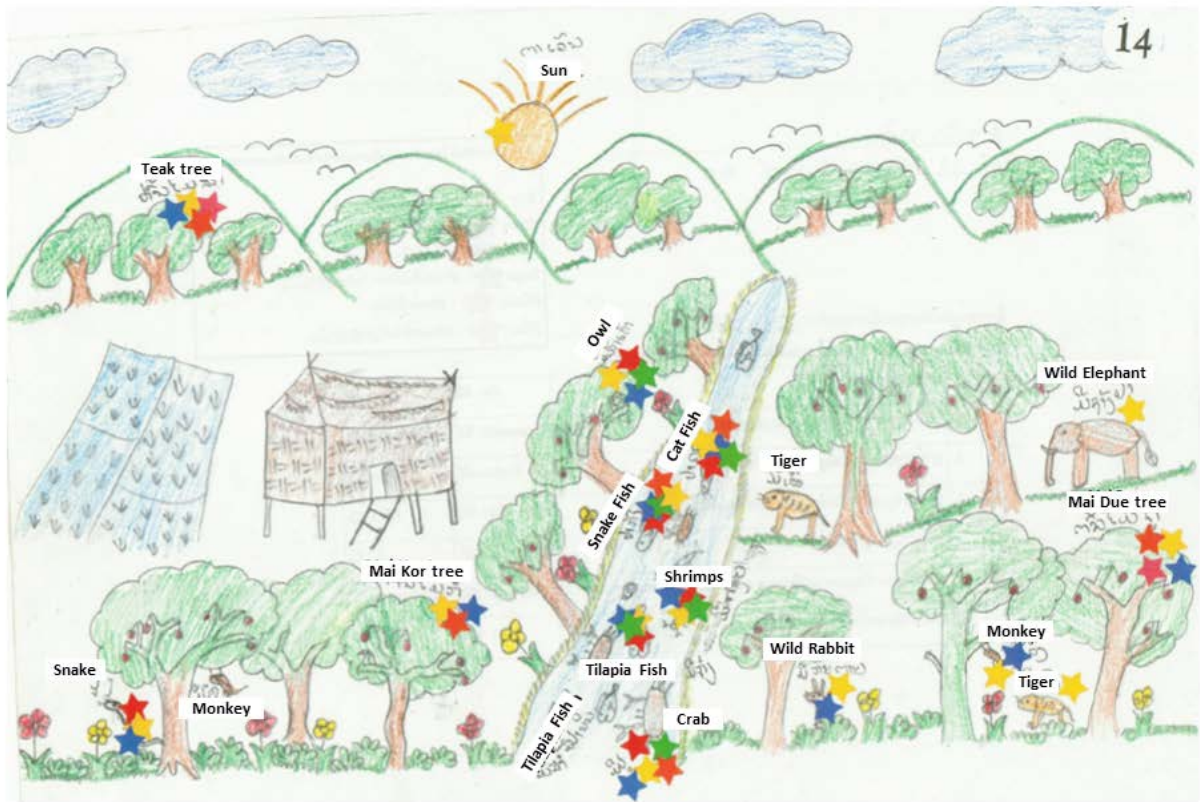
見たことがある(★)、食べたことがある(★)、触ったことがある(★)、採/捕ったことがある(★)、使って遊んだことがある(★)、育てたことがある(★)

図3. 児童Cの絵画. 13種類の生物要素に対し、計29の体験(星印)が描かれている。



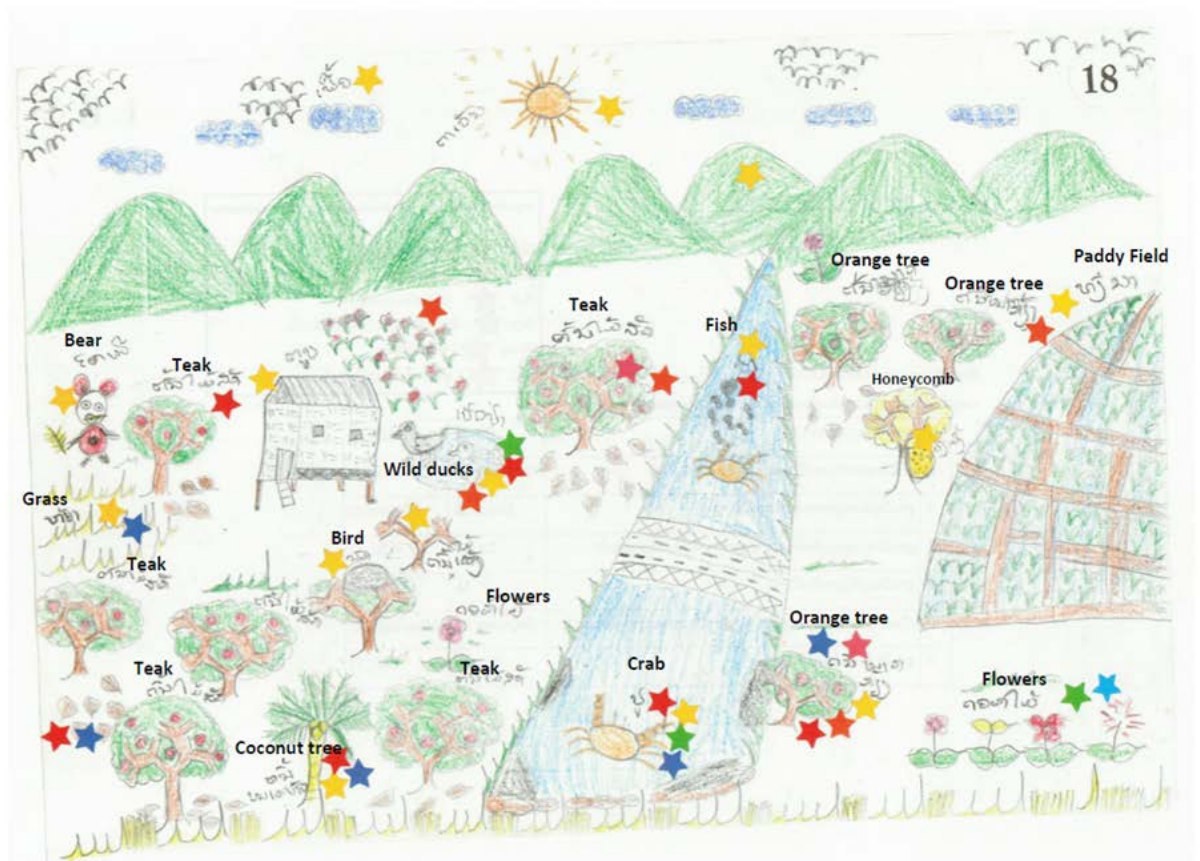
見たことがある(★)、食べたことがある(★)、触ったことがある(★)、採/捕ったことがある(★)、使って遊んだことがある(★)、育てたことがある(★)

図4. 児童Dの絵画. 16種類の生物要素に対し、計65の体験(星印)が描かれている。



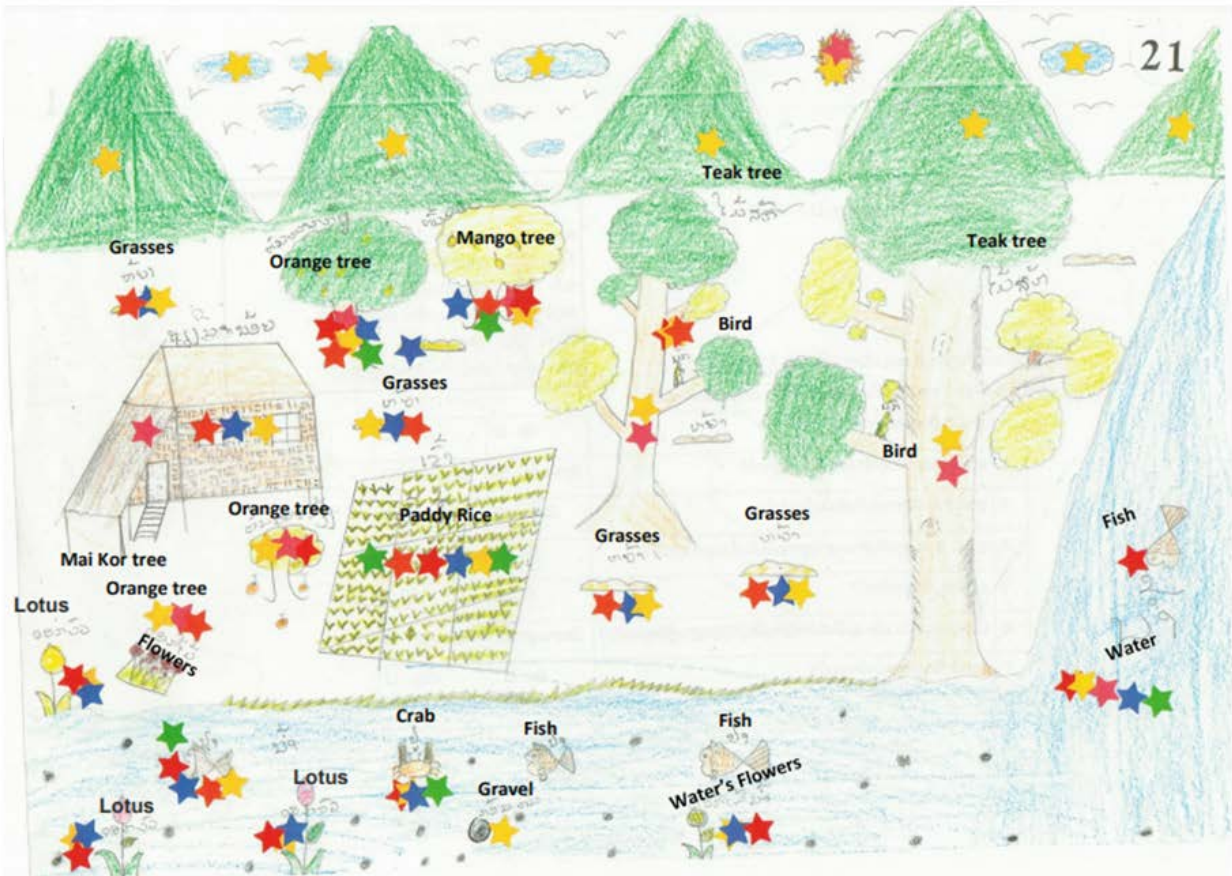
見たことがある(★)、食べたことがある(★)、触ったことがある(★)、採/捕ったことがある(★)、使って遊んだことがある(★)、育てたことがある(★)

図 5. 児童 E の絵画. 14 種類の生物要素に対し, 計 47 の体験 (星印) が描かれている.



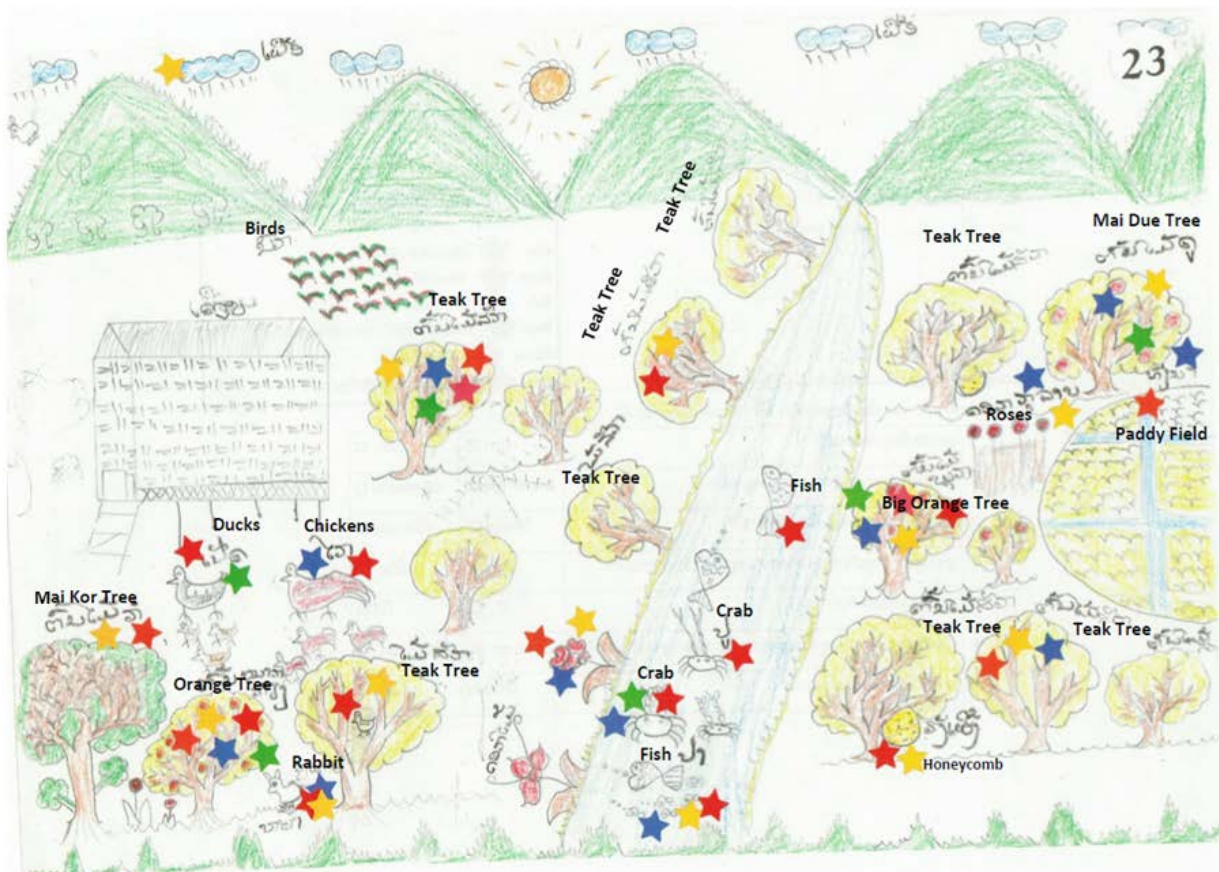
見たことがある(★)、食べたことがある(★)、触ったことがある(★)、採/捕ったことがある(★)、使って遊んだことがある(★)、育てたことがある(★)

図 6. 児童 F の絵画. 14 種類の生物要素に対し, 計 34 の体験 (星印) が描かれている.



見たことがある(★)、食べたことがある(★)、触ったことがある(★)、採/捕ったことがある(★)、使って遊んだことがある(★)、育てたことがある(★)

図 7. 児童 G の絵画. 11 種類の生物要素に対し、計 36 の体験(星印)が描かれている。



見たことがある(★)、食べたことがある(★)、触ったことがある(★)、採/捕ったことがある(★)、使って遊んだことがある(★)、育てたことがある(★)

図 8. 児童 H による絵画. 15 種類の生物要素に対し、計 42 の体験(星印)が描かれている。

3 | LDMを応用した「学習指導計画」の提案

ラオス児童の描画（図1～8）を活用し、日本の小学生（第6学年）が自身と異国の自然・文化の理解を深めるための学習活動を提案する。

(1) 主題名

生物とくらしとの関わりを世界の友達と学ぶ

(2) 子どもの問題意識（学習の動機）

生物は互いにかかわり合って生きていることを理科の授業で学んだよ。わたしたち（人）も生物とかかわり合ってくらしていることを勉強したよ。自分はこれまでにどんな生物とかかわってくらしてきたのかな。自分のことをみんなに知って欲しいな。社会の授業では世界の国々のことを勉強したよ。世界の人々はどんな生物とどのようにかかわり合って生活しているのかな。自分と同じくらいの年齢の世界の小学生たちのことをもっと知りたいな。お互いのことを知り合うためにはどうしたら良いかな。

(3) 指導の目的

小学校の6年間の自身の生活をふり振り返りながら、住んでいる町の自然・生物と自身の生活との関係を学ぶとともに、立場や境遇の異なる世界の同年代の子ども達の生活（自然体験）や生物との関わり合いを学び、互いの文化や生活スタイルの違い・共通点を認め合いながら、共に地球上で協力しながら生きていこうとする態度を育む。

(4) 探究課題

- ・身近な生物・自然環境と自身との関わり合いやそこに起きている問題【環境】
- ・世界の人々の生物文化と暮らしの価値観、世界と自身とのつながり【国際理解】

(5) 学習目標（育成を目指す資質・能力、うながしたい新たな気づき・態度）

- ・自身の日常生活における生物との関わり合いを絵に表し、他者にわかりやすく説明できる。
- ・他者（世界の小学生）が描いた絵から情報を収集し、生物とのかかわりから他者の文化・生活を想像することができる。
- ・世界の人々の生活様式や生物の多様さを理解し、それらの重要性について自身の考えをまとめることができる。

- ・自身と世界とのつながりを認識し、他者の問題を自身の問題としてとらえ、問題の理解のために意欲的に取り組むことができる。

(6) 関連教科

社会 理科 外国語活動・外国語 総合的な学習の時間

(7) 必要資材

画用紙（白色無地、八つ切サイズ）、鉛筆、色鉛筆（消しゴムで消えるタイプだとおよい）、星型カラーステッカー（シール）

(8) 学習活動の内容（図9、図10）

<第1回（推奨時間 90分）>

住んでいる町・村の自然と生物をえがく

児童らが住んでいる町・村の自然と生物について他者によく伝わるよう工夫して絵を描き、1枚の紙にまとめるように促す。手引き（その1）にしたがって絵を描くよう指示・誘導する。

指導上の留意点として、指導者は「生物は互いにかかわり合って生きていることを理科の授業で学んだよ」「わたしたち（人）も生物とかかわり合ってくらしていることを勉強したよ」「わたしたちはこれまでにどんな生物とかかわってくらしてきたのかな」「社会の授業では世界の国々のことを勉強したよ」といった他教科の学習事項との関連を意識させる問いかけを行う。また、児童らに「自分のことをみんなに知らせたいな、みんなのことを知りたいな」「自分と同じくらいの年齢の世界の小学生たちのことをもっと知りたいな」という意欲とともに、「お互いのことを知り合うためにはどうしたら良いかな」といった思考を促しながら、指導者が「住んでいる町全体がわかるように、工夫して、絵をかきましょう」との助言を行う。

<第2回（推奨時間 45分）>

生物の名前と自分の体験をしるす

手引き（その2）にしたがって絵を完成させる。絵を説明（発表）するための文章を用紙に書いてまとめる。指導上の留意点として、指導者は、「絵にかいた生物のことを何とよんでいますか」「生物の名前を記しましょう」「生物とのかかわり（自分の体験）について考えてみましょう」といった問いかけを行う。

第1回(推奨時間90分): 住んでいる町・村の自然と生物をえがく

描画作業

○自分が住んでいる町・村の自然と生物について、友達によく伝わるように工夫して絵をえがき、1枚の紙にまとめる。
○手引き(その1)にしたがって絵をえがく。

【手引き(その1)】

- 住んでいる町全体がわかるように、工夫して、絵をかきましょう。
① 池、水田、畑、川はありますか？ ある場合は、それらをえがきましょう。
② 空はどんなようですか？ 空も見えるようにえがきましょう。
③ 山や海はありますか？ ある場合は、それらをえがきましょう。
④ 森はありますか？ ある場合は、それをえがきましょう。
⑤ 以上の他に、どんな自然がありますか。あれば、それらをえがきましょう。
⑥ あなたの家はどこですか。絵の中に家をえがきましょう。
⑦ あなたはどこにいますか？ 絵の中に自分をえがきましょう。
⑧ 生物はどこにいますか？ できるだけたくさんの種類をえがきましょう。
⑨ 家の中に生物がいる場合は、ふきだし()を作ってその中に生物をかきましょう。



第2回(推奨時間45分): 生物の名前と自分の体験をしるす

描画作業

○手引き(その2)にしたがって絵を完成させる。
○絵を説明(発表)するための文章を用紙に書いてまとめる。

【手引き(その2)】

- ① えがいた生物のことを何と呼びますか？ 絵の近くに生物の名前を記しましょう。
② 見たことがある生物の名前の横に黄色の星印(★)を付けましょう。
③ 鳴き声を聞いたことがある生物の名前に横に黒色の星印(★)を付けましょう。
④ 食べたことがある生物の名前の横に赤色の星印(★)を付けましょう。
⑤ さわったことがある生物の名前の横に青色の星印(★)を付けましょう。
⑥ つかまえた(採った)ことがある生物の名の横に緑色の星印(★)を付けましょう。
⑦ 使って遊んだことがある生物の名の横に桃色の星印(★)を付けましょう。
⑧ 育てたことがある生物の名の横に橙色の星印(★)を付けましょう。
⑨ 絵を説明(発表)するための文章を用紙に書きましょう。



第3回(推奨時間45分): 自分がえがいた絵について発表する

発表

○絵を示しながら、えがいた生物の種類や自分の体験(生物とのかかわり)について説明する。
○クラスの友達はどうな生物を知っていて、どんな体験をしているか、感じたことをまとめる。



第4回(推奨時間45分): 海外の友達の絵をみて考える

協同学習

○世界(ラオス)の同年代の小学生がえがいた絵を題材とし、絵に描かれている生物・自然・体験の情報を収集する。
○グループのメンバーで情報を持ち寄りながら、ラオスの小学生の生物との関わり合いや生活について話し合う。



第5回(推奨時間45分): 専門家や研究者の話聞く

解説とまとめ

○専門家や研究者をまねいて世界(ラオス)の話聞いて学ぶ。知りたいことや疑問に思ったことをたずねる。
○生物との関わりや生活について、自分と世界(ラオス)との違いや共通点を知った上で、感じたことをまとめる。

図 9. 学習活動の内容と流れ

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| <p>①“パイナップル”の話</p> <p>絵の中の“Pineapple”は、フルーツで有名なパイナップルのこと。絵をかいてくれた子どもたちのふるさと(村)は「パイナップル村」とよばれるくらい、パイナップルの畑が広がっています。日本国内のおもなパイナップルの生産地は沖縄県です。このことから、絵をかいてくれた子どもたちの村のかんきょうを想像することができます。</p> | <p>②“マイコー”の話</p> <p>絵の中の“マイコートゥリー (Mai kor tree)”とは、どんぐりのなる木(日本語でカシ、シイ、ナラ、マテバシイとよんでいる木のなかま)のことです。さまざまな種類があり、燃料や農具・建物(柱)の材料になります。実の部分が食べられる木もあります。ラオス語で“マイ”とは“〇の木”という意味で、“マイコー”は“コーの木”という意味です。</p> | <p>③“フォキエニア”の話</p> <p>絵の中の“フォキエニア (Fokienia)”は、ラオスの山奥の天然林に生えている“ラオスヒノキ”という木のことです。かつて、日本はこの大木をラオスから輸入して、神社などの建物の材料に使っていました。今では、天然林から伐採・収穫された丸太・製材の輸出は禁じられています。フォキエニアはラオスの人々にとって大切な木の一つです。</p> | <p>④“マイテュー”の話</p> <p>ラオスには“マイテュー”という木(テューの木)があり、燃料(まき・木炭)としてよく使われます。日本は、ラオスから木炭を輸入しており、その量は1年間に約10000トンにのぼっています。このうち“ラオス白炭”という名前で売られている木炭の多くは“マイテュー”から作られています。</p> | <p>⑤“チークの木”の話</p> <p>絵の中の“チークトゥリー (Teak tree)”とは、ラオス国内に生えている“チークの木”です。農家の人々はこの木を植えて、大きく育てて木材を売り、収入を得ています。チークの木材は、家具づくりや建築のために世界中でよく使われており、ラオスの人々は大切に育てています。</p> |
| <p>⑥“トラ”の話</p> <p>絵の中の“タイガー (Tiger)”は、ラオスの山岳地帯の森に生息しているトラのことです。トラは、世界における「絶滅の恐れのある野生生物」に指定されています。森がなくなったり、トラの骨が伝統薬として高値で売れることから密猟されたりして、頭数が減ってしまったりとされています。</p> | <p>⑦“ニワトリの原種”の話</p> <p>絵の中の“ジャングル ファウル チキン (Jungle fowl chicken)”とは、ヤケイ(野鶏)のことです。ラオスでは、農村部の森の中に生息しています。現在人間が飼育しているニワトリは、このヤケイを品種改良したものと考えられています。</p> | <p>⑧“危険な生物”の話</p> <p>ラオスでは、川の魚や貝の体の中に寄生虫がいることがあります。その寄生虫を魚や貝といっしょに人が食べてしまうと、人は病気になってしまいます。人の血を吸うカの体の中に病気を引き起こす寄生虫やウイルスがいることがあります。ラオスの人々は危険な生物に気をつけながら暮らしています。</p> | <p>⑨“川の中の生物”の話</p> <p>ラオス国内にはメコン川という大きな川が流れており、人々はそこから魚やエビなど、様々な食料を得ています。メコン川の支流や村の中を流れる小川も大切な漁場となっています。ある場所では、藻類(シオグサ類)が生えていて、ラオスの人々はそれを採ってきて、“ワリ”のようにして食べます。</p> | <p>⑩“国際協力”の話</p> <p>ラオスは、国連総会の決議に基づく「後発開発途上国」に認定され、経済・医療・教育などの社会的事情は日本とは大きく異なります。地球規模の環境問題を解決するために、立場や境遇が異なる国・地域の人々が互いに思いやり、協力し合うことがますます重要になってきています。</p> |

図 10. 第5回授業で準備・用意されている話題の例。授業中に全ての話をやる訳ではない。

<第3回(推奨時間 45分)>
自分が描いた絵について発表する

絵を示しながら、描いた生物の種類や自分の体験(生物とのかかわり)について説明する。クラスの友達はどんな生物を知っていて、どんな体験をしているか、感じたことをまとめる。指導上の留意点としては、「完成した絵について、みんなの前で発表しましょう」「描いた生物の種類や自分の体験のことをみんなに伝えましょう」と指示誘導を行うとともに、「クラスの友達はどんな生物を知っていて、どんな体験をしているかな」といった問いかけを行う。

<第4回(推奨時間 45分)>
海外の友達の絵をみて考える

世界(ラオス)の同年代の小学生が描いた絵を題材とし、絵に描かれている生物・自然・体験の情報を収集し、まとめる。指導者用資料として、図1~8に描かれた自然・生物の英語・日本語対応表を表2に示す。複数の班(グループ)に分かれ、グループメンバーで情報を持ち寄りながら、ラオスの小学生の生物との関わり合いや生活について話し合う(協同学習)。指導上の留意点としては、ラオスの児童の絵(図1~8)を提示した上で「海外の友達が描いた絵を見てみましょう」と誘導し、「どんな生物が描かれていますか、英語の辞書を使って調べてみましょう」「海外の友達はどんな体験をしていますか」「海外の友達はどんなくらしをしているのかな、想像してみましょう」「絵をかいた友達はどこの国に住んでいるのかな、予想してみましょう」「自分の絵と比べてみて、似ているところ、違うところはあるかな」といった問いかけを順次行っていく。

<第5回(推奨時間 45分)>
専門家や研究者の話を聞く

専門家や研究者をまねいて世界(ラオス)の話を聞いて学ぶ。知りたいことや疑問に思ったことをたずねる。生物との関わりや生活について、自分と世界(ラオス)との違いや共通点を知った上で、感じたことをまとめる。指導上の留意点としては、「世界のことを知っている専門家や研究者をまねいて話を聞いてみましょう」「知りたいことや疑問に思ったことをたずねてみましょう」と促すとともに、「これまでの授業(第1回~第5回)で感じたことをまとめましょう」との指示誘導を行い、児童らが一連の学習活動を通して学んだ事項を確認

表2. ラオス児童8名の絵画における自然・生物要素の英語・日本語対応表. 参考として発音の仕方(かな表記)を併記.

| 最初の文字 (アルファベット) | 生物・自然物の名前 (英語) | 発音の仕方 (ひらがなの部分を強く発音する) | 日本語の意味 |
|--------------------|---------------------|---------------------------|--|
| B(ビー) | Baboons | バブーンズ | ヒヒ(動物) |
| | Bear | ベア | 熊 |
| | Big orange tree | ビッグ オーリンジ トリー | 大きなオレンジの木 |
| | Bird / Birds | ばード / ばーズ | 鳥 |
| | Bird nest | バード ネスト | 鳥の巣 |
| | Butterfly | ばタフライ | チョウ(虫) |
| C(シー) | Cat fish | きゃト ふいシュ | ナマス |
| | Chicken | ちいカン | ニワトリ |
| | Chipmunk | ちいプマンク | シマリス |
| | Clouds | クラウス | 雲 |
| | Coconut tree | こうカナット トリー | ココナツの木 |
| | Crab | クラブ | カニ |
| | D(ディー) | Dalbergia cochinchinensis | ダルベルギア コーキンキネンシス |
| Deer | | でいア | 鹿 |
| Dove bird | | どうヴー ばード | ハト(鳥) |
| Ducks | | ダクス | カモ、アヒル(鳥) |
| E(イー) | Eel | いール | ウナギ(魚) |
| | Egret / Egret bird | いーグレット / いーグレット ばード | シラサギ(鳥) |
| F(エフ) | Fish | ふいシュ | 魚 |
| | Flowers | フラウアズ | 花 |
| | Fokienia | フォッキエニア | ラオスヒノキ |
| G(ジー) | Goat | ゴウト | ヤギ |
| | Grass / Grasses | グラス / グラシズ | 草 |
| | Gravel | グラヴァル | 砂利 |
| H(エイチ) | Honeycomb | はニコウム | ミツバチの巣 |
| J(ジェイ) | Jackfruit tree | ジャク フー トリー | ジャックフルーツの木 |
| | Jungle fowl chicken | ジャングル ふあウル ちいカン | ヤケイ(ニワトリの原種) |
| K(ケイ) | Kor kee mou tree | コー キ ムー トリー | どんぐりをつけるブナ科の木("コーの木")の一種で、マテバシイの仲間。ラオス語で"キムー"は「ブタのうんち」という意味。どんぐりの形がブタのうんちに似ていることに由来している。 |
| L(エル) | Lotus | ろうタス | ハス |
| M(エム) | Mai Due tree | まい デュー トリー | ビルマカリンと呼ばれるマメ科の木("デューの木") |
| | Mai Kor tree | まい コー トリー | ドングリをつけるブナ科の木の総称("コーの木") |
| | Mango tree | まんゴウ トリー | マンゴの木 |
| | Monkey | まんキ | サル |
| | Mountain | まウントン | 山 |
| | Mushroom | まシュルーム | きのこ |
| | Mynas Bird | まいナズ ばード | 熱帯アジア産ムクドリ科の鳥の総称 |
| | O(オー) | Orange tree | おーリンジ トリー |
| Owl | | あウル | フクロウ、ミミズク |
| P(ピー) | Paddy crab | ぱディ クラブ | タガニ(田んぼに生息しているカニ) |
| | Paddy field | ぱディ ふいールド | 田んぼ、水田 |
| | Pineapple | ぱイナプル | パイナップル |
| | Pterocarpus | プテロカルプス | ビルマカリンと呼ばれるマメ科の木。ラオス語で"Mai Due tree"(マイ デュー トリー)と呼ばれる。 |
| R(アール) | Rabbit | らビト | ウサギ |
| | Roses | ロウジズ | バラ(植物) |
| S(エス) | Shrimps | シュリンプス | 小さなエビ |
| | Snail | スネイル | 巻き貝 |
| | Snake | スネイク | ヘビ |
| | Snake fish | スネイク ふいシュ | ヘビに似た魚 |
| | Squirrel | スクワーラル | リス |
| | Sun | サン | 太陽 |
| | T(ティー) | Teak / Teak tree | ていーク / ていーク トリー |
| Tiger | | たいガ | トラ |
| Tilapia fish | | ティラピア ふいシュ | ティラピア(魚) |
| Tree / Trees | | トリー / トリーズ | 木 |
| W(ダブルユ) | Water | うおータ | 水 |
| | Water's flowers | うおータズ フラウアズ | 水の中の花 |
| | Wild ducks | わイルド ダクス | 家畜化されていない野生のカモ(鳥) |
| | Wild elephant | わイルド えラファント | 野生の家 |
| | Wild rabbit | わイルド らビト | 野生のウサギ |

するための記録を残す。専門家は児童の反応を見ながら、ラオスの話題（図10）を適宜提供する。

4 授業実践に向けての課題と展望

本報のLDMを応用した学習指導計画案は、ラオス児童の絵画を題材に、他国・他地域の学校教育機関（小学校高学年）を想定対象として練られたものであるが、日本の初等教育現場では未だ実践されるまでには至っていない。このことから筆者は、「令和4年度神奈川県研究者・技術者等学校派遣事業（出前教室）」に申請・登録し、そのなかでLDMを活用した授業（テーマ名：生物とくらしとの関わりを世界の友達と学ぶ）を提案している。

この事業は神奈川県立産業技術総合研究所（KISTEC）が毎年主催し、学校側のニーズと研究者・技術者側のシーズとのマッチングを通して、県内小中学校・特別支援学校等における子ども達の学びを支援しようとするもので、これまで15年間、登録ボランティア講師による体験型授業が県内各地の学校で行われてきている（KISTEC, 2021）。この事業に登録可能な講師は「神奈川県内在住または在勤で、企業・NPO・研究機関及びこれに類する機関に勤務する研究者・技術者、大学・大学院及び専門学校に勤務する教員・研究員及びそれらの退職者、大学院に在籍する学生ほか、ものづくり等で、特殊な技能を有する者」^{*3}とされている。以上の条件を満たす研究者・技術者等であれば、学校教育機関に対し、ボトムアップ式に授業提案を行う機会が設けられていることになる。こうした機会は、研究者にとっては、教育分野に対する研究成果の「社会実装」（茅・奥和田, 2015）のきっかけにもなりうる。LDMを応用した本授業提案は、神奈川県内の登録講師総勢による100以上もの授業提案のなかの、あくまで一つに過ぎず、現時点で学校側からの要請は届いていないが、今回の提案を契機として、学校側のニーズを見極めたいところである。

現時点における本授業提案の内容は、決して完成形と言えるものではない。本案が教育現場において有効活用され、役割を果たしていくためには、教科教育、年間授業計画との調整や外部の支援体制、他校との情報交流ネットワーク等の環境整備が重要になってくる。例えば、本案の実践のタイミングとしては、小学6年理科「生物（人）と環境との関わり」、小学6年社会「外国の人々の生活の様子」「我が国の国際協力」（文部科学省、

2017）を学習中または学習済みの時期が好機と考えられるが、実際には各学校の年間行事や教科割当時間などの事情があり、一律にはいかない。また、より発展的に、様々な国・地域の学校とで児童の絵を共有・供覧したいとなった場合には、すでに各学校が交流ネットワークを有している場合は問題無いが、何も有していない場合には他校との“つながり”を求めていかなければならない。いずれにしても、それら事項については、本授業提案の実践を積み重ねながら検討を進め、今後の課題としたい。

LDMは、学習者の生活域における主要な生物、川・海・山などのランドスケープ要素、体験、知恵の情報を一定の描画手続きに基づき加えていく作業を促すものであるが、そこから得られる結果は、学習者の生活様式や自然・文化・社会的事情の違いにより多様になることが予想される。本手法による学習プログラムを初等教育の場で実践し、それらの成果（絵画）を国や地域を離れた学習者の間で共有することにより、自己と他者の結果の違いや共通点を容易に比較することができ、互いの現実世界（自然・文化・生活）の理解につながる学習の好機を得ることが期待できる。プログラムの達成については、プログラムの実施や絵画の分析を進めながら、さらに詳細な議論が必要である。その一方で、幼少期における生物とのかかわりや知識、自然体験、人間形成との関係解明（評価）は十分でなく、さらなる研究の進展が望まれるところである。研究分野におけるLDM活用の論考については、また別の機会に譲るとしたい。まずは、より多くの日本の教育現場の方々に本案を実践いただき、ご意見・ご批評を仰ぎながら、LDMと学習プログラムのさらなる進化形を目指していきたい。

注釈

- * 1: ラオス児童22名の描画に関する分析結果は別報（矢ヶ崎ほか, 2021）にて詳述している。
- * 2: 先行事例を通じた分析（矢ヶ崎ほか, 2021）と参与観察に基づく。
- * 3: KISTECウェブサイト（<https://www.kistec.jp/rikaston/demae/volunteer/>）による。（2022年5月31日参照）

謝辞

本教育・研究活動の推進にあたっては、経費の一部を公益信託経団連自然保護基金、公益財団法人

人イオン環境財団環境活動助成より支出した。国内学校教育機関への授業提案に際しては、神奈川県立産業技術総合研究所（KISTEC）より「神奈川県研究者・技術者等学校派遣事業（出前教室）」を通じ周知の機会をいただいている。関係各位に対し、ここに記して心より御礼申し上げる。

引用文献

- 青木多寿子・井邑智哉. 2012. 児童生徒への質問紙作成に関する注意点—しなやかさ尺度の評定カテゴリー数からの検討. 広島大学大学院教育学研究科紀要 第一部, 学習開発関連領域 61: 9-14.
- 茅 明子・奥和田久美. 2015. 研究成果の類型化による「社会実装」の道筋の検討. 社会技術研究論文集 12: 12-22.
- KISTEC. 2021. Annual Report 2021. 65pp.
- 小林修一・久保田滋・西野理子・西澤晃彦（編）. 2005. テキスト社会調査. 115pp. 梓出版社, 松戸.
- 国立青少年教育振興機構（編）. 2010. 「子どもの体験活動の実態に関する調査研究」報告書. 158pp.
- ラタナボンコット ブンチャン. 2021. ラオス・ルアンプラバン県における村落林管理とグリーン政策. 生態環境研究 27（1）: 113-118.
- 三沢直子. 2014. S-HTP に表れた発達の停滞. 181pp. 誠信書房, 東京.
- 文部科学省. 2017. 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）. 335pp.
- 矢ヶ崎朋樹. 2016. みなで考える『みどりの教育』—いまの時代に必要な子供たちへのまなざし. JISE Newsletter 72: 4.
- 矢ヶ崎朋樹. 2019. ラオスにおける森林保全と環境教育支援活動. JISE Newsletter 83: 1-3.
- 矢ヶ崎朋樹. 2020. ラオス北部における生物多様性保全と持続可能な森林管理のための研究・教育プログラムの推進. KNCF NEWS 83: 8.
- 矢ヶ崎朋樹・ラタナボンコット ブンチャン・ボンパクディ サイヤシット・ソウクサバット ブンタン・サイヤシン カンタボン. 2021. ラオス農村部小学生の自然体験と生物の多様性. 自然環境復元研究 12（1）: 17-26.
- 山崎勝之・内田香奈子. 2005. 調査研究における質問紙の作成過程と適用上の諸問題. 鳴門教育大学研究紀要（教育科学編）20: 1-10.

Developing a learning program for elementary school children for multicultural coexistence,

international relations, and biodiversity— Proposal of the Landscape Drawing Method

Tomoki YAGASAKI¹ and Bounchanh LATTANAVONGKOT²

1 Institute for Global Environmental Strategies

2 Luang Prabang Provincial Forestry Section

Abstract: A learning program for elementary school children was developed and proposed as a packaged teaching plan for Japanese school teachers. It aimed to deepen children's understanding of multicultural coexistence, international relations, and biodiversity, and to foster a harmonious attitude towards coexistence with people with different cultures and ways of life. It mainly comprised several types of activities, such as drawing images, presentation, and cooperative learning etc. An original approach, the Landscape Drawing Method (LDM), was developed as a substitute for a questionnaire survey targeting children, and applied to the learning program so that they could actively work to draw and visualize the relationship between nature and living beings in their daily lives. The analysis of the drawn pictures based on the LDM seemed to provide meaningful information that indicated a richness of their experience with nature and knowledge of biodiversity. However, the scientific evidence on the indication is insufficient. For the realization of the practices of the learning program, we have entered into an original project, organized by Kanagawa Prefectural Government, for sending an expert and a researcher to schools as volunteer lecturers, and addressed a proposal on the learning program to the upper grades of all the elementary schools in the prefecture. Although we are yet to receive a request from the schools, the project will be a precious opportunity for experts and researchers to realize a practical application in society based on their specific skills and knowledge. Further and more detailed discussion on the achievement of the learning program is required depending on the progress of the implementation of the program, data collection, and analysis of the images provided by children.

関東地方暖温帯域の二次林群集における シダ植物の種組成についての考察

原田 洋 (IGES 国際生態学センター)・尾崎光彦 (IGES 国際生態学センター)

1 | はじめに

関東地方暖温帯域に分布している主要自然林の3群集、すなわち、ヤブコウジースダジイ群集、イノデタブノキ群集、シラカシ群集のいくつかの生活型ごとの種組成の特性についてはすでに公表している（原田・林, 2019; 原田・矢ヶ崎, 2020a; 2020b; 原田・尾崎, 2021a; 2021b; 2021c）。

これら3群集の代償植生である二次林について、そのシダ植物の種組成を考察したのが本稿である。オニシバリーコナラ群集（以下、コナラ林1）は三浦半島や房総半島の低海拔地の沿岸部に生育するヤブコウジースダジイ群集の二次林とされている。イノデタブノキ群集の二次林として規定されている群集はまだ報告されていない。横須賀市のハゼノキーカラスザンショウ群落（国際生態学センター, 2001）、逗子市のアオキーシロダモ群落（宮脇ほか, 1971）、鎌倉市のヤマハゼーカラスザンショウ群落（宮脇ほか, 1973）、藤沢市のイヌビワーミズギ群落（宮脇ほか, 1972）など（以下、カラスザンショウ林）がそれに相当している。内陸部に生育するシラカシ群集の二次林には2つのタイプがあり、一つは海拔400 mくらいまで分布しているクヌギーコナラ群集（以下、コナラ林2）、もう一つはブナクラス域まで分布するコナラークリ群集（コナラ林3）である。

2 | 調査方法

引用文献に掲載されている資料には、群落ごとに種組成をまとめた群落組成表が添付されている。この表に記載されている常緑シダ植物と落葉シダ植物を抽出し、それらの種数や常緑シダ植物の占める種数割合を地域の群集・群落ごとに算定

した。なお、常緑か落葉かは宮脇ほか（1978）の「日本植生便覧」に従った。

3 | 結果

沿岸部に分布するコナラ林1やカラスザンショウ林にはヤブソテツ、イノデ、オオバノイノモトソウ、オニヤブソテツなどが、内陸部のコナラ林2やコナラ林3には、シシガシラ、ハリガネワラビ、ヘビノネゴザ、ミサキカグマなどが分布している（表1）。常緑シダ植物の1地域あたりの平均種数は、カラスザンショウ林（9.5種）≒コナラ林1（9.2種）>コナラ林3（3.5種）≒コナラ林2（3.4種）となっている（図1）。

落葉シダ植物ではカラスザンショウ林（平均3.8種）<コナラ林1（平均5.2種）<コナラ林2（平均7.1種）<コナラ林3（平均8.5種）の順となり、内陸部のコナラ林2やコナラ林3で多くなっている。

常緑シダ植物の占める種数割合をみると（図1）、コナラ林1では平均64.3%、カラスザンショウ林では平均72.4%、コナラ林2では平均30.4%、コナラ林3では平均23.0%となり、沿岸部の二次林で高くなっている。沿岸部で常緑シダ植物の種数が多く、内陸部では落葉シダ植物の種数が多いという特性を示した。

4 | 考察

常緑シダ植物の多くは、温暖な気候域の照葉樹林の林床を生育地としている。照葉樹林の生育地の北限に近い関東地方では、内陸部より沿岸部のほうが温暖で、照葉樹林が生育しやすい。ここでは沿岸部のほうが常緑シダ植物の環境が保持されていることになる。内陸部は低温となり、常緑シダ植物にとっては良好な環境とはいえない。その

表1 関東地方暖温帯域の二次林群集に生育するシダ植物の種組成

| 群集* | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|---|
| 調査地 | 横須賀市 | 逗子市 | 鎌倉市 | 藤沢市 | 横須賀市 | 横須賀市 | 逗子市 | 鎌倉市 | 藤沢市 | 藤沢市 | 平塚市 | 厚木市 | 川崎市 | 千葉市 | 佐倉市 | 府中市 | 入間市 | 武蔵丘陵 | 比企丘陵 | 東京都 | 所沢市 | 入間市 | 沼田市 | 上越地方 | 栃木塩那 | |
| 資料数 | 16 | 49 | 14 | 20 | 13 | 9 | 6 | 2 | 10 | 21 | 9 | 14 | 22 | 13 | 18 | 35 | 30 | 66 | 45 | 33 | 79 | 45 | 6 | 17 | 15 | |
| 常緑シダ植物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ヤマイタチシダ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| ベニシダ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| クマワラビ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| オクマワラビ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | ○ | ○ | | | | | | ○ | | | |
| ヤブソテツ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | |
| イノデ | | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | |
| オオイタチシダ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | |
| ホシダ | | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| オオバノイノモトソウ | ○ | | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| オニヤブソテツ | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| トラノオシダ | | | ○ | | | | | | ○ | ○ | | | | | ○ | | | | | | | | ○ | | | |
| シシガシラ | | | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | ○ | |
| リョウメンシダ | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| コモチシダ | | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| その他10種** | ○ | ○ | | ○ | | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | |
| 落葉シダ植物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ゼンマイ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| イヌワラビ | | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ワラビ | | ○ | | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ミゾシダ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | ○ | |
| カニクサ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | | | | |
| シケシダ | | | | | ○ | | | | ○ | ○ | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | | ○ | |
| ハリガネワラビ | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| ヘビノネゴザ | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| イワガネソウ | | ○ | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ゲジゲジシダ | | ○ | | ○ | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | ○ | | | | | |
| ミサキカグマ | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | | | | |
| ジュウモンジシダ | | ○ | | | | | ○ | | ○ | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | |
| ホソバシケシダ | | | | | | | | | | | | ○ | | | | | ○ | | | | | ○ | | ○ | | |
| イヌシダ | | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | ○ | | | |
| その他15種** | ○ | ○ | | | | ○ | | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 常緑シダ植物種数 | 8 | 13 | 10 | 11 | 4 | 13 | 9 | 7 | 9 | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 8 | 0 | 3 | 5 | 3 | 10 | 0 | 2 | 1 | |
| 落葉シダ植物種数 | 3 | 9 | 4 | 7 | 3 | 3 | 2 | 3 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 | 10 | 5 | 13 | 6 | 8 | 13 | 7 | 11 | 5 | 8 | 7 | |
| 合計種数 | 11 | 22 | 14 | 18 | 7 | 16 | 11 | 10 | 16 | 11 | 8 | 8 | 9 | 8 | 15 | 8 | 21 | 6 | 11 | 18 | 10 | 21 | 5 | 10 | 8 | |

* 1: オニシバリ-コナラ群集 2: ハゼノキ-カラスザンショウ群落、アオキ-シロダモ群落、ヤマハゼ-カラスザンショウ群落、イヌビワ-ミズキ群落 3: クヌギ-コナラ群集 4: コナラ-クリ群集

** 出現回数3回以下はその他の種としてまとめた

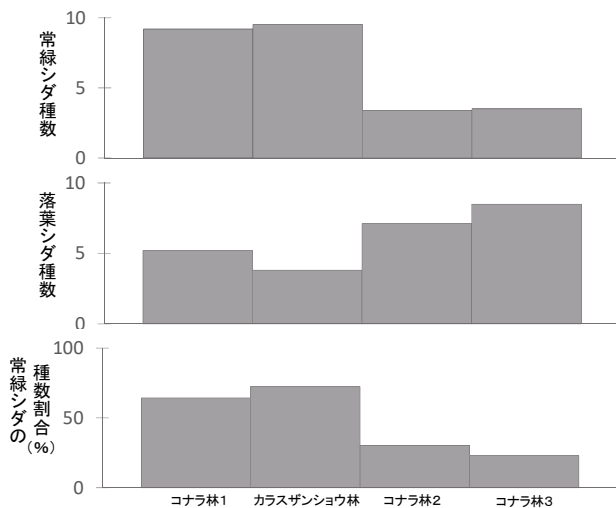


図 1. 関東地方暖温帯域の二次林群集に生育するシダ植物の分布特性

結果、沿岸部では生育が可能ないくつかの種が内陸部では欠落することになる。

コナラ林2やコナラ林3が分布しているところの自然林はシラカシ林である。このシラカシ林内でさえも常緑シダ植物は少ない(原田・尾崎, 2021a)。自然林のシラカシ林が二次林への種の供給源となるので、供給源となる場所で種類が少ないとなると、二次林も少ないのは当然である。

関東地方の暖温帯域では沿岸部と内陸部では自然林も二次林も林床に生育するシダ植物の種数や常緑シダの占める種数割合に差が生じることになる。

引用文献

藤原一絵ほか. 1997. 入間市の植生.
 原田 洋・林 寿則. 2019. 神奈川県における潜在自然植生3群集の種組成についての考察. JISE REPORT, (2):10-13.

原田 洋・尾崎光彦. 2021a. 関東地方暖温帯域に残存する自然林3群集におけるシダ植物についての考察. JISE REPORT, (6):7-9.

原田 洋・尾崎光彦. 関東地方暖温帯域に残存する自然林3群集を構成する高木および低木についての考察. 2021b. JISE REPORT, (7):14-16.

原田 洋・尾崎光彦. 2021c. 関東地方暖温帯域に残存する自然林3群集を構成する種組成についての考察. JISE REPORT, (7):17-18.

原田 洋・矢ヶ崎朋樹. 2020a. 関東地方の主要森林における群落構成種内の常緑植物の占める種数割合についての一考察. JISE REPORT, (4):1-3.

原田 洋・矢ヶ崎朋樹. 2020b. 関東地方に残存する自然林3群集における構成種内のつる性植物についての考察. JISE REPORT, (5):13-14.

国際生態学センター(編). 2001. よこすかの植生. 宮脇 昭・奥田重俊・望月陸夫(編). 1978. 日本植生便覧. 至文堂.

宮脇 昭・鈴木邦雄. 1974. 千葉市の植生.

宮脇 昭ほか. 逗子市の植生(1971); 藤沢市の植生(1971); 武蔵丘陵森林公園予定地の植生調査および緑化・自然復元計画報告書(1971); 横浜市の植生(1972); 神奈川県の現存植生(1972); 鎌倉市の植生(1973); 平塚市の植生(1976); 比企丘陵の植生(1976); 佐倉市の植生(1977); 上越地方(渋川一水上)の植生調査(1977); 川崎市および周辺の植生(1981); 厚木市の植生(1982); 沼田市の植生(1984); 塩那道路周辺(栃木県)の植生(1984).

奥富 清ほか. 府中市の植生(1975); 所沢市の植生(1987); 東京都植生調査報告書(1987).

照葉樹環境保全林の樹種別生長過程 その2

林 寿則 (IGES 国際生態学センター)・尾崎光彦 (IGES 国際生態学センター)

1 はじめに

前号 (JISE REPORT No.7) では照葉樹環境保全林の樹種別の樹高生長について報告した (林・尾崎, 2021)。本報では、日本各地に植樹された照葉樹環境保全林の高木第1層を形成する主要樹種の樹種別の根元径 / 胸高直径の肥大生長について、既存資料及び現地調査に基づいて比較解析した。

1 調査方法

日本各地に造成された環境保全林の中で、既に公表されている生長調査データおよび2019年度に神奈川県横浜市、静岡県熱海市、長野県上田市、愛知県みよし市及び小牧市において実施された生長調査結果から、植栽後の経過年数と根元径 / 胸高直径の測定値を用いた (藤原, 1997; Fujiwara, Hayashi, Miyawaki, 1993; 林・鈴木・矢ヶ崎, 2013; 林, 2019; 林・村上・武藤, 2018; 林ほか, 2017; 本多・島田, 1997; 林・尾崎, 2020)。

本報では、照葉樹環境保全林の樹種別生長過程その1 (林・尾崎, 2021) において取り上げた常緑広葉樹高木6種 (アカガシ、アラカシ、シラカシ、クスノキ、スタジイ、タブノキ) を対象としてデータを整理・比較した。

解析に用いたデータの調査地数 (林分数)、個体数および主な生育地は表1の通りである (クスノキは、主として1970年代の環境保全林の造成にのみ導入され、長期にわたる測定記録が存在していることから取り上げた)。なお、図示されたデータ (個体) について、特に長い年数を経過した植樹地においては、植樹されたポット苗を起源とする個体と植樹地内外からの種子散布を由来とする個体、新たに侵入した個体が混在していると

考えられるが、その識別は困難であることから、本報ではこれらを区分せずに計上した。なお、図1~6の●は根元径の計測値を●は胸高直径の計測値を示す。

表1. 調査林分数、データ個体数、生育地

| No | 樹種 | 林分数 | 個体数 | 主な生育地 |
|----|------|-----|-----|-------------------|
| 1 | アカガシ | 12 | 134 | 熱海市、大槌町、富士市、上田市など |
| 2 | アラカシ | 24 | 191 | 横浜市、熱海市、岡山市、富士市など |
| 3 | シラカシ | 20 | 240 | 横浜市、熱海市、上田市、愛知県など |
| 4 | クスノキ | 12 | 66 | 横浜市、熱海市、大分市、沖縄県など |
| 5 | スタジイ | 9 | 136 | 熱海市、大分市、富士市、愛知県など |
| 6 | タブノキ | 23 | 251 | 横浜市、熱海市、大分市、大槌町など |



写真1. 調査時の林齢39年生のタブノキ (胸高直径57.5cm) が生育する環境保全林 (横浜国大)

3 結果

アカガシは12林分、134個体、植樹から25年までの個体を対象として各個体が図示された (図1)。肥大生長の過程は、植樹後5年で根元径30~50mm程度、10年生で50~90mm、25年生で実生や侵入種と考えられる小さな個体を除くと、胸高直径100~200mm程度に肥大している個体が多い。

植樹から5年後までに最も肥大した個体は根元

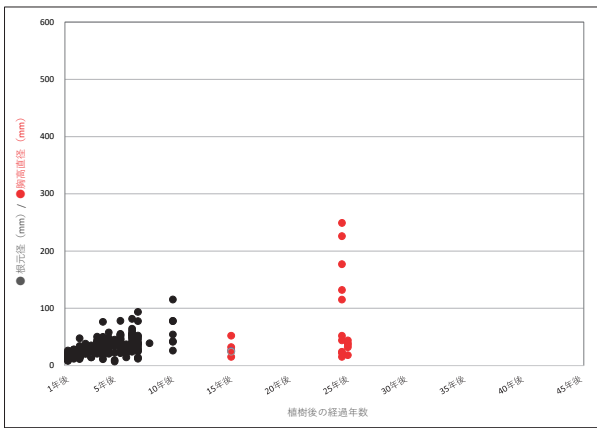


図1. アカガシの肥大生長過程

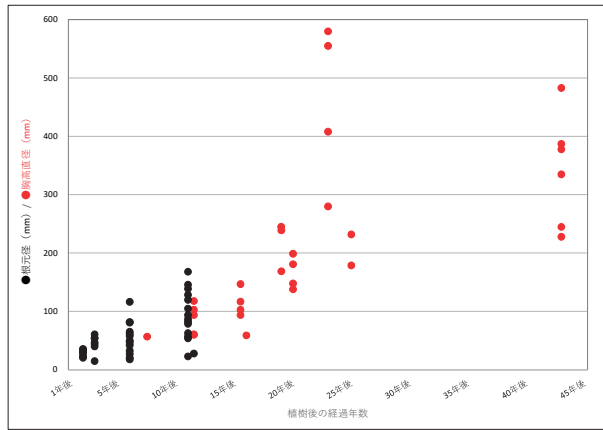


図4. クスノキの肥大生長過程

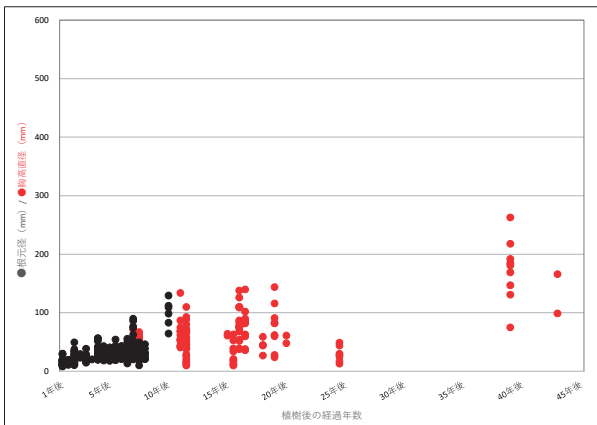


図2. アラカシの肥大生長過程

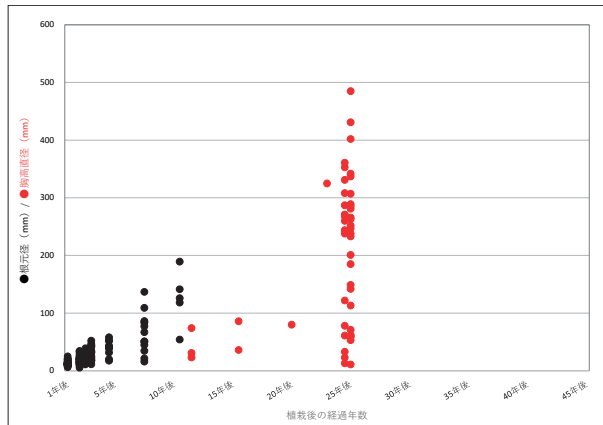


図5. スダジイの肥大生長過程

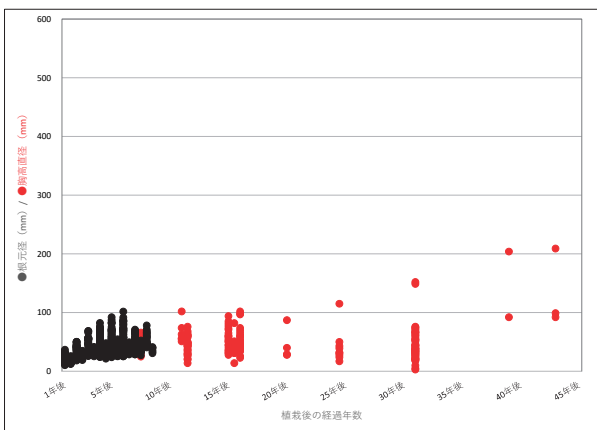


図3. シラカシの肥大生長過程

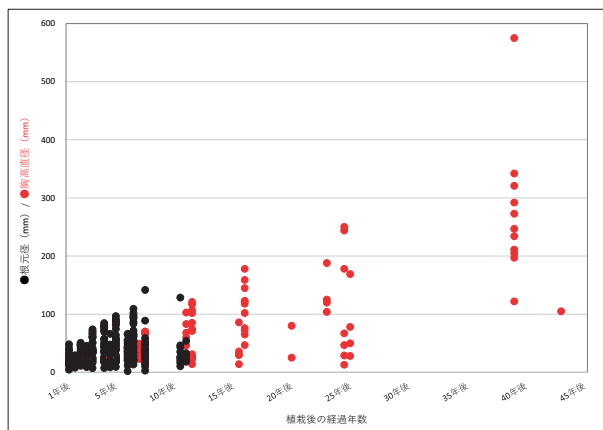


図6. タブノキの肥大生長過程

径 78.1mm、10 年後は 115.3mm、25 年で胸高直径 249.0mm となっている。

アラカシは 24 林分、191 個体、植樹後 43 年を経過した個体までを対象とした (図 2)。肥大生長の過程は、植樹後 5 年で根元径約 20 ~ 50mm、10 年生で 60 ~ 100mm、20 年以降では胸高直径で 50 ~ 140mm、40 年生で 100 ~ 220mm 程度に肥大している。

植樹から 5 年後までに最も肥大した個体は根元

径 55.2mm、10 年生で 129.5mm、20 年生以降は胸高直径で 144.0mm、40 年生で 263.0mm であった。

シラカシは 20 林分、240 個体、植樹後 43 年までの個体を対象とした (図 3)。植樹後 5 年で根元径約 30 ~ 80mm、10 年生から 30 年生までは旺盛な肥大生長が認められず、胸高直径で 30 ~ 100mm、40 ~ 45 年生で 100 ~ 200mm 程度の肥大となっている。植樹から 5 年後までの最も肥大した個体は根元径 87.3mm、10 年生までで

101.6mm、30年生までで胸高直径149.0mm、43年生では209.0mmとなっている。

クスノキは12林分66個体、植樹から43年を経過した個体が対象となった(図4)。肥大生長は、植樹後5年で根元径20～60mm、10年生で50～80mm、20年生では胸高直径150～200mm、23年生で著しく肥大生長の進んだ個体群(胸高直径280～580mm)を挟んで、43年生で220～480mm程度となっている。植樹から5年後までの最も肥大した個体は根元径60.7mm、10年生までで116.5mm、20年生まででは、胸高直径245mm、23年生の著しく肥大した580mmを挟んで、43年生では483.0mmとなっている。

スダジイは9林分、136個体、植樹から25年までの個体を対象とした(図5)。植樹後5年で根元径20～50mm、10年で50～180mm、25年で胸高直径200～400mm程度に肥大生長している。植樹から5年後までに最も肥大した個体は根元径58.1mm、10年生まででは根元径189.4mm、25年生では胸高直径485.0mmにまで肥大している。

タブノキは23林分、252個体、植樹から43年までの個体が対象となった(図6)。その肥大生長は、植樹後5年から10年で根元径20～100mm、15年生で胸高直径50～150mm、25年生で100～250mm、39年生で200～350mm程度に肥大生長している。植樹から5年後までに最も肥大した個体は根元径96.7mm、16年生は胸高直径178.0mm、25年後は250.0mm、39年生で575.0mmとなった。

4 | 考察

環境保全林の幹径の肥大生長については、調査区内に生育する全ての生存個体(低木種を含む)の平均値を算出して時系列で解析した報告があり(林, 2019)、植樹後5年で平均根元径は30～40mm、10年で60～70mm程度に肥大していれば、比較的良好な生長であると評価している。本報では高木性樹種を対象に各個体の測定値をプロットしており、最低値と最高値の分布範囲は当然にばらつくが、その上限付近の値は、本手法で密植された主木のポット苗が、年数とともにどの程度まで肥大生長する能力を保持しているかを示している。

樹種別に見ると、アカガシ、アラカシ、シラカシのカシ類では、植樹後5年まではスダジイやタブノキと同程度に根元径は肥大しているが、アラ

カシとシラカシでは、それ以降の肥大生長が緩やかで、植樹から40年を経過したアラカシで最も肥大生長している個体でも胸高直径263mm、シラカシでは209mmとなっており300mmにも満たない。林・尾崎(2021)は、樹種別の樹高伸長生長においても、データ数が十分でなく植樹地の環境条件や管理状況が影響しているのかは判断できないとしながらも、カシ類のポット苗は、樹高10～15m前後で伸長生長が収束する可能性がある点について言及している。一方、クスノキやスダジイ、タブノキでは、樹高伸長生長と同様に20年目以降も右肩上がり肥大生長を続ける個体が多く、幹径の肥大生長が収束する傾向は認められない。

一般に環境保全林の造成を行う際には、潜在自然植生を推定する目的で、植樹地周辺地域において植物社会学的植生調査が行われ、各階層の植生高が記載されるが、主たる樹木の根元径や胸高直径は必ずしも計測記載しないことから、自然性の高い照葉樹林の主木の根元径や胸高直径に関する記録は多くない。ここでは、日本の重要な植物群落 南関東版(埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県)(環境庁編, 1980)に記載されている森林の高木第1層を構成する樹種の胸高直径と環境保全林との値を比較した。環境省編(1980)によると、高木第1層を構成するアカガシの胸高直径は、80～800mm、アラカシでは30～270mm、シラカシは80～580mm、スダジイは100～1,500mm、タブノキは86～1,000mmの値となっており、自然度の高い成熟した森林群落においても、カシ類の幹径はスダジイやタブノキのように肥大しない傾向がある。従って、本報の結果が示すカシ類とその他の樹種との間の幹径の肥大生長の差異は、各樹種が本来有する生育特性(樹形)を反映したものと推察された。

なお、環境保全林の樹高伸長生長では20～25年生以降になると、自然度の高い照葉樹林と同等程度の樹高となる個体が複数認められているが(林・尾崎, 2021)、幹径の肥大生長については、40年生の環境保全林でも自然林との差が大きく、樹高の伸長生長に対して幹径の発達はや遅れている傾向にあると判断された。この点については、樹木の幹径が十分に肥大生長するための樹齢に達していないことやポット苗を密植する手法による影響などが考えられた。

謝 辞

2019年度に実施された環境保全林の生長調査は、市村清新技術財団植物研究助成により実施されました。生長調査では、市村清新技術財団熱海植物研究園、横浜国立大学、旭化成ホームズ(株)、イオン(株)、日置電機(株)、横浜ゴム(株)の関係者各位にご理解ご協力を賜りました。御礼申し上げます。

引用文献

藤原一繪. 1997. 日本列島の環境保全林形成による緑化・回復に関する植生生態学的研究. 平成6年度～平成8年度 科学研究費補助金(基礎研究(B)(2))研究成果報告書:1-266. 横浜国立大学環境科学研究センター植生学研究室.

Fujiwara, K., Hayashi, H and Miyawaki, A. 1993. Restoration of Natural Environment by Creation of Environmental Protection Forests in Urban Areas : Growth and development of environmental protection forests on the Yokohama National University Campus : 2nd Report. Bull. Inst. Envi. Sci. and Tech., Yokohama Nat. Univ, 19 (1):51-60.

林 寿則. 2019. 環境保全林の生長過程について. JISE REPORT, (2):18-20.

林 寿則・村上雄秀・武藤一已. 2018. あさひ・いのちの森の生長動態. 生態環境研究,25 (1):25-35.

林 寿則・尾崎光彦. 2020. 環境保全林の成長と防火機能に関する実験研究. 自然環境復元研究, 11 (1):51-66.

林 寿則・尾崎光彦. 2021. 照葉樹環境保全林の樹種別生長過程 その1. JISE REPORT, (7):10-13.

林 寿則・桜井光雄・金澤 厚・旭 誠司. 2017. 太平洋側北限付近に植栽されたタブノキポット苗の初期生長動態. 生態環境研究,24 (1):9-15.

林 寿則・鈴木伸一・矢ヶ崎朋樹. 2013. 箱根ポーラ美術館に植栽された広葉樹15種の11年間の生長動態. 生態環境研究,20 (1):25-35.

本多嘉明・島田直明. 1997. 環境保全林生長データベース. 平成6年度～平成8年度 科学研究費補助金(基盤研究(B)(2))研究成果報告書:299-361. 横浜国立大学環境科学研究センター植生学研究室.

環境庁編. 1980. 日本の重要な植物群落 南関東版(埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県). 大蔵省印刷局.

JISE REPORT No.8

2022年7月7日印刷

2022年7月14日発行

発行：公益財団法人地球環境戦略研究機関国際生態学センター：IGES-JISE

<https://jise.jp/jp/> ; E-mail: jise@iges.or.jp

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-14-27

新横浜第一ビルディング 3階

TEL: 045-548-6270 FAX : 045-472-8810

印刷：株式会社彩流工房

〒231-0862 神奈川県横浜市中区山手町 24-11 徳永山手ビル 201号

TEL : 045-222-7611 FAX : 045-222-7612

