

## 研究助成実施報告書

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| 助成実施年度     | 2022 年度                          |
| 研究課題（タイトル） | 大規模計算機資源に立脚した都市領域での自然環境体験プログラム構築 |
| 研究者名※      | 中島 徹                             |
| 所属組織※      | 東京大学 大学院農学生命科学研究科 助教             |
| 研究種別       | 研究助成                             |
| 研究分野       | 都市環境工学                           |
| 助成金額       | 150 万円                           |
| 発表論文等      |                                  |

※研究者名、所属組織は申請当時の名称となります。

（ ）は、報告書提出時所属先。

## 大林財団 2022 年度研究助成実施報告書

所属機関名 東京大学

申請者氏名 中島 徹

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 研究課題                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 大規模計算機資源に立脚した都市領域での自然環境体験プログラム構築 |
| <p>(概要) ※最大 10 行まで</p> <p>本研究は、森林での野外活動の価値のひとつとして、教育の場として効果的であることを、子どもと保護者の両方の観点から、明らかにした。保護者には、子どもの野外体験における様子や、教育の効果などとして、期待されること等を、記述式で質問する事後のみのアンケートを実施した。選択式のアンケートについては、回答ごとに集計し、自然体験前後での因子分析・差の検定などを行った。記述式のアンケートについては、定性的な仮説立案についての分類を行った。結果として、子どもたちは、本研究対象において、自然に対する情緒・知識のいずれに関しても、好意的に寄った傾向を示した。また、自然体験の前後で、対人的な影響については、変化のあることがわかった。一方で、自然体験の効果として、対人関係への好影響に対し、認識している保護者は皆無であった。自然体験の子どもに対する好影響の解明と、保護者によるこれらの好影響に対する認知度の向上を促すことが望ましいと結論された。</p> |                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. 研究の目的                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (注) 必要なページ数をご使用ください。 |
| <p>我が国は、特に都市化の進行している傾向があり、例えば、一日の平均的乗降客数が多い駅ランキングの世界上位トップテンの大半を占めるなど、人口の過密化もすすんでいる。</p> <p>このような現状も考慮し、都市域のライフスタイルに、自然域の体験価値を組み込むことが重要であると指摘されている。中でも、子どもに対しては、自然体験やネイチャーゲームをはじめ、森林の中で行われるアクティビティが、学校教育に馴染めない生徒の復帰や、社会性の醸成等にも貢献できるとする調査研究もある。また、都市域と空間的に距離のある自然域の体験価値を、デジタル情報によっていかに子どもたちに共有するかを明らかにした研究もある。</p> <p>しかしながら、米国やヨーロッパを中心に、子どもの自然体験による好影響について、明らかにした研究例はあるものの、日本国内でゲーミフィケーション等を組み合わせて、実証的な効果検証を行って事例は皆無である。</p> <p>そこで、ここでは、「子ども樹木博士」を、十年以上実施している東京大学附属施設と、その参加者を対象に、ゲーミフィケーションを伴う自然体験を通した環境教育が、子どもに及ぼす好影響について明らかにすることを目指す。</p> |                      |

|          |                      |
|----------|----------------------|
| 2. 研究の経過 | (注) 必要なページ数をご使用ください。 |
|----------|----------------------|

## 2. 1. 子ども樹木博士とは

日常生活の中でも、自然とのかかわりが減少し、陸域生態系を代表する森林での体験や学習の機会も減少して環境教育は、様々な主体により実践され、その内容も多岐にわたるため、実施には人の発達段階を考慮したうえで、校内、公園、森林などの樹木の特徴について五感を使って観察し、樹木の名前を覚えてもらい、自然への関心や理解を深める。プログラムの中には、参加者が樹木の名称を回答して、点数化されたスコアを競い合うゲーミフィケーションの「樹木博士」の活動を推進するため、(社)全国森林レクリエーション協会内に、子ども樹木博士認定活動推進班の解説者の樹木の説明を受けながら、参加者は樹木の特徴や名前を覚える。その後、参加者は樹木の識別テストやゲーミフィケーションの要素としては、「樹木博士」は、他人との競争意識や覚える動機付けとして覚えた樹木の効果検証を行う。

## 2. 2. 対象地

本研究では、東京大学附属施設田無演習林を対象とした。



田無  
1956  
研究  
と名

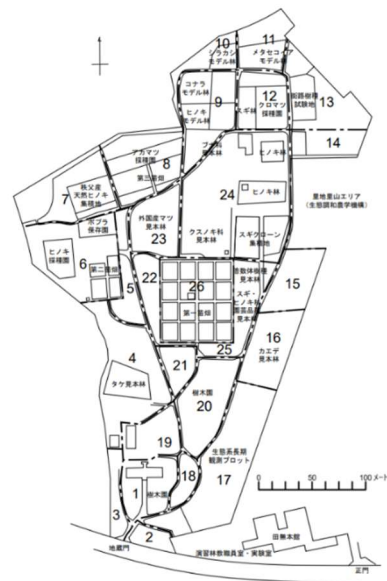


図 1. 東京大学

演習林は 1929 年に東京帝国  
年に至って管理運営が林学科  
科の附属施設となり、2010 年  
称を変更し、正式名称は東京

本演習林が位置する田無キャンパスには東京大学大学院農学生命科学研究科の附属生態調和農学機構、附属アミ  
本演習林の総面積は 8.3ha で、武蔵野台地の武蔵野段丘（武蔵野面）上に位置し、海拔高約 60m、地形は平坦  
度、平均年降水量 1,544mm（2011 年～2020 年 田無演習林観測）である。

武蔵野の森林は古来より人為が加わってきたために林相に原始的な自然要素は少ないものの、本演習林にはア  
林床には草本類等が種類も豊富に保存されており、武蔵野の植物相を現出している。その他、各種の見本林（外国  
極めて貴重  
な存在となっている。



図 2. 本研究の対処地の概観



## 2. 3. 対象者

4 歳から 14 歳くらいの「子ども樹木博士」への公募に応募した参加者とその保護者を対象とした。9 月に公募は、東京大学の Web サイトなどで行い、原則として先着順で参加者を受け付けることとした。

#### 2. 4. アンケート内容

先行研究なども参考に、事前・事後アンケートとして、リッカート法を、事後のみのアンケートとして、SD 法（具体的アンケートは、Appendix に付表等として掲載）

アンケートに関して、リッカート法は、本研究の自然体験を心理的介入と見なした場合の効果検証、SD 法は、また、保護者に自然体験による子どもへの好影響が見える化するために、記述式のアンケートを実施した。主

|           |                     |                                                               |
|-----------|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| 9:00<br>初 | 集合                  | ・樹木園広場に集合する                                                   |
| 9:30      | 受付                  | ・保険料の受領としおりの手渡し                                               |
| 9:50      | 開会式                 | ・開会の挨拶<br>・スタッフ紹介<br>・タイムスケジュール概要説明<br>・ハチ刺されと低体温症など注意喚起      |
| 10:00     | 事前アンケート             | ・中島班事前アンケート実施                                                 |
| 10:20     | 樹木ツアー               | ※早く終わったグループは昼休憩に入ってよい                                         |
| 12:00     | 昼休憩                 | ※スタッフと学生は早めに切り上げてテストと復習のセッティング。                               |
| 12:50     | 復習                  | ・参加児童はテストに備えて復習ができる<br>※セッティングでき次第、早く始めてよい<br>※同伴者は引き続き昼休憩をとる |
| 13:10     | テスト                 | ・樹木名のシートを除去し、枝葉を置き直す<br>・上記を確認したらテスト開始<br>※全員が早く終わったら繰り上げてよい  |
| 13:40     | 事後アンケート説明<br>および配布  | ・中島班事後アンケート実施                                                 |
| 14:00     | ネイチャークラフト<br>／テスト採点 | ・ネイチャークラフト<br>※14:30には片付けにとりかかる                               |
| 14:40     | 事後アンケート回収           | ・中島班事後アンケート回収                                                 |
| 14:50     | 閉会式                 | ・認定証授与<br>・閉会の挨拶<br>・集合写真撮影                                   |
|           | 解散                  | ※終わり次第、解散する。参加児童と同伴者にはすみやかに帰宅してもらう                            |

## 2. 5. 野外体験のプログラムの概要

- ①樹木博士の自然体験の実施  
級、挑戦、博士のグループで、10名の児童が自然体験の前後で実施した。また、SD法を用いて、
- ②樹木博士テスト  
①の自然体験の終わり次第、説明を
- ③採点結果の通知

## 2. 6. アンケート結果の分析

- ①選択式アンケート  
リッカート法、SD法ともに、アンケート結果を分析し、
- ②記述式  
定性的な仮説立案について、記述式アンケートの結果をまとめた。

## 3. 研究の成果

(注) 必要なページ数をご使用ください。

### 3. 1. 参加者の属性

参加した子供たちの属性は、男子12人(5～11歳)、女子10人(4～13歳)不明1人(11歳)で

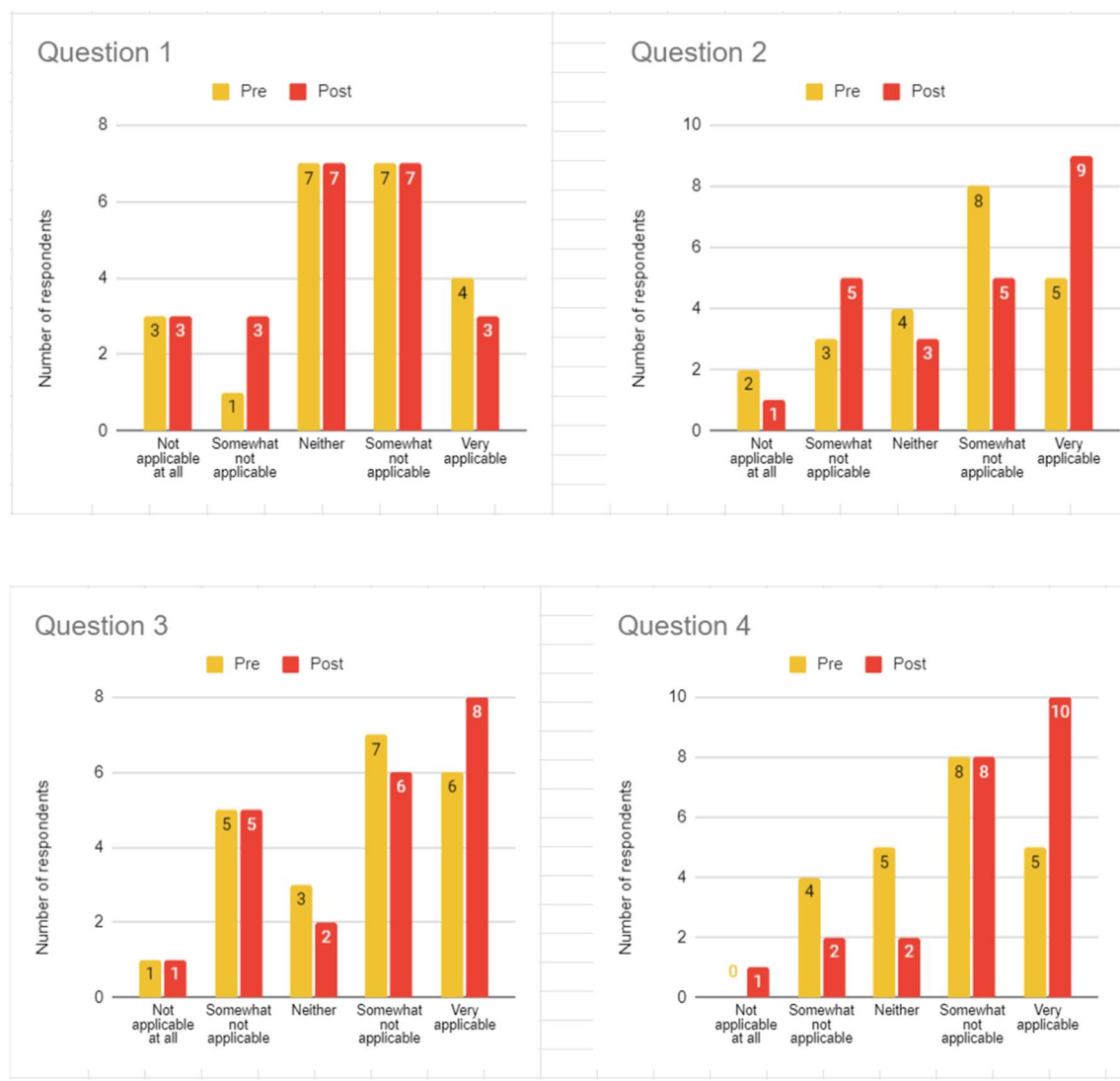
あった。

参加者の樹木博士の得点は、5点から28点と幅広い得点数であった。

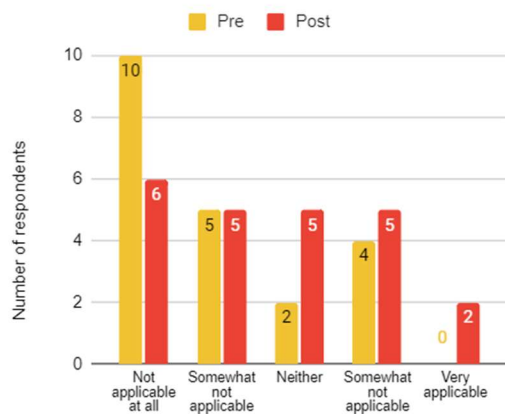
### 3. 2. アンケート結果の分析

#### ①選択式

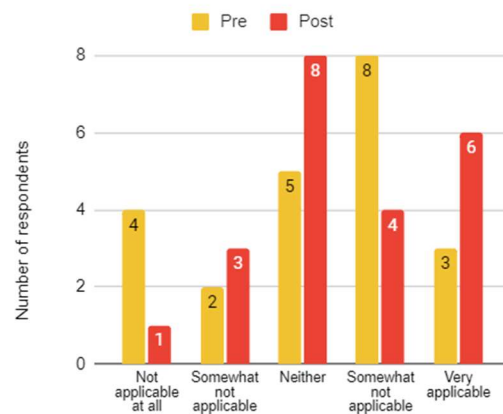
リッカート法による事前・事後のアンケートの回答ごとに集計した結果は、以下のようになる。



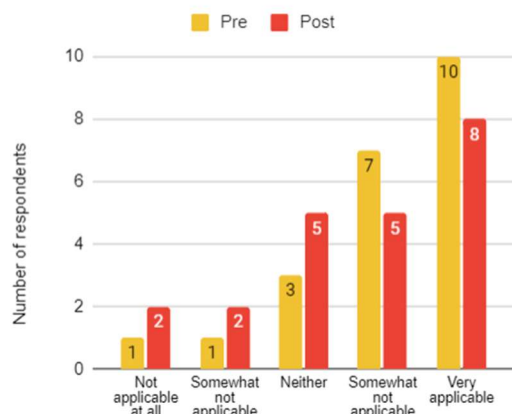
Question 5



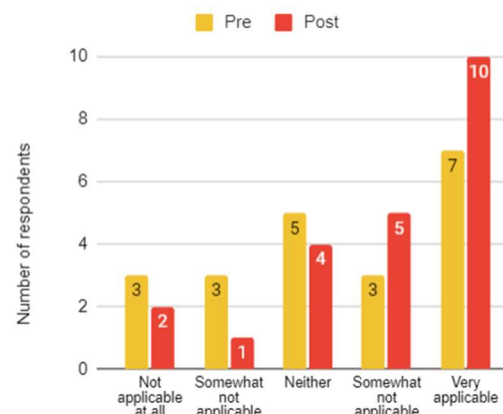
Question 6



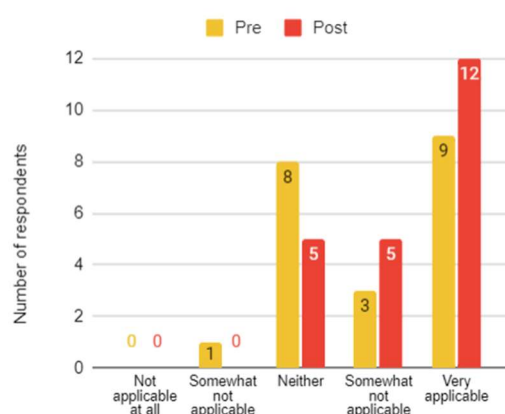
Question 7



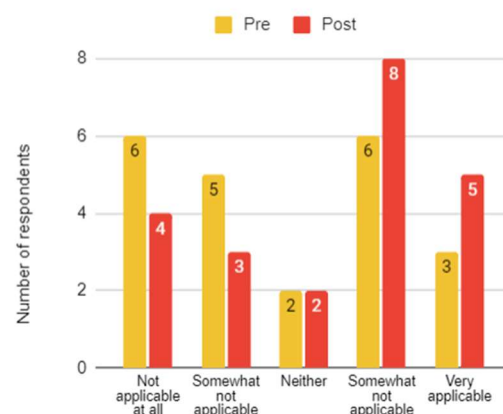
Question 8



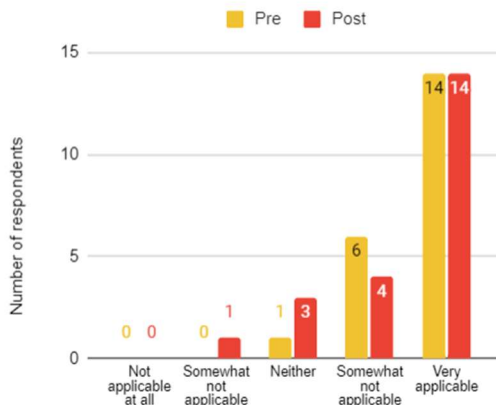
Question 9



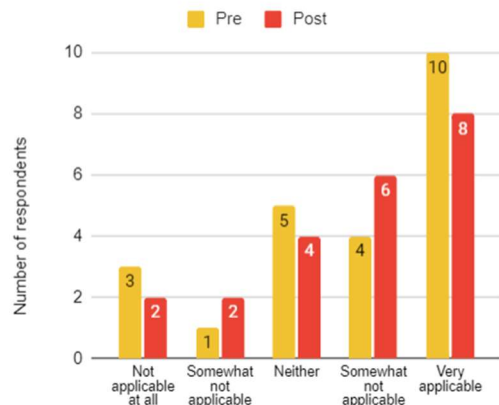
Question 10



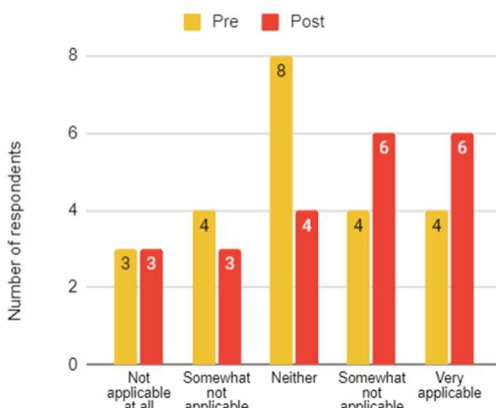
Question 11



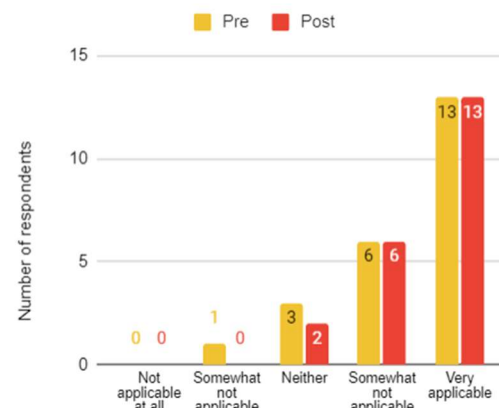
Question 12



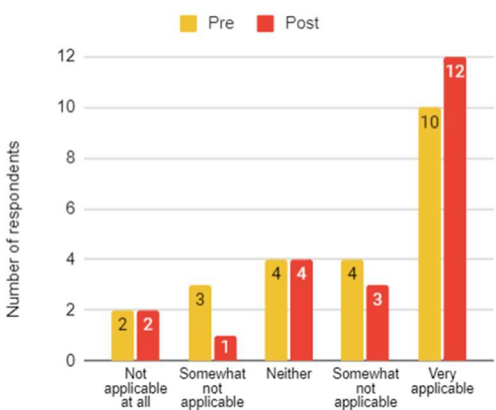
Question 13



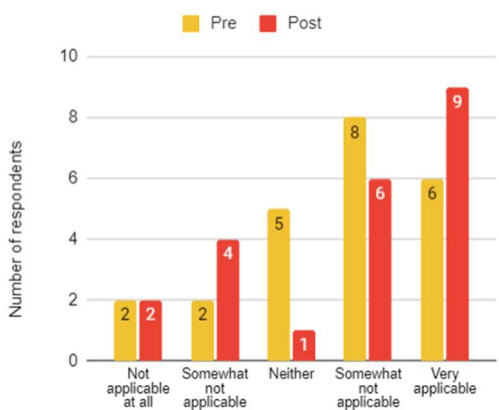
Question 14



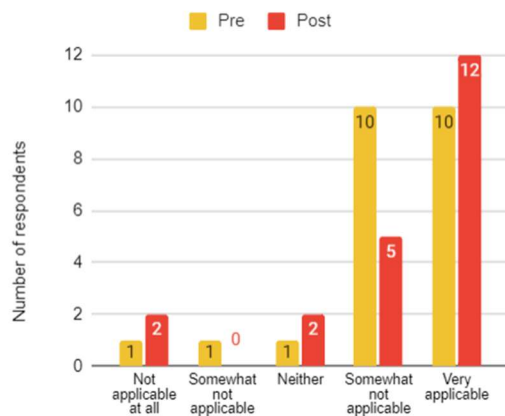
Question 15



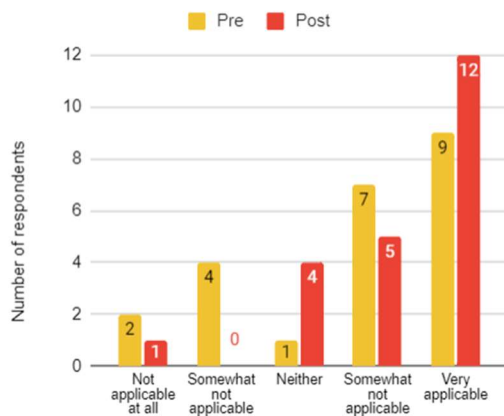
Question 16



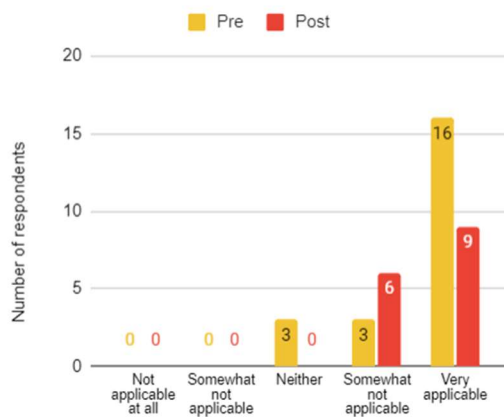
Question 17



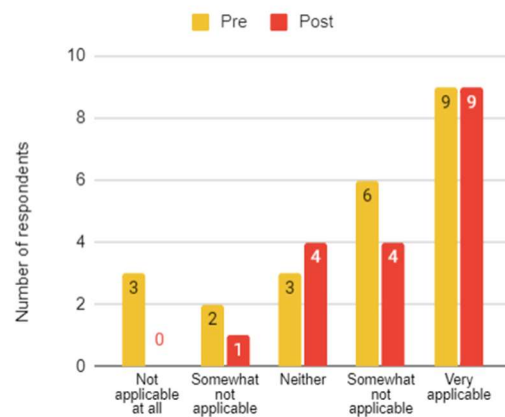
Question 18



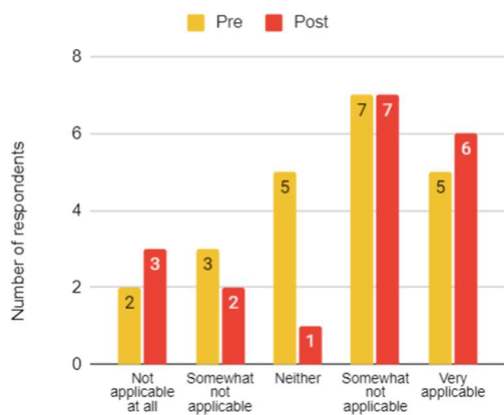
Question 19



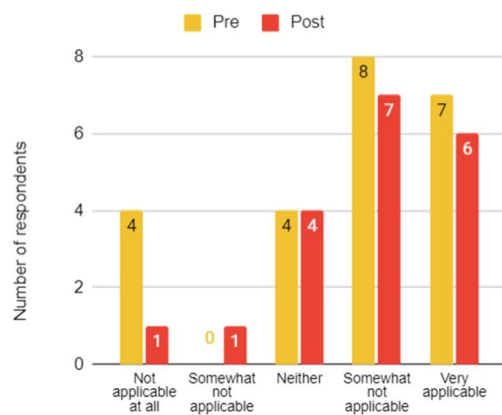
Question 20



Question 21



Question 22



### Question 23

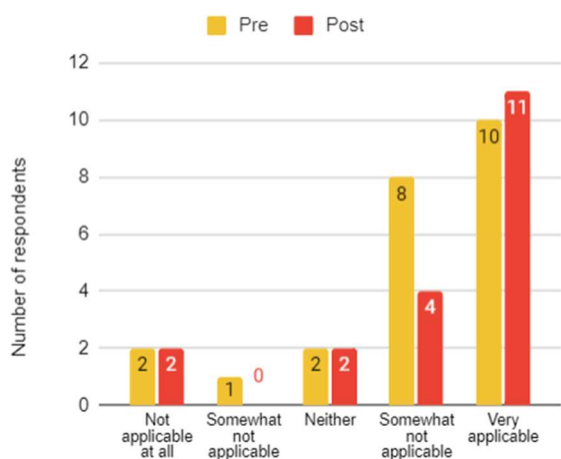


図 3. アンケートによる自然体験の前後での比較

上記の、事前・事後のアンケートを、自然への興味や関わり方 (Factor 1)、他者とのコミュニケーションや関わり方 (Factor 2) という 2 つの因子ごとに集計し、因子ごとに、差の検定を行った結果を以下に示す。

表 2. リッカート法によるアンケート調査のまとめ

| 項目    |                                                 | Factor1 | Factor2 | 共通性  |
|-------|-------------------------------------------------|---------|---------|------|
| pre19 | (19)自然の中の活動は気持ちがいい                              | .848    | -.214   | .618 |
| pre7  | (7)友だちよりうまくできないことがあっても、いやになったりせず頑張り通すことができる     | .791    | -.101   | .572 |
| pre14 | (14)自然の中に行くと新しい発見がある                            | .760    | -.102   | .526 |
| pre11 | (11)工作している途中で、失敗した部分があっても、自分で工夫して作品を完成させることができる | .723    | -.004   | .521 |
| pre4  | (4)決められた時間に遅刻しないで行くことができる                       | .611    | .115    | .443 |
| pre2  | (2)歩いている途中で疲れて も、もんくを言わないで歩き通すことができる            | .536    | .021    | .297 |
| pre23 | (23)草花や自然の景色を見て感動することがある                        | .532    | -.083   | .254 |
| pre18 | (18)暑い時や寒い時に自分で衣服を調整することができる                    | .521    | .203    | .398 |
| pre17 | (17)必要な時に、ありがとう、ごめんなさいと言える                      | .506    | -.013   | .251 |
| pre21 | (21)天候の変化が敏感にわかる                                | .490    | .210    | .368 |
| pre9  | (9)自然と人間の生活には深いかわりがあると思う                        | .457    | .034    | .222 |
| pre10 | (10)何かをやろうとすると、リーダーになってやる方だ                     | -.367   | .916    | .703 |
| pre6  | (6)みんなの意見をまとめることが得意である                          | -.126   | .764    | .522 |
| pre15 | (15)みんなのできないようなむずかしいことに挑戦する方                    | .128    | .634    | .484 |
| pre1  | (1)班長やリーダーを積極的にひきうけることができる                      | -.255   | .615    | .317 |
| pre16 | (16)できないことがあるとできるようになるまで努力しつづける方だ               | .310    | .611    | .622 |
| pre12 | (12)遊んでいる仲間にあとから加わることができる。                      | .318    | .504    | .485 |
| pre8  | (8)新しい友だちを簡単に作れる                                | .088    | .473    | .265 |
| pre3  | (3)だれとでも気軽に話ができる                                | .122    | .454    | .266 |
| pre13 | (13)脱いだ服や持ち物はきちんと整理できる                          | .274    | .414    | .338 |
| pre22 | (22)大人や年上の人に自分の考えを言える                           | .392    | .407    | .448 |
|       | 因子寄与                                            | 5.760   | 4.692   |      |
|       | $\alpha$ 係数                                     | .872    | .860    |      |
|       | 因子間相関                                           |         |         |      |
|       | Factor1                                         | 1.000   | .403    |      |
|       | Factor2                                         | .403    | 1.000   |      |

対応のある平均値の差の検定 (対応のある $t$ 検定)

分析コード: `xxxxxxxxxxxxxx(=F1 - posF1)` 0.16秒

水準ごとの平均値:

| 水準    | 平均値   | 標準偏差  | 標準誤差  | 95%下限 | 95%上限 | 人数 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| pref1 | 3.973 | 0.568 | 0.127 | 3.707 | 4.239 | 20 |
| posF1 | 4.055 | 0.558 | 0.125 | 3.793 | 4.316 | 20 |

差の検定

| 水準の組          | 差      | 標準誤差  | 95%下限  | 95%上限 | $t$ 値  | df | $p$ 値 |
|---------------|--------|-------|--------|-------|--------|----|-------|
| pref1 - posF1 | -0.082 | 0.099 | -0.288 | 0.125 | -0.829 | 19 | .417  |

効果量

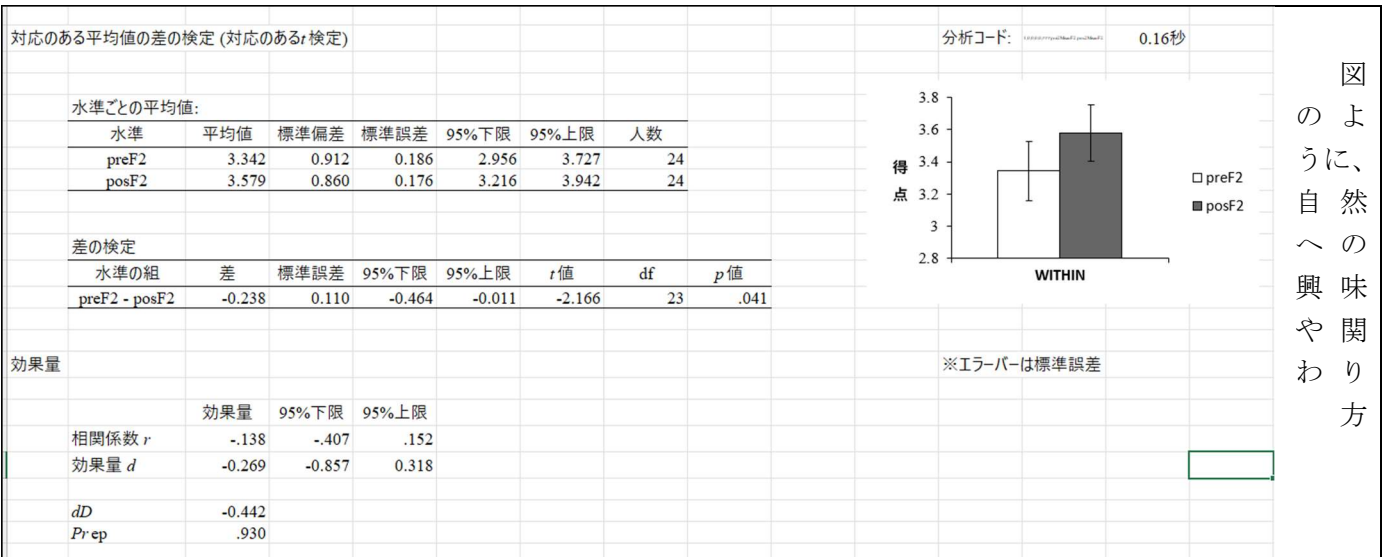
|          | 効果量    | 95%下限  | 95%上限 |
|----------|--------|--------|-------|
| 相関係数 $r$ | -.076  | -.379  | .241  |
| 効果量 $d$  | -0.146 | -0.792 | 0.500 |
| $dD$     | -0.185 |        |       |
| $Pr ep$  | .718   |        |       |

※エラーバーは標準誤差

| Condition | Mean Score | Lower Bound (SE) | Upper Bound (SE) |
|-----------|------------|------------------|------------------|
| pref1     | 3.973      | 3.707            | 4.239            |
| posf1     | 4.055      | 3.793            | 4.316            |

図5.  
リッ  
カー  
ト法  
によ  
るア  
ンケ  
ートの統  
計分

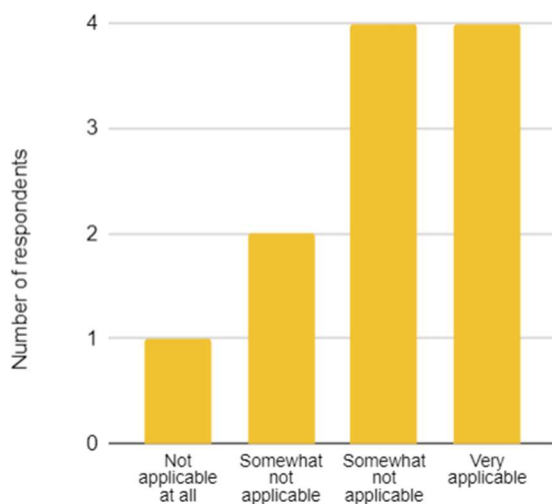
析 (因子 2)



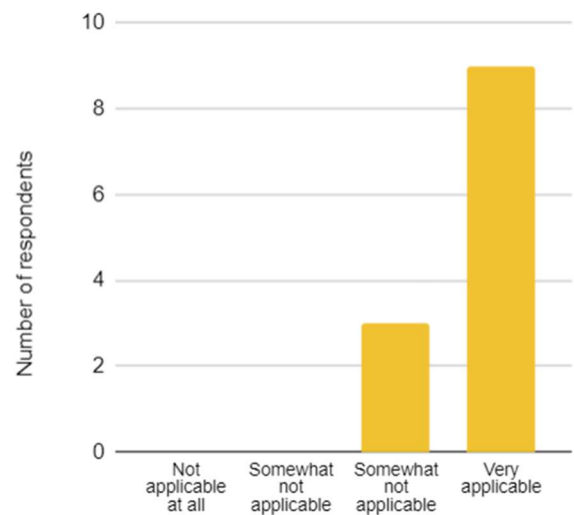
(Factor 1)、他者とのコミュニケーションや関わり方 (Factor 2) という 2 つの因子で、後者のみ統計的には変化のことが確認された。

さらに、SD 法による結果を、以下に示す。

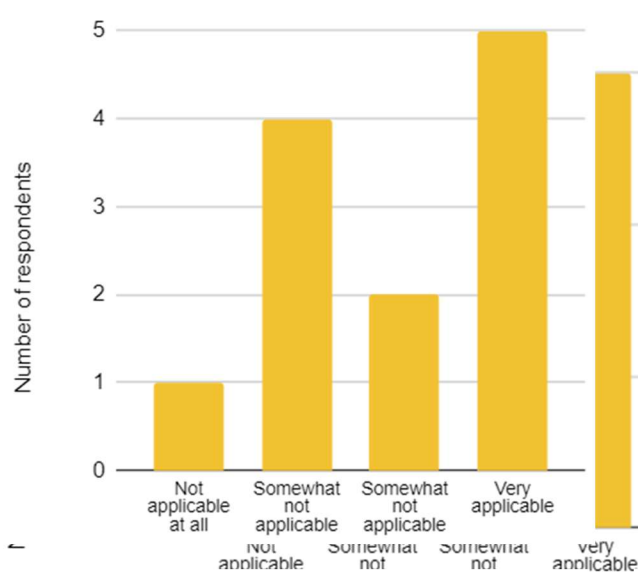
SD法質問1の回答分布



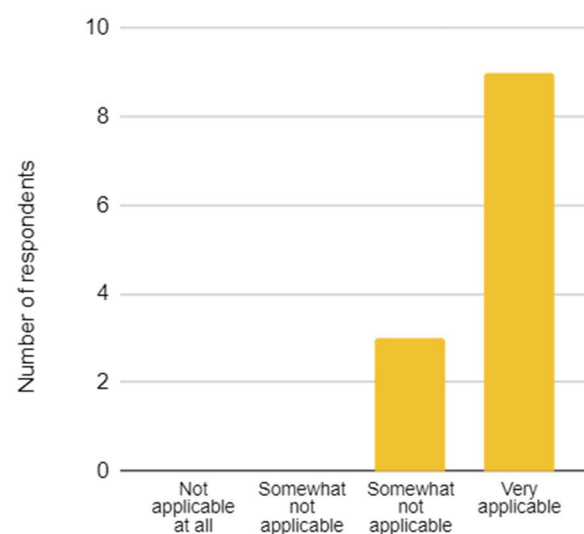
SD法質問2の回答分布



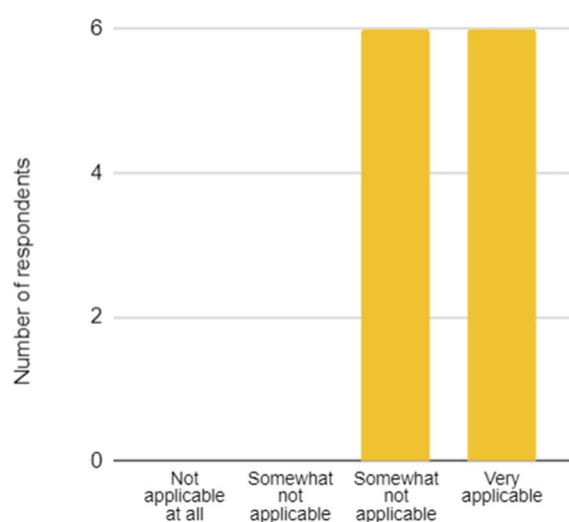
SD法質問5回答分布



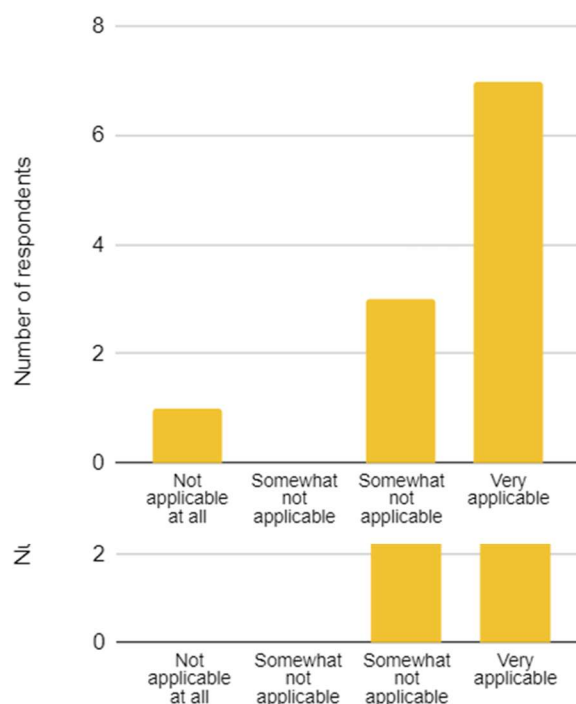
SD法質問6回答分布



SD法質問7回答分布



SD法質問8回答分布



SD法質問9回答分布

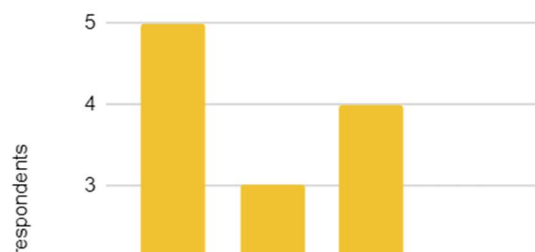


図 6. SD 法のアンケート結果の分布

表 3. SD 法のアンケート結果の統計値

| 変数名 | 有効N | 平均値   | 中央値   | 標準偏差  | 分散    | 最小値   | 最大値   |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Q1  | 15  | 3.067 | 3.000 | 0.961 | 0.924 | 1.000 | 4.000 |
| Q2  | 17  | 3.706 | 4.000 | 0.470 | 0.221 | 3.000 | 4.000 |
| Q3  | 17  | 3.588 | 4.000 | 0.507 | 0.257 | 3.000 | 4.000 |
| Q4  | 17  | 3.588 | 4.000 | 0.507 | 0.257 | 3.000 | 4.000 |
| Q5  | 17  | 3.059 | 3.000 | 0.966 | 0.934 | 1.000 | 4.000 |
| Q6  | 17  | 3.765 | 4.000 | 0.437 | 0.191 | 3.000 | 4.000 |
| Q7  | 17  | 3.588 | 4.000 | 0.507 | 0.257 | 3.000 | 4.000 |
| Q8  | 16  | 3.625 | 4.000 | 0.806 | 0.650 | 1.000 | 4.000 |
| Q9  | 17  | 2.235 | 2.000 | 1.033 | 1.066 | 1.000 | 4.000 |

たとえば、2, 3, 4, 6, 7 番目のように、子どもたちにとって、本研究による樹木博士を通した、野外活動プログラムは、「わくわく」「できた」「すき」「おもしろい」「発見した」よりの体験であった。

基本統計量から見ると、9を除く項目は平均値が2.5を超え、左の形容詞寄りの回答であった。

さらに、因子分析の結果（最尤法、プロマックス）、3因子が妥当となり、命名した因子名ごとにまとめると、以下のようになった。

第1因子：「4 好きー嫌い」「3 できたーできなかった」「1 にぎやかーしずか」「5 かんたんーむずかしい」：達成・高揚感因子

第2因子：「7 発見したー発見しなかった」「6 おもしろいーつまらない」「8 もっとやりたいーまんぞく」：興味因子

第3因子：「9 緊張したーしなかった」「2 わくわくしたーしなかった」：緊張・興奮因子

表 4. 第一から第二因子の統計値の比較

|             | Factor1 | Factor2 | Factor3 |
|-------------|---------|---------|---------|
| $\alpha$ 係数 | .706    | .772    | .589    |
| $\omega$ 係数 | .741    | .934    | .827    |
| 因子得点        | .917    | .885    | .578    |

各因子の下位尺度得点を合成してその得点の差をみたところ、

「F2 興味」>「F1 達成・高揚」>「F3 緊張・高揚」であった

(F1-F2 間と F1-F3 間は 5%水準で有意、F2-F3 間は 1%水準で有意)。

表 5. SD 法の因子間による統計値の比較

| 多重比較      | Holm法  |       |        |       |        | 主効果 $p$ 値 | .001 ** |          |
|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-----------|---------|----------|
| 水準の組      | 差      | 標準誤差  | 95%下限  | 95%上限 | $t$ 値  | df        | $p$ 値   | 調整 $p$ 値 |
| F1R - F2R | -0.304 | 0.140 | -0.607 | 0.000 | -2.161 | 13        | .050    | .050 *   |
| F1R - F3R | 0.518  | 0.173 | 0.145  | 0.891 | 2.997  | 13        | .010    | .021 *   |
| F2R - F3R | 0.821  | 0.211 | 0.366  | 1.277 | 3.898  | 13        | .002    | .005 **  |

## ②記述式

記述式において、各質問ごとの回答を分類してまとめた表を、以下に示す。

表 6. 記述式アンケート (1) ①の分類の比較

|                                   |                                                                                                                        |                     |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Question (1) ①                    | Number of respondents 27                                                                                               |                     |
| code                              | Code Description                                                                                                       | Number of responses |
| Relaxation and peace of mind      | Acting relaxed and secure in nature.                                                                                   | 11                  |
| Increased activity                | Move around, play energetically, etc.                                                                                  | 9                   |
| Revitalization of communication   | Communicated well with other participants and staff, got along well with other participants, etc.                      | 7                   |
| Interest in nature and plants     | An increased interest in nature and plants                                                                             | 7                   |
| Brightness and Fun                | They seemed to enjoy themselves, brightened up, etc.                                                                   | 5                   |
| Reactions to the test and answers | They cried a lot because they couldn't do the test. Too bad the response rate wasn't as high as they would have liked. | 4                   |
| Unusual Experience                | Mention of experiences that are not possible in everyday life                                                          | 3                   |
| No change/not sure                | No change, don't know.                                                                                                 | 2                   |

表 7. 記述式アンケート (1) ②の分類の比較

|                                       |                                      |                     |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Question (1) ②                        | Number of respondents 7              |                     |
| Code                                  | Code Description                     | Number of responses |
| Deepening and expanding relationships | Relationships deepened and expanded. | 5                   |

|           |                      |   |
|-----------|----------------------|---|
| No change | There was no change. | 2 |
|-----------|----------------------|---|

表 8. 記述式アンケート（2）の分類の比較

| Question (2)                         | Number of respondents 21                                                             |                     |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| code                                 | Code Description                                                                     | Number of responses |
| Number of staff and calls from staff | Requests regarding the number of staff members and explanations and calls from staff | 7                   |
| I need a break/time allowance.       | Requests for breaks and more time                                                    | 6                   |
| Specific requests                    | Eye level and reduce questions.                                                      | 2                   |
| none in particular                   |                                                                                      | 8                   |
| Satisfaction/good points             | Responses regarding what was satisfactory or good about it.                          | 4                   |

表 9. 記述式アンケート（3）の分類の比較

| Question (3)                                                     | Number of respondents 26                                            |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|
| code                                                             | Code Description                                                    | Number of responses |
| Increased interest and curiosity                                 | Expectations of increased interest in nature and one's surroundings | 10                  |
| Knowledge of nature and plants, learning about the value of life | To increase knowledge and learn about nature, plants, etc.          | 12                  |
| Nurture emotions and sensitivity                                 | To nurture emotions and sensibilities through nature experiences    | 6                   |
| Contact with Nature                                              | Having contact with nature, unusual nature experiences              | 4                   |
| Expanding horizons                                               | Acquire new perspectives and viewpoints through nature experiences  | 3                   |
| Sense of security and relaxation                                 | To feel safe and relaxed through nature experiences                 | 3                   |
| Independence and independent action                              | To acquire independent behavior through nature experiences          | 3                   |

|                      |                                                                                                               |   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Spontaneity, freedom | To experience spontaneity and freedom through nature experiences.                                             | 2 |
| Other                | That is biased as a nature experience / they want them to regain their confidence in their nature experience. | 2 |

設問1に関しては、リラックス・安心、活動性の増加、コミュニケーションの活性化、自然・植物への関心、明るさ・楽しさの順に、保護者から見た子どもへの影響が、上位を占めていた。

また、自然体験後に、子どもと保護者等との間の関係性の深まり・拡がりに、好影響のあったとする回答が、変化なしの回答を上回った。

設問2に関しては、本研究での野外体験プログラムについては、特に要望のないとする回答がもっとも多かった。次いで、スタッフ数やスタッフからの声掛けや、休憩・時間的余裕が欲しいという要望が多くみられた。

設問3に関しては、自然や植物に対する知識・命の大切さの学び、興味・関心・好奇心の高まり、情緒や感性のはぐくみという順番で、保護者として、子どもへの好影響を期待していた。

#### 4. 今後の課題

(注) 必要なページ数をご使用ください。

今回、都心部の子どもたちを対象としたが、自然の身近にない地域では野外体験も時間と空間の両面で制約もある。そのためバーチャル体験等を組み合わせた場合のこれらの仮説検証や、より多くの子どもを受け入れ可能な人員の育成についても今後の課題である。