

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20H03013

研究課題名(和文)次世代の自然風景地の保護と利用

研究課題名(英文)Next-generation approaches for the conservation of natural landscapes

研究代表者

齋藤 馨(SAITO, KAORU)

東京農業大学・地域環境科学部・教授

研究者番号：70215531

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,700,000円

研究成果の概要(和文)：倒木上稚樹記録カメラを新設した。芸術家と研究者との現地森林とサイバーフォレストによるオンライン映像音声データの比較ワークショップから、1. 遠隔オンライン観察は、日常生活にはない時間・空間尺度で事象を捉えられ、リアルタイム自然音は遠隔の森と繋がる感覚がある。2. 人の寿命を超える森林時間スケールを意識できることが世代を超えた次世代への継承技術となる。3. 遠隔の自然音を聞くと、そのような場所に関連したリアルな体験が少ないと混乱する。現地を知らない一般市民には、森林映像・音声オンライン配信は、レクリエーションとの組み合わせでの活用と自然音という限られた情報から現地を想像する活用が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

遠隔森林のリアルタイム映像音配信と記録公開を継続するサイバーフォレストと、リアルな自然風景地体験との差異を明らかにすれば自然風景地の保護と利用を次世代へと継承できる。研究開始時COVID-19が世界を席卷し全期間を通じてコロナ禍による活動制限を受けた社会は、オンラインコミュニケーションが普及した。現地ワークショップはできなかったが、芸術家が単独で現地を訪れ、市民はオンラインで遠隔の自然風景地に接して、リアルとオンラインライブでの遠隔自然体験の知見を得たことは、今後のオンライン・デジタルがリアルと共存しながら自然風景地の保護と利用に重要な役割を果たす事からその社会的な意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：A new camera for recording juvenile trees on nurse log was installed. From several workshops with artists and researchers to compare online video and audio data from the remote forest and Cyberforest, it was indicated that: 1. remote online observation can capture events on a temporal and spatial scale not found in everyday life, and real-time nature sounds provide a sense of connection with the remote forest; 2. the forest time scale that exceeds human life span and the ability to be aware of the remote nature sounds is a technology that can be passed on from one generation to the next; 3. When listening to remote nature sounds, there is confusion if there is little real experience associated with such a location. For the general public who do not know the real site, it was suggested that forest video and audio online distribution could be used in combination with recreation and to imagine the site from the limited information in the form of nature sounds.

研究分野：造園学

キーワード：自然風景地 保護 利用 サイバーフォレスト 次世代 インターネット ライブ音配信 文学

1. 研究開始当初の背景

情報通信技術(以下「ICT」と記す)を基盤に、SNS(Social Networking Service)と携帯端末により、世界各地の写真が投稿され共有されている。自然保護活動ではフィールドの写真共有に活用され、我が国ではデジタル機器とICTを自然公園内のモニター補助として活用する期待がある。2016年にスタートした「国立公園満喫プロジェクト」は国立公園観光資源の再整理とインバウンドによる来訪者増加を目指し、集客力のある旅行代理店によるファミトリップが開始されるなど、新たな旅行メニュー発掘や受け入れ強化などの利用政策が進んでいる。しかし、自然自体を観光資源とするエコツーリズムですら現地での保全活動の持続性には工夫が必要とされることから、保護と利用のバランスには常に注意が必要である。

研究代表者らは1995年から遠隔天然林内の定点で定時に40画角をビデオで自動撮影するシステムを開発し、記録映像をWeb公開するサイバーフォレスト研究を進めてきた。毎日定点定時に機械的に録画し続けた数年分の映像からブナやカスミザクラのフェノロジー、録音からは鳥類(鳴禽類)の種数変化が示された。2010年に衛星通信導入で始めたライブ音配信によって、鳥類学者が自宅で早朝の音を聞きながら鳥の種同定を開始し、現在まで毎年初認日やさえずり頻度が逐次公開されている。この調査方法はその有効性が検証され、これらのデータは環境教育教材として現地での体験学習とともに利用され、その有効性が報告された。

定点定時撮影地点の一つである東京大学北海道演習林前山サイトは、約80年前の軽度択伐後は一切人手を加えていない前山保存林内の、クマゲラなどの野生生態音が豊富な倒木ギャップに、2014年ライブモニタリングを設置し開始している。当サイトは自然公園区域に接する区域外ではあるが、本研究では自然風景地でICTデータが5年間以上取得されているケーススタディ地として選定した。倒木上にエゾマツが更新する倒木更新はその天然更新メカニズムが森林生態学の研究対象とされているが、随筆家の幸田文は真一文字に並ぶエゾマツの倒木更新を見ようと北海道演習林を訪れ「えぞ松の更新」(幸田文1971)を発表した。倒木がエゾマツ稚樹の苗床となり次世代に命を繋ぐ事象に自然の輪廻を重ねた文学メッセージは、森林とは無関係な読者にも関心と共感を与えた。生態学の事象が文学の対象にもなること、そして幸田自身が現地に赴くほどに、興味関心が行動を引き起こしたのである。この倒木更新の立体模型映像展示が阿寒湖エコミュージアムセンターにあり、来館者が視聴していることは、現地事象の映像模型展示が既に自然風景地の一つの利用形態であることを示している。

2. 研究の目的

サイバーフォレストのサイトで最も原生自然な北海道演習林前山サイトの自然環境とその映像音を、ICTを活用して都市住民の身近な自然資源と捉え直し、現地を訪問しない都市住民がサイバーフォレストの映像や音に接し、科学・芸術・政策の専門家による現地調査とその成果(自然解説、提言や作品)に触れるWSからなる一連のアクションリサーチを通じて、都市住民の未訪問自然風景地に対する保護と利用についての意識の変容を把握することを目的とする。サイバーフォレストが蓄積している自然地情報と、そのライブ映像音の提供、つまりインターネット上のデジタルな自然情報に、自然風景地から離れている都市住民が触れることが、自然への意識を変化させ、現地に行かずとも自然風景地を保護し利用していると感じられるのか、その意識変化について検討する。

なお研究開始の2020年4月はCOVID-19禍が始まったばかりで、様々な活動制限が敷かれ本研究期間の3年間はコロナ禍での研究活動となったが、オンライン時代を次世代と捉え、現地ワークショップこそできなかったが、オンラインによる自然風景地に関する課題を取り扱った。

3. 研究の方法

(1) 前山サイト等における映像と音の配信とアーカイブ

都市住民を対象としたワークショップを実施するにあたり、本研究の主要サイトである北海道演習林前山サイトにおいて、従来のサイバーフォレストによる映像と音の配信を継続するとともに、新たな撮影機器の設置についても検討のうえ実施した。また、前山サイト以外のサイバーフォレストサイトについても、従来の映像と音の配信を継続した。さらに、サイバーフォレストによる映像と音の配信について、一般市民に分かりやすく伝えるためのWebコンテンツの制作を行った。

(2) 専門家による前山サイト等の視察とワークショップ

都市住民である科学や芸術などの各分野の専門家が、自然環境の映像と音を自ら視聴するとともに、北海道演習林前山サイトを直接訪問した。それらの経験を踏まえて、次世代の自然風景地の保護と利用をテーマとしたワークショップ的活動を展開し、発表者自身も含めた当該活動の参加者を対象としてアクションリサーチ研究を行った。具体的には、10名の専門家に話題提供を依頼し、その講演内容およびそれに対して行われた質疑応答の内容を次の手順で分析した。まず、講演と質疑応答の文字起こしを行い、これをもとに話題提供者でない2名が別個に要約作業を行ったうえで、この2名による要約案の突合と合議によって要約を確定させた。この要

約された内容から、都市住民としての意識変容に関連すると考えられる事項を読み取った。

(3) 一般市民を対象としたワークショップ

一般市民を対象として実施されたオンラインワークショップを実施し、参加した20～30代の12名をG1～G3の3グループに分けて、森林映像の観察体験を通してサイバーフォレスト活用方法のアイデア出しを行ってもらった。このグループワーク中の会話を分析対象として計量テキスト分析ソフト KH Coder を用いテキストマイニングを行い、グループ間で偏りのある単語を中心に、各グループの会話内容を検討した。



写真1 稚樹カメラ画像(倒木上稚樹と標尺)

4. 研究成果

(1) 前山サイト等における映像と音の配信とアーカイブ

当該サイトの倒木更新ギャップはカメラと自然音を記録しながらウェブで公開を継続した。新たにライブモニタリング対象の倒木上に生育するエゾマツの稚樹の成長を日々記録するために、稚樹の樹高成長を記録する稚樹カメラを設置し(写真1 アーカイブデータ URL: <http://cyberforest.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/maeyama3-image/20221120/maeyama3-image22112009065600.jpg>)、倒木更新の様子を記録しながらオンラインで観察できるようにした。

前山サイトの他に、サイバーフォレストの国内7サイトでの記録・公開を継続し、データの蓄積を進めた。

Google Arts and Culture に前山サイトを含むサイバーフォレストに関する3つのストーリー(日本語版と英語版)を製作し公開している。

例: <https://artsandculture.google.com/story/QQWhKezq1nkpVA?hl=jp>

(2) 専門家による前山サイト等の視察とワークショップ

1970年東京大学北海道演習林で倒木更新を見学した幸田文は翌1971年にエッセイ「えぞ松の更新」を発表したが、その50年後の2020年に孫で随筆家の青木奈緒氏(研究協力者)を同地の倒木更新見学に招いたが、これをきっかけに「森へ」と題する連載を開始した。第1回「倒木更新」と題して50年後の訪問についてのエッセイを発表した(Coyote No72. 116-125, 編集発行人荒井敏記(株)スイッチ・パブリッシング、2020年11月15日発行)。連載は第9回まで継続中で、本研究者らは、青木奈緒氏による森の文学的表現に感銘と刺激を受けている。

サウンドエンジニアの岡田晴夫氏は、サイバーフォレストのライブ録音を音楽サブスクリプション作品として編集し(例えば https://lnk.to/cyberforest_album001)、前山サイトを訪れて現地では録音を行い、研究者らとワークショップで意見交換を行った。

これら文学と音響の専門家と研究者によるワークショップ的活動の結果、自然風景地の保護と利用についての意識変容として読み取れた事項は、おおむね次の3点にまとめられた。1点目は、日常生活にはない時間・空間尺度で物事を考える機会が得られるという指摘で、特に録音ではないリアルタイムの森の音を聞くことで森と繋がっている感覚が得られ、普段の生活で森の時間を意識できるという意見が述べられた。2点目は、人間の寿命を超える森林の時間スケールと人間の対応の仕方を次の世代に伝える技術になりうるという指摘で、特に専門家でない一般市民が自然を捉えるにあたってのインタープリテーションの機能を果たすという意見が述べられた。以上の2点は肯定的な趣旨であるが、一方で3点目は否定的な観点から、遠隔で聴く音の場所に関連した体験が少ないと混乱をきたす恐れがあったり、季節に合わない音を聴くと違和感があったりといった指摘もなされた。

(3) 一般市民を対象としたワークショップ

一般市民向けワークショップの結果、G1では「サウナ」の語が特徴的(表1)で、グループの全員から発話されていた(図1)ことから、サウナ空間に森の映像と音を流すことの有効性が示唆された。G3では「音」についての会話が特徴的(表1)で、音から風景を思い浮かべるプロセスの有効性が示唆される会話内容がみられた。これらの結果から、森林映像・音声オンライン配信の活用可能性について、既存のエンタテインメントやレクリエーションと組み合わせるという活用と、限られた情報から現地を想像するという活用と、主に2つの方向性に集約されると考えられた。

以上

表 1：グループ間で統計的に有意な偏りが見られた頻出語

単語		G1	G2	G3	合計
確か	**	49	18	10	77
お願い	**	17	31	5	53
変わる	*	14	22	5	41
今	*	7	12	14	33
月	**	13	2	12	27
増える	**	26	1	2	29
音	**	2	7	16	25
多分	**	5	3	13	21
サウナ	**	19	4	0	23
難しい	*	3	4	9	16
減る	**	13	2	0	15
散る	**	2	13	1	16
全然	*	3	3	8	14
一番	*	10	1	2	13

²検定：** 1%有意 / * 5%有

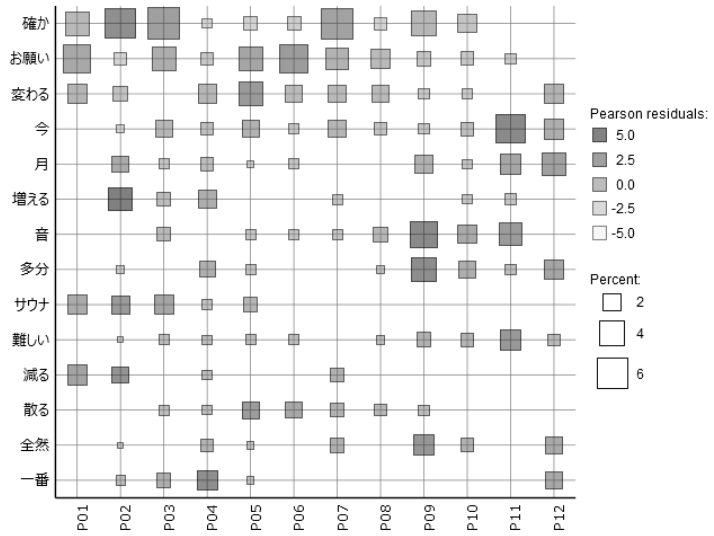


図 1：左表に示した語の個人別出現頻度分布

P01-04 が G01 に、P05-08 が G02 に、P09-12 が G03 にそれぞれ属する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 陸丹・山本清龍・中村和彦・下村彰男	4. 巻 84
2. 論文標題 池坊の立花に使用した植物にみる風景表現の変遷	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 469-474
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5632/jila.84.469	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 山島有喜・山本清龍・中村和彦・下村彰男	4. 巻 84
2. 論文標題 建築物との関わりからみる公共施設屋上緑地の残存・消滅のパターンに関する試論	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 521-526
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5632/jila.84.521	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 中村和彦	4. 巻 16
2. 論文標題 中学生の地域への愛着に関する意識の変容に関する探索的検討 茨城県神栖市の中学校における地域学習 関連講演を事例として	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本環境教育学会関東支部年報	6. 最初と最後の頁 93-98
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 北村系子・石塚 航・後藤 晋	4. 巻 10
2. 論文標題 日本の森林樹木の地理的遺伝構造（31）トドマツ（マツ科モミ属）	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 森林遺伝育種	6. 最初と最後の頁 44-48
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 後藤晋	4. 巻 71
2. 論文標題 北海道演習林の標高別試験地とその利用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 北方林業	6. 最初と最後の頁 110-113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizuuchi, Y., and Nakamura, K.W.	4. 巻 26
2. 論文標題 Landscape assessment of a 100-year-old sacred forest within a shrine using geotagged visitor employed photography	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Forest Research	6. 最初と最後の頁 267-277
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/13416979.2021.1892251	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 陸丹・中村和彦・山本清龍・下村彰男	4. 巻 83
2. 論文標題 池坊の立花にみる視距離帯に関する風景認識の変遷	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 557-562
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5632/jila.83.557	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計16件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 Nakamura, Kazuhiko W.
2. 発表標題 Multi-time scale environmental education using forest image archives since 1995 from the Cyberforest project
3. 学会等名 GLP 2021 Asia Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村和彦
2. 発表標題 森林映像アーカイブによる“Deep Wonder”の時空間拡張に関する考察
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村和彦
2. 発表標題 森林体験活動を行った児童における五感体験の記憶と森林への印象との関係
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 後藤 晋・小川 瞳・福岡 哲・木村徳志・田中延亮・福井 大
2. 発表標題 長期測定データから気候変動が北方針葉樹3種の苗木の生存と成長に及ぼす影響を考える
3. 学会等名 第133回日本森林学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 斎藤馨・粟野隆
2. 発表標題 造園実習体験を補完するためのタイムラプスと全周映像記録に関する考察
3. 学会等名 日本造園学会関東支部大会 ポスター発表082
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Liu M. and Nakamura, K.
2. 発表標題 Recognition Structure about Japanese Garden Identity analyzed from the Incongruity Feelings of Overseas Japanese Gardens.
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mizuuchi, Y., Nakamura, K.W. and Furuya, K.
2. 発表標題 Spatial conditions related to the sublimity of the shrine forest of Meiji Jingu :Landscape evaluation of the 100-years plan forest at 100 years after afforestation.
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐々木啓・山本清龍・中村和彦
2. 発表標題 国立公園のビジターセンターの立地と気候変動対応
3. 学会等名 日本環境教育学会第15回関東支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村和彦
2. 発表標題 オフライン環境下の森林管理におけるGIS活用の展望
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村和彦・藤原章雄・小林博樹・斎藤馨
2. 発表標題 森と人とを紡ぎ直す方法論としての感性的アプローチの可能性
3. 学会等名 第132回日本森林学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠藤玲・中村和彦・山本清龍・下村彰男
2. 発表標題 Instagram活用による観光地の風景演出の方法に関する研究
3. 学会等名 2020年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 後藤 晋
2. 発表標題 気候変動の時代における林木育種：今だからやれること、やるべきこと
3. 学会等名 第132回日本森林学会大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ayako Toko
2. 発表標題 How Can We Fill a Gap Between Global Perceptions and Local Perceptions?
3. 学会等名 10th Anniversary International Cyberforest Symposium（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akio Fujiwara
2. 発表標題 A Virtual Short Tour to the Cyberforest Site Yamanakako
3. 学会等名 10th Anniversary International Cyberforest Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuhiko W. Nakamura
2. 発表標題 Temporal Expansion of "Deep Wonder" Evoked by Forest Image and Sound Archives
3. 学会等名 10th Anniversary International Cyberforest Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kaoru Saito
2. 発表標題 Cyberforest & the Sense of Globe: Perspectives in the Coming Decade
3. 学会等名 10th Anniversary International Cyberforest Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>Cyberforest Links http://cyberforest.jp 環境教育のための森林情報基盤 https://www.cf4ee.jp Cyberforest Links http://www.cyberforest.jp/ 環境教育のための森林情報基盤 https://cf4ee.jp/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	鎌田 直人 (Kamata Naoto) (90303255)	東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・教授 (12601)	
研究分担者	藤稿 亜矢子 (Toko Ayako) (20732754)	東京女子大学・現代教養学部・教授 (32652)	
研究分担者	後藤 晋 (Goto Susumu) (60323474)	東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・准教授 (12601)	
研究分担者	中山 雅哉 (Nakayama Masaya) (90217943)	東京大学・情報基盤センター・准教授 (12601)	
研究分担者	藤原 章雄 (Fujiwara Akio) (60292794)	東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・助教 (12601)	
研究分担者	鈴木 智之 (Suzuki Satoshi) (20633001)	東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・助教 (12601)	
研究分担者	中村 和彦 (Nakamura Kazuhiko) (70707075)	東京大学・大学院新領域創成科学研究科・講師 (12601)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	岡田 晴夫 (Okada Haruo)		
研究協力者	青木 奈緒 (Aoki Nao)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関