

平成 30 年 6 月 2 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K12570

研究課題名(和文) 圧倒的原生林ライブ配信・アーカイブが持つ国際的エンターテインメント価値の実証

研究課題名(英文) Demonstration of international entertainment value of live delivering and archiving via Internet from overwhelming wilderness.

研究代表者

齋藤 馨 (Saito, Kaoru)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授

研究者番号：70215531

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：衛星ネットワークを使い東京大学北海道演習林前山保存林内の圧倒的原生自然をコンテンツに現場研究者が直接に柏・弥生キャンパスとの双方向遠隔解説講義を実施した。これに加え毎日定時の現地画像・音声を公開し講義参加を問わずインターネットで自然観察ができる環境を作りインターネットコンテンツを作成した。これをイギリス・フランスの芸術系大学で解説セミナーを開催し、リアルタイムの自然音とそのアーカイブに新規の価値があることが明らかになった。ライブ音に関する展示会でも同様の反応を明らかにしたが、その評価を定量的に示すには至っておらず、これは今後の課題とした。

研究成果の概要(英文)：Using the overwhelming intrinsic nature in the University of Tokyo Hokkaido Forest, a forest researcher conducted a two-way remote lecture with the Kashiwa/Yayoi campuses directly via the satellite network. In addition to this, we open public fixed-time on-site images and sounds on everyday and created an Internet content environment that enables nature observation via Internet regardless of lecture participation. It held a commentary seminar of our research at UK/French art colleges and revealed that it has new value in real time natural sound and its archives. Although the same reaction was also revealed at the exhibition on live sounds, it did not quantitatively show its evaluation, which is a future task.

研究分野：自然環境景観学

キーワード：サイバーフォレスト 原生林 ライブ配信 アーカイブ 生態音 サウンドスケープ エコロジー

## 1. 研究開始当初の背景

2001年環境省は自然公園内無人カメラのウェブ公開を開始し、現在69地点・年間約9百万ビューとなり、自然情報もネットワークコンテンツとなっている。応募者らは1995年に電源・ネットワークインフラの無い原生林内2地点で毎日定時の映像音声無人記録システムを開発し、継続的な森林映像音声記録を森林情報基盤「サイバーフォレスト」と名付け、環境教育教材開発<sup>\*1</sup>を進めている。2010年ソーラーを電源にした衛星ネットワークを使い、現地から無人ライブ音配信と画像伝送とそのアーカイブ公開を開始した。現在8地点に展開運用し、鳥類生態調査と環境教育活用と、ソーシャルメディア(IRC、Twitter、Facebook)のコンテンツとして提供し、ネットワークで自然を楽しむことの実証研究を進めている<sup>\*2</sup>。この8地点は、世界中のオープンマイクをインターネットで共有するアート系プロジェクト<sup>\*3</sup>「Sound Map(本拠地イギリス)<sup>\*4</sup>」に登録され、Google地図上のマイクをクリックして生態音をライブで聞くことができる。生態音から現地生態系を観察記録する「Ecoacoustics国際学会<sup>\*5</sup>」創設メンバーの中に、40年以上に渡り映画製作作用の自然音収録をしてきたサウンドエンジニア<sup>\*6</sup>が参画していることから、生態音にインターネット・エンターテインメント性があると考えた。

\*1 中村和彦、斎藤馨(2014):映像アーカイブを素材としたフェノロジー観察教材の開発方針:環境教育:Vol.23-3:81-92

\*2 Kaoru SAITO et.al. 2015, Utilizing the Cyberforest live sound system with social media to remotely conduct woodland bird censuses in Central Japan, DOI: 10.1007/s13280-015-0708-y, to be published in: Ambio (A Journal of the Human Environment)

\*3 Jérôme Joy, Peter Sinclair 2015, LOCUS SONUS 10 ANS D'EXPÉRIMENTATIONS EN ART SONORE, LE MOT ET LE RESTE.

\*4 <http://locusonus.org/soundmap/051/>

\*5 <https://sites.google.com/site/ecoacousticssociety/about/>

\*6 Bernie Krause 2012, The Great Animal Orchestra, Hachette Book Group, Inc.

## 2. 研究の目的

(1)東京大学北海道演習林前山保存林内から、現場研究者自らがリアルタイムに直接ドローン映像、地上映像、顕微映像を交え、生物季節毎のライブ配信を実現する。

(2)同地点で既に無人ライブ配信中の生態音・画像・気象データの記録を継続しながら、1.の有人ライブ配信と組み合わせた原生自然情報を大学講義に提供し、同時に世界に配信し、国際的なエンターテインメント価値を持ち得るかを実証する。

(3)世界的な生態音ライブ配信グループと連携し、原生自然の有人・無人ライブ配信とそのアーカイブの国際的な展開への足がかりを構築する。

## 3. 研究の方法

東京大学北海道演習林が所有運用する既存フィールドライブ配信システム一式を、研究者を含む2名が、迅速に原生林内に運び、直ちにライブ中継するためオフロード車両背後に組み込んだ。研究者は原生林をインターネット視聴者にライブ配信し、視聴者の様子を現場で確認してその価値を評価する。ネットワークに配信される原生自然情報からさらなる知的好奇心導くため、既往の原生林無人ライブモニタリング・アーカイブ公開システムと組み合わせたコンテンツをWeb提供する。世界的多地点ライブ音配信プロジェクトと生態音研究グループに、当該コンテンツを共有し、その価値評価を分析協議する

## 4. 研究成果

(1)圧倒的原生林からのライブ配信と今鉄について

第1回有人ライブ配信試験 2016年10月17日 東京大学北海道演習林前山保存林内から衛星ネットワーク経由で東京大学柏キャンパスFSホールへの遠隔講義配信を行った。



圧倒的原生林内有人カメラ



圧倒的原生林内車載映像通信機材

第2回有人ライブ配信試験2017年2月12日 東京大学北海道演習林山部の森林内からLTE回線経由で前述FSホールへのシンポジウムでライブ講義を行った。その際ネットワークの最適化、映像機材構成と運用、現地研究者による生態情報解説内容とその方法について検討した。

### 第3回有人ライブ配信本格講義

2017年6月22日東京大学北海道演習林山部事務所から東京大学農学部講義室へのライブ配信講義を行った。これまでの実験を踏まえ教室からのフィードバックの円滑化を図り正規の講義を実施し、知見を得た。



農学部講義室へのライブ配信遠隔講義試験

一連の原生林からのライブ配信実験や講義室との双方向遠隔講義により、特に講義室の受講生の表情を遠隔地の演習林講師に見えるようにすることで、遠隔講師にとって双方向性の臨場感を得ることができた。

### 多対多の双方向実験

山梨県甲斐市立竜王小学校と岩手県大槌町大槌学園とを双方向2回線で遠隔接続した交流授業を2018年2月に行い、40人程度同士の双方向交流についての実験を行った。



岩手県大槌町大槌学園の様子

圧倒的原始自然に関する企画展示試験  
本研究で圧倒的原始林の現場コンテンツである北海道演習林前山の倒木更新地点の全周写真(4m×1m)とライブ音再生装置サウンドコクーンによる遠隔森林展示を2018年1月7日から継続的に展示し、3月11日には倒木更新に関する文学作品朗読を含む複数メディアによる圧倒的原始自然エンターテインメント性に関する見学参加者の様子を観

察した。



サウンドコクーンによるライブ音展示など



全周森林画像の床展示

## (2) 国際連携構築

国際連携構築については、世界各地の早朝生態ライブ音配信を使ってロンドンで活動する芸術グループSoundCampのMr. Grant Smith、及び世界中のオープンマイクネットワーク構築を進めるPeter Sinclair教授(Locus Sonus Sound Laboratory, The Aix-en-Provence Academy of Art, FR)らを訪見し、それぞれでライブ音配信に関する共同セミナーを開催した。



2016年10月29日"Listening to The End of The World Live streaming the University of Tokyo Cyberforest and other remote objects" (Goldsmiths University London校, UK) を開催



2016年11月2日"Formes d'écoute à distance et suivi big data de la biodiversité" (Academy of Art, FR) を開催

本研究の圧倒的原始自然からのライブ配信について、芸術的視点からの国際的エンターテインメント価値についての提案と情報交換を行った。

さらに原始自然の生態音の価値について、フランス・カルチエ財団現代美術館でのサウンドスケープ生態学の提唱者Dr. Bernie Krauseの展示<Le Grand Orchestre des animaux>をMr. Thomas Delamarre 学芸員の

解説により見学し知見を深め、情報交換を行った。



2016年11月4日カルチエ現代美術館訪問見学

サウンドスケープエコロジー研究を進めているフライブルグ大学 Sherer Lorenzen 教授を訪問し、生態音研究プロジェクトについて情報交換を行い、本研究についてのデモを行い意見を得た。



2017年9月20日フライブルグ大学Lorenzen研究室にて

森林に関する国際学会 IUFRO2017 (ドイツ・フライブルグ2017年9月18-22日) で、本研究に関わる 2 件の発表を行い、海外の研究者との意見交換を行った。会場でライブ音の再生でモンスト例-ションを行うと、専門分野に関係なく楽しむ様子が観察できた。

### (3)まとめ

遠隔自然がインターネット接続によってリアルタイムにモニタリングできることは新たなコンテンツとしての価値をもつことが実証できた。

商用電源や常時接続のネットワークインフラの無い圧倒的原始自然地のライブモニタリングのうち、特にライブ音についてのエンターテインメント性の存在があるだろうことは遠隔講義や企画展示などで定性的に把握できたが、その評価を定量的に示すには至っておらず、これは今後の課題である。

### 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 4 件)

Nakamura, K.W., Watanabe, R.,  
Fujiwara, A., Saito, K., Kobayashi, H.H.

and Sezaki, K. (2018): Plant Phenology Observation by Students Using Time-Lapse Images: Creation of the Environment and Examination of Its Adequacy. *Environments*, 5(1): 7.

doi:[10.3390/environments5010007](https://doi.org/10.3390/environments5010007) , 査読有

②Yoshihito Seto, Hitoshi Yokoyama, Tsuyoshi Nakatani,,Haruo Ando, Nobumitsu Tsunematsu, Yoshinori Shoji, Kenichi Kusunoki, Masaya Nakayama, Yuto Saitoh and Hideo Takahashi:

Relationships among Rainfall Distribution, Surface Wind, and Precipitable Water Vapor during Heavy Rainfall in Central Tokyo in Summer, *Journal of the Meteorological Society of Japan*, Vol.96A, 2018/02, pp.35

49, <https://doi.org/10.2151/jmsj.2017-020>, 査読有

③大塚啓太、齋藤馨(2016):環境学習に関する学習観の検討 -高校生と大学生への自由記述質問紙による学習観推定調査より-:*環境教育* 26(2),17-28, 査読有

④高山範理、齋藤馨、藤原章雄(2016) : 野外宿泊体験等を含む長時間の森林滞在が心身の回復に与える影響 : Influence of Long-time Forest Therapy in for the Restorativeness of Mind and Body including a Camping Experience. : *環境情報科学学術論文集* 30 : 55-60, 査読有

〔学会発表〕(計 1 2 件)

Sato K. Animal movements affected by physical conditions: introduction of inverse problem approach into bio-logging science (Special lecture). 95<sup>th</sup> Annual Meeting of the Physiological Society of Japan, Takamatsu, Kagawa, Japan, March 30, 2018

中村和彦・齋藤馨・藤原章雄・大塚啓太・奥山賢一(2017) : 振り返りを軸とした小学校授業のモデル化に向けて : 第 128 回日本森林学会:T10-12

中村英史・齋藤馨・中村和彦・藤原章雄・小林博樹・瀬崎薫(2017) : 電源・情報インフラのない森林での定点撮影画像を用いた生物季節への気候変動影響評価 : 第 128 回日本森林学会:G4

Nakamura, K., Saito, K., Fujiwara, A.,  
Kobayashi H. and Sezaki K. (2017):

Long-term image and audio monitorings of deep forests: toward environmental education and citizen science. IUFRO 125th Anniversary Congress, Sep. 18-22, 2017, Freiburg, Germany.

⑤ Saito, K., Fujiwara, A., Nakamura, K., Kobayashi, H. H., Toko, A. and Shimotoku, D. (2017): Cyberforest: That is real-time monitoring and archiving a remote forest via Internet for “Sense of Globe”. IUFRO 125th Anniversary Congress, Sep. 18-22, 2017, Freiburg, Germany.

⑥ 瀬戸芳一、横山仁、中谷剛、安藤晴夫、常松展充、小司禎教、楠研一、中山雅哉、斎藤勇人、高橋日出男: Relationships among Rainfall Distribution, Surface Wind, and Precipitable Water Vapor derived from GNSS during Localized Heavy Rainfall in Tokyo in Summer, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017/5/20-25, 幕張メッセ

中村和彦・尾張敏章・坂上大翼・當山啓介 (2016): 東京大学北海道演習林を対象とした天然林管理知識ベースの構想 特に地図情報の活用について . 日本地図学会平成 28 年度定期大会, 就実大学.

中村和彦・斎藤馨・藤原章雄・奥山賢一・八代一浩 (2016): 活動時の映像音声記録により森林体験を省察的に補完する振り返り学習の実践. 日本環境教育学会第 27 回大会, 学習院大学.

⑨ 合間優陽・大西鮎美・中村和彦・瀬崎薫・小林博樹 (2016): 野生動物装着センサ用の空間情報補正機構の基礎的検討. DICOMO2016 シンポジウム, 鳥羽シーサイドホテル.

⑩ 中村和彦・斎藤馨・藤原章雄・奥山賢一・中村忠廣・伊東恵子・八代一浩 (2016): 森林フィールドワークを原体験とした小学校授業におけるインターネットと映像コンテンツの活用. 第 127 回日本森林学会大会, 日本大学.

⑪ 丹羽悠二・中村和彦 (2016): 森林に生息する野生哺乳類の体験型観察プログラムの検討とテキストの試作. 第 127 回日本森林学会大会, 日本大学.

斎藤馨・藤原章雄・中村和彦・小林博樹・岩岡正博・藤橋亜矢子 (2016): サイバーフォレスト: 2072 年に向けた自然認証のため

の全球感覚について. 第 127 回日本森林学会大会, 日本大学.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況 (計 0 件)  
取得状況 (計 0 件)

〔その他〕  
ホームページ等  
<http://www.cyberforest.jp/>  
<http://cf4ee.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/>  
[http://jpn.pioneer/ja/corp/crdl\\_design/soundlab/cyberforest/](http://jpn.pioneer/ja/corp/crdl_design/soundlab/cyberforest/)  
[http://global.pioneer/en/crdl\\_design/soundlab/cyberforest/](http://global.pioneer/en/crdl_design/soundlab/cyberforest/)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

斎藤 馨 (SAITO, Kaoru)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授

研究者番号: 70215531

### (2) 研究分担者

尾張 敏章 (OWARI, Toshiaki)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・准教授

研究者番号: 00292003

坂上 大翼 (SAKAUE, Daisuke)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・助教

研究者番号: 90313080

佐藤 克文 (SATO, Katsufumi)

東京大学・大気海洋研究所・教授

研究者番号: 50300695

中山 雅哉 (NAKAYAMA, Masaya)

東京大学・情報基盤センター・准教授

研究者番号: 90217943

藤原 章雄 (FUJIWARA, Akio)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・助教

研究者番号: 60292794

小林 博樹 (KOBAYASHI, Hiroki)

東京大学・空間情報科学研究センター・准教授

研究者番号: 60610649

中村 和彦 (NAKAMURA, Kazuhiko)

東京大学・空間情報科学研究センター・特任研究員

研究者番号：70707075

藤稿 亜矢子 (TOKO, Ayako)  
東洋大学・観光学科・准教授  
研究者番号：20732754

藤枝 俊輔 (FUJIEDA, Shyunsuke)  
東京大学・大学院新領域創成科学研究  
科・助教  
研究者番号：90420231