

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月14日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]
東京大学・情報基盤センター
[職・氏名]
教授・小林 博樹
[課題番号]
JPJSBP120209908

1. 事業名 相手国: フランス (振興会対応機関: OP) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 機械が苦手な自然環境音の認識計算をユーザーに負担させ効率的にデータ分析する機構

(英文) Efficient data analysis using human-computing for the recognition and calculation of natural environmental sounds that machines are not good at

3. 共同研究実施期間 令和2年4月1日 ~ 令和5年3月31日 (3年0ヶ月)

【延長前】 令和2年4月1日 ~ 令和4年3月31日 (2年0ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

The University of Toulon / Professor/ Glotin Herve

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		3,749,322 円
内訳	1年度目執行経費	1,900,000 円
	2年度目執行経費	1,849,322 円
	3年度目執行経費	- 円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	5名
相手国側参加者等	3名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	0	0	0()
2年度目	0	0	0()
3年度目	1	0	0()

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入: 相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

本研究は「機械が苦手な自然環境音の認識計算をユーザに負担させ効率的にデータ分析する機構」の実現を目的とする。この目的の実現のために、本計画では、(計画1)自然環境音データ取得機構の高度化・共有機構の高度化、(計画2)愛好家向け聞き取りシステムの構築を実現することを目標とした。前者が日本側の担当で後者が共同研究先(仏・トゥーロン大)の担当である。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

音響生態学(サウンドスケープ)とインフォマティクス(情報学)はそれぞれ独立に研究が行われてきた経緯がある。本研究のように両者を統合させるアプローチの研究は世界でも例がない。日本側は福島県双葉郡内の帰還困難区域や原生林内などの過酷環境を対象として自然環境音を録音してきた。また共同研究先はチェルノブイリの高線量地域で録音を行ってきた実績がある。こうした点から、共同研究先のチェルノブイリ原発事故の知見を学び福島原発事故対応を加速させる意義がある。しかしながら、このような環境音の解析は単純な機械処理では解析しづらい。それは設置場所の環境的制約から既存の音声認識で仮定されるような高解像度の録音ができないことや、音源が多様である点が問題となっている。このような問題に対しては、人間を介在させた機械学習(Human Computation)を行う必要がある(計画2)。若い研究者にとってこのようなデータを取り扱う経験は、生態学的にはもちろんのこと、その制限の多さから情報学的にも意義深い。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

森林環境に生息する野生動物の生態調査では、自然環境音を録音してその中に含まれる野生動物の鳴き声の有無から生死確認や生息個体数を把握する方法が一般的である。(Servick, 2014, Science.)しかし環境音情報可視化のためには「専門家の聞き取り」を「環境音自動判別 AI」に組み込むことが必要となる。AI の要求する 1/1000 秒の精度で、愛好家の調査員が聞き取り結果を記録することは難しいが、熟練の専門家は少数であるため聞き取りできる時間数は限られる。そこで、愛好家の熟練度を考慮しながら、専門家が能率良く判別を実施でき、かつ AI にとって利用しやすい聞き取りデータの集積方法とその実現に適したユーザインターフェースを検討・実装した。AI の設計は 8 層畳み込みニューラルネットワークを基礎として、調査員の聞き取りをヒントとした機械学習(human computation)に適切な AI について検討・実装した。そして、日本側とフランス側がそれぞれ行ってきた YOLOv5 を用いた方法がデータ分析に最も効率的であることを確認・合意できた(成果)。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

国際原子力機関(IAEA)のチェルノブイリ原発事故報告書では、被曝した野生動物群の数世代に渡る被曝状況とその影響の調査は、学術的・社会的に非常に重要であると報告されている。そこで日本側研究代表者は事前研究で東電福島第一原発から 10km 地点(立ち入り禁止区域)にある最も放射線量が高い森の入り口に電源・情報シンクノード基盤「被曝の森拠点」を設置した。具体的には i 土地と道路インフラ、ii 24 時間利用可能な電源、iii 機材収容施設、iv 最大 4Mbps 程度の通信回線である。そして 2016 年からは 24 時間 365 日の録音を開始し、2022 年度末には 61000 時間分以上のデータを取得した。また、相手国側研究代表者は既にチェルノブイリ原子力発電所近辺で録音された音源について、機械解析を行った実績を有する。我が国はこれらの経験や知見を学ぶ必要があり、本計画と今後の国際共同研究により福島原発事故の対応がより進むと確信している。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

本事業に参加した日本側の若手研究者が実施期間中に安定した任期無しポジションに着任することができた。
若手研究者養成に貢献したと考える。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

成果として日本側とフランス側がそれぞれ行ってきた YOLOv5 を用いた方法がデータ分析に最も効率的であることを確認・合意できた。

(7)その他(上記(2)～(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など

なし。