

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：23703
研究種目：基盤研究(C) (一般)
研究期間：2018～2021
課題番号：18K00203
研究課題名(和文) Investigation on wetware art in the post-digital age

研究課題名(英文) Investigation on wetware art in the post-digital age

研究代表者
カストロ ホアン・マヌエル (Castro, Juan Manuel)

情報科学芸術大学院大学・メディア表現研究科・准教授

研究者番号：60759794
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：研究活動による成果は以下の通りである。1) ウェットウェアとメディア・アートについての3件の論文を掲載した。2) メディア・アート、化学、宇宙生物学に関する国際シンポジウムを開催した。3) ハンズオンによるウェットウェアの実践を3回企画し、実施した。4) 国際シンポジウムでメディア・アート、ウェットウェアに関する5件の講演を行なった。5) ウェットウェア・アートを普及させるための展示を開催した。6) 2件のメディア・アート国際展覧会に参加した。7) 成果は2件の特設ウェブサイトにおいて、公開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によってポスト・デジタル時代におけるウェットウェア・アートについての理論的枠組みや、専門用語などの一般的な理解を深める機会を創出した。「物質とその能動的なふるまい」を参照点として芸術、哲学、化学、生命科学、宇宙生物学といったさまざまな分野からウェットウェア・アートの過去、現在、そしてこれからの可能性を議論した。特に、芸術がいかにウェットウェアの技術や方法に応用できるのかを実践と議論によって、批判や評価し、芸術分野における新たな美学として位置付け、その解釈と普及に貢献した。

研究成果の概要(英文)：The outcomes generated during this investigation include: 1) publications (one research paper and two chapters) on media art and wetware; 2) an international symposium on media art, chemistry and astrobiology; 3) three hands-on workshops on wetware; 4) five lectures on media art and wetware at international symposia; 5) an exhibition on wetware and material agency; 6) participation in two international exhibitions on media art; and 7) two websites with the results of this investigation.

研究分野：Media Art

キーワード：Media Art Wetware Bio Art Material Agency Extraterrestrial Matter Formamide Alien life

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現在、化学、合成生物学、宇宙生物学、物質科学といった分野における新たな科学技術の進歩により、まるで生命のような特性を備えた、柔らかく、能動的で、インテリジェントなシステムが生み出され、これまでの観念を覆すような、新たな視点が拓かれつつある。このシステムには、例えば、動き、成長、自己分裂、自己複製、生殖、適応、原始的な代謝といった特徴があり、遺伝的ネットワーク、ナノマシン、ウェットなロボット、プロトセルのような細胞の化学モデルの設計・開発によって、この分野の進歩と最新技術を垣間見ることができる。同時に、私たちが公の場でこうした探求に直面するのは、メディア・アーティストによるプロトバイオロジー、ウェットな人工生命、地球外生命のナラティブや具体的な表現に、深く関わる場面においてである。現代のメディア・アート作品は、その物質性において挑発的であり、非常に厄介な存在論的な意味合いをもたらす。こうした作品の制作活動、「ウェットウェア」の使用は、その錯綜、影響、主体性が増すにつれて、ますます複雑になってきている。

2. 研究の目的

現代のメディア・アーティストは、物質の原理を応用したり、自己集合、分子間相互作用、物理化学的プロセスなどに基づく設計方法を取り入れることによって、自律的で柔らかなシステムに関する創作活動を開始している。これらの作品は、生命と非生命の境はどこにあるのかを、私達に考えさせる。自己の構築とは、また成長、誕生とはどういうことなのかについて、改めて思いを巡らせながら、もし他の惑星に生命があるとしたら、それは一体どのような姿をしているだろうか、と考える機会になる。

本研究では、ウェットウェアを使用することから生まれる美学や哲学、倫理性などの課題について、アートに期待される使命や可能性を議論した。また、ウェットウェアの形態形成的性質、能動的なふるまいの議論とともに、現代のアーティストの作品において、ウェットウェア・アートのプロセスや機能がどのように出現しているのかについても検討した。

3. 研究の方法

本研究は3つの主要な分野で構成される。

- (1) ウェットウェアとメディア・アートの歴史に関する研究
- (2) ウェットウェア・アートの分析と分類
- (3) 国際シンポジウム、論文、ワークショップ、展示、ウェブサイトなどを通じたウェットウェアやメディア・アートについての考察およびその普及活動

4. 研究成果

ポスト・デジタル時代のメディア・アートとウェットウェアの関係の現状調査、およびウェットウェアにともなって生まれるアートに期待される使命や可能性を議論する基盤として、2019年6月7日(金)、多摩美術大学八王子キャンパスのレクチャーホールCで、「活動する物質」(Matter(s) in Motion)と題した国際シンポジウムを企画、開催した。登壇者として「バイオアート」の世界的な権威である Ingeborg Reichle (ウィーン応用美術大学教授)、Jens Hauser (コペンハーゲン大学研究員)、山岸明彦(東京薬科大学教授)、関根康人(東京工業大学地球生命研究所教授)、豊田太郎(東京大学准教授)を招聘した。

本シンポジウムでは、芸術、哲学、化学、生命科学、宇宙生物学といった様々な分野の専門家が集まり、物質の能動的なふるまいについて議論するとともに、生命と非生命の中間状態、自己組織化、物質の行為性と主体性(agency)、そして、地球外で能動性を持つ物質や生命を発見できる可能性について思索した(図1)。シンポジウムでは、生命と非生命の境界線、物質の行為者性、地球外生命の生化学という、3つのテーマによる発表とパネルディスカッションを行った。ウェットウェア、プロトバイオロジー、極限状態における生命、ウェットな人工生命、地球外生命に対する様々な疑問が生まれ、議論を行った。



図1 国際シンポジウム「活動する物質」。Ingeborg Reichle (ウィーン応用美術大学教授)、山岸明彦(東京薬科大学教授)、豊田太郎(東京大学准教授)、Jens Hauser (コペンハーゲン大学研究員)。

このシンポジウムにおいて二つの講演「地球外物質の自己集合化能力、主体性を探る」、「(プロト)エイリアンをつくる」とパネルディスカッションを行った。講演では地球とは別の(水を用いない)物質で、生命と非生命の境界にある物質システムをつくることに挑戦する「プロトエイリアン・プロジェクト(Proto-A)」について提案した。このプロジェクトは「非人間的なエージェンシー」「生命らしさ」「地球外生命」が交錯する領域を議論し、探求することに対する関心から、2019年に開始された。Proto-Aは、ひとつのフレームワークであり、宇宙生物学、化学、メディアアートの交差点におけるアイデアと実験の学際的な実験室でもある。シンポジウムを一般公開するために(特に芸術、デザインおよび生命科学の分野を専攻の学生に)「活動する物質」のウェブサイト(<https://matters-in-motion.jp/>)を構築した(図2)。シンポジウムの様子やアンケートの結果から、このねらいは達成されたと感じた。



図2 国際シンポジウム「活動する物質」のウェブサイト

ウェットウェアについての理解を深めるきっかけとなるよう、さまざまなハンズオン体験を行なった。福岡市科学館で2018年10月7日と、12月18日の2日にわたり、「プロトセルー生命らしい技術のお話とその未来」と題して、ウェットウェア、プロトセル、生命らしい技術についての二つの発表とワークショップを行った(図3)。一般にはあまり知られていないウェットウェアや関連する研究分野(化学、合成生物学、物質科学)についての話題提供と、参加者が実際に目の前でプロトセルを作り、物質(自作の油滴)が生きもののように液面上で分裂する様子を観察した。参加者は大人、中学生、高校生、大学生30名(満席)であった。2020年2月12日には、<NPO 法人子供と科学技術の架け橋>の主催による「講演と実験の会」の講師を務めた。岐南町立岐南中学校の体育館において「ウェットなロボット」と題する講義とワークショップ(ウェットなロボットのシンプルなモデル(自作の自走油滴)の実践と指導)を行なった。参加者数は岐南中学2年生189名であった。特に若い世代にウェットウェアを知ってもらい、その可能性や未来への展望について考える機会を作り、同時に参加者の反応から研究におけるヒントを得たいというねらいがあった。参加者は最先端のプロトセルの研究に興味を持ったことがうかがえた。これらのハンズオン体験では、事後アンケートを実施し、それらの評価から、このねらいが十分に達成されたと感じた。



図3 「プロトセルー生命らしい技術のお話とその未来」ハンズオンワークショップ

次に、ウェットウェア・アートを普及させるための展覧会の企画と展示を行い、二つの国際展覧会に参加した。2020年12月17日~25日、多摩美術大学アートテークギャラリーにてプロトエイリアン・プロジェクトの研究成果を公開する展覧会「FORMATA」を開催した(図4)。このプロジェクトでは、芸術表現のための能動的なメディアとしての「地球外有機」の合成と使用を探求した。特に、水ではない液体中における地球外物質の集合体の自己集合能力、形態形成、非線形挙動に焦点を当てた。FORMATAは、水のないミニ惑星における地球外的な、柔らかく、活動的で、自発的なエージェントである。このエージェントは、隕石中にも見つかった、地球外有機物に似たもので構成されており、ホルムアミド中で変形し、能動的に動き、自己分裂する。2021年2月17日~4月25日、GYRE GALLERY ギャラリー(東京)においても、プロトエイリアン・プロジェクトの研究成果としての作品「FORMATA」を、展覧会「2021年宇宙の旅 モノリス_ウイルスとしての記憶、そしてニュー・ダ

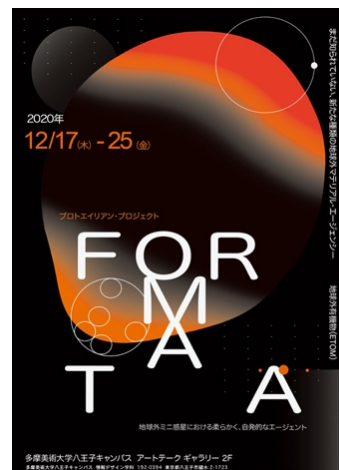


図4 展覧会「FORMATA」多摩美術大学アートテークギャラリー

ーク・エイジの彼方へ」で公開した。2021年4月17日～6月25日、MAGAZIN 4 ギャラリー（ブレゲンツ、オーストリア）では、プロトエイリアン・プロジェクトの研究成果である「Non-terrestrial material agency」を、展覧会「HOLOBIONT. LIVE IS OTHER」で公開した。

これらの研究成果を一般公開するために「プロトエイリアン・プロジェクト」のウェブサイト (<http://proto-a.jp>) を構築した(図5)。このサイトには、プロジェクトに関する情報だけでなく、関連する研究分野についてのコンテンツ（ウェットウェアとメディア・アートに関する情報(写真、テキスト、ビデオ)、も含まれている。

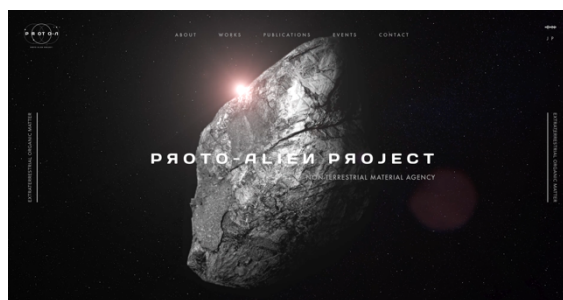


図5 「プロトエイリアン・プロジェクト」のウェブサイト

プロトエイリアン・プロジェクトの研究成果の理解とウェットウェア・アートの普及のために、論文の執筆を行った。2020年11月9日にはジャーナル『Performance Research : 「マイクロパフォーマンスティビティ」』Vol. 25 に芸術表現のための能動的なメディアとしての「地球外有機物」についての論文“Non-terrestrial material agency”が掲載された。これはバイオアートの研究でありメディア学者である Jens Hauser（コペンハーゲン大学研究員）の編集による論文集である。2020年10月29日には、プラハ化学技術大学出版の書籍『ロボット100』にウェットウェア、ウェットな人工生命、地球外生命について「Searching for unfamiliar forms of life」と題するエッセイが掲載された。2022年には豊田太郎准教授との共著で、東京大学出版会の書籍『科学コミュニケーション論の展開』に宇宙生物学、化学、メディア・アートの交差点についての論文「メディア・アートと自然科学の連携がもたらす新しい発問の仕掛け」を執筆した。

以上の論文は、ウェットウェア・アートをめぐる思考にふさわしい新たな用語と枠組みを探る試みであり、現代のメディア・アートにおける形態形成、非線形挙動、パフォーマンスティビティなどを通じて、マテリアル・エージェンシーが帯びている、新たな意味に焦点を当てることができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Castro Juan M., Kubota Akihiro	4. 巻 25
2. 論文標題 Non-terrestrial Material Agency	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Performance Research	6. 最初と最後の頁 50～55
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/13528165.2020.1807752	査読の有無 有
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 該当する

〔学会発表〕 計11件（うち招待講演 5件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Castro Juan M. and Kubota Akihiro
2. 発表標題 国際展示「HOLOBIONT.LIVE IS OTHER」
3. 学会等名 Magazin 4 Gallery プレゲンツ（オーストリア）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Castro Juan M. , Kubota Akihiro and Toyota Taro
2. 発表標題 国際展示「2021年宇宙の旅 モノリス_ウイルスとしての記憶、そしてニュー・ダーク・エイジの彼方へ」
3. 学会等名 GYRE GALLERY 東京都
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Castro Juan M.
2. 発表標題 Non-terrestrial material agency
3. 学会等名 岐阜おおがきビエンナーレ2021 国際シンポジウム「L I F - E !？」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 久保田晃弘
2. 発表標題 エイリアン知能とマテリアル・(ノン)フィクション
3. 学会等名 岐阜おおがきピエンナーレ2021 国際シンポジウム「L I F - E !?」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Castro Juan M. , Kubota Akihiro and Toyota Taro
2. 発表標題 展示「FORMATA - 地球外ミニ惑星における、柔らかく、活動的で、自発的なエージェント - 」
3. 学会等名 多摩美術大学 アートテーク ギャラリー
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Castro Juan M.
2. 発表標題 ウエットなロボット
3. 学会等名 【岐南町立岐南中学校中学校】 子供達と最先端科学技術の架け橋(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Castro Juan M.
2. 発表標題 地球外物質の自己集合化能力、行為性と主体性を探る
3. 学会等名 【多摩美術大学】国際シンポジウム「活動する物質」 シンポジウム(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kubota Akihiro
2. 発表標題 (プロト)エイリアンをつくる
3. 学会等名 【多摩美術大学】国際シンポジウム「活動する物質」 シンポジウム(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Castro Juan M.
2. 発表標題 Soft matter art
3. 学会等名 【山形大学】ソフトマターロボティクス シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Castro Juan M.
2. 発表標題 プロトセル - 生命らしい技術のお話とその未来 -
3. 学会等名 福岡市科学館(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Castro Juan M.
2. 発表標題 プロトセル[分裂編]
3. 学会等名 福岡市科学館(招待講演)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 ホアン・マヌエル・カストロ、豊田太郎	4. 発行年 2022年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 5
3. 書名 「メディア・アートと自然科学の連携がもたらす新しい発問の仕掛け」共著、「科学コミュニケーション論の展開」に収録	

1. 著者名 Castro Juan M.	4. 発行年 2020年
2. 出版社 University of Chemistry and Technology Prague	5. 総ページ数 3
3. 書名 「Searching for unfamiliar lifeforms」単著、「Robot 100」に収録	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>国際シンポジウム「活動する物質：アートと自己組織物質 / 物質の行為者性 / プロト・エイリアン」 https://matters-in-motion.jp/index.html</p> <p>プロト・エイリアン・プロジェクトのホームページ https://proto-a.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	久保田 晃弘 (KUBOTA AKIHIRO) (70192565)	多摩美術大学・美術学部・教授 (32640)	

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1件

国際研究集会 国際シンポジウム「活動する物質：アートと自己組織物質 / 物質の行為者性 / プロト・エイリアン」	開催年 2019年～2019年
---	--------------------

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			
デンマーク	Faculty of Humanities	Faculty of Health and Medical Sciences	University of Copenhagen	
オーストリア	Media theory department	University of Applied Arts Vienna		