

## 週次報告、MTG とりまとめ (2015/3/1 時点)

### 1. 各担当者の進捗報告、来週の予定

担当者 (部門)	今週の進捗	来週までの予定
Ken_ini	知識共創フォーラムでの私の報告資料が公開されています。SOMESAT は取り上げておりません。 社会技術的配置の再編が生成した野火的エージェンシー:Maker コミュニティによる衛星開発などに着目して (別紙1)	
Hem	2/22 週次報告とりまとめ	
機響屋 (無線システム)	手直しの連絡があり、今週は時間がとれていません。 年度末ということもあって停滞気味です。	
Bigben	時間ができたら秋月のFMトランスミッターキットの試験をしたいと考えています。	

### 2. MTG とりまとめ

(雑談)
------

**社会技術的配置の再編が生成した野火的エージェンシー**  
**—Maker コミュニティによる衛星開発などに着目して—**  
**Socio-Technical Reconfiguration Generated Wildfire Agency**  
**- Focusing on Makers Communities' Satellite Development -**

渡辺謙仁

WATANABE Takahito  
t\_watanabe@imc.hokudai.ac.jp

北海道大学大学院国際広報メディア・観光学院  
Graduate School of International Media, Communication, and Tourism Studies, Hokkaido University

【要約】近年、以前から人工衛星開発を行ってきた国の機関や大企業などの高度に制度化された組織とは異なる、Maker コミュニティと呼ばれる趣味的なものづくりを行う人々による衛星開発の企画が、同時多発的に立ち上がってきている。フィールドワークから得られたデータの分析の結果、このような企画に関わる Maker コミュニティの人々の多くは、制度的組織を持たず、ソーシャルメディアなどを介して分散的に繋がっていることなどが分かった。こうした野火的エージェンシーを発揮した衛星開発が行われるためには、宇宙開発の低コスト化・民主化やソーシャルメディアの普及といった、広範囲な社会技術的配置の再編が不可欠であった。

【キーワード】野火的エージェンシー 社会技術的配置 Maker コミュニティ 衛星開発  
フィールドワーク

## 1. はじめに

人工衛星は一旦宇宙へ打ち上げてしまったら、回収して修理することは多額のコストが掛かったり、不可能だったりする。それ故、衛星には高度な信頼性が求められ、その開発は国の機関や大企業などの高度に制度化された組織によって行われることが当然と考えられ、実際にそうされてきた。しかし近年、「Maker コミュニティ」と呼ばれる、制度的組織を持たず分散的に人々が繋がる、野火的なものづくり活動を行う人々の趣味的なコミュニティによる衛星開発の企画が、ほぼ同時期に多発的に立ち上がってきており、それらの中には実際に開発が進められているものもある。本研究の目的は、それら Maker コミュニティによる衛星開発や、それらの関連活動に着目して、野火的なものづくり活動において発揮されている「野火的エージェンシー」と、そうしたエージェンシーを生成した社会技術的配置の再編を記述し、分析することである。

本研究で言う「社会技術的配置 (socio-technical configuration)」とは、アクターネットワーク論の代表的論者の一人として知られるカロンが言う、人間と非人間物である人工物やテクノロジーが混合した「異種混交の集合体 (hybrid collectives)」のことである。社会技術的配置の再編 (reconfiguration) によって、人間を始め行為し、考え、感情を経験する全ての存在物のキャパシティ (能力、可能性、素質) を意味する「エージェンシー (agency)」は生成あるいは変化しうる(カロン, 2006)。カロンの他にも、認知科学やその関連領域における状況的アプローチにおいて、理論的系譜や強調点の違いこそあれ、人間のエージェンシーの生成や変化に寄与したり、人間の活動を媒介したりする存在としての人工物やテクノロジーに着目することの重要性を、複数の研究者が認め、理論的検討が重ねられてきた(エンゲストローム, 1999, 2013; レオンチェフ, 1980; 上野, 2011; 青山, 2012)。また理論的検討に加え、具体的なフィールドにおける検討も幾つかされてきているが、未だ不十分である(安田・岡部, 2012; 松浦・岡部, 2014; 上野ほか, 2014; 上野・土橋, 2006; 有元・岡部, 2013)。本研究で扱う Maker コミュニティによる衛星開発などは、広範囲な社会技術的配置の再編によって人々のエージェンシーが大きく変化した興味深い事例であり、人工物やテクノロジーの役割を具体的に検討するフィールドとして相応しい。カロンは次のように言っている。

行為すること、考えること、感じること、欲求を表現することには幾つかのやり方があることから、エージェンシーにも幾つかのモードやフォームがあることは明らかである(Moser, 2003)。従って、ヒューマン・エージェンシーはこれなの

だといった最終的特定に関するどのような仮定をすることも控えなければならない。むしろ、私たちは人間的なものとして知られているものの中に幾つかの異なるコンフィギュレーション(形状)のエージェンシーがあるかもしれないと考えるべきである。このような様々なコンフィギュレーションの特徴づけは、抽象的議論の素材ではなく、経験的研究の対象である。

(カロン, 2006)

本研究はカロンに依拠し、エージェンシーの形状の一つである「野火的エージェンシー」の特徴を、Maker コミュニティによる衛星開発という具体的事例を用いて経験的に研究するものである。ここで、「野火的エージェンシー」とは何かを説明しておきたい。現代における活動理論の代表的論者として知られるエンゲストロームは、人間の集合的活動を捉える新たな概念として「野火的活動(wildfire activities)」を提唱している。野火的活動とは、制度的組織や中心を持たず、人々が分散的に繋がり、野火のように広がる活動でありながら、対象志向で長期間継続する活動のことである。野火的活動の例として、バードウォッチングやスケートボードなどが挙げられるという(Engeström, 2009; エンゲストローム, 2013, 9章)。本研究で扱うMaker コミュニティによる衛星開発も、野火的活動と言えよう。エンゲストローム自身は「野火的エージェンシー」という言葉は用いていないが、野火的活動において発揮されている「行為主体性(agency)」について議論している(エンゲストローム, 2013, 9章)。本研究では、野火的活動において発揮されるエージェンシーを取り敢えず「野火的エージェンシー」と呼んでおき、フィールドにおけるその具体的な特徴を明らかにしていきたい。

以下、2章では先行研究を概観することで、Maker コミュニティとそのものづくり活動についてまとめる。3章ではフィールドワークの方法を説明する。そして、4章で本研究の結果と考察を、5章で結語を述べる。

## 2. Maker コミュニティとそのものづくり活動

本章では、先行研究を概観することで、Maker コミュニティとそのものづくり活動についてまとめる。

「Maker」とは、安田と岡部によれば、ものづくりを楽しみ、自由な発想でテクノロジーを使いこなす人々のことである。Maker 達のものづくり活動は野火的に広がる。アドホックに、分散的に人々が繋がり、その中でピアプロダクションが展開されていく。Maker 達は共にものづくりを楽しむ仲間としてのコミュニティを形成しているものの、制度的、固定的、中央管理的なコミュニティが求められるわけでは決していない(安田・岡部, 2012)。Maker 達は、YouTube やニコニコ動画のような動画投稿サイトにもものをつくるための一連の作業を撮影した短編の映像を投稿するなどして、ソーシャルメディア上でつくりかたの知識を広く共有しようとしたり(安田・岡部, 2012; 田中, 2013)、「Fablab (ファブラボ)」などと呼ばれる3Dプリンタやレーザーカッターなどを備えた市民工房に集ってものづくりをしたり(安田・岡部, 2012)、「Maker Faire」(1)や「NT名古屋(Nico-TECH:名古屋)」(2)などの自分でつくったものを持ち寄って展示、交流する祭典に参加したりする(安田・岡部, 2012)ことで、緩やかに繋がっている。そうすることで、もの制作過程と、つくったものが実際に動いている様子、その様子を見た人の感想や感情を他者と共有することが可能になっている(渡辺, 投稿中)。このようなものづくりは、単なる個人的なものづくりを超えて、他者と楽しむものづくりという意味で、「ソーシャルファブ리케이션」と呼ぶことが出来よう(安田・岡部, 2012)。

## 3. 方法

本章ではフィールドワークの方法を説明する。Maker コミュニティによる衛星開発などにおいてどのようなエージェンシーが発揮され、それがいかなる社会技術的配置の再編によって生成あるいは変化したのかを明らかにするためには、実際のフィールドで調査を行うことが必要になる。そこで本研究では、衛星開発などの企画のメンバーに、どのような動機や欲求から企画を立ち上げ、どのように開発などを遂行しているのかをインタビューすることを中心にして、必要に応じ企画のミーティングなどの現場の参与観察や関連資料の収集などを組み合わせるフィールドワークを行った。フリックや小田、桜井と小林を参考にしつつ(フリック, 2011; 桜井・小林, 2005; 小田, 2010)、状況に応じ企画の代表的メンバーの個別インタビューやグループインタビューを行った。実施したインタビューを内容の構造化の度合いで分類すると、予め大まかな質問項目を決めて実施する半構造化インタビューもあれば、参与観察の中で自然な会話の中で質問をするインフォーマルインタビューもあった。前述のようにMaker 達はソーシャルメディアも駆使してピアプロダクションを展開していることから、調査を行ったフィールドはオフラインのみならずオンラインにも及んだ。

表に、インタビューを行った各企画の ID、企画主体、企画内でのインタビュー対象者の役割等、インタビュー対象者の人数、インタビュー実施日、インタビュー実施地域を示す。企画 1 に対しては、企画に協力する NPO 法人 S (仮称) の代表と主任へのインタビューを別個に行った。企画 2 と企画 4 の企画主体は Maker コミュニティではなく大学のチームだが、Maker 達がよく用いる「Arduino (アルドゥイーノ)」などの小型のボード型コンピュータを用いたり、Maker 達を企画に参加させることを考えたりして Maker コミュニティと「共生 (symbioses)」(Engeström, 2009; エンゲストローム, 2013, 9 章)することを目指しているため、調査を実施した。

表：各企画へのインタビューの概要

ID	企画主体	対象者の役割等	対象者人数	実施日	実施地域
企画 1	ソーシャルメディアやオフラインのイベント等で集まったコミュニティ	企画に協力する NPO 法人 S の代表	1	2014 年 9 月 22 日	愛知県安城市
		主任	1	2014 年 12 月 27 日	東京都千代田区
企画 2	大学のチーム	プロジェクトリーダー	1	2015 年 1 月 10 日	東京都八王子市
企画 3	ソーシャルメディアやオフラインのイベント等で集まったコミュニティ	企画立ち上げメンバー	5	2015 年 1 月 31 日	東京都中央区
企画 4	大学のチーム	代表的メンバーと協力する一般社団法人 M の研究員	3	2015 年 2 月 7 日	東京都港区

#### 4. 結果と考察

Maker コミュニティによる衛星開発などの背景にある動機や欲求、実際の開発行為の遂行といったエージェンシーに関わる事柄の特徴と、そうしたエージェンシーを生成あるいは変化させた社会技術的配置の再編のありようを明らかにするという本研究の目的を達成するため、本章ではインタビューなどから得られたデータを示し、考察を加えていく。以下、野火的エージェンシーの特徴 (4.1) と社会技術的配置の再編のありよう (4.2) に分けて検討していく。なお、企画 3 と企画 4 のメンバーらに対するインタビューはグループインタビューである。本稿では、グループインタビューによって得られた語りを対象者各個人の語りに還元可能とせず、対象者各個人の声のみならずインタビューである本稿の著者の声までもが複雑に混交し、インタビューという状況の中で状況的に構築されたグループの語りとして、インタビューでの語りを提示する。

##### 4.1 野火的エージェンシーの特徴

本節では、Maker コミュニティによる衛星開発などにおいて発揮されているエージェンシーを暫定的に動機や欲求 (4.1.1) と開発行為の遂行 (4.1.2) に分けて、その特徴を明らかにしていく。

###### 4.1.1 動機や欲求

インタビューの対象者達に当該の衛星を開発しようと思った動機などを聞いたところ、以下のような語りが得られた。

会社を興して稼いだお金で車でも買って余生を過ごすことを考えていたが、ロケットを通じた教育活動などに取り組んでいる U さん (仮名) の講演に感銘を受け、自分も何かしようと思った。モデルロケットは既に他の人が色々やっている。一般人が何もなくて頑張りた。みんなで楽しんでいるだけかも知れないが、楽しんでいる姿を地域の子ども達に見せることは何かの役に立っているのかも知れない。

(“企画 1 NPO 代表の語り概要,” 2014)

以前から天文や宇宙開発は好きだったが、ロケットに関する交流会に参加するなどして宇宙開発のファン仲間に出会ってなかったら、衛星はつくっていなかった。ロケットは宇宙まで荷物を届けたい。気球は宇宙まで行かないのに対し、衛星は宇宙にしばらく居続けられる。日本の高校生初の衛星をつくりたい。

(“企画 1 主任の語り概要,” 2015)

自分の専門はもともと船舶工学だが、小学生の時から音楽をやっていたこともあり、音楽やアートにはずっと興味があった。1992年に人工物工学センターというところに入り、既存の工学の中で考えるのではなく、工学とは何かを探求する仕事をした。3Dプリンタを1993年当時に既に使ったり、非同期遠隔コラボレーションを研究したり、アートと工学のコラボレーションをやったりした。そうこうしているうちに日本の美術大学で初めてプログラミングやはんだづけを教える情報デザイン学科をつくるという話があり、1998年にその教員になった。2010年にハッカースペース/ファブラボβをつくったが、この時ようやく人工物工学センターで研究していたことが日常に降りてきた気がした。その後宇宙に関わるようになったのは半分必然で半分偶然。宇宙船と海を航海する船は工学的に似ていて、宇宙船にも船舶工学のエッセンスが活かせる。これは必然。一方、世界で初めてキューブサット(3)をつくった研究室の出身者がファブラボを見に来たというきっかけもある。これは偶然。Makerムーブメントのハイエンドと衛星開発のローエンドが自分達のような衛星で繋がったら面白い。長い目で見ると、ビデオテープ、パソコン、インターネットといったメディアがパーソナルになっていった一連の流れに、衛星というメディアがパーソナル化していくことが位置づけられると面白い。もう一つ大事なことは、ジョブズがマックでコンピュータにフォントデザインを持ち込んだように、技術が社会に広がるためにはアートとデザインが必要だということ。小型衛星とメディアアートを結び付けたい。小惑星探査機のはやぶさは300億円もしたが、それに比べて超小型衛星はチャレンジする余地が遥かにある。衛星単価が10万円を切るようになったら、衛星開発のすそ野も広がる。日本の航空宇宙開発で弱いのはソフトウェアで、大学衛星の多くもハードウェアミッションなので、可能な限りソフトウェアの自由度を高めたい。Makerがつくったプログラムを衛星で動かすこともできるだろう。

(“企画2 プロジェクト・リーダーの語り概要,” 2015)

有人ロケット開発が進まないなど、停滞する日本の宇宙開発の現状を打破したい。そのために、宇宙好きではない人を巻き込み、まずは人工衛星を打ち上げたい。面白そうなことをやることで、宇宙は実は遠い存在ではなく、関われるということを知って欲しい。自分達が主体になって一からつくりたい。モチベーションを維持するために、2年以内につくれるものをつくりたい。「宇宙村」と言われることもある閉鎖的な宇宙開発の世界を外に出していきたい。プロジェクトの成功も重要だが、社会にとって宇宙開発を身近にしていけるプロセスを確立することも大きな目的である。

(“企画3 企画立ち上げメンバーの語り概要,” 2015)

日本の宇宙業界は閉鎖的なので、衛星創りを気軽に楽しめる世界にしたい。個人が趣味レベルで人工衛星開発ができるようになると思う。現状では衛星開発の世界には航空宇宙をやっている人間しかいないが、できる限り企画をオープンにして、より多くの人からフィードバックを得たい。衛星技術を簡単にしてコストを下げたい。Makerや小中高生などの外部の人が作った子衛星をキューブサットに積みたい。NASAがスマートフォンを使ってつくったキューブサット「PhoneSat」(4)に影響されて、プロジェクト・マネージャーが自分達の企画を提案した。プロジェクト・マネージャーと企画に協力している法人Mはとあるハッカソン(5)で出会った。法人Mがそのハッカソンにレーザーカッターや3Dプリンタなどを備えた子ども向けの移動工房(バス)を持ってきていた。最近のハッカソンはオープンソースハードウェア(6)やMaker, Fab, IoT(7)の流れか、モノをつくるのが多い。デジタルがフィジカルになってきている。法人Mはオープンソースの理念に基づく製品をつくっており、オープンソースソフトウェアの開発手法をハードウェアの開発にも応用したい。

(“企画4 代表的メンバーと協力者の語り概要,” 2015)

以上の語りからは、Maker達やMakerコミュニティと共生しようとするアクター(彼ら自身もまたMakerである)が衛星を開発しようと思った動機は個人的なものだったり、他者と楽しむことを志向していたりして、JAXAのような高度に制度化された組織が衛星を開発する目的とはおよそ異なることが見て取れる。また、衛星開発はコスト低減、期間短縮、容易化の真っ只中にあり、インタビュー対象者達自身がそれらに影響されて衛星を開発しようと思ったとともに、それらを加速化しようとする動機や欲求を持っていることが分かる。加えて、カロンが言うような、テクノロジーの変化が既存の欲求を満たすだけでなく新たなコミュニティとそのアイデンティティを形作る(カロン, 2006)ということを超え、自ら社会技術的配置を再編しようとする事で「Maker衛星コミュニティ」とも言うべき新たなコミュニティを生成・拡大しようとしていると言えるだろう。

#### 4.1.2 開発行為の遂行

ここでは、下記に示すインタビューの対象者達の語りから、彼らがどのように衛星開発行為を遂行しているかを見ていく。なお、企画3は本稿執筆時において立ち上がったばかりで開発行為らしきものはまだほとんど行われていないが、Maker Faireやブログ、Facebookなどで広く企画への参加を呼びかけたり、コワーキングスペースでキックオフミーティングを誰でも参加可能な形で開催したり、LINEでグループをつくって話し合ったりしている。

地域や本業で繋がりがあがる人達に加え、Uさんと講演会で知り合うことをきっかけに広がっていった人間関係や、Twitterで知り合った人達と開発を進めている。メンバーは、北は筑波から南は大阪まで分散している。その他にもアド

バイザー的な役割で加わってもらっている人もいる。最終決定権を持っている人間はいるが、開発主体はクラウド。メンバーの役割分担を決め、自分は資金係などをやっている。Facebook でグループを作り、連絡を取り合っている。Google ドライブでファイル共有している。ネットで連絡を取り合うだけでなく、遠くに住むメンバーが近くに来た時は、駅でたとえ 15 分くらいでもお茶しながらミーティングすることもある。

(“企画 1 NPO 代表の語り概要,” 2014)

ロケットに関する交流会などで出会った人に加え、高校の部活関係者にも協力してもらっている。協力者は遠くに住んでいる人も多いため、主にメールや Facebook で連絡を取り合っている。

(“企画 1 主任の語り概要,” 2015)

自分の母校が日本の超小型衛星の出発点の一つであり、母校と勤務校のコラボレーションなのでやりやすい。勤務校の授業の PBL (Project Based Learning) の参加メンバーが企画に関わっている。展示会で衛星に関するものをつくったり、いろんな参加の仕方ができる。母校と勤務校のコラボレーションは物理的に遠いので、ほぼオンラインで開発を進めている。GitHub(8)でソースコードやドキュメントなどをシェアしている。後はメール、ファイルサーバも使っている。Arduino 互換ボードを 1 号機に載せたが、それが宇宙で動くことが分かった。アートの名の下になら、論文を書かないといけないという工学のドグマから自由になれる。

(“企画 2 プロジェクト・リーダーの語り概要,” 2015)

この企画は大学の PBL 授業でもあるが、先生からの口出しはほとんどなく、学生主体でサークルのように学生が好きにやっている。オープンソース的な開発手法を取り入れつつも、衛星開発の流れを確かめながら進んでいる。できる限り企画をオープンにして、フィードバックを外部の人に求めるが、どのフィードバックを選択するかはこちらがコントロールする。

(“企画 4 代表的メンバーと協力者の語り概要,” 2015)

以上の語りからは、国の機関や大企業などの高度に制度化された組織によって行われる衛星開発行為とは異なり、衛星開発企画に関わる Maker コミュニティの人々は、制度的組織を持たないか、持ってもそれらの境界に囚われず、ソーシャルメディアなどを介して分散的に繋がっていることなどが分かる。ソーシャルメディアやオープンソースハードウェアの普及といった社会技術的配置の再編が、このような野火的な開発行為の遂行を可能にしたと言える。

## 4.2 社会技術的配置の再編のありよう

前節での検討から見えてくるのは、衛星開発のコスト低減、期間短縮、容易化、ソーシャルメディアやオープンソースハードウェアの普及といった、広範囲な社会技術的配置の再編が、野火的なエージェンシーを生成あるいは変化させたということである。本節では、一部は前述の繰り返しになるが、社会技術的配置の再編のありようを歴史的経緯も踏まえつつより詳しく見ていく。以下、超小型衛星キューブサット (4.2.1)、パーソナルファブリケーション (4.2.2)、個人に開かれた宇宙開発 (4.2.3) の順に見ていく。

### 4.2.1 超小型衛星キューブサット

キューブサットは、10 cm 立方が基本サイズとなっている、手の平に乗る超小型衛星である。1999 年、カリフォルニア・ポリテクニック州立大学の Jordi Puig-Suari らによって仕様が発表された。2003 年、ロシアのロケットロケットにより、日本の大学が作成した 2 機を含む計 6 機が世界で初めて打上げられた。キューブサットは、人工衛星の開発・打ち上げ費用を大幅に下げた。今日では、日本を含む世界の多くの大学や企業などが、開発過程を通じた人材育成などのために、キューブサットを開発している (“CubeSat - Wikipedia,” n.d.).

### 4.2.2 パーソナルファブリケーション

近年「パーソナルファブリケーション」と呼ばれる、個人的なものづくり、あるいは工業の個人化が広がりを見せている。出版社「オライリー・ジャパン」が主催し、2008 年に「Make: Tokyo Meeting」として始まり、現在は「Maker Faire」として開催されているイベントがそうしたムーブメントを象徴するものになっている。Maker Faire は、個人がつくったものを展示するイベントであるのだが、誰にでもつくれるような取るに足らないものから、非常に高い技術を駆使したものまで、実に様々なものが展示される。

デザインエンジニアリングなどを専門とする工学者の田中によると、このパーソナルファブリケーションの広がりを見せている背景は、主に2つあるという。それは「『つくる道具』の民主化」と、「『つくる知識』の民主化」である。このうち「『つくる道具』の民主化」とは、デジタル工作機械の小型化や低価格化、デスクトップ化のことである。例えば、コンピュータ刺繍ミシンは以前から家庭に入ってきている。近年は、デジタルデータを入力すれば立体物が積層造形される「3D プリンタ」も身近になってきている。また「Fablab (ファブラボ)」などと呼ばれる市民工房では、3D プリンタに加え、デジタルデータを入力すればレーザーによる切断加工が可能になる「レーザーカッター」を備えるところも多い。

一方「『つくる知識』の民主化」とは、「オープンソースデザイン」または「オープンデザイン」と呼ばれる、ソース(設計図)を公開し、改良や派生を繰り返しながら自由に活用していくことである。デザインの対象が画像・音楽・映像などのコンテンツの場合は、設計図と対象の分離は普通無いので、「ソース」を取って「オープンデザイン」と呼ばれる。Linux などのオープンソースソフトウェアや、piapro やニコニコ動画、料理のレシピを共有できる Web サービスである COOKPAD などが、オープン(ソース)デザインを具体化させた例である(田中, 2013)。ソーシャルメディアの広がりに伴い、オープン(ソース)デザインのムーブメントがものづくりにまで及んだのがパーソナルファブリケーションだと考えられる。

#### 4.2.3 個人に開かれた宇宙開発

人工衛星の超小型化やパーソナルファブリケーションのムーブメントは、個人が人工衛星をパソコンのように自作できる可能性を感じさせ、宇宙開発を個人に開かれたものにしつつある。2011年には、オライリー・ジャパンがものづくり雑誌『Make:』で「DO-IT-YOURSELF 個人に開かれた宇宙開発」という特集をしている。その号の Make:誌の表紙には、宇宙用ではないレゴのおもちゃを使って作られた、衛星の機能を完全に模したプロトタイプの写真が載せられた(オライリー・ジャパン, 2006)。本節で見てきた一連のムーブメント、あるいは広範囲な社会技術的配置の再編は、田中の言葉を借りれば「宇宙開発の民主化」と言えるだろう。

### 5. 結語

本研究で明らかになったことは、以下のようにまとめられるだろう。本研究で取り上げたような衛星開発企画に関わる Maker コミュニティの人々は、制度的組織を持たないか、持ってもそれらの境界に囚われず、ソーシャルメディアなどを介して分散的に繋がっていた。野火的エージェンシーを発揮した衛星開発を行っていると言える。こうした開発行為の遂行を可能にし、Maker 達の衛星を開発してみたいという動機や欲求が創造されるためには、宇宙開発の低コスト化・民主化やソーシャルメディアの普及といった、広範囲な社会技術的配置の再編が不可欠であった。

また、本研究で取り上げた衛星開発企画のメンバーの中には、趣味的なものづくりを日常的に行っておらず、Maker とは言い難い人達もいた。本研究で取り上げたような衛星開発という活動が、一般的な Maker コミュニティのものづくり活動からはみ出す文脈横断的な活動であり(香川, 2008)、また野火的エージェンシーが発揮される活動といっても、計画性や目標指向性を持つ「プロジェクト」であり、金銭の管理などの、ものづくり自体ではなくプロジェクトを管理するような人達も必要とするからだろう。本研究で取り上げたような活動を上手く捉えられるように、コミュニティやエージェンシーの概念の洗練が求められる。

本研究の反省点としては、インタビューデータから概念を導出する際に、明示的で有効な方法を特に用いなかったことが挙げられる。教育工学者の大谷が開発し、明示的な手続きを有し様々な種類の質的データに適用しやすいことで知られている SCAT (Steps for Coding and Theorization) (“SCAT のページ,” n.d.; 大谷, 2007, 2011)などを用い、本研究で取り扱ったデータを分析し直すことが、今後の課題だろう。

### 謝辞

本稿の執筆にあたり、お忙しい中フィールドワークに快くご協力頂いた皆様と、発表の機会をお与えくださった知識共創フォーラム関係者の皆様に、深く感謝いたします。

### 注

(1) 安田と岡部による報告が書かれた当時は「Make: Tokyo Meeting」などと呼ばれていた(安田・岡部, 2012)。

- (2) ニコニコ動画にもものづくりの映像を投稿するコミュニティである「ニコニコ技術部」の人々がつくったものを持ち寄る祭典であり、名古屋の他にも、京都や金沢など日本各地で開催されているのみならず、台北やシンガポールなどの海外で開催しようとする動きもある(“ニコニコ技術部 まとめ wiki,” n.d.).
- (3) 2003 年以降に数多く打ち上げられている、低コストなおよそ 10 cm 立方の超小型衛星(川島, 2005). 本研究で取り上げた各企画の衛星等のほとんどはこれである.
- (4) NASA が 2013 年に打ち上げた、スマートフォンの機能を活用することで開発コストを削減したキューブサット(Juggly, 2013).
- (5) 「ハック」と「マラソン」を組み合わせた造語で、プログラマーたちが技術とアイデアを競い合う開発イベントの一種(呉, 2013).
- (6) 設計図が公開されたハードウェア(“Japanese | Open Source Hardware Association,” n.d.). Arduino もその一つ.
- (7) Internet of Things の略で、「モノのインターネット」の意. コンピュータなどの情報・通信機器だけでなく、世の中に存在する様々なモノに通信機能を持たせ、インターネットに接続したり相互に通信することにより、自動認識や自動制御、遠隔計測などを行うこと(“IoTとは [モノのインターネット] 【Internet of Things】 - 意味/解説/説明/定義 : IT用語辞典,” 2013).
- (8) バージョン管理機能を持つ、ソフトウェア開発プロジェクトのための共有ウェブサービス. オープンソースプロジェクトにも使われている(“GitHub - Wikipedia,” n.d.).

## 参考文献

- 青山征彦. (2012). 「エージェンシー概念の再検討: 人工物によるエージェンシーのデザインをめぐる」. 『認知科学』, 19(2), pp.164-174.
- 有元典文・岡部大介. (2013). 『デザインド・リアリティ: 集合的達成の心理学』(増補版). 北樹出版.
- カロン M. (2006). 「参加型デザインにおけるハイブリッドな共同体と社会・技術的アレンジメントの役割」. In 上野直樹・土橋臣吾 (編), 『科学技術実践のフィールドワーク: ハイブリッドのデザイン』せりか書房. pp.38-54.
- エンゲストローム Y. (1999). 山住勝広・松下佳代・百合草禎二・保坂裕子・庄井良信・手取義宏・高橋登 (訳) 『拡張による学習: 活動理論からのアプローチ』. 新曜社.
- Engeström, Y. (2009). Wildfire activities: New Patterns of Mobility and Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1, pp.1-18.
- エンゲストローム Y. (2013). 山住勝広・山住勝利・蓮見二郎 (訳) 『ネットワークする活動理論: チームから結び目へ』. 新曜社.
- フリック U. (2011). 小田博志・山本則子・春日常・宮地尚子 (訳) 『質的研究入門: 「人間の科学」のための方法論』(新版). 春秋社.
- Juggly. (2013). NASA、Nexus S を頭脳に用いた小型人工衛星「PhoneSat 2.4」の打ち上げに成功 | juggly.cn. (<http://juggly.cn/archives/101885.html>) [2015, Feb., 12]
- 香川秀太. (2008). 「複数の文脈を横断する学習」への活動理論的アプローチ-学習転移論から文脈横断論への変移と差異」. 『心理学評論』, 51(4), pp.463-484.
- 川島レイ. (2005). 『キューブサット物語: 超小型手作り衛星、宇宙へ』. エクスナレッジ.
- 呉琢磨. (2013). IT 業界で流行「ハッカソン」とは | web R25. ([http://r25.yahoo.co.jp/fushigi/wxr\\_detail/?id=20130206-00028216-r25](http://r25.yahoo.co.jp/fushigi/wxr_detail/?id=20130206-00028216-r25)) [2015, Feb., 12]
- レオンチェフ A. N. (1980). 西村学・黒田直美 (訳) 『活動と意識と人格』. 明治図書出版.
- 松浦李恵・岡部大介. (2014). 「モノをつくることを通した主体の可視化: コスプレファンダムのフィールドワークを通して」. 『認知科学』, 21(1), pp.141-154.
- Moser, I. B. (2003). Road Traffic Accidents: the Ordering of Subjects, Bodies and Disabilities. *Thesis Universitetet I Oslo*.
- 小田博志. (2010). 『エスノグラフィー入門: 「現場」を質的研究する』. 春秋社.
- オライリー・ジャパン. (2006). 『Make: technology on your time Volume 11』. オライリー・ジャパン.
- 大谷尚. (2007). 「4 ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案-着手しやすく小規模データにも適用可能な理論化の手続き」. 『名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 教育科学』, 54(2), pp.27-44.
- 大谷尚. (2011). 「SCAT:Steps for Coding and Theorization-明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法」. 『感性工学』, 10(3), pp.155-160.
- 桜井厚・小林多寿子. (2005). 『ライフストーリー・インタビュー: 質的研究入門』. せりか書房.
- 田中浩也. (2013). 「パーソナルファブ리케이션時代におけるものづくりのオープンソース化の動向と Fab Commons の提案」. 『情報処理』, 54(2), pp.127-134.
- 上野直樹. (2011). 「野火的活動におけるオブジェクト中心の社会性と交換形態」. 『発達心理学研究』, 22(4), pp.399-407.
- 上野直樹・土橋臣吾. (2006). 『科学技術実践のフィールドワーク: ハイブリッドのデザイン』. せりか書房.
- 上野直樹・ソーヤーりえこ・茂呂雄二. (2014). 「社会-技術的アレンジメントの再構築としての人工物のデザイン」. 『認知科学』, 21(1), pp.173-186.
- 渡辺謙仁. (投稿中). 「初音ミクと宇宙開発の草の根な関係: 「ソーシャルメディア衛星開発プロジェクト SOMESAT」に着目して」. 『草の根文化勉強会報告書』.
- 安田駿一・岡部大介. (2012). 「電子工作実践を通したのものづくり文化の分析: Maker コミュニティから見る Make:Tokyo Meeting」. 『東京都市大学横浜キャンパス情報メディアジャーナル』, 13, pp.80-88.



CubeSat - Wikipedia. (n.d.). (<http://ja.wikipedia.org/wiki/CubeSat>) [2015, Feb., 13]

GitHub - Wikipedia. (n.d.). (<http://ja.wikipedia.org/wiki/GitHub>) [2015, Feb., 12]

IoT とは [モノのインターネット] 【Internet of Things】 - 意味/解説/説明/定義 : IT用語辞典. (2013). (<http://e-words.jp/w/IoT.html>) [2015, Feb., 12]

Japanese | Open Source Hardware Association. (n.d.). (<http://www.oshwa.org/definition/japanese/>) [2015, Feb., 12]

ニコニコ技術部 まとめ wiki. (n.d.). ([http://wiki.nicotech.jp/nico\\_tech/](http://wiki.nicotech.jp/nico_tech/)) [2015, Feb., 11]

SCAT のページ. (n.d.). (<http://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~otani/scat/>) [2015, Feb., 12]

---

連絡先

住所 : 〒060-0817 北海道札幌市北区北 17 条西 8 丁目 北海道大学大学院国際広報メディア・観光学院

名前 : 渡辺謙仁

E-mail : [t\\_watanabe@imc.hokudai.ac.jp](mailto:t_watanabe@imc.hokudai.ac.jp)