

# 小さな空間における人の振る舞いからみる地域参画の設計 —鎌倉市御成町「山本餃子」の観察を中心に—

青木優莉

慶應義塾大学大学院環境情報学部 4年

t11007ya@sfc.keio.ac.jp

キーワード：地域、対話、デザイン

## 1 はじめに

本研究の目的は、自分自身が暮らす地域に主体性を持って参加する社会の実現を目指すため、地域間での関係性を構築するための相互作用を生み出すことである。鎌倉における小さなお店群でのリサーチから、非公共空間を拠点にした住民間のコミュニケーションの生成を目指し、どの空間にでも差し込める汎用性を持った空間の設計指針を提案したい。

## 2 背景

産業化、グローバル化により都市の様相は大きく変容し、チェーン店の拡大によってどの地域でも均質なサービスが受けることが可能になった。また、交通手段の発達による人の流入の増加に伴い、地縁コミュニティの結びつきが弱まっている。内閣府が実施した「安全・安心に関する特別世論調査」

(2004年)では、人間関係が難しくなったと感じる人は6割強という結果が出ている。理由となる「つながりの変化」の内訳をみると、地域のつながりの希薄化を挙げる人は54.3%に上った。リチャード・フロリダは著書『クリエイティブ都市論』において、「孤独な人は老化が早いことは研究によって証明されており、そうした人はおしなべて不幸な状態にある。地域社会に参加してネットワークを広げること、人と出会うこと、支援組織を立ち上げること、これらはスキル開発に役に立つばかりか、全般的な幸福感をアップさせる」と都市において人的ネットワークを形成するこの重要性を指摘する。

日本においては、都市における人的ネットワークを生み出してきた場として「盛り場」の存在がある。第二次世界対戦の大空襲によって焼き野原になった都市では、経済規制のもとで公的には禁止された流通経路を縫ったヤミ物資を扱うヤミ市が生まれた。ヤミ市を中心に新しい商業地域や盛り場が形成されたことの意義は、東京の都市構造を決めただけでなく、これまでの地縁コミュニティに代わるコミュニケーションの場を生み出したことにあった。橋本健二の著書『居酒屋ほろ酔い考現学』によると、「居酒屋にはそれぞれ、どんな地域に立地していて、どんな客が集まるのか」という社会的性格のようなものがあり、それがその人にとっての居心地を決めるからである」と書かれている。

以上で述べたように、チェーン店のような均質なサービス空間には見られない固有性を持っている場が「盛り場」である。その現存する代表例として鎌倉駅近くにあるカウンター7席のみで構成される「山本餃子」が挙げられる。筆者が2013年の冬に友人と訪れた際、店主と居合わせた常連客と会話が盛り上がり、最後に「今日はありがとう」とに少しばかりお会計をまけてもらった経験を持つ場である。これをきっかけに、「山本餃子」は地域における人的ネットワークを生み出す場に該当するのではないかと考え、鎌倉における小さなお店群に関心を抱いた。

## 3 仮説

現在の鎌倉市は、人口は17万3448人の住民に対し平成25年の延観光客数が2308万人を記録するなど、観光都市であることが特徴として挙げられる。観光客が滞在する時間は日中が多く、夜に出歩いている人はほとんど地元の人である。つまり、夜の小さなお店群は地域住民にとって交流場所としての役割を持っていると考えられる。

2014年9月11日発表の鎌倉市の人口統計によると、年代別の人口割合は、最も多いのは70歳以上の22.4%、続いて10代と40代の16.2%、そして、30代と50代の11.2%であった。(図1)ここから、世代間で人口に大きな偏りのない地域であることが分かる。また、鎌倉市の観光事情「平成26年」によると、市民満足度はすべての世代で70%を超えており、最も高い30代は87.7%、次いで40代の86.2%、20代の84.7%と市民にとって鎌倉は満足度の高い地域であることがわかる。(図2)

ジェイン・ジェイコブズは著書『アメリカ大都市の死と生』で、都市の大きな資産として「関心を共有するコミュニティと人々を結びつけられるという総合性」を挙げている。フィールドワークを行った小さなお店群の分布図(図3)からわかるように、鎌倉市の特徴として小さなお店群は徒歩圏内に密集していることが挙げられる。また、レイ・オルデンバーグは著書『サード・プレイス』で、職場でも家庭でもない第三空間を「インフォーマルな公共生活の中の中核的環境」と定義し、サード・プレイスが供給するものとして「公人」を挙げた。公人とは、近所のあらゆることを知っており、近所のことを気

にかけ人物だと書かれている。鎌倉における小さなお店群は、消費空間に留まらない「サード・プレイス」としての価値を持ち、常連客や店主は「公人」の要素を十分に持っていると考えられる。住民は人的ネットワークの形成の場に集まることを通して、鎌倉という地域に積極的に参画する契機を得ているのではないか。

地域間での社会的紐帯の形成が困難になっている今、求められるのは単にコミュニティ・スペースと名付けられた物理的空間ではなく、コミュニケーションを促進する空間の設計指針が求められるのではないかという仮説を立てた。どの空間でも汎用可能な空間の設計指針を導くため、鎌倉における小さなお店群をリサーチ対象に選定した。本研究におけるリサーチクエスチョンは、以下の3つに集約できる。「住民による主体的な地域参画を実現する仕組みは何か」、「地域間における社会的紐帯はどのように形成可能か」、そして「自立分散型コミュニティ・スペースの設計指針は何か」である。

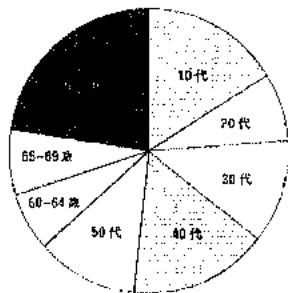


図1：鎌倉市の人口割合を示すグラフ  
[鎌倉市の人口 平成26年度]

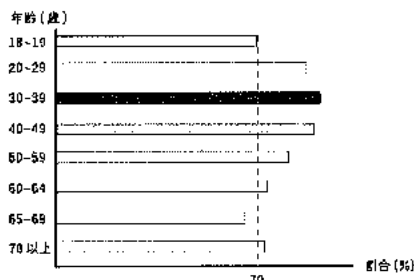


図2：年代別の市民満足度を示すグラフ

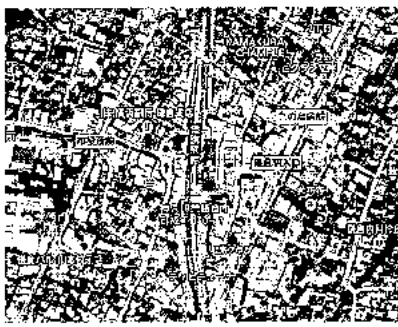


図3：リサーチを行ったお店群の分布図  
[鎌倉市の観光事情 平成26年度版より]

#### 4 方法

小さな空間という制約が引き起している無意識的な人の振る舞いと、人が集う価値を形成しているものを理解するため、定量的調査と定性的調査の両方の方法を含んだデザインリサーチを行う。ドナルド・ノーマンが提唱する「人間中心設計」のための方法論に則り、実際の人の行動や経験から何を感じたのかを抽出することを試みた。定量的調査では、お店を測定し、空間の構成がどのようにコミュニケーションに影響しているのかを明らかにするため図面を作成した。また、定性的調査としては、週に2回ほどの頻度でお店を訪問し、その場にいる客と店主を対象に、参与観察、非構造化インタビューを行った。15軒のうち、5人の店主に対しては半構造化インタビューを行った。その後 KJ 法を用いて、リサーチによって明らかになった要素を構造化し、仮説生成としてのものづくりを行う。

#### 5 成果

鎌倉の飲食店で出会ったリサーチ対象者の方に紹介してもらいながら、2014年の1月から11月現在まで計15軒の店にリサーチに出かけた。フィールドノート、狭い店内を撮影するための広角レンズカメラ、ボイスレコーダーを使用した。はじめは山本餃子でのリサーチのみを行っていたが、利用者がどのように小さなお店群を渡り歩いているのかを観察するため、常連客の通っている呑み屋を紹介してもらいながらフィールドワーク対象の店舗を増やして行った。ここから「空間」「店主」「客」の3つに分け、リサーチの結果を以下に説明する。

##### (1) 空間

空間の特徴としてカウンター席と情報共有のためのチャリンの2点が挙げられる。まず、観察をしたお店にはどこも「カウンター席」があり、周囲にいる客との距離間は平均20cmであることが計測できた。そして、その場は居合わせた客同士の会話、店主と客間で会話が頻繁に起こっていた。カウンター席のみのお店は規模間も小さいため、空間への参加意識が生まれていた。入店時には「こんばんは」、帰宅時には「お先に失礼します」、狭い空間では「後ろ失礼します」など客が自発的に発する言葉があった。中でも、店主がお店の前を通った犬を見かけてお店の外に出た時、店内にいた全員が同じように犬をみるために外に出て、最終的には店主と客全員で犬の撮影会が始まった。このような空間の移動が起きるのも、小さい空間で状況を共有している意識が生まれるからであると考えられる。(写真1)

2点目は、どの飲食店にも情報共有のためのチャリンがあったことである。内容は、ほとんどが鎌倉に焦点が当たったもので、鎌倉で開催されるイベントや、鎌倉の他の飲食店のものである。店主へのインタビューによると、多くは常連客からチャリンを置い

てほしいという願いがあるという。コーヒースタンドの店主である協力者U(男性・20代)は、「チラシはどの人が来ているかわかる情報源の価値を持つ」と話し、客にとっては誰が来ていることが分かることは信頼度を高め、距離感を近づけるものだということがわかった。多くの場合、チラシを持ち込むのは活動している当人であるため、自分の知っている人や関心に近い人が来ている証としてチラシの存在があるのである。「お店を案内所のような空間にしたいと考え、大きなボードを設置し、自由にチラシを貼れるようにした」と話しており、実際この店では、コーヒーが出てくるのを待つ間、客がチラシを見る様子が観察できた。他のお店でも、客がチラシを見て、店主に話し掛けるなど、会話のきっかけとして大きな価値を持っていることが明らかになった。沖縄料理屋の店主である協力者Y(男性・30代)は、「カウンター席の上にある棚の隙間に誰かが名刺を指したら、面白がって皆自分の名刺を刺すようになった。最終的には増えすぎたため、一度すべて撤去して保管している」と話した。

このようにカウンター席によって店主や他の客と空間を共有している意識から会話が発生していること、客は店に来て情報を得るだけでなく、店に誰が来ているか把握できることが店との距離感を近づけることがわかった。

## (2) 店主

店主のほとんどは鎌倉に在住しているため、すでに持っている地域での人間関係をそのまま店に持ち込んでいる。パルの店主である協力者A(女性・40代)は、鎌倉市におけるイベントを積極的に企画しており、イベントの打ち合わせを店内で行っている様子も観察できた。彼女は店を「客も従業員も自己実現できる場にした」と話しており、この店ではライブや展覧会など客が企画するイベントが頻繁に行われている。また、客と店主の関係性が存在する空間において、店主は仲介者の役割を持っている。カウンターで居合わせた客同士を店主が紹介することや、客の話を聞いて自分の知っている人を紹介しようとする様子もしばしば観察できた。サービスの提供する側と受ける側という関係性を乗り越えたやりとりの中には、初対面の客と会話が盛り上がり、最後には店主が渡した紙に連絡先を書くことで、オンラインを通した継続的な関係性が生まれる状況もあった。(写真2)

店の形態は個人経営であるため、空間は店主の個性が大いに反映されている。バーの店主である協力者J(男性・50代)は、「自分の部屋のようにしたい」と話しており、店主個人の思いがインテリアなどの内装に込められていることが明らかになった。立ち飲み店で働く協力者S(男性・30代)は、音楽ミュージシャンとして活動しており、店内のBGMは彼が選択している。流した音楽に関して客からSに

紹介を求めるやりとりも観察できた。「山本餃子」の店主である協力者Y(女性・40代)によると「音楽好きのお客さんがCDを置いていってくれることもある。店ではCDの貸し借りも行っている」と話した。

店主は自分の働く場所として以上に、自分がいる場として空間を捉えている。音楽やインテリアやメニューに現れる店主の個性が店らしさを定義しており、空間には店主と客間に密接な関係性が存在することがわかった。

## (3) 客

客はそれぞれ自分の好みの店が存在し、そのリストをもとに小さなお店群を歩いている。立ち飲み屋で知り合った協力者K(男性・40代)は、「居合わせた客からおすすめの呑み屋を聞くと、そこはだいたい自分の好きな場所であることが多い」と話している。利用者は行く店に「縄張り」を形成し、同じ店にいることは同じ価値を持っていると捉えられるため話しかけやすいのである。そして、縄張りが重なる人とは複数の店で居合わせるため、会話が始まり友人関係へと発展することがわかった。実際に筆者が1人で立ち飲み屋にいと、居合わせた客から「どこから来たのか」と話し掛けられ会話が生まれること、また、オーダーした料理やビールを共有してくれることもあった。

また、客同士のやりとりの中で、「山本餃子」で知り合った協力者T(男性・50代)は、鎌倉に30年以上住んでおり、強い人的ネットワークを持っている。彼を対象に参与観察を行う中で、偶然店に居合わせた知り合いからTが由比ヶ浜商店街の60周年記念のTシャツデザインを依頼される場に遭遇した。デザイナーとして仕事をしているTは、他にも商店街ののぼりのデザインも担当している。ここから、小さなお店群の人的ネットワークは、鎌倉地域のまちづくりに大きく貢献していることが推測できる。

観察の中で、客は自分の縄張りの空間には積極的に参加している様子が多く見られた。具体的には、「貼ってほしいチラシがあるのよね」と持参したチラシを自ら店の空間に貼る、立ち飲みであれば客が入れるように席を詰める、食器は自主的に下げるなど、店主や周囲の客と人間関係があるからこそその行為であると捉えた。中でも、常連による月に1回開催される手料理持ち込み会は、飲食店にも関わらず、常連の手料理が他の客に振る舞われる状況が観察できた。(写真3)

このように鎌倉における小さなお店群は、「空間」「店主」「客」によってコミュニケーションが生み出されており、それぞれに関係性が存在することがわかった。(図4)場の利用価値は、消費空間に留まらず、他者との協働体験を生み出す空間になっていることである。



写真1：通りかかった犬を見るため客全員が外に出る

### 共有空間の移動

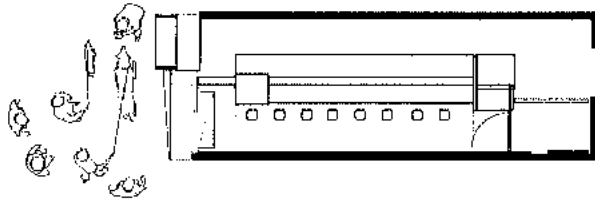


写真2：客と店主間での連絡先の交換

### 記帳による関係性の継続

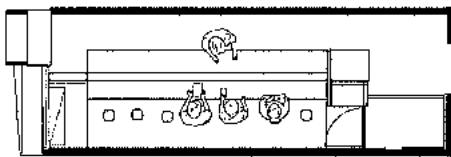


写真3：常連客による手料理持ち込み会

### 客による空間の乗っ取り

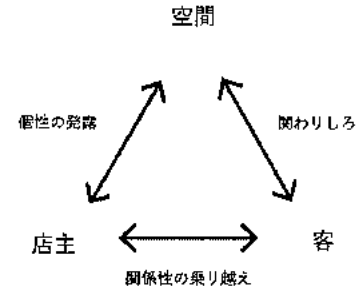
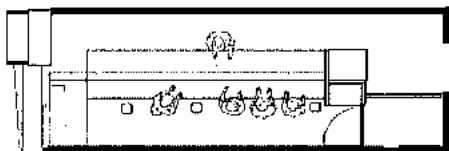


図4：場を構成しているアクターと関係性

## 6 展望

リサーチを通して、コミュニケーションが起こる場の要素には、カウンター等で構成される空間の「狭さ」、誰が来ても拒まない「開放性」、自分の好きな利用方法が可能な「関わりしる」、顔の見える「関係性」、会話、音楽を聞く等の「体験」の5つがあることがわかった。そのような場は、「食べる」「飲む」といった一義的な利用方法ではなく、利用者それぞれが意味付けできる多義的な利用可能性を持っている。

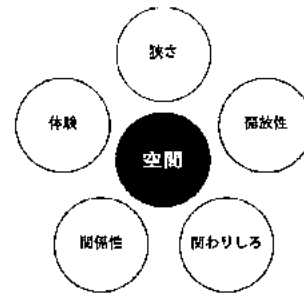


図5：コミュニケーションが起こる場の要素

現在、リサーチからの知見を通して出てきたコンセプトから、ソーシャルインタラクションが起こる場を提案するためのプロトタイプを制作している。Open Research Forumでの出展を実証実験の場と捉え、実際に人の振る舞いを観察しながら制作を繰り返していく。本研究の最終成果物は、コミュニケーションを生成する空間の設計指針を表すプロダクトに加え、サービスデザインも含んだ提案を予定している。

### 参考文献

- リチャード・フロリダ(2009)『クリエイティブ都市論-創造性は居心地のよい場所を求める-』, ダイヤモンド社, 265.
- 橋本健二(2008)『居酒屋ほろ酔い考現学』, 毎日新聞社, 56.
- ジェイン・ジェイコブズ(2010)『アメリカ大都市の死と生』, 鹿島出版会, 141.
- レイ・オルデンバーグ(2013)『サード・プレイス-コミュニティの核になる「とびきり居心地のよい場所」』, みすず書房, 19-23.

# 自治体 PRM-Policy Relationship Management の 設計・実装・展望-栃木県塩谷町での導入事例より —Designing & Practice of PRM(Policy Relationship Management) in Shioya town—

○岩田崇\*\*

(株) ハンマーバード 代表  
慶應義塾大学 SFC 研究所上席研究員 (訪問)

\*iwata@hammerbird.jp

キーワード：地方自治、自治体経営、合意形成、意思形成、コミュニケーションデザイン、  
ガバナンス、政策形成、広報・公聴、民主主義、  
ソーシャルメディア、イノベーション

## 1 PRM の考え方

PRM は、Policy Relationship Management の頭文字である。政治家と国民の「考え」と関連する情報を政策ごとに統合管理し、政治と国民との長期的な関係性を構築、継続的な利用を促すことで国民/住民の社会運営、住民中心の都市、街の経営を図る、行政と民主主義の手法である。

現代社会において多くの政策は、一度決まるとその後の変更、調整は難しく、問題が顕在化することで漸く、対処が求められる。

その際、世論調査が行われることもあるが、世論は、基本的な性質として、事実を基にした意見ではなく、感情的な反応が回答として集約されることが少なくない。また、継続性がないため問題の背景となつた事実に変化が生じていると世論調査の回答が、事実と異なる情報を基にした民意となってしまう可能性もある。意識調査も同様であり、回答結果から解決策が見出されることは殆ど無い。

民意は常に移り変わるものであり、民のコミットメントではない。世論調査も意識調査も、回答者は本来、知らないことには答えられないし、知っているつもりであってもその理解度はあくまで主観である。

現代社会において必要なコミュニケーションは、「ひとりひとり」との、「継続的」かつ、「履歴を蓄積」し、「一方通行ではないサイクル」を備えた、「実効性ある」

機能を備えたコミュニケーションである。

「ひとりひとり」とは、国民、住民ひとりひとりが政策形成に参加できることである。

「継続的」とは、参加が一回限りではなく、続くということである。

「履歴を蓄積」とは継続的に参加した結果が履歴として残されるということである。

「一方通行ではないサイクル」とは、パブリックコ

メントのように、意見を集めながら必ずしも反映されない状況ではなく、回答がどのように政策形成に反映されたかを参加者に知らせたり、新たな設問によって回答参加者を PDCA サイクルの参加者にするものである。

「実効性ある」とは、政治家の参加である。政治家が参加することで、政策そのものに影響を与えることができる。

政治家が自身の意見を発信し、自身がどのような年代や性別から支持されているかを確認できれば、参加動機となり得る。

従来、政治と国民、住民を結ぶ役割はマスコミと呼ばれる新聞社、テレビ局などが担うとされてきたが、マスコミは、新しいこと (NEWS) を伝えることを追求してきたため、前述した機能を持つことをほとんど検討していない。

また、地方自治においては、議会、住民投票、意識調査、広報・公聴、ワークショップなどが行われているが、自治体経営に必要な戦略的な意思決定を担うコミュニケーションとは成り得ていないのが実情である。

自治体PRMは、『政治家と主権者がオンラインによる設問回答を通じて、互いのマッチングを把握できる仕組み』(政治家評価システム 特許4528691号)として特許を取得しており、以下のような順序で展開する。

まず、①の首長、行政のビジョンがあり、それに②自治体 PRM による客観分析を行う。次に③行政組織との情報連携を行い、分析結果からビジョンを精査する。

①から③をもとに、④自治体 PRM が設問と参考情報の開発を行う。

⑤広報によって参加促進を行う。

⑥回答者の無作為抽出を行い、回答を受け付ける。

⑦全市民と議員からの回答を受け付ける。(この時、無作為抽出の回答を参考に回答することもできる。)

⑧回答は一定の期間を設け、回答状況の中間報告を行う。(回答参加者は、この報告から回答を変更することもできる。)⑨回答期間終了を以って、回答結果をまとめ、新たな施策の方向性を確立したり、これまで認識されていなかった課題を見出すことができる。

上記をまとめると下図のようになる。(図1)

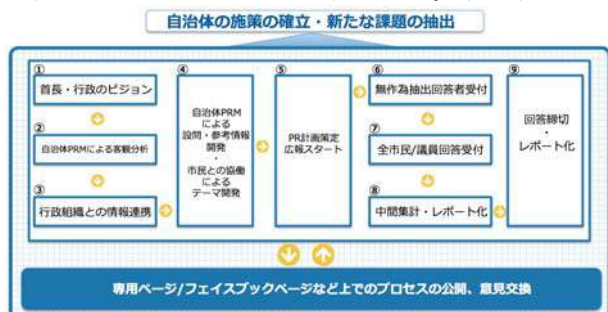


図1：自治体PRMの実施フロー

## 2 塩谷町における自治体PRM

### 2.1 町の状況と導入経緯

2014年9月現在の人口は1万2282人、高齢化率は30%を超えつつ、人口の社会減に直面する町が塩谷町である。いわゆる里山、中山間地域を多く持つ面積の広い町であり、かつては林業でも栄え、鉄道もあったが50年以上前に鉄道は廃止されている。現在では、宇都宮駅から在来線で30分で近隣の駅で降り、自動車でも20分程度を要し自動車が必要な移動手段となっている。

人口減は、日常生活を送る住民にも問題として捉えられており、塩谷町の見形町長は、町民から意見をを集め解決策を探るシンクタンク構想を掲げ、2013年度に町内の約50の集落で集会を開いた。

しかし、参加者は高齢者が多く、人口減少を問題として捉えつつも、感覚的な問題認識にとどまるため、具体策はほとんど見出されず、意見の多くは、行政への要求、不満であり、シンクタンクとしてある種、行き詰まりを見せていた。

そうした状況に、塩谷町でかつて行政評価を行ったコンサルタントによって自治体PRMが紹介された。

役場の問題意識は、シンクタンク構想の取り組みに次世代を担う若者層の参加がほとんどないことであり、また、建設的な議論が行われない状況への苛立ちであり、自治体PRMは、この問題に応え、塩谷町の人口減少にブレーキをかける舵取りを実現する手段として導入が決定した。

### 2.2 町の課題

自治体PRMの導入にあたり、町の現状を調査したところ、人口減少と言われていたものは、中学校卒業後の若年層の流出であることが明らかになった。(図2)

また、役場による意識調査では、県内でも有数の持

ち家率高さ(約90%)が町内に住み続けている理由に大きく影響していることも明らかになっていった。(図3)

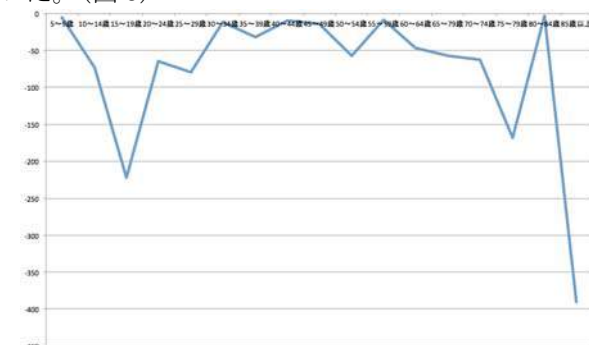


図2：塩谷町のコーホート分析

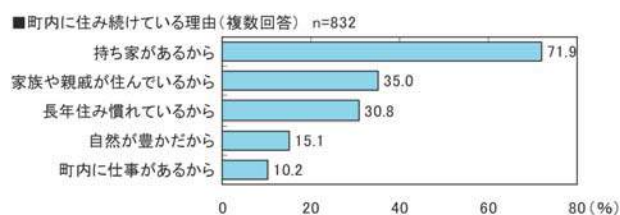


図3：町内に住み続けている理由

加えて、居留意向についても年代が上がるごとに住み続ける意向が上がっていることが明らかになっていた。(図4)

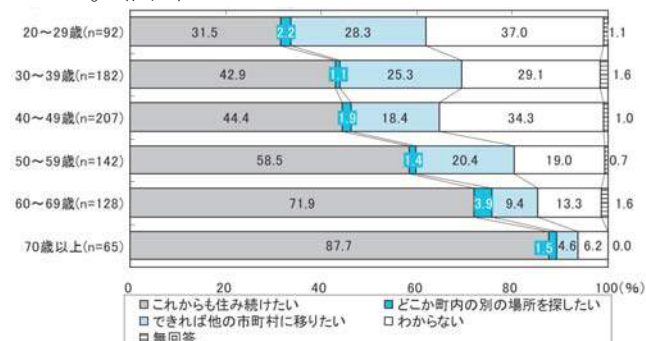


図4：町年代別の居留意向

### 2.3 見えてきた課題の背景

町の住民、役場職員を対象にインタビュー調査も行い、定量的、定性的の両面から塩谷町の現状を分析した結果から見えてきたのは、塩谷町の町政が、高齢者による高齢者のための町政となっており、次世代を育成し、町の存続に繋げる取り組みがほぼ行われていない実態であった。

この背景には、家も土地、畑も自動車も既に持つ高齢者層を中心として新たに稼ぎをつくる意識が希薄であり、町の置かれた状況を構造的に理解する機会が乏しいことがあると考えられた。

財源が限られる中、高齢者層に向けられる予算を次世代に向けた検討が必要であり、高齢者層の理解と、若年者層の認知が不可欠であるが、そうしたコ



コミュニケーションを担う町内メディアとして自治体 PRM を位置づけることが有効と提言した。

### 3 『塩谷町民全員会議』のデザイン

#### 3.1 設計

塩谷町での自治体 PRM は『塩谷町民全員会議』とし、スマートフォン、タブレット、PC での利用しやすさを考慮し、アプリではなく、ブラウザベースで利用できるようにした。

画面設計は、シンプルであるが、いわゆるお役所のサイトとは色使いやアイコン、書体などで、一線を画すことを意識した。(図 5)



図 5：スマホ、タブレットでの画面イメージ

また、紙での回答を受け付けることも想定している。機能として、各画面に下記のような機能を持たせている。

- ①参加登録を行う。(対象は町の住民、職員、議員)
- ②回答テーマを選択
- ③回答に応じて設問が変化。参考情報を表示。
- ④回答から、テーマに対するタイプを判定。  
タイプ解説文を読み、自分の見解と異なると思った場合は、回答をやり直すことができる。
- ⑤回答動向をグラフでリアルタイム表示。  
グラフは性別、世代別、無作為抽出回答者、議会別に表示する。  
加えて、議員情報を表示。  
回答者と同じ回答の議員、異なる回答の議員、未回答の議員を表示。回答した議員のコメントも確認することができる。  
さらに、未回答の議員には、(リクエスト) ボタンを設け、回答者は議員に回答要請を送ることができる。この結果を受けて、リクエストランキングが表示される。
- ⑥テーマに関連する情報を随時表示  
回答後は、全体の回答の中で、自分のタイプが何%くらいかを確認しつつ、追加された参加情報や、議員の回答情報を確認できる。(図 6)



図 6：画面の遷移

#### 3.2 設問テーマ設計

『塩谷町民全員会議』の参加者が、設問と参考情報から、塩谷町にとって最大の課題が何か、そして課題に対しどのような対処の選択肢があるかを理解し、意思表示できる設問テーマを第一弾とすることがふさわしいと考えた。

若年層に関わる課題は、教育と仕事である。

育児、教育環境、就業、起業環境について、周辺自治体及び関東圏全体の中で、塩谷町の現在ポジションがどこにあり、未来の可能性としてどのようなポジションを獲得できるかの分析に着手していた時、ニュースで塩谷町が大々的に報じられた。

### 4 3・11 由来の指定廃棄物最終処分場問題

#### 4.1 最終処分場問題による設問テーマの変更

2014年7月30日、環境副大臣が塩谷町を訪問し、栃木県における指定廃棄物の処分場の候補地選定手法に基づく詳細調査候補地の選定結果、塩谷町寺島入が詳細調査候補地となった旨が伝えられた。

町長宛に環境省から電話があった翌日の訪問であり、急展開に町の住民は反対の姿勢を強く示した。

2012年には、隣接する矢板市が最終処分場候補地となったが反対運動のほか、民主党から自民党への政権交代に伴い2013年に候補地選定はやり直すこととなった。

環境省は、栃木県内の約170箇所に分散保管されている指定廃棄物を1箇所に集約する方針を栃木県に示しており、県内25の市町の首長を集めた会議「市町村長会議」を4回開催していた。

候補地は、塩谷町にとって重要な意味を持つ「尚仁沢湧水」に近い場所であり、最終処分場候補地となればそのイメージが大きく傷つくだけでなく、人口減少に拍車がかかってしまうことが予想された。そのため「塩谷町民全員会議」の第一弾テーマを「最終処分場問題」に変更することとなった。

#### 4.2 環境省の見解と要望

指定廃棄物の処分に関わる法律である「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震

に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」(略称：放射性物質汚染対処特措法)に沿った手順で、「市町村長会議」が行われ、選定手法を確定した結果、塩谷町の国有林内の敷地が選ばれたとし、詳細調査の実施、住民説明会の実施を町に要望している。

しかし、建設に何年かかるのか、また現在の廃棄物の保管状況の耐用年数、対応容量が何年程度あるのかなどの情報を示さないまま、いきなり場所の確保を進めているようにも見える。

#### 4.3 塩谷町の反応・見解

塩谷町の「尚仁沢湧水」近くに放射性物質を含む指定廃棄物の最終処分場ができることは絶対反対であり、環境省の説明を聞けば、手順を尽くしたとされて調査が行われ、どんな結果が出ても最終処分場の建設が決定してしまうと考え、選定の白紙撤回を求める姿勢を見せている。

また、住民運動として、選定の白紙撤回を求める署名活動が行われ10月29日には、全国から集まった17万3千人分の署名が小出環境副大臣に住民代表から手渡された。

#### 4.4 マスコミの動き

テレビ、新聞のマスメディアが、一連の動きの出来事をひとつひとつ報じることはあっても、どういう背景で、なぜこうなっているのかという情報提供を行わないため、調査と説明会を要望する環境省と、断固反対、選定の白紙撤回を求める塩谷町のすれ違いの構図を強化する情報を積み重ねることになっている。

#### 4.5 栃木県、他の市町の動き

栃木県知事は明確な見解を出していないが、環境省に協力する姿勢を示しているとマスコミには報じられている。また、中央省庁からの要望に自治体がどう向き合うかは、首長の政治的ポジション・性格が影響するが、栃木県の場合、財政面はじめ、国に負うところが少なくないため、明確な反対姿勢を示さないとも考えられる。

他の市町の反応も同様であり、栃木県の地方紙「下野新聞」が8月末に行ったアンケートでは「候補地選定をやり直すべきだと思うか」との設問に、「どちらとも言えない」もしくは選択肢を選ばなかった首長は、25人中の20人を越えた。

#### 4.6 「塩谷町民全員会議」のが目指す役割

環境省、塩谷町、県、他の市町、マスコミの何れも指定廃棄物の現状がどのようになっており、未来においてどのようなリスクがあるか、それにどう対処することが最善か？この議題を考えるための正確な情報を出していないのが現実である。

現実において3・11の教訓は活かされていないと言える。

この状況に、正確な情報に基づく塩谷町町民の理性的な意思形成を行うことが「塩谷町民全員会議」の役割となる。

現在の指定廃棄物の保管状況をどう評価するか？放射性濃度の高い廃棄物の処分方法の開発は、誰が主体となるべきか？といった設問から、県内の指定廃棄物との向き合い方の意思表明をまず塩谷町の町民から行うことで、ともすれば感情的に見えてしまう反対ではなく、データに基づく意思表示として環境省の説明に欠けている点を示す事ができる設問を準備している。

環境省は、この結果を受けて説明を追補してゆき、間違えがあれば改めてゆくことで最善策を導き出すことができる。

10月29日の環境省への反対署名提出の際に、環境省の指定廃棄物対策チームのメンバーから塩谷町町長はじめ町議会議員、住民代表に向けて、記者も傍聴する席上で「塩谷町民全員会議」の参考情報の開発に協力を行う旨の見解を確認することができた。

これによって、「塩谷町民全員会議」は、環境省の提供する最新かつ正確なデータに基づいた設問設計を行うことができるようになった。

尚、実施主体は塩谷町役場であり、設問設計は役場内の事務局が設問設計に責任を持つ。環境省に要請した情報が得られない場合は、情報提示がなかった旨を「塩谷町民全員会議」に記載する。

こうして環境省、塩谷町、栃木県、県下の市町を橋渡しする議論と判断の土壌を「塩谷町民全員会議」から醸成できると考えている。

### 5 自治体 PRM の展望

地方創生が政策課題として掲げられるなか、各地方の課題は従来のコミュニケーションでは解消が困難であることは見過ごされている。

自治体 PRM は、中心市街地活性化、インフラ更新、教育制度、子育て環境など、正確な情報に基づく住民と議員の意思表示とコミットメントが求められる地域の諸課題に 대응することができる。

中央政府の政策と各地域の現場を繋ぐメディア/シンクタンクとして発展させることを展望している。



# Can Japan protect its cyber space from cyber-attacks and cyber espionage?

~An approach from what is going on in the world of cyber espionage and cyber intelligence. ~

Tomoya Sasaki (Supervisor Ken Jimbo)

Keio University Faculty of Policy Management

Undergraduate Senior Year (Planned to Graduate in March 2015)

[s11406ts@sfc.keio.ac.jp](mailto:s11406ts@sfc.keio.ac.jp)

Keywords: Cyber security and Cyber Espionage, Geo politics, Huawei Technologies

## Index

1. Introduction and Abstract
2. Unit 61398
3. Concerns over Huawei and ZTE
4. Questions Raised
5. What should Japan do?
6. My Conclusion
7. Reference

## 1. Introduction and Abstract

### Abstract

The current world of modern technology has totally changed our lives. Nowadays, from your personal information to classified government, trade and even military documents are all on a computer which is connected to a certain network or the internet. This phenomenon is called “the internet of things”. In other words, from most of our personal information, documents, and even infrastructure facilities are all connected to the internet. The current situation mentioned above has pushed innovation and has totally made our lives more convenient. Such examples are internet banking and online payment. However, unfortunately at the same time, there is the critical issue over whether storing information online is truly safe or not. Also there is the critical issue of whether we are prepared for the worst, a notorious and malicious cyber-attacks which actually even took down a nuclear power plant facility located in Natanz, Iran. According to the telegraph of the United Kingdom, (Williams 2014) “The computer virus, aimed at the Natanz uranium enrichment facility, was designed to damage centrifuges by making covert adjustments to the machines controlling them.” And according to the New York Times, [WILLIAM J. BROAD 2011]“In early 2008 the German company Siemens cooperated with one of the United States’ premier national laboratories, in Idaho, to identify the vulnerabilities of computer controllers that the company sells to operate industrial machinery around the world — and that American intelligence agencies

have identified as key equipment in Iran’s enrichment facilities.” Reflecting such statements from the New York Times and The Telegraph.

In this paper, we will look over how Japan is dealing with such issues and also at the same time, look at what is currently going on in the world of espionage and the military and also in diplomacy. After taking multiple perspectives and approaches towards the issue of the vulnerabilities of cyber space, we will look into how the Japanese government is dealing with the issue and how they are responding. Then after that, we will look at what is the critical problem with Japan’s cyber security policy and give suggestions on how those problems could possibly solved. At the same time, we will be looking at how Huawei was dealt in the United States and the United Kingdom.

### Introduction

Part 1 The vulnerability of the internet and networks  
As mentioned in the abstract, the vulnerability of the internet is a crucial issue especially in the current era in which almost everything is connected to the internet. Vulnerability is exposed every once in a while from critical software bugs, hidden backdoors in both hardware and software,, cyber-attacks, acts of espionage by state intelligence and individual hackers, Distributed Denial of Service (DDoS) etc. As mentioned in the abstract, cyber-attacks could take down a whole nuclear power plant, affect and disable critical infrastructure which will affect our lives. And for the nation and companies, intellectual property and classified information could possibly be stolen.

Part 2 What former NSA contractor Edward Snowden has revealed to the world about spying and espionage  
Part 3 Chinese Cyber Espionage

① The rise of Lenovo, Huawei, and ZTE

“A. China has the means, opportunity, and motive to use telecommunications companies for malicious purposes.”

[A report by Chairman Mike Rogers and Ranking Member C.A. October 8, 2012, Page 2]

## 2. Unit 61398

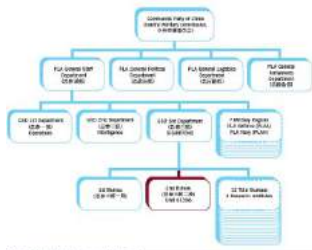


FIGURE 1. Unit 61398's position within the PLA\*

### 联系方式 - 简历详细信息

[www.job562.com/cv/120209/person1266063.html](http://www.job562.com/cv/120209/person1266063.html) - China - Translate this page  
1999.12至2004.12 总参三部二局 (61308部队) 驾驶员2005.3至2006.3 深圳国叶世成  
科技有限公司驾驶员2006.5至2008.5 上海市耀群进出口有限公司驾驶员 ...

### 592招聘-连云港司机求职找工作-招聘首选592招聘网

[www.job562.com/cv/120209/person1266063.html](http://www.job562.com/cv/120209/person1266063.html) - Translate this page  
1999.12至2004.12 总参三部二局 (61308部队) 驾驶员2005.3至2006.3 深圳国叶  
世成科技有限公司驾驶员2006.5至2008.5 上海市耀群进出口有限公司驾驶员 ...

TABLE 1. Chinese sources referring to the areas of expertise contained in Unit 61398.

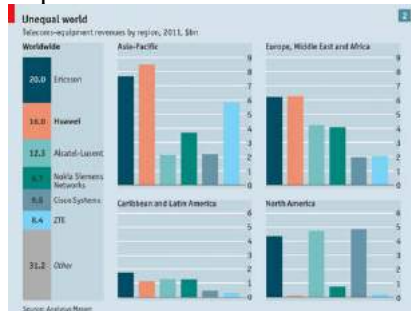
Type of Expertise in Unit 61398 (部队)	Source Describing that Expertise in Unit 61398
Covert Communications	Article in Chinese academic journal. Second author Lu Bingbing (李兵兵) references Unit 61398 as the source of his expertise on the topic. <sup>16</sup>
English Linguistics	Bio of Hubei Chamber of Commerce member Wang Weizhong (王卫忠). He describes that he received his training as an English linguist during his service in Unit 61398. (Hubei is a borough in Shanghai). <sup>18</sup>
Operating System Internals	Article in Chinese academic journal. Second author Yu Yunxiong (虞云翔) references Unit 61398 as the source of his expertise on the topic. <sup>17</sup>
Digital Signal Processing	Article in Chinese academic journal. Second author Pang Fei (庞飞) references Unit 61398 as the source of his expertise on the topic. <sup>18</sup>
Network Security	Article in Chinese academic journal. Third author Chen Yiqun (陈毅群) references Unit 61398 as the source of his expertise on the topic. <sup>18</sup>

From Mandiant Report

## 3. Concerns over Huawei and ZTE

US house of intelligence report and UK National Critical Infrastructure

### Rapid Growth of Huawei



Statistics from the Economist

## 4. Questions Raised

Is Huawei safe? Can we trust foreign telecommunication equipment?

## 5. What should Japan do?

Japan should randomly inspect foreign telecommunications equipment

## 6. My Conclusion

Japan needs to start getting serious with this topic.

## Reference

- Investigative Report on the U.S. National Security Issues Posed by Chinese Telecommunications Companies Huawei and ZTE A report by Chairman Mike Rogers and Ranking Member C.A. Dutch Ruppertsberger of the Permanent Select Committee on Intelligence U.S. House of Representatives 112th Congress October 8, 2012 [http://intelligence.house.gov/sites/intelligence.house.gov/files/Huawei-ZTE%20Investigative%20Report%20\(FINAL\).pdf](http://intelligence.house.gov/sites/intelligence.house.gov/files/Huawei-ZTE%20Investigative%20Report%20(FINAL).pdf)
- ANNUAL REPORT TO CONGRESS Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2013 [http://www.defense.gov/pubs/2013\\_china\\_report\\_final.pdf](http://www.defense.gov/pubs/2013_china_report_final.pdf)
- APT1 Exposing One of China's Cyber Espionage Units [http://intelreport.mandiant.com/Mandiant\\_APT1\\_Report.pdf](http://intelreport.mandiant.com/Mandiant_APT1_Report.pdf)
- Economist
- Bloomberg
- Wall Street Journal
- Foreign involvement in the Critical National Infrastructure The implications for national security [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/205680/ISC-Report-Foreign-Investment-in-the-Critical-National-Infrastructure.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/205680/ISC-Report-Foreign-Investment-in-the-Critical-National-Infrastructure.pdf)

# キャラ的コミュニケーションにおける 「いじられキャラ」といじめの関係

—ニコニコ生放送をデータとした  
出演アイドル自身によるキャラ分析—

松原悠香\* (指導教員 白井宏美\*\*)

\*慶應義塾大学 総合政策学部 4年 (2015年3月卒業予定)

\*\*慶應義塾大学 総合政策学部

\*s11808ym@sfc.keio.ac.jp、\*\*shirai05@sfc.keio.ac.jp

キーワード: いじられキャラ、いじめ、キャラ的コミュニケーション、若者社会、ニコニコ生放送

## 1 はじめに

昨今、「いじり」という名のいじめが問題となっている。例えば、2013年8月23日には山形県で、ある高校生がいじめを苦にして飛び降り自殺を図った。YOMIURI ONLINE (読売新聞) では、「生徒転落、学校側は『いじられキャラと認識』」という見出しでこの事件が報じられた<sup>1</sup>。更に、2014年10月15日に『あさイチ』(NHK番組)で、司会の井ノ原快彦が、同番組内での有働アナウンサーへの「いじり」に関して、「そんなことで笑いが取れると思うのは大間違い」などと苦言を呈し、視聴者からの賞賛を集めている<sup>2</sup>。

これらの背景には、『いじめ』と『いじり』の境界線があいまい(瀬沼 2007: 166)になっていることがあると考えられる。瀬沼(2007)は、「人から笑われることであっても、それは若者言葉で『おいしー』ことになってしまう」<sup>3</sup>と述べ、その行為が、「いじり」なのか「いじめ」なのか、いじる側もいじられる側も判断しにくくなっていることに言及している。「いじられキャラ」をGoogleで検索してみると、最初に出てくるのは、「いじられキャラ 辛い」であった(2014年10月16日現在)。しかし同時に、「人気者といじられキャラは紙一重」<sup>4</sup>との表現や、「人気である」と「馬鹿にされる」を兼ね備えているのが、「いじられキャラ」であるとの調査結果も存在する<sup>5</sup>。

そこで、本研究では現代の若者社会における「キャラ的コミュニケーション」に着目し、「いじられキャラ」といじめがどのように関係しているのかについて明らかにしたい。

## 2 キャラ的コミュニケーション

「キャラ」は、『現代用語の基礎知識』によると、「マンガ、アニメ、ドラマの登場人物、芸能人の芸風やイメージといった意味の業界用語として使われてきたが、最近では、それが実社会にも転用されている」と説明されている。「芸人の世界はボケとツッコミの相補関係」<sup>6</sup>が見られるが、現代の若者も「ボケ役とツッコミ役のように互いに補完し合うキャラを演じる」<sup>7</sup>ようになっている。また、「あらかじめ決められたキャラを前提に、フリとツッコミを繰り返し、笑いを作る」<sup>8</sup>というキャラ的コミュニケーションも若者社会に見られる。そして、「いじり」とは「その対象をからかって滑稽さを引出し、笑いものにするといった行為」<sup>9</sup>を意味する。これは、キャラ的コミュニケーションの特色であると考えられる。

こうした「お笑い」を模範としたコミュニケーションの確立には、インターネットの普及が影響していると考えられる。今や、ニコニコ生放送<sup>10</sup>(以下、ニコ生)を代表とする、インターネット配信ツール等の双方向メディアを通じて、芸能人と一般人の区別がつかない段階にまで至っている。ニコ生は、ユーザーと呼ばれる視聴者が、「リアルタイムで配信される動画」にコメントを打ちこむことができる。ユーザー同士は勿論、出演者ともコミュニケーションが取れる同期性を有する。更に、ユーザーの5割を10代と20代が占めており、現代の若者の特徴が表れていると推測できる。大谷ノブ彦(ダイノジ)は、ニコ生における一般人のコメントがツッコミの機能を果たしており、将来的に芸人のツッコミ役は要らなくなるだろうと述べていた<sup>11</sup>。

<sup>1</sup><http://www.yomiuri.co.jp/national/news/20130827-0YT1T00404.htm> YOMIURI ONLINE (2013年8月27日)

<sup>2</sup>『あさイチ』番組内の「有働アナいじり」はセクハラ? <http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20141024-00000012-wordleaf-soci> Yahoo!ニュース (2014年10月24日)

<sup>3</sup>瀬沼 (2007: 29)

<sup>4</sup>木堂 (2007: 15)

<sup>5</sup>本田 (2011: 50)

<sup>6</sup>土井 (2009: 11)

<sup>7</sup>土井 (2009: 11)

<sup>8</sup>相原 (2007: 132)

<sup>9</sup>本田 (2011: 49)

<sup>10</sup>ニコ生は、株式会社ドワンゴが運営する国内最大の動画配信サイトである「ニコニコ動画」が提供する生中継動画配信サービスである。

<sup>11</sup>よしもとクリエイティブ・エージェンシー『サーカス！

筆者にも、実体験がある。筆者は、アイドルという立場<sup>12</sup>でニコ生に出演してきた。放送中に「いじられキャラ」に対する視聴者の「いじり」が「いじめ」に発展しそうな場面に遭遇し、回避方法を模索しながら番組進行を行った経験が何度もある。

### 3 データ

データとして、筆者の所属するレコード会社が運営するチャンネル生放送<sup>13</sup>を使用する。筆者が出演した2012年2月から2014年7月までのおよそ50本の放送を観察し、4本の放送について分析を行った。1本の放送時間は1時間半から2時間であり、視聴者数は平均1500人、コメントを打ち込む人数は35人程度である。

### 4 分析と結果

#### 4.1 「いじり」といじめ／人気の関係

##### 4.1.1 「いじられキャラ」と人気

2014年2月23日に筆者（アイドル）とファンの交流イベント「バレンタインデーイベント」が開催された。その際、筆者からイベント参加者へチョコレートがプレゼントされた。断片1は、そのイベントの5日後に放送された番組の一部である。筆者からももらったチョコレートを溶かしてしまったZのことが話題になっている。

断片1<sup>14</sup> (2014年2月28日放送)

- 01 H どこ行ってもZ紙<sup>15</sup>最強やねww  
02 B Z氏の人気に嫉妬…せず  
03 G 同じく嫉妬…せずw  
04 E Z3、なにげにみんなの人気者だからね  
05 H すべては、Zが……  
06 E あんなにがんばったうーの、苦労がむくわれなかったってww  
08 I よし！Z氏が羨ましすぎたのでフルボッコだ！www  
10 A いや うーちゃんのせいじゃないよw Z  
11 の……  
12 C ぜんぶZのせいだ  
13 A Z氏をワイヤーで電柱にくくり付けてや

-Smile Academic Crazy Unique School-』品川プリンスホテルクラブexにて2014年9月21日に開催された。

<sup>12</sup>2011年8月に元オリンピック選手である成田童夢がプロデュースするアイドルユニットのメンバーとしてデビュー。その後、新しくデビューするアイドルユニットのセンターとしてレコード会社に移籍。

<sup>13</sup>ニコニコ生放送には、公式生放送、チャンネル生放送、一般放送の3種類がある。

<sup>14</sup>ニコ生では、各ユーザーが打ち込んだ順にコメントが画面に表示され、右から左へ流れる。画面には様々なコメントが入り乱れているため、分析に関係するコメントを抜粋して断片を作成している。以下同様。

<sup>15</sup>「紙」は「氏」のことである。ユーザーの変換ミスはそのまま表示している。以下同様。

- 14 るw  
15 G Zの体温……想像したら吐き気が……  
16 K Zが悪い！まあ、代わりに殴っておいた  
17 が……

ユーザーの中でZと同じようにチョコレートを溶かしてしまった人は他にもいたにもかかわらず、Zだけが注目され、話題の中心（「おいしー」立場）となっている。Zは本番組で「いじられキャラ」の立ち位置にいる。01では、Zが叩かれている事に対し、「最強」という逆の言葉が使われている。これは、次の「嫉妬」（02）という言葉からもわかるように、「おいしー」立場のZに対する他のユーザーの嫉妬の表れである。それ以降、Zを悪者にしようという流れになっている。最後には「吐き気が……」（15）や「殴っておいた」（16-17）など、過激な表現に至っている。「いじられキャラ」であり、常に話題の中心にいるZに対し、他のユーザーのコメントが嫉妬心からいじめの書き込みに転換している。

##### 4.1.2 「いじられキャラ」といじめ

断片2は、筆者が、ディズニーランドで行う自身のイベントについて告知をした直後のやりとりである。Zは断片1のZと同一人物である。

断片2 (2014年6月23日放送)

- 01 X 【速報】入場料はすべてZ氏持ち  
02 (中略)  
03 Z こんばんうー@めんつゆのZ  
04 F 噂をすればZw  
05 J Zさん ありがとうw  
06 E 神様きたわ  
07 G さすがZ氏。  
08 D Zさんこの度は、ネズミーランド貸切にしてください、ホントすみません！  
09 Z ディズニーランドは変わらないのか……  
11 J Zさん移動費も負担してくれるなんてw飛行機で行こうかなw  
13 X ウチ東京だけど飛行機で向かうわwwZ氏  
14 ありがとうww  
15 G 見せてもらおうか、うー☆のイベントに対する力とやらを  
16 (Z、反応せず: 中略)  
18 Z なるほどBちゃんがディズニーランドでピカチュウの着ぐるみ着て参戦するんですね  
20 X 黙Z  
21 (出演者がキャラクターの被り物を被る)  
22 Z かぶれてるww  
23 X 黙Z  
24 (中略)  
25 Z そろそろ1000  
26 J ち Zka  
27 X 黙Z



- 28 L Zのくせに！  
 29 F Zのくせに・・・  
 30 M Zかよ  
 31 Z 冬の白が戻ってきたww@春夏秋冬のZ  
 32 X はいはい、Zわろすわろす

まず、ディズニーランドをZのお金で貸し切るといふネタを、Xが【速報】という形で出している(01)。本人登場後もネタ振り(08、11-16)を続けるが、10や18のように、スルーされ続けている。その後、Zが発言する度に、Xの「黙(れ)Z」(20、23、27)が多出し、「はいはい、Zわろすわろす」(32)や、他のユーザーからも「Zのくせに」(28、29)「Zかよ」(30)と、全体的に友好的とは言えない「空気」<sup>16</sup>になっている。「小グループ内の誰かが空気をつくり上げ、他の人はその空気を読んで行動したり発言したりしていく」<sup>17</sup>ということである。ここでは、Xがいじめ的な「空気」を作った、という解釈の他に、初めにZが「フリ」をスルーするという真面目な「空気」で対応したことがきっかけになっているとも解釈できる。「いじり」に対し、深刻な態度を取ることが場の空気を壊し、「いじめ」に繋げてしまう危険性がある。ここでは、周囲からの「フリ」に対し、Zが誠実に「ボケ」や「ツッコミ」を返さなかったために場がしらけた。その結果、「いじり」がいじめに転換している。

## 4.2 「キャラ変」

### 4.2.1 「いじり」自体が目的化している例

本来、「いじり」は楽しい場を保つために使われるはずであるが、「いじり」自体が目的化してしまい、過度にいじり過ぎてしまっている例が見られる。

#### 断片 3

- 01 A まあまあ妹よ！今なら豊胸、パットなど  
 02 色々対策があっただな(r y  
 03 C もしや曲名は千倍返し？w  
 04 A ゆっくり寝るのだぞ？そだ豆乳は色々  
 05 と良いと聞くよww  
 06 B 半沢直樹見てないから よくわからん  
 07 A あとマッサージし過ぎは年取るとたれ  
 08 るというから気をつけてな  
 09 D 半沢途中から見た  
 10 E 観てみようかなん(´▽`\*)  
 11 A たれるほど・・・・・・・・おっと！

筆者は、いつも胸が小さいことをネタにされている。ここでは、他のユーザーは別の話題をしているのに対し(03、06、09、10)、Aだけは胸に関するネ

<sup>16</sup> 「空気」とは、「子どもや若者の周囲を満たし彼らの生を様々な仕方方向付けている」(本田 2011: 129)ものである。

<sup>17</sup> 瀬沼 (2007: 144)

タ発言ばかりを続けている。Aによると、「番組に参加しようと夢中でいじりすぎた」<sup>18</sup>ということである。Aが、「いじられキャラ」をいじっていれば、場の一員になれると考えていることが推測できる。

### 4.2.2 能動的なキャラ付け

断片4は、筆者が自身のユニット曲の1曲に出てくる「割れた谷間が濡れてる」という歌詞を、替え歌で歌っている場面である。「出演者」は、筆者である。

#### 断片 4 (2013年11月29日放送)

- 01 A 小っちゃい胸が？  
 02 B ない胸が痛くなりましたww  
 03 出演者 平らな谷間は揺れ::れ::な::い  
 04 C w w w w w w w w w w w w w w w w w w  
 05 D w w w w w w w w w w w w w w w  
 06 E うえええええええええええええええええ？  
 07 D 歌詞w w w w w w w w  
 08 E 自虐w w w w w w w w w w w w w w  
 09 F うーちゃん・・・ うーの現実を・・・w  
 10 G なんだわかってんじゃん^^ w w w w w w w  
 11 w w w w w w w w w w w w w w w w  
 12 E うーちゃん・・・°・(ノД)°・°・°  
 13 H それは・・・なんかさみしいから。  
 14 E 無いなんてないよ！あるよ  
 15 C さすがりとるもんすたーは自虐っぷりも格  
 16 が違ったw  
 17 F うーちゃんかろうじてあるから気にするな

出演者が「平らな谷間は揺れない」(03)という自虐ネタを出したことで笑い(04-11)が起こっているが、次第に擁護する発言が集まってきている(12、13、14、17)。E、Fは普段、積極的なネタいじりをしており、ネタの直後は笑っていたが(08、09)、後には、「無いなんてないよ！あるよ」(14)、「かろうじてあるから気にするな」(17)と擁護役に回っている。

### 4.2.3 新しい「キャラ」の定着

断片5、6は、断片4で「自虐ネタ」を起こしてから7か月後の放送である。断片4と同じように、出演者が胸ネタで自虐をした後、ユーザーから筆者へ、更に胸ネタを振るところから始まっている。

#### 断片 5 (2014年6月23日放送)

- 01 O 自虐するとは思わなかったwwww  
 02 I うーちゃんペッタ・・・いや・・・ごめ  
 03 んなさいw  
 04 出演者 そだね:::  
 05 J そだねえーってwww  
 06 K うーワールドカップ？Aか？Bか？

<sup>18</sup> Aからは、番組終了後に謝罪のメールが届いている。

- 07 L うーちゃん 背が低いところが魅力です  
 08 I うーワールドカップは ペタペタですw  
 09 M 胸の話はレッドカード  
 10 N 胸いくつって聞かれたら、二つですって答  
 11 えるのはどう?  
 12 E 自分は足が短いところが魅力です

断片5では、出演者が自身は胸ネタを言いながら、Iの「フリ」(02)に対しては、「ボケ」で返していない(04)。すると、「うーちゃん 背が低いところが魅力です」(07)と、胸から身長に話題を逸らし、「魅力」というポジティブな話題へ移行させる働きかけが起こっている。更に、Kの「フリ」(06)に対するIの「ボケ」(08)には、Mが「胸の話はレッドカード」(09)と抑止をかけている。Nは、「胸いくつって聞かれたら、二つですって答えるのはどう?」(10-11)と、回避法を提案、Eは、「自分は足が短いところが魅力です」(12)と、自分の短所を出している。このように、周囲の姿勢が出演者の「いじられキャラ」からの脱キャラを積極的に応援するようになってきている。

断片6 (2014年6月25日放送)

- 01 O あれ?まな板が無い wwwwww  
 02 P w w w w w w w w w w w w  
 03 R うーちゃんってまな板なの??????  
 04 S まな板しつこいね wwwwww  
 05 H うーちゃん 鉄板だもんねw  
 06 S 何分間その話題でいくんだよ wwwwww  
 07 R ごめんなさい・・・Dさん・・・w

断片6では、Sが胸ネタに対する不快な気持ちを直接的に言い表している:「まな板しつこいね wwwwww」(04)、「何分間その話題でいくんだよ wwwwww」(06)。「w」は通常「笑い」を意味するが、このように連続して打つと「批判」を意味する場合もある(内山 2010)。このような発言は、出演者が胸ネタに対して「いじられる」だけだった間は無かった。出演者がこのネタを「自分発信のネタ」にしたことで、自虐時のみネタが許容されるようになり、他のユーザーがそのネタを発信した場合に、周囲が賛否を言いやすくなったと推測する。

これまで(断片4まで)は、ユーザーが、「フリ」役と「ボケ」役であり、出演者が「ツッコミ」役であった。しかし、断片5からは、出演者が、自身を「ボケ」役、ユーザーを「ツッコミ」役へと変化させた。その結果、「いじられる」という受動的行為がなくなった出演者は、「いじられキャラ」からの脱キャラに成功している。

## 5 まとめ

本研究では、「いじられキャラ」といじめの関係性を明らかにすることを目的として、自身の出演したニコニコ生放送のデータを分析した。その結果、「い

じられキャラ」の持つ「いじめられっこになる危険性」と「人気者になる可能性」について、以下のことが分かった。

- ① 意図的な転換: 若者の間でいじられる事は「おいしー」ため、「いじられキャラ」は最初は人気者であっても、次第に嫉妬を買い、いじめられっこへ転換される
- ② キャラ的コミュニケーションの崩壊: いじる側といじられる側の「フリ」と「ボケ」の対応を欠くと、場が冷めたり、いじる側が無理にいじろうとしたりして、いじめの空気になる
- ③ 「いじり=目的」化: 「いじられキャラ」をいじることで自分が目的になってしまい、執拗な「いじり」/いじめになる

②、③からは、場を盛り上げるという点で、グループメンバーが、「いじられキャラ」に頼り過ぎる傾向が強いことが分かった。また、全体を通して、「いじり」からのいじめは、いじめられっこ対いじめっこという構造ではなく、いじめの「空気」対「いじられキャラ」という構造であることが考えられる。

「いじめの危険性」を回避し「人気者」へ近づける方法としては、「いじられキャラ」自身が、好ましくない「空気」になる前に、好ましい方向へ修正する手段が考えられる。例えば、新しい「キャラ付け」となるようなインパクトの大きい出来事を起こし、自分と相手の配役(「フリ」「ボケ」「ツッコミ」)を僅かに移動させていく方法がある。

## 参考文献

- 相原博之(2007)『キャラ化する日本』講談社現代新書  
 安部達雄(2006)「漫才における『フリ』『ボケ』『ツッコミ』のダイナミズム」早稲田大学大学院文学研究科紀要 3: 96-79  
 内山弘(2010)「ネットの日本語 -2ちゃんねるとニコニコ動画を中心に」地域政策科学研究 7: 219-236  
 木堂椎(2007)『りはめより100倍恐ろしい』角川書店  
 瀬沼文彰(2007)『キャラ論』STUDIO CELLO  
 土井隆義(2009)『キャラ化する/される子どもたち』岩波書店  
 本田由紀(2011)『若者の気分 学校の「空気」』岩波書店  
 Yahoo!ニュース「『あさいち』番組内の“有働アナイじり”はセクハラ?」  
<http://headlines.yahoo.co.jp/h1?a=20141024-00000012-wordleaf-soci> (2014. 10. 24)  
 YOMIURI ONLINE「生徒転落、学校側は『いじられキャラと認識』」  
<http://www.yomiuri.co.jp/national/news/20130827-OYT1T00404.htm> (2013. 8. 27)

# 潜在看護師の復職支援 ～多様な働き方と効果的な施策の示唆～

○田中綾華\* (指導教員 秋山美紀\*\*)

\*慶應義塾大学 総合政策学部 4年 (2015年3月卒業予定)

\*\*慶應義塾大学 環境情報学部

\*s11520at@sfc.keio.ac.jp, \*\*miki@sfc.keio.ac.jp

キーワード：潜在看護師、復職支援、キャリア、対策

## 1 はじめに

看護師不足が問題とされる中、看護師資格を持ちながらも医療現場を離れている潜在看護師は55～75万人と免許保持者の約3～5割に昇る。<sup>1)</sup>

日本医師会の「潜在看護職員再就職支援 モデル事業報告書」によると、潜在看護師のうち、再就業したいという人は27.1%、条件次第で再就業したいという人は43.0%存在する。<sup>2)</sup>

現在、復職支援策としては、ハローワークやナースバンク等に求人を出すなどの「情報提供」、昼間のパート勤務のみで働くことができるなどの「多様な勤務形態」、病院や自治体が主催する、医療の知識の復習や採血の実践等の「研修」などがある。<sup>2)</sup> 条件が合えば復職したいという潜在看護師は70.1%も存在し、復職対策が方々で行われていながらも、効果が出ているとは言いがたい。

そこで、復職に成功した看護師と復職できなかった看護師の抱えている復職への障壁が異なるのかどうか、また成功した看護師には障壁が無いのかどうか、障壁がある場合はどのように克服しているのかを知ることを目的に、復職に成功した看護師の声を追った。

本研究全体の目的は、潜在看護師が抱える復職の際の障壁を乗り越え、ライフスタイルに合わせたキャリアを選択可能であるということを実際の看護師の働き方をもって示すことだが、今回はその一歩として、ライフスタイルに合わせたキャリアを実現している人の特徴を知ることを目的とした。

## 2 方法

### 働く看護師のキャリアと復職に関するインタビュー調査

潜在看護師の復職を促進するための手がかりを知ること、現在ある復職支援策に対する印象、復職に至る経緯から潜在看護師を復職に導く“鍵”を明らかにすることの3点を目的に、インタビュー調査を行った。インタビュー調査に先立ち、“仕事”と“ライフイベント”について、時系列で記述するシートを配布し、記述してもらい、それに沿って、これまでのキャリアについてインタビューを行い、退職や復職に付随した思いや、決断の理由について深く

伺った。

実施期間：2014年7月から9月

対象者：ライフイベントを経て、現在も働いている女性看護師6名

手法：半構造化インタビュー

調査時間：約1時間

## 3 結果

### 3.1 潜在看護師に至る構造とそこから復職に至るまでの過程

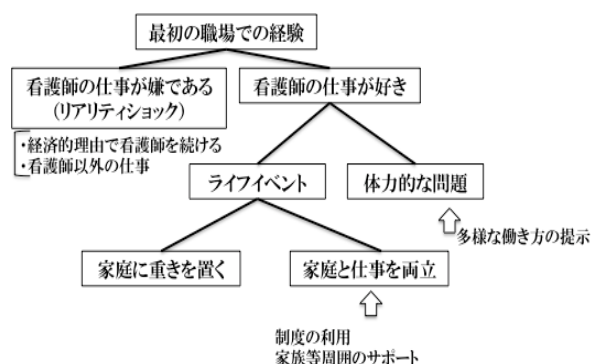


図1：潜在看護師に至る構造とそこから復職に至るまでの過程

糸嶺(2013)<sup>3)</sup>によると、最初の職場での経験によって「看護師の仕事」に対して持った感情により、その後のキャリアが影響されることが分かっている。最初の職場での経験により、理想と現実のギャップに苦しむリアリティショックを受け、“看護師の仕事自体が嫌になる”というパターンも存在するが、今回は復職希望者を研究対象としているため、“看護師の仕事が好き”というパターンに注目した。

インタビュー調査より、“看護師の仕事が好き”というパターンの人は、仕事を続けていて結婚や出産、引っ越し等、仕事の継続が困難になるライフイベントが起きたときに、“家庭に重きを置く”か“家庭と仕事を両立”するかを選択していることが明らかとなった。家庭に重きを置いた場合は、子育て等が落ち着いた段階で復職を選択していた。家庭と仕事を両立を選択した場合は、家庭や子育てと仕事を

両立しなければならない。このパターンでは、両立する上での希望条件として挙げられる“夜勤がない”、“託児所がある”といった環境が整っている場所との出会いや、家族等周囲の人のサポートや後押しで復職が成功していることが明らかとなった。

また、“体力的な問題”で現在の職場で勤め続けることが難しくなった場合は、多様な勤務形態を知ること、自分に合った選択をし、復職に成功していることが明らかとなった。

### 3.2 潜在看護師が復職に至るためにクリアしなければならない項目と、各場面での対策

インタビュー調査から、復職に成功している看護師は、三つのステップをクリアしていることが明らかとなった。

第一に、復職に対する“困難感の払拭”である。これは、自らの業務能力（医療知識や、採血等の技術）への不安である。これは、産休などで半年～一年程現場を離れていただけでも感じるもので、この払拭には、病院や自治体で広く行われている「潜在看護師の復職支援研修」という対策がある。<sup>3)</sup>インタビュー調査では、この研修の存在を知っているながらも、「間口が狭いイメージがある」、「病院によってしているところとないところがある」という声が聞かれた。

第二に、“復職のための最低条件”を満たすことである。これは、夜勤がないことや託児所があること、家から近いことなど、家庭との両立のために欠かせない項目である。

ここで注目すべきは、今回のインタビュー対象者はみな、友人や周囲の人、あるいは自ら、希望条件を満たした就職先に関する情報を得ているということである。実際、「たまたま友人に紹介されたので」、「同じマンションの人に教えてもらって」、「新聞の折り込みでたまたま見つけて」と言った対象者の声が聞けた。自ら積極的に情報を探しに行く人でなくとも、周囲の人から偶然得た情報により、自分の探している条件でも働き口があることを知れたということは、復職に至る上で、大事な“鍵”になると考えられる。

実際、日本看護協会では、求人の方や労働時間、休日・休暇、給与のしくみ、安心して働くための法律や制度、ライフステージに応じた働き方、再就職支援などについて分かりやすく記された「はたさば」という冊子が作られていたり<sup>4)</sup>、日本看護協会の運営する求職者と求人を出している施設を結ぶナースバンクがあったりするなど、情報を得ることが可能な媒体は既に存在している。しかし、それらが効果的に多くの潜在看護師に使用されていないという現状があるために、復職を考えた看護師すべてではなく、偶然情報を得た者が復職に成功しているという事実があると言える。

第三に、“背中を押す存在”がいることである。

復職のための条件が満たされたとしても、周囲が反対をしていたり、自分の中でまだ不安があったりする場合は、復職に踏み切ることが難しいというケースもある。そのような時に、家族が応援してくれることや、勤務先の上司に家庭と仕事を両立することへの理解があるとスムーズに復職に踏み切れることが明らかとなった。

勤務先の上司からの理解に関しては、日本看護協会がワーク・ライフ・バランスの推進を目的に作成した「看護職のワーク・ライフ・バランス推進ガイドブック“Are You Happy?”<sup>5)</sup>の活用が既に進められている。

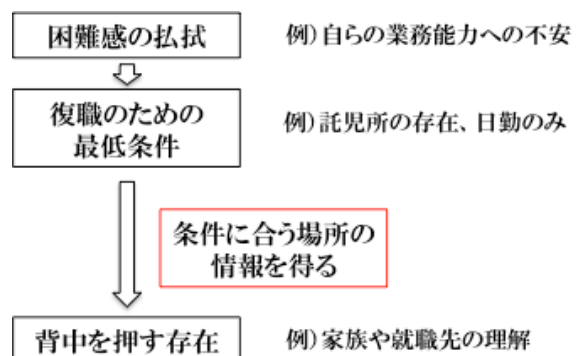


図2：復職に向けてクリアしなければならないステップ

## 4 考察

復職に対し、前向きな潜在看護師が、復職に成功するためには、結果の図2で挙げた三ステップが必要であることが今回の調査で明らかとなった。

第一ステップである“困難感の払拭”に関しては、現状行われている「潜在看護師の復職支援研修」をより潜在看護師に活用されるために、開催数を増やす、参加に対するハードルを下げる、これまでにやっていた医療機関・施設においても開催を進めるといった対策を行うことが有効であることが示唆された。

第二ステップに関しては、偶然ではなく誰もが情報を得られるような仕組みづくりを早急に作ることを求められる。そして、“多様な働き方があり、自分の希望する働き方ができる職場があるだろうということ”を多くの人に知ってもらうことが必要であることが示唆された。

第三ステップに関しては、家族を持つ看護師が働くことへの家庭の理解促進を行うといったコミュニケーション面からのアプローチが求められる。

また、既に Web サイトからもダウンロードが可能な「看護職のワーク・ライフ・バランス推進ガイドブック“Are You Happy?”<sup>5)</sup>の認知促進を同時に行っていくことで、家庭と仕事の両立に理解のある職場が増え、潜在看護師が復職しやすくなることが示唆された。



以上、三つのステップに着目することで、復職に前向きな潜在看護師の再就職を円滑に進めることができると考えられる。

## 5 参考文献

---

- 1) 厚生労働省(2013)：看護職員確保対策について. 第33回社会保障審議会医療部会 報告書
- 2) 日本医師会(2008)：潜在看護職員再就業支援 モデル事業報告書.
- 3) 糸嶺一郎 (2013)：新卒看護師のリアリテイションに力関する研究の動向と課題～過去20年の文献から～.茨城県立医療大学紀要第18巻1～13
- 4) 公益社団法人 日本看護協会(2013)：はたさば ナースのはたらきサポートブック.労働政策部中央ナースセンター課
- 5) 公益社団法人 日本看護協会(2013)：看護職のワーク・ライフ・バランス推進ガイドブック 多様な勤務形態による働き方の変革を目指して Are You Happy?. 専門職支援・中央ナースセンター事業部

# Talkative POP

## —商業空間における手書き POP のデザインを通じた、 コミュニケーションの諸相に関する考察—

○下垣健介\* (指導教員 水野大二郎\*\*)

\*慶應義塾大学 環境情報学部 4年 (2015年3月卒業予定)

\*t11436ks@sfc.keio.ac.jp, \*\*daijirom@hotmail.com

キーワード：手書き POP、デザイン、コミュニケーション

### 1 概要

本研究では、ヴィレッジヴァンガードにおける手書き POP に注目し、購買意欲を喚起しない情報からこそ生まれる価値を明らかにする。東京都内のヴィレッジヴァンガード全 27 店舗へのフィールドワークを行い、全 3673 個の手書き POP のデザインを分析することを通じて、それによって生じるコミュニケーションの諸相を考察する。また、手書き POP の応用可能性として、商業空間とは関係のない場所への利用価値を示す。

### 2 背景

#### 2.1 消費意欲を喚起するデザイン

高度消費社会において、企業は金儲けのために、効率性や経済的合理性を最優先している。そのため、消費空間には単に消費意欲を喚起しようとするデザインで溢れかえっている。例えば、近年話題となったソーシャルゲームにおける「コンプリートガチャ」は、欲望を過度に煽るサービスとして理解できる。ゲーム中の目当てのアイテムを手に入れるために、何度もスロット抽選を行わせ、その度に課金を迫るシステムである。また、マクドナルドに代表されるファストフード店の店舗設計においては、商品単価の低いファストフードで利益を高めるべく、客の回転率を上げることが目指される。イートインスペースの椅子をプラスチック製の硬いものとするなどで長時間の滞在を身体的に制約する。もしくは、空調を操作し、寒すぎたり暑すぎたりといった室温を維持することで、客の入れ替わりを早める。このような欲望や消費意欲を喚起することで、企業は効率よくお金儲けを実現し、私たちはそういったデザインに誘導・操作され、消費を繰り返していくのである。

#### 2.2 均質化する社会

また、こうした効率的なデザインが溢れることによって、消費空間はますます均質化してきている。社会学者のジョージ・リッツァ『マクドナルド化する社会』の中で提唱されている「マクドナライゼーション」のように、私たちは、いつでもどこでも同じようなお店、味、サービスを楽しむことができ

るようになった。この「マクドナライゼーション」は決してファストフードのみを指しているわけではなく、飲食店、ショッピングモールなど、商業施設全般のデザインが均質化しているということを示唆している。必ずしもこうした現象が悪いと言うことはできないが、均質化した空間で行われるコミュニケーションは、果たして豊かでおもしろいと言えるのだろうか。

#### 2.3 ヴィレッジヴァンガードの手書き POP

そこで、本研究において注目したものが、ヴィレッジヴァンガードの手書き POP である。ヴィレッジヴァンガードとは、遊べる本屋がモットーの複合型書店である。なかでも手書き POP は最も特徴的な一面であり、その面白さゆえにコアなファンまでいるほどである。ヴィレッジヴァンガードの手書き POP は、まるで話し好きの店主が自分の好きな商品を紹介しているかのようであり、人間味に溢れている。それら POP の内容といえば、商品とは全く関係のないポエム、おやじギャグ、どうしようもない体験談などの、購買意欲を喚起しない、くだらない情報であり、店内を回遊しているだけで楽しむことができる。このような、購買意欲を喚起しない、くだらない手書き POP が溢れるヴィレッジヴァンガードの経営はどうかというと、近年売り上げを順調に伸ばしており、安定している。『ヴィレッジヴァンガードコーポレーション-The Goal 株主ライフ』を参照。

こうした事実から、私は、効率性とは正反対の、くだらない情報にこそ価値があるのではないかと思い、また、そこで面白いコミュニケーションが生まれているのならば、消費空間以外の場所へも応用可能性があるのではないかと思い、本研究をスタートさせた。

### 3 目的

#### 3.1 POP の先行研究・関連研究について

POP とは、「point of purchase」の略であり、販売促進のツールである。書店やドラッグストアなどに多く見ることができ、近年では、ドン・キホーテでの極太フォントの手書き POP が有名である。こうした安価で手軽な POP は本来、多様な商品を揃える

売り場において、店頭販売員による商品説明を代行するものとして取り入れられてきた。つまり、「人件費の削減」として利用されている効率的なデザインである。こうしたPOPの先行研究には、「販促ツールとしてのPOP研究」、「プル型広告」等の研究がある。これらの研究は、店頭でPOPを置くことで「金儲け」「販促向上」に繋がるという内容であり、消費意欲を喚起するツールとしてのPOPの研究である。また、遠藤知己『フラットカルチャー』の中の【POP広告（小倉敏彦）】には、「手書きポップは、既製品の値札によって平板化した陳列棚に、人間の「声」や「手作り」の痕跡を加えることで、客と商品との距離を少しだけ縮めようとする試みではないか。」とあるが、「手書き」であることの価値を説明するにとどまっている。これらの研究を踏まえると、くだらない情報にこそ価値があり、有益なコミュニケーションが生まれるという研究は未だなされていないのが現状だと言える。

### 3.2 研究の意義と目的

先行研究や関連研究では、くだらない情報にこそ価値があり、有益なコミュニケーションが生まれるという研究はなされていなかった。つまり、本研究の意義は、「消費意欲を喚起する情報」ではなく、「消費意欲を喚起しない情報」が書かれた手書きPOPにこそ価値があることを示すことである。そして、「消費意欲を喚起しない情報」が書かれた手書きPOPによって、コミュニケーションが豊かになることを明らかにし、その上で商業空間とは関係のない場所への利用価値を示すことが目的である。

## 4 方法

本研究においては『THIS IS SERVICE DESIGN THINKING』の「THE DOUBLE DIAMOND」に基づき、Discover、Define、Develop、Deliverという4つの作業を繰り返す反復的なデザイン・プロセスを意識して行っている。今回の発表では、Discover、Defineまでのプロセスの方法について述べたい。その後のDevelop、Deliverでの方法については、第6章今後の展望で触れることにする。

### 研究対象：

東京都内のヴィレッジヴァンガード27店舗にある手書きPOP

（町田ルミネ、町田仲見世、渋谷マルイシティ、新宿マルイアネックス、下北沢、新宿ルミネエスト、渋谷宇田川、吉祥寺パルコ、立川ルミネ、自由が丘、お台場ヴィーナズフォート、ダイバーシティ、高円寺、八王子、御茶ノ水、ラクーア、高田馬場、三軒茶屋、渋谷パルコ、上野マルイシティ、池袋マルイシティ、二子玉川RIZE、ららぽーと豊洲、イオンモール武蔵村山、イオンモール日の出）

### 具体的に用いる手法：

#### ー サービスサファリ

現場へ赴き、手書きPOPによって人がどのようなコミュニケーションを行っているのか、身をもって経験しながら観察を行う。実際に現場で感じたことをノートする。

#### ー アーティファクト分析

カメラによって、事実の詳細な記録を行う。サービスサファリを終えたのち、現場で撮影した写真を振り返りながらその写真から読み取れる状況について分析を行う。

#### ー テキストマイニング

写真によって得られたPOPのテキストデータ、形状、色、材質などの様々観点を1つずつExcelに入力していき、定量的に分析する。現段階ではまだデータを入力途中のため、正確な分析はテキストデータの収集が終わり次第実行する。また、手書きPOPを以下の4つ分類し、「Talkative POP」の定義付けを行った（図1）。

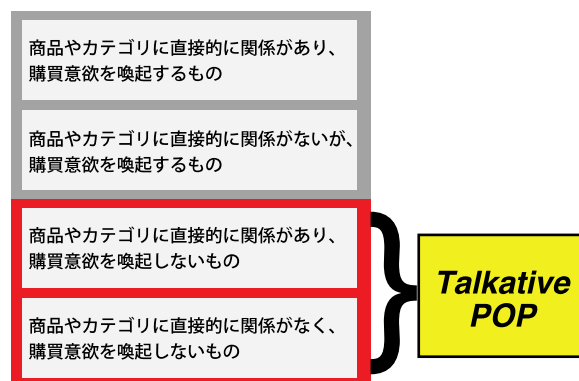


図1: 「Talkative POP」の定義付け

「Talkative POP」として定義したものは、「購買意欲を喚起しない」手書きPOPである。これらの中にも2種類あり、商品やカテゴリと直接的に関係があるかないか、という観点で分類した。この分類により、店内にある多数の手書きPOPの中から「Talkative POP」に絞って分析することを可能にした。

## 5 リサーチ結果

### 5.1 ヴィレッジヴァンガードについて

東京都内のヴィレッジヴァンガード全27店舗へのフィールドワークを行い、実に3673個の手書きPOPを記録した。現段階では1140個のテキストデータを分析するにとどまっているが、今後も継続的にテキストデータを追加入力し、全データを分析できる環境を整えていく予定である。サービスサファリ、アーティファクト分析を行うなかで、いくつかのり

サーチ結果を得ることができた。まず特徴的なことは、商品の陳列方法である。店内は26個の商品カテゴリごとにブロック分けされており、そのカテゴリごとに巨大な手書きPOPが1つ存在し、関連した商品が芋づる式に陳列されている。続いて、立地的観点から分類すると、店舗は大きく分けて2種類に分かれる。商店街や人通りの多い道路に立地する路面店（下北沢、高円寺、御茶ノ水、高田馬場など）と、大型商業施設（お台場、新宿、立川など）に立地する店舗である。これらの特徴は、路面店のほうが、大型商業施設よりも、店内の密集度が高く、POPの種類も豊富で、とても入り組んだ設計となっていた。それとは対照的に、大型商業施設のテナントとして入っている店舗は、通路も概ね綺麗で整っており、POPの量も少なかった。

## 5.2 POPを書く媒体について

次に手書きPOPを書く媒体について述べていく。POPの中で最も目を引くものは、なんといってもヴィレッジヴァンガードの象徴ともいえる2種類のテンプレート用紙である。長方形の黄色い紙で作られ、左下にはヴィレッジヴァンガードのロゴマークが記載されている。大きさは、小さい方が100mm×67mm、大きいほうが150mm×100mmであり、黄色の背景に黒字、赤線で構成されるものが多数見られた。その他の媒体としては、ダンボールで作られたもの、形を吹き出し状にするなどして工夫したもの、テンプレートを模倣し黄色い紙で代用したものなど、テンプレート以外にも複数の媒体を用いていた。また、色なども黒字に限定しているわけではなく、青、緑、紫、など多種多様であった。また、フォントは書く人が違うため、一貫性は見られなかった。このような事実から、手書きPOPを書く店員が、工夫を凝らし、手書きPOPによって客とのコミュニケーションを生み出そうとしている様子が伺えた。

## 5.4 POPのテキストの内容について

内容については、「購買意欲を喚起しない情報」＝「Talkative POP」についての分析を行った。商品やカテゴリに直接的に関係のあるPOPを「Talkative POP\_1」、商品やカテゴリに直接的に関係のないPOPを「Talkative POP\_2」とし、それぞれについて内容をカテゴライズした。それらは、勘違い、無知、誇張法、ダジャレなど全8つに分類した。例えば、「Talkative POP\_1」（図1）は誇張にあたり、「Talkative POP\_2」（図2）は勘違いにあたる。また他方では、POPを構成している要因として、テキストのみのもの、テキスト+絵のもの、テキスト+画像のもの、テキスト+人形のものという4つの分類も同時に行った。これら4つの分類と、内容のカテゴライズしたものを組み合わせて分析することにより、通常の購買意欲を喚起するPOPに

は出てこないキーワードや、貼るものや貼られるものとの関係性を明らかにしていきたい。



図2：「Talkative POP\_1」の1例



図3：「Talkative POP\_2」の1例

## 5.3 コミュニケーションの諸相について

サービスサファリで体感したフィールドノート、アーティファクト分析をもとに、「消費意欲を喚起しない情報」が書かれた手書きPOPによって生まれるコミュニケーションの諸相を分析した。すると、「Talkative POP\_1」に関しては（図4）、「Talkative POP\_2」に関しては（図5）のようにコミュニケーションの諸相に関する仮説をたてることができた。

- ① プル型のメッセージを受け取る
- ② POPにツッコミ・共感する
- ③ ネタを同伴者とシェアする
- ④ 商品へ注目する
- ⑤ 実空間から情報空間へ

図4、図5を例に説明していく。①では手書きPOPをみることによって、人は何らかのメッセージを受け取る。②ではそのメッセージに対してツッコミや共感をする。③ではもし同伴者がいる場合、そのネ



タをシェアする。④では「Talkative POP\_1」の場合、商品に対して注目する、「Talkative POP\_2」の場合、商品以外のオブジェクトに注目する、もしくは他の行動をする。ここで、「購買意欲を喚起しない情報」としてのPOPが無い場合のコミュニケーションを考えてみると、①→④のインタラクションが生じることになる。「購買意欲を喚起しない情報」としてのPOPがある場合、①→②→③→④→⑤という一連のインタラクションが生じる。つまり、②③⑤というインタラクションが追加されることによって、「購買意欲を喚起しない情報」としての手書きPOPを見た人にとって新たなインタラクションが加わったことになる。なお、①はPOP媒体、②は商品またはオブジェクトによって構成される内容、③はコミュニケーションが行われる実空間を示す。

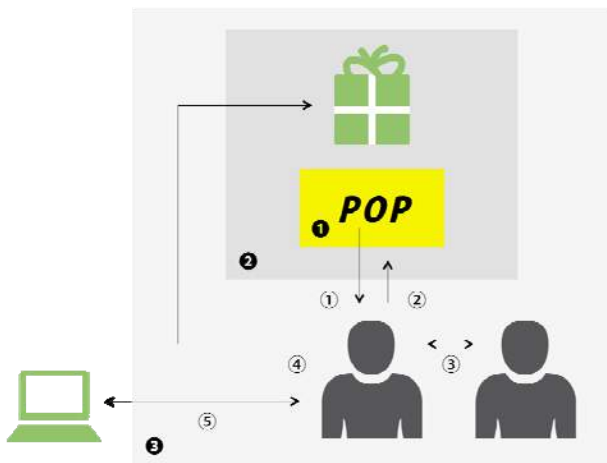


図4：「Talkative POP\_1」によるコミュニケーションの諸相

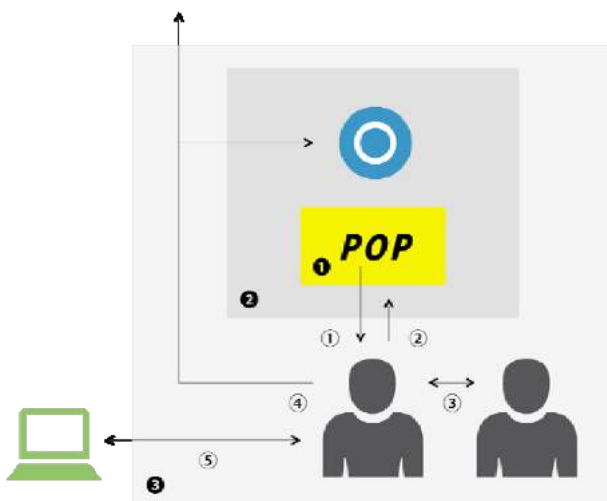


図5：「Talkative POP\_2」によるコミュニケーションの諸相

## 6 今後の展望

コミュニケーションの諸相についての仮説を実証するために、今後は、くだらない情報を用いた手書きPOPを用いて、商業施設とは関係のない場所でプロトタイプを行い、検証を行う。現在では2案について実験中である。1つ目は、サブウェイ横の喫煙所手前の階段スペースで喫煙をする人々に対して、その場所で吸わせないような環境を作ることによって人を追い出すこと。2つ目は、食堂のひとことカードBOXとのコラボレーションを行い、人が来ない空間に人を呼び込むことである。以上2点の実験を行いながら、「購買意欲、行動意欲を喚起しない情報」を通じた手書きPOPの適切な応用可能性について検討していく。また、既存のメディアとの比較研究をすること、そして、実際に手書きPOPを見て集まる人々への文脈的インタビューを行うことで、くだらない情報としての手書きPOPの価値を明らかにしていく。

## 7 参考文献

ジョージ・リッツァ『マクドナルド化する社会』早稲田大学出版部 1999年

Marc Stickdorn, Jakob Schneider『THIS IS SERVICE DESIGN THINKING: Basics, Tools, Cases』Wiley (2012)

ジャン・ボードリヤール『消費社会の神話と構造』紀伊国屋書店(1995)

小倉敏彦『POP 広告』遠藤智己編「フラットカルチャー— 現代日本の社会学」せりか書房(2010)

浅井企画放送作家セミナー『プロ直伝 笑いの技術』講談社(2006)

速水健朗『都市と消費とディズニーの夢』角川書店(2012)

『ヴィレッジヴァンガードコーポレーション-The Goal 株主ライフ』  
<http://thegoalyuutai.blog.fc2.com/blog-entry-321.html>

# 地球最強の生物「クマムシ」の遺伝子情報から予測する 5億5,000万年前の生命進化

○石野響子\* (指導教員 富田勝\*\*)

\*慶應義塾大学 環境情報学部 4年 (2015年3月卒業予定)

\*\*慶應義塾大学 環境情報学部

\*t11069ki@sfc.keio.ac.jp, \*\*mt@sfc.keio.ac.jp

キーワード: バイオインフォマティクス, 生物多様性, 進化, クマムシ

## 1 研究概要

宇宙空間に10日間曝露されても生き延びた地球最強の生物、クマムシ。外部環境が乾燥すると自ら脱水して「乾眠」と呼ばれる状態になり、あらゆる極限環境に耐性を示すことから地球最強と呼ばれる。先カンブリア紀から存在を確認されているが、実はこの生物が今日に至るまでどのような進化を辿ってきたのかは明らかとなっていない。我々は生物種を超えて保存性が非常に高い遺伝子情報に着目し、実験生物学と情報生物学を融合することでこの謎にアプローチした。その結果、クマムシはハエなどの節足動物門に近い可能性を示唆した。この謎の解明は、5億5,000万年前のカンブリア紀からの進化と発生におけるボディプランの可塑性を理解するための非常に重要な礎になりうることを期待される。

## 2 研究背景

クマムシは脱皮動物上門に属し、独自で緩歩動物門を形成する無脊椎動物である。体長0.05~1.2mmほどで、現在約1,000種類が知られており、高山から深海、南極など世界中のあらゆるところに生息している(図1)。



図1: ヨコヅナクマムシの電子顕微鏡写真 (Arakawa, 2013)

クマムシは、生命現象を理解するための代表的な実験生物となっているショウジョウバエや線虫などとは異なり、飼育の難しさから世界中でも研究人口が100人ほどと非常に少ない非モデル生物である。そのため、生命の設計図であるゲノム配列が近年解読されてはいるものの、その詳細な特徴や、そしてそれに付随して遺伝子にどのような役割の

のが存在するのかなど未知の部分が数多く存在する。そのうちの代表的な例が、クマムシの進化位置における議論である。

前述した通りクマムシは脱皮動物上門に属し、独自で緩歩動物門を形成している。脱皮動物上門はそれ以外に線形動物門、節足動物門、有爪動物門、動物動物門、鰓曳動物、胴甲動物などの門から形成されており、おおよその門についての進化位置はほぼ決定している。しかしながら有爪動物門や**緩歩動物門の進化位置は未だ議論が終結していない**。なぜならば緩歩動物は、形態学的な分類では節足動物門と有爪動物門をあわせた汎節足動物に帰属することが示唆されている一方で、遺伝子の配列類似性による分子生物学的な分類では、線形動物門との共通祖先から分岐したのだと示唆されているからである(図2)。

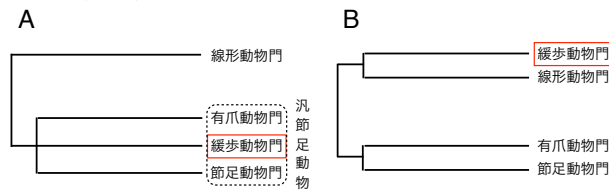


図2: 脱皮動物上門における緩歩動物門の進化位置  
A: 形態学的分類をした場合の系統樹 B: 分子生物学的分類をした場合の系統樹を示す。それぞれの図は Telford *et al.* (2008), Bは Dunn *et al.* (2008) の論文より改変。形態学的な分類では緩歩動物門が汎節足動物に帰属しているのに対し、分子生物学的なデータでは線形動物門との共通祖先から分岐していることが示唆されている。

本研究では、そのクマムシの進化位置を、miRNAという小分子に着目して明らかにすることを目的とする。miRNAは長さが22~24塩基程度のタンパク質をコードしない non-coding RNA の一種である。miRNAは自身の有する塩基配列と相補的な mRNA の配列に結合することで、mRNA がタンパク質へと翻訳されることを抑制する。一度その制御ネットワークに取り込まれると欠損することがほとんどなく、進化速度が遅いことが知られており、ターゲット遺伝子に結合する部分の塩基配列が系統群を越えて非常に高いことも知られている。それぞれの miRNA ファミリーは互いに独立した進化的起源を有しており、miRNA ファミリーの系統分類は形態学や他の

ゲノムを用いた場合の系統と似た系統を示すことが知られており、この保存性の高さを利用して、過去にも様々な生物においてそれまで議論されていた系統を明らかにした研究が存在する (Sperling *et al.*, 2009; Heimberg *et al.*, 2010; Helm *et al.*, 2012). そこで本研究においてはクマムシにおける miRNA を同定し、その存在パターンから系統解析をおこなう。

過去には Campbell らが Expressed Sequence Tags (EST) データを用いて脱皮動物上門における系統樹を作成したのちに、独自でシーケンスをおこなったリヒテルスチョウメイムシ (*Paramacrobriotus richtersi*) の miRNA シーケンシングデータから miRNA を予測し、各門の分岐点となった miRNA をマッピングした (Campbell *et al.*, 2011). しかしながら彼らはいくまで EST のデータから構築された系統樹をもとにしており、miRNA ファミリーの保存性のみを用いた研究はされていないため、本研究では miRNA のみに着目して系統解析をおこなった。

クマムシと同じ脱皮動物上門に属し、今日すべての生物の中でもっとも多様性に富んでいる節足動物は、その原型となる生物が約 5 億 5,000 万年前の先カンブリア紀の化石であるエディアカラ生物群からも確認されている。その後起こった、今日の動物門を固定するきっかけとなっているカンブリア爆発以降、その原型となる生物が今日に至るまで節足動物化されていく過程で、どのように緩歩動物門やその他の生物が分化していったのか、これを理解することは動物の起源に迫ることとなり、地球上の生命進化、および発生と進化の可塑性を理解する上で非常に重要な礎となることが期待される。これは、進化生物学の世界にも大きく貢献することができると考える。

### 3 研究対象および手法

#### 3.1 実験的な miRNA のシーケンシング

まず、クマムシにおいてどのような miRNA が存在するのかを検証するために、クマムシの中でも飼育が比較的容易であるドゥジャルダンヤクマムシ (*Hypsibius dujardini*) を飼育し、そこから実験的に全 RNA を抽出した。次に 18~30 塩基のもののみサイズセレクションし、それらを Illumina HiSeq 2000 という超並列シーケンサーを用いて配列解読をおこなった。

#### 3.1 情報学的予測と系統解析

次に解読された miRNA 配列と、クマムシの遺伝情報であるゲノム配列の情報を組み合わせ、情報学的な処理をおこなうことで miRNA を予測した。さらに現存するクマムシ (ヨコヅナクマムシ, ドゥジャルダンヤクマムシ, リヒテルスチョウメイムシ) におけるすべてのデータを網羅的に解析することで、より確からしい miRNA を予測した。

そして予測された miRNA の情報をもとに、その存在パターンを、議論の対象となっている近縁の動物門の節足動物門および線形動物門比較することで、進化関係の系統樹を作成した。

## 4 結果と議論

### 4.1 miRNA の予測

まず、本研究にて実験的にデータを得たドゥジャルダンヤクマムシのみにおいて新規 miRNA の予測を試みたところ、79 種が候補として予測された。そのうち既知のものと高い類似性を示すものが 53 種あった。さらに現存するクマムシのデータを組み合わせることで網羅的に予測したところ、261 種の miRNA が予測され、そのうち 124 種が既知のものと高い類似性を示した。さらにデータが現存する種ごとに予測された miRNA ファミリーを観察すると、86 種の miRNA がどの種においても共通してみられた (図 3)

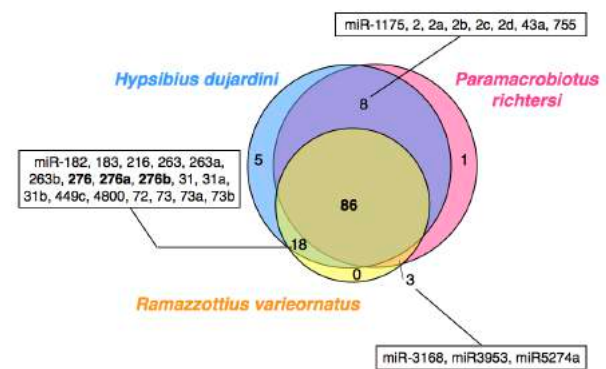


図 3: 緩歩動物門の各種で予測された miRNA

ドゥジャルダンヤクマムシ, ヨコヅナクマムシ, リヒテルスチョウメイムシの各種において予測された miRNA をベン図であらわした。水色がドゥジャルダンヤクマムシ, 黄色がヨコヅナクマムシ, ピンクがリヒテルスチョウメイムシでそれぞれ予測された miRNA を表している。またベン図内の数字は予測された miRNA の種類数を示す。

### 4.2 進化系統樹の作成

次に、予測された miRNA の情報をもとに進化系統樹を作成したところ、以下のような系統樹が得られた (図 4)。

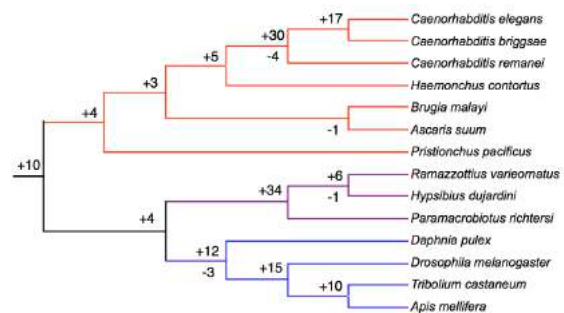


図 4: miRNA の存在パターンによる系統樹

予測した miRNA と miRBase に登録されている miRNA の情報をもとに、miRNA ファミリーの存在有無を最大節約法によって系統樹



を作成した。上に”+”で記されている数字は種が分岐する際に獲得された miRNA ファミリーの数、下に”-”で記されている数字は欠損した miRNA ファミリーの数を表す。また各ノードの色は、赤が線形動物門、青が節足動物門、紫が緩歩動物門を表している。

これらを踏まえた上で緩歩動物門の系統を検証すると、図4の系統樹において緩歩動物門は線形動物門からの分岐後、節足動物門との共通祖先から分岐しており、汎節足動物に帰属することが示唆され、これは Campbell らの先行研究が示唆していた結果と一致する。このことから、Campbell らの仮説を指示する結果が得られた。しかしながら本研究の予測からは、Campbell らが汎節足動物への帰属を示唆していた miRNA が予測されなかったため、代わりに4種の miRNA が汎節足動物で獲得された miRNA であると抽出された。一方で Campbell らが汎節足動物への帰属を示唆している miRNA は、本研究でもドゥジャルダンヤマクマムシとヨコヅナクマムシにおいては予測された。このことから、緩歩動物、少なくともドゥジャルダンヤマクマムシとヨコヅナクマムシにおいては Campbell らが示唆している miRNA が存在しうる可能性が高い。そのため、Campbell らが示唆している miRNA が存在していることも汎節足動物へ属する重要な指標となりうる。

#### 4.3 緩歩動物門特異的な miRNA ファミリー

図4で示しているように、緩歩動物門のみで保存されている miRNA が全34種類抽出された。これらのファミリーをまとめると、7種がクマムシ特異的なものとなる。そのうちの一種である miR-2001 は Nephrozoan から共通して保存されている miRNA であり、しかしながら昆虫と脊椎動物には保存されていないと報告されており (Wheeler *et al.*, 2009), このことから、汎節足動物の時点では保存されていたにも関わらず、節足動物に種分化する際に欠損したと考えられる。

以上の結果から、緩歩動物門は節足動物門との共通祖先から進化しており、このことから miRNA の存在パターンによる系統分類では、緩歩動物門は形態学的分類である汎節足動物に帰属することが示唆された。さらにその分岐点となる miRNA を4種新たに予測した。また、クマムシ特異的に保存されている miRNA を一種予測することに成功した。今後は予測された miRNA において発現量の定量など実験的な検証やターゲット遺伝子の特定など、緩歩動物門における miRNA の同定をおこないたい。また、緩歩動物門の他の種においても miRNA-Seq やゲノム配列を実験的に取得、情報学に解析することで、miRNA の予測精度の向上を目指す。脱皮動物上門における進化位置を明らかにすることを目標とし、今後も研究を進めていきたい。

## 5 本研究の応用

本研究では触れなかったが、クマムシは乾眠という能力を持ち合わせている (Arakawa *et al.*, 2012)。乾眠は、外部環境が乾燥すると、自身の体内の水分を数%にまで減らし、無代謝の休眠状態になることを指す。乾眠状態のクマムシは、真空、高圧、絶対零度から摂氏約 100°C、放射線、有機溶媒などあらゆる極限環境に耐性を示し、給水をおこなうことで生命活動を再開する。この分子メカニズムも明らかにはなっておらず、ここにも遺伝子の翻訳制御をおこなっている miRNA が関与している可能性が考えられる。このメカニズムが解明された暁には、例えば干ばつによって非常に乾燥した地域をはじめとする極限環境下において、植物育成を可能にしたり、乾燥食品の品質を向上させたりなど、乾燥に関係する多くの分野に大きな貢献を果たすと期待される。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、研究方針をはじめすべてにおいて熱心、的確そして丁寧にご指導してくださいました慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 荒川和晴特任准教授に心より御礼申し上げます。また解析するにあたり、非常に重要となる先行研究に用いられていたリヒテルスチョウメイシの miRNA-Seq データを快くくださりました、ダートマス大学 Kevin J. Peterson 教授に心より感謝申し上げます。なおクマムシゲノムプロジェクトは文部省特定領域研究「ゲノム」の助成によるものであり、東京大学大学院理学系研究科 國枝武和助教、ライフサイエンス統合データベースセンター 片山俊明特任助教との共同研究です。さらに本研究は山岸学生プロジェクト支援制度による支援によって成り立っています。そして最後に、このような研究を行う素晴らしい機会を与えてくださった慶應義塾大学環境情報学部 富田勝教授に大変感謝いたします。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- Arakawa, K. *et al.* (2013) Comparative metabolomics of anhydrobiosis in tardigrade *Ramazzottius varieornatus*. *Jpn. Soc. Extremophiles.*, **11** (2), 30-37.
- Campbell, L.I. *et al.* (2011) MicroRNAs and phylogenomics resolve the relationships of Tardigrada and suggest that velvet worms are the sister group of Arthropoda. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, **108** (38), 15920-15924.
- Dunn, C.W. *et al.* (2008) Broad phylogenomic sampling improves resolution of the animal tree of life. *Nature*, **452** (7188), 745-749.
- German, M.A. *et al.* (2008) Global identification of microRNA-target RNA pairs by parallel analysis of RNA ends. *Nat Biotechnol.* **26** (8), 941-946.
- Heimberg, A.M. *et al.* (2010) microRNAs reveal the interrelationships of hagfish, lampreys, and gnathostomes and the nature of the ancestral vertebrate. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, **107**, 19379-19383.
- Helm, C. *et al.* (2012) Deep sequencing of small RNAs confirms an annelid affinity of Myzostomida. *Mol Phylogenet Evol.*, **64**, 198-203.
- Sperling, E.A. *et al.* (2009) MicroRNAs resolve an apparent conflict between annelid systematics and their fossil record. *Proc Biol Sci.*, **276**, 4315-4322.
- Telford, M. J. *et al.* (2008) The evolution of the Ecdysozoa. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*, **363** (1496), 1529-1537.

# 視覚的注意を実現する神経回路モデル

長野祥大\* (指導教員 青山敦\*\*)

\*慶應義塾大学 環境情報学部4年 (2015年3月卒業予定)

\*\*慶應義塾大学 環境情報学部

キーワード: 視覚的注意, 第4次視覚野, 神経回路モデル, 対数正規分布

## 1. はじめに

生物の脳には、同じ刺激であっても自身の内的な状態に依存して行動を変化させる「注意」機能が存在する。図1に示す画像は一見ただの白黒のまだら模様であるが、他者から図中にダルメシアンが描かれているという情報を得ることで、我々はダルメシアンを表現する情報に注意を向け、その輪郭を認識することができる。神経科学は入力(刺激)に対する出力(行動)の変化に対応する脳活動の変化を分析し発展してきた経緯があるが、視覚的注意のような能動的な情報の取得は既存の計算機やロボットが不得意とする領域であり近年注目が集まっている。また、近年画像認識等の分野で機械学習などの手法を用いてコンピューターによる人間のような知的な情報処理が研究されているが、視覚的注意のような柔軟な認知機能は未だ発展途上であるといえる。



図1. Dalmatian Dog Illusion. 白黒のまだら模様のみで図中央にはダルメシアンが描かれている。Gregory, R.L. 1970[1]より引用。

この視覚的注意時の脳活動について、生理学区的知見は集まっているものの、回路レベルでいかにして実現されているかといった点については未だ明らかになっていない。

そこで本研究では、自発発火活動をする神経回路モデルを用いて視覚的注意時の発火活動を実現した。更に視覚的注意による変化を対数正規分布に従う発火頻度分布の分散の変化であると仮定し、

神経回路の発火頻度及び試行間のばらつきを評価する指標であるFano factorで評価することで、視覚的注意を再現する入力分布について分析した。

## 2. 先行研究

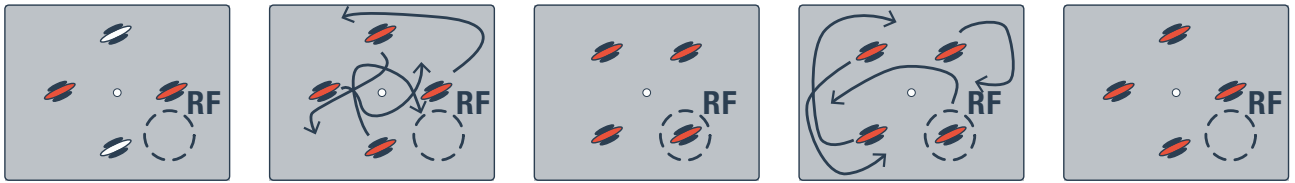
視覚的注意の課題ににおいてV4の活動が広く研究されており、その活動と視覚的注意の関係性に注目が集まっている。大脳皮質一般に刺激が入力されることに合わせて発火活動のトライアル間のばらつきを示すFano factorという指標が減少することが報告されているが、視覚的注意課題遂行時には非注意条件に対して注意条件でより減少の程度が大きいことが知られている。近年、特にV4に存在するニューロンの種類と担っている役割の関性に注目が集まっており、MitchellらはV4におけるニューロンをスパイク波形の違いからNSニューロンとBSニューロンに分類し、それぞれについて視覚的注意による活動の変化について言及している。これらBSニューロンとNSニューロンの実体について、BSニューロンは一般的な錐体細胞であり、NSニューロンは抑制性の介在ニューロンであるとされている。MitchellらはBSニューロンに比べ、スパイク波形が短いNSニューロンがより視覚的注意による発火頻度の上昇が大きいことを主張している。

## 3. 視覚的注意課題

本研究では、Mitchellらによるマカクザルを用いた視覚的注意課題を再現対象とした。図2にMitchellらによる図を元にして作成した概念図を示す。この課題はサルに対してディスプレイを用いて刺激を提示し、注意を向けるべき刺激に対して正しくサックードできたかどうかを評価するものであり、CUE, SHUFFLE, PAUSE, SHUFFLE, SACCADDEという5段階から構成される。

まずはじめのCUE periodではディスプレイに全く同一の刺激が4つ提示され、そのうちの二つが点滅する。この時に点滅した刺激が注意を向けるべきターゲット





## CUE

4つの刺激の内、2つがtarget刺激として点灯する。

## SHUFFLE

4つの刺激がランダムに動きまわる。

## PAUSE in RF

targetもしくはdistractorが受容野で1秒間停止する。

## SHUFFLE

4つの刺激がランダムに動きまわる。

## SACCADIC

targetにサックードすることで報酬がもらえる。

図2. 再現するタスクを説明する概念図. Mitchellらによる図を元に改変

刺激となり、残る二つがディストラクター刺激となる。SHUFFLE periodでは提示された4つの刺激がランダムに動きまわる。その後のPAUSE periodでは4つの刺激のうちの一つが受容野に入り、そこで1秒間停止する。この時入ってくる刺激がターゲット刺激かディストラクター刺激かどうかで注意条件か非注意条件に分かれる。このあともう一度SHUFFLE periodがあり、最後にSACCADIC periodでターゲット刺激に対してサックードすることで課題は終了し、ターゲット刺激に正しくサックードすることができるとサルは報酬が得られる。

## 4. 神経回路モデル

視覚野におけるV4野を再現するためのモデルとしてTeramaeらによる自発発火活動をする神経回路モデルを用いた。このモデルは単純なLeaky

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{1}{\tau_{mX}}(v - V_L) - g_E(v - V_E) - g_I(v - V_L) \quad (1)$$

$$\frac{dg_X}{dt} = -\frac{g_X}{\tau_S} + \sum_j G_{X,j} \sum_{s_j} \delta(t - s_j - d_j) \quad (2)$$

(X = E, I)

Integrate and Fire Neuronモデルにシナプス遅れを導入しており、膜電位 $v$ 及びシナプスコンダクタンス $g$ の変化は以下の2式で表現される。

式1は膜電位の変化を示した式であり、一般的なLeaky Integrate and Fire Neuronモデルと同様の式となっている。式2はシナプスコンダクタンスの変化を示した式であり、第二項は予め設定したシナプス強度 $G$ にスパイクが到達したタイミングでのみ1が立つような関数 $\delta$ を掛けあわせている。

このように定義したニューロンモデルについて、興奮性ニューロンと抑制性ニューロンの数をそれ

ぞれ10000, 2000, 自身から別のニューロンへ結合する確率をそれぞれ0.1, 0.5でランダムに結合させたランダムネットワークを作成した。このネットワークに対し、興奮性ニューロンから興奮性ニューロンへの結合によるEPSPが対数正規分布に従うように結合強度を決定した。

## 4. 回路への入力

本研究では注意条件および非注意条件の外部入力の違いを神経回路への入力発火頻度分布の差であると仮定した。そこで第一次聴覚野の発火頻度分布が対数正規分布に従うという知見から、外部入力として対数正規分布を用い、全てのニューロンに対して発火頻度を様々に変化させた入力を与えたときの活動変化を評価した。活動の変化は前述のとおり発火頻度分布の変化とし、各トライアルでの入力は発火頻度を元にポアソン過程で生成されたスパイク列を与えた。なお、SHUFFLE periodの間も何らかの入力は存在すると考えられるため、PAUSE periodに対応する時間の前後には平均と分散の値が小さい対数正規分布の入力を与えた。

## 5. 結果

### 5.1 発火頻度とFano factor

図3は非注意時に対して注意時では対数正規分布の分散が上がると仮定し、入力を与えた場合のシミュレーション結果である。

図3A,Cが興奮性ニューロン群、図3B,Dが抑制性ニューロン群について示している。BSニューロンは錐体細胞であり、NSニューロンは抑制性のインターニューロンであるという解剖学的な知見から、本研究では回路内のニューロンを興奮性ニューロン群と抑制性ニューロン群の二つに分類し分析し

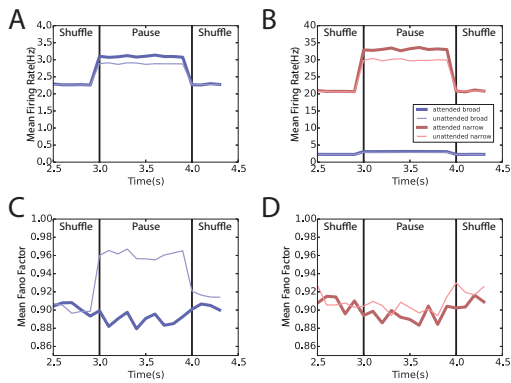


図3. 入力分布と発火頻度, Fano factorの活動変化の関係.

た. 入力である対数正規分布の平均と分散はそれぞれSHUFFLE periodで(1.0,1.0), PAUSE period(非注意時)で(10.0,10.0), PAUSE period(注意時)で(10.0,140.0)とした.

図3A,Bに示したとおり, 興奮性・抑制性ニューロン群共に入力によって発火頻度が上昇し, それが注意条件の場合は更に上昇傾向が高いことが確認された. また, 注意によってFano factorが減少するという結果を得た. これはMitchellらの先行研究を再現する結果であるといえる.

## 5.2 Attention Modulation

次にAttentional Modulation Indexを用いて, 視覚的注意によるニューロン単位での活動変化を評価し

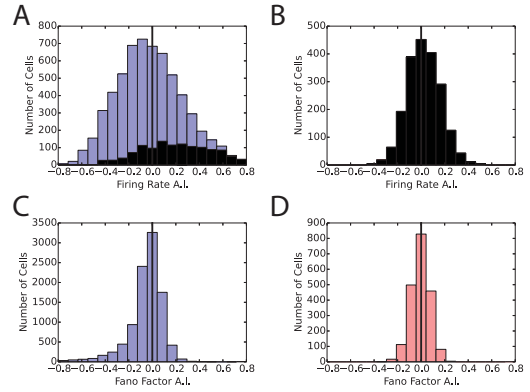
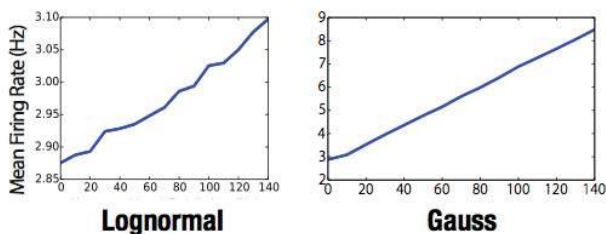


図4. 発火頻度と Fano factor についての Attentional Modulation Index.A: 興奮性ニューロン群の発火頻度.B: 抑制性ニューロン群の発火頻度.C: 興奮性ニューロン群の Fano factor.D: 抑制性ニューロン群の Fano factor.興奮性と抑制性の発火頻度の AI について有意に傾向が見られたニューロンを黒く表現した.

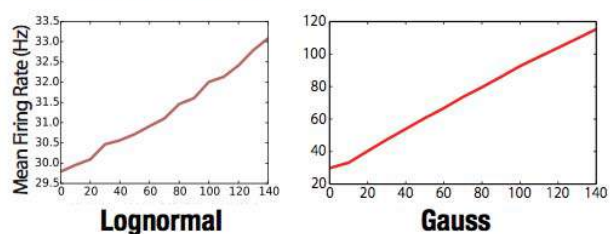
た. MitchellらによればFano factorについては全体として視覚的注意によって減少傾向が見られ, その結果として平均をとってもFano factorの減少が見られることが指摘されている. その一方で, 発火頻度についてはNSニューロンでは全体として上昇傾向にあるのに対し, BSニューロンでは一部視覚的注意による発火頻度の減少が確認されている.

本研究における結果でも一連の現象を再現することが出来た. 図4C,Dに示すようにFano factorに

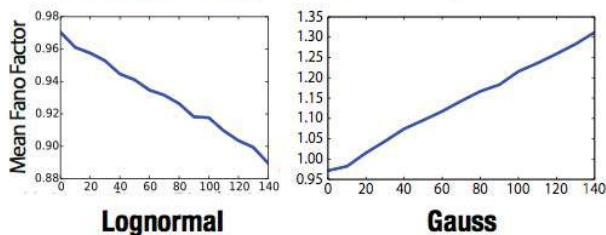
**A: Excitatory Neurons, Firing rate**



**B: Inhibitory Neurons, Firing rate**



**C: Excitatory Neurons, Fano factor**



**D: Inhibitory Neurons, Fano factor**

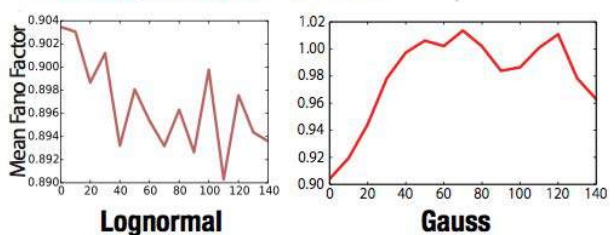


図5. 入力の分散を上げた際の発火頻度とFano factorの変化. 入力分布を対数正規分布と正規分布の双方で検証



については全体として視覚的注意による減少傾向が見られる。また、発火頻度については図4A,Bに示すように抑制性ニューロンと比較し、興奮性ニューロンはヒストグラムの裾がより広く、視覚的注意によって発火頻度が減少した一群も確認することが出来た。

## 6. 考察

本研究では対数正規分布の入力を用い、注意によって入力分布の分散が上昇すると仮定することでMitchellらの先行研究を再現した(図3)。この再現された結果は、神経細胞群全体の平均だけではなく、図4に示すように個々のニューロンのレベルでの解析からも同様に示された。

加えて追加の解析として、図5に入力の分散を変化させた際の活動変化を示した。この図から対数正規分布の入力の分散が大きくなるほど回路として発火頻度の上昇とFano factorの減少が起こることがわかる。この結果は入力を正規分布にした場合では再現されなかった。

これらの結果から、対数正規分布の入力の分散が注意によって上昇すると仮定することで、V4での発火活動の変化を再現することが出来た。具体的には、図3C, Dのようにトライアル間のばらつきが小さく、かつ図4Aのように興奮性ニューロン群の発火頻度の偏りが大きくなるような活動変化により、先行研究と同様の結果が得られた。対数正規分布の分散が上昇するという事は、winner-take-allのように多くの発火頻度の低い入力と一部の非常に発火頻度が高い入力になるということである。つまり、注意によって入力側の回路で何らかの計算が行われ、視覚的注意に対するS/N比が上昇した結果として今回のような現象が引き起こされているのではないかという示唆が得られた。

## 7. まとめ

本研究では生理学的知見にもとづいて構築した自発発火回路モデルに対して、先行研究の知見から対数正規分布の入力を仮定し、視覚的注意課題を再現するシミュレーションを行った。注意によって対数正規分布に従う入力の分散が上昇すると仮定することで視覚的注意時の発火活動を再現した。以上の結果から、入力側で何らかの計算が行われ、

視覚的注意に対するS/N比が上昇することでV4における発火頻度の上昇と試行間のばらつきの減少という活動変化が引き起こされているという示唆が得られた。今後は入力側の活動のS/N比がいかに変化しているかを明らかにするため、回路構造と活動のS/N比の関係を詳細に分析する。

## 参考文献

- [1] J.F. Mitchell, K.A. Sundberg, and J.H. Reynolds, "Differential attention-dependent response modulation across cell classes in macaque visual area V4.," *Neuron*, vol.55, no.1, pp.131–41, July 2007.
- [2] S.J. Luck, L. Chelazzi, S.A. Hillyard, and R. Desimone, "Neural mechanisms of spatial selective attention in areas V1, V2, and V4 of macaque visual cortex.," *Journal of neurophysiology*, vol.77, no.1, pp.24–42, Jan. 1997.
- [3] P. Fries, "Modulation of Oscillatory Neuronal Synchronization by Selective Visual Attention," *Science*, vol.291, no.5508, pp.1560–1563, Feb. 2001.
- [4] P.D. Weerd, M.R. Peralta, R. Desimone, and L.G. Ungerleider, "Loss of attentional stimulus selection after extrastriate cortical lesions in macaques," *Nature neuroscience*, vol.3, no.4, p.409, April 2000.
- [5] J.H. Reynolds and D.J. Heeger, "The normalization model of attention.," *Neuron*, vol.61, no.2, pp.168–85, Jan. 2009.
- [6] M.M. Churchland, B.M. Yu, J.P. Cunningham, L.P. Sugrue, M.R. Cohen, G.S. Corrado, W.T. Newsome, A.M. Clark, P. Hosseini, B.B. Scott, D.C. Bradley, M.A. Smith, A. Kohn, J.A. Movshon, K.M. Armstrong, T. Moore, S.W. Chang, L.H. Snyder, S.G. Lisberger, N.J. Priebe, I.M. Finn, D. Ferster, S.I. Ryu, G. Santhanam, M. Sahani, and K.V. Shenoy, "Stimulus onset quenches neural variability: a widespread cortical phenomenon.," *Nature neuroscience*, vol.13, no.3, pp.369–78, March 2010.
- [7] F. Dean, "The statistical reliability of signals in single neurons in cat and monkey visual cortex.," *Vision Research*, vol.23, no.8, pp.775–785, July 1982.
- [8] C.J. McAdams and J.H. Maunsell, "Effects of attention on the reliability of individual neurons in monkey visual cortex.," *Neuron*, vol.23, no.4, pp.765–73, Aug. 1999.
- [9] M.R. Cohen and J.H.R. Maunsell, "Attention improves performance primarily by reducing interneuronal correlations.," *Nature neuroscience*, vol.12, no.12, pp.1594–600, Dec. 2009.
- [10] J.C. Brumberg, L.G. Nowak, and D.A. McCormick, "Ionic mechanisms underlying repetitive high-frequency burst firing in supragranular cortical neurons.," *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, vol.20, no.13, pp.4829–43, July 2000.
- [11] L.G. Nowak, R. Azouz, M.V. Sanchez-Vives, C.M. Gray, and D.A. McCormick, "Electrophysiological classes of cat primary visual cortical neurons in vivo as revealed by quantitative analyses," *Journal of Neurophysiology*, vol.89, no.3, pp.1541–1566, 2003.
- [12] G. Vigneswaran, A. Kraskov, and R.N. Lemon, "Large identified pyramidal cells in macaque motor and premotor cortex exhibit "thin spikes": implications for cell type classification.," *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, vol.31, no.40, pp.14235–42, Oct. 2011.
- [13] E.B. Anderson, J.F. Mitchell, and J.H. Reynolds, "Attentional modulation of firing rate varies with burstiness across putative pyramidal neurons in macaque visual area V4.," *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, vol.31, no.30, pp.10983–92, July 2011.
- [14] J. Teramae, Y. Tsubo, and T. Fukai, "Optimal spike-based communication in excitable networks with strong-sparse and weak-dense links.," *Scientific reports*, vol.2, p.485, Jan. 2012.
- [15] T. Hromádka, M. DeWeese, and A. Zador, "Sparse representation of sounds in the unanesthetized auditory cortex.," *PLoS biology*, vol.6, no.1, p.e16, 01 2008.
- [16] A.A. Koulakov, T. Hromádka, and A.M. Zador, "Correlated connectivity and the distribution of firing rates in the neocortex.," *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, vol.29, no.12, pp.3685–94, March 2009.

# 匂いを嗅ぐ行為から生活を豊かにする

## —オノマトペを介した嗅覚の記述手法の探究—

○古林拓実\* (指導教員：諏訪正樹\*\*)

\*慶應義塾大学 総合政策学部 4年 (2015年3月卒業予定)

\*s11768tf@sfc.keio.ac.jp \*\*suwa@sfc.keio.ac.jp

キーワード：匂い 嗅覚 身体知 オノマトペ 感性開拓

### 1 はじめに

匂いの嗅ぎ方次第で、人の行動は変わる。人は日々無数の匂いに囲まれている。すれ違う人の匂い、自分の洋服の匂い、道端にあるラーメン屋の匂い、切られて間もない芝生の匂いなどだ。これらの匂いに対して、懐かしい、落ち着くなどの感情が湧くことも少なくないだろう。これらの感情は、人が感じている匂いに対する変数である。変数とは、対象とする匂いから感じる重要な着眼点や側面のことを指す。匂いに対する変数は、他にも匂いの発信源や空間の性質などが挙げられる。このように、匂いに対する変数を意識し、より多くの変数に自らの意味を付与すると、生活の見え方及び行動を変えることが出来る。もし、自分自身を落ち着かせる匂いの発信源を知っていたら、その匂いを嗅ぐことによって、自分を落ち着かせることが可能である。つまり、匂いを嗅ぐという行為は、人の知覚、意識、感情を変化させ、人の行動を変えるほどの可能性を秘めているのだ。

匂いの変数が増やす行為は、嗅覚の感性が開拓する行為と言える。感性を磨くという

ことは、生活における経験を資本とした学びを実践することであると指摘されているように[諏訪 12]、感性開拓は生活における学びである。そして、学びは自らの体験の言語化から促進される[諏訪 10]。しかし、匂いは触れることも見ることも出来ない。故に日常生活ではその嗅覚の体験を意識することは少なく、匂いを嗅いだ感覚を語ることは容易ではない。

本研究では、嗅覚の体験を語る手法として、オノマトペを活用する。まさに存在する匂いから得た感覚の記述を試み、その蓄積から嗅覚の感性開拓を目指す。さらに、筆者の嗅覚の体験を整理し、“匂いへの対峙術”としてまとめる。匂いへの対峙術とは、対峙方法、実際の体験から得られた記述、及びその体験で知覚した匂いの変数をまとめた、一種のパターン・ランゲージ[アレグザンダ 84]である。

これらにより、筆者の体験を整理し、匂いを嗅ぐ行為を通して、自らの知覚、行動及び生活を見直し、生活をより豊かにする術を提案することを目的とする。

## 2 手法としてのオノマトペ

本研究では、嗅覚の感性開拓をする上で、手法としてはからだメタ認知[諏訪 10]を用いる。からだメタ認知とは、身体と環境との間で生成される現象を言語化などによって外的表象化し、そのインタラクションを進化させる行為である。数ある言語化手法の中で、オノマトペを用いる。オノマトペとは、聴覚の知覚情報を文字で表現する擬音語と聴覚以外の知覚情報を文字で表現する擬態語の総称である。オノマトペは感覚と密接に関係している[荻阪 1999]。そのため、音や文字としての形状などから表現が可能なオノマトペは、感覚を言語化しにくい嗅覚を残す上で有効である。

例：ふ＝面から横の広がりを感じるため、  
匂いの広がり表現する際に使う

## 3 実践内容

2014年5月9日から10月28日までの約6ヶ月間、3地域（鶴川駅周辺、井の頭公園周辺、渋谷駅周辺）で匂いを嗅ぎ、その感覚を記述した。匂いを嗅いだ瞬間に、その匂いから得た感覚を可能な限り記述し、思い出せる範囲で後に記述した。記述内容は、匂いの特徴を記述する際に用いるオノマトペ、匂いから得た感覚の2種類である。記述データは210個である。

## 4 分析

### 4.1 タグの抽出

記述内容から自らが知覚している匂いの変数を抽出し、抽出した変数をタグとして整理

した。現在タグは90種類に及ぶ。それらを以

- |                                     |
|-------------------------------------|
| (1)修飾語句（五感＋擬人化）<br>例：形状、ツヤ、苦み、粘度、鮮度 |
| (2)匂いの動き<br>例：入り方、抜け方、自分への働きかけ      |
| (3)空間の記述<br>例：空間の性質、空間にあるモノ         |
| (4)想起<br>例：モノ、空間、素材                 |
| (5)自分<br>例：匂いを感じる部位、匂いへの働きかけ        |

下の5つに分類した。

これらのタグや分類により、筆者が匂いを嗅いでいる際、何を知覚し、何を意識し、どう行動しているかが明らかとなった。タグの種類をみると、匂いに対する変数は、嗅覚だけに留まらず、他の五感にまで派生している。また、身体の状態を表すタグや、自分が置かれている空間を表現するタグも発見され、徐々に匂いに対する変数の種類が増加している。さらに、匂いの知覚を語る上で、自分自身の状態を記述する必要があるというのも、タグの整理から明らかとなった。

### 4.2 タグの発生時期・発生回数

図1から、匂いに対する変数を表したタグの発生時期と発生回数を色の濃淡で表したものである。縦軸はタグの種類、横軸は実施回数である。出現回数と色の濃淡の関係は、表1の通りである。図1から、変数の種類が実施回数を重ねるごとに増加していくことがわかる。実践を続けることでより多くの変数に気づき、嗅覚が開拓されたと言える。また、タグの増加率が高いと多種類のタグを使用し、タグの増加率が低いと、同種類のタグをより



多く使用していることもわかる。

表 1：出現回数と色の関係

回数	色	回数	色
0回		3回	
1回		4回	
2回		5回以上	

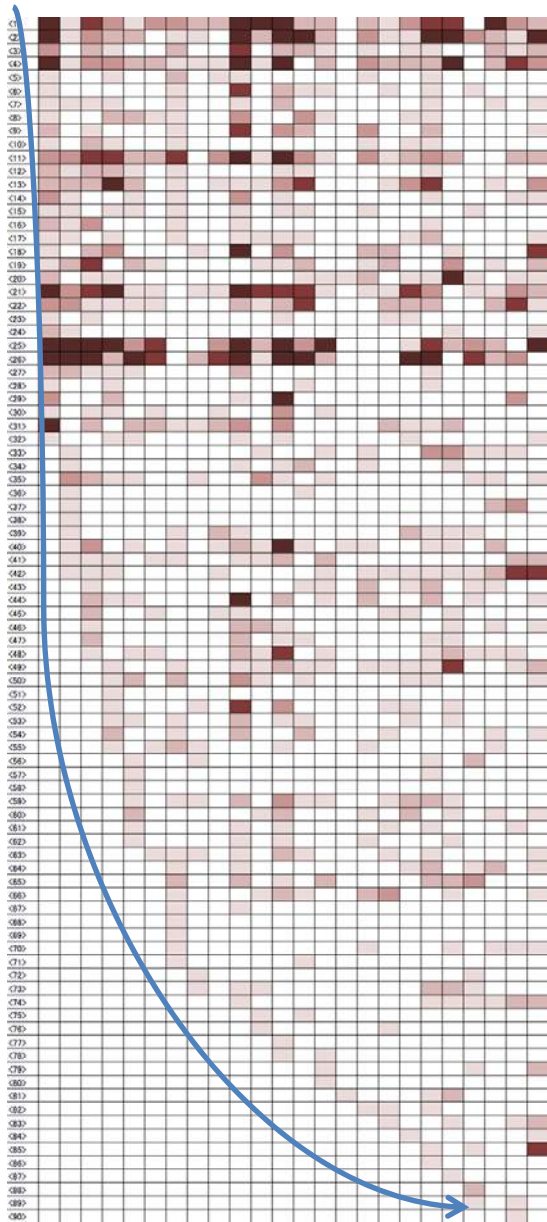


図 1 タグの発生時期と発生回数

### 4.3 匂い対峙術

筆者が匂いを嗅ぐ行為の体験から得た、知

覚、思考、及び行動を、匂いへの対峙の術としてまとめた。匂いへの対峙方法に加え、実際の筆者の記述と、記述に現れる匂いの変数のタグを付記した。これらは、実践開始直後に現れたものではなく、実践を続けていく中で、徐々に醸成された術である。筆者の体験を整理することが目的であるが、この事例から、筆者の嗅覚が開拓される様子と、筆者自身の行動の変化も明らかになる。現在 50 個ある対峙術は、冊子としてまとめたが、以下に

#### 「だあ」と吐き出すことで、嫌な匂いから主体的に決別する術

記述日時：6/14 記述場所：渋谷駅周辺  
 オノマトペ：ぼごおだあ  
 匂いの発信源：渋谷駅交差点付近のベンチ  
 記述：吐瀉物の匂い（別に吐瀉物があったわけではない）。下水（#想起されるモノ）かな？ちょっとホットスナック、アメリカンドッグも入っている。下水の匂いにも似ていて、自分自身が吐きそうになる（#匂いによって～させられる）匂い。生臭いというか、温度を持った（#温度）匂いで、ドロドロ（#粘度）している感じ。ちょっとホットスナックにも似ているんだけど、それは少しカリッとした（#固さ #触覚）匂いであるだけで、固さ以外はあまり似てない。でも若干残るぬくさも似てるのかも。「ぼごお」の三つの音からでる、喉の奥から出している感じと、こもった音がこの匂いには適しているから、各音素をどう切り離すかは難しい。bogoo。最後まで匂いは残り続け（#残り方）、自分で匂いを「だあ」と吐き出さないと匂いが終わらない（#自分が匂いに働きかける）。

考察を含め、1つ紹介する。

これらの記述やタグから、この匂いに筆者が対峙した際、「だあ」と吐き出すことで、嫌な匂いから主体的に離れた”ことが分かる。この体験を境に、自らと匂いの関係性を記述

するようになる。つまり、その匂いは自分にとってどんな存在なのか（吐きたくさせる匂い）、自分はどうか行動するのか（「だあ」と吐き出し、匂いと決別する）、まを踏まえて“匂い”であると位置づけている。匂いと自分の関係性を認識出来たとき、能動的に匂いに働きかけると考えられる。また、「自分が匂いに働きかける」というタグの出現時期からも、この体験以降、主体的に嫌な匂いと決別する術を得たと言える。

## 5 オノマトペの効用の発見

実践を続けていく中で、二つのオノマトペの効用を発見した。これらは、2章で指摘した、オノマトペが感覚を記述することを促すという側面に留まらない有用性を示唆する。

### (1) 匂いと対峙出来る

オノマトペを通して匂いを“名付ける”ことで、知覚する匂いを空間から切り取り、限定出来る。匂いは視覚的な形や色がなく、境界も曖昧であるため、何かをきっかけにして、自分が感じる匂いを他の匂いと区別しなくてはならない。オノマトペを使用することで初めて、匂いを限定し、その匂いと対峙出来る。つまり、オノマトペが空間から匂いを切り取るツールになりえるのである。

### (2) 身体動作を促す

オノマトペを使用する、発音するためには身体を使う必要がある。そのため、そのオノマトペを発することで身体が動く感覚により敏感になれるとともに、匂いに対する能動的な働きかけを促進する効果がある

と考えられる。また、その身体動作を、音韻として形に残すことが出来る。

例：む＝「む」っと口を閉じる

だあ＝「だあ」と吐き出す

## 6 結論

オノマトペを介した記述方法は、筆者の暗黙的な嗅覚を明らかにした。オノマトペが嗅覚を語る上で有用であるためである。匂いへの対峙術を身体で知ること、日常生活における知覚、行動、感情を変化させる。例えば、筆者は匂いを嗅ぐ体験を蓄積させることで、嫌いな匂いとの決別に成功した。匂いを嗅ぐ行為を意識することで、匂いへの感性が開拓され、匂いへの対峙術を身につけることが、生活においてさらにどのように効果があるのか、そして、生活を如何に豊かにするのか、今後も継続して観察する。

## 参考文献

[諏訪 12] 諏訪正樹，加藤文俊：まち観帖：まちを観て語り伝えるためのメディア．人工知能学会第 26 回全国大会，2P1-OS-9b-6 (CDROM)，2012.

[諏訪 10] 諏訪正樹，赤石智哉：身体スキル探究というデザインの術．認知科学，Vol.17, No.3, pp.417-429，2010.

[アレグザンダ 84] クリストファー・アレグザンダ（平田翰那訳）：パタン・ランゲージ—環境設計の手引き．鹿島出版会，1984.

[荻阪 99] 荻阪直行：感性のことばを研究する：擬音語・擬態語に読む心のありか．新曜社，1999.

# unsettled: 放射線の存在に呼応する日用的電子機器の提案

○阿部広太郎\* (指導教員 笥康明\*\*)

\*慶應義塾大学 環境情報学部 4年 (2015年3月卒業予定)

\*\*慶應義塾大学 環境情報学部

\*t11029ka@sfc.keio.ac.jp, \*\*ykakehi@sfc.keio.ac.jp

キーワード: 311, 放射線, ガイガーカウンタ, デザイン, インタラクシオン

## 1 はじめに

2011年3月11日(311)に発生した東日本大震災および福島第一原発事故を経て、日本国内に限らず世界中において「放射線」の存在に対する意識が高まりを見せている。そして放射線を巡る、原発事故等の諸問題を目の前に、我々は、各々が様々な態度を持って行動している。放射線は人間が直接的に知覚できない分、その存在に対する盲目的で過度な態度が生まれがちなのではないだろうか。

筆者らはこういった状況に対して日常生活のシーンにアンビエントに反映する一連の作品を“unsettled”シリーズとして提案する(図1)。この作品シリーズに用いられるのは放射線を検知するガイガーカウンタを取り付けた電球、カメラなどの日用的電子機器で、各々が放射線の情報によって挙動し、様々な違った様相を立ち表す。またこの作品を通して放射線を直覚し、何をすべきかの議論を活性化させることを目指す。

以下、本稿では、unsettledの基本コンセプト、設計・実装および展覧会における展示の様子について報告する。

## 2 関連研究

本章では過去の社会、環境問題、ないし放射線を扱った研究事例などについて述べ、本研究の位置づけについて明らかにする。

20世紀後半から盛んに議論される地球温暖化問題に対して、Tiffany Holmesらは二酸化炭素量や電力消費量を視覚化する3DCGを製作し、それをオフィス等に長期間展示することで、その消費量に影響があることを示した[1]。また近年人体への影響の有無が議論させる電磁波を、枕のなかに埋込まれたディスプレイを通してビジュアライズするAnthony DunneらのThe pillow[2]が挙げられる。これらは見えない存在に対し、アンビエントなデバイスを通して知覚させる点で筆者らの取り組みと相違する。

また本研究と同様に放射線を題材または素材として取り扱った事例としてmicrosievert.net[3]が挙げられる。作者の吉原らは、線量とそれに応じた人体に対する影響度合いを可視化したWEBサイトを311直後に公開している。これは放射線の情報をビジュアライズする事例の一つで、画面内の二次的な表現に限られ、日用的なデバイスにその情報を



図2: unsettled

埋込む本研究とは違ったアプローチを取っている。また放射線とガイガーカウンタ等を通じてインタラクティブな作品は、311前後問わず数多く存在する。チェルノブイリで発生した事故の約10年後の1997年に製作されたYanobe KenjiによるAtom Suit[4]は、体全体を覆うスーツの部分部分にガイガーカウンタが取り付けられ、その数値を淡々とカウントしていく。逢坂卓郎によるAppearance and Disappearance '98[5]はアレー状に並んだ発光ダイオードが、その場に置かれたシンチレータによって宇宙線等の放射線を検知した瞬間消え、ゆっくりと明るくなるインスタレーションで、宇宙や生命の誕生や消滅を表したものである。またCarsten Nicolaiらによるpolar m[6]は、鉱物によって人為的に発生された放射線をガイガーカウンタによって様々な形で表層化させたインスタレーションである。これらの作品は、インスタレーションに特化しており、日常との接点を強調するものではない。これに対し、本研究では日常的に用いられる電子機器の挙動にのみ放射線を介入させることで、その機器の本来持っている機能や役割を大きくは損なうことなく、日常に溶け込めるものを目指しているという点に違いを見出すことができる。

また本研究同様に311後に開始したプロジェクトとしてSAFECAST[7]が挙げられる。原発事故以降の線量データの絶対量を強化し、より正確なデータを編み出すことを目的にガイガーカウンタネットワークを構築し、データを世界規模で提供する活動を続けている団体で、放射線量を直接的に数値としてのみ扱い、それを物の挙動に変換し、普段からの

緩やかな意識をねらう筆者らとは取り組みの手法が異なる。

### 3 unsettled プロジェクト

本研究では、311以降急激な意識の高まりを見せた放射線に着目し、ガイガーカウンタを取り付けた日用的な電子機器を通して放射線の存在を知覚する作品群プロジェクト *unsettled* を提案する。

*unsettled* 全体のねらいとしては、直接知覚することが難しく、情報を頼りに判断・行動することを余儀なくされる状況に対して、日常生活の中で用いられるツールの振る舞いの中に放射線の存在を埋込むことにより、ゆるやかに意識させることである。放射線の存在を表現するにあたり、*<existence>* (存在) *<spread>* (拡散) *<transition>* (変化) の3つの視点でプロトタイプを設計する。それぞれ異なる日用的電子機器に対してガイガーカウンタを接続し、その多様な性質を立ち表す。

#### 3.1 *<existence>*

*<existence>*では、電球にガイガーカウンタを接続する。これは、通常の電球と同じように灯るが、ガイガーカウンタが放射線を検知した際に瞬く。その反応は瞬間的で、明かりが灯る日常的な空間に対して、確かにそこにある放射線の存在をゆるやかに示してくれる。この照明のユニットを複数配置することにより、その存在を空間的に表現する。

#### 3.2 *<spread>*

*<spread>*はガイガーカウンタが取り付けられたデジタル一眼レフカメラである。放射線を検知する度に自動でシャッターが切られるカメラと撮影された映像群を合わせて作品として扱う。このカメラでは、撮影する位置や対象物はそれを扱う人間が決めることができるが、シャッターの切られるタイミングは放射線の検知に依存するアンビエントなカメラである。

このカメラを一定時間任意の場所に起動したまま設置し、自動撮影された写真を、時系列順に並べて 5fps の動画に編集することでタイムラプス映像が生まれる。写真の撮影される頻度は放射線量に依存し、線量のより高い地域で撮影された映像はより滑らかな映像になり、逆に線量のより低い環境で撮影された映像は画像の時間的間隔が広がるために不連続さが際立つ。*<spread>*では、固定された場所で撮りためるのみならず、土地を変えて撮影することで、物理的な条件などに伴う違いや関係性を表現することをねらう。

#### 3.3 *<transition>*

*<transition>*は、普段は止まっている時計が、ガイガーカウンタが放射線の存在を検知すると現在時刻に向けて一気に針を進めていき、時計として機能す

る作品である。その時計の針は、一秒に一度動かし続ける時計と違い、動く頻度は不定期であり、放射線という存在が時間の変化によって微細な変化をし続けている様子を示している。

## 4 システム設計と実装

### 4.1 放射線の検知

本研究では、ガイガーカウンタは LND 社の LND712 型ガイガーミュラー管を搭載した SEN10742 を用いる。これは、放射線が約 10mm×20mm の管内のガス分子を電離して流れたパルスをカウントするものである。本来α線、β線、γ線の計測が可能だが、紙一枚で阻害できる程の透過率しかもたないα線は、ガイガーミュラー管にゴムチューブを取り付けることで取り除いてセンシングしている。

### 4.2 *unsettled* の各作品の実装と実装

#### 4.2.1 *<existence>*

*<existence>*は放射線を検知するガイガーカウンタ、制御のための Arduino、電球、リレーを取り付けた延長コードからなる。リレーが付いた延長コードに電球を取り付け、Arduino から送られる 5V シグナルによってリレーをスイッチングする。その Arduino にはガイガーカウンタからのパルスを Digital ピンで受け取ると、リレーをスイッチングし、電球から電源を 50ms 閉じることで電球を明滅させる (図 2, 3)。

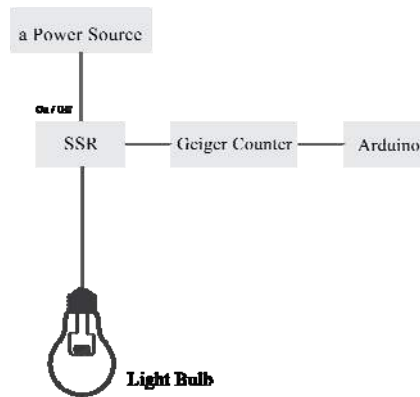


図 2 : *<existence>* の設計



図 3 : *<existence>*



#### 4.2.2 <spread>

赤外線リモコン対応のカメラ、赤外線 LED、ガイガーカウンタそして Arduino から成り立つ。ガイガーカウンタからのパルスを受け取った Arduino は Multi Camera IR Control [7] ライブラリを使って赤外線 LED から、カメラにシャッターを切る様にシグナルを送ること自動撮影を可能にしている (図 4, 5)。

また撮影された画像は Time Lapse Assembler [8] という、複数の静止画像からフレームレートを指定することでタイムラプス映像を自動生成するソフトウェアを使って映像にされる。本研究では、場所による放射線量の違い、ないし映像の滑らかさの差を明確にするためにも、全ての動画を 5fps のフレームレートに設定している。

筆者らは、この装置を用いて実際に横浜、東京、福島そして香港等で撮影を行い、その写真を映像にした (図 6)。

なお、このタイムラプス映像は Youtube で公開されている (2014 年 10 月現在) [9]。



図 4 : <spread> の設計



図 5 : <spread>



図 6 : <spread> を使った撮影の様子

#### 4.2.3 <transition>

<transition>は、市販されているアナログ時計、リアルタイムクロックモジュール、Arduino、ガイガーカウンタからなる。時計の駆動機構にあるコイルの両端を Arduino のアナログ出力ピンにつないでおき、時計の針を動かす。ガイガーカウンタのパルスを受け取った Arduino はコイルの両端に順に 28ms 程 (パルスの長さは時計の個体差に依存する) の 5V 電流を流すことで針を止まっていた時間だけ進ませる。

止まっていた分だけ先に動かす時間の制御にはセイコーの RTC-8564NB モジュールを使い、より正確な時間制御を可能としている (図 7, 8)。

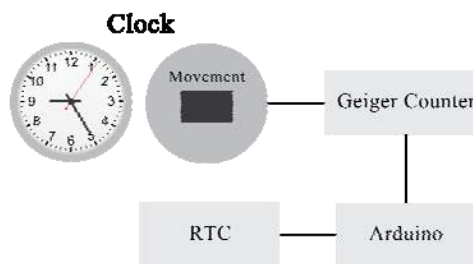


図 7 : <transition> の設計



図 8 : <transition>

## 5 展示と考察

本作品は、これまでに国内外問わずカンファレンスや展覧会にて展示されており、多数の来場者に作品を体験してもらう機会を得ている (図 9)。反応として多くあったのが「ただランダムに動いているだけのように動いている裏に放射線の存在があるのが面白い」「人の意思とは関係なく撮影するカメラが一見不気味だが面白い」といったコメントで、人間に直接的に知覚できない放射線を、作品群を通じて感じ取っている様が見て取れた。また他の鑑賞者からは「この時計が放射線量の高い地域の公園の時計に置き換えれば、心配して子どもを外に連れ出すことを避けているような母親も安心できる」と、日常レベルでの仕様を想定した声もあった。

同様に多く見られたコメントとして「放射線がこういった粒子や電子だとは知らなかった」「空気中に漂っているなんて知らなかった」「(土壌や鉱物から自然放射線が発せられていることを知らずに)放射線は全て福島から飛んできているのだと思っていた」といったものが挙げられる。一定数の放射線のことを知らなかった人が、この作品を通して知



識を新たに取得しているように感じられた。

その一方で「不気味で怖い」「恐怖を煽る」「歓迎できない」といったネガティブな意見も一定数得られた。今回の制作において、筆者ら自身がどう考えるかの思想はなるべく加えることなく、無機質な放射線の物差しのように作用することを目指した。鑑賞者各々が自発的に考え、何もしない状況を脱却し、議論を活性化させるという点では、上記のような比定的反応を示すことは、作品の性質上十分に想定しうるものである。

また時計の振る舞いをできるだけ損なうことなく挙動させることをねらった<transition>に対しては、「正確」な時間が見られないのでは時計として機能していないのではとの指摘があった。しかしながら2014年10月時点の日本全土の平均線量である0.05~0.1 $\mu$ Sv/h程度の線量は、本研究で用いるLND712におけるCPM(1分間におけるカウント数)に換算すると平均して8~15程度であり、時計の針は4~8秒に一度進む換算になる。つまり秒単位の正確さを失うものの、分単位で見た時の正確さを保っていると言える。この秒単位の正確さの欠如は、放射線の情報を埋込むことによるトレードオフだと考えることができるのではないか。



図9：展示の様子

## 6 まとめと展望

本研究は、東日本大震災および福島第一原発事故を経て急激な意識の高まりを見せている「放射線」を、日用的な電子機器を通じて放射線の情報をアンビエントに反映する作品を提案する。これまでに電球、カメラ、時計の3つの日常的な機器を使った作品を製作し、それらを国内外の学会や展示会にて発表してきた。また鑑賞者の反応から放射線に反応する電子機器を通じて、普遍的に存在する放射線の存在を緩やかに感じ取り、そこに放射線のことを考えるきっかけが与えられていることが見えた。本研究の目的はこの作品を通じて放射線の知識や、放射線に関連する諸問題に対して、議論を活性化させることであり、そのために今後も要素として必要な新たな作品の制作や展覧会等での対外発表を行ってい

きたい。

またそれと同時に現在 SAFecast との共同プロジェクトも進行中であり、これまでの3年間に積み重ねてきたリソースや知見を存分に活用して更なる活動の幅を広げて行きたい。

**謝辞** 本研究は一部、科学技術振興機構戦略的創造研究支援事業 CREST の支援を受けて行った。

## 参考文献

- [1] Tiffany, H.: "Eco-visualization: Combining art and technology to reduce energy consumption," ACM Creativity & Cognition 2007, pp. 153-162, 2007.
- [2] Anthony, D., William W., G.: "The Pillow," ACM CHI '97, pp. 361-362, 1997.
- [3] Yoshihara, J., Ogawa, Y., Holbrook, J., Holbrook, R., Chono, K.: "関東地方各地の環境放射線水準の可視化: amicrosievert," <http://microsievert.net/>, 2011. (2014年10月現在)
- [4] Yanobe, K.: "Atom Suit," <http://www.yanobe.com/artworks/atomsuit.html>, 1997. (2014年10月現在)
- [5] Takuro, O.: "Appearance and Disappearance '98," [http://www.takuro-osaka.com/art\\_e/](http://www.takuro-osaka.com/art_e/), 1998. (2014年10月現在)
- [6] Nicolai, C., Peljhan, M.: "polar m[mirrored]," <http://www.carstennicolai.de/?c=works&w=polar>, 2010. (2014年10月現在)
- [7] "SAFecast," <http://blog.safecast.org/>, 2011. (2014年10月現在)
- [8] Sebastian, S.: "Multi Camera IR Control," <http://sebastian.setz.name/arduino/my-libraries/multi-camera-ir-control/>, 2010. (2014年10月現在)
- [9] "Time Lapse Assembler," <http://www.dayofthenewdan.com/projects/time-lapse-assembler-1/> (2014年10月現在)
- [10] "unsettled spread - YouTube," [https://www.youtube.com/playlist?list=PL0Qc6CrvN\\_OmAWrYGN-DqommvwO-\\_IO35](https://www.youtube.com/playlist?list=PL0Qc6CrvN_OmAWrYGN-DqommvwO-_IO35) (2014年10月現在)