

# 新たな食に関するテキスト分析によるマスメディアの日本とシンガポールの比較分析

松岡 光 (理化学研究所 革新知能統合センター 遺伝統計学チーム 研究員)

内山 愉太 (神戸大学大学院 人間発達環境学研究科 助教)

ウォライティナン キッドイクン (ワークスアイディ株式会社 AI BI Cloud シニア開発者)

## *Comparative Analysis of novel food discourses in Japan and Singapore with application of text analysis to mass media*

Hikaru Matsuoka

Statistical Genetics Team, RIKEN Center for Advanced Intelligence Project

Yuta Uchiyama

Assistant Professor, Graduate School of Human Development and Environment, Kobe University

Woraitthinan Kritdikoon

Senior Developer, Works ID Co., Ltd.

【要旨】 日本とシンガポールにおける新奇食（培養肉、昆虫食、合成食、植物肉）のマスメディアにおける報じられ方の違いを共起ネットワーク、年度毎の単語頻度、媒体名等について分析を行った。まず経年では、両者ともに報じられている件数は、増えてきており注目されてきている傾向が把握された。ただ植物肉は、シンガポールでは日本よりも早くから注目されていることがわかった。そして、日本とシンガポールにおける新奇食の報じられ方の違いは、宗教を含む文化的な背景が影響している可能性を示唆した。シンガポールは、ユダヤ教やキリスト教といった宗教や、ヴィーガンといった文化的背景を有しており、それらがマスメディアにおける新たな食の報じられ方に影響していると考えられる。

【キーワード】 培養肉 昆虫食 テキストマイニング 共起ネットワーク

【Abstract】 We analyzed discourses for novel foods (cultured meat, insect food, synthetic food and plant meat) in Japan and Singapore by co-occurrence network, word frequency by year and media name. First, we found that the number of articles in mass media has been increasing over the years and different types of novel foods are gaining salience. Plant meat received attention earlier in Singapore than that in Japan. The results of this study suggest that there is a difference in the discourse for plant meat in Japan and Singapore and that this difference may be due to different cultural backgrounds of the countries. As for the cultural aspect in Singapore, the frequently appeared words in mass media articles may be related to religious factors such as Judaism and Christianity and other food cultural factors including veganism.

【Keywords】 Cultured Meat Insect Diet Text Mining Co-occurrence Networks

## 1. はじめに

培養肉のハンバーガーが世に出現したのは、2013年でロンドンの地においてオランダのマーク・ボス

ト氏が発表をし、耳目を集めた。ただ当時は、ハンバーガーのパティ1枚作るのに約3500万円かかり、現実的に人々が買えるものではなかった。しかし2013年以降様々なスタートアップ企業が世界中で立ち上がり、安価に買えるようになりつつある。培

養肉は、幹細胞組織を牛から採取し、培養する事で細胞を育てて生産される。この方法で培養すると、初めは1つだった細胞から一兆個もの新たな筋細胞を生み出すことができる。そうして生まれた筋細胞たちが互いに集まって小さな筋管を形成し、その筋管をゲルで作られたリングの上に置くと、小さな筋肉の組織へと育ち、これをいくつも重ねると、ハンバーガー用のビーフパティなどを作ることができる。また培養肉のように、牛の幹細胞組織を使うものだけではなく、大豆、小麦、エンドウ豆等の植物由来で作られる植物肉もある。植物肉及び培養肉が研究・開発されてきた背景には、世界的な食糧問題がある。人類の人口は2050年には、約97億人になると予測されており、これに伴い、食料の需要も増えていく。しかし食肉生産量を大幅に増やすことは、飼育場所や飼料の確保の問題から難しい。そのため従来の畜産を補う観点からも新たな食品として培養肉の開発が進められている。コストも下がり、社会実装が、現実的になってきているが、技術的、倫理的、法的、社会的課題等が注目されている。この中でも日本、海外の両方で指摘されている課題の1つとして社会的受容性がある。例えば、フランス(Hocquette et al., 2015)や米国(Wilks and Phillips, 2017)等においても培養肉は拒絶される傾向が一定程度みられる。一方2020年12月、世界で初めて、シンガポールにおいて培養肉の発売が承認され、レストランにおいて提供されてもいる。

この培養肉は、「新たな食」の1つであり、他に昆虫食・植物由来の人工肉・遺伝子組み替え食品・3Dプリントフード・グルテンフリー食品・エスニックフード等がある。「新たな食」とはいえ日本においては、例えば昆虫食は江戸時代からの伝統があり、大正時代ハチ類14種、ガ類11種、バッタ類10種等合計55種の昆虫が食されていたことが記録されている(環境省, 2017)。この伝統がある昆虫食も近年日本だけではなく、海外においても市場が伸びつつあるものの1つとなっている。日本については、例えば蜂の子等を食す文化が特徴的である(Nonaka, 2010)。昆虫食の文化を有する国として注目されることもあり、その際には、蜂の子の他に、イナゴ、蚕等の食材が注目されている(Raheem et al., 2019)。

この昆虫食に対しても社会的受容性を評価しているアンケート調査があり、培養肉同様に拒絶反応が一定程度示されている(佐々木ら, 2011)。社会的受容性を研究する際に、バイテク情報普及会(2018)らは「食品のイメージ形成に影響を与えてきた情報源は、表示の他に、テレビ、インターネット、新聞等のメディアであることが示されている」として、メディアでの報じられ方が食品のイメージ形成に影響を及ぼしていることが指摘されている。培養肉に関する技術開発は、必ずしも畜産業が盛んな国ではなく食糧自給率の低い国々においても注目されており、シンガポールもそのような国として商業的にも培養肉を普及させている先駆的な国として位置付けられる(Treich, 2021)。シンガポールの消費者もそのような新奇の食に対する受容性が高いことが調査によって示されている(Ho, 2021)。また、関連する特許については、2010年代に増え始めており、国別では上位については米国、オーストラリア、中国、カナダ、日本、イスラエル、韓国、シンガポールの順に多くなっている(Ng et al., 2021)。培養肉は環境負荷を下げる技術として注目されてきている(Mattick et al., 2015; Miyake and Kohsaka 2022)。他方、その生産に係るエネルギー消費等の間接的な環境負荷を考慮すると現時点では既存の畜産業よりも明確に環境負荷を下げるのが可能であると言い切れないという指摘もある(Lynch and Pierrehumbert, 2019)。ただし、いずれの研究も今後の技術開発や条件によっては培養肉の環境負荷低減に対する貢献があることを認めている。

以上のような状況において、先述の通りメディアが社会的受容に与える影響を考慮すると、今後の培養肉等の新たな食の動向を洞察するうえで、メディアに着目する意義があると考えられる。実際、Chriki et al. (2020)は、培養肉に対する一般的な視点と科学者サイドの視点の違いを考察するために、論文等の文章のテキスト、キーワードの分析を行っている。そこで本研究では、この社会的受容性の課題及び解決への端緒を探るために比較的社会受容性がある国としてシンガポールと日本を対象とし、培養肉や昆虫食といった新奇な食のメディアでの報じられ方の違いを分析した。

## 2. 対象データの選定及び収集方法

本研究では、テキスト分析の対象の基礎データとして Google ニュース (<https://news.google.com/>) で掲載をされているものを対象にした。分析対象として、Google ニュースを採用した理由は、次の3点である。第一の理由について、日本の分析既報のものとしては、遺伝子組み換え食品において（吉田, 2015）及び（吉田ら, 2019）において朝日新聞、読売新聞を対象にし、消費者運動が減少した時期と記事数の減少の相関を分析している。それらの既存研究では、新聞記事は、消費者の動きを分析する際に、手掛かりになる媒体であると指摘している。その指摘を受け、本論文では日本だけではなくシンガポールと比較をするということを考えているが、日本の新聞を含めたメディアを対象とすることが必要だと考えて選択をした。

そして第二の理由に関しては、図1の全年代における情報通信メディアの利用を見ると「Yahoo! ニュース, Google ニュースなどポータルサイトが提供するニュース配信サービス」が72.2%であり、「通常の紙の新聞」の43.7%を大きく上回った。この傾向については、2017年から一貫して、全世代において「Webサイト」が「紙媒体の新聞・雑誌」を上回り続けており、格差は広がり続けている。各年代で見ると60代が、唯一紙の新聞の方が上回っているが、60代以外の年代についてはポータルサイトが提供するニュース配信サービスが上回っている。このためポータルサイトが提供するニュース配信サービスを選択した。

そして第三の理由として、ポータルサイトが提供

するニュース配信サービスとして Yahoo! ニュース / Google ニュース等数多くあるが、日本及びシンガポールで比較できる同一の基準であれば Yahoo! ニュースもしくは Google ニュースになる。この中でも Yahoo! ニュースは、閲覧期限1週間が原則であり、過去の記事を対象とできないという特徴があり、1週間以上前の記事も閲覧可能な Google ニュースを選択した。

なお、どちらのポータルサイトが提供するニュース配信サービスにおいても、本文の取得期限が限られているためタイトルを分析対象とした。データ期間は、2017年1月から2021年9月の計4年9カ月を対象とした。検索キーワードとしては、それぞれ同義語も加味し、日本では「合成食」、「培養肉」、「昆虫食」、「食用昆虫」、「食べられる昆虫」、「植物肉」の6単語、シンガポールでは「Edible insect」、「Insect food」、「Food insect」、「Synthetic food」、「Cultured meat」、「Lab-grown meat」、「In-vitro meat」、「Clean meat」、「Plant based meat」の計9単語が含まれている記事を対象にした。日本の記事数は計3,714、シンガポールの記事数は計8,125であり、単語数はそれぞれ40,199、66,880であった。対象ファイルのサイズは、0.4 GB 及び 0.58 GB であった。それぞれの「合成食」、「培養肉」、「昆虫食」、「植物肉」

表1 単語の頻出度合い（ただし同時に出現するものは、別カウントとしている）

| 日本語での単語 | 英語での単語           | 日本の記事数 | シンガポールの記事数 |
|---------|------------------|--------|------------|
| 合成食     | Synthetic food   | 1      | 376        |
| 培養肉     | Cultured meat    | 283    | 1,384      |
| 昆虫食     | Edible insect    | 613    | 221        |
| 植物肉     | Plant based meat | 519    | 1,068      |

図1 総務省情報通信政策研究所の「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」（総務省2022）

|               | 紙の新聞  | 新聞社の有料ニュースサイト | 新聞社の無料ニュースサイト | ポータルサイトによるニュース配信 | ソーシャルメディアによるニュース配信 | キュレーションサービス | いずれの方法でも読んでいない |
|---------------|-------|---------------|---------------|------------------|--------------------|-------------|----------------|
| 全年代 (N=1,500) | 43.7% | 4.1%          | 13.4%         | 72.2%            | 46.9%              | 19.3%       | 7.5%           |
| 10代 (N=142)   | 14.1% | 1.4%          | 5.6%          | 54.9%            | 52.8%              | 12.7%       | 22.5%          |
| 20代 (N=213)   | 17.4% | 3.8%          | 13.6%         | 70.4%            | 61.0%              | 15.0%       | 7.5%           |
| 30代 (N=250)   | 28.8% | 4.4%          | 13.6%         | 78.4%            | 54.4%              | 20.6%       | 5.2%           |
| 40代 (N=326)   | 41.7% | 3.4%          | 13.5%         | 84.0%            | 52.5%              | 19.6%       | 5.8%           |
| 50代 (N=287)   | 64.5% | 7.0%          | 20.6%         | 77.0%            | 36.2%              | 22.6%       | 4.2%           |
| 60代 (N=282)   | 73.0% | 3.2%          | 9.6%          | 58.2%            | 31.2%              | 20.9%       | 7.1%           |
| 男性 (N=759)    | 44.9% | 5.0%          | 13.7%         | 76.3%            | 39.3%              | 20.9%       | 7.2%           |
| 女性 (N=741)    | 42.5% | 3.1%          | 13.1%         | 68.0%            | 54.8%              | 17.7%       | 7.7%           |

の件数は、表1の通りである。日本の昆虫食は613/1,416  $\div$  43%を占め、シンガポールの221/2500  $\div$  9%と大きく異なっており、報じられ方の違いが鮮明に出ている（カイ二乗検定  $p < 2.2e-16$ ）。

### 3. 分析方法

分析方法としては、経時的变化といった基礎集計をした後に、フリーのテキストマイニングソフトKH Coder（樋口、2020）を用いた。KH Coderは、テキストデータについて日本語等の形態素解析や複合語処理を行い、有益な情報を抽出することができるソフトウェアである。特に共起ネットワークやクラスタリングといった出現する語の類似性や関係性を見ることで、単語間の関連や意味づけを検討することが可能である。本研究で実施した共起ネットワークの分析では、Jaccard係数が0.1以上で単語が多く頻出しているサブグループを確認していくことで記事のトピックの中身を比較した。

#### 3.1. 前処理について

KH Coderでは、前処理の実行をすると文章からわかち書きと呼ばれる語が品詞別に抽出される処理を行っていく。この処理の前に、単語として新しいものや専門的で通常のMcCabの辞書にないものを複合語として設定した。今回は、分析に必要だとと思われる単語つまり食関係の単語を設定した。例えば、自動では抽出されなかったものは、「昆虫食」、「昆虫弁当」、「昆虫ラーメン」のような昆虫の食関係の単語である。「昆虫」と「食」や「弁当」に分かれて別単語として認識されてしまうためこれらを1つの単語として強制抽出を行った。対象とした語は、以下である。「昆虫食」、「昆虫バーガー」、「昆虫弁当」、「昆虫料理」、「未来食」、「コオロギパン」、「コオロギラーメン」、「コオロギ醤油」、「コオロギせんべい」、「コオロギビール」、「コオロギパウダー」、「大豆ミート」、「培養肉」、「人工肉」、「植物性肉」、「人造肉」、「合成肉」、「謎肉」、「植物肉」、「次世代ミート」、「フェイクミート」、「植物肉」、「プラントベースフード」、「肉代替食品」、「次世代食品」を設定した。

#### 3.2. 記事のソース元

日本の記事が報じられたソース元は、表2の通りであり、上位のものはPR TIMESであり、企業の宣伝をしているものである。そしてその次は、Yahoo!ニュースからの引用である。これらは、ネットのソーシャルメディアである。そして三番目に、新聞や専門誌が続いていく。その下は、ネットメディアと新聞や専門誌である。表3のシンガポールのものでは、FoodNavigator-USA.com、Plant Based News、FoodNavigator.comはヨーロッパやアメリカからシンガポールへ配信している記事である。またThe Spoonが、シンガポールの新聞メディアである。この結果から、英語圏という事もありシンガポールは他の地域のニュースに触れる機会が多いが、日本では企業の宣伝記事が多いといった差異が把握された。

### 4. 結果

#### 4.1. 掲載記事の時系列での比較

日本とシンガポールでの各単語の記事の数を比較した結果のグラフは、図2である。まず培養肉については、日本とシンガポールにおいて記事件数のパ

表2 日本の記事の報じられたソース元

| 媒体名               | 記事数 |
|-------------------|-----|
| PR TIMES          | 359 |
| Yahoo! ニュース       | 303 |
| 日本経済新聞            | 286 |
| 日経バイオテック          | 178 |
| TechCrunch Japan  | 135 |
| 食品産業新聞社           | 112 |
| 日経クロストrend        | 84  |
| エキサイトニュース         | 71  |
| TABI LABO         | 60  |
| AFPBB News        | 59  |
| 毎日新聞              | 55  |
| ニュースイッチ Newswitch | 53  |
| WIRED.jp          | 51  |
| GIGAZINE          | 49  |
| Forbes JAPAN      | 47  |
| 農業協同組合新聞          | 46  |
| 朝日新聞デジタル          | 44  |
| 東洋経済オンライン         | 43  |
| 食の情報源             | 38  |
| 高田馬場経済新聞          | 37  |

表3 シンガポールの記事の報じられたソース元

| 媒体名                                     | 記事数 |
|-----------------------------------------|-----|
| FoodNavigator-USA.com                   | 363 |
| Plant Based News                        | 321 |
| The Spoon                               | 310 |
| FoodNavigator.com                       | 232 |
| LIVEKINDLY                              | 207 |
| FoodIngredientsFirst                    | 177 |
| vegconomist-the vegan business magazine | 167 |
| Forbes                                  | 159 |
| Green Queen Media                       | 142 |
| Healthline                              | 127 |
| FoodNavigator-Asia.com                  | 121 |
| Food Dive                               | 120 |
| VegNews                                 | 118 |
| The Guardian                            | 116 |
| WebMD                                   | 96  |
| Food Business News                      | 83  |
| Business Wire                           | 82  |
| Candy Industry                          | 79  |
| GlobeNewswire                           | 71  |
| One Green Planet                        | 71  |

ターンが異なっている。日本においては、2019 年後半に伸びてから少し期間をおいて 2020 年後半からのびていくことがわかる。シンガポールについて

は、2017 年後半から記事が出始め、上下にぶれつつもコンスタントに記事があることがわかった。植物肉については、シンガポールにおいて 2019 年頃から減少傾向であり、日本においてはコンスタントに増加傾向である。昆虫食は、日本は以前から多く、シンガポールについては、少し増加傾向である。合成食は、シンガポールについては、以前から一定量報じられているが、日本ではあまり報道されていない。

#### 4.2. 昆虫食の共起ネットワークを日本とシンガポールで比較

時系列分析においては、昆虫食について日本とシンガポールで報じられた回数が大きく異なる事がわかった。その結果を踏まえ、両国においてどのような記事内容になっているか分析を行った。具体的には、共起ネットワークにおいて単語と単語間の関係性を可視化し、単語のグループやトピックの詳細を探った。昆虫食の日本とシンガポールの共起ネットワークの比較結果として図3を得た。単語数としては両国とも上位 10% を採用した。特にサブグラフで分割をし、どのトピックが近いのかを見ていく。

図2 日本とシンガポールの経年の記事数の時系列変化

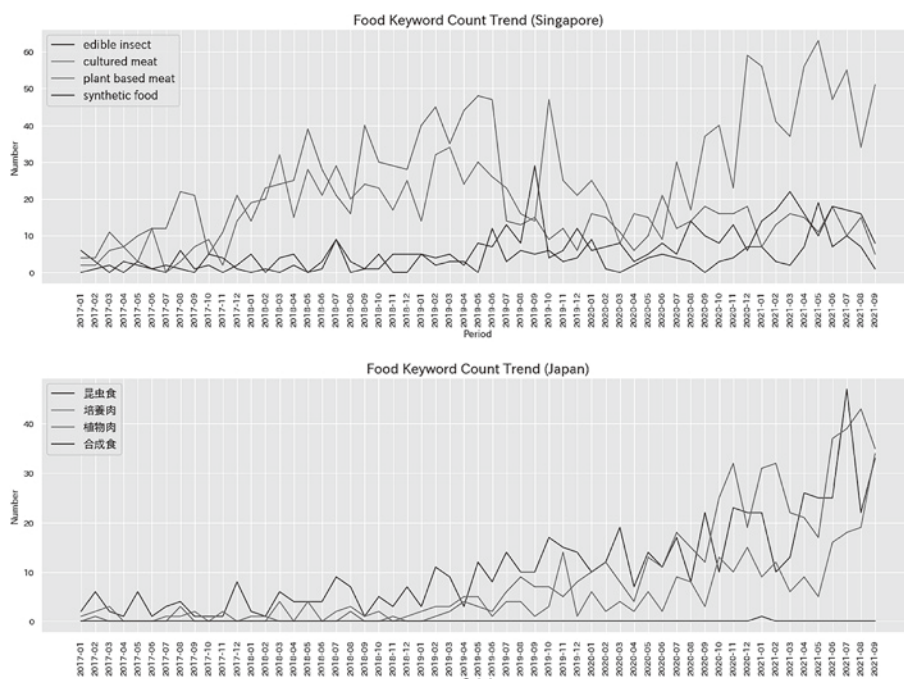
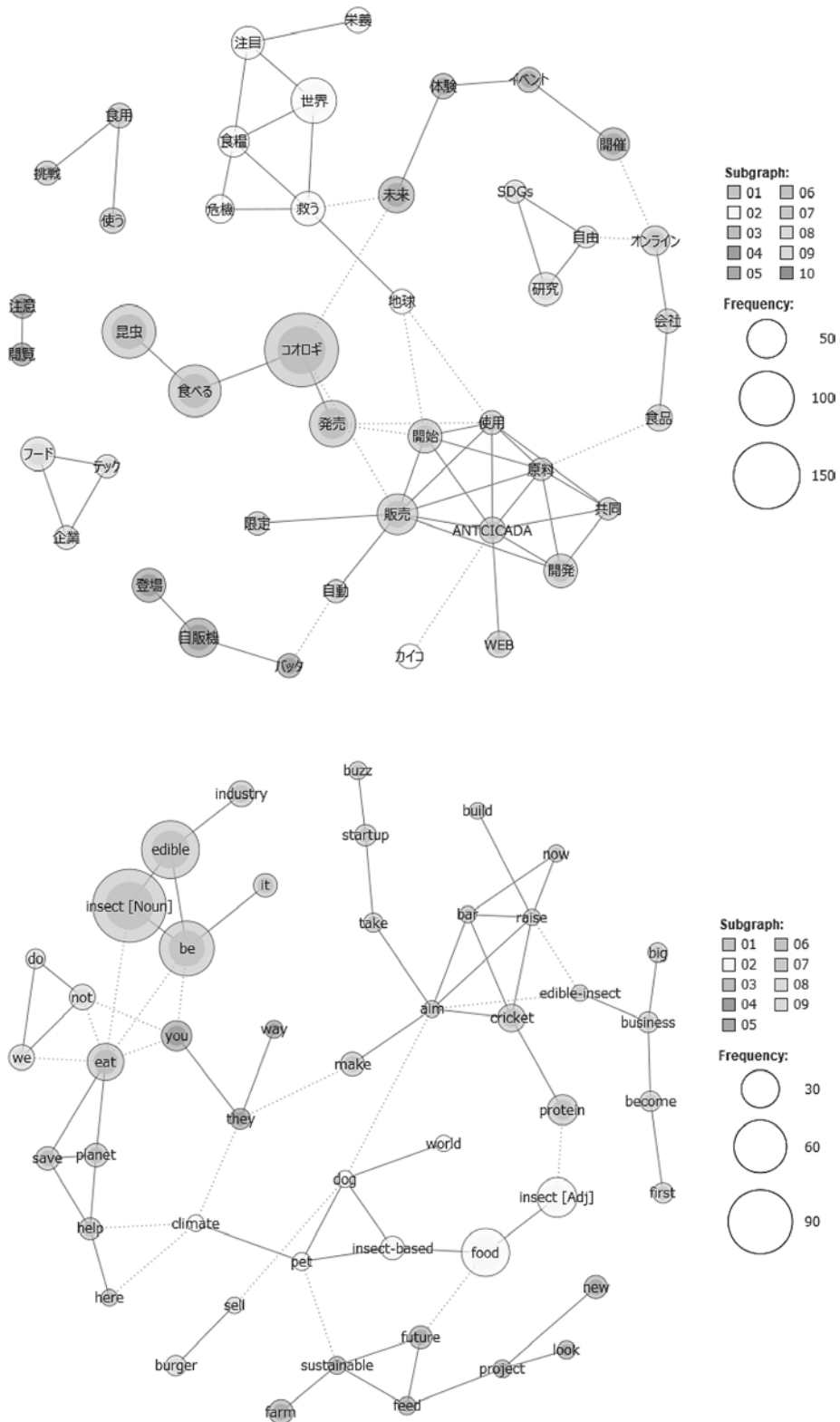


図3 昆虫食の日本とシンガポールの共起ネットワークの比較



日本の最も多くの単語が含まれているサブグラフの単語は、グループ01の「ANTCICADA」,「販売」,「開始」,「使用」,「原料」,「開発」,「共同」,「WEB」,「自動」,「限定」であった。そして2番目に大きなサブグラフは、グループ02であり、「世界」,「救う」,「食糧」,「注目」,「栄養」,「危機」,「地球」の単語が含まれているトピックであった。グループ01の単語の中でも「ANTCICADA」は、具体的なレストラン名であり、多くの宣伝やニュース記事に取り上げられたことが推察できる。グループ02は、地球環境の話をしていることがわかる。シンガポールについても最も多くの単語が含まれているのは、グループ01の「cricket」,「raise」,「protein」,「now」,「bar」,「build」,「aim」,「take」,「startup」,「buzz」,「make」であった。そしてその次のグループ02においては、「world」,「dog」,「pet」,「climate」,「insect\_based」,「food」,「insect」の単語が含まれていた。これらからシンガポールについては、グループ01は、スタートアップ企業の話が多く、コオロギという具体的な昆虫についての話であることがわかる。グループ02は、環境問題について報じられていることがわかる。

#### 4.3. 植物肉の共起ネットワークを日本とシンガポールで比較

植物肉においても、日本とシンガポールでグラフのトレンドに違いがあることがわかった。そのため記事内容も確認していく。植物食の日本とシンガポールの共起ネットワークの比較結果として図4を得た。昆虫食と同様に、サブグラフで上位のものに着目して違いをみていく。日本の最も多く単語が含まれているサブグラフであるグループ01は「発売」,「使用」,「商品」,「シリーズ」,「健康」,「登場」,「ミート」,「動物」,「大豆」,「原料」,「タンパク質」,「代替」という単語が含まれるトピックであり、大豆関係の発売の記事であると推察される。次に多くの単語が含まれているサブグラフであるグループ05は「ネクストミーツ」,「店舗」,「販売」,「開始」,「焼肉」,「提供」,「NEXT」,「展開」であり、こちらでは特定のスタートアップ企業の話が多いことがわかる。シンガポールについては、一番単語が多いグループ02は「be」,「vegan [Adj]」,「go」,「vegan [Noun]」,

「vegetarian [Noun]」,「meat-free」,「eat」,「more [Adj]」,「people」,「try」,「we」,「do」,「not」,「lab-grown」,「year」,「%」という単語であり、ヴィーガン向けの話が多い事がわかる。二番目に単語が多いグループ05では「s」,「Vegan Burger」,「plant-based\_protein」,「Plant-Based\_Burger」,「impossible」,「burger」,「meatless」,「its」,「add」,「menu」,「plant-based\_meat」,「plant-based\_food」,「plant-based\_diet」,「heal」,「best」,「bleed」,「Veggie\_Burger」であり、ヴィーガン向けではあるが、グループに具体的な商品が含まれている。

#### 4.4. 培養肉の共起ネットワークを日本とシンガポールで比較

日本とシンガポールの共起ネットワークの培養肉に関する比較結果として図5を得た。サブグラフの中でも単語数が多いグループ01に含まれる単語としては「細胞」,「培養」,「開始」,「販売」,「承認」,「株式会社」,「共同」,「研究」,「作る」,「動物」,「世界」であり、承認や発売開始といった初期フェーズの単語が多く含まれていることがわかる。そしてその次に単語数が多いのは、グループ03「バイオ」,「お知らせ」,「ウイルス」,「コロナ」,「製造」,「新型」,「感染」,「ワクチン」であり、こちらはコロナウイルスとの関連を含めて言及されていることがわかる。サブグループ01は、「we」,「be」,「Lab-Grown\_Meat」,「meat」,「lab」,「grow」,「cell-based」,「seafood」,「cultured\_meat」,「market」,「global」という単語が含まれており、やや抽象的なトピックスで培養肉が語られている。サブグループ02とサブグループ03は同数の単語を有しているが、サブグループ03はサブグループ01の単語と多く繋がっており、似ていると判断し、サブグループ02を見ていく事とした。このグループの中の単語は「make」,「israeli」,「company」,「firm」,「first」,「world」,「open」,「production」,「cost」という単語が含まれており、イスラエルの培養肉の状況について報じられている記事グループだと判断される。





#### 4.5. 合成食に関するシンガポールの記事の共起ネットワーク

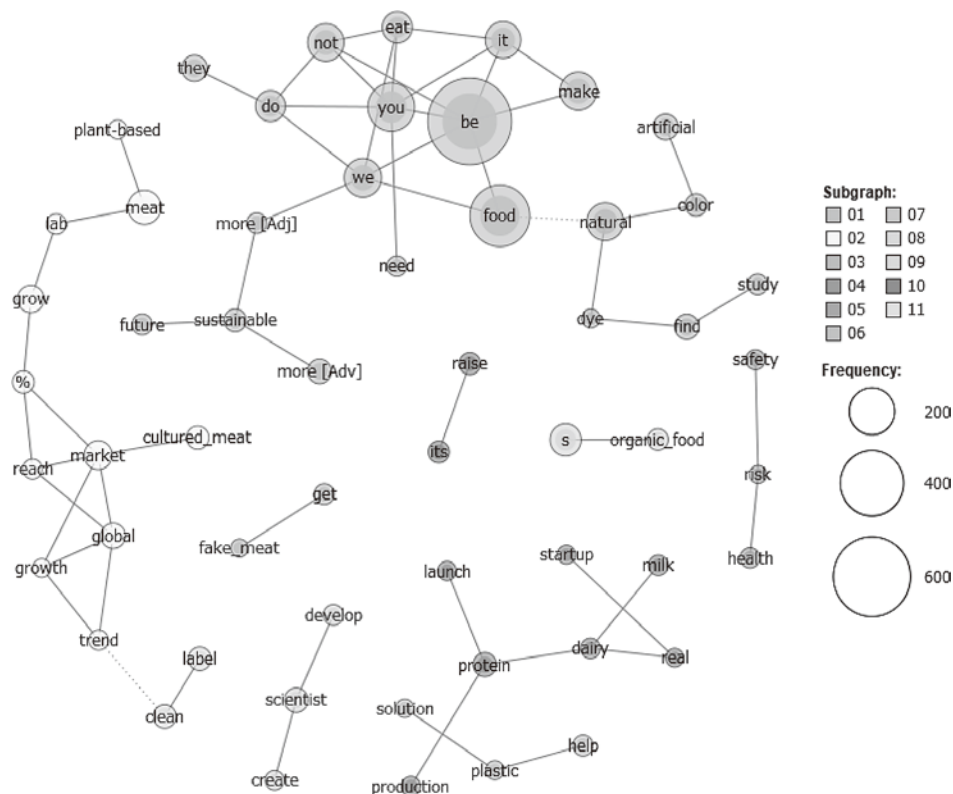
時系列分析から把握された通り、日本にはほとんど記事が存在せず、シンガポールでは存在しているため記事の中身の詳細な分析はシンガポールのみを対象に実施し、結果として図6を得た。

単語の種類が一番多いグループ01は、「be」、「food」、「need」、「we」、「you」、「eat」、「it」、「make」、「not」、「do」、「they」、「more [Adj]」、「sustainable」、「future」、「more [Adv]」、であった。これらの単語を見るとやや抽象的な単語が多いが、地球環境関連の記事であることがわかる。その次に単語の種類が多いグループ02では「plant-based」、「meat」、「lab」、「grow」、「%」、「market」、「cultured\_meat」、「reach」、「global」、「growth」、「trend」であった。これらからこちらも地球環境の話を含みつつ、抽象的な単語が目立った。

## 5. 考察

以上の両国のトレンドの比較結果は、知財のマネジメントや関連法制度等の今後の展開にも関わり、新たな食をめぐる技術開発の将来的な動向を考察する際にも有用であると考えられる。シンガポールは、培養肉等の新たな食の普及を担う先駆的な国の1つであり、合成食等を含めて、日本よりも多くの報道がなされている傾向が把握された。ただし、昆虫食や植物肉については、日本の伝統とも関わる食として、シンガポールよりも日本において報道が活発になされる傾向も把握された。特に昆虫食については、宗教上敬遠されることがあるシンガポールにおいて、新たな食の一角を担うものであっても、慎重に扱わざるを得ない状況が報道状況に反映されていた。宗教や文化、精神面の問題は、特に衣食住に関わる技術においては無視できないものであり、環境面や経済面の持続可能性を追求するシンガポールの

図6 合成食のシンガポールの共起ネットワーク



ような国がそのような問題に如何に対応していくのかを注視することで、今後の日本において新たな食の技術開発と社会実装を進める際にも有用な知見が得られると考えられる。

#### 参考文献

- Hocquette, A. et al. (2015) "Educated consumers don't believe artificial meat is the solution to the problems with the meat industry", *Journal of Integrative Agriculture*, Vol. 14, No. 2, pp. 273-284.
- Wilks, M. and Phillips, C. J. (2017) "Attitudes to in vitro meat: A survey of potential consumers in the United States", *PLoS one*, Vol. 12, No. 2, e0171904.
- Nonaka, K. (2010) "Cultural and commercial roles of edible wasps in Japan", In *Proceedings of the A Workshop on Asia-Pacific Resources and their Potential for Development*, Chiang Mai, Thailand, 19-21 February 2010; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) —Regional Office for Asia and the Pacific: Rome, Italy, 2010.
- Raheem, D. et al. (2019) "Traditional consumption of and rearing edible insects in Africa, Asia and Europe", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 59, No. 14, pp. 2169-2188.
- 佐々木均・山下洋行・筒井静子 (2011) 「昆虫食について若者はどう考えているか：酪農学園大学生へのアンケート調査から」『酪農学園大学紀要。自然科学編』第36巻第1号, pp. 75-80.
- Treich, N. (2021) "Cultured meat: Promises and challenges", *Environmental and Resource Economics*, Vol. 79, No. 1, pp. 33-61.
- Ho, S. (2021) *Exclusive: Over 78% Singaporean consumers willing to try cell-based seafood, survey finds*. <https://www.greenqueen.com.hk/exclusive-over-78-singaporean-consumers-willing-to-try-cell-based-seafood-survey-finds/> (Accessed May 24, 2021)
- Ng, E. T., Singh, S., Yap, W. S., Tay, S. H. and Choudhury, D. (2021) "Cultured meat-a patentometric analysis", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, pp. 1-11.
- Mattick, C. S., Landis, A. E. and Allenby, B. R. (2015) "A case for systemic environmental analysis of cultured meat", *Journal of Integrative Agriculture*, Vol. 14, No. 2, pp. 249-254.
- Lynch, J. and Pierrehumbert, R. (2019) "Climate impacts of cultured meat and beef cattle", *Frontiers in sustainable food systems*, Vol. 3, Article 5.
- Chriki, S., Elies-Oury, M. P., Fournier, D., Liu, J. and Hocquette, J. F. (2020) "Analysis of scientific and press articles related to cultured meat for a better understanding of its perception", *Frontiers in psychology*, Vol. 11, Article 1845.
- 濱田志穂, et al. (2019) 「研究開発から社会実装戦略を包含するファンディングプログラムの新しい試み：食肉培養技術を例として」<https://www.nissin.com/jp/news/8281>
- 三村恭子 (2019) 「培養肉の社会受容性：調査結果と社会実装への接続の検討」研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集, 第34巻, pp. 806-808.
- Verbeke, Wim, et al. (2015) "Would you eat cultured meat? : Consumers' reactions and attitude formation in Belgium, Portugal and the United Kingdom", *Meat science*, Vol. 102, pp. 49-58.
- 元木康介・石川伸一・朴宰佑 (2021) 「昆虫食受容に関する心理学的研究の動向と展望」『心理学研究』第92巻第1号, pp. 52-67.
- 吉田紗由美 (2015) 「技術における安全の社会的形成：遺伝子組換え食品を事例として」『日本情報経営学会誌』第36巻第2号, pp. 98-112.
- [https://news.yahoo.co.jp/newshack/newshack/how\\_to\\_yahoo\\_news.html](https://news.yahoo.co.jp/newshack/newshack/how_to_yahoo_news.html)
- <https://support.google.com/googlenews/answer/9005749?hl=ja>
- 環境省 (2017) 平成29年版 環境・循環型社会・生物多様性白書 環境省
- 吉田紗由美・清水みゆき (2019) 「遺伝子組み換え食品に関する新聞記事のテキストマイニング解析」『農業情報研究』第28巻第2号, pp. 72-85.
- バイテク情報普及会 (2018) 遺伝子組換え (バイテク) 食品に対する消費者の意識調査～2017年度調査結果～, ([https://cbijapan.com/wp-content/uploads/2018/04/2017%E5%B9%B4CBIJ%E6%B6%88%E8%B2%BB%E8%80%85%E8%AA%BF%E6%9F%BB\\_%E5%85%A8%E8%B3%AA%E5%95%8F\\_180223\\_final.pdf](https://cbijapan.com/wp-content/uploads/2018/04/2017%E5%B9%B4CBIJ%E6%B6%88%E8%B2%BB%E8%80%85%E8%AA%BF%E6%9F%BB_%E5%85%A8%E8%B3%AA%E5%95%8F_180223_final.pdf)), 2022年4月10日参照.
- 樋口耕一 (2020) 『社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して—第2版』ナカニシヤ出版
- Miyake, Y. and Kohsaka, R. (2022) "Evidence-based assessment and current policy for research and development of cell-based meats: Systematic literature review". (Manuscript submitted for publication)