



RIETI Discussion Paper Series 23-J-028

## 消費ビッグデータで記録するコロナ禍3年間の生活

小西 葉子

経済産業研究所

齋藤 敬

経済産業研究所

伊藝 直哉

株式会社インテージリサーチ

宮下 裕

株式会社インテージ

山本 直人

株式会社インテージ



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<https://www.rieti.go.jp/jp/>

## 消費ビッグデータで記録するコロナ禍3年間の生活\*

小西葉子 (RIETI)、齋藤敬 (RIETI)、伊藝直哉 (株式会社インテージリサーチ)、  
宮下裕 (株式会社インテージ)、山本直人 (株式会社インテージ)

### 要 旨

本稿では、スーパー、コンビニ、ホームセンター、ドラッグストアなど全国約6,000店舗の小売店販売 (POS) データの食品、飲料品、感染予防品、生活用品等の344品目を対象とし、消費行動を通じてコロナ禍の3年間 (2020-2022年) の生活を記録した。販売額の順位の変動を見ることで、品目別の販売増減、コロナ禍を象徴する品目を明らかにした。また品目別販売額の規模がジップ法則に従うことを確認した。さらに、コロナ前からの販売額の週次系列の特徴でクラスタリングを行い、その分類を基に購買パターンと季節性の変化を観察した。

キーワード：コロナ禍、POS データ、ジップ法則、クラスタリング、季節性

JEL classification: D12, I11, I18, H12

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び (独) 経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

\*本稿は、(独) 経済産業研究所におけるプロジェクト「ビッグデータを活用した新指標開発と経済分析：サービス産業を中心に」の成果の一部である。JSPS 科研費 19H01473、23H00805 の助成を受けている。また、本稿の原案に対して、大橋弘教授 (RIETI, PD、東京大学)、浦田秀次郎理事長、森川正之所長、水野正人研究調整ディレクター、佐分利応貴国際・広報ディレクター、杉浦好之 EBPM シニアコーディネーターならびに経済産業研究所の DP 検討会の参加者の方々から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝の意を表したい。

## 1. はじめに

2020年1月以降のコロナ禍において、消費行動は大きく変化した。混乱期には感染予防の必需品の需要増、デマや不確かな情報による突発的な購入が増えた商品の動向が目立った。コロナ禍を所与とした生活に慣れるとともに、購買パターンが変化し、購買周期が変化する商品がでてきた。

小西 (2020)では新型コロナウイルス感染症第1波と1回目の緊急事態宣言を中心に、Konishi et al. (2021)では、新型コロナウイルス感染症第2波までの分析を行った。それらの中では主に、①同年1月30日に世界保健機関 (WHO) が世界的緊急事態宣言を発出した際の「感染予防品 (マスク、アルコール消毒剤、うがい薬)」の劇的な販売増と品薄の状況、②3月2日からの一斉休校と在宅勤務要請に備えた主食や加工品の買いだめ、③SNSでのデマ拡散による紙製品 (トイレットペーパー、ティッシュペーパー、キッチンペーパー) の爆買い、④外出減とマスク着用による化粧品の販売減——などを示した。

わが国のコロナ禍の消費動向に関する分析には、小西 (2020)、Konishi et al. (2021)の様に店舗別の販売動向を販売時点情報管理 (Point-of-Sales) データ (以降 POS データ) で見るものと、Watanabe and Omori (2020)、肥後他 (2021)<sup>1</sup>の様に個人の消費支出のデータで捉えるものがある。Watanabe and Omori (2020)はクレジットカードの「JCB 消費 NOW」のデータで年齢層別のオンラインショッピングの浸透度を、肥後他 (2021)はインテージ社の「SCI (全国消費者パネル調査)」を用いてコロナ禍での巣ごもり需要と買いだめ行動を詳細に確認している。

2021年の感染拡大の第3波までは、POS データで幅広い品目の販売増減を捉え、その動向によって極端に不足している品目の把握、在宅勤務や外出自粛が伸展していることを観察することが第一義であった。やがて新しい生活様式の定着とともに、POS データでは観察されない「中食 (おにぎり、総菜、弁当)」「衣服」「家具」「DIY 品」といった品目や、サービスへの支出動向を知るニーズが高まった。小西他 (2022)はこの点を改善すべく、POS データに加えて家計簿アプリデータも活用し、2020年、2021年の2年間の消費行動を包括的に把握した。

本稿では、分析期間に2022年を新たに加え、コロナ禍の3年間の消費動向を消費ビッグデータで観察することを目的とする。使用するデータは、株式会社インテージ (以下、インテージ社) のSRI+ (全国小売店パネル調査) のPOS データである。コロナ前と比較するために、2018年から2022年の週次データを用いる。

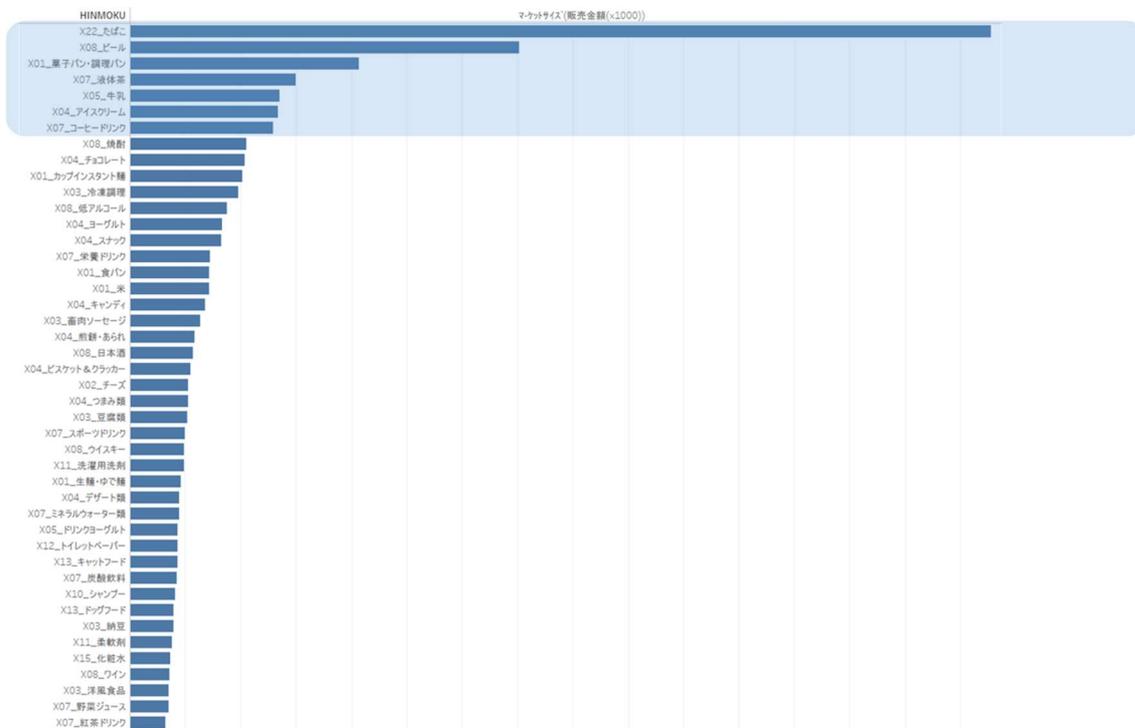
図1は、2018年の344品目の販売金額合計のランキングの上位を抽出したものである。水色で網掛した1位から7位の品目は期間中、項目、順位とも変動がなかった。このグラ

---

<sup>1</sup> 肥後他 (2021)はインテージ社のSCI (全国消費者パネル調査) を用いて2021年3月までの期間について、対象個人の年齢や居住地域の情報と購入行動の情報を使ってコロナ禍での巣ごもり需要と買いだめ行動を詳細に確認している。商品情報はSRI+と同じものを使用しているため、SRI+の商品マスタに含まれる食品、生活必需品等が対象である。

フを見ると、販売金額はべき分布に従っているように見える。

図1 販売金額のランキング (2018年合計)



出所：著者作成

コロナ禍では国際機関、中央政府、地方政府が、新規陽性者数の報告がジップ法則から逸脱していないかを調べ、不正報告の検出とその手法開発を行った研究が多数あった (Kennedy and Yam (2020)、Ioliam et al. (2020)、Velleman and Wainer (2022))。Beare and Toda (2020)は、アメリカの2020年1-3月の感染者拡大期は、ジップ法則も増加率に関するジブラ法則も成り立つことを示した。

一方で、消費ビッグデータに対してジップ法則の検証を行ったのはClemente et.al (2018)があるが、対象期間は2015年である。そこで本稿では、2節で販売金額データがジップ法則に従うかを検証する。具体的には、コロナ禍での各年の販売金額がパレート性を有し、ジップ法則に従うかを検証した。この検証は初の試みである。

コロナ禍では想定外の品目が爆売れしたり、逆に販売減となったので、コロナ前からコロナ禍中の販売額系列のデータに対して、クラスタリング分析で新たな品目分類を作成し、平時との違いを観察した。これも本稿が初の試みである。

最後に、新たな分類を使い、累積密度関数と販売金額により季節性の変化を確認する。海外の先行研究は、コロナ禍のパニック買いの品目の特定やその影響を見ることを目的とするものが多い。しかし、コロナ禍では売れなくなった品目を把握することも重要だ。そこで、コロナ前 (2018-2019年)、コロナ前期 (2020年)、コロナ中後期 (2021-2022年)を

比較し、包括的な消費行動の分析を行う。

季節性の変化が明白だったのは感染対策品（マスク、手指消毒剤）で、元々の季節性が消失してコンスタントに購入された。コロナ禍で販売が伸びたのは感染予防品の不足時に代替消費された生活関連用品だった。一方で、感染予防品と関連の薄い品目（シャンプー、ボディソープ等）は、コロナ禍の影響をほとんど受けず、消費税率引上げ時の影響が大きかった。マスク着用や外出減影響を及ぼす品目（メイクアップ品やお中元、お歳暮などのギフト等）は販売減が続いた。また、コロナ禍で特徴的な品目（検査薬、麦芽飲料、乳酸菌飲料等）も検出できた。

次節では使用するデータについて説明する。第 3 節では販売金額がべき分布に従うかをランクサイズ回帰により検証し、ランクの変動はランククロックを用いて観察した。第 4 節では、各品目のコロナ前からコロナ禍の販売金額の週次系列をクラスター分析で分類した。この分類を基に、第 5 節では特徴的な動きをしたクラスターについて、累積密度関数と時系列トレンドを観察し、コロナ禍による季節性や販売ボリュームの変化について記述する。第 6 節はまとめと今後の課題について述べる。

## 2. 使用するデータについて

本稿では、インテージ社が作成・保有している SRI+（全国小売店パネル調査）の POS データ を利用する。SRI+は、商品分野ごとに精緻な母集団設定が行われ、スーパーマーケット、コンビニエンスストア、ホームセンター・ディスカウントストア、ドラッグストア、専門店など全国約 6,000 店舗から継続的に、日々の販売情報を収集している小売店販売データである。店舗数・チェーンカバレッジともに日本国内一を誇り、全国 12 ブロックの詳細なサンプル管理を通して市場規模の推計を実現している。アルコール飲料は酒量販店と一般酒販店を含み、ベビー関連品はベビー専門店、ペット関連品はペットショップを含む。

表 1 は 23 分類、345 品目の分類で、食品、飲料品が約半数を占める。本稿の分析期間は、コロナ禍と 2019 年 10 月 1 日の消費税率引上げを含み、どちらも食品、飲料品、日用品などの日常生活の必需品が影響を受けるので、本データは分析に適している<sup>2</sup>。

---

<sup>2</sup> 総務省「家計調査」や家計簿アプリデータの様に個人や世帯の属性、サービス支出を含む包括的な消費を観察することはできない。一方で、店舗レベルの情報のためカバー率が高く、JAN コードで管理されている品目については詳細な分析が可能となる。

表1 品目一覧

<b>01_主食</b>	複合調味料 サラダ油・夫ぶら油 ゴマ油 その他食用油 バター マーガリン類 チーズ ジャム・マーマレード その他スプレッド類 その他合わせ調味料 調理用スープ	かまぼこ ちくわ はんぺん 揚げ物 その他練り製品 漬物N 納豆 煮豆 佃煮 もずく・めかぶ 豆腐類 鍋補充剤 その他食品	中国茶 その他茶 プレミックス (飲料)	アウトバスヘアケア ヘアカー ホームパーマ剤 育毛トニック 制汗剤 その他男性化粧品 カミソリ	ティッシュペーパー トイレットペーパー ちり紙・京花紙N ペーパータオル ぬれティッシュ 使い捨て紙カッパ 紙おむつ 大人用紙おむつ 生理用品 生理用ショーツ	おしろい ほほペ 口紅 その他リップ アイシャドウ アイライ マスカラ アイブロウ 眉目料その他 マニキュア	痔疾用剤 洗腸剤 その他消化器官系薬 外用鎮痛消炎剤 皮膚用薬 (除殺菌) 殺菌消毒剤 水虫治療薬 目薬 その他感覚器官外皮 検査薬 強心剤 小児五疳薬 その他の医薬品 アセトアミノフェン 駆虫薬 手指消毒剤	
<b>02_調味料</b>	醤油 味噌 食塩 料理酒 砂糖 低カロリー甘味料 シロップ類 蜂蜜 ソース ケチャップ マヨネーズ ドレッシング 香辛料 エッセンス類 その他汎用調味料 焼肉シヤブシヤブのたれ 食酢 ほん酢 本みりん みりん風調味料 液体だし 風味調味料 削り節 煮干し わかめ・こんぶ類N つゆ・煮物料理の素 うまみ調味料	03_加工食品 春雨・くず切り 海藻サラダ ごうや豆腐 海苔 ふりかけ お茶漬けの素 まぜご飯の素 カレー シチュー パスタソース シチューベース メニュー専用料理の素 スープ類 味噌汁・吸物類 冷凍水産 冷凍農産 冷凍調理 その他冷凍食品 魚貝類缶詰 野菜缶詰 フルーツ缶詰 畜肉缶詰 その他缶詰 パウチ入り食材 和風食品 洋風食品 中華風食品 その他調理食品 畜肉ハム 畜肉ソーセージ 魚肉ハム 魚肉ソーセージ 焼豚 ベーコン	04_嗜好品 チョコレート キャラメル キャンディ チューインガム ビスケット&クラッカー スナック 煎餅・あられ つまみ類 玩具メーカー菓子 栄養バランス食品 その他菓子 アイスクリーム デザート類 ヨーグルト インスタントクリーム フレッシュクリーム ホイップクリーム スキムミルク 練りミルク	07_清涼飲料 100%ジュース 果汁飲料 トマトジュース 野菜ジュース コーラ サイダー 炭酸飲料 コーヒードリンク 紅茶ドリンク 液体茶 スポーツドリンク 美容・健康ドリンク 栄養ドリンク ミネラルウォーター類 ビスケット&クラッカー スナック その他飲料 フリマールチ	11_ハウスホールド 洗濯用洗剤 中性洗剤 漂白剤 柔軟剤 洗濯のり その他衣料台所洗剤 台所用洗剤 クレンジン 住居用クリーナー 住居用ワックス トイレ用クリーナー バスクリナー ガラスクリナー パイプクリナー その他住居用クリナー 粘着クリナー 家庭用手袋 化学雑巾 たわし・スポンジ 水切り袋 廃油処理剤 殺虫剤 防虫剤 カビ防止剤 芳香・消臭剤 トイレット用洗浄芳香剤 脱臭剤 除湿剤 ラッピングフィルム アルミホイル 食品包装用品 アルミガスケット類 食品保存容器 フードカップ 防水・撥水剤 しわとり剤 掃除機用紙バック	13_ペット関連品 ドッグフード キャットフード その他ペットフード ペット用品 ペット耐久用品	17_その他化粧品 香水・コロン その他化粧品 化粧用紙製品 ハンド&スキンケア ボディ用 日焼け・日焼け止め エチケツト品 リップクリーム 化粧クッション 化粧用小物	20_健康関連品 絆創膏 綿棒 血圧計 体温計 低周波治療器 コンタクト用剤 サボーター テーピング 肛門洗浄剤 遊好具・潤滑剤 清浄綿 マスク 磁気製品 フックケア関連 着圧ストッキング 漢方薬 介護用品 介護食品 健康食品 その他健康食品 ダイエット食品
		05_乳飲料 牛乳 ドリンクヨーグルト 乳酸菌飲料 豆乳	08_アルコール飲料 ビール ウイスキー ワイン 日本酒 焼酎 低アルコール ホワイトスピリッツ ブランデー その他酒類	10_パーソナルケア 石鹸 ボディシャンプー 入浴剤 シャンプー リンス インバストリートメント	14_その他雑貨 使い捨てカイロ 靴クリーム 写真用フィルム ビデオテープ 電池 インクジェット用紙 電球 カーお手入れ用品 浄水器 線香 ろうそく 接着剤 粘着テープ 園芸用品 ヘアブラシ ストッキングN その他雑貨	18_その他化粧雑貨 化粧用紙製品 ハンド&スキンケア ボディ用 日焼け・日焼け止め エチケツト品 リップクリーム 化粧クッション 化粧用小物	21_ベビー関連品 育児用ミルク ベビーフード その他ベビー用品	
		06_嗜好飲料 インスタントコーヒ レギュラーコーヒ 紅茶 ココア 麦芽飲料 日本茶 麦茶	09_オーラルケア 歯ブラシ 電動歯ブラシ 歯磨き マウスウォッシュ 義歯用剤 その他口中衛生用品 歯槽膿漏治療薬	12_紙製品	15_基礎化粧品 クレンジング 洗顔クリーム コールド&マッサージ 化粧水 乳液 栄養クリーム パック 美容液	19_医薬品 ドリンク剤 ミニドリンク剤 滋養強壮剤 総合ビタミン剤 ビタミンB1剤 ビタミンC剤 ビタミンE剤 女性用保健薬 カルシウム剤 漢方薬 総合感冒薬 鼻炎治療剤 アレルギー用薬 解熱鎮痛剤 鎮咳去痰剤 口腔用薬 うがい薬 鎮痛剤 催眠鎮静剤 眠気防止剤	22_たばこ たばこ	
					16_メイクアップ化粧品 化粧下地 ファンデーション	23_その他 文具 ギフト		

出所：著者作成

この中で、ビデオテープは2021年と2022年に欠損値があるため、対象から除外し、344品目、261週(2018年-2022年)を分析対象とする。販売金額(円)、販売数量(個数)、販売容量(品目で単位が異なる)が使用可能である。販売容量は、例えばマスクなら5枚入り、箱で20枚入りなど1商品の数量が異なる。また、数量≤容量の関係があり、単位が品目によって異なる。本稿ではこれら3種類を適宜販売量のデータとして使用する。

POSデータはJANコード(Japanese Article Number Code)というバーコードで管理する商品を対象としており、例えば生鮮食品、サンドイッチ、おにぎり、お弁当、総菜、カウンター商材と呼ばれる揚げ物やコーヒーなどのインストアコードで管理するものは含まれないことに留意したい。JANコードを有し、インテージ社の商品マスタで管理されている品目が対象である。

### 3. 販売金額の規模と順位情報について：年次と週次データでの分析

ここでは、まず、各品目の販売金額について、ランクサイズ回帰でパレート性及びジブ法則が成立しているかを調べる。加えて、販売額の順位を求め、その変動パターンを視

覚化するためにランククロックという手法を用いる。

### 3.1 販売金額データはジップ法則 (Zipf's law) に従うのか

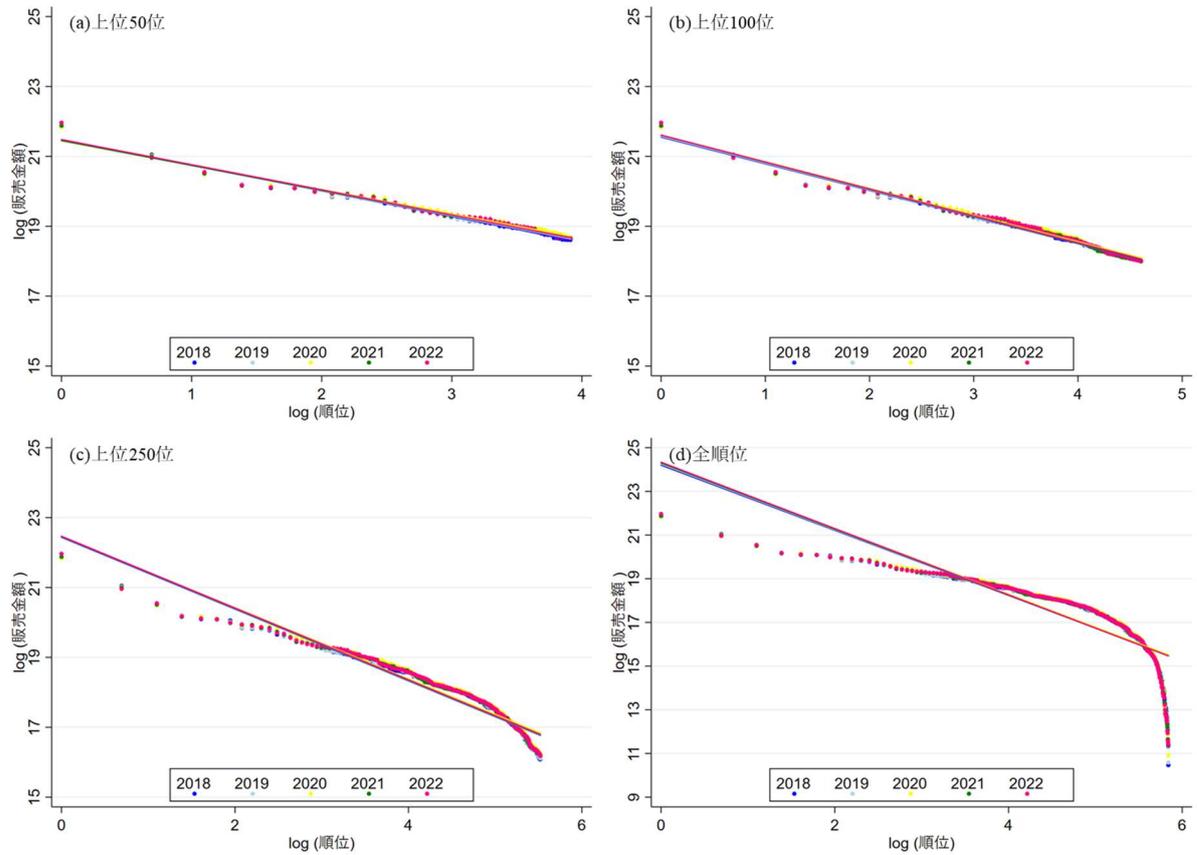
ある一次元データ  $x_1, \dots, x_n$  が得られたとし、それを大きい順に並べ替えたものを  $x_{(1)}, \dots, x_{(n)}$  とする。そのとき、 $k$  番目に大きいデータが一番大きいデータの  $1/k$  のサイズになるという現象がよく見られ、これをジップ法則と言う。これは、Zipf (1949) が言語学の研究として英単語の出現頻度のデータに関して発見した性質で、その後、都市人口、企業規模、所得、ウェブページのアクセス回数といった一見無関係のデータにも共通して見られることが明らかになり、総称してジップ法則と呼ばれる。都市人口については、Arshad et al. (2017) のサーヴェイ論文やその引用文献が有用である。

また、 $(\log(i), \log(x_{(i)}))$  を散布図に描くと傾きがほぼ-1の直線になっており、これをランクサイズルールという。その散布図に対して線形回帰により直線を当てはめることをランクサイズ回帰といい、幅広い学術分野で分析対象がべき分布に従うか、さらにはジップ法則に従うかを検証する研究が多数ある。コロナ禍では国際機関、各国中央政府、地方政府が公表する新規陽性者数の報告について、地域の感染者数の規模がジップ法則から逸脱していないかを調べることで、不正報告の検出や検出のための手法開発する研究が多い (Kennedy and Yam (2020)、Ioliam et al. (2020)、Velleman and Wainer (2022))。Beare and Toda (2020) はアメリカの 2020 年 1-3 月の感染者拡大期について、ジップ法則も増加率に関するジブラ法則も成り立つことを示した。

消費行動については、Clemente et al. (2018) が 2015 年のクレジットカード情報で個人の各費目への支出額がジップ法則に従っているかを調べ、支出先と割合によって個人をクラスタリングしている。コロナ禍の期間を対象にして、POS データに関するジップ法則の検証は、少なくとも日本については初めての研究で、世界的に見ても稀少な取組みである。

図 2 は、各品目の販売金額を年次集計し、大きい順に順位を付け、販売額と順位の対数を取って散布図を描いた。上位 50 位、上位 100 位、上位 250 位、全品目のグラフである。(a) は上位 50 位までの販売金額の対数値を縦軸、各順位の対数値を横軸とした散布図で、ランクサイズ回帰による近似直線を引いている。各年の結果は類似しており、販売額規模と順位の関係はほとんど変動せず安定している。(b) の上位 100 位までの結果も (a) とほぼ同様であった。両者とも直線の当てはまりは良く、パレート性を保持しているが、パレート指数は 1 より小さく見える。(c) の上位 250 位までの結果は、(a) と (b) と比較して、散布図の左側の販売額が大きい上位品目と右側の販売金額が低い品目で非線形性が見られる。回帰直線の傾きは (a) と (b) より大きく見える。(d) の全品目は、(c) と同様に販売額が大きい品目の直線の当てはまりが悪く、順位が低い品目は密集し、急速に下向きにカーブしている。全品目の散布図に関しては、パレート分布でないことがわかる。

図2 ランクサイズプロットと近似直線：2018–2022年



出所：著者作成

次に、販売金額がジップ法則に従うか否かを、ランクサイズ回帰の推定結果で確認する。もしも、販売金額がパレート分布に従うならば、

$$Sales\ amount_r = \frac{Sales\ amount_1}{r^\alpha} \dots (1)$$

と表せる。 $Sales\ amount_r$ は販売金額を金額の大きい順に並べたときの $r$ 番目の品目の販売金額で、(1)式は最も販売金額が高い品目の規模と、 $r$ 番目の品目の販売金額との関係を示している。 $\alpha$ は分布のパラメータで、パレート指数と呼ばれる、 $\alpha = 1$ のとき、ジップ法則に従う。(1)式の両辺の対数をとると、

$$\log(Sales\ amount_r) = \log(Sales\ amount_1) - \alpha \log(r) \dots (2)$$

$$\log(Sales\ amount_r) = \log(Sales\ amount_1) - \alpha \log(r) + \varepsilon_r \dots (3)$$

と表せ(2)式に誤差項を加えた(3)式に対して回帰を行うことが、ランクサイズ回帰である。

表 2 は各品目の販売金額の対数値が被説明変数、順位の対数値が説明変数のランクサイズ回帰の推定結果である。上位 50 位までの推定結果は、2018 年のパレート指数が 0.733 と最も高く、2020 年の値が 0.698 と最も低かった。上位 100 位の結果もパレート指数は 0.8 を下回った。パレート指数が 1 のとき、ランクサイズ回帰の当てはまりがよく、販売金額の分布はジップ法則にも従うが、パレート指数は 1 より小さかった。つまり、品目の販売金額の回帰直線の傾きが緩やかで、順位の上位では、品目間の販売額の差が少ないことを意味する。決定係数は全ての年について 0.97 以上で線型モデルの当てはまりが良くパレート性は保持するが、ジップ法則は成り立たなかった。

上位 250 位では、全ての年についてパレート指数が 1 という条件に非常に近い結果となった。また、決定係数は全ての年について 0.92 以上と非常に高く線型モデルの当てはまりが良いことを意味する。よって、上位 250 位までの、販売金額の規模については、ジップ法則が成り立っていると言える。

全品目についての推定結果は全ての年でパレート指数が 1.49 より大きくなった。他の 3 つの結果よりもパレート指数が大ききことは、傾きが急になることを表し、上位の品目と下位の品目の販売額の差が大きくなること意味する。また決定係数が 0.7 程度であり、この点も図 2(d)において、非線形性があることと矛盾しない。よって、全品目に関してはパレート指数が 1 を超えており、ジップ法則が成立しているとは言えず、決定係数の低下と図 2(d)が表す非線形性により、パレート分布に従っているとも言い難い結果となった。

表 2 販売額のランクサイズ回帰の推定結果（被説明変数：販売金額の対数値）

上位50位						上位100位					
	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年		2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
係数 log (Rank)	-0.733***	-0.722***	-0.698***	-0.71***	-0.718***	係数 log (Rank)	-0.763***	-0.766***	-0.762***	-0.772***	-0.770***
標準誤差	0.033	0.035	0.036	0.038	0.042	標準誤差	0.017	0.018	0.019	0.019	0.021
定数項	21.478***	21.464***	21.446***	21.451***	21.48***	定数項	21.552***	21.572***	21.606***	21.603***	21.608***
標準誤差	0.108	0.113	0.117	0.124	0.136	標準誤差	0.068	0.069	0.073	0.075	0.084
決定係数	0.984	0.983	0.98	0.979	0.975	決定係数	0.991	0.99	0.985	0.985	0.985
観測値数	50	50	50	50	50	観測値数	100	100	100	100	100
上位250位						全順位					
	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年		2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
係数 log (Rank)	-1.028***	-1.029***	-1.018***	-1.028***	-1.027***	係数 log (Rank)	-1.492***	-1.501***	-1.505***	-1.511***	-1.518***
標準誤差	0.030	0.031	0.031	0.031	0.03	標準誤差	0.077	0.078	0.08	0.079	0.08
定数項	22.438***	22.456***	22.460***	22.461***	22.466***	定数項	24.202***	24.248***	24.310***	24.295***	24.334***
標準誤差	0.140	0.142	0.145	0.144	0.142	標準誤差	0.368	0.374	0.384	0.380	0.383
決定係数	0.920	0.920	0.926	0.925	0.926	決定係数	0.713	0.709	0.701	0.709	0.704
観測値数	250	250	250	250	250	観測値数	344	344	344	344	344

\*\*\* p<0.01、ロバスト標準誤差を使用

出所：著者作成

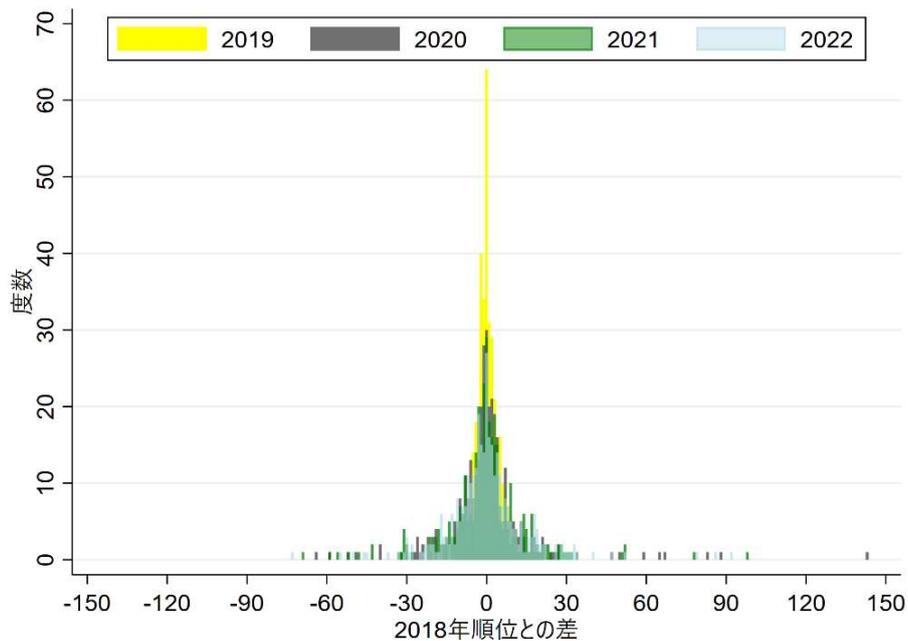
### 3.2 コロナ前後での販売金額の順位の変化：年次データからわかること

ジップ法則の検証では、基本的にクロスセクションデータでの回帰を行う。しかし、学術的視点のみならず政策的な視点からも、消費の動学的な変化を調べることは有用だ。ここでは年次集計した順位データの時系列変化を観察する。

図 3 では、2018 年と各年の順位差を計算しヒストグラムを描いた。各年とも、平均値、中央値、最頻値が 0 であった。中心は順位の変化なし (0) で、右側は順位が上がった品

目、左側は下がった品目数を示している。2018年と2019年の差（黄色）を見ると、0の周りに集中している。コロナ前は、順位差±5位の範囲に86.4%の品目が存在している。2020年（灰色）が極端に右端に見える。これは手指消毒剤で、2018年から143位順位が上がった。最も順位が下がった品目は2022年のギフト（お中元、お歳暮等の贈答品）で、73位下がった。次いで2021年と2020年の口紅で、それぞれ69位、64位下がった。

図3 各年の2018年との順位の差（0:不変、マイナス：順位下降、プラス：順位上昇）



出所：著者作成

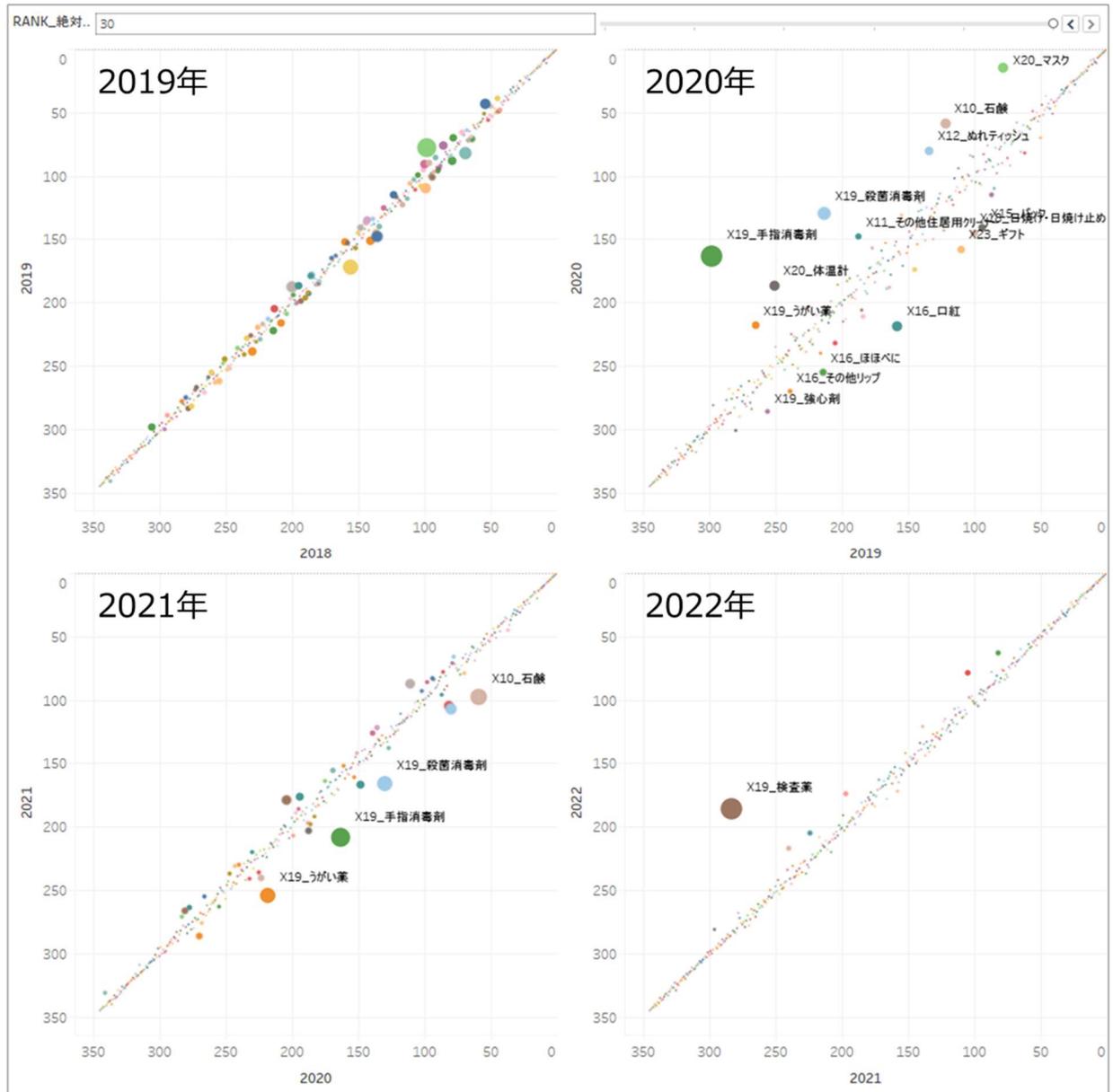
次に、どの品目がコロナ禍で特徴的な売れ方だったのかを確かめる。図4は当年（縦軸）と前年（横軸）の順位の散布図である。バブルの大きさは順位差の2乗である。前年度±30位以上の順位差があった場合に、品目名を記した。45度線の右上端が両年1位、左下端が両年344位で、45度線上の品目は前年と順位が等しい。45度線の上側は前年より順位が高い品目、下側は低い品目である。以下に各年の傾向をまとめる。

2019年は2018年と比較して順位の違いが少なく、45度線上に分布している品目が多い。±30位以上変化した品目がなかった。コロナ禍に転じた2020年は、45度線より上に感染対策品、また感染対策品の品薄時に代替消費された品目の順位が上がった。一方、在宅勤務や休校、休業により、家にいる時間が増えたことにより、メイクアップ品、日焼け止めの順位が下がっている。ギフト（お中元、お歳暮等、贈答品）も順位が下がった。また、インバウンド需要が大幅に減少したことにより、お土産として人気があった強心剤の順位も下がった。

2021年の特徴は、30位以上順位を上げた品目はなく、2020年に順位を上げた感染予防

品とその代替品の順位が下がっている点である。分布も45度線周りに集中している。さらに2022年は各品目の順位は2021年とほぼ同様に、大きく順位が上がったのは検査薬のみであった。コロナ禍では、2020年のパニック消費期と、2021-2022年の新しい日常期に分けられる。2021-2022年は、コロナ前より45度線周りに密集しバブルも小さく、コロナ禍に順応した消費パターンがうまれた。

図4 当年と前年の順位の散布図（バブルの大きさは前年との順位の違いの2乗）



出所：著者作成

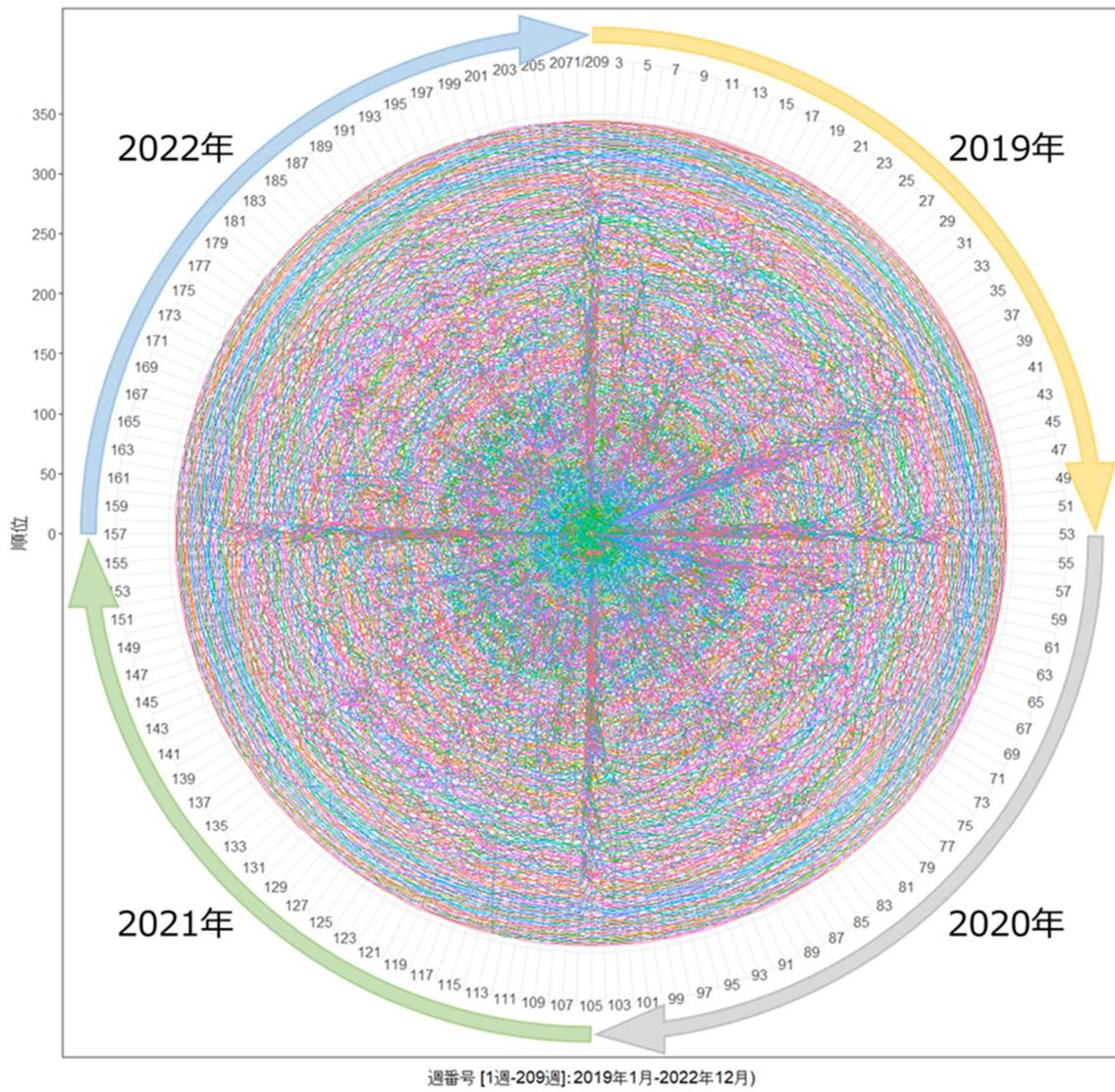
### 3.3 順位の時系列変化：週次データからわかること

ここでは、販売額の順位の週次データの変動を Batty (2006)により提案された、ランククロック (Rank Clocks)を用いて視覚的に調べる。図 5 のランククロックは、中心が 1 位で外側に向かうほど順位が低くなる。2019 年の第 1 週と 2022 年最終週の順位が時計の 12 時の位置で接し、時計回りに 1 週間ごと進む。3 時、6 時、9 時、12 時は年末年始を示す。年末年始は消費が多い時期であり、大晦日がどこの位置にくるかでも販売金額が大きく変化する。順位の変動が大きい時は線が濃く見える。2019 年の 40 週が濃いのは、消費税率引上げの前の駆け込み需要と翌週の反動減の影響である。もしも、全ての週で各品目の順位が一定であったら、円は同心円状に描かれる。中心部（上位）と外側（下位）は直線の交差が少なく、概ね順位が安定している。

図 6 はランククロックと同じデータで線グラフを描いたものである。背景をぼかし、コロナ禍で特徴的な変化があった品目をハイライトした。縦軸は順位である。トイレットペーパーは元々順位が高く、2019 年の 10 月 1 日の消費税率引上時の駆け込み需要、2020 年 2 月末のデマによる不足を懸念した爆買いで順位が高まった後は、順位が安定している。マスクはコロナ前には春秋の花粉症時期、冬季のインフルエンザ予防時に順位が高く、夏の底では約 200 位に順位を下げている。コロナ禍では、2020 年 1 月最終週に 2 位になり、その後の品不足で順位が約 50 位まで下がったが、市場にマスクが戻ってからは高止まりをしている。他の感染症関連品（体温計、うがい薬、アセトアミノフェン、検査薬）は、元々順位が非常に低い品目で販売額が少ないところ、需要増となり順位が上がっている。アセトアミノフェンはワクチン接種が本格化した 2021 年夏以降、検査薬は 2022 年 1 月以降と需要増になったタイミングが他の品目と異なる。駆虫薬はコロナの予防と治療の両方に効果があるという世界的なデマにより需要増となったが、期間中の順位はほとんどが最下位だった。

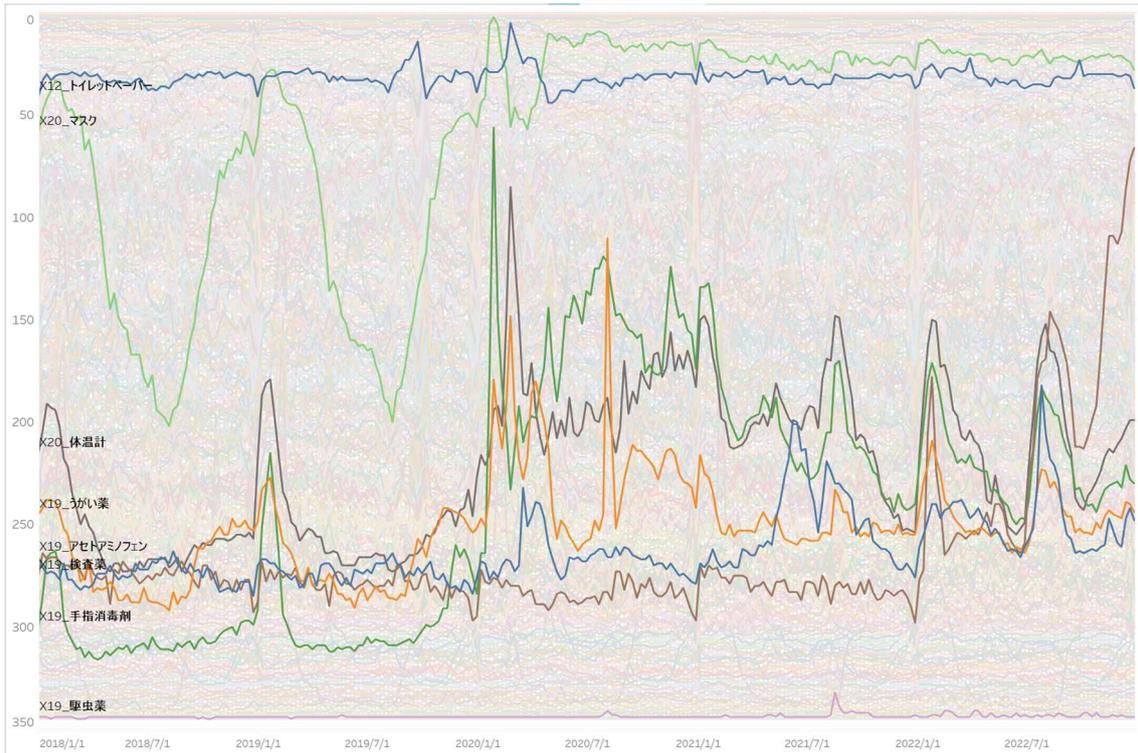
次に、上位にランクインした品目の特徴を見るために、2019 年以降 1 度でも上位 20 位以内に入った品目を抜き出した。表 3 は対象品目と期間中の最高順位と最低順位を記載した。図 7 は表 3 の品目についてランククロックを描画した。図 5 と同様に中心（上位）の品目の順位は安定している。花びらの様な形になっているのは、年末年始、四季、イベントなどで売れて、それ以外は売れない品目があるからだ。表 3 より、かまぼこ、練り製品は冬と正月、チョコレートはバレンタイン、鼻炎治療薬は春・秋の花粉症の時期、電池は台風前の備え、殺虫剤は夏に需要が高まる。マスクは図 6 で示したように、コロナ前は夏には 200 位で、コロナ禍初期の 2020 年 1 月に最高 2 位になった。ギフトは、お中元、お歳暮等のご贈答時期以外は順位が低い。たばこは、年次集計のデータでは 5 年間ずっと 1 位だったが、週次でも最高と最低が 1 位なので、2019 年から 2022 年の 209 週で継続して 1 位だった。

図5 全品目のランククロック（週次：2019年－2022年）



出所：著者作成

図6 週次の順位変動のグラフ（感染症関連品をハイライトしている）



出所：著者作成

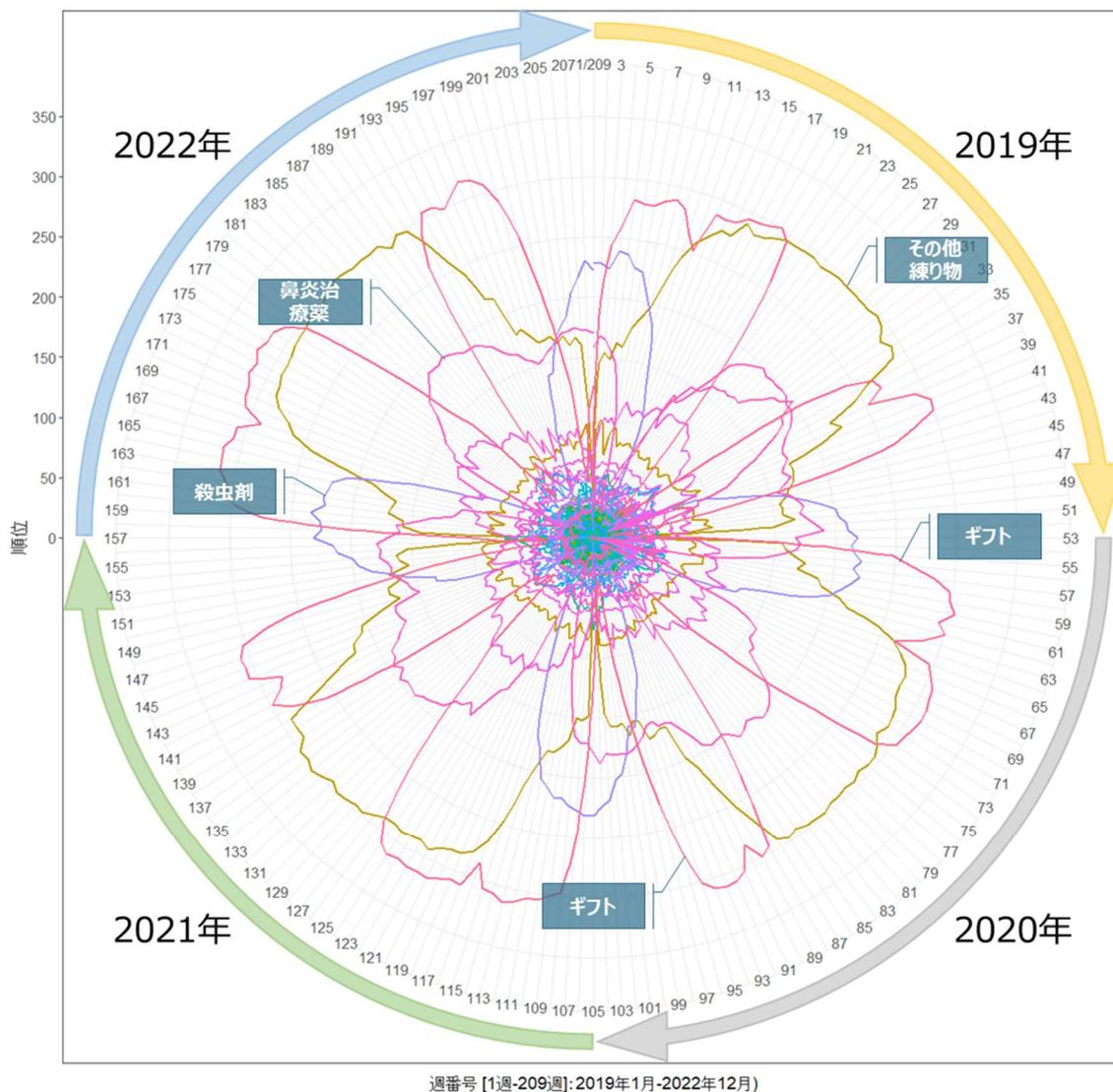
表3 2019年～2022年の209週に一度でも20位以内に入った品目リスト

カテゴリー	品目	最高順位	最低順位
X01 主食	X01_米	8	31
	X01_食パン	15	32
	X01_菓子パン・調理パン	3	5
	X01_カップインスタント麺	4	15
	X01_生麺・ゆで麺	18	51
X02 調味料	X02_チーズ	17	33
X03 加工食品	X03_冷凍調理	4	15
	X03_畜肉ソーセージ	15	25
	X03_かまぼこ	7	99
	X03_その他練り製品	17	302
X04 嗜好品	X04_チョコレート	3	23
	X04_キャンディ	15	31
	X04_ビスケット&クラッカー	15	38
	X04_スナック	11	18
	X04_煎餅・あられ	17	36
	X04_つまみ類	15	36
	X04_アイスクリーム	3	17
X04_ヨーグルト	12	25	
X05 乳飲料	X05_牛乳	4	11
X07 清涼飲料	X07_炭酸飲料	18	54
	X07_コヒーディング	6	15
	X07_液体茶	4	11
	X07_スポーツドリンク	8	76
	X07_栄養ドリンク	10	25
	X07_ミネラルウォーター類	11	39
X08 アルコール飲料	X08_ビール	2	3
	X08_ウイスキー	15	30
	X08_ワイン	19	70
	X08_日本酒	3	59
	X08_焼酎	7	15
X10 パーソナルケア	X08_低アルコール	5	14
	X10_シャンプー	19	47
	X11_洗濯用洗剤	12	41
	X11_殺虫剤	8	239
	X11_芳香・消臭剤	16	61
X12 紙製品	X12_ティッシュペーパー	11	64
	X12_トイレットペーパー	5	44
	X12_生理用品	18	84
X14 その他雑貨	X14_電池	19	127
X15 基礎化粧品	X15_化粧水	20	65
X19 医薬品	X19_鼻炎治療剤	17	205
X20 健康関連品	X20_マスク	2	200
X22 たばこ	X22_たばこ	1	1
X23 その他	X23_ギフト	15	318

注：2019年～2022年の209週間で1度でも上位20位に入った品目を抽出した。最高順位は期間中の最も高かった順位、最低順位は最も低かった順位である。

出所：著者作成

図7 2019年-2022年の209週に一度でも20位以内に入った品目のランククロック



出所：著者作成

#### 4. 販売額系列の時系列構造によるクラスタリング分析

産業分類や品目分類は一定のルールに従い類似したものが同じカテゴリに入る。各カテゴリに属する品目は集計（足し合わすこと）ができると想定されており、分類内では品目が均一性を有する。しかし、前節までの分析で、コロナ禍ではカテゴリ内でも異なる挙動をする品目が増え、想定外の販売増、販売減となる品目が散見された。ここでは、コロナ禍の様なショックが起こった場合の品目分類について考察する。インテージ社の234分類について、2018年から2022年までの261週についてクラスタリング分析を行い、販売金額の時系列構造が似ている品目でクラスターを作り考察する。

コロナ禍初期のパニック買いの影響を見るために、Zuokas et al. (2022)はオランダのあるスーパーマーケットチェーンのPOSデータについて150品目、2年間、月次のデータを用

いて、品目を 8 つのクラスターに分けた。感染対策品(survival kit)、ステイホーム、家での食事、朝食・ランチ、休校用、などに分類した。Clemente et al. (2018) は、2015 年のアメリカのクレジットカードの購入履歴を対象にテキスト情報を用いて、消費者を 5 つのグループにクラスタリングした。

本稿では、ビッグデータやカテゴリの次元を落とし分類化をすることが目的ではないので、デンドログラムを作成後はできるだけ細かいクラスターについて観察する。具体的には、Zuokas et al. (2022)でも採用されている、Chouakria and Nagabhusan (2007)が提案した時系列データに対するクラスタリングの手法を用いた。販売金額の規模は品目ごとに異なり、分散が大きいので、各年で各品目の年平均と年標準偏差により標準化した系列に対して、階層クラスタリングを行った。各品目の販売金額の系列同士の距離を計算する際にはユークリッド距離を用いた。クラスタリング分析は、変数の変換法、手法選択、距離の計算方法で分類結果が結構変わる。それぞれの選択には自身が持っているデータのタイプをよく知ることが大事で、かつ比較が必要である。Montero and Villar (2015)は、手法の特長や分析結果の比較など有用な情報を有している。

図 8 はクラスタリングした結果をまとめた表である。頭文字 C は分析によるクラスター番号、X はインテージ社の分類番号を示す。また付図は結果のデンドログラムである。一番下から似た品目がペアになっていき、統合され、大きなクラスターを形成していく。Clemente et al. (2018)は、購入履歴で消費者をクラスタリングした後、携帯電話情報で属性や位置情報での個人のクラスタリングと結果を比較することで妥当性を検証した。本稿では、インテージ分類、販売金額のトレンドや季節性、金額の規模等を見ながら妥当なクラスタリングとなっているかのチェックをする。注目する点を以下に示す。

- ①誰ともグループになれなかった独立系の品目はどのような品目か
- ②インテージ分類が同じものや近いもののクラスタリング結果
- ③インテージ分類と異なっているが、似た系列の品目同士を結合できているか
- ④補完的に購入（併売）される品目を結合できているか
- ⑤慣性的なトレンド、突発的なショックなどの類似性を識別できているか
- ⑥現実が反映されていて納得感があるか

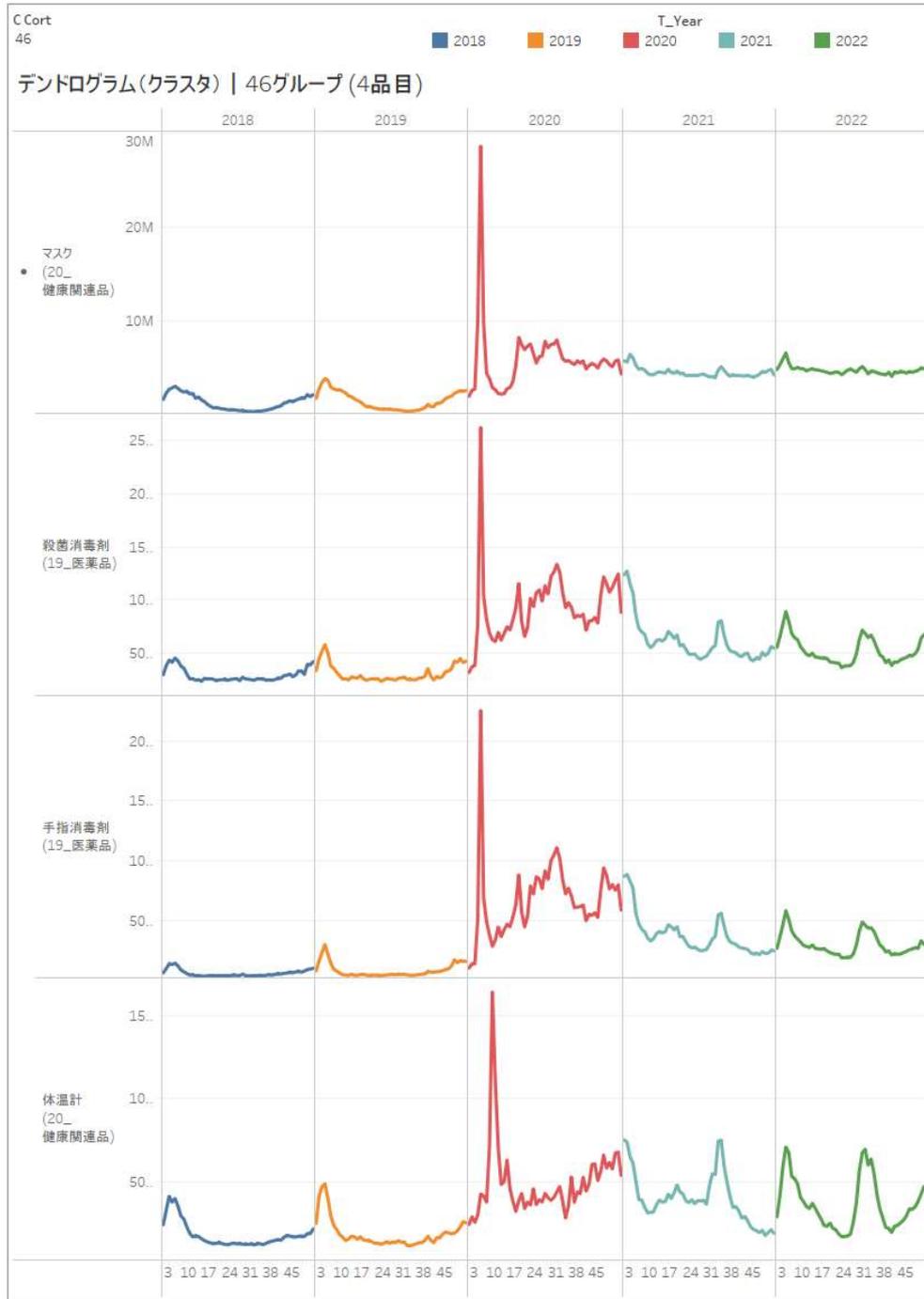
どの製品ともペアにならなかったのは、04\_玩具メーカー菓子、04\_練りミルク、06\_麦芽飲料、10\_ホームパーマ剤、11\_防水.撥水剤、14\_写真用フィルム、17\_香水・コロソ、19\_小児五疳薬、20\_低周波治療器、23\_文具の 10 品目だった。以下では、残りの 40 クラスターのうちいくつかの特徴的なものを紹介し、次節の分析の際の品目選択に使用する。付図にクラスタリングの結果を表にまとめた。



感染対策品に対するクラスター (a)、殺菌消毒剤、手指消毒剤、体温計)

図 9-(a)、(b)、(c)は異なる 3つのクラスターで、それぞれ感染対策に関連する品目が含まれている。図 9-(a)のマスク、殺菌消毒剤、手指消毒剤、体温計はコロナ禍初期（2020年1月末）から、需要が激しく高まりパニック買いにより品薄になったコロナ禍の代表的な品目である。

図 9-(a) 感染対策品に対するクラスター（マスク、殺菌消毒剤、手指消毒剤、体温計）

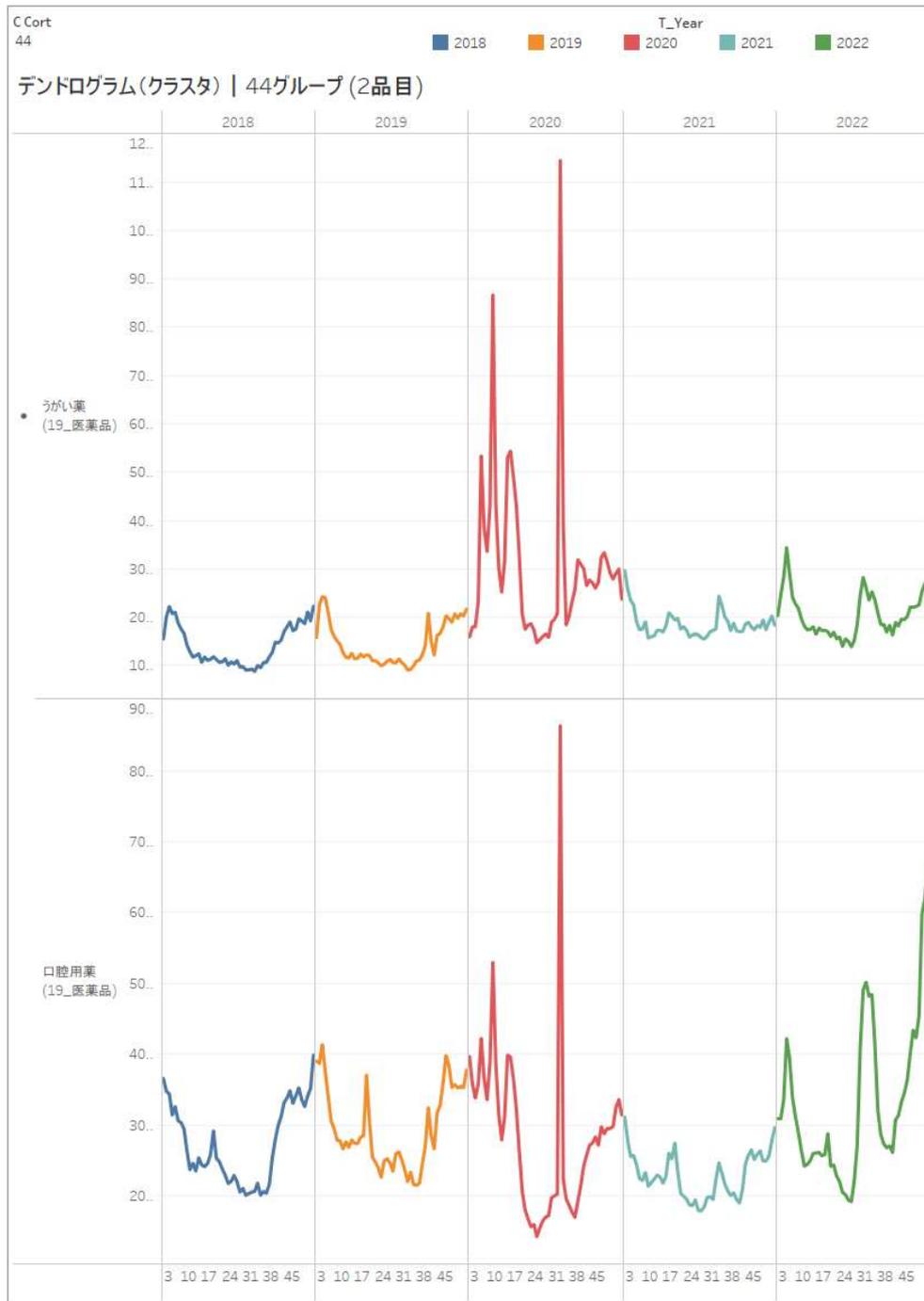


出所：著者作成

感染対策品に対するクラスター(a) (うがい薬、口腔用薬)

図 9-(b)はうがい薬と口腔薬で、図 9-(a)の品目と同じ文脈で使われることも多いが、2020年8月のポピドンヨードの情報により購入が増えた品目である。同じ用途の品目でクラスターを作れている。

図 9-(b) 感染対策品に対するクラスター (うがい薬、口腔用薬)

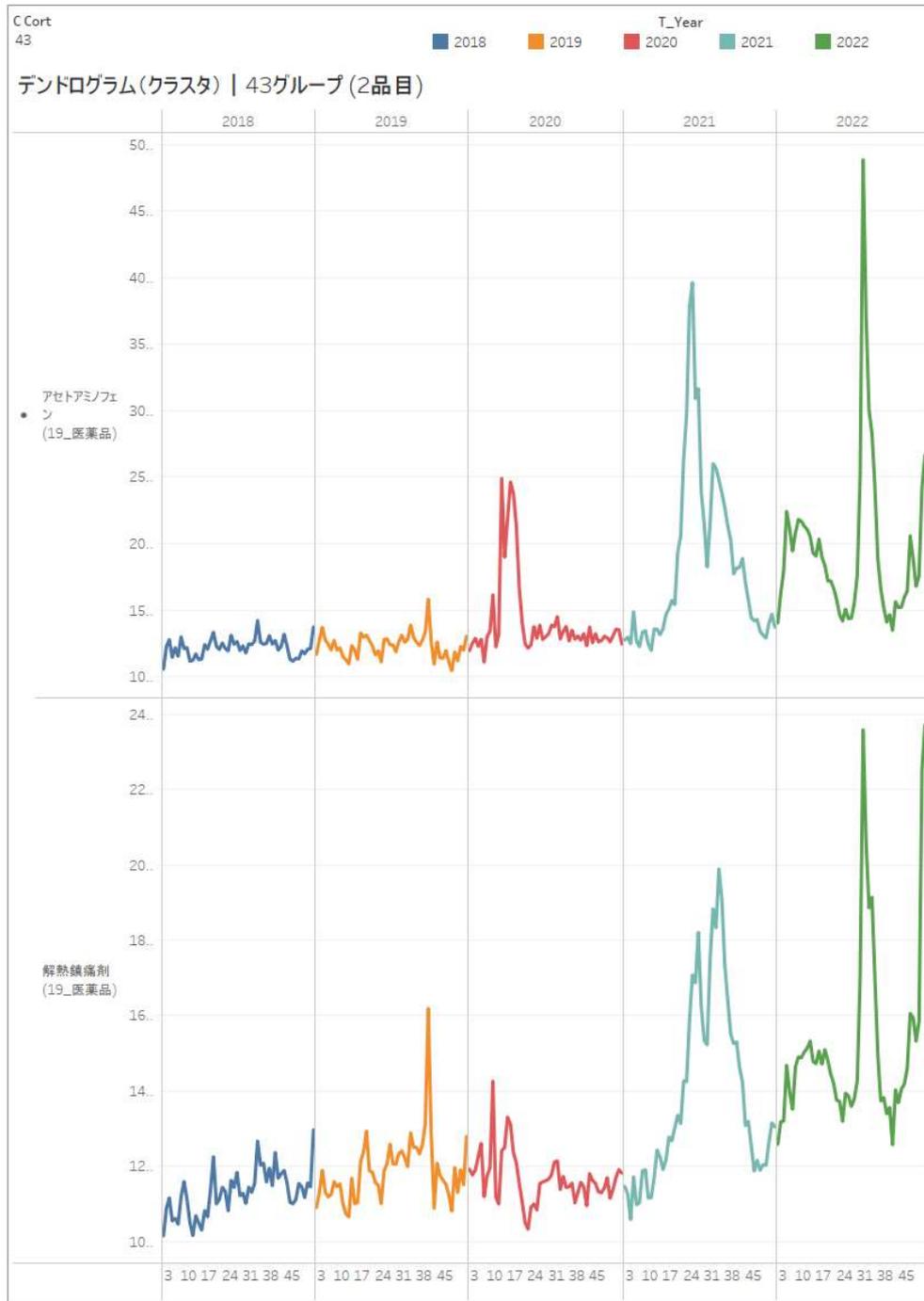


出所：著者作成

感染対策品に対するクラスター（アセトアミノフェン、解熱鎮痛剤）

図 9-(c)はアセトアミノフェンと解熱鎮痛剤で、2021 年のワクチン接種の本格化で購入が増えた品目である。

図 9-(c) 感染対策品に対するクラスター（アセトアミノフェン、解熱鎮痛剤）

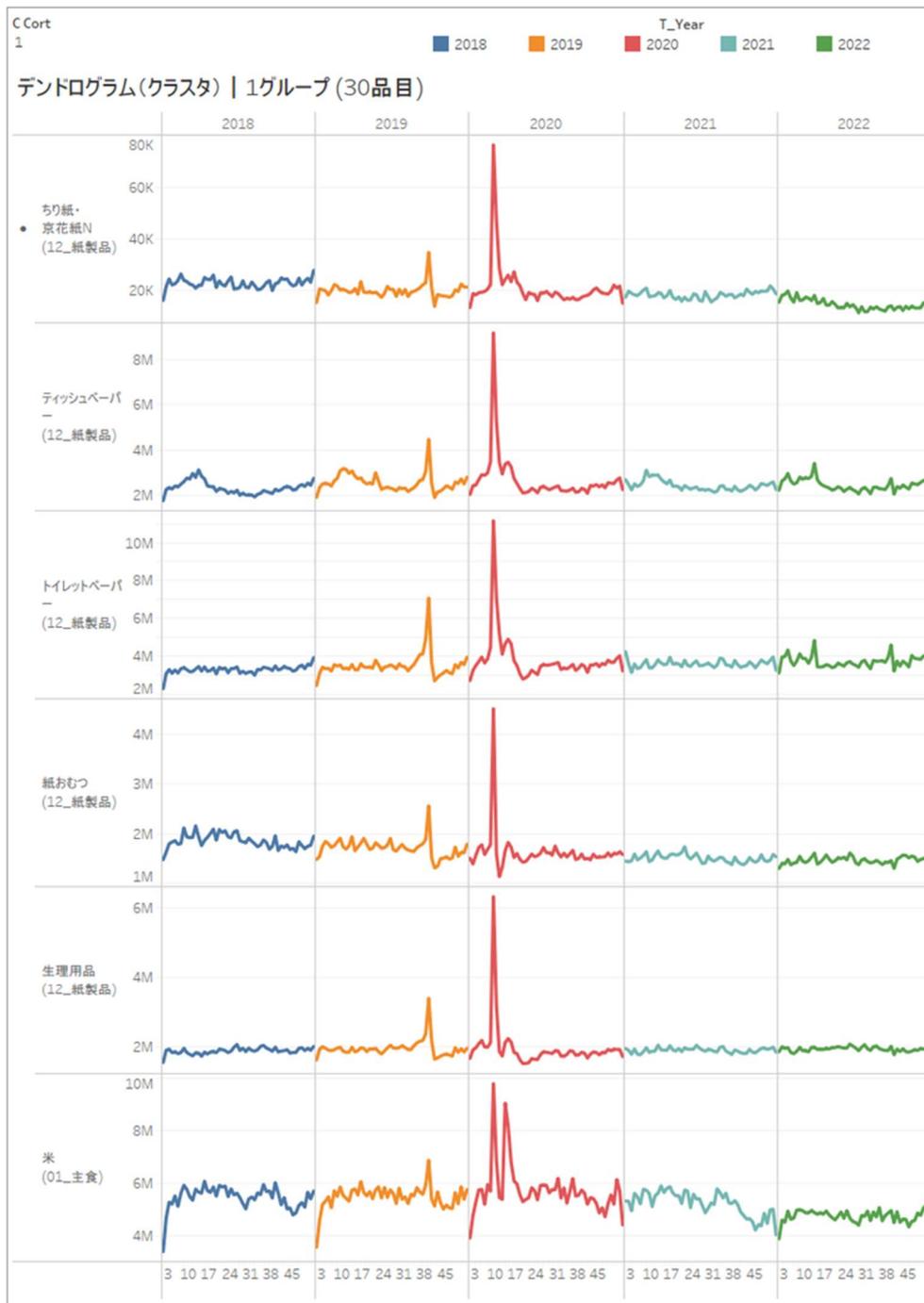


出所：著者作成

紙製品クラスター

図 10 は、図 8 の C01 で、30 品目が含まれるクラスターである。そのうち紙製品 6 品目を抜き出した。2020 年 2 月末のマスク不足を受けて、デマ拡散により紙製品の爆買いが起こった。第一回目の緊急事態宣言終了後には、コロナ前の水準に戻り安定している。2019 年 9 月最終週には 10 月 1 日からの消費税率引上げ前の駆け込み需要があった。

図 10 紙製品クラスター

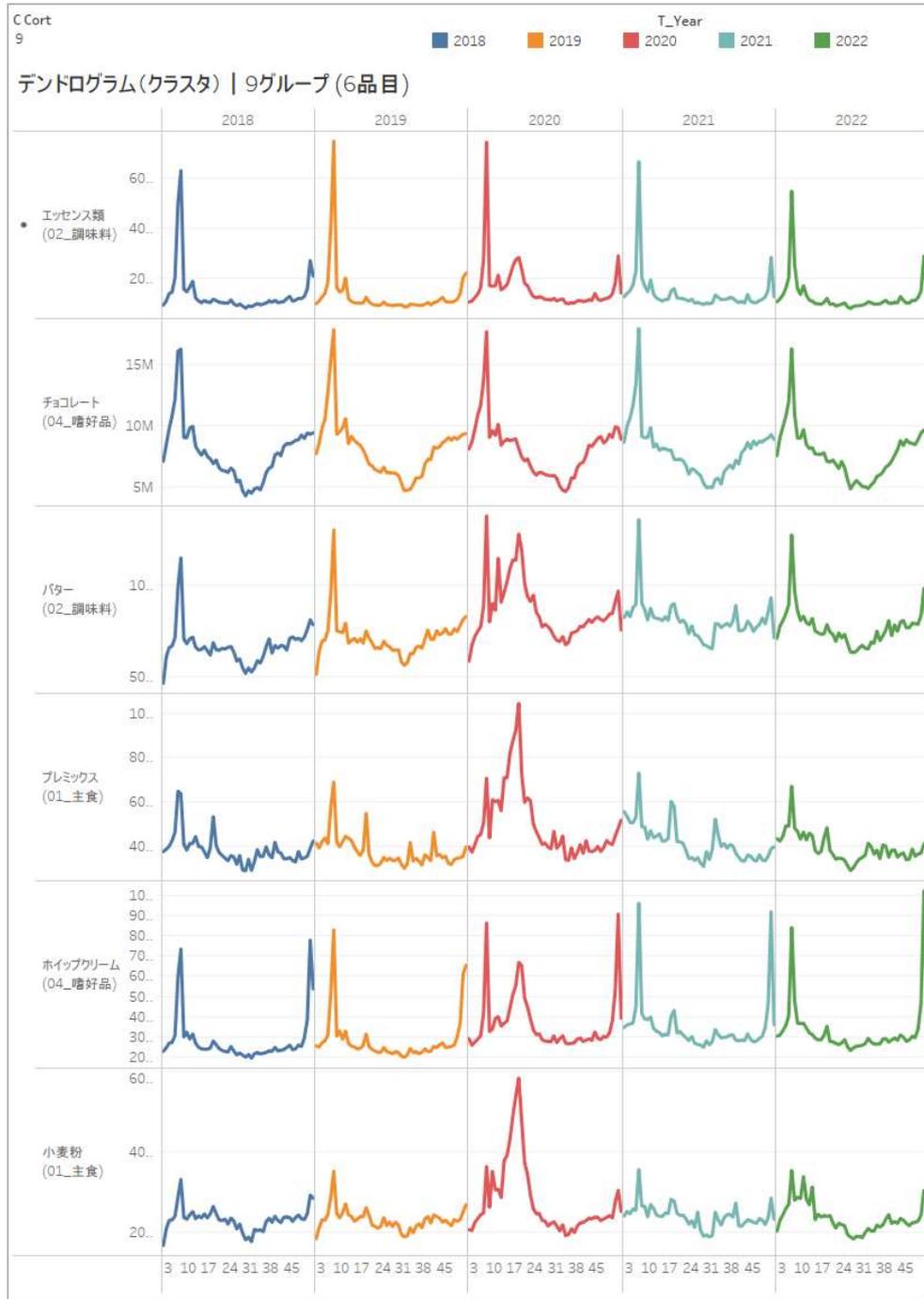


出所：著者作成

家で手作り、ステイホーム、イベントに関するクラスター

図 11 は、バレンタイン用のチョコレートや、菓子作りの材料のクラスターで、コロナ禍でも、バレンタイン消費は堅調だった。食品なので、軽減税率の影響で消費増税前の駆け込み需要は観察されなかった。チョコレート以外は、第一回目の緊急事態宣言時にも、家での食事や手作りの楽しみが増え、販売増だった。

図 11 家で手作り、ステイホーム、イベントに関するクラスター

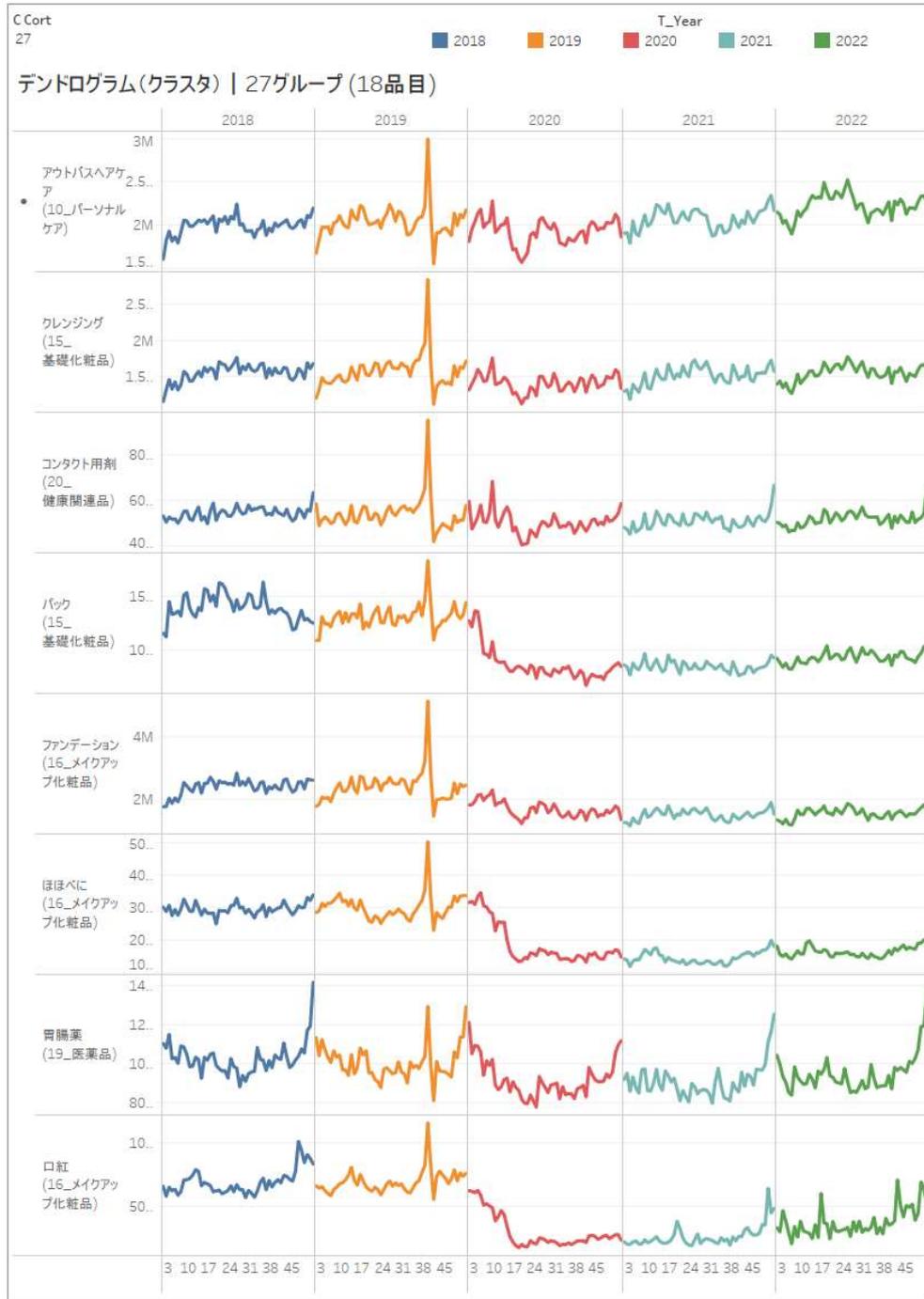


出所：著者作成

外出自粛で購入が減ったクラスター（メイクアップ品等）

図 12-(a)は、外出機会減により購入が減った品目である。ファンデーション、ほほべに、口紅は行動制限の緩和で外出が増えても、マスク着用により使用頻度が減っている。基礎化粧品の中でもクレンジング、パック、髪ケア製品という美容意識の高い品目もコロナ禍で使用の習慣が減った品目である。

図 12-(a) 外出自粛で購入が減ったクラスター

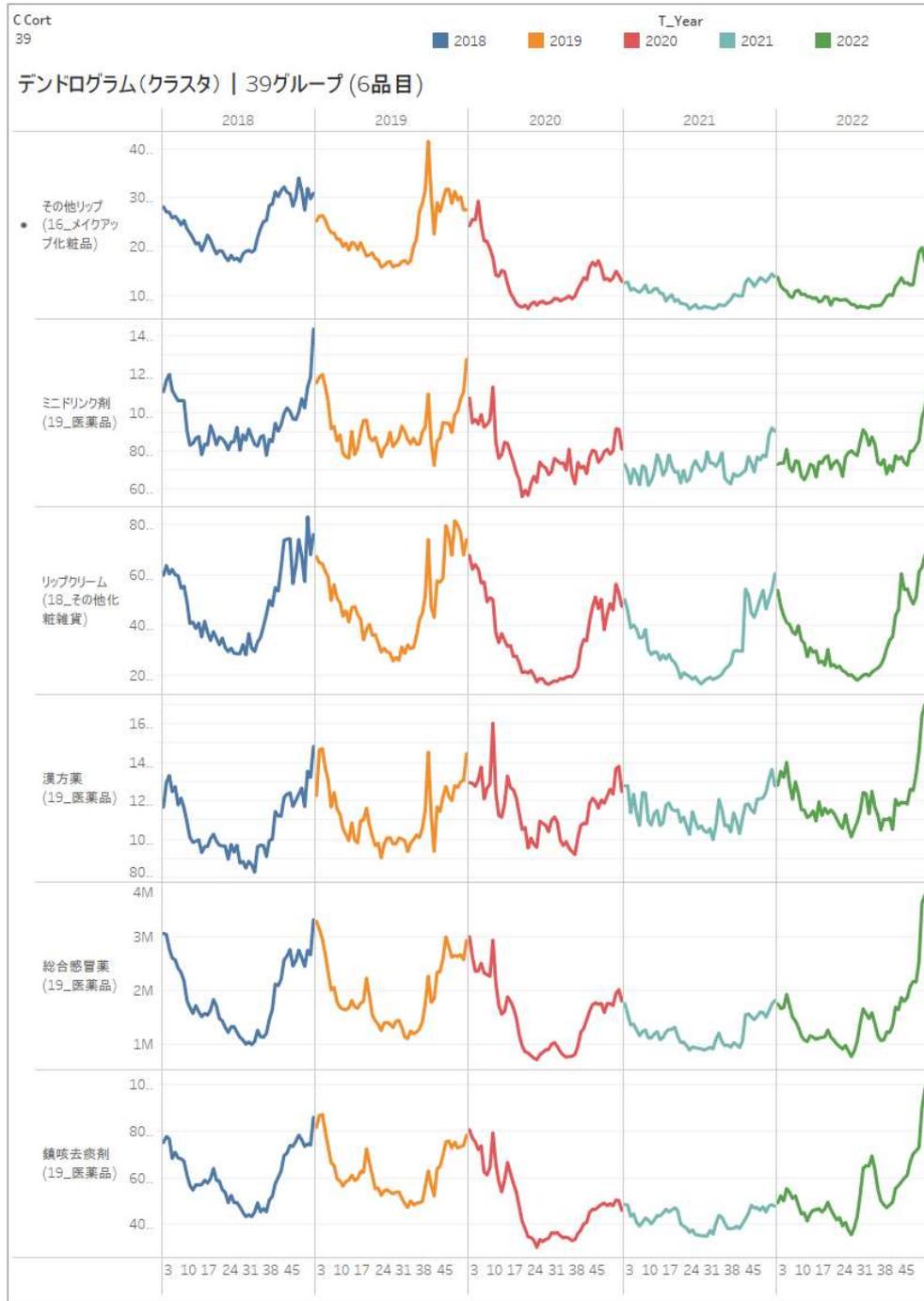


出所：著者作成

外出自粛で購入が減ったクラスター（医薬品等）

図 12-(b)も外出自粛で購入が減った品目である。コロナ禍の特徴の1つに医薬品購入の減少がある。漢方薬、総合感冒薬、鎮咳去痰剤は、インバウンド旅行者の購入の消失が影響している。インテージ分類 X16 と X18 のリップクリームが同じクラスターに入ったことに注目する。またこのカテゴリでは、2022年冬に向けて購入が増えている。

図 12-(b) 外出自粛で購入が減ったクラスター

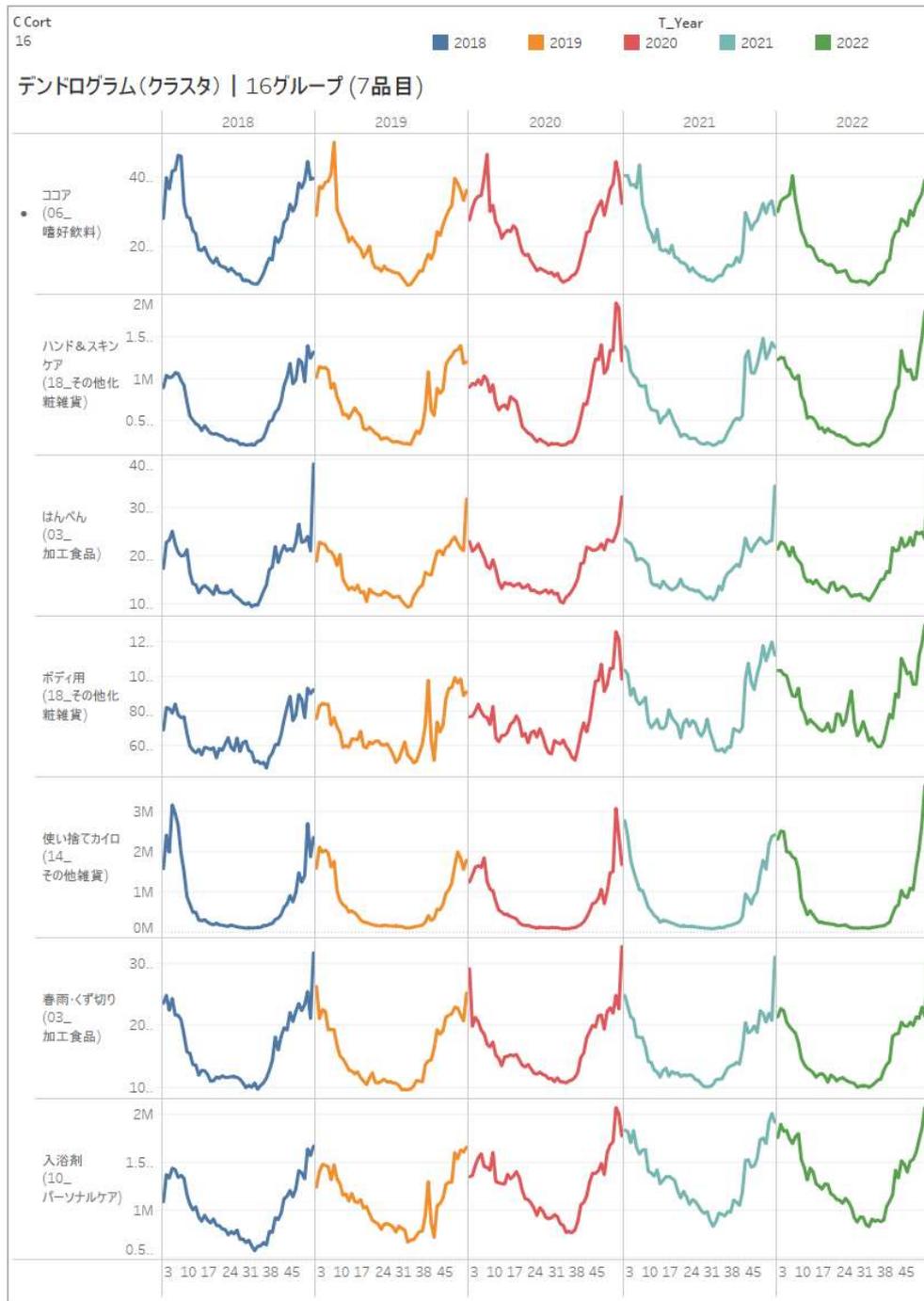


出所：著者作成

## 冬商品クラスター

図13は冬に好んで購入される品目選ばれた。インテージ社分類では異なるカテゴリーに属する品目で構成される。耐久消費財のハンドスキンケア、ボディ用、入浴剤は消費増税の駆込み需要が観察された。

図13 冬商品クラスター

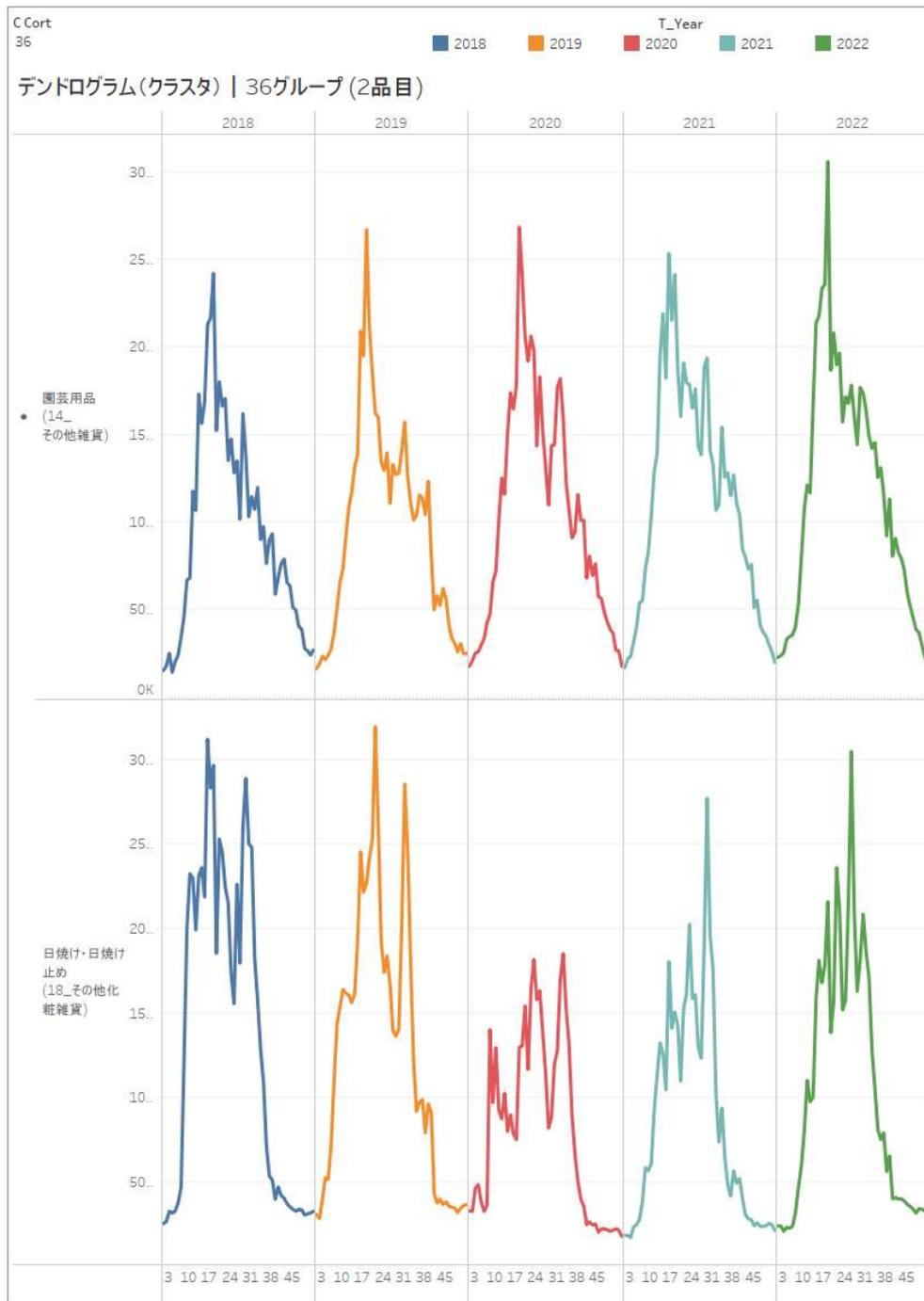


出所：著者作成

### 暖かくなると購入されるクラスター

図 14 は、日照時間が長くなると好んで購入される品目である。インテージ社分類が異なるカテゴリに属する品目が選ばれた。また、2019 年の消費増税前の駆け込み需要が観察された。コロナ禍では、在宅時間が増え、2020 年の日焼け止めの販売額は減ったが、2022 年は需要が戻ってきている。園芸用品は外出自粛時間に庭や室内で植物を育てるひとが増え、好調だった。

図 14 暖かくなると購入されるクラスター

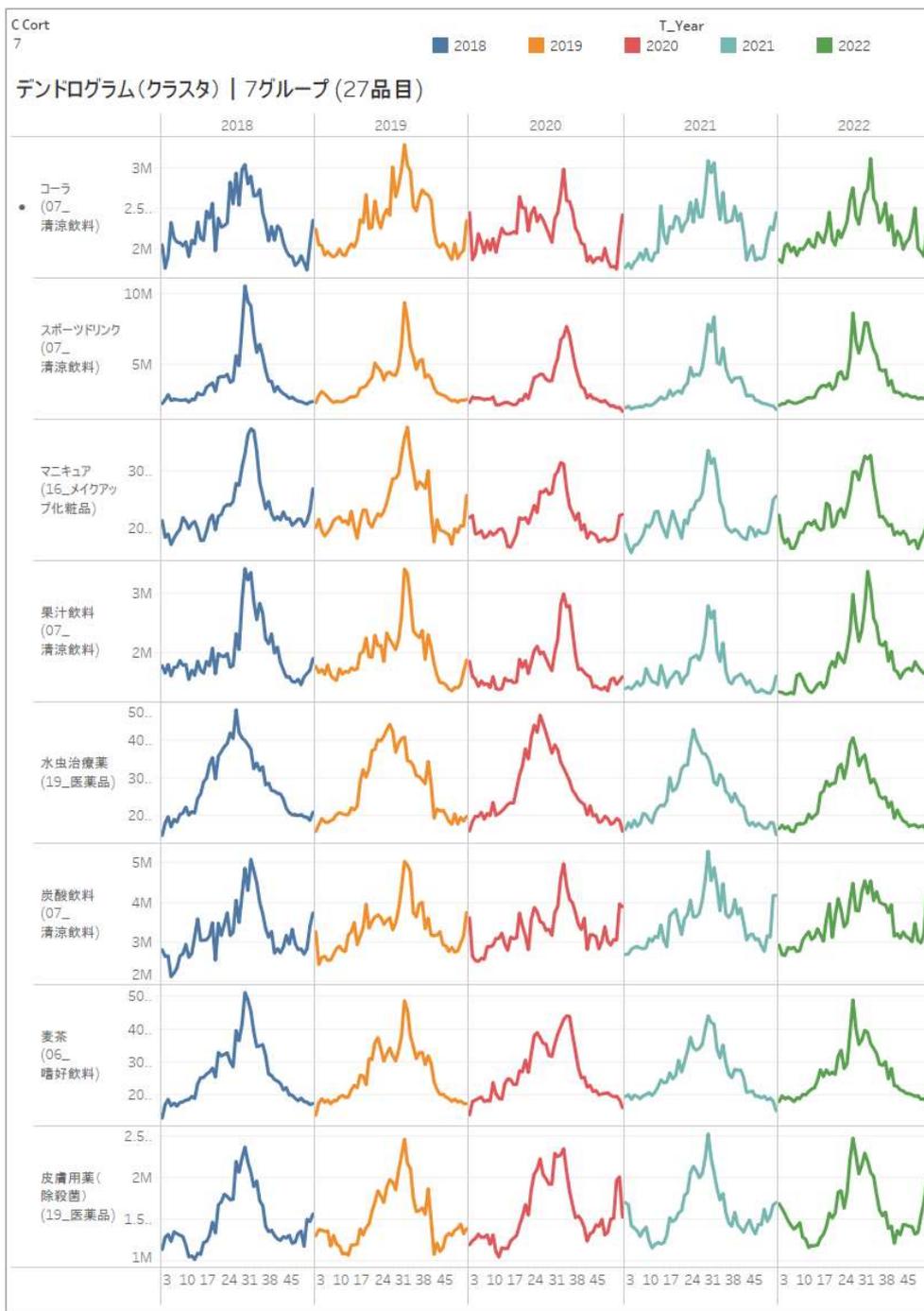


出所：著者作成

おうちカフェ、ドリンク、夏に好んで購入されるクラスター

このクラスターは、図8のC07で、27品目が含まれる。夏に好んで購入されることと、コロナ禍でも購入が減少していないのが特長である。コロナ禍で外での飲食を避けることより、カフェで楽しむ清涼飲料、シロップ類、フルーツ缶詰、アイスクリーム、デザート類が含まれる。また、麦茶、制汗剤、殺虫剤、水虫治療薬と夏に購入される品目が多い。

図15 おうちカフェ、ドリンク、夏に好んで購入されるクラスター

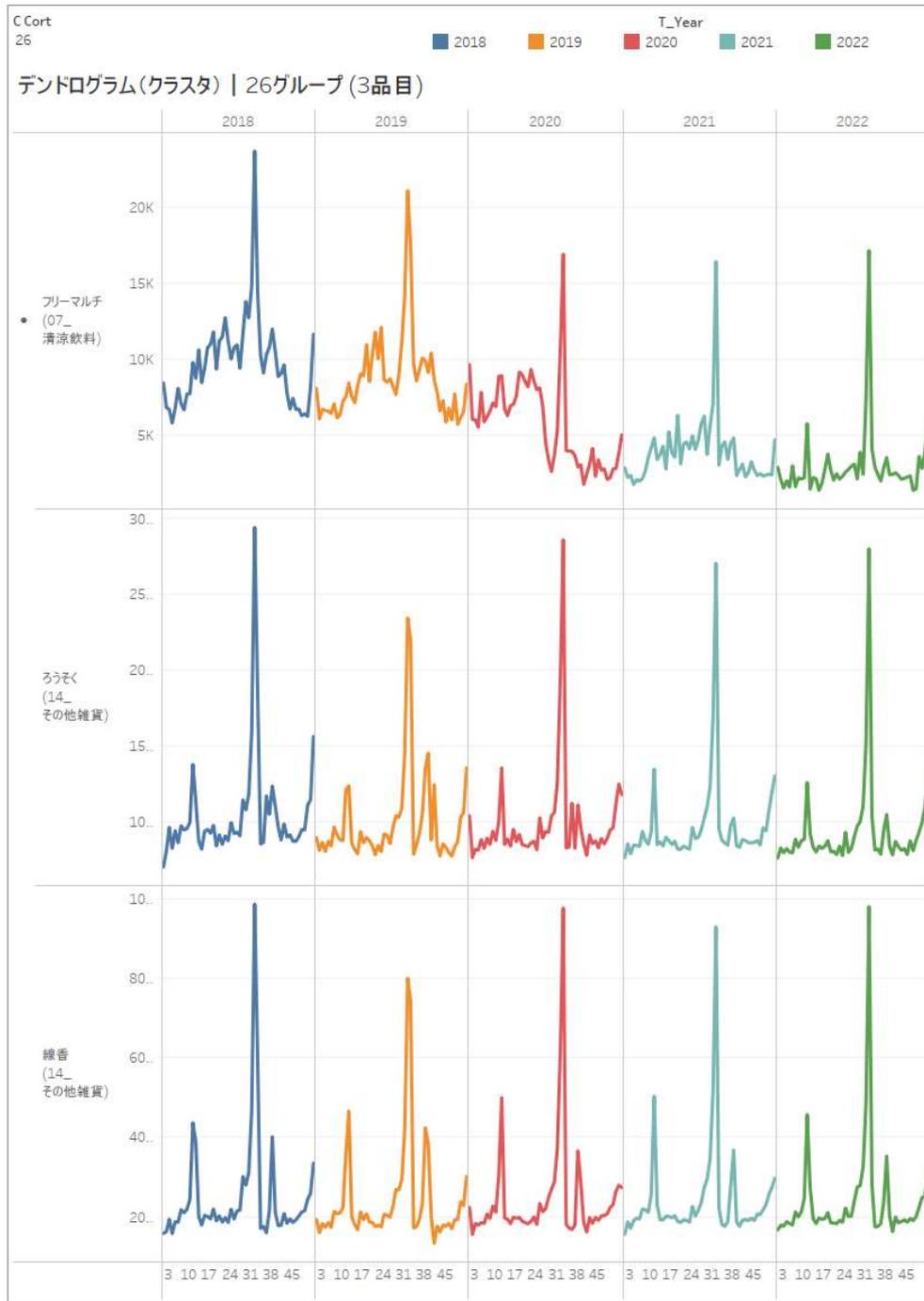


出所：著者作成

お墓参りクラスター（お彼岸、お盆、お正月）

春、秋のお彼岸、お盆、お正月とお墓参りのイベント時に購入が伸びている。補完財として一緒に使用される「ろうそくとお線香」が同じクラスターに選ばれた。

図 16 お墓参りクラスター（お彼岸、お盆、お正月）

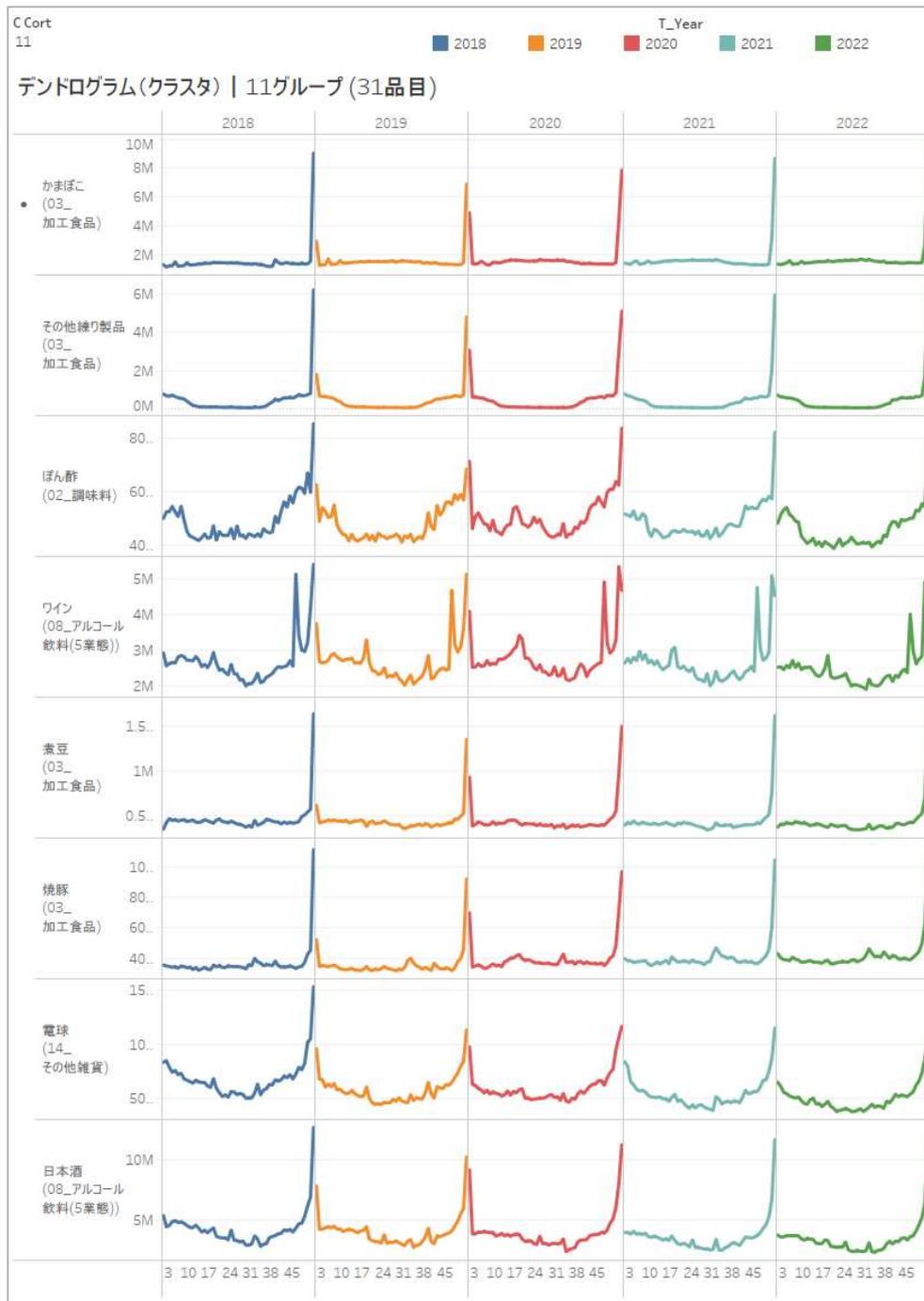


出所：著者作成

### お正月商品クラスター

図8のC11で31品目が含まれ、異なるインテージ分類の品目が含まれている。お正月に食べる、飲む品目（かまぼこ、煮豆、日本酒等）、大掃除用品（クレンザー、住居用クリーナー、住居用ワックス、ガラスクリーナー、化学雑巾、たわし・スポンジ、アルミガスマット類、電球等）で構成される。

図 17 お正月商品クラスター



出所：著者作成

## 5. コロナ前後での販売動向の変化：季節性の観測

最後に、各品目の販売動向の変化を累積密度関数と販売量のグラフで観察する。特に、コロナ禍による季節性の変化の有無、販売量の変化に注目する。品目は前節のクラスタリングの結果を基に選択した。各週の販売額（量）を各年の総販売額（量）で割った比率を積み上げている。毎週同じだけ購入した場合、 $1/52 \approx 0.0192$  で約 1.92% ずつ増え 45 度線となる。規模の情報は落ちるが、各年の購入パターンに集中や分散が見られるかを観察できる。規模の情報は販売量のグラフを描き補完した。

図 18 は感染症対策クラスターの 4 品目である。マスクは容量（枚数）、手指消毒剤は数量（本数）体温計と殺菌消毒剤は販売金額を用いた。インテージ社の SRI+ の推計によると 2020 年は 2019 年の約 2.2 倍、2021 年は約 2.4 倍の枚数のマスクが販売された。全体を通じて図 18 が最もコロナ禍前後で変化が大きかったグループで、なかでもマスクが最も特徴的だった。2019 年は、冬季と春の花粉症の季節に購入が集中し、4 月の第 2 週から第 3 週に一年間で売れたマスクの半数が販売されており、私たちのマスクの購買行動に季節性があることがわかる。2020 年は、1 月 30 日の WHO の緊急事態宣言の週で 30% を超え、その後のマスク不足の時期にはなだらかになっている。第一回目の緊急事態宣言の終わりには 50% を超え、その後マスクが市場に戻ると一定の速度で販売率が高まっている。

2021 年と 2022 年に注目してほしい。両年はほぼ 45 度線と重なっている。これは、コロナ禍の 2 年目、3 年目を過ごした私たちのマスクの購買行動に、季節性や突発的なマスク不足による購買の集中や分散は見られず、いつも同じペースで購入し使用していることを表している。手指消毒剤、体温計、殺菌消毒剤は、コロナ前と 2020 年が異なるのはマスクと同じだが、2021 年、2022 年は新たな季節性が観察された。

図 18-(a) マスク販売枚数の累積密度関数と時系列プロット

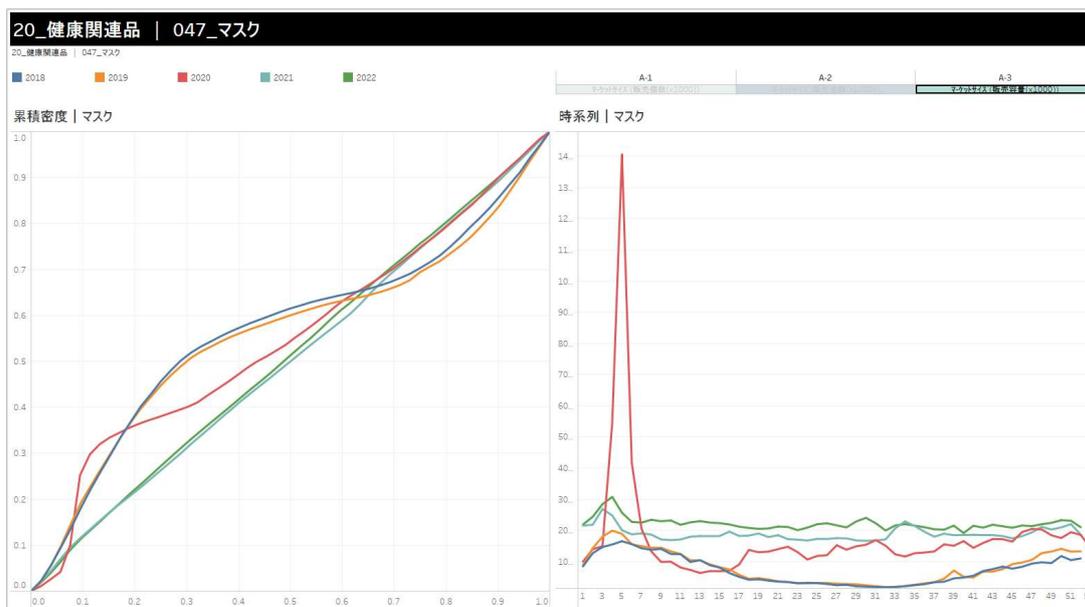


図 18-(b) 手指消毒剤の累積密度関数と時系列プロット

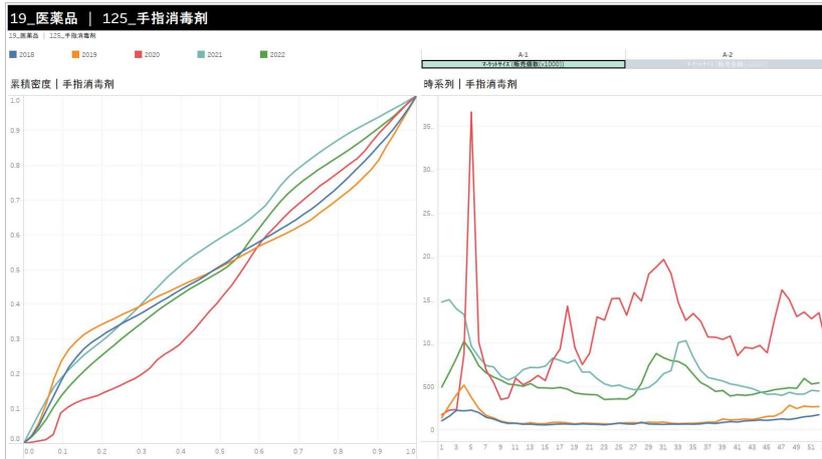


図 18-(c) 体温計の累積密度関数と時系列プロット



図 18-(d) 殺菌消毒剤の累積密度関数と時系列プロット

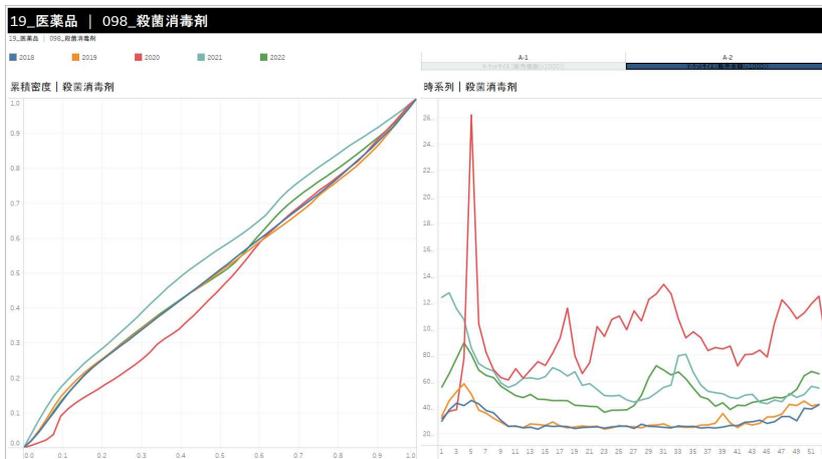


図 19 の感染対策品の第二のクラスターでは、うがい薬は数量、口腔薬は販売金額でグラフ描画した。コロナ前の季節性から、2020 年は第一回目の緊急事態宣言時と 8 月のポピドンヨードの効果についてのアナウンスで販売量が増加したのが累積密度関数にも表れている。うがい薬は 2021 年、2022 年は一定ペースでの消費になっているが、口腔薬は 2022 年夏と年末にかけて消費が急増しているのが観察された。

図 19-(a) うがい薬の累積密度関数と時系列プロット

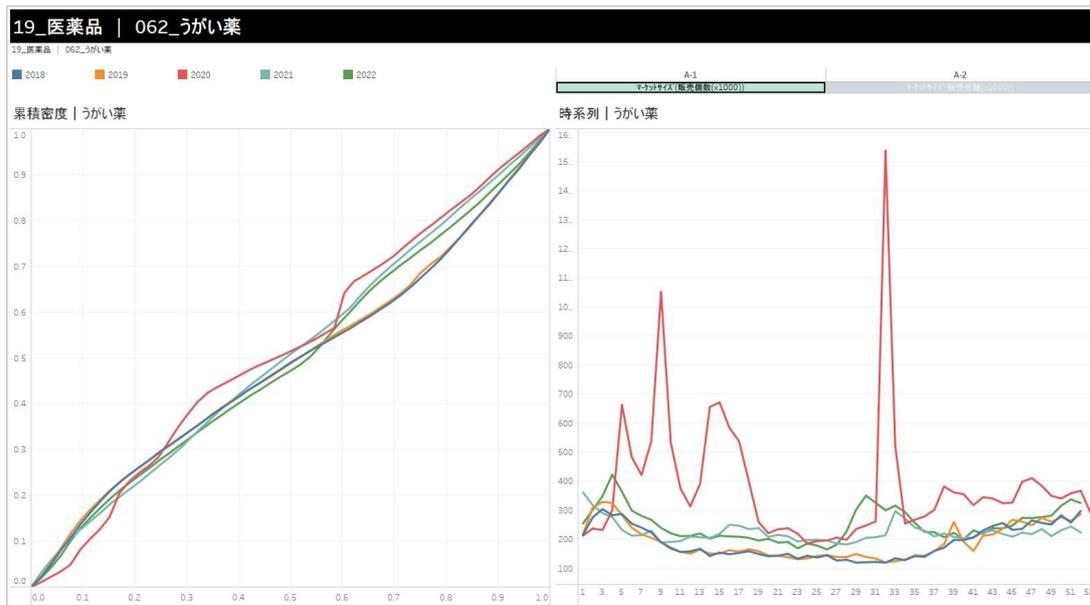


図 19-(b) 口腔薬の累積密度関数と時系列プロット

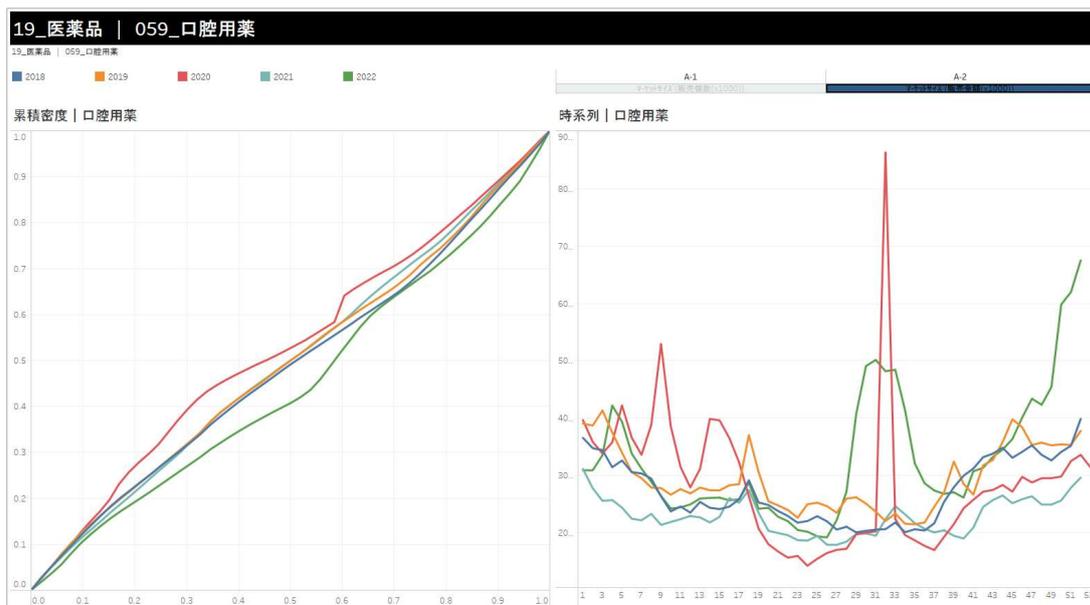


図 20 の感染対策品の第三のクラスターでは、アセトアミノフェンは数量、口腔薬は販売金額でグラフ描画した。アセトアミノフェンは、コロナ前は 45 度線上に分布したが、コロナ禍の 3 年間は異なる動きをし、特にワクチン接種が本格化した 2021 年は副反応への対応として品薄になった。駆虫薬は、感染対策品の中では特異で、予防と治療に効果的であるというデマから 2021 年夏に急激に販売され、デマが訂正された後も 2022 年はコロナ前より販売額が増えている。図 6 で示した様に、順位は最下位または 343 位と常に低いのが、コロナ禍で特徴的動きをしている品目の 1 つである。

図 20(a) アセトアミノフェンの累積密度関数と時系列プロット

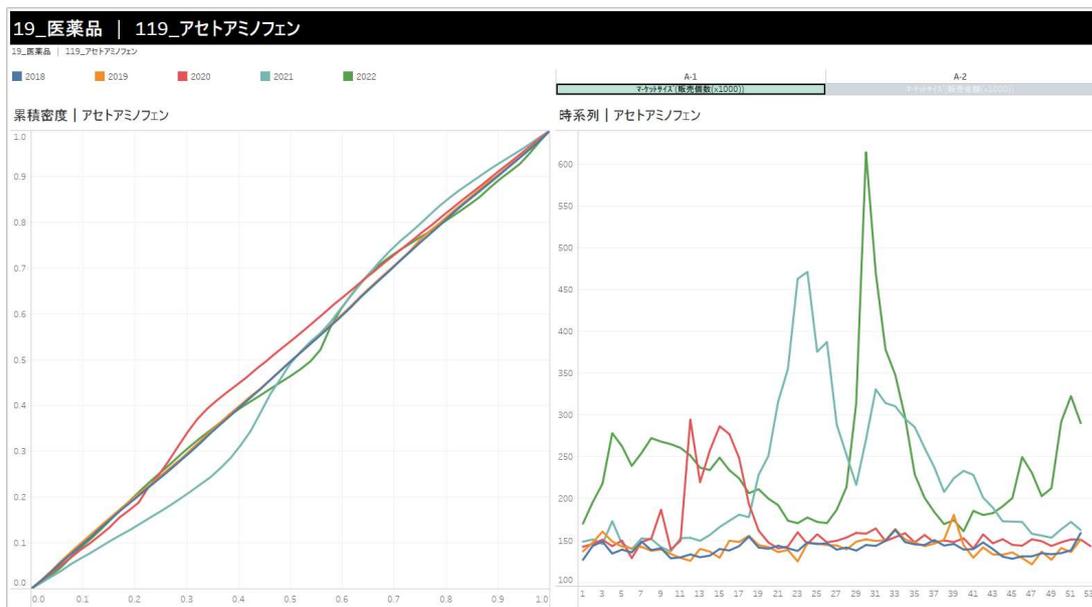


図 20-(b) 駆虫薬の累積密度関数と時系列プロット

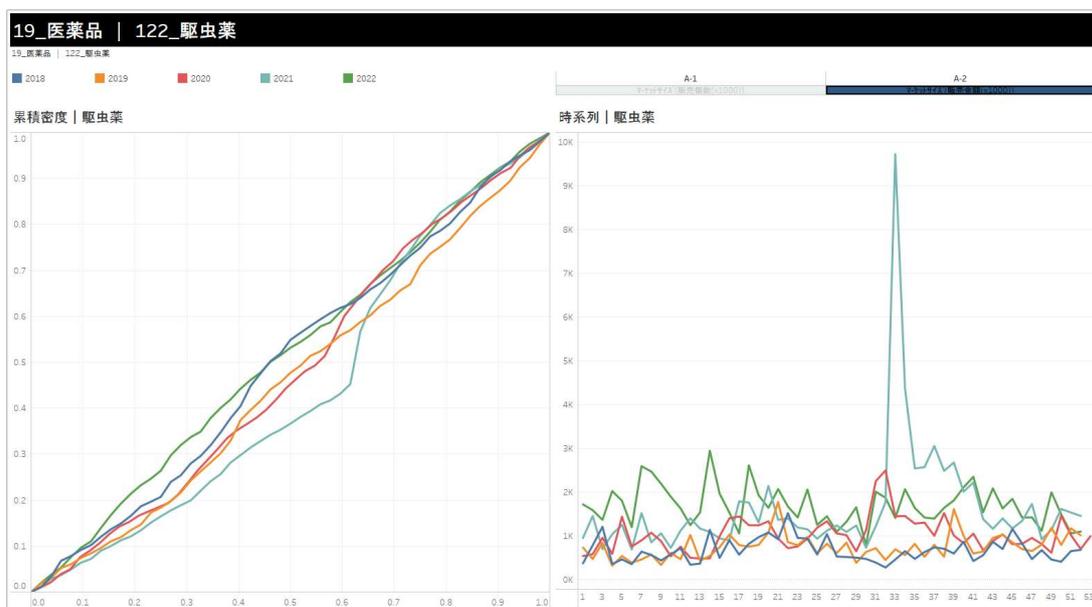


図 21 は紙製品のクラスターである。4 品目とも販売額を用いた。2020 年 1 月末からのマスクの品薄の影響を受け、2020 年 2 月末に SNS で世界中に「マスク不足から紙全般が品薄になる」といデマが流れた。特に日本は 3 月 2 日から一斉休校、休業の要請のタイミングと重なり、2 月末に急激な販売増で品薄となった。その後も第一回目の緊急事態宣言時までは需要増が続いた。マスクと同じ材料のペーパータオルはマスクの代替品にしようとする動きもあり需要増が続いた。加えて、緊急事態宣言期間中は多くの飲食店が時短営業、休業をしたこともあり、家庭内での飲食の機会が増えたので、宣言解除後も需要増が続いた。トイレットペーパーとティッシュペーパーは、買いだめ後は家庭内在庫の所費が続きコロナ前の水準に落ち着いたが、ペーパータオルはコロナ禍で食事の仕方が変化し、行動規制が緩んでも家での食事の機会が増え、販売増が続いている。

ぬれティッシュは図 18 と同様に 2020 年 1 月末の販売増も観察された。手指消毒剤や殺菌消毒剤の代替消費、また掃除や家具などのふき取りにも使われ需要増が続き、2021 年、2022 年もコロナ前の販売水準より高くなっている。2019 年 10 月の消費税率引上げ前の駆け込み需要が観察された。

図 21-(a) トイレットペーパーの累積密度関数と時系列プロット

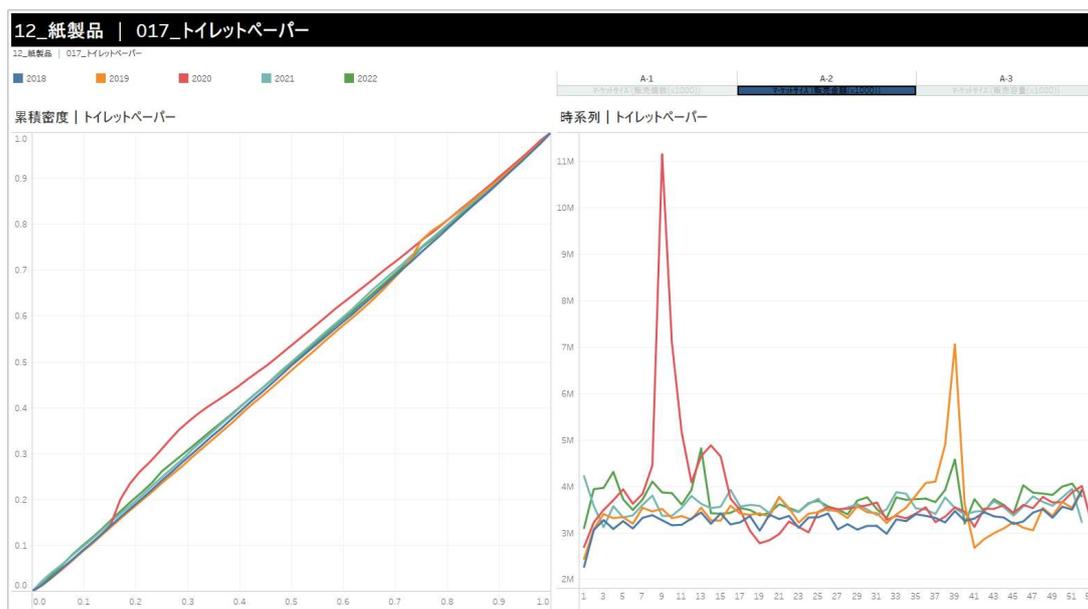


図 21-(b) ティッシュペーパーの累積密度関数と時系列プロット

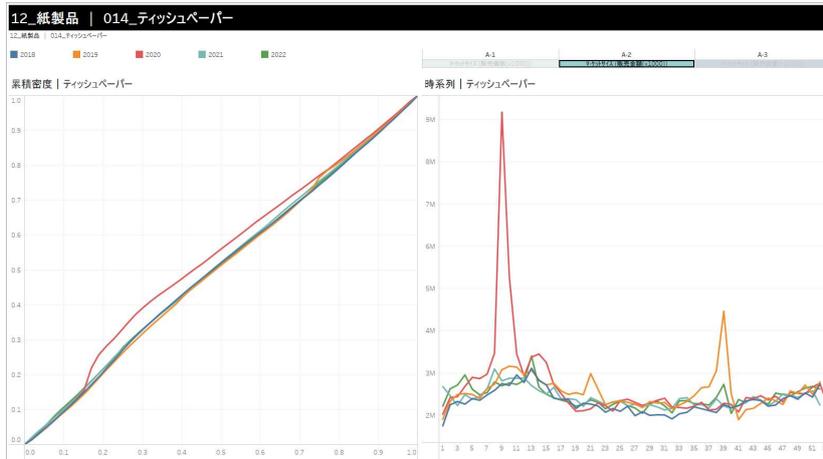


図 21-(c) ペーパータオルの累積密度関数と時系列プロット

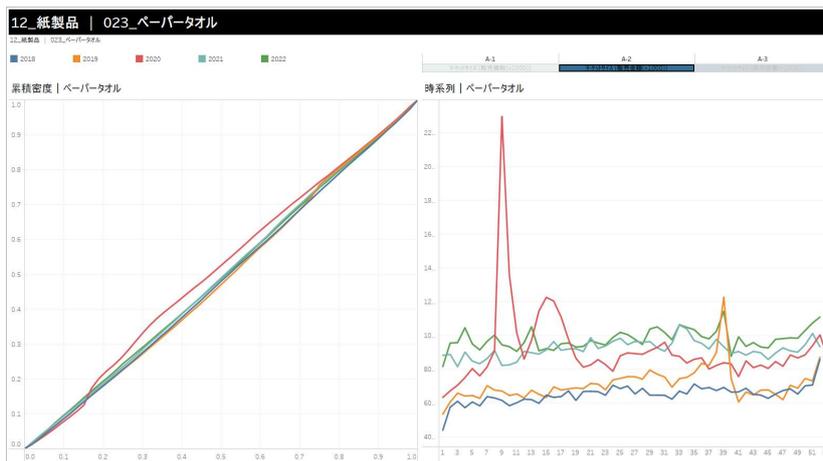


図 21-(d) ぬれティッシュの累積密度関数と時系列プロット

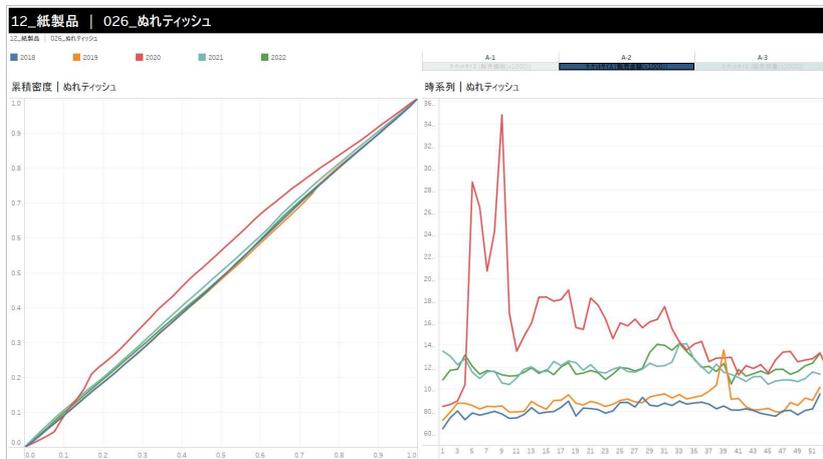


図 22 は 2 番目に構成品目が多いクラスター（図 8 参照）で、米や日用品が多く含まれている。4 品目とも販売額を用いた。(a)-(c)は、日用品の中では耐久消費財で、外出が減っても風呂の回数が激増するわけではないので、累積密度関数が平時、コロナ禍とも差がなく 45 度線に分布した。コロナ禍より、2019 年の消費税率引き上げ時に駆け込み需要の影響が大きかった。洗顔クリームはインテージ分類では基礎化粧品だが、図 23 の化粧品クラスターではなく、このクラスターに入った。

図 22-(a) ボディシャンプーの累積密度関数と時系列プロット

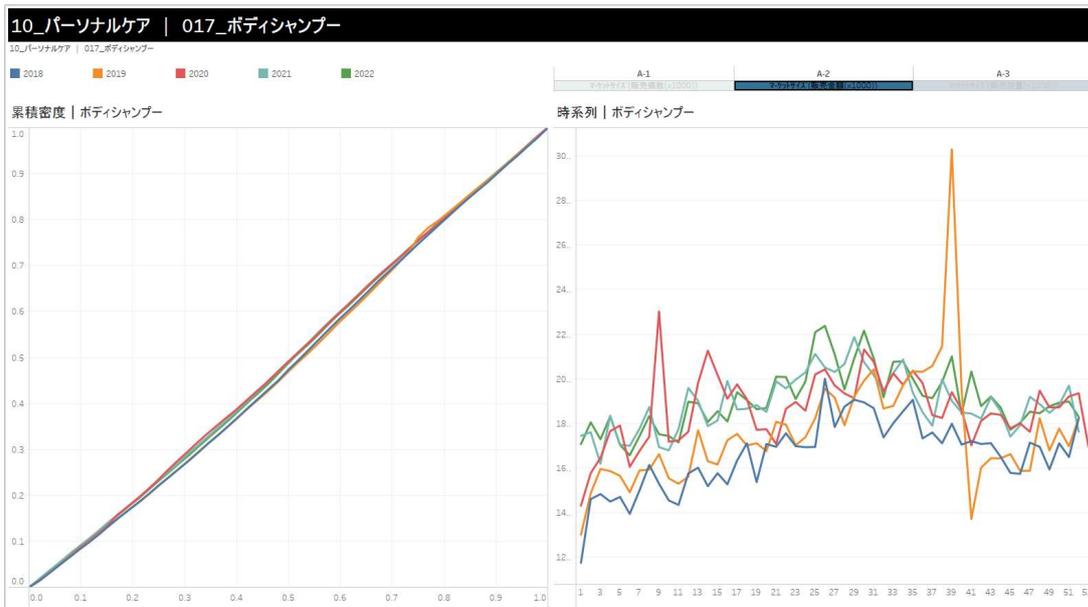


図 22-(b) シャンプーの累積密度関数と時系列プロット

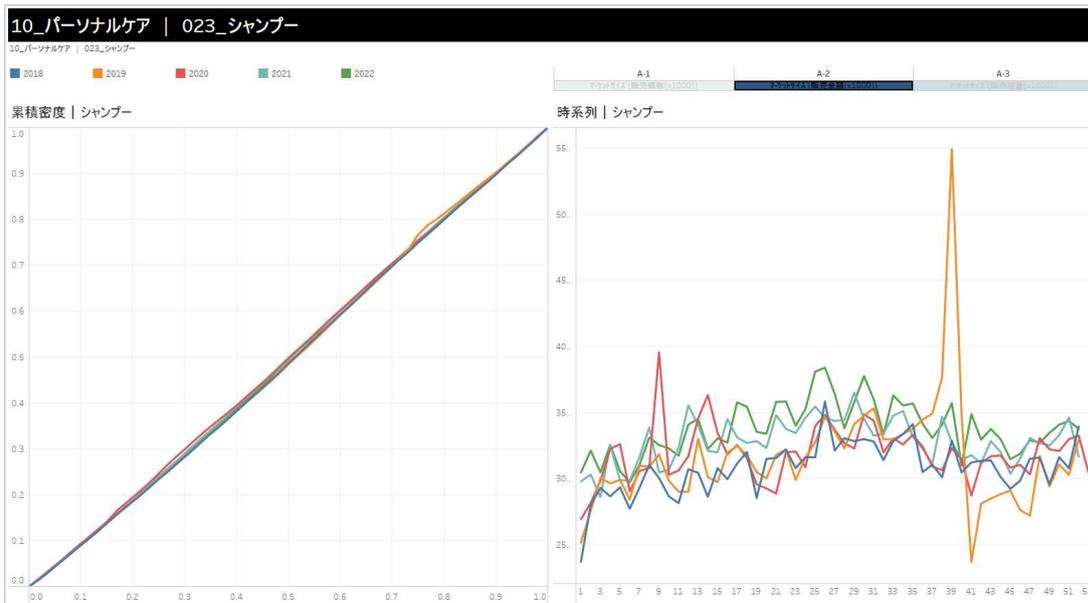


図 22-(c) リンスの累積密度関数と時系列プロット

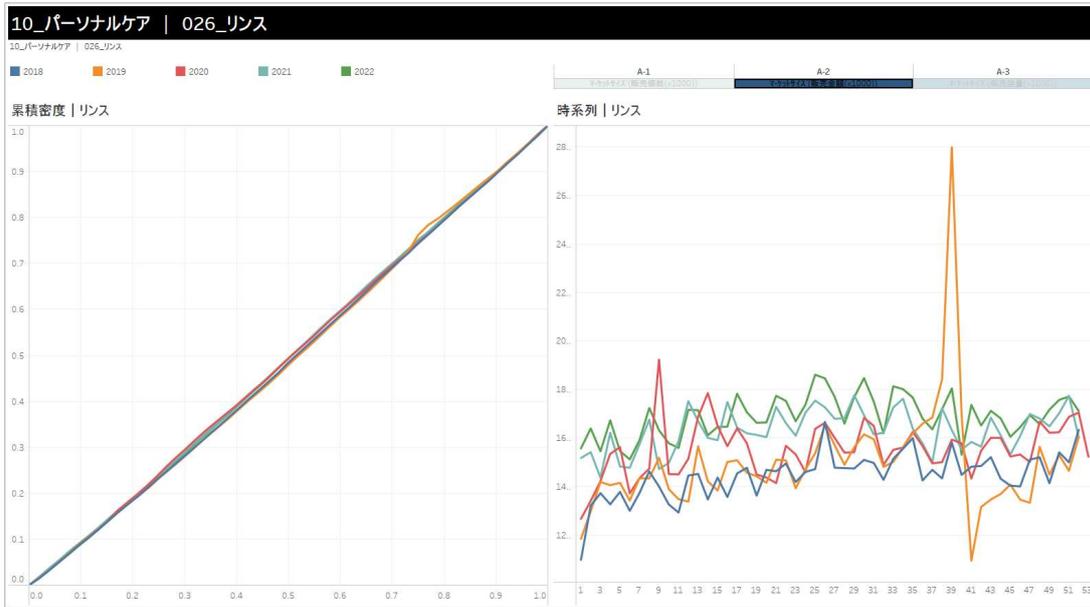


図 22-(d) 洗顔クリームの累積密度関数と時系列プロット

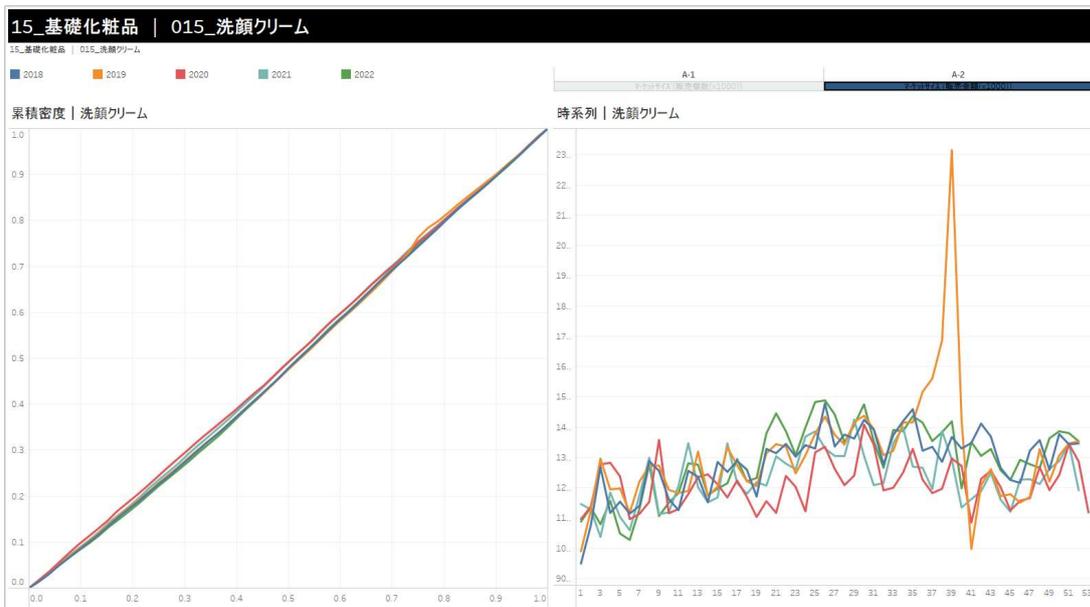


図 23 と図 24 は、化粧品のクラスターである。4 品目とも販売額を用いる。ファンデーション、ほほべに、口紅はマスク着用と関係する品目である。コロナ禍ではマスク着用が常態化したことから、マスクを汚さないようにこの 3 品目は使用しない、または使用量を減らす人が多かった。2020 年を除き、累積密度関数だけ見ると季節性はないが、販売額の推移を見ると、2020 年で使用量が減った習慣が 2021 年、2022 年も続いており、コロナ前と大きく乖離している。2020 年の累積密度が他の年と異なるのは、2020 年 3 月の外国からの入国停止までは、インバウンドブームでのお土産として人気で、その後急激に販売量が減ったためである。フェイスパックもインバウンド旅行者のお土産として人気があったので、コロナ禍の 3 年間で販売額が減少している。このカテゴリにはアウトバスのヘアケアも入っており、パックと同様に、外出機会の減少で自分の手入れをする品目の消費が落ち込みそのまま習慣化しているようだ。

このカテゴリの特徴はコロナ禍で販売減となり、販売増は 2019 年の消費税率引き上げ時に駆け込み需要の影響があった。

図 23-(a) ファンデーションの累積密度関数と時系列プロット

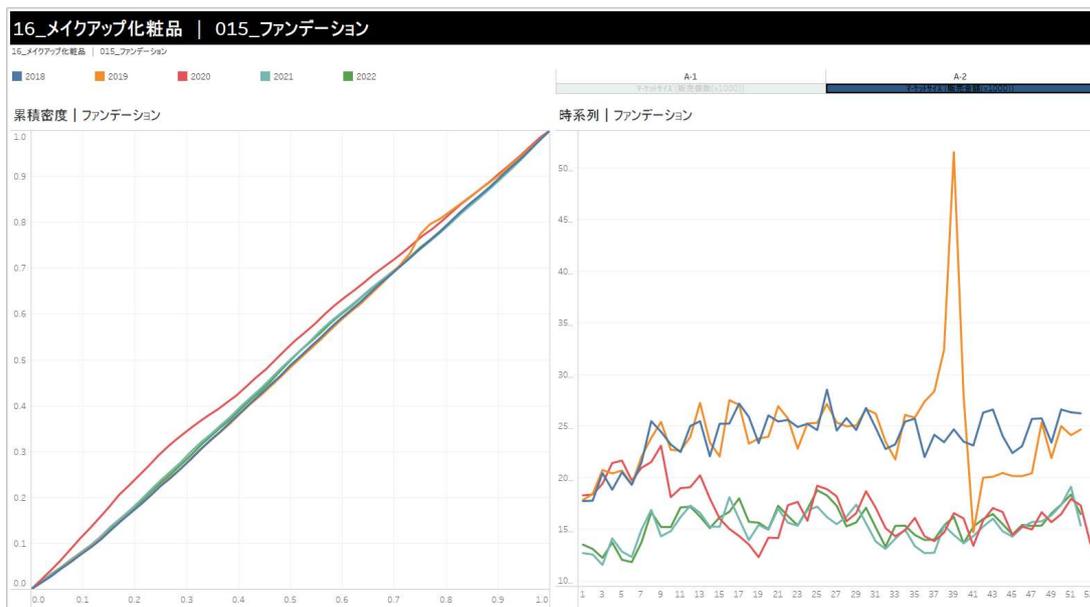


図 23-(b) 口紅の累積密度関数と時系列プロット



図 23-(c) ほほべいの累積密度関数と時系列プロット

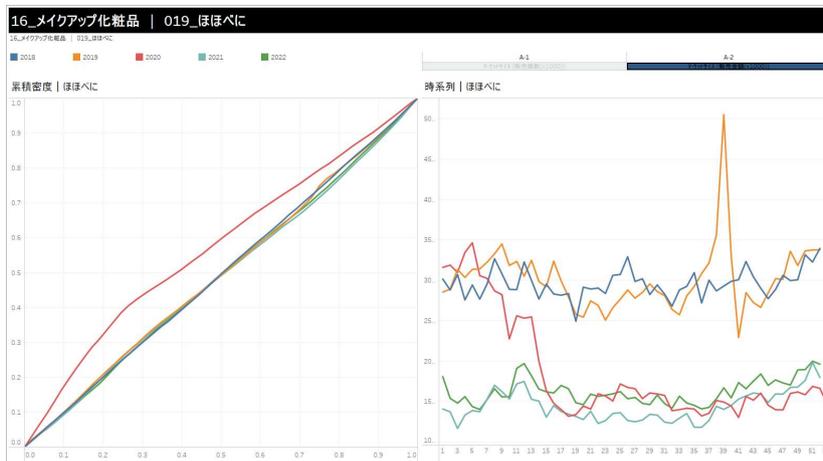


図 23-(d) パックの累積密度関数と時系列プロット

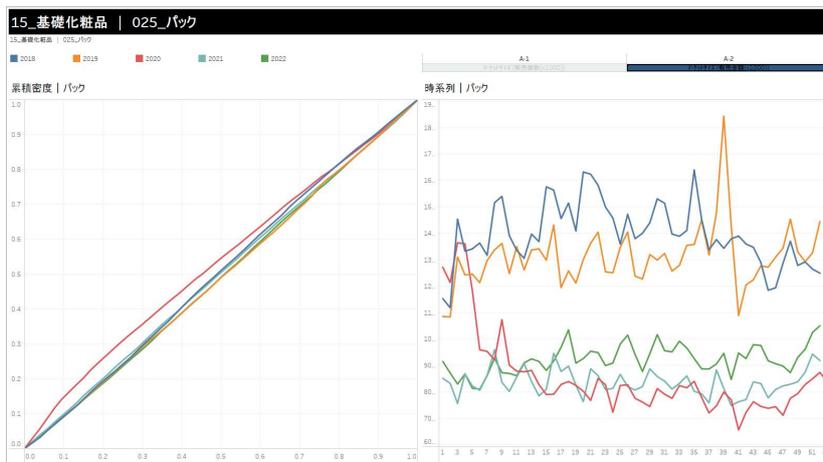


図 24 は化粧品のクラスターである。マスカラ、クレンジングとも販売額を用いる。図 22 はマスクで隠れるところのメイクアップであったが、マスカラはマスクをしていても見えるところで、2020 年は販売額が低くなったが年内冬には上昇し、その後 2 年間はコロナ前の水準を上回っている。累積密度関数はコロナ前後に差がなく、季節性もない品目である。2019 年の消費税率引き上げ時に駆け込み需要の影響があった。

図 24-(a) マスカラの累積密度関数と時系列プロット

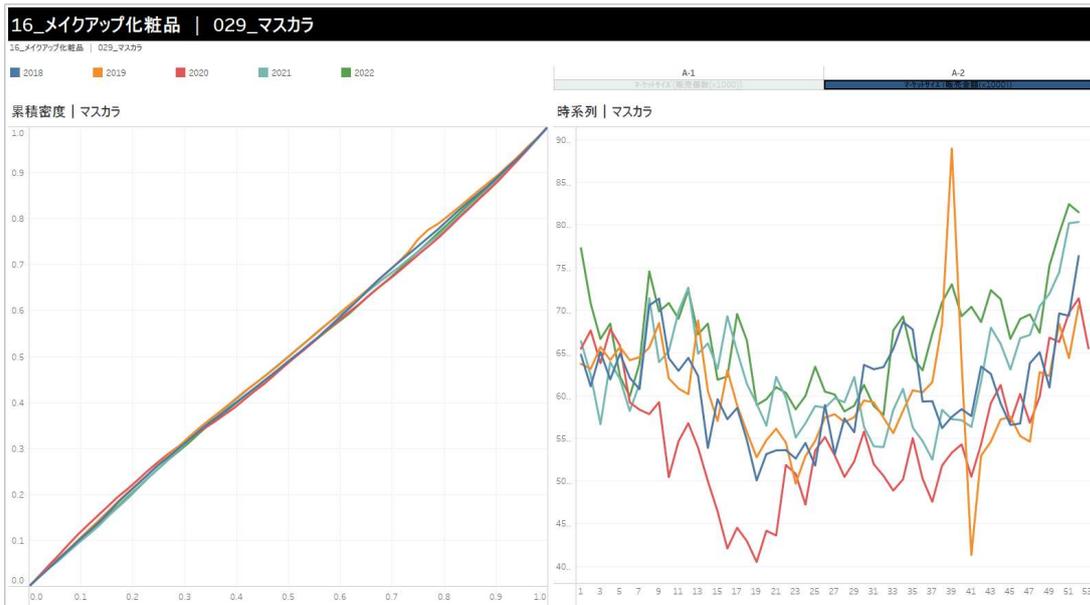


図 24-(b) クレンジング

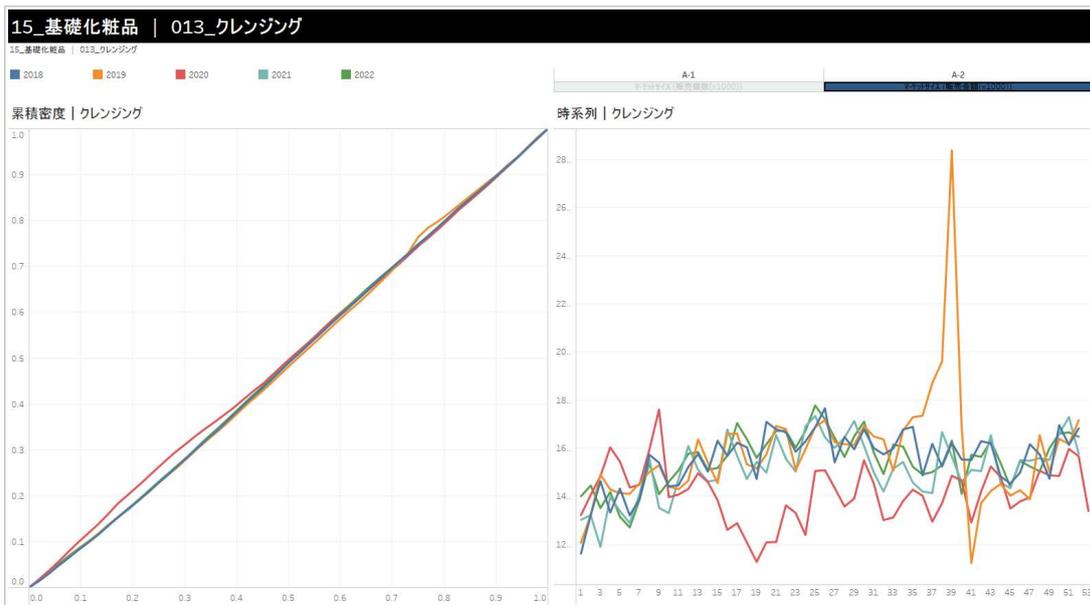


図 25 は、夏に消費が増える品目のクラスターである。2 品とも販売金額を用いる。販売額推移の形が夏（x 軸中央）に向けて単峰なとき、累積密度関数はなだらかな S 字になる。水虫治療薬も麦茶もコロナ禍により季節性が影響を受けなかった。このクラスターに属する他の夏の品目も同様の形状であった。

図 25-(a) 水虫治療薬

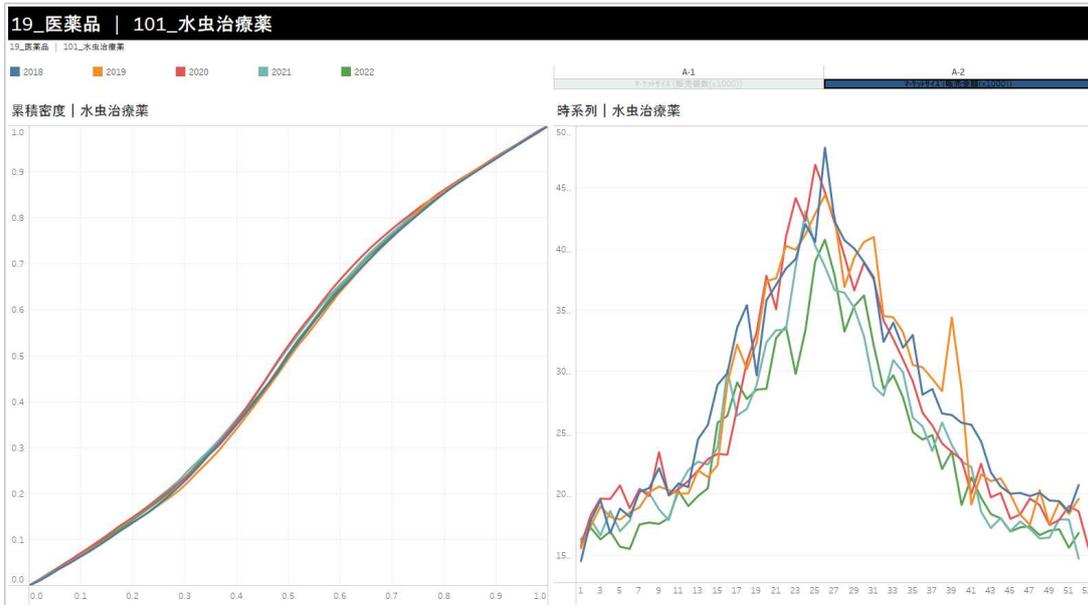


図 25-(b) 麦茶

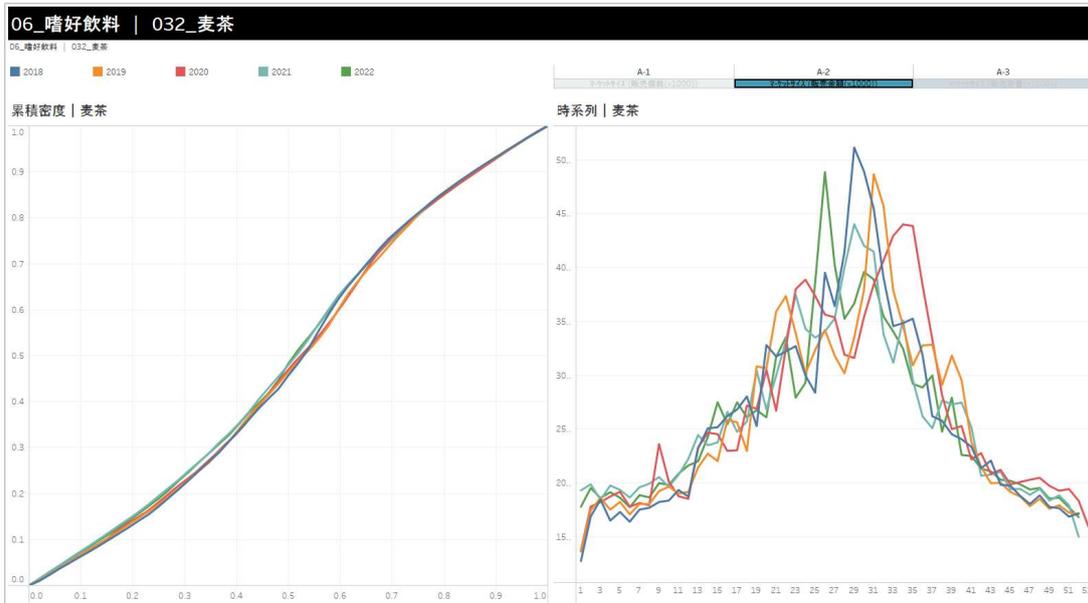


図 26 は、冬に消費が増える品目のクラスターである。鍋補完剤は容量、シチューは販売金額を用いた。鍋補完剤は、鍋の素やスープである。冬に需要のピークがあり、需要が落ちる夏は鍋の底の様な形になる。シチューは鍋補完剤よりは、他の季節にも消費されている。これらのグラフが第 1 週から 52 週までの 1 年間を横軸にするので、冬に需要が高い品目の密度関数は夏の期間が階段の踊り場の様な形になるのが特徴である。販売量、季節性とも消費税率引上げ、コロナ前後で変化のないクラスターである。

図 26-(a) 鍋補完剤

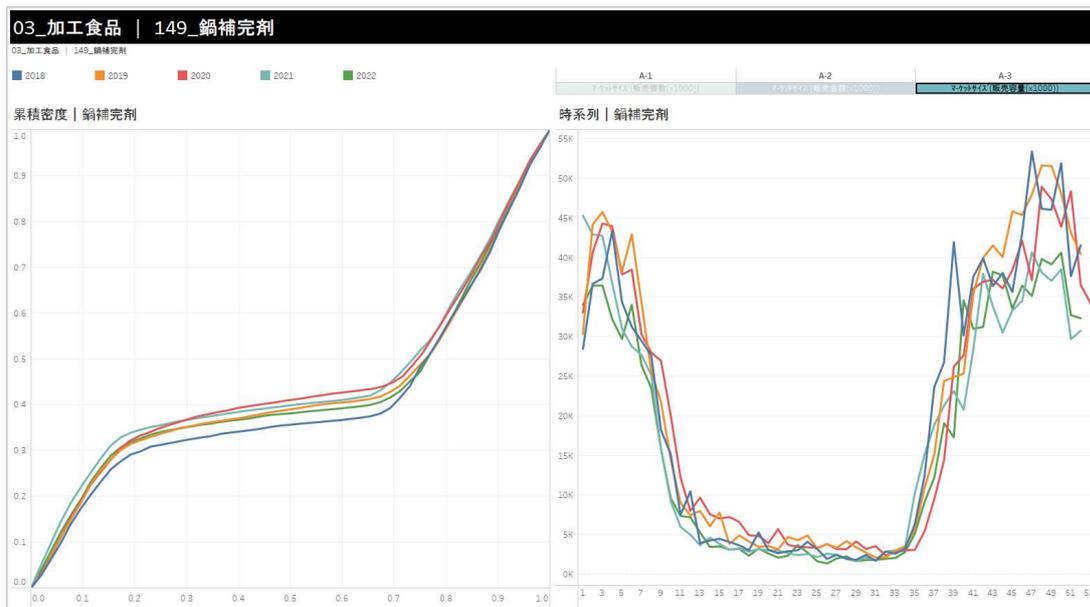


図 26-(b) シチュー

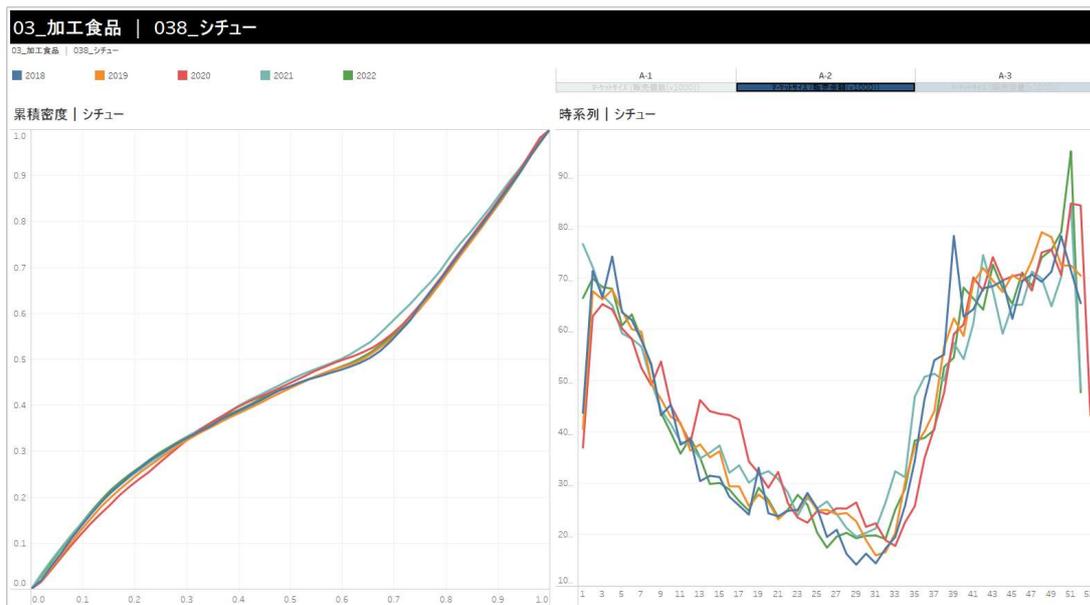


図 27 は stockings のクラスターである。コロナ前は夏少なく冬に消費が多く、図 24-(b) のシチュアと類似した形状で、累積密度関数にも季節性が見られた。コロナ禍で在宅勤務やオンライン授業が増え外出機会が減少し、消費が減り、その後もコロナ前の水準まで戻っていない。冬の需要が下がったことにより、季節性がなくなりつつある品目である。インテージ分類では、 stockings はその他の雑貨、着圧 stockings は健康関連品と別カテゴリである。本稿では、用途が似ていて消費構造が酷似しているこの 2 系列を同一クラスターとして判別で、前節のクラスタリングが上手く機能していることを示した。

図 27-(a) stockings

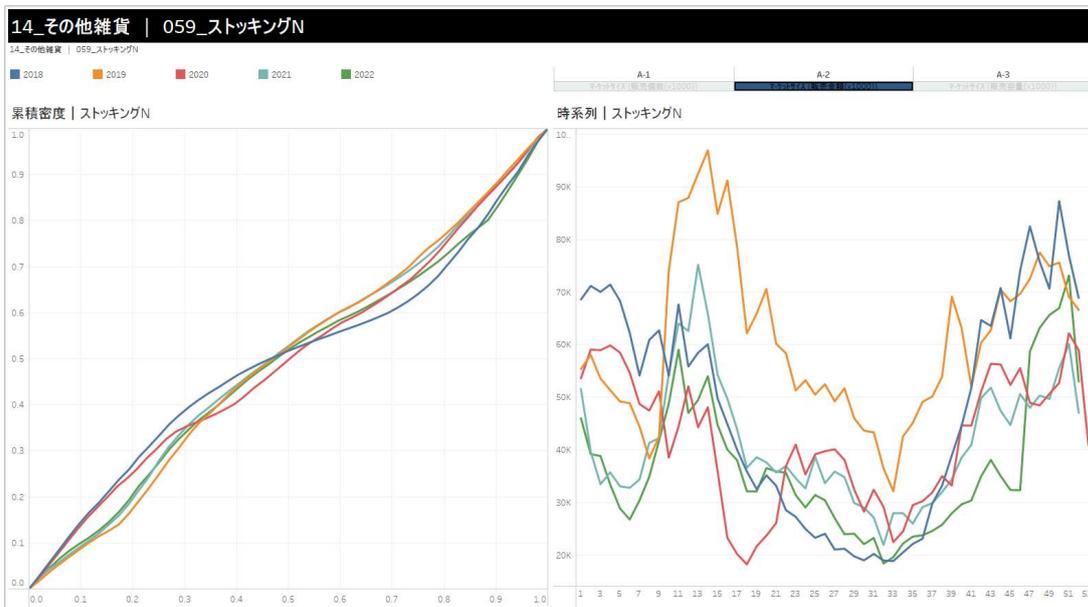


図 27-(b) 着圧 stockings

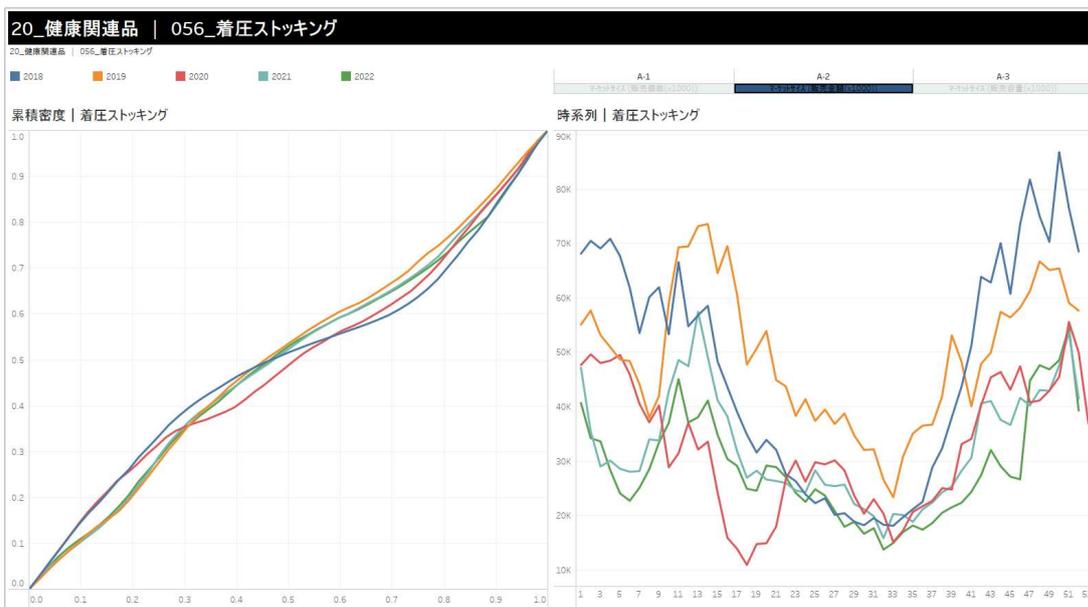


図 28 はお墓参りクラスター（お彼岸、お盆、お正月）である。図 16 で販売金額の推移はすでに観察し、線香とろうそくの販売系列が酷似しているのは確認した。ろうそくの方が耐久品で、累積密度関数がややスムーズであるが、形状は類似している。併売され補充的に消費される 2 品を同一クラスターに選べた。

図 28-(a) 線香

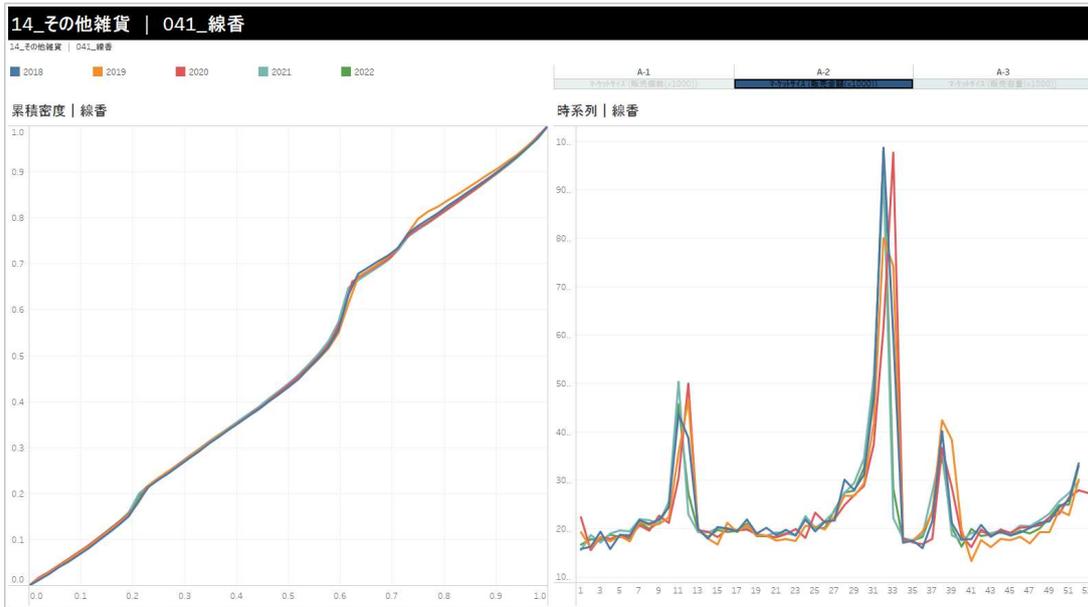


図 28-(b) ろうそく



図 29 は分析期間中毎週、販売金額 1 位のたばこ、2 位のビールを紹介する。この 2 品目は異なるクラスターに属する。2 品とも、累積密度関数はコロナ前後で差がなく、季節性が見られない品目である。たばこは、2019 年は消費税率引上げ、他の年はたばこ税率引上げと、期間中は毎年増税があり価格が上がった。そのため、本数と金額でグラフを描いた。Asare et al. (2022) のビッグデータによる分析で、アメリカではコロナ初期から 2021 年 5 月までたばこの販売額、量とも増加し、コロナは長引くたばこ業界の低迷にプラスの影響を与えた。一方で、日本は 2020 年が販売量が少なかった。しかし、時間が経過し、2022 年末にはコロナ前の水準を超えた。販売額は、増税による価格上昇の影響が排除できないが、2021 年は年末、2022 年は 1 年を通じてコロナ前の水準を超えている。

ビールの販売本数の推移を見ると、2022 年が最も低く推移している。コロナ禍では初期から、飲酒できる店舗の酒提供の営業時間短縮や休業の要請があり、家での飲酒が増えていた。2022 年は行動規制が緩まり、外で飲むのが増えた分、家での消費が減っている。

図 29-(a) たばこ (容量 : 本数)

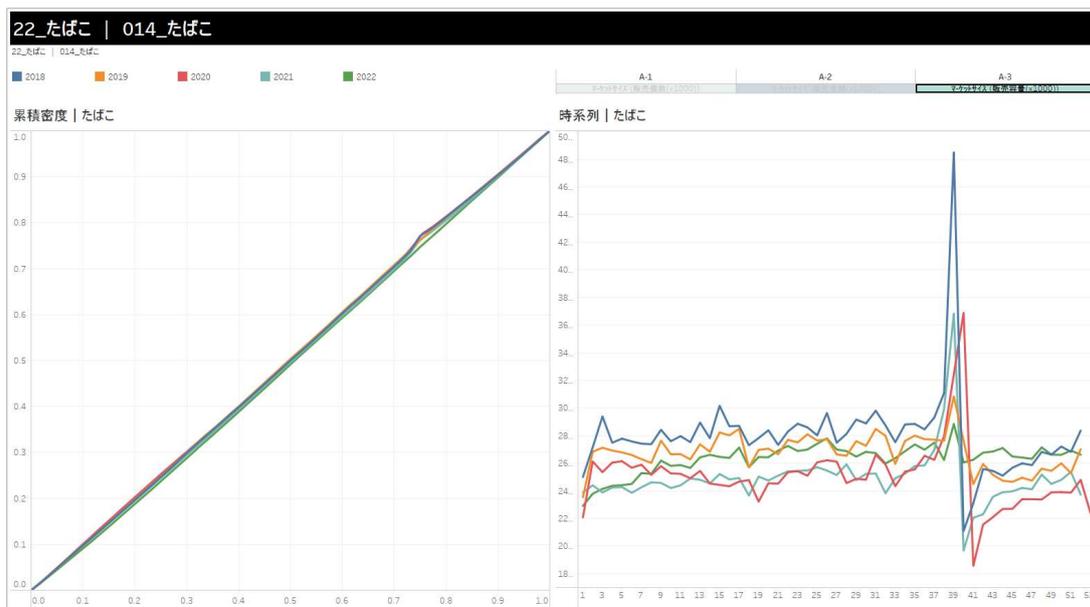


図 29-(b) たばこ（販売金額）



図 29-(c) ビール（容量：本数）



最後に、図 30 でコロナ禍の新しい日常期～後半に特徴的な消費がされた検査薬、乳酸菌飲料、麦芽飲料、ギフトについて紹介する。検査薬と乳酸菌飲料は同じクラスターである。特徴は、2022 年に販売額が大きく上昇した品目である。検査薬はコロナ禍 3 年目になり、市販でコロナウイルスの検査キットが流通した。乳酸菌飲料は、腸内環境を整えて免疫機能を高める、睡眠の質を高める等、コロナ禍における健康志向の高まり、感染予防の観点から需要が高まった。

麦芽飲料は、2020 年後半から引き続き 2021 年の前半に、これも健康増進のために生活

に取り入れるひとが増えた。

ギフトは、お中元、お歳暮等の贈答品である。これもバレンタインデーや墓参りと同じで、時期がきまったものなので、毎年消費量のピークは同じ時点に来る。ただ、コロナ禍での行動制限や帰省控えて、2020年に下がりその後も低位安定している。

図 30-(a) 検査薬

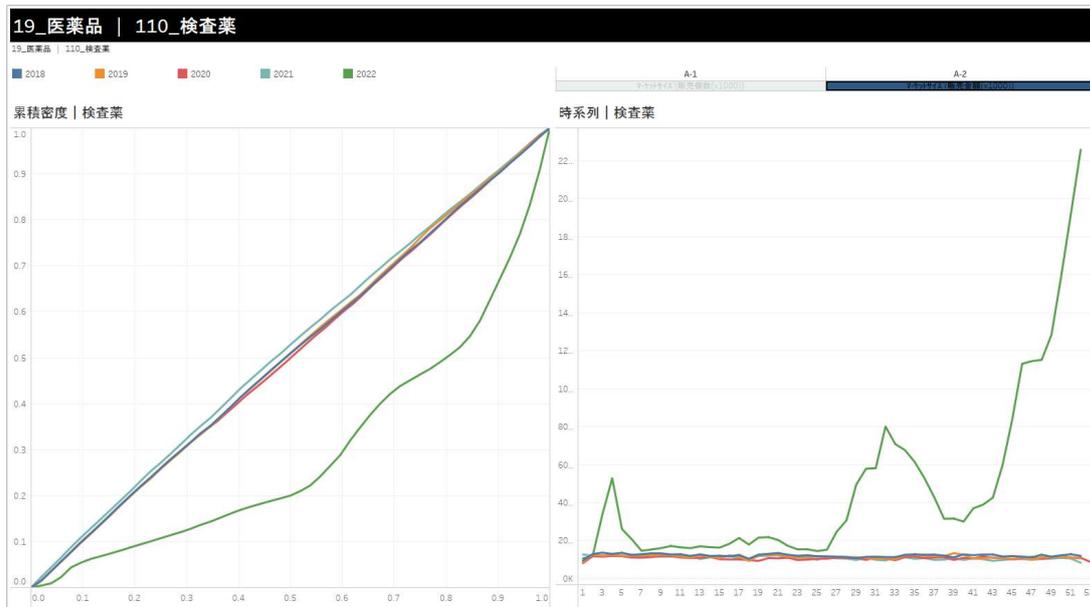


図 30-(b) 乳酸菌飲料

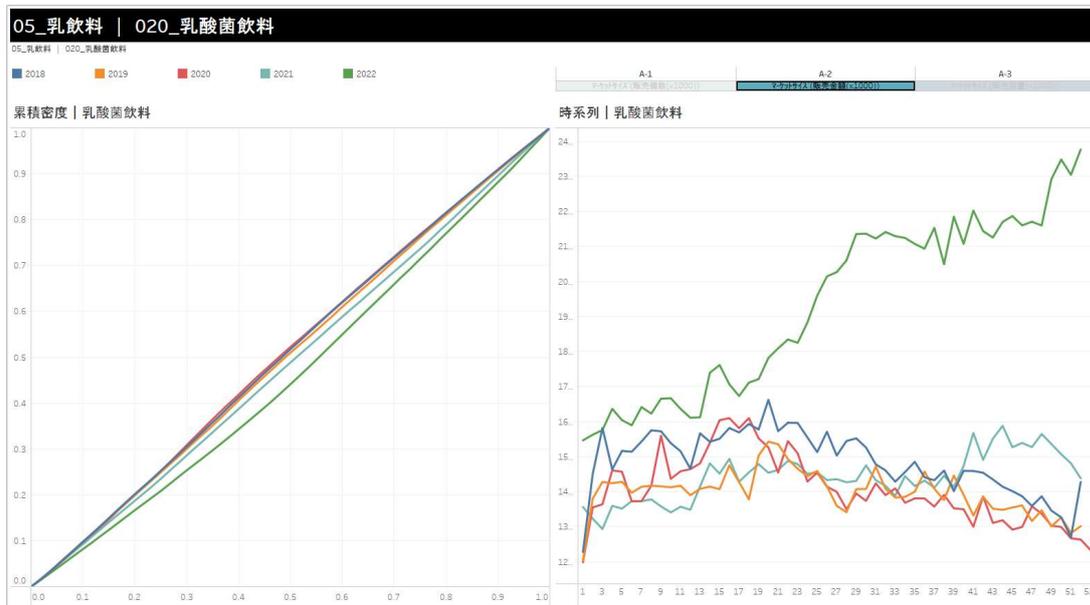


図 30-(c) 麦芽飲料

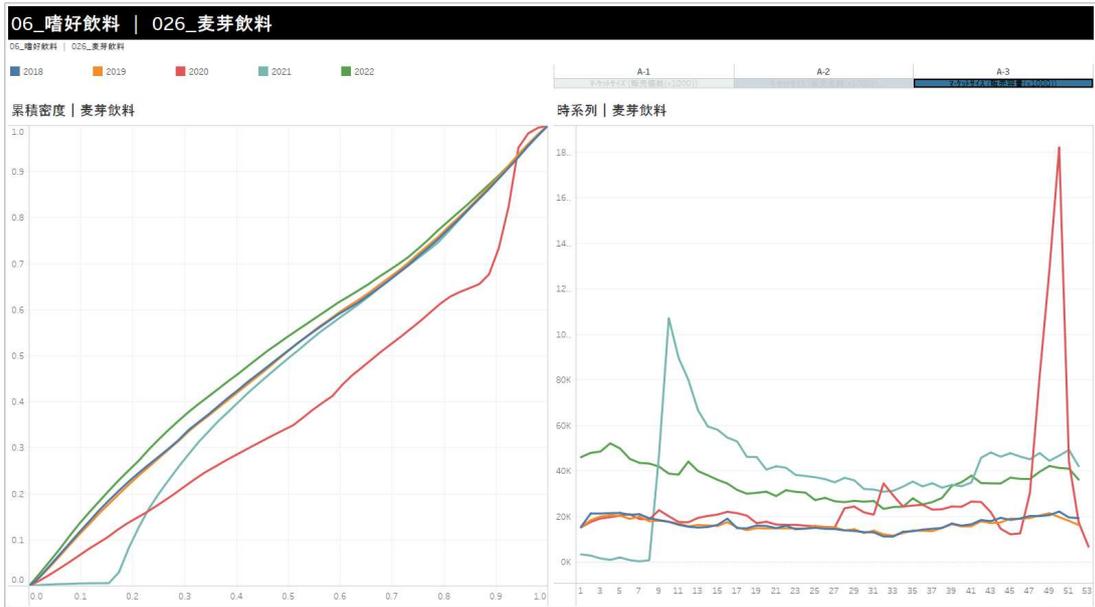
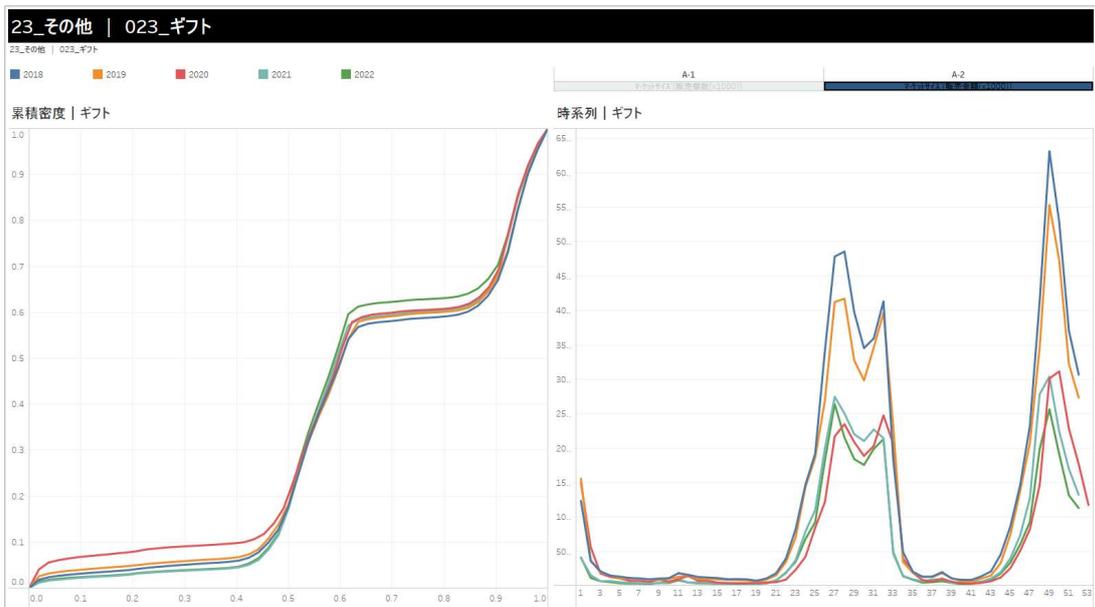


図 30-(d) ギフト



## 6. おわりに

2023年5月5日、世界保健機関（WHO）は新型コロナウイルス感染症拡大についての世界的緊急事態宣言の終了を発表した。2020年1月30日の発出から1,191日間、私たちは食事、学び、仕事、余暇を変化させながら暮らした。特に2020年上半期の混乱期には感染予防の必需品の需要増、デマや不確かな情報によるパニック消費が目立った。コロナ禍を所与とした生活に慣れると、購買パターンが変化し、購買周期が変化する商品もでてきた。

日本はこれまで感染拡大の8つの波と3回の緊急事態宣言を経験したが、諸外国で行われたような強制的なロックダウン、行動制限、マスク着用の義務といった措置はとらず、日常生活における様々な行動変容によって危機に対処してきた。各国の感染者数や死者数の多寡の違いを説明する「ファクターX」が現在も明らかになっていない以上、私たちの日常生活に感染者数抑制のヒントがあると考えるのは自然である。

そこで本稿では、2018年から2022年のスーパー、コンビニ、ホームセンター・ディスカウントストア、ドラッグストア、専門店など全国約6,000店舗の小売店販売（POS）データを使用し、コロナ禍の3年間の食品、飲料品、感染予防品、生活用品等を中心に消費行動を記録した。その際、購買パターンや季節性の変化を観察するために、コロナ前と比較した。

本稿では344品目を対象とし、販売額の順位の変動を見ることで、コロナ禍に販売が増加した品目、減少した品目を調べた。これにより、各年の特徴的な品目が明らかになった。2020年はマスク、手指消毒剤、体温計等の感染症関連の品目が平時より順位を大きく上げた。また、これらの品目が品薄になったため、ぬれティッシュや石鹸といった代替品も順位を伸ばした。一方、外出減やマスク着用で使用されなくなった化粧品、ストッキング、お中元やお歳暮等のギフトは大きく順位を落とした。2021年と2022年は、2020年のパニック消費が落ち着き、非常に似た購買行動となった。これにより、消費行動で分類するならば、コロナ禍は2020年と2021-2022年に二分できることがわかった。

さらに、年次集計した販売金額の規模と順位の関係がジップ法則に従うかを調べた。結果はコロナ前もコロナ禍も上位250品目という広範囲でジップ法則が成り立った。品目別の販売金額に対してジップ法則を行ったのは初の試みである。この結果は、本稿が対象とした食品、飲料、日用品等の日常に関わる購買行動は、年レベルで見れば、コロナ禍という大きなショックがあっても安定的であることを意味する。また、ジップ法則が成り立つことより、第一位の品目の販売額（日本の場合は、たばこ）がわかれば、各品目の販売額と販売総額が予測可能となる。

コロナ禍では想定していなかった品目が爆売れしたり、販売減になったので、2018年から2022年の週次の販売額時系列データに対して、クラスタリング分析で品目分類した。これにより、従来品目分類よりも現実に即したグループ分けが可能となった。例えば、マスク、うがい薬、アセトアミノフェンは共にコロナ禍の代表的な感染症関連品だが、図9で示すように販売系列からは異なるクラスターに分かれることがわかった。また従来の分類では異なるが、補完的に消費されるので併売される品目も同じクラスターに含まれる事

象が複数観察できた。

最後にこの分類を使って、累積密度関数と販売金額により季節性の変化と規模の変化を確認した。季節性の変化が明白だったのは、季節性の変化が明白だったのは感染対策品（マスク、手指消毒剤）で、2020年以降は季節性が消失し毎週一定のペースで購買された。感染対策品の品薄時に消費が増えた品目でコロナを契機にその後も消費が増えたのは、ぬれティッシュやキッチンペーパーである。一方でトイレトペーパーやティッシュペーパーは混乱が収まると平時と同じ水準で消費されている。感染予防品と関連の薄い品目（シャンプー、ボディソープ等）は、コロナ禍の影響をほとんど受けず、消費税率引上げ時の影響が大きかった。マスク着用や外出減影響を及ぼす品目（メイクアップ品やお中元、お歳暮などのギフト等）は販売減が続いた。また、コロナ禍で特徴的な品目（検査薬、麦芽飲料、乳酸菌飲料等）も検出できた。

コロナ禍では購入する商品やサービスの量が、感染状況や政府のアナウンスメントによって日単位、週単位で変動し、月次集計や年次集計が主流の公的統計調査ではその変動が吸収されてしまう。また、コロナ禍で変動が大きかった感染予防品、食品、日用品、医薬品については、詳細な品目別の動向も必要だった。特に初期は、パニック消費の把握や供給ルートの確保、在庫確保など、迅速な意思決定の根拠が必要で速報性が求められた。つまり、コロナ禍では公的統計調査に加えて、民間ビッグデータの品目やサービスの詳細性、高頻度な集計、速報性が、有事の迅速な政策実施に必須である。政府は、コロナ禍で進んだビッグデータ活用を減速させず、POSデータ、家計簿アプリデータ、クレジットカード情報、電子マネー情報等、複数のソースによる消費データプラットフォームの構築に取り組むことで将来に備えて欲しい。

## 英文参考文献

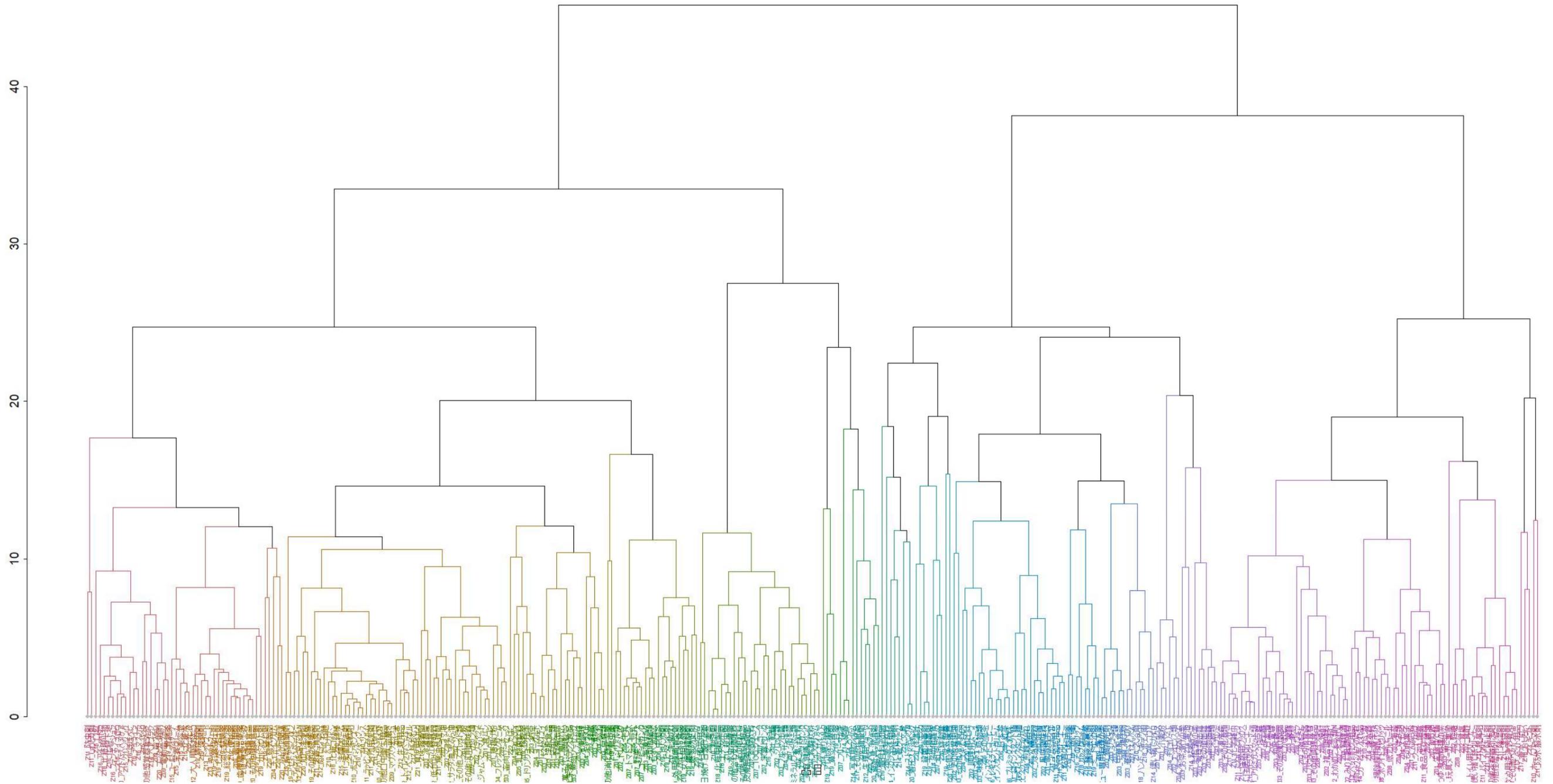
1. Asare, Samuel, Majmundar, Anuja, Islami, Farhad, Bandi, Priti, Fedewa, Stacey, Westmaas, Lee J. and Nargis, Nigar, “Changes in Cigarette Sales in the United States During the COVID-19 Pandemic,” *Annals of Internal Medicine*, 2022. <https://doi.org/10.7326/M21-3350>
2. Arshad, S. Hub, S. and Ashraf, B. N. “Zipf’s law and city size distribution: A survey of the literature and future research agenda,” *Physica A*, 492, pp. 75–92, 2018.
3. Batty, Michael. “Rank clocks,” *Nature*, Vol 444, pp. 592-596, 2006.
4. Beare, Brendan K. and Toda, Alexis Akira. “On the emergence of a power law in the distribution of COVID-19 cases,” *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 412, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.physd.2020.132649>
5. Brendan K. Beare, Alexis Akira Toda. “On the emergence of a power law in the distribution of COVID-19 cases,” *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 412, 2020.
6. Clemente, Riccardo, Luengo-Oroz, Miguel, Travizano, Matias, Xu, Sharon, Vaitla, Bapu, Gonzalez, and Marta C. “Sequences of purchases in credit card data reveal lifestyles in urban

- populations,” *Nature Communications* volume 9, 3330, 2018.
7. Chouakria , Ahlame Douzal and Nagabhushan PN. “Adaptive Dissimilarity Index for Measuring Time Series Proximity.” *Advances in Data Analysis and Classification*, 1(1), 5–21, 2007.
  8. Kennedy, Adrian Patrick and Yam, Sheung Chi Phillip. “On the authenticity of COVID-19 case figures,” *PLoS ONE* 15(12), e0243123, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243123>
  9. Iorliam, Aamo., Ho, Anthony.T. S., Tirunagari, Santosh., Windridge, David. “Data Forensic Determination of the Accuracy of International COVID-19 Reporting: Using Zipf’s Law for Pandemic Investigation,” *Preprints 2020*, 2020040531 (doi: 10.20944/preprints202004.0531.v1).
  10. Konishi, Yoko, Takashi Saito, Toshiki Ishikawa, Hajime Kanai, and Naoya Igei. “How did Japan Cope with COVID-19?: Big Data and Purchasing Behavior,” *Asian Economic Papers*, 20 (1), 146-167, 2021. [https://doi.org/10.1162/asep\\_a\\_00797](https://doi.org/10.1162/asep_a_00797)
  11. Montero, Pablo and Villar, Jose A. “Tsclust: An R Package for Time Series Clustering,” *Journal of Statistical Software*, 62 (1), 2015/
  12. Velleman, Paul and Wainer, Howard. “ Exploring COVID Data with Benford’s and Zipf’s Laws,” *CHANCE*, 35(2), 2022. <https://doi.org/10.1080/09332480.2022.2066410>
  13. Watanabe, Tsutomu and Yuki Omori. “Online Consumption During the COVID-19 Crisis: Evidence from Japan,” *Covid Economics: Vetted and Real-Time Papers*, 32, pp. 208-241, 2020.
  14. Zipf, George Kingsley. “Human Behavior and the Principle of Least Effort,” Cambridge, MA: Addison-Wesley, 1949.
  15. Zuokas, Danas, Gul, Evren and Lim, Alvin. “How did COVID-19 change what people buy: Evidence from a supermarket chain,” *Journal of Retailing and Consumer Services*, 68, 103010, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103010>

#### 邦文参考文献

1. 小西葉子「POS で見るコロナ禍の消費動向」, 『コロナ危機の経済学 提言と分析』, 小林慶一郎・森川正之編著, 日本経済新聞出版, pp. 221-237, 2020 年.
2. 小西葉子・齋藤敬・金井肇・伊藝直哉・水村純一・志賀恭子・末安慶太・濱口凌輔「コロナ禍での混乱から新たな日常への変化：消費ビッグデータで記録する2年間」, RIETI デイスカッション・ペーパー, 22-J-006, 2022 年.  
<https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/22j006.pdf>
3. 肥後雅博・川西建・小川大貴・中野暁「コロナ禍における家計の消費行動：巣ごもり需要と買いだめ行動」、CREPE DISCUSSION PAPER NO. 113, 2021 年. <http://www.crepe.e-u-tokyo.ac.jp/results/2021/CREPEDP113.pdf>

付図8 デンドログラムによるクラスタリング



出所：著者作成