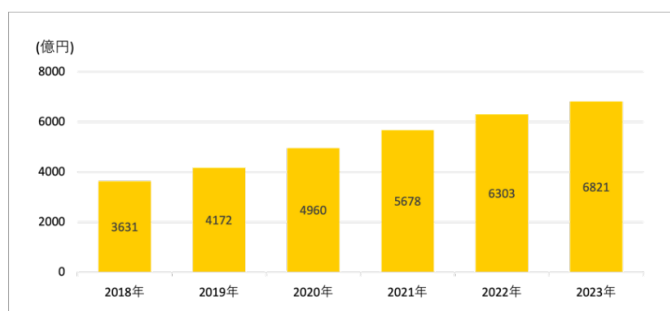


1. 背景・問題意識

近年、デリバリーサービス市場は大きな成長を遂げてきた。ICT 総研によると、日本全国のデリバリー利用金額は、2018 年時点で 3,631 億円、2019 年で 4,172 億円、2020 年で 4,960 億円とのことである。2018 年から 2019 年にかけての増加は市場規模の拡大によるものであり、2020 年度の増加は新型コロナウイルスの感染拡大の影響によるものと見られるとの報告がある。2021 年度以降は新型コロナウイルスの影響が続き、デリバリーの利用はさらに増加すると予測している。【図 1】 [1]

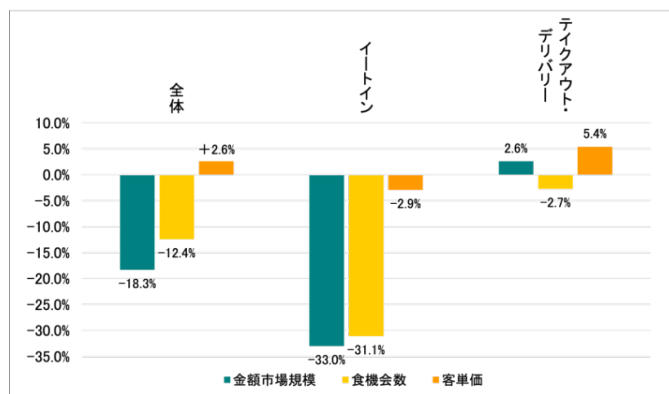


【図 1 フードデリバリー市場 予測需要】(出典: [1])

注 1) フードデリバリーサービスはスマホ等で注文できる飲食物の宅配サービスを指す。 注 2) 年間(1 月～12 月までの 12 か月間)のフードデリバリーサービス利用金額。 注 3) 2018 年～2020 年までは実測データ、2021 年～2023 年は予測。

外食・中食市場情報サービス『CREST®』を提供するエヌピーティー・ジャパン株式会社（東京都港区、トーマス・リンチ代表）によると、コロナウイルス感染拡大を受け、2020 年 1-12 月計のイートイン、テイクアウト・デリバリー売り上げの前年比はイートイン売上が 33%減、テイクアウト・デリバリー売り上げが 2.6%増、全体的には 18.3%減であった。【図 2】 [2] コロナウイルス感染拡大が、テイクアウト、デリバリーの利用増加を押し進めたと言える。

また、デリバリー需要が高まることで使い捨て容器の需要も高まり、分別回収された容器包装プラスチックの量は、大阪市で 2020 年 3 月に前年比 6.8%増、4 月は 8.4%増、5 月は 7 %増、東京でも 4 月に 10%増、横浜でも 12.5%増との報告がある。プラスチック製品が細分化されて 5 mm以下になったものをマイクロプラスチックと呼ぶが、生物の取り込み・摂食などの影響に加え、プラスチックに含まれる添加物や疎水性有機



【図 2 飲食店市場における 2020 年 1-12 月の売上前年比】(出典: [2])

汚染物質による影響や粒子、毒性の影響も報告されている。[3]

以上を踏まえ、班員が考えたデリバリーやテイクアウトの利用が増加することによる問題意識は二つある。一つは使い捨て容器の使用量が増加することによる環境負荷の増加、もう一つは配達におけるバイクの使用による CO2 排出量の環境負荷の増加が懸念されることである。

2. 目的

本演習の目的は下記の 4 つである。

- 1) 筑波大学周辺の飲食店でのイートイン、テイクアウト、デリバリーにおけるそれぞれの環境負荷を検証する。
- 2) 筑波大生の、イートイン、テイクアウト、デリバリーの利用実態を把握する。
- 3) 筑波大生の、イートイン、テイクアウト、デリバリーそれぞれの環境負荷を知った上での選択の変化とその要因を検証する。
- 4) 協力店舗に、目的 3 の検証結果と当該店舗の環境負荷の数値を提示した時の、店主の態度変容の有無とその要因を把握する。

3. 調査方法

3-1. 環境負荷を調べる

目的 1 の達成のために、文献調査と、飲食店に対し

るヒアリング調査を実施し、環境負荷の計算式を作成する。

(1) 文献調査

以下の表 1 に示す項目を、文献調査により調べる。

【表 1 調査項目】

		環境負荷		
		容器	移動手段	食器洗浄
イートイン		—	利用者が自動車 および原付で移動 することによる CO2 排出量	食器を洗う ことによる CO2 排出量
テイクアウト	使い捨て容器	使い捨て容器 の使用による CO2 排出量	利用者が自動車 および原付で移動 することによる CO2 排出量	—
	使い回し容器	—	利用者が自動車 および原付で 容器を返却しに 行くことによる CO2 排出量	使い回し 容器を洗う ことによる CO2 排出量
デリバリー	使い捨て容器	使い捨て容器 の使用による CO2 排出量	提供者が自動車 および原付で配達 することによる CO2 排出量	—
	使い回し容器	—	提供者が自動車 および原付で容器 を回収(利用者が 返却)することによる CO2 排出量	使い回し 容器を洗う ことによる CO2 排出量

※移動手段が自転車、徒歩の場合は環境負荷が無いものとする。

(2) 飲食店ヒアリング調査

班員および班員の知人のバイト先の飲食店から、協力いただける飲食店を探し、店舗主に対するヒアリング調査を行う。調査内容は表 2 のとおりである。なお、協力していただける予定の飲食店を以下に挙げる。

銀のさら・釜寅 つくば店 様、和粹喜 隆べえ 様、
びすところ 椿々 つくば追越店 様、cafe rob 様、
BANZAI NAPORITAN 様、うなぎ松乃家様

【表 2 飲食店に対するヒアリング質問内容】

データについて
1. デリバリー、テイクアウト、イートインの注文件数
2. デリバリー、テイクアウト、イートインのどれが一番売り上げが高いか
3. エリア別の配達件数とその割合
4. 店舗が保有する使い回し容器数
5. 月毎の使い捨て容器の発注数
6. (使い捨て容器と使い回し容器に値段の差を設けている場合) 使い捨て容器と使い回し容器の値段
7. 使い回し容器の回収方法 (お客さんに持ってきてもらう、店側が回収する)
8. 使い捨て容器の値段と重さ
9. デリバリー、テイクアウト、イートインの客単価

飲食店の意見について
10. テイクアウト、デリバリー、イートインのどれをすすめたいか、その理由
11. テイクアウト、デリバリー、イートインのどれが一番手間が省けるか
12. (デリバリーを行っていない場合) 行わない理由

(3) 環境負荷の計算式の作成

(1) の文献調査と (2) のヒアリング調査の結果をもとに、班独自の環境負荷計算式を作成し、条件に応じた環境負荷の計算を可能にする。

3-2. 筑波大生の飲食店の利用実態を調べる

目的 2 の達成のために、班員の知人で外食習慣のある筑波大生を対象とした、ヒアリング調査を実施する。この調査の結果は、調査方法 3-3 でアンケートを作成する際に、条件設定を適切に行うために活用する。調査内容は以下のとおりである。

【表 3 利用者に対するヒアリング質問内容】

あなたの 2021 年 10 月(緊急事態宣言などが発令されていない時)の外食についてお聞きします。
1. 住んでいる町丁目を教えてください。
2. どのくらいの頻度でイートイン、テイクアウト、デリバリーを利用しますか。
3. よく利用するお店を教えてください。
以下の質問には質問 3 で答えたお店を想定してください。また、そのお店にはイートイン、テイクアウト、デリバリーすべてがあると想定してください。なお、デリバリーには送料がかからないとします。
4. 質問 3 で答えたお店を利用する時の、普段の移動手段は何ですか。
5. 質問 3 で答えたお店をどのくらいの頻度で利用していますか。
6. どのくらいの割合でイートイン、テイクアウト、デリバリーを利用しますか。
7. 質問 6 でデリバリーの割合が 0% でなかった方にお聞きします デリバリーの際、送料がかかるとしたらデリバリーを選択しますか。送料がいくらまでなら選択しますか?
8. イートイン、テイクアウト、デリバリーを選択する際の天気、気温、その日の気分などの条件を教えてください。
9. 緊急事態宣言などの政府の要請の後、イートイン、テイクアウトやデリバリーの選択に変化はありましたか。その理由も教えてください。
10. イートイン、テイクアウト、デリバリーの選択に食事人数や誰と食事するかは影響しますか。またそれはどんな影響ですか。
11. どのようなときに使い捨て容器、使い回し容器をそれぞれ選択しますか。
12. 使い捨て容器に払う値段がいくらまでだったら使い捨てにしますか、テイクアウト、デリバリーそれぞれ教えてください。

3-3. 利用者のイートイン、テイクアウト、デリバリーの選択の変化を調べる

目的3の達成のために、筑波大生を対象としたアンケートを行う。調査方法3-1の調査結果を活かし、環境負荷に関する情報を提示する前後でイートイン、テイクアウト、デリバリー、使い捨て容器、使い回し容器それぞれに対する希望度が変化するかを調べる。

(1) 検証に用いる仮説

私たちは、フードサービスの利用者が、イートイン、テイクアウト、デリバリーのどれを選択するか、およびテイクアウト、デリバリーにおいて使い捨て容器と使い回し容器のどちらを希望するかには、次の3つの要因が大きく影響するのではないかと考えた。

- ①その日のコンディション（天気、友人との飲み会等の食事の状況 など）
- ②各サービスの利用に要する金額
- ③環境負荷

この仮説については、調査方法3-2で行った利用者ヒアリング調査により妥当性を確かめる。

(2) アンケートの作成、実施

筑波大生を対象にしたアンケートを実施する。ヒアリング調査の結果をもとに作成した条件を提示して、イートイン、テイクアウト、デリバリーの希望度を百分率で回答してもらい、環境負荷情報提示前後で、選択がどのように変化するかを調べる。使い捨て容器と使い回し容器の希望度の変化も同時に調査する。

3-4. 店舗主に対しフィードバックを実施する

協力してくれた飲食店に対して調査結果を用いたフィードバックを行うことで、調査結果提示前後での店主の態度変容を調べる。(目的4の達成)

(1) データの提供またはヒアリングへの回答をしてくれた飲食店の方に、以下の資料を提示する。

- a) 班独自の計算式を用いて計算した、そのお店の環境負荷の数値
- b) 消費者アンケートの分析結果の一部

(2) 飲食店の方に、(1)のa,bの資料を見ての感想を伺う。事前のヒアリング調査での回答と比較し、態度変容を調べる。

4. 現段階での調査結果

(1) 環境負荷に関する文献調査

プラスチック容器、移動、食器洗浄に要するCO2排出量は下記の通りである。

【表4 CO2の排出量】

CO2排出の要因	CO2排出量 (g)
プラスチック 1g 分の原油の採掘, 流通, 製造, 処分	5.0
原動機付自転車で 1km 走行	31.0
食洗機での食器洗浄 (1 枚あたり)	9.5

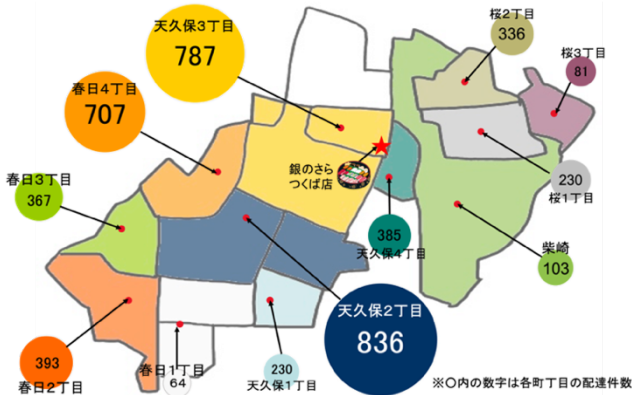
この結果をもとに、環境負荷を自動で試算する表を、班独自に作成した。【図3】 この表を用いると、消費者の移動手段、店の配達手段、距離、使い捨て容器の重さを入力することにより、各条件ごとの環境負荷が試算できる。

		環境負荷					消費者の移動方法	店の移動方法
		容器	消費者の移動	店の移動	洗浄	CO2排出量 合計	徒歩、自転車	原付
イートイン		—	0	—	9.5	9.5		
テイクアウト	使い捨て	150	0	—	—	150.0	距離 x (km)	容器の重さ y (g)
	使い回し(回収)	—	0	37.2	9.5	46.7	0.6	30
	使い回し(客持参)	—	0	—	9.5	9.5		
デリバリー	使い捨て	150	—	37.2	—	187.2		
	使い回し(回収)	—	—	74.4	9.5	83.9		
	使い回し(客持参)	—	0	37.2	9.5	46.7		

【図3 環境負荷試算表】

(2) 飲食店ヒアリング調査

環境負荷試算表【図3】と、銀のさらより頂いたデリバリーの配達件数【図4】や容器の重さ等のデータを用いて、銀のさらでデリバリーを行った場合の環境負荷を試算したところ、表5のような結果になった。



【図4 銀のさら地域別配達件数】

【表5 銀のさらつくば店の配達における環境負荷】

デリバリーの形式	CO2排出量 (g)
使い捨て容器	349.2
使い回し容器／店側が回収しに行く	207.9
使い回し容器／利用者が返却しに行く	108.7

注1) 配達距離は平均配達距離である 1,578m とした。 注2) 容器の重さは 250g とした。 注3) 利用者は自転車で移動し、店側は原動機付自転車で移動することとした。

CO2 の排出量は、使い捨て容器の場合は 349.2g、使い回し容器を使用し店側が原付で回収しに行く場合は 207.9g、使い回し容器を使用し客が自転車で返却しに行く場合は 108.7g となり、使い回し容器を利用

者が返却しに行く場合が、最も環境負荷が少ないことがわかる。

(3) 利用者ヒアリング調査

10月25日から11月1日にかけて、実際に筑波大生24人にヒアリング調査を行った。その調査で筑波大生の飲食店利用に関して明らかになったことの要点を、以下にまとめる。

- 1) 自宅から1km前後の所にある飲食店を頻繁に利用する人が多い。
- 2) 外出時の主な移動手段は自転車である。
- 3) 雨の日や暑い日、寒い日はデリバリーの利用を検討する人が多い。
- 4) 1人の時、複数人の時、大人数の時にイートイン、テイクアウト、デリバリーの選択が変化するという人が多い。ただし、1人の時ならデリバリーを利用する人もいれば大人数の時に利用する人もいるなど、その選択は様々である。

5) 緊急事態宣言下では、感染対策への意識よりも、飲食店が時短営業していることの方が、イートインの利用減少やテイクアウト、デリバリーの利用増加に影響している。

6) 使い回し容器は使い捨て容器の場合との値段差次第で利用を検討するという人が多い。

以上の結果を踏まえると、3-3(1)で立てた仮説は妥当であると言える。ここで、今度はアンケート中で被験者に提示する条件のパターンを絞るために、実験計画法の直交表を用いた。結果、以下のように条件を4パターンに絞ることができた。

【表6 実験計画法直交表】

因子	水準1	水準2
a) 天気	晴れ	雨
b) 気温	暖かい	寒い
c) 緊急事態宣言	なし	あり

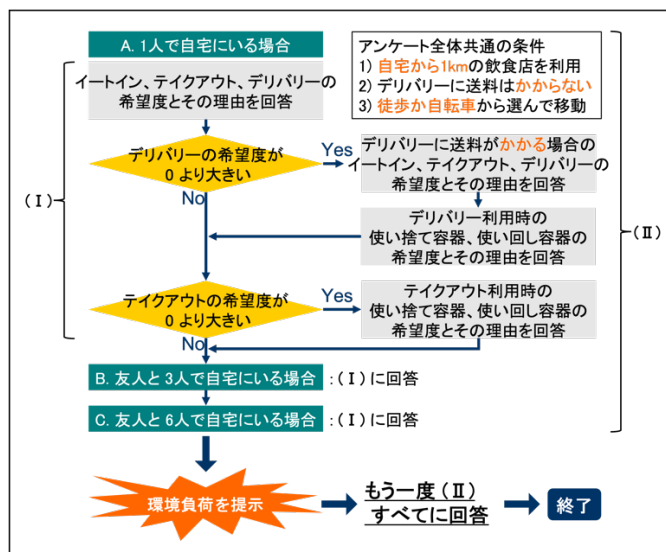


	天気	気温	緊急事態宣言
条件1	晴れ	暖かい	なし
条件2	晴れ	寒い	あり
条件3	雨	暖かい	あり
条件4	雨	寒い	なし

また、表6に示した3因子以外の重要な条件に、食事人数がある。これに関しては、ヒアリング時に、1人の時、複数人の時、大人数の時の3つの場合で、回答者それぞれに選択が異なったため、アンケートでは全被験者に3つすべての場合について回答してもらうこととした。

最終的に、表6の条件1-4それぞれに応じた4種類

のアンケートを作成することが決定した。質問の構成は、いずれも図5のようになっている。回答数の目標は、各50人、合計200人である。



【図5 アンケートの構成】

5. 今後の予定

今後の予定は以下のとおりである。詳細は中間発表スライドを参照のこと。

- (1) アンケートの実施: 11月中旬-下旬
- (2) 飲食店に対するフィードバック: 12月上旬
- (3) 分析・まとめ: 12月上旬-中旬

参考文献

- [1] ICT 総研 HP, <https://ictr.co.jp/report/20210405.html>
 - [2] NPD・JAPAN 株式会社：外食・中食 調査レポート, https://www.npdjapan.com/press-releases/pr_20210209/
 - [3] 大塚佳臣, 高田秀重, 二瓶泰雄, 亀田豊, 西川可穂子：マイクロプラスチック汚染研究の現状と課題, 水環境学会誌, 44巻, 2号, pp35-42, 2021. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jswe/44/2/44_35/_pdf/-char/ja
 - [4] 進化するイートインスペースのメリットと注意点, <https://monstar.ch/omiselab/store/eat-in/>
 - [5] テイクアウトのメリット・デメリットとは？コロナで飲食店の売上を挽回するには？, <https://012cloud.jp/hajimetenodx/article/takeout-merit-demerit>
 - [6] フードデリバリーは飲食店にとってメリットになる？人気デリバリーサービスを徹底比較, <https://recipe-book.ubiregi.jp/articles/deliveryservice-comparison/>
 - [7] 松橋啓介, 工藤祐揮, 上岡直見, 森口祐一：市区町村の運輸部門 CO2 排出量の推計手法に関する比較研究, 環境システム研究論文集, 32巻, pp.235-242, 2004. <http://www.nies.go.jp/social/econpol/doc/JSCE04.pdf>
 - [8] 東京都環境局公式 HP, <https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/500200a20201207113423859.html>
 - [9] パックマーケット公式 HP, https://www.packmarket.jp/products/list?category_id=2269
 - [10] マルゼン公式商品カタログ, http://www.maruzen-kitchen.co.jp/product/catalog/catalog_pdf/44001.pdf?p
 - [11] 東京都水道局公式 HP, <https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/shiyou/jouzu.html>
- (いずれも最終閲覧 2021 年 11 月 13 日)