



2024 可持续膳食系列报告

全球城市可持续外出就餐

(亚洲-东京篇)

东京大学工学部工学系研究科
龙吟研究室 著

科研用途转载请注明作者和来源。未经授权，任何单位或个人不得对本报告进行商业使用，包括但不限于部分或全文转载。我们保留对侵权行为追究法律责任的权利。

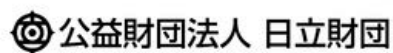
本研究赞助企业



无锡研之岛科技有限公司



(日本) 朝日集团财团



(日本) 日立财团仓田研究奖励



(日本) 旭硝子财团

目录 Contents

第一章 现代都市膳食习惯转型与可持续性探索	3
1.1 城市化进程下的都市膳食变革.....	3
1.2 构建可持续的都市膳食模式：环境与健康的双重考量.....	4
第二章 外出就餐可持续性的核算方法	8
2.1 数据来源.....	8
2.2 外出就餐的营养及环境影响的评估方法.....	12
2.3 车站周边外出就餐的可持续性评估方法.....	15
第三章 东京餐厅可持续性分析实践	19
3.1 餐厅密度分布.....	19
3.2 营养及价格分布.....	29
3.3 碳足迹分布综合分析.....	32
第四章 城市轨道交通点、线、面可持续外食指数分析	34
4.1 车站周边可持续外食指数分析.....	34
4.2 轨道沿线可持续外食指数分析.....	37
4.3 东京都行政区可持续外食指数分析.....	41
第五章 融合可持续膳食与全球行动：实现共赢未来	48
5.1 探索构建可持续膳食模式.....	48
5.2 可持续膳食助力全球气候与健康行动.....	49

CHAPTER 1

现代都市膳食习惯转型与可持续性探索



第一章 现代都市膳食习惯转型与可持续性探索

1.1 城市化进程下的都市膳食变革

联合国可持续发展目标 SDG11 呼吁建立更加可持续的城市和社区。随着全球城市化加速，城市扩张不可避免地导致了土地利用的显著变化，这对生物多样性和粮食系统产生了重大影响。预计，未来全球城市地区的扩张将造成粮食产量下降、生物多样性损失以及碳排放量增加，危及人类生计和自然环境。

城市化不仅改变了土地利用方式，也深刻影响了粮食供应链和人们的饮食习惯。随着城市居民生活水平的提高和饮食偏好的转变，对高能量密度食品的需求增加，进而增大了农业生产和食品供应链的压力。例如，相较于农村地区，城市居民可能消费更多的肉类产品，并且在快节奏的生活之下，居民越来越倾向于选择快餐或便利食品以节省时间。然而，这类食品往往营养不均衡，从而引发健康问题。同时，城市所需的食物大多需从各地运输而来，加之对集约化养殖产业产品的高需求，给环境带来了额外的负担。

此外，城市化进程中的膳食结构和习惯的转变还表

现在外出就餐的频率上。在中国，超过 35%的居民选择外出就餐，在部分城市这一比例高达 42.2%¹；在东京，高达 80%的居民倾向于每周外出就餐一次，12.1%的人倾向于每天外出就餐²；英国居民平均每六顿饭中就有一顿在外进行³；美国超过 50%的成年人每周至少外出就餐三次⁴，且在移动环境中每增加 10%接触快餐店的机会，个人访问快餐店的几率就会增加 20%⁵。**随着全球范围内外出就餐频率的增加，城市居民对可持续膳食的关注度也随之上升，外出就餐的可持续性影响涉及经济、环境、健康营养等多个方面。**

首先，外出就餐的**经济影响**主要体现在餐饮业的繁荣和消费者支出模式的变化上。在中国人口最多、最富裕的城市上海，61%的人在 COVID-19 前每周至少外出就餐一次。随着外出就餐频率的增加，餐饮行业的发展带动了相关服务和供应链的增长。全球餐饮市场的收入在过去十年中稳步上升，预计到 2025 年将达到 4.2 万亿美元。

知识卡片：联合国可持续发展目标

联合国可持续发展目标

(Sustainable Development Goals, 简称 SDGs) 是一系列国际商定的发展目标，旨在从 2015 年到 2030 年间通过包容性的方式减少贫困、保护地球并确保全人类享有和平与繁荣，总计 17 个目标。

SDG11 是可持续城市和社区

(Sustainable Cities and

Communities)，致力于建设包容、安全、有抵御灾害能力和可持续发展的城市和人类住区。

第一章 现代都市膳食习惯转型与可持续性探索

其次，外出就餐的**环境影响**主要体现在资源消耗、食物浪费和废物处理上。餐厅的运营需要大量的能源和水资源，食材的生产和运输也会产生大量的碳排放，例如：中国农村家庭外出就餐时家庭食物相关碳、水和土地足迹分别增加到 0.715 kg CO₂-eq/d、1.434 m³/d 和 2.429 m²/d，外出就餐带来的环境影响占食品系统环境负担的 20%以上⁶；美国餐饮业每年产生约 3000 万吨的碳排放⁷；同时，餐饮业产生的大量包括塑料包装、一次性餐具和剩余食物等在内的废弃物，对城市垃圾处理系统造成了巨大压力，增加了环境污染风险。

此外，外出就餐的**健康营养影响**主要体现在饮食质量和营养摄入上。外出就餐频率较高的人群往往摄入更多的高脂、高糖和高盐食物⁸，这增加了肥胖和慢性病的风险。一项自 1999 至 2014 年进行的美国全国健康与营养调查显示，在 291,475 人次的随访中，很少在家吃饭（每周少于一顿）的受访者相比经常在家吃饭（每天两顿或更多）的受访者，全因死亡率高出 49%，心血管死亡率高出 18%，癌症死亡率高出 67%⁹。鉴于外出就餐对健康的潜在影响，餐馆在促进健康饮食方面的作用显得尤为重要。餐馆如果提供更为健康的选择以及营养信息标签，可促使消费者选择更健康的食物。

因此，随着外出就餐成为现代城市生活的一个重要组成部分，研究和推广可持续的都市膳食模式、减少食物浪费和环境污染，已成为以实现城市可持续发展为核心、多个可持续发展目标相互协同与均衡的重要一环。外出就餐的可持续性关乎经济、环境和社会的协调发展，而提升餐饮服务的环保和健康标准是实现这一目标的关键步骤。我们必须采取行动，通过政策、市场和社会三方面的努力，共同推动更加健康和可持续的未来膳食模式。

1.2 构建可持续的都市膳食模式：环境与健康的双重考量

日本作为一个高度发达的经济体，拥有全球最老龄化的消费者群体。2022 年数据显示，日本中位年龄超过 49 岁，且 59% 的人口年龄在 15 至 64 岁之间。在经历经济衰退后，为了增加收入，一些消费者选择“花钱省时间”，从而催生了更多的外出就餐需求¹⁰，尤其是在东京这座拥有全国 37% 人口的大都市。**消费者膳食模式变化深刻影响着东京未来的餐饮趋势和可持续发展格局。**

东京作为世界上人口最密集的城市之一，巨大的食物消费量伴随着更大的环境责任。东京餐饮业是温室气体排放的重要源头，其碳排放不仅来自于餐馆的日常运营，还包括从食材的生

产、运输、烹饪到食物废弃物处理的整个生命周期。都市餐厅运营过程中所需的资源、食材运输过程中的碳排放以及餐饮废弃物的处理，都对城市环境承载能力提出了更高的要求。

为应对这一挑战，东京的餐饮业已开始注重可持续发展，这一趋势在东京拥有的米其林星级餐厅中尤为明显。根据 2023 年东京米其林指南，200 家获星餐厅中有 12 家因采用可持续食材和烹饪方法而被授予米其林绿星。为迎合消费者对健康和可持续的偏好，越来越多的餐厅开始宣传其可持续目标，如使用可持续食材、改进烹饪方法和优化食物包装，共同推动了社会层面对可持续饮食的关注。

尽管如此，日本消费者环保意识的提升尚未完全转化为实际行为。2023 年《日本时报(The Japan Times)》报道指出，尽管 60%的消费者声称愿意选择对环境影响较小的饮食模式，实际上大多数人在就餐选择时并不会将环境影响作为首要因素考虑。调查显示，80%的受访者更偏爱日本本地产的有机牛肉，并愿意为此支付溢价，而对于植物肉或培养肉的接受度较低¹¹。这反映了日本消费者在食品质量方面的高标准要求与他们环保选择的实际行为之间存在矛盾。

东京的餐饮业虽然蓬勃发展，却带来了食物浪费的严重问题。为满足消费者对多样化和高品质菜品的需求，许多餐厅面临超量采购和备餐的问题，导致大量食物浪费。据统计，2020 年日本的食物损失和浪费总量约为 522 万吨。处理这些食物垃圾不仅环境成本高昂，还给市政当局带来了经济负担，每年需花费数百万美元处理这些非工业垃圾。

同时，健康意识与环境意识之间的冲突日益明显。虽然许多日本消费者倾向于选择营养丰富且未经过多加工的健康食品，但这些食品运输及储存过程往往会对环境产生较大影响。此外，研究显示，全球每年约有 1100 万人死于不健康的饮食¹²。考虑到外出就餐的菜肴通常比家庭用餐含有更多的热量、脂肪和钠，过量摄入这些成分与心血管疾病、糖尿病和肥胖等慢性疾病密切相关。因此，外出就餐与健康风险和环境压力紧密关联，如何在推广健康饮食的同时减少环境负担，成为一个亟待解决的

知识卡片：米其林绿星

米其林绿星首次公开于 2020 年发布的法国米其林指南，是最新的米其林指南奖项，用于表彰在可持续美食方面足以成为榜样的餐厅。绿星的评选源自评审员的实地观察，包括审视餐厅对可持续美食投入强烈承诺的所有环保倡议，如食材的来源和对时令的尊重、菜单的平衡和组成以及废弃物与餐厅资源管理等，部分获评绿星的餐厅甚至实现能源自给自足。截止到 2024 年，在全球超过 15,000 家米其林推荐的餐厅中只有约 528 家餐厅获评米其林绿星。

问题。

由此可见，城市化进程带来的膳食变革不仅直接引发健康问题，还将通过增加食物需求间接影响环境。因此，评估都市膳食习惯变迁下外出就餐的环境影响及其可持续性具有重要意义。此外，外出就餐的营养价值和环境影响的研究能够为制定更有效的政策和实践提供科学依据，从而促进健康和环境双重目标的实现。

综上所述，本报告旨在探讨现代都市饮食习惯的转型，特别是外出就餐的可持续性问題。通过对东京地区餐饮业的详细分析，报告评估了不同类型餐厅的营养价值和环境影响，揭示了外出就餐对城市健康和生态系统的多重挑战。此外，报告还提出了一系列可行的策略，包括政策支持、社区参与和科技创新，以推动城市饮食向更加绿色、健康和可持续发展的方向。通过全面的数据分析和实证研究，本报告为政府、餐饮行业和消费者提供了重要的参考和指导，助力实现可持续城市发展的目标。

本节数据源：

1. Zang, J., Luo, B., Wang, Y., Zhu, Z., Wang, Z., He, X., . . . Wu, F. (2018). Eating Out-of-Home in Adult Residents in Shanghai and the Nutritional Differences among Dining Places. 10(7), 951.
2. Ng, M., Fleming, T. et al., 2014. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Lond. Engl.* 384, 766–781.
3. Warde, A., 2018. Changing Tastes? The Evolution of Dining Out in England. *Gastronomica* 18, 1–12.
4. Kant, A. K., Whitley, M. I., & Graubard, B. I. (2015). Away from home meals: associations with biomarkers of chronic disease and dietary intake in American adults, NHANES 2005–2010. *International Journal of Obesity*, 39(5), 820-827.
5. García Bulle Bueno, B., Horn, A. L., Bell, B. M., Bahrami, M., Bozkaya, B., Pentland, A., de la Haye, K., & Moro, E. (2024). Effect of mobile food environments on fast food visits. *Nature Communications*, 15(1), 2291.
6. Sun, M., Xu, X., Hu, Y., Ren, Y., Zhang, L., & Wang, Y. (2021). What differentiates food-related environmental footprints of rural Chinese households? *Resources, Conservation and Recycling*, 166, 105347.
7. Heller, M. C., & Keoleian, G. A. (2015). Greenhouse Gas Emission Estimates of U.S. Dietary Choices and Food Loss. *Journal of Industrial Ecology*, 19(3), 391–401.
8. Larson, N., Neumark-Sztainer, D., Laska, M. N., & Story, M. (2011). Young Adults and Eating Away from Home: Associations with Dietary Intake Patterns and Weight Status Differ by Choice of Restaurant. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(11), 1696–1703.
9. Du, Y., Rong, S., Sun, Y., Liu, B., Wu, Y., Snetselaar, L. G., Wallace, R. B., & Bao, W. (2021). Association Between Frequency of Eating Away-From-Home Meals and Risk of All-Cause and Cause-Specific Mortality. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 121(9), 1741-1749.
10. Santander. (2024). Japan: Reaching the consumer. <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/japan/reaching-the-consumers>
11. Washio, T., Saijo, M., Ito, H., Takeda, K.-i., & Ohashi, T. (2023). Meat the challenge: Segmentation and profiling of Japanese beef mince and its substitutes consumers. *Meat Science*, 197, 109047.
12. Afshin, A., et al., 2019. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* 393, 1958–1972.

CHAPTER 2

外出就餐可持续性的核算方法



第二章 外出就餐可持续性的核算方法

2.1 研究数据来源

2.1.1 餐厅信息开源数据的获取

通过 Google 地图平台的 [Places API](#)，我们获取了东京都 23 区全域范围内的基于 [POI](#) 的详细餐厅信息数据。数据涵盖餐厅名称、地址、经纬度坐标、唯一识别代码、价格水平、用户评分、餐厅类型及评分等关键信息。数据内容见表 2.1。

表 2.1 东京餐厅 POI 数据各项属性及其含义

餐厅 POI 属性	含义
Restaurant id	餐厅 ID
Restaurant types	餐厅类型
Formatted Address	格式化地址
Address Components	地址
Global Code	全球代码
Compound Code	复合代码
Latitude	纬度
Longitude	经度
Viewport	视野
Adr Format Address	地址格式
Business Status	营业状态
Restaurant Name	餐厅名称
Primary Type	主要类型
Short Formatted Address	简短格式化地址
Accessibility Options	无障碍设施
Primary Type Display Name	主要类型显示名称
Price Level	价格水平
Rating	评分
User Rating Count	用户评分次数
Current Opening Hours	当前营业时间

知识卡片: [Places API](#)

Places API 是 Google Maps Platform 提供的一项服务，可通过各种方法接受针对位置数据的 HTTP 请求。它会返回有关场所、地理位置或著名地图注点的格式化位置数据和图像。API 是 Application Programming Interface 的英文缩写，指的是应用程序接口。API 定义了软件系统中的组件之间的交互方式，允许不同的软件之间进行交互和通信。它是一组规定的约定和协议，用于定义软件中不同模块和组件之间的通信方式。

知识卡片: [POI](#)

POI(Point of Interest), 常译为“兴趣点”，指经过特定规则选择后值得注意的地点。POI 对企业、旅行者和研究人员具有重要价值，可应用于地图服务、导航系统、基于位置的营销、旅游、城市规划和地理分析等领域。一个好的 POI 数据集通常是结构化的，具有诸如位置名称、位置坐标、地址、类型等属性。

第二章 外出就餐可持续性的核算方法

尽管 Places API 具有自动覆盖的功能，但为了确保数据完全覆盖东京 23 区，仍需要手动规划一系列采样区域，以保证没有遗漏区域。初步阶段涉及使用代表东京 23 区的面数据 (polygon)¹。在每个区内，我们绘制了一系列采样圈，以确保全面覆盖。通过加入检验步骤，确保了数据的完整性，排除了位于指定区多边形之外的 POI。有效的餐厅数据随后被存储在 SQL 数据库中，便于结构化数据分析和查询。对于每个采样圈，发起 API 请求以获取数据，并设置过滤器，仅包含归类为“餐厅”且提供日语描述的商家。对于一次请求无法获取全部 POI 信息的区域，通过多次过滤进行数据补全，如图 2.1 所示。

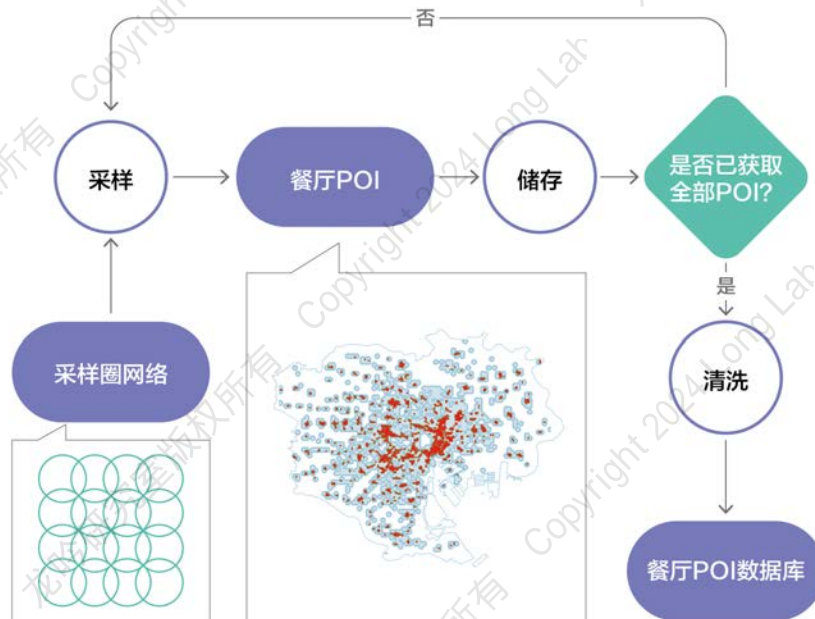


图 2.1 用于收集东京 23 区餐厅数据的采样圈示意图

经过这一数据获取操作，我们得到了包含了 286,648 家餐厅 POI 记录的数据集。为了确保数据集的准确性和相关性，对餐厅 POI 数据进行了多步骤的数据清洗。在去除重复获取的地点并修正数据异常后，获取的餐厅数量为 113,972 家。其中，共识别出 2,414 条记录位于东京 23 区的地理边界之外，并删除 324 条不符合有效 POI 标准的条目。这些排除条目包括不符合餐厅条件的条目，例如错误分类的企业，或无法通过现有数据源充分匹配或验证的 POI。最终，数据库被精炼至包含 112,892 条有效餐厅 POI 条目。

¹ 数据源：<https://www.esrij.com/products/japan-shp/>

第二章 外出就餐可持续性的核算方法

2.1.2 外出就餐菜单数据集的建立、餐厅数据的分类与验证

为了解外出就餐时，餐厅为消费者所提供菜品的营养与价格信息，本研究开展了相关的数据收集工作。通过检索东京大型连锁餐饮品牌的官方网站，对其公开的菜单信息进行了收集。这些菜单数据覆盖了东京地区众多知名餐厅，具体信息参见表 2.2。

表 2.2 连锁餐饮品牌信息及收录的菜品数量

日文名	英文名	餐厅类型描述	菜品数量
なか卯	Nakau	丼饭（盖浇饭）和京都风味乌冬面	34
はなまるうどん	Hanamaru Udon	乌冬面连锁店	59
幸楽苑	Kourakuen	拉面连锁餐厅	27
れんげ食堂/中華東秀	Renge Shokudo/Chinese Tohshu	中式菜肴连锁店	61
大阪王将	Osaka Ohsho	以饺子（水饺）和其他中式菜肴闻名	6
ステーキ屋松	Steak House Matsuno	牛排连锁店	33
KFC	KFC	汉堡和炸鸡	19
吉野家	Yoshinoya	牛肉饭	32
ココ壱番屋	Coco Ichibanya	咖喱饭连锁店	36
マイカレー食堂	My Curry Shokudo	咖喱饭连锁店	15
大戸屋	Ootoya	传统日式家常料理	462
日高屋	Hidakaya	提供拉面、饺子等中式菜肴的餐厅	18
ココス	Coco's	提供多种西式菜肴的家庭餐厅	105
タリーズコーヒー	Tully's	咖啡连锁店	23
かつぱ寿司	Kappa Sushi	回转寿司连锁店	118
すき家	Sukiya	牛肉饭	30
焼肉和民	Yakiniku Watami	日式烤肉店	49
Royal Host	Royal Host	以各种西式和日本料理闻名的家庭式餐厅	109
Subway	Subway	以三明治闻名的国际连锁	16
McDonald's	McDonald's	连锁快餐，售卖汉堡、以及薯条、炸鸡、汽水等快餐食品	72
Starbucks	Starbucks	咖啡连锁店	287
鳥貴族	Torikizoku	平价烧鸟居酒屋店	116

在收集过程中，我们详细记录了每道菜品的营养成分，包括卡路里、蛋白质、碳水化合物、

第二章 外出就餐可持续性的核算方法

脂质和盐含量五项关键营养指标。同时，为确保数据的时效性和准确性，结合官方网站、Google 地图等信息来源方式，获取了截至 2022 年 6 月的菜品价格信息。随后，将价格数据与营养数据匹配，以确保数据的一致性和准确性。最终，构建了包含 1,727 道菜品的外出就餐菜单数据库。该数据库详细记录了菜品的定价和营养信息，为后续深入分析提供了坚实的基础。

此外，对于从 Google 地图上获取的餐厅数据与菜单数据，依据日本家庭收入与支出调查（[FIES](#)）设定的外出就餐类型，将其分类为 12 种就餐类别。1,727 道菜品所属餐厅的类型分布情况记录在表 2.3 中。

表 2.3 按 FIES 类别划分的外出就餐菜品数量

餐厅类型	菜品数量 (道)
日式面条	93
中式面条	63
其他面条	31
寿司	118
日式料理	588
中华料理	49
西餐	86
烧烤	82
汉堡	105
其他	109
咖啡厅	287
酒吧	116

另外，在对餐厅进行分类的过程中，结合了 Google 地图和日本餐厅评价网站 [Tabelog](#) 的数据，使用餐厅名称、地址以及“Tabelog”关键字进行搜索。Tabelog 系统会随机为每家餐厅贴上 1 至 3 个标签，共有 210 个不重复的标签类别以及 3,649 种组合。为确保数据准确性，通过比较地址中的第一个标签，将 Tabelog 的数据与 Google

知识卡片: FIES

家庭收入和支出调查 (FIES, Family Income and Expenditure Survey) 是日本统计局每月进行的一项抽样调查。其目的是了解家庭收入和支出的实际情况，为社会和经济政策提供依据。该调查覆盖全国家庭。根据 2015 年人口普查，调查对象家庭总数为 5157 万户，占有家庭的 96.5%。在 FIES 中，样本家庭是基于统计方法选取的，以便能够代表全国所有家庭。

知识卡片: Tabelog

Tabelog (日文名称: 食べログ) 是日本最大的在线餐厅点评和推荐平台，网站提供查看餐馆的用户点评、照片、空位数，以及在线预约等服务。根据网站数据，至 2024 年 5 月，总计收录了全日本超过 86 万家餐厅，6257 万条用户点评，1 亿 6448 万张照片以及 7.3 万家店铺的线上预定方式。

第二章 外出就餐可持续性的核算方法

地图的数据进行交叉验证。对于未验证的条目，通过手动搜索来核验。利用这种方法，我们将 112, 892 家餐厅的 POI 分别匹配到 FIES 里规定的 12 个类别里。

2.1.3 东京轨道交通开放数据与家庭就餐概况信息

研究采用了来自日本国土交通省国土信息处、国家空间规划与地区政策局的公开信息，该信息详细记录了东京都内铁路系统 2020 年的相关数据。数据涵盖了车站的位置、路线以及每日客流量²；此外，我们整合了关于路线、车站、铁路类别（如常规铁路、缆车、悬挂式单轨铁路、单轨铁路）以及运营商（如新干线、日本铁路公司常规线路、公有铁路、私有铁路、第三方部门铁路）的信息³。同时，作为家庭收入和支出调查的重要组成部分，FIES 为我们提供了日本不同收入阶层的外出就餐消费模式及就餐频率数据，为菜品和餐厅分类提供了基础框架。

2.2 外出就餐的营养及环境影响的评估方法

2.2.1 营养与价格分析

在外出就餐的营养与价格评估中，首先结合了 2.1.2 收集的菜单营养数据，计算出各类餐厅提供菜品的平均营养价值。尽管同一餐厅或餐厅类型的不同菜品之间存在营养成分的差异，但目前的数据粒度尚且无法量化这些变化。因此，本研究假设同一类型餐厅的菜品具有相似的营养特性。在菜单数据与餐厅 POI 分类及验证基础上，识别了东京各种餐厅类型，并利用这些数据与营养数据交叉映射，得出东京全部餐厅的营养分布。

公式 (1) 计算了“营养强度”，即通过每 100 日元支出能够获取的营养物质质量，来衡量营养价值，评估了各类餐厅的菜品营养价值。

$$ND_{i,u} = \frac{\frac{1}{m_{i,u}} \sum_{d=1}^{m_{i,u}} N_{i,u,d}}{\frac{1}{nd_i} \sum_{d=1}^{nd_i} Price_{i,d}} \times 100 \quad (1)$$

其中， i 表示餐厅类别； u 表示各种营养成分； $m_{i,u}$ 表示餐厅类别 i 下含有营养 u 信息的菜品数量； nd_i 表示餐厅类别 i 具有价格信息的菜品数量。 $ND_{i,u}$ 表示餐厅类别 i 提供菜肴中营养 u 的含量； $Price_{i,d}$ 表示餐厅类别 i 中菜品 d 的价格。

² https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N02-v2_3.html

³ https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-S12-v2_3.html

2.2.2 环境影响分析

接下来，以量化菜品碳足迹的形式评估了东京餐厅的环境影响。这里，我们结合了 FIES 和 [3EID](#) 数据库的数据，对餐厅提供菜品的碳足迹进行准确的评估。3EID 数据库提供了食品原材料单位价格支出带来的排放强度信息，在此基础上，通过 FIES 的消费数据来量化最终的碳足迹。FIES 的调查数据结果涵盖了 7,424 户家庭，涵盖不同收入的家庭，并最小化了消费数据偏差，从而反映了不同消费者群体的购买力。

对于间接排放强度 e_t^{indirect} ，其计算原理基于环境拓展型[投入产出分析](#)的方法，如式 (2)：

$$(e_1^{\text{indirect}} \quad \dots \quad e_t^{\text{indirect}} \quad \dots \quad e_n^{\text{indirect}}) = \mathbf{D}(\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \bar{\mathbf{M}})\mathbf{A})^{-1} \quad (2)$$

其中， t 表示消费品的类别； \mathbf{D} 为直接排放强度的行向量， $\mathbf{D} = [d_i]$ ， \mathbf{I} 是单位矩阵， $\bar{\mathbf{M}}$ 表示进口直接需求系数的对角矩阵， \mathbf{A} 为行业间交换矩阵。

为了计算餐厅在消费者的一次就餐行为中提供菜品所隐含的碳足迹，我们整合了各个消费水平的家庭在外出就餐方面的人均支出，以及 Google 地图划分为四个等级的餐厅价格信息。具体来说，假设收入更高的家庭会倾向于前往高价的餐厅就餐，以其平均支出替代 Google 地图所缺少的具体支出信息。通过这种方法，计算出不同类型餐厅提供一顿餐食的碳足迹，如公式 (3) 所示：

$$E_{i,g}^{\text{indirect}} = e_{\text{dining-out}}^{\text{indirect}} \frac{y_{i,g}^{\text{FIES}}}{f_{i,g} h_g^{\text{FIES}}} \quad (3)$$

其中各项代表排放计算中的不同因素，取决于餐厅的类别与价格等级。

最后，为了阐明外出就餐导致的碳排放在地理上的差异，我们使用了 [IDW 插值](#) 方法，这是一种基于 [Tobler 地理学第一定律](#) 操作的统计方法。通过这种方法，我们能够根据餐厅位置信息，绘制出碳足迹的分布趋势，使用 ArcGIS 10.4 进行可视化。计算过程如下：

$$d_r = \sqrt{(x_0 - x_r)^2 + (y_0 - y_r)^2} \quad (4)$$

$$\lambda_r = \frac{d_i^{-p}}{\sum_{r=1}^n d_r^{-p}} \quad (5)$$

$$\hat{P}(x_0, y_0) = \sum_{r=1}^n \lambda_r P(x_r, y_r) \quad (6)$$

其中 d_r 是两点之间的距离， λ_r 是权重项， $\hat{P}(x_0, y_0)$ 是插值结果， n 是 $\hat{P}(x_0, y_0)$ 附近可用数据点的数量， x 和 y 表示城市 r 和 s 的地理位置， p 是一个任意正实数。

知识卡片：3EID

3EID 全称为 Embodied Energy and Emission Intensity Data for Japan Using Input-Output Tables（中文名：利用投入产出表计算的日本隐含能源及排放强度数据），是一本专注于评估日本各部门环境影响的数据手册。该手册由日本国立环境研究所（NIES）出版，其核心价值在于能够洞察各个经济部门单位生产活动（以一百万日元计）产生的直接和间接环境负担（包括能源消耗和排放），有助于研究人员与决策者评估不同经济部门的环境影响。

知识卡片：IDW

IDW(Inverse distance weighting)全称为反距离加权法，是一种空间插值方法，基于未知点到每个已知点的距离的倒数进行插值。

知识卡片：地理学第一定律

地理学第一定律（Tobler's first law of geography）来源于美籍瑞士地理学家，制图学家 Waldo Tobler 的观点"Everything is related to everything else, but near things are more related to each other"即“任何事物都相关，只是相近的事物关联更紧密”。



2.3 车站周边外出就餐的可持续性评估方法

2.3.1 餐厅营养、环境影响、多样性、拥挤程度及价格评估方法

针对车站附近餐饮选择的可持续性，我们建立了营养、环境影响、多样性、拥挤程度和价格这五个关键指标。

首先，关于营养价值，通过营养密度模型，计算了营养密度分数，既考虑了有益的积极营养素（如蛋白质、碳水化合物），也考虑了需要限制摄入的营养素（如脂质、盐）。营养密度分数采用每 100 千卡的标准化营养数据进行计算。首先，积极营养密度得分（PNDS）及负营养密度得分（NNDS）可以通过公式（7）（8）计算：

$$PNDS = \sum_{u \in U_p} \frac{w_u}{DRI_u} \quad (7)$$

$$NNDS = \sum_{u \in U_l} \frac{w_u}{DRI_u} \quad (8)$$

式中， w_u 为营养物质 u 的含量， DRI_u 为其日推荐摄入量。

综合营养密度得分（NDS）的计算方法如公式（9）所示：

$$NDS = PNDS - NNDS \quad (9)$$

在此基础上，每个车站周围餐厅的营养指数由此求出，并进行了标准化以便比较。

关于车站附近餐厅类型的多样性，该指数考虑了车站 500 米半径内餐厅的数量及类型的多样性。对于每个车站，用 $n_{i,j}$ 表示该站周边类型 i 的餐厅数量。所有类型的餐厅总数 Num_j 是 $n_{i,j}$ 的总和： $Num_j = \sum_{i=1}^s n_{i,j}$ 。值得注意的是，餐厅类型数据来源于 Google Maps，包含 84 种不同餐饮设施的分类。这里，我们提出了一个综合指数，既考虑了数量（餐厅总数），也包含了多样性（餐厅类型的多样性）。该指数受到生态学中的多样性指数的启发，尤其是 [Shannon 多样性指数 \$H\$](#) （Hill 数的一种形式，多样性顺序 $q = 1$ ），其数学公式可表示为式（10）：

$$H_j = - \sum_{i=1}^s (p_{i,j} \ln p_{i,j}) \quad (10)$$

其中， $p_{i,j}$ 是车站 j 附近餐厅类型 i 的相对丰度，由 $p_{i,j} = \frac{n_{i,j}}{Num_j}$ 计算。

知识卡片：香农多样性指数

Shannon 多样性指数 (Shannon's Diversity Index) 是用来描述一个群落的多样性的统计量，在生态学中应用很广泛。该指标同时能够反映景观异质性。另外，经济学中也将其用于描述一个地区中经济活动的分布。

第二章 外出就餐可持续性的核算方法

然而，考虑到每个车站周围餐厅数量的不同，直接比较不同大小样本的 Shannon 指数或 Hill 数存在固有限制。因此，我们引入了一个标准化步骤，即计算每个车站的标准化多样性指数 H'_j ($H'_j = \frac{H_j}{H_{j,max}}$)，然后将其乘以该车站标准化餐厅数 Num'_j ($Num'_j = \frac{Num_j}{Num_{j,max}}$)，得出综合餐厅多样性指数 I_j ，如公式 (11) 所示：

$$I_j = Num'_j \times H'_j \quad (11)$$

这个综合指数有效地评估了车站餐饮选择的多样性，考虑到了其附近可用的餐厅数量和类型的多样性。

车站周围就餐环境的拥挤程度的计算结合该站每日的乘客人次信息与周边餐厅数量，根据式 (12) 求出：

$$C_j = \frac{PF_j}{Num_j} \quad (12)$$

其中， PF_j 表示车站 j 的日均人流量。

此外，在之前的计算中，我们评估了不同价格层次餐厅提供的菜品的平均碳足迹。对于车站周边 500 米半径范围内的餐厅环境影响评估，以所有餐厅平均碳足迹的倒数作为估量标准，并将其标准化为 0 到 1 之间的值，以便提供标准化的环境得分，如式 (13) 和 (14) 所示。

$$E'_j = \frac{1}{Num_j} \sum_{k \in V_j} E_{i,g,k}^{indirect} \quad (13)$$

$$E_j = \frac{\max(E_j) - E_j}{\max(E_j) - \min(E_j)} \quad (14)$$

其中， E'_j 表示车站 j 周边 500m 半径范围内所有餐厅的平均碳足迹， V_j 是站点 j 半径 500 m 范围内所有餐厅的集合， Num_j 等于集合 V_j 的基数， $E_k^{r.indirect}$ 是餐厅 k 的间接碳足迹（由价格水平和餐厅类型决定）， E_j 是归一化后车站 j 的环境得分。

对于价格方面的可持续性评分，根据 Google 地图提供的餐厅价位信息，餐厅 k 被分配了一个价格指数 Pl_k ：最低价格层级被分配了 0.8，而最高价格层级被分配了 0.2。对于一个车站而言，其周边餐厅的整体价格指数 P_j 是通过计算所有餐厅的价格指数平均值得出的，如式 (15)。

$$P_j = \frac{1}{Num_j} \sum_{k \in V_j} Pl_k \quad (15)$$

2.3.2 可持续外食指数 (SDOI) 的建立

为全面评估各车站外出就餐的可持续性，研究引入了可持续外食指数 (SDOI, sustainable dining-out index)。该指数综合了营养、环境影响、餐厅多样性、价格及拥挤程度五个关键维度。为了便于比较，每个维度都在 0 到 1 的范围内进行了标准化，并在 SDOI 计算中赋予了相等的权重。在量化车站性能的五个维度时，考虑到每个维度的原始数据可能具有不同的统计特性，我们采用了不同程度的数据处理方法，以确保每个维度的合理分布。这种方法论不仅增强了跨维度比较的一致性和有效性，而且有助于减轻异常值或偏态分布对整体 SDOI 的影响。

在 SDOI 的计算中，利用五个维度的标准化得分绘制雷达图，即连接各维度得分形成多边形的面积，表示车站的综合得分情况。多边形的面积使用高斯面积公式计算，该公式基于多边形顶点的笛卡尔坐标计算其边界区域的大小。每个子指标首先根据五边形中的角度映射到二维平面上的一个点，如公式 (16) 所示：

$$(\alpha_{\varphi k}, \beta_{\varphi k}) = \left(X_{\varphi k} \cdot \cos \frac{2k\pi}{5}, X_{\varphi k} \cdot \sin \frac{2k\pi}{5} \right), k = 0, 1, \dots, 4 \quad (16)$$

其中， $(X_{\varphi 0}, X_{\varphi 1}, X_{\varphi 2}, X_{\varphi 3}, X_{\varphi 4})$ 代表五个子指标的一种排列组合 $[P, E, I, N, C]$ 。由营养指数 N_i 、环境指数评分 E_i 、餐厅多样性指数 I_i 、价格指数 P_i 和拥挤度 C_i 决定。每个排列组合的面积使用公式 (17) 计算：

$$A_{\varphi} = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^4 |\alpha_{\varphi k} \beta_{\varphi k+1} - \alpha_{\varphi k+1} \beta_{\varphi k}| \quad (17)$$

值得注意的是，考虑到五边形的面积与个别指标的排序有关，各车站的 SDOI 是五个维度得分以所有排列组合方式构成的多边形的面积的平均值。

$$SDOI = \frac{\sum_{\varphi=1}^{5!} A_{\varphi}}{5!} \quad (18)$$

其中， A_{φ} 是排列 φ 下多边形的面积。这种平均面积计算提供了一个衡量各车站可持续就餐环境的指标，面积越大表明可持续性指数越高。

知识卡片：高斯面积公式

高斯面积公式，又称为鞋带公式 (Shoelace formula) 或测量员公式 (Surveyor's formula)，用于计算简单多边形的面积，其顶点由平面上的笛卡尔坐标描述。该方法通过对多边形的顶点坐标进行交叉乘积运算来确定其面积。该算法在 2D 和 3D 计算机图形、测量以及林业等领域都有广泛应用。

第二章 外出就餐可持续性的核算方法

2.3.3 轨道线路与行政区的综合评估方法

为了更全面地评价东京 23 个行政区域及其铁道网络沿线的餐饮选择的可持续性，我们将对单个车站的评估扩展到了沿线餐厅的可持续性餐饮得分，以及东京 23 个行政区的整体评估。在分析轨道线路沿线的情况时，通过两个不同的评估指标来展现研究成果：各线路的平均 SDOI 得分与总得分。线路的总得分是通过累加沿线所有车站的得分计算出来的，反映了该线路在可持续餐饮方面的整体实力。而平均得分则提供了线路沿线可持续餐饮平衡发展的见解。评估不同行政区域的外出就餐可持续性得分时，针对跨越多个区的车站进行了调整。每个行政区的可持续性餐饮总得分是通过汇总该区内所有车站的得分来给出的。这一度量标准突出了在可持续餐饮方面整体表现出色的区域。为了减少不同区域大小对评估结果的影响，计算了单个车站及单位面积的得分，从而提供更为公平的比较。



CHAPTER 3

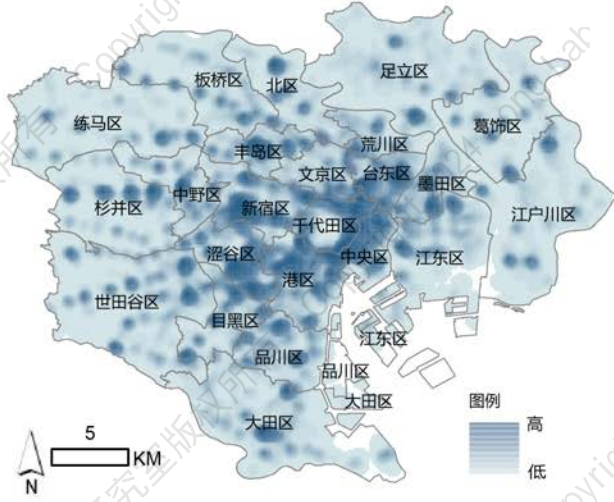
东京餐厅可持续性分析实践



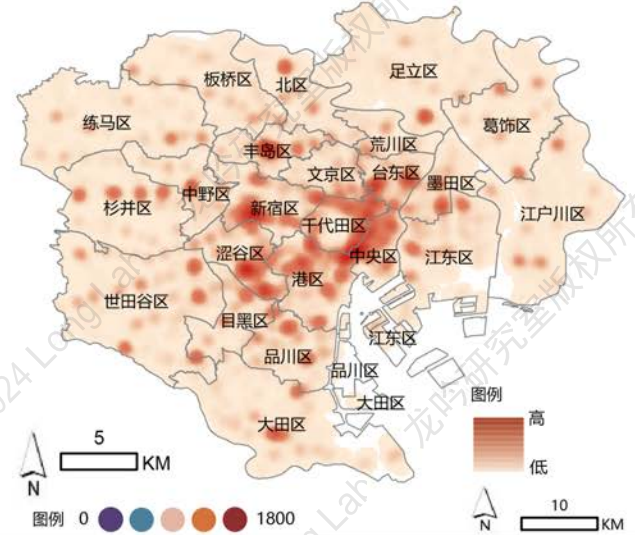
第三章 东京餐厅可持续性分析实践

3.1 餐厅密度分布

a) 餐厅密度



b) 平均价格



c) 餐厅分布

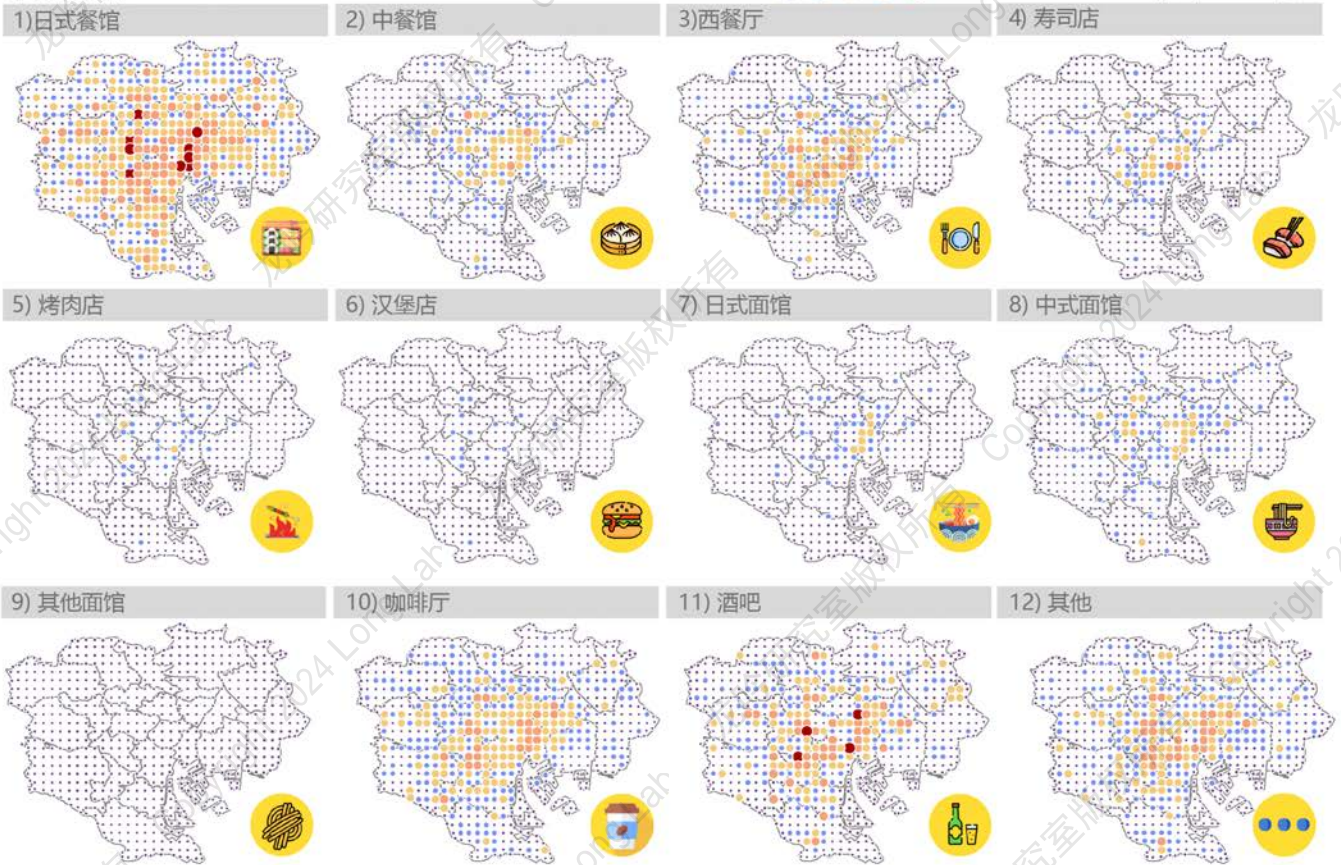


图 3.1 东京 23 区餐厅分布示意图

第三章 东京餐厅可持续性分析实践

基于上述方法，本节中揭示了东京都 23 区的餐厅分布特征，其中包括餐厅密度分布、平均价格分布，以及 12 种餐厅类型的分布特征(图 3.1)。

图 3.1-a) 展示了在东京 23 区内的餐厅密度分布特征，结果表明各城区的餐厅数量显示出巨大差异，中心城区和副中心城区的餐厅数量远高于非中心城区。具体来说，港区以 11,955 家餐厅数量位居东京 23 区首位，其次是新宿区和涩谷区，分别有 10,180 家和 8,800 家餐厅。港区、新宿区和涩谷区作为东京的商业和文化中心，其餐厅类型丰富多样，从高端餐厅到快餐店应有尽有，这不仅反映了这些区域高密度的商业活动特点，也体现了高人流量和多样化的消费需求。相比之下，居民区或较少商业活动的地区，如荒川区、文京区和北区等，餐厅数量则明显较少，分别为 1,564 家、2,543 家和 2,546 家，这与这些区域的人口密度较低、商业设施较少以及居民消费习惯更为保守有关。

在餐厅类型方面，在东京 23 区内，日式餐馆的数量最多，达到 38,088 家，这一数据突显了日本传统饮食文化在当地市场的深远影响和受欢迎程度。酒吧和咖啡厅作为社交与休闲的重要场所，数量也较为丰富，分别为 19,098 家和 15,291 家，这与东京居民的生活方式和社交习惯密切相关。西餐厅和中餐馆的数量虽然相对较少，但也分别达到了 8,823 家和 5,549 家，这反映出东京作为国际大都市的饮食文化多元性和对于外来文化的开放性。此外，特色面食如中式面馆、日式面馆和其他面馆虽然总量不大，但它们作为东京居民日常外食的选择，也显示了餐饮选择需求的多样化特征。

整体来看，餐厅类型的多样性不仅满足了不同消费者的口味偏好，也反映了东京在全球化背景下的饮食文化融合和创新。这种多样化的餐饮类型布局，不仅为东京居民的外食消费提供了丰富的选择，同时也显示了城市的文化多样性和包容性。

结合图 3.1-a 餐厅密度分布图、图 3.1-b 平均价格分布图及图 3.1-c 各类型餐厅分布图，我们对东京 23 区的餐厅分布做出以下几点讨论：

地区消费水平和餐厅运营成本。东京都中心城区及次中心城区相对繁华，有较高的商业房地产价值，区域内的餐厅的运营成本相对较高；同时居民平均收入水平高于其他地区，具有更高的消费水平，因而导致有更多的餐厅来满足当地居民的消费需求。我们可以看出，在东京都的中心城区如千代田区、港区和中央区，以及次中心城区，如新宿区、池袋区和涩谷区，其餐厅密度远超过其他地区。与此同时，东京都 23 区内餐厅的平均价格分布也呈现类似的规律，即东京都中心城区以及次中心城区的餐厅平均价格远超过其他地区。例如，在东京站、银座、

第三章 东京餐厅可持续性分析实践

六本木等中心区域，餐厅密度和平均价格均呈现较高的水平；在千代田区、文京区和新宿区的交界区域，餐厅的平均价格水平较周边区域也呈现出明显增加的特征。

城市结构、交通网络和社会经济因素。东京 23 区内的餐厅主要集中在轨道交通网络最发达的中央商务区，这一特征展示了餐厅的分布与东京 23 区内轨道交通网络的分布存在空间相关性。轨道交通是东京 23 区和周边地区居民的主要出行方式，集中分布在轨道交通站点周围的餐饮选择，可以节省消费者出行时间，为消费者提供更多便利。同样的，价格水平较高的餐厅也通常位于交通便利的区域。这是由于交通便利的区域通常是经济发达的地区，具有较为集中的经济活动，这些区域的消费者消费能力更强。这一现象反映了城市结构、交通网络和社会经济因素对消费者外出就餐选择的共同作用。

人口分布特征和其他因素。东京都中心城区及次中心城区的人口密度较大，居民对外食的需求显著高于其他区域，所以大部分餐厅都密集分布在此。而在一些旅游热点区域如上野、浅草区域，餐厅的分布也比较集中。考虑到吸引世界各地的游客和运营成本等因素，旅游热点地区的餐厅分布也呈现出多样性和价格水平较高的特征。



第三章 东京餐厅可持续性分析实践

为了更好地了解东京都 23 区内的餐厅分布情况，我们根据图 3.1-c 对各类型餐厅的分布特征做进一步分析：

1. 日式餐馆

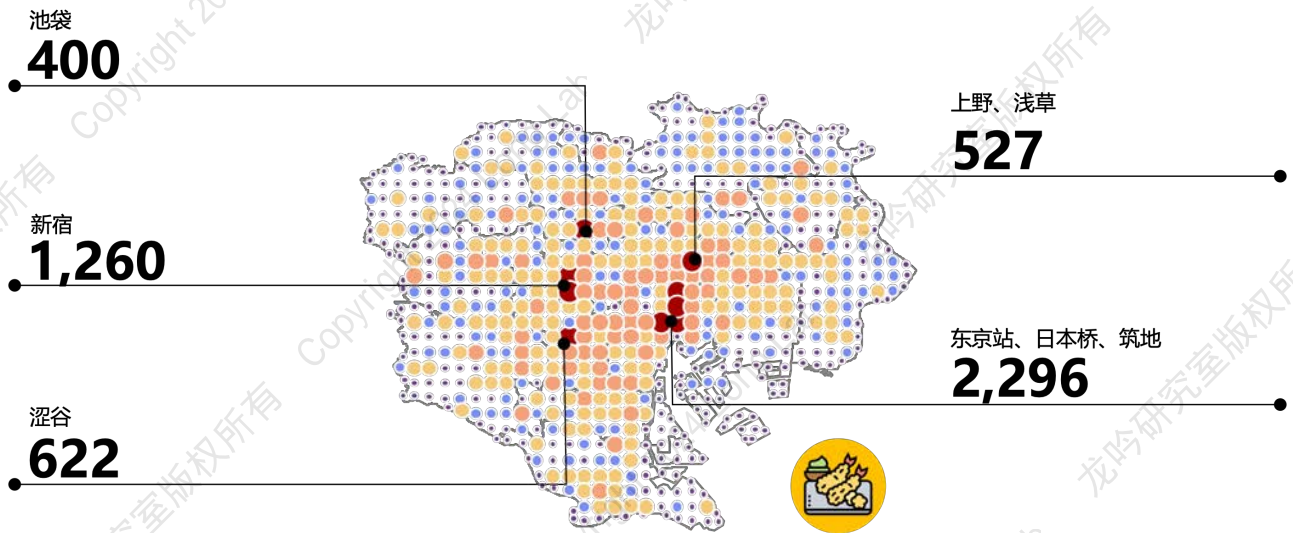


图 3.2 东京日式餐馆分布示意图

在所有餐厅类型中，日式餐馆拥有最多的餐厅数量，共 38,088 家。日式餐馆集中分布在千代田区（东京站区域）、中央区（日本桥、筑地区域）、台东区（上野、浅草区域）、池袋区、新宿区和涩谷区。其中，上野、浅草、筑地区域是东京都内主要的旅游热点区域；筑地区域由于东京有名的鱼市**筑地市场**为人们熟知；池袋、新宿、涩谷作为东京都的三大副都心，也是重要的商业活动中心和旅游热点区域。此外，日式餐馆的覆盖范围非常广泛，除了集中分布的区域外，东京都内其他区域也都有数量较多的日式餐馆。

知识卡片：筑地市场

筑地市场是位于东京都中央区筑地的国营批发市场，亦是日本最大的鱼市场。面积约为 23 万平方米。东京都内 11 间东京都中央批发市场之一，其规模之大与知名度之广，不只是东京，更是日本首屈一指的批发市场。

2. 中餐馆

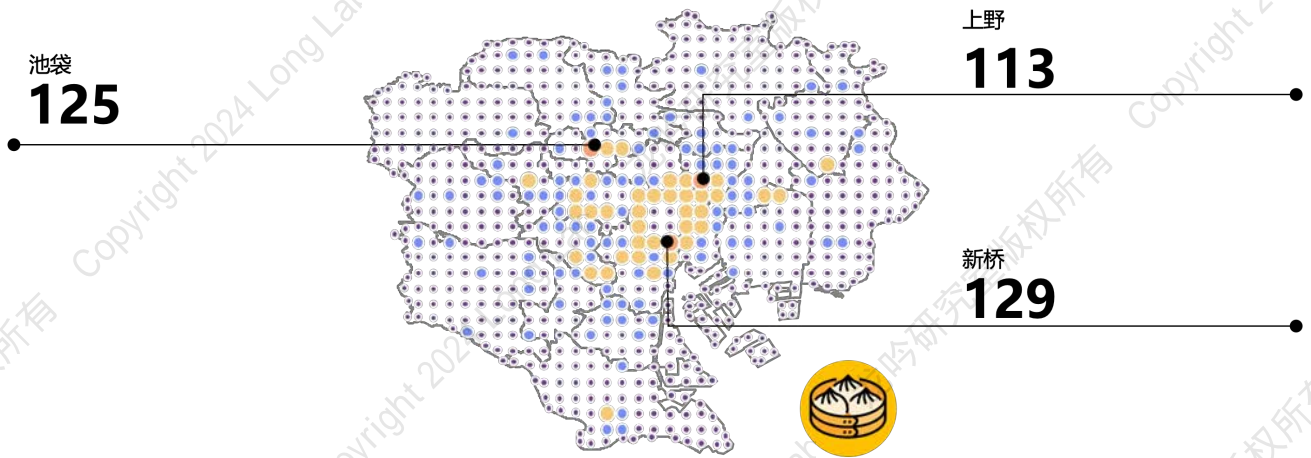


图 3.3 东京中餐馆分布示意图

东京都 23 区内共有 5,549 家中餐馆，其分布主要受到移民的影响，集中于华人聚集的区域。例如，池袋区域和上野区域的中餐馆的数量显高于其他区域；在新桥、有乐町这些上班族的主要聚集区域，中餐馆也有较为集中的分布，为上班族提供了经济便捷的外食选择。

3. 西餐厅

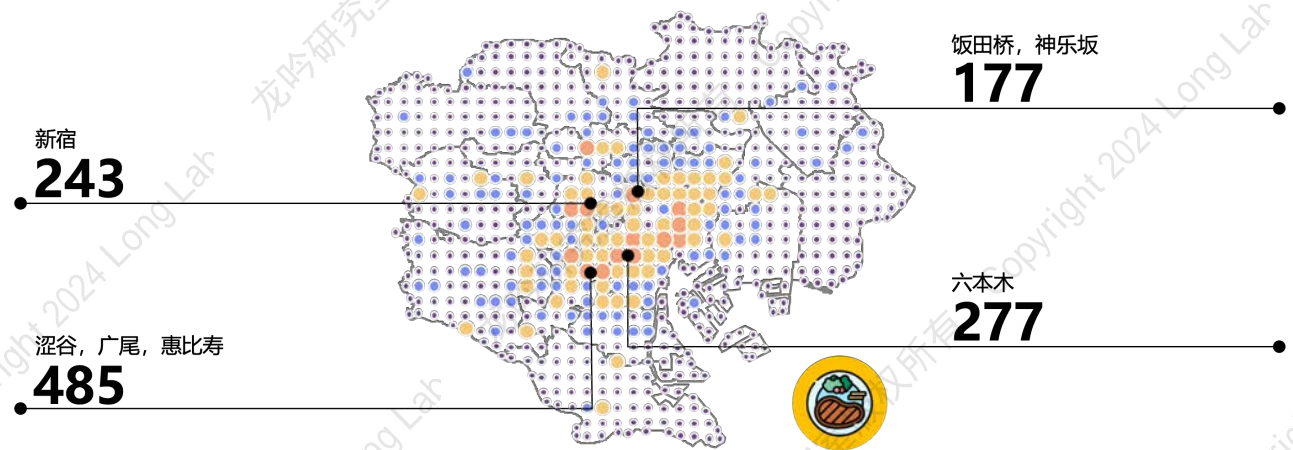


图 3.4 东京西餐厅分布示意图

在东京都 23 区内，共有 8,823 家西餐厅，它们主要分布在城市的商业、购物和娱乐中心。例如，在千代田区的东京站和大手町区域、港区的六本木区域等办公楼和商业设施众多的区域，西餐厅的分布较为集中；在千代田区、文京区和新宿区交界的饭田桥神乐坂区域，由于历史文化的的原因，集中分布着较多的西餐厅；此外，在新宿区域、涩谷广尾惠比寿区域，西餐厅也有

密集分布。

4. 寿司店

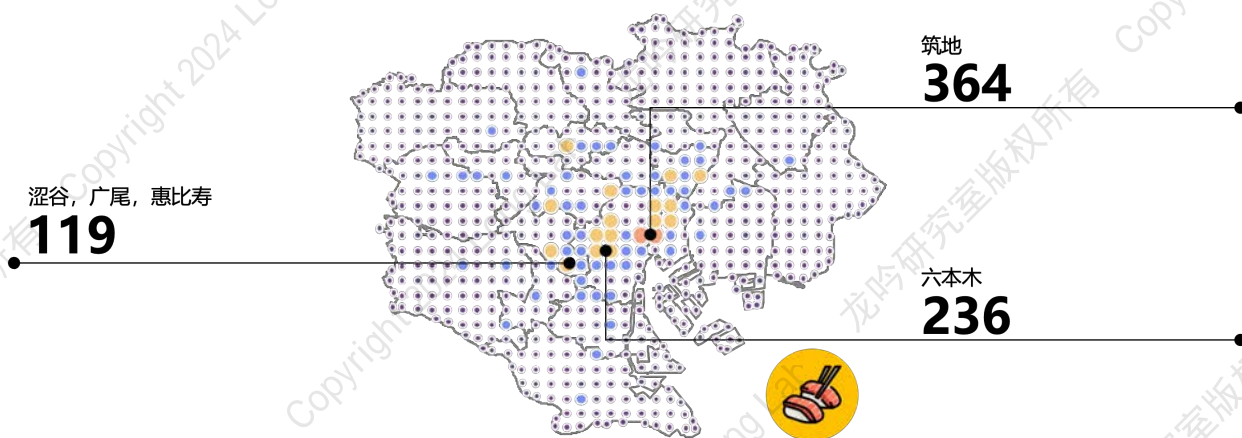


图 3.5 东京寿司店分布示意图

寿司店的数量在东京都 23 区的所有餐厅中占比不大，共有 3,404 家，主要分布在中心城区和次中心城区，如港区的六本木区域、涩谷区的涩谷广尾惠比寿区域及中央区的筑地区域。在筑地区域，原筑地海鲜市场的场内市场虽然已经搬到了丰洲区域，但场外市场的寿司店未搬离，因此这里仍然是寿司店比较集中的区域；此外，在六本木、涩谷、广尾、六本木等区域也分布着较多的高档寿司店。

5. 烤肉店

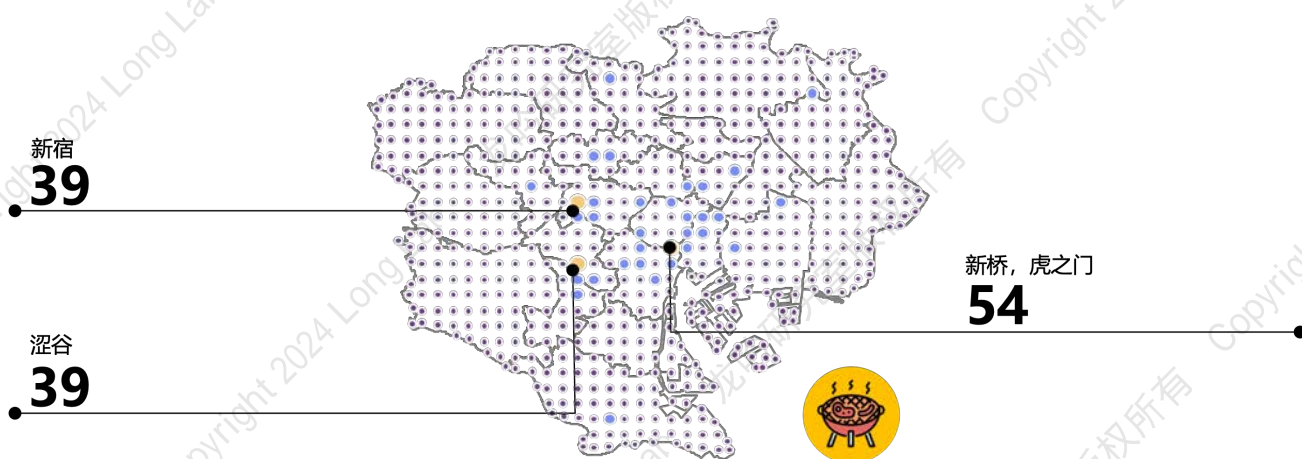


图 3.6 东京烤肉店分布示意图

东京都 23 区内共有 1,501 家烤肉店。由于烤肉店的平均价格相对较高，这些餐厅主要集

中分布在经济发达且消费水平较高的中心城区和副中心城区，例如新桥和虎之门区域、新宿区域以及涩谷区域，呈现集中分布的特征。相反，非中心城区的烤肉店数量则明显少于中心城区和副中心城区，且没有相对集中区域。

6. 汉堡店

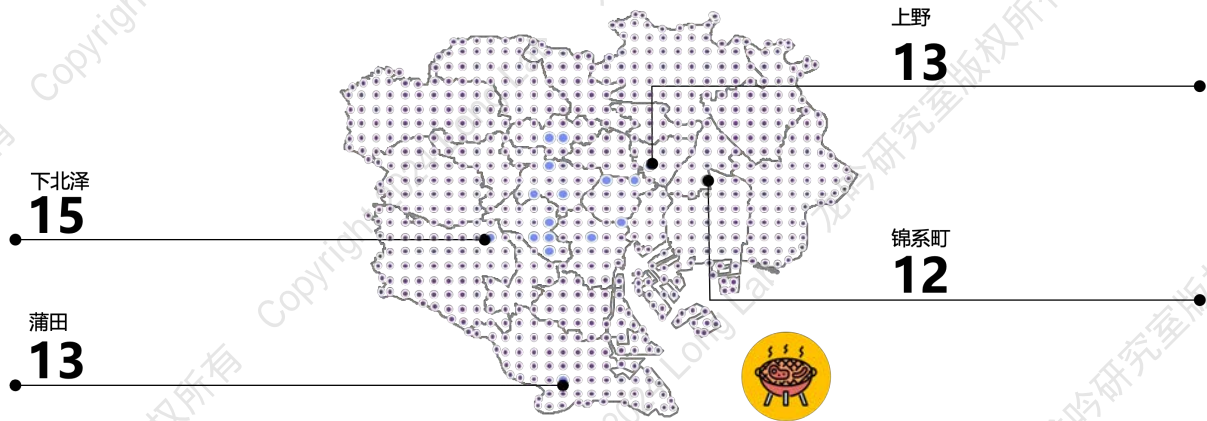


图 3.7 东京汉堡店分布示意图

东京都 23 区内共有 1,259 家汉堡店，作为外食快餐的一种选择，汉堡店在数量上并不占优势，这一现象与日本的**快餐文化**紧密相关。在日本，本地的传统快餐选项如拉面、寿司和便当等，因其快速、便利且符合当地人口味的特点，已深入人心。相比之下，汉堡店虽然在全球范围内极为流行，但在日本，它并没有成为主流快餐文化的一部分。在东京都，不论是中心城区还是非中心城区，汉堡店的分布都没有呈现出明显的聚集特征。我们发现，除了新宿区域、池袋区域及涩谷区域等传统副中心区域外，在世田谷区的下北泽区域、大田区的蒲田区域、墨田区的锦糸町区域，以及台东区的上野区域这类交通便利、人流量较大的新兴区域，也分布着数量较多的汉堡店。

知识卡片：快餐文化

1970 年大阪世博会期间，日本已经历了战后五六十年代的经济飞速发展，美国文化被视为潮流象征。世博会上展出的美国肯德基炸鸡改变了日本民众对快餐的传统印象，推动了快餐文化在日本的发展。此后，美国快餐文化不仅冲击了日本“请客吃饭是一种私密行为”的传统观念，还深刻影响了日本社会文化，甚至形成了平安夜吃肯德基的习俗。除了西方快餐，传统日式料理也发展了许多快餐形式，深受日本民众喜爱。例如，价廉物美的牛丼是日本的“国民快餐”；回转寿司的普及使寿司成为更休闲常见的食品。

7. 日式面馆，中式面馆和其他面馆

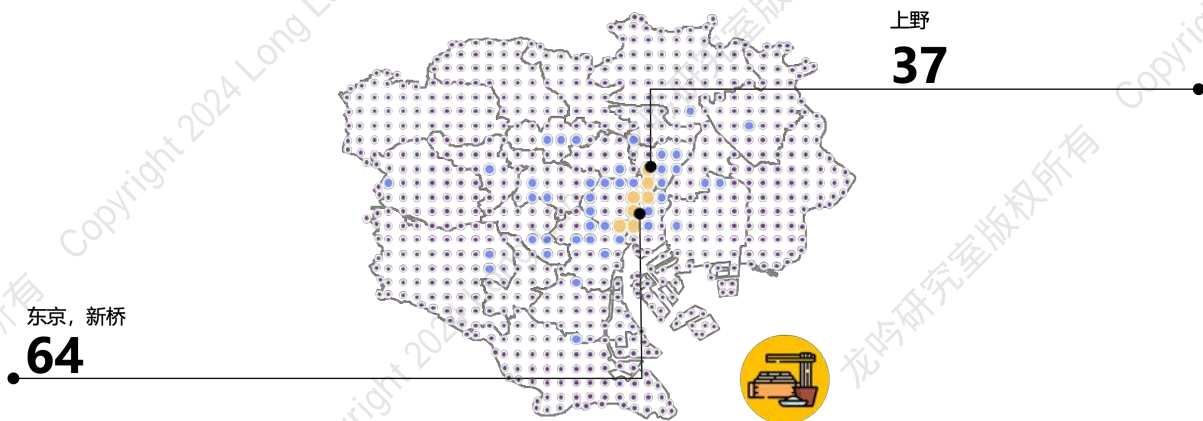


图 3.8 东京日式面馆分布示意图

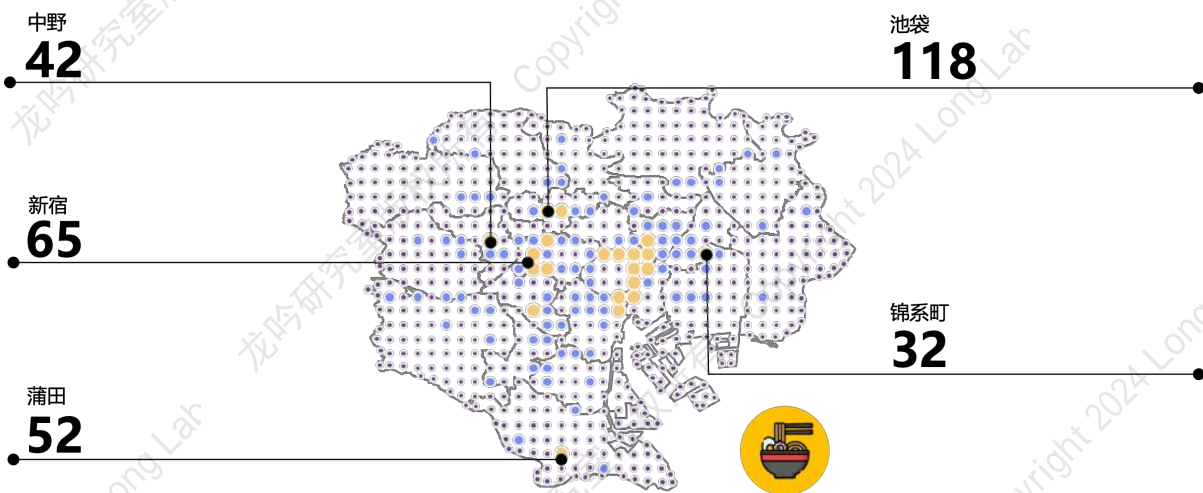


图 3.9 东京中式面馆分布示意图

日式面主要包括乌冬面、荞麦面等，中式面包括拉面、担担面等。东京都 23 区内共有 2,435 家日式面馆和 4,269 家中式面馆。日式面馆和中式面馆作为单独进行统计的餐厅类别，在东京都 23 区的商业区域和住宅区域分布广泛，这一特点体现了主食在东京居民日常饮食中的重要性。日式面馆主要集中在东京站区域、新桥区域、上野区域等交通枢纽区域；受移民因素的影响，中式面馆除了在上述区域有集中分布以外，在池袋、新宿、高田马场、饭田桥、中野、蒲田以及锦糸町等区域也分布广泛。日式面馆和中式面馆由于其方便快捷、经济实惠的特点，成为了工薪阶层外食的热门选择。其他面主要包括意大利面等，该类餐厅数量较少，大部分与西餐厅作为同一类别一起讨论。

8. 咖啡厅

东京都 23 区内共有 15,291 咖啡厅（包括各类饮品店、甜品店）。与其他餐厅类型的分布特征不同，咖啡厅在中心城区和非中心城区的分布都非常广泛且差异较小，这一分布特点体现了咖啡厅作为现代都市生活的重要组成部分，对市场和地理位置所具有的独特适应性。随着人们对健康饮食的关注度持续增加，轻食逐渐成为了越来越多的消费者外食的首选。除了咖啡、茶等各类饮品外，咖啡厅还可以为消费者提供三明治、沙拉等各式轻食的选择，满足了消费者日益增长的健康饮食需求。

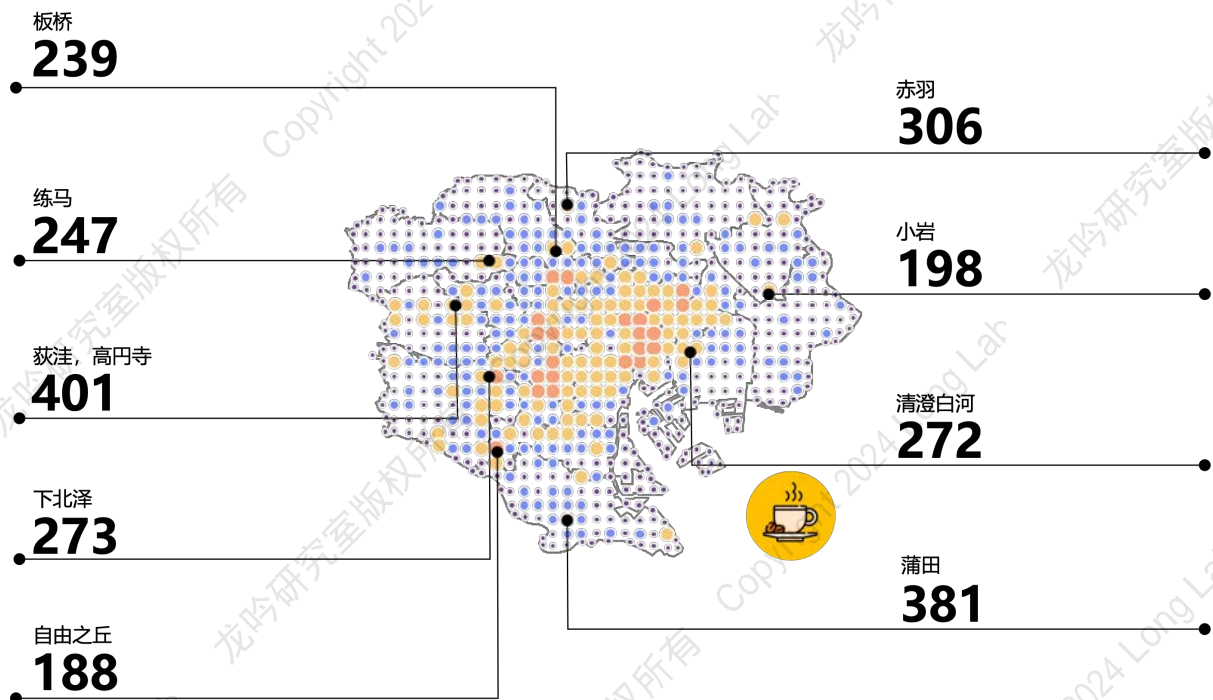


图 3.10 东京咖啡店分布示意图

在中心城区和次中心城区，咖啡厅主要集中在东京站、新宿、池袋、涩谷等区域；在非中心城区，咖啡厅的分布也非常广泛，主要包括板桥区的板桥站区域，北区的赤羽区域，练马区的练马站区域，杉并区的高圆寺、荻洼区域，世田谷区的下北泽、自由之丘区域，大田区的蒲田区域，江东区的清澄白河区域，以及葛饰区的小岩区域等。

9. 酒吧

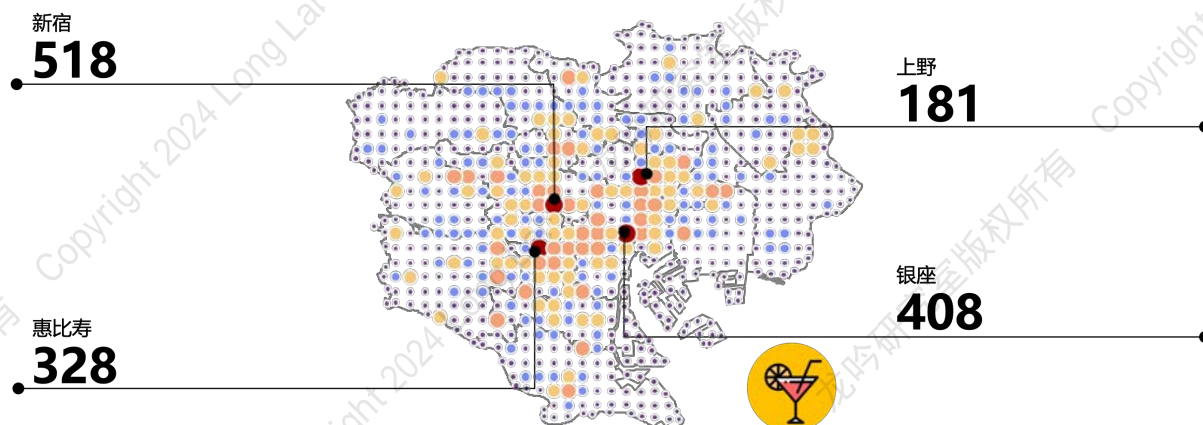


图 3.11 东京酒吧分布示意图

东京都 23 区内共有 19,098 家酒吧（包括日式居酒屋）。酒吧是人们工作之余放松娱乐的好去处，大多数酒吧不仅销售酒精饮品，还提供简餐和糕点等食品。此外，**居酒屋文化**也是日本文化中不可或缺的一部分。居酒屋是日本的传统酒吧，提供各种酒精饮料和小菜，是人们尤其是上班族社交和放松的重要场所。居酒屋不仅仅是喝酒的场所，更是日本社会交往的一部分，人们在这里交流工作、生活乃至个人情感；居酒屋也是日本社区的重要组成元素。酒吧广泛地分布在东京都 23 区内，主要集中在交通便利的大型枢纽站附近如上野、新宿区域，中央商务区如银座区域，以及特定的文化中心如惠比寿区域。这些区域的商业和娱乐活动频繁，有助于吸引更多顾客。

知识卡片：居酒屋文化

居酒屋是提供酒类和饭菜的料理店。与只提供酒类的普通酒馆不同，居酒屋还提供食物。居酒屋是具有日本特色的饮食店。居酒屋文化起源于日本江户时代的餐饮文化，最初是为了解决单身武士的就餐问题而发展起来的。它由简单的酒屋演变而来，逐渐成为提供清酒和小菜的社交场所。二战后，随着日本经济的快速发展，居酒屋成为公司职员们下班后与同事朋友交流的热门地点，以其轻松的环境和亲民的价格受到青睐。

3.2 营养及价格分布

3.2.1 各餐厅类型的营养价值

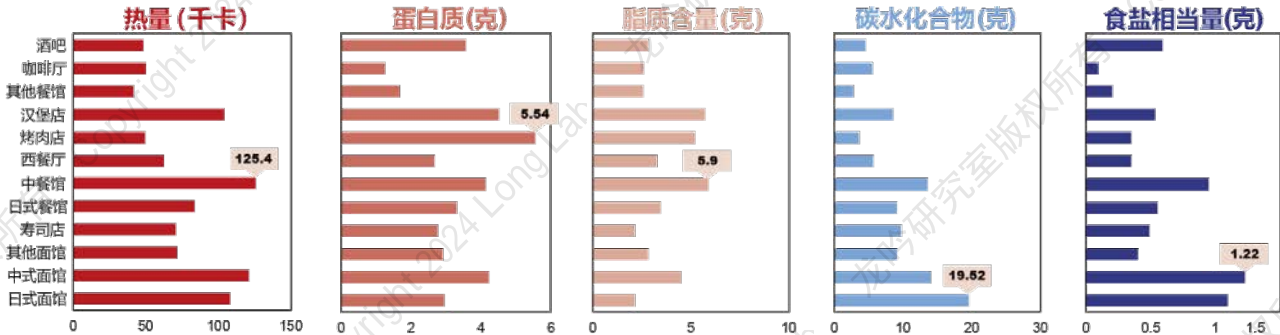


图 3.12 各种类型餐厅单位价格所提供的营养价值

我们通过分析消费者每花费 100 日元可以从各类餐厅提供的菜品中获得的营养成分，来评估外食消费的营养效率。如图 3.12 所示，数据结果代表了消费者可以从 12 中类型的餐厅中每花费 100 日元可获得的平均营养。根据我们收集的东京 23 区内典型连锁餐厅的菜单数据，并引入单位支出营养价值这一概念，我们对五类主要营养成分做出分析：

1. 热量：中餐馆、中式面馆和日式面馆的菜品通常可以为消费者提供更高的单位支出热量值，分别为 125.5 千卡/100 日元、121.5 千卡/100 日元和 108.4 千卡/100 日元。而烤肉店、其他类餐厅（**家庭餐厅**等）和酒吧的菜品提供的单位支出热量值则较低，主要原因是这类餐厅的价格相对较高。

2. 蛋白质：烤肉店（5.5 克/100 日元）和汉堡店（4.5 克/100 日元）的菜品可以为消费者提供更加丰富的蛋白质，使其成为寻求富含蛋白质饮食的消费者的首选。同时，酒吧的菜品（3.6 克/100 日元）也可以为消费者提供相对较高的蛋白质，这是由于这类餐厅除提供酒水外，还提供烧鸟类、鱼类等富含蛋白质的小食，这类小食的价格相对较低，但可以为消费者提供相对较多的蛋白质。

知识卡片：家庭餐厅

日本的家庭餐厅是一种满足所有年龄段消费者、适合全家一起来的餐厅。这类餐厅遍布全国各地，多达 8000 家左右。家庭餐厅几乎都营业至很晚、其中不乏 24 小时营业的。家庭餐厅通常具有丰富的菜品与实惠的价格（人均 500~2000 日元左右），特别是会提供性价比超高的午间套餐；另一大特色是提供饮料自助服务，通常价格在 200~400 日元左右。

3. **脂质含量**: 中餐馆、中式面馆（包括拉面、担担面等）、汉堡店和烤肉店的菜品的单位支出脂质含量较高。这与该类餐厅的烹饪方法有关，其通常涉及使用较多的食用油，而使食材能在高温下短时间内充分烹饪。相对而言，日式餐馆、日式面馆和寿司店的菜品的单位支出脂质含量则较低，这与日式餐饮的烹饪方法有关。如乌冬面、荞麦面、寿司等日式饮食，由于较少使用食用油进行高温烹饪，其所含的脂质含量较低。

4. **碳水化合物**: 日式面馆、中式面馆和中餐馆等类型的餐厅的菜品可以为消费者提供更高的单位支出碳水化合物（19.5 克/100 日元、14.1 克/100 日元、13.5 克/100 日元）。这类餐厅的菜单中包含更多的价格水平相对低廉的面类、米饭类菜品。相对的，酒吧、烤肉店、其他类餐厅（家庭餐厅等）由于提供富含碳水化合物的菜品较少或价格水平相对较高等原因，其菜品可以为消费者提供的单位支出碳水化合物则较低（4.6 克/100 日元、3.7 克/100 日元、2.7 克/100 日元）。

5. **食盐相当量**: 中式面馆、日式面馆和中餐馆的单位支出食盐相当量较高（1.2 克/100 日元、1.1 克/100 日元、0.9 克/100 日元），这是由于餐厅菜品对调味品的偏好。此外，日式餐馆和酒吧的菜品也提供相对较高的单位支出食盐相当量（0.6 克/100 日元、0.6 克/100 日元）。

3.2.2 各类型餐厅营养价值的空间分布

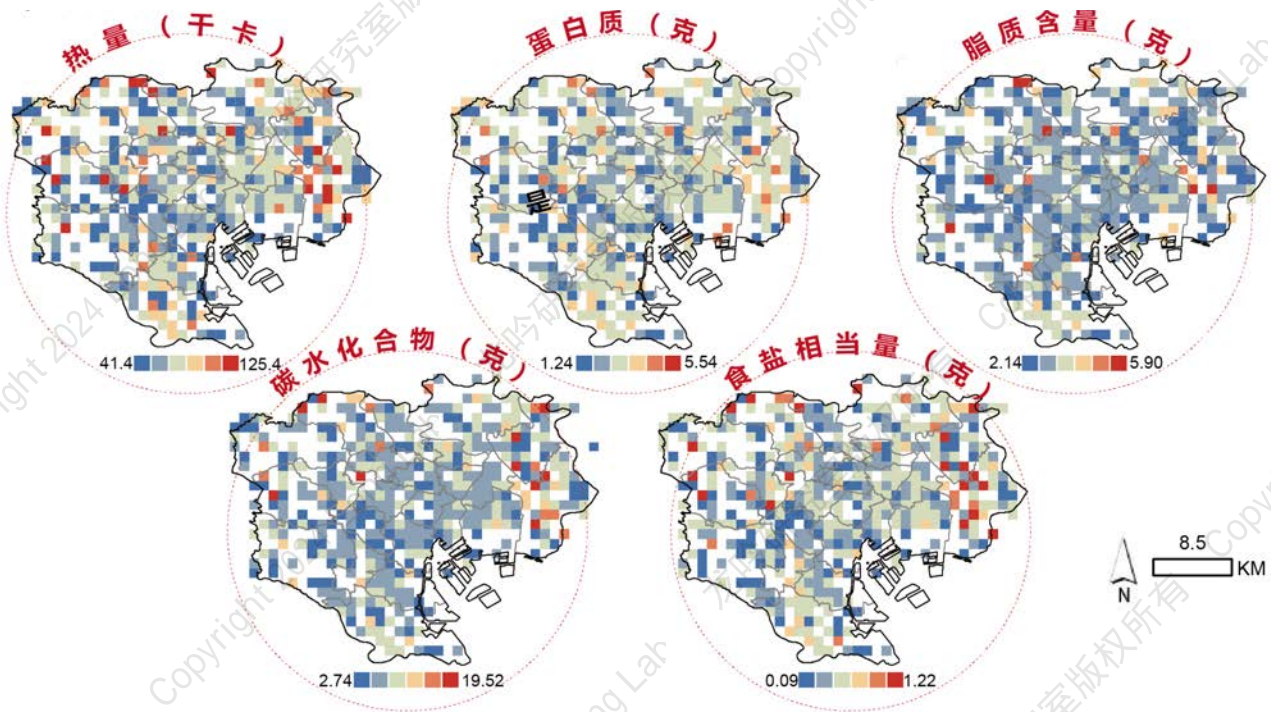


图 3.13 五类营养价值的空间分布（每 100g）

第三章 东京餐厅可持续性分析实践

上图展示了由东京都 23 区内各类餐厅提供的五种主要营养素（热量、蛋白质、脂质、碳水化合物和盐分）的空间分布。通过综合分析收集得到的餐厅类型与菜单数据，并与餐厅兴趣点（POI）数据相匹配，我们对餐厅在每个网格定义区域提供的营养内容进行了逐区域分析，这一方法让我们得以直观展示 5 种营养素的空间分布。

1. 热量：葛西区和江户川区的餐厅拥有较高的单位支出热量值，板桥区和杉并区也有个别区域有突出的表现。相比而言，中心城区的餐厅的单位支出热量值则相对较低。中心城区与非中心城区的餐厅在单位支出热量值上的差异，可能是两个因素导致的：首先，日式餐馆、寿司店和西餐厅等多分布于中心城区，而这些餐厅类型所提供的菜品可以提供的单位支出热量值相对较低；其次，中心城区餐厅的定价普遍较高，从而导致其单位支出热量值相对而言并不突出。

2. 蛋白质：结合上一部分对各类餐厅的菜品所提供的单位支出营养价值的分析，烤肉店和汉堡店可以为消费者提供较高蛋白质含量的食物，而传统日式餐馆所提供的蛋白质含量并不突出。我们发现，涩谷区、港区和中央区等中心城区的餐厅提供的单位支出蛋白质含量相对较低，这些区域也是西餐厅、寿司店等类型的餐厅集中分布的区域。

3. 脂质：江户川区、板桥区、杉并区和世田谷区的餐厅相比于其他地区而言，可以为消费者提供更高的单位支出脂质含量，而与其他营养的空间分布类似，中心城区的这一数值依然较低。

4. 碳水化合物：与热量的空间分布类似，在葛西区和江户川区，餐厅提供的单位支出碳水化合物含量相对较高；此外，板桥区、杉并区的个别区域也有突出的表现。这是由于日式面馆、中式面馆和中餐馆等类型的餐厅大多在这些区域集中分布，从而为消费者提供更高的单位支出碳水化合物。

5. 食盐相当量：根据上一部分对不同餐厅类型的菜品的营养价值分析，我们了解到，中式面馆、日式面馆和中餐馆由于对调味品的偏好，其菜品提供的单位支出食盐相当量较高。而这些餐厅所集中分布的地区，如江户川区、葛西区，中野区、杉并区以及新宿区，都有相对较高的单位支出食盐相当量价值。

总的来说，与我们的直观感受相反的是，我们发现在非中心城区，消费者每花费 100 日元可以获取的营养价值更高。例如，江户川区和葛西区的餐厅在五种营养类别中，都有较高的单位支出营养含量。这一分布特征的原因可能是这些地区有着集中分布的营养实惠的餐厅，如日式面馆和中式面馆等。

3.3 碳足迹分布综合分析

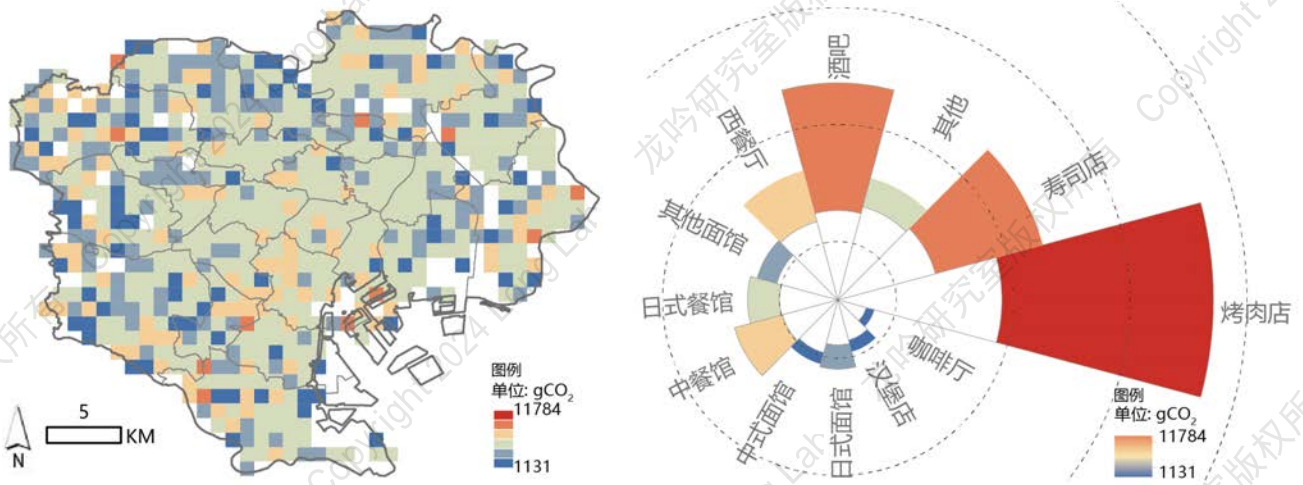


图 3.14 碳足迹空间分布

为了直观地展示东京都 23 区内各类型的餐厅的环境影响差异，我们在图 3.14 左图中通过使用不同颜色编码来表示各类型餐厅的碳足迹水平，具体来说，从蓝色过渡到红色分别代表从低到高的碳足迹水平。我们发现，在寿司店、酒吧和烤肉店分布较为集中的中央区（筑地市场区域、月岛区域）、目黑区（目黑区域）、港区（台场区域）和世田谷区（自由之丘区域）等地区，餐厅有更高水平的碳足迹，这反映出这些高档餐饮店通常涉及更多的能源密集型食材和精致的食物加工过程，因此对环境造成的影响更大。

图 3.14 右图分别展示了 12 种类型的餐厅的菜品的平均碳足迹。根据我们的计算结果，烤肉店和酒吧提供的菜品的平均碳足迹相对较高，而咖啡厅和汉堡店提供的菜品则有相对较低的环境影响。这一差异可能与食物的来源、准备和烹饪过程中对能源的使用和消耗有关。例如，烤肉店提供的菜品可能涉及大量的食材处理和热能消耗，而咖啡厅和汉堡店则使用更多的预加工或能效更高的烹饪方法。

CHAPTER 4

城市轨道交通点、线、面可持续外食指数分析



第四章 城市轨道交通点、线、面可持续外食指数分析

4.1 车站周边可持续外食指数分析

车站作为城市交通网络的核心节点,承载了巨大的人流量,给公众出行带来了极大的便利。同时,源源不断的人流也为周边餐厅注入了持续的客源,有效推动了餐饮业的繁荣发展。本节我们将深度剖析东京的车站与周边餐厅之间的共生关系,分析其在可持续餐饮实践中的现状。

4.1.1 可持续外食指数分项空间分布

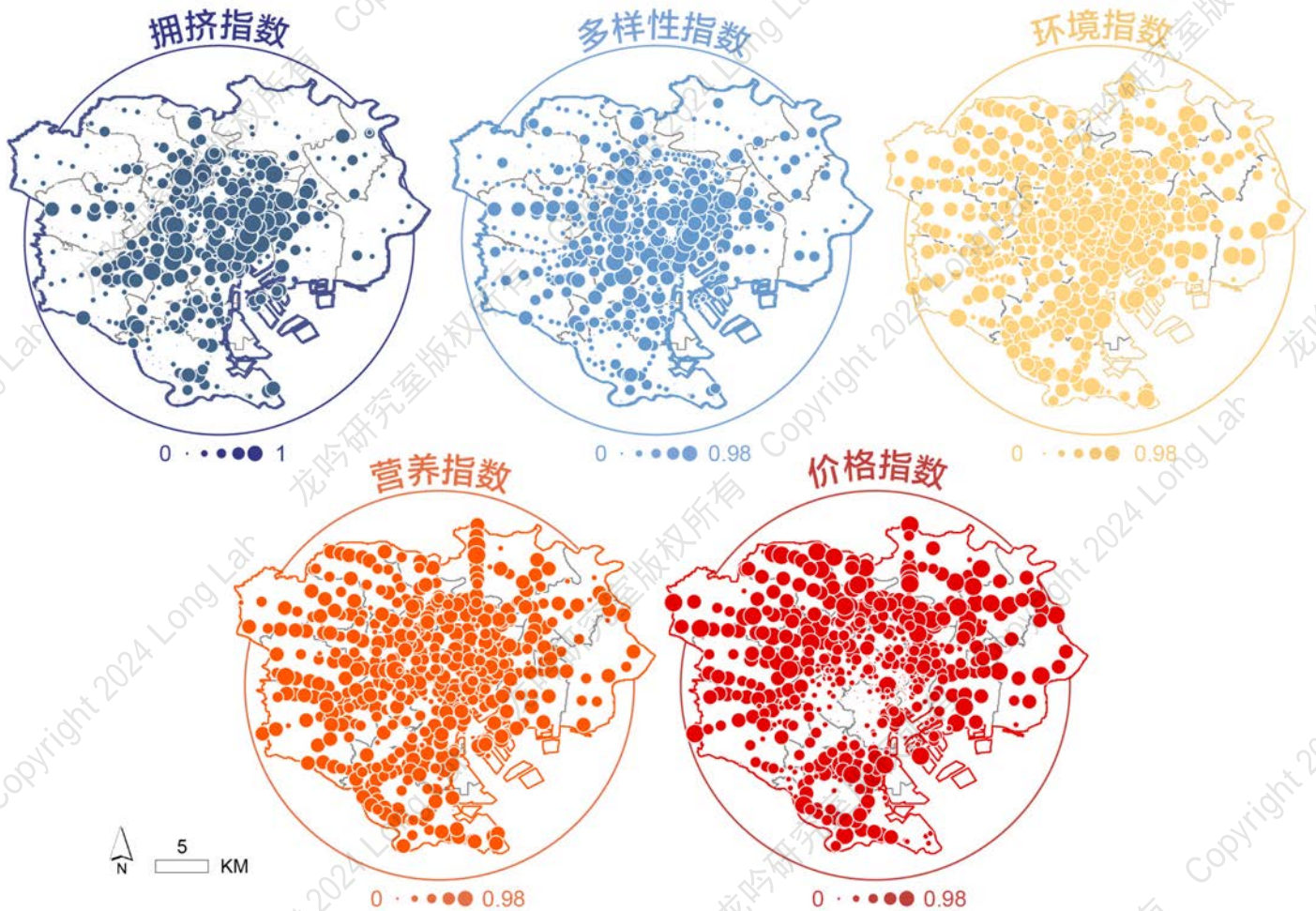


图 4.1 东京 23 区餐厅可持续外食指数空间分布图

第四章 城市轨道交通点、线、面可持续外食指数分析

表 4. 1 东京餐厅可持续外食指数分布

	多样性指数	营养指数	价格指数	环境指数	拥挤指数
总数	485	485	482	485	485
平均值	0.506316	0.561439	0.548139	0.57885	0.460111
标准差	0.117167	0.078477	0.036873	0.05838	0.10429
最小值	0	0.20311	0.369565	0	0
25%	0.430908	0.516583	0.527004	0.565557	0.393142
50%	0.481624	0.559079	0.548485	0.585692	0.442886
75%	0.571812	0.604775	0.57306	0.604592	0.510119
最大值	0.980721	0.849943	0.7	0.679866	1

依据五项子指数，我们对东京各大车站周边的可持续外食情况进行了评估。在拥挤指数方面，各大交通枢纽站点虽人流显著，但由于餐厅数量众多，因此并不拥挤。以东京站（中心区）和池袋站（西北商业娱乐区）为例，它们的拥挤指数分别为 0.55 和 0.46，处于中等拥挤水平，相较而言，人们可能会在池袋站感受到更高的拥挤程度。此外，这些区域的餐饮选择多样性也表现良好。多样性指数反映了餐饮选项的丰富程度，体现了满足消费者不同需求的能力。新宿站、东京站和涩谷站等餐厅数量及种类较多的交通枢纽，在多样性指数上得分也较高。在环境指数方面，得分较低的车站往往分布着更多碳足迹较高、菜品价格也相对较高的餐厅。例如在东新宿车站周围，酒吧占比突出，达到该区域餐厅总量的 50.74%，昂贵和极度昂贵的餐厅占比高达 62%。从价格指数来看，东京各区的餐饮服务成本差异显著。在非中心地区，如北区和足立区（社会经济活动相对不活跃的北部地区），存在更多实惠的餐饮选择；中央商务区和港区则有更多高价餐饮服务，在 10 个价格指数低分车站中，有 6 个位于该区。在营养指数方面，各车站得分有高有低，分布相对均匀，表明市中心以外有许多高营养指数的餐厅。

4.1.2 可持续外食指数综合空间分布

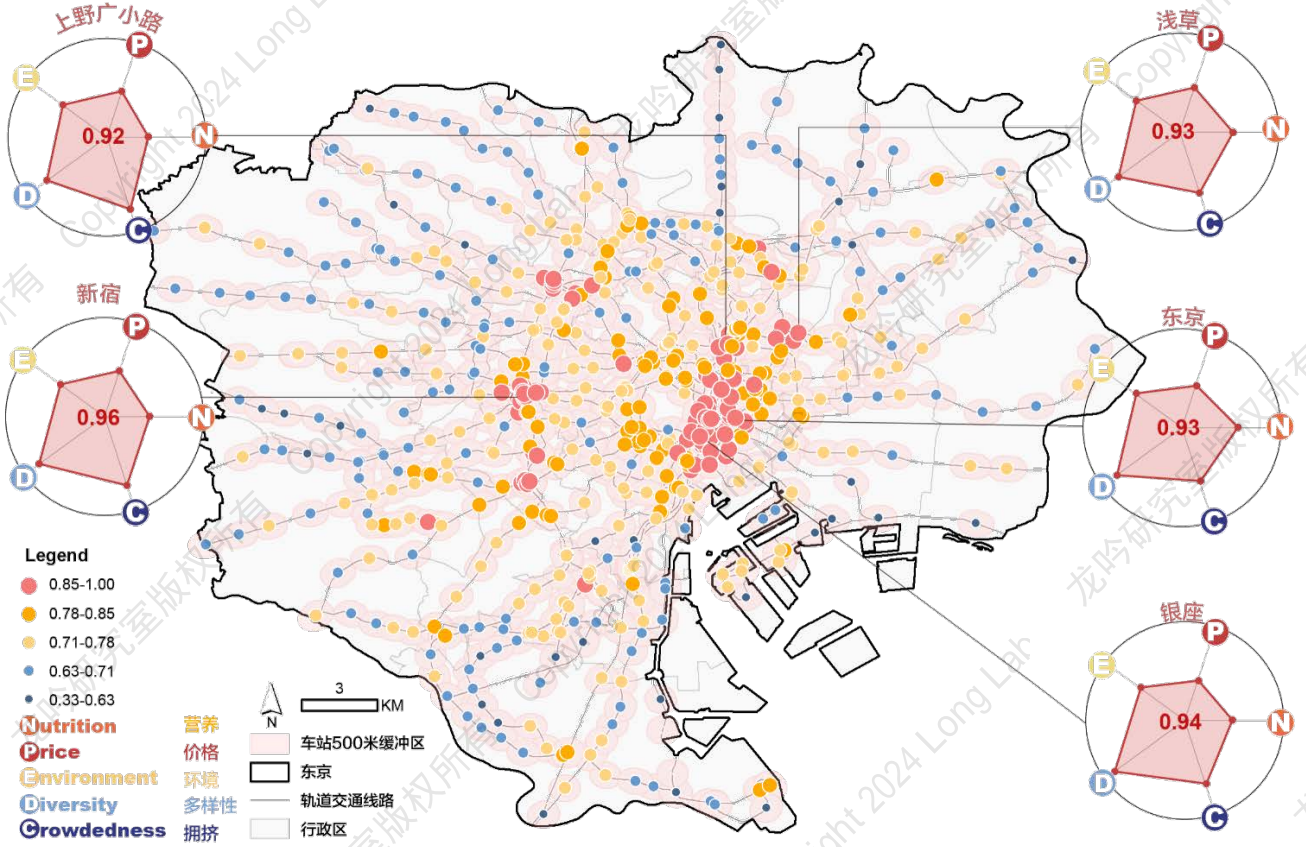


图 4.2 东京各个车站周边可持续外食指数空间分布

图 4.2 展现了东京各个车站可持续外食指数的分值。通观全图，中心区和次中心区显现出了它们在可持续餐饮方面的优秀实践成果。这些站点之所以得分较高，是因为它们在拥挤程度、多样性、环境影响、营养价值和价格指数等五个方面表现出了良好的均衡性。具体来说，雷达图突出了在这些指标中表现最优的几个车站。在所有车站中，新宿站的可持续外食指数得分最高，达到了 0.96，展现了优秀的综合表现。而浅草、银座、东京站在多样性和环境影响方面得分较高，集中体现了这三个车站丰富的餐饮选择以及较小的环保压力。然而，它们在拥挤程度方面的得分却相对较低。上野广小路站，多数餐厅以供应日本料理为主，人流量大。尽管浅草站的餐厅种类相较其他四个车站有所不足，但其在拥挤指数上得分却是最高，这展现了其舒适优质的餐饮环境。

4.2 轨道沿线可持续外食指数分析

基于东京各轨道站点的可持续外食指数评分,我们进一步对东京各条轨道线路的可持续餐饮实践进行了评估。下文将提供两方面的评估结果:一是线路上所有站点的可持续外食指数评分累计值,二是线路上所有站点的可持续外食指数评分平均值。这种双重指标评估方法,不仅反映了轨道站点的累积影响,同时也展示了该线路的平均表现,有助于我们全面了解东京各条轨道线路餐饮服务的可持续性表现。

4.2.1 轨道沿线可持续外食指数总体分布

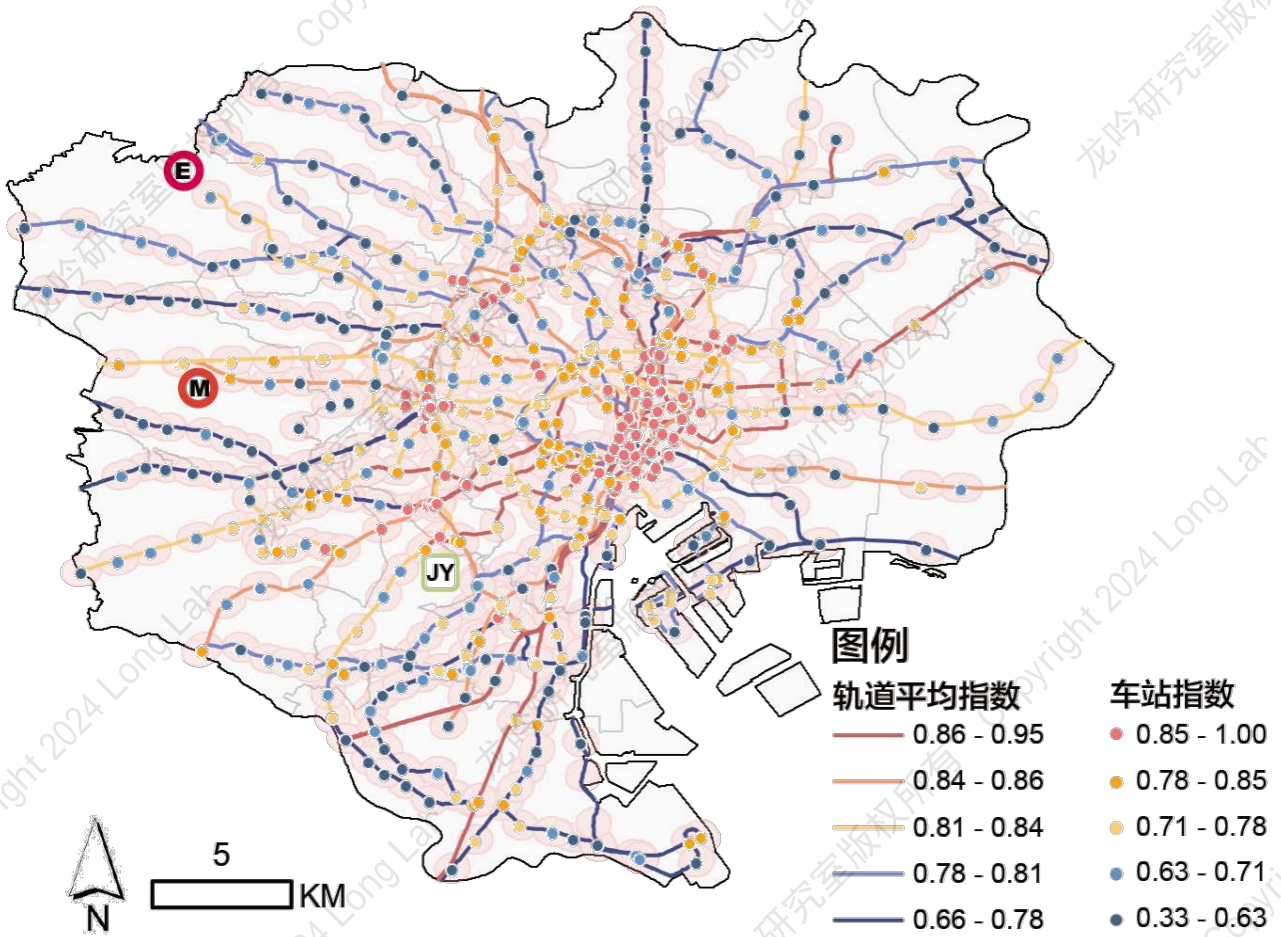
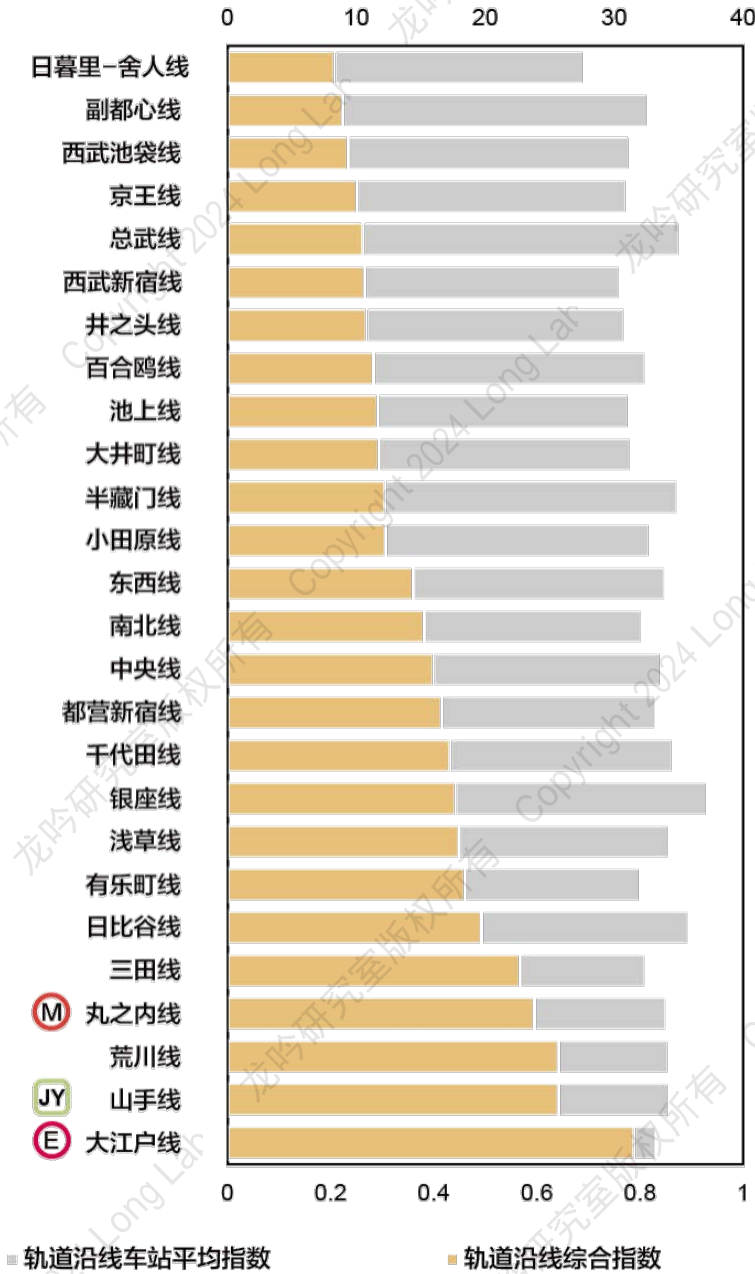


图 4.3 东京各条轨道线路的可持续外食指数空间分布

第四章 城市轨道交通点、线、面可持续外食指数分析



拥有更多站点的线路通常具有较高的累积可持续外食指数总评分，这些线路贯穿多样化的区域和社区，提供了能满足人们各种饮食偏好的广泛餐饮选择。例如，都营大江户线、山手线、都电荒川线和丸之内线在可持续外食指数总分中表现突出。此外，每条轨道沿线站点的平均可持续外食指数得分揭示了该线路的整体表现。例如，山手线、中央·总武缓行线和半藏门线的平均可持续外食指数得分较高。具体来说，山手线的站点平均得分为 0.8，这表明乘客在沿线旅行时更有可能找到符合其口味和可持续性标准的餐饮选项，从而提升整体的出行体验满意度。

图 4.4 东京各条轨道线路的可持续外食指数排名

第四章 城市轨道交通点、线、面可持续外食指数分析

4.2.2 典型轨道线路可持续外食指数分析



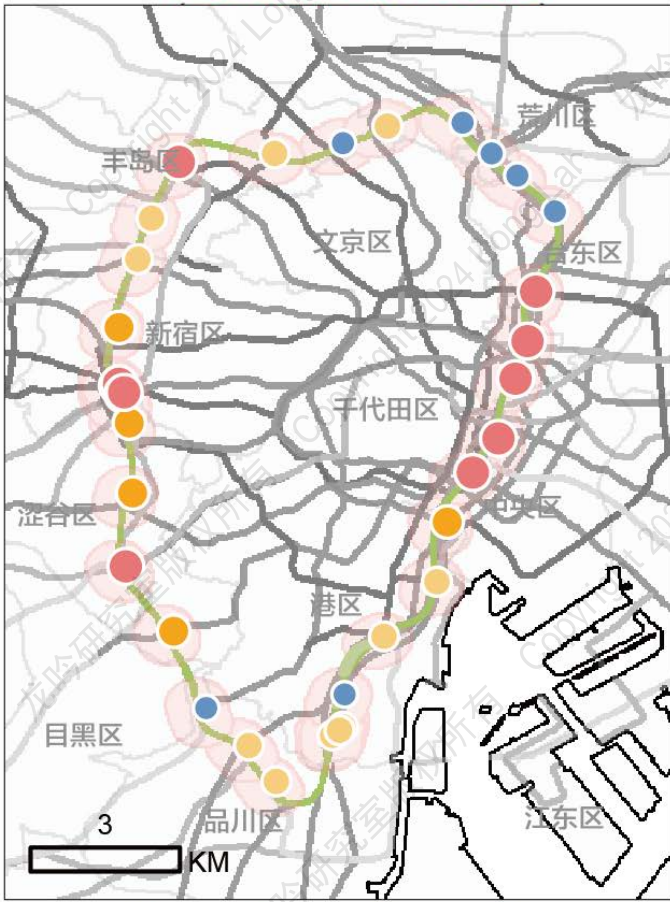
图 4.5 丸之内线可持续外食指数



图 4.6 都营大江户线可持续外食指数

山手线 JY

每日客流量: 1417万人次
(占总客流量的11.15%)



都营大江户线横跨东京 13 个区, 设有 38 个站点, 其中包括新宿和饭田桥等主要枢纽站。其沿线共有 1661 家餐厅, 为乘客提供了丰富的餐饮选择, 能满足不同的口味和可持续就餐的需求。类似地, 环绕东京市中心并连接多个主要商业区、旅游景点和购物区的山手线, 也在可持续外食指数评分中表现突出。

山手线日均客流量高达 1417 万人, 占东京总客流量的 11.15%, 站点间的餐饮多样性得分较高, 而拥挤度得分则介于 0.3 至 0.6 之间, 相比其他线路较低。

至于丸之内线, 虽然覆盖站点众多, 但所涉及的区域相对较小, 这条线路通过连接东京核心区的主要商业和文化中心, 具备战略意义, 日均乘客量为 704 万人, 位居全市第二。

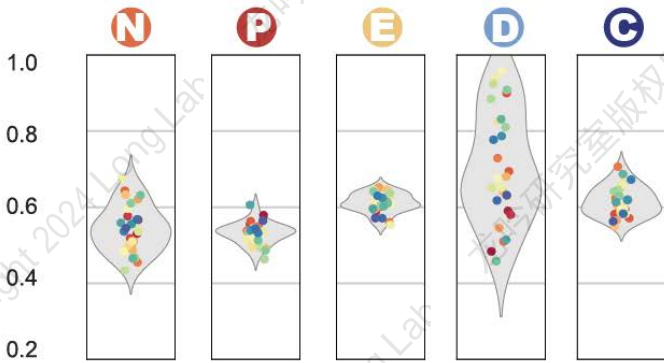


图 4.7 山手线可持续外食指数

4.3 东京都行政区可持续外食指数分析

4.3.1 行政区可持续外食指数总体分布

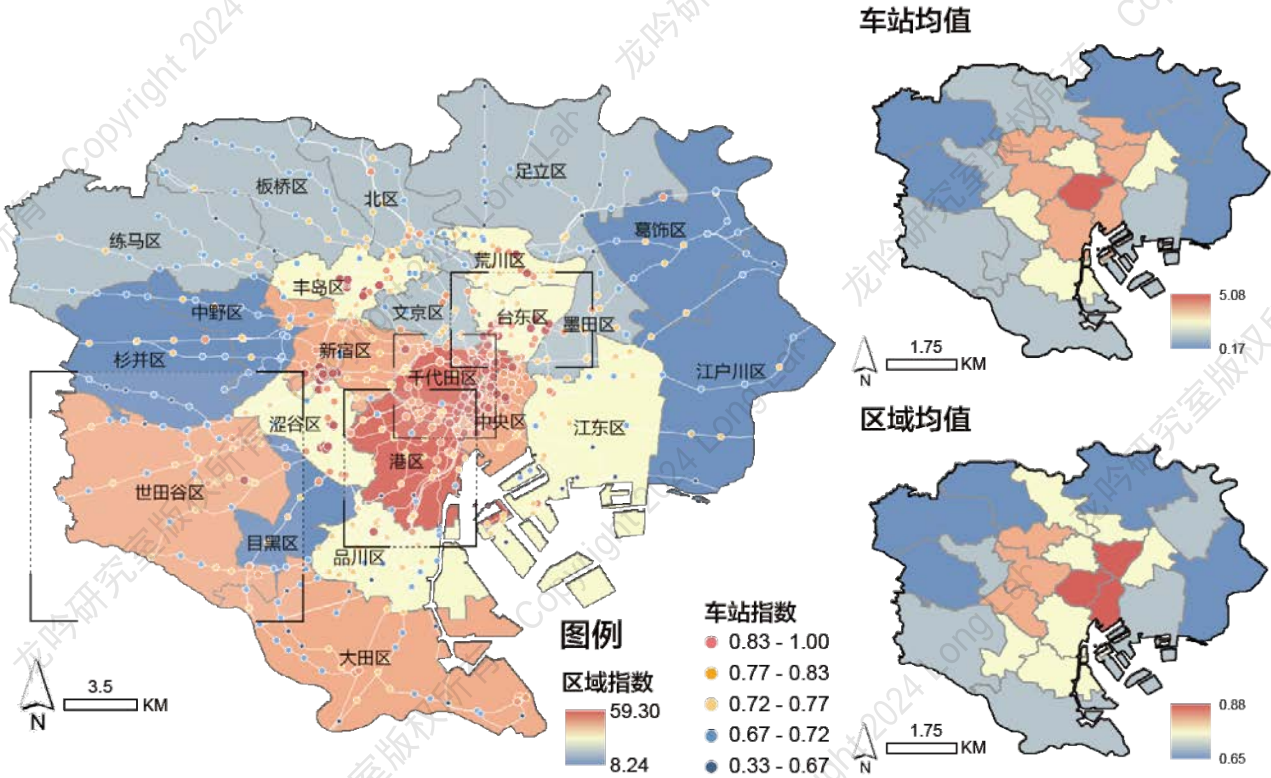


图 4.8 东京各行政区餐厅可持续外食指数综合分布图

我们计算了东京 23 个区的可持续外食指数，以便揭示其在可持续餐饮实践方面的表现。我们评估的区级可持续外食指数包含三个不同的子指标：区域总得分、车站平均得分以及区单位面积归一化得分。

区域总得分从宏观的视角反映了每个区域的整体情况。参见图 4.8 左，整体分布明显显示出，像千代田、港区、世田谷区和大田区这样位于东京中心和面积较大的西南部的区域，因为位于多条交通线路的会合处或拥有更多的车站，展现了出色的整体表现。然而，与此同时，西南和东北部大部分区域表现相对较差，尤其是江户川区，其得分甚至低至 1.57，为最低分数。

另一方面，车站平均得分呈现了每个站点在可持续餐饮实践中的表现。这一指标揭示出了另一种趋势。比如，尽管处于大田区和港区的部分地区拿到了高的区域总评分，但是如果对照东京整体的平均水平来看，其中一些车站在可持续餐饮实践上却相对落后。同时，高分的地区呈现出了明显的集中态势，主要聚焦在千代田区周围，例如新宿、中央区和台东区。

除此之外，为解决区域规模大小不同导致的评分偏差问题，我们也计算了每个区单位面积

第四章 城市轨道交通点、线、面可持续外食指数分析

的可持续外食指数。这项基于面积归一化的评分考虑了各区域的地理规模，进而揭示了餐厅分布的有效性。在这项评估中，千代田区依然是表现最好的区域，而新宿和中央区也同样保持了高评分。这说明了在这些密集区域内，可以明显观察到高度可持续发展的餐饮实践。

4.3.2 典型区域可持续外食指数分析

为了对每个区域的特性进行深度探究，我们选择了 k 均值聚类分析方法，基于人口、区域面积、可持续外食指数得分、餐厅数量以及交通线路数量等多方面因素，对 23 个区进行了分类研究。聚类分析的结果将东京所有的区划分为四个不同类型：商业核心区、住宅生活区、现代化都市区和历史传统住宅区。在这四种类型之中，我们各选择了一个具有代表性的区域——千代田区（代表商业核心区）、世田谷区（代表住宅生活区）、港区（代表现代化都市区）以及台东区（代表历史传统住宅区），并对它们的铁路线路布局、各自车站布置、可持续外食指数得分以及其他相关信息进行了详尽的展示和深度分析。图示的左部分展示了区铁路线路与车站的布局，同时以圆圈的大小和颜色对该区域可持续外食指数得分进行了可视化阐释；右部分上方的箱型图提供了关于 23 个区的人口、区域面积、人口密度、火车站数量、铁轨线路数量和餐厅数量排名的对比分析。右部中间的饼图描绘了每个区域内餐馆种类的组成。最后，右部下方的小提琴图展现出每个区五个子指数的分布情况，提供了对区域内可持续餐饮指数分布的洞见。

区名	总得分	平均得分	
		(车站)	(区)
世田谷区	31.56	0.72	0.54
中央区	31.15	0.84	3.05
中野区	12.58	0.70	0.81
北区	16.66	0.72	0.81
千代田区	53.92	0.86	4.62
台东区	25.45	0.82	2.52
品川区	23.08	0.72	1.01
墨田区	15.65	0.75	1.14
大田区	32.14	0.68	0.53
文京区	14.28	0.75	1.26
新宿区	37.18	0.77	2.04
杉井区	12.86	0.68	0.38
板桥区	15.75	0.68	0.49
江户川区	7.51	0.68	0.15
江东区	20.88	0.70	0.52
涩谷区	24.76	0.80	1.64
港区	44.65	0.74	2.19
目黑区	10.27	0.73	0.70
练马区	17.08	0.66	0.36
荒川区	22.11	0.71	2.18
葛饰区	11.35	0.71	0.33
丰岛区	23.94	0.77	1.84
足立区	18.00	0.67	0.34

图 4.9 东京各行政区餐厅可持续外食指数

1. 商业核心区

千代田区位于东京都的核心地带，与港区和中央区并称为“市中心三区”，是日本政治和经济的中心。这一区域不仅是政治决策的中心，也是商业活动的中心，该区内不仅有日本国会、首相官邸、最高法院和众多中央政府机构，也是天皇的居所。千代田区的大手町、丸之内、有乐町等商业区，汇聚了众多日本大型企业的总部，使其成为日本无可争议的经济中枢。

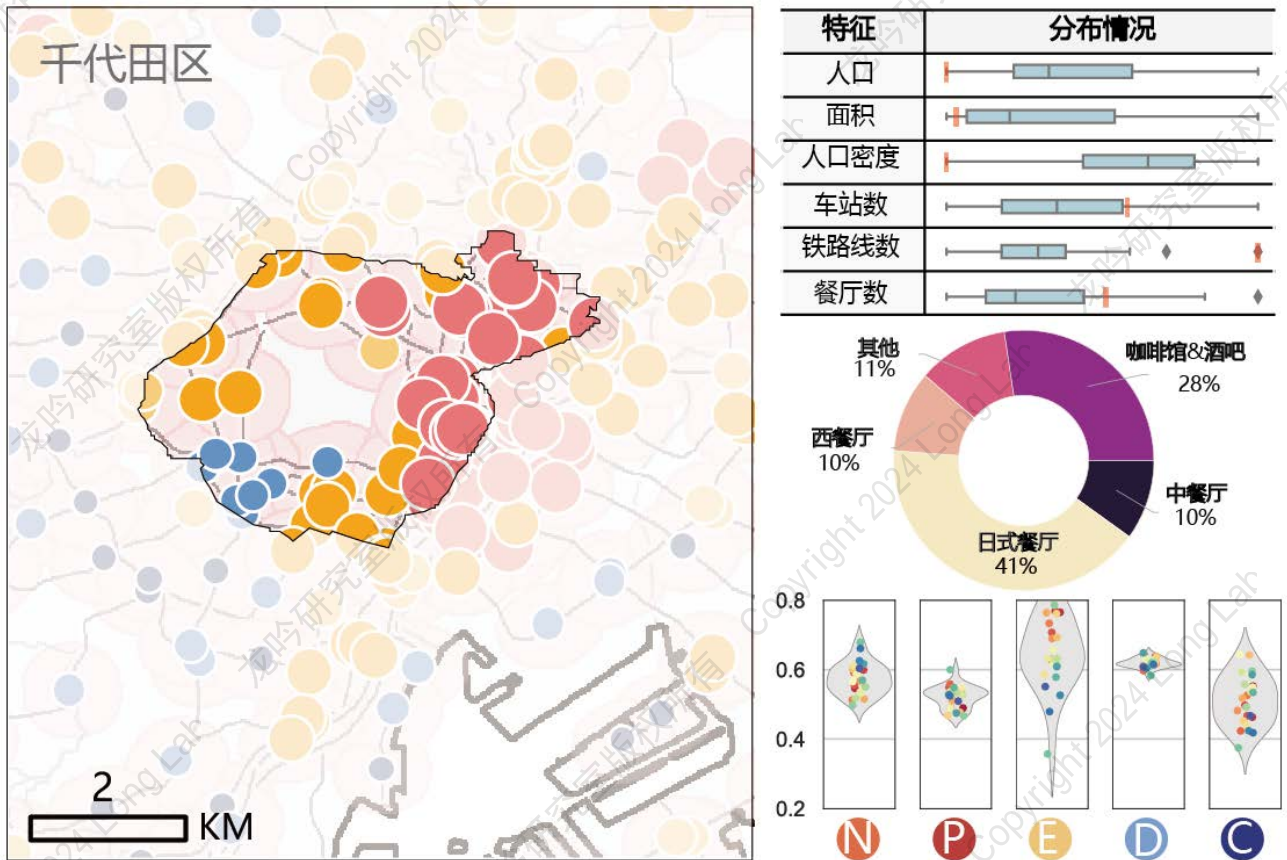


图 4.10 千代田区可持续餐饮表现

千代田区被划分为商业核心区，在所有三个关键指标上有着优异得分和突出表现。虽然千代田区人口数量和面积相对较小，但拥有众多的交通站点和线路，兼具作为东京的商业和文化中心的地位，因而在东京 23 区中独具一格。在餐饮业方面，千代田区因其占总量 36% 的日本餐厅数量而闻名。并且，千代田区还因其日夜人口差异极大（在日本居首位）以及丰富的高档餐厅选择而蜚声国内外。此外，这里还有各类价格适中的餐厅，能够满足各种烹饪口味和预算需求。

2. 住宅生活区

世田谷区是东京 23 区之一，位于东京都西南部，以良好的居住环境和便利的交通而闻名。世田谷区被誉为东京的富人区，有小田急地铁、京王线及东急东横线等多条铁路线路通往新宿、涩谷等繁华地区，是通往都心部的主要通道。世田谷区是东京 23 区中面积第二大、人口最多的区，区内拥有 277 个町丁，是东京 23 区中町丁数量最多的一区。

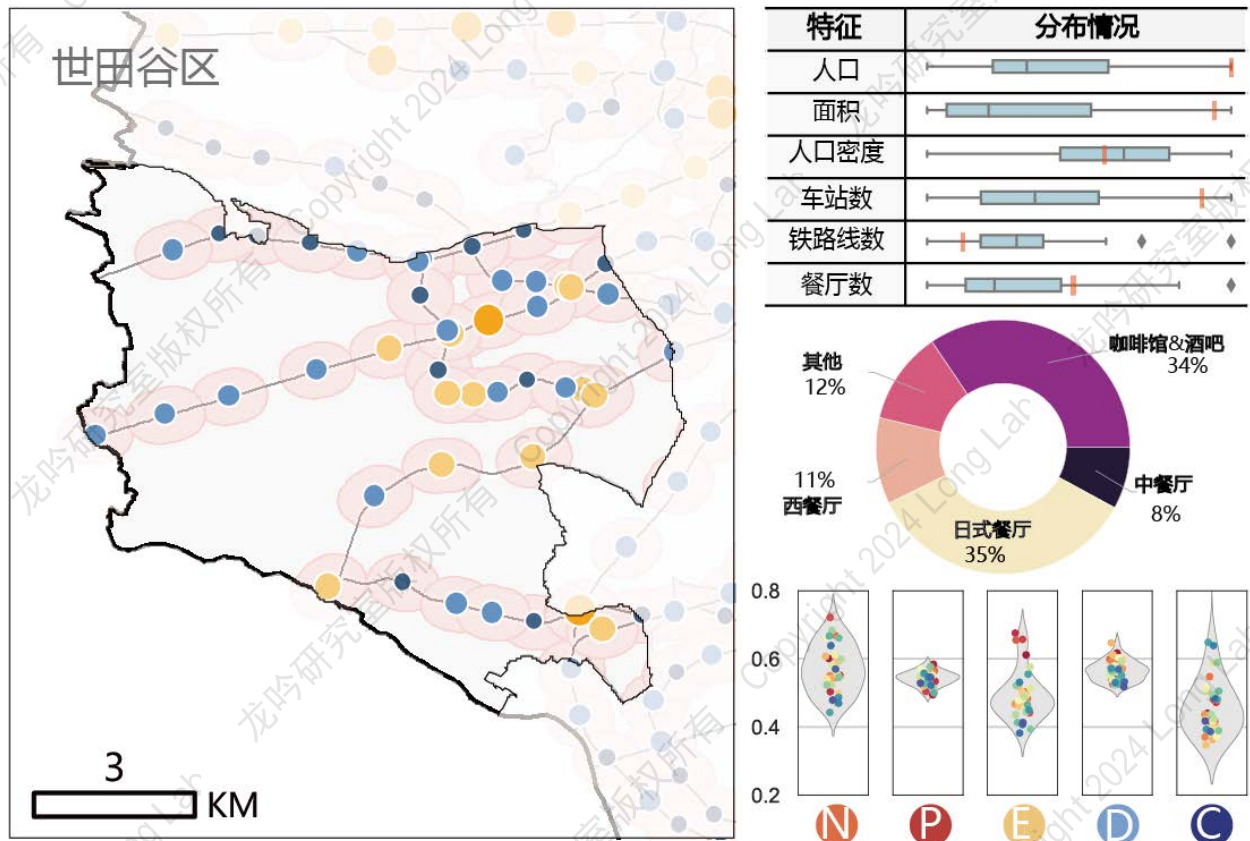


图 4.11 世田谷区可持续餐饮表现

以世田谷区为例，我们来探讨住宅生活区的饮食特点。世田谷区在所有区中的人口规模位于榜首，而且在面积方面排名第二，显现出了相对均衡的人口密度。然而，令人意外的是，在比较该区每个车站的平均可持续外食指数时，我们发现其排名相对较低（仅为 0.70，在 23 个区中排名第 20）。而以单位面积计算的可持续外食指数得分则显著地更高，这可能是世田谷区广阔的住宅面积所致。在餐饮业方面，世田谷区的日本餐厅占比最少（仅为 29%），这可能是由于该区大部分居民更倾向于在家中烹饪，而不是选择外出就餐。值得注意的是，与其他三个区相比，世田谷区环境指数的分布整体偏低，即其环境指数总体来说较低。

3. 现代化都市区

港区成立于1947年，由旧芝区、旧麻布区、旧赤坂区三区合并而成。港区位于东京都心东南方、紧邻东京湾，以聚集诸多外国大使馆、国际气氛浓厚著称。港区拥有众多企业总部，是日本企业的中心之一。由于大量外国大使馆和外资企业的聚集，这里的外国人居住者比例高达10%。

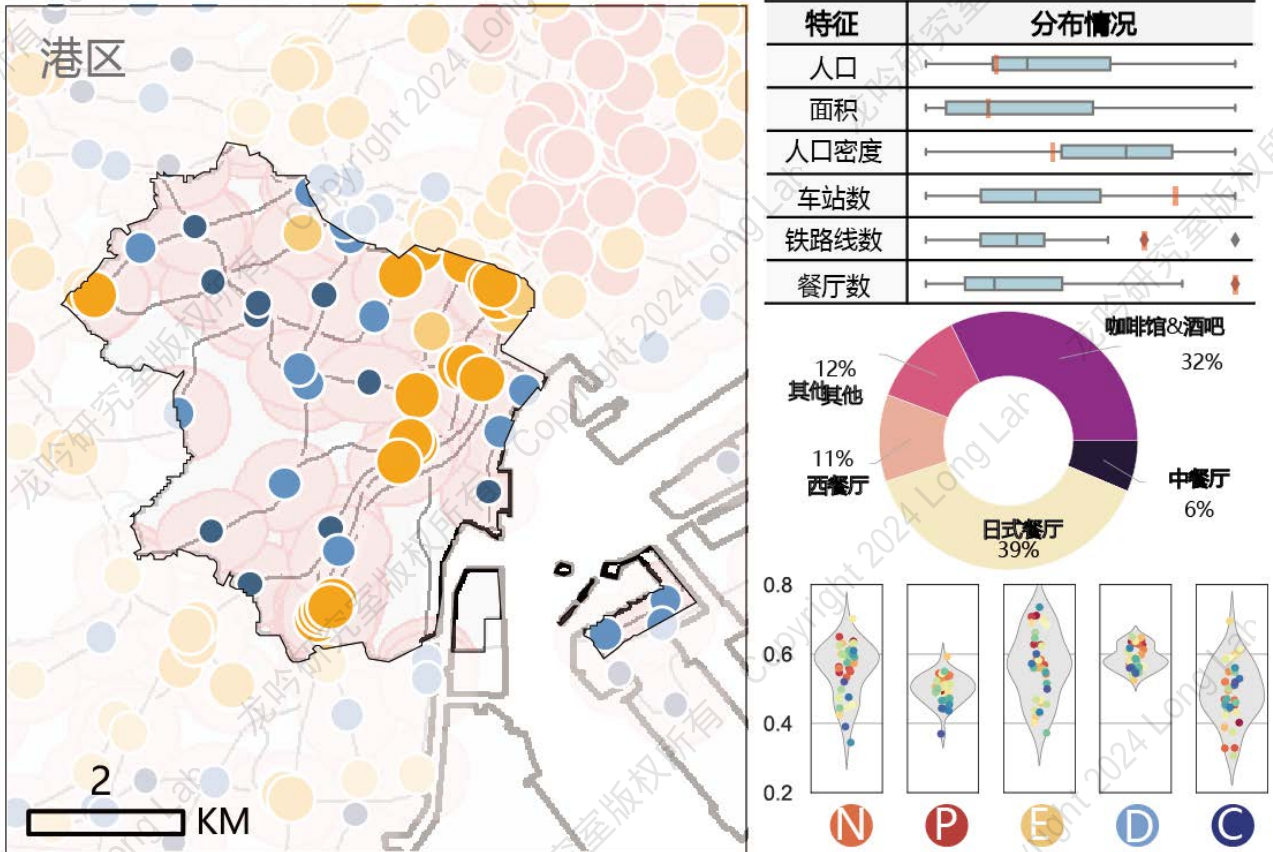


图 4.12 港区可持续餐饮表现

港区作为现代化都市区的一个代表，却展示出相对较低的可持续外食指数得分。该区域以其丰富多元的餐馆而出名，囊括各种国际美食，高级餐厅比比皆是。在港区，西式餐馆数量占据显著优势，构成总餐饮选择的14%，超过了其他所有区域的西式餐馆比例。虽然港区拥有38个车站和7,217家餐厅，但其面临的可持续餐饮挑战仍亟需关注。尽管有很多车站的多样性指数超过0.6，然而超过一半的车站的价格指数却不足0.5。这凸显了港区作为富人追求高端餐饮体验的首选之地，由于高昂的价格和潜在的拥挤问题所面临的可持续性挑战。

4. 历史传统住宅区

台东区，东京都中面积最小的特别区，以其深厚的历史底蕴和文化特色占据着东京 23 区的核心位置。这里历史悠久，拥有浅草寺等古迹，见证了江户时代文化的繁荣。台东区虽然面积不大，但商业活动繁荣，住宅区以高层建筑为主，体现了高效的土地利用。区内的宽永寺、上野公园周边和谷中地区，因其保留了江户时代风情，被选为“优美日本历史风土百选”之一。

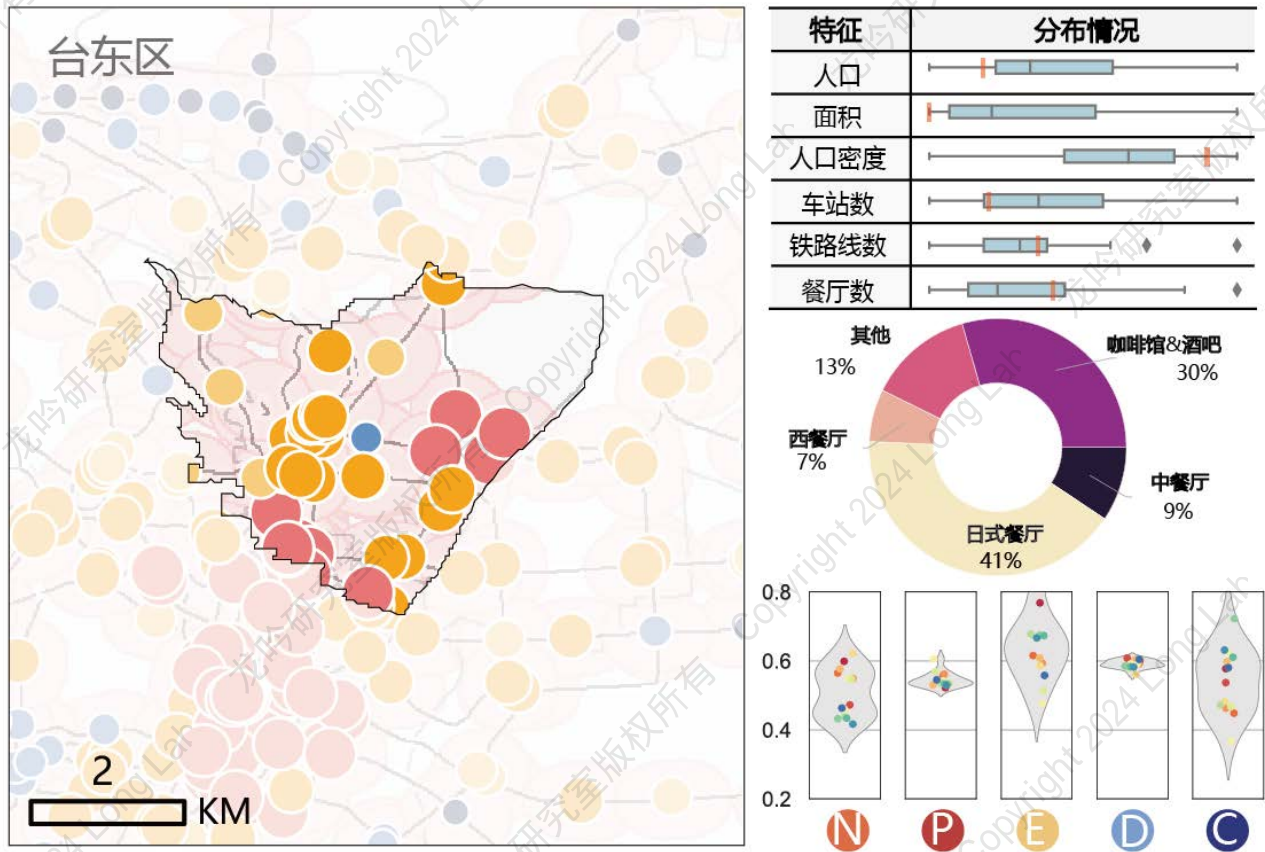


图 4.13 台东区可持续餐饮表现

台东区是传统历史居住区的代表。尽管其人口较少、面积规模相对较小（仅覆盖 10.11 平方公里），它的人口密度却位于前列（在 23 个区中排名第三）。作为东京最富有历史感和知名度的市中心地区，台东区包含了多个著名的地标，保留着日本古老的传统，吸引了大量游客。这个区域的餐厅以日式餐馆为主，占比高达 38%，这反映出该地区拥有丰厚的文化遗产。此外，该区域车站多样性指数得分较为集中，大致在 0.6 左右，而相比其他三个区域，台东区在价格和环境指数上的表现也更加出色。



CHAPTER 5

融合可持续膳食与全球行动：实现共赢未来

第五章 融合可持续膳食与全球行动：实现共赢未来

5.1 探索构建可持续膳食模式

5.1.1 基于消费者视域的外出就餐可持续评价

东京的餐饮业以多样化和创新性著称，从传统日本料理到国际美食，从街边小吃到米其林星级餐厅，丰富的餐饮选择不仅满足了不同消费者的口味，也促进了膳食文化的交流与融合。在此基础上，消费者群体也表现出多样化的特征，有的追求高端餐饮体验，有的则倾向于经济快捷的食物消费。随着都市生活节奏加快，消费者膳食模式正在经历深刻变革，外出就餐已成为常态。

本报告面向东京都 23 区构建了一份科学合理且综合性强的外出就餐可持续评价标准。通过 Google 地图的 Places API 获取包含餐厅名称、地址、经纬度坐标、唯一识别代码、价格水平、用户评分、餐厅类型及评分等在内的餐厅信息后，我们从东京大型连锁餐饮品牌的官方网站获取了菜品营养成分与价格信息，建立了包含 1,727 道菜品的外出就餐菜单数据库。基于此，我们进一步评估了在相同支出（100 日元）条件下不同菜品可提供的营养物质。本报告所构建的菜品营养指标不仅可以为消费者提供健康膳食参考、为餐饮业提供优化菜单与提升市场竞争力的依据，还可以支持东京都政府制定公共卫生政策和膳食指南。

东京餐厅的空间分布呈现出明显区域特征。商业中心区域如港区、新宿区和涩谷区餐厅密集，而居民区如荒川区 and 文京区则相对稀少。此外，餐厅主要集中在轨道交通网络发达的中央商务区。本报告结合 3EID 数据库和 FIES 数据，评估了东京餐厅菜品的碳足迹（有关理论基础可参考系列报告《2024 年可持续膳食系列报告——菜谱碳足迹》）以及各车站外出就餐的可持续性。我们引入了可持续外食指数（SDOI），综合东京各车站周边餐厅的营养信息、环境影响、多样性、拥挤程度和菜品价格 5 个关键指标，量化了各车站的 SDOI。结合线路和行政区划划分，我们最终提供了东京 23 个行政区及其铁道网络沿线餐饮选择可持续性的整体评价。

近年来，随着环保意识增强，消费者在膳食选择上越来越倾向于安全、健康、营养均衡的食品，这不仅体现了人们对生活品质的追求，也是对食品安全事件频发的社会现象的积极回应。这种趋势促使餐饮业者必须重新考虑其业务运营模式，而制定外出就餐的可持续评价标准将为餐饮业带来一系列积极影响：（1）鼓励餐馆采取节约能源和资源回收的措施，降低运营成本、提升服务质量；（2）增强消费者对公开展示其可持续实践的餐饮品牌的信任；（3）帮助政府识别并推广行业内最佳实践，为制定经济激励等相关支持政策提供依据，从而激发企业采纳可

持续措施，加速经济绿色转型进程。

综上所述，本报告制定的评估标准不仅为消费者提供了外出就餐的可持续指引，还为餐饮业提供了全面的可持续评估框架，也为政策制定者和城市规划者提供了科学依据。

5.1.2 构建可持续膳食体系的决策者指南

可持续发展背景下，东京及更广泛的亚洲和全球地区将继续引领营养健康与环境影响并重的膳食理念。决策者可以参考本报告提出的外出就餐可持续评估标准，综合考虑膳食模式多样性、城市空间分布合理性、膳食健康水平提升、消费者群体特征识别以及特殊消费者群体需求，确保餐厅在时间和空间上满足居民外卖需求的同时，不断推动可持续膳食普及。

鉴于餐厅分布与轨道交通网络的关联性，决策者应优化交通网络，提高轨道交通的覆盖范围和便利性，以促进餐厅业的均衡发展。针对老年人、儿童等特殊群体，决策者应考虑如何完善餐饮服务定制化，以满足他们的特定需求。在消费水平较高的区域，决策者可以通过税收优惠、补贴、加强食品安全监管等手段，并通过立法和政策引导，鼓励餐饮业采用环保材料、减少食物浪费、提高能源效率，推动可持续的食品生产和消费模式。

面对气候变化和资源短缺等全球性挑战，国际政策制定者需要考虑膳食模式对环境的影响，推动可持续食品系统和全球食品供应链中的国际合作，在全球范围内推广健康和环保的饮食选择，共同推动向可持续膳食体系的转型。

5.2 可持续膳食助力全球气候与健康行动

5.2.1 可持续膳食的综合效益：健康、环境与经济

膳食健康层面，全球正面临营养不良和肥胖的双重威胁。超过 30 亿人（约占世界人口的 40%）无法负担营养充足的膳食，而成年人口中约 16% 的人肥胖，3700 万 5 岁以下儿童超重¹。高脂、高糖、高盐和高热量食品的普遍可获得性，以及微量营养素摄入不足，导致了能量与营养摄入的不平衡。尽管工业化生产的预制菜和快餐为消费者提供了便利性，其较低营养价值和较差卫生状况不仅加剧了营养获取不足的问题，也增加了肥胖和其他健康风险。可

知识卡片：营养不良和肥胖

营养不良是一个全球性挑战，它包括营养不足（如消瘦、发育迟缓、体重不足）、维生素和矿物质缺乏、超重和肥胖，以及由此引发的非传染性疾病。肥胖是由体内脂肪过多引起的慢性疾病，不仅增加患多种疾病的风险，如 2 型糖尿病、心脏病和某些癌症，还影响生活质量。通过测量人的体重和身高，并计算体重指数 (BMI)： $\text{BMI} = \frac{\text{体重(kg)}}{\text{身高}^2(\text{m}^2)}$ ，就可做出超重和肥胖诊断。成人 BMI 超过 25 为超重，超过 30 为肥胖。

¹ 数据源：WHO, 2024. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

持续膳食能够提供更多的营养选择，使消费者在文化上易于接受和理解，并获得足量、安全和健康的营养摄入。

环境影响方面，全球中产阶级的增长导致肉类消费显著增加，在碳排放和水资源消耗等方面增加了环境压力。随着消费者对健康和环境影响的关注，越来越多人选择生态农业产品和植物性饮食，这有助于减轻资源与能源消耗并减少环境污染。科技进步带来了新的食物来源，如昆虫蛋白和实验室培养肉类，这些替代品减少了对传统畜牧业的依赖，有助于进一步减少碳排放。

可持续膳食理念的普及开创了新的经济机遇，如植物基食品、替代蛋白质市场的份额增长。市场的积极响应将大力推动供应链的绿色转型，激励餐饮行业提供更多植物性食品选项，减少消费者对肉类和乳制品等高碳足迹食品的依赖，从而减少健康与环境问题加剧造成碳减排、污染治理和饮食疾病医疗成本。

综上所述，消费者和管理者都应当充分认识到可持续膳食的健康-环境-经济效益。政策制定者应持续研究引导可持续膳食的国家和地方政策，在现有的膳食营养和食品安全政策基础上增加本报告中提及的可持续性评价，促进食品体系绿色转型，并结合[**联合国可持续发展目标**](#)（SDGs），积极推动可持续膳食相关项目融入全球气候行动。

联合国可持续发展目标（Sustainable Development Goals，简称 SDGs）是一系列国际商定的发展目标，旨在从 2015 年到 2030 年间通过包容性的方式减少贫困、保护地球并确保全人类享有和平与繁荣，总计 17 个目标，其中与食品消费紧密相关的包括目标二与目标十二。联合国 SDGs 框架下的国际合作是推动全球向更可持续的膳食系统转型的关键，它鼓励各国共同努力，确保所有人都能获得安全、营养的食品，同时保护环境和促进经济发展。

目标二：零饥饿（Zero Hunger），这一目标旨在通过多种途径消除饥饿、实现食品安全和改善营养，以及促进可持续农业。它包括确保所有人全年都有安全和营养的食品，增加小规模农业生产者的生产力和收入，以及通过粮食系统的可持续性来维护种子、种植作物、养殖和驯养的动物及与之相关的野生物种的遗传多样性。

目标十二：负责任的消费和生产（Responsible Consumption and Production），强调在全球范围内推广可持续的消费和生产模式，减少浪费，提高资源效率。这包括可持续管理所有自然资源和化学品，通过生命周期方法来减少环境影响，以及通过多利益相关方的参与来促进可持续的公共采购实践。

5.2.2 可持续膳食体系：推广、应用与合作

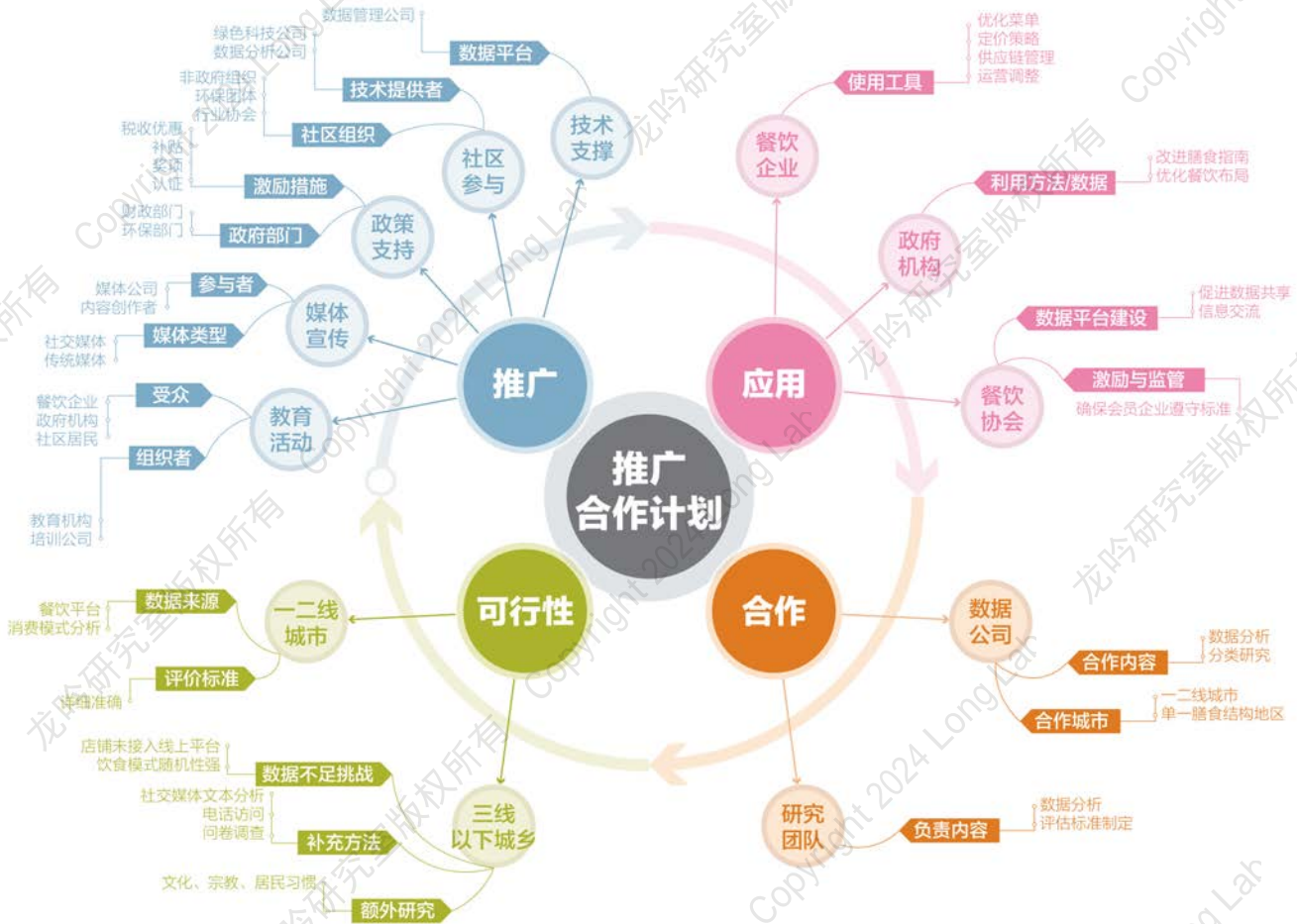


图 5.1 可持续膳食体系推广、应用、可行性与合作

推广：通过组织教育活动如研讨会、讲座和工作坊，利用社交媒体和传统媒体等媒体宣传可持续膳食标准的重要性和细节。政府的政策支持和经济激励措施，将进一步鼓励餐饮业采纳可持续膳食标准。鼓励社区参与和非政府组织、环保团体和行业协会的合作将共同推动可持续膳食标准的普及。

应用：餐饮企业可以利用本报告所提出的可持续膳食标准工具来优化菜单，综合菜品营养信息与环境影响评价更新定价策略。政府可以利用本报告所提供的方法来改进现有膳食指南并且结合空间数据优化餐饮布局。餐饮协会可以参考本报告建立数据平台、促进数据共享和信息交流，并按照可持续膳食标准对会员企业实施激励和监管。

合作：全球各国利益相关者与决策者应借鉴“海洋守护者”等成功案例加强国际合作，促进健康膳食与地球可持续发展。为更好地推动本报告所建立的外出就餐可持续评价标准落地转化，研究团队计划与餐饮行业服务平台所属数据公司合作，优先选取膳食结构多元化、数据覆盖全

第五章 融合可持续膳食与全球行动：实现共赢未来

面的大城市，同时也挑选单一膳食结构的区域，对不同地区、不同类型的餐饮服务开展多阶段研究。

未来，本研究将确保所提出的可持续膳食评估标准覆盖消费者外出就餐的全部信息。我们期望通过将可持续膳食的一系列研究成果转化为实践指南和落地政策，增强公众可持续意识，促进政府、食品生产者、餐饮商家和消费者、数据服务平台、行业协会等多方合作，共同构建一个可持续的膳食体系，丰富应对气候变化行动的内涵，为我们的子孙后代留下一个更加绿色、健康、可持续的地球。

成功案例：“海洋守护者”（Seafood Watch）项目由蒙特利湾水族馆（Monterey Bay Aquarium）发起，并与世界各地的合作伙伴合作，包括政府机构、非政府组织、企业和消费者。海洋守护者项目提供了一套海鲜可持续性评价标准，通过提供易于理解的颜色编码系统引导消费者。绿色为最佳选择（Best Choices），建议优先购买，因为此类海鲜管理良好，捕捞或养殖方式负责任。黄色为良好选择（Good Alternatives），可以购买但需要注意它们的捕捞、养殖或管理方式存在问题。红色为避免购买（Avoid），它们的捕捞或养殖方式会伤害海洋生物或环境。该合作项目建议消费者询问商家是否销售可持续海鲜。该项目的成果之一是推出了寿司消费者指南。

(<https://www.seafoodwatch.org/globalassets/sfw/pdf/guides/seafood-watch-sushi-guide.pdf>)

报告作者 Authors



龙吟

报告发起人·领衔作者
东京大学 副教授



黄立乔

章节主要作者
东京大学 博士研究生



黄雨嫣

章节主要作者
同济大学 硕士研究生



刘扬

章节主要作者
对外经贸大学 博士研究生



李逸凡

章节主要作者
东京大学 研究生



吕雪杰

章节主要作者
东京大学 硕士研究生



陈智恒

东京大学 博士研究生



吴怡

UCL 博士研究生



丁歆瑶

上海交通大学 博士研究生



王玉梁

北京师范大学 本科生



田真依然

长安大学 本科生



刘晋羽

西南大学 本科生



苏奕如

对外经贸大学 本科生



沈天尧

东京大学 硕士研究生



程南

东京大学 硕士研究生



谭诗麒

四川大学 博士研究生



欢迎关注研究室
微信公众号



合作 转载 请联系 SPARKISLAND@163.COM