

ISSN 0385-2148

研究所報

No.49

宿泊業及び飲食業の実証分析

2017年8月

法政大学

日本統計研究所

飲食業ウェブデータを用いた ローリング・センサスのシミュレーション*

菅 幹雄†

概要

2017年現在、総務省統計局では「経済センサス - 基礎調査」のローリング・センサス (rolling census) 化が検討されている。ローリング・センサスは調査員数を平準化させ、安定した質の調査員を確保することができると期待されている。ローリング・センサスを実施する場合、1年より短い期間で調査地域が交代することが十分に考えられる。そのためローリング・センサスのシミュレーションを実施するためには、1年より短い周期のデータが必要になる。本稿では2014年9月から2016年9月までの7時点の飲食業ウェブデータを用いてローリング・センサスのシミュレーションを行った。その結果、東京都区部の飲食業に関してローリング・センサスは有効であると期待できることが明らかになった。

キーワード：経済センサス、ローリング・センサス、飲食業、ウェブデータ

JEL分類コード C81

1. はじめに

2017年現在、総務省統計局では「経済センサス - 基礎調査」のローリング・センサス化が検討されている。「経済センサス - 基礎調査」は、事業所の事業活動及び企業の企業活動の状態を調査し、事業所母集団データベース等の母集団情報を整備するとともに、我が国における事業所及び企業の産業、従業者規模等の基本的構造を全国的及び地域別に明らかにすることを目的とした統計法に基づく基幹統計調査（基幹統計の「経済構造統計」を作成するための調査）である。最初に実施されたのは2009年、2回目を実施されたのは2014年である。すなわち5年に1回の頻度で実施されてきた。現在検討されているのは、全国を一斉に調査するのではなく、全国をいくつかの地域に分けて、地域ごとに調査時点を変えて順番に調査していく、その代わりに調査の頻度を増やすという方法であり、この手法を「ローリング・センサス」(Rolling census) と呼ぶ。

ローリング・センサス化が検討されているのは「経済センサス - 基礎調査」の調査員の確保が、とりわけ大都市において困難になりつつあるからである。すなわち「経済センサ

* 本研究は平成28年度文部科学省科学研究費補助金（基盤研究（C）（一般）、平成27年度～29年度、研究課題：経済センサスの情報充実及び精度向上のための技法開発、研究課題番号：15K03400）の助成を受けている。ここに記して感謝申し上げたい。

† 法政大学経済学部 Email: msuga@hosei.ac.jp

ス - 基礎調査」は一時点に集中して調査を実施するため、それに応じて必要な調査員も一時期に集中する傾向があった。また「経済センサス - 基礎調査」は大規模な調査であるため、必要な調査員数も大量であった、したがって、一時期に大量な調査員を確保しなければならなかった。だが、今日、質の高い調査員を大量に確保することは段々難しくなってきたおり、その傾向は大都市において顕著であった。Alexander (2002) によれば、ローリング・センサスを採用した統計調査は柔軟性があり、1 個の調査で多様な目的に対応できるという特徴がある。ローリング・センサスは調査に必要な調査員数を平準化させ、安定した質の調査員を確保することができると期待されているのである。

ただし、フランスの人口センサス、米国センサス局の「アメリカ共同体調査」(American Community Survey、ACS) など人口統計にローリング・センサスが採用された実績はあるが、産業統計に採用された事例は筆者の知る限りない。欧米諸国で行政記録、とりわけ税務記録の産業統計への活用が進んでおり、小規模事業者については統計調査を実施せず、行政記録情報に置き換えることが一般的になされているからである。人口統計については、行政記録の活用がまだ途上であり、したがってローリング・センサスを採用した実績があるのである。

人口統計と産業統計では性格が異なるから、わが国の「経済センサス - 基礎調査」にローリング・センサスを採用する場合には、事前にシミュレーションを実施しておくことが必要である。そのときローリング・センサスを採用した場合、1 年より短い頻度で調査が実施されることが十分に考えられる。このことはローリング・センサスのシミュレーションを実施するためには、1 年より短い周期のデータが必要であることを意味する。法政大学日本統計研究所は 2017 年 6 月現在、2014 年 9 月から 2016 年 9 月までの 2 年間の 7 時点、すなわち 3~5 か月毎に更新される飲食業ウェブデータを入手した。このデータはローリング・センサスのシミュレーションにはうってつけである。本稿はこの飲食業ウェブデータを用いて実施したローリング・センサスのシミュレーションの結果について報告したものである。

2. ローリング標本及びセンサス

ローリング標本及びセンサスの概念はレスリー・キッシュ (Leslie Kish) によって創始されたものである。ローリング標本設計では、各々の割合が母集団の $f=1/F$ であるような、 F 個の別々の (重複しない) 定期的な k 個の無作為標本を選定ぶ。それらの k 時点の標本を累積すれば $f'=k/F$ のローリング標本が得られる。もし $k=F$ であるならば、 $f'=F/F=1$ であるから、母集団全体の詳細なセンサスにもなり、これを「ローリング・センサス」と呼ぶ(Kish 1981, Alexander 2002)。

米国においてローリング・センサスが考案された背景には、米国の国勢調査特有の事情がある。そのあたりの事情を U.S. Census Bureau(2014) 及び Alexander (2002) から読み

解くことにしよう。米国では国勢調査が西暦末尾 0 の年、10 年毎に実施されている。キッシュがローリング標本設計を提案した 1981 年頃の米国では、国勢調査の中間年についてあまり情報がなかった。基本的な人口数については人口推計より得ていたが、人口学的あるいは経済学的属性情報は主として月次調査である米国労働力調査（Current Population Survey, CPS）から得ていた。CPS は抽出率がおおよそ 1000 分の 1 であったが、ある月とその次の月の標本にはかなりの重複があったので、標本を累積してもセンサスにはならなかった。CPS の 3 月に実施される特定調査票（Supplement）は州レベルの所得と貧困の推定値を提供していたが、精度や人口学的詳細さは限られていた。こうしたことから中間年についても国勢調査を実施したいという要望はかねてからあったが、実現は困難であった。1985 年について（中間年の）国勢調査の実施が承認されたが、予算化されなかった。異なる州を異なる年次に調査する案も提案されたが承認されなかった。

キッシュのローリング標本設計が提案されたのはこうした時期であった。センサス局は 10 年毎に詳細な国勢調査を実施する代わりにローリング標本設計を採用した「連続的な測定」（Continuous Measurement）に関する研究を 1992 年に開始した。やがて「連続的な測定」は「アメリカ共同体調査」（American Community Survey, ACS）と改名された。ACS の試験調査は 1995 年から開始された。開発段階（1994-1999 年）、デモ段階（2000-2004 年）を経て 2005 年から本格的に運用された。

ACS が実現する前の米国国勢調査にはショート・フォームとロング・フォームの二種類の調査票があった。Alexander(2002)によれば、全世帯が記入するショート・フォームの部分から人口数と住宅数の推定値、一部の世帯（約 6 分の 1）が記入するロング・フォームから米国の人口と住宅の属性に関する地域データを得ていた。ACS が本格運用されるようになったことから、国勢調査のロング・フォームは廃止され、全てショート・フォームになった。すなわち、国勢調査では簡単な事項のみを調査し、中間年はローリング・センサスで詳細な事項を把握することになった。

3. 飲食業ウェブデータ

飲食業ウェブデータとは、飲食業情報を扱うポータルサイトに掲載された飲食業に関するデータのことである。こうしたポータルサイトを運営する企業は、飲食業事業主から広告として募り、飲食業側は管理画面から情報発信をし、利用者は無料で検索・閲覧することができる。

飲食業ウェブデータの特徴は三つある。第一にカバレッジが高いと考えられることである。人々が外食に行く際に飲食業情報を扱うポータルサイトを閲覧することは、今日一般的である。ポータルサイトに掲載されていないと存在を認知されない可能性が高い。したがって、ほとんどの飲食業はポータルサイトに掲載されていると考えられる。もっとも、弁当屋など、そもそも外食に行く対象とされない飲食業については、掲載されるメリット

がないのであまり掲載されていない。

第二に利用者によって情報の内容が頻度高く確認されていることである。もし、ポータルサイトに掲載されている内容と実際が大きく異なるならば、利用者は飲食業あるいはポータルサイトにクレームを言うであろう。このためポータルサイトの情報はかなり正確であると考えられる。これは統計調査手法の視点で見れば「プロファイリングの頻度が高い」ことを意味する。

第三に経度・緯度情報、駐車場の有無など、従来の母集団名簿にはない情報が存在することである。ちなみに飲食業ウェブデータに記録されている情報には店名、ヨミガナ、URL、料理ジャンル、ジャンル、エリア、最寄駅、住所、緯度／経度、TEL、FAX、E-mail、WEB、業態、アクセス、営業時間、定休日、平均予算、その他料金、クレジットカード、総席数、宴会最大人数、貸切可能人数、駐車場、個室、設備・サービスなどがある。飲食業の調査票の回収率は他産業に比べて低い傾向がある（菅,2014）。飲食業ウェブデータの情報は、欠損値の補定など、エディット・アンド・インピュテーション（審査・修正・補定）に用いることが期待される。例えば最寄駅からの距離（アクセス）は売上高との相関があると考えられ、そこから売上高を推定できる可能性がある。飲食業は回収率が低いことが知られており、そして回収率を上げる方策がなかなかないことから、こうしたウェブデータによる補完は有効である可能性が高い。なお、宮内（2017）は同じ飲食業ウェブデータと経済センサス - 活動調査のデータを用いて最近隣法による補完の試みを行っている。

なお法政大学日本統計研究所が入手した飲食業ウェブデータは日本全国を網羅しているが、今回は計算負荷を考慮して東京都特別区に焦点を当てて分析を行った。

4. 飲食業ウェブデータによる店舗数とその増減

表1は飲食業ウェブデータによる東京都特別区別店舗数とその増減数を示している。全特別区で見ると、2014年9月から2015年2月にかけては1447店舗、2015年10月から2016年1月にかけては4543店舗が増加している。また、2015年2月から6月にかけては4603店舗、2016年1月から4月には763店舗、2016年4月から9月には465店舗が減少している。すなわち、秋から冬にかけて参入し、春から夏にかけて退出している。これはほぼ全ての特別区について同様な傾向が観察される。料理ジャンル別に見ても（表2）同様の傾向が観察される。店舗の賃貸契約が切れる年度末に廃業あるいは転出し、いったん場所が空いた後、数か月のラグがあつて、その場所に新しい店舗が開業あるいは転入すると考えられるが、これは今後の検証課題である。店舗数の変動に季節性があることが明らかになったことは、産業統計の調査期日を決める上で無視できない情報であると思われる。

表1 東京都特別区店舗数とその増減数

(a) 店舗数

23区	2014年9月	2015年2月	2015年6月	2015年10月	2016年1月	2016年4月	2016年9月
千代田区	5,241	5,344	5,073	5,081	5,462	5,257	5,289
中央区	6,233	6,318	6,025	6,018	6,491	6,326	6,368
港区	8,426	8,575	8,078	8,225	8,713	8,550	8,469
新宿区	7,063	7,197	6,840	6,826	6,341	7,130	7,103
文京区	1,686	1,735	1,513	1,621	1,771	1,689	1,682
台東区	3,535	3,583	3,420	3,458	3,757	3,617	3,581
墨田区	2,037	2,053	1,955	1,938	2,097	2,019	2,028
江東区	2,653	2,705	2,567	2,584	2,775	2,674	2,638
品川区	2,930	2,964	2,805	2,437	3,057	2,966	2,920
目黒区	2,086	2,145	2,031	1,734	2,203	2,153	2,132
大田区	3,119	3,195	3,004	2,992	3,229	3,133	3,125
世田谷区	4,077	4,180	3,759	3,991	4,298	4,151	4,152
渋谷区	5,736	5,853	5,562	5,585	5,962	5,738	5,776
中野区	1,784	1,835	1,736	1,738	1,891	1,837	1,799
杉並区	2,724	2,790	2,599	2,639	2,840	2,723	2,710
豊島区	3,511	3,589	3,355	3,345	3,303	3,508	3,466
北区	1,663	1,685	1,525	1,614	1,723	1,683	1,630
荒川区	1,093	1,094	1,026	1,025	1,100	1,078	1,046
板橋区	2,023	2,055	1,980	1,995	2,156	2,064	2,037
練馬区	2,022	2,050	1,956	1,957	2,102	2,035	2,024
足立区	2,449	2,499	2,356	2,336	2,104	2,392	2,352
葛飾区	1,894	1,947	1,732	1,833	1,973	1,946	1,915
江戸川区	2,213	2,254	2,145	2,147	2,314	2,230	2,192
総計	76,198	77,645	73,042	73,119	77,662	76,899	76,434

(b) 増減数

23区	2014年9月	2015年2月	2015年6月	2015年10月	2016年1月	2016年4月
	～ 2015年2月	～ 2015年6月	～ 2015年10月	～ 2016年1月	～ 2016年4月	～ 2016年9月
千代田区	103	-271	8	381	-205	32
中央区	85	-293	-7	473	-165	42
港区	149	-497	147	488	-163	-81
新宿区	134	-357	-14	-485	789	-27
文京区	49	-222	108	150	-82	-7
台東区	48	-163	38	299	-140	-36
墨田区	16	-98	-17	159	-78	9
江東区	52	-138	17	191	-101	-36
品川区	34	-159	-368	620	-91	-46
目黒区	59	-114	-297	469	-50	-21
大田区	76	-191	-12	237	-96	-8
世田谷区	103	-421	232	307	-147	1
渋谷区	117	-291	23	377	-224	38
中野区	51	-99	2	153	-54	-38
杉並区	66	-191	40	201	-117	-13
豊島区	78	-234	-10	-42	205	-42
北区	22	-160	89	109	-40	-53
荒川区	1	-68	-1	75	-22	-32
板橋区	32	-75	15	161	-92	-27
練馬区	28	-94	1	145	-67	-11
足立区	50	-143	-20	-232	288	-40
葛飾区	53	-215	101	140	-27	-31
江戸川区	41	-109	2	167	-84	-38
総計	1,447	-4,603	77	4,543	-763	-465

表2 料理ジャンル別店舗数とその増減数

料理ジャンル	(a) 店舗数						
	2014年9月	2015年2月	2015年6月	2015年10月	2016年1月	2016年4月	2016年9月
アジア・エスニック料理	2,039	2,176	2,059	2,035	2,163	2,131	2,164
イタリアン・フレンチ	5,085	5,282	4,978	5,115	5,414	5,405	5,418
オーガニック	57	60	54	46	51	46	47
カフェ・スイーツ	7,951	8,270	7,789	7,765	8,406	8,245	8,166
カレー	646	667	643	668	724	711	721
バー・バル・ダイニングバー	6,475	6,672	6,557	6,452	6,813	6,723	6,801
バイキング(ビュッフェ)	121	116	136	125	121	128	142
ファミレス・ファーストフード	1,682	1,675	1,583	1,544	1,563	1,542	1,514
ラーメン・つけ麺	3,358	3,469	3,268	3,240	3,470	3,381	3,326
宴会・カラオケ・エンターテイメント	1,701	1,801	1,747	1,752	1,904	1,869	1,840
居酒屋	12,251	12,611	11,948	12,231	12,898	12,960	13,130
寿司(すし)	3,432	3,442	3,180	3,151	3,334	3,283	3,233
焼肉・ホルモン・鉄板焼き	3,085	3,170	2,981	3,014	3,229	3,286	3,318
食事処	87	217	177	157	158	116	108
食堂・定食	1,298	1,442	1,441	1,422	1,419	1,396	1,338
創作料理	165	181	178	174	180	115	122
多国籍料理	24	32	32	23	26	23	24
中華	5,134	5,220	4,779	4,786	5,010	4,921	4,852
鍋	1,313	1,552	1,271	1,248	1,457	1,354	1,214
弁当屋	11	10	10	11	13	13	16
無国籍料理	350	208	184	172	170	159	147
野菜料理	46	55	67	60	55	46	54
薬膳料理	12	13	11	11	13	11	12
洋食・西洋料理	2,490	2,536	2,384	2,379	2,520	2,496	2,479
和食	16,443	16,332	15,230	15,004	15,886	16,059	15,854
不詳	942	436	355	534	665	480	394
総計	76,198	77,645	73,042	73,119	77,662	76,899	76,434

料理ジャンル	(b) 増減数					
	2014年9月	2015年2月	2015年6月	2015年10月	2016年1月	2016年4月
	～ 2015年2月	～ 2015年6月	～ 2015年10月	～ 2016年1月	～ 2016年4月	～ 2016年9月
アジア・エスニック料理	137	-117	-24	128	-32	33
イタリアン・フレンチ	197	-304	137	299	-9	13
オーガニック	3	-6	-8	5	-5	1
カフェ・スイーツ	319	-481	-24	641	-161	-79
カレー	21	-24	25	56	-13	10
バー・バル・ダイニングバー	197	-115	-105	361	-90	78
バイキング(ビュッフェ)	-5	20	-11	-4	7	14
ファミレス・ファーストフード	-7	-92	-39	19	-21	-28
ラーメン・つけ麺	111	-201	-28	230	-89	-55
宴会・カラオケ・エンターテイメント	100	-54	5	152	-35	-29
居酒屋	360	-663	283	667	62	170
寿司(すし)	10	-262	-29	183	-51	-50
焼肉・ホルモン・鉄板焼き	85	-189	33	215	57	32
食事処	130	-40	-20	1	-42	-8
食堂・定食	144	-1	-19	-3	-23	-58
創作料理	16	-3	-4	6	-65	7
多国籍料理	8	0	-9	3	-3	1
中華	86	-441	7	224	-89	-69
鍋	239	-281	-23	209	-103	-140
弁当屋	-1	0	1	2	0	3
無国籍料理	-142	-24	-12	-2	-11	-12
野菜料理	9	12	-7	-5	-9	8
薬膳料理	1	-2	0	2	-2	1
洋食・西洋料理	46	-152	-5	141	-24	-17
和食	-111	-1,102	-226	882	173	-205
不詳	-506	-81	179	131	-185	-86
総計	1,447	-4,603	77	4,543	-763	-465

5. 飲食業ウェブデータによる参入率及び退出率

Kish (1998) ではローリング・センサスでは層別に異なる抽出率を適用できるとしている。おそらくわが国における「経済センサス - 基礎調査」へのローリング・センサスの適用においては、参入率及び退出率が高い地域を頻度高く調査することが想定される。そこで飲食業ウェブデータをパネルデータ化し、2015年2月から2016年1月までの約1年間の参入・退出の状況をまとめた¹。

本研究における参入・再開・存続・休業・退出の定義は表3の通りである。すなわち「参入」とは期末に存在したが、期首と1期前の時点に存在しなかった店舗とする。「退出」とは期首に存在したが、期末および1期後の時点に存在しなかった店舗とする。一時的に存在しなかった店舗は「再開」、「休業」とする。「存続」とは4つの時点全てに存在した店舗である。

表3 参入・再開・存続・休業・退出の定義

	1期前の時点	期首	期末	1期後の時点
参入	×	×	○	
再開	○	×	○	
存続	○	○	○	○
休業		○	×	○
退出		○	×	×

参入率及び退出率の分母は、期首と期末の店舗数の平均値×11÷12年とした²。これは人口学の出生率及び死亡率の計算方法を参考にしたものである (Preston(2001))。すなわち人口学では事象が起きた件数を分子、延べ生存年数 (Person-years、人年) を分母として出生率及び死亡率を計算する。1人が1年間生きたら1人年であり、半年生きたら0.5人年と数える。そして、期間内に生存していた全ての人について合計することにより延べ生存年数を計算する。この延べ生存年数の近似値として期間の中間時点の人数あるいは期首と期末の平均値を用いることがある。ここでは人口学における「人」を「店舗」に置き換えて考え、店舗の延べ活動年数を期首と期末の店舗数の平均値×11÷12年としたものである。

表4は東京都特別区別参入・退出の状況を示している。東京都特別区別参入率及び退出率の標準偏差はそれぞれ1.4%および1.2%と小さい。図1は東京都特別区別参入率及び退出率の散布図である。参入率及び退出率もバラツキが小さいので集団で固まって分布しており、両者n相関係数は0.225と低い。ただし、足立区、豊島区、新宿区を外れ値として除くと0.754、弱い正の相関がある。

¹ パネルデータ化にあたっては、ポータルサイトに掲載された飲食業のウェブサイトのアドレス (URL) をマッチング・キーとして用いた。これは飲食業の名称が変更されるケース、所在地及び電話番号が同一の飲食業が複数あるケースが多く観察されたことから、名称、所在地、電話番号のどれもがマッチング・キーとして問題があることが判明したからである。

² 2015年2月から2016年1月までの11か月。

表4 東京都特別区別参入・退出の状況(2015年2月～2016年1月)

	期首	期末	参入	再開	存続	休業	退出	期首・期末 平均	参入率	退出率
千代田区	5,342	5,462	636	15	4,811	57	474	5,402	13%	10%
中央区	6,318	6,491	749	19	5,723	90	505	6,405	13%	9%
港区	8,574	8,713	1,121	29	7,563	183	828	8,644	14%	10%
新宿区	7,197	6,841	778	22	5,541	896	760	6,769	13%	12%
文京区	1,736	1,771	205	0	1,566	17	153	1,754	13%	10%
台東区	3,582	3,757	455	10	3,292	11	279	3,670	14%	8%
墨田区	2,053	2,097	211	2	1,884	15	154	2,075	11%	8%
江東区	2,705	2,775	291	4	2,480	11	214	2,740	12%	9%
品川区	2,964	3,057	342	3	2,712	27	225	3,011	12%	8%
目黒区	2,144	2,203	266	6	1,931	43	170	2,174	13%	9%
大田区	3,196	3,229	305	5	2,919	31	246	3,213	10%	8%
世田谷区	4,180	4,298	510	9	3,779	37	364	4,239	13%	9%
渋谷区	5,856	5,962	823	13	5,126	122	608	5,909	15%	11%
中野区	1,835	1,891	211	2	1,678	14	143	1,863	12%	8%
杉並区	2,790	2,840	321	5	2,514	37	239	2,815	12%	9%
豊島区	3,589	3,303	363	7	2,933	288	368	3,446	11%	12%
北区	1,685	1,723	186	4	1,533	21	131	1,704	12%	8%
荒川区	1,094	1,100	100	1	999	17	78	1,097	10%	8%
板橋区	2,055	2,156	271	2	1,883	11	161	2,106	14%	8%
練馬区	2,050	2,102	218	3	1,881	23	146	2,076	11%	8%
足立区	2,499	2,104	173	1	1,930	342	227	2,302	8%	11%
葛飾区	1,947	1,973	189	3	1,781	31	135	1,960	11%	8%
江戸川区	2,254	2,314	227	3	2,084	8	162	2,284	11%	8%
全特別区	77,645	77,662	8,951	168	68,543	2,332	6,770	77,654	12%	9%
単純平均	3,376	3,377	389	7	2,980	101	294	3,376	12%	9%
標準偏差	1,934	1,903	256	7	1,643	191	202	1,915	1.5%	1.3%

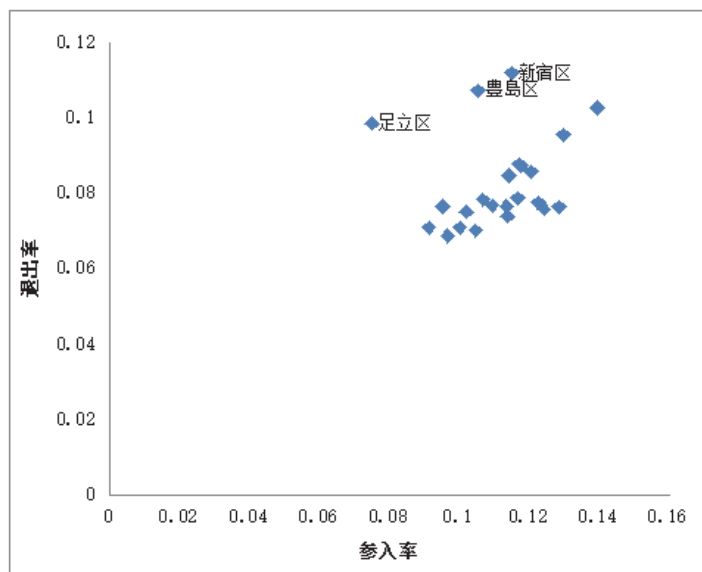


図2 東京都特別区別参入率及び退出率の散布図

表5は料理ジャンル別参入・退出の状況を示している。料理ジャンル別参入率及び退出率の標準偏差はそれぞれ10%および3%と大きい。図2は料理ジャンル別参入率及び退出率の散布図である。参入率及び退出率の相関係数は-0.022であり、ほぼ無相関である。も

つとも弁当屋、薬膳料理、野菜料理、無国籍料理、食事処を外れ値として除けば相関係数は0.659、弱い正の相関がある。

表5 料理ジャンル別参入・退出の状況(2015年2月～2016年1月)

	期首	期末	参入	再開	存続	休業	退出	期首・期末 平均	参入率	退出率
アジア・エスニック料理	2,189	2,169	354	2	1,813	87	289	2,179	18%	14%
イタリアン・フレンチ	5,371	5,427	709	19	4,699	147	525	5,399	13%	11%
オーガニック	41	51	15	1	35	1	5	46	33%	12%
カフェ・スイーツ	8,258	8,416	1,090	17	7,309	281	668	8,337	13%	9%
カレー	691	725	123	2	600	19	72	708	17%	11%
バー・バル・ダイニングバー	6,631	6,824	1,150	19	5,655	235	741	6,728	17%	12%
パイキング(ピュッフェ)	123	121	13	1	107	5	11	122	11%	10%
ファミレス・ファーストフード	1,672	1,564	52	0	1,512	60	100	1,618	3%	7%
ラーメン・つけ麺	3,470	3,471	451	8	3,012	98	360	3,471	13%	11%
宴会・カラオケ・エンターテイメント	1,818	1,905	304	5	1,596	50	172	1,862	16%	10%
居酒屋	12,944	12,915	1,445	37	11,433	333	1,178	12,930	11%	10%
寿司(すし)	3,444	3,337	157	5	3,175	110	159	3,391	5%	5%
焼肉・ホルモン・鉄板焼き	3,178	3,233	433	7	2,793	86	299	3,206	14%	10%
食事処	184	159	4	0	155	10	19	172	2%	12%
食堂・定食	1,475	1,419	102	2	1,315	51	109	1,447	7%	8%
創作料理	180	180	23	0	157	5	18	180	13%	11%
多国籍料理	26	26	3	0	23	0	3	26	12%	13%
中華	5,224	5,023	392	8	4,623	155	446	5,124	8%	9%
鍋	1,485	1,459	136	2	1,321	45	119	1,472	9%	9%
弁当屋	10	13	5	0	8	1	1	12	43%	9%
無国籍料理	208	170	4	0	166	3	39	189	2%	23%
野菜料理	61	56	9	0	47	3	11	59	15%	21%
薬膳料理	11	13	4	0	9	1	1	12	33%	9%
洋食・西洋料理	2,498	2,523	286	3	2,234	70	194	2,511	11%	8%
和食	16,217	15,906	1,255	24	14,627	468	1,122	16,062	8%	8%
全料理ジャンル(不詳を除く)	77,409	77,105	8,519	162	68,424	2,324	6,661	77,257	11%	9%
単純平均	3,096	3,084	341	6	2,737	93	266	3,090	14%	11%
標準偏差	4,076	4,048	433	9	3,634	118	333	4,061	10%	4%

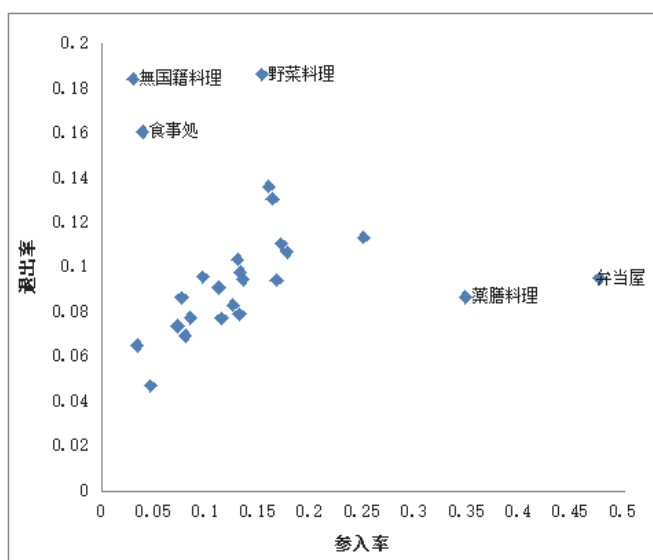


図2 料理ジャンル別参入率及び退出率の散布図

6. シミュレーション

ローリング・センサスを採用したときに、ビジネス・フレームの品質をどの程度確保できるのかを明らかにするために、シミュレーションを行った。現在入手している飲食業ウェブデータは2014年9月から2016年9月まで7時点であるので、東京都特別区を6つの集団 ($k=6$) に分け、それぞれの集団が2015年2月から2016年9月までに2回調査される ($1/F \approx 0.33$) と仮定してシミュレーションを行った。

問題はどのような頻度・順序で特別区を調査するかである。ローリング・センサスは調査員数を平準化することが目的であるから、回数毎の店舗数があり変動しないように調査地域を選定するものと考えられる。また参入率または退出率が高い地域については頻度高く調査することが考えられるが、パネルデータによる参入・退出の状況の結果からは、特別区の参入率及び退出率のバラツキが小さいことが判明したので、各特別区の調査頻度は同じでよい。

そこで以下の手順で特別区を選定することにした。まず特別区を店舗数が多い順にソートした。次に店舗数のデータが6時点で2回更新されるように、店舗数が多い順の区について等間隔で更新した。例えば2015年2月は港区、渋谷区、台東区、品川区、足立区、墨田区、葛飾区、北区が調査されたと想定してデータを更新、他の特別区は2014年、9月のままとした。2015年6月は新宿区、千代田区、豊島区、杉並区、江戸川区、板橋区、中野区、荒川区が調査されたと想定してデータを更新し、その他の特別区は2015年2月のままとした。他の特別区も同様なやり方で順次データを更新した。

表6は店舗数のシミュレーション結果を示している。2015年6月、10月及び2016年9月は実績値との乖離率が正值（実績値よりも過大）、2015年2月、2016年1月及び4月は乖離率が負値（実績値よりも過小）になった。の全特別区乖離率は5%以内であり、1年間の参入率が12%、退出率が9%（票4）であることを考慮すれば精度は高い。特別区別に見ると、2015年10月の品川区と2016年1月の目黒区の乖離率が絶対値で見ても20%を超えているが、これは店舗数が減る夏に調査されなかったため店舗数が過大なままデータが更新されなかったからである。ただしローリングする地域単位を特別区よりも細かい調査区に変更すれば、特別区レベルの乖離率は小さくなるであろう。

表7は表6と同じシミュレーション結果を料理ジャンル別に週計したものである。実績値との乖離のばらつきは表6に比べて大きくなる傾向があるが、これは当然であろう。このシミュレーションの意味は、ローリング調査を実施した場合に、これくらいのかい離率がありうることを示すことにある。

表6 店舗数のシミュレーション結果(東京都特別区別)

(a)店舗数

23区	2014年9月	2015年2月	2015年6月	2015年10月	2016年1月	2016年4月	2016年9月
港区	8,426	8,575	8,575	8,575	8,713	8,713	8,713
新宿区	7,063	7,063	6,840	6,840	6,840	7,130	7,130
中央区	6,233	6,233	6,233	6,018	6,018	6,018	6,368
渋谷区	5,736	5,853	5,853	5,853	5,962	5,962	5,962
千代田区	5,241	5,241	5,073	5,073	5,073	5,257	5,257
世田谷区	4,077	4,077	4,077	3,991	3,991	3,991	4,152
台東区	3,535	3,583	3,583	3,583	3,757	3,757	3,757
豊島区	3,511	3,511	3,355	3,355	3,355	3,508	3,508
大田区	3,119	3,119	3,119	2,992	2,992	2,992	3,125
品川区	2,930	2,964	2,964	2,964	3,057	3,057	3,057
杉並区	2,724	2,724	2,599	2,599	2,599	2,723	2,723
江東区	2,653	2,653	2,653	2,584	2,584	2,584	2,638
足立区	2,449	2,499	2,499	2,499	2,104	2,104	2,104
江戸川区	2,213	2,213	2,145	2,145	2,145	2,230	2,230
目黒区	2,086	2,086	2,086	1,734	1,734	1,734	2,132
墨田区	2,037	2,053	2,053	2,053	2,097	2,097	2,097
板橋区	2,023	2,023	1,980	1,980	1,980	2,064	2,064
練馬区	2,022	2,022	2,022	1,957	1,957	1,957	2,024
葛飾区	1,894	1,947	1,947	1,947	1,973	1,973	1,973
中野区	1,784	1,784	1,736	1,736	1,736	1,837	1,837
文京区	1,686	1,686	1,686	1,621	1,621	1,621	1,682
北区	1,663	1,685	1,685	1,685	1,723	1,723	1,723
荒川区	1,093	1,093	1,026	1,026	1,026	1,078	1,078
全特別区	76,198	76,687	75,789	74,810	75,037	76,110	77,334
単純平均	3,313	3,334	3,295	3,253	3,262	3,309	3,362
標準偏差	1,900	1,920	1,904	1,906	1,935	1,955	1,962

実績値との乖離率(%)

23区	2014年9月	2015年2月	2015年6月	2015年10月	2016年1月	2016年4月	2016年9月
港区	0	0.0	6.2	4.3	0.0	1.9	2.9
新宿区	0	-1.9	0.0	0.2	7.9	0.0	0.4
中央区	0	-1.3	3.5	0.0	-7.3	-4.9	0.0
渋谷区	0	0.0	5.2	4.8	0.0	3.9	3.2
千代田区	0	-1.9	0.0	-0.2	-7.1	0.0	-0.6
世田谷区	0	-2.5	8.5	0.0	-7.1	-3.9	0.0
台東区	0	0.0	4.8	3.6	0.0	3.9	4.9
豊島区	0	-2.2	0.0	0.3	1.6	0.0	1.2
大田区	0	-2.4	3.8	0.0	-7.3	-4.5	0.0
品川区	0	0.0	5.7	21.6	0.0	3.1	4.7
杉並区	0	-2.4	0.0	-1.5	-8.5	0.0	0.5
江東区	0	-1.9	3.4	0.0	-6.9	-3.4	0.0
足立区	0	0.0	6.1	7.0	0.0	-12.0	-10.5
江戸川区	0	-1.8	0.0	-0.1	-7.3	0.0	1.7
目黒区	0	-2.8	2.7	0.0	-21.3	-19.5	0.0
墨田区	0	0.0	5.0	5.9	0.0	3.9	3.4
板橋区	0	-1.6	0.0	-0.8	-8.2	0.0	1.3
練馬区	0	-1.4	3.4	0.0	-6.9	-3.8	0.0
葛飾区	0	0.0	12.4	6.2	0.0	1.4	3.0
中野区	0	-2.8	0.0	-0.1	-8.2	0.0	2.1
文京区	0	-2.8	11.4	0.0	-8.5	-4.0	0.0
北区	0	0.0	10.5	4.4	0.0	2.4	5.7
荒川区	0	-0.1	0.0	0.1	-6.7	0.0	3.1
全特別区	0	-1.2	3.8	2.3	-3.4	-1.0	1.2
単純平均	0	-1.3	4.0	2.4	-4.4	-1.5	1.2
標準偏差	0	1.1	3.8	4.8	5.7	5.3	3.1

表7 店舗数のシミュレーション結果(料理ジャンル別)

(a)店舗数							
料理ジャンル	2014年9月	2015年2月	2015年6月	2015年10月	2016年1月	2016年4月	2016年9月
アジア・エスニック料理	2,039	2,056	2,084	2,056	2,093	2,116	2,151
イタリアン・フレンチ	5,085	5,198	5,208	5,198	5,215	5,322	5,442
オーガニック	57	54	52	54	54	50	50
カフェ・スイーツ	7,951	8,060	8,009	8,060	8,009	8,142	8,332
カレー	646	666	662	666	675	709	729
バー・バル・ダイニングバー	6,475	6,517	6,576	6,517	6,685	6,713	6,881
バイキング(ビュッフェ)	121	118	122	118	130	126	126
ファミレス・ファーストフード	1,682	1,680	1,648	1,680	1,549	1,538	1,539
ラーメン・つけ麺	3,358	3,374	3,348	3,374	3,342	3,373	3,406
宴会・カラオケ・エンターテイメント	1,701	1,736	1,755	1,736	1,830	1,846	1,859
居酒屋	12,251	12,394	12,283	12,394	12,435	12,734	12,982
寿司(すし)	3,432	3,425	3,358	3,425	3,233	3,251	3,281
焼肉・ホルモン・鉄板焼き	3,085	3,122	3,101	3,122	3,097	3,185	3,262
食事処	87	130	151	130	165	142	123
食堂・定食	1,298	1,352	1,411	1,352	1,419	1,415	1,382
創作料理	165	173	181	173	180	163	161
多国籍料理	24	24	24	24	25	26	30
中華	5,134	5,170	5,043	5,170	4,872	4,902	4,936
鍋	1,313	1,430	1,399	1,430	1,332	1,362	1,365
弁当屋	11	11	12	11	12	14	17
無国籍料理	350	303	259	303	173	164	155
野菜料理	46	47	54	47	58	53	54
薬膳料理	12	12	11	12	12	12	12
洋食・西洋料理	2,490	2,506	2,480	2,506	2,438	2,472	2,526
和食	16,443	16,409	16,007	16,409	15,476	15,720	16,007
不詳	942	720	551	720	528	560	526
全料理ジャンル	76,198	76,687	75,789	76,687	75,037	76,110	77,334
単純平均	2,931	2,950	2,915	2,950	2,886	2,927	2,974
標準偏差	3,962	3,981	3,919	3,981	3,869	3,939	4,019

(b)実績値との乖離率(%)

料理	2014年9月	2015年2月	2015年6月	2015年10月	2016年1月	2016年4月	2016年9月
アジア・エスニック料理	0	-5.5	1.2	1.0	-3.2	-0.7	-0.6
イタリアン・フレンチ	0	-1.6	4.6	1.6	-3.7	-1.5	0.4
オーガニック	0	-10.0	-3.7	17.4	5.9	8.7	6.4
カフェ・スイーツ	0	-2.5	2.8	3.8	-4.7	-1.2	2.0
カレー	0	-0.1	3.0	-0.3	-6.8	-0.3	1.1
バー・バル・ダイニングバー	0	-2.3	0.3	1.0	-1.9	-0.1	1.2
バイキング(ビュッフェ)	0	1.7	-10.3	-5.6	7.4	-1.6	-11.3
ファミレス・ファーストフード	0	0.3	4.1	8.8	-0.9	-0.3	1.7
ラーメン・つけ麺	0	-2.7	2.4	4.1	-3.7	-0.2	2.4
宴会・カラオケ・エンターテイメント	0	-3.6	0.5	-0.9	-3.9	-1.2	1.0
居酒屋	0	-1.7	2.8	1.3	-3.6	-1.7	-1.1
寿司(すし)	0	-0.5	5.6	8.7	-3.0	-1.0	1.5
焼肉・ホルモン・鉄板焼き	0	-1.5	4.0	3.6	-4.1	-3.1	-1.7
食事処	0	-40.1	-14.7	-17.2	4.4	22.4	13.9
食堂・定食	0	-6.2	-2.1	-4.9	0.0	1.4	3.3
創作料理	0	-4.4	1.7	-0.6	0.0	41.7	32.0
多国籍料理	0	-25.0	-25.0	4.3	-3.8	13.0	25.0
中華	0	-1.0	5.5	8.0	-2.8	-0.4	1.7
鍋	0	-7.9	10.1	14.6	-8.6	0.6	12.4
弁当屋	0	10.0	20.0	0.0	-7.7	7.7	6.3
無国籍料理	0	45.7	40.8	76.2	1.8	3.1	5.4
野菜料理	0	-14.5	-19.4	-21.7	5.5	15.2	0.0
薬膳料理	0	-7.7	0.0	9.1	-7.7	9.1	0.0
洋食・西洋料理	0	-1.2	4.0	5.3	-3.3	-1.0	1.9
和食	0	0.5	5.1	9.4	-2.6	-2.1	1.0
不詳	0	65.1	55.2	34.8	-20.6	16.7	33.5
全料理ジャンル	0	-1.2	3.8	4.9	-3.4	-1.0	1.2
単純平均	0	-0.6	3.8	6.2	-2.7	4.7	5.4
標準偏差	0	18.8	15.7	17.4	5.4	10.0	10.1

7. 結論

ローリング・センサスは調査員数を平準化させ、安定した質の調査員を確保することができるかと期待されている。ローリング・センサスを実施する場合、1年より短い期間で調査地域が交代することが十分に考えられる。そのためローリング・センサスのシミュレーションを実施するためには、1年より短い周期のデータが必要になる。本稿では2014年9月から2016年9月までの7時点の飲食業ウェブデータを用いてローリング・センサスのシミュレーションを行った。その結果、2015年6月、10月及び2016年9月は実績値との乖離率が正值（実績値よりも過大）、2015年2月、2016年1月及び4月は乖離率が負値（実績値よりも過小）になった。もっとも、乖離率は全特別区で見て5%以内であり、1年間の参入率が12%、退出率が9%であることを考慮すれば精度は高い。対象産業及び地域を拡大した場合は更なる検討が必要であるが、東京都区部の飲食業に関してローリング・センサスは有効であると期待できる。

参考文献

- Alexander, C.H. (2002), "Still rolling: Leslie Kish's rolling samples and the American Community Survey", *Survey Methodology*, 28(1), 35-41.
- Kish, L. (1979), "Samples and censuses", *International Statistical Review*, 47, 99-109.
- Kish, L. (1981), "Using cumulated rolling samples to integrate census and survey operations of the census bureau", Washington, D.C., U.S. Government Printing Office.
- Kish, L. (1990), "Rolling samples and censuses", *Survey Methodology*, 16, 63-79.
- Kish, L. (1998), "Space/time variation and rolling samples," *Journal of Official Statistics*, 14(1), 31-46.
- Preston, Samuel H., Patrick Heuveline and Michel Guillot (2001) *Demography*, Blackwell Publishing
- 菅幹雄 (2014) 「経済センサス - 活動調査の分析 (特集 平成 24 年経済センサス - 活動調査 概要と整理) 『Estrela』 243, 8-19
- 宮内環 (2017) 「最近隣補定法を用いた欠損値の補完に関する研究-飲食業ウェブデータの併用による売上高の回帰係数に基づく補定の試み-」 『研究所報』 No.49、法政大学日本統計研究所, 1-18