

『明治十年全国農産表』に記載された 穀類・イモ類にみられる地域性の分析

中村 大*・五島 淑子

Analysis of Grain and Potato Products in the Early Meiji Period

NAKAMURA Oki*, GOTO Yoshiko

(Received September 25, 2020)

はじめに：本研究に至る経緯

本論文では、『明治十年全国農産表』（明治文献資料刊行会編 1965a）について統計解析を用いて定量的に分析し、穀類・イモ類の生産組成の地域的な類型を識別し、その地方性を明らかにすることである。以前の農産表に関する研究（中村・五島、2014）の分析手法を改良し、改めて論じるものである。食料生産は食文化を支え、その特徴を生み出す基盤であり、穀類・イモ類はエネルギー源として重要な役割を果たす食物である。しかし、従来の『明治十年全国農産表』に関する研究は経済地理学的な分析が主流であり、食文化研究に利用する研究は非常に少ない。本研究は明治時代の全国農産表を食文化研究に利用する数少ない研究といえる。

また、本研究で提案する複数の統計解析を組み合わせたシステム的な分析手法の提案は、データサイエンスとしての歴史学を拓くための第一歩でもある。歴史研究における統計解析の普及に貢献するため、本稿では統計解析の内容や手順、注意点をできるだけわかりやすく説明するように心がけている。

1. データの生成と生産量比率の算出（表1・2）

今回の分析対象は、『明治十年全国農産表』に記載された、北海道と琉球を除く73国に関する、米・糯米の米類、大麦・裸麦・小麦の麦類、粟・蕎麦・稗・黍・蜀黍・玉蜀黍の雑穀類、甘藷・馬鈴薯のイモ類、計13種類である。明治十年の農産表を選択した理由は、誤記や記載漏れなどの史料の点検が和崎浩三、浮田典良の両氏によりすでに行われており他年度よりもデータの信頼性が高いことである（浮田、1978・1979、和崎、1958）。それらをもとに、明治9・11・12年の全国農産表（明治

文献資料刊行会編1964、1965b、1965c）を参照し、明治十年のデータ修正を行った。なお、中村（哲）も修正を行っているが詳細を記していない（中村1968）。

陸奥国の大麦・小麦・粟・蕎麦は、明治十年の生産量は誤りである可能性が高いうえ修正値の算出も困難なため、明治十一年の生産量に置き換えた。これらは明治9年と10年では二戸郡にのみ生産量の記載がある。ところが、明治十一年になると二戸郡以外の郡にも生産量の記載があり、その結果、小麦・粟・蕎麦では明治十年と十一年の生産量に4～10倍の差が生じている。大麦は微増である。一方、米や稗は明治9～十一年の間は大きな変動がなく、黍・蜀黍は明治9～十一年を通じ二戸郡のみの記載である。以上から、明治十年の農産表では、大麦・小麦・粟・蕎麦に関し二戸郡以外の郡の生産量の記載漏れがあったと判断し、明治十一年のデータに置き換えた。

信濃国の米・糯米について、和崎は郡別の作付面積が不正確な点を指摘するが、生産量には前後年と比較しても不自然さはなく国別の数値をそのまま採用した。丹波国の米・小麦・裸麦・粟・蕎麦は、国別集計の数値と郡別の生産量の合計値が一致しない。一方、糯米・大麦・稗などでは一致する。米・小麦・裸麦・粟・蕎麦の国別集計値は計算ミスと判断し、郡別の生産量の合計値を採用した。日向・大隅・薩摩については『明治十年全国農産表』に記載がない。明治十年に起きた西南戦争の影響であり、明治十一年の農産表のデータで補完した。

今回分析に加えた甘藷については、数値を修正したのは7国である。上野国・備前国・備中国・讃岐国・伊予国では前後年と比較して明治十年の数値は過大であると思われる。明治十一年・十二年の数値は大きく異なることから、両年の平均値に置き換えた。豊後国は明治十

* 立命館大学立命館グローバル・イノベーション研究機構

表1 『明治十年全国農産表』記載の穀類・イモ類の生産重量比率およびclr後のデータのZ得点

No	旧国名	米類率	麦類率	雑穀類率	イモ類率	米類_Z得点	麦類_Z得点	雑穀_Z得点	イモ類_Z得点	タイプ番号
1	羽後	0.967	0.009	0.024	0.001	0.950	-3.728	-0.278	-2.482	11
2	越中	0.953	0.020	0.018	0.008	0.923	-2.685	-0.509	-0.914	11
3	羽前	0.951	0.032	0.015	0.003	0.918	-2.077	-0.685	-1.538	11
4	越後	0.918	0.032	0.033	0.017	0.848	-2.077	0.012	-0.508	11
5	若狭	0.893	0.091	0.016	0.001	0.793	-0.671	-0.609	-2.432	11
6	越前	0.884	0.066	0.046	0.005	0.773	-1.105	0.284	-1.195	11
7	加賀	0.865	0.054	0.045	0.036	0.731	-1.360	0.274	-0.110	11
8	陸奥	0.830	0.018	0.152	0.000	0.650	-2.834	1.312	-2.558	11
9	近江	0.914	0.074	0.006	0.005	0.840	-0.941	-1.430	-1.161	12
10	伊賀	0.871	0.076	0.005	0.049	0.745	-0.914	-1.685	0.064	12
11	佐渡	0.866	0.104	0.024	0.006	0.734	-0.494	-0.261	-1.107	12
12	磐城	0.838	0.133	0.022	0.007	0.670	-0.165	-0.333	-1.047	12
13	岩代	0.837	0.120	0.034	0.009	0.666	-0.296	0.024	-0.853	12
14	丹後	0.828	0.119	0.030	0.023	0.646	-0.307	-0.082	-0.360	12
15	能登	0.813	0.098	0.042	0.047	0.608	-0.566	0.224	0.041	12
16	大和	0.812	0.131	0.011	0.047	0.606	-0.185	-0.947	0.041	12
17	但馬	0.812	0.149	0.028	0.012	0.606	-0.011	-0.146	-0.727	12
18	因幡	0.810	0.126	0.011	0.053	0.602	-0.235	-0.913	0.109	12
19	陸前	0.807	0.150	0.034	0.009	0.594	0.001	0.033	-0.872	12
20	出雲	0.803	0.106	0.013	0.078	0.585	-0.465	-0.785	0.327	12
21	伊勢	0.801	0.141	0.025	0.033	0.579	-0.083	-0.215	-0.158	12
22	丹波	0.797	0.183	0.013	0.007	0.571	0.262	-0.764	-1.058	12
23	筑前	0.794	0.136	0.032	0.038	0.562	-0.132	-0.022	-0.070	12
24	伯耆	0.783	0.138	0.014	0.065	0.536	-0.112	-0.745	0.223	12
25	長門	0.777	0.187	0.027	0.009	0.520	0.292	-0.158	-0.877	12
26	美作	0.757	0.199	0.024	0.019	0.470	0.377	-0.263	-0.449	12
27	淡路	0.698	0.294	0.006	0.001	0.309	0.897	-1.394	-1.910	12
28	播磨	0.697	0.289	0.007	0.007	0.306	0.873	-1.296	-1.022	12
29	摂津	0.804	0.167	0.001	0.028	0.588	0.140	-2.846	-0.250	13
30	河内	0.790	0.172	0.001	0.037	0.553	0.182	-3.351	-0.090	13
31	山城	0.683	0.116	0.003	0.198	0.267	-0.346	-2.127	0.848	13
32	和泉	0.634	0.183	0.002	0.181	0.120	0.262	-2.526	0.799	13
33	飛騨	0.719	0.087	0.158	0.036	0.367	-0.730	1.348	-0.109	21
34	豊前	0.692	0.225	0.045	0.039	0.291	0.537	0.271	-0.058	21
35	美濃	0.685	0.225	0.060	0.029	0.273	0.541	0.523	-0.224	21
36	石見	0.682	0.143	0.042	0.133	0.262	-0.063	0.216	0.626	21
37	筑後	0.673	0.217	0.085	0.026	0.237	0.489	0.813	-0.289	21
38	駿河	0.667	0.186	0.065	0.082	0.219	0.282	0.591	0.357	21
39	陸中	0.664	0.131	0.203	0.002	0.210	-0.182	1.559	-1.634	21
40	信濃	0.648	0.214	0.118	0.020	0.163	0.470	1.098	-0.432	21
41	尾張	0.646	0.250	0.051	0.052	0.156	0.682	0.389	0.104	21
42	上総	0.645	0.200	0.086	0.069	0.155	0.384	0.822	0.256	21

表2 『明治十年全國農産表』記載の穀類・イモ類の生産重量比率およびclr後のデータのZ得点

No	旧国名	米類率	麦類率	雑穀類率	イモ類率	米類_Z得点	麦類_Z得点	雑穀_Z得点	イモ類_Z得点	タイプ番号
43	遠江	0.640	0.211	0.058	0.091	0.138	0.451	0.498	0.413	21
44	土佐	0.604	0.099	0.052	0.246	0.023	-0.559	0.391	0.969	21
45	紀伊	0.705	0.178	0.012	0.105	0.329	0.229	-0.887	0.493	22
46	備前	0.696	0.227	0.012	0.065	0.304	0.549	-0.884	0.229	22
47	周防	0.640	0.264	0.032	0.063	0.138	0.753	-0.004	0.210	22
48	備後	0.550	0.269	0.045	0.136	-0.160	0.777	0.278	0.638	22
49	安芸	0.543	0.247	0.025	0.185	-0.185	0.663	-0.221	0.809	22
50	讃岐	0.542	0.316	0.012	0.129	-0.187	0.994	-0.840	0.608	22
51	備中	0.541	0.291	0.042	0.126	-0.192	0.881	0.216	0.596	22
52	志摩	0.537	0.206	0.027	0.230	-0.207	0.422	-0.149	0.930	22
53	常陸	0.594	0.277	0.078	0.052	-0.010	0.816	0.743	0.097	23
54	隠岐	0.583	0.273	0.059	0.085	-0.047	0.799	0.507	0.376	23
55	伊豆	0.545	0.219	0.062	0.174	-0.177	0.505	0.541	0.775	23
56	安房	0.539	0.221	0.102	0.138	-0.199	0.513	0.974	0.646	23
57	甲斐	0.512	0.306	0.106	0.075	-0.301	0.950	1.009	0.308	23
58	三河	0.505	0.272	0.078	0.145	-0.330	0.790	0.749	0.675	23
59	下野	0.500	0.344	0.117	0.039	-0.347	1.105	1.087	-0.055	23
60	下総	0.467	0.245	0.049	0.238	-0.483	0.654	0.353	0.951	23
61	豊後	0.455	0.253	0.128	0.163	-0.533	0.696	1.169	0.740	23
62	伊予	0.422	0.194	0.061	0.323	-0.683	0.341	0.533	1.121	23
63	日向	0.421	0.130	0.116	0.333	-0.686	-0.195	1.085	1.138	23
64	阿波	0.402	0.310	0.056	0.232	-0.780	0.966	0.466	0.937	23
65	肥前	0.379	0.133	0.032	0.456	-0.893	-0.165	-0.017	1.314	23
66	肥後	0.373	0.183	0.180	0.263	-0.924	0.265	1.459	1.006	23
67	相模	0.356	0.313	0.178	0.152	-1.014	0.979	1.449	0.702	23
68	武蔵	0.346	0.403	0.114	0.136	-1.072	1.318	1.070	0.639	23
69	上野	0.327	0.502	0.148	0.023	-1.181	1.610	1.288	-0.351	23
70	壱岐	0.266	0.323	0.059	0.353	-1.589	1.020	0.500	1.170	23
71	薩摩	0.180	0.059	0.060	0.701	-2.359	-1.247	0.513	1.554	23
72	大隅	0.149	0.038	0.049	0.764	-2.734	-1.842	0.350	1.602	23
73	対馬	0.030	0.331	0.049	0.589	-5.857	1.054	0.350	1.457	24
	平均値	0.649	0.184	0.053	0.114	0.000	0.000	0.000	0.000	
	中央値	0.682	0.183	0.042	0.052	0.262	0.262	0.216	0.104	
	標準偏差	0.202	0.097	0.047	0.153	0.993	0.993	0.993	0.938	

- (1) 本表は、旧国ごとに穀類とイモ類の合計重量に対する米類・麦類・イモ類の重量比率をまとめた組成データである。
- (2) 米類はコメ・モチゴメ、麦類はオオムギ・ハダカムギ・コムギ、雑穀類はアワ・ソバ・ヒエ・キビ・モロコシ・トウモロコシ、イモ類は、カンショ・パレイショを合算している。
- (3) 本表は、分類タイプ別に並べている。
- (4) いくつかの旧国の記載には誤りと推定されるものがあり、明治9年から12年の農産表をもとに修正を施した。詳細は本文を参照されたい。
- (5) 本表のZ得点は、もとの比率組成データ（表の左側4列）に有心対数比変換（clr）を施し、その値に対して標準化を行ったものである。

年と12年が過大と思われるため、11年の数値に置き換えた。また、陸奥国では明治10～12年まで甘藷の記載がない。近隣の国で少量の生産があることからすれば記載漏れの可能性がある。明治9年の数値で補完した。

『明治十年全国農産表』に記載されている穀類・イモ類生産量の単位は石あるいは斤である。まず、それらをトン(t)に換算し数量の単位を統一する。次に、旧国別に穀類・イモ類の生産量全体に対する各作物の比率を求め、米類・麦類・雑穀類・イモ類の比率を算出した。重量の実数値による比較では旧国の面積の大小によるバイアスがかかるため、それを除去し生産量構成の特徴を適切に比較するために比率を用いる。

2. 統計解析を用いた生産量構成の類型化

統計解析には大きく二つの段階がある。第一段階は単変量解析、第二段階は多変量解析である。主成分分析、クラスター分析には統計解析ソフトウェアのR(R Core Team, 2016)を、地図の作成にはQGIS(QGIS.org, 2020)を使用した。

2. 1. 組成データの問題点とその解決法

変数がすべて正の値を持ち、かつその総和が定数であるデータを組成データという(Aitchison, 1986)。今回分析に使用する米類・麦類・雑穀類・イモ類の比率データは組成データである。その合計は1に固定されている。また、組成データは、変数の相対的な変動の情報のみ(例えばある旧国の米類比率)を持ち、絶対量変動の情報を持っていない。こうした組成データには「定数和制約」の問題がある(太田・新井, 2006)。変数の独立性が保証されないために変数の相関関係を議論できないなど、いろいろな問題が指摘されている。これを解消するために「対数比変換(logratio transformation)」があり、対数比解析(logratio analysis)ともいう。相加対数比変換(alr; additive logratio transformation)と有心対数比変換(clr; centered logratio transformation)が主流である。前者は変換の基準として1つの変数を使用してしまうため、今回のように4項目すべてを扱いたい場合は後者のclrがよい。この変換では、各作物の幾何平均を求め、各サンプル(データ)を幾何平均で除し、その自然対数をとる。これにより定数和制約が解消され、主成分分析などさまざまな解析が可能になる。

この定数和制約と対数比変換は重要でありながら、歴史学や考古学ではほとんど知られていない。筆者も最近これを知り、今回の2014年の論文(中村・五島, 2014)に使用したデータの再分析に取り入れた。地質学などではかなり普及しているようだが(太田・新井、前掲)今後、考古学や歴史学で組成データを扱う場合に

も、他分野と同様に対応していくべきである。

2. 2. 単変量解析：データの標準化

米類・麦類・雑穀類・イモ類のデータについてclrによるデータ変換を施したのち、データの標準化を行う。データの標準化は、以下の計算式で計算される。

$$\text{標準化得点}(Z\text{得点}) = (\text{値} - \text{平均}) \div \text{標準偏差}$$

これにより、データの分布を標準正規分布(平均=0、標準偏差=1)に従うように変換する(表1・2)。実数値の異なる複数のデータの平均と標準偏差を描えることで、共通の基準で評価・比較することが可能となる。標準正規分布の場合、Zスコアが1以上のサンプル(データ)は、全事例数の上位15%に入るため、「かなり得点の高いサンプル」と評価できる。-1以下ならば下位15%なので「かなり得点の低いサンプル」である。1～-1には全体の約70%のデータが入るため平均的なサンプルと評価できる。さらに、3以上あるいは-3以下のサンプルは全体の1%以下であり異常に大きい・小さい値といえるため、外れ値の抽出にも使うことができる(野呂・田中, 2015)。

2. 3. ヒストグラムで分類の予測しておく

表1・2をみると、穀類・イモ類の生産において、米類の比率が50%以上を占める旧国は73国中59国、約81%にのぼり、ほとんどの地域で主要な作物である。したがって、米類の比率にもとづいて大別し、それらを麦類・雑穀類・イモ類の比率や組み合わせで細分する、という階層的な分類方法が妥当であることが予想できる。米類比率のヒストグラム(図1)をみると、2つのピークが看取できる。したがって、大きく2群に区分できそうである。ほぼ中央の0.663のバーのところに2つの山に挟まれた窪みがあり、60～70%あたりが両群の境界になると推定される。

ヒストグラムはデータの分布を可視化し、分類を考えるうえで重要な参考となる。4品目すべてを含めて総合的に類型化を行うためには次に述べる多変量解析が必要となるが、それを行う前に、今回の米類のような軸になる可能性のある変数については、単変量の解析で分類の予測を立てておくと、多変量解析の結果が理解しやすくなる。

2. 4. 多変量解析：Z得点の主成分分析

主成分分析(Principal Component Analysis)は、量的データに用いる多変量解析である。複数の変数をより少数の主要な変数(主成分)に要約し、変数間の関係と

サンプルの位置付けを行う。

分析に使用するデータは、穀類・イモ類のZ得点であり、一般的には±3より外側の外れ値を除去する。外れ値を含めるとその分広い座標空間を設定するため、主要なデータが集中する部分の配置関係が圧縮され、事例の分布状況が読み取りにくくなるためである。ただし今回は、麦類や雑穀類で外れ値を持つ国はこの分析に含める。麦類についてはヒストグラムをみると連続的であること、雑穀類については実際の比率が低く、類型の特徴とはなっても構成比全体に与える影響は小さいと判断したためである。できるだけ多くの旧国を対象にした包括的な分類を行いたい、という理由もある。

分析は統計解析ソフトRのprcomp関数を用い、作図にはggbiplotを使用した。ここで注意すべきことはscale=FALSEとしてデータを標準化せずに計算することである。通常の設定のscale=TRUEではデータを通常のZスコアに標準化して計算を行う。ただし、今回はデータの特徴を把握するためにすでに標準化を行っているため不要なのである。

主成分分析の計算結果を表3に示している。固有値(eigenvalue)と累積寄与率(cumulative proportion)から、データの分類にいくつの主成分を利用すべきかを判断する。一般的には1以上の値の固有値を持つ主成分を利用する(カイザー基準)。また、累積寄与率は、70~80%以上になればデータの情報をよく説明できていると評価される。固有値と累積寄与率を総合的に判断し、今回は第1・第2主成分を利用する。できるだけ少ない主成分でより多くの情報を説明するように判断する。作図はggbiplot関数を使用し、scale=0.5を指定して作図した。この設定を行うことで、より適切なバイプロット図を作成できる(https://cis-jp.blogspot.jp/2012/09/blog-post_9.htmlを参照した)。

図2では、第1主成分を横軸、第2主成分を縦軸とし、各国の位置が表示されている。各国の位置は、第1主成分と第2主成分における各国の得点(主成分得点)で決定される。似た特徴を有する国が近い位置に配置される。次に、主成分負荷量とプロット図の矢印から主成分の意味と変数間の関係を読みとることができる。主成分負荷量は-1から1までの値をとり、正負は量の多少ではなく、変数間の関係性を示す。変数の主成分負荷量が大きいほど、変数はその主成分と強く相関していることを表し、主成分の意味を説明できる変数であるといえる。第1主成分(PC1)は、米類と麦類・イモ類の関係を示す軸といえ、両者は負の相関関係にあることがわかる。つまり、米類が多くなるほどその他は少なくなることを示している。図2から左右に大きく2つのグループに分かれそうである。第2主成分(PC2)は雑穀類と麦

類・イモ類が負の相関関係にあることを示している。矢印の関係をみると、米類比率が低めのグループから雑穀類の多いグループが分かれる可能性を示している。以上から、米類比率で2群に大別し、それぞれのなかで麦類・雑穀類・イモ類をみながら細分を検討するという、階層的な分類方法が適切である。ここから $2 \times 3 = 6$ 分類の方針を考えることができる。ただし、図2のバイプロットをみると、対馬はひととき異色の存在であり、これだけで独立した群にする可能性もある。可能性を考慮すれば7群程度に区分するという分類の方針がみえてくる。

2. 5. 多変量解析：主成分得点のクラスター分析

バイプロットは、分類の目安を得ることはできるがグループ間の境界は不明瞭である。そこで、第1・第2主成分の主成分得点でクラスター分析を行う。クラスター分析は、非類似度(距離)をもとにデータをグループ化する階層的な分類法である。最類似(近距離)個体から順次集めてクラスターを作り、その結果を樹形図(デンドログラム)で示す。統計解析ソフトRを使用し、距離計算はdist関数を用いてユークリッド距離で行い、クラスター形成はhclust関数でウォード法により行った。クラスター分析の最終段階では、作成した樹形図(デンドログラム)をある高さ(Height)で切り、適切な数のクラスター(グループ)に区分する。ただし、「クラスター数を決める客観的な基準はない」(浅野, 2018)。ここで、先ほどの主成分分析の結果にもとづく分類予測が役立つ。それにしたがって、樹形図を図3の点線で示した高さで切り、7群に分類する。

しかし、ここでもう一度、元データやZ得点をみて分類内容が適切かどうかを検討し、場合によっては若干の変更を行う。統計解析の結果は常に適切であるとは限らない。データの内容に立ち返り確認し、必要ならば修正を行う必要がある。それは、データの内容や時代背景に理解のある歴史や文化の研究者でなければできない作業である。人文系研究者自身が統計解析を行う意義がここにある。今回は変更する必要はなかったが常に注意しておくべきである。

3. 分類：穀類・イモ類の組合せ類型と地域差

最終的な分類結果を表4に示す。図3の樹形図が示すように、米類比率で大きく2群に分かれているが、米類比率はあくまで目安と理解する方がよい。各タイプの米類比率の範囲は一部重複しており、米類比率だけで明瞭に区分はできない。むしろ米・麦・雑穀・イモ類の組合せに各タイプの特徴が表れている。これを捉えるために主成分分析などの多変量解析が有効なのである。

タイプ10は、米類が地域の穀類生産重量のおおむね

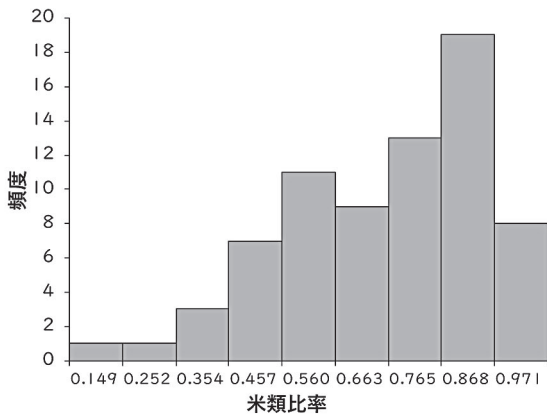


図1 米類比率のヒストグラム

表3 米類・麦類・雑穀類・イモ類
clr データの主成分分析に関する各種計算結果

PC1=第1主成分		PC1	PC2	PC3	PC4
固有値		1.9867	0.9117	0.6678	0.3266
寄与率		0.5103	0.2342	0.1716	0.0839
累積寄与率		0.5103	0.7445	0.9161	1.0000
主成分 負荷量	米類 Kome	-0.8341	0.0810	0.4146	0.3547
	麦類 Mugi	0.6715	0.4201	0.5990	-0.1173
	雑穀類 Zakkoku	0.4991	-0.8160	0.2727	0.1038
	イモ類 Imo	0.7688	0.2506	-0.2504	0.4199

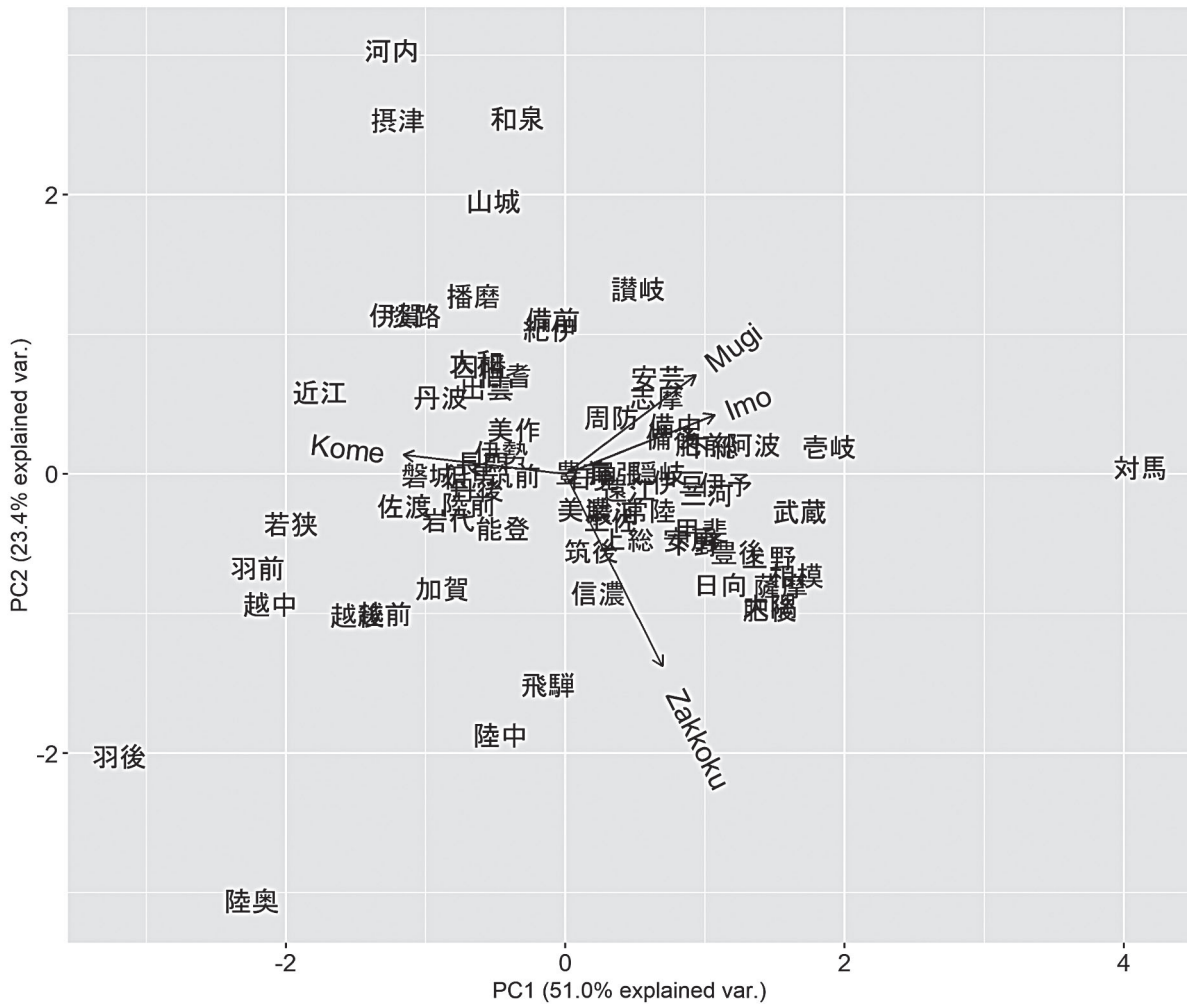


図2 米類・麦類・雑穀類・イモ類の組成データにおけるZスコアの主成分分析 バイプロット

組成データの対数比変換を行い、それから主成分分析を行うと、73国すべてをプロットして全体の分類を考えることができるようになった。さらに、第1・第2主成分得点を用いたクラスター分析の結果も良好である。データの変換を行わずに主成分分析を実施すると主成分負荷量が1を超える変数が現れるなど問題が発生する。

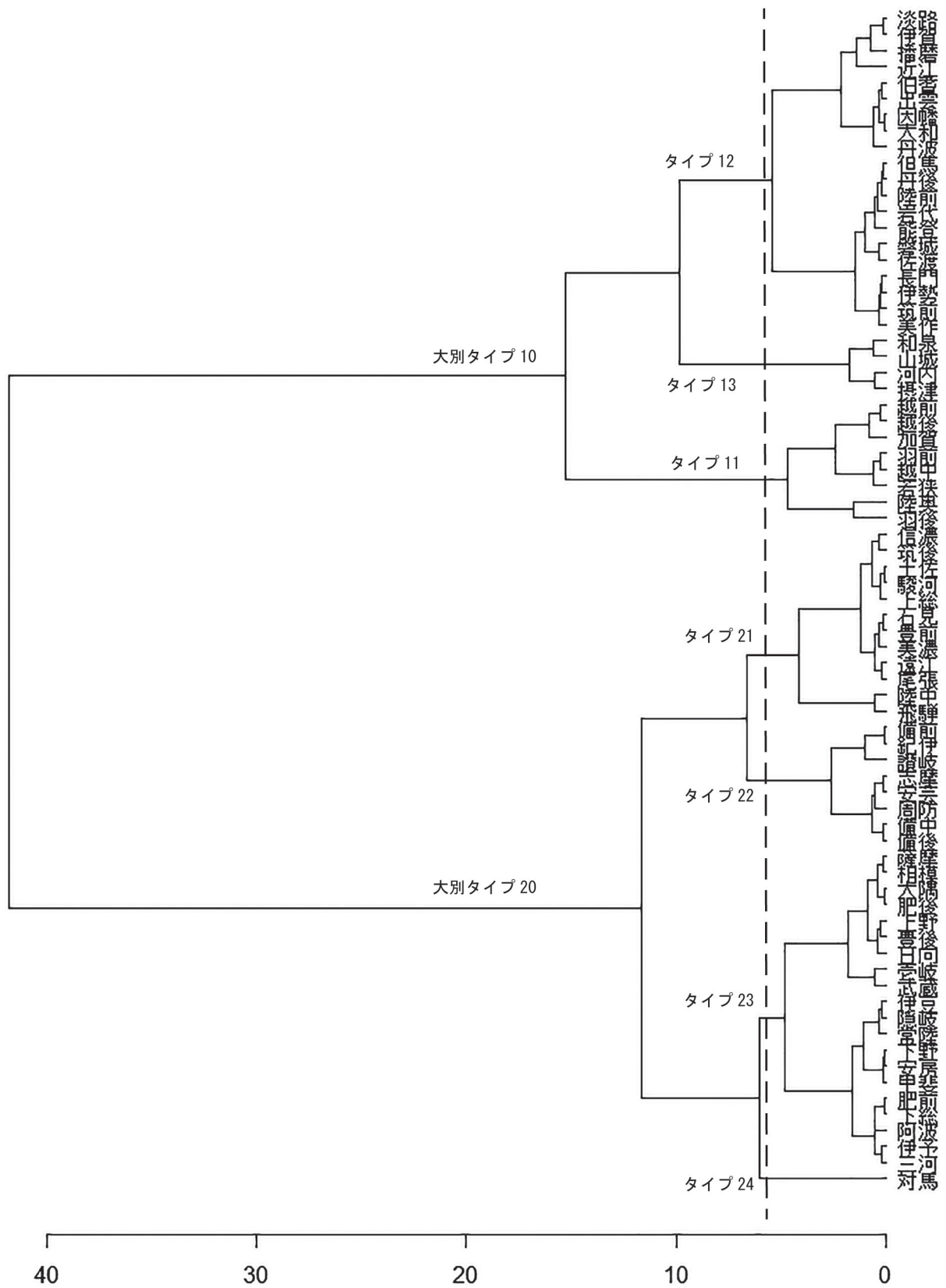


図3 主成分分析の第1・第2主成分得点のクラスター分析 樹形図（デンドログラム）

点線の高さで樹形図を切ると7分類となる。各国のタイプ番号は表1・2に記載している。

70%以上を占めるグループである。3つに細分する。

タイプ11：米偏重型で8国が該当する。米類比率がほぼ85%以上、Z得点が1に近く、麦類・イモ類のZ得点は-1以下が多い。

タイプ12：米主体型で20国が該当する。米類比率が平均で80%前後、Z得点は多くが0.5以上で、米類比率が高めの一群である。麦類は平均的で、雑穀類・イモ類はやや少なめである。

タイプ13：米麦型1。4国が該当し、米類と麦類が中核になる。雑穀類の比率が極めて低い点が大きな特徴である。

タイプ20は、米類が地域全体の穀類生産重量のおおむね70%以下のグループである。4タイプに細分する。

タイプ21：米麦型2は12国あり、米類の比率はタイプ13よりやや少なめだが、麦類・イモ類の比率はよく似ている。ただし、雑穀類の比率がタイプ13と反対に高い。

タイプ22：米麦イモ型としたのは8国である。米類比率は平均的で、麦類とイモ類の比率が高いことから米麦イモ型とした。

タイプ23：麦雑穀イモ型は20国と多い。米類が60%以下で20%を下回る国もある、Z得点はすべてマイナスで-1以下のかかなり少ない国が6国ある。麦類・雑穀類・イモ類の比率が高めの国が多く、1を超える国も多い。

タイプ24：麦イモ型は対馬1国である。米類比率は極めて低く、麦類・イモ類の比率が高い。

識別した穀類・イモ類生産の組成類型を地図化したものが図4である。タイプ11「米偏重型」の国が東北から北陸地方の日本海側に連なる様子が目を引く。タイプ12「米主体型」は、東北中南部の太平洋側や近畿地方、山陰東部に集中する。タイプ13「米麦型1（雑穀類少）」は4国と少ないが、近畿地方に集まる。タイプ21の「米麦型」は中部に多く、タイプ22は瀬戸内地方に偏在する。タイプ23「麦雑穀イモ型」は、関東と九州にまとまりをみせる。

おわりに：今後の研究展望について

『明治十年全国農産表』に記載された穀類・イモ類について、統計解析を用いて生産量組成比を類型化し7タイプに分類することができた。また、GIS（地理情報システム）による可視化（地図化）により、タイプごとに分布の特徴を読み取ることができた。明治前半期における食料生産の実態とその特徴の一部を明らかにすることができたといえよう。分類の手順にこだわったのは、分類の客観性や第三者の追認可能性を向上させるとともに、地域性が生まれるメカニズムを今後考察するときの基礎

的な検討にもなるからである。

今後は、食料の生産類型と消費類型を比較し、両者の差異を検討してみたい。有蘭正一郎は、1879～1880（明治12～13）年に行われた調査をもとに編さんされた『人民常食種類比例』のグラフをデータ化し、米類・麦類・雑穀類・甘藷の構成比を10類型に分類している（有蘭、2017）。明治10年および明治11年の全国農産表のデータとの比較を行い、両資料の構成比がほぼ一致するのは羽後国だけで、「人民常食種類比例」の記載には種々の問題があると指摘した。それをふまえ、庶民の日常食材のおおよその状況を把握するには有用な資料であると位置づけている（有蘭、前掲）。有蘭が類型A（米の構成比がかなり高い国）とした伊賀、常陸、近江、陸奥、羽前、羽後、越中、出雲の8国は、本稿の生産量構成比の類型でみると、タイプ11「米偏重型」が5国、タイプ12「米主体型」が2国、タイプ23「麦雑穀イモ型」が1国である。生産の類型と消費の類型は、大局的にみればなかなかよく一致しているように思われる。相違がみられた場合は、①データの誤り、②移出入による影響、③節約などの利用方針、などの要因を想定することができるともかもしれない。

それとともに、生産類型の空間分布にみられる大局的なパターンの生成要因の検討も重要な課題である。例えば、タイプ11「米偏重型」が東北・北陸地方の日本海沿岸に集中する要因として、鬼頭宏が指摘するように（鬼頭、1988）、自然的条件は重要である。広い沖積平野や扇状地と豊富な雪解け水などがタイプ11の分布パターンの要因の一つであろう。

それに加え、明治政府の北海道開拓政策に伴う大きな人口移動もこの現象の背景として重要である。北海道の人口増加とともに米の需要も増大し、不足する米を賄うために日本海側の各地域から大量の米が北海道に移入された。それが日本海側に穀類・イモ類生産の90%以上を米類が占める「米偏重型」地帯を生み出したのである。大豆生田稔は、明治時代前期の北海道における米の移入についてまとめている（大豆生田、2008）。それによれば、北海道では明治初年の開拓当初から、都市や炭鉱の移住者は米食を主としており、コメを常食とする地域が多かった。当初の屯田兵には米が支給され、造林や牧畜業、漁業を営む山村や漁村でも主として購入された米が消費されていた。つまり、明治前期の北海道は米食志向の強い地域だったのである。

また、開拓使が設置された明治2（1869）年には約5.8万人だった人口は、明治10（1877）年には約18.9万人、明治20（1887）年には約32.1万人と急激に増加している（北海道、2020）。対照的に、米の生産は伸び悩んでいた。明治19（1886）年の道内の米の生産高はお

表4 『明治十年全国農産表』に記載された穀類・イモ類生産の重量組成による地域類型とその特徴

大別	タイプ10			タイプ20				
	米類が全体のおおむね70%以上(若干の例外含む)			米類が全体のおおむね70%以下(若干の例外含む)				
タイプ番号	タイプ11	タイプ12	タイプ13	タイプ21	タイプ22	タイプ23	タイプ24	
タイプ名称	米偏重型	米主体型	米麦型I	米麦型2	米麦イモ型	麦雑穀イモ型	麦イモ型	
国(地域)数	8	20	4	12	8	20	1	
米類比率	最小値	83.0%	69.7%	63.4%	60.4%	53.7%	14.9%	
	最大値	96.7%	91.4%	80.4%	71.9%	70.5%	59.4%	
	平均値	90.8%	80.6%	72.8%	66.4%	59.4%	41.6%	3.0%
	Z得点平均	0.823	0.588	0.382	0.208	-0.020	-0.817	-5.857
麦類比率	最小値	0.9%	7.4%	11.6%	8.7%	17.8%	3.8%	
	最大値	9.1%	29.4%	18.3%	25.0%	13.1%	50.2%	
	平均値	4.0%	14.8%	15.9%	18.2%	25.0%	25.0%	33.1%
	Z得点平均	-2.067	0.148	0.060	0.192	0.658	0.494	1.054
雑穀類比率	最小値	1.5%	0.5%	0.1%	4.2%	1.2%	3.2%	
	最大値	15.2%	4.2%	0.3%	20.3%	4.5%	18.0%	
	平均値	4.3%	2.0%	0.2%	8.5%	2.6%	9.2%	4.9%
	Z得点平均	-0.025	-0.558	-2.712	0.710	-0.311	0.791	0.350
イモ類比率	最小値	0.04%	0.1%	2.8%	0.2%	6.3%	2.3%	
	最大値	3.6%	7.8%	19.8%	24.6%	23.0%	76.4%	
	平均値	0.9%	2.6%	11.1%	6.9%	13.0%	24.2%	58.9%
	Z得点平均	-1.467	-0.543	0.327	-0.002	0.564	0.767	1.457

- 11 (米偏重型)
- 12 (米主体型)
- 13 (米麦型1、雑穀類少)
- 21 (米麦型2、雑穀類多)
- 22 (米麦イモ型)
- 23 (麦雑穀イモ型)
- 24 (麦イモ型)

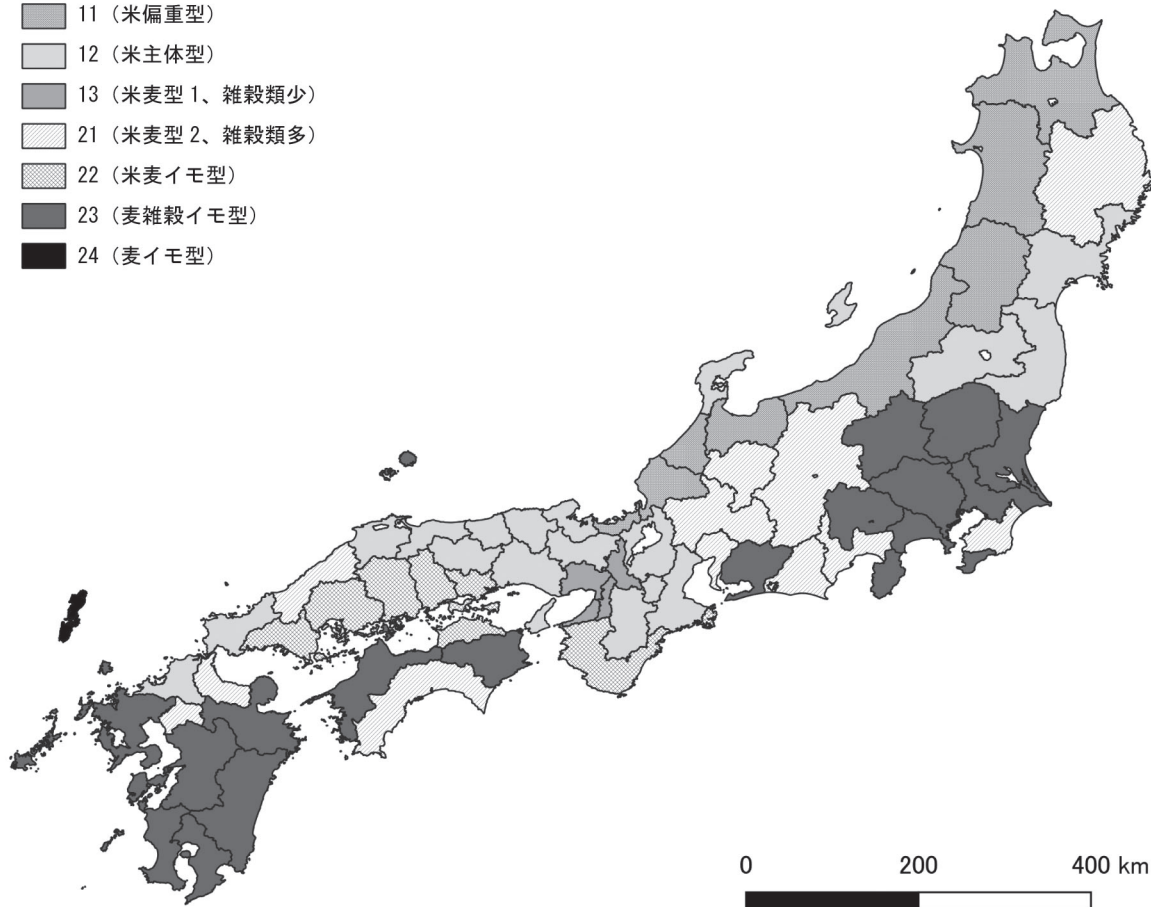


図4 穀類・イモ類生産の重量組成にみられる地域類型の分布地図

よそ2.9万石にとどまっている。明治10年の生産量はこれよりも少ないはずであり、1人1石と仮定すれば少なくとも15万石近い大幅な不足であった可能性もある。そして、その不足分を補うために東北地方の日本海側、および北陸地方の産米が北海道に移入されたのである。明治初年からまとまった量が東北地方から移入されており、1870年代末には、北海道に移入された約30万石の米の大部分を、東北地方の日本海側や北陸地方の産米が占めた。秋田・山形・新潟・富山などの各県では、移出米総量の約3割が北海道向けであった（大豆田、前掲）。このような政治経済の情勢との関連も図4の地図を読み解くために重要な情報である。

それとともに、食料の生産と消費のあり方が、どのような食に対する意識の地方差を生み出していたのかについても検討していきたい。どんな社会・自然環境のもとで、人びとが何を作り、どう食べ、食べ物にどんな価値を与えていたのか。食文化を環境、意識、生産、消費の相互作用で生じる創発的な現象と捉え、そのメカニズムを読み解くモデルを考えながら、食文化に関するより深い理解を追求していきたい。

参考文献

- 浅野熙彦 2018 入門 多変量解析の実際 筑摩書房
- 有蘭正一郎 2007 近世庶民の日常食 百姓は米を食べられなかったか 海青社
- 浮田典良 1978 明治10年『全国農産表』を通じた農産額構成 歴史地理研究と都市研究 上 藤岡謙二郎先生退官記念事業会編 大明堂 441-451
- 浮田典良 1979 人文地理 31-2 69-78 明治前期日本農業に関する相関分析
- 太田亨・新井宏嘉 2006 地質学雑誌 112巻3号 173-187 組成データ解析の問題点とその解決方法 DOI:<https://doi.org/10.5575/geosoc.112.173>
- 大豆生田稔 2008 東洋大学大学院紀要 45 436-412 北海道市場の形成と東北・北陸産米—一八九〇年代—
—一九二〇年代の道内米穀需給—
- 鬼頭宏 1988 近世日本の主食体系と人口変化 『徳川社会からの展望—発展・構造・国際関係』
- 中村哲 1968 『明治維新の基礎構造』 未来社
- 中村大・五島淑子 2014 山口大学教育学部論叢 第63巻第1部 115-122 『明治十年全国農産表』記載の穀類に関するGIS分析
- 野呂竜夫・和田かず美 2015 統計研究彙報 第72号 41-54 統計実務におけるレンジチェックのための外れ値検出方法
- 北海道 2020 第127回 北海道統計書（北海道オープンデータ CC-BY4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>）

- licenses/by/4.0/deed.ja)
- 明治文献資料刊行会編 1964 『明治前期産業発達史資料別冊（1）』 明治文献資料刊行会
- 明治文献資料刊行会編 1965a 『明治前期産業発達史資料別冊（2）』 明治文献資料刊行会
- 明治文献資料刊行会編 1965b 『明治前期産業発達史資料別冊（3）』 明治文献資料刊行会
- 明治文献資料刊行会編 1965c 『明治前期産業発達史資料別冊（4）』 明治文献資料刊行会
- 和崎浩三 1958 解題 『日本農業発達史』 農業発達史調査会編 中央公論社 37-48
- Aitchison, J., 1986 The Statistical Analysis of Compositional Data. Chapman & Hall, Ltd.
- QGIS.org 2020 QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.org>
- R Core Team 2016 R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.