

Title	数理統計学は日本にどのように移入されたか：相関係数のケース
Author(s)	竹内, 恵行
Citation	大阪大学経済学. 71(1) P.1-P.20
Issue Date	2021-06
Text Version	publisher
URL	https://doi.org/10.18910/81859
DOI	10.18910/81859
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

数理統計学は日本にどのように移入されたか： 相関係数のケース*

竹内 恵 行[†]

要 旨

本稿は、19世紀末から20世紀初めにかけて誕生した数理統計学、とりわけ相関係数の日本への導入・定着プロセスを考察したものである。科学や技術が一方的に「輸入」されるのではなく、導入先の文化・社会との相互作用を許容する「移入 (migration)」という視点から (1) 19世紀末以降の欧米の統計学教科書における相関係数の収録状況、(2) 文献情報に基づく日本における相関係数の学問分野別移入状況、(3) 経済統計学、教育学、気象学における相関係数の移入プロセス、の3点を考察した。その結果、統計学教科書における相関係数の収録は、Davenport (1899) 以降であることが確認できた。日本への相関概念、相関係数の移入は、1910年頃から始まったことが確認できた。注意すべき点は、数学よりも先に応用分野である心理学・教育学、農学、気象学から始まり、大正年間に普及したものと考えられることである。相関係数の移入プロセスについては、経済統計学の情報取得ルートが外国文献によるもの、教育学の情報取得ルートが外国留学によるものであることがそれぞれ確認できた。さらに気象学における移入プロセスの分析により、明治末期より専門化した業務を行う専門家集団の国際ネットワークが形成され始め、それによる第三の情報取得(交換)ルートが誕生したことが分かった。

JEL分類番号：C10, B16, Z19

キーワード：相関係数, 数理統計学, 移入, 統計学史

1. はじめに—問題意識—

グローバル化によって、世界的な標準化が進展するという議論がある。19世紀末からの近

代科学の進展に伴って、科学技術が世界に広がっていくことにより、我々はその成果を享受してきた。別な言い方をすれば、科学技術による「近代」という標準化が進展したということになる。従来、科学や技術は地域や文化によらない普遍的なものとして考えられてきたが、本当にそうなのであろうか。Livingstone (2003) は、科学の普遍性に対して疑問を呈し、「科学の地理学」の見方を提案した。

本稿は、Livingstone (2003) の見方を一歩進めて、そもそもその国や地域に存在しなかった科学技術の導入・定着については、一方的に

* 本稿の2および3 (3.6を除く) は筆者が2013年に作成した「応用統計学会 応用統計学シンポジウム II 配布資料」(2013年3月19日: 立教大学), 「国民経済計算研究会 配布資料」(2013年11月9日: 専修大学) が元となっている。本稿の脱稿直前に、椎名 (2020) が同様の研究を行い、本稿の3と類似の結果を得ていることに気づいたが、本稿の研究は椎名 (2020) とは全く独立に行われたものである。なお、本稿の元になった研究の一部はJSPS科研費JP19K11859, JP24530229の助成を受けた。

[†] 大阪大学大学院経済学研究科・准教授

表 1. 統計学教科書と出版年 (1889-1915)

年	著者	タイトル	版	相関係数に関する記述
1889	Thiele	Forlaesinger over almindelig iagttagelseslaere		×
1890	Westergaard	Gnendzuges der Theorie der Statistik		×
1899	Davenport	Statistical Methods with Special Reference to Biological Variations	1	○
1901	Bowley	Elements of Statistics	1	○
1902	Bowley	Elements of Statistics	2	○
1903	Thiele	Theory of Observations		×
1904	Davenport	Statistical Methods with Special Reference to Biological Variations	2	○
1906	Elderton	Frequency Curves and Correlation	1	○
1907	Bowley	Elements of Statistics	3	○
1909	Elderton	Primer of Statistics	1	○
	Thiele	Interpolationsrechnung		×
1910	Bowley	An Elementary Manual of Statistics	1	×
	Elderton	Primer of Statistics	2	○
	Verrijn Stuart	Inleiding tot de beoefening der statistiek		×
1911	Yule	An Introduction to the Theory of Statistics	1	○
1912	Elderton	Primer of Statistics	3	○
	King	The Elements of Statistical Method	1	○
	Yule	An Introduction to the Theory of Statistics	2	○
1914	Davenport	Statistical Methods with Special Reference to Biological Variations	3	○
1915	Bowley	An Elementary Manual of Statistics	2	×

「輸入」されるのではなく、導入先の文化・社会との交互作用を許容する「移入 (migration)¹⁾」という視点から考察する。これにより、外国より移入された新たな技術や概念が、どのようなルートで持ち込まれ、どのように解釈、再解釈されて定着していったかという視点を持つことが可能になる。このような考察は、今後新たな技術や概念の移入を行う際に留意すべき点が明確になるという点で意味がある。

本稿では、19世紀末から20世紀初めにかけて誕生した数理統計学が、日本にどのように移入されてきたかを考察するが、その中でも相関係数に注目する。相関係数は、統計手法が記述的な手法から分析的な手法へと進展してゆく際の一つの象徴であり、初期の数理統計学におい

て重視された統計手法である。

まず、2で数理統計学研究の中心地であった欧米において、統計学教科書に相関係数が収録され始めた時期や注目度を確認する。次に3で日本における相関係数の移入状況を学問分野別に文献情報から記述する。4では、経済統計学、教育学、気象学の三分野について、相関係数の移入プロセスを詳細に分析する。最後に5でまとめを述べる。

2. 欧米の統計学書への相関係数の収録

相関係数はFrancis Galton (Galton 1888) によって提案され、Karl Pearson (Pearson 1896) によって数学的定式化が行われたとされている。

表 1 は Farewell and Johnson (2010) の Supplementary Material (Table S1) で示された、

¹⁾ ヒト以外に migration という概念を用いた研究に「食の人類学 (anthropology of food)」がある。

表 2. Davenport (1899, 1904) の内容構成

目次	初版 (1899)		第2版 (1904)	
	ページ	構成比	ページ	構成比
Chapter I. On Methods of Measuring Organisms	1-10	6.7%	1-9	4.0%
Chapter II. On the Seriation and Plotting of Data and the Frequency Polygon	11-15	3.4%	10-18	4.0%
Chapter III. The Classes of Frequency Polygons	16-29	9.4%	19-41	10.3%
Chapter IV. Correlated Variability	30-37	5.4%	42-61	9.0%
Chapter V. Some Results of Statistical Biological Study	38-39	1.3%	62-84	10.3%
Selected Bibliography	40-42	2.0%	85-104	9.0%
Tables	43-149	71.1%	105-220	48.0%
Index	-	-	221-223	1.3%

表 3. Bowley (1901) の内容構成

目次		ページ	構成比
PART I			74.4%
Chap. I	Scope and Meaning of Statistics	3-13	3.5%
Chap. II	The General Method of Statistical Investigation	17-20	1.3%
Chap. III	Illustrations of Method	23-70	15.2%
Chap. IV	Tabulation	73-103	9.8%
Chap. V	Averages	107-130	7.6%
Chap. VI	Some Examples of the Use of Averages in Tabulation	133-140	2.5%
Chap. VII	The Graphic Method	143-196	17.1%
Chap. VIII	Accuracy	199-214	5.1%
Chap. IX	Index-Numbers	217-229	4.1%
Chap. X	Interpolation	233-258	8.2%
PART II			
Application of the Theory of Probability to Statistics			21.5%
Section I	Introductory	261-268	2.5%
Section II	The Equation of the Curve of Error	269-292	7.6%
Section III	To What Groups does the Law of Error Apply ?	293-300	2.5%
Section IV	The Permanence of Certain Small Numbers	301-302	0.6%
Section V	Extension of the Law of Error and Applications	303-315	4.1%
Section VI	The Theory of Correlation	316-328	4.1%
Index		329-330	0.6%

19世紀末から20世紀初めにかけて出版された統計学教科書のリストを抜粋したものである。1889年にThorvald Nicolai Thieleが最初の数理統計学教科書とされる*Forlaesinger over Almindelig*

*lagttagelseslaere*を出版²して以降、1915年までの間に出版された欧米の統計学教科書における相関係数の収録の有無を調べてみると、Thieleの教科書や翌1890年に出版されたWestergaard

² Guttorp and Lindgren (2009) の記述による。

表 4. Elderton and Elderton (1910) の内容構成

目次	ページ	構成比
Chapter I. Variates and Medians	1-13	15.1%
Chapter II. Quartiles and Means	14-22	10.5%
Chapter III. Frequency Distributons	23-39	19.8%
Chapter IV. Mode — Standard Deviation — Coefficient of Variation	40-54	17.4%
Chapter V. Correlation	55-72	20.9%
Chapter VI. Probable Errors	73-84	14.0%
Index	85-86	2.3%

表 5. Yule (1911) の内容構成

目次	ページ	構成比
Introduction	1-6	1.6%
Part I. The Theory of Attributes	7-74	18.1%
Chapter I. Notation and Terminology	7-16	2.7%
Chapter II. Consistence	17-24	2.1%
Chapter III. Association	25-41	4.5%
Chapter IV. Partial Association	42-59	4.8%
Chapter V. Manifold Classification	60-74	4.0%
Part II. The Theory of Variables	75-249	46.5%
Chapter VI. The Frequency-Distribution	75-105	8.2%
Chapter VII. Averages	106-132	7.2%
Chapter VIII. Measures of Dispersion, etc.	133-156	6.4%
Chapter IX. Correlation	157-190	9.0%
Chapter X. Correlation: Practical Applications	191-206	4.3%
Chapter XI. Miscellaneous Theorems Involving the Use of the Correlation-Coefficient	207-224	4.8%
Chapter XII. Partial Correlation	225-249	6.6%
Part III. Theory of Sampling	250-351	27.1%
Chapter XIII. Simple Sampling of Attributes	250-271	5.9%
Chapter XIV. Simple Sampling Cotinuted: Effect of Removing the Limitations of Simple Sampling	272-286	4.0%
Chapter XV. The Binomial Distribution and the Normal Curve	287-312	6.9%
Chapter XVI. Normal Correlation	313-330	4.8%
Chapter XVII. The Simpler Cases of Sampling for Variables: Percentiles and Mean	331-351	5.6%
Appendix I. Tables for facilitating Statistical Work	352-354	0.8%
Appendix II. Short List of Works on the Mathematical Theory of Statistics, and the Theory of Probability	355-356	0.5%
Answers to, and Hints on the Solution of, the Excercises Given	357-364	2.1%
Index	365-376	3.2%

表 6. King (1912) の内容構成

内 容		ページ	構成比
PART I. Introduction		1-38	15.2%
Chap. I.	The Historical Deveopment of Statistical Science	1-19	7.6%
Chap. II.	The Science Defined	20-23	1.6%
Chap. III.	Uses, Characteristics and Sources of Statistics	24-38	6.0%
PART II. The Gathering of Material		39-82	17.6%
Chap. IV.	The Problem to be Solved	39-42	1.6%
Chap. V.	The Statistical Unit	43-46	1.6%
Chap. VI.	Planning the Collection of Data	47-60	5.6%
Chap. VII.	The Collection of Material	61-63	1.2%
Chap. VIII.	Approximation and Accuracy	64-82	7.6%
PART III. Analysis of the Material Collected		83-185	41.2%
Chap. IX.	Tabulation	83-90	3.2%
Chap. X.	Simple Diagrams	91-96	2.4%
Chap. XI.	Frequency Tables and Graphs	97-120	9.6%
Chap. XII.	Types and Averages	121-140	8.0%
Chap. XIII.	Dispersion	141-158	7.2%
Chap. XIV.	Skewness	159-166	3.2%
Chap. XV.	Historical Statistics	167-185	7.6%
PART IV. Comparison of Variables		186-232	18.8%
Chap. XVI.	Various Methods of Comparison	186-196	4.4%
Chap. XVII.	Correlation	197-215	7.6%
Chap. XVIII.	The Ratio of Variation	216-232	6.8%
APPENDICES		233-243	4.4%
Appendix A.	Calculating devices	233-235	1.2%
Appendix B.	Table of logarithms of numbers	236-239	1.6%
Appendix C.	Tables of squares of numbers	240-243	1.6%
INDEX		244-250	2.8%

の教科書にはまだ相関係数は収録されていない。しかし、表2に示したようにDavenport (1899) では、「Chapter IV: Correlated Variability」という章を設けて8ページにわたり相関係数の紹介および説明を行っている。Bowleyの*Elements of Statistics*の初版 (Bowley 1901) でも表3に示したように「Part II, Section VI: The Theory of Correlation」という節において13ページにわたって説明を行っている³。それ以降に

³ 1920年出版の第4版において相関に関する説明が拡充するなどの大幅な改定が行われるが、1902年出版

出版された教科書であるElderton and Elderton (1910), Yule (1911), King (1912) にはいずれも相関係数が収録されている⁴。これらの目次を表した表4～表6をみても分かるように、Elderton and Elderton (1910), Yule (1911) とKing (1912) では、扱われている分量が大きく異なり、King (1912) は前二冊の半分の分量でしかない。これ

の第2版、1907年出版の第3版の内容は1901年の初版とほとんど変わりはない。

⁴ *Elements of Statistics*とは異なり、同じBowleyが著した*An Elementary Manual of Statistics*の中には相関係数に関する記述は見当たらない。

はElderton兄妹とYuleがKarl Pearsonに極めて近いということの反映であるのか、彼らがイギリスの学者であり、Kingがアメリカの学者である、という地域差を反映しているのかは必ずしも明らかではない。

3. 日本における相関概念の移入

明治・大正期では、学問分野における新しい技術や概念が、外国から移入（輸入）されるルートは二つあった⁵。一つは外国文献から得るものであり、その一部は全訳ないし抄訳の形で出版されることもあった。もう一つは外国留学によって得るものであった。官立学校の教員に対する「文部省外国留学生」制度（大正9年以降は「文部省在外研究員」制度）による外国派遣の役割は大きく、帰国後その成果が学校教育の中で反映されることとなった。

Correlation（独語ではKorrelation）という語は、当初「交聯」ないし「相関」という訳語が当てられていた。その後、次第に「相関」がより使われるようになり、昭和10年代の中頃には、「相関」でほぼ統一される。

以下では、各学問分野において、相関概念や相関係数がいつから扱われたかを書誌データ及び文献目録から見ていくことにしよう。書誌データとしては、国立国会図書館のOPACデータおよび国立情報学研究所のCiNii-BooksならびにCiNii-Articlesデータを使用した。また文献目録としては、経済学・統計学については岡崎（1925）、心理学については国立国会図書館支部上野図書館（1953）を使用した。

3.1 数学

数学者が相関を紹介した文献としては、大正7年の『統計集誌』に掲載された森数樹（1892-1967）の「[コーレレーション]（Correlation）に

就て」（森1918a, 1918b）が初出である。そこでは、「交聯」という語が用いられ、「茲に二種の現象があつて一方の浮沈は他の浮沈と相感應する換言すれば一方の増減が他方の現象の増減と相伴ふとき即論理學に謂ふ共變の傾向又は因果の關係が存在するときは此二種の現象は互いに交聯「コーレレート」するといふのである」と説明し、「テンニースの比較法」を紹介している。

また、統計学書では、大正9年に出版された森数樹『一般統計論』（森1920）が相関を扱ったものの最初である。同書の「はしがき」には、森が東京帝国大学理科大学の学生であった時に、Yuleの*An Introduction to the Theory of Statistics*を読んで応用数学に関心をもったことが語られている。「第二編 變數統計」の全7章中、「第四章 交聯」「第五章 交聯ニ關スル實際ノ應用及其ノ方法」「第六章 交聯係數ヲ用ヒタル雜定理」「第七章 偏交聯」が相関の説明に充てられており、その分量は本文348ページ中102ページ（29.3%）に及んでいる（表7）。

その他には、佐藤良一郎（1891-1992）が大正9年の『日本中等教育數學會雜誌』に「數學ト統計學附相關係數及ビ相關比」という論文（佐藤1920）を掲載しているが、これは*The American Mathematical Monthly*誌に掲載されたHuntington（1919）の翻訳である。佐藤は大正15年に『教育的測定 統計法概要』（佐藤1926）を出版しており、全体の1/3を相関の説明に充てている（表8）。

さらに小倉金之助（1885-1962）が大正14年に『統計的研究法』（小倉1925）を出版している。同書では、「第三篇 相關係」の中で「第六章 相關係」「第七章 相關係數ト直線回歸」「第八章 非直線回歸ト相關比」が扱われており、その分量は722ページ中254ページ（35.0%）に及んでいる（表9）。

3.2 経済統計学

経済統計学の書籍においては、「交聯」や「相

⁵ 明治初期の「御雇い外国人」を含めれば導入ルートは三つである。

表 7. 森 (1920) の内容構成

		目次	ページ	構成比
緒論			1-10	2.9%
第一章	統計及統計学ノ沿革		1-7	2.0%
第二章	統計学ノ應用範圍		8-10	0.9%
第一編 屬性統計			11-80	20.1%
第一章	記號及術語		11-20	2.9%
第二章	成立		21-28	2.3%
第三章	關係		29-45	4.9%
第四章	偏關係		46-64	5.5%
第五章	多數分類		65-79	4.3%
第二編 變數統計			81-253	49.7%
第一章	度數分布		81-102	6.3%
第二章	平均		103-129	7.8%
第三章	散布度		130-151	6.3%
交聯				
第四章	第一節 交聯表		152-189	10.9%
	第二節 交聯面			
	第三節 行及欄ノ平均線			
	第四節 交聯係數及回歸			
	第五節 r , b_1 , b_2 ノ計算法			
交聯ニ關スル實際ノ應用及其ノ方法				
第五章	第一節 r ヲ計算スル前ニ變數ヲ撰譯スル注意		190-207	5.2%
	第二節 回歸ノ一次ナラザル場合及 r ノ近似値ヲ求ムル方法			
交聯係數ヲ用ヒタル雜定理				
第六章	第一節 標準偏倚ニ關スル定理		208-224	4.9%
	第二節 スピアマン氏ノ定理其ノ他			
	第三節 重ミヲ附ケタ平均			
偏交聯				
第七章	第一節 交聯偏倚及標準偏倚ノ一般形		225-253	8.3%
	第二節 積ノ和ニ關スル定理			
	第三節 回歸ノ標準偏倚及交聯係數ノ一般形ノ還元			
	第四節 偏交聯係數ノ求メ方			
	第五節 偏交聯ノ圖示及錯誤			
第三編 試料論			254-348	27.3%
第一章	屬性ノ簡單試料		254-274	6.0%
第二章	簡單試料ノ制限廢止ノ影響		275-288	4.0%
第三章	二項分布又ハ二項配列及正曲線		289-311	6.6%
正交聯				
第四章	第一節 正交聯面		312-327	4.6%
	第二節 正交聯ノ特質			
	第三節 N 變數ノ正分布			
第五章	簡單ナル變數試料論		328-348	6.0%
附録	國勢調査		附 1-47	—

表 8. 佐藤 (1926) の内容構成

目次		ページ	本文構成比
第一章	序論	1-11	4.3%
第二章	分類及び製表	13-30	7.0%
第三章	度数圖表	31-51	8.2%
第四章	中心傾向の測定	53-95	16.7%
第五章	變異の測定 歪度	96-137	16.3%
第六章	正常確率曲線	139-172	13.2%
	相關	173-260	
	第一節 概説	173-174	
	第二節 ピアソンの相關係數	175-213	
第七章	第三節 相關比	213-223	34.2%
	第四節 相關係數を求めるスピアマンの方法	223-235	
	第五節 相關係數を求める他の方法	235-249	
	第六節 相關係數の補正	249-260	
附録		-	-
	計算諸表並に公式摘要	1-13	-
	正誤表	1-6	-

表 9. 小倉 (1926) の内容構成

目次		ページ	構成比
第一篇 統計材料ノ整理			
第一章	度数分布	3-57	7.6%
第二章	平均値	58-89	4.4%
第三章	散布度	90-153	8.9%
第二篇 函數値ノ變化及び變化率			
第四章	函數値ノ變化ト其ノ比較	157-251	13.2%
第五章	函數ノ變化率	252-339	12.2%
第三篇 相關關係			
第六章	相關關係	343-446	14.4%
第七章	相關係數ト直線回歸	447-517	9.8%
第八章	非直線回歸ト相關比	518-596	10.9%
第四篇 統計値ノ信頼度			
第九章	誤差ノ法則ト統計値ノ信頼度	599-675	10.7%
附録			
第一	参考書目	679-687	1.2%
第二	數値表	688-726	5.4%
索引			
	人名索引	727-730	0.6%
	事項索引	731-735	0.7%

「相関」という語が登場する以前に、相関概念を「照應」という語を充てて紹介している。京都帝国大学法学部政治学科で統計学を担当していた財部静治は明治44年に「照應ノ大意」という論文(財部, 1911a)を公刊しているが、その中で相関概念を説明しており、相関係数も「照應係數」として紹介している⁶。また、この論文は財部が同年に出版した財部(1911c)の中に附録として収録されている。

他分野と同じ「交聯」や「相關」という語が登場するのは、1920年以降になる。東京帝国大学で統計学を担当していた高野岩三郎(1871-1949)が大正4年に出版した『統計學研究』(高野 1915)には、相関概念は取り上げられていない。同書には「二一穀價ト犯罪トノ關係」という章があるが、そこでは穀物価格と人口に対する犯罪件数などを並べて比較しているにすぎない。大正12年(1923)の東京帝国大学での講義録には、「第一編 総論」の「第二章 統計研究」の中で相関概念および相関係数についての記述がある。

また、早稲田大学商学部で統計学を教えていた小林新(1893-1953)の『統計學講義案』(小林 1922)も「第三章 統計學的研究法」の中で「第四節 交聯」を設け、相関及び相関係数について紹介をしている。

大正時代においては、「照應」「交聯」「相關」という語が並立して用いられていたと思われる。京都帝国大学で財部から統計学を学んだ蜷川虎三(1897-1981)が『經濟論叢』に掲載した二つの論文、蜷川(1923, 1924)では「照應」という語を用いている。しかし、Aftalion(1929)、Moeller(1928)の紹介をした蜷川(1930)では「照應」ではなく、「相関」という語を用いている。また、小林が昭和3年に出版した『經濟統計學』(小林 1928)では「交聯」ではなく「相關」が用いられているので、昭和に入ってから

「相関」がcorrelationの訳としてほぼ定着したと考えても良いだろう。

3.3 農学

農学では、大正時代に入ってからすぐに育種学とそれに関連する分野で、相関概念が導入されたと推測される。

相関という用語に言及した最初の文献は、大正元年に出版された明峰正夫⁷『作物育種学：種子及育種後編』(明峰 1912)であり、その「第一編 前論」において「第三章 相関現象」で一章を割いて、相関概念と相関係数の算出方法について説明をしている。さらに、大正6年の増訂第二版(明峰 1917)では、「第二篇 育種本論」の「第三章 相関現象」に場所を移している。明峰は増訂第二版の「凡例」においてW. Johansenの*Elemente der Exakten Erblichkeitslehre*(Johansen 1909)と*An Introduction to the Theory of Statistics*(Yule 1916)を参考にしたと述べている。

ほぼ同時期に、見波定治⁸は大正2年に出版した『初等作物改良論』(見波 1913)において、「第五節 相関作用」を設け、「相関」という用語と、相関係数が±1の範囲にあることを紹介している。

また、見波は翌大正3年に『遺傳進化學』(見波 1914)を出版している。その内容の多くは、H.E. Walterの*Genetics*(Walter 1913)の紹介になっているが、注目すべきことは、Walter(1913)では扱われていない統計手法に関する記述に一章を割き(「第四章 生物測定学」)、その中で相関係数の紹介を「十 コルレーション」「十一 コルレーション係数」「十二 コルレーションの實例」の3節にわたって行っている。

⁷ 明峰正夫(1876-1948)は育種学者。明治32年札幌農学校卒。東北帝国大学農科大学助教授を経て大正7年(1918)より北海道帝国大学農学部教授。

⁸ 見波定治(生年不詳-1970)。明治41年(1908)東京帝国大学農科大学卒。農学博士(大正15年(1926)、東京帝国大学)。山口県立農業学校教諭、福岡県農事試験場技師を経て大正9(1920)年より京都高等蚕業学校教授。後に光華女子大学教授。

⁶ 財部が挙げた参考文献については、4.1で述べる。

その記述を検討すると、図表をそのまま引用するなどJohansen (1909) の抄訳に近いことが確認できる。さらに見波は大正6年に出版した『育種學講義』(見波 1917) の中でも、「第五章 品種改良における理論はどうか」の「第八節 相関作用は何ういうことか」において「相関係数」という用語の言葉による簡単な紹介を行っている。

明峰、見波の他には、大正5(1916)年に、農商務省農事試験場技師の安藤廣太郎⁹が神奈川県等でを行った講演の中で、「五、相関(コリレーション)」という項目を設けて、相関概念を紹介している。また、大正7(1918)年には、稲垣乙丙¹⁰が『最小律の展開漸減則の充實』(成美堂書店)において「付録：相関の理論及計算法」を設けて相関係数の紹介を行っている。このことから、1910年代末には、相関概念が普及し始めた、と考えてもよいだろう。

3.4 心理学

心理学において「相関」概念は比較的早い段階から文献に登場する。大正4年に中島泰蔵(1867-1919)が『個性心理及比較心理』(中島 1915)を出版するが、「第一部 個性心理」中の「第八章 心的成績の相関係数」において、Karl Pearsonの積率相関係数だけでなく、Charles E. Spearmanの順位相関係数についても具体例を示して紹介するとともに、二つの相関係数の数学的関係も示している。(但し、Spearmanの順位相関係数の算出式の記述は誤っている)

また、大正6年には村瀬雄平が『智能の遺傳』

(村瀬 1917)を、大正7年には古賀行義¹¹が『智能相關の研究』(古賀 1918)をそれぞれ出版する。この2冊は東京帝大心理学研究室の松本亦太郎(1865-1943)が編者である「心理叢書」に含まれるものであり、『智能相關の研究』における松本亦太郎の序文によれば、「…ブラヴェー、ゴールトン、ピーヤソン等の相関係数の測定に就ての研究は、従來の心理學考察法を發展せしめ、其適用の範圍を擴大すると共に、心理學考察の新局面を開拓するに於て大なる効果を擧げんとしてゐる。」(古賀 1918, 前付p.2)であるがゆえに、大正3年に心理学専攻学生であった村瀬、古賀に研究課題として与えたと述べている。

この相関係数を用いた心理学研究は、一つは教育への適用として知能測定や教育効果の測定といった教育心理学に向い、一つは産業への適用として適材選択といった産業心理学に向かっていく。後者の例として大正10年に田中寛一(1882-1962)が出版した『人間工学』(田中 1921)がある。

3.5 教育学

教育学、特に明治40年代に一世を風靡した実験教育学において、相関概念および相関係数が用いられた。実験教育学とは、ドイツの実験心理学者Wilhelm M. Wundtの影響を受けたErnst MeumannやWilhelm A. Layが進めた教育学の一分野であり¹²、塚原(1906)によれば、教育的原理を確立するために実験的研究を用いた方法論を採用し、観察・統計・実験・測定の4つの研究法を用いるもの、と定義されている。

Layと交流があった横山榮次¹³が明治43年

⁹ 安藤廣太郎(1871-1958)。明治28年(1895)東京帝国大学農科大学卒。農商務省農事試験場技師、同所長。大正12年(1923)から昭和7年(1932)まで東京帝国大学農学部教授を兼務。

¹⁰ 稲垣乙丙(1863-1928)。明治27年(1894)東京帝国大学農科大学卒。農学博士(明治33年(1900)、東京帝国大学)。高等師範学校教授、盛岡高等農林学校教授を歴任。1900年-1903年留学。明治39年(1906)から大正14年(1925)まで東京帝国大学農学部教授(農林物理学気象学講座)。

¹¹ 古賀行義(1891-1979)は心理学者。大正4年(1915)東京帝国大学文科大学哲学科卒業。同法科大学経済学卒業後、大正10年(1921)より名古屋高商教授。1921年-1923年文部省在外研究員。留学中UCLでKarl Pearson, Spearmanに学ぶ。昭和5年(1930)より昭和31年(1956)まで広島文理大学・広島大学教授。

¹² 実験教育学については、例えば木内(1990)を見よ。

¹³ 横山榮次(1867-1933)は教育学者。明治24年(1891)

に出版した『教育法の新研究』（横山 1910）の「第二章 実験的研究は如何に之を行ふべきか」において、「心理的相関法」の分析方法として Spearman の順位相関係数が計算例と共に紹介されている。

3.6 気象学

気象学の文献において、「相関係数」という概念が登場するのは、大日本気象学会が刊行する雑誌『気象集誌 第 1 輯』に大正 3 年に掲載された山内（1914）が初出である。この論文は、3.1 から 3.5 までで触れた相関係数概念を紹介する文献とは性格を異にする。というのも、相関係数の値が ± 1 に近ければ「密接なる関係」、0 に近ければ「関係は薄い」と言われているが、値がどの程度であれば、「密接」、「薄い」と言えるのかが不明であるため、関係性の強いデータの組と関係性のないデータの組を用いて実際に計算し、考察したという内容であるためである。用いたデータも仮想数値ではなく、気温、湿度などの実際の気象観測データである。その結果、下記の提案をしている。

- 一 兩事象が最も密接なる関係を有するとき 相関係数は正負 0.8 以上を表はす
- 一 兩事象の関係濃きものなるときは 相関係数は正負 0.5 以上を表はす
- 一 関係のあるものに関しては 相関係数は正負 0.3 以上を表はす
- 一 関係のなきものに関しては 相関係数は正負 0.3 以下を表はす

1890 年から 1915 年までの海外の文献を調べたが、Elderton and Elderton（1910）に相関係数の値を High（0.95—0.74）、Medium（0.66—0.35）、

Law（0.29—0.08）と整理した表¹⁴があった他は、このような形での分類を示したものは見つからなかった。

また、3.3 で触れた稲垣乙丙は『農藝物理気象學』（稲垣, 1905）を改訂した 828 ページの大著『新編農業気象學』（稲垣, 1916）の中で「コレレーションの理論及計算法」という 28 ページの附録を加えている。さらに補遺「稲作豊凶問題の決論」ので東北地域における稲作の豊作、凶作と気温や太陽黒点との関係を相関係数を用いて論じている。

さらに、当時県の管轄であった地方測候所においても、新潟県新潟測候所（佐々木, 1918）や千葉県銚子測候所（1919）のように、相関係数を用いて気温と米作の関係などを分析する応用も行われている。

4. 科学・技術の移入ルートの考察

3 で示した相関係数の情報は、どのようにしてもたらされたのであろうか。明治・大正期の研究書では、現代と異なり、必ずしも参考文献がきちんと示されていないものが多い。そのため、海外の文献との比較照合が必要である。また、原文が入手できない場合には、状況証拠からの合理的推論という方法を採用する。本節では、経済統計、教育学、気象学の 3 分野における移入ルートの考察を行う。

4.1 経済統計

3.2 で紹介した財部（1911a）は、甲乙の二つのパートから構成されている。甲パートについては、Duncker（1899）、Davenport（1904）、Elderton and Elderton（1910）などを引用しながら、相関係数の概念や応用例を解説している。数値例がある乙パートについて、出典の記載はないが、当時の文献を調べてみたところ、

高等師範学校卒業。北海道師範学校校長などを経て、明治 35 年（1902）より女子高等師範学校教授。1906 年-1908 年文部省外国留学生。大正 8 年（1919）より昭和 7 年（1932）まで奈良女子高等師範学校校長。

¹⁴ Elderton and Elderton（1910）p.70, Table XIV.

Elderton and Elderton (1910) の Chapter V と内容が一致し、抄訳になっていることが判明した。

では、財部は何故「照應ノ大意」を執筆したのであろうか。まず、財部の経歴から見ていくことにしよう。財部静治 (1881-1940) は明治 37 年 (1904) に京都帝国大学法科大学政治学科を卒業し、同大学院を経て明治 39 年 (1906) から法科大学助教授に着任する。指導教授は田島錦司 (経済学) とされる。明治 44 年までの『京都帝國大學一覽』によれば統計学講座担当は戸田海市教授であり、財部は経済学担当の助教授となっている。ただ、留学中の明治 40 年 (1907) に死亡した廣部周助助教授に代わって統計学の授業を担当していたようである。それは明治 41 年以降、社会統計に関する論文を執筆し始めることから窺える。明治 44 年 (1911) 9 月より大正 4 年 (1915) 1 月まで文部省外国留学生としてドイツ・イギリス・アメリカに派遣され、帰国後に統計学講座の教授に昇任する。

以上の経歴から判断すると、「照應ノ大意」が公刊されたのは留学前の明治 44 年であり、留学の成果の発表には当たらない。そこで、「照應ノ大意」と同じ月に刊行した『ケトレーノ研究』(財部 1911b) に注目する。三瀧 (1989) が指摘しているように、この本は Hankins (1908) の注釈補遺付抄訳と言えるものである。Hankins (1908) には、“correlation” という語が 13 か所出てくるが、“Chapter III: The Average Man”において

Moreover, in problems of correlation very great importance attaches to the association of group characteristics throughout the whole scale of distribution. (Hankins 1908, p72)

という記述の訳に代えて、財部は 2 ページ近くにわたって「照應」概念についての説明を与えている。(財部 1911b, pp.126-128)

そもそも A・ケトレー (Quetelet, L.A.J.) の

「平均人」は前述の廣部周助もその著書 (廣部 1903) の中でも扱っており、当時の経済統計学における関心の対象であったと考えられる。

このことから、財部は直接的には A・ケトレーの研究書である Hankins (1908) の読解過程で相関概念を知り、統計学の教科書を参照することでその内容を把握したものと推測される。ただ、財部 (1911a) に引用されている文献のうち、Duncker (1899) は Nature 誌に G.U. Yule による書評 (G.U.Y. 1899) が掲載されるほど注目されたドイツ語の文献であるが、初出は生物学の雑誌¹⁵であるため、何故財部がこの本を入手したのかは不明のままである。

財部は「照應ノ大意」の刊行後に留学したドイツで社会統計学に一層傾倒し、Pearson らの数理統計学から距離を置くことになる。これが経済統計学において 10 年近く相関概念に関する文献が途絶えた一因であるということができよう。

4.2 教育学

3.4 及び 3.5 で示したように、実験教育学や心理学では Pearson の積率相関係数ではなく、Spearman の順位相関係数の紹介が早かった。その原因はどこにあるのだろうか。

今日的なコンテキストでは、コンピュータや電卓といった簡便な計算ツールがなかった当時では、計算が容易であるから、意図的に順位相関係数を選択して紹介したのではないかと、その理由を推測することができる。実際、中島 (1915) においては、

相関係数の測定にはペヤーン氏の Product-Moments' Method なるものあり、 r を以て其の係数の符號とする。… 中略 … 然るに又スピヤーマンの R-Method なるものがある。此の測定法はペヤーンのものに比すれば頗

¹⁵ 初出は *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*, 8, pp.112-183, (1899) である。

る簡単で、而も信憑するに足る。(中島 1915, pp.174-175)

と計算の簡単さが指摘されている。しかし、それだけが大きな理由であろうか。本節では別な観点から考える。

まず、手がかりとなるのは、横山 (1910) に記載されている数値例である。横山は教育学が専門であり、その著書などから数学が得意であったとは思えない。何らかの文献からの引用ないし転載であると考えるのが、自然かつ合理的である。

引用元の文献の候補として考えられるのは、(1) 実験教育学の教科書など、(2) Spearman の論文、の二つである。まず、実験教育学の教科書についてみていくことにしよう。1910 年までに実験教育学の教科書として日本に紹介されていたものに、Meumann (1907), Lay (1903, 1905, 1908, 1910) がある。これらの教科書において、相関 (Korrelation) に関する記述は皆無か極めて少なく、横山 (1910) の中でも言及されている *Experimentelle Didaktik* の第 3 版 (Lay, 1910) においてすら、相関係数に関する記述は見られなかった。

次に 1905 年に Meumann と Lay が編者として刊行を始めた専門雑誌である *Zeitschrift für Experimentelle Pädagogik*¹⁶ を調べることにする。1905 年の Bd.I から 1910 年の Bd.X まで相関係数を用いた論文は掲載されていない。1910 年の Bd.XI において、相関係数を用いた論文 (Lobsien 1910) が掲載されているが、そこでは Pearson の相関係数を用いられている。

第二の候補として Spearman の論文を検討する。1910 年までに刊行された相関係数に関する Spearman の論文として、Spearman (1904a,

1904b, 1906, 1907, 1910) が知られている。しかし、いずれの論文にも、横山 (1910) の数値例やそれに似たものはない。実は Spearman には前述の英語論文の他に、Krueger and Spearman (1907) という共著の独語論文がある。調べてみると、この論文の本文ではないが、付録 III の計算例の表 (Krueger and Spearman 1907; p.114) が問題の表 (横山 1910; p.38) とほぼ同一であることが分かった。Krueger and Spearman (1907) の表の数値例はタイがあるのに対し、横山 (1910) の数値例はタイがないので、計算がより簡単になっているという違いはあるものの、Krueger and Spearman (1907) を横山が参考にしたことは間違いない。

では、横山は Krueger and Spearman (1907) をどのように入手したのであろうか。1910 年当時、横山は東京女子高等師範学校教授であった。が、後身であるお茶の水女子大学図書館には当該号は所蔵されていない。

そこで、移入 (migration) の一つの要素である、人的関係に注目する。横山が文部省外国留学生としてドイツ・米国に行ったのが明治 38 年 (1905 年) 12 月。帰国は明治 41 年 (1908 年) 3 月である。とすると、横山の留学中に Krueger and Spearman (1907) を入手した可能性が高い。Spearman は Leipzig 大学で Wundt の学生であり、1905 年に “Die Normaltauschungen in der Lagewahrnehmung” で博士号を取得する (Tinker 1932)。また、共著者の Felix Krueger は Wundt の助手であった。Spearman が University College London の心理学教員の職を得てイギリスに帰国するのが 1907 年である。また、前述のように Meumann も Wundt の研究室に所属していたことがある。それゆえ、Spearman の相関係数はドイツの心理学者ならびに実験教育学者の中で幅広く知られていたとしても不思議はない。さらに、横山 (1910) の「心理的相関法」の説明において、

¹⁶ 1904 年以降は Meumann が単独編者となり、1907 年以降は *Zeitschrift für experimentelle Pädagogik, psychologische und pathologische Kinderforschung* と改題。

実験心理学や実験教育学では、色々の実験を行つて児童の間隔や記憶や又は他の方面に對して別々の研究を致すのであります。併しそれだけでは児童の全體の智恵即ち英語で云ふ「ゼネラル、インテリゼンス」と云ふものが分らない、そこで種々の実験の結果を統一的に研究することが始めて來ました。(横山 1910, pp.36-37)

と Spearman (1904b) を指していると思われる内容の記述をしている。これらのことから、横山がドイツ滞在中に Kruger and Spearman (1907) をはじめとする Spearman の論文に出逢つたと考えるのは、単にドイツに滞在していたというだけでなく、Wundt を中心とした心理学者ネットワークの存在を踏まえると自然な帰結であると言える。

4.3 気象学

山内 (1914) の冒頭に、ある談話会の日の相関係数の値と「相関」の強さに関する、長谷川理学士と藤原 (理) 学士の会話が研究の契機となったことが記されている。山内は執筆時に中央気象台技手であったことから、この会話は中央気象台の中で行われた可能性が高い。明治 44 年発行の『中央氣象臺一覽』や官報を調べると、この会話の人物は長谷川謙¹⁷と藤原咲平¹⁸であるとほぼ断定できる。

では、彼らはどのようにして相関係数の知識を得たのであろうか。二人とも東京帝大理工大

学理論物理学科を卒業しているが、卒業年は藤原が明治 42 年 (1909)、長谷川が 44 年 (1911) である。明治 42 年 (1909) 前後の『東京帝國大學一覽』から理工科大学理論物理学科のカリキュラム (学科課程) のうち数学関連科目をみると、第一年次に「微分積分」, 「数学演習」, 「幾何学」, 「星学及最小二乗法」, 第二年次に「高等微分方程式論」, 「函数論」, 「應用微分方程式」, 第三年次に「函数論 (随意)」が配置されているが、統計学の科目は存在しない。このことを踏まえると、既に学生時代に相関係数の知識を得ていたということは考えにくい。

また、当時の気象学の教科書であった Davis (1894), Dunn (1902), Scott (1907), Henkel (1911) を調べてみたが、correlation という単語はあっても、correlation coefficient の記述は見当たらない。

次の可能性を探るために、山内 (1914) が掲載された『氣象集誌』に注目する。『氣象集誌』は東京気象学会、のちに大日本気象学会が刊行する雑誌であるが、Okada (1905a) のように英文論文も掲載されている¹⁹。この論文はアメリカ気象学会が刊行する学術誌の *Monthly Weather Review* にも転載されている (Okada, 1905b)。著者の岡田武松²⁰は大正 3 年 (1914) 当時中央気象台予報課長であり、中央気象台において技師・技手といった専門職員がこの海外の学術誌を読むことへの機会があったものと推測できる。この頃の *Monthly Weather Review* において、相関係数に言及した論文に Smith (1911) があるが、こ

¹⁷ 長谷川謙 (1883-1945) は地震学者・気象学者。東京帝大卒業後、中央気象台へ。大正 8 年 (1919) から学習院教授。昭和 15 年 (1940) より満州国中央觀象台長。昭和 18 年 (1943) に帰国し、大阪管区気象台長を務めた。

¹⁸ 藤原咲平 (1884-1950) は気象学者。東京帝大卒業後、中央気象台へ。大正 4 年 (1915) に「大氣中ニ於ケル音ノ異常傳播ニ就テ」で理学博士。大正 13 年 (1924) から東京帝國大学教授 (理学部気象学講座) を兼務。昭和 16 年 (1941) から昭和 22 年 (1947) まで中央気象台長 (第 5 代) を務めた。

¹⁹ 『氣象集誌』に掲載された最初の英文論文は Okada (1904) である。

²⁰ 岡田武松 (1874-1956) は気象学者。東京帝大卒業後、明治 32 年 (1899) から中央気象台へ。明治 44 年 (1911) に「梅雨ニ就テ」など 9 編の英文論文で理学博士。大正 8 年 (1919) から大正 11 年 (1922) まで東北帝國大学教授 (理学部) を兼務。大正 10 年 (1921) に英国王立気象学会 fellow に選出。大正 9 年 (1920) から海洋気象台長、大正 12 年 (1923) から昭和 16 年 (1941) まで中央気象台長 (第 4 代) を務めた。

れを中央気象台の技師・技手が読んだ可能性はある。

さらに、『気象集誌』には外国文献の紹介記事がある。その中で、藤原（1916）は太陽黒点と気圧との相関を分析したWalker（1915）の紹介を行っている。著者のGilbert Thomas Walker（1868-1958）はインド気象台の台長（Director General of Observatory）であり、在任中、様々な気象データに対して相関分析を行ったことで知られている。Walkerは数学者から気象学者へ転身した人物であり、時系列分析で用いられるp次の自己回帰モデル（AR(p)）に関し、Yule-Walker方程式として知られている関係を $p > 2$ のケースに拡張している²¹。また、気象学においては太平洋赤道付近の大気の東西循環（Walker循環）を指摘したことで知られている。

Walker（1915）が掲載されたのは、学会誌ではなく、*Memoirs of Indian Meteorological Department*というインド気象台が発行する紀要であり、Walkerは1909年からインド気象台を退職する1924年までの間に“Correlation in Seasonal Variations of Weather (Climate)”と題する10本の論文を掲載している。気象学は国際ネットワークが重要であり、その業務上、様々な情報交換が各国の気象機関との間で行われていたと考えられる。中央気象台でも明治37年（1904）から『中央気象臺歐文報告』を発行しており、インド気象台との間で紀要の交換が行われていた可能性は極めて高い。このことから、山内（1914）の掲載以前に刊行されていたWalkerの二本の論文（Walker 1909, 1910）が中央気象台の技師・技手の間で読まれていた可能性がある。

また、日本の気象行政を研究した若林（2019）によると、中央気象台が明治末期から大正期にかけて、「プロフェッションの諸要素を充足していくことで「研究機関」の性格を強

め」ていったことが指摘されている（若林 2019, p.89-96）。前述の『気象集誌』においても、岡田武松と思われる「TO生」という著者名で各国の気象学雑誌の紹介記事があり（TO生, 1901）、中央気象台において、学術誌を含め海外情報の収集が積極的に行われていたことが窺える。

以上のことから、新しい科学技術や概念がもたらされるルートとして、明治末期からは専門化した業務を行う専門家集団の国際ネットワークが登場した、ということができよう。中央気象台に続き、明治38年（1905）には農商務省の農事試験場でも『農事試験場歐文報告（Bulletin of the Imperial Agricultural Experiment Station in Japan）』の刊行が始まっている。

5. おわりに

以上のように、本稿では（1）19世紀末以降の欧米の統計学教科書における相関係数の収録状況、（2）文献情報に基づく日本における相関係数の学問分野別移入状況、（3）経済統計学、教育学、気象学における相関係数の移入プロセス、の3点について把握ならびに考察を行った。その結果は以下のように要約することができる。

まず、統計学教科書における相関係数の収録は、Davenport（1899）以降であることが確認できた。また1915年までにドイツ語で出版された統計学教科書には相関係数の記述は確認できなかった。ただし、統計学全般の教科書ではないが、相関係数に関してドイツ語で書かれた書籍にDuncker（1899）があり、注目されていたことは挙げておくべきであろう。

日本への相関概念、相関係数の移入は、1910年頃から始まったことが確認できた。注意すべき点は、数学よりも先に応用分野である心理学・教育学、農学、気象学から始まり、大正年間に普及したものと考えられることである。特に気象学では相関係数を用いたデータ分析が早

²¹ 詳細な議論およびWalkerの経歴についてはKatz（2002）を見よ。

くから行われていたことが確認できた。経済統計学では紹介は早かったものの、普及は大正末期以降になったものとみられる。また、心理学・教育学ではPearsonの積率相関係数ではなく、Spearmanの順位相関係数（順位差相関係数）から広まった可能性があることも指摘しておきたい。

相関係数の移入プロセスについては、経済統計学では財部静治、教育学では横山榮次に焦点を当てて分析を行った。財部の情報取得ルートが外国文献によるもの、横山の情報取得ルートが外国留学によるものであることがそれぞれ確認できた。さらに気象学における移入プロセスの分析により、明治末期より専門化した業務を行う専門家集団の国際ネットワークが形成され始め、それによる第三の情報取得（交換）ルートが誕生したことが分かった。

大学などの高等教育機関を中心とした学術の世界において、1900年以前に欧文論文が掲載されていた学術誌は『造船協會年報』、『植物學雜誌』（1890年以降）、*Tokyo Sugaku-Butsurigaku Kwai Kiji* など極めて少ない。日本発の完全な欧文学術誌である *Tohoku Mathematical Journal* が刊行されるのが明治44年（1911）であり、それに先んじて中央气象台や農事試験場が欧文報告を発刊し、専門家集団の国際ネットワークの形成を始めたことは注目に値する。今後このルートによる科学技術情報の交換の実態を明らかにすることは課題である。

最後に移入（migration）という概念を用いて、上記の結果を改めて解釈することにしたい。日本への数理統計学の移入プロセスを考察した結果、相関係数が応用数学の一手法として紹介されるより早く応用諸分野の分析ツールとして紹介・移入されてきたという事実は、日本においては相関係数ひいては数理統計学が二重の意味での移入に直面していたものと解釈できる。一つの移入は欧米と日本という地理的な意味であり、もう一つの移入は数理統計学と諸科学分野

という学問領域についてのものである。学問領域についてみると、数理統計学とその手法は、各学問分野に移入された結果、学問分野に合う形でローカライズされ同化するか、学問分野の中でエスニックグループを形成して共存するか、いずれかの形をとることになる。各学問分野にローカライズされた形で地域的な移入が行われると、数理統計学とその手法が拠って立つ本来のコンテキストや構造の希薄化が一層進行し、表層的理解に留まりやすくなる。言い換えるならば、単なるツールとして定着することに繋がりやすくなるのである。このことは、ツールの誤用をもたらす一つの要因でもある。

以上、本稿の考察を通じて、日本における移入学問としての科学や技術の問題点と課題の一端が明らかになったように思われる。これらの対応については今後の研究課題としたい。

参考文献

- Aftalion, A. (1929) *Cours de statistique, 2e éd*, Paris: Presses universitaires de France.
- 明峰正夫 (1912) 『作物育種学：種子及育種後編』, 東京：裳華房.
- 明峰正夫 (1917) 『作物育種学 増訂第二版』, 東京：裳華房.
- Bowley, A.L. (1901) *Elements of Statistics*, London: P.S. King.
- 千葉縣銚子測候所編 (1919) 『千葉縣米作豫想法』, 銚子：千葉縣銚子測候所.
- Davis, W.M. (1894), *Elementary Meteorology*, Boston: Ginn & Company.
- Davenport, C.B. (1899) *Statistical Methods with Special Reference to Biological Variations*, New York: John Wiley.
- Davenport, C.B. (1904) *Statistical Methods with Special Reference to Biological Variations, 2nd revised ed.*, New York: John Wiley.
- Duncker, G. (1899), *Die Methode der*

- Variationsstatistik*, Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- Dunn, E.B. (1902), *The weather: and practical methods of forecasting it*, New York: Dodd, Mead.
- Elderton, W.P. and Elderton, E.M. (1910) *Primer of Statistics, 2nd ed.*, London: A. & C. Black.
- Farewell, V. and Johnson, T. (2010), "Woods and Russell, Hill, and the Emergence of Medical Statistics," *Statistics in Medicine*, 29 (14), 1459-1476.
- Galton, F. (1888) "Co-relations and their Measurement, Chiefly from Anthropometric Data," *Proceedings of the Royal Society*, 45, 135-45.
- Guttorp, P. and Lindgren, G. (2009) "Karl Pearson and the Scandinavian School of Statistics," *International Statistical Review*, 77 (1), 64-71.
- G.U.Y. (Yule, G.U.) (1899) "Die Methode der Variationsstatistik; Statistical Method Applied to Biology," *Nature*, 60, 338-339.
- Hankins, F.H. (1908) *Adolphe Quetelet as Statistician*, Studies in history, economics and public law, v. 31, no. 4, New York: Columbia University.
- Henkel, F.W. (1911) *Weather science: an elementary introduction to meteorology*, London: Unwin.
- 廣部周助 (述) (1903) 『統計学』, 京都: 京都法政専門学校.
- Huntington, E.V. (1919) "Mathematics and Statistics, with an Elementary Account of the Correlation Coefficient and the Correlation Ratio," *American Mathematical Monthly*, 26 (10), 421-435.
- 稲垣乙丙 (1905) 『農藝物理氣象学』, 東京: 博文館.
- 稲垣乙丙 (1916) 『新編農業氣象学』, 東京: 博文館.
- 稲垣乙丙 (1918) 『最小律の展開漸減則の充實』, 東京: 成美堂書店.
- Johansen, W. (1909) *Elemente der exakten Erblichkeitslehre*, Jena: Gustav Fisher.
- Katz, R.W. (2002) "Sir Gilbert Walker and a Connection between El Niño and Statistics," *Statistical Science*, 17 (1), 97-112.
- 木内陽一 (1990) 「実験教育学の終焉 - 新教育運動における教育理解と科学理論的基礎づけのずれ -」, 『教育哲学研究』, 61, 50-63.
- King, W.I. (1912) *The Elements of Statistical Method*, New York: Macmillan.
- 小林新 (1922) 『統計学講義案』, 東京: 明善堂.
- 小林新 (1928) 『経済統計学』, 東京: ダイヤモンド社.
- 古賀行義 (1918) 『智能相關の研究』, 東京: 心理學研究会.
- 国立国会図書館支部上野図書館 (1953) 『邦文心理学文献目録稿』, 東京: 国立国会図書館.
- Krueger, F. und Spearman, C. (1907) "Die Korrelation zwischen verschiedenen geistigen Leistungsfähigkeiten," *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Abteilung 1, Zeitschrift für Psychologie*, Band 44, 50-114.
- Lay, W.A. (1903) *Experimentelle Didaktik: Ihre Grundlegung mit besonderer Rücksicht auf Muskelsinn, Wille und Tat*, Wiesbaden: Otto Nernich.
- Lay, W.A. (1905) *Experimentelle Didaktik: Ihre Grundlegung mit besonderer Rücksicht auf Muskelsinn, Wille und Tat, 2 Auflage*, Leipzig: Otto Nernich.
- Lay, W.A. (1908) *Experimentelle Pädagogik mit besonderer Rücksicht auf die Erziehung durch die Tat*, Leipzig: B.G. Teubner.
- Lay, W.A. (1910) *Experimentelle Didaktik: Ihre Grundlegung mit besonderer Rücksicht auf Muskelsinn, Wille und Tat, 3 Auflage*, Leipzig:

- Quelle & Meyer.
Livingstone, D.N. (2003) *Putting science in its place: geographies of scientific knowledge*, Chicago: University of Chicago Press. (邦訳 梶雅範, 山田俊弘訳 (2014), 『科学の地理学: 場所が問題になるとき』, 東京: 法政大学出版局.)
- Lobsien, M. (1910) "Korrelationen zwischen den unterrichtlichen Leistungen einer Schülergruppe," *Zeitschrift für experimentelle Pädagogik, psychologische und pathologische Kinderforschung*, Band XI, 146-164.
- 横山榮次 (1910) 『教育法の新研究』, 東京: 目黒書店.
- Meumann, E. (1907) *Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologischen Grundlagen*, Bd. 1, Bd. 2, Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- 見波定治 (1913) 『初等作物改良論』, 東京: 成美堂書店.
- 見波定治 (1914) 『遺傳進化学』, 東京: 成美堂書店.
- 見波定治 (1917) 『育種學講義』, 東京: 成美堂書店.
- 三瀧信邦 (1989) 「A. ケトレーの「平均人」について: ゲーテとニュートンに関連して」 『城西大学大学院研究年報』, 5, 69-87.
- Moeller, von Hero (1928) *Statistik*, Berlin: Spaeth & Linde.
- 森數樹 (1918a) 「「コーレレーション」 (Correlation) に就て」, 『統計集誌』, 450, 412-415.
- 森數樹 (1918b) 「「コーレレーション」 (Correlation) に就て (二) (完)」, 『統計集誌』, 451, 438-444.
- 森數樹 (1920) 『一般統計論』, 丸善: 東京.
- 村瀬雄平 (1917) 『智能の遺傳: 日本人についての研究』, 東京: 心理學研究會.
- 中島泰蔵 (1915) 『個性心理及比較心理』, 東京: 富山房.
- 蜷川虎三 (1923) 「照應計算の一方法」 『經濟論叢』 (京都帝国大学), 17 (2), 299-304.
- 蜷川虎三 (1924) 「照應の理論と社會及經濟統計」 『經濟論叢』 (京都帝国大学), 18 (3), 694-703.
- 蜷川虎三 (1930) 「統計學に於ける二つの傾向に就いて」 『經濟論叢』 (京都帝国大学), 30 (4), 650-662.
- 小倉金之助 (1925) 『統計的研究法』, 東京: 積善館.
- Okada, T. (1904) "On the Underground Temperature Observation Made at Nagoya, Japan," 『氣象集誌 第1輯』, 23 (9), en1-en8.
- Okada, T. (1905a) "Rainfall Tables for China and Korea," 『氣象集誌 第1輯』, 24 (5), en1-en12.
- Okada, T. (1905b) "The Rainfall of China and Korea," *Monthly Weather Review*, 35 (11), 477-480.
- 岡崎文規 (1925) 『統計研究文獻: 全』, 東京: 有斐閣
- Pearson, K. (1896) "Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. III. Regression, Heredity and Panmixia," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 187, 253-318.
- 佐々木鶴藏 (1918) 『米作豫想の計算法』, 新潟: 新潟測候所.
- 佐藤良一郎 (1920), 「數學ト統計學附相關係數及ビ相關比」, 『日本中等教育數學會雜誌』, 2 (3), 85-107.
- 佐藤良一郎 (1925) 『教育的測定 統計法概要』, 東京: 中文館書店.
- Scott, R.H. (1907) *Elementary meteorology*, 9th ed., rev., (The international scientific series, v. 46) London: Kegan Paul, Trench, Trübner.
- 椎名乾平 (2020) 「20世紀初頭における我が国での相関係数の普及について」, 『學術研究 (人文科学・社会科学編)』 (早稲田大学教育・総合科学学術院), 68, 75-85.

- Smith, J.W. (1911) "Correlation," *Monthly Weather Review*, 39 (5), 792-795.
- Spearman, C. (1904a) "The Proof and Measurement of Association between Two Things," *American Journal of Psychology*, 15 (1), 72-101.
- Spearman, C. (1904b) "General Intelligence," Objectively Determined and Measured," *American Journal of Psychology*, 15 (2), 201-292.
- Spearman, C. (1906) "'Footrule' for Measuring Correlation," *British Journal of Psychology*, 2 (1), 89-108.
- Spearman, C. (1907) "Demonstration of Formulæ for True Measurement of Correlation," *American Journal of Psychology*, 18 (2), 161-169.
- Spearman, C. (1910) "Correlation Calculated from Faulty Data," *British Journal of Psychology*, 3 (3), 271-295.
- 高野岩三郎 (1915) 『統計學研究』, 東京: 大倉書店.
- 財部静治 (1911a) 「照應ノ大意」, 『京都法學會雜誌』, 6 (6), 121-137.
- 財部静治 (1911b) 『ケトレーノ研究』, 京都: 京都法學會.
- 財部静治 (1911c) 『社會統計論綱』, 東京: 巖松堂書店.
- 田中寛一 (1921) 『人間工学』, 東京: 右文館.
- Tinker, M.A. (1932) "Wundt's Doctorate Students and Their Theses 1875-1920," *American Journal of Psychology*, 44 (4), 630-637.
- TO生 (1901) 「氣象學ノ雜誌」, 『氣象集誌 第1輯』, 20 (12), 373-379.
- 若林悠 (2019) 『日本氣象行政史の研究』, 東京: 東京大学出版会.
- Walker, G.T. (1909) "Correlation in Seasonal Variations of Climate," *Memoirs of the Indian Meteorological Department*, 20 (Part 6), 117-124.
- Walker, G.T. (1910) "Correlation in Seasonal Variations of Weather. II," *Memoirs of the Indian Meteorological Department*, 21 (Part 2), 22-45.
- Walker, G.T. (1915) "Correlation in Seasonal Variations of Weather. VI: sunspots and pressure," *Memoirs of Indian Meteorological Department*, 21 (part 12), 91-118.
- Yule, G.U. (1911), *An Introduction to the Theory of Statistics*, London: Charles Griffin.
- Yule, G.U. (1916), *An Introduction to the Theory of Statistics*, 3rd ed., London: Charles Griffin.

How Mathematical Statistics had been Migrated into Japan: A Case of Correlation Coefficient

Yoshiyuki Takeuchi

Abstract

This paper studies introducing and installing process of mathematical statistics, which was born from the end of the 19th century to the beginning of the 20th century, into Japan with an interest of correlation coefficients. From the perspective of "migration" that allows science and technology to interact with the culture and society of the destination, rather than being "imported" unilaterally, following three are examined; (1) How western statistics textbooks since the end of the 19th century had introduced the correlation coefficient ?, (2) migration status of the correlation coefficient into Japan by academic field based on bibliographic information, and (3) the migrating process of the correlation coefficient in economic statistics, pedagogy, and meteorology was considered. As a result, it was confirmed that the correlation coefficient had introduced in the statistics textbook after Davenport (1899). It was also confirmed that the introduction of the concept of correlation and the correlation coefficient into Japan had begun around 1910. It should be noted that it started from the applied fields of psychology, pedagogy, agriculture, and meteorology before mathematics, and seemed to have spread in the Taisho era. Regarding the migrating process the correlation coefficient, it was confirmed that the information acquisition route for economic statistics was based on foreign literature, and the information acquisition route for pedagogy was based on study abroad system. Furthermore, analysis of the migrating process in meteorology revealed that an international network of specialists engaged in specialized work began to form from the end of the Meiji era. That is a third information acquisition and exchange route of new science and technology into Japan.

JEL classification: C10, B16, Z19

KeyWords: correlation coefficient, mathematical statistics, migration, history of statistical thought.