

奥積雅彦（総務省統計研究研修所教官）

統計データを駆使したナイチンゲール&プラス アルファ

(本稿は総務省統計局HP「統計図書館ミニトピックス号外」(統計データを駆使したナイチンゲール!)を基に作成)

フローレンス・ナイチンゲール (1820~1910)



ナイチンゲールは、イギリスの看護師、統計学者、看護教育学者。クリミア戦争(1853~1856)に従軍して傷病兵を献身的に看護し、イギリスに帰国後、近代看護の確立や看護師の社会的地位の向上に貢献しました。

若い頃から「近代統計学の父」といわれるアドルフ・ケトラー(1796~1874)を信奉し、数学や統計に強い興味を持ち、優秀な家庭教師について勉強したといわれています。

【画像】【参考資料】: 国立国会図書館インターネット資料収集保存事業(WARP)により保存された、2020年5月16日現在の統計学習サイト「統計学習の指導のために(先生向け)」(ナイチンゲールと統計)及び2018年6月1日現在の統計学習サイト「なるほど統計学園高等部」(統計年表>ナイチンゲール)

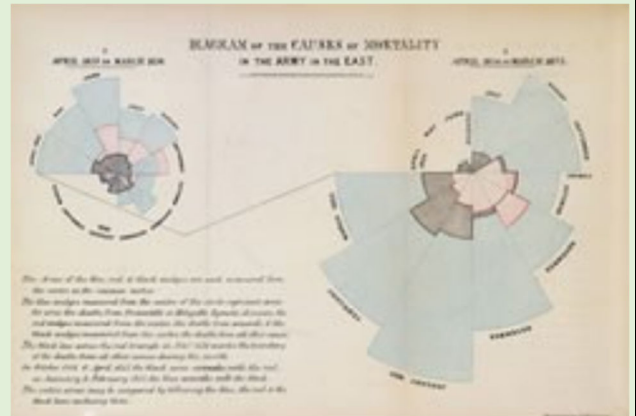
1 統計データを駆使して野戦病院の衛生状態を改善¹

ナイチンゲールは、クリミア戦争に従軍したとき、戦傷病者の多くは医療制度が不十分なために死亡していく実態を体験し、戦争が終結してロンドンに戻った後、この戦争での経験を基にして、陸軍の医療衛生制度の改革、さらにはイギリス市民の医療衛生制度の改革に取り組みました。統計データによって社会現象が予測し得ると考えたナイチンゲールは、医療衛生について多くの統計データを示しながら改革を求めていったのです²。

具体的には、野戦病院における患者の入院時の症状と推移、

病床の配置、病室の環境などの詳細データを統計学的手法を用いて整理し、野戦病院での死者の数は、戦死よりも、衛生状態の悪い病院での伝染病による死亡が多いことが一目で分かるグラフを作成し、衛生状態の改善を上層部に訴求しました。これが奏功し、野戦病院の衛生状態の改善が図られ、その結果、死亡率の劇的な低減につながりました³。

図1 死亡原因のダイヤグラム(鶏のトサカ)



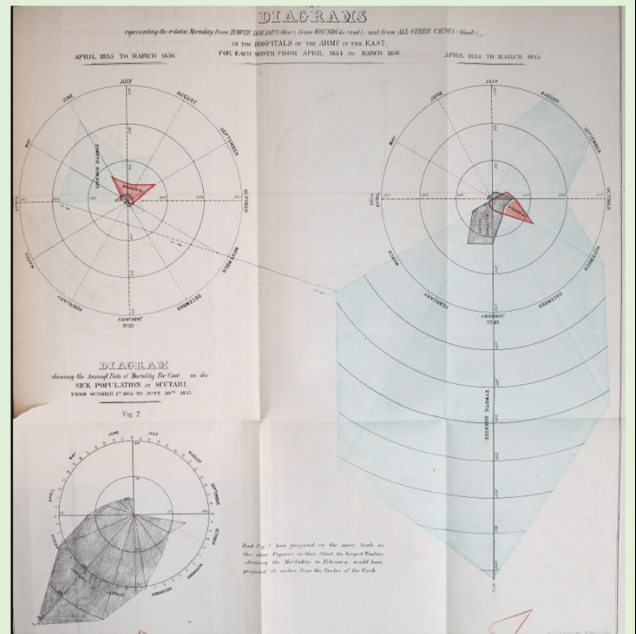
左: 1855年4月~翌年3月、右: 1854年4月~翌年3月

(凡例)

赤	: 負傷
黒	: その他
青	: 伝染病

【画像】: 「なるほど統計学園」(参考 TOP> 15 統計エピソード集> ナイチンゲールと統計)

図2 死亡原因のダイヤグラム(レーダーチャート)



左上: 1855年4月~翌年3月、右: 1854年4月~翌年3月

【凡例】赤: 負傷、黒: その他、青: 伝染病
【画像】 <https://wellcomecollection.org/works/xa6cwpmx/items> (651コマ)⁴

※図1と図2のバックデータは、【別記】参照。

¹ 【参考資料】 総務省統計局HP「なるほど統計学園」(参考 TOP> 15 統計エピソード集> ナイチンゲールと統計)
² 【参考資料】 国立国会図書館インターネット資料収集保存事業(WARP)により保存された2018年6月1日現在の統計学習サイト「なるほど統計学園高等部」(統計年表)
³ 【参考資料】 木下親郎「ナイチンゲールの円グラフ」 http://wattandedison.com/CK26_2010_06-15.pdf
⁴ (651コマのJPG画像) https://iif.wellcomecollection.org/image/b2130869x_0651.jp2/full/full/0/default.jpg

○東方駐留英国陸軍の月次推定平均兵力、東方駐留英国陸軍病院の死亡者数・年率死亡率（1854. 4-1855. 3, 1855. 4-1856. 3）

年 月	月次推定平均兵力	死亡者数(人)			月ごとの年率死亡率(1000人当たり)		
		伝染病	負傷	その他	伝染病	負傷	その他
1854 4	8,571	1	0	5	1.4	0.0	7.0
5	23,333	12	0	9	6.2	0.0	4.6
6	28,333	11	0	6	4.7	0.0	2.5
7	28,722	359	0	23	150.0	0.0	9.6
8	30,246	828	1	30	328.5	0.4	11.9
9	30,290	788	81	70	312.2	32.1	27.7
10	30,643	503	132	128	197.0	51.7	50.1
11	29,736	844	287	106	340.6	115.8	42.8
12	32,779	1725	114	131	631.5	41.7	48.0
1855 1	32,393	2761	83	324	1022.8	30.7	120.0
2	30,919	2120	42	361	822.8	16.3	140.1
3	30,107	1205	32	172	480.3	12.8	68.6

年 月	月次推定平均兵力	死亡者数(人)			月ごとの年率死亡率(1000人当たり)		
		伝染病	負傷	その他	伝染病	負傷	その他
1855 4	32,252	477	48	57	177.5	17.9	21.2
5	35,473	508	49	37	171.8	16.6	12.5
6	38,863	802	209	31	247.6	64.5	9.6
7	42,647	382	134	33	107.5	37.7	9.3
8	44,614	483	164	25	129.9	44.1	6.7
9	47,751	189	276	20	47.5	69.4	5.0
10	46,852	128	53	18	32.8	13.6	4.6
11	37,853	178	33	32	56.4	10.5	10.1
12	43,217	91	18	28	25.3	5.0	7.8
1856 1	44,212	42	2	48	11.4	0.5	13.0
2	43,485	25	0	19	6.9	0.0	5.2
3	46,140	15	0	35	3.9	0.0	9.1

※月ごとの年率死亡率(1000人当たり) = (死因別死亡者数×12/月次推定平均兵力) ×1000

【注】 <https://wellcomecollection.org/works/xa6cwpmx/items> の 632 コマの Table K Figure1 に掲げるデータを基に作成。

一ロメモ 月ごとの年率死亡率(1000人当たり)は、月ごとの比較可能性を考慮したものとみられます。

2 ナイチンゲールが作成したダイヤグラムの視覚的効果

ナイチンゲールは、陸軍の衛生状態等に関する調査委員会の報告書(1858)において、**図1**のダイヤグラム(「鶏のトサカ」)ではなく、中心からの距離を半径としてプロットすることにより作成した死亡原因のダイヤグラム(**図2**のレーダーチャート)を掲載しています。**図2**は、その構造上、内側(負傷によるもの)よりも外側(伝染病によるもの)の面積が誇張される面はあるものの、上層部への説得のため見せ方を工夫したことも奏功したのかも知れません。

前掲の**図1**の「鶏のトサカ」のダイヤグラムの説明文をみると、その前半で"The Areas of the blue, red, & black wedges are each measured from the centre as the common vertex. The blue wedges measured from the centre of the circle represent area for area the deaths from Preventable or Mitigable Zymotic diseases, & the red wedges measured from the centre the death from wounds, & the black wedges measured from the centre from the centre the death from all other causes."(青、赤、黒の楔の面積は、共通の頂点である中心から測定しています。円の中心から測定される青い楔は、予防又は軽減可能な伝染病による死亡者の面積を表し、中心から測定される赤い楔は負傷による死亡者を、中心から測定される黒い楔はその他の原因による死亡者を表します。)とされています。こ

れは、そのダイヤグラムは、月ごとの死亡原因別の死亡者数を円の中心から描画される青、赤、黒の楔の面積としてとらえて作成していることを示唆しています。グラフにおける説明文の重要性を実感しました。

そして、筆者の関心は、**図1**のダイヤグラムの作成手順になりました。死亡原因別の件数を青、赤、黒のそれぞれの楔の面積としてとらえても、直ちにグラフを描画することは、イメージできませんでした。そこで、コンパスと三角定規と1ミリ方眼紙を購入し、これらの文房具を凝視しながら(凝視するだけで、これらの文房具は使用せず)、ナイチンゲールがどのような手順で作成したか想像してみました。そのダイヤグラムは、12か月分で、一つのピースが30°の扇形(楔型)のグラフなので、その扇形の面積 S は、 $S = \pi r^2 / 12$ で表すことができます。これにより、面積から扇形の半径 $r (= \sqrt{(12 * S / \pi)})$ を求める手順で、そのダイヤグラムを作成したのかも知れません(あくまでも筆者の想像です)。

なお、**図2**のダイヤグラムについては、その目盛から、バックデータ⁶は、月ごとの年率死亡率(1000人当たり)⁷を用いたとみられます。また、**図1**のダイヤグラムについても、月ごとの扇形の大小関係(例：伝染病の1855.4と1855.5)から、月ごとの年率死亡率(1000人当たり)を用いたとみられます。

⁵【参考】バックデータ等については、次の文献で分かりやすく解説されています。

・多尾清子『統計学者としてのナイチンゲール』(2章-2、3)
・丸山健夫『ナイチンゲールは統計学者だった 統計の人物と歴史の物語』(34~35頁、死亡率の計算)

⁶ <https://wellcomecollection.org/works/xa6cwpmx/items> (バックデータ：:651 コマの Table K Figure1)

⁷ 月ごとの年率死亡率(1000人当たり)の計算式(バックデータを含む)は、【別記】参照。

3 統計学の先駆者としての評価

ナイチンゲールは、「クリミアの天使」、「ランプの貴婦人」と称されていることで有名ですが、前述のとおり、医療衛生に統計学を応用した先駆者として近代看護を創始した偉人であるといえます。

その功績により、1858年に女性として初めて王立統計学会 (the Royal Statistical Society、当時は the London Statistical Society) の会員になりました⁸。1960年には、万国統計公会(国際統計会議)のロンドン大会に出席し、統一的な病院統計のためのモデル形式を提案したことは注目に値します⁹。

このような活躍が認められ、1874年には American Statistical Association (米国統計協会) の名誉会員にもなっています¹⁰。

4 日清・日露戦争の頃、日本にナイチンゲールのような人がいたら…

日清・日露戦争の頃は、脚気問題が深刻な問題 (当時は、その原因 (ビタミンB1 欠乏) が解明されていませんでした。) でした。統計図書館コラム【人物編】No.0006 で紹介したとおり海軍 (高木兼寛が担当) と陸軍 (石黒忠憲・森鷗外が担当) の脚気対策は明暗を分けることとなりました。

島村史郎元総理府統計局長は、その著書「欧米統計史群像」において「日本でもし、1人のナイチンゲールがいたならば、おそらく数十万人に達する兵士たちの生命が救われたであろう。」としており、確かに、当時の日本にナイチンゲールのような人がいたら、統計データを駆使して、必要な対策が講じられ、脚気に負けることはなかったかもしれません。

4 雑感

客観的な統計データをベースに現実を直視した上での対策を講じることの重要性を改めて認識しました。

ナイチンゲールの名言は、数多くありますが、筆者にとって特に印象的なものをここに紹介します。

◆どんな仕事をするにせよ、実際に学ぶ事ができるのは現場においてのみである。
◆私は地獄を見た。私は決してクリミアを忘れない。
◆経験をもたらすのは観察だけなのである。
(ナイチンゲール)

【参考情報】

今回、何の脈絡もなく、日本人で初めてナイチンゲールに面会した者は誰かを筆者が調べた限りでは、男性は石黒忠憲・松平乗承、女性は津田梅子であるとみられます。

■調べた結果の概略

高木兼寛 (1849-1920、海軍軍医) は、1875年-1980年に聖トマス病院医学校に留学。その際にナイチンゲールの説く理想的な病院環境を目の当たりにし、大きな感銘を受けたとされています。ただ、ナイチンゲールを訪問した事実は、確認できませんでした。

石黒忠憲 (1845-1941、陸軍軍医) は、1887年の第4回赤十字国際会議に出席、その帰途、赤十字社幹事・松平乗承とともに1888年にロンドン在住のナイチンゲールを表敬訪問。

佐伯理一郎 (1862-1953、医師、教育者 (看護)) は1889年~1890年に在英。この間にナイチンゲールを訪問。

津田梅子 (1864-1929) は、滞英中の1899年3月20日にナイチンゲール (当時78歳) を訪い面会している。その後、安井てつ (1870-1945、新渡戸稲造とともに東京女子大学を創立) も津田の紹介でナイチンゲールに面会。

【参考資料】

- ・東京慈恵会医科大学附属柏病院HP (ナイチンゲールの教えを引き継いで…)
- ・長門谷洋治「ナイチンゲールのわが国への影響」
- ・吉川利一 著『津田梅子伝』(⇒本稿【付録】2)
- ・中村勁林 編『ナイチンゲール』(⇒本稿【付録】2)

【参考】ナイチンゲールを紹介する尋常小学修身書

○尋常小学修身書 巻四 (大正9年 1920年11月発行、文部省) (抜粋)



【画像】国立教育政策研究所教育図書館 近代教科書デジタルアーカイブ

一口メモ ナイチンゲール=「博愛」のイメージが…印象付けられることに影響している可能性があるように感じます。

⁸ 【参考資料】 the Royal Statistical Society のHP 「Nightingale 2020: The bicentenary of our first female fellow」 (ナイチンゲール 2020:初の女性フェロー誕生 200周年)



⁹ 【参考資料】 総務省統計局HP 「なるほど統計学園」 (参考 TOP> 1 5 統計エピソード集> ナイチンゲールと統計)

¹⁰ American Statistical Association (米国統計学会) の会員誌「AMSTATNEWS June 2016・Issue #468」のサイト内の記事

【付録】

1 ナイチンゲールと津田梅子の共通項


ナイチンゲールと津田梅子の共通項を見出すため、因数分解的なことを試みたところ、お二人とも「お札」を共通項の一つにもつことがわかりました。ここで、その画像のサイトを紹介します。なお、お二人とも「切手」を共通項の一つにもつなど、ほかにも共通項があるようですが、本稿では割愛させていただきました。

フローレンス・ナイチンゲール (£10 札)	津田梅子 (五千円札)
<p>【画像イメージ (表・裏)】</p>  <p>Bank of England の HP ¹¹</p> <p>£10 シリーズ D (絵画シリーズ) ・発行開始日: 1975 年 2 月 20 日 ・法定通貨でなくなった日: 1994 年 5 月 20 日</p> <p>※表面にエリザベス女王の肖像、裏面にナイチンゲールの肖像と病院で看護する様子が描かれています。</p> <p>一口メモ この画像から「クリミアの天使」、「ランプの貴婦人」を想起します。</p>	<p>【画像イメージ (表のみ)】</p>  <p>国立印刷局の HP ¹²</p> <p>・発行開始時期: 2024 (令和 6) 年 7 月前半を目途 (令和 5 年 ²⁰²³ 年 6 月 28 日付け財務省報道資料による)</p> <p>※表面に津田梅子の肖像、裏面に花「フジ (藤)」が描かれています。 (平成 31 年 ²⁰¹⁹ 年 4 月 9 日付け財務省報道資料による)</p>

※インターネットで公開されているお札の画像を閲覧することは、問題ありませんが、掲載されたお札の画像を印刷することは、法律に抵触する可能性がありますので、十分ご注意ください。

2 ナイチンゲールと津田梅子の面会の概要が分かる文献の所在源情報

津田梅子は、1898 年 (明治 31 年) 6 月に万国婦人連合会に出席するため渡辺筆子¹³とともに渡米 (1899 年 7 月帰国)。途中、1898 年 11 月、英国の名流婦人らの招待を受け渡英 (渡辺筆子体調不良のため、津田のみ渡英)。滞英中の 1899 年 3 月 20 日、前述のとおりナイチンゲールを訪い面会しています。面会の概要について紹介している文献について、国立国会図書館デジタルコレクションを探索したところ、次の文献がヒットしましたので、ここに紹介します。

文献	URL (国立国会図書館デジタルコレクション)	備考
吉川利一 著『津田梅子伝』	・昭和 31 年 ¹⁹⁵⁶ 年 11 月発行 https://dl.ndl.go.jp/pid/2986779/1/130 ※国立国会図書館内/図書館・個人送信限定で閲覧可能	
中村勤林 編『ナイチンゲール』 	①明治 34 年 ¹⁹⁰¹ 年 8 月発行 https://dl.ndl.go.jp/pid/782352/1/102 ②明治 43 年 9 月発行 増訂 7 版 https://dl.ndl.go.jp/pid/782353/1/98 ※①②: ログインなしで閲覧可能	津田梅子のほか、石黒忠恵、安井哲子の面会の概要も紹介されています。

一口メモ上記文献における、看護事業、女性の自立、教育などについてのナイチンゲールと津田梅子とのやりとりから、筆者は心が洗われる思いがしました。そして、行間から、ナイチンゲールと津田梅子の優しさと強さを同時に感じました。

¹¹ 【Bank of England の HP】

<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/images/banknotes/withdrawn/10d-1975-1991006.jpg>

¹² 【国立印刷局の HP】

https://www.npb.go.jp/ja/n_banknote/images/thousand05.png

¹³ 渡辺筆子 (小鹿島筆子、石井筆子) (1861-1944、女性教育向上の先駆者。津田梅子 (1864-1929) の盟友。知的障がい者の福祉と教育の草分け。最初の夫は、統計院OBの小鹿島果 (1857-1892)。1903 年、石井亮一 (1867-1937、我が国の知的障がい者教育の先駆者) と再婚。【参考資料】一番ヶ瀬康子、津曲裕次、河尾豊司 編『無名の人 石井筆子』

【あとがき】

今回の調べもので、悩ましかったのは…、ナイチンゲールが英国の王立統計学会 the Royal Statistical Society の会員になった年次は、1858 年か 1859 年か、米国統計協会 American Statistical Association の名誉会員になったのは、1874 年か 1875 年なのかなど…です（文献等によって区々でした）。このため、英国の王立統計学会、米国統計協会に関連するサイトを調べ、本家本元の情報を参考にすることにしました。調べものにおいて、原典や本家本元の情報を探索することの重要性を痛感しました。

●ナイチンゲールが英国の王立統計学会の会員になった年次、米国統計協会の名誉会員になった年次を示す文献等の例

	(英国) 王立統計学会	米国統計協会
金井一薫「ナイチンゲールの生涯の素描と業績」 日本病跡学雑誌第 88 号(2014 年)	…1850 年に王立統計学会の初の女性会員に登録されている	1874 年 10 月、米国統計協会はナイチンゲールを名誉会員に推薦し、その業績を讃えたのである。
丸山健夫『ナイチンゲールは統計学者だった 統計の人物と歴史の物語』(2008 年)	…1858 年、王立統計学会 (the Royal Statistical Society) のフェロー (Fellow) に推薦されている。そして、1874 年には、米国統計学会 (American Statistical Association) の名誉会員 (Honorary member) に選ばれるのである。	
多尾清子『統計学者としてのナイチンゲール』(1991 年)		…ナイチンゲールは、1874 年 10 月 16 日、米国統計協会の名誉会員に推薦され、統計分野において国際的栄誉に輝いたのである。

【参考】

総務省統計局 HP 「なるほど統計学園」	ナイチンゲールは 1859 年に女性として初めて王立統計協会 (the Royal Statistical Society) の…会員に選ばれ、その 16 年後には米国統計学会の名誉会員にもなっています。
URL https://www.stat.go.jp/naruhodo/15_episode/episode/nightingale.html (サイトは、令和 5 年 2023 年 7 月末に閲覧)	
(「なるほど統計学園」>参考 TOP>15 統計エピソード集>ナイチンゲールと統計) 【注】このサイトでは、ナイチンゲールが the Royal Statistical Society の会員に選出された年次は「1859 年」とされています。筆者は、これを裏付ける根拠となる資料の探索を試みましたが、見当たりませんでした。ちなみに、英国の the Royal Statistical Society (王立統計学会) の HP のサイトでは「1958 年」とされています。	

●ナイチンゲールが英国の王立統計学会の会員になった年次、米国統計協会の名誉会員になった年次を示すサイト (the Royal Statistical Society、American Statistical Association に関連するサイト)

	(英国) 王立統計学会	米国統計協会
the Royal Statistical Society (RSS : 王立統計学会) の HP	Nightingale 2020: The bicentenary of our first female fellow …Born on 12 May 1820, Florence Nightingale was the first female member of the RSS, having joined the Society (then the London Statistical Society) in 1858, just two years after her return from the Crimean War. She remained a member until her death more than 50 years later. … 【仮訳】 ナイチンゲール 2020: 初の女性フェロー誕生 200 周年 …1820 年 5 月 12 日に生まれたフローレンス ナイチンゲールは、クリミア戦争から帰還してわずか 2 年後の 1858 年に RSS 協会 (当時はロンドン統計協会) に入会した最初の女性会員でした。彼女は 50 年以上後に亡くなるまで会員であり続けました。 …	
URL https://rss.org.uk/news-publication/news-publications/2020/general-news/nightingale-2020-the-bicentenary-our-first-female/		
Florence Nightingale: Modern-Day Lessons and Legacies ※American Statistical Association (米国統計協会) の会員誌「AMSTATNEWS June 2016・Issue #468」のサイト内の記事	Florence Nightingale: Modern-Day Lessons and Legacies …In 1858, Nightingale was the first woman to be elected a fellow of the Royal Statistical Society for her work on army and hospital statistics and hospital sanitation reform. She was given an honorary membership in the American Statistical Association in 1874. … 【仮訳】 フローレンス・ナイチンゲール：現代の教訓と遺産 …1858 年、ナイチンゲールは陸軍と病院の統計および病院衛生改革の功績により、王立統計学会のフェローに選出された最初の女性となりました。彼女は 1874 年にアメリカ統計協会の名誉会員の称号も授与されました。 …	
URL https://magazine.amstat.org/wp-content/uploads/2016/06/June2016-online.pdf		
Edwin W. Kopf's, "Florence Nightingale as Statistician" ※American Statistical Association の HP の Florence Nightingale: The Lady with the Data のサイトにリンク貼り付けされているサイト	"Florence Nightingale as Statistician" Miss Nightingale's skill in so effectively employing the statistical method in army sanitary reform had led to her election, in 1858, to fellowship in the Royal Statistical Society. On October 16, 1874, the American Statistical Association elected her an honorary member 【仮訳】 「統計学者としてのフローレンス・ナイチンゲール」 ナイチンゲールは、軍の衛生改革において統計的手法を効果的に活用した手腕を発揮したことから、1858 年に王立統計学会のフェローに選出されました。1874 年 10 月 16 日、アメリカ統計協会の名誉会員に選出されました。	
URL https://www.jstor.org/stable/2965763?seq=7		

(サイトは、令和 5 年 2023 年 7 月末に閲覧)

【おまけ】 ハーバード大学のデジタルコレクションのサイトに掲掲の図 1 の「鶏のトサカ」のダイアグラム所収の原書が閲覧可能です。

タイトル A contribution to the sanitary history of the British army during the late war with Russia (1859)

URL <https://curiosity.lib.harvard.edu/contagion/catalog/36-990101646750203941> (⇒「鶏のトサカ」のダイアグラム: page19)