

その他

広島国際大学オープンキャンパス 看護学部模擬講義
『ナイチンゲールと数学』
開催報告

A report on the trial lesson of Faculty of Nursing at open campus
at Hiroshima International University:
Nightingale and mathematics

西来路文朗¹⁾

Fumio Sairaiji¹⁾

要 旨

「クリミアの天使」「ランプの貴婦人」と称されるナイチンゲールは、数学者、統計学者である。そして、このことがナイチンゲールの献身的な看護活動を支え、衛生環境の改善に関する偉大な業績に貢献している。本稿では、統計学の活用と公理的的方法の2つの方向から、ナイチンゲールと数学の関わりを紹介する。

キーワード：ナイチンゲール，統計学，公理的方法

Keywords: Nightingale, Statistics, Axiomatic method

1) 広島国際大学看護学部 (Faculty of Nursing, Hiroshima International University)

I. はじめに

2018年6月17日(日)、8月11日(土)に広島国際大学呉キャンパスで開催されたオープンキャンパスにて、看護学部模擬講義『ナイチンゲールと数学』を実施した。筆者が講義を担当し、看護学部4年生の谷口美緒さんと本越希美さんが6月回の司会と朗読、藤井菜帆さんと藤田真実さんが8月回の司会と朗読を担当した。

講義の対象者は看護学に興味をもつ高校生である。一方、筆者の専門分野は数学である。そこで、本学の教育理念「命の尊厳と豊かな人間性」を表現する教養の講義を目指した。

教養とは時間や空間を超えて他者に寄り添う心だと筆者は考えている。ナイチンゲールの業績への数学の寄与を紹介することで、専門科目だけでなく、教養科目を幅広く学ぶことの大切さを伝えようと試みた。

講義は30分間で、6月回の参加者が高校生24名、保護者12名、教員5名、8月回の参加者が高校生36名、保護者33名、教員4名であった。

以下、講義ノートを加筆修正し報告する。

II. 講義ノート

1. ナイチンゲールの7つの素顔

ナイチンゲールを広辞苑で引くと次の説明に出会う。

ナイチンゲール【Florence Nightingale】イギリスの看護婦。フィレンツェ生まれ。クリミア戦争に際し多くの看護婦を率いて傷病兵の看護にあたり、「クリミアの天使」と呼ばれた。(1820-1910)。

一般的な認識であろう。しかし、実は一面的である。ナイチンゲールには「著述家」「看護の発見者」「優れた看護管理者」「科学者・統計学者」「衛生改革者」「病院建築家」「社会改革

者」の7つの素顔がある(金井,2014,p.6-12)。特に、ナイチンゲールは数学者、統計学者である。

ナイチンゲールの業績は多岐にわたり、看護学、病院統計、病院建築と数々の専門分野を創始している。しかし、いずれも看護に根ざしている。目標は衛生環境の改善であり、評価基準は死亡率の減少と一貫している。

では、なぜ、ナイチンゲールは幅広く活躍できたのだろうか。

ビクトリア女王、陸軍大臣のハーバード、統計学者のファー、建築家のゴルトン等、各分野によき理解者を得た幅広い人脈もひとつの理由であるが、ナイチンゲールが幅広く学んでおり、科学的に説得力のある議論を展開できたことが大きい。

ナイチンゲールの学びを、数学を中心に見ていこう。

2. 数学者ナイチンゲール

ナイチンゲールは幼少から父親にイタリア語、ラテン語、ギリシア語を学ぶ。そして、プラトンを訳してギリシア哲学を学んでいた。その他にも数学、天文学、経済学、歴史、美術、心理学など、ありとあらゆる教育を受けている。

ナイチンゲールは、数学に特に深い興味をもち、将来は数学の教師になることを夢みていた。その学びは本格的である。E.T.ベル『数学をつくった人びと』の代数学者シルベスターの章にナイチンゲールが登場する。

その生徒のなかの一人は、今日世界中にその名を知られ、尊敬されることになる。これは1850年代の初期のことで、当時は《ジャガイモと乾プラムとプリズム》の時代であり、女性は礼儀正しいものとされており、若い女性などはお化粧とか信仰などにうつつをぬかすのが閑の山で、それ以上のことはほとんど考えていな

いものとされていた。それで、シルベスターの生徒の中で群をぬいていたのが、若い女性であることがわかったとき、それはむしろ驚くべきことであった。その女性の名はフローレンス・ナイチンゲールといい、頑固な軍官僚が盛んに反対したにもかかわらず、軍病院のなかにいくぶんかの体裁と清潔さをとり入れた最初の人であった。シルベスターはそのころ40歳に近く、ナイチンゲール嬢はそれより6つ年下であった(E.T. ベル, 2003, p.353-354)。

『数学をつくった人びと』(Men of Mathematics)は1937年にアメリカで出版された啓蒙書である。古代から20世紀初頭までの約40人の数学者の伝記が収録されている。筆者も学生時代に読んだ古典的名著である。

ナイチンゲールは、幼少より観察とデータの収集、分析が好きであった。例えば、8歳時の手紙には、「私は白いシャツとウールのショール、それに後ろに垂れ下がるキャラコのターバンを持っていた。母は一月一日、舞踏会に行き、五時と六時の間に帰宅し、夕食時が過ぎるまでベッドに横たわっていた。彼女は、濃い緑のガウンを着ていたが、それには白色の袖とダイヤモンドが付いていた」と細かい観察が記されている(多尾, 1991, p.12)。

したがって、ナイチンゲールの愛読書が統計学者ケトレーの『人間とその諸能力の発達について、もしくは、社会物理学論』(略称『人間について』)であることは自然である。『人間について』は1835年に出版された。犯罪、出生、結婚、死亡などの人間に関する現象に関する様々なデータを検証し、「正規分布」に従うかどうかを調べ、「平均」を導入した画期的な本である。

統計学には3つの源流があるとされる。サンプリングで人口を推計したイギリスの政治算術、人口や土地の面積を記録するドイツの国勢

学、ゲームのように偶然に左右される現象を分析するフランスの確率論である。ケトレーはこれらを統合し、社会現象や自然現象を数量的に表す統計を創始した。ケトレーは「近代統計学の父」と呼ばれている。肥満度を測るボディマス指数

$$\text{BMI} = \text{体重 kg} / \text{身長}^2 \text{ m}^2$$

もケトレーによる。

ここで、ナイチンゲールが『人間について』を読めたという事実に注意を払いたい。最新の統計学の理論を読み解くのは簡単ではない。愛読書がケトレーというのは、ナイチンゲールの数学の実力が高いことの証左である。

実際、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の会員に選ばれ、1875年には米国統計学会の名誉会員にもなっている。

ナイチンゲールは、数学者、統計学者である。

3. 統計学の応用実践

1854年、ナイチンゲールはクリミア戦争に38名の看護師を率いて従軍した。ナイチンゲールは、病院内の不衛生な環境が伝染病を招き、兵士が亡くなっていくのを目の当たりにする。伝染病で亡くなった兵士の方が負傷で亡くなった兵士より多かったという。

負傷兵の看護をしながら、衛生環境の改善に努め、1855年2月に46.8%だった死亡率が同年6月には2.2%に改善した。

ナイチンゲールは、陸軍や軍医の抵抗にたいして、私費で施設を建設したり、食料や物品を購入したりしながら、看護活動を展開している。例えば、軍医総長のホール医師は、「ナイチンゲールが規則に従わず、看護婦たちは不正、浪費、反抗的でだらしない」と政府に訴えている。1856年になって、「女王のもとにある政府は、ミス・ナイチンゲールをイギリス軍の陸軍

病院における女性看護要員の総監督として認める」と政府広報に記されるまで、現地ではナイチンゲールと陸軍の対立が続いた（ブラウン，1991，p.106）。

政府がナイチンゲールを支持した理由の記述は見つけられなかったが、献身的な看護の実践と詳細なデータの収集、分析によると思われる。当時は斬新であった数字の裏づけが、ナイチンゲールの実践に正当な評価を与えたのだろう。帰国後、ナイチンゲールはビクトリア女王の勅撰委員会の報告書『英国陸軍の保健、能率および病院管理に関する諸問題についての覚え書』の作成を任されている。

報告書はクリミア戦争以前の戦争時の英国陸軍の保健医療の歴史に始まり、ついでクリミア戦争時の保健医療問題、さらに平時と戦時における軍隊の死亡率、その他、病院に関するあらゆる管理の問題および陸軍医学部の再編成と統計に関する組織の必要性等について論じている（多尾，1991，p.38）。

報告書は図表やグラフを駆使した視覚に訴える説明が特徴で、現在の記述統計学と社会統計学の実践に当たる。ナイチンゲールが発案したバツウイング、ローズチャート等の独創的なグラフが有名である。

報告書は、例えば、英国の兵士と民間人の死亡率を棒グラフで比較し兵士が高いことを見て、それぞれの死亡原因を分析する。すると、負傷ではなく、伝染病や肺結核が多いことが分かる。そして、衛生環境の悪さは、兵士の生命の損失、育成費用の損失、兵士の補充による生産的労働力の損失であると説いている。

また、クリミア戦争については、クリミアの陸軍兵士の死亡率が英国にいる民間人の23倍で、伝染病による死亡率が93.5倍と示し、クリミアにおける英国陸軍は、伝染病のために死滅したと結論づけている。

ところで、死亡率や平均入院日数はナイチンゲールが定義したものが現在も使われている。実は、クリミアの陸軍病院では、衛生統計が杜撰であった。副官、軍医、看護兵室の3つの記録簿があり、死者の数が不正確で統一されておらず、死亡率の計算方法も統一されていなかった。このような状況が、ナイチンゲールに正確なデータ収集や統一された基準作りの重要性を再認識させる。その後の病院の調査、医療統計の基準作りにもつながっていくのである。

ナイチンゲールが統計を駆使した理由は、ケトレーの影響が大きい。ナイチンゲールはケトレーに習って、陸軍を分析することで、衛生改革の方策を探ろうとしたのである。そして、図や表で視覚的に訴えることで、多くの理解者を生み、抵抗も多い陸軍の改革を進めようとした。さらに、陸軍病院を皮切りに、一般病院、市民居住空間と衛生環境を改善することを目指したのである。

ナイチンゲールは統計学を陸軍や国の管理運営に不可欠な要素だと捕らえていた。叶うことはなかったが、大学に統計学の教授職を創設することを願っていた。

『対ロシア戦争中の英国陸軍衛生史への寄稿』では、陸軍において陸軍衛生学と統計学は不可欠なものであることを述べ、統計の専門家の育成はもちろん、軍医や陸軍の幹部は統計学を学ぶべき、と述べている。

また、友人のオックスフォード大学の学長のジョウエットへの手紙では「大臣達はほとんど大学教育を受けているが、統計学的な教育は受けていない。（中略）少なくとも今は、事実の積み重ねではなく、むしろ国家の支配者達に統計的時事の活用方法を教えるべきである」と綴っている（多尾，1991，p.26）。

陸軍の衛生環境が改善されなかった理由のひとつに、身分の低い兵士が人として扱われてい

なかったことがある。差別や偏見を排し、人々が平等に人間らしい暮らしを送る方策を気づかせるための道具が、ナイチンゲールにとっての統計学だったと思われる。

4. 公理的方法

1859年、ナイチンゲールは『看護覚え書』を出版する。

『看護覚え書』は「すべての病気は、その経過のどの時期をとっても、程度の差こそあれ、その性質は回復過程 (reparative process) であって、必ずしも苦痛をとまなうものではない (湯植他訳, 1968, p.1)」という定義で始まり、回復をサポートするのが看護であり、回復を阻害する環境要因を取り除く必要があると、13章にわたって述べられている。現在の看護学の礎になっている。

『看護覚え書』は実践報告ではなく、公理的方法で演繹的に書かれている。文献は見つけられなかったが、筆者はユークリッド『原論』等の数学の書き方の影響があるのではないかと想像している。

ナイチンゲール程の実践があれば、詳細な体験談がそのまま戦場ルポルタージュになり、多くの人々の心を捉えたと想像する。しかし、ナイチンゲールは実践報告を選択しなかった。これは、時代を超えて広く人々に伝えられるのは、公理的方法だと考えていたからだろう。ナイチンゲールによって、看護学が経験の蓄積を超えた学問になったように思う。

ところで、ナイチンゲールの病気の定義は一般的ではない。例えば、広辞苑による病気の説明は次である。

びょうき【病気】①生物の全身または一部分に生理状態の異常を来し、正常の機能が営めず、また諸種の苦痛を訴える状態。やまい。疾患。(中略) ②比喩的に、悪いくせ。(以下略)

こちらが自然な定義であろう。そうであれば、ナイチンゲールの定義は不自然である。不自然は意思の現れである。

では、ナイチンゲールがなぜ、「病気は回復過程」という定義を採用したのだろうか。

仮に、病気の定義を「生理状態の異常」と定義するならば、議論が病気を治す方策に向かう。したがって、「生理状態の異常」は医師のための病気の定義である。

ナイチンゲールの目的は衛生環境の改善であった。そこで、「病気は回復過程」と定義したと考えられる。「病気は回復過程」ならば、議論が回復を阻害する要因に向かうからだ。

数学は公理から結論を演繹する学問なので、無矛盾な公理を発見することが大切である。ナイチンゲールが病気の定義に腐心したのは数学の感覚に近いと思う。そして、数学が未来永劫絶対不変の真理を追究するように、ナイチンゲールの看護学も、広く世界に今日まで受け継がれているのである。

さらに、「病気は回復過程」には、命は自然の力で救える、命が衛生環境の悪さによって失われていく時代は終わらなければならない、というナイチンゲールの崇高な祈りが現れている、と筆者は考えている。

III. おわりに

ナイチンゲールは自らが設立した聖トマス病院の看護婦と見習生に対し、次のように書簡を贈っている。

自分のことを「私はいまや『完全』なそして『熟練』した看護婦であって、学ぶべきことはすべて学び終えた」と思っている女性は、《看護婦とは何か》をまったく理解していない人であり、また《これから》絶対に理解することはないでしょう。彼女はすでに退歩して《しまつて》いるのです (湯植ら編訳, 1975, p.264)。

そして病床にあったナイチンゲールは、次のように続ける。

もし健康が回復して歩き回れるようになったら、私ももう一度初めからやり直すつもりです。聖トマス病院に行き、あなた方の立派なマトロンの下で、一年間の訓練を受けるでしょう。（マトロンはきっと、私がすべての規則に従順なことを認めてくださる、と言っておきましょう。）そして私には過去の経験があるだけに、学び取ることは毎日多いに違いありません（湯植ら編訳、1975、p.264）。

8月回の模擬講義は、このナイチンゲールの書簡の朗読で終わった。ナイチンゲール自身の言葉は人柄が伝わり、説得力がある。高校生にも響いたと思う。

模擬講義や本稿の準備において、いくつか文献を当たったが、筆者の力不足から、ケトラー以外で、ナイチンゲールが学んだ数学の具体的な内容の記述を見つけることができなかった。今後の研究課題としたい。

ナイチンゲールは先の書簡の中で、ニュートンの晩年の言葉「私は自分のことが、まるで大海のかなたのあらゆる不思議を探求しないままに、海辺で少しばかりの小石を拾って遊んでいた子供のように思われる」を引き、次のように綴っている。

私はこれまでずっとアイザック・ニュートン卿の言葉を忘れないできたように思います。

ナイチンゲールが幅広く活躍できた理由は、学びの姿勢にある。

謝辞

模擬講義の機会をくださったオープンキャンパス検討会の西村みずえ先生、本稿の執筆をすすめてくださった秋山智先生、19世紀の医療と看護について教えてくださった糠信憲明先生、いつも温かくご指導くださる看護学部の先

生方、HP「ナイチンゲールと統計」を教えてください。くださった薬学部の島田文彦先生、協力してくださった学生みなさんに感謝申し上げます。

文献

E.T. ベル著、田中勇、銀林浩訳（2003）、数学を作った人びとⅡ、早川書房。

パム・ブラウン著、茅野美ど里訳（1991）、ナイチンゲール、偕成社。

金井一薫編（2014）、ナイチンゲールの『看護覚え書』、西東社。

丸山健夫（2008）、ナイチンゲールは統計学者だった！、日科技連。

フローレンス・ナイチンゲール著、湯植ます、薄井坦子、児玉香津子他訳（1968）、看護覚え書、現代社。

村岡花子（1981）、ナイチンゲール、講談社火の鳥伝記文庫。

多尾清子（1991）、統計学者としてのナイチンゲール、医学書院。

湯植ます、薄井坦子、児玉香津子他編訳（1975）、ナイチンゲール著作集、第一巻、現代社。

総務省統計局 HP、ナイチンゲールと統計、
<http://www.stat.go.jp/teacher/c2epi3.html>

ナイチンゲール看護研究所 HP、ナイチンゲールの7つの顔

<http://www.nightingale-a.com/page-fn7-1.html>