寄稿

公算 vs. 確率 (3)
—Probabilityとは何を意味するのか—

河野 敬雄

昭和38年3月学部卒業40年修士終了

前回の私の拙稿 ([17])（以下，私の以前の拙稿を単に「前回」,「前々回」ということにする）を関係者にお配りしたところ，いろいろ有益なコメントを頂いた．また，私の不躾な質問に丁寧に対応して頂いた複数の友人知己の方々にもまずは御礼申し上げたい．今回の拙稿ではご指摘頂いたコメント等を参考にさせて頂いた．最近は関係諸機関から著作権保護の期間が終了した古い文献がウエブ上に公開され，全文をダウンロードできる場合もある．それらを参照することによって前回から私の理解が進んだ部分もある．今回は前回考察が不十分だったところを補いつつ，私が最初に抱いた問題意識，日本に数学としてのprobability概念が訳語も含めて定着した経緯の分析，紹介を終えたいと思っていたが，御承知のような昨今の新型コロナ・ウイルス騒動で大学図書館の利用が大幅に制限されて思うように文献を調べることが出来なかった．そのため，今回十分考察できなかったところは，出来たらもう一回チャンスを頂いて次回に補足させて頂きたいと思う次第である．

1　前回の補足

1.1) 前回，67頁の脚注で,「藤澤利喜太郎の『生命保險論』(1889,M22,[9]) は，ド・モルガン[1](De Morgan) の，An Essay on Probabilities, and Their Application to Life Contingencies and Insurance Offices. (1838, 天保9,[7]) ではないかと考えられる．詳細は別途発表する予定であるが，内容は次回に紹介するつもりである.」と書いたのだが，幸い昨年RIMS(数理解析研究所) の公開型研究集会「数学史の研究」で発表する機会を得た．ただ，生命保険については私は全くのド素人なので，前年度まで当教室の客員教授をされていたアクチュアリーの中山素生氏[2]の全面的協力を得て，査読付きの共著論文,「藤澤利喜太郎著『生命保險論』にみる数学者の社会貢献の在り方」. RIMS Kôkyûroku Bessats, (2020,B81,33-52) として公表できた．既にウエブ上で公開されていると思うので，そちらも参照して頂きたい．なお，前回の内容の主要部分は昨年津田塾大学において開催された第30回数学史シンポジウムにおいて,「陸軍は何故probabilityを公算と訳したのか—ひとつの仮説—」という題で発表させてもらった．文章化したものがいずれ津田塾大のHP上に公開されるのでこちらも参考にして頂ければ幸いである．

1.2)「公算」の読みかたについて．最近のテレビニュースでも，あるいは辞書を引いても「こうさん」と出ているから，何の疑問も持たずに「kōsan」と発音するものだと信じきっていたのだが，ある時図書館で偶然.「 英和和英，兵語辭典,」(1944,S19,[45]) という小さな冊子を発見してprobabilityの訳を見て仰天した．そこにはkōzan公算，と書かれていたので

[1]ド・モルガンの公式として高校数学の教科書にも出てくる彼である．

[2]現在も当同窓会の監査役を勤められている．

ある．逆に，Kōzan 公算，の項を見ると，probability, chance とあり，熟語として，〜dahi 躱避が出ていた．前回括弧して (タヒ) と仮名をふった [3] が，改めて手元の漢和辞典をしらべてみると．躱の字の発音は「た」であり，熟語としてほぼ同様の意味として躱避が載っているが小さく「たび」とルビがふってある．しかし，陸軍での発音は「だひ」と濁音の位置が入れ替わっている．なお，同義語の〜gosa（誤差）を見よとあり，a probable error となっていた．確かに「公算」を「こうざん」と濁って発音してしまうとそれに続く音は濁音の方が発音しやすいのかもしれない．前から気になっていたが，陸軍が「降参」「こうさん」と連呼するのは具合が悪かろう [4]．「算」を「ざん」と濁って発音する例は他にもあり，たとえば「つるかめ算」は通常「ざん」と濁って発音するのが普通ではなかろうか．「洋算」は「ようざん」だと思うのだが「和算」を「わざん」と呼んでもよいのだろうか．中国の「中算」「西算」を日本で発音する時は「ちゅうざん」，「せいざん」ではなかろうか．

1.3) 前回，公算の「公」は「公平」の「公」だ，と主張した林鶴一の説に対して後年，公私の「公」で意味が通じない，というクレームをつけた統計家の話を紹介した．日本語として「公平」，という言葉及び意味がどの位よく知られていたのか少々気になっていたところ，偶然図書館で面白い本を見つけた．それが阿部猛の「雑学ことばの日本史」である (2009,H21,[1])．この本によると (87 頁-88 頁)，「公平」は「くびょう」ないし「くひょう」と読まれた可能性もあるらしいが，「特定の人をえこひいきしないこと」という現代とほぼ同じ意味で「続日本記」（奈良時代）にすでに登場するそうだから，日本人の強い平等志向から考えても幕末・明治初期の日本人にとってもごく当たり前の言葉，概念であったと思われる．従って，前回指摘したようにパスカル-ホイヘンス流の理解をする限り，「公算」と訳すのはごく自然ではなかったろうかと改めて思った次第である．

1.4) 今まであまり意識されてこなかったように思うが，幕末・明治期の数学史の本を読んでいても，徳川幕府が崩壊して明治新政府が列強の圧力に抗して西洋の科学技術を受容して近代化を押し進めようと四苦八苦していたという時代背景が見えてこない．早い話が，明治 10(1877) 年に東京數學會社が発足した，ということはよく知られているが，それは西南戦争が勃発した年なのである，学校制度にせよ，「公算」と深く関わりのある陸軍士官学校の制度にせよ，時代にあわせてしばしば変更ないし改革がなされている．当然それに関連して教科内容，教科書も改められたであろう．このように考えてくると数学史を研究する場合，もう少し時代背景ということを念頭において置く必要があるのではなかろうか．確かに小倉金之助や三上義夫の研究は，彼ら以降の文献学的にはより精緻かもしれないが数学の分野に限定された研究に比べてかなり広い視野から論じられているようには感じられる．しかし，それはあくまで歴史観，歴史認識に関わることで，時代背景というか当時の他分野との関りについても詳しく論じられている数学史の研究はあまり多くはないようだ（寡聞にして私は知らない）．

そのことに気づかされたのは，これも図書館でたまたま目に留まった山口謡司の「日本語を作った男 上田万年とその時代」(2016,H28,[44]) を読んだからである．この本からいくつかの示唆を受けた．

---

[3] 安藤 [3],147 頁でも（タヒ）と読ませている．

[4] 尤も明治，大正時代の辞書には降参（かうさん）と恒産（こうさん）は別の項にでているから厳密には不都合はないはずだ．ただ，これはあくまで表記の問題であって発音上はどちらも「こうさん」だったようだ．

a) 法則性:「日本語とは何か」という問題意識を持って日本語の法則性を問題にしたのは，病気療養のためにたまたま来日していた語学の天才バジル・ホール・チェンバレン(1850(嘉永3)–1935(昭和10)) であった．彼は1886(明治19) 年，帝國大學和漢文学科及び新設されたばかりの博言学科[5] の教師として招かれ日本人学生を指導した．当時の学生は当初，何故日本人が外国人に「日本語」を習わなければならないのか，と感じたようである．まだ日本人は「比較言語学」という学問はもちろん，それ以前に「日本語」そのものが学問の対象になり得るという認識がなかったのではないのだろうか．そこで思い出されるのは，前回指摘したように，幕末の砲術家には弾の外れ方，つまり誤差には一定の客観的法則があるということが理解・認識できなかったようだ，ということとの類比である．数学的観点からは和算という土壌があったにも拘わらず，否むしろあったが故に数学的意味のprobability 概念の理解・認識が容易ではなかったこととの間に何か通底するガラパゴス化した日本的精神風土を感じるのは私だけであろうか．

b) 言文一致と縦書き横書き問題: 1873(明治6) 年，明六社に集った当時の知識人が交々に日本語のローマ字化，漢字の廃止，果ては日本語そのものを廃止して英語を公用語とせよ，とまで主張した明治の時代的雰囲気は現在では到底想像できない．しかし，考えてみると，当時はまだ全国的に通用する標準語と呼べるような日本語は存在しなかった．「言文一致運動」は有名で教科書で習った記憶はあるが，この言葉が最初に登場するのは，神田孝平による「文章論ヲ読ム」（東京学士会館における演説）だそうである．1884(明治17) 年のことである．彼は1877(明治10) 年に発足した東京數學會社の中心メンバーの一人であった．菊地大麓にしろ，藤澤利喜太郎にしろ，当時の知識人として数学科の教授とはいえ，否，であるが故に自覚的に社会と関わっていたことを考えると，数学史に登場するいわゆる数学者の活動を数学という分野における活動だけに限定して考察するのはあまりにも視野の狭い研究態度ではないだろうか，と反省させられた[6]．

ところで，今日に至るまで尾を引いている大きな問題として日本語の縦書き横書き問題がある．文理融合は2,30 年前には手っ取り早い大学改革のスローガンだった．では，その成果を発表する文章は縦書きか横書きか．実は京大で最初の独立研究科として1991(平成3) 年に発足した人間・環境学研究科が発行する人環フォーラムという雑誌は当初すべて縦書きであった．私は寄稿を頼まれた機会を利用して何故理系に合わせて横書きにしないのか，と散々批判した．ところが最近号を見るとなんと，文系は縦書き，理系は横書きというかつての教養部紀要と同じ醜悪なスタイルに退化していた．山口謡司のこの本を読むと (466 頁–467 頁)，1900(明治33) 年5 月帝国教育会国字改良部仮名調査部は，1) 文字を縦行に記す，2) 片仮名平仮名を使用する，ということを決議している．前々回記したように([17],65 頁)，1887(明治20) 年に菊地大麓が文部省から初等幾何学の教科書を横書きで出版して以後数学の本は横書きが大勢を占めるに至ったといわれている[7]．思うに，明六社の時代に何故，ローマ字化とか英語公用語化とかを議論する前に取り敢えず妥協して，まずは日本語を横書きに統一する運動をしておかなかったのだろうかと残念でならない．現在文系にも数学をもっと教えろ，という議論が盛んにおこなわれているが公式をまる暗記する

[5]博言学は現在の言語学のこと

[6]中山素生氏との共著論文 ([18]) で，澤利喜太郎の社会的貢献，という視点から少々考察を試みたので参考にして頂けると幸いである．

[7]残念ながら陸軍士官学校の数学教程はその後も長く縦書きだったようだ．

ような受験数学を必修化しても百害あって一利なしである．まず大前提として改めて言文一致ならぬ表記の統一が求められているのではないだろうか [8]．さすれば現在声高に指摘されている高校生の早すぎる文系か理系かの進路選択の弊害は相当に緩和されるのではないだろうか．

1.5) 改めて数学的術語としての意味で使われる probability の訳が気になっていたところ，これも偶然図書館で「獨和工學辭典」という工学士の肩書を付した著者の私家本らしい辞書を見つけた．昭和 2 年初版，昭和 5 年再販，とあるから当時はすでに数学の分野では「確率」が，陸軍では相変わらず「公算」が使われ，国語辞書にも「公算」と「確率」が載っている時代である [9]．probability の独語は Wahrscheinlichkeit であることはよく知られている．で，早速この語を引いてみて仰天した．そこには「或是率」とあったのである．Wahrscheinlichkeitsfunction は或是函数，Wahrscheinlichkeitsrehnung は或是論である．前回いくつかの英華字典での probability の中国語訳を紹介したが，その頁 (85 頁) を改めて調べてみると，1866(慶應 2) 年から 1913(大正 2) 年までに出版された 4 種類の英華字典で「或是」を訳の一つとして採用しているから，著者が英華字典を参照した公算は高いように思われる．果たして当時の日本の工学の分野で本当に使われていたのかも甚だ疑問に思うのである．推測すると，ドイツ語の文献には Wahrscheinlichkeit なる単語は出て来ても日本の工学の分野でその概念は認識・受容されてはいなかったのではないだろうか．つまり彼は日本訳を知らなかった可能性がある．前回も指摘したが，ちょうど幕末の西洋砲術受容期にも同様の現象が起こっているからである．精密機械の製作に誤差の概念は必要不可欠だと素人目には思われるのだが職人気質の工学屋さんには「誤差」は許されないことだったのかもしれない．幕末の武士が砲術において一発必中の信念とそのための修練しか念頭になくて，命中確率という概念を理解しなかったのと同じ精神構造かもしれない．実は前々回に紹介した明治 45 年文部省発行の「數學教科調査報告書」の帝國大學工科大學數學教科調査報告の部分はわずか 6 頁の報告書で，数学者の主導する数学教育の欠陥を痛烈に告発しておきながら，自分たちの行っている数学教育の内容については一切報告をしていないのである．果たして probability 概念そのものを彼らが理解していたかどうかかなり疑問に思えて来た．当時我が国における各種の高等教育機関からの報告書には，とにもかくにも「公算」や「プロバビリテー」は載っているのに，である．

この時代に数学としての probability の訳語に「或是率」を採用した日本語の文献を私は寡聞にして知らない．しかも私が見たこの辞書は初版から 3 年後の再版で，そのときの著者の「再版序」では各方面からの反響に謝意を表しているから，この「或是率」に対するコメントなり注意は誰もしなかった，ということだろうか．工学と理学（数学）との断絶が昨日，今日に始まったことではないことを痛感させられてちょっと大げさかもしれないが私は大変ショックを受けた [10]．

[8] 私はかつてどこかで指摘したのだが，ノーベル経済学賞を受賞した有名な A. センの翻訳本 6 冊を読んだことがある．ところが，一般向けの 3 冊は縦書きで，数式を含む多少専門的な本は横書きで大変驚いた記憶がある．

[9]「適遇」が国語辞典に採用されたことはないようだ．

[10] 東大工学部の前身の工部大学校は明治 18 年になってそれまでの所管であった工部省が廃止されて文部省所管となったことの影響があるのかもしれない ([21])．いわゆる出自の違う組織が合体するとしばしばみられる現象ではある．

幕末から明治時代を通じて数学的意味の probability 概念が我が国で認知されやがて受容・認識されて，さらに定着してゆく過程を考察してみて，今回改めて数学的内容をもう少し詳しく検討してみたいと思うようになった．次節の文献 1 に紹介した明治 15 年の「砲兵教程 4」と文献 3 に紹介した明治 21 年の陸軍のテキスト，「公算學」の間にある数学的レベルのギャップ，その後に続くいくつかの関連文献について，明治 10 年代，明治 20 年代に焦点をあてて時代背景をも考慮しつつ次節以降で検討してみたい．

2　明治日本に probability 概念が導入・受容された経緯

2.1　明治期の「確率論」に関する文献紹介

前回，数学的概念としての probability が「公算」「公算學」として明治 10 年代に陸軍における士官教育の過程の中で翻訳，導入されたことを述べた．この辺りは資料的にも十分ではなく，不明なことも多いがその後調べた資料を手掛かりに多少憶測を逞しくしてみた．

以下，議論の対象にする日本語の文献について時代順に確認しておく．

文献 1 明治 15(1882) 年の「砲兵教程 4」([38])： 戦前の陸軍で一貫して数学的意味の probability の訳語として使われた「公算」が初めて登場するすることが確認されている文献である（前回 76 頁に紹介してある)．ただし，定義は書いてなくて，にもかかわらず数学的にはかなり高度な内容であり，誤差論における主要な概念の一つである公算躲避 (probable error) という言葉と公式が出てくるというちょっと奇妙な本である．そもそも著者が不明であり，翻訳なのか抄訳なのか，オリジナルな著作なのかも定かではない．

文献 2 明治 16(1883) 年の「代數學」([30])：現在知られている文献の範囲では，日本で最も古くに数学的意味の probability の定義を含めて日本語で紹介した文献と思われる．前々回に既に紹介したが，トドハンターの教科書を長澤龜之助が翻訳したものである．長澤は probability を「適遇」と訳している．安藤 ([2],187 頁) によると，海軍兵学校が 1893(明治 26) 年に制定した規則で，「適遇法」が教授されているから長澤のこの本がテキストに使われたのではないかと推測している．しかし，もともと代数学の教科書であるから，内容は順列，組み合わせの応用，つまり代数学の範囲内なので，陸軍の弾道学における命中確率，物理学や星学（天文学）における実験や観測における測定誤差を論じるための高度な確率論とは相当にレベルの違いがある．そのせいもあってか，「適遇」という訳語はその後殆ど使用されなくなった．

文献 3 明治 21(1888) 年の「公算學」([39])： 数学的意味での probability の理論を包括的に取り上げた我が国で最初の確率論に関する邦書であるといわれている．陸軍士官学校の編纂であるから，士官学校で用いるための教科書用として作成されたと考えられるが，果たして本当に授業で使われたのかどうかの確証はない．説明が簡略であるにも拘わらず数学としてのレベルが少々高すぎるように思うのである．あとで詳しく検討する予定である．probability は「公算」と訳され，定義は長澤の「適遇」と同じである．ただし，内容はガウスの誤差曲線の数学的導出（微分方程式を解く）までも含む本格的内容で，文献 1 に紹介した同じ陸軍のテキスト「砲兵教程 4」とは雲泥の差がある．なお，文献 1 で使われた

「躱避」という言葉は術語としては使われていない．ところが，以下に紹介するすべての陸軍のテキストでは復活している．かなり気になるポイントである．安藤 ([3],137 頁–140 頁) に内容の一部が紹介されている．

なお，この資料だけは上藤氏による復刻版を用いている．彼の解題によると，縦書きで活版印刷ではない原本[11] を横書きの活字で復刻しているためにどこまで正確に原本が復元されているのか一抹の不安はある[12].

文献 3 の頁数は次にあげる文献 4 の 1/3 位だが，数学的な内容は一通り対応している．つまり，文献 4 は数学的にも文献 3 より丁寧に説明してあり，例題も射撃等実践的なものが多く載っている．それに反して文献 3 は数学的にもかなり説明を省略した数式展開がしてあり，その上，射撃に関する例題も全公算の章と複公算の章に各 1 例ずつあるが，それらは実践例ではなく，頭で考えた数学的例のように思える．士官学校の改編に伴う教育課程の変更にあわせて大急ぎで必要なことを列挙した，という印象を受ける．本来の目的は「誤差論」のための教科書ではないかと思われるが，当時の日本ではその数学的基礎としての「公算學」から説明せざるを得なかったのではないだろうか．後の 4.2 節のところで詳しく検討するが，結局いわゆる種本として参照した Liagre の本 ([27]) の途中までの内容しか反映されていなくて，確かに教科書として尻切れトンボの感は否めない．活版印刷ではないこととも合わせて，本当に授業で用いられたかどうか疑問であると同時に，著者が誰か，陸軍将校か大学関係者か，それ以前の教育を受けた数学者か，という問題とも関連するが未解明な部分も多い．いわゆる種本や著者に関する先行研究については改めて次節で紹介する．

文献 4 明治 24(1891) 年の公算學射撃學教程 ([15])：陸軍のテキストとしては珍しく著者名が明記してある．表紙に陸軍砲兵射的學校用本，明治廿四年十一月印刷，陸軍砲兵大尉 川谷致秀，陸軍砲兵中尉 田中弘太郎訂正，と書かれており，「訂正」とあるのは上記文献 3 の「公算學」に対しての表現かもしれない (安藤 [3],145 頁)．実際には後述するように数学上の内容はともかく，説明の仕方がずっと丁寧で射撃に関連した例も多数あるとか，相当の違いがみられるので，参考にした程度ではないか，とも考えられる．なお，安藤 ([3],145 頁–150 頁) に内容の一部と二人の著者のことがかなり詳しく紹介してある．

文献 5 明治 27(1894) 年，ブラッチャリニー述: 砲外彈道學 5([6])：イタリアの砲兵少佐ブラッチャリニーが明治 25(1892) 年暮から翌年の春まで行った集中講義を日本人受講生が筆記し編纂したものである．彼がたまたま別件で来日したのを機会に弾道学の世界的権威として知られていた同氏に乞うて，当時陸軍砲工学校を卒業したばかりの若い士官 6 名を選抜して弾道学の集中講義をしてもらった際，彼らが記録した講義録を基に本にして出版されたものである．定価まで書いてあるから市販したのか（ちょっと売れそうにはないが)，教科書として学生に買わせたのかもしれない．この間の事情は，渡邊滿太郎「藤澤先生を追慕して」([37], 172 頁–177 頁) ，当事者たちによる座談会の記録 ([42])，安藤 ([3],158 頁–166 頁) に詳しい．なお，安藤 ([3],158 頁) には「ブラチアリニの弾道学講義は謄写印刷

[11]彼の解題によると「謄写印刷したもので」，と解説してあるが時代を考慮すると「謄写印刷」は有り得ないように思われるので，ブラチャリニーの集中講義を聴いた当時の学生の座談会 ([42],16 頁) にあるように「石版摺り」ではないだろうか．

[12]いくつか私が気づいて疑問に思った個所については直接氏に問い合わせて確認した．

物として，明治 26 年末に全 6 巻が出版された」とあるが，私がダウンロードしたデジタル版は奥付を見ると，版權所有は陸軍省で，明治二十七年三月に民間人によって印刷，発行され，定價金参拾五銭，となっている．また，座談会の記録 ([42]，350 頁) には，松浦中将による講義録の印刷出版に関する苦労話として「なにしろ當時は印刷術も幼稚でうまくゆかず，已むを得ず陸軍用諸教程に順じ石版摺とし，，，，」とある．前々回にもすでに指摘したが，時代的にいって，当時はまだ「謄写印刷」は無理だと思われる．

文献 6 明治 28(1895) 年の吉江琢児ノート [13]：Calculus of Probability and Method of Least Squares. 東京帝國大學理學部星学科の寺尾壽教授担当の講義で高木貞治と数學科同期卒業の吉江琢児が残した学生時代の講義ノートである．中身はすべて彼の筆記した英文で書かれているために判読が困難な部分が多い．probability に関する基本的用語と対応する文献 3 の訳語に関連がありそうな部分があり，また人脈的にも陸軍のテキストである文献 3 に何らかの影響を与えているのではないか，また，数学的レベルから言っても，文献 3 の公算学・誤差学のレベルをその当時習得・理解している人間は，ドイツで学位を得て明治 20 年 5 月に帰朝した藤澤利喜太郎を除けば，フランスで学位を得て帰朝した寺尾壽以外に見当たらない．これ等の疑問はその都度関連する個所で指摘するつもりである．

文献 7 安藤洋美 ([2],184 頁–188 頁，[3],143 頁–154 頁) には明治 34(1901) 年陸軍砲工学校の「微積分学・誤差学」第七版の緒言と目次（誤差学の部分），内容の一部 (4 頁ばかり) の写真が紹介されている．さらに，明治 39 年の第一版以降昭和 8 年の第十一版までの普通科砲兵用の「公算及誤差学」と明治 36 年の第一版以降大正 8 年の第四版までの高等科砲兵用の「公算誤差学」について，各版の担当者である陸軍数学教授の氏名が掲載されている．いくつかのテキストは内容がまったく同じ再版である場合もあるようだが，具体的中身までは紹介されていない．しかし，後述する戦前最後の陸軍における公算学，誤差学のテキストと思われる，文献 11 の長澤中将による講義録の内容と明治 21 年の最初の陸軍の「公算學」の間には数学的にはさしたるギャップがないので，むしろ，途中のテキストは省略して考察した方が大筋を理解しやすいのではないかとも考えられる．

文献 8 明治 34(1901) 年の公算學射撃學教程．陸軍砲兵射撃學校御用本，明治三十四年三月御改訂再版 [14]：このテキストは，文献 4([15]) の最後にある附録 12 頁ばかりがカットされていることと，明治廿三年に行われた実際の射撃データ表の位置が異なっている以外には，文献 4 と内容的な変更は一切ないようにみえる．ただ，この間に学校名が変更になり，表紙にある陸軍砲兵射撃學校御用本の「陸軍」と「砲兵」の間に手書きで「野戦」と書き込まれているのであるが，奥付を見ると，確かに発行所として「陸軍野戦砲兵射撃學校御用印刷並發賣所」となっており，他の文献とも照合すると学校名は「陸軍野戦砲兵射撃學校」であり，この学校は「陸軍砲工学校」とは別の学校である．また，表紙に著者名はないが，奥付には編輯兼發行人として兵林館支配人上田賴三の名があるから，陸軍の依頼を受けて明治 24 年の文献 4 を再版したものと思われる．

文献 9 明治 35(1902) 年の三十年式歩兵銃効力論附公笇誤差學 ([11])：著者の肩書は陸

[13]東京大学数理科学研究科の図書室が原本とコピー版を所蔵している．
[14]国立国会図書館デジタルコレクションから pdf ファイルをダウンロードすることが出来る．

軍歩兵大尉となっており，他の陸軍の同様のテキストで著者が明記してある場合は，陸軍砲兵将校であるか，陸軍教授（数学担当）であり，さらに用語等も含めて他の類書と微妙に異なる．さらに，本文中に引用されている「ハーゲン氏の研究したる方法を用ひんとす」(25 頁) とあるハーゲンとは

G. Hagen: (1837, 天保 8,[10]). Grundzge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Berlin:Dmmler.（第 2 版 1867, 慶應 3，第 3 版 1882, 明治 5）

のことではないかと思われる．他の陸軍のテキストはフランス語文献を参照していると思われるので，この点に関しても，陸軍の諸政策がフランスの影響下からドイツのそれに次第に交代しつつ日本化してゆく時代の変わり目でもあったという時代背景を考え合わせると興味深く思われる．

文献 10 明治 41(1908) 年，林鶴一・刈屋他人次郎の「公算論」([12])：すでに前々回にも林による「序」について種々論じて来たが，広く知られている書物であり，恐らく一般向けの数学的確率論を解説した我が国最初の数学書ではないだろうか．レベル的には現在の大学教養課程理系学生向けの講義内容に匹敵すると思われる．また，文献 3 で取り上た明治 21 年の陸軍のテキスト「公算學」と同程度ではなかろうか．ただ，陸軍のテキストではガウスの誤差曲線が公理的考察によって微分方程式を解いて求められているのに対して，この本では微分方程式は出てこなくていきなり公算曲線として出てくる．陸軍のテキストの最終目的は「誤差論」の教科書であると思われるので,「公算學」はそのための準備，予備知識として必要とされるが，林・刈屋の本は「公算論」を主として解説した一般数学書であって,「誤差學」はその応用の一部である，という位置づけではないかと思われる．その点で安藤 ([2],187 頁) が指摘するような，この本は「砲工学校でのテキストを半ば公開したもので,」という指摘は当たらないのではないだろうか．尤も，このことは共著者の林と刈屋のどちらが主として本書を執筆したか，ということとも関係するだろう．同じ安藤論文 (185 頁) によると，刈屋が明治 36 年に陸軍砲工学校高等科砲兵用の教科書「公算誤差學」の第一版を書いていることから，刈屋が主な書き手だったと考えるのが自然かもしれないが,「序」は林が署名入りで一人で書いており，両者ともその後も「公算」についての論文を発表しており，林は翌年の明治 42 年には，1 章を割いて確率論についても論じているポアンカレの La Science et L'hypothèse の翻訳「科学と臆説」を出版しているから probability について相当関心を持っていたことが伺える．その上彼は「確率」が probability の訳語として確立した後も「公算の「公」は公平の「公」にして, , ,」と「公算」という訳語に拘った．そもそも陸軍では昭和になっても「公算學」と呼んでいたのに，林・刈屋の本では「公算論」となっている．

後の 5 節の 5.1) でも取り上げるが，安藤 ([3], 180 頁–181 頁) に J. Bertrand の Calcul des Probabilités という 1889(明治 22) 年の本のことと共著者である刈屋他人次郎のことが紹介してある．つまり，この本は主として Bertrand の本を参照して刈屋が執筆したのではないかということを示唆しているように思われる．確かに，たとえば有名なスターリングの公式の証明の部分 (52 頁–56 頁) は Bertrand の該当部分 (p.72–p.76) の丸写しに近い．しかし，Bertrand の本にもある Probabilités Totales は彼らの本では「公算ノ加法ノ定理」となっており，最後に「此定理ヲ全公算ノ定理ト云フコトアリ」と注意書きしてあるだけである．

実は，林は刈屋より大学卒業年次が3年早い．つまり先輩後輩の関係にあった．ただ，林はこの時期，単著，共著，編者として多くの一般数学書，翻訳書を手掛けており，特に共著の場合，どこまで彼自身が関与していたのかよく分からない部分はあるが，やはり私は本書での林の役割は刈屋と同等かそれ以上ではなかったかと思うのである．

いずれにしろ，この本がBertrandの本を相当に参照していることは間違いなさそうだ．

次の文献は昭和になってからの文献であるが，明治時代と比較検討するために取り上げた．

文献11 長澤中将[15]の兵器學教育講話[16]([31]). 第七回（公算學），第八回（誤差學），第九回（第二章誤差學・直接應用），第十回（第四章　最小二乗法），第十一回（公算學第五回），第十二回（公算學第六回）

以上リストアップした文献を眺めてみると，文献2は代数学の本の順列組合せの応用としての公算どまりであるから今回は触れない．また，文献6は帝国大学における講義録（英文）である．従って，これらの文献以外は陸軍と密接に関りがあるということになる．ただ，文献9のみは一般向けの数学書であるが，共著者の一人である刈屋他人次郎が陸軍教授（数学担当）であり，本の内容がそれ以前の陸軍のテキストと何らかの関係がある可能性は否定できない．

陸軍にとって「公算學」は何故必要とされるのであろうか．サイコロを振ったり，戦争を賭けごととして考えるためではないだろう，ブラッチャリニーの講義録が如実に示しているように，それは砲外弾道学の一部である射撃の命中率を理論的に解析するために必要な数学なのである．つまり，誤差論，最小二乗法の基礎としての「公算學」を学ぶ必要があったのではないだろうか．ただ，そのためだけにしては少々余計なレベルのことまで書いているという印象を受ける．そのためだろうか．昭和になってからの長澤中将の講義録では必要最小限の「公算學」しか解説していないようにみえる．尤も，彼の講義は正規の講義ではなかった可能性があるから当然かもしれないが．「誤差論」は最近ではもちろん，昔から数学科が担当していた授業ではないし，参考書の類もあまり多くは出版されていない．陸軍のテキストに述べてある誤差論の主要な定理が現在ではどのように扱われているかを知るために次の文献を参照した．これらを見ると「誤差論」というのは理論としては明治時代からそれほど大きく発展はしていないようだ．

参考文献 1. 三戸森確郎:(1939, 昭和 14,[28]). 最小自乗法[17].

参考文献 2. 宮本正太郎:(1955, 昭和 30,[29]). 誤差論及計算法.

---

[15]長澤重五 (1890(M33)–1961(S36))．ブラッチャリニーの集中講義の出席者達による座談会 (1940,S15,[42]) に陸軍少将の肩書で同席している．

[16]謄写印刷と思われるこれらのプリントは，表紙に「長澤中将　公算誤差學」，背表紙に「公算學及誤差學」と書かれて和綴じされた私製の冊子で，数学史研究家の鈴木武雄氏が所有しておられる．他に「砲内弾道學」と題した同様の冊子 (第1回から第6回分) 及ぼ長澤のことを紹介した記事 ([35]) のコピーと共に氏のご厚意で拝借，閲覧させて頂いた．ここに記して深く感謝の意を表しておきたい．長澤が昭和15年6月発行の雑誌 ([42]) 掲載の座談会に陪席している時の肩書は少将である．この記事によると，彼は昭和20年3月に退役しているから，彼の講義はこの期間中のいずれかの時期に行われたと思われる．この分野では恐らく陸軍最後のテキストではないだろうか．戦前までの我が国における数学的probability概念の受容史を考える上で重要な資料であると考えられる．

[17]最小二乗法，最小自乗法と両様の表記が見られるが，文献の引用に際してはその都度確認して原本通りの表記を心がけた．

次の文献は安藤 ([3],135 頁) で種本ないし参考にしたのではないかと指摘されているフランス語の文献である．

仏語文献 1.

S.F. Lacroix:(1864, 元治元年,[25]).Traité élémentaire du calcul des probabilités.

仏語文献 2.

H. Laurent:(1873, 明治 6,[26]).Traité du calcul des probabilités.

仏語文献 3.

J.B.J. Liagre:(1879, 明治 12,[27]).Calcul des probabilités et théorie des erreurs avec des applications aux sciences d'observation en général et la géodésie en particulier.

2.2 先行研究の確認とコメント

明治期には怒涛のように欧米の文物が我が国に流入し，文明開化の風潮は庶民一人一人の生活に至るまで影響を及ぼした．その間の事情については様々な分野について，様々な視点から多くの研究者による多大な研究の蓄積がある．ただ，川尻信夫 ([14]) も指摘するように，思想史的側面は専ら文系の研究者によって担われているが，他方，科学技術史方面の研究では，もちろん数学史は扱われているのであるが，主として理系出身者が担う．しかし，自然科学と数理科学は数学者の感覚からするとやはりどこか違う．さりとて数理哲学と数学とはこれまた似て非なる所がある．いずれにしても，数学史はごく小数のレベルの高い専門家以外は，多くの場合一部の特異な数学者か老後の趣味といっては少々語弊があるが，私自身も含めて引退した数学者によって研究されているケースが多いように感じられる．従って，多くの場合私自身を含めて文献学の素養はもちろんのこと，科学史関連の知識が必ずしも十分ではなく，ただ数学的知識のみで数学史を論じている傾向がある．それでは残念ながら自ずと底の浅い理解・認識しか得られない．自戒を込めて指摘しておきたい．

今回，前々回にも述べたように，あるきっかけから数学的意味の probability 概念の我が国への導入・受容史を調べてみて驚いたことは，現在は純粋数学の一分野に位置づけられている「確率論」ではあるが，幕末・明治はもちろん昭和の時代に至るまでは専ら陸軍士官学校関係ないし星学（天文学）や物理学における観測データ処理のための最小二乗法なり誤差論との関りか，社会統計学 [18] でしか認知されていなかった，という事実である．つまり，我が国に於ける確率論史を数学史の中だけで議論することは必ずしも適当ではないのではなかろうか．

以上のような問題意識の下に，前回は「陸軍は何故 probability を「公算」と訳したか」という問題設定から我が国への数学的意味の probability 概念受容史の一側面の解明を試みた．もちろん，浅学非才の身，資料不足もあり，満足のゆく結論にまでは至らなかった．今回は少々視点を変えて，前節の文献紹介で取り上げた文献 3 を中心に先行研究とも対比さ

[18] 現在でも「確率・統計」とひとくくりにした教科書は出版されている．しかし，数学的基礎づけとしての「確率論」をベースにした「数理統計学」が最初から「統計学」のなかで認知されていたわけではない．この間の事情については上藤 (2013,H25,[40]) の研究がある．また，「数理統計学」の我が国への導入に数学者の藤澤利喜太郎が果たした役割についても同氏 (2018,H30,[41]) の詳細な研究がある．

せながら，もう少し数学的内容を加味した考察をしてみたいと思う．

幸い，明治時代の「確率論」や関連する事項については，安藤洋美の論文 (2000,H12,[2]) や著書「異説数学教育史」(2012,H24,[3])，あるいは公田藏の一連の研究 (2000,H12,[19]—2010,H22,[24]) で知ることができる．特に安藤の著書 ([3]) は本稿を書くに際して大いに参照させて頂いた．同書を直接お送り下さった同氏に深く感謝する次第である．しかしながら，今回も私なりに文献を調べてみて必ずしも同氏の説明ないし認識に完全には同意できなかった．そのことを踏まえて彼との異同を明らかにしながら私なりに文献に当たって調べて得られた知見を述べてみたい．

前記文献 3 の陸軍のテキスト「公算學」成立の経緯について安藤 ([3],136 頁-137 頁) の推測は次のようである．

1) いわゆる種本として前記仏語文献 3 の Liagre の本 ([27]) を参照した．

2) 執筆の最も中心的役割を果たしたのは，東京大学仏語物理学科を卒業して陸軍数学教官であった信谷定爾 (1856, 安政 3–1893, 明治 26) である．

3) 岡本則録 (1847, 弘化 4–1931, 昭和 6) は和算と洋算のいずれにも精通していたから，多分『公算学』の校閲者として，一時的に陸軍に出仕したのではないかと思われる．

本稿でも決定的なことが分かったわけではないが，安藤説を手掛かりに私なりの問題提起や推測を少々述べてみたい．安藤説を検証する前に前節にリストアップした諸文献についての概略と相互の比較検討を行っておきたい．

3　諸文献の比較検討

先行研究を検証するにしろ，新たな仮説をたてるにしろ，問題を少しでも解明するためには，種々の視点からこれらの文献を比較検討しておく必要がある．気になる点は多岐にわたるので，箇条書きにする．なお，本稿では文献 3 に焦点をあてたいので，それを強調するためにこの文献については，文献 3(公算學)，と表記する．また，文献 6 も他の文献と異質で注目したいと思っているのでやはり，文献 6(寺尾壽)，と表記する．

3.1　分類問題

代数，幾何，微積分，三角法等については誰がみても，すぐにこれは数学だ，と理解する．ところが，分野によっては教育課程の中での分類が定かでない場合がある．統計学，確率論がそうである．たとえば，統計学については「社会統計学」を主として教授する場合は文系学部が担当する．「数理統計学」は以前の京大教養部では数学教室に属し，数学教官が担当した[19]．では，「公算學」は陸軍ではどう分類，位置づけられ，誰が担当していたのであろうか．文献 1 は題名からして「砲兵学教程」の中で取り上げられているのであるから，当時の士官学校の学科編成からみて砲兵科の教科書だと推定されるが，中身はいわゆる「砲外弾道学」といわれる分野の一部である命中精度等を理論的に考察するための「誤差論」であり，「学理」は省略すると明記してあるから，著者および授業担当者が文官の数学

[19]外国の大学，特にアメリカでは統計学教室が数学教室とは同格で別途に設置されている場合がある．しかし，我が国では独立した学科（教室）として設置されていたことは今も昔もないのではないだろうか．

教授であったとは思われない．なお，後の文献に見られる○○教程は学科名○○の教科書という意味であると考えられる．ところが，陸軍のテキストと思われる他の文献をみると「公算學」については必ずしも一貫していない．すなわち，文献 3(公算學) はどうも単独に「公算學」としか表記されていないようだ[20]．ところが，文献 4 の表紙には縦書きで，「陸軍砲兵射的學校用本」に 続いて， 公算學 射撃學 教程，とありさらに， 陸軍砲兵大尉川谷 致秀 陸軍砲兵中尉田中弘太郎 訂正，と書いてある．「訂正」とあるのは，安藤 ([3],145 頁) でも指摘しているように，文献 3(公算學) を参照してそれを「訂正」したのであろうと推測されるが，二人の著者によって相当独自の説明が加えられ，数式等の内容についても「訂正」の域を超えた変更がなされている．

文献 7 に挙げた明治 34 年の陸軍砲工学校のテキストは安藤 ([2],184 頁) に表紙と緒言，目次の一部の写真が載せてあって，縦書きで表紙は 砲工 學校 數學教程 微積分學 誤差學 第七版とある．目次を見る限り，文献 4 の「第一部 公算學，第二部 躱避ノ畧説，第三部射法ノ講究」のうちの「第一部 公算學」の内容に対応しているように思われる．第七版とあるが，安藤 ([2],185 頁) は「第一期生が入学した明治 23 年 12 月 1 日から明治 34 年まで 11 年間，大体 2 年間隔で改定が行われていたことになる」と述べているが，どのテキストを第一版であると彼が想定しているのかはよく分からない．一方，文献 4 では「公算學」がまだ「数学教程」，つまり数学科の教科書とは明記してなくて，射撃學と合わせた教科書になっている．しかも，それは陸軍砲兵射的學校という陸軍砲工學校とは別の学校用の教科書である[21]．また著者が文献 4 は現役の陸軍砲兵将校であるのに対して，文献 7 の緒言によると「誤差學」は陸軍教授の藤田外次郎[22] が担当している．教程が教科書であるならば毎年版を改める可能性もあるだろうし，その場合は明治 25,6 年頃に数学科担当の教授が公算學・誤差學を担当することに決まった，という可能性も考えられるのではないだろうか．実は先行研究には見当たらない興味ある資料を見つけた．それは国立公文書館アジア歴史資料センターからウエブ上に公開されている「数学教程第 2 版巻 11 等砲工学校に於て印刷に付報告」(1893(明治 26) 年) という表題[23] の資料で，内容は明治 26 年参謀本部監軍部からの報告で「,,, 数学教程第二版公算誤差学ノ部巻十一 一冊,,, 右砲工学校ニ於テ教科書トシテ印刷候,,,」というものである．文献 7 に挙げた明治 34 年の陸軍砲工学校の「誤差學」第七版に繋がっているのかどうか確かな資料が見つからなかったのでわからない．しかし，数学科の教科書として「公算誤差学」という教科名て第二版が印刷されているということは，明治 26 年以前に初版が印刷されているはずである．文献 3(明治 21 年) は単に「公算學」となっているし，文献 4(明治 24 年) はそもそも砲工学校とは異なる砲兵射的學校の教科書である．安藤 ([2], 185 頁) に紹介してある教科書の初版は明治 36 年と明治 39 年であるから，それ以前に文献 3(公算學) の後に改めて書き直した「公算誤差學」という砲工学校用の第 1 版の数学の教科書が印刷されていることになる．

[20]復刻版しか見ていないので正確なことは分からないが，上藤 ([39]) の解題から判断した．また，原本を所蔵する山口県立山口図書館の書誌情報をみても書名は「公算學」としか書かれていない．

[21][42] の座談会の参加者の発言 (349 頁) や他の資料によると，当時田中弘太郎は砲兵射的學校の教官だったようだ．

[22]安藤 ([3],179 頁) によると彼は帝国大学数学科を卒業している．

[23]レファレンスコード：C10060306200 を検索欄に打ち込むと出てくる．

なお，文献 8 は文献 4 の再版であるから，文献 4 が砲工学校系の他の教科書の第一版にはなり得ないのではないだろうか．

以下，文献 7 のところで挙げた安藤論文 ([2], 184 頁–187 頁) に載っている，現物からコピーしたと思われる資料から分かる事実を整理し直しておく．

a-1) 砲工学校数学教程，微積分學・誤差學第七版が明治三十四年十二月に発行されている（活版印刷ではない）．

緒言に「誤差學ノ部ハ教官陸軍教授藤田外次郎之ヲ擔當セリ書中ノ事項ハ其要領ヲ摘載スルニ止メ解説ハ教場ニ於テノ講述ニ譲ル」とある．実際，安藤論文に載っている十九葉，二十葉の部分を見ると，第〇条という書き出しで数行程度の内容が次々と紹介してあり，文献 3(公算學) や文献 4 とは違って，教師から説明を聴かない限り数式をフォローすることは難しいだろう，陸軍で「誤差學」を実際に教授したのは現役の軍人だったのではないだろうか，と私は考えている．昔も今も大学で誤差論を数学教室が担当し教授していたという話は聞かないからである．たとえば，明治 45 年の文部省の報告書 ([36]) によると，京都帝國大學では，授業科目の「誤差論」が物理学科のところに出てくる．

a-2) 昭和八年数学教程（砲工学校普通科砲兵用）公算及誤差學 第十一版 陸軍教授上野繁改訂の緒言によると，第一版は明治三十九年 陸軍教授藤田外次郎の担当によって編纂されている．

a-3) 砲工学校高等科砲兵用『公算誤差學』の第一版明治 36 年 4 月から第四版大正 8 年 3 月まですべて刈屋他人次郎が担当している．

彼は「緒言には教科書の執筆者が書かれている」(185 頁) と述べているが，私はちょっと保留しておきたい．写真を見る限り「第一版 明治三十九年 陸軍教授 藤田外次郎 編纂」となっている．「編纂」は「執筆者」を意味しないと私は考える．文献 8 のところで書いたが，文献 8 は発行所の支配人が 10 年前のテキストを再版して「編輯兼発行人」を名乗っている例もあるからである．

文献 9 は先行研究で取り上げられたことはないようだ．理由は，「公算學・誤差学」に関して他の陸軍のテキストはすべて砲工學校または陸軍砲兵射的學校の学生を対象としたテキストであると思われるのに対して，文献 9 の著者は歩兵将校で，どうやら歩兵科の学生あるいは教官を対象にした参考書らしいことである．表紙のタイトルも「三十年式歩兵銃効力論 附公算
誤差學 」となっている．しかし，目次をみると前半が公算誤差學，後半が効力論であって，決して「公算誤差學」が附録として追加されているわけではない．察するに，公算誤差學は砲兵科の領分だから歩兵科が独自に教科書や参考書を出版するのは憚られたのかもしれない．内容に関しては他の節に譲るが，訳語こそ，文献 1,3,4 を踏襲しているとはいえ，数学の説明にしても他の陸軍の同種の教科書に比して相当独自で，かつ参照していると思われる Hagen の確率論の本 ([10]) は独語の文献で他の陸軍のテキストがフランス語の文献に基づいていることとは大いに異なる．

最近ではネットから古い文献を検索することが可能になって私のようなど素人でもある程度一次資料にアクセスできる．前述した資料の他に，「国立公文書館，アジア歴史センターの HP からキーワードで検索すると，次のような資料も見つけることができる．

★「明治三十五年兵器学教程寄贈に関する件」1903(明治 36 年)(C07060281000)．この

報告書には「明治三十六年数学教程誤差学第一版,,,」とある．一方安藤 ([2], 185 頁) に紹介してある「高等科砲兵用」の教科書として「公算誤差学」の第一版が明治 36 年 4 月に出版されていることが紹介してある．同じ教科書のことを指しているのであろうか．陸軍省のお役人には「高等科」用なのかどうかや正確な教科書の題名にあまり注意が行き届かなかった可能性はあるだろう．何れにしろ現物は残されていないようだ．

★「陸軍砲工学校第 8 期高等科及第 9 期普通科学生成績表」(1901(明治 34) 年)(C09122689800)．これは陸軍砲工学校の科別学生の成績表である．これを見ると野戦砲兵科と要塞砲兵科の普通科の科目名として，数學 代數幾何 微積誤差 重學 となっている．同じく野戦砲兵科と要塞砲兵科の高等科の科目名として，数學 微積分 重學 となっている．ところが，工兵科の場合，普通科で数學 代數幾何微積分 重學，高等科で，数學 誤差，球面三角微積分 重學 となっている．この表を見ると「誤差學」を教えるのは野戦砲兵科と要塞砲兵科では普通科，工兵科では高等科であることがわかる．「公算學」は出てこない．「誤差學」を教える前に当然「公算學」が必要であると思われるが，代数の応用程度の「公算學」を改めて科目名として別個に扱う必要はなかったのかもしれないし，教科書名は「公算學及誤差學」あるいは「公算誤差學」であっても科目名は字数が多くなるので単に「誤差學」だったのかもしれない．重學は力学のことであるが，科目名として「物理學」は「數學」の次に出てくるにも拘わらず「重學」が数学科目に属していたことがわかる．

ここまで検討してきた資料から時代は少々さがるが，別の資料として前々回紹介した文部省の報告書 (1912,M45,[36]) の中で，陸軍から提出された報告書を再検討しておこう．資料の題名が「數學教科調査報告」となっているように我が国の教育機関で「數學」を教えているすべての教育機関が調査に応じているようだ．文部省所管の教育機関に限らないのは，この調査が国際機関からの依頼を受けて行われたためだろうか，国の威信をかけて調査した，という印象をうける[24]．その証拠が陸軍諸學校數學教科調査報告である．目次を見ると，陸軍幼年學校，陸軍砲工學校，陸軍大学校，陸地測量部修技所の 4 校から提出されている．陸軍士官学校が報告していないのは安藤 ([3]) がしばしば批判的に言及するように，陸軍は明治 22 年以降数学を教えなくなった，という事実と対応しているのかもしれない．ただ，陸軍には本稿でも出てくる「陸軍砲兵射的學校」（明治 45 年当時の校名は「陸軍野戦砲兵射撃學校」）等多くの「學校」があったにも拘らず陸軍からの報告書に記載されていないのは何故だろうか．察するに，「代数」,「幾何」等明らかに数学に属する教科を一切教授しなくて,「公算學」ないし「誤差學」のみを教授しているような場合は当報告書の調査対象外だと軍の担当者が判断したためではないだろうか．「公算學」の受容史を調べる場合に「数学」の一分野だという偏見を持つのは危険である．幼年学校については特に「數學教科ノ目的及ビ材料」という章を設けて詳細に説明しているが，その中で代数の授業中に「特ニ公算ヲ課ス」と，明記してあるから，少なくとも場合の数の比としての「公算」の定義はこの段階で習得していることになる．中央幼年學校に続く士官学校における 1 年半

[24]委員長だった藤澤利喜太郎による英文の報告書 Summary Reports on the Teaching of Mathematics in Japan が残されている．

の軍事教育の後，その上の教育機関である砲工学校と大学校では数学も公算学も教授している．砲工学校では科目名「公算及誤差學」を，砲兵普通科で十五回 (22 時間半)，砲兵高等科で八回 (12 時間) 課している．他方，工兵科は高等科のみに十回 (15 時間) 課しており，内容説明をみると砲兵科十五回分の中のダイジェストのようだ．教科書としては安藤 ([2]) に紹介してあるように砲兵科の普通科用と高等科用があったと考えられるが，工兵科用の独自の「公算誤差學」の教科書があった可能性はあるのではないだろうか．

また陸軍大学校では課目として「公算學」と「解析幾何學」があげてある．「公算學」の細目を見ると，「證言ノ公算」や「生命年金」まで出ているから誤差論の講義ではなく，軍のエリートを育てるための，もう少し広い教養としての probability の講義だったように思われる．

この時代になると数学的内容も陸軍数学教授によって整理されていると思われるが，砲工学校高等科の内容説明をみると相変わらずステルリングノ公式，ベルヌーイノ定理及逆定理，連続量ノ公算，最小自乗法，等が挙げられているから，文献 3(公算學) の内容から大きくレベルアップしているとは思われない．逆に言うと何度も指摘しているように明治 21 年の文献 3(公算學) は明治 15 年の文献 1(砲兵教程 4) に比して突出してレベルが高い，という印象を受けると同時に，その後はほぼ数学の内容としては明治 21 年レベルを踏襲しているに過ぎないのである．その意味でも文献 3(公算學) の考証は決定的に重要であると考えられる．

3.2　記号，用語，内容の比較検討

3.2-1) 文献 1(明治 15 年) について :「公算」という単語が出てくる最初の文献 1 は活版印刷で，表紙は「砲兵教程第一版 四」とあり，明らかに数学の教科書ではないことがわかる．第二版以後が発行されたのかどうかは分からなかったが，明治 20 年前後は士官学校制度に大きな改革がなされていることを考慮する必要がある．表題の通り，数学的内容は殆どないので，「公算」に関りのある記号と用語についてざっとまとめておく．

まず，目次にあたる「目録」は「第十三篇火砲射撃」から始まる．その項に「射撃公算則」第二十六葉，「彈達ノ公算」第二十九葉，となっている．ところが，中身の二十一葉にすでに砲の性能に関する説明があり，「公算躱避」が出てくるのにそれ以前に「公算躱避」という言葉の説明はないのである．なお，数式は全く出てこない．わずかに出てくる式は例えば，$tgY = \dfrac{x}{y}$ （tg は tangent のことと思われる)，$x = \dfrac{ytg\beta}{\sin\alpha}$ 等三角関数に関連した等式である．

次に「射撃公算則」の項をみてみると，誤差のことを「差異」と表現して，人為的な原因で生じる「差異」を「定差」，偶然によって生じる「差異」を「變差」と呼んでいる．射撃において落下点を「方眼紙」上に記録すると「左ノ二則アルヲ知ル」として第一，第二と列挙してる．ただ，この二つの法則の区別が必ずしも明らかではない．第二の，着弾数は「平均方眼ヲ距ルノ近キニ従テ多シ」はガウスの誤差論で良くしられている 3 つの法則の中，誤差の平均を頂点とする分布が単峰であることを指しているように思われる．

私がこの文献で最も注目するのは，「唯學理上ヨリ推究シテ實際上ニ現ルヽ所ノ成果ヲ論スルノミ」と記して命中精度に関する次の三つの概念を数学的内容を一切述べることな

く記述している部分である．この三つの概念は誤差論におけるもっとも重要な概念で戦後の参考文献 2 でも中心的役割を果たしているのである．即ち，

第一自乗平均躲避　ε 号 (まま) ヲ以テ標スル所ノ数ナリ其自乗冪ハ發射ノ無極数[25] ニ採リタル全躲避ノ自乗冪ヲ平算シタルモノニ等シ
第二平均躲避　μ 號ヲ以テ標スル所ノ數ニシテ發射ノ無極數ニ採リタル全躲避ノ單量ヲ平算シタルモノニ等シ
第三公算躲避　r 号 (まま) ヲ以テ標スル所ノ躲避ヲ云フ其算 $\dfrac{1}{2}$ ニシテ其以上ニ超過スルコトナシトス

続いて，「公算躲避」は前二者から次の関係式によって容易に求めることが出来るとして次の関係式が書いてある．

$r = 0,6745.\varepsilon,\quad r = 0,8453.\mu.$

この関係式は後の参考文献 2 に至るまで必ず説明してある誤差論における基本的関係式である．続く説明で両者は「發數ヲ無極に採レハ同成果ヲ得ヘシト雖ドモ實際然ル能ハサルヲ以テ,,,」とあるから，ε や μ は理論値ではなくデータに基づく推定値である．なお，些細なことかもしれないが，このテキストでは文献 3 (公算學) 以降の文献では「公算は 1/2」というはずのところを「其算 1/2」と表記しているところから考えると，文献 1 における「公算」は後の「公算學」つまり確率論のことを指しているのではないだろうか．前回にも指摘したが，○算という言い方は主として数学の一分野を表す時に使う用法だから，文献 1 の段階では「公算」は今日の「確率」とは同義語ではないことになる．それから，これも拘るが，小数点の表し方として現在使われているピリオド「.」ではなく，コンマ「,」が使われているが，これはフランス風の表記ではないだろうか[26]．結果しか書いてないのはこのテキストが学理を説明するための教科書でないためかもしれないが，「公算學・誤差學」の学理の内容である微積分の習得ないし理解がまだ十分ではなかった可能性は高いように思われる．

なお，「公算躲避」という術語は以降陸軍のテキストでは必ずといっていいほど用いられているのであるが，唯一の例外が文献 3 (公算學) で，術語としては「躲避」という単語は全く用いていない．第十五章 (上藤 [39], (2),60 頁) の説明文中，「其弾丸ノ落下ニ躲避ヲ生スルノ原因ハ,,,」の 1 か所にのみ用いられている．文献 3(公算學) が現役陸軍将校によって書かれたのではないことを強く示唆しているように思われる．

3.2-2) 文献 3 (公算學) では階乗の記号 $m!$ や $\underline{|m}$ は使わず，$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots m$ のように具体的に書き下している．少なくとも参考にしたのではないかと言われる仏語文献 3 でも同様である．次に現在でも広く使用されている順列組合せの記号 ${}_mC_n$ については，まず $(p+q)^m$ の二項展開を具体的に書いて改めて C_n^n を用いて書き直すことによって自然に定義している[27] が，仏語文献 3 では 29 頁 で $mC_n = \dfrac{m(m-1)(m-1)\ldots(m-n+1)}{1.2.3.\ldots.n}$ という定義式を

[25]続く文章で，「實際ニ在テハ發數ニ限リアリ」，とあるので，「無極数」とは無限大のことで，極限値を意味しているように思える．後述するように，誤差論の場合，実際のデータから推定される理論値は大数の法則によって，極限値によって初めて一致することが証明される．

[26]前々回にも謝意を表したフランス通の友人 K 氏に確かめた．

[27]文献 3 では ${}_mC_n$ となっているが，実は 59 頁,60 頁では C_m^n が使われている．この点について上藤氏に確認したところ，原本ではすべて C_m^n となっている由．

与えている．実は，仏語文献 2 と文献 6(寺尾壽) では C_m^n が使われているのである．ちょっと気になっている．

なお，文献 4 ではこれらの記号は一切使われておらず，文献 6(寺尾壽) と文献 9(30 頁) では $\underline{|m}$ が使われている．一方，仏語文献 3 では 95 頁に $m!$ が出てくる．

3-2-3) 文献 3 (公算學) では，対数記号として $\ell.$([39],((1),57 頁,(2),62 頁) ないし $L.$([39],(3), 144 頁,145 頁) が使われており，文献 4(54 頁) でも $L.$ が使われているのに，数値計算の個所同 30 頁では $log.$ が何度も出てきて一定していない．日頃対数をあまり使い慣れていなかったのであろうか．他の日本語文献で log 以外の記号は見かけなかったからかなり独特であるという印象を受ける．

ところが，である．5 節の 5.1) でも取り上げるが，寺尾壽がフランスで教えを受けたという J.Bertrand の確率論の本 (1889, M22,[5]) では対数記号として $\ell 2 = 0,6931$(p.13) が出て来るのである．文献 6(寺尾壽) は 1895(明治 28) 年のもので，既に log が使われているが，帰国当初 (明治 16 年以後) しばらくの間，彼は師である Bertrand に倣って $\ell.$ を使っていたのではないだろうか．

4　文献 3(公算學) の種本について

2.2 節で紹介したように，安藤 ([3],136 頁-137 頁) によると，文献 3(公算學) は仏語文献 3 の Liagre の本 ([27],1879,M12)

Calcul des probabilités et théorie des erreurs avec des applications aux sciences d'observation en général et la géodésie en particulier.

を参照したとのこと．ただ，彼は詳しい根拠は説明していない．幸い今はネットから Liagre の本 (第 2 版) の pdf ファイルがダウンロードできる．

著者の Liagre がベルギーの陸軍中将 (安藤 [3],136 頁) であることからも分かるように，確率論の教科書というより軍事，特に弾道学に応用するための誤差論や最小二乗法を解説することが主目的であるように見受けられるが，軍事に直接関係ない生命保険についても 1 章を割いており，原因の確率（逆確率，いわゆるベイズの定理）等，確率という概念の意味についても相当つっこんで詳しく解説している 600 頁近い大著であるのに対して，文献 3(公算學) の復刻版はわずか 40 数頁に収まっている．ただし，テキストが活版印刷でないこととも合わせて考えると，実際に講義に使われたのか甚だ疑問である．また，陸軍のどの学校のための教科書用に準備されたものであるかも明らかではない．

4.1　文献 3(公算學) の目次

以下に文献 3(公算學) と Liagre の本とを章毎に対応させるために，章毎の表題を一覧表に纏めて置く．文献 3(公算學) には目次がついていないので [28] 復刻版から各篇，欵 (カン)，章の題名を抜き書きして目次を作っておく [29]．なお，およその分量の目安をみるために各章が占める頁数を記しておいた．ただし，復刻版の頁数である．

[28] 安藤 ([3],137 頁–138 頁) には，「目次を示すことで,,,」とあり，「以上が目次であるが,」とある．
[29] 安藤 ([3],138 頁) に載っている一部の写真を見ると「章」は用いられていないのかもしれない．

「公算學」目次：

第一篇　既定公算

第一欵　定説，全公算，比類公算，複公算

第一章 定説 (1 頁)，第二章 全公算 (1 頁)，第三章 比類公算 (1 頁)，
第四章 複公算 (1 頁)

第二欵　復行試験ノ公算

第五章 表題なし[30](1.5 頁)，第六章 $(p+q)^m$ ノ分解式ニ関スル要領 (4 頁)，
第七章 「ベルヌーリ」ノ設論 (3.5 頁)，第八章 $p = q = \frac{1}{2}$ ナル場合 (2 頁)

第二篇　予定公算

第九章 予定公算ノ定説 (3 頁)，第十章 一般ノ場合 (2 頁)，
第十一章 未来試験ノ回数夥多ナル場合 (1 頁)，第十二章 比類公算 (0.5 頁)，
第十三章 x ノ限ニ関スル公算 (3 頁)，
第十四章 相反スル二事象中其一個ノ生起ヲ恰適スル理由ノ存スヘキ公算 (2 頁)

第三篇　活用

第一欵　誤差ノ総論

第十五章 定差，変差及ヒ誤差ノ研究ニ関スル要領 (2 頁)，
第十六章 誤差ノ公算ノ公式 (1.5 頁)，
第十七章 精密ノ測度 (1 頁)，第十八章 t ノ限 $\pm\alpha h$ ナル場合 (0.5 頁)，
第十九章 公算誤差 (2 頁)

第二欵　最モ精密ナル結果ノ精度

第二十章 平均量ヲ真量ト看做シタルニ方 (ママ) リ諸誤差 $x', x'', x''', \cdots, x_p$ ノ相共ニ生起スルノ公算 (0.5 頁)，
第二十一章 平均誤差 (1.5 頁)，第二十二章 平均量ノ精密ノ測度 (2 頁)，
第二十三章 観測ノ回数無究ナル場合 (1.5 頁)，
第二十四章 公算誤差ノ限 (1.5 頁)，
第二十五章 平均誤差ノ最精量 (0.5 頁)，
第二十六章 諸観測ノ重量不同ナル場合 (1 頁)，
第二十七章 重量ノ単位ノ平均誤差 (1 頁)　　　公算学　畢リ

以上，合計 43 頁

4.2 Liagre([27]) と文献 3(公算學)([39]) との比較検討

結論的いうと文献 3(公算學)(以下，単に「公算學」と記す) は Liagre の本の第 9 章§116.Erreur moyenne de l'unit de poids (p.298) までを，可能な限り説明を省略して主として数学的内容を急いで纏めた，という印象を受ける．準備の時間が十分になかったのか，Liagre の本の後半部分で数学上重要な最小二乗法は「公算學」では省略されている．

著者が果たしてどこまで数式をフォローできていたのか些か疑問なところもあるが，数学的確率概念から始めて観測データに関する誤差論を微積分を用いて我が国で最初に僅か

[30]安藤 ([3],137 頁) にある「目次」と対応させてみると，ここは「復行試験（又は複行試験）」とあるべきではないのだろうか．

40 数頁に邦書としてまとめた意義は大きい．特に訳語に関しては「公算」を文献 1 から引き継いだ以外はその後の陸軍関係のテキストに決定的に影響を及ぼしている．

以下，他の文献とも比較しながらもう少し詳細に検討してみる．

4.2.1) 「公算學」の第一篇 既定公算，第一欵　定説，全公算，比類公算，複公算までの約 4 頁分の内容は Liagre の第 I 章から第 II 章まで，計 62 頁の中から必要な用語，説明を要約しているように思われるが，どこまで正確に理解して要約したのかちょっと判別し難いところがある．

「公算學」では第一行からいきなり「理学上ニ於テ一事一象ノ公算トハ所望ノ数ト可成ノ数トノ比ヲ言フ」で始まり，直ちにサイコロを一回振って出る目の公算が 1/6 であるという例で説明している．この定義は文献 2 でも分かるように「代数学」の教科書の順列組合せの項の応用問題であって，確率論の肝である不確実性については何も説明していない．この「公算學」を改訂したのではないかと言われる文献 4 では冒頭に緒言として 6 行ばかり，「公算」とは何か，について説明してあるのとは大きな違いである．

まず，出てくる用語について現代風に説明をしておく．全公算とは排反事象 $A_1, \ldots, A_n$ に対する和事象の確率 $P(\cup_n A_n))$ のことと思われるが，各文献によって微妙にニュアンスが異なるので注意が必要である．また，排反事象 $A_1, \ldots, A_n$ に対して $\dfrac{P(A_1)}{\sum_n P(A_n)}$ を A_1 の比類公算という．つまり，条件付き確率の特別な場合である．A, B に対して $P(A \cap B)$ を複公算という．単独事象 A の公算を A の單公算という．対応する仏語はそれぞれ，la probabilité absolue, relative, composèe, simple だと思われるが，la probabilité absolue の訳が全公算というのは腑に落ちない．Liagre では確率の加法定理は La probabilité d'un événement qui correspond l'arrivée de plusieurs éventualités, est la somme des probabilités relatives à chacune de ces éventualités. と比類公算の場合に説明し，また la probabilité relative を la probabilité absolue の比で定義しているからである．ところが，奇妙なことに文献 6(寺尾壽) の英文の筆記ノートに The principle of Total Probability という言葉が出て来るのである．さらに，仏語文献 2 の Laurent の本の 47 頁には Principe de la probabilité totale というタイトルの小節が出て来るのである．このあたりの疑問については後の 4.2,8) や 5 節の 5.1) でも触れる．

特に，全公算，複公算は数学としての確率論の基本に関わるところなので，数学的内容や他文献との比較をこめて後の節で検討することにして，ここでは Liagre の本との照合を急ぐ．

なお，既定公算は probabilité à priori(Liagre の本では複数形) のことであると文献 4 の最初の頁に書いてある．ただし， probabilité à posteriori は「公算學」では「予定公算」，文献 4 では「後定公算」と訳している．

4.2.2) 「公算學」第二章の第二例，2 個のサイコロを振って和が 7 または 8 となる確率を求める問題は Liagre の本の p.44 に書いてある例と同じである．

4.2.3) 「公算學」第四章の複公算の定義の後に 10 行ばかり，二つの箱にそれぞれ m 個の白玉と n 個の黒玉，および m' 個の白玉と n' 個の黒玉が入っているとし，最初の箱から白玉を，第二の箱からも白玉を取り出す確率で複公算の確率を説明しているが，この部分は Liagre の本の p.45–p.46 の説明を要約している．ただし，記号が入れ替わっている．

4.2.4) 「公算學」第四章に挙げてある第二例，4.2.3) の例で, 二つの箱の一つから「偶然一箱ヨリ白玉ヲ撮出スルノ公算ハ如何」，とそれに続く個所は Liagre の本の p.48–p.49 の説明と内容的に一致している．ただし，少々奇妙なことは Liagre の本には明示的には書いてない説明をつけて答えを書いている．すなわち，「故ニ所求公算ハ，全公算ノ原則ニ拠テ」と述べているが,「全公算の原則」はここで初めて出てくる言葉で加法定理のことであるが,まさに文献 6(寺尾壽) に出てくる言葉の訳そのものである．

4.2.5) 「公算學」の第二欵 復行試験ノ公算の第五章から第八章までの 11 頁余りは Liagre の本の第 III 章 (p.63–p.110)§23 から §39 に対応している．ただし，大幅に縮小されているから当然，全く取り上げられてない § もある．数学の内容としては二項分布の最大項といわゆる正規分布による近似について解説している．Liagre の本ではよく知られた la formule de Stirling がでてくるのであるが,「公算學」の第六章では説明抜きで公式だけを利用している [31]．なお，後の文献を含めてこの章の結果を「ベルヌーリ」または「ベルヌーイ」の名前を冠した定理として要約している．現在の教科書ではたとえばフェラーの有名な教科書では二項分布の正規分布近似はド・モアブルーラプラスの中心極限 [32] と呼ばれている．一方，ベルヌーイは（弱）大数の法則を初めて定式化した人として紹介してある．もちろん，当時の通説と現在のそれとが微妙に異なることはあるだろう．しかし，Liagre の本のこの章にも §36. Loi des grands nombres という節があるのに，かつ，統計学の分野では明治の時代にもすでに大数の法則，という言い方は使われていたにも係わらず，どういうわけか陸軍のテキストと文献 10 には大数の法則という言葉は出てこない．当時の「大数の法則」は現在の数学的に厳密に定式化されたそれよりももっと広い意味で使われていたせいかもしれない．すなわち，統計学における大標本の理論の基礎づけとしての意味である．

4.2.6) 「公算學」第七章に出てくる二つの公算曲線（正規分布）のグラフは Liagre の本の p.91 と p.92 に出てくるグラフと，記号を含めて殆ど一致している．ただ前後の説明はかなり省略されている．ただし，Liagre の本ではこれらのグラフが出てくる前に相当に丁寧な説明が述べてあるのに対して「公算學」では必要最小限の数式展開しか書いてない．兎に角数学の内容だけでも手っ取り早くフォローしたい，という気持ちがあったのかもしれない．先行する邦書がなかったとすると相当に数学，とくに解析学の力が必要だったと思われるので当時の数学者でもそこまでの実力の持ち主は多くなかったのではないかと思われるのである．このことは「公算學」の著者を推定するに際して重要なポイントだと考えられるのであるが，一方で，これから説明するようにこのあたり以後に「公算學」に出てくる数式は殆どそのまま Liagre の本に出てくる数式そのままなのである．日本人の著者は数式展開がフォローできなくなったのであろうか.

4.2.7) 「公算學」の第八章以下，最後の第二十七章までの殆どの数式展開は Liagre の本の第 9 章 §116.p.298 までの数学的内容を重点点的に抄訳していると思われる．実際，出てくる数式は殆ど例外なく対応している．ただ，細かくみると，Liagre の本でもスターリングの公式として引用しているところを説明抜きに公式として直ちに利用したり，パラメーターが自然数の場合のベータ関数とガンマ関数のよく知られた関係式が Liagre の本では部分積分の公式を用いて導いてあるのに「公算學」では結果だけを説明抜きにそのまま利用したり，一方では自明な関係式をことさら別行立てて説明したりと「公算學」の著者がど

[31] 後の文献ではすべてスターリングという名前を冠して引用している．

[32] Central limit theorem というネイミングは 1920 年の G.Pólya. の論文に由来するといわれている ([8]).

こまで本当に数式展開をフォローして数学的内容を理解した上で要約したのか，少々疑問に感じる部分もある．しかし，いずれにしても文献3(公算學) がLiagreの本 ([27]) を参照して書かれたことは間違いないと思われる．

4.2.8) 最後に仏語文献1と2について．安藤 ([3],136頁) は仏語文献1のLacroixの本について「エコール・ポリテクニクの教科書ではあったが，読み進むにつれて，少し古い本であるし，記述は哲学的・歴史的考察が多く，実利的知識を得たい者向きではない．」と述べている．2個のサイコロを振って出る目の一覧表や2個のサイコロの目の和が7または8となる確率を求めている例など発行年から推察してLiagreがLacroixの本を参照したのではないかと思われる個所もあるが，ガウスの誤差曲線や数式は確かに殆ど出てこないから，数式主体の「公算學」の編者がLacroixの本を参照したとは思われない．ただ，本題からはそれるがマルティンゲールやD. ベルヌーイの聖ペテルスブルグの逆理のこと等日本でもよく知られている話も解説してあるから古くから日本でもなじみのある参考書だったのかもしれない．

安藤 ([3],136頁) は仏語文献2のLaurentの本については「最小二乗法は説明されていない」という理由で候補から外しているが，私が調べた限り，第IV章にMéthode des moindres carrés(method of least squares) という小節があり，一通りのことは解説してある．ただ，この本を文献3(公算學) の著者が参考にはしなかった，というより出来なかった別の理由があると私は思う．それはこの本が徹底してフーリエ解析の手法を用いていることである．フーリエ解析は大学教養課程程度の微積分の知識だけではフォローできないだろう．たとえば，第I章の順列・組合せのところでよく知られたスターリングの公式を次の関係式から証明しているのである:

$$\frac{n^n}{1\cdot 2\cdot 3\cdots n}=\frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi}e^{n(\cos t+\sqrt{-1}\sin t)-nt\sqrt{-1}}dt.$$

この等式は $\{\cos nt,\sin nt;n=0,1,2,\cdots\}$ が直交系であることを知らなければ理解できない．直交系であることはこの本の初っ端に説明してあるのだが陸軍の教科書に書こうとは思わないだろう．ところが，である．4.2.1) で説明したが，Liagreの本には「全公算」にあたる仏語は見当たらず，文献6(寺尾壽) の講義ノートに出てくるThe principle of Total Probabilityの仏語Principe de la probabilité totalという小見出しが，なんとこのLaurentの本の47頁にでてきており，いわゆる加法公式が定理として説明してある．さらに，組み合わせの記号も C_m^n が使われているのである．実はそのことは文献3(公算學) の著者は誰か，という問いとも深く関わるので次節で考察したい．

5　文献3(公算學) の著者は誰か

結局最大のミステリーは文献3(公算學) の著者が不明である，ということである．その内容は，文献6(寺尾壽) や文献10と同様に数式主体の数学の講義録または教科書感覚で書かれている印象を受けるので数学者ないし，それに近い数学，特に微積分学の知識を有する理工学者が関与しているのではないかということは想像できる．一旦，日本人によって日本語のテキストが出版されたなら，いずれも陸軍の現役将校によって執筆されている，数学の内容的に同レベルと思われる文献4,9,11を独自に編纂することは，彼らであっても可能であったと考えられる．

この時代，我が国の陸軍将校の養成機関は急速に整備されていったようだ．すなわち，明治16(1883) 年には陸軍大學校が開校，明治19(1886) 年には陸軍砲兵射的學校 (文献4 はこの学校の教本である) が設立されている．また，明治20 年には陸軍砲工学校の設置が決定[33] されており，急遽，数学のレベルアップをはかる必要があったのではないだろうか．明治10 年代に陸軍士官学校を優秀な成績で卒業してフランスに留学しても軍事技術は兎も角，学科についてはフランス人学生とはまだかなりのギャップがあったと思われる．かつ，そのことは当人たち自身が自覚していたのではないだろうか．たとえば，後に陸軍内で一大勢力を誇った上原勇作[34] は1881(明治14) 年にフランスに留学し，フォンテンブローの砲工兵実施學校で学んでいるが，彼の伝記によると，「入學試験は左まで困難を覺えなかったが，佛人の如く高等數學又は理化學の素養なきを以て，佛國學生に對抗することは，困難であった．([4], 96 頁)」と記されている．彼は帰国後1886(明治19) 年に10 カ月ばかり陸軍士官学校の教官を勤めている．しかも彼は大学南校から陸軍幼年学校に編入学しているのであるが，大学南校時代に文献6 の寺尾壽と同級だったらしい．

今から文献3(公算學) の著者に関して種々検討するが，2.2 節の最後に紹介した安藤説の2) と3) について，特に3) についてはかなり疑わしいと思うのである．具体的に検討してみよう．

5.1) まず，2) の執筆の最も中心的役割を果たしたのは陸軍数学教官だった信谷定爾ではないか，という推測についてである．

信谷定爾は確かに仏語物理学科の1 期生として1878(明治11) 年に東京大学を卒業し，同助教授，陸軍士官学校算学教官を経て1886(明治19) 年陸軍教授になっており，経歴から見ても Liagre の原書を読み，主として数学の部分だけを抽出，要約する力はあった可能性はある．それでも少々気になることがある．それは前述したように文献3(公算學) の第二篇第九章以降は殆ど Liagre の数式を丸写ししている印象があるのに，第一篇既定公算の第一欵第一章から第四章までの部分は必ずしも正確に Liagre の原本には忠実ではない印象を受ける．特にこれも前述したように「全公算」に対応する単語が見当たらないばかりか，第四章の第二例の式の変形中に Liagre の原本にはない説明，「全公算ノ原則ニ拠テ」とあり，また第九章にも「故ニ複公算及ビ全公算ノ原則ニ拠テ, , ,」とある．ところが，4.2.1) と4.2.8) でも述べたが，文献6 の寺尾壽の講義ノートにも「the principle of Total Probability」と「the principle of compound probability」が説明してあり，これらの「principle」を用いて式が変形されている．ここで，寺尾壽 (1855, 安政2–1923, 大正12) の経歴を調べてみると，彼も仏語物理学科の1 期生として1878(明治11) 年に東京大学を卒業しているのである．つまり，信谷と寺尾は大学の同じ学科の同期生なのである．両名ともその後東京物理学校の設立と運営に深くかかわっている．さらに，寺尾は大学卒業後直ちにフランスに留学，天文学を納めて学位を取得して帰国している．1883(明治16) 年に帰国後は東京大学理学部星学科教授として数学及び物理学第三年に対して「最小平方法科」の授業を担当して「首メニプロバビリテーノ諸原則ヲ授ケベルヌーリーノ定理（ふりがな：テオレム）ヲ証明シ而ル後之ヲ適用シテ誤差ノ理論及最小平方法ノ理論及応用ヲ授ケ一学期ヲ以テ業ヲ卒ヘタリ」(公田 [23],240 頁) ということが知られている．公田は続けて「教科書や講義内容について

[33]実際に第1 期生を受け入れたのは明治23 年である ([43])．

[34]1856(安政3)–1933（昭和8）. 陸軍士官学校旧3 期 (工)

は不詳であるが，フランス系のものであったと考える.」と述べている．寺尾はフランス留学から帰国したばかりであるから，彼自身がフランスで受けたBertrandの講義を参考にしている可能性は大きいと考えられる．従って，当時の日本人の中で本場で直接誤差論を学んできた寺尾が文献3(公算學)の成立に強い影響を与えたのではないかと私は推測するのである．

そこで,当時の他の仏語文献がどうなっているか気になっていたところ,小倉金之助が我が国で当時よく読まれた数学の洋書として,BertrandのCalcul des probabilités(1889,M22)([5])をあげており([34],85頁),幸い,数学教室の図書室が所蔵していた．何と,この本の第II章の表題がPROBABILITÉS TOTALES ET PROBABILITÉS COMPOSÉESなのである．出版年が明治22年なので文献3(公算學)には間に合わないが実は寺尾壽はフランスでBertrandに数学を学んでいるのである[35]．以上のような傍証をあれこれ考えるに文献3(公算學)の第一欵　定説，全公算，比類公算，複公算の部分はLiagreの本に忠実に従ったわけではなさそうである．思うに陸軍数学教官であった信谷定爾が，数学的意味のprobability概念の理解に苦しみ旧知の寺尾壽にアドバイスを求めたのではないだろうか．留学経験がないらしい信谷には荷が重かったのではないかと思われるのである．

5.2) 次に3)の「岡本則録が和算と洋算のいずれにも精通していたから，多分『公算学』の校閲者として，一時的に陸軍に出仕したのではないかと思われる」，という2)より一層根拠のない憶測といっていい仮説についてである．私は彼の本を読んでまず感じることは，一貫して和算家ないし和算の教育を受けた数学者の実力を過大に評価しているのではないか，ということである．

文献5に挙げたブラッチャリニーの砲外彈道學([6])の集中講義を受講した陸軍砲工学校の1期生達の座談会の記録([42],352頁)によると「私共陸士で數學を教はつたのは岡本則録(加賀の關口の弟子)といふ方で，此の人に微・積分を教はつた。講義の實に上手な方で當時の傑出した數學者の一人でありました。併し纔か一年間でありました爲滿足には分らなかったのです。」とあり，少なくとも岡本が勝れた教育者であったらしいことはわかる．また，文部省の顧問として来日した米国人D. モルレー[36]が文部省に提出した「学監申報[37]」によると，当時大坂師範学校の教師をしていた岡本について「卒業セントスル生徒ノ數學試験ヲ觀シニ數學教員ハ岡本氏ニシテ同氏ハ非常ニ數學ノ才アルモノナリ予同氏ト接對スルコト數回ニ及フ之ニ因テ同氏ノ數學ノ精微ヲ極メタル勤勉聡明ノ教師タルヲ知レリ」と高く評価している．

アジア歴史資料センターから当時の陸軍省日報・月報の類がウエブ上に公開されているが，1889(明治22)年の監軍部年報[38]には「数学教程ハ非職陸軍教授岡本則録ニ嘱託シ編纂中ノ処当期ノ末ヨリ□カニ代数学ノ印刷ニ着手セリ依テ二十三年ヨリ第一年生徒ノ後期ニ之ヲ授ケントス」とあるように確かに彼は陸軍に出仕して数学の教科書編纂に携わったのは事実であろう．しかし，彼は数学教育者としての実績はあるにしろ，あくまで初等中等レベルの数学教育であって，文献3(公算學)のように高度な微積分の知識を前提としてそ

[35]小倉([33], 95頁)．安藤([3], 38頁

[36]David Murray(1830–1903).教育者，教育行政官．カレッジの数学と自然哲学の教授でもあったようだ．1873(明治6)年6月に来日．文部省の依頼で学監として全国の学校を視察，報告書を残した．

[37]国立文書館デジタルアーカイブ，明治7年．請求番号01488100

[38]レファレンスコード: C09060110800

の活用である誤差論について人に教えたり教科書を校閲したりするのはちょっと無理ではなかったかと思われるのである．

自然科学，特に数学について，幕末，明治初期にも欧米に留学したり，来日した外国人教師に学んだりした優秀な人材がその後の日本の近代化に果たした役割は計り知れないが，小松醇郎 (1991,H3,[16],274 頁) は「矢張りすぐれた外人に学ぶことが必要のことであった。和算家だけに学んでいたのではどうにもならない。」と述べている．さらに，岡本については（同書 326 頁) 彼の論文と掲載雑誌について「この雑誌は小中学数学教育の改善を目的とする雑誌であって，微積分まで論ずることはできなかったと思う。岡本にはよい単行本は少ない。」「このように当時の岡本の実力は新進の仏語物理学科の学生寺尾壽，三輪恒一郎等に遠く及ばないと見る。」とこちらはなかなか手厳しい．

また，公田 ([23],233 頁) は「明治初期において最も程度の高い数学が教えられていたのは，東京開成学校の物理学科，後の東京大学理学部の仏語物理学科である．」と述べている．

和算の有名な研究家である小倉金之助にしろ，三上義夫にしろ，和算の持つ欠陥について鋭い分析をしているにも拘わらず，一方では時折，和算が高度に発達した我が国独自の数学である，という誤解を招きやすい表現をしているため，ガラパゴス化した和算の知識から西洋数学が容易に理解できるに違いない，と推論してしまう人が多いように思うのである．小松も「しかし，私は和算を深く研究した人ほど数学の思想的面はとまっているいると思う。([16],327 頁)」と述べているように，和算の知識が西洋数学の受容・理解の妨げにこそなれ，有利に働くことはないと私も思う，あたかもパソコンの OS をバージョンアップするときは古いバージョンを完全にアンインストールしておかないと何かとシステム障害を引き起こすのに似ている．古いバージョンは最初から存在していない方がましだろう．地頭さえ良ければ最初から洋算を学ぶ方がずっと才能を伸ばせた公算の方が大きいと思うのである．菊地大麓や寺尾壽より 8 年早く生まれた岡本が和算に深入りすることなく，かつヨーロッパに留学する機会を得ていたならば少なくとも菊地大麓に匹敵する活躍ができたのではないかと思うと残念でならない．

前述したブラッチャリニーの砲外弾道學の集中講義を受講した陸軍砲工学校の 1 期生達の座談会の記録 ([42],343 頁) によると，彼らはここで天野少佐[39] から弾道学を教授されたが，彼は「原書で講議 (ママ) をされるといふ風で，まだ邦文の教程などはなかったのであります。」と述懐している．砲工学校の 1 期生は 1990(明治 23) 年 12 月に入学しているから弾道学には当然含まれるはずの「公算・誤差学」の教科書として文献 3(公算學，明治 21 年) は結局用いられなかったのではないだろうか．彼らはブラッチャリニーの講義についてゆけず，藤澤利喜太郎に公算學を含む数学，物理学の個人指導を受けて大いに助かったということがこの座談会でもこもごも語られている．

安藤 ([3],140 頁) は文献 3(公算學) の内容を少々紹介した後に，この本の中心部分を学ぶためには「微積分法の知識がかなり必要になる．従って，明治 21 年以前の陸軍士官学校では，旧制高等学校程度の数学が教授されていなければ，「公算学」の教科書が発行されたとしても実際上役に立たない．しかし，この本の執筆者たちはそのことを熟知していた人たちであるから，当時の陸軍士官たちの数学の実力がかなりのものだったことは想像できると思う。」と述べているが，私はやはり少々無理な推論だと思う．むしろ逆に，この「公算

[39] 天野冨太郎 陸士旧 2 期 (砲)，1880(明治 13 年) にフランスに留学している．

學」は編纂者自身が数学的内容をよく理解できないまま（砲工学校の開校に間に合うように）大急ぎで Liagre の本から抜き書きしたが，結局教科書としては使用されなかった，と推論する方が妥当だと私は考えている．教科書として使用できなかった理由は生徒の学力に比して内容が高度過ぎたためではないだろうか．文献 1 に挙げた明治 15 年の砲兵教程 4 にある「誤差論」の結論部分に至る学理つまり数学を，フランスで直接学んで来た日本人以外は，数学者を含めてまだよくは理解していなかったのではないだろうか.「誤差論」は微積分を使うが，微積分さえ知っていれば理解できるというわけにはゆかない．probability とは何か，を認識する必要があるからである．

なお，文献 1 の「砲兵教程 4」の著者については今のところ全く手掛かりがない．前述の陸軍士官学校教官だった天野冨太郎少佐か，あるいは安藤 ([3],81 頁– 84 頁) にかなり詳しく紹介してあるが，明治 3 年にフランスに留学し，エコール・ポリテクニク，フォンテングロー砲工実施学校を卒業して明治 10 年に帰国して陸軍士官学校の教官となり，弾道学の権威と言われた宇都宮 剛あたりが「学理」は棚上げにして取り敢えずフランスで学んできた「誤差論」のさわりの部分だけを書いたのかもしれない．ただ，この文献が重要なのは数学的意味の probability 理論を「公算則」と訳したことである．天野は原書を用いて講義したと座談会で述べられているから彼は寺尾壽と同様に「プロバビリテー」と言っていた可能性は残る．

6　問題点，疑問点

文献 3 の「公算學」については，その存在は以前から知られていて，当時としては数学の内容が相当に高度であることが指摘されている．例えば，日本の数学 100 年史上 ([32],126 頁) には「古典的確率論の初歩を解説した本であるが，当時としては，大変難解な書物であったであろう．」と述べている．ただ，私は少々引っかかるのである．前述したように「公算」なる用語が数学的意味の probability の訳語として我が国に文献上最初に登場するのは現在知られる限りでは文献 1 の砲兵教程 4(明治 15 年) においてである．この本の主たる目的は「確率論」の解説ではなく，軍事上必要な射撃の精度，つまり誤差を数学的に説明するのが目的である．この「砲兵教程 4」の中にすでに後の誤差論では必ず登場する誤差論に於ける 3 つの主要な概念，自乗平均躲避，平均躲避，公算躲避が出てくるのである．残念ながら学理上の説明は略す，となっているが，多分文献 1 の著者にも数学が理解できなかったのではなかろうか．一方，同じ陸軍のテキストである文献 3 の「公算學」は日本の数学 100 年史上が述べているような「古典的確率論の初歩を解説した本」ではないのである．文献 3 の「公算學」の主目的は弾道学における射撃の精度を論じるための「誤差論」の数学的基礎を解説することが主目的であったと考えるのが妥当ではないだろうか．このことは陸軍の教科書ないし参考書として編纂されたと思われる，文献 2,6,10 以外の文献を見れば明らかである．これら一連の文献を眺めて直ちにわかることは前回すでに指摘したが，文献 1 と文献 3 の間の数学的ギャップの大きさである．つまり，文献 1 では「公算」についての定義もなく，数学としての展開，応用としての「誤差論」の数学的説明は何らなされていないのに対して文献 3(公算學) 以降では古典的確率論の初歩から始めて，「誤差論」についての相当高度な内容が取り上げられている．文献 3 ではガウスの誤差曲線（確率論

でいうところの正規分布の密度関数）を誤差に関する仮定（公理）から微分方程式を解いて求めているのである．参考のために昭和になってからの「誤差論」の教科書を二つばかり取り上げたが，内容的に明治時代の文献 3(1888,M21) と参考文献 2(1955,S30) とは大差がないのである．昭和 14 年に出版された参考文献 1 の「序」において著者は「最小自乗法及誤差論は既に古典的な學問で新しい研究の餘地は殆ど残されていない」と述べている．つまり，文献 3，明治 21 年の「公算學」に書かれている「誤差論」はほぼ当時の最先端の「学理[40]」であったと推測されるのである．そのようなハイレベルの「学理」を日本人の誰が理解してこの「公算學」を執筆したのだろうか．

文献 6 はフランスで学位を得た帝國大學教授寺尾壽の講義録であるが，何分学生の筆記した講義ノートであり，どこまで理解してどこまで筆記してあるのか不明であり，資料としては心もとない．ただ，私が注目するのは，寺尾は恐らく当時の日本で，殆ど唯一フランス仕込みの誤差論の権威だったと思われることである．しかも 5 節の 5.1) で考察したように，文献 3(公算學) の用語との類似が見られるからである．

本稿では 2.2 節で紹介した安藤説を参照しつつ，一連の文献の内容を比較しながら文献 3(公算學) を中心に「確率論」の我が国への紹介，受容に関する種々の疑問の解明を試みた．残念ながら満足のゆく成果は得られなかったが，少しでも多くの読者に関心を持ってもらえたら幸いである．

次回は数学的に基本的な確率概念が，今回取り上げた各文献ではどのように受容・理解されているのかをもう少し詳細に検討したいと考えている．（つづく）

参考文献

[1] 阿部 猛: 2009(H21). 雑学ことばの日本史．同成社.

[2] 安藤 洋美: 2000(H12). 我が国における明治期の確率・統計の教育について．数理解析研究所講究録 1130 巻, 174–188.

[3] ————-: 2012(H24). 異説 数学教育史．現代数学社.

[4] 荒木 貞夫編: 1937(S12). 元帥上原勇作傳上巻．元帥上原勇作傳記刊行會.

[5] J. Bertrand: 1889(M22). Calcul des Probabilités. Gauthier-Villars.

[6] ブラッチャリニー述: 1894(M27). 砲外彈道學 5．陸軍省.
https://dl.ndl.go.jp/search/searchResult?searchWord=%E7%A0%B2%E5%A4%96%E5%BC%BE%E9%81%93%E5%AD%A6&featureCode=all&viewRestrictedList=0&tocItemId=info%3Andljp%2Fpid%2F844791

[7] A. De Morgan: 1838(天保 9). An Essay on Probabilities and on Their Application to Life Contingencies and Insurance Offices. London. Orme, Brown, Green & Longmans.
https://archive.org/details/anessayonprobab00morggoog/page/n8

[8] H. Fischer: 2010(H22). A History of the Central Limit Theorem: From Classical to Modern Probability Theory. Springer Science & Business Media.
https://books.google.co.jp/books?id=v7kTwafIiPsC&printsec=frontcover&hl=ja&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

[40] 文献 1 では「唯學理上ヨリ推究シテ實際上ニ現ルヽ所ノ成果ヲ論スルノミ」([38], 二十七葉) と書かれている．

[9] 藤澤 利喜太郎: 1889(M22). 生命保倹論．文海堂.（藤澤博士遺文集上巻，藤澤博士記念会, 1934(S9). 1–118.)

https://books.google.co.jp/books?id=1gdt9DHR7EsC&pg=PT224&hl=ja&source=gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false

[10] G. Hagen: 1837(天保 8). Grundzge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Berlin:Dmmler. 第 2 版 1867(慶應 3), 第 3 版 1882(M15).

[11] 長谷川 榮造: 1902(M35). 三十年式歩兵銃効力論，附公算誤差學．元眞社.

[12] 林 鶴一・刈屋他人次郎: 1908(M41). 公算論:「確カラシサ」ノ理論．大倉書店, 數學叢書 ; 第 6 編.

[13] 上法 快男: 1973(S48). 陸軍大学校．芙蓉書房.

[14] 川尻 信夫: 1976(S51). 幕末における西洋数学受容の一断面．思想．岩波書店,No.628,1544–1563.

[15] 川谷 致秀・田中 弘太郎: 1891(M24). 公算學射撃學教程．兵林館.

http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/844757

[16] 小松 醇郎: 1991(H3). 幕末・明治初期数学者群像（下）明治初期編．吉岡書店.

[17] 河野 敬雄: 2018(H30),2019(H31). 公算 vs. 確率 (1),(2)—probability とは何を意味するのか—．京都大学理学研究科・理学部数学教室同窓会誌 2 号，49–71. 同 3 号，64–93.

https://www.math.kyoto-u.ac.jp/alumni/index.php?page=bulletin

[18] 河野 敬雄・中山 素生. 2020(R2). 藤澤利喜太郎著『生命保険論』にみる数学者の社会貢献の在り方．RIMS Kôkyûroku Bessats, B81,33-52.

[19] 公田 藏: 2000(H12). 『近代数学』と学校数学（その２）旧制高等学校の数学．数理解析研究所講究録 1130 巻,189–203.

[20] ———-: 2004(H16). 明治期の日本における理工系以外の学生に対する「高等数学」の教育．数理解析研究所講究録 1392 巻,104–116.

[21] ———-: 2005(H17). 明治初期の工部大学校おける数学教育．数理解析研究所講究録 1444 巻,43–58.

[22] ———-: 2006(H18). 明治前期の日本において教えられ，学ばれた幾何．数理解析研究所講究録 1513 巻,188–203.

[23] ———-: 2007(H19). 明治前期における「西洋高等数学」の教育．数理解析研究所講究録 1546 巻,230–246.

[24] ———-: 2010(H22). 明治時代に学ばれたフランス流数学．数理解析研究所講究録 1677 巻,230–242

[25] S.F. Lacroix: 1864(元治元年). Traité élémentaire du calcul des probabilités. Paris, Mallet-Bachelier.

https://archive.org/details/traitlmentaired13lacrgoog/page/n9/mode/2up

[26] H. Laurent: 1873(M6). Traité du Calcul des Probabilités. Paris, Gauthier-Villars.

[27] J.B.J. Liagre: 1879(M12). Calcul des Probabilités et Théorie des Erreurs avec des Applications aux Sciences d'Observation en Général et la Géodésie en Particulier. Bruxelles, C.Muquardt.

https://archive.org/details/calculdesprobabi00liaguoft/page/10

[28] 三戸森 確郎: 1939(S14), 最小自乗法，工業圖書.

[29] 宮本 正太郎: 1955(S30). 誤差論及計算法．恒星社.

[30] 長澤 龜之助譯・川北朝鄰校閲: 1883(M16). 代數學．東京數理書院．Todhunter, I. Algebra for the Use of Colleges and Schools, with Numerous Examples. 1870[41].

https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=hvd.32044102786258;view=1up;seq=461

[31] 長澤 重五: 新任兵技将校兵器學教育講話．謄写印刷の講義ノート.

[32] 日本の数学 100 年史上: 1983(S58). 「日本の数学 100 年史」編集委員会．岩波書店.

[33] 小倉金之助: 1942(S17). 明治時代の數學．國民學術協會編　學術の日本．中央公論社.5–108.

[34] ———-: 1947(S22). 明治時代の數學．數學文庫 3．理學社.

[35] 尾崎 元美: 2016(H28). 弾道学者 長澤重五．防衛技術ジャーナル，防衛技術協会．第 36 巻 10 号 (通巻 427 号), 41–45.

[36] 數學教科調査報告: 1912(M45). 數學教科調査委員會編．文部省.

[37] 高木 貞治: 1938(S13). 藤澤博士追想録．藤澤博士記念會.

[38] 陸軍文庫: 1882(M15). 砲兵教程 4．国立国会図書館デジタルコレクション.
http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/844812

[39] 上藤 一郎: 2009-2010(H21-H22). 日本における確率論の濫觴 (1)(2)(3)—陸軍士官学校編『公算学』1888 年の復刻とその書誌学的考証—．経済研究（静岡大学）14 巻 2 号,45–62，14 巻 3 号,49–67，14 巻 4 号,139–160.

[40] ————-: 2013(H25). 19 世紀ドイツにおける観測誤差論の興隆—現代統計学のパラダイムから見た歴史評価とその問題—．経済研究（静岡大学）17 巻 4 号,139–157.

[41] ————-: 2018(H25). 藤澤利喜太郎と日本の統計学．経済志林（法政大学経済学部学会）85 巻 2 号,279–317.

[42] 渡邊 満太郎: 1940(S15). 特輯「皇國陸軍に貢獻せる伊國陸軍砲兵少佐ブラチャリーニ氏の足跡」「ブラチャリーニ流弾道學の伝傳来とその日本化」．軍事史研究，第五巻第三號，1-22.

[43] 山崎正男: 1969(S44). 陸軍士官学校．秋元書房.

[44] 山口 謡司: 2016(H28). 日本語を作った男 上田万年とその時代．集英社インターナショナル.

辞典類

[45] 平岡 閠造・難波 了三: 1932(S7)/1944(S19), 第 4 版. 英和和英，兵語辭典, English-Japanese & Japanese- English Dictionary of Military Terms. 日本文化出版社.

[46] 根来 簡二: 1927(S2)/1930(S5), 再販. 獨和工學辭典.

2020(令和 2) 年 6 月 30 日 比叡山麓にて

e-mail: kono.norio.58x @ st.kyoto-u.ac.jp
: konon @ hb.tp1.jp

[41] 正確な出版年が訳本には記されていないため，原著者の序文の日付で代用した．安藤 ([2], 181 頁) では 1858 年としてあるが，確認できなかった．