

公算 vs. 確率 (2)

—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 ([33]) (以下, 単に「前回」という) 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. まずはそれらの方々に御礼申し上げたい. 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. 合わせてウェブサイトからも原著や英華辞典を参照することが可能となり, その結果大幅に私の理解が進んだ. 従って前回予告したテーマ別の章建てではどうもうまく纏まらないことに気がついたので, 今回は前回のテーマを踏まえつつ新たな構想に基づく章建てにしたことをお断わりしておく.

1 probability の訳語について—「確率」という訳語が確立するまで—

前回 2 節で述べたテーマ 2 およびテーマ 3 に対する考察である. 基本的に中塚利直氏の論文 (2008,H20,[42]) (以下「中塚論文」と略記する) に沿って解説するが, 彼の論文では省略されている部分や私自身が調べたことも合わせて紹介したい.

前回「確率」の定義の仕方を中心に明治時代からコルモゴロフによる公理的確率論に立脚した伊藤清による「確率論の基礎」(1944,S19,[21]) に至るまでの概略を説明した. しかし, probability の訳語として「確率」が定着するまでには紆余曲折があった. その経緯については前回紹介したように「中塚論文」に詳しい.

数学に関係する術語の訳語に関しては早くも明治 13 年 (1880) に数学訳語会¹ が設立され, 今日よく知られている用語, たとえば「数学 (mathematics)」, 「unit (単位)」等が定められたが probability は取り上げられなかった. Probability についての種々の訳語がひとつに統一されなかったのは, 「中塚論文」によると「関係者があまりに分散し, 強い統一運動は起きなかった. その上, probability そのものが捉えどころのないものであり, 人によって異なるイメージを抱かせたのであろう。」([42],65 頁 r), と述べている. 確かに「人によって異なる」のはそうなのであるが, 訳語が種々に「異なる」のは必ずしも「人によって」ではなく, probability という言葉そのものの多義性のために, 用いられる「分野」の違いによる公算も大きいのではないだろうか. この語の持つ多義性については前回ハッキングの本 ([14]) を度々引用したが, この本の第三章で probability なる単語の語源について縷々解説してある. しかし, その説明をよく読むと, まず, 形容詞としての probable, 副詞としての probably の意味とその語源から説明してある. 手持ちの英和辞典をひくと, probable は「ありそうな」, 「確からしい」, とあり, probably は「たぶん」, 「十中八九は」, とある.

¹日本の数学 100 年史上 (1983,S58,[44],88 頁), あるいは木村俊房 (1986,S61,[28]), 小池俊夫編 (1999, H11,[29]) を参照されたい.

しかし、これらの日本語が学術論文中に使用されることは稀であろう²。したがって、それらの名詞形 probability を日本語で考えると、強いて言えば確かに藤澤利喜太郎のいう「確からしさ」(1889,M22,[13]) ということになるであろう³。

ここで、functional, function という英語を取り上げてみよう。英和辞典をひいてみると functional は「機能(上)の」、「(機械などが)故障なく動く」、とあり数学的用法はあげてない。名詞形の function の方は「機能、働き、役目、職務、式典、催し」の他に「(数)関数」が挙げられている。現実には数学論文中で function はほぼ確実に「関数」の意味で使用され、他の分野や日常的には「機能」と訳されるのではないだろうか。形容詞形については、functional analysis は社会学の方面では「機能分析」と訳され、数学では「関数解析」と訳されている。しかし、だからといって「機能」とは「関数」のことだ(あるいはその逆)とは決して言わないだろう。このことは probability についても言えるのではないだろうか。そうすると、「中塚論文」で取り上げられている多くの訳語が同じ意味合いを持っているわけではない可能性がでてくる。必ずしも訳者による違いばかりではなく、probability が使われている分野ないし当該文献の内容にも大いに依存している可能性があるのではないだろうか⁴。つまり、probable, probably の名詞形 probability がどのような分野のどのような概念として使用されているかによってそれを漢字を用いて表現した場合、日本語として最もふさわしいと感じられるかが種々異なるということの意味しているのではないだろうか。

そこで、前回にも相当程度引用させてもらった「中塚論文」で考察検討してある分野のうち、主として数学の分野を中心に彼の論文で触れられていることを手掛かりに今回改めて独自に利用することが出来た文献情報等を用いて私なりに考証したことを紹介してみたい。

2 数学的 probability としての訳語

前回紹介した数学書では、現在の高校数学の教科書にある「確率」と同様に、「あり得るすべての場合の数に対する注目する場合の数の比」を数学的 probability の定義としている。当然、形容詞 probable, 副詞 probably からの連想はない。この意味で使用されている訳語は前回紹介したように長澤亀之助による「適遇」([43])、陸軍のテキスト([57])に登場する「公算」、そして現在統一的に使われている「確率」である。なお、数学者藤澤利喜太郎([13])による「確からしさ」だけは少々例外である。彼は数学用語としての probability を公理的に定義した上でその一例としてラプラス流の場合の数の比を挙げているので数学的 probability の意味で理解していたことは間違いない。ただ、訳語については形容詞形、副詞形をあれこれ検討してその名詞形として「確からしさ」と訳するのが妥当である、と結論づけている。ただし、彼の本は「生命保険」を論じたものであり、数学としての probability

²probable error は「確率誤差」、「公算誤差」と訳される。

³最近新聞記事でよく見かける「公算大」は英訳すると high probability かもしれない。しかし、「公算がある」を英訳したらどうなるだろうか。尤もこの「公算」という語は前回説明したように、また詳しく後述するようにもともと軍隊用語、数学用語としての probability の訳語だと思われるので最初から日常的に使われていたとは思われない。

⁴さらに例をあげると、動物学者の宮地伝三郎によると、分類学の父と呼ばれたリンネは大司教を意味する primate からサルやヒトの属する霊長目を primates と名づけたそう。ウェブサイトで見ると大司教、霊長目の動物、と出ている。しかし、文脈から両者を混同する人はいないだろう。もっとも彼は内心大司教はサルだ(もちろん比喩的に)、と思っていたのかもしれないが。いずれにしろ、抽象名詞の場合は少々厄介である。

を解説した本ではない。従って、林鶴一 ([17]) が序において彼の訳語の不採用の理由として挙げた、「毎頁幾回トナク用ヒラル」この語は「長クシテ不便ナリ」という心配はしなかったのであろう。しかし後年、森莊三郎 ([40],14頁) はもっと辛辣に「然シ、今日ノ時世ニ生活シテ居ル吾々ノ目ヤ耳ニハ誠ニ奇怪ニ思エルノテ有リマス.,., 漢文風ニ名詞ヲ作ルノカ今日ノ常態テ有リマスノニ、「確ラシサ」ト云フ字ニ限ッテ大和言葉風ニ作ラレタノハ不調和テ有リマス。若シ又其ノ下ニ「論」ト云フ字ヲ附ケル場合ニハ、不調和力過キテ滑稽ニ近ク成リマス。」と批判している。いずれにしろ、藤澤利喜太郎の訳語は彼の権威をもってしても殆ど拮がらなかつたようである。

2.1 何故「適遇」と訳されたのだろうか

長澤龜之助が「代數學辭典」(1907,M40,[64]) の probability の項に「決疑數學」を訳の一つとして挙げていることは前回 ([33],68頁) 述べたが、同時に挙げている諒必も後述するように 1883 年以前の英華字典に載っている。つまり、多くの翻譯書を精力的に出版した長澤は清末の中国の数学書や辞典類にも目を通していたのではないだろうか。彼の訳したトドハンターの代数学 ([43]) の訳書の第五拾三編適遇法 (原著では probability) の 728 を見ると第七百二十八章 偶起ナル語ハ數學上ニ於テ適遇ト同義ヲ以テ用ユルモノナリとあり、原著と対照してみると、

728. The word *chance* is often used in mathematical works as synonymous with *probability*.(p.448)

となっているから、彼が *chance* を偶起、*probability* を適遇と訳していることが分かる。このことがあるからであろうか、彼の辞典の *chance* の項を見ると、*probability* と同じ訳が載っていて、「偶起」が採録されていない。ただし、*probability* の方は「適遇法」と「法」がついているから、微妙に使い分けている。彼の「代數學」では編の表題が適遇法となっている以外は本文の *probability* にはすべて「適遇」をあてている。それにしても彼は原著に忠実に訳していることが分かる。当然と言えば当然であるが、本稿でも取り上げる清末の中国の翻譯書「決疑數學」その他、宣教師が口譯して清の数学者が筆述した漢訳本は相当ひどい意識ないし部分訳ではないかと思われることを考えると当時の日本人が西洋の学術を受容しようとする熱意の程を強く感じるのである。

では長澤はどうして *chance* を「偶起」、*probability* を「適遇」と訳したのであろうか。少々推測してみたい。前述したように彼が清末の中国の書籍を見ていたらしいことを考慮してウェブサイト調べられるいくつかの英華字典を調べてみた。その結果、羅存英華字典 (1866, 慶應 2-1869,M2,[72]) の *chance* の項に *chance to meet* の訳語として偶遇、適遇が挙げられている。一方、*probability* の方は或係、或是、或者有とあって、到底数学用語としては使えそうにない。そこで彼は *chance=probability* と理解して *probability* の訳語として適遇を採用し、言葉として区別するために *chance* の訳語を偶起としたのではないだろうか。ちなみに偶起は文献表に挙げてあるすべての英華字典の *chance* の項にも *probability* の項にも出てこない。ただ、これらの英華字典をみると *chance* には古くから偶然という訳語があるようだ。なお、当時 *chance* と *probability* がほぼ同義の言葉であるという有力な見解があったのかもしれない。たまたま、吉田南総合図書館の地下書庫で三高洋書の欄を眺

めていて偶然 (by chance) に, J.Venn⁵ の "The Logic of Chance" (1888,M21,[58]) という題名の本を見つけて借り出した。中身をみると, 殆ど各章毎に probability の様々な含意について論じてある。ただし, 数式は殆ど出てこない。数理哲学の本というべきだろうか。哲学者といえは有名な九鬼周造はその著書「偶然性の問題」(1935,S10,[34]) の中で「偶然性」を形而上学的に論じてラプラス流の「確率」と「偶然」を明確に区別している。

手元の英和辞典で chance をひいてみると, 偶然, 機会の他に, 公算, 可能性をあげている。面白いことに「確率」は見当たらない。昭和の初期までには, 数学書では公算と確率は完全に同義だったはずなのだが, 現在では明確に使い分けられている。

次に, 前述した「決疑数学」についてその後調べたことを紹介しておきたい。藪内清 (1974,S49,[60],205頁) には清末の数学者華蘅芳がイギリス人宣教師フライヤー (傳蘭雅 J.Fryer) と協力して訳出した多くの数学書の中に, イギリスの数学者ド・モルガンの確率論の本⁶ 「決疑数学」十卷 (1880,M13)([70]) がある旨の記載がある。ところが, 李迪 編著中国数学史簡編 (大竹茂雄・陸人瑞共訳「中国の数学通史」2002,H14,[49],315頁-316頁) には「『決疑数学』は最初に中国語に訳された確率論の専門書で, 1880(M13)年に翻訳されて1896(M29)年に刊行されたが著者は記してない,,, しかし, ド・モルガンの確率論の著書と『決疑数学』と章にしたがって照合したが合っていない」とある。ただ, いずれにしろこの『決疑数学』は現在東北大学図書館が所蔵し⁷, また,

<http://www.ckcest.zju.edu.cn/Engineering/ShowBook.action?BookNo=06329892>

でも中身を見ることが出来る⁸。ド・モルガンについても確率関係の本がウェブサイトでも公開されている ([11])。両者を見比べてみると, 私は中国語が理解できないが, 少なくとも対訳 (逐語訳) ではないようである。なお, 同じ李迪の本には (315頁) 「確率論を最も早く紹介したのは (同じく彼らの訳した) 『代数難題解法』 ([69]) で, 本書の巻八と巻十二に述べてあって確率 (probability) を “決疑数” と訳した」とある。本書もまた東北大学図書館のHPの貴重図書からウェブサイトにも公開されている。いずれにしろ, 「決疑率」は「あり得るすべての場合の数に対する注目する場合の数の比」で定義してあるから明らかに数学的 probability の意味, つまり, 長澤の「適遇」, 陸軍の「公算」と同じ意味で用いられている。さらに「決疑数学」, 「決疑数理」, 「決疑理論」は, 長澤の「適遇法」, 陸軍の「公算学」, 林・刈屋の「公算論」および現在使われている「確率論」にあたることは間違いないと思われる。それらは theory(calculus) of probability の意味であろう。

ついでに, 「決疑数」について少々調べたことを記しておこう。Probability が採録されている1844(弘化元)年 ([71]) から1916(大正5)年 ([78]) までの8種類の英華字典で調べてみる

⁵ベン図で有名な人である。私が借り出した本は第3版。初版は1866(慶應2)年

⁶正確な題名は記していないがウェブサイトでも検索した限りでは, An Essay on Probabilities, and Their Application to Life Contingencies and Insurance Offices. (1838, 天保9,[11]) ではないかと思われる。なお, ウェブサイトから全文のPDFファイルをダウンロードすることが出来る。便利な世の中になったものだ。ところで, この本の副題を見てすぐに藤澤利喜太郎の「生命保儉論」(1889,M22,[13]) を思い出した。実はド・モルガンのこの本は「生命保儉論」のいわゆる種本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, 内容は次回で紹介するつもりである。

⁷東北大学の木村邦博氏には, 同書を実際に閲覧して頂いて一部をCDに保存して送って頂いた。同氏のお骨折りに対して深甚なる謝意を表するものである。

⁸本書作者, 出版社, 出版日期均不詳とある。しかし最初の頁に傳蘭雅口譯, 華蘅芳筆述と書いてあるから, 原著者が不詳という意味であると思われる。なお, この件と後で紹介する英華字典類については京都祇園石段下にある漢検・漢字文化研究所の小林氏から懇切丁寧なご教示を頂いた。記して謝意を表したい。

と、「決疑数」、「決疑率」は全く出てこない。少なくとも、顔惠慶英華大辭典(1908,M41,[75])は「決疑數學」が刊行された1896年以降の字典であり、かつわざわざ(數)として分類している訳語はどれも数学的probabilityとして相応しいとは思えない。一方、「決疑數學」は上海で出版されたれっきとした数学的probabilityの本であるにも関わらず採録されていないのは解せない。数学者のグループと人文学者の交流があまりなかったということだろうか。ところが、私が調べた明治時代の日本の数学用語に関する辞書のなかにも、そもそもprobabilityという単語が載っていないものがある。たとえば、英和數學辭書(1878,M11,[65])でPで始まる確率関係の単語はProbable error(大約ノ差錯)しか載っていない。また、海軍の數學譯語集(1903,M36,[24])にある、強いて言えば確率または統計関係の用語であるmeanについても形容詞として「平均ノ」、名詞として「中項」しか出ていない。つまり、これらの辞書の編纂者はprobabilityが数学用語であるという認識を持っていなかったということではないだろうか。

なお、1916(大正5)年の英華字典([78])には突然、Theory of ——として概率學と訳されている。「中塚論文」によれば、この時期には日本ではまだ「確率」なる訳語は定着していなかったと思われるのでprobabilityを中国語で「概率」と訳すのは彼ら独自の発案ではなかろうか⁹。ついでに私の感想を述べる。当初は「確率」より「概率」の方がよいのでは、と思っていたが、よく考えるとそうではないような気がする。それは100%確実な場合、概率1ということになるが、「概」はやはり概算の概であろうから、確実であるという印象は受けない。それに反して、確率1なら問題ない。では、確率0.5は、というと確実さが半分ばかりあると言っているのだからそう矛盾は感じない。つまり、「確」を基準にすべきであって、「概」は基準にはなり得ないと思うのである。

では「決疑数」はどこから出てきたか、ということであるが、少し憶測を逞しくしてみる。前回、「決疑数」は「中塚論文」にも出てこないと言ったところ([33],68頁)中塚利直氏から「決疑論」と関係が深いのではないかと疑い「結果からいうと確率から外すことにしました¹⁰」とのことで長澤の辞書にある「決疑数学」を意図的に除外されたようだ。しかし、ハッキング([14],39頁-41頁)には蓋然論と決疑論の関係が論じられており、「『パンセ』(Pensées)の荒々しい数節を読むと、パスカルがどれほど強くあの決疑論の教義を嫌悪していたかがわかる(同書41頁)」とあるから「決疑論」が元々キリスト教で馴染みの深い概念であり、「確率論」と密接な関係にあることがわかる。

この「決疑論」は英語のcasuistryの訳だそうで英華字典でcasuistryを調べてみると、羅存英華字典(1869,M2,[72])に、casuist:決疑事者、casuistryについてはthe science of determining the lawfulness or unlawfulness of what a man may doと説明して「決岐道之理」と訳している¹¹。ここで思い当たるのが、「決疑数学」の共訳者が宣教師である、という事実である。実は中国語に訳したのは宣教師であって、清末の中国の数学者はおしなべて原著が読めなかったらしい¹²。ただ、學術用語をどう訳すかは宣教師も苦勞したであろう。数学の内容であれば筆述する中国人数学者に内容を説明しながら相談したであろう。ということ

⁹伊藤清の「確率論」の本が中国語訳では「概率論」であることはよく知られている。

¹⁰中塚氏からの私信

¹¹なお、時代は下がるが、赫美玲官話(1916,T5,[78])では、casuistics:決疑論、casuistry:決疑法、とある。

¹²三上義夫(1931,S6,[37],127頁)は清末の数学者について、「西洋人ノ口譯ヲ筆受スルノガ其主ナルモノデアッテ、自ラ外國ノ書ヲ繙讀シテ之ヲ譯シタリ研究シタリシタモノアル事ハ何等ノ形跡ニモ接シタ事ガナイ。」と述べている。

は、数学的 probability の意味も、この場合宣教師フライヤーがどのように理解して華蘅芳にどのように説明したかに依存するのではないだろうか。そう思って忖度すると casuistry の意味は多義性のある probability についての説明として当たらずとも遠からず、ではないだろうか。その結果、華蘅芳は probability を「決疑数学」、「決疑率」と訳したに違いないと推測する次第である。

2.2 何故「公算」と訳されたのだろうか

次に、公算についても同様の憶測をしてみたい。安藤洋美の「異説 数学教育史¹³」(2012,H24,[3],134 頁)には「公算は大阪商人がよく使用した言葉で、」とあり、彼からの私信にも、当時大阪には陸軍砲兵工廠があったことから、「従って、大阪商人の使う言葉が陸軍でも使われるようになったのかもしれませんが。」と書かれていたのであるが、私にはどうも話が逆のように思われてならない。また、同書(136 頁)には、ベルギーの陸軍中将であるリアーグルの本を参考にして、明治 21 年に陸軍士官学校編『公算学』が出版された。とある。この本は Liagre([36],1879,M12). Calcul des Probabilités et Théorie des Erreurs であるが、ウェブサイトで公開されている。ただ、当時の日本人が 600 頁を超える原著を読み通せたかは疑問であり、内容が十分理解できなければ学術用語を適切な日本語(漢字)に翻訳することは難しいのではないだろうか。当時はすでに西欧から軍の士官クラスが教官として来日しているから、彼らが probability をどのように日本人に説明したかが気になる。そこで Liagre の本の長い序を眺めていると、13 頁-14 頁に “Le calcul des probabilités prit naissance, avons nous dit, entre les mains de Pascal et de Fermat. En 1654, un joueur, le chevalier de Méré, proposait à Pascal deux questions relatives au jeu, savoir...” とあり、これは現在多くの確率論の教科書でもパスカルとフェルマーの往復書簡として紹介されている定番の数学的確率論発生秘話である。つまり、賭けを途中でやめた時、掛け金をどのように「公平に」配分するべきかという問題である¹⁴。林・刈屋の本([17])をよく見ると、第八章 期望金額。福引の中の小節 38 は「公算論ハ平均論ナリ」であり、小節の締めくくりには

此等ノ解法ヲ熟考スル時ハ公算論ハ一種ノ平均論ニ他ナラズシテ、公算論ヲ如何ナル場合ニ應用スベキカヲ推察スルニ難カラズ。

實ニ公算論ノ發達スルトキ其萌芽トナリシモノハ期望金額ノ計算ニシテ、大多數ノ場合ヲ通計シテ其平均ヲ定ムルコトニアリタリ。故ニ公算論ヲ平均論ト云フコトモアリ(脚注：公算ナル譯語モ亦平均算ト云フコトヲ表セルガ如シ。)

と記してある。

林鶴一は「公算論上ノ二ツノ古典的問題」と題する 1927(昭和 2)年の論文([16]の冒頭「先づ第一ニ後天公算或ハ事後確率 a posteriori probability ノ基本問題トイハル、モノ、、、」と書き出して、その「確率」という単語について以下のようなかなり詳しい脚注を付けている。

公算ノ公ハ公平ノ公ニシテ、公算トハ平均算ノ意ナリ、公算ガ平均算ナルコトハ何レノ書ニモ説クトコロナルヲ以テ亦適譯トイハザルベカラズ、此ノ譯語

¹³同窓会誌を同氏にお送りしたところその返礼であろうか、同書を贈呈して頂いた。記して謝意を表したい。

¹⁴トドハンターの確率論史([1])の第 2 章を参照されたい。「イギリスでは、この問題は『分配問題 (Problem of Points)』とよばれている」

ハ陸軍側ヨリ出デタルモノト聞ケルガ、此頃ハ確率ナル譯語ガ用ヒラルルニ至
レリ、拙著中等學校教科書モ亦此ノ譯語ヲ採用ス、

とあり、その後続けて、この訳語「確率」が初めて「現レタルハ」彼と刈屋の共著の本(1908,M41,[17])の序文であることを指摘し、しかし、これを採用しなかったのは特に西日本では「カクリツ」が「クワクリツ」と発音されるので、さらに他の単語の前後に付けると「極メテ言ヒ悪キガ故」であると述べている¹⁵。前回は触れなかったが、私が注目したいのは、彼が「公算の公は公平の公だ」と言っている部分である。つまり、パスカルとフェルマーのよく知られた確率論の誕生秘話、掛け金の公平な配分をヒントに中国式にこの分野の名称を表すとすると、「公算」という語はさほど奇異な感じは与えないと私は思うのである。ここで、中国語で数学のいろいろな分類をどう表現するかを思い出してみよう。私はまったくの素人であるが、たとえば、日本の江戸時代の数学は「和算」と総称している。対する西洋の数学は「洋算」である。清では「中算」、「西算」と言っただろう。三上義夫の「支那数学史」(2007,H19,[12])を読むと、「歴算」、「筆算」、「尺算」、「古算」、「歩算」、「度算」、等々様々な〇算が出てくる。これらの知識があれば日本の当時の知識人が外国人士官の説明を受ければ「公算」という語は思いつくのではないだろうか。以上縷々憶測を連ねたが、結論として私はやはり、大阪商人の言葉が陸軍に伝わったのではなく、その逆ではないだろうかと思うのである。いずれにしろ、前述したように「公算」なる訳語はすでに明治15年の「砲兵教程」に登場しているのだから、訳語そのものについては明治15年以前の話でなければならない。

なお、二人とも陸軍の軍人である川谷致秀と田中弘太郎著とある陸軍砲兵射撃学校の教科書「公算学射撃学教程」(1891,M24,[26])の緒言には「公算学ハ事象ノ運命ヲ推測スルノ学ナリ。公算トハ其運命即チ事象ノ生否如何ニ就テ有スル所ノ信認ノ多少ヲ表スルノ語ナリ」とあり、probabilityの解釈、認識が「公算」と訳した時とは大きく変化したように察しられる。その後の説明には既定公算(probabilité à priori)や後定公算(probabilité à posteriori)が出てくるから、いわゆるベイズの定理がprobabilityの核心だと認識しているようだ。前回にも度々指摘したようにもともとprobabilityは多義性のある言葉だから、初期の「公算」の含意は伝わらなくなり、たとえば、これは中塚([42],77頁r)に紹介してあるが、保険関係の人間が「公」という字は「私」という字の反対を意味し、,,と理解して訳語として適切ではない、と訴える事態にまで至っている(森莊三郎,1915,T4,[40],15頁)。しかし、林鶴一だけは「公算論」は「平均算」なり、という理解をしていたために終生「公算」を使い続けたようだ。ただ、彼は序([17])において、ぶろばびりて一⇒公算=平均算⇒もあいゑぬ(moyenne?英語のmean)という自己逢着に陥っている¹⁶。

この辺りまで想像を巡らせてみたが、安藤氏が指摘するように明治初期に大阪で陸軍関係者と大阪商人達が接触して、彼とは逆に私が想像するように陸軍関係者から大阪商人への言葉の伝搬があったとすると、陸軍関係者が「公算」という言葉を使い始めたのはもっと時代を遡らなければならないことになる。また、どのような経緯で「公算」という言葉

¹⁵前回すでに指摘したが([33],52頁脚注)、「確率」の初出が彼らの著書の序だと断定しているところ等からこの訳語は林自身ないしその周辺で発案されていたのではないだろうか。ただ、どうも語呂が悪いので使う気になれなかったのかもしれない。

¹⁶林・刈屋([17],序)「恐ラクハ陸軍部内ニ於テもあいゑぬナル原語ヲ翻譯シタルモノナルベシ」。なお、片野(1988,S63,[25],150頁)もこれについて一言注を付けている。

を使い始めたのだろうか、という問題につきあたり行き詰まった。

そうこうするうちに偶然、最近出版された竹内啓の「歴史と統計学」(2018,H30,[55])という本の9章「確率論の誕生」を眺めていて、「ホイヘンスとオランダにおける確率論の応用」(同書97頁)に、17世紀オランダの有名な数学者(科学者でもある)C.ホイヘンス(1629,寛永6-1695,元禄8)が確率を「チャンスの価格」として捉え、「適正な価格」という基本概念からパスカルの確率の問題を一般化、定式化したことが述べてあって。あっ、これだ！と閃いた。早速この頁の脚注にあった引用文献、吉田忠の本(2014,H26,[62])と論文(2005,H17,[63]¹⁷)をチェックした。彼によると、数学としての確率論発生の端緒となったと言われているパスカルとフェルマーの「公平な分配」に関する問題だが、解答に至る二人の考え方は異なっていたようだ。フェルマーは「等しい可能性を持つ場合の数」としての場合の数を正しく捉えて、確率を「場合の数の比」という客観的分析的な基準に全面的に依拠したのに対して、「パスカルは、賭博者の主観的判断に関わる『勝負の価値』に最後までこだわった。」(吉田[63],129頁)このパスカルの基本概念をチャンスの価格、公正な価格と捉えて継承したのがホイヘンスであった¹⁸。彼の著作「運まかせゲームの計算」(Van Rekeningh in Spelen van Geluck, 1660)には14の問題の解説・解答と付録としてより複雑な5つの問題が載っており¹⁹、これは当時書かれた世界で初めて確率に関するまとまった著作であって、当時の西欧の共通語であるラテン語にも訳されて出版されていたために、18世紀に至るまで標準的な確率論のテキストとして各国で広く利用された(吉田[62],4頁)。どうやらパスカル・フェルマーの往復書簡(1654,承応3)から始まるとされる近代確率論も詳細を見ると「期待値」から出発するパスカル・ホイヘンス流の確率論と「場合の数」から出発するフェルマー・ベルヌーイ流の確率論に分かれるようだ²⁰。その後、フェルマー・ベルヌーイ流を基礎に両者を統一する形で古典確率論を完成させたのがラプラス(1749,寛延2-1827,文政10)であると言えるのではないだろうか²¹。

ところで、ホイヘンス流の確率論に関する解説を江戸時代の漢籍の素養のある学者が聞いて理解すれば、この新しい数学の分科を「公算」「公算學」と訳すのは自然ではなかろうか。では、オランダ人ホイヘンスの確率論と江戸時代の日本とはどういう繋がりがあるのだろうか。明治どころか幕末からも大分遡るがもう少し想像を逞しくしてみよう。

2.3 江戸時代中期における近代洋式砲術の導入

ここまでたどり着くと誰でも思い至ることは江戸時代長崎出島にあったオランダ商館の存在である。また、「公算」なる語が陸軍と深い関係にあったことも重要なポイントである。

ここでもう一度原点に戻って推理してみよう。「公算」なる語がprobabilityの訳語として最初に我が国の文献に登場するのは、現在知られている限りでは上藤一郎(2010,H22,[57],(3),

¹⁷実はこの論文は氏からずっと以前に献呈されていたのだが今まで完全に忘却していた。

¹⁸ハッキング([14],155頁)の第十一章「期待値」も参照されたい。

¹⁹岩沢宏和「ホイヘンスが教えてくれる確率論～勝つための賭け方～」(2016,H28)技術評論社、に詳しく解説してある。

²⁰確率論史をチョコッと引用する時必ずと言ってよい程ネタ本にするトドハンターの「確率論史」[1]の第3章の表題は「ホイヘンス」なのだが、中身はわずか3頁に過ぎない。そのせいかホイヘンスに関する訳者による注が半頁程追加されている。いずれにしろトドハンターの本からは上記のようなパスカルとフェルマーの確率に対する認識の微妙な違いを感じ取ることは出来ない。

²¹吉田は「フランス確率論でのパスカルは、その方法で場合の数を数えるのに徹したフェルマーに後れを取った([62],66頁)」と述べている。

154頁)が紹介している1882(明治15)年の陸軍のテキスト「砲兵教程」([50])²²の一節「射撃公算則」である。もちろん、「公算」の数学的定義ないし説明が書いてあるわけではない。なお、この本に登場する「公算」が本当にprobabilityの訳語であるかということを上藤の上記論文では検討してはいないが、以下の我々の議論を勘案すると間違いないと思われる。この点に関しては2.5節で再考する。

ところで、軍事技術に関連して何故probabilityの概念が必要かということそれは砲術における弾道理論において誤差の法則を理解するためである。陸軍ではこれらを「公算誤差」、「命中公算」と呼んでいる。では、江戸時代の砲術は如何なるレベルにあったのであろうか。いろいろ文献を調べてみると江戸時代中葉、我が国に初めて近代的洋式砲術を習得、紹介した高島流砲術の開祖、高島秋帆(1798,寛政10–1866,慶應2)に行きあたった。本稿に關係のありそうなところだけをいくつかの資料([7],[20],[31],[61])に沿って紹介する。彼は長崎の出島オランダ商館に出入りができる町年寄りの家系に生まれ、旧式ではあるが萩野流砲術師範を父親から引き継いでいる。彼の幼児期には長崎の町を大混乱に陥れたフェートン号事件(1808,文化5)が起っている。当時の日本には異国船の来航が絶えず幕府は対応に苦慮していた時代である。このような緊迫した世相のなかで彼は進んだ洋式砲術の習得を決意するのである。ただ、彼はオランダ語を習得はしていない。しかし、通詞たちに翻譯させることはできた。その時折よくオランダからシーボルトを伴ってカピタンとして長崎出島に赴任してきたのがナポレオン戦争にも従軍した経験のある陸軍大佐スチュルレルである。秋帆は彼に砲術のことを(通詞を通じて)いろいろ質問して教えを乞うたらしい。さらに秋帆は立場を利用して大量の武器弾薬や付属品の類からそれらに関連する専門書をオランダに発注している²³。秋帆は1841(天保12)年、幕命により江戸徳丸ヶ原²⁴において実際に西洋式砲術演習を披露している。ただ、全く新しい概念を理解・認識するためには単に語学が得意であるというだけでは難しい。オランダ通詞の理解している「数学」ないし「抽象概念の理解力」がどの程度のレベルであったかは判断する材料に乏しい。この点は参考にした関連資料にもあまり触れられていないが私は重要なポイントだと思うので折に触れて検討してみたい。この点に関して、秋帆はあくまで実践派であって、砲術の運用技術についてはオランダ式砲術を一通り習得していたと思われるがその基礎となる理論面については必ずしも理解や関心が深かったようには思われない。しかし、彼がオランダから取り寄せた原著は1828(文政11)年から1842(天保13)年にかけて100種類近くに上る([31],134頁–136頁)。また、翻訳書も多数所持していたようだが、私が注目するのは同時代の蘭学者志筑忠雄(1760,宝暦10–1806,享和6)の「火器発砲²⁵伝」である。何故重視するかといえば、彼は長崎のオランダ通詞を途中退職し、翻訳に専念した学者だからである。つまり、彼は軍事技術の習得に興味があったわけではなさそうだ。しかし、「歴象新書」でよく知られているように彼の天文、力学に関する西洋科学の知識は相当なレベルにあったと思われる。では、高島秋帆と志筑忠雄に接点はあるのだろうか。この両者を結びつける

²²国立国会図書館デジタルコレクションで公開されている。

²³このことが後年幕府の守旧派によって彼が10年余りも幽閉される一因でもあるのだが。

²⁴現在、東京板橋区に「高島平」という地名があるが彼の事績に因んでいる。

²⁵砲の字は文献によっては「法」や「放」となっている。小西雅徳編(1994,H6,[31],147頁)にはこの本の原著はKeil,J”Inleidinge tot de waar Natuuren Sterrekunde.”1741であると書いてあるが、辞書を引くと’InleidingeはIntroduction, NatuurenはNature, SterrekundeはAstronomyと出ているから違うのではないだろうか。別の文献で調べてもこの本は志筑忠雄による有名な「歴象新書(上中下)」の基になった原著だと思われる。

のが肥後藩において代々天文測量を以って仕えていた家柄の出である池部啓太(1798, 寛政10-1868, 明治元)の存在である。彼は志筑忠雄の弟子末次忠助(1769, 明和6-1838, 天保9)に弟子入りして弾道学を究めたと言われている。この末次忠助は「師志筑忠雄の『火器発法伝』をいっそう発展させて、砲の着弾距離などを深く究めて、,,,。彼の精密な弾道学は西洋物理学を本格的に砲術に応用した本邦最初の研究となる。」(石山滋夫 1986, S61, [20], 96頁), とある²⁶。池部啓太は末次忠助の紹介で高島秋帆に実地の西洋砲術を学ぶために弟子入りしている。ここにおいてオランダ経由の近代洋式砲術の理論と実践の双方に通じた日本人が現れたことになる。後年、池部啓太は藩より選ばれて有名な長崎海軍伝習所の第1回伝習生となり勝海舟とも出会っているのである。一方晩年の高島秋帆は後の陸軍所となる講武所(1856, 安政3-1866, 慶應2)の砲術師範となるのである。

ここで、ようやく17世紀オランダの軍事技術と幕末明治陸軍の砲術がつながったのであるが、趣味芸事に類する「和算」とは異なり、如何に旧式とはいえ砲術は軍事技術に直結するため、封建的幕藩体制下であっても各藩とも一定程度の砲術知識はあったと思われる。たとえば、「江戸時代の砲術家の生活」(安斎實, 1969, S44[5], 20頁-21頁)には「慶長年間(1600年頃)から火薬、弾道、姿勢、狙点などを詳細に研究したり、砲術伝書も著述されているが、幕末までには、砲術流派も分かれて二百余家の多きに達している」として50以上の具体名を挙げている。その中には近代洋式砲術の開祖高島流の名も挙げられているが、残念ながら同書ではオランダ流の翻訳である高島流の砲術伝書とそれぞれの砲術家が経験を通して習得した旧来の砲術伝書との質的ギャップ、時代への影響については殆ど考察されていない。学史研究に予断と偏見は禁物ではあるが、問題意識を持っていないと歴史認識を深めることはできないのではないだろうか。一見天下泰平を謳歌していたと思われる江戸時代、緊迫した内外の情勢に敏感に反応した人達がいなかったわけではない。そのような人物を輩出した藩では積極的に近代的洋式砲術を受容すべく積極的に努力をしている、たとえば、高知土佐藩については「幕末期日本における西洋砲術家の洋学知識」(坂本保富 2002, H14, [52])に詳しく紹介してある。

2.4 オランダ語の kans は英語の chance である

やっとオランダのホイヘンスに始まって幕末の近代洋式砲術家にまで辿り着いたのであるが、具体的にどのような書物に probability 概念が登場するのであろうか。オランダ語による砲術書は高島秋帆による長崎出島を通して輸入されたものを始め、幕末までには数多くのオランダ語の兵書が訳書を含めて我が国に現存する。残念ながらそれらをひとつひとつチェックすることは出来ないので、ここに1例だけを挙げて手がかりとしたい。ひとつは須田氏と有馬氏によって紹介されている加賀藩士によるオランダの砲術書の写本(オランダ語)である(須田近思郎 1941, S16, [53], 有馬成甫 1941, S16, [6])。他方では、加賀藩士が写本した同じ原著²⁷(版は異なるかもしれない)を杉田成卿²⁸が「砲術訓蒙」(1858, 安政5, [54])として訳しているのである。加賀藩士のオランダ語の写本の目次に関しては幸い、

²⁶ 鳥井裕美子(2007, H19, [56], 11頁)には、「志筑が『奇児全書』物理学入門第十六講を訳した投射体の放物性理論(一七八七年成立の『火器発法伝』)は、門人末次忠助から池部啓太の弾道学研究に受け継がれ、,,,」とある。

²⁷ 須田論文と有馬論文の解説と杉田の「砲術訓蒙」に書いてあるカタカナの著者名を参照すると、原著者はファン・オーフェルストラテン, van Overstraten であると思われる。

²⁸ 1817, 文化14-1859, 安政6

有馬論文 ([6] (下), 39 頁) に彼の訳が添えてあり, 「命中の公算」とある部分が「砲術訓蒙」([54], 6 丁, 290 丁) では「中筭²⁹」となっている³⁰. 確かに「中」の文字には別の個所で「あたる」と読ませているから命中の「中」の意味で用いていると思われる. そこで, 有馬論文 ([6] (下), 39 頁) の「命中の公算」のところのオランダ語をみると, Kans van treffen となっている. そこで図書館で蘭英字典で調べてみた. 実は字典の発行年によって蘭語に対応する英語が少しずつ異なるのである. 坂本保富「幕末期日本における西洋砲術家の洋学知識」(2002, H14, [52], 80 頁) には 150 年前後も前のオランダ語は現代のそれとはスペリングが異なる単語が少なからず存在すると説明しているから, 当然意味も少しずつ変化している可能性があると思われる. そこで, 私が付属図書館で閲覧可能な発行年代の異なる蘭英一英蘭字典で調べてみた結果を紹介しておく. まず, 1857(安政 4) 年の字典では Probability には Waarschijnlijkheid とだけ書いてある. この語は明らかにドイツ語の Wahrscheinlichkeit と同系統の単語だと思われが用例が何一つ載っていないところを見るとあまり日常的に使われた言葉ではないのかも知れない. また Chance は Toeyal, Kans³¹ で, 逆に, Kans を見ると Chance とあり, いろいろ用例が載っている. Treffen は Strike, Treffend は Moving とある. Waarschijnlijkheid には Probability, Likelihood があててある. 次に 1967 年(昭和 42 年) 版を見ると, probability は変わらず chance は toeval, geluk. kans であるが, 逆の方 kans には chance, opportunity とあり, いろいろ用例が載っている. また, tref という単語があり, chance となっている. さらに, treffen は hit, strike, treffend は striking となっている. 最後に 1982 年(昭和 57 年) 版を見ると, kans には chance, opportunity, probability とあり, ここにきて初めて kans と probability がつながる. さらに, tref は chance, luck, treffen は to hit, strike とあり, trefkans は probability of hitting とあり, 確かに有馬論文 ([6] (下), 55 頁) に出てくる命中蓋然性 (trefkans) と正しく対応している³². 砲術の術語として使われているオランダ語の使い方が正しく字典に反映されるまでには相当時間がかかるだろうことは理解できるが, 少々かかり過ぎではなからうか. なお, 偶然, 蘭和字典も見つけたので kans を引いてみると機会, 時機, 期待となっていて, 昭和 57 年版の蘭英字典の chance, opportunity, probability に対応しているように思える. ということは probability を「期待」

²⁹ 手元の漢和辞典によると「筭」は「算」に同じ, とある. 明・清時代の中国では自国の数学を「中算」と称しているからそれと区別するためだったのかもしれない. 因みに彼らはヨーロッパの数学は「西算」と表記している.

³⁰ このことはすでに「中塚論文」([42], 68 頁 r) で指摘されている. つづいて「原訳書を読んで原語自体を P(probability) の意味とするには無理と判断した。」とある.

³¹ 字典の略字の意味をよく理解していないので, 兎に角記載されている単語を挙げておく. どなたか是非ご教示下さい.

³² 有馬論文 ([6] (下), に紹介してある文献, 白井容胤譯の「射銃通論」(1855, 安政 2, [59]) という本で 109 語のカタカナ表記のオランダ語とその和訳をウェブサイトで見ることが出来る. その中に「テレフカンス」がある (8 頁). この語は trefkans をさしているのではないだろうか. その訳は「命中」なのである. かつこの本には「命中」と題する小節もある. 中の文章をみると, 例えば「軍陣ニ於テハ命中平常ニ同シカラス」(47 頁) とあり, 「命中」という語は文章中にしばしば現れるがすべてその後の陸軍の訳語風に「命中公算」と置き換えても意味が通じるように思われる. なお, 56 頁には「命中當然」という単語が出てくるがこれこそより踏み込んだ trefkans の訳語ではないのだろうか. さらに, 小節の見出しに「命中差異」という単語が出てくるがこれは陸軍が「公算誤差」と訳している言葉ではないだろうか. ポアンカレの本では l'erreur probable であり, 林鶴一は「蓋然的誤差」([15], 273 頁), 河野伊三郎では「確からしい誤差」([32], 238 頁) と訳している単語に対応しているのではないだろうか. 確かに弾道学の術語の範囲では命中公算という単語のうち, 抽象的概念である「公算」の代わりによりイメージがつかめる「命中」と言い換えても意味が通じる場合が多い. まだ probability 概念を全く理解していなかった当時の洋式砲術家の苦し紛れの便法だったように思うのであるがどうであろうか.

と訳したことになる。字典の編纂者はギャンブル狂だったのではないかと余計な憶測をした。なお、treffen は「打つ」、「中てる」となっている。つまり、「中算」は striking ないし hitting から来ているのかもしれない。その意味で「中塚論文」([42],68 頁 r) が「中算」を probability の訳語とは認定しなかったのも無理はない。しかし、この見出しのある部分の本文にあたる内容が少なくとも数学の一分科に違いないと判断して「算」の漢字をあてたことは評価されてよいと私は考える。当時の日本人の精神構造からいって、鉄砲は一発必中を目指すべく修練すべきものであって、いくら精度がよくても必ず「誤差」を伴い、「誤差」には法則があるという自然認識は到底理解不能であったと思われるからである。つまり、有馬論文が訳をあてている命中蓋然性で説明すると、幕末の砲術家には前半分の「命中」は理解できたが、後ろ半分の「蓋然性」はなかなか理解できなかったということではないだろうか。三上義夫著作集第3巻([38])にも「軍事科学と弾道学」なる一節がある。しかし、その彼も日本人が受容した西洋の砲術や測量術において避けられない「誤差」には一定の法則があるはずだという認識を当時の日本人は持つことが出来なかったのではないか、ということは一言も指摘していない。

なお、前述したようにトドハンターの「代数学」([43])においても chance は数学の範囲では probability と同義であると説明しているから、当時のオランダの陸軍に於ても同様の感覚で、より日常的な単語と思われる kans を用いたのではないだろうか。

2.5 「中算」から「公算」へいつどうして変更されたのだろうか

いよいよ最後の詰めだが、ではどのようにしていつ「中算」が「公算」に変更されたか、が残された課題である。しかし、実はこれがまだ未解決なのだが、かなりの難問だと思う。なぜならば弾道学は如何にして弾を的に命中させるか、ということが基本だから原著や字典を眺めるだけでも何とか「中算」までは辿り着くであろうが、いくら kans や probability という語を字典で調べても容易に数学的 probability の概念は理解・認識することが当時の日本人には難しかったと思われるからである。どうしても直接オランダ人士官か、幕末明治初期、陸軍の育成に大きな影響力を持っていたと言われるフランス人士官から直接パスカル-ホイヘンス流の probability を説明して貰わない限り無理ではないかと私は思うのである³³。

前述した「講武所」について書かれた書物を読むと(安藤直方,1988,S63,[4])どこまで本気で砲術その他の洋式軍事技術を導入、受容する気があったかどうかは疑わしい。高島流洋式砲術といっても実践的技術の習得が主であって本稿で問題にしているような理論的側面には結局全くと言っていい程貢献してはいないようだ。

次に私が注目したのが、幕府瓦解後、存続を認められて新たに静岡藩の藩主となった徳川家が明治元年(1868)に設立した沼津兵学校である。この学校は設立後わずか3年半後の明治5年(1872)には新政府の陸軍兵学寮に吸収される形で消滅するわけだが、樋口雄彦(2007,H19,[18])は「旧幕府軍の洋学者が結集した洋学校としての性格、近代的な初等教育

³³ここで私が思い起こすのはアメリカ滞在中のある経験である。現地で知り合った若い日本人女性は日本で大学の英文科を卒業して母校の助手まで勤めていた経験の持ち主だったが、サマータイムという概念を現地の人に幾ら説明してもらってもどうしても理解できず、結局子供を1時間早く幼稚園に連れて行って初めて時計の針そのものを動かすのだということを理解した、というのである。まったく思いもよらない概念を理解・認識することが如何に困難なことであるかをよく示していると思う。もちろん、一度理解してしまうと逆に、何故理解できなかったか、ということ自体を今度は理解できないであろう。

機関の先駆としての側面などが包含されていたとはいえ、沼津兵学校が軍学校であったことは事実であり、直接的には幕府陸軍の系譜上にあつたことは見落とせない点である。(10頁)」と指摘している。残念ながら短期間に閉校に追い込まれたために教養課程にあたる例えば数学のレベルは高かつたという小倉金之助の評価(1932,S7,[45])は定着しているようであるが、「弾道学」のような肝心の軍事教科はどうも教授されなかつたようだ。従つて、教科書の類も存在が確認されていないようだ。ただ、人材面ではたとえ戊辰戦争で旧幕府軍側に属して戦つたとしても有能な人材は新政府にとつても必要なわけで人的面においては明治新政府との間に相当の連続性があつたと考えられる。

同じことはいわゆるお雇い外国人についてもいへそうだ。幕末には陸軍の軍事指導のためにフランス政府から士官及び下士官計10数名を派遣してもらつているが、この方針は明治政府に引き継がれ、日本陸軍はフランスの影響を強く受けることになつたといわれている(中村赳:新説明治陸軍史1973,S48,[41])。発足当時の新政府陸軍の士官教育の内容、特に数学のレベルについて十分には調べることが出来なかつたが、本国の仏語教程を翻訳して日本人向けのテキストを作成することから始めたと思われる。上藤一郎([57],[3]154頁)によると、1882(明治15)年の「砲兵教程」([50])にすでに probability の訳語として「公算」があてられているとのことで、幕末に「中算」としか訳せなかつた日本人がフランス人教師から説明を聞いて明治15年までには「公算」と訳すのが妥当であるという認識に達したのではないかと、というのが目下の私の推察である³⁴。

なお、上藤論文では「砲兵教程」に出てくる「公算」が本当に probability の訳語であるかということについての考証は行っていないのであるが、幸い同書はウェブサイトで公開されている。内容は一見したところ、前述した杉田成卿がオランダ語の砲術書から訳した「砲術訓蒙」(1858,[54])と大差ない印象を受ける。杉田の書が「中算」と訳しているあたりの内容に対応する小節に「射撃公算則」や「弾達ノ公算」が出てくるから、確かに「中算」が「公算」にとって代られた公算は大きいように思われる。文中にも「公算躲避(タヒ)³⁵」という単語かでてくることから、これらが probability of hitting や probable error に対応していると思われるので「公算」が probabilité ないし le calcul des probabilités の訳語であることは間違いのないと思われる。ただし、内容的にはいわゆる数式はまったく出て来なくて、「砲術訓蒙」より少々高度な程度かとも考えられるが、よく見ると、 $\cos\alpha$, $\sin\alpha$, $tg\beta$ 等に関する等式その他、 $r = 0,6745$ ³⁶ という数字がでてくるから内容的にかなりレベルが上がっていると推測される。しかし、我が国初の確率論の教科書であると言われる明治21年の陸軍のテキスト「公算学」(1888,M21,[57])が現在の大学教養課程のレベルから見ても完全に数

³⁴ 上法快男著「陸軍大学校」(1973,S48,[23],77頁)に依ると、明治3年から17年の間に陸軍の西欧留学生が毎年何名か帰国しているから、あるいは彼らがもたらした新知識の影響かも知れない。なお、山田昌邦編の英和数学辞書(1878,M11,[65])には確率関係の単語としては probable error(大約ノ差錯)しか載っていないから、山田がどこまで陸軍関係の数学書についての知識があつたかどうか不明であるが、明治11年当時まだ probability なる単語が数学の術語だという認識はなかつたのではないだろうか。

³⁵ 手元の漢和辞典をみると、躲(かわす、よける)も避(さける)もほぼ同じ意味の漢字のようだ。日本人が1発必中の精神主義から脱却して、弾の外れ具合に法則がある、数学的に表現できる、ということを理解したのではないだろうか。なお、この単語は明治24年に出版された「公算学射撃学教程」(1891,M24,[26])にも「第二部 躲避ノ原因」として出てくる。

³⁶ これは標準正規分布において、 $\pm r$ の範囲の確率が1/2であることをいっている。上藤[57],[2],67頁に解説がある。なお、小数点がピリオド「.」ではなく、コンマ「,」あるところを見ると仏語のテキストを参考にしたのだろうか。

学としての「確率」と「誤差論」の教科書である³⁷ことを考えると、明治15年の「砲兵教程」とこの「公算学」の明かなギャップをどう説明したらよいのか、現在のところ皆目わからない。なお、さらにそれから3年後に出版された川谷致秀・田中弘太郎「公算学射撃学教程」(1891,M24,[26])には「第一部公算学」第二部「躲避ノ原因」となっていて、「躲避」という現在は見かけない単語が出てくるのであるが、不思議なことに明治15年の「砲兵教程」には「公算躲避」という単語が出てくるのに、明治21年の陸軍のテキスト「公算学」には出てこない。「砲兵教程」や「公算学」には著者名、編者名が記してない。一方、川谷³⁸の肩書は陸軍砲兵大尉、田中³⁹は陸軍砲兵中尉となっている。2.2節でも緒言の書き出し部分を紹介して説明したように、内容的にも「公算学」とは相当異なるので両者が同じ著者による教科書とは考えられない。安藤洋美(2000,H12,[3])185頁には砲工学校の数学・図学・物理学担当の陸軍教授のリストが載っているが、最も早い就任は明治22年9月10日付けで陸軍大学校から転補してきた榎本長裕⁴⁰とある。藤澤利喜太郎は囑託として明治22年10月1日教授発令、となっている。probabilityを「確からしさ」と訳している藤澤が教科書作成に関与していたとは考えにくい。数学的内容の検討は次回に試みたい。

ただ、問題はフランス政府から派遣された教官団が果たしてどの位のレベルの数学を教えようとし、また日本人生徒がそれを理解できるだけの学力、語学力があったのかがどうもよく分からない。たとえば樋口雄彦の沼津兵学校の研究(2007,H19,[18],423頁)には同兵学校でフランス語学習用の単語集「法朗西単語篇」(1870,M3,[68])が使われたという記述がある。幸いこの書は奈良女子大学情報センターが所蔵しており、現物を見てきたが、確かに1,490語の単語が記されているのであるが、すべて冠詞付きの名詞で日常語が大半でとても教科書に必要な単語集であるとは思われない。勿論、probabilitéをはじめ抽象的な単語は皆無である。日本人を単にフランス語話者に育て上げようとしただけではいなかろうか⁴¹。

以上が「公算」のルーツを求めて私が辿り着いた地点である。一言でまとめると、幕末に「中算」と訳されていたであろうprobabilityは明治15年(1882)の「砲兵教程」では「公算」と訳されたが数学のレベルとしては明治15年から明治21年(1888)の「公算学」の間に大きな質的ギャップがある、ということである。これらの事情を解明したかったが手に

³⁷たとえば、「公算学」では微分方程式を解いて誤差曲線を求めている(上藤[57],(2),62頁)。

³⁸安藤洋美「川谷致秀のこと」(理系への数学(現代数学社)第41巻第3号,2008,3頁)によると川谷致秀(1859(安政6)年-1928(昭和3)年)は土佐藩出身で陸士3期性である。なお、川谷致秀と田中弘太郎については安藤洋美「川谷致秀と大阪砲兵工廠」(大阪の産業記念物28巻,2005,H17,9頁-14頁,桃山学院大学総合研究所)にかなり詳しく紹介してある(ウェブサイトで公開されている)。

³⁹上法快男著「陸軍大学校」(1973,S48,[23],76頁)に依ると、田中弘太郎は第九期(1887,M20)陸軍士官学校砲兵科任官(卒業)、後陸軍大将、と出ている。

⁴⁰小松 醇郎の「幕末・明治初期数学者群像(上)」(1990,H2,[30],134頁)に彼のことが紹介してある。開成所を卒業後沼津兵学校三等教授となり、その後陸軍教官を長く勤めたようだ。その間、明治18年には陸軍大学校読本「算学教程」を編纂しており、それらは幾何はLegendreの訳と三角法についてBourdon:Trigonométrie rectiligne et sphériqueの訳書であるとして書いてあるが、「公算学」に関わったかどうかは不明。ただ、現在、CiNi Books検索で検索すると、ソンネー著、榎本長裕訳「微積学」(1885,M18)とブルドン著、榎本長裕訳述・中西信定校正「代數幾何学」(1887,M20)いずれも陸軍大学校講本、算学教程、という書誌データがヒットする。小松の記述と必ずしも矛盾するとは断定できないがちょっとひっかかる。

⁴¹ヨーロッパの列強は当然、自国の植民地の指導者層に自国の言語で近代教育を施して自国の文化圏に取り込もうとする。たとえ植民地でなくても自国の文化圏を広めようとする政策は行われていたであろうことを考えると、明治初期の西洋文明の受容史の経緯を見直してみることも必要ではないだろうか。

負えなかったという次第である。

テレビドラマと違って最後に謎解きを展開するというわけにはゆかなかった。願わくば興味ある読者に私の遺志を引き継いで探索を続けて頂きたいと切に願うのである。

2.6 確率が公算に取って代わった経緯

次に「中塚論文」で考察してあることを彼が挙げている文献から直接もう少し詳しく紹介しておこう。実は、「中塚論文」で紹介してある保険雑誌に投稿された一連の3つの論文([40],[51],[10])では「プロバビリティー」をどう訳すべきかの議論も行われているのである。結局、この一連の論文が契機になって数学だけではなく、学術分野として probability を「確率」と訳すことが定着していったことを「中塚論文」が明らかにしたのであるが、「中塚論文」には詳しく紹介されていない部分を中心に、これらの一連の論文で議論されている概略をもう少し詳しく紹介しておこう。

最初に「プロバビリティー」ト云フ字ノ譯字（「概算」ト云フ字カ適當カ）と題する記事を投稿した森莊三郎(1915,T4,[40])は「蓋然性」、「確ラシサ」、「公算」の3つを取り上げてその得失を論じている。結局「蓋然性」は哲学論をするときはよいが、「算」を論じる保険数学には「性」は馴染まないこと、「確カラシサ」は前述したように林の序と同様の理由で、最後に、「公算」については、公法・私法、公立・私立というように「公」の字と「プロバビリティー」の関係がよく分からないという理由を縷々述べた後、彼自身は形容詞形の「プロバブル」が「多分」、「大抵」、「大概」という意味であることから、その名詞形の「プロバビリティー」は「概算」がよいのではないか、という提案を行っている。この投稿を読んだ相良常雄は書翰(1915,T4,[51])を送り、「小生ハ嘗テ『プロバビリティー』ト云フ字ヲ確實ト思ハル、程度ト云ヘル意味ニテ確度ノ二字ヲ取り譯出シタルコト有之候」と述べて、粟津博士に対して、「『アクチュアリー⁴²』會ニ御提議相成リ」「譯字ヲ募集シ其結果ヲ公表」してはどうかと提案しているところが面白い。「学問の進歩」のためには、広く英知を集める民主主義がよいのか、その道の権威によるリーダーシップに頼る方が効果的なのか、議論は分かれるであろうが、ボールを投げられた粟津清亮は後者の道を選んでこの問題を決着させた。最初の問題提起から約1年後の大正5年(1916)、同誌237号において、「プロバビリティー」ト云フ字ノ譯語ニ就テ、という記事がそれである。彼はまず、「確カラシサ」という訳語について「保険ノ智識ヲ比較的數理的觀念ノ乏シキ人々ニ傳ヘンカ爲ニハ體裁ヨリモ寧ロ實質上理解サレ易キ文字ヲ使用スルヲ勝レリ」と思い、かつ生命保険数里の先覚者である藤澤利喜太郎に敬意を表して、それなりに妥当性がある訳語であると弁護しつつやはり、指摘された問題点については「理想的ナラサルハ常ニ遺憾トスル所ナリキ」と批判を受け入れている。続いて、提案されたいくつかの訳語について彼の意見を述べている。まず、この問題に最初のきっかけを作った森莊三郎の提案した「概算」はすでに「他ノ意義ヲ以テ一般不通ニ使用セラレ」、「數學上保險學上ノ術語ニシテ且極メテ緻密精確ナル意義ヲ有スル『プロバビリティー』ナル文字ヲ粗雑ナル略算ノ如ク了解セラル、ノ處アルヲ以テ猝カニ之ニ賛同スル能ハス」とこれまた辛辣である。一方「公算」については、「數學者カ夙ニ且最廣ク公算ナル文字ヲ使用スルニ就テハ相當ナル根據アリト謂ハサルヘカラス元來事物ノ将来ニ於テ發生スルヤ否ヤ程度ヲ數量ニ依テ測定セント欲スルトキハ歸納的ナル

⁴²現在でもアクチュアリー会はカタカナで押し通しているようだが、私は是非漢字に翻訳してほしいと思う。初めてこの語を聞いた時全く何のことかわからなかった。

ト演繹的タルトヲ問ハス常ニ大數ニ就テ觀測立論セサルヘカラサルモノニシテ「即チ私的眞理ニ非スシテ公眞理ナリト云フニ在リ公算ナル語ハ此ノ如クニシテ名ケラレ且我國ノ法令中ニ既ニ其語アリト聞ケリ故ニ數學家ニ取テハ或ハ適當ナル術語ナランモ而モ普通人ニ對シテハ甚タ難解ニシテ,, 余輩ハ之ヲ採ラサリシナリ」と述べている。彼は「公算」の「公」について林とは別の解釈をしているようであるが、当時すでに多少硬い表現であっても数学以外の分野でも使われ始めていることを示唆していて興味深い。ただ、普通人（大阪商人は除く？）にはやはり難解ではないかとも指摘しているから現在、辞書にも採録され、新聞記事にもしばしば使用されているのも考えてみると不思議な気がする。実際、「公算」という字面だけを見て、「確率」や「蓋然性」あるいは「可能性」と関連する言葉であるとは想像できない。粟津は訳語として他に「蓋然」、「必諒⁴³」、「近眞」、を挙げ、それらに「性」や「數」、「率」、「算」を加えて種々検討している。その中で「必諒」は「蓋然」に似て更に了解し難い欠点があるが、「近眞數」、「近眞率」はドイツ語の字義から考えて比較的妥当ではないかと述べているから彼は内心では「近眞率」を推していたのかもしれない。ただ、彼は慎重を期して理學士伊藤萬太郎氏、理學博士高木貞治氏並びに藤澤博士に対して「今後實際使用ニ當リテ最普通ニシテ適當ナル文字ノ選擇ニ關スル意見ヲ訊シタルコトアリ然ルニ最近藤澤博士ヨリ之ニ關スル通知ニ接スル所アリタレハ左ニ之ヲ掲ケン」として次の文章が紹介してある。

拜啓陳者曩頃御話アリタル「プロバビリチー」ノ譯語今回大學内關係ノ方面ニ於テ種々談合ノ結果「確率」ト決定致候ニ就テハ保險方面ニ於テモ同譯語ヲ使用スルコトト相成候様御力ヲ煩シ度希望致シ候

文章が少々上から目線で権威主義的感じがしないでもないが、何と云っても保険業界にとっても大恩ある藤澤博士の要請である上、相良案の「確度」は「度」が幾何学でも使うし今一だと思っていたので代わりに「率」なら問題ないし、「創作當時ニ於テハ世間ト調和セサルカ故ニ生硬難解ナル傾ナキ能ハス故ニ確率ナル文字モ所謂確立スル迄ハ適當トセラレサル恐ナキ能ハサルモ「近眞率」「蓋然率」ト相並シテ少クモ遜色ナシト信スルカ故ニ」大学方面で決定したのであれば「保險方面ニ於テ用フルモ一致ヲ得ルニ於テ適當ナリト謂ハサルヘカラス」と述べて会員諸子に賛同を求めている。考えてみると、会員相良氏の「確度」も一部取り入れられているし、藤澤自身の「確からしさ」を漢字2文字にただけ、という側面もあるし、林の序文にすでに誰の発案ともわからず提案はされているわけで、斯界のボスらしく各方面に十分気配り、忖度した訳語のように思われる。その後、数学方面では前回述べたように「適遇」、「公算」、「確からしさ」位しか訳語は使われていなかった上、「確率」はすでに林の序文に出てくる訳語だったお蔭なのか、或は藤澤の権威のせいなのかその後急速に「確率」に統一されてゆくのである。

2.7 何故「公算」は「確率」に敗れたのか

明治13年に始まった数学の訳語を統一する会議は究めて民主的に運営され、一つ一つの単語について議論を尽くして民主的手続きで決定されていた。ただし、当然のこととし

⁴³前述したように「諒必」は複数の英華字典に見えるがここではどうして逆転しているのだろうか。なお、「諒」は手元の漢和辞典によると、まこと、眞実、という意味らしい。「諒必」でも「必諒」でもどうもしくりこない。

て決定に拘束力はなかった。従って、その後の時代の趨勢で必ずしも当初に決定された訳語がそのまま通用したわけではなかった。「確率」については一応東京帝国大学数学科教授が主導して決定したという意味で権威付けは以前の訳語会の決定とは質的に異なる。しかしながら数学者ないし数学界の慣習として右向け右、という程の影響力があったとは思われない。しかし実際にはその後数学の学術語としては「公算」は完全に「確率」に取って代わられた。それにはそれなりの理由があったと思われる。林鶴一があれほど固執した「公算」が何故、実際の使用場面でも「確率」に敗れ去ったのかということについて少々考察しておこう。

今まで数学的意味での probability の訳について考察してきたが、以前から何度も指摘しているように、probability は数学的概念よりももう少し広い意味を持たせて使用されているように思われる。つまり、数理科学ないし、数理哲学的意味で用いる場合、主として「場合の数の比」として定義される「確率」や「公平な賭け」から命名されたと思われる「公算」という訳語を他分野においてもそのまま使ってよいだろうかということを検討してみたい。そのための恰好の材料として 20 世紀初頭の有名な数理科学者ポアンカレ (1854, 安政元-1912, T1) のよく知られた著作 “La Science et L’Hypothèse” (1902, M35, [47]⁴⁴), 英訳 “Science and Hypothesis” (1913, T2, [48]) を取り上げてみよう。幸い、この本の 11 章 Le calcul des probabilités (The Calculus of Probabilities) には表題のとおり、probabilité (probability) が繰り返し出てくる⁴⁵が、これらを日本人たちがどう訳したかを比較検討することによって「公算」が「確率」に比べて如何に偏った訳語であるかを明らかにしたい。実は、林鶴一は刈屋他人次郎と共著で「公算論:『確カラシサ』ノ理論」1908(M41) を出版した翌年にポアンカレのこの本の訳書「科学と臆説」(1909, M42, [15]) を出版しているのである。当然彼は「確率」という訳語は用いていない。もう一人はこの本の定訳だと思われる河野伊三郎訳の「科学と仮説」(1938, S13, [32]⁴⁶) である。この時期には数学ないし数理科学の分野では「確率」が訳語として確立している時代だからこの二人の訳を比べてみると大変興味深い知見が得られるはずである。まず最初に確認であるが、仏語の原著 11 章には見出し語は別にして本文中に 83 語の “probabilité” が使われている。また、英訳の方でも完全に 1 対 1 に対応する形で “probability” が使われており、仏語と英語における数学ないし数理科学の範囲での概念としてこの語の意味する範囲は殆ど違いがないことがわかる⁴⁷。

まず最初に河野伊三郎訳の「科学と仮説」の第 11 章「確率論」で用いられている “probabilité” に対する訳語を検討してみる。結論を先に言うと彼は訳語として「確率」「確率論」「確からしさ」の 3 通りしか用いていない⁴⁸。しかも「確からしさの程度、すなわち確率

⁴⁴版による加筆訂正はないように思われる。イタリック体かそうでないかの違いはあるようだが。

⁴⁵勿論、複数形や冠詞のあるなし、成句となった使い方の違いはあるが、以下に引用する場合、微妙に区別する必要がない限り名詞形の probabilité (probability) で代表させる。従って、形容詞形の probable (probable) は区別して検討する。なお、カッコ内の英語は Halsted ([48]) による英訳である。

⁴⁶1959(昭和 34) 年の第 7 刷は改版発行と付記してあり、私が参照したのは 1978(S53) 年発行の第 26 刷なのだが、第 7 刷で訳語が多少変わったのではないと思われる。詳細は後述する。

⁴⁷異なる分野における使用例まではチェックしていない。面白いことに、ポアンカレの他の書物「科学と方法」の第 4 章「偶然」の仏語原文は Le hasard, 英訳では The Chance となっている。同じ語源と思われる英語の hazard は現在ではすこし異なる意味で使われているようだ。因みにハザードマップやハザードランプは英語と同じ意味の日本語である。

⁴⁸最後の le calcul des probabilités だけは「確率の計算」と訳してある。確かに calcul という単語にはあまり「理論」という意味合いはないようであるが、たとえば見出し語で Le calcul des probabilités とあれば「確率計算」より「確率論」、あるいは林のように「確からしさの理論」とすべきだろう。

は,,,)と述べているから内容的には同じことを意味しており、実際その前後でのみ用いられている「確からしさ」を「確率」に置き換えても左程違和感を感じない。何故このあたりだけ「確からしさ」と表現したのだろうか。「訳者序」をみると数学者の吉田洋一に教えるを乞うているようだから「確からしさ」の由来については承知していたのだろう。従って、彼の場合、83個所のすべての“probabilité”を「確率」ないし「確率論」と訳しても左程の違和感は感じられずに「分かった」気になる。ただ、私は少々問題を感じるのである。それはある意味で過剰に「確率」という言葉を使用しているのではないかと、ということである。それは形容詞形 probable を訳する場合、「確率」を接頭語的に思い、形容詞を表現する手法を取っていることである。たとえば、la valeur probable (the probable value) を最初は「確からしい値」と訳しながら、同じ話題でその後に出てきたところ2箇所については「確率値」と訳しているのである。よく考えてみると、「確率値」とは意味不明の言葉ではないだろうか。さらに、la distribution actuelle probable (the probable present distribution) を「現在における確率的分布」と訳しているが私は「現在におけるあり得る分布」と訳すべきではないかと思う。理由は「分布」をたとえば、「サンゴの海底における分布は」というように単なる「散らばり具合」を表現するのではなく、数学的な意味で「分布」と表現する場合、それは最初から「確率分布」を意味するからである。つまり、彼の場合、本来多義的で広い意味を内包している“probabilité”あるいは“probable”という言葉をやがらずに狭い数学的意味の「確率」と訳しているような気がするのである。

実は少々気になって彼の第七刷の改訂版以前の訳本を探したところ、付属図書館の地下書庫で同じ岩波文庫で、1941(S16)年発行の第四刷を見つけた。第11章「確率論」を詳しく調べてみて驚いた，“probabilité”の訳が結構異なるのである。主な相違点は索引を見ればよく分かるのだが、「蓋然性」「蓋然的」「蓋然率」「蓋然率の計算」が登場するのである。なかでも「蓋然率」がかなりの数にのぼる。ただし、次に説明する林鶴一の「科学と臆説」に出てくる「蓋然率」とは必ずしも同じ場所ではない。これはどういうことだろうか。この版の序文をみても数学者吉田洋一に教えるを乞うたということはすでに述べてある。戦後になるとますます「確率」という言葉が定着してきた、ということだろうか。

では、林鶴一の訳の問題点は何だろうか。彼の場合、河野伊三郎訳とは反対に、数学的意味での“probabilité”や理論全体をさすときは「公算」あるいは「公算論」でも意味は通じるのであるが、もともと le calcul des probabilités の訳、つまり、数学的 probabilité の理論全体を表すためにパスカル・ホイヘンス流の概念理解の下に考案されたと思われる「公算」という言葉を個別の probabilité の訳語として用いることに無理があるということではないだろうか。実際、83個所すべてを「公算」「公算論」で押し通すことは林自身出来なかったようだ。ましてや形容詞形の probable に対応する「公算」の形容詞形は、既に慣用句となってしまった陸軍の「公算誤差」くらいしか思いつかない。もうすこし具体的にみてみよう。彼が83個の“probabilité”に対して用いた訳語、「公算」「公算論」「確からしさ」は合計67個所で80%少々であり、当初こそこの3語で押し通していたが、19個所目あたりでついに「主観的公算(蓋然率)」「客観的公算(蓋然率)」が登場して以後13個所18%余りで“probabilité”を「蓋然率」と訳しているのである。その他、1,2個所で「蓋然」「蓋然性」と訳している。形容詞形の probable は蓋然、蓋然的と訳している場合が多い。河野伊三郎訳の場合の「確率値」は「蓋然値」となっており、私はこちらの方が多少はましかな、という感想を持つのである。いくらなんでも「公算値」はないだろう。「蓋然的分布」につ

いては同様に意味不明であると思う。河野伊三郎訳で、「確からしきとは確実だということと対立させてみると.,.,,」となっているところを林は、「蓋然は確実の反対にして.,.,,」と訳している。「公算論は平均算に他ならない」と理解していた林はここを「公算は確実の反対にして.,.,,」とは訳せなかったのではないだろうか。このような立場から藤澤利喜太郎の訳語「確からしき」を改めて眺めてみると、確かに学術語としては如何か、という意見は尤もではある。しかし、彼の「確からしき」の定義（公理）では正規化が含まれていないからすべての“probabilité”を「確からしき」と訳し、形容詞形はすべて「確からしい」と訳しても河野伊三郎訳ほどの違和感はない。ただ、毎頁「確からしき」を繰り返すのは林の序文でも指摘してあるように「長クシテ不便ナリ」と思われるのは確かである。AIによる機械翻訳のことを考えると、藤澤利喜太郎の「確からしき」はまんざらでもないと思うのである。強いて改良を加えるならば、彼の「確からしき」の公理 1,2 には正規化の公理、全事象の「確からしき」を 1 とする仮定を含まないから、正規化した「確からしき」を「確率」と呼ぶと約束すればよい。

少し本筋から脱線するが、林 (1909,M42) と河野 (1938,S13) の間に出版された村上正己の「科学と臆説」(1926,T15,[39]) という訳本を見つけた。譯者の「序」によると、フランス語の原著の訳ではなく、G. B. ハルステッドの英譯 ([48]) とリンデマンの独譯 (林氏の邦譯) を参照したと書いてあるが⁴⁹、「本書は原文に忠実な譯ではなくて、譯の譯であり、譯の註である」と正直に述べている通り、83 個所の“probability”すべてを訳し分けているわけではない。実際、数カ所が省略されているし、意味がよく通らない個所も散見される。ただ、私が注目するのはこの本の出版年である。1926(大正 15) 年といえば、まだ数学の教科書でさえ、確率 (公算) と表記したり、「公算ともいう」と注記してある教科書が多い中で、村上の譯ではただ 1 個所の例外を除いて⁵⁰すべて「確率」「確率論」「確からしき」で統一してあるのである。probable のところが「蓋然的」となっているところもあり、「序」にも挙げてある通り、題名からして林のそれと一致させているのであるが、譯語については見事に「公算」を「確率」に変換している。大正 15 年という時期に学界とは距離がある高校の数学教師だったと思われる村上が何故「確率」を全面的に受け入れたのであろうか。もちろん、官や藤澤の権威による、という国家権力の影響を強調する考え方はあるだろうが、私はむしろ前述したように保険学界に代表される probability のユーザーの立場からみて、「公算」の語源となったパスカル・ホイヘンス流の probability 概念理解では、その後主流となったフェルマ・ベルヌーイ・ラプラス流の probability を理解・認識することに無理が生じてきた結果であると思うのである。もうひとつ脱線すると、たまたま、2001 年に中国で出版された (法) 昂利・膨加勒著、李醒民訳「科学与假設」の第十一章は「概率演算⁵¹」となっているが直訳に過ぎるという印象がする。第十章「近代物理学的理論」に倣って「概率的理論」またはより単純に「概率論」とする方がよいように思う。私が言いたいのは probability には多義性があるから成句を纏めて、あるいは前後の文脈を考慮した上で適訳を考えるべきであって、単語に分解して訳を考えてはならないということである。

もうひとつ例を挙げる。それは P-S. ラプラスの “Essai philosophique sur les proba-

⁴⁹字面を見ると林の邦訳は独語版からの翻訳のように読めるが、林による原著からの邦訳 ([15]) も参照したという意味であろう。

⁵⁰完全に変換ミスという印象をうける。

⁵¹原文は Le calcul des probabilités

bilités”(A Philosophical Essay on Probabilities)である。初版は1812年であるから Poincaré の前記の本より約百年前のものであるが、今読んでも参考になる。原著、英訳ともに第6版がウェブサイトからダウンロードできる。それだけ有名な本であるから、我が国でも複数の訳書が公刊されている。

ラプラスはこの本で確率の理論を社会科学にも応用している。いまから議論しようと思う11番目と13番目の章のタイトルを記すと“De la probabilité des témoignages”(Concerning the Probability of Testimonies)と“De la probabilité des jugemens des tribunaux”(Concerning the Probability of the Judgments of Tribunals)である。これらを日本人はどう訳したであろうか。まず、伊藤徳之助譯の「蓋然性の哲学的考察」(1931,S6,[22])を見るとそれぞれ「證據の確率に就いて」、「法廷裁判の確率に就いて」となっている。ただ、私はどうも釈然としない。要するに意味がよくわからないのである。彼は最後の「跋」のところで「本書にては、主として數學的には「確率」哲學的には「蓋然的」といふ二重の用語を試みた。(329頁)」と述べていて、実際、題名には「確率」ではなく「蓋然性」をあてている⁵²。では、「証拠」にしる、「裁判法廷」にしる数学の対象だろうか。社会学に「確率論」を応用するのだから、内容はともかく、見出しに「確率」をそのまま使うことはないと思うのである。私はここは「証言の信憑性」「判決の信頼性」と訳したい。同じことは戦後に訳された平野次郎譯「偶然の解析—確率の哲學—」(1950,S25,[19])についても言える。彼は「証言の確率について」「裁判所の審判の確率について」とやはり probabilité に機械的に「確率」をあてているのである⁵³。伊藤は「元来、『確率』といふ譯語については、當初より譯者を悩ました一つの點であった。數學者には古く軍用語として用ゐられた『公算率⁵⁴』哲學者には『蓋然率』といふ語が、比較的多く用ゐられてきた。『確率』もしくは『確からしさ』といふ術語は、十数年前東京帝國大學數學教室に於いて決定されたものであるが⁵⁵、今日でも尚ほ著者毎に種々な用語が用ゐられて、一々擧げるの煩に耐えない。(329頁)」と述べているからやはり probability の譯には相当頭を悩ましたようだ。

3 經驗的あるいは頻度論的 probability

ベルヌーイの大数の法則を根拠に、観測値の相対頻度(ないしその極限)として probability を理解・認識したのではないかと思われる訳がある。「中塚論文」([42],69頁)には、ケトレーを日本に最初に紹介したと言われる小野はP理論は大数の理論そのものと考えたのであろう。そこで真に近くなるという意味で「近真法」と訳した、とある。しかし、「法」と

⁵²九鬼周造(1935,S10,[34])が「偶然」の問題を論じる中で「なほ、確率論の基礎概念たる蓋然性の意味に就て少しく考察しよう。蓋然性は哲學的(質的)蓋然性と數學的(量的)蓋然性との二つに分けるのが普通である。(244頁)」と述べていることからすると、伊藤徳之助の訳語「蓋然性」は数学的意味のそれであろう。なお、彼は71頁にも及ぶ「まえがき」において「確率」と「偶然」の関係について種々論じているが、「あとがき」には「なお、確率の哲學的基礎づけは仲々六カ敷い問題であるが、岩波書店刊行の九鬼周造著『偶然性の問題』には、この問題に対する優れた考察が含まれている。『まえがき』で述べたところには、この書に負うところが多い。(336頁)」と述べている。

⁵³1997(平成9)年に内井惣七訳「確率の哲學的試論」が出版されているが、残念ながら彼の訳したのは初版(1812,文化9)のためにこれらの章は含まれていない。

⁵⁴「公算」のことだと思われる。「中塚論文」にも「公算率」はあげてない。

⁵⁵「確からしさ」は「中塚論文」でも指摘しており、また、今回も出典を引用したので明らかなように、藤澤の「決定」の中には含まれていない。しかし、「中塚論文」が指摘したようなことは当時からうわさ程度には広まっていたのかもしれない。

付ける限りはあくまで分野の名称としての「確率論」あるいは「確からしさの理論」と同等の使い方しかできない。また、恐らく統計分野の小野とは別に、後年保険分野の粟津清亮(1916,T5,[10],8頁)は probability を意味するドイツ語を分析して「Wahr-scheinlich-keit の Wahr ハ眞實, scheinlich ハ見ユルkeit ハ程度ノ意ニシテ日本語ニ譯セハ「眞實ニ見ユル程度」若クハ「確カナラシサ」ト云フヘク之ヲ眞ニ近キ數量若クハ數ニ近キ割合ノ意ヲ以テ「近眞數」又ハ「近眞率」ト譯スルハ妥當ニ近シと思惟ス」と述べている。

訳出された経緯、動機はともかく、字面だけ眺めてこの立場で解釈できそうな訳語を「中塚論文」で挙げてある50数個の単語について調べてみると、これもだ、という思える訳語は「近眞數」の他には見つけれなかった。「蓋然率」、「蓋眞數」、「推眞」等は probable の名詞形で大数の法則は念頭にないように思われる。

4 哲学, 心理学, 統計学等に登場する訳語

数学的ないし経験的 probability を考慮しなくてもよい分野、たとえば哲学、心理学の分野では言葉の意味や語源からの訳が試みられるのは当然である。ただ、「中塚論文」を読んでいて不思議に思うのは、統計学の分野である。統計学ではその初期の段階から確率論との関連は意識されていたにも拘わらず、probability の訳がなかなか定まらなかったようだ。確かに、現在でも確率・統計とひとくくりにする傾向はあるが、どのように関係するのか私がかねがね疑問に思っている。というのは、推測統計学と言われる原理的に確率論を基礎にする統計は別として、それ以前の記述統計の段階では数学としての probability 概念が果たして本当に必要だろうかと思うのである。データの度数分布を離散確率変数の確率分布と看做すことはできるが、強いてそう解釈しなくてはならないわけではない。数学的 probability の基礎にある randomness は記述統計にとって必要不可欠な概念ではない。つまり、明治の統計学者にとって probability をどう訳すのが相応しいか、その概念の受容・認識に相当苦慮したのではないだろうか。

統計以外の分野で、強いて「確からしさ」の程度を量的に表す必要のない分野では形容詞形、副詞形の意味を名詞化しても違和感なく通用しそうに思われる。現在でも、哲学方面を中心に抽象概念として「蓋然性」はよく使われているように思われる。

以下ウェブサイト⁵⁶に公開されている1844(弘化元)年から1916(大正5)年にかけて出版されている8種類の英華字典⁵⁶([71]–[78])に採録されている probability, probable, probably の訳語を紹介しておく。「中塚論文」([42],66頁)に挙げてある訳語と比べてみると、これら英華字典にある訳語と完全に一致しているか1字だけでも一致していて、あるいはヒントにした可能性がありそうな訳語はあまり多くはないようだ。宣教師が中心になって漢訳したのであろう英華字典では当時の日本が軍事技術を中心に西洋の学術を受容、吸収しようとし、かつぼつぼつ日本人自身で原著を読解することが可能になり始めた日本人には英華字典はあまり役には立たなかったのかもしれないが、参考にしたことは確かだと思われる⁵⁷。

⁵⁶字典の最初は1822(文政5)年版で全部で13種類の字典を調べることができる。この中で、[72]と[74]は版が異なるかもしれないが吉田南総合図書館で見ることが出来る。probability 関連については異同はないようである。

⁵⁷2.1節で説明したように長澤が chance を偶起, probability を適遇と訳したのは英華字典を参考にした可能性が高い。

Probability が最初に登場する 1844 年版 ([71]) の probability の訳語は希冀⁵⁸, 希覬⁵⁹ の 2 語である。さすがに, というべきかこの後は 1872 年版 ([73]) 以外には採用されていない。

1844(弘化元) 年版 ([71]): probable: 有可望. probably: 大概, 大約.

1866–69(慶應 2–M2) 年版 ([72]): probability: 或係, 或是. probable: 或者, 大約係, 似係, 似是, 近是, 未必然. probably: 或者, 諒必.

1872(M5) 年版 ([73]): probability: 希冀, 希覬. probable: 大約, 似是, 近是. probably: 庶幾, 大概, 大約. 或者.

1884(M17) 年版 ([74]): probability: 或係, 或是, 或者有. probable: 或者, 可信, 大約. probably: 或者, 或者係, 諒必.

1908(M41) 年版 ([75]): probability: 可能, 可有, 可然, 似然, 似真, 或是, 或有, (數) 可遇度, 可遇率, 諒必度, 諒必率, 大約. probable: 諒必的, 大約的, 或然的, 或者的, 或是的, 大概的, 近是的, 或確的, 或實的. probably: 或者如是, 諒必.

1911(M44) 年版⁶⁰ ([76]): Wahrscheinlich(probable): 蓋然. Wahrscheinlichkeit(probability): 大概.

1913(T2) 年版 ([77]): probability: 可能, 可有, 或是, 或有, 或然. probable: 或者, 或是. probably: 或者.

1916(T5) 年版 ([78]): probability: 約有性, 概然性, Theory of —: 概率學 (一つ上の見出し語 probabilism という単語に概然論が当てられている) probable: 大約有的, 十有八九, 大概成的. なお, probably という副詞は載っていない。

以上のリストと「中塚論文」([42], 66 頁) に挙げてある我が国における訳語のリストを眺めてみるといろいろ面白い推測が可能であろう。勿論, どこまで正しいかはさらなる検討が必要であることは言うまでもない。ただ, 私の感想を少々述べてみたい。

「中塚論文」で明治 13 年から明治 21 年の間に使用された訳語として挙げてある「似是」, 「大約」, 「諒必 (度)」, は英華字典から借用したのではないだろうか。それ以外にも「或有」, 「或然」等も英華字典を参照した可能性はあるだろう。ただ, 明治 22 年から明治 40 年の間に登場する「可有」あたりになると, 何しろ日露戦争後の日・清関係を考えるとどちらがどちらの影響を受けたかは簡単には決められないように思う。ただ, それ以降時代が下がるとあまり影響を受けたという印象は受けない。いずれにしろ, 8 種類の英華字典でさらに chance や possibility をひいてみても「公算」を連想させるような訳語は全く出てこない。林の序文に一言触れてある, 「公算」は中国から伝わったのではないか, という可能性はないのではないだろうか。つまり, 「公算」は和製英語ならぬ和製中国語ではないのだろうか。なお, もう一言追加すると, 陸軍の「公算學」を林・刈屋はどうして「公算論」に代えたのであろうか。中国語式ならば「○算」をもう少し硬く, ないし分野名として「○算學」は有り得るだろうが, 「○算論」はないのではないだろうか。安政 2 年 (1855) 生れの菊地大麓, 文久元年 (1861) 生れの藤澤利喜太郎に対して林鶴一は明治 6 年 (1873) 生れである。明治 5 年には明治政府により近代学校制度の確立を目指して新しい学校制度が導入され, 洋算による教育が始まっている。明治以前に生まれた日本人とそれ以降の生ま

⁵⁸後ろの字も「キ」と発音し, 「コイネガウ」という意味らしい。

⁵⁹こちら後ろの字は「キ」と発音し, 「ノゾム」という意味らしい。

⁶⁰英華, と表題にあるのにどういいうわけかドイツ語の見出しの下に小さく英語が表記してある。従って, 見出しの順序が逆になっている。

れでは漢籍の素養が違うのではないだろうか。もちろん、個人差も当然あるが⁶¹。

次に「中塚論文」で分野別でも訳語が分類されている。最小自乗法の「或是率」、天文学の「疑度⁶²」等は中国語訳から何らかの影響を受けているように思うのであるが、資料不足で何とも言えない。幕末明治に欧米の学術書に接したり、これらの国に渡って教育を受けた日本人は何人も存在して西周、福沢諭吉等の訳した訳語は良く知られているが当然それがすべてではない。数学関係に限っても、歴史的にみて交流の深かった中国の学術書も幕末明治にはそれなりに影響力があったことは小倉金之助も指摘している⁶³。

数学以外のその他もろもろの分野では必ずしも数学的意味での probability ではないのは当然であるから、その後も様々な訳が用いられたようだ。理由として考えられるのは、probability という言葉がまさか数学的に意味のある言葉であるとは他分野の人が意識していなかったためではないだろうか。たとえば、明治36(1903)年に発行された英和辞書、ウェブスター氏新刊大辞書和譯字彙([66])を見ると「中塚論文」([42],68頁)に挙げてある明治20年頃までに発行された辞書の訳と大差ない。つまり、数学ではすでに probability を「適遇」、「公算」、「確からしさ」と訳していたにも関わらず辞書の編纂者には伝わっていなかったということであろう。ただし、「公算」については少々問題がある。というのは明治21年に発行された陸軍のテキスト([57])には「公算」が probability の訳語であるとは明示してないからである。ただ、内容的に「公算」の定義がラプラスの probabilité のそれと完全に一致するから数学者はそれが現在の「確率」のことだと理解できるだけで、当時の辞書の編纂者が認識できなかったのは無理からぬことである。他方、昭和にはいると、数学の分野ではすでに「公算」は「確率」にとってかわられているのであるが、昭和3(1928)年の改修言泉([67])をみると、なんと「公算」は載っており、簡単な定義が述べてあるのに対して「確率」は採録されていない。察するに明治20年代から大正にかけて「公算」という言葉が日常語としても普及して現在に至っていることがわかる。なお、現在では国語辞典に両方とも載っており「公算」の項には、ただ「確率」とのみあるのに対して、「確率」の項には簡単な定義や成句が載っているから、「確率」が probability の正当なる訳語であるという地位を確立しているように思われる。現在使用されている放送用語の妥当性について時代に合わせて絶えず検討している浅井真慧(1983,S58,[8]: 1984,S59,[9])には「公算」について「大きい」の他に「強い」という表現が許されるか、という議論の中で、類語として「確率」、「公算」、「蓋然性」、「プロバビリティー」の4つをあげている。結局はもともと数学的 probability の訳語として登場した「公算」と「確率」以外では哲学畑で使用されている「蓋然性」しか生き残らなかったのである。因みに、初版が明治22年(1889)、第75版が明治40年(1907)の「言海」を見ると、「公算」すら出ていなかった。

⁶¹ このあたりは完全に素人考えなので、読者諸兄のご教示を乞いたい。

⁶² 天文・暦学は常に中国の方が日本より進んでいたと思われるので、清の書物の影響を受けていた可能性は大きいように思う。先に紹介した清末の「確率論」の書物「決疑数学」の影響を感じるのである。

⁶³ [46],306頁。たとえば、棣麼甘(ド・モルガン)著、李善蘭譯として清国で出版された「代數學」を塚本明毅校正と記して1872(M5)年に静岡集学所というところから出版されているが、中身を見ると単に訓点(いわゆる返り点)をつけただけで書き下しているわけではない。当時の日本人の漢文読解力をもってすればそれで十分だったのだろう。

5 小説に登場する probability

中塚利直氏から、谷崎潤一郎の小説「途上」の中で probability を「可能率」と訳しているとの情報を頂いた⁶⁴。谷崎のこの小説の初出は1920（大正9）年1月の雑誌「改造」に載った短編小説である。偶然を利用した殺人を探偵が推理しながら犯人を追い詰めていくという一種の推理小説である。その後種々の形で採録されて出版されている。幸い現在ではウェブサイトで見ることが出来る。

https://www.aozora.gr.jp/cards/001383/files/56849_60145.html

関連するところを抜粋すると、

「自動車における衝突の危険と、電車における感冒伝染の危険と、孰方どっちがプロバビリティーが多いか。それから又、仮りに危険のプロバビリティーが両方同じだとして、、、」
「無論どの自動車にも衝突のポシビリティーはありますが、」と続き、しばらく議論をした後に、「今のその電車と自動車との危険の可能率の問題ですな、」
となっている。

ただ、仔細に調べてみると、学術文献ではないので当然であるが、可能率（プロバビリティー）、あるいはこの逆の表現がしてあるわけではないので、直ちに可能率がプロバビリティーの訳語だと断定してよいのかどうか、著者の真意がどのあたりにあるのか、ちょっと測りかねる。しかし、彼は旧制一高の英法科を明治41年に卒業して東大の国文科を中退しているそうだから学歴から推察して英語に関しても相当の知識と見識を持っていたであろうことは想像に難くない。彼の旧制高校卒業から小説執筆当時（大正9年頃）は「中塚論文」([42],75頁)で指摘する「空白の十余年」(明治41年-大正7年)と殆ど重なる。つまり、「プロバビリティー」の訳語は各分野で、あるいは分野内でも、まとなりなく様々な訳語が氾濫し、その上数学の分野でも「プロバビリティー」に関する教科書や文献があまり見当たらない時期だったようだ。そこで、この際少々深読みしてみる。というのは「危険のプロバビリティ」という表現はどうも感じの良い日本語とも思えないからである。どこか不自然である。小説家なら日本語表現には十分な工夫をこらしているはずである。まず、文章上、最初に、「危険のプロバビリティー」を持ち出し、次に「衝突のポシビリティー」と続き、最後に再び「危険の可能率」と表現し直している。しかし、私が考える自然な日本語は最初の二つの「プロバビリティー」は持ち出す必要もなく「危険」という単語を「危険率」に置き換えれば済む話である。次に「ポシビリティー」は可能性といえはわざわざカタカナ言葉を持ち出さなくても済んだはずだ。結局、彼は「プロバビリティー」の訳語として「可能率」なる言葉が使われていないことを知った上で、偶然をトリックに利用した犯罪小説を利用して「プロバビリティー」という英語は「ポシビリティー」と類似の単語で「可能率」と訳すべきである、と主張しているのではないだろうか。

6 保険業界その後

「確率」がプロバビリティーの訳語として採用されるきっかけを作った保険学ではあったが、その後保険業界で必ずしも「確率」なる言葉がよく使われたわけではないようである。その理由として「中塚論文」([42],82頁)は「保険学では『確率』は抽象的一般的すぎ

⁶⁴彼は同僚の森治憲氏から教えて貰った由。中塚氏のお許しを得てここに紹介させて頂く。

て死亡率,, と具体的な名称で呼ぶのがほとんどである。」と述べているが尤もなことであると思われる。数学、哲学の分野はともかく、他の多くの分野では具体的に〇〇のプロバビリティを問題にしている。その場合、多くは〇〇率と言えば十分である場合が多い。ただ、数学の分野では古くから「プロバビリティー」が「比率」で定義されている概念だということを知らない他分野の人が〇〇のプロバビリティーという表現に接しても直ちに〇〇率と訳してよいかどうか躊躇したのかもしれない。つまり、「プロバビリティー」という概念は多義的かつとらえどころがなく日本人（あるいは中国人にも）どういう訳語をあてるのがよいか苦労したのではないだろうか。その一例として偶然、経済学研究科の図書室で「京都帝國大學法科大学 經濟研究室大正參年三月卅一日」という判子が押してある本を見つけたので紹介しておく。菊地綾五郎譯、子ーザン・ウイルレー著「生命保險論」(1897,M30,[27])の第五章は「生存豫定數及び死亡豫定數」となっているのであるが、その横に原著の表題 Probability of Living and dying(ママ)と書き添えてある。probabilityを何と訳すか苦慮したのかもしれないが、結果的に私はこれでよかったと思う。「公算」の語源ないし語感を考えると「生存公算」「死亡公算」はおかしいのではないだろうか。

7 蛇足

現在の日本語として私が理解している（使っている）範囲では、probabilityは哲学関係で用いる場合の「蓋然（性）」、日常用語として可能性とほぼ同義語として使用されている「公算」、そして数学的probabilityとしての「確率」である。今回いろいろ調べてみて、もともと主として陸軍で使用されていた軍事用語である「公算」という語には「可能性」という意味合いは薄かったように思うのであるが最近気になって注意していると新聞の見出し等でしばしば「公算大」というような表現を目にするようになった。しかし、殆どの場合、可能性大という言葉で置き換えられる。1字節約出来るとはいえ、どうも釈然としない。一方、日本語で「確率」という言葉はかなり正確に数学的意味でのprobabilityを含意している公算が大であると私は思うのである。

実際、昨年だったか理学研究科が主催する専門家による学生院生一般市民向けの公開学術講演会「数値天気予報と気候予測一不確実性を伴う予測」という講演会の案内を貰ったので少々気になることがあって顔を出してきた。その講演で、「降水確率」という言葉が出てきたので、講演後の質問時間に「降水確率」というときの「確率」は高校数学で習う「確率」と同じ意味ですか、と実は下心があって質問したところ、明確に「ハイ、そうです」と即答された。実際のデータに基づく〇〇確率は大量の観測データ⁶⁵に基づいて当該事象が発生する相対頻度を表した数値であるようだ。しかし、数学的意味のprobabilityであるならば、いわゆる加法公式 $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ が成り立たなければならない⁶⁶。左辺も右辺もそれぞれ観測データに基づいて得られる数値である。もし、降水確率なる概念が数学的意味でのprobabilityであると主張されるのであれば、この公式が成り立つかどうかは確認されているのですか、と質問したところ、そもそも質問の意味がなかなか理解されなかった⁶⁷。Wikipediaを見てみると、「英語では、Precipitation Probability また

⁶⁵到底大量の観測データとは言い難い大地震の発生確率はここでは論外とする。主観確率 subjective probability としてなら意味はあるだろうが。

⁶⁶たとえば、 $P(A)$ = 午前中の降水確率、 $P(B)$ = 午後の降水確率を考えると、 \cup, \cap の意味は明瞭であろう。

⁶⁷「降水確率」を観測データからどのようにして計算するかの定義式は公表されている。それを見る限り、

は Probability of Precipitation というがこれは学術用語で、一般には Chance of Rainfall(雪なら Snowfall) などと呼んでいる。」とある。私が思うのは、ここでいう probability は厳密な数学的意味のそれではないのではないだろうか、ということである。現在でも「公算が大」という言い方はあるのだからそれを数値化して「明日午前に雨が降る公算は 70%です」とか。現在日本語の「確率」はかなり強く数学的意味で用いられ、数学者以外でもその意味で不用意に使用するきらいはあるが、数学的意味の「確率」とは区別した表現をしてほしいものである⁶⁸。要するに、probability とあれば直ちに「確率」と訳すのはやめてほしいのである。では、数学的意味の probability でないならどう呼ぶべきだろう。「降水公算」はやはりおかしいと思うので、単に「降水率」でよいのでは、と提案したところ、専門用語として別の意味があるから具合が悪いとのことであったが、ウェブサイトで検索した限りではヒットしないし、ここは易しい言葉を一般向けに使ってもらって、専門用語はもう少し難しくてもよいのではないだろうか。御一考をお願いしたい。

【謝辞】

・東北大学の木村邦博氏、静岡大学の上藤一郎氏、中塚利直氏、安藤洋美氏、高橋正仁氏、漢検・漢字文化研究所の小林氏、また友人 K 氏、S 氏には直接様々なコメントを頂いたり質問に答えて頂いた。ここに改めて謝意を表したい。

前回 ([33], 64 頁) Wertpapier のところに？ マークを付けておいたところ、さっそく、それは「有価証券」のことではないかというご教示を頂いた。まさか当時の中等学校教師の養成校の教育で教える教材とは思ってもいなかったが、その前後に credits, stocks, insurance とあるから、なるほどと納得した。また、ドイツ語の名詞は大文字で始まるのは知らないのかとお叱りを受けた。教養部時代に第 2 外国語としてドイツ語の単位を取得した身としては恥じ入るばかりである。

・京都大学吉田南総合図書館をはじめ附属図書館、理学部数学教室図書室およびその関係者の方々には一方ならぬ便宜を図って頂いた。さらに、農学部、経済学部、文学部、人文研の各図書室、奈良女子大学、同志社大学、立命館大学、龍谷大学の各図書館さらに国際日本文化研究センター図書室も利用させて頂いた。これら関係各位のご厚意に対してここに改めて謝意を表したい。(つづく)

参考文献

- [1] 安藤 洋美訳: 1975(S50). 確率論史—パスカルからラプラスの時代までの数学史の一断面. 現代数学社. Todhunter, I.: 1865. A History of the Mathematical Theory of Probability from Time of Pascal to that of Laplace.
- [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.

そもそも 1 観測点を幾つかまとめて算出する地域の降水確率は定義式からして加法公式が成り立たないように思うのである。さらにいえば、加法公式よりもさらに弱い単調性 $A \subset B \Rightarrow P(A) \leq P(B)$ すら成り立たないのではないかと思う。そうすると確率測度よりももっと弱い、いわゆるファジー測度ですらないということになる。

⁶⁸地震学者に同様の質問をしたら彼らは何と答えるだろうか。

- [4] 安藤 直方: 1988(S63). (東京市史外篇) 講武所. 聚海書林.
- [5] 安斎 實: 1969(S44). 江戸時代砲術家の生活. 雄山閣出版.
- [6] 有馬 成甫: 1941(S16). 加賀藩士長連孝の手寫せる和蘭兵書に就て (上) (下). 軍事史研究第六卷第二號 43-56. 同第三號 31-58.
- [7] ———: 1958(S33). 高島秋帆. 人物叢書 8. 吉川弘文館.
- [8] 浅井 真慧: 1983(S58). 公算は「大きい」のか「強い」のか. 放送研究と調査. 5月号. 68-69.
- [9] ———: 1984(S59). 放送と言葉・9「公算」. 月刊言語 7.Vol.13, No.7. 大修館書店. 14-15.
- [10] 粟津 清亮: 1916(T5). 「プロバビリティー」ト云フ字ノ譯語ニ就テ. 保険雑誌 237号, 4-10.
- [11] De Morgan, A.: 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/anesayonprobab00morggoog/page/n8>
- [12] 藤井 貞雄編: 2007(H19). 支那数学史 (三上義夫遺稿断篇). 福祉工場 ウイズ.
- [13] 藤澤 利喜太郎: 1889(M22). 生命保儉論. 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
- [14] Hacking, I.: 2006(H18). The Emergence of Probability. 広田すみれ・森元良太訳『確率の出現』2013(H25). 慶応義塾大学出版会.
- [15] 林 鶴一譯, ポアンカレ著: 1909(M42). 科学と臆説. 大倉書店.
<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/825790>
- [16] ———: 1927(S2). 公算論上の二つの古典的問題. 東京物理学校雑誌第参拾七卷 433 號 1-12.
- [17] 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.
- [18] 樋口 雄彦: 2007(H19). 沼津兵学校の研究. 古川弘文館.
- [19] 平野 次郎: 1950(S25). 偶然の解析——確率の哲学——. 創元科学叢書.
- [20] 石山滋夫: 1986(S61). 評伝高島秋帆. 葦書房.
- [21] 伊藤 清: 1944(S19). 確率論の基礎. 岩波書店.
- [22] 伊藤 徳之助: 1931(S6). 蓋然性の哲學的考察. 岩波書店.
- [23] 上法 快男: 1973(S48). 陸軍大学校. 芙蓉書房.
- [24] 海軍教育本部編纂: 1903(M36). 數學譯語集. 海國堂.
- [25] 片野 善一郎: 1988(S63). 数学用語の由来. 明治図書.
- [26] 川谷 致秀・田中 弘太郎: 1891(M24). 公算学射撃学教程. 兵林館.
<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/844757>

- [27] 菊地 綾五郎譯, 子ーザン・ウイルレー著: 1897(M30). 生命保険論. 丸善 (Willey, Nathan の Principles and Practice of Life Insurance(第6版)の翻訳ではないかと思われる. 初版は1872年で, 1912年の第8版もウェブサイトで公開されている. :
- <https://archive.org/details/principlesandpr00moirgoog/page/n7>
(これは1892(M25)年の第6版)
- [28] 木村 俊房: 1986(S61). 明治の数学訳語会. 京都大学附属図書館蔵.
- [29] 小池 俊夫編: 1999(H11). 明治初期における東京数学会社の訳語会の記事. 日本私学教育研究所調査資料第218号.
- [30] 小松 醇郎: 1990(H2). 幕末・明治初期数学者群像(上)幕末編. 吉岡書店.
- [31] 小西 雅徳編: 1994(H6). 高島秋帆-西洋砲術家の生涯と徳丸原. 板橋区立郷土資料館.
- [32] 河野 伊三郎訳, ポアンカレ著: 1938(S13). 科学と仮説. 岩波書店.
- [33] 河野 敬雄: 2018(H30). 公算 vs. 確率(1)—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.
- <https://www.math.kyoto-u.ac.jp/alumni/index.php?page=bulletin>
- [34] 九鬼 周造: 1935(S10). 偶然性の問題. 岩波書店.
- [35] Laplace, P.S.: 1814(文化11). Essai Philosophique sur les Probabilités. 内井惣七訳「確率の哲学的試論」1997. 岩波文庫青925-1.
- [36] Liagre, J.B.J.: 1879(M12). Calcul des Probabilités et Théorie des Erreurs.
- <https://archive.org/details/calculdesprobabi00liaguoft/page/10>
- [37] 三上義夫: 1931(S6). 東西数学史. 軌近高等数学講座. 共立社.
- [38] ———: 2017(H29). 三上義夫著作集. 第3巻日本測量術史・日本科学史. 日本評論社.
- [39] 村上 正己譯述, ポアンカレ著: 1926(T15). 科学と臆説. 新學説体系(14). 新潮社.
- <http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/982186>
- [40] 森 莊三郎: 1915(T4). 「プロバビリチー」ト云フ字ノ譯字(「概算」ト云フ字カ適當カ). 保険雑誌228号,12–17.
- [41] 中村 昶: 1973(S48). 新説明治陸軍史. 梓書房.
- [42] 中塚 利直: 2008(H20). プロバビリテーの訳語の歴史. 『経営と制度』(首都大学東京社会科学研究科)第6号,65–87.
- https://tokyo-metro-u.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=2034&item_no=1&page_id=30&block_id=155
- [43] 長澤 龜之助譯・川北朝鄰校閲: 1883(M16). 代数学. 東京数理書院. Todhunter, I. Algebra for the Use of Colleges and Schools, with Numerous Examples. 1870⁶⁹.
- <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=hvd.32044102786258;view=1up;seq=461>

⁶⁹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.

出版年の異なる同名の本が他に数冊あるが、長澤本にあるトドハンターの序文の日付が1870年だったので PREFACE の日付が一致する1870年板を採録した。

- [44] 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.
- [45] 小倉金之助: 1932(S7). 数学教育史:一つの文化形態に関する歴史的研究. 岩波書店.
- [46] —————: 1935(S10). 数学史研究第一輯. 岩波書店.
- [47] Poincaré, H.:1902(M35). La Science et l'Hypothèse.
https://www.ebooksgratuits.com/html/poincare_science_hypothese.html
- [48] —————: 1913(T2). Scienc and Hypothesis. Translated by George Bruce Halsted.
<https://ebooks.adelaide.edu.au/p/poincare/henri/science-and-hypothesis/>
- [49] 李迪 編著: 1984(S59). 中国数学史簡編. 大竹茂雄・陸人瑞共訳「中国の数学通史」2002(H14) 森北出版.
- [50] 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>
- [51] 相良 常雄: 1915(T4). 會員相良常雄氏ヨリノ「プロバビリチー」ノ譯語ニ關スル書翰. 保険雑誌 230 号,47-48.
- [52] 坂本 保富: 2002(H14). 幕末期日本における西洋砲術家の洋学知識. 信州大学平成十四年度「研究報告書」通巻第二号.
- [53] 須田 近思郎: 1941(S16). 實父の和蘭兵書に就て (上) (下). 軍事史研究第六卷第二號 31-42. 同第三號 1-30.
- [54] 杉田 成卿譯: 1858(安政 5). 砲術訓蒙.J.P.C. van Overstraten “Handleiding tot de kennis der artillerie” の訳. 三都書林.
- [55] 竹内 啓: 2018(H30). 歴史と統計学. 日本経済新聞出版社.
- [56] 鳥井 裕美子: 2007(H19). 志筑忠雄の生涯と業績—今なぜ志筑忠雄なのか?. 蘭学のフロンティア—志筑忠雄の世界. 志筑忠雄没後 200 年記念国際シンポジウム報告書 7-17.
- [57] 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 卷 2 号,45-62, 14 卷 3 号,49-67, 14 卷 4 号,139-160.
- [58] Venn, J.: 1866(慶應 2). The Logic of Chance. An Essay on the Theory of Probability with Especial Refference to its Logical Bearings and its Application to Moral and Social Science and to Statistics. London. Macmillan and Co.
<https://archive.org/details/logicofchance029416mbp/page/n9>
- [59] 白井 容胤譯, 暴母私著: 1855(安政 2). 射銃通論. 日本古典籍総合目録データベース.
<https://www.digital.archives.go.jp/das/meta/F100000000000034081.html>
- [60] 藪内 清: 1974(S49). 中国の数学. 岩波書店.
- [61] 横川 四郎編: 1936(S11). 高島秋帆・佐久間象山集. 誠文堂新光社.
- [62] 吉田 忠: 2005(H17). 17 世紀後半のオランダにおけるフランス確率論の展開—パスカル=フェルマーからホイヘンス, フッデヘー. 京都橘大学研究紀要第 32 号 123-143.

- [63] ————: 2014(H26). 近代オランダの確率論と統計学. 八朔社.
辞典類
- [64] 長澤 龜之助: 1907(M40). 問題解法 代數學辭典. 郁文舎.
- [65] 山田 昌邦: 1878(M11). 英和數學辭書. 国立国会図書館デジタルコンテンツ.
<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/826187>
- [66] 棚橋 一郎・イーストレーキ共譯: 1903(M36). ウェブスター氏新刊大辭書和譯字彙. 第四十六版. 三省堂.
- [67] 落合 直文: 1928(S3). 改修言泉第貳卷. 大倉書店.
- [68] 官許法朗西單語篇: 1870(M3). 賣捌 蔵田屋清右衛門⁷⁰.
中国語による文献
- [69] 華蘅芳筆述, 傳蘭雅口譯: 代數難題解法. (東北大学図書館貴重書デジタルコレクション)
https://www.i-repository.net/il/meta_pub/sresult (巻八 251 頁~)
- [70] ————: 1896(M29). 決疑數學. 上海格致書室發售.
<http://www.ckcest.zju.edu.cn/Engineering/ShowBook.action?BookNo=06329892>
- 中央研究院近代史研究所がウェブサイトで公開している英華字典類
<http://mhdb.mh.sinica.edu.tw/dictionary/index.php>
- [71] 衛三畏英華韻府歷階: 1844(弘化元).
- [72] 羅存英華字典: 1866(慶應 2)–1869(M2).
- [73] 盧公明英華萃林韻府: 1872(M5).
- [74] 井上哲次郎訂英華字典: 1884(M17).
- [75] 顏惠慶英華大辭典: 1908(M41).
- [76] 衛禮賢德英華文科學字典: 1911(M44).
- [77] 顏惠慶英華大辭典: 1913(T2).
- [78] 赫美玲官話: 1916(T5).

2019(令和元)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

⁷⁰この第2版は沼津で出版されている。初版は1866(慶應2)年に江戸で刊行されている。