

George Udny Yule の略歴

Profile of George Udny Yule

*今 隆助

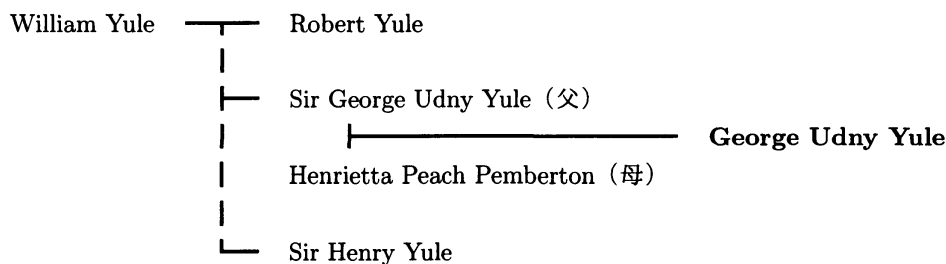
*宮崎大学工学教育研究部工学基礎教育センター,

*Ryusuke KON

*Faculty of Engineering, University of Miyazaki
Gakuen Kibanadai Nishi 1-1, Miyazaki 889-2192, JAPAN
konr@cc.miyazaki-u.ac.jp

本稿では, RIMS 共同研究「数学と生命現象の連関性の探求 ~ 新しいモデリングの数理 ~」(平成 24 年 12 月 17 日(月)~21 日(金))のセミナー発表で利用した資料 [1, 2, 3] をもとに, George Udny Yule (1871–1951) の略歴を紹介する.

ここで紹介する George Udny Yule (1871–1951) は, Yule 過程 (e.g., [4]) や Yule 分布で有名な Yule であるが, 下図に示す通り, 彼の父親の名前も George Udny Yule (1813–1886) である. 以下では, 本稿で紹介する George Udny Yule (1871–1951) を Yule と呼ぶことにする.



父 George Udny Yule はインド高等文官 (Indian Civil Service) として活躍し, ナイトの称号を得ている. Yule の祖父 William Yule はペルシャやアラビアに詳しい高名な学者であり, 叔父 Henry Yule は Macro Polo による東方見聞録の翻訳者として知られている [5]. 以下では, 年代順に Yule の略歴を紹介していく.

1871 年 2 月 18 日: スコットランドのイースト・ロージアン (East Lothian) にある Morham に生まれる. 4 才のときに, 家族とともに Morham からロンドンに移り住み, 13 才のとき, Winchester College に入学する. 1886 年に George Udny Yule (父) が亡くなる.

1887 年 (16 才): 工学を学ぶために, University College London に入学する.

1890 年 (19 才): 工学の学位を取得する. 工房 (Engineering Workshop) で工学の実用に関する仕事に従事する. その間, 工学が自分に合っていないことに気付く.

1892 年 (21 才): Universität Bonn の Henrich Hertz の下で実験物理学を学ぶ. この一年で行った研究をもとに, 電波に関する論文を 4 編執筆する.

1893 年 (22 才): University College London の Karl Pearson の下で助手 (demonstrator) として働き, 統計学の研究に従事する. 1895 年には統計学に関する論文を初めて出版する [6]. ちなみに, Karl Pearson は菊池大麓の親友であり, 菊池大麓は高木貞治の恩師である.

1896 年 (25 才): University College London の Applied Mathematics の助教授 (Assistant Professor) に昇進する.

1899 年 (28 才): 結婚し, ロンドン職業訓練所 (City and Guilds of London Institute) の幹事に転職する. 結婚したため, 助教授の職では給料が十分でなかったのが転職の理由だと言われている [3].

- 1911 年 (40 才): 統計学の教科書 [7] を出版する. この教科書は 14 回も版を重ねることになる.
- 1912 年 (41 才): 離婚し, Cambridge University の講師 (Lecturer) に転職する.
- 1922 年 (51 才): 王立協会のフェロー (FRS, Fellow of the Royal Society) に選ばれる. J.C. Willis が観察データをもとに生物の種数と属数の関係を論じた研究 [8] を発表する.
- 1924 年 (53 才): J.C. Willis の研究に動機づけられ, 種数と属数に関する数理的研究 [9] を発表する.
- 1930 年 (59 才): 早期退職する (心臓発作を起こしたのもこの頃).
- 1940 年 (69 才): 言語学に関する統計学的研究 [10] を発表する.
- 1951 年 6 月 26 日 (80 才): ケンブリッジで亡くなる.

Bacaër の著書 [1] の第 15 章は, 1924 年の Yule の研究 [9] を簡潔にわかりやすく紹介している. Yule の研究の動機であった Willis の研究は, 種数と属数との関係がべき乗則に従っていることを示唆していた. そこで, Yule は種と属の生成過程を確率過程によって数理モデル化し, 単純なメカニズムによって, 種数と属数との関係がべき乗則に従うことを示した. Yule が得た分布は

$$q_n = \frac{\Gamma(n)\Gamma(1 + \frac{1}{u})}{u\Gamma(n + 1 + \frac{1}{u})} \quad \Gamma \text{ はガンマ関数}$$

と書ける. ここで, q_n は無作為に選んだ属に n 種類の種が属している確率であり, $u = r/s$ は単位時間当たり 1 種類の生物種が突然変異によって新しい種を生成する確率 r と, 単位時間当たり 1 種類の属が新しい属を生成する確率 s の比である. この確率分布は, Yule 分布 (または Yule-Simon 分布) と呼ばれており, 整数 $n \geq 1$ と実数 $\rho > 0$ に対して,

$$q_n = \rho B(n, \rho) \quad B \text{ はベータ関数}$$

とも書ける ($\rho = 1/u$ とすればよい). また, Yule が用いた確率過程は現在, Yule 過程 (または Yule-Furry 過程や純出生過程) と呼ばれている.

参考文献

- [1] Bacaër, N., *A Short History of Mathematical Population Dynamics*, Springer, 2011.
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Udny_Yule
- [3] <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Yule.html>
- [4] 伏見正則, 確率と確率過程, 講談社, 1987.
- [5] <http://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/book/lookupname?key=Yule%2C%20Henry%2C%20Sir%2C%201820-1889>
- [6] Yule, G. U. On the correlation of total pauperism with proportion of out-relief, *The Economic Journal*, 5 (20), pp.603–611, 1895.
- [7] G.U. Yule, *An Introduction to the Theory of Statistics*, C. Griffin and company, limited, London, 1919.
- [8] Willis, J.C., *Age and Area, A Study in Geographical Distribution and Origin of Species*, Cambridge University Press, 1922.
- [9] Yule, G.U., A mathematical theory of evolution, based on the conclusions of Dr. J. C. Willis, F.R.S., *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. B* 213, pp.21–87, 1924.
- [10] Yule, G.U., *The Statistical Study of Literary Vocabulary*, Cambridge University Press, 1940.