

## 「関・サリュースの公式について」

藤野清次 (九州大学名誉教授)

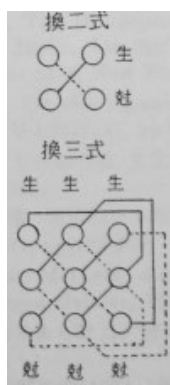
### 第1節 はじめに:

Sarrus (通称サラス)の公式は 3 次の行列式 (determinant)の展開式はよく知られた初等的な公式である. Sarrus はフランス人なので, 以下ではサリュまたはサリュースと呼ぶ. **Pierre Frédéric Sarrus** (French pronunciation: [pjɛʁ fʁɛdɛʁik saʁy]; 10 March 1798, Saint-Affrique - 20 November 1861) was a French mathematician. この公式の初見は 1846 年の P.J.E. Finck の著書とされる.

我が国の初見は 1683 年の関孝和の「解伏題之法」とされる. 一方, 西洋でのそれは G.W. Leibniz から L'Hospital への 1693 年の書簡とされる. 前者ではその後符号の訂正の指摘がされたり, 後者では 1850 年までその発見事実が公に知られていなかった. したがって, 学会や他の研究への影響などは非常に限定的であったと思われる. 本報告では行列式に関する 3 人の話題を取り上げることとする.

### 第2節 関孝和と P.F. Sarrus:

関孝和の業績について以下で解説がなされている. 「明治前日本数学史第2巻」より引用. 「今  $m$  次と  $n$  次の二つの方程式が与えられたとき,  $m > n$  ( $M=N$  も含む)のときこれから  $n-1$  次の  $n$  個を導出すると  $n$  次の行列式に達する. これを逐次交乗法と交式斜乗法の二つに区別する. 後者で 3 次, 4 次, 5 次の行列式の展開式が図で以って示されている. サリュの式は 3 次の場合にあたる」.



次に, Pierre Frédéric Sarrus (1798-1861)の略歴を紹介する[1][2].

P.F. Sarrus は, フランス南部の Saint-Affrique (サンタフリック)で 1798 年 3 月 10 日に生まれた. 彼の父はフランス海軍の将校だったが, 彼が生まれた年に亡くなった. 彼は好奇心が旺盛で, 利発で記憶力のよい子供だった. しかし, 彼が自分を語るとき, “僕は目立たない普通の子供でした”が彼の口癖だった. 17 歳のとき, 医学を学びに Montpellier(モンペリエ)に行こうとしたが, 運悪く Waterloo の戦い(1815 年 6 月)が勃発したときであった. 当時旅行するには必ず警察の(通行)許可証が必要だったが, 彼はそれを発行してもらえなかった. 当時彼はプロテスタントで, (ナポレオン)ボナパルト派の活動を支持していた. また彼は王政復古下において改革的な意見を主張した. そのことは, 大学(公の教育機関)に入るには不利な方向に働いた. それゆえ, 彼は最初の目的(科学の道に進むこと)を断念し, 結果的に医学の道を進もうと決心したのだったが, 運命はどこまでも彼につきまとう. 彼は, 「善良なる市民として良識ある生活をし, 正常な人格を有する」という証明書の発行を市長に求めた. しかし, 彼はその証明書を発行してもらえなかった. その後, 彼は数学者 Gergonne 氏の経済的援助を受け, モンペリエで数学の勉強を始めた. その結果, 1821 年めでたく学位を得ることができた. 1821

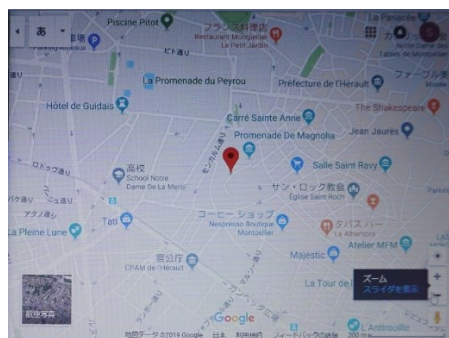
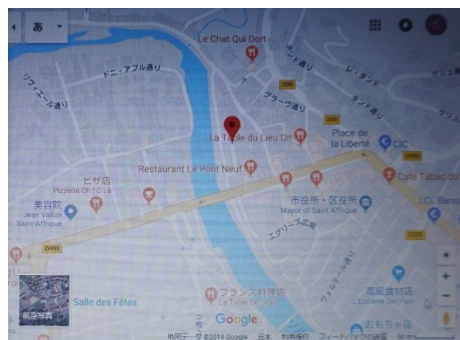
年2月17日に彼が学位試験に申請した学位論文の題目は、「音に関する理論的研究と太陽系周辺の惑星の動きに関する研究」であった。学位試験に見事合格し、1822年には彼は Pezenas (ペゼナ) で数学と物理の中学教師になり、同年彼は結婚した。

1827年彼は Perpignan 大学の数学教授に任命された。この間、彼はギリシャ語を勉強し、少し手ほどきを受けただけだったが、主な古典が読めるようになった。1829年12月21日彼は Strasbourg の数学の教授に就任した。彼の研究業績の中から傑出したものを挙げるとすると、それは疑似素数 ( $341 = 11 \cdot 31$ ) の発見と variation mathematics である。1834年、彼は他の業績のどれよりも彼の名を有名にした、「最大公約数による消去法」に関する論文を発表した。そして二つの方程式から一つの未知数を消去する方法 (L'elimination d'une inconnue entre deux equation de degre quelconque) は、理工科学校に入学するための必須教科となった。さらに、現実の問題を解決する彼の方法は、1835年から1851年まで、特別講義として数学の授業において教えられた。また、彼は1843年数学のグランプリを獲得し、1840年1月1日付けで同大学理学部長に任命された。そして、同時にレジオンドヌール勲章 (参考: 1802年ナポレオンが制定した。chevalier, officier, commandeur, grand-croix の等級がある) を受賞した。

54歳のとき彼はアラビア語を習い始めた。あるとき、東洋学者の Sedillot セディロの著作に目を通しているとき、彼は Larrey ラレイ男爵のアストロ ラーブ (天文経・緯度の測定器) に関する記述に興味を引かれた。色々な困難の後、遂に彼はそれらの文字はクーファー体 (コーランに用いられたアラビア文字の書体) の特徴を

持ったものであることを発見した。謎の文字で書かれた文書を解読したいと素朴な気持ちから出発し、その解明に至るまで研究を続けた。論文は自然博物館協会の年報の第5巻に刊行され、その中でサリュはこの測定器の完璧な説明をすることができた。

一方、後にヘブライ語も聖書の原典まで読めるようになるまで研鑽した。彼は、体は強い方ではなかったので、1858年に第1線を退いた。モンペリエの科学協会は、国を代表する業績を上げたこの数学者に名誉称号と協会のフェロー授与の連絡をした。モンペリエの協会のこの暖かい配慮によって、多少遅かった感があったが、サリュは最後の榮譽を得ることができた。このときすでに彼は病によって体が衰弱しており、死が待つのみであった。彼は娘や友人らに永遠の別れを告げ、1861年11月20日に遂に帰らぬ人となった。サリュの名前を冠したサリュ通り (rue) が彼の生地 St. Affrique (下図上) と Montpellier (下図下) にある。この顕彰により Sarrus の名前は永久に残ることになった。



### 第3節 Thomas Muir 卿の行列式研究[3]

Thomas Muir (ミュール)卿はグラスゴー大学で学んだ。ギリシャ語ですばらしい才能を発揮したが、ケルビン卿に数学を学ぶように説得され、その後 St. Andrews 大学に奉職した。1871 年ミュールはグラスゴー大学の助手に採用された。1882 年著書 *Treatise on the theory of determinants* を出版した。さらに 1890 年 *History of determinants* を出版した。この本はミュールのライフワークの最初の本(全 5 巻)となった。その 2 年後、南アフリカに教育担当特別官として当地に赴任し教育活動や科学啓蒙活動に多くの貢献をした。これらの顕著な活動が認められ、ミュールは 1910 年ナイトの称号に叙した。その後、著作活動に励み、第 2 巻(1840-1860)、第 3 巻(1860-1880)、第 4 巻(1880-1900)、第 5 巻(1900-1920)と本を書き上げていった。第 6 巻(1920-1940)は途中で絶筆になったが、1931 年 87 才になってもその創作意欲は冷めることがなかった。南アフリカのケープタウン市の図書館には、彼の名前が付けられた Muir Collection が保存されている。



Thomas Muir 卿の白黒写真 ([3]より)  
をAI (人工知能)でカラー化

付録：近年出版された著書や研究報告では、「**矩形行列の行列式**」中神祥臣、柳井晴夫共著、丸善出版、2012. の付録Eの pp.345-347 では「ミュール卿の書物より」と邦書ではおそらく初めてであろうミュール卿の業績が報告されている。

また、「**17 世紀日本と 18-19 世紀西洋の行列式、終結式および判別式**」後藤武史、小松彦三郎、京都大学数理解析研究所講究録、No.1392、*数学史の研究*、pp.117-131、2004 年。も大変興味深い。

さらに、「**ライプニッツ 普遍数学の夢**」林知宏、東大出版会、2003 年。第 3 章「ハノーファー時代における研究の展開」、pp.89-98、ライプニッツによる連立 1 次方程式の解法研究について鋭い洞察が述べられている。

#### 謝辞と哀悼：

本研究の半ばで不慮の事故のため亡くなられた Karlsruhe 大学 Priv.-Doz. Dr. Ruediger Weiss 氏に心からの深い感謝の意と哀悼を表します。博士の事故は Rostock Univ.の Full Professor 着任直前であった。日本では入手できない 19-20 世紀のヨーロッパでの文献収集と多言語の翻訳に勢力的に取り組まれた。

#### 参考文献：

- [1] M. Bach, *Eloge Historique de M. le Professeur Sarrus*, *Memoires de la Societe d'Histoire Naturelle de Strasbourg*, Vol.6, 1866, pp.1-12.
- [2] H. Lueneburg, *Vorlesungen ueber lineare Algebra*, BI-Wissenschaftlicher Verlag, 1993, pp.215-216.
- [3]<https://www.history.mcs.standrews.ac.uk/Indexes/>