

# Who was K. Hessenberg ?

藤野清次 (Seiji Fujino)(広島市立大学 情報科学部)  
Erhard Heil (Technische Hochschule Darmstadt)

## 1 はじめに

誰でも数値解析の教科書などで、図1に示すヘッセンベルグ行列(標準形)と呼ばれる行列を目にしたことがあると思われる。

$$\begin{pmatrix} * & * & * & \cdots & * \\ * & * & * & \cdots & * \\ 0 & * & * & \cdots & * \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 & * & * \end{pmatrix} \tag{1.1}$$

図1 ヘッセンベルグの行列の形(標準形).

さらに、ヘッセンベルグという言葉は研究論文の中でもよく使われる。表1は論文のキーワードにヘッセンベルグが登録されている論文数およびそれが論文タイトルの中にある論文数を示したものである。表中の\*印以外の数字は、文献検索システム(EI Compindex Plus Database System)で検索した結果である。

表1 「Hessenberg」という言葉が、論文のキーワードに登録がある論文の数(左表) およびそれが論文のタイトルの中にある論文の数(右表).

年号	論文数
1990	15
1991	20
1992	6
1993	16
1994	7
合計	64

年代	論文数
1956 - 1965	*3
1966 - 1975	*8
1976 - 1985	14
1986 - 1995	23
合計	48

このようにヘッセンベルグという言葉は、数値解析でよく使われる重要な用語であるが、このヘッセンベルグという人が「どこのどんな経歴を持つ人であつヘッセンベルグ行列の出典は何か?」という問いに答えられる人は非常に少ないのではなかろうか。

## 2 Karl Hessenberg の学位論文について

そこで、考案者である K. Hessenberg 博士について判明した調査結果の概要をいまから紹介する。通常、ヘッセンベルグ行列の出典は K. Hessenberg による 1941 年の次の題名の学位論文<sup>1</sup>であると思われてきた ([5] 参照)。

**Karl Hessenberg 著, 1941 年,**  
**Auflösung linearer Eigenwertaufgaben mit Hilfe der Hamilton -**  
**Cayleyschen Gleichung, Dissertation Technische Hochschule Darm-**  
**stadt. (「ハミルトン・ケイリー方程式による線形固有値問題の求解」, ダルム**  
**シュタット工科大学 学位論文, 1941 年.)**

しかし、ダルムシュタット工科大学図書館に残っている学位論文は上のものとは別物であった。次の題名と年号が正式のものである (図 2 参照)。

**Die Berechnung der Eigenwerte und Eigenloesungen linearer**  
**Gleichungssysteme, Diss. T. H. Darmstadt, 1942.2.11**  
**(「線形方程式系の固有値および固有方程式の計算」, 1942.2.11)**

正式の学位論文の題名からハミルトン<sup>2</sup>-ケイリー<sup>3</sup>方程式の記述が通説のものは消え、年号も違う。また、通説のものと題名が非常に似た次のテクニカルレポートも見つかっている。最初の単語: Auflösung が<sup>8</sup> Behandlung に変わっている点だけが違う。

**K. Hessenberg, A. Walther 共著, 1940.6.23,**  
**Behandlung linearer Eigenwertaufgaben mit Hilfe der Hamil-**  
**ton -Cayleyschen Gleichung, Diss. Technische Hochschule**  
**Darmstadt. (「ハミルトン・ケイリー方程式による線形固有値問題の**  
**取り扱い」, IPM Technical Report, 1940.6.23.)**

## 3 Karl Hessenberg の略歴

学位論文に記載された経歴に加えてフランクフルトに健在の Gertrud Hessenberg 夫人 (1908 - ) から伺った博士の人柄と戦後の経歴を下に記す [2], [3]。

<sup>1</sup>学位取得は 1942 年 [4] で一般に公表されている。

<sup>2</sup>Hamilton, William Rowan (Dablin 03(04).08.1805 - 1865) アイルランドの数学者。

<sup>3</sup>Cayley, Arthur (Richmond 16.08.1821 - 26.01.1895) 弁護士であり、イギリスの線形代数学派。論文数 (966 編) が多いことでも知られる。

**Karl Hessenberg (1904 - 1959):**

1904年9月8日、フランクフルト(マイン)に生まれる。弁護士の父 Eduard と母 Emma の間に生まれる。曾祖父 Heinrich Hoffmann は優れた医師であったと同時に童話 Struwwelpeter の作者としても知られる。祖父の兄弟の子供に数学者の Gerhard Hessenberg (1874 - 1925) がいる。弟の Kurt は作曲家として知られ、姉 (Maria) と妹 (Else) がいる。1925年-1930年ダルムシュタット工科大学にて電子工学を修める。1931年から2年間数学部の A. Walther 教授の研究助手。1933年-1935年 ボルムズ (Worms) の発電所に勤める。1936年からベルリンの A.E.G. 社の研究所に勤務。電子機械関係のジャーナルに論文4編あり。また、ベルリン時代はオーケストラに属し、チェロの演奏を担当。1942年ダルムシュタット工科大学から工学博士号を授与される。学位論文の主査は A. Walther 教授。1944年フランクフルトの A.E.G. 社に転勤。同年 Gertrud Pflug と結婚。その後娘2人 (Brigitte, Renate) が生まれる。1950年 A.E.G. 社に復帰。1959年2月22日、ガンのため死去。

しかし、どうして K. Hessenberg の学位論文の題名は間違っただけで、およそ半世紀の間、引用されてきたのだろうか。先の大戦中の混乱のさなかだったという事情もあるが、別の要因もあったように思われる。K. Hessenberg の学位論文が他の論文や書物からどのように引用されてきたかを以下の表2にまとめた。

#### 4 学位論文の題名と作成年号の変遷

表2 K. Hessenberg の学位論文が他の文献からどのように引用されてきたかの変遷

	年号	引用者	文献名	K.H. の学位論文の引用のされ方	引用された別の文献
(a)	1948	L. Collatz	[1]	「1940年未公表」	—
(b)	1950	R. Zurmühl	[12]	「1941年未公表」	—
(c)	1952	H. Unger	[8]	「1940年」	(b) 引用
(d)	1953	R. Zurmühl	[13]	「1941年」*1	—
(e)	1959	A. Householder	[6]	「1941年」	(c) 引用
(f)	1962	J. Wilkinson	[9]	「1941年」*2	(b) 引用
(g)	1965	J. Wilkinson	[10]	—	(b) 引用
(h)	1966	B. Parlett	[7]	—	(g) 引用

表中の注釈\*1は「別の方法で導出した」との補足が、同じく注釈\*2は「Zurmühl の文献 [12] を見よ」との補足が文献中にそれぞれあることを意味している。この表からわかるように、現在知られている形になったのは、表中 (d) の Zurmühl による 1953 年の本 [13] から以降のことのようである。残念ながら、現在までのところ当時のことをこれ以上詳しく知ることはできない。

## 5 Karl Hessenberg の学位論文

図2は、1942年ダルムシュタット工科大学から交付されたK. Hessenbergの学位証明書である。証明書の下の方に学長(Rektor)と学部長(Dekan)の署名がある。

### Technische Hochschule Darmstadt

Die Fakultät für Naturwissenschaften und Ergänzungsfächer  
der Technischen Hochschule Darmstadt

verleiht

unter dem Rektorat des ordentlichen Professors der Baukunst  
Dr.=Ing. L i e s e r und unter dem Dekanat des ordentlichen  
Professors der Technischen Physik Dr. V i e w e g

Herrn Dipl.=Ing. K a r l H e s s e n b e r g

aus Frankfurt am Main

den Grad eines

DOKTOR=INGENIEURS (DR.=ING.),

nachdem er bei der Abteilung für Mathematik und Physik in  
ordnungsmäßigem Promotionsverfahren durch die Dissertation

"Die Berechnung der Eigenwerte und Eigenlösungen  
linearer Gleichungssysteme"

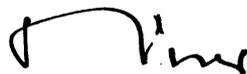
sowie durch die mündliche Prüfung seine wissenschaftliche  
Befähigung erwiesen und dabei das Gesamturteil

Sehr gut bestanden

erhalten hat.

Darmstadt, den 11. Februar 1942.

Der Rektor




Der Dekan



図2 T.H. Darmstadt から交付された K. Hessenberg の学位証明書.

## 6 Karl Hessenberg と家族の写真

Gertrud Hessenberg 夫人からお借りした Karl Hessenberg と彼の家族の写真を以下紹介する。



図3 1912年頃のKarl(父Eduardとともに).



図4 1956年頃のK. Hessenberg.



図5 左よりKarl, Else(妹), Maria(姉), 1909年.

また、図6と図7の写真は、Karl Hessenberg が<sup>4</sup> Worms の発電所に勤務していた頃の写真である。その後、ベルリンのA.E.G.社の技術研究所に移った。



図6 K. Hessenberg, 1934年.



図7 左より Kurt(弟)<sup>5</sup>, Emma(母), Karl, Else(妹), 1934年.

<sup>4</sup>A.E.G.(Allgemeine Elektrizitäts - Gesellschaft の略) 1985年ダイムラー・ベンツ社に企業買収される。ドイツを代表する総合電機メーカーの一つ [11].

<sup>5</sup>Kurt Hessenberg (17.08.1908 - 17.06.1994) フランクフルト生まれ。ライプチヒの学校で学び、フランクフルトの音楽大学で1933年から1985年まで教授。その間、三つの交響曲、オーケストラのための協奏曲、ぼうぼうあたまカンタータ(1949年)、弦楽四重奏曲など多数の曲を作曲。また、妹のElse(1907-1993)とともに Struwelpeter 博物館の発展と資料保存に貢献。

図8は、ドイツのフランクフルト市の文化センタ Schirn 内にある Struwwelpeter<sup>6</sup>博物館で撮った Hessenberg 一家(左より Gertrud 夫人, Barbara B.(孫), Brigitte Bossert(娘))と関係者のスナップ写真である。図9は童話 Struwwelpeter の主人公ペータの挿絵とその記念切手である。



図8 Hessenberg 一家および関係者のスナップ (1995年9月)。



Deutsche Philatelisten-Jugend e.V. Trier



Struwwelpeter-Museum Frankfurt am Main

図9 童話 Struwwelpeter(左)とその記念切手(右)。

<sup>6</sup>Struwwelpeter の童話は日本でも訳され、伊藤庸二訳:教育出版センタ刊「ほうほうあたま」(第3版, 1992年)の題名で知られる。同博物館は千葉県御宿町の「五倫文庫」と姉妹提携。

図 10 に、童話 Struwwelpeter の作者 H. Hoffmann 医師の肖像画を示す。



図 10 医師 Heinrich Hoffmann の肖像画.<sup>7</sup>

## 7 Karl Hessenberg の他の論文の発見

K. Hessenberg の知られていなかった電子・機械関係の論文を 4 編紹介する。いずれも 3 相電流のネットワークに関するものである。

- (H1) K. Hessenberg, 'Die Berechnung von Symmetriestörungen in Drehstromnetzen mit Hilfe von symmetrischen Komponenten und Ersatzschaltungen', Elektrotechnik und Maschinenbau, Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereines in Wien, 49. Jahrgang, Heft 15, 1931, pp.273-276. (3 相電流のネットワークにおける配送トラブル時の諸計算について)
- (H2) K. Hessenberg, 'Der Ausgleich unsymmetrischer Belastungen in Drehstromnetzen', Elektrotechnik und Maschinenbau, Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereines in Wien, 50. Jahrgang, Heft 24, 1932, pp.342-345. (3 相電流のネットワークにおける非対称負荷バランスについて)
- (H3) V. Aigner, K. Hessenberg, 'Die Rueckwirkung der Transkommandotastung auf Drehstromnetze', Archiv für Elektrotechnik, 33 Band, Heft 7, 1939, pp.419-439. (3 相電流のネットワークに関する 1 相の中断による再生について)

<sup>7</sup>Hoffmann, Heinrich (13.6.1809 - 20.9.1894) フランクフルトの精神科の医師。当時の医療と社会福祉に大きな貢献をした。特に精神病臨床医学の開拓者としても知られる。

(H4) V. Aigner, K. Hessenberg, 'Erdpunktverlängerungen bei Transkommandotastung in Drehstromnetzen', Archiv für Elektrotechnik, 34 Band, Heft 11, 1940, pp.603-632. (3相電流のネットワークにおいて1相の中断によって引き起こされたアース点の配置換えについて)

## 8 学位審査主査 A. Walther 教授について

次に, K. Hessenberg の学位論文の指導と審査の主査を務めた Alwin Walther 教授 (6.5.1898 - 4.1.1967) について簡単に触れる. 彼は応用数学分野で多くの人材を育てたばかりでなく, ドイツにおける電子計算機 (DERA (Darmstadt Elektronischer Rechen-Automat) と当時呼ばれた. 1948年) 開発の先駆者としても知られている. ダルムシュタットで一緒に研究していた L. Collatz による追悼文も残っている. また, T.H. Darmstadt の数学部の建物の玄関ホールには, 彼の業績をたたえる展示がいまもなされている.

(W1) L. Collatz, 'Alwin Walther', Z. für A. Math. Mech., 47(1967), pp.213-215.

(W2) Metropolis, N., Howlett, J. and Rota, G., A History of Computing in the Twentieth Century, Academic Press, 1980, p.516.

## 9 おわりに

なお, K. Hesenberg 博士の消息と業績については, 本編の外にも以下のような新聞報道, GAMM のニューズレター, WWW など事実がいままで公にされてきたことを補記する.

- 「耐久限界計算の父に迫る」, 日本経済新聞 文化欄, 1995年8月10日.
- 'Auf den Spuren eines deutschen Wissenschaftlers', Mitteilungen, GAMM, Band 18, Heft 2, 1995, pp. 112-114.
- 'Who was K. Hessenberg?', <http://www/csystec.hiroshima-cu.ac.jp>

## 謝 辞

Karl Hessenberg 博士に関する今回の調査にあたり, 資料の公表を快諾していただいたヘッセンベルグ夫人およびボセット夫人さらにハーモニックドライブ社長 伊藤光昌氏, 広島市立大学学長 田中 隆荘氏, Dr. Ulrike Wöhr さん, 名古屋大学 三井斌友教授 を始め多くの方々のご支援を賜った. ここに心より感謝の意を表します.

## 参考文献

- [1] Collatz, L., Graphische und numerische Verfahren Vol.3, FIAT Report "Angewandte Mathematik" ed. by A. Walther, written in 1948, printed in 1953, pp. 31-33, p.86.
- [2] 藤野清次, E. Heil, Who is K. Hessenberg?, 広島市立大学 Technical Report: HCU-IS-95-003, March 1995, pp. 1-10.
- [3] 藤野清次, E. Heil, Ein Brief 'Mein Vater Karl Hessenberg' und Der Struwelpeter (一通の手紙:私の父カール・ヘッセンベルグと童話:ほうほうあたま), 広島市立大学 Technical Report: HCU-IS-95-024, June 1995, pp. 1-13.
- [4] Jahresverzeichnis der deutschen Hochschulschriften 58 (1942), Verlag des Boersenvereins der Deutschen Buchhaendler zu Leipzig 1943, p.104. (List for the year of German University papers by the society of German booksellers.)
- [5] Hämmerlin, G., Hoffmann, K. H., Numerical Mathematics (英訳) Schumaker L., Springer-Verlag, 1991, p.409. (独語原著) Springer-Verlag, 1989, p.104.
- [6] Householder, A. S., Friedrich, L. B., On certain methods for expanding the characteristic polynomial, Numerische Mathematik, 1, 1959, 29-37.
- [7] Parlett, B. N., Necessary and Sufficient Conditions for Convergence of the QR Algorithm on Hessenberg Matrix, Proc. ACM National Meeting, pp. 13-19.
- [8] Unger, H., Über direkte Verfahren bei Matrizeneigenwertproblemen, Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Dresden, 2, 1952, pp. 449-456.
- [9] Wilkinson, J. H., Instability of the Elimination Method of Reducing a Matrix to Tri-diagonal Form Problem, Computer J., 5(1962), pp. 61-70.
- [10] Wilkinson, J. H., The Algebraic Eigenvalue Problem, 1965, Clarendon Press, Oxford, pp. 357-359, pp. 379-380.
- [11] 山口博教, 西ドイツの巨大企業と銀行, 文真堂, 1990.
- [12] Zurmühl, R., Matrizen, 1st ed. 1950, pp. 314-324, 3rd ed. 1961, pp. 315-319. 邦訳(瀬川富士, 高市成方), マトリクスの理論と応用 (原書第4版), ブレイン図書出版, 1972, pp. 307-310.
- [13] Zurmühl, R., Praktische Mathematik für Ingenieure und Physiker, Springer-Verlag, 1st ed. 1953, pp. 136-147, 5th ed. 1965, p.176.