

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I.

— 聞き書きにもとづく物性物理学史(3) —

信州大・理 勝 木 渥

1960年に宮原将平は「磁性体研究の歴史」と題する小論<sup>1)</sup>の中で次のように書いた。「……ここで少し本多理論について考えてみたいと思う。……筆者もじつは本多先生の孫弟子の一人であるとともに末席の直弟子でもある。しかし本多理論とは何かという点になるとどうもはっきりしない。しかし、当時金研で行われたどの実験の報告の末尾にも、“この実験は本多・大久保理論に合う”と書かれてある<sup>2)</sup>。/当時(1930年代)金研の多くの研究者に聞いたところから判断すると“本多理論”では自発磁化を認めず……したがって分子磁場を全く否定した……」また1972年には「……この時代には……強磁性体を試料としていろいろな量が $H$ に対して測られ、多くのデータが蓄積されていたが、強磁性そのものの物質的理解には達していなかったと見られる。しかし、本多先生の努力は、物質の本性としての磁性の理解をその目標においたことはたしかであって、不朽の著書“Magnetic properties of matters”はその方向への努力の結晶とみることができる。/しかし、本多先生の重大なあやまちはWeissの理論を軽視したことであった<sup>3)</sup>、「……本多もEwing模型にもとづく一種のオーダーを考えたが、相互作用を磁気双極子の相互作用としか考えず、したがってWeissの自発磁化や分子場を否定する立場にあった……」<sup>4)</sup>と書いている。宮原のこの見方が、現在のわが国の磁性研究者の本多理論に対する見方をほぼ代表していると思ってよいであろう。というより、日本の磁性研究者の多くは、直接には本多理論を知らず、このような宮原の目を通して本多理論を見、宮原の本多理論観に依拠して自らの本多理論観を仮構築しているのである<sup>5)</sup>。そして、実は宮原も直接には本多理論を知らず、ただ伝聞にもとづいて宮原の本多理論をイメージしているだけなのである。

さて、宮原のこれらの文章からは、強磁性に関する本多-大久保理論として文献的にはっきり書かれたものではなく、ただ金研の研究者間の言い伝えとしてのみ本多理論な

勝木 渥

いし本多一大久保理論があったのだという印象をうける。河宮信郎の「本多光太郎の磁気理論」<sup>12)</sup>をみるまで、私は長い間そう思っていた。しかし、実際は本多の磁気理論あるいは本多・大久保共著の磁気理論は、論文として『東北帝大理科報告』その他に発表されているだけでなく、本多の書いた磁気の教科書<sup>13)</sup>でも磁気理論の章にかなりのスペースをさき、そこではWeiss理論を批判しつつ、本多ならびに本多一大久保の磁気理論が力をこめて説かれているのである<sup>14)</sup>。

本多の磁気理論がどのようなものであるかを見る前に、本多の研究者としての経歴、本多の研究面のひろがりをごっと眺めておくことが、その磁気理論の理解の上に役立つであろう<sup>22)</sup>。

1870(明治3)年2月に生まれた本多が、東京帝大理科大学物理学科を卒業したのは、1897(明治30)年であった。以後1907(明治40)年ドイツ留学に旅立つまでの9年余を大学院学生として、また講師として(1901(明治34)年8月、東京帝大理科大学講師を囑託さる)、主として磁歪の研究および強磁性に関連した問題の研究にたずさわった。そして1902(明治35)年<sup>30)</sup>に磁歪の研究で理学博士の学位をえている。本多の研究者としての歩みは、磁歪の研究とともに始まったのである<sup>31)</sup>。このことをまず強調しておきたい。この研究と並行して地球物理学的な研究もおこなわれているが、この事について本多自身<sup>23)</sup>は「以上の他、私は中村博士及び二・三の同僚と共に夏休を利用して(下線は勝木による)、本邦各地の湖水、港湾内に於ける静振の研究」をおこなったと述べている。「観測の結果は大部の報告書として、震災予防調査会より出版されて居る。」と書いてあるから震災予防調査会の活動の一環としておこなわれたのかも知れない。また、著名な間歇泉である熱海の大湯が「明治35年頃より休止したので、町民大いに驚きその復旧対策を私に依頼して来た。私はその当時寺田寅彦博士と共に大湯を研究して居り、間歇泉の機構も大体明らかになって居たので自信を以て復旧工事を引受け予定通り2・3日にして大湯の復旧を見ることが出来」たと述べている。これらに加えて潮汐の波動の研究が本多の東大時代の地球物理学的な仕事である。この時期の磁歪ならびに強磁性関係の仕事は18編の論文<sup>33)</sup>として『帝大理科大学紀要』, Phil. Mag., Ann. der Phys. 等に発表されており、地球物理学的な仕事としては3編の論文が『帝大理科大学紀要』, 『数物記事』, Phil. Mag., Phys. Rev. 等に発表されている<sup>34)</sup>。発表された論文の数からみても、静振の研究は「夏休を利用して」やったと本多自身が書いている<sup>23)</sup>こと

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

からみても、研究の重点は強磁性金属の磁氣的諸現象の研究におかれていたということが出来る<sup>35)</sup>。本多の主要な研究対象が強磁性金属であったこと、およびこの時期に既に本多がかなりの量の実験データを蓄積したことを、ここで強調しておきたい。

このような仕事をしてきた本多は、「欧米に留学を命ぜられ明治40年(1907)5月渡欧」する。それは「明治43年(1910)に仙台に東北大学が開設せられる予定になったため、新設理科大学物理学の教授候補者の1人として」であった。本多は「初めの半ケ年を伯林にて語学の学習に費し、次の1ケ年半を月沈原大学にて研究に過し、残りの1ケ年を再び伯林に費し<sup>38)</sup>……44年(1911)2月」に帰国した。ヨーロッパでの本多の研究は次のようなものであった。「月沈原ではタンマン (Tammann) 先生の許に種々の成分の試料を造り成分対磁気の強さの関係を明らかにした<sup>39)</sup>。これと同時に一般合金製造法を習得するよう努力して帰朝後の研究準備にそなへた。合金の状態図を定めるに、合金の磁気の強さを利用することは最も有効なる方法の一つで金研では『磁気分析法』と呼び盛に之を利用してゐる。又月沈原の物理教室に於ては、フオグト (Voigt か?) 先生の指導の許に強磁場に於ける水晶板の偏光面の廻転を測定した<sup>40)</sup>。本多の留学期間は3年の予定だったが「大学の開設が1ケ年延期されたため滞欧期間も1ケ年延長され」本多は「再び伯林に戻り、長岡先生の御紹介によりデュボア (Du Bois) 先生の個人研究室に於て各種元素の磁気係数と原子量との関係を明らかにした。/この研究は純粹なる数多の元素を入手することの必要があるから、之を実施することは極めて困難である。幸い、デュボア先生の顔と熱意とによりこの困難を克服して各種元素に就て測定を行ふことが出来た。此研究の結果は非常に重要で磁気係数と原子量との間に週期的関係あるを示している。」<sup>41)</sup>この研究を最後として本多は英仏伊米の諸国を視察して、帰国の途についた。「洋行前の」本多の「研究は主として強磁性体なる単体に関するものであるが、帰朝後の研究は之を基礎として発展せる学問の一派である物理冶金学に属する研究である。前者は鉄、ニッケル、コバルト、及びその他特殊合金の物理的性質を研究し、後者は主として成分の相異による相の変化、即ち状態図を決定するのである。」<sup>43)</sup>

このようにして、ドイツ留学から帰国したとき本多は、「純粹な」、伝統的な物理学者としてよりは、むしろ新しい型の、物理学的金属学者としてたちあらわれたのである。帰国後の本多が手がけた分野は、まさに物理学と金属学との境界領域というべき分野であり、それは漸く列強に伍して植民地獲得にのり出すにいたった大日本帝国の、その国

勝木 渥

家的要請にこたえることが可能であるような分野であった。本多が金属学と物理学との境界の地にどっかりと腰を据え、やがてこの地に巨大な版図をもつ一大強国を築きあげる指導者となる人間だった、ということをごここで強調しておきたい。

以上、私は本多の磁気理論に立ち入る前に、3つのことに注意を喚起しておいた。すなわち本多が磁歪の研究者として出発したこと、すでに欧州留学以前に強磁性金属に関する大量の実験データを蓄積し、ゲッチンゲン、ベルリンにおいて、特に“磁性の周期律”の研究によって、さらにそれを豊かにしたこと、および帰国後の本多が物理学的金属学者としてたちあられ、物理学と金属学との境界の地においてその精力的な仕事を展開すること、この3点である。本多の磁気理論は、それを“純粹の”磁気理論として眺めるよりは、このような経歴と研究のひろがりをもつ本多の、そのような“本多の”磁気理論として眺めることによって、より深く理解することができるであろう。<sup>44)</sup>

本多の磁気理論は、これを大きく強磁性の本性に関するものと磁化過程に関するものに分け、さらに前者を初期のものと後期(1928年以降)のものに分けるのが適当であろう。本多一大久保理論といわれるものは磁化過程に関する理論である。

強磁性の本性に関する本多の初期の理論は次のようなものであった。<sup>46)</sup> 本多は Langevin の理論<sup>48)</sup> から出発して自分の磁気理論を展開する。Langevin は、分子内部で閉じた軌道上を運動する電子を考えてこれを Ampère の分子電流に対応させ、これへの外部磁場の作用を考察して、磁場  $H$  のもとでの1つの分子電流の磁気モーメントが平均において  $-\frac{He^2}{4m} \overline{r^2}$  で与えられ ( $e, m$  は電子の電荷および質量,  $\overline{r^2}$  は“分子の重心を通る軸に関する分子の平均の形状での電子の集合の回転半径の2乗”), 反磁性磁化率が  $-\frac{ne^2}{4m} \overline{r^2}$  で与えられることを示した ( $n$  は単位体積あたりの電子数)。さらに、分子が磁気モーメントをもつ場合について、まず熱力学的考察によって、系の磁化  $M$  が一般に  $H/T$  の関数として与えられることを示し ( $T$  は絶対温度), ある温度で磁化率が一定とみなせる場合には、それが絶対温度に反比例しなければならないことを示して、Curie の法則を導いた。熱力学的考察のみからは  $H/T$  の関数としての  $M$  の具体的な形を得ることは出来ず、そこで統計力学的考察によって、われわれにおなじみの Langevin 関数を導いたのであった。いわば Langevin は Curie 則を2度導いているのである。1度目は熱力学的に、2度目は統計力学的に。本多は Langevin の理論の立て方に基本的には同意しつつ、Langevin の常磁性理論から導かれる Curie 則が広い温度範囲にわたって実験的に満足されることはむ

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

しろ稀であること、また反磁性理論から導かれる結論すなわち反磁性磁化率が当該物質の温度にも状態にも依らないという結論に反して、温度や状態によって磁化率の値を変える反磁性体を実験的に多く見出されていることから、Langevin 理論の修正をこころざす。本多のそれまでの実験家としての蓄積がそうさせたのである。そして本多は、実に多種多様な傾向を示す反磁性体・常磁性体・強磁性体の、相変態にともなう磁性の変化をも含めての、複雑な磁氣的諸現象を統一的に説明できるような磁気理論の構築をめざすのである。

本多の磁気理論への最初の問題意識、萌芽的着想とでも言うべきものを、本多は1910年にドイツで発表している<sup>49)</sup>。本多はそこで、常磁性体と強磁性体の間には本質的な差はなく、ただ前者は磁化過程に対する抵抗が非常に大きい後者ではそれが非常に小さいのだ、という考えを表明している。そして、強磁性元素が物理的・化学的な状態変化によって磁化過程に対する抵抗の非常に大きな状態になることもあるし、逆に、常磁性元素がその非常に小さな状態になることもあるのだ；前者に対応するものとして、加熱による強磁性体の高温での常磁性への移行、少量の強磁性元素が非強磁性元素と混晶を作って常磁性となる場合（例：Fe-V, Ni-Cr, Co-Cr）、強磁性元素が非強磁性元素と化合物を作って常磁性となる場合（例：FeAl, FeAl<sub>3</sub>, NiAl, NiAl<sub>2</sub>, NiAl<sub>3</sub>, CoAl, Co<sub>2</sub>Al<sub>5</sub>）の3つの場合があり、後者に対応するものとして、常磁性元素たる Mn が非強磁性元素と化合物を作って強磁性になる場合がある、と述べている。つまり本多は、温度変化にともなう磁氣的な状態変化と、合金あるいは化合物をつくることにともなう状態変化とを、同じ枠組の中でとらえようとしているのである。そしてまた、常磁性体と強磁性体のちがいを、磁化過程に対する抵抗、つまり磁化過程を妨げようとする傾向の強弱の差としてとらえているのである。もし、Weiss の分子場を磁化過程を助ける機能をもつものと考えてよいとすれば、Weiss は、磁化過程を助ける機構の有無の差として強磁性体と常磁性体のちがいをとらえた、といつてよいかも知れない。Weiss と本多とは強磁性と常磁性のちがいをとらえるその発想の点において、まさに文字通り、正・負の関係にあったのである。また、本多は磁化あるいは磁化過程を外部からかけた磁場ぬきにして考えることは出来なかった。本多にとって強磁性体とは、それを構成する分子磁石が抵抗なしに“素直に”外からかけた磁場の方向に向くような、従って大きな誘導磁化があらわれるような、そういうものであり、他方個々の分子磁石は、当然の

勝木 渥

ことながら、何かそれを妨げるような特別の要因がない限り、“素直に”磁場の方向を向こうとするものであった、あたかも磁場の中の小磁針のように。このような本多の考えを反映して、本多の磁気理論は常磁性体にあつては磁化過程を妨げるような要因を考慮に入れ、強磁性体にあつてはその要因を弱めるような機構を導入するような形のものとなっている。

さて、本多は次の2つの仮定を導入して Langevin の理論の修正を試みた。①分子磁石のモーメントは一定ではなくて温度の関数である；②分子磁石は互いに相互作用をおよぼす。仮定の①について本多は、分子磁石の磁気モーメントが分子を構成する原子の磁気モーメントより合成されるとすれば、このように仮定してもよいだろうとのべている。この仮定を導入した本多の意図は、さらに論をすすめるうちに明らかになるであろう。仮定の②、すなわち相互作用の導入に関しては、すでに Langevin が「常磁性の発生のためには分子間の相互作用が不可欠」であり、これによる緩和過程がないと反磁性しか生じないと指摘しており、また引数を  $\mu H/kT$  ( $\mu$  は分子磁石の磁気モーメント) とした Langevin 関数はある温度における磁化曲線に相当するが、それに鉄の磁化曲線にみられるような変曲点がないのは分子間相互作用を無視したためだとして、強磁性体における分子間相互作用の重要性を強調している。Weiss 理論は、この分子間相互作用を分子場としてとり入れたものである。本多は、Weiss とは対蹠的に、この分子間相互作用を磁場方向への分子磁石の配向を妨げる要素としてとらえている。つまり外から磁場をかけたとき、分子磁石が回転してその方向を向こうとするのを、分子間相互作用が妨げているのだと考えるのである。ここに本多の磁気理論の Weiss 理論との根本的なちがいのひとつがある。これに加えて、熱擾乱もまた分子磁石の磁場方向への配向を妨げるものであった。この熱擾乱の効果を、われわれは Boltzmann 分布関数の引数の分母を  $kT$  とおくことによってとり入れるのであるが、本多は分子の形状を考えることによってとり入れようとするのである。つまり、分子が球形であるならば熱運動によつての分子相互の衝突は分子の回転を何ら生ぜず分子磁石の向きは変らぬから熱擾乱の効果はなく、従つて、もし相互作用が分子の回転を妨げることがなければ、小さな磁場をかけただけですべての分子磁石が磁場の方向を向く、相互作用があれば分子磁石の向きは外場と相互作用のかねあいできまる、これが強磁性体の場合に相当するといふのである。もし分子の形が球でなくて、たとえば長く伸びたような形をしておれば、熱運動によつての分子相

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

互の衝突は分子の回転を生じ、磁場方向への分子磁石の配向を妨げるといわけである。強磁性体の分子は球形であり、常磁性体の分子は球ではない。これが本多の磁気理論のエッセンスのひとつである。強磁性を発生させるために Weiss が熱擾乱に打ちかつような巨大な分子場を導入したのに対し、本多は熱擾乱の効果を小さくするような機構——分子の形状を導入したのである。<sup>50)</sup>ここには磁歪の研究者として出発した本多の面目躍如たるものがある。Weiss が分子磁石から磁気モーメントの担い手ということ以外の一切の物理的実体を捨象してかれの磁気理論をつくり上げたのと、本多のこれはみごとな対照をなしている。今、これを読んであなたは、分子の丸いやつが強磁性体で丸くないやつが常磁性体だなどと、本多は、何とちやちな下らぬたわごとを言ったことよと思ったにちがいない。しかし、実は決してそうではないのである。あなたは、鉄に  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  相があつて  $\beta$  相がないことを不思議に思ったことはないだろうか。昔は、鉄に  $\beta$  相もあつたのである。ところが、 $\beta$  相は固有の相ではなく、非強磁性的な  $\alpha$  相にすぎないということが明らかになって、姿を消したのである。鉄の状態図から  $\beta$  相を完全に追い出すべき、紛うかたなき議論を展開したのが本多であり、<sup>51)</sup>本多がその議論を有効に展開したとき、その理論的基盤となって本多を支えていたのは、分子の形状変化をその骨子のひとつとする本多の磁気理論であつた。Weiss の分子場が交換相互作用を先取りしていたように、本多の分子の形状変化は一体何を先取りしていたのであろうか、<sup>52)</sup>次回はそのあたりから説きおこしたいと思う。

(未完)

## 註ならびに文献

- 1) 『金属物理』 6 No.1 (1960) 3; 『磁性物理の進歩』(近角聡信編, アグネ 1964) 所収
- 2) 勝木が『東北帝大理科報告』にのつた論文をしらべてみたかぎりでは、宮原のこの言はあたっていない。なお、註 14~20 をも見よ。
- 3) 「回顧と展望」, 『物性』 13 No.6 (1972) 354。なお、本多の“不朽の”著書は“Magnetic properties of matter” (matters ではない) (裳華房, 1928) である。
- 4) 「磁性体の物理学の歴史と展望 — 銅鉄主義を考えなおす —」, 『日本物理学会誌』 27 No.3 (1972) 162。

勝木 渥

- 5) 宮原の本多理論観はきわめて明解 — 強磁性理論の勉強を Weiss 理論の勉強から始めた世代の者にとってきわめて解明 — であり、そのような人々にとっては抵抗なしに受容られるようなものである。しかし落ち着いて考えてみると Weiss 理論は強磁性理論として(“理論”としても、強磁性現象に関するものとしても)きわめて“奇矯な”ものである<sup>6)</sup>。そして本多の時代、それは当然のことながら奇矯なものともみなされた。宮原の本多理論観には、本多が終生 Weiss 理論を受容れなかったことを、本多の不明・本多の誤謬とみなす視点が貫かれている。そして、それとの対比において、茅・広根のいわば“生まれながらの新しさ”とでもいうべき面がクローズアップされている。茅・広根が本多スクール近代化の過程での傑出したリーダーであることについては、私も宮原と同意見である。しかし茅も広根も決して生まれながらの Weiss 理論の徒ではなかった。茅は 1927 年までは本多理論の徒であったとみなさるべき文献的証拠がある<sup>7)</sup>。広根もまた、Heisenberg 理論を逸早く自分のものとしながらも<sup>8)</sup> 1936 年までは Weiss 理論批判の文脈で、自らの近代的な(量子論に立脚した)磁気理論を展開している<sup>9)</sup>のである。Weiss 理論の“奇矯さ”からすれば、本多が Weiss 理論を拒否したことはむしろ当然のことであった。茅や広根に代表される新しい世代が、本多スクールの中から何ゆえにどのようにして Weiss 理論受容の方向に傾いて行ったか、そのことの方が“不思議”であり、<sup>10)</sup>その具体的な過程がどのようなものであったかに私は大いに興味をそそられる。この小論の後半は、その過程についての一考察である。
- 6) “純粹に”理論的に考えれば、自発磁化などという代物はあらわれてこないはずだ、どこかで対称性の破れを前提としない限りは。そしてまた、Weiss 理論は結果(自発磁化の存在)を前提として結果を結論するという堂々めぐりの理論構造になっている。さらに常識やぶりの桁外れに過大な“分子場”を想定しなければならなかった。強磁性現象に関しても、他の諸現象に比べてきわめて顕著な強磁性特有の現象ともいうべき履歴現象を、2次的な効果とみなして主役の座からおろした。Heisenberg の理論は“過大な”分子場に対する量子力学的うらづけを与えた。そのことが直ちに Weiss 理論に対する国際的な容認を与えるものであったかどうかは疑わしい。(フランス以外の国々における Weiss 理論受容の過程がどのようなものであったかは、磁性物理学史の 1 つのテーマでありうるだろう。)『理化学辞典』によれば 1865 年

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

に生まれた Weiss は1940年まで存命した(P. Curie 1859–1906; Langevin 1872–1946)。Weiss 理論が強磁性についての考え方に抜本的な変革をもたらしたこと、協力現象についての先駆的理論であること、等々を考えると、当然ノーベル賞を受賞していてもよいように思う。しかし、かれはノーベル賞を受けていない。『理化学辞典』でしらべてみると、1931年と1934年にはノーベル物理学賞の受賞者はいない。もし Weiss 理論がこの頃に正当に評価されていたら、このどちらかの年に(Heisenberg 理論は1928年に出た) Weiss がノーベル賞を受賞するということもありえたであろう。Weiss 理論は偉大な理論にふさわしく“奇矯な”ものであったために、その同時代人からは、あまねき理解と評価とを遂に得られないままだったのではあるまいか。

- 7) 茅は「磁気と其測定法」と題する講義を『金属の研究』4(1927)に連載しているが、その冒頭の「磁性体の分類と其の簡單なる理論」という節(pp 157–159)で本多の磁気理論を祖述し、Weiss 理論を批判して次のように述べている。「……本多博士は強磁性体の分子磁石は其の形が丸くて相互の熱的衝突によって回轉運動を起さないものと考えておられる。常磁性分子の様に回轉しておるものでは外部より力が働いて是を一定の方向に向けようとしてもその独樂の作用によって容易にその方向に向かないが、ここに仮定した様に回轉運動のない分子磁石は力の方向に容易に向くことが出来従って強磁性を示すのである。A<sub>2</sub>点に於いて強磁性が磁性を失うのは高温になると分子磁石の形が變形してその相互衝突によって回轉運動を起し従って独樂の作用を生ずるに至るからである。」「強磁性体に関する理論で有名なるものはワイスの理論であるが極めて不合理なる点が多い。……ワイスの理論から計算した分子磁場の値は……Ni, Coにあっては……十万ガウス以上である。斯る大なる磁場が存在する理由は解するに苦しむ所で……。又数ガウスの小磁場を外部より加えて強磁性体を磁化し得るの事実はこの小磁場によって強大なる分子磁場の方向を変化せしめたものと解し得べく甚だ不可解なる点である。」同時に茅は既存の理論では説明できない現象が多くあることを指摘し、特に「磁気の理論に相の構造を入れねばならぬこと」を強調している。
- 8) 勝木渥「広根・彦坂は異端の芽か?」『物性研究』29 No.3(1977)93–107を見よ。

勝木 渥

- 9) (a) “Zur Theorie des Ferromagnetismus” Z. Phys. 73,62 (1931);(b) “Some problems on the theory of ferromagnetism” Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 23,523 (1934); (c) 「強磁性体の電気抵抗の異常に関する簡単なる理論」『理研彙報』14,1 (1935), “A simple theory on the anomaly of electric resistance of ferromagnetic substances” Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 24,122 (1935); (d) “An atomic theory of the magnetocaloric effect” Nature 137, 492 (1936); (e) “Der magnetokalorische Effekt nach der Honda-Ôkuboschen Theorie des Ferromagnetismus” Z. Phys. 102,132 (1936). これらの文献に勝木の目で見えた簡単な解題をほどこせば以下の如くである。(a) は彦坂と共著。Heisenberg 理論の立場に立って, elementary complex (本多のいっていた磁区に似た概念。ただし磁区とは似て非なるもの) の量子論的基礎づけを意図したもの。Elementary complex において,  $H=0$  のとき正確には  $M=0$  であり, elementary complex を形成する原子数が多いほど, 磁場をかけたときの磁化の飽和磁化への到達は急速であった。また零磁場へ外挿した飽和磁化(これを広根らは自発磁化とよんでいる)の温度依存性として実験と合うものを与えた。この論文を書いた時, 広根も彦坂も本多とは直接の交渉をもたなかったけれども, 広根と彦坂の師, 大久保準三は, Honda-Ôkubo 理論の大久保である。(b) は広根の単名の Heisenberg 理論に基いた論文で, その中で広根は Weiss の対応状態の法則を批判し,  $M-T$  曲線の形は物質を特徴づける項の分布の形によると述べている。Weiss が磁気モーメントの担い手ということ以外の一切の原子的実体を捨象し, そのことによって物質の個別性を捨象して強磁性理論をつくりあげた(対応状態の法則はそのことの一つの帰結である)のに対し, 広根は, 本多スクールの磁性研究の蓄積をふまえつつ, 物質の個性を捨象しないような磁気理論の構築をここで意図しているように見受けられる。(c) は広根の単名のもので, 本多—大久保理論に基いた強磁性金属の電気抵抗の計算を試み, 磁気変態点付近での抵抗異常を説明しようとしたものである。(d), (e) は本多との共著で, (d) は(e)の速報的なもの, (e) は1935年になされた岡村俊彦の「強磁性体の磁化による熱エネルギーの変化について」の大きな実験的な仕事 (Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 24,745 (1935)) に対する理論的解明である。このようなことから, 勝木は(少なくとも文献上にあらわれたかぎりでは)広根は1936年までは Weiss 理論批判の立場をとっており, 基本的には本多—大久保理論の立場に,

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

それを Heisenberg 理論で補強しつつ、立っていたと考える。ただし、この勝木の考えに広根は同意していない(1976. 10. 5「広根先生の話聞く会」於山形大学)。本多は1932年の論文“Über das Weiss'sche molekulare Feld” Z. Phys. 75, 352 (1932); “On the Weiss molecular field” Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 21, 332 (1932)) では Weiss 理論批判の文脈で、本多の見解(自発磁化の否定)を補強するものとして広根・彦坂の論文に言及したが、1936年の仁科存との共著論文(“Über die sogenannte Temperaturabhängigkeit der spontanen Magnetisierung” Z. Phys. 98, 657 (1936); “On the so-called temperature dependency of spontaneous magnetization” Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 25, 480 (1936))では、Weiss, Heisenberg, 広根, 彦坂らは自発磁化の理論を作ったが、かれらの自発磁化といっているものは実は誘導磁化に他ならないと広根・彦坂をも含めて批判している。本多にとって単一磁区(本多の用語によれば single complex)内の磁化は自発磁化(外場ゼロのときの全系の磁化という工合に本多は考えている)と呼ぶにふさわしくなく、それは外場によって全系の磁化をそろえたときの(つまり全系が single complex になったときの)磁化で、誘導磁化に他ならぬものであった。

- 10) 宮原は「……要するに、本多の弟子たちの中で広根、茅氏らは Weiss 理論の受容に屈折があったと思われず、ためらうことなく Heisenberg への道をすすんだものと思われる。」<sup>11)</sup>と書いている。宮原にとっては、Weiss 理論の受容と Heisenberg 理論の受容とは不可分のものであり、宮原の尊敬する先輩たちがすんなりとそれをうけ入れたということは疑問の余地のない、当り前のことであるらしい。この宮原にとって疑問の余地のない当り前のことが、実は私にとっては“不思議でたまらない”ことなのである。
- 11) 「本多スクールと Weiss-Heisenberg 理論」『物性』13 No.10 (1972) 591.
- 12) 『物理学史研究』7 No.3 (1971) 28. この論文は—「本多・大久保理論」の成立まで—という副題をもっている。
- 13) (a) 『磁気と物質』(裳華房, 1917), 本文 320 頁中最終章(第 8 章)約 100 頁が「磁気の理論」にさかっている。(b) “Magnetic properties of matter” (裳華房, 1928), 本文 250 頁中おわりの 2 章(第 9 章, 第 10 章) 80 頁余りが ‘Theories of magnetism’ (約 60 頁) と ‘Magnetic moment of atoms’ (約 20 頁) とにさかっている。

## 勝木 渥

る。(b)は(a)の英文版とほぼみなしうるが、磁気理論の章に関しては、10年間の本多理論の“発展”およびFe, Niの単結晶の磁気測定の結果を反映して、内容に若干の増補改訂がほどこされている。(b)の第9章・第10章の内容を再構成して、岩波講座『物理及び化学』中の1冊(88頁)として(c)『磁性体に関する学説』(1931)が書かれた。

- 14) 本多一大久保理論は、当時必ずしも単に「実験報告の末尾に」「この実験は本多一大久保理論に合う」と書かれるためにのみ存在したのではなく、本多一大久保理論を意識的に適用して強磁性体の物性を解明しようとする試みも、強磁性体の電気抵抗異常を論じた1935年の広根の論文(註9の文献c)やmagneto-caloric effectを論じた1936年の本多一広根の論文(註9の文献d, e)にみられるように、あったのである。本多一大久保理論への弟子たちの対応についての「弟子たちの論文の末尾にはつねに本多一大久保の理論に合うという言葉が儀礼的あるいは習慣的に書かれているようであった」<sup>11)</sup>という宮原の記述は、そこに岡村との対話<sup>15)</sup>をそえることによって迫真性をおびたものになっている。しかし、私が『東北帝大理科報告』にあたって調べてみたかぎりでは、この宮原の記述は当を得ていない。<sup>16)</sup>岡村との対話についていえば、それは宮原の記憶の混乱(たとえば別々の機会になされた2つの対話の重ね焼き)か、岡村の応答内容に科学的信憑性をおきえない<sup>20)</sup>かのどちらかである。
- 15) 「このことについて、私(=宮原)はあるときに岡村俊彦氏にその意味を尋ねたことがある。岡村氏の答は、自分もなにが本多一大久保理論なのか、どこがそれと合っているのかわからないがそう書くことになっている(傍点は宮原による)と答えられたことをいまでも記憶している。」(文献11)
- 16) ある学派の論文の末尾にその学派のリーダーの理論に合うという言葉が儀礼的・習慣的につねに書かれるということと、リーダーへの謝辞が儀礼的・習慣的につねに書かれるということとの間には雲泥の差があり、もし前者のようなことがおこなわれていたとすれば、それはその学派の学問的健全さを疑わせるものであると思つて、私は『東北帝大理科報告』16巻(1927)以降32巻(1945)までの17巻にわたり、磁性に関係あると思われる論文74編をとり出し「本多一大久保理論に合う」との言及の有無をしらべた所、明確な形で積極的にそれに合うとして言及しているもの4編(本多一大久保理論に基いて理論を展開した論文を含む)、本多一大

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

久保理論に基いて実験の解析をこころみているもの5編、何らかの形で肯定的に本多一大久保理論にふれた部分が論文中にあるもの5編で、残り60編(この中には本多一大久保理論に言及しているか否かの対象として取上げるにはふさわしくないかも知れないもの11編を含む)は、何ら本多一大久保理論に言及していなかった。積極的に言及した4編中の1編は岡村俊彦の“On the change of thermal energy due to magnetization in ferromagnetic substances” *Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ.* **24**, 745–807 (1935)である。<sup>17)</sup> また本多一大久保理論に言及していない論文の中には、山本美喜雄の“The change of Young’s modulus of elasticity by magnetization in iron and carbon steels” *ibid.* **27**, 115 (1938)のように、末尾のまとめに「Armco鉄での強い磁化によるヤング率の変化の測定値を Akulov-Kondorsky 理論 による計算値と比べたところ、よく一致していた」(下線は勝木による)と書いた論文もある。何でもかんでも「本多一大久保理論に合うという言葉が習慣的・儀礼的に書かれることになっていた」わけではない。<sup>18)</sup> なお、本多への謝辞はほとんどの論文に書かれていた。

- 17) 岡村は、論文の末尾にまとめの6として「強磁性体の本多一大久保理論によれば、非可逆的な温度効果は<強磁性から常磁性への転移に伴う>分子の突然の回転のさいに分子が得る運動エネルギーである；測定された熱は、この理論に基いた計算値と満足すべき一致をしめす」(<>内は勝木による補足)と書いている。
- 18) とはいえ、本多は本多一大久保理論への国際的信認を得ることに強く執着しつづけていたと思われる。『東北帝大理科報告』にのった論文のいくつかは、ドイツ、イギリス、アメリカ等の雑誌や、わが国の『数物記事』等に、投稿・掲載されている。国際的に信を問いたい論文は『理科報告』に出すだけでなしに、欧米の雑誌にも投稿したのであろう。欧米の雑誌に掲載された論文の中に『理科報告』に掲載された時にはなかった文章、「本多一大久保理論で説明できる」という旨の文章が、書き加えられていることがある。その一例は、曾禰武の「水素および若干の他の気体の磁化率について」の *Phil. Mag* にのった論文である。(39, 305 (1920))；「曾禰武の歩み」中編(『物性研究』29 No.5 (1978)) 註58参照) 別の一例は、広根の註9(c)の論文が『日本物理学輯報 (Japanese Journal of Physics)』<sup>19)</sup>の10巻(1935)抄録54頁と11巻(1936)抄録33頁に2度にわたって著者による抄録としてのもっている事実である。前者と後者の一番大きなちがいは、前者で「電子の平均自由行程が

## 勝木 渥

分子磁石の回転振動によって影響される」と書いた「分子磁石」という言葉のあとに、わざわざ「強磁性体の本多一大久保モデルにおける」という形容句をつけ加えている点である。(そのほかには、若干の語句のこまかな修正 — 不定冠詞を定冠詞にかえると、一・二語の挿入とか、単語のおきかえとか、があるだけである。) 広根は、広根のこの論文が『日本物理学輯報』に2度著者抄録により載録されていることを知らなかった、少くとも記憶していなかった(1976. 10. 5. 「広根先生の話聞く会」)。本多は1928年(第5巻)以降『日本物理学輯報』のCommittee of Publicationのメンバーとして名を連ねている。おそらく本多は、10巻の広根自身による抄録に満足できず、自分で抄録を書き直して、もう一度11巻にのせたのであろう。このような本多一大久保理論への本多の執着が何らかの形で宮原入所の頃の金研の雰囲気として残っているようなところがあって、宮原が岡村の話を頭から信じこんでしまうというような事になったのかも知れない。

- 19) 『日本物理学輯報』は「学術研究会議」の編纂で1922年に創刊され、原著論文と論文抄録とをその内容としていた。広重徹の『科学の社会史』(中央公論社, 1973) 104頁によれば、学術研究会議は1920年に設置され、戦後に日本学術会議が発足するまで、科学行政において中心的な役割をになってきた。さらに詳しくは広重の著書、あるいは湯浅光朝『科学五十年』(時事通信社, 1956) 214-217頁を参照されたい。
- 20) 宮原の初期の仕事を、その発表された論文に基いて推定してみると次のようである。1937年に北大を卒業した宮原は、卒業後ただちに金研に赴任するが、宮原の北大時代の仕事はピロタイトの結晶の磁化の異方性をしらべることであった。この仕事は茅との連名で『東北帝大理科報告』27, 450(1939)に発表されている。その後、おそらく広根の指導下で、半導体の強磁性理論の仕事をした。この関係の論文は、1939年から40年にかけて、Phys. Rev. 55, 105(1939), Z. Phys. 113, 247(1939), 『数物記事』22, 358, 528(1940)等に単名で発表されている。この仕事とおそらく並行して、北大時代のピロタイトについての仕事の延長として、広根・岡村と共同で、ピロタイトの単結晶の磁化機構についての研究をしている。この仕事の第1報は『数物記事』23, 132(1941)に、第2報は『東北帝大理科報告』31, 117(1943) (論文受理は1941年4月だったが雑誌の発行は1943年10月だった)に三者の連

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

名で発表されている。岡村は 1935 年に磁気熱量効果についての大仕事<sup>21)</sup>をやり、その末尾に「本多一大久保理論に合う」と書いていた(註17を見よ)。私の推理によれば、宮原が共同研究者岡村に関心を持ち、岡村のその論文を読み、最後のその所を読んで、本多一大久保理論とは何かと岡村に聞く。岡村の方は、もうその頃は本多一大久保理論についてまともに答えるのが馬鹿らしくなっていて、いい加減なことをぬらりくらりと答える。若くて純真な宮原は金研内の諸先輩にも尋ねるが誰もはっきりした答をしてくれない。何度も宮原にしつこく聞かれ、だって論文の最後の所にこう書いてあるじゃないかと言われて面倒くさくなった岡村は、「その当時はそう書くことになっていたんだ」と答えて宮原の問いをはぐらかす。その答が宮原にとって三十数年後にもまざまざと思い出せるくらい印象深いものであろうとは、また、本多中心の金研の体質に異和感を感じていなくもなかった宮原がその話を頭から信じこんでしまおうとは、夢にも思わずに……。岡村は 1930 年の東北大卒業で、宮原の北大卒業より 7 年早い。大学出たての後輩を半分からかうようなこんな放言をしても、そうおかしくはない。宮原と岡村との会話についてのこの推理を私が宮原に話したとき、宮原は否定も肯定もしなかった(1976. 7. 18. 松本で)。

- 21) Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 24, 745 (1935).
- 22) 本多と本多スクールの研究を概観したものとしては、本多自身による「研究生活五十年 — 本邦に於ける磁気学の発展」<sup>23)</sup>、茅による「本多先生の御足跡」<sup>24)</sup>および Honda Anniversary Committee による “Professor Kôtarô Honda”<sup>25)</sup>がある。これらは、本多と本多スクールの仕事を大づかみに知る上では、コンパクトな手頃な解説になっている。<sup>25a)</sup> 学問的なものということに狭く限定しないで本多について書かれたものをあげるならば、友人・門下・知人・親族による思い出<sup>26)</sup>、石川梯次郎による伝記<sup>27)</sup>、その他<sup>28)</sup>がある。また、本多の学術的著書・論文の目録として柴田仁作のまとめた “Bibliography of Professor Kôtarô Honda”<sup>29)</sup>がある。
- 23) 『日本物理学会誌』 5 No.6 (1950) 329. これは本多が 81 才(数え年)のとき書いたものである。
- 24) 文献 26 所収(1-5 頁)
- 25) Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 本多記念巻(1936) 1. これは本多の在職満 25 年を記念して発行された。

勝木 渥

- 25a) 1954年4月24日のNature 173,755の本多追悼文も簡潔にして要を得たものであり、われわれはそれによって、本多に対してどのように高い国際的評価がなされていたかを知ることができる。
- 26) 本多先生記念出版委員会編『本多光太郎先生の思い出』（誠文堂新光社，1955年）市中の本屋での入手は困難。
- 27) 『本多光太郎伝』（日刊工業新聞社，1964）。巻末の「本多光太郎年譜」は、本多の年譜として恐らく唯一のものである。市中の本屋での入手は困難。神田の古本屋（明倫館）に1冊あるのを、この6月初旬に見たが、4,000円の値段がつけられていた。7月下旬にも、そのままその場所に並んでいた。「本多記念会」にはまだ残部があるはずで、直接申込みば1,000円程度で入手できる可能性がある。
- 28) 1977年8月に黒岩俊郎の『本多光太郎』が吉川弘文館から人物叢書中の一冊として刊行されたが、この本はまちがいだらけのきわめて杜撰なもので、また私的な研究ノートからの（ノート作成者からの引用拒絶の申し入れを無視しての）盗用が5ヶ所もあった。これらの諸点を指摘した私からの申し入れをうけて1978年2月、出版社は同書を廃刊処分にした。（このこと、およびこれに関連する事後措置として出版社がとろうとしている措置は相当に良心的である。）同書の杜撰さの、初歩的レベルでの例を若干示せば、本多と仁科芳雄との関係で仁科（1918年卒）が本多（1897年卒）の、東大での15年後輩であったり（142頁， $1918 - 1897 = 15$ ? 実は、これは文献27の254頁に「（仁科は）本多光太郎に対しては東大の後輩であると同時にゲッチングンの後輩でもある。しかも15年おくれた後輩である。」という記述があり、石川悌次郎が本多は1907年にゲッチングンに滞在しており、仁科は1922年にゲッチングンで勉強しているから、ゲッチングンでの15年後輩だというつもりで「15年おくれた後輩だ」と書いたのを、東大の15年後輩だと黒岩が早とちりにのみこんど、それを丸のままここで吐き出したのである）、クライナー仁科のクラインが、1925年に76才で死んだ数学者のF.クラインであったり（144頁，多分、黒岩はクラインについて知ろうとして、『理化学辞典』第2版363頁のF.クラインの項をみたのである。そして、これをクライナー仁科のクラインだと思いこんだのである。一枚めくった次の頁の冒頭にはクライナー仁科の式という項目があつて、それをよめば、このクラインがF.クラインではなくてO.クラインであることが分

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

ったはずなのに)、茅誠司が、1930年まで金研にいて、その後北大に転任、その後ドイツに留学、帰朝後の1925年・1926年にシュレーディンガーやハイゼンベルグの論文が出て、茅が北海道でこれらを熱心に読んだり(180頁)、巻末の略年譜における本多の年令が明治14年までは数え年、明治16年以後は満年令になっている、というような具合である。物理学的内容、磁気学的内容にわたる部分はしばしば噴飯物であった、たとえば、古典的なニュートン力学によれば光の本質は回転や振動をする電子である、と読みとれるような表現があったり(9頁)、ハイゼンベルグが強磁性あるいは分子磁場の問題を簡単にするために単純な模型、つまり1個の原子核の周囲に1個の電子だけがある模型を考え、電子スピンといった考え方に到達したり(201頁)等々。黒岩自身はこの本の4頁でわが国の自然科学系の学問の分野ではまだそれぞれの分野の歴史研究が市民権を得ていないと嘆いていた。しかし、黒岩のこの本を読む限り、そして黒岩のこの本をわが国の科学技術史における典型的・代表的もしくは平均的著作とみなす限り、こんな本が大手を振って通るような世界が科学技術史の学問の世界なら、そんなものには市民権を与えない方が余程健全である。もし、科学技術史家が科学技術史の学問としての市民権を科学技術の分野で確立したいと思うなら、黒岩のこのような著作、あるいはこのような著作をなした黒岩を徹底的に批判することを避けて通るわけには行かぬであろう。何度かの手紙のやりとりの末に、黒岩も廃刊に同意したけれども、私は、今後とも機会あるごとに、批判を続行するつもりである。

さらに私は、書評の世界についても、評者と著者との間に一種のなれあいが暗黙裡に慣行としてあるのではないかとの印象をもった。実は、私は雑誌『金属』編集部から依頼されて、この本の書評を書いた(1977年12月号に掲載)。私が原稿料(といっても3,000円分の図書券だが)をもらって専門誌上に書評なるものを書いたのは、これが生まれてはじめてである。書評というものは、著者や出版社の提灯持ちをするために書くものではなく、何よりも書評掲載誌の読者のためのものであり、読者に的確・適切な情報を与えるためのものであると私は思った。また『金属』編集部が書評を私に依頼してくるからには、私が本多と本多スクールについて関心をもち、ある程度それについて調べている、という事を知ったの上でのことだろうと思った。そのような書評であるからには、形態は書評であっても、そこに学問と

## 勝木 渥

しての筋はつらぬいておかねばならぬ、これは自分の、書評という形態での、学問的行為でなければならぬと、はじめて名指しで原稿料付きの書評を専門誌からたのまれて少しのぼせて気負って、本気でそう思った。(今でもそう思っている。)そして「本書は、著者の入手した雑多な素材が、それらを相互に消化・熟成させる著者の知的作業を欠いたまま、雑然と、多彩な誤謬と誤植と手抜きとはったりと剽窃と体裁の不統一とにいろどられつつ、全編にわたって配置されただけの、まったく無価値の代物であり、読者のためにではなく、出版社との10年ごしの約束を果すためにのみつくられた本である。……本書を直ちに市場から回収して絶版とすることが、著者・編集者・出版社の名誉を守る最善の道である」という言葉をふくむ書評を書いた。そしたら、人からは型破りの書評だと言われた。書評の体をなしておらぬという人もいた。痛快な書評だ、書評というものはこういうものでなくちゃならぬ、という人もいたが、著者からは、お前の書評によって著者と出版社の名誉がいちじるしく傷けられたという旨の激怒した手紙がきた。私は、著者と出版社の名誉を傷けたのは、この本を出版したあなた方自身だ、私の書評はただその事実を指摘しただけだと返事した。自分の名前入りの本を出すということは、その本の内容にかかわる一切の責任を自分で負う用意があるという意志表示でもあるはずだ。業績リストをにぎやかにするための、枯木も山のにぎわいと似た類のものではないはずだ。書評だって同じことだ。私の名を明記して書評を書く以上、この本に関して、当らず障らずの書評でお茶をにごしたりするわけには行かなかった。そして、丹念にこの本を読んでそれから私の書評をよめば、私の書評が的確・適切であることが分るはずだ。

- 29) Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 本多記念巻(1936)1109. この目録には当然のことながら、1936年までのものしか入っていない。1936年までのものについても、ごくわずかだが採録もれのものがある。たとえば著書では『磁性体に関する学説』(1931), 『物理学本論』(1935), 論文では“Über den Villarischen kritischen Punkt beim Nickel” (mit S. Shimizu) Ann. der Phys. **15**, 855–859 (1904).
- 30) 文献23に本多自身が「(明治)35年12月大学院を卒業して理学博士の学位を授けられた」と書いてあることによった。文献27の年譜では1903(明治36)年1月12日に「理学博士の称号を授与さる」とある。文献28の174–176頁には、上野科

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

学博物館所蔵資料として本多の受けた辞令の一覧が示されており、その中に(176頁1行目)明治35年12月27日に文部大臣菊池大麓から「理学博士, 学位ヲ授与サレル」とある。文献28は到る所に間違いがあるのでその記述を頭から信用するわけにはいかないが、もしこの学位授与の辞令の記述は間違っていないと仮定すれば、その年・月は本多が文献23に書いたことと合致する。

- 31) 本多の処女論文は、長岡半太郎との共著“Researches on Magnetostriction”であり、それは『(東京)帝大理科大学紀要』(J. Coll. Sci. Imp. Univ.) 9, 353-391 (1898年7月19日刊)に掲載された。また、この論文は“On Magnetostriction”という表題で Phil. Mag. 46, 261-290 (1898年9月)にも掲載された。この Phil. Mag. への論文の発信の日付は3月15日である。<sup>32)</sup>
- 32) この註31は、文献29および『長岡半太郎伝』(板倉聖宣・木村東作・八木江里共著、朝日新聞社、1973)巻末の長岡半太郎論文目録を参照して書いた。
- 33) 文献29を参照し、また註29でふれた論文1編を加えて、この論文数を算出した。
- 34) 文献29ならびに“Scientific papers by Torahiko Terada” Vol. 1 (岩波、1939)を参照し、2ヶ所以上に発表された本質的に同じ論文は1編として数えた。
- 35) 黒岩俊郎は、本多の研究業績を大きく3つにわけて、そのトップに地球物理学上の業績をあげ「この領域での本多の業績は比較的知られていないが、しかし次期の磁性材料の研究への前提をなすものであり、非常に重要な意義をもっている」(文献28の172頁)と書いているが、でたらめも甚だしい。私が本文で説明したように、本多は磁歪の研究から研究者の道を歩み始めたのであり(だから、地球物理学的な研究の次に“磁性材料の研究”にとりかかったのではない)、静振の研究はいわば夏休みを利用しての余技(とっては言いすぎか)であり、熱海の間欠泉の研究も研究上のひとつのエピソードにすぎない。<sup>36) 37)</sup>文献29で見るかぎり本多の最初の地球物理関係の論文は1905年の携帯用検潮器についてのものであり(Phil. Mag. 10, 253), 熱海の間欠泉の論文は1906年である(Phys. Rev. 22, 300)。ただし文献34をみると、本多・寺田連名の熱海の間欠泉の論文の最初のものが1904年に(『数物記事』2, 164), また潮汐の波動の論文の最初のものがやはり1904年(『数物記事』2, 222)にあらわれている。他方文献29によれば1903年までに強磁性体関係の論文は13編発表されている。地球物理学上の仕事が「磁性材料の研究への前提をなす」(下線

## 勝木 渥

は勝木による)などというのは話の筋道としておかしいし、事実もまたそうはなっていないのである。

- 36) 本多の回顧<sup>23)</sup>からは、本多・寺田が間欠泉の研究を前もってやっており、そのあとで大湯が止まり、そこで町民からの依頼を受けて本多・寺田らがたちどころに復旧させたように読みとれるが、明治35年というのは1902年であり、寺田の大学卒業がその翌年の明治36年(1903)であるから、寺田の大湯の研究が1902年以前におこなわれていたとは考えられない。事実、文献34の中の1906年に発表された“On the geyser in Atami”をざっと眺めてみたところ、観測データの最初のもものは1904年3月26日のものである。おそらく、熱海町民から1903年の終わり頃か1904年のはじめ頃に依頼を受け、それから観測・研究を開始したのであろう。寺田寅彦日記の明治37年(1904)の所をみると、2月27日、土曜、寺田熱海着、2月28日、噴出孔の所に入って観測、2月29日、観測の場所を選定、3月24日、木、噴泉調査のため本多博士と熱海に至る、というようなことが書いてある。こうして1904年から1906年にかけて観測・研究をおこない、その研究結果にもとづいて復旧策をたてたのであろう。その復旧策にもとづく復旧工事は2・3日でやられ、成功したのであろう。文献27の127頁には、本多が熱海再生の恩人と感謝されたのは「明治39年(1906)の頃」だとある。
- 37) 石川悌次郎は文献27の127-128頁で「この頃の本多光太郎の究学は明らかに二兎を追って走っている。その一兎は……磁気磁性の研究で……もう一つは……地球物理学方面の追求で……あった。……要するに彼の旺盛な知識慾が、磁気学と地球物理学との両方を愛し、折角摺んだ二匹の兎の一方を棄て去ることが出来なかった訳で、彼のこの状態は明治の終りまで持続されている。」と書いているが、これはこの時期の本多光太郎にとっての地球物理学的な仕事の重みを過大に見ている。熱海間欠泉の復旧成功という世俗にアピールする出来事に石川が幻惑されての記述とみるべきであろう。
- 38) 文献27(『伝記』)は、月沈源に20ヶ月(155頁)、ベルリンに14ヶ月(158頁)滞在したことになっている。本多の留学は、予定期間が1年のびて、結局4年間になったから、本多の回顧通りでは、合計が3年にしかならない。『伝記』の数字に本多のいう語学のためのベルリン滞在の半年を加えると合計40ヶ月になり、大分帳

## 本多の磁気理論と、わが国における Weiss 理論の受容の過程 I

尻が合ってくる。

- 39) この仕事をまとめた論文が, K. Honda, “Die Magnetisierung einiger Legierungen als Funktion ihrer Zusammensetzung und Temperatur” Ann. der Phys. 32,1003–26 (1910)である。
- 40) この仕事にあたる論文を私はみつけない。文献29の論文リストにもものっていない。
- 41) K. Honda, “Die thermomagnetischen Eigenschaften der Elemente”, Ann. der Phys. 32,1027–63.なお「曾禰武の歩み」(中編)(『物性研究』29 No.5 (1978))註67–73をも見よ。<sup>42)</sup>
- 42) 「曾禰武の歩み」の註67で、私は当時知られていた83元素中の43元素と書いたけれども、本多自身がこの論文の中で(pp. 1038–39), 今日知られている81元素中43元素を研究する、研究できないで残っている35元素は気体10(H, He, N, O, F, Ne, Cl, Ar, Kr, Xe; これらに対しては使える測定法がない)アルカリおよびアルカリ土類6(Li, Rb, Cs, Ca, Sr, Ba, これらは十分に鉄を除去できない), その他19(Be, Sc, Ga, Ge, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Er, Tu, Ny, Lu, Rd; これらは入手不能), その他に強磁性元素Fe, Co, Niは研究対象としなかった旨のことを書いている。なお、本多のこの仕事については、すでに河宮が言及している。<sup>12)</sup>
- 43) この段落における引用文はすべて文献23からのものである。
- 44) “本多の”磁気理論が、本多が $A_2$ 変態の本性を解明して $\beta$ 鉄論争に結着をつける上で、積極的に機能した、と指摘したのは河宮の卓見である。<sup>45)</sup>
- 45) 河宮信郎「本多光太郎の磁気・金属学研究について(I)」『物理学史研究』8 No.4, 54(1972); 「日本における金属工学の成立と展開—本多光太郎を中心として(1)—」『科学史研究』15, 80(1976). 特に後者の85頁右段(就中第6段落)から86頁左段を見よ。
- 46) この初期の理論は、まとまった形では、註13の文献a, 即ち『磁気と物質』(1917)第8章の前半 §§ 41~45 に与えられている。本多がこの初期の磁気理論を公表したのは1914年であった。<sup>47)</sup>
- 47) K. Honda “A theory of magnetism” Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 3, 171 (1914).

勝木 渥

- 48) P. Langevin “Magnétisme et théorie des électrons” Ann. Chim. Phys. 5, 70 (1905).  
なお本稿を書くにあたっては物理学古典論文叢書中の『磁性』（物理学史研究刊行  
会編，東海大学出版会，1970）所収の小川和成の訳に依拠した。
- 49) K. Honda “Die magnetischen Eigenschaften der Materialien und die molekulare Theorie”.  
Phys. Z. 11, 1078 (1910). この論文の受理は1910年9月25日。この論文は文献29  
の論文目録からは落ちている。
- 50) 私はこのことから，本多は分子の形状が熱擾乱の効果をへらすから effective な温度  
として  $T$  の代わりに  $(T - \theta)$  ととるべきであると主張しているのだと理解して「曾禰  
武の歩み」（後編）（『物性研究』30 No.1 (1978)）の註96でそのように書いた。し  
かし，今，この稿を書くために，本多の論文等に丹念に目を通したところ，本多自  
身はこのようには主張しておらず，強磁性体の臨界温度は常磁性体の絶対0度に相  
当すると考える事は reasonable だとだけ述べて， $T$  の代わりに  $(T - \theta)$  とおくことの  
理由づけにしている。
- 51) K. Honda “On the nature of the  $A_2$  transformation in iron” Sci. Rep. Tôhoku Imp.  
Univ. 4, 169 (1915).
- 52) このことについては，すでに河宮が論じている。<sup>44), 45)</sup> 私は，この河宮の卓説に非常に  
感心したので，次回の冒頭でこの河宮の説の受け売りをやりたいのである。