



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	リービヒのStoffwechsel論
Author(s)	吉田, 文和
Citation	北海道大學 經濟學研究, 29(1), 189-206
Issue Date	1979-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/31449
Type	departmental bulletin paper
File Information	29(1)_P189-206.pdf



リービヒの Stoffwechsel 論

吉 田 文 和

はじめに

前稿¹⁾でのべたように、リービヒの農業論、「補充の法則」論、都市下水道論などの基礎には、自然を「1つの大きな循環」とみなす自然観が存在していた。この自然観は、生物界と無生物界の「見事な関連」という生物観の基礎となり、さらには生物内の物質の変換を意味する Stoffwechsel（物質代謝、物質変換）概念の形成と関係している。

今日、史的唯物論の立場から、公害問題、環境問題を分析する視角として、「人間と自然との物質変換」論が注目されており、この概念を明確にするためにも Stoffwechsel 概念の形成をその創始者リービヒの自然観、生命観にさかのぼって検討することが必要であるとおもわれる。

そこで小論は、①リービヒの「自然の循環」論、②生物界と無生物界の「見事な関連」論、③リービヒの Stoffwechsel 論、④リービヒの Stoffwechsel と生命論を検討し、最後に、以上のリービヒの自然観と、エンゲルスの Stoffwechsel、生命論との関係について考察し、史的唯物論における「自然と人間との物質変換」論を検討する準備作業としたい。

- 1) 拙稿、「リービヒ『農耕の自然法則・序説』と『資本論』」、北大『経済学研究』第28巻第4号、1978年。

I. リービヒの「自然の循環」論

まず、リービヒの「自然の循環」論について、リービヒの著作にしたがって年代順に検討しよう。

1843年～1844年に出版された英語版『親しみやすい化学通信』は、大洋に

おける動植物界の循環を例にとりて、この自然観を展開している。つまり、「広大な、しかし限られた広さの大洋において、動物界と植物界は互いに依存しており、つながっている。……大洋において何らの要素の追加も控除もなく循環がおこっている。」²⁾というのである。

さらに、1862年出版『農業と生理学に應用された化学』第7版になると、個々の物質の循環が検討され、肥料や耕作方法とのかかわりで、「自然の循環」論が展開される。たとえば、「アンモニアと硝酸の源泉」では、こう展開される。

炭酸ガス、アンモニア、硝酸、水は、その構成元素のなかに、動物および植物の生活における物質の創造の諸条件を含んでいる。かつ、炭酸ガス、アンモニア、硝酸、水は、その腐敗と分解の化学的過程の最終産物である。性質において無限に異なった無数の生命力の産物はみな、死後には、それをつくりあげた始原形態に再び加わる。没落した世代の完全な分解である死は、新しい生命の源泉である。³⁾

さらに、「耕土の成分」、「輪作」、「肥料」、「厩肥体系」、「人肥」においては、「自然の循環」論の立場から「栄養の補充」の意義がとかれるのである。「耕土の成分」では、土壌成分の有限性を根拠として、「補充の意義」がのべられる。つまり、「土壌が作物の灰分成分に関して無尽蔵であるとは、これらからはいえず、作物が土壌から取り去った養分の補充の意義は無視することができない。」⁴⁾

「輪作」では、農業技芸 (die Kunst) の根拠が「失われた平衡の回復」に求められる。「地球表面においても同様の循環、不断の代謝、永久のかく乱、平衡の回復がみられる。……農業技芸が失われた平衡の回復以外の根拠をもちうるであろうか？」⁵⁾

「肥料」では、肥料が弁済の手段と位置づけられる。すなわち、「われわれは破壊された平衡を回復しているのである」⁶⁾、「弁済は肥料をつうじて行なわれる」⁷⁾、「成分の補償は、当然のことながら持ち出しに対して行なう」⁸⁾。

「厩肥体系」では、「補充の法則」が合理的農業の基礎とされる。「この補充

の法則、つまり収穫が土地から奪った栄養を回復するということは合理的農業の基礎であり、なによりも実際の農業家の心にとどめられねばならない。⁹⁾

この立場から、「附録 J」では、ホーエムハイムにおける農業経営と耕地の合理的運営について検討し、リンとカリの循環の計算を行なっている。¹⁰⁾

そして、「考察」において、「自然の循環」と人間とのかかわりについてこのべる。

周知のように、植物体および動物体を形成する可燃性元素に関して、生物の生命の継続は、この条件の回帰 (die Wiederkehr) と密接に関連している。この条件の回復のために造物主は大きな循環を備え給うたのであって、人間はそれに参加できるけれども、循環は人間の助けなしにも保たれる。¹¹⁾

さらに、さきの「補充の法則」を一般化して、「自然法則のなかで最も普遍的な法則である」とする。

補充の法則、すなわち諸現象は、そのための条件が回帰するか、変わらないときにのみ、回帰または継続するということは自然法則のなかでも最も普遍的な法則である。この法則は、代謝するすべての自然現象、すべての生命現象、人間がその産業または工業で創造し、生産するすべてのものを支配している。¹²⁾

『現代農業に関する自然科学の手紙』は、『農業と生理学に応用された化学』の内容を解説しながら、「正常な循環」という自然観を提起し、このべる。「土地のある地域の肥沃性は、この肥沃性が依存する条件の正常な循環によってのみ傷つかずに保たれる。」¹³⁾

以上のような「自然の循環」論は、生物観としてみた場合、「生物界と無生物界の見事な関連」として展開される。¹⁴⁾

2) Liebig, *Familiar letters on chemistry*, 1843~1844. Letter XI. p. 109. Letter XVI, IXX 参照。

3) Liebig, *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agriculture und Physiologie*. 9. Auf. 1876. S. 65 ff. なお、本書の試訳を、農業技術研究所の吉田武

彦氏より拝見させていただいた。記して感謝する次第である。もとより、訳文についての責任が私にあることはいうまでもない。

- 4) Ebenda, S. 116.
- 5) Ebenda, S. 145.
- 6) Ebenda, S. 157.
- 7) Ebenda, S. 165.
- 8) Ebenda, S. 167.
- 9) Ebenda, S. 350.
- 10) Ebenda, S. 480.～S. 494.
- 11) Ebenda, S. 173. Liebig, *Naturwissenschaftliche Brief über die moderne Landwirthschaft*. 1859. S. 82. *Letters on modern agriculture*. 1861. p. 70.
 (『現代農業に関する自然科学の手紙』第6信)にも、同文がみられるが、英語版では、「造物主が人間のためにえがく永久の変化は、一定程度、人間によって影響されるが、人間なしでもすすむ。」となっており、多少異なっている。椎名重明『農学の思想——マルクスとリービヒ』(東京大学出版会、1976年、175ページ)は、この部分を引用し、「リービヒにおいては、自然は人間を含む動物と植物との物質代謝過程として『生きている自然』であり、そのような意味で、『人間がいなくても継続する』とはいえ『人間が加わりうる巨大な循環』として把握される」という。しかし、この引用方法にはさしあたり、つぎの3点の問題があるようにおもわれる。まず、①リービヒ原文における「造物主」を欠落させてリービヒが唯物論者であったかのごとく誤解をまねくものとなっている。つぎに、②リービヒ原文では、独文、英文ともに、強調点は「循環は人間の助けなしにも保たれる」点にあるが、椎名氏の引用では「人間が加わりうる」に力点が移る。③椎名氏の強調される「自然は人間を含む動物と植物との物質代謝過程」という表現にかかわるが、リービヒは椎名氏の引用される部分において「動物と植物との物質代謝」、さらには「人間と自然との物質代謝」という表現を使用していない。この点は、のちに再び検討する。
- 12) Liebig, a. a. O., S. 189.
- 13) Liebig, a. a. O., S. 212, p. 185.
- 14) Liebig, *Chemistry in its application to the Agriculture and Physiology*, 1872, p. 1.

II. 生物界と無生物界の「見事な関連」

リービヒが強調する、生物界と無生物界の「見事な関連」という生物観は、科学史上どのような時代を背景として生まれたものであろうか。

近代化学の創始者の1人、ラボアジエは、「生命は1つの化学作用である」という命題をたて、生物の物質代謝を元素の収支勘定としてとりあつかい、動物・植物・鉱物の間の循環を考察した。

19世紀に入って、1828年のヴェーラーによる尿素の人工合成は、生物界と無生物界の関連を現実的に示した。リービヒはこれに刺激を受けて、自ら馬尿酸の研究へとすすみ、また、ヴェーラーと共同で尿酸の研究を行なった。¹⁵⁾

リービヒは、ヴェーラーの尿素合成を「科学における新時代のはじまり」¹⁶⁾と評価し、さらに、ヴェーラーとの共同論文「尿酸の性質についての研究」¹⁷⁾において、「化学の原理は、この仕事から、すべての有機物の生産が、それがもはや生体に属さないものではあっても、われわれの実験室において可能であるというよりも、むしろ確かなものであるということを引き出している」とのべた。

ヴェーラーの尿素合成は、エンゲルスによって、「無機的自然からの生命の発生を解明」¹⁸⁾する上で、高く評価されているものであって、リービヒの関心は、これらの成果にもとづいて、「生命現象を、それとは異質的なものに考えられていた非生命現象＝化学現象に統一させようとする」¹⁹⁾ところにあった。

実際、リービヒの1830年代の研究は、生命現象をになう化学物質が多くなり、これを集大成し、1840年に出版された『農業と生理学に應用された有機化学』（農芸化学）と、2年後の『生理学と病理学に應用された有機化学』（動物化学）は、動物・植物・鉱物（無生物・無機界）の相互関連を、化学過程としてつかむことを意図したものであったといえよう。

ここでみのがせないのは、リービヒの生物界と無生物界の相互関連（「相互転化」）についての研究が、「近代科学の3大発見」の1つとされている「エネルギー保存則」発見の生理学的背景となっていることである。²⁰⁾

「エネルギー保存則」の確立者の1人、H. ヘルムホルツの1845年論文「筋肉作用における物質の燃焼について」²¹⁾と、1847年論文「1845年における生理的な熱現象の理論についての報告」²²⁾は、リービヒの1845年論文「動物の熱に

ついて²³⁾」に刺激されて書かれたものである。H. ヘルムホルツは、問題は組織の「力」と熱が Stoffwechsel 過程から発生するかどうかであるとし、リービヒが動物の熱を燃焼熱であり、力の均衡から生ずるとしたことを評価した。

また、これより前、リービヒが『生理学と病理学に応用された有機化学』を1842年4月に出版した直後、「エネルギー保存則」のもう1人の発見者である、R. マイヤーがリービヒの論文を『化学・薬学年報』で読み、1842年5月30日受理された論文「無生物界における力についての考察」をリービヒに送り、リービヒはこれを評価し、彼が編集する『化学・薬学年報』にのせた。この論文は、体熱が体内酸化の発熱であることをもとに、動物体による仕事と熱の関係を考察し、「エネルギー保存則」をのべたものである。²⁴⁾

そして、リービヒ自身、1858年3月20日に講演し、その内容をもとにした『化学通信』第13信「力の諸変態」において、「エネルギー保存則」を展開し、「物質代謝がからだの機械的な力の源泉である」²⁵⁾とのべたのであった。

このように、当時の自然科学の到達点は、生物と無生物の相互関係と相互転化が明確に問題となり、そしてエネルギー保存、転化の法則が確立され、総じて物質の変換、自然諸力の変換が問題とされようとする時期であって、リービヒの関心もそこに向けられ、とくに化学過程としてこれを把握しようとする努力が集中されたのであった。

したがって、リービヒがしばしば強調する生物界と無生物界の「見事な関連」論、「自然の循環」論も、物質の変換・自然諸力の変換の解明として評価されなければならないであろう。²⁶⁾

つぎに、この問題と密接な関係にあるリービヒの Stoffwechsel 概念の形成を検討しよう。

- 15) 田中 実『化学者リービヒ』(岩波新書), 1951年, 91ページ。同『近代化学史』中教出版, 1954年, 29ページ。
- 16) Liebig, "On the products of Decomposition of Uric Acid," *Report of the Seventh Meeting of the British Association for the Advancement of Science*, 1837, pp. 38~39.
- 17) Liebig und Wöhler, "Untersuchungen über die Natur der Harnsäure," *Annalen*

der Pharmacie Bd. XXVI. 1838. S. 242 ff.

- 18) F. Engels, *Dialektik der Natur*, *Marx-Engels Werke* Bd. 20. S. 468. 全集第20巻『自然の弁証法』508ページ。
- 19) 田中 実『化学者リービヒ』, 117ページ。
- 20) Y. Elkana, *The discovery of the conservation of energy*, 1974, cap. IV ; Liebig, *Animal Chemistry, Introduction* (F. L. Holmes) lxxiii ff, 1964 ; G. Goodfield, *Growth of scientific physiology*, 1960, pp. 144~147 ; T. S. Kuhn, "Energy conservation as an example of simultaneous discovery," B. Barber and W. Hirsch ed. *The Sociology of Science*, 1962, pp. 487~488 ; S. Toulmin and J. Goodfield, *The Architecture of Matter*, 1962. p. 329.
 以上の反対の見解として, T. O. Lipman, "The response to Liebig's vitalism," *Bulletin of the history of Medicine*, vol. 40. 1960. がある。この論文は「保存」と「発生」, 「生産」を区別して, リービヒはエネルギーの「発生」, 「生産」をのべているとしている。
- 21) H. Helmholtz, "Über den Stoffverbrauch bei der Muskelaction", aus *Joh Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1845, *Wissenschaftliche Abhandlungen*, Bd. 2. S. 726 ff.
- 22) H. Helmholtz. "Bericht über die Theorie der physio Wärmeerscheinungen für 1845." *Wissenschaftliche Abhandlungen*. Bd. 1. S. 1. ff.
- 23) Liebig, "Über die thierische Wärme," *Annalen der Chemie und Pharmacie* Bd. LIII. 1845.
- 24) 田中 実『近代化学史』, 366ページ。J. S. Fruton, *Molecules and Life*, 1972, pp. 273~277. 水上茂樹訳『生化学史』共立出版, 1978年, 241~245ページ。Volhard, *Justus von Liebig*, Bd. II. 1909. S. 352 ; J. R. Mayer, "Bemerkungen über die Kräfte der Unbelebten Natur," *Annalen der Chemie und Pharmacie*. Bd. XL II. 1842. R. マイヤーは「熱の機械的均衡についての覚え書き」(1851年)において, この論文についてこうのべている。「同じころ, リービヒ自身, 熱と運動の間に存在する関係について, 関心をもっていた。たとえ, より一般的な用語ではあってもたいへん明瞭に。リービヒはこう表現した。蒸気機関によって生み出される機械的熱は, 燃焼効果に等しくなるはずである。」(R. B. Lindsay. *Men of physics, Julius Robert Mayer*, 1973, p. 207.)
 なお, R. マイヤーは, 友人 Griesinger への手紙(1842年12月5日~6日付, 1844年6月2日付)において, リービヒの「生命力」論に反対している。(M. Florkin, *Comprehensive Biochemistry*, vol. 30. *A history of Biochemistry*, 1972, p. 230)
- 25) Liebig, *Chemische Briefe*, 6. Auf. 1878. S. 110, 柏木肇訳『化学通信』(下)

(岩波文庫) 1952年, 118~119ページ。

26) 大沼正則『科学の歴史』, 青木書店, 1978年, 174~179ページ。

Ⅲ リービヒの **Stoffwechsel** 概念の形成

医学史家の最近の研究によれば、²⁷⁾Stoffwechsel という用語は、1815年に化学者の G. C. シグワルト²⁸⁾がはじめて使用し、その後生理学者の F. ティーデマン²⁹⁾が、1830年に使用しているという。しかしその場合、いまだむぞうさに使用され、異なったことばやフレーズと混用されていたという。³⁰⁾

私見によれば、Stoffwechsel が最初に概念上明確に使用されたのは、リービヒ『農業と生理学に應用された有機化学』第1版(1840年)においてである。³¹⁾第2部の「毒、伝染物、毒気」において、つぎのようにのべている。

血液における Stoffwechsel つまり、その成分が、脂肪、筋繊維、神経、頭脳、骨、髪などに移行することは、したがって血液における食物の変態は、分泌組織によって体外へ再び出される新しい結合が同時に形成されることなしには考えられない。……すべての有機物の活動は、Stoffwechsel によって条件づけられている。つまり、その成分をうけとる新しい形態によって条件づけられている。³²⁾

この Stoffwechsel という用語は、1840年の『農業と生理学に應用された有機化学』第1版の、もとになっている、同年のフランス語版『有機化学概論・序説』における、³³⁾mutation de substances をドイツ語化して Stoff-Wechsel としたものであり、『農業と生理学に應用された有機化学』第1版英語版では、³⁴⁾たんに change となっているものである。

ここでは、生体内における物質の移行、物質の結合と分離を示すものとして、Stoffwechsel が使用されている。それまで、化学変化を示すものとして使用されてきた Metamorphose (変態) と併用されているが、とくに体内における Stoff (物質) の Wechsel (交代)、つまり結合と分離によって、生命活動が維持されている点に注目して形成された概念であるといえよう。

リービヒにあっては、この Stoffwechsel の概念は、2年後の1842年に

版された『生理学と病理学に應用された有機化学』³⁵⁾(動物化学)において、数多く使用されるようになる。そのなかで、特徴的な使用法をこの本にそって検討しよう。

第1部「呼吸と栄養の化学的過程」では、こうのべている。

さらに、最も通常経験が示しているように、生命のそれぞれの瞬間において、動物の組織には、多かれ少なかれ加速された連続的 Stoffwechsel, change of matter が存在し、さらに、この構成物の一部が形のない物質に転化し、その生命の条件を失い、再びまた更新されるのである。³⁶⁾

ここで、リービヒは生体内における物質の相互転化、物質の分離と結合を Stoffwechsel と呼び、これによって生命活動が維持されていることを示している。

この他、力、熱、電気の源泉としての Stoffwechsel を示すものがある。

われわれは、燃焼と電気の発生において、Stoffwechsel をもつ。つまり、光と摩擦熱のように、現存する運動がわれわれの意味において、別の仕方³⁷⁾で作用する新しい運動に転化するのである。

力は Stoffwechsel によって生み出されたものである。筋肉の(委縮によって)生み出された熱の原因は、当然この Stoffwechsel だけでありうるのである。……電流の究極の原因は Stoffwechsel であり、化学的作用に見出される。³⁸⁾

この力、熱、電気の源泉としての Stoffwechsel という概念は、すでにふれた、R. マイヤーや H. ヘルムホルツの「エネルギー保存則」論文と共通するものがあり、そのため同じ1842年の『化学・薬学年報』に、R. マイヤーの論文をリービヒが評価して掲載させ、またリービヒの論文を H. ヘルムホルツが評価したのであった。

このように、物質の変換と自然諸力の変換を説明する概念として Stoffwechsel が使用されているのである。

第2部「組織の変態」では、こう Stoffwechsel の定義が行なわれている。

「組織の成長、あるいは再生産に消費されない酸素の一部は、生体の物質と結合し、その元素と結合することによって、われわれが Stoffwechsel と呼ぶ変化の作用を生み出す³⁹⁾。」

ここで、リービヒは生体内における物質の結合、(分離)をさして、Stoffwechsel と呼んでいる。その他の個所で、生体内 Stoffwechsel とかかわっているとされる物質は、酸素の他、炭酸、尿素、尿酸、水、チッ素、炭素、糖、脂肪、アルコール、胆汁、ソーダ、アルブミン、リン酸などである。

以上のように、リービヒにあっては、生物体内における、無生物物質の結合と分離、相互転化によって、生命活動が維持されることを示す基礎概念として Stoffwechsel が使用され、これをもとにして、そのさいに発生する力、熱、電気の源泉として Stoffwechsel を位置づけていたことがあきらかとなる。

したがって、Stoffwechsel 概念は、生物と無生物の相互関連と相互転化をあきらかにし、さらには、エネルギー保存・転化の法則が確立され、総じて物質の変換、自然諸力の変換が問題とされるさいの、基礎的な概念であることが示されるのである。⁴⁰⁾

27) F. C. Bing, "The History of the word 'Metabolism'", *Journal of the History of Medicine*; April 1971 pp. 165~172.

28) G. C. Sigwart, "Bemerkungen über einige Gegenstände der thierischen Chemie" *Meckel's. Dtsch. Arch. Physiol.* 1815. S. 219.

29) F. Tiedemann, *Physiologie des Menschen*. Bd. I.

30) F. C. Bing, op. cit., p. 167.

31) さきの F. C. Bing は、リービヒが『動物化学』において、はじめて Stoffwechsel という用語を使用したとしているが (op. cit., p. 162.), すでに、1840年の『農芸化学』において使用している。なお、F. H. Garrison, *An Introduction to the History of Medicine*, 4th ed. 1960, p. 473. 川喜田愛郎『近代医学の史的基盤』(下) 岩波書店, 1977年, 771ページを参照。

32) Liebig, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie, Dritter unveränderter Abdruck*. 1841. S. 338.

33) Liebig, *Traité de Chimie Organique*. 1840. Introduction. p. clxxxviii.

34) Liebig, *Organic Chemistry in its application to Agriculture and Physiology*, 1840. p. 369.

- 35) Liebig, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie*, 1842. *Animal Chemistry or Organic Chemistry in its application to Physiology and Pathology*, 1842.
- 36) Ebenda, S. 9, p. 8.
- 37) Ebenda, S. 34, p. 30.
- 38) Ebenda, S. 34, p. 31.
- 39) Ebenda, S. 178, p. 165.
- 40) リービヒは、『化学通信』において、人体の Stoffwechsel と対比して、国家の Stoffwechsel を論じ、動物体の Stoffwechsel が血液によって計られるように、国家の Stoffwechsel が貨幣流通によって計られるとし、Stoffwechsel が人体と同じように、国家のすべての力の起源であると論じている。(Liebig, *Familiar letters on chemistry* 3rd ed, 1851, Letter XXIX pp. 466~467, *Chemische Briefe*. 6. Auf. 1878. Brief XXXII S. 315 ff.)

この見解は、一面において、有機体における Stoffwechsel の重要性を示すものではあるが、他面において、粗雑な類比による誤った社会把握をもたらすものである。

Ⅳ リービヒの **Stoffwechsel** と生命論

——リービヒとモレシヨット——

Stoffwechsel 概念の形成にかかわって、Stoffwechsel 概念を数多く使用したリービヒと同時代の俗流唯物論者、J. モレシヨットの学説の概要について、すでに椎名重明『農学の思想』第5章補論Ⅰ「モレシヨットの物質代謝概念について」がふれている。

椎名氏の論点は、①マルクスが Stoffwechsel 概念をリービヒからではなく、モレシヨットから学んだとする、A. シュミット⁴¹⁾の誤りをただし、②モレシヨットが、リービヒの無機説に反対する立場にあったことをあきらかにしている。

①の論点に関しては、すでに示したように、リービヒが Stoffwechsel 概念の体系的な創始者であること、そして、モレシヨットもその著作において、このことをみとめ、とくにリービヒの Stoffwechsel 学説における動物体の脂肪形成を高く評価していること、さらに、椎名氏が示したとおり、マルク

⁴²⁾

ス・エンゲルス自身がモレシヨットを評価していないことなどから、A. シュミットの学説の誤りは明白であるようにおもわれる。

そこで、問題を少し広げて全体としてリービヒとモレシヨットの関係はどのようなものであり、それが Stoffwechsel 論にとってどのような意味をもっていたのかをあきらかにし、さらに「自然の弁証法」の立場からの Stoffwechsel と生命概念の形成を検討する必要があるとおもわれる。

19世紀前半の俗流唯物論といわれる、自然科学上の研究にもとづく唯物論者、フォークト、モレシヨット、ビッヒャーについて、従来研究が手薄であったが、最近グレゴリーの研究⁴³⁾によって、ほぼその人と学説の全容があきらかにされている。

そこで、まずグレゴリーの研究成果にもとづきながら、リービヒとモレシヨットの関係について検討しよう。

モレシヨットは、1844年、未だ学生の身分でオランダの科学協会、「テイラー協会」に論文を出し、リービヒの植物栄養について論じ、リービヒが確かな事実と、そうでない不確かな事実にもとづいていることを見出そうとした。モレシヨットは大気中に炭酸ガスが十分あるので植物は土地から炭酸ガスを吸収しないというリービヒの言及を批判した。

1844年12月に、モレシヨットは、この論文が賞を獲得したことを聞いた後、リービヒにそのコピーを送った。リービヒは1845年11月のその返事に、モレシヨットが紳士的に批判と助言を行なっていることに対する驚き⁴⁴⁾を示した。

したがって、リービヒとモレシヨットの関係は、はじめから対立的という程のものではなく、リービヒがモレシヨットに対して個人的な援助を行なった⁴⁵⁾こともあった。

しかし、1850年にモレシヨットの『食物の生理学』が出版されたとき、モレシヨットがプロテインのあつかいにおいて、リービヒよりも、モレシヨットの師であるムルダーを支持していることがあきらかとなった。

そこで、リービヒは『化学通信』1851年版において、モレシヨットが『食物の学説』(1850年)で、頭脳におけるリンの存在について言及しているこ

とが誤りであると慎重にのべた。⁴⁶⁾

これに対して、モレシヨットは1852年に出版した『生命の循環』をリービヒへの回答とすることに決め、副題を「リービヒ『化学通信』に対する生理学的回答」とした。⁴⁷⁾

こうして、リービヒは1856年にマクシミリアンⅡ世の前で行なった『たそがれ講義』⁴⁸⁾のなかでモレシヨットを批判して、唯物論者に言及し、「自然科学の周辺で流浪し、知識と自然法則に関しては幼稚である」素人学者と評したのである。⁴⁹⁾

他方、モレシヨットのリービヒ評価はどうであったか。『生命の循環』第4版、第5版によれば、評価点は、①リービヒが大気と雨のアンモニア成分を識別したこと、⁵⁰⁾②リービヒの Stoffwechsel 学説における、動物体の脂肪形成論、⁵¹⁾③リービヒが尿酸の尿素への移行をあきらかにしたこと、⁵²⁾④リービヒが乳酸は筋肉の規則的成分であることを示したこと、⁵³⁾⑤ヴェーラーとリービヒによる尿素の合成研究、⁵⁴⁾⑥輪作、休閒、石灰の作用をあきらかにしたこと、⁵⁵⁾などである。とくに、ヴェーラーの尿素合成とリービヒとヴェーラーの尿酸研究を高く評価していた点は注目される。⁵⁶⁾

これに対して、批判点はさきにふれたものをのぞくと、大きくは、①植物は動物が消費するものを準備するとたんに考えるのは一面的であるという点である。なぜなら、植物は非有機物だけでも生活できるが、動物はそうではないからである。⁵⁷⁾②プロテインは、組織の唯一の形成物ではないこと、⁵⁸⁾③呼吸性栄養素と造形栄養素という2区分法の批判、⁵⁹⁾④リービヒの「生命力」論の批判、⁶⁰⁾「天啓」説の批判、⁶¹⁾⑤コーヒー、茶と肉汁の比較説の批判、⁶²⁾⑥人間の死亡によるリン損失説の批判、⁶³⁾⑦鉍物説の批判、⁶⁴⁾⑧血中成分論の批判、⁶⁵⁾⑨動物の熱についての見解批判、⁶⁶⁾⑩頭脳中のリンの非存在論の批判である。⁶⁷⁾

ここでは、Stoffwechsel と生命力の問題についての、リービヒとモレシヨットの見解をあきらかにし、さらにエンゲルスの Stoffwechsel と生命概念の形成を検討するために、まず、リービヒ『化学通信』第23信をみてみよう。

リービヒはモレシヨットたちの見解を批判してこうのべる。

素人学者の主張によれば、胆汁が肝臓の Stoffwechsel の産物であるのと同じように、思考は頭脳の Stoffwechsel の産物であるという。……われわれは、Stoffwechsel が蒸気機関における力を生み出すことを知っている。……しかし、器官における力は、蒸気機関と同じように生み出されるのではなく、既知である電気の法則からはあきらかではない。⁶⁸⁾

このように、生命活動の独自の運動法則を指摘し、こうのべる。

精神活動が物質的変化の結果であり、原因でないとすれば、意識と Stoffwechsel は互いに等しい関係でなければならず、われわれは、自由の感覚を持っている一方で、依存の感覚を意識させられねばならないであろう。⁶⁹⁾

生命活動の独自性を強調するあまり、今度は、「精神活動が物質的変化の結果であり、原因ではない」ことに否定的見解をのべ、観念論的傾向にいたる。

唯物論の主唱者に反対して、不正でないために考慮しなければならないのは、唯物論的見解がそれまで長年支配してきた見解に対する反動の極端な結果にすぎないことである。……正確な自然研究があきらかにしたことは、物質のすべての力が現実には有機的過程に寄与していることである。今の極端な反対の主張は、この見解と反対に、化学的、物理的力のみが生命過程を条件づけ、一般に他の力はからだにおいて作用していないというのである。⁷⁰⁾

しかし、その生命力がすべてをつくるという証明を当時できた自然哲学者はいなかったが、今日、非有機的力が生命力を行ない、組織を自ら間にあわせ、精神を生み出しているという証明をできた唯物論者もない。……真理は、一面性を止揚した中間にある。つまり真理は、有機的生命に対する化学的、物理的力のなかにあつて、化学的、物理的力とともにある形態形成原理、支配的イデーにある。⁷¹⁾

リービヒは、生氣論と機械論（リービヒのいう唯物論）をともに批判する立場から、モレシヨットたちの唯物論を批判し、化学的、物理的力のなかに

あって、化学的、物理的力とともにある形態形成原理、つまり「生命力」をみとめることを主張するのであった。⁷²⁾

これに対して、モレシヨットは、『生命の循環』において、「誤りは、生命力という考えが、担い手のない力を考え、肉体のないイデーをつくるからである」、⁷³⁾「力のない物質は存在しない。同様に、物質のない力は存在しない。根本物質の性質は不変である。したがって、生命力は問題とならない」とし、⁷⁴⁾「地上の生命の根拠としての Stoffwechsel」⁷⁵⁾をのべるのであった。

しかし、モレシヨットの批判は、「力と物質の一体性」という原則の主張に終始し、生命そのものをどうとらえるかという積極的見解を示していない。

さきのリービヒの言及は、エンゲルスが『自然の弁証法』[生物学]でふれ、リービヒが『化学通信』第23信において生命体発生の歴史性を否定し、「永久生命」を前提している点を批判し、「それにしてもリービヒが化学に境を接する学問、生物学、においてどんなに素人だったのかということの証左は注目⁷⁶⁾に値する」とのべ、リービヒが進化論を理解していないと指摘するのであった。

さらに、エンゲルスは、蛋白体形成の歴史性、進化性を主張し、「生命は蛋白体の存在様式であって、このものの本質的な契機は蛋白体を取り囲んでいる外部の自然との絶え間ない物質代謝に存し、そしてこの物質代謝の停止と共にこの存在様式もまた停止し、そして蛋白の分解⁷⁷⁾がひき起される」とのべるのである。

エンゲルスによれば、①生命を「生命力」概念の導入によってではなく、蛋白体という歴史性をもつ物質の存在様式=運動様式としてつかみ、② Stoffwechsel 概念を、生体内の物質の結合と分離とする概念をもとにして、蛋白体と、それをとり囲む外部自然との絶え間のない Stoffwechsel という概念に発展させ、諸物質の有機体への同化と異化に、生命現象の本質をみたのである。

このエンゲルスの Stoffwechsel と生命の把握は、リービヒによる、生物と無生物の相互関連、相互転化、エネルギー保存・転化の法則とのかかわりに

における Stoffwechsel 概念の核心をうけつぎながら、蛋白体という歴史性をもつ物質を中心にすえ、それと外部自然との間における物質の相互転化（同化、異化）を運動と発展においてみるというものである。ここにおいて、「自然の弁証法」の立場からする Stoffwechsel と生命概念が確立されたといってい

- 41) A. Schmidt, *Der Begriff der Natur in der Lehre von Marx*. 1971. S. 74 ff. 元浜清海訳『マルクスの自然概念』法政大学出版局1972年、87～90ページ。
- 42) J. Moleschott, *Der Kreislauf des Lebens*. 5. Auf. 1877. Bd. I. S. 112.
- 43) F. Gregory, *Scientific Materialism in Nineteenth Century Germany*. 1977.
- 44) J. Moleschott, *Der Kreislauf des Lebens*, 4. Auf. 1863. S. 539, A. Kohut, *Justus von Liebig, sein Leben und Wirken*, 1905. S. 230, Gregory, op. cit., p. 84.
- 45) Ibid., p. 92.
- 46) Ibid., p. 92.
- 47) モレシヨットの懸賞論文と、『生命の循環』は、以上のように別個の著作であり、この点で、『生命の循環』はもともと懸賞論文であるとする椎名氏の見解（205～206ページ）には同意できない。
- 48) 柏木肇訳『化学通信』前掲、「解説」187ページ。
- 49) J. Moleschott, *Der Kreislauf des Lebens, Vorwort zur dritten Auflage*. Gregory, op. cit., p. 35.
- 50) J. Moleschott., a. a. O., 4. Auf. 1863, 5. Auf. 1877.
- 51) Ebenda, 5. Auf. Bd. I. S. 73.
- 52) Ebenda, 4. Auf. S. 115, 5. Auf. Bd. I. S. 112.
- 53) Ebenda, 4. Auf. S. 182, 5. Auf. Bd. I. S. 221.
- 54) Ebenda, 4. Auf. S. 188, 5. Auf. Bd. I. S. 231.
- 55) Ebenda, 4. Auf. S. 220, 5. Auf. Bd. I. S. 274.
- 56) Ebenda, 4. Auf. S. 94, 98.
- 57) Gregory, op. cit., p. 93.
- 58) Ibid., p. 93.
- 59) J. Moleschott, a. a. O., 4. Auf. S. 118 ff.
- 60) Ebenda, Siebenzehnter Brief.
- 61) Ebenda, Erster Brief, Neunzehnter Brief.
- 62) Ebenda, 5. Auf. Bd. I. S. 469, 475.
- 63) Ebenda, 4. Auf. S. 481 ff. 5. Auf. Bd. II. S. 558.

- 64) リービヒは, *Einleitung in die Naturgesetze des Feldbaues*, 1859 (『農耕の自然法則・序説』) の「鉱物説の歴史」という節で, 炭素起源論と動植物の生命過程論への異論者として, ムルダーとモレシヨットの名をあげ, モレシヨットの生理学研究の具体的内容(カエルの肉の分析)を批判している。これに対して, モレシヨットは, 『生命の循環』第4版(1863年)第6信「物質の循環」において鉱物説を批判し, さらにその「補足」で, リービヒのさきの批判に反論している。批判点がリービヒの「生命力」論に及び, ベルツェリウスを引用してリービヒ批判を行なうに到っている。
- 65) J. Moleschott, a. a. O., Eilster Brief.
- 66) Ebenda, Vierzehnter Brief.
- 67) Ebenda, Achtzehnter Brief.
- 68) Liebig, *Chemische Briefe*. 6. Auf. S. 186.
- 69) Ebenda, S. 187.
- 70) Ebenda, S. 187.
- 71) Ebenda, S. 188.
- 72) リービヒの「生命力」論については, つぎのものを参照されたい。道家達将「『生命力』概念に関する史的一考察」『東京工大学報』第34号, 1967年; T. O. Lipman, "Vitalism and Reductionism in Liebig's Physiological Thought" *I. S. I. S.* vol. 58. 2, No. 192, 1967; R. Zoff, "Justus von Liebig und seine Reflexionen über das Lebenskraft-Problem," *Deutsh Zeitschrift für Philosophie*, 1978. 1.
- 73) J. Moleschott, a. a. O., 5. Auf. Bd. II. S. 80.
- 74) Ebenda, 5. Auf. Bd. II. S. 152.
- 75) Ebenda, 4. Auf. S. 86. なお, 序文にもリービヒ「生命力」論への批判がある。
- 76) F. Engels, a. a. O., S. 557, 600ページ。
- 77) Ebenda, S. 559, 603ページ。

む す び

リービヒの生物界と無生物界の「見事な関連」という自然観は, 「自然の循環」論を基礎としていた。そして, この自然観は物質の変換, 自然諸力の変換の解明という課題から生み出されたものであった。

このさいの, 生物界と無生物界の「見事な関連」をあきらかにし, 自然諸力の変換を解明する基礎的な概念の1つとして, 生物と無生物の相互転化とエネルギー保存・転化を示すものとして, リービヒによって Stoffwechsel が

使用された。

リービヒは、生氣論と、当時の機械論的な唯物論に反対して、「生命力」論を主張したが、これは「永久生命」を前提とし、生命体発生の歴史性を否定する弱点をもっていた。

これに対して、「自然の弁証法」の立場からする Stoffwechsel と生命論は、さきのリービヒの Stoffwechsel 概念の核心をうけつぎながら、蛋白体という歴史性をもつ物質を中心にすえ、それと外部自然との間における物質の相互転化（同化，異化）を、運動と発展においてみるものであった。