

エラシストラトスの吸引原理

土 屋 睦 廣*

Erasistratus' Principle of Suction

Mutsuhiro TSUCHIYA

Erasistratus is one of the most eminent anatomists and physiologists in the Hellenistic Age. The feature of his physiological theories is his mechanistic explanations, and their common basic principle is suction of matter. His principle of suction is regarded as so-called "horror vacui". Especially, it has been generally considered that the theory of the void stated in the preface of Hero's *Pneumatica* is the same as Erasistratus' theory and they both derive from the early Peripatetics. In this paper I would reconsider this common interpretation. From the result of my examination of Galen's texts and Anonymus Londinensis, it is concluded that Erasistratus' theory is fundamentally different from Hero's. Briefly stated, Hero explained that the generation of the large void causes suction, but Erasistratus, on the contrary, thought that the void cannot be generated and therefore suction occurs.

1 はじめに

紀元前3世紀におそらくアレクサンドリアで活動したエラシストラトス（以下 Er. と略す）は、ヘロピロスと並んで、ヘレニズム期を代表する解剖学者・生理学者である⁽¹⁾。彼の生理学説の特徴の一つは機械論的な説明方法にあり、その最も基本的で重要な原理が吸引理論であった。彼はこの原理に基づいて、呼吸と脈管系、神経系、筋肉の運動、消化と吸収、様々な病気の原因などを説明しようとした⁽²⁾。本稿では、彼の医学理論そのものではなく、それらの基礎となっている、この吸引現象に関する彼の説を検討する。

彼の吸引理論の原理は一般に、いわゆる horror vacui（真空嫌悪）に基づくものと見なされている。ことに、紀元1世紀にアレクサンドリアで活動した機械学者ヘロンの著作『 pneumatica 』

（以下 *Pneum.* と略す）の序論部で論じられている空虚の理論が、Er. の吸引理論と同じであり、それらがともに初期ペリパトス派に由来するものであることは、すでに1893年に Diels が指摘して以来、広く承認されている⁽³⁾。

Er. はこの初期ペリパトス派の理論を採り入れて、自らの医学理論の機械論的説明の原理としたと一般に見なされているわけである。しかしながら、Er. の説を伝えるガレノスの記述などを検討してみると、この通説には重大な疑問が生じる。彼の理論が用語その他の上からもペリパトス派の影響を受けていること⁽⁴⁾、あるいは少なくとも、彼がペリパトス派の空虚の理論を知っていたことはほぼ確実だが、空虚と吸引現象に関する彼の見解は、ヘロンの記述とは重要な点で異なっている。本稿では、とくにこの点を資料に基づいて明らかにしたい。

* 東京工芸大学工学部非常勤講師
1999年9月10日 受理

2. 『 Pneumatika 』 の空虚の理論

「 Pneumatika 」とは「 気体 (Pneuma) の力を利用した機械装置」というほどの意味である。 *Pneum.* では、空気圧、水圧、蒸気圧などを利用したおよそ 75 の機械が解説されているが、その序論には気体の特性に関する理論的基礎として、独特の空虚と粒子の理論が述べられている。あらかじめ、この理論の骨子を要約すれば以下の通りである⁽⁵⁾。

まずこの説の特徴は、「分散した空虚」 (*pare-sparmenon kenon*) と「まとまった空虚」 (*athroun kenon*) という二種類の空虚を区別する点にある。 *Pneum.* に頻出するこの二つの空虚を表す語句は、すでに術語として用いられていたようで、これに類する表現は以下に論じるガレノスや Anonymus Londinensis (以下 LA と略す) でも用いられている⁽⁶⁾。「分散した空虚」とは、物体を構成する粒子同士の隙間として、あらゆる物体の内部に常に存在する微小な空虚のことである (6,23-8,2)。この「分散した空虚」の存在によって空気が圧縮されうること、さらに粒子の「弾力」 (*eutonia*) によって、圧縮された物体がもとの嵩にもどろうとする反発力が説明される (8,3-10)⁽⁷⁾。これに対して、それよりも大きな「まとまった空虚」は自然状態においては存在しない。しかし、外力を加えることによって強制的に「まとまった空虚」を作り出すことができる。そして「まとまった空虚」が生じると、それに隣接する粒子が空虚へと入り込もうとして吸引現象が起こる (8,11-16)⁽⁸⁾。この現象は例えば医療用の吸い玉などに見ることができる (8,16-10,8)。

Pneum. では以上の理論を実験によって証明しようとしている (16,16-22,13)。パイプを取りつけた中空の金属球に多量の息を吹き込むことができることから、空気が圧縮されうことを示し、そこから「分散した空虚」の存在を論証する。さらに、今度は球から空気を吸い出すことができることから、球の中に「まとまった空虚」が生じたことを論証する。これは自説を証明するという明確な目的意識をもった実験であり、しかも実験のた

めに特別に器具を製作している (製作法も解説してある)。実験結果から自説を論証する議論もなかなか周到である。このような実験の記述は、おそらく古代には他に類を見ないだろう。

さらに最後には、物体の内部に「分散した空虚」が存在する証拠として、光や熱の伝播⁽⁹⁾、ブドウ酒が水に拡散することなどの現象が論じられている (24,20-26,23)。

ちなみに Diels は、 *Pneum.* 序論部の議論はほぼすべて、ランプサコスのアストラトンの失われた著作『空虚について』に由来すると主張した⁽¹⁰⁾。このアストラトンとは、テオプラストスの後を継いでペリパトス派の学頭になった人物で、Er. よりおそらく一世代くらい年上の同時代人である。彼は後のプロトレマイオス 2 世の家庭教師としてアレクサンドリアに滞在したこともあり、Er. とペリパトス派の関係を考える上でも興味深い人物である。しかし、 *Pneum.* の空虚の理論がアストラトンに由来するという説は、一般にそう見なされているほど確証があるわけではないので、本稿ではとりあえず便宜上、 *Pneum.* に述べられた理論を初期ペリパトス派の説と呼んでおくことにする。いずれにせよ、 *Pneum.* 序論部は、前 3 世紀初頭まで遡る失われた著作に由来する理論 (現存する他の著作ではほとんど詳細を知ることができない) を伝えている点で貴重である。

3. ガレノスの記述

ガレノスはその膨大な著作の中でしばしば Er. とその後継者たちを批判しており、我々の Er. に関する知識も、そのほとんどがガレノスの著作に負っている⁽¹¹⁾。ガレノスによれば、Er. は自らの吸引原理を *pros to kenoumenon akolouthia* と表現している⁽¹²⁾。これは例えば、“the tendency of matter to fill a vacuum” (Brock) とか、「空虚充填説」 (種山) と訳され、上記の「まとまった空虚」の発生によって吸引現象を説明するヘロンの理論としばしば同一視されている⁽¹³⁾。しかし、Er. の説を伝えるガレノスの記述を検討してみると、この解釈には重大な誤りがあることがわかる。

ガレノスは、Er. による吸引原理を用いた説明

を次のように批判している。

しかし、彼 (Er.) は次のことが何にもまして真実であると考えている。もし静脈から何かが流れ出すとするならば、まとまった空虚な場所が生じるか、抜け出たものがあつた場所を (*tēn basin tou kenoumenou*) 隣接するものが流れ込んできて再び満たすか、二つのうちのどちらかであると。しかしアスクレピアデスは、二つのうちのどちらかではなくて、空になった脈管には次の三つのうちの一つが結果として起こると言うべきだと主張している。すなわち、まとまった空虚な場所が生じるか、隣接するものが後からついて来る (*akoluothēsein*) か、脈管が収縮するかのいずれかであると。というも、水の中に入れられた葦やパイプの場合ならば、その空洞の部分に含まれていた空気が抜け出たときには、まとまった空虚な場所が生じるか、あるいは隣接するもの (水) が後からついて来る (*akoluothēsei*) かだ、と言うのは正しい。しかし、静脈の場合にはもはやそう言うことはできない。静脈の膜壁は自分自身へと縮まって、それゆえ内部の空洞へとペしゃんこになることができるからである。したがって、エラシストラトスの *pros to kenoumenon akolouthia* に関する仮説は——ゼウスに誓って証明だなんてとても言えない——このように虚偽なのである。(NF II 1 : K. II 75-6)

静脈から血液が抜け出たときに起こりうる現象として、Er. は、「まとまった空虚」が生じるか、吸引現象が起きて「抜け出たものがあつた場所を隣接するものが流れ込んできて再び満たす」かの、二つのうちのどちらかであると考えた (これに対してガレノスは、三番目の選択肢として、脈管が内側に潰れてペしゃんこになることを挙げて反論している)。さらに次の記述を見れば、Er. の吸引原理がいかなるものであつたのかが明らかになる。

なぜなら、先に我々が指摘したように、彼 (Er.) は *pros to kenoumenon akolouthia* をただ一つ

の前提として認めたので、〔彼の議論は〕静脈と静脈内の血液についてだけに限定されてしまった。すなわち、血液の一部が静脈の孔を通して流れ出して分散するのに、まとまった空虚が生じることも、静脈がペしゃんこになることも——彼はこのことを見逃していたのだが——できないのだから、必然的に、隣接するものが後に続いて抜け出たものがあつた場所を (*tou kenoumenou tēn basin*) 再び満たすと考えざるをえなかったのである。(NF II 6 : K. II 95-6)

すなわち、*Pneum.* の説によれば、「まとまった空虚」が生じることによって吸引現象が起こると説明されていたのに対し、Er. はむしろ反対に、「まとまった空虚」は生じることができないゆえに吸引現象が起こると考えていたのである。Er. が「まとまった空虚」は生じることができないと考えていたことは、他のガレノスの記述からも明らかである⁽¹⁴⁾。したがって、*pros to kenoumenon akolouthia* と言うときの *kenoumenon* という語は、*Pneum.* の用例のように⁽¹⁵⁾「空虚になった空間」のことを意味しているのではなく、「抜け出た物体」を意味していると解すべきである (それゆえ上記の引用文中でも *tou kenoumenou* を「抜け出たもの」と訳した)⁽¹⁶⁾。それゆえ、*akolouthia* も「空虚を再び満たすこと」ではなく、むしろ字義通りに「後からついて行くこと」、すなわち、隣接する物体が「抜け出た物体」の後につき従って移動すること、と解すべきである (上記の引用文中ではこの語の動詞形を「後からついて来る」と訳した)。したがって、*pros to kenoumenon akolouthia* とは、直訳すれば「抜け出たものに後からついて行くこと」である。すなわち、これは空虚の発生によって引き起こされる吸引現象を述べたものではなくて、むしろ反対に、ある物体がある空間から抜け出たときには、空虚は生じえないゆえに、空虚を作るまいとして、隣接する物体が抜け出た物体の後に密着して移動して行く、ということの意味しているのである。

4. Anonymus Londinensis

以上の解釈は AL の記述からも支持できると思われる⁽¹⁷⁾。これは大英博物館所蔵の医学文献のパピルスで、Anonymus Londinensis(ロンドンの無名氏)とは、その誰だかわからない著者の通称であり、今日ではしばしばこの文献自体もこの名で呼ばれている。LA は内容的に独立した三つの部分から成っている。第1部(1-4,25)は用語の定義、第2部(4,26-21,9)はアリストテレス以前の諸家による病因論、第3部(21,9-39,32)はヘロピロス(前3世紀前半)からアレクサンドロス・ピラレーテース(紀元前後頃)までの諸家による生理学説を主題としている。このパピルス自体は1世紀末から2世紀始め頃に書かれたものと見なされているが、著者の正体や著作の成立事情については定かなことはわからない。ただし、アリストテレスの弟子のメノンが著した医学の学説誌(現存しない)からの抜粋が含まれていることは確実である⁽¹⁸⁾。

第3部の26,31から28,12にかけては、動脈からも栄養吸収が行われるか否かを巡り、動脈には血液ではなくプネウマ(気体)が流れているというEr.の説⁽¹⁹⁾を紹介しつつ、それを批判する議論が記されている。そこではまず、動脈を切開したときにも血液の噴出が見られるのだから動脈には血液が流れているはずだ、という反論に対して、次のようなEr.派の議論が紹介されている。

この議論に対してエラシストラトス派は次のように弁明している。動脈に切開を行ったときには、血液は抜け出て静脈からそこへとやって来るのだから、血液は動脈から流れ出るのではない。何かを通過して(*dia*)抜け出ることと、何かから(*ek*)抜け出ることとは違うのである。例えば、我々は水が湧き口を通過して流れ出るとは言うが、湧き口から流れ出るとは言わないからである。同様に、動脈を切開したときにも、血液は動脈を通過して抜け出るのであって、動脈から抜け出るのではない。というのも、彼ら(Er.派)が主張するには、動脈には血液が存在しないの

だから。すなわち、そのとき、静脈は動脈へと吻合していて、内部がそのようにしてプネウマが抜け出た後に、まとまった空虚な場所として残されることはできないからである。つまり、血液は静脈から動脈へと侵入するのである。血液は静脈から、葦を通過するように、動脈を通過して外へ流れ出るのだ。(26,39-48 g)

この記述からも、Er.派は「まとまった空虚」が生じえないゆえに吸引現象が起こると考えていたことがわかる。

これに対してLAはまず、人体の組織は収縮しない(*asumptōtos*)物体に似ているのだから、穴を開けただけでは中のものが噴出することにはならない、と反論する。さらに続けて「第二には、もしまとまった空虚が、血液が静脈から動脈へ侵入することの原因であったならば、その同じ原因がプネウマを保持することの原因にもなることが必然である」(27,6-9 a)と論じている。この記述は一見すると、Er.派は「まとまった空虚」の発生によって吸引現象を説明していたかのような印象を与えるかもしれない。ちょうどこの後のテキストはかなり破損していて、この議論の詳細を把握することは困難である。しかしこの議論は、おそらく「まとまった空虚」の発生が吸引現象の原因となるという初期ペリパトス派の理論を、仮に適用したとしても、それでもEr.派の主張は不合理であることを示そうとしているのだと解釈するべきであろう。

これに続く議論でも、動脈は空気で膨らまされた革袋のように収縮力を持っているというEr.派の見解に対して、動脈は収縮しないと主張しながらも、仮に動脈が収縮するものだと認めたとすると、動脈が収縮すればその中に「まとまった空虚」が生じることはなく、血液が侵入して切開部から噴出することも無いはずだ、と論じられている(27,10-35)。この議論も、上述の議論と同様に解するべきであろう。実際これにすぐ続けて、Er.派の説に譲歩する形で「もし仮に、切開の後に直ちにプネウマは噴出して、血液はまとまった空虚な場所を後に残さないために突入するのだ」と認め

たとしても、それでも Er. 派の主張は不合理であるという議論が展開されている (27, 35 ff.).

本稿では AL のテキストをこれ以上詳しく検討するスペースはないが、このテキストの議論も、以上に論じた、空虚と吸引現象に対する初期ペリパトス派と Er. との間での見解の相違を踏まえた上で理解すべきであることを指摘しておきたい。

5. おわりに

以上に見てきたように、*Pneum.* の吸引現象の説明と Er. の見解とでは、空虚の存在に関してむしろ正反対の立場にあると言える。ところが、この両者の説はともに *horror vacui* であるということから、しばしば同一視されてきた。そもそも、*horror vacui* という言葉自体が曖昧で、「発生した空虚を充填するために吸引現象が起こる」という見解と、「空虚は生じることができないゆえに吸引現象が起こる」という見解とが、しばしば区別なく *horror vacui* の名で呼ばれているのである⁽²⁰⁾。しかし、この見解の相違は、空虚の存在や物体の構造そのものに関わる重大な相違である。Er. はもちろんのこと、ガレノスも AL も、Er. の説と初期ペリパトス派の説を混同してはいなかった。

ただし、*Pneum.* においても、Er. が考えていたような意味での吸引現象の存在は認められているものと考えられる。例えば、*Pneum.* 28.6-8 の「それらのうちのあるものが抜け出た分だけ、他のものが後から続いてついて行き (*epakolouthoun*) 空いた場所を (*ton kenoumenon topon*) 再び満たす」という記述は、Er. の言う *pros to kenoumenon akolouthia* とほぼ同じことを述べているものと考えられる。もちろん「まとまった空虚」が生じるか否かという点で両者は見解を異にしているのだが、*Pneum.* では、すべての吸引現象が「まとまった空虚」の発生を前提としているのではなく (むしろそれは特別な場合である)、「まとまった空虚」が生じなくても、上記のような仕組みで吸引現象が発生することが考えられていたものと思われる。実際、*Pneum.* の本論で様々な機械装置に多様されているサイフォンの原理などは、明らかに

「まとまった空虚」の発生を伴わない吸引原理である。しかしあくまで、初期ペリパトス派の理論の要点は、「分散した空虚」の存在によって物体の圧縮や、光や熱の伝播などを説明するとともに、「まとまった空虚」が強制的に作り出せることを実験によって証明することにあつたと考えられる。

他方、Er. が「分散した空虚」の存在や「まとまった空虚」を強制的に作り出す可能性について、どのように考えていたのかを明確に伝える資料は残されていない。ガレノスの記述からも、Er. が「分散した空虚」の理論を知っていたことは明らかだが、それに対して Er. は判断を保留しているように見える⁽²¹⁾。あるいは、「分散した空虚」の存在は物体の収縮とともに、物体の膨張も説明できるのであり、そもそも「まとまった空虚」とは「分散した空虚」が外力によって拡張されたものと考えられるのだから、「分散した空虚」の存在は、空虚が存在しえないことによって吸引現象が起こると説明する Er. の理論にとっては都合が悪いと言えるだろう⁽²²⁾。いずれにせよ少なくとも、粒子論に基づいて二種類の空虚を区別し、「まとまった空虚」の発生によって吸引現象を説明するという、かなりソフィスティケートされた初期ペリパトス派の理論を、彼がそっくり採用していたとする見解は誤りだと言える。むしろ彼の吸引の原理は、空虚は存在しえないゆえに、空虚を作るまいとして吸引現象が起こるという、比較的一般的な観念を定式化したものに過ぎないと思われる。

以上のことから、あるいは Er. は、今日の一般の見解に反して、空虚や物体そのものの構造といった、原理的・哲学的問題にはそれほど関心がなく、それらの理論そのものにはさほど深く関与していなかったという可能性も十分に考えられる。したがって、Er. の医学理論とその思想的背景も、以上の考察を踏まえた上で、さらに再検討する必要があるだろう。

注

・文献の指示には末尾の文献表に掲げた編著者の姓のみを記す

(1) Er. に関する全般的な解説としては、例えば cf.

- Wellmann (2), Longrigg (1), (2), p. 177 ff, Hankinson, pp. 327-31. Er がアレクサンドリアで活動し、人間の生体解剖も行ったとする通説に対しては、異論も提起されているが、伝統的立場からの反論としては cf. Lloyd Er の著作はすべて散逸したが、Garofalo による断片集がある。吸引原理に関する断片は fr. 93-96.
- (2) 例えば cf. ガレノス, *NF* I 16, II 1, 6 (K. II 63, 77, 104-5), *AS* 2 (K IV 709). ガレノスの著作の指示については注(11)を参照.
- (3) cf. Diels (2), Gottschalk, pp 127-34, Longrigg (1), p. 383, (2), pp 214-5. ただし異論もある。例えば, Wellmann (1), p 171 ff は, Er. の吸引理論は彼の師のクリュシッポス (著名なストア派の同名人とは別) から受け継いだもので, それはさらにシケリア医学派のピリスティオンに遡るといふ説を提示しているが, 一般に受け入れられていない (Gottschalk, pp. 128-9 の反論も参照). 近年では Furley and Wilkie, pp 32-5 が疑義を提示している.
- (4) Er. はペリパトス派, ことにテオプラストスに師事したと伝えられている. cf. *NF* II 4 (K II 88), *AS* 7 (K. IV 729), Diogenes Laertius, V 57.
- (5) *Pneum.* の引用参照箇所の指示には Schmidt の頁数と行数を記す. *Pneum.* の序論部については詳細な注解を付した拙訳, 土屋(2)を参照.
- (6) *FN* II 1-6 (K II 75-6, 95, 97, 99), *UR* 2 (K IV 474), AL 26, 48 c, 27, 6. 29. 33. 38. cf. 土屋(2), p 90.
- (7) ここで語られる粒子は, 剛体ではなく弾力性を持ち, さらに細かい粒子へと分解されうる (cf. *Pneum* 10, 9-16, 9) と見なされている点で, 原子論者のアトムとは根本的に異なる. cf. 土屋(2), pp. 93-5.
- (8) もっとも, どうして「まとまった空虚」の発生により吸引現象が起こるのか, そのメカニズムについては, あまり納得できる説明は与えられていない. cf. 土屋(2), pp. 95-6.
- (9) *Pneum.* 24, 20-26, 13 とほとんど同じ記述が, Simplicius, *in Phys.* p 693 にストラトンの説として引用されている. 初期ペリパトス派の議論を伝えるアリストテレス偽書 *Problemata* XI 33, 49, 58, XXIII 8, XXV 9 にも類似した議論が見られる. cf. 土屋(2), pp. 105-7.
- (10) cf. Diels (2), p. 115. ストラトンの空虚の理論については, cf. Furley, 土屋(1).
- (11) ガレノスの著作については次の略号と校訂版を用い, 引用参照箇所の指示には Kühn 版全集 (=K.) の巻と頁数を付す.
- AS* = *An in arteriis natura sanguis contineatur*: Furley and Wilkie.
LP = *De libris propriis*: Müller.
NF = *De naturalibus facultatibus*: Brock.
PMF = *De purgantium medicamentorum facultatibus*: Kühn
UR = *De utilitate respirationis* Furley and Wilkie
VSE = *De venae sectione adversus Erasistratum*: Khün
LP 7 (K XIX 37-8) には, 自らの Er に対する反論の書として 8 つの書名が挙がっており, そのうち 5 つが現存する.
- (12) cf. *FN* I 16, 17, II 1, 2, 6, III 13, 14, 15 (K. II 63-4, 73, 75-8, 95, 97, 99, 103, 105, 204-6, 210), *AS* 2 (K IV 709), *PMF* 1 (K. XI 314).
- (13) cf. Brock, pp. 88-9, n. 1, Gottschalk, p. 133, 種山, p. 232, 補注 Y. Liddell & Scott, *A Greek-English Lexicon*, 9th ed (Oxford 1940) の *akolouthia* の項でも, これを “filling up a vacuum” と訳している.
- (14) 例えば, *NF* II 6 (K II 99) でも, Er. は「感覚されうるまとまった空虚は生じることができないと言っている」と言明されている. cf. *UR* 2 (K. IV 473), *AS* 2 (K IV 708-9).
- (15) *Pneum.* 8, 21; 10, 2; 16, 15
- (16) 『ティマイオス』において空虚の存在を全面的に否定しているプラトンも, 同様の文脈で *tēn tou kenoumenou basin* (81 a 1) という表現を用いている. これも明らかに「抜け出したものがあつた場所」の意である. なお, かつて私は拙論土屋(2), p. 107 で, Er の *kenoumenon* を「空虚になった空間」ではなく「物体が移動したあとに空いた場所」の意味だと解した. しかし, *akolouthia* の意味からしても, 本稿で論じたように「抜け出した物体」と解するべきだろう.
- (17) AL には Diels (1) の校訂版があり, Jones にも転載されている. 引用参照箇所の指示はこの校訂版に従ってコラムと行数を記す.
- (18) cf. Jones, pp. 1-8. Jones は Er. が登場する第 3 部をソラノス (後 2 世紀始め) に由来するものと見なしている.
- (19) Er はプラクサゴラス (前 4 世紀後半) らによって提唱された pneuma 説を継承発展させた. Er によれば, 呼吸によって肺に吸い込まれた空気が心臓で「生命の pneuma」(*pneuma zōtikon*) となり, 動脈によって身体各部に運ばれ, そのうち脳に運ばれた pneuma はそこでさらに「魂の pneuma」(*pneuma*

psukhikon) となって神経 (中空の管と見なされる) へと行き渡ると考えられた。ガレノスの AS は、その表題(「動脈の中には自然状態において血液が含まれているのか」) が示す通り、動脈にはプネウマのみが流れているとする Er. のこの説を批判した論文である。以下に述べる AL の議論については、cf. AS 2(K. IV 709), SVE 3(K. XI 153), NF II 1(K. II 75-6).

- (20) cf. 土屋(2), pp. 95-7. なお, *horror vacui* という表現が文献に現れるのは 13 世紀以降のことである。
- (21) 「なぜなら、それ(Er. の吸引原理) が有効なのは、感覚されうるものについてだけであって、理論上考察されるものについては有効でないからである。それはエラシストラトス自身がはっきりと同意している通りで、彼はことあるごとに、自分が論じているのは粒子の間に細かく分散したような空虚ではなくて、明らかな、感覚されうる、まとまった、大きい、目に見えるような——お望みなら他にどう名づけてもいいのだが——空虚についてである、と主張しているからである」(NF II 6 : K. II 99).
- (22) cf. Furley and Wilkie, p. 34.

* 文献

- Brock, A. J., *Galen : On the Natural Faculties* (Loeb Class. Libr.), Cambridge Mass./London 1916.
- Diels, H., ed. (1) *Anonymi Londinensis ex Aristotelis iatricis Menoniis et aliis medicis eclogae* (Supplementum Aristotelicum, vol. 3, 1), Berlin 1893.
- . (2) “Über das physikalische System des Straton”, *Sitzungsberichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, phil.-hist. Cl., 1893, pp. 101-27.
- Furley, D. J., “Strato’s Theory of the Void”, in his *Cosmic Problems* (Cambridge 1989), pp. 149-60.
- Furley, D. J. and Wilkie, J. S., *Galen on Respiration and the Arteries*, Princeton 1984.
- Garofalo, I., *Erasistrati Fragmenta*, Pisa 1988.
- Gottschalk, H. B., *Strato of Lampsacus: Some Texts* (Proceedings of the Leeds Philosophical and Literary Society, Lit-Hist. Sec., vol. 11, 6), 1965.
- Hankinson, R. J., “Hellenistic biological sciences”, D. J. Furley ed., *Routledge History of Philosophy*, vol. 2 : *From Aristotle to Augustine* (London/New York 1999), pp. 320-55.
- Jones, W. H. S., *The Medical Writings of Anonymus Londinensis*, Cambridge 1947.
- Kühn, C. G. ed., *Claudii Galeni opera omnia*, 20 vols., Leipzig 1821-33 (repr. Hildesheim 1965).
- 種山恭子訳『ガレノス—自然の機能について』京都大学学術出版会, 1998.
- Lloyd, G. E. R., “A note on Erasistratus of Ceos”, *The Journal of Hellenic Studies* 95(1975), pp. 172-5.
- Longrigg, J. (1) “Erasistratus”, *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 4 (New York 1972), pp. 382-6.
- . (2) *Greek Rational Medicine: Philosophy and Medicine from Alcmaeon to Alexandrians*, London/New York 1993.
- Müller, I. ed., *Claudii Galeni Pergameni scripta minora*, vol. 2, Leipzig 1891 (repr. Amsterdam 1967).
- Schmidt, W. ed., *Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia*, vol. 1, Leipzig 1899 (repr. Stuttgart 1976).
- 土屋睦廣(1) 「ストラトンの空虚の理論」『科学史研究』No. 196(1995 冬), pp. 234-42.
- . (2) 「ヘロン『プネウマティカ』序論部の研究——序論・翻訳・注解——」『明治薬科大学研究紀要』〔人文科学・社会科学〕第 27 号(1997), pp. 75-110.
- Wellmann, M. (1) “Zur Geschichte der Medicin im Alterthum VI”, *Hermes* 35(1900), pp. 349-84.
- . (2) “Erasistratos”, Pauly-Wissowa, *Real-Encyclopädie der klassischen Altertumswissenschaft*, vol. 6, 1 (Stuttgart 1907), cols. 333-50.

* 本稿の一部は、日本科学史学会第 46 回年会 (1999 年 5 月 22 日) において「エラシストラトスの吸引理論」と題して口頭発表した原稿に基づいている。