

『夢溪筆談』にみられる沈括の自然研究態度

長 龍子

『夢溪筆談』は北宋中期の沈括(1031-1095)によって著わされた随筆集である。正編・続・補筆談を合わせて六百九条⁽¹⁾にのぼる雑記・雑説の中には、科学史上非常に高く評価されている記述も相当数存在する。そうした自然科学的分野に関する記述が、沈括のどのような自然観察から著わされ、また沈括が対象にどのような態度で臨んでいたのかを『夢溪筆談』中の他の部分と比較しつつ考察を加えてみたい。

一、『夢溪筆談』中の科学的記述

現在手にできる『夢溪筆談』六百九条のうち約三分の一が自然科学ないしは科学技術に関する記述で占められている。その内訳は、数学(算学)に関する項が約九条、度量衡に関するものが三条、物理学関係は約四十条、化学が約九条、天文・暦関係で二十六条、地質鉱物に関するもの約七条、地理・地図学関係で約二十条、気象関係約十条、生物医薬学が約八十八条と最も多く、これに土木等の工学関係が約三十条加わる。⁽²⁾

当時の伝統的な儒教のイデオロギーの枠の中では、医学や天文・暦、算学などは技芸であり、士大夫階級が熟知する必要のないも

のとされていた中で、沈括が科学関係の記述にこれだけの紙面を割いたということは異例なことと言われている。⁽³⁾また、そうした科学的な事実の指摘と解説が十一世紀後半になされているのは、極めて特異なことであり、他の文明と比較しても稀有のものと言えるだろう。

『夢溪筆談』は「故事、弁証、楽律、象数、人事、官政、権智、芸文、書画、技芸、器用、神奇、異事、謬誤、譏諷、雜誌、策議」の十七項目に区分されており、その項目別に科学・技術関係の記述を整理すると(表1)のようになる。この表を一見すると、各各の内容が各項目にかなり広範囲に散在していることが解る。

『夢溪筆談』は随筆集であり、体系的に思想を述べたものではなく、沈括自身がその自序で「平素客と話したことを思い、折にふれて書き記す」とか「ここに収めたものは俗世を離れた気ままなおしゃべりで、他人の利害には関係のないものばかりで、(中略)伝聞で得たものもあるので誤りがないとはいえない」と言っているように、著者の経験、見聞、その時々思いなどをアトランダムに記したものである。それ故、項目に分けられてはいても必ずしも厳密に吟味され、分類された内容にまとめられている訳では

表 1 項目・分野ごとの条数（補・続筆談を含む）

項 目	内 容											
	数学	度量衡	物理	楽律	化学	天文・暦	気象	地理	地質	生物	医薬	工学
故 事					1							
辯 証		3	2		1	1	1	6		4		3
楽 律			4	18		1						
象 数			1	2		23	2					
人 事											4	
官 政	2		1					3				5
権 智	1				1					1	1	3
芸 文										3		
書 画			1	1						2		
技 芸	6					1					5	4
器 用			4									8
神 奇			1			1	1		1	2		1
異 事			1		2		5		4	5	1	2
謬 誤										2		
識 諺								1		1		
雑 誌			2		4		1	10	2	13	2	3
薬 議			2							37	4	

ない。しかし、大まかな分類ではあっても、その項目として書き込む場合に著者の意識的・無意識的な内容の選択が行なわれているはずである。

そこで、〈表1〉の各項目に、どのような内容の記述が多く収録されているか検討することで、沈括の科学的記述の傾向を読み取ることができよう。以下、表を中心に考察してみたい。

まず目につくのは、37条と最も多い「薬議」の項の生物関係の記述である。

この項に収録されている科学的記述は、その大半が薬用・食用植物および薬用動物・鉱物とそれらを服用した場合の医学的記述で占められている。これは、よく指摘されているように沈括が子供の頃から決して丈夫ではなく、十七、八歳の時には眼病を患い、常に医・薬学に関心を持たざるを得ない状態にあったことが理由であろう。

そのため、薬として有効に使うための採集の仕方為例えば第40条のように「根を使う場合、宿根のあるものならば茎や葉がない時に採るべき」で、「葉を用いるものは葉の伸びきった時に採る」と詳しく述べている。また、第44条には、「湯剤、散剤、丸剤」の各々の処方を書々と記しており、薬草の形態も詳しい説明が多い。⁽⁸⁾

一方、有用ではない動植物の観察は、「薬議」の項ではなく「雜誌」、「異事」などの項に収録されているが、「薬議」での記述のような詳細なものではない。そこから考えると、沈括の本草学的な

興味は「薬用（即ち有用）」のものに中心があったと言えるだろう。「薬議」の次の目に付くのは、「象数」の項だろう。「象数」の項に含まれる科学的記述のほとんどが、天文・曆学に関するものである。

内容としては、第150条のように観測機器である渾儀を造り直したという記述や、いわゆる天文・曆の正確な計算術や天体の運行に関する詳細な説明、天文院での人事がある。⁽⁹⁾

それら以外の部分は陰陽五行思想に関する記述で占められている。すなわち、自然の原理はこの陰陽五行であり、天文現象もそれで説明され、法則化されているのである。しかも、一般的な説明では不十分だと言って、第123条では、「世に言う五行の消長は、ただ一年の間のことにすぎず」、「一ヶ月のうちにもあり、一ヶ月だけでなく一日のうちにも同様である」と細かな陰陽五行での説明を試みている。⁽¹²⁾

つまり、ここでは沈括の思想の枠組は伝統的な思想にのっとったものであり、彼の自然観もまた伝統的な自然観であったと言えるだろう。しかし、第149条で観測結果の不正を徹底して糾弾した記述があるように、それまでのものをう呑みにするのではなく、実際に自分自身の手で観測をし、計算を行った上でのことであった。⁽¹³⁾

ところで、天文現象の記録として興味深い記述が第340条にある。隕石と思われるものに関する記録だが、一〇六四年に常州に落ちたものについて詳細な記述がなされており、「月ほどの星」が「許

氏の庭に墜ち、「地面には梧大の穴がみられ、非常に深く、のぞいてみると星がきらきらしている」、「かなりたつてその穴を掘ると、深さ三尺余りのところから円い石が一個でてきた。まだ熱く、拳ほどの大きさで、一端がわずかにとがっている」といふ調子である。

「神奇」の項に収録されており、当時この隕石の正体が解らなかつたのは当然だが、このような注意深い観察がなされ、正体不明の異変をことさら超常現象としてとらえたりはしていないという事は特筆に価するだろう。また、この記述は文中にあるように王無咎という人物の残した詳しい記録に依るものであり、自然現象に対する科学的な観察態度は沈括だけの専売特許ではなかつたことが解る。

『夢溪筆談』中の特出した自然観察はこれ以外にも多く見出される。

第37条の磁石の偏角の記述は、世界でも最も早い記録であり、ジョセフ・ニードム氏にも指摘されている⁽¹⁵⁾。また、第37条では寺地蓮氏に指摘されているように雷火は銀・鋼鉄などの金属製品と漆器などの竹木製品とは異なった反応をしていることを記述している⁽¹⁶⁾。さらに、第38条では化石に関する記述があるが、出土した筈の化石について、「いつの物かはわからない。はるか昔に、土地が低く湿気があって竹に適していたのではなからうか」と地殻変動の可能性を考えている。また「桃の核、蘆の根、魚、蟹などの類で石となったものがあるが、これはみなその土地にもと

ら有るものなので、そう怪しむことはない」と化石の元は動植物であることを言い当てている。次の第34条にも化石の起源に関する記述が見られる⁽¹⁸⁾。

このことは、ヨーロッパで化石が過去の生物と関わりがあるという考えが出て来たのがルネッサンスになってからなので、五百年も早い指摘である。早さだけで価値を決める訳にはいかないが、これらの記述から沈括の観察の鋭さ、沈括を含む時代の先進性を読み取るのにそう無理はないだろう。

以上の記述は、それぞれ「雑誌」、「神奇」、「異事」の項に収録されており、鋭い観察ではあっても分類、判断が難しかったのだろうと思われる。

しかし、寺地氏が、

「彼は神秘的な現象、人間の知識では理解しがたい事例、幻の如き事象が自分の見聞の中にあることを認め、それらを記述していた。しかし彼の天地自然の諸事象についての態度、或は思考の基調は、そうした不可思議な事例を列挙してそれらについての人間の知的理解の努力を全く放棄したものでなかつた」⁽¹⁹⁾

と、評価しているように、その観察の鋭さを積極的に評価するべきだろう。

さて、これら以外の項で記述の多いものは「技芸」、「器用」の項である⁽²⁰⁾。収録されている内容は数学(算学)、物理学、医学、工学などに関するもので多岐にわたっている。

「技芸」の項に収録されている算学に関する記述の中には第301条の「隙積術」のように沈括が独自に考案し、後の楊輝（十三世紀）などによって発展させられるものもあり、数学史上注目されるものがある。計算も相当に高度なものであるが、算学はその大半がこの「技芸」に収録されていることからみて、やはり手先の「技能」の一つと考えられていたようである。

このことは物理学に関する記述にも言えるだろう。「器用」に半数が収録されていることからそれが窺えるだろう。

工学に関する記述も同様で、畢昇の膠泥活字に関する記述は「技芸」の項にあるが、「器用」の項に収録されているものが最も多い。第321条の刀（呉鉤）や第330条の鏡（鑑）のような実用的な器物について述べてあり、それらの製作方法も多くはないが収録されている。ただ、全般的に説明は詳細ではなく、どちらかと言えば博物的な興味から書かれているように思われる。

以上、〈表1〉を中心に『夢溪筆談』中の科学的記述を見てきたが、それをまとめると次のようになる。

- (a) 観察が非常に鋭く正確である。
- (b) 神秘的な現象、人智で理解し難い事柄などは、「神奇」、「異事」、「雜誌」として分類できる事項とは区別している。
- (c) 天文・曆学に関する記述に見られるように、理論付けは「陰陽五行思想」に従ってなされている。
- (d) 物理・工学関係は理論付けは行なわれておらず、博物的な

記述が多い。

(e) 算学での計算術は高度であるが、体系的なものではない。これらの特徴をふまえながら、次章では沈括の自然研究態度を考えてみたい。

二、沈括の自然研究態度

前章から解るように沈括の自然観が伝統的な陰陽五行思想の枠内で行われたものであったのは確かだろう。そして、自然の秩序は「理」や「義理」と表現される。坂出祥伸氏の指摘にある第430条の「理の必然」や第142条「造化の理」といったものである。この沈括の「理」について坂出氏は次のように評価している。

「そして「理」は、自然界の存在や現象について用いられ、しかも、それぞれに一つの理があるという個別的な性格のものである」⁽²⁶⁾

そして、これに続いて沈括と同時代の思想家が、「理」について語っている事実を述べ、その「理」が沈括のものとは異なり形而上的な存在を予想し、万物全体に貫通する「理」であると述べている。⁽²⁷⁾

このことから考えると、沈括の自然観は確かに伝統的な、もしくは時代的な思想の枠内からのものであるが、「自然」に対する態度には、その時代の思想家たちとは異なった部分があったようである。それはどの様なものだろうか。まず、沈括の自然研究の対象から考えてみよう。

沈括の自然研究の対象については、寺地氏に次のように指摘さ

れている。

「沈括の自然研究の対象は、彼が官僚であったことを無視しては語りえないものと思われる。磁針についての記述を含めて地図製作、地形測量に関する諸知識はすべて彼が有能なる水利事業担当者であったことに関係しており、天文曆法についての諸研究は彼が司天監であったことから必然的になされたものである」⁽²⁸⁾

このように、官僚としての職務上、中国各地を歩き回り、実地調査から対象に関わる場合、必然的に自然研究の態度は経験的、実践的、もしくは実証的なものとなるだろう。また、当時は王安石が宰相として政治改革を断行しており、唐から宋へ移行する大きな社会変動の中で、実務に明るい官僚が他の時代より手腕をふるい易く、科学技術関係の仕事に携わる機会が多かったことが、沈括の実践的な態度を助長したとも考えられる。

第12条の石油を原料に墨を試作した記述⁽²⁹⁾からも彼の実践的な態度が窺える。これ以外にも例は多数あるが、聞人軍氏は第57条を例とし、

「これは沈括が自ら創案した紙人形の共振実験である。弦の振動のために観察は難しく、紙の紙の人形を弦の上にのせ、それと応ずる弦をひくと紙の人形は跳る」、と紙の人形を付着させて弦の正しい振動を顕示させる。こうした方法は観察対象の作用を強化するものである」⁽²⁹⁾

と述べ、沈括の自然研究方法を「先進的科学方法」⁽³⁰⁾であり、また

研究態度については、「沈括は実践的検証を重視している」⁽³¹⁾と評価している。

実践的で実証的な対象に対する態度は、対象への徹底した態度となつて現われてくる。これは前章でみた沈括の観察の鋭さからも理解される。この態度を徹底すると通説が観察に合致しなかったり、不十分であったりする場合、その通説を疑い、補おうということになる。『夢溪筆談』の中には第123条⁽³²⁾のように通説を正そうとする記述が多くみられる。

そして、理屈に合うものと人智では理解し得ないものとは徹底的に分けられ、おそらく法則化もまた、可能な部分と不可能な部分を分別し、形而上的な理論化を行うよりは個別的な事象の法則化に向うことになったのではなからうか。

このことは坂出氏に次のように評価されている。

「しかし、いかに多面的であったにせよ、天文・地理を除いては、かれの自然研究は、抽象的なモデルとしてはとらえていないという特徴を見出せるだろう。自然が、もろもろの副次的・偶然的な要素を一切捨棄されて、一つの単純化されたしくみをもつものとして認識され、且つモデルとして再構成されるための条件は、対象が可測的であり、数量に置換しうるものでなければならぬだろう。(中略)ところが、例えば動植物や気象などのように、たえず変化する対象は、容易に数量化することができない。(中略)これらの分野で、かれの主知的な観察が果しうる役割は、せいぜい先人の誤り

を糾すという域を出ないのも、当然といえよう⁽³³⁾

つまり、沈括の自然研究態度は実証的であり、主知的、客観的であったが、当時の科学の水準では、観察・実験結果をすべて法則化するのとは不可能であり、また必ずしも法則化しなければならぬものだと考えていなかったようである。

このことは坂出氏に、第34条を例として、「現象の中に、「理」が⁽³⁴⁾つらぬかれていることを前提とした上でその不可知性をのべたもの⁽³⁴⁾」と評価されている。

では、沈括のこのような態度は何と称するべきだろうか。

三、「科学者」と「技術者」

坂出氏は、彼の論文の終りに、

「かれの自然認識の特色は、今日の言葉でいうと、科学者の目ではなくて、すぐれた技術者の目であらゆる自然に臨んでいたといえるのではなからうか⁽³⁵⁾」

と、沈括を「技術者」として捉えている。これ以外に沈括を「技術者」と評したものを寡聞にして知らないが、ここで「科学」と「技術」について少し考えてみたい。

一般的に「科学」とは、

⁽³⁶⁾「自然の秩序を把握し、それを理論体系として構築するもの」⁽³⁶⁾

であり、その中でも近代科学は次のような特徴を持っている。

第一に、擬人的自然観の克服であり、第二には方法論の確立、

即ち仮説演繹法と実験的方法との組み合わせであり、第三には数学の利用である⁽³⁷⁾。

これに対し「技術」とは、

「ある目的を達成するのに役立つ手段や操作、またはそれらの組織や体系を意味するもの⁽³⁸⁾」

と定義されている。つまり、「技術」とは人間の目的意識的な働きを社会的・実践的に統合する営みであると言えるだろう。

当然ながら、これらの定義は数多くの「科学」、「技術」の定義のうちの一つである。しかし、概ね両者の特徴を捉えているだろう。

沈括の決して体系化されているとはいえない自然研究と、『夢溪筆談』中の実用的な記述の多さを考えると、確かに「技術者」であったと言えるかもしれない。ただし、沈括の科学的記述を吟味すると「科学者」的側面を過小評価することはできないように思われる。

なぜなら、前章までみてきたように彼の自然研究は「科学」的であると言えるからだ。彼の自然観は伝統的なその枠内にはあったが、それは擬人的自然観ではなかった。

伝統的自然観が擬人的自然観ではなかったということは、中国文明の特徴の一つとして挙げられるだろう。この特徴が、十一世紀の中国で沈括のような人物を生み出したのだとも言える。藪内清氏に指摘されているように過去の中国科学史に登場する学者は沈括ほどではなくとも百科全書的性格を持っていた。この理由を

藪内氏は、

「このことはインテリが同時に官吏となった中国の特異な政治組織によって説明されるであろう」⁽³⁹⁾と説明している。

しかしながら、沈括が自序で述べているように『夢溪筆談』は「林下に隠退し、奥に閉じこもって」⁽⁴⁰⁾書かれたものであり、後に李冶が金が減ぼされた時に官を退き「山中では暇が多いので」⁽⁴¹⁾と言つて『測円海鏡』という十三世紀の算学の黄金時代の著作をなしたことを考えると、単に官吏であることが中国の学者の性格を決定しているとは考えにくい。これは今後の課題であろう。

ところで沈括に戻るが、彼の自然研究は近代科学の第二、第三の特徴を持っているだろうか。沈括は前章でも述べたように数多くの実験を行っている。しかし、仮説を立て、それに従つて実験的に検証するという方法論にのつた実験ではなく、方法論的には未完成である。また、数学は計算術としては高度であるが、モデル化のために利用されてはいない。とはいへ、ここで述べた西洋的定義の「科学」が科学となつたのがルネッサンス以降であり、方法論が確立したのは十七世紀であり、科学が哲学から分化して独立したのがわずかに十九世紀以降であることを考えれば、沈括の自然研究態度は、聞人軍氏に指摘されているように「先進的科学方法」から出ていると評価すべきであろう。

四、結び

以上、考察してきた沈括の自然研究態度を整理すると次のようになる。

- (1) 沈括の自然観それ自体は伝統的自然観の枠内のものである。
- (2) 自然研究の態度は極めて主知的・客観的である。
- (3) 自ら実験を行つて検証しており、実証的なものを重んじている。
- (4) 対象に対する態度は、当時の水準から考えると極めて「科学的」である。

沈括のような観察態度は一章で述べた王無咎のような人物も居り、中国の歴史の中では必ずしも特殊なものではない。それゆえ、沈括の自然観と伝統的自然観との関り、また同時代の思想家たちとの関りについては、さらに詳細な考察が必要である。その上で、沈括を生み出した中国文明の特質を捉えなければならぬ。

また、今回「科学的」という言葉を使ったが、沈括の自然研究の態度を西洋的近代科学にみられる「科学的」という定義で評価して良いかどうかは今後慎重に検討すべきであろう。いわゆる「科学」の伝統が異なっているからである。

しかし、どの場合でも沈括を伝統的思考の枠から免れていない、という観点からでなく、彼自身をその時代の中で一つの完成の表現であるという観点から評価していきたい。

註

- (1) 胡道静校証『夢溪筆談』上・下 上海古籍出版社 一八七 における条の分け方に依る。
- (2) 王錦光・聞人軍「沈括の科学成就と貢献」『沈括研究』浙江人民出版社 一九八五 の分類と数え方に従う。
- (3) 梅原郁訳註『夢溪筆談』2 平凡社 一九七九 三二二 頁
- (4) 以下、『夢溪筆談』の原文は、「四部叢刊続編子部」の版に依る。「從思平日與客言者時紀一事于筆」、「所録唯山間木陰率意談噓不繫人之利害(中略)亦有得於傳聞者其間不能無缺謬」
- (5) 純粹に医学的記述と言えるものは〈表1〉からも解るようにならぬ。
- (6) 梅原郁訳註『夢溪筆談』3 平凡社 一九八一 二七七 頁
- (7) 「用根者若宿根須取無莖葉時採」、「用業者取葉初長足時」
- (8) 第491条の甘草に関する記述など。
- (9) 第127条などにみられる。
- (10) 第129-131条などで、非常に論理的に説明がなされている。
- (11) 第148条などで、ここでは衛朴が曆官たちの妨害で十分に腕をふるえなかつたことを惜んでいる。
- (12) 「世之言五行消長者止是知一歳之間」、「一月之中亦然不止月中一日之中亦然」
- (13) 宮城内の天文院と司天監の観測結果を相互に調べ合わせるようになっていたのを習慣的に打合わせて一致した報告

を書いていたので六人を免官にした。

- (14) 「星幾如月」、「墜在宜興縣民許氏園中」、「視地中只有一窟如杯大極深下視之星在其中熒然」、「久之發其窟深三尺餘乃得一圓石猶熱其大如拳一頭微銳」
- (15) Joseph Needham "Science And Civilization in China" volun 4 Cambridge at The University Press 1962 p.249: 'We propose now to take the basic text of Shen Kua, in the *Meng Chi Pi T'han*, written about +1088, i.e. a century before the earliest European mention of the magnetic compass, as our fixed point, and to work back from that, considering all earlier references to the directivity of iron magnets, as well as other Sung texts.'
- (16) 銀をちりばめた漆器は、銀はごとごとくつけて地面に流れたが、漆器は全く焼けておらず、宝刀の非常に硬い鋼は鞘の中ですっかりとけてしまったが、鞘はなんともない、という記述がある。
- (17) 「不知其何代物無乃曠古以前地卑氣濕而宜竹耶」、「有松石又如桃核蘆根蛇鱗之類皆有成石者然皆其地本有之物不足深怪」
- (18) 蛇鱗の化石の記述がある。
- (19) 寺地遵 「沈括の自然研究とその背景」『広島大学文学部紀要 日本・東洋 第二七卷 一号』一九六七 一一六頁
- (20) 「楽律」の項も多いがこれは音楽に関する問題なので本稿では扱わない。
- (21) 『P』、『Q』の求和法を前提とした求積法。

- (22) 膠泥活字は実用化されなかった。活字の実用化は朝鮮半島の方が早く、一〇八六年の印刷物が残されている。(尹炳泰 『古書大學講座第一集 韓國斗古活字』 韓国出版販賣株式會社 一九八七 二二頁)
- (23) 坂出祥伸 「沈括の自然観について」 『東方学 第三九輯』 一九七〇 八一—八二頁
- (24) 「此理必然」
- (25) 「造化胎育之理」
- (26) 坂出祥伸 前掲書 八三頁
- (27) 程伊川を例に沈括との比較がなされている。
- (28) 寺地遼 前掲書 一一六頁
- (29) 聞人軍 「沈括科学思想探索」 『沈括研究』 浙江人民出版社 一九八五 一三七頁
- (30) 聞人軍 前掲書 一三五頁
- (31) 聞人軍 前掲書 一三六頁
- (32) 註(12)と同じ。
- (33) 坂出祥伸 前掲書 八一—八二頁
- (34) 坂出祥伸 前掲書 八四頁
- (35) 坂出祥伸 前掲書 八七頁
- (36) 山崎正一・市川浩編 『現代哲学事典』 講談社 一九八三 一二八頁 「科学」の定義による。
- (37) 山崎正一・市川浩編 前掲書 一三〇頁
- (38) 山崎正一・市川浩編 前掲書 一六九頁 「技術(論)」の定義による。
- (39) 藪内清 「沈括とその業績」 『科学史研究 第四八号』 岩波書店 一九五八 五頁
- (40) 「子退處林下深居絶過」

- (41) 「山中多暇」 李冶 『測圓海鏡細草』 百部叢書
- (42) 山崎正一・市川浩編 前掲書 一三一頁

Shen Kua's attitude through observing nature is seen in the *Meng Chhi Pi Than*¹

(Summary)

The *Meng Chhi Pi Than* (Dream Pool Essays) was a collection of essays written by Shen Kua² about 1090. Shen Kua was a government official and a many-sided genius. And there have been many descriptions about the scientific matters he discussed which have been set a high regarded further intellectual level by scholars researching science in China. For example, in the *Meng Chhin Pi Than*, there is a description of the directivity of iron magnets a century before the earliest European mention of the magnetic compass.

Of course he was not a scientist, but had a scientific attitude concerning the observation of natural materials, and his way of thinking was very rational. However he was not peculiar in the history of China. There were several people like who contributed to science in China. They also were not scientists, but rather were government officials, a fact which results from one of the characteristics of civilization in China.

Therefore, it is commonly assumed that several factors in Chinese civilization made people observe their environment rationally. In the *Meng Chhi Pi Than*, there are multifaceted descriptions about scientific matters, but it is believed that Shen Kua did not describe them consciously and did not distinguish them from other non-scientific matters. We can see from the *Meng Chhi Pi Than*, the 'science' of Shen Kua was quite different from that of the West.

1. [夢溪筆談]

2. 沈括