

NEWS LETTER

URL : www.kankyo.tohoku.ac.jp

No.5
2006.11

環境科学研究科ニュースレター

GSES



Graduate School of
Environmental Studies



環境科学研究科の役割（地域から世界へ）

21世紀の最重要課題が環境問題の解決にあることは衆目の一致するところでしょう。希望にあふれた21世紀を誰もが夢見てきましたが、新世紀のフタを開けてみると、環境汚染・資源枯渇・廃棄物・温暖化といった困難な問題に直面していました。問題を解決して地球環境に調和した持続可能な社会を構築するために、私達は総力を傾注する必要があります。それぞれの研究分野が個々に対応するのではなく、文系・理系の「知」を融合した新しい研究・教育体制のもとに取り組むことが求められています。

このような観点から2003年春に東北大学大学院環境科学研究科が設立されました。工学、理学、社会科学、人文科学から集まった教員一同は、「環境科学の構築」という共通の目標を掲げて研究・教育に取り組んでいます。それぞれの研究分野の境界を頻繁に出入りして、共通の言葉で話し合えるように努力しています。そう遠くない将来、私達は文理融合の新しいステージに立てると確信しています。

さて、大学のもっとも重要な使命は、優れた人材を社会に送り出すことにあります。私達が育てようとしているのは、コアとなるしっかりした専門知識の上に、環境についての広い知識と俯瞰の利く世界観を持った学生です。工夫された実践的教育プログラムによって、社会人にも最先端の教育を提供しています。

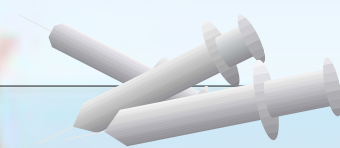
環境問題は、私たちの身近な地域から遠く離れた世界にまで、様々なスケールで発生しています。私達には地域固有の環境問題とともに、地球環境問題を解決するための道筋を示すという役割も課せられています。「Think globally, Act locally」を合言葉として、地域連携と国際連携をこれまで以上に推進しながら、役割を果たして行きたいと考えています。

東北大学大学院 環境科学研究科長

谷口 尚司

Think globally, Act locally

01 Ecomaterial Design and Process Engineering



低環境負荷医療の実現を目指して

最小限の薬剤で最大の治療効果を発揮する

環境科学研究科
環境創成計画学講座 環境調和素材学分野

教授 井奥洪二

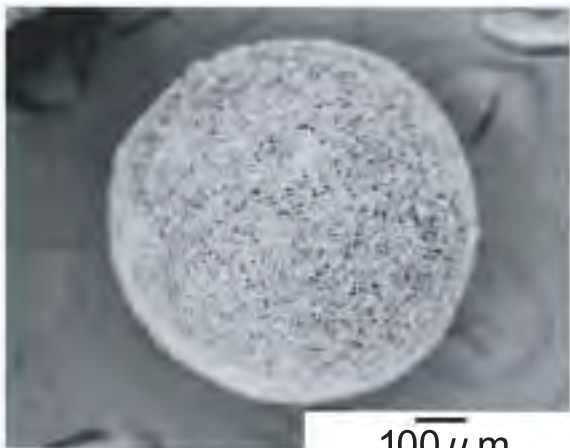
環境科学の概念を現在以上に広範囲に取り入れる必要があります。医療において、環境科学という概念は、ほとんど意識されてきませんでしたが、「低環境負荷医療」の実現を目指さなければなりません。

医療に占める感染症治療行為の比重は高く、年間約1.5兆円が感染症対策

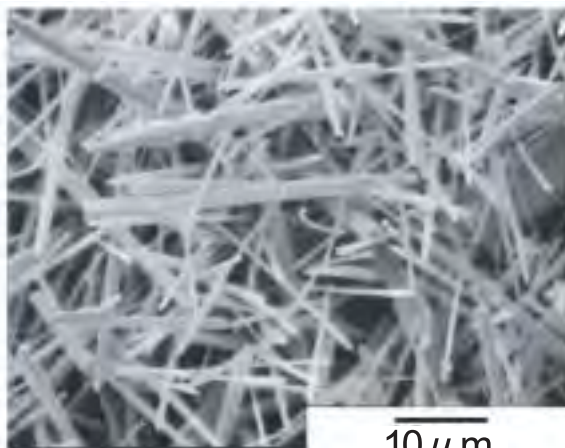
に支出されています。あわせて、シリンジ等の一般医療廃棄物、使用済みカテーテル等の感染性廃棄物、薬品付着物が大量に医療機関から廃棄されています。医療廃棄物は、基本的にリユースやリサイクルできません。さらに、患者から環境に排出される抗菌薬やその代謝産物は耐性菌や細菌バランス崩

壊の原因になっています。

解決策のひとつは、感染対策として薬剤消毒と抗菌薬投与が行われている経皮デバイス等に高い抗感染機能を持たせることです。このことによって治療効果が高まるだけでなく、抗菌薬使用量と廃棄物を削減し、さらに高治療効果の相乗効果（入院期間の短縮等）でこれら環境負荷物を抜本的に削減することができます。例えば、材料のデザインによって機能を制御し、カテーテルや骨折固定具用の経皮デバイス材料等に生体適合組織再生シグナル分子を担持させて、抗菌薬経口投与、消毒薬、再置換処置の必要がなく、治療効果の高い抗感染性生体材料を創製することによって低環境負荷医療が実現できると考えています。



100 μm



10 μm

02 Environmentally Benign Systems

地圏環境における 生物の営みの解明と その有効利用

地圏環境の浄化・修復



環境科学研究科
自然共生システム学講座 環境修復生態学分野

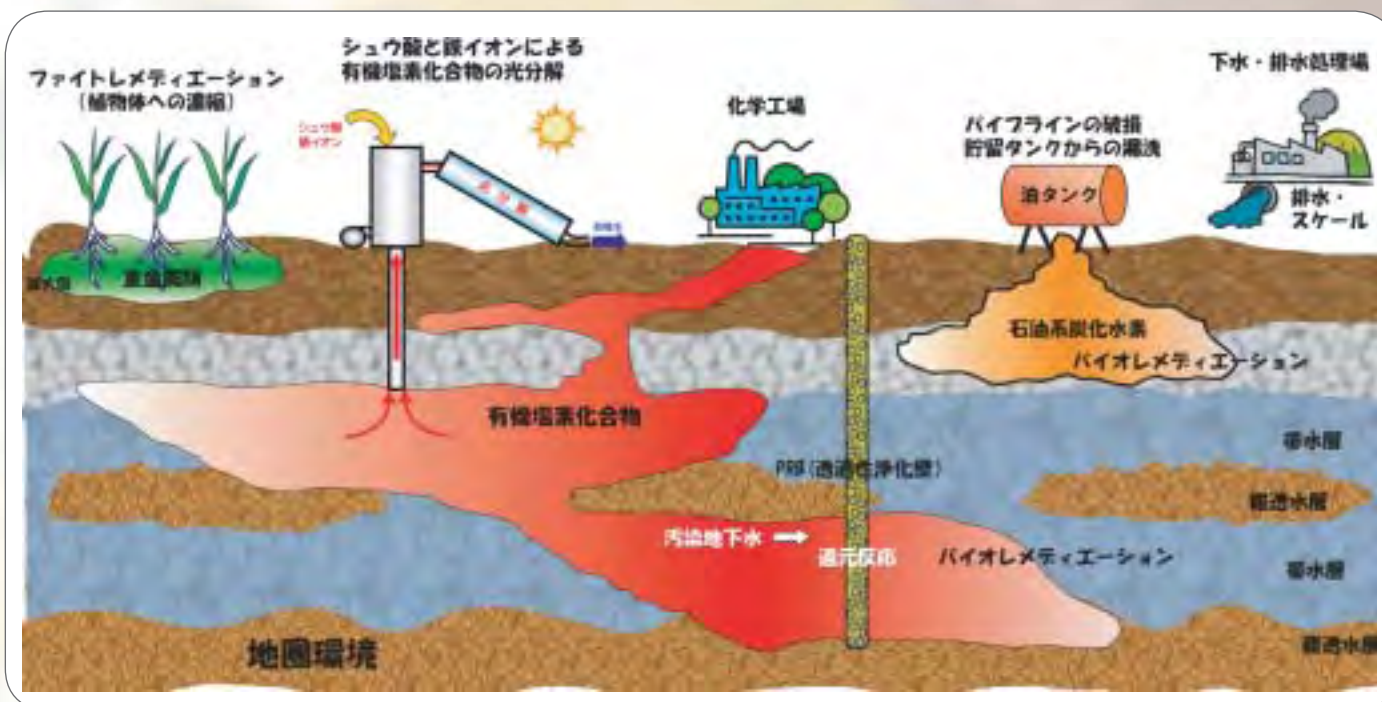
教授 井上千弘

この4月から、千田教授の後を引き継いで自然共生システム学講座環境修復生態学分野を担当することになりました。研究室には10月現在、スタッフとして須藤助手、畑山研究員（ポスドク）の2名、博士学生5名、修士学生11名、学部学生2名、国際インターンシップ学生1名の合計22

名が所属しており、内4名は留学生です。現在研究室では、近年深刻な問題になりつつある地圏環境（主として土壌と地下水）の汚染について、その浄化・修復を行うための技術を研究しています。揮発性有機塩素化合物、重金属類、油類を主な対象汚染物質とし、微生物・植物・太陽光・天然鉱物などを用いた

地球環境にあまり負荷を与えないプロセスを中心に検討を行っています。また、そのための基礎となる地下環境中の各物質や微生物の移動現象、並びに各物質（特に重金属類）の形態変化についても検討しています。さらに微生物を利用した金属鉱物資源の生産プロセスや水素エネルギー生産に関連す

る技術などについても研究を行っています。これらの研究を通じ、「地圏環境における生物の営みの解明とその有効利用」を目標とした新たな学問領域を構築していきたいと考えております。



工学および医工学分野での応用を目指して

低環境負荷無機ナノ材料合成技術開発

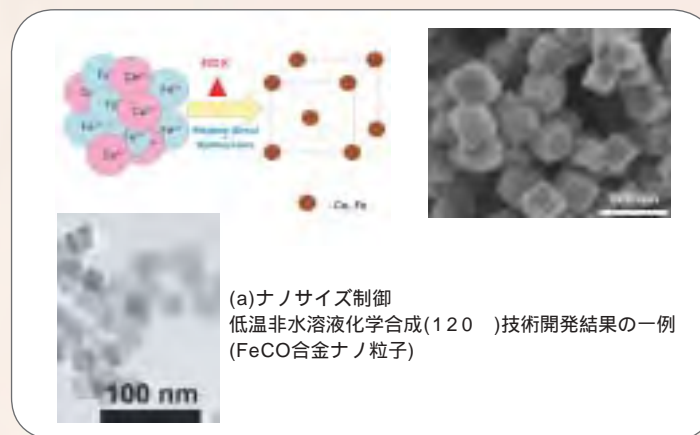
環境科学研究科

環境物質制御学講座 環境物質制御学分野

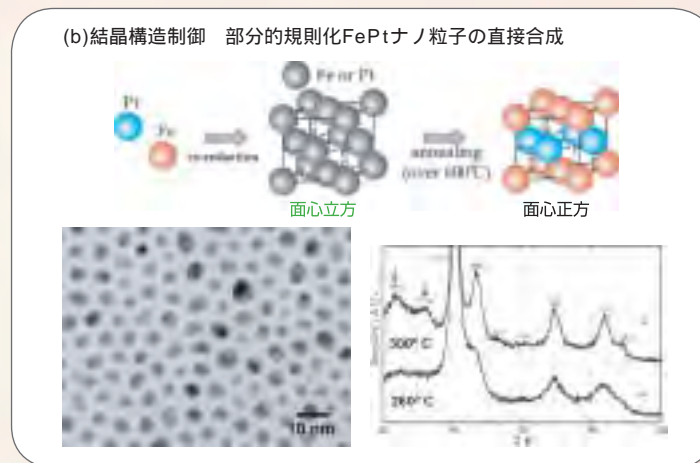
教授 B.ジャヤデワン

本研究室では、機能性微粒子の低温合成、微粒子表面改質ならびに機能化技術などの基礎技術と、環境科学研究科で蓄積した素材評価技術を利用して、機能性のみだけでなく環境負荷という観点からも優位な材料の開発を行っています。

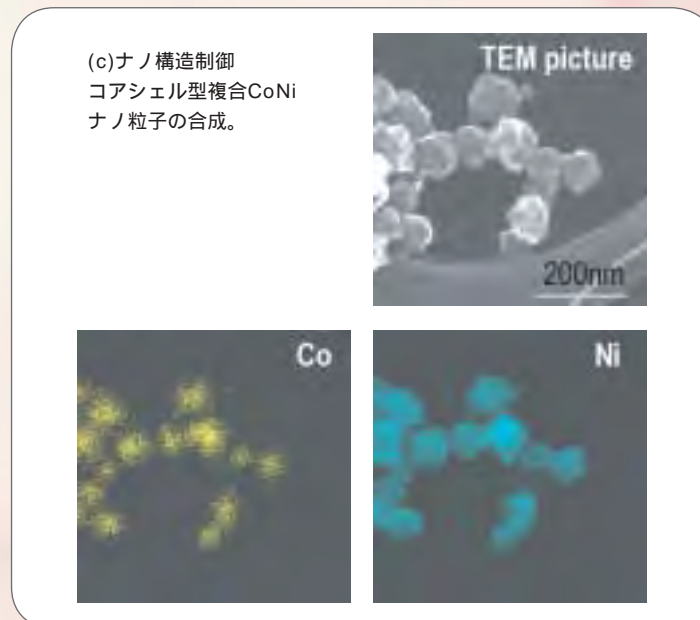
現在、ナノテクノロジー等の科学技術の発展に伴い、通常の水溶液プロセスでは生成不可能な、金属および合金ナノ粒子に関する研究が盛んに行われています。現段階では金属ナノ粒子の合成法は、環境負荷の大きい化学物質を出発材料とした熱分解法が主流です。そこで、本研究室では環境負荷の低い材料を出発物質とし、低温での金属および合金ナノ粒子合成を可能とする合成技術の開発を行っています。また、得られた金属および合金ナノ粒子の結晶性、酸化雰囲気中での安定性についても、原子レベルでの制御をベースに技術開発を行います。さらに、これらのナノ粒子を基に機能性材料を開発し、工学および医工学分野での応用を目指しています。



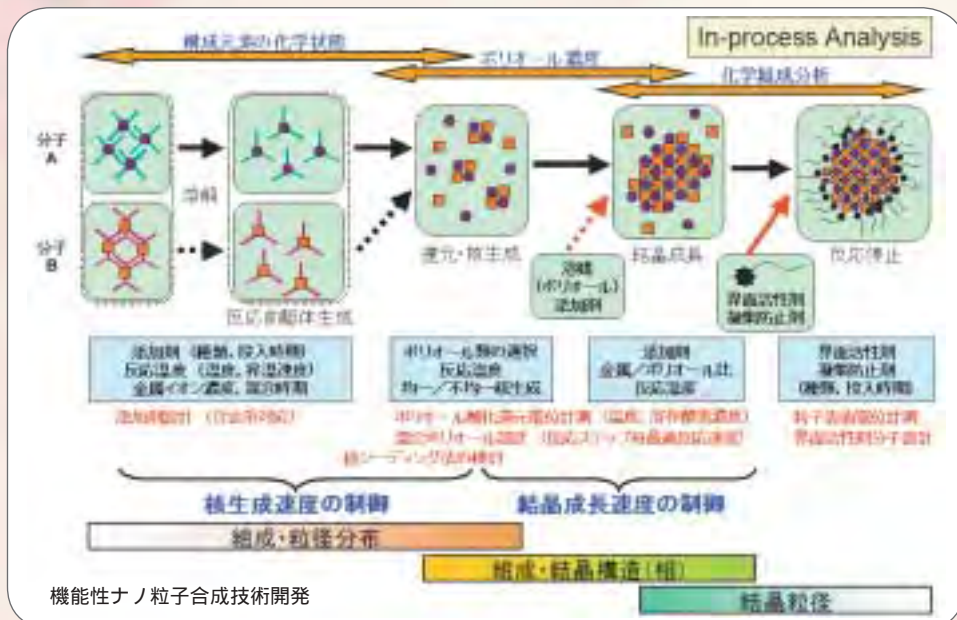
(a) ナノサイズ制御
低温非水溶液化学合成(120°C)技術開発結果の一例
(FeCo合金ナノ粒子)



(b) 結晶構造制御 部分的規則化FePtナノ粒子の直接合成



(c) ナノ構造制御
コアシェル型複合CoNi
ナノ粒子の合成。



龍は雲に登り神は崑崙に棲む

古代中国における文明と自然

連載 5

文字言語の特性

浅野 裕一



国際環境・地域環境学講座 東アジア思想論分野 教授

それでは次に、文字の側に移ろう。文字言語の特色は、音声言語との対比によって際立ってくる。

漢字の「言」それ自体には、別段何らの価値判断も付随しない。言とか語とかの行為は、価値的には本来中立である。ところが「信」や「誠」になると、にわかに価値評価が伴い、五常の一つに挙げられて、倫理的徳目へと昇格する。信の場合には、ある人物の発言が、実際の行動・結果によって実証される状態を指す。言と行とが一致して初めて信なる価値を生ずるわけである。誠の側は、本心と発言とが即応している状態を指す。ある言辭が、その人物の嘘偽りのない心情より発せられるとき、それは倫理として高い評価を受けるのである。

いずれの場合も、中立であるはずの言が、行為や真情と合致することによって、倫理的徳目へと上昇している。つまりこうした現象は、言それ自体は中立であるとしても、「巧言は徳を乱す」（『論語』衛靈公篇）「巧言令色、鮮し仁」（同・陽貨篇）とか、「多言は数しば窮す」（『老子』第5章）「知る者は言わず、言う者は知らず」（同・第56章）といった寡黙の勧めに象徴されるような言語への不信感が、一方に存在することの裏返しにほかならない。何となれば、単に言語の上だけなら、いかなる発言も可能だからである。したがって行為や本心と対応させぬ限り、うかつには信頼しがたい不確実性を、音声言語は宿しているとしなければならない。



音声言語の今一つの特徴は、呪・詛・祝などの文字が伝える、その呪術性である。ではなぜ、言葉による呪いが効力を発揮し得るのであろうか。この手の思考は、天地・万物は気によって構成されている、との世界観を前提に成立する。

夫れ天地成らば而ち高きに聚まりて、物は下に帰す。疏れて川谷と為り、以て其の気を陂塘汗痺に導き、以て其の美を鐘む。是の故に聚まるも隄崩せずして、物には帰する所有り。気は沈滞せずして、亦た散越せず。（『国語』周語下）

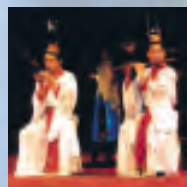
天と地が分かれると、高い天の方に集まっていた気は、やがて大地の方に帰って行く。大地を流れる道筋が川や谷となって、気を湖や沼に導き、その澄んだ気を蓄える。このため、地上に集まっても一遍には溢れ出さず、それぞれに居場所がある。こうして気は天の側のみ滞らず、また地上に下ってきても散り散りになって消えたりはしないのである。

ここでは、世界が気の離合聚散と理解される。その上で、気が天地の間を往来するための通路が川や谷であり、水気を貯える場所が湖沼であると説かれる。かくして導入路と溜り場が確保されておればこそ、一旦天界や高山の頂に昇った気も、川谷に導かれて再び地上に帰ることができて、上方にのみ滞留せぬのであり、一方地上に大量の水気が聚合しても、集積場に蓄積されて急には溢れ出さず、また一度に消散もしない

という次第である。

この気は、蒸気の立ち昇る象形（氣）で示されるように、本来は水蒸気を指すが、天や山岳など「高きに聚まる」ならば、『説文解字』が解釈するように「雲氣」となり、地上に降って川谷が「其の気を導き」、湖沼がそれを湛えるときは水気となる。

と同時に、気はその原義からして、人間が呼吸する際の氣息の意味をも、当然に含んでいる。そこで、「気は口に在りては言と為る」（『国語』周語下）とも説かれるように、同じく口より発せられる言葉もまた、気の一つと理解される。故に他人を呪詛すれば、その呪いの文句は憎悪の心気となって天上の神々に達し、ために天神の禍祟を相手に招き降せるのである。また楽器を呪術に用いる場合も、打楽器や弦楽器よりは、体内の息を楽器を通じて直接外界に吹き出す管楽器の方が有効となる。呪術に際して、さかんに笛による吹律が行われる所以である。



このように、気を媒介とする感応思想を前提として、音声言語はその呪術性を保持する。そしてこの呪術的性格は、特定の対人関係に限定される個別特殊性を、一回限りで消えてしまう音声の一過性や、届く範囲に限られるとの限界性ととも

に、音声言語に付与するのである。では、これに対して文字言語は、いかなる特性を備えるであろうか。音声言語と異なり、文字で記された文章は、読解を反復してその意味内容を徹底的に確認する行為が可能である。また文章は、一旦それが書き記されてしまえば、動かぬ証拠として後に残り、人手に渡った場合はもはや取り消し不能となる。故に文字言語は、音声言語に比して確実性が大幅に向上する。

もとより文書においても、その内容がはたして著者の本心と合致するか否か、あるいは実際の行為や結果によって裏付けられるか否かは、音声言語と同様、全く保証の限りではない。ただし上述の特色により、音声言語のように、いやあの時はそのように話しなかったとか、そんな発言をした憶えは全くないなどといった責任回避は不可能であり、少なくともこの分だけは確実性が増すとしなければならない。人が契約を交わす所以である。

さらに音声言語は、音声の届く範囲が狭く限定され、しかも一過性で保存ができぬとの、空間・時間双方にわたる限界性を免れない。これに反し文字による記録は、文書が流通することによって、いかなる遠方にも正確にその意味内容が伝達され得るし、また「其の事を竹帛に書し、之を金石に鏤み、之を槃盂に琢りて、伝えて後世の子孫に遺す」（『墨子』天志中篇）と、永く不朽を期すこともできる。もとよりこれらの特性に伴い、文字言語の場合は気を媒介とする感応がほとんど不可能となり、その呪術的作用は極端に低下せざるを得ない。故に音声言語と比較した場合、文字言語は時空を超えた普遍性を獲得している。

そこで、こうした性格を利用し、君主が臣下・官僚に言行



一致を強制する手段として、形名参同術が考案されたりもする。上述のように、音声言語には種々の不確実性が含まれるため、それに頼るのみでは、群臣・百官を統御しがたい。そのために、彼等の発言・申告などをことごとく文書化し、動かぬ証拠を揃えた上で実際の結果・実績と照合し、それをやはり成文化された法の条文に照らして、賞罰を決定するのである。

この例に象徴されるように、文字による記録の作製は、統治技術として絶大な効力を発揮する。したがって、国内統治の優劣が国家の興亡を決した春秋・戦国期を通じ、文字による記録は、官僚制の進展と相俟って、質量ともに増加の一途を辿った。歴史記録・戸籍台帳・徴税台帳・法律・裁判記録・事業報告書の類はもとより、官府・国庫の物品一つ一つに付けられた名札のはてに至るまで、一切が文書化され、管理される時代が出現したのである。

当然この時代、言語に求められたのは、何よりも明快さ・確実性・普遍性といった社会的機能であった。次に掲げるのは、言語のそうした社会的機能を、とりわけ万物への命名を中心に強調する思考である。

◎黄帝は能く百物に成命し、以て民を明にし財を共にせしむ。(『国語』魯語上)

黄帝は万物すべてに名称を付け、それによって民衆を文明に導き、協力して富を生産できるようにした。

◎黄帝に問いて曰く、天地已に成りて民生するも、逆順紀無く、徳虐型無く、静作時無く、先後命名無し。今吾れは、逆順の紀、徳虐の型、先後の名を得て、以て天下の為に静作の時を正さんと欲す。困りて之を勤すは、之を為すこと若何と。黄帝曰く、(中略)陰陽未だ定まらざれば、吾れ未だ以て名を有たす。今始めて判れて両つと為り、分れて陰陽と為り、離れて四時と為る。(中略)法を行ひ名に循いて牝牡を生ず。牝牡相い求め、剛と柔と會す。柔剛相い成り、牝牡若に形す。下は地に会し、上は天に會す。(長沙馬王堆漢墓出土『十六經』觀篇)



(臣下の力墨が)黄帝に質問した。「天と地はすでに分かれて民もこの世に生きてきたのですが、逆と順を分ける規範がなく、何が徳で何が虐かの範型がなく、いつ静まりいつ作動するかの時期が判然とせず、優先順序を判断する手掛かりの名称も存在しません。私は逆順の紀、徳虐の型、先後の名を手に入れて、静と作の時期を確定したいと願っています。こうした方法で世界に秩序をもたらすには、どうすれば良いのでしょうか。黄帝は答えた。(中略)世界は混沌としていて、陰と陽の区別がまだ定まっていなかったため、私はこれまで名前を付けることができなかった。今、天地は初めて分かれて二つとなり、陰と陽も分離し、春夏秋冬の区別も生じた。(中略)法則を施行し名分に基づいて牝牡の区別を生じさせた。雌と雄は互いに求め合って、剛と柔が集まった。剛と柔の区別が完成すると、雌と雄の区別も明瞭な形を取るようになった。下の方では地に集まり、



上の方では天に集まった。」

黄帝は、伝説上の最古の帝王である。多くの伝承は、この黄帝を文明の創始者と仰ぐ。それは、四面・八眼を持つ黄帝が、いながらにして四方・八方を隈なく認識し、万物に命名し、万象を理法化して、恐怖に満ちた混沌たる暗黒の世界を、人類が安心して社会生活を営める、理路整然たる世界へと改造したからにはほかならない。

すなわち言語による命名と分類は、ただちに世界の分節化・秩序化・明晰化をもたらすものとして、その意義を諒解されたのである。まさしく、「無名は天地の始め、有名は万物の母」(『老子』第1章)であった。

以上のように、言語に確実さ・厳密さ・明瞭さを求め、言語の本質を社会的機能を中心に把握せんとするのは、戦国期の思想家が示す一般的傾向である。形名参同術を発案した申不害は、「名なる者は、天地の綱、聖人の符なり。天地の綱を張り、聖人の符を用うれば、則ち万物の情は、之を逃るる所無し」(『群書治要』巻36引く「申子」)と、名の厳密性・客観性・普遍性を称え、「其の名を以て之を聴き、其の名を以て之を視、其の名を以て之を命す」(同)れば、「事無くして天下は自ら極まる」(同)と、その政治的機能を絶賛する。

一方、名家の雄たる公孫龍は、「物は以て其の物とする所を物として、過ぎざるは実なり。実とは以て其の実とする所を實として、曠しからざるは位なり。其の位する所を出すは位に非ず。其の位する所に位するは正なり。(中略)其の実とする所を正すとは、其の名を正すなり」(『公孫龍子』名実論)と、認識の位相を厳密に区分し、名称と実質との正確な対応関係を確立せよと主張する。そしてこうした正名主義こそは、「夫れ名とは実の謂なり。此の此に非ざるを知り、此の此に在らざるを知らば、則ち謂とせざるなり。(中略)至れるかな古えの明王、其の名実を審らかにし、其の謂とする所を慎む」(同)と、混乱した社会秩序を再建するための施策でもあった。

さらに戦国後期の儒家を代表する荀子は、「名には固宜無く、之を約して以て命け、約定まりて俗成れば之を宜と謂い、約に異なれば之れを不宣と謂う。名には固実無く、之を約して以て命け、約定まりて俗成れば之を実名と謂う」(『荀子』正名篇)と、名称引いては言語を、人間が社会的に取り決めた約束事であると規定する。であれば、言語の普遍性・共通性を維持するためには、「其の約名を共にして以て相期し」(同)、「名の約を守ることに謹む」(同)行為、すなわち言語の共通性を社会的合意として守り続けていく努力が、不可欠の要素となる。荀子においても、言語は徹底的に社会的機能としてのみ、その存在意義が認知される。

そしてまた陰陽家の鄒衍は、言語・弁論の目的を、「弁とは、殊類を別ちて相害さざらしめ、異端を序して相乱さざらしめ、意を杼て指を通じ、其の謂う所を明らかにし、人をして焉を知らしめ、相迷わずに務めざるなり。故に勝者は其の守る所を失わず、勝たざる者も其の求むる所を得る。是の若ければ、故ち弁は為すべきなり」(『史記』集解引く劉向『別録』)と規定する。やはりここでも言語・弁論は、人類が相互に意志を疎通させ、社会に共通の認識や秩序を樹立するための手段である。

「賢者にして而る後に之を知るは、以て法と為すべからず。民尽くは賢ならざればなり。故に聖人の法を為るや、必ず明白にして知り易く、愚知をして徧く之を知らしむ」(『商君書』定分篇)とか、「微妙の言は、上智も知り難き所なり。今、衆人の法を為るに、上智も知り難き所を以てせば、則ち民は従りて之を識るもの無し。(中略)微妙の言は、民の務めに非ざるなり」(『韓非子』五蠹篇)といった言語意識は、今や時代の要請でもあった。

