物に埋もれものがみえない

飛 田 守 孝*

1. は じ め に

私どもの大学も学部4年一貫教育の平成7年度からの実施を目指してカリキュラムの検討に入っている時にこの特集が生まれ、金属・材料科学の教え方、学び方の見直しを真面目に考えてみよという機会が与えられたようで、大変幸運に思っております。とはいっても岡大には材料系学科はなく、私の所属するところは機械工学科(学生145名/1学年)にあって、5大講座(材料工学、生産工学、エネルギー工学、計測・管理工学、機械システム工学)の15研究分野中材料系はわずか3分野(機械材料学、材料強度学、弾塑性工学)です。15研究分野紹介を兼ねた1年生必修科目「機械工学序論」受講後の自由課題提出レポートの標題で分類すると材料系のテーマは10%程度です。多いテーマは自動車、ロボット、動力機関、エネルギー・伝熱、精密加工・マイクロマシン、トライボロジー、etc.となるようです。マスコミの影響もあって、自動車が少し減ってマイクロマシンが現れ、相変らず、ロボット、エネルギー関係が多いのが特徴のようです。このような初期条件のもとでは材料科学に目を向けさせる動機づけには工夫が求められるところかと思います。因みに、機械材料学研究分野としての機械工学序論は「機械材料における微視的モデル」として90分の話を行っています。鉄鋼材料の重要性を粗鋼生産高に始まり、身の回りでの鉄鋼と鋳鉄の利用例の説明、続いて純金属と合金、純度と価格、材質設計と形状設計、設計と材質の選択について、加工法と塑性加工の重要性、多結晶と単結晶、結晶とアモルファス、結晶のすべり変形を手短かに話した後にビデオ「生きている金属」を見せます。次いで、微視的立場で材料工学を理解していく

ための教養過程で勉学すべき科目について触れることにしています。そして3年後の機械材料研究室配属希望状況となると、矢張りというか純・不純の様々な因子がからみ合って事態はむしろ材料から離れる方向へと進んで行くようです。授業内容と方法の根本的見直しも検討してみたいと思っています。

2. 子供の時期には子供であること

ところが、機械材料学第1(2年前期、材料工学唯一の必修)を講義するなかで、年々深刻に感ずることがあります。学生の“物”についての親しみの程度を知るために何かとこちらから働きかけて聞くようにするのに対して、若者らしい応答が得られなくなったことです。何故そんなことを聞くのだろうという顔をされると、極端な表現をすれば、こちらの高年齢化のためもあってか共通の概念はもちろん言葉すら無くなったのではないかと思うことすらあるのです。授業の工夫の仕様が無い(?)有様です。

子供の頃から人間との関わりの無いまま物・情報が与えられすぎ、受け身のまま成長してしまっただけ真面目に取り組まねばならない年頃になっても内から湧き出る探究意欲が出てこなく、冷やかに周囲を見乍らできるだけ目立たないよに振舞う白けた雰囲気を作り出しています。もっとも物を買うにも言葉を交わさなくてもよい時代を反映してか、工場見学に連れていっても質問のひとつも出なく、こちらが赤面する情けない状況を味わわれることを深刻に受け止めています。彼らは、まじめな雰囲気には耐えられなく、テレビが撒き散らすいわゆる戯(おど)け、チャカシ、ふざけ、バタバタ騒ぎに反応して落ち着きの無い雰囲気に身を任すことに安心感を求め

* 岡山大学教授；工学部機械工学科(〒700 岡山市津島中3-1-1)

We Live in Obscurity Surrounded by an Excess of Materials; Moritake Hida(Department of Engineering, Faculty of Engineering, Okayama University, Okayama)

Keywords: *engineering material, excess materials and information, passive attitude, dissolute mind, activation of consciousness*

1994年4月15日受理

ているといえるようです。まず世の中全般にわたって真面目さを取り戻すことが必要です。それにはまず子供の時に十分いたずら遊びをさせて、大人になった時には不真面目なテレビに断罪を下す程の心意気が育っているようになって欲しいものです。特に材料を学び、材料に親しみを持つためには、物理、化学の現象を実感把握しておかねばならないし、そのためには子供頃に身の回りの“有り合せ”のものをを使って工夫をこらして道具を作ったり使ったりするいたずら遊びを経てやがて内から求める勉学・学問の受け入れ能力を高めておく必要があるのではと思っています。昨今はそのステップを経ていないので高校まで学んだ知識は勿論大学で学ぶ科目も抽象的で自分なりに互いに脈絡をつけ乍ら学問を実感・具体的に把握直して自分なりの世界を作ることができなくなっているようです。時代が進んだからといって子供であることを早く切り上げることはできないのです。経済万能の今の日本では子供であることを早く卒業させ、大学で足踏み状態となってその間に若さを喪失させている訳です。

3. 物から離れず、物に親しみ、“もの”の心を汲み取ること

私1人の危惧であれば良いのですが、新幹線“のぞみ”の立て続けトラブルの原因にCAD, CAMに頼る世代に突入したのかな(?), そして人間が培える本来のバランス感覚も廃れてチェックできなくなっているのでは(?)とつい思いを巡らしたくなります。どんな分野に進むにしても物(自然)を見縊^{みく}っていないか、物を大切に長く付き合おうとしているか、物にアクションを加えたらものはどんな反応を示すだろうか気遣う心掛けを忘れているだろうかと学生には折に触れ言うことであるが、前節で触れたような情況もあってかこの精神を汲み取ってもらうどころか方向はむしろ悪くなっているのではと思っています。この現状をどう打開し、4年一貫教育のカリキュラムにこの精神をどう繋いでいくのか私の素案に触れてみたいと思います。境界条件としては、私が望む方向とは反対に、すなわち物が溢れマスメディアに益々若者が踊らされていく社会状況の中で材料に対する問題意識を持たせる為の方便として、講義に先立ち、学生1人に1テーマを与え、それを半期をかけて調査し、レポートさせることを考えています。例えばパチンコ玉をテーマに与えられた者はパチンコ玉に求められる性能、それを保証する材質、加工、熱処理、検査、コスト、回収、リサイクルまで含めて調査する。その間には人との交渉、作法、予備知識の摂取法、調査の段取りまで必要となり、機械材料学第1の講義内容は勿論、その他専門、教養を問わずそれら科目の重要性も実感として把握できるのではと思われます。この手法は私が小学生の時、社会の勉強の一環として3~4人のグループで市役所とか消防署へ先生なしで訪問して何かと準備した項目を聞いて廻り、その結果をクラスで発表するというものでした。このような方法は小学校で現在も行われていると思いますが、今の学生に学問を学ぶきっかけとして、また精神的活性化の為に良い方法であると思っています。学びたければ様

々な情報が溢れているわけで今は多くを教える必要はないのです。ところが145名もの学生の相談に乗り乍らこのテーマをこなさせ、レポートの内容を学生の口から説明を受け乍ら調査レポートを評価でもしようと思ったら、大講座総動員しても処理しきれないという声が聞えて来るようです。しかし、政治的手段も含めて今、手を打たなければならない時ではないでしょうか。まず少人数教育こそ納税者への最大のサービスであることの国民的合意を得なければなりません。

4. む す び

材料科学をどう教え、学ぶかという観点での問題の本質は、実はもの(情報も含めて)に埋もれて生活するようになる過程での心の荒みが“もの”の心を読み、自然に近づく喜びを味わうことを拒み、言葉を通して教え学ばせることを阻み始めたようです。ビジュアルに示すのが良いという今様の若者のレベルに合わせるように我々が降りて行くような教育姿勢が蔓延しているようですが、ビジュアルに学ばせること必ずしも想像力、創造力を培うこととは私は思っておりません。注意をしなければならないことは特にコンピュータグラフィックで示す時には間違ったイメージを与えている可能性があるからです。教育には必ず言葉を通じて表現し合う中で共鳴し合うものがなければならないし、それこそが文化の伝承を保証するものと思います。

付 記:

最近5~6年教科書には、アシュビ・ジョーンズ著(堀内、金子、大塚訳、内田老鶴圃)。「材料工学入門」を使い第1~6, 8~11, 13~14, 18章に状態図の概略を加えています。145名を2クラスに分け2人で教え、更に単位未修得の再履修者のための1クラスを作ってサービスをしています。講義の中ではまず材料の特徴・位置づけ(価格、弾性率、密度、降伏強度、引張強さ、破断のび、破壊靱性値、融点、結晶構造、格子定数etc.)を把握させていく良い方法として鉄(軟鋼)の特徴を例にして数値的に繰り返し覚えさせておく。次で力を入れる所は固溶体とは何か、ヤング率の物理的意味、bccとfccの結晶構造とその積層図描写、共晶型状態図(鉄-セメンタイト系状態図は学生実験で主に取り上げる)が読め描けるようにする。次いで初歩的な拡散現象、変形様式、強化と靱性化、破壊様式等を重点的に教えています。その間に身の廻りの“物”の素材と製造・加工法を雑談で入れるように心掛けていますが、仲々時間的余裕がありません。教科書の残りの部分は選択科目、信頼性材料学、機械材料学第2(初等的な固体の熱力と固体物性)の一部に使っています。なお、担当分野として更に金属塑性学(転位論入門)と機械材料学第3がありますが、後者は4年生以上の学生のための集中講義で毎年内容に変化を持たせて岡山に比較的近い先生方に話していただいています。この企画は新しいカリキュラム編成時にどうなるか今のところ目途が立っていません。なお、新しいカリキュラムでは「物理化学」を機械材料学の専門基礎科目として学ばせ、機械材料学第1の専門化を計る予定でいます。