暗記とフォーマティングと知識

鈴木 朝 夫*

「伝えたいポイント」を大学院修士課程の入学試験問題の面から考えてみることにする。これは、「このポイントを答えてもらいたい」に置き換えるのではなく、「そのポイントを答えられる問題が作られているか」という設問に置き換えることである。

問題の作成は学部入学試験のそれに比べてどちらかと言えば安易に考えがちである。高等学校や予備校という強力なサポーターが大学院入試には居ないこと、推薦入学を含めた自校からの大学院進学が圧倒的多数であること、それらの結果としてマスコミや世間の関心が薄いことなどが幸いしており、吟味された出題となっていないのではないだろうか。しかし、情報公開制度が一般化する中で、自己点検・自己評価の波の中で、批判に耐えうる問題作成を心掛ける必要が生じている。良い問題を作るのに一人で考えても駄目であり、思わぬ落とし穴があるものである。出題に際しては出題者間で相互に批判し合って、皆で改善して行けるような雰囲気を作っておく必要がある。それよりも前に、試験によってどのような資質を選び出そうとするのかを明確にしておく必要がある。最近では重点化や改組によって金属工学専攻から、例えば材料科学専攻のようなより範囲の広い専攻に拡大している。このようなとき、学部での学習成果を見る試験とするのか、修士課程で必要となる基礎知識を備えているかを見る試験とするのか、で対応は異なることになる。また、他大学からの受け入れを積極的に行うか、主として自校の学生を対象とするか、で対応は異なる。積み重ねてきた基本の上に大学院を置くのではなく、幅広い領域からの学生を受け入れて大学院教育を行うことが求められているのではないだろうか。

普通は推薦入学制度で流出を防ぎ、一般選考を行っている。これはそれで良いとして、一般選考試験ではその学科で行っている講義科目の期末試験の寄せ集めのような入試問題になることが一般的である。この場合にはその大学の学生に

としては〇〇教授が出題者であることがすぐに分かることになる。このような出題は避けるべきであろう。

一般論としては、断片的な記憶力を試すものではなく、計算の技術を競うものでもなく、総合的な知識を引き出せるような問題、理解力や思考力を試すことのできる問題を作ることが重要であろう。採点のロードを減らそうと選択枝問題・穴埋め問題・連結接続問題にすれば、問題作成に手間取ることになり、また断片的な事柄を問いかける問題と成りがちである。「知れるところを記せ」式の問題は出題の意図を分からせる文章力を問われることになり、往々にして、期待した答えが得られないこともある。何れにしても、出題者の知識がどこまで整理されているかが要点である。何を修士入学志望者に求めようとしているかのをはっきりさせて、紛れのない文章で、しかも軽快な表現で問題を作る必要がある。

「金属学・材料科学のこのポイントを伝えたい」の欄である。今までに試行錯誤のなかで作ってきた多くの問題の中から一つの例を図1として示す。東京工業大学の入学試験問題として作ったものである。平衡状態図と固溶体に関する知識が頭の中で整理されていれば解ける問題であり、物理的・化学的・機械的諸性質と合金元素の役割に関する幅広い知識を試す設問であると思って出題した。個別の事項を関連づけて総合的な整理を行ったものが知識である。事項を暗記しているだけの人にはかなり難しい問題である。これから大学院の受験を志す学部学生の読者は解いていただきたい。正解は参考文献に記してある⁽¹⁾。

人を教育することは難しい。先輩の先生からピグマリオン効果について聞かされたことがある。ギリシャ神話の中の話であり、マイ・フェア・レディーの話である。第一の話は次のようなものである。精魂込めて作った大理石の彫像を日夜思っているうちに、生身の美女になりピグマリオンは彼女と結婚するのである。第二の話。任地に訪ねてきた恩師は彼の

* 北海道大学教授；工学部金属工学科(〒060 札幌市北区北13条西8丁目)

Memory Work, Formatting and Knowledge; Tomoo Suzuki (Department of Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Hokkaido University, Sapporo)

Keywords: memory work, formatting, knowledge, solid solution, electrical conductivity, ferromagnetism, brittleness, oxidation resistance, phase diagram

1994年4月22日受理

図1 私の出題例(1)。(東京工業大学大学院入試問題)。

図(a)から図(f)までの2成分系状態図を参考にして以下の設問に答えよ。

- (1) NiとFeはともに強磁性体である。しかし小量のNiを添加したCu合金は常磁性を示し、一方小量のFeを添加したCu合金は強磁性を示すのは何故か。(25点)
- (2) Cuに小量のAsを添加した場合に比べて、Biを添加した場合には極めて脆くなるのは何故か。(25点)
- (3) Cuに小量のBiを添加した場合、電気抵抗はそれほど変化せず、一方Asを添加した場合には電気抵抗が大きく増大するのは何故か。(25点)
- (4) Crは耐酸化性を向上させる元素として知られており、FeやNiに添加して耐熱合金が作られている。しかしCuにCrを添加しても耐酸化性が全く改善されないのは何故か。(25点)

授業を傍聴した後で、彼の生徒の中から将来性のある人材として6人の生徒のことを話題にした。その先生にとって半数は別として、残りの3人は全く心当たりがなかった。その後この6人は大きく成長した。久しぶりに恩師を訪ねたその先生は将来性を見抜く秘訣を聞いた。その恩師は、あのとき私は確信を持っていったのではない。彼らが成長したのは君の見る目が変わり、その積みりで指導したからだよと答えたという。この話は私の好きな話である。

選考の難しさ、教育の難しさ、人を育てる困難さはいまさらいうまでもない。後年の結果としてしか判断できない面が多い。反面教師という言葉もある。事柄を教えることはできるが、知識としての整理の仕方を教えることはできないのではないだろうか。思考過程は人によって全く異なるように思える。皆が同じだったら極めて面白味のない世界になってしまうだろう。頭のなかのフォーマティングの仕方は最も個性豊かなものであるように思える。それを教えることは困難である。最も良い教育の方法が存在しないのはこの為であろう。才能のある人とは、上手なフォーマティングを行っている人ではないだろうか。

入試といえば面接試験がある。面接試験ではどのような質

問をしたらよいのだろうか。努力を評価できるような質問事項はないだろうか。科学者や技術者としての適性を判断する方法はないだろうか。あったら教えていただきたい。

免許無しでなれるのは大学の教授だけであり、幼稚園の先生から高校の先生まで必要である。研究方法は良いとしても、教育方法について習ったことがない教官が多い。教育に対する教官の評価は殆どの大学で行われていない。学科内で、また学会などでも教育に関する研究会を行う必要がある。お互いに教育者として切磋琢磨していくことが必要な時代であろう。この特集号の企画は時期を得たものである。

会報に各大学の試験問題を掲載することは抵抗が多いだろうか。金属学・材料科学に関わる諸専攻からその年のベストワンの一問を出してもらって掲載し、投票により学会で賞を出してはどうだろう。学生会員を増やすことと繋がる可能性もある。

文 献

- (1) *Maruzen Advanced Technology*, 材料工学編, マテリアルデザイン, 山本良一編, 丸善, 東京, (1988).