

機械工学科学生の考えているカリキュラム

—一般教育、専門教育科目のバランス等についてのアンケート調査結果—

機械工学科 萩原芳彦

1 はじめに

昨今、いわゆる3単位制、4単位制という単位制度の在り方に端を発して、カリキュラムについては学内で様々な論議がなされている。教育は教育する側と教育される側の両者があって成立つものと思うが、これら議論は教育する側でのものであった。

各教員は各々これまでの経験から教わる側の実情、考え等も当然取り入れて議論してきたと思うが、いざ教育を受ける側の考え方はどの様なものか、また実情はどの様かと問われると学生の考え方も様々であり、全学生の考え方を正しくどれだけ我々が把握しているか疑問と思うところでもある。

教育年報第2号(1984)に於いて力学教育についての学生の実態などに関して私見を交えて述べさせていただいたが、その後、学生の実態についてより広い範囲での調査を機械工学科の多くの先生方の御協力のもとに実施出来た。その結果一般教育、専門教育科目の比率や学習実態に付いてある程度まとまったことも得られたので、上記議論の足しになればと思い報告させていただきます。

2 学生の希望する修得単位数

表1は昭和61年1月に機械工学科2年B、C組165名に対して行った調査の結果であり、機械工学科卒業までの4年間で学んでおくべきと思う科目を数に制限なく学修要覧中より好きなだけ選ばせたものを整理した結果である。

この表から分かるように、学生一人当りの平均希望科目数は40.5科目であり、現行の単位計算で単位に換算すると84.1単位にしかならず、現行の卒業単位数131単位にはほど遠い値となる事が分かる。しかしながら、同時に行った調査において一週間当りの授業コマ数はどのくらいが良いかの問に対しては15コマ程度が良いとするのが平均的な値であったことを考えると、必ずしも勉強することを好まないのではない様にも考えられる。魅力を感じず科目が少ないと考えることも出来るし、学習は授業時間内だけにしてその他の時間

表1 機械工学科学生の希望する一般教育、専門教育科目修得比率及び修得単位数 (昭61年1月)

科目分野	学生の希望する科目数及び単位数			本学現行最低単位数	文部省最低単位数
	希望科目数	希望単位数	現行131単位に換算した単位数		
人文社会科学	2.2	6.5	10.1	18.0	36.0
自然科学	5.2	12.7	19.8	19.0	
外国語	4.1	7.5	11.7	8.0	8.0
保健体育	0.9	1.8	2.8	4.0	4.0
工学基礎	4.6	10.3	16.0	82.0	76.0
専門科目	23.5	45.3	70.6		
合計	40.5	84.1	131.0	131.0	124.0
備考	希望単位数は現行卒業単位数を大幅に下回るが、1週間あたりの希望授業コマ数は平均15コマであり、多くの授業を受けたくないわけではないようだ。科目に魅力がないとも考えられる。			一般教育(人、社、自然)36単位の内12単位の他分野へ振替可能	

表2 履修希望科目数の学年による相違 (昭和61年)

希望科目数	調査学年および時期			
	1年生 4月	2年生 4月	2年生 1月	4年生 4月
一般教育科目数	11.8	15.0	12.4	14.2
専門教育科目数	26.6	29.5	28.1	31.6
合計科目数	38.3	44.5	40.5	45.8
調査人数	48	50	165	37

は他のことに当てたいと考えているともとれるし、選んだ科目を時間をかけて余裕をもって学びたいと考えているとも言える。例えば、後で図4、項目5に示す様に半分程度の学生が専門科目の講義にはついて行くのが難しいと考えていることなどはこれらのことと関係

しているかも知れない。勿論、並の努力をしていない者が多い事の方がもっと問題と思うが（図4、項目7、8）。

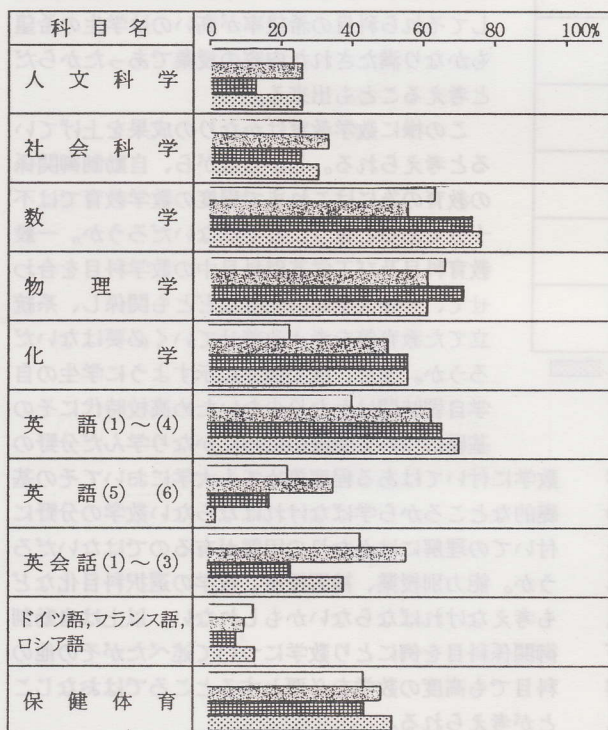
又、この様にして得られた単位数を現行の131単位数に比例配分したものがその右の値であり、これと現行単位数を比較してみると分野により現行との差の認められるものがある。特に、現行よりも比較において少ない方が良いと学生が考えている分野は人文社会科学系科目であり半分近くまで落込んでいる。これに対して希望が増えている分野は外国語であり、5割程度の増加となっている。なお、自然系科目はほぼ現行を同じであり、専門科目は微増といったところである。

又、専門科目と一般教育科目の比率で示すと専門科目69.3%と一般教育全体30.7%となっておりこの比率も現行の比率62.6%と37.4%に比べて専門科目の比率を多くすることを希望している様に思える。

同様の調査は昭和61年4月に他の学年でも行った。その結果が表2であり、学年によってそれほど大きな違いは認められない事が分かる。

3 一般教育科目の履修希望率

図1～3は以上の履修希望状態をさらに細分化し分



1年生4月 □ 2年生4月 ▨ 2年生1月 ▩ 4年生 ▤

図1 一般教育科目履修選択希望率（昭和61年4月）

野別に示したものであり、学年が上がるに従い履修希望がどの様に推移して行くかを示している。

図1は一般教育科目に対しての結果であり、多くの科目分野への希望が全く大学の授業を受けた経験のない1年生（入学時）の場合と4年生の場合とで変わっていないことが分かり、入学後の教育により学生が認識を新たにしたものは少ない様にも見える。只、数学、物理学等は既に1年生の時に60～70%位の希望率であり現在の受験時の針路決定法等を考えるとこれら科目に付いては限界かもしれない。その中で他とは異なる傾向を示す分野が化学と英語（1）～（4）ではないだろうか。これら科目への希望は入学時と1年後とでかなり変わり、その重要性を入学後に認識した様に見える。しかしながら、英語（5）、（6）が激減するのはどういうことだろうか。

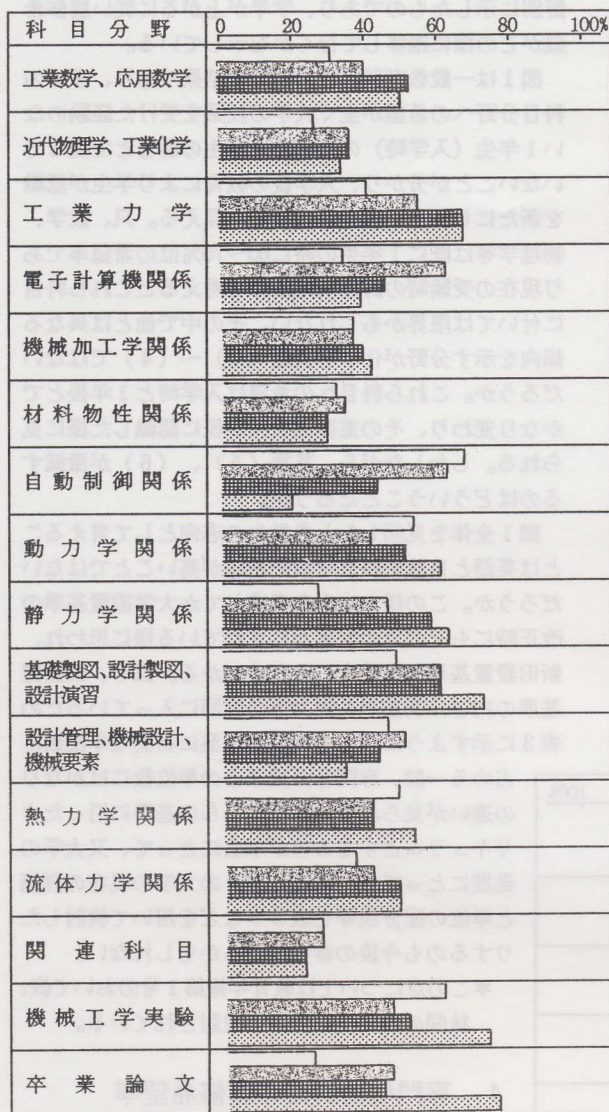
図1全体を見回したとき学生の志向として言えることは英語と自然系科目学習の希望が高いことではないだろうか。この様な志向を考慮してか大学設置基準の改正時にもその点の配慮がなされている様に思われ、新旧設置基準を比較すると良くわかる。但し、旧設置基準の内容は新基準の弾力性の範囲に入っているため表3に示すように全国の大学の卒業に必要な単位数に

占める一般、専門等分野ごとの単位数にはかなりの違いが見られる。新旧どちらの基準に沿ったカリキュラムとすることが学生にとって、又大学の発展にとって良いのか、個々の大学の現在の評価と単位の配分法等を表3*などを用いて検討したりするのも今後の参考になるかもしれない。

*この点については教育年報第1号において、秋間の両先生が詳細に検討されている。

4 専門教育科目の履修希望率

図2は専門科目に付いて同様な結果であり一般教育に比べて1年生と4年生とで考えが異なっているとみられる分野が随所に見られる。工業数学、静力学関係、設計製図関係、卒業論文などは学年が上がるにつれ希望が増える傾向にあり、逆に電子計算機関係、自動制御関係、機械設計関係等は減少傾向にある。その他、新素材等の話題が世間では良くのぼるが材料物性関係の希望率は低い状態である。機械工学の内容は多様化しており選択科目を含めての希望率が低いこと（必修科目については図3で説明する）はそれ程問題ではないと思うが受講前後の希望率の変化については関心を持つ必要があると思われる。



1年生4月 □ 2年生4月 ▨ 2年生1月 ▩ 4年生 ●

図2 専門科目履修希望率(昭和61年4月)

例えば、自動制御関係の希望が1年生に比べて4年生では激減している事について考えてみると、以下の事など想像される。自動制御という科目名を耳にしたとき、恐らく1年生は最近マスコミなどでも話題にしているロボット等のことを考えるのではないだろうか。それが4年生まで持続しないことの原因としては以下のことなどが考えられないだろうか。即ち、科目内容が受講前に想像していたものとはかなり異なっていた、学年が上がるに従い興味に変化した、授業について行かず科目の重要性を認識するに至らなかった等ではな

いだろうか。科目内容が科目名からでは想像し難いものであるならば、科目名の変更など考えられるし、興味が他へ移ったのであれば科目担当教員を中心にして改善を試みればよいと考えられるが、第3の事が原因の場合には特になりの範囲の科目の在り方なども関係して来るのではないだろうか。

自動制御の場合、履修前に工業数学(3)を既に履修していることが必要である旨の注意が学修要覧に示されている。当然の事ながら工業数学(3)を理解する為にはそれ以前に配当された数学の知識や数学的センスも充分に養われていなければならないことである。

工学部においては数学、物理学、化学などの自然系一般教育科目は工学の基礎科目としての色彩がかなり強いものであると考えられ、また入学したての1年生の履修希望率がこれらの科目に対して高い(図1)のも決してこれらの科目を教養科目を見なしてのこととは言えないだろう。もしそうであれば人社系科目の希望率が入学時点においても低いのをどの様に考えればよいだろうか。また、4年生に於いても依然としてそれら科目の希望率が高いのは学生の希望もかなり満たされた内容の授業であったからだと考えることも出来る。

この様に数学教育はかなりの成果を上げていると考えられる。しかしながら、自動制御関係の教育の為にはこれまで程度の数学教育では不十分であると言うことではないだろうか。一般教育科目及び工学基礎科目中の数学科目を合わせて、今後大学院の充実などとも関係し、系統立てた教育等を考え改善していく必要はないだろうか。また、後で図4に示すように学生の自学自習時間はかなり少ないため高校時代にその基礎について受験のためにかなり学んだ分野の

数学に付いてはある程度染めても大学においてその基礎的なところから学ばなければならない数学の分野に付いての理解にはかなりの困難が有るのではないだろうか。能力別授業、補習授業、数学の選択科目化なども考えなければならないかもしれない。以上は自動制御関係科目を例にとり数学について述べたがその他の科目でも高度の数学を必要とするところではおなじことが考えられる。

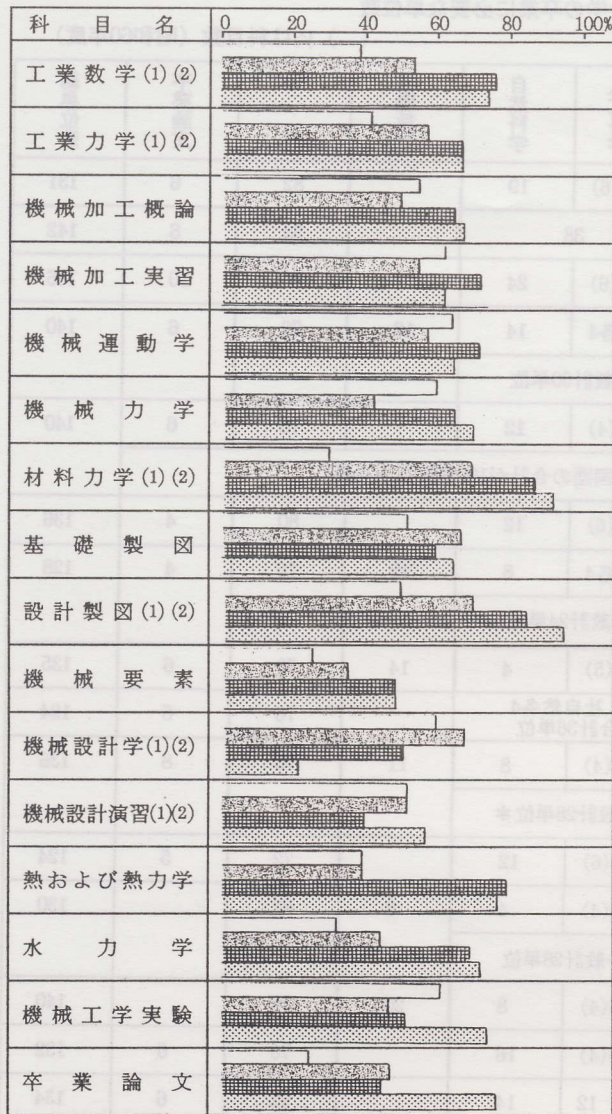
次に、図3は専門科目の中の必修科目だけに付いての結果を示してある。殆どの必修科目に付いて4年生

表3 本学及び他大学の卒業に必要な単位数

()内は科目数(昭和60年度)

大学名	外国語	保健体育	社会科学	人文科学	自然科学	基礎教育	専門	卒業論文	総単位数
武蔵工大	8	4	18(6)		19		82	6	131
東京大学	16	4	38				84	8	142
早稲田大学	14	4	24(6)		24		80	10	146
慶応義塾大学	16	4	人社各4		14	12	78	6	140
			一般計30単位						
明治大学	12	4	16(4)		12		78	6	140
			専門と外国語の合計が100単位以上必要						
理科大学第一工	16	4	24(6)		12		80	4	136
	12	4	人社各4		8	12	76	4	128
			一般計24単位						
理工	14	4	20(5)		4	14	79	6	135
上智大学	8	4	人社自然各4 合計36単位				76	6	124
青山学院大	14	4	16(4)		8	11	75	8	136
			一般計28単位*						
芝浦工大	12	4	24(6)		12		72	5	124
神奈川大学	8	4	16(4)		4	8	82		130
			一般計28単位						
関東学院大	8	4	16(4)		8	20	72		140
幾徳工大	10	4	16(4)		16		76	6	132
金沢工大	8	4	12		14		92	6	134
			合計42単位						
東京電機大	8	4	16(4)		12		86	4	126
工学院大学	8	4	24(6)		12		76	10	134
広島工大	10	4	人社自然各4 合計28単位			12	81	5	135
大阪工大	10	4	24		12	10	74	0	134
豊田工大	14	5	24		16		79	5	138
足利工大	8	4	16		12	8	84	6	132
			合計48単位						

*この他にキリスト教概論4単位が必要



1年生4月 □ 2年生4月 ▨ 2年生1月 ▩ 4年生 ▤
 図3 専門必修科目履修希望率(昭和61年4月)

に於いては履修希望率がかなり高く、大部分の科目の希望率が60%以上となっており、90%を超える科目も有る。しかしながら、これら科目でも1年次の希望率は低く、50%以下であり、その科目の重要性、内容に付いて授業(当該授業だけではなくその他の科目の授業も含めて)を受講した後で初めて分かったと言うことが考えられる。もしこれらの科目を必修科目にしていなかったならどのような結果が4年生に対する調査結果で得られたか、また選択上で学生に悔いが残る様にならないだろうかなど考えられる。これらのことは

般教育科目に付いても言え、化学を必修から外した場合どうなるか等である。この様な事から必修科目の選定には当然のことながら慎重さが必要である。学生が重要性に気がついた時点で卒業前に履修すれば良いと考えるのは簡単だが過密な授業時間表の中で、また、高校までの学習方法及び態度を身につけて入学してきた学生に対して全面的に自主性を強めるのは現実的でないようにも思われる。

5 学習実態並びに教育内容、方法等への学生の意見

学生の科目選択志向は以上の様な結果となったが、次にそれら科目の学習状態に付いてはどうだろうか。昭和61年1月に2年生165名に対して実施したアンケート調査結果を図4に示す。この調査では人社系科目、自然系科目、専門科目の3分野に付いてのみ調査した。この図より分かる様に学生の学習実態に付いては人社系科目と他の科目の結果に大きな違いが認められる(項目1~8)。すなわち、自学自習時間、出席状態など人社系科目に於いて悪い状態となっている。

第2項目から分かる様に一週間、一科目当たりの勉強時間が30分以上である学生は専門科目に対しても全学生の30%強しかおらずどの分野も五十歩百歩と言った感じがしないでもないが、人社系科目では出席率80%以上の学生が30%強程度しか居ないことなどを見ると、どの様な名講義であっても出席していなければその真の価値を知ることは難しいのではないだろうかと考える。取り敢えず出席状態を良くする方法等を考えたらと思われる。この様な出席状態からすれば幻滅した科目とか不要科目の率が人社系科目に対して多い(項目13,18等)のも当然の様に思われる。少なくとも教え方とか教科書の良否においては人社系、自然系、専門分野の教員の間には差がないと学生は考えていることを第9~12項目の結果は示しているのであるから、出席率アップだけでもかなりの成果が期待出来るのではないだろうか。

6 人社系科目の授業方法等についての学生の考え方

以上に述べた人社系科目の実態の改善のためには少人数クラス制とか教員の数などの問題もあり簡単には

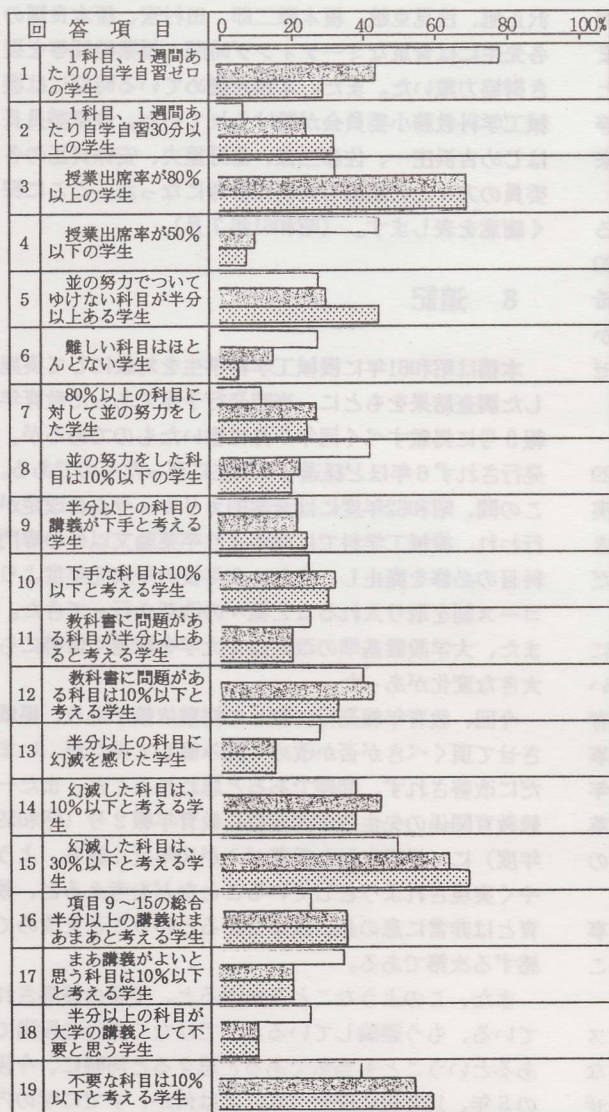


図4 人文系、自然系、専門系科目各々に対する学生の考え及び学習の実態 (昭和61年1月)

解決出来ないところもあるだろうが、教育年報第2号において一般教育担当の先生方が提案されている教育改革案なども積極的に進めていくべきものではないだろうか。そこでその様な点について学生がどの様に考えているか昭和61年4月に2年生260名に対して調査した結果があるので以下に示して今後の参考に供したい。

イ 工学部における人文系科目の開設の必要性について絶対に設けるべきと答えたもの28.2%、設けておいても良い程度のものと答えたもの55.6%であり80%以

上の学生が設けることには賛成であり、設ける必要がないと答えた学生は11.6%であった。

ロ 人文系科目を卒業までに何科目位修得すべきかに付いて。

最も多かったのは4科目で31.3%、次が6科目で29.7%であり、4科目以上の合計は73%であり、3科目以下が27%であった。また、設問イにおいて設ける必要はないと答えた学生が11.6%であったのにも拘らず、希望科目ゼロの学生は僅か3.9%丈であった。本年1月に2年生(現3年生)に対して調査した時には総単位131に対して10.1単位、即ち3科目程度を平均的の学生は希望していた。前回は単位数で調べ今回は科目数で調べたがほぼ同程度の値となった。いずれにしても平均的の学生は4科目程度を希望しており、この値は不思議と設置基準第32条2項の適用と符合しているように思える。

ハ 人文系科目を系統立てて学びたいか否か。

ぜひ学びたいと答えた学生11.5%、システムが出来たならば履修したい学生41.2%であり、半数程度の学生が歓迎するようである。しかしながら、種々理由により学びたくないと答えた学生も33%おり必修的なシステムにする場合にはかなりの工夫が必要だろう。

また、その様な科目を履修する能力が有るか否かの間に対して能力が有ると答えたもの49%であったが、無いと答えたものが32.8%もいることにも注意を払う必要があるだろう。

以上の様に武蔵工業大学に入学してくる学生の考え方にはかなり幅がありそれぞれの学生の希望及び個性を尊重する方向で考えることが必要でカリキュラム等では最低限の制約を設けるに止めるべきであろう。その一方法として一般教育にしても専門教育にしてもの大学設置基準を最低条件にして後は学生の自由及び教員の指導による個々の学生に合った履修方法を考えれば良いのではないだろうか。

ニ 一般教育科目(人文系、社会系、自然系、語学、体育)をゼミ形式で開講したら履修したいか否かについて。

ぜひ履修したいと答えた学生17.1%、履修してもよい38.1%であり、履修したくないものが36.2%となり、ここでも学生の考えが分かれている。

そこで人文系分野に限って希望するゼミがあればどのようなゼミを選ぶかを調べた。ゼミの名称としては

学修要覧や教職員名簿を参考にして適当な名称を30例程示したが260名中202名が希望ゼミをマークした。また30例の内29例までに希望者がいた。多い順に示すと心理学33名、経済学29名、歴史学24名、哲学22名、等と続き、希望者が分散して少人数のクラスが編成出来る様に思われる。

ゼミの範囲を自然系、語学、体育科目にまで広げると数学(65名)、物理学(35名)、スポーツ学科(20名)などに人気集中してしまい、人社系科目の希望者は各科目とも4~5名程度と減ってしまう。しかしながら、他学科の学生も加えればいずれの人社系ゼミもある程度の編成を組めるのではないだろうか。

ホ ゼミを履修する時期について。

一番多かったのは2年の時38.2%、次が1年で29.0%、3年の時19.7%であった。この事から見て、実施する時期としては大学の様子もある程度分かってきた1年後期から2年の時期が適しているのではないだろうか。

以上の人社系科目に関する調査結果は表1、図1に得られている結果から想像するほど人社系科目にたいする学生の感心が低いのではなく、人社系科目の教育の仕方により表1、図1の結果はかなり変わり得る事を示しているようにも思える。前にも述べたが教育年報第2号において一般教育の先生方が提示された改革案を実行することによって大きな成果が期待できるのではないだろうか。

以上の人社系科目への質問と関連して上記問ハの事柄を自然系科目及び他学科の科目に対して調べたところ以下の結果が得られた。

自然系科目を系統立てて学びたい学生16.8%、システムが出来たならば履修したい53.1%、履修したくない20.3%であった。また、他学科の科目についてはぜひ学びたい29.7%、システムが出来たならば履修したい47.1%、履修したくない14.3%であった。その場合、履修したい学科は電気電子38.5%、電子通信16.7%、経営15.6%、建築9.7%、土木3.1%、その他4.7%であり、電気関係が目立って多いことが分かる。これらの結果は専門学科のカリキュラム改正に際して参考となるデータである。

7 おわりに

以上、学生に対してこれまでに実施してきた種々アンケート調査結果および多少の私見を述べさせていたが、アンケート実施に当たって機械工学科、森

沢正旭、浅見克敏、榎本謙二郎、田村宏、榎本良輝の各先生には貴重なミーティング時間、授業時間等を裂き御協力戴いた。また、本稿を纏めている時期には機械工学科教務小委員会が設けられていた。笠原委員長はじめ古浜庄一、佐藤三祿、星野重夫、安味貞正の各委員の方々との議論も大いに参考になった。ここに深く謝意を表します。(昭和61年7月)

8 追記

本稿は昭和61年に機械工学科学生を対象にして実施した調査結果をもとに、当時発行予定であった教育年報3号に掲載すべく同年7月に書いたものであるが、発行されず6年ほど経過して現在に至ったものである。この間、昭和62年度には全学的カリキュラムの改定が行われ、機械工学科では同年より卒業論文以外の専門科目の必修を廃止し、また、2年後の平成元年度よりコース制を取り入れるなど種々の改革を行ってきた。また、大学設置基準の改定など大学を取巻く情勢にも大きな変化があった。

今回、教育年報発行に際して掲載依頼があり、掲載させて頂くべきが否か改めて読み直して見たが、いまだに改善されず、問題であると思われること、また一般教育関係の先生方が8年前に教育年報2号(昭和59年度)にて提唱された教養ゼミが10年近く経ち、ようやく実現されようとしていることなどを考えると、教育とは非常に息の長い仕事であるということを変更感ずる次第である。

また、このようなことを振り返ると、学長の提唱されている、もう議論しているときではなく実行の段階であるということも当然であると思えると同時に、今後の5年、10年先に成すべきことは何か、すでに学の内外で話題になっていること、いないことの掘り起こしなどを含めて広く議論を継続することも必要であろう。