

学」と「英語」に突出した回答分布は、大学の 카테고리、業界・業種、最終学歴、卒業後の年数などのファクターにほとんど依存せず極めて共通している。

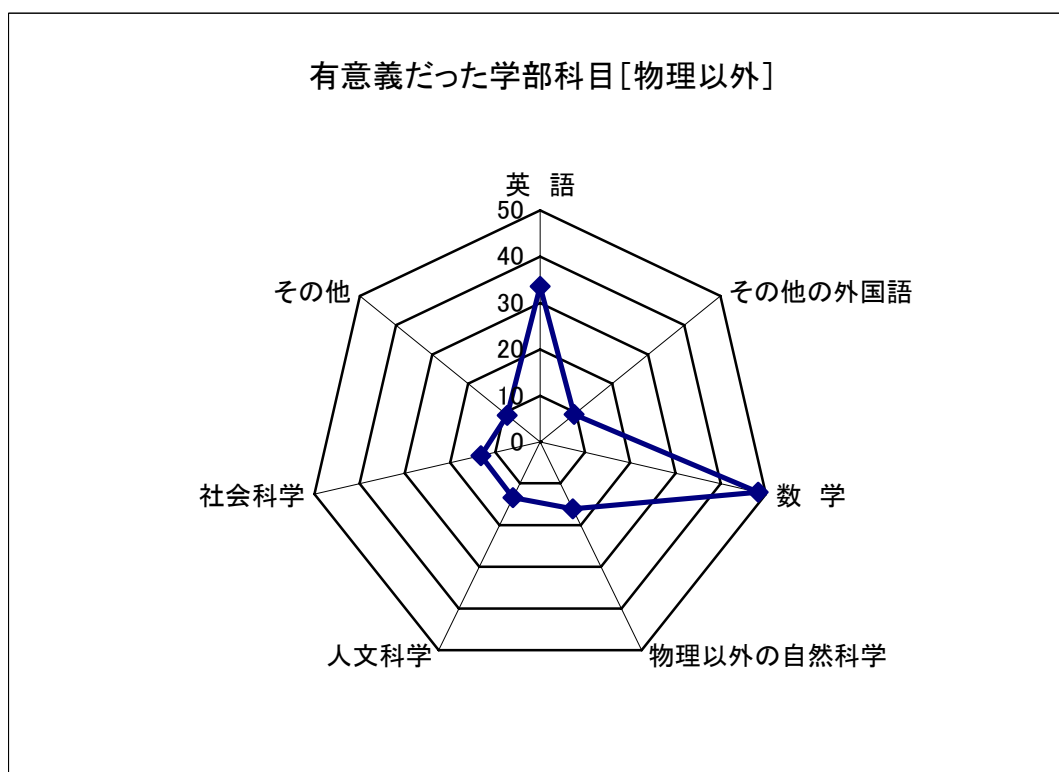


図4-21 有意義だった学部科目 [物理以外]

「数学」の比率が高いことは、出身者の業種が科学・技術系に集中している事実からも、うなずける結果といえよう。しかし、実はそれにとどまらず、物理を専攻する中で身につけた数学の知識と能力が、また「数学」の学習の中で身につけた論理性や抽象的な思考の能力が、物理・応用物理関連学科の出身者のキャリアの中で重要な意味を持つことを示しているものと考えられる。単純に物理のための道具としてだけではなく、「数学」の教育が物理専攻学生の教育の中で重要な役割を担っていることをうかがわせる。

「英語」の比率が高いことから、科学技術の国際性の中で占める英語への依存度の高さや、産業のグローバル化が進み、世界共通語としての「英語」のスキルが業種に依らず重要になっていることが、改めて浮かび上がっている。自由記述の欄にも、学部時代の英語教育のいっそうの充実を求める記載や、現在も自らの能力開発のために英語を学習しているという記載が多く見られた。

4.5 物理を学んで役立っていること

図4-22に「物理を学んで役に立っている点」についての回答者率（複数回答可）を示した。極めて注目されることは、「本質的要素を抽出しモデル化出来る」49.7%、「論理的に考えプレゼンテーションできる」48.0%、「新技術の原理を理解し利用できる」46.2%等が何れも高い。自然現象の本質を捉え、論理的に分析するのが物理学であれば、これらはまさに大学の物理教育がめざしていることであり、その意味では、物理・応用物理の教

育の意図が達成されており、出身者達にもそれが理解され、実社会でその能力を発揮していると考えられるであろう。

それらに、「データ処理・解析を行なえる」37.7%、「プログラミング等のコンピュータ利用技術」33.7%等が続いている。

その一方で「卒業研究やゼミなどで研究・学習したことを現在の業務に使っている」とする回答者の比率は、「修士卒以上」の回答者に限るとその割合は増大するものの、全体では20%以下と比較的小さい。これに比べてむしろ、「授業で学んだ内容が現在の業務を支える基礎になっている」とする回答者の比率は33%と顕著に大きい。大学での物理・応用物理の教育が、狭義の「即戦力」教育としてではなく、より基盤的なところでキャリアを支えていることがうかがえる。

「その他」の内容についての自由記述欄の記載には、人脈、実験に取り組む姿勢、物理を専攻したという精神的支柱、研究と研究者が何かを学んだこと、真理を追究する態度、定量的な考え方・見方ができること、数式が理解できるのでエンジニアと議論が十分できること、卒業研究で学んだ進捗管理、根気がついたこと、などが挙げられていた。

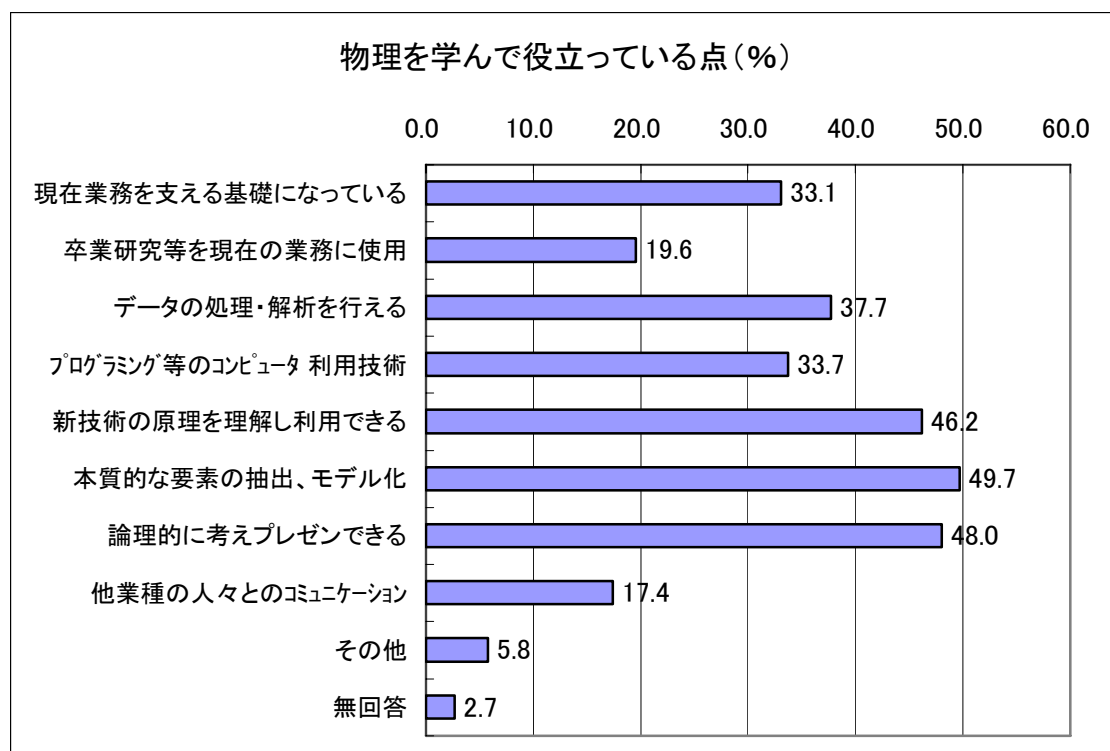


図4-22 物理を学んだことで役立っている点

教育・研究分野と産業界の比較

図4-23に「物理を学んだことで役立っている点」の教育・研究分野と産業界の比較を示す。回答者の大多数である「産業界」に属する卒業生からの「卒業研究等で学習したことを現在の業務に使っている」とする回答比率は低く、「授業で学んだ内容が現在の業務を支える基礎になっている」も20%強でありあまり高くはない。この結果から、「産業界」で必要となる工学的・技術的能力と大学での物理・応用物理的な教育訓練の間にはギャップが

あることがうかがわれる。しかし、物理・応用物理関連学科の教育がエンジニアリング技術の特定の領域に集中せず、その科学的基盤の教育を目指す以上、この結果は当然のことと言えよう。むしろ、「本質的な要素の抽出・モデル化ができる」、「論理的に考えプレゼンテーションできる」、さらに「新技術の原理を理解し、利用できる」が50%近い高い比率になっていることは、物理・応用物理関連学科の教育の狙いが出身者達に肯定的に受け止められていることを反映しているものと考えられる。「産業界」で展開されている工学技術の多様性やその日進月歩の変容のスピードを考えれば、まさにここに物理応用物理関連学科出身者の強みがあるものと思われる。

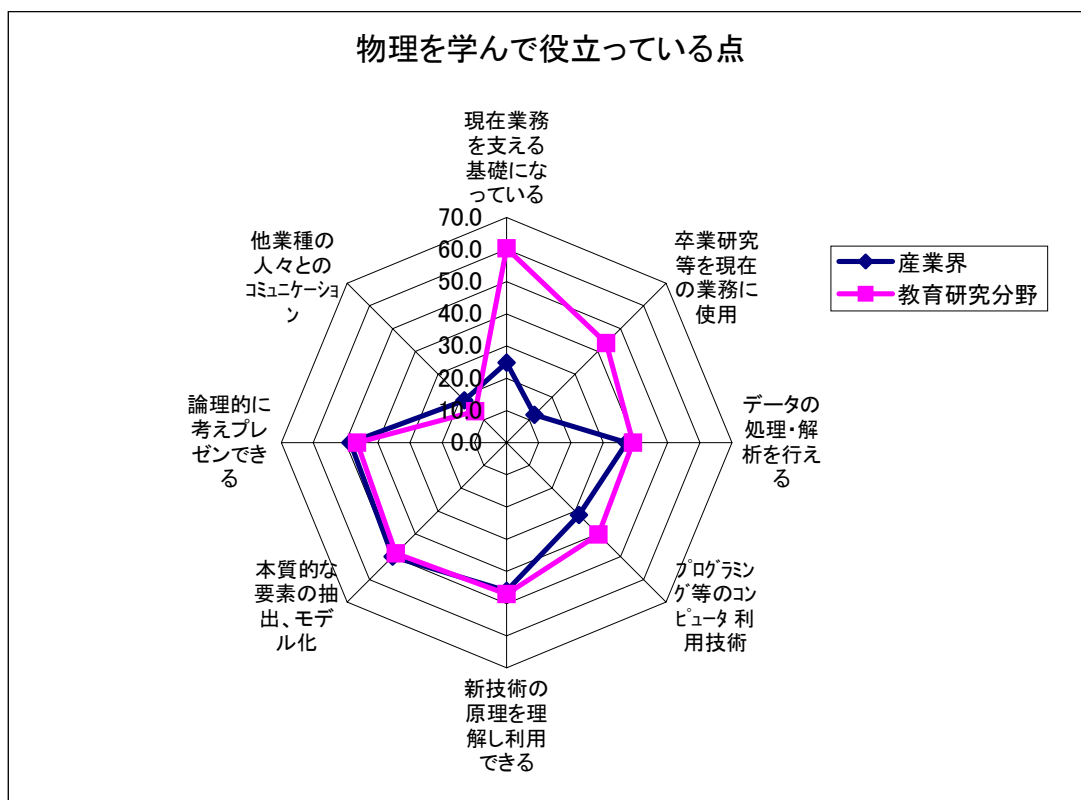


図4-23 物理を学んだことで役立っている点 (産業界と教育研究分野の比較)

それに対して、「教育・研究分野」は、「授業で学んだ内容が現在の業務を支える基礎になっている」が60.2%という高い比率を示しており、「卒業研究等で学習したことを現在の業務に使用している」も40%を超える。「教育・研究分野」に在籍する出身者が物理・応用物理関連分野を継承していくことから、これも予想された結果といえよう。「本質的な要素の抽出・モデル化ができる」、「論理的に考えプレゼンできる」、さらに「新技術の原理を理解し、利用できる」が、「産業界」と「教育研究分野」でほぼ同率であることは、これらが物理専攻学生の獲得できる共通のスキルであることを示していると思なせるであろう。

しかし、両者に共通して「他業種の人々とのコミュニケーション」に関して役立っているとの回答者率が極端に低いことは、従来の大学における物理教育への一つの反省点を提示していると考えられる。

物理を学んだことで役立っている点の業種との相関

次に図4-24に業種との相関をより詳しく6分類の業種に対比してみる。「役立っている」とした回答者率が高い項目「新技術の原理を理解し利用できる」、「本質的な要素の抽

出，モデル化」及び「理論的に考えプレゼンテーションできる」については，大学カテゴリーに共通に，ほぼ全ての業種の卒業生が「役立っている」と回答している。物理系学科出身者が，物理学の持つ本来の可能性を正面から受け止めていることがうかがわれ，大学の物理教育が，基本的にはその目標を実現していることがうかがわれる。

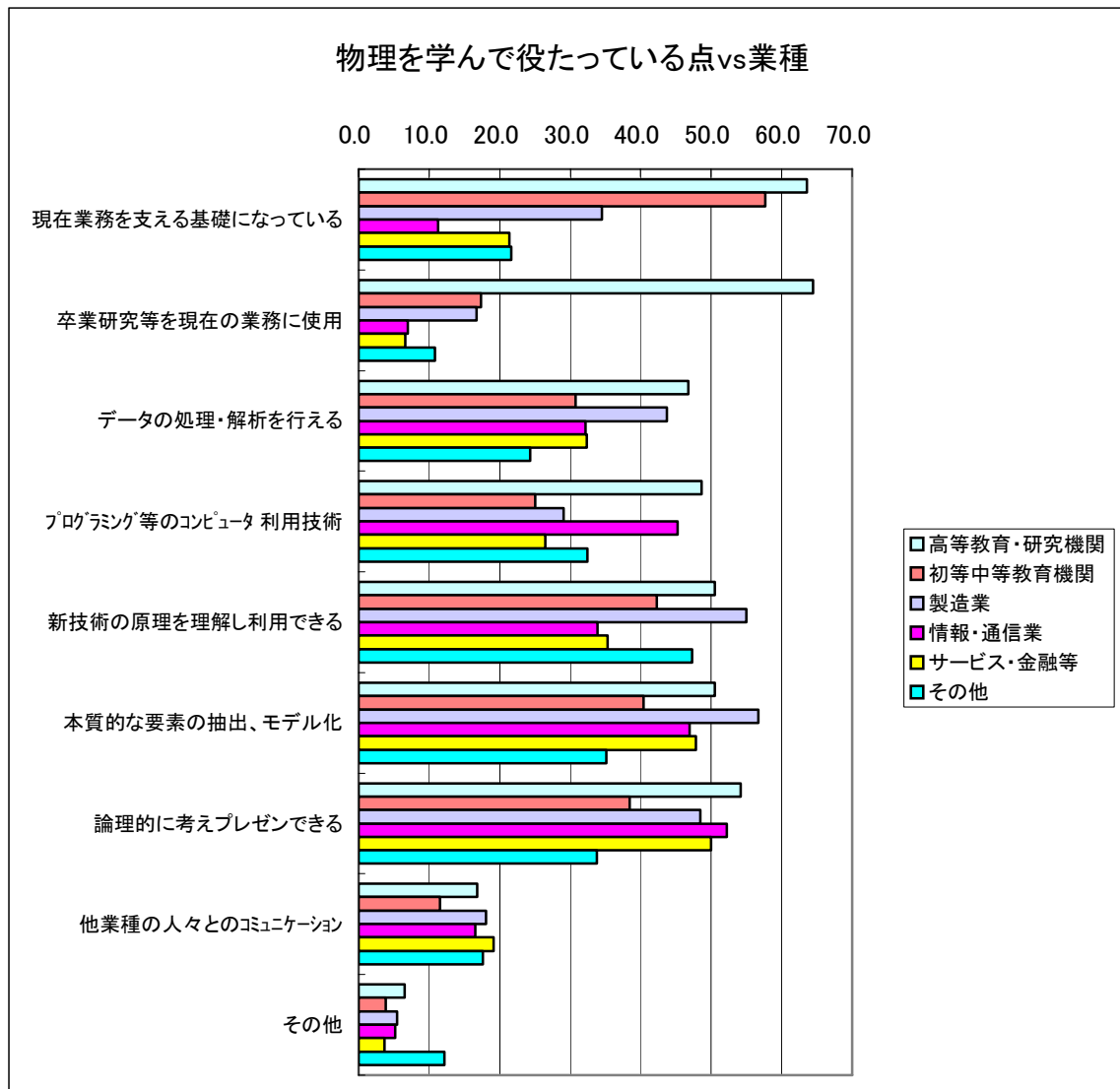


図4-24 物理を学んだことで役立っている点（業種別）

IT 関連の項目「データの処理・解析を行なえる」と「プログラミング等のコンピュータ利用技術」でも，広範な業種の卒業生から「役立っている」との回答が返ってきている。

研究機関に進んだ出身者が大学時代の研究領域にとどまる可能性が高いのは自然なことと思われるが，それ以外の分野に進出する出身者の大多数にとっては，物理教育は業務直接ではなくその基盤として役立ち，また，論理性やモデル化能力の訓練として有効性を発揮していることがうかがわれる。これはまさに物理教育の望ましいあり方のように思われる。しかし，大学教員の側には，自らの分野の弟子を育てるという意識もかなり強くあることが推定される。それを，この調査に現れた現実とどう整合させるのか物理教育の抱える課題の一つと思われる。

物理を学んだことで役立っている点の職種との相関

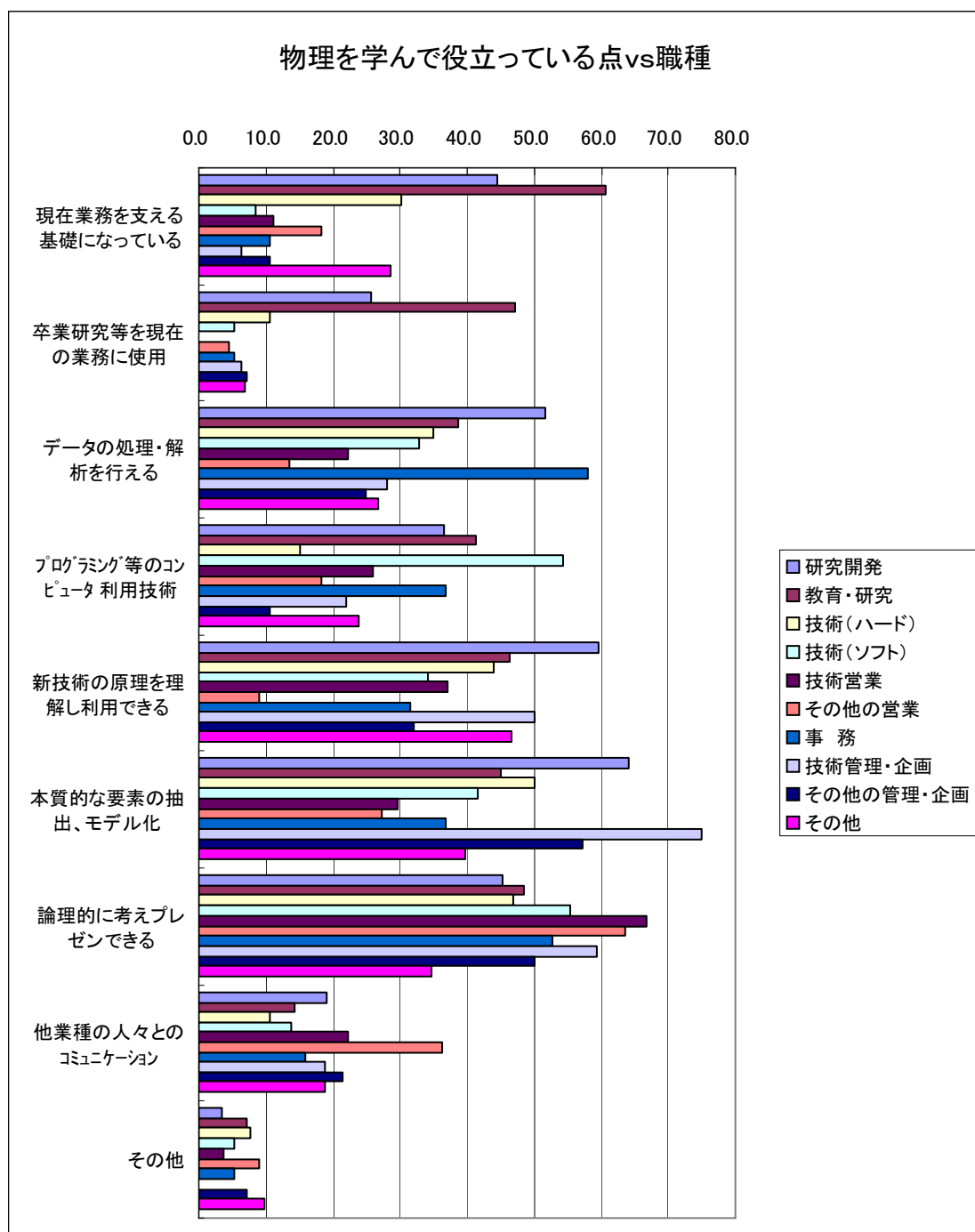


図4-25 物理を学んだことで役立っている点（職種別）

「物理を学んだことで役立っている点」と職種の関係を図4-25に示す。ここでも「新技術の原理を理解し利用できる」、「本質的な要素の抽出、モデル化」及び「論理的に考えプレゼン出来る」について、「その他の管理・企画」や「技術管理・企画」を含む多くの職種の卒業生が「役立っている」と回答しているのが印象的である。業種「事務」の従事者

が「データの処理・解析を行なえる」や「論理的に考えプレゼンテーションできる」等が「役立っている」と回答しているのも興味深い。

大学カテゴリー間比較

「物理を学んだことで役立っている点」を大学カテゴリー別に分類した回答結果を図4-26に掲げた。この結果は、三つのカテゴリーで互いに極めて似通っている。その中で、「様々な現象や課題について本質的な要素を抽出したり、モデル化することができる」、「論理的に考えプレゼンテーションできる」、「新しい科学や技術の原理を理解し利用できる」という項目の比率が「国公立A」のカテゴリーでは高めに出ている。その一方、「私立」については、「データの処理・解析を行うことができる」、および「プログラミングその他のコンピュータ利用技術にすぐれている」という項目の回答者比率が高いが、このカテゴリーに属する学科からソフトウェア関連職種への進出者が多い傾向を反映しているものと考えられる。

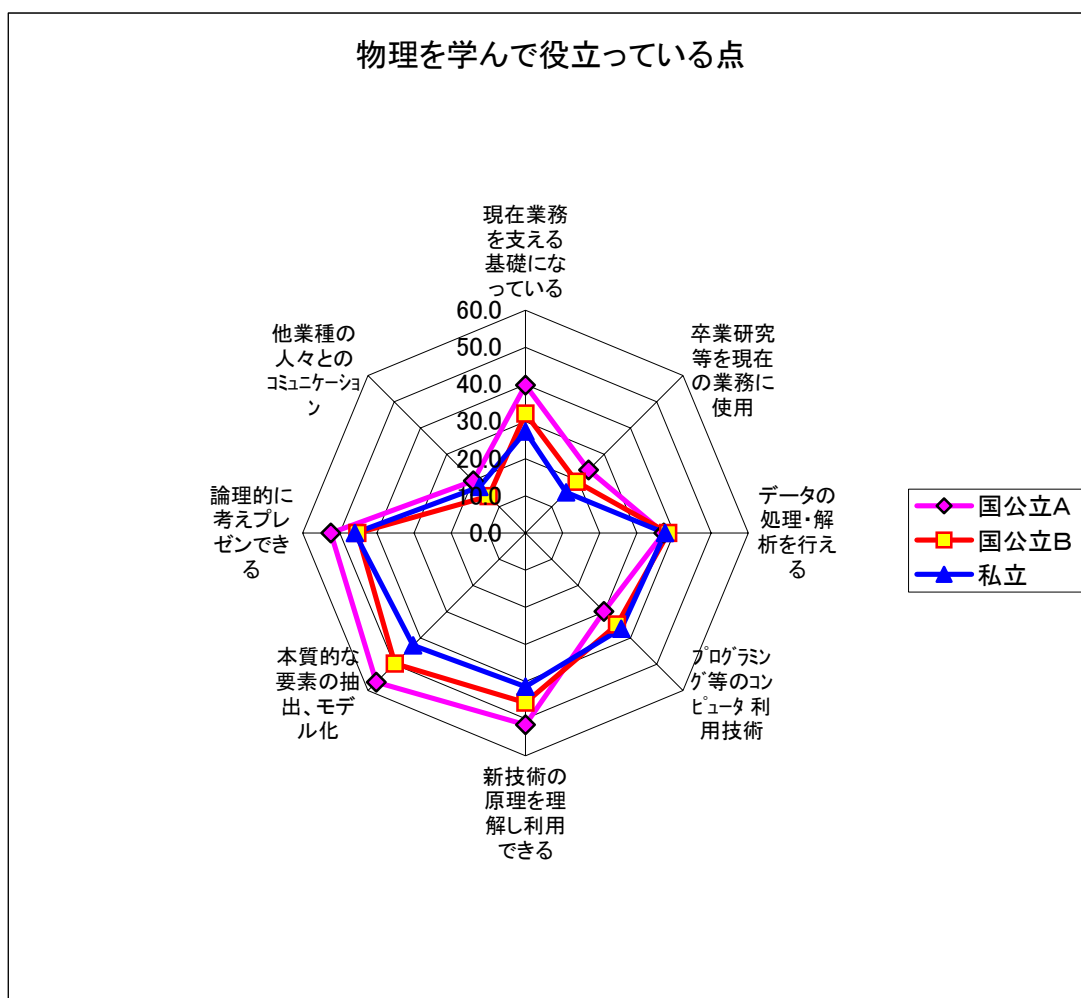


図4-26 物理を学んだことで役立っている点 (大学カテゴリー別)

個別学科間比較

物理出身であることについての強みを、図4-14で例示した「国公立A」の3学科について比較してみたのが、図4-27である。個別学科間の差異は、「有意義だった学部物理科目」でのそれに比べるとはるかに小さい。しかし、それでも、図4-26に見られるカ

テゴリーごとの平均値の相互の類似性に比較して、このカテゴリー内の個別学科間の差異は遙かに顕著である。特に、「論理的に考えプレゼンテーションできる」等の項目に個別学科間での個性が見て取れる。

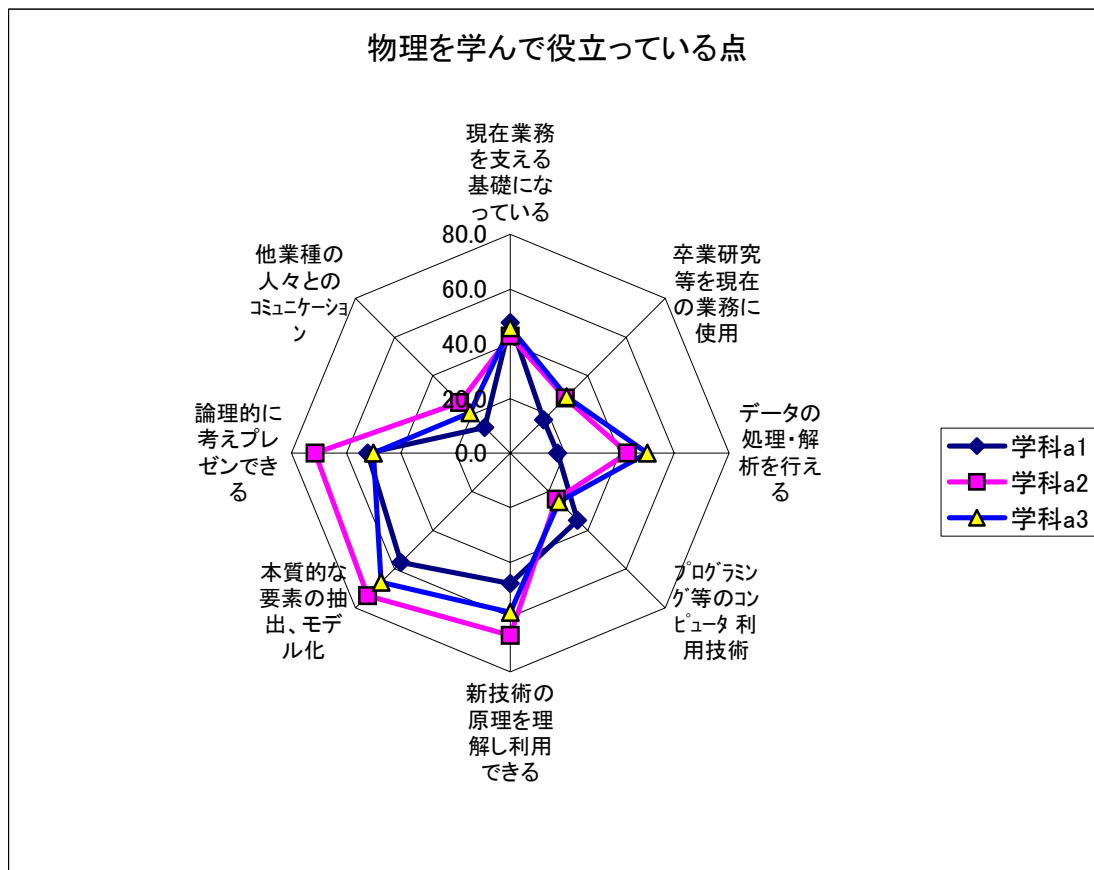
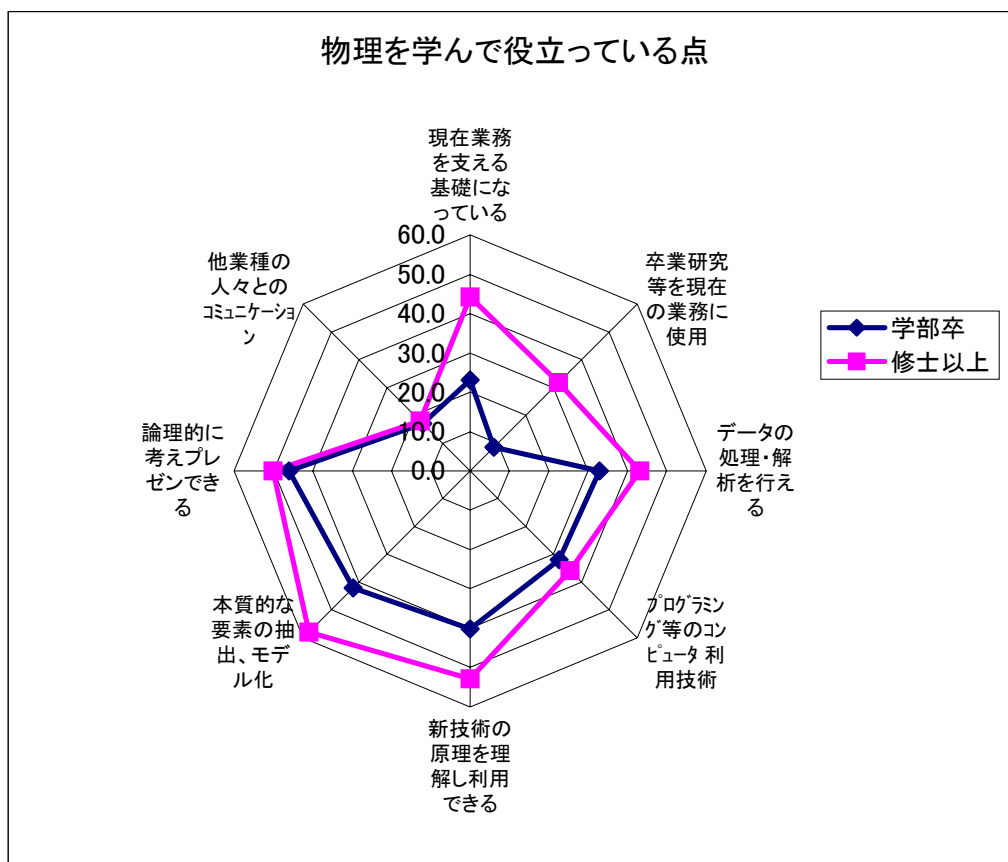


図4-27 物理を学んだことで役立っている点 (国公立Aの3学科の比較)

学部卒と修士以上修了との比較

図4-28で「学部卒」と「修士以上」とを比較した。「修士以上」では、「卒業研究を現在の業務に使用している」の比率が「学部卒」の8.6%から31.7%強へと顕著に増大していることから、「修士以上」がより専門性を活かす職種に就いている場合が多いことが読み取れる。しかし、「現在の業務を支える基礎になっている」も「学部卒」の23.0%から44.2%へと大きく増大しており、「修士以上」の修了生についても大学の物理教育が多様な職種へのキャリア展開の基盤になっていることがうかがわれる。

「学部卒」、「修士以上」に共通に「本質的な要素の抽出、モデル化」、「新技術の原理を理解し利用できる」、「論理的に考えプレゼンテーションできる」の3項目に付いて「役立っている」との回答者率が高く、「学部卒」が40%以上、「修士以上」が50%以上を示しているのは興味深い。詳しくみると「修士以上」は上記の順であるが、「学部卒」は「論理的に考えプレゼンテーションできる」、「本質的な要素の抽出、モデル化」、「新技術の原理を理解し利用できる」の順になっている。「修士以上」がモデル化や新技術の原理の理解・応用などについてより進んだトレーニングを受けていることを反映するものと思われる。



図

4-28 物理を学んだことで役立っている点 (学部卒と修士以上の比較)

学部卒業後15年前後と同5年の比較

「物理を学んだことで役立っている点」について学部卒業後5年の回答者と約15年の回答者を比較すると図4-29のようになる。「卒業後15年」の回答者比率が「本質的な要素の抽出・モデル化」54.1%、「新技術の本質を理解し利用できる」49.2%で、卒業後5年を大きく上回っていることは興味深い。楽観論に立てば、技術の進展や変化への対応能力が高いという、物理の素養を身につけていることの真価が社会に出てからの年数とともにより強く認識されているとも考えられる。「卒業後15年」と「同5年」の経験年数の違いによる勤務内容の差異や、職位の上昇とともにより広範囲の技術分野に関わることになる一般的な傾向を反映していることも考えられる。しかし、一方で、より最近の卒業生の間で、これらの物理系学科出身者としての強みとなる能力の養成について衰退の兆候を示している可能性も考えられる。

「データの処理・解析を行える」と「プログラミング等コンピュータ利用技術」については「卒業後5年」が「同15年」を顕著に上回っており、この十年の間のIT化の進行と、おそらくは大学側の教育研究におけるそれに対する対応の成果とが、反映されているものと考えられる。

「他業種の人々とのコミュニケーション」と「卒業研究等を現在の業務に使用」は両世代に共通に低く、特にコミュニケーション能力は物理系学科卒業生が世代を超えて共通に抱える弱点となっていることがうかがえる。

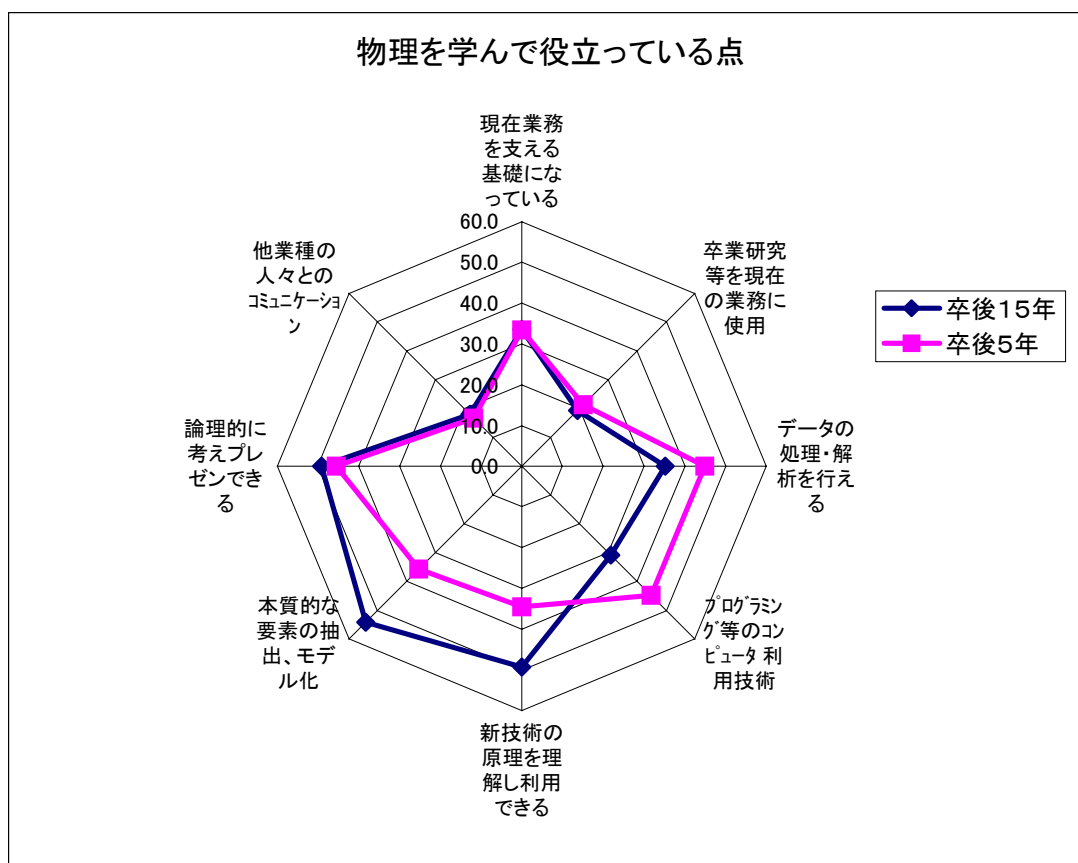


図4-29 物理を学んだことで役立っている点 (卒業後15年と同5年の比較)

理学系と工学系の比較

「理学系」と「工学系」について、物理を学んで役立っている点の回答者率の比較を図4-30に示す。「卒業研究等を現在の業務に使用」および「データの処理解析」で「工学系」が若干高い比率を示しているが、「理学系」と「工学系」の間にはあまり顕著な差は見られない。

この図に見るように、全体的に、理論的な思考力や課題設定・解決能力等の物理学の本質とも思える能力に関する項目に付いて、「役立っている」とした回答者の率が大学の三カテゴリーに共通に高い。更に注目すべきは、高い回答者率が業種や職種との相関においても大きな偏りが無く見えることである。「製造業」、「情報・通信業」、「その他の諸職業」、を含む広範な業種や「研究開発」、「技術（ハード）」、「技術（ソフト）」、「事務」、「技術管理・企画」、「その他の管理・企画」、を含む広範な職種に共通に高い回答率が得られている。このような特徴は、極めて汎用性の高い学部授業での「数学」のそれと共通であり、具体的な知識や技術が問題となる「データの処理・解析を行なえる」や「プログラミング等のコンピュータ利用技術」の回答者率のそれとは顕著な差がある。

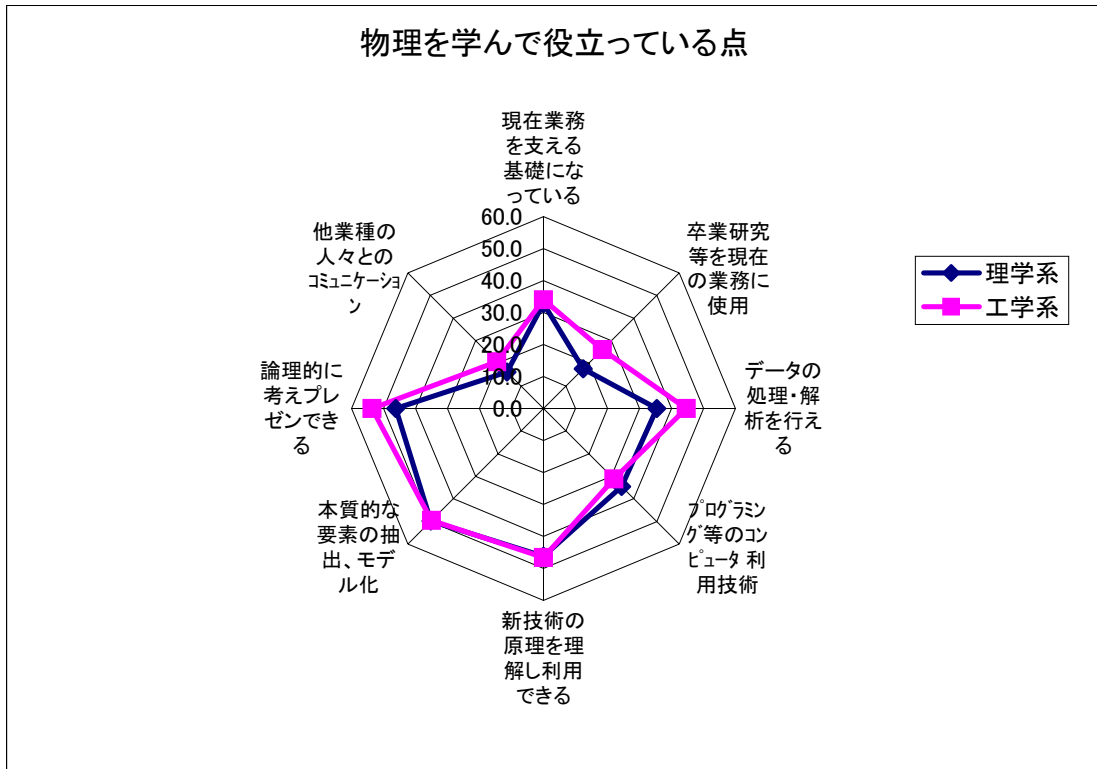


図 4-30 物理を学んだことで役立っている点（理学系と工学系の比較）

更に言えば、これら三つの項目は職種の「技術管理・企画」従事者からも顕著に「役立っている」と回答されており、「その他の管理・企画」従事者からも同様に回答されている。これらの調査結果は、物理系学科が個別の専門知識の教育を通じてより深いところできわめて重要な知の教育に力を発揮していることを示唆している。