

戦前高等教育機関の 「物理」「数学」入試問題の分析

高等教育研究叢書

86 2006年3月

中 島 直 忠 編



広 島 大 学
高等教育研究開発センター

戦前高等教育機関の「物理」「数学」入試問題の分析

中 島 直 忠 編

広島大学高等教育研究開発センター

序

大学入試には功罪両面がある。社会のために有為の人材を公平に入学許可すること，入学者に求める学力を測定すること，中等教育における進学準備のために目標を設定することなどのメリットがある。その反面，とりわけ学力筆記試験には，受験者の心身に過大な負担を掛けたり，記憶力測定に偏した難問奇問を出題したりして，中等教育に悪影響を及ぼすデメリットが指摘され続けてきた（文献 1・2・3 参照）。

入試のメリットを実効あるものにし，デメリットを抑制するうえで，試験問題の妥当性と適正さは，重要な要素である。その点の実態はどのようなのか。実証的研究は，一部（文献 4 等）を除いては，入試論議の熱気に比較して意外に少ない。我々は入試問題の不断の改善が必須の課題であることに着目し，戦前のその分析を戦後のそれと比較する作業を試みてきた。英語については，広島大学大学教育研究センターのご好意により，先に報告する機会を得た（文献 5）。今回は，高野文彦氏が長期にわたって物理と数学の入試問題について分析された結果を提供戴いた。分析の対象は，大正期から昭和初期についてであるが，高野氏はこの当時の中等学校卒業と進学の状況を，文献 12 を使って分析された（第 2 部）。また中島は，当時文部省が定めていた関係学科目の基準法規の変遷（第 1 部）を執筆して，併せてこの報告とした。印刷・発行は，今回も広島大学高等教育研究開発センターのご好意により，高等教育研究叢書の一環に加えて戴いた。

入試問題集は，毎年度数個の出版社から発行されており，戦前もかなり早くから受験者目当てに出版されていた様子で，今も時折古書店で散見することがある。しかし，昔も今もこれを永久保存しようとの関心は薄いために，その収集自体がかなり困難な仕事である。幸いに戦前の関係資料については，文部省編集の『文部時報』誌の関係年次に，官立高等教育機関の入試問題が，大正 9（1920）年度～昭和 11（1936）年度にわたり，出題者の講評を付して，不完全ながらもほぼ掲載されている。高野氏はこのほか大正 2 年度について文献 15 を岩坪秀一早稲田大学教授から借用して使用された。戦後の旧帝国大学の個別学力検査関係については，旺文社編『全国大学入試問題正解』の各該当部分を使用した。

最後に，印刷・発行，資料提供をして下さった関係諸機関に，厚く謝意を表す。

2005（平成 17）年 11 月

編者 中島直忠

目 次

序	i
第 1 部 大正期・昭和初期における中等学校	中島直忠
I 章 大正期・昭和初期における中等学校「物理」「数学」 の教授内容基準	1
第 2 部 大正期・昭和初期における高等教育機関入試	高野文彦
II 章 戦前の学校制度と昭和初期の中等学校からの進学状況	7
II—1 はじめに	
II—2 戦前の学校制度	
II—3 中等学校の卒業者数	
II—4 中等学校卒業者の進路	
II—5 入学志願者数と入学者数，志願倍率	
II—6 まとめ	
III 章 戦前の「物理」入試問題の調査分析	21
III—1 はじめに	
III—2 調査対象校と問題の数	
III—3 説明問題と計算問題	
III—4 説明問題の分類	
III—5 計算問題の分類	
III—6 まとめ	
付録 III—1 説明問題の例	
付録 III—2 計算問題の例	
付録 III—3 戦後の大学入試問題の例	
付録 III—4 試験官の講評の例	
付録 III—5 受験生の成績の例	
IV 章 戦前の「数学」入試問題の調査分析	53
IV—1 はじめに	
IV—2 調査対象校と問題の数	
IV—3 問題の分野および項目による分類	
IV—4 問題の難易度による分類	
IV—5 まとめ	

- 付録IV—1 算術の問題の例
- 付録IV—2 問題の例
- 付録IV—3 戦後の大学入試における数学の難問の例
- 付録IV—4 試験官の講評の例
- 付録IV—5 受験生の成績の例

文献

第 1 部

大正期・昭和初期における中等学校

I 章 大正期・昭和初期における中等学校「物理」「数学」の教授内容基準

わが国の近代的な中学校制度は、明治5（1872）年制定の学制に始まるが、明治初年の間は江戸時代の藩校等や外国語塾の改編によるものが多くを占めた程度で、校数も生徒数もきわめて少なかった。生徒数が10万人を越えたのは、明治38年度以後である。表I-1に見られるように、第1次世界大戦を経た大正後半期にそれは急速に増加し、高等女学校・実業学校を含む中等教育全体が大幅に普及した。昭和初期にはだいたい漸増の傾向であった。

この間、中学校について定めた法規—太政官布達・布告、勅令、文部省令、文部省達・訓令—は、時代の趨勢に応じて数回改変された。第2部では、大正2（1913）年から昭和11（1936）年の期間が扱われるが、本章ではその基礎的な前提として、その当時の物理と数学に適用されていた教育課程基準法規（明治44年以降）を概観する。同時に明治5年以降のそれをも含めて、表I-1に列举しておく。

表I-1 明治初年～昭和初年における中学校関係の法規と統計

年(統計は年度)	関係法規			統計	
	勅令等	文部省令	文部省訓令	校数	生徒数
明治5	文部省布達第13号別冊 学制 第29～37章			20 (明治6)	1,747 (明治6)
明治12	太政官布告第40号 教育令 第4条			784	37,281
明治13	太政官布告第59号 教育令 改正 第4条			187	11,867
明治14			文部省達第28号 中学校教則大綱	173	12,111
明治18	太政官布告第23号 教育令 再改正 第19条第2項			106	14,084
明治19	勅令第15号 中学校令	文部省令第14号 尋常中学校ノ学科及其程度		56	10,300
明治24	勅令第243号 中学校令 改正			55	13,355
明治27		文部省令第7号 尋常中学校ノ学科及其程度全面 改正		73	22,515 (本科・その他計)
明治32	勅令第28号 中学校令 改正	文部省令第3号 中学校編制及設備規則		166	68,819
明治34		文部省令第3号 中学校令施行規則		216	87,218
明治35			文部省訓令第3号 中学校教授要目	236	93,762
明治44		文部省令第26号 中学校令施行規則 改正	文部省訓令第15号 中学校教授要目 全面改正	306	124,926
大正7			文部省訓令第1号 中学校物理及化学生徒実験要目	337	158,844
大正8	勅令第11号 中学校令 改正	文部省令第7号 中学校令施行規則 改正		345	166,548

大正 14			文部省訓令第 3 号 中学校教授要目 中物理及化学 改正	502	296,497
昭和 6		文部省令第 2 号 中学校令施行規則 全面改正	文部省訓令第 5 号 中学校教授要目 全面改正	558	336,033

(注) 第 2 部で扱われる進学者や受験者の出身校の大部分は、中学校（法令上の名称は、中学、中学校または尋常中学校）だったので、本表は明治 5 年度～昭和 6 年度の間の中学校に関する資料を掲げた。統計欄のうち、明治 5 年度の統計はないので翌年度の数値を掲げた。生徒数については男子のみの数値を掲げた。明治 15 年度までは女子生徒数の記録もあるが、翌年度以降の記録は男子生徒数のみなので、比較の便宜のため何れの年度も男子数に限った。明治 24 年度までは本科とその他の区別はない。明治 32 年度以後は本科生のみの数値に限定した。明治 27 年度は本科生のみの統計がないため実科等のその他の生徒をも含む数値を掲げた。本項は文献 6, 7, 8 を参照した。

以下、第 2 部で扱われる時期において、物理に関し適用された法規を I-2 節に、数学に関し適用された法規を I-3 節に抄出する（文献 8 参照）。

I-2 物理に関する教育課程基準法規の変遷

(1) 明治 44 年 7 月 31 日文部省訓令第 15 号 中学校教授要目 全面改正

第四学年

毎週二時

物性 物質・慣性／重力・質量・密度／物質の三態／分子力／弾性／液体ノ圧力／比重／気体ノ圧力／表面張力・毛管現象

熱 温度／膨張／比熱／三態ノ変化／潜熱／湿度／熱ノ移動

運動及力 運動・速度・加速度・力／運動量／力ノ作用及反作用／力ノ釣合／力ノ能率・重心／単一機械／摩擦／宇宙引力／落体・抛射体／円運動／仕事／えねるぎー／熱ノ仕事当量／振子／弾性体ノ振動／波動

第五学年

毎週二時

音 音波／強サ／高サ／干渉／調和／音色／共鳴

光 直進／光度／反射／屈折／分散／輻射・吸収／光波

電気及磁気 磁石／磁気感応／磁場／地球磁気／二種ノ電気／伝導／電気感応／空中電気／電流・電池電流ノ強サ・電動力・抵抗／電気分解／電流ト熱／電流ト磁気／電流相互ノ作用／感応電流／えつくす線／放射能／電波

(2) 大正 7 年 2 月 5 日文部省訓令第 1 号 中学校物理及化学生徒実験要目

理化学ノ研究ヲ奨励シ其ノ知識ノ普及ヲ図リ以テ殖産興業其ノ他苟モ国力ノ充実ニ資スヘキ事業ノ健全ナル発達ヲ期スルハ実ニ今日ノ急務タリ各学校ニ於テハ固ヨリ夙ニ此ノ趣旨ニ基キ理化学教授ニ努ムル所アリト雖国家ノ将来ニ稽フレハ一層其ノ教授方法ヲ改善シ特ニ重キヲ実験ニ置キ努メテ形式ニ流レ注ルノ弊ヲ防キ以テ国民生活ノ實際ニ適切ナル知識技能ヲ確実ニ会得セシメ兼テ獨創自発ノ精神ヲ涵養センコトヲ要ス此ノ目的ヲ貫徹セシメンカ為メ師範学校中学校ニ於ケル物理及化学ノ生徒実験ニ関スル設備ニ対シ国費ヲ支出シテ其ノ完成ヲ助クルト共ニ該科生徒実験要目ヲ制定セリ…

(中略)

中学校物理及化学生徒実験要目

本要目実施上ノ注意

- 一、 本要目ニ掲ケタル事項及其ノ順序ハ学校ノ設備其ノ他ノ事情ニ依リ適宜斟酌ヲ加フルモ妨ナシ但シ事項ノ省略ヲナス場合ニ於テハ *印ヲ付シタルモノノ中ヨリ之ヲナスヘシ
- 二、 生徒ノ実験ハ教授ト相関連シテ課スルヲ可トス
- 三、 危険ノ虞アル実験及劇薬毒薬等ノ取扱ハ生徒ノ実験ニ習熟セサル時期ニ於テハ成ルヘク之ヲ避ケシムヘク又之ヲ課スル際ニハ特ニ周到ナル注意ヲ要ス
- 四、 火災ノ危険並生徒衛生上ノ危害ノ予防等ニ就キテハ設備上ニ十分ナル注意ヲ払フヘシ 付

物 理

長サノ測定／体積ノ測定／水ノ深サト圧力トノ関係／あるきめですノ原理／個体ノ比重測定／液体ノ比重測定／ばいるノ定律／*ふつくノ定律／*力ノ能率／力ノ平行四辺形／*重心／斜面付仕事ノ原理／振子／*重力ノ加速度測定／寒暖計ノ二基点ノ検査／膨張／蒸発及露点／温度ト蒸気張力トノ関係／固体ノ比熱測定／寒剤／*音ノ速サノ測定／気柱ノ共鳴付波長及音叉ノ振動数測定／*光度ノ測定／平面鏡ノ像及反射ノ定律／*凹面鏡ノ屈折率測定／凸れんず／虫眼鏡ノ倍率測定／れんずノ組合セ／すべくとる／磁石ノ静電気ノ電池付電動力ノ電流ト磁石トノ関係／そのいど及電磁石ノおむノ定律及導線ノ電気抵抗ノ感応電流／*電流ノ発熱作用付じゅーのノ定律ノ電灯ノだいなも及もーとる／*簡易蓄電池ノ充電ト放電

(3) 大正 14 年 4 月 1 日 文部省訓令第 3 号 中学校教授要目中物理及化学 改正 中学校教授要目中物理及化学ヲ左ノ通改ム但シ大正 15 年 4 月 1 日第 3 学年ヨリ本改正要目ニ依ラシムヘシ

物理及化学

物理

第三学年

約三十五時

物性 物質／質量／密度及比重／重力／弾性／液体ノ圧力／表面張力及毛管現象／気体ノ圧力
熱 温度／膨張／比熱／三態ノ変化／湿度／熱ノ移動／熱機関

第四学年

約六十五時

音 音波ノ速サ及反射／音ノ要素／音波ノ干渉及共鳴／蓄音機
光 光度ノ光ノ反射及屈折／光学器械ノ光ノ分散・すべくとる
磁気 磁気ノ磁気感応ノ地磁気 羅針盤
電気 電気ノ電気感応ノ雷ノ電流ノ電池ノ電熱器及電灯ノ電流ト磁気ノ電信及電話ノ感応電流ノ直流及交流
発電機及電動機ノ変圧器ノ真空放電 陰極線及 X 線ノ放射能ノ電波ノ無線電信及無線電話

第五学年

約六十五時

運動・力 運動 速度 加速度ノ力ノ力ノ釣合ノ力ノ合成及分解ノ力ノ能率ノ重心ノ単一器械ノ摩擦ノ万有
引力ノ運動ノ定律ノ落体及抛射体ノ円運動ノ回転運動及ぢあいろこむばすノ仕事ノえねるぎー
ノ熱ノ仕事当量ノ液体ノ抵抗 船及航空機ノ振子ノ弾性体ノ振動ノ波動ノ絃及気柱ノ振動
光 電気 光ノ輻射及吸収ノ光ノ波動説及其ノ根拠ノ電流ノ強サ・電動力及抵抗ノ電機計量器ノ電気分解ノ
電流ト熱

総括 顕微鏡及望遠鏡ノ応用ノ熱機関ノ発達ト其ノ応用ノ電気学ト文明ノ物質ノ構造

(4) 昭和6年2月7日 文部省訓令第5号 中学校教授要目 全面改正

この時期の改正により、教育課程が多様化したので、本稿では最も典型的な進学コースであった〔乙〕第二種の教育課程に限って、理科のうちの物理関連の部分を掲載する。

中学校教授要目

理科

低学年ニ於テハ一般理科ヲ課シ小学校ノ教授内容ト連絡シテ日常生活ニ関係アル事項ニ就キ博物・物理及化学各各方面ヨリ之ヲ理解セシムルモノトス

高学年ニ於テハ便宜之ヲ博物・物理及化学ニ分チテ教授スレドモ一般理科ト連絡ヲ保チ徒ニ科学的の体型ニ泥ムコトナク常ニ相互ノ関係ニ注意シ稍進ミタル程度ニ於テ教授スルモノトス

博物・物理及化学ノ応用ニ関シテハ低学年ヨリ適当ノ機会ニ之ヲ教授スベキモノナレドモ乙表ニ抛ル場合ニハ特ニ高学年ニ於テ応用ニ関スル重要ナル事項ヲ纏メテ教授スルモノトス (中略)

〔乙〕

一般理科 (中略) 空気 燃焼 熱/水/楽器 蓄音機/鏡 レンズ/静電気

物理 密度及比重/固体・液体及気体ノ性質/比熱/熱ノ作用/大気ノ乾湿/光度/光ノ反射及屈折/光ノ分散/磁気/電流ノ強サ 電動力 抵抗/電流ノ作用/感応電流/真空放電/放射能/力 器械運動/落体及抛射体/円運動及回転運動/仕事及エネルギー/振動及波動/音波 光波 電波

応用理科 (中略) 光学器械/動力機

総括 顕微鏡及望遠鏡ノ応用/熱機関ノ発達ト其ノ応用/電氣学ト文明/物質ノ構造

増課教材

第三学年ヨリ第一種第二種ノ両課程ヲ分ツ場合

第三学年

…第二種 毎週一時乃至二時

第四学年及第五学年

第二種 毎週一時乃至二時

物理及化学 物理及化学ハ基本教材ニ関連シテ実験ヲ課シ又理化学工業等ニ関係アル事項ニ就テ補説スルモノトス

注意

ニ 理科教授ニ於テハ生徒実験ヲ重ンジ…確實ナル理解ヲ得シムルト共ニ努メテ独創工夫ノ能ヲ養フコトニ留意スベシ

(注) 本項と次項は、文献8を参照した。

I-3 数学に関する教育課程基準法規の変遷

(1) 明治44年7月31日 文部省訓令第15号 中学校教授要目 全面改正

数学ハ算術・代数・幾何及三角法ニ分チ各学年ニ対シテ教授事項ヲ配当スト雖モ常ニ相互ノ連絡ヲ図リテ教授シ特ニ算術ニ関スル事項ハ代数及幾何ヲ授クル場合ニ之ヲ教授スヘシ

第一学年

算術

尋常小学校ニ於ケル算術トノ連絡ヲ保チ整数・小数・諸等数・分数・歩合算ノ補習及練習ヲ為サシメ且比例ヲ授クヘシ

第二学年

代数

負数／整数式 四則／一次方程式／約数・倍数／分数式 約分・通分／四則／分数方程式

第三学年

代数

開法 開平／開立／二次方程式／無理式

幾何

直線 角／平行線／直線形 三角形／平行四辺形／円

第四学年

代数

比例 比／比例／複比例／比例配分／混合／級数 等差級数／等比級数

幾何

比例 比例線／相似形

第五学年

代数

対数／歩合算 歩合／利息

幾何

平面 平面ト直線／二面角／立体角／多面体 角嚮／角錐／曲面体 円嚮／円錐／球

三角法

三角函数 鋭角ノ三角函数／一般角ノ三角函数／二角ノ和及差ノ三角函数／三角形ノ解法／簡易ナル測量

注 意

- 一 数学ハ正確ニ理解セシムルノミナラス計算ニ熟シ応用ニ慣レシメシコトヲ要ス
- 二 算術ニ於テハ暗算及筆算ノ外ニ珠算ヲ併セ課スルモ妨ナシ
- 三 幾何ニ於ケル軌跡・作図・面積及体積ハ適當ナル場合ニ於テ便宜之ヲ授クヘシ

(2) 昭和6年2月7日文部省訓令第5号 中学校教授要目 全面改正

この時期の改正により、教育課程が多様化したので、本稿では最も典型的な進学コースであった〔乙〕第二種の教育課程に限って、その数学関連の部分を掲載する。

中学校教授要目

数学

本要目ハ算術・代数・幾何・三角法ノ区別ヲナサズ単ニ教授内容ヲ列挙スルニ止メタリ而シテ其ノ取扱ハ或ハ之ヲ分科シ或ハ之ヲ総合スル等教授者ニ於テ任意工夫スベキモノトス

第一種及第二種ノ両課程ヲ第四学年ヨリ分ツ場合ニ於ケル要目ヲ甲トシ第三学年ヨリ分ツモノヲ乙トス

〔乙〕

第一学年

毎週三時

整数・小数・分数／正数・負数／一次方程式／幾何図形

第二学年	毎週三時
二次方程式／直線形／円	
第三学年	毎週三時
分数方程式／比例／相似形	
第三学年	
増課教材	毎週一時乃至二時
基本教材ノ復習及応用／鋭角三角函数	
第四学年	
増課教材	第二種 毎週二時乃至五時
基本教材ノ補充／級数／対数	
第五学年	
増課教材	第二種 毎週二時乃至五時
平面及直線／多面体／曲面体／三角函数及其ノ応用／全課程ノ総括及補充	

注 意

- 一 歩合算・軌跡・作図題・求積等ハ本要目ニ列挙セル事項ニ連関シテ適宜之ヲ授クベシ
- 二 題一学年ニ於ケル幾何図形ヲ教授スルニハ立体ノ觀察測定，平面図形ノ作図，模型ノ作製等ニ依リテ空間ニ関スル觀念ヲ明瞭ニシ且後学年ニ於ケル学習ノ基礎タラシメンコトニカムベシ
- 三 教材ハ成ルベク實際生活ニ適切ナルモノヲ選ブベシ
- 四 教授ノ際常ニ函数觀念ノ養成ニ留意スベシ
- 五 珠算ハ適宜之ヲ課スルコトヲ得

第 2 部

大正期・昭和初期における高等教育機関入試

II章 戦前の学校制度と昭和初期の中等学校からの進学状況

II-1 はじめに

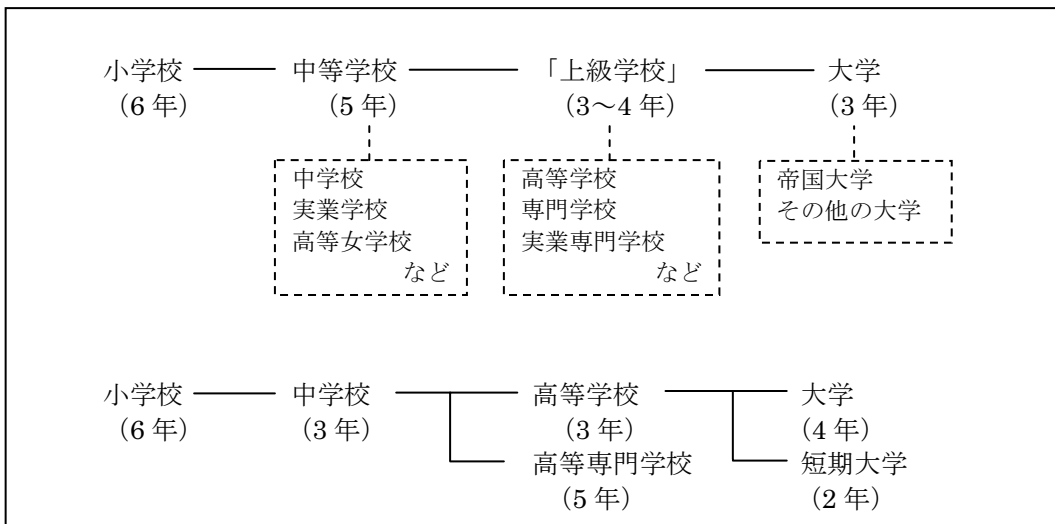
昔の『文部時報』には、時々統計資料が載っている。その中で、昭和初期の中等学校からその上の学校への進学に関係している統計資料（文献 12）があった。またこれに関係する他の資料（文献 13）も得たので、これらをまとめて、昭和初期における進学状況の実態を推測することにする。なお当時の中等学校からの進学先の学校としては、当時の制度による高等学校、専門学校、実業専門学校、教員養成の学校、軍人養成の学校、その他があったが、これらをまとめた正規の呼称はなく、通称では「上級学校」と呼ばれていたため、以下では「上級学校」ということにする。

この調査の目的は、戦前の入試問題を調査する際の背景を知ることであるが、さらにこういう資料を1つにまとめておくことは、将来何らかの役に立つと考えたからである。したがって、まとめられるデータはできるだけまとめ、なるべく詳しいデータを紹介することにした。また、当時の雰囲気伝えるため、説明ではなるべく引用文献と同じ表現を用いるようにする。

II-2 戦前の学校制度

まず、本章の分析対象である大正 13 年度～昭和初期（以下、戦前と略称する）の学校制度の概略を示す。現行学校制度については、小学校・中学校は昭和 22（1947）年度から、高等学校は昭和 23 年度から、大学等の高等教育制度は昭和 23 年度以降に、実施されたものである（以下、戦後と略記する）。これらの概略は図 II-1 に示す。

図 II-1 戦前・戦後の学校制度の比較



図に示したように、戦前の学校制度は多少の例外はあるが、小学校・中等学校・「上級学校」・大学の4段階から成り、小学校の6年間だけが義務教育で、男女共学であった。その上の中等学校では大部分が男女別学となり、男子の場合は普通教育の中学校と、職業教育を主とする実業学校に大別される。女子に対する中等学校は、主として普通教育の高等女学校であった。また小学校を卒業しても中等学校に進学しない者のために、高等小学校があった（これに対し、普通の小学校は尋常小学校と呼ばれていた）。

図Ⅱ-1に示した中等学校・「上級学校」の他にも、いろいろな学校があった。例えば小学校教員養成のための師範学校があり、「上級学校」レベルの中には中等学校教員養成のための高等師範学校、女子高等師範学校があった。また軍の幹部養成のための学校（例えば陸軍士官学校、海軍兵学校）もあり、中等学校卒業生を入学資格としていた。これらの学校は数が少ないので、進学者の数も少ない。

Ⅱ-3 中等学校の卒業生数

まずいろいろな中等学校の卒業生徒数のめやすとして、中学校（当時は男子のみ）、高等女学校（本科）、実業学校（甲）の、大正末期から昭和初期までの各年度の卒業生数を表Ⅱ-1に示す。

表Ⅱ-1 中等学校の卒業生数

年 度	中 学 校	高等女学校（本科）	実業学校（甲）
大正 13（1924）	32,743		
大正 14（1925）	37,442	52,083	
大正 15（1926）	44,960	58,082	40,462
昭和 2（1927）	49,989	62,860	45,307
昭和 3（1928）	53,892	67,656	
昭和 4（1929）	55,927	70,220	47,084
昭和 5（1930）	58,205	72,954	
昭和 6（1931）	59,429	73,601	
昭和 7（1932）	60,222	73,033	54,142
昭和 8（1933）	59,212	72,435	
昭和 9（1934）		72,156	57,184

（注）1. 高等女学校の本科というのは、男子の中学校に対応する課程で、本科を卒業してから入学する補習科と区別する。

2. この表のデータは、中学校と高等女学校のものとは文献13、実業学校のものとは文献12からとった。文献12には、幾つかの年度について、中学校の卒業生数も載っており、その数は文献13と異なっているものもあるが、その差は小さい。ここでは空白の年度がない文献13の統計を用いた。

実業学校の甲というのは、修業年数や就学者の年齢が中学校や高等女学校（本科）と同じ課程でこれ以外の課程を乙と呼んだ。法律的な表現では、「甲は入学資格が高等小学校卒業程度で修業年限男子3年以上、女子2年以上のもの、ならびに入学資格が尋常小学校程度で修業年限男子5年以上、女子4年以上のものをいう。乙は甲以外のものをいう。」（文献12a）となっている。

表Ⅱ-1 から分かるように、卒業生数は多い順に高等女学校、中学校、実業学校（甲）となっているが、その差は年々小さくなっている。総数は昭和8、9年には20万人弱となっている。これの当時の17歳人口に対する比率は分からないが、文献13の187頁によると、実業学校（乙）をも含む中等学校への小学校からの就学率は、昭和10年度で男子13.9%、女子16.7%になっている。

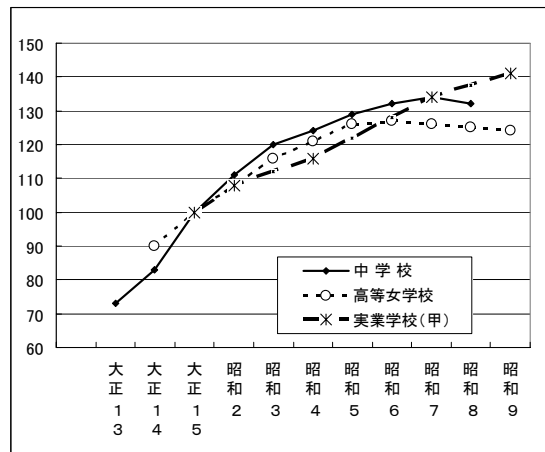
卒業生数の年次変化を見やすくするために、表Ⅱ-1に見られる実数について大正15年度を100とする指数で示したものが表Ⅱ-2である。これをグラフで示したのが図Ⅱ-2である。

表Ⅱ-2 中等学校卒業生数の指数

(大正15年度を100とする)

年度	中学校	高等女学校 （本科）	実業学校 （甲）
大正13	73		
大正14	83	90	
大正15	100	100	100
昭和2	111	108	112
昭和3	120	116	
昭和4	124	121	116
昭和5	129	126	
昭和6	132	127	
昭和7	134	126	134
昭和8	132	125	
昭和9		124	141

図Ⅱ-2 中等学校卒業生数の年次変化



これらの表と図から分かるように、中学校と高等女学校については、昭和5、6年度までは、毎年5~10%ずつ増加をしているが、それ以後はほぼ一定で頭打ちの傾向を示している。実業学校については、データ数は少ないが、昭和9年頃にもなお増加傾向が続いているように見える。

実業学校は、さらに工業学校、農業学校、商業学校、商船学校、水産学校、職業学校に分類される。この内商船学校と水産学校は、やや特殊な学校で、その数も少ないので、以下ではこの2つをまとめて考えることにする。職業学校とは、裁縫・手芸・料理などの教育をする学校で、これらの卒業生は文献12によればすべて女子である。

表Ⅱ－3a に実業学校の種別ごとの卒業生数を、5つの年度について示す。また、大正15年度を100とした指数を表Ⅱ－3b に示す。

表Ⅱ－3a 実業学校種別卒業生数

() 内は女子の内数

年 度	工業学校	農業学校	商業学校	商船+水産	職業学校	総 計
大正 15	4,895	11,165 (461)	15,337 (508)	717	8,348	40,462 (9,317)
昭和 2	5,118	11,193 (779)	17,477 (409)	858	10,661	45,307 (11,849)
昭和 4	5,451	12,259 (767)	20,808 (649)	628	7,938	47,084 (9,354)
昭和 7	6,437	13,341 (1,054)	24,933 (856)	685	8,746	54,142 (10,656)
昭和 9	6,918	13,556 (1,313)	26,323 (1,098)	670	9,717	57,184 (12,128)

(注) 工業学校と商船+水産はすべて男子、職業学校はすべて女子。

表Ⅱ－3b 実業学校種別卒業生数の指数

(大正15年度を100とする)

年 度	工業学校	農業学校	商業学校	商船+水産	職業学校	総 計
大正 15	100	100 (100)	100 (100)	100	100	100
昭和 2	105	100 (169)	114 (81)	120	128	112
昭和 4	111	110 (166)	136 (128)	88	95	116
昭和 7	132	119 (229)	163 (169)	96	105	134
昭和 9	141	121 (285)	172 (216)	93	116	141

商業学校が最も多く、全体の40%前後を占めている。次に多いのが農業学校で25%前後、工業学校は12%前後である。商船学校と水産学校は極めて少数で、全体の1%前後に過ぎない。このことは、当時の我が国では、工業人口がまだ余り多くなく、商業と農業が主な産業であったことを反映しているものと考えられる。

年度による増加も、商業学校が最大で、工業学校、農業学校の順になっている。これに対し商船+水産や女子のための職業学校の卒業生数は増減が不規則で、はっきりした傾向は見られない。

中等学校卒業生について男女の差を調べた結果を、表Ⅱ－4 に示す。

表Ⅱ-4a 中等学校卒業生数 男女別

年 度	男 子			女 子			総 計
	中学校	実業学校	計	高等女学校	実業学校	計	
大正 15	44,960	31,145	76,105	58,082	9,317	67,399	143,504
昭和 2	49,989	33,458	83,447	62,860	11,849	74,709	158,156
昭和 4	55,927	37,730	93,657	70,220	9,354	79,574	173,231
昭和 7	60,222	43,486	103,708	73,033	10,656	83,689	187,397

表Ⅱ-4b 中等学校卒業生の男女別比率 (％)

年 度	普通教育		実業教育		総 計	
	中学校	高等女学校	男	女	男	女
大正 15	43.6	56.4	77.0	23.0	53.0	47.0
昭和 2	44.3	55.7	73.8	26.2	52.8	47.2
昭和 4	44.3	55.7	80.1	19.9	54.1	45.9
昭和 7	45.2	54.8	80.3	19.7	55.3	44.7

卒業生総数における男女比は 55 : 45 前後で大きな差はないように見える。しかしこれを普通教育校（中学校：高等女学校）と職業教育校に分けると大きな差があることが分かる。前者の男女比は 45 : 55 前後で、むしろ女子の方が多いのに、実業学校での女子の比率は 20～25％と極めて低くなっている。さらに女子の大部分を占める職業学校の教育内容が、裁縫・手芸・料理など職業のためというより家庭生活のためであることは、女性の社会進出が極めて少なかったことを物語っている。

質はともかく量においては、中等教育では男女差は大きくないと言えるが、中等学校卒業後に男女差が大きくなることが次節で示される。

Ⅱ-4 中等学校卒業生の進路

表Ⅱ-5・表Ⅱ-6 にそれぞれ中学校と実業学校卒業生の就職率・進学率、および進学者の進学先別の比率を示した。

ここでこの表の進学先の学校の中の、専門学校と実業専門学校について説明しておく。専門学校というのは、医学専門学校のように特別の分野の専門学校で、医学の他にも薬学、法学、文学・語学、数学・理化学などいろいろなものがある。実業専門学校とは高等工業、高等農林、高等商業、高等商船、高等水産学校など、各産業分野を専門とする学校である（次節表Ⅱ-9 参照）。

表Ⅱ－5 中学校卒業者の卒業後の状況

A. 中学校卒業者の就職率，進学率

(%)

	大正13	大正14	大正15	昭和2	昭和3	昭和4	昭和5	昭和6	昭和7	昭和8
就 職	29.2	29.7	30.4	27.8	30.8	30.1	32.1	33.6	32.6	33.1
進 学	41.9	40.0	37.6	39.3	38.3	36.2	34.0	33.3	33.9	33.1
(受験準備中)				18.1		23.9				

B. 進学先の内訳

(%)

	大正13	大正14	大正15	昭和2	昭和3	昭和4	昭和5	昭和6	昭和7	昭和8
高等学校	16.8	16.0	15.2	6.5	6.1	5.9	5.6	5.1	4.9	4.1
大学予科				8.1	7.8	7.3	6.4	8.5	6.7	6.5
大学付属専門部				0.6	0.6	0.5	0.5	1.3	1.1	0.5
専門学校	12.9	13.0	12.3	11.6	11.0	12.9	10.4	8.5	8.8	8.9
実業専門学校	11.1	10.0	9.0	7.4	7.1	7.3	7.1	7.8	8.0	8.2
高等師範学校					0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
軍関係	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.9
その他	0.5	0.5	0.6	4.6	5.0	4.3	3.3	3.3	3.3	3.8

表Ⅱ－6 実業学校卒業者の卒業後の状況

(%)

		大正15	昭和2	昭和4	昭和7	昭和9
就 職		73.9	74.0	75.0	77.6	64.8
進 学		10.8	10.9	8.6	9.9	10.4
進 学 先 の 内 訳	高等学校	0.9	0.5	1.1	1.3	
	大学予科		0	0.1	0.1	
	大学付属専門部		0	1.9	0.2	
	専門学校	0.8	1.1	1.5	3.0	
	実業専門学校	6.7	6.3	3.2	2.9	
	軍関係	0	0	0	0.01	
	その他	1.5	2.8	0.8	2.4	

中学校と実業学校の就職率と進学率を比較すると、中学校では進学率は年とともに減少してはいるが、30～40%と実業学校の10%前後に比べて高い。それに対して就職率は実業学校が中学校の約2倍と高くなっている。中学校では普通教育，実業学校では職業教育を目的としているから、当然と言える（中学校における進学率の逐年減少の1つの原因は、前節で述べたように中学校の卒業生数が年々増加しているのに対し、進学先の「上級学校」の入学定員がそれ程増加しなかったことにあると考えられる。実際、中学校卒業生数の増加が止まった時期、昭和6年以降は、進学率の減少も止まったように見える）。

進学先についても、中学校と実業学校ではかなり違っている。大学につながっている高等学校・大学予科への進学率は、中学校で10～20%なのに対し、実業学校では1%前後で

ある。専門学校、実業学校への進学率は、中学校で15～20%、実業学校で6～7%である。実数で言うと、昭和7年度の卒業生で、高等学校、大学予科へ進学した者は、中学校の約6,000人に対し、実業学校では約600人と10分の1に過ぎない。また専門学校、実業専門学校への進学者数は、中学校で1万人、これに対し実業学校の卒業生は約2,700人である。

つまり、主な「上級学校」への進学者は、ほとんど中学校卒業生によって占められていると言ってよい。これを直接示すデータが表Ⅱ-7である。

表Ⅱ-7 現役進学者に占める中学校卒業生の比率 (%)

	大正15	昭和2	昭和4	昭和7
高等学校	95.0	100.0	98.6	99.0
大学予科		94.8	88.3	85.6
大学付属専門部実科		100.0	65.6	88.0
専門学校	94.2	89.6	86.1	76.1
実業専門学校	59.9	56.4	73.1	75.3
軍人養成の学校	100.0	100.0	99.4	98.8
教員養成の学校	31.3	95.4	97.6	97.8
その他		19.4	73.0	20.9
合計	80.9	79.9	83.9	79.2

この表は、各学校へ現役で進学した者のうち、中学校卒業生の比率を示したもので、残りが実業学校卒業生ということになる。

ここで注意しておきたいことは、この表の数字は進学者全員を対象としたものではなく、現役で進学した者だけを対象としていることである。実際には現役でなく浪人して進学した者もかなりいるはずであり、また高等学校については、中学校第4学年修了で進学した者もいるはずである。後者については、この表に含まれている可能性もあるが、前者の浪人は含まれていないことは確かである。つまり、中学校と実業学校の進学者を比べるには完全なものとは言えないことになる。しかし不完全ではあっても、1つの目安になると考えられるので、この表に基づいて議論を進めることにする。

表Ⅱ-7によれば、実業学校から「上級学校」への進学者は、中学校に比べて極めて少ない。中学校からの進学者が比較的少ない専門学校、実業専門学校でも、2つを平均すると、中学校卒業生の比率は75%前後で、実業学校からの3倍に達している。他の主な学校では、中学校からの進学者が95%以上になっている。つまり中等学校から「上級学校」への進学者の大部分は、中学校卒業生であったと言える。

以上は男子の場合であった。女子の場合、高等女学校卒業生の進路別の比率を示したのが表Ⅱ-8である。

表Ⅱ-8 高等女学校卒業者の進路別比率

(%)

	大正14	大正15	昭和2	昭和3	昭和4	昭和5	昭和6	昭和7	昭和8	昭和9
学校	26.20	25.60	24.75	22.82	22.47	20.51	21.13	22.01	23.80	24.34
教員	1.77	1.49	0.85	0.62	0.44	0.26	0.23	0.30	0.32	0.49
他の職業	3.56	3.62	3.64	4.32	4.40	4.92	5.74	6.46	7.63	8.43
その他	68.47	69.28	70.77	72.23	72.69	74.31	72.90	71.23	68.26	66.75

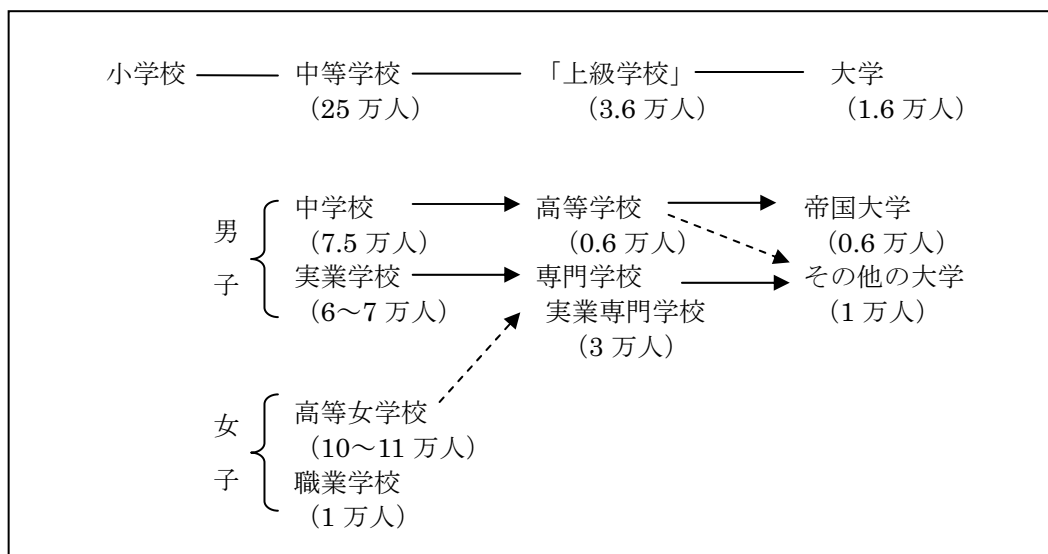
表Ⅱ-8は男子の場合の表Ⅱ-5、表Ⅱ-6に対応しているが、男子の場合は進学先の学校が示されているのに、女子の場合は“さらに学校に入りたる者”と記されているだけで、どのような学校に入ったのかの記述はない。高等女学校の補習科や専攻科に入った者が大部分ではないかとも考えられる。

表Ⅱ-8で目につくのは、就職率が10%より小さく、その他が70%前後と高いことである。これの大部分は家庭に入ったものと考えられ、当時の男女差を示す1つのデータと言える。

以上のことをまとめて、当時の進学の流れの大略を示したのが図Ⅱ-3である。

図Ⅱ-3 昭和初期の進学の流れ

(括弧内は昭和7年度の入学者または卒業者の概数)



この図は、小学校→中等学校→「上級学校」→大学という進学の流れの中で、中等学校をやや詳しく示し、さらに各段階における昭和7年度の入学者または卒業者の数を示してある。これらの数字は、大部分を文献13からとり、一部を文献12からとった。これらの数字は当時の日本の“内地”だけのものである。つまり朝鮮、台湾など、当時の植民地の

学校は含まれていない。例えば帝国大学には、京城（今日のソウル）や台北帝国大学は含まれていない。

また実線の矢印は大きな流れ、点線の矢印は小さな流れを表している。

この図に示されているように、帝国大学と高等学校の1学年の定員は同じである。エリート養成の最上位校である帝国大学へは、帝国大学への予備教育機関として成立した高等学校（文献14参照）の卒業生が優先的に入学することになっていたのも、高等学校の生徒は、卒業さえすれば数の上ではどこかの帝国大学に入学できることになっていたことになる。

善悪を別として学歴による区別は、尋常小学校を卒業した時から始まり、中等学校に進むかどうか、男子の場合は中等学校でも中学校に進学するかどうか、その後の人生に大きな影響を与えることになった。さらに中学校からは、高等学校を経て、帝国大学へと進むか、専門学校・実業専門学校を経て社会人になるか、によって差が生ずることになっていた。最後に興味ある数字に注意しておく。表Ⅱ-5aに（受験準備中）とあるのは、文献12b, dに“学校または家庭において受験準備中の者”という欄の数字を取ったものである。つまり受験浪人のことで、その存在が昭和の初めにはすでに公けに認められていたことになる。またその比率が年とともに増加しているのは、受験競争も年とともに激しくなっていることをうかがわせる。

Ⅱ-5 入学志願者数と入学者数、志願倍率

文献13に、昭和初期における受験競争の激しさに関係しているデータがあったので、それを紹介する。それは昭和4年度から8年度までの、いろいろな学校の入学志願者と入学者の数である。これを用いればそれぞれの種類の学校に対する平均の志願者倍率が求められ、入学の難しさを示す指標となる。これらをまとめたものが表Ⅱ-9である。

表Ⅱ-9は高等学校・専門学校・実業専門学校に対するデータで、専門学校と実業専門学校については、それぞれ専門分野ごとの数字も示した。

最も興味のある数は志願倍率である。表Ⅱ-9によれば、高等学校の倍率は5年間を通じて5~6倍である。これに対し、専門学校全体としての倍率は2~2.5倍と低く、実業専門学校では5~6倍で、高等学校とほとんど同じである。

しかしとくに専門学校の倍率は、専門による差が大きい。医学専門学校の倍率は8~11倍と最も大きく、薬学がこれに次いで4~5倍であるが、法学や文学・語学では2倍より小さい。概して理系の専門学校の倍率が高く、文系では低い傾向が見られる。

表Ⅱ-9 入学志願者数と入学者数、倍率（「上級学校」）

（A：入学志願者数 B：入学者数 C：倍率=A/B）

学校種別		昭和4			昭和5			昭和6		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
高等学校		35,283	6,155	5.73	34,498	6,190	5.57	32,208	5,655	5.70
専門学校		61,190	25,189	2.43	58,763	22,948	2.56	57,401	22,565	2.53
実業専門学校		38,238	6,673	5.73	38,870	7,160	5.43	39,209	7,447	5.27
専門学校	医学	14,029	1,423	9.86	14,940	1,545	9.67	10,989	920	11.94
	薬学	8,928	1,994	4.48	6,894	1,462	4.72	8,294	1,517	5.47
	法学	5,544	4,529	1.22	6,470	5,066	1.28	7,260	5,517	1.32
	文学・語学	10,390	5,402	1.92	8,495	4,538	1.87	7,936	4,100	1.94
	数学・理化学	3,153	572	5.51	2,288	585	3.91	2,440	678	3.60
	体育	426	164	2.60	626	193	3.24	535	178	3.01
裁縫・家事		2,016	1,192	1.69	1,640	1,098	1.49	1,148	848	1.35
実業 専門学校	高等工業	16,506	2,380	6.94	16,710	2,421	6.90	16,127	2,392	6.74
	高等農林	6,625	1,159	5.72	6,600	1,199	5.50	7,016	1,196	5.87
	高等商業	12,651	2,814	4.50	13,157	3,224	4.08	13,886	3,615	3.84
	高等商船	2,456	320	7.68	2,403	316	7.60	2,180	244	8.93
学校種別		昭和7			昭和8					
		A	B	C	A	B	C			
高等学校		31,559	5,676	5.76	29,999	4,592	6.53			
専門学校		49,879	22,198	2.25	50,224	22,402	2.24			
実業専門学校		41,541	7,545	5.51	49,162	8,139	6.04			
専門学校	医学	10,565	1,194	8.85	10,494	1,363	7.70			
	薬学	6,572	1,550	4.24	6,951	1,665	4.17			
	法学	8,103	6,305	1.29	7,279	5,510	1.32			
	文学・語学	5,447	2,946	1.85	4,774	2,502	1.91			
	数学・理化学	591	148	3.99	740	161	4.60			
	体育	495	190	2.61	491	197	2.49			
裁縫・家事		904	620	1.46	829	599	1.38			
実業 専門学校	高等工業	17,108	2,407	7.11	19,914	2,433	8.18			
	高等農林	7,716	1,231	6.27	8,770	1,342	7.12			
	高等商業	15,238	3,709	4.11	18,741	4,152	4.51			
	高等商船	1,479	198	7.47	1,737	212	8.19			

実業専門学校でも同じ傾向が見られ、高等工業の倍率は5～8倍で最も高く、高等農林の5.7～7倍がこれに次ぐ。これに対し文系の高等商業では3.8倍～4.5倍と最も低い（高等商船の倍率は7.5～9倍と最も高いが、これは特殊な学校なので、この議論の対象としない）。

表Ⅱ-10には参考として、表Ⅱ-9と異なる学校、大学と中学校・高等女学校の倍率を示した。

表Ⅱ-10 入学志願者数と入学者数，倍率（大学，中学校，高等女学校）

(A：入学志願者数 B：入学者数 C：倍率=A/B)

学校種別	昭和4			昭和5			昭和6		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
帝国大学	9,598	5,980	1.61	9,540	6,131	1.56	9,385	6,060	1.55
その他の官立大学	2,515	1,420	1.77	2,920	1,585	1.84	2,513	1,597	1.57
公立大学	985	443	2.22	283	252	1.12	336	270	1.24
私立大学	9,424	8,221	1.15	10,145	8,462	1.20	10,500	9,114	1.15
中学校	108,695	75,129	1.45	102,673	70,646	1.45	86,657	60,812	1.42
高等女学校	126,478	82,262	1.54	120,139	79,329	1.51	138,199	88,815	1.56
実科高等女学校	9,786	8,396	1.17	8,357	7,336	1.14	9,983	8,898	1.12
学校種別	昭和7			昭和8					
	A	B	C	A	B	C			
帝国大学	9,590	6,198	1.55	10,230	6,150	1.66			
その他の官立大学	2,153	1,423	1.51	2,435	1,514	1.61			
公立大学	330	240	1.38	375	255	1.47			
私立大学	9,352	8,495	1.10	9,655	8,620	1.12			
中学校	110,929	75,357	1.56	131,108	78,858	1.66			
高等女学校	148,637	89,577	1.66	160,608	94,111	1.71			
実科高等女学校	9,306	8,128	1.14	9,472	8,404	1.13			

この表から分かるように、これらの学校の倍率は、表Ⅱ-9 に比べてずっと低い。帝国大学の倍率はどの年度も 1.6 倍前後であり、中学校も 1.4～1.7 倍前後で、高等学校や実業専門学校の 5～6 倍よりはるかに低い。

このことから、当時の受験競争は、中等学校から「上級学校」への進学において最も激しかったことが分かる。つまり前に述べたように現在での高等学校から大学への進学に対応していると考えてよい。

次に、中学校側から見た進学の難しさを学校の種類ごとに示す指標の作成資料となるデータがあるので、これについて述べる。それは中学校の 5 年生に対する進路志望の調査結果で、表Ⅱ-11 に示した。これには幾つかの種類の学校への進学志望が含まれている。この進学志望がどの程度満たされたかは、前に示した表Ⅱ-5 に載っている。表Ⅱ-11 の学校の区分を表Ⅱ-5 の区分と次のように対応させて作った進学者の比率が表Ⅱ-12 である。

- 高等学校等： 高等学校＋大学予科
- 専門学校： 専門学校＋実業専門学校
- 中等教員養成の学校： 高等師範学校
- 軍人養成の学校： 軍関係

こうして作った表Ⅱ-12 の比率を、表Ⅱ-11 の対応する比率で割った商が、志望の実現比率を表すことになる。これを表Ⅱ-13 に示す。

表Ⅱ－11 中学校第5学年時の進路志望状況

		昭和2	昭和3	昭和4	昭和5	昭和7
実数		50,795	54,581	56,632	59,038	61,590
同指数		1.000	1.075	1.115	1.162	1.207
志 望 先 (%)	高等学校等	27.32	25.31	24.63	23.80	22.62
	専門学校	32.14	31.09	31.26	32.51	31.33
	中等教員養成の学校	3.74	3.10	2.96	2.62	2.08
	軍人養成の学校	2.17	2.39	2.86	2.97	4.63
	小学校教員	8.77	10.59	11.52	9.34	8.11
	その他の学校	0.45	2.26	3.14	3.15	3.65
	公職	1.18	1.99	1.83	1.99	3.09
	職業に従事	14.48	14.12	14.60	16.69	17.56
その他及び未定		9.73	9.15	7.20	6.93	6.93

表Ⅱ－12 中学校卒業業者中の進学者の比率 (%)

	昭和2	昭和3	昭和4	昭和5	昭和7
高等学校等	14.55	13.92	13.13	12.01	11.58
専門学校	19.05	18.04	17.55	17.46	16.82
中等教員養成の学校		0.15	0.17	0.20	0.20
軍人養成の学校	0.58	0.62	0.61	0.58	0.84

表Ⅱ－13 志望の実現比率 (%)

	昭和2	昭和3	昭和4	昭和5	昭和7
高等学校等	53.3	55.0	53.3	50.5	51.2
専門学校	59.3	58.0	56.1	53.7	53.7
中等教員養成の学校		4.8	5.7	7.6	9.6
軍人養成の学校	26.7	25.9	21.3	19.5	18.1

表Ⅱ－13によると、高等学校や専門学校への進学を当初志望していた者の50%強が実際に進学したことになる。倍率にすると2倍弱で、表Ⅱ－9に示した倍率に比べると極めて低い。これは、中学校卒業業者以外の志望者が多かったためと考えられる。高等学校・大学予科志望者には実業学校卒業生はほとんどいないと考えられる(表Ⅱ－7の現役進学者の中学校卒業生の比率は、高等学校、大学予科ではほとんど100%である)。したがって他に考えられるのは中学校第4学年修了者と前年以前の卒業生、いわゆる浪人の志願者である。しかしこれらの数が、全体の倍率5~6倍を、現役だけの倍率2倍弱に引き下げるだけ多かったとは考えにくい。あるいは使ったデータの数字に誤りがあったのかもしれない。

専門学校の場合は、実業学校からの志願者がかなりいたものと考えられる。表Ⅱ－9の専門学校・実業専門学校を合わせた倍率は、どの年度でも3倍強なので、他に中学校の浪

人を加えれば、中学校現役卒業者に対する比率が2倍弱になることは十分に考えられる。

表Ⅱ-13の中等教員養成の学校と軍人養成の学校の志望の実現比率は、上の2つに比べると極めて低い。この数字を信用すれば、これらの学校への進学は極めて難しかったことになる。

中学校の生徒の志望について、第4年次の時と第5年次の時を比較した数字が文献12cにあるので、それを**表Ⅱ-14**に示す。

表Ⅱ-14 中学校生徒の志望率の第4年次から第5年次への変化

		昭和2 → 昭和3	昭和2 → 昭和4	昭和4 → 昭和5
実数		60,694	62,896	65,340
志望先の比率 (%)	高等学校等	23.69	28.67	27.43
	専門学校	23.19	23.27	25.22
	中等教員養成の学校	3.80	2.98	3.30
	軍人養成の学校	2.76	3.60	3.96
	小学校教員	5.29	6.35	6.12
	その他の学校	0.24	1.70	2.40
	公職	0.92	1.55	1.53
	職業に従事	11.16	10.45	10.71
	その他及び未定	28.95	21.43	19.33

この表では、例えば昭和2年度に4年生であった生徒の23.69%が高等学校を志望していたが、昭和3年に5年生になった時は25.31%になったことを示している。点線のすぐ右側の数字は、**表Ⅱ-13**の対応する年度の数字と同じである。

表Ⅱ-14によると、高等学校等の志望率の変化は、昭和2年→3年ではプラスであるが、他の年度ではマイナスである。専門学校の志望率の変化は、すべての年度でプラスである。

志望率の変化がマイナスである、つまり志望率は第5年次の方が小さいことは、第4年次にはやや漠然と志望していた者が、自分の学力などを考えて志望を変更したことが多いと考えられる。つまり、第5年次の志望率の方が小さい学校は、中学生にとっては入りにくいと考えられていた、いわば偏差値が高かったと考えてよい。逆に第5年次の方が大きい学校は、入りやすい学校と考えられていたと言える。これが正しいとすると、入りにくいと考えられていた学校は、高等学校等、中等教員および軍人を養成する学校であったことになる。

Ⅱ-6 まとめ

以上文献12、文献13に載っている統計数値を用いて、昭和初期の中学校卒業者の進路について調べた。興味ある結論の主なものをまとめると次のようになる。

- ① 中学校・高等女学校・実業学校の卒業者の数は年々増加し、大正 15 年度の 14.3 万人から昭和 9 年度の 18.9 万人と、約 1.3 倍になっている（表Ⅱ-1）。
- ② 中学校から「上級学校」への進学率は、大正末期の 40%から昭和 8 年度の 33%まで、ほぼ毎年減少している。実業学校からの進学率は約 10%と余り大きく変化していない（表Ⅱ-5、表Ⅱ-6）。

以上のことは、当時中等学校教育の拡充策がとられ、中学校などの定員が大きく増加したのに対し、「上級学校」の拡充は小さく、定員の増加が中等学校より小さかったためと推測できる。

- ③ 教育における男女差は、少くとも量的には、中等学校段階までは大きくない。しかし中等学校以降の段階では、女性に対する教育機関は極めて少なく、女性の大部分は家庭に入ることになり、男女の差が大きくなっている（図Ⅱ-3、表Ⅱ-8）。
- ④ 中等学校の進学先で主なものは、大学につながる高等学校と大学予科、および職業教育の専門学校・実業専門学校である。昭和 7 年度頃で、前者が全進学者の約 3 分の 1、後者が約 2 分の 1 を占めている（表Ⅱ-5）。
- ⑤ 中学校と実業学校を比べると、進学者数は中学校の方が圧倒的に多い。高等学校ではほぼ全員、大学予科で 85%、専門学校・実業専門学校でも 75%が中学卒業生である。また進学者が少ない教員養成、軍人養成の学校でも、進学者のほとんど全員を中学校卒業生が占めている（表Ⅱ-7）。
- ⑥ 当時の我が国の進学競争では、中等学校から「上級学校」への競争が最も激しかった。小学校から中等学校、また高等学校・専門学校等から大学への志願倍率が 2 倍を越すことはないのに対し、中等学校から「上級学校」への倍率は 6 倍を越している（表Ⅱ-9、表Ⅱ-10）。
- ⑦ 進学競争の激しさは年とともに増す傾向が、志願倍率の変化から見る事ができる。

以上のことから、当時すでにかかなりの受験勉強が、少くとも中学校で行われていたことは確かであろう。これが現状のような偏差値教育の蔓延につながった段階を調べるには、恐らく戦後 20 年間程度の状態を調べる必要があるように思う。今後できるだけ多くの資料による調査研究がなされることを願っている。

Ⅲ章 戦前の「物理」入試問題の調査分析

Ⅲ-1 はじめに

大正 9 年から昭和 11 年にかけての『文部時報』には、旧制の高等学校・専門学校・実業専門学校などの入学試験における物理の問題が載っている。また文献 15 には、大正 2 (1913) 年度の、恐らくすべての官立学校の入試問題が載っている（これは A5 版程度の大きさで、50～60 頁位の小さな本である。文部省管轄の学校だけでなく、軍関係の学校の入試問題も載っている。大正 2 年という古い時代に、このような入試問題集が市販されていたことは、当時すでに受験競争がかなり激しかったことを物語っている）。

本章では文献 15 と『文部時報』にのった入試問題を分析して報告する。分析の方法は、まず問題を説明問題と計算問題に分ける。説明問題とは、例えばある現象がなぜ起きるかを文章で説明させる問題であり、計算問題とは、いろいろな量の大きさを計算によって求めさせる問題である。

自然科学は、元来いろいろな自然現象が起きる原因を考え、計算によってその考えが量的に正しいかどうかを確かめることを基本的な態度とする。ところが現状の物理の入試問題では、その大部分が計算問題であり、説明問題の数は極めて少ない。これでは自然現象の理解という物理学の本来の役割がなおざりになり、物理の学習を極めて抽象的なものにしてしまう恐れがある。

私は昭和 58 年度から平成元年度までの大学入試問題の調査・分析をして、説明問題が少ないというデータを示した（文献 16）。そして大学入試において、説明問題の数を増加するよう努力すべきであることを提唱した。

さらに他の科学研究費の 1 つのグループに入り、幾つかの大学の理系の新生生に対して物理の試行テストを行い、その結果から学生が自然現象の説明を苦手としている事実を示した。そしてこの結果に基づいて、物理の入試問題改善の具体的提案を作り、全国の大学の入試問題作成者に発送した（文献 17）。

この意味で戦前入試問題では、説明問題と計算問題の量がどうなっていたのかに興味を持ったわけである。

次に説明問題をその分野と題材によって分類し、また計算問題を分野と難易度によって分類する。そして各分類の問題数を調べ、現状と比較する。

この第Ⅲ章は次のように節に分けることにする。まず次のⅢ-2 節で、調査の全容を示すために、調査対象とした学校数と問題数を示し、Ⅲ-3 節では、これらの問題を説明問題と計算問題に大別したとき、それぞれの数を示す。Ⅲ-4 節、Ⅲ-5 節ではそれぞれ説明問題と計算問題をさらに細かく分類したときの数を報告する。これらの数は、学校のグループ別また期間別に分けて比較し、全体の傾向をつかむよう努力する。最後のⅢ-6 節はこの第Ⅲ章のまとめとする。

Ⅲ-2 調査対象校と問題の数

前述したように文献 13 には、当時のすべての官立学校の入試問題が載っていると思われるが、『文部時報』にはすべての学校の問題が載っているわけではなく、原稿を提出しない学校も多かったようで、年度によって載っている学校数は大きく変動している。

表Ⅲ-1 に調査の対象となった学校の数を次のようなグループに分けて示した。

- ① 高等学校
- ② 工業系：主として高等工業学校
- ③ 農林系：主として高等農林学校
- ④ 医薬系：医学専門学校と薬学専門学校
- ⑤ 教育系：主として高等師範学校
- ⑥ 商業系：主として高等商業学校
- ⑦ その他

表Ⅲ-1 調査対象の学校数

(*は高校の統一試験)

年度 グループ	大正2 (1913)		大正9 (1920)	大正10 (1921)	大正11 (1922)	大正12 (1923)	大正13 (1924)	大正14 (1925)	大正15 (1926)	昭和2 (1927)
高校	1*		1*				1*			
工業系	6			1	5	1	2	5	3	8
農林系	4				2		2	5	4	5
医薬系	2			1	2	1			1	2
教育系	3				1	1	1	1	1	3
商業系	1			1				1	1	
その他	4									
計	20+1*		1*	3	10	3	5+1*	12	10	18

年度 グループ	昭和3 (1928)	昭和4 (1929)	昭和5 (1930)	昭和6 (1931)	昭和7 (1932)	昭和8 (1933)	昭和9 (1934)	昭和10 (1935)	昭和11 (1936)	合計
高校	10	5	7	9	1					32+3*
工業系	9	6	7	8	7	7	6	6	10	97
農林系			1	1	1					25
医薬系	2				1		1	1	2	16
教育系	2	1	2	1	2	3	2	2	2	28
商業系	1				1					6
その他						1	1	2	1	9
計	24	12	17	19	13	11	10	11	15	213+3*

このようにグループ分けをした理由は、各グループにおける物理の必要度が違うと考えたからである。物理を最も必要とするグループは②工業系と①高等学校、⑤教育系それぞれの理科であるが、②では物理の応用を重要視するのに対し、①・⑤では基礎を重視する

差があると考えられる。農林系と医薬系では、物理はやはり応用面を重視するが、その必要度は工業系より低い。商業系は物理を直接必要とせず、必要度は最も低い。

表Ⅲ-1の学校数を見ると、グループごとの登場回数は、上の物理の重要度の順になっている。高等学校の学校数が余り多くないのは、1つには統一試験であった年が多く含まれているためである。

統一試験とは、官立の全高等学校の入試問題を共通にする試験方法で、法令などでは共通試験と呼ばれていることが多い。統一試験では多くの学校の試験問題が同じになるため、各校がそれぞれ問題を作製する独自試験に比べて、問題数はずっと少なくなる。

高等学校の入試方法については、文献14の68～73頁に詳しく述べられているが、それによると、高等学校の入試は明治19(1886)年度から昭和23(1948)年度にわたり合計63回実施されているが、その内の33回は統一試験で、残りの30回が各校がそれぞれの試験を行う独自試験になっていた。**表Ⅲ-1**で高等学校の問題数が昭和3年以降多くなっているのは、この年以降が独自試験になったためである。

表Ⅲ-2には登場した学校の学校名を示した。

表Ⅲ-2 調査対象の学校名

グループ		学 校	
高等学校		3回：統一試験，新潟，静岡	
		2回（7校）：第三，第六，弘前，山形，広島，山口，松山	
		1回（12校）：第一，第二，第四，第七，水戸，浦和，東京，松本，大阪，松江，高知，福岡	
工業系	高等工業学校	15回：名古屋 11回：神戸 10回：桐生，長岡 8回：金沢，熊本 7回：山梨	5回：浜松 4回：広島 3回：徳島 2回：大阪 1回：仙台，米沢
	その他	5回：明治専門学校 2回：秋田鉱業専門学校，東京高等工芸学校 1回：京都高等工芸学校，東北帝国大学工学部専門部，不明	
農業系	高等農林学校	5回：鳥取 3回：宇都宮 2回：盛岡，三重，鹿児島 1回：岐阜，宮崎	
	その他	4回：東京高等蚕糸学校 2回：千葉高等園芸学校 1回：京都高等蚕糸学校，東北帝国大学農科大学，東京帝国大学農科大学実科	

医 薬 系	医学専門学校	1回：新潟，5校共同
	薬学専門学校	8回：富山 1回：長崎，熊本
	その他	3回：金沢医科大学付属薬学専門学校 1回：長崎医科大学付属薬学専門学校
教 育 系	高等師範学校	15回：広島 1回：東京女子高等師範学校，奈良女子高等師範学校 8回：東京
	その他	2回：第二臨時教員養成所 1回：第八臨時教員養成所
商 業 系	高等商業学校	3回：神戸 1回：福島，山口
	その他	1回：東京商科大学予科
	その他	3回：専門学校入学資格検定試験，中央気象台付属測候技官養成所 1回：商船学校，水産講習所甲，水産講習所乙

登場する学校の回数は、かなり大きなバラツキを示しており、平均を取るときなど特定の学校の影響が大きくなる心配もあるが、ここでは無視することにする。

次にこれらの学校で出題された問題（大問）の数とその1校当たりの平均を表Ⅲ-3にグループ別に示す。この表の各グループの平均問題数を比較すると、

(工業系) > (高校，教育系) > (医薬系) > (農業系) > (商業系)

となっており、前に述べた各グループにおける物理の必要度の順番と一致している。

表Ⅲ-3 問題数とその平均（グループ別）

グループ	学校数	問題数	平均
高 校	35	129	3.7
工業系	97	402	4.1
農林系	25	79	3.2
医薬系	16	57	3.6
教育系	28	113	4.0
商業系	6	18	3.0
その他	9	37	4.1
全	216	835	3.9

表Ⅲ-3 から分かるように、調査対象となる学校と問題の数は、工業系が他のグループに比べて圧倒的に多く、学校数は全体の45%、問題数は48%に達している。したがって、いろいろな量の全体の平均には、工業系の影響が強く現れていると考えられる。

したがって、以下で取り上げるいろいろな量の時間的変化を調べるときは、注意する必要がある。時間的変化を調べるには、すべての学校についての平均を年度ごとに求めて、その変化を調べることがまず考えられる。しかしこの場合は、表Ⅲ-1 から分かるように、

各年度の学校総数やグループごとの学校数は非常に大きく変化している。そのため、年度ごとの平均の変化は非常に激しく、全体としての変化の傾向が見えにくくなる。

そこで幾つかの年度をまとめて、次の4つの期間に分け、各期間ごとの平均を考えることにする。

第Ⅰ期：大正2年度

第Ⅱ期：大正9～15年度

第Ⅲ期：昭和2～6年度

第Ⅳ期：昭和7～11年度

このように分けたのは、次のように考えたからである。まず大正2年度は、他の年度と10年近く離れており、また学校数も21とそう少なくはないので、これだけを第Ⅰ期とする。他の年度は全部で17年度あるので、これをほぼ等分に7-5-5年ずつとしたわけである。第Ⅱ期だけを7年度としたのは、第Ⅱ期は学校数が少ないので、年度を多くして学校数のバランスを取ったからである。

この4つの期間に登場する学校数と問題数をグループ別に表Ⅲ-4と表Ⅲ-5に示したが、学校数、問題数とも工業系の比率は年度とともに大きくなっている。つまり、第Ⅰ期からⅡ、Ⅲ、Ⅳ期と進むにつれ、全体の平均に及ぼす工業系の影響は大きくなっている。また高校の学校数、問題数は、第Ⅲ期だけが飛び抜けて多く、第Ⅲ期だけが高校の影響が強いことになる。

表Ⅲ-4 各期におけるグループごとの学校数と工業系の比率 (%)

グループ	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
高校	1	2	31	1
工業系	6	17	38	36
農林系	4	13	7	1
医薬系	2	5	4	5
教育系	3	5	9	11
商業系	1	3	1	1
その他	4	0	0	5
計	21	45	91	55
工業系の比率 (%)	28.6	37.8	41.8	65.5

表Ⅲ-5 各期におけるグループごとの問題数と工業系の比率 (%)

グループ	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
高校	4	10	111	4
工業系	25	69	155	153
農林系	15	41	21	2
医薬系	4	18	15	20
教育系	9	25	36	43
商業系	2	8	4	4
その他	14	0	0	23
計	71	171	348	243
工業系の比率 (%)	35.2	40.4	44.5	63.0

このように期間ごとの全体の平均には、特別のグループの影響が大きく現れて、全体としての傾向を調べるには適当でない恐れがある。そこで考えられるのは、期間別の平均には、工業系だけの平均を用いて、時間的変化の傾向を調べることである。工業系の期間別の学校数も多いことから、この方法はかなり合理的であるように思える。

しかし各期間に登場する工業系の学校を詳しく調べると、期によってかなり顔ぶれが異なる点で、この方法にもやや不安が残る。例えば表Ⅲ-2 に示した工業系の学校のうち、登場回数が5回以上の9つの学校それぞれについて、各期に登場する回数を調べると次のようになる。

#1 (名古屋)	1-4-5-5
#2 (神戸)	0-2-5-4
#3 (桐生)	0-3-4-3
#4 (長岡)	0-0-5-5
#5 (金沢)	0-0-4-4
#6 (熊本)	1-1-1-5
#7 (山梨)	0-1-5-1
#8 (浜松)	0-0-0-5
#9 (明治専門)	0-0-5-0

これを見ると#7と#9の学校は第Ⅲ期には毎年登場しているが、他の期にはほとんど登場していない。また#6と#8は、第Ⅳ期には毎年登場しているが、他の期にはほとんど登場していない。したがって、#7と#9の学校が、何か他の学校と異なった特徴があった場合には、第Ⅲ期の工業系での平均にはその特徴が強く現れ過ぎないかという不安がある。第Ⅳ期の#6、#8の学校についても同様である。

以上のように、期間別の平均を求めるとき、どんな平均を求めても、それが全体としての傾向を正しく表しているかどうか、やや疑問が残るが、ここでは以後工業系についての平均を主とし、これに全グループの学校についての平均を従として、その2つの平均の変化を比べて、時間的変化の傾向を推測することにする。

こうして1校当たりの問題の平均数を、期間ごとに示したのが表Ⅲ-6である。工業系における平均数を欄内に、全グループにおける平均を欄外の()内に示した。

表Ⅲ-6 工業系における平均問題数の期間ごとの変化

(()内は全グループの平均)

期 間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
1校当たり 平均問題数	25/6 =4.2	69/17 =4.1	155/38 =4.1	153/36 =4.3

(3.5) (3.8) (3.9) (4.1)

工業系における平均数の変化は小さく不規則であるが、全グループにおける平均数は年度とともに増加している。全体の傾向としては、変化は小さいものの、問題数は増加傾向を示していると言ってよい。

Ⅲ－3 説明問題と計算問題

物理の入試問題は、物理的な現象などの文章による説明を求める説明問題と、与えられた状況下でいろいろな物理量を計算させる計算問題とに大別される。定性的な問題と定量的な問題と言ってもよい。

Ⅲ－1 節に述べたように、最近の大学入試では、圧倒的に計算問題が多く、説明問題の数は非常に少ない。文献 16 の調査では、昭和 58 (1983) ～平成元 (1989) 年度の 7 年間の入試問題集に載っている物理の問題 (総数 1,476) のうち、説明問題の比率は、国立大で 26%、私立大では 9%に過ぎない。この説明問題の数が少ないことが、現在の高校の物理教育をゆがめているのではないかというのが筆者の意見であり、説明問題と計算問題の比率を調査する意図もここにある。

ここではまず 1 つの学校の入試問題で、説明問題と計算問題の数を比べ、説明問題の方が多い学校を A とし、両者の数が同じ学校を B、計算問題の方が多い学校を C として分類し、各年度で A・B・C の学校数を求めた。結果を表Ⅲ－7 に示す。

表Ⅲ－7 説明問題数と計算問題数の多少による学校の分類

グループ	学校数	A	B	C	A-C の比率 (%)
高 校	35	22	10	3	54.3
工業系	97	34	30	33	1.0
農林系	25	21	3	1	80.0
医薬系	16	14	1	1	81.3
教育系	28	13	7	8	17.9
商業系	6	4	1	1	50.0
その他	9	5	3	1	44.4
全	216	113	55	48	30.1

(注) A：説明問題数>計算問題数

B：説明問題数=計算問題数

C：説明問題数<計算問題数

この表Ⅲ－7 では、グループ別に A、B、C の学校数と、A-C の比率、つまり $(A-C) / (A+B+C)$ の値を%で示した。この A-C の比率は、説明問題重視の学校と計算問題重視の学校が、どちらがどの位多いかを示す指標である。

この A-C の比率をグループ別に見ると、まず工業系で小さく、A、B、C の数がほぼ同じである。次いで小さいのが教育系で、逆に大きいのは農林系、医薬系である。つまり、学校数の少ない商業系を除けば、A-C の比率は物理の必要度の高いグループほど低くなっている。物理の必要度が高いグループほど計算問題を重視する学校が多い傾向が現れている。

A-C の比率の時間的変化を調べるために、工業系における A, B, C の学校数と A-C の比率を、期間別に表Ⅲ-8 に示した。前節と同じように、全グループにおける A-C の比率を、欄外の () 内に示した。

表Ⅲ-8 工業系における A, B, C 分類の学校数の期間ごとの変化 (() 内は全 7 グループにおける比率)

期 間	第 I 期	第 II 期	第 III 期	第 IV 期
学校数	6	17	38	36
A	4	7	16	7
B	1	5	14	10
C	1	5	8	19
A・C の比率(%)	50.0	11.8	21.1	-33.3
	(71.4%)	(48.9%)	(32.2%)	(-5.0%)

A-C の比率の時間的変化は、工業系では年度とともに減少の傾向にあるが、第 II 期・第 III 期では逆に増加している。これに対し全グループにおいては、A-C の比率はすべて年度とともに減少している。とくにその減少の仕方は第 III 期→第 IV 期で大きい。

以上のことから計算問題重視校の数は年度とともに増加し、その増加の仕方は昭和 6~7 年度頃から激しくなったと言える。

次にもっと直接的に、説明問題と計算問題の数を調べた結果が表Ⅲ-9 である。

表Ⅲ-9 説明問題と計算問題の数、説明問題の比率(%) (グループ別)

グループ	問題総数	説明問題	計算問題	説明問題の比率 (%)
高 校	129	82.5	46.5	64.0
工業系	402	201.5	200.5	50.1
農林系	79	60	19	75.9
医薬系	57	42	15	73.7
教育系	113	65	48	57.5
商業系	18	13	5	72.2
その他	37	23	14	62.2
合 計	835	487	348	58.3

この表では、説明問題と計算問題の数と、説明問題の比率を、グループ別に示した。但し、1 つの大問が幾つかの小問に分かれ、説明問題と計算問題が混じっていて、その重みがほぼ同じと考えられる場合には、それぞれを 0.5 題ずつと数えている。このことは次節以降に行う分野ごとの細かい分類についても同じである。

表Ⅲ-9によれば、説明問題の比率が最も小さいグループは工業系で、これに次ぐものが教育系・高校で、表Ⅲ-7と同様、物理の必要度が高いグループほど計算問題が多い傾向を示している。説明問題の比率の時間的変化を工業系について示したのが表Ⅲ-10である。

表Ⅲ-10 工業系における説明問題の比率（％）の
期間ごとの変化（（ ）内は全グループにおける比率）

期 間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
比率（％）	16/25 =64.0	36/69 =52.2	89.5/155 =57.7	60/153 =39.2
	(74.0%)	(63.5%)	(60.5%)	(46.9%)

前と同様に、全グループについての比率を、欄外の（ ）内に示した。この表も、表Ⅲ-8と全く同じ傾向を示している。つまり、計算問題の数は年度とともに増加し、その増加の仕方は昭和6～7年度頃から激しくなっていると言える。

以上の数字を現状と比べると格段の差がある。現在では説明問題を計算問題より多く出題する大学は全くなく、説明問題重視校と計算問題重視校に分けるA, B, Cの分類では、A, Bの数は0で、Cの比率が100%になってしまう。

また問題数で言うと、前に述べた昭和58～平成元年度の入試問題の調査結果（文献15）によれば、説明問題の比率は、国公立大学で26%、私立大学では8.7%に過ぎない。

この文献15の説明問題は、解答として式や数値を要求していない問題という意味で分類しており、グラフなどからいろいろな量の変化を読むような半定量的な問題が多い。これに対し、ここで取り扱っている戦前の説明問題では、“・・・について説明せよ”という型の、文章による解答を求める問題が大部分であり、こういう問題は戦後にはほとんど出題されていない。このように説明問題の比率を戦前と戦後で単純に比較することには、やや疑問がある。戦後の説明問題は戦前に比べてより計算問題に近くなっていることを念頭において比較すべきである。

つまり、現状では物理の入試問題はそのほとんどが計算問題で、このため大学受験を意識する高校の物理の内容も、計算問題の訓練が主となっている。このため自然現象の理解という物理本来の役目を忘れ、物理を抽象的な科目にしているという弊害が大きくなったと考えられる。

今回の調査結果によれば、物理の入試問題は、大正2年には説明問題が約4分の3を占めていたものが、昭和7～11年度には半分より少なくなっている。つまり、年度とともに計算問題が重視されるようになり、これが現在まで続いている、ということになる。

こうなった理由には次の2点が考えられる。20世紀初め頃までの中等学校の物理は“博

物学”的な面が強く、いろいろな現象の定性的な説明を主にしていたが、20世紀初頭における物理学の急速な発展（アインシュタインの相対性理論は1916（大正10）年に提唱され、また量子論がほぼ完成したのは1925（大正15）年頃である。）に引っ張られるように、中等学校の物理の内容も、系統的な物理を意識して、計算の比重が大きくなったものと考えられる。

第二の原因として出題者の考え方があるように思う。入試問題を作るとき、私にも経験があるが、教科書の例題や過去の入試に出題されたような既存の問題を使うことに抵抗感をもつものである。既存の問題を使うと、受験勉強ばかりを一生懸命にやってきた受験生に有利になるのではないかと思うからである。ところが説明問題で既存でない新しい問題を作ることは、計算問題に比べて非常に難しいのが事実である。説明問題ではまず題材が限られており、また複数の題材を組み合わせる問題を作るのも難しい。これに対し計算問題では複数の題材を組み合わせたり、複数の分野にわたる問題を作るのは比較的易しい。出題者は、既存の問題では受験者は記憶力に頼って解答するが、今までにない新しい問題を出題すれば応用力が必要になると考えて、計算問題の出題が増えたものと思われる。

この傾向は戦後もずっと続き、説明問題の数はさらに減少し、また計算問題の状況設定が複雑になり、難度も上がったものと思われる。

Ⅲ－4 説明問題の分類

説明問題にはどのような問題が出題されていたのか。最近では説明問題の数も少なく、また説明問題の内容も当時とはかなり違っているため、以下では問題を分類して、分類ごとの問題数を示すことにする。各分類ごとの問題の例を付録Ⅲ－1に示した。分類は次のように（1）分野と（2）題材による。

（1）分野

力学：運動、力のつり合い、衝突、てこ、斜面など

液体：圧力、浮力、比重など

熱：比熱、潜熱、熱膨張、気体の変化など

波：光（反射、屈折、分散、レンズ、球面鏡、望遠鏡、顕微鏡など）

音（高さ、強さ、音色、気柱の共鳴、うなりなど）

波動一般

電磁気：静電気、磁気、電流、ジュール熱、電流と磁気、モーター、発電機、変圧器、電波など

原子物理：電子、放射線（X線、 γ 線など）、真空管など

小問集合：上のいろいろな分野にわたるもの。術語や単位など

（2）題材

日常現象：日常生活で経験するいろいろな物理現象

物理現象：やや専門的な（教科書に載っている程度）現象、術語

機器：測定器具や応用機器の構造やはたらき
 実験法：いろいろな量の測定方法や実験方法

以下にこれらの分類について簡単に説明し、さらに具体的な問題の例を、各分類ごとに示すことにする。

(1) 分野についての分類は、次節の計算問題についても同じ分類をする。その中で液体というのは、液体の圧力、浮力、また浮力を使った比重の測定法などに関する問題で、現状では中学校で履修するものが多い。したがって現在の大学の入試にはほとんど出題されない（出題してもよいと思うが）。

熱の分野では、現在ではこれのほとんどの部分は高校の物理では履修せず、化学に多くの部分が登場する。現在の高校の物理に登場するのは気体の変化だけである。

波では光の問題が多く、音の問題は少ない。光では鏡やレンズなどの光学器械における像の作図などの問題が多いが、この種の問題の複雑なもの、例えば鏡とレンズの組み合わせの問題などは現在の高校の物理ではほとんど履修しない。逆に現在の高校の物理で重点をおいている干渉、回折などの物理光学の部分の問題はほとんどなく、当時の中等学校では履修しなかったようである。

力学、電磁気の分野は、現在の高校の物理と大きな差はないようであるが、重点のおき方によりかなり大きな差がある感じがする。

原子物理については、当時はこの分野の研究がまだ発展中であったこともあり、現在の高校に比べるとその量はずっと少ない。また現在の高校の物理に登場するダイオードやトランジスタの代わりに、真空管が登場している。

(2) 題材については、付録Ⅲ－1の問題の例から具体的なイメージが掴めることと思う。また戦後の説明問題の例も幾つか示しておくので、説明問題の戦前と戦後の差が理解できると思う。

以上のように説明問題を分類し、分類ごとの問題数を表Ⅲ－11に示した。欄外の小問集合というのは、1つの大問が幾つかの小問から成り、各小問の分野が異なっているものである。

表Ⅲ－11 分類別説明問題の数

分野	日常現象	物理現象	機器	実験法	合計
力学	18.5	26.5	3	2.5	50.5
液体	7	12	1	4	24
熱	22	46	4	7.5	79.5
波動	19.5	91	21	6	137.5
電磁気	3	79	25.5	5.5	113
原子物理	0	12.5	0	0	12.5
合計	70	267	54.5	25.5	417

小問集合 70

分野別の問題では、波動と電磁気が多い。また題材別の問題では、物理現象が圧倒的に多い。問題の作り易さということから考えても当然のように思う。

波動の物理現象が多いのは、レンズや鏡などによる像の作図の問題が多いからである。また機器では、電流計など電気器具の構造やはたらきを問う問題が多く、波動では望遠鏡などの光学器械の構造の問題が多い。

これをグループ別に示したのが表Ⅲ-12 と表Ⅲ-13 である。分野別の表Ⅲ-12 では、高校の力学の比率が他のグループに比べて小さいことが目に付く。このことは当時の中学校の教育課程から理解できる。旧制の高等学校の入学資格は、中学校第4学年修了（いわゆる飛び入学）となっており、中学校の物理では力学は第5学年に履修することになっていたのでと考えられる。

表Ⅲ-12 グループごとの分野別説明問題数の比率 (%)

分野 グループ	問題数	力学	液体	熱	波動	電磁気	原子物理	小問集合
高校	82.5	4.2	7.3	18.2	25.5	28.5	4.2	12.1
工業系	201.5	10.4	4.0	14.4	29.0	23.8	2.5	15.9
農林系	60	13.3	3.3	23.3	23.3	20.0	0	16.7
医薬系	42	9.5	2.4	21.4	26.2	23.8	4.8	11.9
教育系	65	16.9	4.6	8.5	38.5	17.7	1.5	12.3
商業系	13	0	15.4	15.4	7.7	38.5	0	23.1
その他	23	13.0	8.7	21.7	30.4	13.0	4.3	8.7
全	487	10.4	4.9	16.3	28.2	23.2	2.6	14.4

表Ⅲ-13 グループごとの題材別説明問題数（小問集合を除く）の比率 (%)

分野 グループ	問題数	日常現象	物理現象	機器	実験法
高校	72.5	16.6	66.9	12.4	4.1
工業系	169.5	13.0	64.6	17.4	5.0
農林系	50	30.0	56.0	14.0	0
医薬系	37	13.5	75.7	8.1	2.7
教育系	57	14.0	66.7	5.3	14.0
商業系	10	0	60.0	20.0	20.0
その他	21	38.1	42.9	4.8	14.3
全	417	16.8	64.0	13.1	6.1

題材別の表Ⅲ-13 では、工業系で日常現象が少ない。これに対し、農業系で逆に日常現象が多く、物理現象が他のグループに比べて少ない。また教育系では機器が少なく実験法が多い。これらのことは、グループの性格と関連があるように思われるが、はっきりした

ことは言えないと思う。

次に以上の分類別問題数の比率の時間的変化の有無を、前と同じように4期に分け、問題数が多い工業系と全グループについて調べ、その結果を**表Ⅲ-14**と**表Ⅲ-15**に示した。

表Ⅲ-14 分野別説明問題数の比率 (%) の時間的変化

(a) 工業系

期 間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
問題数	16	36	89.5	60
力学	12.5	12.5	11.7	6.7
液体	6.3	8.3	3.4	1.7
熱	31.3	8.3	12.8	15.8
波動	31.3	29.2	33.0	22.5
電磁気	18.8	22.2	20.7	30.8
原子物理	0	0	3.9	2.5
小問集合	0	19.4	14.5	20.0

(b) 全グループ

期 間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
問題数	54	108.5	207.5	117
力学	14.8	16.6	6.5	9.4
液体	9.3	3.7	4.8	4.3
熱	25.9	13.4	16.1	15.0
波動	29.6	24.0	31.3	26.1
電磁気	14.8	19.4	24.8	27.8
原子物理	0	0	3.9	3.8
小問集合	5.6	23.0	12.5	13.7

表Ⅲ-15 題材別説明問題の比率 (%) の時間的変化 (小問集合は除く)

(a) 工業系

期 間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
問題数	16	29	76.5	48
日常現象	6.3	20.7	6.5	20.8
物理現象	75.0	62.1	69.9	54.2
機 器	18.8	13.8	17.6	18.8
実験法	0	3.4	5.9	6.3

(b) 全グループ

期 間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
問題数	51	83.5	181.5	101
日常現象	19.6	19.2	12.7	20.8
物理現象	60.8	65.3	68.6	56.4
機 器	15.7	12.0	13.5	11.9
実験法	3.9	3.6	5.2	10.9

表Ⅲ-14が分野別の問題数の比率を、**表Ⅲ-15**が題材別の問題数の比率を、ともに(a)工業系、(b)全グループについて示してある。

分野・題材ともに、変化の大きいものと小さいものがあるが、系統的な傾向は見出せない。時間的変化を見るためには、取り上げる期間をもっと長くする必要のあるのかもしれない。

Ⅲ-5 計算問題の分類

計算問題の分類は、分野別と難易度別に分けて行うことにする。分野は説明問題と同じとするが、原子物理には計算問題がないので、これは除外する。また電磁気の計算問題は、そのほとんどが直流回路の問題で電磁誘導を含めて磁気の問題はないことを注意しておく。2つ以上の分野にまたがった問題については、最も重点のある分野に分類した。

難易度は次の4段階に分ける。

- A：基本的な問題。1つの公式を使えば解答できる極めて簡単な問題。
 B：標準的な問題。解くのに複数の公式を使う必要があるなど，Aより面倒な問題。
 C：やや難または難。状況設定が複雑で，解くのに工夫が必要なもの。または計算が複雑なもの。

この難易度の判定は筆者 1 人だけで行ったが，できるだけ類題ごとにまとめて比較し，矛盾が起きないようにした。

参考のため，分野ごとに A，B，C の例を付録Ⅲ-2 に示した。

付録Ⅲ-2 の例から分かるように，当時の計算問題は，現在と比べるとずっと易しい。A，B，C のランクも現在のランクと 1 つずれていると言える。つまり当時の A ランクの問題は，現在では 1 つの大問の中の部分的な小問として出題されることはあっても，大問全体としてこの程度のものはない。B ランクの問題は，現在の分類では基本的とされ，C ランクの問題は標準的とされるものが多い。

以上のように，計算問題を分野と難易度で分類して，分類ごとの問題数を調べた結果が表Ⅲ-16 である。

表Ⅲ-16 計算問題の分類別，難易度別の数

難易度 分野	A	B	C	計
力学	5	55	13	73
液体	0.5	57	9	66.5
熱	4	64	1	69
波動	0	47.5	13	60.5
電磁気	5.5	62.5	8	76
小問集合	2	1	0	3
計	17	287	44	348

この表では，分野別の問題数は 5 分野についてほぼ同じで，均等に出题されているように見える。しかしこれをグループ別に調べた表Ⅲ-17 によると，高校では力学と電磁気の問題が極端に少ないことが分かる。これは前節で述べたように，高校の入学資格が中学校第四学年修了となっていたため，第五学年に履修する分野は出題されなかったため，力学および電磁気の計算問題がこれに当たるものと思われる（電磁気の説明問題は，高校でも多く出題されている（表Ⅲ-10）ので，定性的な取り扱いは，中学校第四学年までに履修していたのであろう）。

グループ別の難易度に分けた問題数の表Ⅲ-18 から，難問を多く出題するグループは工業系であることが分かる。

表Ⅲ-17 分野別，グループ別の計算問題数の比率 (%)

分野 グループ	問題数	力学	液体	熱	波動	電磁気	小問集合
高校	46.5	0	31.2	34.4	32.3	2.2	
工業系	200.5	24.4	16.5	14.7	17.0	25.9	1.5
農林系	19	26.3	21.1	15.8	5.3	31.6	
医薬系	15	20.0	20.0	40.0	13.3	6.7	
教育系	48	22.9	14.6	24.0	15.6	22.9	
商業系	5	40.0	20.0	20.0	0	20.0	
その他	14	21.4	28.6	14.3	7.1	28.6	
全	348	21.0	19.1	19.8	17.4	21.8	0.9

表Ⅲ-18 難易度別グループ別の計算問題の数と比率

難易度 グループ	数				難易度 グループ	比率 (%)		
	問題数	A	B	C		A	B	C
高校	46.5	0.5	44	2	高校	1.1	94.6	4.3
工業系	200.5	6.5	156	38	工業系	2.2	78.8	19.0
農林系	19	7	12	0	農林系	36.8	63.2	0
医薬系	15	2	13	0	医薬系	13.3	86.7	0
教育系	48	1	44	3	教育系	2.1	91.7	6.3
商業系	5	0	5	0	商業系	0	100.0	0
その他	14	0	13	1	その他	0	92.9	7.1
全	348	17	287	44	全	4.3	83.0	12.6

教育系や高校でも難問が幾つか出題されており，また易しい問題 (A) が少ないことから，他のグループに比べて難問が出題されていると言ってよい。

この難易度を数値で比較するために，次の指数を考える。表Ⅲ-14，表Ⅲ-15のA，B，Cの数を単にA，B，Cとし，

$$p = \frac{B+2C}{A+B+C} = 1 + \frac{C-A}{A+B+C}$$

という比率を考え，これを“難易度指数”と呼ぶことにする。上式のpはA，B，Cの重みをそれぞれ0，1，2として和を作り，これの問題総数に対する比を取ったものであり，難問 (C) の方が易しい問題 (A) より多ければ1より大きくなり，逆の場合は1より小さくなる。

この難易度指数を分野ごと，およびグループごとに計算し，大きい順に並べたものが表Ⅲ-19と表Ⅲ-20である。

表Ⅲ－19 分野別難易度指数

波動	力学	液体	電磁気	熱	全
1.21	1.11	1.10	1.03	0.96	1.08

表Ⅲ－20 グループ別難易度指数

工業系	教育系	高校	商業系	医薬系	農林系
1.17	1.04	1.03	1.00	0.87	0.63

分野ごとの難易度指数の**表Ⅲ－19**から、難問が最も多い分野は波動で、次いで力学、液体ということになる。波動の難問には、レンズや鏡を組み合わせによる像の位置の計算のような問題が多い。

表Ⅲ－20のグループ間の比較では、工業系が最も難しく、逆に易しいのは農林系・医薬系ということになり、ほぼ物理の必要度の高い順に難しい傾向を示している（商業系は例外で医薬系・農林系よりも難しい結果になっているが、商業系の問題総数が少なく、商業系の数値の信頼度が低いためとも考えられる）。

次に分野別の問題数の比率と難易度指数の時間的変化を、前と同じように、全期間を4期に分け、工業系および全グループについてそれぞれの変化を調べた結果を、**表Ⅲ－21**と**表Ⅲ－22**に示す。

表Ⅲ－21 分野別計算問題数の比率（％）の時間的変化

(a) 工業系

期間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
力学	11.1	33.3	25.2	22.8
液体	33.3	15.2	17.3	15.2
熱	11.1	12.1	17.3	14.7
波動	11.1	6.1	18.1	21.2
電磁気	33.3	33.3	22.0	26.1

(b) 全グループ

期間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
力学	18.2	25.2	17.4	23.1
液体	27.3	18.5	23.0	14.6
熱	13.6	25.2	22.3	16.5
波動	4.5	5.9	21.5	21.2
電磁気	36.4	25.2	15.8	24.6

表Ⅲ－22 難易度指数の時間的変化

(a) 工業系

期間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
指数	1.00	1.06	1.24	1.17

(b) 全グループ

期間	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期	第Ⅳ期
指数	0.95	0.95	1.10	1.12

表Ⅲ－21の分野別問題数の変化は、かなり不規則で、一定の傾向は見られない。ただ全グループの**表Ⅲ－21 (b)**で、第Ⅲ期に力学と電磁気の比率がとくに低くなっているのは、力学と電磁気を出題しない高校の数が、この第Ⅲ期だけ多いためと考えられる。

表Ⅲ－22の難易度指数の変化では、(a)の工業系だけを見ると第Ⅲ期が第Ⅳ期より高く

なっているが、(b)の全グループでは年度とともに高くなっており、問題が年々難しくなっている傾向を示している。この傾向はこの後もずっと続き、現在のように当時とは比較にならない位難しい問題が多くなったものと思う。

Ⅲ－6 まとめ

大正から昭和初期にかけての、「上級学校」の入試における物理の問題の調査、分析を行った。第Ⅱ部で述べたように、この入試が戦後の大学入試につながっていると考えられるからである。

調査対象とした学校数は、延べ216校で、問題（大問）の総数は835題である。これらの問題を、まず定性的な説明問題と定量的な計算問題に分け、さらに説明問題はその分野と題材により、また計算問題は分野と難易度によって分類した。分野はいずれも力学・液体・熱・波動・電磁気・原子物理（計算問題にはない）の6分野、説明問題の題材は日常現象・物理現象・機器・実験法の4分類、計算問題の難易度はA（基本的）・B（標準的）・C（やや難または難）の3段階に分けた。

以上のように分類して、分類ごとの問題数を求め、学校間で比較し、また時間的変化を調べた。学校間の比較のためには、学校の種類別に、高等学校（高校と略記した）、工業系（主として高等工業学校）、農林系（主として高等農林学校）、医薬系（主として医学および薬学専門学校）、教育系（主として高等師範学校）、商業系（主として高等商業学校）、その他、の7グループに分け、グループ間の比較を行った。その他以外の6グループでは、それぞれの専門性を考慮すると、物理の必要度に差があり、

工業系>高校、教育系>農林系、医薬系>商業系
の順になっていると考えられる。グループ間の比較をするときは、この順番を念頭におくことにした。

時間的変化を調べるためには、全期間を次の4期間に分けた。

第Ⅰ期：大正2年度

第Ⅱ期：大正9～15年度

第Ⅲ期：昭和2～6年度

第Ⅳ期：昭和7～11年度

この4期間を比較することにより、系統的な時間的変化の傾向を調べた。

得られた主な結果を列挙すると次のようになる。

①1回の試験で出題される問題数

グループ間の差は小さいものの、物理の必要度の高いグループほど問題数が多い傾向が見られる(表Ⅲ－3)。

また時間的変化も、時間とともに問題数が増える傾向が見られる(表Ⅲ－6)。

②説明問題数と計算問題数の比較

これは次の2つの方法で調べた。

(a) 1回の試験で説明問題の方が計算問題より多く出題されている学校(説明問題重視校)の数Aと、逆に計算問題の方が説明問題より多い学校(計算問題重視校)の数Cの比較(表Ⅲ-7, 表Ⅲ-8)

(b) 説明問題数と計算問題数の直接の比較(表Ⅲ-9, 表Ⅲ-10)

総数では、(a)ではAが、(b)では説明問題数が50%を越しているが、グループ別、期間別に見ると、かなり大きく変化している。つまり(a)、(b)とも、物理の必要度が高いグループほど、また時間とともに、説明問題の優位性は小さくなり、とくに時間的变化では最後の第Ⅳ期には計算問題の方が優位になっている。

③説明問題の分野別および題材別の数、および計算問題の分野別の数については、グループ間また期間による差において、系統的な傾向は見られない。

④計算問題の難易度

グループごと、または期間ごとの計算問題の難易度を比較するために、難易度ランクがA, B, Cの問題数をそれぞれA, B, Cとして、

$$p = \frac{B+2C}{A+B+C} = 1 + \frac{C-A}{A+B+C}$$

という難易度指数を使った。この値をグループごと、期間ごとに並べた順番は、グループではほぼ物理の必要度の高い順に、期間ではほぼ時がたつにつれて大きくなっている(表Ⅲ-20, 表Ⅲ-22)。つまり、物理の必要度の高いグループほど難しい問題が多く、また時がたつにつれて問題が難しくなっている傾向がはっきりと見られる。また分野別の難易度指数では、波動で難しい問題が最も多く、これに力学・液体が次いでいる(表Ⅲ-19)。

以上①～④の主な結果について、とくに時間的变化が現在の大学入試にどのようなつながっているのか、私の考えを述べておく。

①の問題数の増加は、第Ⅳ期の平均4.1題という数字は、現在とほとんど同じである。問題数は限りなく増加するものではないので、昭和10年代には頭打ちとなり、そのまま現在につながっているものと思われる。

②説明問題の減少傾向は、これ以降もずっと続いたものと思われる。たまたま入手した昭和17年の旅順高校文科の入試では、物理の問題4題のうち、純粋に説明問題と言えるものはなく、ただ1題だけ半定量的なものがあるに過ぎない。現在の大学入試では、純粋な説明問題が単独の大問として出題されることは極めて稀であるが、戦後間もない頃には、すでにこの状況であったものと思われる。

③入試問題の分野別の数については、調査した時と現状とで大きな違いがある。当時の

分野の力学・液体・熱・波動・電磁気・原子物理を現在と比べると、Ⅲ-4でも述べたように、液体の分野はほとんどなくなり、熱の多くの部分もなくなっている。また波動でもレンズや球面鏡のような幾何光学の部分は、大幅に減少している。これの代わりに拡大した分野が力学・電磁気・原子物理ということになる。

以上の変化の直接の原因は、当時中等学校と現在の高等学校の教育課程の変化である。現在の教育課程では、物理学の基礎となる力学と電磁気が重視され、履修すべき項目も大幅に増加している。また原子物理では、物理学の進歩とともに履修項目が増加している。したがって分野についての今回の結果は、現在とは直接のつながりはないと考えられる。

④計算問題の難化については、大正・昭和を通じて、数十年間ずっと続いてきたものと思う。戦後も難化が続いた例として、たまたま手元にあった東京大学の昭和28年と平成5年の入試問題を付録Ⅲ-3に示す。(Ⅰ)の昭和28年の問題は、ここで調べた大正から昭和初期の問題に比べればずっと難しい。しかし(Ⅱ)の平成5年の問題は、(Ⅰ)に比べると状況設定がさらに複雑で、内容もさらに難しいことが分かると思う。

以上の①～④の結果のうち、③以外のものの時間変化が、いずれもグループ間の順位としては、物理の必要度の高い順番になっていることは興味深い。つまり入試問題の変化は、まず物理の必要度の高いグループから始まり、それから少し時間をおいて必要度の低いグループに伝わり、全体としての時間的変化となるという図式が成り立つように見える。物理の必要度の高い学校では、低い学校よりも物理の入試問題に対する関心が高いため、その改善に熱心になるから、この図式は当然と言える。

それでは物理の入試問題の改善が、なぜ②の説明問題の減少や④の計算問題の難化になったのかについて、私の考えを述べておく。

説明問題の減少については、後に述べるように計算問題に比べて試験成績の差が小さいということが1つの原因のように思う。入試が選抜試験である以上、受験生の成績にある程度の差が出る必要がある。したがって入試問題としては、成績の差が大きい計算問題の方が、差の小さい説明問題よりも適していると考えerことは当然である。

もう1つの原因は、出題者側が説明問題は暗記が役に立つ問題で、応用力を試すには計算問題には及ばないと考えていたことである。当時の物理の出題者が暗記を嫌い、応用力を重視していたことは、以下に示す文献によっても明らかであるので、説明問題が減少して計算問題が増加していったのも当然と言える。

当時の『文部時報』では、各校の入試問題に続いて出題採点に当たった教員の講評が載っているものが多い。出題方針を述べたり、感想や批評、ときには試験成績も載っていて、今見ても興味深いものが多い。成績に関しては後で述べることとして、ここでは批評・感想の中から、受験勉強、とくに暗記を主とした勉強を嘆くものを集めて付録Ⅲ-4に示した。このAの部分は、受験勉強全体の弊害を嘆いているもので、Bはその中でも暗記を主

とする勉強を嘆いたものである。

この B に示した文章を読めば、上に述べた説明問題が減少した原因が理解されると思う。

なおついでに言うと、A の最初の文章を読むと、大正 11 年度にはすでに“受験準備機関”が存在し、受験勉強がかなり盛んに行われていたことが分かり、これも興味深いことである。

計算問題の難化の原因も、付録Ⅲ－4A の文章からも次のように推測できる。上述のように、入試の出題者は受験者の暗記よりも応用力を試す問題を出題しようとし、それまで他校で出題された問題や、また教科書や参考書などに載っている問題を避けて新しい問題を考える。すると問題の状況設定が複数の分野にわたるなど複雑になり、難しくなることにつながるわけである。この傾向は説明問題がほとんどなくなった戦後から最近までずっと続き、その結果が現状であると思う。

入試における受験者の成績の統計データなどについては、戦後は受験対策に利用されることを恐れてほとんど公開されていないが、戦前はこの点については学校側もおおらかな面があったようで、『文部時報』に成績の統計データが幾つか載っている。その中の興味あるものを付録Ⅲ－5 に示した。

問題 A は極めて易しい問題で、現在の大学受験生なら平均点は 80～90% になると思われるのに、白紙および全くの誤解が 60% もいるのには驚く。問題 B も現在の大学受験生ならば平均点は 70% になると思うが、当時の受験生の平均点はこれのほぼ半分である。現在の高等学校の物理のレベルが、当時の中等学校に比べて上がっていること、つまり難しくなっていることを示すものと思う。

問題 C は、1 つの学校の物理の全問題 3 題の得点分布を示している唯一の例であるが、[1]・[2] の計算問題の得点分布の山が 2 個以上あるのに対し、[3] の説明問題の山は中央に 1 つあるだけで、正規分布に近い。また [3] の分布の幅は、[1]、[2] に比べて狭く、前に述べたように説明問題は計算問題に比べて成績の差が小さいことを示している。

最後に本文では触れなかったが、当時の試験問題の形式が現在とどのように違っているかについて述べておく。

④当時の問題文は現在と比べると格段に短く、簡潔である。付録の問題文の例を、戦前と戦後で比べてみると、戦後の文章は戦前の 2～3 倍以上も長い。しかも付録にあげた戦後の問題の例は、戦後の問題の中では文章の短い方である。

これは、前に述べたように、戦後は問題を難しくしようとして状況設定を複雑にし、その説明文が長くなったものと理解できる。

⑤戦後になって増加した空所補充（穴埋め）形式や多肢選択方式の問題は、戦前には全く見当たらず、すべて記述式の問題である。この空所補充形式や多肢選択方式は、元来アメリカで開発、利用されたもので、戦後アメリカ占領軍とともに日本に入って来たものと言える。

これらの形式の1つの長所は、採点が客観的に行えることである。記述式の問題の採点では、部分点の与え方などについて、採点者の主観が入るが、空所補充形式や多肢選択方式の採点では主観が入る余地はない。したがって採点は誰にでもでき、一部で行われているように、マーク・シートを使ったコンピュータによる採点も可能になる。大学入試センター試験のように大量の受験生が予想される試験では、極めて有効な手段と言える。

反面日本のように、受験勉強が盛んな国では、次のような短所がある。空所補充形式や多肢選択方式の問題は正しい答は1つしかないため、こういう問題を解く訓練をする受験生は、正しい答ええ得られればよく、それに到達する考え方などはどうでもよいと思いがちになる。そして世の中すべてのことに対しても、本などに書かれていることだけが正しく、それから少しでも外れたことは誤りであると考えてしまう。いわゆるマニュアル型人間が出来ることになる。

また自分の考えを文章で表すことが苦手になり、受験勉強の弊害が戦後は戦前より大きくなっているように思う。私は空所補充形式や多肢選択方式の問題は必要悪と考え、受験生が多くて記述式の問題では採点に支障がある場合だけ出題すべきではないかと考えている。

上で空所補充形式や多肢選択方式の問題の1つのメリットは、採点が簡単なことであると述べたが、この採点の仕方にも工夫してほしいと私は思っている。それはとくに多肢選択方式の問題で、正解以外の選択肢はすべて0点としてしまうのが普通であるが、正解以外の選択肢でも正解に近いものと、全く誤りのものに差を付けることである。記述式の問題では、正解ではなくても正解にどの程度近いかによって部分点を与えるのが普通であり、この方が満点または0点という点の与え方より公平だと思うからである。部分点の与え方を予め決めておけば、採点もそんなに面倒にならないから、この程度のことを行うのが普通になってほしいと思う。

付録Ⅲ－1 説明問題の例

日常現象

力学：野球のボールとテニスボールがぶつかるとき、テニスボールの方が速度変化が大きい理由を説明せよ。(昭和7 名古屋高工)

液体：コップの中の水に氷が浮かんでいる。氷がとけても水面の位置は変わらないことを説明せよ。(昭和4 松本高校)

熱：霧，雲，雨，露，霜はどのようにしてできるか説明せよ。(大正13 宇都宮高農他)

波：ヤカンのふくらんだ表面に指を近づけると、指の像は指先ほど太く見える理由を説明せよ。また像が実物より大きく見えることがあるか。(昭和9 東京高師)

電磁気：電球のフィラメントは融点の高い物質からできており、外の導線に比べると細いのはなぜか、説明せよ。(大正10 神戸高商)

原子物理：なし

物理現象

力学：器械を利用すれば、必要な力を小さくできるが、必要な仕事は小さくすることはできず、逆に大きくなることが多い。このことを斜面を例として説明せよ。(大正11 広島高師)

液体：浮力とは何かを説明し、これを応用した例を2つあげて説明せよ。(大正13 高校統一試験)

熱：熱学上からみた水の特性について述べよ。(昭和9 金沢高工)

波：凸レンズによる物体の像の、位置と種類が、物体の位置によってどのように変化するか。図に書いて説明せよ。(昭和5 松江高校)

電磁気：誘導電流を起こす方法について述べ、誘導電流の方向を定める法則、誘導起電力の大きさを定める要素について説明せよ。(昭和7 浜松高工)

原子：X線の発生法とその性質について説明せよ。(昭和4 広島高師他)

機器

力学：さお秤のさおとしてどんな棒を使っても、目盛りは等距離になることを説明せよ。(昭和6 金沢高工)

液体：揚水ポンプの構造を図に示して説明せよ。また水をくみ上げる高さには制限があることを示せ。(昭和4 新潟高校)

熱：魔法ビン内の銀メッキはどんなはたらきをするか、説明せよ。(昭和5 名古屋高工)

波：望遠鏡の対物レンズに比べて、顕微鏡の対物レンズは小さいのはなぜか。

(昭和 8 第六臨時教員養成所他)

電磁気：電流計と電圧計の構造について説明せよ。

(昭和 2 山梨高工他)

原子物理：二極真空管の整流作用について述べよ。

(昭和 10 金沢医大附属薬専)

実験法

力学：天秤で質量を正確に測る方法と注意事項について説明せよ。

(昭和 10 中央气象台測候技師養成所)

液体：アルキメデスの原理について説明し、これを使って液体の比重を測定する方法を述べよ。

(昭和 7 東京商大予科)

熱：固体の比熱の測定法について述べよ。

(昭和 10 東京高師, 他)

波動：気柱の共鳴により、音さの振動数を測定する方法を述べよ。

(大正 12 広島高師 他)

電磁気：電池の内部抵抗を測定する方法を述べよ。

(大正 15 神戸高工)

原子物理：放射線物質とふつうの物質を区別する方法を述べよ。

(昭和 4 第六高校)

戦後の説明問題

温度には最低温度があることを、分子運動の考えによって説明せよ。

(昭和 58 京都工芸繊維大, 9 個の小問中の 1 つ)

電気回路の 2 つの点の電位差を測る電圧計の内部抵抗は十分大きくなければならないのはなぜか。

(昭和 58 名古屋工大, 4 個の小問中の 1 つ)

金属の中では自由電子が運動している。これに電界を加えると、電流として観測される。

次の現象は、金属中の電子や原子のいかなるふるまいによって起こるか説明せよ。

(1) 電流にともなって熱が発生する現象

(2) 金属の電気抵抗が温度によって変化する現象

(昭和 59 弘前大, 1 つの大問)

付録Ⅲ－2 計算問題の例

力学

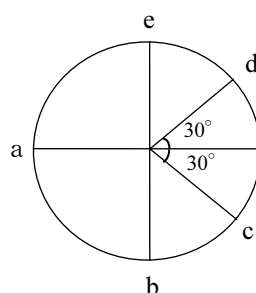
A : 15 トンの電車が、5m/s の速さで動いている。これを 4 秒間で止めるには何 kg 重の力が必要か。 (昭和 7 熊本高工)

B : 橋から下の水面を一定の速さで流れている木の葉に、上にかかった橋から石を投げて命中させる。石の初速を一定にすれば、石の投げる角度は、橋の水面からの高さに無関係であることを示せ。 (昭和 3 広島高師)

C : 水を入れた器を糸で吊し、鉛直平面 abcde 内で回転させる。

(1) 器が e に来たとき、水が落ちないのは
どういう場合か。

(2) 糸の長さが 100cm、器の速さが 400cm/s で一定のとき、器が a, b, c, d, e にあるときの、糸の張力の大きさはいくらか。器と水の質量は合わせて 100 g とし、重力の加速度は 980cm/s² とする。



(昭和 13 名古屋高工)

液体

A : 純良な牛乳の比重は 1.03 であるという。水に沈めると 12.2cm だけ水に沈む円柱を、ある牛乳に沈めたら 12cm だけ沈んだ。この牛乳が純良かどうか判定せよ。

(大正 9 高校統一試験)

B : 0°C の水が同温度の氷になると、体積は 9% 増加する。0°C の氷 2.18ℓ が 0°C の水に浮かんでいるとき、水面下にある氷の体積はいくらか。

(昭和 8 専門学校入学者検定試験)

C : 比重 1.05 の海水に浮かんでいる重量 2100 トンの船がある。水線での船の切口の断面積は 400 m² で一定とする。

(1) 船が海から淡水の川に入ると、水線はどのぐらい上下するか。

(2) 海水における吃水 (水面から船底までの長さ) が 6m とすると、川を上がって深さ 8m のところまで行くためには、何トンの荷物を余分に積めるか。

(昭和 11 長岡高工)

熱

A : 容積 25ℓ のタイヤに、 15°C で 3 気圧の空気をつめる。この空気の質量はいくらか。
 0°C 、1 気圧の空気 1ℓ の質量は 1.29g とする。 (昭和 7 熊本高工)

B : 暖房用鉄管に 100°C の水蒸気を送る。水蒸気は 1 時間あたり 4kg ずつ 凝縮し、 90°C の水となって外に出る。水の気化熱を 536cal/g 、室外に失う熱量は、供給する熱量の 1 割として、次の問いに答えよ。

(1) 室内に供給する熱量は、1 秒あたり何カロリーか。

(2) 室温はある温度以上にはならないのはなぜか。 (昭和 3 第三高校)

C : 水銀をみたしたガラス管を、水銀中に倒立させたところ、表面上のガラス管の長さは 1m で、管内の水銀柱の高さは 76cm であった。これに少量の空気を入れたら、水銀柱の高さは 60cm になった。このとき水銀柱の高さを 50cm にするには、ガラス管をあと何 cm 沈めればよいか。 (昭和 4 静岡高)

波動

A : 振動数が毎秒 254 の音さとのうなりが毎秒 1 回、毎秒 258 の振動数の音さとのうなりが毎秒 3 回の音を出す音さがある。この音さの振動数はいくらか。

(大正 13 広島高師)

B : 直線 PQ 上で、レンズを点 O においても、点 O' においても、 P の像が Q にできる。

$PQ=100\text{cm}$ 、 $OO'=20\text{cm}$ の時、レンズの焦点距離を求めよ。

(昭和 11 広島高工)

C : 平凸レンズを平面鏡の上にのせ、前方からの光に対し、球面半径が 1m の凹面鏡と同じはたらきをさせるには、レンズの焦点距離をいくりにすればよいか。

(昭和 10 名古屋高工)

電磁気

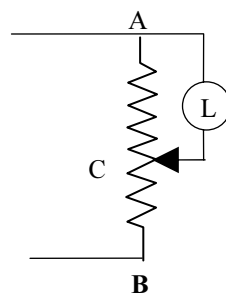
A : 50 ボルトで 100 燭光の電球がある。1 燭光は 1.25 ワットとして、このときの電流の強さと、電球の抵抗を求めよ。 (昭和 2 宇都宮高農)

B : 起電力 2V 、内部抵抗 0.2Ω の電池 2 個を直列にして、抵抗 3.2Ω の針金でつなぎ、針金をある液体 30g の中に入れたところ、液体の温度が 54 秒間に 4°C 上昇した。

液体の比熱を求めよ。 (昭和 5 名古屋高工)

C : 100V, 100W の電球の電気抵抗と, 100V で使うときの電流を求めよ。またこの電球 L を, 図のように A と C につなぎ, A, B 間に 125V をかける。A, B 間の抵抗を 30Ω として次の問いに答えよ。

- (1) A, C 間の抵抗を $x\Omega$ とするとき, AC を流れる電流はいくらか。
- (2) (1) の場合, CB を流れる電流はいくらか。
- (3) L に 100V がかかるようにするには, x をいくらにすればよいか。
- (4) (3) の場合, A, B 間の合成抵抗はいくらか。



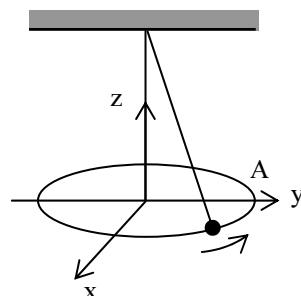
(昭和 8 長岡高工)

付録Ⅲ－3 戦後の大学入試問題の例

(Ⅰ) 東京大学昭和 28 年度入試の問題

糸の一端を固定し、他端に m [kg]のおもりを吊し、おもりを水平面内で円運動させた。毎秒 n 回転で回転させたとき、円の半径が r [m]であったとすれば、

- (1) おもりに働く遠心力は何[N]か。
- (2) 図で直角座標軸 xyz の y 軸上の点 A におもりがきたとき、糸が切れたならば、その瞬間、おもりはどの方向へ毎秒何[m]の速さで飛ぶか。



また、おもりの質量を 0.10 [kg]とし、糸の長さが 0.49 [m]で、 0.20 [kg]物体を吊せば、ちょうど切れる強さのものであったとする。

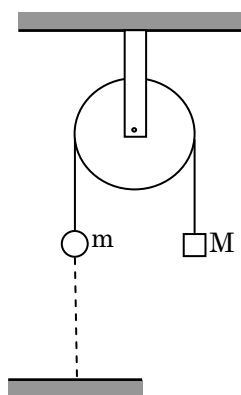
- (3) 毎秒何回転の円運動をさせれば糸が切れるか。
 - (4) またこのときの円運動で、糸が鉛直線となす角は何ほどか。
- (注意) 以上の計算では、重力の加速度は 9.8 [m/s²]とし、 $\pi^2=10$ としてよい。

(Ⅱ) 東京大学平成 5 年度入試の問題

右図のように、定滑車にかけた糸の両端に、質量 m の小球と質量 M のおもりがつり下げられている。

ここで $m < M$ とする。小球下端にはゴムひもが結ばれ、ゴムひもの他端は小球の鉛直下方で固定されている。ゴムひもは両端間の距離がその自然長より長いときには、伸び l に比例した張力 kl を生じ、自然長より短い（ゴムひもがたるんでいる）ときには力をおよぼさないとする。小球の位置を x 、速度を v （いずれも上向きを正とする）で表し、ゴムひもが自然長のとき $x = 0$ とする。

定滑車、糸およびゴムひもの質量は無視し、重力加速度を g とせよ。小球やおもりは滑車や床にぶつからない範囲で運動するとして以下の設問に答えよ。



- I この装置がつり合いの状態にあるときの、小球の位置 x_0 を求めよ。
- II 小球を位置 x_1 に固定しておき、時刻 $t=0$ に静かに放したところ、小球とおもりは単振動し続けた。
 - (1) このような運動が起こるためには、 x_1 はどのような値をとらねばならないか。
 - (2) 振動の周期 T と振幅 A を求めよ。
- III 次に小球を位置 $3x_0$ に固定しておき、時刻 $t=0$ に静かに放した。

- (1) 時刻 t_1 にゴムひもがたるんだ。 t_1 を T を用いて表せ。
- (2) ゴムひもがたるんでいる間の小球の位置 x を時刻 t の関数として、 x_0 、 T および t を用いて表せ。
- (3) 小球が初めて静止する位置 x_2 と時刻 t_2 を求め、それぞれ x_0 および T を用いて表せ。
- (4) $t=0$ から $t=2t_2$ までの小球の位置 $x(t)$ のグラフと速さ $v(t)$ のグラフを時刻 t を横軸にとって描き、 x および v の最大値と最小値、 および時刻 t_1 、 t_2 における値を記せ。

付録Ⅲ-4 試験官の講評の例

A：受験勉強の弊害を嘆いているもの

- 近年入学試験の困難から、受験者の受験技術も中々進歩し、受験準備的機関も発達した。出題者は限られた範囲内から、なるべく各校の問題と重複のないような問題の選定に苦心することから、自然問題が難しくなり、かつ計算問題を多く課する傾向が生じてきた。
(大正 11 大阪高工)
- 計算問題はやや複雑のものといえども、成績良き者比較的多く、これに反して基礎的概念を以て判断を要する如き問題は、簡単なるものにおいても不成績なる者多し。この傾向は従来著しき所なるが、本年においても何ら減退の徴無し。これは、中学上級生は、入学試験に備えんがために、手頃なる手段をもって解答し得べきまとまりよき問題の、起り得べき事項を機械的に取り扱うことに没頭し、各事項の根本的概念の会得につとむることはなおざりに附するものなりと思せらる。而して入学試験に得点多き者にして、入学後成績勝れざることも、またこれに基するものなるべし。
(昭和 2 広島高工)
- 一定の型の計算問題には良成績を示し、やや普通問題集にある如き型を破りたる問題には不成績を示すは、畢竟いわゆる受験準備的の丸のみ勉強に急にして、确实なる理解ということ平素念頭におかざる故にあらざるか。中等学校において、物理学を暗記物視する弊は、1日も速やかに除去したきものなり。
(昭和 3 広島高師)
- 計算問題ならびに練習問題集にのせある如き風の手段なる問題は、相当手数を要する問題も、成績案外佳良なり。これに反し、根柢となるべき物理概念を検せんとする如き問題は、年々必ず不成績なり。蓋し中等学生は成績の得点をうることに熱中し、実力修養を閑却するの弊に陥り、たとえ重要な事項と雖も、いわゆる試験問題となる懸念少しと考えらるる事項の如きは、これを疎かにするに因ると認められる。
(昭和 3 学校不明)
- 答案の成績から観た中等学校の物理学教授の方法は、概ね形式に随し、自然科学としての本来の目的に副わないように思われる。これらは受験本位の学習に免れ難い弊風で、筆者の最も遺憾とする所である。
(昭和 9 浜松高工)
- 根本原理を理解しているものが極めて小数であって、少し応用方面に入ると全く思いがけない大間違いをするのを見うける。近来は試験準備的の勉強が各方面ともに盛んであって、入学試験に合格することのみに汲々としている所であるが、将来進んで学問をするためには基礎的方面にも充分に力を用い、よく試験に出る問題を丸暗記する如きは、余程注意すべき事柄だと思ふ。今後問題を作製する場合も、将来よく伸びうる者のみを集めるようにしたいと思ふ。
(昭和 9 長岡高工)

B：中でもとくに暗記を嫌うもの

- 受験者の物理学に対する勉強方法が著しく機械的暗記に流れ、事実に対する真の理解を欠くものあり。(大正 10 富山薬専)
- 一般に記憶にのみ流れ、理解の伴わざる傾向強し。(大正 11 名古屋高工)
- 物理学を暗記の学科と心得る結果、正しき理解を欠くにあらずやと認めらるる点多きを遺憾とす。(大正 15 広島高師)
- 徒らに暗記に走り、ややもすれば主要事項たる常識の涵養を怠るもの少からざるは、毎年の入学試験において感ずる所なりとす。(昭和 2 熊本高工)
- 深く考えるよりも、早く暗記することに汲々とした跡が歴然としている。(昭和 2 明治専門)
- 物理学を暗記の学問なるかの如く思い誤り、実験を基として考察することを念とせず、概して徒らに教科書の記述する所を暗記し来りて試験場に臨みたる者多きが如く思われる。根本事項を正確に了解するよう努めらるることを望む。(昭和 2 長岡高工)
- 暗記的問題ならびに機械的計算問題は出来がよく、推理の能力、綿密な注意を要する問題は出来が著しく悪い。(昭和 3 金沢高工)
- 教科書の暗記にのみ専心して、物理的意味を明確にするを怠り、ために基礎的常識に欠けるところがあるように思われる。(昭和 4 長岡高工)
- 一般に教科書或は参考書等の字句をそのまま暗記するので、その内容をよく味わい、或は自ら疑問を抱いて考究する等のことは、極めて少いように見うけられる。(昭和 4 静岡高校)
- 物理を「暗記物」として取り扱われる風潮の例相変わらず、嘆かわしく思う。(昭和 6 第一高校)
- 従来の試験成績から見ると、教科書にある事柄を、その文句のまま記述すれば足りるような問題、例えば何々の法則を述べよとか、何々の意義を問うというような問題を出せば、非常に成績がよいようであるが、それが果して内容を的確に理解しているのかどうか、将又内容を理解せずにただ文句だけうのみにしているのか、明らかならぬものが少なくなかった。何となればそれに関する実例などをあげしめると全く意外の答が出てくる場合が多かったからである。(昭和 6 徳島高工)
- 本年の入学試験問題選定に当りては、単に物理学上の諸事項を皮相的に記憶するに非ずして、簡単平易の事柄にても根柢より理解し居るや否やを験せんことを主眼とせり。また例年の通り応用の能力を試験せんため、計算問題を多く出題せり。(昭和 8 年, 熊本高工)
- 物理学の根本の原理をよく理解して居らぬ者が極めて多いように見うけられる。之は物理学を暗記すべきものと思ひ誤り、実際に即して基礎的方面に力を注ぐことを怠っている結果かと思われる。(昭和 11 長岡高工)

付録Ⅲ-5 受験生の成績の例

問題 A : 60kg の人が 20kg の荷物を持って、10m の高さを 1 分間に上がる時、この人のする仕事の工率はいくらか。 (大正 15 神戸高工, 難易度 A)

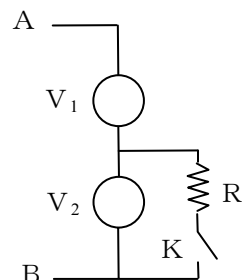
これの成績

白紙および全くの誤解	60.2%
誤解しつつも計算	16.8%
少しの誤解および計算ちがい	15.5%
正解者	5.5%

問題 B : 右図の回路において、 V_1 、 V_2 は内部抵抗がそれぞれ 400Ω 、 1200Ω の電圧計、 R は 300Ω の抵抗、 K はスイッチで、 A 、 B 間にはつねに $20V$ がかかっている。

- (イ) K を開いたとき
 (ロ) K を閉じたとき
 の V_1 、 V_2 の読みはそれぞれ何 V か。

(昭和 2 熊本高工, 難易度 B)



この受験生の得点分布は (25 点満点)

得点	0	3	5	8	10	12	15	18	20	22	25
%	39.8	6.0	8.9	1.3	3.2	0.4	15.6	0.3	10.2	0.7	13.2

これから平均点を求めると 9.0 (36%) になる。

問題 C : 全問題の得点分布の例

- [1] 2kg の物体が水平面上を $2.4m/s$ の速度で動き始め、1m 滑って静止した。
 (a) 摩擦力の大きさはいくらか。
 (b) 物体の失う運動エネルギーがすべて熱になるとすると、最初の半秒間に生じた熱は何カロリーか。
- [2] 100V で使う電熱器 (200W) と何個かの電球 (40W) がある。
 (a) 電熱器と電球 1 個の抵抗はいくらか。
 (b) 200V の電源で、電熱器と電球を規定通り 100V で使うためには、電球何個が必要か。またこの場合の連結図をかけ。
- [3] (a) 毛管現象
 (b) 電気抵抗
 について説明せよ。 (昭和 11 浜松高工, 難易度は [1] [2] とも B)

入試全科目（英語，数学，物理）の合計点の上位 200 名中の上記問題に対する得点分布
(人数)

問題 \ 得点	0	1～5	6～10	11～15	16～19	20
[1]	59	11	58	34	15	23
[2]	7	4	100	22	6	61
[3]	0	7	58	91	44	0

(3 問とも 20 点満点)

平均点は，

- [1] 8.3
- [2] 12.1
- [3] 12.2

また [1], [2] に対する批評は，

- [1] 比較的良くない。(a)の方が正解が多い。
- [2] (a) 正解者が比較的多い。
(b) 正解者は予想外に少ない。

IV章 戦前の「数学」入試問題の調査分析

IV-1 はじめに

第Ⅲ章と同じように、大正から昭和初期（大正 2 年度と大正 10 年度～昭和 11 年度）にかけての、「上級学校」の入試における数学の問題の調査・分析を行ったので、その結果を報告する。入試問題は、大正 2 年度は文献 15、その他の年度はすべて当時の文部時報にのっているものを用いる。物理と異なり、数学はほとんどすべての学校で出題されているため、その問題数は物理に比べてずっと多い。これらをすべて調べることは困難なので適当と思われる 3 つの年度だけを取り上げることにした。年度の選び方については次節に詳しく述べる。

この 3 年度の数学の入試問題すべてについて、その分野と難易度によって分類し、分類ごとの数を求める。そしてこの分類ごとの問題数を 3 つの年度間で比較して、出題傾向の時間的変化を調べる。また出題校を物理と同じようにグループに分け、グループごとの問題数を調べて、グループの特徴を比較する。

次の IV-2 節では、まず調査対象とした年度と学校の選び方を説明し、これらの学校をグループに分け、グループごとの学校数と問題数を調べて、年度およびグループ間で比較する。

IV-3 節では問題を分野と項目によって、また第 IV-4 節では難易度によって分類し、それぞれ分類ごとの問題数を求めて、年度間およびグループ間で比較する。最後の第 IV-5 節では主な結果をまとめることにする。

IV-2 調査対象校と問題の数

前節で述べたように、数学は文系の高等商業学校を含めて、ほとんどすべての学校で出題されており、すべての年度について調べるのは極めて困難である。そこで特定の年度を 3 つ選んで、それらの年度の問題をすべて取り上げることにした。

まず最も古い大正 2 年度と、最も新しい昭和 11 年度を取り上げることにし、中間の年として昭和 3 年度を取り上げることにした。昭和 3 年度を取り上げた最大の理由は、この年度が高等学校で独自入試（高等学校の入試方法に、統一試験と独自試験があったことは、第Ⅲ章で説明した。）が行われた最も古い年度であるからである。

また昭和 11 年度も高等学校は独自入試であり、この年度の文部時報にはすべての官立高等学校の 25 校の入試問題がのっており、問題総数は極めて多い。これを全部取り上げると、高校の数が他のグループの学校数に比べて多くなりすぎ、すべての学校についての平均値に及ぼす影響が強くなりすぎる恐れがある。

ところで昭和 3 年度の文部時報に登場する高等学校の数は 8 校である。この 8 校という

数は、以下に示す他のグループの学校数と比べて、ちょうどよい数と考えられる。そこで昭和 11 年度も、高等学校の数を 8 校とし、昭和 3 年度と同じ高等学校を取り上げることにした。

高等学校を含めた「上級学校」を、物理のときと同様に次のグループに分ける。

- 高等学校（以下高校と略記）
- 工業系（主として高等工業学校）
- 農林系（主として高等農林学校）
- 医薬系（医学および薬学専門学校）
- 教育系（高等師範学校と臨時教員養成所）
- 商業系（主として高等商業学校）
- その他

このグループを数学の必要度の高い順番に並べると、

（高校、工業系、教育系）＞（医薬系、農林系）＞ 商業系

となるものと考えられる。但しここでは高校と教育系では理系を念頭に置いている（なお、高校や教育系で、理科と文科で数学の入試問題を別にしてしている学校は極めて少ない。当時の入試では、理科と文科の差を、現在ほど大きく考えていなかったようである）。

このようにして分けたグループ別の学校数を、大正 2 年度、昭和 3 年度、昭和 11 年度の 3 つの年度について表Ⅳ-1 に示した。またその具体的な学校名を表Ⅳ-2 に示した。

表Ⅳ-1 調査対象校の数

*は統一試験（文科と理科）

年 度	高 校	工業系	農林系	医薬系	教育系	商業系	その他	合 計
大正 2	2*	6	4	2	3	5	3	25
昭和 3	8	9	7	4	3	7	2	40
昭和 11	8	8	9	2	5	6	6	44
計	18	23	20	8	11	18	11	109

表Ⅳ-2 調査対象校

グループ	年 度	学校数	学 校 名
高 校	大正 2	2	統一試験，理科，文科
	昭和 3	8	二高，三高，四高，六高，七高，山形，大阪，山口
	昭和 11	8	昭和 3 と同じ
工 業 系	大正 2	6	高工：米沢，東京，名古屋，大阪，熊本 東北帝大工学専門部
	昭和 3	9	高工：桐生，長岡，山梨，名古屋，金沢，神戸，広島 明治専門学校，秋田鉱業専門学校
	昭和 11	8	高工：米沢，桐生，横浜，名古屋，金沢，京都，広島，熊本
農 林 系	大正 2	4	盛岡高農，鹿児島高農，東北帝大農科大，東京帝大農科大学実科
	昭和 3	7	高農：宇都宮，岐阜，三重，鳥取，宮崎 高等蚕系：東京，京都

農 林 系	昭和 11	9	高農：宇都宮，岐阜，三重，鳥取，宮崎，鹿児島 高等蚕糸：東京，京都，上田蚕糸
医 薬 系	大正 2	2	新潟医専，その他の医専
	昭和 3	4	富山薬専，熊本薬専，金沢医大付属薬専，長崎医大付属薬専
	昭和 11	2	富山薬専，熊本薬専
教 育 系	大正 2	3	東京高師，広島高師，東京女高師
	昭和 3	3	広島高師，奈良女高師，第二臨教
	昭和 11	5	東京高師，広島高師，東京女高師，奈良女高師，第六臨教
商 業 系	大正 2	5	高商：小樽，東京，神戸，山口，長崎
	昭和 3	7	高商：福島，高岡，彦根，神戸，山口，高松，長崎
	昭和 11	6	高商：小樽，福島，名古屋，山口，大分，長崎
そ の 他	大正 2	3	商船学校，専門学校資格試験，水産講習所
	昭和 3	2	東京高等商船，東京商科大予科
	昭和 11	6	東京高等商船，神戸高等商船，函館高等水産，北海道大予科 東京商科大予科，中央气象台付属測候技官養成所

これらの学校の入試における数学問題の総数を表Ⅳ-3 に，また 1 校あたりの平均を表Ⅳ-4 にグループ別に示した。

表Ⅳ-3 グループ別問題総数

	高 校	工業系	農林系	医薬系	教育系	商業系	その他	全
大正 2	12	34	27	12	24	35	45	189
昭和 3	49	56	34	18	27	39	24	247
昭和 11	56	47	41	7	56	29	35	271
計	117	137	102	37	107	103	104	707

表Ⅳ-4 グループ別平均問題数

	高 校	工業系	農林系	医薬系	教育系	商業系	その他	全
大正 2	6.0	5.7	6.8	6.0	8.0	7.0	15.0	7.6
昭和 3	6.1	6.2	4.9	4.5	9.0	5.6	12.0	6.2
昭和 11	7.0	5.9	4.6	3.5	11.2	4.8	5.8	6.2
計	6.5	6.0	5.1	4.6	9.7	5.7	9.5	6.5

表Ⅳ-4 で全体の平均問題数が，大正 2 年度だけが多いのは，この年度は独立した入試科目として算術が入っているためである（算術については，次節でやや詳しく説明する）。全 25 校のうち 10 校が代数や幾何，三角とともに算術という科目を課している。このため他の年度よりも問題数が多いわけである。また昭和 3 年度のその他のグループの平均問題数が，他のグループや昭和 11 年度に比べて多いのは，2 校のうちの 1 校の問題数が 16 と異常に多いためである（この 1 校は東京商大予科で，校名から考えると商業系に含めるべきかと思ったが，そうすると商業系の数字を大きく変化させるので，商業系から外し，その他に含めた）。

1 校当たりの平均問題数は、全体としては大きな時間的変化はないように見えるが、グループ別に見るとグループの特徴が見られる。表IV-4によると、年度とともに問題数が増加しているのは高校と教育系で、これと工業系を除いたグループでは逆に減少している。工業系でははっきりした傾向は見られない。

数学の必要度の高いグループでは増加傾向を示し、低いグループでは減少傾向を示していると言える。

IV-3 問題の分野および項目による分類

数学の問題を分野と難易度によって分類する。難易度については次節で説明することとし、ここでは分野による分類について説明する。

分野はまず大きく分けて、代数・幾何・三角の3つとする。前にも述べたように、大正2年度には代数・幾何・三角に並んで独自の入試科目として算術があったが、昭和3年度と11年度には算術は独立した科目としては出題されていない。そこで算術の問題はすべて代数の分野に含めることにした。

算術とは、戦前の小学校における数学の科目名であった。但し戦前といっても、大正から昭和初期の頃には、その一部は中等学校の数学の中の一分野であった。そのため「上級学校」の入試科目となっていたものと思われる。

算術では文字計算はせず、計算は数の四則演算に限られる。また図形の簡単な性質も範囲に入っている。付録IV-1に大正2年度の入試問題から幾つかを選んで示したので、参考にしてほしい。但し問題の文章は原文のままではなく、現代風書き直した。後の付録の問題文についても同様である。

ただ算術では、例えば方程式を使えば簡単に解ける問題でも、方程式を使わずに論理によって解かねばならない。したがって算術の問題を解く勉強は、論理的に考え、さらにそれを文章で的確に表す訓練になる。最近の学生はこういう訓練をしていないという嘆きが強いことを考えると、小学校や中学校のある段階で算術の訓練をすることも有用ではないかと思っている。

さて代数と幾何については、さらに次の項目に分ける（これも分野というのが自然だと思うが、代数・幾何・三角の大きな分野と区別するため、項目ということにする）。

【代数】

算術：科目が算術となっている問題。内容は前述の通り

数と式：数や式の計算。等式や不等式の証明など

方程式・不等式：2次方程式，2次不等式，連立方程式，分数方程式，無理方程式など
数列（原文では級数と呼んでいるが，ここでは数列とする）：等差数列，等比数列など

対数：対数計算とその応用問題

文章：いわゆる応用問題。方程式の応用問題や利息計算など。算術の問題もあるが，科目が代数となっているものは，すべてこの項目に含めた。

【幾何】

論証：図形のいろいろな性質の証明や作図，軌跡

計算：いろいろな図形の長さや面積など，図形に関する計算問題

三角：三角関数の計算や応用問題

この項目を，現在の大学入試に出題される数学の項目と比較する。現在の大学入試の数学の項目別問題数をまとめたものは，余り見かけないが，文献 18 に昭和 61 年度から平成 2 年度までの 5 年間の項目別問題数の表がのっているので，その平成 2 年度のものを利用することにし，表Ⅳ-5 に示した。

表Ⅳ-5 平成 2 年度の大学入試における数学の分野別問題数

科目	分野 (項目)	問題数	戦前との対応
数学 I	数と式	93	○
	方程式・不等式	79	○
	関数とグラフ	64	△
	図形と式	71	
	三角比	27	○
	平面図形と立体図形	16	○
	集合と論理	10	
代数・幾何	二次曲線	58	
	ベクトル	113	
	空間図形	157	
	行列	77	
	一次変換	177	
	平面図形と立体図形	11	
基礎解析	指数関数と対数関数	64	△
	三角関数	112	○
	数列	154	△
	微分法	169	
	積分法	213	
微分・積分	極限	125	
	微分法	32	
	微分法の応用	119	
	積分法	76	
	積分の応用	214	
確率・統計	場合の数	14	
	確率	99	
	確率分布	29	
合計		2,364	

【戦前との対応】

○：戦前にもあったもの

△：戦前にも内容の半分程度はあったもの

無印：戦前にはなかったもの

この表で、「戦前との対応」欄に示した○は、その内容のほとんどすべてが戦前にも出題されていたことを示し、△はその内容の半分程度が出題されていたことを、無印はほとんどまたは全く出題されていない項目を表している。○の問題数と△の問題数の 1/2 を加えたものの、全問題数に対する比率は 19.8%になる。この比率は平成元年度やその前の年度でも 20～21%とほとんど同じである。

以上のことから現在の大学入試の数学の問題項目のうち、戦前の大正～昭和初期の入試に出題されていた項目は、約 20%に過ぎないと言える。

逆に戦前入試に出題されていて、現在ではほとんど出題されていない分野が幾何である。後で述べるように、戦前の数学の入試問題の約 30%が幾何であった。現在の大学入試で当時の幾何に対応する項目は、表IV-5 では数学 I の「平面図形と立体図形」だけで、その問題数は 16 題で全体の 0.7%に過ぎない。つまり現在では戦前の幾何に対応する問題は、ほとんど出題されていないと言える。

大正 2 年度、昭和 3 年度、昭和 11 年度における、代数・幾何・三角の 3 分野の入試問題の数と比率を、それぞれ表IV-6 の a と b に示した。

表IV-6 代数・幾何・三角の問題数と比率

(a) 問題数					(b) 比率 (%)			
	総数	代数	幾何	三角		代数	幾何	三角
大正 2	189	106	49	34	大正 2	56.1	25.9	18.0
昭和 3	247	136	91	20	昭和 3	55.1	36.8	8.1
昭和 11	271	170.5	81	19.5	昭和 11	62.9	29.9	7.2
合計	707	412.5	221	73.5	合計	58.3	31.3	10.4

この表から分かるように、まず三角の問題の比率は、大正 2 年には 18%とかなり多かったものが、昭和になると 7～8%と大きく減少している。現在では表IV-5 の三角比（数学 I）と三角関数（基礎解析）を加えた問題数 139 は全問題数の約 6%であり、表IV-6 の比率よりもさらに少ない。

また前に述べたように、幾何の比率は昭和 3 年はやや多いものの、3 つの年度を通じて約 30%であり、現在の 0.7%と比べると圧倒的に多い。幾何の問題数の減少がどのように起きたのかは興味深いですが、これを調べるには昭和 11 年度以後の入試問題を調査しなければならないが、ここでの目的ではなく、またとくに昭和 20 年代の入試問題が手に入らないため不可能である。

ただ確かなことは、昭和 36 年度の高等学校の教育課程の改訂の際に、幾何が教育課程から消失したため、昭和 40 年代以降の大学入試では、幾何の問題はほとんど完全に消滅されたことである。実際一部の大学の入試問題を調べたところ、昭和 31 年度には幾何の問題が約 33%あったが、昭和 41 年度には 0 であった。

次に代数・幾何・三角の問題数と比率を、グループ別に求めた結果が表IV-7のaとbである。

表IV-7 グループ別 代数-幾何-三角の問題数と比率

(a) 問題数

	大正 2			昭和 3			昭和 11			計		
	代数	幾何	三角	代数	幾何	三角	代数	幾何	三角	代数	幾何	三角
高 校	6	4	2	29	20	0	31.5	21	3.5	66.5	45	5.5
工業系	15	13	6	23	21	12	22	19	6	60	53	24
農林系	12	8	7	15	17	2	37	4	0	64	29	9
医薬系	4	4	4	11	6	1	5	2	0	20	12	5
教育系	16	4	0	14	10	3	30	20	6	60	38	9
商業系	31	2	2	26	13	0	29	0	0	86	15	2
その他	22	10	13	18	4	2	16	15	4	56	29	19

(b) 比率

(%)

	大正 2			昭和 3			昭和 11			計		
	代数	幾何	三角	代数	幾何	三角	代数	幾何	三角	代数	幾何	三角
高 校	50.0	33.3	16.7	59.2	40.8	0	56.3	37.5	6.3	56.8	38.5	4.7
工業系	44.1	38.2	17.6	41.1	37.5	21.4	46.8	40.4	12.8	43.8	38.7	17.5
農林系	44.4	29.6	25.9	44.1	50.0	5.9	90.2	9.8	0	62.7	28.4	8.8
医薬系	33.3	33.3	33.3	61.1	33.3	5.6	71.4	28.6	0	54.1	32.4	13.5
教育系	80.0	20.0	0	51.9	37.0	11.1	53.6	35.7	10.7	56.1	35.5	8.4
商業系	88.6	5.7	5.7	66.6	33.3	0	100	0	0	83.5	14.6	1.9
その他	48.9	22.2	28.9	75.0	16.7	8.3	45.7	42.9	11.4	53.8	27.9	18.3

この表から分かるように、分野別の問題数の比率は、グループによってかなり大きな差があり、またその時間的変化にも差がある。

まず3年間の問題数の分野別の比率について、「その他」を除いた6グループを、

- (1) 代数の比率の大きい順に並べると、
商業 > 農林 > (高校・教育・医薬) > 工業 となり、
- (2) 幾何の比率の小さい順に並べると、
商業 < 農林 < 医薬 < (教育・高校・工業) となり、
- (3) 三角の比率の小さい順では、
商業 < 高校 < (教育・農林) < 医薬 < 工業 となる。

これらの順番で括弧内に入れたグループは、グループ間の差が小さく、統計的に大小を決められないと考えられることを表している。

上の3つの順番は、各グループにおける数学の必要度(第IV-2節参照)の低い順番にほぼ一致している。つまり数学の必要度の低いグループほど、代数の問題が多く、幾何と

三角の問題が少ないという傾向が見られる。

三角の順番は上の傾向から少し外れている。それは高校と教育系での比率が農林系や医薬系より低いことである。これの原因は年度ごとの三角の比率を見れば、高校では昭和3年に教育系では大正2年に三角の出題がなかったためであることが分かる。この2グループでは、それぞれの年度では、三角は出題範囲になかったものと思われる。高校では、受験資格が中学校第四学年修了のため、出題範囲が中等学校第四年次までの教育課程に限られ、昭和3年には三角は第五年次に履修するものとなっていたためと考えられる。また教育系での大正2年は、算術が独立した科目として出題されており、数学としては基本的なレベルを要求していたと考えられる。

他のグループにおける比率の時間的変化にも大きな差がある。工業系では多少の変化はあるものの、そう大きな変化を示していないのに対し、商業系、農林系、医薬系では、代数の比率が年度とともに増加し、幾何と三角の比率が減少している傾向がはっきりと見られる。

つまり、前に述べた傾向（数学の必要度の低いグループほど代数の問題が多く、幾何と三角の問題が少ない）は、年度を経るにつれて顕著になったと言える。

次に代数と幾何について項目別の問題数を調べる。項目はその数が多いため、結果を年度別とグループ別に同時に示すと、1つ1つの数が小さくなり、統計的な信頼度が小さくなる恐れがあるので、年度別とグループ別の表を別々にする。

表IV-8a, bに代数の年度別の問題数と比率を示した。**表IV-8b**の大正2年の欄では、算術を含めた比率を大正2aとし、算術を除いた場合の比率を大正2bとして示した。昭和3年と昭和11年には算術という科目はないので、時間変化を見るためには、大正2bを比べるほうが良いと考えたからである。

表IV-8 代数の項目別問題数と比率（年度別）

(a) 問題数

年度 \ 項目	数と式	方程式 不等式	数 列	対 数	文 章	算 術	計
大正2	19	21	10	5.5	15.5	35	106
昭和3	44	35	19	5	33	—	136
昭和11	51.5	36	25.5	11.5	46	—	170.5
計	114.5	92	54.5	22	94.5	35	412.5

(参考)

年度 \ 項目	数と式	方程式 不等式	数 列	対 数	関数と グラフ	計
平成2	93	79	77	32	32	313

(b) 比率

(%)

項目 年度	数と式	方程式 不等式	数 列	対 数	文 章	算 術
大正 2a	17.9	19.8	9.4	5.2	14.6	33.0
大正 2b	26.8	29.6	14.1	7.7	21.8	
昭和 3	32.4	25.7	14.0	3.7	24.3	
昭和 11	30.2	21.1	15.0	6.7	27.0	
全	30.3	24.4	14.4	5.8	25.0	

(参考)

(%)

項目 年度	数と式	方程式 不等式	数 列	対 数	関数と グラフ
平成 2	29.7	25.2	24.6	10.2	10.2

また表IV-8 a, bには、(参考)として平成2年度の表IV-5で対応する代数の項目の問題数と比率を示した。但し、数列・対数・関数とグラフの項目の問題数は表IV-5の半分にしてある。数列は平成2年度には大正・昭和には含まれていなかった漸化式などかなり複雑な部分が入っているからであり、また対数は平成2年度の指数関数・対数関数のうち関数を除いた部分が当時の内容であったからである。さらに平成2年度の関数とグラフでは、2次関数(放物線)の部分が当時の方程式・不等式の内容に含まれていると考えたからである。

表IV-8bの各項目の比率を、3つの年度で比較すると、各年度間の差は余り小さくなく、変化も不規則的である。ただ方程式・不等式の比率が年度とともに減少し、文章の比率が逆に増加しているのが目に付く程度である。

これらの比率を平成2年度と比べると、平成2年度には文章がないが、これを方程式・不等式の応用問題と考えると、方程式・不等式が大きく減って、数列と対数が増加している。数と式の比率は、当時と平成2年度ではほぼ同じと考えてよい。これは当時と平成2年度の教育課程の差によるものと考えられる。

表IV-9a, bは代数の項目別の問題数と比率を、グループ別に示したものである。

表IV-9 代数の項目別問題数と比率(グループ別)

(a) 問題数

項目 グループ	数と式	方程式 不等式	数 列	対 数	文 章	算 術	計
高 校	26	12	11	3.5	14	0	66.5
工業系	17	15	13	2	11	2	60
農林系	24	17	4	2.5	15.5	1	64
医薬系	8.5	3	1.5	1	6	0	20
教育系	13	12	4	1	21	9	60
商業系	11	22	13	8	16	16	86
その他	15	11	8	4	11	7	56

(b) 比率

(%)

項目 グループ	数と式	方程式 不等式	数 列	対 数	文 章	算 術
高 校	39.1	18.0	16.5	5.3	21.1	0
工業系	28.3	25.0	21.7	3.3	18.3	3.3
農林系	37.5	26.6	6.3	3.9	24.2	1.6
医薬系	42.5	15.0	7.5	5.0	30.0	0
教育系	21.7 (25.5)	20.0 (23.5)	6.7 (7.8)	1.7 (2.0)	35.0 (41.2)	15.0
商業系	12.8 (15.7)	25.6 (31.4)	15.1 (18.6)	9.3 (11.4)	18.6 (22.9)	18.6
その他	26.8 (30.6)	19.6 (22.4)	14.3 (16.3)	7.1 (8.2)	19.6 (22.4)	12.5

b の比率の表では、算術の比率の高い教育系、商業系、その他のグループに対しては、他のグループとの比較のために、算術を除いた場合の比率を括弧内に示してある。

また、グループ間で比較しやすくするために、グラフで示したのが図IV-1である。

まず、表IV-8bの「全」欄の数値を使って、5つの項目を代数問題数全体における各項目問題数の比率の高い順に横軸の上に並べ、各項目問題数の比率(%)を縦軸にとって、「全」グラフを作成した。この順序を使い、「その他」を除く6グループについて、表IV-9bの数値をグラフにしたものが高校～商業系の図である。

この図と表IV-9bから、項目別の問題数の比率における各グループの特徴は、次のように要約できる。

高 校：数と式の比率が他の項目と比べてずっと大きい。文章、方程式・不等式、数列の差が小さい。

工業系：文章の比率が他グループに比べて小さく、数列の比率が大きい。

農林系：数列、対数と文章、方程式・不等式との差が大きい。

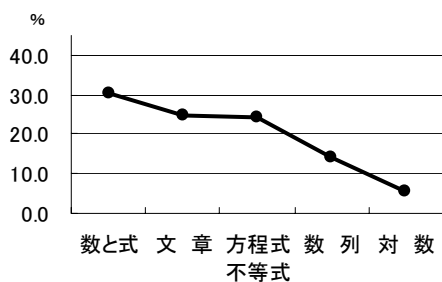
医薬系：数と式および文章の比率が、他グループに比べて大きい。

教育系：文章の比率が飛び抜けて大きく、数と式の比率が他グループに比べて小さい。

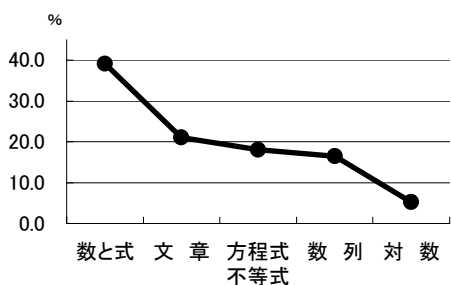
商業系：方程式・不等式の比率が飛び抜けて大きく、数列と対数の比率も他グループに比べて大きい。

図IV-1 代数の問題数の項目別比率（グループごと）

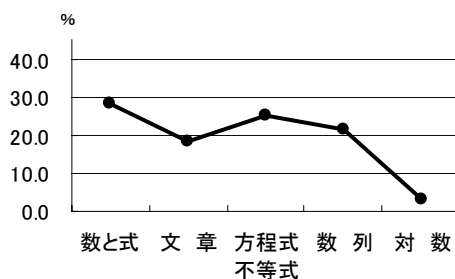
全



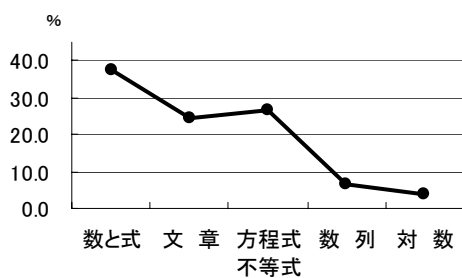
高校



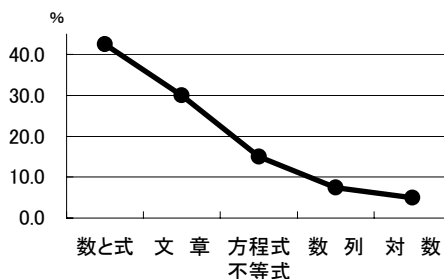
工業系



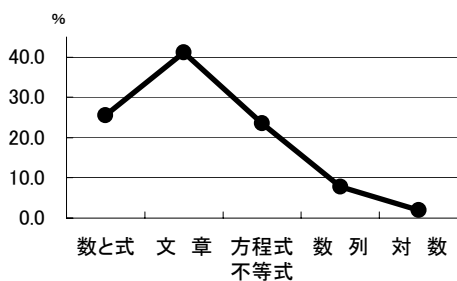
農林系



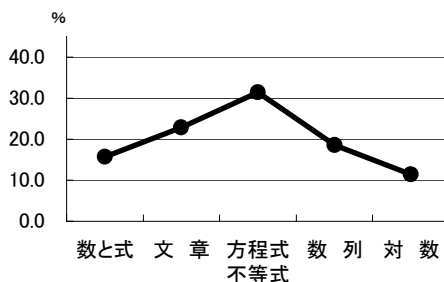
医薬系



教育系



商業系



これらの特徴は、グループの性格と関連があるようにも思うが、はっきりとしたことは言えない。

次に幾何の問題を、論証と計算の2つの項目に分け、それぞれの問題数と比率を、年度ごとに表IV-10a, bに示した。全体としては、論証対計算の問題数の比はほぼ7:3であるが、年度ごとに計算問題が増えて、論証問題が減った傾向が見られ、とくに昭和11年のその減少が大きいことが分かる。

表IV-10 幾何の分野別問題数と比率

(a) 問題数				(b) 比率 (%)		
年度	論証	計算	計	年度	論証	計算
大正2	39	10	49	大正2	79.6	20.4
昭和3	65	26	91	昭和3	71.4	28.6
昭和11	48	33	81	昭和11	59.3	40.7
計	152	69	221	計	68.8	31.2

この論証問題が年度とともに減少した原因としては次のことが考えられる。幾何の論証問題の少し難しい問題は、適当な補助線を引くことに気が付かなければ解けないものが多い。すると入試の場合、限られた時間内にこの補助線に気が付けば解けるが、気が付かなければ解けないということになる。そして気が付くか付かないかは、ある程度受験生の学力にもよるが、かなりの部分は運または偶然に左右されることになる。少なくとも出題者側がこのように考えたことが1つの原因であろう。

もう1つの原因は採点のしにくさにあると思う。論証問題の採点では、答案の文章をよく読んで論旨が正しいかどうかを判定しなければならないため、計算問題での正否を判定するよりずっと面倒で時間もかかる。計算問題では最後の答を見ただけで、その答案が正解にどの位近いかを推察できることを考えても、その採点は論証問題に比べてずっと簡単である。このことが論証問題の減少の1つの大きな原因であったと考えられる。

次に幾何における論証と計算の問題数と比率を、グループ別に調べ、その結果を表IV-11に示した。

グループを計算問題の比率の大きい順に並べると

工業系 > 農林系 > 高校 > 医薬系 > 教育系 > 商業系

となる。この順番は数学の必要度の高い順番にほぼ合っているが、農林系と教育系が違っている。教育系と医薬系の比率の差は小さいから誤差の範囲内と考えてもよいが、農林系の比率が高い理由は分からない。

表IV-11 幾何の分野別問題数と比率（グループ別）

グループ	問題数			比率 (%)	
	論証	計算	計	論証	計算
高 校	31	14	45	68.9	31.1
工業系	27	26	53	50.9	49.1
農林系	19	10	29	65.5	34.4
医薬系	9	3	12	75.0	25.0
教育系	29	9	38	76.3	23.7
商業系	15	0	15	100.0	0
その他	22	7	29	75.9	24.1

ここで幾何、とくにその中の論証の問題が年とともに減少し、現在の大学入試ではほとんど見られなくなってしまったことについて、私の意見を一言述べておく。

幾何、とくに論証の問題を解く訓練は、前の算術の場合と同様な効果があると思っている。幾何の論証の問題を解く訓練は、論理的な証明のための考え方や、その考えを他人に納得させる文章の書き方などに役に立つと思うからである。最近の学生は自分の頭で物を考えない、きちんとした文章が書けないという嘆きが、大学教員の中でよく聞かれるが、その1つの原因が幾何、とくに論述の問題の訓練のなさにあるのかも知れない。この意味で、簡単な問題でもよいから、幾何、とくに論証の問題の復活を考えるべきではなかろうか。

IV-4 問題の難易度による分類

問題の難易度は、次の4段階に分けた。

Ao：基本的な問題。教科書の例題と同程度。

A：標準的な問題。

B：Aよりはやや難しく、解くのに少し工夫が必要か、または計算が面倒な問題。

C：Bよりも難しく、解くのにかなりの工夫が必要な問題。

各問題の難易度の判定は、同種の問題を比較しながら、筆者1人で行った。必ずしも客観的とは言えず、私見も入っていると思うが、難易度の1つの目安にはなると思う。

この各段階の難易度の問題の例を、各分野、各項目ごとに付録IV-2に示した。但し問題数の多い項目では、複数の例を示した。また比較のため、戦後の大学入試で出題された難問の例を付録IV-3に示した。これらの問題は、昭和31年度から平成8年度までの間における旧帝国大学の問題から、10年おきに1題ずつ適当な例を選んだものである。

付録IV-3の問題と、付録IV-2の難易度Cの問題を比較すればすぐ分かるように、戦後の問題の方が戦前に比べてはるかに難しい。状況設定が複雑であり（このため問題文が戦前よりずっと長い）、また解き方も複雑になっている。

こうして当時の問題と、戦後の大学入試の問題を比べると、戦後では、戦前の B 段階に当たる程度の問題が標準的となり、戦前の A に当たる問題は易しい基本的な問題に当たると思われる。つまり戦後には戦前の A₀ に当たる問題はなく、A, B, C に当たる問題は、戦後では言わば、それぞれ A₀, A, B と一段階ずつずれているように思う。この戦後の問題との難易度の比較については、後に詳しく述べる。

いずれにせよ、当時の標準による難易度によって、すべての問題を A₀, A, B, C の 4 段階に分け、それぞれの問題の数を調べた。その結果をまとめたのが、表Ⅳ-12 である。

表Ⅳ-12 難易度別問題数、難易度指数 p (全および代数、幾何、三角)

(A₀-A-B-C の問題数 (総数), p)

科目 \ 難易度	難易度別問題数					難易度指数 p
	A ₀	A	B	C	合計	
全	19.5	523.5	140	24	707	1.24
代数	12	321.5	74	5	412.5	1.17
幾何	3	139	61	18	221	1.43
三角	4.5	63	5	1	73.5	1.03

分野別や学校のグループ別に問題の難しさを比較するためには、指数があると便利である。そこで次のように難易度指数 p を定義する。難易度 A₀, A, B, C の問題数を簡単のためそれぞれ A_0, A, B, C と書くと、全問題数 N は

$$N = A_0 + B + C$$

となる。そこで難易度指数 p を

$$p = \frac{1}{N}(A + 2B + 3C)$$

$$= 1 + \frac{1}{N}(B + 2C - A_0)$$

とする。

この難易度指数 p は、標準的な A 段階の問題の荷重を 1 とし、A₀, B, C の問題の荷重をそれぞれ 0, 2, 3 として取った荷重平均である。すべての問題が難易度 A のときは、 $p = 1$ となり、 $B + 2C > A_0$ のとき $p > 1$ 、逆のときに $p < 1$ となる。B や C の問題数の比率が高いほど、 p の値は大きくなる (なお、前章の物理の場合には、難易度 C の問題はなかったため、上式で $C = 0$ とした定義になっている)。表Ⅳ-12 および後に示す表には問題数とともに、難易度指数 p の値も示した。

表Ⅳ-12 には全問題と、代数・幾何・三角の 3 分野に対し、難易度別の問題数と難易度指数の値を示した。3 分野を比較すると、難しい順番は、幾何・代数・三角となっていることが分かる。とくに幾何に難しい問題が多いことが目に付く。

難易度の年度による変化を調べた結果が表IV-13である。

表IV-13 年度別難易度

難易度		難 易 度					難易度 指数 p
		Ao	A	B	C	合 計	
全	大正 2	2	145	40	2	189	1.22
	昭和 3	8	188	45	6	247	1.20
	昭和 11	9.5	190.5	55	16	271	1.29
代数	大正 2	1	86	19	0	106	1.17
	昭和 3	5	107	23	1	136	1.15
	昭和 11	6	128.5	32	4	170.5	1.20
幾何	大正 2	0	29	18	2	49	1.45
	昭和 3	1	64	21	5	91	1.33
	昭和 11	2	46	22	11	81	1.52
三角	大正 2	1	30	3	0	34	1.06
	昭和 3	2	17	1	0	20	0.95
	昭和 11	1.5	16	1	1	19.5	1.08

表から分かるように、どの分野でも、 p の値は昭和3年<大正2年<昭和11年となっている。昭和3年は大正2年より小さいがその差は小さく、昭和11年は大正2年、昭和3年に比べて大きく、問題が年度とともに難しくなる傾向が昭和になってから現れている。

ここで戦後の大学入試における数学の問題について難易度の調査を部分的に行ったのでその結果を表IV-14に示す。戦後の大学の数は非常に多く、すべての大学について調べることは困難なので、ここでは7つの旧帝国大学（北海道大学・東北大学・東京大学・名古屋大学・京都大学・大阪大学・九州大学）だけを取り上げた。また年度についても、昭和31年、昭和41年、昭和51年、昭和61年、平成8年の5つの年度だけを対象としている（本当は昭和20年代の問題も取り上げたかったのであるが、入試問題が入手できた最も古い年度が昭和31年度であったので、これを戦後の最初として、以後10年おきに5つの年度を取り上げることにした）。その結果が表IV-14である。

表IV-14 戦後の大学入試における数学の問題の難易度問題数と難易度指数 p

難易度 年度	難 易 度 問 題 数						難易度 指数 p
	A	B	C	D	E	合 計	
昭和 31	32	24	8	1	0	65	1.66
昭和 41	10.5	20.5	8	2	0	41	2.04
昭和 51	3	21	11	4	0	39	2.41
昭和 61	3	16	13	5	2	39	2.67
平成 8	1	10	17	8	2	38	3.00
計	49.5	91.5	57	20	4	222	2.27

問題の難易度は、比較のためここでの基準を使ったが、Aoの問題はないのでこれを省き、
 ますます難しい問題の数が多いので、これらを区別するためにD、Eという段階を導入
 している。そしてこの場合の難易度指数 p は、前と同じ書き方で、

$$N = A + B + C + D + E \text{ として}$$

$$p = \frac{1}{N}(A + 2b + 3C + 4D + 5E)$$

$$= 1 + \frac{1}{N}(B + 2C + 3D + 4E)$$

とした。

表IV-14から明らかなように、 p の値は年々増加し、問題は戦後になっても年々難しく
 なっている。とくに問題数が最も多い難易度は、年度順にA→B→B→B→Cとずれて行き、
 平成8年にはC段階に達している。この結果は、旧帝国大学という難関大学の問題につい
 てであるから、ここでの数値を直接一般化することはできないとしても、1つの参考にな
 るものと思う。

代数と幾何における項目別の難易度を調べた結果を**表IV-15**に示す。代数では難しい順
 に項目を並べると

(文章, 方程式・不等式), (数と式, 数列), (算術, 対数)

となっている。括弧内の項目は難易度指数の差が小さく、統計的には難易度に差はないと
 考えねばならないことを表している。また算術の難易度が低いのは、方程式を使えば容易
 に解ける問題について方程式を使った場合の難易度としたのも1つの原因かもしれない。

表IV-15 項目別難易度 (難易度別問題数と難易度指数)

項目		難易度					難易度 指数 p
		Ao	A	B	C	合計	
代 数	数と式	4	87.5	22	1	114.5	1.17
	方程式・不等式	1	73	15	3	92	1.22
	数列	4	39.5	10	1	54.5	1.15
	対数	0	22	0	0	22	1.00
	文章	3	66.5	25	0	94.5	1.23
	算術	0	33	2	0	35	1.06
幾 何	論証	3	99	38	12	152	1.39
	計算	0	40	23	6	69	1.51

幾何では計算の方が論証よりかなり難しく、やや意外の感じがする。

次にグループ別の難易度を調べた結果が**表IV-16**である。

表IV-16 グループ別難易度（難易度別問題数と難易度指数）

全

難易度 グループ	難 易 度					難易度 指数 p
	Ao	A	B	C	合 計	
高 校	2.5	70.5	34	10	117	1.44
工業系	3	97	32	5	137	1.28
農林系	4	84	12	2	102	1.12
医薬系	2	27	7	1	37	1.19
教育系	7	79	20	1	107	1.14
商業系	0	83	19	1	103	1.20
その他	1	83	16	4	104	1.22

代数

難易度 グループ	難 易 度					難易度 指数 p
	Ao	A	B	C	合 計	
高 校	2	44.5	19	1	66.5	1.30
工業系	2	50	8	0	60	1.10
農林系	3	53	7	1	64	1.09
医薬系	1	13	5	1	20	1.30
教育系	4	45	11	0	60	1.12
商業系	0	68	17	1	86	1.22
その他	0	48	7	1	56	1.16

幾何

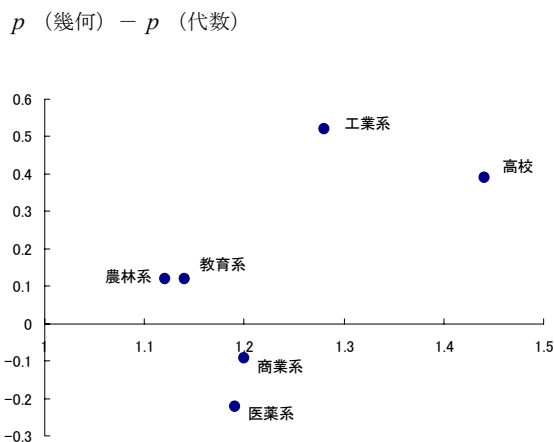
難易度 グループ	難 易 度					難易度 指数 p
	Ao	A	B	C	合 計	
高 校	0	22	15	8	45	1.69
工業系	0	25	23	5	53	1.62
農林系	1	22	5	1	29	1.21
医薬系	0	11	1	0	12	1.08
教育系	2	26	9	1	38	1.24
商業系	0	13	2	0	15	1.13
その他	0	20	6	3	29	1.41

三角

難易度 グループ	難 易 度					難易度 指数 p
	Ao	A	B	C	合 計	
高 校	0.5	4	0	1	5.5	1.27
工業系	1	22	1	0	24	1.00
農林系	0	9	0	0	9	1.00
医薬系	1	3	1	0	5	1.00
教育系	1	8	0	0	9	0.89
商業系	0	2	0	0	2	1.00
その他	1	15	3	0	19	1.11

このうち三角は、問題数が少ないグループが多く、またその難易度指数も高校以外のグループでは1または1に近く、差が小さいので、これについては議論しないことにする。全問、代数、幾何の難易度指数を比較するために、図IV-2を描いた。

図IV-2 全問の難易度指数 p (全問) と (幾何の難易度指数 - 代数の難易度指数) の図上における各グループの点



この図は横軸に全問の難易度指数（表IV-16のうち、「全」の最右欄の数値）を取り、縦軸に〔(幾何の難易度指数) - (代数の難易度指数)〕（表IV-16のうち、「幾何」の最右欄の数値から、「代数」の最右欄の数値を差し引く計算を、6つのグループごとに行って得た数値）を取ったグラフの上に、各グループに該当する点を取ったものである。この図から6つのグループは2グループずつ次の3つの群に分かれていることが分かる。

I：高校・工業系

全問の難易度指数が他に比べて高い。幾何の方が代数に比べて難しく、その差が大きい。

II：農林系・教育系

全問の難易度指数は他に比べて低い。幾何の方が代数より難しいが、その差は小さい。

III：医薬系・商業系

全問の難易度指数はIとIIの間にある。代数のほうが幾何より難しい。

以上の結果を考察するときには、各グループにおける数学の必要度の大小とともに、各グループの入試における競争の激しさ、つまり入試倍率＝志願者数／合格者数、および受験者の学力水準を考える必要があると思われる。

いろいろな学校の昭和4年度から8年度まで、5年間の入試倍率が、第Ⅱ章の表Ⅱ-9にのっている。これを使ってここで関係しているグループの倍率の5年間の平均を求めると、

高校：5.86

高等工業高校（工業系）：7.17

高等農林学校（農林系）：6.10

薬学専門学校（医薬系）：4.62

高等商業学校（商業系）：4.21

となる。教育系の学校の倍率はこの表にはなく、不明である。また医学専門学校の入試倍率もものっているが、医薬系での医学専門学校は大正2年の2校だけで、上記の倍率の昭和初期とは時期がかなり離れているので、薬学専門学校の倍率を取った。

もう1つの学力水準については、はっきりした数字はないが、定性的には次のように考えられる。まず当時の中等学校の学力水準は、普通教育である中学校の方が、職業教育である実業学校（工業学校・農学校・商業学校など）に比べて学力水準は高かったと考えるのが自然である。

ところが第Ⅱ章の表Ⅱ-7によれば、現役進学者に占める中学校卒業者の比率は、高等学校と教員養成の学校では100%近いのに対し、高等工業や高等農林、高等商業などの実業専門学校や医学および薬学専門学校では70%～80%である。受験者ではこの比率の差はもっと大きいものと思われる。したがって高校や教育系の受験者の学力水準は、他のグループに比べて高かったと考えてよさそうである（入試を実施する学校でも、このことを認識していた証拠がある。これについては、次の最終節に述べる）。

他方ここでの教育系の学校には女子高等師範が含まれており、3年度間での登場回数も無視できない比率を占めている（ $4/11=36\%$ 、表Ⅳ-2参照）。この女子高等師範に進学する女学校は、男子校である高等師範に進学する中学校と比べれば、中学校より学力水準は低かったものと思われる。したがってここでの教育系の学力水準は、高校よりは低く、他のグループと同じ程度と考えてよい。

以上の入試倍率の高低、受験者の学力水準の高低、さらに前に述べた数学の必要度の大小を、それぞれA・B・Cの3段階に分けて、Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの群に分けたグループごとに表に示すと表Ⅳ-17のようになる。

表IV-17 数学の必要度，入試倍率，受験者の学力水準のグループ間の比較

グループ		数学の必要度	入試の倍率	受験者の学力水準
I	高校	A	B	A
	工業系	A	A	B
II	農林系	B	B	B
	教育系	A	?	B
III	医薬系	B	C	B
	商業系	C	C	B

この表から3つの群の入試問題の難しさの順はI，II，IIIとなることが期待される。しかし実際の結果はこれと異なっている。全問の難易度指数はIIIの方がIIより大きく上の期待と逆である。ただその差はそう大きいものでなく、上の段階分け、とくに受験者の学力水準の判定の誤差の範囲内かもしれない。

これに対し難易度指数の幾何と代数の差は上の期待通りの順になっている。入試が難しい学校ほど、幾何の難問を出題する傾向があったように思われる。

IV-5 まとめ

大正2年，昭和3年，昭和11年の3年度における，いわゆる上級学校の入試の数学の問題の調査・分析を行った。対象とした学校は延べ109校，問題総数は707題であった。

これらの問題を，まず代数・幾何・三角の3分野に分け，さらに各分野を小さな項目に分類した。具体的な項目は

代数：数と式，方程式・不等式，数列，対数，文章，算術

幾何：論証，計算

で，三角は問題数が少ないので項目には分けなかった。代数の1つの項目とした算術は，大正2年に一部の学校で，代数・幾何・三角とともに独立した科目で出題されており，昭和になってからはほとんど出題されていない。そこで独立した分野とせず，代数の1つの項目として取り扱った。

また問題を難易度によって分類した。難易度は

A₀（基本的）

A（標準的）

B（やや難）

C（難）

の4段階に分け，各段階ごとの問題数を調べた。

こうして分野・項目別，および難易度別に分けた問題数を，まず年度間で比較し，また学校の種類別に比較した。

学校の種類としては、次の7グループに分けた。

高等学校：(高校と略記)

工業系：主として高等工業学校(高工と略記)

農林系：主として高等農林学校(高農と略記)

医薬系：医学専門学校(医専と略記)と薬学専門学校(薬専と略記)

教育系：主として高等師範学校(高師と略記)

商業系：主として高等農林学校(高農と略記)

その他：高等商船学校や大学予科

グループ間の比較は、その他を除いた6グループ間で行った。

このグループ間の比較では、各グループにおける数学の必要度の大小に注目した。6グループにおける数学の必要度は、大きい順に

(高校・工業系・教育系) > (農林系・医薬系) > 商業系

となっていると考えるのが自然である。この順番を念頭に置いて比較を行った。

得られた主な結果を以下に述べる。そして戦後、とくに現状との比較について、この後にまとめて述べることにする。

①分野別問題数

問題総数における代数・幾何・三角の3分野の問題数の比はほぼ6:3:1である。3つの年度における比率の変化では、三角は年度とともに減少し、代数が昭和11年に大きく増加していることが目に付く。幾何の比率は昭和3年>昭和11年>大正2年となっているが、昭和11年以後戦後まで続いた幾何問題減少傾向の初期に当たっている可能性がある(表IV-6)。

グループ別における3分野の比率については、数学の必要度の大きいグループほど、幾何の比率が高く、代数の比率が低い傾向が見られる。またこの傾向は、年度とともに顕著になっている(表IV-7)。

②項目別問題数

代数の項目別の問題数については、特筆すべき結果は得られなかった。

幾何の論証問題と計算問題の比率は、全問題ではほぼ7:3であるが、年度とともに計算問題が増加し、その比率は大正2年の8:2から昭和11年には6:4になっている(表IV-10)。

グループ別では、計算問題の多い順番は農林系を除けば、数学の重要度の大きい順番にほぼ一致している(表IV-11)。

③難易度別問題数

分野や年度、学校のグループなどにおける問題数を比べるために、次の難易度指数を利用した。幾つかの問題の集合に対して、難易度がA₀, A, B, Cの問題の数を、それぞれA₀, A, B, Cとすると、問題の総数は

$$N = A_0 + A + B + C$$

で与えられる。そこでこの N 個の問題の集合に対して、難易度指数 p を

$$p = \frac{1}{N}(A + 2B + 3C) = 1 + \frac{1}{N}(B + 2C - A_0)$$

で定義する。すべての問題が標準的すなわち A のときは $p = 1$ となり、 B 、 C の問題が多いときは $p > 1$ 、 B 、 C が少なく A_0 が多いときは $p < 1$ になる。

この難易度指数 p を使うと、まず分野別の難易度指数は、

幾何 > 代数 > 三角

の順になっていることが分かった(表IV-12)。

年度別の難易度指数は、問題全部でも、代数・幾何・三角のどの分野でも、

昭和 11 年 > 大正 2 年 > 昭和 3 年

となっている(表IV-13)。

項目別の難易度では、代数については特筆することはないが、幾何では計算問題の方が論証問題より難しいことが目に付く(表IV-15)。

全問および代数・幾何の難易度指数を、グループ別に比較すると、次の 3 つの群に分かれていることが分かった(表IV-16, 図IV-2)。

I 高校・工業系

全問の難易度指数が他に比べて高く、幾何の難易度指数が代数よりかなり大きい。

II 農林系・教育系

全問の難易度指数が他より低く、幾何の難易度指数は代数より高いが差は小さい。

III 医薬系・商業系

全問の難易度指数は I と II の中間にあり、代数の難易度指数が幾何より高い。

この結果の考察では、各グループにおける数学の必要度の他に、入試倍率と受験生の学力水準を考えた。入試倍率と受験生の学力水準については、第 II 章で得られた結果を使い、この 3 つの要因について、6 グループを高い順に A, B, C の 3 段階に分けた(表IV-17)。この結果からは、入試問題は I, II, III の順に難しくなるはずであるが、全問の難易度は II と III が逆になっている。これの原因は分からないが、入試倍率や受験生の学力水準の高低についての誤差による可能性が大きいように思う。

幾何と代数の難易度指数の差の大小は、はっきりと I, II, III の順番になっており、数学を重視する学校ほど、また入学が難しい学校ほど、幾何を重視し、幾何の難問を出題する傾向があったと言える。

次に以上の調査結果と、戦後、とくに最近の大学入試における数学の問題とを比較した結果をまとめる。

㉑分野別、項目別問題数

最近の大学入試における数学の、分野別、項目別の問題数については、平成2年のもの、**表IV-3**がある。この表とここでの分野、項目を比べると、まず目に付くのは、戦前には約30%あった幾何の問題が、平成2年にはほとんどないことである。前にも述べたように、これは昭和36年度の教育課程の改訂により、新制高等学校の数学から幾何の分野が消えたことによるものと思う。戦前でも、幾何とくに論証の問題が年度とともに減る傾向があったが、これが完全に消えたのは、どのような考えによったのか分からない。前述のように、幾何の訓練がもつメリットがなくなったと言える。

代数の項目は、平成2年にもすべて残っているが、その入試問題数は全問題の13%に過ぎない。これに三角の問題約6%を加えても、20%より少ない。戦前の代数と三角を合わせた比率は約70%であり、これが戦後には20%になっているから、戦後の数学の出題範囲は戦前の約3.5倍($70 \div 20 = 3.5$)ということになる。これは問題数が出題範囲に比例しているとしての考察であるが、問題数が各項目の重要度に比例していると考えれば、受験勉強の範囲が3.5倍になったと言ってよいことになる。

㉒難易度

戦後の大学入試の問題が戦前に比べて格段に難しく、しかも年度とともに難しくなったことは、**付録IV-3**の問題の例からも明らかである。

上の㉑で述べたように、戦後は戦前に比べて出題範囲が格段と広がっている。その上問題も難しくなっていることは、数学の受験勉強の量が増え、受験生の負担を重くしていることになったものと思われる。出題範囲が広がったのなら、問題はむしろ易しくしてもよいのではないかと思う。

㉓問題の形式など

戦後に比べると問題文が短くて簡潔なこと、また問題はほとんどすべてが記述式・論述式で、空所補充形式や多肢選択形式のものはないことなど、第III章の物理の場合と全く同じである。これについては第III章でやや詳しく述べたので、ここでは省略する。

第III章の物理の場合と同じように、文部時報には出題や採点に当たった教員の講評や、入試問題の成績が問題の後にのっていることが多い。出題方針や感想、批評などや、時には試験の成績の具体的な数字がのっていて、今読んでも興味深いものがある。以下に興味がある批評や感想、また成績の具体的な数字の例を紹介する。

まず**付録IV-4**に、試験官の感想をA、B2つに分けて紹介する（当時の雰囲気を残すため、仮名づかいと漢字を現代風に変えただけで、ほぼ原文のままにしてある）。

Aは、実業学校出身者の学力が、中学校出身者より低いことを、少くとも受け入れ先の

高等農林学校では認識していたことを示している。これは前節で問題の難易度の比較の際に用いた条件の1つである。

Bは、当時の受験者の受験勉強が暗記に頼る傾向を、「上級学校」の教員が嘆かわしく思っていることを示す文章である。第Ⅲ章の物理でも同様な文章を紹介したが、数学でも暗記の傾向があったことは、私にとって1つの驚きであった。

とくにB①の文章のように、既成問題の出題を避ける理由として、解を記憶しているかどうか得点に影響することをあげているが、反面このことが問題を年々難しくしている原因の1つであると私は考えている。

試験官の講評で試験の成績に関するものの多くは、“良好”とか“予想外に悪い”というような定性的なものであるが、中には具体的な数字を示しているものもある。その中の1つの例として、昭和11年の京都高等工芸学校の全問題と、問題ごとおよび総点の得点分布と、これから推定される平均点を**付録Ⅳ-5**に示した。

個々の問題の得点分布は、満点付近と0点付近に山があり、中間が谷になっており、現在の大学入試でも、数学でよく見られる分布である。総点の分布は、満点付近と0点付近に小さな山があるものの、ほぼ様な分布になっている。

問題の難易度はすべてAで、現在の大学入試センター試験と同程度か、少し易しい程度だと思う。したがって現在の大学受験生ならば平均点は、**表Ⅳ-18b**の平均点よりも10%以上は上回るだろうと思う。それだけ現在の大学受験生の方が訓練を積んでいるということであろう。

付録Ⅳ－１ 算術の問題の例（すべて大正２年度）

- ① 5 円の金貨と 20 銭銀貨が合わせて 52 円ある。金貨の枚数の 15 倍は、銀貨の枚数の 2 倍に等しいとき、各貨幣の枚数を求めよ。（神戸高商）
- ② ある商品を正札の 5 分引きで売ると 10 円の利益があり、3 分引きで売ると 12 円の利益があるという。原価と正札の価は幾らか。（長崎高商）
- ③ 980 円を 2 口に分け、1 口は年利率 9 分 5 厘、他の 1 口は年利率 8 分で貸し、半年間の利息合わせて 42 円 95 銭を得たという。各口の金額を求めよ。（山口高商）
- ④ ある金額を 4 人の子に分ける。長子には全部の $\frac{3}{8}$ 、次子には残りの $\frac{3}{5}$ 、第 3 子にはさらに残りの $\frac{3}{5}$ を与え、第 4 子は残りの全額を与えたところ、長子は第 4 子より 1130 円多かった。全金額と 4 人の得た金額を求めよ。（東京高師）
- ⑤ 職工何人かである仕事をしたところ $11\frac{1}{3}$ 日で完成した。人数を $\frac{7}{12}$ だけ減らし、1 日の働く時間を $\frac{1}{5}$ だけ増すと、完成に必要な日数は幾らになるか。（名古屋高工）
- ⑥ 米と麦を合わせて 50 石を買い、米を 1 石につき 50 銭高く売り、麦は 1 石につき 30 銭高く売って、合計で 21 円の利益を得た。米と麦の各々の石数は幾らか。（専門学校資格試験）
- ⑦ 毎月一定の収入のある人が、1 年間に 840 円ずつ 2 年間使って、若干の負債が出た。1 年の消費を 100 円ずつ減らしたら、この負債を 3 年間で償却できた。毎月の収入は幾らか。但し金利は考えないものとする。（水産講習所）
- ⑧ 間口 4 間、奥行 8 間の地面の 4 隅と周囲の 3 尺ごとに杭を立て、杭と杭の間に 4 本の杉苗を植える。杭と杉苗の本数は幾らか。（宇都宮高農）
- ⑨ 直径 3.5 尺、深さ 7 尺の桶の容積は、何石何斗何升か。ただし 1 升ますの大きさは、内り 4 寸 9 分平方、深さ 2 寸 7 分で、円周率は $22/7$ としよ。（長崎高商）
- ⑩ 地表の海の面積は陸の 3 倍である。地球の半径を 6,370 km、海の平均の深さを 3,700m とすると、海水の量は何石か。円周率は 3.1416 とし、1 リットル=5 合 5 勺としよ。（神戸高商）

[⑨と⑩の計算は極めて面倒である。難易度は⑨・⑩が B、他はすべて A]

付録IV-2 問題の例

算術 付録IV-1 参照

数と式

Ao : 次の関数のグラフをかけ

(1) $2y = 3x - 4$

(2) $y = \frac{2}{x}$ (昭和3 明治専門)

A : ① $x = \frac{a^2}{a-b}$ のとき, $\frac{x-a}{b} - \frac{x-b}{a}$ の値を求めよ。 (大正2 山口高商)

② 100 より小さい数で, 最小公倍数が 819, 最大公約数が 7 の 2 数を求めよ。
(昭和3 三重高農)

B : ① $bc + ca + ab = 1$ のとき,

$$\frac{a}{a^2-1} + \frac{b}{b^2-1} + \frac{c}{c^2-1} = \frac{4abc}{(a^2-1)(b^2-1)(c^2-1)}$$

が成り立つことを証明せよ。 (昭和3 金沢医大付薬専)

② $x = \frac{\sqrt[3]{a+1} - \sqrt[3]{a-1}}{\sqrt[3]{a+1} + \sqrt[3]{a-1}}$ のとき,

$ax^3 - 3x^2 + 3ax - 1 = 0$ となることを示せ。 (昭和11 第三高校)

C : x, y は正の数で, a はある定数とする。

$x + y + z = a$ のとき

(1) $x^2 + y^2 + z^2 \geq \frac{a^2}{3}$ であることを証明せよ。

(2) これを使って, $\log_a 3(xy + yz + zx)$ の最大値または最小値を求めよ。

(昭和11 神戸高等商船)

方程式・不等式

Ao : $x^2 + 2m = (2m-3)x$ が等根を持つとき, m の値を求めよ。 (昭和11 鹿児島高農)

A : ① $2x^3 - x^2 + x - 6$ と $6x^3 - 9x^2 + 10x - 15$ の両式を同時に 0 とする x の値を求めよ。
(大正2 高校理)

② $\sqrt{x} + \sqrt{x - \sqrt{1-x}} = 1$ を解け。 (昭和 11 広島高工)

B : ① $2xy - 3x + 2y = 9$ を満たす正の整数 x, y を求めよ。 (昭和 3 熊本薬専)

② $3\sqrt{x+4} - 2\sqrt{2x-1} = 3$ を解け。 (大正 2 東京高師)

C : 連立方程式 $\begin{cases} x^2 + 2xy - 4x + y = 0 \\ y^2 - 2xy + 6x - 5y = 0 \end{cases}$ を解け。 (昭和 11 山口高商)

数列

Ao : 初項 a , 公差 d の等差数列の和, および初項 a , 公比 r の等比数列の和の公式を作れ。
(大正 2 東京高工, 昭和 3 大阪高校)

A : 無限等比級数があり, その総和は $\frac{3}{2}$ で, 偶数番目の項を除いた総和は $\frac{9}{8}$ である。原級数の初項と公比を求めよ。
(昭和 3 東京高等商船)

B : ①連続した偶数を

$$2; 4, 6; 8, 10, 12; 14, 16, 18, 20; \dots$$

と群に分ける。第 n 群に属する項の和を求めよ。 (昭和 11 長崎高商)

②3行3列に並んだ9数があり, 各列の3数はそれぞれ等差数列をなし, 各行の3数はそれぞれ等比数列をなしている。このとき, 各行の数列の公比は等しいことを示せ。
(昭和 3 彦根高商)

C : なし

対数 (Aのみ)

A : ① $\log(x-2) + \log(x-8) = 2$ の根を小数第3位まで求めよ。

(昭和 11 東京高等商船)

② (1) $\left(\frac{81}{80}\right)^{2000}$ の整数部分の桁数を求めよ。

(2) $\left(\frac{5}{6}\right)^{1000}$ の小数点と最初の有効数字の間にある0の個数を求めよ。

但し $\log 2 = 0.30103, \log 3 = 0.47712$ とする。 (昭和 3 神戸高商)

文章

Ao : 馬車の前輪と後輪の直径は、それぞれ 60 cm と 125 cm である。前輪が 1,000 回転する間に後輪は何回転するか。(昭和 11 京都高蚕)

A : ①甲、乙 2 校の入学試験において、受験者数の比は 5 : 3、合格者数の比は 4 : 3、不合格者数の比は 7 : 4 であった。各校それぞれの不合格者数は合格者数の何倍か。

(昭和 11 京都高工芸)

②3,000 円を甲、乙 2 口に分けて異なる利率で 1 年間貸し、同額の利息を受け取った。

もし甲を乙の利率で貸せば甲の利息は 98 円となり、乙を甲の利率で貸せば乙の利息は 128 円になるという。甲、乙各々の利率は幾らか。(大正 2 新潟医専)

B : ①今の時計では、時針は 11 と 12 の間にあり、分針は 12 と 1 の間にある。若干時間後には時針と分針の位置は、ちょうど逆になるという。今の時刻を求めよ。

(昭和 3 高岡高商)

②水が溢れ出ている井戸がある。この井戸の水を汲みつくすのにポンプ 2 個を使うと 30 分かかり、ポンプ 4 個を使うと 12 分かかる。10 分間で水を汲みつくすには、ポンプ何台を使えばよいか。

(大正 2 広島高師)

論証 (幾何)

Ao : 長さ 1 の線分を与え、長さ $\sqrt{3}$ の線分を作図せよ。(昭和 11 東京女高師)

A : ①三角形の 2 つの中線が等しいときは、この三角形は 2 等辺三角形であることを証明せよ。(大正 2 商船学校)

②三角形の重心を通る直線は、常にその面積を 2 等分するか。(昭和 3 長岡高工)

③ $\triangle ABC$ の外接円と点 A で接する円が、2 辺 AB, AC またはその延長と交わる点をそれぞれ D, E とし、平行四辺形 ADFE をつくる時、F は定直線上にあることを示せ。(昭和 11 第七高校)

B : ①四面体の各頂点と相対する面の重心を結ぶ 4 直線は、一点で交わることを示せ。

(大正 2 新潟医専)

②点 P から円 O に割線をひき、円との交点を A, B とする。3 つの点 A, B, O を通る円はある定点を通ることを示せ。(昭和 3 明治専門)

C : ① 立方体 ABCD-EFGH がある。3 点 B, E, G を通る平面は、対角線 DF に垂直であることを証明せよ。(大正 2 専門学校資格試験)

② $\triangle ABC$ の 2 辺 AB, AC とそれぞれ L, M で交わる直線を引き、

$AL = \frac{1}{2} LM = MC$ にせよ。(昭和 3 大阪高校)

- ③円内の定点 P を通る任意の弦 AB の両端 A, B における円の接線の交点の軌跡を求めよ。
(昭和 11 金沢高工)

計算 (幾何)

Ao : なし

- A : ①半径 a cm, 中心角 120° の扇形で作った円錐の体積を求めよ。(昭和 11 広島高師)
②三角形の内接円の半径を r , 3 つの高さを h_1, h_2, h_3 とするとき,

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} + \frac{1}{h_3}$$

であることを示せ。(昭和 3 第四高校)

- B : ①底面の半径が 20 寸と 10 寸で, 高さが 10 寸の直円錐台がある。高さの中点を通り, 底面に平行な面で 2 分するとき, 2 つの部分の体積の比を求めよ。
(大正 2 大阪高工)

- ②円に内接する四辺形の 4 辺の長さを a, b, c, d とし, $p = \frac{1}{2}(a+b+c+d)$ とするとき, その面積は,

$$\sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$$

で与えられることを示せ。(昭和 11 広島高工)

- C : ①平行四辺形 ABCD において, 対角線 $BD=10$, 平行な 2 辺 AD, BC の距離が 2 で, $\angle ACD = \angle R$ のとき, 辺 BC を小数点第 2 位まで求めよ。(昭和 3 山形高校)
②四面体 ABCD がある。底面 ABC は正三角形で, $AD=2a$ cm, $\angle BAD = \angle CAD = 45^\circ$ のとき, この四面体の体積を求めよ。(昭和 11 東京高師)

三角

Ao : θ が 0° から 180° まで変化するとき, $\sin 2\theta$ の値の変化を調べよ。

(昭和 3 長岡高工)

- A : ① $\frac{\sin A + \sin 3A + \sin 5A + \sin 7A}{\cos A + \cos 3A + \cos 5A + \cos 7A} = \tan 4A$ であることを示せ。(昭和 11 東京高師)

- ②頂角 2α の 2 等辺三角形の底辺 BC を C の方へ延長し, その上に点 D をとる。

$$BD=l, CD=m, \angle ADC=\beta \text{ とすると, } \tan \beta = \frac{l-m}{l+m} \tan \alpha \text{ であることを示せ。}$$

(昭和 11 東京高師)

- B : ①1 辺の長さ a の正五角形の対角線の長さを, 4 捨 5 入して小数第 3 位まで求めよ。

(大正 2 水産講習所)

- ② $\triangle ABC$ で $BC=a$ とすると, 周の長さは, $2a \operatorname{cosec} \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}$ であることを示せ。

(昭和 3 東京高等商船)

C : $\triangle ABC$ で BC, CA, AB の長さを, それぞれ a, b, c とする。

$\angle B - \angle C = 90^\circ$ のとき

$$\frac{2}{a^2} = \frac{1}{(b+c)^2} + \frac{1}{(b-c)^2}$$

であることを示せ。

(昭和 11 山口高校)

付録Ⅳ-3 戦後の大学入試における数学の難問の例

昭和 31 年 東北大

立方体 $ABCD-EFGH$ の面 $EFGH$ の中心を K とする。

- (1) 直線 AB と直線 CE のなす角の余弦を求めよ。
- (2) 直線 BD と直線 CE のなす角を求めよ。
- (3) 直線 CE と平面 BDG のなす角を求めよ。
- (4) 直線 AK と平面 BDG の間の関係を求めよ。

昭和 41 年 九州大

1 辺の長さ a の正三角形 ABC がある。辺 BC , CA , AB 上に、それぞれ点 A_1 , B_1 , C_1 をとり、 $\angle BAA_1 = \angle CA_1B_1 = \angle AB_1C_1 = \theta (0 < \theta < 30^\circ)$ にする。次に辺 BC , CA , AB 上にそれぞれ点 A_2 , B_2 , C_2 をとり、 $\angle BC_1A_2 = \angle CA_2B_2 = \angle AB_2C_2 = \theta$ にする。以下同様にして点 A_n , B_n , C_n ($n = 3, 4, 5 \dots$) をとる。

- (1) $BA_1 = b$ として、 BA_n , CB_n , AC_n の長さを a , b で表せ。
- (2) $n \rightarrow \infty$ のとき、 A_n , B_n , C_n はそれぞれ BC , CA , AB 上の定点に近づくことを示せ。
- (3) (2) で A_n , B_n が限りなく近づく点を A_o , B_o とするとき A_oB_o の長さを求めよ。

昭和 51 年 大阪大

4 桁の自然数 A の平方根を求めるには、次の手順に従って計算すればよい。

- (i) 下から 2 桁目と 3 桁目の間にしきりを入れ、上 2 桁、下 2 桁を表す数字をそれぞれ a , b とする。
- (ii) α を $a \geq \alpha^2$ を満たす最大の整数とする。
- (iii) $c = a - \alpha^2$, $d = c \times 100 + b$ とする。
- (iv) β を $d \geq (\alpha \times 20 + \beta) \times \beta$ であるような最大の整数とする。
- (v) $B = \alpha \times 10 + \beta$, $e = d - (\alpha \times 20 + \beta) \times \beta$ とする。この手順について次のことを確認せよ。
 - (1) $\beta \leq 9$
 - (2) $(B + 1)^2 > A \geq B^2$
 - (3) A がある自然数の 2 乗である必要十分条件は $e = 0$ であること。

昭和 61 年 名古屋大

空間内の点 $(0, a, 0)$, ($a > 0$) を通り、 z 軸に平行な直線を ℓ とする。3 点 $(1, 1, 0)$, $(1, 0, 1)$, $(1, -1, 0)$ を頂点とする三角形の板を、 ℓ を軸として回転したときにできる回転体の体積を求めよ。

平成8年 京都大

与えられた自然数 k に対し、数列 $\{a_n\}$ を $a_1 = 0$, $a_n = \left[\frac{a_{n-1} + k}{3} \right]$ ($n \geq 2$) で定める。但し実数 t に対し、 $[t]$ は t を超えない最大の整数を表す。

(1) $k = 8$, および $k = 9$ のときの数列 $\{a_n\}$ を求めよ。

(2) すべての自然数 n に対し、 $a_n \leq \left[\frac{k-1}{2} \right]$, $a_n \leq a_{n+1}$ が成り立つことを示せ。

(3) $a_n = a_{n+1}$ ならば、 n 以上のすべての整数 m に対し、 $a_m = a_n$ であることを示し、このときの a_n を求めよ。

付録Ⅳ－4 試験官の講評の例

A 実業学校出身者について

- ①本校受験者には中学校出身者と実業学校出身者の2あり。之等素養及び程度の異なるものを同一機会の下に選抜を行うは、試験問題選定上甚だ困難とする処なり。依りて可成実業学校出身者にも利益ある如くし、以て試験を公平ならしむる様、問題は特殊なるものを避け、平易通俗なるものを多く混交せり。 (昭和3 宇都宮高農)
- ②実業学校出身者の成績は、平均点に見ると、中学校出身者に比し多少見劣るも止むを得ざる処であるが、又注意を要する点は優劣の懸隔が甚だしかった事である。 (昭和11 岐阜高農)

B 暗記を嫌う

- ①本校数学問題出題の方針は、成る可く既成問題を避け、中学校の数学教授要目にある教材を徹底的に理解し、これを活用し得る者ならば、困難なく自ら解き得る程度の問題を創案することとせり。
其理由は、既成問題を課する時は、受験者が其解を記憶し居るか否かに因りて成敗を決すること多きを以て、数学試験の使命を果たす能わざるに因る。 (昭和11 浜松高工)
- ②受験生の数学は概して記憶的であり、形式的である。数学は特に理論的に理路整然たるべき筈に拘わらず、理由を知らざるも斯の如くすべしとして進め居る様見受けらるるものあるのは遺憾である。根抵は忘れたけれども末葉は記憶して居ると云う観がある。 (昭和11 横浜高商)

付録Ⅳ－5 受験生の成績の例

昭和11年の京都高等工芸学校の講評には、全6問と合計点の得点分布が報告されている。問題とともに以下に示す（問題の後の（ ）内は、ここでの分類項目と難易度）。

問題

- [1] 3を公差とする等差数列の中で、末項が初項の10倍に等しく、かつその和が440となるものを求めよ（数列，A）。
- [2] 甲、乙2校の入学試験において、受験者数の比は5：3、合格者数の比は4：3、不合格者数の比は7：4であった。各校それぞれの不合格者数は、合格者数の何倍か（文章，A）。
- [3] 半径2cmの円に内接する正十二辺形の周の長さを、cm単位で4捨5入して小数第2位まで求めよ（幾何計算，A）。
- [4] 与えられた三角形ABCの形内に一点Oを求めて、 $\triangle OBC : \triangle OCA : \triangle OAB = 1 : 2 : 3$ となるようにせよ（幾何論証，A）。
- [5] 2次方程式 $x^2 + ax + a + 1 = 0$ が実根を持つとき、その2根 α 、 β に対して、
 $\alpha = \tan A$ 、 $\beta = \tan B$
とおけば
 $\sin(A+B) = \cos(A+B)$
となることを証明せよ（三角，A）。
- [6] 鋭角 θ の一辺上に、頂点からの距離が a の点を B とし、 B から他辺に引いた垂線の足を B_1 、 B_1 から他辺に引いた垂線の足を B_2 、 B_2 から他辺に引いた垂線の足を B_3 とする。以下この様に無限の数の垂線を次々と引くとき、これら総ての垂線から成る折れ線 $B B_1 B_2 B_3 \cdots$ の長さは $a \cot \frac{\theta}{2}$ となることを証明せよ（数列，A）。

各問題の満点は、[1]・[2]・[4] が20点、[3]・[6] が15点、[5] が10点で合計100点である。これらの各問題と合計点の得点分布が表Ⅳ－18a で与えられている（受験者は707名）。

さらに表Ⅳ－18a の得点分布から推定される平均点（各得点区分の中央の値、例えば17～20では18.5を、その区分の代表値として、これにその区分の人数比率を掛けて加え合わせたもの。得点区分の幅程度の誤差があるものと思われる）を表Ⅳ－18b に示した。

表IV-18 京都高等工芸学校 昭和11年入試における数学の得点分布と推定平均点

(a) 得点分布 (%)

	[1]	[2]	[4]		[3]	[6]		[5]
17~20	49.4	48.6	32.1	13~15	35.3	11.2	9~10	43.9
13~16	7.5	2.8	21.2	10~12	10.5	13.9	7~8	4.6
9~12	8.8	0.9	1.8	7~9	9.8	5.4	5~6	1.7
5~8	13.4	3.0	2.7	4~6	9.1	3.5	3~4	3.9
0~4	20.9	44.7	42.2	0~3	35.3	66.0	0~2	46.5

	全
80~100	20.7
60~79	18.4
40~59	17.9
20~39	15.8
0~19	21.9

(b) 推定平均点

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	全
平均点	12.4	10.6	7.9	10.2	5.2	4.7	49.2
満点に対する比率 (%)	62.2	52.9	52.4	51.1	52.1	31.3	49.2

文 献

1. 中島直忠編『世界の大学入試』時事通信社，1986年，66～75頁
2. 高野文彦「大学入試とその問題点」中島直忠編『日本・中国高等教育と入試』玉川大学出版部，2000年，第3章62～78頁
3. 中島直忠「日中両国における大学入試の近未来展望」中島直忠編同上書，第16章345～378頁
4. ・大学入試センター編『昭和54～平成元年度 共通第1次学力試験の試験問題に関する意見・評価』大学入試センター，昭和54～平成元各年度
・大学入試センター編『平成2～17年度 大学入試センター試験—実施結果と試験問題に関する意見・評価』大学入試センター，平成2～17各年度
5. 中島直忠編『戦前・戦後高等教育機関の英語入試問題の分析』広島大学大学教育研究センター（高等教育研究叢書58），1999年
6. 中島太郎『近代日本教育制度史』岩崎書店，1966年，16～22，127～133，144～146，194～208，320～333，430～446，662～667，851～886頁
7. 文部省編『学制百年史（資料編）』1972年，489～488頁
8. 教育史編纂会（海後宗臣・村上俊亮編）『明治以降教育制度発達史』第二篇，1965年
9. 高野文彦「大正末期の物理入試問題」中島直忠編『日中両国における教育・入試と経済発展』（平成8年度科学研究費補助金・国際学術研究（共同研究）中間報告書）1996年，第6章143～147頁
10. 高野文彦「旧制高等学校・専門学校の物理の入試問題の分析調査（大正末期から昭和初期にかけて）」中島直忠編『日中両国における教育・入試と社会』（平成9年度科学研究費補助金・国際学術研究（共同研究）最終報告書）1998年，第11章159～179頁
11. 高野文彦「昭和初期の中等学校卒業者の進学状況」同上報告書，第12章181～194頁
12. 『文部時報』（文部省編）
 - a. 第325号（昭和4年10月11日）30～34頁
 - b. 第343号（昭和5年4月21日）56～58頁
 - c. 第402号（昭和6年12月21日）14～22頁
 - d. 第421号（昭和7年7月21日）32～35頁
 - e. 第538号（昭和11年1月21日）82～84頁

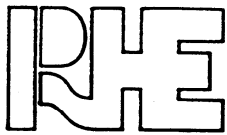
13. 権田保之助『日本教育統計』東京松堂, 1938年, 「第1部 学校教育統計 第11章 入学及び就職統計」185～200頁
14. 中島直忠「旧制高等学校の制度と統計」中島直忠編『日中両国における教育・入試と経済発展』(平成8年度科学研究費補助金・国際学術研究(共同研究)中間報告書)1996年, 第4章59～122頁
15. 『諸官立学校入学試験問題集 大正貳年度』金刺芳流堂, 岩坪秀一早稻田大学教授所蔵
16. ・高野文彦「Ⅲ 入試問題の分析(2)物理」高野文彦編『大学入試における学力筆記試験の大学間比較研究』(平成2年度科学研究費総合研究(A)研究成果最終報告書1990a)213～233頁
・高野文彦「高校における物理教育と大学入試」『日本物理教育学会誌 第38巻第3号』1991年, 211～218頁
・高野文彦「高校の物理教育と大学入試」『日本物理教育学会誌 第46巻第5号』1991年, 396～400頁
17. 原康夫・阿部龍蔵・高野文彦・唐木宏「物理の大学入試問題の改善の試み」『大学研究 第12号』筑波大学大学研究センター, 1993年, 191～201頁(平成4年度科学研究費補助金「大学における物理の基礎教育」代表者:原康夫, 最終報告書)
18. 細川藤次「Ⅲ 入試問題の分析(2)数学」高野文彦編『大学入試における学力筆記試験の大学間比較研究』(平成2年度科学研究費総合研究(A)研究成果最終報告書1990a), 199～211頁

執筆者紹介（五十音順）

たかの
高野
なかじま
中島

ふみひこ
文彦
なおただ
直忠

筑波大学名誉教授，大学入試センター名誉教授
大学入試センター名誉教授



戦前高等教育機関の「物理」「数学」入試問題の分析
(高等教育研究叢書 86)

2006(平成 18)年 3 月 1 日 発行

編者	中島直忠
発行所	広島大学高等教育研究開発センター 〒 739-8512 広島県東広島市鏡山 1-2-2 電話 (082) 424-6240 http://rihe.hiroshima-u.ac.jp
印刷所	株式会社タカトープ rint メディア 〒 730-0052 広島県広島市中区千田町 3-2-30 電話 (082) 244-1110

ISBN 4-902808-11-0

REVIEWS IN HIGHER EDUCATION

No.86 (March 2006)

Analyses of Physics and Mathematics Examinations for
College Admissions before the Pacific War

RESEARCH INSTITUTE FOR
HIGHER EDUCATION
HIROSHIMA UNIVERSITY

ISBN 4-902808-11-0