Benesse® お茶の水ゼミナール

慶應義塾大学　薬学部

数学

総　論

満　点　100 点	**目標得点**　75 点	**試験時間**　80 分	**偏差値**　薬:66　薬科:65
大問数　4	**小問数**　27		
〔解答形式〕	**マーク式**　27/27 問	**短答式**　0/27 問	**記述式**　0/27 問
〔問題難易度〕	**C**　3/27 問	**B**　16/27 問	**A**　8/27 問
※問題難易度：C 難問，B 合否を分ける問題，A 正答すべき問題，を示す			

Topics

１：昨年と同様，大問４つのマークセンス方式で，難易度も変化なし！

２：中学数学の知識を必要とする「食塩水の濃度と数列の融合問題」が出題された！

３：問題は典型問題がメインだが，例年通り，計算量が多い問題ばかりが出題されている！

こんな力が求められる！

慶應義塾大学薬学部に合格するために必要な力は…？

「典型・頻出問題を確実に解く力」と「素早く・正確な計算力」

すべてはこれに尽きる。詳しく述べていこう。

大学受験の数学では，いわゆる“毎年のように出題される有名テーマ” がある。まずはこの有名テーマを学習し，その問題を解くために必要な「基礎概念」「考え方」「アプローチ法」を整理しておくべきである。よく出る問題だからこそ練習をしておくべきだし，そのよく出る問題から数学的思考力を学んでいくのである。この作業は夏期講習前，つまり１学期のうちに終了させておくことが大切である。

１学期までに身につけたこの力を夏期講習で復習し，２学期は「融合問題」の練習に入る。土台があってこその融合問題であるから，典型問題を制覇していることが大前提である。典型と典型を融合することや，融合問題を色々な切り口から攻めていき，最終的には典型的手法（数学の世界では“定石的アプローチ”などという）に帰着させることはよくあることだ。

一方，問題を解く際には，出来なかった問題の「反復繰り返し」も有効な勉強法である。「何も見ないでできるようになるまで解く」とよく言われるが

・どんな概念，考え方，テクニックを使っているのか？

・なぜその考え方を使うのか？

・どうやって問題を切り崩していく（解いていく）のか？

という３つを，自分の頭の中で整理整頓できていなければ，自分の知っているアプローチ法を他の問題で再現することができない，つまり，

知っている考え方を使うタイミングがわからない

のである。 そういった意味で，上記３つを意識しながら同じ問題の解きなおしをするとよい。

また，「素早く・正確な計算力」は日ごろの計算を最後まで解き切るという練習でしか身についていかない。マークだから答だけを出す，という甘い考え方では計算力はつかない。たとえマークセンス方式だとしても，記述式のように答を導きだす過程までも書く練習をすることが，計算力強化につながることが多い。

当然のことのように思われる力こそ，慶應大・薬学部の入試からひしひしと伝わってくるのだ。

【Ⅰ】

予想配点 35/100 点	**時間配分の目安** 25 分
問題形式 マーク方式	
出題分野 (1)高次方程式 (2)確率 (3)三角比 (4)微分積分 (5)対数関数	
出題形式 すべて計算	
小問別難易度 (1) (i)A (ii)A (2) (i)A (ii)A (3) (i)A (ii)B (4) (i)A (ii)B，B (5) (i)B，B，B (ii)B，B，B ※問題難易度：C難問，B合否を分ける問題，A正答すべき問題，を示す	
お茶ゼミカリキュラム・テキストとの関連 「高３センター数学」「高３ハイレベル数学ⅠＡⅡＢ」で１学期に学習するレベルである。また，お茶ゼミオリジナル問題集「Training Book+」にも考え方などが記載されている。	

●本大問の特徴・概要

毎年【Ⅰ】は小問集合であり，問題数は５題で定着したと考えられる。分野としては，どの分野が出題されるかは不安定であるが，難問はない。むしろ【Ⅱ】～【Ⅳ】と比べると，比較的容易な問題が数多く出題される傾向にあるため，素早く・正確な計算力が必要となる。

●注目すべき小問

(1)(2)は，慶應大・薬学部を狙う受験生にとって絶対に落とせない問題である。併せて８分以内に解答したい。

それに対して，(3)～(5)の中には，かなり差がつきやすい問題も含まれている。

(3)はセンター試験にも類題が出題されており，一度経験をしていれば解ける問題であるが，10 分以上かかると他の問題を解く時間がなくなる。(ii)に関しては，トレミーの定理を使えば容易に解けるが，状況によっては，少なくとも(i)だけは正解して，(ii)を飛ばすという作戦もある。

(4)は(i)の計算をスムーズにクリアし，(ii)では「相加平均・相乗平均の不等式」を使うことに気づくことが最大のポイントである。数学ⅠＡⅡＢを使用して一般入試を受けるのであれば，早いうちに「相加平均・相乗平均の不等式」の使い方に慣れておく必要がある。

(5)は $\log_{0.5} x = X$，$\log_{0.5} y = Y$ などと置き換えて，２変数関数の最大･最小問題に帰着させる問題だが，その際には新しい変数（$\log_{0.5} x = X$，$\log_{0.5} y = Y$ とおいたのであれば， X と Y の２つ）の範囲を考えることが大切である。これを忘れると，今回は(ii)の答えに影響してくるので，痛い失点になる。

以上まとめて考えると，【Ⅰ】全体を 25 分で解くと考えて

- (1) (i)(ii)ともに正解
- (2) (i)(ii)ともに正解
- (3) (i)を正解
- (3) (ii)，(4)(i)(ii)，(5)(i)(ii)の５つのうち，３つ以上正解

すれば，まずまずの点数になるであろう。

【Ⅱ】

予想配点　25/100 点	**時間配分の目安**　20 分
問題形式　マーク方式	
出題分野　数列の他分野との融合	
出題形式　すべて計算	
小問別難易度 (1) B，B　(2) C，C　(3) C ※問題難易度：C難問，B合否を分ける問題，A正答すべき問題，を示す	
お茶ゼミカリキュラム・テキストとの関連 漸化式を立てる方法などは，夏期講習「数列・確率攻略」や平常授業「高３ハイレベル数学ＩＡⅡＢ」の２学期で扱っている。	

●本大問の特徴・概要

本大問は解きにくい問題のひとつであった。基本概念は中学数学で学習した食塩水の問題（特に連立方程式などの文章題）であるが，大学受験においてこれらの問題が出題されることはそこまで多くはない。その点から考えると，経験がものをいう問題であったため，難問に見えた受験生も少なくはないであろう。

(2)は「一般項 a_n，b_n を求める問題」であるが，本質的には「漸化式をたてる問題」である。この“漸化式を立てること”をノーヒントで出題された場合，問題数の割には制限時間が少ない本学部において，やや難問になる。時間によっては飛ばして次の大問に移ってもよいであろう。

結局は，制限時間を意識した見極め（問題をとばす，捨てる覚悟）がカギを握る大問であった。

●注目すべき小問

特徴・概要にも書いたとおり，本大問は(1)からして解きにくく感じる受験生もいたであろう。本問のポイントは

・食塩水の移動ではなく，食塩の移動による濃度の変化を追う
・操作Tを繰り返しても（容器ＡとＢに含まれる）食塩の和は一定値（＝30g）である

という２点である。

食塩の和が一定値 30g であることにさえ気づいていれば，(1)において b_1 が先に求まる。なぜなら，$a_1=12$ であるから，一回の操作後の容器Ａに入っている食塩の量は 12g である。したがって，容器Ｂに入っている食塩の量は $30-12=18$ g であり，容器Ｂの濃度は 18％になる。

また，(1)の解法はもう一つある。それは，x の方程式を立てるという解法である。

10％の食塩水 100g から x g 取り出したので，その中には容器Ａから取り出した食塩 $0.1x$ g を，容器Ｂに移したので，容器Ｂ内の食塩水は$(100+x)$g，食塩は$(20+0.1x)$g となり，濃度は $\dfrac{20+0.1x}{100+x}\times 100$ ％になる。さらに容器Ｂから x g 取り出して，容器Ａに移したら濃度は $(a_1=)12$ ％となったので

$$10-0.1x+\frac{20+0.1x}{100+x}\times x=12$$

と立式できる。あとは，これを解いて x の値を求めることになる。

どちらにせよ，至って簡単な問題である。いかに，過去の経験がものをいうかが問われる出題で，この問題に正解することが，合格するための必要条件であるといっても過言ではない。

(2)は漸化式の立式であるが，「(1)の考え方」と「二項間漸化式の立式法」を併せて考えれば，難しいことはないのだが，経験しているか否かによって難問になるため，試験場ではとばす作戦でもよい。

【Ⅲ】

予想配点　20/100 点	**時間配分の目安**　15 分
問題形式　マーク方式	
出題分野　微分法	
出題形式　すべて計算	
小問別難易度 (1) A　(2) A　(3) B ※問題難易度：C 難問，B 合否を分ける問題，A 正答すべき問題，を示す	
お茶ゼミカリキュラム・テキストとの関連 「高３センター数学」「高３ハイレベル数学ⅠＡⅡＢ」で１学期に学習するレベルである。また，お茶ゼミオリジナル問題集「Training Book+」にも考え方などが記載されている。	

●本大問の特徴・概要

３次関数の接線の本数問題という，入試では有名テーマであり，今年のセンター試験にも出題されている位，頻出である。

接線の本数問題では，接点の座標を文字でおいて，一般の接線を定式化し，その接線がどのような条件を満たすか（たとえば，「通る点が与えられている」など）を考えることが大切である。本問は，点 $A(0,\ a)$ を通る接線を考えるになる。

(1)は教科書の例題レベルの計算で，確実に得点できなければならない。また，(2)も類題経験があれば，解法に迷いがなく，素直に答を導くことができる。若干迷うのが(3)であるが，冷静な判断ができれば，間違えることはないであろう。

有名・頻出問題は，日ごろの学習でしっかりと定着させておかなければならない。試験場では，冷静に判断し，素早く・確実に点数を取っていくことがポイントである。

●注目すべき小問

(1)(2)は難なく正解すべきである。

問題の(3)であるが，接線が１本，または２本引けることから，$a,\ k$ の関係式

$$a \geqq \frac{1}{27}k^3$$

を導いた後，k の値を $k>0$ の範囲で固定して考えると，$t=a-2k$ より

$$t\ \text{の最小値：}\ \frac{1}{27}k^3-2k$$

となる。あとは，k を $k>0$ の範囲で動かして考えればよいので，３次関数

$$f(k)=\frac{1}{27}k^3-2k$$

の最小値を調べることになる。

これはいわゆる「予選・決勝法」と言われる解法で

Step１：まずは片方の文字を固定して最小値を出す　…………予選

Step２：固定した文字を動かして，真の最小値を求める　……決勝

というステップを踏む。

慶應大・薬学部に合格する受験生は，この解法は十分に慣れていることが必要である。

【Ⅳ】

予想配点　20/100 点	**時間配分の目安**　30 分
問題形式　マーク方式	
出題分野　空間ベクトル	
出題形式　すべて計算	
小問別難易度 (1) B　(2) B　(3) B　(4) B ※問題難易度：C 難問，B 合否を分ける問題，A 正答すべき問題，を示す	
お茶ゼミカリキュラム・テキストとの関連 「高３ハイレベル数学ⅠAⅡB」の１学期，さらには夏期講習「図形攻略」でも考え方などを扱っている。	

●本大問の特徴・概要

本大問は「空間ベクトルの典型手法」と「空間図形の典型的な見方」の両面から，受験生の真の理解を確認する良問である。しかし，計算量が多いことが，受験生の足かせになることが現実だ。

まず，平面に下ろした垂線の足の位置ベクトル表示から問われているが，これは今年の東大・理科にも出題されている。本質的には同一問題であるが，計算量を考えると，東大の問題の方が易しい。この問題の解答する際のポイントは，

O から平面 A'B'C' に下ろした垂線の足を H とするとき

$$\mathrm{OH}\perp\mathrm{A'B'}\ \text{かつ}\ \mathrm{OH}\perp\mathrm{A'C'}\qquad\therefore\quad \overrightarrow{\mathrm{OH}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{A'B'}}=0\ \text{かつ}\ \overrightarrow{\mathrm{OH}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{A'C'}}=0$$

と使うことに慣れているか？

に尽きる。

また，後半は「三角形の面積比」や「四面体の体積比」の問題である。時間的に(1)(2)だけで終了してしまう可能性が高いことが予想される。(3)(4)のアプローチ法は難しいことではないのだが，類題経験と練習経験がものをいう問題であるため，この問題も十分に差のつく問題である。制限時間を考えると，図形問題を苦手としている人は（(1)(2)に時間を使ってしまうので）(3)(4)はとばすべき問題で，ある程度得意な人は(3)(4)まで確実に点を取るべきである。

●注目すべき小問

注目すべき小問は(1)(2)である。

３点で平面が決まるので，空間ベクトルを考える際には，４点目を意識することが大切である。たとえば，今回の点 H は平面 A'B'C' 上にあるので，

$$\overrightarrow{\mathrm{A'H}}=s\,\overrightarrow{\mathrm{A'B'}}+t\,\overrightarrow{\mathrm{A'C'}}\ \text{（を満たす実数}\ s,\ t\ \text{が存在する）}$$

と表現でき，これを意識しておくこともポイントとなる。または，

$$\overrightarrow{\mathrm{OH}}=l\,\overrightarrow{\mathrm{OA'}}+m\,\overrightarrow{\mathrm{OB'}}+n\,\overrightarrow{\mathrm{OC'}},\quad l+m+n=1\ \text{（を満たす実数}\ l,\ m,\ n\ \text{が存在する）}$$

をアプローチすることも大切である。

さらには，今回のベクトルの基底は $\overrightarrow{\mathrm{OA}},\ \overrightarrow{\mathrm{OB}},\ \overrightarrow{\mathrm{OC}}$ であることも忘れてはいけないし，そのことが(2)につながる。

結局は，「空間ベクトルの本質的な概念理解」ができていないとスムーズにアプローチすることができず，非常に差のつく問題である。