

第 3 問 答 案 用 紙
(経 済 学)

問題 1

- | | | | | | | | |
|-----|----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|
| (ア) | 50 | (イ) | 150 | (ウ) | 790 | (エ) | 上昇 |
| (オ) | 減少 | (カ) | $\frac{1}{3}$ | (キ) | 上昇 | (ク) | 290 |
| (ケ) | 50 | (コ) | 需要 | (サ) | 100 | | |

問題 2

- | | | | | | | | |
|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|----|-----|---|
| (あ) | $\frac{m}{2 p_1}$ | (い) | $\frac{m}{2 p_2}$ | (う) | 10 | (え) | 5 |
| (お) | 200 | (か) | 5 | (き) | 20 | | |

問題 3

- | | | | | | | | |
|-----|------|-----|----|-----|---|-----|---|
| (ア) | 5 | (イ) | 98 | (ウ) | 3 | (エ) | 6 |
| (オ) | 5 | (カ) | 減少 | (キ) | 4 | (ク) | 2 |
| (ケ) | 固定費用 | (コ) | 6 | | | | |

問題 4

- | | | | | | | | |
|-----|---------|-----|----|-----|---------------------|-----|---------------|
| (ア) | 一定 (不変) | (イ) | 30 | (ウ) | 60 | (エ) | 2 |
| (オ) | 20 | (カ) | 20 | (キ) | $\frac{1}{2}$ | (ク) | $\frac{1}{4}$ |
| (ケ) | 80 | (コ) | 40 | (サ) | パレート効率的
(パレート最適) | (シ) | 限界変形率 |

【解答への道】

I 合格ライン

問題 1

部分均衡分析を前提とした市場均衡と価格規制、および需要の価格弾力性についての標準的な基礎問題である。

問題 2

消費者の需要関数についての典型的な計算問題である。

問題 3

企業の生産量の決定と課税(従量税、一括税)、および産業の長期均衡についての典型的な計算問題である。

問題 4

1 要素・2 財の生産経済を前提とした一般均衡の基礎問題である。

以上のように、第3問については、全て標準的な基礎問題であり、第3問で問われている論点については全て講義・答練で扱っている。計算も複雑なところはないので、満点も十分、狙える問題となっている。

しかし、問題 3 の(2)の労働の限界生産物(MP_L)の値を計算する際には、

$$\text{限界費用}(MC) = \frac{\text{貨幣賃金率}(w)}{MP_L}$$

という関係式を利用するが、この点については、解答しづらかったかもしれない(※この関係式については、基礎マスターIテキスト(p59)や上級ミクロテキスト(p53～p54)、および講義等で扱っている)。

また、問題 4 の(キ)の均衡(相対)価格については、 $\frac{p_x}{p_y}$ ではなく、 $\frac{p_y}{p_x}$ の意味で問われていることに注意

して解答する必要がある。

このように解答しづらい箇所もあるが、第3問全体としては、8割ないしはそれ以上、得点したいところである。しかしながら、選択科目という特性や最近の答練の得点分布、および本試験という(多少プレッシャーがかかるかもしれない)状況を考慮すると、第3問の合格ラインは、70%～75%程度と思われる。

Ⅱ 答練との対応関係

問題 1

基礎答練第1回 問題1 基礎答練プラスアルファ（ミクロ）・問題3

入門基礎マスター・トレーニング・問題25

問題 2

基礎答練第1回 問題2 基礎答練プラスアルファ（ミクロ）・問題1

応用答練第1回 問題1

全答練第1回 第3問・問題1 全答練第2回 第3問・問題1

入門ミニテスト・第5回

入門基礎マスター・トレーニング・問題7, 問題9

問題 3

基礎答練第1回 問題3 基礎答練プラスアルファ（ミクロ）・問題2

入門基礎マスター・トレーニング・問題4, 問題16, 問題23

問題 4

応用答練第2回 問題3 応用答練プラスアルファ（ミクロ）・問題6

応用答練プラスアルファ（ミクロ）・問題8（〔問2〕(1)）

直前答練第3回 第1問・問題1

問題 1

《(ア)，(イ)について》

市場均衡においては，財の需要量(D)と供給量(S)とが一致する。財の数量を X として，与えられた需要曲線と供給曲線を連立することにより，均衡価格(P^*)と均衡数量(X^*)が以下のように求められる。

$$\begin{cases} D=200-P & \text{①} \\ S=4P-10-w & \text{②} \end{cases}$$

↓ $D=S(=X)$ として連立

$$200-P=4P-10-w \quad \text{③}$$

$$\therefore P^*=42+0.2w \quad \text{④}$$

$$X^*=200-(42+0.2w)=158-0.2w \quad \text{⑤}$$

投入物の価格が40のとき， $w=40$ を④式と⑤式に代入することにより，

均衡価格=50 … (ア)

均衡数量=150 … (イ)

と，それぞれ求められる。

《(ウ)～(オ)について》

均衡数量がゼロとなる最低限の投入物の価格($\hat{w}$)は，⑤式の X^* をゼロとおくことにより，

$$\hat{w}=790 \quad \text{… (ウ)}$$

と求められる。

ここで，④式より，

$$\frac{dP^*}{dw}=0.2>0 \quad \text{⑥}$$

であり，また，⑤式より，

$$\frac{dX^*}{dw}=-0.2<0 \quad \text{⑦}$$

である。したがって， w が790より低い範囲では， w が上昇すると，⑥式より，均衡価格は上昇することがわかり，⑦式より，均衡数量は減少することがわかる。なお，⑤式に注目すると， w が790以上のときには，均衡数量はゼロとなる。

《(カ)～(ク)について》

需要の価格弾力性(e_d)は，

$$e_d=-\frac{dD}{dP} \times \frac{P}{D} \quad \text{⑧}$$

と定義される。①式，④式および⑤式より，均衡における需要の価格弾力性は，

$$e_d=-(-1) \times \frac{42+0.2w}{158-0.2w} = \frac{210+w}{790-w} \quad \text{⑨}$$

と求められる。 $w=40$ を⑨式に代入することにより，このときの均衡における需要の価格弾力性は，

$$e_d=\frac{210+40}{790-40}=\frac{1}{3} \quad \text{… (カ)}$$

と計算できる。

ここで，⑨式より，

$$\frac{de_d}{dw}=\frac{1 \times (790-w)-(210+w) \times (-1)}{(790-w)^2}=\frac{1000}{(790-w)^2}>0 \quad \text{⑩}$$

となる。⑩式より， w が790より低い範囲では， w が上昇すると，均衡における需要の価格弾力性は上昇することがわかる。

均衡において，需要の価格弾力性が1となる場合の投入物の価格($\tilde{w}$)は，⑨式の e_d を1とおくことにより，

$$\tilde{w}=290 \quad \text{… (ク)}$$

と求められる。

《(ケ)～(サ)について》

w が90に上昇したときの財の均衡価格は、④式より60と求められる。政府が財価格を $w=40$ のときの均衡価格である50に保つ価格規制を導入した場合、このときの需要量は、①式より、

$$D=200-50=150 \quad \text{⑪}$$

と求められ、供給量は、②式より、

$$S=4 \times 50 - 10 - 90 = 100 \quad \text{⑫}$$

と求められる。したがって、市場では、 $150 - 100 = 50$ の超過需要が生じることがわかる。超過需要が生じている場合、市場における取引量は、供給量と等しく100となる。

問題 2

《(あ)、(い)について》

2つの財を消費する消費者の限界代替率 MRS_{12} は、与えられた効用関数から、次のように計算される。

$$MRS_{12} = - \frac{dx_2}{dx_1} \bigg|_{\bar{u}} = \frac{\left(\frac{\partial u}{\partial x_1} \right)}{\left(\frac{\partial u}{\partial x_2} \right)} = \frac{\frac{1}{2} x_1^{-\frac{1}{2}} x_2^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2} x_1^{\frac{1}{2}} x_2^{-\frac{1}{2}}} = \frac{x_2}{x_1} \quad \text{①}$$

この消費者の効用最大化条件は、

$$\begin{cases} MRS_{12} = \frac{x_2}{x_1} = \frac{p_1}{p_2} & \text{②} \\ p_1 x_1 + p_2 x_2 = m & \text{③} \end{cases}$$

と表される。②式と③式を x_1 , x_2 に関して連立して解くことにより、効用を最大化する財1と財2の消費量が、それぞれ、

$$x_1 = \frac{m}{2p_1} \quad \cdots \quad \text{(あ)} \quad \text{④}$$

$$x_2 = \frac{m}{2p_2} \quad \cdots \quad \text{(い)} \quad \text{⑤}$$

と求められる。④式と⑤式は、財の需要関数（マーシャルの需要関数）である。

《(う)、(え)について》

$p_1=10$, $p_2=10$, $m=200$ を④式、⑤式に代入することにより、効用を最大化する財1と財2の消費量が、それぞれ、 $x_1=10$, $x_2=10$ と求められる。これらを与えられた効用関数に代入することにより、消費者の効用水準の値(u)が、

$$u = 10^{\frac{1}{2}} \times 10^{\frac{1}{2}} = 10 \quad \cdots \quad \text{(う)} \quad \text{⑥}$$

と求められる。

同様に、 $p_1=40$, $p_2=10$, $m=200$ を④式、⑤式に代入することにより、効用を最大化する財1と財2の消費量が、それぞれ、 $x_1=2.5$, $x_2=10$ と求められる。これらを与えられた効用関数に代入することにより、消費者の効用水準の値(u)が、

$$u = 2.5^{\frac{1}{2}} \times 10^{\frac{1}{2}} = 5 \quad \cdots \quad \text{(え)} \quad \text{⑦}$$

と求められる。

《(お)～(き)について》

$p_1=40$, $p_2=10$, $m=200$ の下で、当初の効用水準である $u=10$ を実現するために最低限必要な支出額を考える。当初の効用水準である $u=10$ を制約として、支出を最小化する条件は、

$$\begin{cases} MRS_{12} = \frac{x_2}{x_1} = \frac{40}{10} \end{cases} \quad (8)$$

$$\begin{cases} 10 = x_1^{\frac{1}{2}} x_2^{\frac{1}{2}} \end{cases} \quad (9)$$

と表される。⑧式と⑨式を連立して x_1 と x_2 について解くと、 $u=10$ のもとで支出を最小化する財1と財2の消費量が、それぞれ、 $x_1=5$, $x_2=20$ と求められる。これらが、所得補償を受け取ったときの消費者の消費量に相当する((か),(き))。

このときの支出額は、

$$40 \times 5 + 10 \times 20 = 400 \quad (10)$$

である。したがって、必要な所得補償額は、

$$400 - 200 = 200 \quad \cdots \text{(お)} \quad (11)$$

と計算される。

問題 3

《(ウ)と(エ)について》

k が定数であることに留意すると、本間における可変費用関数(VC)は、

$$VC = x^3 - 6x^2 + 15x \quad (1)$$

であることから、①式を用いて、平均可変費用関数(AVC)は、次のように示される。

$$AVC = \frac{VC}{x} = x^2 - 6x + 15 \quad (= (x-3)^2 + 6) \quad (2)$$

操業停止点は、平均可変費用曲線の最低点で与えられることから、②式より、操業停止点に対応する生産量は次のように計算される。

$$\frac{dAVC}{dx} = 2x - 6 = 0 \quad (3)$$

$$\therefore x = 3$$

なお、本間における限界費用関数(MC)は、

$$MC = \frac{dVC}{dx} \left(= \frac{dTC}{dx} \right) = 3x^2 - 12x + 15 \quad (4)$$

と示されるが、平均可変費用曲線の最低点では、平均可変費用曲線と限界費用曲線が交わることから、②式と④式を用いて、操業停止点に対応する生産量を次のように計算することもできる。

$$x^2 - 6x + 15 = 3x^2 - 12x + 15 \quad (5)$$

$$2x^2 - 6x = 2x(x-3) = 0 \quad (6)$$

$$\therefore x = 3$$

②式ないしは④式に $x=3$ を代入することにより、企業が操業を停止する価格は6と求められる。

《(ア)と(イ)について》

$k=2$ 、また、企業が生産する生産物の価格が30(>企業が操業を停止する価格6)であるとき、企業の利潤額(π)は、

$$\pi = 30x - (x^3 - 6x^2 + 15x + 2) \quad (7)$$

と定式化されることから、⑦式より、利潤最大化の一階条件を満たす生産量は、次のように求められる。

$$\frac{d\pi}{dx} = 30 - (3x^2 - 12x + 15) = 0 \quad (8)$$

$$3x^2 - 12x - 15 = 3(x^2 - 4x - 5) = 3(x+1)(x-5) = 0 \quad \text{⑨}$$

$$\therefore x = -1, 5$$

x は非負であり、また、⑧式より、利潤最大化の二階条件は、

$$\frac{d^2\pi}{dx^2} = -6x + 12 < 0 \quad \text{⑩}$$

と示されるが、利潤最大化の一階条件を満たす生産量のうち、利潤最大化の二階条件である⑩式を満たすのは、 $x = 5$ であることから、利潤を最大化する生産量は、 $x = 5$ と求められる。

また、⑦式に $x = 5$ を代入することにより、このときの利潤額は $\pi = 98$ と計算される。

《(オ)と(カ)について》

一括税（定額税）が課されても、可変費用関数(VC)および平均可変費用関数(AVC)に変化はないことから、企業が操業を停止する価格も6のままで変化しない。

$k = 2$ 、また、企業が生産する生産物の価格が30(>企業が操業を停止する価格6)であるとき、2だけの一括税(定額税)が課された企業の利潤額(π)は、

$$\pi = 30x - (x^3 - 6x^2 + 15x + 2) - 2 \quad \text{⑪}$$

と定式化されることから、⑪式より、利潤最大化の一階条件を満たす生産量は、次のように求められる。

$$\frac{d\pi}{dx} = 30 - (3x^2 - 12x + 15) = 0 \quad \text{⑫}$$

$$3x^2 - 12x - 15 = 3(x^2 - 4x - 5) = 3(x+1)(x-5) = 0 \quad \text{⑬}$$

$$\therefore x = -1, 5$$

x は非負であり、また、⑫式より、利潤最大化の二階条件は、

$$\frac{d^2\pi}{dx^2} = -6x + 12 < 0 \quad \text{⑭}$$

と示されるが、利潤最大化の一階条件を満たす生産量のうち、利潤最大化の二階条件である⑭式を満たすのは、 $x = 5$ であることから、利潤を最大化する生産量は、 $x = 5$ と求められる。

なお、一括税（定額税）が課されても、可変費用関数(VC)に変化がないことから、限界費用関数(MC)にも変化がないため、「生産物の価格＝限界費用関数 MC 」で示される、プライステイカー企業の利潤最大化条件を満たす生産量も、課税前と比べて変化しないことに注意されたい。

ただし、⑪式に $x = 5$ を代入することにより、このときの利潤額は $\pi = 96$ と計算され、課税前と比べて利潤は一括税（定額税）分だけ減少するといえる。

《(キ)について》

生産量1単位あたり20の従量税が課された場合、可変費用関数(VC)が、

$$VC = (x^3 - 6x^2 + 15x) + 20x = x^3 - 6x^2 + 35x \quad \text{⑮}$$

となることから、⑮式を用いて、平均可変費用関数(AVC)は、次のように示される。

$$AVC = \frac{VC}{x} = x^2 - 6x + 35 \quad \text{⑯}$$

操業停止点は、平均可変費用曲線の最低点で与えられることから、⑯式より、操業停止点に対応する生産量は次のように計算される。

$$\frac{dAVC}{dx} = 2x - 6 = 0 \quad \text{⑰}$$

$$\therefore x = 3$$

⑰式に $x = 3$ を代入することにより、題意の課税後の、企業が操業を停止する価格は26と求められる。

$k = 2$ 、また、企業が生産する生産物の価格が35(>企業が操業を停止する価格26)であるとき、題意の課税後の企業の利潤額(π)は、

$$\pi = 35x - (x^3 - 6x^2 + 35x + 2) \quad \text{⑱}$$

と定式化されることから、⑱式より、利潤最大化の一階条件を満たす生産量は、次のように求められる。

$$\frac{d\pi}{dx} = 35 - (3x^2 - 12x + 35) = 0 \quad (19)$$

$$3x^2 - 12x = 3x(x - 4) = 0 \quad (20)$$

$$\therefore x = 0, 4$$

⑳式より、利潤最大化の二階条件は、

$$\frac{d^2\pi}{dx^2} = -6x + 12 < 0 \quad (21)$$

と示されるが、利潤最大化の一階条件を満たす生産量のうち、利潤最大化の二階条件である㉑式を満たすのは、 $x = 4$ であることから、利潤を最大化する生産量は、 $x = 4$ と求められる。

《(ク)について》

生産に投入される生産要素が労働のみであることから、労働投入量を L 、貨幣賃金率を w 、労働の限界生産性を MP_L とおくと、限界費用 (MC) は、以下の㉒式のように表現できる。

$$MC = \frac{dC}{dx} = \frac{dC}{dL} \times \frac{dL}{dx} \quad (22)$$

$$\therefore MC = w \times \frac{dL}{dx} = \frac{w}{\left(\frac{dx}{dL}\right)} \quad (23)$$

$$\therefore MC = \frac{w}{MP_L} \quad (24)$$

④式を用いると、生産量が $x = 1$ のときの限界費用は $MC = 6$ と計算され、また、貨幣賃金率は $w = 12$ と与えられている。したがって、このときの労働の限界生産性 $MP_L \left(= \frac{dx}{dL} \right)$ は、㉒式より、次のように求められる。

$$6 = \frac{12}{MP_L} \quad (25)$$

$$\therefore MP_L = 2$$

《(ケ)と(コ)について》

$k = 0$ のとき、固定費用がゼロとなるので、

$$VC = x^3 - 6x^2 + 15x \quad (1)$$

で示される可変費用関数 (VC) は、長期の総費用関数とみなすことができる。

したがって、

$$AVC = \frac{VC}{x} = x^2 - 6x + 15 \quad (2)$$

で示される平均可変費用関数 (AVC) は、長期の平均費用関数とみなすことができ、

$$MC = \frac{dVC}{dx} \left(= \frac{dTC}{dx} \right) = 3x^2 - 12x + 15 \quad (4)$$

で示される限界費用関数 (MC) は、長期の限界費用関数とみなすことができる。

ここで、産業の長期均衡とは、企業の参入・退出が(それ以上)行われず、市場を均衡させる財価格および生産量が長期的に持続しうる状態をいう。題意のとおり、当該産業に属する企業がすべて同じ総費用関数をもつとすると、(超過)利潤がゼロであれば、これ以上の企業の参入・退出は生じないことから、産業が長期均衡の状態にあるとき、利潤最大化(生産物の価格＝長期の限界費用 MC)を行う個別企業の(超過)利潤はゼロ(生産物の価格＝長期の平均費用 AVC)になっている。したがって、産業の長期均衡では、

$$\text{生産物の価格} = \text{長期の限界費用 } MC = \text{長期の平均費用 } AVC \quad (26)$$

が成立している。長期限界費用曲線が右上がりの領域で、㉒式が成立する状態は、長期の平均費用曲線の最低点以外には存在しないため、(エ)で求めた“企業が操業を停止する価格”と同様、長期の平均費用曲線の最低点に対応する価格、すなわち長期均衡における価格は6となる。

問題 4

《(ア)～(エ)について》

題意より，生産は労働のみによって行われ，生産技術は規模に関して収穫一定（収穫不変）であり，4単位の労働の投入で1単位の x 財，2単位の労働の投入で1単位の y 財が生産できる。したがって， x 財の生産量を x ， y 財の生産量を y ， x 財の生産に投入される労働の量を L_x ， y 財の生産に投入される労働の量を L_y とおくと，各財の生産に関する生産量制約付きの労働需要関数は，それぞれ，次のように示される。

$$L_x = 4x \quad \cdots \cdots \quad x \text{ 財の生産に関する生産量制約付きの労働需要関数} \quad \textcircled{1}$$

$$L_y = 2y \quad \cdots \cdots \quad y \text{ 財の生産に関する生産量制約付きの労働需要関数} \quad \textcircled{2}$$

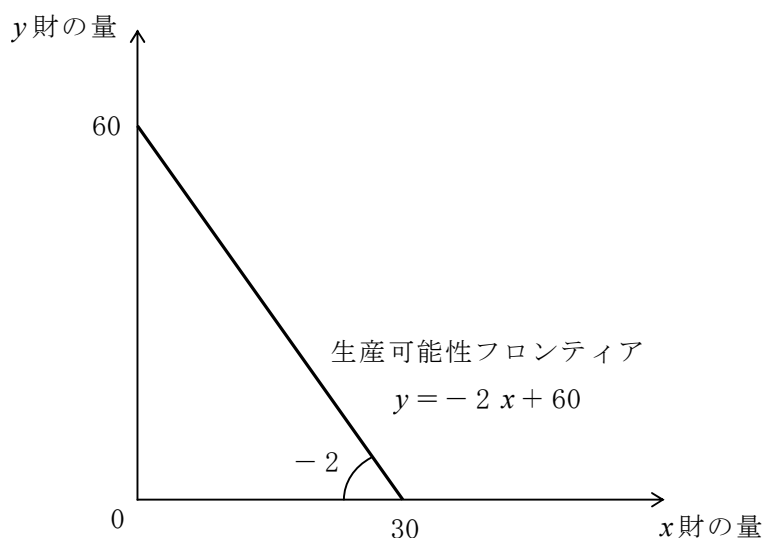
この経済には，120単位の労働が存在するため，生産可能性フロンティアを示す式は，次のように求められる。

$$L_x + L_y = 120 \quad \textcircled{3}$$

$$4x + 2y = 120 \quad \textcircled{4}$$

$$\therefore y = -2x + 60 \quad \cdots \cdots \quad \text{生産可能性フロンティア} \quad \textcircled{5}$$

したがって，この経済の生産可能性フロンティアは，横軸に x 財の量を，縦軸に y 財の量を測ると，横軸の切片が30，縦軸の切片が60，傾きの絶対値が2の直線で示される（〔図1〕）。



〔図1〕

《(キ)と(ク)について》

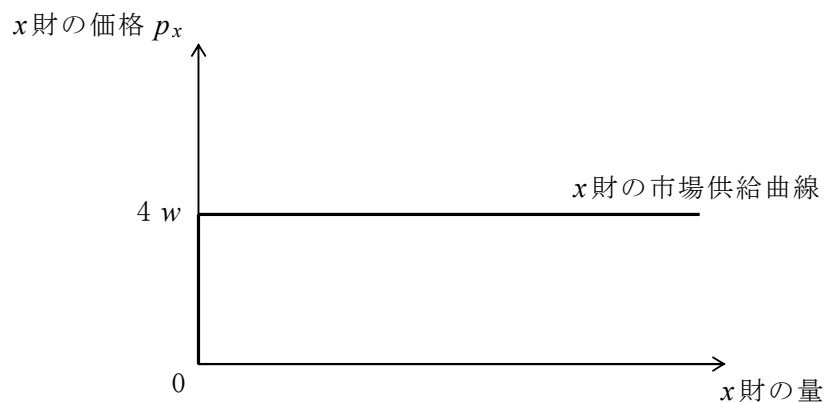
x 財の価格を p_x ， y 財の価格を p_y ，労働の賃金率を w とおくと， x 財を生産する企業の利潤(π_x)は，次のように示される。

$$\pi_x = p_x \times x - w \times 4x = (p_x - 4w) \times x \quad \textcircled{6}$$

したがって， $p_x > 4w$ のときには x 財の供給量が ∞ ， $p_x < 4w$ のときには x 財の供給量がゼロになり， $p_x = 4w$ のときには x 財の供給量が任意の実数をとることになる。その結果， x 財の市場供給曲線は， $p_x = 4w$ の水準で水平になるため（〔図2〕），市場均衡の下では，

$$p_x = 4w \quad \textcircled{7}$$

という関係が成り立ち， x 財を生産する企業の利潤はゼロになる。



〔図2〕

同様に、 y 財を生産する企業の利潤(π_y)は、

$$\pi_y = p_y \times y - w \times 2y = (p_y - 2w) \times y \quad (8)$$

と示されるため、市場均衡の下では、

$$p_y = 2w \quad (9)$$

という関係が成り立ち、 y 財を生産する企業の利潤はゼロになる。

ゆえに、競争均衡における、 x 財で測った均衡賃金率 $\frac{w}{p_x}$ 、および、 y 財で測った均衡賃金率 $\frac{w}{p_y}$ は、⑦式および

⑨式より、

$$\frac{w}{p_x} = \frac{1}{4} \quad \dots\dots x\text{財で測った均衡賃金率} \quad (10)$$

$$\frac{w}{p_y} = \frac{1}{2} \quad \dots\dots y\text{財で測った均衡賃金率} \quad (11)$$

と求められ、 x 財で測った y 財の均衡価格 $\frac{p_y}{p_x}$ は、次のように計算される。

$$\frac{p_y}{p_x} = \frac{\left(\frac{w}{p_x}\right)}{\left(\frac{w}{p_y}\right)} = \frac{\left(\frac{1}{4}\right)}{\left(\frac{1}{2}\right)} = \frac{1}{2} \quad \dots\dots x\text{財で測った } y\text{財の均衡価格} \quad (12)$$

《(オ)と(カ)について》

市場供給曲線が水平の場合の市場均衡の下では、各財を生産する企業の利潤はゼロであるため、代表的消費者の配当所得はゼロであること、および、この経済には120単位の労働が存在することに留意すると、代表的家計の得る所得は $120w$ となる。

したがって、この経済の代表的家計の効用最大化条件は、次のように示される（ただし、 MRS_{xy} ： x 財と y 財の間の限界代替率）。

$$\left\{ \begin{array}{l} MRS_{xy} = - \frac{dC_y}{dC_x} \Big|_{\bar{U}} = \frac{\left(\frac{\partial U}{\partial C_x}\right)}{\left(\frac{\partial U}{\partial C_y}\right)} = \frac{2C_x C_y}{C_x^2} = 2 \cdot \frac{C_y}{C_x} = \frac{p_x}{p_y} \\ p_x \cdot C_x + p_y \cdot C_y = 120w \end{array} \right. \quad (13)$$

⑬式と⑭式からなる連立方程式を解くことにより、 x 財の需要関数と y 財の需要関数が、次のように求められる。

$$C_x = 80 \cdot \frac{w}{p_x} \quad \dots\dots x\text{財の需要関数} \quad (15)$$

$$C_y = 40 \cdot \frac{w}{p_y} \quad \dots\dots y\text{財の需要関数} \quad (16)$$

本問では、市場供給曲線が水平であり、需要量にあわせて生産量が決定されることから、⑮式および⑯式に、⑩式および⑪式を代入することにより、競争均衡における各財の生産量が、次のように求められる。

$$x = C_x = 20 \quad (17)$$

$$y = C_y = 20 \quad (18)$$

《(ケ)と(コ)について》

①式および②式に、⑮式および⑯式を代入することにより、競争均衡において、 x 財の生産に投入される労働の量は80、 y 財の生産に投入される労働の量は40と計算される。

《(サ)と(シ)について》

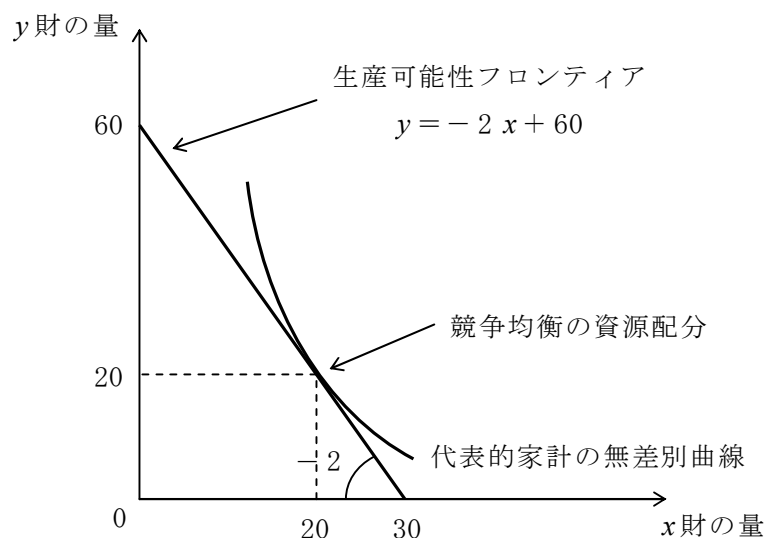
この経済のパレート効率的な資源配分では、 x 財、 y 財の生産量の組み合わせが、生産可能性フロンティア上にあり、かつその点における代表的家計の限界代替率が、限界変形率と呼ばれる生産可能性フロンティアの傾きの絶対値と等しい。

⑮式および⑯式で示される本問の生産量の組み合わせは、⑤式を満たすことから、生産可能性フロンティア上に存在する。また、このときの代表的家計の限界代替率は、

$$MRS_{xy} = - \frac{dC_y}{dC_x} \bigg|_{\bar{U}} = \frac{\left(\frac{\partial U}{\partial C_x} \right)}{\left(\frac{\partial U}{\partial C_y} \right)} = \frac{2C_x C_y}{C_x^2} = 2 \cdot \frac{C_y}{C_x} = 2 \cdot \frac{20}{20} = 2 \quad (19)$$

と計算されることから、生産可能性フロンティアの傾きの絶対値である限界変形率と等しい。

これより、競争均衡の資源配分は、パレート効率的であることがわかる（〔図3〕）。



〔図3〕

《(オ)～(キ)についての別解》

競争均衡の資源配分は、パレート効率的であることから、その資源配分は、〔図3〕のとおり、生産可能性フロンティアと代表的家計の無差別曲線の接点で示される。

したがって、以下の連立方程式を解くことにより、競争均衡における各財の量を求めることもできる。

$$\begin{cases} MRS_{xy} = - \frac{dC_y}{dC_x} \bigg|_{\bar{U}} = \frac{\left(\frac{\partial U}{\partial C_x} \right)}{\left(\frac{\partial U}{\partial C_y} \right)} = \frac{2C_x C_y}{C_x^2} = 2 \cdot \frac{C_y}{C_x} = 2 & (20) \\ y = -2x + 60 & \dots\dots \text{生産可能性フロンティア} & (5) \\ C_x = x & (21) \\ C_y = y & (22) \end{cases}$$

⑳式，㉑式および㉒式より，

$$2 \cdot \frac{y}{x} = 2 \tag{㉓}$$

$$\therefore x = y \tag{㉔}$$

㉔式を㉑式に代入すると，

$$x = C_x = 20 \tag{㉕}$$

$$y = C_y = 20 \tag{㉖}$$

と求められる。

また，このとき，限界代替率 MRS_{xy} は2であり，消費者の効用最大化条件である㉓式より，競争均衡における y 財で測った x 財の均衡価格 $\frac{p_x}{p_y}$ は2となっている。ゆえに， x 財で測った y 財の均衡価格 $\frac{p_y}{p_x}$ は $\frac{1}{2}$ であると求めてもよい。

第 4 問 答 案 用 紙
(経 済 学)

問題 1

問 1	(ア)	恒常所得	(イ)	変動
	(ウ)	恒常	(エ)	増加(or変化)
	(オ)	ない(or無効)		
問 2	(カ)	積立	(キ)	賦課
	(ク)	貯蓄	(ケ)	利子率
	(コ)	賦課		

(注) (ア)については，
ライフサイクルも可

問題 2

問 1	$\pi_t =$	0.02	$Y_t =$	2
問 2	$\pi_{t+1} =$	$\frac{23}{1300}$	$Y_{t+1} =$	$\frac{25}{13}$

問題 3

問 1	$L =$	$\left(\frac{A \cdot P}{2W}\right)^2$		
問 2	$Y^s =$	$\frac{A^2 P}{2W}$		
問 3	均衡生産量＝	50	均衡物価水準＝	1
問 4		$\frac{19}{81}$		
問 5		$\frac{81}{100}$ (=0.81)		

問題 4

問 1	$\Delta k =$	$s \times f(k) - (n + \delta) \times k$
問 2		$s \times f(k) = (n + \delta) \times k$
問 3		$\frac{df(k)}{dk} = n + \delta$
問 4	$s^G =$	$\frac{1}{2}$ (=0.5)
問 5		$\frac{9}{4}$ (=2.25)

【解答への道】

I 合格ライン

問題 1

(1)は、消費関数の応用論点として、恒常所得仮説を前提とした減税の効果に関する問題である。恒常所得仮説を前提とした減税の効果については、論文直前講義テキスト・問題19(減税の経済効果：※解答の1段落目と3段落目などを参照)や入門基礎マスター・トレーニング・問題46で本試験と同じ内容を問うており、また、直前答練第1回の第2問・問題1においても恒常所得仮説を前提として、本試験と同趣旨の問題を出題している。したがって、正答も十分可能である。

(2)は、近年のトピックスである年金に関する出題である。積立方式の年金および賦課方式の年金については、直前答練第3回の第1問・問題2において、賦課方式が積立方式よりも経済厚生上、優る条件(：人口成長率>利子率)も含めて、出題している。よって、直前答練第3回の答練・講義内容などを学習していれば、正答できるが、応用的な面もあるので、とりあえず、『積立方式』や『賦課方式』といった名称が埋まれば、十分ではないだろうか。

以上より、**問題 1** については、完答も可能であるが、5割程度は得点したいところである。

問題 2

インフレ需要曲線・インフレ供給曲線を用いたGDPと物価上昇率の決定に関する標準的な基礎問題である。インフレ需要曲線・インフレ供給曲線を用いた計算は、2011年の本試験で出題されており、2011年の本試験から、あまり期間が経過していないことから、2013年目標の答練では、出題しなかったが、論文直前講義テキスト・問題22(動学的総需要-総供給分析)で、インフレ需要曲線・インフレ供給曲線を用いたGDPと物価上昇率の決定に関する総合計算問題を扱っている。

論文直前講義テキスト・問題22についての講義内容などを学習していれば、もちろん、正答できるが、インフレ需要曲線・インフレ供給曲線自体を知らなくても、本問では、インフレ需要曲線とインフレ供給曲線は、問題で与えられているので、導出の必要はなく、後は、定常状態の意味に注目して、インフレ需要曲線とインフレ供給曲線からなる連立方程式を、GDPと物価上昇率について解くだけの問題となっている。

定常状態とは、時間が経過しても、 $GDP(：Y)$ や物価上昇率(π)が変化しない状態であり、 $Y_t = Y_{t-1}$ および $\pi_t = \pi_{t-1}$ が成立している状態のことである。このような定常状態(=長期均衡)の計算や、定常状態から貨幣供給量などが変化したときの短期均衡の計算は、全答練第1回の第4問・問題3や応用答練プラスアルファ(マクロ)・問題3のフィリップス曲線を用いたGDPと物価上昇率の計算問題、および全答練第2回の第4問・問題2のマネタリストのマクロモデルなどと計算構造的には、同一である。

以上の点で、**問題 2** については、完答も十分可能であるが、5割程度は得点したいところである。

問題 3

(一部、名目賃金率の調整も含まれるが、) ケインズ派モデルを前提とした総需要-総供給分析の典型的な計算問題である。

総需要-総供給分析の計算問題については、基礎答練第3回・問題6、応用答練第3回・問題2、全答練第2回の第4問・問題2などで相当しつこく出題しているので、完答が望まれるが、8割程度は得点したい。

問題 4

資本減耗がある場合の新古典派成長モデルの典型的な計算問題である。新古典派成長モデルについては、応用答練第3回の問題4、直前答練第2回の第2問・問題3や全答練第2回の第4問・問題3で、資本減耗があるケースの成長の基本方程式や定常状態および黄金律などについて、相当しつこく出題しているので、完答も十分可能であるが、6割～8割程度、得点したいところである。

第4問については、全体的に標準的な問題であり、計算も複雑なところはないので、7割程度は、得点したいところであるが、合格ラインは、6割程度と思われる。

Ⅱ 答練との対応関係

問題 1

直前答練第1回 第2問・問題1

直前答練第3回 第1問・問題2

論文直前講義テキスト・問題19

入門基礎マスター・トレーニング・問題46

問題 2

応用答練プラスアルファ(マクロ)・問題3

全答練第1回 第4問・問題3

全答練第2回 第4問・問題2

論文直前講義テキスト・問題22

問題 3

基礎答練第3回・問題6

応用答練第3回・問題2

全答練第2回 第4問・問題2

入門基礎マスター・トレーニング・問題60

問題 4

応用答練第3回・問題4

直前答練第2回 第2問・問題3

全答練第2回 第4問・問題3

問題 1

(1) (ア)～(オ)について

フリードマンによる恒常所得仮説は、『消費は、長期平均的な所得である恒常所得に依存して決定される』というものである。以下、題意に従い、恒常所得仮説を前提に、減税の(景気対策としての)有効性について考察してみよう。

一般に、均衡財政ないしは財政赤字が生じている下での政府の減税政策は、減税分と同額の政府支出の削減(や何らかの増収)がない限り、財政赤字の拡大と国債の(追加的な)発行をもたらすが、発行された国債は、将来の租税によって償還されなければならない。ここで、国債償還に伴う将来の増税を家計が合理的に予想している場合には、一時的な減税による家計の可処分所得の増加は、“一時的な所得である変動所得”を増加させても、国債償還に伴う将来の増税により、将来における家計の可処分所得が減少するため、“長期平均的な所得である恒常所得”には影響を与えない(注)。このように、政府が減税を行っても、恒常所得が変化しなければ、家計の消費は増加しないため、減税による消費拡大を通じた所得増加政策(=減税による景気対策)は、有効に機能しない状況も生じうる。

なお、問題文にあるモジリアニは、ライフサイクル仮説の提唱者であるが、ライフサイクル仮説では、一生涯における所得の流列($\Rightarrow$ 生涯所得)を前提に、消費を考察している。ここで、恒常所得仮説における『長期』を『一生涯』と捉えれば、一生涯における所得の流列の平均が恒常所得となる。一般に、恒常所得仮説における『長期』は、常に『一生涯』を意味しているわけではなく、恒常所得仮説における『長期』には、幅があるが、恒常所得仮説もライフサイクル仮説も、家計の異時点間の最適消費計画を前提に、消費を考察している点で、本質的には同等と評価することもできる。換言すれば、恒常所得仮説は、一生涯における所得の流列のどの部分を対象として、恒常所得を定義するのかが問題であり、その意味で、恒常所得仮説は、ライフサイクル仮説の特殊ケースと捉えることもできる。以上の点を考慮すると、空欄(ア)は、“ライフサイクル”という解答でもよいだろう。

(注) 減税政策と恒常所得

“減税政策を行っても、家計の恒常所得(y_p)は変化しない”点について、単純な2期間モデルで確認してみよう。

減税政策実施前の代表的家計の第1期(:今期)の所得を y_1 、減税政策実施前の代表的家計の第2期(:来期)の所得を y_2 、利率を r とすると、“長期平均的な所得である恒常所得”は、次の①式を満たす所得 y_p である。換言すれば、每期(第1期と第2期)、一定額の所得が生じると想定した場合、この一定額の所得の割引現在価値の合計が現実の第1期と第2期の所得の割引現在価値の合計に一致したとき、この每期(第1期と第2期)に一定額生じると想定した所得が利率(r)を考慮した場合の恒常所得(y_p)の定義である。

$$y_p + \frac{y_p}{1+r} = y_1 + \frac{y_2}{1+r} \quad \cdots \cdots \text{恒常所得}(y_p)\text{の定義式} \quad ①$$

ここで、均衡財政の下で(財政赤字が生じている下で)代表的家計に対して第1期に β 円の減税がなされたとしよう。政府の減税政策は、減税分と同額の政府支出の削減がない限り、 β 円の国債の(追加的な)発行をもたらすが、発行された β 円の国債は、第2期に償還されるとしよう。ここで、第2期の国債償還に際して、国債元本(β 円)と国債の利払い($r\beta$ 円)の合計額の“(1+r) β 円”の財源が必要となるが、この財源は、第2期に“(1+r) β 円”の増税をして調達されることになる。

以上のように、第1期に β 円の減税を行っても、減税によって発行された国債の償還に伴う第2期の“(1+r) β 円”の増税を家計が合理的に予想している場合には、代表的家計の各期の所得は、

$$\text{代表的家計の第1期の所得} = y_1 + \beta \text{ (減税分)} \quad ②$$

$$\text{代表的家計の第2期の所得} = y_2 - (1+r)\beta \quad ③$$

となる。

②式と③式の所得を前提にすると、“長期平均的な所得である恒常所得”は、次の④式(=⑤式)を満たす所得 y_p ということになる。

$$y_p + \frac{y_p}{1+r} = (y_1 + \beta) + \frac{y_2 - (1+r)\beta}{1+r} \quad \cdots \cdots \text{減税政策の下での恒常所得の算定式} \quad ④$$

$$\therefore y_p + \frac{y_p}{1+r} = y_1 + \frac{y_2}{1+r} \quad ⑤$$

④式の右辺は、⑤式の右辺のように整理されるため、減税政策を行った場合の④式によって算定(or定義)される恒常所得(y_p)は、減税政策実施前の①式を満たす恒常所得(y_p)と同一である。

すなわち、第1期に β 円の減税を行っても、減税によって発行された国債の償還に伴う第2期の“(1+r) β 円”の増税を家計が合理的に予想している場合には、家計の恒常所得(y_p)には変化がないことから、減税によって消費を増加させる効果はないということになる。このように恒常所得仮説を前提にすると、減税による消費拡大を通じた景気刺激策は、有効に機能しないケースも生じうる。

(2) (カ)～(コ)について

説明の便宜上、次のような単純化した2期間モデルを想定する。

(説明の前提)

- i) 各世代の消費者は、勤労期と老年期の2期間にわたって生存し、1人あたり勤労期に y_1 の所得を稼得し、老年期に y_2 の所得を稼得する。
- ii) この経済の資本市場では、100 r %の実質利子率で貸付け、ないしは借入れを行なうことができる。各消費者は、遺産を残さず、効用(u)を最大化するように勤労期の消費(c_1)と老年期の消費(c_2)を決定する。また、各消費者は、同じ寿命をもち、生涯の $\frac{1}{2}$ の期間は勤労期である。
- iii) 每期新たに生まれてくる世代の人口成長率は、100 n %である。
- iv) 1人あたりの年金保険料を z とし、勤労期においてのみ年金保険料を拠出する。
- v) 年金保険料を除いた勤労期の1人あたりの貯蓄を s とする。

《積立方式の年金制度：(カ)と(ク)について》

勤労期に拠出した自己の年金保険料の元利合計が、老年期において自分自身に支給される年金制度は、『積立方式』とよばれる。

積立方式の年金制度の場合、勤労期に z の年金保険料を拠出すると、老年期において $(1+r)z$ の年金が支給されることから、消費者の各期の収支制約は、

$$\begin{cases} \text{勤労期} \cdots y_1 = c_1 + z + s & \text{①} \\ \text{老年期} \cdots y_2 + (1+r)s + (1+r)z = c_2 & \text{②} \end{cases}$$

と示される。

①式より得られる

$$s = y_1 - (c_1 + z) \quad \text{③}$$

を②式に代入して、勤労期の貯蓄(s)を消去すると、消費者の2期間における予算制約式(一生涯の予算制約)は、以下のように導出される。

$$y_2 + (1+r)\{y_1 - (c_1 + z)\} + (1+r)z = c_2 \quad \text{④}$$

$$y_2 + (1+r)(y_1 - c_1) = c_2 \quad \text{⑤}$$

$$\therefore c_1 + \frac{c_2}{1+r} = y_1 + \frac{y_2}{1+r} \cdots \text{積立方式の年金制度の場合の予算制約} \quad \text{⑥}$$

⑥式の積立方式の年金制度の場合の予算制約は、年金制度がない場合の予算制約(※①式と②式で $z=0$ とした場合に導出される予算制約と考えればよい)と同一である。一生涯の予算制約が同一であれば、効用を最大化する勤労期の消費(c_1)と老年期の消費(c_2)についても、積立方式の年金制度の場合と年金制度がない場合とで差異はない。換言すれば、積立方式の年金制度の場合、年金保険料を増やした(減らした)としても、年金保険料を除いた私的な貯蓄額(s)が同額、減少(同額、増加)するだけで、年金保険料を含めた(勤労期の)貯蓄額の合計は、年金制度がない場合の貯蓄額と同一である。

以上のように、経済合理的な消費者を前提とし、私的な貯蓄の利回りと年金の利回りに差がなければ、積立方式の年金制度を導入したとしても、年金制度が私的な貯蓄の一部を単純に代行(or代替)するだけの結果となる。すなわち、積立方式の年金制度の場合、年金制度がない場合と比べて、国民の経済厚生に変化は生じない。

しかしながら、実際問題として、必ずしも、消費者は経済理論で想定するほど合理的ではなく(≡必ずしも、将来のことまで見据えて、経済行動を決定しているわけではなく、相当程度、場当りのかもしれない)、また、私的な貯蓄の利回りと年金の利回りが常に等しいわけでもない。よって、現実的には、一部の政党が主張しているように、積立方式の年金制度の導入には、それなりの意味と効果があるように思われる。

《賦課方式の年金制度：(キ)について》

勤労世代から年金保険料を徴収し、それを(全額)同時期に生存する老年世代に分配する年金制度は、『賦課方式』とよばれる。

勤労世代の各消費者は、 z の年金保険料を支払うが、自分自身が老年者になったとき、人口成長率が $100n\%$ であることから、年金保険料を支払う勤労世代の人口は、自己の世代の $(1+n)$ 倍となっている。したがって、賦課方式の年金制度の下では、老年者になったときに支給される年金は、 $(1+n)z$ である。

例えば、年金受給者である老年世代の人口が1000人で、人口成長率が10%のとき($n=0.1$)、1人あたり z の年金保険料を支払う勤労世代は1100人存在していることから、社会全体で、年金保険料の合計は $1100z$ となる。この勤労世代が負担した $1100z$ の年金保険料の合計が同時期に生存する老年世代1000人に分配されるから、老年世代1人あたりの年金受取額は、

$$\text{老年世代1人あたりの年金受取額} = 1100z \div 1000 \text{人} = 1.1z \quad \leftarrow (1+0.1)z = (1+n)z \quad (7)$$

となる。

以上の点に留意すると、消費者の各期の収支制約は、勤労期の貯蓄を s とすると、

$$\begin{cases} \text{勤労期} \cdots y_1 = c_1 + z + s & (8) \\ \text{老年期} \cdots y_2 + (1+r)s + (1+n)z = c_2 & (9) \end{cases}$$

と示される。

⑧式より得られる

$$s = y_1 - (c_1 + z) \quad (10)$$

を⑨式に代入して、勤労期の貯蓄(s)を消去すると、消費者の2期間における予算制約式(一生涯の予算制約)は、以下のように導出される。

$$y_2 + (1+r)\{y_1 - (c_1 + z)\} + (1+n)z = c_2 \quad (11)$$

$$\therefore c_1 + \frac{c_2}{1+r} = y_1 + \frac{y_2 + (n-r)z}{1+r} \cdots \text{賦課方式の年金制度の場合の予算制約} \quad (12)$$

《積立方式の年金制度と賦課方式の年金制度の比較：(ケ)と(コ)について》

賦課方式の予算制約(⑫式)と積立方式の予算制約(⑥式)を比較すると、

$$\frac{(n-r)z}{1+r} > 0 \quad (13)$$

のとき、⑫式の予算制約線は、⑥式の予算制約線よりも、 (c_1, c_2) 平面上、右上方に存在していることが理解される。なお、 (c_1, c_2) 平面に描かれる予算制約線の傾きは、どちらも、 $-(1+r)$ である。

予算制約線の傾きが同じであれば、予算制約線が右上方にあるほど、その下での主体的均衡における効用水準は、当然、大きくなる。

よって、“賦課方式による年金制度の下での効用水準”が“積立方式の年金制度の下での効用水準”を上回る条件は、

$$\frac{(n-r)z}{1+r} > 0 \quad (13)$$

$$\therefore n > r \quad (\because z > 0) \quad (14)$$

と求められる。

換言すれば、 $n > r$ が成立するとき、積立方式に比べて、賦課方式の方が、1人あたりの一生涯の収入の割引現在価値(=生涯所得の割引現在価値)が $\frac{(n-r)z}{1+r}$ だけ増加することから、賦課方式の方が家計に高い効用をもたらす。

問題 2

問 1

問題文で与えられた t 期のインフレ供給曲線とインフレ需要曲線に、 $Y_F = 2$ 、 $\alpha = 0.03$ 、 $\beta = 10$ 、 $m_t = 0.02$ を代入すると、

$$\pi_t = \pi_t^e + 0.03 \times (Y_t - 2) \cdots \cdots t \text{ 期のインフレ供給曲線} \quad ①$$

$$Y_t = Y_{t-1} + 10 \times (0.02 - \pi_t) \cdots \cdots t \text{ 期のインフレ需要曲線} \quad ②$$

となる。

定常状態とは、時間が経過しても、GDP($: Y$)や物価上昇率(π)が変化せず、ある一定値をとっている状態である。本問では、“ t 期まで経済が定常状態にある”ということから、

$$Y_t = Y_{t-1} \quad ③$$

$$\pi_t = \pi_{t-1} \quad ④$$

が成立している。

定常状態を意味する③式($Y_t = Y_{t-1}$)を②式のインフレ需要曲線に代入すると、 t 期の物価上昇率(π_t)は、

$$Y_t = Y_t + 10 \times (0.02 - \pi_t) \quad ⑤$$

$$\therefore \pi_t = 0.02$$

と求められる。

本問では、期待物価上昇率に関して、静学的期待形成“ $\pi_t^e = \pi_{t-1}$ ”が仮定されており、また、“ t 期まで経済が定常状態にある”ということから、④式($\pi_t = \pi_{t-1}$)が成立している点に注目すると、 t 期の期待物価上昇率(π_t^e)は、

$$\pi_t^e = \pi_{t-1} = \pi_t = 0.02 \quad ⑥$$

となっている。

$\pi_t = 0.02$ と $\pi_t^e = 0.02$ を①式のインフレ供給曲線に代入すると、 t 期のGDP($: Y_t$)は、

$$0.02 = 0.02 + 0.03 \times (Y_t - 2) \quad ⑦$$

$$\therefore Y_t = 2$$

と求められる。

問 2

$(t+1)$ 期の期待物価上昇率(π_{t+1}^e)に関しても、静学的期待“ $\pi_{t+1}^e = \pi_t$ ”が仮定されているから、

$$\pi_{t+1}^e = \pi_t = 0.02 \quad ⑧$$

となっている。

$\pi_{t+1}^e = 0.02$ のときの $(t+1)$ 期のインフレ供給曲線は、 t 期のインフレ供給曲線(①式)の添え字を修正して、

$$\pi_{t+1} = 0.02 + 0.03 \times (Y_{t+1} - 2) \cdots \cdots (t+1) \text{ 期のインフレ供給曲線} \quad ⑨$$

$$\therefore \pi_{t+1} = 0.03 Y_{t+1} - 0.04 \cdots \cdots (t+1) \text{ 期のインフレ供給曲線} \quad ⑩$$

と表すことができる。

また、 $Y_t = 2$ および、 $(t+1)$ 期のマネーサプライ増加率(m_{t+1})は、 $m_{t+1} = 0.01$ となっていることから、 $(t+1)$ 期のインフレ需要曲線は、 t 期のインフレ需要曲線(②式)の添え字とマネーサプライ増加率を修正することにより、

$$Y_{t+1} = 2 + 10 \times (0.01 - \pi_{t+1}) \cdots \cdots (t+1) \text{ 期のインフレ需要曲線} \quad ⑪$$

$$\therefore Y_{t+1} = -10 \pi_{t+1} + 2.1 \cdots \cdots (t+1) \text{ 期のインフレ需要曲線} \quad ⑫$$

と示される。

$(t+1)$ 期のインフレ供給曲線(⑩式)と $(t+1)$ 期のインフレ需要曲線(⑫式)からなる連立方程式を Y_{t+1} と π_{t+1} について解くと、以下ようになる。

⑫式を⑩式に代入

$$\pi_{t+1} = 0.03 \times (-10 \pi_{t+1} + 2.1) - 0.04 \quad ⑬$$

$$\therefore \pi_{t+1} = \frac{23}{1300} \cdots \cdots (t+1) \text{ 期の物価上昇率}$$

$$\pi_{t+1} = \frac{23}{1300} \text{ を⑫式に代入}$$

$$Y_{t+1} = -10 \times \frac{23}{1300} + 2.1 \quad \text{⑭}$$

$$\therefore Y_{t+1} = \frac{25}{13} \quad \dots (t+1) \text{ 期の GDP}$$

問題 3

問 1

企業の利潤を最大化する労働投入量の決定条件である古典派の第1公準 “ $\frac{dF(L)}{dL} = \frac{W}{P}$ ” を労働量(L)について解くと、労働需要関数が導出される。

$$\frac{1}{2} A \cdot L^{-\frac{1}{2}} = \frac{W}{P} \quad \dots \text{古典派の第1公準} \quad \text{①}$$

$$L^{-\frac{1}{2}} = \frac{2W}{A \cdot P} \quad \text{②}$$

$$\therefore L = \left(\frac{A \cdot P}{2W} \right)^2 \quad \dots \text{労働需要関数} \quad \text{③}$$

問 2

③式の労働需要関数を、題意の総生産関数（マクロ生産関数）“ $Y^S = A \sqrt{L}$ ” に代入すると、物価水準(P)と財の総供給(Y^S)の関係を示す総供給関数が導出される。

$$Y^S = A \sqrt{\left(\frac{A \cdot P}{2W} \right)^2} \quad \text{④}$$

$$\therefore Y^S = \frac{A^2 P}{2W} \quad \dots \text{総供給関数} \quad \text{⑤}$$

問 3

$B = 5$ と $M = 10$ を問題文で与えられた総需要関数 “ $Y^D = \frac{B \cdot M}{P}$ ” に代入すると、

$$Y^D = \frac{50}{P} \quad \dots B = 5, M = 10 \text{ のときの総需要関数} \quad \text{⑥}$$

となる。

また、 $A = 10$, $W = 1$ のときの総供給関数は、 $A = 10$ と $W = 1$ を⑤式に代入することにより、

$$Y^S = 50 P \quad \dots A = 10, W = 1 \text{ のときの総供給関数} \quad \text{⑦}$$

と示される。

⑥式と⑦式からなる連立方程式を $Y (= Y^D = Y^S)$ と P について解くと、均衡生産量(Y^*)と均衡物価水準(P^*)が求められる。

財の需給均衡条件 “ $Y^D = Y^S$ ” より

$$\frac{50}{P} = 50 P \quad \dots \text{財の需給均衡} \quad \text{⑧}$$

$$P^2 = 1 \quad \text{⑨}$$

$$\therefore P^* = 1$$

$P^* = 1$ を⑥式(or⑦式)に代入

$$Y^* = 50$$

問 4

生産性(A)が当初の10から10%低下し、 $A=9$ となった場合の総供給関数は、 $A=9$ と $W=1$ を⑤式に代入することにより、

$$Y^s = \frac{81}{2} P \cdots \cdots A=9, W=1 \text{ のときの総供給関数} \quad (10)$$

と求められる。

⑩式の総供給関数の下で、**問 3**の初期均衡における生産量 $Y^*=50$ が実現する場合の物価水準($\tilde{P}^*$)は、 $Y^*=50$ を⑩式に代入することにより、

$$\begin{aligned} 50 &= \frac{81}{2} P \\ \therefore \tilde{P}^* &= \frac{100}{81} \end{aligned} \quad (11)$$

となっている。

$B=5$ のときの総需要関数は、

$$Y^D = \frac{5M}{P} \cdots \cdots B=5 \text{ のときの総需要関数} \quad (12)$$

であるが、⑫式の総需要関数が($Y^*=50$, $\tilde{P}^* = \frac{100}{81}$)を通過するように、名目貨幣供給量(M)を決定すれば、生産性(A)が当初の10から10%低下し、 $A=9$ となった場合においても、初期均衡における生産量 $Y^*=50$ を維持することができる。

$$\begin{aligned} Y^* &= 50, \tilde{P}^* = \frac{100}{81} \text{ を⑫式に代入} \\ 50 &= \frac{5M}{\left(\frac{100}{81}\right)} \\ \therefore \tilde{M}_1 &= \frac{1000}{81} \end{aligned} \quad (13)$$

初期均衡における名目貨幣供給量(M_0)は、 $M_0=10$ であるから、名目貨幣供給量の増加割合は、

$$\text{名目貨幣供給量の増加割合} = \frac{\tilde{M}_1 - M_0}{M_0} = \frac{\frac{1000}{81} - 10}{10} = \frac{19}{81} \quad (14)$$

と計算される。

問 5

ある名目賃金率(W)の下で、生産性(A)が当初の10から10%低下し、 $A=9$ となった場合の総供給関数は、 $A=9$ を⑤式に代入することにより、

$$Y^s = \frac{81}{2W} P \cdots \cdots A=9 \text{ のときの総供給関数} \quad (15)$$

と表される。

ここでは、名目貨幣供給量(M)を変化させるような総需要管理政策を行わないので、総需要関数は⑥式のままで変化しない。総需要関数が⑥式のままで、初期均衡における生産量 $Y^*=50$ が実現するとすれば、そのときの均衡物価水準は、当然ではあるが、 $P^*=1$ となっている。

(Y , P)平面に描かれる⑮式の総供給関数は、名目賃金率(W)が低下すると、右下方にシフトする。この点に留意すると、⑮式の総供給関数が($Y^*=50$, $P^*=1$)を通過するように、名目賃金率(W)が調整されれば、⑥式の総需要関数の下で(=総需要管理政策を行わない下で)、初期均衡における生産量 $Y^*=50$ が実現する。

$Y^*=50$, $P^*=1$ を⑮式に代入して、 W について解くと、題意の名目賃金率($\hat{W}$)が求められる。

$$\begin{aligned} 50 &= \frac{81}{2\hat{W}} \times 1 \\ \therefore \hat{W} &= \frac{81}{100} (=0.81) \end{aligned} \quad (16)$$

問題 4

問 1

労働者 1 人あたりの資本(k)は,

$$k = \frac{K}{L} \quad \text{①}$$

と定義される。

①式の変化率をとると (①式を全微分した式を $k = \frac{K}{L}$ で除すと),

$$\frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta L}{L} \quad \text{②}$$

となる。

②式の両辺に k を乗じると,

$$\Delta k = \frac{\Delta K}{K} \times k - \frac{\Delta L}{L} \times k \quad \text{③}$$

$$= \frac{\Delta K}{K} \times \frac{K}{L} - \frac{\Delta L}{L} \times k \quad \text{④}$$

$$\therefore \Delta k = \frac{\Delta K}{L} - \frac{\Delta L}{L} \times k \quad \text{⑤}$$

を得る。なお、⑤式自体は、問題文で与えられている。

本問の資本蓄積の定義式は,

$$\Delta K = I - \delta \times K \quad \cdots \text{資本蓄積の定義式} \quad \text{⑥}$$

と与えられているが、⑥式に、財市場の均衡条件 “ $I = s \times Y$ ” を代入すると、財市場の均衡を前提とした資本蓄積は,

$$\Delta K = s \times Y - \delta \times K \quad \cdots \text{財市場の均衡を前提とした資本蓄積を示す式} \quad \text{⑦}$$

と表される。

題意に従い、⑦式と $\frac{\Delta L}{L} = n$ および $\frac{Y}{L} = f(k)$ を、⑤式に代入すると、労働者 1 人あたりの資本の変化分を与える式(=経済成長の基本方程式)が以下のように導出される。

$$\Delta k = \frac{s \times Y - \delta \times K}{L} - n \times k \quad \text{⑧}$$

$$= s \times \frac{Y}{L} - \delta \times \frac{K}{L} - n \times k \quad \text{⑨}$$

$$= s \times f(k) - \delta \times k - n \times k \quad \text{⑩}$$

$$\therefore \Delta k = s \times f(k) - (n + \delta) \times k \quad \cdots \text{経済成長の基本方程式} \quad \text{⑪}$$

問 2

労働 L と資本 K (および総生産 Y) が同率で成長している状態が均斉成長である。つまり、均斉成長経路では,

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta K}{K} \quad \cdots \text{均斉成長} \quad \text{⑫}$$

となっている。

⑫式を②式に代入すると、 $\frac{\Delta k}{k} = 0$ となるから、均斉成長経路では,

$$\Delta k = 0 \quad \text{⑬}$$

が成立している。すなわち、均斉成長経路では、時間が経過しても労働者 1 人あたりの資本(k)が変化せず、 k が一定値をとる定常状態となっている。

$\Delta k = 0$ を⑪式(経済成長の基本方程式)に代入すると、

$$\Delta k = s \times f(k) - (n + \delta) \times k = 0 \quad (14)$$

$$\therefore s \times f(k) = (n + \delta) \times k \quad (15)$$

が得られるが、この⑮式(or⑭式)が均斉成長経路における労働者1人あたりの資本(k^*)を決定する式となる。

問 3

労働者1人あたりの消費を c とおくと、本問で想定されるモデルでは、労働者1人あたりの消費(c)は、労働者1人あたり生産関数(=労働者1人あたりの所得) $f(k)$ を用いて、

$$\text{労働者1人あたりの消費}(c) = f(k) - s \times f(k) \quad (16)$$

と示される。

均斉成長経路上では、⑮式が成立している。この点に注目して、⑮式を⑯式に代入すると、均斉成長経路上における労働者1人あたりの消費(c)は、

$$\text{均斉成長経路上における労働者1人あたりの消費}(c) = f(k) - (n + \delta) \times k \quad (17)$$

と表すことができる。

⑰式より、均斉成長経路上における1人あたりの消費(c)を最大化する条件(黄金律条件)は、以下のように示される。

$$\frac{dc}{dk} = \frac{df(k)}{dk} - (n + \delta) = 0 \quad \cdots \text{均斉成長経路上における1人あたりの消費}(c) \text{の最大化条件} \quad (18)$$

$$\therefore \frac{df(k)}{dk} = n + \delta \quad \cdots \text{均斉成長経路上における1人あたりの消費}(c) \text{の最大化条件} \quad (19)$$

問 4

$f(k) = k^{\frac{1}{2}}$ より

$$\frac{df(k)}{dk} = \frac{1}{2} k^{-\frac{1}{2}} \quad (20)$$

となるが、⑳式と $n = 0.1$, $\delta = 0.1$ を⑱式(黄金律条件)に代入して、 k について解くと、題意の黄金律における労働者1人あたりの資本(k^G)が求められる。

$$\frac{1}{2} k^{-\frac{1}{2}} = 0.1 + 0.1 \quad (21)$$

$$\therefore k^{-\frac{1}{2}} = \frac{2}{5} \quad (22)$$

$$\therefore k^G = \frac{25}{4}$$

また、 $f(k) = k^{\frac{1}{2}}$ のとき、均斉成長経路では、⑮式より、

$$s \times k^{\frac{1}{2}} = (n + \delta) \times k \quad (23)$$

が成立している。

したがって、均斉成長経路上で、 $k^G = \frac{25}{4}$ を実現させる貯蓄率(s^G : 黄金律経路上の貯蓄率)は、 $k^G = \frac{25}{4}$, $n = 0.1$, $\delta = 0.1$ を㉓式に代入して、 s について解くことにより、

$$s \times \left(\frac{25}{4} \right)^{\frac{1}{2}} = (0.1 + 0.1) \times \frac{25}{4} \quad (24)$$

$$\therefore s^G = \frac{1}{2} (= 0.5)$$

と求められる。

問 5

貯蓄率(s)が $s=0.4$ のとき，均斉成長経路上における1人あたりの資本(k_0^*)は， $s=0.4$ ， $n=0.1$ ， $\delta=0.1$ を②③式に代入して， k について解くことにより，次のように求められる。

$$0.4 \times k^{\frac{1}{2}} = (0.1 + 0.1) \times k \quad (25)$$

$$k^{\frac{1}{2}} = 2 \quad (26)$$

$$\therefore k_0^* = 4$$

したがって， $s=0.4$ から $s^G=0.5$ に変化したときの，均斉成長経路上における1人あたりの資本の変化量は，

$$1 \text{人あたりの資本の変化量} = k^G - k_0^* = \frac{25}{4} - 4 = \frac{9}{4} (=2.25) \quad (27)$$

と計算される。