

受験番号/Examinee's Number					

令和4年度 2022 Academic Year
東京大学大学院新領域創成科学研究科
Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

--- 国際協力学専攻 ---

Department of International Studies

修士課程一般入試 入学試験問題
Ordinary Examination for Master's Course

専門科目 Specialized Subject

令和3年8月17日(火) August 17 (Tue), 2021
14:00—15:10 (70 minutes)

注意事項 Instructions

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
Do not open this booklet until you are instructed to do so.
2. 解答には、必ず黒色鉛筆(または黒色シャープペンシル)を使用下さい。
Use a black pencil or a black mechanical pencil to write your answers.
3. 問題1～問題3の3つの大問の中から1つだけを選択して答え下さい。2つ以上の大問を解答した場合には、採点されません。
Choose only one of the following 3 Problems and answer all the questions for that Problem. If you answer more than one Problem, your answers will not be given any scores.
4. 解答用紙・草稿用紙はそれぞれ1枚です。破損した場合を除き、解答用紙もしくは草稿用紙を2枚以上配布することはありません。
You have been provided 1 answer sheet and 1 draft sheet. Unless they are damaged, you may not exchange or request additional sheets.
5. 解答用紙の所定欄に、受験番号・選択した問題番号(問題1・問題2・問題3のいずれか)を必ず記入下さい。また、問題冊子・草稿用紙にも受験番号を記入下さい。受験番号・問題番号が記入されていない場合には採点されない場合があります。
In the designated blanks on the answer sheet, fill in your Examinee's number and the number of your question choice (Problem 1 - 3). Fill in your Examinee's number in the designated blanks on the question booklet and the draft sheet as well. If those are not filled in properly, your answers may not be scored.
6. 解答用紙に、解答に関係のない文字、記号、符号などを記入してはいけません。
Do not mark or make any irrelevant symbols or writings on your answer sheet.
7. 問題冊子・解答用紙・草稿用紙を持ち帰ってはいけません。
Do not take the question booklet, answer sheet, and draft sheet out of the room.
8. 試験時間は70分です。ただし、試験開始後30分を経過した後は、問題冊子・解答用紙・草稿用紙を試験監督に提出し、退室して下さい。
The examination time is 70 minutes. You must remain in the room for at least 30 minutes once the examination starts. When you leave, you must submit your question booklet, answer sheet, and draft sheet to the proctor.

このページは空白です。問題は次のページから始まります。

This is a blank page. The test starts from the next page.

問題 1

養鶏は、途上国の小規模農家にとり、しばしば貴重な収入源となっている。しかし、鳥インフルエンザ等の感染症による大きな被害が生じることが時折ある。養鶏を対象とした感染症による被害に対する金融的保護について、下記の質問に答えなさい。

問 1. 保険は情報の非対称性の影響を受けやすいと言われる。保険市場が情報の非対称性により失敗するメカニズムを 300 字程度で説明しなさい。

問 2. 養鶏が被り得る感染症被害の不確実性の特徴を簡潔に説明しなさい。また、その不確実性に対応する際、途上国の小規模養鶏農家が直面する制約にはどのようなものがあるかも併せて説明しなさい。

問 3. 途上国の小規模養鶏農家を対象とした次の二つのスキームを比較、評価しなさい。

(a) 任意加入の養鶏保険

(b) 当局による緊急補償スキーム

その際、実効的な補償範囲(対象、金額等)と財政的実行可能性に留意しなさい。

Problem 1

Although poultry farming in developing countries is often a precious source of income for small farming households, it can occasionally incur heavy losses from infectious diseases such as bird flu. Answer the following questions on financial protection for poultry farming against losses from infectious diseases.

Question 1) Insurance is said to be prone to information asymmetry. In about 150 words explain how insurance markets fail because of information asymmetry.

Question 2) Explain concisely the nature of uncertainty that poultry farming may incur from losses due to infectious diseases. Also explain the various constraints in coping with the uncertainty small poultry farming households in developing countries may face.

Question 3) Compare and evaluate the following two schemes targeting small poultry farming households in developing countries:

- (a) A voluntary poultry insurance scheme.
- (b) An emergency compensation scheme by the authorities.

In so doing, pay attention to the effective coverage (targets, monetary payout, etc.) and issues related to financing of the schemes.

問題 2

以下の問いに答えなさい。

問 1. 開発途上国の水や衛生 (Water, Sanitation, and Hygiene) に関連する問題のうち、COVID-19 のパンデミック下においてより顕著となったとあなたが考える問題について、具体的な国または地域を挙げて説明しなさい。

問 2. 問 1 で回答した問題が未だに解決に至っていないことの要因として、①当該国あるいは当該地域、および②外部機関（国際協力機関、援助国、企業等）が有するものとして何が考えられるか、それぞれについてあなたの考えを述べなさい。または、相互の問題として、合わせて回答しても良い。

問 3. 問 1 で回答した問題に対する解決策として、水や衛生関連の事業モデルをひとつ挙げ、それが持続的に成立する上で必要となる要件についてあなたの考えを述べなさい。

Problem 2

Answer the following questions.

Question 1) Given the COVID-19 pandemic situation, choose and explain a water, sanitation, and hygiene issue of a specific developing country or region, that in your opinion is likely to be more problematic for the local community.

Question 2) Consider the issue you addressed in Question 1 and discuss why the problem remains unsolved. In so doing, consider ① the country or the region and ② external agencies such as international cooperation organizations, donor countries, and private sectors, or consider the interactions between ① and ②.

Question 3) Provide a project model that may solve the water, sanitation, and hygiene related issue you addressed in Question 1, and discuss the necessary conditions to make the project model sustainable.

問題 3

問 1

新しい技術の普及過程を考える。時刻 $t \geq 0$ においてその技術を利用している人の比率を $r(t)$ とする。比率の時間変化は、定数 $a > 0$ を用いて

$$\frac{dr}{dt}(t) = ar(t)\{1 - r(t)\} \quad [1]$$

と書けるとする。

(1) 上述の式 [1] が

$$\frac{\frac{dr}{dt}(t)}{r(t)\{1 - r(t)\}} = a \quad [2]$$

と書けることを用いて、この解 $r(t)$ を求めたい。解が

$$r(t) = \frac{1}{1 + f(t)} \quad [3]$$

と表されるとして、 $f(t)$ を求めよ。なお、 $t = 0$ のときに、 $f(0) = A > 0$ であるとする。

(2) ある時刻 t において、利用開始からの時間が s ($t \geq s \geq 0$) である人の密度分布関数を $g(s; t)$ とする。総人口が定数 N であるとする、微小な Δs に対して、利用を開始してからの時間が $s \sim s + \Delta s$ である人数は $Ng(s; t)\Delta s$ と与えられる。個人は一度その技術を利用しはじめたら、利用を中止することはないものとして、時刻 t における分布関数 $g(s; t)$ を、式 [3] で用いた関数 f を用いて表せ。

(3) 利用者比率 r の変化率が、ある定数 $p > 0$ を用いて、

$$\frac{dr}{dt}(t) = ar(t)\{1 - r(t)\} - p \quad [4]$$

と与えられるとする。 $p > 0$ のときの $r(t)$ は、 $p = 0$ のときとどのように異なるかを定性的に説明せよ。

(4) 新技術の普及に影響する要素として、式 [4] の p として考慮できるものを一つ挙げよ。また、その要素の影響を考慮しつつ、この技術の普及を促す戦略を提案せよ。

(次頁に続く)

問 2

ある化学肥料の成分 A に成分 B を混合させることにより、単位面積あたりの生産量 y が変わる。A と B を $1-x : x$ ($0 \leq x \leq 1$) の比率で混合したときの、単位面積あたりの生産量 y は、

$$y = 4x(1-x) \quad [5]$$

で与えられる。しかし、調査時点ではこの事実は知られていない。

そこで、様々な小規模村落で調査することとなった。その際、 x と y の関係として、定数 a を用いて

$$y = ax \quad [6]$$

を仮定して分析するものとする。

- (1) 式 [5] のような非線形性を有する関係性を、式 [6] のような式で近似することのメリットおよびデメリットを述べよ。
- (2) x が $[0, 1]$ の範囲で均一に分布するとすると、 a の値はいくつだと推定されるか。
- (3) 評価誤差を小さくすることを考え、分析に用いる式 [6] に定数項 b を導入して

$$y = ax + b \quad [7]$$

とする。このときの問題点やその問題を回避するために留意すべき点について述べよ。

- (4) 各村落で得られるデータ数は 10~20 程度と少なく、ひとつの村落内ではほとんどの世帯が同じような値の x を用いている。村落ごとにダミー変数を導入して分析するとする。このときの分析結果にはどのような問題がありえるかを説明せよ。

(問題 3 終わり)

Problem 3

Question 1

We consider a diffusion process of a new technology. Let $r(t)$ denote the ratio of the people who are using the technology at time t . Temporal change of the ratio $r(t)$ is given as

$$\frac{dr}{dt}(t) = ar(t)\{1 - r(t)\} \quad [1]$$

where a is a constant.

- (1) We want to obtain $r(t)$ considering that equation [1] can be written as

$$\frac{\frac{dr}{dt}(t)}{r(t)\{1 - r(t)\}} = a. \quad [2]$$

We write the solution $r(t)$ in the form as follows.

$$r(t) = \frac{1}{1 + f(t)} \quad [3]$$

Obtain $f(t)$, assuming that $f(0) = A > 0$ at time $t = 0$.

- (2) Let $g(s; t)$ denote a density distribution function, at time t , of people whose elapsed time is s ($t \geq s \geq 0$) after starting to use the technology. If the total population is given by a constant N , the number of people who have been using the new technology for the time $s \sim s + \Delta s$, is given as $Ng(s; t)\Delta s$ for infinitesimal Δs . Assuming that once a person starts using the technology, he/she will not stop using it, write the density distribution function $g(s; t)$ using function f from [3].

- (3) Suppose temporal change in the ratio of the adopters is given as

$$\frac{dr}{dt}(t) = ar(t)\{1 - r(t)\} - p \quad [4]$$

where $p > 0$ is a constant. Explain qualitatively the difference of the function $r(t)$ when $p > 0$ and when $p = 0$.

- (4) Write one of the factors that affect the diffusion of new technology and can be considered as p in the equation [4]. Considering the factor, propose a strategy to promote the diffusion of the technology.

(Continued on the next page.)

Question 2

By adding constituent B to constituent A of a chemical fertilizer, the productivity per unit space, y , changes. When A and B are mixed with the ratio of $1 - x : x$ ($0 \leq x \leq 1$), the productivity per unit space, y , is given as

$$y = 4x(1 - x). \quad [5]$$

However, the relationship of equation [5] is not known at the time of our survey.

We conduct the survey in various small villages. We analyze the data assuming the relationship of x and y as

$$y = ax \quad [6]$$

where a is a constant.

- (1) What are the advantages and disadvantages to approximate the nonlinear relationship as given in equation [5] by the linear relationship as given in equation [6].
- (2) What should the value of a be, if x is uniformly distributed in the range $[0, 1]$?
- (3) In order to reduce the evaluation error, we modify equation [6] and add another constant b .

$$y = ax + b. \quad [7]$$

What would be the problems and how might we avert such problems?

- (4) We can collect only 10 to 20 samples in each village. Most households in a particular village use similar values of x . Suppose we analyze using village dummy variables. Explain possible problems in the results obtained by our analysis.

(End of Problem 3)