

外国語学部 国際関係学科 小論文

【注 意】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は13時00分から15時00分まで(120分間)です。
3. この問題冊子は表紙以外に7ページあり、解答用紙は2枚、下書き用紙は1枚あります。
4. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
5. 解答はすべて解答用紙に改行せずに記入してください。
6. 解答用紙の氏名欄を除き、受験者本人の特定につながるような氏名、住所、学校名等は記述しないでください。
7. 解答用紙を持ち出してはいけません。持ち出した場合、試験をすべて無効とします。
8. 試験終了後、問題冊子および下書き用紙は持ち帰ってください。

次の3つの文章を読んで以下の問いに答えなさい。

[資料1]

Shoji Takeuchi carefully touches a thin, reddish-brown piece of beef on a round black plate. The chunk⁽¹⁾ of meat, measuring about 1 cubic centimeter, stretches as he moves it around the plate with chopsticks.

“It didn’t taste like beef, though it had umami and was chewy,” Takeuchi, a professor at the University of Tokyo, said of the impression he got when he tasted the meat last March for the first time. The piece in question, however, is not just any bit of beef. It’s lab-grown meat that Takeuchi and his team of researchers put years of effort into making.

The team’s work could be the future of our diet.

Researchers and food manufacturers around the world are racing to develop and market animal-free meat from cultured cells. In December 2020, Singapore became the world’s first country to approve the sales of lab-grown meat, by greenlighting a plan by a San Francisco-based company to market its cultured chicken in the city-state. Then, last November, the U.S. Food and Drug Administration followed suit by giving safety clearance to lab-grown meat for the first time.

In Japan, however, numerous hurdles will need to be overcome before cultured meat becomes commercially available, with experts citing not only technological but also legal and social barriers.

The concept of growing meat in a lab is not new. But it was in the last decade or so that reality caught up with the idea. Interest in alternatives to livestock farming has picked up in recent years for a variety of reasons, for which cell-based meat is seen as a potential solution.

First, there is the question of whether the livestock meat industry can keep up with the rising demand for meat worldwide, with the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) projecting the growth of meat consumption globally to 470 million tons per year by 2050, up by over 100 million tons from the current level. Most of the increase will come from the growth in the world’s population and rising living

standards of people in developing countries.

Secondly, the environmental impact of livestock farming is becoming a serious issue, with 14.5% of greenhouse gases coming from livestock, according to another FAO report released in 2013.

Animal meat production also carries the risks of bird flu and swine flu⁽²⁾, which, once there's an outbreak in a farm, requires mass culling⁽³⁾ of livestock, while over-reliance on antibiotics⁽⁴⁾ for disease prevention can increase risks of antibiotic resistance.

And lastly, livestock farming has animal welfare issues, which can be worsened by the massive amounts of food waste it produces.

Against such a background, along with plant-based meat that mimics⁽⁵⁾ the taste and appearance of real meat, cultured meat has attracted the interest of many consumers as well as investors. A U.S. consulting company estimates that, by 2040, cultured meat will make up 35% of the \$1.8 trillion global meat market, accounting for some \$630 billion (¥81 trillion). The share of conventional meat consumption is estimated to be 40% of total meat consumption, down from 90% in 2025, and that of plant-based meat replacements rising to 25% from 10%.

Takeuchi says a turning point came in 2013, when Dutch pharmacologist⁽⁶⁾ Mark Post presented a proof of concept for cultured meat with his lab-grown beefburger. But for Takeuchi, who has specialized in tissue engineering⁽⁷⁾, his research is unique in that he is trying to develop “real” meat by re-creating not only the look from the outside but also from the inside. That involves reconstructing actual muscle tissue.

Through joint research with Nissin Foods Holdings, one of Japan's leading food companies, Takeuchi's group has succeeded in creating a three-dimensional beef chunk of about 1 cubic centimeter by stacking⁽⁸⁾ 40 sheets of gel containing myoblasts⁽⁹⁾, or cells that can grow into muscle cells, and culturing it for about a week. The goal is to enlarge the beef using the same structure to develop a 100-gram steak by 2025, he said.

But are consumers ready for all this? According to a 2021 survey of 4,000 adults conducted online by Takeuchi, Nissin Food Group and Aiko Hibino, a professor at Hirosaki University, 32% of the respondents expressed some interest in trying cultured

meat, while another 34% said they had no or little interest.

The results are in stark contrast to those seen in overseas surveys, in which a majority of respondents show interest in trying lab-grown meat.

But nearly half the respondents in the survey answered in the affirmative when they were asked if cultured meat could help solve the world's food crisis. "In Japan, people are guarded about the idea of eating cultured meat themselves, but they are not opposed to the concept," Hibino wrote.

Younger generations around the world seem more positive about cultured meat, a trend also backed up by the Japanese survey, Hibino stated, noting that it may have to do with the fact that people in their early 20s are generally more aware of — and concerned about — environmental issues.

Currently, Japan has no regulatory framework concerning cultured meat, said Moeha Ido, an official at the agriculture ministry in charge of food industries. Cultured meat is "a new type of food that has yet to be consumed, so we are currently considering what kind of safety assurance would be necessary, keeping the research and development situation in mind," she said.

But, in December, the agriculture ministry published a draft vision on the promotion of food tech, or technologies used in the food sector, from production to processing, distribution and consumption.

The vision for food tech promotion was open for public comments through January 9. Based on its results, a public-private consortium⁽¹⁰⁾ of government agencies, researchers and food producers will meet in late February and decide a road map for the development, production and marketing of cell-based food, Ido said.

Takeuchi, meanwhile, is driven by more fundamental questions, such as what constitutes "real" meat and what makes certain food taste more delicious than others.

"Although we extracted cells from cattle, cultured them and recreated cattle tissues, what we got in the end didn't taste like beef, unfortunately," he said. "Something was lost in the process. If we could find out what that is by reviewing the process and fixing it so (cultured meat) tastes like real beef, then we can determine from which point it starts

tasting like beef. That would allow us to quantify⁽¹¹⁾ taste.”

“In the future, we may be able to design the meat we consume, to create meat that perhaps tastes better than real meat. We don’t know if we can do that at this point, but we may be able to.”

(Adapted from Tomoko Otake, “Japanese researcher pushes the boundaries of lab-grown ‘real’ meat,” *The Japan Times*, February 2, 2023.)

注

- (1) chunk 塊
- (2) swine flu 豚インフルエンザ
- (3) cull 淘汰する、捨てる
- (4) antibiotics 抗生物質
- (5) mimic まねる、似る
- (6) pharmacologist 薬理学者
- (7) tissue engineering 生体組織工学
- (8) stack 積み重ねる
- (9) myoblast 筋原細胞、筋芽細胞
- (10) public-private consortium 官民共同事業体
- (11) quantify 数値化する

[資料2]

フードテックの最前線を求めて、培養肉のメニューを開発しているという料亭「雲鶴」(大阪市北区)を2021年11月半ばに訪れた。ミシュランの星がつく懐石料理の名店だ。

早速、料理長の島村雅晴さんが用意してくれた培養肉とご対面。ところが想像と違った。ステーキみたいな塊、ではなく約1～2センチ四方の薄い肉片なのだ。これでも現状では何十万円もすると聞いて、皿を持つ手が震えた。この日は少量の培養肉を玉ねぎやキノコと混ぜた団子状のものを調理するという。島村さんが熱したフライパ

ンで焼いていくと、香ばしい香りが食欲をそそる。野菜と一緒に盛り付け、^餡をかけ完成。さあ、実食と思ったが……。

「培養肉は法整備されておらず、お召し上がりいただくことができません」と島村さん。現状、培養肉の販売を承認するシンガポールでしか食べられないそうだ。目の前には、ミシュランシェフが作った世にも珍しい培養肉の一品。だが、我慢するしかない。取材の「役得」というもくろみ失敗である。

いつ私は食べられるのか。島村さんに尋ねると、「できれば2025年の(大阪・関西)万博までに法整備を実現させ、より安価な大規模生産体制へ切り替えていきたい」と抱負を語った。とはいえ、「すべてのシェアが培養肉に置き換わればいいとは思わない」と断言する。欲しい魚が仕入れにくくなるなど「肌感覚で環境問題の重大さを感じ、料理人としてできることを考えた」と語り、「私が培養肉の開発を進めるのは、むしろ従来の肉を食べ続けたいから。食の選択肢を広げ、よりバランスのとれた持続可能な社会を目指したい」。おいしいものを料理人として作っていくという、その気持ちはもちろん疑いようがない。

しかし、本当にそんなに「うまい」話があるのか。「動物の権利を守る」「環境負荷が低い」。こうしたもっともらしい話に「落とし穴」があるのではないか。そう警鐘を鳴らすのが、食と農の問題に詳しい^{いんくわん}印鑰智哉さん(NPO法人「民間稲作研究所」常任理事)だ。生態系の危機は「社会が自然のシステムからかけ離れていることにある」と指摘。太陽光を使って草が光合成をし、牧草を牛が食べ、その^糞糞が土壌を豊かにするという循環が自然にはある。

そうした循環系を破壊したのが、家畜を画一的に大量生産する工業型畜産である。たしかに、工業型畜産と比較すれば、培養肉の環境負荷は低い。だが、循環の亀裂を修復しているかといえば、そんなことはない。「細胞を培養するための栄養源はたえず外部から投入される。その栄養源に使う食料を生産するための土地が奪われるリスクも生まれるのでは」と印鑰さんは懸念する。

さらに特許の問題もある。培養肉を作る仕組みを聞いても、肝心の細部は「企業秘密」として明かされない。秘密は実用化が進んでも特許として守られるだろう。「大豆があれば、誰でも作れる」と印鑰さんが例に挙げる豆腐とは大違いである。数社が培養肉生産技術を独占してしまえば、食を企業に完全に握られることになる。

最初は物珍しさから、一部の富裕層だけが高級レストランで培養肉を食べるかもしれない。だが、普及して希少性がなくなれば、わざわざ食べようとは思わない。気候変動が進み、むしろ希少性を増していくのは「本当」の肉のほうだろう。一転、培養肉を食べるのは庶民になる。培養肉の技術はグローバルなアグリビジネスによって独占され、安価な生産のために安全性が脅かされる可能性もある。これではディストピア⁽¹⁾だ。

実際、取材をしても「すべては妄想ではないか」という思いが拭えなかった。もっと現実的に、肉を食べる量を減らせば、人間が食べるための穀物も増える。消費量を半分にした分、工業型畜産でない「良い肉」に2倍の値段を払えばいい。そして、地域ごとで季節の野菜を食べればいいではないか。そうすれば、今すでにある手段で地球への負荷を減らせるのだから。

(「齋藤幸平の分岐点ニッポン：資本主義の先へ 未来の『切り札』? 培養肉って 食のかたちをどう変えるか」『毎日新聞』(2021年12月5日)による。ただし、出題に際して原文の一部を改めた。)

注

(1) 反理想郷、暗黒世界。

[資料3]

著作権保護の観点から、公開していません。

著作権保護の観点から、公開していません。

(「イタリア政府、培養肉を禁止する法案を支持 食文化の保護が理由」『BBC ニュース』ウェブ版 (2023 年 3 月 30 日) による。ただし、出題に際して原文の一部を改めた。)

問1 [資料1]を読んで、培養肉とは何かについて説明したうえで、それが今日の畜産のどういった問題点を克服する可能性を秘めているか、250 字以上 300 字以内の日本語で改行せずに説明しなさい。(40 点)

問2 今日、一部の企業が培養肉の開発を進めているが、課題もあるようだ。どのような課題があるのか、[資料1][資料2][資料3]すべてに基づいて指摘したうえで、培養肉の開発や普及を今後さらに進めるべきかどうか、あなたの考えを 700 字以上 800 字以内の日本語で改行せずに述べなさい。(60 点)