

令和5年度 東京工業大学2次試験前期日程(英語問題)
理, 工, 物質理工, 情報理工, 生命理工, 環境・社会理工
令和5年2月25日 90分

1 問題

- (1) (2)

(1) 次の英文を読んで、以下の設問に答えよ。

1 Close connections between science and business became a key to the rise of the “chromatic revolution” during the 1920s and 1930s. Scientists who worked on the visual sense and color science generally believed that vision was the most important sense for human beings and that sensory perceptions could, and should, be examined based on scientific knowledge. Physicist Matthew Luckiesh, who served as the director of General Electric’s Lighting Research Laboratory from 1924 to 1949, developed theories on color and its physiological effect on people. According to Luckiesh, the improvement of visibility and visual environments was closely connected to the advent of modern civilization. His views on the visual sense encapsulated contemporary understanding of the human body as a machine. Luckiesh and coauthor Frank K. Moss argued in their 1934 work, *The New Science of Lighting*, that “seeing is the most universally important activity of human beings” operating as “human seeing-machines.” Color was a crucial element that improved the function of these “human seeing-machines.” “We [could] exist without the ability to see color but color-vision add[ed] a magical drapery over our surroundings,” they contended. Their strong belief in scientific and technological progress, rationalization, and professionalization — what Michel Foucault conceived of as characteristics of modernity — helped facilitate the integration of visual sensation into modern consumer culture.

2 The scientific analysis and quantification of color in the food industry embodied a new understanding of food that was becoming common in the United States and Europe at the turn of the twentieth century. (7) As foods were increasingly understood based on their nutrient content, the perception of food in science, business, and politics was transformed fundamentally by what Uwe Spiekermann calls a “nutrient paradigm.” Based on research in food science and technology, food manufacturers created new products by isolating and recombining various nutrients and raw materials, including color. Government officials also believed that control of nutritive contents and other ingredients, such as color additives, was the most effective way of regulating fraud in food production and sales. And for the first time, scientists and food manufacturers understood color as a food component that could be analyzed, transformed, and isolated from the product.

- 3** ⁽¹⁾色の調査を含む，感覚による製品評価について，食品製造業者は主に個々の専門家の知識と経験に頼っていた。Flavor chemists, coffee tasters, winemakers, and color scientists evaluated the flavor, taste, and color of individual foods and determined whether the product was marketable. The simplest method to analyze color was to compare the object with a standard by eye. British brewer Joseph W. Lovibond developed an instrument, called a tintometer, for measuring the color of beer in 1887. An examiner placed a sample glass of beer on a tray and matched its color with one of the sixteen glass plates attached to the equipment. Each plate was assigned a number, beginning with the lightest.
- 4** By giving each color a number, Lovibond sought to eliminate ambiguity in the description of colors. The naming of colors had been a grave problem for color scientists as well as for food manufacturers. Color names, such as dark brown and light yellow, did not have clear, standardized definitions. “Dark brown” could mean various degrees of darkness and different shades, depending on the viewer. The Lovibond tintometer provided a common scale and language that color examiners could share simply by using the number of each color plate. The tintometer was initially used primarily by the brewing industry. As the equipment became popular, Lovibond created similar scales for red, blue, and yellow that could be used for various food and beverage products.
- 5** Color charts and color dictionaries were other means of establishing standards without using descriptive color names. One of the systems that was widely used (and is still used today) in the food industry was the Munsell system, originated in 1905 by Albert H. Munsell, a drawing professor at the Massachusetts Normal Art School in Boston. Munsell created what he called an “Atlas” of color charts, which arranged different colors in order. (イ) Munsell published charts for forty different colors. Matthew Luckiesh of General Electric was a strong advocate of the Munsell system. Lamenting a lack of universal color notation, Luckiesh asked, “^(a)Is there a more ridiculous instance of neglect ? Those who work in color often find themselves helpless in describing colors to others.” He believed that the standardization of color names and systematic categorization of colors were indispensable for establishing the science of color.

- 6 Munsell’s main objective was to make “the recording of color easy and convenient” in teaching color — particularly to children. But his Atlas and related color notation systems soon became a commercial tool for various businesses, including food and agriculture. Dorothy Nickerson — Munsell’s research assistant and secretary, and one of the few female color scientists at the time — contributed to the application of color measurement and standards, including Munsell’s Atlas, to the grading of agricultural products and other industrial use during the 1930s and 1940s. After working for Munsell from 1921 to 1926, Nickerson started a new career as a color scientist at the US Department of Agriculture (USDA). Along with her government job, Nickerson actively participated in the Inter-Society Color Council (a nonprofit organization founded in 1931) and the Munsell Color Foundation to promote the advancement of color knowledge and standardization (she became the president of the foundation in 1972). Like many other color scientists, Nickerson stressed the importance of color standards and the standardization of color terminology, arguing that “there must be a basis for common understanding” about color to solve “color problems” in industry. The standardization of color nomenclature and measuring methods, including Munsell’s Atlas, would provide businesses with a viable tool to employ color in their grading and marketing practices.
- 7 Scientists Aloys John Maerz and Morris Rea Paul developed color charts similar to Munsell’s Atlas and published *A Dictionary of Color* in 1930. The *Dictionary* contained 7,056 colors — the largest number in a color dictionary at the time. Maerz and Paul’s primary objective in publishing the *Dictionary* was to provide “a reference source for all the recorded color names” used in English and to exhibit color samples acceptable as a standard by presenting “a complete range of colors.” They contended that “while standardization [had] been arrived at in practically all other fields,” attempts at identifying color sensations were usually “chaotic” and could lead to financial loss in business. One disadvantage of using the *Dictionary*, however, was that (2) some of the neighboring color samples on the charts looked so similar that it was difficult for examiners to specify which named color on the chart corresponded with the color of the product.
- 8 In setting color standards for canned fruits and vegetables, the USDA used the color charts of Maerz and Paul, primarily because their dictionary had the widest variety of colors. An examiner simply compared the color of the sample with a plate illustrated in the *Dictionary* to determine whether the product had attained the desired color. For example, frozen green peas would not be graded above US Grade B if their color was lighter than the color designated as “L-9” in Plate 17 in the *Dictionary*. US Grade A canned grapefruit juice needed to be no darker than “G-1” in Plate 10. Like the Lovibond device and other colorimeters, (3) the standardization of color description based on numbers as well as alphabets provided investigators with common vocabularies, allowing them to communicate more efficiently.

- 9** Even though color scientists commonly understood the principles of color measurement by the 1930s, there was no single widely accepted way to present the results of measurement. **(ウ)** The Commission Internationale de l'Éclairage (CIE; the International Commission on Illumination), an international organization for developing standards concerning light and color, established methods for the measurement and specification of color in 1931. The CIE system allowed an examiner to calculate and quantify colors by assigning values for the three primary colors (red, green, and blue).
- 10** Colorimeters and color charts provided examiners with a set of standards for investigating the “naturalness” or “rightness” of food colors and determining to what extent the color of the finished product deviated from the standard. But judging color with the human eye did not provide uniform or consistent results; rather, it depended on the physical and psychological conditions of the viewer, such as lighting, presentation of the sample, and the observer’s fatigue. Since no two persons respond to a given light or color stimulus in quite the same way, there were discrepancies in measurement data among researchers when they compared a sample with the standard. Moreover, as a range of product lines expanded in the food industry and as food production and food processing technology became more complex, it became increasingly difficult for individual experts to have precise and detailed knowledge about all products and to make accurate judgments.
- 11** During the 1920s and 1930s, color scientists began experimenting with new equipment called spectrophotometers to replace the human eye for color investigation. Spectrophotometers provided a quantitative measurement of color by calculating the intensity of light reflected from a sample of foods and beverages. In the late 1920s, Arthur C. Hardy of the department of physics at the Massachusetts Institute of Technology developed one of the earliest spectrophotometers. Hardy assigned his patent rights to General Electric, which began the commercial production of his equipment in 1935. Food industry trade journals reported Hardy’s development as revolutionary. The trade journal *Oil and Fat Industries*, for example, introduced Hardy’s spectrophotometer as new technology with no visual errors. **(エ)** It was not automatic and required too much calculation by its wielders to evaluate a color. It was not until the mid-to late twentieth century that colorimeters became fully automatic.
- 12** Nonetheless, (4)spectrophotometers and other colorimeters of the 1920s and 1930s allowed researchers to detect colors more uniformly and consistently than did earlier equipment. Managers and manufacturers of food companies were well aware that “small differences in color [meant] thousands of dollars in the sales” of their products. In addition to the elimination of human involvement in measuring color — not to mention errors of calculation and discrepancies of individual perception, spectrophotometers provided “a definite and permanent record” of color. The original shades of the color standards — such as the glass plates of a Lovibond tintometer and the color charts of Munsell’s Atlas and Maerz and Paul’s *Dictionary* — tended to fade over time depending on storage conditions of the instruments and prints. Because spectrophotometers measured color by calculating reflected light rather than using color samples, the result was almost always consistent.

- 13** The spectrophotometer epitomized a turn away from the individual body and, thus, a turn toward a standard that was above and beyond what any single person or body could measure. In the 1939 article “How to Obtain the Right Food Color.” published in the trade journal *Food Industries*. USDA chemist Benjamin I. Masurovsky asserted that color was a kind of “yardstick” in the selection and judgment of foods: “Doubtless this eye appeal depends in good part upon the appeal of the color of the food by association through our sense of sight to our memory. Hence, to gain this eye appeal the color of a given food must be normal and right.” His emphasis on the “normal and right” color of foods suggests that memory and the sense of sight were not simply personal sensations or perceptions; rather, the visual modality was a shared experience that could be normalized and standardized. Moreover, according to Masurovsky, individual memory and sight were not reliable in and of themselves, whereas the measuring machine was more reliable than one’s bodily apparatus of sight in telling a consistent “truth” about color.
- 14** To make foods look “normal” and “right.” it was crucial for food producers to know what exactly the right color meant, or how it looked. How green was a green bean? How yellow was butter? How orange was an orange? (木) One food chemist noted in 1941 that color, as a means of quality control would “help keep the enterprising business out of the red.” By measuring and quantifying color, food manufacturers sought to translate expectations about the “right” color of foods to the actual appearance of their products.
- 15** Color notation systems and measuring equipment provided scientists and food producers with “objective” knowledge about colors and a means for quantifying and standardizing the color of foods. As Jonathan Crary has shown in his study of nineteenth-century visual culture, the new ways of measuring and seeing colors marked a significant advance in the process of “capitalist modernization”: they trained food manufacturers and scientists to “recode the activity of the eye, to regiment it, to heighten its productivity and to prevent its distraction.” The colors presented to the eye at the market no longer represented the full, variable range that nature’s bounty would ordinarily possess but rather the narrower range chosen by mass producers using new tools of color measurement. The apparatus for color analysis altered how people understood colors fundamentally, and the rationalized and standardized perception of color became essential for manufacturers to give foods a (b) “natural” color consistently.
- 16** Colorimeters did not eliminate human involvement in measuring and judging the right color of foods entirely, however. The measurement of food color was a complicated task that crossed over diverse disciplines, including physiology, physics, electronics, optics, and psychology. In particular, the psychological effects of color on food purchasers were problematic. Color scientist Dorothy Nickerson contended in the late 1920s: “To measure color we must deal with it psychologically — in terms of what we see, not in terms of the wave-length stimulus.” Quantitative data obtained from photoelectric measurement offered no information about consumer preferences in color or whether they would like, or even accept, the color of a particular food. Understanding psychological effects of color and consumer preferences became a critical part of marketing strategies in the food industry, resulting in new professions such as color consultant and marketing agent.

[Adapted from Ai Hisano, *Visualizing Taste: How Business Changed the Look of What You Eat*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2019: 22–29.]

問 1 解 研

下線部 (1) を英語に訳せ。

問 2 解 研

下線部 (2) を日本語に訳せ。

問 3 解 研

下線部 (3) を日本語に訳せ。

問 4 解 研

下線部 (4) の「1920 年代と 1930 年代の分光光度計やその他の比色計」の発明は、それ以前の色の計測における 2 つの問題点の改善につながった。改善されたのはどのような問題点だったか、70 字以内の日本語で説明せよ。(句読点も文字数に含める。)

問 5 解 研

(ア), (イ), (ウ), (エ), (オ) のそれぞれに入れるのにもっとも適切な文を選び、A から E の記号で答えよ。

- A. The instrument, however, was difficult to use.
- B. After research in nutrient science took off in mid-nineteenth-century Europe, scientists began to analyze every component of food.
- C. Understanding how a certain food should look, as well as reproducing its color, had a direct impact on the marketability of the product.
- D. Each color, or hue, was arranged based on the scale of value (the lightness or darkness of a color) and chroma (the saturation or brilliance of a color).
- E. Nor were there standardized light sources for measuring color, which were essential for accurate color measurement, since the perception of color depended on the reflection of lights.

問6 解 研

以下の①と②の答としてもっとも適切なものを選び、AからEの記号で答えよ。

① Choose the statement that best explains what Matthew Luckiesh meant by

(a) “Is there a more ridiculous instance of neglect?”

- A. Luckiesh disapproved of the unbalanced lifestyle of a color scientist working hard to develop a new field.
- B. Luckiesh felt that the forty colors presented in Albert H. Munsell’s “Atlas” were terribly insufficient.
- C. Luckiesh was amused by the humor in the unique names color scientists assigned to various shades and hues.
- D. Luckiesh was annoyed that the study of color was underdeveloped and that communication about colors was imprecise.
- E. Luckiesh was frustrated that his employer, General Electric, was reluctant to adopt Munsell’s color charts.

② Select the author’s stance on the notion of (b) “natural” perceptions of color.

- A. The author argues that modern food producers have influenced what qualifies as natural food colors.
- B. The author asserts that it is only through the use of scientific tools that we can understand what is natural.
- C. The author believes that it is natural for humans to reduce environmental overstimulation by focusing on a few main colors.
- D. The author indicates that people who eat natural food they have grown or hunted possess fewer names for the colors of their food than people whose food is highly processed.
- E. The author insists that use of the word “natural” in marketing must reflect the absence of artificial colors in manufacturing.

問 7 解 研

以下の 1 から 10 の文の中から本文の内容に一致するものを 3 つ選び、番号で答えよ。

1. Matthew Luckiesh and Frank K. Moss noticed that humans surrounded by the magic of color are less rational than those in duller environments.
2. Governments found it desirable to regulate the nutrient and color content of food so as to protect consumers from deceptive food manufacturers.
3. Although the tintometer ended up offering scales for a variety of colors, it was originally created to distinguish among shades of beer.
4. Albert H. Munsell's "Atlas" of color charts did not gain widespread use because colors could not be reproduced accurately by printers.
5. As the food industry expanded, unions were formed to support color specialists who became overwhelmed by increasingly complex product lines.
6. Benjamin I. Masurovsky discovered that bright colors appeal to our eyes more than pale colors and stay longer in our memory.
7. In 1941, a food chemist considered red to be a color to avoid as an additive to processed foods.
8. The United States Department of Agriculture and the food industry found that consumers welcome diversity in food presentation as a sign of quality.
9. Dorothy Nickerson argued that quantitative data about color is insufficient and that people's perceptions need to be taken into account.
10. The author advocates returning to simpler, more traditional food production methods and color choices.

[2] 次の英文を読んで、以下の設問に答えよ。

- [1] In 2012, while reviewing reports of recent crimes, a data analyst for the [Cambridge, Massachusetts](#)^{*1}, Police Department (CPD) noticed a striking pattern of thefts: laptops and purses were repeatedly being stolen on Tuesday and Thursday afternoons at a local café. While no incident on its own would have indicated much, the full set presented a clear case of a thief acting systematically. Having determined this pattern of behavior, the analyst could predict when and where the thief would strike next — and catch them in the act.
- [2] “We provided the detectives with Tuesday afternoon between four to six as the best timeframe,” recalls Lieutenant Dan Wagner, the commanding officer of CPD’s Crime Analysis Unit. “The detectives sent [\(a\)a decoy](#) — their intern — with a backpack and a computer hanging out of it. They were there a short while, and they see the guy steal the laptop and make an arrest.”
- [3] It sounds straightforward, but such patterns typically go undetected as analysts struggle to find patterns within large databases of crimes. Indeed, it took several weeks for CPD to identify the café crime series, and the identification was possible only because the analyst happened to remember having seen records of similar crimes when new thefts were reported. Despite being glad that the café thief was stopped, Wagner realized that [\(b\)this ad hoc, individualized approach](#) was quite limited. After all, he explains, “No crime analyst can truly memorize and recall a full historical database of crimes.”
- [4] CPD’s Crime Analysis Unit was founded in 1978 as one of the nation’s first such teams by Wagner’s mentor Rich Sevieri, who has overseen the unit’s transformation from analyzing crime using pin maps and punch cards to databases and predictive models. Sevieri began his career as a journalist, and despite multiple decades enmeshed in data he still focuses on “the five Ws”: who, what, when, where, and why. Even as policing becomes increasingly focused on data and [algorithms](#)^{*2}, Sevieri’s analytical approach remains the same: “You have to know the motivation and you have to know the scenario around the crime.”
- [5] Recognizing the futility of relying on an analyst performing manual database queries to find crime patterns. Sevieri and Wagner approached Cynthia Rudin, a professor of statistics at MIT, hoping for a way to automatically analyze crime trends. Although incidents within a crime series are known to follow patterns based on the offender’s [modus operandi \(MO\)](#)^{*3}, identifying these patterns is difficult for a human or computer working alone. Crime analysts intuitively sense what characteristics might indicate that a string of crimes are connected, but they cannot manually review data of every past crime to find patterns. Conversely, computers are proficient at parsing large sets of data, but they may not recognize the subtle connections that indicate a crime series.
- [6] Sevieri believed that if they could teach a machine “the process of how an old-time analyst worked,” [\(1\)an algorithm could detect patterns of crimes that would otherwise take the police weeks or months to catch](#), if they could be detected at all. It would enable the Cambridge Police to more quickly identify crime patterns and stop the offenders.

- 7** When Rudin learned how CPD had stopped the series of café thefts, she recognized that “finding this pattern was like (c) finding a needle in a haystack.” An expert in designing computational systems to assist human decision making. Rudin was eager to help CPD sort through more haystacks. She and her doctoral student Tong Wang began working with Wagner and Sevieri to develop an algorithm that could detect crime series patterns among residential burglaries (an offense notoriously difficult to solve).
- 8** At the heart of the algorithm was a focus on identifying the MO of offenders. For a crime like burglary, perpetrators typically exhibit a particular pattern of behavior that carries across multiple incidents. When presented with the right data, Wagner and Sevieri say that they tend to see such patterns “automatically.” But they may not know where to look, and can process only a limited amount of data. (2) 一方で、コンピューターにとってこれらのパターンを見分けるのを困難にするのは、どの犯罪者の手口も独特であることだ。 Some people force open front doors of apartments on weekday mornings; others break in through a window and ransack houses on Saturday nights. Thus, instead of just teaching a computer to search for a particular pattern, the algorithm had to “capture the intuition of a crime analyst” and (3) re-create it on a larger scale.
- 9** With significant input from Wagner and Sevieri, Rudin and Wang developed a model that analyzes crime series in two complementary stages. First, the model learns “pattern-general” similarities, representing the broad types of patterns that are typical of crime series (for example, proximity in space and time). Second, the model uses this knowledge to identify “pattern-specific” similarities — in other words, the MO of a particular crime series. In this two-pronged approach, the model first learns the intuitions that a human analyst would follow and then applies them to a large database of housebreaks to detect crime series.
- 10** The last ingredient that the algorithm needed was a corpus of historical data from which to learn what a typical crime series actually looks like. Because of Sevieri’s stewardship, the Cambridge Police Department has one of the country’s most extensive databases of crime records, with detailed information about crimes over the past several decades. This data enabled the MIT model to learn from 7,000 housebreaks that occurred in Cambridge over a fifteen-year period, with details about each burglary such as the geographic location, day of the week, means of entry, and whether the house was ransacked. The algorithm also drew from fifty-one analyst-identified crime series during this period, gaining insights about what makes a crime series (d) stand out.
- 11** Once it had learned from the data, the model quickly demonstrated its potential to help police investigate crime. In 2012, there were 420 residential housebreaks in Cambridge. The first time the team ran the algorithm, the model identified a past crime series that had taken the Crime Analysis Unit more than six months to detect.

12 In a retrospective analysis, the algorithm further demonstrated its ability to inform police investigations and draw inferences that would not have occurred to a human analyst. The Cambridge police had previously identified two crime series that took place between November 2006 and March 2007. When the algorithm analyzed past crimes, however, it determined that these supposedly separate crime series were in fact connected. Despite a month-long gap and a shift several blocks north in the middle of this crime series — leading the Cambridge police to suspect that the two sets of events were separate — the MOs of the perpetrators were otherwise similar: almost every incident involved forcible entry through the front door during the workday. When Wagner and Sevieri were presented with the algorithm’s assertion that these two sets of burglaries were actually connected as one crime series, they recognized that it was right. The time lag that occurred halfway through the series could be explained by the deterrence effect of more people being home during the winter holidays; (4) the geographic shift was a response by the perpetrators to having been observed while carrying out a prior burglary. Had CPD possessed this information at the time, the police could have identified and addressed the emerging crime series before it expanded further. “If you don’t stop that series early,” reflects Sevieri, “that’s what happens.”

[Adapted from Ben Green, *The Smart Enough City: Putting Technology in Its Place to Reclaim Our Urban Future*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2019: 63–66.]

*1 [Cambridge, Massachusetts](#) 米国マサチューセッツ州ケンブリッジ (マサチューセッツ工科大学 (MIT) などの所在地)

*2 [algorithms](#) アルゴリズム (algorithm の複数形)

*3 [modus operandi \(MO\)](#) 手口, 仕事のやり方

問 1 [解](#) [研](#)

下線部 (1) を日本語に訳せ。

問 2 [解](#) [研](#)

下線部 (2) を英語に訳せ。

問 3 [解](#) [研](#)

下線部 (3) re-create it on a larger scale とは, アルゴリズムが何をすることか。it の内容を明らかにしながら本文に即して 60 字以内の日本語で説明せよ。(句読点も文字数に含める。)

問 4 [解](#) [研](#)

下線部 (4) を日本語に訳せ。

問 5 解 研

下線部 (a), (b), (c), (d) の内容を表すものとしてもっとも適切なものを選び、A から E の記号で答えよ。

(a) a decoy

- A. one who analyzes patterns of thefts
- B. one who asks the owner of a crime site for cooperation
- C. one who disguises oneself as an easy target for a theft
- D. one who investigates a crime scene
- E. one who prevents the same type of crime from happening again

(b) this ad hoc, individualized approach

- A. a customized tactic that will lead to a logical resolution of a case
- B. an improvised method that can only be useful in some specific cases
- C. a methodological approach that involves a number of experts in different fields
- D. a rational interpretation that focuses on the characteristics of a particular thief
- E. a universal principle that can be applied to a variety of cases

(c) finding a needle in a haystack

- A. burning the candle at both ends by working long hours
- B. gathering information to better assess the current situation
- C. noticing something dangerous in a peaceful situation
- D. putting the scattered pieces together
- E. searching for something extremely difficult to spot

(d) stand out

- A. figure out
- B. stick out
- C. throw out
- D. turn out
- E. wear out

問 6 解 研

以下の 1 から 8 の文の中から本文の内容に一致するものを 2 つ選び、番号で答えよ。

1. CPD's Crime Analysis Unit could specify the hours and days when café thefts were likely to happen because an analyst for the Unit recalled, by chance, comparable illegal activities.
2. Cynthia Rudin was amazed by an experienced analyst's ability to identify crime patterns and asked him to help her research project.
3. According to Rich Sevieri, in order to stop a crime, being aware of the motivation of the thief is more important than the scenario itself.
4. CPD and MIT worked together to find a pattern of serial café thefts that had been reported in a residential area in Massachusetts.
5. Crime analysts can discover connections and similarities among crimes by analyzing a vast amount of data on them, while algorithms can hardly do the same thing.
6. Thanks to Sevieri's leadership, CPD was able to gather a large set of data on crimes that had happened in Cambridge including thousands of residential burglaries.
7. Because of the time lag between two crime series in 2006 and 2007, it took Rudin and Wang's algorithm about a month to find their connection.
8. Wagner and Sevieri rejected the idea that a group of burglary incidents, which had been classified as two distinctive sets, should be considered as one set with slight variations.

2 解答

[1] 解答

解1 問 研

- Food manufacturers depended mainly on the knowledge and experience of individual experts for the sensory evaluation of products, including research on color. (赤本)
- For the sensory evaluation of the products, including color investigation, food manufacturers relied primarily on the knowledge and experience of individual experts. (青本・旺文社)
- For the sensory evaluation of products including color analysis, food manufacturers relied primarily on the knowledge and experience of individual experts. (東進)

解2 問 研

- 図の中で隣り合った色の見本の中には、非常に似通って見えるものもあり、図のどの名前の色が製品の色と一致しているのかを検査員が特定するのが難しいものもあった (赤本)
- 色票上で近接した色標本には、あまりに似ていて検査員が色票のどの名の色彩が製品の色に合致しているかを特定するのが困難なものもあった (青本)
- チャート上の隣り合った色見本があまりにも似ているため、審査官がチャート上のどの色の名前が製品の色と一致するのかを特定することが困難なことがあったこと (旺文社)
- 図表の上で隣り合う色標本(同土)のいくつかは非常に似ていたので、色の調査員にとっては図表に掲載されたどの名前の付いた色が製品の色に対応するか特定するのが難しかった (東進)

解3 問 研

- アルファベットだけではなく数字にも基づいて色の表記を標準化することによって、検査員には共通の語彙が与えられ、より効率的に意思の疎通ができるようになった。(赤本)
- アルファベット及び番号に基づく色彩の記述を標準化することにより、調査員は共通の語彙を使えるようになり、やり取りがより効率的にできるようになった(青本)
- 数字とアルファベットに基づいた色の表記が標準化されたことで、調査員が共通の用語を持ち、より効率的にコミュニケーションを取ることができるようになった。(旺文社)
- 数字やアルファベットに基づいて色の説明が標準化されたことにより、調査員には共通の語彙が与えられ、彼らはより効率的に情報伝達ができるようになった(東進)

解4 問 研

- 人間の目による色の判別では、測定者によって差が出ることと、測定器具や印刷物の保管状況によって、標準となる色が時間と共に劣化してしまうこと。(69字)(赤本)
- 色彩に関する認識に個人差があるために計測の誤りや不一致が生じること、及び器具や印刷物の保存状態によって基準とされる色に経年変化が起きること。(70字)(青本)
- 目視による人間の色の測定は個人差があるため計算間違いや不一致が生じる問題、また時間がたつと機器や印刷物の保存状態に計測が左右される問題。(68字)(旺文社)
- 目視による色の計測は心身の状態に影響されて一貫性に欠けるという問題と、色見本は時間と共に色あせるため一定かつ不変の記録を取れないという問題。(70字)(東進)

解5 問 研

(ア) B (イ) D (ウ) E (エ) A (オ) C

解6 問 研

① D ② A

解7 問 研

2・3・9

[2] 解答

解 1 問 研

- アルゴリズムは、それがなければ警察が把握するのに数週間あるいは数カ月かかるような犯罪パターンを検出することができるだろう。(赤本)
- さもなければ警察が捉えるのに数週間あるいは数カ月かかることになる犯罪のパターンを、アルゴリズムは発見することができるだろう(青本)
- アルゴリズムはそれがなければ警察がつかむのに何週間も何か月もかかる犯罪のパターンを探知することができるだろう。(旺文社)
- さもなければ警察が見つけるのに数週間あるいは数ヶ月かかるであろう犯罪のパターンを、アルゴリズムが検出できるかもしれない(東進)

解 2 問 研

- On the other hand, what makes it difficult for computers to identify these patterns is that every offender's MO is unique. (赤本・旺文社)
- What makes identifying these patterns difficult for a computer, on the other hand, is that every offender's MO is unique. (青本・東進)

解 3 問 研

- アルゴリズムが学習した犯罪分析官の直観を住宅強盗に関する膨大なデータベースに当てはめて犯罪の関連性を突き止めること。(58字) (赤本)
- 学習した、犯罪のパターンの特徴に関する分析官の直観を、大きなデータベースに応用して複数の犯罪の関連性を見破ること。(57字) (青本)
- 犯罪分析官の従う直感を学習し、その学習したものを大きなデータベースに再度適用し、一連の犯罪のパターンを看破すること。(58字) (旺文社)
- 予め習得した犯罪系列に典型的なパターンのタイプに関する犯罪分析官の直感を、大規模な犯罪データベースに適用すること。(57字) (東進)

解 4 問 研

- 犯行現場が移動したのは、以前に強盗をしているところを目撃されたことに犯人が反応したためだった。(赤本)
- 犯行現場が移行したのは、以前強盗を実行しているところを目撃されたことに犯人たちが反応したからであった(青本)
- 犯行現場を変えたのは以前に強盗を働いた際に目撃されていたことに対し犯人が反応したのだ。(旺文社)
- 地理的な変化は、先の強盗を実行している間に目撃されていたことに対する犯人たちの反応であった(東進)

解 5 問 研

(a) C (b) B (c) E (d) B

解 6 問 研

1・6

3 全訳

全訳 1 番

論説文 [食品製造業と色彩科学](やや難)2286 語

19 世紀後半から、色と感覚による製品評価について食品製造業者は色の研究を専門家に頼ってきたが、色の定数化・判別は生理学的・心理学的な側面から取り扱われながら、近代資本主義と共に大きく進歩してきた。
(旺文社)

全訳 (教学社)

[1] 《色彩科学の発展とその商業利用》

[1] 1920 年代から 1930 年代にかけて「色彩革命」が起こるカギとなったのが、科学とビジネスの密接なつながりだった。視覚や色彩科学を研究していた科学者たちは、人間にとって視覚は最も重要な感覚で、感覚器官による知覚は科学的知見に基づいて調べることが可能であり、またそうあるべきだと概ね考えていた。1924 年から 1949 年までゼネラル・エレクトリック社の照明研究所の所長だった物理学者のマシュー＝ラッキーシュは、色とそれが人々に与える生理学的影響に関する理論を構築した。ラッキーシュによれば、視界と視覚環境の進歩は現代文明の到来と深く関係しているという。視覚に関する彼の見解は、人体を機械として理解しようとする当時の考え方を要約するものだった。ラッキーシュと共著者のフランク＝K. モスは、1934 年の *The New Science of Lighting* (『照明の新しい科学』) という著書の中で、人体は「人間視覚機」として機能しており、「見るという行為は最も普遍的で重要な人間の活動である」と主張している。色はそうした「人間視覚機」の機能を向上させる極めて重要な要素であった。「私たちは色を見分ける能力がなくても存在することは可能ですが、色覚によって、私たちを取り巻く環境に魔法のカーテンがかけられました」と彼らは主張した。彼らは科学とテクノロジーの進歩、合理化、専門化—ミシェル＝フーコーが現代的なものの特徴と考えていたもの—の到来を確信しており、そうした考えによって、視覚が現代の消費者文化の中に溶け込んでいくことが助長された。

- chromatic 「色 (彩) の」 vision 「視覚」 perception 「認識」 physiological 「生理学的な」 visibility 「視界」 advent 「到来, 出現」 encapsulate 「～を要約する」 contemporary 「同時代の」 coauthor 「共著者」 crucial 「極めて重要な」 drapery 「厚手のカーテン」 contend 「～と主張する」 rationalization 「合理化」 professionalization 「専門化, 職業化」 conceive of A as ～ 「A を～と考える, A を～とみなす」 facilitate 「～を促進する」 integration 「統合」 sensation 「感覚」

2 食品業界における色の科学的分析と定量化は、20世紀への変わり目にアメリカとヨーロッパで一般的になりつつあった、食べ物に関する新たな知識を具体化するものだった。19世紀中頃のヨーロッパで栄養科学の研究が始まると、科学者たちは食べ物のあらゆる構成要素を分析し始めた。食べ物が栄養分に基づいて次第に理解されるようになると、ウーヴェ＝シュピーカーマンが「栄養パラダイム」と呼んだものによって、科学、ビジネス、政治における食べ物の認識が根本的に変わった。食品製造業者は、食品の科学技術の研究に基づき、色も含めて、様々な栄養や原材料を抽出したり、組み換えたりすることで、新しい製品を作り出した。政府当局者も、栄養成分や着色料のような他の成分を規制することが、食品の製造販売における不正行為を取り締まる最も効果的な方法だと考えていた。さらに、科学者や食品製造業者は、色というものは分析し、変えることができ、生産物から抽出することができる食べ物の構成要素であるということに初めて気づいた。

- quantification 「定量化」 embody 「～を具体化する」 at the turn of ～ 「～の変わり目に」 content 「中身」 paradigm 「パラダイム (ある時代の支配的なものの考え方)」 isolate 「～を分離する, ～を孤立させる」 recombine 「～を組み換える」 nutritive 「栄養の」 component 「(構成) 要素」

3 色の調査を含む、感覚による製品評価について、食品製造業者は主に個々の専門家の知識と経験に頼っていた。風味について研究する化学者、コーヒーの味の鑑定士、ワインの醸造家、色彩科学者たちが、個々の食べ物の風味、味、色を評価し、その製品が売れるかどうかを判断していた。色を分析する最も簡単な方法は、対象となるものを目で見て、基準と比較する方法だった。1887年、イギリスのビール醸造家だったジョセフ＝W. ロビボンドは、ビールの色を測定するために比色計と呼ばれる器具を開発した。検査員は、グラスに入ったサンプルのビールをトレイに置き、その色と器具に取りつけられた16枚のガラスプレートのうち1枚とを照合する。それぞれのプレートには、明るい色から順に数字が割り当てられていた。

- chemist 「化学者」 evaluate 「～を評価する」 marketable 「売れる, 市場性のある」 examiner 「検査員」 equipment 「器具」

4 ロビボンドは、それぞれの色に数字を割り当てることで、色の説明の曖昧さを取り除こうとした。色の命名は食品製造業者だけでなく、色彩科学者たちにとっても深刻な問題だった。濃い茶色や明るい黄色といった色の名前には、明確に標準化された定義がなかった。「濃い茶色」は、見る人によって濃さの程度や色調が異なる。ロビボンドの比色計は、色を調べる人が、色のプレートにつけられた数字を使うだけで共有できる共通の基準と用語を規定するものだった。当初、比色計を使っていたのは主にビールの醸造家たちだった。この装置が評判になると、ロビボンドは様々な食品や飲料にも使える赤、青、黄色の同じような基準を作った。

- eliminate 「～を取り除く」 ambiguity 「曖昧さ」 grave 「深刻な」 initially 「当初」 brewing 「(ビールの) 醸造」 beverage 「飲料」

5 カラーチャートや色彩辞典は、色の名前の説明を使わずに基準を定める別の手段だった。食品業界で広く使われていた(今日でもまだ使われている)方法の一つはマンセル・システムで、1905年にボストンのマサチューセッツ芸術大学の美術教授であったアルバート＝H. マンセルによって考案された。マンセルは自身で「アトラス」と名づけたカラーチャートを作成するのだが、これは様々な色を系統的に配列したものだった。それぞれの色、すなわち色相は明暗度(色の明るさや暗さ)と彩度(色の濃さや鮮やかさ)に基づいて配列されていた。マンセルは40種類の異なる色の図表を掲載していた。ゼネラル・エレクトリック社のマシュー＝ラッキーシュはマンセル・システムの強い支持者であった。普遍的な色の表記法がないことを嘆き、ラッキーシュは「放置された状態のこれほどばかげた事例が他にあるだろうか? 色に関わる仕事をしている者は、色を他人に説明する時、どうすることもできない場合が多すぎる」と訴えていた。彼は、色の名前の標準化と色の系統的な分類は色彩科学を確立していく上で不可欠なものだと信じていたのである。

- color chart 「カラーチャート, 色見本」 descriptive 「記述的 な」 originate 「～を考案する」 in order 「順番に」 advocate 「支持者」 categorization 「分類」 indispensable 「不可欠な」

6 マンセルの主要な目的は、特に子供たちに対して色を教える際、「色の記録を簡単で使いやすい」ものにすることだった。しかし、彼のアトラスや関連する色の表記システムは、すぐに食べ物や農業など様々な業界で使われる商業用の道具となった。ドロシー＝ニッカーソン＝マンセルの助手兼秘書で、当時では数少ない女性の色彩科学者の一人だった—は、1930年代から1940年代にかけて、マンセルのアトラスなどの、色の測定と標準化を農産物の格付けやその他の産業利用へ応用することに貢献した。ニッカーソンは1921年から1926年までマンセルのもとで働いた後、アメリカ農務省(USDA)で色彩科学者として、新たなキャリアをスタートさせた。政府の仕事と並行して、彼女は色彩評議会(1931年に設立された非営利団体)やマンセル色彩財団の活動に積極的に参加し、色彩の知識や標準化の発展を推進した(彼女は1972年にその財団の理事長となった)。他の多くの色彩科学者たちと同様、ニッカーソンは色彩基準と色彩用語の標準化の重要性を強調し、産業界の「色に関連する問題」を解決するためには、色彩に関する「共通理解の基盤が必要だ」と主張した。マンセルのアトラスを含む色彩の用語体系と測定方法の標準化は、業界に、格付けや販売活動において色を利用するための現実的な手段を与えることになった。

- objective 「目的」 commercial 「商業(上)の」 contribute to ～ 「～に貢献する」 application 「利用」 grading 「格付け」 agricultural product 「農産物」 along with ～ 「～に加えて」 nonprofit organization 「非営利団体」 terminology 「専門用語」 nomenclature 「用語体系, 名称」 viable 「見込みのある, 実現可能な」

7 科学者のアロイス＝ジョン＝メルツとモリス＝レア＝ポールはマンセルのアトラスに類似したカラーチャートを開発し、1930年に *A Dictionary of Color*(『色彩辞典』)を刊行した。その辞典には7056色の色が掲載されていた—当時の色彩辞典の中では最も数が多い。メルツとポールがこの辞典を刊行した第一の目的は、「全種類の色」を提示することで、英語で表記された「記録されているすべての色名の参考資料」を提供し、基準を満たす色の見本を示すことだった。彼らは「他のほぼすべての分野では、標準化が完成している一方」で、色彩感覚を明確にする試みは未だに「混沌として」おり、産業界における経済的損失にもつながる可能性がある」と主張した。しかし、この辞典を使用する一つの欠点は、⁽²⁾ 図の中で隣り合った色の見本の中には、非常に似通って見えるものもあり、図のどの名前が製品の色と一致しているのかを検査員が特定するのが難しいものもあったことだった。

- primary 「最も重要な」 reference source 「参考資料」 exhibit 「～を示す」 chaotic 「混沌とした」

8 缶詰のフルーツや野菜の色の基準を決める際、アメリカ農務省はメルツとポールのカラーチャートを使っていたのだが、その第一の理由としては、彼らの辞典が最も多くの種類の色を掲載していたからである。検査員は、製品が望んだ色になっているか確認する際、サンプルの色と辞典に掲載されている図版を比較するだけでよかった。例えば、冷凍のグリーンピースは、その色が辞典の図版17の「L-9」よりも淡ければ、アメリカの基準でB級を超えることはない。アメリカの基準でA級の缶入りグレープフルーツジュースは図版10の「G-1」と同等の明るさ・鮮やかさでなければならない。ロビボンドの器具やその他の比色計と同様、⁽³⁾ アルファベットの数字にも基づいて色の表記を標準化することによって、検査員には共通の語彙が与えられ、より効率的に意思の疎通ができるようになった。

- canned 「缶詰の」 attain 「～に達する」 green pea 「グリーンピース」 grade 「～に等級をつける」 colorimeter 「比色計」

9 1930年代までに、色彩科学者たちは色彩測定の原則を概ね理解していたが、測定結果を示すための広く受け入れられた方法は一つもなかった。また、色を測定するための光源も統一されていなかったのだが、色の認識は光の反射によって左右されるので、正確な色の測定のためには、その統一が不可欠であった。1931年、光と色の基準を作る国際機関の Commission Internationale de l'Éclairage(CIE; 国際照明委員会)は、色を測定して明記する方法を確立した。CIEのシステムによって、検査員は3つの原色(赤、緑、青)の値を割り当てることで色を算出し、数値で表すことができるようになった。

- principle 「原則, 原理」 concerning 「～に関して(の)」 specification 「明記すること, 明確化」 calculate 「～を計算する」 quantify 「定量化する」

10 比色計やカラーチャートによって、検査員には、食べ物の色の「自然さ」や「適切さ」を調べ、完成した製品の色が、基準からどの程度外れているかを判断する一連の尺度が与えられた。しかし、人間の目で色を判断するということは、均一な結果や首尾一貫した結果をもたらしてはくれない。むしろ、照明、サンプルの見せ方、測定者の疲労といった見る者の物理的状況や心理的状況によって左右される。ある特定の色や色刺激にまったく同じ反応を示す人はいないため、あるサンプルと基準を比べた時、研究者たちの間で測定データに差が出てしまう。さらに、食品業界で一連の製品の品揃えが拡大して、食物生産や食品加工技術がより複雑になるにつれ、個々の専門家がすべての製品に関して正確かつ詳細な知識を持ち、精度の高い判断を下すことがますます難しくなっていた。

- naturalness「自然さ」 rightness「適切さ」 deviate「逸脱する」 uniform「均一な」 consistent「首尾一貫した」 fatigue「疲労」 stimulus「刺激」 discrepancy「相違」 precise「正確な」 accurate「正確な」

11 1920年代から1930年代にかけて、色彩科学者たちは、人間の目の代わりに色の識別をさせるため、分光光度計と呼ばれる新しい器具の実験を始めた。分光光度計は、食べ物や飲み物のサンプルから反射する光度を計算することによって、色の定量的測定を行うことができた。1920年代後半には、マサチューセッツ工科大学物理学部のアーサー＝C.ハーディが初期型の分光光度計の一つを開発した。ハーディは自身の特許権をゼネラル・エレクトリック社に譲渡し、同社は1935年に彼の分光光度計の商業生産を開始した。食品業界の専門誌はハーディの開発が革命的だという記事を掲載した。例えば、*Oil and Fat Industries* という業界誌は、視覚的エラーのない新しい技術としてハーディの分光光度計を紹介した。しかし、この器具は使うのが難しかった。自動ではなく、色を測定するためには、使う人が非常に多くの計算をしなければならなかった。20世紀中頃から後半になって初めて、比色計は全自動式となる。

- intensity「強さ」 physics「物理学」 patent「特許」 trade journal「業界誌」 revolutionary「革命的な」 wielder「使う人」

12 それでも、1920年代から1930年代の分光光度計やその他の比色計のおかげで、検査員たちは以前の器具よりも均一で一貫した色の検知ができるようになった。食品会社の経営者や製造元は「色のわずかな違いによって自社製品の売上に何千ドルもの差が出る」ということにはっきりと気づいていた。色の測定への人間の関与—計算ミスや個々の感じ方の相違は言うまでもなく—がなくなったことに加え、分光光度計によって色の「正確かつ永続的な記録」がもたらされた。色の基準—ロビボンドの比色計のガラスプレート、マンセルのアトラスのカラーチャート、メルツとポールの色彩辞典—を示す本来の色調は、器具や印刷物の保管状況次第で時間と共に劣化する傾向があった。分光光度計は色の見本を使うのではなく、反射された光を計算することで色の測定を行うため、その結果はほぼ常に変わらないのだ。

- detect「～を検知する」 elimination「除外」 involvement「関与」 not to mention「～は言うまでもなく」 definite「明確な」 permanent「永久の」 fade「色あせる」 storage「保管」

13 分光光度計は、個々の人間の身体から離れていく転換点、すなわち一人の人間や身体で計測できるものを超える水準へと向かう転換点をよく物語っていた。*Food Industries* という業界誌に掲載された How to Obtain the Right Food Color(「食べ物の正しい色の取得方法」)という1939年の記事の中で、アメリカ農務省所属化学者のベンジャミン＝I. マスロフスキーは、色は食べ物を選択し、判断する際の一種の「ヤード尺」だと断言している。「視覚を通して記憶と結びつくことによって、人の目に対する訴えかけは、大部分が食べ物の色の見た目によって左右されることは間違いない。それゆえ、人の目に訴えかけるためには、ある食べ物の色は標準的で正しいものでなければならない」彼は食べ物の「標準的な正しい」色というものを強調することで、記憶や視覚は単に個人的な感覚や認識ではないということを示唆している。むしろ、視覚の感覚は標準化し、規格化することができる共通認識なのだ。さらに、マスロフスキーによれば、個人の記憶や視覚は、それ自体はさほど頼りにならないが、その一方で、色に関する一貫した「事実」を伝えるという点では、計測機械の方が視覚という身体器官よりも頼りになる。

- epitomize「～を典型的に表す」 a turn「転換点」 yardstick「ヤード尺、基準」 doubtless「疑いなく」 in good part「大部分において」 association「関連性、つながり」 hence「それゆえ」 emphasis「強調」 modality「感覚、様式」 normalize「～を標準化する」 reliable「信頼できる」 whereas「一方で～」 apparatus「器官、装置」

14 食べ物を「標準的」で「正しく」見せるためには、食品生産者が正しい色とは正確にどういったものなのか、あるいはどのように見えるのかを把握しておくことが極めて重要になる。サイインゲンはどのような緑色なのか？ バターはどのような黄色なのか？ オレンジはどのようなオレンジ色なのか？ 色を再現することだけではなく、ある食べ物がどのように見えるべきなのか理解しておくことは、生産品が売れるかどうかには直接的な影響を及ぼすものだった。ある食品化学者は1941年に、色は、品質管理の手段として「進取的な企業が赤字にならないよう手助けしてくれる」ものだと記している。色を測定し、数値化することで、食品製造業者は食べ物の「正しい」色に関する期待を自社の生産品の実際の見目に転化しようとしていたのである。

- enterprising「進取的な、積極的な」 expectation「期待、予想」 appearance「見た目、外見」

15 色の表記法と測定器具は、科学者と食品生産者に色に関する「客観的な」知識と、食べ物の色を定量化し標準化するための手段を与えてくれた。ジョナサン＝クレリーが19世紀の視覚文化の研究において明らかにしているように、色を測定して理解する新たな方法は、「資本主義による近代化」の過程で大きく進歩した。それによって食品生産者や科学者たちは「目の活動を再コード化し、それを統制し、その生産性を高め、それが注意散漫にならないよう」訓練された。食料品店で目にする色は、もはや自然の恵みが通常持っているすべてを網羅した、むらがある種類のものではなく、色を測定するための新たな道具を使用している大量生産者によって選ばれた狭い範囲の色となっている。色彩分析の器具は、人々がどのように色を理解するのかを根本的に変え、合理化され、標準化された色の理解は、製造業者が食べ物を常に「自然な」色にする上で不可欠なものとなった。

- objective「客観的な」 capitalist「資本主義の、資本家」 recode「～を再コード化する」 regiment「～を編成する」 heighten「～を高める」 productivity「生産性」 distraction「注意散漫、気をそらすもの」 variable「むらがある、変わりやすい」 bounty「(自然の)豊かな恵み」 alter「～を変える」

16 しかし、比色計は食べ物の正しい色を測定し、判断することにおいて人間の関与を完全に取り除いたわけではなかった。食べ物の色の測定は生理学、物理学、電子工学、光学、心理学など多様な学問分野にまたがる複雑な作業である。特に、食べ物を購入する人への色の心理的影響は難しいものであった。色彩科学者のドロシー＝ニッカーソンは1920年代後半に以下のように主張している。「色を測定するためには、それを心理的な側面から取り組まなければならない—波長の刺激の観点ではなく、私たちにどのように見えているのかという観点から」光電子の計測から得られる定量的データは、消費者の色の好みや、彼らが特定の食べ物の色が好きかどうか、あるいはそれを受け入れるかどうかさえ、何も情報を与えてくれない。色の心理的影響や消費者の好みを理解することは、食品産業におけるマーケティング戦略の極めて重要な部分となり、カラーコンサルタントやマーケティング調査員など新たな専門職を生み出す結果となった。

- entirely「完全に」 diverse「多様な」 discipline「学問分野，訓練，規律」 physiology「生理学」 electronics「電子工学」 optics「光学」 problematic「解決の難しい」 in terms of「～の観点から」 wave-length stimulus「波長の刺激」 photoelectric「光電子の」 strategy「戦略」 profession「専門職」 marketing agent「マーケティング調査員」

全訳 (駿台文庫)

[1] 科学と実業の密接な関連が1920年代と1930年代における「色彩の勃興にとって鍵となった。視覚と色彩に関する科学に取り組む科学者たちは一般に、視覚が人間にとって最も重要な感覚であり、感覚認識を科学的知識に基づいて検証することが可能でありかつ望ましい、と考えていた。1924年から1949年までゼネラルエレクトリック社の照明研究所長を務めた物理学者の Matthew Luckiesh は、色彩とそれが人々に及ぼす生理学的影響に関する理論を展開した。Luckiesh によれば、可視性と視覚環境の発展は近代文明の到来と密接に関連していた。彼の視覚に関する見解は、この時代らしく人体を機械として理解するものだった。Luckiesh と共著者の Frank K. Moss は1934年の著作 *The New Science of Lighting* で、「視覚を持つ機械としての人間」として機能する「人類にとっての最も普遍性の高い重要な行為は見ることである」と論じた。色彩はこうした「視覚を持つ機械としての人間」の機能を向上させる決定的な要素だった。「我々は色彩を見て取る能力を欠いても存在できるだろうが、色彩を感じることで周囲に魔法のカーテンがかけられた」と彼らは論じた。科学とテクノロジーの進歩や合理化、専門化をミシェル・フーコーは近代の特徴であると考えたが、彼らもそれらに強く信を置くことで、視覚が近代の消費文化に組み込まれ易くなることに一役買った。

[2] 食品産業における色彩を科学的に分析し数量化することで、20世紀への転換点にあって欧米で一般化しつつあった食品への新たな理解が具体化された。19世紀半ばにヨーロッパで栄養学の研究が始動した後、科学者たちは食品のあらゆる構成要素の分析に着手した。食品がますます栄養の含有量に基づいて理解されるようになるにつれて、科学、実業、政治の分野で、Uwe Spiekermann の言う「栄養パラダイム」によって、食品についての認識に根本的な変換が起きた。食品に関わる科学と技術の研究に基づき、様々な栄養素と色彩を含む素材を分離し再統合することによって、食品製造業者は新たな製品を開発した。政府高官も、栄養分や着色料などその他の成分を管理することが、食品の生産・販売における不正に対する最も効果的な規制法であると考えた。そして科学者と食品製造業者は、色彩は分析、変更、製品との分離が可能な食品の構成要素であることを、そこではじめて理解するようになった。

[3] 色の調査を含む、感覚による製品評価について、食品製造業者は主に個々の専門家の知識と経験に頼っていた。風味を評価する化学者、コーヒーの鑑定人、ワイン醸造業者、色彩研究者が、個々の食品の風味や味わい、色彩を評価し、製品の市場性の有無を判断した。色彩を分析する最も単純な方法は、対象を基準となる色彩と目視により比較することだった。イギリスのビール醸造業者 Joseph W. Lovibond は1887年に、ビールの色彩を測るための比色計と呼ばれる計器を開発した。検査員はトレイに標本となるビールの入ったグラスを置き、装置に取り付けられた16のガラスのプレートのうちどれと色彩が一致するかを判断する。それぞれのプレートには、薄いものから順に番号が割り当てられていた。

[4] 個々の色彩に番号を割り当てることで、Lovibond は色彩の記述における曖昧さを排除しようとした。色彩を名付けることは、食品製造業者のみならず色彩研究者にとっても重要な問題だった。濃い茶色や薄い黄色といった色彩の名前には、明確で基準化された定義がなかった。「濃い茶色」は見る者次第で、濃さの程度も様々で色調も違う可能性があった。Lovibond の比色計によって、個々の色彩のプレートの番号を用いさえすれば色彩の検査員が共有できる共通の尺度と用語が提供された。比色計は当初は主としてビール産業によって利用された。この装置が一般的になるにつれ、Lovibond は様々な食品や飲料の製品に利用できる赤、青、黄色用にも同様の測定器を作り出した。

[5] これ以外で色彩の名前を記述することなく基準を確立する手段としては、色票と色彩辞典があった。食品産業で広く用いられた(また現在でも用いられている)システムの1つが、1905年にボストンにあるマサチューセッツ・ノーマル・アート・スクールの描画教授 Albert H. Munsell が始めたマンセル・システムだった。Munsell は、異なる色彩について整然とした配列を作り上げ、色票の「地図」と自ら名付けた。それぞれの色彩つまり色相は、色価(色彩の薄さあるいは濃さ)と色度(色彩の彩度あるいは輝度)という尺度に基づいて配列された。Munsell は40の異なる色彩に対して色票を発表した。ゼネラルエレクトリック社の Matthew Luckiesh はマンセル・システムを強力に擁護した。色彩について共通して用いられる表記法が存在しないことを嘆いた Luckiesh は「これ以上に馬鹿馬鹿しいほど怠慢な話があるだろうか」と疑義を呈し、「色彩の世界で仕事をしていてよく出くわすのが、他の人間に色彩のことを述べようとして覚える無力感なのである」と述べた。色彩の名称の基準化と色彩の体系的な分類が色彩の科学を確立するうえで不可欠である、と彼は信じていた。

[6] Munsell の主要な目的は、特に子供に色彩について教える際に「色彩の記録を容易かつ簡便に」することだった。しかし彼の地図と関連する色彩の表記の体系は、ほどなく食品や農業を含む様々な実業のための商業用具となった。Dorothy Nickerson は Munsell の研究助手兼秘書であり、当時においては珍しい女性の色彩研究者の1人だったが、1930年代と1940年代に Munsell の地図を含む色彩の測定法と基準を、農産品の格付けを初めとする産業による利用に応用することに貢献した。1921年から1926年に Munsell の元で働いた後、Nickerson は米国農務省(USDA)で色彩研究者としての新たなキャリアを始めた。政府の任務に加えて、色彩の知識と基準化の推進に助力するために、Nickerson は全米色彩協議会(1931年創設の非営利団体)や Munsell 色彩財団にも積極的に参加した(彼女は1972年にこの財団の総裁に就任した)。他の多くの色彩研究者と同様、Nickerson は色彩の基準と色彩用語の基準化の重要性を強調し、産業界の「色彩の問題」を解消するためには色彩に関する「共通理解の基盤がなければならない」と論じた。色彩の命名法と Munsell の地図を含む測定法が基準化されることで、企業が格付けや市場業務に色彩を用いるための実用的な道具が提供されることになった。

[7] 科学者の Aloys John Maerz と Morris Rea Paul は、Munsell の地図に類似した色票を開発し、『色彩辞典』を1930年に発表した。『辞典』には当時の色彩に関する辞典としては最多の7,056色が掲載されていた。Maerz と Paul の『辞典』発表の主な目的は、英語で用いられる「記録の残る限りの色彩名に対する参照の拠点」を提供し、「あらゆる範囲の色彩」を表現することによって基準として容認可能な色彩標本を提示することだった。彼らは「他のほぼすべての分野で基準が確立されている一方で」色彩感覚を特定化する試みは概ね「混沌」としており、実業界における経済的損失につながりかねない、と主張した。しかし、『辞典』を利用する上で不便な点の1つが、色票上で近接した色標本には、あまりに似ていて検査員が色票のどの名の色彩が製品の色彩に合致しているかを特定するのが困難なものもあったことだった。

[8] 缶詰の果物や野菜の基準となる色彩を定める際に、USDA は Maerz と Paul の色票を用いたが、これは主に彼らの辞典が最も広範な色彩を掲載していたからであった。検査員は標本の色彩を『辞典』に例示されたプレートと比較しさえすれば、製品が望ましい色彩であるか否かを決定できた。例えば冷凍のグリーンピースは、『辞典』の17番プレートで「L9」とされた色彩より薄い場合には合衆国のBランク止まりだった。合衆国で缶詰のグレープフルーツジュースがAランクとなるには、10番プレートの「G1」より濃くてはならなかった。Lovibond の装置や他の比色計と同様、アルファベット及び番号に基づく色彩の記述を基準化することにより、調査員は共通の語彙を使えるようになり、やり取りがより効率的にできるようになった。

[9] 色彩研究者たちは 1930 年代までには色彩測定の原理について共通理解を得ていたが、広く容認された測定結果の表現法が 1 つに定まっていたわけではなかった。色彩を測定するための基準となる光源も存在していなかったが、色彩の認識は光の反射に左右されるのだから、正確に色彩を測定するためにそれは不可欠だった。Commission Internationale de l'Éclairage(CIE すなわち国際照明委員会) は照明と色彩に関わる基準を設定するための国際組織で、1931 年に色彩の測定と特定のための方法を制定した。CIE のシステムにより、検査員は三原色(赤, 緑, 青)に対する数値を割り当てることで色彩を計算し数値化することが可能になった。

[10] 比色計と色票により、検査員は食品の色彩の「自然さ」あるいは「正常さ」を調査する一式の基準を得て、完成した製品の色彩がどれほどその基準から外れているかを判断できるようになった。しかし、人間が目視で色彩を判断するのでは均一で一貫した結果は得られず、むしろ照明や標本の提示のされ方、観察者の疲労度など、見る者の肉体的精神的状態に左右されてしまった。一定の照明や色彩の刺激に対して全く変わらぬ反応を示す人物は 2 人としていないのだから、標本を基準と比較する際に研究者間でデータの計測には食い違いが出た。さらにまた、食品産業の製品種目の拡大と、食品生産と食品加工技術の複雑化に伴い、個々の専門家があらゆる製品に関する正確で詳細な知識を備えて的確な判断を下すことはますます困難になった。

[11] 1920 年代と 1930 年代に色彩研究者たちは、色彩の調査のために人間の目の代わりとなる分光光度計と呼ばれる新たな装置を用いて実験を行うようになった。分光光度計は食品や飲料の標本が反射する光の強度を計算することによって、色彩の量的計測を行うことを可能にした。1920 年代終わりには、マサチューセッツ工科大学物理学の Arthur C. Hardy が最初期の分光光度計の 1 つを開発した。Hardy から特許権を譲渡されたゼネラルエレクトリック社は、1935 年に彼の装置の商業的生産を開始した。食品産業の業界諸誌は、Hardy の開発を革命的であると報じた。例えば業界誌 Oil and Fat Industries は、Hardy の分光光度計を視覚的な誤りと無縁の新たな技術として紹介した。しかし、この道具は使用し辛かった。自動的ではなく、利用者が色彩を測定するのに必要な計算量が多過ぎたのである。20 世紀の半ばから後半になってようやく、比色計は完全に自動化した。

[12] それにもかかわらず、1920 年代と 1930 年代の分光光度計やその他の比色計は以前の装置と比べ、研究者たちがより均一で一貫した色彩の感知を行うことを可能にした。食品会社の経営者や製造業者は、自社製品の「色彩のわずかな違いが何千ドルという売り上げの違いを意味する」ことを十分に承知していた。色彩の測定から、計算違いや個人の認識の食い違いは言うに及ばず人間の関与を排除することに加えて、分光光度計により色彩の「明確で永続的な記録」が可能になった。Lovibond の比色計のガラスプレートや Munsell の地図の色票、Maerz と Paul の『辞典』など、基準となる色彩には当初の色調が道具や印刷物の保存状態に影響を受けて時が経つと褪色する傾向があったのだ。分光光度計は、色標本の使用ではなく反射した光の計算によって色彩を測定したので、結果はほぼ常に一貫していた。

[13] 分光光度計が具現化していたのは、個人の肉体から離れる転換点であり、したがってどの一個人や1つの肉体が測定することのできるものも越えた基準へと向かう転換点であった。1939年にFood Industriesという業界誌に発表された「食品の正常な色彩を得る方法」という記事におけるUSDAの化学者Benjamin I. Masurovskyの主張は、食品を選択したり判断したりする際に色彩はある種の「尺度」となる、というものだった。「間違いなく、目に訴えかけるこのような力は、視覚を通じた連想によって食品の色彩が我々の記憶へと訴えかける力によって大きく左右される。したがって目に訴えかけるこの力を得るためには、特定の食品の色彩は標準的で正常でなければならない」というわけである。彼が食品の「標準的で正常な」色彩を強調したことは、記憶や視覚は単に個人的な感覚や認識であるのに留まらないことを示している。むしろ視覚は標準化、基準化が可能な共有された経験であった。さらにまたMasurovskyによれば、個人の記憶や視覚はそれ自体としては信頼度に欠けており、これに対して測定器は、色彩についての一貫した「真理」を語る際には肉体的な視覚器官よりも信頼度が高かった。

[14] 食品を「標準的に」そして「正常に」見せるには、食品製造業者は正常な色彩とは正確には何を意味するのか、つまりどのように見えるのかを知ることが決定的にインゲンマメはどの程度に緑色なのか。バターはどの程度に黄色いのか。オレンジはどの程度にオレンジ色なのか。ある食品がどのように見えるべきなのかを理解することは、その色彩を再現することに劣らず、その製品の市場性に直接的な影響力を及ぼした。1941年に食品に関する研究を行うある化学者は、色彩は品質管理の道具として「企業を赤字に陥らせずにおく助けとなる」と記した。色彩を測定し数量化することで食品製造業者は、食品の「正常な」色彩に対する期待を自社製品の実際の見かけに転化しようと努めた。

[15] 色彩の表記体系と測定装置により、科学者と食品製造業者は色彩の「客観的な」知識と食品の色彩を数量化し基準化する手段を得た。Jonathan Craryが19世紀の視覚に関する文化の研究の中で示したように、色彩を測定し判断する新たな方法は「資本主義的近代化」の過程で長足の進歩を遂げた。それらによって食品製造業者や科学者は「目の活動をコード化し直し、組織化し、生産性を上げ、集中力を高める」訓練を受けた。市場で目に映る色彩はもはや、自然の豊かさが通常は備えているあふれ出るほどの多様性を欠いた、色彩の新たな測定用具を用いる大量生産者によって選ばれた、より限定的なものとなっていた。色彩の分析装置は人々の色彩に関する理解のし方を根本的に変えてしまい、色彩を理性と基準に基づいて認識することは、製造業者が一貫して食品に「自然な」色彩を付けるために不可欠となった。

[16] しかし、比色計によって食品の正常な色彩を測定し判断することへの人間の関与が完全に排除されたわけではなかった。食品の色彩の測定は、生理学、物理学、電子工学、光学、心理学を含む様々な学問分野に関わる複雑な作業だった。とりわけ、食品購入者にとっての色彩の心理的影響力は問題をはらんでいた。色彩研究者のDorothy Nickersonは1920年代末に「色彩を測定するためにはそれを心理学的に、波長の刺激の観点ではなく我々が目にしているものの観点から扱わなければならない」と論じた。光電子による測定から得られる数量的データからは、色彩についての消費者の好みや特定の食品の色彩を彼らが気に入るか否かや、そもそも受け入れるか否かについての情報はまったく得られない。色彩の持つ心理学的影響力と消費者の好みを理解することは食品産業における市場戦略の不可欠な部分となり、色彩コンサルタントや市場エージェントといった新たな専門家の誕生へとつながった。

全訳 (旺文社)

〔1〕 科学とビジネスの密接なつながりが、1920～1930年代にかけての「色彩革命」の興隆のカギを握った。視覚や色彩学の研究に携わる科学者たちは、一般に、視覚は人間にとって最も重要な感覚であり、感覚は科学的知見に基づいて検証することができる、またそうあるべきだと考えていた。1924～1949年までゼネラルエレクトリック社の照明研究所の所長を務めた物理学者、マシユー・ルーキシュは、色とそれが人に与える生理的影響に関する理論を開発した。ルーキシュによれば、視認性や視覚環境の向上は、近代文明の到来と密接な関係があるという。彼の視覚に関する見解は、機械としての人体に対する現代の理解を凝縮している。ルーキシュと共著者のフランク・K・1934年の著作『照明の新科学』で、「見ることは、人間の見る機械」として活動する、「人間の最も普遍的に重要な活動である」と主張する。色はこのような「人間の見る機械」の働きを向上させる重要な要素であった。「色を見る能力がなくても私たちは存在できるが、色覚は私たちの周囲に魔法の覆いを加えた」と彼らは強く主張した。科学技術の進歩、合理化、専門化に対する彼らの強い信念—ミシェル・フーコーが現代性の特徴として考えたもの—は、視覚的感覚が現代消費者文化へと統合されていくのを促進する手助けをした。

〔2〕 食品産業における色の科学的分析と定量化は、20世紀初頭のアメリカやヨーロッパで一般化しつつあった食品に対する新しい理解を体現していた。19世紀半ばのヨーロッパで栄養学の研究が本格化したあと、科学者は食品のあらゆる成分を分析するようになった。食品が栄養成分に基づいてますます理解されるようになると、科学、ビジネス、政治における食品の認識は、ウーヴェ・シュピーカーマンが「栄養パラダイム」と呼ぶものによって根本的に変容した。食品科学技術の研究に基づき、食品製造業者はさまざまな栄養素や色を含む原材料を分離・再結合することで新しい製品を作り出した。また、政府の役人も、食品の製造・販売における不正を規制するためには、栄養成分や着色料などの原材料を管理することが最も効果的であると考えた。そして、科学者や食品製造業者は初めて、色を分析し、変換し、製品から分離することが可能な食品成分として理解するようになった。

〔3〕 色の調査を含む、感覚による製品評価について、食品製造業者は主に個々の専門家の知識と経験に頼っていた。香料化学者、コーヒーテイスター、ワイン醸造家、そして色彩学者たちは、個々の食品の風味、味、色を評価し、その製品が市販可能かどうかを判断した。色を分析する最も簡単な方法は、対象物を目視で標準と比較することであった。1887年、イギリスの醸造家、ジョセフ・W・ロビボンドは、ビールの色を測定するためのティントメーター(比色計)という機器を開発した。審査官はトレイの上にビールのサンプルグラスを置き、装置に取り付けられた16枚のガラス板のうちの1枚と色を照合する。各板には、明るいものから順に番号が振られていた。

〔4〕 色に番号をつけることで、ロビボンドは色の説明のあいまいさをなくそうとした。色の命名は、色彩学者や食品製造業者にとって重大な問題であった。焦げ茶色や淡黄色といった色名には、明確で標準的な定義がなかったのだ。「焦げ茶色」といっても、見る人によってさまざまな暗さ、濃淡がある。ロビボンド比色計は、各カラープレート(色板)の番号を使うだけで、色彩検査員が共有できる共通の尺度と言葉を提供した。この比色計は当初、醸造業界を中心に使用されていた。機器が普及するにつれて、ロビボンドはさまざまな食品や飲料製品に使用できる赤、青、黄色の同様の尺度を作成した。

〔5〕 カラーチャートと色辞典は、説明的な色名を使うことなく基準を設定する他の方法だ。食品業界で広く使われた（そして現在も使われている）システムの1つが、マンセル・システムである。これは1905年、ボストンのマサチューセッツ師範美術学校の製図教授だったアルバート・H・マンセルによって考案された。マンセルは、異なる色を順番に並べた「アトラス（色地図）」と呼ばれるカラーチャートを作成した。それぞれの色、つまり色相は、明度（色の明るさまたは暗さ）と彩度（色の彩度または輝き）の尺度に基づいて配置された。マンセルは40種類の色のチャートを発表した。ゼネラルエレクトリック社のマッシュ・ルーキシュはマンセル方式の強力な支持者であった。世界共通の色彩表記がないことを嘆いたルーキシュは、「これほどばかげた無視の例があるだろうか」と問いかけていた。「色彩の仕事に携わる者は、他人に色を説明するときに無力であることに気づくことが多い」彼は、色彩の科学を確立するためには、色名の標準化と色の体系的な分類が不可欠であると考えた。

〔6〕 マンセルの主な目的は、特に子供たちに色を教えるために「色の記録を簡単かつ便利に」することであった。しかし、彼のアトラスと関連する色彩表記システムは、ほどなくして食品や農業を含むさまざまなビジネスのための商業ツールになった。マンセルの研究助手兼秘書であったドロシー・ニッカーソンは、当時数少ない女性の色彩学者の1人であったが、1930～1940年代にかけて、マンセルのアトラスを含む色の測定と基準を、農産物の等級づけやその他の産業用途に応用することに貢献した。1921～1926年までマンセルの下で勤務したあと、ニッカーソンは米国農務省(USDA)で色彩学者として新たなキャリアをスタートさせた。ニッカーソンは官公庁での仕事の傍ら、1931年に設立された非営利団体、インター・ソサイエティ・カラー協議会やマンセル・カラー財団に積極的に参加し、色の知識の向上と標準化を推進した（彼女は1972年に同財団の会長に就任した）。ニッカーソンは、他の多くの色彩学者と同様、産業界における「色の問題」を解決するためには、色に関する「共通理解の基礎がなければならない」と主張し、色彩規格と色彩用語の標準化の重要性を強調した。マンセルのアトラスを含む色名と測定方法の標準化は、企業にランクづけや販売活動に色を採用するための実行可能な手段を提供する。

〔7〕 科学者のアロイズ・ジョン・メルツとモリス・リア・ポールは、マンセルのアトラスと似たカラーチャートを開発し、1930年に『色彩辞典』を出版した。この『辞典』には7,056色が収録されており、当時の色彩辞典としては最多の色数であった。メルツとポールがこの『辞典』を出版した主な目的は、英語で使われている「記録されたすべての色名」の参考資料を提供し、「完全な色の範囲」を示すことによって、標準として受け入れられる色見本を展示することであった。彼らは、「他の分野ではほとんど標準化が進んでいるのに」、色彩感覚を識別する試みは通常「混沌」としており、これはビジネスにおいて経済的損失をもたらす可能性がある、と主張した。しかし、この『辞典』を使うことの1つのデメリットとして、⁽²⁾チャート上の隣り合った色見本があまりにも似ているため、審査官がチャート上のどの色の名前が製品の色と一致するのかを特定することが困難なことがあったことが挙げられる。

〔8〕野菜や果物の缶詰の色彩基準を設定する際、米国農務省はメルツとポールのカラーチャートを使用した³⁾が、これは主に彼らの辞書が最も豊富な色彩を有していたからである。審査官は、試食品の色を『辞典』に掲載されているプレートと比較するだけで、その製品が望ましい色に達しているかどうかを判断することができる。例えば、冷凍のグリーンピースは、『辞典』の17番のプレートで「L-9」と指定されている色より薄ければ、米国等級B以上の等級にはならない。米国等級Aの缶詰のグレープフルーツジュースは、プレート10の「G-1」よりも濃くならないようにする必要があった。ロビボンドや他の比色計と同様、⁽³⁾数字とアルファベットに基づいた色の表記が標準化されたことで、調査員が共通の用語を持ち、より効率的にコミュニケーションを取ることができるようになった。

〔9〕1930年代には色彩学者が色彩測定の原理を一般に理解していたにもかかわらず、測定結果の表示方法として広く受け入れられているものは1つもなかった。また、色の知覚は光の反射に依存するため、正確な色彩測定に不可欠な測定用光源の標準化も行われていなかった。光と色に関する規格を策定する国際機関であるCIE(国際照明委員会)は、1931年に色の測定方法と規格を制定した。CIEシステムでは、審査官が赤、緑、青の3原色に数値をつけることで、色を計算し、数値化することができた。

〔10〕比色計やカラーチャートは、食品の色の「自然さ」や「正しさ」を調べたり、完成品の色が基準からどの程度ずれているかを判断するための一連の基準を審査官に提供している。しかし、人間の目による色の判断は、均一で一貫した結果が得られるわけではなく、むしろ照明やサンプルの見せ方、観察者の疲労度など、見る人の身体的・心理的条件によって左右された。また、光や色の刺激に対する反応は、人によって全く同じではないため、研究者間でサンプルと標準を比較した場合、測定データにばらつきが生じた。その上、食品業界では、製品群の拡大や食品製造・加工技術の複雑化に伴い、個々の専門家がすべての製品について正確かつ詳細な知識を持ち、的確な判断を下すことがどんどん難しくなってきた。

〔11〕1920～1930年代にかけて、色彩学者たちは、人間の目に代わる色彩調査のために、分光光度計という新しい機器の実験を開始した。分光光度計は、食品や飲料のサンプルから反射される光の強さを計算することで、色の定量的な測定を可能にした。1920年代後半、マサチューセッツ工科大学(MIT)物理学部のアーサー・C・ハーディが、最も初期の分光光度計の1つを開発した。ハーディは特許権をゼネラルエレクトリック社に譲渡し、同社は1935年にハーディの装置の商業生産を開始した。食品業界の業界誌は、ハーディの開発が革命的であると報じた。例えば、業界誌『油脂産業』は、ハーディの分光光度計は目視による誤差のない新技術であると紹介した。しかし、この装置は使いにくいものであった。自動化されておらず、使用者による色の評価にはあまりにも多くの計算が必要だった。比色計が完全に自動化されたのは、ようやく20世紀半ばから後半にかけてであった。

〔12〕とはいえ、1920年代と1930年代の分光光度計やその他の比色計は、それ以前の機器よりも、色の均一的安定的な検出を可能にした。食品会社の経営者や製造者は、「色のわずかな違いが、製品の売りに上げに何千ドルも影響する」ことをよく理解していた。計算の誤りや個人の感覚のずれはもちろん、色の測定に人間が関与することがなくなったことに加え、分光光度計は色の「確実に永久的な記録」を提供した。ロビボンドの比色計のガラス板やマンセルのアトラス、メルツとポールの『辞典』のカラーチャートなどの色標準は、機器やプリントの保存状態によって、時間とともに本来の色合いが薄れていく傾向があった。分光光度計は、色見本を使うのではなく、反射光を計算して色を測定するため、結果はほぼ一定であった。

13 分光光度計は、個人の身体から離れ、1人の人間や組織が測定できる範囲を超えた基準への転換を象徴するものだった。1939年、米国農務省の化学者、ベンジャミン・I マスロフスキーは、業界誌『食品産業』に掲載された論文「正しい食品色の取得法」で、色が食品の選択と判断における一種の「基準」であると、こう断言した。「間違いなく、このアイアピール(見た目の力)は、視覚を通して記憶される食品の色の魅力に大きく依存している。したがって、このアイアピールを得るためには、食品の色が正常で正しいものでなければならない」と。彼が食品の「正常で正しい」色を強調したのは、記憶と視覚は、単なる個人的な感覚や知覚ではないこと、むしろ視覚は正規化・標準化できる共有体験であることを示唆している。さらに、マスロフスキーによれば、個人の記憶や視覚はそれ自体で信頼できるものではないが、測定器は色に関する一貫した「真実」を語る上で、各人の身体的な視覚装置よりも信頼できるとした。

14 食品を「普通に」「正しく」見せるためには、食品製造業者は正しい色とは何か、どのように見えるか、を知ることが重要だった。インゲン豆はどのくらい緑色なのか。バターはどのくらい黄色なのか。オレンジはどのくらいオレンジ色なのか。ある食品の色を再現することだけでなく、それがどのように見えるかを理解することは、その製品の市場性に直接影響した。1941年、ある食品化学者は、品質管理の手段として色があれば、「進取の気性に富んだ企業が赤字にならないようにすることができる」と指摘した。色の測定と定量化によって、食品製造業者は食品の「正しい」色に対する期待を、実際の製品の外観に反映させようとした。

15 色彩表記システムと測定器は、科学者と食品製造業者に、色彩に関する「客観的」な知識と、食品の色彩を定量化し標準化するための手段を提供した。ジョナサン・クレイリーが19世紀の視覚文化の研究で示したように、色を測定し見るための新しい方法は、「資本主義の近代化」の過程における重要な進歩を示していた。それらは、食品製造業者や科学者を、「目の活動を再コード化し、それを規制し、その生産性を高め、その逸脱を防ぐ」よう訓練した。市場で目に映る色は、自然の恵みが通常持っている完全で可変的な範囲ではなく、大量生産者が新しい色彩測定の道具を使って選んだ狭い範囲を表すようになった。色彩分析装置は、人々の色に対する理解を根本から変え、合理的で標準化された色彩認識は、製造業者が食品に「自然な」色を一貫して与えるために不可欠となった。

16 しかし、比色計によって、食品の色の測定や判定に人間が全く関与しなくなったわけではない。食品の色の測定は、生理学、物理学、電子工学、光学、心理学などを含むさまざまな分野にまたがる複雑な作業だった。特に、色が食品を購入する人に与える心理的影響が問題だった。色彩学者のドロシー・ニッカーソンは、1920年代後半にこう主張した。「色を測るには、波長の刺激ではなく、目に見えるものを心理学的に扱わなければならない」と。光電測定で得られる定量的なデータは、消費者の色に対する嗜好や、特定の食品の色を好むかどうか、あるいは受け入れるかどうかについての情報を提供しない。色彩の心理的効果や消費者の嗜好を理解することは、食品産業におけるマーケティング戦略の重要な要素となり、結果として、カラーコンサルタントやマーケティングエージェントといった新しい職種が誕生することになった。

全訳 2 番

論説文 [アルゴリズムによる犯罪捜査](やや難)1214 語

データベースを使って分析官が犯罪の起こるパターンを予測するのは容易なことではないが、昔ながらの分析のプロセスをインプットすればアルゴリズムによって犯罪のパターンを看破することが容易になるかもしれない。(旺文社)

全訳 (教学社)

[2] 《犯罪パターンを発見するアルゴリズム》

[1] 2012 年、マサチューセッツ州ケンブリッジ警察署 (CPD) の情報分析官が、最近の犯罪に関する報告書を入念に調べていると、窃盗に関する顕著なパターンに気づいた。地元のカフェでノートパソコンと財布が火曜日の午後と木曜日の午後に繰り返し盗まれていたのだ。一つ一つの事件を個別に見れば、さほど意味のありそうな事例はなかったのだが、全体で見ると窃盗犯が規則正しく行動していることがはっきりと表れていた。分析官はその行動パターンを突き止め、窃盗犯がいつ、どこで次の犯行を行うのか予想できた—そして、その窃盗犯を現行犯で逮捕できたのだ。

- striking「顕著な」 theft「窃盗」 laptop「ノートパソコン」 systematically「規則的に、体系的に」 strike「犯行を起こす」 in the act「現行犯で」

[2] CPD の犯罪分析班の指揮官ダン＝ワグナー警部補は「我々は火曜日の午後4時から6時が最も可能性の高い時間帯だと考え、刑事を張り込ませました」と回想する。「刑事たちは、バックパックからパソコンがはみ出しているおとり—見習い刑事—を送り込みました。彼らはしばらくそこにて、男がそのノートパソコンを盗むのを目撃し、逮捕したのです」

- lieutenant「警部補」 commanding officer「指揮官」 intern「見習い、実習生」

[3] 簡単そうに思えるが、分析官は、犯罪の膨大なデータベースの中にパターンを見つけようと苦闘しており、通常そうしたパターンには、なかなか気づくことができない。実際、CPD がカフェの一連の犯罪を特定するには何週間もかかり、それが特定できたのも、新たな窃盗が報告された時、たまたま分析官が類似した犯罪の記録を見たことを覚えていたからに過ぎないのである。このカフェの窃盗犯が捕まったことは喜ばしいが、ワグナーは、この場当たりの個別の手法は非常に限定的なものだと認識していた。結局のところ、「歴史上の犯罪のデータベースのすべてを実際に記憶し、思い出すことができる犯罪分析官は一人もいないのです」と彼は説明している。

- straightforward「簡単な、率直な」 undetected「気づかれていない」 struggle「苦闘する」 identification「特定」

4 CPD の犯罪分析班は、1978 年、国内初の犯罪分析チームの一つとしてワグナーの師であるリッチ＝セヴィエリによって設立されたのだが、彼はピンを刺した地図やパンチカードを使った犯罪分析から、データベースや予測モデルを使った分析へと、その班が変化していくのを見届けてきた。セヴィエリはジャーナリストとして自身のキャリアをスタートさせ、何十年もデータに深く関わってきたが、彼は今でも「5つのW」に重点を置いている。誰が、何を、いつ、どこで、なぜ。警察活動においてデータやアルゴリズムにますます重点が置かれるようになっていても、セヴィエリの分析手法は変わらない。「動機がわからなければならない、そして、その犯罪を取り巻く筋書きがわかっていなければならない」

- found「～を設立する」 overseen (oversee「～を見届ける、～を監視する」の過去分詞) transformation「変化」 predictive「予測の」 enmesh「～を巻き込む」 even as「まさに～な時(も)」 policing「警察活動、治安維持」 motivation「動機」 scenario「筋書き、シナリオ」

5 犯罪パターンを見つけ出すには、分析官が手作業でデータベースを検索することに頼っても無駄であるとわかったセヴィエリとワグナーは、犯罪傾向を自動的に分析する手段が得られることを期待して、マサチューセッツ工科大学の統計学の教授であるシンシア＝ルーディンに話を持ちかけた。連続した犯罪の一部である事件は、犯罪者の手口(MO)に基づくパターンに沿うことが知られているのだが、一人の人間やコンピュータだけで調べても、そうしたパターンを特定するのは難しい。犯罪分析官は、どの特徴が、一連の犯罪が関係したものだと示すかが直観的にわかるのだが、犯罪パターンを見つけるために、過去のあらゆる犯罪のデータを手作業で入念に調べることはできない。逆に、コンピュータは大量のデータの解析は得意なのだが、一連の犯罪を示す微妙なつながりは識別できないだろう。

- futility「無益」 manual「手作業の」 query「(データベースへの) 検索要求、質問」 intuitively「直観的に」 a string of「一連の～」 conversely「反対に」 proficient「熟達した」 parse「～を解析する」 subtle「微妙な」

6 セヴィエリは「昔の分析官がうまくやっていた方法」を機械に教えることができれば、アルゴリズムは、仮に見つけられたとしても、それがなければ警察が把握するのに数週間あるいは数カ月かかるような犯罪パターンを検出することができるだろうと信じていた。それによって、ケンブリッジ警察署はより素早く犯罪パターンを特定し、犯罪者を食い止めることができるだろう。

- at all「仮にも(条件文で)」

7 CPD が一連のカフェの窃盗をどのように食い止めたのか聞くと、ルー「このパターンに気づくことは、干し草の山の中で針を見つけることに似ている」と認識した。ルーディンは人間の意思決定補助を目的とした、コンピュータを使用したシステムを考案する専門家だったので、CPD がより多くの干し草をかき分けて調べる手助けを買って出た。彼女と博士課程の学生だったトン＝ワンは、住居侵入の強盗(解決が難しいことで悪名高い犯罪)において一連の犯罪パターンを検知できるアルゴリズムを開発するため、ワグナーとセヴィエリと共に作業に取りかかった。

- computational「コンピュータに関係した」 be eager to do「しきりに～したがる」 sort through「～を調べる、～を分類する」 doctoral「博士課程の」 offense「犯罪」 notoriously「悪名高く」

8 このアルゴリズムの核となるのは、犯罪者の手口を特定することに焦点を絞ることだった。強盗のような犯罪では、犯人は複数の事件にまたがる特定の行動パターンを示すのが一般的である。ワグナーとセヴィエーリは、適切なデータが与えられれば、自分たちにはそうしたパターンが「自動的に」わかる傾向があると言う。しかし、彼らはどこに着目すべきかわかっていない可能性があり、限られた量のデータしか処理することができない。一方で、コンピュータにとってこれらのパターンを見分けるのを困難にするのは、どの犯罪者の手口も独特であることだ。平日の午前中に、アパートの玄関のドアを無理やりこじ開ける者もいれば、土曜日の夜に窓から侵入して、家を荒らす者もいる。したがって、単にコンピュータに特定のパターンを探し出すことを教えるのではなく、このアルゴリズムは「犯罪分析官の直観を学習し」、それをより大きな規模で再現しなければならなかった。

- perpetrator 「犯人」 multiple 「複数の、多数の」 force open ～ 「～を無理やりこじ開ける」 ransack 「～を荒らす」 intuition 「直観」

9 ワグナーとセヴィエーリから十分な情報を得て、ルーディンとワンは一連の犯罪を分析するモデルを開発した。これは2つの相補的な段階からなるものである。第1段階で、このモデルは「パターンに一般的な」類似性を学習する。この類似性は、一連の犯罪で典型的に見られる大体のパターン（例えば、場所や時間の近さ）を示すものである。第2段階では、先ほどの情報を利用し、「パターンに特定の」類似性を特定する——言い換えれば、一連の犯罪の特定の手口である。この2本の柱からなる手法で、このモデルは最初に人間の分析官が従う直観を学習し、それを住居への強盗に関する膨大なデータベースに当てはめて、一連の犯罪を突き止めるのだ。

- significant 「かなりの量の、重要な」 complementary 「補完的な、相補性の」 proximity 「近いこと」 two-pronged 「2本柱の、2面の」 housebreak 「住居強盗」

10 アルゴリズムに必要な最後の要素は、典型的な一連の犯罪が実際にはどのようなものかを学ぶための過去のデータのコーパスだった。セヴィエーリの管理業務のおかげで、ケンブリッジ警察署はアメリカで最も大規模な犯罪記録のデータベースの一つを持ち、過去数十年に及ぶ犯罪の詳細なデータがあった。このデータのおかげで、MITのモデルは過去15年の間にケンブリッジで発生した7000件の住居への強盗事件から、地理的な位置、曜日、侵入手段、家が荒らされたかどうかなど、それぞれの強盗事件に関する詳細なデータと照合しながら学習することができた。また、このアルゴリズムはその期間に分析官が特定した51例の一連の犯罪からも学習し、ある一連の犯罪を目立ったものにする特徴に関する洞察も得ていた。

- ingredient 「要素、成分」 corpus 「コーパス、集積」 from which to do は 前置詞 + 関係代名詞 + to do の形で直前の名詞を修飾する形容詞用法。extensive 「広範囲の」 entry 「侵入」 insight 「洞察(力)」

11 このモデルは、一旦データから学習すると、警察が犯罪を捜査する手助けとなる可能性を速やかに示した。2012年、ケンブリッジでは420件の住居侵入の強盗が発生した。チームが初めてアルゴリズムを使った時、そのモデルは、犯罪分析班が突き止めるまでに6カ月以上を要した過去の一連の犯罪を特定した。

- potential 「潜在能力、可能性」 run 「(コンピュータでプログラムを)動かす」

12 過去に遡った分析において、アルゴリズムは警察の捜査に情報を提供する能力をより一層証明し、人間の分析官では思いつかなかった可能性がある推論を導き出した。ケンブリッジ警察署は2006年11月と2007年3月の間に発生した一連の犯罪をすでに2例特定していた。しかし、アルゴリズムが過去の犯罪を分析した結果、この無関係だと思われていた一連の犯罪が、実際は結びついていると判断した。この一連の犯罪の途中には1カ月の中断があり、場所も北に数ブロック移動していたが—このことによってケンブリッジ警察署は2つの事件に関連性がないと考えていた—犯人の手口は、それ以外の点ではよく似ていたのだ。ほぼすべての事件で、平日に玄関のドアから無理やり侵入されていた。ワーグナーとセヴィエーリは、この2つの強盗が実際は1つの犯罪であるというアルゴリズムの判断が提示されると、彼らもそれが正しいと判断した。一連の犯行の途中に間が空いているのは、冬休みの間、多くの人たちが家にいたという抑止効果で説明できるかもしれない。⁽⁴⁾犯行現場が移動したのは、以前に強盗をしているところを目撃されたことに犯人が反応したためだった。CPDが当時この情報を持っていたら、この一連の事件が拡大する前に、新たに発生する犯罪を特定し、対処することができただろう。「早期に一連の事件を食い止められないと」とセヴィエーリは振り返る。「こういうことになってしまうのです」

- retrospective 「過去に遡った」 inference 「推論」 supposedly 「おそらく」 otherwise 「別の点では、それ以外では」 forcible 「力ずくの」 assertion 「主張」 time lag 「時間差」 halfway 「途中で」 deterrence effect 「抑止効果」 address 「～に取り組む」 emerging 「新たに発生する」 reflect 「～を思い出す、反省する」

全訳 (駿台文庫)

[1] 2012 年、マサチューセッツ州ケンブリッジ警察署 (CPD) のあるデータ分析官が、最近発生した犯罪報告を見直していて、窃盗の顕著なパターンに気づいた。地元のあるカフェで、ノートパソコンや財布が火曜日と木曜日の午後に繰り返し盗まれていたのである。1 件毎ならばそれほど目立たなかつただろうが、全体像からは窃盗犯が規則的に行動していることが明らかだった。この行動パターンを特定したことで、この分析官は窃盗犯が次回犯行に及ぶ時期と場所を予測し、犯人を現行犯逮捕することができたのである。

[2] 「我々は、火曜日の午後 4 時から 6 時までが最適な時間帯であると捜査官に伝えました」と、CPD の犯罪分析班の指揮官である Dan Wagner 警部補は回想している。「捜査官たちは研修生をおとりに使い、コンピューターがはみ出したバックパックを背負わせて送り込みました。張り込み始めてほどなく、男がノートパソコンを盗むのを見つけて逮捕に至ったのです」。

[3] 簡単な話に思えるが、分析官がパターンを見つけようと奮闘している相手は犯罪に関する大量のデータベースなので、このようなパターンは概して見過ごされてしまう。実際、CPD がこのカフェの犯罪の連続性を特定するのには数週間かかったし、特定が可能となったのは、新たな盗難が報告された際に分析官が類似の犯罪記録を目にしたのをたまたま思い出したからに過ぎなかつた。カフェの窃盗犯が捕えられたのは喜ばしいことだったが、その場限りのこの個別的手法にはかなりの限界があることが Wagner にわかっていた。何と言っても「これまでのあらゆる犯罪のデータベースを完全に記憶して思い出すことができる犯罪分析官などいません」と、彼は説明している。

[4] CPD の犯罪分析班はこの種のチームとしては国内初のものの 1 つとして、1978 年に Wagner の指導者である Rich Sevieri によって設立された。Sevieri の監督によってチームの犯罪分析は、ピンマップやパンチカードを使ったものからデータベースや予測モデルを使ったものへと変革された。ジャーナリストとして経歴を開始した Sevieri は、数十年にわたりデータ分析を行ってきた現在でも、誰が、何を、いつ、どこで、なぜ、という「5 つの疑問」を重視している。警察の活動が次第にデータとアルゴリズムを重視するようになる中にあっても、Sevieri の分析手法は変わらない。「動機を知り、犯罪に関わるシナリオを知る必要があるのです」と彼は言う。

[5] 分析官が犯罪パターンを見つけるために行う手作業でのデータベース検索に頼ることは無益であるとの認識から、Sevieri と Wagner は MIT の統計学教授 Cynthia Rudin に話を持ちかけ、犯罪傾向を自動的に分析する方法を求めた。連続犯に含まれる事件が犯人の手口 (MO) に基づくパターンに従うことは知られているが、人間もコンピューターも単独の作業でこれらのパターンを特定することは難しい。犯罪分析官は、一連の犯罪の関連性を示すかもしれない特徴を直観的に嗅ぎ取っても、パターンを見つけるために過去のあらゆる犯罪データを手作業で見直すことはできない。逆にコンピューターは、大量のデータ解析は得意でも連続犯を暗示する微妙な関連性を認識できない可能性がある。

[6] 「昔の分析官の取り組み方の手順」を機械に教えることができれば、さもないと警察が、仮に発見することができたとしても、捉えるのに数週間あるいは数カ月かかることになる犯罪のパターンを、アルゴリズムは発見することができるだろう、と Sevieri は信じていた。それによってケンブリッジ警察は犯罪パターンをより迅速に特定し、犯人を逮捕することができるだろう。

[7] Rudin は、CPD がどのようにしてカフェにおける窃盗の連続犯を終わらせたかを知った時に「このパターンを見つけることは、干し草の山の中から針を1本見つけるようなものだ」と思った。人間の意思決定を助けるコンピューターシステムの設計を専門とする Rudin は、CPD がより多くの干し草の山を処理できるよう、是非とも役に立ちたいと思った。彼女と彼女の博士課程の学生 Tong Wang は、住居強盗(解決が難解さで知られる不法行為)の連続犯のパターンを発見することができるアルゴリズムを開発するために、Wagner や Sevieri と協力を開始した。

[8] アルゴリズムの中心となるのは、犯罪者の MO の特定を重視することだった。強盗のような犯罪では一般的に、複数の事件に共通する特定のパターンが犯人によって示される。適切なデータが示されれば、自分たちにはそのようなパターンが「自ずと」見えてくるものだと言っている。Wagner と Sevieri は述べている。しかし、どこに目を向けるべきかわからない場合もあり、処理できるデータの量も限られたものでしかない。一方で、コンピューターにとってこれらのパターンを見分けるのを困難にするのは、どの犯罪者の手口も独特であることだ。平日の朝にアパートの正面玄関をこじ開ける者もいれば、土曜日の夜に窓から侵入して家を荒らす者もいる。したがって、コンピューターに単にある特定のパターンを探すよう教える代わりに、アルゴリズムは「犯罪分析官の直観を捉えて」それをより大きな規模で再創造する必要があった。

[9] Wagner と Sevieri から重要な意見の提供を得て、Rudin と Wang は連続犯を2つの補完的段階を経て分析するモデルを開発した。まず、モデルは「パターンに共通する」類似性を学習するが、(例えば空間的、時間的に近接しているなど) 連続犯に典型的な広範囲に当てはまるパターンを表している。次にモデルはこの知識を利用して「パターンに特有の」類似性、つまり個別の連続犯の MO を特定する。この2段階からなる手法で、モデルはまず人間の分析者なら従うであろう直観を学習し、それを住宅侵入に関する膨大なデータベースに適用して連続犯を突き止める。

[10] アルゴリズムに必要な最後の要素は、典型的な連続犯が実際にどのような様相を呈するかを学習するために、過去のデータを集積することであった。Sevieri の管理能力のおかげでケンブリッジ警察署の持つ犯罪記録のデータベースは、過去数十年間の犯罪に関する詳細な情報を備えた、国内で最も広範囲なものの1つに数えられる。このデータによって MIT モデルは、地理的位置、曜日、侵入手段、住居荒らしの有無など個々の強盗事件の詳細な情報を伴う、ケンブリッジで15年間に発生した7,000件の住居侵入から学習することができた。アルゴリズムはまた、この期間中に分析官が特定した51の連続犯の情報から、ある連続犯を際立たせているのは何かについての洞察を得た。

[11] データからの学習が完了するや、モデルが警察の犯罪捜査に役立つ可能性が明らかになった。2012年にケンブリッジでは、420件の住居侵入が発生した。チームがアルゴリズムを初めて実行した時に、犯罪分析班が発見するのに6か月以上かかった過去の連続犯をモデルは特定した。

[12] 過去にさかのぼる分析ではさらに、アルゴリズムは警察の捜査に情報を提供し、人間である分析官には思いも寄らなかったであろう推論を導き出す能力を示した。ケンブリッジ警察は以前に、2006 年 11 月から 2007 年 3 月にかけて発生した 2 つの連続犯を特定していた。しかし、アルゴリズムが過去の犯罪を分析したところ、別個と思われていたこれらの連続犯が実際は関連していることが判明した。この連続犯の間には 1 か月の隔たりがありその間に北に数ブロック移行していたので、ケンブリッジ警察は 2 つの事件群は別個であろうと考えていたが、その他の点で犯人たちの MO は類似しており、ほとんど全ての事件が平日に玄関から無理やり侵入する、という要素を含んでいた。Wagner と Sevieri は、これら 2 組の強盗事件群が実際には関連した 1 つの連続犯であったというアルゴリズムによる主張を提示されて、それが正しいことを認めた。連続犯の途中で時間差が生じたのは、冬休み中で在宅者が増えたことによる抑止効果ということで説明がついた。犯行現場が移行したのは、以前強盗を実行しているところを目撃されたことに犯人たちが反応したからであった。CPD が当時この情報を持っていたならば、起こりつつある連続犯がさらに拡大する前に、警察はこれを特定し対処することができたであろう。「連続犯に早めに手を打たなければどうなるかは、御存知の通りです」と Sevieri は回想している。

4 研究

(1) 研1 問 解

主語の「食品製造業者」は本文中にある food manufacturers を使えばよい。述部は「Bについて，Aに頼る」となっているので，depend on A for B の定型表現が使える。「主に」は mainly や primarily といった副詞を on の直前に置けばよい。「感覚による」は第1段などで使われている sensory で表現できる。manufacturers, experts, products などの可算名詞は複数形にしておくこと。

研2 問 解

主節の述部は look C「～に見える」の第2文型で，補語の similar を so … that ～「とても…なので～，～ほど…」の構文を使って修飾する形となっている。主部が some of … となっているので，「色の見本の中には非常に似ているものがあつた」や「一部の色の見本は非常に似ていた」といった訳出にすればよい。it was difficult … の部分は形式主語の構文となっており，to specify 以下が真主語で for examiners はその意味上の主語。which 以下は名詞節を形成して specify の目的語となっているので，どの名前の色が製品の色と一致しているのかを特定するのが難しいという内容で訳出すればよい。neighboring「隣り合った，隣接した」correspond with ～「～と一致する」

研3 問 解

based on numbers as well as alphabets の部分は直前の the standardization「(色の表記の)標準化」を修飾する形容詞句。述部は provide A with B「AにBを与える，AにBをもたらす」の形となっているが，主語が無生物の the standardization なので，副詞的に訳して，「色の表記の標準化によって検査員には共通の語彙が与えられた」といった訳出も可能。allowing 以下は分詞構文で，文脈を考慮すると「そして～」と訳し下げればよい。A as well as B「BだけでなくAも」investigator「検査員，調査員」communicate「意思の疎通を図る，やり取りをする」

研4 問 解

下線部を含む文は「1920年代から1930年代の分光光度計やその他の比色計のおかげで，検査員たちは以前の器具よりも均一で一貫した色の検知ができるようになった」という意味。spectrophotometer「分光光度計」は対象物から反射する光度を計算することで色の定量的測定を行う器具だが，それ以前は人間の目視によって色の測定を行っていた。以前の目視における問題点については，まず，第10段第2・3文(But judging color … with the standard.)に，人間の目による色の判別では，心理的状況などの影響で測定者によって差が出るという問題点が述べられている。また，第12段第4文(The original shades …)では，色の測定に使う測定器具や印刷物について，保管状況によって標準となる色が時間と共に劣化するという問題点が挙げられているので，この2点を字数内にまとめればよい。

研5 問 解

- (ア) 空所直前の第2段第1文(The scientific analysis …)では、20世紀へと向かう変わり目にアメリカとヨーロッパで食べ物に関する新たな理解が一般的になりつつあったとあるので、19世紀中頃のヨーロッパの栄養科学の研究に言及したB.「19世紀中頃のヨーロッパで栄養科学の研究が始まると、科学者たちは食べ物のあらゆる構成要素を分析し始めた」が適切。
- (イ) 空所直前の第5段第3文(Munsell created what …)では、様々な色を系統的に配列したマンセルのアトラスというカラーチャートについて言及しているので、そのカラーチャートを説明したD.「それぞれの色、すなわち色相は明暗度(色の明るさや暗さ)と彩度(色の濃さや鮮やかさ)に基づいて配列されていた」が適切。hue「色相」value「明暗度」chroma「彩度」saturation「濃さ」
- (ウ) 空所直前の第9段第1文(Even though color …)では、色の測定結果を示すための広く受け入れられた方法が一つもなかったという、否定の内容が述べられている。文頭のNor were there という否定表現に着目してEを選べば、同様に色を測定するための光源も統一されていなかったと続き文脈に合う。E.「また、色を測定するための光源も統一されていなかったのだが、色の認識は光の反射によって左右されるので、正確な色の測定には、統一が不可欠であった」light source「光源」
- (エ) 空所直前でハーディの分光光度計について言及し、空所直後では、色の測定は自動ではなく、使う人が非常に多くの計算を行う必要があったと続いているので、文脈に合うのはA.「しかし、その器具は使うのが難しかった」のみ。
- (オ) 空所直前では、食品のあるべき色について述べられており、直後の第14段第6文(One food chemist…)では、品質管理の手段として、色は企業が赤字にならないよう手助けしてくれるものだという化学者の考えが紹介されている。したがって、生産品のあるべき色(見え方)と売り上げについて言及したC.「色を再現することだけではなく、ある食べ物がどのように見えるべきなのか理解しておくことは、生産品が売れるかどうかには直接的な影響を及ぼすものだった」が適切。out of the red「赤字から抜け出している」

研6 問 解

- ① 二重下線部は「放置のこれ以上のばかげた例は他にあるか? いや, ない」という意味の反語表現である。二重下線部を含む文の文頭では, ラッキーシュが普遍的な色の表記方法がないことを嘆いているとあり, 二重下線部直後でも色を他人に説明する時, どうすることもできない場合が多いと訴えている。したがって, D. 「ラッキーシュは色の研究が遅れており, 色に関する意思疎通が正確でないことに苛立っていた」が正解。underdeveloped 「発達の遅れた」 imprecise 「不正確な」 lament 「～を嘆く」 notation 「表記(法)」
- A. 「ラッキーシュは新たな分野を開拓するために懸命に働く色彩科学者のバランスの悪いライフスタイルを認めなかった」
- B. 「ラッキーシュはアルバート＝H. マンセルの『アトラス』で示された40色はひどく不十分だと感じていた」
- C. 「ラッキーシュは色彩科学者が様々な色合いや色相に割り当てた独特の名前のユーモアを面白がっていた」
- E. 「ラッキーシュは雇用主のゼネラル・エレクトリック社がマンセルのカラーチャートを採用したがることに不満を持っていた」
- ② やや難。色の「自然な」見え方という概念に対する筆者の立場を選ぶ問題。二重下線部を含む文では, 分析器具によって色の理解が根本的に変わったとあり, 製造業者が食べ物を常に「自然な」色にする際, 標準化された色の理解は不可欠であると説明されている。第14段(To make foods …)では, 食べ物がどのように見えるのかは生製品の売り上げに大きな影響を及ぼすとあり, 第15段第3文(The colors presented …)では, 食料品店で目にする色は生産者によって選別された狭い範囲のものであると述べられている。つまり, 「自然な」色とは, 消費者から好まれ, 売り上げが伸びる色であり, 生産者は測定器具を使ってそうした色を選別しており, さらに, そういった器具によって, 食品の「自然な」色についての理解が変わったと考えられる。したがって, A. 「現代の食品生産者は, 自然な食べ物の色としてふさわしいものに影響を及ぼしたと筆者は主張している」が最も適切。qualify 「ふさわしい, 基準を満たす」
- B. 「私たちが自然のものを理解できるのは科学的な道具を使った場合のみであると筆者は主張している」
- C. 「少しの主要な色に絞ることで, 人間が環境に対する過度な刺激を減らすのは当然のことだと筆者は信じている」
- D. 「自分たちが育てたり, 狩りをしたりして獲った自然な食べ物を食べている人たちの間では, 食べ物が高度に加工された人たちと比べ, 食べ物を表す色の数が少ないと筆者は指摘している」
- E. 「マーケティングにおける『自然な』という言葉の使用は, 製造の際に人工的な色が使われていないことを反映していなければならないと筆者は主張している」

研 7 問 解

1. 「マッシュー=ラッキーシュとフランク=K. モスは、色の魔法に取り囲まれている人たちは退屈な環境の人たちよりも合理的ではないことに気づいた」本文中にこのような内容が述べられている部分はない。
2. 「政府機関は、人をだますような食品製造業者から消費者を守るためには、食べ物の栄養素と色の中身を規制することが望ましいと思った」第2段第5文 (Government officials also …) で、政府の当局者は、栄養成分や着色料のような成分を規制することが、食品の製造販売における不正行為を取り締まる効果的な方法だと考えていたとある。したがって、本文の内容に一致。regulate「～を規制する」nutrient「栄養素」deceptive「人をだますような」ingredient「成分」color additive「着色料」fraud「不正行為」
3. 「比色計は最終的に様々な色の基準を提示することになったが、元々はビールの色合いを区別するために作られた」第3段第4文 (British brewer Joseph W. Lovibond …) では、ビールの醸造家だったジョセフ=W. ロビボンドがビールの色を測定するために tintometer「比色計」を開発したとある。さらに第4段最終文 (As the equipment …) では、ロビボンドの比色計が評判になると、様々な食品や飲料にも使える赤、青、黄色の基準も作られたとあるので本文の内容に一致。end up ~「結局～になる」shade「色合い、色調」brewer「ビール醸造者」
4. 「アルバート=H. マンセルが作ったカラーチャートの『アトラス』は、印刷業者によって色が正確に再現されなかったため、広く使われることはなかった」本文中にこのような内容が述べられている部分はなく、第5段第2文 (One of the …) でも、マンセルのカラーチャートは食品業界で広く使われていたとあるので不一致。
5. 「食品産業が拡大するにつれ、ますます複雑になる品揃えに困惑する色の専門家を支援するため、労働組合が結成された」本文中にこのような内容が述べられている部分はない。union「労働組合」overwhelm「～を困惑させる、～を圧倒する」product line「品揃え」
6. 「ベンジャミン=I. マスロフスキーは淡い色よりも鮮明な色の方が人目をひきつけ、長く記憶に残ることを発見した」第13段第2・3文 (In the 1939 … normal and right.”) のコロンの以下でマスロフスキーの考えが引用されている。食べ物の色が人の目に与える影響は大きく、人の目に訴えかけるためには、食べ物の色は標準的で正しいものでなければならないとは述べられているが、鮮明な色と淡い色の比較については言及していないので不一致。
7. 「1941年、ある食品化学者が、赤色は加工食品への添加物として避けるべき色だと考えた」本文中にこのような内容が述べられている部分はない。additive「(食品) 添加物」
8. 「アメリカ農務省と食品業界は、消費者が品質の印として食べ物の見た目の多様性を歓迎していることに気づいた」本文中にこのような内容が述べられている部分はない。diversity「多様性」presentation「見た目」

9. 「ドロシー＝ニッカーソンは、色の定量的データは不十分なもので、人々の認識が考慮される必要があると主張した」[最終段](#)第4文 (Color scientist Dorothy Nickerson …) のコロンの以下でドロシー＝ニッカーソンの考えが引用されており、色の測定では、人々にその色がどのように見えているのかという心理的な側面から取り組む必要があると述べられている。次の文には、定量的データからは消費者の色の好みに関する情報などは得られないとある。したがって本文の内容に一致。quantitative「定量的な」
10. 「筆者はよりシンプルで伝統的な食品生産方法と色の選択に戻ることを提唱している」筆者がこのような内容を提唱している部分は本文中にない。

〔2〕 研1 問 解

that は主格の関係代名詞で、前方の patterns of crimes を修飾する形容詞節を形成している。otherwise「もしそうでなければ」は、すでに述べた事実と反する仮定を表す用法で、アルゴリズムがなければ、あるいはそれを使っていなければという内容となる。前方に if 節があるが、本文の後半で実現している内容であるから反実仮想とは言い難い。その前の believed が過去形なので、could は時制の一致による直説法過去と考え、if 節の could「～できれば」と対応させて「～できるだろう」と訳出すればよい。take A B to do「A が～するのに B(時間) かかる」detect「～を検出する、～を見つける」catch「～を見つける、～に気づく」

研2 問 解

主部は「(コンピュータにとって)これらのパターンを見分けるのを困難にするのは〔困難にすることは〕」の部分。関係代名詞の what を使って名詞節を作り、make O C と形式目的語の構文を使えば表現できる。「犯罪者の手口」は本文で使われている MO を使って offender's MO とする。「どの犯罪者の手口も」は every offender's MO となるが、each を使ってもよい。どちらも単数扱いになるので注意する。

研3 問 解

下線部を含む文は「そのアルゴリズムは犯罪分析官の直観を学習し、それをより大きな規模で再現しなければならなかった」という意味なので、it が表す内容は「犯罪分析官の直観」である。文脈を考えると、「アルゴリズムが学習した犯罪分析官の直観」としてよいだろう。犯罪分析官の直観については、第5段第3文 (Crime analysts intuitively …) に「どの特徴が、一連の犯罪が関係したものだとするかが直観的にわかる」と説明されている。また、このアルゴリズムについては、第9段最終文 (In this two-pronged …) で簡潔にまとめられており、最初に分析官の直観を学習し、次にそれを住居強盗に関する膨大なデータベースに当てはめ、一連の犯罪を突き止めるものだと説明されている。したがって、「それをより大きな規模で再現する」を it の内容を明らかにした上で説明すると、アルゴリズムが学習した犯罪分析官の直観を、住宅強盗に関する膨大なデータベースに当てはめて、一連の犯罪の関係 (犯罪の関連性) を突き止める、となる。あるいは「犯罪のパターンを突き止める」としてもよいだろう。下線部は方法論の箇所なので、「住宅強盗に関する」と限定せずに「犯罪の大規模データベース」のように一般化してもよい。

研4 問 解

主語の the geographic shift の逐語訳は「その地理的な移動」だが、最終段第4文 (Despite a month-long …) では、該当する事件の場所が北に数ブロック移動しているとあるので、犯行現場が移動したという内容がわかる訳出にするとよい。前置詞の to 以下は前方の a response (by the perpetrators)「(犯人の) 反応」を修飾する形容詞句。response to「～に対する反応」having been observed … は完了動名詞の受身形で前置詞 to の目的語になっているので、「過去に目撃されたことに対する犯人の反応」となる。while doing「～している間」prior「前の」burglary「強盗」

研5 問 解

- (a) 第2段では、警察が窃盗事件の発生を予想し、実際に犯人を逮捕したケースが説明されている。同段第2・最終文(“The detectives sent … make an arrest.”)では、下線部の人物のバックパックからパソコンがはみ出しており、犯人がそのパソコンを盗んだところを刑事たちが現行犯で捕まえたと説明されている。この人物は犯人を捕まえるためのおとりだったことがわかるので、C.「窃盗犯にとって格好の標的に変装した人」が正解。decoy「おとり」detective「刑事」
- A.「窃盗のパターンを分析する人」
 B.「犯罪サイトの所有者に協力を依頼する人」
 D.「事件の現場を調査する人」
 E.「同じタイプの犯罪が再び発生するのを防ぐ人」
- (b) 下線部を含む文は「このカフェの窃盗犯が捕まったことは喜ばしいことだが、ワグナーはこの場当たりの方法是非常に限定的だと認識していた」という意味。第3段では、カフェでの窃盗で、分析官が犯罪パターンを見つけたのは偶然だと述べられている。したがって、その事件でのみ通用する限定的な方法なので、この手法を表すものとしてはB.「一部の特定の事例にだけ役立つ即席の方法」が最も適切。improvised「即席の」ad hoc「場当たりの」individualized「個別の」
- A.「事件の論理的な解決へとつながる特別な作戦」
 C.「様々な分野の多くの専門家が関わる方法論的アプローチ」
 D.「特定の窃盗犯の特徴に焦点を合わせた合理的な解釈」
 E.「様々な事件に当てはめることができる普遍的原理」
- (c) 下線部は、カフェでの連続窃盗事件の犯人をCPDが捕まえた方法を聞いた際のルーディンの認識の一部で、比喻になっている。(b)の〔解説〕で述べたとおり、この事件では、偶然に犯罪のパターンが見つかったが、通常、分析官がそういったパターンをデータベースから見つけることは難しい。したがって、recognizedの後のthat節は、犯罪のパターンを発見するのは難しいという内容になるので、下線部は発見が難しいことの喩えである。そのような内容を表すのはE.「発見するのが極めて難しいものを捜すこと」である。needle「針」haystack「干し草の山」spot「～を見つける」
- A.「長時間働いて昼も夜も忙しい生活を送ること」
 B.「現在の状況をより適切に評価するために情報を集めること」
 C.「平穏な状況の中で何か危険なものに気づくこと」
 D.「散らばった断片をつなぎ合わせること」
- (d) stand outは「目立つ」という意味なので、Bのstick outとほぼ同じ意味になる。
- A.「～を理解する」
 C.「～を捨てる、～を追い出す」
 D.「～だと判明する」
 E.「～を疲れさせる、尽きる」

研6 問 解

1. 「CPD の犯罪分析班は、その班の分析官がたまたま似通った違法行為を思い出したので、カフェで窃盗が発生しそうな時間と曜日を特定することができた」第1・2段では、ケンブリッジ警察署 (CPD) の犯罪分析班が地元のカフェで発生していた窃盗事件の犯行パターンに気づき、次の犯行の曜日と時間を予想して実際に犯人を逮捕したことが述べられている。第3段第2文 (Indeed, it took …) 後半では、CPD がカフェの一連の犯罪に気づいた理由は、たまたま分析官が類似した犯罪の記録を見たことを覚えていたためだと説明されている。したがって本文の内容に一致。
2. 「シンシア＝ルーディンは、ある経験豊かな分析官の犯罪パターンを特定する能力に驚き、自分の研究計画を手伝ってほしいと彼に依頼した」本文中にこのような内容が述べられている部分はない。
3. 「リッチ＝セヴィエーリによれば、犯罪を止めるためには、その筋書き自体よりも窃盗犯の動機に気づくことが重要である」第4段最終文 (Even as policing …) のコロンの以下でセヴィエーリの考えが引用されている。犯人の動機と事件の筋書きを理解しておくことが重要だとあり、両者を比較しているわけではないので不一致。
4. 「CPD と MIT は、マサチューセッツ州の住宅地域で報告されていた、カフェでの連続窃盗事件のパターンを発見するために協力した」カフェでの窃盗事件は CPD が MIT に協力を求める前に解決しているので不一致。また、住宅地域で起こっていたのは強盗である。
5. 「犯罪分析官は、犯罪に関する膨大な量のデータを分析することで、犯罪の間のつながりと類似点を発見することができるが、アルゴリズムには同じことはほとんどできない」第5段第3・最終文 (Crime analysts intuitively … a crime series.) より、コンピュータは膨大なデータの分析が得意だが、分析官は手作業でそれらを調べることができないとあるので不一致。
6. 「セヴィエーリの統率力のおかげで、CPD は、数千件の住居侵入の強盗を含め、ケンブリッジで発生した犯罪に関する大量のデータを蓄えることができた」第10段第2・3文 (Because of Sevieri's … house was ransacked.) の内容に一致。residential「住居の」stewardship「管理(業務)」
7. 「2006年と2007年の2つの一連の犯罪の間に時間があいていたおかげで、ルーディンとワンのアルゴリズムは、それらのつながりを見つけ出すのに約1カ月かかった」本文中にこのような内容が述べられている部分はない。また、最終段第4文 (Despite a month-long …) より、「1カ月」は犯罪の休止期間のことである。
8. 「ワーグナーとセヴィエーリは、1つの強盗事件のまとまりが、2つの異なる集合に分類されているが、それはわずかな違いを備えた1つの集合とみなされるべきだという考えを否定した」最終段第5文 (When Wagner and Sevieri …) に、2つの強盗事件が1つにつながっているという主張をアルゴリズムが提示した時に、ワーグナーとセヴィエーリはそれを正しいと認めているので不一致。

5 講評(教学社)

2023 年度も長文読解問題 2 題で出題形式に大きな変更はない。2022 年度よりも全体の英文量がやや増えているが、ここ数年は常に 3000 語を超えているので想定内であろう。2022 年度と比較すると設問はやや難しくなったが、ここ数年の難易度で見れば標準レベル。

〔1〕は色彩科学の発展とその商業利用について述べられた英文。色の識別方法がどのように発展していったのか、さらにその背景にある食品業界とのつながりを把握しながら読み進めたい。問 1 の和文英訳は述部 depend on A for B の定型表現が思い浮かべば処理しやすい。本文中にある単語も使えるが、名詞の単数・複数には注意したい。問 2 の英文和訳は so … that ～の構文や形式主語の構文など基本的な構文の処理が問われているので失点は避けたい。問 3 の英文和訳も based 以下の形容詞句と文末の分詞構文が処理できれば文構造はわかりやすい。問 4 の内容説明は色の計測に関する 2 つの問題点を特定するのは容易だが、字数制限があるため、日本語でコンパクトにまとめる力が必要。問 5 の空所補充は前後の文脈さえ押さえれば正解は絞りやすい。問 6 の内容説明は ① の二重下線部の意味がややわかりづらいと感じる受験生もいたかもしれない。② は食品生産者が自然な食品の色を意図的に選別しているという内容を読み取ることがポイントでやや難しかった。問 7 の内容真偽は一定の語彙レベルがクリアできていれば正解は選びやすかったと思われる。

〔2〕は一連の犯罪パターンを特定するアルゴリズムの開発について述べられた英文。犯罪分析官の直観をアルゴリズムに学習させ、それを膨大なデータベースに適用して関連した犯罪を特定するという主旨で、内容的には読みやすいものだった。問 1 の英文和訳は文構造がシンプルなので、otherwise を適切に処理できるかどうかで差が出る。問 2 の和文英訳は、関係代名詞の what や形式目的語の構文など基本的な文法知識を使って書くことができるのでしっかり得点につなげたい。問 3 の内容説明は書くべき内容は決めやすいが、字数がやや少ないので、ここでも日本語でコンパクトにまとめる力が問われている。問 4 の英文和訳は to 以下の形容詞句の処理がポイント。問 5 の同意表現を選ぶ問題は下線部の語句に関する知識よりも前後の文脈を把握して正解を選ぶ問題だった。問 6 の内容真偽は誤りの選択肢がわかりやすく正解を絞りやすかった。

英文量が多く、未知の語句が登場することはわかっているので、多少知らない単語が出てきても、段落ごとの主旨を意識し読み進められるよう練習を積んでおくのがよい。やや難しい設問もあるが、標準レベルの出題が多いので、そこで取りこぼしがないようにしたい。