MMU 2025

Public University Corporation MIYAGI UNIVERSITY

令和６年度入学

宮城大学
入学試験問題集

宮城大学
MIYAGI UNIVERSITY

<この問題集の読み方>

各ページの試験問題は，左から右に読み進めてください。

目　次

総合型選抜

レクチャー①の概要・・・

問 題 訂 正 に つ い て

令和６年度宮城大学入学者選抜試験において、下記のとおり問題訂正がありました。

一般選抜　後期日程
外国語（英語）本冊子４９ページ

訂正箇所	４ページ　*（注）
誤	trimester　妊娠の初期
正	trimester　妊娠の１期

総合型選抜　レクチャー①の概要

人口減少と少子高齢化が「働く」ことへ与える影響について、生産年齢人口と労働力人口の推移、年齢別・男女別労働力人口の推移、労働生産性の推移と国際比較、労働時間の変化に着目し、それらの定義やデータを示しながら具体的に説明した。併せて、「物流の2024問題」を取り上げ、労働時間の短縮が社会に負の影響をもたらす場合もあること、その対応はサービス提供側だけの努力では限界があり、利用者側の理解と連携が必要であることについても、思考を促した。

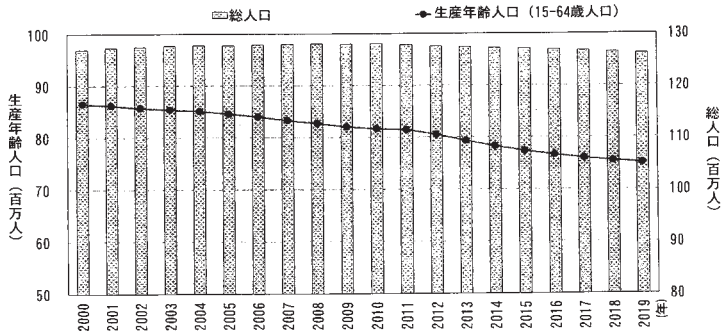
上記はレクチャー①の概要になります。
実際の試験では、講師がこの内容で50分間のレクチャーを行いました。

総合型選抜　レクチャー①資料冊子

少子高齢化と労働

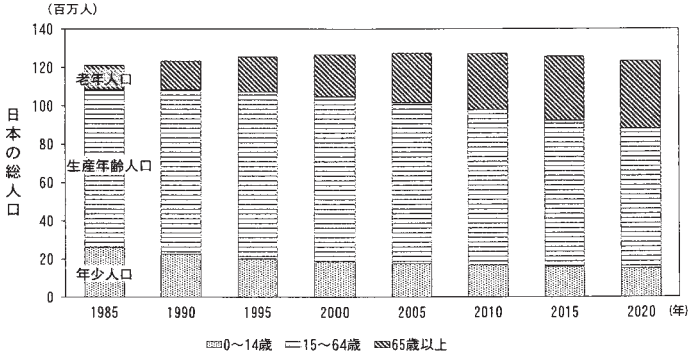
1章　生産年齢人口の減少と労働力人口
2章　労働生産性と労働時間
3章　労働時間短縮の影響

【図表１】日本の人口と生産年齢人口の推移



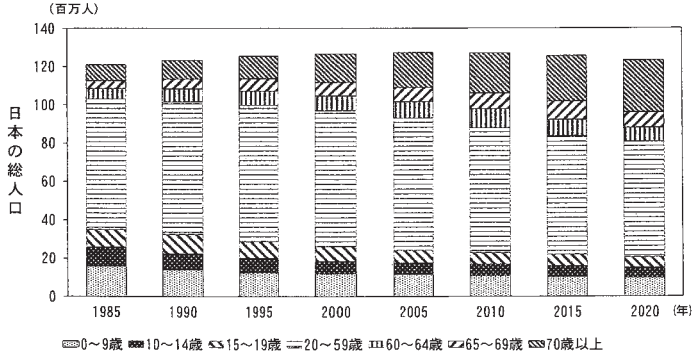
資料：総務省統計局「労働力調査」および総務省統計局「人口推計」より作成

【図表２】人口に関する３つの年齢区分



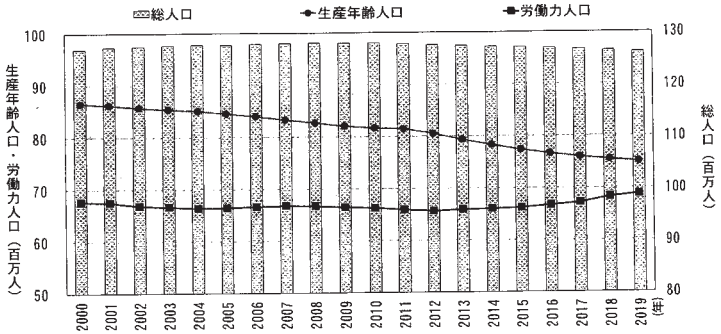
資料：総務省統計局「国勢調査結果」より作成

【図表３】生産年齢人口が減少する仕組み



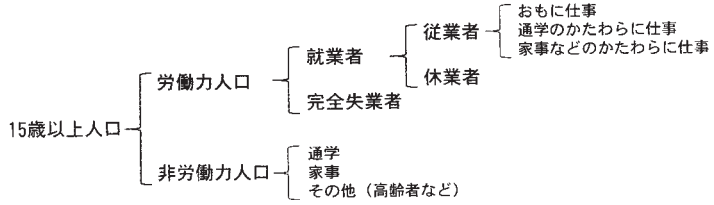
資料：総務省統計局「国勢調査結果」より作成

【図表４】日本の人口と生産年齢人口・労働力人口の推移



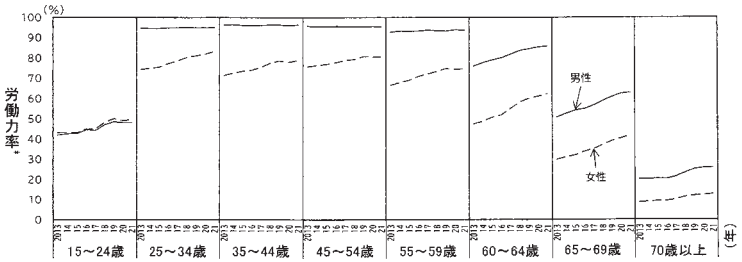
資料：総務省統計局「労働力調査」および総務省統計局「人口推計」より作成

【図表５】労働力人口の定義



資料：総務省統計局webサイト「労働力調査　用語の解説」より作成

【図表６】男女別・年齢階級別にみた労働力率の推移



＊ 労働力率：各年齢階級における労働力人口がその年齢階級の人口に占める割合

資料：厚生労働省「令和4年版 労働経済の分析」より作成　一部改変

１章のまとめ

- 生産年齢人口と労働力人口の推移に違いが見られることを確認
- ２つの人口の推移に違いがみられることの背景を確認

【図表７】経済成長と労働生産性

平成27年に政府は「戦後最大の名目ＧＤＰ600兆円」の達成を目標に掲げる

資料：内閣府「平成29年度予算編成の基本方針（平成28年11月閣議決定）」より作成

「さらなる労働生産性の上昇が鍵となっていくと思われる」

資料：厚生労働省「平成28年 労働経済の分析」より作成

【図表８】労働生産性の定義～就業者１人あたり労働生産性

$$P = \frac{G}{Z}$$

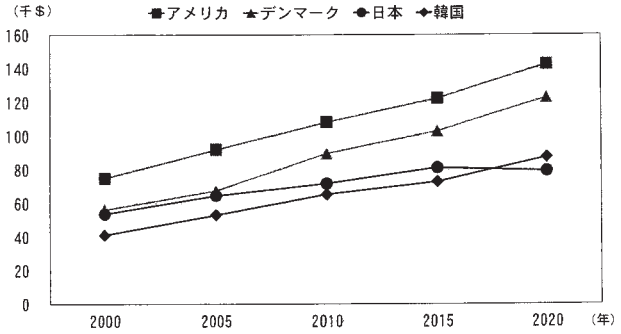
Ｐ：就業者１人あたり労働生産性

Ｇ：国内総生産（ＧＤＰ）＝国内で産出された付加価値*の総額

＊付加価値：国内で生産された生産物の価格から、原材料費などの中間生産物の価格を差し引いたもの（新たに生み出された価値）

Ｚ：就業者数

【図表９】主な国の就業者１人あたり労働生産性の推移



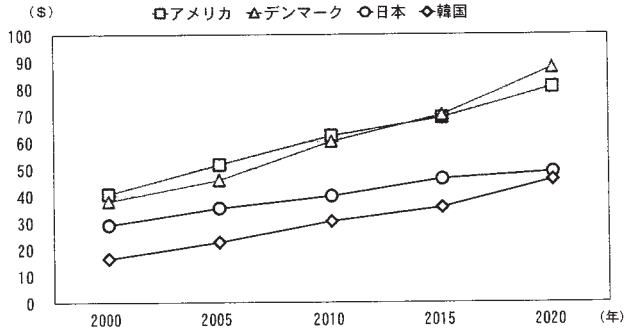
資料：日本生産性本部 生産性総合研究センター「労働生産性の国際比較2022」より作成

【図表10】労働生産性の定義～１時間あたり労働生産性

$$Q = \frac{G}{Z \times T}$$

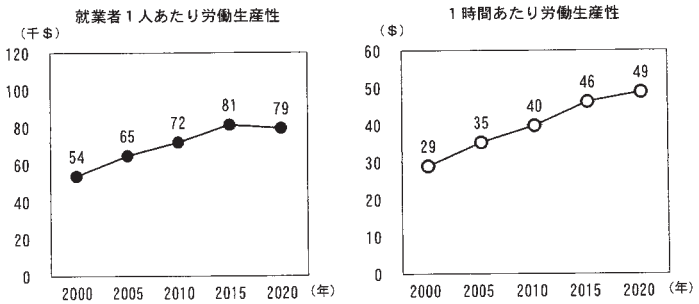
Ｑ：１時間あたり労働生産性
Ｇ：国内総生産（ＧＤＰ）
Ｚ：就業者数
Ｔ：労働時間（１人あたり平均労働時間）

【図表11】主な国の１時間あたり労働生産性の推移



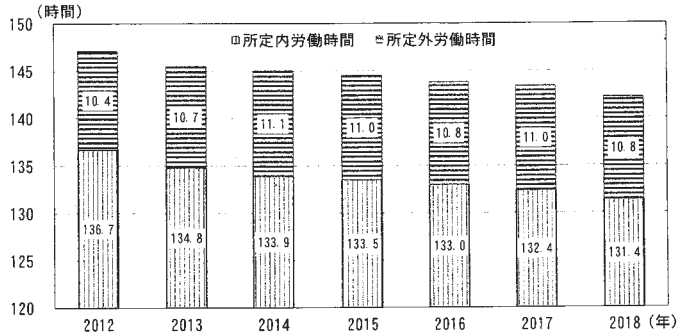
資料：日本生産性本部 生産性総合研究センター「労働生産性の国際比較2022」より作成

【図表12】就業者１人あたり労働生産性と
１時間あたり労働生産性の推移の比較



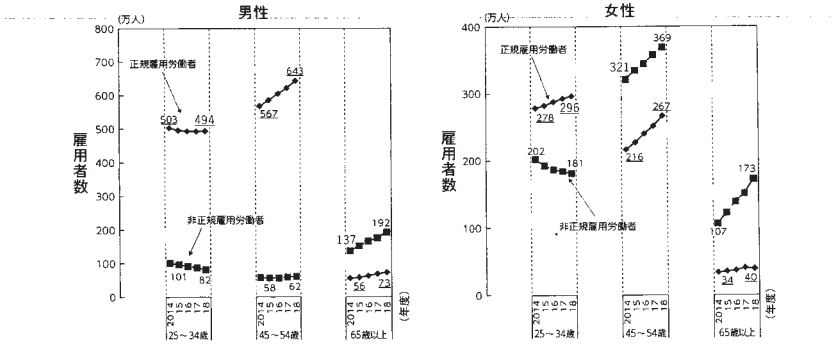
資料：日本生産性本部 生産性総合研究センター「労働生産性の国際比較2022」より作成

【図表13】月間１人あたり平均労働時間の推移



資料：厚生労働省「令和元年版 労働経済白書」2019年より作成

【図表14】年齢階級別・雇用形態別にみた雇用者数の推移



資料：厚生労働省「令和元年版 労働経済の分析」2019年より作成　一部改変

２章のまとめ

- ２つの労働生産性の定義を確認
- 労働生産性の日本の推移と、他国との比較
- 日本の労働時間の推移を確認

【図表15】物流の2024年問題

- トラックドライバーの労働時間に関する法制度が2024年に改正される

＜主な改正内容＞

	現行	2024年4月から
時間外労働の上限 （労働基準法）	なし	年960時間※
拘束時間 ［労働時間＋休憩時間］ （改善基準告示）	【1日あたり】 原則13時間以内、最大16時間以内 ただし、15時間超は1週間2回以内	【1日あたり】 原則13時間以内、最大15時間以内 ただし、14時間超は1週間2回以内

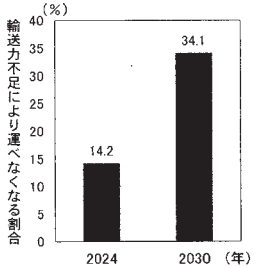
※ 全日本トラック協会のアンケート（2022年）では、約29％（長距離輸送では約39％）の事業者に、時間外労働年960時間超となるドライバーがいる

資料：国土交通省「持続可能な物流の実現に向けた検討会資料」2022年より作成　一部改変

- トラックドライバーの労働時間の短縮 → 輸送力不足が懸念

【図表16】不足する輸送力とその影響

- このまま何も対策を行わないと…



《荷主》
・輸送を断られる可能性
・必要な時に必要なものが届かない可能性

《一般消費者》
・新鮮なものが手に入らなくなる可能性
・当日や翌日配達の宅配サービスが受けられない可能性

資料：全日本トラック協会「知っていますか？物流の2024問題」より作成　一部改変

【図表17】トラック輸送をめぐる物流の状況

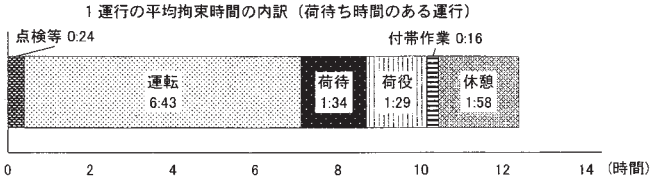
- 1990年から2010年にかけて物流の小口多頻度化が急速に進行
  - 貨物１件あたりの貨物量は半減
  - 物流件数はほぼ倍増
- 2010年以降、積載率は40％以下の低い水準で推移
- 宅配の不在再配達率は2021年で約12％

資料：経済産業省・国土交通省・農林水産省「我が国の物流を取り巻く現状と取り組み状況」2022年より作成

- 通信販売の拡大などで、小口多頻度化は、今後さらに進行していく可能性がある

【図表18】トラックドライバーの働き方をめぐる状況（2021年）

- 人手不足：ドライバーが不足していると感じている企業は54％
- 低賃金：年収は全産業平均と比較して5％～10％程度低い
- 長時間労働：労働時間は全産業平均と比較して約2割長い



資料：国土交通省「トラック輸送状況の実態調査結果」2021年より作成　一部改変

【図表19】荷主企業と連携が必要な取り組み

《トラックドライバーの労働時間短縮に向けて必要なこと》

- 荷物受け渡し場の予約システムの導入
- まとめ輸送による、積載効率の向上と輸送回数の削減
- 高速道路料金など、追加的に発生する料金の負担

資料：全日本トラック協会「知っていますか？物流の2024問題」より作成　一部改変

荷主企業の協力がないと実現できない

3章のまとめ

- 「物流の2024年問題」で懸念されていることを確認
- 物流の状況とトラックドライバーの働き方を確認
- トラックドライバーの労働時間短縮のためには、荷主企業との連携が必要であることを確認

全体のまとめ

- 生産年齢人口と労働力人口の推移の違いと、その背景を確認
- 労働生産性の定義と、日本では労働生産性が上昇し、労働時間が減少している状況を確認
- 「物流の2024年問題」と、その背景にある物流の状況およびトラックドライバーの働き方を確認
- トラックドライバーの労働時間短縮には、荷主企業との連携が必要

総合型選抜　レクチャーレポート問題冊子

問題　レクチャー内容および「1　レクチャー①資料冊子」をもとに，以下の問いに答えなさい。

問1　日本の生産年齢人口と労働力人口について，以下の設問に答えなさい。

(1) 日本において生産年齢人口が減少してきている理由を，【図表３】にもとづいて説明しなさい。

(2) 【図表４】に示されているとおり，2012年以降の日本では，生産年齢人口が減少しているのに対し労働力人口は増加している。このように，生産年齢人口が減少しているにもかかわらず，なぜ労働力人口は増加しているのか。その理由と考えられる要因を２つ述べなさい。なお，解答にあたっては，根拠となる図表番号と参照部分を明示しなさい。

(3) これからの日本の労働力人口の推移について，増加をもたらすと考えられる要因と減少をもたらすと考えられる要因を，それぞれ述べなさい。なお，解答にあたっては，根拠となる図表番号を明示しなさい。

問 2　労働生産性に関して，以下の設問に答えなさい。

(1) 2015 年から 2020 年における日本の就業者 1 人あたり労働生産性の変化率と，1 時間あたり労働生産性の変化率を計算しなさい。なお，解答にあたっては計算式も示し，数値は小数第 1 位を四捨五入して答えなさい。

(2) 2015 年と 2020 年の日本の国内総生産（GDP）が一定であったと仮定すると，就業者 1 人あたり労働生産性と 1 時間あたり労働生産性の変化率が，問 2 (1)のような計算結果を示す要因として，どのようなことが考えられるか。【図表 8 】および【図表 10】に示す定義式にもとづいて，それぞれ説明しなさい。

(3) 問 2 (1) (2) で説明した状況は，レクチャー 1 章，2 章で取り上げた働き方の変化とどのような関係があると考えられるか。根拠とした図表番号を示しながら説明しなさい。

問 3　「物流の 2024 年問題」に関して，以下の設問に答えなさい。

(1) 「物流の 2024 年問題」において懸念されていることについて，その背景にある物流の状況と働き方の状況に触れながら説明しなさい。なお，解答にあたっては，根拠とした図表番号を明示しなさい。

(2) トラックドライバーの長時間労働の改善が，物流業界の取り組みだけでは難しい理由を，具体的な事例を挙げながら説明しなさい。

(3) レクチャーにおける「物流の 2024 年問題」を改善する取り組みにおける荷主企業の立場を，個人宅配サービスを利用するあなた自身の立場に置き換えたとき，あなた自身が物流業界の課題改善に向けてできることは何か。またそれは，物流業界の課題改善にどのようにつながっていくか。300 字以内で述べなさい。なお，解答にあたっては，レクチャー内容やこれまでの経験・学習など，何にもとづいてそのような考えに至ったのか，具体的に述べること。

総合型選抜　レクチャー②の概要

少子高齢化が進む日本においては、人手不足への対処が必要であり、まず、その対処方法について解説した。次に、外食産業を事例に挙げ、この産業では特に増員によって人手不足を解消することが困難であることを解説し、情報化や機械化することによる解決の可能性を提示した。その上で、外食産業における情報化・機械化の事例について、具体的な方法を導入の狙いとともに紹介した。これらの方策にはメリットもあるがデメリット（課題）もあり、利用客やスタッフそれぞれの立場で異なること、業態の違いによって導入しやすいものや、しにくいものが存在することについても説明を加えた。

上記はレクチャー②の概要になります。
実際の試験では、講師がこの内容で 50 分間のレクチャーを行いました。

総合型選抜　レクチャー②資料冊子

人手不足と情報化・機械化

1 章　人手不足の現状と対処方法
2 章　外食産業での情報化･機械化の事例
3 章　情報化･機械化において考えるべきこと

レクチャー①のふりかえり

【レクチャー①　1 章　2 章】
日本における少子高齢化と労働
- 生産年齢人口の減少と労働力人口の増加
- 労働時間短縮という動向

【レクチャー①　3 章】
- 人手の確保と労働時間短縮への対応が困難な物流業界
- 生産量を維持しつつ労働時間を短縮するには荷主の協力も必要

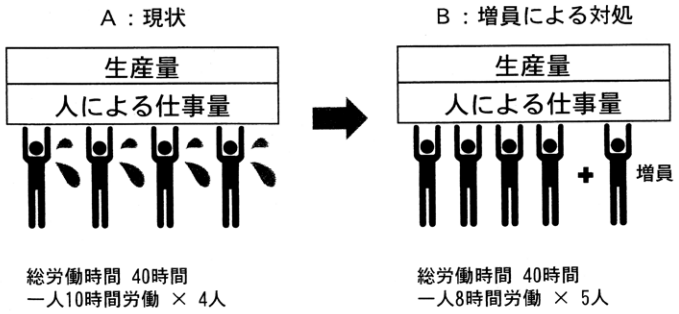
【レクチャー②】
- 同じく人手不足に悩む外食産業
- 人手不足の中でも生産量を維持するための対処方法を考える

【図表１】外食産業における人手不足の主な理由

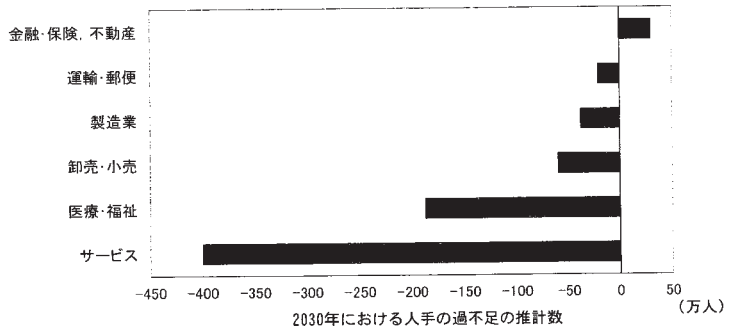
- 賃金が安い
- 立ち仕事や力仕事が多い
- 作業空間の環境が悪い（暑い，寒い）
- 深夜労働や所定外労働（残業や長時間労働）が多い

など

【図表２】人手不足への対処方法（その１）

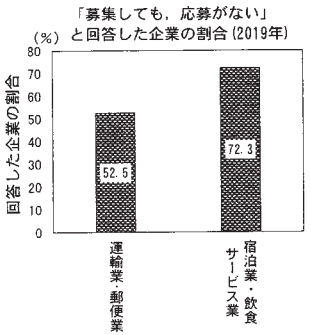


【図表３】産業別にみた人手の過不足（2030年の推計結果）

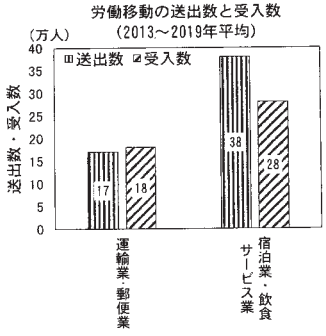


資料：パーソル総合研究所「労働市場の未来推計 2030」2018年 より作成 一部改変

【図表４】運輸業･郵便業と宿泊業･飲食サービス業の人手の現状

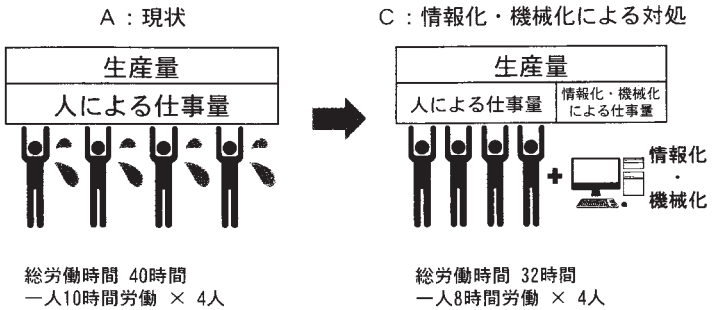


資料：厚生労働省「令和元年版 労働経済の分析」2019年 より作成 一部改変



資料：厚生労働省「令和４年版 労働経済の分析」2022年 より作成 一部改変

【図表５】人手不足への対処方法（その２）



１章 まとめ

- 外食産業で人手不足になる理由を確認
- 外食産業を含むサービス業での人手不足を確認
- 人手不足への２つの対処方法と，労働生産性の変化を確認

【図表６】情報化・機械化とは

情報化	機械化
（本文省略）	機械化とは，人間の行っていた作業を機械によって代替させること。 工場での機械化だけでなく，近年ではオフィスにも広がり，サービス業にも大きな影響を与えている。

資料：川北眞史「情報化の産業・社会へのインパクト」産業学会経営年報 2000年 および
遊喜一洋「機械化と労働市場，経済成長」経済論叢 2011年より作成 一部改変

【図表７】外食産業における情報化・機械化の事例

場面	対応する情報化・機械化の事例
注文	デジタルメニューブック，モバイルオーダーシステム
調理	調理ロボット
配膳	配膳ロボット
会計	セルフレジ

【図表８】デジタルメニューブックの機能と導入のねらい

デジタルメニューブックの例	写真の機器の機能
デジタルメニューブックの写真	・タブレット端末による注文 ・注文履歴や品切れの表示 ・店員の呼び出し
	導入のねらい
	・注文に伴う時間の削減 ・料理提供までの時間短縮 ・接客サービスの充実化

資料：「すかいらーくグループ統合報告書2020」および
OREND Webサイト「デジタル電子メニューブックアプリ比較15選」より作成　一部改変

【図表９】調理ロボットの機能と導入のねらい

調理ロボットの例	写真の機器の機能
そば調理ロボットの写真１ / そば調理ロボットの写真２	・一連のそば調理プロセスの自動化 ・そばをゆでザルへ入れる ・そばをゆでる ・ゆで上がったそばを湯切りし，洗う ・そばを冷水で締める
	導入のねらい
	・負荷の高い業務からの解放 ・慢性的な人材不足の解消 ・料理の質を安定させる

資料：コネクテッドロボティクス株式会社Webサイト「そばロボット」より作成　一部改変

【図表10】配膳ロボットの機能と導入のねらい

配膳ロボットの例	写真の機器の機能
配膳ロボットの写真	・テーブル番号入力による配膳先指定 ・自律走行による料理運搬 　・障害物の高い認知精度と回避 ・利用客が料理を取ると，自動で戻る
	導入のねらい
	・配膳･下膳の時間と労力の削減 ・接客サービスの充実化 ・座席回転率の向上

資料：ソフトバンクロボティクス株式会社Webサイト「配膳・運搬ロボット Servi」より作成　一部改変

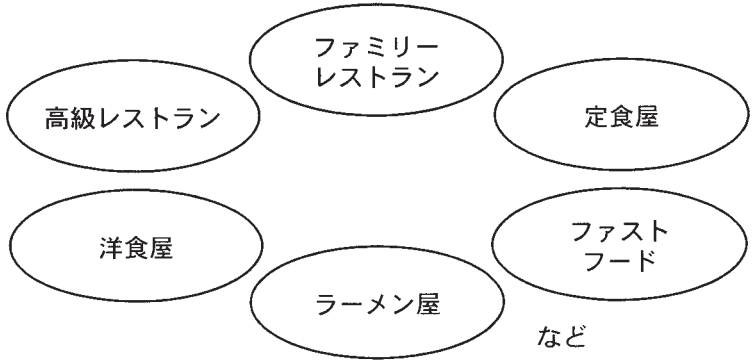
【図表11】デジタルメニューブックと配膳ロボット導入後の反応

利用客	店長・スタッフ
・前より料理が早く出てくるようになった。 ・機器の使い方がわからなくてお店の人を呼んだが，説明を聞いてもよくわからなかった。 ・子供が「ロボットのいるお店に行こう」というので来てみた。 ・機械相手に注文し，自分で料理を取るのは味気ない。 ・注文のときに待たされることがなくなった。 ・料理を運ぶときに異物が混入していないか気になった。 ・通路でゆっくり動くロボットが邪魔だった。	・重い料理を運ばなくてよいので助かる。 ・お客様と話す機会が減って寂しい。 ・注文の聞き間違いなどのクレームを受ける回数が減った。 ・店内を動き回ることが減って，少し休める時間が増えた。 ・料理を届けたときのお客様の笑顔を見る機会が減って寂しい。 ・お客様との会話の中でおすすめ商品を提案できない。 ・スタッフの定着率が高まったが，新しいスタッフへ機器の操作を教育するのに時間がかかる。

2章 まとめ

- 外食産業における情報化・機械化の具体例を確認
- 情報化・機械化のねらいを確認
- 情報化・機械化した後の利用客やスタッフの反応を確認

【図表12】様々な種類の飲食店



【図表13】定食屋の特徴

料理の写真

- オフィス街の昼食など，日常的な利用に対応
  - ・限られた時間で多くの利用客に対応
- 安くておいしい料理
- 素早く均質な料理を提供
- 頼んだものを順番どおり，正確に提供

【図表14】定食屋の接客において重視されること

入店から支払いまでの場面の流れ

重視される項目 ＼ 場面	・出迎え ・席への案内	・メニューを渡す ・注文を取る	・飲み物や料理の提供	・料金をいただく
正確性	○	○	◎	○
迅速性	◎	◎	◎	◎
柔軟性	―	―	―	―
好印象	―	○	―	―

凡例　◎：利用客が強く重視する　○：利用客が重視する　―：利用客があまり重視しない

資料：諏訪良武『顧客はサービスを買っている』ダイヤモンド社 2009年 より作成　一部改変

【図表15】高級レストランの特徴

接客中の写真

- 記念日など，特別な来店目的に対応
- 高級感があり，おいしい料理
- 高品質な接客サービス
- 非日常的体験・ゆっくりと楽しめる雰囲気
  - ・インテリア，照明，音楽など
- 他店との違いを出すためのコンセプト
  - ・何を，誰に，どのように提供するのか

【図表16】高級レストランの接客において重視されること

入店から支払いまでの場面の流れ

重視される項目 ＼ 場面	・出迎え ・席への案内	・メニューを渡す ・注文を取る	・飲み物や料理の提供	・料金をいただく
正確性	○	◎	○	◎
迅速性	◎	○	○	○
柔軟性	○	○	○	○
好印象	◎	◎	◎	◎

凡例　◎：利用客が強く重視する　○：利用客が重視する

資料：諏訪良武『顧客はサービスを買っている』ダイヤモンド社 2009年 より作成　一部改変

3章 まとめ

- 外食産業にも様々な種類の飲食店があることを確認
- 定食屋と高級レストランの特徴を確認
- それぞれの接客で重視されることを確認

グループワークに向けた準備（自己ワーク）

■　グループワーク

資料冊子にある【図表17】の洋食店Ａにおいて，どのような情報化・機械化をおこなうべきかについての議論

■　自己ワーク

資料冊子にある【図表19】を用いて，次の２点についての整理

（１）洋食店Ａの接客において重視されるべきこと

（２）洋食店Ａで想定される機器導入のメリットとデメリット

【図表18】「ファミリーレストランＢの概要」も参考にすること

【図表17】洋食店Ａの概要

① 個人経営の洋食店（５年前に創業者の父から娘に代替わりした）で，
　丁寧な接客と家庭では出せないおいしさが特徴
② 40年前に開発された郊外の戸建住宅団地で，高齢化が進む地域に立地
③ 営業時間　11:00-14:00，17:00-21:00（ラストオーダー20:00），水曜定休
④ 客席数　30席
⑤ 客単価*　2000円　　＊客単価：利用客1人あたりの支払い金額
⑥ 店舗運営の人数　正社員2名，パート6名
⑦ パートの半数は高齢者（65歳以上）
⑧ 慢性的なスタッフ不足に困っている

洋食店Ａは架空の店舗である。

【図表18】ファミリーレストランＢの概要

① 国内に約200店舗を展開する洋風ファミリーレストランチェーン
② 郊外の幹線道路沿いに立地
③ 営業時間　8:00-23:00
④ 客席数　150席
⑤ 客単価　1200円
⑥ 店舗運営の人数　正社員2名，パート・アルバイト20名
⑦ パートは20代～40代が中心
⑧ パートの不足を高校生，専門学校生，大学生が中心のアルバイトで補充
⑨ デジタルメニューブック，配膳ロボット，セルフレジを導入済み

ファミリーレストランＢは架空の店舗である。

【図表 19】洋食店Ａの接客において重視されることと情報化・機械化

場面／項目	・出迎え ・席への案内	・メニューを渡す ・注文を取る	・飲み物や料理の提供	・料金をいただく
正確性				
迅速性				
柔軟性				
好印象				
導入機器とそのメリット・デメリット				

総合型選抜　グループワーク冊子

グループワークテーマ

洋食店Ａでは，ファミリーレストランＢのように情報化・機械化を行うべきかを検討中であり，その際に，どのような場面でどのような機器を導入すべきか，また，どのような場面はスタッフが担うべきかを考えている。（洋食店ＡおよびファミリーレストランＢの概要は，「レクチャー②資料冊子」の【図表 17】【図表 18】を参照）

この状況を踏まえ，以下の各項についてグループワークを行いなさい。なお，議論にあたって，なるべく多くの異なる意見を出し合い，互いの意見やその根拠となる考えをしっかりと確認すること。最終的に，あなたの結論とグループの結論が異なっていてもかまわない。

■　話し合い①（20 分）

以下の 2 点について議論をしなさい。順番はグループの判断に任せる。

(1)　自己ワークで作成した「レクチャー②資料冊子」【図表 19】の洋食店Ａの接客において重視される項目について議論し，それにもとづいて洋食店Ａのコンセプトについて議論しなさい。

(2)　洋食店Ａにおいて，どの場面で，どのような機器の導入が考えられるかについて議論しなさい。

■　中間時間（5 分）

個人で前半の議論を整理し，後半の議論に向けた準備をしなさい。

■　話し合い②（25 分）

洋食店Ａにおいて，どの場面で，どのような機器を導入するか，しないかを議論しなさい。その際，導入する理由，しない理由，機器とスタッフとの役割分担について明確にすること。

総合型選抜　ふりかえりレポート問題冊子

問題　以下の問 1～問 3 に答えなさい。

問 1　資料冊子を含むレクチャー②の内容にもとづき，以下の設問に答えなさい。

(1)　【図表２】のＢと【図表５】のＣについて，２つの労働生産性の違いをその根拠とともに説明しなさい。また，その結果をもとに，どちらの対処方法がよいと考えるか，あなたの考えを述べなさい。なお，両者の生産量は同じとする。

(2)　デジタルメニューブックの導入は，利用客とスタッフのそれぞれに，どのようなメリットとデメリットをもたらしたと考えられるか。【図表 11】をもとにまとめなさい。

(3)　(2) のメリット，デメリットを踏まえると，【図表８】における導入のねらいは達成できたといえるか，あなたの考えをその根拠とともに述べなさい。また，導入のねらいをより達成させるためには，さらにどのようなことが必要となるか，あなたの考えを述べなさい。

問 2　洋食店 A における情報化・機械化について，以下の設問に答えなさい。

(1) グループワークを経て，あなたは，洋食店 A の接客において，どのような「項目」を重視するという結論に至ったか。最も重視することになった 1 つについて，その結論に至った理由とともに述べなさい。なお，ファミリーレストラン B との違いにも触れること。

(2) グループワークを経て，あなたは，洋食店 A の接客において，どの「場面」で，どのような機器を導入するという結論に至ったか。導入することになった 1 つについて，その結論に至った理由とともに述べなさい。なお，導入する機器とスタッフとの役割分担についても触れること。

(3) 洋食店 A における情報化・機械化について，あなたの考えは自己ワークの時点からグループワークを経てどのように変化したか，または深まったか，説明しなさい。

問 3　外食産業以外の分野でも，今後，情報化・機械化が進んでいくことが考えられる。そのような社会において，あなたはどのような態度や行動をとろうと考えているかについて，以下の①②合わせて 300 字以内で述べなさい。

① あなたはこれまでどのような考え方だったか。その根拠（高校までの学習内容，あなた自身の経験など）を示して具体的に述べなさい。

② また，その考え方は，レクチャー，自己ワーク，グループワークを経てどのように変化したか，または深まったか，具体的に述べなさい。

総合型選抜　口頭試問

英　語

Michael was considering purchasing an annual aquarium membership, so he decided to ask the aquarium staff about the benefits (　①　) membership entitles him to. According to the staff, members receive discounts at restaurants, advance admission to events such as evening events at the aquarium, and discounts on admission fees related to entertainment venues throughout the country. As a college student, Michael also checked to see if there were special rates for students. When he was told that he could receive a 10 percent discount off the regular annual membership price by simply presenting his student ID, he finally decided to become a member.

問 1（制限時間 30 秒）

下線部の語の意味と最も近い語をイ～ニから選び，記号で答えなさい。

イ　becoming
ロ　asking
ハ　choosing
ニ　buying

問 2（制限時間 30 秒）

（　①　）に入れるのに最も適切な語をイ～ニから選び，記号で答えなさい。

イ　to which
ロ　that
ハ　what
ニ　whose

問 3（制限時間 30 秒）

次の設問に対して，最も適切な答えをイ～ニから選び，記号で答えなさい。

What is one advantage of an annual membership?

イ　Invitation to entertainment facilities
ロ　Discounts at the gift shop
ハ　Early admission to events
ニ　Free food and drinks

問 4（制限時間 30 秒）

次の設問に対して，最も適切な答えをイ～ニから選び，記号で答えなさい。

What does Michael need to apply for a student discount?

イ　A student identification card
ロ　A college degree
ハ　A payment of 10%
ニ　A special brochure

問 5（制限時間 30 秒）

この英文に付けるタイトルとして最も適切なものをイ～ニから選び，記号で答えなさい。

イ　How to Buy an Annual Aquarium Membership
ロ　Advantages of Showing ID
ハ　Information for Advanced Admission
ニ　Benefits of an Annual Membership

数　学

問 1（各小問制限時間 1 分）

実数 x に対して，$n \leqq x < n+1$ を満たす整数 n を $[x]$ で表す。次の $[x]$ に対する n の値を求めよ。

(1) $[3.7]$

(2) $[7]$

(3) $[-2.3]$

問 2（各小問制限時間 1 分）

次の (1) と (2) の ［　　］ の中に入る最も適切なものを，下の（イ）〜（ニ）から1つ選びなさい。
ただし，a, b, c は実数とする。

(1) $ac = bc$ は，$a = b$ であるための ［　　］

(2) $ac \neq bc$ は，$a \neq b$ であるための ［　　］

（イ）「必要条件であるが，十分条件ではない」

（ロ）「十分条件であるが，必要条件ではない」

（ハ）「必要十分条件である」

（ニ）「必要条件でも，十分条件でもない」

社会人入試　論説

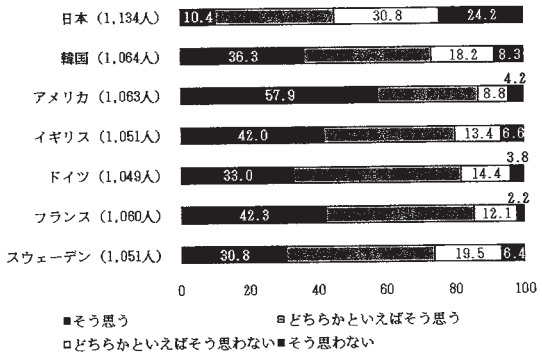
問題　資料 1〜資料 5 は，自己意識の捉え方に関する資料である。問 1〜問 3 に答えなさい。

問 1 (1)　1〜2 ページの資料 1 は，日本と諸外国に暮らす 13 歳から 29 歳までの若者の自己意識を調査した結果である。図表 A と図表 B から，諸外国の若者と比べて日本の若者の自己意識についてわかることを，くわえて図表 C から，日本の若者の自分自身への満足度と，自分は役に立たないと強く感じることとの関係について読み取れることを，合わせて 150 字以内で述べなさい。

(2)　3 ページの資料 2 は，テレワーク（情報通信技術を活用した時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方）による，働く人の心理への影響に関する資料である。図表 D からテレワークが各世代にどのような悪影響を与えていると読み取ることができるか 150 字以内で述べなさい。

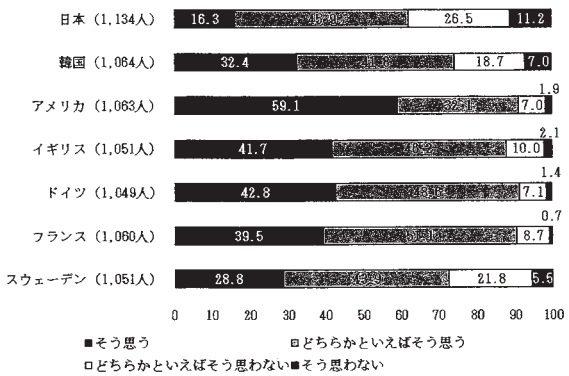
資料 1

図表 A　自分自身に満足している割合（単位：%）



注：括弧内の数字は，それぞれ回答者数を表す。

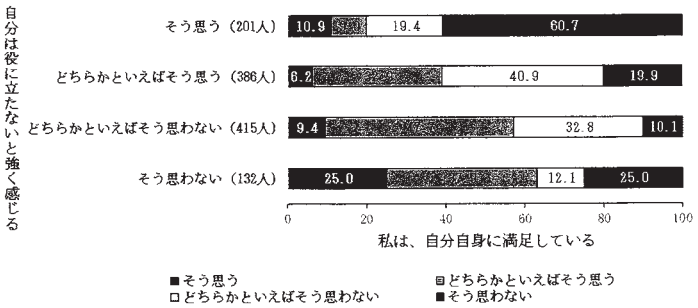
図表Ｂ　自分には長所があると感じている割合（単位：%）



注：括弧内の数字は，それぞれ回答者数を表す。

図表Ｃ　日本の若者における自分自身への満足度と，自分は役に立たないと強く感じることとの関係

（単位：%）

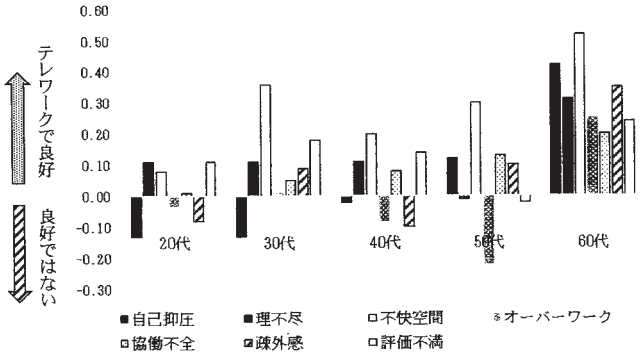


注：括弧内の数字は，それぞれ回答者数を表す。

資料：図表Ａ～図表Ｃは，内閣府「令和元年版　子供・若者白書（概要版）」（2019年）より作成

資料２

図表Ｄ　テレワーク実施の有無と「働く上で不幸せに感じる要素」との関係（単位：点）



「働く上で不幸せに感じる要素」の説明

自己抑圧 （自分なんて）	仕事での能力不足を感じ，自信がなく停滞している。また，自分の強みを活かす事を抑制されていると感じている状態。
理不尽 （ハラスメント）	仕事で他者から理不尽な要求をされたり，一方的に仕事を押し付けられたりする。また，そのような仲間の姿をよく見聞きする状態。
不快空間 （環境イヤイヤ）	職場環境において，視覚や嗅覚など体感的に不快を感じている状態。
オーバーワーク （ヘトヘト）	私的な時間を断念せざるを得ない程に仕事に追われ，精神的・身体的に過度なストレスを受けている状態。
協働不全 （職場バラバラ）	職場内でメンバー同士が非協力的であったり，自分の足を引っ張られていると感じている状態。
疎外感 （ひとりぼっち）	同僚や上司とのコミュニケーションにおいてすれ違いを感じ，職場での孤立を感じている状態。
評価不満 （報われない）	自分の努力は正当に評価されない，努力に見合わないと感じている状態。

算出方法

「働く上で不幸せに感じる要素」それぞれについて，「全くそう思わない：1点」「そう思わない：2点」「どちらかというとそう思わない：3点」「どちらでもない：4点」「どちらかというとそう思う：5点」「そう思う：6点」「とてもそう思う：7点」で得点化する。そのうえでテレワークを実施したグループとテレワークを実施していないグループとでそれぞれ因子得点とよばれる得点を算出し，テレワークを実施していないグループからテレワークを実施したグループの得点を引いた差分を求めたものである。プラスはテレワークで良好な状態，マイナスはテレワークで良好ではない状態を表している。

資料：パーソル総合研究所・慶應義塾大学前野隆司研究室「はたらく人の幸せに関する調査【続報版】結果報告書」（2021年）より作成

問2　資料3および資料4は日本人にみられる承認欲求に関する資料である。それぞれから読み取ることができることを合わせて250字以内で述べなさい。なお文中で使用される「自己効力感」とは，「外界の事柄に対して，自分は何らかの働きかけができると知覚すること」を，「内発的なモチベーション」とは，「自分の内面から湧き上がる動機づけ」を意味している。

資料3

組織内外における人間の行動を観察し，またさまざまなエピソードに注目すると，承認欲求は他の欲求以上に強力に人々を動機づけていることがうかがえる。俗にいう出世欲，名誉欲，自己顕示欲などはもとより，嫉妬，意地，面子[1]なども承認欲求が屈折した形で表れたものといえる。

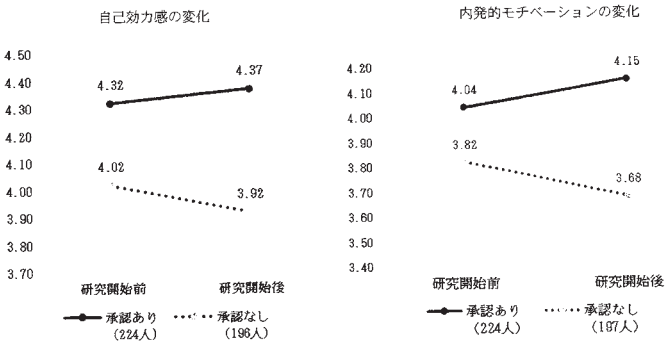
さらに，自分の態度や行為，能力，業績などを周囲から認められることによって自分自身について知ることができる。したがって承認は純粋な欲求としてだけでなく，自己実現や達成の尺度，あるいは「自己効力感」（A. Bandura, 1997）や「有能感」（R. W. Whyte, 1959）などを得るための手段にもなるのである。だからこそ承認がいっそう重要になり，動機づける力も強いのだと考えられる。

（中略）

そこで筆者は承認の効果を明らかにするため，2008年から企業，地方自治体，病院の職員，幼稚園児，中学生，高校生などを対象に実証研究を行ってきた。ここでは，そのうち企業の従業員と病院の看護師等を対象にした研究の一部を紹介する。

行った研究には，上司から意識的にほめられたり認められたりした実験群と通常どおりに扱われた対照群を比較したものと，一定期間の間にほめられたり認められたりした経験のある者とない者（いずれも自己申告）とを比較したものの両方がある。いずれの方法で行われた研究も，研究開始前と開始後2～3か月後の数値を比較している。図表Eは結果の一部である。

図表E　承認と自己効力感，内発的モチベーションの分析結果



[1]面子：面目や体面のこと。

注：「自己効力感」と「内発的モチベーション」の数値は，いずれも「まったくそのとおり：7点」から「まったくちがう：1点」までを尺度とした回答の平均値である。またグラフ中の括弧内の数字は，それぞれ回答者数を表す。

（太田肇著　「職場における承認」『社会文化研究　第20号』　2018年　一部改変）

資料4

「精神的自給率50％」

これは，精神的な充足度の自給率を上げたいですよね，ということで浮かんだフレーズです。日本の食料自給率は40％ないそうですが，そのために危機的だという声はずいぶん前からありますよね。食料と比べているのではないのですが，精神的な自給率ラインを，せめて半分の50％くらいにはしたい，しましょう，ということなんです。

私も家族や友人，恋人といった身近な存在から，批判されたり否定されたりすることに打たれ弱いところがありまして，それは彼らの顔色をうかがいながら，「承認してほしいよー！」と思っている，ということです。それゆえ精神的自給率がそんなに高くないと言わざるを得ないでしょうねえ，トホホー。

実は，この自給率があまりに低くなってしまうと，結構きついことになっていくんです。つまり，他者から承認されるために，自分のしたくなくことを笑顔で「うん，します」というふうに言わなければならなくなったり，他者から非難されることを恐れて，無理がきてしまうほどに過剰な親切をしてしまいたくなったり，自分の本音が全然言えなくなってしまったり，というようなことになってしまいかねないからです。

（中略）

自分が自分のことを「これでよし，大丈夫だ」と思えているパーセンテージが，50％くらい自給自足できていれば，その残りの足りない分を，ほどよく人とのコミュニケーションを通して受けとめてもらうことで補ってやればいい，くらいの感じで過ごす。

そういうふうにできれば，なかなかバランスよく生きられるのではないかなあ，と思う次第です。

依存をゼロにすることは無理

自給率を上げることと聞いて，「あぁそうか，他人の言葉に屈したり，他人の視線に屈したりせずに，自己実現を追求していけばいいのか」「自給自足するために自分のやりたいことを一生懸命やってい

って，ステップアップしていけばいいのか」というふうにとらえる方も，いらっしゃるかもしれません。

けれども，自己実現を追求するというのは，結局，それによって何を求めているのかと言えば……。たとえば，本を書くということが自分の大好きなことだからやりたいと思っているとしたら，その本を書くという世界の基準の中でより上のほうに自分がランクすることで，社会的な承認がより得られている自分になりたいということであるわけです。

アーティストであるならば，自分の作品がより多くの人に受け入れられたり，アーティスト集団の基準の中で高い評価を受けるようになりたいということなんです。

また，学校の先生でちゃんと一生懸命やろうとしている人であれば，より良い先生という一定の基準の中で，自分をそうやって社会的に承認されるような立場に置こうとしているわけです。

結局のところ，これはあるなんらかのグループに所属する人々全員の平均値の視線をもって，自分を承認してもらって，それによって自分を支えようとするやり方なのです。

それは，自給自足と言えるのかと考えてみますと，アーティスト集団に自分を支えてもらっているということになったり，先生というグループに自分を支えてもらっているということになったり，あるいは物書きというグループに自分を支えてもらっているという具合になりますから，実はこうした「自己実現」系の方向は，他者に依存しているというあり方の，別バージョンにすぎません。

ですから，自給率を上げると私が言っていることは，「自己実現しよう！」という流れには，むしろ反していて，むしろ「自己なくし」とでも申すことができましょう。

（中略）

ただし，先ほどお伝えしたように，依存をゼロにしようと言えるほど私たちは強くないですし，そういう無理なことをしようとそれこそ背伸びして，変にうまくいかないことにイライラするより，50％あたりをひとつの基準ラインにするくらいで十分なのではないかと思っております。

（小池龍之介著　『“ありのまま”の自分に気づく』　角川SSC新書　2014年　一部改変）

問 3　日本人，特に日本の若者の自己意識に関する課題を一つあげ，あなたがその課題の解決に有効だと考える具体的方策を400字以内で提案しなさい。ただし，下記の条件をすべて満たす提案とすること。

条件

① これまでの資料1から資料4を踏まえた提案であり，何を解決しようとしているのか，資料番号とともに明示すること。

② 以下の資料5のように，自分をさらけ出すことによって，わかりあえる関係を築くという考え方もあるが，それに対するあなたの考えを含んでいること。

資料5

人によって欲求は違うし，どんな欲求を強くもっているのかもそれぞれ異なります。ただ，だれもが心の中に抱えている強い欲求があります。それが，「自分のことをわかってほしい，認めてほしい」という承認欲求です。

世の中には，実にさまざまな人がいます。価値観や性格が違う人には，こちらの生き方をなかなかわかってもらえないし，認めてもらうこともできません。権力欲や上昇志向の乏しい人には，人脈づくりのために無理して気の合わない人ともつき合おうとする人の気持ちがわかりません。他人のことを基本的に信用していない人は，無邪気に他人を信用しては痛い目にあうことを懲りずに繰り返す人の気持ちがわかりません。だれとでも気軽に話せる人は，人前でやたら緊張してもじもじする人の気持ちがわかりません。いつもみんなの輪の中心にいる人は，孤立しがちな人の気持ちがわかりません。

このような価値観や性格の違いが，さまざまなすれ違いを生むことにつながります。親切のつもりでしたことなのに，嫌な顔をされたり，時に逆恨みされたりすることもあるでしょう。自分にとってはとても大切なことなのに，どうしてそんなことにこだわるのかと呆れられたり，イライラされたりすることもあるでしょう。辛い気持ちをわかってもらえなかったり，大変なのに必死に頑張っているということをまったくわかってもらえないこともあるでしょう。こちらの生き方を真っ向から否定するようなことを言われてしまうこともあるでしょう。

このように，異質な人間の集合体として社会が形成されています。その社会の中で生きるというのは，そうした自分とは異質な人からわかってもらえない経験を積み重ねることでもあります。だからこそ，「だれかにわかってほしい」「自分の生き方を認めてほしい」という気持ちが強まるのです。

どんなにクールを装っていても，心の中では「だれかにわかってほしい」「自分の生き方を認めてほしい」と叫んでいる。自分のことをわかってくれる相手，認めてくれる相手が現れるのを私たちは待ち望んでいます。

人とわかりあうためには，思い切って自分をさらけ出さなければいけません。ホンネを隠して無難

な世間話をしているだけでは，表面的には良好な関係を築けても，わかり合える関係には発展していきません。だからこそ，まずはホンネをさらけ出して付き合うことから始めてみませんか。

でも，相手がどんな反応をするかを考えると，なかなか自分を素直に出すことはできません。ただ一つ言えるのは，どんな反応が返ってくるかなんて，だれにもわからないということです。わかってもらえなければ，傷つくこともありますが，そんなことばかり気にしていたら，思い切って自分を出せなくなってしまうでしょう。

だれだってそうです。不安なのはみんな同じです。だからこそ，わかりあえる関係，相互承認し合える間柄を築くには，まずは相手をわかろうとし，相手の生き方を認めてあげることが大切です。「わかってもらえた」「認めてもらえた」と思えば，相手もこちらのことをわかろうとしてくれるし，認めてくれるはずです。自分の不安や欲求不満を解消するには，まずは相手の不安や欲求不満の解消ができるようにサポートすることから始めましょう。そんなスタンスで他者とかかわっていければ，お互いに承認し合える間柄に近づくことができるはずです。

（榎本博明著　『承認欲求に振り回される人たち』　クロスメディア・パブリッシング　2021年　一部改変）

外国人留学生入試　論説

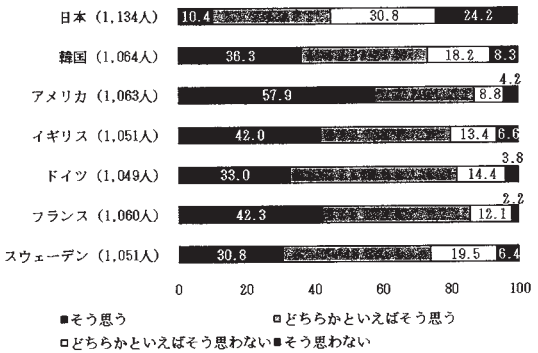
問題　資料1～資料4は，自己意識の捉え方に関する資料である。問1～問3に答えなさい。

問1（1）　1～2ページの資料1は，日本と諸外国に暮らす13歳から29歳までの若者の自己意識を調査した結果である。図表Aから，諸外国の若者と比べて日本の若者の自己意識についてわかることを，くわえて図表Bから，日本の若者の自分自身への満足度と，自分は役に立たないと強く感じることとの関係について読み取れることを，合わせて150字以内で述べなさい。

（2）　3ページの資料2は，テレワーク（情報通信技術を活用した時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方）による，働く人の心理への影響に関する資料である。図表Cからテレワークが各世代にどのような悪影響を与えていると読み取ることができるか150字以内で述べなさい。

資料1

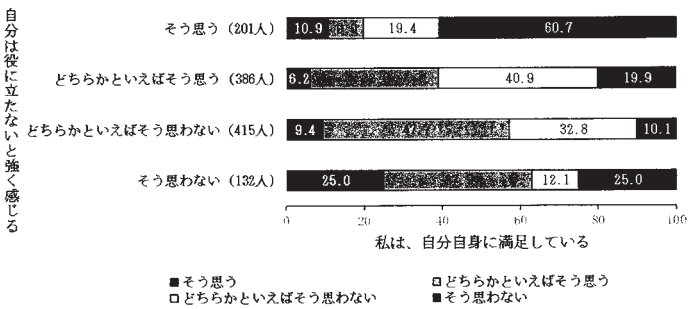
図表A　自分自身に満足している割合（単位：%）



注：括弧内の数字は，それぞれ回答者数を表す。

図表Ｂ　日本の若者における自分自身への満足度と，自分は役に立たないと強く感じることとの関係

（単位：%）

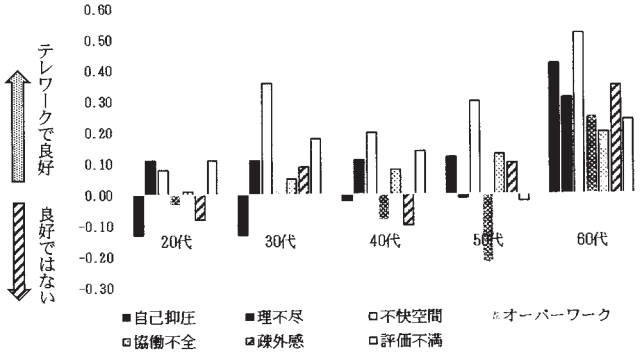


注：括弧内の数字は，それぞれ回答者数を表す。

資料：図表Ａと図表Ｂは，内閣府「令和元年版　子供・若者白書（概要版）」（2019 年）より作成

資料 2

図表Ｃ　テレワーク実施の有無と「働く上で不幸せに感じる要素」との関係（単位：点）



「働く上で不幸せに感じる要素」の説明

自己抑圧 （自分なんて）	仕事での能力不足を感じ，自信がなく停滞している。また，自分の強みを活かす事を抑制されていると感じている状態。
理不尽 （ハラスメント）	仕事で他者から理不尽な要求をされたり，一方的に仕事を押し付けられたりする。また，そのような仲間の姿をよく見聞きする状態。
不快空間 （環境イヤイヤ）	職場環境において，視覚や嗅覚など体感的に不快を感じている状態。
オーバーワーク （ヘトヘト）	私的な時間を断念せざるを得ない程に仕事に追われ，精神的・身体的に過度なストレスを受けている状態。
協働不全 （職場バラバラ）	職場内でメンバー同士が非協力的であったり，自分の足を引っ張られていると感じている状態。
疎外感 （ひとりぼっち）	同僚や上司とのコミュニケーションにおいてすれ違いを感じ，職場での孤立を感じている状態。
評価不満 （報われない）	自分の努力は正当に評価されない，努力に見合わないと感じている状態。

算出方法

「働く上で不幸せに感じる要素」それぞれについて，「全くそう思わない：1 点」「そう思わない：2 点」「どちらかというとそう思わない：3 点」「どちらでもない：4 点」「どちらかというとそう思う：5 点」「そう思う：6 点」「とてもそう思う：7 点」で得点化する。そのうえでテレワークを実施したグループとテレワークを実施していないグループとでそれぞれ因子得点とよばれる得点を算出し，テレワークを実施していないグループからテレワークを実施したグループの得点を引いた差分を求めたものである。プラスはテレワークで良好な状態，マイナスはテレワークで良好ではない状態を表している。

資料：パーソル総合研究所・慶應義塾大学前野隆司研究室「はたらく人の幸せに関する調査【続報版】結果報告書」（2021 年）より作成

問 2　資料 3 および資料 4 は日本人にみられる承認欲求に関する資料である。それぞれから読み取れることを合わせて 250 字以内で述べなさい。なお文中で使用される「自己効力感」とは，「外界の事柄に対して，自分は何らかの働きかけができると知覚すること」を，「内発的なモチベーション」とは，「自分の内面から湧き上がる動機づけ」を意味している。

資料 3

組織内外における人間の行動を観察し，またさまざまなエピソードに注目すると，承認欲求は他の欲求以上に強力に人々を動機づけていることがうかがえる。俗にいう出世欲，名誉欲，自己顕示欲などはもとより，嫉妬，意地，面子[1]なども承認欲求が屈折した形で表れたものといえる。

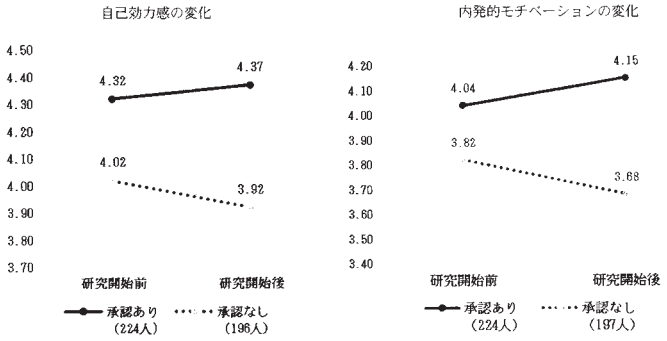
さらに，自分の態度や行為，能力，業績などを周囲から認められることによって自分自身について知ることができる。したがって承認は純粋な欲求としてだけでなく，自己実現や達成の尺度，あるいは「自己効力感」（A. Bandura, 1997）や「有能感」（R. W. Whyte, 1959）などを得るための手段にもなるのである。だからこそ承認がいっそう重要になり，動機づける力も強いのだと考えられる。

（中略）

そこで筆者は承認の効果を明らかにするため，2008 年から企業，地方自治体，病院の職員，幼稚園児，中学生，高校生などを対象に実証研究を行ってきた。ここでは，そのうち企業の従業員と病院の看護師等を対象にした研究の一部を紹介する。

行った研究には，上司から意識的にほめられたり認められたりした実験群と通常どおりに扱われた対照群を比較したものと，一定期間の間にほめられたり認められたりした経験のある者とない者（いずれも自己申告）とを比較したものの両方がある。いずれの方法で行われた研究も，研究開始前と開始後 2～3 か月後の数値を比較している。図表 D は結果の一部である。

図表 D　承認と自己効力感，内発的モチベーションの分析結果



[1]面子（めんつ）：面目や体面のこと。

注：「自己効力感」と「内発的モチベーション」の数値は，いずれも「まったくそのとおり：7 点」から「まったくちがう：1 点」までを尺度とした回答の平均値である。またグラフ中の括弧内の数字は，それぞれ回答者数を表す。

（太田肇著　「職場における承認」『社会文化研究　第 20 号』　2018 年　一部改変）

資料 4

「精神的自給率 50％」

これは，精神的な充足度の自給率を上げたいですよね，ということで浮かんだフレーズです。日本の食料自給率は 40％ないそうですが，そのために危機的だという声はずいぶん前からありますよね。食料と比べているのではないのですが，精神的な自給率ラインを，せめて半分の 50％くらいにはしたい，しましょう，ということなんです。

私も家族や友人，恋人といった身近な存在から，批判されたり否定されたりすることに打たれ弱いところがありまして，それは彼らの顔色をうかがいながら，「承認してほしいよー！」と思っている，ということです。それゆえ精神的自給率がそんなに高くないと言わざるを得ないでしょうねえ，トホホー。

実は，この自給率があまりに低くなってしまうと，結構きついことになっていくんです。つまり，他者から承認されるために，自分のしたくなくことを笑顔で「うん，します」というふうに言わなければならなくなったり，他者から非難されることを恐れて，無理がきてしまうほどに過剰な親切をしてしまいたくなったり，自分の本音が全然言えなくなってしまったり，というようなことになってしまいかねないからです。

（中略）

自分が自分のことを「これでよし，大丈夫だ」と思えているパーセンテージが，50％くらい自給自足できていれば，その残りの足りない分を，ほどよく人とのコミュニケーションを通して受けとめてもらうことで補ってやればいい，くらいの感じで過ごす。

そういうふうにできれば，なかなかバランスよく生きられるのではないかなあ，と思う次第です。

依存をゼロにすることは無理

自給率を上げることと聞いて，「あぁそうか，他人の言葉に屈したり，他人の視線に屈したりせずに，自己実現を追求していけばいいのか」「自給自足するために自分のやりたいことを一生懸命やってい

って，ステップアップしていけばいいのか」というふうにとらえる方も，いらっしゃるかもしれません。

けれども，自己実現を追求するというのは，結局，それによって何を求めているのかと言えば……。たとえば，本を書くということが自分の大好きなことだからやりたいと思っているとしたら，その本を書くという世界の基準の中でより上のほうに自分がランクすることで，社会的な承認がより得られている自分になりたいということであるわけです。

アーティストであるならば，自分の作品がより多くの人に受け入れられたり，アーティスト集団の基準の中で高い評価を受けるようになりたいということなんです。

また，学校の先生でちゃんと一生懸命やろうとしている人であれば，より良い先生という一定の基準の中で，自分をそうやって社会的に承認されるような立場に置こうとしているわけです。

結局のところ，これはあるなんらかのグループに所属する人々全員の平均値の視線をもって，自分を承認してもらって，それによって自分を支えようとするやり方なのです。

それは，自給自足と言えるのかと考えてみますと，アーティスト集団に自分を支えてもらっているということになったり，先生というグループに自分を支えてもらっているということになったり，あるいは物書きというグループに自分を支えてもらっているという具合になりますから，実はこうした「自己実現」系の方向は，他者に依存しているというあり方の，別バージョンにすぎません。

ですから，自給率を上げると私が言っていることは，「自己実現しよう！」という流れには，むしろ反していて，むしろ「自己なくし」とでも申すことができましょう。

（中略）

ただし，先ほどお伝えしたように，依存をゼロにしようと言えるほど私たちは強くないですし，そういう無理なことをしようとそれこそ背伸びして，変にうまくいかないことにイライラするより，50％あたりをひとつの基準ラインにするくらいで十分なのではないかと思っております。

（小池龍之介著　『“ありのまま”の自分に気づく』　角川SSC新書　2014年　一部改変）

問 3　日本人，特に日本の若者の自己意識に関する課題を一つあげ，あなたがその課題の解決に有効だと考える具体的方策を300字以内で提案しなさい。ただし，これまでの資料1から資料4を踏まえた提案であり，何を解決しようとしているのか，資料番号とともに明示すること。

第１問　次の文章を読み，以下の**問１**～**問４**に答えなさい。

Daniel Janzen, a University of Pennsylvania biologist was talking to Norman Warren, a local citrus firm manager, back in late 1995, when Warren happened to mention pulp. Warren's company, Grupo Del Oro, had just opened its first juicing plant, with vast, imposing machinery that, as Janzen later described it, "eats oranges, and then produces juice and pulp." Pulp is the trade term for peels, seeds, and fiber, and Warren had to figure out some way to（ ① ）rid of more than 300 tons of it each day. Standard procedure was to invest in a plant to turn the waste into cattle feed, but (ア)Del Oro hoped to avoid that. The small company had rigorously cultivated its environmental credentials*, marketing organic juice in the United States and Europe. A big, fossil fuel feed producer didn't fit with the image, aside from the fact（ ② ）it was sure to cost several million dollars.

As Janzen was thinking it（ ③ ）, his thoughts turned as usual to the Area de Conservación Guanacaste (ACG), the enormous biodiversity reserve that had been his home and major project for the past fifteen years. Abruptly, a smile broke through his wild white beard and his hazel eyes lit up behind his glasses. "I've got 235,000 species of organisms in the ACG," he told Warren. "Some of them are going to like to eat pulp."

That insight was the starting point for (イ)one of the strangest, most innovative, and ultimately most controversial deals that had ever been struck between a corporation and a wilderness. It yielded a contract, signed in August 1998, specifying several "services" to be rendered over a twenty-year period by the conservation area's biodiversity. They included water from the ACG's high, wet "cloud forests," natural pest control* by local bugs, and the biodegradation of orange pulp.（ ④ ）, Del Oro would hand over 3,445 acres of lightly logged forest between the ACG and the orchards, valued at $480,000.

The juice firm agreed to pay for these benefits, most of which it had already been getting for free,（ ⑤ ）the sake of the most original and, for Del Oro, most valuable part of the contract: the disposal of pulp. As agreed, 1,000 truckloads per year of the orange waste would be trucked to the reserve and spread on strategically（ ⑥ ）pastures. There, they would be cultivated through by stratiomyid* and fly larvae* and then gradually devoured by thousands of species of fungi and bacteria, providing a benefit for which Del Oro would pay with its land, the equivalent of $12 per truckload of pulp. This arrangement promised（ ⑦ ）to solve Warren's problem and to help Janzen's ACG.

Janzen had long been on the lookout for opportunities to raise money from nature's labor to funnel* back into conservation. His chief laboratory,（ ⑧ ）he has devoted most of his career, is the ACG, yet he insists that the methods he has tested there could be models for much

of the world. Janzen calls himself (ウ)a tropical real estate developer; his specialty is coming up with different ways by which an ecosystem can make money to pay for its own preservation and maintenance.

(Gretchen C. Daily, *The New Economy of Nature*, Island Press, 2002 より引用，改変)

*（注）credentials　信用，認証　pest-control　病害制御
stratiomyid　ミズアブ科の昆虫　larvae　larva の複数形　幼虫
funnel　つぎ込む

問１　本文の内容に合うように，空欄（ ① ）～（ ⑧ ）に入れるのに最も適切な語句を，それぞれＡ～Ｄの中から一つずつ選び，アルファベットを書きなさい。

①	A. do	B. get	C. have	D. make
②	A. which	B. of which	C. what	D. that
③	A. over	B. as	C. on	D. along
④	A. In return	B. However	C. Summing up	D. Otherwise
⑤	A. over	B. on	C. at	D. for
⑥	A. choosing	B. chosen	C. chose	D. choose
⑦	A. either	B. both	C. neither	D. other
⑧	A. to which	B. until which	C. against which	D. by which

問２　下線部(ア)について，that の具体的な内容とそれを避けたかった理由を，日本語で書きなさい。

問３　下線部(イ)の具体的な内容を日本語 60 字程度で書きなさい。

問４　Janzen が下線部(ウ)と自称する理由を日本語 50 字程度で書きなさい。

第 2 問　次の文章を読み，以下の**問 1** ～**問 5** に答えなさい。

You know when you're traveling with someone, and you realize too late that you're with the wrong person? That they, for example, want to stay at the cheapest place possible even though it's far from the center of town and is surrounded on either side by gas stations? Or perhaps they insist on taking the cheap flight that leaves from an airport you've never heard of and arrives in a field fifty miles from the city you were hoping to visit?

My friend Patsy is not that person. We have similar ideas on how to get to where we're going and where to stay once we arrive. We're of similar mind as well when it comes to the length of our visit. The rule is that you have to stay the night in a country in order to cross it off your list, so usually that's our limit. Occasionally we'll spend two nights, but never any longer. This wouldn't work with someone who lives in the United States. Who's going to fly twelve hours from Houston or Chicago in order to spend a day and a half in Moldova, of all places?

Patsy is American but lives in Paris, where she works as a tour guide. I'm in England but come to France every July and December for a dentist's appointment. In the summer, when it's hot, I'm in and out, but in the weeks before Christmas I take some extra time, and the two of us — me with freshly bleeding gums — go on a trip together. The first was to the Czech Republic, where we found ourselves in a muddy field, used tires and dirty toy animals on the ground before us. "The internet said it was a flea market," Patsy said, her eyes filling with tears as she stood in the early-morning cold. "This is not my fault, honestly it's not."

This happened in Warsaw as well, and Odessa, to name just a few places. The vendors* in the countries we go to are large women with scarves tied beneath their chins, and you don't dare catch their eyes. Doing so means they'll smile as they hold up a broken hair dryer with dried nail polish on it, or a blanket the color of sadness. *Please don't unfold it*, Patsy and I think as the vendor inevitably unfolds it, smiling to reveal three gold teeth in an otherwise empty mouth.

OK, we think, reaching for our money, *who doesn't need a blanket?*

It would be all the more disappointing had we taken four buses to reach the muddy field the flea market is always in, but we usually hire a driver — expensive but worth it when you only have a little time. And they're always interesting people.

In Serbia it was a guy named Milos, who wore a big watch and had a scar on his face that ran from the corner of his mouth to his right ear. He was quick and funny, and drove us from Belgrade to the small town of Bijeljina, just over the Bosnian border. Again and again he apologized for his English — needlessly, we thought. "My vocabulary, I worry, is very bad."

"In the last five minutes you've used the words *hooligan* and *pitiful*," I reminded him. "Give

yourself some credit, man!"

Milos's only drawback* was that he couldn't talk to you without looking you straight in the eye — a problem, as he was in the front seat and we were in the back.

It was worth it, though, to have things explained to us. Patsy and I went to Bosnia from Serbia, where we'd spent a night in Belgrade. "That means *White City*," Milos told us at the start of our two-hour drive.

I'll say, I thought. Aside from a couple Chinese businessmen in our hotel, everyone I saw — everyone — was Caucasian*. This is often the case in Eastern European countries that few people immigrate to. A few years back, in Romania, we were told about a Syrian man who arrived in Bucharest having walked eight hundred miles from Aleppo. When he learned that he was not in Austria, the refugee* cried, put his shoes back on, and started walking toward Vienna.

(David Sedaris, *Happy-Go-Lucky*, Little, Brown and Company, 2022 より引用，改変)

*(注)	vendors	行商人	drawback	欠点
	Caucasian	白色人種	refugee	難民

問 1　本文の内容と一致するものを，次のA～Dの中から一つ選びなさい。

A．Patsy is someone who always tries to save money traveling.

B．Patsy and the author have similar personalities.

C．Patsy prefers to spend many weeks in each country she visits.

D．Patsy flew 12 hours to spend a day in Moldova.

問 2　本文の内容と一致しないものを，次のA～Dの中から一つ選びなさい。

A．The author and Patsy live in different countries.

B．The author and Patsy travel during the year-end holidays.

C．The author and Patsy sometimes buy things from poor vendors.

D．The author and Patsy work as flea market guides.

問 3　本文の内容と一致しないものを，次のA～Dの中から一つ選びなさい。

A．It was thought that Milos' English ability was actually quite good.

B．Milos was unable to cross country borders due to his past experiences.

C．Hiring a driver is a more time-efficient and entertaining choice than buses.

D．Milos made eye contact with his passengers even when driving.

問 4　本文の内容と一致するものを，次のＡ～Ｄの中から一つ選びなさい。

Ａ．The author and Patsy spent a week in Bosnia.

Ｂ．The city name “Belgrade” translates to “White People.”

Ｃ．There were many Asian tourists in Belgrade.

Ｄ．The driver was helpful as he explained many things.

問 5　本文のタイトルとして最も適切なものを，次のＡ～Ｄの中から一つ選びなさい。

Ａ．The Joy of Planning Trips Alone

Ｂ．How to Meet as Many Local People as Possible

Ｃ．Sharing Travel Adventures with a Friend

Ｄ．Historical Differences Around Europe

第 3 問　次の**問 1** と**問 2** の会話文を読み，全体が自然な会話として成り立つように，下線部に入る適切な英文を書きなさい。

問 1

(At a restaurant)

Waiter:　Welcome to *The Best Food in Town.* ① _____?

Guest:　Three people, please.

Waiter:　All right. Please come this way. How is this table?

Guest:　Hmm... I don't like sitting so close to the restroom.
② _____?

Waiter:　Certainly. Please follow me. How about here?

Guest:　This is good. Thank you.

Waiter:　Not at all. Here are your menus. ③ _____?

Guest:　Just water for now, please.

Waiter:　Sure. Let me go get your water.

(Waiter leaves and returns a few minutes later)

Waiter:　Hi, here is your water. ④ _____?

Guest:　Yes, we'll all have the Dinner Special, please.

Waiter:　Okay, that's three Specials. I'll be back again soon with your meals.

Guest:　Thank you.

問 2

(Two friends at a university cafeteria)

Lisa: Oh no! I forgot my wallet!
Mindy: Don't worry. ① _____.
Lisa: Really? Thanks so much! I'll return it to you tomorrow.
Mindy: No problem. By the way, we're going to see the new movie *Joy* tonight. ② _____?
Lisa: I'd love to! Who else is going?
Mindy: Do you know Sara?
Lisa: I'm not sure. ③ _____?
Mindy: She's tall and thin, and has long brown hair.
Lisa: Oh, I think I know her! She's in my math class. So about tonight, ④ _____?
Mindy: Outside the movie theater at 7 o'clock.
Lisa: Great! See you there. And I'll be sure to bring my wallet!

第 4 問 次の問 1 ～問 5 までの会話文について，下線部に入るものとして最も適切な文を，それぞれ下の四角枠の中のＡ～Ｄから一つずつ選びなさい。

問 1

A: I wonder if there's somewhere I can charge my phone.
B: _____
A: Got it. I should be OK for the next little while anyway.

A. That's too expensive. Let's wait. OK?
B. Over there, I think. But he looks super busy.
C. We've no time. Our flight is boarding soon.
D. Here you go. It's your size, for sure.

問 2

A: So, shall we make something or go out to eat?
B: _____
A: That depends. How hungry are you?

A. Just one hamburger for me, please.
B. Well, what's cheaper to do?
C. Case by case. Why?
D. Um, let's check it out online first. Cool?

問 3

A: That new *Marvel* movie is pretty good.

B: _____

A: OK. I won't spoil it for you then.

A. Really? I so want to see it.
B. Wow. How long have you had it?
C. So let's do it together. All right?
D. No way! We'll try another time.

問 4

A: I'm thinking about going hiking this weekend. Are you interested?

B: _____

A: Great. I'll get back to you with a plan and times.

A. What are you waiting for?
B. It's supposed to rain, so I'm out. Have fun.
C. How come? I thought you went last month.
D. Count me in. I could use the fresh air.

問 5

A: Did you say you preferred *TWICE* or *BLACKPINK*?

B: _____

A: Really? I thought you said you liked one of them.

A. It was supposed to be only one of them.
B. Definitely. I can't wait to catch them in concert.
C. Actually, neither.
D. What? That's a new one.

第５問　次の題目について，提示されている条件に従い，英語で書きなさい。

題目「次世代に向けて環境を守るために，あなたが日常生活で取り組んでいることは何ですか。」

"What do you do in your daily life to protect the environment for the next generation?"

条件１　最初に，題目に対する自分の答えを述べること。
条件２　次に，なぜそのように取り組んでいるか，その理由を２つ以上述べること。
条件３　英文は，最低５文書くこと。

問題　若者の居場所に関する資料１～資料４をみて，**問１～問３**に答えなさい。

問１　(1)　資料１は，全国の15歳から29歳までの若者を対象として，内閣府が行ったアンケート調査の結果である。図表Ａ，図表Ｂから読み取ることができる，若者にとって居心地が良いと感じる場所の特徴と，他者との関わり方の特徴を100字以内で述べなさい。

(2)　資料１の図表Ｃ，図表Ｄから読み取ることができる，若者にとっての他者との関わりと生活の充実度との関係を100字以内で述べなさい。

(3)　資料１の図表Ｅ，図表Ｆから読み取ることができる，困難に直面した際の若者の行動上の特徴を150字以内で述べなさい。

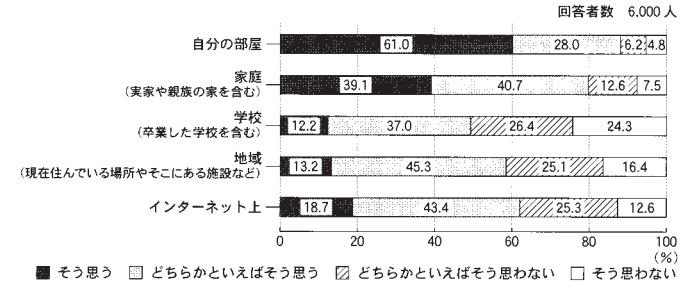
問２　資料２～資料４はそれぞれ，居場所とはどのようなものかについての解釈を述べているものである。これらの資料から読み取ることができる，居場所の特徴を挙げたうえで，これらの内容を整理し，300字以内で述べなさい。

問３　資料１から，若者の居場所となり得るのは，①家庭(自分の部屋を含む)，②学校，③地域，④インターネット上が挙げられる。①～④の中から１つを取り上げ，それらを若者の望む居場所にするための課題と解決策を，資料２～資料４の内容もふまえて400字以内で述べなさい。なお，本問題において「若者」とは，15歳から29歳までの人々を指し，解答に際しては，以下の視点を含むこととする。

・対象とするのは，どのような若者か。
・どのような居場所を作ることが望ましいか。
・その居場所は，だれに対してどのように働きかけると実現するのか。

資料１

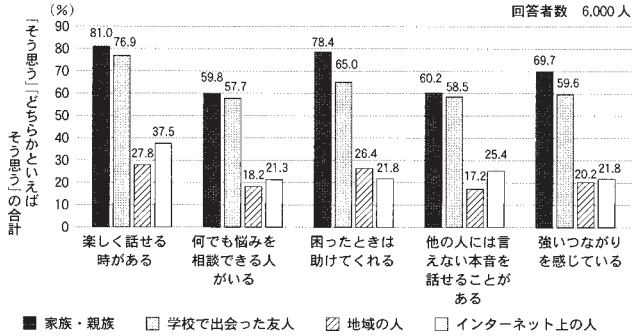
図表Ａ　若者にとって居心地が良いと感じる場所



※　それぞれの回答について，小数第２位を四捨五入しているため，すべてを合わせた回答率の合計は100％とならない場合がある。

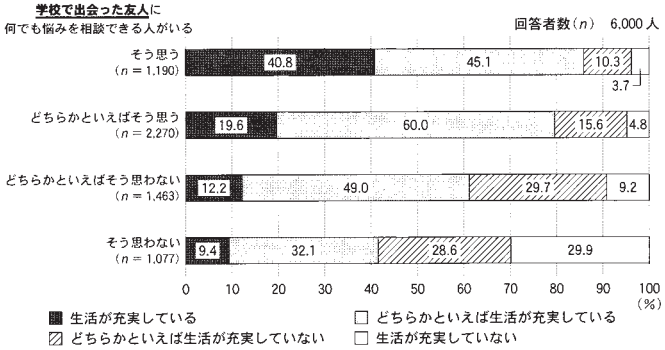
資料：内閣府「平成29年版　子供・若者白書(概要版)」(2017年)より作成

図表Ｂ　若者の他者との関わり方



資料：内閣府「平成29年版　子供・若者白書(概要版)」(2017年)より作成

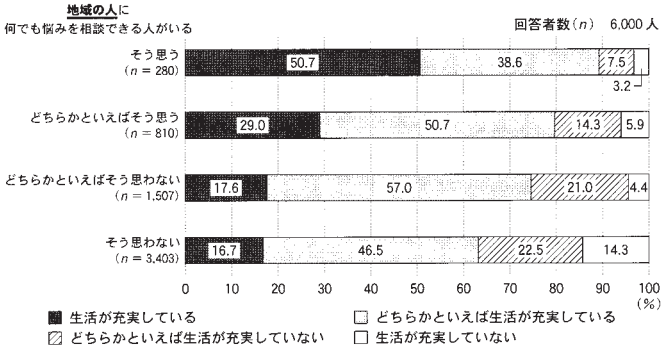
図表Ｃ　学校で出会った友人に相談できるかどうかと生活の充実度との関係



※　それぞれの回答について，小数第２位を四捨五入しているため，すべてを合わせた回答率の合計は 100 % とならない場合がある。

資料：内閣府「平成 29 年版　子供・若者白書（概要版）」（2017 年）より作成

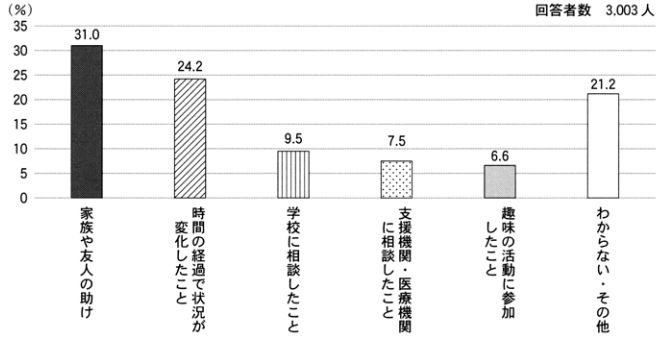
図表Ｄ　地域の人に相談できるかどうかと生活の充実度との関係



※　それぞれの回答について，小数第２位を四捨五入しているため，すべてを合わせた回答率の合計は 100 % とならない場合がある。

資料：内閣府「平成 29 年版　子供・若者白書（概要版）」（2017 年）より作成

図表Ｅ　困難な状態が改善したきっかけ



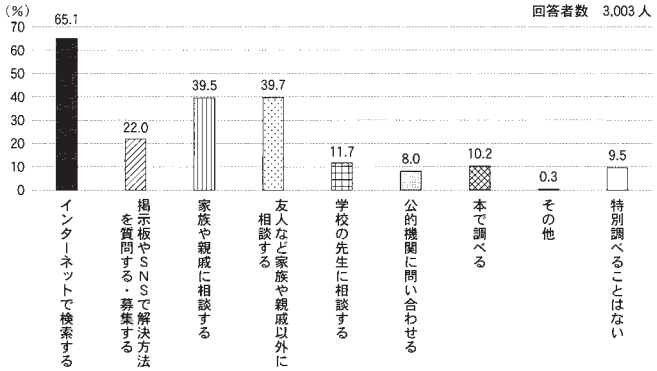
注１：「今までに，社会生活や日常生活を円滑に送ることができなかった状態が改善した経験」が「あった」，または「どちらかといえばあった」と回答した者に対して，「そのような状態が改善した経験はどのようなことがきっかけだったと思いますか」を尋ねた。

注２：調査対象者は，全国の 13 歳から 29 歳までの人々であるが，解答のうえでは全国の 15 歳から 29 歳までの「若者」の特徴として扱って構わない。

注３：調査実施時期は，新型コロナウイルス感染症の感染拡大前である。

資料：内閣府「令和２年版　子供・若者白書（全体版）」（2020 年）より作成

図表Ｆ　問題解決のための情報収集方法



注１：「今までに，社会生活や日常生活を円滑に送ることができなかった状態が改善した経験」が「あった」，または「どちらかといえばあった」と回答した者に対して，「悩み事や困ったことがあるとき，それを解決，改善する方法について，どのように調べているか」を複数回答で尋ねた。

注２：調査対象者は，全国の 13 歳から 29 歳までの人々であるが，解答のうえでは全国の 15 歳から 29 歳までの「若者」の特徴として扱って構わない。

注３：調査実施時期は，新型コロナウイルス感染症の感染拡大前である。

資料：内閣府「令和２年版　子供・若者白書（全体版）」（2020 年）より作成

資料２

「居場所」の定義を一つに確定することは困難です。けれども，「居場所」の特性については共通理解があります。「居場所」の特性としてよく耳にする言葉をあげてみましょう。「居心地のいい場所」「安心できる場所」「落ち着ける場所」「受け入れてもらえる場所」「ありのままの自分でいられる場」「自分が確認できる場」「人とつながれる場」などです。ほかに，「何でも話せる場」「話を聞いてもらえる場」ということもあります。このように，「居場所」は肯定的な意味で使われます。

「居場所」の定義が様々なのは，「居場所」自体が多様だからです。「居場所」は，どの文脈でもよいものとして使われます。しかし，その方向性やあり方は，どれも同じではありません。以下では，「居場所」の中の相反する要素を検討します。

「居場所」が避難所・撤退場所など，どこかから逃げてきた，あるいは排除されてきた人々のための空間の場合があります。他方，家庭や社会などを「居場所」として持っていて，さらにもう一つの「居場所」という場合もあります。前者は課題を抱えている人を対象としますが，後者は課題を抱えていない人も対象です。別の言い方をすれば，課題・困難を抱えた人々の「居場所」か，そうでないかという違いです。

さらに，本人自身は現状では課題を抱えているとは認識していないけれども，「居場所」に来ているうちに，自ら課題に気づいたり，スタッフが課題を発見する場合もあります。潜在的なニーズを掘り起こす場としての「居場所」です。

（中略）

ところで，他人とのつながりがあることが「居場所」の重要な要素です。「居場所」における人間関係は大切です。「居場所」に行けばいろいろな人たちと話せたり，友だちができるという点は，「居場所」の大きな魅力です。しかし，「居場所」を利用する人々の関係が固定化すると，新しい参加者が入りにくくなってしまいます。そこで，常に他者を受け入れる関係，他者が入りやすい関係でなければなりません。この点がなかなか微妙です。

他方，一人でいてもよい，一人でいられること，集団に入るよう強制されたり圧力をかけられないこともまた，「居場所」の重要な要素です。交流しなくてよい，つながらなくてもその場にずっと居られることもまた，「居場所」の条件です。

さらに，一時的な「居場所」か，それとも永続的な「居場所」かという違いがあります。困難や課題を抱えた人々の「居場所」の場合は，困難・課題を解決・克服することが望ましいと考えられます。したがって，基本的には一時的な「居場所」です。そもそも，子ども・若者の「居場所」と呼ぶ以上，大人になってまで来ることを原則的には想定していません。とはいえ，「居場所」を卒業しても，何かあれば気軽に立ち寄れる場所であることが望まれます。また，いつでも帰っていける場所であれば，実際に帰ることがなくても，心の支えとなることができます。

（柳下換・高橋寛人編著　『居場所づくりにいま必要なこと――子ども・若者の生きづらさに寄りそう』　明石書店　2019 年　一部改変）

資料３

昼休みになると，卓球室に避難するようになった。薄暗い卓球室でメンバーさんたちと一緒にいると，心安らいだ。僕は自分が退職することをメンバーさんたちにも伝えてはいたけれど，彼らは以前と何も変わらずに僕を放置してくれた。こういうとき，外からよく見えず，放置されているその空間はありがたい。それが「いる」を支えてくれる。

こういう隠れ家のような場所のことを，「アジール」という。聞きなれない言葉かもしれないが，リゾートホテルとかバーの店名とかで，たまに見かける。ほら，「アジール箱根」とか「アジール Roppongi」とか，そういう感じ。

アジールとはシンプルに言ってしまうと「避難所」のことだ。逃げ込む場所のことだ。でも，それだとあまりにぼんやりしているので，もう少しだけ厳密に定義すると，歴史学者の夏目琢史氏にしたがって，「犯罪者がひとたびその中に入り込むと，それ以上その罪を責めることができなくなる空間」となる。

その語源であるギリシャ語の「asylos」が「不可侵の，接触不可能な，神々の保護のもとにあって安全な，十分に安全な」という意味であったように，アジールに逃げ込めば，罪人は庇護され，安全を確保することができるのだ。

そういう場所が大昔からいろいろな所に存在していた。たとえば，ヘンスラーという法学者によれば，神殿とか，寺院とか，族長の家とか，聖なる森とか，罪人がそういうところに逃げ込むと，追いかけてくる人はそれ以上追跡することができない。場所だけではない。たとえば，王様の体に触れたり，聖なるアイテムに触ったりすると，その人は「不可侵」になり，捕まって罰を受けることがない。

これらは「聖なる」場所であるところに特徴がある。ようは神仏のご加護なのだ。アジールは俗世とは違う力が働いている場所なので，俗世の罪を一時棚上げしてもらえる。

おもしろいのは，そういう神仏の力が失われた現代にあっても，アジールが消えることがなかったことだ。「いる」ためには，責められず，傷つけられず，気を緩ますことのできる場所が必要だから，僕らは今もアジールを持っているし，つくり続けている。

たとえば，子どものころの仲間だけの秘密基地，大学生のころにひっそりとやっていた勉強会，職場の外でやっている朝活サークルだって，もともとアジールだった。

（中略）

そういう場所には，神仏はいなくても，ふだんとは違うルールが働いているので，いつもとはちょっと違う自分になれる。だから，現代の罪人がそこに逃げ込む。

現代の罪人とは，文字通り法律に違反した人ではなく，集団の規範から外れてしまって，なんとなく生きづらくなってしまった人のことだ。実際，僕らはときどき罪人になるではないか。クラスで浮いてしまったり，職場のお荷物になってしまったり，仲間うちで陰口を叩かれたりする。そういうとき，僕らは後ろ指をさされている気がしてしまう。自分を悪い人のように感じる。

そういう人が現代でもアジールに逃げ込む。仕事に疲れ，家庭にもいづらい人が，夜な夜な「アジール Roppongi」に通い，辞表を出したことで罪人になってしまった僕は，卓球室というアジールに逃げ込む。

だから，隠れ家はどんな場所にでもある。どんな組織にも罪人はいるし，もっと言えば人はみんなある程度は罪人なのだから，「いる」ために隠れ家を探す。アジールをつくり出す。

（東畑開人著　『居るのはつらいよ――ケアとセラピーについての覚書』　医学書院　2019 年　一部改変）

資料４

「居場所」が「サードプレイス」として説明されることも少なくありません。ファーストプレイスは家庭，セカンドプレイスは労働の場，そしてサードプレイスとは，「家庭と仕事の領域をこえて，定期的で自発的でインフォーマルな，楽しみを期待する人々の集いの場を提供する，非常に多様な公共空間の包括的な名称」です。

オルデンバーグ[1]は，サードプレイスの特徴を８点あげて説明しています。第１は中立性です。自由に出入りでき，みんながくつろげることです。第２は平等性です。社会的地位などとは関係なく，だれにでも門戸を開いていて，中にいる全員が平等です。第３は，会話が楽しく活気に満ちています。第４は，長時間オープンしていて時間的・場所的に行きやすいことです。第５は，常連がにぎやかな雰囲気をつくっていて，新参者を受け入れてくれます。第６は，地味で控えめな概観[2]であること，第７は，雰囲気に遊び心が満ちていること，第８は，公的な空間であるけれども家庭のような心地よさがあることです。

オルデンバーグは「サードプレイス」の特徴をまとめて次のように述べています。

サードプレイスは中立性を基盤とするので，訪問者たちを社会的平等の状態にする役目を果たす。このような場所では，会話は主要な活動であるだけでなく，人格や個性をあらわし，理解するための重要な媒介物になる。

そして，このパラグラフを以下の文で終えています。

家庭とは根本的に異なる環境とはいえ，サードプレイスは，精神的な心地よさと支えをもたらす点が，よい家庭と非常によく似ている。

居場所のメンバー間が平等で，対話が行われ，精神的安定を得られる場という点で，日本における子ども・若者の「居場所」のイメージと同様です。

オルデンバーグが，「サードプレイス」として考察の対象とするのは，イギリスのパブやフランスのビストロ，アメリカの居酒屋，イギリスとウイーンのコーヒーハウスなどです。アラビアのコーヒーハウス，ドイツの居酒屋，イタリアの食堂，アメリカ西海岸の昔からの雑貨屋，スラム街のバーもサードプレイスです。これらは「支援」を目的につくられた場所ではありません。「支援」のためにつくられた場所に，人々が寄りつかないことはめずらしくありません。「支援」が必要な人々の「居場所」となるために，何が必要かを気づかせてくれます。

[1]オルデンバーグ：米国の社会学者。
[2]地味で控えめな概観：目立たない存在という意味。

（柳下換・高橋寛人編著　『居場所づくりにいま必要なこと――子ども・若者の生きづらさに寄りそう』　明石書店　2019 年　一部改変）

一般選抜 前期日程　数学

第１問 （必答問題） 次の問１～問５に答えよ。

問 1　θ は鋭角とする。$\sin\theta = \dfrac{2}{3}$ のとき，$\cos\theta$，$\tan\theta$ の値を求めよ。

問 2　$\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$ の分母を有理化せよ。

問 3　$x^2+x+1=0$ の解の１つを ω とする。このとき，$\omega^{2024}+\omega$ の値を求めよ。

問 4　関数 $y=x^2+2x+3\ (-2 \leqq x \leqq 1)$ の最大値と最小値を求めよ。

問 5　直線 l：$(13a-3)x+(4a-1)y-a+2=0$（a は実数）は，a の値にかかわらず，ある定点Ｐを通る。定点Ｐの座標を求めよ。

第２問 （必答問題）

△ABC において，AB＝4，AC＝5，∠A＝120° であるとき，次の問に答えよ。

(1)　BC の長さを求めよ。

(2)　△ABC の面積を求めよ。

(3)　△ABC の外接円の内部および周を D_1，内接円の内部および周を D_2 としたとき，D_1 から D_2 を除いた領域の面積を求めよ。

第３問 （必答問題）

xについての整式$P(x)$は，$(x+1)^2$で割ると$x+2$余り，$(x-1)^2$で割ると$x+4$余るとする。このとき，次の問に答えよ。

(1) $P(1)$，$P(-1)$を求めよ。

(2) $P(x)$を$(x+1)(x-1)$で割ったときの余りを求めよ。

(3) $P(x)$を$(x+1)(x-1)^2$で割ったときの余りを求めよ。

第４問～第６問は，いずれか１問を選択し，解答しなさい。

第４問 （選択問題）

各面に１から８までの数字が書かれた正八面体のさいころがある。このさいころは同様に確からしく各数字が出るものとする。このとき，次の問に答えよ。

(1) このさいころを２回投げて出た目の差が５以上である確率を求めよ。

(2) このさいころを３回投げて出た目の積が偶数である確率を求めよ。

(3) ＡさんとＢさんとＣさんがそれぞれ，このさいころを投げて出た目が大きい方が高順位となるゲームを行うとき，順位の高い方からＡさん，Ｂさん，Ｃさんである確率を求めよ。

(4) ＤさんとＥさんはこのさいころを使ってゲームを行う。出た目が相手よりも大きい方が勝ちとなり，同じ目が出た場合はＤさんの勝ちとする。先に３勝した方が優勝となるが，Ｄさんは最初の１回で負けてしまった。その後，Ｄさんが優勝する確率を求めよ。

第４問～第６問は，いずれか１問を選択し，解答しなさい。

第５問 （選択問題）

正六角形 ABCDEF において，辺 CD の中点を P，∠DAF の２等分線と線分 CF，DF との交点をそれぞれ Q，R とする。$\overrightarrow{AB}=\vec{a}$，$\overrightarrow{BC}=\vec{b}$ とするとき，以下のベクトルを $\vec{a}$ と $\vec{b}$ を用いて表せ。

(1) $\overrightarrow{FC}$

(2) $\overrightarrow{BE}$

(3) $\overrightarrow{QP}$

(4) $\overrightarrow{RP}$

第４問～第６問は，いずれか１問を選択し，解答しなさい。

第６問 （選択問題）

次の問題を解答するにあたっては，必要に応じて次ページの正規分布表を用いてもよい。

ある大学の受験生の数学の得点は毎年，母標準偏差 $\sigma=7.8$ の正規分布に従っていると仮定できる。今年の受験生から無作為に抽出した９名の数学の得点は次の通りであった。

75，66，74，83，81，60，48，99，80（点）

次の問に答えよ。

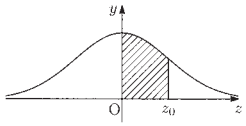
(1) この標本の平均 $\bar{x}$ を求めよ。

(2) この大学の今年の受験生の数学の得点の平均を，信頼度 95 % で推定せよ。結果は小数第２位を四捨五入して小数第１位まで記述せよ。

(3) この大学の今年の受験生の数学の得点の平均を，信頼度 99 % で推定せよ。結果は小数第２位を四捨五入して小数第１位まで記述せよ。

正 規 分 布 表

次の表は，標準正規分布の分布曲線における右図の斜線部分の面積の値をまとめたものである。表中の値を近似値として用いよ。



z_0	**0.00**	**0.01**	**0.02**	**0.03**	**0.04**	**0.05**	**0.06**	**0.07**	**0.08**	**0.09**
0.0	0.0000	0.0039	0.0079	0.0119	0.0159	0.0199	0.0239	0.0279	0.0318	0.0358
0.1	0.0398	0.0437	0.0477	0.0517	0.0556	0.0596	0.0635	0.0674	0.0714	0.0753
0.2	0.0792	0.0831	0.0870	0.0909	0.0948	0.0987	0.1025	0.1064	0.1102	0.1140
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1330	0.1368	0.1405	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1590	0.1627	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1843	0.1879
0.5	0.1914	0.1949	0.1984	0.2019	0.2054	0.2088	0.2122	0.2156	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2290	0.2323	0.2356	0.2389	0.2421	0.2453	0.2485	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2703	0.2733	0.2763	0.2793	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2938	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3105	0.3132
0.9	0.3159	0.3185	0.3212	0.3238	0.3263	0.3289	0.3314	0.3339	0.3364	0.3389
1.0	0.3413	0.3437	0.3461	0.3484	0.3508	0.3531	0.3554	0.3576	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3707	0.3728	0.3749	0.3769	0.3789	0.3809	0.3829
1.2	0.3849	0.3868	0.3887	0.3906	0.3925	0.3943	0.3961	0.3979	0.3997	0.4014
1.3	0.4031	0.4049	0.4065	0.4082	0.4098	0.4114	0.4130	0.4146	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4221	0.4236	0.4250	0.4264	0.4278	0.4292	0.4305	0.4318
1.5	0.4331	0.4344	0.4357	0.4369	0.4382	0.4394	0.4406	0.4417	0.4429	0.4440
1.6	0.4452	0.4463	0.4473	0.4484	0.4494	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4544
1.7	0.4554	0.4563	0.4572	0.4581	0.4590	0.4599	0.4607	0.4616	0.4624	0.4632
1.8	0.4640	0.4648	0.4656	0.4663	0.4671	0.4678	0.4685	0.4692	0.4699	0.4706
1.9	0.4712	0.4719	0.4725	0.4731	0.4738	0.4744	0.4750	0.4755	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4777	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4807	0.4812	0.4816
2.1	0.4821	0.4825	0.4829	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4849	0.4853	0.4857
2.2	0.4860	0.4864	0.4867	0.4871	0.4874	0.4877	0.4880	0.4883	0.4886	0.4889
2.3	0.4892	0.4895	0.4898	0.4900	0.4903	0.4906	0.4908	0.4911	0.4913	0.4915
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4924	0.4926	0.4928	0.4930	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4937	0.4939	0.4941	0.4942	0.4944	0.4946	0.4947	0.4949	0.4950	0.4952
2.6	0.4953	0.4954	0.4956	0.4957	0.4958	0.4959	0.4960	0.4962	0.4963	0.4964

化　学

（第１問～第４問）

計算問題においては，途中の計算過程も含めて解答すること。
必要があれば次の原子量を用いなさい。

H = 1，He = 4，C = 12，N = 14，O = 16，Na = 23，Mg = 24，Al = 27，Si = 28，
S = 32，Cl = 35.5，K = 39，Ca = 40，Fe = 56，Cu = 63.5，Zn = 65，Br = 80，
Ag = 108，I = 127，Ba = 137，Pb = 207

第１問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい（**問１～問３**）。

化学反応において反応物と生成物の関係を示した式を化学反応式という。化学反応は原子の組みかえであり，化学反応の前後で原子の種類や数は変わらない。(イ)化学反応式では両辺の原子の数が等しくなるように，各化学式の前に係数をつける。係数の比は各物質の物質量の比となっていることから，化学反応式から各物質の質量の関係がわかり，(ロ)気体反応の場合には体積との関係も知ることができる。

問１　下線部(イ)について，次の(1)～(3)のそれぞれの化学変化を化学反応式で表しなさい。

(1)　水素と窒素が反応し，アンモニアが生成する反応

(2)　アルミニウムと塩酸の反応

(3)　ベンゼンが完全燃焼する反応

問２　下線部(ロ)に関連して，一酸化炭素と酸素を完全に反応させ，二酸化炭素を発生させる実験を行った。次の(1)および(2)に答えなさい。

(1)　この化学変化を化学反応式で表しなさい。

(2)　0 ℃，1.013×10^5 Pa の条件で，体積を変えられる密閉容器中において一酸化炭素と酸素を 15.0 L ずつ混合した。その後，(1)の化学反応式で示される反応を完全に行わせ，反応後も 0 ℃，1.013×10^5 Pa となるようにすると，体積は何 L となるか答えなさい。ただし，有効数字は３桁とする。

問３　塩酸に炭酸カルシウムを加えると気体が発生する。この反応について，次の(1)～(3)に答えなさい。

(1)　塩酸に炭酸カルシウムを加えて気体が発生する反応の化学反応式を示しなさい。

(2)　ビーカーに 2.0 mol/L の塩酸 25 mL をとり，そのビーカーに薬包紙を載せて総重量を量ったところ 85.78 g であった。次に，炭酸カルシウムを 3.0 g 量り，ビーカー内の塩酸に加え，反応を開始した。反応中は，薬包紙でビーカーにふたをして，飛沫が拡散しないようにした。反応終了後，薬包紙を取り除いた上で一定時間静置したのち，ふたに用いた薬包紙とビーカーの総重量を量ったところ 87.68 g であった。このときに発生した気体の質量を答えなさい。ただし，蒸発による水の損失は考えないものとする。また，有効数字は２桁とする。

(3)　(2)とは違う実験で，2.0 mol/L の塩酸 25 mL に，以下の（a）または（b）の質量の炭酸カルシウムを加えたとき，発生する気体の物質量を求めなさい。ただし，有効数字は２桁とする。

（a）　1.5 g の炭酸カルシウムを加えたとき

（b）　5.3 g の炭酸カルシウムを加えたとき

化　学

第２問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい（問１～問９）。

水溶液に陰イオンや陽イオンが含まれる場合，それらが反応することで生じる沈殿の有無や沈殿の色により，含まれるイオンを識別することが可能である。その具体例として，以下の〔実験Ⅰ〕～〔実験Ⅲ〕に示す３種類の実験を行った。

〔実験Ⅰ〕

クロム酸イオン，炭酸イオン，および硫酸イオンのいずれかを含む３種類の水溶液を用意し，それぞれ水溶液Ａ，Ｂ，およびＣとした。それらの水溶液をバリウムイオンと反応させたところ，水溶液ＡとＣでは白色沈殿が生じ，水溶液Ｂでは(イ)それらとは異なる色の沈殿が生じた。その後，水溶液ＡとＣで生じた白色沈殿に塩酸を加えたところ，水溶液Ａで生じた沈殿は変化せず，(ロ)水溶液Ｃで生じた沈殿は溶けた。

〔実験Ⅱ〕

硫酸イオン，塩化物イオン，および硫化物イオンのいずれかを含む３種類の水溶液を用意し，それぞれ水溶液Ｄ，Ｅ，およびＦとした。それらの水溶液を鉛（Ⅱ）イオンと反応させたところ，水溶液ＤとＥでは白色沈殿が生じ，水溶液Ｆでは(ハ)それらとは異なる色の沈殿が生じた。その後，水溶液ＤとＥで生じた白色沈殿を加熱したところ，水溶液Ｄで生じた沈殿は変化せず，(ニ)水溶液Ｅで生じた沈殿は溶けた。

〔実験Ⅲ〕

カルシウムイオン，アルミニウムイオン，および亜鉛イオンのいずれかの金属イオンを含む３種類の水溶液を用意し，それぞれ水溶液Ｇ，Ｈ，およびＩとした。それらの水溶液に，少量のアンモニア水を加えたところ，(ホ)水溶液Ｇは変化せず，水溶液ＨとＩではどちらも同じように白色沈殿が生じた。水溶液ＨとＩについては，(ヘ)アンモニア水を過剰量加えて生じる変化の違いにより両者を識別することができた。また，水溶液Ｇについては，(ト)水酸化ナトリウム水溶液を加えると，沈殿が生じた。

問１　下線部(イ)で生じた沈殿の色を答えなさい。

問２　下線部(イ)で沈殿が生じる反応をイオン反応式で表しなさい。

問３　下線部(ロ)で沈殿が溶ける反応を化学反応式で表しなさい。

問４　下線部(ハ)で生じた沈殿の色を答えなさい。

問５　下線部(ハ)で沈殿が生じる反応をイオン反応式で表しなさい。

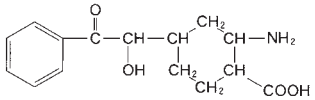
問６　下線部(ニ)で溶けた沈殿を化学式で答えなさい。

問７　下線部(ホ)より，水溶液Ｇに含まれていた金属イオンを答えなさい。

問８　下線部(ヘ)について，水溶液ＨとＩで生じた変化の違いを説明しなさい。なお，沈殿の有無や変化に触れる場合にはその沈殿の化学式を，化学反応をともなう変化が生じる場合にはその化学反応式を示すこと。

問９　下線部(ト)について，生じた沈殿が2.59 gであり，その沈殿が水に溶けないと考えた場合，水溶液Ｇに含まれていた金属イオンの物質量(mol)を有効数字２桁で求めなさい。ただし，含まれていた金属イオンは全て反応して沈殿を生じるものとする。

第３問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい(**問１～問８**)。なお，構造式を解答するときは，以下の解答例にならって解答しなさい。また，化学反応式中の有機化合物は示性式で表しなさい。



解答例

(イ)カルボン酸と(ロ)アルコールから(　①　)分子がとれて縮合すると(　②　)結合が生成する。(　②　)結合をもつ化合物を(　②　)といい，この反応を(　②　)化という。

今，ある(　②　)を得る目的で，(ハ)酢酸とエタノールを丸底フラスコに入れた。さらに，この丸底フラスコに少量の濃硫酸と沸騰石を入れ，冷却器を取り付けてガスバーナーで加熱をはじめた。２時間加熱した後，加熱を止めて，室温まで十分冷却し，丸底フラスコに残った溶液を氷冷した純水に注ぐと，水層と有機層の二層に分離した。この有機層を分液漏斗に移し，(ニ)炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて撹拌すると気体が発生した。この分液漏斗のコックをときどき開きながら，振り混ぜた後，静置すると水層と有機層の二層に分離した。この水層を捨て，残った有機層に新たに炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜたところ，発生したガスの量は少なくなった。得られた(ホ)有機層は，(ヘ)含まれる液体の沸点の違いを利用して，混合物を加熱することにより分離精製し，純度の高い(　②　)を得た。

問１　文中の(　①　)および(　②　)に適切な語を入れなさい。

問２　下線部(イ)の例として，以下のカルボン酸の構造式を書きなさい。

(1)　シュウ酸

(2)　安息香酸

問３　下線部(ロ)の例として，以下のアルコールの構造式を書きなさい。

(1)　シクロヘキサノール

(2)　2-プロパノール

問４　下線部(ハ)の実験で，酢酸とエタノールから(　②　)ができる反応を化学反応式で表しなさい。また，92 g のエタノールと反応する酢酸の質量はいくらか，有効数字２桁で答えなさい。

問５　下線部(ハ)の実験装置で冷却器を取り付けないと，反応で目的物が生成したとしても，大きく損失し，反応終了後に十分に量を得ることができない。冷却器を取り付けないと，目的物を大きく損失してしまう理由を説明しなさい。

問６　下線部(ニ)の操作は，反応に用いた酢酸の一部が未反応のまま有機層に残ることがあるため，これを取り除くためのものである。酢酸と炭酸水素ナトリウムが反応して気体が発生したとき，この反応を化学反応式で表しなさい。

問７　下線部(ホ)の有機層には，エタノールを少量の濃硫酸と共に加熱したときにできる化合物が含まれることがある。次の温度帯でエタノールと少量の濃硫酸を加熱すると，どのような反応が起きるか化学反応式で表しなさい。

(1)　130-140 ℃

(2)　160-170 ℃

問８　下線部(ヘ)で行う精製作業を何と呼ぶか，答えなさい。

化　学

第４問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい(**問１～問８**)。

燃焼熱とは，物質 1 mol が完全燃焼するときに発生する熱量のことである。例えば，(イ)メタン(CH_4)の燃焼熱は，生成する水が液体になる場合，890 kJ/mol である。また，(ロ)反応熱は，反応の経路によらず，反応の初めの状態と終わりの状態で決まることから，反応熱と(ハ)生成熱の間には，次のような関係が成り立つ。

反応熱＝(生成物の生成熱の和)－(反応物の生成熱の和)

この関係を利用することで，H_2O(液)の生成熱が 286 kJ/mol，CO_2(気)の生成熱が 394 kJ/mol であるとすると，(ニ)メタンの生成熱を求めることができる。

また，反応熱と(ホ)結合エネルギーの間にも同様の関係が成り立つ。(ヘ)1 mol の水素と 1 mol の塩素から 2 mol の塩化水素が生成するときの反応熱が 185 kJ であり，H―H の結合エネルギーが 436 kJ/mol，H―Cl の結合エネルギーが 432 kJ/mol であるとすると，(ト)Cl―Cl の結合エネルギーを求めることができる。

問 1　下線部(イ)を熱化学方程式で表しなさい。なお，反応に関与する物質の状態(固体，液体，気体)がわかるように表すこと。

問 2　下線部(イ)より，3.2 g のメタンを完全燃焼させた場合に発生する熱量(kJ)を有効数字 2 桁で求めなさい。

問 3　下線部(ロ)は，総熱量保存の法則の内容であるが，この法則の別名を答えなさい。

問 4　下線部(ハ)とは，どのような変化にともなって発生または吸収する熱量のことであるか，説明しなさい。

問 5　下線部(ニ)について，メタンの生成熱(kJ/mol)を有効数字 2 桁で求めなさい。

問 6　下線部(ホ)とは，どのような変化に必要となるエネルギーのことであるか，説明しなさい。

問 7　下線部(ヘ)を熱化学方程式で表しなさい。なお，反応に関与する物質の状態(固体，液体，気体)がわかるように表すこと。

問 8　下線部(ト)について，Cl―Cl の結合エネルギー(kJ/mol)を有効数字 3 桁で求めなさい。

生　物

生　物

(第１問～第４問)

第１問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい(**問１～問５**)。

植物がもつ葉緑体は無機物から有機物を作る同化を行う細胞小器官であり，その代表的な反応として炭素同化(光合成)と窒素同化があげられる。これらに関して以下の**問１～問３**，および**問５**の文中の(①)～(⑫)に入る語句を答えなさい。また，**問４**の問にもそれぞれ答えなさい。

問 1　葉緑体はミトコンドリアと同様に，その起源は原核生物と考えられている。葉緑体の起源は酸素発生型の光合成を行う能力をもつ(①)で，原始真核生物に侵入した後に分解されることなく生き延びて，独自の進化を遂げたものである。この過程を(②)と呼ぶ。ちなみに，ミトコンドリアの起源は(③)であり，やはり(②)によって原始真核生物中で生き延びたものである。葉緑体とミトコンドリアが(④)をもち，それぞれが(⑤)して増えること，さらには，両者が 2 層の(⑥)をもつこと，などはその証拠となっている。

問 2　炭素同化とは(⑦)を(⑧)して有機物をつくることである。

問 3　有機物の 1 種であるグルコースは，葉緑体の(⑨)において(⑩)回路を介してつくられる。

問 4　窒素は重要な(イ)生体分子に含まれる不可欠な元素である。植物は大気中の窒素を直接利用して(イ)生体分子をつくることはできないが，地中において(ロ)生物の遺体や排出物の分解で生じた窒素源や(ハ)細菌類(A)が産生した窒素源を吸収することで窒素化合物を合成する。これを窒素同化というが，これについて以下の問に答えなさい。

(1)　下線部(イ)として何があるか，3 つ答えなさい。

(2)　下線部(ロ)と下線部(ハ)の窒素源を答えなさい。

(3)　細菌類(A)の総称を答えなさい。

(4)　豆類の根には窒素同化が可能な生物が共生している。その生物の総称を答えなさい。

問 5　同化とは逆に有機物を分解してエネルギーをえる反応を(⑪)というが，その代表的な反応がミトコンドリアで行われる(⑫)である。これは植物でも動物でも見られる。

第２問　次の文章(Ⅰ)，(Ⅱ)，(Ⅲ)を読み，あとの問に答えなさい(**問１～問６**)。

(Ⅰ)　生態系では，物質やエネルギーが様々に形を変えて移動している。生物を構成する有機物に含まれる炭素は，大気中の二酸化炭素に由来している。図１は，陸上の生態系における炭素の移動を示している。

炭素の移動と共に，エネルギーも生物の間を移動している。太陽の光エネルギーが有機物中の化学エネルギーとなり，食物網を通して様々な生物に移動し，利用される。そして，最終的には(　①　)エネルギーとして大気中に放出される。

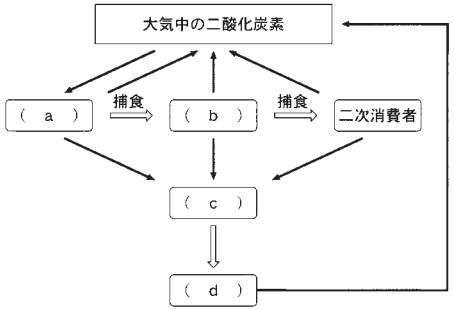


図１　陸上の生態系における炭素循環

問１　図１の(　a　)～(　d　)にあてはまる語を以下の選択肢より選び，記号で答えなさい。

ア　一次消費者　　イ　分解者　　ウ　生産者　　エ　枯死体・遺体・排出物

問２　文中の(　①　)にあてはまる語を答えなさい。

(Ⅱ)　二酸化炭素は温室効果ガスとしてよく知られている。イネを栽培する水田では，主にイネが炭酸同化をするため，大気中の二酸化炭素を取り込む。その一方で，二酸化炭素よりも温室効果の高いメタンが水田の土壌中の微生物により，大気中に放出されていることが知られている。イネを栽培している期間の水田では水がためられているため，有機物の分解に酸素を用いないメタン生成古細菌が生息する。最近の研究から，(イ)水田において水をためない期間をつくるとメタン生成古細菌の活動を抑制することが明らかとなり，温室効果ガスの削減に寄与する農業技術として普及が進められている。

問３　下線部(イ)は，生態系における環境と生物の関係を示す作用の例である。これに対して，生物が非生物的環境に影響をおよぼすことを環境形成作用という。以下の選択肢Ａ～Ｆの中で環境形成作用の例はどれか，１つ選び記号で答えなさい。

Ａ　水をためた水田では，メタン生成古細菌が活発に活動する。

Ｂ　田植えの後，イネが成長すると水田の地表付近が暗くなる。

Ｃ　日中は太陽の光があたり，イネは二酸化炭素を吸収する。

Ｄ　川から海へ供給される窒素が減少し，河口で養殖されるノリの色が変わる。

Ｅ　地球温暖化により，温暖な地域でしかみられなかった魚種の生息域が北上する。

Ｆ　ハウス栽培において加温することにより，トマト果実の成熟が早くなる。

（Ⅲ）　一定の面積の植物体を等間隔の高さごとに分けて刈り取り，光合成を行う器官（同化器官）と光合成をほとんど行わない器官（非同化器官）の重量を測定する手法を層別刈取法という。層別刈取法の結果えられた有機物の分布と，一定の高さごとに測定した光の強さのグラフを合わせた図を生産構造図という。７月の水田の一部の区画において調査を行い，作成したイネ群落の生産構造図が図２である。図２では，光の強さを相対照度（光がさえぎられていない場所の明るさに対する相対値）として示している。また，１か月後の８月に同じ水田において調査を行い，作成した生産構造図が図３である。８月に調査を行った区画では，雑草が生育していたため，雑草を含めて層別刈取法を行い，図３を作成した。

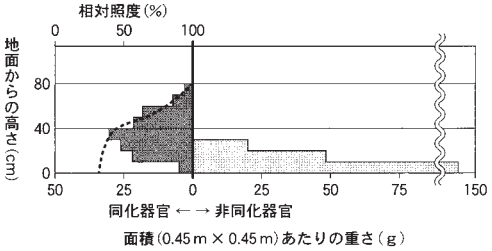


図２　７月の水田における生産構造図
※灰色はイネの重さを表し，点線のグラフは相対照度を示している。

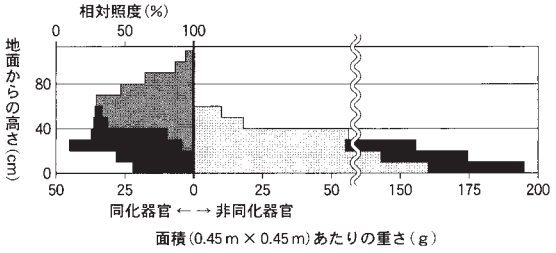
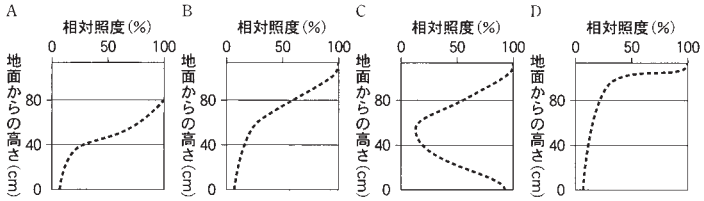


図３　８月の水田における生産構造図
※灰色はイネの重さ，黒色は雑草の重さをそれぞれ表している。

問４　図３には，光の強さ（相対照度）を表すグラフが示されていない。最も図３に適切なグラフを以下のＡ～Ｄより選び，記号で答えなさい。



問５　図４は，水田に生息する２種類の雑草Ｘと雑草Ｙにおける光の強さと二酸化炭素の吸収速度の関係を示している。これら雑草が成長するためには，二酸化炭素の吸収速度が＋（プラス）の値となる光の強さが必要である。それはなぜか，45 字以内で説明しなさい。

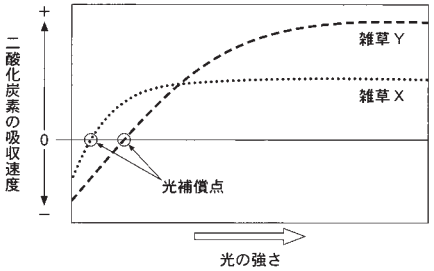


図４　光の強さと二酸化炭素の吸収速度

問６　水田の区画に生息していた雑草を調べたところ，雑草Ｘが優占しており，雑草Ｙはほとんど含まれていなかった。調査した水田の区画において，雑草Ｙがほとんど含まれない理由を図３および図４を用いて考察し，120 字以内で説明しなさい。なお，説明には「光補償点」の語を用いること。

生　物

第３問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい(**問１～問６**)。

ミツバチは，巣から餌がある場所までの距離が，例えば 10 m 程度と近い場所にある場合には，図１のようなダンスを繰り返すことによって仲間のミツバチに情報を伝える。また，例えば 300 m 以上も遠い場所にある場合には，図２のように８の字を描くダンスを繰り返すことによって，情報を伝えると考えられている。ここで，８の字を描くときの直進部分は，巣から見て太陽のある方向に向かって餌場があることを示している。

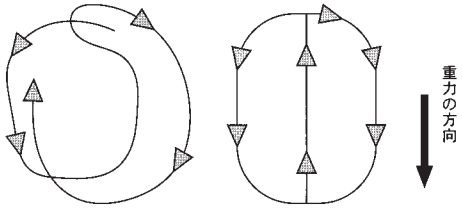


図１　　図２

問１　ミツバチのダンスのように，生まれながらにして備わっている行動のことを何というか答えなさい。

問２　ラベンダーの花の蜜や花粉を持ち帰って図１のようなダンスをするミツバチから，餌の場所の情報を伝えられた仲間のミツバチは，他の種類の花には集まらないことが知られている。これは，餌の場所以外に餌のどのような情報を，仲間のミツバチに伝えているためと考えられるか，簡潔に答えなさい。

問３　ミツバチのこのような行動パターンに関連して，動物が太陽や星，化学物質などを目印として特定の方向を定める行動のことを何というか，答えなさい。

問４　**問２**を確かめるために，ラベンダーの花を入れた小瓶を餌の場所として実験を行った。今，このラベンダーの蜜を吸ったミツバチが，仲間に餌の場所の情報を伝えた後に，**問２**を確認するための実験を行うとする。ラベンダーの蜜を吸ったミツバチから餌の場所の情報を伝えられた仲間のミツバチに対して，どのような餌を，どのような場所に準備すればよいか，60 字以内で答えなさい。

問５　巣の場所から見た太陽の方向より 45° 左に，人工の餌を置くとする。今，人工の餌の場所が，巣の場所から約 500 m の距離にある場合には，その人工の餌の場所で蜜を吸って戻ってきたミツバチは，巣板の面上でどのようなダンスをすると考えられるか，図を参考にして 40 字以内で答えなさい。

問６　今，巣まで戻ってきた別のミツバチを観察したところ，ダンスの速度が明らかに遅く，単位時間に繰り返されるダンスの回数が少なかった。その理由を簡潔に答えなさい。

生　物

第４問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい(**問１～問３**)。

Ｎさんは植物の遺伝子が転写されるしくみを調べている。しかし，自ら見つけたイネのヒストンをコードする遺伝子を用いた遺伝子発現実験で失敗をしてしまった。それは，下の図のように緑色蛍光タンパク質(GFP)をマーカーとするプラスミドを作り，それをイネの細胞に導入したが，GFP の蛍光シグナルを全く検出することができなかったという失敗であった。これについて以下の問に答えなさい。

※矢印はコード領域の方向，実線はプラスミドベクターを示す。
※転写ターミネーターとは，転写を終結させるのに必要な領域。

問１　GFP の蛍光シグナルが検出できなかった原因として何が考えられるのか，成功するためにプラスミドをどのように作ればよかったのかを想定しながら答えなさい。

問２　もし実験が成功していたとしたら GFP の蛍光シグナルは細胞内のどこで観察されると予想されるか，ヒストンの役割と関連させながら答えなさい。

問３　ヒストンは，自身が修飾されることで間接的に遺伝子の転写にかかわることが知られている。修飾されることがどのように遺伝子発現の制御にかかわるのかを説明しなさい。

一般選抜 後期日程　外国語（英語）

第１問　次の文章を読み，以下の**問１**～**問５**に答えなさい。

Genetically modified organism (GMO) corn syrup and corn derivatives* are found in one form or another in just about every food label imaginable. They are everywhere and in nearly everything. The ingredients found in our food supply are mostly made from derivatives — hardly (①) the delicious, fresh corn-on-the-cob* we enjoy on a summer's night in August.

Alas, (ア)industrial corn in its natural state is something we cannot eat. You would probably feel sick if you ate it. It exists purely to be processed so that the oils, starch, and low quality proteins can be extracted. Those components, after intense industrial processing, are then injected into various stages of our food supply from oil, to baked goods, to snack foods. One of the biggest offenders comes in the form of corn syrup.

Corn syrup, more specifically high fructose corn syrup (HFCS), seems to be everywhere. From candy bars, sodas, cakes, salad dressings, ketchup, bread, and more, high fructose corn syrup can be found hidden on many food labels. The vast majority of corn products in general come from GMOs. (イ)The European Union has banned GMOs entirely from their food supply and even from allowing them to be fed to animals.

The problem with GMOs is that they have had their genes (②) altered to surpass the normal (and reasonable) boundaries of nature. The plants grow faster, (ウ) their own pesticides internally, are more resistant to heavy duty pesticide sprays, and are engineered to be genetically unable to create subsequent generations. For example, most corn has been genetically modified to (ウ) its own pesticide (Bt toxin) in the corn itself. How does the Bt toxin work? Well, it causes the inside of the intestines* of certain bugs to rip open when they eat the corn.

Large amounts of fructose cannot be sufficiently processed by the body and put a burden on the liver. Fructose by itself isn't necessarily bad. Fructose is found in fruits, some vegetables, sugar and honey. However, fructose found in HFCS as well as diets high in HFCS have been linked to an increase in fatty livers and liver inflammation*. The liver is critical for detoxification. We don't want to add too much burden to the job it plays in detoxifying our body.

Fructose intolerance* seems to be increasing. While it is rare, fructose intolerance is real. I believe as more people experience the damaging effects of HFCS from this intolerance, we will see the number of cases (③). For Small Intestinal Bacterial Overgrowth (SIBO), natural health experts are suggesting FODMAP (fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols) diets, which reduce different forms of natural sugars (④) can cause damage in a poorly functioning intestine. HFCS is definitely on the "avoid" list.

HFCS is sweeter than regular table sugar and is cheaper, so it is used in many foods as a

way to cut costs. It also seems to be in just about every food and drink item of the standard American diet. Obesity and other health issues in general have been constantly rising for quite some time, and some seem to connect that in particular with the (⑤) of HFCS. There really isn't a need to have everything we eat be sweet, so we need to start turning back our taste buds to enjoy the array of flavors in nature (sour, savory, bitter), and not just sweet. Corn is also one of the top eight allergens*, so limiting its GMO derivatives would be helpful. Let's give our livers, guts, and energy levels a (⑥) and cut out the high fructose corn syrup!

(https://mtcapra.com より引用，改変)

*(注)　derivatives　副産物　　corn-on-the-cob　軸付きトウモロコシ
intestines　腸　　inflammation　炎症
intolerance　不耐症　　allergens　アレルギー誘発物質

問１　本文の内容に合うように，空欄(①)～(⑥)に入れるのに最も適切な語句を，それぞれＡ～Ｄの中から一つずつ選び，アルファベットを書きなさい。

①	A. to resemble	B. resemble	C. resembled	D. resembling
②	A. biological	B. biology	C. biologically	D. biologist
③	A. grow	B. be growing	C. to grow	D. grew
④	A. it	B. such	C. what	D. that
⑤	A. perception	B. introduction	C. elimination	D. conception
⑥	A. break	B. fit	C. try	D. go

問２　下線部(ア)がどのようにして利用されているのか，具体的に日本語 90 字程度で書きなさい。

問３　下線部(イ)を日本語に訳しなさい。

問４　文中の(ウ)に入る最も適切な動詞を，Ａ～Ｄの中から選びなさい。

A. prohibit
B. prove
C. protect
D. produce

問５　HFCS とは何か，その利点と欠点を含めて，日本語 90 字程度で書きなさい。

第２問　次の文章を読み，以下の**問１**～**問５**に答えなさい。

（本文省略）

（本文省略）

（Luke Burgis, *Wanting*, Swift Press, 2022 より引用，改変）

*（注）	primates	霊長類	mimic	まねる
	prosody	韻律	womb	子宮
	trimester	妊娠の初期	Mandarin	標準中国語
	asocial	自己中心的	dumbbell	ダンベル

問１　本文の内容と一致するものを，次のＡ～Ｄの中から一つ選びなさい。

Ａ．Mothers teach their babies how to imitate.

Ｂ．Adult primates have the same imitation ability as babies.

Ｃ．Babies learn their mothers' voices before being born.

Ｄ．German babies cry with more intonation than Chinese babies.

問２　本文の内容と一致しないものを，次のＡ～Ｄの中から一つ選びなさい。

Ａ．Meltzoff says that everyone is born able to imitate.

Ｂ．Meltzoff tested imitation with babies in a hospital.

Ｃ．Meltzoff found that one-day old babies had trouble imitating.

Ｄ．Meltzoff believed that babies knew they had their own faces.

問３　本文の内容と一致しないものを，次のＡ～Ｄの中から一つ選びなさい。

Ａ．Babies try to understand connections between objects and people.

Ｂ．Joint visual attention means pointing at something for a baby to see it.

Ｃ．Babies think that when a mother looks at something, she wants it.

Ｄ．Meltzoff and Girard were interested in similar scientific ideas.

問 4　本文の内容と一致するものを，次のＡ～Ｄの中から一つ選びなさい。

Ａ．Meltzoff made babies exercise their muscles with dumbbells.

Ｂ．Babies watched and imagined what adults were trying to do.

Ｃ．Babies spoke with adults to help solve the dumbbell puzzles.

Ｄ．Dumbbells were easier to use for babies than adults.

問 5　本文のタイトルとして最も適切なものを，次のＡ～Ｄの中から一つ選びなさい。

Ａ．How All Babies Are Unique and Different

Ｂ．Babies Are Smarter Than We Think

Ｃ．Experiments on Babies Around the World

Ｄ．Babies Learn Faster Than Adults

第 3 問　次の問 1 と問 2 の会話文を読み，全体が自然な会話として成り立つように，下線部に入る適切な英文あるいは英文の一部分を書きなさい。

問 1

（*Two strangers on a bus*）

Passenger #1:　Excuse me. ① _____?

Passenger #2:　Oh, please go ahead. （*Gestures to the seat.*）

Passenger #1:　Thank you. ② _____ Park-town Central? I'm worried about getting on the wrong bus!

Passenger #2:　You're okay.

Passenger #1:　Great! I'm relieved! Thank you so much. I don't usually take the bus to work.

Passenger #2:　Really? ③ _____?

Passenger #1:　Usually by car, but it broke down yesterday.

Passenger #2:　Oh, that's too bad! ④ _____ your car?

Passenger #1:　About one week. I hope it won't be more than that! It is so much faster and easier to drive.

Passenger #2:　That's for sure.

問 2

(*At home*)

Jen: Hi Mom. ① _____?

Mom: I'm wrapping a present for your Uncle Bob and Aunty Mary. They got a new puppy!

Jen: Really? That's great! ② _____?

Mom: A golden retriever.

Jen: Oh, I love golden retrievers!

Mom: ③ _____, Bibi or Rocky.

Jen: So which one was it finally?

Mom: Bibi. It's a good name, isn't it?

Jen: Yes, I like it. It's easy to remember. Is Bibi a male or female?

Mom: Male.

Jen: When are we going to visit Bibi?

Mom: Let's go Saturday evening.

Jen: Great! ④ _____!

Mom: Me, too. It should be fun.

第 4 問 次の問 1，問 2 に答えなさい。

問 1 次の会話文を読み，空欄(①)～(④)に入る最も適切な文を，それぞれ下の四角枠の中のA～Gから一つずつ選び，会話を完成させなさい。

(*Two friends planning a party*)

Mary: Hey Brent, got a minute? Why don't we organize a surprise birthday party for Sarah?

Brent: Nice. (①)

Mary: I was thinking this Friday. So, we'd need to keep it a secret. (②)

Brent: Perhaps just her close friends. I can contact everyone if you'd like and then confirm the number. (③)

Mary: Perfect. As for the venue, I was thinking of that restaurant she really likes, "Pete's Burger Shack." We can wait inside and surprise her when she arrives. Thoughts?

Brent: (④) If you don't mind, let me think of another place and I'll get back to you. OK?

Mary: Great. I'll leave that up to you then.

A. Is it near or far?
B. It doesn't matter, so go ahead.
C. How does that sound?
D. Oh no, we went there just last night!
E. For when?
F. Not much, but let's try it anyway.
G. Who'd we get to come?

問 2　次の会話文を読み，空欄（　①　）～（　④　）に入る最も適切な文を，それぞれ下の四角枠の中のA～Gから一つずつ選び，会話を完成させなさい。

（*A mother and daughter are eating in a restaurant*）

Mother:　What's wrong? How's your pasta?
Daughter:　Not bad. It's a little oily, though.
Mother:　Oh no! You always order the pizza.（　①　）It's four-cheese, your favorite.
Daughter:　No, thanks.（　②　）
Mother:　Sure. Hey, there's our waiter. Um, excuse me.
Waiter:　（　③　）
Mother:　Fine, thank you, but we'd like to order another cola and another four-cheese pizza.
Daughter:　Mom!（　④　）
Mother:　Sure you will. I'll also be able to give you a hand.
Waiter:　OK, another pizza and cola coming up.

A．That's way too much.
B．How is everything?
C．I'm not satisfied at all!
D．But another drink would be nice.
E．Do you want some of mine?
F．I won't be able to eat that much.
G．Would you like something more?

第5問　次の題目について，提示されている条件に従い，英語で書きなさい。

題目「外国語は幼いころから学ぶほどよい。」

"The earlier children learn a foreign language, the better it will be for them."

条件1　最初に，提示された題目に対する自分の意見を述べること。
条件2　次に，なぜそのように考えたのか，その理由を2つ以上述べること。
条件3　英文は，最低5文書くこと。

問題　あなたは，花の生産・流通・販売に関する課題について調査することになった。資料１は花と緑に関わる事業活動についての説明である。次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　はじめに，花の生産・流通・販売の現状を理解することから調査を開始した。

⑴　資料２から読み取ることができる，フラワーロスが生じている３つの原因を200字以内で説明しなさい。

⑵　資料３と資料４から読み取ることができる，切り花の購入金額の推移の特徴について150字以内で説明しなさい。

問２　次に，コロナ禍が花の生産・流通・販売に与えた影響を調査した。

⑴　資料５に記載されている生産・流通の事例において，コロナ禍前の生産と流通の状況を示しながら，どのような方法で生産者が状況を好転させたかを，200字以内で説明しなさい。

⑵　資料５に記載されている事例において，人々の消費意欲が向上した理由を，資料６の内容も踏まえながら，150字以内で述べなさい。

問３　最後に，花の生産・流通・販売に携わる側の目線から，消費者の購入を促す提案をすることとした。資料７は，消費者が切り花を購入する際のためらいに関する資料で，資料８は，消費者が切り花を購入する理由に関する資料である。

消費者による切り花の購入を促進するにはどうしたらよいか，以下の条件を満たしながら300字以内で具体的に提案しなさい。

［条件１］　資料７のためらいの理由，資料８の購入理由のどの項目に着目して提案するのか明記しなさい。これらの資料を根拠としている場合は，切り花以外の購入を促進する提案でも構わないこととする。なお，いずれの場合でも，提案対象とする消費者の年齢層もしくは性別を明確にすること。

［条件２］　生産・流通・販売の３つの段階のいずれの段階における提案であるかを明確にすること。

［条件３］　あなたが提案する方法の効果はどのようなものか明記しなさい。必ず資料１～資料６のいずれかを論拠とし，論拠とした資料を明確にすること。

資料１

フラワービジネスとは，消費者の花と緑にかかわる生活ニーズを満たす観賞用の植物を提供することを通じて利益を確保することを目的とした事業活動のことと定義することができるでしょう。この定義には次のようないくつかの要素が含まれています。

①　消費者と企業の相互作用

フラワービジネスは花と緑に囲まれた生活を営む消費者と，その植物を提供する企業の二者から成り立っています。「花卉（かき）産業」という言葉もありますが，これだけとただ花を生産し供給する産業という感じがし，消費者の視点が希薄な，消費者不在のイメージを拭（ぬぐ）えません。

これからのフラワービジネスは，花と緑にあふれた生活を楽しむ消費者が主役になります。企業はその生活ニーズを満たす商品やサービスを提供する役割を果たす脇役といってよいのです。このようにフラワービジネスは消費者の花生活のニーズとフラワー企業の商品供給機能との相互作用が重要となります。

（中略）

②　消費者の花と緑に囲まれた生活

（中略）

一般に花と緑の生活の中での利用場面は，冠婚葬祭に代表されるフォーマルライフと，家庭での利用というカジュアルライフの二つに大別されます。最近話題になっているカジュアルフラワーは，この家庭での花需要の増大に対応したものと理解できます。

③　フラワービジネスの仕組み

消費者のフラワービジネスのニーズを満たす商品を提供する直接の窓口は小売企業です。したがってフラワービジネスとしての小売業の役割は大きなものがあります。この小売業に商品を供給しているのが卸売業で，花の場合は卸売市場が大きな役割を果たします。さらにこの卸売業に商品を供給しているのが生産者です。この生産者は厳密には生産農家と出荷団体とに分けることができます。さらにこの生産者に種苗を供給しているのが種苗企業です。このような小売企業から種苗企業にいたるまでの集団がフラワービジネスの構成メンバーであるといえます。

（日本花普及センター編　『フラワービジネスQ&A−花産業の基礎知識−』　技報堂出版　1994年　一部改変）

資料 2

フラワーロスとは，生産された花が消費者の手に渡らずに廃棄されてしまうことをいいます。自宅やオフィス，冠婚葬祭，各種イベントに飾られるはずだった多くのきれいな花が，その役目を果たすことなく捨てられており，花き業界の大きな問題となっています。

（中略）

フラワーロスは，2020 年に，コロナ禍[1]によって花を多く使うイベント（学校の式典や冠婚葬祭，各種イベントなど）が軒並み中止になり，行き場をなくした花が多く廃棄されたことを機に注目されました。では，いまどのくらい起きているのでしょうか。実は現在も国から明確な数字が公表されていません（同じ○○ロスとしてよく知られる食品ロス〈まだ食べられる食品が廃棄されること〉は国が数値を公表しています）。ただ，後ほど詳しく説明するように，フラワーロスは花き業界に長らくある問題です。一説には仕入れた花の 30～40 % が廃棄され，経済損失は年間 1500 億円に上るともいわれています。

（中略）

花き業界では，プロダクトアウト型が主流となっており，それが大きなフラワーロスの原因となっています。プロダクトアウトとは，消費者のニーズにあわせて作るのではなく，作り手が作りたいものを作ることを優先する手法です。独自性のある商品を作れるメリットがある半面，需要と供給のバランスが取りづらいというデメリットがあります。花き業界の場合，生産者が作りたい花を作って市場に持ち込み，それを生花店が選んで買うのが通例となっており，そのために需要がなく，売れ残る花が出やすくなっています。ただ，花は「なまもの」であるため，売れ残るとそのまま廃棄の対象になってしまいます。

（中略）

花は「なまもの」であるものの，出荷されてから生花店に届くまで多くの過程（生産されたらいったん卸売市場に行ったのちに生花店に運ばれる）があり，途中で廃棄せざるを得ない状態まで劣化してしまうことがあります。さらに，生花店に陳列されたとしても，すべてが消費者の手に届くわけではありません。花の取引は箱単位（ロット）のことが多く，生花店は必要数以上の仕入れをせざるを得ないのが現状です。そのため，どうしても一定数の花は売れ残り，販売できる状態の鮮度が過ぎて廃棄の対象となります。このように，そもそも出荷されてから販売されるまでに，ある程度の廃棄が出てしまう流通過程も，フラワーロスの要因のひとつです。

（中略）

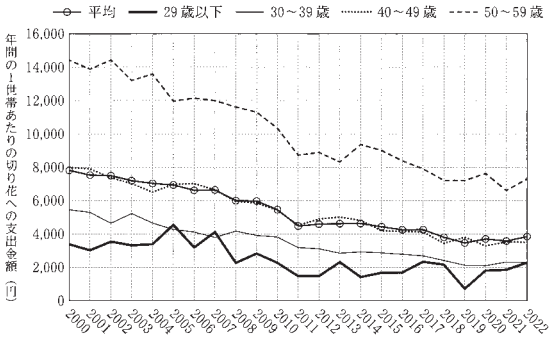
フラワーロスの原因のひとつとしてコロナ禍の影響がありますが，これは花が使われてきた行事（学校の式典や冠婚葬祭，各種イベントなど）が感染拡大防止のために相次いで中止となったからです。

[1]コロナ禍：新型コロナウイルス感染症の流行によって引き起こされる，様々な災いや被害，およびそれに関連した状況。

（高柳豊著　『SDGs ACTION!　フラワーロスとは？　原因や問題点，改善の取り組み，解決方法を紹介』　朝日新聞デジタル　https://www.asahi.com/sdgs/article/14851229　一部改変）

資料 3

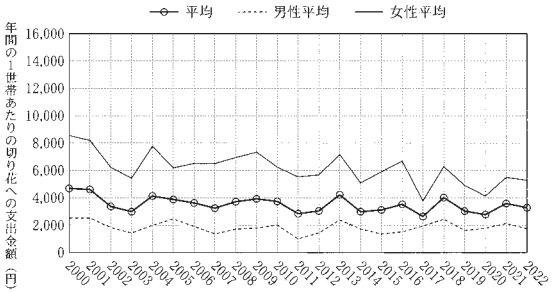
図表　二人以上世帯の年代別の 1 世帯あたりの切り花の購入金額の推移



資料：総務省統計局「家計調査（二人以上世帯）」（2000～2022 年）より作成

資料 4

図表　単身世帯のうち勤労者世帯の切り花の購入金額の推移



資料：総務省統計局「家計調査（単身世帯）」（2000～2022 年）より作成

資料 5

(1) 生産・流通への影響

小売店は，卒業式・送別会シーズンの花きを確実に調達するために，卸売市場のセリではなく，事前予約で入手することが多く，これまで生産者は比較的高額で販売することが可能であった。しかし，新型コロナウイルス感染拡大の影響で数々のイベントがキャンセルになったことで，生産者がイベント時期を狙って開花させた切り花は長期保存ができず，多くの生産者は苦境に立たされていた。

…部の生産者は，バラのように高価だが開花までに時間がかかる花は，せっかく咲かせても売れないリスクがあるため，種まきから収穫までの回収が早い草花系や種まきから最短 45 日で開花するヒマワリなど，回収が早くスタンダードな花に生産をシフトするようになった。その結果，ヒマワリが市場での流通を伸ばし，全体的に生花の相場は落ちる中で，ヒマワリは安定的な需要があり，取引単価も昨年同時期と比べ約 10 % 上がったという。

（中略）

(2) 流通への影響

また，コロナ禍の需要の特徴として，鉢物とフラワーベース（花瓶）が大きな伸び率を見せている。大手小売チェーンでは，観葉植物を中心として，アジサイやクチナシといった季節の花鉢も売れており，好調な店舗では前年の 6 倍売れているところもあるという。また，フラワーベースも店舗で昨年以上に好調で，全店での売上は 1.5 倍ほど伸びており，オリジナルのミニベースから，インテリアとして枝ものと合わせやすいシンプルな円筒ベース，個性がある輸入品まで幅広く売れている。

（中略）

(3) 消費への影響

花の国日本協議会が行った 950 人の対消費者アンケートでは「（新型コロナウイルス感染予防のため）ご自宅で過ごす時間が長くなって以降，「花やグリーンを飾りたい」という心境になられましたか？」という問いに対して 65 % が「以前に比べ，ものすごく花やグリーンを飾りたくなった」と答え，25 % も「以前に比べ，やや花やグリーンを飾りたくなった」と回答した。

また，「ご自宅で過ごす時間が長くなって以降，自宅に花を飾る「頻度」は実際に変わりましたか？」という問いに対して，28 % が「増えた」，28 % が「やや増えた」と回答した。

新型コロナの影響に関わらず，「ご自宅に花を飾りたい理由として当てはまるものをすべてお選びください。」という問いに対して，90 % が「癒やされたい」，72 % が「元気をもらいたい」と回答した。

花と緑には「ストレスの軽減」や「社会性の向上」，「認知機能の改善効果」等に効用があると言われており，新型コロナウイルス感染拡大は，消費者に花を飾ることの意味，必要性を再認識させることにつながった。これを新たな機会として花き産業のサプライチェーン[2]を強化し，花を飾る文化を定着させていくことが重要である。

[2]サプライチェーン：製品の原材料調達・生産管理・物流・販売までを一つの連続したシステムとして捉えたときの名称。

資料：農林水産省「令和 2 年度花き産業成長・花き文化振興調査委託事業報告書」（2021 年）…部改変

資料 6

医療や福祉には，花や緑の観賞や栽培（園芸活動）がとりいれられている。とくに，病気療養中の患者，障害者，高齢者が植物とふれあいながら，心身の健康維持をめざして行う園芸活動を園芸療法（horticultural therapy）とよぶ。超高齢化がすすむわが国では，高齢者施設での園芸療法の導入がさかんである。園芸療法の実施によって施設内での円滑なコミュニケーションが可能になり，免疫機能の維持に貢献することが示されている。

（中略）

QOL とは “Quality of Life” の頭文字をとったものであり，日本語では「生活の質」と表現される。QOL という概念は経済学，医学，工学などの幅広い分野で使われている。医療分野では寿命を延ばすためだけの治療をみなおし，患者の人間らしい生活を第一に考える治療を提案するために QOL という概念が導入された。花や緑をあつかう園芸療法は，医療や福祉で QOL を高める重要な役割を担っている。

（中略）

同じ外科手術を受けた患者について，緑の庭がみえる部屋で術後を過ごした場合（23 名）と隣の建物の壁がみえる部屋で過ごした場合（23 名）の経過を比較したところ，庭がみえる部屋で過ごした患者のほうが術後の鎮痛剤使用量が少なく，入院日数も短かった。このように，庭の風景は患者の術後の痛みを軽減し，身体の回復を助けることが報告されている。

（中略）

自然環境と都市環境をくらべると，自然環境のほうが人間の疲労を回復し，緊張をやわらげる。学生に自然環境（野山の中や細いあぜ道）または都市環境（高層ビルが点在し，車が渋滞）の中を散歩させ，気分や血圧の変化を比較すると，自然環境の中を散歩した学生のみポジティブな気分が高まり，ネガティブな気分が低下したことが報告されている。血圧も自然環境条件のほうが基準値に近く，低い値を示したという。さらに，自然環境の中で休憩をとると注意力が高まることも報告されている。

人の心，身体，認知機能にさまざまな効果をもたらす花や緑は，医療や福祉での積極的な活用が期待される。

（中略）

インターネットを用いて，植物が置かれている（または緑が窓からみえる）職場と置かれていない職場での，仕事への満足度や人間関係を調査したところ，植物が置かれている職場のほうが労働者の満足度が高く，人間関係も円滑であるとの評価が高かった。

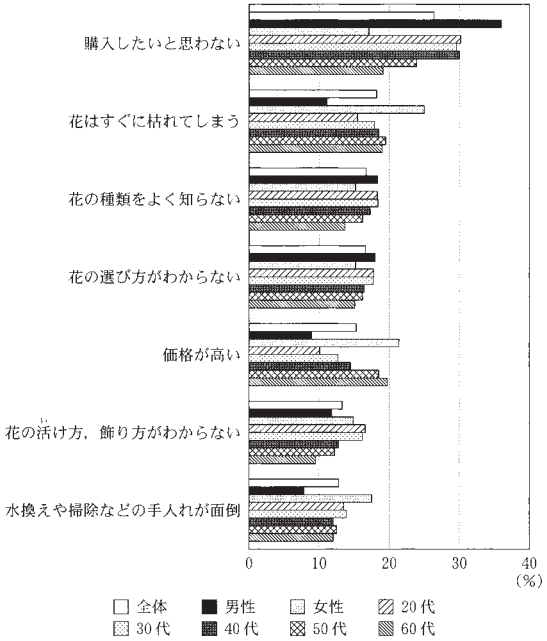
円滑な人間関係のなかで満足度の高い仕事が行える職場は，まさに QOL の高い環境である。花や緑のある空間は心の豊かさを生み，生活にゆとりをもたらす。ストレス社会といわれる現代では，花や緑はたんなる嗜好（しこう）品[3]ではなく，QOL を高める重要な手段，アイテムの 1 つである。

[3]嗜好（しこう）品：ここでは，好みによって楽しむものの意味。

（腰岡政二編著 『農学基礎シリーズ　花卉園芸学の基礎』 農山漁村文化協会　2015 年　一部改変）

資料7

図表　切り花を購入しようと思ったときにためらいを感じた気持ち，理由

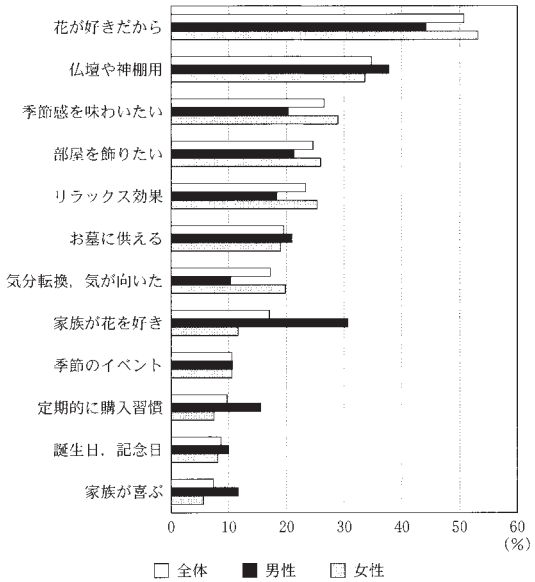


資料：農林水産省「花や緑の効用・家庭とオフィスへの導入状況に関する調査　調査報告書」(2021年)より作成

注：調査対象はアンケート調査会社のモニター。日本に居住する18歳以上の男女計21,702名に複数回答で尋ねた。調査形式はインターネットによる匿名でのアンケート調査。

資料8

図表　切り花の購入理由



資料：農林水産省「花や緑の効用・家庭とオフィスへの導入状況に関する調査　調査報告書」(2021年)より作成

注：調査対象はこれに先立つアンケートにて「1年以内に自分用に購入した」および「(数年以内の購入・贈答の対象が)切り花」と回答した1,650名に複数回答で尋ねた。調査形式はインターネットによる匿名でのアンケート調査。

一般選抜 後期日程　数学

第１問 （必答問題） 次の問１～問５に答えよ。

問 1　2^{2024} が何桁の整数か求めよ。ただし，$\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。

問 2　不等式 $ax^2 + x - b < 0$ の解が $x < 1$，$2 < x$ のとき，定数 a と b の値を求めよ。

問 3　$\sin\theta + \cos\theta = \dfrac{1}{3}$ のとき，$\tan\theta + \dfrac{1}{\tan\theta}$ の値を求めよ。

問 4　関数 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$ に対して，x の方程式 $f(x) = k$ が３個の異なる実数解をもつとき，定数 k の値の範囲を求めよ。

問 5　a を実数とする。関数 $f(x) = ax^2 - 2ax\ (0 \leqq x \leqq 3)$ の最大値が６のとき，a の値と，そのときの最小値を求めよ。

第２問 （必答問題）

a を実数とする。x と y についての連立方程式(＊)に対して，次の問に答えよ。

$$(*)\ \begin{cases} y = x^2 \\ y = -2x^2 + 4ax - 2a^2 + 1 \end{cases}$$

(1)　連立方程式(＊)が実数解$(x,\ y)$をもたないときの，実数 a の条件を求めよ。

(2)　連立方程式(＊)が異なる２組の実数解$(x,\ y)$をもつときの，実数 a の条件を求めよ。

(3)　連立方程式(＊)を満たす実数 y がただ一つであるときの，実数 a の条件をすべて求めよ。さらに，それぞれの条件のときの実数解$(x,\ y)$をすべて求めよ。

第３問 （必答問題）

実数の定数 a，b，m，n に対して，２つの曲線 $C_1 : y = 2x^2$ と $C_2 : y = x^3 + ax^2 + bx$ は点（１，２）を共有点としてもち，かつその共有点で接線 $l : y = mx + n$ を共有するとき，次の問に答えよ。

(1) 定数 a，b，m，n を求めよ。

(2) 曲線 C_2 と直線 l で囲まれた部分の面積を求めよ。

(3) 曲線 C_1，曲線 C_2，直線 l で囲まれた部分の面積を求めよ。

第４問～第６問は，いずれか１問を選択し，解答しなさい。

第４問 （選択問題）

トランプのカード，エース(A)，ジャック(J)，クイーン(Q)，キング(K)のそれぞれの４種の絵柄(スペード，ハート，クラブ，ダイヤ)の計 16 枚をよく混ぜて裏にして並べる。カードを１枚ずつめくり，表にしていくことを繰り返す。A，J，Q，K いずれかの，４種の絵柄がすべて表になった時点で終了とする。次の問に答えよ。

(1) ４回めくった時点で，A の４種の絵柄がすべて表になり終了する確率を求めよ。

(2) $n = 1$，２，３，４，５に対して，n 回めくった時点で終了する確率を求めよ。

(3) ７回めくった時点で終了する確率を求めよ。

第４問～第６問は，いずれか１問を選択し，解答しなさい。

第５問 （選択問題）

次の問に答えよ。

(1) $\dfrac{1}{(2n+1)(2n+3)} = \dfrac{1}{c}\left(\dfrac{1}{2n+1} - \dfrac{1}{2n+3}\right)$ を満たす定数 c を求めよ。

(2) 初項から第 n 項までの和が $S_n = n^2 + n$ である数列 $\{a_n\}$ について，次の問に答えよ。

(i) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

(ii) $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{a_k a_{k+1}}$ を求めよ。

(3) 初項から第 n 項までの和が $T_n = n^2 + n + 2$ である数列 $\{b_n\}$ について，次の問に答えよ。

(i) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。

(ii) $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{b_k b_{k+1}}$ を求めよ。

第４問～第６問は，いずれか１問を選択し，解答しなさい。

第６問 （選択問題）

次の問題を解答するにあたっては，必要に応じて次ページの正規分布表を用いてもよい。

ある県の全世帯から 2500 世帯を無作為抽出して，ある意見に対する賛否を調べたところ，1600 世帯が賛成であった。このとき，次の問に答えよ。

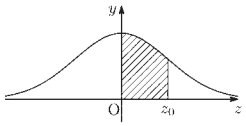
(1) 各世帯が賛成したとき 1，そうでないとき 0 の値をとる確率変数を X とする。抽出した大きさ 2500 の標本についての X の標本平均 $\bar{x}$ と標準偏差 s を求めよ。

(2) この県の全世帯における賛成の母比率 p を，信頼度 95 % で推定せよ。結果は小数第 4 位を四捨五入して小数第 3 位まで記述せよ。

(3) この県の全世帯における賛成の母比率 p を，信頼度 99 % で推定せよ。結果は小数第 4 位を四捨五入して小数第 3 位まで記述せよ。

正規分布表

次の表は，標準正規分布の分布曲線における右図の斜線部分の面積の値をまとめたものである。表中の値を近似値として用いよ。



z_0	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0039	0.0079	0.0119	0.0159	0.0199	0.0239	0.0279	0.0318	0.0358
0.1	0.0398	0.0437	0.0477	0.0517	0.0556	0.0596	0.0635	0.0674	0.0714	0.0753
0.2	0.0792	0.0831	0.0870	0.0909	0.0948	0.0987	0.1025	0.1064	0.1102	0.1140
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1330	0.1368	0.1405	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1590	0.1627	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1843	0.1879
0.5	0.1914	0.1949	0.1984	0.2019	0.2054	0.2088	0.2122	0.2156	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2290	0.2323	0.2356	0.2389	0.2421	0.2453	0.2485	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2703	0.2733	0.2763	0.2793	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2938	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3105	0.3132
0.9	0.3159	0.3185	0.3212	0.3238	0.3263	0.3289	0.3314	0.3339	0.3364	0.3389
1.0	0.3413	0.3437	0.3461	0.3484	0.3508	0.3531	0.3554	0.3576	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3707	0.3728	0.3749	0.3769	0.3789	0.3809	0.3829
1.2	0.3849	0.3868	0.3887	0.3906	0.3925	0.3943	0.3961	0.3979	0.3997	0.4014
1.3	0.4031	0.4049	0.4065	0.4082	0.4098	0.4114	0.4130	0.4146	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4221	0.4236	0.4250	0.4264	0.4278	0.4292	0.4305	0.4318
1.5	0.4331	0.4344	0.4357	0.4369	0.4382	0.4394	0.4406	0.4417	0.4429	0.4440
1.6	0.4452	0.4463	0.4473	0.4484	0.4494	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4544
1.7	0.4554	0.4563	0.4572	0.4581	0.4590	0.4599	0.4607	0.4616	0.4624	0.4632
1.8	0.4640	0.4648	0.4656	0.4663	0.4671	0.4678	0.4685	0.4692	0.4699	0.4706
1.9	0.4712	0.4719	0.4725	0.4731	0.4738	0.4744	0.4750	0.4755	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4777	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4807	0.4812	0.4816
2.1	0.4821	0.4825	0.4829	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4849	0.4853	0.4857
2.2	0.4860	0.4864	0.4867	0.4871	0.4874	0.4877	0.4880	0.4883	0.4886	0.4889
2.3	0.4892	0.4895	0.4898	0.4900	0.4903	0.4906	0.4908	0.4911	0.4913	0.4915
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4924	0.4926	0.4928	0.4930	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4937	0.4939	0.4941	0.4942	0.4944	0.4946	0.4947	0.4949	0.4950	0.4952
2.6	0.4953	0.4954	0.4956	0.4957	0.4958	0.4959	0.4960	0.4962	0.4963	0.4964

化　学

（第１問～第４問）

計算問題においては，途中の計算過程も含めて解答すること。
必要があれば次の原子量を用いなさい。

H = 1，He = 4，C = 12，N = 14，O = 16，Na = 23，Mg = 24，Al = 27，Si = 28，
S = 32，Cl = 35.5，K = 39，Ca = 40，Fe = 56，Cu = 63.5，Zn = 65，Br = 80，
Ag = 108，I = 127，Ba = 137，Pb = 207

第１問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい（**問１～問６**）。

(イ)加熱したナトリウムを，気体の塩素中に入れると激しく反応し，塩化ナトリウムを生じる。この例のように，（　①　）イオンと（　②　）イオンが(ロ)（　③　）的な引力により互いに引き合って結びつく化学結合をイオン結合という。一般に，陽性の（　A　）元素と陰性の（　B　）元素からなる化合物はイオン結合で粒子が結びついている。イオン結合でできた物質は，一般的には融点の（　C　）ものが多く，常温常圧の下では（　D　）で，電気を（　E　）性質をもつが，加熱により（　F　）になると電気を（　G　）性質をもつ。

希ガス（貴ガス）以外の非金属元素の原子同士が価電子を出し合い，生じた電子対を共有してできる化学結合を共有結合という。この結合をつくる電子対を（　④　）電子対という。（　④　）電子対を１本の線を用いて表した化学式を構造式といい，その線を（　⑤　）という。(ハ)構造式は，分子中の原子のつながり方を平面的に表したものであるが，実際の共有結合には決まった向きがあり，分子は直線型，折れ線型，三角錐型，正四面体型，平面型のような形をしている。

金属原子のイオン化エネルギーは一般的に小さい。また，金属原子の電子は，金属結晶内の全ての原子に共有される形で結晶中を動き回ることができる。このような電子を（　⑥　）電子といい，（　⑥　）電子のはたらきによる金属原子同士の化学結合を金属結合という。金属は叩くと薄く広がり，(ニ)引っ張ると長く延びる性質をもち，イオン結晶や共有結合の結晶のように外部から力が加わっても結合が切れて結晶が壊れることはない。

問１　（　①　）～（　⑥　）に入る適切な語を答えなさい。

問２　（　A　）～（　G　）に入る適切な語を，それぞれ解答欄にある選択肢から１つ選び，○で囲みなさい。

A：強い，弱い
B：強い，弱い
C：高い，低い
D：固体，液体，気体
E：通す，通さない
F：固体，液体
G：通す，通さない

問３　下線部(イ)で，4.6 g のナトリウムが完全に反応して，塩化ナトリウムができるとき，使われる塩素の体積は標準状態（0 ℃，1.013×10^5 Pa）で何 L になるか，有効数字３桁で答えなさい。

問４　下線部(ロ)のような引力のことを何というか，答えなさい。

問５　下線部(ハ)の例として，次の(1)および(2)に答えなさい。

(1)　以下の（a）～（e）の物質の構造式を書きなさい。
(2)　以下の（a）～（e）の中から，分子の形が直線型でないものをすべて選び，記号で答えなさい。

（a）　二酸化炭素
（b）　エチレン
（c）　アンモニア
（d）　水
（e）　アセチレン

問６　下線部(ニ)のような性質を何というか，答えなさい。

化　学

第２問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい(**問１～問５**)。

周期表の(　①　)族元素のうち，(　②　)を除くリチウム，ナトリウム，カリウム，ルビジウム，セシウム，フランシウムの６種類の元素を(　③　)という。(　③　)の単体は，フランシウムを除いていずれも(　④　)という性質をもつ。(　③　)の単体は反応性に富むため，石油中で保存する。また，常温で(イ)水と激しく反応して気体が発生し，水酸化物になる。

(　③　)の化合物のひとつである(ロ)炭酸水素ナトリウムの性質を調べるために以下の実験を行った。炭酸水素ナトリウムの粉末を少量ずつA，B，Cの３本の試験管にとった。試験管Aには蒸留水を加えて炭酸水素ナトリウムを溶かしたのち，フェノールフタレイン溶液を１滴加えた。試験管Bには1 mol/Lの塩酸を数滴加えた。試験管Cは，中に入れた炭酸水素ナトリウムがこぼれない程度に試験管の口元を水平より少し下げ，ガスバーナーで炭酸水素ナトリウムを加熱した。試験管Cが冷めたら蒸留水を加えて内容物を溶かし，フェノールフタレイン溶液を１滴加えた。(ハ)フェノールフタレイン溶液を１滴加えた後の試験管Aとフェノールフタレイン溶液を１滴加えた後の試験管Cの溶液の色を比べたところ，試験管Cの溶液の方がより濃い赤色を呈した。

問１　(　①　)～(　③　)に入る適切な数字または語を答えなさい。

問２　(　④　)に入る性質として適切なものを，以下の(a)～(e)の中から１つ選び，記号で答えなさい。

(a)　銀白色で軟らかく，密度は小さく，また融点が低い
(b)　黒色で軟らかく，密度は小さく，また融点が低い
(c)　銀白色で硬く，密度は小さく，また融点が低い
(d)　黒色で軟らかく，密度は大きく，また融点が高い
(e)　赤銅色で軟らかく，密度は小さく，また融点が低い

問３　下線部(イ)の反応に関連して，ナトリウムが水と反応する際の化学反応式を表しなさい。

問４　下線部(ロ)の実験について，次の⑴～⑶に答えなさい。

⑴　試験管Bに1 mol/Lの塩酸を数滴加えたとき，炭酸水素ナトリウムの粉末に生じる変化を化学反応式で表しなさい。
⑵　試験管Cをガスバーナーで加熱したとき，炭酸水素ナトリウムの粉末に生じる変化を化学反応式で表しなさい。
⑶　下線部(ハ)で，試験管Aと試験管Cの溶液にそれぞれフェノールフタレイン溶液を加えたとき，試験管Cの溶液の方がより濃い赤色を呈した理由を答えなさい。

問５　リチウム，ナトリウム，カリウムのほか，カルシウムや銅は，火薬と混合して花火の色付けに用いられる。次の⑴および⑵に答えなさい。

⑴　このような発色を伴う反応を何というか答えなさい。
⑵　この反応において，ナトリウムは何色を呈するか答えなさい。

第３問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい（問１～問７）。

デンプンとセルロースは，ともにグルコースが重合してできた多糖であるが，性質は大きく異なっている。デンプンは食品に含まれる多糖として重要で，ヒトや動物はこれを消化・吸収してエネルギーを得ている。デンプンの分子はらせん構造をとり，（　①　）液を加えると紫色に呈色するため，この反応はデンプンの検出に用いられる。セルロースは繊維質の強固な物質であり，熱水や有機溶媒にも溶解せず安定なため，布や糸，紙として用いられることが多い。

デンプンや(イ)セルロースに対して酸を用いて加水分解を行えばグルコースを得ることができる。また，デンプンやセルロースを加水分解する酵素を用いることで，デンプンやセルロースを低分子化し，最終的にグルコースを得ることも可能である。セルロースを二糖の単位にまで分解する酵素があり，この酵素を作用させると**図１**のセロビオースが生じる。同様に，デンプンを二糖の単位にまで分解する酵素も知られており，デンプンにこの酵素を作用させると加水分解されて**図２**の（　②　）が大量に生じてくる。また，グルコースが２分子結合してできる二糖としては，**図３**のトレハロースなどがある。(ロ)トレハロースはグルコースが連結してできる他の二糖とは異なり，還元性を示さないことが知られている。

また，グルコースなどの糖は発酵によりエタノールを生産する際の原料として重要である。グルコースからエタノールを得る反応の化学反応式は，以下の（式１）のように表される。

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2 \quad \cdots\cdots（式１）$$

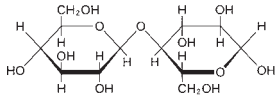


図１

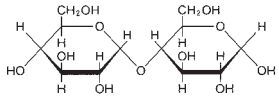


図２

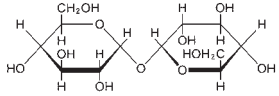


図３

問１　（　①　）および（　②　）に入る適切な語を答えなさい。

問２　デンプンやセルロースの分子式について，正しいものを次の（a）～（h）の中から１つ選び，記号で答えなさい。

（a）　CH_2O　　（b）　$C_5H_{10}O_5$　　（c）　$C_{12}H_{24}O_{12}$　　（d）　$C_{12}H_{22}O_{11}$

（e）　$(C_5H_{10}O_5)_n$　　（f）　$(C_5H_8O_4)_n$　　（g）　$(C_6H_{12}O_6)_n$　　（h）　$(C_6H_{10}O_5)_n$

問３　下線部(イ)について，100.0 g のセルロースを酸により完全に加水分解した。このときに得られるグルコースの質量は何 g か，小数第１位まで求めなさい。

問４　下線部(イ)の加水分解の結果，生じたグルコースが示す還元性により，加水分解の進行を確認することができる。グルコースの還元性を確認する際に用いられる反応の名称を１つ書きなさい。

問５　水溶液状態では，セロビオースと（　②　）およびトレハロースのうち，セロビオースと（　②　）は還元性を示すが，下線部(ロ)に述べられているように，トレハロースは還元性を示さない。セロビオースと（　②　）が還元性を示す理由，およびトレハロースが還元性を示さない理由を答えなさい。

問６　グルコースを原料とする発酵の実験で，二酸化炭素が 10.0 g 生じた。グルコースは（式１）の化学反応式によりエタノールとなるものとする。このとき，何 g のエタノールが生成したことになるか，有効数字３桁で答えなさい。

問７　（式１）の化学反応式で表される反応の熱化学方程式は，以下の通りである。

$$C_6H_{12}O_6(固) = 2\,C_2H_5OH(液) + 2\,CO_2(気) + Q\ \text{kJ}$$

この反応の反応熱 Q は何 kJ か，次の（ⅰ）～（ⅲ）の熱化学方程式を用いて求めなさい。

$C(黒鉛) + O_2(気) = CO_2(気) + 394\ \text{kJ}$　　……（ⅰ）

$2\,C(黒鉛) + 3\,H_2(気) + \frac{1}{2}\,O_2(気) = C_2H_5OH(液) + 277\ \text{kJ}$　　……（ⅱ）

$6\,C(黒鉛) + 6\,H_2(気) + 3\,O_2(気) = C_6H_{12}O_6(固) + 1273\ \text{kJ}$　　……（ⅲ）

化　学

第４問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい(問１～問８)。

温度一定のとき，一定物質量の気体の体積は，圧力に反比例する。この関係は，（　①　）の法則と呼ばれる。また，圧力一定のとき，一定物質量の気体の体積は，温度が１K 上下するごとに，0 ℃における体積の $\frac{1}{273}$ 倍ずつ増減する。この関係は，（　②　）の法則とよばれる。さらに，これらの法則は一つにまとめることができ，絶対温度 T_1，圧力 P_1 で V_1 の体積を占める気体が絶対温度 T_2，圧力 P_2，体積 V_2 に変化した場合，（　③　）が成り立つ。例えば，27 ℃，2.00×10^5 Pa で 5.0 L を占めている気体 A を 87 ℃，1.00×10^5 Pa とした場合，体積は（　④　）L となる。

(イ)理想気体では，すべての温度，圧力で気体の状態方程式が成り立ち，気体の状態方程式を使うことで物質の分子量を求めることができる。例えば，1.5 g の液体 A を完全に蒸発させ，97 ℃，1.00×10^5 Pa で 1.0 L を占める気体に変化した場合，この気体が理想気体であると仮定し，気体定数を 8.31×10^3 Pa･L/(K･mol)とすると，(ロ)液体 A の分子量を求めることができる。

気体の状態方程式を使うことで，混合気体の混合割合を求めることもできる。例えば，メタンと二酸化炭素の混合気体 8.16 g を密閉容器に封入したところ，27 ℃，9.00×10^4 Pa で 8.31 L を占めたとする。この場合，メタンと二酸化炭素が理想気体であると仮定すると，(ハ)混合気体の平均分子量，(ニ)混合気体に含まれるメタンの質量と二酸化炭素の質量，(ホ)混合気体に含まれるメタンの分圧と二酸化炭素の分圧を求めることができる。

問１　（　①　）および（　②　）に入る適切な語を答えなさい。

問２　（　③　）に入る適切な式を，T_1，P_1，V_1，T_2，P_2，V_2 を用いて答えなさい。

問３　（　④　）に入る適切な数値を有効数字２桁で求めなさい。

問４　下線部(イ)とは，どのような性質をもつ仮想的な気体であるか，説明しなさい。なお，すべての温度，圧力で気体の状態方程式が成り立つこと以外で，実在気体とは異なる性質について触れること。

問５　下線部(ロ)を有効数字２桁で求めなさい。

問６　下線部(ハ)を有効数字３桁で求めなさい。

問７　下線部(ニ)について，それぞれ有効数字３桁で求めなさい。

問８　下線部(ホ)について，それぞれ有効数字３桁で求めなさい。

生　物

生　物

(第１問～第４問)

第１問　次の文章(Ⅰ)，(Ⅱ)を読み，あとの問に答えなさい(問１～問７)。

(Ⅰ)　植物が種子から発芽し，次の世代となる種子を形成するまでの成長過程では，様々な環境の変化を感知し反応することが必要である。多くの被子植物では種子は活動を停止した（　①　）という状態となり，成長に適さない時期を乗り切ることができる。温度や水分などの条件に応答して種子は発芽する。芽生えは，地上部に葉と茎，地下部に根をもち，茎頂や根端にある頂端分裂組織から新しい葉・茎・根をくり返し形成して成長する。多くの場合に根の成長は，重力や水分に対して正の（　②　）を示し，光に対して負の（　②　）を示す。

成長した植物体は，環境に応答して茎頂に花芽を分化し，花を形成する。花の成長過程では，おしべの葯の中で花粉が形成される。花粉形成では，花粉母細胞が分裂し，４個の花粉四分子となる。花粉四分子は成熟した花粉となるまでに，それぞれ分裂して（　③　）細胞と雄原細胞を形成する。

めしべの胚珠の中では，胚のうが形成される。胚のう形成では，胚のう母細胞が分裂し，４個の娘細胞となる。４個の娘細胞のうち，１個は胚のう細胞となり，残りの３個は退化して消失する。胚のう細胞は核分裂を行い，(イ)８個の核をもつ胚のうを形成する。

問１　文中の（　①　）～（　③　）にあてはまる適切な語を答えなさい。

問２　被子植物の配偶子形成において減数分裂が行われる過程を，以下の選択肢より２つ選び記号で答えなさい。

a．花粉母細胞が分裂し花粉四分子となる過程

b．花粉四分子が分裂し雄原細胞となる過程

c．胚のう母細胞が分裂し４個の娘細胞となる過程

d．胚のう細胞が核分裂を行い，８個の核をもつ胚のうとなる過程

問３　下線部(イ)は，それぞれ４種類の細胞(卵細胞・助細胞・反足細胞・中央細胞)の核となる。１つの胚のう中に形成される４種類の細胞の数をそれぞれ答えなさい。

（Ⅱ）　シロイヌナズナの花は，外側からがく片，花弁，おしべ，めしべの４種類の器官をもつ。これら花器官は，花芽の中で同心円状に区分される領域（領域１～領域４）にそれぞれ形成される（図１）。シロイヌナズナでは様々な突然変異体が見つけられており，それら突然変異体が示す表現型から，花器官の配置は３種類の調節遺伝子Ａ，Ｂ，Ｃによって制御されていることが分かっている。

３種類の調節遺伝子は，それぞれ花芽の決まった領域ではたらいている。正常なシロイヌナズナの花芽では，調節遺伝子Ａは領域１と領域２で，調節遺伝子Ｂは領域２と領域３で，調節遺伝子Ｃは領域３と領域４で，それぞれはたらく（図２）。

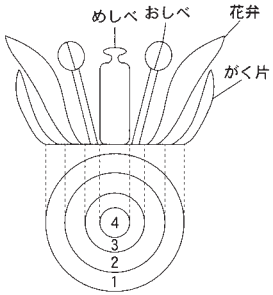


図１　シロイヌナズナの花器官と器官形成領域

※同心円の中の数字は，それぞれ領域１～領域４を示す。

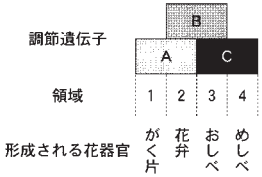


図２　正常なシロイヌナズナにおいて各調節遺伝子がはたらく領域と形成される花器官

各調節遺伝子が２つの領域ではたらくことは，調節遺伝子の機能が失われた突然変異体（機能欠損変異体）の研究から判明している。突然変異により，調節遺伝子Ａの機能が失われた変異体（Ａの機能欠損変異体）では，領域１と領域２において正常な花とは異なる花器官が形成される。Ｂの機能欠損変異体では，領域２と領域３において，Ｃの機能欠損変異体では，領域３と領域４において，それぞれ花器官の形成に異常が生じる（表１）。調節遺伝子の突然変異は次の世代に遺伝する。突然変異体同士を交配することにより，２つの調節遺伝子の機能が失われた突然変異体（二重変異体）が作出されている。調節遺伝子Ａと調節遺伝子Ｂの機能が失われた二重変異体を作出すると，領域１，領域２，領域３において正常な花とは異なる花器官が形成される（表１）。二重変異体の示す表現型も，正常なシロイヌナズナにおいて調節遺伝子Ａと調節遺伝子Ｂがそれぞれ２つの領域ではたらくことと一致する。

表１　調節遺伝子の変異体が示す花器官形成の異常

	領域１	領域２	領域３	領域４
正常な花	○	○	○	○
Ａの機能欠損変異体	×	×	○	○
Ｂの機能欠損変異体	○	×	×	○
Ｃの機能欠損変異体	○	○	×	×
ＡとＢの機能を両方欠損した変異体（二重変異体）	×	×	×	○

※○は正常な花と同じ花器官が形成されることを示し，
　×は正常な花と同じ花器官が形成されないことを示す。

調節遺伝子は，単独で，あるいは調節遺伝子同士の組み合わせで，花器官の形成にはたらいている。正常なシロイヌナズナの領域１では調節遺伝子Ａが単独ではたらき，がく片が形成される（図２）。また，領域４では，調節遺伝子Ｃが単独ではたらき，めしべが形成される。領域２では調節遺伝子Ａと調節遺伝子Ｂが組み合わせではたらき，領域３では調節遺伝子Ｂと調節遺伝子Ｃが組み合わせではたらき，それぞれ花弁とおしべが形成される。各調節遺伝子は花芽の中のどの領域でも同じはたらきをもつことが，突然変異体の研究から判明している。Ａの機能欠損変異体の領域１と領域２では，それぞれめしべとおしべが形成される（図３）。この時，領域１と領域２において，調節遺伝子Ｃがはたらいている。

ＡとＣの機能欠損変異体の研究から，調節遺伝子Ａと調節遺伝子Ｃは，互いにはたらく領域を抑制していることが分かっている。図３で示すように，Ａの機能欠損変異体の領域１と領域２では，調節遺伝子Ｃがはたらくようになる。一方で，Ｃの機能欠損変異体の領域３と領域４では，調節遺伝子Ａがはたらくようになる。調節遺伝子Ｂは，他の調節遺伝子がどの領域ではたらくのかに，影響を与えないと考えられている。実際に，Ｂの機能欠損変異体においても，花芽の中で調節遺伝子Ｂが領域１～領域４のすべての領域ではたらくようになった遺伝子組換えシロイヌナズナにおいても，調節遺伝子Ａと調節遺伝子Ｃのはたらく領域は，正常なシロイヌナズナにおいてはたらく領域と同じである。

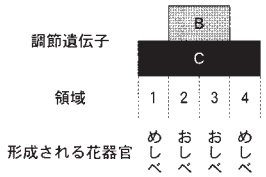


図３　Ａの機能欠損変異体において各調節遺伝子がはたらく領域と形成される花器官

生　物

問 4　調節遺伝子Ｂの機能欠損変異体において，領域２と領域３に形成される花器官をそれぞれ答えなさい。

問 5　調節遺伝子Ｂと調節遺伝子Ｃの機能を両方欠損した二重変異体を作出した場合，正常な花とは異なる花器官ができる領域は，領域１～領域４のいずれか。すべて答えなさい。

問 6　遺伝子組換え技術により，正常なシロイヌナズナの花芽の中で，調節遺伝子Ｂが領域１～領域４のすべての領域ではたらくようにした。この遺伝子組換えシロイヌナズナにおいて，領域１～領域４に形成される花器官は何になると考えられるか，それぞれ答えなさい。

問 7　問６で作出した遺伝子組換えシロイヌナズナを用いて，以下の選択肢にある機能欠損変異体のいずれかと交配を行ったところ，後代の個体のある一定数で，すべての花器官がおしべとなった。その交配相手はどれか，以下の選択肢より選び，記号で答えなさい。

ａ．調節遺伝子Ａの機能欠損変異体

ｂ．調節遺伝子Ｂの機能欠損変異体

ｃ．調節遺伝子Ｃの機能欠損変異体

生　物

第２問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい（問１～問３）。

生物の体の形態は，遺伝情報で規定されている。Ｙさんはアフリカツメガエルの発生・形態形成の研究を進めているが，その過程である遺伝子のたった１つの塩基に生じた突然変異が形態異状につながることを見いだした。本来の配列と変異を起こした配列の比較は以下の通りである。なお，下記のコドン表は転写産物の配列に基づいて作成している。

正常な DNA 配列　ATGAGTGGAGGTTCTATCGGGACCTCGCCCTCGATGGGCCAC

予想されるアミノ酸配列　MSGGSIGTSPSMGH

変異を起こした DNA 配列　ATGAGTGGAGGTTCTATCGGGACCTAGCCCTCGATGGGCCAC

2番目の塩基

1番目の塩基	U	C	A	G	3番目の塩基
U	UUU, UUC フェニルアラニン/F UUA, UUG ロイシン/L	UCU, UCC, UCA, UCG セリン/S	UAU, UAC チロシン/Y UAA, UAG（終止）	UGU, UGC システイン/C UGA（終止） UGG トリプトファン/W	U C A G
C	CUU, CUC, CUA, CUG ロイシン/L	CCU, CCC, CCA, CCG プロリン/P	CAU, CAC ヒスチジン/H CAA, CAG グルタミン/Q	CGU, CGC, CGA, CGG アルギニン/R	U C A G
A	AUU, AUC, AUA イソロイシン/I AUG メチオニン/M（開始）	ACU, ACC, ACA, ACG トレオニン/T	AAU, AAC アスパラギン/N AAA, AAG リシン/K	AGU, AGC セリン/S AGA, AGG アルギニン/R	U C A G
G	GUU, GUC, GUA, GUG バリン/V	GCU, GCC, GCA, GCG アラニン/A	GAU, GAC アスパラギン酸/D GAA, GAG グルタミン酸/E	GGU, GGC, GGA, GGG グリシン/G	U C A G

※アミノ酸名のうしろのアルファベットは，各アミノ酸を１文字で示すときに用いられるものである。

問 1　生物の遺伝情報はDNAにコードされており，転写とそれに続く翻訳の2つの過程を経て発現することが知られている。これらの転写と翻訳がどのように行われるのかを説明しなさい。前記の正常なDNA配列や予想されるアミノ酸配列を用いてもよい。

問 2　なぜこの遺伝子の変異が形態異状につながるのかを説明しなさい。

問 3　アフリカツメガエルでは，この変異を解消するための技術が確立している。それに関する以下の文章中の空欄（　①　）～（　⑤　）に入る適切な語句を答えなさい。

それは，変異を起こした遺伝子を正常な遺伝子に交換できる技術である。その手順は，まず変異をもっているアフリカツメガエルの受精卵に（　①　）を照射することによって（　②　）の機能を破壊する。次に(あるいは並行して)正常なオタマジャクシの小腸上皮細胞から（　②　）を取り出し，それを上記の受精卵に移植する。数多くの受精卵に対してこのような操作を行うことで，確率は低いが正常の個体がえられる。このような個体の細胞には正常な（　②　）由来の正常な遺伝子が分配されているので，形態異状は起こさない。

この技術は，1962年に動物細胞の全能性を証明した実験で初めて用いられたものである。これによって（　③　）した細胞がすべての遺伝情報をもっていることが確かめられた。その後全能性に準ずる性質をもつ幹細胞の作出が盛んに行われ，発生初期の胚からえられる（　④　）や，複数の遺伝子を導入してえられる（　⑤　）は，再生医療の発展に大きく貢献している。

第3問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい(**問1～問6**)。

約46億年前，ほかの太陽系の天体とともに地球は誕生したといわれている。生物は，初期のころは水中だけで生活していたものの，やがては(イ)地球環境の変化にともなって陸上に進出できるようになってきた。植物体の姿を残す最古の陸上植物の化石は，シルル紀の地層から見つかっている（　①　）である。やがて，石炭紀には湿地に高さが約10 mにまで達する(ロ)森林ができた。地球の中生代では，イチョウ類やソテツ類などの裸子植物の森林が発達し，温暖な気候が続いていた。中生代の後半には，(ハ)被子植物が現れ，被子植物の多くは昆虫を媒介にして受粉する花を発達させたが，このことは，花蜜を食物とする昆虫を多様化させた。

6600万年前に新生代が始まり，哺乳類は全世界に広がっていった。新生代は，哺乳類が世界的に広がっていったことから，「哺乳類の時代」とも呼ばれている。現生の哺乳類はイヌ・ネコ・サル・ヒトなど，雌が乳汁によって子を育成する動物である。哺乳類の中で，原始的なものには卵を産む(ニ)単孔類と，子が母親の育児のうの中で乳汁を飲んで発育・成長する(ホ)有袋類がある。これら以外の哺乳類を真獣類といい，子は（　②　）を通して母親から栄養分などを供給され，母親の体内でかなり発達してから産まれる。真獣類は，現在，世界中で繁栄しており，多様な環境のもとで生活している。約5000万年前に，哺乳類の食虫類の中から進化し，(ヘ)森林の樹上生活を行うようになった動物群の1つに霊長類があった。

問 1　文中の空欄（　①　）と（　②　）に最も適切な語を入れなさい。

問 2　下線部(イ)について，次の(1)と(2)の問にそれぞれ答えなさい。

(1)　生物が陸上へ進出することを妨げていた要因は何であったか，30字以内で答えなさい。

(2)　生物が陸上へ進出できるような環境はどのように作られたか，60字以内で答えなさい。

問 3　下線部(ロ)の石炭紀の森林に生育していた植物について，代表的なものの名を1つ答えなさい。

問 4　下線部(ハ)に関して，被子植物の花粉を媒介する昆虫とその植物は，特異的な関係を有することがある。ある種のランは花筒が長く伸び，その奥に花の蜜がたまるというのがその一例である。このようなランに適応した，口が非常に長いスズメガの1種は，この花の蜜を吸うことができる。このように，種間の相互作用によって適応が起こることを何というか，答えなさい。

問 5　下線部(ニ)の単孔類と下線部(ホ)の有袋類の名を，それぞれ1つずつ答えなさい。

問 6　下線部(ヘ)の森林の樹上生活に適応するようになった霊長類と，食虫類など他の哺乳類とのからだの構造の基本的な違いと，それらによる，樹上生活におけるメリットを2つ挙げ，それぞれ45字以内で答えなさい。

生　物

第４問　次の文章を読み，あとの問に答えなさい（問１～問８）。

すべての生物は，外界からの異物の侵入に対して身を守る生体防御のしくみをもつ。

イネなどの陸上植物がもつ生体防御のしくみをみてみよう。まず，陸上植物の細胞は，細胞壁とその外側に（　①　）層とよばれる膜状構造をもち，物理的に外部からの侵入を防御している。その防御が突破された場合には，植物細胞は病原菌の感染を感知し，様々な防御応答を示す。そのひとつが，感染部位の近くの細胞で起こる自発的な（　②　）であり，過敏感反応とよばれる。例えば，イネの葉にいもち病菌が感染した際には，過敏感反応により，いもち病菌は初期感染部位に閉じ込められ，感染拡大を防ぐことができる。

次に，ヒトを含む多細胞性の動物がもつ生体防御のしくみに話を移そう。はじめに図１に示した多細胞性動物の系統樹の例をもとに，動物の系統関係の全体像をみてみよう。ヒトを含む脊椎動物は，(イ)新口動物に分類される。新口動物には，ウニなどの棘皮動物も含まれる。しばしば，脊椎動物以外の動物はまとめて無脊椎動物とよばれる。図１のように，無脊椎動物というまとまりの中には，いろいろな系統群が含まれていることに注意してほしい。

さて，生体防御のしくみに話をもどそう。脊椎動物の生体防御のしくみは，自然免疫と適応免疫（獲得免疫）の２つに大別することができる。自然免疫では異物を非特異的に体内から排除し，(ロ)適応免疫では異物を特異的に認識し排除する。無脊椎動物はヒトと同様の適応免疫のしくみをもたないことが知られており，動物種のなかで最も多い種数を含む（　③　）は，自然免疫のみで繁栄してきたといえる。

最後に，(ハ)原核生物がもつ生体防御のしくみを述べよう。細菌は，バクテリオファージの感染に対する生体防御のしくみとして CRISPR/Cas（クリスパー/キャス）システムをもっている。このしくみでは，細菌のもつクリスパーとよばれる DNA 領域とキャス遺伝子群が，主要な役割を果たしている。細菌は，(ニ)侵入したバクテリオファージの DNA 配列の一部をクリスパー領域に取り込むことで，そのバクテリオファージの情報を DNA 配列中に残すことができる。キャス遺伝子群は，バクテリオファージの DNA 配列の取り込みや，取り込まれた配列情報をもとに，二度目に侵入したバクテリオファージを排除するはたらきをしている。この生体防御のしくみは，一度侵入した異物を記憶し，二度目の感染に備えるという点で，(ホ)免疫記憶との共通点がうかがわれる。

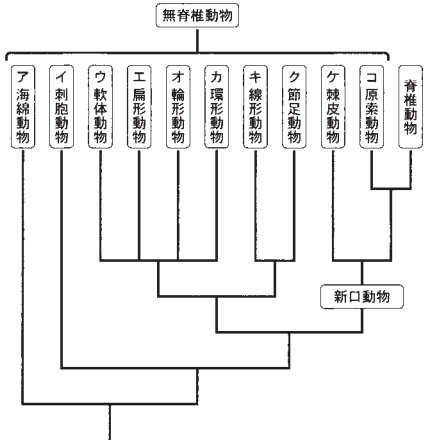


図１　多細胞性動物の系統樹

問１（　①　）にあてはまる適切な語を，以下の選択肢Ａ～Ｄから選んで記号で答えなさい。

Ａ．角質　　Ｂ．形成　　Ｃ．クチクラ　　Ｄ．ペプチドグリカン

問２（　②　）にあてはまる適切な語を，以下の選択肢Ａ～Ｄから選んで記号で答えなさい。

Ａ．細胞分裂　　Ｂ．細胞間結合　　Ｃ．細胞死　　Ｄ．細胞分化

問３　下線部（イ）の新口動物に共通する胚発生の特徴を 20 字程度で説明しなさい。

問４　下線部（ロ）に関連して，適応免疫では抗体（免疫グロブリン）が産生され，異物の特異的認識に重要な役割を果たす。抗体（免疫グロブリン）を産生できる動物種を，以下の選択肢Ａ～Ｅから選んで記号で答えなさい。

Ａ．ショウジョウバエ　　Ｂ．バフンウニ　　Ｃ．ホヤ

Ｄ．ヤギ　　Ｅ．タコ

問５（　③　）にあてはまる名称を，図１の動物系統ア～コの中から選んで記号で答えなさい。

問６　下線部（ハ）に関して，原核生物がもつ特徴として適切なものを，以下の選択肢Ａ～Ｅからすべて選んで記号で答えなさい。

Ａ．液胞をもつ　　Ｂ．ミトコンドリアをもつ　　Ｃ．葉緑体をもつ

Ｄ．リボソームをもつ　　Ｅ．RNA をもつ

生　物

問 7　下線部(ニ)の過程では，バクテリオファージに由来するDNAと，細菌がもつクリスパー領域のDNAの，2つのDNA分子をつなぐ反応が起きる。この反応を触媒する酵素として最も適切なものはどれか，以下の選択肢A～Dより選び答えなさい。

A．DNAリガーゼ　　B．DNAポリメラーゼ

C．DNAヘリカーゼ　　D．エンドヌクレアーゼ

問 8　下線部(ホ)に関連して，生体防御における記憶のしくみは，細菌のCRISPR/Casシステムと，ヒトの適応免疫では異なっている。ヒトの適応免疫のうち，とくに体液性免疫における免疫記憶のしくみについて90字以内で説明しなさい。

入学者選抜に関する問い合わせは
宮城大学 アドミッションセンター

大和キャンパス／〒981-3298 宮城県黒川郡大和町学苑1番地1
TEL.022-377-8333　FAX.022-377-8282
宮城大学ウェブサイト https://www.myu.ac.jp/