英語

開講講座　難関国公立大英語　難関私大英語　センター英語（筆記）
難関大英語 高１　難関大英語 高２

難関国公立大英語　講師：竹岡広信先生

紹介テキスト「練成ユニット1　入試英単語」
第1講　入試英単語(1)

ここがポイント！　入試に直結する問題演習
受験を見据え、日々の学習が入試に直結するよう構成されています。
問題は良問の入試問題や入試に頻出する表現を、竹岡先生が選出しています。

入試英単語 (1)

1　次の 問１～問15 の下線を施した単語の意味を書け。

ここがポイント！　理解を深める工夫
効果的に予習・復習できるようにヒントを随所に用意しています。

問１　**detect** the smell of gas
▶ protect ～「～を守る」

問２　be **critical** to the future
▶ crisis「危機」

問３　a **prominent** scientist
▶ mountain「山」, mouth「口」

問４　an **elaborate** meal
▶ labor「労働」

問５　a **harsh** reality
▶ hard「困難な」

問６　a **subtle** difference
▶ textile「織物」

問７　a **stable** condition
▶ stay「滞在する」

問８　**urge** him to come
▶ energy「精力」

問９　an **abstract** concept
▶ attract ～「～を引き付ける」

問10　a **vague** idea
▶ vacation「休暇」

（手がかり）

紹介テキスト「練成ユニット3
入試英文法①」
第1講　入試英文法(1)

ここがポイント!
暗記ではない文法理解
部分英作文を通して、従来の英文法学習法とは異なる、「使う」ための文法を習得します。

時制を中心として

問 日本語を参考にして，下線部に適切な語句を入れなさい。(　)内に単語が書かれている場合は，その単語を，必要ならば形を変えて，必ず使用しなさい。

問 1 My sister usually ______________________.
姉は普段はコンタクトレンズをしています。

問 2 All the seats were filled and several people ______________________.
すべての座席は埋まっており，何人かの人は立っていた。

問 3 More and more people ______________________ healthy.
健康を保つためヨガをする人が増えている。(yoga)

問 4 These days, the number of Chinese who visit Japan ______________________.
この頃，日本にやって来る中国人が増えている。(increase)

問 5 Next spring's personnel changes are ______________________.
来春の人事が早くも話題に上がっている。(already)

問 6 What kind ______________________?
普段どんな服を買いますか？

問 7 There are many young people who ______________________.
朝食を抜く若者が多い。

問 8 ______________________
6時間も列車に乗るなんてワクワクするね。(a)

[1] 現在形・現在進行形

確認 1
(1) 現在形　→ 現在の習慣的行為
(2) 現在進行形　→ 現在の一時的な行為

1. 動作動詞の現在形 → 現在の習慣的行為
(例 1) My father drives a bus on weekdays.
「父は平日はバスの運転手をしています。」
2. 状態動詞の現在形 → 現在の状態
(例 2) I live in Japan.
「私は日本に住んでいます。」
3. be 動詞 + 動作動詞の現在分詞 → 進行中の行為
(例 3) My father is driving his car now.
「父は今，自分の車を運転している最中です。」
4. be 動詞 + being + 動作動詞の過去分詞形 → 進行中の受動的行為
(例 4) The movie star is being interviewed now.
「その映画スターは現在インタビューを受けています。」

確認 2
動作動詞と状態動詞の識別をしっかりと！

動作動詞の例		状態動詞の例	
1. put ～ on	「～を身につける」	1. wear ～	「～を身につけている」
2. get to know ～	「(人) を知る」	2. know ～	「～を知っている」
3. look at ～	「～に視線を向ける」	3. see ～	「～が見えている」
4. listen to ～	「～を聴く」	4. hear ～	「～が聞こえている」
5. get used to ～	「～に慣れる」	5. be used to ～	「～に慣れている」
6. get on ～	「～に乗る」	6. be on ～	「～に乗っている」
7. catch a cold	「風邪を引く」	7. have a cold	「風邪を引いている」
8. marry ～	「～と結婚する」	8. be married to ～	「～と結婚している」
9. fall asleep / go to sleep	「眠る」	9. sleep	「眠っている」
10. join ～	「～の仲間に入る」	10. belong to ～	「～に所属している」

【注 1】日本語には厳密には動作動詞しかない。日本語での状態動詞は，動作動詞に「いる，ある，おる」をつける。
(例) 気がついている＝気がつく＋いる
【注 2】状態動詞は，原則的に進行形にはできない。
(例) I belong to [×am belonging to] the tennis club. ▶～に所属しています
ただし，一部の動詞は「一時的な状態」を示すため進行形にすることがある。たとえば，I am living in Hokkaido. なら，「一時的滞在」であることを示唆。

ここがポイント!
学習しやすいテキスト構成
左ページで問題を解きながら、右ページで該当する文法ポイントを詳細に解説。文法理解を通して英語力の足腰を鍛えます。

【解答 2】

$$8^n=(9-1)^n=\sum_{k=0}^{n} {}_n\mathrm{C}_k 9^{n-k}(-1)^k$$

となり，$k=0,\ 1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ n-1$ のとき 9^{n-k} が 3 で割り切れるので，8^n を 3 で割った余りは，9 を因数に持たない項である $k=n$ のときの $(-1)^n$ を 3 で割った余りと一致する。したがって，求める余りは，

$$\begin{cases} \mathbf{1} & (\boldsymbol{n}：\textbf{偶数}) \\ \mathbf{2} & (\boldsymbol{n}：\textbf{奇数}) \end{cases}$$

例題 16

$a,\ b,\ c,\ d$ を整数とする。整式

$$f(x)=ax^3+bx^2+cx+d$$

において，$f(-1),\ f(0),\ f(1)$ がいずれも 3 で割り切れないならば，方程式 $f(x)=0$ は整数の解をもたないことを証明せよ。

【解答】

$$f(x)=0$$

が整数の解 α をもつと仮定する。以下，3 を法として考える。

(i)　$\alpha\equiv0$ のとき

$$f(\alpha)=a\alpha^3+b\alpha^2+c\alpha+d$$
$$\equiv a\cdot0^3+b\cdot0^2+c\cdot0+d$$
$$=d=f(0)$$

$f(\alpha)=0$ より，$f(0)$ が 3 で割り切れ矛盾。

(ii)　$\alpha\equiv\pm1$ のとき

$$f(\alpha)=a\alpha^3+b\alpha^2+c\alpha+d$$
$$\equiv a\cdot(\pm1)^3+b\cdot(\pm1)^2+c\cdot(\pm1)+d$$
$$=\pm a+b\pm c+d=f(\pm1)\quad(\text{複号同順})$$

$f(\alpha)=0$ より，$f(\pm1)$ が 3 で割り切れ矛盾。

以上(i)，(ii)より，$f(x)=0$ は整数の解をもたないことが示せた。■

【注】

1°　$f(-1),\ f(0),\ f(1)$ を使いたい意識のもと $f(\alpha)$ と見比べつつ，3 で割り切れないという条件を見れば，3 で割った余りで分類すればよいと気がつける。

2°　一般に，整数係数の整式 $f(x)$ に対して，

$$\alpha\equiv r\quad(\mathrm{mod}\ p)$$

ならば，

$$f(\alpha)\equiv f(r)$$

が成り立つ。

例題 5 と合同式

の事実が成り立つ。

ここがポイント！
発展的な定理と証明も
難関大入試では，授業で学んだ事項を踏まえた発展的な定理の証明(と，その定理を活用させる設問)の出題もあります。そのような定理と証明を随所に載せています。

フェルマーの小定理

p を素数，n と p が互いに素とするとき，

$$n^{p-1}\equiv1\quad(\mathrm{mod}\ p)$$

が成り立つ。

【証明】

$n^p=\{(n-1)+1\}^p$

の結果を用

ここがポイント！
頻出テーマを設定した例題
「例題」は，1題1題，難関大入試頻出のテーマを丁寧に設定。取り組むことで自身の得意分野・苦手分野が明確になり，学習指針を立てやすくなります。

$$\equiv(n-3)^p+1^p+1^p+1^p$$

ここがポイント！
手本になる簡潔・明快な解法
「解答」では，わかりやすく一般的な解法を紹介。簡潔・明快なので，「入試で満点がもらえる答案」の書き方の手本としても使えます。

■

【注】

1°　例題 5 を用いると，素数 p，自然数 $a,\ b$ に対して，

$$(a+b)^p\equiv a^p+b^p\quad(\mathrm{mod}\ p)$$

が成り立つ。

2°　「n^p-n が p で割り切れることを示せ」と出題されることもある。このときは帰納法で示してもよい。

ここがポイント！
問題の着眼点がわかる
「注」では，「例題」を解くための問題文の読み方、考え方、着眼点を明示。小山先生ならではの，わかりやすく汎用性が高い内容なので，類題，ひいては類似テーマの発展的な問題を解くときにも活用できます。

……①

3 を法として，

$$2x\equiv1$$

x に 0，1，2 を代入して成り立つものを探すと，2 でのみ成り立つから，

$$2x \equiv 1 \equiv 2 \cdot 2$$

2，3 は互いに素だから，

$$x \equiv 2$$

このとき

$$x = 3k + 2 \quad (k：整数)$$

と表せて，①より，

$$3y = 5(3k+2) - 1$$

$$\therefore \quad y = 5k + 3$$

$$\therefore \quad (\boldsymbol{x},\ \boldsymbol{y}) = (\boldsymbol{3k+2},\ \boldsymbol{5k+3})$$

【注】

1°　$ax + by = c$ の形の不定方程式である。一次式で表されたこの式は，「余り」に関する式である。「$5x$ を 3 で割って余り 1 となる x とそのときの商 y を求める」問題だから，x は合同式が用いられ，商 y は整数の分類から考える。余りのうち成り立つものを一つ見つけることで議論が進行する。

2°　合同式を用いずに解答するなら次のように，一つの解を見つけて因数分解する【解答 2】，係数の絶対値が小さい文字について解く【解答 3】がある。

【解答 2】

$$5x - 3y = 1 \qquad \cdots\cdots①$$

①を満たす整数解として，$(x,\ y) = (2,\ 3)$ があるから，

$$5 \cdot 2 - 3 \cdot 3 = 1 \qquad \cdots\cdots②$$

①−②より，

$$5(x-2) - 3(y-3) = 0$$

$$5(x-2) = 3(y-3)$$

3，5 は互いに素だから，

$$5(x-2) = 3(y-3) = 15k \quad (k：整数)$$

$$\therefore \quad (\boldsymbol{x},\ \boldsymbol{y}) = (\boldsymbol{3k+2},\ \boldsymbol{5k+3})$$

【解答 3】

$$y = \frac{5x-1}{3} = \frac{6x-x-1}{3}$$

$$= 2x - \frac{x+1}{3}$$

y は整数だから，整数 m を用いて

$$m = \frac{x+1}{3}$$

と表せて，このとき，

$$\begin{cases} y = 2x - m \\ x = 3m - 1 \end{cases}$$

$$\therefore \quad (\boldsymbol{x},\ \boldsymbol{y}) = (\boldsymbol{3m-1},\ \boldsymbol{5m-2})$$

【注】

3°　直線上の格子点（x, y 座標がともに整数の点）を求める問題でもある。一つの解 $(-1,\ -2)$ や $(2,\ 3)$ が見つかれば，直線の傾き $\frac{5}{3}$ ごとに格子点が現れるとすぐにわかる。センター試験などでは傾きから解答するのが簡明でよい。

4°　【解答 2】【解答 3】で答えの表記が異なるが，（k，m に代入すればわかる通り）もちろん同じ解（集合）となる。実際，$k = m - 1$ とおけばよい。全体としては一致する場合はどう答えても問題はない。

5°　【解答 3】で帯分数にする際は，分子の係数の絶対値が小さくなるように割り算する。

$$(5x-1=)3x + 2x - 1 = 6x - x - 1$$

のうち係数の絶対値が小さくなる後者で考えた方が一つの文字について解く回数が少なくなるため考えやすい。

6°　係数が大きいときには一つの解を求めるのが容易ではないため，Euclid の互除法を用いるか，上のように係数の絶対値の小さい文字で解くと考えるとよい。

> 例題 18
> $157x + 68y = 3$ の整数解を求めよ。

【解答】

$$157 = 68 \cdot 2 + 21 \qquad \cdots\cdots①$$

$$68 = 21 \cdot 3 + 5 \qquad \cdots\cdots②$$

$$21 = 5 \cdot 4 + 1 \qquad \cdots\cdots③$$

り，5，21 を消去すると，

$(68 - 21 \cdot 3) \cdot 4$

$3 - 68 \cdot 4$

$-68 \cdot 2) \cdot 13 - 68 \cdot 4$

ここがポイント！
別解も豊富に提示
数学の力は、1つの問題に対し多面的に捉え別解を考えることで、ぐんと伸びます。実力アップに役立つよう「例題」の別解も豊富に載せました。