

総合問題
(問題)
2026年度

〈2026 R08207020〉

注意事項

- 1 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないこと。
- 2 問題は3～12ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
- 3 解答はすべて、HBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入すること。
- 4 マーク解答用紙記入上の注意
 - (1) 印刷されている受験番号が、自分の受験番号と一致していることを確認したうえで、氏名欄に氏名を記入すること。
 - (2) マーク欄にははっきりとマークすること。また、訂正する場合は、消しゴムで丁寧に、消し残しがないようによく消すこと。

マークする時	<input checked="" type="radio"/> 良い	<input type="radio"/> 悪い	<input type="radio"/> 悪い
マークを消す時	<input type="radio"/> 良い	<input type="radio"/> 悪い	<input type="radio"/> 悪い

- 5 記述解答用紙記入上の注意
 - (1) 記述解答用紙の所定欄（2カ所）に、受験番号および氏名を正確に丁寧に記入すること。
 - (2) 所定欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
 - (3) 受験番号の記入にあたっては、次の数字見本にしたがい、読みやすいように、正確に丁寧に記入すること。

数字見本	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- (4) 解答用紙の「記入上の注意」をよく読んで解答すること。
- 6 解答はすべて所定の解答欄に記入すること。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
- 7 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 8 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにすること。
- 9 いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。
- 10 試験終了後、問題冊子および下書き用紙は持ち帰ること。

I スポーツ科学では、トップアスリートの優れた身体パフォーマンスのメカニズムを運動学・運動力学の視点から紐解くアプローチがなされる。以下に示す図1～3は、多くのスポーツにおいて基本的かつ重要な運動能力である「走運動」に関連した運動学・運動力学のデータを示している (Morin et al., J Biomech, 2015)。以下、問1～5に答えなさい。

※この部分は、著作権の関係により掲載できません。

図1. Comparison of instantaneous horizontal ground reaction force during the support phases of the 1st, 3rd, 5th, 7th, 9th and 11th steps of a 40-m sprint between a world-class sprinter (100-m best time of 9.95 s, black lines) and a sub-elite sprinter (100-m best time of 10.60 s, grey lines). Only odd-numbered steps are shown for clarity reasons.

図1は40mの全力疾走中に、2名のランナーが地面へ与えた力（地面反力：Ground Reaction Force）を示す波形である。この波形において、縦軸は地面反力の単位体重あたりの大きさ（ $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$ ）を、横軸は接地時間（足部が地面と接触している時間 [s]）を示す。横軸の0.00 sは足部が地面に接地した瞬間の時刻を示す。また、縦軸の負の値はブレーキ成分（*注1）の地面反力、正の値は推進成分（*注2）の地面反力をそれぞれ示す。

STEP# 1はスタート後1歩目のデータを、STEP#11はスタート後11歩目のデータを示している。黒の実線はこの研究に参加した9名のアスリートの中で100m走のタイムが最も良い9.95秒の世界クラス選手（World-class）を、灰色の実線はタイムが最も遅い10.60秒のサブエリート選手（Sub-elite）のデータを示している。

*注1 プレーキ成分：身体重心を進行方向と反対へ加速させる力

*注2 推進成分：身体重心を進行方向へ加速させる力

問1 地面反力は単位体重あたりで示されている。その理由として最も適切なもの1つにマークしなさい。

- a. 全力疾走中に変化する体重を正規化しないと正確なデータが得られないため。
- b. 地面反力に対する速度変化の影響を補正するため。
- c. 異なる体重のランナー間で地面反力を比較しやすくするため。
- d. 40mに要する歩数がランナーにより異なるため。
- e. 1歩ごとに地面反力の最大値が変化するため。

※この部分は、著作権の関係により掲載ができません。

図2. Net (filled circles), propulsive (triangles) and braking (empty circles) relative impulses for the 17 steps analyzed over the 40-m sprints.

図2は40m全力疾走中のスタート後1歩目から17歩目における地面反力の力積の変化を示す。ここでいう力積とは、接地時間にわたって地面に働いた力を積分した量を指し、運動量の変化に等しい。

図中の「IMP」は Impulse (力積), 「H」は Horizontal (水平) の略語であり、それぞれ以下の通り定義される。

IMP_H : 力積の正味の水平成分

IMP_{H-} : 力積のブレーキ成分

IMP_{H+} : 力積の推進成分

ここで、図2において次の計算式が成り立つ： $IMP_H = IMP_{H+} + IMP_{H-}$

問2 図2が示す正しい記述すべてにマークしなさい。

- IMP_H は IMP_{H+} の大きさに強く依存し IMP_{H-} の変化による影響は相対的に小さい。
- IMP_{H+} はスタート直後が最も大きく、その後は減少していく。
- 水平方向の運動量の変化が最大となるのは16歩目と17歩目においてである。
- すべての歩数において IMP_{H-} の割合が最も大きい。

※この部分は、著作権の関係により掲載ができません。

図3. Correlation between 40-m performance (mean running velocity) and relative net horizontal (panel A), propulsive (panel B), vertical (panel C) and braking (panel D) impulses.

図3 A～Dは40mの平均走速度と力積の関係性を示しており、9名の選手のデータがプロットされている。図中の「IMP」はImpulse（力積）、「V」はVertical（鉛直）の略語であり、 IMP_V は力積の鉛直成分を示す。

図中の r の値は相関係数を示す。相関係数とは $|r|$ の値が、0.2未満はほとんど相関がない、0.2以上0.4未満は弱い相関、0.4以上0.7未満は中程度の相関、0.7以上は強い相関があることを示す。

問3 図3のシンボル⊕、◎および●のうちいずれかの2つは、図1に示されているワールドクラス選手（100m走：9.95秒）もしくはサブエリート選手（100m走：10.60秒）のデータを示している。それぞれのシンボルが示す正しい組み合わせ1つにマークしなさい。

- a. ●：サブエリート選手 ⊕：ワールドクラス選手
- b. ●：サブエリート選手 ◎：ワールドクラス選手
- c. ⊕：サブエリート選手 ●：ワールドクラス選手
- d. ◎：サブエリート選手 ●：ワールドクラス選手
- e. ◎：サブエリート選手 ⊕：ワールドクラス選手
- f. ⊕：サブエリート選手 ◎：ワールドクラス選手

問4 図3が示す正しい記述すべてにマークしなさい。

- a. IMP_V が大きいくほど平均走速度は速くなる傾向がある。
- b. IMP_V と平均走速度との間には中程度の負の相関がある。
- c. IMP_H の値が増加しても走速度にはほとんど影響を与えない。
- d. すべての選手において IMP_H よりも IMP_V の方が絶対値が大きい。
- e. IMP_H は IMP_V よりも走速度との関連性が低い。

問5 図1～3のデータを総合的に分析したときに導き出せる結論として、正しいものにはa, 誤っているものにはbをマークしなさい。

1. ワールドクラス選手は接地時間が短く、サブエリート選手よりも大きな地面反力の水平成分を獲得している。
2. 地面反力のブレーキ成分は接地直後に観察されるが、この力積の大きさは競技力の差を生む主要因ではない。
3. 時間経過に伴い力積の推進成分は大きくなる一方で、ブレーキ成分の変動はわずかである。
4. 40m走のパフォーマンスを高めるには、ブレーキ成分を少なくすることではなく、推進成分を高めることが重要である。

Ⅱ(1) 以下の文書を読み, 問 1～2 に答えなさい。

※この部分は、著作権の関係により掲載ができません。

問 1 空欄 (A～D) に入れるのに最も適切な語句を以下のリストから 1 つずつマークしなさい。

- a. 安心
- b. 長寿
- c. 安全
- d. 基本
- e. 振興
- f. トレーニング
- g. 健康
- h. 身体活動
- i. 競争
- j. 見ない
- k. しない
- l. 変える

問2 下線部の事例として正しい内容の組み合わせ1つにマークしなさい。

1. 成長期アスリートの身体に負担をかけないように、中学校における運動部活動の練習時間や量を制限する。
2. アメリカンフットボールにおける頸髄損傷のリスクを軽減するために、危険なタックルにはペナルティを科す。
3. 過去に熱中症の既往歴がある人には、体育で屋外競技には参加させない。
4. スキー合宿の班分けを学年ではなく、技能レベルに応じて行う。
5. 学校における運動部活動は一定の体力水準を満たした者のみ参加することができる。

- a. 1, 2
- b. 1, 5
- c. 2, 3
- d. 3, 4
- e. 1, 2, 3
- f. 1, 2, 4
- g. 2, 3, 4
- h. 2, 3, 5

Ⅱ(2) 以下の図4と表1は2005年から2016年に日本の中学校および高等学校において発生した、学校でのスポーツ活動時における死亡事故数を競技別にまとめたものである (Hosokawa et al., *Inj Epidemiol*, 2021)。これらの図表をもとに、問3～4に答えなさい。

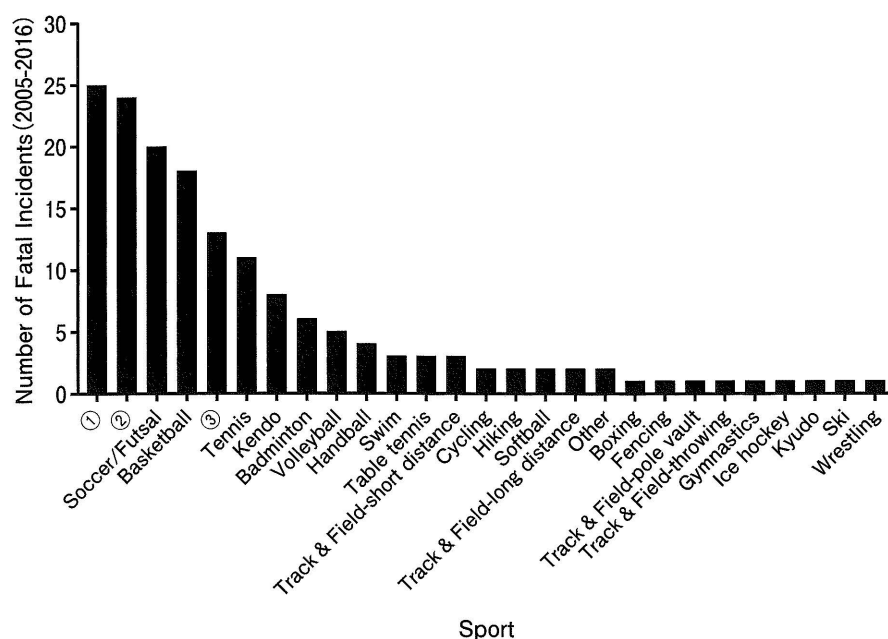


図4. Number of fatal incidents reported during organized school sports in Japanese middle and high school between 2005 and 2016 by sport

表1. Overall incident rates of death during organized school sports in Japanese middle and high schools by sport between 2005 and 2016

Sport	Number of deaths	Number of athletes	Incident rate per 100,000 athlete-years
③	13	283, 224	4. 59
②	24	638, 340	3. 76
①	25	4, 264, 644	0. 59
Kendo	8	1, 600, 332	0. 50
Soccer/Futsal	20	4, 972, 080	0. 40
Basketball	18	5, 620, 116	0. 32
Badminton	6	2, 975, 640	0. 20
Tennis	11	6, 604, 788	0. 17
Volleyball	5	3, 852, 084	0. 13

※ページ下部に出典を追記しております。

問3 図4と表1の①, ②, ③に入る競技として、正しい組み合わせ1つにマークしなさい。

- a. ①Judo ②Rugby ③Baseball
- b. ①Rugby ②Baseball ③Judo
- c. ①Baseball ②Judo ③Rugby
- d. ①Judo ②Baseball ③Rugby
- e. ①Rugby ②Judo ③Baseball
- f. ①Baseball ②Rugby ③Judo

問4 表1を説明した文章として正しい内容の組み合わせ1つにマークしなさい。

1. 競技別の死亡事故件数は、競技登録者数に比例している。
2. 10万人あたりの競技登録者数に基づいた死亡事故発生率は、TennisよりもBadmintonで高い。
3. Soccer/FutsalとBasketballにおいては、競技登録者数は後者の方が多量のもの、死亡事故件数は前者の方が多量のことから、10万人あたりの死亡事故発生率は前者の方が高い。
4. 死亡事故の報告件数が最も多量競技種目は、その競技スキルの中に競技者同士の衝突を伴うことが死亡事故件数に影響していると考えることができる。
5. Soccer/Futsalにおける10万人あたりの競技登録者数に基づいた死亡事故発生率は、Badmintonの2倍である。

- a. 1, 5
- b. 3, 4
- c. 3, 5
- d. 1, 2, 3
- e. 1, 2, 4
- f. 2, 3, 4
- g. 2, 3, 5
- h. 3, 4, 5

Ⅲ スポーツや入学試験をはじめ，私たちの社会には様々な場面で競い合いがある。競い合うことの善悪について，あなたの考えを601字以上1000字以内で述べなさい。

[以 下 余 白]

