

令和2年度入学 推薦（一般） 試験問題の出典

ソフトウェア情報学部

種別	大問 番号	著者名	著作物名	書名等	版元
国数英	1	中谷 宇吉郎	スポーツの科学	『中谷宇吉郎集 第1巻』 岩波書店, 2000年より pp.243-247	岩波書店
	2	VOA Learning English	Good Breakfast Equals Good Grades	VOA Learning English, Sep. 11, 2018 ( <a href="https://learningenglish.voanews.com/a/good-breakfast-equals-good-grades/4562118.html">https://learningenglish.voanews.com/a/good-breakfast-equals-good-grades/4562118.html</a> )	VOA Learning English

## ソフトウェア情報学部

### 国 数 英 (90分)

#### 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この冊子は、7ページあります。
- 3 試験中に問題冊子および解答用紙の印刷不鮮明、ページの脱落などがあった場合は、手を挙げて試験監督者に知らせなさい。
- 4 解答は、必ず**黒鉛筆**（シャープペンシルも可）で記入し、ボールペン・万年筆・定規などを使用してはいけません。
- 5 **解答用紙には、受験票と同じ受験番号および氏名を忘れずに記入しなさい。**
- 6 解答は、必ず**解答用紙の指定された箇所に、途中の式なども省略せずに記入しなさい。** 解答用紙の裏面に記入してはいけません。
- 7 **1**と**2**は、必須問題です。必ず解答しなさい。
- 8 **3**に**選択問題があります。** 問題文の指示に従って解答する問題を選択し、解答用紙の所定の欄に解答を記入しなさい。
- 9 解答にあたっては、辞書（英和一冊。ただし、電子辞書など電子的なものを除く）を持ち込むことができますが、常に机上で使用しなさい。
- 10 問題文で指示がない場合、解答が分数や無理数になったときは、小数として表さず、分数や根号（ $\sqrt{\quad}$ ）を用いて答えなさい。
- 11 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

1

次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

大分昔の話であるが、冬彦先生がある新聞に「角力の力学」というものを書かれたことがあるそうである。それは、漱石先生が未だ有名になりかけられた頃の話であるが、これらがまずスポーツ物理学の先駆であろう。大体スポーツ物理学というようなものが成り立つかどうかの問題であるが、この頃のようにスポーツ全盛で科学尊重の世の中では、この二つの言葉を単につなぎ合せただけでも、相当のジャーナリスチックな価値が出るらしいのである。物理学という言葉の本来の意味は「物の理」を考える学問であって、そのような意味からいえば、松沢一鶴氏がオリンピックの前に水泳選手を訓練された時の詳しい記録が残されていたら、そのようなものこそ本当のスポーツ物理学であるのではないかという気もする。数か月前に、日本の水泳選手のことを書いてあって、ロサンゼルス以来日本の選手は、力を附けることに重点を置いて野放しにしてあったが、愈々試合の前になって崩れた型を直すとして急に記録が上る見込みだという記事があった。自分はそれを読んでひどく感心したことがある。

物理学を職業とする者のスポーツ物理学などというものは、特殊の場合を除いては結局物理の技術の眼から見たスポーツに過ぎない場合が多い。これらの例から見たら子供騙しのようなものかも知れない。もっとも、スポーツというからには記録を上げたり勝ったりすることが一番大切なことであるには違いないが、そのような問題を離れて、単に興味という点のみから見ると、物理技術的に見たスポーツ物理学にもなかなか面白いことが多いのである。スポーツに関するほとんど総ての問題はまず物理的に取扱われるもののように考えていいようである。例えば野球の場合ならば、球速の問題、曲球の理論、バットと球との衝突の力学などは好個の物理的研究の対象となるものであり、庭球の場合ならば、野球の曲球の問題と同様な方法がドライブの研究に応用し得るものと考えても良いであろう。さらに陸上競技では、跳躍とトラック競技の全般に共通な問題として、身体の各部に働く力と地面に及ぼす圧力の時間的経過の研究があり、水泳についていえば、水の抵抗の問題および推進力と渦との関係という大変な問題があって、これらは大抵の物理学者の度胆を抜くに十分な課題であろう。

これらの問題の中のあるものにはそれぞれ一応はもっともらしい物理的の説明がついていないこともない。曲球の曲る理由は球の廻転に依る左右両側の空気の抵抗の差にあるとか、バットを握るには衝撃の中心に近い所を選べば手にくるショックが少いとかいう類のものである。

(1) この程度で逃げておくスポーツ物理学は極めて月並なもので、スポーツに関連した色々の自然現象の複雑さと深さとを覗こうとする眼を物理の教科書の一頁でわざと蔽ったようなものである。

それかといって、これらの現象を本当に突きとめて研究しようとしたら、実は生中の腕にはかからないのである。この頃ある機会に東京のスケートリンクというものに初めて行ってみた。そして十年振りにスケートを穿いて人工の氷の上を滑ってみるという新しい経験を得たのである。怪しげな足取りで数回リンクの縁の周りを滑っている中に、ふとこの人工の氷の脚触りが、

どうも学生時代の一冬、諏訪の湖上で知った氷の感触とは、著しい差のあることに気が付いたのである。もっとも自分の技術の拙さと永年の練習不足とに依る点も多いことは十分認められるが、どうもそればかりではないようである。スケートの滑る理論は旧くから知られているのであって、いわゆる復氷の現象に依るものとされている。スケートの鋭いエッジに体重を載せた瞬間に、氷の面に恐ろしい圧が極めて細い線上にかかるために、氷点<sup>りゅう</sup>が降下してエッジの下には水の薄膜が出来、それが潤滑油の作用をするためによく滑るといのがその物理的説明として通っているようである。勿論<sup>もちろん</sup>このような現象も一つの理由でありあるいは重<sup>おも</sup>な理由であるかも知れないが、どうもそればかりではないのではないかという感じがふと頭に浮んだのである。あの薄緑色に澄んだ油氷とこのあだ白い人工の氷とを復氷の現象という一つの言葉で一緒に片付けてしまうことは、何だか少し無理があるような気がしたのである。それでリンクの真ん中で美事なスパイラルを描いている選手らしい人のスプールを覗いてみると、流石にエッジの切れ味は立派ではあるが、氷は無残にもバリバリとはじけ切れているのであって、諏訪の油氷の上に描かれていた美しい線条とは似もつかぬものであった。

このリンクの人工氷と湖の氷とのスケーターの脚に及ぼす<sup>(2)</sup>感触の差の原因を物理学的に一通り説明するという一問題だけでも、一人の物理学者の少くも数年の仕事であろうと思われる。あるいは少し誇張していえば、生涯の仕事とならぬとも限らないのである。ざっと考えてみただけでも、第一に氷の温度が直接に問題になることは確かであるが、氷の厚みとその弾性もかなりの影響を与えるものであろう。それは湖の上で滑っている人を、横から氷面に近い所に眼をおいて見ると、氷の面が弾性体的振動をしていることによっても知られるのである。この時氷の下の水の深さもまた影響しないとはいえない。

(中 略)

スケートの物理学に対応して、スキーの物理学にもより以上に困難な問題がいくらか山のように聳<sup>そび</sup>えている。スキーの問題には昨冬少しばかり手をつけてみて初めて驚いたのである。これらはとても一人や二人の物理学者の手に負えそうもないことのように思われる。スキーの物理的研究に一冬手をつけたというだけで、よく色々な質問を受けるのであるが、それがどれもこれも自分などには一生かかっても分りそうもないような質問ばかりである。これらの質問振りからみると、よほど物理学というものが一般から買い被られているように見える。

<sup>(3)</sup> 科学というものが、売薬や呪文<sup>おまじな</sup>みたようなものでないということは仲々はっきり分りにくいようである。もっともその御蔭<sup>おかげ</sup>で科学者が大分得をしているのは有難いことである。

(中谷宇吉郎「スポーツの科学」『中谷宇吉郎集 第一巻』, pp.243-247, 岩波書店, 2000年より, 一部改変)

注： 冬彦	日本の物理学者である寺田寅彦の筆名（ペンネーム）の1つ。
漱石	日本の小説家である夏目漱石のこと。
ジャーナリスチック	journalistic。広く世間に関心を集めるさま。
松沢一鶴	日本の競泳選手，指導者。1932年のロサンゼルス，1936年のベルリンと連続でオリンピック日本代表の水泳監督を務めた。
好個	ちょうどよいこと。適当なこと。
生中	生半。中途半端なさま。
復氷	氷に圧力を加えると解け，圧力を除くと再び氷になる現象。
スプール	スケートの滑った跡。
弾性	力を加えられると変形するが，力を除くともとの形に戻る性質。
弾性体	弾性を持つ物体。
みたような	ある事物のようすや内容が他の事物に似ている意を表す。

- [問 1] 作者が考える，スポーツで一番大切なことを本文をもとに答えなさい。
- [問 2] 「スポーツ物理学」に関する野球の場合の例を，本文をもとに1つ答えなさい。
- [問 3] 作者が下線部 (1) のように考える理由を，本文をもとに答えなさい。
- [問 4] 下線部 (2) について，影響を与えうるものとして作者が考える要因を，本文をもとにすべて答えなさい。
- [問 5] 下線部 (3) の主張はどのようなことか，本文をもとに答えなさい。

注：このページには問題は印刷されていない。

2

次の文章を読み、あとの問いに日本語で答えなさい。

この部分の問題は、著作権の関係により公開できません。

(VOA Learning English, "Good Breakfast Equals Good Grades",

<<https://learningenglish.voanews.com/a/good-breakfast-equals-good-grades/4562118.html> >

(Sep. 11, 2018) より, 一部改変)

注： Cardiff University	カーディフ大学
Share Our Strength	米国で子どもの飢えをなくすために活動している全国組織
No Kid Hungry	Share Our Strength が実施するキャンペーン
standardized math test	数学の共通テスト
HealthyChildren.org	米小児科学会が発行するオンラインマガジン
University of Waterloo	ウォータールー大学
Alberta and Ontario	アルバータ州とオンタリオ州
complex carbohydrates	複合多糖

- [問 1] 下線部 (1) が示す内容を、本文をもとに答えなさい。
- [問 2] カーディフ大学の研究者たちが行った調査の結果、わかったことを本文をもとにすべて答えなさい。
- [問 3] 下線部 (2) が示す内容を、本文をもとにすべて答えなさい。
- [問 4] 下線部 (3) を訳しなさい。
- [問 5] 下線部 (4) によって、身体にどのようなエネルギーが与えられるのか、本文をもとに答えなさい。



**3**

次の問いにそれぞれ答えなさい。ただし、問5は(a)~(c)のいずれか1つを選択して答えなさい。解答は解答用紙の所定の欄に記入しなさい。選択しなかった問題の解答欄には記入してはいけません。また、解答欄に収まる範囲で、途中の式も省略せずに記入しなさい。

[問1] 関数  $f(x) = -x^2 + 2x - 6$  の区間  $-1 \leq x \leq 2$  における、最大値とそのときの  $x$  の値、および最小値とそのときの  $x$  の値を答えなさい。

[問2] 方程式  $\log_2(x+2) + \log_2(3-x) = \log_2(-4x)$  を解きなさい。

[問3] 平面上の3点  $(-4, 2)$ ,  $(-3, -1)$ ,  $(4, 6)$  を頂点とする三角形の外接円の方程式を答えなさい。

[問4] 10人のクラスで5点満点のテストを行ったところ、以下のような得点分布となった。このとき、得点の平均と分散、四分位偏差をそれぞれ答えなさい。

得点	0	1	2	3	4	5
人数	0	0	4	3	2	1

[問5(a)] (選択問題)  $n$  を整数としたとき、 $n(n-1)(2n-1)$  が6の倍数であることを証明しなさい。

[問5(b)] (選択問題) 3つのさいころを同時に投げるとき、出た目のすべての数の積が10の倍数になる確率を答えなさい。

[問5(c)] (選択問題) 十進法で表した数  $31.625$  を二進法的小数で表しなさい。