

令和3年度

《第2回 適性検査型入試》

検査Ⅲ

時間 45分

受検上の注意

1. 解答用紙に、受検番号・氏名を記入してください。
2. 声を出して読んではいけません。
3. 解答は、解答用紙の所定のところに記入してください。
方法を誤ると得点になりません。
4. 検査終了後、解答用紙を回収します。

郁文館中学校

[問題は次のページからです]

1 太郎さんと花子さんが、先生と話をしています。

太郎：花子さんは学校の探究活動で「医療ロボットの表面素材研究」をテーマに選んだと聞きましたが、どのようなことを研究していますか。

花子：中学生の私にはロボットを作ることはできませんが、将来、医療現場ではたらくロボットは人と“ふれあう”機会が多いことから、触り心地がよく、安心感のある素材が使われるようになって研究を始めました。

太郎：多くの対人型ロボットの表面素材にはプラスチックが使われていますが、与える印象は冷たい感じがしますね。

花子：日本化学繊維協会によると、レーヨンやキュプラなどの化学繊維は触るとヒンヤリと感じるそうです。これは、繊維中に水分を多く含むことや、熱が伝わりやすく、そして、①触った時に“しゃりしゃり”と少し硬く感じる触り心地が影響しているのだそうです。

太郎：冷やしておいたわけでもないのに、布が冷たく感じるのは不思議ですね。

〔問題1〕

波線部①の「触った時に“しゃりしゃり”と少し硬く感じる触り心地が影響」とは、どのようなことが起きていると思いますか。

花子：触り心地の研究はこれまでも行われていて、オノマトペから連想される触感が図1のように、まとめられています。

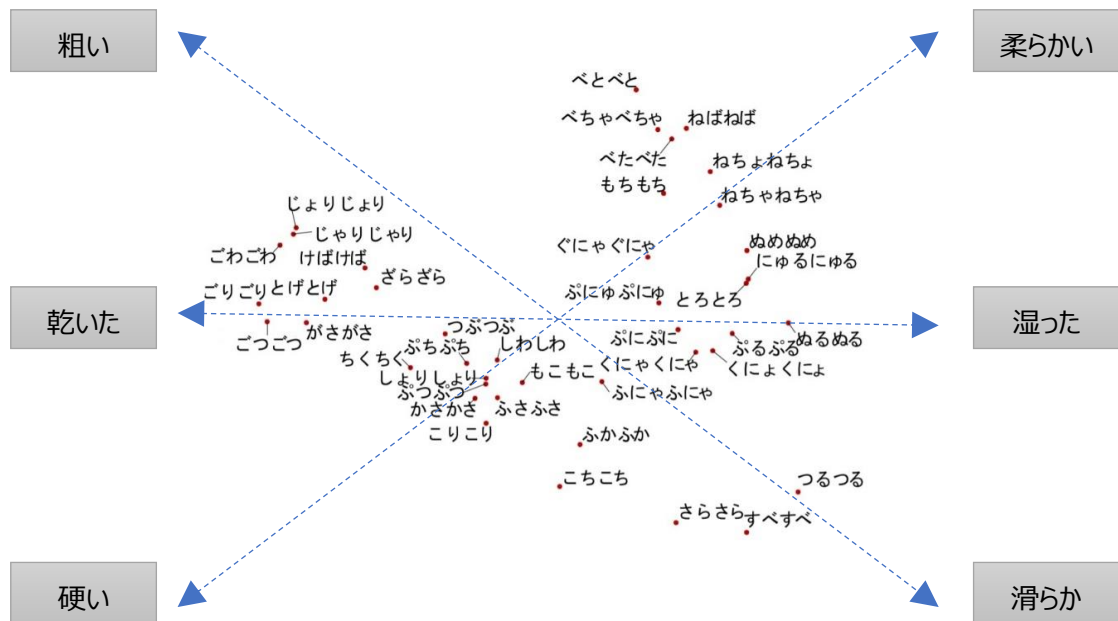


図1 オノマトペから連想される触感

(日本感性工学会論文誌 『オノマトペ分布図を利用した触素材感性評価傾向の可視化』 参照)

太郎：人によって心地よいと感じる触感^{ちが}は違うのですが、一般的には「ふかふか」とか「さらさら」「すべすべ」などという言葉で表される触感^{ちが}は、触り心地が良いと感じている布なのでしょう。

〔問題2〕

オノマトペから連想される触感を表した図1から、一般的に心地よいと思われるのはどのような触感であると考えられますか。

先生：ではここで、人の皮膚^{ひふ}の感覚器について考えましょう。人の皮膚は温度や圧力などの色々な刺激^{しげき}を受け取るセンサーになっています。刺激を受け取る器官を受容器といい、受容器によって受け取る刺激には違いがあります。それぞれの刺激を受容する感覚点の数も表1に示したような違いがあります。②生体にとって危険な刺激に対する感覚^{びんかん}ほど敏感^{びんかん}に感じ取れるようになっています。また、感覚点は背中や足の裏などよりも手の指先に多く分布していることが知られています。人が物を調べるとき、手に取って調べることも関わっているようですね。受け取った刺激は脳で様々な感覚として認識されます。温かいと感じるのは、指先の受容器で受け取った高温刺激が脳に伝わって、脳が温かいと判断した結果です。

太郎：先生、表1に示されている順応速度というのは何でしょうか。

先生：順応とはある刺激に慣れることです。順応速度が速いということは、その刺激にすぐ慣れて感じにくくなること、順応速度が遅いということはその刺激になかなか慣れずに敏感な状態が続くということです。

花子：触り心地は、表面をなでたときがわかりやすいですが、なでたときの皮膚面^{しんどう}の振動が指先の受容器に伝わって感じられるものです。私は、なでたときの振動数を再現して、もっとも心地よいと感じる振動数を探すことから探究活動をスタートしようと思っています。

先生：それは良いですね。ひとつアドバイスをしておくと、③人の触覚^{ねんれい}は年齢^{ねんれい}とともに衰^{おとろ}えます。年代によって心地よいと感じる振動数は違うかもしれませんね。

表1 皮膚の感覚受容器

感覚	受容器	順応速度	全身の感覚点の数	皮膚 1cm ² あたりの感覚点の数
触覚	メルケル盤	遅い	約 50 万個	約 30 個
	マイスナー小体	速い		
圧覚	パチニ小体	非常に速い	約 50 万個	約 30 個
痛覚	自由神経終末	順応しない	約 200 万個	約 120 個
温覚	ルフィエーニ小体	遅い	約 3 万個	約 2 個
冷覚	クラウゼ小体	非常に遅い	約 25 万個	約 15 個

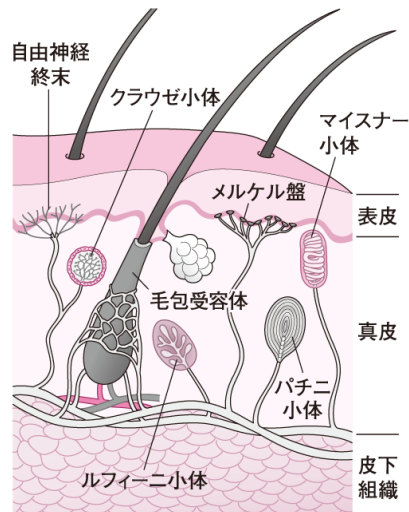


図2 皮膚の感覚受容器

(山形県立保健医療大学名誉教授 内田勝雄 看護師のための生理学の解説書『図解ワンポイント生理学』より)

〔問題3〕

波線部②の「生体にとって危険な刺激に対する感覚ほど敏感に感じ取れるようになっていること」ついて、表1からわかることを答えなさい。

〔問題4〕

表1をみて、温覚と冷覚の感覚点の数の違いや、順応速度の違いからわかることを答えなさい。

〔問題5〕

波線部③の年齢とともに触覚が衰えるのは、メルケル盤とマイスナー小体のどちらの受容器に変化が生じたからでしょうか。変化の内容を考えられる理由とともに答えなさい。

② 太郎さんと花子さんが、先生と話をしています。

先生：太郎さん、紙に数字を書いて何を考えているのですか。

太郎：この前のテストの結果が良かったので、ご褒美にゲームを買ってもらったのですが、このゲームでは、どういう計算が行われているのか気になっていたんで調べていました。

花子：私もそのゲームを買ってもらいましたが、確かに気になっていました。

先生：なるほど。ぜひその内容を教えてもらえますか。

太郎と花子の話をまとめると以下の通りであった。

- ・自分でモンスターを育てて、モンスター同士を戦わせる対戦型ゲームである。
- ・モンスターには「攻撃」「防御」「体力」の数値がある。
- ・攻撃する時は、技を1つ選択するが、技にも「威力」という数値がある。
- ・「攻撃」「防御」「体力」「威力」の数値はすべて整数である。
- ・攻撃は交互に行われ、技は必ずあたる。
- ・攻撃の先攻・後攻は毎回ランダムに決まる。
- ・技があたったときは、計算によって求められた数値に応じて体力が減る。減った体力は元には戻らない。(相手を攻撃して減らした体力を、以下「ダメージ」と呼ぶ。)
- ・「ダメージ」は、小数点以下切り捨てとなる。
- ・体力が0になる、または体力を上回る「ダメージ」を受けた場合、戦いは負けとなる。

先生：では、実際にどういう例があったか教えてください。

太郎：「攻撃」150のモンスターで「威力」50の技を選択して攻撃をした場合、「防御」100のモンスターに対して、30の「ダメージ」を与えました。

花子：別の「威力」の技だとどうなったのですか。

太郎：「威力」150の技を選択した場合、同じモンスターに対して、90の「ダメージ」を与えました。

先生：「威力」と「ダメージ」の関係については、比例しているようですね。

花子：「威力」100の技を選択した場合、同じモンスターに対して、の「ダメージ」になりますね。

〔問題1〕

に当てはまる数を求めなさい。

先生：他にも例はありますか。

太郎：「攻撃」120のモンスターで「威力」100の技を選択して攻撃した場合、「防御」100のモンスターに対して、48の「ダメージ」を与えました。

先生：「攻撃」と「ダメージ」の関係についても比例しているようですね。

太郎：「攻撃」150のモンスターで「威力」50の技を選択して攻撃した場合、「防御」120のモンスターに対して、25の「ダメージ」を与えました。

先生：「防御」と「ダメージ」は、反比例しているようですね。

〔問題2〕

先生が「攻撃」と「ダメージ」は比例し、「防御」と「ダメージ」は反比例していると答えた理由を、説明しなさい。

花子：「攻撃」と「威力」は、それぞれ「ダメージ」と比例し、「防御」と「ダメージ」については反比例しているということが分かったので、「攻撃」「威力」「防御」の数値を比例や反比例の式に当てはめてみましょう。

太郎：あれ、どう計算しても「ダメージ」の数字になりません。

先生：この計算では、一定の数をかけているのですが、その数がいくつか分かりますか。

太郎：どの場合で考えると分かりやすいのでしょうか。

先生：「威力」100の技で「防御」100のモンスターに攻撃した場合を考えたらどうでしょう。

花子：なるほど。これで「ダメージ」の計算式ができました。

〔問題3〕

次の ～ に当てはまる、+、-、×、÷の記号または数を書きなさい。

$$\left(\text{「攻撃」} \input{type="text"}{①} \text{「威力」} \input{type="text"}{②} \text{「防御」} \right) \times \input{type="text"}{③} = \text{「ダメージ」}$$

太郎：では、実際にモンスター同士を戦わせてみることを想定します。2体のモンスターAとBの能力値を次の表のように考えてみます。

	「体力」	「攻撃」	「防御」
A	100	150	100
B	120	150	120

花子：お互いが「威力」50の技で攻撃した場合は1回の攻撃でAはBに25の「ダメージ」を与えるので、Bを倒すには5回攻撃する必要がありますね。

太郎：逆にBはAを倒すのに 回攻撃する必要があるので、先攻・後攻関係なく が勝ちます。

〔問題4〕

に当てはまる数を求めなさい。また、 にはA、Bのいずれかを答えなさい。

先生：では、 に勝つためにはどうすれば良いのか考えましょう。

太郎： 回で倒せば良いので、体力をちょうど0にして倒すためには、「威力」 の技を使います。

先生：先攻の場合はそのようになりますね。

太郎：先攻・後攻関係なく勝つ場合は、 回よりも少ない回数で倒す必要があります。

花子：「威力」 の技であれば、 回よりも1回少ない回数で体力をちょうど0にすることができます。

先生：二人ともルールがわかってきましたね。

〔問題5〕

、 に当てはまる数を求めなさい。

先生：ルールもわかってきたところで、こういうのはどうでしょう。

「体力」と「攻撃」の数値は分からないが、2つの合計値が290のモンスターCを使って、「威力」150の技で攻撃してくるモンスターAと戦う。モンスターCは「防御」100で「威力」120の技で攻撃する。先攻・後攻関係なく2回攻撃してCが勝つ。

太郎：数値が2つもわからないのですか。どうすれば良いでしょうか。

花子：まず、先攻・後攻は関係ないから、Aの攻撃を2回受けても倒れないようにしなくてははいけないと思います。

太郎：なるほど。そうすると体力はいくつ以上が必要になるのかわかりますね。

花子：あとは、Aを2回で倒す必要があるので、1回の攻撃で体力の半分以上の「ダメージ」を与える必要があります。

太郎：なら、ぴったり2回で倒せば良いので、「攻撃」はいくつ以上が必要になるのかわかりますね。

先生：ふたりともすばらしいですね。では、モンスターCの「体力」と「攻撃」の数値の組み合わせは何通りありますか。

花子：数値に関しては整数のみなので、条件をみたすのは 通りです。

先生：正解です。よくできました。

〔問題6〕

に当てはまる数を求めなさい。また、途中計算、考え方を解答用紙に記述すること。

[以下余白]