



タイトル 科学検定
公式問題集 3・4 級

監 修 竹内 薫 (たけうち かおる)

著 者 桑子 研 (くわこ けん)
竹田淳一郎 (たけだ じゅんいちろう)

出 版 社 ブルーバックス (講談社)

発 売 日 2015 年 1 月 20 日

ページ数 284 ページ

監修はサイエンス作家で科学検定委員会委員長の竹内薫氏である。図書館の新刊の戸棚に「科学検定」とあるので、何だろうと手にしてみると易しいながらも面白い記述に出くわし、さっそく読んでみることにしました。

そもそも科学検定は、日本人の「科学離れ」に危機感を抱いた有志が集まって、「科学を盛り上げるにはどうしたらいいか」と、知恵を出し合った結果生まれたという。

本書で扱う、3級は中学の高学年と高校の低学年を対象に、また4級は中学低学年を対象とする検定試験である。

この中学から高校にかけての時期が科学教育において大切な時期で、しかもこの時期に科学が嫌いになる子供が多いという。ほとんどの子供は「科学好き」なのに、なぜか、中学、高校と進むにつれて、科学嫌いの子供が急増してしまう。その理由は、本書の問題を解いていくうちに何となく判ってくるから不思議である。

科学検定と言っても丸暗記だけでなく、考える楽しさを重視した問題が選ばれており、「大人の皆さんも一緒にどうぞ」と誘いをかけてくれる。

さっそく目次を見てみよう。

まえがき

第1章 生物

細胞と DNA

植物

動物

第2章 化学

化学に基礎

化学の各論

第3章 地学

天体の運動・地球の運動

空気の動きと雲のでき方

地質

様々な環境問題

第4章 物理

物体の運動と慣性の法則

力の性質とそのつり合い

波の性質

電力とその利用

あとがき

参考：科学検定のホームページ <http://www.kagaku-kentei.jp>

さて、本書には過去問が 70 題、予想問題が 32 題で、計 102 題が用意されている。そこで、難易度がどの程度の問題なのか「生物」、「化学」、「地学」、「物理」の各分野から 1 問ずつ、4 問をランダムに選んでチャレンジしてみよう。紙面の都合で文章題のみを選んだ。

まず、「生物」の「細胞」の問題です。過去問の「第 2 回 3・4 と級第 32 問」からです。

細胞の特徴として言えるものをすべて選びなさい。

- 【ア】細胞壁がある 【イ】呼吸する
【ウ】光合成する 【エ】分裂して増える

どうです。出来ましたか？本問のように、「すべて選びなさい」という問いは細胞の特徴をしっかりと覚えていないと失敗します。解説には以下のように記されています。

【解説】

生物とは、「独立性」「代謝」「自己複製」の 3 つの要件を満たすものです。細胞が生物の最小単位なので、細胞もこの条件を満たします。つまり、4 つの選択肢のうち、「呼吸をする」「分裂して増える」が当てはまります。

呼吸は取り入れた栄養を分解してエネルギーとして取り出すのに必要な働きなので、代謝と同じ作用と見なすことができます。また、全ての細胞は分裂して増えていきます。人間も最初は 1 個の受精卵で、この受精卵が分裂を繰り返して約 60 兆個の細胞になります。

細胞壁は細胞と外界をへだてる細胞膜の外側にある構造で、植物と菌類・細菌類の細胞に見られます。動物細胞には見られません。

光合成は、植物細胞のみが行っているので全ての細胞の特徴とはいえません。

したがって正解は【イ】と【エ】です。

次に、「化学」の「原子量・分子量」の問題に挑戦してみよう。過去問の「第 2 回 3・4 と級第 16 問」からです。

水素原子、炭素原子、酸素原子の質量の比は、およそ 1 : 12 : 16 です。それでは、二酸化炭素分子の質量は、水素原子の質量のおよそ何倍でしょうか。

- | | |
|----------|----------|
| 【ア】 4 倍 | 【イ】 14 倍 |
| 【ウ】 24 倍 | 【エ】 44 倍 |

これは難しいとお手上げの人はいませんか？ 習ったはずなのに「もう忘れちゃった」と言う人も多いでしょう。思い出しながら考えてみましょう。

【解説】

この問題のタイトルである「原子量」とは、 ^{12}C の質量を 12 とした時の原子の同位体の存在比まで考慮した相対的な質量を表したものです。p/90～p/91 に示される元素の周期表では C の原子量が 12.01 と整数でないのは、 ^{12}C 以外に同位体の ^{13}C が 1% 存在するからである。ただし、計算が大変なので普通、原子量を H:1.008→1、C:12.01→12、O:16.00→16 として扱う。したがって、炭素原子の質量は水素原子の質量の 12 倍 (=12/1)、酸素原子の質量は 3/4 倍 (=12/16) です。

分子の質量を比較したいときは、分子を構成する原子の原子量を足せばよい。これを分子量という。

この考えを基に二酸化炭素の分子の質量を計算してみよう。二酸化炭素 CO_2 は、炭素原子 1 つと酸素原子 2 つが結合してできている。質量の比は、水素原子 : 炭素原子 : 酸素原子 = 1 : 12 : 16 なので、 CO_2 では $\text{C}+2\times\text{O}=12+2\times 16=44$ となる。つまり、二酸化炭素分子の質量は水素原子の質量の 44 倍 (44/1) となる。

したがって、正解は【エ】です。ここには、補足説明もあり原子と分子の話が分かり易く解説されている。

次は、「地学」の「地質」の項で「様々な環境問題」があります。これに挑戦しましょう。ここでは、地球温暖化の「予想問題」について見てみよう。

次の文章は地球温暖化によって引き起こされる様々な問題について述べたものです。これらの中から地球温暖化によって引き起こされる環境問題と関係が薄いものを1つ選びなさい。

- 【ア】生物が紫外線を浴びる量が多くなる
- 【イ】極地方の氷が溶けて、海水面が上昇する
- 【ウ】ある場所の気候が変化し、生物種によっては絶滅する
- 【エ】極端な気候が増える

今度は、どうでしょうか？

【解説】

地球温暖化が起こると、気候や海水温が上昇します。この場合、海水が膨張したり、大陸上にあった氷が溶けて【イ】のように海水面が上昇することが考えられます。また温暖化は地球全体で一様に気温が上昇するわけではなく、上昇しやすい場所としにくい場所が現れることが予想される。ある地域の気候が大きく変化すると、その地域に棲む様々な生物に影響を与える。【ウ】のように大きな環境の変化についていけない生物は、絶滅するものも出てくるのが心配される。また【エ】のように、大型の台風、集中豪雨、長い日照りなどの、極端な気候が増加することも懸念される。これらのことから【イ】【ウ】【エ】は全て当て嵌まる。

したがって、正解は【ア】です。

最後に、「物理」分野から、第4回4級第16問を解いてみよう。

雨は、地上百mの高さから落ちてきます。粒の大きさは時によって違いますが、普通の雨は直径1-2mmぐらいです。また、霧雨の時は直径0.1-0.2mmぐらいです。

それなら、大粒の雨（直径1-2mm）と小粒の雨（直径0.1-0.2mm）とでは、地上に着くころではどちらが早いでしょうか。

- 【ア】大粒の雨の方が速い
- 【イ】小粒の雨の方が速い
- 【ウ】大粒でも小粒でも速さはほとんど同じ

さて、どうだろう。易しいようで難しい。。。。。

【解説】

直径の大きな雨粒の方が表面積が大きいので、空気抵抗はその分大きくなります。このことから大きな雨粒の方が、落下速度は小さくなると思うかもしれませんが。しかし大きな

雨粒はその分質量も大きくなるため重力が大きく、小さい雨粒よりも空気抵抗の影響は小さくなります。霧雨^{きりさめ}の場合、重力と空気抵抗がつり合った時の速度は 0.5m/s ぐらいです。対して一般的な大きさの雨粒は 5m/s ぐらいの速さで落下します。

したがって、正解は【ア】です。

日本の JAXA(ジャクサと読む：宇宙航空研究開発機構)の予算はアメリカの NASA(航空宇宙局)の 1/10、科学雑誌の売れ行きもアメリカの 1/10、医療を見ても、レーシック手術(角膜屈折矯正手術)を受ける人が年間、アメリカの 200 万人に対して日本は 20 万人で、これも 1/10 である。

つまり、科学技術立国アメリカに比べて、日本の科学技術の規模は一桁数字が小さいわけです。ネットの世界でも日本の科学技術に対する根拠のない悪口や否定的な意見ばかりが目立ちます。識者の中にも科学技術に嫌悪感を示す人も少なくありません。

現代日本に生きる我々が幸せなのは、ひとえに、明治以降の科学技術の恩恵なのです。でも、何時の間にか、日本人はそのことを忘れ、科学技術の失敗や事故ばかりをあげつらうようになってしまいました。

奇妙なことに、世界からは、いまだに日本の科学技術は羨望の眼差しで見られているのです。クルマもデジカメも iPS 細胞も……。

メイド・イン・ジャパンは世界有数のブランドなのです。でも、日本国内では、科学技術の現場も含めて、徐々に自信と誇りが失われつつあります。

先日、打ち上げが成功した JAXA の「はやぶさ 2」は、太陽系が出来た頃の物質が残っているとされる小惑星まで、約 4 年かけて、宇宙を 52 億 km も旅をします。そして、ドカーンと銅の塊を小惑星にぶつけて、小惑星の内部の物質を採取して、地球に持ち帰ってくる予定です。そこには生命の^{もと}素となる有機物が含まれているかも知れません。もし含まれていたなら、地球の生命の素が宇宙からやってきた証拠になるかも知れません。

このような宇宙技術は、日本が世界をリードしています。まだまだ、日本の科学も頑張っているんです。なお、地球外生命に興味をお持ちの方は「天体衝突」や「生命はどこから来たのか」等もご覧になって視野を広げて下さい。

科学の知識をレベルアップしたいと思ったら、まず今の自分の実力を知ることです。つまり、「自分に何が分っていて、何が分らないのか、どうして間違えたのか」等を問題から逃げないで、また自分をごまかさないうで考えてみることから始まります。

本書を読むと、今まで気付かなかった「視点」と「考え方」が懇切丁寧に解説されているので、知識の枠をどんどん広げ、確実に実力をアップすることができます。

小学生から大人まで、みんなで、もう一度、科学を見直し、その面白さに気づき、自分のポテンシャルアップを図りましょう。ある程度力がついてくると、知的に太った自分を発見するかも知れません。

2015. 3. 7