

- 記名なし: 熱のエネルギーがどのように原子に影響して、硬度が増すのですか M: 意味不明. 何の硬度の話か? // [Moodle の設定ミスで氏名が分かりません. ご連絡ください]
- 16S2052: マッカーリ・サイモンの物理化学は教科書でアトキンスの物理化学は参考書となっていますが、この学科ではマッカーリ・サイモンが教科書として選ばれた以外の点で差はありますか M: 本気か? // 自分でページをめくって照らし合わせて比べてみれば分かるのでは? 主題が同じでも別の著者による別の本なので、記述が異なるのは自明では?
- 17S2022: 他の星に水分子が存在するかどうかはどのようにしてわかるものなのでしょうか? M: 人が調べに行った... はずは無いですね. しかし, 向こうから地球の私たちのところまでやって来ているモノはありませんよ.
- 18S2003: 大学以外にも、企業の研究所や国立の研究機関など、最先端の研究をやっているところはあると思います。その中で、大学で研究をすることの優位性はどこにあるのでしょうか? 「大学は何をやる場所か?」という問いにもつながると思ったので、宮本先生の考えをお聞きしたいです。 M: 研究といっても色々ある. 研究にたずさわる人にも色々ある.
- 18S2010: 普段の現象では同じ符号の電荷同士では反発合い合うが、なぜ電子はスピンを逆にすることで反発せずに同じ軌道に入れるのか M: クーロン力の意味を理解していないのでは? // スピンを逆にして同じ軌道に入ると、どうして電子間に反発力が働かないと言えるのか?
- 18S2014: 黒体放射の高振動領域において、古典物理学では使用する式が異なるといえるのですか。 M: 勘違いの予感. // そもそも古典物理学では黒体放射のスペクトルを説明できない.
- 19S2003: 期末レポートに関して、これまで合格した生徒のうち通常課題と追加課題、どちらまでこなした方が多いですか。 M: それを聞いて、どうするというのだろうか? // 統計をとったことがないので、分かりません.
- 19S2004: エネルギー変換についてです。エネルギーが形態を変えるとときどのようなこと起こっているのですか? M: 別に. エネルギーの形態が変わる以上でも以下でもないのでは?
- 19S2005: 教科書に載っている黒体放射のグラフの縦軸が任意の単位の強度となっているが、これは正確には何を用いているのですか。 M: 著者に聞けばいいのでは? // “任意の単位”とは、たとえば“長さ”という物理量を、メートルでもインチでも尺でも、好きな単位ではかってよいということ. すなわち縦軸の目盛りについて絶対値には意味がない. 図 1-1 の縦軸はスペクトル放射エネルギー密度, SI 単位系では Jm^{-3}s だが...
- 19S2011: 理想的な黒体が全ての振動数を吸収したり放出するとき、理想的でない場合はどのような振動数を吸収し、放出するのでしょうか M: 教科書の文章をよく読めば分かるのでは? // モノに色がついて見えるのはなぜか? 黒色や白色とはどういう色か?
- 19S2022: 世の中にある全ての原理を、量子力学で説明することは可能なのでしょうか? M: 自分で考えてみればいいのでは?
- 19S2026: 図 1.1 の黒体放射強度のスペクトル分布の振動数依存性についてのプロットがありましたが、19 世紀ではスペクトルはどのように観測していたのでしょうか。 M: 私は知りませんが、当時の技術レベルから想像しれ見るのも面白いかも.
- 19S2045: なぜ 19 世紀の科学者たちは黒体という存在に目をつけたのか? M: (*) 19 世紀の科学者じゃなくても黒体に目をつけるのでは? // 黒体とは何か? 20S2030 参照 // 個別の複雑な系よりも、理想的な単純な系から考えるのが普通では?
- 19S2051: 物理化学は化学においてどのくらいの範囲を学ぶことができますか? M: 意味不明 // ところで範囲をどうやって測るのか?
- 20S2001: 物体から放出される光の振動スペクトルは物体の性質に依存して決まるとありますが、具体的に何によって決まるのでしょうか?それとも複数の性質によって決まるのでしょうか? M: 光と分子との相互作用について勉強すれば分かるのでは?

- 20S2002:** 図 1-1 の縦軸である黒体輻射強度とは何の強度を示しているのか。 **M:** 輻射エネルギー密度 ($\rho(\nu)$), スペクトル輻射エネルギー密度 ($\rho_\nu(\nu)$). 例題 1-1 参照 // 19S2005 参照
- 20S2003:** どのくらいの大きさの物質までが量子と見なせますか? また、マクロな物質と量子の中間に位置するような物質はありますか? もしあるならどのようなことに応用されていますか? **M:** 自分で判断できないのはなぜか? // 例題 1-6, 1-7 参照 // ミクロとマクロの中間のメゾスコピックというものもある。
- 20S2006:** レイリー・ジーンズの法則が適用される温度は無いのでしょうか? **M:** (1.1) 式を見て, 温度 T に制限があるか, 自分で判断できないのはなぜか?
- 20S2007:** 紫外破綻しないと仮定した場合、自然界にどのように影響しますか? **M:** “発散” や “破綻” の意味を理解していないのでは?
- 20S2010:** 「放出される光の振動数スペクトルは、それぞれの物体自体の性質に依存して決まる」と教科書に記載されていますが、具体的にどのような性質に依存して決まるのですか? **M:** 20S2001 参照
- 20S2011:** 温度によって色が変わると先生はおっしゃっていましたが、温度が変わる度に物質の波長が変わるということですか。 **M:** 自分で考えて分からないのはなぜか? // “物質の波長” とは何か?
- 20S2012:** 黒という色が多くの振動数を吸収し、放射するのはなぜなのか。 **M:** 19S2011 参照
- 20S2016:** 中学校でエネルギーの移り変わりを習った時に、電球は電気エネルギーを光エネルギーに変換し、その一部が熱エネルギーとなって失われると習ったのですが、黒体輻射の話聞いて、むしろ熱エネルギーの方がメインで、光エネルギーは副次的なものであると解釈したのですが、これはどちらの方がより正しいのですか? **M:** 自分で判断できないのはなぜか? // スペクトルを見れば分かるのでは?
- 20S2018:** 古典物理学で説明できないのは黒体輻射の他にどのようなものがあるのでしょうか。また近年物理学の世界に革命を起こすような実験にはどのようなものがありますか。 **M:** 教科書や参考書をよく読んで勉強すれば分かるのでは?
- 20S2021:** プランクの氏堯飴劫離¹ 優襪²爾³箸咄箸啗涼佑鬚箸⁴箸⁵い⁶涉蠅鯨⁷好佞蕙鷗⁸悒襪弔亮存海臙條笋兩⁹い¹⁰儂い齋譜討い襪¹¹△覆漆條笋覆里 **M:** 実験をした人に聞けばいいのでは? :-p // 沸点や蒸気圧を調べてみれば想像できるのでは?
- 20S2024:** 教科書 p.6 の図 1.1 はレイリー・ジーンズの法則から予測して作成された曲線だとあります。では法則が発見された当時はどのようにしてこの曲線が描かれていたのでしょうか。予想ということはなにかしらの基準のようなものがあつたと思うのですがそれはどう決められたのでしょうか。 **M:** 不思議な質問って感じ。というか、全く訳が分かってない?? // “レイリー・ジーンズの法則から予言” したとは、法則が (1.1) 式だからそれに基づいて図 1.1 に破線を描いたわけでしょ? ν についての二次関数のプロットなど、今も昔も変わらずにできると思うのですが??
- 20S2026:** 炎色反応は金属原子が励起して電子軌道が変わり元に戻る時の波長で色が変わりますが、黒体輻射はどのような原理で色が変わるのか? 似たような原理があると考えました。 **M:** 言語明瞭, 意味不明瞭. “金属原子が励起して電子軌道が変わり元に戻る時の波長で色が変わる” とは? // 色が変わるとは? 光の波長と色との関係を理解していないのか?
- 20S2028:** 大学は何をすることでかという質問に対して、勉学の面ではは自ら学びに行く姿勢をもって学習するところだと考えます。一方で教授の目線では大学は何をすることでか考えますか。 **M:** 何を学ぶのか? 大学以外では自ら学びに行く姿勢をもって学習することはできないのか?
- 20S2029:** 量子力学は完成されていますか。 **M:** 勉強すれば分かるのでは?
- 20S2030:** 黒体輻射は何を理想化したものなんですか? **M:** 国語力不足か? 教科書 p.5 の中央付近に記載の “物体から放出される光の正確な振動スペクトルは、それぞれの物体自体の性質に依存して決まる。しかし～” 等の記述から読み取れないのだろうか?
- 20S2031:** 振動数による色の変化は炎色反応にも同じことが言えると思うが、温度上昇により、振動数を吸収、放出する強度を上げると、同じ元素でも色の変化は起こるのか。 **M:** 意味不明. 状況を全く理解していないのでは? 振動*数* を吸収するとは? 文脈を理解できない国語力不足か (教科書の文章が名文だとは言われないが...)??

- 20S2033:** 実験などで使うガスバーナーの色がいつでも青いのは炎の温度が上がっていないということですか？ **M:** 自分で判断できないのはなぜか？ 黒体放射と考えて青色とは何度か？ 時間が経過するとバーナーの温度が上昇すると考えているのか？ その根拠は？
- 20S2035:** 物質が本来持っているエネルギーとは何か？ **M:** どこにそんなことが書かれているのか？ 記述した人に聞けばいいのでは？
- 20S2036:** 黒体というものは実際には存在せず、黒体放射を最も再現するものとして空洞放射というものが用いられるということを知りました。教科書 6 ページ図 1.1 のグラフは空洞放射を用いて実験が行われたのでしょうか？ また、レイリー-ジーンズの法則を振動数 0 から ∞ で積分すると確かに答えが発散してしまいましたが何故古典物理学では修正できなかったのか？ **M:** 教科書には実験値とも理論値とも記載されていない。黒体放射は実在するか？ 空洞放射は実在するか？ 参考書で類似の図はどうだと書いてあるか？
- 20S2037:** 聴覚障害者用商品に音を光に変えるものがあるそうなのですが、黒体放射のような熱 \leftrightarrow 光の直接的な関係はありますが、音 \leftrightarrow 光また何か媒体を使い周波数をいじったとしても音 \rightarrow 媒体 \rightarrow 熱 \rightarrow 光ではなく、音 \rightarrow 媒体 \rightarrow 光といったものは波の性質上可能なのですか？ **M:** 原理的に可能かどうか、自分で考えて分からないのはなぜか？ // “媒体を使い周波数をいじる” としても、そもそもそれぞれの周波数は、どの位でしょうか？
- 20S2038:** なぜ温度が変化することによって振動数も変化するのでしょうか。 **M:** 周波数が増えるとは、何のどこのことを言っているのか？ // 教科書や参考書をよく読んで勉強すれば分かるのでは？
- 20S2040:** 黒体放射で温度の高い星ほど粒子の振動数が高くなり波長が短くなるため、青く見ると一般に言われているが波長の短い青い光は散乱を起こしやすいのに私たちの目で青いと認識できるのは何故ですか。宇宙空間にも真空とはいえ様々な粒子は存在しているから散乱は起きてると考えたのですがそれをも上回る量の光の波がでているからですか。 **M:** 自分で判断できないのはなぜか？
- 20S2041:** 物理化学とは有機、無機、分析とあらゆる分野に共通で必須の化学の基盤の部分と言えるのでしょうか。 **M:** 自分で判断できないのはなぜか？ // 勉強すれば分かるのでは？
- 20S2042:** 黒体放射は光の色により温度を調べるとのことですが、可視光線ではない紫外線や赤外線は振動数の人には見えない光を発する黒体の温度を測れるのでしょうか。 // ブラックホールや量子重力などの現在の未解決問題は、量子力学などの他に新たな原理を考えなくてはならない可能性は出てくるのでしょうか。 **M:** そもそも可視光線でも、人の肉眼で観察して、それで振動数毎の強度を測ったと言えるのだろうか。 // 自分で判断できないのはなぜか？ 論理的に自明では？
- 20S2043:** 物理化学という複雑な学問は、現代のような電卓やインターネットがない時代の中でどのように発展したのか？ **M:** そもそも発展するのに電卓やインターネットが必須なのか？
- 20S2046:** 黒体放射の色が温度が高くなるにつれて変化しているのは分子構造が変化しているからですか。 **M:** 本気か？ // 冷やせば元の分子構造に必ず戻る?? くり返し、何度も、. 際限なく?? // 色は温度のみに依存するので、別な分子であっても同じ構造になっている??
- 20S2047:** 黒体は加熱すると波長のスペクトルの色変化に従って暗赤、赤、白、青と変化していくと教科書にありました。しかし、調べてみるとスペクトル表に載っている色の変化の中には白色が含まれていないことが多かったのですがこれには何か理由があるのでしょうか？ **M:** そのスペクトル表とやらを書いた人に聞けばいいのでは？
- 21S2001:** アインシュタインの研究により展開されていった相対性理論の基本概念が覆される可能性はありますか？ **M:** アインシュタインの相対性理論には量子論的效果を含んでいないので、初めから覆されているのでは？
- 21S2002:** 電子の動きについて、質量を持つ物質である電子が波の性質を持つのはなぜか？ // 黒体放射について、振動数を吸収、放出するとは具体的にどういうことか？ **M:** 21S2008 参照 // 20S2031 参照
- 21S2003:** 黒点放射では光をどのような形態で光を放出しますか？ **M:** どんな答えを期待しているのだろうか？ // 光には、どんな形態の違いがあるのか？
- 21S2004:** 質問です。熱の吸収率が黒系の色は高く、白系の色は低くなる事と今回の講義でお話されていた「温

度が高くなれば、振動数も高くなる」ということは何か関係があるのでしょうか？ **M:** 19S2011 のコメント参照

21S2005: なぜ光子は粒子性があるのに質量を持たないのか。 **M:** 本気か？ // 相対論を勉強すれば分かるのでは？ 有限の質量を持つ粒子が光速で運動できるのか？

21S2006: なぜ物体に熱を加えると光るのですか？ **M:** 物体は原子でできており、原子は原子核と電子からなる。原子核や電子は電荷をもった粒子である。一方“熱”や“温度”とは..... “光”とは.....

21S2007: 量子化学の説明で例にしていた水分子について、水素原子と酸素原子が磁石のようにくっつくことはないのか。 // 歴史的背景のところ、どうしてニュートン力学、電磁気学、熱力学で自然現象が解明されたことになるのか。 **M:** “原子が磁石のようにくっつく”とは、くっつく原理を詳細に吟味して、何がどうなっているということか？ 他の分子についても、矛盾なく考えられるか？ // 科学史を勉強すれば分かるのでは？

21S2008: なぜ光は波と粒子の特徴があるのか **M:** 自然がそうなっている。

21S2009: 黒体は理想的な物体であり、現実に存在はしないとされますが、ブラックホールは黒体とは言えないのでしょうか？ **M:** 私は知りません、調べて分かったら、教えてください

21S2010: 粒子の運動を記述する際に古典力学 ($ma=F$ 等) では完璧に記述することが出来ないと仰られていましたが、粒子のような極々小さな物体になるとなぜ突然古典力学の枠を飛び出してしまうのでしょうか。厳密に言えば古典力学が間違っているということになるのでしょうか。 **M:** 量子力学を勉強すれば分かるのでは？ // 後段について、自分で判断できないのはなぜか？ 論理的には自明では？

21S2012: 分子の原子同士の角度について、どのように測定したのか。 // 電子や陽子に傷をつけることはできるのか。 **M:** 教科書 13 章や参考書をよく読んで勉強すれば分かるのでは？ // 傷とは何か？ 何でできた、どんな構造をしているのか？

21S2013: 黒体を加熱すると光るのはなぜですか **M:** 21S2006 参照

21S2014: 現実的に完全な黒体は存在しますか？ あったらその例も知りたいです。 **M:** 21S2009 も参照

21S2015: 正の電荷を帯びている原子核の周りに負の電荷を帯びている電子が存在したら、互いに引き寄せ合って、一つにならないのですか。また、引き合わないよう原子核と電子の間に他の力が働いているのか、そもそも粒子の世界では、正負の電荷は互いに引き寄せ合わないのですか。 **M:** 量子力学を勉強すれば分かるのでは？

21S2017: 黒体は実在しない理想的なものとされていますが、天体のブラックホールは実在する黒体とみなすことはできないのですか？ **M:** 21S2009 も参照 // “である”と“みなす”は、互いに全く異なる事である。

21S2018: 振動数を吸収するという事は具体的にどういう事ですか。 **M:** 20S2031 参照

21S2019: α 線と β 線と r 線の進む速度の違いには、どのような条件が絡んでいるのか。また、そもそも放射線は何のために飛ぶのか。 **M:** その三種類の放射線の実体は何か？ // 本気か？ 放射線が目的を持って行動している？ 放射線には意思があるとでも??

21S2020: 古典力学では説明できない事を量子力学で説明していますが、今でも古典力学を用いているということは、量子力学では説明できない部分があるということですか。 **M:** 物理理論の発展とはどういうことか？ 科学史を勉強すれば分かるのでは？

21S2021: 教科書 5~7 ページでレイリー卿とジーンズさんが用いた古典物理学では発散の理論が説明出来なかったとありますが古典物理学の考え方のどこに欠陥があったのでしょうか？ またプランクが量子仮説を使った際に発見したプランク定数はどうやって求めたものなののでしょうか？ **M:** 微妙に勘違いしている予感。“古典力学では発散の理論が説明できなかった”とは (?) 現実はどうなのか？ // もちろん量子力学的な要素 (エネルギーの量子化) を無視していた。 // 実測に合うように調整したのでは？

21S2022: 輻射に関与する物事として、熱と物体自体の性質以外に何か存在するのでしょうか？ **M:** もちろん輻射それ自体 (光または電磁波) も存在するのでは？

21S2023: 古典物理学では、観測量を表す変数は連続的な値を取りうるのに対して、振動子とはびとびの値なので、プランクが導いた式の正確性が高いのかどうか知りたいです。 **M:** そうですか、あなたの希望

は分かりましたが、でも質問が記載されていません。// 教科書や参考書の記述を読めば分かるのでは？

21S2024: 現代の量子力学でも説明できない現象があるのなら、量子力学が今後さらに拡張されていく可能性はありますか。 **M:** 自分で判断できないのはなぜか？ // 既に“相対論的量子力学”とか、自分で勉強してみればいいのでは？

21S2025: 電気分解のほかに水を酸素と水素に分けることのできる方法がありますか？ **M:** そりゃ、あるかもしれませんネ。自分で調べたり考えたりしてみればいいのでは？ // 原理的には、結合を切るだけのエネルギーを何らかの形で与えればいいだけでは？

21S2026: 最初に黒体輻射を説明するのに用いられた古典物理学では、なぜ観測量を表す変数が必ずしも連続的な値を取りうるかと仮定されていたのですか **M:** 日本語がヘンテコ。// 本気か？ // 物理量が連続的な値をとるのは、古典物理学の(日常の)常識では？

21S2028: 黒体輻射の光は温度の上昇とともに色が変わっていくが、さらに温度をあげると、可視光が見えなくなるのか？ **M:** 自分で考えて分からないのはなぜか？ // プランクの式にもとづいて黒体輻射のスペクトルを計算すればいいのでは？

21S2029: 黒体は、周囲と熱平衡状態にある物体で、吸収した電磁波と同じ分周囲に電磁波を放つものだと調べました。そして、黒体は完全に電磁波を吸収すると同時に自ら電磁波を放ち(これは反射とは異なる)ある特定の波長だけ放つなどの波長の偏りはないということもわかりました。また、20世紀の科学者たちが黒体に目をつけたとも調べたときに書いてありました。しかし、私にはなぜ当時の科学者たちが黒体に目をつけたのかわかりません。なぜ彼らは黒体に目をつけたのでしょうか。 **M:** 19S2045 参照

21S2030: 黒体輻射を加熱すると光るということでしたが、どのような化学反応が起こって光っているのか知りたいです。 **M:** 質問が記載されていません。// なんか色々と誤解している予感。// 黒体輻射を加熱するとは？

21S2031: 高校物理までの量子力学では、ボーア理論の1s軌道における電子は原子核の周りを量子条件を満たすように分布すると習い、その図は平面的に表されていました。これは大学での「電子雲」の球状のイメージと矛盾するのではないかと思いました。この講義を学ぶ上でボーア理論や電子の存在確率を矛盾しないように解釈する方法が知りたいです。 **M:** 教科書や参考書をよく読んで勉強すれば分かるのでは？

21S2033: 黒体輻射の全輻射エネルギーは温度上昇によって増加しますが、温度が低下し続けた場合全輻射エネルギーは0になるのでしょうか？ // (*) 量子力学によってニュートン力学は拡張されましたが、新しい理論が生まれた場合、今までの理論が否定されることはあるのでしょうか？ **M:** 自分で考えて分からないのはなぜか？ プランクの式で計算してみればいいのでは？ // 科学史を勉強すれば分かるのでは？ (例えばニュートン力学と相対性理論との関係は？ 天動説と地動説との関係は？ 平らな地面と球状の地球との関係は?)

21S2034: 元素の結合に関して、水素結合がなかったら水分子はどうなるのか、また凍らせた時にはどうなるのか知りたい。 **M:** 本気か？ // 例えば硫化水素はどうか？

21S2035: 黒体輻射はなぜ加熱によって起こるのかが知りたいです。 **M:** そうですね。しかし、質問が記載されていません。// 21S2006 参照

21S2036: 身の回りの黒体放射の例としてストーブや白熱電球があげられましたが、同じ黒体放射でも白熱電球はストーブより強い光を出します。そこで、黒体やその周辺の条件を変えることで光を放つ能力だけを強くしたり、逆に熱を放つ能力だけを強くしたりできるのでしょうか。 **M:** 本気か？ プランクの法則に反する物質を作ろうというのか？ // 照明器具として白熱電球が廃れ、蛍光灯や、さらにLEDが使用されるようになった理由は？

21S2037: 水の生成の説明において、水素と酸素に火をつけると、その火がきっかけとなって水ができるというんですが、そのきっかけというのは具体的にどういう動きをしているのですか？火による熱エネルギーを与えていると考えたんですが、それが影響で電子同士が作用して結合に至るのが理解できませんでした。// また、もし上記の理由でエネルギーを与えて電子を作用しているのであれば、水を酸素と水素に分解する際、火でも分解はできるのでしょうか？調べてみても火で分解はできないと思ったんですが、そ

うであれば火による熱エネルギーと電気エネルギーは違うことになり、エネルギーの種類によって、化学エネルギーに変換ができるできないがあるということでしょうか？ // 教科書にある、黒体放射強度のスペクトル分布の縦軸の黒体放射の強度とは何ですか？光のエネルギー量という認識をしたんですが、グラフから、強度は温度に依存して振動数には依存していないように見え、また単位がないので、分かりませんでした。 **M:** 本気か？ // 活性化エネルギー・正反応と逆反応 と言ってみるテスト // 20S2002 参照

21S2038: 黒体放射の例は講義で言った他に何が考えられるでしょうか？ **M:** 自分で考えたり調べたりすればいいのでは？

21S2039: 量子力学と量子化学の違いは何ですか。 // 温度が上昇すると、放出される放射の強度が最大となる振動数が高くなるのはなぜですか。 **M:** 字が違う :-p // 21S2006 参照

21S2040: アインシュタインは実験や観測無しで理論をまとめたこともすごいと思うが、ブレイクスルー的な考えを思いついたことの方が驚異的だったと思う。そういった考えに至るきっかけなどがあれば知りたいと思った。 **M:** 本人に聞けばいいのでは？ :-p

21S2041: 私は「量子の考え方が導入されたのはマイクロなものを考察するときにそれまでの物理学では誤差が大きすぎて正確性に欠けるからであり、普段の身の周りの現象については従来の物理学で十分な精度で記述できる」と聞いたのですが、逆にマクロな現象に量子の考え方を導入するのは無駄なのでしょうか、もしくはそこから新しくわかることもあるのでしょうか。 **M:** “マイクロなものを考察するときにそれまでの物理学では誤差が大きすぎて”のあたり、微妙に勘違いの予感。 // 例えば電子の運動について運動方程式 $F = ma$ を適用したからと言って、誤差が大きくなる要素がない。 // 例題 1-6 参照

21S2042: 19 世紀当時光は波であるか粒子であるかという論争があったとありますが、現在ではどちらの性質も持つとされています。19 世紀に粒子と波の二面性が両立できなかった理由はなんですか？ **M:** 本気か？ // 19 世紀の古典物理学の枠組みの中で、粒子と波は両立できるのか？

21S2043: 高温の物体から放出される光のスペクトルが当時は、正しく計算できず、紫外破綻であると予想されるが、炭火やストーブの赤い部分から無限に紫外線や X 線が出ることになるので人体に悪影響が及ぶということなのですか？ **M:** 微妙に勘違いの予感。 // 現実はどうであるのか？ 現実と理論との関係は？ 現実と合わない理論の予言をどう考えればいいのか？

21S2044: 量子力学で否定された古典物理学的な考え方はありますか **M:** 量子力学を勉強すれば分かるのでは？ // 物理量の量子化

21S2045: 光学などの分野と化学との関連性が長い間認められなかった理由は何かあるのでしょうか。 **M:** “関連性が長い間認められなかった”のは、どこに記載されている事実ですか？ そう主張している人に聞けばいいのでは？

21S2046: 光電効果ががん細胞内で再現可能であるということが示された記事を見ました。光は粒子性と波動性の両方をもつと思うのですが、電子の発生により DNA 切断を引き起こしたということは、光電効果においては波動性が強いということなののでしょうか。 **M:** 論理不明 (??) // 電子の発生による DNA 切断が、どのような論理によって電子の波動性に結び付くのでしょうか？

21S2047: 現在、人為的に作られた最も黒体に近い物質は 99.965% の光を吸収するベンタブラックであるが、100% の光を吸収する物質は作れないのか、またそうであれば、それを妨げる要因となっているものはなにか。 // 黒体放射のピークは高温になるほど波長の短い方に移動しているがそれはなぜか。 **M:** クラークの第一法則と第二法則 :-p // 21S2006 参照

21S2048: 宇宙が膨張することは温度が関わってきますが、宇宙の膨張と黒体放射は何か関係はありますか？ **M:** いろいろな参考書を読んで考えればいいのでは？ // ビッグバン宇宙の証拠は？

21S2050: 全ての振動数を吸収・放出する理想的な物体を黒体というところがあるが、電磁波も吸収・放出しますか？ **M:** 本気か？ // 何の振動数の話をしているのか？ 国語力不足か？

21S2051: 光は波の振動であるけれど波で無いこともあると言っていました、光は波の状態と量子的状態の 2 つが存在するということですか？ **M:** 量子力学を勉強すれば分かるのでは？

21S2052: 光は粒子の性質と波の性質の両方の性質を兼ね備えていることが分かっていますが、この特殊な性

質は光以外にも発見されているのでしょうか。 **M:** 量子力学を勉強すれば分かるのでは? // ド・ブロー
イと言ってみるテスト