1. 古典的な物理学では説明できない量子力学的な現象を一つ選び，古典論と量子論の違いを詳しく説明しなさい。また，その現象を選んだ理由も書きなさい。

私が選んだ量子力学特有の事象は量子の重ね合わせである。選んだ理由としては量子コンピューターに応用されている技術だから。

古典論では物体は何か明確な状態として存在する例えば静止していたら動いていることはないし、異なる二地点に同時に存在することはあり得ないものと考えられていた。しかし、量子理論では状態は一つに確定しているものではなく、観測によって確率的に決定されるものであるとされている。

量子の重ね合わせを説明する有名なものとして、シュレディンガーの猫や、スリットの実験があげられる。以前のレポートでスリット実験に関しては述べたので今回はシュレディンガーの猫を例にとり説明する。シュレディンガーの猫とは物理学者エルヴィン・シュレーディンガーが頭の中だけで行った実験（思考実験）である。この実験では密閉されていて中が分からない箱の中に猫が入っており、そこに原子核が崩壊したときに放射線を放出する毒ガスを放出する。古典論的にはこの中の猫は死んでいると考えるのが妥当であろう。しかしこの実験が表すのはこの猫は観測されるまで死んでいる状態と生きている状態が重なり合っているということである。箱の中身はわからないので、観測されるまで、猫の生死はわからず、生死の状態を確定して持っているわけではない。つまり観測されるまでは猫は生きているか死んでいるかの確率的な重ね合わせ状態にある。この実験は状態の重なり、そして観測して決定されるという量子論の新たな概念を表している。

量子のかさねあわせは冒頭で述べた通り量子コンピューターに応用されている。コンピューターは０と１で情報を表している。量子の重ね合わせを使うと一つの量子ビットが０と１両方になれるのである。N個の量子ビットに対して２＾ｎこのビットを表すことが可能となる。０と１が重ね合わさった量子状態の量子ビットを使うと観測した瞬間に確定するので一瞬で膨大な計算や処理を行うこともできるのである。

量子力学の理論を用いた応用技術はたくさん存在するが、量子コンピューターは特に注目されているので今回のレポートの議題とした。これらの技術が我々の世界を変えるのも近いのであろう。

1. 前半の講義についての意見・感想を書いて下さい。来年度の講義の参考になるようなものが有り難い。

前半の講義は量子力学の話をたくさん聞けて面白かった。レポートの課題も選択肢が結構あったので、自分で好きなものを調べてレポートにするのがとても面白かった。ただ課題に関しては、どのくらいの分量を書けばいいのかわからなかったので、最低何文字などの支持があったらよりやりやすかった。