

卒業研究概要

提出年月日 2020年 1月 31日

卒業研究課題

核図表の理解を深めるツールの開発

学生番号

B16-086

氏名

丸山 健斗

概要 (1000字程度)

指導教員

真貝 寿明

印

核図表は、同位体元素を含む 3000 以上の核種を陽子数、中性子数、原子の結合エネルギーを軸に取った三次元の図表である。本研究では、核図表を画面上で再現し、大まかな特性を簡単に見ることができる教育教材アプリケーションの開発を行った。開発の目的は、原子核について興味を持ってもらうことである。また、中高生にも理解してもらえらるよう直観的に操作し易く、見易いものであることを目指した。

本研究で作成した核図表のデータは ATOMIC MASS ADJUSTMENT[1]のサイトから取得した。また、原子は Fe が一番安定している。その Fe を底とし縦軸に結合エネルギーをとる形で核図表全体が谷の形を形成している。その形状のことを「ハイゼンベルグの谷」と呼んでいる。

アプリケーション作成は Java 言語に標準で備わっている Applet を使用した。Applet は Web での公開が容易であり、ほとんどの PC で利用ができ、Web でなくとも Appletviewer で利用することで見ることも可能である。描画されている原子核のデータは、上記の要素を描画用に数値を整数に加工し表示した。

画面は、核図表の表示と上部に配置した各機能のボタンから構成される。図 1 に起動直後の操作画面を示す。スタート画面は陽子数と中性子数を軸に取った二次元の核図表が描画される。表示されている色分けは、結合エネルギーの強さを示している。核分裂には崩壊系列と呼ばれるものが存在し、ウラン系やトリウム系、アクチニウム系などがある。これらの系列も表示できるように工夫した。核の崩壊系列に対応したボタンをクリックすることで、核の分裂の様子がアニメーションで描画される。図 2 に中性子の軸から見た核分裂のアニメーションの例を示す。また、結合エネルギーを軸にする視点変更ボタンにより、ハイゼンベルグの谷がわかるように、立体に表示できるようにも工夫した。目盛りを付け大まかに陽子数、中性子数、結合エネルギーの数値がわかるように工夫した。

本アプリケーションは Web で公開する予定である。

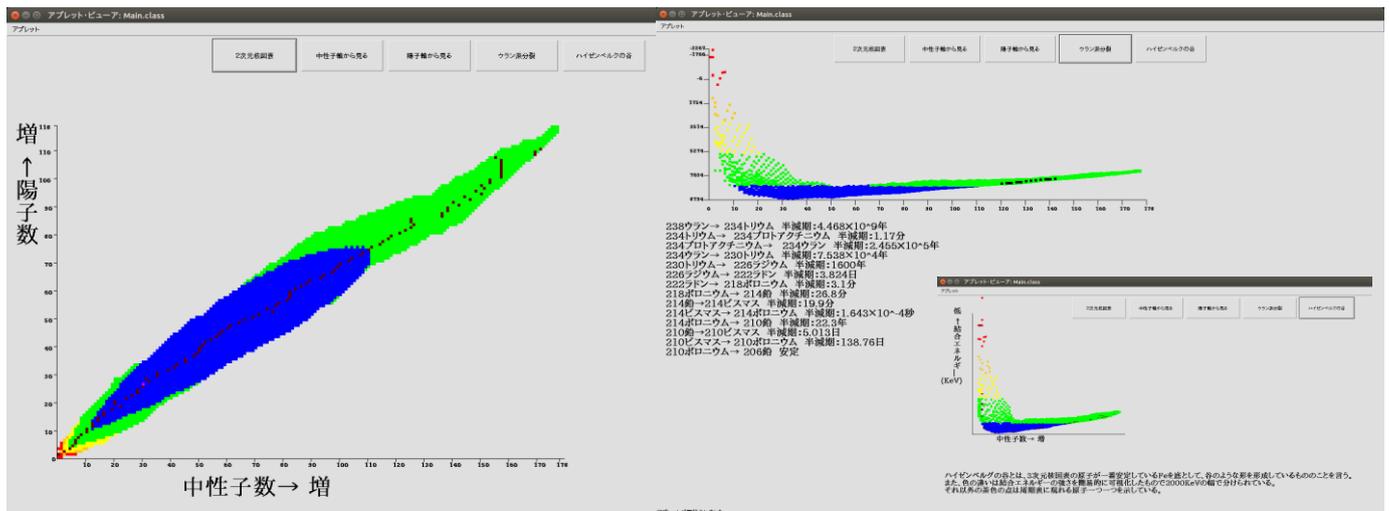


図 1 起動画面、核図表の 2 次元図

図 2 核分裂のアニメーションとハイゼンベルグの谷

[1] <https://www-nds.iaea.org/amdc/ame2016/mass16.txt>