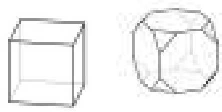
明石北高校　SSH 通信　第６号　　教室掲示用

Keep On Researching

2011 年 4 月 27 日
発　行
明石北高等学校
SSH 推進部

今回も、昨年度の自然科学探求Ｉで研究し、発表した各班の内容を紹介します。

４　多面体の制作と鑑賞


(例:正六面体と切頭六面体)

①正多面体と切頭多面体(新たな関係を探る)

０．はじめに：正多面体とは？各面が同じ正多角形で各頂点の構成が等しい多面体。切頭多面体とは？正多面体の各頂点を辺を３等分した点で切り落としたもの。

１．動機：多面体の制作と鑑賞から初めて切頭多面体という存在を知り、まだよく分っていない正多面体と切頭多面体の関連性に興味を持ち、研究してみることにした。

２．内容：立体の各辺の色分けをすることから、正多面体と切頭多面体にみられる規則性の関連を探った。

３．方法：色の塗り方のルールを決め、色分けを行った。

《塗り方のルール》
１．共通の辺・頂点をもつ面どうしは同じ色になってはいけない
２．一つの色は同じ数の面を塗る
３．１と２を満たし、かつ最小の色の数

４．結果

正多面体

名前	正四面体	正六面体	正八面体	正十二面体	正二十面体
面の数	4	6	8	１２	２０
塗り方	４色×各１面	３色×各２面	４色×各２面	４色×各３面	５色×各４面

切頭多面体

名前	切頭四面体	切頭六面体	切頭八面体	切頭十二面体	切頭二十面体
面の数	8	１４	１４	３２	３２
塗り方	４色×各２面	７色×各２面	７色×各２面	４色×各８面	４色×各８面

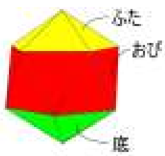
５．考察：結果から四面体と十二面体ではルールに従った関連性が見られる。しかし六面体、八面体、二十面体は面の数から色数が限定されルールにしたがうことができなかった。

６．今後に向けて：今回の仮定が否定された理由を考え、今後も縦の並びでの関連性を見つけ出すことにとりくむとともに、新たな仮説の構築と実証をめざす。

②展開図の試行と思考

１．動機：立体を制作した際に複雑な立体を見て、「これらの立体の展開図はどんな形になるのか」という素朴な疑問から、立体の展開図について調べてみることにした。

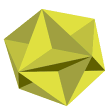
２．発見：実際に立体を解体してみることで、すべての面が合同である立体ならば「おび」が存在する。—①

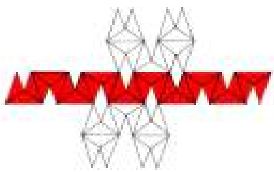


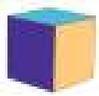

(例;正二十面体)

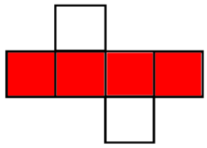
おび：立体の側面をグルっと一周するつながり。
ふた：おびから上の部分　　底：おびから下の部分
※「ふた」と「底」は合同な形状である。

また、「おび」のある立体からは点対称な展開図がえられる　。—②


(例;大十二面体)






(例;立方体(正六面体))

３．試行の結果(表 1)

立体名	展開図の対称性	立体名	展開図の対称性
正四面体	線対称ｏｒ点対称	星形八面体	線対称ｏｒ点対称
立方体(正六面体)	線対称ｏｒ点対称	小星形十二面体	点対称
正八面体	線対称ｏｒ点対称	大十二面体	点対称
正十二面体	点対称	六十面体	点対称
正二十面体	点対称	大星形十二面体	点対称

(これらの立体はすべての面が合同であり、かつ「おび」をもつ。)

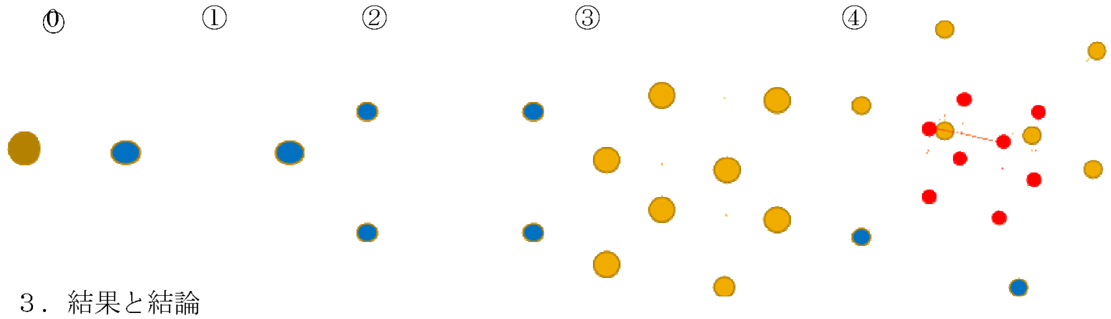
４．まとめ：今回はすべての面が合同である立体についてのみ調べた結果であるが、これらすべての立体に「おび」が見られ、また展開図は(表 1)からわかるようにすべて点対称で制作することができた。①②より立体のすべての面が合同であることが、展開図が点対象になる条件と言える。

５．思考：(表 1)からわかるように、今回の試行で展開図を線対称でも制作することのできるものがいくつか存在した。しかし展開図が線対称になるときの条件はみつけることができなかった。今後は展開図が線対称になる条件を探っていきたい。またすべての面が合同でない立体についても調べていきたい。

③次元の変化

１．動機：「四次元って何なんだ？」という疑問が生まれ、それは実際に存在するのかを知りたかったから。

２．特徴と方法　特徴　今の知識で誰にでもわかる四次元を考えた。
方法　平行移動によって次元を増やすことができることから
それを利用して四次元の図形を導く。
このように、０～４次元となる



３．結果と結論
結果　表された図形は、③において二次元空間の上で投影図となるので、
④も三次元空間にある場合、投影図となるはずである。

結論　・想像の上では四次元の図形の存在を確認できた。
・投影図のように軸を減らせば表すことができる。

【参考文献：「多面体の模型」マグナスＪ・ウェニンガー著】