

高文連で分子模型作り

2005. 6. 23初 2020. 5. 3改 小樽分子模型の会 斎藤一郎
ichirokasetu@yahoo.co.jp <http://www17.plala.or.jp/ichirokasetu/>

1999年10月に岸さんの勤めている旭川東栄高校に行って、分子模型作りを担当してきました。高文連上川支部理科研究発表大会の実習で「発泡スチロール球を使った分子模型（1億倍）づくり」をさせてもらえるように岸さんが取り計らってくれたのです。そのときのようすを思い出しながら書くことにします。



校長室に通されて

東栄高校に着いて、岸さんに案内され、校長室に行った記憶があります。そう言えば、朝里中の校長先生宛に講師派遣依頼の文書もいただいたような気がします。

あの頃、校長室に行けば、「まだ仮説をやるのか？」とか「日本人学校に行くんだらう？」とか説教を受けていた頃なんで、校長室にはあまり良い思い出はないのですが、とても丁寧に東栄高校の校長先生に対応していただいた記憶があります。それもすべて岸さんの日々の業績なんだらうなーと感動していました。

1時間半で何をやろうかな？

岸さんからもらった時間は午後の1時間半です。高文連に参加する高校生ですから、ほとんどの生徒が初めて分子模型作りを体験するはずですが。岸さんともいろいろ相談して、最初に水とエチルアルコールを全員で作る、その後、ダイオキシン、サリン、氷のうち1つを選び、作ってもらうことにしました。

1時間半しか時間がないので、少しでも時間を節約できるように、この実習用の資料「発泡スチロール球を使った分子模型づくり」も用意しました。今見れば、そんなにわかりやすい資料ではないのですが、ボクの分子模型作りの資料の転換点だったのだと思います。そういうチャンスくれた岸さんに感謝です。

あっという間の1時間半だった

当日は20人以上の参加者で、理科室（たぶん物理実験室だと思います）がいっぱいだったと思います。高校生と分子模型作りをしたことなんて無かったですから、緊張していたのと、あの頃の資料では読むだけで作ることは出来ないから、質問がどんどん来て、その対応であっという間に時間が過ぎていったと思います。でも、みんな楽しそうに作ってくれていたし、岸さんも手伝ってくれていたようで、うまく実習を進めることができました。

参加者の評価

会の評価を5段階で書いてもらいました。結果は次の通りです。とっても良い評価をいただきました。楽しんでもらえてうれしかったです。

5. とてもたのしかった	…	16人
4. たのしかった	…	6人
3. どちらともいえない	…	0人
2. つまらなかった	…	0人
1. とてもつまらなかった	…	0人

参加者の感想

- ・今日の実習では、分子模型を作るとのことでちょっと期待していました。僕は、氷の分子模型を作り、数が多く時間ギリギリまでねばりました。今日は本当にありがとうございました。(城さん)
- ・今回のような機会がなければ、分子模型をつくることはないと思うので今日はとても貴重な経験ができました。ありがとうございました。(池田さん)
- ・分子模型の作成とあって、多少難しい作業をしておりましたが、大変わかりやすく、とりくむことができました。わざわざ私たちのために、旭川まで来ていただき、ありがとうございました。(井出さん)
- ・家に帰ったら、がんばって氷をつくります。(森脇さん)
- ・本当に楽しかったです。ありがとうございました。(千代さん)
- ・氷の分子模型を作らせて頂きました。3次元の立体でみる分子はたしかにわかりやすく、良いと思いました。有難うございました。(佐藤さん)
- ・時間ももっと長ければもっと楽しめるものになったと思う。(上坂さん)
- ・授業の時に見た事があり、すごいなとは思っていたのですが、実際に作る事が出来てとても楽しかったです。もっと時間があれば良かったと思いました。ありがとうございました。(阿部さん)
- ・おもしろかったです。切るのは大変だけど自分で色々な模型がつくれてよかったっス。(今西さん)
- ・化学は苦手ですが、難しいことは特になく楽しかったです。(梅津さん)
- ・じかんがないです。(石津さん)
- ・部屋に1つ。(若佐さん)
- ・原子を組み立てていくかていが楽しかった。家までもつか心配です。そしてアートがたのしかった。(瀬川さん)
- ・発泡スチロールを使っての分子模型づくりは、とても勉強になり、なおかつ、とても楽しかったです。ダイオキシンを今回作ったけど、こういう分子の形をしてたということがわかって、とても良かったです。(岡崎さん)
- ・じっさい作ってみると、ダイオキシシなど、とてもわかりやすいです。(野崎さん)
- ・時間内に作れなかったのが残念です。(武田さん)

- ・楽しかったです。ありがとうございました。(昔農さん)
- ・さいしょはとまどったが何とかうまく行って楽しかった。(和田さん)
- ・学校で作っている人はいたが自分で作ったのははじめてだった。いがいと難しかった。(佐久間さん)
- ・楽しかったけれど時間が少なかったので満喫できなかった。完成できなかったのが心残りだった。(安藤さん)
- ・おもしろかった。(山内さん)

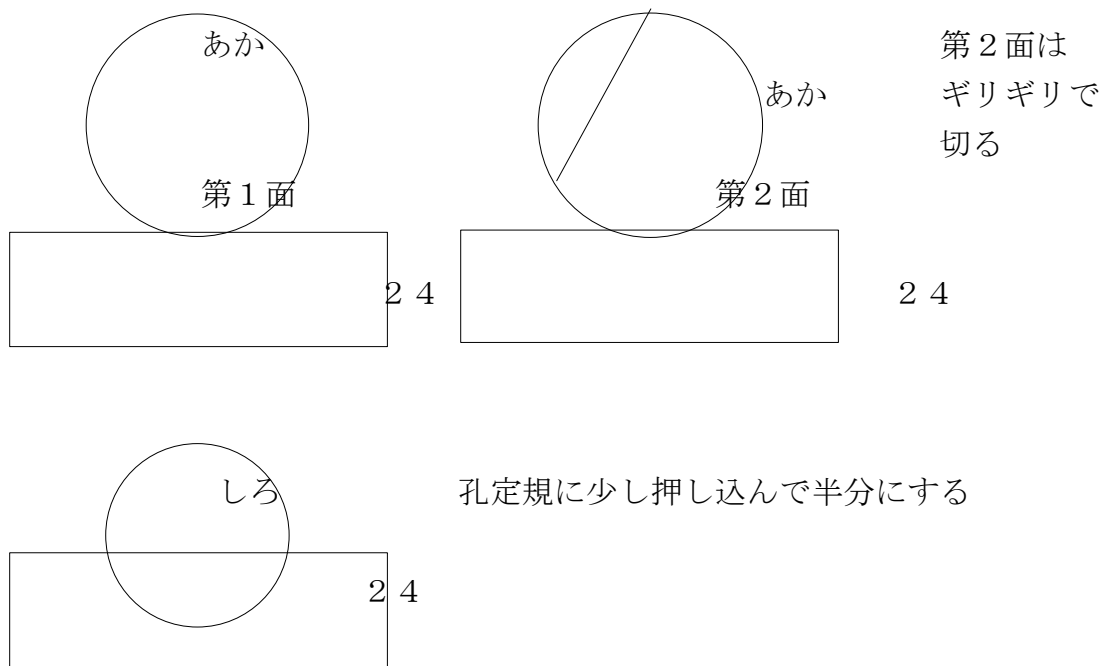
発泡スチロール球を使った分子模型づくり

1999年10月4日(月)

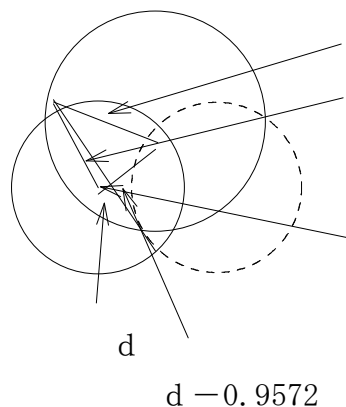
齋藤一郎 (小樽/朝里中)

①. 水分子

(1) 発泡スチロール球の切り方



(2) 発泡スチロール球の切断面直径の求め方



O原子のvan der Waals半径 1.40 Å
 H原子のvan der Waals半径 1.2 Å
 (化学便覧 2版p1408)

r 結合面の半径

O-H (γe) 0.9572 Å
 \angle OH O (γe) = 104.5°
 (化学便覧 2版p1385)

$$r^2 = 1.2^2 - d^2 = 1.4^2 - (0.9572 - d)^2$$

$$1.44 - d^2 = 1.96 - 0.9162318 + 1.9144d - d^2$$

$$1.9144d = -1.96 + 0.9162318 + 1.44$$

$$d = 0.3962318 / 1.9144 = 0.2069744$$

$$r^2 = 1.2^2 - 0.2069744^2$$

$$= 1.44 - 0.0428384$$

$$= 1.3971616$$

$$r = 1.182 \dots$$

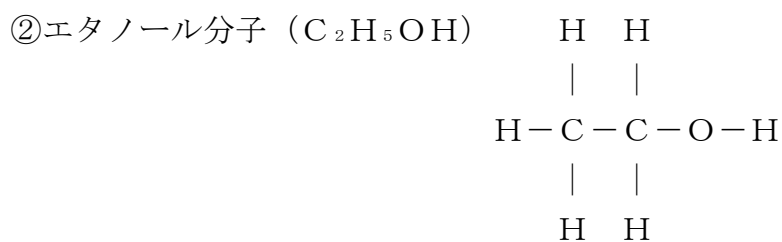
$$2r = 2.364 \dots$$

結合面の直径 = 2.4cm

(3) 一目でわかる表

水	第1面	第2面	備考	個数
O (赤)	φ 24	φ 24	2面目はギリギリで切る。	1
H (白)	φ 24		発泡スチロール球はφ 25なので孔定規はφ 24だから少し押し込む。	1 (半分にして使う) → 2個になる

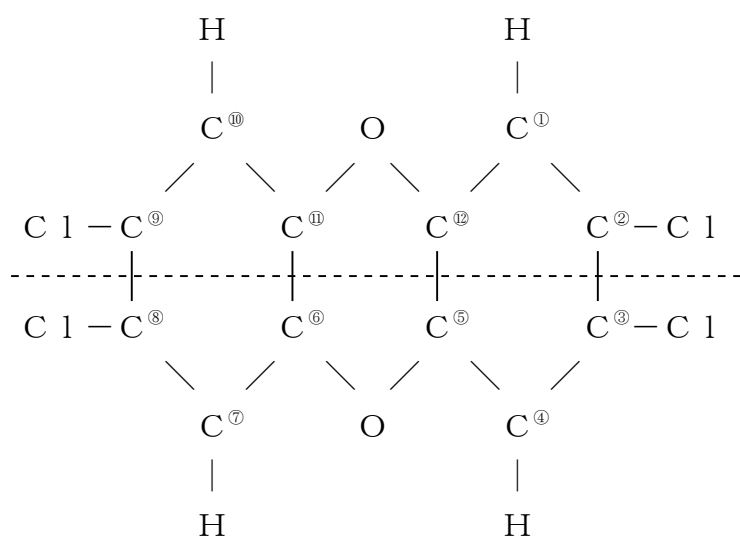
(「アルコールC₂H₅OHと水H₂O」『正男君の分子模型づくり日記1』)



エタノール	第1面	第2面	第3面	第4面	角度定規	個数
C (黒)	φ 28	φ 24	φ 24	φ 24	109.5度	2
O (赤)	φ 24	φ 24			ギリギリで	1
H (白)	φ 24				半分に	3

(「アルコールC₂H₅OHと水H₂O」『正男君の分子模型づくり日記1』)

③ダイオキシシン (C₁₂H₄C₁₄O₂)

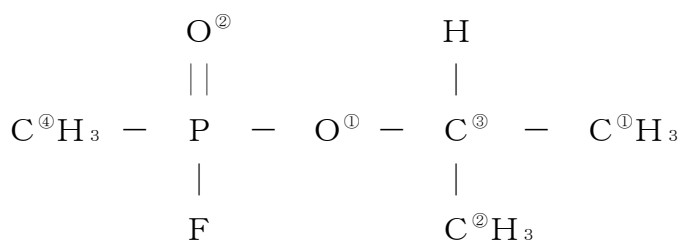


ダイオキシシン	第1面	第2面	第3面	角度定規	個数
C ^① , C ^④ , C ^⑦ , C ^⑩ (黒)	φ 3 0	φ 3 0	φ 2 4	120°	4
C ^② , C ^③ , C ^⑧ , C ^⑨ (黒)	φ 3 0	φ 3 0	φ 2 8	120°	4
C ^⑤ , C ^⑥ , C ^⑪ , C ^⑫ (黒)	φ 3 0	φ 3 0	φ 2 6	120°	4
O (赤)	φ 2 6	φ 2 6		120°	2
C 1 (肌)	φ 2 8				4
H (白)	φ 2 4			半分	2

(「除草剤2.4.5-Tとダイオキシシン」『正男君の分子模型作り日記1』より)

- 手順①. 点線より上のC^⑨, C^⑩, C^⑪を接着し, 乾くまで平らな面に置く。
 ②. 点線より上のC^⑫, C^①, C^②を接着し, 乾くまで平らな面に置く。
 ③. ①, O, ②を接着し, 乾くまで平らな面に置く。
 ④. 点線より下のC^⑧, C^⑦, C^⑥を接着し, 乾くまで平らな面に置く。
 ⑤. 点線より下のC^⑤, C^④, C^③を接着し, 乾くまで平らな面に置く。
 ⑥. ④, O, ⑤を接着し, 乾くまで平らな面に置く。
 ⑦. ③と⑥を接着し, 乾くまで置く。
 ⑧. ⑦にC 1とHを接着し, 乾くまで置く。

④サリン (C₄H₁₀F O₂P)



サリン	第1面	第2面	第3面	第4面	角度定規	個数
C ^① , C ^② , C ^④ (黒)	φ 2 8	φ 2 4	φ 2 4	φ 2 4	1 0 9 . 5 度	3
C ^③ (黒)	φ 2 8	φ 2 8	φ 2 4	φ 2 4	1 0 9 . 5 度	1
O ^① (赤)	φ 2 4	φ 2 4			ギリギリで	1
O ^② (赤)	φ 2 8					1
P (茶)	φ 2 8	φ 2 8	φ 2 8	φ 2 4	1 0 9 . 5 度	1
F (黄緑)	φ 2 8					1
H (白)	φ 2 4				半分に	5

(「サリンとリンP₄」『正男君の分子模型作り日記1』)

※CH₃を3個，O^②PFを接着し，乾燥してから合体させる。

⑤氷 (H₂O)_n

氷の部品	第1面	第2面	第3面	第4面	角度定規	個数
O (赤)	φ 2 4	φ 2 4	φ 1 9	φ 1 9	1 0 9 . 5 度	1
H (白)	φ 2 4	φ 1 9			半分 (1面) 平行 (2面)	1

(「氷の巨大な結晶を作ってみませんか」『正男君の分子模型づくり日記1』)

