

(2016年6月14日火曜日)

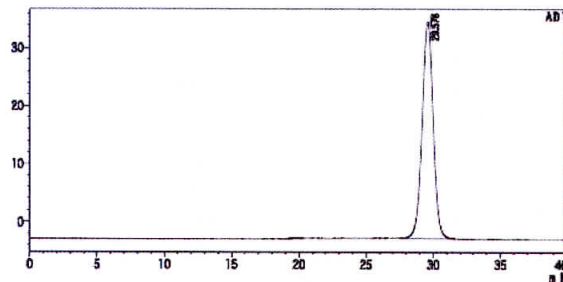
【国際希少糖研究教育機構：何森No.003】希少糖の構造表記法について (3)

No.003では「共通言語をどのように決めるべきか」を書かないといけません。しかも、それは科学的な理由が必要という難題です。この城は、真正面から突破するには難攻不落のようです。秀吉が大阪城を攻めたように、外堀を埋める戦法が有効かも....。

1. D-プシコースの HPLC は1本？

事実1：

生産グループからのD-プシコースの純度は98%以上の特級相当であること。そしてHPLCでの分析結果は1本のピークです。このHPLCの分析はD-プシコースを水に溶かし、水溶液中でカラムを通過させます。カラムを通過する時の挙動を追跡する。その場合の濃度を縦軸に、横軸は通過するに要する時間です。この結果からこのD-プシコースは単一であるので純度が高いことを表している。



事実2：

D-プシコースは水溶液中では、2種の5員環、2種類の6員環、少量の環状でないもの、計5種のアノマーとして存在する。

結論：

事実1と事実2には矛盾がある。何か秘密があるに違いない。

2. 分子の世界の不思議

人は分子の世界の現象や物理学の研究成果の現象を体感することが困難な場合がある。体感できない場合には理解できないと感ずるのが一般的と思う。宇宙は膨張をつづけているが、私には体感できないのでよく理解できない。しかし、それは正しいと知っている。大きな宇宙の話とは逆に小さな分子の世界の話も体感できない現象は多い。

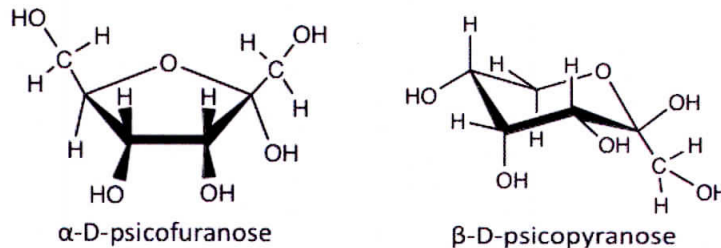
D-プシコースが水溶液中で5種類のアノマー構造で存在していることは、NMRの測定結果から確実である。私は分子の挙動を見ることも感ずることもできないが、この事実はNMRの測定結果から信じることはできる。事実1は何度も測定していて正しく、事実2がNMRの結果から正しい。分子の世界の不思議な秘密が存在する。

結晶D-プシコースの1分子に目印をつけ、その分子の構造変化を追跡したとする。結晶の時に構造は β -D-プシコピラノースです。それを水に溶かすと β -D-プシコピラノースであったこの分子は、次の瞬間には環状でないD-プシコースへ変わり、また次の瞬間には α -D-プシコピラノースへ。またある時には α -D-プシコフラノースへと、目印をつけた分

子が見えたとすると、猛スピードでアノマー間の構造変化を続けているのが分かるはずで
す。これがD-プシコースの構造変化「アノマー間の変化」です。体感はできませんが、事
実です。

3. 猛スピードで構造変化するD-プシコースの分子

D-プシコースの水溶液中での猛スピードでの構造変化は、分子レベルでの現象です。そ
れが分子D-プシコースの実体ですが、我々には体感することも見ることもできません。



上図はD-プシコースである5種のアノマーの二つです。左の5員環の α -D-プシコフラ
ノースと右の6員環の β -D-プシコピラノースとが安定な分子であれば、HPLCでは確実に
分離可能と思われる。両方とも「不安定な分子(分解するという意味ではない)」で
す。常に構造変化を続ける以外に存在することはできない性質を持つ分子です。

D-プシコースも他の全ての単糖も、猛スピードでアノマー間の絶え間ない構造変化を続
ける。「動的平衡状態」で存在するしかない運命なのです。

4. HPLCで「アイソマー」は分離できるが「アノマー」は分離できない

HPLCでの分析結果は1本のピークとして現れる。この1本のピークは、猛スピードで
構造変化を繰り返し「動的平衡状態にあるD-プシコース総体」の、カラムの中での挙動を
示している。個々の分子が猛スピードでアノマー間を構造変化するので、5種類の混合物
であっても一本のピークと認識される。すなわちD-プシコースの5種類のアノマー構造を
区別して分離することはできない。

一方、D-プシコースの炭素3位のOHが逆に向いた「異性体 (アイソマー)」であるD-
フルクトース、その他多数の希少糖を区別することはできる。

5. 希少糖の構造表記はアノマーが鍵か

多くの種類の希少糖の構造表記は、それぞれの希少糖の性質あるいは作用する形態を表
すものでなければ科学的とは言えない。ということは実際に存在する希少糖の形態をもと
にする必要がある。個々の希少糖の構造を一番反映しているのは、アノマー構造である。

従って、希少糖の構造表記はアノマー構造が鍵となりそうであるが.....。

『希少糖の構造表記へ』

次回 No.004 へ「つづく」

早く結論をださないと、共通言語で話すことができない.....