

Toll 様受容体の構造を学ぶ Web 教材

○本間善夫

新潟県立大学(〒950-8680 新潟県新潟市東区海老ヶ瀬 471)

【緒言】 生体を守る免疫は自然免疫と獲得免疫に大別され、単純と思われていた自然免疫が近年になって注目されるようになってきている。その中で重要な役割を果たしているタンパク質 Toll 様受容体(TLR)がヒトでは 10 種類が知られており、それぞれの認識する病原体(細菌やウイルス)成分が決まっていることや詳細な機構の多くは審良静男らの研究グループによって解明された[1]。

例えば TLR3 はウイルスの 2 本鎖 RNA を、TLR5 は鞭毛の構成タンパク質であるフラジエリンを認識する。TLR は何れもユニークな馬蹄形をしており、その構造維持はロイシンリッチリピート(LRT)に拠っているなど[2]、生体分子の構造や生体分子間の相互作用について学んでもらう上で特徴的な素材と考え、TLR を分子ビューア Jmol で参照できるようにした教材集を作成した[3,4]。

【方法と結果】 Protein Data Bank(PDB)[5]から TLR 構造データを入手し、ブラウザ上で Jmol により多様な表示形式で参照できるようにした[3]。LRT が確認できるように、ロイシン(Leu)または分岐鎖アミノ酸(BCAA; Leu, Ile, Val)を選択して任意の表示ができるようにしたほか、PDB の FASTA アミノ酸配列情報から、3 文字のアミノ酸コードに変換した上でそれらを着色識別して HTML 形式の表にする秀丸マクロも作成してページ中にその表を併記した。同マクロで Leu または BCAA 総数もカウントできるようにしているおり、その結果例を示すと、PDB 3CIY(TLR3)A 鎖で Leu は 18.4%、3JOA(TLR5)A 鎖では同 15.5%などとなっている。

図 1 に二重らせん RNA を含む TLR3 である 3CIY のページ中での表示例を示す(Leu を空間充填表示)。

参考文献・Web ページ

- [1] 審良静男研究室 監修,「新しい自然免疫学 —免疫システムの真の主役」, 技術評論社(2010).
- [2] PDBj, 今月の分子 - Toll 様受容体, <http://www.pdbj.org/mom/index.php?l=ja&p=143>.
- [3] 本間善夫, <http://www.ecosci.jp/tlr/>.
- [4] 本間善夫, 化学と工業, **65**(2), 117-118(2012).
- [5] RCSB PDB, <http://www.pdb.org/pdb/home/home.do>.

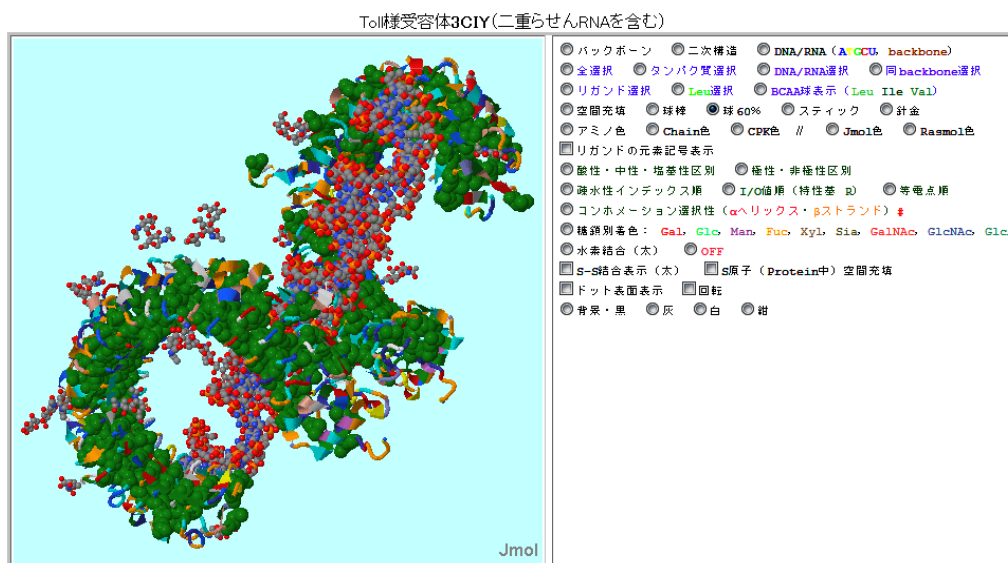


図 1 二重らせん RNA を含む Toll 様受容体 TLR3 の表示例 PDB 3CIY [3]