

長鎖アミドアミン誘導体 Langmuir 膜の構造評価

(小山高専・東理大工) ○酒井洋・一ノ瀬和也・朝倉咲・
塩谷暢貴・河合武司

緒言

低分子ゲル化剤は、特異的な分子間相互作用によりその能力を発揮するが、その分子間相互作用の詳細は必ずしも明らかになっていない。本研究では、水面上に、低分子ゲル化剤である長鎖アミドアミン誘導体、および長鎖アミドアミン誘導体と長鎖脂肪酸との混合 Langmuir 膜を作製し、その混合比率や脂肪酸の炭化水素鎖の長さが、膜の構造に与える影響を明らかにした。

実験

長鎖アミドアミン誘導体¹⁾ (C18AOH Fig. 1) のクロロホルム溶液を、異なる pH の水の上に滴下して Langmuir 膜を作製し、 π -A 等温線の測定を行った。また、C18AOH と三種類の脂肪酸（ミリスチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸）それぞれとの比率を変えた混合 Langmuir 膜を作製し、同様の測定を行った。さらに、C18AOH 単独、あるいは重水素化ステアリン酸を用いた混合 Langmuir 膜について、いくつかの表面積で赤外外部反射スペクトルの測定を行った。測定はすべて 25 °C で行った。

結果・考察

C18AOH 単独の π -A 等温線の測定を行ったところ、pH 6 と pH 11 では、ほぼ同じ結果となり、どちらも膨張膜となった。これは C18AOH が持つ嵩高い親水基による立体障害により、膜を圧縮しても炭化水素鎖が密にならないためと考えられる。pH をこれよりも下げると、分子が水相中に溶け出す結果となった。

次に、脂肪酸を混合させて π -A 等温線の測定を行ったところ、C18AOH と脂肪酸のモル比が 1 : 2 の時は、C18AOH 単独のものとはほとんど変化がなかったが、モル比を 1 : 4.5 以上になると、ステアリン酸とベヘン酸の場合、大きな変化が見られた (Fig. 2)。これは、脂肪酸の比率をある一定以上にした場合に、C18AOH の炭化水素鎖間の空隙を埋めるように脂肪酸が膜中に入り込んで膜が密に詰まったものと考えられる。さらに、ステアリン酸単独では pH 11 では水相中に溶け、Langmuir 膜を作製しないが、C18AOH と混合させることにより、C18AOH がステアリン酸を Langmuir 膜中にとどめておく働きを示している。ミリスチン酸ではそのような結果が得られなかったことから、C18AOH と脂肪酸の分子間の相互作用は、その炭化水素鎖の長さに依存するものであることが明らかとなった。赤外外部反射スペクトルの $\nu_a\text{CH}_2$ と $\nu_a\text{CD}_2$ の波数の結果も、それらを支持するものとなった。

1) Y. Imura, *et al.*, *Chem. Lett.* **2009**, 38, 778.

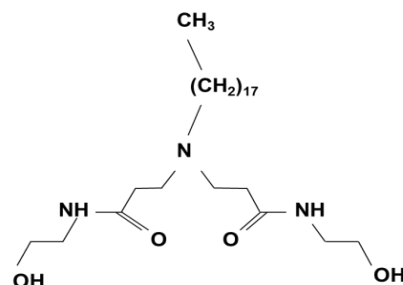


Fig. 1 Molecular structure of C18AOH

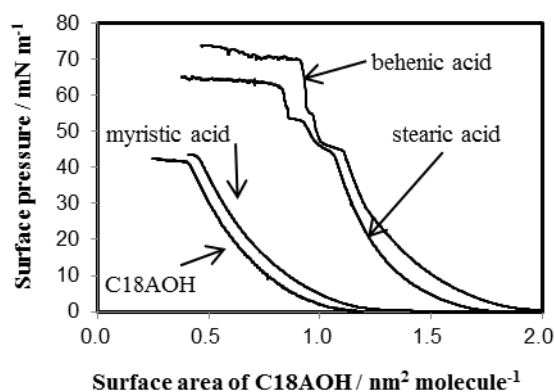


Fig. 2 π -A isotherms of C18AOH, and mixtures of C18AOH and fatty acids (fatty acid/C18AOH ratio is 4.5) on the water of pH 11.

Evaluation of Molecular Structure in Langmuir Monolayer of Long-Chain Amidoamine Derivatives

H. SAKAI, K. ICHINOSE, S. ASAKURA, N. SHIOYA, T. KAWAI (Oyama National College of Technology, Tokyo Univ. of Science, sakai@oyama-ct.ac.jp)

Surface area–surface pressure isotherms and infrared external reflection spectra of Langmuir monolayers of a long-chain amidoamine derivative, C18AOH, which was a low molecular mass gelator, and those of mixtures of C18AOH and various fatty acids were measured. Langmuir monolayers of a mixture of C18AOH and stearic acid that formed on the water surface were stable even when the aqueous solution was basic (pH > 7), unlike pure stearic acid that dissolved in water under similar conditions, thereby preventing the formation of such monolayers. This result indicates that C18AOH molecules have the ability to keep the stearic acid molecule on the water surface. In contrast, Langmuir monolayers of a mixture of C18AOH and myristic acid were not formed; the myristic acid molecule dissolved in water. This result shows that intermolecular interaction between C18AOH and a fatty acid depends on the hydrocarbon chain length of both molecules.