

液滴衝突と大気圧赤外レーザー蒸発質量分析法を用いた相補塩基対形成の初期過程の観測

(学習院大理) ○川島房恵・浅見祐也・河野淳也

Obsevation of initial step of complementary base pairing by use of droplet collision and atmospheric pressure IR-laser ablation mass spectrometry (*Department of Chemistry, Faculty of Science, Gakushuin University*) ○Fusae Kawashima, Hiroya Asami, Jun-ya Kohno

Droplet collision combined with Raman/fluorescence spectroscopies is useful for investigating initial steps of reactions between two solutions¹⁾. In the present study, the droplet collision and atmospheric pressure IR-laser ablation mass spectrometry²⁾ were used for analysis of the initial steps of complementary base pairing. Droplets (103 μm) of guanine (G) and cytosine (C) in 0.1 % ammonia solution (50 μM) were ejected and collided with subsequent irradiation of a pulsed IR laser (3623 cm⁻¹, 3.7 mJ pulse⁻¹) for mass analysis of the product ions. In this experimental technique, we observed the amount of the product ion with a millisecond time resolution by controlling the elapsed time from the droplet collision. Obtained mass spectra significantly show Na⁺ adduct ions, such as GNa⁺, CNa⁺ and GCNa⁺. The intensity of GCNa⁺ rose up at the elapsed time near 3.5 ms, which indicates that millisecond induction time is required for the base pairing.

Keywords : Droplet Collision; Base Pairing; Time Resolution; Mass Spectrometry; IR-Laser Ablation

2 液滴の衝突は、ラマン/蛍光分光法と併用することで溶液中で生じる反応の初期過程を観測できるため、有効な手法である¹⁾。しかし、この方法は液滴界面付近の信号を増強して観測しているため、液滴全体で生じる反応を観測するためには新たな手法が必要であった。そこで本研究では液滴衝突と大気圧赤外レーザー蒸発質量分析法²⁾を組み合わせることで液滴全体で生じる反応の追跡を実現し、液滴中の相補塩基間で生じる塩基対形成の初期過程をミリ秒の時間分解能で観測した。

グアニン(G)とシトシン(C)の 0.1 %アンモニア水溶液(50 μM)を液滴(103 μm)として射出し、衝突させた。衝突液滴にパルス赤外レーザー(3623 cm⁻¹, 3.7 mJ pulse⁻¹)を照射し、質量スペクトルを得た。質量スペクトルには中性の G、C に Na⁺が付加したイオン、GNa⁺、CNa⁺、GCNa⁺などが観測された。図1に液滴衝突後の GCNa⁺強度の時間変化を示す。この GCNa⁺は、液滴衝突から約 3.5 ms 後に信号の増加が観測された。この結果から、GC 塩基対が生じる誘導期間として数ミリ秒程度の時間が必要であることが明らかになった。発表ではもう一つの DNA 型相補塩基対であるアデニン-チミン塩基対形成も含め、2 液滴の衝突で観測される反応初期過程について考察する。

1) T. Suzuki, J. Kohno, *Chem. Lett.* **2015**, *44*, 1575.

2) 金山, 関, 浅見, 河野, 第 10 回分子科学討論会 2017, 2P052.

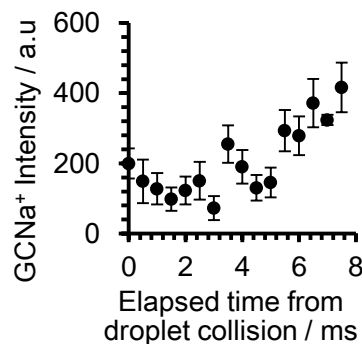


Figure 1. Time dependence of GCNa⁺ intensity.