

# $\text{Al}^{3+}/\text{OH}^-$ 系ゲルに生じる動的パターンの多様性

(富山大人間発達) ○京井直輝・片岡弘

## 1. 緒言

$\text{Al}^{3+}/\text{OH}^-$ 系では、水酸化アルミニウム  $\text{Al}(\text{OH})_3$  の沈殿とテトラヒドロキソアルミン酸イオン  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  の形成による自発的な動的パターン形成が報告されている。しかし、その形成範囲は狭く ( $[\text{OH}^-] = 2.5 \text{ M}$ ,  $[\text{Al}^{3+}] = 0.28 \sim 0.32 \text{ M}$ )、また形成機構には解明されていない点が多いため[1]、今回、より広範囲の濃度領域でパターン観察を試みた。

## 2. 実験

実験試料は、蒸留水とアガロースを  $70 \sim 80^\circ\text{C}$  で攪拌した後、内部電解質  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  を所定濃度となるように混合して調製した。この溶液をペトリ皿中で一昼夜静置してゲル化させた。そのゲルの表面に外部電解質  $\text{NaOH}$  水溶液を注ぎ、形成されるパターンをデジタルビデオカメラで撮影した。

## 3. 結果と考察

今回、動的パターンが  $[\text{Al}^{3+}] \geq 0.2$

$\text{M}$  の広い濃度領域で観察された。その形状は内部および外部電解質の濃度に依存し、主として単独円、同心円、螺旋であった。出現したパターンの発展段階には共通点があり、どの濃度領域においても最初期に白色の円が出現 (Fig.1(a)) し、そのままサイズが増大して単独の円形パターン (Fig.1(c)) となった。また、 $[\text{OH}^-] > 0.23 \text{ M}$  では透明な円も出現 (Fig.1(b)) し、これは同心円 (Fig.1(d)) や螺旋 (Fig.1(e)) へと発展することがわかった。形成されるパターンは  $[\text{Al}^{3+}]$  の増加にともない微細化し、 $[\text{OH}^-]$  の増加で巨大化する傾向を示した。これらの形成機構は現在検討中である。

[1] Volford A. et al., Langmuir 2007, 23, 961.

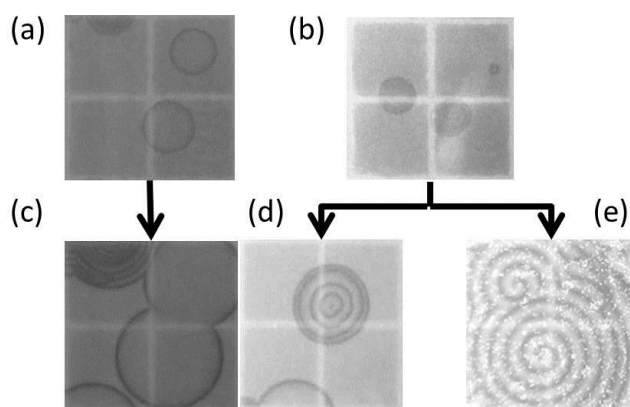


Fig. 1 Typical patterns of the  $\text{Al}^{3+}/\text{OH}^-$  system. (a) white circles (b) clear circle (c) single circles (d) a target (e) spirals. A side of small square is 5 mm.

## A Variety of Patterns Formed in an $\text{Al}^{3+} / \text{OH}^-$ gel system

N. KYOI, H. KATAOKA (Univ. of Toyama, kataokah@edu.u-toyama.ac.jp)

We investigated the dynamical patterns formed in a precipitation - redissolution system of  $\text{Al}^{3+}/\text{OH}^-$ . A simple chemical process with inorganic reactants ( $\text{AlCl}_3$  as an inner electrolyte in the gel and  $\text{NaOH}$  as an outer one) results in  $\text{Al}(\text{OH})_3$  precipitate and in  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  soluble complex with excess  $\text{OH}^-$ . A variety of spatial patterns emerged spontaneously at the gel surface in the range of  $[\text{Al}^{3+}] \geq 0.2 \text{ M}$ . Depending on the experimental conditions, single circular waves, target patterns, and spirals emerge. We found that white small spots develop slowly to form single circle patterns, while transparent ones grow up to targets or spirals. With increasing  $[\text{Al}^{3+}]$ , the patterns become reduced in size. On the other hand the patterns grow to wider at higher  $[\text{OH}^-]$ . The mechanism of these pattern formations will be discussed.