

「溶解とはどんな現象なのか(2)」

お茶の水女子大学附属小学校 田中 千尋

「溶解とはどんな現象か」ということを、理科準備室で話題にしていたら、隣の同僚が「あ、それ、いい資料あるっすよ」と、プリントを1枚くれた。おお！ありがとうございます！その中で、溶解の説明として、このように記述されていた。

ある物質を水などの液体に溶かしたとき、水のように物質を溶かしている液体を「溶媒」といい、溶けている物質を「溶質」という。溶媒の中に溶液が均一に混ざり合った液体のことを「溶液」といい、溶媒が水の場合、「水溶液」という。食塩やミョウバンの水溶液のように、ある物質が溶媒に溶けて均一な状態になり、分散した粒子の大きさが溶媒分子の大きさ(水の場合は $10^{-9}\text{m}=1$ ナノメートル)程度まで小さくなって混ざり合った現象を「溶解」という。

誠にわかりやすく、私の脳の中でシュリーレン現象を起こしていた「溶解」に関する理解は、極めてクリアになった。下表は、その文書に添付されていた図表で、私が少し加筆したものである。これを見ると、溶解という現象が、溶媒分子が分散した時の大きさに依存していることがよくわかる。

水の分子の大きさは 1nm (ナノメートル)以下である。それよりも大きい粒子が、水といくら混ざろうとしても無理で、濁った溶液になる。コロイドと

呼ばれる状態だ。しかし、食塩やホウ酸のように、 1nm 程度まで分散できると、完全に透明になって、溶解した状態になる。こうなると、肉眼ではもちろん、光学顕微鏡でも、分散した粒子を確認することはできない。従って、目には「粒が消えた」と見えるわけだ。

本時前の模擬授業をしたクラスでは、食塩や塩化コバルトの結晶が溶けて消える様子を、顕微鏡観察した。その観察結果から、以下のような「学級の結論」を導き出した。

「ものが水に溶けるということは、物質が目に見えないほど小さくなって、水の粒の間に入り込むことである」

模擬授業では、この結論を言葉と文章だけで導き出した。本時では、子どもが思い描いた図解(モデル)で説明させたいと思っている。



「一滴の水に溶けてゆく塩化コバルト」から、子どもたちはどんな「知との出会い」を果たすだろうか？

(図表 2017 三井による / 田中補訂)

粒子の大きさ (m)	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}
	1nm(ナノ)				1 μm (マイクロ)			1mm	
大きさの例	原子		水分子	高分子	ウィルス	細菌	赤血球	アメーバ	砂粒
液の様子	真の溶液		コロイド溶液		懸濁液・乳濁液		沈殿粒子		
液の例	食塩水 塩化コバルト水溶液		牛乳 石けん水		でんぷん+水、小麦粉+水 水彩絵の具+水、泥水				
溶解性	溶解		コロイド		不溶解				
透明度	透明		半透明		不透明(かくはんすると)				
沈殿	沈殿しない				沈殿する				
ろ過	半透膜を通らない		ろ紙に残らない			ろ紙に残る			
観察	光学顕微鏡で見えない				光学顕微鏡で見える			肉眼で見える	