

## レーザー処理によるコロイドの研究

The production of nanoparticle colloids used by laser ablation

藤原 聰頼<sup>1)</sup> 黄 済華<sup>1)</sup> 村上 洋<sup>2)</sup> 島田 幸洋<sup>2)</sup> 山田 秀尚<sup>2)</sup>

Akiyori Fujiwara Saika Kou Hiroshi Murakami Yukihiro Shimada Hidetaka Yamada

<sup>1)</sup>ロート製薬(株)

<sup>2)</sup>関西光科学研究所

レーザー処理により生成したナノサイズの金属コロイドについて、ヘルスケア分野の製品への応用の可能性を探るべく、生成条件の検討を行った。

**キーワード:** レーザー処理、金、銀、白金、精製水、界面活性剤

### 1. 目的

レーザー処理により種々の金属を中心としたコロイドを生成させる。その粒子径を中心とした評価を行い、化粧品・医薬部外品・食品・医薬品などヘルスケア分野への応用の可能性について探る事を目的とした。

### 2. 方法

先行文献<sup>1)2)</sup>を参考に、精製水、もしくは界面活性剤を溶解させた水溶液中に金板、銀板、白金板を置き、それら金属板にレーザーを照射することでコロイド溶液を生成させる。

レーザー照射は、ナノ秒パルスとしてYAGレーザー(HOYA製Surelite)の基本波(1064 nm)と第二高調波(532 nm)を、フェムト秒パルスとしてTi:Sapphireレーザー(Clark=MXR製CPA 10)の基本波(800 nm)を用いた。

生成したサンプルはTEM(透過型電子顕微鏡)や吸光度(金コロイドのみ)により粒度を評価した。

### 3. 研究成果

金、銀、白金ともに精製水中及び界面活性剤水溶液中のナノコロイド生成に成功した。ただし、精製水中で生成した各ナノコロイド溶液は数日後に沈降、凝集が確認された。

界面活性剤水溶液中で生成したナノコロイド溶液は銀コロイド-ノニオン界面活性剤の組み合わせのみ完全に沈降、凝集が認められ他は比較的安定なナノコロイド溶液を得る事が出来た。

### 4. 結論・考察

波長の違いによる(532 nm と 1064 nm)影響を比較した結果 532 nm の方が 1064 nm より少ないエネルギー量(単位面積あたり)でアブレーションを起こし始めた。しかし、各々の波長による最高出力でのコロイド生成量は 1064 nm を用いた方が数倍多くなった。つまり、同じ単位面積あたりの照射エネルギーであれば短波長の方が多くのコロイドを生成出来るが、実際は長波長の方が単位面積あたりのエネルギーをより強く出す事が可能(機械能力的に)なためにコロイドの量産という観点からは長波長の方が適していると考えられた。

また、界面活性剤の存在はコロイドの経時安定性のみならずコロイドの生成効率を向上させる事、界面活性剤の種類(非イオン性やアニオン性)によりコロイドの状態に変化がある可能性も示唆された。従って、量産や生成効率を考えるとその種類や金属種との組み合わせの選択が重要であると思われる。

今後、周波数や溶媒種、金属板ではなく金属フレークへの照射などの条件を検討し更なるヘルスケア商品への応用の可能性を探る予定である。

### 5. 引用(参照)文献等

1) Fumitaka Mafune, J. Phys. Chem. B 2003, 107, 4218-4223

2) Fumitaka Mafune, J. Phys. Chem. B 2003, 107, 12589-12596