

輪帯照明によるブリルアン散乱分光法の S/N 比向上

Improvement of the S/N Ratio in Brillouin Spectroscopy by Annular Illumination

阪大院工¹, 阪大生命², 産総研・先端フォトバイオ³

○(M2) 吉田 智也¹, (M1) 澤 敦史¹, 石飛 秀和^{1,2,3}, 井上 康志^{1,2,3}

¹Dept. of Applied Physics, Osaka Univ., ²Graduate School of Frontier Biosciences, Osaka Univ.,

³PhotoBIO Lab, AIST-Osaka Univ.

○Tomoya Yoshida¹, Atsushi Sawa¹, Hidekazu Ishitobi^{1,2,3}, and Yasushi Inouye^{1,2,3}

E-mail: yoshida@ap.eng.osaka-u.ac.jp

物質の粘弾性を光によって無侵襲で測定する方法としてブリルアン散乱分光法が研究されている。近年、Virtually Imaged Phased Array (VIPA) と呼ばれる両面で反射率が異なるガラス平行板を用いたブリルアン散乱分光法が注目を集めている[1][2]。試料からの散乱光を VIPA に対して斜め入射させてエタロン内で多重反射させ、空間的にシフトした各反射位置からの透過光同士の干渉を利用した分光法である。この分光法では集光した散乱光を VIPA に入射させるので、入射角度の走査が不要なため、スペクトル取得時間が比較的短い。また、試料からの散乱光を入射するエリアには反射膜がないことからスループットが高く、照射する光のパワーを抑えることで、試料へのダメージを低減できるので細胞等の生体試料の測定に適している。

ブリルアン散乱光の測定感度をより向上させるためには、レイリー散乱光成分をより抑える必要がある。例えば、細胞を測定する際、試料と基板との界面からの正反射成分が強いため、ブリルアン散乱光を検出することができない。今回、輪帯照明とアイリスを用いることで正反射成分をカットする光学系(図 1)を試作し S/N 比の向上を図ったので報告する。励起光として波長 532 nm のシングルモード発振半導体レーザー、分光素子として VIPA、検出器として EM-CCD カメラを用いた。図 2 は、試料である水と基板であるガラスとの界面に対物レンズの焦点位置がある場合のブリルアン散乱光スペクトルである。輪帯とアイリスを用いた場合、中心部のレイリー散乱光 (~0 GHz) の両側に、水のブリルアン散乱光のストークス(-7.4 GHz)とアンチストークス(+7.3 GHz)を検出できていることが分かる。一方、輪帯とアイリスを用いない場合は、中心部のレイリー散乱光が強すぎて、水のブリルアン散乱光を検出できていない。これらの結果から、本測定手法の有効性を確認できた。現在、本手法による生体試料計測への応用を検討している。

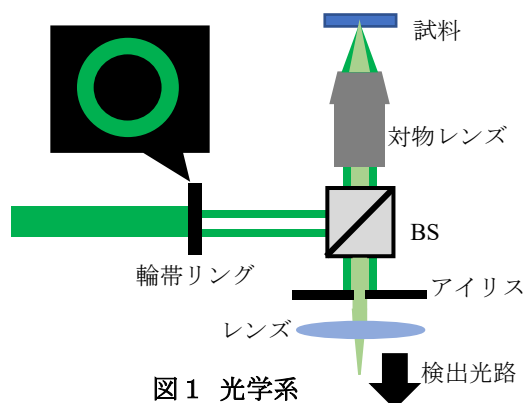


図1 光学系

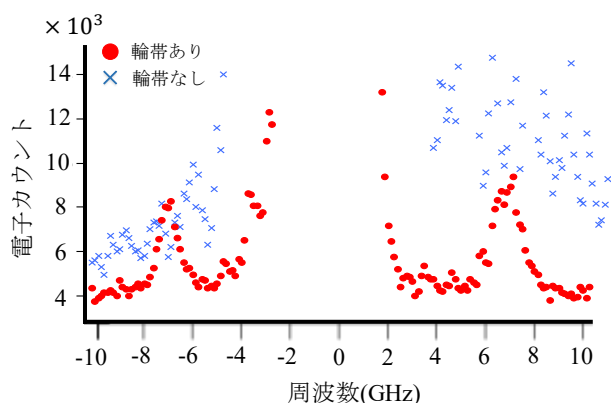


図2 水のブリルアン散乱スペクトル

[1] G. Scarcelli et al., *Nat. Photonics*, **2**, 39-43 (2008).

[2] [19a-C303-1] 坂上大貴, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会