

## 超広帯域パルス整形技術によるコヒーレントフォノン制御

Coherent control of phonons  
using ultra-broadband pulse shaping technique

横国大院工

○菊池 雄人, 片山 郁文, 南 康夫, 武田 淳

Yokohama National Univ.

○Yuto Kikuchi, Ikufumi Katayama, Yasuo Minami, Jun Takeda

E-mail: katayama@ynu.ac.jp, minamiyasuo@ynu.ac.jp, jun@ynu.ac.jp

超短パルスレーザーを用いて物質の構造や機能を自在に制御するための中心技術の 1 つがパルス整形技術[1]であり、この技術はすでに物質の様々なコヒーレント制御に応用されている。コヒーレント制御とは、整形された超短光パルスを照射することにより、超短時間領域で物質を所望の状態へ遷移させるものであり[2]、光合成の効率制御などが実現している[3]。我々は反射型 2 次元空間位相変調器(2D LCOS-SLM)を用い、パルスの位相と振幅を同時に変調できる超短光パルス波形整形技術を、広帯域のスペクトルを持つサブ 10 fs の超短パルス光源に応用した。

実験では Ti: Sapphire レーザー (パルス幅 ~6 fs 中心波長 800 nm, 繰り返し周波数 86 MHz, 平均出力 200 mW) を使用し反射型のポンプ・プローブ測定を行った。まずポンプ光を回折格子で波長分散させ、Fourier 面に配置した 2D LCOS-SLM に入射させた。2D LCOS-SLM 上では、ポンプパルスは水平方向に波長分解しており、その方向を位相変調に、垂直方向を振幅変調に利用した。800×600 pixel の 2D LCOS-SLM のそれぞれのピクセルに位相変調量をプログラムにより付与し、反射後に逆 Fourier 変換を通して時間領域に戻すことでパルス整形を行った。

Fig.1 は波形整形したポンプパルスを半金属 Bi のコヒーレントフォノン測定に適用した結果の一例である。このようにパルスの数や間隔を変えることでフォノンを選択的に励振できることがわかった。サブ 10 fs を利用した場合、その広い帯域を活かして励起波長を選択したり、チャープの付与をしたりすることが可能であり、さらにコヒーレント制御の結果をサブ 10 fs で検出することができる。当日これらの詳細を報告する。

- [1] A. M. Weiner, Rev. Sci. Instrum. **71** (2000) 1929.  
[2] T. Feurer *et al.*, Science **299** (2003) 374.  
[3] J. L. Herek *et al.*, Nature **417** (2002) 533.

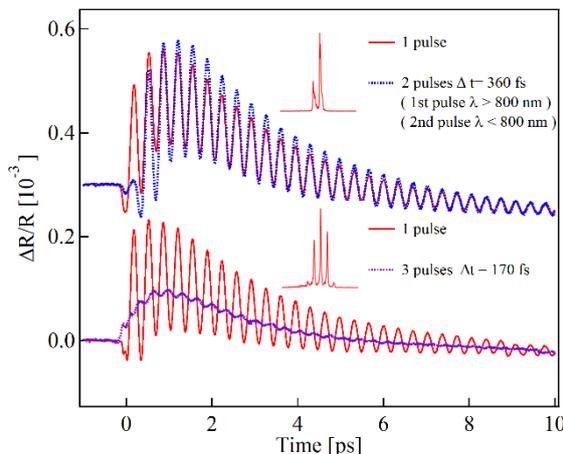


Fig.1 Transient  $\Delta R/R$  signals of Bi induced by single (red), double (blue) and triple (pale blue) pump pulses. The inset shows the cross-correlation between each pulse train and the probe pulse.