



図 2. (a)測定されたスペクトログラム。FROG-CRAB 法で再構築した (b)スペクトログラム、(c)高調波のスペクトル、(d)時間波形。

得られたスペクトログラム及び FROG-CRAB 法による再構築の結果を図 2 に示します。スペクトログラムには、単一アト秒パルスを示唆する赤外電場による光電子スペクトルの明瞭な変調が観測されました。また、FROG-CRAB からは、高調波のパルス幅は 449 ± 27 as であることが分かりました[1]。これは世界で初めて $0.8 \mu\text{m}$ より長波長の光源から発生させたアト秒高次高調波パルスの時間波形を計測したものであり、赤外光源によるアト秒分光の大きな可能性を示した点で意義深いものであると言えます。

将来的には、軟 X 線、具体的には炭素 K 吸収端(284 eV)において同様の手法に挑戦したいと考えています。炭素は次世代エレクトロニクスや人工光合成等で重要な構成元素であり、このエネルギー領域でのアト秒分光の確立は応用上大きな意味を持ちます。本研究で得られた高調波光量と計測時間を考慮し、さらに実験系にいくつかの改善等を行えば、軟 X 線におけるアト秒ストリーク測定は実現可能という見通しが得られています。また軟 X アト秒ストリーク計測と並行して、超高速軟 X 線吸収分光の物性応用も行う予定であります。

最後に、このような栄誉ある賞を頂きましたのも、ひとえに板谷治郎 准教授、石井順久 助教をはじめとする諸先生方や、同僚、家族の惜しみないサポートのおかげです。この場をお借りして深く感謝申し上げます。

- [1] Nariyuki Saito, Nobuhisa Ishii, Teruto Kanai, Shuntaro Watanabe, and Jiro Itatani, “Attosecond streaking measurement of extreme ultraviolet pulses using a long-wavelength electric field,” *Scientific Reports* **6**, 35594 (2016).