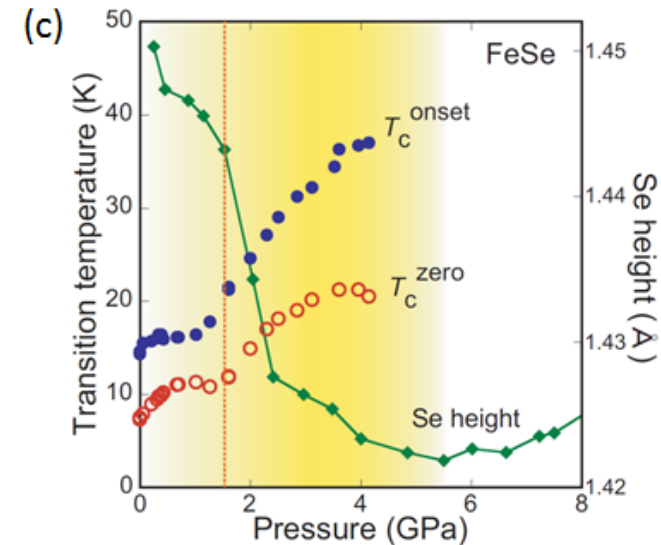
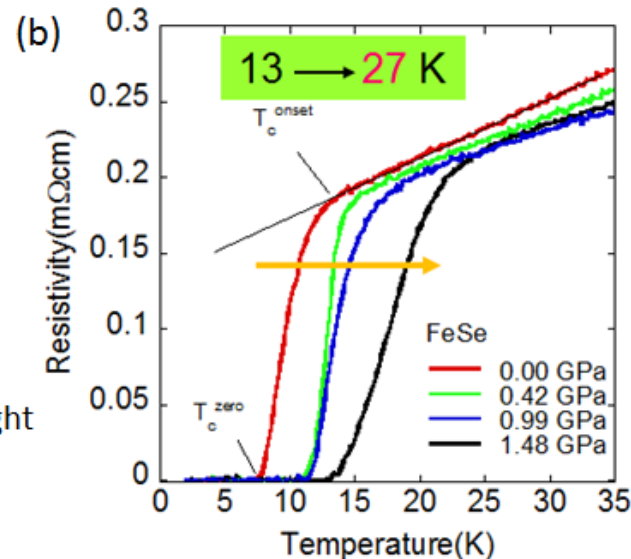
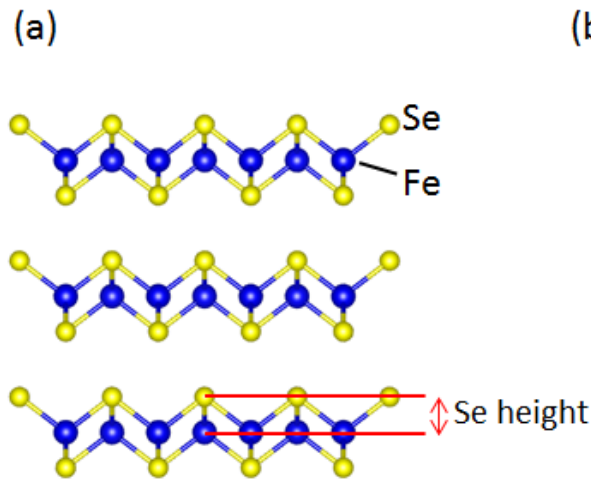


FeSeの巨大な圧力効果の発見

2008年に発見されたFeSe超伝導体に着目し、高圧下での物性評価を行ったところ、常圧下で13 Kだった超伝導転移温度(T_c)が高圧下で大きく上昇することを発見しました。ピストンシリンダーセルを用いた測定では、1.48 GPaで $T_c = 27$ Kに達し、インデンターセルを用いた測定で $T_c = 37$ Kまで上昇することがわかりました。この成果はFeSeが鉄系高温超伝導体の仲間であることを世界中が認識するきっかけの一つとなりました。

さらに、高圧下での構造解析から、 T_c とSe heightが強く相関することを解明し、鉄系超伝導の機構解明に向けた重要な情報となりました。

Appl. Phys. Lett. 2008.
Supercond. Sci. Technol. 2010.



(a) FeSeの結晶構造図。 (b) FeSeの高圧下での電気抵抗率の温度依存性。
(c) FeSeの超伝導転移温度とSe heightの圧力依存性。

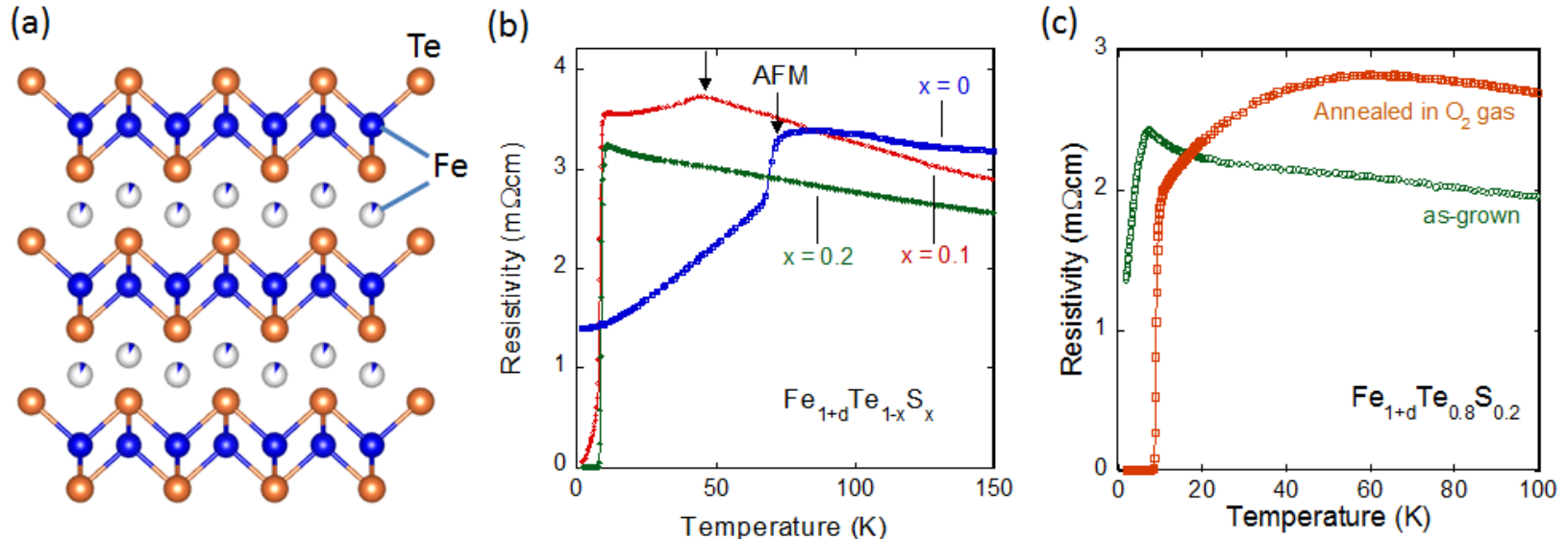
新超伝導体 $\text{Fe}_{1+d}\text{Te}_{1-x}\text{S}_x$ の発見

Fe_{1+d}Te は FeSe 超伝導体と類似の結晶構造を持つが、超伝導を示さず反強磁性秩序を示します。磁気秩序を抑制するため、 Te と同じ価数(-2)をとり、イオン半径が小さい硫黄(S)で Te サイトを部分置換しました。 S 置換量の増加とともに反強磁性秩序が抑制され、超伝導が発現しました。($\text{Fe}_{1+d}\text{Te}_{1-x}\text{S}_x$ の発見)

$\text{Fe}_{1+d}\text{Te}_{1-x}\text{S}_x$ 超伝導体は層間に存在し磁性を持つ過剰鉄の影響で、バルクな超伝導発現が困難でした。しかし、合成した試料を酸素中でアニールすることで過剰鉄の影響が打ち消され、完全な超伝導状態を得ることに成功しました。

Appl. Phys. Lett. 2009.

Phys. Rev. B. 2010; EPL 2010; J. Appl. Phys. 2011.



(a) Fe_{1+d}Te の結晶構造図。層間に数%の過剰鉄が存在する。(b) $\text{Fe}_{1+d}\text{Te}_{1-x}\text{S}_x$ の電気抵抗率の温度依存性。(c) $\text{Fe}_{1+d}\text{Te}_{0.8}\text{S}_{0.2}$ の電気抵抗率の温度依存性(酸素アニール効果)。