

ブチルスズ-エステルのカップリング法による BEDT-TTF の合成

低温物理学研究室 丸山将人

TMTCF ($C=Se, S$ 図 1 参照) や BEDT-TTF (図 2) は、様々な陰イオン X^- と化合することにより、様々な物性を示す。

擬一次元有機導体である $(TMTCF)_2X$ は、温度、圧力を変えることにより様々な物性を示すことが知られている。例えば、 $(TMTSF)_2PF_6$ は常圧低温下で SDW、圧力下低温下で超伝導を示し、 $(TMTSF)_2ClO_4$ は常圧低温下で超伝導を示す。 $(TMTSF)_2PF_6$ の超伝導は 1980 年に初めて発見された有機物の超伝導体であり、現在も精力的に研究されている。

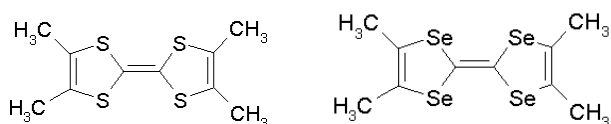


図 1 TMTTF(左)と TMTSF(右)

一方で、 $(BEDT-TTF)_2X$ は擬二次元有機導体として知られている。 $(BEDT-TTF)_2X$ に関しても、1982 年に超伝導が確認されて以来、この物質に対する研究が進められ、現在では数多くの超伝導が発見されている。

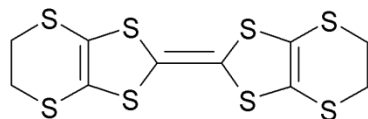


図 2 BEDT-TTF

このような物性を示す $(TMTCF)_2X$ や $(BEDT-TTF)_2X$ では、より詳細な電子状態を調べる方法として ^{13}C -NMR が用いられている。これらの物質の解析を ^{13}C -NMR で行うことを考えると、中心の炭素原子を ^{13}C に置換することが必要であるが、両方とも置換すると Pake doublet という現象によってピークが分裂し解析が困難になってしまう。これを避けるために、片側置換が求め

られる。BEDT-TTF の場合はクロスカップリング法(図 3)によって、Pake doublet の影響を少なくすることが可能であり、BEDT-TTF の合成方法として広く使われている。しかし、図 3 のような方法を利用して純粋な片側 ^{13}C BEDT-TTF を作製することはできない。有機合成の立場から 100% の片側 ^{13}C 置換体を合成することは、チャレンジングな課題である。

そこで我々は、クロスカップリング法でなく、TMTCF の片側 ^{13}C 置換体の合成に用いたブチルスズ-エステルのカップリング法(図 4)によって純粋な片側 ^{13}C BEDT-TTF を合成できることを検討し、この方法によって合成を行った。そして、TLC の結果から BEDT-TTF が出来ていることを確認した。当日は合成の詳細な部分について説明する次第である。

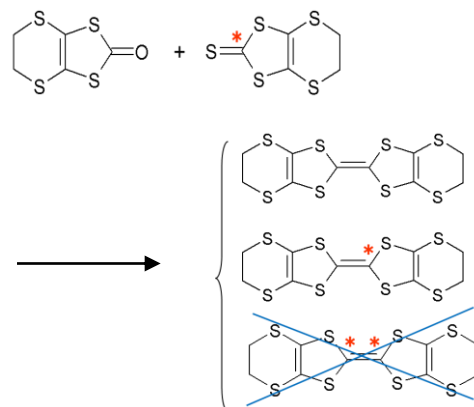


図 3 クロスカップリング法

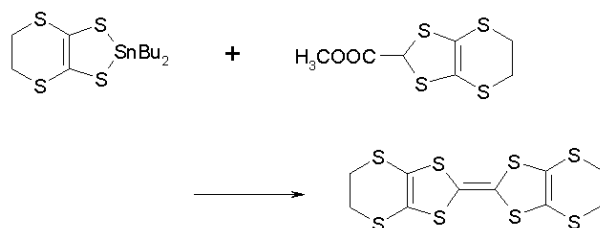


図 4 ブチルスズ-エステルのカップリング法