

カーボンナノチューブ

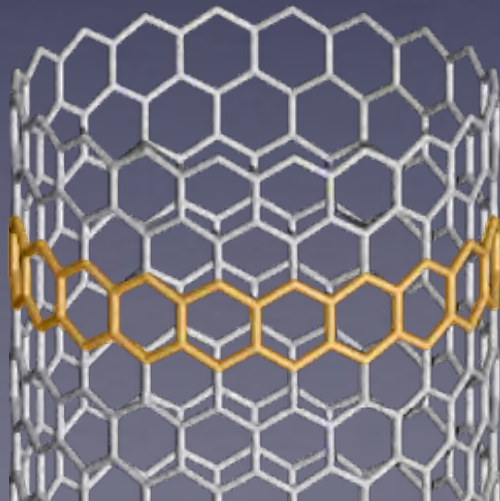
1991年飯島澄男によって発見 炭素のみから成る物質

アルミニウムの半分の重さ 鋼鉄の20倍の硬さ

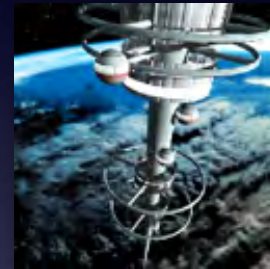
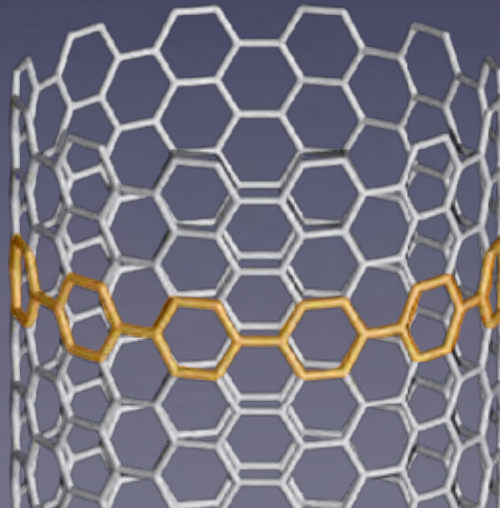
電気伝導性・半導体性 超電導性 発光素子 宇宙エレベーター？



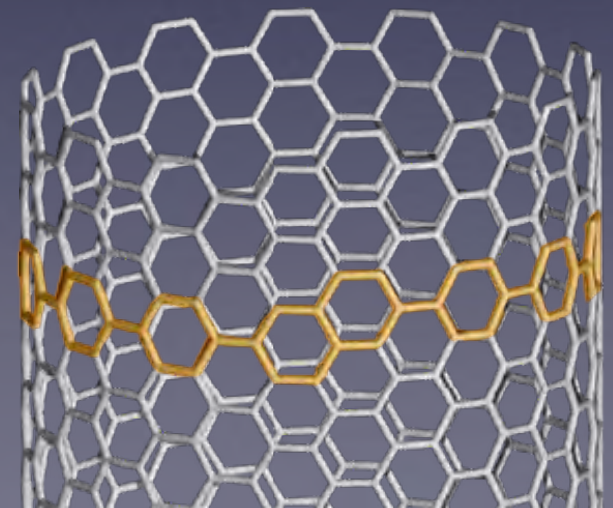
ジグザグ型CNT
(多くが半導体性)



アームチェア型CNT
(金属性)



カイラル型CNT
(多くが半導体性)



カーボンナノチューブ

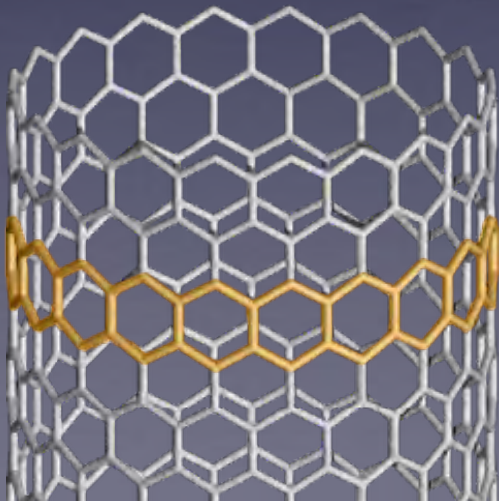
1991年飯島澄男によって発見 炭素のみから成る物質

アルミニウムの半分の重さ 鋼鉄の20倍の硬さ

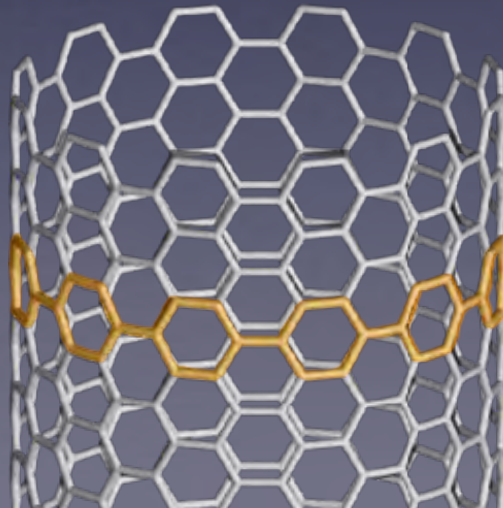
電気伝導性・半導体性 超電導性 発光素子 宇宙エレベーター？

これまでの方法だと、様々な構造や直径の
ナノチューブの混合物しか得られない

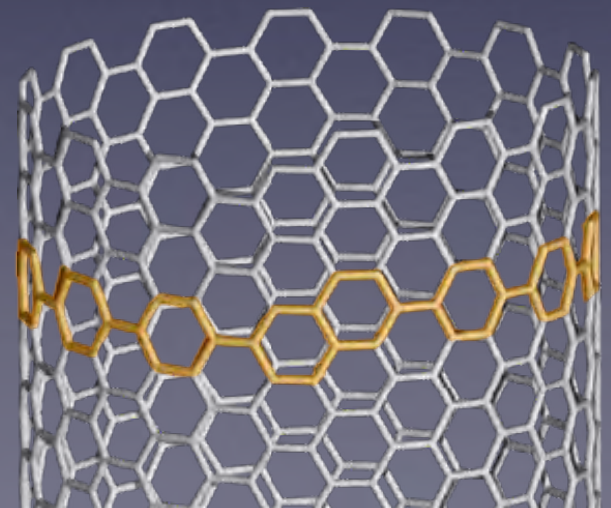
ジグザグ型CNT
(多くが半導体性)



アームチェア型CNT
(金属性)



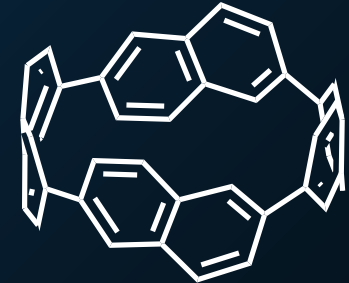
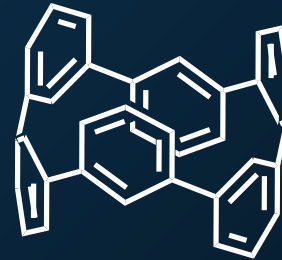
カイラル型CNT
(多くが半導体性)



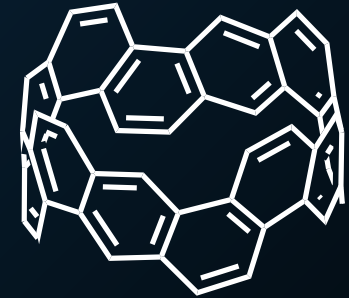
小さい鑄型から伸ばす

Reviews: *Angew. Chem.* (2016), *Nature Rev. Mater.* (2016)

ナノリング



ナノベルト

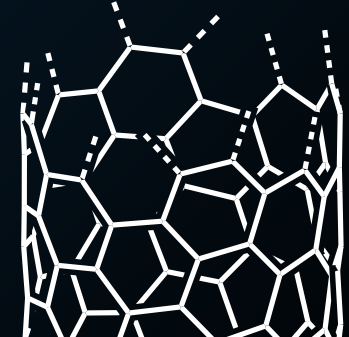
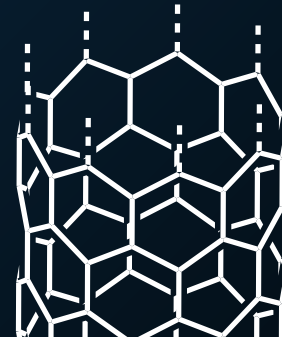


growth ↓

growth ↓

growth ↓

ナノチューブ



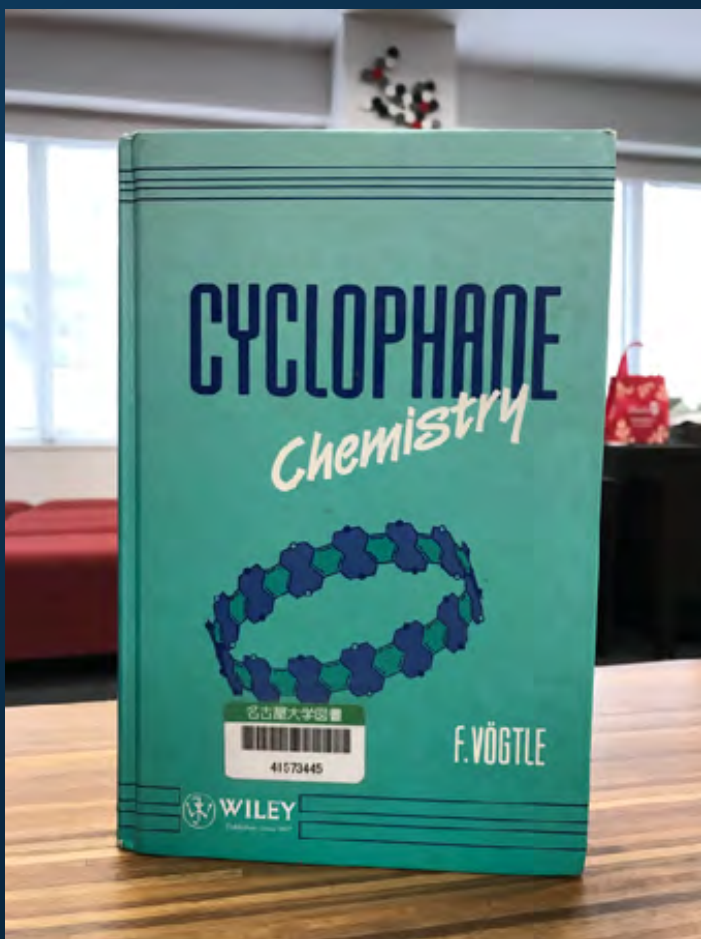
armchair

zigzag

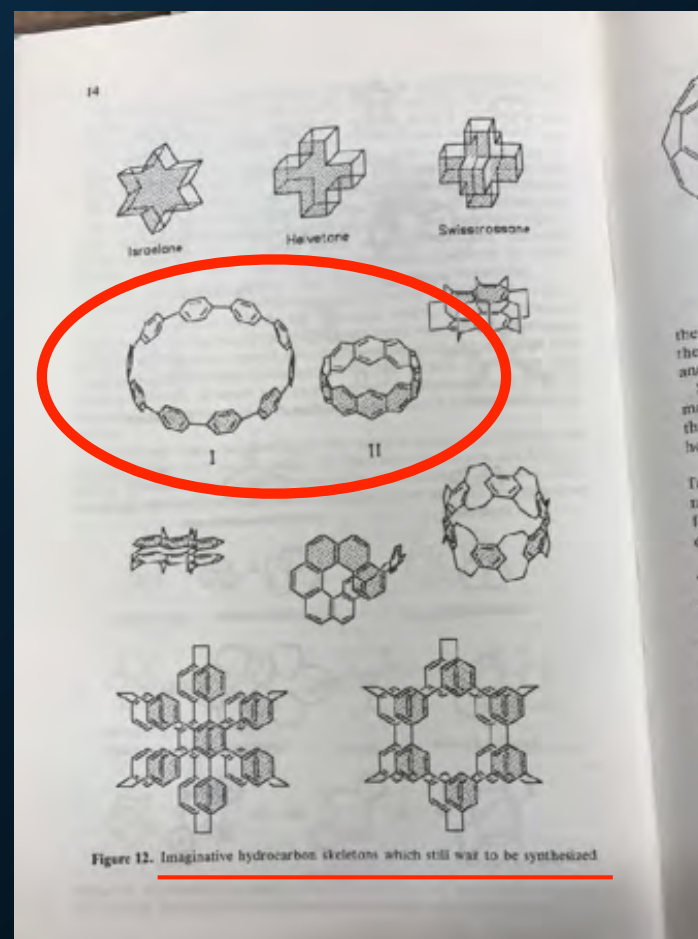
chiral

カーボンナノベルトは夢の分子

(60-70年以上、難攻不落)



Fritz Vögtle, "Cyclophane Chemistry"
Wiley (1990)



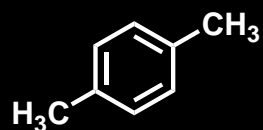
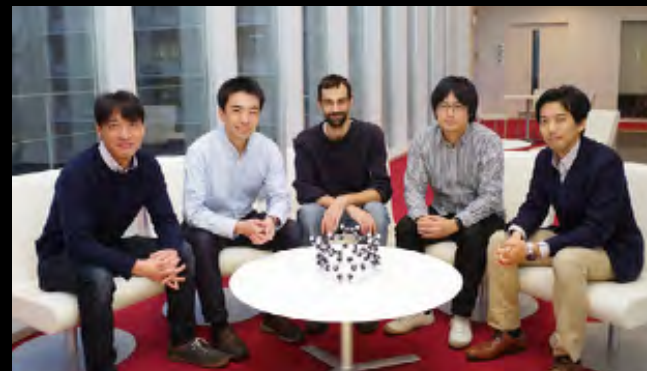
Fritz Vögtle, "Fascinating Molecules
in Organic Chemistry" Wiley (1989)

世界初のカーボンナノベルト

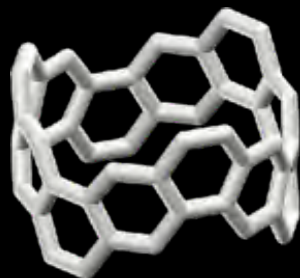
科学者が60年以上、追い求めていた夢の分子

石油成分パラキシレンから11段階で化学合成
(12年にもおよぶ伊丹研の汗と涙の結晶)

様々なサイズのナノベルトが合成できる



p-xylene

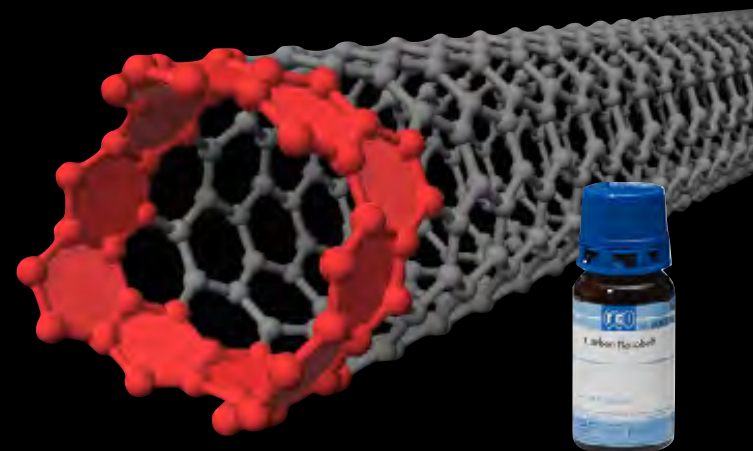


[12]CNCB



[16]CNCB

[24]CNCB



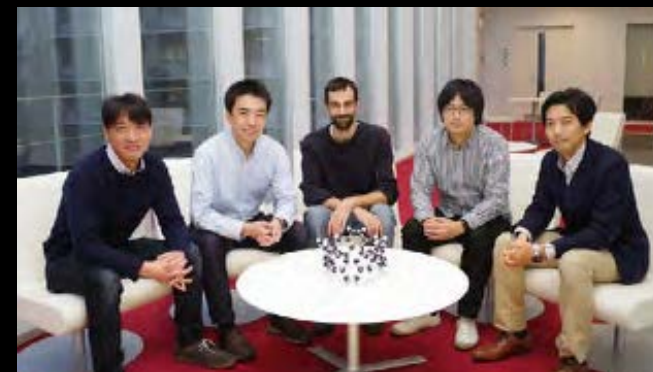
There are only 5 authors in this paper, but this was not possible without the contribution of >20 students and postdocs (12-years campaign)!!

世界初のカーボンナノベル

ト 科学者が60年以上、追い求めていた夢の分子

石油成分パラキシレンから11段階で化学合成
(12年にもおよぶ伊丹研の汗と涙の結晶)

様々なサイズのナノベルトが合成できる



Omachi



Yagi



Matsui



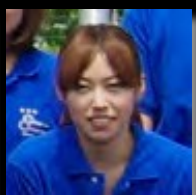
Gandikota



Matsuura



Ishii



Kubota



Okada



Fushimi



Orii



Ito



Lin



Kuwabara



Ueno



Meng



Kuwayama



Watanabe



Kawamata



Yamanoue



Shirasaki

There are only 5 authors in this paper, but this was not possible without the contribution of >20 students and postdocs (12-years campaign)!!