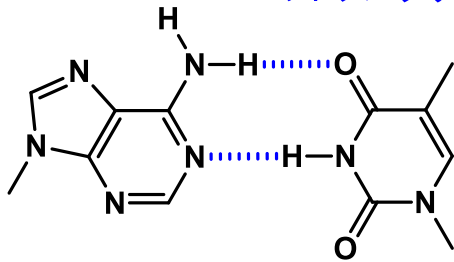


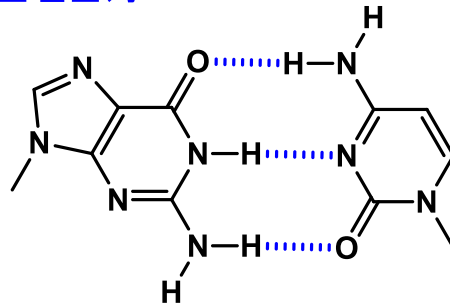
金属イオン含有DNAとは

●DNA二重鎖中のワトソンクリック型塩基対を、金属イオン含有塩基対に替えたもの。

ワトソンクリック型塩基対

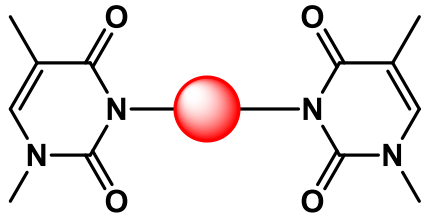


A—T 塩基対



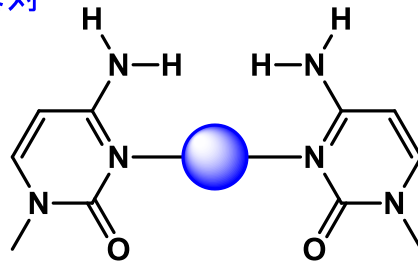
G—C 塩基対

金属含有塩基対



T-Hg(II)-T 塩基対

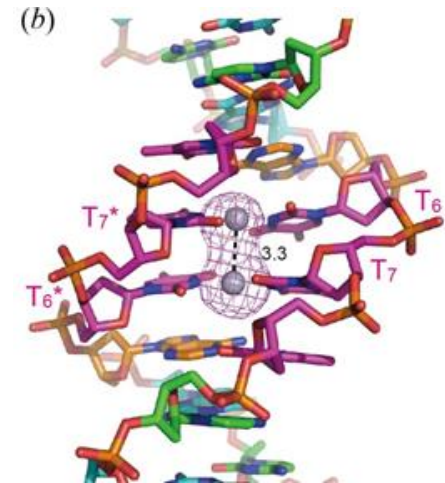
チミンとチミンの間に
水銀イオンが結合している



C-Ag(I)-C 塩基対

シトシンとシトシンの間に
銀イオンが結合している

金属イオン含有DNAの例



金属イオン含有塩基対 (T-Hg-T)
を含むDNA二重鎖の構造
球体が水銀イオンである。

大阪薬科大学・薬学部

浦田秀仁



金属含有DNA二重鎖
の酵素合成

上智大学・理工学部

近藤次郎

結晶構造解析



東京理科大学・理学部

鳥越秀峰

熱力学的解析



徳島大学・ヘルス

南川典昭

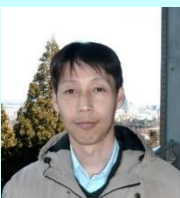
金属含有DNA二重鎖の合成



徳島文理大学

田中好幸

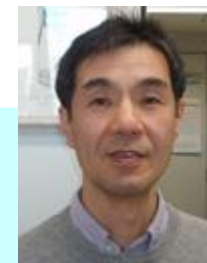
NMR構造解析



神奈川大学・工学部

小野 晶・實吉尚郎

金属含有DNA二重鎖の合成
Hg(II)イオン除去材料の開発
Hg(II)イオンセンサーの開発



世界をリードする研究グループの一つである

金属イオン含有DNAの科学的価値

- 今迄知られていなかった、新しい物質。
- 美しい構造を持つ。
- 様々な分野への応用が期待される。

応用が期待されている

- 毒性金属イオンの検出への挑戦。
- 毒性金属イオンの浄化への挑戦。
- ナノテクノロジーへの挑戦。

Hg(II) は地球上に広く存在する。

昔から利用されてきた。

水銀温度計

朱肉（辰砂、硫化水銀）

奈良の大仏は黄金色だった。塗金に金の水銀アマルガムが使用された
有機化学ではオキシマーキュレーションという反応を習った。

Hg(II) は役に立つが、有毒でもある。

時に、大きな被害をもたらした。

（日本では水俣病が有名）

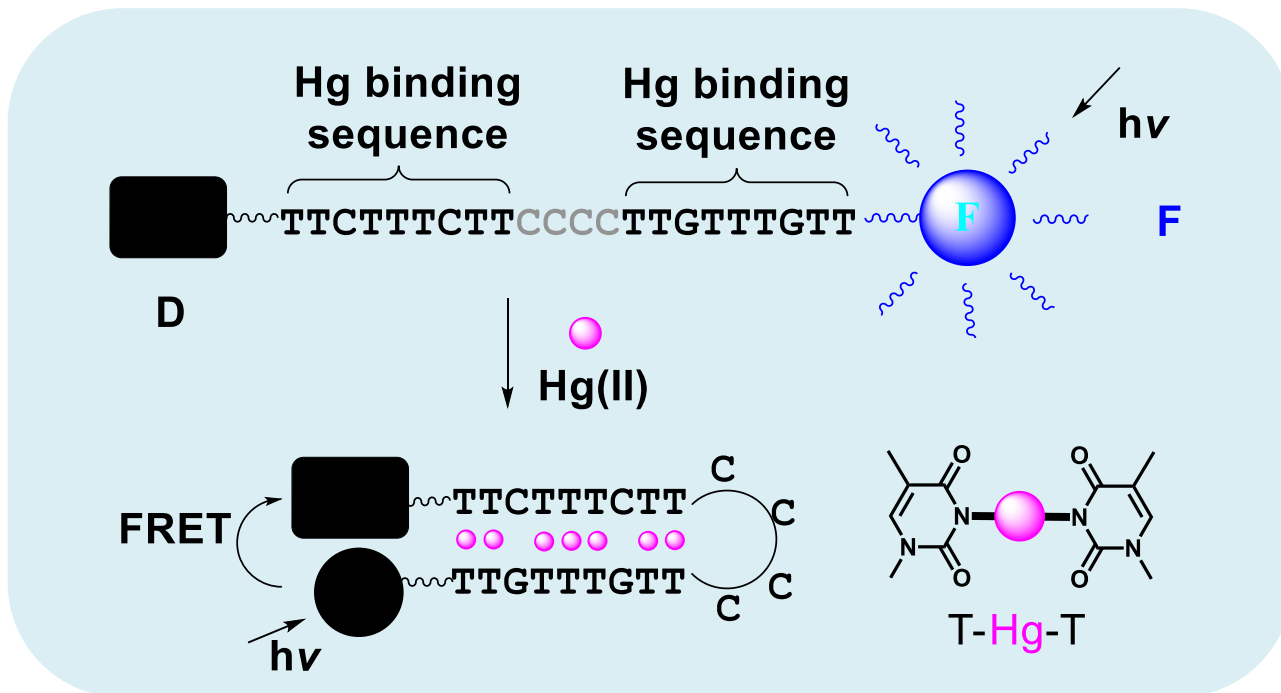
現在も、途上国などでHg(II)汚染が問題になっている。

- Hg(II) イオンを検出する、簡便で高感度な手法が望まれている。
- Hg(II) イオンを浄化する手法が望まれている。

水銀イオンの検出

小野研で開発された金属イオンセンサー

DNAを基盤構造とする水銀イオンセンサー



合成DNA鎖の両端に蛍光基 (F) と消光基 (D) が結合している。水溶液中では強い蛍光が観測される。しかし、水銀イオンが存在すると、金属イオン含有塩基対 (T-Hg-T) が形成され、DNA鎖が折れ曲がり、ヘアピン型の構造になる。すると、蛍光基と消光基が接近し、消光基は光エネルギーを吸収するので、蛍光が暗くなる。

つまり、蛍光が暗くなることで、水銀イオンの存在を知らせるセンサーである。

有名な科学誌で紹介された。

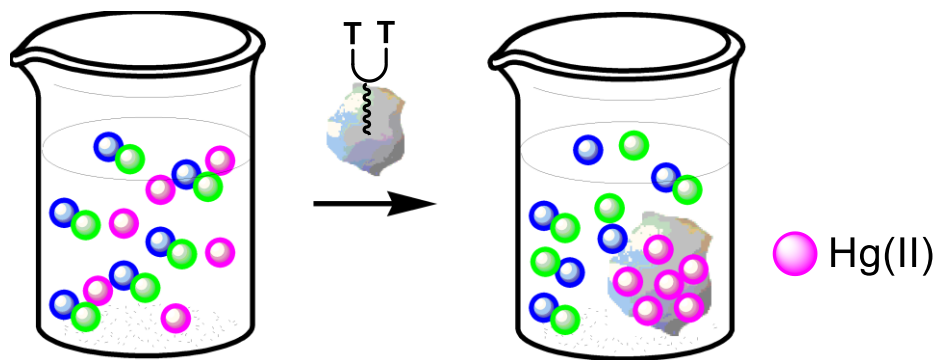
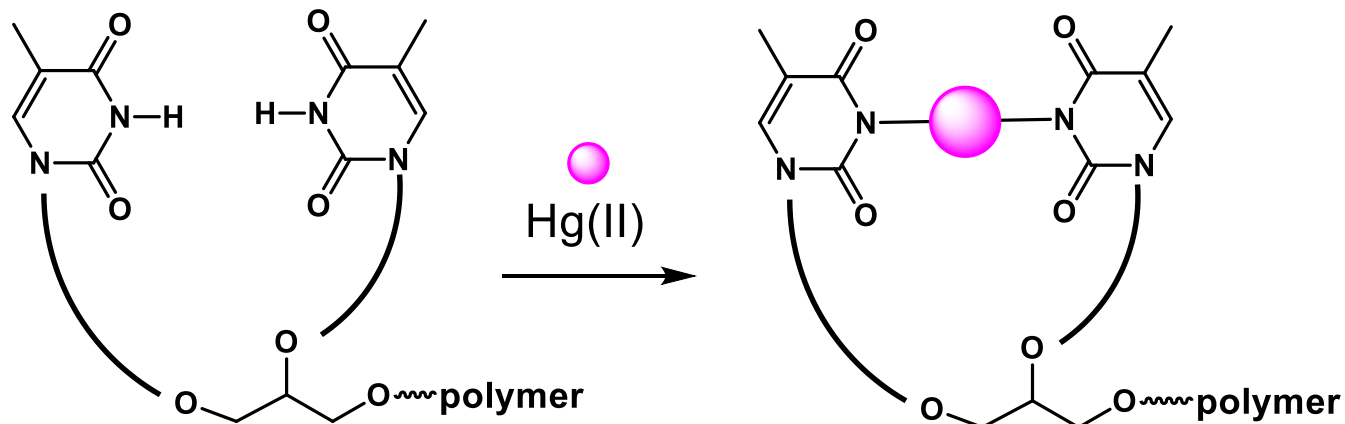
Science (2004) 305, 1533.

現代化学12月号

J. Chem. Edu., (Dr. A. G. King, 2005)

研究課題

水銀イオンを선택的に結合する高分子の開発



目的：環境浄化

応用が期待されている

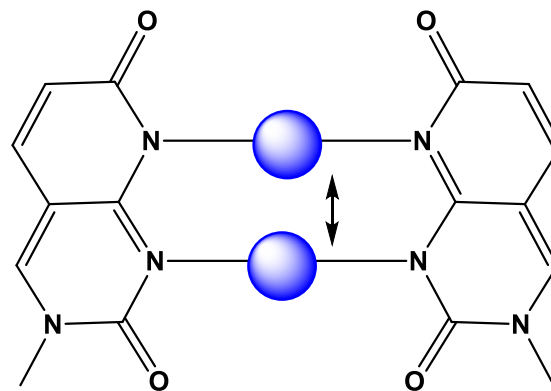
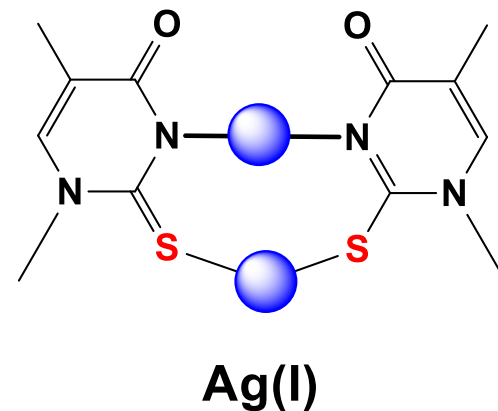
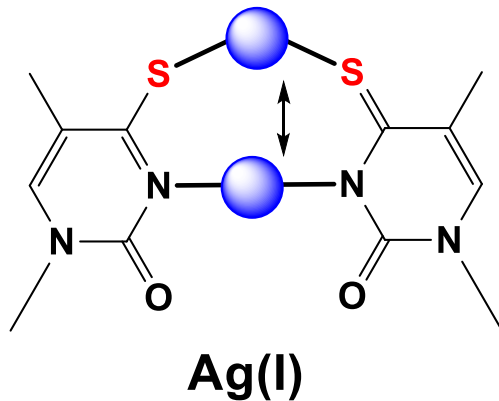
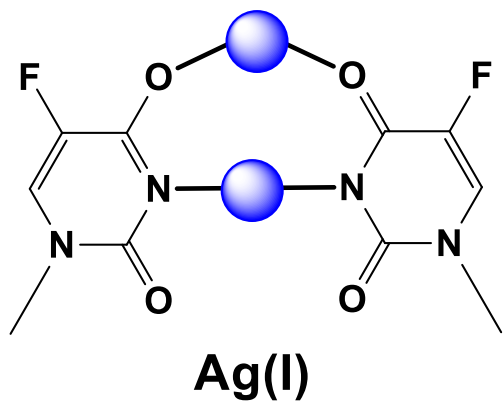
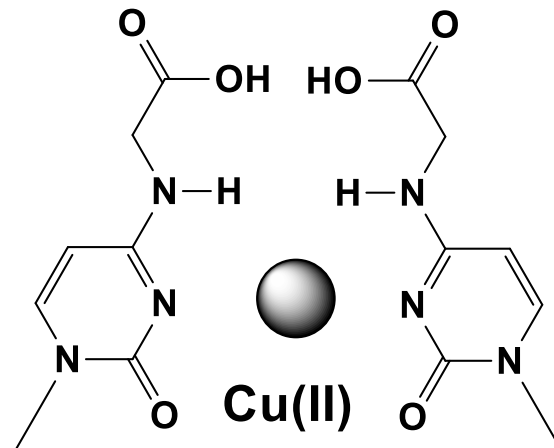
- 毒性金属イオンの検出への挑戦。
- 毒性金属イオンの浄化への挑戦。
- ナノテクノロジーへの挑戦。

金属イオンを集積化する
構造を解析する

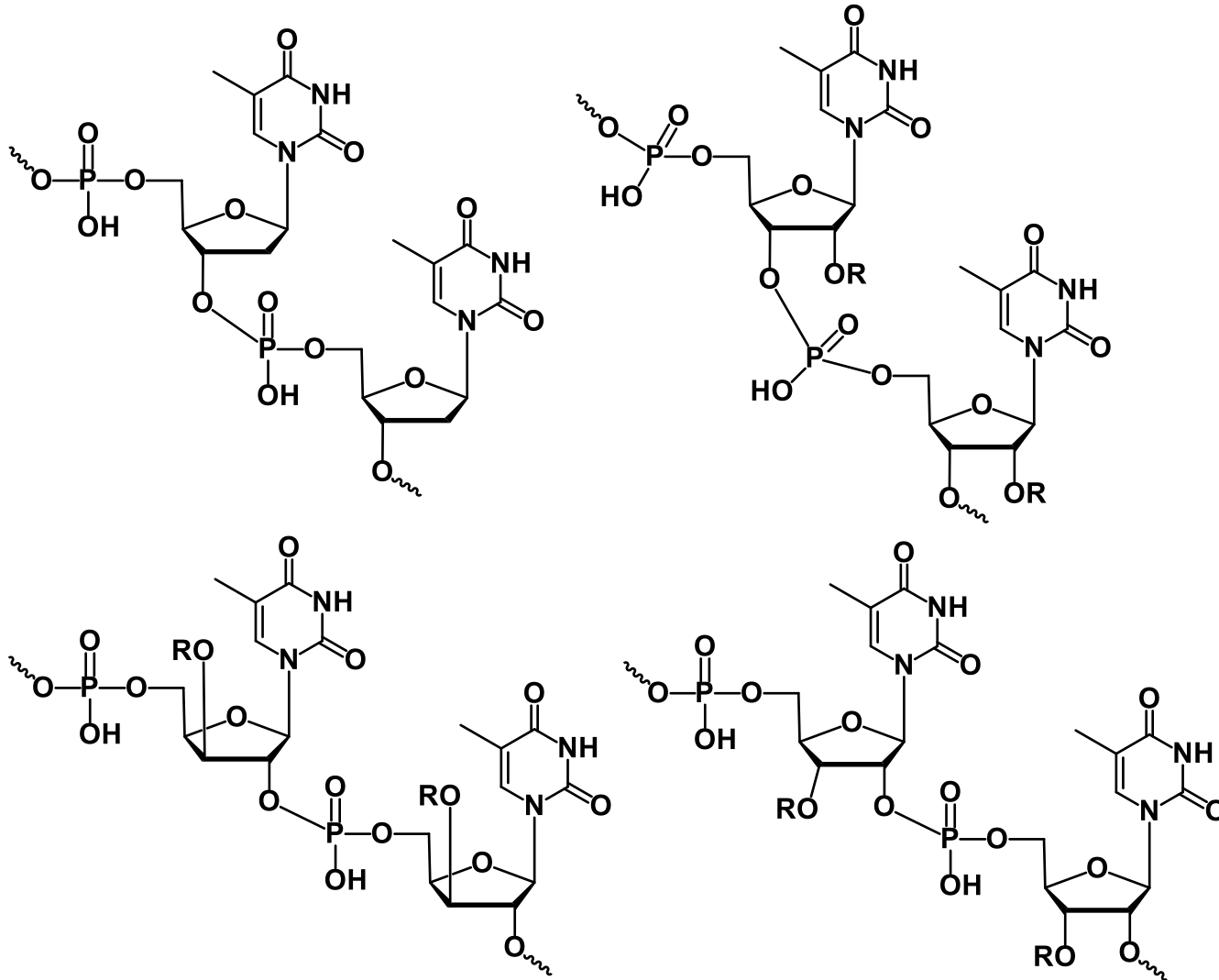


導電性ナノワイヤー
分子磁石

塩基部を化学修飾すると
金属イオン結合性が変化する
(結晶構造解析)

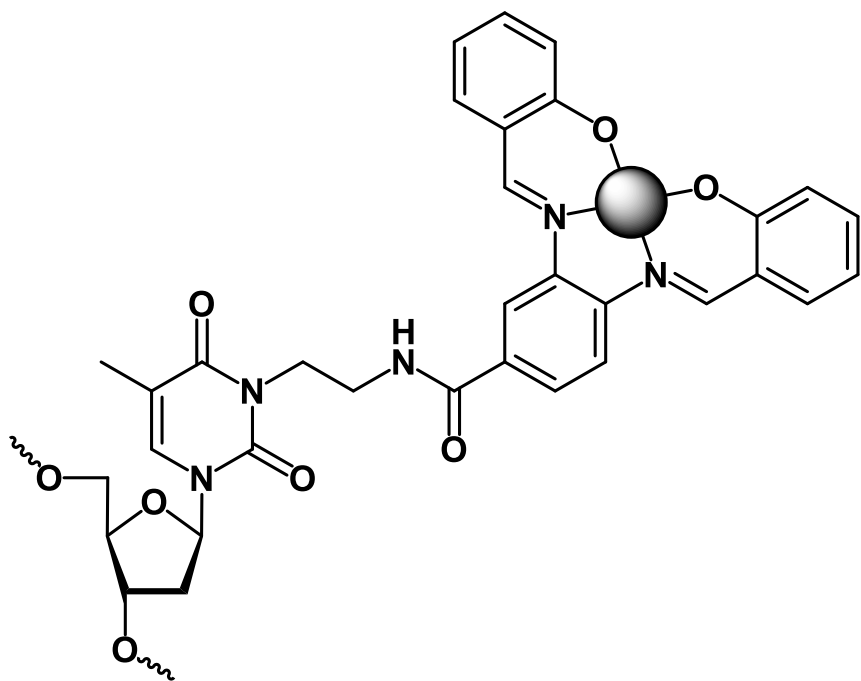


糖ーリン酸バックボーン (結晶構造解析)

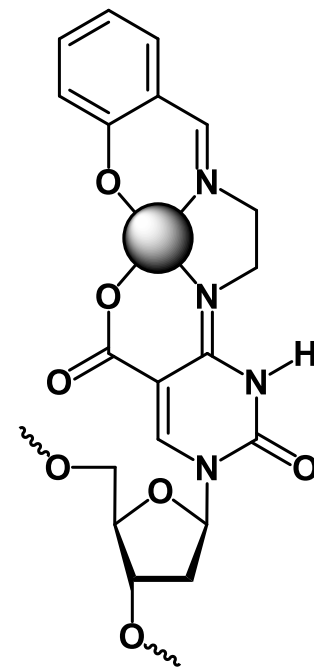
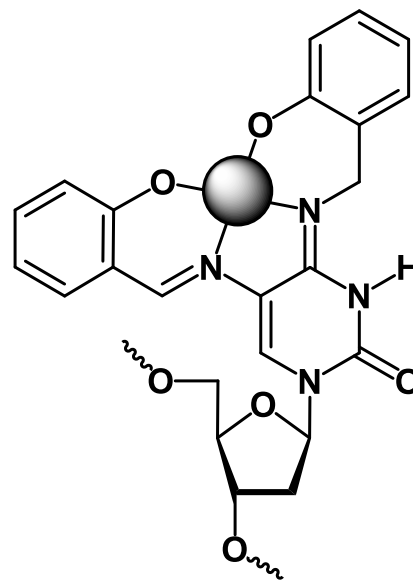


一本鎖DNA上に金属イオンを集積化する

結晶構造解析
磁性



メタロサレン骨格を結合する



修飾塩基を用いてメタロサレン様構造を形成させる。