

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 太陽エネルギーを駆動力とする新変換技術の開発

2. 研究代表者： 村上 正浩（京都大学大学院 工学研究科 教授）

3. 事後評価結果

○評点:

B 成果がやや不足している

○総合評価コメント:

本研究課題は、太陽光エネルギーを駆動力とする精密物質変換技術の開発を目指して研究を実施した。具体的には、光合成の二段階の機構に倣い、太陽光のエネルギーを吸収・蓄積して高エネルギー中間体を与える光反応（明反応）と、明反応で得られた高エネルギー中間体を触媒によって精密に変換する反応（暗反応）の開発にそれぞれ取り組んだ。

その結果、紫外光と Rh 触媒を複合的に用いる独自のアプローチでオルトシクロファン炭素-水素結合と炭素-炭素結合を位置選択的に交換して、より歪んだ異性体であるメタシクロファンを合成する手法を開発した。また、紫外光の照射下、ケトンと Cu の協同触媒作用によって単純アルケンのアリル位炭素-水素結合に直截的に CO₂ を付加する反応を見出した。さらに、光と光学活性 Rh 触媒を用いる独自のアプローチで N-アリルグリオキシルアミドからエナンチオ選択的に炭素-炭素結合を形成し、3-ヒドロキシピペリドン骨格を構築する手法を開発した。中間評価以降には、入手容易なオルトアルキル安息香酸塩化物を原料として、多様なベンゾシクロブテンを簡便に合成する手法を開発するとともに、これを展開した、置換ベンゾシクロブテンの不斉合成にも成功した。

これらの一連の成果は、独自の考え方で新しい炭素-炭素結合形成反応を見だし、それを不斉合成へと展開されている点で評価することが出来る。しかしながら、いずれも紫外光を用いたものである。可視光を用いた成果としては、オルトアルキルフェニルケトンに CO₂ を効率的に導入する方法があるが、中間評価時にも指摘した、太陽光エネルギーを化学エネルギーに変換するという本研究課題の課題設定を体現するという観点からは十分なものとは認められない。また、本評価に当たって、成果の報告、発表のされ方にも問題があったように思われる。以上を総合し、成果がやや不足しているものと判断した。本研究課題から得られたものは、熱反応では不可能な反応への光の利用、炭化水素と CO₂ の直接反応、あるいは不斉炭素-炭素結合形成反応への展開の観点からは興味深いものであるので、今後の研究に期待したい。しかしながら、太陽光エネルギーを化学エネルギーに効率よく変換するという課題設定に対して、特に可視光の利用などにも精力的に取り組んでいただきたい。