

産学・地域連携から誕生した省エネ型の革新的触媒技術

ルテニウム錯体触媒を用いた1,4-ブタンジオールの脱水素環化反応によるγ-ブチロラク톤の製造技術の開発

日本化学会 第11回技術進歩賞 受賞 (2006年)

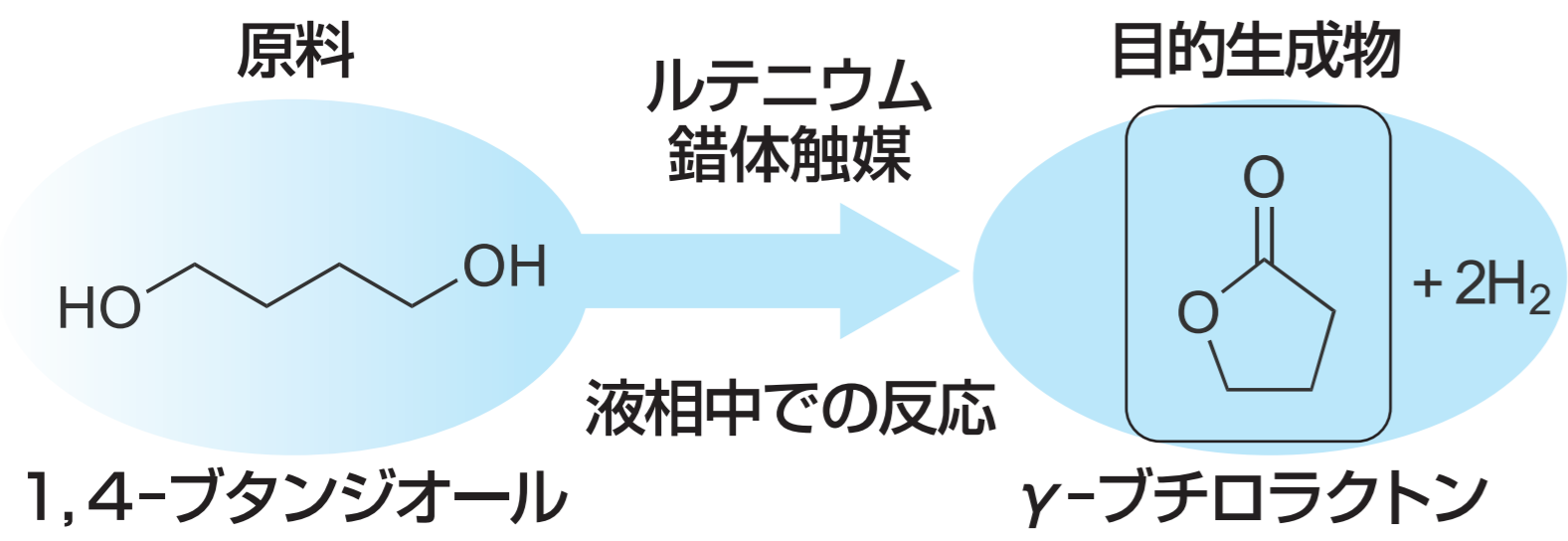
岡山大学 大学院自然科学研究科 押木俊之 E-mail: oshiki@cc.okayama-u.ac.jp

三菱化学株式会社 水島事業所/宇都宮賢氏、川上公德氏との共同受賞



γ-ブチロラク톤の新しい製造技術に関する用語解説

<γ-ブチロラク톤の新製造技術>



γ-ブチロラク톤を工業生産する技術開発を産学共同研究により進め、新触媒と新製造プロセスの開発に成功した。

1,4-ブタンジオール	アルコールの一種であり、ポリエステル原料として工業生産されている。
γ-ブチロラク톤	携帯電話の電池の電解液の原料として有用で、世界中で年間約20万トンが生産され、需要は着実に伸びている。
錯体触媒	金属イオンに分子などが結合した化合物を錯体と呼ぶ。錯体触媒は液相に溶解、反応を精密制御できる特徴がある。
脱水素環化反応	1,4-ブタンジオールから水素を取り除き、環状のγ-ブチロラク톤を生成するような反応。副生成物は無毒な水素ガスのみである。

世界初の液相での脱水素環化法によるγ-ブチロラク톤の製造プロセス

ゼロエミッション指向の化学反応による工業生産の実現へ

現在の化学工業の最終エネルギー消費量は、日本国内全体の約13%を占めるほどの膨大なものである。

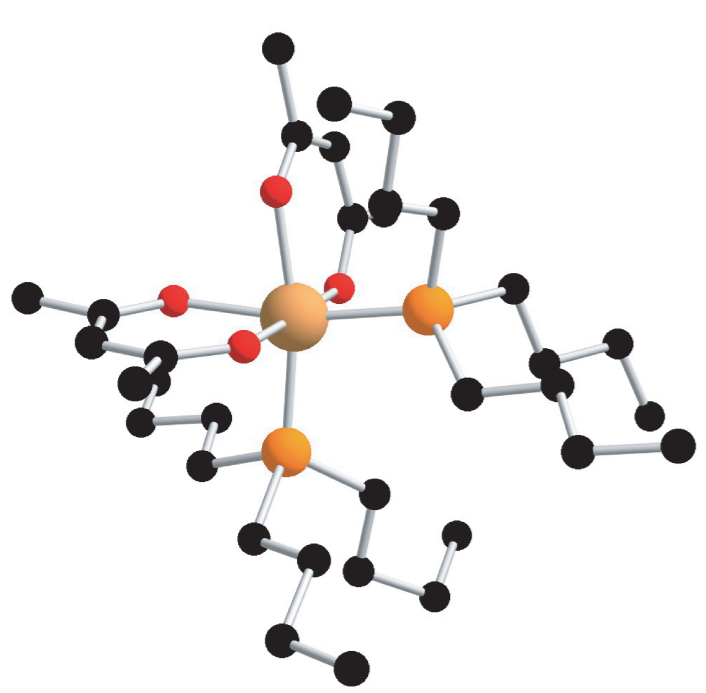
資源の消費を抑え、廃棄物を最小化することにより、地球への負荷をかぎりなくゼロに近づける「ゼロエミッション」型の化学反応による物質製造法の開発が強く求められている。

新開発した1,4-ブタンジオール脱水素環化反応によるγ-ブチロラク톤の製造法はゼロエミッション指向型であり、既存の製造法と比較して1/2ほどのエネルギー消費で済む省エネルギー型の地球にやさしい製造プロセスである。

既存法/大量エネルギー消費

従来法	● 銅を含む固体触媒を用いる気相法
問題点	● 原料の1,4-ブタンジオールを気化するために大量のエネルギーを消費
	● 副生する水素が目的生成物であるγ-ブチロラク톤と反応し、不要な副生成物を生成

新技術/新しい触媒を用いる液相法 省エネルギー、高効率、高純度の製品



岡山大学で開発した錯体触媒の分子構造

高性能ルテニウム錯体触媒の共同開発(2000年からの産学・地域連携研究)

岡山大学の成果/基礎研究

- 基本触媒を詳細に解析し、脱水素反応に有効な分子構造の特定に成功。
- 高性能の新触媒を発見。
- さらに工業化に向けて新触媒を高効率で製造する新技術を開発(触媒製造コストの劇的な削減に成功)。

三菱化学(株)水島事業所の成果/実用化研究

- 200℃以上の高温でも分解しない基本触媒の発見。
- 工業化へ向けた触媒回収方法、製造プロセス管理技術の開発に成功。

新技術の効果と技術開発上の他に例のない特徴

効果	● 既存のγ-ブチロラク톤製造法の種々の問題点を克服した液相プロセス ● 省エネルギーの製造プロセスを完成(従来の1/2)
特徴	● コスト競争力をもつ錯体触媒プロセスを構築した革新的な新技術 ● 岡山大学の錯体化学の基礎研究と、三菱化学(株)の技術開発が高いレベルで融合した産学連携研究の重要な成功例 ● 今後の錯体触媒プロセスの開発とその推進に大きく寄与

今後の発展性

- 他のアルコールの脱水素反応の液相化への展開