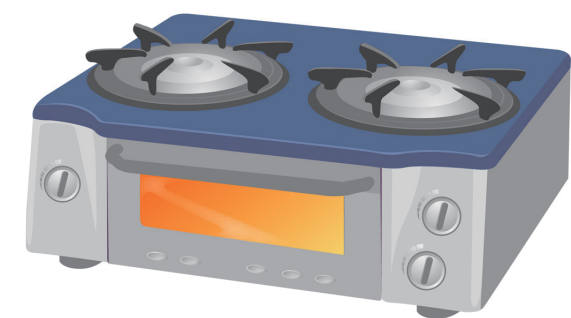
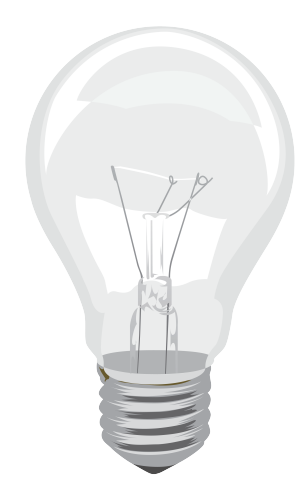


? もし石油が無くなったら？



電気・水道・ガス？



自動車・飛行機？



プラスチック製品？

我々は**バイオマス**を石油の代わりに使うための研究に取り組んでいます！

↳ バイオマスって何？ ⇒ 生物由来の資源のことです。

身の回りにはどんなバイオマスがあるでしょうか？

? ・木は地球上のバイオマスの **90** %以上を占める！

・木の蓄積量は石油埋蔵量の **1.6** 倍！

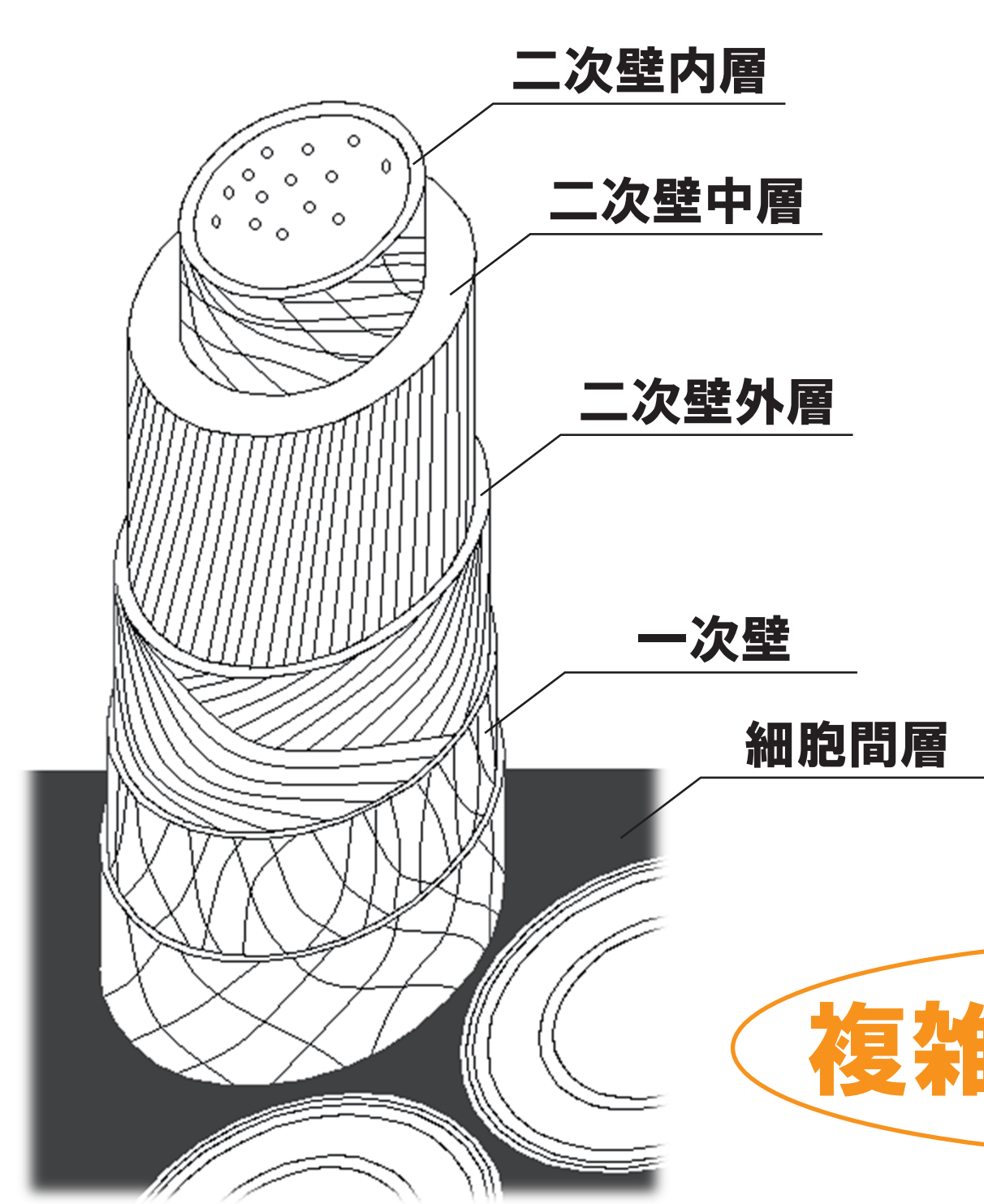
・木の成長量は石油使用量の **4** 倍！

(注：炭素換算。FAO 及び BP 統計などを基に推計)



? 木を使うには何が難しい？

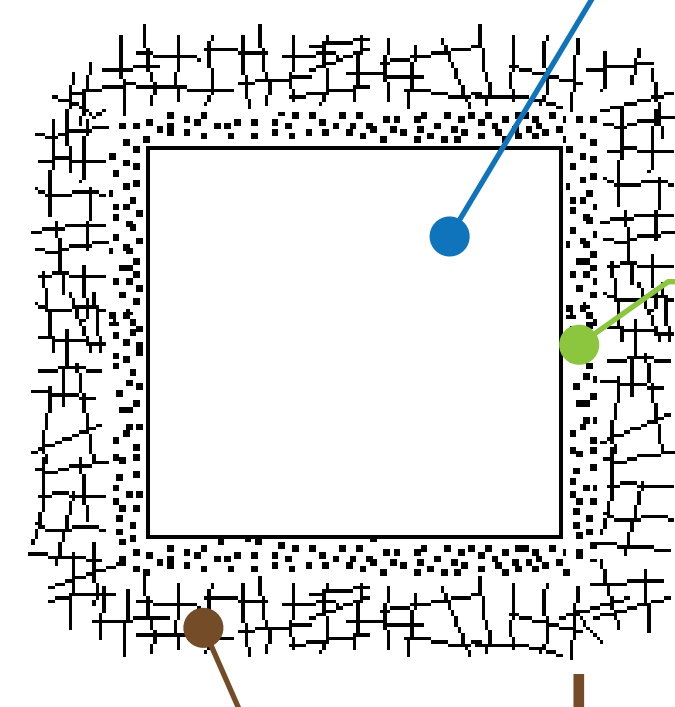
木材細胞壁の構造



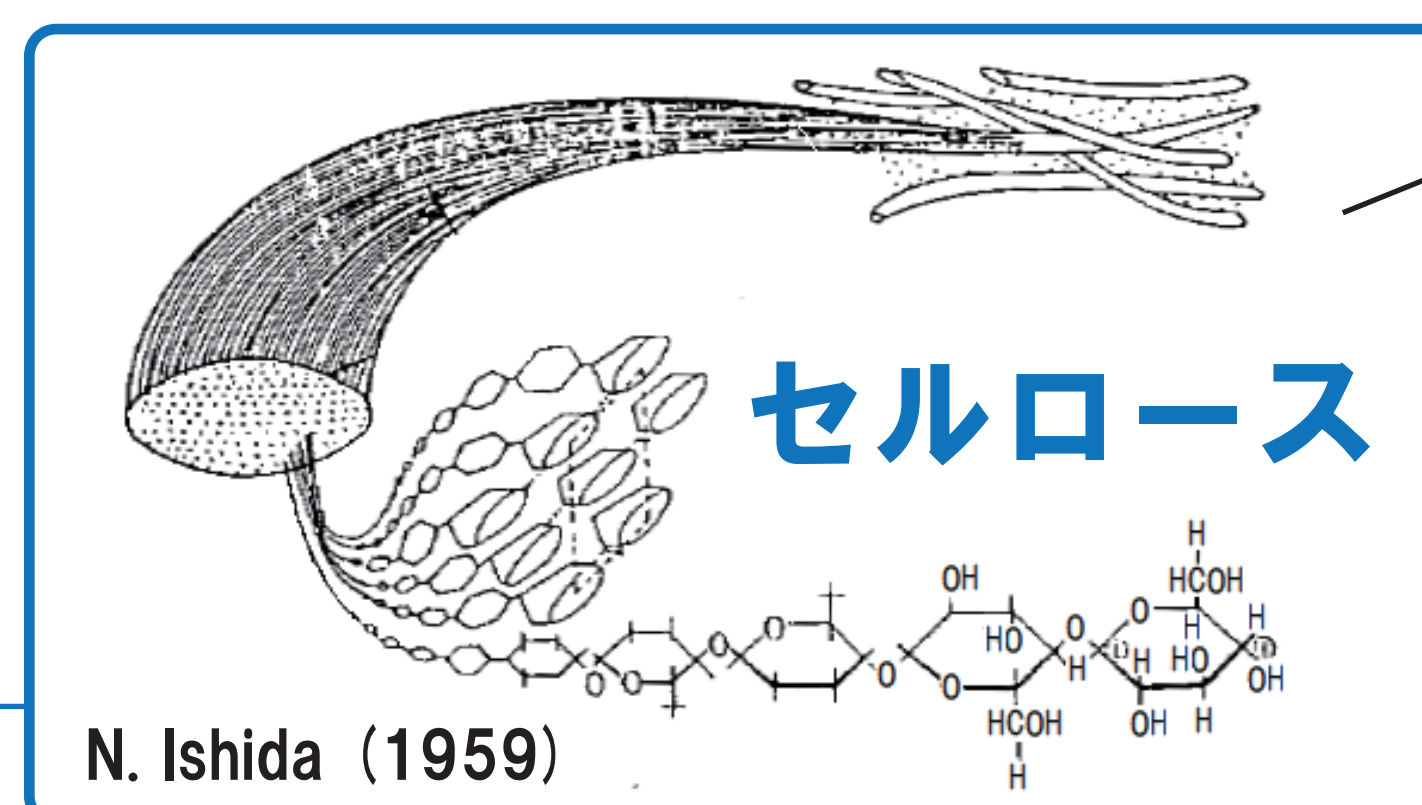
E. Sjostrom (1993) を基に作成

細胞壁構成成分のモデル

H. Harada, W.A. Cote Jr. (1985)



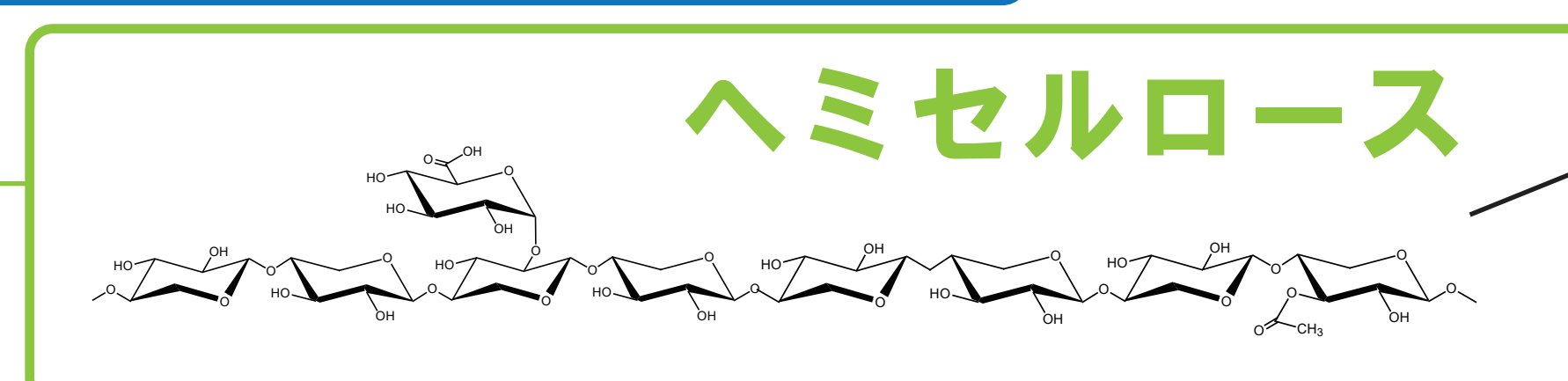
複雑な物理的構造



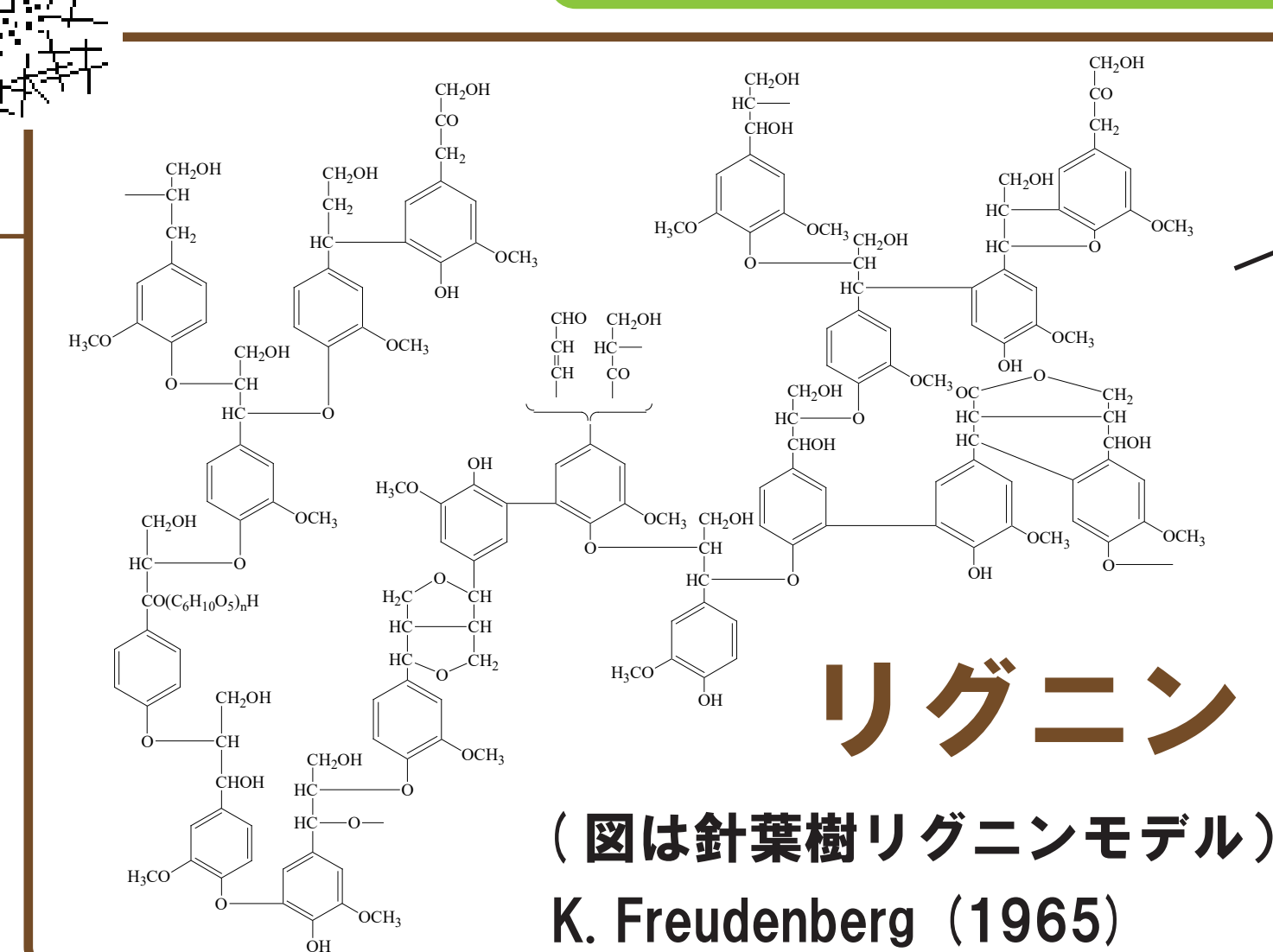
N. Ishida (1959)

グルコースを基本単位とした直鎖状の多糖で、水素結合により強固な結晶構造を持つ。

複雑な化学的構造



複数の異なる種類の糖からなる枝分かれ構造を持った非晶の多糖 (図はキシロースを主鎖とするキシランの例)



(図は針葉樹リグニンモデル)
K. Freudenberg (1965)

芳香核を持つ三次元網目状の高分子化合物

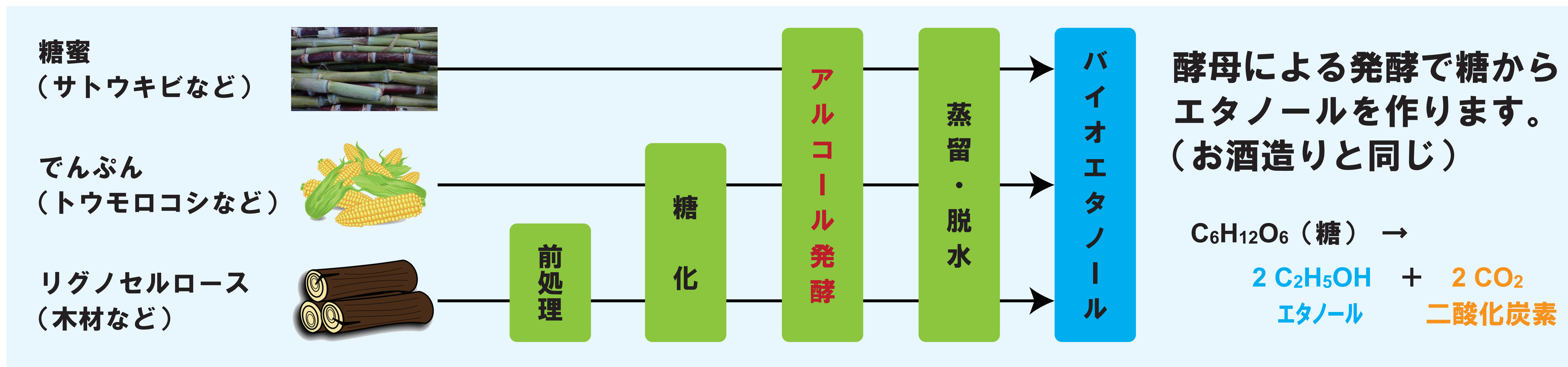
複雑で強固な構造に起因して

- ・物理的
- ・熱化学的
- ・生物化学的

な分解が難しいのが木の特徴

🔍 バイオマスから創るガソリン代替燃料「バイオエタノール」

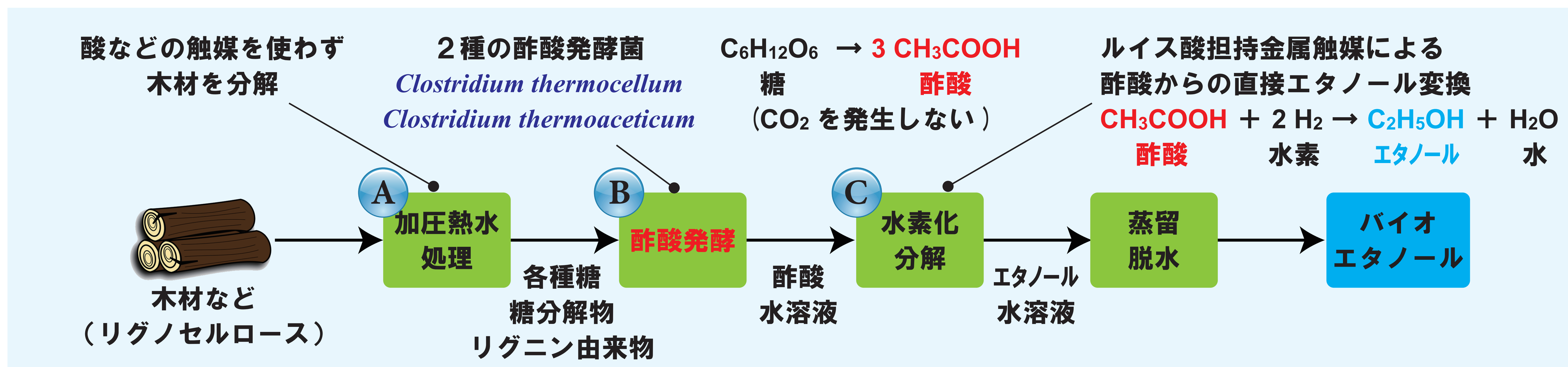
エタノール（エチルアルコール）はガソリンの代わりに使えます。バイオマスから製造するエタノールはバイオエタノールと呼ばれ、世界各地で利用されています。



実はバイオエタノールは食べられるバイオマスから作られています。食べられないバイオマス（木など）から作った方が良いですがほとんど実用化していません。

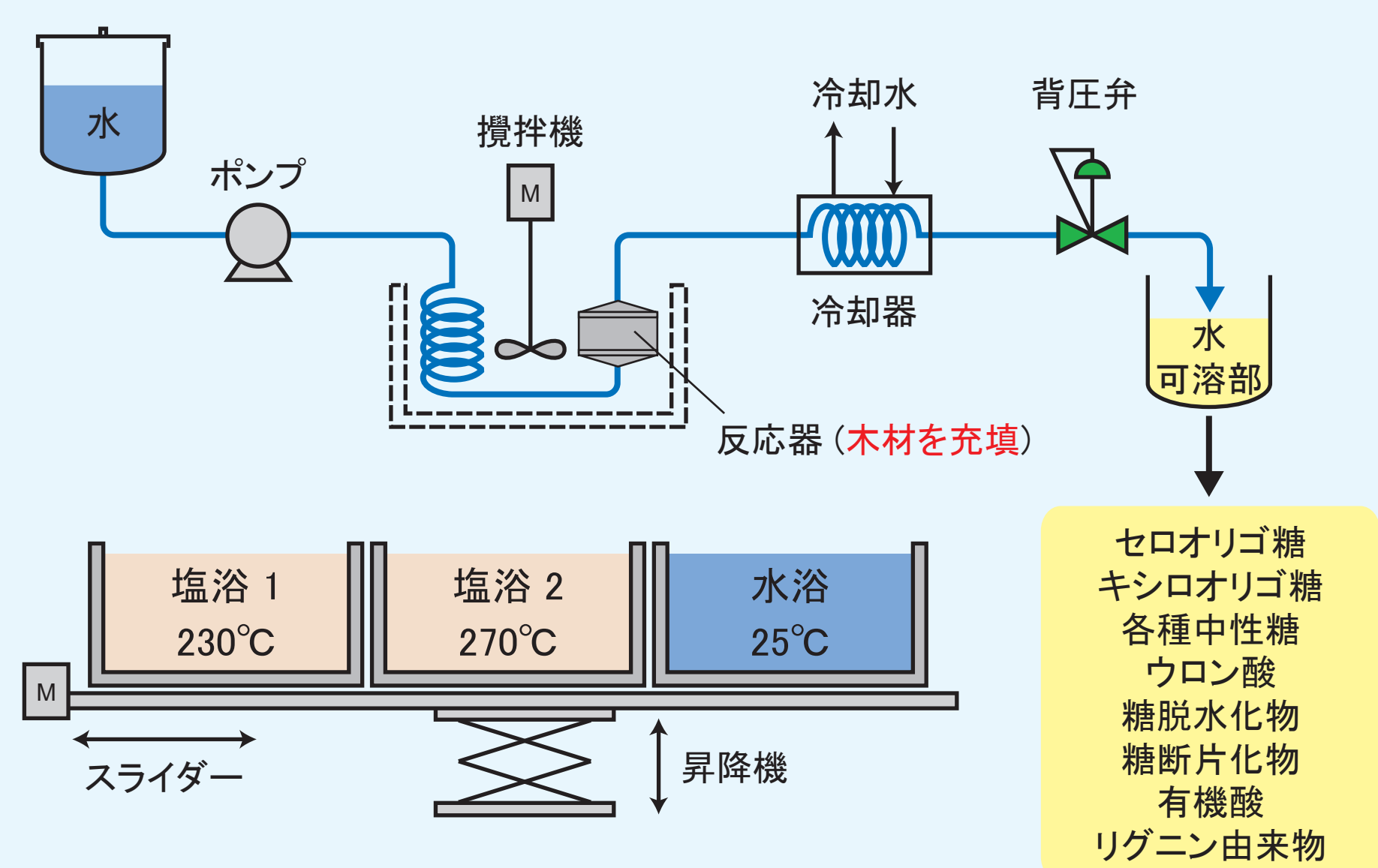
🔍 酢酸発酵による新しいバイオエタノール生産技術

我々の研究室では科学技術振興機構の助成を受け、酢酸発酵を用いた効率的なバイオエタノール生産技術の研究開発を推進しています。

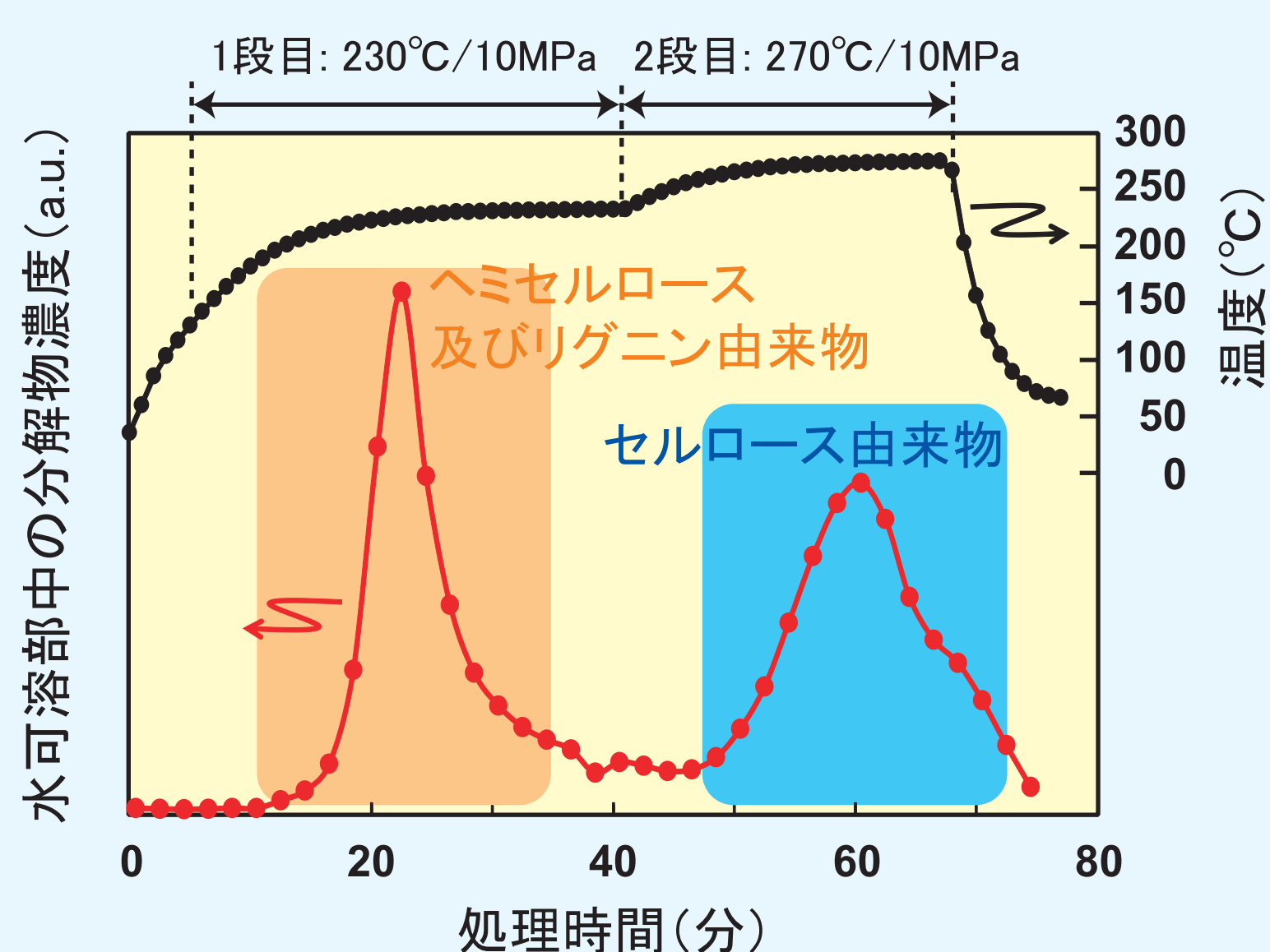


酢酸発酵では CO₂ が発生しないため炭素を無駄にしません。また、木材からの様々な分解物を酢酸へと変換できます。得られた酢酸は水素化分解でほぼ全てバイオエタノールに変換できます。そのため、従来のアルコール発酵法よりもたくさんのエタノールを生産できます。

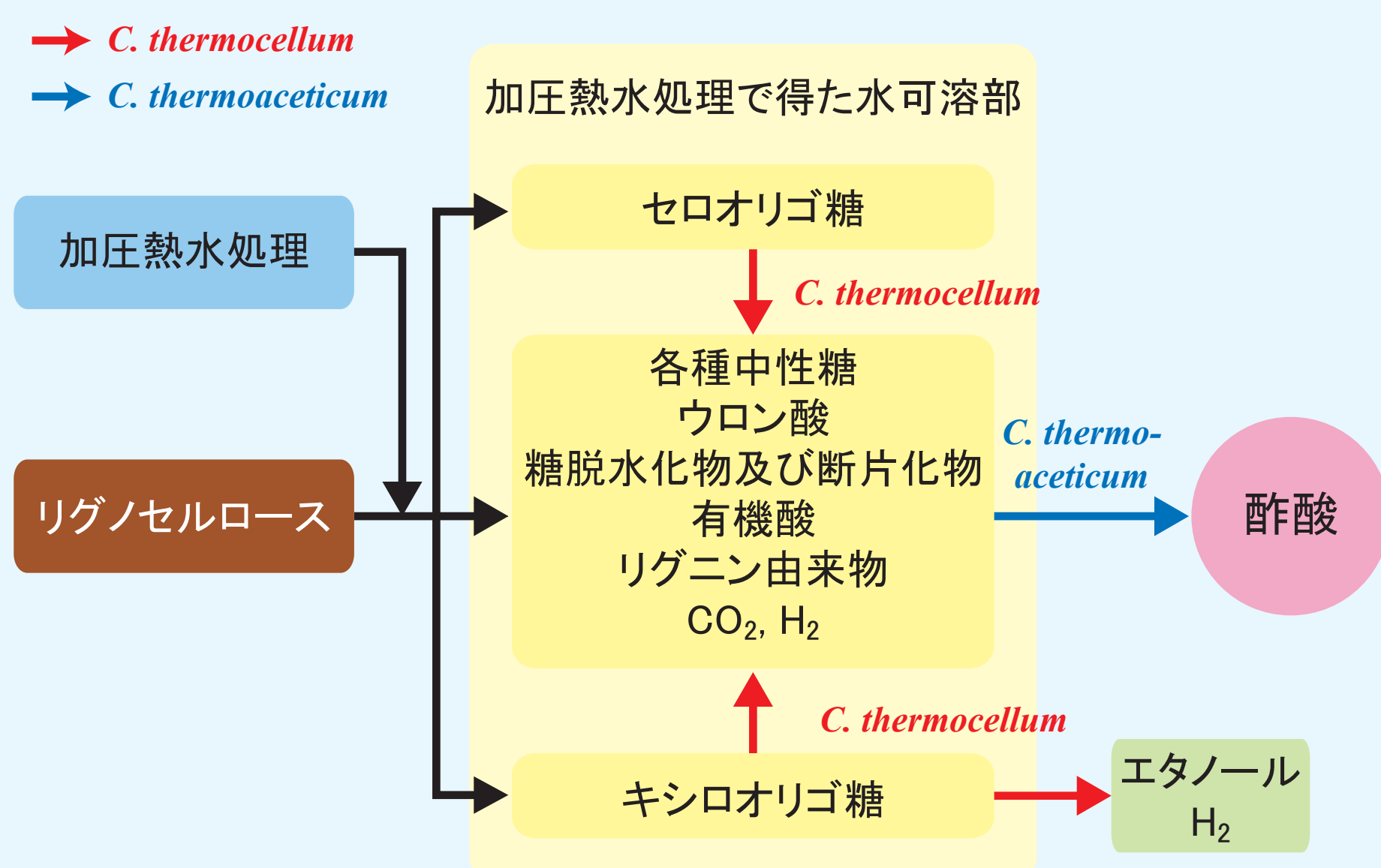
A 木材の加圧熱水処理



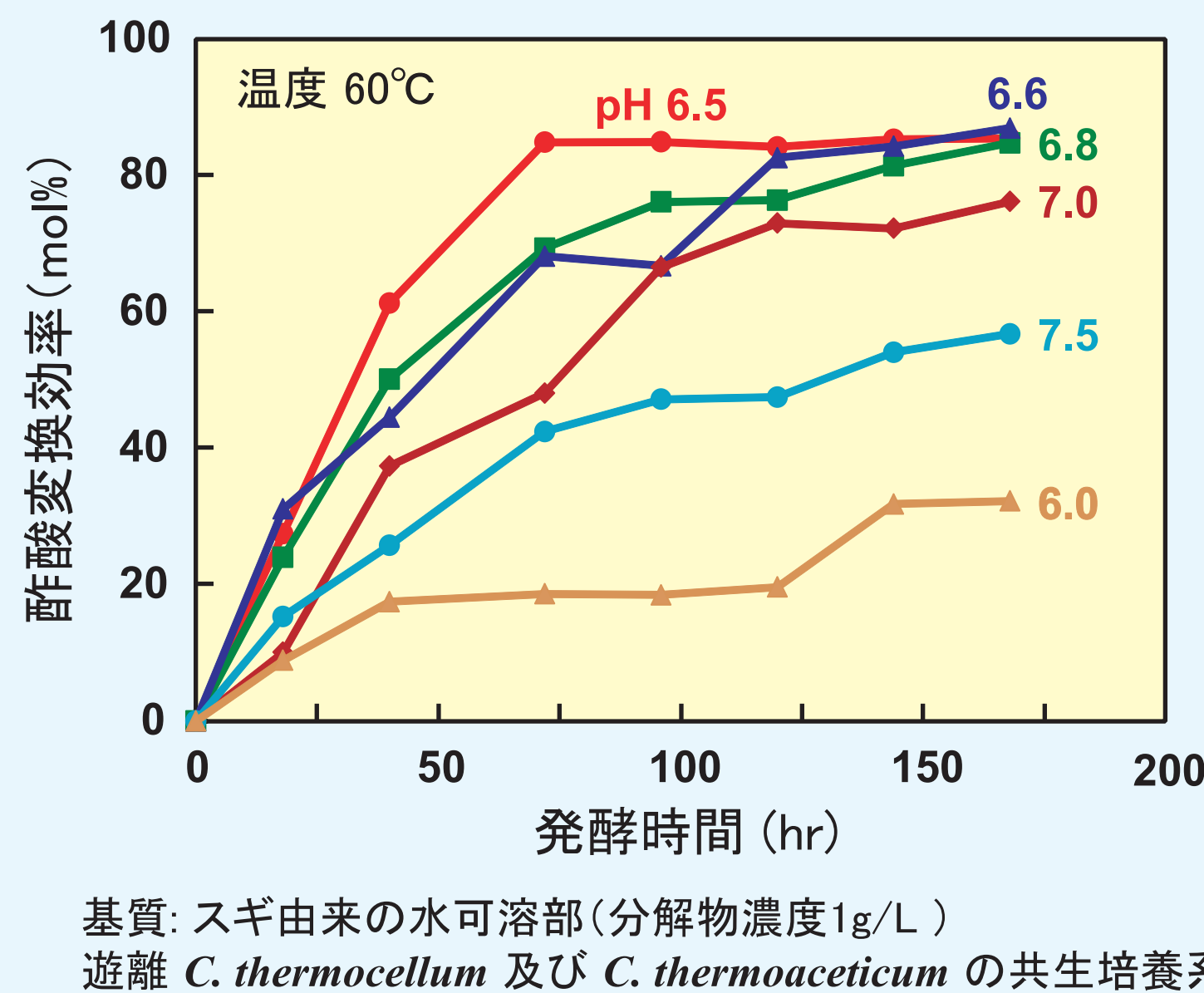
スギの加圧熱水処理



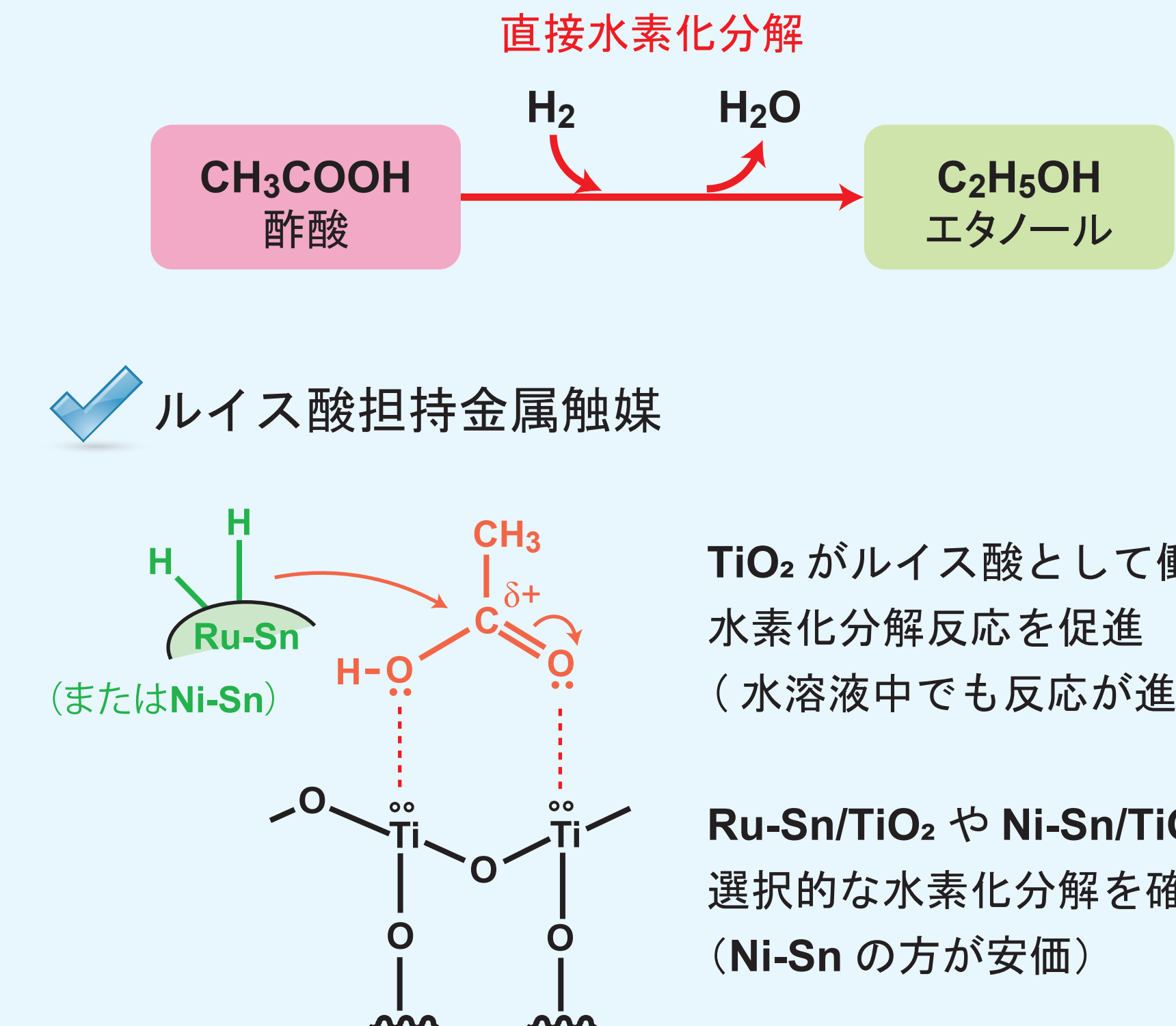
B 酢酸発酵



酢酸発酵の pH 依存性



C 水素化分解



酢酸水溶液からのエタノール生産（170°C/15MPa）

酢酸濃度 (g/L)	反応時間 (hr)	エタノール収率 (mol%)
10	12	98.2
25	12	93.7
45	24	92.7
100	24	92.6

触媒量 4wt%（対酢酸），Ru : Sn : TiO₂ = 4 : 4 : 100 w/w