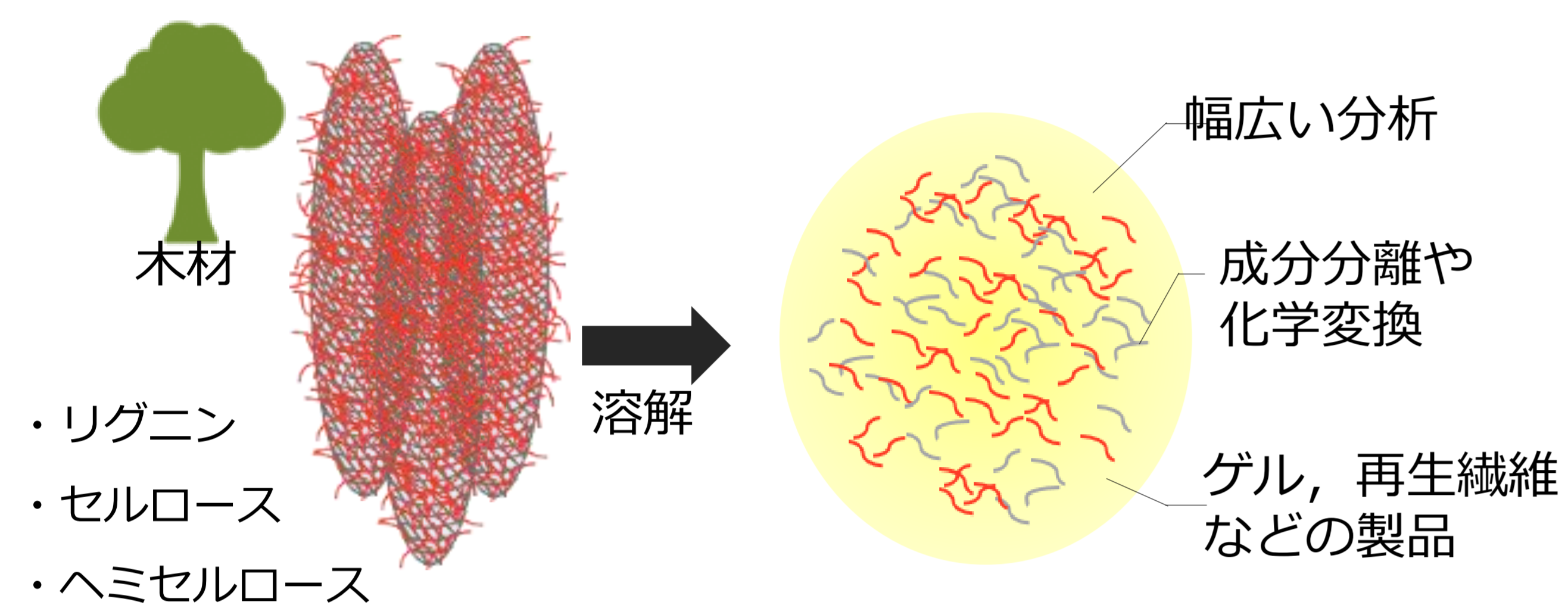


## 未利用材の新規高度利用法の提案

### 木材の溶解



### 木材のナノファイバー化 (リグノセルロースナノファイバー)

**モリマシナリーのセルロースナノファイバー CellFiM セルフィム**  
Cellulose Fibers Mori

セルロースナノファイバーの粉体化  
熱可塑性樹脂へ分散させるための粉体を開発

**CellFiM-P**  
セルフィム粉体  
Cellulose Fibers Mori Powder

セルロースナノファイバーを疎水化させ乾燥  
二輪押出機やニーダーにより  
熱可塑性樹脂にナノ分散可能  
樹脂への均一な分散が可能

種類	形状	グレード	特徴	効果
リグノセルロースナノファイバー	粉末	L-25 L-45 (標準) L-65	・リグニン含有 ・短繊維 ・比表面積 100m <sup>2</sup> /g	繊維増強 △ 分散性 ○
セルロースナノファイバー	粉末	C-100 (標準) C-200 C-500	・中・長繊維 ・比表面積 150m <sup>2</sup> /g ・長繊維 ・比表面積 120m <sup>2</sup> /g	繊維増強 ○ 分散性 △ 分散性 ×

**リグノセルロースナノファイバー100%の成形体**

岡山県産真庭ひのきから製造したリグノセルロースナノファイバーのみで成形体を製造しました。金属より非常に軽く、構造材としての強度を持つ新素材になることを期待して研究を続けています。今回試作したのは歯車です。軽量で環境にやさしい部材として試作を行っています。

**リグノセルロースナノファイバー成形体の特徴**

- ・再生可能資源を使用しており循環型社会に適合
- ・軽量で強い
- ・成形や機械加工が可能
- ・温度による伸縮が極小

**試作した歯車**

LCNF歯車を使い羽ばたき機械を製作

**物性値**

	曲げ弾性率 (MPa)	曲げ強さ (MPa)	密度 g/cm <sup>3</sup>
L100成形体	11,042	114	1.5

### ・イオン液体

### ・ボールミル

カチオン

アニオン

シリカンバ木粉 80 mesh pass 2 g

ステンレス球 φ=1 cm×15 個

・粉砕時間 / インターバル: 5分 / 5分  
・合計処理時間: 2, 6, 12, 24 時間  
・粉砕速度: 400 rpm

### ・リグノセルロースナノファイバーの圧縮成形

定試験力押出形 細管式レオメータ  
フローテスター(島津製作所)

加熱・加圧  
冷却

15 °C, 60 min

200 °C, 150 min

試料: ドライリグノCNF試料(粉末状)  
温度: 15, 150, 200 °C  
P: 荷重 (500 kg)

Temp. °C	Time min.	Density g/cm <sup>3</sup>
15	60	0.95
150	60	1.16
200	60	1.26
200	150	1.32

4: 3 mm × 10 mm  
ダイ

4: 1 mm × 10 mm

試料: ウエットリグノCNF + HPMC(粘土状)  
温度: 常温  
P: 荷重 (10, 15, 20, 25, 30 kg)

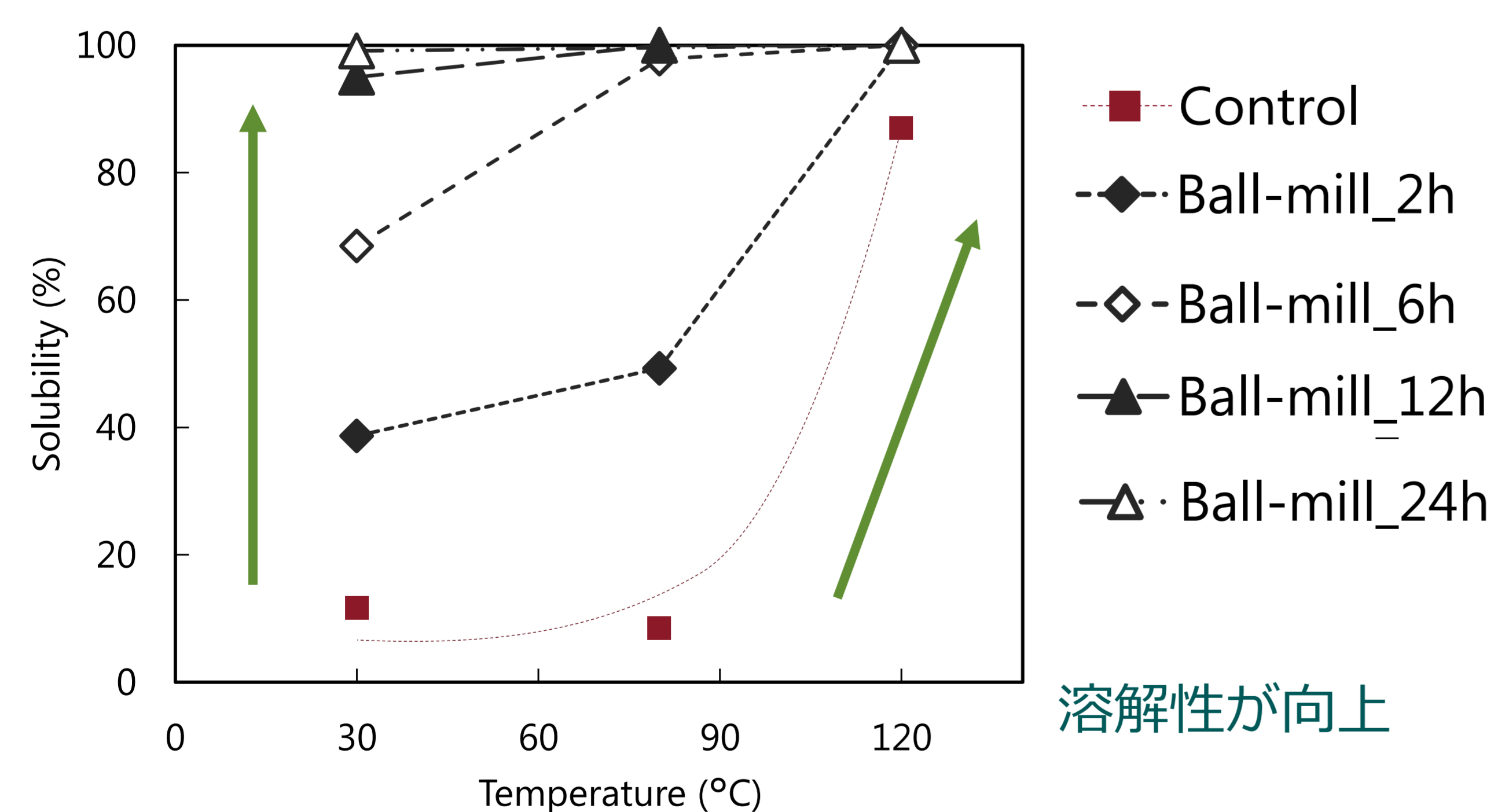
Viscosity (Pa·s)

Load: 25 kg  
LCNF:HPMC= 6:4 (●), 7:3 (▲), 8:2 (\*)

Viscosity (Pa·s)

LignoCNF: HPMC= 6:4  
Water content: 73.7%

### ・溶解性の調査



### ・セルロース誘導体 (HPMC) を用いた押出成形

### リグノセルロースナノファイバーとセルロース誘導体の混練

リグノセルロースナノファイバーとセルロース誘導体 (HPMC) の混練

2000 rpm

800 rpm (2000 rpm × 40%)

カクハンター (写真化学) 2000 rpm, 2分

常温・加圧  
自然乾燥

リグノセルロースナノファイバー : セルロース誘導体 (HPMC)

10 : 0

7 : 3

8 : 2

手回し式エクストルーダーで押し出し

### 木材を完全溶解するためには?

- ・セルロースの低分子化
- ・複合細胞間層リグニンを溶出しやすくする