

温度および水分条件の異なるメタン発酵過程 における

乳牛ふん尿有機物組成の変化 (第2報: 近似分析および元素分析)

○筒木 潔¹、保井聖一²、
廣永行亮²、河原畑正也²、塩飽宏輔²、木村義彰³

¹帯広畜産大学、²(株)ズコーシャ、³道総研中央農試

温度および水分条件の異なるメタン発酵過程における乳牛ふん尿有機物組成の変化

- (第1報) バイオガスおよび揮発性脂肪酸の生成量
日本土壌肥料学会2013年度名古屋大会

2013.9.13

- (第3報) 腐植組成
2013年度日本腐植物質学会佐賀大会

2013.11.22

目的

- 低水分状態でのメタン発酵の可能性を探求し、その実現に貢献する。
- これにより、つなぎ飼いの酪農家にも導入可能なバイオガスプラントが実現できる。
- メタン発酵残さの有機物組成および発生する有機成分の消長を調べ、発酵残さの農業利用に貢献する。

試験方法

1. 試験区 (3反復: バッチ式)

| 試験区 | 発酵温度 | 原料水分 |
|---------|------|------|
| ① 中温・湿式 | 38℃ | >90% |
| ② 中温・乾式 | 38℃ | <85% |
| ③ 高温・湿式 | 55℃ | >90% |
| ④ 高温・乾式 | 55℃ | <85% |

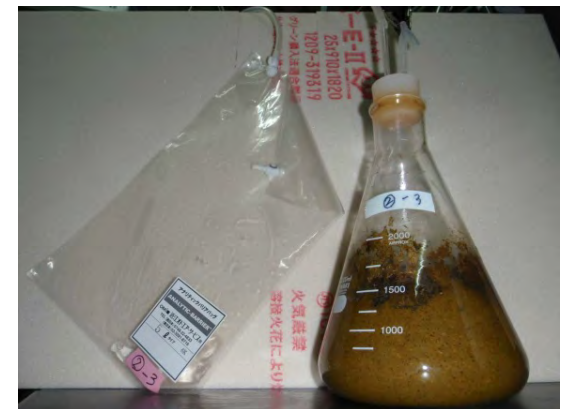
2. 原料投入割合

乳牛ふん尿8 : 種汚泥(消化液)2

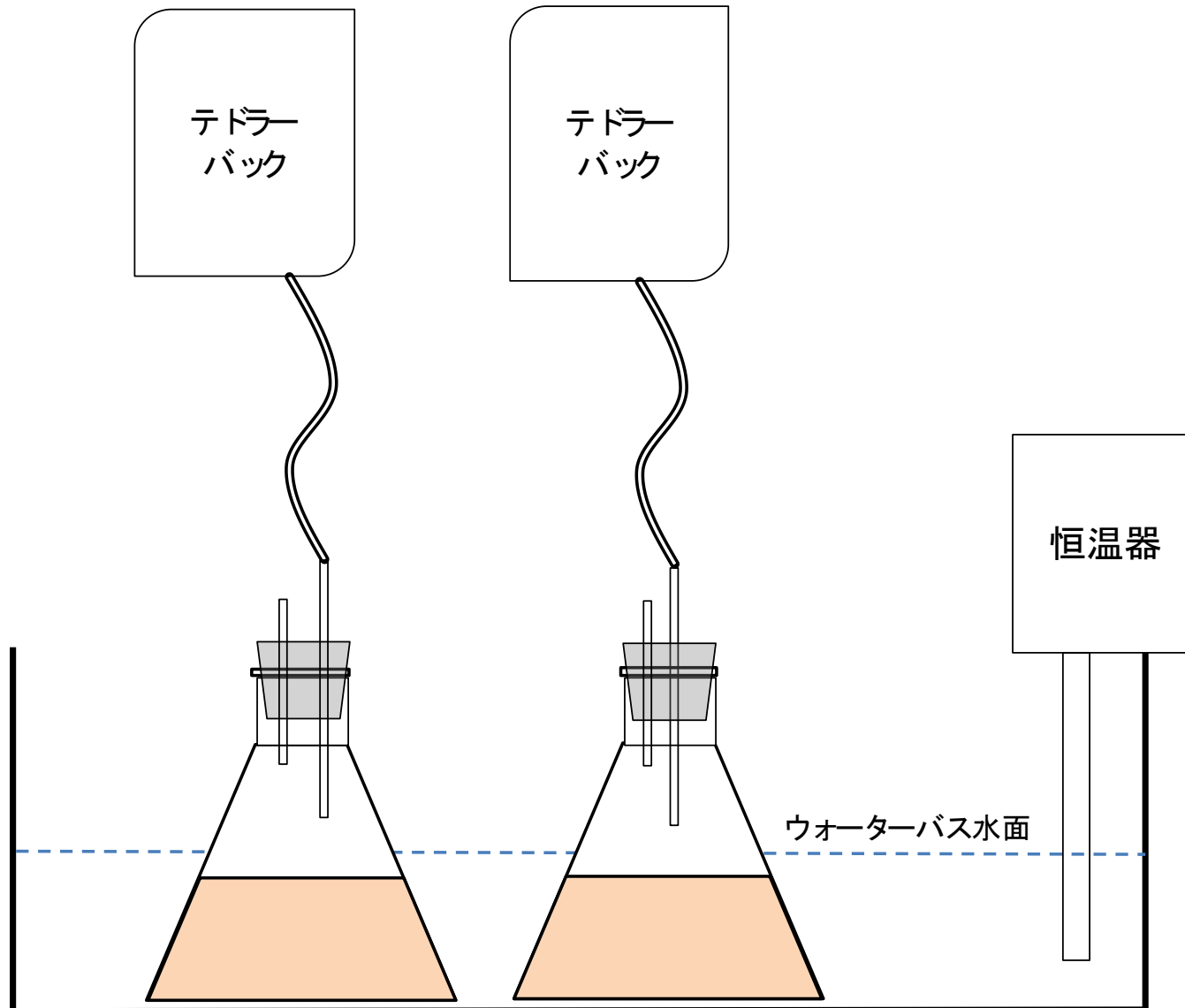
3. サンプルング

試験開始: 平成24年9月24日

試料採取: 0、3、5、8、15、30、45、60、90日後

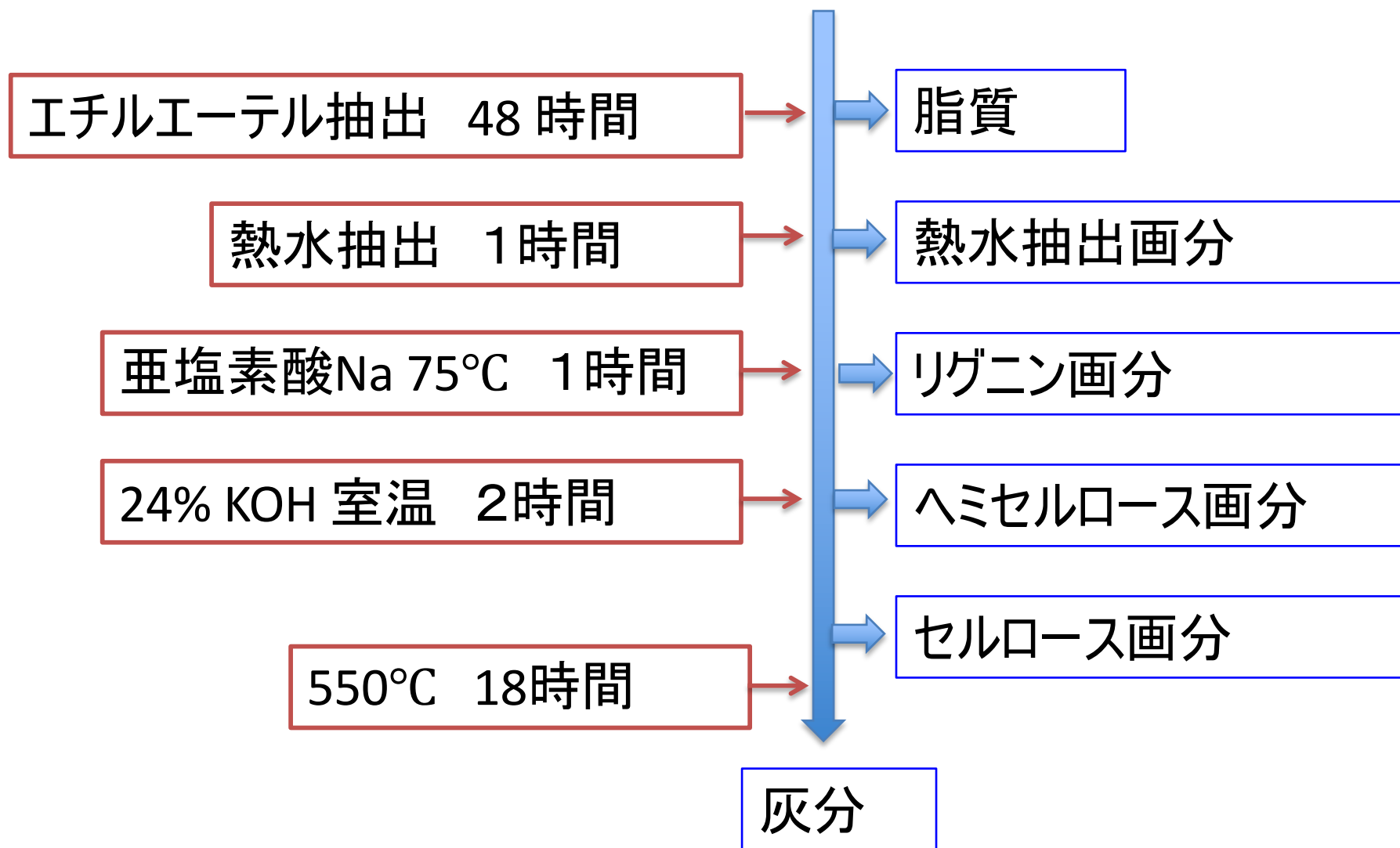


メタン発酵試験方法



近似分析 (Harper and Lynch, 1981)

メタン発酵残渣



実験結果

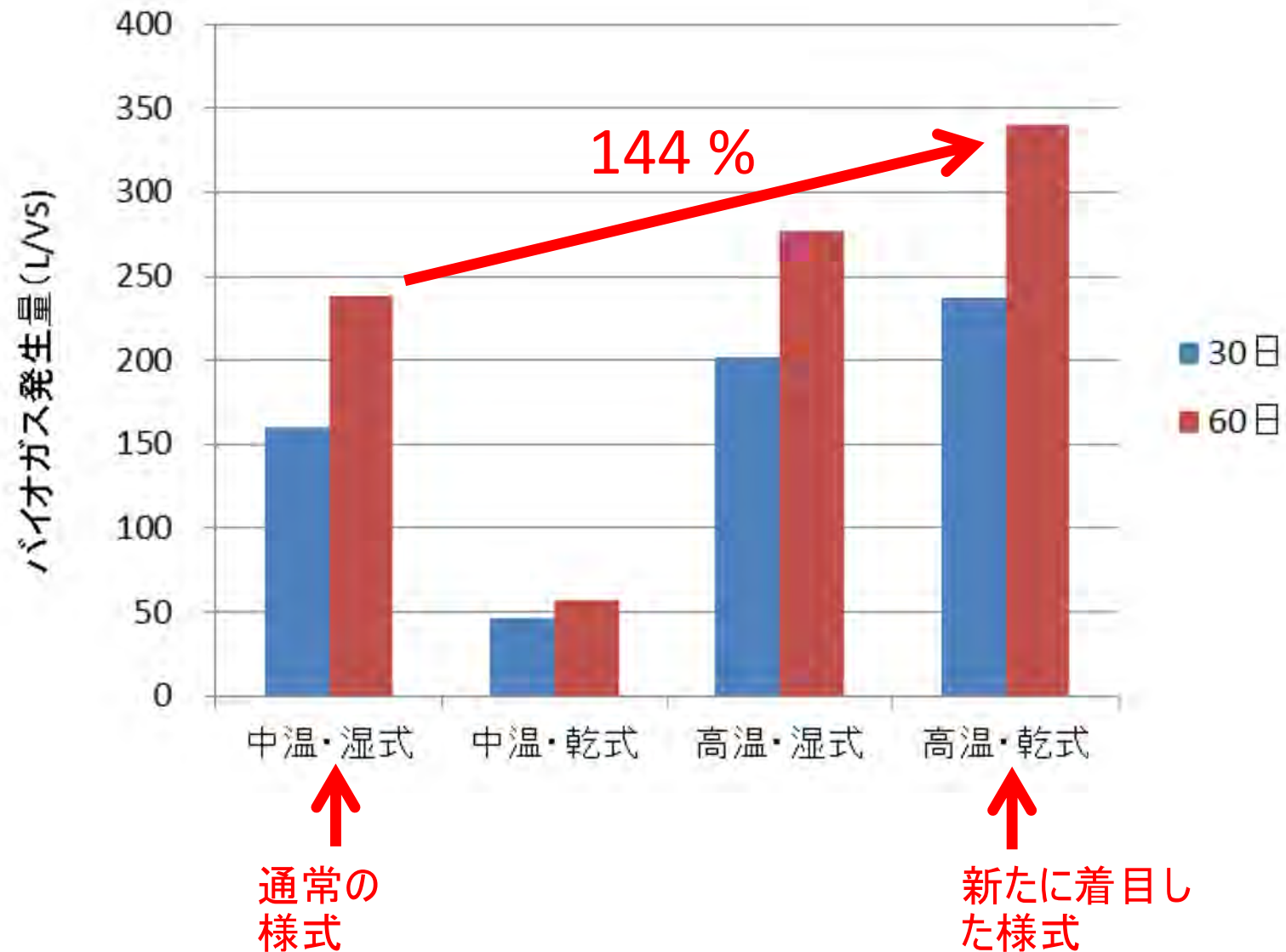


発酵残さ

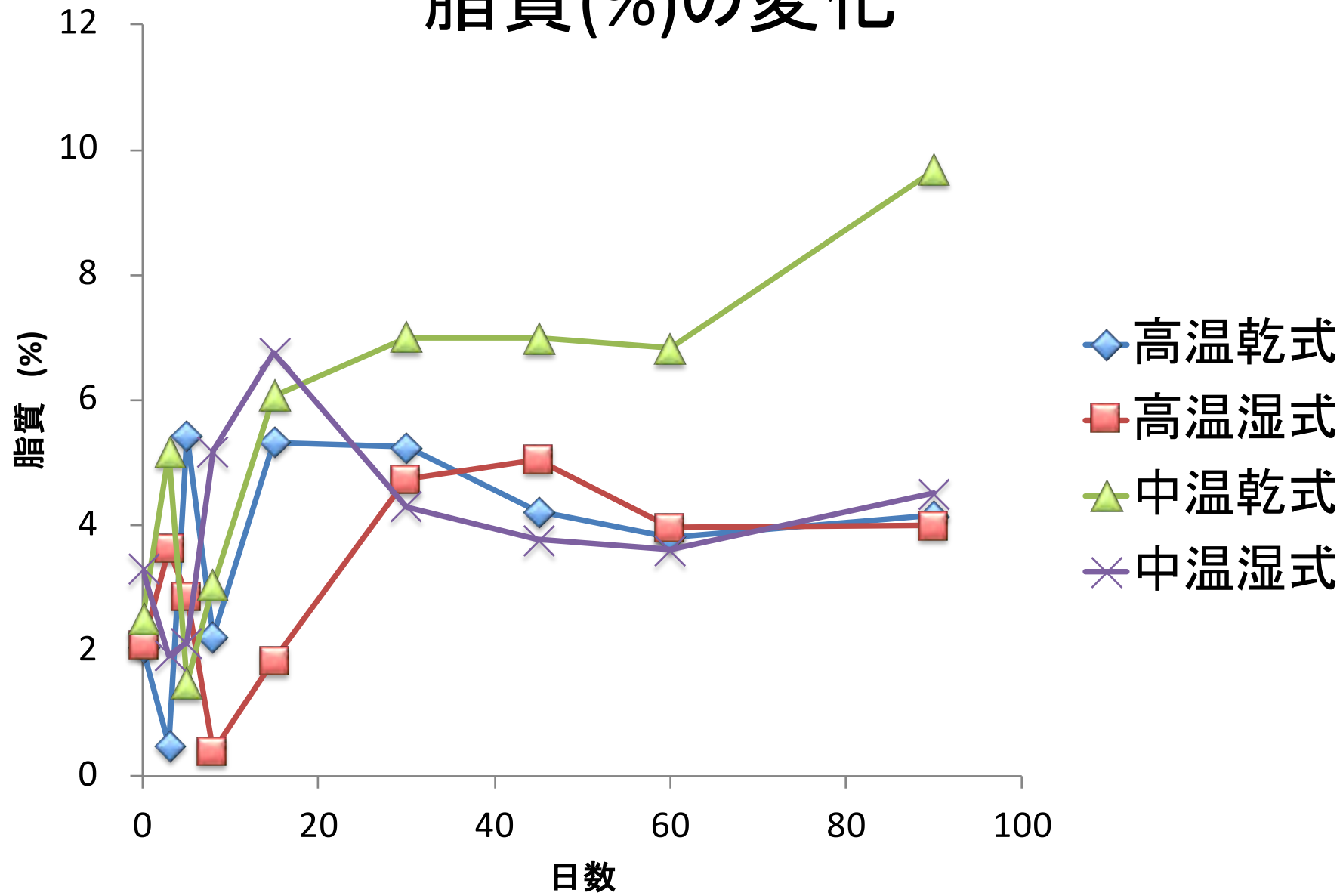
高温乾式試作プラント



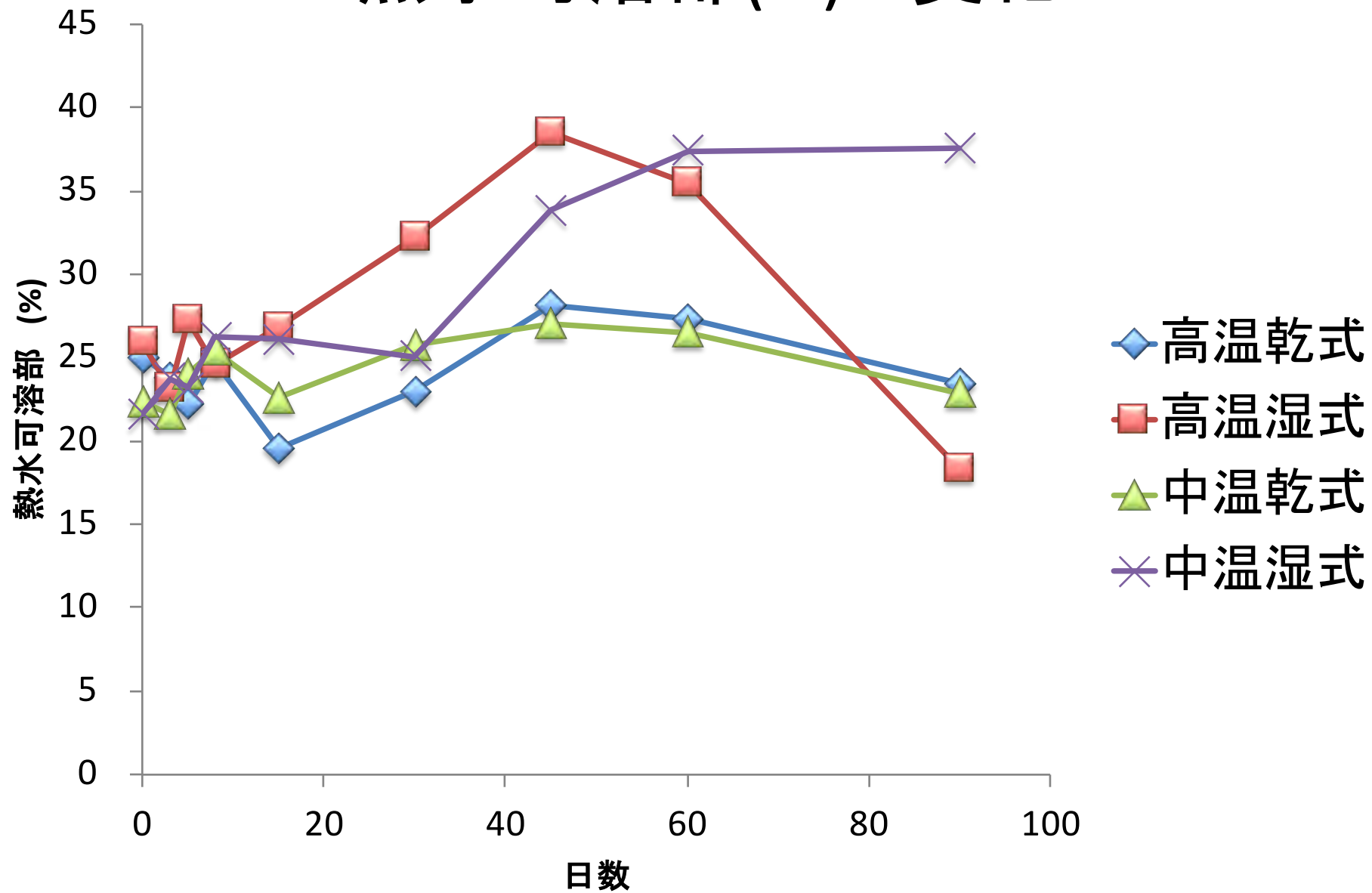
累積バイオガス発生量



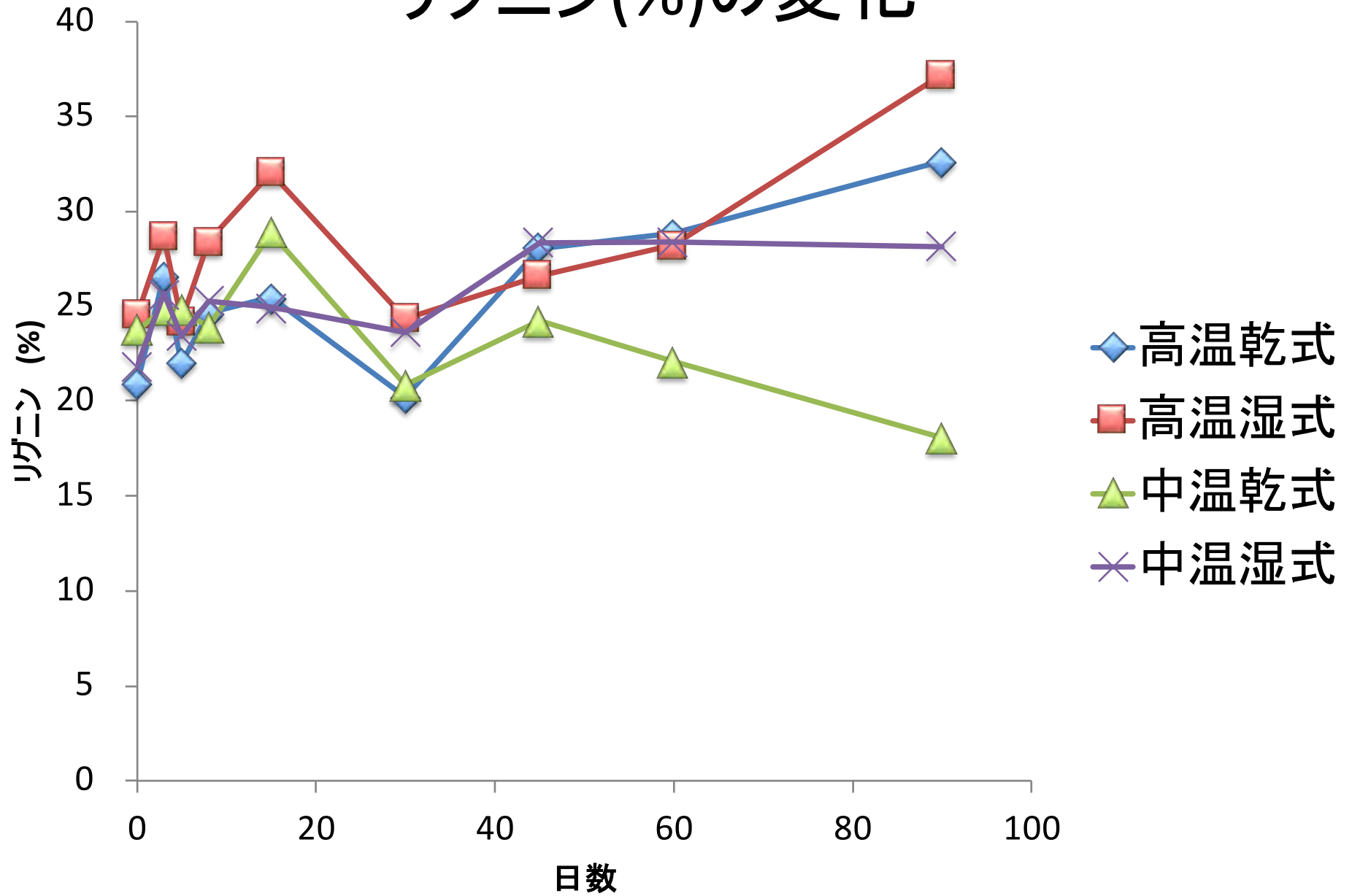
脂質(%)の変化



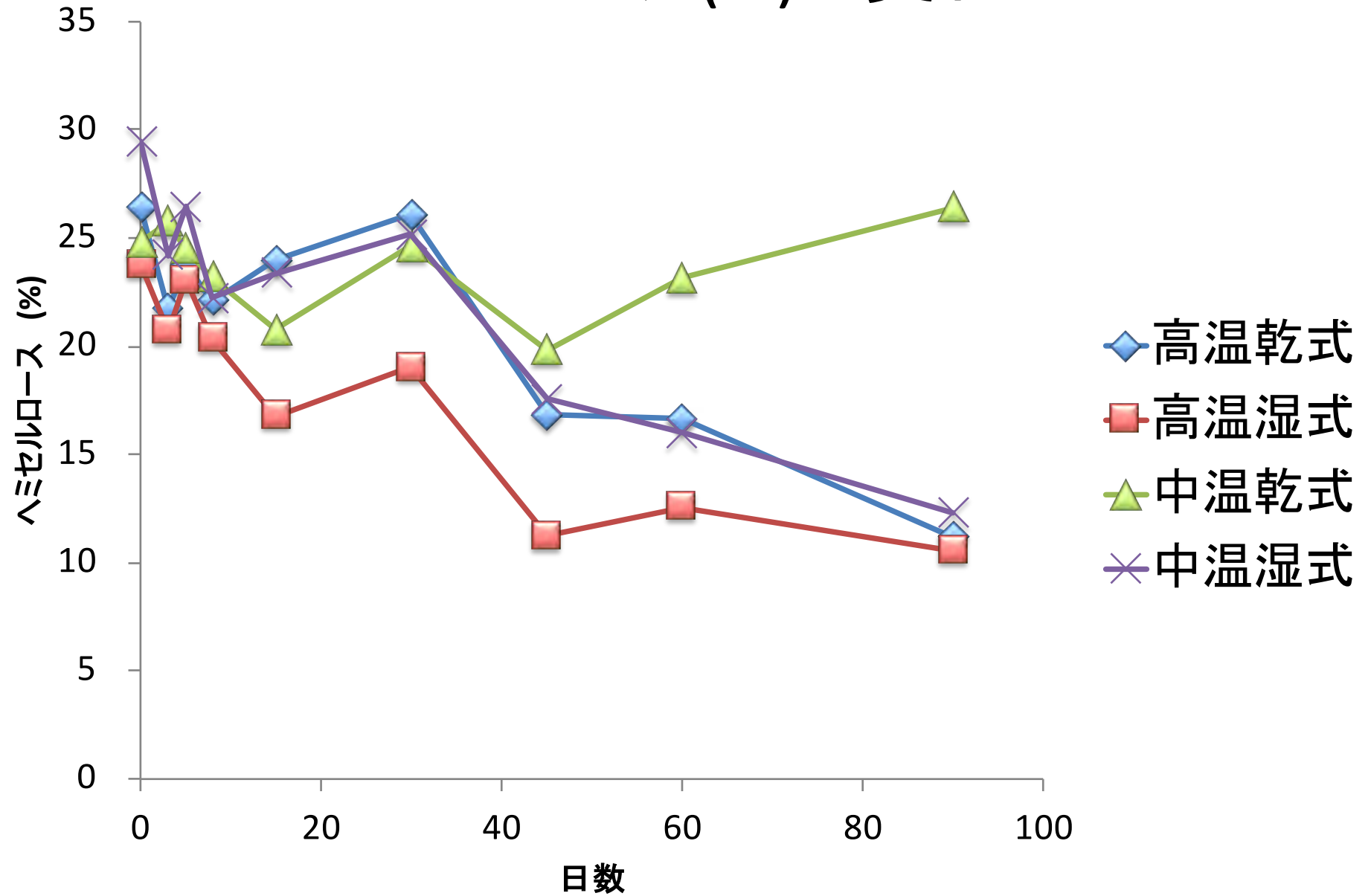
熱水可溶部(%)の変化



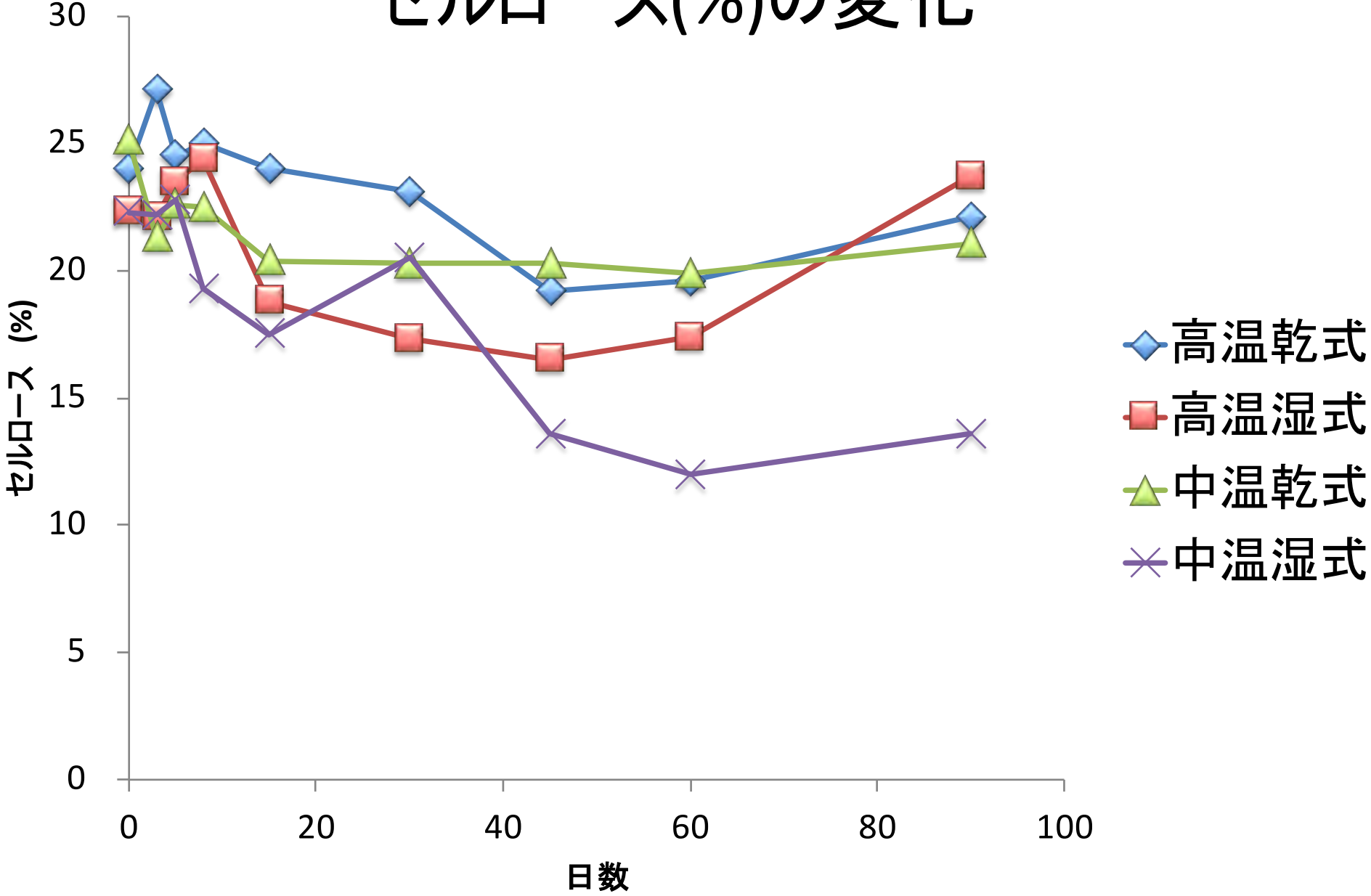
リグニン(%)の変化



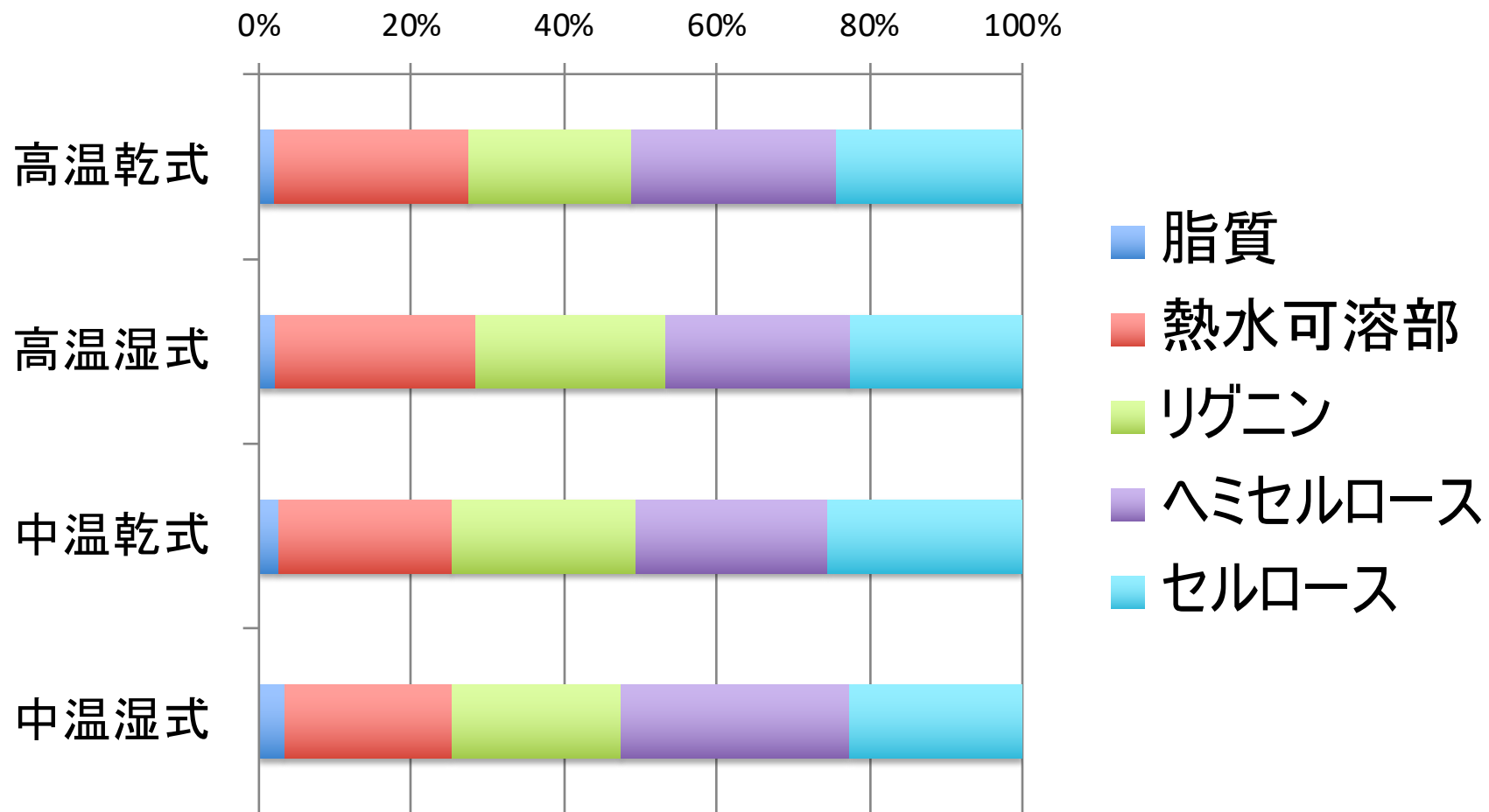
ヘミセルロース(%)の変化



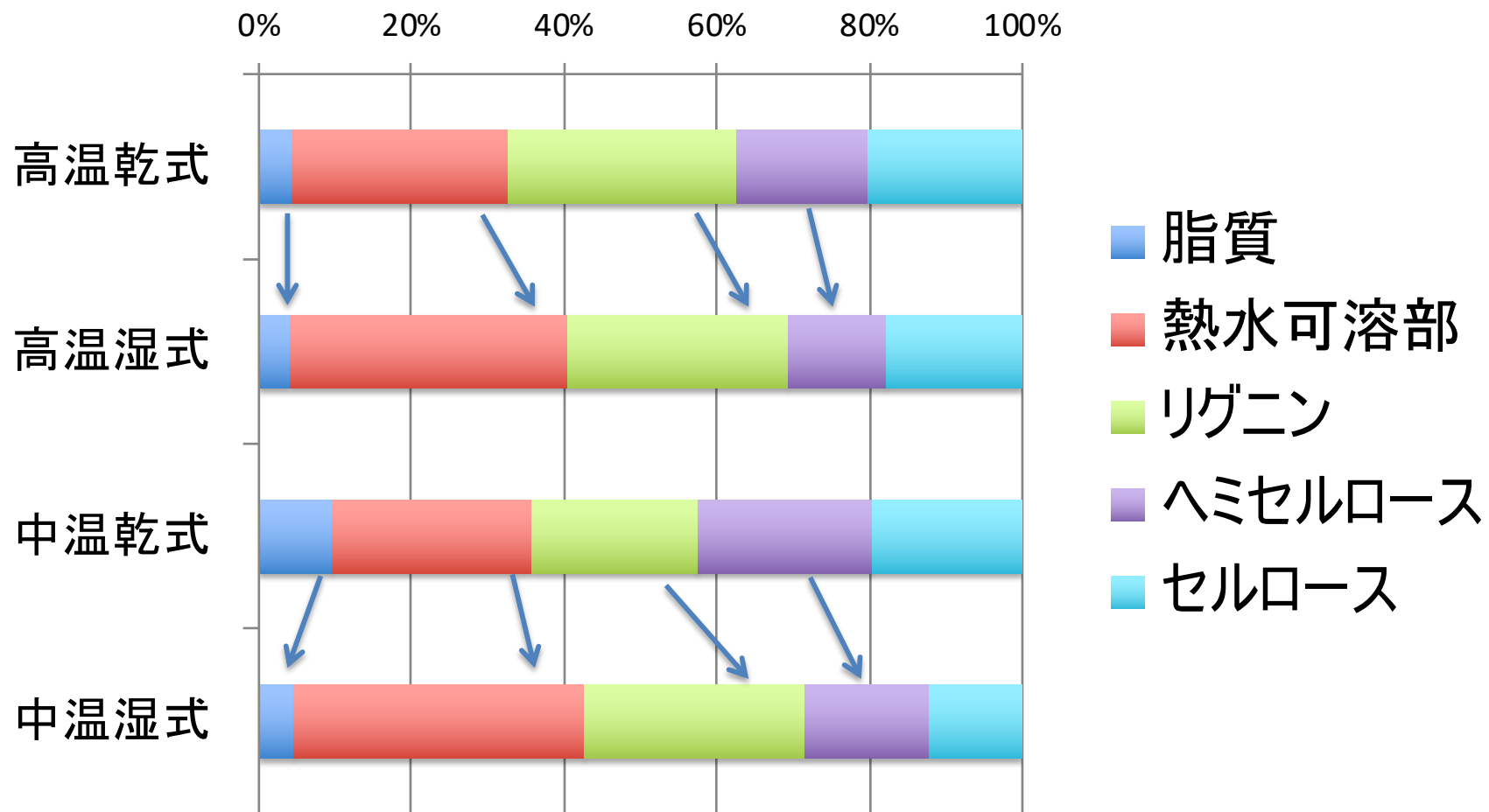
セルロース(%)の変化



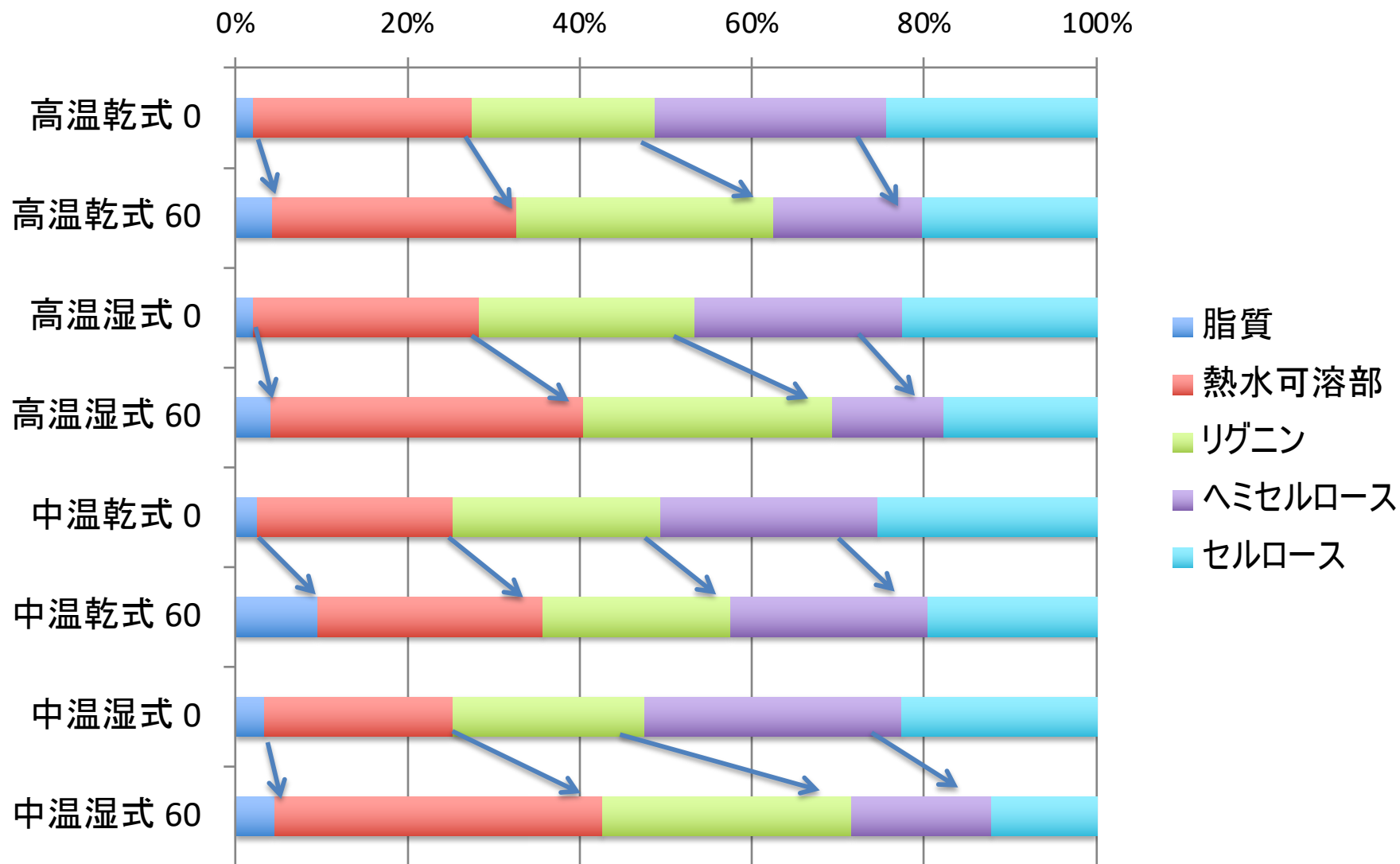
0日目の発酵残さ有機物組成



60日目の発酵残さ有機物組成



0日目と60日目の有機物組成の比較



各構成成分の特徴

- 安定な成分： 脂質、リグニン
- 最も分解の著しい成分： ヘミセルロース
- 2番目に分解した成分： セルロース
- 割合が増大した成分： 熱水抽出性成分



分解生成物

各構成成分の特徴：その2

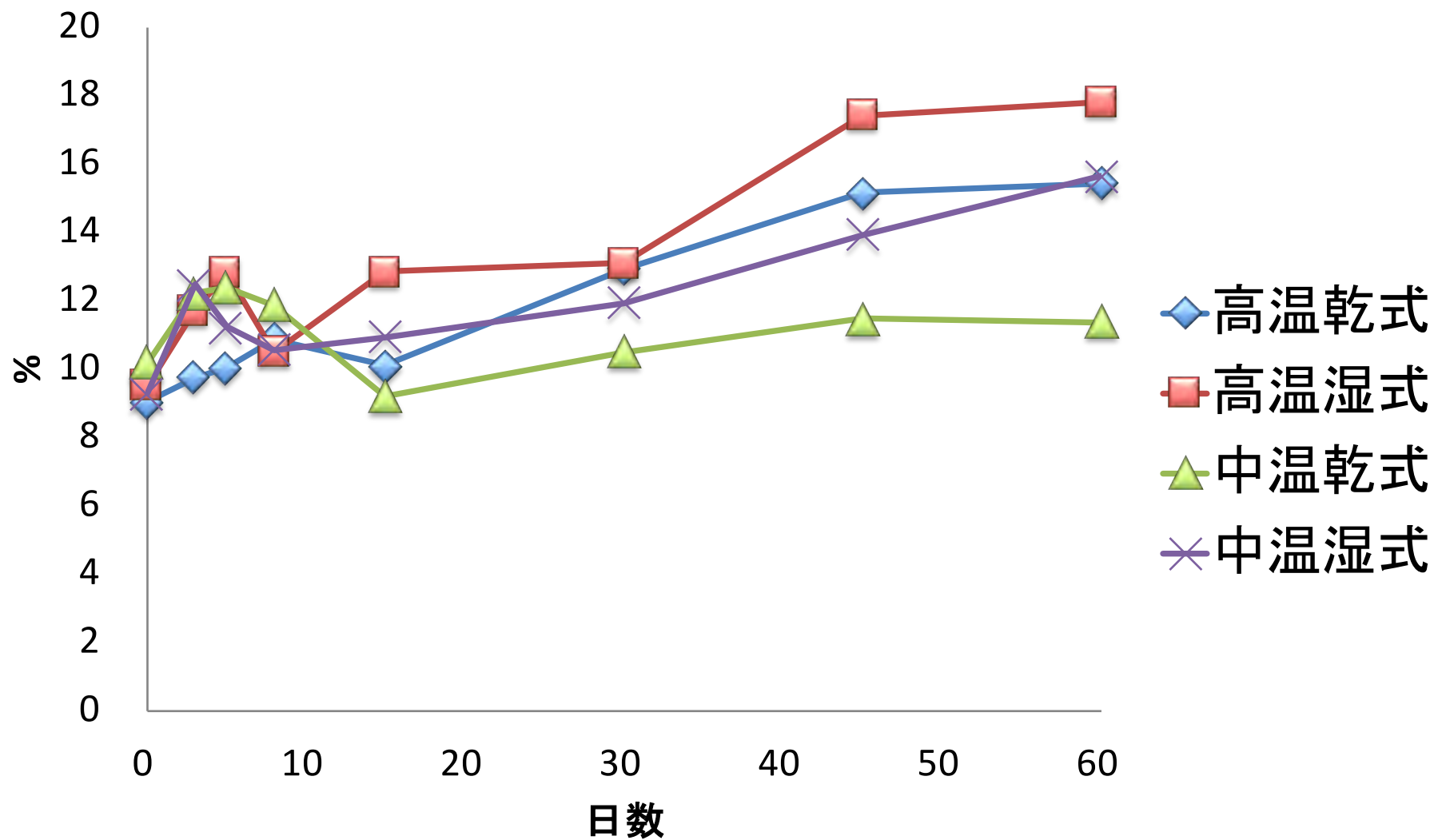
- **脂質、リグニン**： 分解されにくいいため、他の成分が分解されると、その割合が増大する。
- **ヘミセルロース、セルロース**： 分解されバイオガスの原料となる。
- **熱水抽出性成分**： 嫌気的な分解過程で溶解性が増大した成分

各発酵様式の特徴

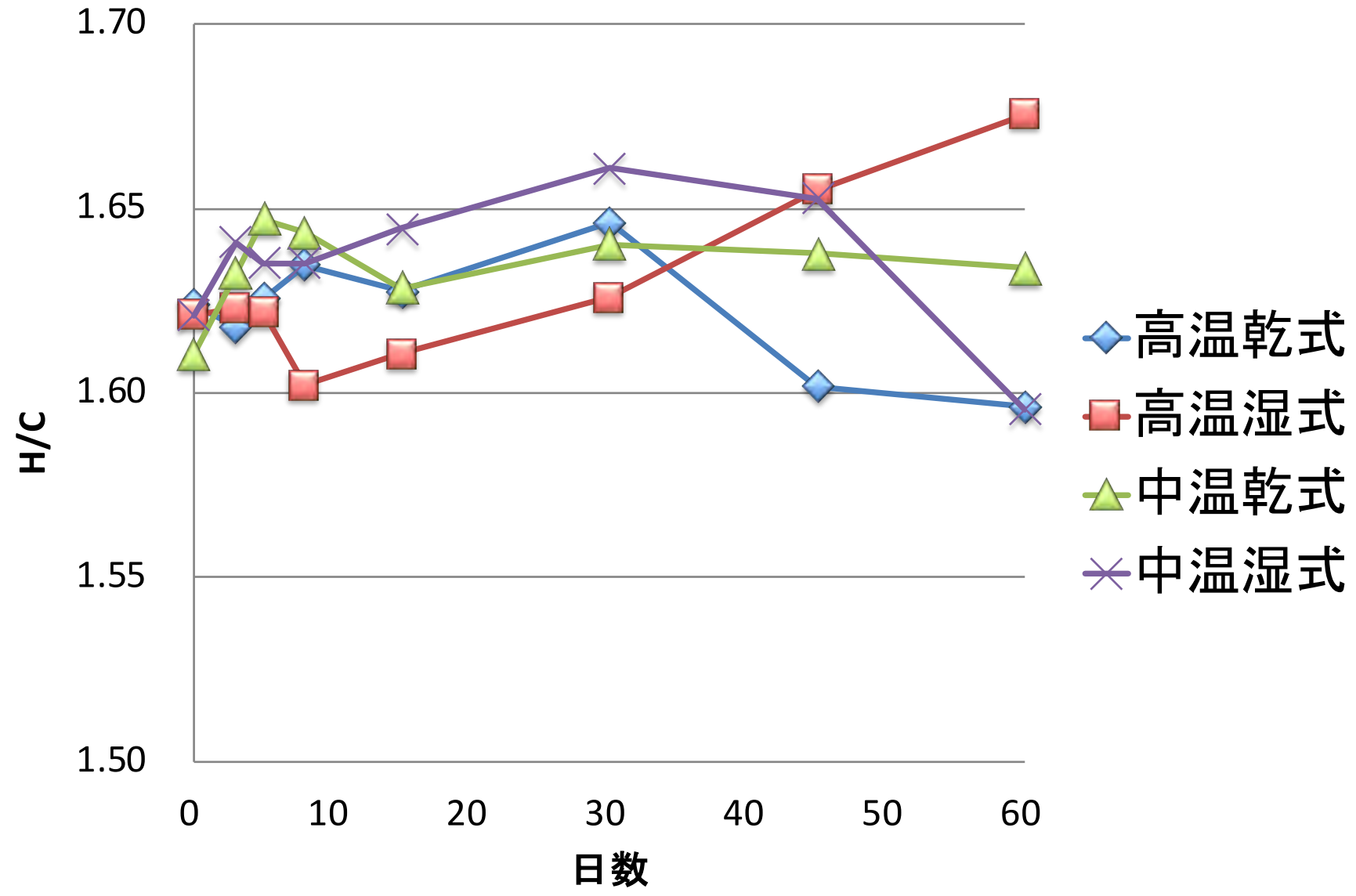
- **ヘミセルロースの減少割合：**
高温湿式 > 中温湿式
≒ 高温乾式 > 中温乾式
- **脂質割合の増大：**
中温乾式 > > その他の様式
- **リグニンの割合：**
高温様式では増大、中温乾式では減少

元素分析の結果

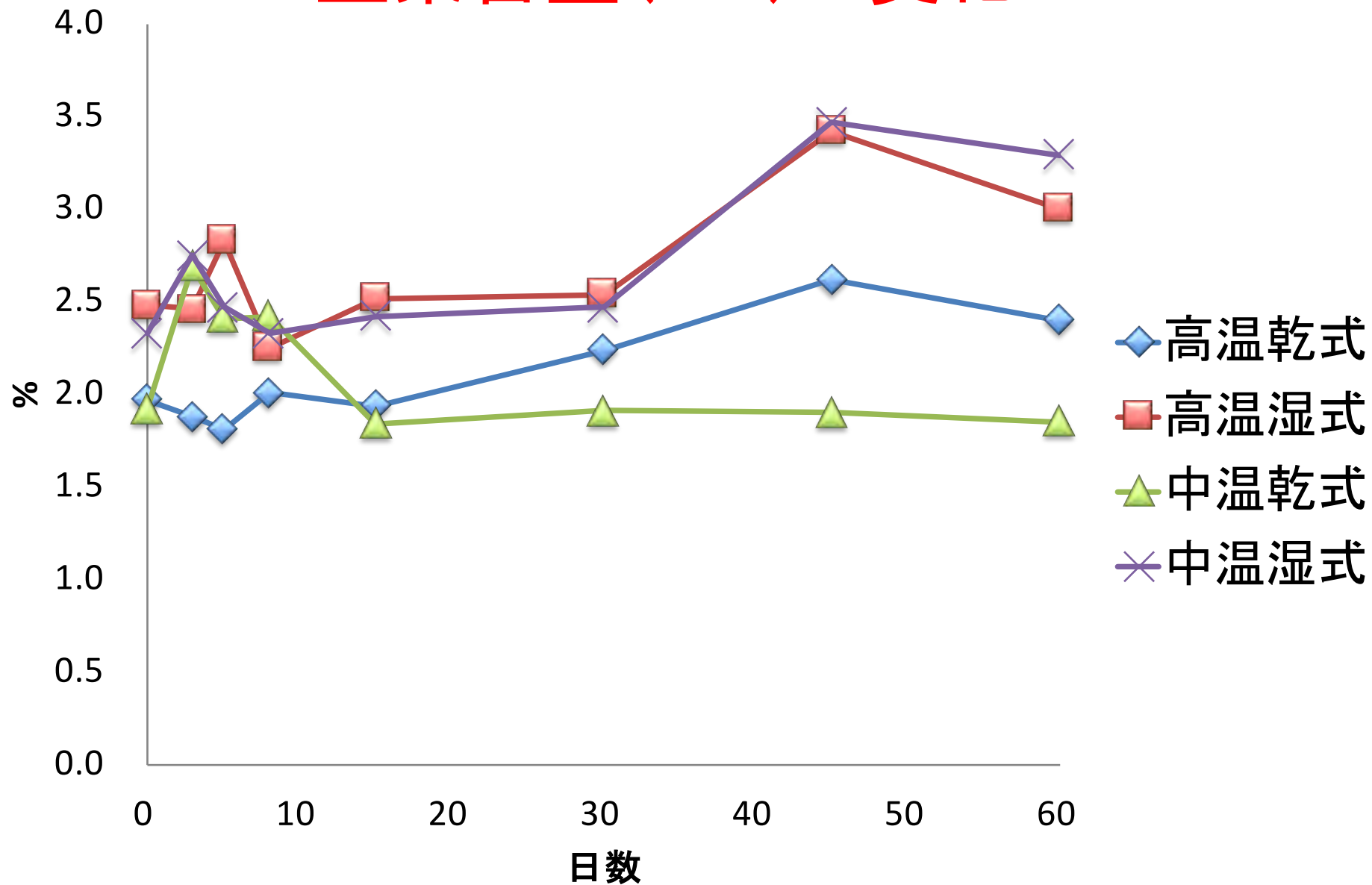
灰分% の変化



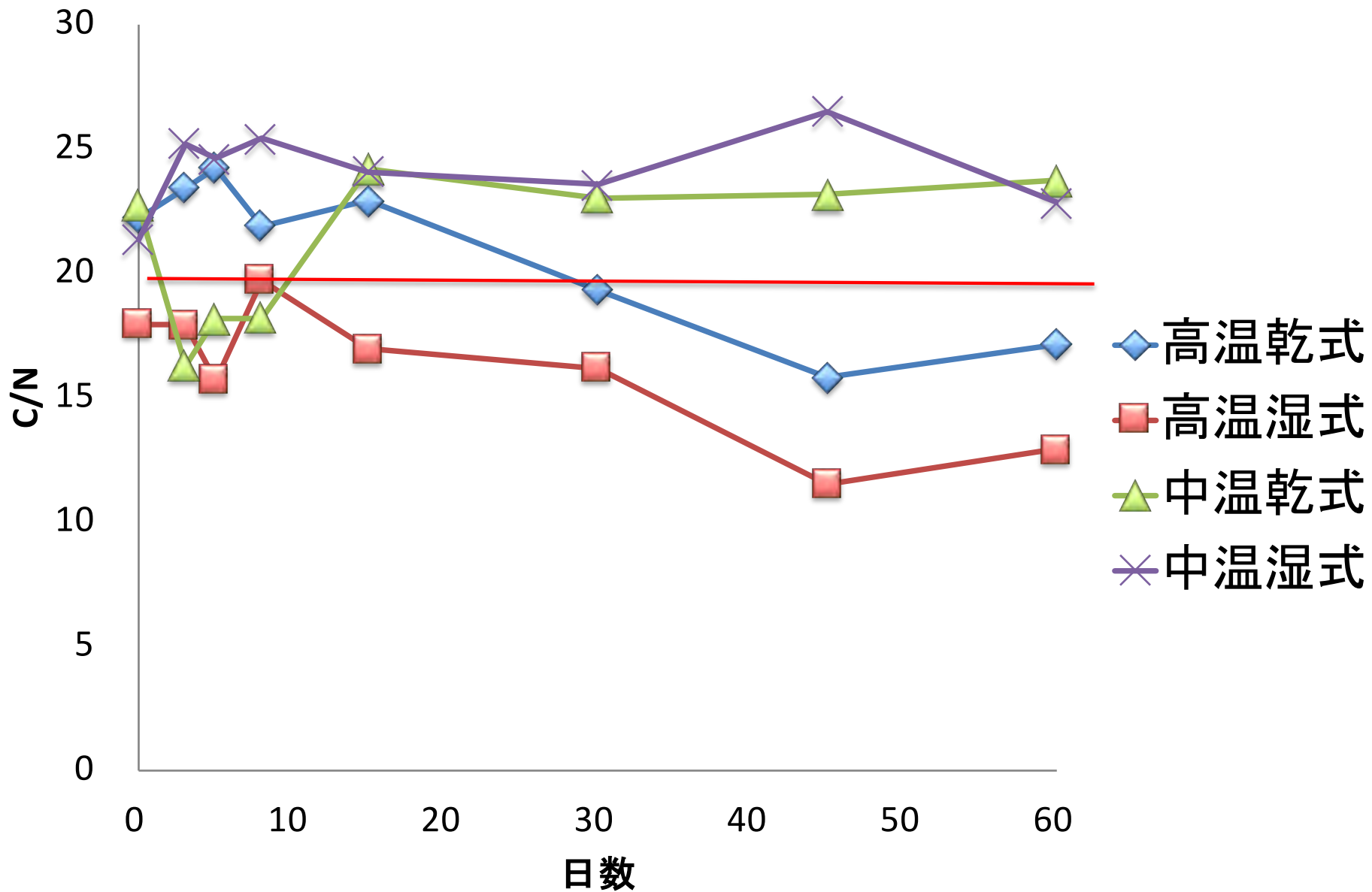
H/Cモル比の変化



窒素含量 (N%) の変化



炭素率(C/N)の変化



まとめ

- 高温条件は、湿式・乾式ともに有機物の分解と窒素の濃縮に有利。
- 中温乾式条件では、炭水化物の分解が遅く、窒素の割合も増大しない。安定な脂質やリグニンの割合は増大する。