

新規キノン分析

キノンプロファイル法

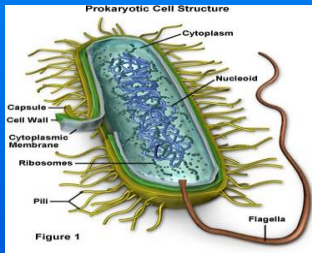
- 微生物量
- 多様性

微生物の群集構造

- 活性汚泥
- 土壌
- 堆肥
- 廃水



微生物



抽出

キノン種

分離

キノン定性・定量

Quinones

Bacteria species

Q-8	<i>Burkholderia, Comamonas, Acinetobacter, Azotobacter, Alcaligenes,</i>
Q-9	<i>Pseudomonas, Hyphomicrobium, Acinetobacter</i>
Q-10	<i>Acidiphilium, Rhodobacter</i>
MK-6	<i>Cytophaga</i>
MK-7	<i>Flavobacterium, Bacillus, Staphylococcus</i>
MK-8	<i>Aeromonas, Proteus, Lactobacillus, Micrococcus</i>
PQ-9, VK1	<i>Cyanobacteria, Synechococcus</i>

溶媒抽出

SFE with CO₂

○迅速・操作が容易

○有機溶媒不要

○SFC分離の可能性

○MS利用の可能性

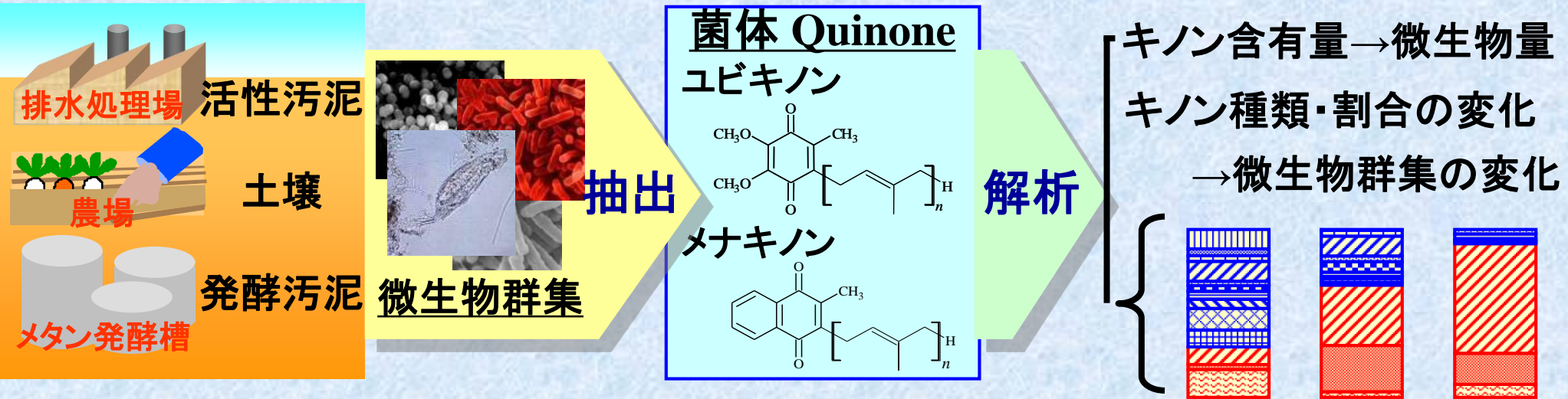
応用範囲拡大

●分析会社の設立

SFE-HPLC装置の直接結合による 微量試料キノンプロファイル法の開発

Lab. Meeting 7月17日 M2 阪本崇

Quinone profiling微生物の群集構造を解析する手法



- 一般的特徴
- ◆ 分離・培養が不要である
 - ◆ 微生物の量・種類の変化を定量的に把握できる

当研究室における既存研究

SFE (Supercritical Fluid Extraction)の導入

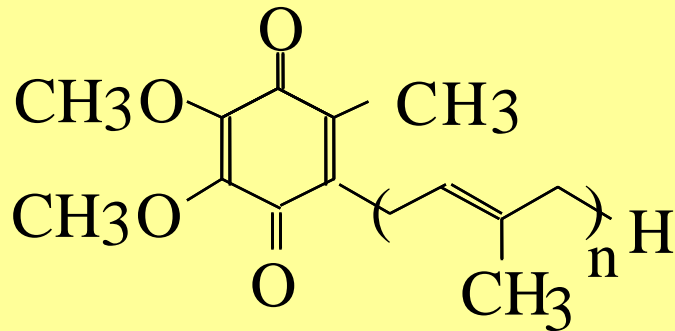
解析前処理の省略・簡便化

クロロホルム未使用 有機溶媒量低減

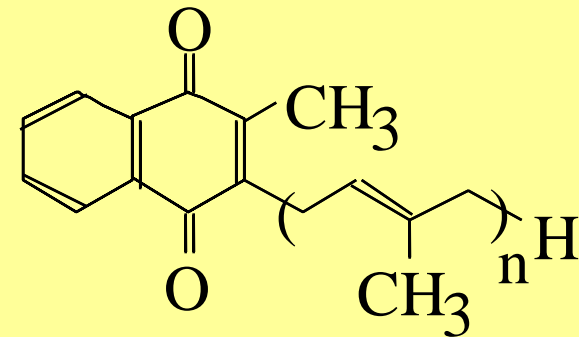
分析の迅速化 誤操作によるリスク削減

キノンの化学構造式

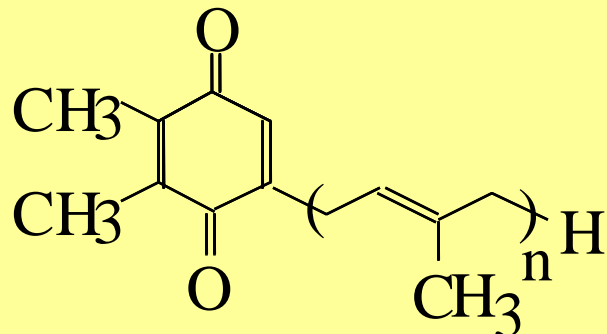
キノン: 微生物の呼吸鎖における電子伝達物質



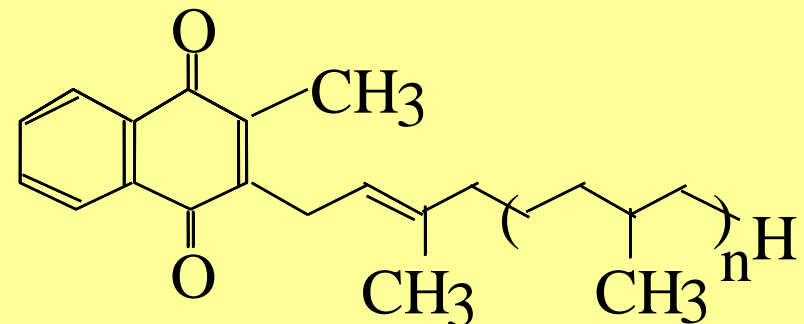
ユビキノン(UQ-n(Hx))



メナキノン(MK-n(Hx))

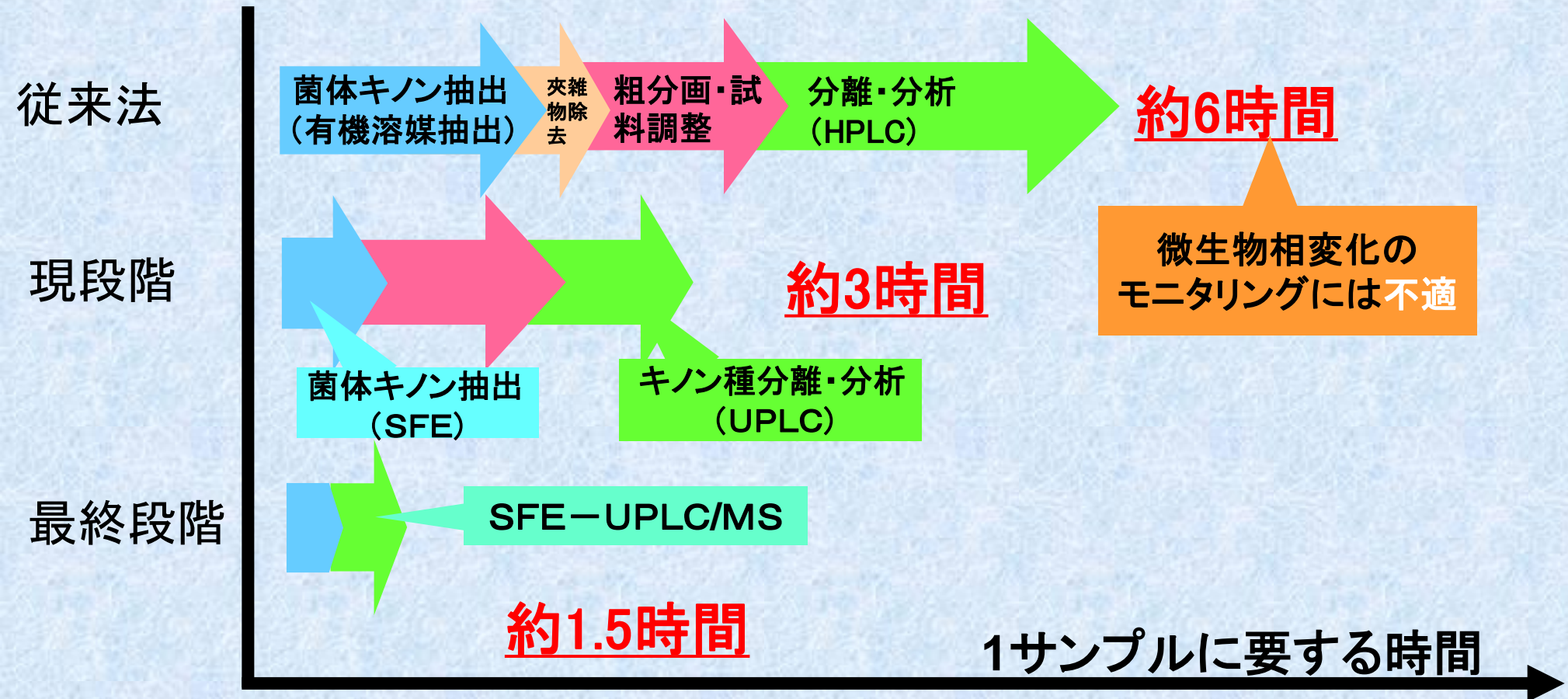


プラストキノン(PQ-n)



ビタミン(V) K1

新規キノプロファイル法の特徴



☆短時間の微生物相変化を簡便にモニタリング可能

☆適応範囲が広がり様々な生物系環境技術の評価に利用可能

☆高分離能・高感度、脱クロロホルムの使用

☆自動化が容易

キノンプロファイル法による微生物相変化の応用

○汚染物質による土壌生態系への影響評価

○汚染物質による水系生態系への影響解析

○微生物同定作業の迅速化

○生物学的水処理技術の制御

○土壌微生物診断

キノンプロファイル法

微生物の多様性と量の解析

○汚染土壌修復の最適化

○水質モニタリングと評価

○化学物質の毒性試験への応用

これまで技術者の経験に頼ることが多かった現場での微生物相変化に対し、客観的な情報を提供する。

まとめ

高温高圧の水 (120~450°C、1.5~350atm)

$T_c=374^\circ\text{C}$ 、 $P_c=220\text{atm}$

超臨界流体二酸化炭素 (30~250°C、80~350atm)

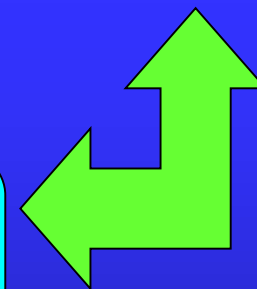
$T_c=31^\circ\text{C}$ 、 $P_c=73\text{atm}$

- 有機物～無機物、● 廃棄物処理～ものづくり
- 応用～基礎、● 知的財産、● 技術の評価

メリット・デメリット・応用範囲

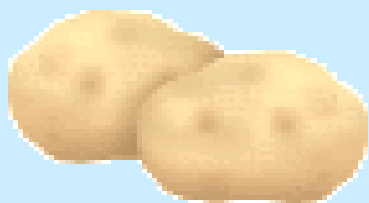
- >>> 焼却炉設置の敬遠、最終処分地問題
- >>> 環境規制の強化と将来への不安
- >>> 新産業の創出、原油価格高騰、炭酸ガス排出量低減

過去の研究をしっかりと調査をした後なら、
まだまだチャンスあり。
ただし、研究の位置づけをしっかりと！



ジャガイモからのデキストリンの回収

本研究



高温高圧水反応

未出荷ジャガイモ58万トン/年

従来法



精製



澱粉

熱加水分解

澱粉用ジャガイモ

塩酸添加
処理時間:9時間

難消化性デキストリン

水溶性食物繊維

特定保健用食品

生理機能

- ・整腸効果
- ・血糖調節効果



- ・単価400円/kg
- ・市場規模20億円

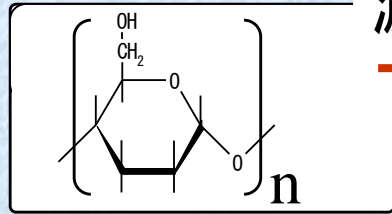
目的

ジャガイモから、短時間、無触媒で難消化性デキストリンを生成

○蒸煮爆砕装置を用いた難消化性デキストリンの製造方法

難消化性デキストリン

n=10000~



澱粉

分解

100~

デキストリン

直鎖構造



易消化性

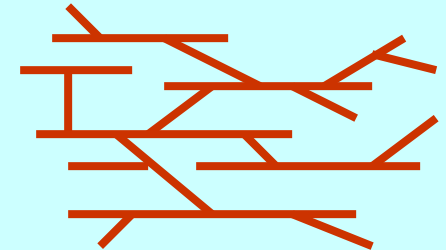
重合

分子内脱水



分解

分岐構造



難消化性

分解

糖類

マルトース、グルコース

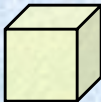
体内酵素によって
消化されない

2~

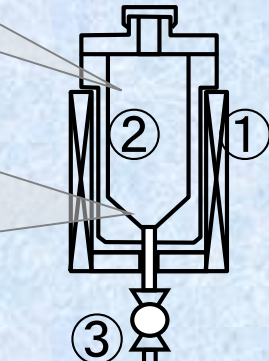
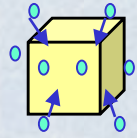
(重合度)

市販品は、難消化部を多く含む混合物(難消化性デキストリン)

反応装置・実験手順

ジャガイモ 

浸透



- ① 加熱炉
- ② 反応容器
- ③ ボールバルブ
- ④ 受器

蒸煮爆砕反応

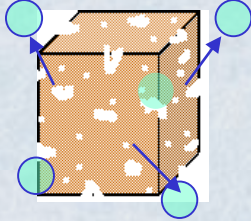
(蒸煮)

高温高压水による
熱加水分解

(爆砕)

急激な減圧による
破碎効果

膨張



衝突



④ 反応物

固液分離(遠心分離、ろ過)

液相

デキストリン定量: HPLC
全有機炭素定量: TOC計

固相

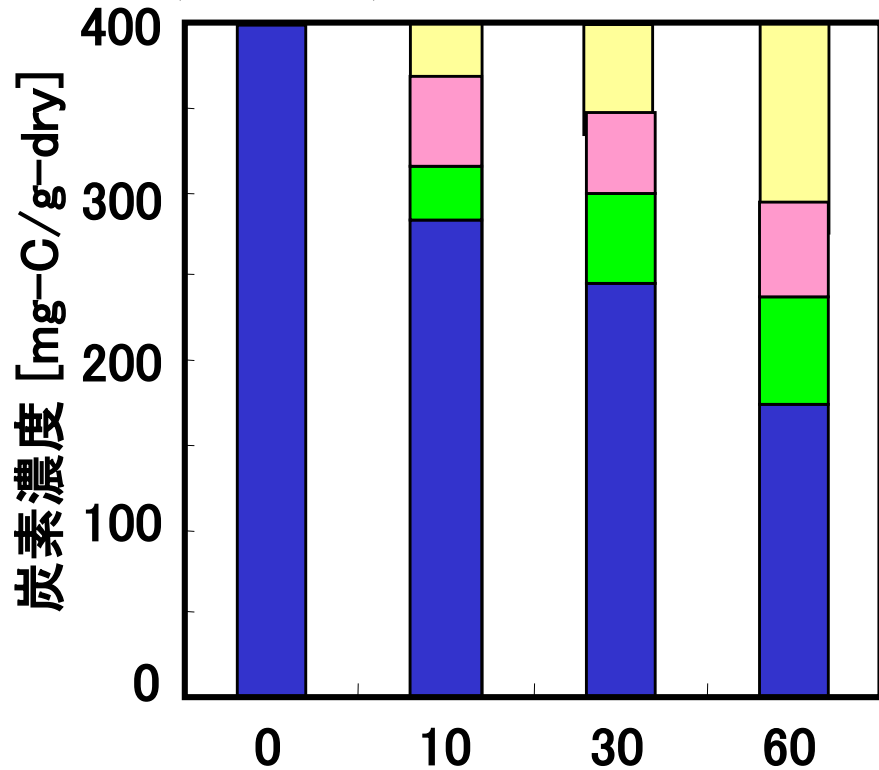
粒径分布測定

コラーゲンの反応に伴う炭素・窒素収支

260°C、4.7MPa

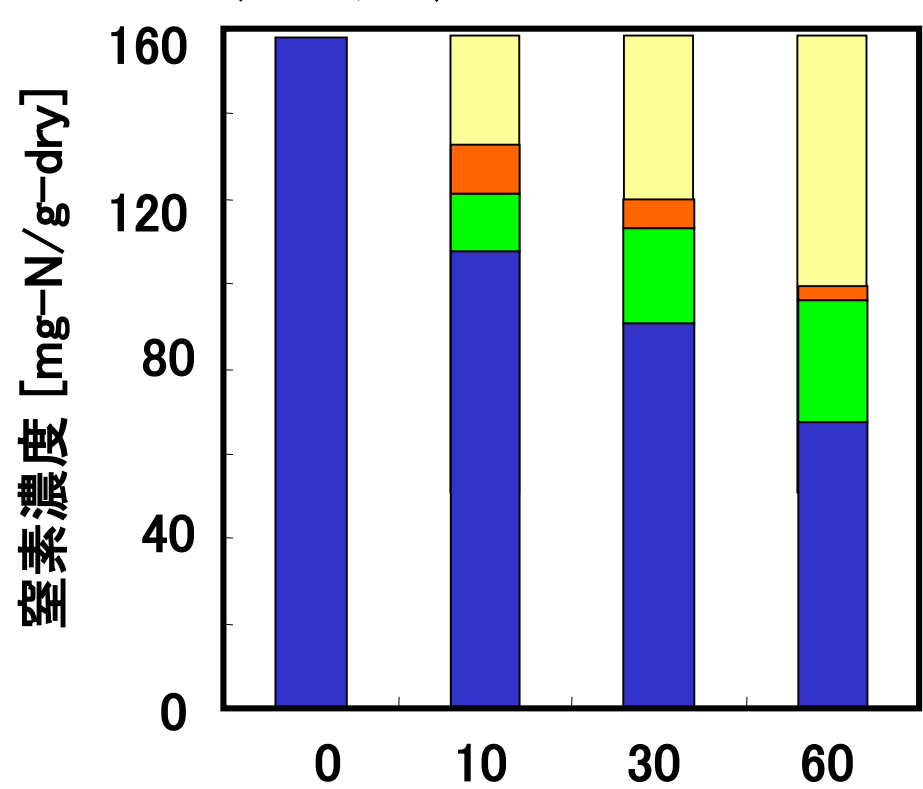
炭素収支

- 遊離アミノ酸
- 不明分 (アミン類等)
- タンパク質 (ペプチド)
- 有機酸



窒素収支

- 遊離アミノ酸
- 不明分 (アミン類等)
- タンパク質 (ペプチド)
- アンモニア



反応時間 [min]

自動車排ガス処理触媒からの貴金属回収

自動車触媒の増加



使用済み触媒



Pt : 300-1000 $\mu\text{g/g}$

Pd: 200-800 $\mu\text{g/g}$

Rh: 50-100 $\mu\text{g/g}$

長年の課題

埋め立て
違法投棄など

**低リサイクル率
(16% in USA)**

SFC with CO₂
各金属を分離・回収

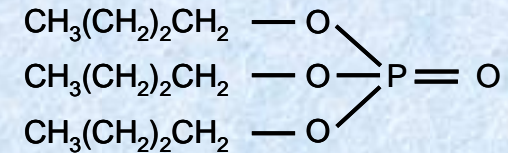
- 二次汚染なし
- 低環境負荷
- 低コスト
- 特殊設備不要
- 高い回収効率

SFE with CO₂
(酸化剤、錯化剤の添加)
金属を抽出・
残渣有効利用

年間100億円以上の市場

豊橋市は「自動車特区」

錯化剤 : Tributyl Phosphate



既存の技術:

電解法、熔融法、
浸漬法、溶解沈殿法など

課題:

高コスト、廃液処理、低回収率

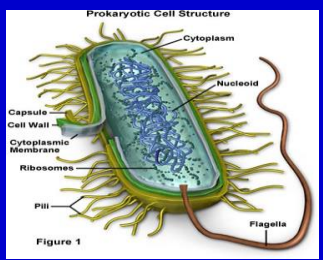
次世代型微生物指標解析

キノプロファイル法 → ○微生物量
○多様性

- 活性汚泥法制御
- 土壌改良
- 堆肥評価
- メタン発酵制御など

微生物の群集構造

Quinones	Bacteria species
Q-8	<i>Burkholderia, Comamonas, Acinetobacter, Azotobacter, Alcaligenes,</i>
Q-9	<i>Pseudomonas, Hyphomicrobium, Acinetobacter</i>
Q-10	<i>Acidiphilium, Rhodobacter</i>
MK-6	<i>Cytophaga</i>
MK-7	<i>Flavobacterium, Bacillus, Staphylococcus</i>
MK-8	<i>Aeromonas, Proteus, Lactobacillus, Micrococcus</i>
PQ-9, VK1	<i>Cyanobacteria, Synechococcus</i>



微生物

抽出

キノ種

分離

キノ定性・定量

溶媒抽出

SFE with CO₂

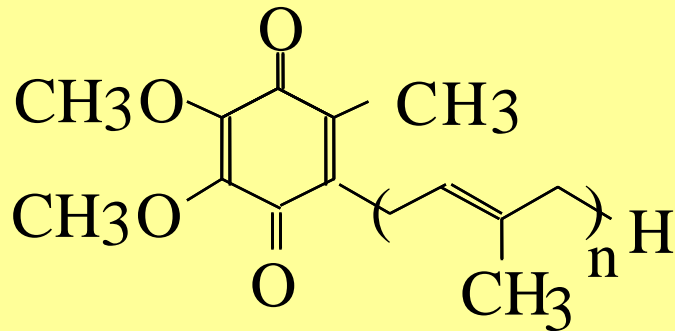
- 迅速・自動化が容易
- 分析感度の向上
- SFC分取の可能性
- 有機溶媒使用量低減

応用範囲拡大

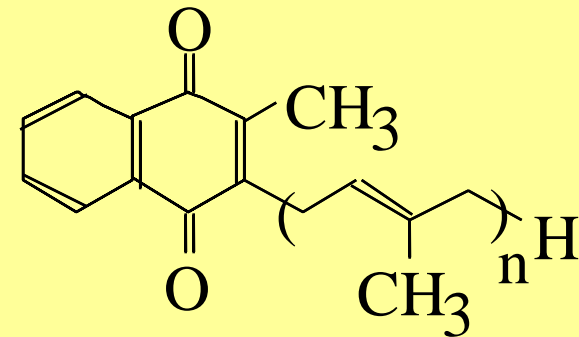
●分析会社の設立

キノンの化学構造式

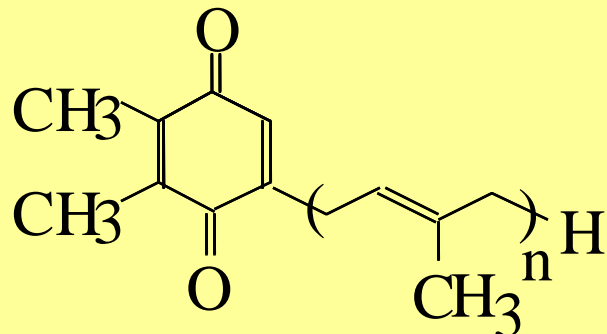
キノン: 微生物の呼吸鎖における電子伝達物質



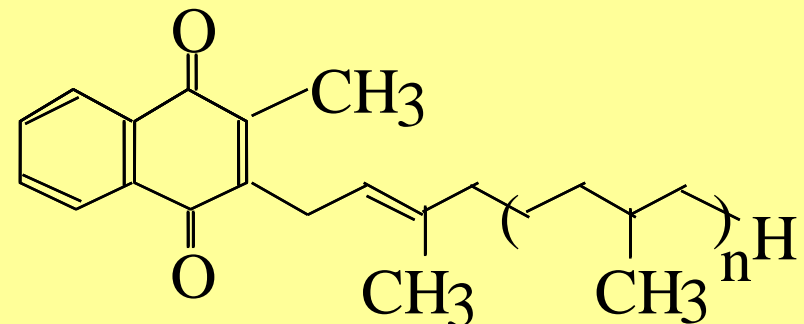
ユビキノン(UQ-n(Hx))



メナキノン(MK-n(Hx))

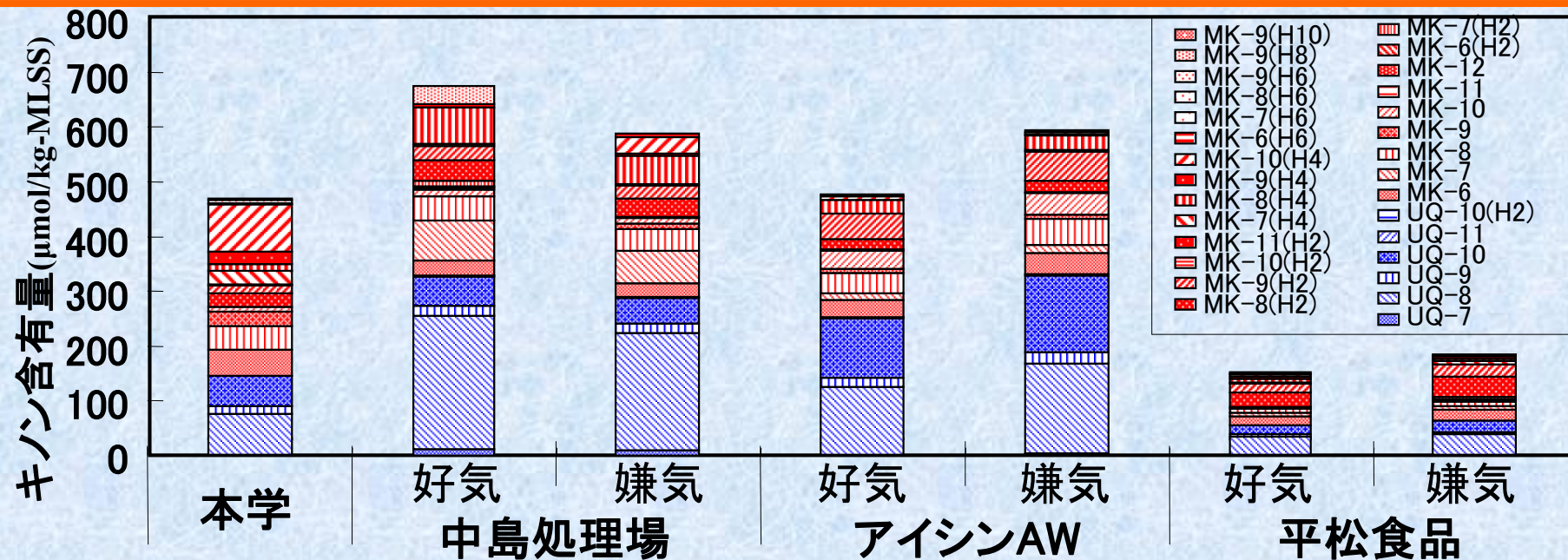


プラストキノン(PQ-n)



ビタミン(V) K1

SFE法を用いたキノン分析



MLSS (g/L)	7.17	2.07	1.89	3.05	2.71	10.04	17.87
------------	------	------	------	------	------	-------	-------

