



生命・食・環境を科学する学会
公益社団法人 日本農芸化学会

天然物化学研究領域

農薬・医薬・ケミカルバイオロジー

岡山大学 大学院環境生命科学研究科

清田 洋正

日本農芸化学会2017年度大会
Visionary農芸化学100 特別シンポジウム

天然物化学の

1 目的・手法・対象

2 進歩

3 Vision

4 シンポジウム紹介

1

天然物化学とは、

生命現象は、成長・運動を司る生体**高分子**と、これを制御する（ホルモン・フェロモン等の）信号**低分子**との交信により、引き起こされています。

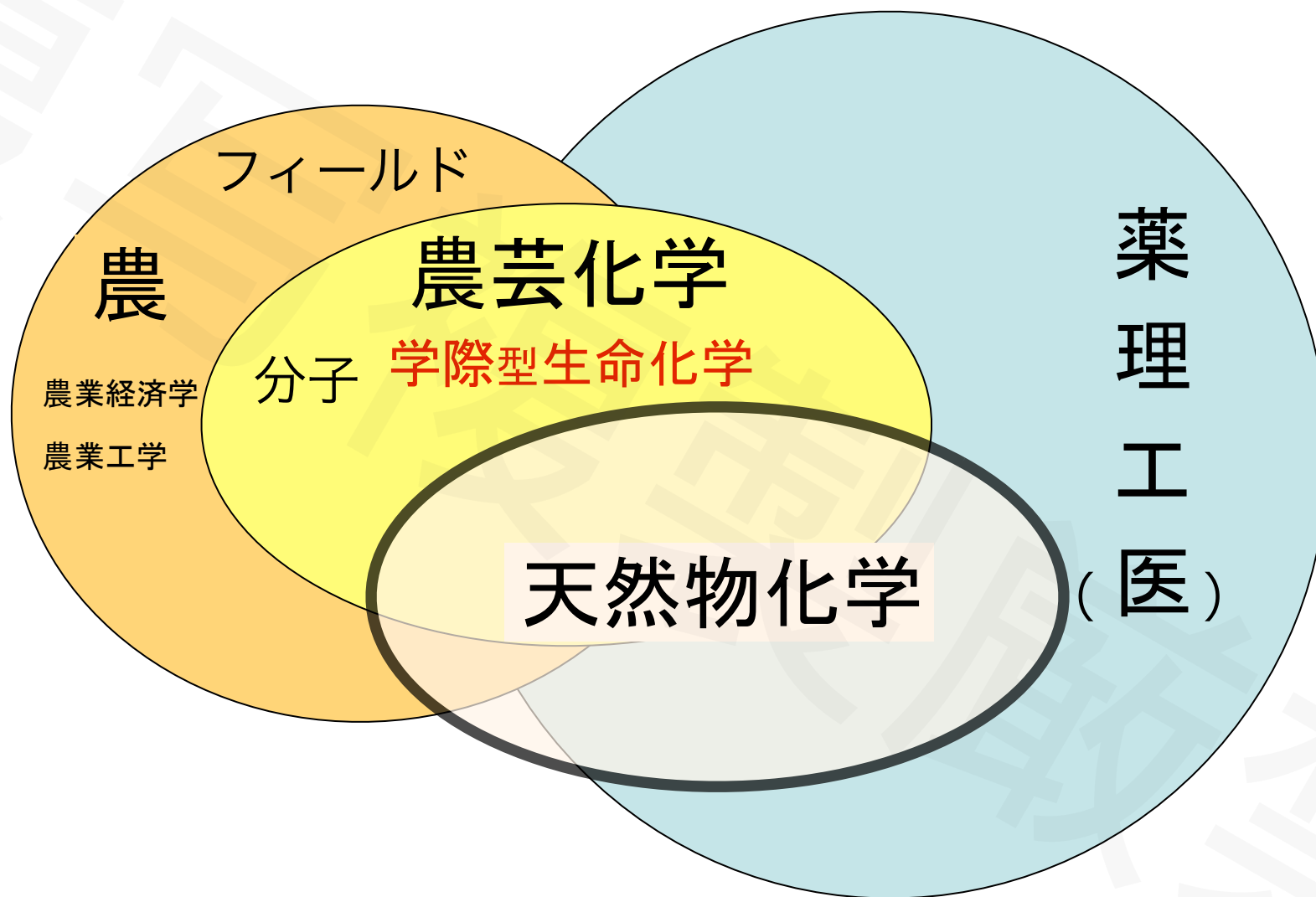
未説明・未解決生命現象の鍵となる**低分子**（有機化合物）を天然から探し出し、**合成**（改良合成）して、**メカニズムの解明**を目指します。さらにその低分子を**農薬**や**機能物質**として役立てる学問です。

物質を直接対象とする天然物化学は、農芸化学の柱です。

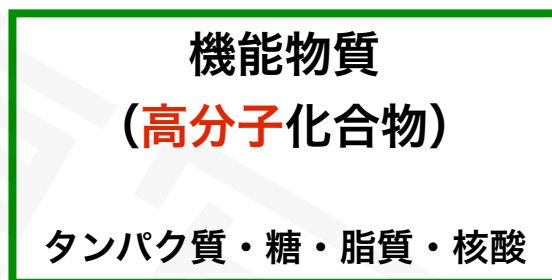
低分子から高分子の働きを探る学問は、近年世界中で注目を集め、「**ケミカルバイオロジー**（化学生物学）」と呼ばれるようになりました。

日本の「農芸化学・天然物化学」はこれに80年先行していました。

天然物化学の領域

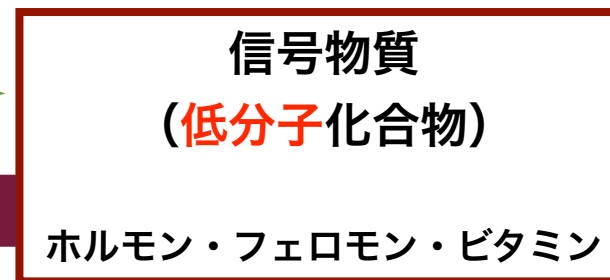


目に見える生命現象



発信

目に見えない？働き



制御

天然物化学研究の流れ

天然物化学者

現象と鍵物質の発見
有用物質の探索

新規物質の発見
(天然物化学)

生物資源の有効利用
(環境)

合成化学者

全合成
アナログ合成
プローブ合成

分子骨格構築法・
新反応・
大量合成法の開発
(有機合成化学)

生物学者

生物検定
生物変換試験
受容体の探索

生合成・代謝経路・
受容体・作用機作の解明
(生命現象)

構造活性相関の解明
薬剤リードの開発
(創薬)

構造情報

合成試料

試験結果

天然物化学の対象

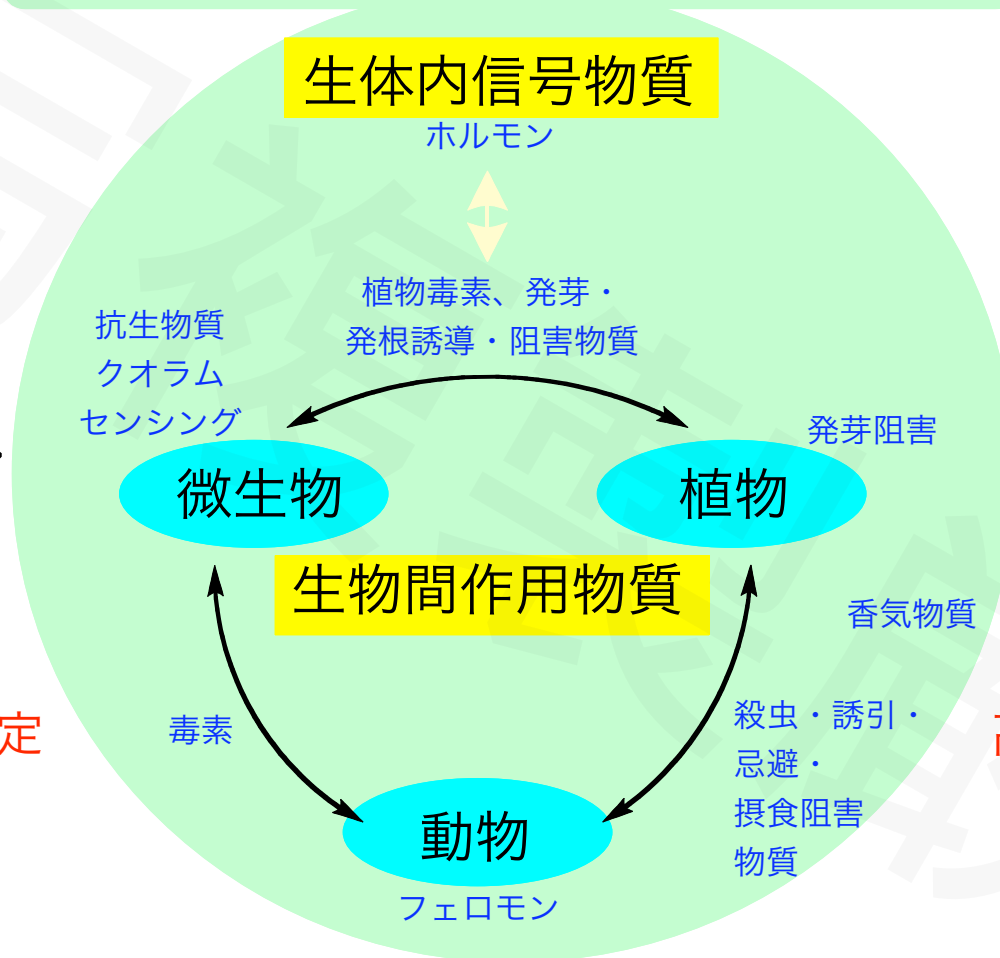
様々な生命現象の鍵となる活性物質

基礎

応用

生命現象
(高分子) への
低分子からの
アプローチ

全合成 構造決定
構造活性相関

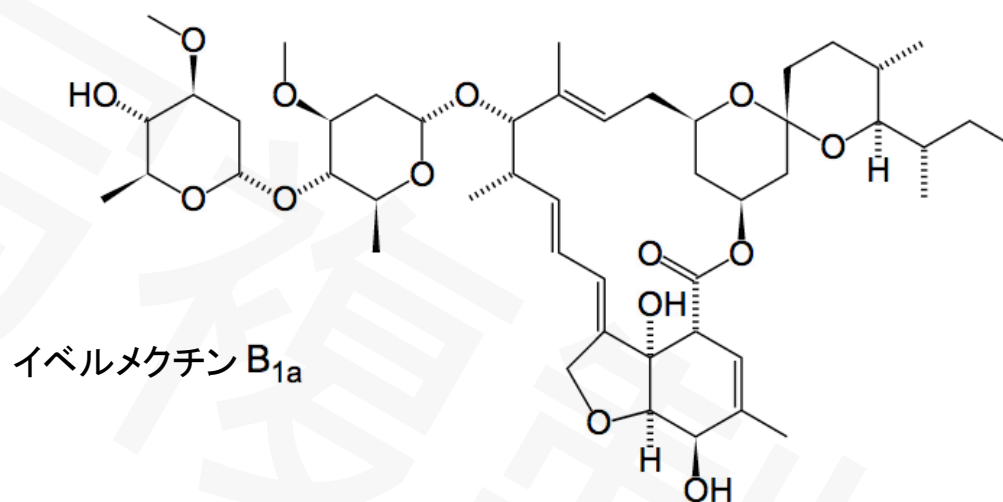


新しい
農薬・医薬

高活性リード開発
創薬 プロセス
プラント生産

2

天然物化学 3分野の進歩



- ①天然物化学
- ②合成化学
- ③ケミカルバイオロジー

① 天然物化学の進歩（物質の探索）

1. 分離精製・機器分析

- ・ 分離精製法・機器分析法

→ **構造未決定・存在未確認**の**極微量**生物活性物質の確定
(クロマトグラフィー・NMR・X線 etc.)

例) 昆虫フェロモン 昔 500,000 匹を殺傷して抽出
 今 50 匹の飼育空気から採集

2. 遺伝子工学

- ・ 遺伝子発掘（ゲノムマイニング）

→ 遺伝子に生合成手段が書き込まれているが、
天然には存在しない抗生物質の生合成

② 合成化学の進歩（物質の調製）

1. 有機合成

- 精密合成・不斉合成
 - 天然には極微量しか存在しない活性物質の高純度・大量合成
- フロー合成・コンビナトリアル合成
 - 活性物質の同時・多種類・大量合成

2. 計算化学・構造生物学

- 計算化学・構造生物学
 - より生物活性の強い人工物質の設計
 - 合理的かつ経済的な合成経路の立案

3. 微生物学・遺伝子工学

- 微生物学・遺伝子工学
 - 微生物を用いた活性物質の大量生産
 - 天然物のアナログ（類似物質）の生合成

③ ケミカルバイオロジーの進歩（作用機構）

1. プローブ

- ・ **クリックケミストリー**（化学反応） ・ **分子標識法**
 - 効率的なケミカルプローブの開発
 - 受容体高分子の効率よく確実な探索
 - 低分子 \leftrightarrow 高分子 相互作用の機構解明

2. 生物検定法

- ・ **ハイスループット法**
 - **同時・多種類**の活性物質の生物試験
- ・ 生命現象に応じた多彩な**生物検定法**
 - 高分子 \leftrightarrow 高分子 相互作用の機構解明

3

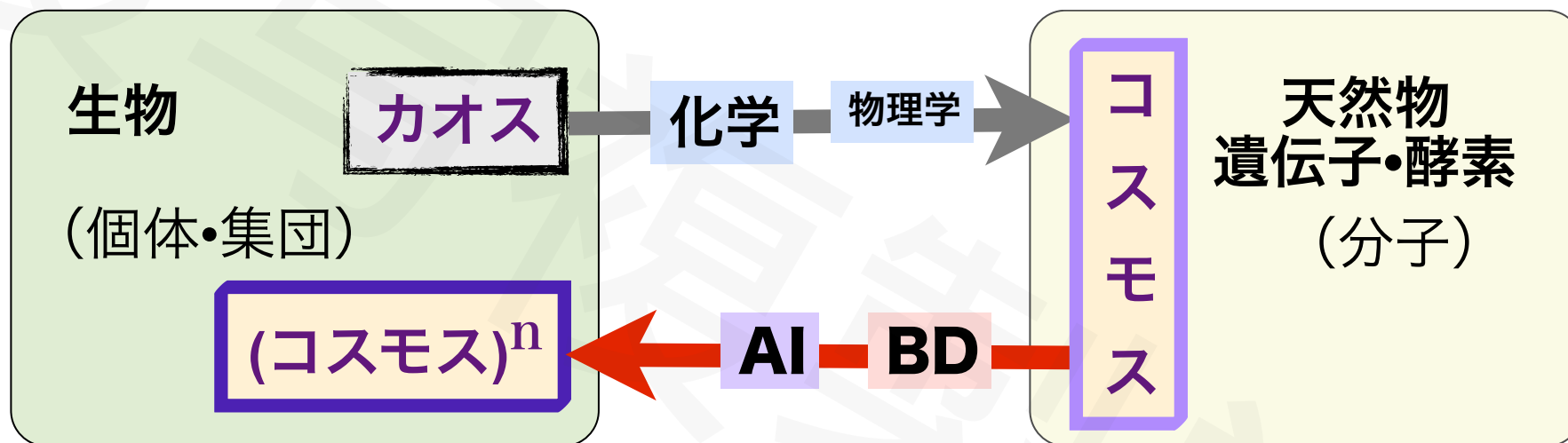
天然物化学のこれから

温故知新

「1対1」に基づき「多対多」へ

集合体

単体



分析

(基礎) 検出感度 (ピコモル)、未利用波長
(応用) 自動精製・分析、混合物同時分析

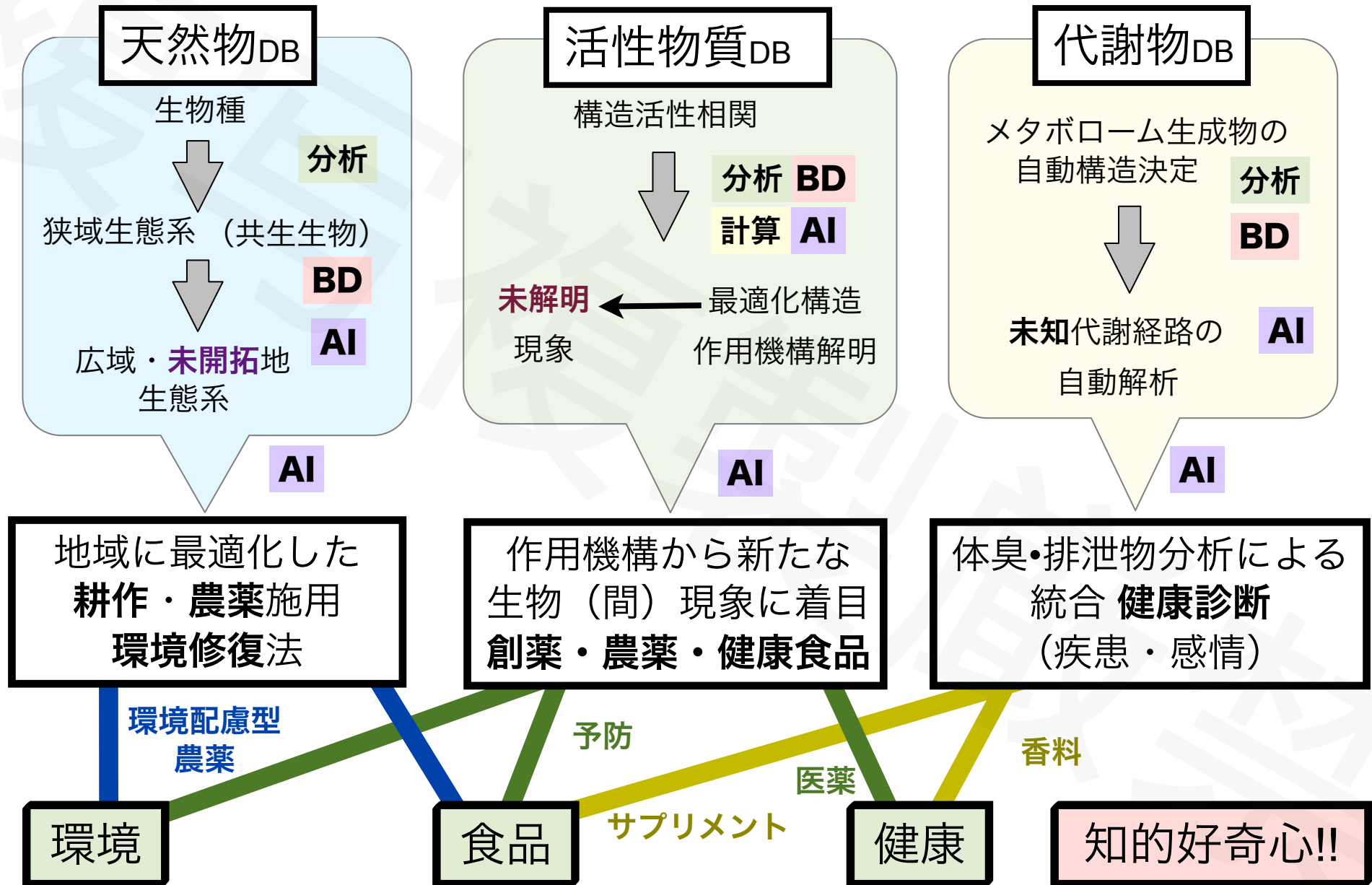
解析

計算化学、ビッグデータ、人工知能

BD

AI

データベース (DB) 化



VISIONARY 農芸化学100シンポジウム

1. **名古屋** 2017年9月9日

西川俊夫 先生 (名大)
吉田久美 先生 (名大)

「生命現象に介在する天然物の化学」

