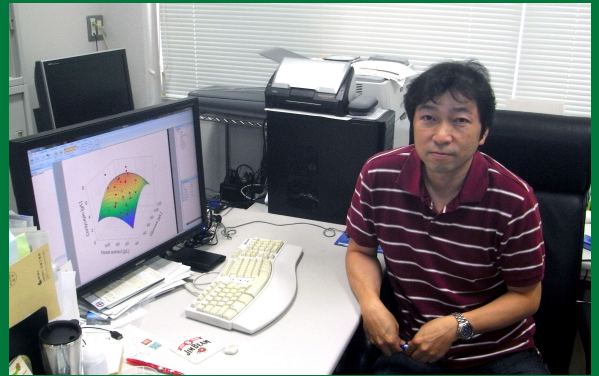


# SIGMAPLOT Success Story

福井大学大学院  
工学研究科 生物応用化学専攻 (福井県福井市)  
櫻井 明彦 教授

「酵素反応の解析では、Enzyme Kinetics Module  
がとても役立ちます。解析パターンがいくつもある  
ところも魅力の1つです。」

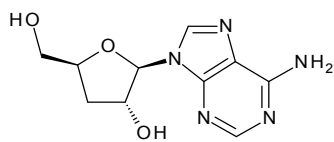


## SigmaPlot 導入事例



### 研究されている内容について教えてください

私の研究対象は生物プロセス工学という分野で、生物に関係するプロセス、例えば、微生物や酵素、動物細胞などの生体触媒と言われるものを使うプロセスを解析して、これを最適化していくものです。具体的には微生物や酵素を使った有用物質の生産、環境の浄化、新型バイオリアクターの開発などを研究しています。最近、注力している研究テーマは、冬虫夏草を使った抗腫瘍物質（コルジセピン）の生



Cordycepin  
(3'-deoxyadenosine)

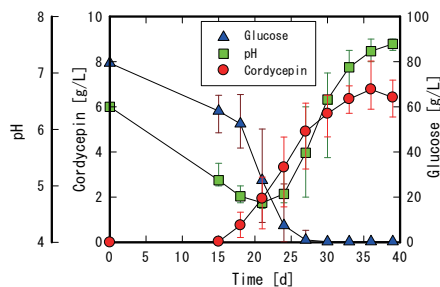


図1：冬虫夏草の液体表面培養法による抗腫瘍物質コルジセピンの生産

産と白色腐朽菌を使ったリグニン分解酵素（マンガンペルオキシダーゼ、リグニンペルオキシダーゼ）の生産です。コルジセピンの誘導体は白血病の治療薬として phase II まで試験が進んでおり、抗がん剤や抗菌剤としての実用化が期待されている物質です。しかし、原料となるコルジセピンは天然の冬虫夏草を採取して抽出するという、非常に効率の悪い生産プロセスで作られているため、供給量が少なく非常に高価です。私の研究では、このコルジセピンを安価に大量に供給することを目的として、冬虫夏草の変異株を作製し、生産条件の最適化を検討しています。コルジセピンを原料とする新しい医薬品や化粧品、健康食品などが開発されることを期待しています。一方、リグニン分解酵素は様々な物質と反応することから、ダイオキシン類などで汚染された

環境の修復や、第2世代バイオ燃料を作るためのセルロース系バイオマスの糖化前処理に使うことができます。しかし、現在、これらの酵素は試薬レベルでしか生産されていないため、高価で、あまり普及していません。こちらについても、安価に大量供給可能な生産プロセスを開発することにより、新たな環境修復技術やバイオ燃料生産技術に繋がることを期待しています。

この他には、ホルムアルデヒドの分解、臭素系難燃剤の分解、食品加工残渣の有効利用なども研究しています。

### ご研究の中で、どのようなデータを SigmaPlot で扱っていますか？その用途は？

微生物の培養では、与えた栄養がどのくらいの期間でどの程度消費され、目的物質がどのように生産されてくるのか、といった培養の挙動と培養条件との関係を明らかにすることが解析の第一歩になります。そのために、培養の際の目的物質の濃度や栄養分の濃度などの経時変化を、グラフ化することによって視覚的にとらえやすくするために SigmaPlot

を使っています。具体的には冬虫夏草によるコルジセピンの生産では、グルコースと酵母エキスを主な栄養源として液体表面培養法により約1ヶ月間培養する必要がありま。この培養期間を如何に短くするか、また生産するコルジセピン濃度を如何に

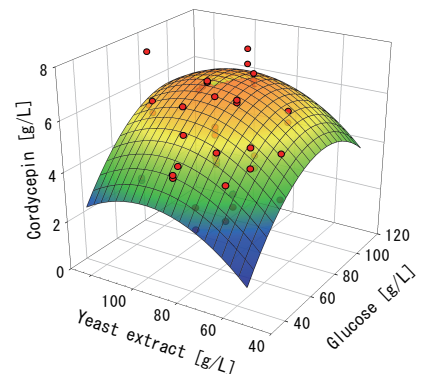


図2：コルジセピン生産についての応答曲面（グルコースと酵母エキスの影響）

高くするか、といったことを目的として解析を進めています。また、白色腐朽菌によるリグニン分解酵素の生産では、3種類のリグニン分解酵素（MnP：マンガノペルオキシダーゼ、LiP：リグニンペルオキシダーゼ、Lac：ラッカーゼ）が2週間の培養期間のいつ頃生産されるのか、栄養源であるグルコースはいつ頃から無くなるのか、といった基本データをグラフ化し解析を進めています。さらに解析結果を基に、Design Expert などを使って統計学的に培養条件を最適化した際には、応答曲面のグラフ化にも使っています。この他には、カバノアナタケを用いた液体表面培養による抗酸化物質の生産について、生産された抗酸化物質

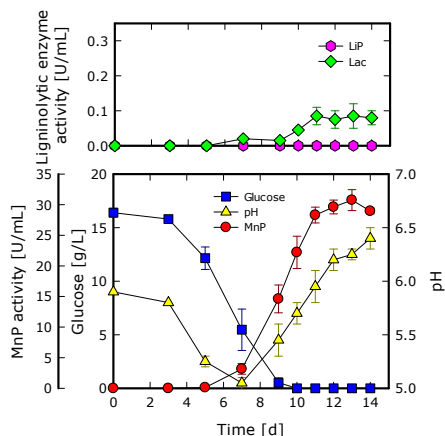


図3：白色腐朽菌 L-25 株によるリグニン分解酵素の生産

の特性と培養条件との関係をレーダーチャートで解析することもあります。また、酵素反応の際の基質濃度などの反応条件の解析にも使っています。

### グラフ作成において、おすすめの（便利な）機能は？

カーブフィッティングの種類が多いことと、自分でオリジナルの近似式を入力できるところが便利です。機能は一杯ありすぎて、使い切れていません。

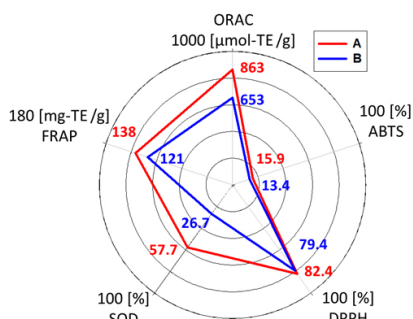


図4：カバノアナタケによる抗酸化物質の生産：培養条件による抗酸化特性の変化

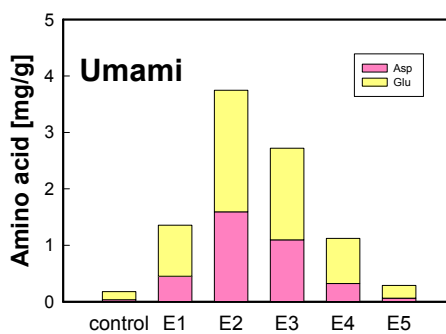


図5：キノコを用いた食品加工残渣の高付加価値化：培養条件によるアミノ酸含有量の変化

### 特に活用されているデータ解析・統計解析の機能はありますか？

いろいろなグラフで、相関関係を見るために Regression Wizard をよく使います。他には酵素反応の解析では、Enzyme Kinetics Module がとても役立ちます。Michaelis-Menten 型の速度式を仮定した場合の、速度解析が非常に簡単です。同様の解析は、エクセルに生データを入力し逆数を計算させて直線回帰すれば可能ですが、エクセルではきれいな（カスタマイズした）グラフを書くのが難しく、手間がかかります。また、解析パターンがいくつもあるところも魅力の1つです。

### SigmaPlot を使い始めたきっかけは？

20年近く前にパソコンを Mac から DOS-V 機に乗り換えた際に、いくつかのグラフソフトを試しました。その中で、描けるグラフの種類が多く、いろいろな部分のカスタマイズが可能で、また最も使い勝手良かったのが SigmaPlot でした。それ以来、バージョンアップを続けて使っています。今、研究室のグラフは全て SigmaPlot で作成しています。

### どのような研究者の方に薦められる製品ですか？

いろんな分野の研究者に有用だと思いますが、このソフトはグラフに日本語を入れるのが苦手なので、日本語を使わない研究者に向いています。

（本事例作成に関し、櫻井教授のご協力に感謝いたします）

（インタビュー：2012年8月）



## 株式会社ヒューリンクス

〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町 5-14  
<http://www.hulinks.co.jp/>  
 お問い合わせ先： 03-5642-8389（マーケティング部）

\* 本カタログ内の各商品名は各社の商標・登録商標です。