

## ディレクターズカット版

### 薬事日報連載 第一回：「クロマトグラフィーとは何か」

株式会社 ChromaJean 代表取締役社長 三輪勝彦 2024.2.27

「クロマトグラフィーを変えて、研究を変える」。

臆面もなく、こんな企業理念を喧伝して、もう8年になる。その間、市場の反応は散々だったことを記憶している。「たかだかクロマトごときで、一体どうやってそんな大それたことをできるんだね?」、と営業先で諷められたことも少なくない。

そして「3回のクリック操作で、斬る!」というエッジの効いた返答をすると、これまた「とんだ一杯食わせ者が出て来たもんだ」という失笑をいただくのだった。

それでも懲りずに言い続けた。中には、「そこまで自信満々に言い切るなら、ひとつ試してやろう」と、“好奇心が9割”で手を差し伸べてくださる方々にも巡り合えた。

我々は、一度でもチャンスを得れば、必ず成果をあげてきた。事業規模の大小に関係なく、今のところ全てのお客様において劇的な研究の生産向上を達成できている。その甲斐あってか、光栄なことに薬事日報・編集部様から連載の機会をいただいた。このあたりの事業の軌跡は、おいおい説明させていただく。

この連載で触れるクロマトグラフィーという学問あるいは技術は、この国において悲しいくらいにマイナーだ。要するに肩身が狭い。長年グローバル製薬企業に勤めていた僕は、欧米においてこの仕事が正当に評価されていることを知っている。残念ながら日本国内にはそうした風潮はないと感じる。そしておそらくこの先も。こういう状況が気に入らない。自分たちの仕事の評価を変えてみせたいと思った。評価は、他者の目に触れることで生まれる。だからまず多くの人に、この仕事の価値を言葉や数字で示す必要がある。そして技術のつかいかたや、つかいみちを理解してもらわなければならない。これが、今回の連載を引き受けた僕なりの大義だ。

合計6回もあるらしい。第1回では、クロマトグラフィーという、あまり聞き慣れない学問あるいは研究業務を、読者に知っていただくことから始める。“研究活動におけるクロマトグラフィーとは何か”について、僕の拙い経験と解釈で説明してみたい。

クロマトグラフィーとは何か。第一段階として“現象”を伝える。第二段階として、“原理原則”を伝える。

まず“現象”について、緑色を構成する色素を分離することで説明する。

【緑色】を【特別な力がはたらく管】に入れて【液体】を流した、としよう。【特別な力がはたらく管】の中で、上記それぞれの要素が相互作用することで【管】との相性が良

くて中でとどまろうとする【黄色】と、【液体】の方と相性が良くて一緒に外に出て行くとする【青色】の性質の差が生まれる。この“現象”がクロマトグラフィーである。研究や製造の現場において、このようなつかいかたをされる。図1に示す。

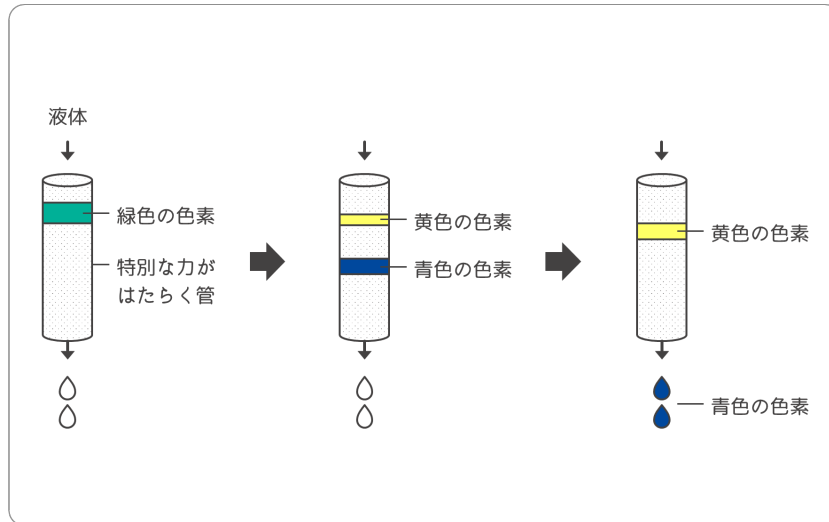


図1 クロマトグラフィーの現象、つかいかた

つかいみちをお伝えする。緑色を構成する色素がどの程度存在するのかを確かめるのが“分析”である。さらに各々の色素を取り出すのが“分取=精製”である。図2に示す。

かなり乱暴だが、クロマトグラフィーの“現象”と、それに期待する効果の説明としては、これで十分だと思う。一方で、このまま説明を終えるのはマズイ。浪漫がない。

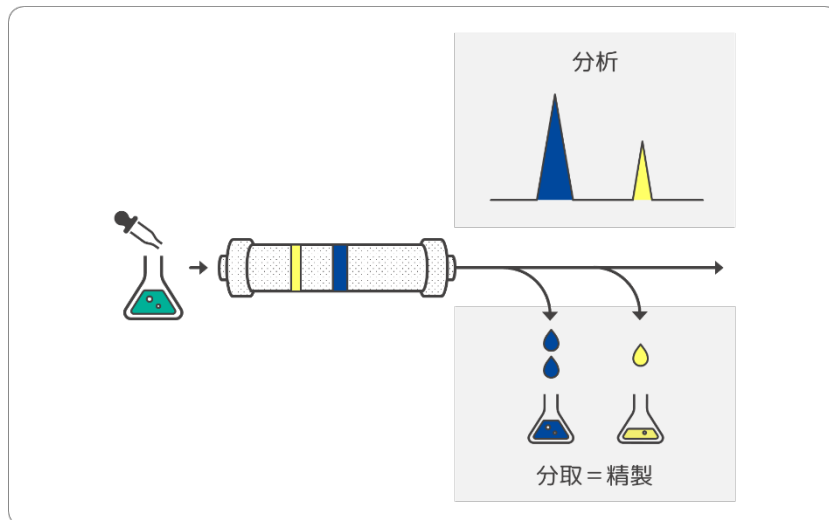


図2 クロマトグラフィーの現象、つかいみち

次に、“原理原則”のハナシに移りたいのだが、これがいけない。今あるどんな書籍を当たっても「試験に出して、ふるい落としてやるぞ」という感じで、難しく書いてある。ここはとても肝心な部分なので恥を偲んで、僕の家族のいけない実例を示す。

父親、僕、息子の3人【分離対象物質】で本屋【管】に入った。僕と息子は、入店してすぐに不穏な空気【流体】を感じとり、逃げるように飛び出した。一方で父親は、水を得た魚だった。吸い込まれるように店内奥へ侵入してしばらく出てこなかった。外観からは判別できなかったが、有害図書群を高い次元で揃えている本屋だったのだ。当時、我々家族の全員が成人していたが、権利を行使したのは傘寿の親父だけだった。退散したほうの親子二代は、まだまだ青かったということになる。見事な特異的インタラクションである。そして傘寿を祝うテーマカラーは、黄色。

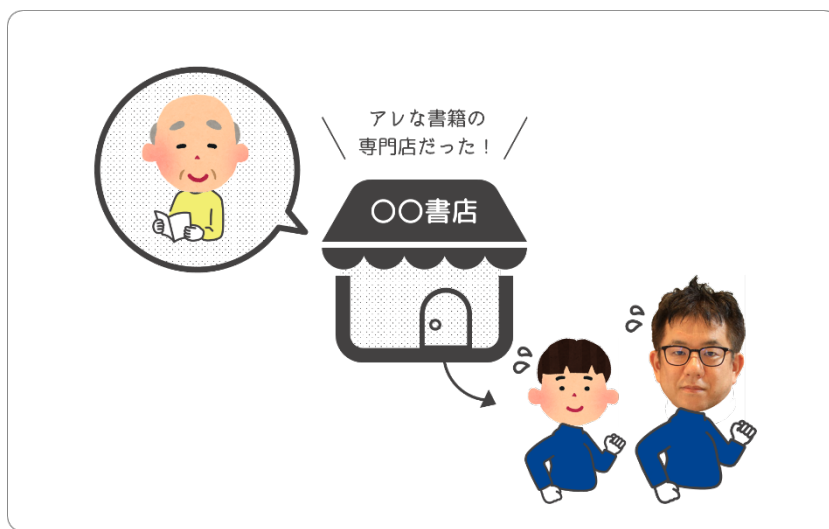


図3 三輪家三代の特異的インタラクション

大いにマジメな話をしている。“クロマトグラフィーの極意”は、【どんな物質】を分けたいのかを明確にしたうえで、分離させるための【管】と【流体】の3者のインタラクションを推理・洞察・知悉して、最適な組み合わせをデザインすることにある。これに尽きるのだ、ほんとうに。

「たかだがそんな組み合わせを選ぶことぐらいで、偉そうに言うな！」と、これを読まれる方々からは、お叱りの言葉を受けそうだ。

それでも言いたい。クロマトグラフィーは、創薬研究の日常に欠かすことができない技術である。薬を開発するためには、合成した物質の薬効を正しく判断する必要がある。判断の質を高めるためには、物質を純化し、同時に高品質であることを保証しなければならない。

世の中に“分析”や“精製”の手段はたくさんあるが、上記の両方をシームレスに行える技術は、液体クロマトグラフィー分離を置いて他にない。

実は、日々の創薬研究の大半をクロマト工程が占めていることをご存じだろうか。こう言い切るからには根拠がある。その事実を示すために創薬研究の日常を紹介しよう。

創薬研究活動は、4つの要素（工程）に分解することができる。第1段階として、薬になりそうな物質をデザインすることからはじまる。第2段階では、思い描いた構造の物質を得

るために化学合成する。第3段階として、物質をキレイにするクロマト工程が必要になる。そして最終となる第4段階にて合成・純化した物質の薬効を調べる。

こうした取り組みを循環させることで、“有望な薬のタネを見つける”というゴールに向かっているか否かを判断する。言い換えれば、このサイクルをいかにして効率良く・早く回してゴールにたどり着くかが、製薬企業の競争力であると言える。図4に示す。

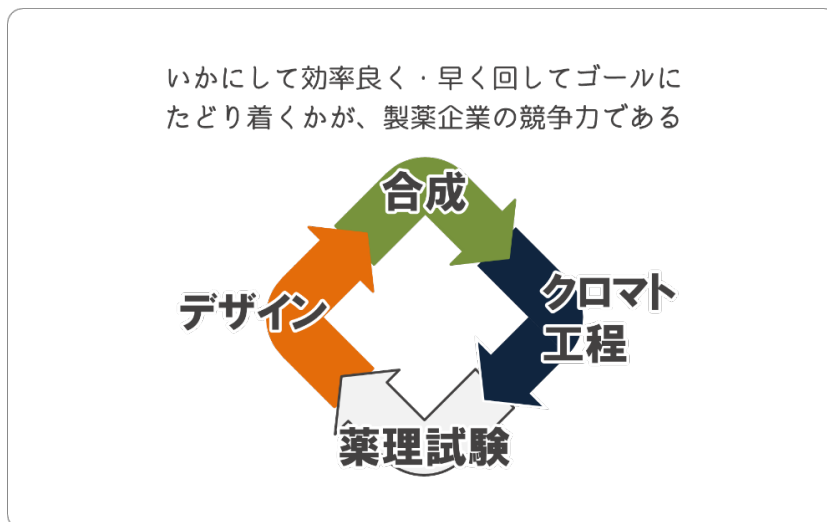


図4 創薬探索研究の必須4工程

ところで僕は、「クロマトユーザー会」という製薬企業を中心とした、百人規模の研究会の代表を務めてから、けっこう長い（これについてはまたいずれ述べる）。図5に示す。



図5 クロマトユーザー会 2023 の風景（代表・三輪の総括発表時）

この人脈・特権を利用して、とても興味深い調査結果を得た。

創薬研究サイクル4要素のうち、3要素は全て有機合成部門内で行われている。約20社の製薬企業に属する知人を通じて、この時間の内訳についてインタビューを実施した。

なんと、クロマト工程にかかる時間が全体の約半分を占めていたのだ。図6に示す。この衝撃の事実はあまり話題にされず、今のところどんな教科書にも載っていない。

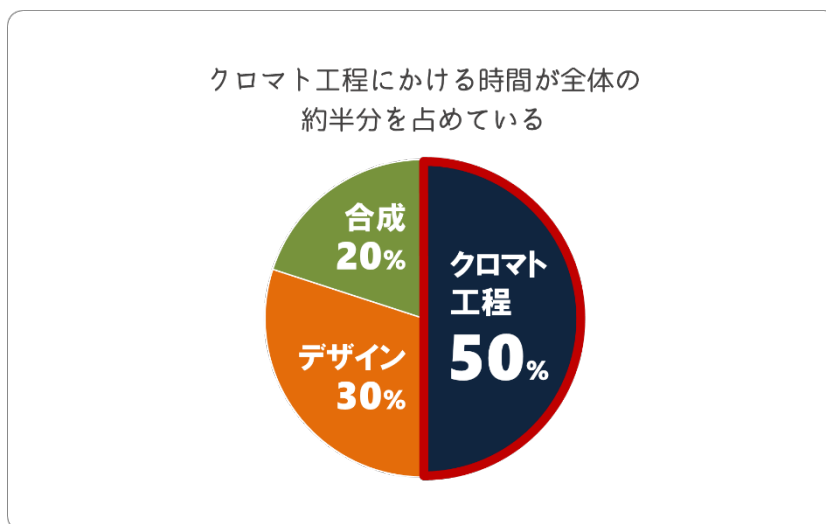


図6 有機合成者が担当する業務時間内訳

こんにちの創薬研究のサイクルは、どの企業でも例外なくクロマト工程がドン詰まりだ。断言する。創薬研究に明け暮れる研究者の“重たい荷物”は、クロマト工程における試行錯誤である。ムリ、ムラ・ムダ。こんな非効率とは、とっとと訣別する時代に来ている。

こうした問題の発見と打ち手のアイデアこそ、僕が起業した動機だ。最初は、誰にも相手にされなかった。そんなことに力を入れるよりも、創薬の花形業務であるケミストリーやバイオロジーにこそ“イノベーション”が求められる、という風潮は今も長らく続いている。

とっくの昔から存在するクロマトグラフィーという技術が“当たり前”すぎて、“取るに足らない技術”と思われてきたからだ。

長らく続く上記の認識は、数十年前、「蛇口を回せば出てくる水を、わざわざお金を払って自販機や店舗で買うはずがない」と認識されてきた日本の文化に似ている。(常識は、ほんの少しのきっかけで、簡単に変わる好例だと思う)

その結果、どの製薬企業においてもクロマトグラフィーの技術革新が大きく立ち遅れており、研究サイクルの律速となっている。しかし、「この不便はどこも一緒に、仕方がないもの」として、この現実にも未だに気がついていない企業が多い。

だから、「3回のクリック操作で、斬る！」という、画期的な技術を開発した。

いろんな人から鼻で笑われた、たかだかクロマト工程のハナシで我々は勝負する。

クロマトグラフィーの変革は、ロマンティックが止まらない。

【了】

## 代表者紹介



### 三輪 勝彦

株式会社ChromaJean  
代表取締役社長 CEO  
クロマトプロセスの仕組み化のプロフェッショナル

## 略歴

- 1992年 国内最大規模の製薬企業、創業研究部門にて20年以上にわたって分析・精製に従事。クロマトグラフィープロセスをユーザーの視点から追求した仕組み化を実現し、研究活動の生産性向上を視認化して達成。主席研究員としてクロマトグラフィー部門を統括。
- 2009年 日本国内における研究会「クロマトユーザー会」を同業他社の友人とともに設立し、その組織の代表者として現在に至る。
- 2017年 株式会社ChromaJeanを起業。国内の業界における知名度と人脈を活用して、ユニークな「クロマトグラフィーの仕組み化事業」を設立。
- 2021年 AMED「デリバリーと安全性を融合した新世代核酸医薬プラットフォームの構築」アドバイザーに就任