

## 2.1.6 多糖類

多糖類は、種々の微生物によって微生物細胞外（菌体外）へ分泌され、また細胞壁に存在しているが、得られる多糖類の性状は、基本的に微生物の種類に依存している。多糖類で粘性を有しているものは増粘物質としての用途があり、酢酸菌の生成する微生物セルロース（バクテリアセルロース）などは食品素材、医療用素材などさまざまな素材としての用途が開拓されつつある。また、多糖類の薬理作用に着目した研究も活発に行われている。この場合、どのような機能を有しているのかを調べるのが重要な課題となっている。いずれにしても、微生物由来の多糖類を利用する場合は、微生物を適当な条件で培養した後、培養液上清（上澄液）もしくは培養菌体より多糖類を使用できる状態にまで分離精製することが課題となっている。

図 2.1.6-1 に「多糖類」の主な要素別特許を、図 2.1.6-2～6 に技術発展図を示す。「多糖類」では、生成微生物の観点から乳酸菌、バチルス属菌（納豆菌を含む）、酵母、酢酸菌（主にセルロース）、カビに分けて、また食品素材や石油回収用剤などに利用されている多糖類でキサントモナス属菌が生成するキサンタンガム、および発酵食品・醸造食品の製造過程から排出される廃棄物からの多糖類生産に分けて示した。

図 2.1.6-1 多糖類に関する要素別特許

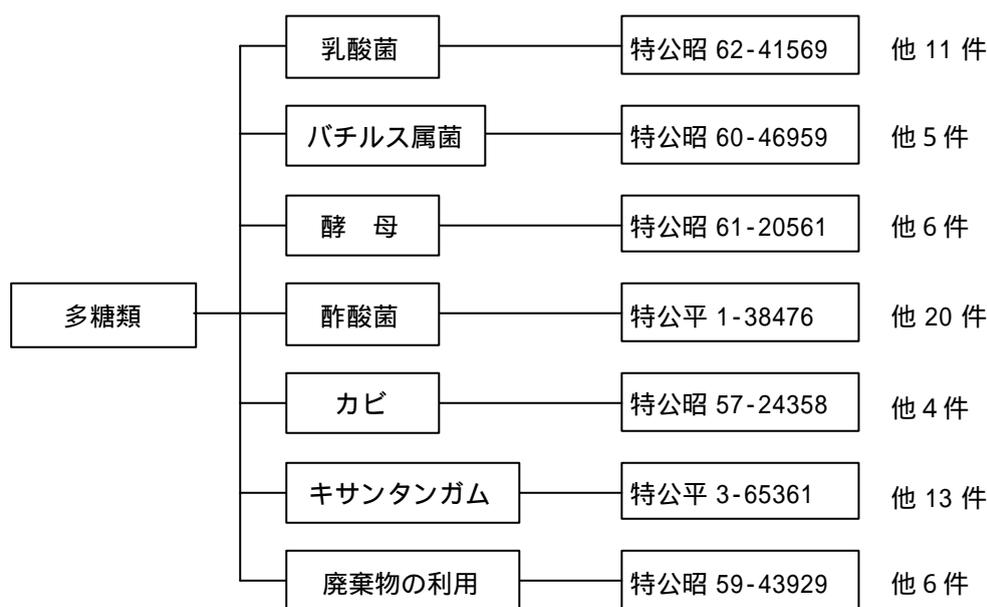


図 2.1.6-2～6 よりつぎのことがわかる。

まず、乳酸菌由来の多糖類は、薬理作用を有していることが多く、医薬品や化粧品への応用を目的とした技術開発が行われてきている。いずれの乳酸菌においても、当初は抗腫瘍作用に注目した研究が活発に行われ、その後は、特公平 5-32371 のように抗腫瘍性を示した物質であっても別の薬理作用を検索して新たな用途を開拓するための技術、また抗腫瘍のメカニズムが明らかになるにしたがって、特公平 6-96601、特公平 6-99314 のようにより効率的なスクリーニング方法を構築し、高性能で副作用の少ない物質を探索する技術開発が行われてきている。また、特開平 7-70209 のように乳酸菌の分離源をさまざまな発酵乳に求めるようになってきている。

系引き納豆にみられるように、納豆菌が属するバチルス属菌は、菌体外に大量の多糖類を生成することが多い。すでに 1964 年には高粘性多糖類の製法に関する出願がなされている。80 年代に入ると、特公昭 60-46959 のように構成糖が異なる新規な多糖類の新菌株による製造技術に加えて、多糖類利用のための品質改良技術が開発されてきている。また粘性物質だけでなく特公平 1-44686 のように薬理作用にも注目した技術開発が行われてきている。他の微生物にはない多糖類高生産能を活かした技術開発は今後も進むものと予想される。

酵母は、ビールなどの酒類製造工程やアルコール発酵から排出され、またパン発酵用などに培養されており、従来から酵母特有の多糖類である酵母グルカン（酵母に含有されるグルコースを構成糖とする高分子多糖類）の利用が研究されている。1968 年に酵素処理またはアルカリ処理後の酵母細胞壁から分離精製した酵母グルカンが抗腫瘍性を示すことが明らかになり、以降、特公平 4-66546 にみられるように分離精製面から品質向上を目指した開発が行われる一方、特許 2828799 のように新規な薬理作用に関する研究も行われている。また、特公昭 61-50961 にみられるように酵母の変換機能を応用した多糖類の製造方法が開発されている。酵母利用発酵食品・醸造食品産業で排出される余剰酵母の高付加価値化の視点からも技術開発が進むものと期待される。

酢酸菌由来の多糖類については、1886 年にセルロース（グルコースを構成糖とするホモ多糖）を生産すること（J.Chem.Soc., 49, 172(1886)）が報告され、また特公平 1-38476 のようなヘテロ多糖類については 81 年に出願されている。しかし、いずれも工業的レベルではなく、品質にも問題が多かった。品質面では、特公平 5-27653 や特公平 8-32798 にみられるように 80 年代中ごろより強度向上や取扱性向上が図られている。工業的生産のためには、特に培養時の好気性の確保が重要であり、特開平 7-107986 のような酸素供給方法、あるいは攪拌方法などの培養条件、加えて歩留まり向上のために培養後の後処理について検討が加えられている。また、90 年代中ごろよりは特許 2766165 のように培地成分や原料面、さらに菌株の改良へと幅広い面から技術開発が行われてきている。セルロースの用途開拓も特許 3007363 のように 80 年代後半より行われてきており、実用化に向けた技術開発が今後も進展していくものと予想される。一方、セルロース以外のヘテロ多糖類に関する出願は少なく、今後はこの分野の技術開発が期待される。

カビ菌体由来の多糖類については、特公昭 57-24358 や特許 2777981 のように抗腫瘍性物質と金属吸着物質に関する出願があり、後者については今後も技術の進展が期待される。また、特開平 9-23895 にみられるようにカビの変換機能を利用して免疫賦活性多糖類を生成させる技術が開発されている。

キサントガムは、キサントモナス属の細菌が生成する酸性多糖類であり、当初の主用途が石油回収用剤であったことから、欧米企業を中心に技術開発が進んできたが、近年は日本企業からの出願もみられるようになってきている。キサントガムを利用する場合の最大の課題は、培養液から如何に効率よく分離し精製するかであり、特公平 3-69921 や特公平 4-52281 のように 1970 年代終わりごろから 80 年代前半にかけて種々の方法が開発されてきていることがわかる。また、品質面でも特公昭 57-5516 のように実用化に向けて透明性や粘度改善について開発が行われてきている。さらに近年は特公平 8-842 のように生産効率やコストダウンから原料面に着目した技術開発が行われており、効率化やコストダウンが得意な日本企業にとっては参入しやすい分野とみられる。

発酵食品・醸造食品の製造工程から排出される廃棄物を原料として、さまざまな多糖類が製造されている。注目されている廃棄物は、精米時に排出される米糠と小麦粉製造時に排出されるふすまであり、特許 2938471 などのように主にヘミセルロースの製造に用いられている。廃棄物の利用はコストダウンにもつながることから技術開発が行われているものであるが、今後は分離精製面からの技術も必要になってくるものとみられる。

図 2.1.6-2 多糖類についての技術発展図(1) (1/2)

年月は出願月または優先権主張月

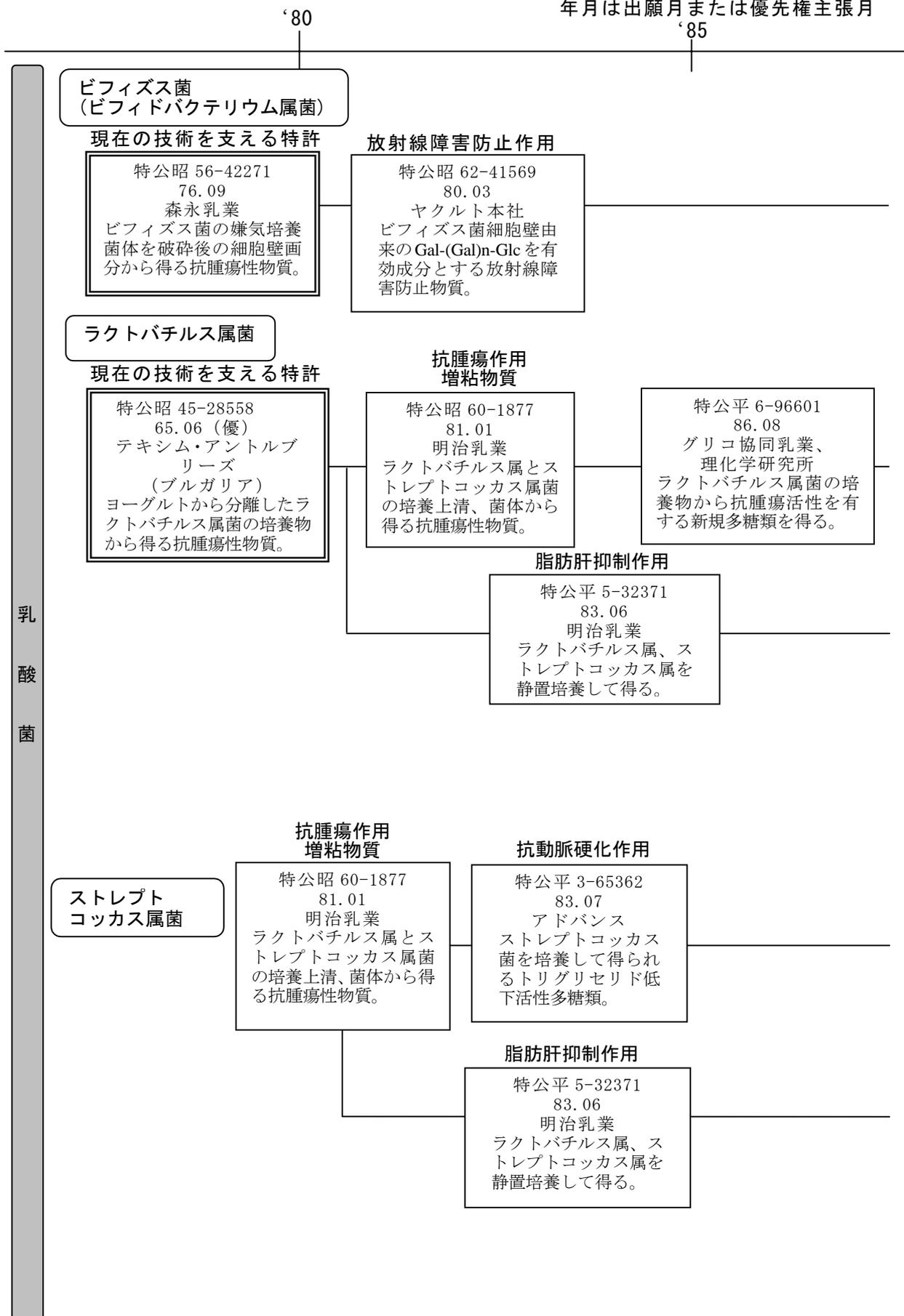




図 2.1.6-3 多糖類についての技術発展図(2)(1/2)

年月は出願月または優先権主張月

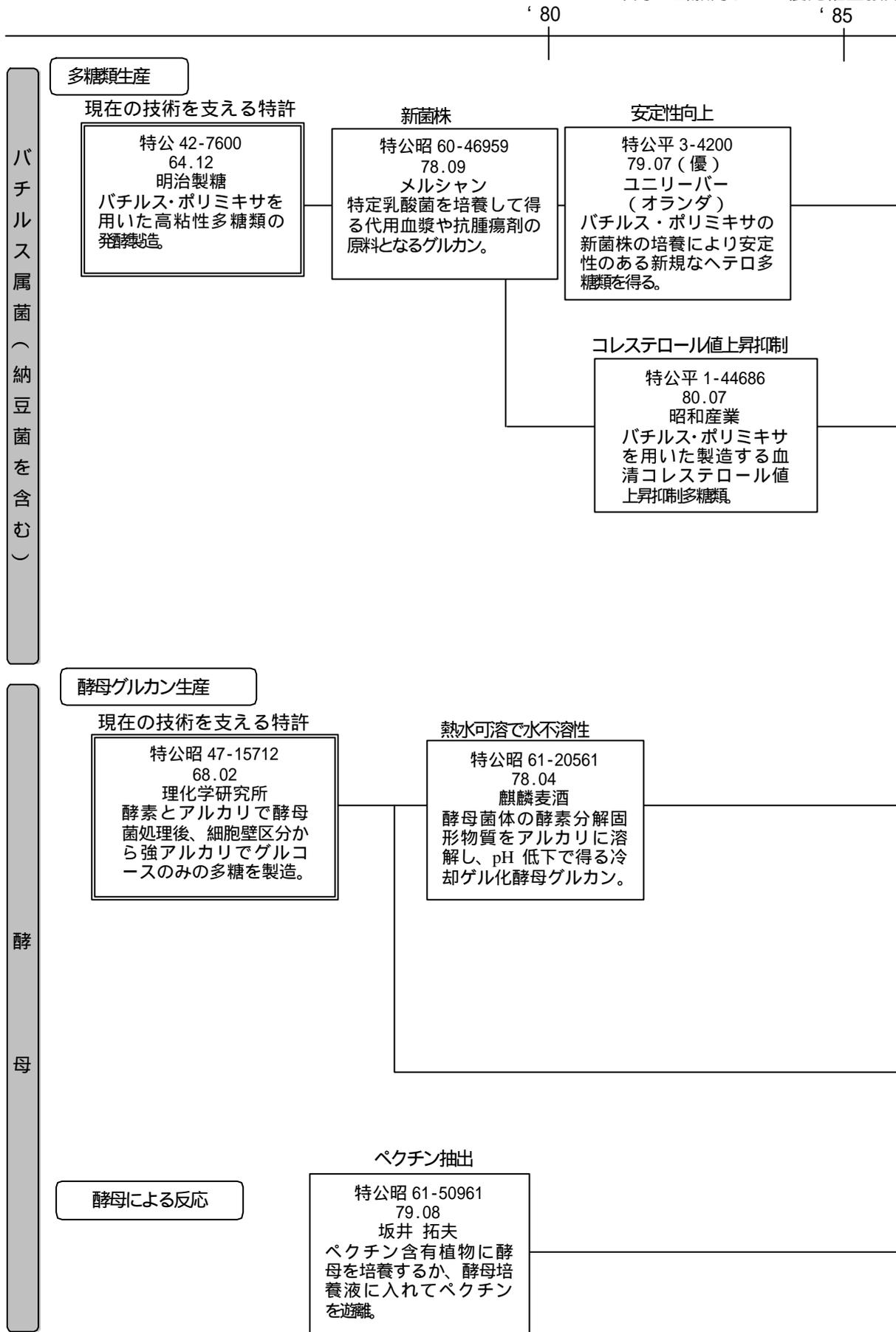


図 2.1.6-3 多糖類についての技術発展図(2)(2/2)

年月は出願月または優先権主張月

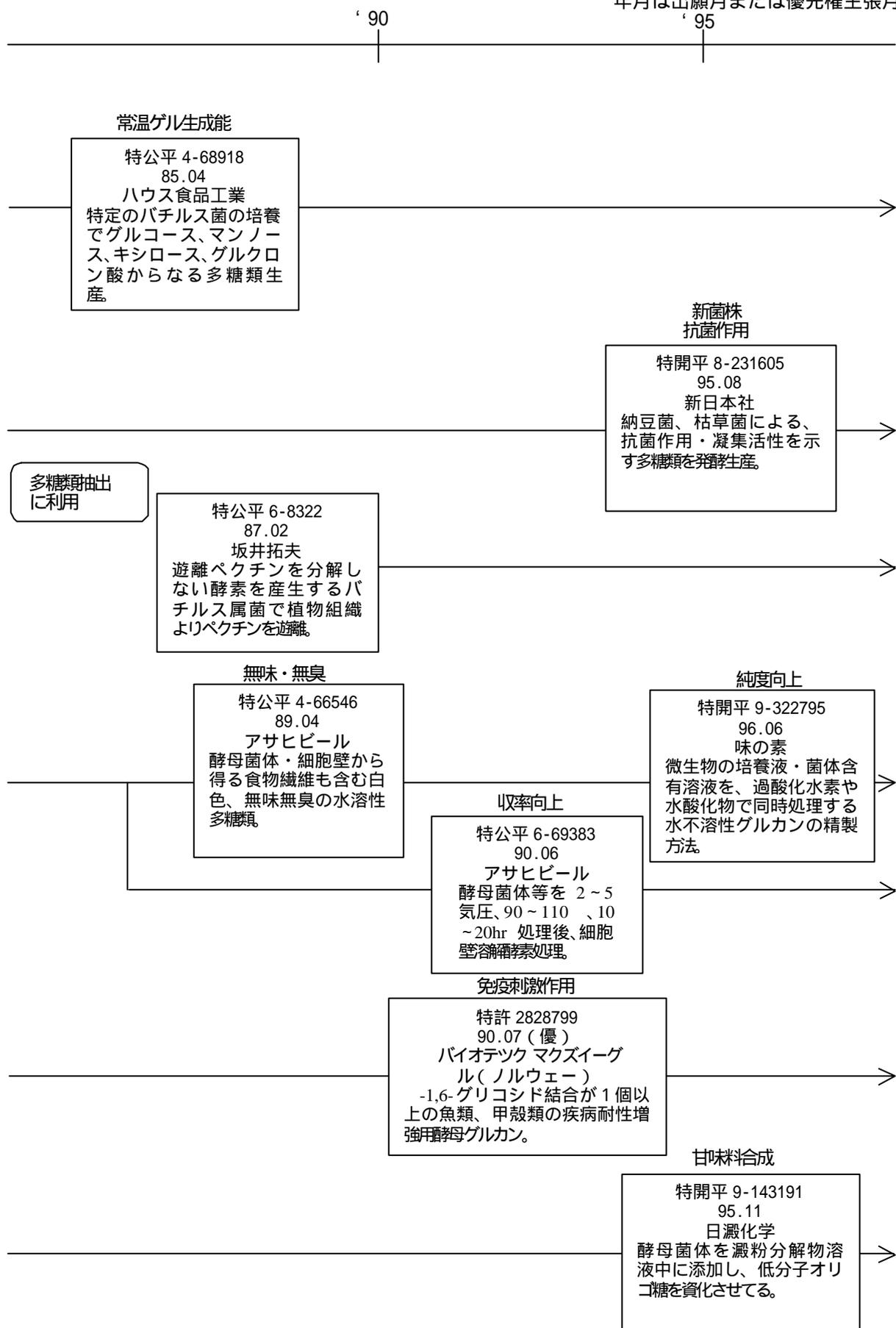


図 2.1.6-4 多糖類についての技術発展図(3)(1/2)

年月は出願月または優先権主張月

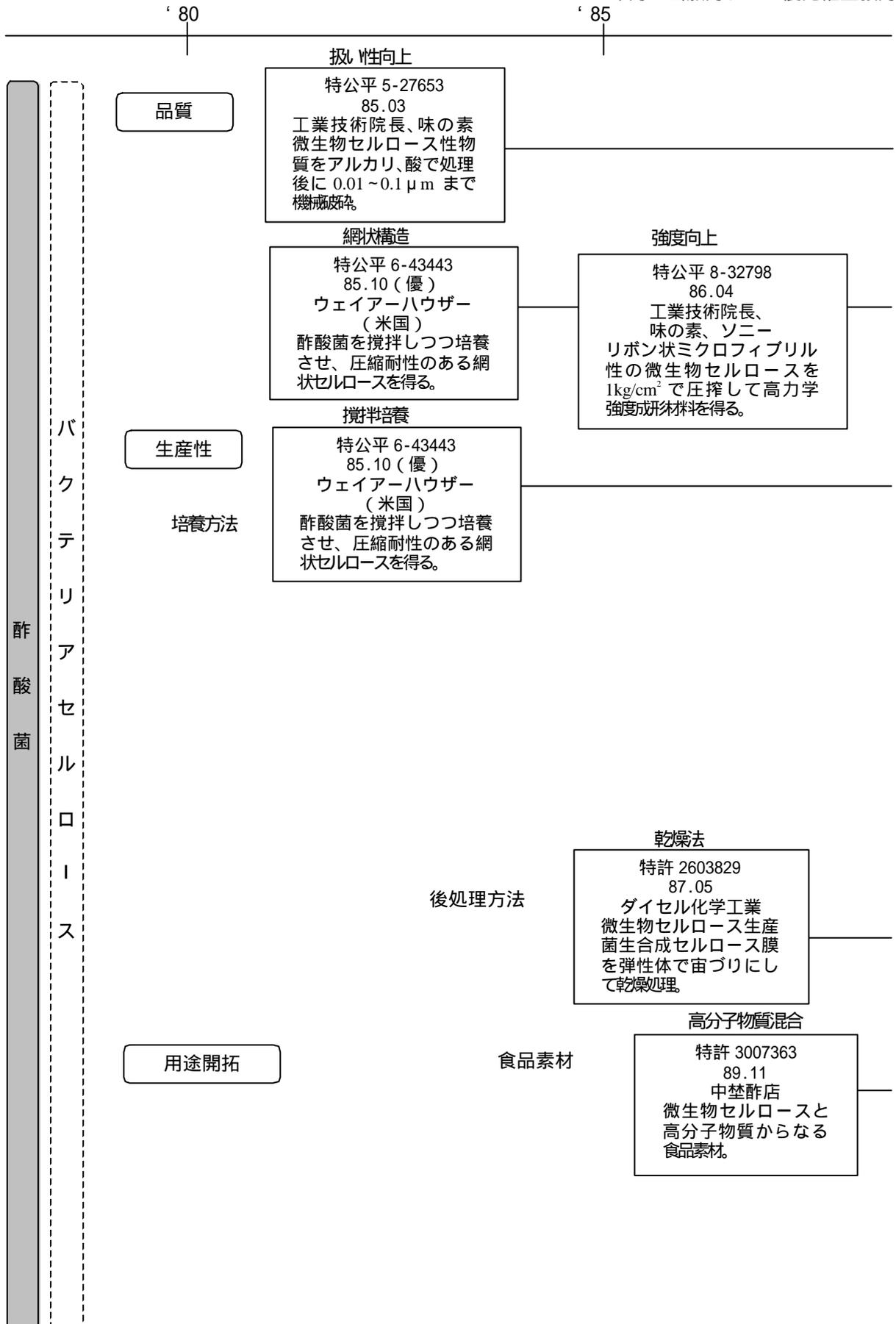




図 2.1.6-5 多糖類についての技術発展図(4)(1/2)

年月は出願月または優先権主張月

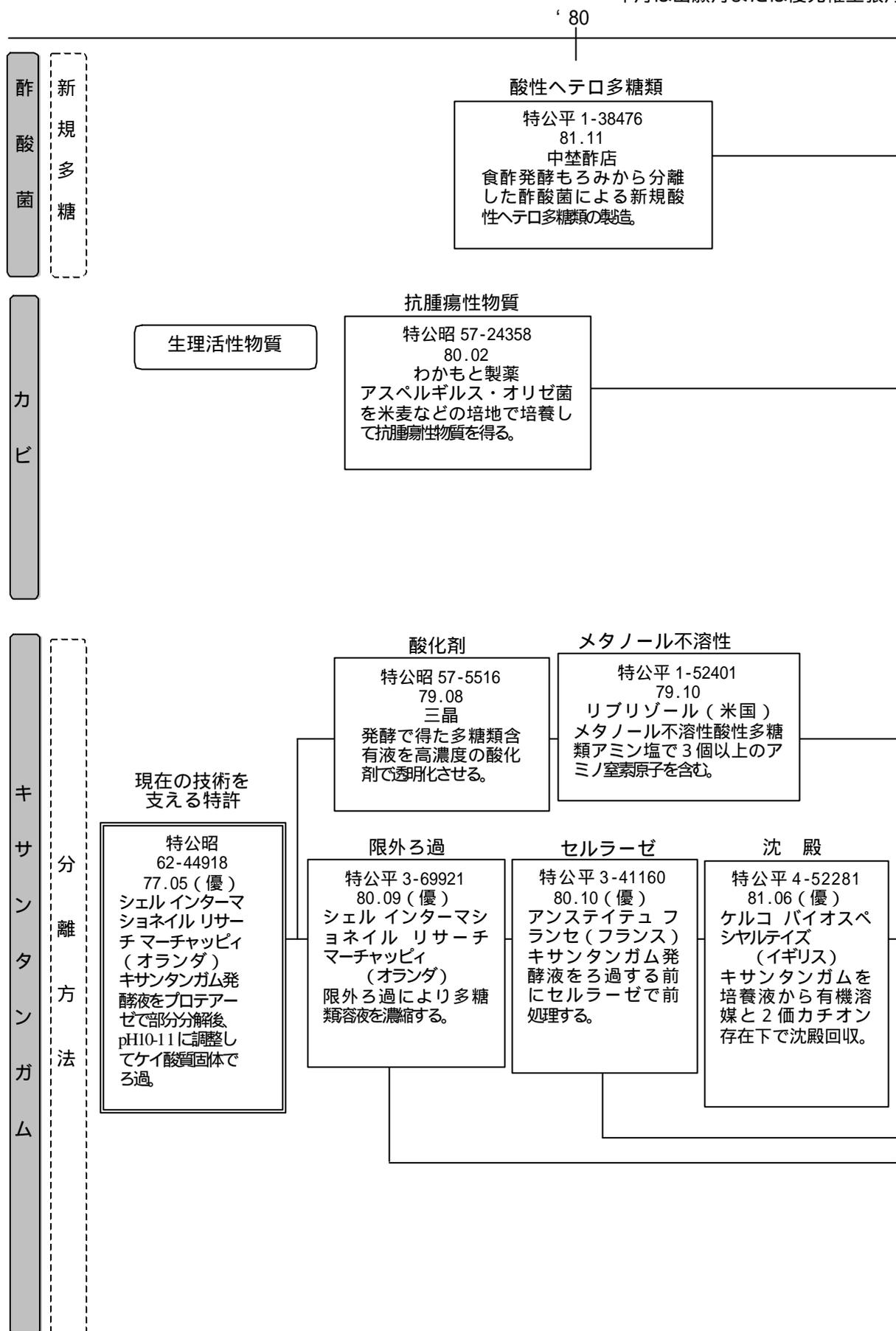


図 2.1.6-5 多糖類についての技術発展図(4) (2/2)

年月は出願月または優先権主張月

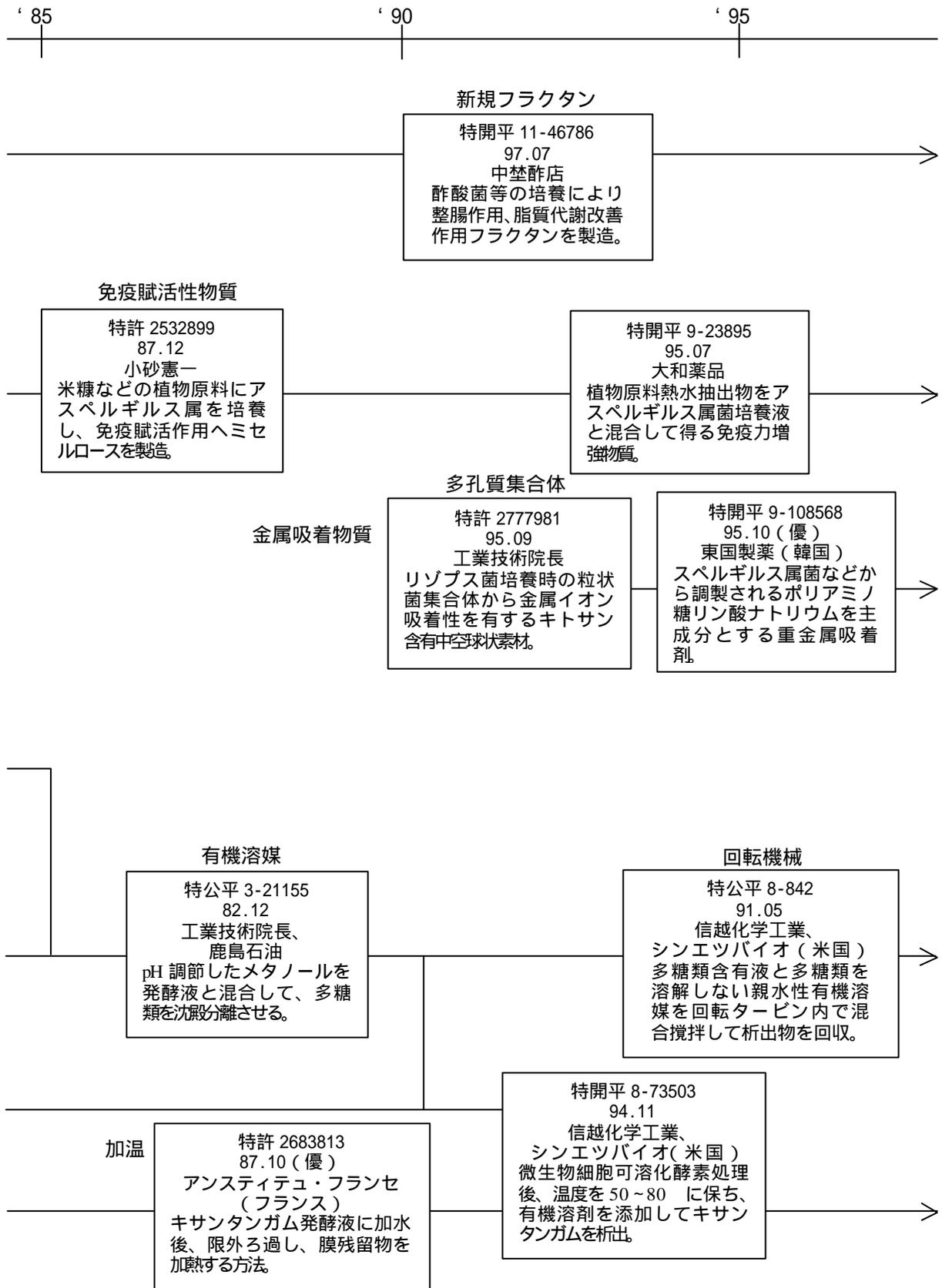


図 2.1.6-6 多糖類についての技術発展図(5)(1/2)

年月は出願月または優先権主張月

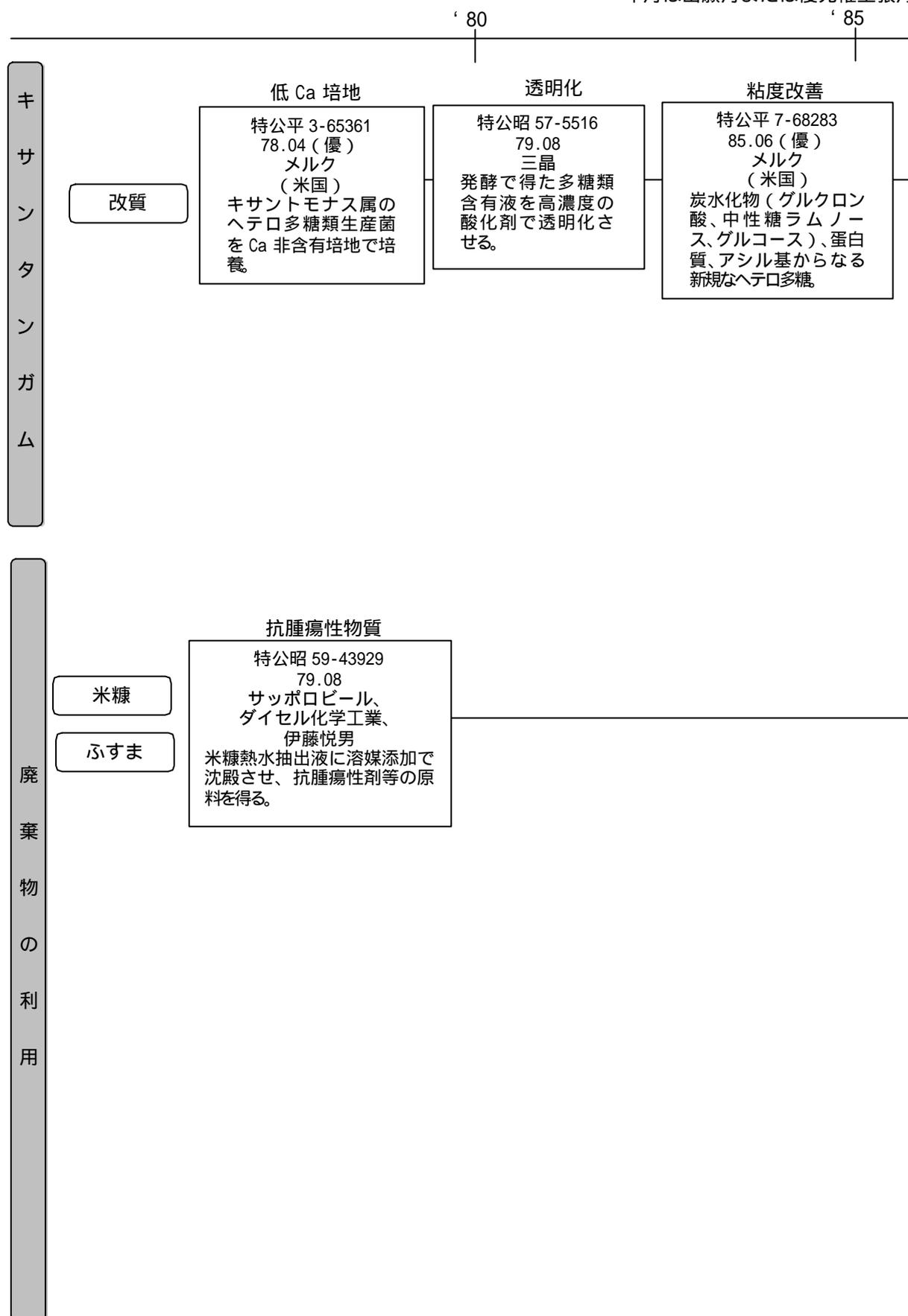


図 2.1.6-6 多糖類についての技術発展図(5)(2/2)

年月は出願月または優先権主張月

