

令和元年度 大分野別出願動向調査  
(化学分野)

ニーズ即応型技術動向調査

- セルロースナノファイバー -

# 目次

---

- 1 . 技術概要 . . . . . P.2
- 2 . 市場動向 . . . . . P.3
- 3 . 政策動向 . . . . . P.4
- 4 . 調査範囲、調査手法、技術区分 . . . . . P.5
- 5 . 出願人国籍・地域別出願件数推移・比率 . . . P.6
- 6 . 出願人国籍・地域別出願・登録件数収支 . . P.7
- 7 . 出願人別出願件数ランキング . . . . . P.8
- 8 . 技術区分別出願件数推移・比率 . . . . . P.9
- 9 . 論文動向 . . . . . P.13

# 1 . 技術概要

セルロースナノファイバーは、繊維径が約3～4nmと均一で1本1本が孤立分散したもの、あるいはそれらが部分的に束になり繊維径が100nm以下のものである（ISOのTS20477：2017）（ただし、本調査では、ナノオーダーの繊維径を有し、人造繊維ではないセルロース状繊維物質全般を「セルロースナノファイバー」として調査した）。セルロースナノファイバーは、軽量、高強度、高比表面積、可食性、低熱膨張性、生分解性、生体適合性などの特徴を有しており、その特徴を生かして構造用途のほか多種多様な用途開発が進められている。

## <セルロースナノファイバー等の製造方法>

| 製造方法               | 製法例               | 得られるセルロースナノファイバー等                      |
|--------------------|-------------------|--|
| 化学的方法              | TEMPO酸化処理         | 完全分散したセルロースマイクロフィブリル<br>(セルロースナノファイバー) |
|                    | リン酸エステル化処理、他      |  |
|                    | 酸による加水分解処理、他      | セルロースナノクリスタル                           |
| 物理的方法(水系)          | 酵素処理、他            |  |
|                    | 高圧式ホモジナイザー法       | 束状のセルロースマイクロフィブリル<br>(セルロースナノファイバー)    |
|                    | マイクロフルイダイザー法      |  |
|                    | 石臼式磨砕法            |  |
|                    | ウォータージェット法        |  |
|                    | 水中カウンターコリジョン法     |  |
| 二軸混練押出機法(強剪断混練法)、他 |                   |  |
| 物理的方法(非水系)         | 変性処理パルプと樹脂との溶融混練法 |  |
|                    | 京都プロセス            | リグノセルロースナノファイバー                        |
| 生合成による方法           | 酢酸菌法、他            | 発酵ナノセルロース                              |

出典: 各社HP、今日からモノ知りシリーズ ナノセルロースの本(日刊工業新聞社、2017年11月)、他を参考に三菱ケミカルリサーチにて作成

## 2 . 市場動向

- ・2030年におけるセルロースナノファイバー関連材料の市場創造目標は年間1兆円であり、期待される分野は自動車部材、情報電子材料、包装材料、建築材料、食品増粘剤、高機能フィルターなどである。

出典：経済産業省 2016年薩摩川内市竹バイオマス産業都市協議会全体発表資料「～素材革命～セルロースナノファイバーの将来展望」

- ・セルロースナノファイバーの主な用途としては、自動車部材、冷蔵庫、洗濯機、エアコン、樹脂サッシ、断熱材を想定し、セルロースナノファイバーの使用量は、2030年で44万トンを超えると想定されている。

### < 想定されるセルロースナノファイバーの用途と使用量 >

| 分野   | 製品・部材 | 適用部位         | 2030年想定使用量<br>(千トン) |
|------|-------|--------------|---------------------|
| 自動車  | 自動車部品 | メインボディサブフレーム | 75.8                |
|      |       | サイドドアボンネット   | 14.5                |
|      |       | バックドア        | 8.7                 |
|      |       | ルーフ          | 1.6                 |
|      |       | インスツルメントパネル  | 3.4                 |
|      |       | タイヤ          | 17.6                |
|      |       | 窓ガラス         | —                   |
|      |       | 合計           |                     |
| 家電   | 冷蔵庫   | 板金           | 11.8                |
|      | 洗濯機   | パルセータ        | 5.6                 |
|      | エアコン  | 室外機ファン       | 11.4                |
| 住宅建材 | 樹脂サッシ | 窓枠           | 新築 52.4             |
|      |       |              | リフォーム 239.0         |
|      | 断熱材   | 発泡断熱材等       | —                   |
| 合計   |       |              | 441.9               |

出典：環境省「平成29年度 セルロースナノファイバーのリサイクルモデル事業の推進計画等の策定委託業務」の成果報告書

### < CNFの実用化された用途（例） >

ボールペン  
大人用紙おむつ、女性用吸水ケア専用品  
バドミントンラケット、卓球ラケット  
音響機器  
トイレ用ペーパークリーナー  
化粧水、ボディークリーム、ジェル美容液  
ランニングシューズ  
どら焼き  
生コンクリート圧送用先行剤  
水練りしっくい  
低燃費タイヤ

出典：ナノセルロースフォーラムHPを参考に  
三菱ケミカルリサーチにて作成

### 3 . 政策動向

- ・ 欧米諸国は、ナノセルロース関連開発プログラムの支援を実施している。
- ・ 日本では、セルロースナノファイバーを重要政策の一つと位置づけ、農林水産省、文部科学省、経済産業省、環境省が連携して、セルロースナノファイバー関連の研究開発事業を支援している。

#### < 各国・地域のセルロースナノファイバー関連開発のための支援 >

| 国・地域   | 支援プログラム   | 主な支援機関   |
|--------|---|--|
| 米国     | National Nanotechnology Initiative  | NIFA, FS, DOE, NSF   |
| カナダ    | Transformative Program<br>Forest Innovation Program   | NRC, FPIInnovations<br>NRC                                     |
| フィンランド | —   | Tekes, CLIC Innovation, VTT                                    |
| スウェーデン | —   | VINNOVA, KTH, Innventia  |
| ノルウェー  | NANO2021<br>Large scale research programme  | RNC<br>RNC   |
| EC     | —   | WoodWisdom-Net, NMBP   |
| 日本     | 「知」の集積と活用の場」によるイノベーション創出推進事業<br>ALCAの特別重点技術領域のホワイトバイオテクノロジー<br>未来社会創造事業－探索加速型<br>非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発<br>社会実装に向けたCNF活用製品の性能評価モデル事業<br>CNF複合・成形加工プロセスの低炭素化対策の実証事業 | 農林水産省<br>JST(文部科学省)<br>JST(文部科学省)<br>NEDO(経済産業省)<br>環境省<br>環境省 |

出典：環境省「平成29年度 セルロースナノファイバーのリサイクルモデル事業の推進計画等の策定委託業務」の成果報告書、農林水産省 「「知」の集積と活用の場」によるイノベーション創出推進事業、JST ALCA課題リスト一覧、JST 未来社会創造事業 探索加速型 「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域 採択課題一覧、NEDO 材料・ナノテクノロジー分野事業一覧、環境省における バイオ関連の取組について、を参考に三菱ケミカルリサーチにて作成

## 4 . 調査範囲、調査手法、技術区分

### 調査範囲

- ・特許文献

出願年（優先権主張年）：2003年 ~ 2017年

出願先国・地域：日本、米国、欧州、中国、韓国、ブラジル、カナダ

使用した商用データベース：WPI

- ・非特許文献

発行年：2003年 ~ 2018年

使用した商用データベース：Scopus

### 調査手法

- ・特許文献

キーワード等を用いることによって、商用データベースで本調査の対象となる特許文献の母集団を得た後、検索により、独自に設定した技術区分に分類した。

### 技術区分

< 利用形態 >

- ・樹脂混練
- ・分散液（増粘剤）
- ・シート状物

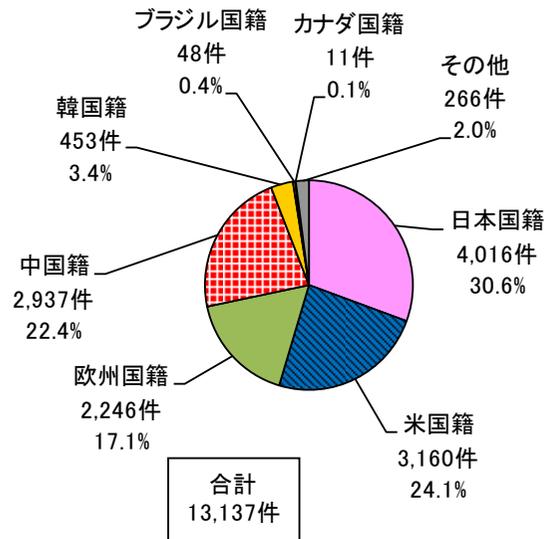
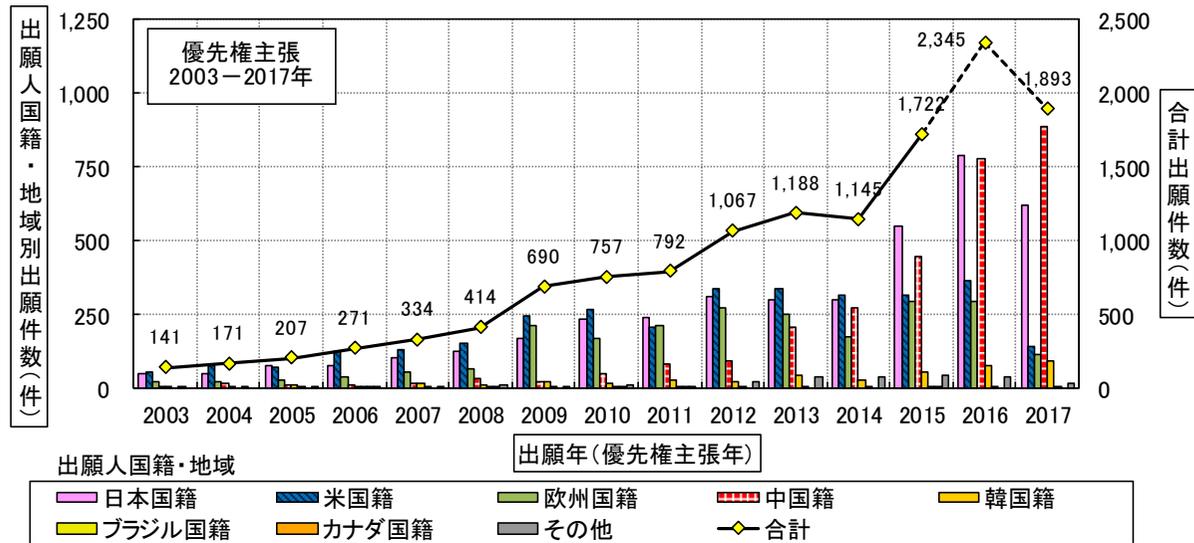
< 用途 >

- ・包装
- ・塗料
- ・食品
- ・医療・化粧品
- ・光学（例：光学用フィルムなど）
- ・セパレータ（例：電池、電子部品用など）
- ・車両（例：自動車のボディなど）

- ・非特許文献

キーワード等を用いることによって、商用データベースで本調査の対象となる論文を検索した。

# 5 . 出願人国籍・地域別出願件数推移・比率

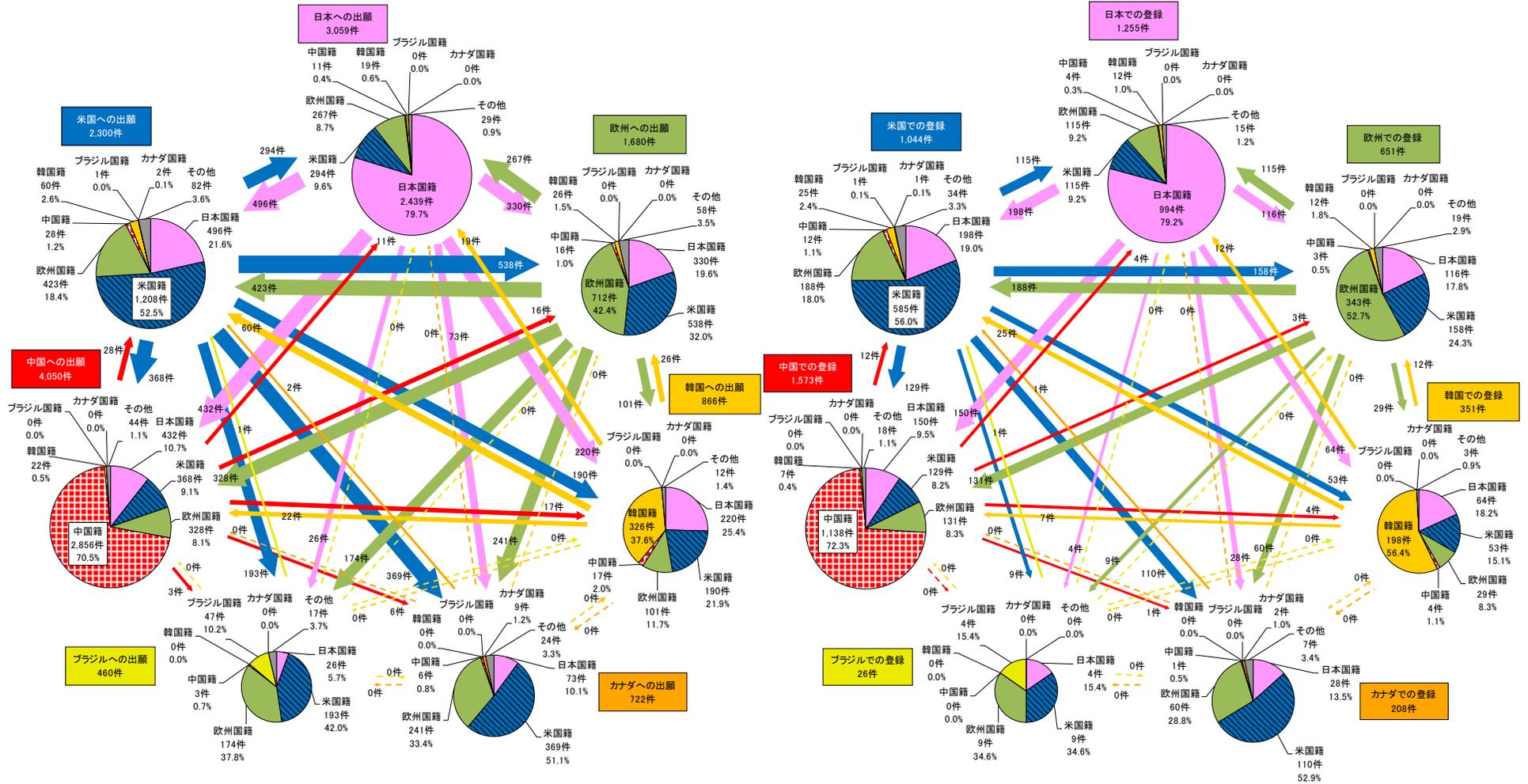


注)2016年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

# 6. 出願人国籍・地域別出願・登録件数収支

## < 特許出願件数収支 >

## < 特許登録件数収支 >



# 7. 出願人別出願件数ランキング

< 出願人別出願件数上位ランキング > < 出願先国・地域別 - 出願人別出願件数上位ランキング >

| 順位 | 出願人                              | 出願件数 |
|----|----------------------------------|------|
| 1  | 王子ホールディングス                       | 206  |
| 2  | 日本製紙                             | 186  |
| 3  | 凸版印刷                             | 114  |
| 4  | UNIV SOUTH CHINA TECHNOLOGY (中国) | 110  |
| 5  | STORA ENSO OYJ(フィンランド・スウェーデン)    | 103  |
| 6  | 第一工業製薬                           | 100  |
| 7  | 富士フイルム                           | 99   |
| 8  | UPM-KYMMENE CORP(フィンランド)         | 96   |
| 9  | UNIV DONGHUA(中国)                 | 95   |
| 10 | UNIV NANJING FORESTRY(中国)        | 93   |

注)ここでは、ファミリー単位でカウントしている。

| 日本への出願 |            |      | 米国への出願 |                               |      | 欧州への出願 |                               |      |
|--------|------------|------|--------|-------------------------------|------|--------|-------------------------------|------|
| 順位     | 出願人        | 出願件数 | 順位     | 出願人                           | 出願件数 | 順位     | 出願人                           | 出願件数 |
| 1      | 王子ホールディングス | 206  | 1      | UPM-KYMMENE CORP (フィンランド)     | 82   | 1      | STORA ENSO OYJ(フィンランド・スウェーデン) | 101  |
| 2      | 日本製紙       | 185  | 2      | STORA ENSO OYJ(フィンランド・スウェーデン) | 66   | 2      | UPM-KYMMENE CORP (フィンランド)     | 96   |
| 3      | 凸版印刷       | 114  | 3      | 富士フイルム                        | 49   | 3      | 日本製紙                          | 44   |
| 4      | 第一工業製薬     | 99   | 4      | 王子ホールディングス                    | 42   | 4      | 王子ホールディングス                    | 41   |
| 5      | 富士フイルム     | 93   | 5      | 日本製紙                          | 41   | 5      | PROCTER & GAMBLE CO (米国)      | 35   |
|        |            |      | 5      | 半導体エネルギー研究所                   | 41   |        |                               |      |

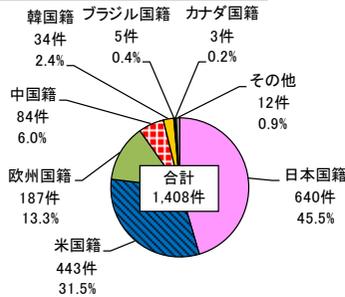
| 中国への出願 |                                 |      | 韓国への出願 |                                 |      | ブラジルへの出願 |                                   |      |
|--------|---------------------------------|------|--------|---------------------------------|------|----------|-----------------------------------|------|
| 順位     | 出願人                             | 出願件数 | 順位     | 出願人                             | 出願件数 | 順位       | 出願人                               | 出願件数 |
| 1      | UNIV SOUTH CHINA TECHNOLOGY(中国) | 110  | 1      | 王子ホールディングス                      | 29   | 1        | STORA ENSO OYJ (フィンランド・スウェーデン)    | 60   |
| 2      | UNIV DONGHUA(中国)                | 95   | 2      | FINETEX ENE INC(韓国)             | 27   | 2        | FPINNOVATIONS(カナダ)                | 24   |
| 3      | UNIV NANJING FORESTRY(中国)       | 93   | 3      | 半導体エネルギー研究所                     | 21   | 3        | 東レ                                | 12   |
| 4      | STORA ENSO OYJ(フィンランド・スウェーデン)   | 80   | 4      | 日東電工                            | 20   | 3        | UPM-KYMMENE CORP (フィンランド)         | 12   |
| 5      | UPM-KYMMENE CORP (フィンランド)       | 55   | 4      | SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (韓国) | 20   | 5        | FIBERLEAN TECHNOLOGIES LTD (イギリス) | 11   |
| 5      | UNIV ZHEJIANG SCI-TECH(中国)      | 55   |        |                                 |      |          |                                   |      |

注)ここでは、ファミリー単位で抽出した特許を出願先国・地域別にカウントしている。

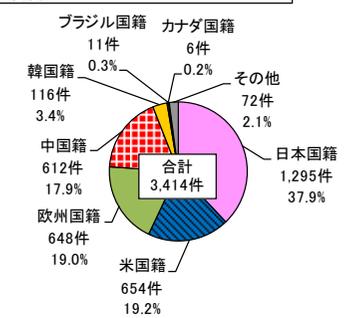
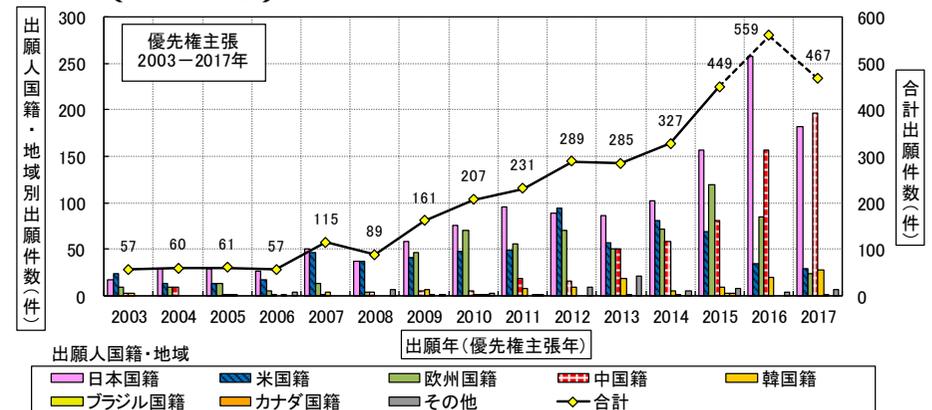
| カナダへの出願 |                               |      |
|---------|-------------------------------|------|
| 順位      | 出願人                           | 出願件数 |
| 1       | STORA ENSO OYJ(フィンランド・スウェーデン) | 58   |
| 2       | UPM-KYMMENE CORP(フィンランド)      | 37   |
| 3       | FPINNOVATIONS(カナダ)            | 36   |
| 4       | PROCTER & GAMBLE CO(米国)       | 18   |
| 5       | 日本製紙                          | 15   |
| 5       | JVS-POLYMERS OY(フィンランド)       | 15   |

# 8 . 技術区分別出願件数推移・比率（1）

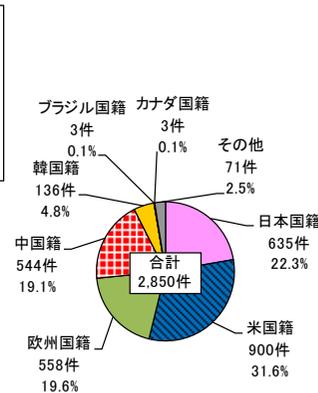
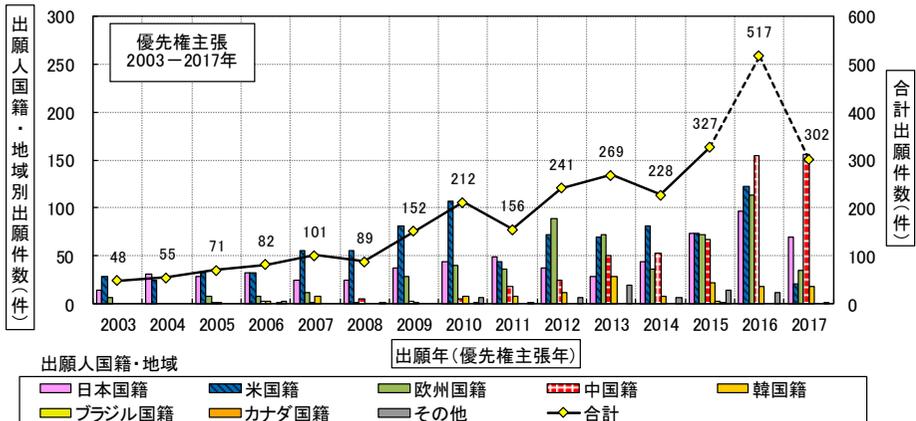
## < 樹脂混練 >



## < 分散液（増粘剤） >



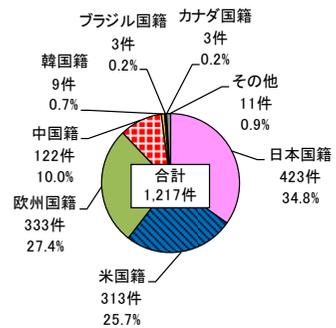
## < シート状物 >



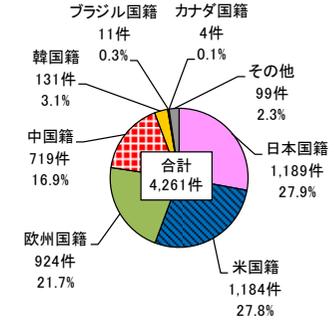
注)2016年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

# 8 . 技術区分別出願件数推移・比率（2）

## < 包装 >



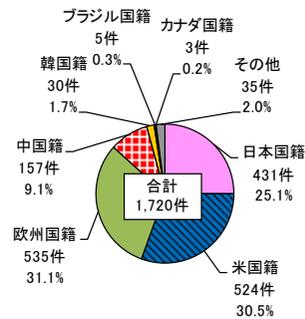
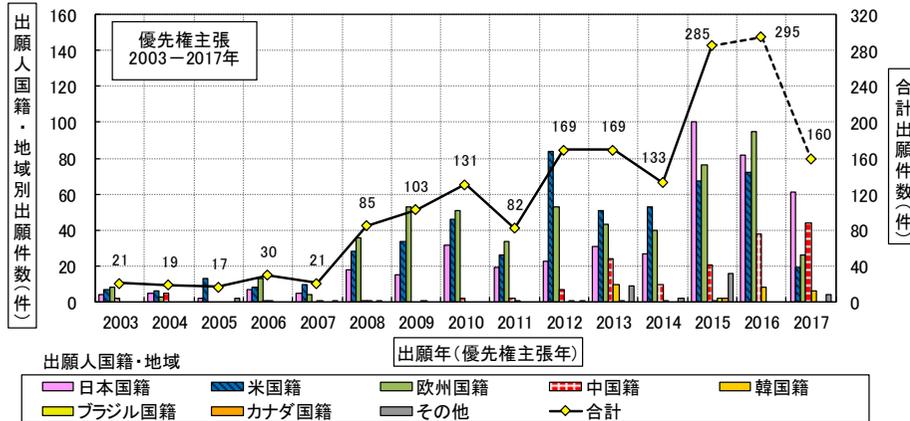
## < 塗料 >



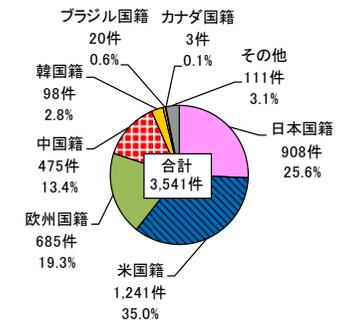
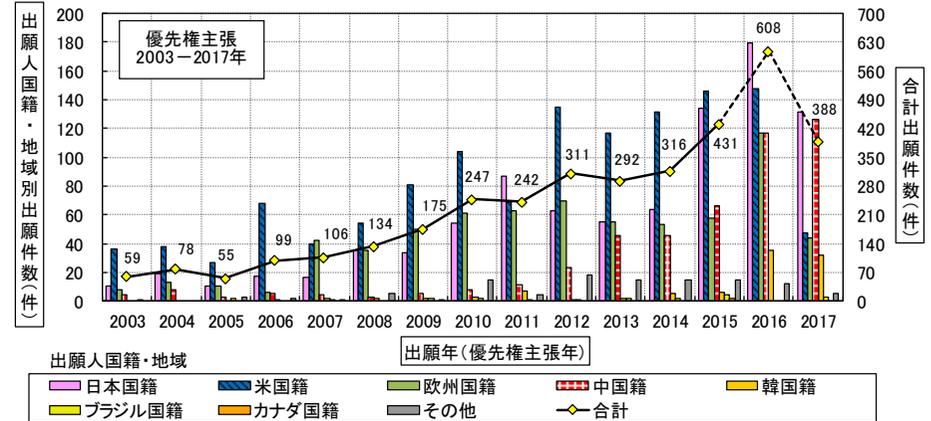
注)2016年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

# 8 . 技術区分別出願件数推移・比率（3）

## < 食品 >



## < 医療・化粧品 >



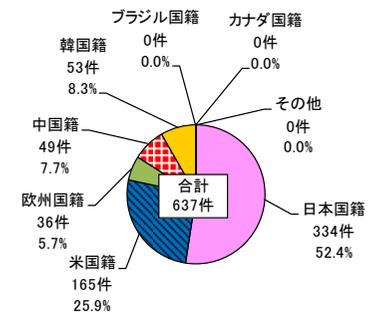
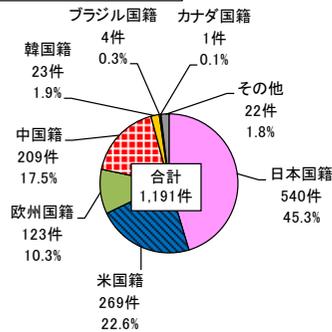
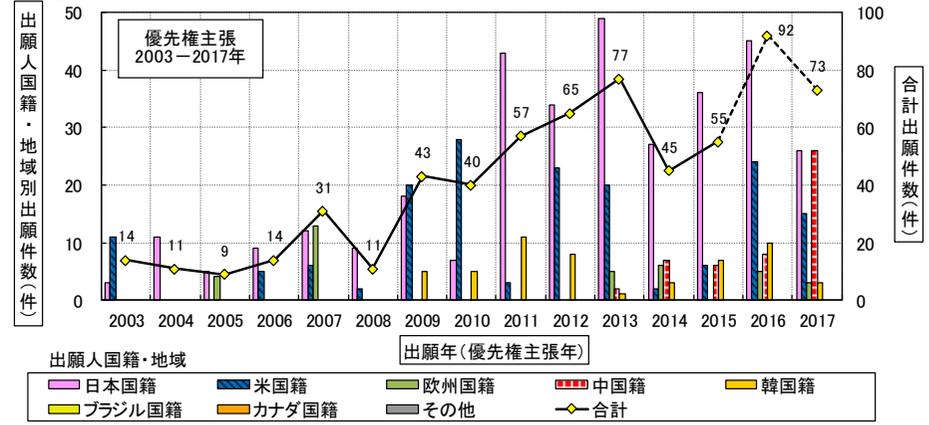
注)2016年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

# 8 . 技術区分別出願件数推移・比率（4）

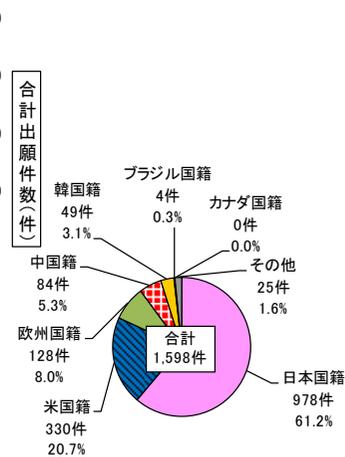
## < 光学 >



## < セパレータ >



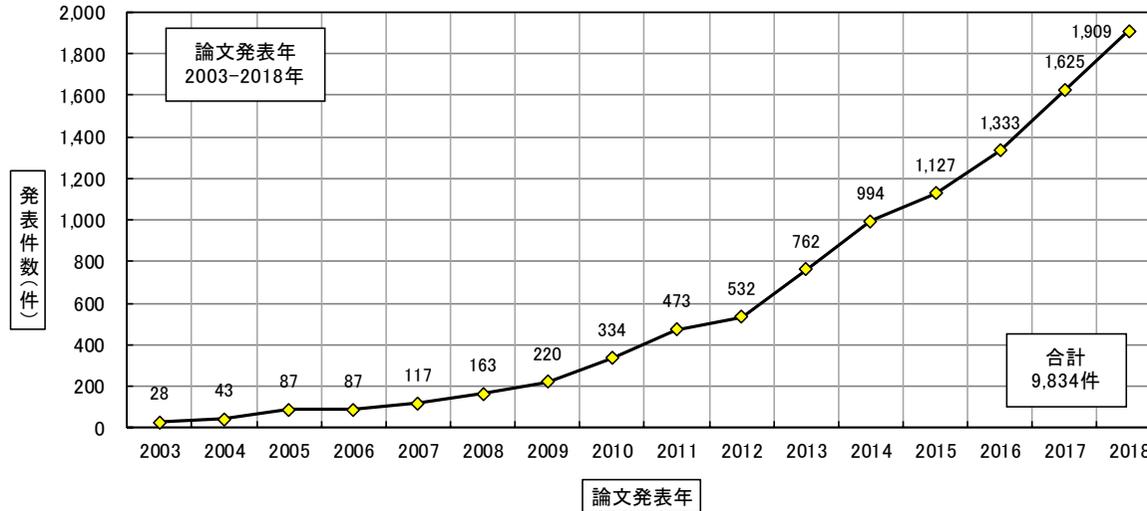
## < 車両 >



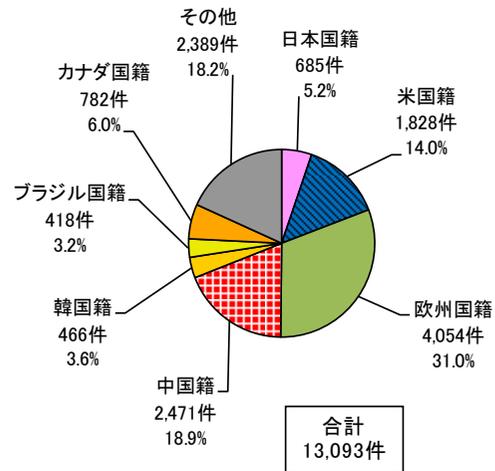
注)2016年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

# 9 . 論文動向

< 論文発表件数推移 >



< 研究者所属機関国籍・地域別論文発表件数比率 >



注)一つの論文に所属機関国籍・地域が二つ以上あるとき、それぞれでカウントしているため、合計件数は論文発表件数推移の合計より多くなっている。