

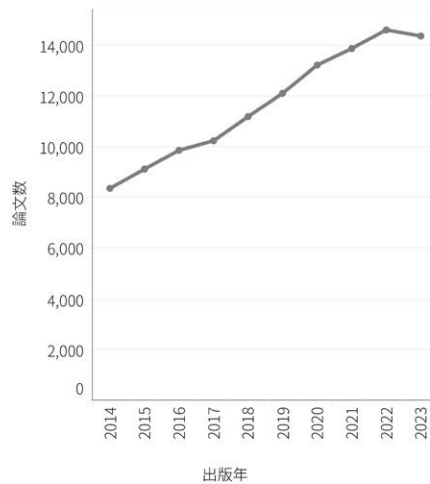
## 4.1.L2 農業・生物生産

### 4.1.L2.01 微生物ものづくり

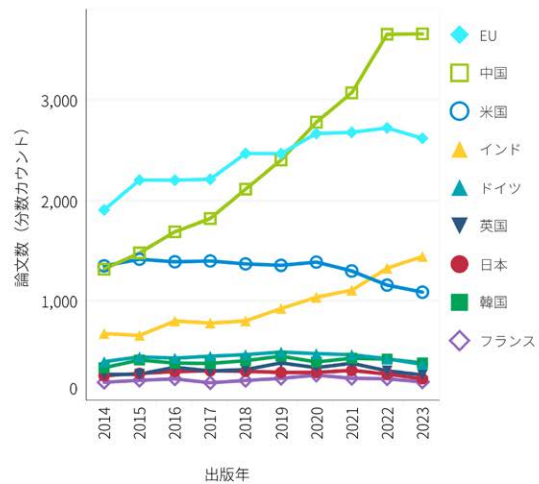
#### 領域の定義

微生物が有する代謝機能を利用して特定の物質を生産することに関連する研究開発領域。代謝を構成する素反応の理解、多種多様な素反応の間に存在する相互作用の理解を基礎とし、微生物や生体触媒（酵素）にて低分子から高分子まで様々な有用物質を生産するための各種技術の確立が含まれる。原料としては糖やグリセロールが多く用いられるが、植物由来の多糖類やCO<sub>2</sub>を炭素源とするための研究開発も進められている。本領域は再生可能で循環型の社会構築に向けた基盤の一つになると期待されている。

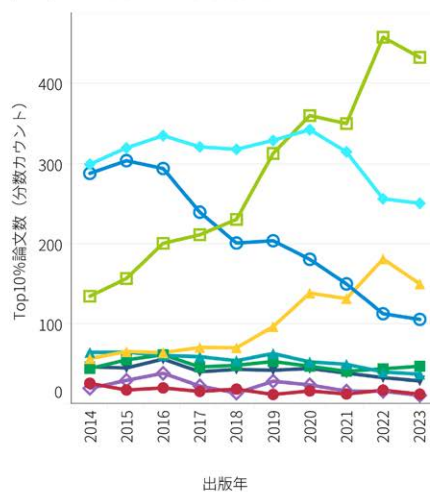
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

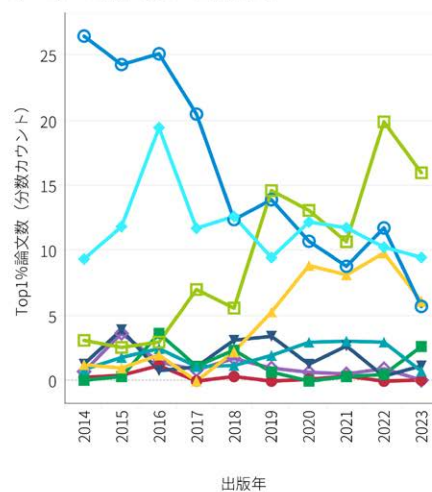
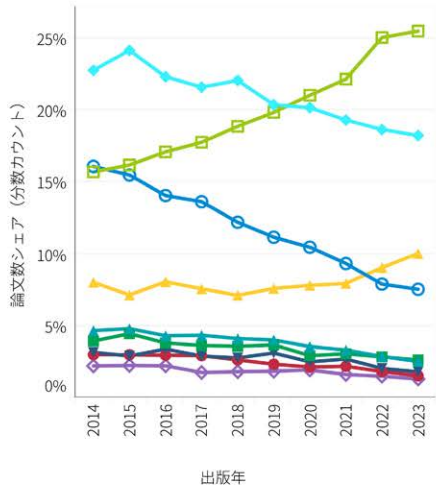


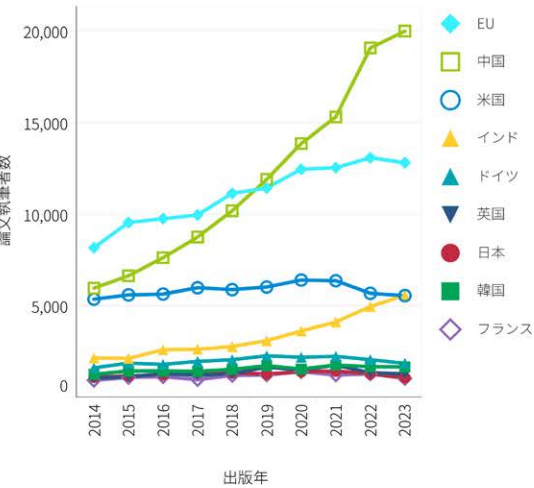
図 4.1-L2.01-1

微生物ものづくり領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

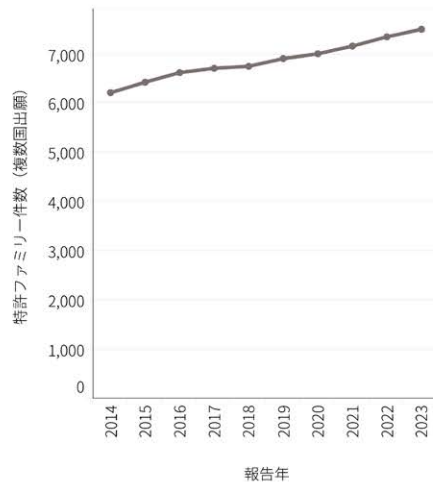
|      | 米国            | 日本          | 中国             | 韓国          | 英国          | ブラジル        | ドイツ         | スペイン        | インド          | イタリア        |
|------|---------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| 米国   | —             | 292<br>1.6% | 2,576<br>14.2% | 543<br>3.0% | 735<br>4.1% | 365<br>2.0% | 637<br>3.5% | 304<br>1.7% | 509<br>2.8%  | 276<br>1.5% |
| 日本   | 292<br>7.8%   | —           | 372<br>9.9%    | 97<br>2.6%  | 77<br>2.1%  | 16<br>0.4%  | 100<br>2.7% | 43<br>1.1%  | 85<br>2.3%   | 37<br>1.0%  |
| 中国   | 2,576<br>9.5% | 372<br>1.4% | —              | 367<br>1.3% | 601<br>2.2% | 53<br>0.2%  | 366<br>1.3% | 116<br>0.4% | 431<br>1.6%  | 110<br>0.4% |
| 韓国   | 543<br>10.7%  | 97<br>1.9%  | 367<br>7.3%    | —           | 95<br>1.9%  | 28<br>0.6%  | 72<br>1.4%  | 24<br>0.5%  | 574<br>11.3% | 19<br>0.4%  |
| 英国   | 735<br>13.6%  | 77<br>1.4%  | 601<br>11.1%   | 95<br>1.8%  | —           | 140<br>2.6% | 419<br>7.8% | 318<br>5.9% | 272<br>5.0%  | 243<br>4.5% |
| ブラジル | 365<br>6.3%   | 16<br>0.3%  | 53<br>0.9%     | 28<br>0.5%  | 140<br>2.4% | —           | 127<br>2.2% | 233<br>4.0% | 99<br>1.7%   | 121<br>2.1% |
| ドイツ  | 637<br>9.9%   | 100<br>1.6% | 366<br>5.7%    | 72<br>1.1%  | 419<br>6.5% | 127<br>2.0% | —           | 255<br>4.0% | 104<br>1.6%  | 209<br>3.2% |
| スペイン | 304<br>6.6%   | 43<br>0.9%  | 116<br>2.5%    | 24<br>0.5%  | 318<br>7.0% | 233<br>5.1% | 255<br>5.6% | —           | 72<br>1.6%   | 299<br>6.5% |
| インド  | 509<br>4.6%   | 85<br>0.8%  | 431<br>3.9%    | 574<br>5.1% | 272<br>2.4% | 99<br>0.9%  | 104<br>0.9% | 72<br>0.6%  | —            | 80<br>0.7%  |
| イタリア | 276<br>6.6%   | 37<br>0.9%  | 110<br>2.6%    | 19<br>0.5%  | 243<br>5.8% | 121<br>2.9% | 209<br>5.0% | 299<br>7.1% | 80<br>1.9%   | —           |

d) 論文数上位機関

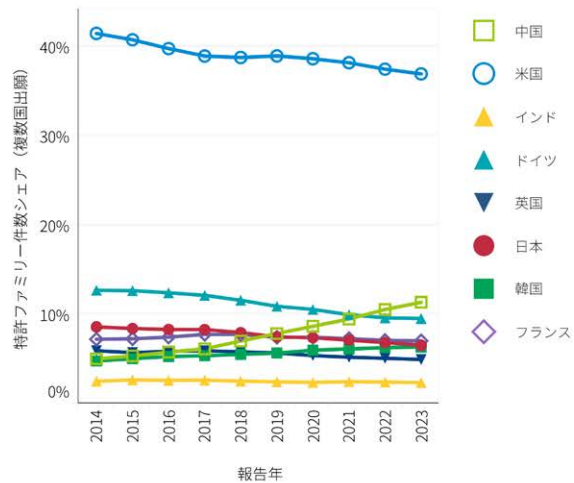
| 機関                                                        | 所在国     | 論文数   | Top10%論文数 | Top1%論文数 |
|-----------------------------------------------------------|---------|-------|-----------|----------|
| University of Chinese Academy of Sciences                 | China   | 1,614 | 221       | 12       |
| Jiangnan University                                       | China   | 1,482 | 154       | 2        |
| Technical University of Denmark                           | Denmark | 1,133 | 265       | 17       |
| Universidade de São Paulo                                 | Brazil  | 1,123 | 98        | 3        |
| INRAE                                                     | France  | 1,001 | 163       | 11       |
| Ministry of Agriculture of the People's Republic of China | China   | 870   | 112       | 4        |
| Tianjin University                                        | China   | 859   | 125       | 3        |
| Tsinghua University                                       | China   | 816   | 155       | 6        |
| Zhejiang University                                       | China   | 809   | 125       | 4        |
| Consejo Superior de Investigaciones Científicas           | Spain   | 775   | 112       | 2        |

図 4.1-L2.01-2 微生物ものづくり領域における論文数の動向②

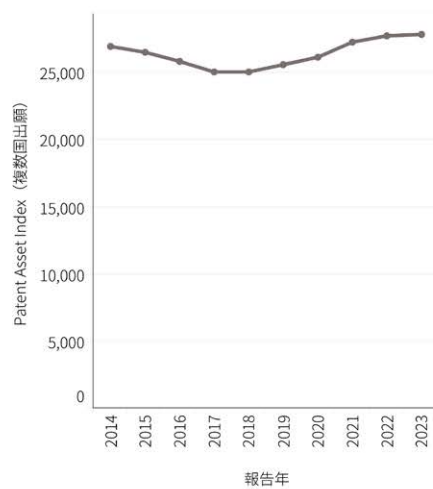
a) 世界の特許ファミリー件数推移



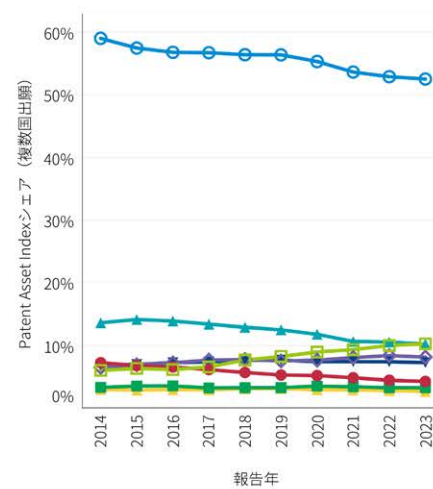
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

| オーナー                        | 特許ファミリー件数 | Patent Asset Index |
|-----------------------------|-----------|--------------------|
| Bayer                       | 81        | 1,622              |
| Chinese Academy of Sciences | 694       | 662                |
| LanzaTech                   | 79        | 580                |
| DSM-Firmenich               | 112       | 519                |
| BASF                        | 78        | 416                |
| Locus Oil Lcc               | 59        | 385                |
| Genomatica                  | 58        | 383                |
| Jiangnan University         | 396       | 376                |
| Novonosis                   | 42        | 362                |
| Int. Flavors & Fragrances   | 61        | 360                |
| Placements Lallemand        | 34        | 336                |
| University of California    | 70        | 272                |
| Berkshire Hathaway          | 24        | 240                |
| Corteva                     | 14        | 239                |
| Xyleco                      | 43        | 224                |

図4.1-L2.01-3 微生物ものづくり領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.L2.02 植物ものづくり

領域の定義

人類は古くから様々な植物由来物質を利用してきたが、植物バイオテクノロジーの発展に伴い、植物が生産しない物質を植物で生産するという異種生産のホストとしての利用も拡大してきた。「植物ものづくり」という用語は、一般には植物による物質生産だけでなく、微生物による植物代謝物の生産までを含むこともあるが、ここでは植物、その培養物、藻類など光合成生物による物質生産について取り扱う。

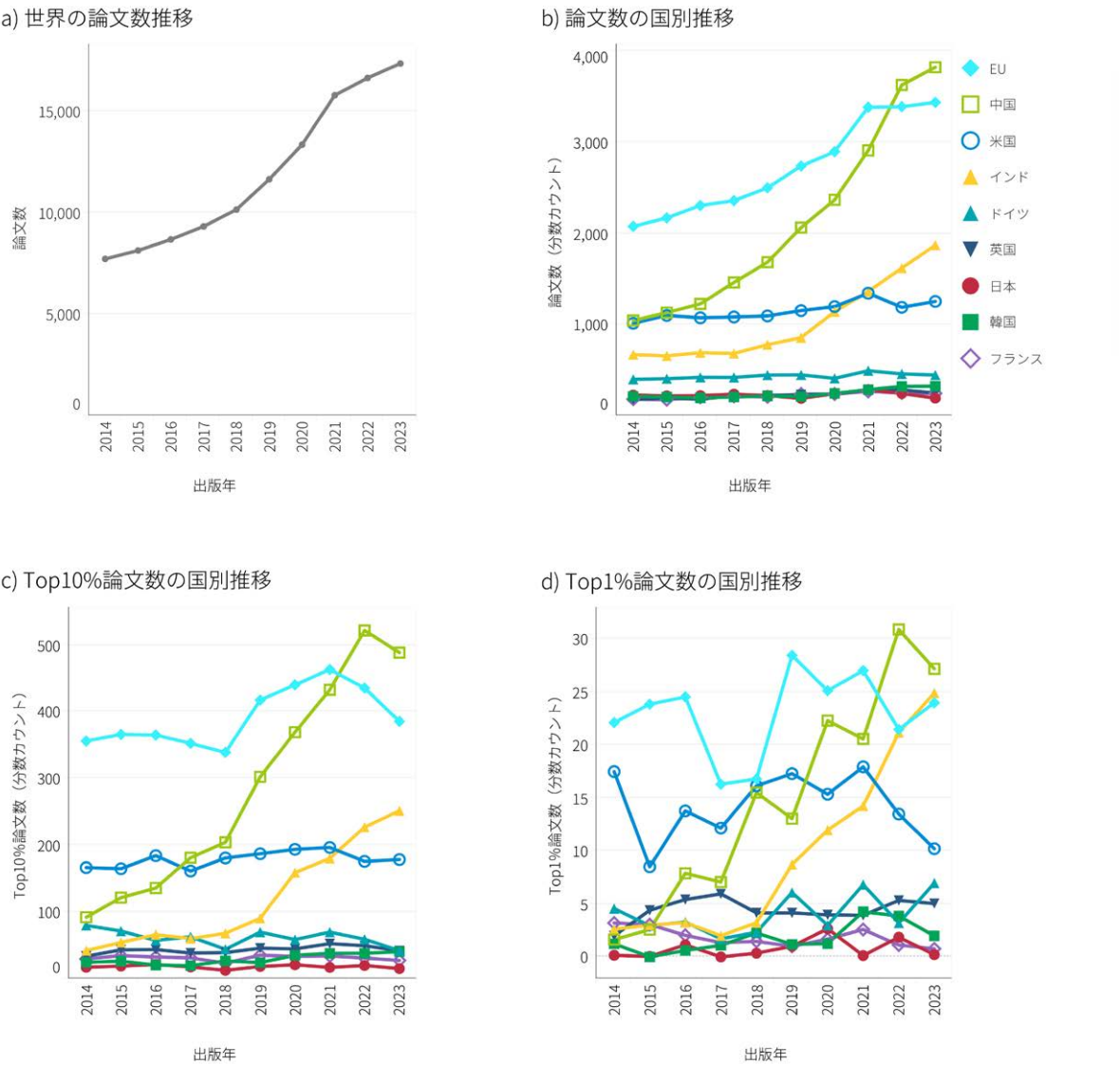
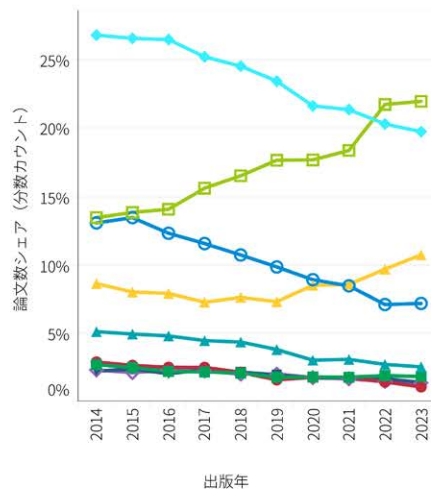
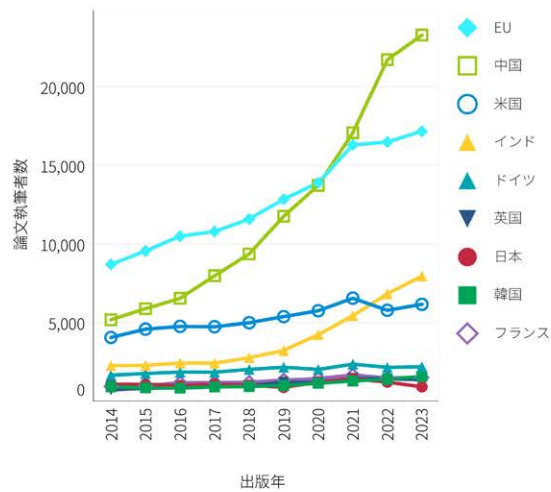


図 4.1-L2.02-1 植物ものづくり領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

|         | 米国            | 日本          | 中国             | 英国          | フランス        | ブラジル        | ドイツ          | スペイン        | オーストラ<br>リア | インド         | イタリア        |
|---------|---------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 米国      | ＼             | 259<br>1.6% | 2,262<br>13.7% | 684<br>4.2% | 426<br>2.6% | 522<br>3.2% | 725<br>4.4%  | 410<br>2.5% | 560<br>3.4% | 559<br>3.4% | 362<br>2.2% |
| 日本      | 259<br>8.4%   | ＼           | 276<br>8.9%    | 87<br>2.8%  | 75<br>2.4%  | 27<br>0.9%  | 125<br>4.0%  | 55<br>1.8%  | 73<br>2.4%  | 107<br>3.5% | 43<br>1.4%  |
| 中国      | 2,262<br>9.3% | 276<br>1.1% | ＼              | 507<br>2.1% | 195<br>0.8% | 71<br>0.3%  | 537<br>2.2%  | 170<br>0.7% | 620<br>2.5% | 386<br>1.6% | 177<br>0.7% |
| 英国      | 684<br>15.1%  | 87<br>1.9%  | 507<br>11.2%   | ＼           | 322<br>7.1% | 220<br>4.9% | 536<br>11.9% | 348<br>7.7% | 294<br>6.5% | 177<br>3.9% | 315<br>7.0% |
| フランス    | 426<br>11.1%  | 75<br>2.0%  | 195<br>5.1%    | 322<br>8.4% | ＼           | 152<br>4.0% | 332<br>8.6%  | 289<br>7.5% | 159<br>4.1% | 82<br>2.1%  | 293<br>7.6% |
| ブラジル    | 522<br>8.0%   | 27<br>0.4%  | 71<br>1.1%     | 220<br>3.4% | 152<br>2.3% | ＼           | 168<br>2.6%  | 218<br>3.4% | 102<br>1.6% | 87<br>1.3%  | 130<br>2.0% |
| ドイツ     | 725<br>10.8%  | 125<br>1.9% | 537<br>8.0%    | 536<br>8.0% | 332<br>4.9% | 168<br>2.5% | ＼            | 302<br>4.5% | 255<br>3.8% | 158<br>2.3% | 324<br>4.8% |
| スペイン    | 410<br>8.6%   | 55<br>1.2%  | 170<br>3.6%    | 348<br>7.3% | 289<br>6.1% | 218<br>4.6% | 302<br>6.4%  | ＼           | 167<br>3.5% | 107<br>2.3% | 442<br>9.3% |
| オーストラリア | 560<br>15.0%  | 73<br>2.0%  | 620<br>16.6%   | 294<br>7.9% | 159<br>4.3% | 102<br>2.7% | 255<br>6.8%  | 167<br>4.5% | ＼           | 242<br>6.5% | 116<br>3.1% |
| インド     | 559<br>4.7%   | 107<br>0.9% | 386<br>3.3%    | 177<br>1.5% | 82<br>0.7%  | 87<br>0.7%  | 158<br>1.3%  | 107<br>0.9% | 242<br>2.0% | ＼           | 116<br>1.0% |
| イタリア    | 362<br>6.1%   | 43<br>0.7%  | 177<br>3.0%    | 315<br>5.3% | 293<br>4.9% | 130<br>2.2% | 324<br>5.5%  | 442<br>7.4% | 116<br>2.0% | 116<br>2.0% | ＼           |

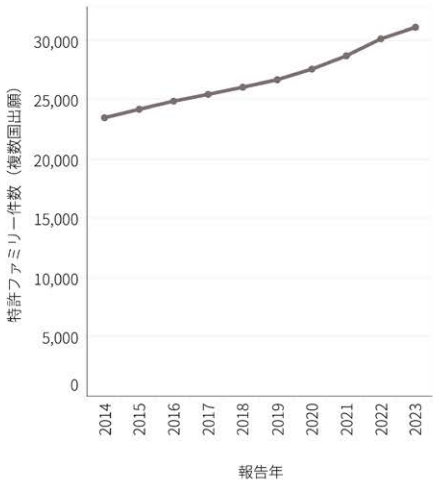
d) 論文数上位機関

| 機関                                                        | 所在国           | 論文数   | Top10%論文数 | Top1%論文数 |
|-----------------------------------------------------------|---------------|-------|-----------|----------|
| INRAE                                                     | France        | 1,536 | 303       | 25       |
| Ministry of Agriculture of the People's Republic of China | China         | 1,351 | 241       | 6        |
| University of Chinese Academy of Sciences                 | China         | 1,277 | 233       | 20       |
| Chinese Academy of Agricultural Sciences                  | China         | 1,163 | 245       | 11       |
| Universidade de São Paulo                                 | Brazil        | 1,021 | 106       | 9        |
| USDA Agricultural Research Service                        | United States | 966   | 146       | 10       |
| Wageningen University & Research                          | Netherlands   | 888   | 236       | 26       |
| Consejo Superior de Investigaciones Científicas           | Spain         | 833   | 190       | 14       |
| China Agricultural University                             | China         | 832   | 167       | 12       |
| Consiglio Nazionale delle Ricerche                        | Italy         | 729   | 120       | 7        |

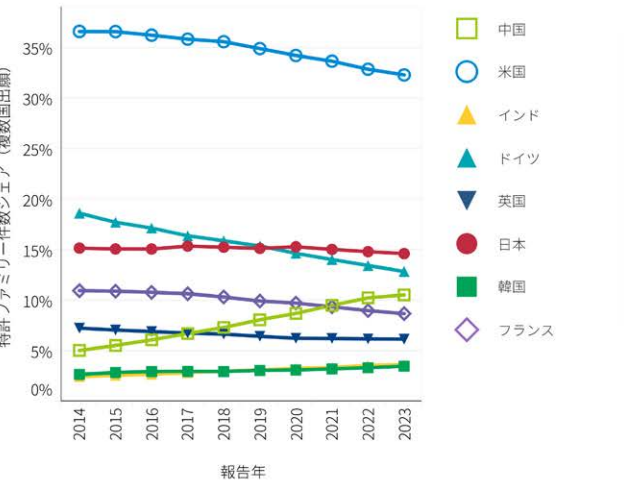
図 4.1-L2.02-2 植物ものづくり領域における論文数の動向②



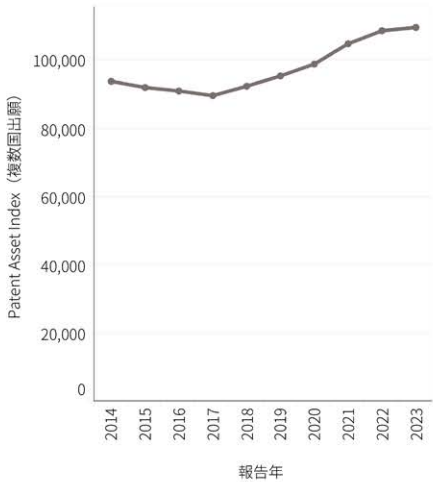
a) 世界の特許ファミリー件数推移



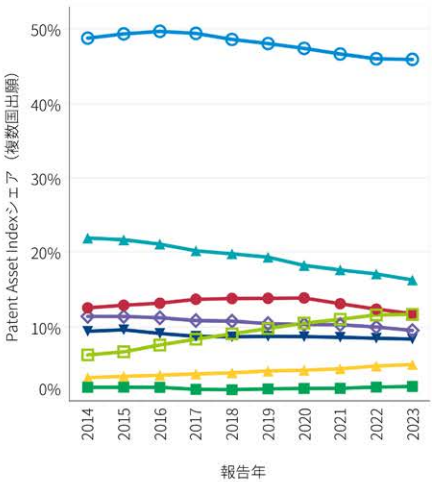
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

| オーナー                        | 特許ファミリー件数 | Patent Asset Index |
|-----------------------------|-----------|--------------------|
| Bayer                       | 1,302     | 7,771              |
| Sinochem Holdings           | 1,560     | 7,557              |
| Corteva                     | 721       | 5,063              |
| BASF                        | 955       | 4,869              |
| Sumitomo Chemical           | 897       | 2,097              |
| FMC Corporation             | 211       | 1,748              |
| Novonesis                   | 245       | 1,624              |
| Chinese Academy of Sciences | 1,797     | 1,512              |
| Int. Flavors & Fragrances   | 288       | 1,123              |
| MIT                         | 38        | 960                |
| DSM-Firmenich               | 208       | 917                |
| CAAS                        | 1,181     | 914                |
| Mitsui Chemicals            | 205       | 849                |
| Harvard                     | 22        | 840                |
| Broad Institute             | 13        | 832                |

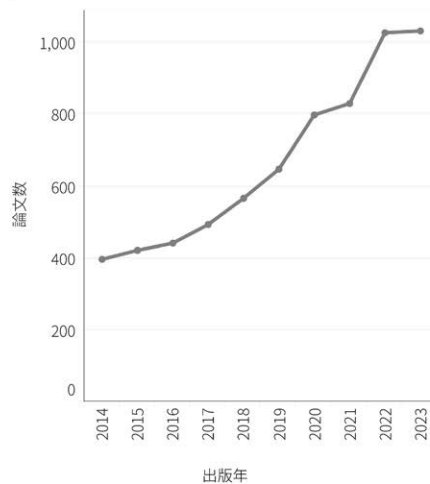
図 4.1-L2.02-3 植物ものづくり領域における特許ファミリー件数の動向

## 4.1.L2.03 農業エンジニアリング

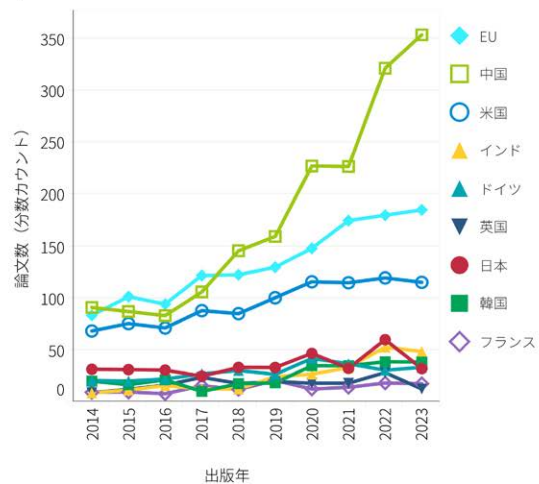
## 領域の定義

一時はランニングコストの高さから衰退したかに思われた植物工場関連技術は、近年の気候変動による異常気象の多発、植物によるバイオ医薬品製造などの高付加価値物質生産への注目、都市部マーケットでの製品の浸透、LED光源の普及によるランニングコストの低下など、様々な要因が重なり合うことで、再び高い注目を集めている。本項目では、植物工場関連技術、施設園芸一般、農機、ICTを活用するスマート農業技術等について取り扱う。

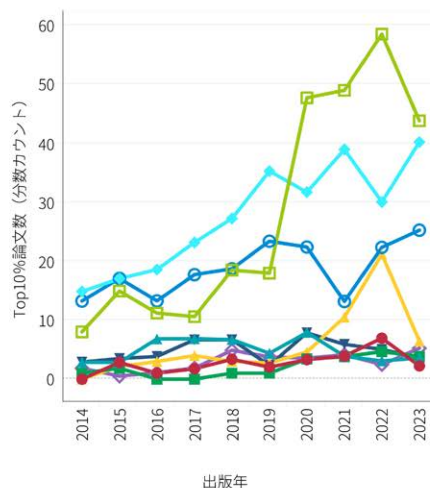
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

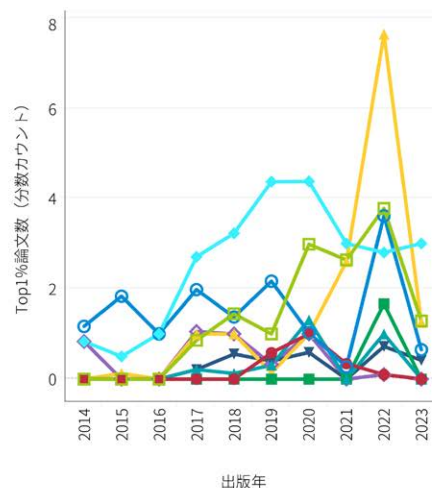
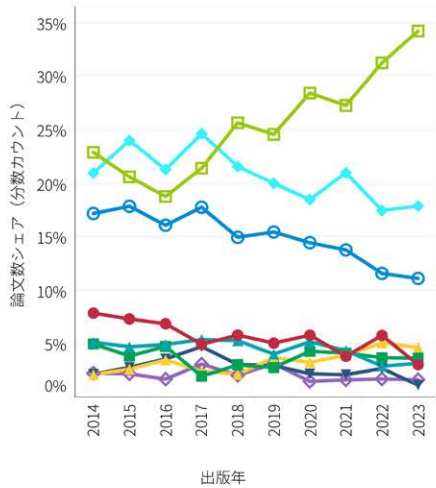
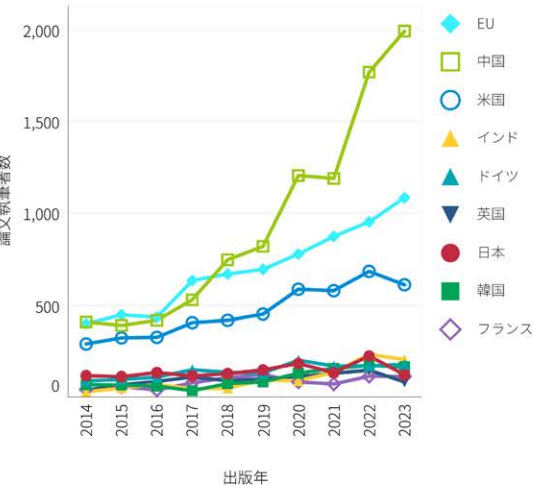


図 4.1-L2.03-1 農業エンジニアリング領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

|         | 米国    | 日本   | 中国    | ドイツ  | スペイン | オーストラリア | インド  | 英国   | イタリア | 韓国   |
|---------|-------|------|-------|------|------|---------|------|------|------|------|
| 米国      | —     | 18   | 166   | 55   | 34   | 42      | 13   | 84   | 38   | 15   |
|         | —     | 1.4% | 12.7% | 4.2% | 2.6% | 3.2%    | 1.0% | 6.4% | 2.9% | 1.2% |
| 日本      | 18    | —    | 18    | 4    | 2    | 1       | 5    | 8    | 6    | 12   |
|         | 4.3%  | —    | 4.3%  | 1.0% | 0.5% | 0.2%    | 1.2% | 1.9% | 1.4% | 2.9% |
| 中国      | 166   | 18   | —     | 25   | 6    | 36      | 3    | 40   | 6    | 12   |
|         | 8.5%  | 0.9% | —     | 1.3% | 0.3% | 1.9%    | 0.2% | 2.1% | 0.3% | 0.6% |
| ドイツ     | 55    | 4    | 25    | —    | 20   | 15      | 4    | 34   | 25   | 3    |
|         | 12.8% | 0.9% | 5.8%  | —    | 4.7% | 3.5%    | 0.9% | 7.9% | 5.8% | 0.7% |
| スペイン    | 34    | 2    | 6     | 20   | —    | 10      | 1    | 17   | 20   | 1    |
|         | 14.7% | 0.9% | 2.6%  | 8.6% | —    | 4.3%    | 0.4% | 7.3% | 8.6% | 0.4% |
| オーストラリア | 42    | 1    | 36    | 15   | 10   | —       | 4    | 28   | 9    | 1    |
|         | 14.4% | 0.3% | 12.4% | 5.2% | 3.4% | —       | 1.4% | 9.6% | 3.1% | 0.3% |
| インド     | 13    | 5    | 3     | 4    | 1    | 4       | —    | 2    | 4    | 5    |
|         | 4.7%  | 1.8% | 1.1%  | 1.4% | 0.4% | 1.4%    | —    | 0.7% | 1.4% | 1.8% |
| 英国      | 84    | 8    | 40    | 34   | 17   | 28      | 2    | —    | 23   | —    |
|         | 24.3% | 2.3% | 11.6% | 9.9% | 4.9% | 8.1%    | 0.6% | —    | 6.7% | —    |
| イタリア    | 38    | 6    | 6     | 25   | 20   | 9       | 4    | 23   | —    | —    |
|         | 13.1% | 2.1% | 2.1%  | 8.7% | 6.9% | 3.1%    | 1.4% | 8.0% | —    | —    |
| 韓国      | 15    | 12   | 12    | 3    | 1    | 1       | 5    | —    | —    | —    |
|         | 5.5%  | 4.4% | 4.4%  | 1.1% | 0.4% | 0.4%    | 1.8% | —    | —    | —    |

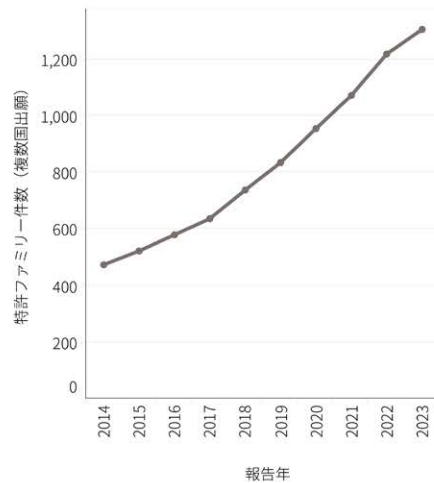
d) 論文数上位機関

| 機関                                                        | 所在国         | 論文数 | Top10%論文数 | Top1%論文数 |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----|-----------|----------|
| Ministry of Agriculture of the People's Republic of China | China       | 206 | 42        | 2        |
| China Agricultural University                             | China       | 184 | 34        | 2        |
| Chinese Academy of Agricultural Sciences                  | China       | 134 | 25        | 0        |
| University of Chinese Academy of Sciences                 | China       | 95  | 16        | 1        |
| South China Agricultural University                       | China       | 91  | 25        | 1        |
| Northwest A&F University                                  | China       | 87  | 23        | 3        |
| INRAE                                                     | France      | 84  | 26        | 1        |
| Wageningen University & Research                          | Netherlands | 80  | 28        | 3        |
| Nanjing Agricultural University                           | China       | 78  | 13        | 1        |
| Zhejiang University                                       | China       | 72  | 14        | 0        |

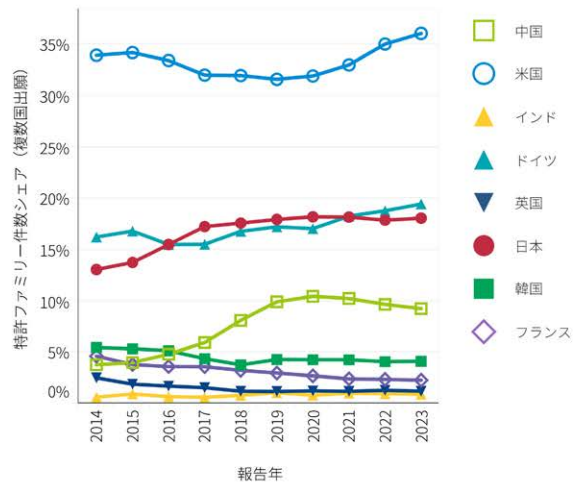
図 4.1-L2.03-2 農業エンジニアリング領域における論文数の動向②



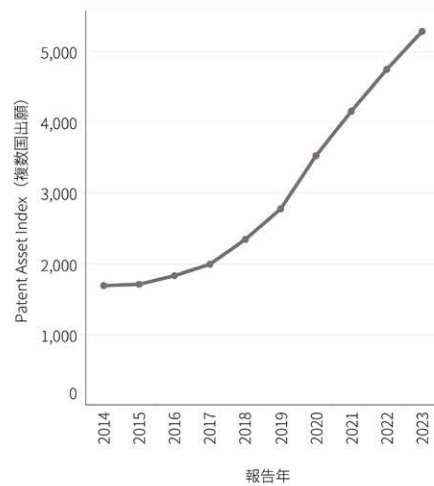
a) 世界の特許ファミリー件数推移



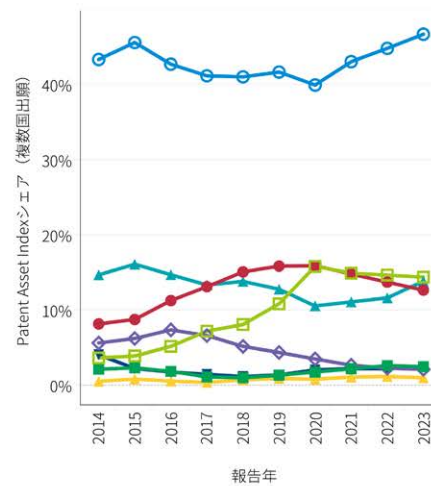
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

| オーナー                                               | 特許ファミリー件数 | Patent Asset Index |
|----------------------------------------------------|-----------|--------------------|
| Deere & Co                                         | 232       | 635.6              |
| Strong Force Innovation                            | 2         | 397.2              |
| CNH Industrial                                     | 145       | 300.5              |
| Kubota                                             | 132       | 283.9              |
| Positec Group                                      | 34        | 248.0              |
| AGCO                                               | 37        | 184.5              |
| Bayer                                              | 27        | 180.8              |
| Claas                                              | 35        | 132.2              |
| Dogtooth Technologies                              | 1         | 82.5               |
| Husqvarna                                          | 23        | 76.8               |
| Guangdong University of Technology                 | 2         | 68.2               |
| FUJIAN SANAN SINO SCIENCE PHOTOBIO TECH            | 9         | 66.3               |
| Indigo Agriculture                                 | 3         | 62.0               |
| Valmont Industries                                 | 11        | 55.4               |
| INST OF URBAN AGRICULTURE CHINESE ACADEMY OF AGRIC | 18        | 54.8               |

図 4.1-L2.03-3 農業エンジニアリング領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.L2.04 植物生殖

領域の定義

藻類やシダ植物、裸子植物や被子植物と、長い進化の歴史を反映した広範な分類体系にわたる植物の生殖様式はきわめて多様であるが、ここでは、生殖器官として、いわゆる「花」を用いる被子植物の生殖を中心に扱う。人類が食料として用いる植物の多くは被子植物に分類される。被子植物の生殖進化をモデルケースとした、動物とは対照的な生殖様式の成立要因の探索と、その進化の特異性、及び植物では広範にみられる交配を必要とせず、クローン種子を生産する現象である「アポミクシス」についても扱う。花という特別なユニットを基礎として、都合の良い繁殖システムを自由に往来することのできる「植物の自由度」を駆動してきた進化の様相を紐解き、その進化の理解に基づいた次世代の作物の新しいデザインを行う研究開発領域である。

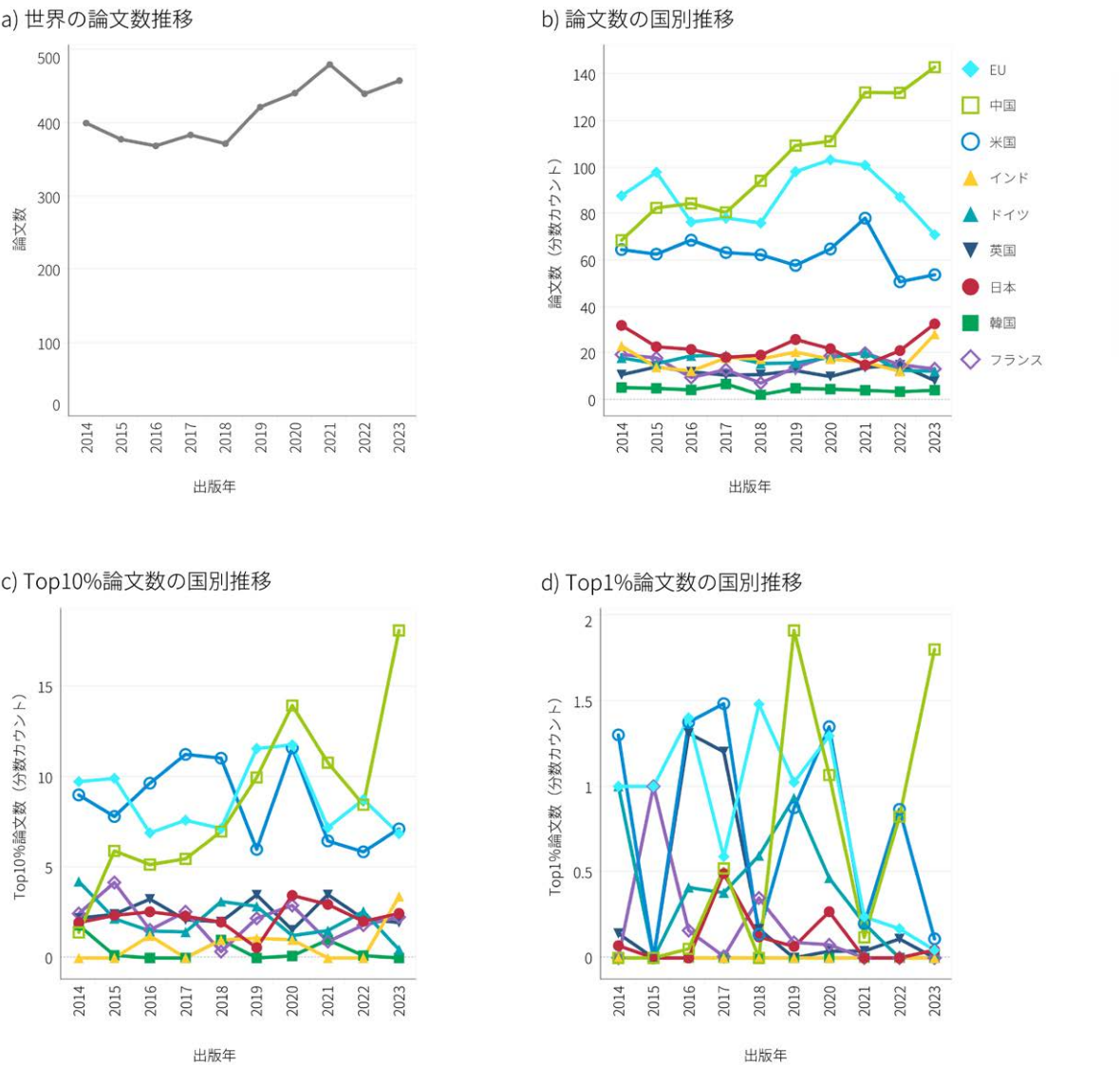
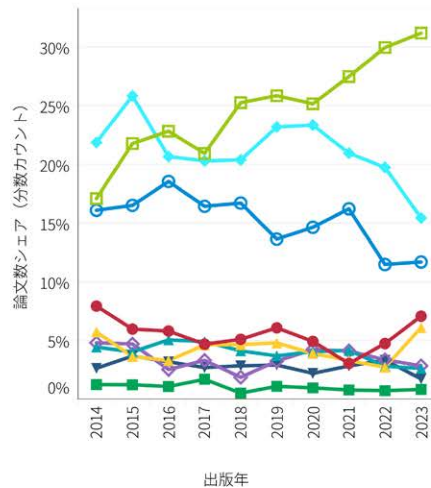
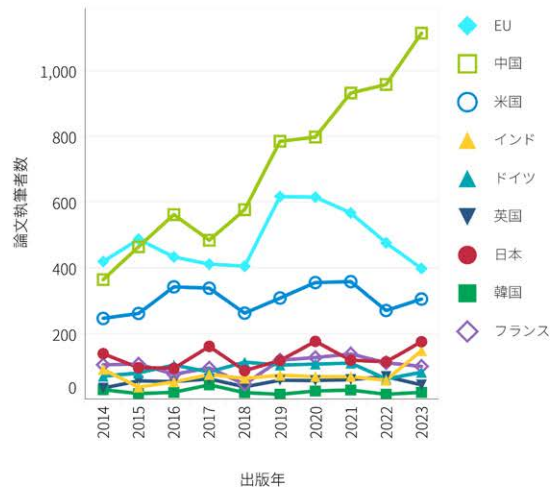


図 4.1-L2.04-1 植物生殖領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

|      | 米国           | 日本         | 中国           | 英国          | フランス        | ブラジル       | ドイツ         | スペイン       | カナダ        | インド        |
|------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| 米国   | —            | 45<br>4.8% | 169<br>18.1% | 60<br>6.4%  | 49<br>5.3%  | 24<br>2.6% | 77<br>8.3%  | 38<br>4.1% | 61<br>6.5% | 14<br>1.5% |
| 日本   | 45<br>14.9%  | —          | 32<br>10.6%  | 24<br>7.9%  | 13<br>4.3%  | 2<br>0.7%  | 22<br>7.3%  | 8<br>2.6%  | 8<br>2.6%  | 6<br>2.0%  |
| 中国   | 169<br>14.4% | 32<br>2.7% | —            | 41<br>3.5%  | 15<br>1.3%  | 8<br>0.7%  | 37<br>3.1%  | 7<br>0.6%  | 17<br>1.4% | 8<br>0.7%  |
| 英国   | 60<br>23.3%  | 24<br>9.3% | 41<br>15.9%  | —           | 35<br>13.6% | 12<br>4.7% | 44<br>17.1% | 21<br>8.1% | 17<br>6.6% | 2<br>0.8%  |
| フランス | 49<br>19.9%  | 13<br>5.3% | 15<br>6.1%   | 35<br>14.2% | —           | 9<br>3.7%  | 36<br>14.6% | 20<br>8.1% | 17<br>6.9% | 4<br>1.6%  |
| ブラジル | 24<br>11.5%  | 2<br>1.0%  | 8<br>3.8%    | 12<br>5.7%  | 9<br>4.3%   | —          | 11<br>5.3%  | 8<br>3.8%  | 9<br>4.3%  | 1<br>0.5%  |
| ドイツ  | 77<br>24.4%  | 22<br>7.0% | 37<br>11.7%  | 44<br>14.0% | 36<br>11.4% | 11<br>3.5% | —           | 19<br>6.0% | 17<br>5.4% | 3<br>1.0%  |
| スペイン | 38<br>18.2%  | 8<br>3.8%  | 7<br>3.3%    | 21<br>10.0% | 20<br>9.6%  | 8<br>3.8%  | 19<br>9.1%  | —          | 8<br>3.8%  | 1<br>0.5%  |
| カナダ  | 61<br>31.9%  | 8<br>4.2%  | 17<br>8.9%   | 17<br>8.9%  | 17<br>8.9%  | 9<br>4.7%  | 17<br>8.9%  | 8<br>4.2%  | —          | 2<br>1.0%  |
| インド  | 14<br>6.9%   | 6<br>3.0%  | 8<br>4.0%    | 2<br>1.0%   | 4<br>2.0%   | 1<br>0.5%  | 3<br>1.5%   | 1<br>0.5%  | 2<br>1.0%  | —          |

d) 論文数上位機関

| 機関                                                         | 所在国           | 論文数 | Top10%論文数 | Top1%論文数 |
|------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----------|----------|
| INRAE                                                      | France        | 114 | 27        | 6        |
| Nanjing Agricultural University                            | China         | 78  | 12        | 1        |
| University of Chinese Academy of Sciences                  | China         | 77  | 13        | 2        |
| Chinese Academy of Agricultural Sciences                   | China         | 76  | 16        | 3        |
| University of California, Davis                            | United States | 67  | 23        | 1        |
| Fujian Agriculture and Forestry University                 | China         | 67  | 11        | 1        |
| Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas | Argentina     | 65  | 7         | 1        |
| Kyoto University                                           | Japan         | 64  | 11        | 2        |
| Ministry of Agriculture of the People's Republic of China  | China         | 63  | 9         | 0        |
| Consejo Superior de Investigaciones Científicas            | Spain         | 63  | 11        | 2        |

図 4.1-L2.04-2 植物生殖領域における論文数の動向②

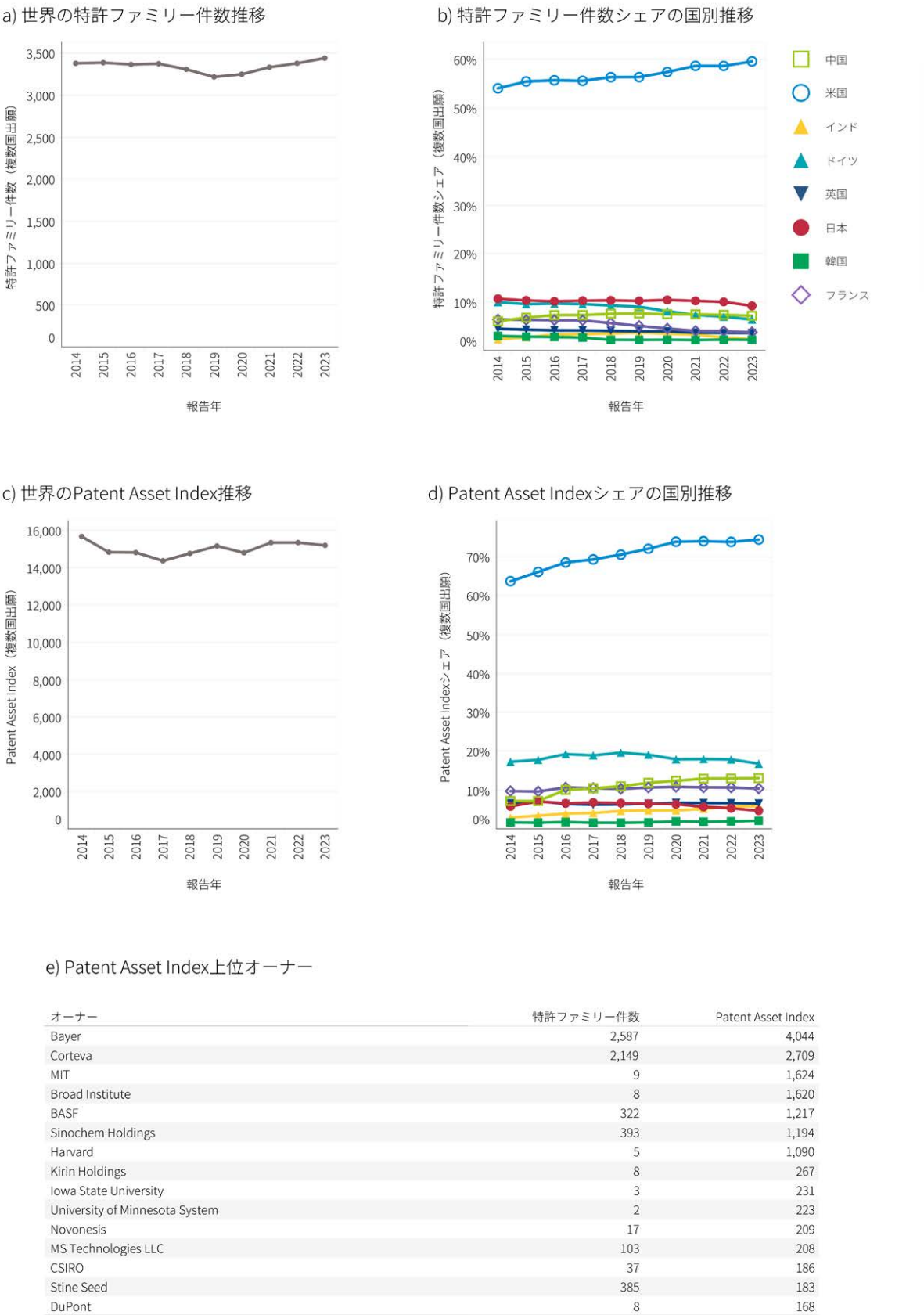


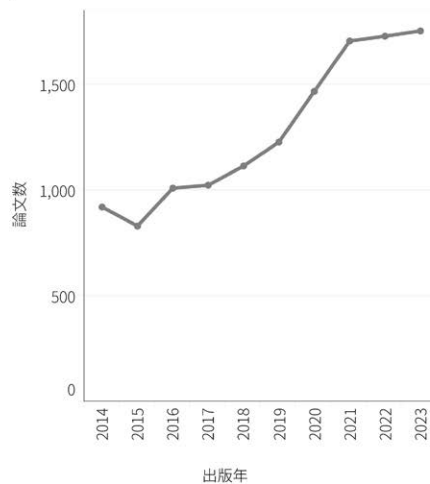
図 4.1-L2.04-3 植物生殖領域における特許ファミリー件数の動向

## 4.1.L2.05 植物栄養

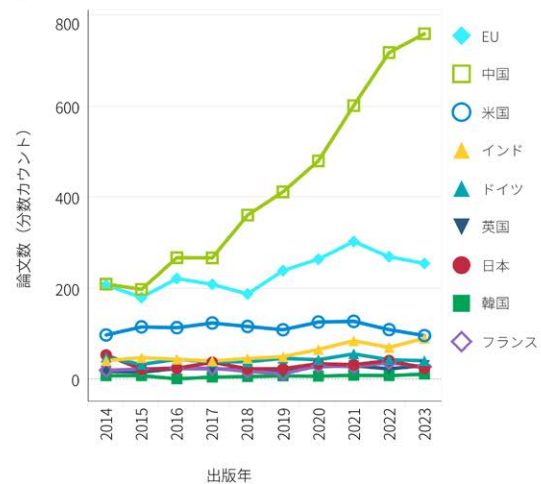
## 領域の定義

光合成による二酸化炭素の吸収・同化（炭素の獲得）は、植物生産の中心である。また、様々な生体内分子に含まれる元素で、多量必須元素となっている窒素やリンは、植物の光合成機能を直接支えている栄養元素である。ここでは、植物による無機成分の同化メカニズムの解明とその農業応用に関わる研究開発領域である。この領域は、限られた資源を有効に活用し、持続可能な環境負荷の低い農業を目指す上で、極めて重要であるとされている。

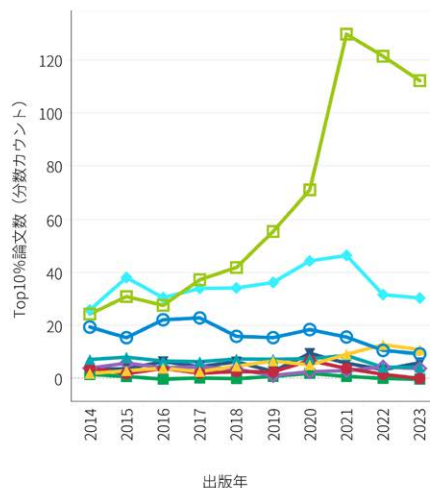
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

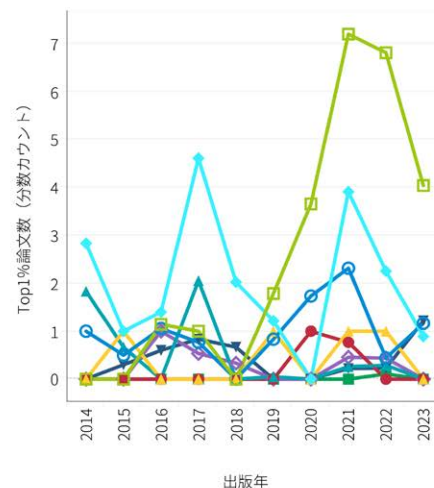
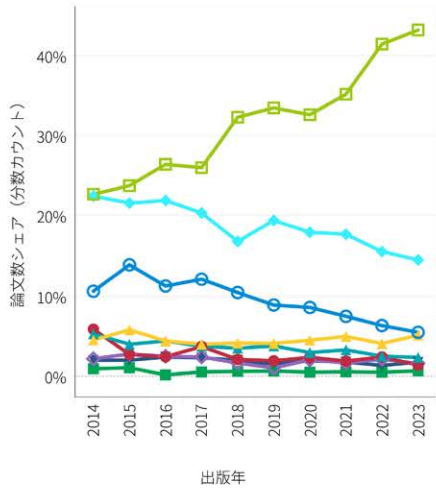


図 4.1-L2.05-1

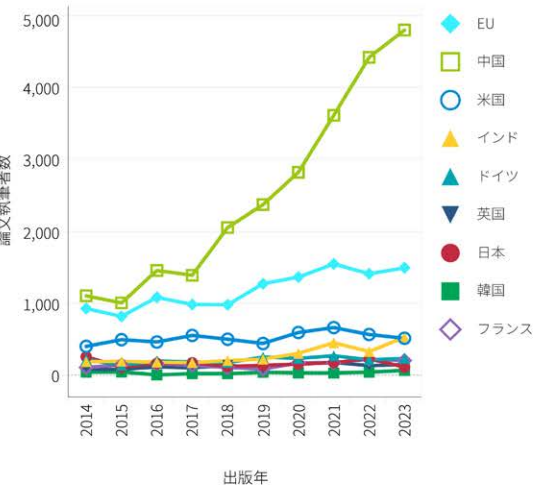
植物栄養領域における論文数の動向①



a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

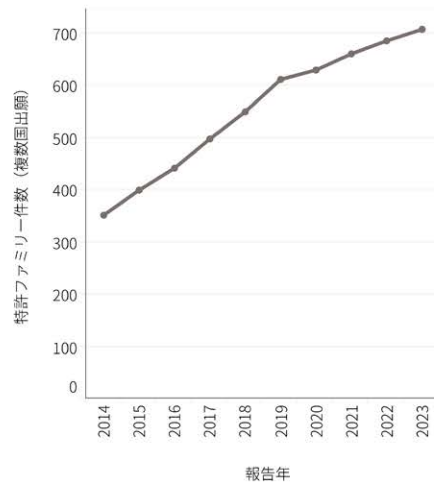
|         | 米国          | 日本         | 中国           | 英国          | ブラジル        | ドイツ         | オーストラリア     | イタリア       | スペイン       | インド        |
|---------|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| 米国      | —           | 37<br>2.1% | 329<br>18.6% | 60<br>3.4%  | 101<br>5.7% | 83<br>4.7%  | 71<br>4.0%  | 30<br>1.7% | 39<br>2.2% | 45<br>2.5% |
| 日本      | 37<br>8.3%  | —          | 48<br>10.8%  | 9<br>2.0%   | 5<br>1.1%   | 15<br>3.4%  | 15<br>3.4%  | 3<br>0.7%  | 6<br>1.4%  | 18<br>4.1% |
| 中国      | 329<br>7.0% | 48<br>1.0% | —            | 119<br>2.5% | 7<br>0.1%   | 198<br>4.2% | 192<br>4.1% | 23<br>0.5% | 21<br>0.4% | 32<br>0.7% |
| 英国      | 60<br>12.0% | 9<br>1.8%  | 119<br>23.9% | —           | 15<br>3.0%  | 64<br>12.9% | 52<br>10.4% | 17<br>3.4% | 34<br>6.8% | 23<br>4.6% |
| ブラジル    | 101<br>9.5% | 5<br>0.5%  | 7<br>0.7%    | 15<br>1.4%  | —           | 16<br>1.5%  | 9<br>0.8%   | 15<br>1.4% | 18<br>1.7% | 8<br>0.7%  |
| ドイツ     | 83<br>10.0% | 15<br>1.8% | 198<br>23.8% | 64<br>7.7%  | 16<br>1.9%  | —           | 39<br>4.7%  | 27<br>3.2% | 32<br>3.9% | 8<br>1.0%  |
| オーストラリア | 71<br>10.3% | 15<br>2.2% | 192<br>27.8% | 52<br>7.5%  | 9<br>1.3%   | 39<br>5.7%  | —           | 13<br>1.9% | 20<br>2.9% | 24<br>3.5% |
| イタリア    | 30<br>7.0%  | 3<br>0.7%  | 23<br>5.4%   | 17<br>4.0%  | 15<br>3.5%  | 27<br>6.3%  | 13<br>3.0%  | —          | 21<br>4.9% | 6<br>1.4%  |
| スペイン    | 39<br>8.9%  | 6<br>1.4%  | 21<br>4.8%   | 34<br>7.8%  | 18<br>4.1%  | 32<br>7.3%  | 20<br>4.6%  | 21<br>4.8% | —          | —          |
| インド     | 45<br>6.6%  | 18<br>2.7% | 32<br>4.7%   | 23<br>3.4%  | 8<br>1.2%   | 8<br>1.2%   | 24<br>3.5%  | 6<br>0.9%  | —          | —          |

d) 論文数上位機関

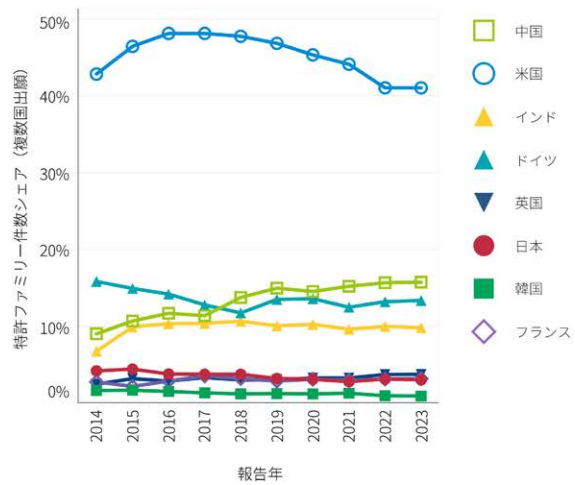
| 機関                                                        | 所在国    | 論文数 | Top10%論文数 | Top1%論文数 |
|-----------------------------------------------------------|--------|-----|-----------|----------|
| Ministry of Agriculture of the People's Republic of China | China  | 639 | 133       | 6        |
| University of Chinese Academy of Sciences                 | China  | 464 | 88        | 9        |
| Chinese Academy of Agricultural Sciences                  | China  | 433 | 93        | 6        |
| Northwest A&F University                                  | China  | 293 | 91        | 4        |
| China Agricultural University                             | China  | 268 | 61        | 4        |
| INRAE                                                     | France | 247 | 43        | 3        |
| Universidade Estadual Paulista J lio de Mesquita Filho    | Brazil | 224 | 29        | 0        |
| Nanjing Agricultural University                           | China  | 217 | 65        | 3        |
| Shandong Agricultural University                          | China  | 164 | 28        | 1        |
| Huazhong Agricultural University                          | China  | 159 | 46        | 1        |

図4.1-L2.05-2 植物栄養領域における論文数の動向②

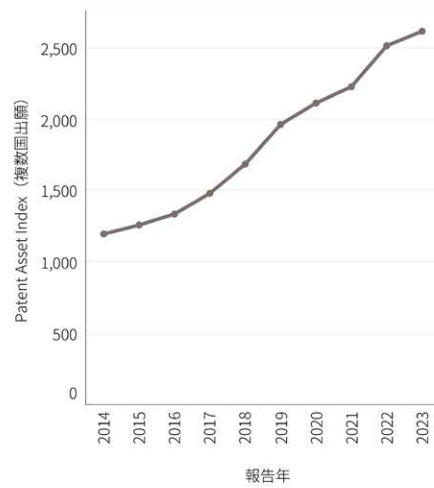
a) 世界の特許ファミリー件数推移



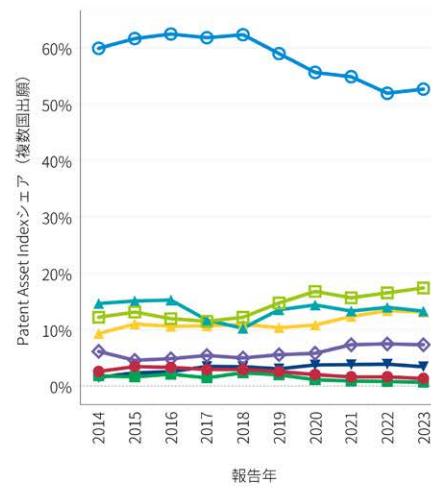
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

| オーナー               | 特許ファミリー件数 | Patent Asset Index |
|--------------------|-----------|--------------------|
| この研究開発領域では表示されません。 |           |                    |

図4.1-L2.05-3 植物栄養領域における特許ファミリー件数の動向