

平成29年度特許出願技術動向調査—食品用紙器—

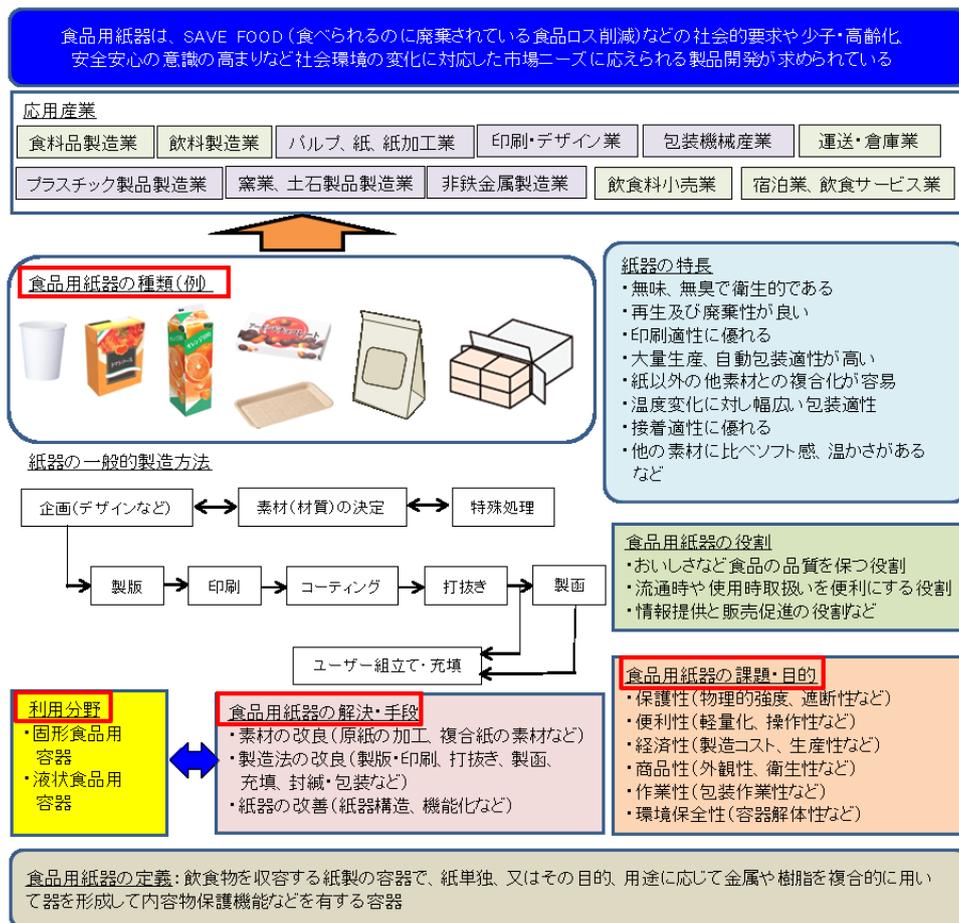
特許庁 審査第二部繊維包装機械 審査官

小川 悟史

1. はじめに

包装の歴史は極めて古く、人類発生とともに包装・容器があったといわれている。包装・容器の技術に大きな変化が生じたのは1950年代である。この時代は高度経済成長期と呼ばれ、交通網の整備を含む流通革命であった。流通革命に呼応して多くの商品にプリパッケージが必要になった。この要請に応じて包装への応用が活発化し、あわせてその利便性を含む新機能が追及されるようになった。例えば、プラスチックボトル、牛乳用紙パック等は、いずれも1950年以降に出現したものである。このように時代の流れとともに生じる社会背景の変化に応じて食品加工技術が生まれ、それを商品化するに当たって包材や包装技術が開発されるという形で現在に至っている。

図1【食品用紙器の技術俯瞰図】





一般に包装容器といっても、材質の違いによりプラスチック、金属、ガラス、紙と非常に幅広い利用のされ方をしている。包まれる食品は、品質・特性的に大きく異なる農産物、畜産物、水産物、林産物とそれらの加工品であることから、それらに対応した品質保持特性が包装資材に求められる。これらの中で、最も広く、多く、包装用として使われているものに紙器がある。

食品用紙器は紙で作った容器の総称で、本調査では、「食品用紙器」とは、飲食物（医薬品を除く）を収容する紙製の容器（紙器）とした。本調査では、食品用紙器を①種類、②課題・目的、③解決手段、④利用分野という4つの大きな分類に分けて調査を実施した（図1）。

2. 調査範囲と調査手法

調査範囲、調査手法については、以下のとおりとなっている。

(1) 調査範囲

・特許文献

出願年（優先権主張年）：1998年－2015年

出願先国（地域）：日米欧中韓台泰比馬墨¹

使用した商用データベース：Derwent World Patents Index（トムソン ロイター グローバル リゾーシズの登録商標）

・非特許文献

発行年：1997年－2016年

使用した商用データベース：Scopus（Elsevierの登録商標）

(2) 調査手法

・特許文献

国際特許分類やテキストを用いて、食品用紙器に該当すると考えられる検索式を策定し、検索式により得られた特許文献を1件1件読み込んで調査を実施した。文献ごとの読み込み調査により、本調査において調査対象とする食品用紙器に言及する記載のない文献を外すノイズ落としを行い、食品用紙器に関連する技術区分を付与した。ノイズ落とし後の特許文献数は19,345件であった。複数の出願人による共同出願の場合は、筆頭出願人の国籍を用いている。

¹ 日米欧中韓台泰比馬墨は、それぞれ日本、米国、欧州、中国、韓国、台湾、タイ、フィリピン、マレーシア及びメキシコを示します。

・非特許文献

特許文献と同様に読み込み調査を実施した。ノイズ落とし後の非特許文献数は、808件であった。論文の国籍は、筆頭研究者の所属機関国籍とした。なお、研究者所属機関国籍別論文発表件数を算出する際には、論文の筆頭研究者の国籍を用いてランキングなどを作成した。

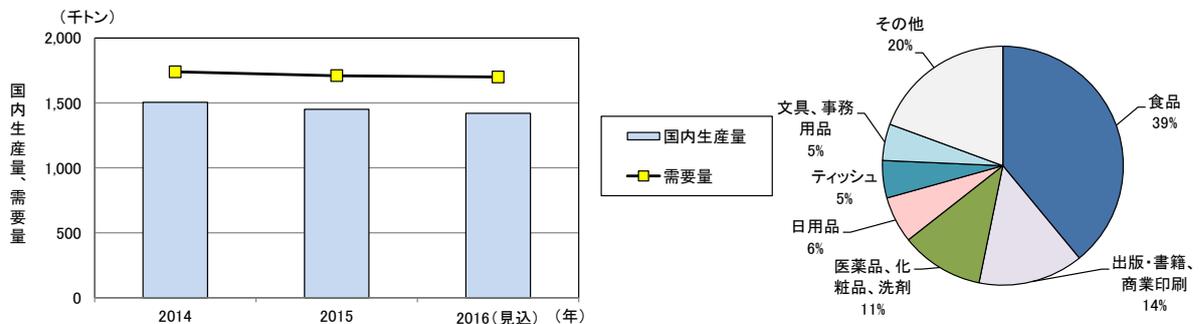
なお、食品用紙器においては技術内容の性質上、非特許文献の中には相当数の雑誌類が含まれ、雑誌によっては著者名や所属機関（国籍）などの書誌事項が記載されていない場合があった。そのような場合には、「不明」という項目を設けて処理した。

3. 市場動向

(1) 国内市場動向

日本では食品や飲料とともに包装材料市場は飽和状態にある。少子高齢化などの人口減少に伴い国内市場は縮小傾向に向かうと予測されている。紙器（液状食品用紙器や飲料・食品用紙カップを除く）の国内市場は微減傾向で推移すると予測されている。また、紙器全体の中で食品用途は39%である（図2）。

図2 【紙器（液状食品用紙器や飲料・食品用紙カップを除く）の国内市場予測と用途別国内需要比率（2016年見込）】



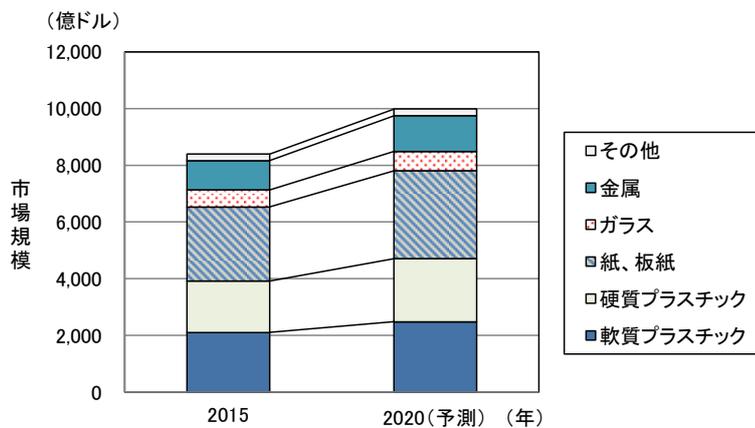
出典：日本経済総合研究センター、包装資材シェア事典、2016年度

液状食品用紙器、飲料・食品用紙コップ及び段ボールの国内市場はほぼ横ばいで推移している。しかも、生産量と需要量が一致しており典型的な地産地消産業である。

(2) 海外市場動向

海外市場は、「世界の包装資材産業の発展の原動力は発展途上国及び新興工業国家の人口増と経済発展による包装需要の増加にある」といわれており中国や東南アジア地域では、経済成長とともにライフスタイルや食生活が変化し、かつ流通網も整備される中で包装材料市場は拡大しつつある。世界の包装産業は2010年以降約4.2%で成長し、2020年には10,000億ドルの市場になると予測されている（図3）。

図3 【包装産業の原材料別世界市場推移】



出典：Smithers Pira リリース資料

液状食品用紙器、飲料・食品用紙カップ及び段ボールにおいても、同様に2~5%の成長が予測されている。

4. 政策動向

(1) 食品用紙器関連の法規

食品用紙器に関係する法律は、食品衛生法、日本農林規格、製造物責任法（PL法）、容器包装リサイクル法などがある。容器包装リサイクル法は、日本では1995年に制定され1997年から本格施行された。容器包装のリサイクルの法規制に関して各国の内容を整理した（表1）。容器包装に関するリサイクル法が定められているのは、日本、欧州、韓国である。

なお、フランスで使い捨てのプラスチック製カップや皿を禁止する法律が2016年に世界で初めて制定された。2020年施行予定で、全ての使い捨て食器類について生物由来の素材を50%使うことを義務づけている。



表1 【世界各国の容器包装リサイクルに関する法律】

国	内容
日本	1995年に廃棄物の減量化を図るとともに資源の有効利用を図るため制定され、1997年から本格施行された。さらに、2006年には改正容器包装リサイクル法が公布された。見直しの基本方向は、①容器包装廃棄物の3Rの推進、②リサイクルに要する社会全体のコストの効率化、③国・自治体・事業者・国民等すべての関係者の連携が挙げられている
米国	米国では、国土が広大なこともあって一般廃棄物の大半が埋め立て処分されている。連邦の一般廃棄物処理を含む廃棄物処理対策については、連邦環境保護庁（EPA；1970年設置）に責任が課されている。廃棄物処理に関しては、基本的には州政府や地方団体が行うこととされているため、各州が固形廃棄物（一般廃棄物を含む）処理に関する法律を定めている
欧州	1994年に包装廃棄物による環境汚染の抑制及び防止を目的として、包装及び包装廃棄物に関する欧州議会及び理事会指令が制定された。同指令では、リカバリー、リサイクルについての目標レベルを設定した上で、加盟国に対して目標の設定及び必要な措置を講じるための国内法制化を求めている。
中国	リサイクルに係わる基本法として資源综合利用の展開に関する暫定規定（1985年）があり、その個別法として包装資源リサイクル暫定管理規則（1998年）がある。中国では、自動車廃棄物や家電廃棄物についてはリサイクル規制がされているものの、日本のような容器包装、食品廃棄物のリサイクル規制は未整備のままである
韓国	資源節約とリサイクル促進に関する法の基本法の下に包装及び包装廃棄物管理制度が1993年に施行されている。2013年の法改正により、既存の包装材再活用事業を担当していた六つの包装材料活用協会が統廃合されて、韓国包装材再活用事業共済組合及び韓国循環資源流通支援センター（KORA）が設立された
台湾	容器包装リサイクルに関する個別法はない。台湾の廃棄物処理は、1974年に制定された「廃棄物清理工法」に基づいて実施されている。1988年に廃棄物清理工法が改正され、リサイクル可能な品目のリストが交付され、それらの品目の製造・輸入・販売業者に対して回収・リサイクル義務が課せられた
タイ、マレーシア、フィリピン	リサイクルに関わる法律はまだ整備できていない
メキシコ	現状は廃棄物の96.7%が埋立て処分されており、リサイクルに関わる法律はまだ整備されていない

出典：各種情報を基に三菱ケミカルリサーチが作成

（2）国内外の代表的プロジェクト

食品用紙器に関するプロジェクトは、欧州がFP7²などで精力的に実施している（表2）。日本は、米国、欧州に比べて国家的なプロジェクト数が少なくなっている。日本はリサイクル関連（表2における青色）、米国はアクティブ包装関連（表2における赤色）、欧州はその両方に関するプロジェクトが多い。

² FP7とは第7次研究・技術開発のための枠組み計画である。欧州全体の国際競争力・技術力を向上させることを目的に、ヨーロッパにおける研究活動を助成する欧州委員会（EC）の主要な政策である。



表2【食品用紙器の代表的プロジェクト（一部抜粋）】

	組織、スポンサーなど	プロジェクト名、開発機関など	開始年	内容、予算など
日本	NEDO	環境対応型高性能包装部材	2007-2012	セルロースナノファイバーを用いたオールバイオマスの包装部材を目指す。実証設備（30t/y）を設置し、また包装部材の製品開発を行った（ガスバリアフィルムなど）。予算総額 5.0 億円
	NEDO	可燃ごみ再資源化技術開発	1998-2001	リサイクル、環境保護を目指し、古紙と廃プラスチックを原料とした固形燃料（RPF）を開発。予算総額 15.5 億円。RPF は 2015 年、125 万トンに成長
米国	USDA（米国農務省）	Dairy and Functional Food Research	2015-2020	加工モデリングや可食性包装による生産から消費過程での食品、日用品のサステナビリティ向上や品質改良
	USDA	Dairy and Functional Food Research	2015-2017	食品コーティングや包装のための可食性フィルムやアクティブ包装材料の開発
	NIFA	マサチューセッツ大学	2015-2019	非移動性アクティブ包装による食品の細菌汚染からの保護
	USDA	マサチューセッツ大学	2012-2016	金属キレートアクティブ包装による生体活性化化合物の酸化抑制
	EPA	Packaging Waste Source Reduction Pilot Project	2012-2015	テイクアウト包装物などの廃棄物により湾、海などが汚染されている。地方自治体の廃棄物減量策に資金提供、257,293 ドル
	USDA、NIFA	Clemson 大学	2008-2012	食品の安全と安定のための持続性のあるアクティブ包装
	USDA Food Security Program	Polymeric Packaging（ワシントン州立大学）	-	加工食品の安全性を保証するため加工技術を改良した革新的包装技術の開発
FDA	IFSH（Institute for Food Safety and Health）	-	ポリマーナノクレイコンボジット食品包装物から溶出する有機、無機化学物質の同定など	
欧州	Horizon2020	NanoPack	2016	新規の抗菌性シートを持つ食品包材により食品のシェルフライフ延長のソリューションを検討
	Horizon2020	AgroCycle	2016	農作物から有価物を回収して包材のバリア層やアクティブ包装に利用、8 百万ユーロ
	M-ERA NET	GRAFOOD	2016	グラフェンオキシドを用いた紙とポリ乳酸から成るアクティブ包装材の開発
	M-ERA NET	BIOFOODPACK	2016	耐抗菌性と持続性のあるバイオコンボジット食品包装材の開発
	FP7（第7次欧州研究枠組み計画）	EASYFRUIT	2013-2014	皮むきあるいはカットフルーツのシェルフライフ延長のためのアクティブ包装、1.12 百万ユーロ
	FP7	SaftyPack	2013-2016	食品包装におけるピンホールチェックなどへのレーザガスセンサの利用研究、2.97 百万ユーロ
	FP7	SusFoFlex	2012-2014	フレキシブルなプリントド・インテリジェンスと材料技術を使ったスマートで持続性のある食品包装、2.95 百万ユーロ
	FP7	SuCCIPACK	2012-2014	ポリブチルサクシネートを使うアクティブ、インテリジェントな持続性のある食品包装の開発、2.99 百万ユーロ
	FP7	NanoBarrier	2012-2016	持続性のある多機能食品包装の解決手段としてのシェルフライフ延長バイオポリマーの開発、7.2 百万ユーロ
	FP7	ISA-PACK	2012-2015	食品包装用に二つの新規バイオポリマーを開発。PVC 代替可能な伸長性ラップフィルムとガスバリア性シート及びフィルム
	FP7	NexGenPack	2012-2015	酸素捕捉や湿度制御などの機能を持つインテリジェント包装システムの設計と挑戦
	FP7	PlantPack	2012-2014	でんぷんや海藻抽出物を用いる食品包装の持続性あるコーティング
	FP7	ADCELLPACK	2012-2014	バイオベースの食品包装材の量を増やすため、熱可塑性のあるセルロース利用を研究、1.05 百万ユーロ
	FP7	EcobioCap	2011-2015	エコ効率の高い改良した生分解性包装材の開発、2.99 百万ユーロ
	FP7	NanosafePack	2011	ナノ粒子の取扱いと包装関係での利用開発
	FP6	NovelQ	2010	高圧、マイクロ波使用の新規な包装装置の開発
	FP7	BI04MAP	2007-2013	新規の透明、多層、バリア性が高く全体的に生分解性で、かつリサイクル可能な食品包装材の開発、1.5 百万ユーロ
FP7	BANUS	2007-2013	多層食品包装におけるリサイクル材料使用による機能性バリアの定義と開発	
FP7	ISA-PACK	2006-2013	シェルフライフの延長や新鮮な食品の質と安全を確保するためのアクティブ及びインテリジェント包装技術のプラットフォーム、3.0 百万ユーロ	

出典：各種情報を基に三菱ケミカルリサーチが作成

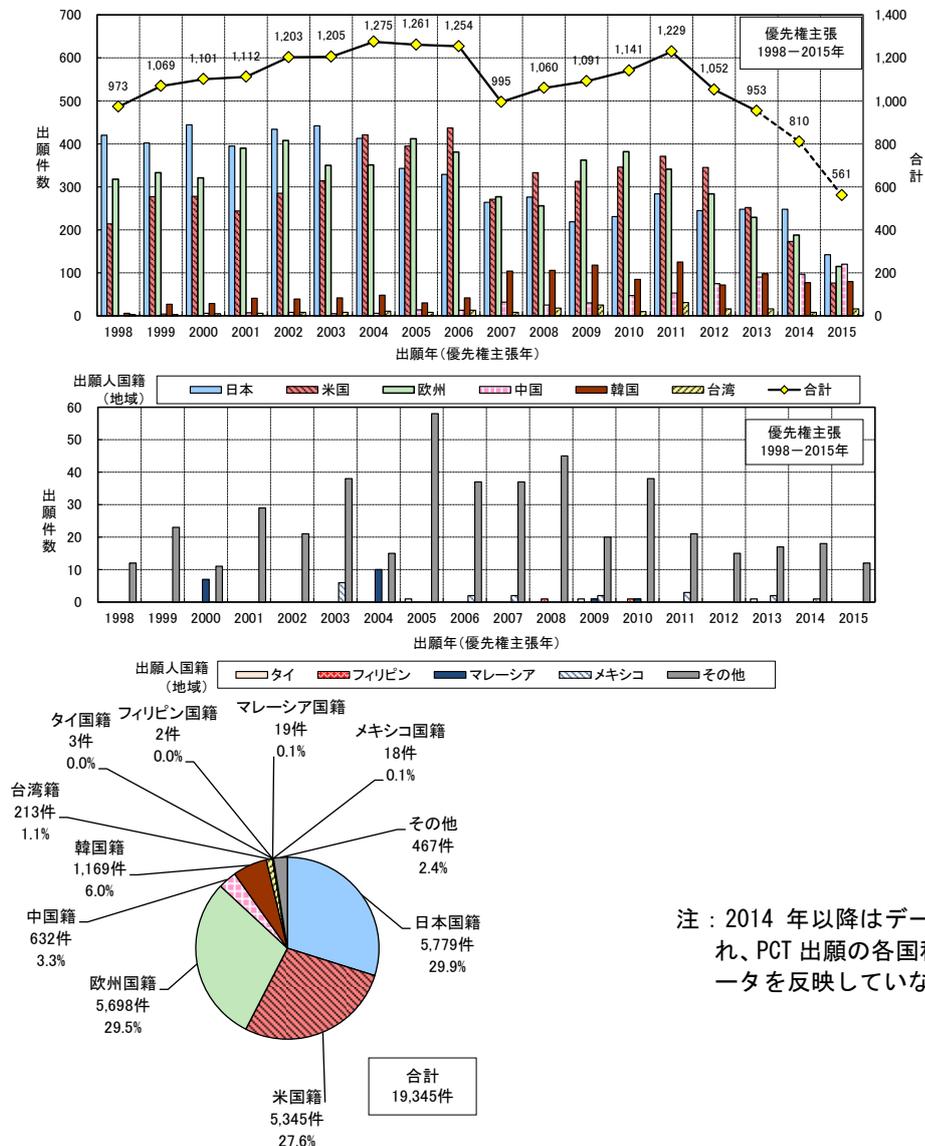
5. 特許出願動向

a. 出願人国籍（地域）別出願件数推移及び出願件数比率（図4）

食品用紙器に関する特許出願件数（出願年 1998～2015年）は、日米欧中韓台泰比馬墨への合計が 19,345 件であった。全体の出願件数推移は、2007年に急減があった以外全体的に漸増していたが、2011年をピークに減少傾向を示している。この傾向は将来的には機能性付与などの期待があるものの、直面する大きな技術的課題が少ないためと考えられる。出願人国籍（地域）別の出願件数推移では、日本は2003年まではトップであったがそれ以降、米欧のいずれかがトップになっている。近年、中韓からの出願件数が増加している。

出願件数比率では、日本がトップであるが僅差で欧州、米国が続いている。

図4 【出願人国籍（地域）別出願件数推移及び出願件数比率（日米欧中韓台泰比馬墨への出願、出願年（優先権主張年）：1998－2015年）】



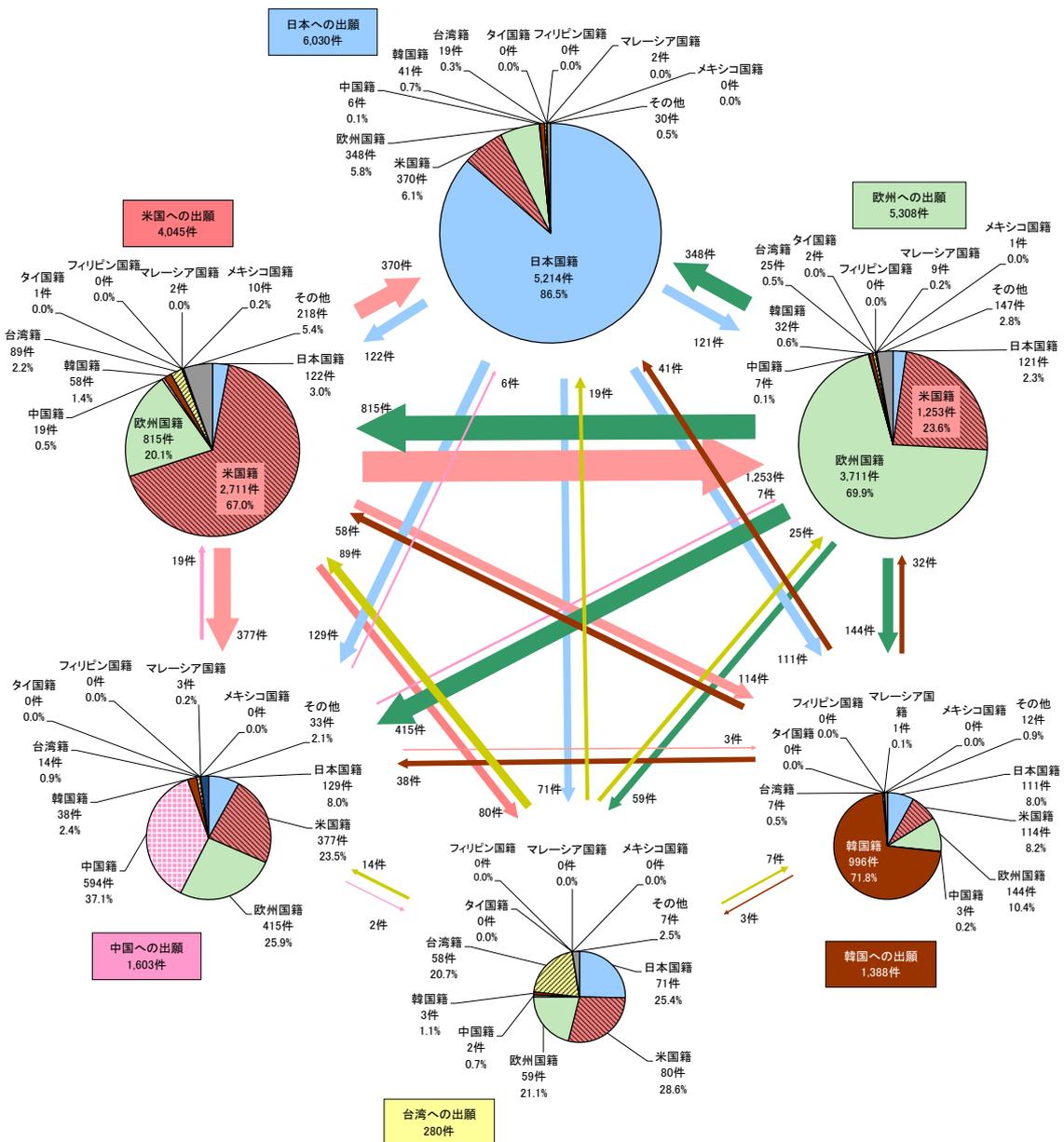
注：2014年以降はデータベースの収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全データを反映していない可能性がある。

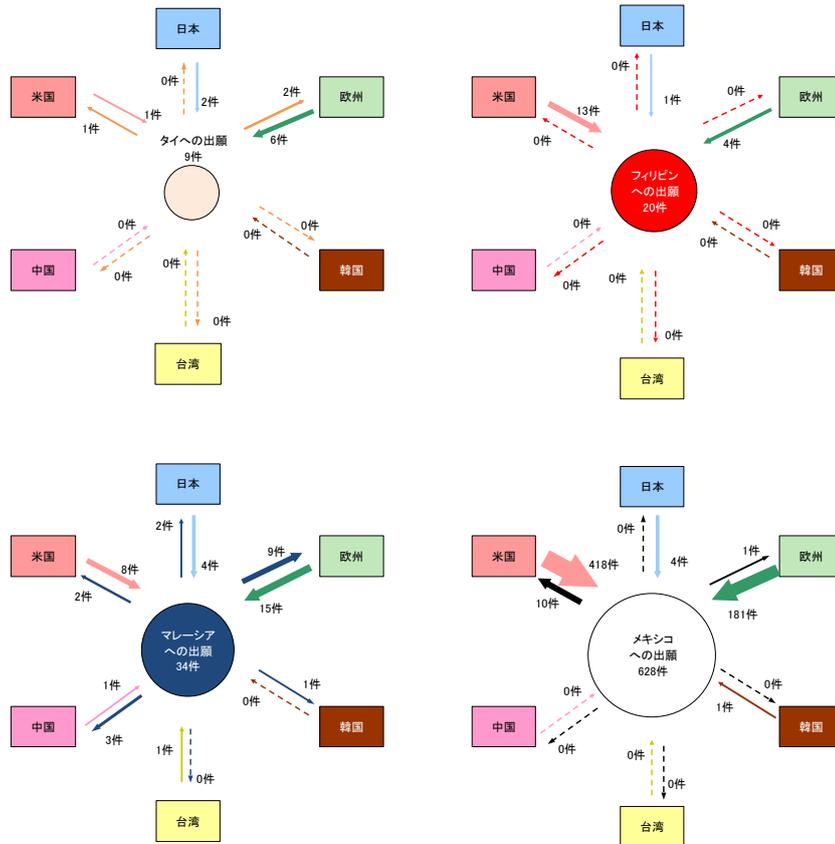
b. 出願先国（地域）別—出願人国籍（地域）別出願収支（図5）

日本は中国、韓国、台湾に対して出願件数収支は、収入より支出が多かった。しかし、米国、欧州に関しては逆に収入の方が多かった。

米国及び欧州は互いの国・地域以外に、中国、メキシコ及び日本へ積極的に出願している。

図5 【出願先国（地域）別—出願人国籍（地域）別出願件数収支（日米欧中韓台泰比馬墨への出願、出願年（優先権主張年）：1998—2015年）】





注: タイは 2010 年 1 月登録公開発行分から収録開始、マレーシアは 2005 年 1 月登録公開発行分から収録開始。

c. 技術区分別の出願動向

(1) 中分類別ファミリー件数推移 (図 6)

中分類別の技術項目でのファミリー件数推移では、どの技術項目もほぼ横ばいで推移している。

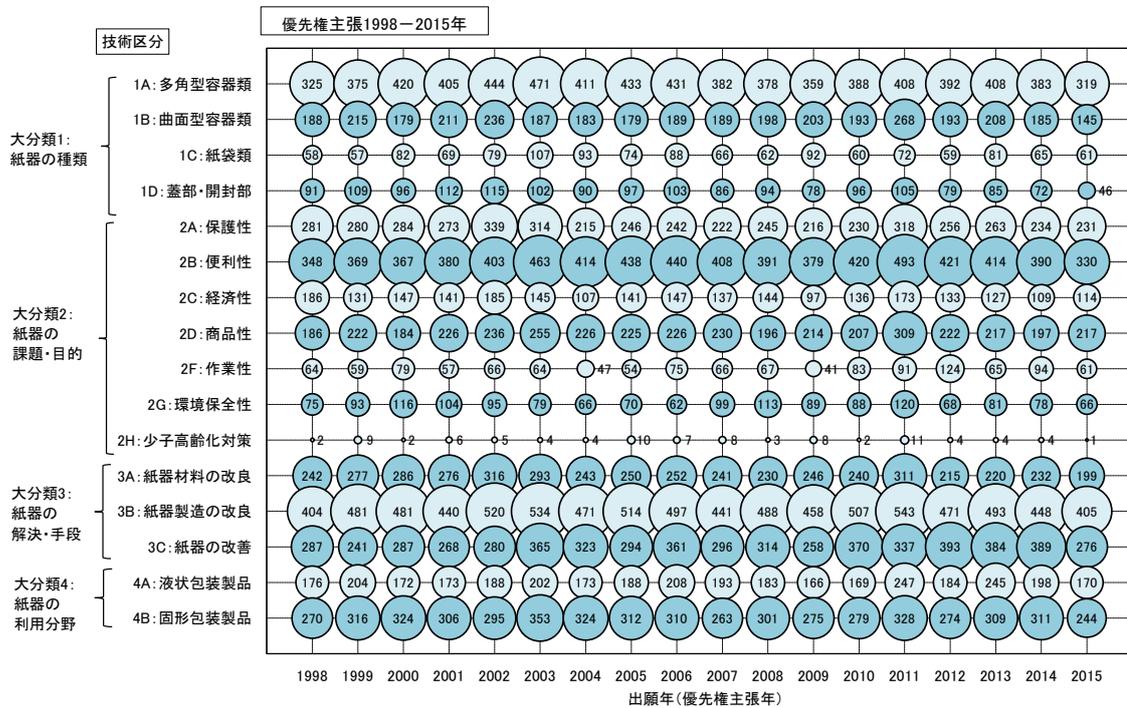
[大分類 1: 紙器の種類] では、[1A: 多角型容器類] > [1B: 曲面型容器類] の関係であった。

[大分類 2: 紙器の課題・目的] では、[2B: 便利性] > [2A: 保護性] > [2D: 商品性] の件数序列であった。

[大分類 3: 紙器の解決・手段] では、[3B: 紙器製造の改良] > [3C: 紙器の改善] であった。

[大分類 4: 紙器の利用分野] では、[4B: 固形包装製品] > [4A: 液状包装製品] の順序であった。

図6 【中分類別ファミリー件数推移（日米欧中韓台泰比馬墨への出願、出願年（優先権主張年）：1998-2015年）】



注：2014年以降はデータベースの収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全データを反映していない可能性がある。

(2) 【小分類[安全・安心]】、【小分類[保管寿命（シェルフライフ）】】、【小分類[紙器の機能化]】、【中分類[環境保全性]】及び【詳細分類[電子レンジ]】の出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移（図7～図11）

安全・安心（図7）、保管寿命（シェルフライフ）（図8）及び紙器の機能化（アクティブ包装など）（図9）に関する技術項目の件数推移は増加傾向にある。一方、環境保全性（図10）や電子レンジ（図11）はほぼ横ばいで推移している。電子レンジ以外の技術項目は、日本は前半の件数が多かったが、その後減少傾向を示している。環境保全性に関し、1997年のリサイクル法の施行、2006年のリサイクル法の改正のタイミングで日本からの出願は増加傾向にある。

図7 【小分類[2D3:安全・安心]の出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移】

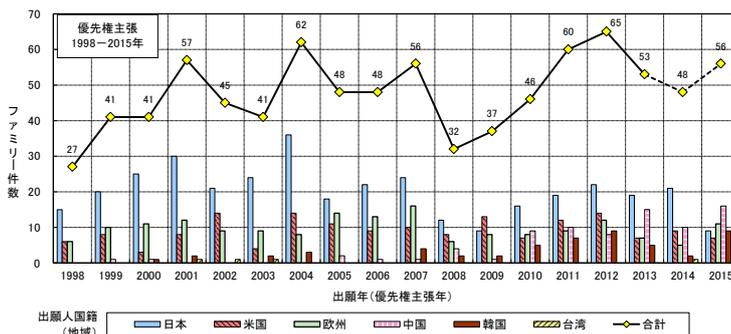


図8 【小分類[2D4:保管寿命（シェルフライフ）]の出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移】

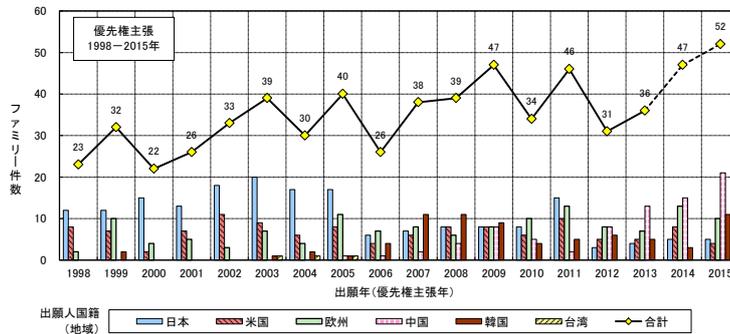


図9 【小分類[3C2:紙器の機能化]の出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移】

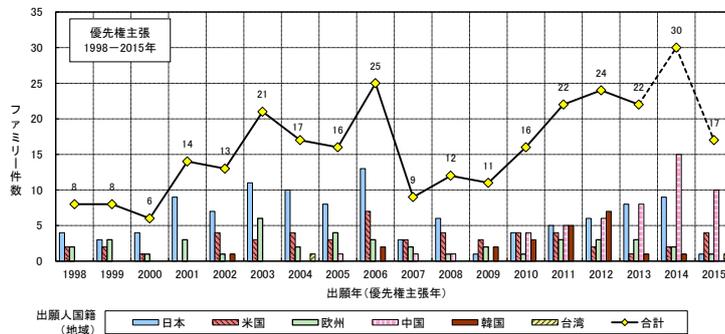


図10 【中分類[2G:環境保全性]の出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移】

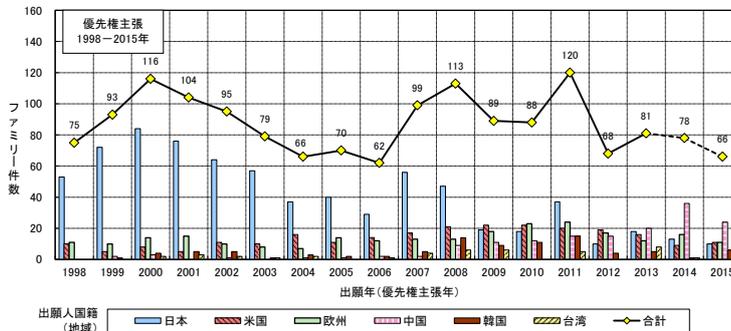
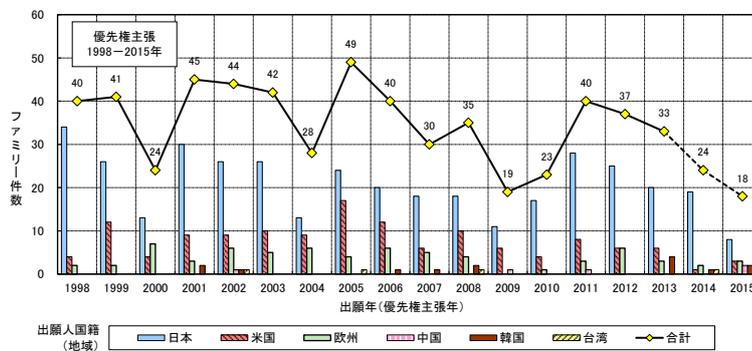


図11 【詳細分類[2B2a:電子レンジ]の出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移】



注：図7～図11では2014年以降はデータベースの収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全データを反映していない可能性がある。

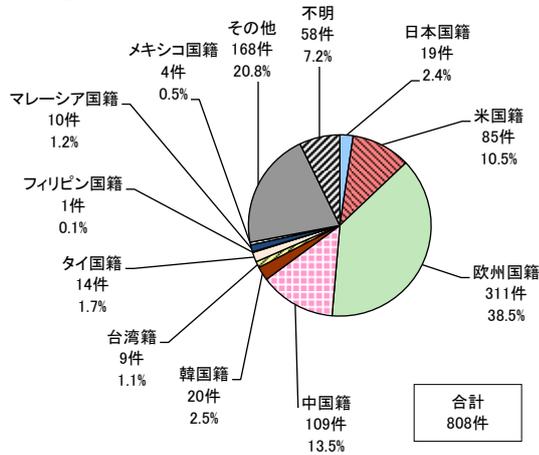
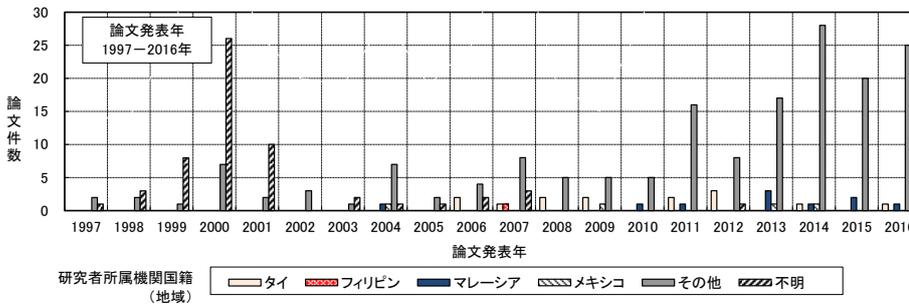
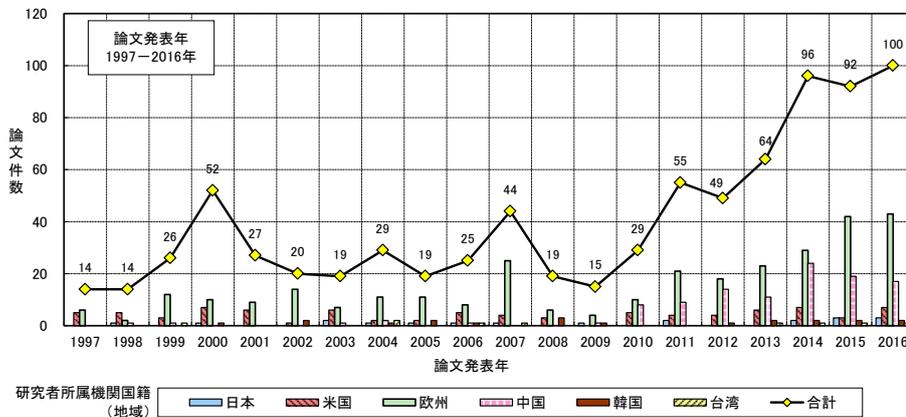
6. 研究開発動向 (図12)

食品用紙器に関する論文の発表件数（発行年1997年～2016年）は808件であった。

発表件数推移は、2009年以前は年により突出した件数もあったが2010年以降右肩上がりで増加している。調査期間当初から欧州の発表が多いが、近年は中国からの発表が目立っている。論文発表件数比率は欧州がトップである。

欧州は多くのプロジェクトを実施していることが論文発表件数に反映していると思われる。欧州、中国、米国に比べて日本は論文発表件数が少ないので増やしていく方策を考える必要がある。

図12【研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数推移及び論文発表件数比率
（論文発表年：1997～2016年）】





7. 提言

(1) 産業競争力強化の取組について

【提言 1】

国内需要は飽和状態であり人口減少による消費量の減少、製造業の空洞化による物流資材の減少など食品用紙器を含む容器・包装市場を取り巻く環境は一層厳しいものになると予想される。今後、国内市場をターゲットとする場合は高齢化や単身世帯の増加などの社会的背景に対応した利便性や快適性などの市場ニーズを追求したきめ細かい製品開発が求められる。特に段ボール以外の紙器はデザイン性、情報発信性、高級感などの特徴を有していることから商品の販促効果を意識した開発も重要である。

【提言 2】

海外展開する際、グローバル規模での企業戦略とともに国や地域によって規制や文化が異なることからきめ細かに個々の市場を理解することが重要である。紙器は低コスト訴求性の高い製品であるので海外現地メーカーとの価格競争に巻き込まれない品質や機能を付与した高付加価値製品で差別化を図る必要がある。そのためには独自の製品開発力とユーザーへの提案力が重要になる。例えば、農産物ロス率の高い地域での「SAVE FOOD」に対応した保管寿命（シェルフライフ）の延長の期待がある。

【提言 3】

板紙の特性を最大限にいかした再生可能で生分解可能な素材を用いた環境保全性に優れた紙器の商品化を目指していくべきである。包装の技術的ポイントになるのは、軽量化、易リサイクル、低環境負荷などである。使い捨て食器類を生物由来の素材に転換することを法律で促進する国が出始めており、環境規制強化の潮流は今後一層広がっていくと考えられる。持続可能な資源循環型（サステナビリティ）社会構築に向け容器包装の再生利用等の推進に努める必要がある。

(2) 知的財産戦略について

【提言 4】

食品用紙器に関する海外出願件数比率は、米欧に比べて極めて低く海外での知財戦略の対応が遅れている。今後、海外での事業展開に際しては積極的な海外出願を含めた海外での知財戦略を構築する必要がある。それと同時に、海外進出に当たって知的財産保護に対する十分な対策が必要である。また、将来の基礎技術を構築する研究開発では、日本は論文発表件数が少ないので増やしていく方策を考える必要がある。