

中国における生分解性プラスチックの
開発動向と市場展開

高 裕 一*

はじめに

1962年に発表されたレイチェル・カーソンの著書「沈黙の春」では、DDTをはじめとする農薬などの化学物質の危険性を、鳥達が鳴かなくなった春という出来事を通し伝え、化学業界に大きな衝撃を与えた。これにより実際に化学物質の安全性に関する考え方が根本的に覆され、それまで農薬として主流で使用されてきたDDTをはじめ、いくつかの代表的な化学製品が規制されることになった。そして今、世界の環境・ゴミ問題はこの時とまったく同じ状況にあると考える。

当社は、中国と日本における化学品の貿易を祖業としており、中国経済の状況を察知し、近年では環境問題から生分解性材料が急速に発展することを読み取り、生分解性樹脂の日中間貿易を推進している。本稿では、中国における廃プラスチックに関する動向から、生分解性樹脂をめぐる動き、当社の取り扱っている生分解性樹脂について解説する。

1. 中国の廃プラスチック問題

日本ではプラスチックのリサイクル

モデルが早期に確立され、サーマルリサイクルも含めたりサイクル率は80%以上に達しているため、プラスチック廃棄物汚染の問題はそれほど深刻ではない。一方、中国の広大な国土では、ごみの完全な処理が難しいため、大量のプラスチック廃棄物が土壌に埋もれ、河川や湖沼に流れ込み、深刻な環境汚染問題を引き起こしている。2018年中国近海調査によると、長江入海口のプラスチック微粒子量が世界トップレベルに到達していることが分かっており、その他の河川調査においても少なくとも先進国平均の30倍程度になっているといわれている。これらの河川から収穫される、淡水魚は中国人の主要なたんぱく源であり、プラスチック微粒子を食べた魚を人間が食べることで健康被害を引き起こす可能性についても既に化学的に証明されている。また、綿の産地である新疆の長繊維綿から生産された綿に大量のプラスチック微粒子含有が検出され、除去困難となっており商品価値が暴落しているという事例もある。

2. 中国におけるプラスチック規制の動向

中国国家発展開発委員会は、2020年1月16日に「プラスチック汚染防止のさらなる強化に関する意見」を発表し、20年末までに

①直轄市と省都都市、計画単列市で

既成市街地の百貨店やスーパー、薬局、書店などの場所、飲食店の持ち帰りやデリバリー、各種見本市などでの非生分解性プラスチックでできたビニール袋の使用を禁止する。

②全国の飲食業界で非生分解性の使い捨てプラスチック製ストローの使用を禁止する。

③地级以上の都市の既成市街地や景勝地・観光地の食堂で非生分解性プラスチック製食器の使用を禁止する、としている（引用：新華社北京2021年1月5日）。

その後、2020年7月には、国家発展改革委員会が「プラスチック汚染防止の着実な推進に関する通達」を発行し、各省・自治区・直轄市が8月中旬までに実施計画を打ち出し、目標任務の達成を確保することを求めた。これまでに北京市や上海市、海南省、江蘇省、雲南省、広東省、河南省などがそれぞれの「最も厳しい」規制計画を発表、また、ほとんどの地方が使い捨て発泡スチロール食器の生産や販売を20年末以降禁止するとした（引用：新華社北京2021年1月5日）。

更に、2020年12月には、国家発展改革委員会が「宅配包装のグリーンなモデル転換促進加速のための意見」を発行し、宅配包装のリサイクル促進などを提言、また、2021年7月、国家発展改革委員会は「十四五」循環型経済発展計画」を発表し、6大重点行動として、「プラスチック汚染全チェー

* Yuichi Taka
ハイケム(株)サステナベーション本部 副本部長
Tel. 03-5251-8580
Fax. 03-5251-8575

ンのガバナンス」と「宅配包装のグリーンなモデル転換の推進を加速すること」を明言している（参照：財信証券、2021年8月31日レポート）。

このように中国政府はプラスチック汚染処理強化に向けた規則や文書を次々と交付している。このなかでプラスチックの使用削減を進めると同時に生分解性プラスチックの利用促進を着実に進めていく意向を示している（表1）。

3. 中国における生分解性プラスチックの市場予測

2019年における、中国のプラスチック生産量は1.34億tonと世界の3割を占め、CAGRは9%、加工品販売量は8,000万tonを超えている。このなかでも、国家発展改革委員会と地方自治体によって発行された方針によると、プラスチック禁止の主な対象となるのはシングル・ユース・プラスチックであると推測され、従って、生分解性プラスチックへの変更が考えられる分野は、主に①宅配包装、②使い捨てプラスチック食器、ストロー、③レジ袋、④農業用マルチ、⑤繊維製品といった分野が挙げられる。

①宅配包装

国際環境NGO団体グリーンピースによると、中国の2018年における宅配包装の消費量は941.23万tonであり、紙の包装材によるものが865万ton、プラスチックの包装材によるものが85.18万tonである。

②使い捨てプラスチック食器、ストロー

2020年に中国でフードデリバリーサービスを展開する美团が発表した「2019年と2020年上半期の中国の外食産業報告書（中国語：2019年及2020年上半年中国外卖产业发展报告）」によると、2019年の中国のテイクアウト業界のオーダー数は、182.8億オーダーで、平均的なテイクアウトの重量は、使い捨てプラスチック食器、スト

表1 プラスチック汚染処理規制に関する中国政府の動向

2020年1月	「プラスチック汚染防止のさらなる強化に関する意見」（中国語）关于进一步加强塑料污染治理的意见	国家发展改革委员会
2020年7月	プラスチック汚染防止の着実な推進に関する通達（中国語）关于扎实推进塑料污染治理工作的通知	国家发展改革委员会、他
2020年12月	宅配包装のグリーンなモデル転換促進加速のための意見（中国語）关于加快推进快递包装绿色转型的意见	国家发展改革委员会、他
2021年7月	「十四五」循環型經濟發展計画（中国語）“十四五”循环经济发展规划	国家发展改革委员会

ロー、カトラリーなどを含み56gと推定すると、2019年の当分野における推定プラスチック使用量は102万tonになる。また、中国ではフードデリバリーがテイクアウトユーザー数の増加と注文範囲の拡大により一大ブームとなっており、今後も使い捨てプラスチック食器やストローなどの利用が大幅に増加することが予測されている。

③レジ袋

「中国プラスチック環境負荷指標調査（中国語：中国塑料的环境足迹评估）」によると、1人当たりのレジ袋の年間使用量は5.64kgになると推定され、2021年の中国の人口が14億1,000万人となり、2021年のレジ袋の年間推定消費量は795.23万tonになる。計算根拠：2017年の中国の各世帯は平均85.94kgのプラスチックを消費（大量消費82kg、マイクロ消費3.93kg）しており、大量消費のうち18%がレジ袋、14.76kgを各世帯が消費。中国の平均世帯数は2.62人（第7回国勢調査）よって1人当たりのレジ袋の年間使用量は5.64kgとなる。

④農業用マルチフィルム

「中国農村統計年鑑（中国語：中国农村统计年鉴）」によると、2019年の中国の農業用マルチフィルムの使用量は137.9万tonである。中国における農耕地は耕作地の減少の影響を受け近年は減少していたが、農耕地への政府の補助金の実施により農耕地面積は今後回復していくことが予測される。

⑤繊維製品

中国の繊維業界団体のデータによると工業用繊維産業の総繊維加工量は2020年に1,915.5万tonに達している。これは、新型コロナウイルスによる防疫製品の増産によるもので、前年比18.2%増となっている（参考：財信証券2021年8月31日のレポートに基づき当社が試算）。

このように、中国国内における生分解性プラスチックの置き換えられるポテンシャルが大きいプラスチックの現在の消費量は3,000万tonを超えていることがわかる（表2）。また、宅急便やデリバリーの需要増や人口動向などを考慮に入れると更に消費量が増えていくことになる。また、中国政府や地方政府の規制強化を考慮に入れると、生分解性プラスチックの普及率は更に増加していくのではないかと考える。

このような状況において、中国の証券会社では、生分解性プラスチックの普及率は将来的に5%～30%程度と予測している。

●華安証券の見通し

華安証券は、全国的なプラスチック規制政策の実施で生分解性プラスチックの国内需要は着実に伸びるとの見通しを示している。中国の生分解性プラスチック需要は25年には238万ton、30年には428万tonに達し、市場規模は25年が477億元（1元＝約16円）、30年が855億元に達するとしている（引用：2020年6月30日 華安証券レポート）。

表2 生分解性プラスチックに置き換えられるポテンシャルが大きいプラスチックの現在の消費量

	プラスチック消費量 (万 ton)	データ	参照データ
エクस्प्रेसパッケージ	85.18	2018年	国際環境NGO団体グリーンピース
使い捨てプラスチック食器、ストロー	102	2019年	米国などの統計資料により推定値を算定
レジ袋	795.23	2021年	中国プラスチック環境フットプリント調査、 国勢調査などから推定値を算定
農業用マルチフィルム	137.9	2019年	中国農村統計年鑑
繊維	1,915.5	2020年	繊維業界団体データ

注) 2021年8月31日 財信証券の資料に基づき当社が試算

表3 生分解性プラスチックの生産能力及び拡大計画 (2020年9月現在)

	PBAT/PBS		PLA		その他		合計	
	中国本土	中国本土以外	中国本土	中国本土以外	中国本土	中国本土以外	中国本土	中国本土以外
完成	51	17	17	26	8.9		76.9	43
建設中	220		76		11		307	
計画	177		165	7.5			342	7.5
完成+建設中	271		93		19.9		383.9	
完成+建設中+計画	449	17	278	33.5	19.9		746.9	50.5

注) 当社調べ

● 東興証券の見通し

東興証券の試算によると、宅配用包装や使い捨て食器、レジ袋、農業用フィルムの生産用の生分解性プラスチック需要は25年には約250万tonに達し、市場規模は500億元程度に拡大するとみている(引用:新華社北京2021年1月5日)。

これらを踏まえて当社としても、2025年までに生分解性プラスチックの需要量は200万～500万ton規模にまで拡大し、市場規模もますます大きく拡大するものと考えている。

4. 中国における生分解性プラスチックの製造能力の拡大

2020年9月現在の中国本土における生分解性プラスチックの生産能力は76.9万ton/年に達している(表3)。前年同時期における当社の同様の調査では38.55万ton/年であったため1年間で生分解性プラスチックの生産能力は

倍増していることになる。

また中国の中央政府の規制強化と生分解性プラスチックの需要拡大を受け、建設中のプラントの総生産量は307万ton/年に及ぶ。この307万ton/年の樹脂の内訳は、PBAT/PBSが220万ton/年、ポリ乳酸(PLA)76万ton/年、PHBVやPGAなどその他の生分解性樹脂が11万ton/年となっている。更に、計画中のものも含めると今後649万ton/年の生産能力拡大が見込まれ、現行のプラントも合わせると中国国内だけで合計746.9万tonの生産能力を有することになる。これらのプラントがすべて完成すれば、世界の生分解性プラスチックの約9割を中国本土で生産することになる。

5. 中国の生分解性プラスチックの導入事例

① フィルム、シート関連

2020年1月に発行された「プラスチ

ック汚染対策のさらなる強化に関する意見書」では、「厚さ0.025mm未満の超薄型プラスチック製レジ袋、厚さ0.01mm未満のポリエチレン製農業用マルチフィルムの生産と販売を禁止する」と表記されている。これにより、軟らかく強靱で、ポリエチレン(PE)と似た物性を持つPBATを使ったレジ袋や農業用マルチフィルムが生産され、市場にも投入されている。

また、いち早くプラスチックの禁止に舵を切った海南省では「海南経済特区で禁止される分解不能な使い捨てプラスチック製品の規定」が2020年12月1日に正式に施行され、海南省ではPE、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)、ポリ塩化ビニル(PVC)など、分解不能な材料を使ったラップフィルム、袋、食器などの生産、販売、使用が全面的に禁止された。この代替品には生分解性プラスチック、紙、布、麻などの製品と再利用可能なプラスチックのかごなどが含まれるとされてい

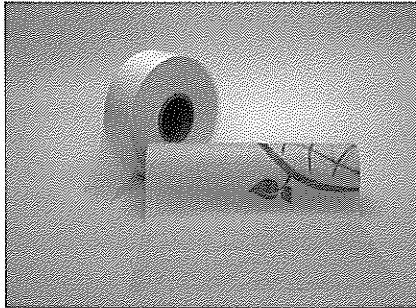


図1 フィルム、シート関連製品 (PLA製)



図2 成形品 (PLA製 豊原集団提供製品)

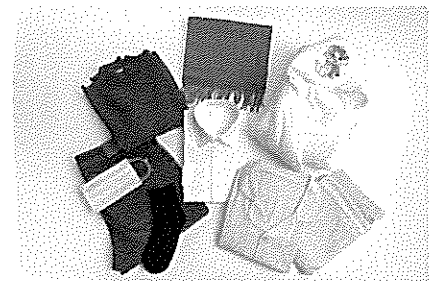


図3 不織布、繊維製品 (PLA製及びPLA含有製品 豊原集団提供製品)

る(引用:人民網日本版2020年12月2日)。また、同紙によると、海南省海口市の大型ショッピングセンター10店で生分解性プラスチック製品の使用がすでに試験的に始まっているという。

また、大胆なプラスチック削減目標を掲げるウォルマート・チャイナではウォルマート系列の大型ショッピングセンター「サムズクラブ店」と複数のウォルマート店で、生分解性を有するレジ袋を導入するとしている(引用:中国商务新闻网 2020年12月7日)(図1)。

②成形品関連

成形品については使い捨てプラスチック食器、ストローについての使用制限が各地で法制度化されてきており、生分解性プラスチックの需要が拡大している。

北京市では、2021年4月に北京市市場監督管理局がプラスチックに起因する汚染改善活動の詳細を発表している。規定によると、北京市は「厚さ0.025mm以下のプラスチック製極薄レジ袋、使い捨ての発泡スチロール製食器、使い捨てのプラスチック製綿棒などの生産と販売を禁止する」としている。また、北京市の飲食業界では北京市全域で使い捨て非分解性プラスチック製ストローの使用が禁止されたほか、北京市の中心部や空港エリアなどの多くの都市化区域では、デリバリーサービスでの非分解性プラスチック製

食器の使用が禁止されている。また、2021年7月からは北京市全域で使い捨て非分解性プラスチック製のマドラーの使用が禁止される(引用:人民網日本語版 2021年4月9日)。

このような環境のなか、中国の飲料やファーストフード各社は使い捨てストローの生分解性プラスチックへの切り替えをほぼ完了している。なかでも米カフェチェーン大手のスターバックスは、使用済みのコーヒーかすにPLAを配合した原材料を使用したストローを採用。報道によると、4カ月で90%まで分解が可能で、短時間で軟化する生分解性ストローの弱点を克服しているとのことで、21年1月には中国全店舗でストローの生分解性素材への切り替えが完了する見込みである。また、年間約200トンのプラスチックごみが削減可能であるとしている(2021年6月9日 亜州リサーチ中国株ニュース)。

また、中国では航空機の機内食のプラスチック削減も進んでいる。中国民用航空局は、2021年5月に「プラスチック汚染防止行動計画」の通達・実施を行い、2022年から再利用できない使い捨てプラスチック製のストロー、食器、包装用パッケージについて、年間利用旅客者200万人以上の空港及び国内線フライトでの提供を禁止し、2023年以降は対象範囲を中国全土の空港及び国際線フライトまで拡大する計画であるとしている(引用:人民網

日本語版2021年5月27日)。

このような中、海航集団の子会社である海南航空では、海南省におけるプラスチック規制の施行に先立ち、2020年9月29日に、海南発の国内線において、プラスチック禁止リストにある製品について生分解性などの代替品への交換を主導することを発表し、具体的には、海南航空における海南への往路線において、ゴミ袋、手提げ袋、コーティングされた紙コップ、小型のランチボックスなどの製品はPLAなどの生分解性プラスチック製品に切り替えになっている(引用:久信达 2020年12月21日、図2)。

③不織布・繊維

不織布・繊維については、PLA繊維の開発が開始されている。不織布については、パンデミックの影響により需要が拡大したマスクについて、PLAを原料とするマスクの生産が既に行われている。海中に流れ出したマスクの量は世界中で15億枚にも上るといわれており、この分野における生分解性材料の貢献は大きいものと考えられる。

また、アパレルについては2020年6月に当社が提携するPLAメーカーの豊原集団と中国のスポーツウェアメーカーの徳歩(中国)有限公司(XTEP)(香港上場)が、共同で開発したPLAを原料としたスポーツウェアを発表しており、メディア向けの発表会では「サステナブルファッション」として大々的なお披露目会を実施した(図3)。

6. 主な生分解性プラスチックの種類とハイケムの展開

①PLA

PLAは、トウモロコシなどの植物資源であるデンプン質をスタート原料とし、乳酸→ラクチド→ポリ乳酸のルートで合成される熱可塑性樹脂である。

1990年後半から米国及び日本において開発が盛んとなった生分解性樹脂であり、「生分解性」かつ「100%バイオマス」であることが特徴で、米国ネイチャーワークスが十数万ton/年規模のプラントを稼働させている。また、世界的に見ると、中国の浙江海正生物材料や、タイのTotal-corbionが継続的に生産を行っており、上記3社がPLA樹脂生産の大部分を担っている(表4)。

当社は中国の大手食品添加物メーカーの安徽豊原集团有限公司(本社：中

国安徽省蚌埠市、以下、豊原)の子会社である安徽豊原福泰来聚乳酸有限公司と事業戦略パートナーシップ契約を締結している。豊原は2020年8月よりPLAの商業運転を開始しており、第1次建設プラントの生産能力は5万ton/年で、2021年秋には更に5万ton/年の生産プラントを稼働する予定である。2022年第1四半期までには更に30万ton/年の世界最大プラントが稼働開始する予定となっており、これが完成すれば世界のPLA生産能力合計を豊原1社で超える規模になる(2021年10月執筆時の情報)。

以後、稼働状況や販売状況を踏まえながら、30万ton/年規模のプラントを追加建設していく予定であり、前記の主要3社、ならびに中国国内の大手企

業もプラント増設を発表しているものの、多くは2024年以降の稼働予定であり、当分の間は豊原が生産量の点でトップを走り続けることになるのは間違いないと思われる(図4)。

豊原で生産しているPLAは、全12グレードがラインナップされている。D体含有量(光学純度)の違いによる3グレード、MFRの違いによる4グレードの組合せの合計12グレードで、顧客の需要を踏まえながら生産を進めており、現時点で生産しているグレードは半分の6グレードとなっている(表5)。

②コンパウンド事業に着手

ハイケムでは2021年4月よりプラスチック製造、リサイクル企業である高六商事㈱と生分解性プラスチックのコ

表4 PLAの代表的メーカー

メーカー名	商品名	公称生産能力 (万ton/年)	生産地
Nature Works	Ingeo®	15	アメリカ
Total Corbion	Luminy®	7.5	タイ
豊原集団	—	5	中国
海正生物材料	REVODE®	4.5	中国

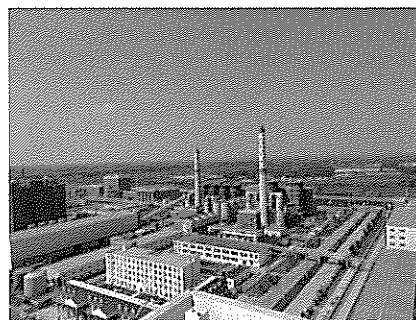


図4 安徽豊原集团有限公司

表5 ポリ乳酸グレード一覧表

項目		FY20I	FY60I	FY80I	FY804
基本的性質	密度 (g/cm ³)	1.24	1.24	1.24	1.24
	YI値	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
	D体含有量 (%)	< 1	< 1	< 1	< 4.5
	水分 (%)	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.04
熱的性質	MFR (210℃ /2.16kg)	66	22	9	9
	MFR (190℃ /2.16kg)	30	10	4	4
	融点 (℃)	170-180	170-180	170-180	150-160
	ガラス転移点 (℃)	60	60	60	60
	熱変形温度 (非晶性℃)	60	60	60	60
熱変形温度 (結晶性℃)	105	105	105	105	
機械的性質	引張り強度 (MPa)	50	50	50	45
	伸び率 (%)	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
用途		射出・不織布	射出・不織布	押出	押出・繊維



図5 ハイケム東京研究所

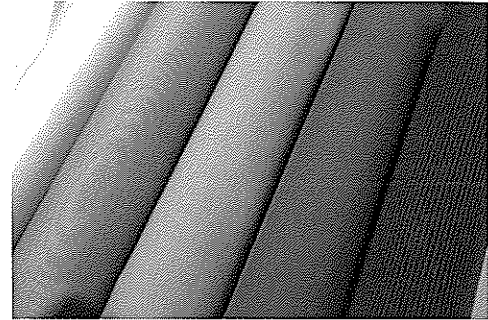


図6 「ハイラクト™」ブランドの生地

ンパウンド事業における業務提携を行っている。これにより、当社が中国から輸入するPLA、PBATなどの生分解性樹脂を当社独自のレシピで高機能化させ、環境配慮型のプラスチックとして様々な分野への用途展開を図ることになる。

高六商事は、プラスチックの専門商社であり、着色やコンパウンド樹脂を得意とする生産メーカーであり、同社とのタッグにより、豊原集団などから輸入する豊富な生分解性材料に植物由来の改質剤などを加え加工し、ニート樹脂では達成できなかった高機能分野への用途展開が可能になる。具体的には、①生分解性樹脂のコンパウンドによる耐熱性、透明性、耐衝撃性などの高機能化の実現。②機能性の高いABS樹脂やポリカーボネートなどのプラスチックとのアロイの実現などである。これらを実現することで、電化製品やアミューズメント製品などプラスチックを多く使用する分野への展開を図っていく。

③ハイケム東京研究所が竣工

また、2021年5月には千葉県柏市に「ハイケム東京研究所」(図5)を竣工した。新研究所では、従来東葛テクノプラザ及び東大柏ベンチャープラザで行っていた研究開発機能を引き継ぐと同時に、延べ床面積を従来の7倍に拡大し、さらなる研究開発体制を強化した。新しい研究機能には、生分解性材料における応用研究も含まれている。生分解性材料の合成、改質及び応用研

究を自社で行うことで生分解性材料の高機能化を図っていきたいと考えている。

④PLA繊維用途の展開を本格化

世界的に問題となっているファッション業界が抱える「大量生産・大量消費・大量廃棄」という課題に対し、「サステナブルファッション」へ向けた取り組みをアパレル各社が強化していることに着目し、ハイケムではPLAの繊維用途への展開を本格化している。

PLAなどの生分解性プラスチックは、①使用中は通常のプラスチック同様に使え、使用後は自然界の微生物によって水とCO₂に分解され自然に還り、分解後も光合成によりトウモロコシなどの原料が育つことになり、「オーガニックリサイクル」するプラスチックであること。②原材料にトウモロコシなどのバイオマスを使用していることから、植物の生育過程でCO₂を吸収しており、使用後焼却や生分解しても大気中のCO₂は差し引きゼロとなる「カーボンニュートラル」であること。

③人体にも存在する乳酸を原料とするため、生体的合成のある安全な素材であり、素材本来の特徴として抗菌性を有しているため、PLAを加えることで樹脂に抗菌性の機能を加えることができることなどから、アパレル市場からの注目を集めている。

ハイケムでは、アパレル市場向けに展開するため、PLAが通常のプラスチックと比べ化学構造が単純で強度や耐熱性が低いという点や通常のプラスチ

ックに比べるとコスト高になってしまうという課題に取り組んでいる。

2021年12月に自社ブランド「ハイラクト™」を立ち上げ、日本のテキスタイルなどの素材分野における卓越した伝統技術を有する企業との提携により、樹脂から生地までの一貫体制を確立した(図6)。

PLA普及の最大のネックとなっているコストについては、今後世界最大のPLA供給企業となる豊原集団との事業戦略パートナーシップ契約を武器に、安定供給を実現するとともに価格競争力をより一層高めていく。

⑤PBAT

PBATはポリブチレンアジペート/テレフタレート共重合体であり、エンジニアリングプラスチックであるポリブチレンテレフタレート(PBT)に脂肪族カルボン酸であるアジピン酸を共重合した樹脂である。剛直なベンゼン環を持つテレフタル酸を、柔軟な脂肪族であるアジピン酸に置き換えることにより、融点の低下ならびに生分解性が発現し、また樹脂としても柔軟性がある。軟質系の樹脂として捉えられている。

PBATの主力用途としては農業用マルチフィルムとレジ袋などがあり、生分解性をコントロールするため、デンプンのコンパウンドによる早期分解、またPLAとのコンパウンドでの長寿命化など、細かい使用用途に応じてカスタマイズが行われている。

先述の通り、中国において非生分解

表6 当社取り扱い生分解性樹脂

項目	生分解樹脂（当社取り扱い）						
	PLA ポリ乳酸	PBAT ポリブチレン アジペートテ レフタレート	PBS ポリブチレン サクシネート	PGA ポリグリ コール酸	PCL ポリカプロ ラクトン	PPC ポリプロピ レンカーボ ネート	PHBV ポリヒドロキシ ブチレート/ バリレート
原料	植物	石油	石油	石炭	石油	石油 + CO ₂	植物
硬質・軟質	硬質	軟質	軟質	硬質	軟質	軟質	硬質
生分解条件	堆肥	堆肥	堆肥	堆肥	堆肥	堆肥	堆肥/海洋
主用途	成形品/繊維	フィルム	フィルム/成形品	成形品	フィルム	フィルム	成形品/繊維
比重 (g/m ³)	1.26	1.26	1.26	1.5 ~ 1.6	1.02	1.18 ~ 1.32	1.25
引張り強度 (MPa)	63	20	25 ~ 35	117	54	10	39
伸び率 (%)	4	500 ~ 700	400 ~ 600	13	800	200	4
融点 (℃)	170	95 ~ 135	110	220	60	140 ~ 190 (加工温度)	175 ~ 180
耐熱温度 (℃)	60	55	90	130	55	45	157 ~ 165

性のプラスチックを禁ずる政令が発表されているため、PBATは、中国だけでも合計約300～400万ton/年規模のプラント建設計画が予定されている。

⑥PBATコンパウンド・製品名「PCO2」の輸入販売

ハイケムでは、PBATとポリプロピレンカーボネート（PPC）とのコンパウンド品である製品名「PCO2」の日本での販売について、中国の素材メーカー江蘇華盛材料科技集団有限公司（以下華盛グループ）の傘下である南通龍達生物新材料科技有限公司と総代理販売契約を締結した。また、分解性の基準と、環境適合性の審査基準を満たした製品に与えられるグリーンプラマークの取得に向け申請手続きを行っている。

PCO2は優れた生分解性により、土壌での堆肥化が可能で、中国では農業用マルチフィルムやごみ袋などの環境放出型の成形品に多く採用されている。

また、アメリカBPI（Biodegradable Products Institute）などの国際認可マークも取得しており、環境意識が高く、より環境規制が厳しい欧米企業における複数の採用実績を有している。

PCO2は次のような特徴を持っている。

a) 優れた生分解性で土壌に堆肥化

PCO2は優れた生分解性を有し、このPCO2を用いた農業用マルチフィルムの実験では、約6カ月で土壌への堆肥化が完了した（土壌の環境により左右する）。

b) ポリエチレンに似た特性で農作物を効果的に保護

・優れた水蒸気バリア性*

通常、生分解性を有するフィルムはPE製に比べると水蒸気バリア性が低いのが一般的だが、PCO2は高い水蒸気バリア性（PEに近い）を実現しており、農業用マルチフィルムなどに用いることで、土壌水分の蒸発を抑える効果も期待でき、土壌温度が緩やかになることで農作物に良好な環境を作り出す。

*水蒸気バリア性とは、水蒸気を遮断する特性であり、農業用マルチフィルムや包装フィルムでは重要であり、通常は水蒸気透過度（WVTR/JIS:K7129）で評価されている。

・優れた力学特性

強度などの力学特性が高くPE製と同様の軽くて薄いフィルムの製造が可能である。また、この優れた特性によ

り高齢化が進む農家において、農業用マルチフィルムの廃棄などに関わる作業負担を減らす効果も期待できる。

c) 欧米の有名企業における採用実績

PCO2製のレジ袋、ごみ袋、ショッピングバッグなどのフィルムは、欧米の有名企業にも数多く採用され、また、高い基準が要求される欧米の国際認可マークも取得している。取得済みの国際認可マークには、アメリカのBPI（Biodegradable Products Institute）認可、欧州の、EN13423基準認可、などがある。

⑦PHBV

PHBV（ポリヒドロキシブチレート/バリレート共重合体）はPHA（ポリヒドロキシアルカノエート）に属しており、海洋生分解性を有することが最大の特徴である。原料は植物由来であり、微生物が産生することによりパウダー状の樹脂を得ることができる。用途に応じて溶融シレット化したものも提供できる。

表6のように当社では上記以外でも各種生分解性樹脂を取り扱っていることを紹介して本稿を終えることとする。