

## 追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-014		報告年度	平成22年度		
研究課題名	シクロデキストリン包接技術を応用した繊維製品の開発					
研究機関	東部工業技術センター（生活技術部，産業デザイン部）					
研究期間	平成16年度～18年度（3カ年）					
連携機関	技術協力機関：福山大学生命工学部応用生物科学科 共同研究機関：C.F.B.（クワイエット・ファッション・ビンゴ）研究会					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	9,301千円		46,750千円		56,051千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	事前評価	H15	3.50	3.50	3.67	3.56
	中間評価	H17	3.0	3.0	2.8	（継続）
	事後評価	H19	3.3	3.1	3.4	3.3
研究概要	シクロデキストリン（CD）に天然物由来の機能性物質を包接しセルロース系繊維に固着させることにより，風合いの硬化や洗濯等による損失の少ない機能性（芳香，育毛，アトピー性皮膚炎・床ずれの抑制，防虫等）繊維等を開発し，衣料品や雑貨への用途開発をおこなう。					

## 1. 研究成果

- ① CDの繊維等への固着技術の開発
  - ・架橋剤を介して $\alpha$ -、 $\beta$ -、 $\gamma$ -の各CDを繊維等へ固着させる技術や綿繊維に共有結合することができるMCT- $\beta$ -CD（モノクロトリアジノ・ペーダ・シロヘキストリン）の最適固着条件を開発した。
- ② 包接物質及びCDの定量分析による評価技術の開発と包接物質の包接耐久性向上法の考案
  - ・抽出溶媒にヘキサンを用いたGC/MS及びGCによる包接物質の定量分析技術を確立した。
  - ・包接した機能性物質の耐洗濯性や耐経時減少の向上のため、カチオン性物質等による処理法を開発した。しかし、5ないし10回以上洗濯する場合は、包接物質の損失が大きい。
- ③ 機能性物質のCDへの親和性の把握と最適包接プロセスの開発
  - ・前述の定量分析による評価技術を活用し、包接する機能性物質の種類と、 $\alpha$ -、 $\beta$ -、 $\gamma$ -の各CDとの親和性を把握した。また、この結果を踏まえた最適包接プロセスを開発した。
  - ・機能性物質包接の一例として、各種CDに、スクアラン、 $\gamma$ -オリザノール、シトロネロール、ゲラニオール等を包接させることができた。

## 2. 開発技術の移転状況

### (1) 研究開始当初の移転目標

#### ○共同研究企業への技術移転

技術移転先であるC.F.B（クワイエット・ファッション・ビノゴ）研究会企業が、1～2回/月のペースで定例会を行っているので、技術アドバイザーとして直接技術指導をおこなう。他に、参加企業の希望に応じて産業技術流動研究員制度を利用し担当者に集中的に技術指導をおこなう。また、技術開発にともなう特許等の知的財産権の共同出願をおこなう。

#### ○共同研究企業以外の企業への技術普及

工業技術センター成果普及講習会と学会発表による研究成果の普及をおこなう。

研究開始当初の移転先の事業内容と規模を表1に示す。移転時期は、H19年度としていた。

表1 技術移転先の名称、事業内容、規模（資本金および従業員数）

企業名	業種	事業内容	資本金/万円	従業員数/人
<b>C.F.B.</b> (クワイエット・ファッション・ビノゴ) 【参加企業】	<b>研究会</b>	<b>備後ブランド商品の開発・販売</b>	—	<b>10(社)</b>
A社	紡績業	紡績糸の製造	14,500	155
B社	撚糸加工業	撚糸・合糸加工	1,000	20
C社	織布製造業	デニム織物等の製造	2,000	117
D社	織布製造業	ジャカード織物等の製造	300	39
E社	刺繍製造業	刺繍生地・衣服の製造	1,000	17
F社	製品洗い加工業	染色及び繊維製品洗い加工	850	25
G社	染色仕上加工業	生地・製品への染色・仕上げ加工	1,000	3
H社	型紙設計業	型紙設計・試作品製造	300	7
I社	衣服製造業	衣服の製造帽子及び雑貨品の製造	1,200	50
J社	製帽業		1,000	20

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

○B社は、H19年度広島県地域研究者養成事業を活用し、薔薇抽出エキスをCDに包接し、綿に固着したTシャツやハンカチを新規に開発した。展示会等の試作品モニターで顕在化した洗濯で香りが薄まる現象について、高濃度の芳香物質を用いれば改善されるが、B社が使用を希望している抽出エキスが、人体への安全性は高いものの芳香物質濃度が低いいため改善が難しく商品化は保留している。

- B社は、また、H19年度広島県地域研究者養成事業「シクロデキストリン包接技術を応用した化粧品や繊維製品の開発」を利用し、当該技術中の天然由来機能性物質の選択と抽出法を発展させ、植物抽出エキスの機能性化粧品を新規製品化した。
- 研究会以外の企業のK社に対し、天然物由来の機能性物質をCDに包接し、綿繊維に固着させるための技術指導を行った。その結果、同社は、受託加工のための綿繊維製品への機能性（薔薇の香り、消臭機能）付与新規加工技術を習得できた。現在、客先で効果等を評価中である。
- H18～20年に学会発表や成果発表、研究報告書の発行を通して、当該技術に関する啓発活動を行った。これに加えて、事業化を希望する企業に対して個別に技術指導を行った。
  - <論文投稿・研究発表による啓発・普及活動>
    - ・第17回繊維3学会連合研究発表会 1件(H20.8.28, 奈良女子大学)
    - ・H19年度広島県立総合技術研究所成果発表会 ポスター発表 1件(H19.10.25, 福山ニューキャッスルホテル)
    - ・広島県立東部工業技術センター研究報告 2報(第19号(H18), 第20号(H19))
  - <啓発活動により事業化を希望する企業に対しての技術指導結果>
    - ・天然繊維への消臭機能付与加工法の開発を希望するL社（岡山市）に対し、無包接CDを綿に固着させる技術指導を行った。同社は、僅かな固着量で消臭効果があることを自ら実証した。しかし、現在CDの原材料費が高く、固着すると、加工費の自社許容上限を超えるので、今後のCDの価格の下落に伴い、製品化を検討する。

### (3) 移転目標の達成度

研究会以外の企業のK社は、受託加工のための綿繊維製品への機能性付与新規加工技術を習得できた。客先で効果等を評価中である。また、研究会企業のB社は、機能性付与繊維製品の商品化には至っていないが、共同研究の過程で新たに生じたニーズに対応して、機能性化粧品の新規製品化まで到達できた。ほぼ技術移転目標を達成したと考える。

### (4) 上記の状況となった理由

本研究では包接した機能性物質の耐洗濯性を向上させるため、カチオン性物質等による処理法を開発したが、5ないし10回以上洗濯するアイテムにおいては、包接した機能性物質の損失が大きい。また、最適包接プロセスを開発したが、機能性物質によっては、充分な量の包接に有機溶媒を必要とする。ところが、研究会でCDや機能性物質を加工する予定の繊維加工企業においては、比較的安全な従来の水溶液による加工法に比べて、安全性の問題や新たな設備投資の必要がある点から、有機溶媒を用いた加工法や毎回洗濯するアイテムでの製品化には至らなかった。一方、K社では、消臭や薔薇の香り等ある程度機能性を限定することで、従来の加工法で対応可能にしている。当センターも企業に対して、比較的CDと相性の良い、例えば保湿機能のあるスクアラン等の親油性物質の使用や香り付け等に用いる高揮発性物質は洗濯をあまり必要としないアイテムに使用する様に薦めている。また、派生的な技術であるが、本研究終了後、広島県地域研究者養成事業等を活用し、希望する化粧品の個別の技術課題を当センターと共同で解決したこと等、技術導入に熱心な企業の取り組みが、事業化に結びついている。

### (5) 今後の移転計画

- これまでに当センターは、機能性物質との相性や洗濯による機能性物質の放出を考慮した次の製品の試作および機能の評価を行った。
  - ・薔薇の芳香物質であるシトロネロールを用いたハンモック(洗濯をあまり必要としないアイテム)を試作し安眠効果を評価・確認した。
  - ・保湿効果のあるスクワラン(CDに相性が良く乾燥肌に効果のある親油性物質)を用いたギブス・カバーを試作した。
- 今後は、これらの試作等の取り組みの成果を技術相談等を通してPRし、より多くの企業にCDの特性(機能性物質との相性等)や本技術の現状(5ないし10回以上の洗濯を必要とする

アイテムでは、洗濯による機能性物質の損失を考慮しなければならない)をご理解いただき、本技術の活用を検討していただく。

- B社は、上記の化粧品に加えて、食品分野での製品化\*も計画している。当センターの現有機器や保有技術で対応可能で、匂に採取する薔薇エキス成分を食品として安全性が確認されている天然型のCDに包接し保存する技術等を指導していく。  
(※香りが良く鎮静作用があるといわれる薔薇を自家栽培し食品等を開発中)

### 3. 知的財産権等の状況

出願なし。ただし、新たにクエン酸と触媒のホスフィン酸ナトリウムを介して、各種CDを綿等のセルロース繊維に対してエステル結合させることで、CDの固着耐久性を向上する技術をノウハウとして移転した。

### 4. 研究成果の波及効果

#### (1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

- B社が、当該技術中の天然由来機能性物質の選択や抽出法の研究を活用し、植物抽出エキスをを用い製品化した機能性化粧品の売上高は、延べ1,000千円である。

#### (2) 技術の推進への波及効果

本研究で得られたCD包接・固着技術や繊維製品への応用に関する知見を活用し、以下の企業へ技術指導を行った。

##### ○機能付与等繊維製品の開発支援

M社（大阪市，H20年度）は、自社技術を活かしながら、消臭を始めとして色々な機能性繊維製品の開発を望んでおり、汗臭に良好な消臭機能を持つCDの固着法等を技術指導した。

##### ○消臭等機能性付与接着芯地の開発支援

N社（兵庫県，H20年度）は、消臭等機能性付与接着芯地の開発を望んでおり、無包接CDの綿への固着方法等を技術指導した。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 <input type="checkbox"/> A: 成果は移転できるレベル <input checked="" type="checkbox"/> B: 一部の成果は移転できるレベル <input type="checkbox"/> C: 成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 <input type="checkbox"/> A: 目標以上に達成 <input checked="" type="checkbox"/> B: ほぼ目標どおり達成 <input type="checkbox"/> C: 目標を下回っている <input type="checkbox"/> D: 移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 <input type="checkbox"/> A: 実施許諾し、事業化されている <input type="checkbox"/> B: 実施許諾を行っている <input checked="" type="checkbox"/> C: 実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 <input type="checkbox"/> A: 波及効果は大きい <input type="checkbox"/> B: 波及効果は認められる <input checked="" type="checkbox"/> C: 波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

<input type="checkbox"/> S: 研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> A: 研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> B: 研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 <input checked="" type="checkbox"/> C: 研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> D: 研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:

