

# 愛媛県セルロースナノファイバー関連産業振興事業 29 年度活動報告

平成 30 年 3 月 31 日  
愛媛県産業技術研究所

## 1 目的

セルロースナノファイバー（CNF）は、軽量、高強度など優れた特徴を有し、様々な産業分野への用途展開が期待されている新素材で、本県では産学官が連携して先導的に CNF 研究に取り組み、全国トップクラスの研究実績を積み上げてきた。今後急速な発展が見込まれる CNF 市場をリードするため、本県の取り組むべき方向を示す「基本方針」を策定するとともに、本県独自のバイオマス資源を活用した CNF 製造、評価・分析、さらには地場産業を活かした実用化までを県内で行える体制を整備し、最終製品を見据えた試作品開発を行うことにより、日本初の CNF 産業県を目指す。

## 2 検討会の開催

### <第 1 回検討会>

開催日時：平成 29 年 11 月 20 日（月） 10：30～12：00

開催場所：産業技術研究所 2 階会議室

出席者数：30 名

内容：事業の進捗状況及び各部会における取り組みについて報告し、事業の円滑な推進を図るため、助言・指導を頂いた。



第 1 回検討会開催状況



進捗状況報告

### <第 2 回検討会>

開催日時：平成 30 年 3 月 13 日（火） 14：30～16：00

開催場所：産業技術研究所 2 階会議室

出席者数：31 名

内容：今年度の活動報告及び次年度の計画等について協議した。



第2回検討会開催状況



部会活動報告状況

### 3 中間報告会の開催

開催日時：平成29年11月20日（月） 13：30～16：00

開催場所：テクノプラザ愛媛 1階 テクノホール（松山市久米窪田町 337-1）

出席者数：103名

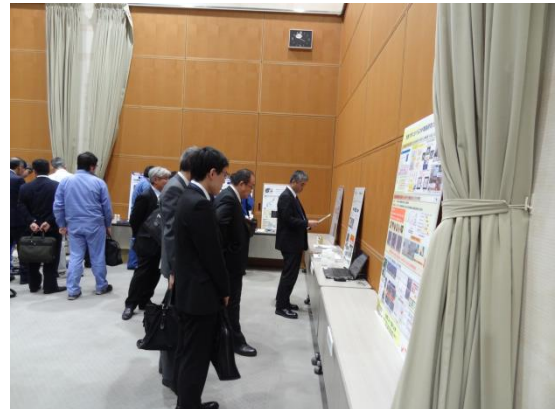
内容：基調講演「CNFの現状の課題と今後の展望について」

愛媛大学紙産業イノベーションセンター長 内村 浩美

部会報告（取組状況・成果発表、パネル展示）

企業報告（成果報告、パネル展示）

大王製紙(株)、カミ商事(株)、(株)コスにじゅういち



#### 4 各研究部会の取組状況

別紙「平成 29 年度 部会活動報告」のとおり

#### 5 今後の予定

今年度の成果を基に各部会において、引き続き試作品の開発に取り組むと共に、企業での活用方策の検討を行う。

(別紙)

## 平成 29 年度 複合材料部会活動報告

(技術開発部・窯業技術センター)

参画機関	技術開発部・窯業技術センター 会員企業 5 社 (H30 年 1 月に、1 社加入)
活動概要	CNF は鋼鉄の 5 分の 1 の重さで 5 倍の強度を持つなど、優れた物性を持つことから、樹脂及びゴムとの複合化により高機能化が期待される。しかし、複合化には、水中に分散している CNF の乾燥等に課題があることから、CNF と樹脂及びゴムを均一に混合する技術を開発するため、樹脂及びゴム成形企業等と共同で上記課題を解決するための調査、研究を行う。
部会開催日時	<第 1 回部会> 開催日時：平成 29 年 7 月 5 日 10:00~11:00 開催場所：産業技術研究所 大会議室 出席者数：14 名 (会員企業：4 社 (6 名)、県側：8 名) <第 2 回部会> 開催日時：平成 29 年 11 月 7 日 10:00~11:00 開催場所：産業技術研究所 大会議室 出席者数：11 名 (会員企業：4 社 (4 名)、県側：7 名) <第 3 回部会> 開催日時：平成 30 年 3 月 8 日 10:00~11:00 開催場所：産業技術研究所 大会議室 出席者数：14 名 (会員企業：5 社 (7 名)、県側：7 名) <研究会> 開催日時：平成 29 年 8 月 24 日 (木) 14:00~16:00 開催場所：産業技術研究所 大会議室 面会者：愛媛大学紙産業イノベーションセンター 内村センター長・秀野講師 出席者数：県側：7 名
調査研究内容	「CNF の樹脂等への分散技術の検討」 各種 CNF の物性評価 ● 市販等 CNF サンプル (12 種) から作製したシートを用い、熱特性、線膨張係数、シャルピー衝撃強さ等の物性評価試験を実施した。 「CNF 疎水化等、最適な分散技術の検討」 ● アセチル化などによる疎水化方法を検討した。 ● 疎水化した CNF 等を樹脂及びゴムに混練し、引張強度等の物性評価試験を実施した。 「砥部焼への CNF 利用の検討」 ● 砥部焼への CNF 利用の新たな可能性を検討した。

<p>セミナー・研修会等への参加</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 8月3日(木)、4日(金) 第1回 CNFに係る公設試研究者向けの勉強会 主催：近畿経済産業局、(地独)京都市産業技術研究所 場所：滋賀県栗東市 滋賀県工業技術総合センター 出席者：1名 技術開発部：渡邊雅也</li> <li>● 8月23日(水) 四国 CNF プラットフォーム事業 第1回 CNF 技術セミナー 主催：四国経済産業局、(一財)四国産業・技術振興センター 場所：高松市 サンポートホール高松 出席者：2名 技術開発部：瀬野英二、亀岡 啓</li> <li>● 11月27日(月) 平成29年度産業技術連携推進会議地域部会 ナノセルロース研究会 主催：産業技術総合研究所 中国センター 場所：松山市 道後温泉ふなや 出席者：4名 技術開発部：瀬野英二、亀岡 啓、續木康広、渡邊雅也</li> <li>● 11月28日(火) 産業技術連携推進会議 ナノセルロース研究会 主催：産業技術総合研究所 中国センター 場所：松山市 産業技術研究所 出席者：4名 技術開発部：亀岡 啓、續木康広、渡邊雅也、門家重治</li> <li>● 12月4日(月)、5日(火) 第3回 CNFに係る公設試研究者向けの勉強会 主催：近畿経済産業局、(地独)京都市産業技術研究所 場所：静岡県富士市 富士工業技術支援センター 出席者：1名 技術開発部：渡邊雅也</li> <li>● 12月7日(木)～9日(土) 第2回ナノセルロース展 場所：東京都 東京ビッグサイト 出席者：1名 技術開発部：亀岡 啓</li> <li>● 2月7日(水) 四国 CNF プラットフォーム事業 第2回 CNF 技術セミナー 主催：四国経済産業局、(一財)四国産業・技術振興センター 場所：四国中央市 ホテルグランフォーレ 出席者：2名 技術開発部：亀岡 啓、續木康広</li> <li>● 2月22日(木)、23日(金) CNF 地域コーディネータ連携会議 主催：(地独)京都市産業技術研究所 場所：京都市 京都リサーチパーク 出席者：1名 技術開発部：續木康広</li> </ul>
<p>その他</p>	<p>今年度の部会活動の成果を活用し、平成30年度も引き続き、CNFと樹脂及びゴムの複合化及び砥部焼の CNF 利用について研究に取り組む。 (平成30年3月、「多層絵付け方法」について、特許出願済)</p>





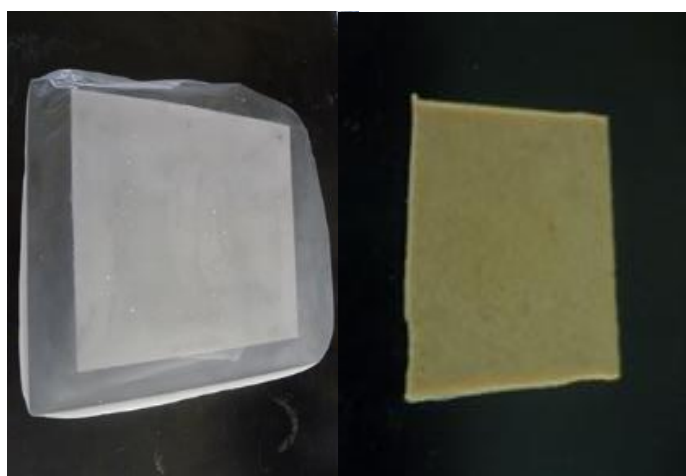
部会開催状況



ロール機による混練



CNF シートの成形



CNF シート (樹脂、ゴム)



CNF シートの引張試験

(別紙)

平成 29 年度 食品産業部会活動報告

(食品産業技術センター)

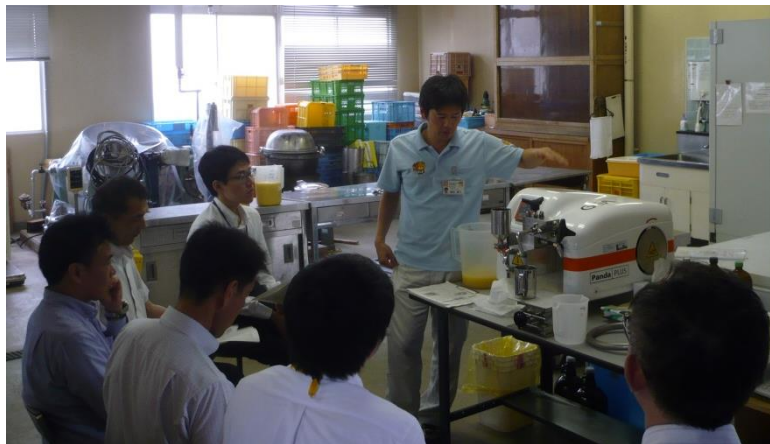
参画機関	食品産業技術センター 会員企業 6社
活動概要	本県特有の地域資源である柑橘の加工残渣には、CNFの原料となるセルロースが多く存在することから、会員企業と共同で、低コストで効率的なCNFの製造技術や、製造したCNF(柑橘ナノファイバー)の食品分野等への利用技術について調査研究、試作開発を行う。
部会開催日時	<p>&lt;第1回部会&gt; 開催日時：平成29年7月24日 14:00~16:00 開催場所：産業技術研究所研修室 出席者数：9名(会員企業：4社(4名)、県4名、愛媛大学1名：講師として秀野先生出席)</p> <p>&lt;個別部会&gt; ①A社の個別テーマに関し、試作を実施 開催日時：平成29年9月1日 10:00~12:00 開催場所：産業技術研究所 園芸食品実験室 出席者数：3名(会員企業：1社(1名)、県側2名) ②B社を訪問し、個別テーマに関する打ち合わせを実施 訪問日時：平成29年9月21日 14:00~15:30 出席者数：4名(会員企業：1社(2名)、県側：2名) ③C社の個別テーマに関する打ち合わせを実施 開催日時：平成30年1月11日 10:00~12:00 開催場所：産業技術研究所 技術相談室 出席者数：2名(会員企業：1社(1名)、県側1名) ④B社を訪問し、個別テーマに関する打ち合わせを実施 訪問日時：平成30年2月6日 13:00~15:00 出席者数：4名(会員企業：1社(2名)、県側：2名) ⑤C社の個別テーマに関する打ち合わせを実施 開催日時：平成30年2月8日 16:00~17:30 開催場所：産業技術研究所 技術相談室 出席者数：8名(会員企業：1社(5名)、県側3名)</p> <p>&lt;研究会&gt; 開催日時：平成29年8月24日(木) 16:00~17:00 開催場所：産業技術研究所 大会議室 面会者：愛媛大学紙産業イノベーションセンター 内村センター長・秀野講師 出席者数：県側：4名</p>

<p>調査研究 内容</p>	<p>「高圧ホモジナイザーを用いた柑橘ナノファイバーの製造技術検討」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 食品産業技術センターが所有する高圧ホモジナイザーを用いて、温州ミカン、河内晩柑、伊予柑、ポンカンの果皮からナノファイバー化したペースト（柑橘ナノファイバー）を試作することができた。</li> <li>● 顕微鏡により、柑橘ナノファイバーの性状を観察するとともに、粘度計による物性評価を実施した。</li> </ul> <p>「柑橘ナノファイバーの保存技術等の検討」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 柑橘ナノファイバーの乾燥条件等について検討を行った。</li> </ul>
<p>セミナー・研 修会等への 参加</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7月6日（木） ナノセルロースフォーラム地域分科会推進会議 場所：東京都 木材会館 主催：ナノセルロースフォーラム 出席者：1名 食品産業技術センター：大野一仁</li> <li>● 10月19日（木） ふじのくに CNF 総合展示会 主催：ふじのくに CNF フォーラム 場所：富士市 ふじさんめっせ 出席者：1名 食品産業技術センター：大野一仁</li> <li>● 10月26日（木） 愛媛大学紙産業イノベーションセンター第4回シンポジウム 場所：四国中央市 ホテルグランフォーレ 出席者：1名 食品産業技術センター：大野一仁</li> <li>● 11月27日（月） 平成29年度産業技術連携推進会議地域部会 ナノセルロース研究会 主催：産業技術総合研究所 中国センター 場所：松山市 道後温泉ふなや 出席者：5名 食品産業技術センター：大野一仁、宮岡俊輔、森本 聡、福田直大、金本直晃</li> <li>● 2月7日（水） 四国 CNF プラットフォーム事業 第2回 CNF 技術セミナー 主催：四国経済産業局、(一財) 四国産業・技術振興センター 場所：四国中央市 ホテルグランフォーレ 出席者：2名 食品産業技術センター：福田直大、金本直晃</li> <li>● 2月15日（木）、16日（金） 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議、新機能性材料展 2018 場所：東京都 東京ビッグサイト 出席者：1名 食品産業技術センター：福田直大</li> </ul>
<p>その他</p>	<p>昨年度の部会活動の成果を活用し、平成29年度から「愛媛産柑橘ナノファイバー実用化事業」を実施して、柑橘由来の CNF の製造方法、動物を用いた機能性評価、新規用途の利用研究等に取り組んでいる。 （平成30年3月に「柑橘果皮由来ナノファイバー及びその製造方法」について、特許出願済）</p>





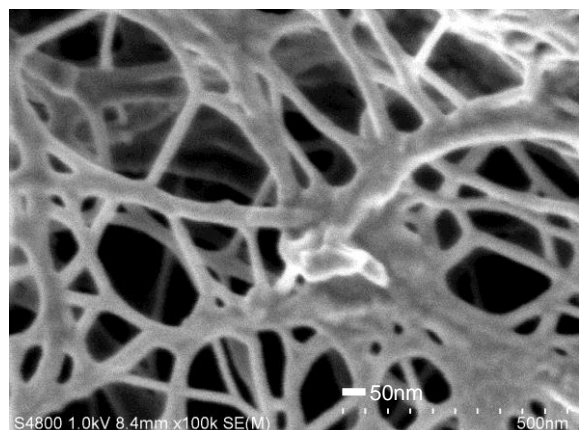
部会開催状況（秀野先生講演）



部会開催状況（高圧ホモジナイザー実演）



柑橘ナノファイバー



柑橘ナノファイバーの電子顕微鏡写真

(別紙)

平成 29 年度 繊維産業部会活動報告

(繊維産業技術センター)

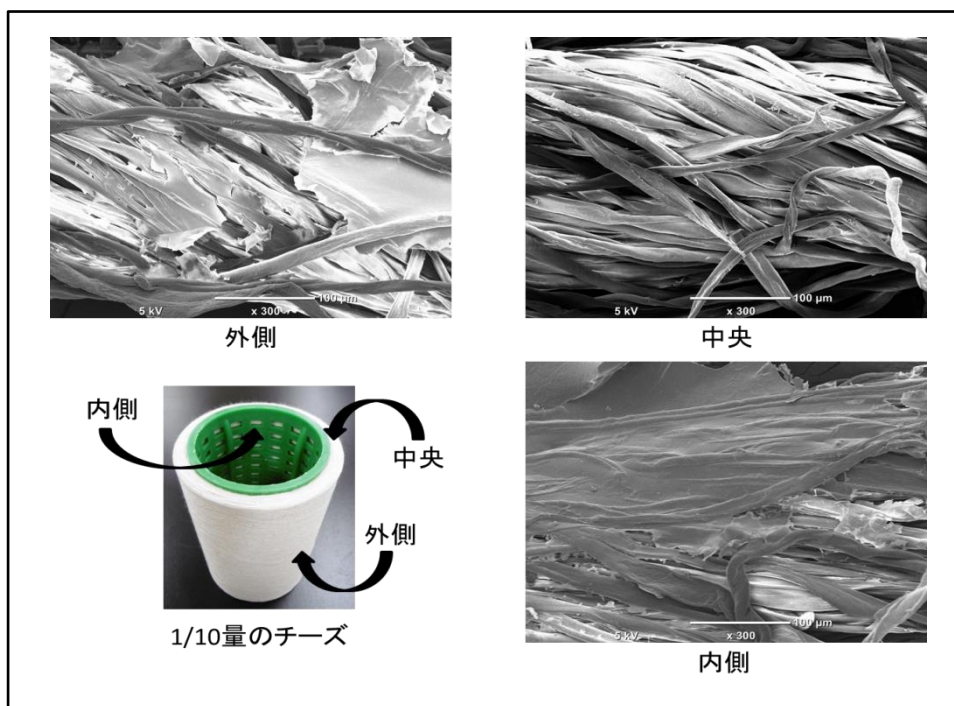
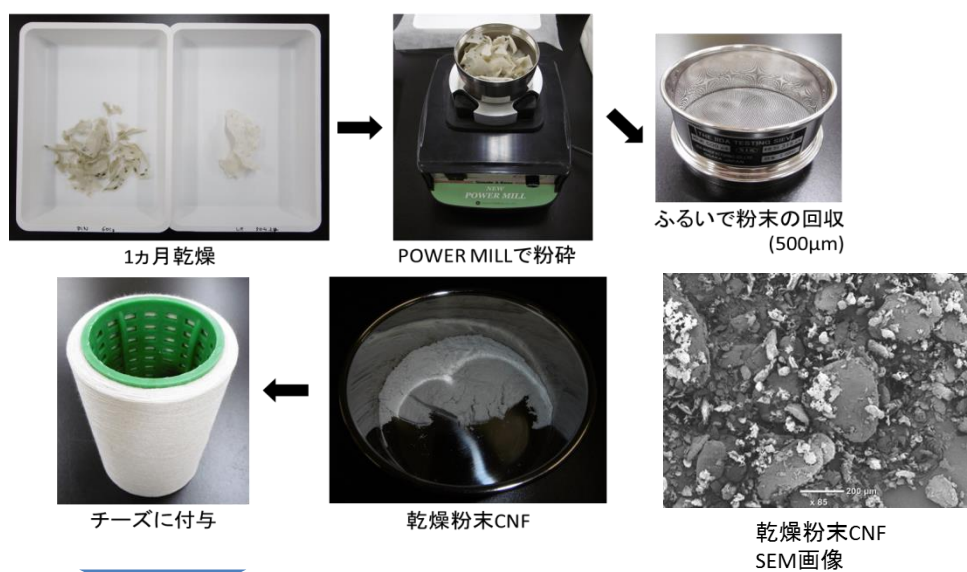
参画機関	繊維産業技術センター 会員企業 6社
活動概要	県内繊維関連産業では、CNF 活用の検討がされておらず、どのような利用方法や活用技術が有効であるかの知見がない。そこで、CNF の綿糸への付与技術について研究を行い、CNF の付与量と綿糸の物性変化を基礎データとして把握する。得られたデータを基に、CNF 付与綿糸で織物を試作し、洗濯での耐久性など織物としての性能を評価することで、CNF の繊維加工剤としての利用を検討する。
部会開催日時	<第1回部会> 開催日時：平成29年7月10日 14:00~15:20 開催場所：繊維産業技術センター 会議室 出席者数：10名（会員企業：4社（4名）、県側：6名） <個別部会> ①開催日時：平成29年4月13日 10:30~11:30 出席者数：3名（会員企業：1社（1名）、県側：2名） ②開催日時：平成29年8月23日 13:00~14:00 出席者数：3名（会員企業：1社（1名）、県側：2名） ③開催日時：平成29年9月27日 13:00~14:00 出席者数：3名（会員企業：1社（1名）、県側：2名） ④開催日時：平成29年10月4日 14:30~15:30 出席者数：2名（会員企業：1社（1名）、県側：1名） ⑤開催日時：平成29年10月6日 14:30~15:30 出席者数：2名（会員企業：1社（1名）、県側：1名） ⑥開催日時：平成29年11月8日 14:~15:00 出席者数：3名（会員企業：1社（1名）、県側：2名） ⑦開催日時：平成29年11月14日 13:00~14:00 出席者数：2名（会員企業：1社（1名）、県側：1名） ⑧開催日時：平成29年11月28日 13:00~17:00 出席者数：2名（会員企業：1社（1名）、県側：1名） <研究会> 開催日時：平成29年9月8日（金） 15:00~17:00 開催場所：繊維産業技術センター 研修室 面会者：愛媛大学紙産業イノベーションセンター 内村センター長・秀野講師 出席者数：県側：4名

<p>調査研究 内容</p>	<p>「綿糸を中心とした糸への CNF 付与技術の検討」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● セルロースナノファイバー (CNF) を含む糊剤を用いた「糊付け方法および糊抜き方法」を特許出願した。従来のでんぷん由来の糊剤と比較して、低温度で糊付けや糊抜きができ、加熱に伴うエネルギーコスト、排水による環境負荷の低減など、繊維製品を作る上で幅広いメリットが見込める。</li> <li>● チーズ加工機による CNF 付与について検討を行った。</li> <li>● CNF 付与技術を利用し、CNF の特徴を生かした繊維の高強度化及び機能付加技術の検討を行っている。</li> </ul>
<p>セミナー・研修会等への参加</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 8月31日(木)～9月1日(金) イノベーション・ジャパン 2017 主催：(国研)JST、(国研) NEDO 場所：東京都 東京ビッグサイト 出席者：2名 繊維産業技術センター：井上寛之、新谷智吉</li> <li>● 12月8日(金) エコプロ 2017 環境とエネルギーの未来展 第2回ナノセルロース展 主催：日本経済新聞社、(一社)産業環境管理協会 場所：東京都 東京ビッグサイト 出席者：1名 繊維産業技術センター：友近 宏</li> <li>● 2月7日(水) 四国 CNF プラットフォーム事業 第2回 CNF 技術セミナー 主催：四国経済産業局、(一財)四国産業・技術振興センター 場所：四国中央市 ホテルグランフォーレ 出席者：1名 繊維産業技術センター：石丸祥司</li> <li>● 2月22日(木) CNF 地域コーディネータ連携会議 主催：(地独)京都市産業技術研究所 場所：京都市 京都リサーチパーク 出席者：1名 繊維産業技術センター：井上寛之</li> <li>● 3月22日(木) CNF 展示会 2018 主催：(株)化学工業日報社 場所：大阪市 大阪産業創造館 出席者：1名 繊維産業技術センター：友近 宏</li> </ul>
<p>その他</p>	<p>CNF は原料となる素材や製造方法により、太さや長さ等差異があるため、今回所用した以外の CNF について、付与効果を確認、高機能繊維の開発を進める。</p>



開催風景(第1回繊維産業部会)

### チーズ加工機でのCNF(乾燥粉末)水分散液付与



(別紙)

平成 29 年度 紙産業部会活動報告

(紙産業技術センター)

参画機関	紙産業技術センター 会員企業 5社
活動概要	塗工法による紙や不織布への CNF の利用方法や、ナノファイバー不織布への CNF の適用方法を検討し、高機能性の包装材料やフィルター材料等への CNF の利用を検討する。
部会開催日時	参加企業を個別に訪問し、各社と個別に取り組む具体的な研究テーマ等の調査を行うとともに、研究の進捗について打ち合わせを行った。 <個別部会> ①平成 29 年 5 月 1 日 (月) 13:00~15:30 ②平成 29 年 6 月 23 日 (金) 15:00~16:00 ③平成 29 年 7 月 3 日 (月) 10:00~11:00 ④平成 29 年 7 月 19 日 (水) 13:00~14:00 ⑤平成 29 年 7 月 28 日 (金) 13:00~15:00 ⑥平成 29 年 8 月 21 日 (月) 15:00~16:00 ⑦平成 29 年 12 月 22 日 (金) 13:00~14:00 ⑧平成 30 年 1 月 18 日 (木) 16:00~17:00 ⑨平成 30 年 1 月 23 日 (火) 11:00~12:00 ⑩平成 30 年 1 月 24 日 (水) 10:00~11:00 ⑪平成 30 年 2 月 1 日 (木) 13:00~14:00 <研究会> 開催日時:平成 29 年 8 月 22 日 (火) 13:30~15:00 開催場所:紙産業技術センター 客員研究員室 面会者:愛媛大学紙産業イノベーションセンター 内村センター長・秀野講師 出席者数:県側:2名
調査研究内容	「CNF を用いた微多孔基材の開発」(部会企業との共同研究) ● 市販 CNF スラリーに粒径の異なる開孔材を添加した塗工液を調製し、これを紙に塗工することで、塗工層の孔径の制御技術について検討した。 「CNF を用いた機能性段ボールの開発」(部会企業との共同研究) ● 防湿樹脂塗料に CNF 及び抗菌剤を添加し、これを段ボール用ライナー原紙に塗工することで、青果物の鮮度保持機能を有する段ボールの開発を検討した。 「ナノファイバー不織布への CNF の利用」 ● TEMPO 触媒酸化処理で調製した CNF について、カルボキシル基量と CNF 分散の相関性について検討した。

<p>セミナー・研修会等への参加</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 8月23日(水) 14:00~17:20  四国CNFプラットフォーム事業 第1回CNF技術セミナー  主催: 四国経済産業局、(一財)四国産業・技術振興センター  場所: 高松市 サンポートホール高松  出席者: 1名 紙産業技術センター: 加藤秀教</li> <li>● 2月7日(水) 14:20~16:40  四国CNFプラットフォーム事業 第2回CNF技術セミナー  主催: 四国経済産業局、(一財)四国産業・技術振興センター  場所: 四国中央市 ホテルグランフォーレ  出席者: 2名 紙産業技術センター: 高橋雅樹・加藤秀教</li> <li>● 2月27日(火) 12:20~18:10  第365回生存圏シンポジウム ナノセルロースシンポジウム2018  主催: 京都大学生存圏研究所、ナノセルロースフォーラム  場所: 京都市 京都テルサ  出席者: 1名 紙産業技術センター: 加藤秀教</li> <li>● 2月28日(水) 13:30~16:50  セルロースナノファイバー応用セミナー  主催: 中部経済産業局、(公財)名古屋産業科学研究所  場所: 名古屋市 名古屋市工業研究所  出席者: 1名 紙産業技術センター: 加藤秀教</li> </ul>
<p>その他</p>	<p>今年度の部会活動の成果を活用し、平成30年度も引き続き、塗工法による紙や不織布へのCNFの利用方法や、ナノファイバー不織布へのCNFの適用方法等の研究に取り組む。</p>