

大阪タオル工業組合【大阪府泉佐野市】



産地全体で製造工程を見直し、水処理の省エネ・水の再利用等を実現させた泉州タオル

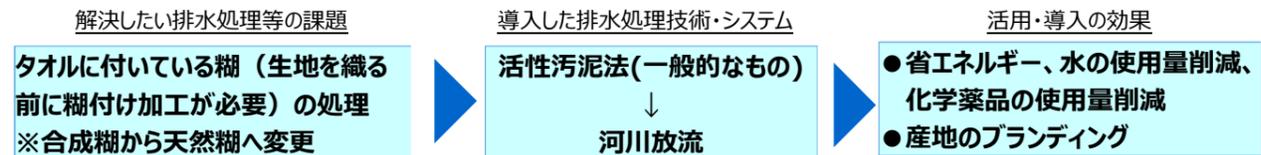
Point

- タオルの製造工程において必要な糊付けを化学合成糊から天然糊に切り替えることで、タオルに洗いをかける際の排水処理において、省エネや水の再利用、化学薬品の使用量削減を実現。
- 排水処理以外の工程を受け持つ業者（機屋、サイジング業）を含め、産地ぐるみで排水処理の改善に取り組む。
- 産地ぐるみの取組による一体感が、泉州タオルのブランディングにも一役買っている。

あとさら 泉州タオルにおける「後晒し」工程での省エネ、水の再利用、薬品使用量の削減

大阪府泉南地域を産地とする「泉州タオル」において、製造工程で必要な糊付けを化学合成糊から天然糊に切り替えることで、排水処理工程における省エネや水の再利用を実践。

泉州タオルは、綿糸を織る「機屋」、織る前の糊付け加工を行う「サイジング業」、糊を落としタオルを晒す「染工場」の3つの分業制となるが、すべての工程の事業者で「大阪グリーンタオル生産倶楽部」を設立。生産から排水処理のノウハウを共有し、産地ぐるみで取り組むことで、コストアップの抑制にも努めてきた。



天然糊使用など、化学薬品を極力使用せず製造した泉州タオル



タオル生地を水洗いして糊や汚れを落としている様子

排水処理をめぐる課題、取組のきっかけ

産地最大の事業者が、排水処理工程でエネルギーや水、薬剤の使用量が多くなる化学合成糊から天然糊への切り替えに挑戦。

タオルは撚った綿糸を織機で生地に織る。織る前の綿糸に強度を持たせるため、事前の糊づけ（サイジング）をするが、織機の高速化に天然糊では十分に対応できなかったことから、泉州タオルの産地では約35年前に天然糊から化学合成糊へと切り替わっていった。また、**生地に織り上げた後、泉州タオルの命ともいべき吸水性を生み出す「後晒し」で糊や汚れを入念に落としているが、化学合成糊は強度が増す分、水やエネルギー、化学薬品の使用量が大幅に増加し、排水処理への負担が大きくなることに悩まされていた。**

今から30年前、泉州タオルにおける「機屋」の最大手であるツバメタオル(株)の重里社長(当時、現・会長)が、長男が子どもの時にアトピー性皮膚炎で悩まされていた際、「**私たちは豊かな生活を求める為に、無意識に環境を悪化させてきたのかもしれない。昔の製法に戻せば環境改善につながるのではないかと考えるようになり、製造工程における化学合成糊や薬品の使用を排除することを決意。**

まずは、ツバメタオル(株)単独で、重里氏の知人から紹介されたオランダ・アベベ社の粒子の細かさを特長とするじゃがいも糊を使用し、取り組むこととなった。



使用している天然糊(じゃがいも糊)

施設整備・運用面でのポイント

一事業者が確立した技術・ノウハウをオープンにして、新たな組織を発足することで、産地全体で新たなタオルの製造方法に取り組むように。

ツバメタオル(株)が温度や湿度等の諸条件を変えるなど試行錯誤を重ねながら、サイジング業者や染工場の協力も得て、天然糊でサイジングを施した糸でタオル生地を織り、晒す技術を確立。

その後、重里氏が「織機1台だけではなく、10台に採用すれば製造コストが抑えられる。ツバメタオルだけではなく産地全体で行えば、さらに排水処理の負担軽減や水質改善にもつながるはずだ」と、**他の事業者と同じ方法を採用することを提案。同業者の機屋だけではなく、サイジング業や染工場も参画する「大阪グリーンタオル生産倶楽部」を設立し、ツバメタオルが得た技術・ノウハウをオープンにして、化学薬品を極力使用せず、省エネ、水の再利用につながるタオルづくりを産地ぐるみで取り組むようになった。**

提案した重里会長は、当時の様子をこう語っている。「ツバメタオルが大阪タオル工業組合の中で最も企業規模が大きく、また当時、私は組合の理事長だったので、大手サイジング業者をはじめとする他の事業者も賛同してくれたのですね。ただ、泉州タオルは分業制で作られるものだからこそ、**私の会社だけが頑張るのではなく、製造工程におけるトータルコストを考え、連携して量産化と徹底的なコストダウンに取り組むことはとても重要だった**と思います。」



大阪グリーンタオル生産倶楽部のマーク

技術・システムのポイント

専属の担当者により活性汚泥槽内の微生物の活動をコントロールし、瀬戸内法の排水基準に準じた水質で河川放流。

天然糊でサイジングした綿糸を織り上げたタオル生地は染工場に搬入され、他の機屋から搬入されたタオル生地と一緒に「後晒し」が行われる。染工場では、まずタオル生地に酵素(アミラーゼ)を塗布し糊を酵素発酵により分解した後、和泉山脈の伏流水で糊の洗い流しを繰り返す。洗浄により発生した排水を一般的な活性汚泥法(ばっ気した水槽で微生物により有機物を分解)で処理し、瀬戸内海環境保全特別措置法による厳しい排水基準に準じた水質にまで浄化して河川放流を行っている。

染工場の担当者によれば、排水処理においては、活性汚泥槽内の微生物の活動をコントロールすることが重要だと言う。「**微生物は溶存酸素の量によっても動きが変化し、コントロールするのが非常に難しく、コツをつかむのに4,5年かかりました。今も専属の担当者が顕微鏡で微生物を観察し、うまく処理できているかどうかを確認しています。**」(ダイワタオル協同組合 専務理事 大家修さん)



活性汚泥槽の様子

取組効果、今後の展開

排水処理を行う染工場での省エネ効果、省人化に貢献。

取組を通じて、染工場では省エネ効果に加え、省人化にも大きな効果があったと言う。「**化学合成糊から天然糊に切り替わることで、活性汚泥槽に排水を滞留させる時間が以前の半以下となり、ばっ気に必要な電力量が大幅に削減できました。また、染工場での手間も随分減りました。**取組の中で最も苦勞されたのは、織り上げる技術・ノウハウを習得した機屋だと思います。」(大家修さん)

この他にも、染工場では、糊の洗い流し場における水の再利用、糊抜工程における廃熱利用、潜熱回収型ボイラの導入による熱効率向上及びガス代削減など、環境に配慮した運営に取り組んでいる。

泉州タオルのブランディングにも一役買っている。

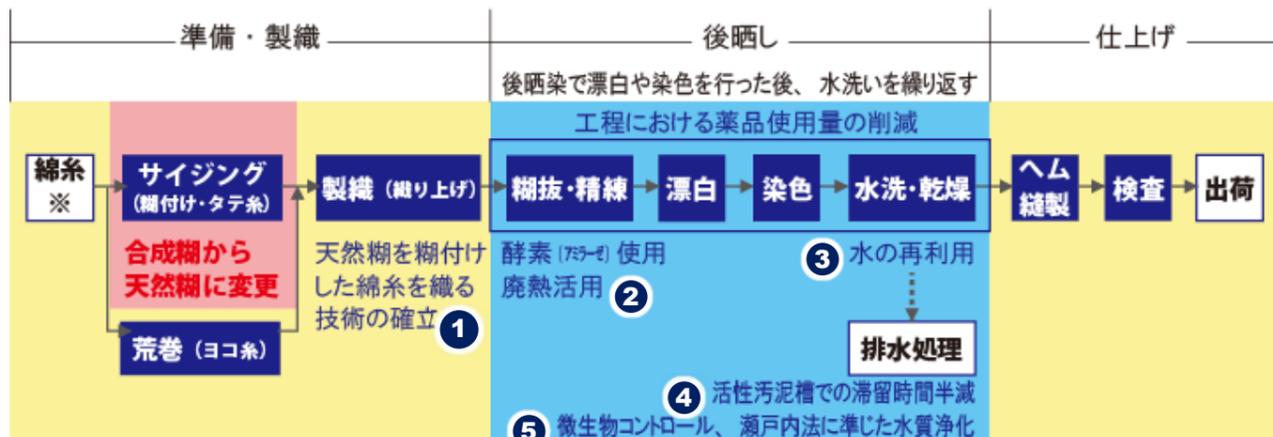
2001年に発足した「大阪グリーンタオル生産倶楽部」は、現在、機屋とサイジング業、染工場が合わせて33社登録し、産地ぐるみで取組を続けている。取組が本格化してから20年が経つが、今になって評価されつつあり、一体感を持って取り組むようになったという。

「全盛期に比べると産地規模は縮小していますが、みんなで一緒に取り組まなければならないという思いは強まっています。**最近、水とともに生きる泉州タオル、というキャッチフレーズを掲げ、産地全体での取組も増えてきています**」(重里豊彦さん)

排水処理システムの全体、処理フローのイメージ

綿糸を織る「機屋」、織る前の糊付け加工を行う「サイジング業」、糊を落としタオルを晒す「染工場」の3つの工程をそれぞれの事業者が製造工程の見直しを行うことで、環境に配慮した排水処理を実現している。

泉州タオルは分業制。黄色は機屋が、赤はサイジング業が、青は染工場が、それぞれ受け持つ。



※泉州タオルでは、綿糸の段階で漂白を行わずに製造するものも多い。

染工場の様子



タオルに酵素を付けて、廃熱を利用し45℃程度に高めた室内で一晩寝かせて糊を分解させる(フロー図②)

天然糊でサイジングした綿糸を機屋が織り上げたタオル生地。複数の機屋から染工場へ搬入される(フロー図①)



タオル生地を水洗いして糊や汚れを落とす水洗槽は5つあり、水洗槽の水は再利用している(フロー図③)



活性汚泥槽とその様子(フロー図④)



河川放流される水(フロー図⑤)

排水処理のベスト・プラクティスとなるポイント

製造工程におけるサイジング(糊付け)で使用する糊を化学合成糊から天然糊に切り替えることで、製織(織り上げ)や後晒しまで、ほぼ全ての製造工程を見直した。産地が一体となって取り組むことで、省エネや水の再利用、薬品使用量の削減を実現している。

基本的ニーズ	コスト削減&省エネを実現したい	・活性汚泥槽におけるばっ気量の削減により、電気使用量が大幅に削減。 ・廃熱利用、潜熱回収型ボイラの導入による熱効率向上及びガス代削減も行っている。 ・複数の事業者で取り組むことで、コストアップを抑制。
	処理・除去の難しい物質をなんとかしたい	・サイジングで使用する化学合成糊を、天然糊(じゃがいも糊)に切り替えることで、処理に必要な化学薬品の使用量を削減。
	省人化・手間を省きたい	・活性汚泥槽に排水を滞留させる時間が以前の半分以下となることで、染工場での作業時間の短縮にもつながっている。
高度なニーズ	水資源の循環利用を行いたい	・糊を洗い流す工程において水を再利用し、水の使用量削減につなげている。
	製造工程全体を見直すことで排水処理システムを改善したい	・排水処理を含む後晒しだけでなく、サイジング(糊付け)、製織(織り上げ)でも、製造工程の見直しを行うことで、環境に配慮した排水処理を実現。
社会連携	複数事業所の排水を合同で処理したい	・「大阪グリーンタオル生産倶楽部」を設立し、分業制の各工程を担う機屋、サイジング業、染工場の事業者が連携し、化学薬品を極力使用しないタオルづくりを産地ぐるみで取り組む。
	脱炭素社会に貢献したい	・ボイラの導入に際し、最高レベルの環境性能を有し、排ガス中の潜熱まで回収するシステムによりCO ₂ を削減。

コラム：瀬戸内海環境保全特別措置法(通称「瀬戸内法」)

瀬戸内海に面する沿岸部において、瀬戸内海環境保全特別措置法の特定施設(水質汚濁防止法の特定施設、ダイオキシン類対策特別措置法の水質基準対象施設)を有する特定事業場(1日の最大排水量が50m³以上)では、水質保全のため、CODや窒素含有量、りん含有量について総量規制が適用される。また、同法律に基づき、排出水の測定や測定結果の保存など、各種手続きが必要となる。

タオル製造業における排水基準の許容限度(単位:mg/L)

項目	瀬戸内法	全国
COD (化学的酸素要求量)	50	160
窒素含有量	25	120
りん含有量	4	16

事業者プロフィール

事業者名: 大阪タオル工業組合 設立: 1909年 所在地: 大阪府泉佐野市市場西1丁目8番8号 TEL: 072-464-4611 代表者: 理事長 金野泰之 組合員数: 76社 HP: https://www.os-towel.or.jp/	大阪グリーンタオル生産倶楽部 2001年 (大阪タオル工業組合に同じ) (大阪タオル工業組合に同じ) 会長 重里豊彦 33社(機屋21社、サイジング業7社、洗工場5社) https://os-towel.or.jp/green/
事業者名: ツバメタオル株式会社 設立: 1913年創業、1962年会社設立 所在地: 大阪府泉佐野市日根野7181 TEL: 072-467-0561 代表者: 代表取締役社長 谷治 従業員数: 73名 事業内容: タオル・バスタオル等の製造販売 HP: https://tsubame-towel.com/	ダイワタオル協同組合 1950年 大阪府泉佐野市南中樫井733番地 072-466-0660 理事長 竹本利弘 100名 組合員数・12企業 タオル漂白、染色整理、新商品・新技術開発 http://www.daiwa-towel.com/