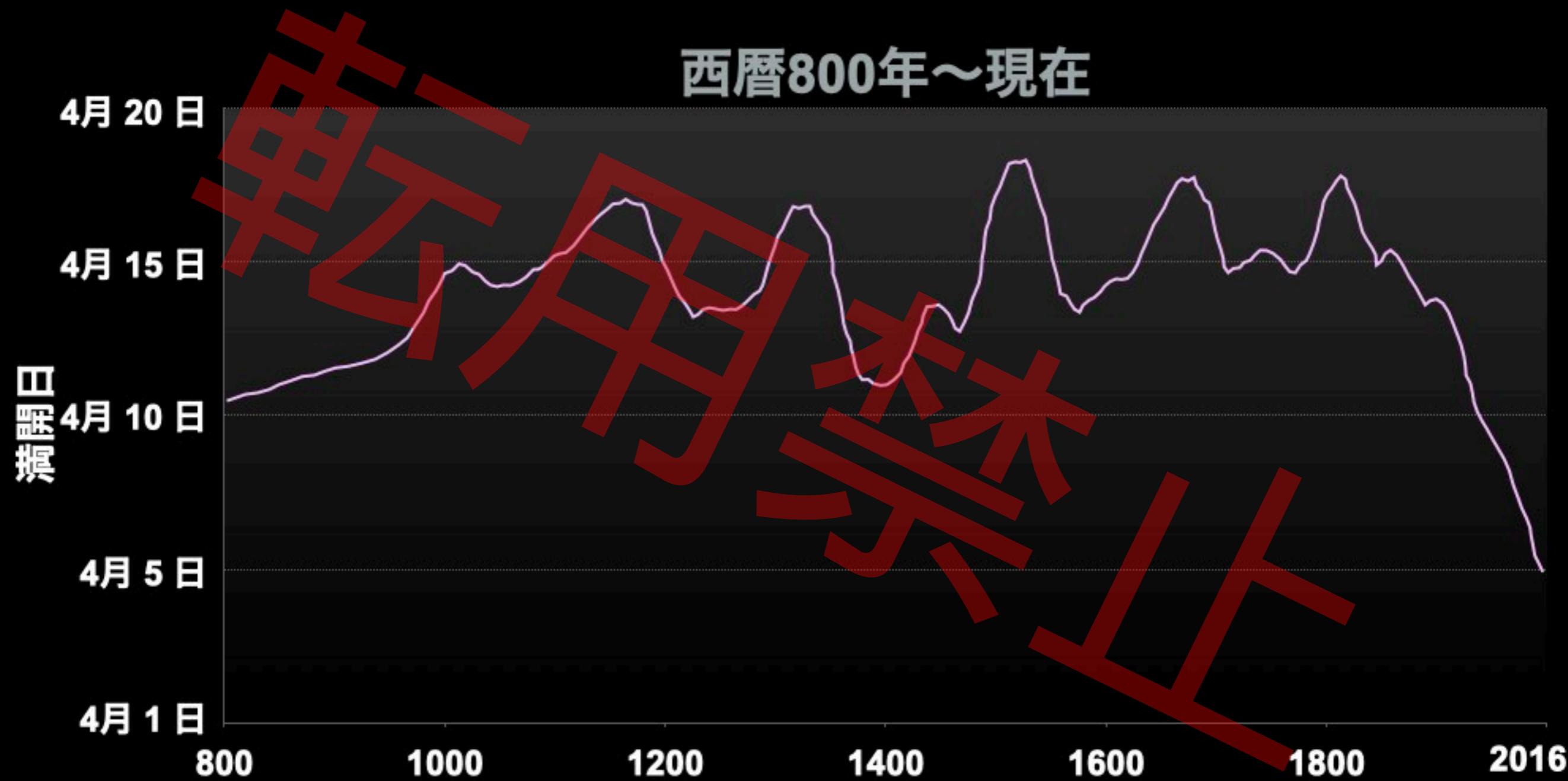


# 日本の京都における桜の満開日

西暦800年～現在

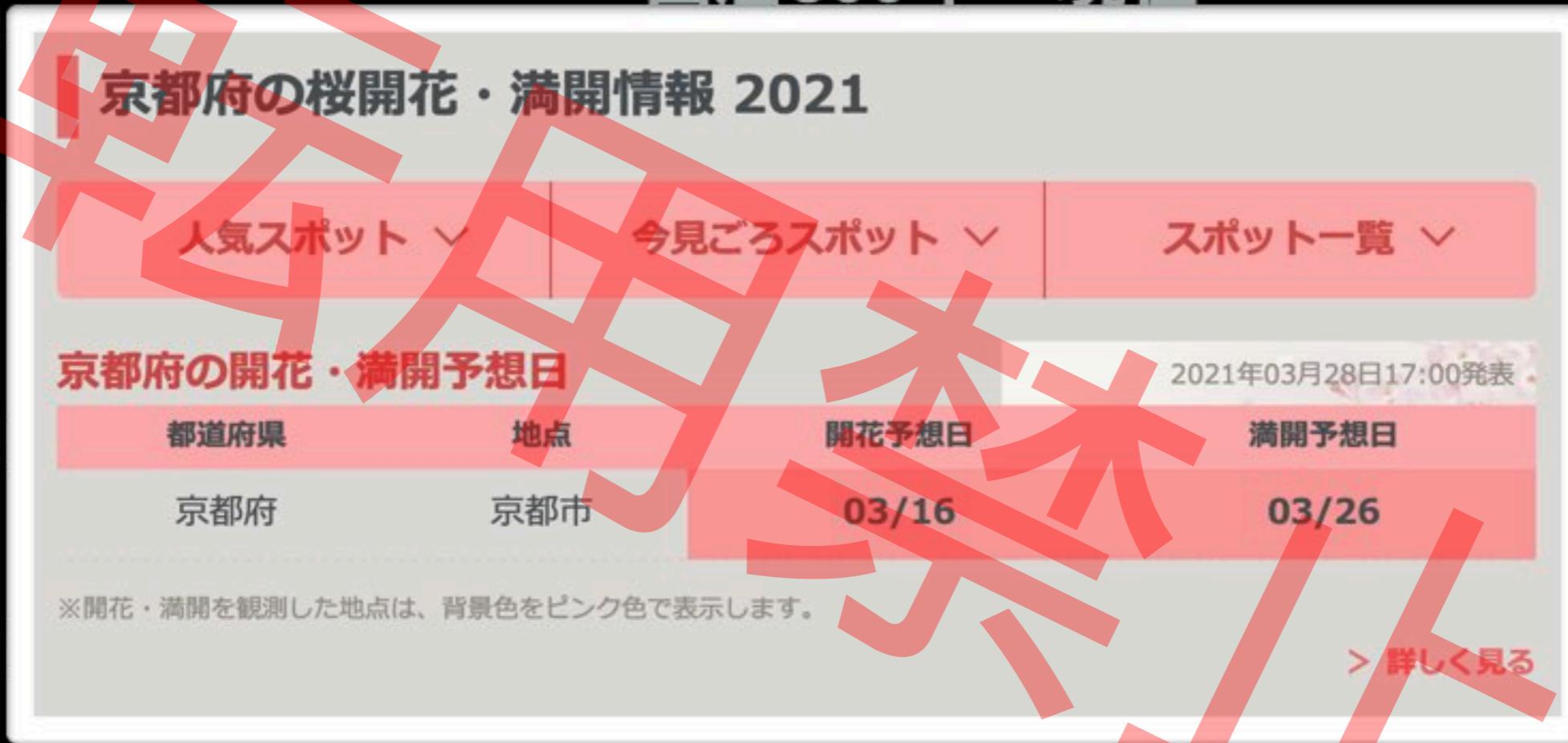


Data: Yasuyuki Aono, Osaka Prefecture University via The Economist

# 日本の京都における桜の満開日

西暦800年～現在

4月 20 日



4月 15 日

■ 証拠

4月 10 日

4月 5 日

4月 1 日

800

1000

1200

1400

1600

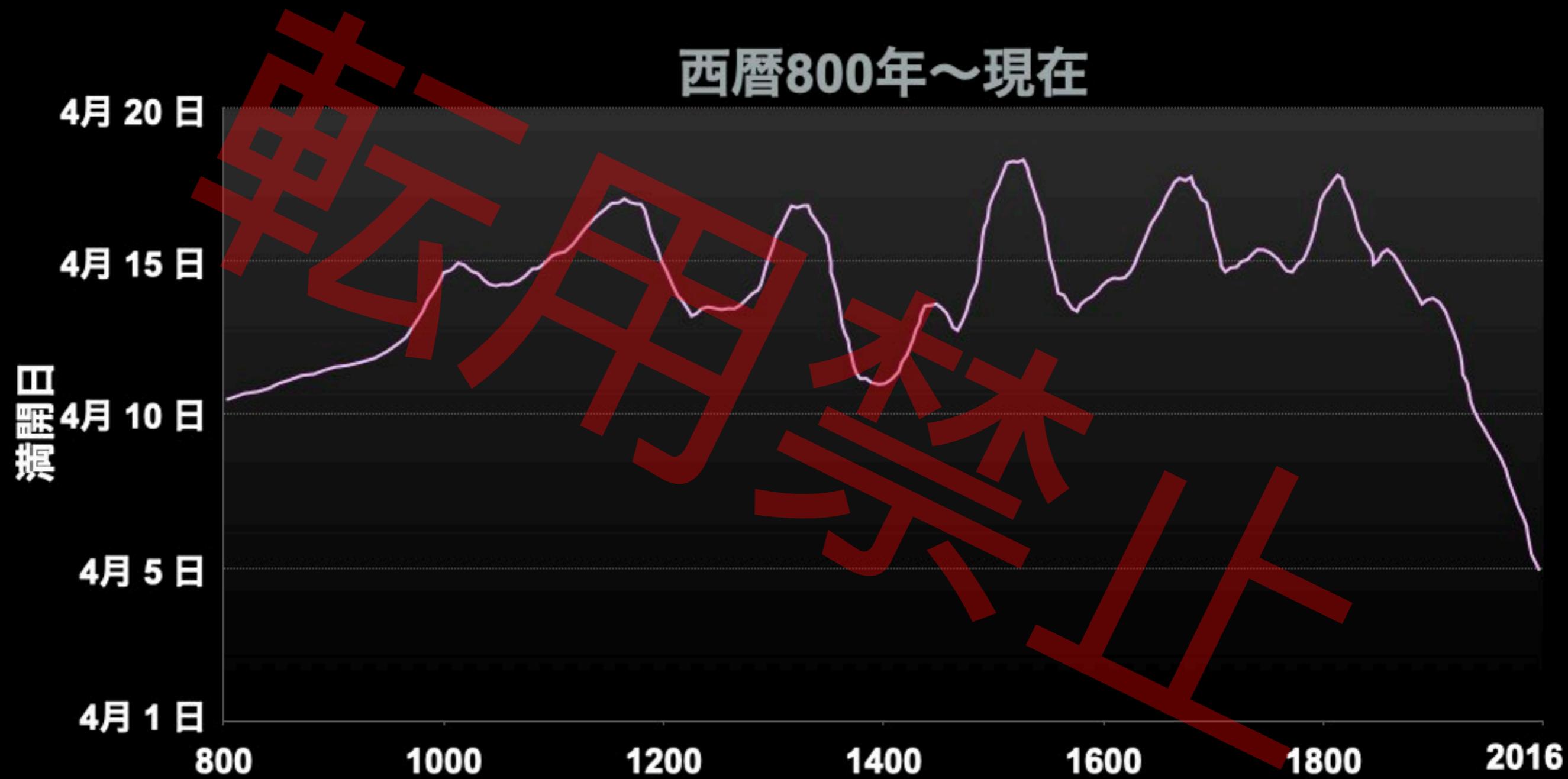
1800

2016

Data: Yasuyuki Aono, Osaka Prefecture University via The Economist

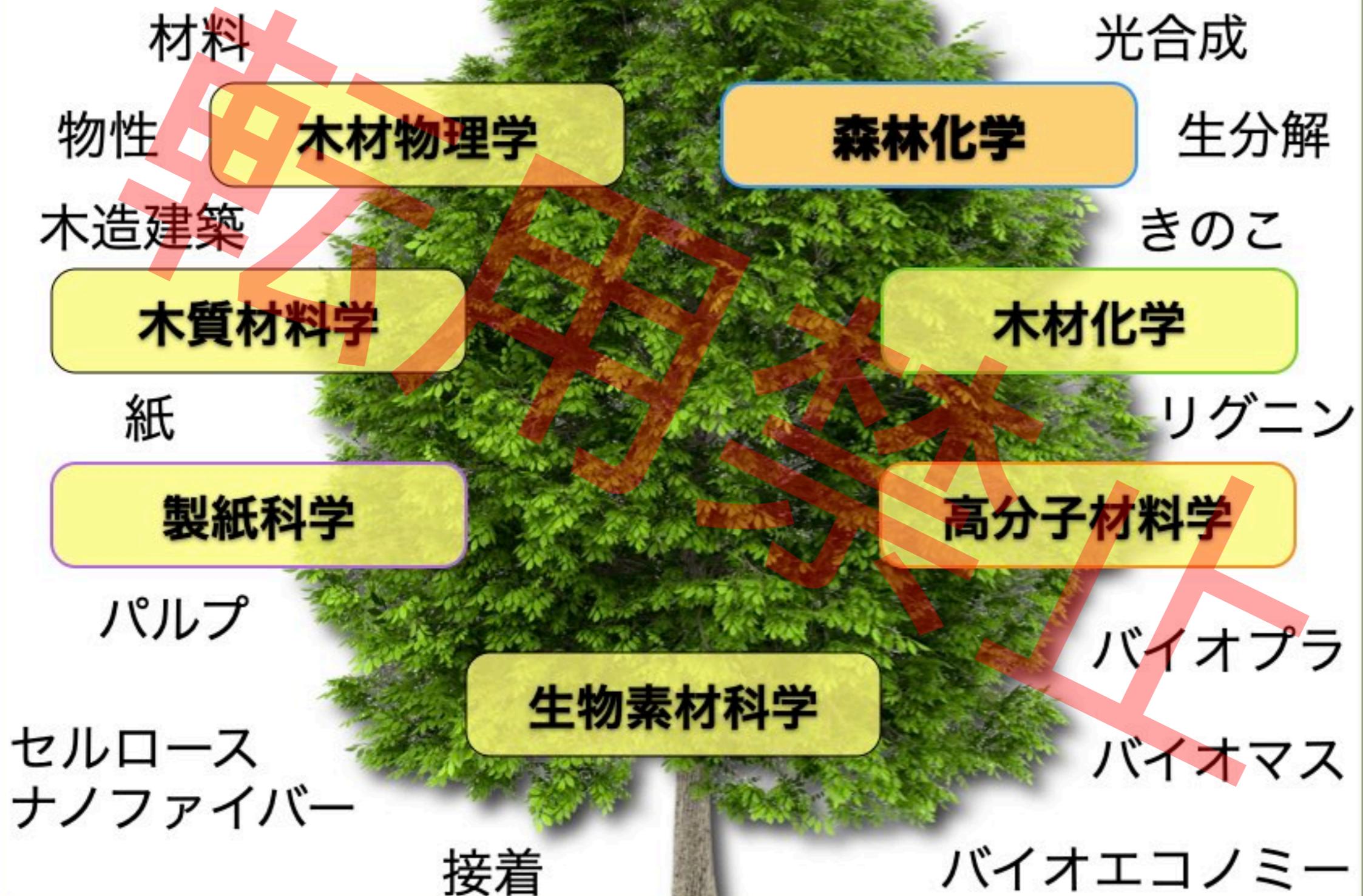
# 日本の京都における桜の満開日

西暦800年～現在



Data: Yasuyuki Aono, Osaka Prefecture University via The Economist

# 生物材料科学専攻（旧林産学科）

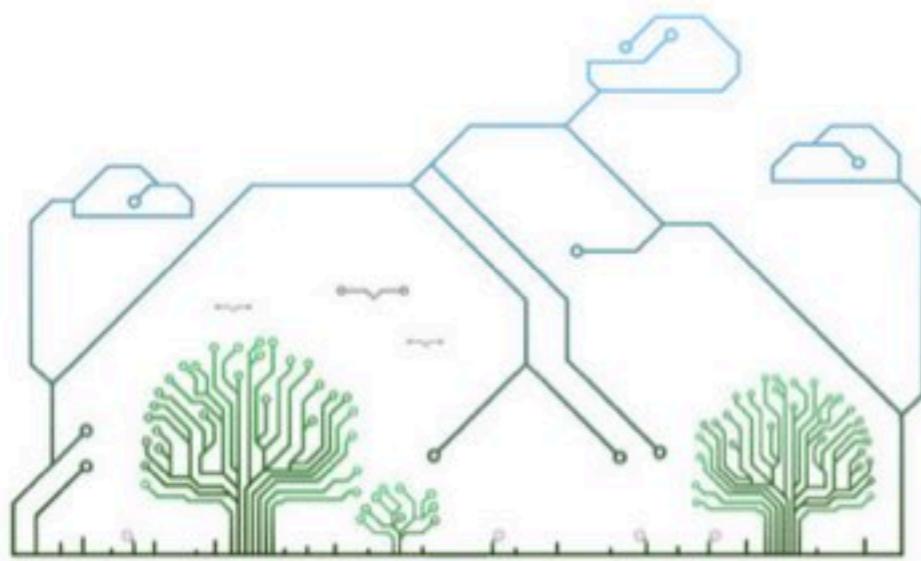




キノコやカビが持つ酵素でバイオマスを分解して使う  
Degrading biomasses using the enzymes from mushrooms and molds



3D printing of cellulose materials  
3D printing with cellulose



BIOECONOMY

Digitalization: Towards the 'Uber' of bioeconomy



BIOECONOMY

VR and AR boost our eating experiences



BIOECONOMY

**Do you want bio or circular economy? You need 'synbio'**



BIOECONOMY

**Converting feathers to feed by fermentation**



BIOECONOMY

**Cellular agriculture**



BIOECONOMY

**Lignocellulose will be the crude oil replacement**

# Bioeconomy バイオエコノミー

The goal is a more innovative and low-emissions economy, reconciling demands for sustainable agriculture and fisheries, food security, and the sustainable use of renewable biological resources for industrial purposes, while ensuring biodiversity and environmental protection.

その目標は、生物多様性と環境保護を確保しつつ、持続可能な農業と漁業、食料安全保障、産業目的のための再生可能な生物資源の持続可能な利用といった需要を両立させ、より革新的で低排出量の経済を実現することである。

European  
Commission

# 生物圏に負荷をかけない経済活動

**Bioeconomy**  
バイオエコノミー

農  
林  
水産  
農学



European  
Commission

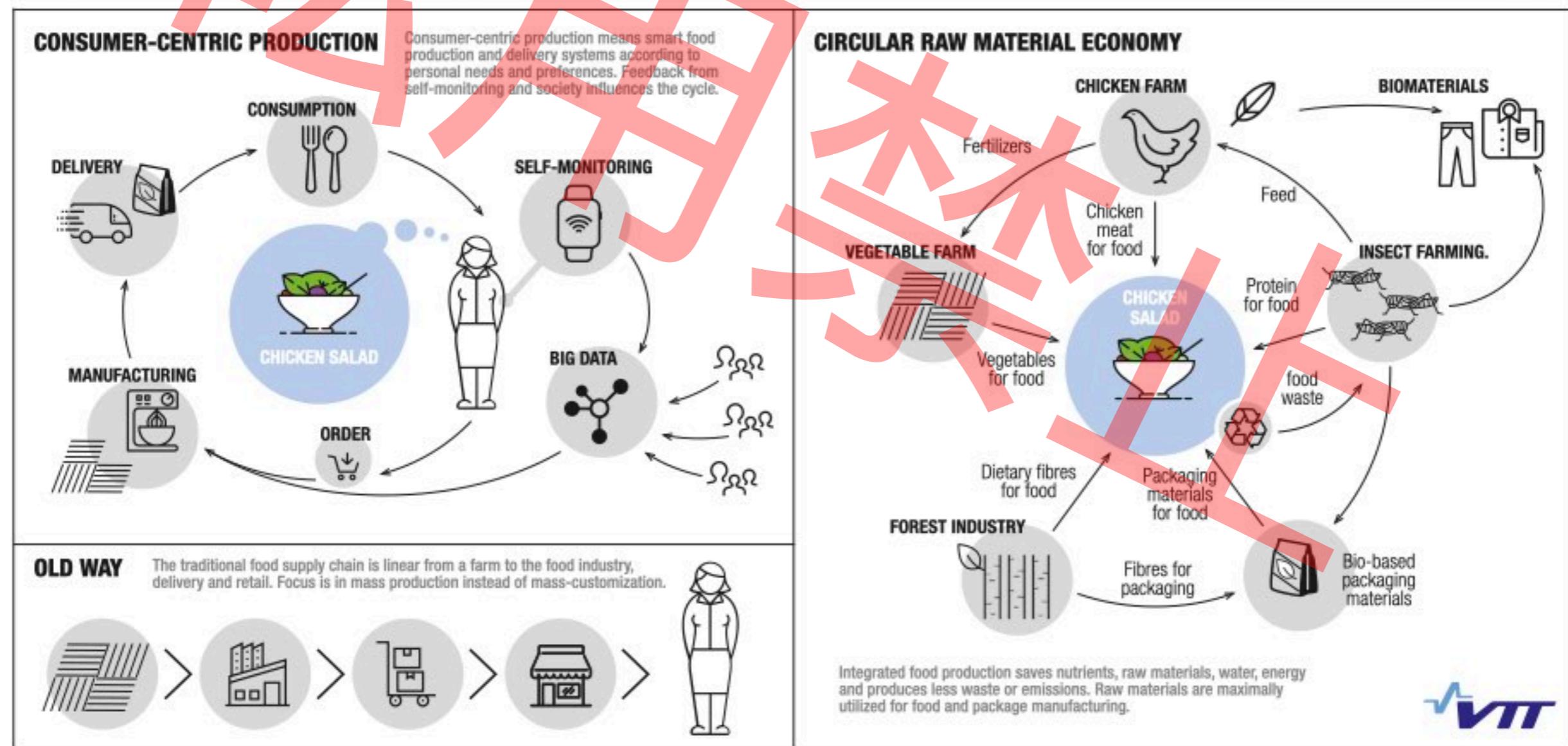






# Rethink the food chain

## All circular to prepare your hybrid chicken salad





# Bioeconomy in everyday life

*Catalogue*  
*Bioeconomy Apartment*  
*Exhibition, 9-10 November*  
*Brussels, 2015*

16

## Bike



**Sector:**  
Consumer goods

**Producer:**  
Lignotube  
Technologies



### Raw material

Unlike materials such as aluminium, iron or carbon, **wood** is a renewable resource, for which you only need sunlight and CO<sub>2</sub> for photosynthesis. Meanwhile, engineered wood has caught up in terms of strength and processability. The German company Lignotube Technologies uses real wood veneer as the basis for lightweight tubes for bicycles.

### Procedure

Inventors at Lignotube Technologies have developed a resource-saving procedure for **lightweight hollow tubes** called Lignotubes, which are made from a multi-layer composite material of wood veneers. The thin-walled tubes are lightweight and robust and their production uses a minimal amount of real wood. The individual layers of veneer are crosswise glued. The first product is a designer bicycle built using a Lignotubes frame.

Contribution to the bioeconomy



# Toilet brush



Sources: Philipp Graff/BODOM AG (left); Tecnaro (right)

**Sector:**  
Consumer goods

**Producers:**  
Tecnaro | Bio.k

## Raw material

Plastics are for the most part, petroleum based. But there are now procedures that use the renewable raw material **wood** as a raw material source. A large proportion is made up from lignin. Lignin is a waste product during paper production and is usually burnt afterwards. But the German company Tecnaro uses it as a key component for biobased plastics, which can be used to produce a wide range of household products.

## Procedure

Tecnaro produces a **bio-composite** material from a mix of biopolymers derived from renewable raw materials. The result is a granular material, which like plastic, can be processed in injection moulding machines, extruders or presses in many different ways. Furthermore, the products are completely biodegradable and compostable. They can, for example, be used for the production of toilet brushes.

# Dishes



Sources: iStockphoto.com (left); Andrea Izzotti/Fotolia.com (right)

**Sector:**  
Consumer goods

**Producers:**  
Magu | Capventure

## Raw material

Fast-growing plants such as bamboo are easily cultivated and are therefore increasingly used by tableware manufacturers as a renewable resource. Companies like German Magu or Dutch company Capventure, offer, for example, bamboo tableware, consisting of up to 60% shredded **bamboo fibres**. The plants come from plantations which are regularly cut and replanted.

## Procedure

So that colourful cups, plates and bowls can be made from renewable raw materials, the bamboo fibres are first ground and mixed with dyes and other raw materials, such as corn. For durability, a synthetic resin is often added to the bamboo, which makes the products food safe, odour and taste neutral, durable, dishwasher safe and can be cleaned hygienically. Some companies use natural **resin** as a binding agent.

Contribution to the bioeconomy



10

Contribution to the bioeconomy



24

# Trainers



**Sector:**  
Consumer goods

**Producer:**  
Puma

## Raw material

The waste which accumulates during food is usually thrown away. This is also true for **rice husks**. German sportswear manufacturer Puma uses this waste material for its eco-friendly trainers "Re-suede". The rice husks replace a portion of the rubber content used for the outsoles. Therefore less petroleum-based rubber is used. This reduces energy consumption and increases the environmental balance.

## Procedure

The remake of Puma's classic trainer "Suede" was designed as an eco-product based mainly on **recycling**. Compared to conventional products, it reduces CO<sub>2</sub> emissions by 80%. But it's not just the outsole that's made from waste materials. The synthetic Ultrasuede upper material is also comprised of recycled polyester fibres. And what's more – the shoe comes in sustainable packaging – Puma's "Clever Little Bag".

# Bioethanol



**Sector:**  
Chemical industry

**Producer:**  
Clariant

## Raw material

Biofuels such as bioethanol are derived from renewable raw materials. Until now, sugars from arable crops have been used. To avoid competition with food production, residual materials such as **Straw** have come to the attention of several biofuel manufacturers. This is because straw or wood is largely composed of lignocellulose fibres, which has a high potential for energy conversion.

## Procedure

The Swiss chemical company Clariant has established a biorefinery demonstration plant, in which wheat straw bioethanol is produced. With the help of enzymes, the lignocellulose is decomposed and recovered from the plant fibre into its individual components. The resulting sugar molecules serve as food for **yeast** and the fungi ferment them into alcohol. This can then be added to premium petrol for petrol engines.

# Making of Korvaa The Microbial Headset

Synbio Powerhouse, Sitra Fund,  
VTT Technical Research Center of Finland  
Aalto University, Wihuri Center for Young Synbio Scientists  
Aivan, Parad Media, Linkier, Sophie von Juhlins Stiftelse  
Fiskars Biennale 2019



# Korvaa

フィンランド発、バイオ由来素材のヘッドホン。

微生物産生物質で完全リサイクル可能

イヤークッションは椎茸ではありません (Engadget日本版)



微生物が作ったバイオプラスチックと  
木粉やセルロースの複合素材

きのこの菌糸を使った皮革様素材



微生物に產生させた  
シルク蛋白質



カビの菌糸を使った  
プラスチック様素材



微生物の蛋白質で  
セルロースをフォーム化



# Why the world needs a 'circular bioeconomy' - for jobs, biodiversity and prosperity

The image shows a screenshot of a website for the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. The header features a photograph of a lush green forest. The FAO logo and the text "Food and Agriculture Organization of the United Nations" are visible. A search bar at the top right includes the text "ENHANCED BY Google". The main navigation menu includes links for "Climate Change", "Our work", "International finance", "Programmes and projects", "International fora", "News", "Events", and "Resources". A sub-menu under "What we do" lists "Areas of work" such as "Policy", "Biodiversity", "Circular bioeconomy", "Climate risk management", "Crop production", "Energy", "Fisheries and aquaculture", "Forestry", "Land", "Livestock", "Vulnerability", "Water", and "Food loss and waste". On the right side of the page, there is a section titled "Circular bioeconomy" featuring a photograph of a bee on a flower. The text defines bioeconomy as "the production, utilization and conservation of biological resources, including related knowledge, science, technology, and innovation, to provide information, products, processes and services across all economic sectors aiming toward a sustainable economy (Global Bioeconomy Summit, 2018)". It also mentions that FAO is implementing the project "Towards sustainable bioeconomy guidelines" to support countries in developing strategies and action plans, specifically in Uruguay and Namibia. A link is provided for more information. At the bottom, a statement from the Global Bioeconomy Summit 2018 notes that development is driven by three broad forces, followed by a numbered list of these forces.

ENHANCED BY Google

English Français Español

Climate Change Our work International finance Programmes and projects International fora News Events Resources

What we do

Areas of work

Policy

Biodiversity

**Circular bioeconomy**

Climate risk management

Crop production

Energy

Fisheries and aquaculture

Forestry

Land

Livestock

Vulnerability

Water

Food loss and waste

**Circular bioeconomy**

Bioeconomy is the production, utilization and conservation of biological resources, including related knowledge, science, technology, and innovation, to provide information, products, processes and services across all economic sectors aiming toward a sustainable economy (Global Bioeconomy Summit, 2018).

FAO is implementing the project 'Towards sustainable bioeconomy guidelines' to support countries in the development of sustainable and circular bioeconomy strategies and action plans, including in Uruguay and Namibia.

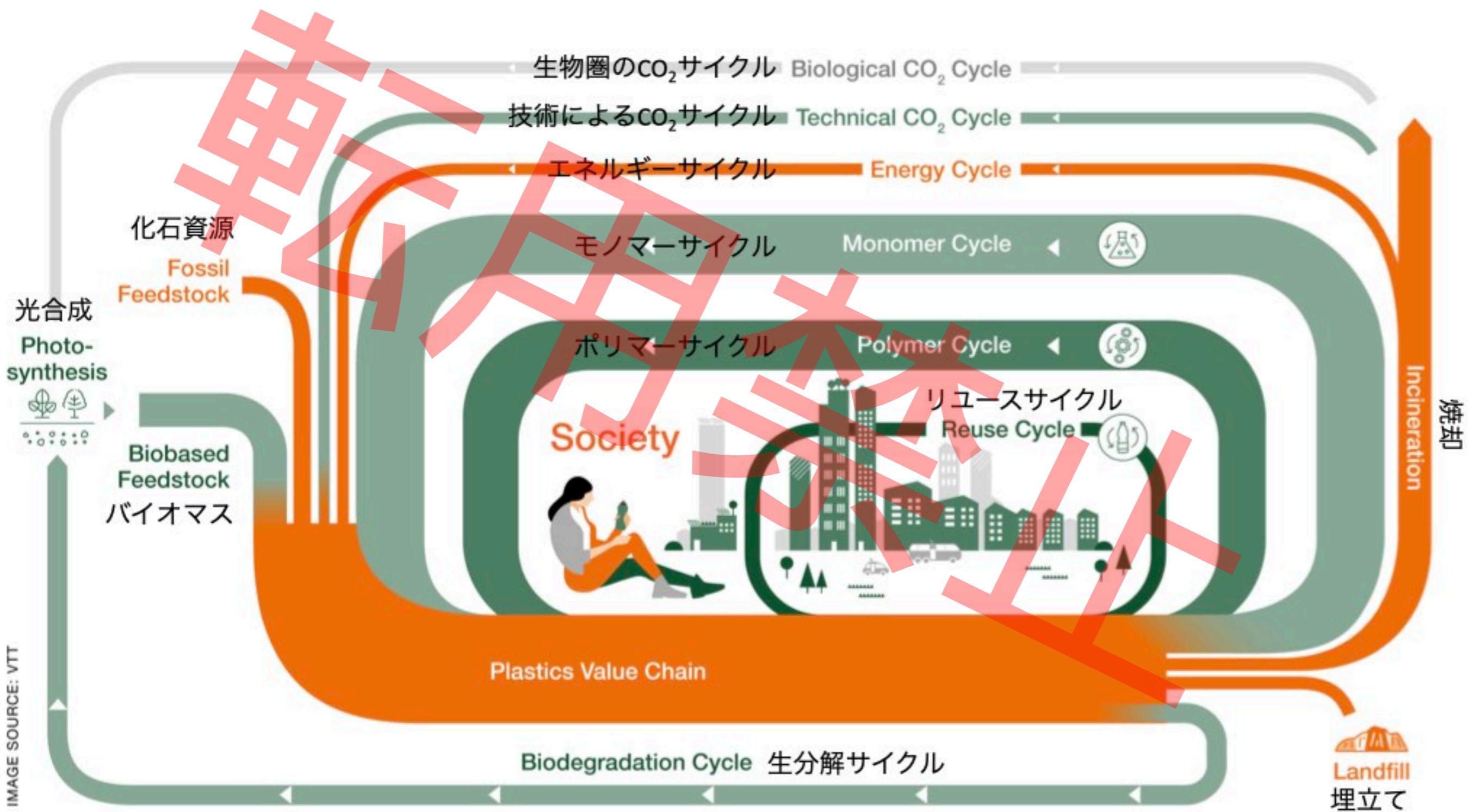
For more about the project visit our dedicated website

As stated at the Global Bioeconomy Summit 2018, the development of the bioeconomy globally, is and will be driven by 3 broad forces:

1. Societal aspirations and good governance for sustainable development and for improved health and wellbeing,
2. Needs and opportunities of valorization and protection of biological resources, including residues, in the traditional bioeconomy core-sectors linked to agriculture, forestry, fishery, water management food and bioenergy,
3. Scientific breakthroughs in biological, digital and other technology fields, expanding the frontiers of innovation possibilities.

# プラスチックのサーキュラー・バイオエコノミー

我が国のリサイクル率は84%！でも56%はサーマルリサイクル



# バイオプラスチック導入口ードマップ【概要】

## ポイント

令和3年1月

「プラスチック資源循環戦略」（令和元年5月策定）の実現に向け、"3R + Renewable"の基本原則に基づき、より持続可能性が高いバイオプラスチックへ転換することを目指し、「バイオプラスチック導入口ードマップ」を策定。

►バイオプラスチック導入に関する主体に向け、①導入の基本方針、②プラスチック製品領域毎の導入に適したバイオプラスチック（次頁参照）を提示。

►関係主体のバイオプラスチック導入に向けた取組を強力に後押しすべく、政府の③施策を提示。

## ①導入の基本方針

原料	原料の多様化を図るため、国内バイオマス（資源作物、廃食用油、パルプ等のセルロース系の糖等）の原料利用の幅を拡大（食料競合等の持続可能性に配慮）。
供給	国内外からの供給拡大を進めていくが、供給増に向け、国内製造を中心に、本邦企業による製造も拡大。
コスト	関係主体の連携・協働によりコストの最適化を目指す。また、利用者側に対する、環境価値の訴求等を行い、環境価値を加味した利用を促進。
使用時の機能	汎用性の高いバイオプラスチックや耐久性、韌性等に優れた高機能バイオプラスチックを開発・導入を目指しつつ、製品側の性能を柔軟に検討し、幅広い製品群への対応を促進。
使用後のフロー	使用後のフロー（リサイクル、堆肥化・バイオガス化に伴う分解、熱回収等）との調和性が高いバイオプラスチックを導入。
環境・社会的側面	ライフサイクル全体で持続可能性（温室効果ガス、土地利用変化、生物多様性、労働、ガバナンス、食料競合等）が確認されているものを使用。

## バイオプラスチック製品の導入イメージ



## ③施策

	2020~2021年	2022~2025年	2026~2030年	~2050年
利用促進	バイオプラ導入目標集等の策定、ビジネスマッチングの促進（CLOMA、プラスチック・スマート） グリーン購入法特定調達品目における判断の基準等、バイオ由来製品に係る需要喚起策の検討、地方公共団体による率先調達の推進 公正・公平なリサイクルの仕組みの検討 海洋生分解性機能の評価手法の国際標準化に向けた検討	持続可能性を考慮した認証・表示の仕組みの検討 バイオプラ製品の率先利用及び正しい理解の訴求	運用開始	
消費者への訴求等				
研究開発等	高機能化、低コスト化、原料の多様化等に向けた研究・開発・実証事業への支援 製造設備導入への支援			
フォローアップ等	ESG金融を通じた企業の研究開発や製造設備導入に係る資金調達円滑化の支援 バイオプラスチック導入量（用途・素材別）、国際動向、技術動向の調査・フォローアップ			

# バイオマス産業都市さが（廃棄物の資源化・エネルギーへの循環活用）

佐賀市の取り組みが地球環境を救う！

省エネ + 創エネ

肥料／飼料／  
食品／  
化粧品／サプリ

美容 健康 食 雇用

CO<sub>2</sub>

世界初！  
清掃工場からCO<sub>2</sub>を分離回収することに成功しました。

余熱

健康運動センター  
余熱と電力を両立する  
施設運営センターへ供給。



創エネ

発電

市立小中学・公共施設110箇所  
廃熱熱を利用した発電実験、平成26年～  
佐賀市清掃工場の余熱電力を佐賀市内の市  
立小学校51校、平成25年現在では公施設を  
合わせて全110箇所へ供給しています。

バイオディーゼル燃料

家庭からの廃食用油による、  
高品質バイオマス燃料の販売



清掃工場

ごみは分別で資源に

ごみを分別せしめ、資源として土ぼこし、資源化がやさしい。  
ごみよく育養するエネルギーが誕生できより、ごみ減量も目標です。

## 好循環の低炭素社会 in 佐賀市

地球温暖化防止／  
循環型環境／  
低炭素／産業振興

漁業 農業 産業 CO<sub>2</sub>削減



CO<sub>2</sub>

日本一！

肥料



汚泥の堆肥化

汚水処理にてY.M.熱を発生、  
90°C以上の超高温条件を保  
持し、45日で肥料とな  
る。さらに30日腐熟度、美  
味しい作物が育ち、農家か  
ら喜ばれる。

漁

処理水

処理水が海苔養殖に貢献

平成19年～宇引島町（島嶼ごとに  
調整する運営）で処理水を川から  
有明海へ放流、海苔養殖業に好影  
響と評判。

創エネ

発電

バイオガス発電

汚水から発生するバイオガスから発電。



下水処理

下水浄化センター

下水は宝がいっぱい  
下水からエネルギー、油や資源を生まれさせ、  
資源などの必要な資源を活用すれば、経済活性につながります。

下水は宝がいっぱい

# 国際連携事例（佐賀市-フィンランドVTT）@SIP事業(\*)

2019年2月

バイオエコノミーで意見交換 フィンランドの研究者ら来佐（佐賀新聞）



VTTメンバーの市長訪問



佐賀商業高校でのワークショップ



東京大学でのワークショップ

佐賀でのサーキュラーバイオエコノミーを構築を目指したアイディア創出を目的とした各種団体とのワークショップ  
(VTT、AIST、佐賀市、METI、MAFF、MOE、農研機構、民間企業、東京大学)

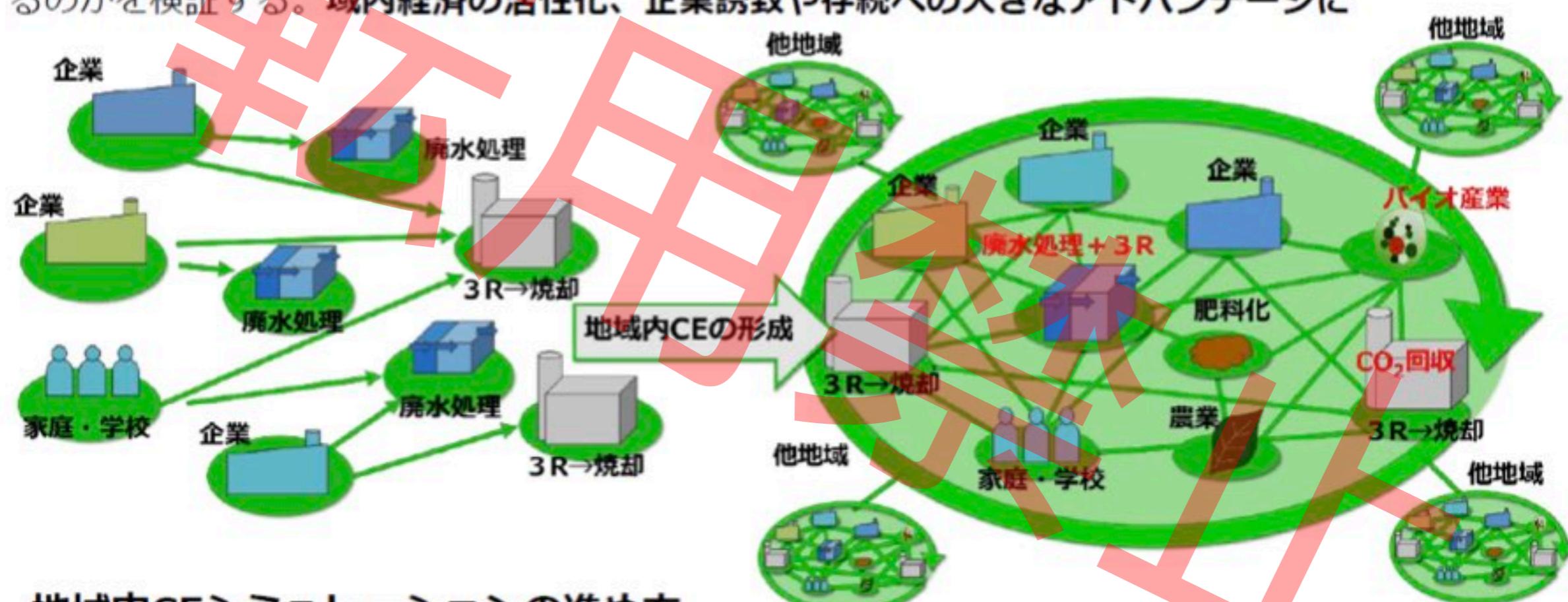
(\*) SIP : 戦略的イノベーション創造プログラム

# SIP事業：ネットワーク見える化と付加価値産業への誘導

サーキュラーバイオエコノミー度の可視化、また行政としての意思決定ツール

## SIP（スマートバイオ産業・農業基盤技術）

佐賀市をモデル地区として地域循環共生圏の形成によって環境性、経済性がどのように影響を受けるのかを検証する。域内経済の活性化、企業誘致や存続への大きなアドバンテージに



## 地域内CEシミュレーションの進め方

- ・佐賀市および佐賀県が把握する産業廃棄物の情報を整理
- ・企業単位での廃棄物の発生状況及び生産プロセスのボトルネックの聞き取り
- ・有望なバイオマス資源を整理し、佐賀市内での資源循環を仮想プロセスシミュレーション
- ・得られた環境、経済への影響をもとに事業性を検討

# 日本におけるサーキュラー・バイオ エコノミー導入の難しさ

- ▶ 新型コロナウイルスによる経済の落ち込み  
→安いもの・エネルギー（=化石資源）への回帰
- ▶ ベーシックインカム、コモン等概念の欠落  
→人間が生きていくための経済ではない
- ▶ 地方の多様性  
→何を導入したらよいかはトライ＆エラー
- ▶ （テレビを見る限り）国を動かしている人達への教育は必須かも

# 日本が今後取り組まないと いけないこと

- ▶ 地方に眠る有機物（バイオマス）の可視化・定量化
- ▶ バイオエコノミー目利き人材の育成
- ▶ 企業間、市町村間ネットワークの構築
- ▶ 海外事例の勉強（ものまねではなく）

ご清聴ありがとうございました



Change or die..