



日本農芸化学会中部支部

第 163 回例会

## 講演要旨集

若手シンポジウム  
「糖質科学の新たな展開」

・

受賞講演

日時：平成 23 年 12 月 3 日(土) 13:30～

場所：東海軒会館(静岡市駿河区南町 9-1)

主催：日本農芸化学会中部支部

## 目次

プログラム	2
若手シンポジウム要旨	
(S-1) 糖鎖に着目した疾患に寄与できる『レクチンライブラリー』の開発	3
(S-2) インフルエンザウイルスおよびヒトパラインフルエンザウイルス感染 におけるスルファチドの役割	5
(S-3) $\beta$ -グルカンの腸管からの吸収と分解機構	7
受賞講演	
(トピックス賞) バラ香気成分2-phenylethanol生合成経路の季節に伴う変化	9
(農芸化学研究企画賞) フェアリーリング惹起物質からの植物成長促進剤の開発	11
日本農芸化学会中部支部維持会員企業名簿	13

## プログラム

### 若手シンポジウム「糖質科学の新たな展開」

13:30 - 14:10 (S-1)

「糖鎖に着目した疾患に寄与できる『レクチンライブラリー』の開発」

小林 夕香 (株式会社J-オイルミルズ・生化学研究所)

14:10 - 14:50 (S-2)

「インフルエンザウイルスおよびヒトパラインフルエンザウイルス感染におけるスルファチドの役割」

高橋 忠伸 (静岡県立大学薬学部・生化学分野)

14:50 - 15:30 (S-3)

「 $\beta$ -グルカンの腸管からの吸収と分解機構」

日野 真吾 (静岡大学農学部・応用生物化学科)

15:30 - 15:50 休憩

### 日本農芸化学会2011年大会トピックス賞・農芸化学研究企画賞

15:50 - 16:10 (トピックス賞)

「バラ香気成分2-phenylethanol生合成経路の季節に伴う変化」

○平田 拓<sup>1</sup>、富田 健介<sup>2</sup>、石田 晴香<sup>2</sup>、坂井 美和<sup>2</sup>、大西 利幸<sup>3</sup>、渡辺 修治<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>静岡大学・創造科学技術大学院、<sup>2</sup>静岡大学大学院・農学研究科、<sup>3</sup>静岡大学・若手グローバル研究リーダー育成拠点)

16:10 - 16:50 (農芸化学研究企画賞)

「フェアリーリング惹起物質からの植物成長促進剤の開発」

河岸 洋和 (静岡大学・創造科学技術大学院)

17:15 - 18:45

意見交換、懇親会(参加費無料)

## (S-1) 糖鎖に着目した疾患に寄与できる『レクチンライブラリー』の開発

小林 夕香 (株式会社 J-オイルミルズ・生化学研究所)

糖鎖研究は、近年目をみはる進展を遂げてきた。基礎研究では、多くの糖鎖の機能や役割が解明され、その知見や成果が医療分野に応用されるようになりつつある。(株)J-オイルミルズは、1983年から、糖鎖研究のための試薬「レクチン類」、糖鎖の検出・分析をするための「キット類」、糖鎖の調製をするための「機器・器具類」および、糖鎖変化を生じる癌の早期診断を可能にする「診断薬原料」などを商品化し、糖鎖研究の発展や人々の健康に貢献してきた。現在、試薬として販売しているレクチンは約20種類であるが、2003年からのNEDOプロジェクトなどを経て、100種以上の有用なレクチンからなる「レクチンライブラリー」の構築を達成した。

### 1. レクチンライブラリーの構築

2003-05年度には、NEDOプロジェクト「糖鎖エンジニアリング・糖鎖構造解析に参画し、糖鎖とレクチンの相互作用を網羅的に調べる「ヘクト・バイ・ヘクト(100糖鎖×100レクチン)プロジェクト」への非市販レクチンの供給という役割を担った。その中で、必要とするレクチンをより選択的に探索する手法として、従来の赤血球凝集だけでなく、酵素で加工した赤血球を使う手法、水晶発振子マイクロバランス(QCM)などの機器を使う方法などを開発した。また実際に、それらの手法を組み合わせ、約1,000種の植物、動物、菌類の抽出液から新規レクチンの探索を試み、結果として3年間のNEDOプロジェクトの間に、59種類の新規レクチンを供給し、(独)産業技術総合研究所と共同でそれらの詳細な糖結合特異性の解析をおこなった。

NEDOプロジェクト終了後も、さらに探索手法を開発・改良し、新たにキャピラリー電気泳動を使用して、糖鎖と結合する新規で有用なレクチンの探索をおこなった。

### 2. レクチンライブラリーの応用

フコース糖鎖の修飾は、癌や炎症に関与していると言われていたため、 $\alpha$ 1-2フコース、 $\alpha$ 1-3フコース、 $\alpha$ 1-4フコース、 $\alpha$ 1-6フコースなど、その結合様式ごとに識別できるレクチンの需要は高い。今回、 $\alpha$ 1-6フコース特異的レクチンとして有用なレクチンを発見した(特許:第4514163号)。現在、レンズマメレクチンを使った、肝臓がんのマーカータンパク質である $\alpha$ -フェトプロテインの糖鎖変化を検出する手法が、肝臓がんの早期診断や予後判定に使用されている(和光純薬工業 AFP-L3%)。このようなレクチンの医療応用例は、まだ多くはないが、今後、基礎研究が進展し「疾病マーカーとなる糖タンパク質」や「疾病に伴う糖鎖変化」が発見されるようになれば、それを選択的に検出するレクチンを使った診断薬等が可能となる。

## 講師略歴

小林 夕香（こばやし ゆか）

- 2000年3月 静岡大学農学部人間環境科学科 卒業
- 2002年3月 静岡大学大学院農学研究科応用生物化学専攻 修了
- 2005年3月 岐阜大学大学院連合農学研究科生物資源科学専攻（静岡大学）修了  
博士（農学）取得 岐阜大学
- 2005年4月 (株)J-オイルミルズ ファインフーズ研究所 生化学研究室 研究員
- 2008年7月 (株)J-オイルミルズ 生化学研究所 主任研究員  
現在に至る

## MEMO

## (S-2) インフルエンザウイルスおよびヒトパラインフルエンザウイルス感染 におけるスルファチドの役割

高橋 忠伸 (静岡県立大学薬学部・生化学分野)

インフルエンザ A 型ウイルス (IAV) は 2009 年に発生したブタ由来新型 IAV の世界的大流行 (パンデミック) が記憶に新しいが、1997 年以降の高病原性トリ IAV のヒトへの感染やシアリダーゼ阻害剤に耐性を示す IAV 株の発生している状況から、現状のワクチンや市販のシアリダーゼ阻害剤によっても対処できない危機的パンデミックの発生が心配される。そのため、シアリダーゼ阻害剤の作用点とは異なる、新たなウイルス感染機構に基づく抗 IAV 戦略が必要とされる。これまで 3-O-硫酸化ガラクトシルセラミド (スルファチド) が、IAV のレセプター (シアル酸) 含有糖鎖ではないにも関わらず、IAV と特異的に結合することを明らかにしてきた 1)。さらに、スルファチド発現代謝に関わる酵素遺伝子群を分子生物学的に制御した細胞を用いてウイルス感染実験を行い、スルファチドが IAV の効率的な増殖に必要であることを明らかにした。感染細胞膜上に輸送されたウイルス膜糖タンパク質ヘマグルチニン (HA) とスルファチドとの結合がシグナルとなり、細胞核内に局在したウイルス核タンパク質 (NP) の核外輸送が促進された。これにより、子ウイルス形成が促進し、ウイルス産生が増加するものと思われる。抗スルファチドモノクローナル抗体は IAV の亜型や宿主を問わず、強力なウイルス増殖抑制効果を示した。感染マウスへのスルファチド抗体の経鼻投与は体重減少および致死率を低下させた 2)。宿主や亜型の異なる IAV 株のパンデミックやシアリダーゼ阻害剤の耐性株に対抗する新たな抗 IAV 戦略として、スルファチド-ウイルス間の結合阻害剤が期待される。バキュロウイルスを用いて生産した HA はスルファチドに結合することから、今後のスルファチド結合機構の解析やスルファチド-HA 間の結合阻害剤の探索に利用できる 3)。さらにヒトパラインフルエンザウイルス (hPIV) 感染におけるスルファチドの機能解明を試みた。hPIV もシアル酸をレセプターとして認識する呼吸器の病原ウイルスであり、乳幼児への感染・流行性が強く、有効なワクチンや阻害剤は得られていない。今回、hPIV 血清 3 型 (hPIV3) がスルファチドに対して結合性を有することが判明した。COS 細胞にスルファチドを発現させた時、親細胞と比較して hPIV3 の結合性に変化は見られなかったが、スルファチド発現細胞の感染性には 100 倍ほどの低下が見られ、新たに発現したウイルス膜糖タンパク質の細胞融合活性により生じる多核細胞の形成は強力に抑制された。この多核細胞形成は、抗スルファチド抗体の添加によって促進し、またスルファチドの添加によって抑制された。スルファチドは小さい糖脂質であることから、hPIV3 のレセプターとしては機能しないものと思われるが、ウイルスが細胞表面へ結合後にウイルス膜糖タンパク質との相互作用を介して、その膜融合活性を抑制することによりウイルスの感染性を低下させているものと考えられる。

1) Suzuki T., et al. *Biochem. J.* 318, 389-393, 1996、2) Takahashi T., et al. *J. Virol.* 82, 5940-5950, 2008、3) Tkahashi T., et al. *J. Biochem.* 147, 459-462, 2010

## 講師略歴

### 高橋 忠伸 (たかはし ただのぶ)

- 1999年3月 静岡県立大学薬学部薬学科卒業
- 2001年3月 静岡県立大学大学院薬学研究科薬学専攻 博士前期課程修了
- 2004年3月 静岡県立大学大学院薬学研究科薬学専攻 博士後期課程修了  
博士(薬学)取得
- 2004年4月 独立行政法人科学技術振興機構 戦略的創造事業(CREST)  
「糖鎖の生物機能の解明と利用技術」博士研究員
- 2006年4月 静岡県立大学薬学部生体情報分子解析学分野 助手
- 2007年5月 静岡県立大学薬学部生化学分野 助教
- 2010年4月 米国ウィスコンシン大学獣医学部インフルエンザ研究所  
Visiting Scientist
- 2011年4月 静岡県立大学薬学部生化学分野 助教  
現在に至る

## MEMO

### (S-3) $\beta$ -グルカンの腸管からの吸収と分解機構

日野 真吾 (静岡大学農学部・応用生物化学科)

#### はじめに

$\beta$ -グルカンは真菌、細菌、植物など自然界に広く分布しているグルコースを構成糖とする多糖であり、生物種によりグリコシド結合の種類や分岐鎖の有無など構造が異なっている。その中でも $\beta$ -(1,3)結合を主鎖とするものは、全身投与および経口投与によって免疫賦活作用を示すことが知られている。免疫細胞上に発現する $\beta$ -グルカンレセプターとして Dectin-1 や Complement receptor 3 などが同定され、 $\beta$ -グルカンに対する生体内での応答や細胞レベルでの $\beta$ -グルカンに対する認識・応答機構が明らかになりつつある。

#### $\beta$ -グルカンの腸管からの吸収

経口投与された $\beta$ -グルカンが免疫系に作用するためには、体内へ吸収され免疫系を直接刺激するか腸上皮細胞との接触により間接的に免疫系を刺激する必要があるが、その機構は未だ解明されていない点が多い。腸管管腔内からの高分子の取り込みは、小腸では主に栄養成分の吸収を行う柔毛に加えて、腸管免疫系において中心的な役割を果たすパイエル板からも行われる。小腸のパイエル板に存在する M 細胞は管腔内の高分子を積極的に取り込む性質を持っており、菌体そのものや菌体成分を免疫関連細胞へ積極的に供給することにより腸管免疫系の恒常性に寄与している。一方、柔毛に目を向けると、管腔内の高分子は柔毛を覆う腸上皮細胞の頂端側での飲食作用によって細胞内へ取り込まれ側底側から開口分泌により粘膜固有層に放出される「経細胞輸送」や密着結合が緩んでその間隙を通過して取り込まれる「傍細胞輸送」などが提唱されている。本発表では、可溶性 Dectin-1 を $\beta$ -グルカンに対する特異プローブとして、マウスおよびヒト腸上皮細胞株を用いて行った $\beta$ -グルカンの吸収経路および輸送機構についての筆者らの最近の研究を紹介する。

#### $\beta$ -グルカンの非酵素的分解

一般的に、哺乳動物は植物や菌類などとは異なり $\beta$ -(1,3)グルカナーゼを持たず、 $\beta$ -グルカンを分解することはできないと考えられている。実際、 $\beta$ -グルカンをマウスやラットの血中および腹腔などに投与するとそれらは脾臓、肝臓、腎臓などに蓄積し、長期にわたって残存する。また、経口摂取された $\beta$ -グルカンの一部は腸内細菌による発酵を受けるが基本的に分解されず、それゆえ栄養学的には食物繊維に分類されている。しかしながら、腸管吸収された $\beta$ -グルカンが一生にわたり体内に蓄積し続け、代謝されないということは考えづらく何らかの分解機構を持つと考えられる。この機序として考えられる 1 つの可能性として活性酸素による非酵素的分解の関与について解析を行った結果を紹介する。

## 講師略歴

### 日野 真吾 (ひの しんご)

平成 16 年 名古屋大学農学部応用生物科学科 卒業  
平成 18 年 名古屋大学大学院生命農学研究科応用分子生命科学専攻博士  
課程 (前期) 修了  
平成 21 年 名古屋大学大学院生命農学研究科応用分子生命科学専攻博士  
課程 (後期) 修了 博士(農学)  
平成 21-22 年 名古屋大学グローバル COE プログラム研究員  
平成 22 年- 静岡大学農学部 助教  
現在に至る

## MEMO

(トピックス賞)

バラ香気成分 2-phenylethanol 生合成経路の季節に伴う変化

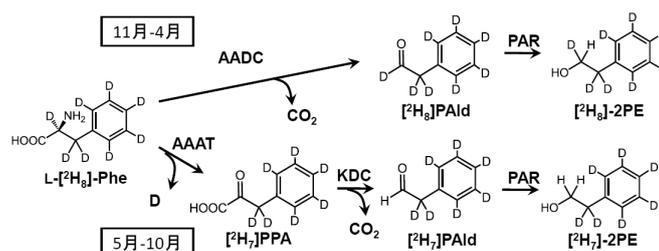
○平田拓<sup>1</sup>、石田晴香<sup>2</sup>、富田健介<sup>2</sup>、龍野祐奈<sup>2</sup>、坂井美和<sup>2</sup>、大西利幸<sup>3</sup>、渡辺修治<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>静岡大学創造科学技術大学院、<sup>2</sup>静岡大学大学院農学研究科、<sup>3</sup>静岡大学若手グローバル研究リーダー育成拠点)

【目的】 2-Phenylethanol (2PE) はバラの主要かつ特徴的な香気物質である。我々はこれまでに *Rosa* 'Hoh-Jun', *R. x damascena* において、2PE が L-phenylalanine (L-Phe) から、phenylacetaldehyde を経て生合成されることを、L-[<sup>2</sup>H<sub>8</sub>]Phe を用いた投与実験によって明らかにした<sup>1)</sup>。またそれぞれの反応に関わる 2 種の酵素 aromatic L-amino acid decarboxylase (AADC) および phenylacetaldehyde reductase (PAR) を単離・同定した<sup>2)</sup>。最近、*R. 'Yves Piaget'* の花卉より調製したプロトプラストに L-[<sup>2</sup>H<sub>8</sub>]Phe を投与したところ、生成される 2PE の重水素標識パターンに時期特異的な相違が見られた。このことから 2PE 生合成経路が生育時期によって変化しているものと考えた。この現象を解明する目的で、推定中間体の同定および生合成関連酵素を明らかにすることで時期特異的な新規生合成経路を明らかにした。

【方法・結果】 バラ花卉より調製したプロトプラストに L-[<sup>2</sup>H<sub>8</sub>]Phe を投与した結果、5 月から 10 月にかけて、[<sup>2</sup>H<sub>7</sub>]-2PE の生成が顕著となり、11 月から 4 月にはその生成はほとんど確認されなかった。さらに、L-[<sup>2</sup>H<sub>8</sub>]Phe から推定中間体である [<sup>2</sup>H<sub>7</sub>]-phenylpyruvate (PPA) への変換を確認したことで、PPA 生成酵素、および、代謝酵素の存在が示唆された。我々はこの 2 つの酵素として、それぞれ aromatic amino acid aminotransferase (AAAT), keto-acid decarboxylase (KDC) を想定した。バラ花卉より AAAT 候補遺伝子を単離・異種発現させたところ、PPA 生成活性を確認し、かつそのアミノ基転移反応は他のアミノ酸に比べて L-Phe に対して高い活性を示した。さらに、PPA を脱炭酸する KDC をバラ花卉より単離・精製し、LC-MSMS 解析によりアミノ酸配列を同定した。このアミノ酸配列を含む全長遺伝子を単離し、異種発現解析を行ったところ、PPA 脱炭酸活性を確認した。また、KDC をノックダウンしたところ、5 月から 10 月時期のバラにおいてのみ、2PE 生合成量の有意な減少が確認された。このことから、時期特異的な生合成経路には、KDC が関与していることが示された。以上から PPA 生成・代謝酵素の 2 つを同定し、時期特異的な生合成経路の存在を明らかにした。

【引用文献】

- 1) Hayashi, S. *et al. Tetrahedron* **60**, 7005-7013 (2004).
- 2) Sakai, M. *et al. Biosci. Biotech. Biochem.*: **71**, 2408-2419 (2007).



## 講師略歴

平田 拓 (ひらた ひろし)

- 2005年3月 静岡大学農学部応用生物化学科卒業
- 2007年3月 静岡大学大学院農学研究科応用生物化学専攻修了
- 2007年4月 サッポロビール(株)入社、同 研究所勤務
- 2009年4月 静岡大学創造科学技術大学院博士課程入学  
現在に至る

## MEMO

## (農芸化学企画賞)

### フェアリーリング惹起物質からの植物成長促進剤の開発

河岸洋和 (静岡大学・創造科学技術大学院)

私は静岡大学キャンパス内の職員用宿舎に住んでいる。数年前、その前庭の芝が弓状に繁茂していることに気づいた。そして後に食用キノコであるコムラサキシメジ (*Lepista sordida*) が発生した。調べてみると、これは、「フェアリーリング (妖精の輪)」と呼ばれ、公園、ゴルフ場、住宅街などで、芝が輪状に周囲より色濃く繁茂し、枯れた後にキノコが発生する現象として知られていた。西洋の伝説では、妖精が輪を作り、その中で踊ると伝えられている。1884年の *Nature* に、1675年に発表されたフェアリーリングに関する最初の科学的論文やそれに続く論文が紹介されて以来、その「妖精の正体 (芝を繁茂させる原因)」は謎のままであった<sup>1)</sup>。これまでは、最も代謝が活発な先端の菌糸が枯れ草や土壌中の蛋白質を分解し、植物が利用しやすい形態 (硝酸等) に窒素成分を変え、植物の成長が促された結果フェアリーリングが現れると説明されていた。しかし、私は、この定説に疑問を持ち、「成長促進は菌が特異的な植物成長調節物質を産生しているからではないか?」と考えた。そして、数十種あるフェアリーリング形成菌のうち、当然ながらこのコムラサキシメジを選び、実験を開始した。その結果、シバに対して成長促進調節活性を示す 2-アザヒポキサンチン (AHX) を得ることに成功した<sup>(2-5)</sup>。また、さらなる実験で、AHX とは逆にシバの成長を抑制するイミダゾール-4-カルボキシアミド (ICA) を AHX の発見に 1 年遅れて得ることに成功した<sup>(5,6)</sup>。これらの化合物は合成品として知られていたが、天然からは初めての発見であった。これらは、分類学上の科に無関係に試した調べた全ての植物 (イネ、コムギ、ジャガイモ、レタス、アスパラガス、チャ、トマト、シロイヌナズナ等) の成長を促進させた。現在、植物成長促進剤の開発に向けて様々な試みを行っている。

- 1) H. Evershed, *Nature*, **29**, 384 (1884).
- 2) J-H. Choi, et al., *ChemBioChem*, **11**, 1373 (2010).
- 3) 河岸洋和, 化学, **65**(8), 36-39 (2010).
- 4) 河岸洋和, 森田明雄, 崔 宰熏, PCT 特許出願, PCT/JP2010/062351
- 5) 崔 宰熏, 河岸洋和, 化学と生物, **49**(5), 299-301 (2011)
- 6) J-H. Choi, et al., *J. Agric. Food Chem.*, **58**, 9956 (2010).

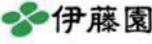
## 講師略歴

河岸 洋和 (かわぎし ひろかず)

昭和 60 (1985) 年 11 月 静岡大学農学部助手 (農芸化学科)  
平成 元 (1989) 年 11 月 静岡大学農学部助教授 (応用生物化学科)  
平成 11 (1999) 年 4 月 静岡大学農学部教授 (応用生物化学科)  
平成 10 (1998) 年 9 月 文部省在外研究員  
～11 (1999) 年 7 月 (米国ハーバード大学化学・化学生物学科)  
平成 18 (2006) 年 4 月 静岡大学創造科学技術大学院教授  
(統合バイオサイエンス部門)  
平成 23 (2011) 年 4 月 静岡大学卓越研究者  
現在に至る

## MEMO

日本農芸化学会中部支部 賛助企業（五十音順）

	アサヒビール（株）名古屋工場	<a href="http://www.asahibeer.co.jp/">http://www.asahibeer.co.jp/</a>
	旭松食品（株）食品研究所	<a href="http://www.asahimatsu.co.jp/">http://www.asahimatsu.co.jp/</a>
	アステラス製薬（株）CSR 部	<a href="http://www.astellas.com/jp/">http://www.astellas.com/jp/</a>
	天野エンザイム（株）岐阜研究所	<a href="http://www.amano-enzyme.co.jp/jp/index.html">http://www.amano-enzyme.co.jp/jp/index.html</a>
	イチビキ（株）研究開発部	<a href="http://www.ichibiki.co.jp/">http://www.ichibiki.co.jp/</a>
	（株）伊藤園中央研究所	<a href="http://www.itoen.co.jp/">http://www.itoen.co.jp/</a>
	伊藤忠製糖（株）	<a href="http://www.itochu-sugar.com/">http://www.itochu-sugar.com/</a>
	伊那食品工業株式会社 伊那食品工業(株)	<a href="http://www.kantenpp.co.jp/">http://www.kantenpp.co.jp/</a>
	科研製薬（株）生産技術研究所	<a href="http://www.kaken.co.jp/">http://www.kaken.co.jp/</a>
	加藤化学（株）	<a href="http://www.katokagaku.co.jp/">http://www.katokagaku.co.jp/</a>
	カネハツ食品（株）技術部	<a href="http://www.kanehatsu.co.jp/">http://www.kanehatsu.co.jp/</a>
	（株）岐阜セラツク製造所	<a href="http://www.gifushellac.co.jp/">http://www.gifushellac.co.jp/</a>
	キリンビール（株）名古屋工場	<a href="http://www.kirin.co.jp/">http://www.kirin.co.jp/</a>
	金印（株）	<a href="http://www.kinjirushi.co.jp/">http://www.kinjirushi.co.jp/</a>
	サンエイ糖化（株）	<a href="http://www.sanei-toka.co.jp/">http://www.sanei-toka.co.jp/</a>
	サンジルシ醸造（株）	<a href="http://www.san-j.co.jp/">http://www.san-j.co.jp/</a>
	（株）三和化学研究所三重研究所	<a href="http://www.skk-net.com/">http://www.skk-net.com/</a>
	（株）J-オイルミルズ	<a href="http://www.j-oil.com/">http://www.j-oil.com/</a>
	敷島スターチ（株）	<a href="http://www.shikishima-starch.co.jp/index.html">http://www.shikishima-starch.co.jp/index.html</a>
	敷島製パン(株) 研究部	<a href="http://www.pasconet.co.jp/">http://www.pasconet.co.jp/</a>
	（株）真誠 企画開発部	<a href="http://www.shinsei-ip.ne.jp/">http://www.shinsei-ip.ne.jp/</a>
	新日本化学工業（株）	<a href="http://www.e-snc.co.jp/">http://www.e-snc.co.jp/</a>

	太陽化学（株）研究所	<a href="http://www.taiyokagaku.com/">http://www.taiyokagaku.com/</a>
	大和製罐（株）清水研究所	<a href="http://www.daiwa-can.co.jp/">http://www.daiwa-can.co.jp/</a>
	竹本油脂（株）情報調査室	<a href="http://www.takemoto.co.jp/">http://www.takemoto.co.jp/</a>
	辻製油（株）	<a href="http://www.tsuji-seiyu.co.jp/">http://www.tsuji-seiyu.co.jp/</a>
	デザイナーフーズ（株）	<a href="http://www.designerfoods.net/">http://www.designerfoods.net/</a>
	東海漬物（株）漬物機能研究所	<a href="http://www.kyuchan.co.jp/">http://www.kyuchan.co.jp/</a>
	東海物産（株）食品研究所	<a href="http://www.tokaibsn.co.jp/">http://www.tokaibsn.co.jp/</a>
	（株）東洋発酵	<a href="http://www.toyohakko.com/">http://www.toyohakko.com/</a>
	東洋紡績（株）敦賀バイオ研究所	<a href="http://www.toyobo.co.jp/">http://www.toyobo.co.jp/</a>
	中日本冰糖（株）	<a href="http://www.nakahyo.co.jp/">http://www.nakahyo.co.jp/</a>
	名古屋製酪（株）	<a href="http://www.sujahta.co.jp/">http://www.sujahta.co.jp/</a>
	（株）ニッポンジーン	<a href="http://www.nippongene.com/">http://www.nippongene.com/</a>
	日本食品化工（株）研究所	<a href="http://www.nisshoku.co.jp/">http://www.nisshoku.co.jp/</a>
	フジ日本精糖（株）	<a href="http://www.fnsugar.co.jp/">http://www.fnsugar.co.jp/</a>
	物産フードサイエンス（株）	<a href="http://www.bfsci.co.jp/">http://www.bfsci.co.jp/</a>
	（株）ポッカコーポレーション	<a href="http://www.pokka.co.jp/">http://www.pokka.co.jp/</a>
	三井農林（株）食品総合研究所	<a href="http://www.mitsui-norin.co.jp/">http://www.mitsui-norin.co.jp/</a>
	（株）ミツカングループ本社	<a href="http://www.mizkan.co.jp/company/">http://www.mizkan.co.jp/company/</a>
	名糖産業（株）	<a href="http://www5.mediagalaxy.co.jp/meito/index.html">http://www5.mediagalaxy.co.jp/meito/index.html</a>
	盛田（株）小鈴谷工場	<a href="http://www.moritakk.com/">http://www.moritakk.com/</a>
	ヤマモリ（株）	<a href="http://www.yamamori.co.jp/">http://www.yamamori.co.jp/</a>
	養命酒製造（株）中央研究所	<a href="http://www.yomeishu.co.jp/">http://www.yomeishu.co.jp/</a>

