

<平成24年度助成>

## 伝統発酵食品およびその加工技術のデータベース化

曲山 幸生

(独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所)

### 1. はじめに

日本の伝統発酵食品は、①高い保存性、②独特な香りと味、③原材料にない栄養成分を含むこと、といった特長を持ち、長い年月、日本人に愛されてきた。また、地域の特産農林水産物と強く結びついている場合が多く、先人たちの努力により各地域で独自の進化を遂げた結果として生じた世界に誇る多様性も特徴の一つである。

しかし、現代になってからみそのような代表的な日本の伝統発酵食品の状況は大きく変化した<sup>1)</sup>。物資が不足した戦争中や戦後に極端に品質が低下した発酵食品が数多く造られ、高品質の発酵食品を製造する技術者が激減した。その後の高度経済成長期においては、発酵食品分野にも機械による少品種大量生産を目指す事業者が現れ、高品質で比較的安価な発酵食品を安定的に供給するようになった。有能な技術者が少なくなった状況下において事業の大発展につながったこの戦略は成功を収めたと言える。伝統技術を科学的視点から捉えなおしたという点でも評価できる。しかし、完全に元の状態に回復したわけではない。少品種大量生産に加えて、核家族化にともなう食生活の変化のために、日本の発酵食品の特徴の一つであった多様性は大きく損なわれた。現在残っている物の中にも生産者が減り技術が途絶える危険性を抱えた発酵食品がある。また、高度経済成長期に始まった食生活の変化は現在も進行し、伝統発酵食品の一人あたりの消費量も減少が続いている。

ところが、最近になってその状況が変わり始めたように思われる。2013年12月に「和食；日本人の伝統的な食文化」がユネスコ無形文化遺産に登録された<sup>2)</sup>。長い歴史を持つ豊かな日本の食文化がますます世界で注目されるようになってきているという面もあるが、一方日本国内では時には贅沢に食事(食文化)を楽しみたいという価値観を持つ人が増えつつあり、そのような人たちがユネスコ文化遺産登録活動を支援したのも一因であろう。

和食の豊かさを説明するときに、「旬」や「素材」を強調するあまり保存食品としての機能も持つ発酵食品が抜けてしまうこともあるが、多様な日本の発酵食品はやはり欠かすことができない。多様性とはすなわち多品種少量生産に他ならない。かつて日本が工業製品で得意とした少品種大量生産による高品質低価格路線とは違い、品質の良い物に対してある程度の高価格を社会(消費者)が認めることを前提としなければ、多品種少量生産は成り立たない。ワインやブランデーではさらにその先に進んでおり、普通の物は適正価格で楽しむことができるが、一部のブランドは信じられないほどの高価格で取り引きされる。行き過ぎではないかとも思うが、入手が難しいからこそ手にしたときに得られる満足感を贅沢というのかもしれない。

一方、社会環境に目を向けると、日本では宅配便と結びついたカタログ販売やネット販売が隆盛である。これを使えば、普段口にすることができない食品を入手することはそれほど難しいことではなくなった。さらに、ブログやソーシャルネットワークの発展により、地元食材を使ったおいし

く雰囲気の良い地方のレストラン情報も全国に広まる。この情報は国内旅行を充実したものにしてくれる。今の日本の社会環境なら、大金持ちでなくてもちょっとした贅沢を楽しむことができるのである。

この状況の中で発酵食品分野が発展するためには、次のことを着実に進めていく必要があると考える。

- ① 発酵食品加工技術を保存・継承した上で、体系化する。
- ② それに基づいて加工法を時代に合わせて近代化する。
- ③ 商品開発・原材料の確保・加工・販売にわたる一体的なビジネスを考える。
- ④ 時代に合った発酵食品の開発や、発酵食品を利用した料理の提案を続ける。

発酵食品データベースはこれらの方策の助けになると考えている。つまり、発酵食品データベースは直接①に関係する。それ以外の項目についても、参考となる情報を入手するためのツールとして利用できるだろう。伝統発酵食品に関する微生物のデータベース化は食品産業技術ロードマップ集<sup>3)</sup>でも取り上げられている。しかし、検討の結果、微生物に関する情報だけでなく、発酵食品そのもの、発酵食品に含まれる成分、発酵食品を利用した料理、発酵食品の原材料、発酵食品に関する行事やことば等の食文化、これらに関連する文献と問合せ先を総合的に収集し互いに関連付けたデータベースのほうが、利用できる場面が増え価値が高いと結論し、それを目指した発酵食品データベースの構築に取り組んでいる。本報告では、発酵食品データベースの目的と計画、取り組み状況、課題について述べる。

## 2 目的と計画

### 2.1 ふたつの重点課題

発酵食品データベースの目的は、情報を蓄積す

ること(=データベースを構築すること)ではなく、発酵食品分野の関係者が活用できる情報を提供することである。ここで対象とする発酵食品分野の関係者とは、発酵食品の製造業者を始め、原材料提供業者、流通販売業者、消費者や料理店、さらには発酵食品に関わる研究者、開発者、指導者、教育者を指している。この目的を達成するために重視している課題は、①使いやすいユーザーインターフェイスと②サービスの永続である。

想定している発酵食品データベースの利用者は多様で、データベースやコンピュータについて十分な知識を持つ人とは限らない。また、発酵食品そのものについての予備知識も人によって相当な違いがあると想像される。そこで、知識の多少にかかわらず、とりあえず操作ができ、その操作がどのような意味を持つかを理解できるようなユーザーインターフェイスを装備することが重要だと考えている。

発酵食品データベースのゴールはデータベースの構築の先にある。すなわち、公開後にどれだけ利用してもらえるかが、成否の評価基準となる。このため、公開後もデータ更新(新しいデータの登録、登録済みデータの修正、不適当なデータの削除)やユーザに対するサービスは絶え間なく継続していかなければならない。研究機関が開発するデータベースにおいては、構築されたままメンテナンスされずに放置されてしまうものがかなりの数に上っている。研究機関ではデータベースの開発に予算を付けることができても、維持管理に割く予算と人手を用意することが困難なためである。発酵食品データベースではきちんとした運営ができる体制を整えてから公開したい。

### 2.2 三つの段階

一般にデータベースは開発段階と公開段階に分けられるが、発酵食品データベースでは開発段階をさらに二つに分けて開発を進めている(表1)。

公開後に、新しいデータの登録、登録済みデー

表1 発酵食品データベースの三段階

	PC 開発段階	サーバ開発段階	公開段階
作業	システム開発 データ試験入力	システム開発 データ入力 データ発掘	システム改善 データ更新 データ発掘
機器	PC	PC サーバ	PC サーバ
ツール	Access	Access Browser SQL Server	Access Browser SQL Server
関係者	事務局	事務局 協力者	事務局 維持管理組織 会員ユーザ ゲストユーザ

データの更新、ログインユーザの管理、データベースシステムの改善といった日常的な業務が効率的に実施されなければ、そのデータベースの価値は次第に下がっていき、いずれ社会から見向きもされずに忘れ去られる。発酵食品データベースの重点課題の一つ「サービスの永続」、つまり日本に発酵食品文化がある限り関係者に役立つ情報を提供し続けるという目的のためには、資金計画や業務の評価を含めてきちんとした運営ができる維持管理組織が必須である。この組織作りには、公開前に有識者による十分な検討時間を設けておく必要があると考えている。

発酵食品データベースのもう一つの重点課題「使いやすいユーザインターフェイス」のために、前半の開発段階(PC 開発段階)ではデータの基本構造とユーザインターフェイスの設計を入念に検討することにした。そのために、ユーザインターフェイスを含めたシステム開発を気軽に自分たちで実行できるMicrosoft Accessを開発ツールに選んだ。現在はこの段階の終盤に到達している。

後半の開発段階(サーバ開発段階)では、処理速度の向上、マルチユーザ対応、データの保護、セキュリティの向上を実現するために、PCで開発したシステムをサーバに移行する。同時に、前述したように、公開のための準備を行う計画である。

### 3 取り組み状況

以下に、現在までの取り組み状況を述べる。

#### 3.1 データベースシステムの基本設計と開発

現在 Access を使って PC 上で動作するデータベースシステムを開発中であり、発酵食品の製造工程の情報を編集する部分を除いて完成した。

発酵食品データベースの基本データ構造は、6種類の基本データ(食品、微生物、原材料、食文化、文献、問合せ先)とそれぞれのデータの関連付けから成る(図1)。発酵食品データベースは様々な種類の情報がどのように結びついているのかを蓄積したデータベースで、調査すべきことがまだ明確に定義されていない段階でも利用できるようにしたいと考えた。発酵食品や微生物に関する個別の詳細な情報は、それに関連付けられた文献や問合せ先から入手すればよいと割り切ったデータベースである。また、自然科学系のデータ(食品、微生物、原材料)と人文科学系のデータ(食文化)が一つのデータベースの中に登録されていることも大きな特徴だと考えている。

何を調べたいのか明確になっていない状態でも使いやすいものにするために、発酵食品データベースでは一覧表(図2)と詳細カード(図3)の対の画面構成を基本とすることにした。検索画面か

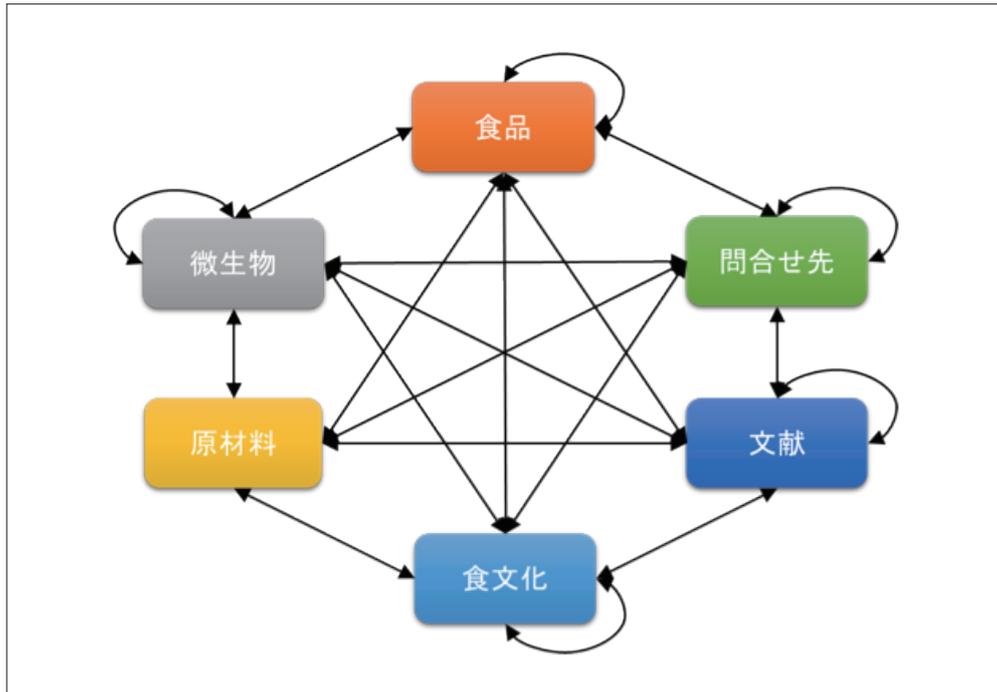


図1 発酵食品データベースの基本データ構造

一覧フォーム\_食品等

検索、抽出、閲覧専用

コメント

印刷一括変更 198件

<input type="checkbox"/> みそ	分類	味噌	味噌全般	
	生産地			
<input type="checkbox"/> 無塩味噌粉末	分類	味噌	味噌全般	
	生産地			
<input type="checkbox"/> 越後みそ	分類	味噌	米味噌	
	生産地	甲信越地方	新潟県	越後
<input type="checkbox"/> 加賀みそ	分類	味噌	米味噌	
	生産地	北陸地方	石川県	
<input type="checkbox"/> 会津みそ	分類	味噌	米味噌	
	生産地	南東北地方	福島県	会津
<input type="checkbox"/> 関西白みそ	分類	味噌	米味噌	
	生産地	近畿地方		
<input type="checkbox"/> 幾年(武田味噌)	分類	味噌	米味噌	
	生産地	甲信越地方	長野県	
<input type="checkbox"/> 御膳みそ	分類	味噌	米味噌	

→食品等 ←食品等 関連微生物 関連原材料  
 関連食文化 関連文献 関連問合せ先

レコード: 1 / 198 フィルターなし 検索

図2 食品の一覧表



図3 みその詳細カード

ら始まるデータベースシステムは多いが、それでは予備知識のない人にとって敷居が高い。Excelのような一覧表を誰もが安心して使い始められる理由は、どのようなデータ(行)が登録されているのか、どのような項目(列)が含まれているのかが最初から見えてくるからである。つまり、最初の画面そのものがユーザにデータベースの基本的な情報を提供している。そこで、発酵食品データベースでは、一覧表と詳細カードの対の画面構成を基本とすることにした。一覧表では名称等少数の項目に限定して登録されているデータを一覧表示し、詳細カードでは一覧表で選択されたデータについて全項目の情報を表示する。初期状態では一覧表に全データが表示されているが、興味により表示するデータを絞り込むことができる。

### 3.2 公設研究機関の研究報告等の収集と登録

データベースシステムの開発と同時に、データの試験的な入力も行っている。システムの不具合を発見するという目的のほかに、データの収集方法について経験を蓄積するという目的も兼ねている。発酵食品データベースに登録されるべきデータは、学术论文のようにデータベースがすでに整備されており収集方法も確立されているものばかりではない。

そこで、論文と同じ形式だがアクセスが難しい地方の公設研究機関が発行する研究報告から、発酵食品に関係した論文等を収集し登録することにした。これらは数年前までは発行部数の少ない印刷物でデータベース化されていなかったが、現在はほとんどが農林水産省の AgriKnowledge<sup>4)</sup>や独立行政法人科学技術振興機構の J-Global<sup>5)</sup>で検

索できるようになっている。そのため、通常の学術論文と変わらない手順でデータを登録できることがわかった。ただし、AgriKnowledgeにもJ-Globalにも登録されていないものが一部残っていた。これに関しては、収蔵している図書館に出向き実際に印刷物を見る必要がある。

また、業界団体がまとめた文献も重要な情報源である。これらもごく一部の関係者にしか配布されていないことが多い。そこで、みそ健康づくり委員会(みそ業界のPR団体)に、発酵食品データベースの理念を説明し、みそ文化誌に記載されている情報(実際には本文ではなく、ほとんど索引情報と同等の情報)を登録させてほしいとお願いしたところ、快く承諾してもらった。現在この情報源からのデータを登録作業中である。これによって、他の業界にもお願いできるきっかけになったと考えている。

### 3.3 沖縄の発酵食品「豆腐よう」の調査

日本の伝統発酵食品は特定の地域でしか生産されていない場合があり、関係する情報の中に現地でしか入手できないものもあると考えられる。本格的にデータ収集を始めた時には現地調査は欠かすことができない重要な作業になるだろう。そこで、現地調査を実施するうえで必要な準備や期間について情報を得るために、沖縄の伝統発酵食品である豆腐ようを題材に予備的な現地調査を行ってみた。最初に入手しやすい文献を読んだところ、消滅しかけていた豆腐ようを食品科学的な視点から研究したのが安田正昭氏(琉球大学名誉教授)であり、その指導の下で商品化して世に出したのが瀬底正康氏(株式会社紅濱)であることがわかった。そこで、お二人に面会を申し込んだところ、沖縄県でお話を伺う機会を得ることができた。直接話を聞くことで知らなかった情報が次々に出てきたが、それらを基にさらに調査を進めるためには現地で検討する十分な時間と専門知識を持つ仲間が必要であることがわかった。また、食品と

人の活動は密接に関係しており、発酵食品データベースに人の活動を含む食文化データが不可欠であることを再確認することができた。この経験は次の研究計画の立案に重要であった。なお、この調査のきっかけは豆腐ように関する解説<sup>6)</sup>を書くようにとの依頼であったが、発酵食品データベースの開発に役立つ情報を得ることができ、たいへんありがたかった。

### 3.4 発酵食品データベースへの協力依頼

大学や地方試験研究機関の発酵食品関係の研究者・指導者を中心に、発酵食品データベースの開発について将来アドバイスをしてもらえるようお願いしている。関係者に役立つデータベースとするために、多様な視点から発酵食品データベースの進め方を批判してもらうためである。現在このアドバイザグループは約40名で、現在発酵食品データベースの構築に取り組んでいることをお知らせし、今後支援をしていただくよう依頼した。サーバ開発段階にはいったら本格的にアドバイスをお願いする予定である。

## 4 課 題

システム開発のうちユーザインターフェイスに関しては、発酵食品の製造工程に関するデータをどのように表示し入力編集するかがまだ確定していない。データベースに登録されるデータは文字列であるが、表示はできる限りグラフィカルなものにしないと理解しにくい。次に、どこでも誰でも利用できるようにするためのネットワークアプリケーション開発が迫ってきているが、これは専門会社に外注するのが妥当である。しかし、そのための資金計画は未定である。

現在データの登録は、システムの検証も兼ねて、試験的に実施している(図4)。ネットワークアプリケーション化する第二段階では、本格的なデータ入力・編集作業を行うことになる。その段階では、どのデータをどのように入力するのかを明確

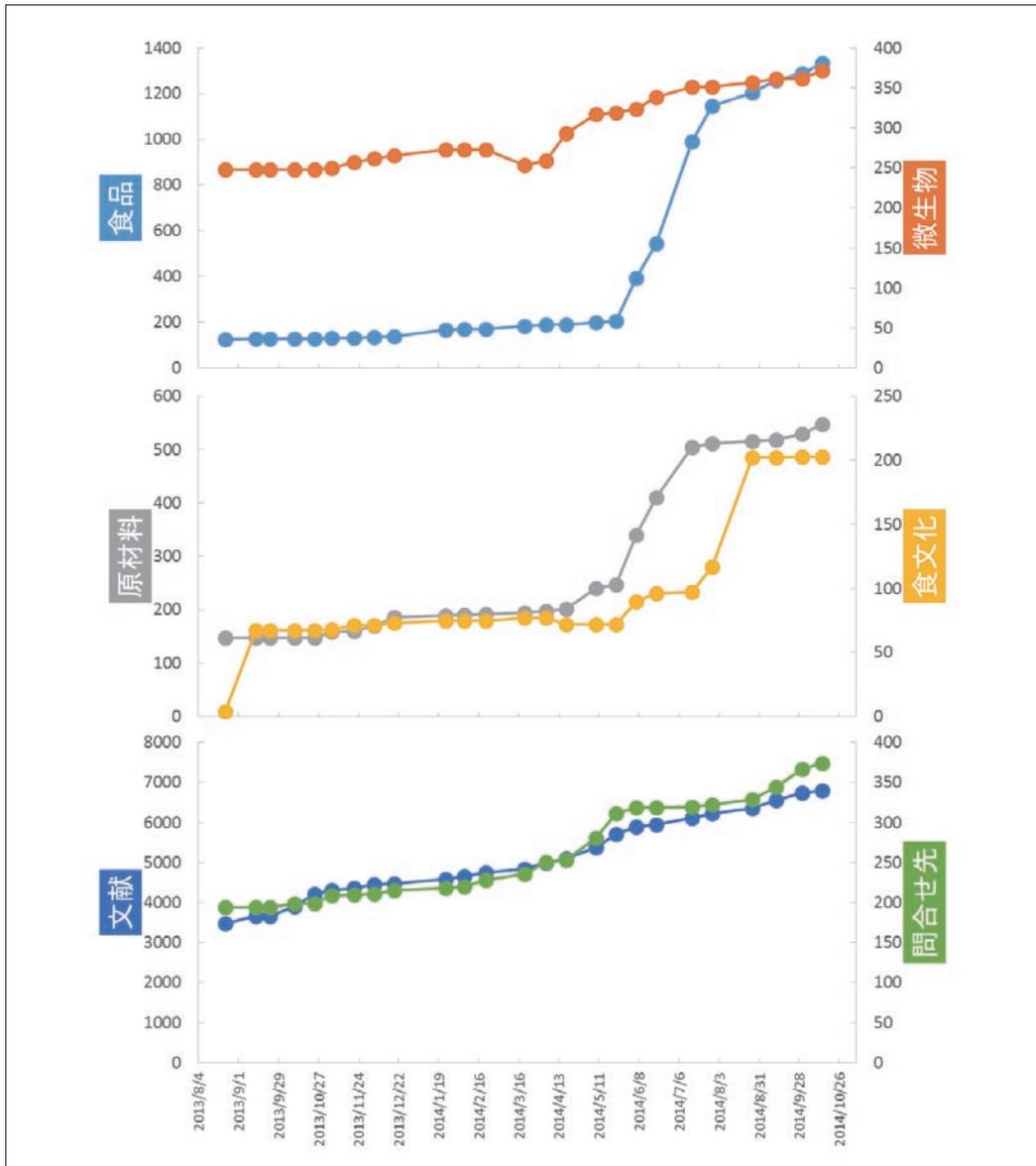


図4 データ登録数の動向

にしておく必要がある。また、大量のデータを入力するために、どのような体制を構築すればよいのかを検討しておかなければならない。

維持管理組織についてはまったく未着手だが、発酵食品データベースが関係者の役に立っているかどうかを決める最大の課題であると認識している。

謝辞とお願い

公益財団法人浦上食品・食文化振興財団からいただいた研究助成により、発酵食品データベースの方向性(理念)とやるべきことを検討し、開発を2段階に分けてそれぞれ重点的に実施すべきことが

整理され、助成期間に確実に取り組みを進めることができました。心より感謝申し上げます。おかげさまで解説記事を公表することもできました<sup>7)</sup>。

前述しましたように、解決しなければならない課題が数多く残っています。今の時勢では早く成果を出すことを求められがちですが、発酵食品データベースは単に公開することを目標としていません。役立つ情報を提供するツールとして発酵食品関係者に未来にわたって利用してもらうために、着実に開発を進めたいと考えています。長い目で温かく見守っていただければ幸いです。

## 文 献

- 1) みそ健康づくり委員会、みそ文化誌(全国味噌工業協同組合連合会、社団法人中央味噌研究所)、pp.495-554, (2001).
- 2) 農林水産省、「和食」がユネスコ無形文化遺産に登録されました!、<http://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/ich/index.html> (downloaded on Oct. 16, 2014)
- 3) 食品産業技術ロードマップ策定委員会、食品産業技術ロードマップ集(社団法人農林水産先端技術産業振興センター)、(2011) : <http://jataff.jp/project/download/pdf/30-2011092814210323364.pdf>(downloaded on Oct. 16, 2014).
- 4) 農林水産省農林水産技術会議事務局筑波事務所、AgriKnowledge、<http://agriknowledge.affrc.go.jp/> (downloaded on Oct. 16, 2014).
- 5) 独立行政法人科学技術振興機構、J-Global、<http://jglobal.jst.go.jp/> (downloaded on Oct. 16, 2014).
- 6) 曲山幸生、豆腐よう、食品と容器、55(3), 148-153, (2014).
- 7) 曲山幸生、発酵食品データベースの構築—日本伝統発酵食品の技術を継承し発展の基礎を作る—、New Food Industry, 56(8), 33-40, (2014).

---

## Constructing a database of fermented foods

**Yukio Magariyama**

*National Food Research Institute,  
National Agriculture and Food Research Organization*

Japanese traditional fermented foods have been loved by Japanese people because of several merits, such as high preservative quality, unique aroma and taste, and nutrients newly made during the fermentation process. They are frequently linked to local specialties. As the result of individual efforts in various places, there is a great diversity in Japanese fermented foods. I and my coworkers are constructing a database of fermented foods to succeed to the methods for making them and to develop the field of fermented foods furthermore. The purpose of the fermented-food database is not to accumulate information, but to keep providing useful information to persons needing it.

We attach great importance to two tasks for the purpose. One is to equip the fermented-food database with a well-designed user interface. It is necessary that everybody can operate it easily. We adopted a basic style consisting of a set of two forms, a table form showing all the records and a card form showing all the fields of a focused record. Using the user interface, users can understand the data structure of the database at the first glance without special operations. The fermented-food database have 6 kinds of basic data, that is, fermented foods, microorganisms, materials, food cultures, documents, and references. Those data are naturally connected one another by the user interface.

The other is to continue it for a long time. We still have not been able to make a clear plan to achieve this task. It may be necessary to establish a new organization to run the fermented-food database. Generally, a research institute can construct a database but cannot keep running the database because of no budget for it. This problem must be definitely settled before opening the database to general users.