

## 食品包装はどう動いていくか

石川県農業短期大学(現石川県立大学)名誉教授  
食品産業戦略研究所長  
横山 理雄



ここ数年、包装食品の伸びはこれまでに比べてスローになって来ており、食品包装関連企業も新製品開発に積極的に取り組んではいるが、特筆すべき成果があがっているとはいえない。解決策はあるのであろうか。時代も変わり、21世紀の食品包装材の開発競争も水面下ですでに動きだしている。今回は、これからの新製品開発に役立つ事項についてふれてみたい。

### 1. 食品を取り巻く環境はどのように変化しているか

わが国では、経済成長とともに食品産業やその関連産業も急速にのびてきており、食品企業も売上高が1兆円を超す会社が増えてきている。食品産業の発展につれて食品包装材料、包装システムなどの包装関連産業も伸び、新しい包装材料・包装機械や包装システムが生まれてきた。しかしながら、21世紀に入り、今までの成長ムードから一転して成長鈍化の時代に突入してきた。その一因として、食品を取り巻く環境が急速に変化してきたことが考えられる。次の観点から、変化要因、現象と対策についてふれてみたい。

- ・人口の減少と高齢者の増大—幼児・児童向けや高齢者向け食品の開発
- ・食品の安全・衛生への取り組みの完備化—細菌性食中毒とウィルス対策
- ・人々の健康願望と食品の機能性化—健康食品や特定保健用食品、サプリメント
- ・人件費削減のための中国・海外での食品生産—水産加工品、冷凍食品、野菜
- ・世界的規模からみた食糧不足—遺伝子組替え食糧の輸入、食糧自給率の向上
- ・食品流通システムの整備と効率化—トレーサビリティの導入、ICタグの普及

上記の環境変化のうち、2ないし3つを取り込み新製品開発を行えば、次の世代に生き残れる製品が生まれる可能性がある。

## 2. 食品の安全・衛生について何が問題となっているか

- ・新興感染菌とウィルスの伝播—食中毒菌の突然変異による毒性強化  
—ノロウイルスによる食中毒と鳥インフルエンザウイルスの人への感染—
- ・BSE(牛海綿状脳症)の早期発見—牛の飼育方法と検査・診断方法の確立
- ・微生物とウィルスの洗浄・殺菌技術の確立—適正な洗浄・殺菌剤と装置の開発
- ・食品包装技法の確立—レトルト殺菌包装、無菌包装とガス置換包装の採用
- ・食品衛生管理方式の導入—HACCP方式とISO22000方式の採用

厚生労働省では、食品衛生法を改正して食品中に残留する農薬に対するポジティブリスト制度、食品添加物に係わる規格基準の見直し、大量調理施設等へのHACCPの導入推進などを行うようにした。農林水産省では、BSE対策、生鮮食品や加工食品の表示制度を公布し実施している。

## 3. 商品の安全・安心を脅かす要因とは

ここ数年、食中毒事故、異物混入、BSE問題や偽装問題等が起これ、食品の安全・安心が脅かされている。それらの要因と現象<sup>②</sup>についてふれてみよう。

### 3.1 何が食品の安全を脅かしているか

食品に対する危害には、生物学的危害、化学的危険、物理的危険の3種類がある。

- (1) 生物学的危害原因物質<sup>④</sup>には、ボツリヌス菌、病原性大腸菌、サルモネラ属菌や黄色ブドウ球菌などの食中毒菌のほかに、ウイルス、寄生虫などが含まれる。
- (2) 化学的危険原因物質<sup>④</sup>には、カビ菌(アフラトキシン)を始めとする天然の化学物質、食品添加物など意図的に添加される化学物質および殺虫剤、農薬、抗生物質など非意図的に混入する化学物質とがある。とくに、輸入野菜の残留農薬や違法食品添加物使用が問題になっている。
- (3) 物理的危険原因物質<sup>④</sup>は異物といわれているものであり、ガラス、木、石、金属やプラスチックなどがある。物理的危険は生物学的危険や化学的危険と異なり、個人または少数の消費者を対象とした障害(歯の損傷、喉につかえたことによる窒息など)として発生することが多い。最近、輸入食肉に折れた注射針が入っていたり、加工食品に金網の金属片が入ったクレームが発生している。

### 3.2 増大してきているBSEと新興感染菌・ウィルス群

BSE(狂牛病・牛海綿状脳症)は、イギリスを始めとしたヨーロッパ諸国、日本、カナダなど世界各国の牛で発症しており、最近では、アメリカでBSEの牛が数頭発見された。この病原体はプリオンと呼ばれるタンパク質であり、異常プリオンが増加し、加熱や酵素処理では

分解せず人に感染する特徴を持っている。わが国では、BSEの安全対策が行われており、厚生労働省<sup>5)</sup>では、と殺牛1頭ごとにエライザ法にてスクリーニング検査を行い、陽性となったものはウェスタンブロット法で確定診断を行っている。一方、農林水産省では、牛の飼料への肉骨粉混入禁止と飼育段階でのトレーサビリティを実施している。

新興感染菌についてだが、O-157、サルモネラ・エンテリティディス菌などは突然変異によって食中毒症状を増大させている。どんな食中毒菌が異常増殖し、熱や薬品に耐性を持ち人に病気を起こさせるかは分からない。

海外より伝播した疑いのあるコイヘルペスウィルスのわが国への蔓延やアジアでのH5N1ウィルスによる鳥インフルエンザの人への感染などで多くの被害がでており、突然変異による人から人への感染の可能性についても注視する必要がある。

## 4. 食品安全を重視した食品包装は

### 4.1 安全を重視した食品包装技法

食品の食中毒を防ぎ、安全を守り、保存性を良くするために各種包装技法が使われている。食品包装材料と包装機械の開発が進むにつれて食品包装技法も進歩し、食品の保存性も向上してきている。

食品会社で使用されている食品包装技法<sup>6)</sup>は次の通りである。

真空包装は容器中の空気を脱気して密封する方式で、真空包装後再加熱するものが多い。院外調理(病院外での調理)として用いられる真空調理食品はこの方式で作られている。

ガス置換包装は、容器中の空気を脱気してから、窒素(N<sub>2</sub>)、炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)を酸素(O<sub>2</sub>)などのガスと置換して密封する方式である。レトルト殺菌されたコーンはバリア性容器に入れられN<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>の混合ガスで置換包装されている。

レトルト殺菌包装は、バリア性容器に食品を入れ、脱気密封後120℃、4分以上の高温・高圧で殺菌されたものである。高齢者食用、医療・介護食用のおかゆ・ハンバーグはパウチに詰めてから密封後、レトルト殺菌されている。

無菌充填包装は、超高温短時間殺菌装置(UHT)で無菌になった液状食品を冷却し、過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)で殺菌された紙容器やPETボトルに無菌充填包装するものであり、牛乳、スープ、豆腐や果汁飲料などがある。病人や高齢者にとって安心できる食品である。

無菌化包装は、食品や食品の表面を殺菌したのち、殺菌処理された容器に無菌状態で包装するものである。この食品には、米飯、スライスハム、スライスチーズなどがある。

### 4.2 バリア包材を使用したレトルト殺菌包装

レトルト食品はレトルトパウチ食品とそれ以外に、気密性容器に詰められシールまたはバックされ、細菌胞子の死滅する温度、すなわち120℃、4分以上高温・高圧で殺菌した食品を

さず。両端をアルミワイヤーで結紮したハム・ソーセージを含むと広く定義<sup>7)</sup>されている。

レトルト食品の包装材料は100℃～135℃の高温・高圧下で殺菌されるので耐熱性があり、殺菌時の食品の酸化を防ぐためバリア性<sup>8)</sup>がなければならない。また、レトルト食品の包装材料としては、レトルトパウチ、レトルト容器とレトルトパック容器の3種類がある。ここではレトルトパウチとレトルト容器について説明しよう。

#### (1)レトルトパウチ

レトルトパウチ<sup>9)</sup>には、(1)透明通常タイプ、(2)透明バリアタイプ、(3)アルミ箔バリアタイプ、(4)無機物蒸着タイプの4種類がある。

透明通常タイプは、赤飯などのパックライスや低温で販売されるハンバーグ、業務用カレーなどの包装材料として多く使われている。この包装材料の構成は、外装材にはナイロンかポリエステルフィルムが、内装材にはポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフィンが使われている。ハンバーグやミートボールの透明パウチ<sup>10)</sup>では、Ny/ CPP、PET/ CPP、PET/ Ny/ CPPの構成のものが使われている。

透明バリアタイプ：バリア性フィルムには、ポリ塩化ビニリデン (PVDC)、エチレンビニルアルコール共重合体、MXナイロン、非晶性ナイロン、非晶性ポリエステルと結晶性ポリマー<sup>11)</sup>から作られるフィルムがある。

レトルト食品用のレトルトパウチには、PET/PVDC/ CPP、PET/EVOH/ CPP構成のものが主に使われているが、最近、PETフィルムにアクリル酸系ガスバリア性ポリマーをコーティングした新タイプの有機物系バリアフィルムが開発され、実用化されている。当該フィルム(13)/(50)のラミネートフィルムの酸素透過量は120℃、20分殺菌後15 ml/m<sup>2</sup>・d・MPaで、PET/A0/ CPP構成の酸素透過量は120℃、20分殺菌後11 ml/m<sup>2</sup>・d・MPaである。このラミネートフィルムはレトルト殺菌時でもA0箔と同程度のバリア性があり、電子レンジに使用できる。(数字：マイクロメートルμm)。

無機物蒸着フィルム：このフィルムには、アルミ蒸着、シリカ蒸着、アルミナ蒸着のポリエステルフィルム<sup>12)</sup>がある。これら無機物蒸着タイプの中でも、シリカ蒸着ラミネートフィルムがレトルトパウチとして多く使われている。このパウチにはPETフィルムに電子ビームによって酸化ケイ素(SiOx)が蒸着されたフィルムがバリア材として使われている。シリカ蒸着パウチの酸素透過量はPET(12μm)/GTフィルム(PET+SiOx)/CPP(70μm)構成で、125℃、30分後、8 ml/m<sup>2</sup>・d・MPaである<sup>13)</sup>。最近、PETフィルムにアルミナ蒸着とコーティング技術を使ったフィルムやPETフィルムにシリカとアルミナを混合蒸着させたフィルムなどが使われている<sup>14)</sup>。

#### (2)レトルト容器

レトルト殺菌用の容器としては、プラスチックでは深絞り容器とトレー容器、金属箔関係ではアルミ箔トレーとスチール箔トレーがあり、その他にプラスチック缶がある。レトルト容器のうち、深絞り容器、スチール箔ラミネート容器および酸素吸収容器について説明しよ

う。

深絞り容器：バリアタイプでは、底材がCPP/PVDCかEVOH/CPP、M・LDPE(中低圧法によるLDPE)/PVDCかEVOH/M・LDPE、蓋材はPET/PVDCかEVOH/CPPの構成のものが使われている。

スチール箔ラミネート容器：電子レンジでも使える高齢者向け食品の容器である。この容器は内外層にポリプロピレンが使われ、バリア層に0.07mmのスチール箔が使われている。この容器<sup>15)</sup>はロール状の材料からシワができないように打ち抜かれたものであり、イージービラブル蓋やイージーオープン蓋が使用できる。

スチール箔の代わりに、スチール缶の内外面に白いポリエステルをコーティングした電子レンジ対応スチール缶がアメリカのWeriton Steel社<sup>16)</sup>によって開発され、スープやシチューの容器として使われている。

酸素吸収容器：酸素吸収容器に使われる酸素吸収剤<sup>14)</sup>は無機系と有機系の2種類があり、無機系のものとしては還元鉄と亜硫酸ナトリウムを使用したものが実用化されている。この容器<sup>14)</sup>は、小型カップ、無菌米飯用トレーおよびレトルト用スタンディングパウチに使われており、容器内の残存酸素(O<sub>2</sub>)と容器内へ侵入する酸素を吸収する。

## 5. 高齢者・医療向け食品はどうなっているか

### 5.1 高齢化社会での食品事業の取り組み

2015年には65才以上が人口の1/4になる見込み。現在、約270万人が介護的なケアを必要としている。さらに、1940年代後半生まれの団塊世代を中心としたアクティブ・シニアの人達が1,000万人いる。高齢化社会を迎えて食品は次のように動いていくであろう。

- ・ 院外調理室への移行—病院内で作っていた食事を外部の食品会社へ委託
- ・ 高齢者・医療向け食品の包装—糖尿病、腎臓病などの医療食、高齢者食用にレトルト殺菌食品と無菌包装食品が伸びてくる
- ・ 食品流通の急速な変化—高齢者・医療向けに通信販売、生協、コンビニエンスストアと外食産業による宅配の実施
- ・ 高齢者でも消化吸収できる食品の開発—機能性食品・飲料、免疫力の低下した人達の食品や食事の開発

### 5.2 レトルト殺菌された調理食品と米飯

糖尿病、腎臓病、肝臓病患者の医療食が食品会社で作られている。それらの食品には白がゆ、玄米がゆなど各種調理食品がある。これら食品はPET/ONy/Al/ CPP構成のレトルトパウチかスタンディングパウチに詰められ、118～120℃、16～20分殺菌されている。高齢者向けに開発されたビーフシチューは、肉、魚、野菜が細断され、やわらかく煮込まれた後、レ

トルトパウチに詰められ、レトルト殺菌<sup>17)</sup>されている。

アルミ箔ラミネートパウチに詰められ、レトルト殺菌されたミートソースとカレーは高齢者でも簡単に暖めて食べることができる。最近、高齢者用、医療用流動食の包装に120℃、30分のレトルト殺菌が可能なラミネートチューブが使われるようになった<sup>18)</sup>。医療食・高齢者向け食品は電子レンジで調理する機会が多いので、容器はレトルト殺菌可能なPP/スチール箔/PP、PP/PVDCあるいはEVOH/PP構成<sup>19)</sup>のものが使われている。高齢者向けにレトルト殺菌された白がゆがすでに市販されている。この製品は1人前、250gで、アルミ箔スタンディングパウチに詰められレトルト殺菌されている。高齢者向けセット雑炊製品は具入りソースと白飯がセットになっており、アルミ箔パウチに詰められた具とPP/EVOH/PPに詰められた白飯はいずれもレトルト殺菌されている。

### 5.3 レトルト殺菌された医療用の経腸栄養食品

現在、経腸栄養食は安全衛生のため、包装後レトルト殺菌されているものが多い。下の写真はヨーロッパで市販されているレトルト殺菌された経腸栄養食チアーパック<sup>20)</sup>である。この製品の包材構成は、ベースフィルム(パウチ表及び裏面)がPET/接着剤/Ny/接着剤/A0箔/接着剤/PPであり、サイドフィルム(パウチ側面)はPET/接着剤/透明蒸着PET/接着剤/Ny/接着剤/PPである。



写真 ヨーロッパでのレトルト殺菌された経腸栄養食チアーパック

## 6. これからの食品包装はどう変化していくか

食中毒菌が存在しないということで、レトルト食品と無菌包装食品がますます伸びてくるであろう。レトルト食品包装では、カレー、ハンバーグ、ビーフシチュー、セット米飯や医療食の包装材料にアルミ箔、シリカ蒸着、アクリル酸系ポリマーコーティングフィルムのラミネートパウチが使われ、容器にはEVOH、PVDCをバリア材とした複合容器が使われている。また、スパウトパウチ、バリア紙容器、ジッパー付きパウチも使われてくるであろう。無菌包装食品では野菜や果汁飲料の容器としてガラスびんが、高栄養流動食品にはテトラブリック、紙カートンが使われ、スライスハムなどの無菌化包装ではEVOH複合容器とPVDCコートラミネート蓋材が使われてくるであろう。

ここに至り、塩化ビニリデン系樹脂やフィルムが世界的に見直されてきている。実例としては、アメリカ、ヨーロッパ、日本での塩化ビニリデンをバリア層とした共押し出し多層フ

フィルムによる牛・豚肉、チーズの包装、日本、韓国、中国での単層塩化ビニリデンフィルムによる魚肉ソーセージ、豚肉ソーセージの包装、さらに日本や韓国での食肉加工品でのPVDCコート蓋材を使用したガス置換包装などがあげられる。最近、中国では、牛乳の無菌充填包装用パウチにPVDCコートの3層フィルムが使われ、シェルフライフが延長されることから使用量が飛躍的に伸びているとの報告<sup>2)</sup>がある。

以上、食品包装の今後の動向について述べてきたが、結論として、これからの食品包装は、安全・衛生、健康・栄養、環境、高齢化・少子化等をキーワードにして、急速に、直線的でなくスパイラル的に動いていくであろう。

#### 【筆者の略歴】

横山 理雄 (よこやま・みちお)

1957年 京都大学農学部水産学科卒業(専攻:水産化学)

1977年 農学博士(京都大学)

1960~1993年 呉羽化学工業(株)(現(株)クレハ)にて食品包装の研究に従事  
同社食品研究所長

1993年 石川県農業短期大学食品科学科教授

1998年 石川県農業短期大学(現石川県立大学)名誉教授

1998年 神奈川大学理学部生物科学科非常勤講師

2006年 同大学非常勤講師退職

現在 食品産業戦略研究所長、包装科学研究所統括研究員、  
総合衛生管理製造過程承認制度の評価委員(厚生労働省)として活躍中

著書 レトルト食品の基礎と応用(共著、幸書房)、新版食品包装講座(共著、  
日報)、食品の殺菌(共著、幸書房)、新殺菌工学実用ハンドブック(編著、  
サイエンスフォーラム)、食品の無菌化包装システム(編著、サイエンス  
フォーラム)、食品の無菌包装(共著、幸書房)、包装の事典(編著、朝倉  
書店)ほか多数

#### 文献

- 1) 横山理雄:これからの食品包装は、日本包装学会誌、15(2)、pp.47~48、日本包装学会(2006)
- 2) 横山理雄(横山理雄監修、松田友義、田中好雄編):食品の安全とトレーサビリティ、pp.1~8、幸書房(2004)
- 3) 横山理雄(横山・矢野編):食品事故の現状とその対策、“包装食品の事故対策”、pp.12~27、日報(2001)
- 4) 藤原真一郎:危害の原因となる物質、“HACCP実務講座”、p.4、サイエンスフォーラム(2000)
- 5) 横山理雄(横山・栗田編)食品安全戦略とHACCP導入、包装食品の安全戦略、pp.10~27、日報(2002)

- 6) 横山理雄：これからの食品包装はどう進むか、石川農短大報、27、141～146(1997)
- 7) 清水 潮、横山理雄：レトルト食品について、レトルト食品の基礎と応用(改訂)、pp.1～11、改訂1刷、幸書房(2005)
- 8) 葛良忠彦：医療食・介護食のための包装システム、医療食・介護食の実態と今後の展開、サイエンスフォーラム、p.5-1、(2001.7.11)
- 9) 清水潮・横山理雄：レトルト食品の基礎と応用(改訂)、pp.161～200、改訂1刷、幸書房(2005)
- 10) 清水潮・横山理雄：レトルト食品の基礎と応用(改訂)、pp.226～282、改訂1刷、幸書房(2005)
- 11) 猪狩恭一郎：ガスバリアーフィルム、合成樹脂、39、19(1993)
- 12) 大場弘行：ハイバリアーフィルム「ベセーラ」の特性と利用分野、ジャパンフードサイエンス、40(3)、59～65(2001)
- 13) 佐々木仁・小林幸雄：「レトルト電子レンジ用」ハイバリアー包材・GTパウチについて、包装技術、27(7)、48～51(1989)
- 14) 葛良忠彦：アクティブパッケージングの最新動向、食品包装、50(2) 42(2006)
- 15) 沖慶雄(近藤・横山編)：機能性・食品包装技術ハンドブック、p.336、サイエンスフォーラム(1989)
- 16) Rice, J. : Food Processing (USA)、53(6) 64～86(1992)
- 17) 横山理雄：高齢化社会に対応する食品包装、日本包装学会誌、12(3) pp.131～139(2003)
- 18) 技術情報：包装タイムズ(2001.10.29)
- 19) 横山理雄：高齢者・医療向け食品包装、ジャパンフードサイエンス、42(10)、p.51～59(2003)
- 20) (株)細川洋行：経腸栄養食品用チアパックの技術資料(2003)
- 21) 村内一夫：バリア包材でKコートフィルム飛躍的發展、食品包装、50(7) 50(2006)



## 協議会の活動 (2006.5~12)

2006年		9月	4	・広報分科会
5月	9		5	・塗剤・コート部会打合せ
	10			・第二分科会
	12		6	・プラ処理協/関係業界団体事務局連絡会
			8	・第一分科会
	16		11	・プラ工連/プラスチック加工懇談会
	18		13	・技術委員会ATBC-WG打合せ
	19		19	・包装技術協会/関東支部月例研究会
	22		21	・塗剤・コート部会
	23			・厚労省/改正労安法(GHS対応)説明会
	24		22~23	・広報分科会
	25		27	・第二分科会
			28	・環境省/容器包装3R小委員会
6月	1			・技術委員会ATBC-WG
	5			
	7		10月	3
				・技術委員会ATBC-WG打合せ
	9			・ポリ衛協/リスク評価意見交換会
	12		3~7	・日本包装技術協会/2006東京バック展
	14		10	・総務委員会
	15			・プラ工連/プラスチック加工懇談会
	20		18	・技術委員会ATBC-WG
	21		19	・第一分科会
			26	・技術委員会シンポジウムWG
	22		27	・第二分科会
	28		30	・広報分科会
			31	・技術委員会ATBC-WG打合せ
7月	4		11月	1
				・プラ処理協/関係業界団体事務局連絡会
				・塗剤・コート部会打合せ
	6		6	・プラ工連/プラスチック加工懇談会
	10		7	・厚労省/GHS説明会
	12		8	・技術委員会ATBC-WG
	13		10~11	・塗剤・コート部会
	19		17	・第一分科会
	20		21	・広報分科会
	25			・総務委員会
	26		22	・経産省/化学物質政策基本問題小委員会
	28		27	・技術委員会シンポジウムWG
			29	・第二分科会
			30	・技術委員会ATBC-WG打合せ
8月	1		12月	7
	7			・技術委員会ATBC-WG
	10		8	・広報分科会
	16		11	・プラ工連/プラスチック加工懇談会
	22		12	・塗剤・コート部会
	25~29		13	・技術委員会シンポジウムWG
	29		14	・第二分科会
	31		18	・創立30周年記念誌座談会
			21	・環境委員会
			22	・総務委員会
			27	・環境省/環境円卓会議

※ 下線付は当協議会主催

加盟会社 (五十音順)

旭化成ケミカルズ株式会社	シールドエアージャパン株式会社
旭化成ライフ&リビング株式会社	ダイセルバリューコーティング株式会社
岡田紙工株式会社	東セロ株式会社
関東電化工業株式会社	東タイ株式会社
株式会社クレハ	日本ソルベイ株式会社
クレハプラスチックス株式会社	フタムラ化学株式会社
株式会社興人	ユニチカ株式会社
サランラップ販売株式会社	

ビニリデン協だより 73号

2007年1月発行

塩化ビニリデン衛生協議会 〒105-0003 東京都港区西新橋1-14-7 山形ビル

Phone:03-3591-8126 Fax:03-3591-8127 ホームページ:<http://www3.ocn.ne.jp/~vdkyo/>