

人工肉と家庭料理

Textured Vegetable Protein and Home Cooking

谷口歌子

はじめに

人口増加に伴う蛋白食糧の不足は、世界的な問題となりつゝあるが、これを解決出来る可能性を有するものとして、人工肉は最近注目の的となっている。その要因はこれが蛋白食品をつくる最も効率の高い方法であるという点にある。地域的には宗教や保健的な意味からの利用もあるが、世界の食糧大勢からみて、今後人工肉の利用は必然的なものと考えられる。

Span ProteinとTextured Protein

アメリカに於て、人工肉の試験生産が軌道にのり、種々の製品が製造され出したのは四・五年前からのことである。

わが国の人工肉の研究は約十年前から行われていたが、営業用としての製品が市販されるようになったのは、ようやく一、二年前からのことであり、家庭用食品として市場に現われたのは今年に入つてのことである。Marketing testの段階にある。

現在製品には二通りのタイプのものがみられる。その一つはSpan Protein(繊維状大豆蛋白)、一つはTextured Protein(組織状大豆蛋白)といわれているものである。

人工肉の原料である脱脂大豆を精製過程上大別すると次のようになる。

脱脂大豆

精製大豆蛋白粉

分離蛋白

脱脂大豆の水抽出液から、一定の条件のもとで蛋白質のみを分離乾燥した分離蛋白を、更にアルカリで溶解し、この溶液を凝固液(酸)にノズルで噴霧すると糸状に凝固する。これに結着剤を添加して、一定の太さの繊維束とし、適当な着色とFlavoringを施したものがSpan Proteinといわれているもので、その末変性タイプのもものは結着性を有するためソーセージなど

に、また変性タイプのもは繊維感を有するため、コンビーフなどに利用されている。家庭用人工肉として、現在市場に出ている日清製油のソイミーサブロMはこの一種で、これを適当に成型凍結したものである。

精製大豆蛋白粉にEXTRUDER - 適当な処理と独特な加圧成型を施して、乾物ブロック、または特殊な機械を用いて顆粒状としたものはTextured Protein といわれている。同社のネオミンチはこのタイプの製品である。

人工肉は業務用としては既に各社から数種の製品が市販され、その使用も新しいものではないが、家庭用製品としては今回が最初のものであるから、製品を家庭料理に試用して検討したいと思う。

現在の家庭用人工肉

大豆蛋白の家庭用人工肉として現在市販されているものは、日清製油のソイミーサブロMとネオミンチに限られているのでこれを試料とする。

製品はサブロ250g、ネオミンチは300gを1パックとし、サブロは1.5cm立方体、ネオミンチはひき肉状の冷凍食品である。

人工肉は肉を模倣して製作されたものであるが、外観は生肉のそれではなく、熱処理された肉の外観であり、Texture についても同様のことがいえるが、匂、味についてはまだその段階に至っていないようである。

その一般成分をみると、

水分	蛋白質	灰分	可溶性無窒素物	油分	カロリー
75%	22%	2%	0.9%	0.1%	92

で、蛋白質は固型分中では95%前後であり、アミノ酸の質についても牛肉、豚肉などに比較して殆ど遜色ないが、脂質はない。(科学技術庁資源調査会によるアミノ酸組成表による)肉料理の食味に肉の保有する脂質が多分に影響をもつことからみて、人工肉の調理には何らかの形で油脂の使用が必要である(特種な場合を除いて)。

また一般に肉を加熱調理した場合に起こる味の変化、即蛋白質や脂肪の部分的分解によって、生肉と異った匂いや味をもつた物質を生ずるということも(肉料理の旨味の核心となる)人工肉の場合にはないから、出来上がったものの味わいは殆ど併用する材料のもち味と調味によることになる。即人工肉のもつ旨味というべきものは、肉と変りない外観と食感から得られる物理的なものに限られている。この点を調理の基底として、これを十分に生かすことが現在の家庭用人工肉調理のポイントとなるものと考えられる。

試作調理に入る前提として各種の加熱法により、その状態をみることにする。

予備実験

試料 ソイミーサプロM

解凍 夏期室温で30分～60分。解凍直後に於て茹肉のTextureを有し、匂、味は共にない。

A 蒸す

1%弱の塩と酒をふり、20分おいた後、蒸器に入れ、5分間むす。

結果—淡い下味がつき、食感も加熱前と殆ど変わらず良好であるが、若干の大豆臭が出た。

B 煮るⅠ。

人参、玉葱、じゃが芋を適当に切り、ソイミーサプロと共に30分煮て、塩・胡椒で調味する。

結果—野菜以外の風味は認められず、ソイミーサプロの形状はやゝ膨潤し、食感は低下した。

煮るⅡ

出汁・酒・砂糖・醤油で10分間弱火で煮る。

結果—調味料の味はよく浸透し、形状も殆ど変化なく、食感も加熱前と大差ないが、若干の大豆臭が出る。

C 炒める。

ソイミーサプロに塩・胡椒して10分おき、サラダオイルで炒める。

結果—炒め時間がながくなるにつれ、ドリツプ様の状態がみられる。5分間炒めたものは、冷え切ると形状は約20%収縮し、食感は低下する。

D 揚げる。

ソイミーサプロに塩・胡椒して20分おいた後、卵白・片緒粉をまぶして油で揚げる。

I 油温 150℃

II 油温 180℃

結果—I、形状の収縮もなく、食感、食味ともに良好である。冷めても変化はない。

II、20%程度の形状の収縮をみ、冷めるとやや硬くなる。

E 焼く。(直火)

みりんと醤油に浸し、10分の後、小串にさして網の上で焼く。

結果—外観は焼とりと大差なく、醤油の焦げ味で殆ど大豆臭も感じられないが、食感は空疎になる。

以上の実験の結果として次の諸点が認められた。

1. 調理の前に下味をつけておいた方が食味がよい。
2. 下味の時間は20分位が効果的である。
3. 加熱の温度は低い方が結果がよい。
4. 加熱は人工肉の保有する水分をなるべく失わない方法と時間をもつてすることが肝要である。水分が失われると、食感は空疎になり、肉に似た Texture は失われる。

以上を参考として試作調理を行う。試作の対象は最も一般的な家庭料理とする。

— 花生豆肉丁 —
ホワシヨントウ ロウティン

材料(4~5人分)

ソイミーサブロ	200g	赤唐辛子	3本位
塩	少々	ラード(またはサラダ油)	大さじ3
化学調味料		味噌	大さじ2
卵白	½コ分	醤油	大さじ2
片栗粉	大さじ2	砂糖	大さじ1½
ピーナッツ	30g	塩	小さじ½
(又はその他のナッツ)		酢	小さじ2
葱	2本	化学調味料	
ピーマン	4コ	揚油	
にんにく	1かけ		

調理法

1. 解凍したソイミーサブロに塩少々(0.5%)卵白・化学調味料をまぶして20分おく。
2. 葱は1cmの小口切り、ピーマンは種を除いて1cm角に切る。にんにくはみじん刻み、赤唐辛子は種を除いて3mm巾に刻む。
3. 味噌以下の調味料を合わせておく。
4. 揚油を熱し、150℃でナッツを軽く揚げておく。
6. サブロに片栗粉をまぶして150℃の油でさつと揚げる。

6. 中華鍋に大さじ3のラードを熱し、葱・ピーマン・にんにくをざつと炒め、揚げたサプロを加え、赤唐辛子をふりこみ、合わせておいた調味料を加えて手早くまぜ、最後にナッツをふりこんでまぜる。

備考

1. 下調理を完全にした。
2. 調味料が相当濃く、唐辛子の辛みもきいているためソイミーサプロを美味しくたべることが出来る。

— 扁 豆 肉 丁 —
ピエストウ ロウ ティン

材料 (4人分)

ソイミーサプロ	150g	酒	大さじ3
塩	少々	塩	小さじ1/2
卸し生姜	少々	砂糖	小さじ1
卵白	1/2コ分	醤油	大さじ1
片栗粉	大さじ1	胡椒	
さやいんげん	150g	化学調味料	
椎茸	2枚	ゴマ油	小さじ1
葱	1本	片栗粉	大さじ1
生姜	1かけ	ラード (またはサラダ油)	大さじ2~3
にんにく	1かけ		
スープストック	1/2カップ		

調理法

1. ソイミーサプロに塩、卸し生姜、化学調味料・卵白をまぶして2~30分おく。
2. いんげんは筋をとり青く茹で、4cm程に切り揃える。葱は笹に切り、椎茸は水にもどして軸を除き、3~4のいちょうに切る。にんにくは庖丁で叩いてつぶし、生姜はみじん刻む。
3. スープに酒・塩・砂糖・醤油を合わせ、片栗は水ときしておく。
4. ソイミーサプロに片栗粉をふりこんでまぶし150℃の油でかるく揚げる。
5. 中華鍋にラード大さじ2を熱し、にんにく・生姜・椎茸・葱・さやいん

げんをさつと炒め、揚げたサプロを加え、スープ以下の調味料を注ぎ入れ、胡椒・化学調味料で味を整え、水とき片栗で濃度をつけ、最後にゴマ油をおとして香りをつける。

— 古 肉 —
ク ル ロウ

材料(4~5人分)

ソイミーサプロ	200g	ピーマン	2コ
醤油	大さじ1	ラード(又はサラダ油)	大さじ3
卸し生姜	1かけ	鶏スープ	½カップ
化学調味料		醤油	½カップ
片栗粉	大さじ2½	砂糖	½カップ
葱	2本	酢	大さじ5
椎茸	4~5枚	化学調味料	
茹筍	100g	片栗粉	大さじ1
人参	120g	揚油	

調理法

1. ソイミーサプロに醤油・卸し生姜・化学調味料をまぶして20分おく。
2. 葱は2cmの筒切り、椎茸は水にもどしていちように切る。筍は1cmの乱切り、人参も同様に切り、茹でておく。ピーマンは種を除き1.5cm角に切つておく。
3. 鶏スープに調味料を合わせておく。片栗粉は水ときしておく。
4. 1.のサプロに片栗粉をふりこみ、150℃の油でかるく揚げる。ついで椎茸、筍、ピーマンをさつと揚げておく。
5. 鍋にラード大さじ2を熱し、人参、葱を軽く炒め、椎茸・筍・調味料を合わせたスープを加え、サプロを一緒にしてひと煮立ちしたらピーマンを入れ、水とき片栗でとろみをつける。

備考

1. 出来上りの外観は豚肉を使用した場合と殆ど変りない。
2. サプロに醤油・生姜による下味をつけて揚げ、材料をまとめた煮汁もやや濃厚であるため、この場合には大豆臭は殆ど感じられない。
3. 食味にこくをつくるためには炒め油はラードを、スープは固型スープでな

いものがよい。ここでは鶏スープを使用した。

ソイミーサブロのレモンソース

材料（4～5人分）

ソイミーサブロM	200g	砂糖	小さじ1½
酒	大さじ1	塩	小さじ2/5
醤油	大さじ1	胡椒	
卵白	½コ分	レモン汁	小さじ2
片栗粉	大さじ2	化学調味料	
スープストック	大さじ4	片栗粉	小さじ1½
トマトケチャップ	大さじ1	パセリ	

調理法

1. ソイミーサブロに酒と醤油を下味としてふり2～30分おく。卵白と片栗粉をまぶして150℃の油で揚げる。つどいてパセリをあげる。
2. スープストック・ケチャップ・砂糖・塩・胡椒・レモン汁を小鍋に合わせて弱火にかけ、水とき片栗で濃度をつける。
3. 皿にサブロを平らに盛りつけ、レモンソースをたっぷり全体にかけ、周囲をフライドパセリで飾る。

備考

1. サブロの大豆臭を感じさせないためにはレモンのような強い酸味と香りを調味に用いるのも一つの方法である。複材料を殆ど用いていないが酸味のソースが揚げたサブロをさっぱりと美味しくたべさせる。フライドパセリの濃い緑とほろにがさも調和する。

— Indian Soymee Curry —

材料（4人分）

ソイミーサプロM	200g	生姜	1かけ
塩・胡椒		カレー粉	大さじ1½
カレー粉	小さじ1	クローブ	小さじ½
小麦粉		コリアンダー	小さじ½
玉葱	300g	ロリエ	1枚
人参	80g	黒胡椒	小さじ½
じゃが芋	200g	塩	小さじ1½
トマト	80g	バター	大さじ5
（またはリンゴ½コ）		スープストック	4C
にんにく	1かけ	牛乳	½カップ
		揚油	

調理法

1. ソイミーサプロに塩・胡椒・化学調味料・カレー粉小さじ1をまぶして20分おく。
2. 玉葱は粗みじん、にんにく・生姜はみじん、人参は5mm角、じゃが芋は1cm角、トマトは皮と種を除き、グリーンピース大に切る。
3. 深鍋にバター大さじ3をとかし、玉葱・にんにく・生姜を中火で淡い飴色になるまで充分炒め、小麦粉大さじ1½杯ふりこんで火を通す。
4. 3) にバター大さじ2杯たして、人参・じゃが芋を軽く炒め、カレー粉・クローブ・コリアンダーを加えてまぜ、スープストック・トマトを加えて、一度沸とうした後、弱火にしてロリエ一枚投じ、半ば蓋をして1時間半煮こむ。
5. 4) を煮つめる間にソイミーサプロに小麦粉をまぶし、150℃の油でかるく揚げておく。
6. 4) に塩・黒胡椒・化学調味料を加えて味を整え、牛乳とサプロを加え、暫く煮た後、カラメルソース小さじ1杯加えて色を補い、火をとめる。
7. 薬味はアグレツィ・卸しチーズ・花らっきょうなど。

備考

1. ソイミーサプロを用いたカレーの場合には煮汁に多少濃度のある方がよい。
2. 煮汁はスープストックが必要である（鶏スープなど。）

3. ソイミーサプロの使用量を $\frac{1}{2}$ とし、200gの若鶏骨付を併用すれば、スープをとる手間を省くことが出来、食味の上でも好ましい。

— ソイミーサプロとじゃが芋の艶煮 —

材料（4人分）

ソイミーサプロM	120g	揚油	
塩	少々	出汁	大さじ3
化学調味料		みりん	大さじ3
卵白	$\frac{1}{2}$ コ分	醤油	大さじ3
片栗粉	大さじ1	砂糖	小さじ2
じゃが芋	600g	化学調味料	

調理法

1. ソイミーサプロにうす塩・化学調味料、卵白をまぶし2-30分おく。
2. じゃが芋は25~30gの塊に切ってから皮をむき、軽く面をおとして水に暫くさらして後、7分通り茹でる。
3. 固めに茹でたじゃが芋を170℃の油で表面が稍固くなるまで揚げる。そのあと油温を下げて、片栗粉をまぶしたサプロを揚げる。
4. 厚手の鍋に出汁・みりん・醤油・砂糖を合わせて中火にかけ、煮立つたところへ揚げたじゃが芋を入れ、2~3分鍋をゆすり乍ら艶をつけ、汁けが少なくなったところでサプロを加え、かるくまぜて火をとめる。

備考

材料のもち味を生かすことをたて前とする日本料理には現在の人工肉はあまり適当ではないが、比較的濃い調味にすれば野菜ととり合わせて使用することが出来る。野菜に対して使用量は少ない方がよい。

— 牛蒡とサプロのきんぴら —

材料

ソイミーサプロM	60g	牛蒡	150g
塩	0.5%	こんにやく	½枚
化学調味料		胡麻油	大さじ3
卵白	少々	醤油	大さじ2
片栗粉	大さじ1	みりん	大さじ1
揚油		砂糖	大さじ1
		七味唐辛子	

調理法

1. サプロに塩と化学調味料をふって15分おき、卵白、片栗粉をまぶして150℃の油で軽く揚げ、小さく切っておく。
2. 牛蒡は5mm巾、3cm長さのうすい短冊に切り、水にさらす。
3. こんにやくは3cmの糸切りとし、ざっと茹でて水を切る。
4. 鍋にごま油を熱し、ごぼうとこんにやくを中火で炒め、調味料を加えてまぜながら4～5分煮て、味がしみたらサプロを加えまぜ合わせ、上りに七味唐辛子をふりこむ。

備考

1. ごま油、ごぼうの香りでサプロの匂は全く消され、美味しくたべることが出来る。
冷めても食味はおちないから弁当の菜にも適当である。

— Hamburg Steak —

材料 (3人分)

牛ひき肉	120g	小麦粉	
ネオミンチ	80g	サラダオイル	
玉葱	60g	バター	
バター	小さじ2	白ブドウ酒	大さじ1½
生パン粉	40g	(又は日本酒)	
牛乳	大さじ3	トマトケチャップ	大さじ1
卵	中 $\frac{3}{4}$ コ	水	小さじ½
ナツメグ		さやいんげ	
塩	小さじ $\frac{3}{5}$	サラダオイル	
胡椒		バター	
化学調味料		塩・胡椒	
		クレソン	

調理法

1. 玉葱はみじんに刻み、バターで淡い飴色になるまでゆっくり炒めてさます。
2. 生パン粉は牛乳でしめらせておく。
3. 解凍したネオミンチと牛ひき肉、とき卵をボールに合わせ、よくねりませる。
4. ③に炒めた玉葱・パン粉・ナツメグ・塩・胡椒・化学調味料を加えてよくまぜ3~4等分して楕円形にまとめ、表面にうすく小麦粉をまぶす。
5. フライパンにサラダオイル・バターをとかし、両面を均一な焼色に焼く。返してから蓋を用いると火の通りがよい。火が通ったら白ブドウ酒または日本酒を全体にふりかけてアルコール分を燃やして後、少量の水でゆるめたトマトケチャップを入れ、フライパンをゆすってハンバーグステーキに艶をつける。
6. ソースはフライパンに焼汁が残っている場合はグレービーソースを、殆んどなくなっている場合はブラウンマトソースをつくる。
7. つけ合わせはいんげんの Sauté など。

備考

1. ソイミーネオミンチの顆粒は肉に比較して弾力が稍過度であり、粘性は

全くないので、Hamburg Steak や Meat Bowl のようなまとめて形にする料理の場合には肉の場合より結着性のある複材料を多く用いることが必要である。このような材料を比較的によくすると肉の場合にはむしろ味をわるくするが、ネオミンチの場合には過度な弾性のもつ食感を和らげ、口当りをよくする。

2. ネオミンチもサブロと同様、食味といえるものはないから味の上でも単独の使用は適当ではない。鶏・牛・豚肉などと混用することによって味もよく、使用の目的を達することになる。
3. ネオミンチには脂質が殆んどないから肉と混用しても、肉のみを焼いた場合の焼上りの艶がみられない。これを補うために最後にトマトケチャップを利用する。

— Spaghetti Sauce Italienne —

材料

牛ひき肉	120g	スープストック	2½カップ
ソイミーネオミンチ	80g	ロリエ	1枚
ベーコン	½枚	塩	小さじ1½
玉葱	150g	黒胡椒	
セロリ	40g	化学調味料	
にんにく	1かけ		
マシュルーム	30g		
トマト(完熟)	400g		
トマトケチャップ	大さじ3~4		
白ブドー酒 または清酒	大さじ3		

調理法

1. 玉葱・セロリ・にんにくをみじんに刻み、トマトは皮と種を除き、グリーンピース大に刻む。マシュルームはうす切り、ベーコンは細く刻む。
2. 深鍋にバター大さじ2をとかし、玉葱、セロリ・にんにくを中火で飴色になるまで充分炒める。炒めたものを片よせ、バターをたし、牛ひき肉とネオミンチを炒め、白ブドー酒・刻みトマト・トマトケチャップ・スープ

ストック・ベーコン・マッシュルーム・ロリエを加え、沸とうしたら塩、黒胡椒を加え、弱火にして蓋をし、1時間半～2時間煮込み、味を確めて火をとめる。

3. スパゲティを茹で上げ、荒にとり、水けが切れたら温めた皿につける。ソースは別器につけ、卸しチーズを好みにかける。

備考

1. トマトは完熟したものをを用いる。トマトの少ない季節にはトマトジュース2カップを用いる。
2. 肉の全量を牛ひき肉で調理したものに比較して、やゝこくは足りないが、この種の料理では肉使用量の40%までは混用しても、食感、食味ともに著しい差は現はれないことが認められる。
3. ネオミンチは長時間煮ても形状、食感とともに変化が認められない。

— Stuffed Green Pepper —

材料（4人分）

ピーマン	小12コ	牛乳	大さじ3
ネオミンチ	50g	塩	小さじ½
牛ひき肉	70g	胡椒	
玉葱	100g	ナツメッグ	
バター	小さじ2	とき卵	½～⅓コ分
生パン粉	40g	化学調味料	

調理法

1. ピーマンは縦二つわりにし、へたと種を除く。
2. 玉葱はみじんに刻み、バターでよく炒めて冷ます。生パン粉は牛乳でしめらせる。
3. ボールにネオミンチ・牛ひき肉・とき卵・塩・胡椒・ナツメッグ・化学調味料を合わせよくぬりませる。
4. (3)に炒めた玉葱・生パン粉を加えてよくませる。
5. ピーマンに(4)の材料を詰める。
6. 天パンにうすくオイルをひき、ピーマンを並べて、200℃のオーブン

で15分焼く。

7. パンにはそのまま、ごはんの菜には生姜醬油を添える。

備考

1. ネオミンチと牛ひき肉の使用量の比率を反対に、即ネオミンチ60%、牛ひき肉40%を使用したものは食味が不足し、食感も粗く、美味しくたべられない。ネオミンチ40%ではこの種の料理は美味しくたべられる。それには玉葱・パン粉などの混合材料を比較的多く用いることも必要である。混合材料の適当量により Plavorous にすることが出来る。

— 炸 茄 子 —

材料 (4人分)

ネオミンチ	40g	水
豚ひき肉	60g	
酒	小さじ2	花椒
塩	小さじ $\frac{1}{4}$	塩
とき卵	$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$ コ分	またはさらし葱と二杯酢
茄子(1コ40g位の小ぶりのもの)	8コ	その他
		生姜醬油
片栗粉	大さじ2	
卵	1コ半	
小麦粉	40g	

調理法

1. ネオミンチ・豚ひき肉・塩・花椒・とき卵・化学調味料を合わせよくねりませる。
2. 卵1コ半に水大さじ2杯合わせてゆるめ、小麦粉を加えてよくねりませる。
3. 茄子の萼を切りおとし、縦二つに切りはなした一つにさらに萼に近い1cmを切り残した切りこみを入れ、切り口に片栗粉をうすくふり、ひき肉をはさむ。

4. ひき肉のみえている合わせめと茄子の身の方に(2)の衣をつけ、170℃の油で揚げる。
5. 揚げ立ての熱いところを花椒塩でたべる。ごはんの菜には生姜醤油、またはさらし葱と二杯酢をそえるのもよい。

む す び

家庭用人工肉料理の試作から得られた総括的な考察として、現在の製品は物理的な面では優秀であるが、化学的な、主としてFlavoringの点で研究の余地を大いに残している。

試料とした二種の製品の個々についてみると、ソイミーサブロMは、食感とは殆ど肉と変わりなく良好であるが、食味の点で欠点がある。

ソイミーサブロMの食感の良否は、加熱温度とその長短が大いに影響をもつ。加熱温度は150℃を超えることは結果からみて好ましくない。またその時間は味つけに必要な最少限に止める方がよい。

食味の欠点とみられる第一は、加熱によって現われる若干の大豆臭であり、第二はFlavorlessなことである。これは観点をかえれば、Flavorlessであることによって、自由に味つけ出来るという利点ともなるが、人工肉という名称から、肉に近いFlavorを消費者が期待した場合には、欠点といわざるを得ないし、また調理過程の味つけには限度があり、このような点から家庭用人工肉に対する一般の関心を左右する一つの問題となるのではなからうか。これに対する家庭調理上の補足法は、試作に行った、油を用いた下調理が効果的であると思う。

ネオミンチについては、サブロMに比較して大豆臭はないが、Flavorに欠けることは同様であり、食感はやゝ弾力過剰であるが、肉と混用して、ひき肉料理の一部として使用すれば合理的である。

人工肉は現在も各社の研究室に於て、盛んに研究がすすめられ、既に市販の製品より数等勝れた試作品もあり、肉エキスを人工肉に注入することなども試みられているようであるが、これらにはコストの点でまだ問題があり、この点が解決すれば、更に勝れた製品が市場に現われるのは近いことと思われる。

参 考 文 献

1. 中西賢三： 食品と科学、9〔10〕（1967）
2. 田村鶴央： 食品と科学、9〔10〕（1967）
3. 太田静行：青木宏： 調理科学、1〔1〕（1968）