

# 記 録

文書番号	SCJ第21期220202-21440200-006
委員会等名	日本学術会議 食料科学委員会畜産学分科会
標題	畜産物のはたす役割（食肉、乳、卵、蜂蜜）
作成日	平成22年（2010年）2月2日

※ 本資料は、日本学術会議会則第二条に定める意思の表出ではない。掲載されたデータ等には、確認を要するものが含まれる可能性がある。

記録

畜産物のはたす役割（食肉、乳、卵、蜂蜜）



平成22年（2010年）2月2日

日本学術会議

食料科学委員会畜産学分科会

この記録は日本学術会議食料科学委員会畜産学分会の審議結果を取りまとめたものである。

### 日本学術会議食料科学委員会畜産学分会

委員長	矢野 秀雄 (第二部会員)	(独)家畜改良センター理事長
副委員長	柴田 正貴 (連携会員)	(財)畜産環境整備機構畜産環境技術研究所長
幹事	入江 正和 (連携会員)	宮崎大学農学部教授
幹事	川島 知之 (連携会員)	(独)農業・食品産業技術総合研究機構畜産 草地研究所機能性飼料研究チーム長
	唐木 英明 (第二部会員)	東京大学名誉教授
	林 良博 (第二部会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	金井 幸雄 (連携会員)	筑波大学大学院生命環境科学研究科教授・ 生物資源学類長
	鎌田 壽彦 (連携会員)	東京農工大学共生科学技術研究院生命農学 部門教授
	楠原 征治 (連携会員)	新潟大学名誉教授
	佐藤 英明 (連携会員)	東北大学大学院農学研究科教授
	島本 義也 (連携会員)	北海道大学名誉教授
	泉水 直人 (連携会員)	日本大学生物資源科学部動物資源科学科教授
	西原 眞杉 (連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	眞鍋 昇 (連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	森 裕司 (連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	矢野 史子 (連携会員)	近畿大学生物理工学部教授
	吉澤 緑 (連携会員)	宇都宮大学農学部教授

# 要 旨

## 1 作成の背景

わが国は、戦後、国民の体格、特に身長 of 著しい伸びとともに、平均寿命が延び、世界有数の長寿国となった。国民の体格の向上と長寿には医療技術の進歩、衛生環境の整備とともに、食生活と栄養の改善が大きく貢献しており、その要因の一つとして畜産物摂取の増大があろう。良質なたんぱく質と脂質を確保することを目的として畜産振興が図られ、牛乳、牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵などやそれらの加工製品であるバター、チーズ、ハム、ソーセージなどの畜産物摂取が徐々に増大し、国民の体格が向上するとともに寿命も順調に延びてきた。畜産物は人間にとって良質で必要なたんぱく質、脂質、ビタミン、ミネラル類を多く含み、重要な栄養源であると同時に、健康や長寿の鍵となる食品であるともされる。畜産物に限らず、食品の偏った過剰摂取は健康に好ましくないのは当然として、美味しく、安全な食品が求められる中で、畜産物がややもすると不健康な食べものとしてのイメージがもたれがちである。畜産物の特性をイメージで判断するのではなく、科学的知識に基づいた情報で判断することが大切であること、そして畜産物のもつ有用成分とその栄養機能、嗜好機能および生体調節機能などの健康上重要な諸機能について科学的で正確な情報を消費者である国民に発信することは、我々の生きる基盤でもある食を考える上で大変重要なことである。

## 2 現状及び問題点

牛乳、食肉、卵などの畜産物はアレルギー、アトピー性皮膚炎などの疾患の原因にもなり得るが、畜産食品摂取によって直ちに肥満や動脈硬化になる、心疾患が引き起こされる、美容に悪いなどの摂取量等を見逃しての情報は科学的根拠に乏しい。加えて、「植物性」は良いが「動物性」は悪いというような、食生活を全体としてとらえず、単に畜産物が健康に悪いと決めつけるような、科学的とは言えない、消費者を混乱させるような情報が発信される等しており、そのことによって、発育途上である児童やこれから次世代を育む人々、特に出産・授乳を担う女性においても偏った食生活が見られるなど、国民が正しい食生活を営むための障害と思われるような場面も多々見られる。畜産物の有用性だけをことさら強調することも問題ではあるが、日常的食品として不可欠なものとなった畜産物に対する誤解を解き、科学者としての立場から畜産物のはたす役割を整理して伝えることは、実学である畜産学に携わる者の使命である。

## 3 報告の内容

### (1) 畜産物の適正な摂取は人の健康に必須

畜産物は人の栄養に必要なたんぱく質、脂質、ミネラル、ビタミン類を含み、その適正な摂取は、人の成長や健康の維持のために不可欠である。また、最近では、畜産物に含まれる機能性物質の存在や、その機能も明らかにされつつある。高齢化社会を迎え、健康を維持するために、畜産物の適正な摂取はより重要となっており、

以下のような畜産物の科学的な有用性を情報発信する必要がある。

- ① 牛肉、豚肉、鶏肉などの食肉やその加工品は、いずれも世界に共通する美味しい食品の一つであり、ヒトに幸福感を与える。食肉は必須アミノ酸が豊富な良質のたんぱく質や貧血予防に効果がある鉄分を多く含むとともに、その脂肪は一価不飽和脂肪酸に富んでいる。また血圧の上昇抑制、抗酸化、血中コレステロールの低下作用がある様々な機能性物質を含有している。
- ② 牛乳はたんぱく質、脂肪、炭水化物を多く含み、ミネラル、ビタミン類も含むバランスの良い食品である。特にたんぱく質の栄養価が高く、アミノ酸バランスにすぐれ、カルシウム源として吸収率も高い。ヨーグルトなどの加工品はプロバイオティクス効果が期待されている。
- ③ 卵は、たんぱく質、脂肪、カルシウム、鉄分などのミネラル、ビタミン A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、D、E など、ヒトに必要な栄養素のほとんどを多く含んでいる完全食品である。卵黄には動脈硬化の予防に効果があるレシチンや、卵白には殺菌作用と免疫力を高める酵素であるリゾチームが含まれている。
- ④ 蜂蜜は約 80%が糖分で、果糖、ブドウ糖を主体とし、グルコン酸などの有機酸、各種酵素類、ビタミン、ミネラルなどの微量成分を含んでいる。蜂蜜は食品のみならず、栄養剤、甘味剤、舐剤、医薬品や発酵酒、化粧品などにも広く用いられている。

このように畜産物は、人間の栄養と健康の維持増進のために重要な役割を有する高栄養食品として、有効に利用できるものである。

## (2) 消費者が冷静な判断をするために

科学者の不正行為は、科学そのものの発展を妨げるだけでなく、科学や科学者コミュニティの社会からの信頼を大きく損なうことになりかねない。日本学術会議ではそれを防止するため、検討を重ね、2006年10月に声明「科学者の行動規範について」を発表している。また、それに際して、食品の影響を取り扱うテレビ番組等において、不適切な実験計画に基づいて実施した実験により誤った結論を導いてしまうことが問題となり、テレビ番組等における科学実験の計画・実施に関わる者もこの規範を守るべきとの日本学術会議会長の談話も出されている。

畜産物に対しても、科学的とは言えない、消費者を混乱させるような情報の流布があることも否定できない。消費者はそのような食に関する不適切な情報を冷静に受け止めつつ、畜産物の適正な摂取は人の健康に重要な役割はたすことを正確に捉えて、間違った情報に振り回されることなく真偽を見極めなければならない。そして消費者が適正な判断を行うことができるように、家庭、教育の現場、そして社会

において、畜産物のはたす役割が科学的に正しく評価され、食育および専門的見地からの啓発が実践されるべきである。また、畜産物のはたす役割について適正な評価がなされるためには、畜産学をはじめ栄養学・家政学等の一層の研究進展を図り、科学的エビデンスを蓄積するとともに、畜産や食品に関連する情報を正確に伝えうる人材の育成も図ることが重要である。

## 目 次

はじめに.....	1
1 畜産物の適正な摂取は人の健康に必須 .....	3
(1) 食肉 .....	3
(2) 乳 .....	5
(3) 卵 .....	7
(4) 蜂蜜 .....	9
(5) 畜産物の有用性 .....	10
2 消費者が冷静な判断をするために .....	11
<参考文献> .....	13
<参考> .....	15

## はじめに

戦後、日本人の体格は向上し、特に身長 of 著しい伸びとともに国民の平均寿命は、1950年には男性 59.6 歳、女性 63.0 歳だったものが、1985年には男性 74.8 歳、女性 80.5 歳にもなり、わずか 35 年の間に 15 歳余も延びて、わが国は世界有数の長寿国となった。長寿の理由には医療技術の進歩、衛生環境の整備とともに、食生活と栄養の改善が大きく貢献している。その要因の一つとして畜産物摂取の増大があろう。この間の日本人の畜産物摂取量をみると、1950年には 1 人 1 日当たり 21g であったが、1985年には 229g とおおよそ 10 倍以上に摂取量が増加している。良質なたんぱく質と脂質を確保することを目的として畜産振興が図られ、牛乳、牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵などやそれらの加工製品であるバター、チーズ、ハム、ソーセージなどの畜産物摂取が徐々に増大し、同時に寿命も順調に延びてきた。畜産物は人間にとって必要なたんぱく質、脂質、ビタミン、ミネラル類を多く含み、重要な栄養源であると同時に、健康や長寿の鍵となる食品であるともされる。

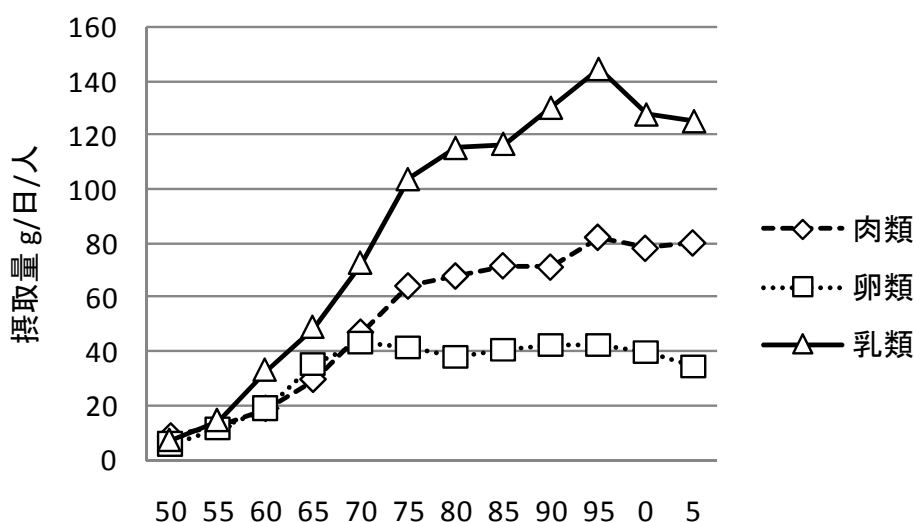


図1 畜産物摂取量の年次推移(1人1日当たり)

このように高度経済成長期に大幅に伸びた畜産物の摂取量はその後安定し、近年はむしろ減少傾向にもある。そして、厚生労働省の国民健康調査によると 20 歳代の女性においては発展途上国型の低栄養とも呼ばれるたんぱく質やエネルギーの不足が顕著になっており、1995年から 2004 年までの 9 年間の間に摂取エネルギーは 1,895kcal から 1,659kcal に、たんぱく質のうち動物性のものが 41.1g から 33.9g と大幅に減少している (表 1)。



表 1 20～29 歳男女の栄養素摂取量の変化

	男性		女性	
	1995 年	2004 年	1995 年	2004 年
エネルギー (kcal)	2333	2151	1895	1659
たんぱく質 (g)	93.4	77.8	74.7	63.2
うち動物性	50.4	43.2	41.1	33.9
脂質 (g)	70.6	65.3	60.6	53.5
うち動物性	34.8	32.6	29.1	25.6
糖質 (炭水化物) (g)	320.0	296.5	249.0	223.5
カルシウム (mg)	532.0	489.0	509.0	432.0

柴田博 (2007)

資料：厚生労働省「国民栄養調査（2004 年国民健康・栄養調査）」

近年、科学的根拠に乏しい、畜産物に対するバッシングともとれる情報の流布もあり、畜産物に対するイメージ悪化を引き起こし、畜産物摂取量が減少傾向にある一因にもなっている。牛乳、食肉、卵などの畜産物は確かにアレルギー、アトピー性皮膚炎などの疾患の原因にもなり得るが、畜産食品摂取によって直ちに肥満や動脈硬化になる、心疾患が引き起こされる、美容に悪いなどの摂取量等を見無視しての情報は科学的根拠に乏しい。

畜産物摂取が悪者扱いされる根拠は科学的には明らかではないが、その一つの要因は現代人における総カロリー摂取の過多に帰するのであろう。当然総カロリーが増えると、肥満が増え、各種疾患を引き起こす。しかし、これらは、近年の油脂類の消費増大を始めとする摂取カロリーの増加が基となっており、畜産物摂取のみに起因する問題ではない。

美味しく安全な畜産物の提供が求められる中で、畜産物の良否を感覚で判断するのではなく、科学的知識に裏打ちされた畜産物のもつ成分の栄養機能、嗜好機能および生体調節機能などの健康上有益な諸機能について解説し、科学的に正確な情報を発信することは、国民が健全で健康な生活を営むうえで重要なことである。当然のことながら、本記録において、畜産物の有用性だけをことさら強調する意図はない。青果物や穀類、魚などをバランス良く摂り入れ、食べ過ぎない食生活が基本として重要であることは言うまでもない。

本記録の畜産物のはたす役割については、それぞれ専門の分野で活躍されている先生方にまとめていただいたものである。この記録によって、まず消費者が、畜産物の役割を正確に捉え、間違った情報に振り回されることなく冷静に真偽を見極めることの重要性を理解いただきたい。また、消費者が適正な判断を行うことができるように、家庭、教育の現場、そして社会において、畜産物のはたす役割が科学的に正しく評価されるように食育および専門的見地からの

啓発が実践され、それを支援するために、畜産学をはじめ栄養学・家政学等の一層の研究進展を図り、科学的エビデンスを蓄積するとともに畜産や食品に関連する情報を正確に伝えうる人材の育成も図ることが重要である。

## 1 畜産物の適正な摂取は人の健康に必須

### (1) 食肉

食肉はたんぱく質、脂質、ビタミン、ミネラルといった栄養的に重要な成分を豊富に有するが、現代の日本人にとって食肉の栄養的重要性は、まず良質のたんぱく質の供給源という役割にある。タンパク質は筋肉や臓器だけでなく、脳や皮膚などの主要成分、あるいは数々の酵素のような微量成分にもなるので、動物は体の維持のため、たんぱく質を不断に摂取する必要がある。タンパク質を構成する数々のアミノ酸は体内では合成できず、食餌として摂取することが必須である。アミノ酸はまた脳の活動に必要な神経伝達物質にもなる。

20種類あるアミノ酸のうち、摂取する必要があるものを「必須アミノ酸」と称し、ヒトの場合は、トリプトファン、メチオニン、リジン、フェニルアラニン、ロイシン、イソロイシン、バリン、スレオニン、ヒスチジンの9種類である。9種類のうち1種類でも不足すれば、他の必須アミノ酸の利用効率までもが悪くなるため、必須アミノ酸は、量的に充分なだけでなく、それぞれがバランスよく含まれていることが重要である。食肉のタンパク質は、これら9種類の必須アミノ酸をバランスよく、しかも豊富に含んでおり、体内に吸収されやすいという特徴がある。

表2 脂肪酸総量 100gあたりの脂肪酸組成 (g)

	脂質	脂肪酸			
		総量	飽和	不飽和	
				一価	多価
大豆油	100.0	94.60	14.00	23.20	57.40
なたね油	100.0	94.20	6.10	57.40	30.70
パーム油	100.0	94.60	47.60	37.60	9.40
ヤシ油	100.0	93.30	84.90	6.50	1.90
牛脂	99.80	95.11	45.51	46.21	3.39
豚脂	100.0	95.30	39.50	45.50	10.30

### 五訂増補食品成分表 (2006)

脂質はエネルギー源として重要なだけでなく、体の機能を維持するためにも必要である。動物性脂肪は健康に悪く、植物油が健康に良い、あるいは動

物性脂肪は飽和脂肪酸中心であるという情報は科学的とは言い難い。種類により異なるものの、どちらの油脂も飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸を含み、むしろ類似している（表2）。そのなかで牛脂、豚脂は、飽和脂肪酸も多いが、血清脂質改善作用があるとされるオレイン酸などの一価不飽和脂肪酸がより多いことが特徴である。

また食肉はビタミン供給源としてもすぐれている。ビタミン B<sub>1</sub> は、糖質のエネルギー代謝に関与しているが、他の食品に比べ豚肉には群を抜いてビタミン B<sub>1</sub> が多く含まれており、豚肉 120 g の摂取で1日の B<sub>1</sub> 必要量が満たされる。B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub> に関しても食肉には豊富に含まれている。ビタミン D に関しては、魚と並んで重要な供給源である。また、内臓肉は特にビタミン類が豊富で、レバーはビタミン A、D、B<sub>2</sub> の良い供給源である。

食肉はミネラル、特に亜鉛と鉄の優れた供給源でもある。貧血は鉄欠乏からも生じ、2002年の国民栄養調査では、15～49歳女性における鉄の平均充足率は80%を下回っている。食物中の鉄にはヘム鉄と非ヘム鉄があり、食肉や魚などの動物性食品に多いヘム鉄は、植物性食品に多い非ヘム鉄に比べて腸での吸収率ははるかに高いため、貧血予防により有効である。

以上のように食肉は栄養特性に優れた食品である。特に高齢者の食生活にとってたんぱく質、脂質、ビタミン、ミネラルは重要である。高齢者には肉を控えるのではなく、むしろ健康のため積極的に勧められる食品とさえされている。

食肉の第二の役割はヒトに幸福感を与えることである。かつて、食肉は「晴れ」の日にしか食べることでできないようなものであった。近年、食生活や所得水準が変わり、日常的に食肉を食べることができるようになったが、それでも食肉はごちそうの代表格であり、食品の二次機能としての官能性を刺激する食材として別格といえる。また、その加工特性から、精肉としての利用に限らず、ハムやソーセージ等の加工品まで、食卓を潤わせている。この肉をはじめとする畜産物の美味しさは世界に共通であり、いずれの地域においても経済が発展すると畜産物の消費が伸びることが知られている。

食品の第三の機能としては生体調節機能があり、食肉についても様々な研究がなされている。食肉には代謝の働きを調節する様々な生理活性物質が含まれている。カルニチンは食肉に多く含まれ、エネルギー産生やコレステロールの低下に寄与するとともに中性脂肪の蓄積も抑制し、さらに運動時のスタミナ維持や疲労回復にも有効である。また、抗酸化作用を有するカルノシンやアンセリンというヒスチジン関連ジペプチドが豊富に存在する。これらの摂取は酸化ストレスに起因する各種疾病や老化の予防に有効と言われている。

また、牛肉など反芻動物の食肉は共役リノール酸という脂肪酸を比較的多く含む（表3）。共役リノール酸には抗変異原作用、体脂肪減少作用、動脈硬

化予防作用、血清コレステロール低下作用等がある。さらに、食肉タンパク質の分解に伴って、生体で血圧上昇作用を有するアンジオテンシン II の生成を阻害する物質（ペプチド）が生成されることが知られている。

表 3 畜産物における共役リノール酸 (CLA) 含量

畜産物	CLA (mg/g 脂肪)
牛肉	2.9-8.0
豚肉	0.6
鶏肉	0.9
七面鳥肉	2.5
牛乳	5.4-7.0
卵黄	0.6

K. Arihara (2004)

## (2) 乳

牛乳は鉄分とビタミン C が少ないものの、その他の栄養素特に、カルシウム等のミネラルや、リジン含量の高い良質なたんぱく質を多量に含む有用な食品である。カルシウムやたんぱく質を大いに必要とする発育期の子供はもちろん、基礎代謝が低下する高齢者にとっても、必要とするエネルギーは減少しても、体を構成するタンパク質やミネラルの必要量は変わらないので、牛乳は有用な栄養源となる。

牛乳の味覚や嗅覚など感覚に訴える二次機能として、牛乳それ自身のおいしさもあるが、食材としても我々の食生活を極めて豊かにしている。市販の乳製品にはクリーム、チーズ、バター、ヨーグルトなど、嗜好性や栄養価の異なるものが多く、様々な料理に使われて生活に潤いをもたらしている。

免疫系、内分泌系、神経系、循環器系などに働きかける生体調節機能としての三次機能について、牛乳に含まれる様々な成分の機能が報告されている。たとえば、牛乳に含まれるタンパク質の一つであるラクトフェリンは各種微生物に対して抗菌作用を持つとともに、ピロリ菌にも有効との報告もある。また、免疫系に関与する種々の細胞の機能に影響を及ぼす。たとえば、リンパ球の増殖や分化、抗体の産生の促進、さらに単球・マクロファージ、好中球、サイトカインの産生や補体の活性化などが報告されており、加えて、抗酸化作用も有している。

生乳中に存在するラクトパーオキシダーゼは、ヒポチオシアネートイオンを生成し抗菌作用を示す。乳酸菌などのグラム陽性菌には影響がなく、宿主の動物細胞にも影響を与えないので、幅広い用途が考えられる。

牛乳はカルシウム含量が高いだけでなく、食事全体のカルシウムの吸収率を向上させる働きもある。牛乳に含まれるカゼインの体内での消化過程で

生成するカゼインホスホペプチドは、カルシウムの腸内沈殿を防止することにより、小腸下部でカルシウム吸収を促進する。また、カゼインホスホペプチドは B 細胞や T 細胞を活性化し、分泌型の免疫グロブリンの産生を促進することも報告されている。また、乳中には乳塩基性タンパク質も存在し、破骨細胞の活性を抑える特性も知られている。牛乳カルシウムの吸収率は約 40% と他の食品より高いことなどにより、高齢者の骨粗鬆症の予防には最適の食品と考えられる。

牛乳タンパク質の消化管における消化の過程で生成される生理活性ペプチドは牛乳由来の生理活性成分として幅広く研究されている（表 4）。ラクトフェリンがペプシンにより分解されると、強力な抗菌作用を持つラクトフェリンが生成される。これはグラム陽性および陰性菌、カビおよび酵母に対しては抗菌作用を示すが、腸内の有益菌であるビフィズス菌に対しては作用しない。牛乳カゼインが消化されてできるペプチドにはアンジオテンシン変換酵素を阻害することによって血圧を調節することが示されている。このようなペプチドの生理機能を利用した清涼飲料などがすでに市販されている。これらの製品の中には厚生労働省から特定保健用食品の標示許可を得ているものもある。乳酸菌を利用した発酵乳は現在許可されている 800 品目の約 1 割に当たる 80 種類に過ぎないが、全体の販売額の 50% を占めており特定保健用食品における重要性は高い。

表 4 乳タンパク質由来の主な生理活性ペプチド

生理活性	名称	アミノ酸配列
血圧降下 (ACE 阻害)	ラクトリペプチド	IPP, VPP
	カゾキニン	FF, FFVAP
オピオイド	ラクトロフィン	YGLF, YLLF
免疫調節	イムノペプチド	PGPIP, GLY
抗微生物	イスラシディン	$\alpha$ s1-casein f (1-23)
プレバイオティック	PRELP-I	CAVGGCLAL
ミネラル結合	カゼインホスホペプチド	$\alpha$ s1-casein f (43-58)
抗血栓	カゾプラテリン	MAIPPKNQDK
コレステロール低下	LTH ペプチド	IIAEK
抗酸化	名称なし	YFYPEL

K. Arihara (2006)

チーズ、ヨーグルトなどの発酵乳製品に用いられる乳酸菌等には、乳の貯蔵性、嗜好性を向上させ、たんぱく質分解、乳糖分解、ビタミン合成などにより栄養価値を上げる機能が認められるほか、消化管内の微生物菌叢を改善

し、整腸作用、血圧降下作用、コレステロール低下作用、免疫調節作用など様々な保健効果が期待される。これら微生物は、消化管内の微生物菌叢を改善し、宿主に有益な作用をもたらすものとして、それらを含む食品とともにプロバイオティクスと呼ばれている。プロバイオティクスとしては主に乳酸菌、ビフィズス菌が知られているが、オリゴ糖などプロバイオティクスを増殖させる物質（プレバイオティクス）との組み合わせで、より健康機能が期待できるヨーグルト等の畜産物製品の開発も行われている。最近では、プロバイオティクスの健康効果の事例報告だけでなく、アレルギー、自己免疫疾患、糖尿病、高血圧、がんなどの疾病予防効果、治療効果などについて臨床的な研究も数多く行われており、医学分野での利用も期待されている。例えば、アレルギー疾患の予防、治療効果に関しては、ラクトバチラス GG という乳酸菌を妊婦およびその乳幼児に摂取させると、2歳児におけるアトピー性皮膚炎の発症が半分に減ったという報告がなされ、乳酸菌の抗アレルギー効果が初めて証明された。これ以後、いくつかの乳酸菌やビフィズス菌についてマウスやヒトで免疫グロブリンE抗体の減少などの抗アレルギー効果が確認され、プロバイオティクスの抗アレルギー作用が科学的根拠を得て、プロバイオティクス製品の開発がますます期待されるようになってきている。また、動物実験レベルであるが、ある種の乳酸菌に骨密度の減少抑制や皮膚の潰瘍発生防止など老化抑制作用があることも報告されている。その他、自己免疫疾患や炎症性大腸炎の予防効果、ピロリ菌の排除、免疫賦活作用など様々な効果についても報告されている。以上のようにプロバイオティクスには様々な機能性があるが、乳製品はプロバイオティクスの媒体として位置づけることも可能であり、その組み合わせによって、相加・相乗的に機能性を高める可能性を持っている。

### (3) 卵

鶏卵は有精卵であればそのまま加温すれば21日後に孵化し、雛として生まれうるものであり、空気以外に孵化までに必要なすべての栄養素、個体発生を補助する成長因子を含む種々の生理活性物質および細菌やカビ、ウイルスなどの病原微生物の侵入を防御する成分を含んでいる。したがって、卵は機能性物質の宝庫と言え、食品のみならず医薬品や化粧品にも広く利用されている。

卵には特に良質なたんぱく質と脂質が豊富に含まれている。アミノ酸についても必須アミノ酸、非必須アミノ酸の区別なくバランスよく含まれている。卵白はたんぱく質以外に糖質とナトリウムやカリウムを含むが脂質は含まれない。一方卵黄には卵の全脂質が含まれている。卵黄脂質の65%が中性脂肪、約30%がリン脂質、約5%がコレステロールである。また、卵黄には卵中の脂溶性ビタミン（A、D、K、E）のすべてと水溶性ビタミンのほとんどと、カ

ルシウム、リン、鉄が豊富に含まれる。また、卵殻カルシウムは、炭酸カルシウムに比較して消化吸収がよく、骨への沈着も高い傾向にあるという報告もある。いずれにせよ、卵に含まれていない栄養素はビタミン C と食物繊維のみであり、卵はほぼ完全な食品ということが出来る。

食材としての卵は、含まれているタンパク質に由来する特色ある性質を持っている。まず、加熱することにより凝固する性質（加熱凝固性）がある。この性質を利用してプリンや茶碗蒸しなどが作られている。また、卵白の細かく安定した強い泡立ち（起泡性）を利用してメレンゲができスポンジケーキが作られ、卵黄の乳化（乳化性）の性質はマヨネーズなどに利用され、食卓のメニューにバラエティーをもたらしている。

卵成分の単離・分析とそれを用いた様々な研究がなされており、抗菌作用や抗ウイルス作用、免疫調節作用、抗ガン作用を持つ物質が含まれていることが知られている（表5）。リゾチームは卵白中に多く含まれる塩基性タンパク質で、グラム陽性菌の細胞壁分解（溶菌）作用のほか、グラム陰性菌に対する抗菌作用、免疫賦活作用、抗炎症効果などがみいだされており、かぜ薬に調剤されるなど医薬品として使われている。

表5 卵成分の生理機能と用途

部位	成分名	分類	生理機能および用途
卵殻	炭酸カルシウム	無機質	カルシウムの供給
卵殻膜	卵殻膜タンパク質	タンパク質	2価金属イオン結合活性
卵黄膜カラザ	シアル酸	酸性糖	インフルエンザウィルスの感染阻害や抗炎症剤、抗がん剤、去痰剤など（医薬）
卵白	オボトランスフェリン	タンパク質	鉄イオンの輸送
	オボムコイド	タンパク質	代表的な卵白アレルギー物質
	リゾチーム	タンパク質	抗炎症剤（かぜ薬、目薬）、抗菌活性
卵黄	ホスビチン	タンパク質	鉄イオンの輸送
	卵黄抗体 (IgY)	タンパク質	親鳥由来の免疫グロブリン（感染症予防）
	卵黄油	脂質	アラキドン酸、DHA、コレステロール
	ホスファチジルコリン	脂質	老人性認知症の改善効果

八田一（2006）

生体内に存在する糖鎖は細胞間情報伝達、細胞増殖・分化等の生体調節に深く関係しており、鶏卵中にも様々な糖鎖がタンパク質や脂質に結合した状

態で存在している。中でもシアル酸はタンパク質や脂質と結合して大部分は卵黄に存在している。化学的・酵素的に合成されたシアル酸誘導体にはインフルエンザ感染阻害効果があり、医薬品として商品化されている。

また卵黄脂質には乳化作用や保湿作用があり、食品や化粧品の乳化剤や保湿剤として利用されている。卵黄中のリン脂質には血清総コレステロール量を低下させ、HDLコレステロール値を上昇させる作用があり、ホスファチジルエタノールアミンがその作用を有していることが明らかにされている。ホスファチジルコリンやスフィンゴミエリンは神経伝達物質のアセチルコリンの前駆体であるコリンを含むことから、その摂取により脳内コリン濃度を高め、学習改善効果が期待され、老人性認知症の改善効果を持つ可能性も示されている。

#### (4) 蜂蜜

ミツバチは、蜂蜜、プロポリス、ローヤルゼリーを生産する。後の2物質は健康食品としてのみ利用され、その消費量はそれほど高くないが、蜂蜜は4000年以上の歴史を有し、甘味料として広く利用されている。蜂蜜はミツバチが花蜜を収集し、糖を転化し、熟成させ、巣の六角形の穴に蓄えたもので、人による加工がほとんど加えられていない天然の畜産物である。蜂蜜はそのまま利用されるだけでなく、菓子類や飲料の甘味料として広く利用されている。さらに蜂蜜は食品に甘みを加えるのみならず、特有の風味やしっとりした食感を与える。蜂蜜は食品のみならず、栄養剤、甘味剤、舐剤、医薬品や発酵酒にも利用されている。さらに蜂蜜は保湿性に富むために広く化粧液・ハンドクリームなどにも用いられている。

蜂蜜は約80%が糖分で、うち約38%が果糖、約31%がブドウ糖で、その他に麦芽糖などを含んでいる。水分は約17%で、3%の様々な微量成分—グルコン酸などの有機酸、各種酵素類、ビタミン、ミネラルなどを含む。この微量成分が蜂蜜の持つ機能成分や風味の要因となっており、各成分割合は働き蜂が採蜜した花によって異なっている。

蜂蜜は、糖類の吸収がよく、非常に利用しやすいエネルギー源で、栄養価も高いために疲労回復には極めて効果的である。また、蜂蜜は、民間療法で治療的用途に用いられ、その薬理も明らかにされ、現在でも医薬として利用されている。古くから創傷の際の消毒に用いられ、これは蜂蜜の持つグルコースオキシターゼによっている。また、蜂蜜はバクテリアの感染による炎症を抑える殺菌作用があり、ピノセンブリンなどの抗酸化物質を含み、火傷、皮膚炎、創傷の治療にも用いられる。その他、蜂蜜はビタミンB<sub>6</sub>による皮膚の健康維持効果、カリウムによる筋肉機能の調整作用、微量成分のグルコン酸などが腸内細菌の活動を促すことによる整腸作用など様々な機能性をもっている。



## (5) 畜産物の有用性

このように畜産物はヒトにとって有用な機能を有している。まず、一次機能と呼ばれる栄養機能としては、たんぱく質、脂質、ビタミン、ミネラル等、必要な栄養素をヒトに供給してくれる。戦後の体格の向上、ならびに平均寿命の延びは、畜産物の摂取量の増大と高い相関があった。また、二次機能と呼ばれる嗜好・食感機能としては、他の食品に類を見ないほど、我々の食卓に潤いを与えてくれるものである。近年食生活や所得水準が変わり、日常的に畜産物を摂取することが可能になってきたが、それでも畜産物はごちそうの代表格であり、官能性を刺激する食材としては別格である。そして、三次機能と呼ばれる生体調節機能については、様々な研究成果が報告されており、畜産物の有する新規な機能も明らかになりつつある。

一方、畜産物の摂取によりアレルギーや血中コレステロールの上昇が問題とされることがある。コレステロールに関して、ヒトは1日に1.0~1.5gの新しいコレステロールを必要としており、その70%は主に自身の肝臓で作られているもので、食事からのコレステロールは30%で、血液中のコレステロールレベルは正常なヒトでは恒常的にそのレベルが保たれている。牛乳成分には、高コレステロール血症などの生活習慣病を予防改善するラクタスタチンなどの有用ペプチドが存在するという報告もある。卵黄に含まれるコレステロールの含有量は100gあたり1gを超えることから、特に卵はコレステロールが高い食品であると気にする傾向もあり、米国でも長い間、卵は心臓病のリスクを増やすとされてきたが、米国心臓病協会は2002年に心臓病のリスクを増やすものではないと発表している。ただし、ハイパーレスポonderとよばれる、食事性のコレステロールが血液中のコレステロール増加につながりやすいヒトの報告もあり、そのような場合には適正な食事療法が求められる。

畜産物の有用性を挙げたが、本記録も他の医学的報告同様、畜産物中心の食生活を勧めるものではない。野菜や果物、穀類にも優れた栄養素があり、バランス良く摂取することで、お互いの欠点が補えるものであることを改めて記しておきたい。

世界的な食料危機が懸念される中、畜産物の生産には多量の穀物が必要とされ、現にわが国は非常に多くの飼料用穀類を他国に依存している。今後は、そのような海外の穀物依存型の畜産から脱却し、わが国の食料・農業・農村を守るとともに、国土保全のため、資源循環型畜産の実践が強く求められている。その方策の一つとして、2007年11月に当分科会は「わが国食料生産における資源循環型畜産技術の開発と地域活性化」と題する対外報告を行っている。

## 2 消費者が冷静な判断をするために

### 1) 食に対する考え方

わが国においては、輸入されたものを含めて食品が満ちあふれており、消費者は自由に選り好みができる。一方で、食品に対する漠然とした不安や不信があり、過剰なまでの健康指向と、マスメディア等を介して提供される、真偽が必ずしも明確ではない食に関する情報が氾濫し、これらの情報の意味を冷静に読み解く能力の欠如のため、フードファディズムとも呼ばれる状況もしばしば見受けられている。フードファディズムとは食べものや栄養が健康や病気へ与える影響を過大に信奉したり評価することを指し、健康への好影響をうたう食品の爆発的な流行、食品や食品に含まれる薬効の強調、食品に対する不安の扇動に分類される。不安の扇動の例として、「植物性」は良いが「動物性」は悪いというように、食生活を全体としてとらえず、ある食品を体に悪いと決めつける場合があるとされる。畜産物に対しても、科学的とは言えない、消費者を混乱させるような情報が発信される等している。消費者はこのようなフードファディズムにまどわされないように、食について改めて意識を高め、自然の恩恵や食に関わる人々の様々な活動への感謝の念や理解を深めつつ、食に関して信頼できる情報に基づく適切な判断を行う能力を身に付ける必要がある。そして、適正な畜産物の摂取は人の健康に重要な役割はたすことを正確に捉え、間違った情報に振り回されることなく冷静に真偽を見極めて、バランスのとれた食生活を行うべきである。特にわが国の将来を担う子供たちやこれから次世代を育む人々、中でも出産・授乳を担う女性、そして彼らを支えるべき父母等の消費者が、食に関する知識を得て、健全な食生活を実践すべきである。

### 2) 食育の実践と教育・研究の充実化

心身の健康を増進する健全な食生活を実践するため、食育の推進に取り組んでいくことが大きな課題となっており、食育について、基本理念を明らかにしてその方向性を示すため、2005年に食育基本法が制定されている。食に関する情報が社会に氾濫する中で、人々は、食生活の改善の面からも、食の安全の確保の面からも、自ら食のあり方を学ぶことが求められている。

科学者の不正行為は、科学そのものの発展を妨げるだけでなく、科学や科学者コミュニティの社会からの信頼を大きく損なうことになりかねない。日本学術会議ではそれを防止するため、検討を重ね、2006年10月に声明「科学者の行動規範について」を発表している。また、それに際して、食品の影響を取り扱うテレビ番組等において、不適切な実験計画に基づいて実施した実験により誤った結論を導いてしまうことが問題となり、テレビ番組等における科学実験の計画・実施に関わる者もこの規範を守るべきとの日本学術会議会長の談話も出されている。

しかしながら、前述のように畜産物に対しても、科学的とは言えない、消費

者を混乱させるような情報が発信される等している現状がある。畜産物の適正な摂取に関連して食育を実践し、消費者が適切な判断を行うことができるようにするには、畜産物に関する信頼できる情報の入手が必須であり、そのためにも畜産学、栄養学、家政学等の一層の研究進展を図り、科学的エビデンスを蓄積するとともに、消費者への理解を促す仲介者として、情報を正確に伝えうる人材の育成も図ることが重要である。そして、食に携わる者は、家庭、教育の現場、そして社会において、科学的な見地から、畜産物のはたす役割が正しく評価されるように食育および専門的見地からの啓発を実践するべきである。

## 〈参考文献〉

- 阿久澤良造、坂田亮一、島崎敬一、服部昭仁（編）（2005）乳肉卵の機能と利用、アイ・ケイコーポレーション、川崎。
- 朝倉悠輔、石原良三（編）（1985）卵—その化学と加工技術—、光琳、東京。
- 有原圭三（2007）食肉の保健的機能と機能性食肉製品の開発、食肉の科学、48:4-19.
- Arihara, K.(2004) Functional Foods. Encyclopedia of Meat Sciences (ed. by Werner Klinth Jensen, Carrick Devine, Michael Dikeman). pp.492-499. Elsevier, London.
- Arihara K.(2006) Functional Properties of Bioactive Peptides Derived from Meat Proteins. Advanced Technologies for Meat Processing (ed. By Leo M. L. Nollet and Fidel Todr ). pp.245-273. CRC Press, Boca Raton.
- Chierici R.(2001) Antimicrobial actions of lactoferrin. Advances in Nutritional Research. 10:247-69.
- Clare, D. A. and H. E. Swaisgood (2000) Bioactive milk peptides: A prospectus. Journal of Dairy Science. 83:1187-1195.
- Crane, E. (1980 ) A Book of Honey. Oxford University Press, Oxford.
- Di Mario, F., G. Aragona, N. Dal B , G. M. Cavestro, L. Cavallaro, V. Iori, G. Comparato, G. Leandro, A. Pilotto, A. Franz  (2003) Use of bovine lactoferrin for Helicobacter pylori eradication. Digestive and Liver Disease. 35:706-10.
- 五訂増補食品成分表(2006) 女子栄養大学出版部、東京。
- FitzGerald, R. J. and H. Meisel (2000) Milk protein-derived peptide inhibitors of angiotensin-I-converting enzyme. British Journal of Nutrition. 84, Suppl. 1. S33-S37.
- Hartmann, C., and M. Wilhelmson（堀口恵子ほか共訳）（2003）ニワトリの卵黄-生物的活性物質の給源（1）、畜産の研究、57:477-482.
- 八田一(2006)卵の栄養機能と生理機能、Foods Food Ingredients Journal of Japan. 211:908-917.
- Herron, K. L., S. Vega-Lopez, K. Conde, T. Ramjiganesh, N. S. Shachter, M. L. Fernandez (2003) Men classified as Hypo- or Hyperresponders to dietary cholesterol feeding exhibit differences in lipoprotein metabolism. Journal of Nutrition. 133:1036-2003.
- Jeffrey A. E., and C. M. Echazarreta (1996) Medical use of honey. Revista Biom dica. 7:43-49.
- Jiang, Y., S. K. Noh and S. I. Koo (2001) Egg phosphatidylcholine decreases the lymphatic absorption of cholesterol in rats. Journal of Nutrition. 131:

2358-2363.

Journal of Nutrition (2007) Supplement “Effects of probiotics and prebiotics”.  
Journal of Nutrition. 137, 3S-II.

Kalliomäki, M., S. Salminen, H. Arvilommi, P. Kero, P. Koskinen and E. Isolauri  
(2001) Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised  
placebo-controlled trial. *Lancet*. 357:1076-1079.

加藤武市(2005) 畜産物と健康-卵・牛乳・肉の生産から考える-、科学堂、福井.

Kimoto-Nira, H., C. Suzuki, M. Kobayashi, K. Sasaki, J. Kurisaki and K. Mizumachi  
(2007) Anti-ageing effect of a lactococcal strain: analysis using  
senescence-accelerated mice. *British Journal of Nutrition*. 98:1178-1186.

Krauss, R. M., R. H. Eckel, B. Howard, L. J. Appel, S. R. Daniels, R. J. Deckelbaum, J.  
W. Erdman, Jr, P. Kris-Etherton, I. J. Goldberg, T. A. Kotchen, A. H.  
Lichtenstein, W. E. Mitch, R. Mullis, K. Robinson, J. Wylie-Rosett, S. St.  
Jeor, J. Suttie J, D. L. Tribble and T. L. Bazzarre (2000) A statement for  
healthcare professionals from the nutrition committee of American heart  
association. in *AHA Dietary Guidelines, Revision 2000*, *Circulation*  
102:2284-2299.

栗崎純一(1996) 牛乳・乳製品の機能成分 8.2 ペプチド、上野川修一編、乳の  
科学、pp. 111-117. 朝倉書店、東京.

Molam, P. C. (1992) The antibacterial activity of honey. 1 The nature of the  
antibacterial activity. *Bee World*. 73: 5-28.

Nagaoka, S. (2005) Cholesterol-lowering proteins and peptides. In  
“Nutraceutical Proteins and Peptides in Health and Disease” (ed. by  
Mine, Y., and F. Shahidi). pp. 42-67. CRC press, Boca Raton.

大谷元、細野明義、浦島匡、土井裕司(1998) ミルクの三次機能、吉川正明、細  
野明義、中澤勇二、中野覚編、*ミルクの先端機能*、pp.89-210. 弘学出  
版、川崎.

Shah, N. P. (2000) Effects of milk-derived bioactives: an overview. *British Journal of  
Nutrition*. 84, Suppl. 1. S3-S10.

柴田博(2007) 元気で長生きのための本当に正しい食生活とは、*乳酸菌ニュー  
ス*、457:25-28.

高橋久仁子(2007) 食情報とフードファディズム、*医薬品情報学*、9:96-102.

上西一弘、江沢郁子、梶本雅俊、土屋文安 (1998) 日本人若年成人女性における  
牛乳、小魚(ワカサギ、イワシ)、野菜(コマツナ、モロヘイヤ、オカヒ  
ジキ)のカルシウム吸収率、*日本栄養・食糧学会誌*、51 : 259-266.

White, J. W. (1992) Chapter 21 Honey, In “The hive and the honey bee” (ed. by  
Graham, J. E.). 869-925. Dadant Publication, Carthage.

<参考>

本記録を検討するための畜産学分科会、シンポジウムの開催

(1) 畜産学分科会

- 第1回会議 平成19年3月29日
- 第2回会議 平成19年7月25日
- 第3回会議 平成19年11月22日
- 第4回会議 平成20年4月19日
- 第5回会議 平成20年12月19日
- 第6回会議 平成21年3月28日
- 第7回会議 平成21年10月8日

(2) シンポジウム

- シンポジウム「食肉産業・研究の現状と展望－安全性、機能性、嗜好性」  
平成21年3月28日、日本大学
- シンポジウム「今後の肉用牛の改良の方向性－牛肉のおいしさに注目して－」  
平成21年10月9日、西郷村文化センター