

対 外 報 告

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



平成19年(2007年)11月22日

日 本 学 術 会 議  
生産農学委員会畜産学分科会

この对外報告は日本学術会議生産農学委員会畜産学分科会の審議結果を取りまとめ、公表するものである。

日本学術会議生産農学委員会畜産学分科会

- 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）（独）農業・食品産業技術総合研究機構理事、  
畜産草地研究所所長
- 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
- 久米 新一（連携会員） 京都大学大学院農学研究科教授
- 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） 東京農業大学生物産業学部教授
- 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

食料は人間の生存に必須のものであるが、国際的にみると、人口増加、温暖化・砂漠化等の環境の変化、農地の過度な利用による荒廃化等によって食料問題が深刻化しつつある。わが国の食料問題に関しては、低い食料自給率、世界最大の食料輸入と食料廃棄、農業農村の疲弊、農業者の高齢化、農地の荒廃、食の安全性という課題を抱えている。わが国の食料生産を安定化することは、国民に安全・安心な食料を供給するだけでなく、健全な農村社会の形成、良好な国土の保全にもつながり、さらには国際的な食料・環境問題にも貢献するものである。

食料の中で畜産物は良質な動物性タンパク質を供給するという大切な役割を担うとともに、畜産は関連産業も多いことから地域経済の中で重要な位置を占めている。既にわが国の畜産は世界でトップクラスの水準にあるが、様々な課題にも直面している。BSEなどの疾病発生、輸入畜産物との競争激化、輸入飼料への過度の依存、畜産環境問題、後継者や労力不足などである。これらの問題は国内家畜生産に多大な影響を与えるだけでなく、畜産農家の減少とともに地域関連産業を衰退させ、畜産物の価格や供給を不安定なものとする原因にもなっている。

一方、見方を変えれば、廃棄されている食品残さ<sup>1)</sup>は家畜用飼料として利用可能であり、また農村部、特に利用度の低い中山間地域農村部における遊休農地を飼料生産や小規模放牧に転用し得る。また主要な畜産地域では労力不足等で粗飼料<sup>2)</sup>生産が低迷しているが、コントラクター<sup>3)</sup>等を活用できれば栄養価の高い高品質粗飼料を低コストで生産できる。これら低コスト自給飼料の活用を図ることで、地域特産物などの高品質畜産物生産を可能とし、さらに畜糞の堆肥化やメタンガス利用等を推進することで、循環型社会の構築に貢献でき、地域社会の活性化へも寄与できる。

### 2 現状および問題点

わが国の食料自給率は先進国中最低水準であり、現在、わが国の穀物輸入は2千万トン以上で、特に飼料用が多く、世界貿易全体の実に13%を占めている。しかし、穀物の供給や価格は決して安定しておらず、最近では、穀物のバイオエネルギー化、経済発展国の飼料輸入の増大、異常気象による不作によって、穀物価格が急速に値上がりしつつあり、将来における飼料資源の確保が危惧されている。

また輸入飼料への過度の依存は、穀物相場の変動によって畜産経営を不安定にさせるのみならず、家畜飼養と作物生産を乖離させ、その結果、農村地域を衰退

させ、畜糞の堆肥化といった資源循環をも妨げることになる。さらに、農業構造を無視した安価な輸入畜産物との競争は、コストのみを重視した生産に偏ること、安全性をも含む品質低下を招くおそれがある。加えて、食品残さの堆肥化は、畜糞堆肥との競合によってさらなる畜産業の衰退を招き、食料自給率をさらに低下させることになる。一方、輸入飼料に由来する家畜堆肥の大量還元は、ミネラル類の過剰蓄積を生じ、たとえば有害な硝酸態窒素<sup>4)</sup>の植物への蓄積等を招いて、飼料や農産物の安全性を損ねる可能性がある。

### 3 対外報告の内容

飼料資源を確保し、資源循環型の畜産の確立を図り、地域を活性化するため、下記について取り込むべきことを提言するものである。

#### (1) 食料・飼料自給率の向上と環境保全

食料・飼料自給率を向上させ環境を保全するため、食品残さの飼料化、耕作放棄地、裏作、山間地などを有効活用して飼料生産を増加させ、家畜糞尿の堆肥化やバイオマスとしての利用技術の開発を積極的に進め、持続可能な循環型農業を推進する必要がある。

#### (2) 特産物化などによる農村地域振興と高品質畜産物の生産

農村地域の振興を図るため、消費ニーズ・シーズに応じた品質の良い畜産物や特産物を生産し、またそれらの技術開発を推進し、さらに食品産業や観光産業と連携させて地域社会の活性化へと結びつける。

#### (3) 大学および社会へ向けての畜産学教育の活性化

大学および社会へ向けて畜産学教育を活性化させるため、畜産物と動物生産を結びつける食育を社会に対して行う。さらに、大学の畜産学教育をフィールド教育の充実と多様化した関連産業も含めた教育内容へと転換させ、それら技術者、後継者を育成することが重要である。

## 目 次

はじめに.....	1
1 家畜生産をめぐる課題と対策 .....	3
(1) 食料・飼料自給率の向上と環境保全 .....	3
(2) 特産物化などによる農村地域振興と高品質畜産物の生産 .....	5
(3) 大学および社会への畜産学教育の活性化 .....	7
2 提言のまとめ .....	8
<用語の説明> .....	10
<参考資料> .....	11
<付図>	
図1 わが国の食料自給率の推移 .....	12
図2 先進主要国の食料自給率 .....	12
図3 わが国の食料消費構造の変化 .....	13
表1 わが国の家畜飼養戸数、頭羽数の推移.....	13
表2 配合飼料に対する食品残さ飼料の代替比率と投入飼料価格.....	13

## はじめに

食料は人間の生存に必須のものであり、安全な食料の安定した供給は健康で充実した社会生活の基盤として重要なものである。しかしながら国際的に見ると食料供給には多くの不安材料がある。既に現在でも、世界で多くの人々が飢餓や栄養不足に直面しているが、さらなる人口増が予想されており、一層の食料不足が見込まれている。また過度な農地の利用による表土流出、水資源の枯渇、物質循環のアンバランスといった資源・環境問題が顕在化しており、さらに地球温暖化による気候変動は食料生産に大きな影響を与えるとみられている。加えて、穀物の飼料用途の増大、バイオエネルギーへの転換も世界の食料需給に大きな影響を与え始めている。

一方、わが国の食料生産は国際競争の激化の中、脆弱化しつつある。平成 17 年度におけるわが国の食料自給率はカロリーベースで昭和 40 年度の 73% から 40% にまで落ち込んでいる（図 1）。先進国において食料は戦略物質になること、発展途上国では人口増加に伴い食料不足に陥っていることから、いずれの国においても食料生産と食料自給率は重視されているが、わが国の食料自給率は先進国中最低水準である（図 2）。既にわが国は世界最大の食料輸入国であり、自国の資源を有効活用して食料を安定生産することは、世界の食料需給の安定に貢献することにもつながる。

わが国において食料問題は供給の不安定さという面だけではなく、いくつかの解決すべき重要な課題と密接に関連している。まず農村地域では農業従事者が高齢化している一方で、担い手が減少し、農業基盤が弱体化し、農地が荒廃し始めている。これらは農村社会・文化の崩壊につながり、農地が持つ多面的機能、すなわち国土保全、水源かん養、自然環境保全、良好な景観形成、文化伝承も同時に失われつつあることを意味している。農村地域の崩壊を招きつつある食料問題については、さらには国土の崩壊にもつながる恐れがある。

食の安全性に関しては、近年発生した B S E や鳥インフルエンザの発生事例が、食の安全・安心に敏感なわが国消費者に注意を促すこととなった。また畜産物の安全性をめぐる問題は疾病だけではなく、ホルモン製剤<sup>5)</sup>を用いた米国産牛肉を E U が輸入禁止しようとして紛争の種となったのも近年のことである。輸入畜産物は危険因子の原因を追跡調査することや、危険性が考えられる飼養管理法をコントロールすることが難しく、安易な輸入は安全性確保に疑問が残ろう。

さらに、B S E は畜産物の安全性だけではなく、米国産牛肉の輸入停止を通じて、安定供給という面での問題についても露呈することとなった。また、最近わが国で

も発生のみられた鳥インフルエンザは国際的にも大問題となり、鶏肉の貿易に大きな影響を及ぼしており、過去においてはわが国消費の約2割を占めた台湾からの豚肉輸入が口蹄疫の発生で停止となった。これらの事例を鑑みるに、世界の食肉貿易の中では、日本の輸入は21%と極めて大きな位置を占めており、食料の安定確保の一端として食肉の国内生産を振興することが重要であることはいうまでもない。

また、わが国では食料を大量に輸入する一方で、大量に食料・食品を廃棄しているという実態がある。特に、わが国の食料廃棄率は高く、食料供給量の約1/4、統計上の数値だけでも約1千万トンを超え、この量は米の生産量に匹敵するといわれ、世界一の食料廃棄国ともいわれている。

食料の中で、畜産物は良質な動物性タンパク質を供給するという大切な役割を担うとともに、畜産は関連産業も多いことから地域経済の中で重要な位置役割を占めている。また、畜産物は欧米での主要食料であること、その生産において穀類資源を大量に消費すること、また価格が高く、経済が発展すると畜産物の消費が拡大するといった独特の事情が存在する。わが国の畜産物の消費も経済発展と共に年々増加し、食料の中で大きな位置を占めるようになった(図3)。その中で、国産の畜産物を安価に安定供給するため、たゆまぬ努力が畜産分野でなされてきた。それらを支えるために、わが国の畜産技術も多大なる貢献をし、既に、乳牛の産乳能力や一戸当たりの中小家畜飼養頭羽数は世界でトップクラスである。

しかし、それを上回る勢いで安価な輸入畜産物が増大した。そのため、畜産物の自給率は年々低下し、昭和50年代には8割を超えていた畜産物の自給率が、平成17年度には牛乳・乳製品で68%、牛肉で43%、豚肉で50%にまで落ち込んでいる(1)。畜産経営の現状(表1)を見ると実質はさらに深刻である。その原因の1つには、畜産物を生産する飼料の自給率が低く、平成17年度で純国内産飼料自給率が25%(内訳:粗飼料自給率76%、濃厚飼料自給率11%)にまで落ち込んでいるからである。

飼料自給率の低さは大きな問題である。穀物において、わが国の輸入は、実に世界貿易全体の13%(純輸入合計中の比率)を占め、世界最大である。輸入飼料の国内畜産への影響は大きく、過去の例にもみられたように、米国が不作になると、そこに輸入飼料の9割を頼っている日本では入手すら困難となり、窮地に追い込まれることになる。もし、高価に買い入れることで問題を解決しようとするならば、畜産物の価格が上昇するだけでなく、国際的に、穀類を食料として買い入れている多くの発展途上国の食料価格を高めることにもなりかねない。最近、米国はバイオエタノール化政策を進め、そのための穀類使用量は急増しており、この1~2年に輸出入飼料量を上回るといわれ、既に穀物相場に大きな影響が出始めている。

世界の穀物動向は安定的とはいえず、様々な状況を注視する必要がある。既に、穀物のエタノール化はアメリカだけでなく、世界各地で取り組みが始まっている。穀物を飼料資源としてみた場合も摩擦が予想される。経済が発展し続ける中国などは同時に進行する畜産物需要の拡大から、穀物輸出国から輸入国へと変遷しつつある。この畜産物の拡大と飼料需要の増大という傾向は何も中国だけにとどまるものではなく、経済発展に伴う国々に共通する現象である。さらに、地球規模での気候変動は穀類生産にも影響を与え、平成 18 年にはオーストラリアの干ばつによる不作などが穀物相場を急騰させている。また穀物は穀物メジャーと呼ばれる巨大企業に支配されており、戦略物資にもなっている。つまり、穀物は、食料、飼料、エネルギーとして競合する時代を迎えつつあり、わが国飼料自給率の向上は国際的にも重要である。

さらに輸入飼料への依存はいくつかの問題をはらんでいる。まず、飼料費は生産費の多くを占めるため（例えば養豚で 6 割）、飼料価格の変動は経営の不安定化を引き起こす。また家畜生産と飼料生産との乖離は家畜糞尿の特定地域への多投や耕作放棄地を通じての野生動物の人家への接近など、社会・環境問題を引き起こす原因にもなる。もし輸入飼料で問題が発生した場合 - 例えば除草剤の残留や飼料に付着した原因菌による疾病の発生 - でも、原因究明や解決策は相手国先に委ねるしか方法がない。

本提言ではわが国将来の畜産を見据えながら、これらを解決する策を農学関係者のみならず広く国民に提案したい。

## 1 家畜生産をめぐる課題と対策

### (1) 食料・飼料自給率の向上と環境保全

飼料をめぐる状況が変化しつつある中、国内農産物の生産拡大と飼料自給率を向上させる対策は重要である。穀類に代わる飼料資源としては、国内飼料用作物の生産と食品残さの活用が挙げられる。

家畜生産の基本は、良質な土作り、草作りに基づいた土 草 家畜の資源循環型畜産である。しかし、わが国では糞尿の大量還元により既存の牧草が疲弊し、規模拡大によって牧草・飼料作物生産まで手が回らなくなり、飼料自給率が低下し、牧草・飼料作物も品質が低下している。実際にわが国の飼料作物の作付面積は平成 2 年の 104.6 万 ha から平成 18 年には 89.8 万 ha に減少し、また単位面積当たりの収量も 43.1t/ha から 39.2t/ha に低下している(2)。今後、国際競争が



激化するなかで、畜産農家は規模を拡大し、低コストで高収益をめざし続けることになるが、安全・安心な畜産物を安定供給するためには、まず、既存の牧草地を最大限に活用することを第一義的に考えなければならない。具体例としては、農家の労力を低減するためのコントラクターの利用、エネルギー価の高いトウモロコシや栄養価の高い混播牧草<sup>6)</sup>の作付け増加、施肥設計に基づいた適正な堆肥の土壌還元などによって、低コストで高品質な自給飼料の生産が可能となる。

国内飼料用作物の生産は、主に、利用されていない水田の利活用による飼料イネ類の生産などにより実現される。これらは牛の粗飼料資源の確保にもつながる。全国の耕作放棄地は平成 17 年で 38 万 ha 以上になっている(3)。飼料イネは茎葉も利用でき、1ha 当たり 15t 以上(現物)と飼料用トウモロコシ並の収穫も可能である。つまり耕作放棄地だけで 570 万 t 以上の飼料が生産されることになる。さらに水田裏作での飼料生産や林間放牧を加えれば、1 千万トンを超える飼料資源が供給されることも夢ではない。田畑の飼料生産への利用は荒れ地となることを防ぎ、食用作物栽培転換を容易にするのみならず、防災、景観保持など田畑の持つ多面的機能を維持する。また農地と自然とを分ける中山間地の飼料生産活用や家畜の放牧は、近年問題となっている農地への獣害対策にも寄与できる。

家畜生産と飼料生産が地域的に結びつくことにより、現在処理に苦慮している家畜糞尿を堆肥化やメタンガス化によって有効活用することができる。ヨーロッパでの事例にあるように、糞尿からのメタンガスは飼料に不向きな食品残さとの併用によって発酵効率を上げることができ、畜舎の暖房や食品残さの乾燥熱源、電力などに使うことができる。このような組合せによって地域のエネルギー問題を改善し、自然循環型畜産システムを実現することが可能となる。

技術開発としては、大規模経営に適した自給粗飼料生産システムの開発、食品残さの飼料化技術、中山間地における少頭数営農システムや労力不足、高齢者でも可能な省力営農システムの検討や、傾斜地や閉鎖系における持続的・環境保全型営農方式の確立などが挙げられ、さらには多収性や高消化性の飼料イネの品種改良など作物分野との連携も必要であろう。

さらに食品残さの発生は、食料を輸入に依存し、大量に廃棄し、焼却処理で CO<sub>2</sub> を発生させているわが国では特に大きな問題である。食品残さの利用方策として堆肥化も進んでいるが、堆肥化では供給過剰によって利用が進まないおそれもあるため、飼料化がより期待されている。製造粕類<sup>7)</sup>など、既に飼料として有効活用されているものも多いが、農産物の規格外品も含め、まだまだ飼料化可能な資源が大量に焼却処分や堆肥化されている。食品残さの飼料化は、一部、優良事例でもみられるように農家にとっても食品産業にとっても経済的に充分に見

合う方法である(表2)。食品残さの処理や畜産物の高品質化などの技術開発や、食品産業～飼料流通業～畜産業あるいは産官学の連携などがうまく行われれば、大量の食品残さの飼料化が可能となる。

結果として、飼料自給率の向上は、消費者にとっても直接的、間接的に利するものになるだろう。すなわち、エコフィードなど低コスト飼料の生産は、コスト低減や飼料の安定供給を通じて、農業の振興、食料の安定供給に役立つものであり、それは過疎地域を振興し、安全・安心な消費ニーズに基づいた畜産物生産に向かわせ、また、環境的観点からも循環型社会の構築と輸送に関わるエネルギーやCO<sub>2</sub>排出の削減効果があり、さらにエネルギー化や人口増加による世界的な穀物資源の競争を少しでも緩和することにもなるからである。

## (2) 特産物化などによる農村地域振興と高品質畜産物の生産

現在、畜産物に限らず安価な輸入農産物が急増し、国産農産物生産に多大なる影響を与えている。輸入農産物は安価ではあるが、低コスト生産の裏には、輸出国における農業保護政策、環境汚染、効率重視のための各種薬剤の使用、低賃金労働者雇用などの問題を抱えていることも熟知すべきである。

特に、人件費が高いわが国は多頭飼育化、機械化などでコスト削減に対応してきたが、これにも限界がある。安価な輸入畜産物との競争は、国内生産においてもコストのみ重視の生産になりやすく、安全性をも含む品質低下を招くおそれさえある。むしろ国内生産においては、国内消費者に対して適正コストや安全・安心に対する理解を得ながら、消費者ニーズに基づいたあるいは消費意欲を高める高品質な畜産物を生産する方向が妥当である。日本国民の最近の消費・購買傾向を鑑みると、多くの食料・食品を消費し、大量に廃棄する消費形態よりも、多くはないが、バランスがとれ、良質な蛋白源を摂取し、食べ物を大切に消費が望ましいと考えられるからである。

既述した自給飼料の効用や小規模放牧での遊休地の利用は、飼料自給率や食料自給率の向上だけにとどまるものではなく、農村地域を活性化させることにもつながる。飼料作物に限らず規格外農産物や農業副産物等の未利用飼料資源を含む地域自給飼料を利用すれば、生産コストを低減でき、さらに活用法によっては特徴ある畜産物、すなわち地域特産物を生み出すことも可能である。実際、国内において、種々の食品残さや地域飼料を利用して畜産物の高品質化に成功している事例が出てきている。地域飼料資源を利用し、さらに地域に存在する在来家畜・家禽といった育種資源の利用を合わせれば、地域特産畜産物を生み出せ、地産地消に貢献できるだろう。

また、地域特産物や小規模放牧は国内農業の優先性を高めるだけでなく、観光産業や食品産業にまで波及し、地域産業の振興にまで貢献できる。資源循環型畜産の光景は牧歌的自然景観のひとつとして組み込まれ、自然の保護に役立つだけでなく、観光産業にも寄与することになり、「豊かな地域の創生」が可能となる。

この「豊かな地域の創生」の実現には畜産技術の開発だけではなく、今後、多くの分野が連携した技術開発が必要となろう。省力的で少頭数でもある程度の収入が保証されるような高付加価値化畜産技術の開発や地域資源を自給飼料として高度に利用する技術の開発、また高品質畜産物の安定供給システムの構築、さらには農村医学や人文・社会科学的見地からの研究参画も必要となろう。

また銘柄化された高品質畜産物の生産は生産者のみならず、広く消費者に利益を与える。牛肉のトレーサビリティシステム<sup>8)</sup>は国内生産物の安全性や安心感に寄与することとなったが、さらに高度なインターネットの活用、あるいは逆に生産直売などによって、生産者の顔の見える販売を実践することにより、消費者との間に深い結びつきが生まれることになろう。そのような消費者と強く結びついた畜産物は、生産者、消費者双方に利益を与える。生産者は輸入品に左右されず、安定的に生産物を販売できる一方で、消費側からの直接の反応で生産意欲の向上につなげることができる。生産側では、さらに責任感を深め、より一層の品質向上に取り組むことになり、それは消費者に良質な畜産物を供給し、また消費者の意見や要望を生産側に直接反映することにもつながる。

特に、近年の健康志向により高度化・多様化する消費ニーズに対応して、高品質で美味しい、あるいは機能性に富んだ畜産物を作る技術開発を進めることは、畜産物の自給率向上へとつながる。一元的な方向性の畜産物の生産は、わが国のマーケットへの進出・拡大を図る諸外国のターゲットになりやすいが、少量多品種の畜産物は地元密着型で国内外共に競合が防げる。このような技術開発には消費者ニーズの検討、美味しさの解明、さらには育種改良、飼養管理などによる畜産物への機能性成分の蓄積調整や活用といった研究や、医学や食品分野との連携による新健康機能成分の解明といった研究の進展が基盤となろう。

また科学的な知見、情報に基づいた畜産物の品質特性の喧伝は、消費者に説得力のあるPRになり得るし、イメージの重要性も考慮し、産官学一体となって消費者へ正確な情報を伝え、消費者を啓蒙することも重要であろう。さらに畜産物品質の向上は、畜産物に対する直接的観点だけでなく、健康な家畜から生産されたものという消費者イメージからも検討する必要がある。薬剤に過度に依存しない生産システム、特に機能性飼料や微生物製剤などのプロバイオテックスの開発や利用技術、抗病性の高い家畜の開発は消費者へ安全・安心を与えることになる。

### (3) 大学および社会への畜産学教育の活性化

大学においては、コストや要員等の問題から、家畜を用いた試験実施が困難になりつつある。また、バイオテクノロジー主体の研究のように、家畜個体自体を使用しなくても実施可能な課題進展がこのような状況に拍車をかけている。しかし、畜産学教育を受けて社会に出て行く者に求められる素養としては、動物生産に対する深い理解を持ち、また即戦力として動物を使った試験を実施できることが挙げられよう。加えて、畜産は家畜の命の尊さを知りながら、その命を奪ってはじめて成立するもので、そのような視点での教育を受けた畜産学出身者は、他の農学分野と大きく異なる特殊性を持ち、前述の高度な食育を実践しうる条件を有している。

このように、社会が求める人材を育成することは、わが国において食の重要性を発信しつつ、資源循環型畜産を具現化することにもつながる。そのため、大学の畜産学教育の現場においては、他の学問分野では育成できないような人材をより多く輩出するため、フィールド教育を充実させるとともに、家畜を用いた試験が容易に実施しうる体制を整え、命の重要性を学生に十分理解させるためのカリキュラムを充実させることが必要であろう。

カリキュラム作成にあたっては基盤技術や先端技術などの共通部分は大学が連携して、また地域などで異なる部分、たとえば、飼料となる植生や、北海道の乳牛、九州の肉用牛のように家畜の環境適合性や特産地が異なる分野の教育については、それぞれの大学が独自のカリキュラム内容を工夫する必要があるだろう。これはフィールド教育についても同様であろう。

さらに食育の重要性が叫ばれている中で、畜産物の食育は大きなウェイトを占める。特にわが国の畜産物にあっては、家畜・家禽が身近にほとんど存在しない一方で、畜産物の大規模な供給と低価格が進み、その結果として、動物の命から生産される高価で貴重なものという意識が希薄になっている。このことは食料が生活に重要であるという意識を低下させ、食料廃棄率の高さや食料自給率低下を生む遠因にもなっている。

動物の生産から食卓までを担う畜産学教育は、食料生産の重要性を認識させるだけでなく、命の尊さも教えられるものでもある。小学校、中学校におけるこのような畜産学教育は子供たちの食育に役立ち、高校、大学においては農業技術者・後継者の育成にも役立つ。既に大規模畜産では大学卒業者が従業員として採用され、将来の幹部候補生として期待されつつある。

一方で、社会人にとっても畜産学教育は大切である。その教育は、欧米の科学展示館に見られるように、どのように家畜は増やされ、育てられ、食肉などにされてゆくのかという動物の命の大切さと、その動物生産の基盤の上に成り立っているわれわれの生活を自覚させ、さらには世界の食料事情を認識させ、輸入に頼るわが国の食料生産は今後どうあるべきかを社会全体として考えるきっかけになるだろう。これら社会人教育は食育に貢献するだけでなく、後継者の生涯教育や転職者の就農希望者の増加に結びつくことにもなる。後継者問題は経済的側面が大きく影響するが、高等教育・研究で国際化社会を生き抜く工夫を考え、教育現場における種々の人々との広い交流によって様々なアイデアを得る機会にもなる。また畜産は、学歴に関係なく、地域で小規模農業を営み、高収入ではないが、生き甲斐を得て、自然と共に生活する術とする方法でもある。それは再チャレンジ組の就職も可能な分野である。

このような視点から、大学における畜産学教育では、従来からの地味ではあるが大切な畜産各分野教育を基盤として教え続けることが重要であり、さらに生命工学の発展や国際化の進展に対応した先端技術、最新情報を提供していく必要がある。

また、畜産学教育の内容は、持続的・環境保全型畜産経営を学ばせ、さらに様々な方面で活躍する人材を育てるために、獣医学を含めたアニマルテクノロジー関連分野だけではなく、作物学、林学、環境学、食品学、医学、薬学、経営学など他分野の学問とうまく連携・融合する必要がある。そのような改革を図ることで、畜産技術者の中核を育てるのみならず、食品産業や医薬品業など多様化する様々な動物応用分野に活躍する人材を輩出することができよう。

## 2 提言のまとめ

### (1) 食料・飼料自給率の向上と環境保全

食料・飼料自給率を向上させ環境を保全するため、食品残さの飼料化、耕作放棄地、裏作、山間地などを有効活用して飼料生産を増加させ、家畜糞尿の堆肥化やバイオマスとしての利用技術の開発を積極的に進め、持続可能な循環型農業を推進する必要がある。

### (2) 特産物化などによる農村地域振興と高品質畜産物の生産

農村地域の振興を図るために、消費ニーズ・シーズンに応じた品質の良い畜産物や特産物を生産し、またそれらの技術開発を推進し、さらに食品産業や観光産業と連携させて地域社会の活性化へと結びつける。

(3) 大学および社会へ向けての畜産学教育の活性化

大学および社会へ向けて畜産学教育を活性化させるため、畜産物と動物生産を結びつける食育を社会に対して行う。さらに、大学の畜産学教育をフィールド教育の充実と多様化した関連産業も含めた教育内容へと転換させ、それら技術者、後継者を育成することが重要である。

## <用語の説明>

### 1) 食品残さ

食品残さには、米ぬか、酒粕などの食品製造副産物、飯、パンなど食品として製造されたが利用されなかった余剰食品、調理加工時に発生する調理残さ、レストランといった事業所などから発生する食べ残しなどがある。食品製造副産物は飼料化されているものも多いが、余剰食品や調理残さなどの飼料化はまだまだ今後の課題である。

### 2) 粗飼料

飼料、特に牛用の飼料では粗飼料と濃厚飼料に分類することが多い。粗飼料は生草、サイレージ(草類などを乳酸発酵させたもの)、乾草、わら類などで、繊維含量が高く、エネルギー価の比較的低いものをいい、反芻家畜の生理機能を維持するため不可欠である。また、トウモロコシ、麦類などの穀類、豆類、イモ類、製造粕類など比較的栄養価の高い飼料は濃厚飼料に分類される。

### 3) コントラクター

畜産、特に酪農では現在も家族経営が中心であり、搾乳や給餌、掃除、繁殖、育成などの飼養管理業務が多く、飼料生産までに十分な手がかけられないことが多い。その解決のため、飼料収穫などを請け負う専門の組織がコントラクターである。

### 4) 硝酸態窒素

窒素(N)は植物の肥料(栄養源)として必須のものであり、化学肥料や堆肥として施肥される。植物は、窒素を土壌微生物の助けによって硝酸態窒素の形(化学肥料の多くは元々、硝酸態窒素の形)で吸収し、タンパク質の合成に利用する。施肥(窒素)が過剰になると、植物は硝酸態窒素のままで植物体に多く蓄えることになり、硝酸態窒素は動物に有害なので、家畜や人体に悪影響を与える恐れがある。一方で、過剰な硝酸態窒素は地下水や河川にも流れ込み、水質を汚染する。

### 5) ホルモン製剤

ホルモンは動物体内において、ある器官で合成・分泌され、体液(血液)を通して体内を循環し、別の器官でその効果を発揮する生理活性物質のことで、様々なものがある。市販されているある種のホルモン製剤はうまく使うとヒトでも家畜でも疾病の治療などにすぐれた効果を発揮する。海外では治療以外にも家畜発育促進のためにステロイドホルモン製剤を肉生産に利用する場合がある。

6) 混播牧草

単一の牧草ではなく、イネ科牧草とマメ科牧草といった複数の特性の異なる牧草をうまく組み合わせると、草地の地力維持、収量確保、病虫害の回避などが期待できる。

7) 製造粕類

穀類などから食品を製造する際に排出される粕類のことで、大麦を主原料とするビール粕、カンショからのデンプン粕、果実からのジュース粕など多様なものがある。

8) トレーサビリティシステム

トレーサビリティシステムとは追跡可能性のことをいい、BSE問題を契機として、わが国においては平成15年に牛肉に導入された。現在、国産牛肉には10桁の個体識別番号が表示されているが、これは国内産のすべての牛に義務づけられた個体番号のことであり、誰でも独立行政法人 家畜改良センターのホームページからその牛肉を生産した牛の生年月日、生産地や種別などの履歴を知ることができる。もし食品に関する事故が起こった場合にも、生産過程をたどることで原因究明など速やかな対応が可能になる。

農林水産省 トレーサビリティ関係 <http://www.maff.go.jp/trace/top.htm>

< 参考資料 >

- (1) 農林水産省 我が国の食料自給率 - 平成17年度 食料自給率レポート -  
[http://www.kanbou.maff.go.jp/www/jikyuritsu/report17/jikyuu01\\_17.html](http://www.kanbou.maff.go.jp/www/jikyuritsu/report17/jikyuu01_17.html)
- (2) 農林水産省 飼料をめぐる情勢 平成19年6月  
<http://www.maff.go.jp/lin/pdf/05-01megurusiryuu.pdf>
- (3) 農林水産省 2005年農林業センサス 7 耕作放棄地面積  
<http://www.tdb.maff.go.jp/toukei/a02smenu2?TokID=J348&TokKbn=B&TokID1=J348B2005-005&HNen=H17&Nen=2005#TOP>
- (4) 農林水産省統計情報部「畜産統計」各年より作成
- (5) (社)畜産技術協会、(社)全国農林統計協会連合会「畜産経営における食品残渣等利活用のために」平成18年



< 付図 >

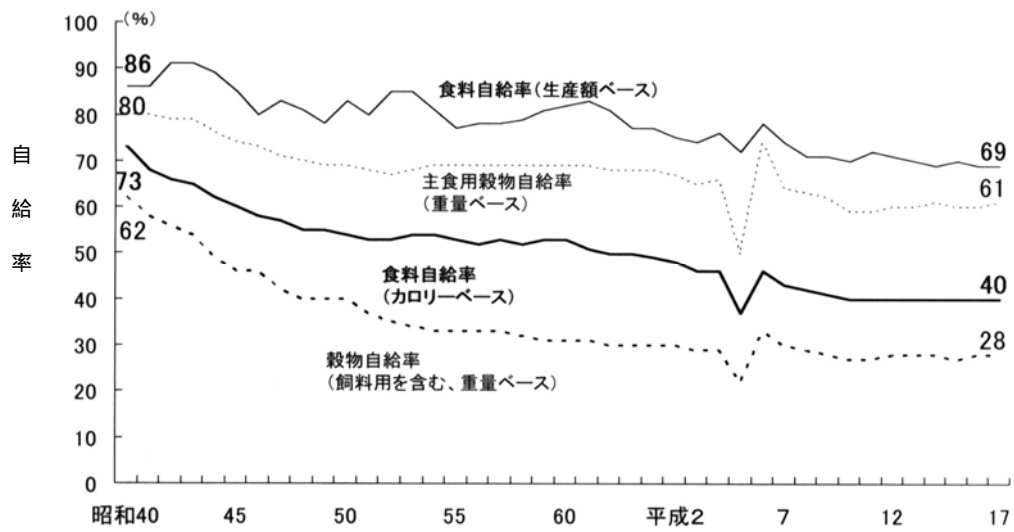


図1 わが国の食料自給率の推移(参考資料1より)

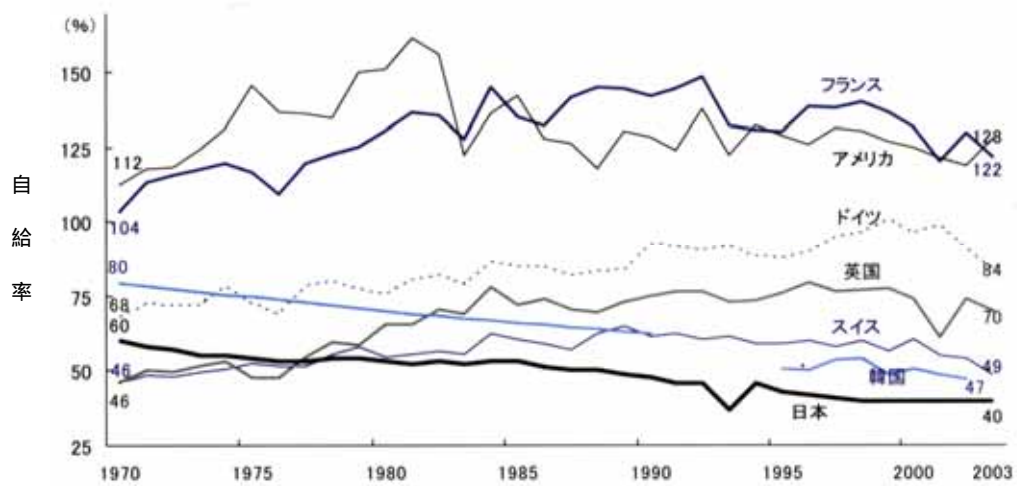


図2 先進主要国の食料自給率(参考資料1より)

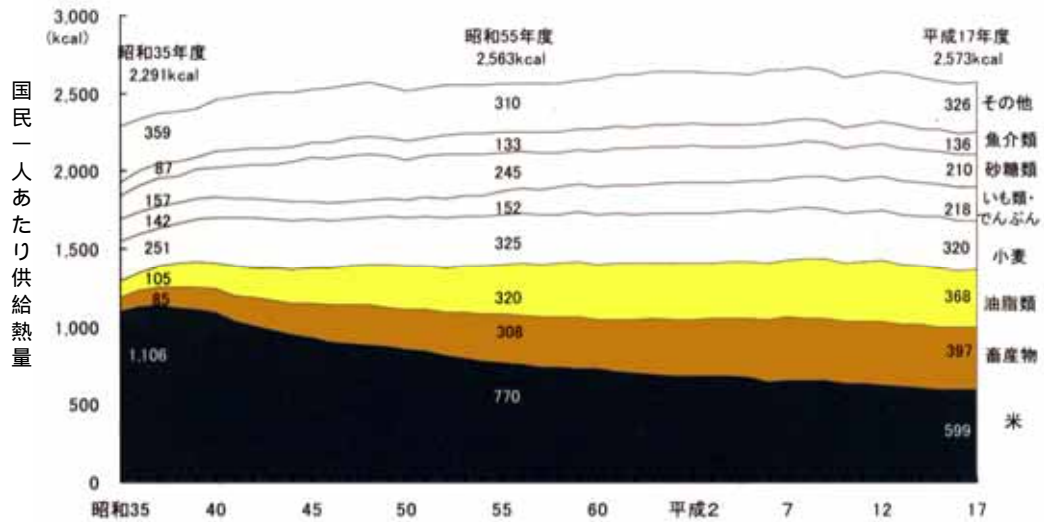


図3 わが国の食料消費構造の変化(参考資料1より)

表1. わが国の家畜飼養戸数、頭羽数の推移(参考資料4より)

年次	1962	1972	1982	1992	2002	2007	
乳用牛	飼養戸数(千戸)	415	242	98	55	31	28
	飼養頭数(千頭)	1001	1819	2103	2082	1726	1655
	1戸あたり頭数(頭/戸)	2.4	7.5	21.3	37.8	55.7	59.7
肉用牛	飼養戸数(千戸)	1879	673	340	210	104	90
	飼養頭数(千頭)	1332	1749	2382	2898	2838	2747
	1戸あたり頭数(頭/戸)	1.2	2.6	7	13.8	27.2	30.7
豚	飼養戸数(千戸)	1025	339	111	29	10	8
	飼養頭数(千頭)	4033	6985	10040	10966	9612	9759
	1戸あたり頭数(頭/戸)	3.9	20.6	89.8	366.8	961.2	1292.6
採卵鶏	飼養戸数(千戸)	3806	1058	160	9	4	3
	飼養羽数(百万羽)	90	164	159	197	185	183
	1戸あたり頭数(羽/戸)	24	115	774	15855	37837	52955

表2. 配合飼料に対する食品残さ飼料の代替比率と投入飼料価格

(円/頭/日、3.3kg 風乾物/頭/日として計算)(参考資料5より)

配合飼料代替率%	0	20			30			40		
飼料価格、円/kg*	36	15	20	25	15	20	25	15	20	25
飼料投入価格、円	119	105	112	112	98	103	108	91	98	104

\*飼料価格の36円/kgは2005年調査時の配合飼料価格(調査平均)であり、現在はさらに大幅に値上がりしているとみられる。また15~25円/kgは実際に設定可能な食品残さ乾燥飼料の価格(栄養成分といった品質などによって変動)。