野生動物の人里への誘引防止を意図した リンゴ廃果の養豚飼料としての利用可能性の評価

A Feasibility Study on Use of Apple Waste as Swine Feed to Reduce a Factor Attracting Wildlife to Human Settlements

中村有希* 原科幸爾**

Yuki NAKAMURA*, Koji HARASHINA**

(*岩手大学大学院農学研究科 **岩手大学農学部)

(*Graduate School of Agriculture, Iwate University, **Faculty of Agriculture, Iwate University)

I はじめに

日本各地の農山村において野生鳥獣による農林業被害や人身被害が問題となっている。特に人身被害を引き起こすおそれがあるツキノワグマの場合、人里へ侵入すること自体が生活環境を脅かす大きな問題である。

山内ら¹⁾は、近年、岩手県で人里に出没するツキノワグマが増加していることを指摘している。岩手県はリンゴの主要な産地であり、生産量は全国第4位である²⁾。生産量が多い分、廃果も大量に発生するが、山際などに廃果が放置されていると、臭いによって野生動物が誘引される。青井・藤村³⁾は、リンゴ園内に何箇所も存在する廃果捨て場が、ツキノワグマを誘引していることを指摘している。このため、集落周辺の刈り払いや廃果を埋めるといった適切な処理など、ツキノワグマの人里への侵入防止対策を地域が一体になって取り組む必要がある。特にリンゴ園が多く分布する山際の地域では、農家が扱いに困っている廃果の処分方法を検討・実施していくことが必要である。

廃果の処分方法のひとつとして、飼料としての有効活用が考えられる。2000年に制定された食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)では、飼料化は食品循環資源のもつ成分や熱量を最も有効に活用できる手段であり、飼料自給率の向上にも寄与できるとされ、2007年の改正では食品廃棄物の再生利用において飼料化が最優先に位置づけられた。食品リサイクル法が施行されてからエコフィード^{注1)}に注目が集まっているが、かつて食品廃棄物で養豚を行うことは珍しいことではなく、全国各地で行われていた。しかし、現在は配合飼料の普及により衰退した⁴⁾。

そこで本研究では、養豚に着目し、総合的な獣害対策の一環として、岩手県におけるリンゴ廃果の飼料としての利用可能性を評価することを目的とした。具体的には、

リンゴ廃果の飼料化に対するリンゴ農家および養豚農家の意識を明らかにし、利用実現にかかる問題点の整理と方策の検討を行った。

II 方法

1 調査対象地

岩手県内全域を対象とした。また、リンゴ園が多い地域として盛岡市および紫波町を重点的に調査した。

2014年の岩手県におけるリンゴの生産量は46,500 t、栽培面積は2,420 haである²⁾。また、豚の飼養農家数は123戸で飼養頭数は450,200頭、そのうち母豚の飼養頭数は43,400頭である⁵⁾。果樹の鳥獣被害については、岩手県農林水産部農業振興課のデータによると、2013年度の県全体の被害面積は28,973 a、被害量は615 t、被害金額は125,615千円である。

2 廃果の定義

本研究では、廃果を「収穫後の粗選果の段階においてはじかれたもの」と定義した。これらは、廃果捨て場等にまとめて廃棄される他、ジュース等の加工用に回される場合もある。聞き取り調査から、摘果した未熟果実をツキノワグマが食べることはまれであることが分かったため、検討から除外した。また、鳥獣被害により落下したリンゴについても、収集に手間がかかり、飼料化に用いるのは現実的ではないため、検討から除外した。廃果の発生率については、後述するリンゴ生産者への聞き取りからは1%未満~5.5%という回答・推計値が得られたが、ここでは適切な処理を要する廃棄物の発生量という観点から、大きめの値として5%を設定した。また、りんご1個あたりの重さは一般的な値として300 gとした。

3 聞き取り調査およびアンケート調査

本研究では、事例ごとの詳細な現況把握や廃果利用の実現可能性に対する生産者の考え等を明らかにするために聞き取り調査を行った。また、より多くの回答者から全体的な傾向を把握するために、あわせてアンケート調査も実施した。なお、聞き取り調査は、アンケート設計のための情報収集も意図したため、アンケート調査よりも先に実施し、その結果を質問項目や回答の選択肢に反映させた。

(1) 聞き取り調査

リンゴと豚の生産者のうち、経営形態（個人または企業）ごとにそれぞれ聞き取り対象者を選定し（表1）、2014年6月～2016年4月の間に訪問による聞き取りを行った。対象地では、いずれの生産者も、個人では小規模経営、企業では大規模経営が一般的である。聞き取りの内容は、生産規模や生産形態、リンゴ廃果の飼料化や可能性について等である。

まず、現在、実際に廃果を利用しており、リンゴと養豚の複合経営を行っている個人農家1名を選定した。なお、複合経営を行っている企業は存在しなかった。

また、廃果の実態を明らかにするために、個人経営のリンゴ農家2名、企業経営によるリンゴ農園の管理責任者1名を選定した。

リンゴ廃果の飼料化に対する考えを明らかにするために、個人経営の養豚農家3名、企業による大規模養豚場の常任理事1名を選定した。養豚経営は、①子取り経営（繁殖用の種豚を飼育、交配させて、子豚を出荷する）②肥育経営（子取り生産農家や家畜市場から導入した子豚を肥育し出荷する）③一貫経営（繁殖から肥育までを一貫して行う）の3つの形態に分けられる⁶⁾。ここでは、廃果利用の可能性について、より広い見地から検討するために、全て一貫経営による生産者を対象とした。個人経営の養豚農家の1名は黒豚（パークシャー）を飼育しており、他では全て通常品種（LWD）を飼育している。

(2) アンケート調査

対象地のうち、代表的なリンゴ生産地である盛岡市の猪去地区と手代森地区、紫波町の赤沢地区と長岡地区のリンゴ農家を対象に、リンゴ廃果の発生状況等についてのアンケート調査を行った。猪去地区は30戸中11戸、手代森地区を含む旧乙部村は188戸中3戸、赤沢地区は100戸中13戸、長岡地区は36戸中5戸のリンゴ農家に配布し、総配布数は32である。対面する機会のあった獣害対策集会、産直への出荷時の配布数が29で、郵送によるアンケートは手代森地区で所在が判明した農家3戸に配布した。質問項目は表2に示した通りである。また、調査期間は2014年12月～2015年7月である。

また、岩手県内で所在が判明した67の養豚農家を対

象に、リンゴ廃果の飼料としての利用に対する意識等についてのアンケート調査を郵送式で行った。質問項目は表3に示した通りである。調査期間は2014年12月～2015年7月である。

III 結果

1 聞き取り調査

(1) 個人経営のリンゴと養豚の複合農家（盛岡市I氏）

I氏は約100年続くリンゴ農家で、約40年前に養豚を始め、現在は500頭飼養しており、年間出荷数は1,000頭である。リンゴの栽培面積は30aで、廃果の発生量は収穫量の3～5%である。リンゴの廃果を豚に与えており、その豚肉は「もりおかあじわい林檎ポーク」のブランド名で出荷・販売されている。

豚に与えているリンゴは、I氏のリンゴ園とその周辺のリンゴ農家で発生した廃果で、これらを補助的な飼料として利用している。地区全体で約100haのリンゴが栽培されている。周辺のリンゴ農家へは、自ら廃果を回収に行き、距離は遠いところで約5kmである。毎日行うことなので、手間であるとは感じていない。I農場の廃果だけでなく、周辺のリンゴ農家の廃果も与えているので、この地区では、リンゴ園内に放置される廃果はない。周辺の農家からは、廃果を無償で譲り受けており、豚肉をお礼として不定期的に渡している。

主な飼料は配合飼料で、1頭当たり1日3kg与えられる。生後30日頃からは、配合飼料の他に1頭あたり1日1～2個リンゴ廃果を与えられる。リンゴを与えると消化器官の調子が良くなる。肉質への影響はないが、健康状態が良くなることで、抗生物質の使用量は他の養豚農家の約半分であり、経費の削減につながっている。体調の悪い豚ほどリンゴを欲しがり、出産後、配合飼料は食べなくてもリンゴは食べる場合もある。このように、リンゴを補助的な飼料として与えることで、豚の飼育環境の

表1 聞き取り調査の対象者

氏名	業種	経営形態	市町村	備考
I氏	リンゴ+養豚	個人	盛岡市	リンゴ廃果を給餌
Y氏	リンゴ	個人	盛岡市	
T氏	リンゴ	個人	盛岡市	
H氏	リンゴ	企業	盛岡市	
A氏	養豚	個人	紫波町	リンゴを給餌したことがある
H氏	養豚	個人	野田村	昔はリンゴを給餌していた
K氏	養豚	個人	紫波町	黒豚を飼養
O氏	養豚	企業	洋野町	大規模養豚場を経営

表2 リンゴ農家へのアンケート内容
Table 2 Contents of questionnaire to apple farmers

質問項目	回答形式
年齢	多肢選択（単一回答）
性別	二者択一
栽培面積、生産量	自由記述
鳥獣被害	多肢選択（複数回答）と自由記述
廃果の発生量	自由記述
廃果の発生要因	多肢選択（複数回答）と自由記述
廃果の処理方法	多肢選択（複数回答）
廃果の処理に困っているか	二者択一（理由については自由記述）
廃果を譲ることは可能か	二者択一（理由については自由記述）
養豚農家まで運搬可能か	二者択一
運搬可能な時間	多肢選択（単一回答）

表3 養豚農家へのアンケート内容
Table 3 Contents of questionnaire to pig farmers

質問項目	回答形式
年齢	多肢選択（単一回答）
性別	二者択一
飼養頭数、年間出荷数	自由記述
与える配合飼料の量	自由記述
抗生物質の費用の割合	多肢選択（単一回答）
抗生物質の費用が負担に感じるか	二者択一
廃果を飼料として利用することに抵抗はあるか	二者択一
抵抗感がある理由	多肢選択（複数回答）と自由記述
廃果を飼料として利用したいか	二者択一
リンゴ農家まで取りに行くことができるか	二者択一
車でどれくらいかかる距離まで取りにいけるか	多肢選択（単一回答）
廃果を与えている例を知っているか	二者択一と自由記述

向上につながる事がわかった。

（2）個人経営のリンゴ農家（盛岡市 Y 氏，T 氏）

Y 氏は廃果をリンゴ園外の山に穴を掘って埋めているが、埋める場所が無くなりつつあるため、廃果の処理に困っている。しかし、発生する廃果の半分以上を和牛農家に譲るようになってから負担は減った。廃果の運搬は、時間のある方が行っている。

T 氏は以前、専業農家だったが、現在は兼業農家のため、農業以外の仕事が忙しく、粗選果後の廃果を加工用と廃棄用に分けるための時間確保が困難で、全て堆肥に混ぜて処理している。

（3）企業経営のリンゴ農園（盛岡市 H 氏）

収穫時期は8月～11月で、10月と11月は収穫のピークを迎えるため、廃果が大量に発生する。廃果は約3t発生し、収穫量の約5.5%である。

廃果は農園内に穴を掘って捨てている。廃果が発酵する際においては多少気になるが、廃果の処理には困っていない。カモシカとタヌキは廃果のにおいに誘引されるが、今までのところツキノワグマが誘引されることはない。摘果したリンゴは地面に放置し、土に還している。

廃果は捨てるだけのため、自分で取りに来るなら譲ることは可能だが、農園から運搬する場合は距離による。

（4）個人経営の養豚農家（紫波町 A 氏，野田村 H 氏）

A 氏は、母豚103頭、肥育豚1,150頭を飼養しており、年間出荷数は2,000頭である。過去に周辺の農家からリンゴやナシをもらって与えていたことがあった。リンゴの廃果を譲り受けることができれば豚に与えるが、豚の健康や衛生費削減への大きな効果がない限り自分で農家まで受け取りに行く気はないとのことであった。国の基準で出荷1ヶ月前までは抗生物質を使うことができるが、出荷先のルールにより、生後2ヶ月（出荷4ヶ月前）以降は使っていない。しかし、豚肉の価格に影響はない。通常より抗生物質を使用する期間が短いため、抗生物質やワクチンなどを含む衛生費は、養豚全体にかかる年間の費用のうち、4%程度である。

H 氏は果樹農家兼養豚農家であり、母豚35頭、肥育豚300頭の小規模経営だった時は、リンゴを与えていた。現在は母豚300頭、肥育豚3,000頭、年間出荷数6,500頭と10倍以上の規模となり、飼料も熱処理が必要なため、リンゴは利用しなくなった。規模が大きいと自動給餌となるため廃果の利用が難しいが、母豚100頭程度までの比較的飼養頭数の少ない母豚や黒豚の場合は利用できる可能性がある。

（5）個人経営の黒豚の養豚農家（紫波町 K 氏）

黒豚の純粋種であるバークシャー種を飼養している。母豚70頭、肥育豚を約350頭飼養しており、年間出荷数は700頭である。配合飼料を与えており、配合飼料には10種類の乳酸菌を添加している。これによって、腸内フローラを整えると、豚の免疫細胞を活性化する効果がある。その他に、畦畔を草刈りした際の青草を毎日与えるので、無い場合はワラを与えている。野菜くずやリンゴくずは、ある時にだけ与えている。過去に近くのリンゴ農家や、盛岡市のリンゴ農家からリンゴを譲り受け、豚に与えたことがある。リンゴは補助的な飼料として与えており、一年中安定的に供給できなくても問題はない。そのため、廃果を受け入れることは可能である。リンゴを与えることで、豚のお腹の調子が良くなる。豚はストレスに敏感なため、豚の健康に気を配って生産している。

（6）企業経営の大規模養豚場（洋野町 O 氏）

母豚1,600頭、肥育豚20,000頭、年間出荷数が40,000頭と、大規模経営で自動給餌を導入しているため、廃果を利用することは困難である。しかし、母豚100頭程の規模であれば手給餌でリンゴを利用できる可能性がある。

2 アンケート調査

（1）リンゴ農家へのアンケート

対象者に対する配布数 32 に対して、回収数が 32 となり、回収率は 100%であった。

鳥獣種ごとに見た被害発生率は、カラスが 84%で最も高く、それに次いでカモシカが 53%、ツキノワグマ 49%、ニホンジカ 44%、ハクビシン 38%、タヌキ 31%だった(図 1)。

現在の廃果の処理方法については、「土に埋める」という回答が 56%で一番多く、「加工」、「堆肥に混ぜる」がそれに次いでいた(図 2)。鳥獣被害の原因となる「園内に放置」と回答した農家は 19%だった。その他としては、「リンゴ園外に出す」、「コンポストに入れる」といった回答があった。

廃果の処理に困っているかという質問に対しては 52%の農家が「困っている」と回答し、約半数の農家が廃果の処理に困っていることが分かった(図 3)。困っている点としては、「捨てる場所がない」が 1 名、「埋める場所がない」が 1 名、「野生動物が来る」が 1 名であった。なお、対象地では、野生動物を誘引しないために廃果を埋めることが適切な処理法であるとの認識が広まりつつある状況にあり、少なくとも「埋める場所がない」

図 1 鳥獣種ごとに見たリンゴ被害発生率 (n=32)

Fig. 1 Percentage of apple damage occurrence by birds and animals.

注) 複数回答のため合計は 100%を超える

図 2 廃果の処理方法 (n=32)

Fig. 2 Handling of the apple waste.

注) 複数回答のため合計は 100%を超える

の回答者は適切な処理方法を認識している可能性が高い。

廃果を養豚農家に譲ることに関しては、「可能」が 81%、「不可能」が 19%であった(図 4)。譲ることができない理由としては、「譲るほどの量がない」ことや、「時間をもったいない」ということが挙げられた。

リンゴ廃果を譲ることができるかと回答した農家 22 軒のうち、リンゴの廃果を養豚農家まで運搬することが可能な農家は 64%、運搬不可能な農家が 36%であった(図 5)。さらに、運搬することが可能と回答した農家 14 軒のうち、車で運搬可能な時間について、「20~30 分」が 10 軒 (72%)、「10~20 分」が 2 軒 (14%)、「30 分~1 時間」が 2 軒 (14%)であった(図 6)。

(2) 養豚農家へのアンケート

岩手県内の 67 の養豚農家にアンケートを郵送し、回収数 38、回収率は 55.9%となった。アンケートの中では、実際にリンゴの廃果を給餌している I 氏への聞き取りを参考に、リンゴの廃果を豚の飼料として利用することで、抗生物質の量を減らすことができることをメリットとして質問票に説明を加えた。

抗生物質の費用が負担に感じるかという質問に対して、「負担と感じる」と回答した農家は 61%、「負担と感じない」と回答した農家は 39%であった(図 7)。

リンゴの廃果を飼料として利用することに対して、「抵抗感がある」と回答したのは 61%で、「抵抗感がない」と回答したのは 39%であった(図 8)。

リンゴの廃果を飼料として利用することへの抵抗感のある理由についての回答は、「安定供給への心配」が 53%、「農薬の問題」と「豚肉の品質の安定性への心配」がそれぞれ 37%、「コストがかかりそう」が 26%、「豚の体調への不安」が 11%だった。「その他」としては、「銘柄豚

図 3 廃果の処理に困っているか (n=25)

Fig. 3 Do you have any difficulty in handling of the apple waste?

図 4 廃果を譲ることは可能か (n=27)

Fig. 4 Can you hand over apple waste?

を出荷しているため指定された飼料以外は利用不可」であることや、「伝染病・感染症への不安」が挙げられた。

抗生物質の費用の負担が減る場合、リンゴの廃果を利用したいかという質問に対する回答では、「利用したい」が52%、「利用したくない」が48%であった（図10）。

「利用したい」と回答した養豚農家16軒のうち、「持ってきてもらえたら利用する」は81%、「自分で取りに行く」は19%だった（図11）。「自分で取りに行く」と回答した農家3軒のうち、運搬可能時間は車で「10～20分」が2軒（67%）、「30～1時間」が1軒（33%）であった。

廃果を補助的に与えている養豚農家（盛岡市のI氏）について、「知っている」が4%、「知らない」が96%となり、県内の養豚農家への認知度が低いことが分かった（図12）。

IV 考察

1 総合的獣害対策の一環としての廃果利用

盛岡市の猪去地区では、2007年から市の呼びかけで、地元自治会、岩手大学、猟友会、岩手県自然保護課などの協働により、駆除だけに頼らない新たな被害防除対策を実施しており、被害や駆除個体数の減少などの効果が

図5 養豚農家まで運搬可能か (n=22)

Fig. 5 Can you transport apple waste to the pig farmer?

図6 運搬可能な時間 (n=14)

Fig. 6 Maximum acceptable time to transport the apple waste.

図7 抗生物質の費用の負担について (n=31)

Fig. 7 What do you think about the cost of antibiotic?

図8 廃果を給餌することへの抵抗感 (n=31)

Fig. 8 Do you have feeling of resistance to feeding apple waste?

図9 抵抗感のある理由 (n=19)

Fig. 9 Reason for a feeling of resistance to feeding apple waste.

注) 複数回答のため合計は100%を超える

図10 抗生物質の費用削減につながる場合の廃果利用に対する意思 (n=31)

Fig. 10 Willingness to use the apple waste when it reduce the cost of antibiotic.

図11 リンゴ農家まで取りにいけるか

Fig. 11 Can you go to receive the apple farmer?

図12 廃果を補助的に給餌している農家の認知度 (n=16)

Fig. 12 Recognition rate of a farmer feeding apple waste.

得られている。具体的には電気牧柵の設置の他、山際の草刈りなどを実施しているが、廃果利用の促進は、これに加えて、誘引物の除去に位置付けられる。クマが出にくい里づくりにむけて、総合的な獣害対策をより効果的に実施するには、様々な対策を地域が一体となって取り組む必要がある。

猪去地区に限らず、対象地の多くのリンゴ農家は、獣害対策集会や行政からの指導を通じて、廃果をリンゴ園内に放置することが野生動物を誘引する原因のひとつであることを理解していると考えられる。廃果の処理方法で「土に埋める」が最も多かったこと（図2）も、適切な処理方法についての認識が広まりつつあることを反映していると考えられる。一方で、19%と少ないながらも廃果を「園内に放置」している農家も存在した。1軒でも廃果を放置すると集落内に野生動物を誘引してしまうおそれがあることを周知するとともに、労力的制約から放置せざるを得ない場合などは、養豚農家との協力により、優先的に廃果利用を進めていく必要がある。そのためには、獣害対策に直接関係のない養豚農家に対して、廃果を減らすことが獣害対策に繋がることに対する理解を醸成し、両者にとってメリットが得られる仕組みづくりが必要である。

2 リンゴ飼料化のメリットとデメリット

リンゴ農家側のメリットは、穴を掘って埋めるための手間や場所が不要になることや、野生動物誘引の原因を除去できることである。養豚農家側にとっては、抗生物質のコスト削減、豚の健康状態や飼育環境の向上などがメリットとして考えられるが、現時点では科学的に実証されたものではない。今後、これが科学的に実証され、広く認知されれば、それに伴う豚肉のブランド価値の向上に繋がる可能性もある。

デメリットとして、輸送の時間・手間やガソリン代などのコストがかかることが挙げられる。また、豚に廃果を細かくして給餌する場合は手間が増えることになる。

3 飼料化のための条件

まず、リンゴ農家側が廃果の処理に困っており、引き取ってもらいたいと考えていることが第一条件であるが、約半数の農家がこれに該当することが分かった（図3）。リンゴ廃果のほとんどを加工用に回している農家もあり、この場合、問題は発生しない。リンゴの有効活用や農家の収入の点からも加工用にすることが望ましいが、農家によっては、加工までなかなか手が回らずリンゴを廃棄せざるを得ないという実態もあることが明らかになった。とくに兼業農家で農業以外の仕事が多忙のため、時間が

確保できない場合など廃果の処理に困っている可能性が高いと考えられる。

養豚農家側からみると、リンゴは季節商品であり、年間を通しての安定供給は難しいため、主要な飼料としての利用は現実的でなく、補助的な飼料として考える必要がある。聞き取りからは、大規模養豚の場合は自動給餌のため、廃果を利用することは難しいことが分かった。また、契約飼養のために他の飼料を混ぜられない制約がある場合も利用は難しいと推測される。そのため、廃果の利用が現実的なのは、飼養頭数が少なく手給餌が可能な母豚や黒豚などに限定的だと考えられる。ブランド価値の高い黒豚の場合は、豚の健康や飼育環境にとくに配慮していることが多いため、廃果を与えることには適していると考えられる。

リンゴ農家と養豚農家に共通する点として、輸送の問題がある。アンケートの結果、廃果を提供してよいと考えているリンゴ農家のうち、ある程度の時間まで運搬してもよいと考えている回答者が64%存在する（図5）のに対して、リンゴを利用してみたい養豚農家のうち、自分で取りに行けると回答したのは19%だった（図11）。基本的には、いずれも相手が運んでくれる方が望ましいと考えるのが自然だが、どちらかというリンゴ農家側が運搬する方が、実現可能性が高いと考えられる。また、輸送距離は短い方が良いが、車で20-30分すなわち15km程度までが限度であると考えられる（図6）。

4 需給バランスの評価

廃果発生率を5%として計算すると、岩手県では年間に2,325tの廃果が発生すると推定される。廃果の発生時期は品種によって異なるが、およそ7月から12月までであり、冬季は保存ができるので、冷涼地の岩手県では4月頃まで利用可能である。1年のうち、5月と6月を除く約300日間、県内で年間に発生するリンゴ廃果を豚に1日1個与えるとなると、約26,000頭分に相当する。岩手県における豚の飼養頭数は、この17倍以上あるので、単純に頭数で見た場合は、リンゴ廃果の処理力としては十分な潜在力を有していると評価できる。ここで、上記の条件から母豚に限定すると、飼養頭数は43,400頭であり、必要頭数の約1.7倍となる。実際には、加工用などに回される廃果もあるので、廃果の処理力としては十分と考えられる。

盛岡市で実際にリンゴ廃果を豚に給餌しているI氏の場合、当該地区全体でのリンゴ栽培面積が合計約100haであり、岩手県の10a当たりの生産量³⁾と廃果発生率(5%)から算出すると、廃果発生量は約97tと推定される。I氏の養豚場での廃果消費量は、豚1頭あたり1日1

～2 個の廃果を与えているので、年間（300 日間）で約 45 ～90 t と推定され、需給バランスはほぼとれているといえる。また、この場合、リング園 1 ha あたり豚 5 頭が必要になる計算となる。

5 実現にむけて解決すべき問題

61%の養豚農家が廃果を飼料として利用することに抵抗感を示しており（図 8）、養豚農家の理解を得るためには安全性や豚の体調・肉質への影響等に関して丁寧な説明が必要である。農薬については、人間が食用にするものと同じものであることをリング農家側から説明し、また、腐敗した廃果が混入しないように注意していることも示す必要がある。さらに、廃果を利用しブランド豚として出荷している盛岡市の I 氏による「もりおかあじわい林檎ポーク」の認知度がまだ低い（図 12）ため、試食等を通じて、農薬の安全性や豚の体調・肉質への影響等に問題がないこと説明することなども考えられる。

丹戸・廣政⁸⁾はコストが食品廃棄物リサイクルの最大の課題であると述べており、廃果の利用においても回収・輸送にかかるコストと手間の削減が大きな課題である。そのために、例えば、廃果の回収・運搬の共同化といったリング農家同士の協力体制や、より効率的なシステムの構築が必要である。

V まとめと今後の課題

リング廃果の飼料化については、リング農家が廃果処理に困っている状況において、母豚や黒豚など小規模養豚で補助的な飼料として利用することや、両者が約 15 km 以内に位置するという限られた条件のもとで成立し得ることが明らかになった。

今後は、条件に合う両者のマッチングの問題や、実際の運用上の問題を検討する必要がある。今回は廃果の受け入れやすさの点から雑食性の高い豚を対象としたが、

養豚よりも経営規模が小さい酪農についても今後の検討課題としたい。

注

注 1) エコフィードとは、「ecological」や「economical」等の「エコ」と飼料を意味する「feed」を合わせた造語で、食品廃棄物等を利用して製造された家畜用飼料のことである。

引用文献

- 1) 山内貴義・佐藤宗孝・辻本恒徳・青井俊樹(2008): 岩手県のツキノワグマ保護管理に関わるモニタリング調査とその課題. 哺乳類科学, 48(1), 83-89.
- 2) 農林水産省: 農林水産統計, <http://www.aff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kazyu/pdf/syukaku_ringo_14.pdf>, 2015 年 5 月 19 日, 2016 年 5 月 4 日.
- 3) 青井俊樹・藤村正樹(2007): 岩手県における 2006 年度のクマの出没状況とその対応及び問題点. JBN 緊急クマシンポジウム&ワークショップ報告書, 岐阜, 25-28.
- 4) 阿部亮・淡路和則・入江正和(2006): 『畜産経営における食品残渣等利活用のために-食品残渣資料利用の実例-』, 畜産技術協会, 東京.
- 5) 農林水産省: 畜産統計, 農林水産統計, <http://www.aff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tikusan/pdf/tikusan_14.pdf>, 2014 年 7 月 1 日, 2016 年 5 月 15 日.
- 6) 農林水産省 (2016): 『食品トレーサビリティ「実践的なマニュアル」各論 畜産業編 別冊』, 農林水産省, 東京.
- 7) 農林水産省: 販売目的の果樹類の品目別栽培経営体数(岩手県), 2010 年世界農林業センサス, <<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlsdl.do?sinfid=000012680668>>, 2012 年 1 月 31 日, 2016 年 8 月 15 日.
- 8) 丹戸 靖・廣政 幸生 (2005): 食品廃棄物のリサイクル化促進の経済的条件: U 社の焼酎残渣利用飼料の現状と課題, 明治大学農学部研究報告, 55(1), 9-17.

Summary : Animal damage to agriculture, forestry, and human has been serious problem in rural areas in Japan. In Iwate Prefecture, apple wastes abandoned near mountain attract wildlife such as Japanese black bear to human settlements. To assess the feasibility of apple waste use as livestock feed in order to reduce a factor attracting wildlife to settlements, hearing investigations and questionnaire surveys were conducted to apple and pig farmers. The results showed it is feasible to use the apples as supplementary feed under certain conditions such as small-scale pig farm with a distance of less than about 15 km from apple farm.

キーワード (Keywords) : 資源循環 (Resource recycling), 飼料 (livestock feed), 獣害 (damage by animal)

(2016 年 6 月 4 日 原稿受理)

(2016 年 9 月 24 日 採用決定)