

ヨーネ病発生シミュレーションモデルによる 家畜防疫対策の経済効果に関する研究

窪 田 さと子

畜産学研究科畜産衛生学専攻食品衛生学講座（博士後期課程1年）

1. 目 的

今日の感染症に対する脅威は、畜産経営を大きく脅かしており、また、人獣共通感染症などの台頭により、消費者の畜産衛生に対する関心も高まってきている。国では、以前から家畜伝染病予防法を制定し、深刻な感染症に罹患した患畜に対して届出や殺処分などを義務付けてきた。しかし、感染症は周囲に広がる恐れのあるものであることから、患畜発生農場だけの取り組みだけでなく、それを支援する地域の農家や農協、研究機関など、関係機関が一体となった適切な対応が必要不可欠である。

牛のヨーネ病もまた、法定伝染病として主要な感染症に位置づけられており、対策も進められてはいるが、実際には周囲の理解が得にくく、特にその特徴的問題も相まって個別畜産経営の対策に対するインセンティブが働きづらいと言われている。そこで、本報告ではヨーネ病発生酪農場を対象にヨーネ病の特徴を整理するとともに、対策に対するインセンティブが働きづらいメカニズムを、シミュレーションを用いて明らかにし、個別酪農経営の対策を適切に推進するための方策について検討した。

2. 方 法

1) ヨーネ病の概要

ヨーネ病はヨーネ菌による慢性腸炎である。主な症状としては下痢消瘦が挙げられ、発症の1年ほど前から糞便中へヨーネ菌を排出している。発症すると数ヶ月から1年以内に衰弱死するが、発症までの潜伏期間が長く発症するのは患畜の5～10%である。また、ヨーネ菌は厚い脂質に覆われているため、抗生物質や一般的な消毒薬は効果がなく、自然環境化での生存期間も長い。有効な消毒薬としては石灰乳と塩素剤が挙げられ、また熱には比較的弱い菌である。

ヨーネ菌の農場への侵入経路は、疫学的研究が進んでいないため断言することはできないが、十勝の酪農家への聞き取り調査結果から、外部導入牛によるものが多いと考えられる。また、預託牧場での感染、人や車を介しての感染糞便の持込による感染なども否定することはできない。農場内に侵入した患畜が糞便中に大量に排菌するヨーネ菌は、環境や飼料などを汚染し、病気への免疫力が弱い子牛がそれらを経口的に摂取することで感染が広がる。また、胎児感染や、初乳からもヨーネ菌が分離されている。

現在北海道では、他都府県に先駆けて防疫対策を強化している。ヨーネ病非発生農場に対しては、

家畜伝染病予防法にのっとり、ELISA 法による 5 年ごとの検査を実施している。これによって患者が摘発された農場、または病性鑑定などによりヨーネ病と診断された農場に対しては、清浄化確認まで ELISA 法および糞便培養法を併用した検査プログラムを実施している。加えて、家畜生産農場清浄化支援対策事業を活用した自主検査および自主淘汰、移動自粛の徹底、衛生管理の指導などを行い、早期清浄化を図っている。

2) シミュレーション方法

シミュレーションには小谷³⁾が紹介している『Collins-Morgan Model』を参考に、調査を行った十勝の酪農家数件の経営形態や患者摘発頭数を反映した形でモデルを構築した。

第 2 表 調査農家概要

調査農家概要				分析に用いる前提条件	
項目	有効回答数	回答			
平均飼養頭数	子牛	11	144頭	⇒ 33頭 50頭	
	成牛	11	219頭		
平均年間出生率 平均年間更新率		8	0.94%	⇒ 0.95% 0.25%	
		9	0.26%		
牛舎形態	哺乳牛	9	カーフハッチ	9戸	⇒ 成牛と子牛は別棟で飼養
			スーパーカーフハッチ	8戸	
	育成牛	8	フリーバーン	5戸	
			乾乳牛+初妊牛	8	
搾乳牛	11	フリーバーン	5戸		
		フリーストール	5戸		
		フリーバーン	1戸		
			スタンション	5戸	
出産後すぐに親子隔離をしているか	9	すぐに隔離	9戸	⇒ 出産後親子はすぐ隔離	
乳給餌方法	初乳	10	プール初乳	4戸	⇒ 初乳はプール初乳を給与 初乳終了後から離乳までは代用乳を給与
			プール初乳+代用乳	5戸	
	初乳終了後から離乳まで	10	代用乳	1戸	
			プール常乳	1戸	
			代用乳	9戸	
育成牛の公共牧場利用状況	11	なし	8戸	⇒ 公共牧場の利用は無し	
		あり	3戸		

調査件数は、アンケート調査を行った 8 件、聞き取り調査を行った 3 件の計 11 件である。農家の概要は第 2 表に示している。ここから分析に用いる定数及び前提条件を設定した。飼養頭数に関しては、聞き取り調査により患者摘発頭数の詳細なデータを得ることができた 2 件の農家の飼養規模を軸に、成牛頭数を 50 頭と設定し、調査農家の平均飼養頭数の比率から子牛頭数を 33 頭と設定した。その他の前提条件につ

第 3 表 小谷モデルとの前提条件の相違点对応表

項目	小谷モデル	本モデル
感染に関して	感染経路は糞便感染のみ	感染経路は糞便感染、初乳感染、胎児感染の 3 つ
	糞便感染は子牛と感染牛との接触によっておこる	糞便感染は人が長靴に付着した感染糞便を子牛舎に持ち込むことによっておこる
防疫対策に関して	検査、子牛と成牛との接触機会を減らすことの 2 つに着目	検査、消毒による糞便中のヨーネ菌の除去、初乳の熱処理による初乳中のヨーネ菌の除去、自主淘汰の 4 つに着目

いては、第2表の農家概要からそれぞれ平均数値や一般的な飼養形態などを用いて設定している。ただし、牛舎形態については、感染が通常2歳以上の成牛から子牛に対して起こることから、親子隔離ができていないかのみに着目すればよいと考え、別棟で飼養しているということだけ設定した。その他、小谷が紹介しているモデルとの前提条件の相違点については第3表に示している。

3. 結 果

成牛群50頭規模の農場に0年目に外部から感染牛が1頭侵入、その後発症牛が出現するまで何も対策を講じなかった場合の有病率の変化を第3図に示す。16年目には発症牛が出現し、有病率は23%にまで上昇している。次年度から同居牛検査を開始すると¹⁾、清浄化達成の可能性が上昇するまでの対策開始から3年目までの間に、患畜は36頭摘発、殺処分されることになる。この場合の直接的な損失について簡単に計算すると、少なくとも503万円もの損失が考えられる²⁾。これは経営に大きなダメージを与えると推察され、患畜の早期発見、早期摘発が重要なことがわかる。

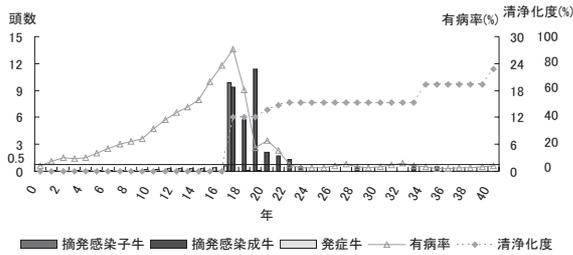
そこで、次に10年目に一斉検査により患畜が1頭摘発され、その後毎年同居牛検査を行うとした場合の患畜摘発頭数と有病率の推移を算出した(第4図)。検査精度は100%ではないため、患畜が間欠的に摘発されている。つまり、患畜が摘発されない年においても他に何も対策を講じなければ、潜在的に存在する患畜が感染を広げるため有病率が徐々に上昇し、ある一定の有病率まで上昇すると検査により摘発される患畜が出現するという関係を示唆している。

次に、他の防疫対策も併用した場合のシミュレートを行った。第5図は「衛生管理」を併用した場合、第6図は「初乳管理」を併用した場合である。「衛生管理」を併用した場合は、「検査による摘発および殺処分」のみの対策よりも、農家は早期に清浄化達成の可能性を持つが、患畜は間欠的に摘発されざるを得ない。初乳は感染の主原因となっていたため、この経路を絶つことで有病率の上昇がみられなくなった。この他、「自主淘汰」を併用した場合のシミュレーションも行ったが、「衛生管理」を併用した場合と同様の結果が得られた。

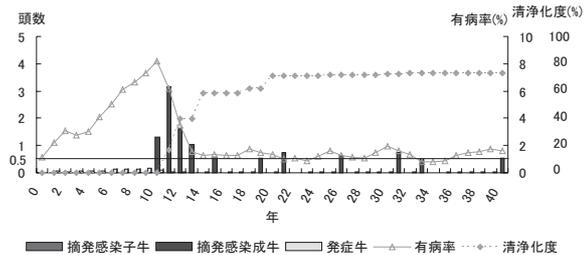
4. 考 察

シミュレーション結果で見られるように、防疫対策を実施していても容易に清浄化が望めるわけではないことが明らかになった。これには、潜在的な患畜が農場内に存在し感染を徐々に広げること、検査で患畜を100%摘発できるわけではないことが要因としてあげられる。防疫対策を行っていても間欠的に発生する患畜は、追加的な費用をもたらすため農家側としては防疫対策の有効性に疑問を抱かざるを得ないと考えられる。また、症状が進行していない感染牛は、一見搾乳になんら支障を与えない健康そうな牛であるため、摘発されることに対する損失がより大きく感じられるのではないかと考えられ、これらが対策に対するインセンティブを働きづらいものになっていると思われる。

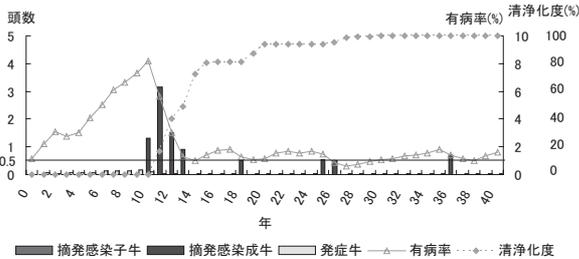
しかし、シミュレーションでも見られたように、感染症という特質が対策の遅れにより莫大な損失を与えかねないため、ヨーネ病の特徴や防疫対策の現状をより明確に農家へ啓蒙していく必要がある。また、不十分な知識による様々な憶測から風評被害が起り、ヨーネ病発生農家は村八分の状態になることもあるため、全ての農家を対象とした情報伝達が求められる。



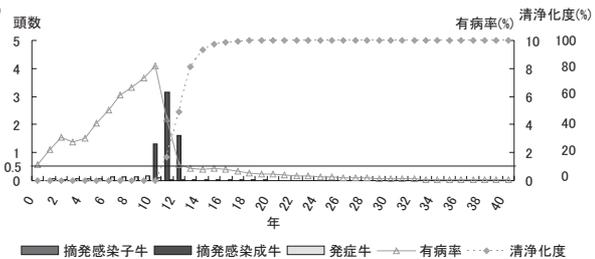
第3図 発症牛が現われるまで対策を行わなかった場合



第4図 検査による摘発および殺処分を行った場合



第5図 衛生管理を併用した場合



第6図 初乳管理を併用した場合

5. 引用文献

1) 網走家畜保健衛生所, 牛のヨーネ病

<http://www.agri.pref.hokkaido.jp/kaho/abashiri/topic/jd.htm>, 2006/03/25

2) 小谷貴彦「乳用牛群におけるヨーネ病浸潤シミュレーション」『獣医学雑誌』, No.1, 2000, pp.39-46

3) 酪畜第2789号農政部長通知「牛のヨーネ病防疫対策実施要領」, 北海道農政部食の安全推進室畜産振興課, 2005

4) 横溝祐一他「特集 ヨーネ病の診断と防疫対策」『臨床獣医』, Vol.19, No.7, 2001, pp.18-61

- 1) 本来であれば, 同居牛検査は第1表に示したように一定の検査プログラムが存在するが, 今回の分析では1年に1回行われるものとした。
- 2) 損失額は2つの項目に分けて計算した。1つ目は患者が殺処分された時の損失である。どの牛にも一律最高評価額を適用すると, 3年間で36頭分の352万8,000円が農家負担となる。2つ目は, 同居牛の移動自粛による出荷停止によってもたらされる損失であるが, これはさらに出荷停止解除のための糞便培養検査を含む2回の検査費用と, 陰性が確認されるまでの追加的な飼養費用に分けられる。前者は9万7,448円, 後者は140万9,400円と算出した。以上を総計すると503万4,848円となる。

キーワード: ヨーネ病, 防疫対策, シミュレーション