



Public Health
England

イギリスのヒツジの管理に対する規制と 実践的アプローチ

Anne Nisbet

Centre for Radiation, Chemicals, and Environmental Hazards
Public Health England, UK

Chris Thomas

Food Standards Agency, UK



概要

- イギリスにおけるチェルノブイリの影響（1986年）
- 羊の制限区域を管理する規制アプローチ
- アプローチの初回レビュー（1996年）
- アプローチの第二回レビュー（2010年）
 - 新しい線量ベースの方法論
 - 新しい調査の設計
 - パブリックコンサルテーション
- 最終制限の解除（2012年）



イギリスにおけるチェルノブイリの影響

1986

- 4月26日 – チェルノブイリ事故
- 5月 – イギリス上空にプルーム通過
- 高地における豪雨の同時発生
- 泥炭土壌 – 低ミネラル含有量
- 植物により容易に摂取できる放射性セシウム
- 牧羊の主な活動
- 6月 – 羊に対しての規制



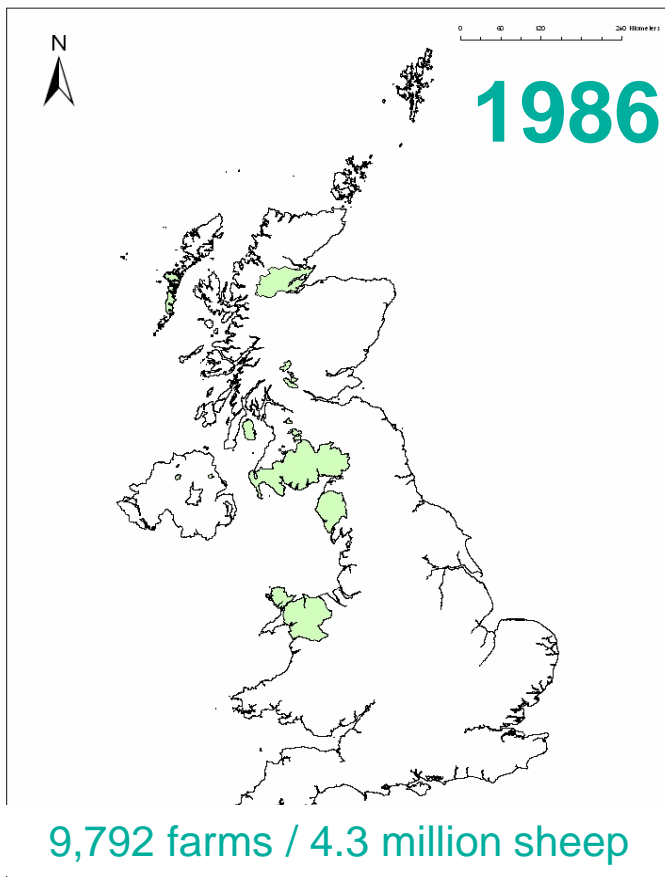
規制アプローチ

- 1985年、食品および環境保護に関する法律のもとで規制が制定された (FEPA の指示)
- 規制区域の定義
- セシウム137が1,000Bq/kgを超える場合は、区域内での羊のと殺禁止および区域内からの羊の移動禁止
- 英国食品基準庁へ羊の移動を許可する権限の移譲

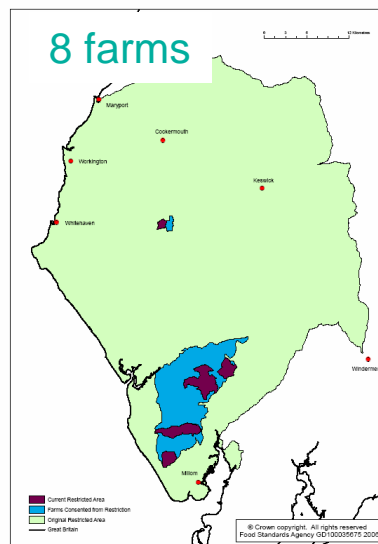


Public Health
England

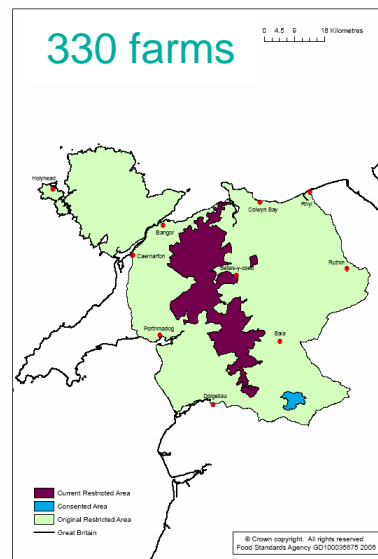
羊の規制範囲



Permit ID 60081 Based upon the 2006 Ordnance Survey of Northern Ireland 1:50,000 scale map with the permission of the Controller of Her Majesty's Stationery Office, © Crown Copyright 2006 All rights reserved Food Standards Agency GD100035675 2006



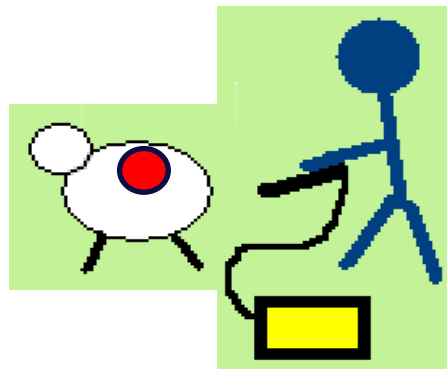
2010





‘マーク&リリース’ 監視

- 羊は販売/と殺の前に、マーク&リリースを受けなければならない
- 各羊は3回(3×10秒カウント)モニターされる: 1,000Bq/kg(信頼度97.5th%)を下回る羊は解放される



- 1,000Bq/kgを超える場合、羊はマークされて3ヶ月はと殺を禁止される



Public Health
England

羊の監視





高地の牧羊における典型的な実践

- 高地の子羊は、1-2カ月間低地の牧草地で肥育された
- 子羊は晩夏/秋にと殺された
 - 生物学的なセシウム137の半減期 = 10 -12 日
 - 肥育後の子羊の低い放射能濃度



アプローチの初回レビュー 1996年*

- 1996年の実践

→ クリーンな放牧のために改善された土壌活用 + マーク&リリース

- 代案

→ クリーンな放牧のために改善された土壌活用 (マーク&リリースなし)

→ クリーンな放牧のために改善されていない土壌の措置

→ ハウジングとクリーンな飼料の提供

→ AFCFの管理 (Prussian Blue)

→ 市場での監視

* (Nisbet and Woodman (2000), J Environmental Radioactivity 51:239 -254)



1996年のレビューからの判明事項

- ウェールズ (350の規制された牧羊地)
 - 規制の規模により、代案となる戦略なし
- カンブリア州(10の規制された牧羊地)
 - クリーンな放牧のために改善された土壌活用
 - 市場での監視
 - その他のオプションは、高い影響度、低受容性で、効果的な費用とならない
- **農水省は現在のマーク&リリースのスキームを維持することを決定した**



牧羊地の規制解除

- 牧羊地の規制解除には、夏に実施される調査で不合格となる羊が1頭もない状態を2年間連続して維持する必要がある。
- 慎重なアプローチ
- 1,000Bq/kgを超える羊が食物連鎖に入ることはほぼありえないことを保証



規制解除のアプローチの課題

- 監視に必要なリソース負担の大きさ
- 1,000 Bq/kgの制限は消費者への摂取量を考慮していないこと、および段階的に変わっていくリスクについての印象を与えてしまう
- 群れにおける汚染分布を考慮していない
- 消費者は(通常)1頭単体の羊を摂取することはないので、実際の摂取量は平均レベルに近く、極端なレベルにはならない
- **規制解除のための監視は2009年まで続いた**



新しい調査の設計

- 消費者に対してより現実的な線量調査
- 2010年および2011年夏の調査
 - NW England – 8つの牧羊地から6つ調査(全頭)
 - N Wales – 72の牧羊地– ランダム選択
(少なくとも10%の群れ (ミニマム40頭) を監視、
またはリソースが許す場合はそれ以上)
- 羊のセシウム137がピークの際を狙う
 - 晩春/初夏
 - 高地から集められて24 - 48 時間の羊



確立的線量モデル

- 個々の牧羊地からのデータ評価
- 2つのカテゴリー変数を考慮した確率分布の確立:
 - 群れの中の放射性セシウム濃度
 - 消費者特性 (年齢、消費率、購買特性)
- より高い被ばくを受ける個人の線量(例: 代表者)



代表者の選定 (1)

- 単一の牧羊地からの羊肉
- 被ばくする三つのグループ:
 - “農家”: 年間を通して単一の動物を摂取($n = 1$)*
 - “バルク購入者”: フリーザーパックを年4回購入 ($n = 4$)*
 - “頻繁購入者”: 二週間ごとに購入 ($n = 26$)*

*購買傾向から説明できる動物の数量



代表者の選定 (2)

- 各グループの線量は年齢と消費率を基に計算される

年齢	消費率(kg yr ⁻¹)	消費 95.0 th % (kg yr ⁻¹)	消費 97.5 th % (kg yr ⁻¹)
乳児 (1歳)	0.8	2.0	3.0
子供 (10歳)	4.0	10	10
大人	8.0	20	25

- 乳児と子供の線量は大人の線量を超えない (消費率と線量係数は全ての場合において低いため)



代表者

- 消費率と購買シナリオを慎重に検討した結果、代表者は：
 - 摂取する全ての肉を監視されている牧羊地から調達し、年間羊肉を高いレベル(例: 20 kg, 95.0th パーセンタイル)で摂取して放射線セシウムの97.5th パーセンタイルをその羊肉から摂取する成人購買者
- 集団からランダムに選んだ人が、より高い線量を受ける確率は5%より小さい



線量の基準レベル

- 基準レベル(ICRP Publication 111)
 - 既存の被ばくに対して、1 ~ 20 mSv/yr
 - 典型的な使用範囲の下端
- 1,000 Bq/kgとの比較
 - すべての肉は1,000 Bq/kg以下で安全に摂取できることを想定
 - 代表者(20 kg/yr摂取)は0.26mSv/yrの理論上の線量を受ける

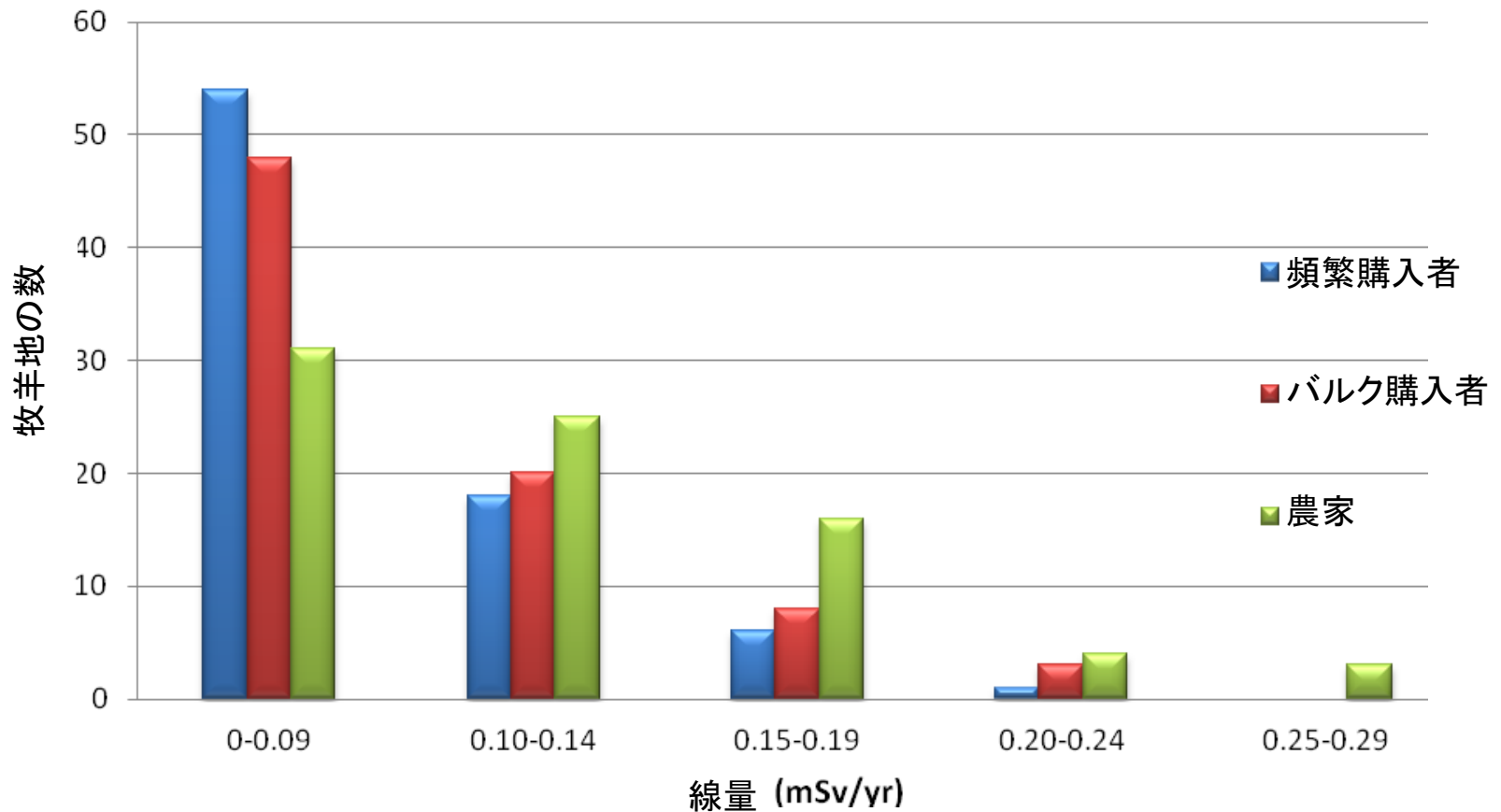


結果

- 代表者への線量
 - 範囲 $<0.05 \sim 0.21 \text{ mSv/yr}$
 - Mean $<0.09 \text{ mSv/yr}$
- 全線量は、 1 mSv/yr より小さい
- 全線量は、 0.26 mSv/yr より小さい（ $1,000 \text{ Bq/kg}$ の“許容量”をポリシーとする場合）



結果





パブリックコンサルテーション

“(20年存在している)この仕組みを維持することにより、消費者は生産に対して信頼と信仰を持てる”

“監視を継続しなければ、100%の確率で放射線に汚染された子羊は、食物連鎖に入ることを許されることになるでしょう。”

“これは、まだリスクが存在していることを証明しているが、そのリスクは小さいかどうかを議論されるべきであり、ウェールズ産子羊という名前を取り入れる価値があるかどうかを問われるべきではないか？”

“低いリスクとノーリスクの違いを考慮すべき”

“この監視システムは過去25年間、総じてうまく機能しており、危険な羊や子羊の肉が食物連鎖に入らないことを保証している”



結論

- チェルノブイリ事故での規制区域において、大半の羊のセシウム137のレベルは1,000 Bq/kgをかなり下回る
- 2012年に解除された規制におけるリスクは、1986年に実施された1,000 Bq/kgによる管理で許容されるリスクよりも小さい
- 規制解除はリスクを増大させない
- **したがって、食品基準庁は、2012年6月1日に、英国内のすべてのチェルノブイリに関する規制を解除した**



Public Health
England

ご清聴ありがとうございます!

ご意見、ご質問についてはお気軽に以下までご連絡ください。

Anne Nisbet

Public Health England

anne.nisbet@phe.gov.uk

Tel (direct): 01235 825244