

総説

福島第一原子力発電所事故で被曝した事故警戒区域内の家畜

岡田啓司

1. 原発事故後の警戒区域における家畜

東日本大震災後の福島第一原子力発電所（原発）事故は、周辺地域の人たちから生活の基盤を奪ったばかりではなく、そこに飼育されていた多くの家畜の命も奪った。原発から半径 20km 圏の警戒区域（当時）に、震災前には牛 3,488 頭、豚 30,510 頭、鶏 441,000 羽が飼育されていた。事故後、鶏および繫留されたままの牛や豚はすべて餓死した。また、このエリアの3月上旬では野山の自生野草も少なく、放れ牛や放れ豚の餓死も相次ぎ、震災の2ヶ月後の5月には推定生存頭数が、牛 1,300 頭、豚 200 頭に減少したと報道された。言い換えれば2ヶ月間で牛 2,200 頭と豚 29,800 頭が餓死したことになる。飼養者が畜舎に戻れない状況の中、同月、農水省は動物の餓死を防ぐことを目的として、「警戒区域内の家畜の取扱について」により、警戒区域外への牛や豚の移動禁止と所有者の同意を得た上での安楽死処分等の方針を示し、それに基づいて放れ牛や放れ豚の捕獲と安楽死処分が行われた。安楽死処分に納得できない飼養者の牧場に回収された牛は継続飼養されることになった。

旧警戒区域には獣医師の立ち入りが認められておらず、1~2歳の猛獣化した雄牛が多数存在し、継続飼養農家はその扱いに大変苦慮していた。そこで事故の翌年（2012年）の5月~11月に、岩手県内の臨床獣医師の協力も得て、160頭以上の去勢を行った。広い放牧場に放し飼いされている牛なので、捕獲するために、初期には濃厚飼料をまいてそれを食べている牛の後ろからキシラジンを瞬間的に注射して動きを鈍くする方法をとったが、夏を過ぎると猛者しか残らず、吹き矢などでキシラジンの注射を行うなどし、1頭の捕獲に1時間以上かかることもしばしばであった。去勢した牛の精巢1個の重量は平均 200g、最大 500g であった。後から聞いた話では、この中に種雄牛が2頭

いたようである。

2013年3月に（社）家畜と農地の管理研究会に参加している農家12戸の牛280頭を全頭検査したところ、雌172頭のうち63頭（37%）が妊娠しており、震災後生まれの牛は少なくとも95頭（34%）存在していた。これ以前に死亡した牛も多数おり、実際の震災後生まれの牛の正確な数は把握できず、さらに豚は猪と交配して猪豚が一気に増殖した。

最後の放れ牛が捕獲された2014年1月には、牛の安楽死処分の頭数は1,749頭となり、継続飼養頭数は推定700頭であった。原発事故からその時までの飢餓や怪我、疾病などによる正確な総死亡頭数は把握されていないが、震災前の飼育頭数から生き残っていた700頭を差し引いた2,800頭に、震災後生まれを加えた推定3,500頭程度と考えられる。現在、旧警戒区域内における牛の継続飼養頭数は300頭程度である。

2. 警戒区域における牛の学術調査活動

2011年の警戒区域における牛の学術調査は、北里大学（南相馬市における生体除染試験など）、応用動物行動学会（南相馬市における放牧牛および放牧地の汚染状況と健康評価）、東北大（安楽死処分牛の解剖・採材）の大きな3つの流れがあった。このうちの前2者が現在の一般社団法人原発事故被災動物と環境研究会の中核を形成している。

警戒区域における継続飼養12農家4団体のうち11農家1団体の280頭（2014年10月現在）が、一般社団法人・原発事故被災動物と環境研究会（旧“家畜と農地の管理研究会”）のプロジェクトに参加した。この法人は、2012年9月に公益社団法人・日本獣医師会のバックアップで設立されたものであり、警戒区域内で牛を継続飼養している農家のほかに、北里大、岩手大、東北大、東大などの研究者約20名と福島県や

岩手県の臨床獣医師、福島県内の畜産農家などが参画した。研究会の目的は警戒区域に生き残った被災動物、特に誰も援助の手をさしのべていなかった牛に対して、飼料確保、獣医療提供などを行って牛のQoL（生活の質）の向上を図ると同時に、持続的低線量被曝の状態に置かれている牛を継続調査し、低線量被曝の生体への影響を評価することであった。2012年4月に農水省は生き残った牛の継続飼養を認めたが、農家が日常管理から死体処理までの全ての責任を負うことが条件であった。

実験動物と異なり、大型哺乳動物の被曝実験は事実上不可能であり、このような事故がない限り大型哺乳動物での被曝の影響評価はできない。私たちは、原発事故を起こしてしまった国にいる研究者の責務として、手弁当に近い状態で調査・研究を継続してきた。当時、牛の飼養者は仮設住宅から片道1時間以上の山越えをして、3カ所に集約された牧場に通って牛の管理をしていた。日本獣医師会からの支援も1年半で途絶え、震災被災動物を救う目的で寄附を集めていた動物愛護団体からは家畜への支援はできないと断られ、農家は自費での飼料購入や牧草栽培を行って牛を継続飼養してきた。プロジェクト参加農家の牛の飼養経費は、全体で年間合計2,500万円程度が必要とされ、研究費を含めて金策に追われる日々であった。福島ではペットと家畜の命の重さに“天と地”ほどの差があり、動物愛護関係者にとって家畜福祉は全く関係ない概念であることが明確になった。

3. 警戒区域における被曝後半年の牛の汚染状況

原発事故後半年における警戒区域内の南相馬市の牧場の牛66頭と、同時期の原発からおおよそ100km離れた福島県外の牛のセシウム汚染レベルを見ると(図1)、警戒区域の牛の汚染レベルの低いことが際立っている。

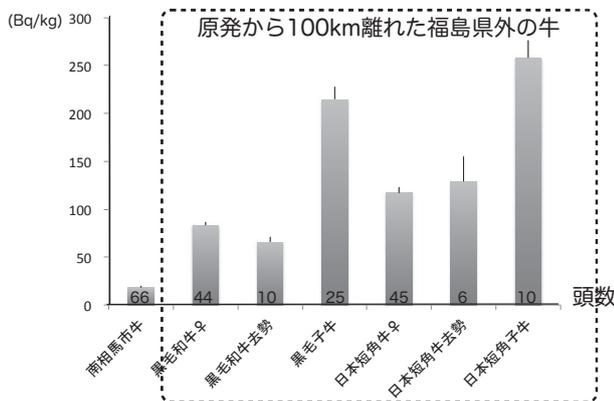


図1 牛の地域・品種・年齢別血中セシウム濃度(2011年秋)

これは事故による放射能汚染が同心円状に広がったのではなく、かなり不均一な汚染であったことを示している。警戒区域内の牛には、2011年5月に農林水産省より全頭安楽死処分が指示され、一方で半径20kmから外れた地域の牛は生体除染後に通常出荷された。これは科学的判断ではなく、あくまでも政治的・行政的判断である。放射能汚染は家畜伝染病予防法の範疇外であるため強制的な安楽死処分はできない。情報が錯綜し、人間の避難も大混乱した当時の状況を考えると致し方ないことはあったが、旧警戒区域の牛を繁殖や食肉に供することを禁じることに科学的根拠や法的根拠はなく、さらに今日では生体除染の可能であることが明らかになっている。

2012年の5月～11月に実施した継続飼養牛の去勢の際に、血液と精巢を採材してセシウム濃度を測定したところ(表1, 写真1)、血液と精巢のセシウム濃度は高い相関を示した。同じ警戒区域内の牛でも、血液の平均セシウム濃度は5～681 Bq/kg、精巢の平均セシウム濃度は40～8,892 Bq/kgと、飼養されている地域により大きな差異を生じた。これは事故前の飼育者が放れ牛を自分の牧場に回収した後のデータである。セシウム汚染状況から見ると農家毎の差が明瞭であり、多くの牛はそれほど長距離を移動していなかった可能性が高い。

あつてはならない話ではあるが、再度、原発事故が起こった場合、同心円を基準とした動物の救出(処分)計画は科学的に意味のない処分を繰り返すことになるので、避難計画策定に当たっては今回と同じ愚が繰り返されないような配慮が望まれる。

4. 調査開始当時の放牧地の汚染状況

研究会では2013年度に、福島原発から北西約11kmに位置する浪江町の小丸共同牧場で、日本草地畜産種



写真1 片側500gの巨大な精巢

表 1. 去勢実施牛の農家別血液および精巢のセシウム濃度と空間線量

	農家	空間 γ 線量 $\mu\text{Sv/h}$	血中 Cs レベル Bq/kg	精巢中 Cs レベル Bq/kg
南相馬市	A	1	18 \pm 10	252 \pm 173
浪江町小高	B	4	47 \pm 30	551 \pm 363
浪江町高瀬	C	6	14 \pm 9	241 \pm 79
浪江町末森	D	8	114 \pm 15	1,406 \pm 320
浪江町小丸	E	27	681 \pm 124	8,892 \pm 1,476
大熊町	F	5	180 \pm 129	2,638 \pm 2,109
富岡町	G	8	33 \pm 0	613 \pm 28
富岡町	H	7	34 \pm 16	498 \pm 228
富岡町	I	2	58 \pm 20	809 \pm 184
楡葉町	J	—	13 \pm 6	207 \pm 67

2012年5月～8月

子協会の研究支援事業により調査を開始した。このエリアの当時の空間線量は常時 $20 \mu\text{Sv/h}$ を超えており、原子力規制委員会の公式モニタリングポスト (<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/>) でも未だに $10 \mu\text{Sv/h}$ 前後である。調査項目は土壌および牛の放射能汚染状況（セシウム、ストロンチウム）の推移、空間線量の推移、牛の行動と放牧地の汚染の関係、牛の低線量持続被曝の影響評価などである。このうち放牧地の土壌汚染状況については、汚染のレベルが一様ではないため継続的な変化の評価が困難であった。当該ポイントの土壌および表層有機層の汚染レベルが反映されると考えられる地上 30cm の空間線量率は、線量計を数 10cm 水平移動しただけで最大 $300 \mu\text{Sv/h}$ 近くも変動した。これから言えることは、ピンポイントで採取した土壌の放射能汚染レベルは、そのエリアの汚染状況を正確には反映しないということである。

現在、各地で“除染”作業が進行しているが、はぎ

取った表土（汚染物質）を入れた膨大な量の黒いバグの行き場は定まっていない（写真 2）。放牧地や農地の“除染”も進行しているが、ホットスポットの残存が問題になっている。山林に関しては除染方法が皆伐と表土剥ぎ以外になく、自然流下に期待するしかない状況であるが、その自然流下が除染済み地域や水系の汚染につながる危険性が指摘されている。

警戒区域内の放牧場で継続飼養されている牛は土壌よりも汚染レベルの高い自生植物を主食にしており、牛個体の汚染状況は牛群毎に近似しており、放牧しているエリアの山林や牧野の放射能汚染状況を推定できる。耕作されなくなった農地にはセイタカアワダチソウなどが繁茂し、非常に荒れた状態になっていたが、研究会所属農家の農地（放牧場所）は人間が一切管理しなくても農地として良好な状態を保っており（写真 3）、牛の放牧によって、高い人件費と作業員の汚染の危険性を犯して行われている除草などの農地管理効果



写真 2 谷を埋め尽くす除染物を詰めた袋



写真 3 牛の放牧による耕作放棄地の管理

も期待できる。そこで行政にも牛による農地管理を提案してきたが、残念ながら一顧だにされなかった。

5. 調査開始初期の小丸共同牧場における放牧牛の汚染状況

同じ事業で、牛の低線量持続被曝に関する調査も行っている。この地域で飼養されている牛は周囲を川と山に囲まれ、事故時から今日までそのエリアから出ることなく被曝し続けている貴重な牛群である。5月中旬から10月中旬は自生するセシウムで汚染された山野草を採食し、残りの6ヶ月は購入した清浄飼料を摂取していた。その牛の首に線量計を装着して被曝線量を調査してきた。山野草を食していた春～秋には1日あたりの被曝線量は高い値で推移し、購入清浄飼料を食していた秋～春には低い値で推移した。牛は群れを作って行動しているため、同一牛群の被曝線量に個体差はほとんどなく、2013年度の年間被曝線量は300mSv弱であった。

6. 被曝牛に認められた異常とその検証

2014年度および2016年度にJRAの研究支援事業により、獣医学的な調査・研究を行ってきた。その経過の中でいくつかの特徴的な所見が得られてはいるが、被曝との因果関係は立証できておらず、その多くは現在解析中である。

現在解析・とりまとめ中の研究項目は大きく区分すると以下の通りである。

- ① 被曝牛が継続放牧されている牧場の土壌・空間線量の年次変動
- ② 被曝牛の被曝線量と放射能汚染状況評価
- ③ 被曝牛の網羅的遺伝子発現解析
- ④ 被曝牛に発生のみられた牛白血病に関する遺伝子の網羅的解析および免疫学的解析

- ⑤ 低線量の放射線持続被曝が黒毛和種牛の甲状腺機能に与える影響
- ⑥ 黒毛和種牛にみられる尋常性白斑の発生原因解析

7. おわりに

原発事故後、警戒区域とその周辺では、植物、昆虫、魚、鳥などに被曝によると考えられる変化が認められている。しかし高等動物は遺伝子の修復能力が高いため、低レベル放射線持続被曝の生体への影響はそうそう簡単に発現するものではないと考えられる。しかし大型動物での被曝実験を行うことができない現在において、特定エリアで生き残った牛たちは原発事故を起こしてしまった現代人が後世に残すことのできる貴重な財産である。これをなかったことにしてしまう、というよりも原発事故をなかったことにしようとしている今の世の中の流れは、後世に大きな禍根を残してしまうように思えてならない。

獣医師は科学的思考のできる職業人である。政治に忖度することなく、家畜の福祉や人類の幸福を追求する姿勢が求められていると思う。

8. 岩手県獣医師会会員でこの活動に参加してきた方々（五十音順）

・岩手大学関係者：

木崎景一郎, 佐々木 淳, 佐藤 至,

佐藤 洋, 彦野弘一, 村上賢司, 安田 準

・臨床獣医師：

稲葉貴文, 菊地 薫, 白石敏哉, 三浦 潔

(本稿は臨床獣医2018年3月号に掲載されたものを改変したものです。)