英国における乳牛の生産性とウェルフェア

Nicholas James Bell DVM, PhD.
ニコラス ベル 博士

ブリストル大学獣医学部非常勤講師、研究員

アニマルウェルフェアは、科学、倫理および法律の領域にまたがる問題であり、英国のアニマルウェルフェア法には200年の歴史がある。この問題に関する最初の記述は、1796年に哲学者ローレンスが残した動物虐待に関する所見であり、同時代の他の記録にも、隣国人に比べ英国人がどれだけ動物に対し残虐であったかが記されている。以降、英国では倫理に関する世論の高まりに後押しされてウェルフェア法が制定され、その後もウェルフェアに関する科学の進歩を取り入れつつ法整備が進められてきた。英国のアニマルウェルフェア法は、最近では2006年に改訂されている。

アニマルウェルフェアは、以下のようにさまざまに定義される。

「動物がその環境に対し調節可能な状態」

...Fraser and Broom (1990)

「環境に適応しており、快適と感じる状態」

...Webster (2006) による良好なウェルフェアの定義

これらの定義を生産現場（農場）における実際的な対策あるいは行動指針に置き換えることは難しい課題である。アニマルウェルフェアは、科学者の立場からは以下の複数の指標を組み合わせることで総合的に評価されている。

- 1) 血漿コルチゾール濃度、乳量、生殖周期などの生理学的指標。しかし、これらの指標はウェルフェアの善し悪し以外の多くの因子により影響される。
- 2) ストール占有率や接近許容距離などの行動学的指標。しかし、これらの指標による評価は、困難であるか時間を要する。
- 3) 可視病変の存在などの身体的指標。

4) 動物（種）に適した飼養管理および環境が実現されているか。

獣医師の立場からは、家畜の飼養管理に関する最低基準を確立する枠組みとしていわゆる「5つの自由」が用いられている。「5つの自由」は、英国での家畜のウェルフェア改善を求める世論に応えるために「家畜のウェルフェアに関する審議会」が策定したものであり、法整備の基盤として用いられてきた。5つの自由は以下のよう

- ・空腹、渇きおよび栄養失調からの自由
- ・不快からの自由
- ・痛み、傷害および病気からの自由
- ・正常な行動を発現する自由
- ・恐怖と苦悩からの自由

しかし、既に乳牛においては、従来からの最低基準を超えた高水準の飼養管理がより高い生産性を実現することが知られており、英国のトップレベルにある農場ではこうした高水準の飼養管理が実施されている。生産性の

ニコラス ベル博士の紹介

1973年生。英国ケンブリッジ大学卒業後、臨床獣医師として活動を開始。その後一旦博士課程に進学、牛の肢蹄疾患に関する研究にて博士号取得。再び臨床現場へ戻った後、ブリストル大学へ非常勤講師および研究員として就職、現在に至る。現在まで肢蹄疾患を中心とした臨床研究活動を行いながら、家畜福祉、HACCP等の研究に関わる。現在は講座内にある「Dairy Cow Lameness Project」の代表として、臨床の立場からの研究活動をベースに、家畜福祉および生産性との関係についての研究活動を行っている。

向上につながる優れた飼養管理の例には、

- ・ ストールおよび飼槽幅あたりの飼育密度の低減
- ・ ストールの快適性および換気
- ・ 生産病の予防を目的とした牛群の健康管理プログラム

が挙げられる。

良好なアニマルウェルフェアは、高いレベルの飼養管

理により実現されるものであり、収益性の向上にもつながる。当然ながら、畜産業に対する倫理面からの批判に対する防御ともなる。したがって、良好なアニマルウェルフェアの実現は、酪農場労働者と経営者および動物福祉の推進者など、全ての人間が目指すべきゴールである。

University of BRISTOL

英国における乳牛の生産性とウェルフェア

Productivity and the welfare of dairy cattle in the UK

Dr Nick Bell MA VetMB PhD MRCVS
Temporary lecturer and Research Fellow

University of BRISTOL

アニマルウェルフェアの定義

Definitions of animal welfare

「動物がその環境に対し調節可能な状態」
"The state of an animal as it attempts to cope with its environment" Fraser and Brown 1996

良好なウェルフェア＝「環境に適応しており、快適であること」
Good welfare = "Feeling and being good" Webster 2000

劣悪なウェルフェアとは？
不必要な苦痛、虐待、適切な管理の放棄（放置）
But what is poor welfare?
Presence of unnecessary suffering, cruelty and neglect?

ウェルフェアの科学 – 生理学

Welfare science - physiology

- ・ 苦痛と放置の生理学的指標
 - ・ コルチゾールの上昇
 - ・ カテコラミンの上昇
- ・ 苦痛と放置の結果＝ストレス、ストレインと消耗につながる
 - ・ “ストレス白血球像”と免疫抑制
 - ・ カテコラミンによる細菌増殖誘導 (Lyte, Humphrey, Stevens)

Physiological indicators of suffering or neglect

- Raised plasma cortisol
- Raised catecholamines

Consequences of suffering or neglect = stress, leading to strain and possibly exhaustion

- "Stress leukogram" and immunosuppression
- Catecholamine induced bacterial multiplication (work by Lyte, Humphrey, Stevens)

ウェルフェアの科学 – 行動

Welfare science - behaviour

- ・ 行動はストレインの良い指標
Behaviour is a better indicator of strain
- ・ 嗜好性に関する研究 - 動物は与えられた選択肢に敏感に反応する
Preference studies - how hard an animal works for a resource
- ・ Fight-flight反応 – 接近許容距離
"Fight or flight" – flight distances
- ・ 自然な行動パターン
"Natural" behaviour patterns

ウェルフェアの倫理

Welfare ethics

関係者の分析
Stakeholder analysis:

- ・ 消費者
Consumer (customer)
- ・ 生産者(農家)
Farmer
- ・ 牛
Cow
- ・ 少なくとも他に5分野の関係者
(at least 5 more stakeholders)

医療倫理
Medical ethics:

- ・ 最大の効果
Greatest good
- ・ 最小の弊害
Least harm
- ・ 自由/選択
Freedom/choice
- ・ 公平性
Fairness

しかし、同時に「耐え、欲しい、必要」
But also "Endure, want and need"

5つの自由 – ウェルフェアの原則

The five freedoms (FALW) – a welfare framework

- ・ 飢え、渇きおよび栄養失調からの自由
Freedom from hunger, thirst and malnutrition
- ・ 不快からの自由
Freedom from discomfort
- ・ 痛み、傷害および疾病からの自由
Freedom from pain, injury and disease
- ・ 正常な行動を発現する自由
Freedom to express normal behaviour
- ・ 恐怖と苦悩からの自由
Freedom from fear and distress

※FAWCの報告-早期対応を要する項目

FAWC welfare report (1997) - early action needed

1. 概論 General	12. 搾乳 Milking
2. 交配 Breeding	13. 乳房炎、他の感染症 Mastitis & other infectious diseases
3. 労働者の心得、訓練 Staff attitude & training	14. 栄養 Nutrition
4. フリーストール Cutsides	15. 繁殖 Fertility & reproduction
5. 基床の固い Floor pads	16. 助産 Calving aids
6. 通路 Loading area	17. つり上げ装置 Lifting gear
7. 牛舎 Cowside	18. 子牛育成 Calf rearing
8. 冬期間の野外飼育 Outwintering	19. 未経産牛育成 Heifer rearing
9. 過年舎飼 All-year housing	20. 断乳など Mutations
10. 照明 Lighting	21. 望まない産子(血統) Unwanted progeny
11. 競争 Laneside	22. 異常に張った乳房(品質会など) Oversized udders

※ 飢え、渇き、栄養失調からの自由

Freedom from hunger, thirst and malnutrition

(1) 最低1日2回の給餌 All calves shall be fed at least twice a day

(2) 群飼育で不断・自動給餌でない場合、全ての子牛が同時に採食できるスペースを確保
Where calves are housed in a group and do not have continuous access to feed, or are not fed by an automatic feeding system, each calf shall have access to feed at the same time as the others in the feeding group.

Schedule 4, paragraph 10 states that: Subject to sub-paragraph (2) below:

(1) 全ての子牛に十分量の新鮮な飲水を毎日給与する
All calves shall be provided with sufficient quantity of fresh drinking water each day

(2) 子牛には常に新鮮な飲水を給与する
Calves shall be provided with fresh drinking water at all times

※ Animal needs index (ANI) - 生産現場でのアニマルウェルフェアの評価

Animal needs index - on farm assessment of animal welfare

5つの自由 5つのANI領域
5 FREEDOMS (F.) AND 5 ANI-FIELDS

飢え、渇き F. FROM THIRST/HUNGER MALNUTRITION	1. PAIN/STRESS OR DISCOMFORT	可動性
不快 F. FROM THERMAL PHYSICAL DISCOMFORT	2. SOCIAL CONTACT	社会的接触
疾病、傷害 F. FROM PAIN, DISEASE OR INJURY (OR RAPID TREATMENT OF)	3. BEHAVIOUR	床
正常行動 F. TO DISPLAY MORE NATURAL PATTERNS OF BEHAVIOUR	4. AIR QUALITY, DRAUGHTS, LIGHT, NOISE	空気、換気、光、騒音
恐怖、苦悩 F. FROM FEAR AND STRESS	5. STOCKING/DENSITY	人道的取扱い

※ 牛当たり飼槽スペース 0.5 m vs 1.0 m

0.5m vs 1.0m feedspace per cow (Devries et al 2004)

- 攻撃的行動が57%減少
57% reduction in aggressive interactions
- 給餌後90分までの採食時間が24%増加
In the 90 minutes following feeding cows fed for 24% more time
- 順位の低い牛の採食量増加が著明
Increased feeding amongst subordinate cows was most noticeable

※ 不快からの自由

Freedom from discomfort

The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2006 (S.I. 2006 No 1870) Schedule 1, paragraph 17, states that:

-野外で飼育される動物は、必要かつ可能な場合、悪天候、捕食者および健康を害する因子から保護され、常に乾燥した休息場所を提供されなければならない。
-Animals not kept in buildings shall, where necessary and possible, be given protection from adverse weather conditions, predators and risks to their health and shall, at all times, have access to a well-drained lying area.

※ 不快からの自由

Freedom from discomfort

- 過酷な暑熱ストレスは422ユーロのコスト上昇につながる
Severe heat stress can cost up to 422 €/cow (St-Pierre et al. 2003)
- 不快なストール Outside discomfort
- 不快な通路 Walkway discomfort

※ 暑熱ストレスのコスト

Cost of heat stress
(St-Pierre et al., 2003, adapted from www.DairyNutrition.com)

暑熱の影響 Heat stress consequences	生理的影響 Physiological impact (average)	経済効果 Financial impact (average/cow/year)
乾物摂取量低下 DMIs decrease: 8 to 10 %	- 694 kg/cow/year	+ 90.5 € + 14,933円
乳量低下 Milk production decreases: 15 to 30%	- 1,900 kg/cow/year	- 403.0 € - 66,495円
繁殖効率低下 Reproductive efficiency decreases: 40 to 50%	分娩~受胎 + 58.2 days from calving to conception 繁殖障害による淘汰 + 7.50 % culling due to reproductive problems	+ 12.8 € - 1,900円
死亡の増加 乳房炎発生数、重症度 Mortality increase Increased mastitis incidence and severity	死亡率 + 1.72 % mortality	- 2.3 € - 380円 (16=165円)

※ 蹄への負軽減

Take the weight off their feet

白線病 White line
蹄底潰瘍 Sole ulcers
蹄底潰瘍

Final analysis
Initial analysis

MLVAN Parameter estimate

0.000 0.100 0.200 0.300 0.400 0.500 0.600 0.700

※ ゴムマット床の潜在的な利点

Potential benefits of rubber yard matting

- 蹄病変約50%減? - 50% greater (in new lesions)? (Viskey and others 2001)
- 蹄の伸び約30%減? - 30% less red claw growth? (Viskey and others 2001)
- 跛行治療約40%減 - 40% fewer lameness treatments? (Vinegar and others 2006)
- 疾病牛房(舎)での時間約40%減 - 40% less time in the hospital pens (Viskey and others 2001)
- 発情行動 約5-10倍 - 5-10x more bawling? (Benz 2002, Platz and others 2008)
- 約25%活動量増加 - 25% more active? (Platz and others 2000)
- スリッパ減少 Less slipping relative to activity (Platz and others 2000)
- 1日当たり41分間採食時間増加 41 minutes more feeding? (Finkler and others 2006)

※ 正常行動を発現する自由

Freedom to express normal behaviour

獣医師が治療のために必要と認めた場合を除き、8週齢以降の子牛は個別のストールあるいは囲いに拘束してはならない

No calf shall be confined in an individual stall or pen after the age of eight weeks unless a veterinary surgeon certifies that his health or behaviour requires it to be isolated in order to receive treatment.

群飼で授乳あるいは代用乳給与を行う1時間を超えない期間を除き、子牛を繋いでではない

Calfes shall not be tethered, with the exception of group-fostered calves which may be tethered for a period of not more than one hour when being fed milk or milk substitute.

※ 恐怖と苦悩からの自由

Freedom from fear and distress

"This person shall use—

(a) 動物の取扱いに電気鞭を使用してはならない
any instrument which is capable of inflicting an electric shock to control any animal

(b) 6ヶ月齢以下の牛には、牛を打つあるいは突くための棒(器具)を使用してはならない
any stick, goad or other instrument or thing to hit or prod any cattle of six months or under?"

※ 輸送時の動物のウェルフェア

Welfare of animals during transport (53 pages of guidance on EU law)

- 輸送が禁止されている動物
Animals that cannot be transported
- 65 km以内の輸送に関する基準
Transporter requirements for journeys up to 65km
- 65 kmを超える8時間以内の輸送に関する許可
Transporter authorisation for journeys over 65km and under 8 hours
- 8時間を超える輸送に関する許可
Transporter authorisation for journeys over 8 hours
- 運転手、随行者および集荷場職員の訓練と技能
Training and competence for drivers and assistants and assembly centre personnel

Species	Maximum journey time	Maximum number of animals
Cattle	8 hours	10
Sheep	8 hours	10
Pigs	8 hours	10
Goats	8 hours	10
Deer	8 hours	10
Wild birds	8 hours	10

※ 痛み、傷害および疾病からの自由

Freedom from pain, injury and disease

- The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2006 (S.I. 2006 No. 1870) Schedule 1, paragraph 5, states that:
- 病気あるいは傷害の認められる動物には
any animal which appear to be ill or injured
- 直ちに適切な処置を行い
shall be cared for appropriately without delay; and
- 処置により改善しない場合には、速やかに獣医師に相談する
where they do not respond to care, veterinary advice shall be obtained as soon as possible

※ 痛み、傷害および疾病からの自由

Freedom from pain, injury and disease

- 痛み、傷害、疾病の軽減
Alleviation of pain, injury and disease
- 処置 Treatment
- 看護 Nursing back to recovery
- 麻酔および鎮痛処置の奨励
Promotion of anaesthesia and analgesia
- 制御と予防 Control and prevention
- 群処置の費用対効果 Cost-benefit of herd treatment options
- 疾病予防の費用対効果との比較
Versus cost-benefit of preventing disease

※ 牛への鎮痛剤の使用

Use of analgesics on cattle (Huxley and others 2007)

処置時の状況 Condition being treated	農家による鎮痛剤使用希望(%) % farmers preferring to give pain relief	
	処置中 During	処置後 After
帝王切開 Caesarian	98.6	62.3
断蹄 Claw amputation	97.0	75.3
除角 De-horning	96.5	20.5
難産 Dystocia	49.6	40.2
蹄底潰瘍処置 Treatment of a sole ulcer	49.5	43.9

※ 跛行につながる病変と乳量低下

Lameness causing lameness and milk yield loss (Mason 2009)

- 蹄底潰瘍 Sole Ulcer 570kg
- 白線病 White line 370kg
- 趾皮膚炎 Digital dermatitis 0kg
- 蹄底潰瘍および白線病により跛行を呈する牛の治療前の産乳量は他の牛より高い
Cows with lameness due to sole ulcer and white line had higher yields than unaffected cows prior to treatment

※ 牛舎の問題の指標 – 牛の傷害
Indicators of a housing problem – cow injuries

• 注意深い観察で発見される異常
Episodes of cows with a curious trend and you may see some of the following:

- 横臥 Cows lying out
- ストールに完全に入っていない(後肢が溝・通路に) Standing half-in, half-out
- ストールで動けなくなっている牛 Cows getting stuck in cubicles
- けがをしている牛(膝の腫れ、背骨付近のこぶ、後肢の腫れ)
Cows getting injured (e.g. knee swellings, lumps on spine, swollen hocks)
- 飛節、首の捻傷 Cows with ribs and shoulders (e.g. hocks, neck)
- 寝起き時に体をぶつける、強打する
Bunks and bunks are being hit down or stand
- 血がったフリーストール 血付スツール
- 冬期牛舎での跛行 (Winter housing lameness)

※ 動物を指標とするウェルフェアの評価 – 臨床スコア
Animals-based welfare assessment "Clinical scoring"

• 跛行 Lameness

• 飛節 Hocks

• 過長蹄 Claw overgrowth

• 乳頭口 Teat ends

• Body condition score (BCS)

• 衛生(清潔さ) Hygiene

• 反芻と咀嚼 Cudging and chew rates

• 牛床での起立 Cubicle standing index

• 起立時の制約 Rising restriction

• 糞スコア Dung score

※ 健康と生産性の群管理計画 = 良好な飼養管理、取扱い、ウェルフェア
Health & productivity plans = good husbandry, stockmanship and welfare

- 粗利益8%増加
8% increase in gross margin (Hogensen et al 1982)
- 投資の400%を回収
400% return on investment (SDR for 1SDI invested) (Sol and Raskov, 1984)
- 127-541 kg乳量増加(投資の86-297%回収)
127-541 kg milk extra per cow (86-297% return on investment) (Slipen and Rørvang, 1976)

※ ウェルフェア改善の障壁
Barriers to improving welfare

障壁 Barrier	解決法 Solution
認識 Awareness	臨床スコア 能力評価 Clinical scoring and benchmarking
姿勢 Attitude	発生率のレビュー Incidence review 疾病のコスト計算 Disease costings 改善による広範な利益の特定 Identify wider benefits to improvement
行動(態度の変化) Action (behaviour change)	障壁の克服 Overcome barriers - 技術情報、業者 Technical sheets, product suppliers, - 規範、助言、社会的責任 Norms, prompts, public commitment

※ 牛のウェルフェア – 獣医師の好機
Cattle welfare – opportunities for the cattle vet

- 健康および生産性プログラム Health & productivity programmes
 - 効率的なワクチンと治療薬プロトコール Effective vaccination and treatment protocols
- 優先度の評価 – 治療記録の分析と臨床スコア
Evaluating priorities – treatment records analysis and clinical scoring
- ウェルフェア計画策定 – 高能力牛の最適な管理体制(規範、利益、障壁の克服、技術情報の活用)
Welfare planning – advising on optimal husbandry regimes for the future athlete (using norms and benefits; overcoming barriers; sourcing technical notes)
- 牛の健康とウェルフェアモニタリング(勘察)
Cow health & welfare monitoring (prompts)
 - BCS、糞スコア、反芻 Body condition scores, dung scores and cudging
 - 乳房の健康と清潔度スコア Udder health and cleanliness scoring
 - 跛行と飛節性 Lameness and hocks
 - 横臥と起立の快適性 Lying and standing comfort
 - 牛の行動と嗜好性 Cow behaviour and preference
- 疾病牛の良好なケア
Better care can for the injured athletes
 - 看護プロトコール Nursing protocols
 - 淘汰の指針 Guidance on culling
 - 鎮痛薬 Analgesics
- 意見交換グループの形成(学習と改善の責任)
Forming discussion groups (commitment to learning and change)

※ 結論 Conclusion

- 牛のウェルフェアは、牛が身体的および精神的に満足のいく状態にあるように配慮することである
Cattle welfare is about respect for the cow's physical and mental wellbeing
- ウェルフェアは以下の結果により適切に評価される – 産乳性、受胎性、易動・活動性、健康、正常行動パターン
Welfare is best measured outcomes – milk productivity, fertility, mobility/activity, health, natural behaviour patterns
- 乳牛の良好なウェルフェアは適切な飼養管理から生まれる
Good dairy cow welfare is derived from good husbandry provision
- 改善には努力とモチベーションが必要
Improvement requires effort and motivation

平成20年9月9日に仙台ガーデンパレスで開催された特別講演2008の講演要旨および当日使用されたパワーポイントファイルの抜粋を、協賛したファイザー株式会社のご厚意により掲載しました。