

科学研究費補助金研究成果報告書

平成24年 1月30日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19405041

研究課題名(和文) 東南アジア在来種牛の産肉性・栄養素の利用性と栄養水準との関係解明

研究課題名(英文) Studies on relationship between plane of nutrition, and meat production and nutrient utilization in cattle and buffalo of southeast Asia

研究代表者

熊谷 元 (KUMAGAI HAJIME)

京都大学・大学院農学研究科・准教授

研究者番号：50221940

研究成果の概要(和文)：飼養管理方法の改善により水牛の育成期の成長が促進し、栄養水準の向上により飼料効率が高まって部分肉や臓器の重量が増加することが示された。胸囲と腰角幅から水牛の体重を精度よく推定することが可能となった。牛・水牛に給与される飼料の量や飼料中の各種栄養素含量には季節的な変動が著しいが、栄養成分、消化率および嗜好性が既存の飼料以上に良好で安価な粗飼料や製造粕類が存在し、それらを生産システムに組み込める可能性が示された。

研究成果の概要(英文)：Buffalo grew faster in the growing period by improving feeding management. The weight or percentages of some cut yields in the hot carcasses and internal organs of buffalo were increased by improving plane of nutrition. The body weight of buffalo could accurately be estimated by the heart girth and hip width. The amounts and nutrients of feed for cattle and buffalo were largely affected by seasons. Some roughage sources and food manufacturer's by-products with superior nutrient composition, digestibility and palatability to conventional feeds can be utilized in improvement of cattle and buffalo production systems.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
2008年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
2009年度	3,000,000	900,000	3,900,000
2010年度	2,500,000	750,000	3,250,000
年度			
総計	12,900,000	3,870,000	16,770,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：畜産学・獣医学、畜産学・草地学

キーワード：熱帯アジア、在来種、産肉性、栄養水準、牛、水牛

1. 研究開始当初の背景

熱帯アジアに広く分布する在来種の牛や水牛の肉利用については改善すべき点が多い。また、最も大きな問題は飼養管理条件と産肉性との関係が不明確なことである。特に家畜の成長中の栄養水準は発育と枝肉組成に大

きな影響を及ぼす上、排泄される窒素を始めとした物質による環境負荷についても注意を払う必要があるが、これらに関する試験研究は少ない。

2. 研究の目的

熱帯アジア地域の熱帯アジア地域の在来家畜のなかで、水牛としてムラー系を、牛としてタイ-ケダー牛を取り上げ、成長ステージごとの栄養水準が、発育、肉量、エネルギー・窒素の利用性、肉質に及ぼす影響を明らかにするとともに、月齢・年齢と体重・体格測定値との関係解析を行う。一方、家畜の育成や肥育を行う際に利用可能な地場飼料資源に関して探索を行う。

3. 研究の方法

(1) ムラー系雑種雄水牛に対し、1%尿素処理イナワラを飽食させた上で濃厚飼料を1日に体重の1.50%給与するH区、0.75%給与するL区、体重190kgに達するまで0.75%その後1.50%給与するLH区を設定して体重250kg超まで肥育し、屠体成績を得た。一方タイ-ケダー雄牛に対し2つの栄養水準(前期低栄養-後期高栄養(LH区)および全期間高栄養(H区))を設定し、体重300kg超まで肥育し、屠体成績を得た。

(2) ネパール国の小規模農家と大規模な国立牧場において育成水牛の体重と体格の測定値から体重推定式を算出するとともに、異なる飼養条件下での水牛の成長の相違を調べた。

(3) ネパール国のタライ地域と丘陵地域で牛・水牛を飼養する小規模農家を選定し、給与飼料とその栄養価の季節変化を調査した。

(4) 今後利用可能で家畜生産に有効と考えられる粗飼料および濃厚飼料源について、ヤギを用いた消化試験と水牛の嗜好性試験を行った。

4. 研究成果

(1) ムラー種雄水牛において温枝肉重量および枝肉歩留に区間差はなかった。かたばらの重量はL区が他の2区に比較して小さかった($p < 0.05$)。心臓、肝臓および腎臓重量はH区がL区に比較して大きかった($p < 0.05$)。代謝試験の結果、H区のDM、OM、CP消化率および窒素蓄積量がLH区とL区に比較して高かった($p < 0.05$)。タイ-ケダー雄牛においては温枝肉重量、枝肉歩留、部分肉重および内臓重量に明らかな区間差は認められなかった。

(2) 胸囲と腰角幅から精度よく体重推定式が算出できる他、飼養条件の違いが水牛の成長に影響していることが示唆された。また、小規模農家に比較して大規模な国立牧場の水牛の成長は早く、飼養改善等によって効率的な育成が可能と考えられた。

(3) タライ地域のチトワン郡では、乾物、TDN、

CP、カルシウムおよびリンの給与量は暑乾季が雨季および涼乾季に比べて低く($p < 0.05$)、DM、TDNおよびCPは所要量より低かった。丘陵地域のグルミ郡およびゴルカ郡では、給与されていた作物残渣と草類に比較して樹葉の種数は圧倒的に多く、乾季における重要なCP源と考えられた。

(4) ジャックフルーツ葉部およびオヒシバの乾物、CP、NDFom、ADFomの消化率は稲わらに比較して高く($p < 0.05$)、有用な粗飼料源と考えられた。また、市販の濃厚飼料原料を乾物比で30%程度ビール粕に置き換えた発酵TMRの発酵品質は良好で、NDFom、ADFomの消化率は濃厚飼料に比較して高く($p < 0.05$)、水牛に対する嗜好性は濃厚飼料と同等かそれ以上であることから、濃厚飼料に代替可能と考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計19件)

- ① Kumagai H, Baral BR, Shiino T, Devkota NR, Oishi K, Hirooka H. 2011. Effects of plane of nutrition on slaughtering traits and meat characteristics in Murrah graded male buffalo (*Bubalus bubalis*) calves in Nepal. (reviewed, accepted)
- ② Hayashi Y, Shah MK, Tabata Y, Kumagai H, Shah SK, Devkota NR. 2012. Feeding characteristics and body dimensions of growing buffaloes (*Bubalus bubalis*) raised on small-scale farms in Tarai, Nepal. Journal of Institute of Agriculture and Animal Science (Tribhuvan University). 30: 1-15. (reviewed, in press)
- ③ 熊谷元. 2012. ネパール・ムスタン郡におけるヤク酪農. Dairyman. 62(1): 76-77. (査読無)
- ④ Kumagai H, Baral BR, Shiino T, Devkota NR, Oishi K, Hirooka H, Kolachhapati MR, Tiwari ICP. 2012. Effects of plane of nutrition on growth feed intake, digestibility and nitrogen balance in Murrah graded male buffalo (*Bubalus bubalis*) calves in Nepal. Animal Science Journal 83:50-54. (reviewed)
- ⑤ Hayashi Y, Shah MK, Kumagai H. 2011. Feeding trait of goats, trading and slaughter as meat resources of goats and chickens raised by small-scale farmers in Tarai, Nepal. Proceedings of the 3rd International Conference on Sustainable

- Animal Agriculture for Developing Countries: 97-101. (non-reviewed)
- ⑥ Hayashi Y, Shah K, Kumagai H, Shah SK. 2010. Comparison of bodyweight and body size of growing buffaloes between large and small scale farms in Nepal. *Revista Veterinaria* 1: 781-783. (reviewed)
- ⑦ Sakai T, Araki C, Devkota NR, Oishi K, Hirooka H, Kumagai H. 2010. Characteristics of buffalo and cattle productions and the feed resources in mid-hill regions, Nepal. 14th AAAP Animal Science Congress Proceedings. Pintung, Taiwan, Republic of China. (reviewed)
- ⑧ Hayashi Y, Shah MK, Kumagai H, Shah SK. 2010. Feeding traits and body dimensions of goats raised by small-scale farms Tarai, Nepal. The 14th Animal Science Congress. Proceedings of the 14 h Animal Science Congress, The Asian-Australasian Association of Animal Production Societies, Pingtung Taiwan. (reviewed)
- ⑨ Hayashi Y, Thapa BB, Sharma MP, Sapkota M, Kumagai H. 2009. Effects of maize (*Zea mays* L.) silage feeding on dry matter intake and milk production of dairy buffalo and cattle in Tarai, Nepal. *Animal Science Journal* 80: 418-427. (reviewed)
- ⑩ 林義明、Shah MK、田端祐介、熊谷元、Shah SK. 2010. ネパール・タライ地域の小規模農家における育成水牛の飼養状況および成長. *名城アジア研究*. 1: 27-31. (査読有)
- ⑪ Kumagai H. 2009. Potential of buffalo and cattle production in Chitwan District: A review I. Basic information on growth pattern and nutritional management of small-scale farms. *Journal of Institute of Agriculture and Animal Science (Tribhuvan University)* 30: 1-15. (reviewed)
- ⑫ Baral, BR, Devkota NR, Kumagai H, Kolachhapan MR, Tiwari ICP. 2009. Effects of plain of nutrition on growth, feed intake, digestibility, nitrogen balance and carcass traits in male buffalo calves. *Pakistan Journal of Zoology. Supplementary Series*. 9. (reviewed)
- ⑬ Hayashi Y, Shah MK, Kumagai H, Shah SK. 2009. Body weight and body size of growing buffaloes raised in Nepal. *Pakistan Journal of Zoology. Supplementary Series*. 9: 143-145. (reviewed)
- ⑭ 田端祐介、Shah MK、Devkota NR、Shah SK、広岡博之、熊谷元. 2008. ネパール国南部低地における酪農家の給与飼料中多量ミネラル含量の月次推移. *Trace Nutrients Research* 25: 51-56. (査読有)
- ⑮ Kumagai H, Hirooka H, Nakao T, Maharjan KL, Shah SK, Oishi K. 2008. A Survey on age, bodyweight and heart girth of buffalo and cattle in Tarai, Nepal. Proceedings of the 13th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies, Ha Noi Vietnam.
- ⑯ Tabata Y, Shah MK, Shah SK, Devkota NR, Hirooka H, Kumagai H. 2008. A quantitative evaluation on nitrogen utilization in dairy-crop integration systems in Tarai, Nepal. Proceedings of the 13th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies, Ha Noi Vietnam.
- ⑰ Shah MK, Tabata Y, Devkota NR, Shah SK, Hirooka H, Kumagai H. 2008. A survey on nutrient supply in relation to feeding system of buffalo and cattle in tarai, Nepal. Proceedings of the 13th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies, Ha Noi Vietnam.
- ⑱ Hayashi Y, Shah, MK, Tabata Y, Kumagai H, Shah SK. 2008. Feeding trait and body dimension of growing buffaloes raised by small-scale farms in Tarai, Nepal. Proceedings of the 13th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies, Ha Noi Vietnam.
- ⑲ Hayashi Y, Devkota NR, Kumagai, H. 2007. Effects of field pea (*Pisum sativum*) hay feeding on dry matter intake and milk production of Murrah buffaloes fed rice straw *ad libitum*. *Animal Science Journal* 78: 151-158. (reviewed)

[学会発表] (計 15 件)

- ① 酒井貴志、大石風人、広岡博之、Raya A, Devkota NR、熊谷元. ビール粕を用いた発酵 TMR の給与が雌水牛の乳生産に及ぼす影響日本畜産学会第 115 回大会. 名古屋市. 2012 年 3 月. (発表予定)
- ② 荒木千鶴、熊谷元、酒井貴志、大石風人、広岡博之、Devkota NR. ネパール国丘陵地域において牛・水牛に給与される飼料とその成分組成. 第 61 回関西畜産学会大会. II-12. 2011 年 9 月 13 日.

- ③酒井貴志、大石風人、広岡博之、Devkota NR、熊谷元。ビール粕を用いた発酵 TMR の成分組成と水牛に対する嗜好性。日本畜産学会第 114 回大会。I 26-30。十和田市。2010 年 8 月 26 日。
- ④Hayashi Y, Shah MK, Kumagai H, Shah SK. 2010. Comparison of bodyweight and body size of growing buffaloes between large and small scale farms in Nepal. The 9th World Buffalo Congress, Buenos Aires, Argentina. 2010 年 4 月 26 日。
- ⑤酒井貴志、荒木千鶴、大石風人、広岡博之、Devkota NR、熊谷元。ネパール国丘陵地帯における畜産の飼養状況と地場産飼料利用に関する農家調査。日本畜産学会第 112 回大会。II 29-14。東京。2010 年 3 月 29 日。
- ⑥林義明、Shah MK、熊谷元、Shah SK。育成水牛の体型測定値における相関関係、比体重および比体高。日本畜産学会第 112 回大会。II 29-13。東京。2010 年 3 月 29 日。
- ⑦熊谷元、椎野達、Baral BR、Devkota NR、広岡博之、大石風人、Shah M。栄養水準の違いがムラー系雑種雄水牛の若齢肥育成績に及ぼす影響。第 47 回肉用牛研究会。3。西白河郡西郷村。2009 年 10 月 8 日。
- ⑧林義明、Shah MK、熊谷元、Shah SK。ネパールにおける育成水牛の体重および体格の成長状況。日本畜産学会第 111 回大会。II 29-12。中頭郡西原町。2009 年 9 月 29 日。
- ⑨熊谷元、椎野達、Baral BR、Devkota NR、広岡博之、大石風人、Shah M。栄養水準の違いがムラー系雑種雄水牛の成長、みかけの消化率および窒素出納に及ぼす影響。日本畜産学会第 111 回大会。II 29-06。中頭郡西原町。2009 年 9 月 29 日。
- ⑩椎野達、大石風人、広岡博之、Shar MK・Devkota NR、熊谷元：ネパール国タライ地域における地場産飼料のヤギに対するみかけの消化率および窒素出納。第 110 回日本畜産学会。II 29-24。藤沢市。2009 年 3 月 29 日。
- ⑪林義明、Shah MK、田端祐介、熊谷元、Shah SK。ネパール・タライ地域における育成水牛への飼料給与の特性と成長に関する調査。第 110 回日本畜産学会大会。II 29-25。藤沢市。2009 年 3 月
- ⑫Hayashi Y, Shah MK, Tabata Y, Kumagai H, Shah SK. 2008. Feeding characteristics and body developments of growing buffaloes raised by small-scale farms in Tarai, Nepal. The 10th World Conference on Animal Production, Cape Town, South Africa. 2008 年 11 月 27 日。
- ⑬熊谷元。ネパール及びタイにおける現地研究の現状と今後の課題について。日本畜産学会第 109 回大会。畜産学教育協議会シンポジウム講演要旨。1-4。水戸市。2008 年

3 月 26 日。

- ⑭田端祐介、Shah MK、Shah SK、Devkota NR、熊谷元、広岡博之。ネパール国南部低地におけるヤギ飼養状況。第 7 回日本山羊研究会。5。水戸市。2008 年 3 月 28 日。
- ⑮熊谷元・ワンウイサ ハンボンサイ・竹田元治。核酸副生物の給与が、タイ在来種牛の嗜好性、消化性および増体に及ぼす影響。第 57 回関西畜産学会大会。3。高知市。2007 年 8 月 30 日。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

熊谷 元 (KUMAGAI HAJIME)
京都大学・大学院農学研究科・准教授
研究者番号：50221940

(2) 研究分担者

廣岡 博之 (HIROOKA HIROYUKI)
京都大学・大学院農学研究科・教授
研究者番号：60192720

大石 風人 (OISHI KAZATO)
京都大学・大学院農学研究科・助教
研究者番号：50452280

林 義明 (HAYASHI YOSHIAKI)
名城大学・農学部附属牧場・准教授
研究者番号：20454415