

機関番号：17102

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20380150

研究課題名 (和文) 次世代型ウシ飼養システムの創造：初期成長期の
代謝インプリンティング機構の解明研究課題名 (英文) The Creation of Next Feeding System in Cattle: Studies on
Metabolic Imprinting during Early Growth Stage

研究代表者

後藤 貴文 (GOTOH TAKAFUMI)

九州大学・大学院農学研究院・准教授

研究者番号：70294907

研究成果の概要 (和文)：

本研究では、黒毛和牛において初期成長期の異なる栄養処理による体質制御効果について、分子生物学的、形態学および生理学的に時系列的な変化を解析した。黒毛和牛の哺乳期および育成期に高栄養処理をすることで、その後 20 ヶ月間粗飼料 (国内草資源) のみで肥育した。黒毛和牛において、初期成長期の高栄養処理による代謝インプリンティングが、粗飼料のみで肥育した場合に、その産肉量と肉質に著しい影響を及ぼすこと、およびその骨格筋における分子生物学的、形態学および生理学的な時系列変化を明らかとした。

研究成果の概要 (英文)：

In this study, we investigated how the metabolic imprinting during an early growth stage influences on constitution of Wagyu cattle by molecular-biologically, morphologically and physiologically investigating. In conclusion, it was clarified that the feeding at high energy level during the early growth stage, what is called, metabolic imprinting treatment, markedly influenced not only mRNA expressions of genes related to meat quantity and quality in skeletal muscles but also meat quantity and quality in Wagyu cattle.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	11,000,000	3,300,000	14,300,000
2009年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2010年度	1,600,000	480,000	2,080,000
総計	14,900,000	4,470,000	19,370,000

研究分野：農学

科研費の分科：畜産学・獣医学、

科研費の細目：畜産学・草地学

キーワード：ウシ、飼養、代謝インプリンティング

1. 研究開始当初の背景

ウシは本来、家畜としてヒトが消化できない粗い繊維質（繊維性の高い通常の動物では消化できない植物多糖資源）を分解し、草資源からタンパク質源としての食肉を生産し、それをヒトに供給するという重要な物資循環機能を担った草食動物（反芻動物）である。近年、輸入飼料に過度に依存している日本の牛肉生産はBSE(牛海綿状脳症)等の発生に見られる食の安全性に関する問題、集約的経営形態から排出される大量の糞尿処理問題、それに関わる環境問題、集約的な飼養形態における家畜福祉等の多くの問題を抱えている。このような輸入飼料依存型の畜産では、将来BSEだけでなく、未知の伝染病が侵入してくる危険性は大きく、食の安全性への不安は強く残る。日本では年間に120万頭以上の和牛が生産出荷され、ウシの飼料として相当量の“穀物”が消費される。穀物はヒトも食することができるものである。日本は、このような状況を強く認識し、先進国として世界的な食料バランスを考慮し、少しずつでも輸入飼料依存型の牛肉生産システムからの脱却を計り、国内の草資源を活かした安全で良質かつ持続的な牛肉生産システムにシフトする必要があると思われる。

2. 研究の目的

重要な問題は、放牧飼養で生産される牛肉の質をいかに向上させるかである。放牧あるいは粗飼料を主体に給与した場合、良質な牛肉生産は一般的に難しい。それは牛の栄養摂取機構では、ルーメンにおける微生物による草中の繊維性植物多糖の分解に相当の時間を要する。そのため、穀物飼料多給に比べ栄養吸収が緩慢で飼料効率が悪く、現在の牛肉市場あるいは経営的に見合う時期に牛を出荷するためには発育が遅すぎるためである。幼少期の栄養環境等によりその後の代謝生理機能が制御されていくような効果を代謝刷り込み（インプリンテング）効果と呼ぶ。このような効果がウシでも可能であれば、草資源を高度に活用した環境保全型の安全で効率的な牛肉生産システムに利用できるはずである。著者は、和牛の初期成長期に代謝インプリンテング効果により“太る体質”をつくり上げ、そのようなウシを国内の草資源をフル活用して飼養すると従来よりも早く良質肉の生産が可能となるのではないかと考えた。本研究では、草資源の活用による良質で安全な牛肉生産に適応したウシの体質制御プログラムの構築を目指し、初期成長期の栄養環境を変化させるこ

とによる“初期成長期の代謝生理的インプリンテング効果”が、産肉量と肉質に及ぼす影響、また、骨格筋における分子生物学的、形態学のおよび生理学的な時系列な調査を行い、それらの変化を検討した。

3. 研究の方法

供試牛は、安重勝（気高系）を種雄牛とした黒毛和種去勢牛（n=23）の半兄弟であった。出生後、哺乳期に一日当たり最大1800gの代用乳カーフトップET（粗蛋白26%、粗脂肪25.5%）を生後3カ月齢まで哺乳ロボットで給与し、その後一日当たり体重の2.5%を目標として育成用濃厚飼料を10カ月齢になるまで給与する群を高栄養処理区（HE区）とした。哺乳期に一日当たり最大600gの代用乳を生後90日齢まで哺乳ロボットにより人工哺乳し、その後粗飼料を自由摂取として給与する群を対照区（R区）とした。10カ月齢以降は両区とも同様の粗飼料による肥育を行った。育成後、10カ月齢から14カ月齢までをパドックにおいて草架による乾草（2番草オーチャードグラス、原物重量%：TDN 38.8%、CP 9.8%）を自由採食として給与した。その後、15カ月齢から20カ月齢までは、ペレニアルライグラスおよび白クローバー主体の放牧地で放牧肥育を行った。放牧地総面積は、13.6haで、10箇所放牧地に分けて、原則として1牧区4日の間隔で輪換放牧による肥育を行った。

生体からの筋材料の採取（バイオプシー）は、ニードルバイオプシー（カーディナルヘルス製、14G）および組織化学的解析用筋材料採取のためショットバイオプシー（ドイツ、家畜生物研究所製）によって行われた。

組織化学的解析として酵素組織化学的染色による筋線維型構成の同定、筋線維直径の測定および組織学的な染色による脂肪細胞の同定と直径を計測した。

バイオプシーでの筋材料採取直前に頸静脈より血液サンプルを採取し、インスリン様成長因子（Insulin like Growth Factor - I: IGF-I）の測定に用いた。血清中のIGF-I濃度は、免疫放射定量法（IRMA）を用いて測定した（リンテック株式会社）。

肉量および肉質に関連した遺伝子発現を検討するためにリアルタイムRT-PCR解析をおこなった。また、異なる栄養処理が終了する（10カ月齢）において、処理効果が胸最長筋における遺

伝子発現の動態に及ぼす影響を網羅的に検討するために、マイクロアレイ解析を行った。

4. 研究成果

1) 栄養処理と成長

本研究に用いた材料牛において、重大な体調不良および事故等は確認されず、一般的に良好な健康状態であった。HE 区と R 区の体重において、4 週齢から屠殺 (30 カ月齢) 時まで常に HE 区が R 区よりも有意に大きかった。

2) 筋線維および脂肪細胞の組織化学的解析

離乳直後の 3 カ月齢での HE 区と R 区において、筋線維型構成および各型の筋線維直径に有意な差は観察されなかった。栄養処理終了時の 10 カ月齢時では、I 型、IIA 型および IIB 型全ての筋線維直径において、HE 区で R 区よりも有意に大きいことが確認された。さらに、筋線維構成割合では、10 カ月齢時に両区間で差異が認められたが、20 カ月齢時では、筋線維型構成および全型の筋線維直径において、両区間における差異は認められなかった。屠殺時においても筋線維型構成において両区間に有意な差異は認められなかった。屠殺時に各型の筋線維直径において、IIA と IIB 型で、HE 区で R 区よりも有意に大きい傾向が認められた。

一方、胸最長筋内の脂肪細胞直径は、3 カ月齢において両区間での差異は確認されなかったが、10、14、20 および 30 カ月齢において HE 区で R 区に対して有意に大きかった ($P < 0.05$)。

3) 血清中 IGF-I 濃度の生理学的変化

血清中における IGF-I 濃度は、3 カ月齢から 14 カ月齢の IGF-I 濃度では、HE 区で R 区よりも有意に高い傾向が見られたが、20 カ月齢時では両区間における差異は確認されなかった。肥育終了時 30 カ月齢時の血清中 IGF-I 濃度について、これまでの傾向とは逆転して HE 区で R 区よりも有意に低くなった。

4) 遺伝子発現解析

遺伝子発現解析には、筋成長に関連した insulin-like growth factor - I (IGFI)、insulin-like growth factor -I receptor (IGFIR) および脂肪形成に関連した peroxisome proliferator-activated receptor gamma 2 (PPAR γ 2)、CCAAT/enhancer binding protein alpha (C/EBP α)、stearoyl-CoA desaturase (SCD)、glucose-6-phosphate

dehydrogenase (G6PD)、leptin (LEP) における mRNA の発現動態の解析を行った。HE 区と R 区の間における発現量の差異を候補遺伝子毎に注目したところ、SCD、G6PD および LEP 遺伝子では 10 カ月齢時にのみ mRNA 発現量は有意に HE 区で R 区よりも高い発現を示した。一方、PPAR γ 2 および C/EBP α では、実験期間中を通して発現量の差異が認められることはなかった。また、IGFI 遺伝子の mRNA 発現量において、10 カ月齢時で HE 区が R 区よりも有意に高く、逆に 14 カ月齢時では R 区が HE 区よりも有意に高かった。さらに、IGFIR の mRNA における発現差異は、3、10 および 20 カ月齢時で確認されなかったが、14 カ月齢において R 区で HE 区よりも有意に高い発現を示した。

5) マイクロアレイ解析

発現変動遺伝子に対して、Gene Ontology による機能情報の階層化を行ったところ、HE 区で R 区と比較して発現上昇を示した遺伝子が 24 個、発現低下を示した遺伝子が 66 個確認され、両区間において発現差異を示した遺伝子は合計 90 個であった。今回、報告した遺伝子数は、ウシでの存在が確認されている遺伝子のみを抽出した。発現差異を示した遺伝子に対して、KEGG pathway により生物学的注釈付けを施したところ、HE 区が R 区に対して発現上昇を示した遺伝子群を有意に多く含む pathway は、ピルビン酸代謝、インスリンシグナル伝達、脂肪酸生合成、炭素固定、不飽和脂肪酸生合成、PPAR シグナル伝達、クエン酸回路、ケトン体の合成と分解等の生体内経路であった。

6) 屠殺時の肉質等について

屠殺後、胸最長筋の脂肪交雑度について調査したところ、HE 区で R 区よりも筋内脂肪割合が有意に高くなっていた ($P < 0.05$) (Fig.1&2)。HE 区で最大 24%、R 区で最大 16%の筋内脂肪を蓄積する個体が認められた。本研究の供試牛は、全きょうだいで行われていることから、上記のような粗脂肪含量のバラツキは、母牛側の影響や粗飼料肥育への適応等、和牛の粗飼料肥育に関する育種の必要性が示唆された。

枝肉について骨格筋、脂肪および骨の重量について調査したところ、脂肪重量において HE 区で R 区よりも有意に高かった ($P < 0.05$)。

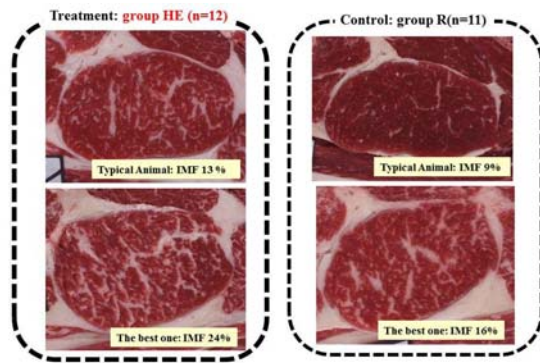


Figure 1. Marbled beefs and intramuscular fat (IMF) contents in groups HE and R.

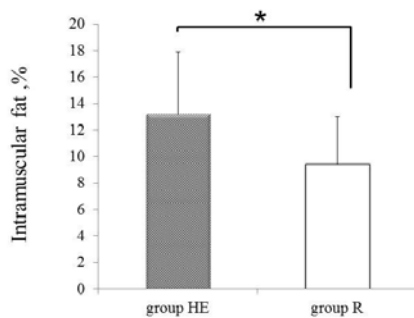


Figure 2. Percentage of intramuscular fat content in longissimus muscle in groups HE and R. * mean significantly differences between groups at $P < 0.05$.

骨格筋でも同様の傾向が見られたが危険率 5%水準で有意な関係ではなかった。枝肉構成においては、HE 区で脂肪割合、R 区で骨格筋割合が多い傾向は見られたが、両区間に有意な差異は認められなかった。通常の濃厚飼料肥育牛の枝肉構成と比較すると粗飼料で肥育した牛枝肉は、脂肪割合が少なく、骨格筋が多い傾向が明らかであった。枝肉の脂肪について、皮下脂肪、筋間脂肪、内臓脂肪および腎脂肪重量と比較すると、皮下脂肪と腎脂肪において HE 区で R 区よりも有意に重くなっていた。

7) マイクロアレイ解析を用いた脂肪関連およびグルコース代謝関連遺伝子群の経時的变化について

バイオプシーサンプルを用いたマイクロアレイによる網羅的遺伝子発現解析の結果を用いて、その経時的变化を検討した。脂肪形成に関連した FABP4、SCD、FASN および DGAT2 では、粗飼料肥育 4 カ月目 (14 カ月齢) までは、HE 区で高い傾向があるが、粗飼料肥育 10 カ月目 (20 カ月齢) には、逆に R 区で高い傾向となった。

同様に、グルコース代謝関連の Glut4、Glut1、FBP1 および HK1 において、インスリン依存性の Glut4 では、脂肪関連遺伝子群と同様に、粗

飼料肥育 10 カ月目 (20 カ月齢) には R 区でその発現が高くなった。しかしながら、基盤的なグルコース取り込みに関与している Glut1 や FBP1 および HK1 では、粗飼料肥育 10 カ月目 (20 カ月齢) でも HE 区で高い発現を示した。この点についてのさらなる詳細な検討が必要と思われた。

8) 屠殺時の胸最長筋の理化学的性状

加熱損失、物理的特性、筋線維割合および筋線維直径については、両区間で差はなかった。そのほかの理化学分析項目については、HE 区が R 区より圧搾肉汁率と可溶性コラーゲン量が有意に低かった ($P < 0.05$)。供試牛の脂肪酸組成は、分析項目の半数に有意な差が見られた。HE 区の脂肪酸組成の不飽和度は 1.02 (R 区 0.88) と有意に高く、なかでも一価不飽和脂肪酸の割合が 47.4% (R 区 43.7%) と有意に多かった。これは、オレイン酸 (C18:1) の割合が有意に高かったことと考えられる ($P < 0.01$)。HE 区のアミノ酸含量 (データ添付無) は、アラニンおよびカルノシンに有意な差異が見られた。呈味成分では両区間の差異は認められなかった。

9) 結論

これらのことから、初期成長期の高栄養処理、すなわち哺乳期に強化哺育、育成期に高栄養での飼養し、11 カ月齢以降、粗飼料のみで 20 カ月間肥育した場合に、通常哺乳と 4 カ月齢以降、粗飼料のみで飼養した牛群に比較して、増体と肉質 (脂肪交雑度、脂肪酸構成、アミノ酸構成等) が優れることが明らかとなった。高栄養処理直後の 10 カ月齢時には、特に脂肪関連の代謝系に大きなインパクトを与えること、その後粗飼料肥育に移行した後は、脂肪関連遺伝子の発現は低くなるが、グルコース代謝関連、特に非インスリン依存性のグルコース代謝系の遺伝子発現が高く維持されていることが示唆された。

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 7 件)

1. Albrecht, E., T.Gotoh, F.Ebara, J.X.Xu, T. Viergutz, G. Nuernberg, S. Maak, J. Wegner. Cellular conditions for intramuscular fat deposition in Japanese Black and Holstein steers. 査読有, Meat Science, 89. 2011, 13-20.
2. Sithyphone K., M. Yabe, H. Horita, K. Hayashi,

- F. Tomiko, Y. Shiotsuka, T. Etoh, F. Ebara, O. Samadmanivong, J. Wegner and T. Gotoh. Comparison of feeding systems: feed cost, palatability and environmental impact among hay fattened beef, consistent grass-only fed beef and conventional marbled beef in Wagyu (Japanese Black cattle). *Animal Science Journal*, 査読有, 82, 2010, 352-359.
3. Sithyphone K., K. Matsuda, Y. Shiotsuka, T. Etoh, F. Tomiko, T. Shiroshita, T. Sin, T. Gotoh. The influence of fattening by Eco-feed based on Okara on the growth, meat quality and histochemical properties of the longissimus thoracis muscle in Japanese Black cattle. *J. Fax. Agr. Kyushu Univ.* 査読無, 55(2), 2010, 247-252.
 4. Inada S., F. Ebara, S. Asaoka, K. Asada, Y. Isozaki, A. Saito and T. Gotoh. Intensified nursing dramatically accelerates growth performance and the size of the body frame in Japanese Black and Holstein crossbred steers. *J. Anim. Vet. Adv.* 査読有, 9(6), 2010, 1037-1047.
 5. Ebara F., S. Inada, S. Asaoka, Y. Isozaki, A. Saito, T. Etoh, Y. Shiotsuka, and T. Gotoh. Intensive nursing and feeding during the early growth period altered intramuscular adipogenesis in crossbred steers (Japanese Black male × Holstein female). *J. Anim. Vet. Adv.* 査読有, 9(6), 2010, 982-989.
 6. Gotoh, T., E. Albrecht, F. Teuscher, K. Kawabata, K. Sakashita, H. Iwamoto, J. Wegner. Differences in muscle and fat accretion in Japanese Black and European cattle. *Meat Science*, 査読有, 82, 2009, 300-308.
 7. 後藤貴文・衛藤哲次・塩塚雄二・林 恵介・文田登美子. 放牧を軸とした国内草資源フル活用による新たな肉牛飼養システムの提案. *日本草地学会報*, 査読有, 2008, 54: 182-194.
- [学会発表] (計 19 件)
1. Gotoh, T. (2010)(Invited), Metabolic imprinting effects in grass-fed Wagyu (Japanese Black) beef production. The proceedings of 5101- American Society of Nutrition, mini-symposium EB2010 Animal research models in lipid and protein nutrition and physiology. April 24-28, 2010 in Anaheim, USA.
 2. Gotoh, T., K. Etoh, K. Saitoh, K. Sakuma, S. Kaneda, T. Abe, T. Etoh, Y. Shiotsuka, R. Fujino, K. Matsuda, H. Suzuki, H. Hasebe, F. Ebara, S. Tabata and J. Wegner. (2010) Metabolic imprinting effect in beef production: Effects of nutrition manipulation during an early growth stage on the meat quantity in Wagyu (Japanese Black). The proceeding of the International conference on developmental origins of health and disease “the power of programming”, 6th-8th May in Munich, Germany.
 3. Albrecht E., T. Gotoh, T. Viergutz, G. Nürnberg, and J. Wegner (2010) Fat Deposition in Japanese Black and Holstein Steers fed a high energy diet. The proceeding of the 56th International Congress of Meat Science and Technology, August 15-20 in Jeju, Korea pp81
 4. Gotoh, T., T. Fumita, K. Hayashi, T. Etoh, Y. Shiotsuka, K. Matsuda, F. Ebara, and J. Wegner. (2010) The Creation of a Good Quality Production System to Produce Sage Beef in Japan: Metabolic Imprinting by Nutrition Manipulation and Utilization of domestic Grass Resources. The proceeding of the 14th AAAP (Asian-Australasian Association of Animal Production Societies) Animal Science Congress pp303-307, August 23-27 in Pingtung, Taiwan.
 5. Gotoh, T., K. Etoh, K. Saitoh, K. Metoki, S. Kaneda, T. Abe, T. Etoh, Y. Shiotsuka, R. Fujino, K. Matsuda, H. Suzuki, H. Hasebe, F. Ebara, J. Wegner and S. Tabata. (2010) Metabolic imprinting effect in beef production: Influence of Nutrition manipulation during an early growth stage on carcass characteristics and intramuscular fat content of longissimus muscle in Wagyu (Japanese Black). The proceeding of the 3rd EAAP (European Federation of Animal Science) International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition (ISBN :978-90-8686-153-8), 6-10th September in Parma, Italy.
 6. Gotoh, T., T. Fumita, K. Hayashi, T. Etoh, Y. Shiotsuka, K. Matsuda, F. Ebara, K. Etoh, K. Saitoh, K. Sakuma, S. Kaneda, T. Abe, R. Fujino, H. Suzuki, H. Hasebe and J. Wegner. (2010) A Novel Feeding System in Cattle: the Strategy of Metabolic Imprinting. The proceeding of 7th International AFAS joint symposium between Korea and Japan, current status and perspectives of agriculture, forestry and animal sciences in 2010, 212-217, 11th November in Chuncheon, Korea.
 7. K. Etoh, K. Metoki, S. Kaneda, T. Abe, T. Etoh, K. Hayashi, Y. Nakamura, F. Ebara, J. Wegner and T. Gotoh. Influence of intensive nursing and feeding during early growth stage on growth and muscle physiology in grass-fattening Japanese Black cattle (Wagyu). Proceedings of the XIth International Symposium on Ruminant Physiology (Digestion, metabolism, and effects of nutrition on reproduction and welfare). September 6-9,

2009. (Clemont-Ferrand, France)
8. Gotoh, T., Fumita, T. Etoh, Y. Sshiotsuka, K. Hayashi, Y. Nakamura, and J.Wegner. A Novel Beef Production System Based on Grass Resources by Applying Metabolic Imprinting. 2008. The Proceeding of International Symposium of Interdependencies between upland and lowland agriculture and resource management, 19–20. Stuttgart Germany(April 2008).
 9. Gotoh T., T.Fumita, T.Etoh, K.Hayashi, Y.Shiotsuka, Y-N. Nakamura, J.Wegne, M-A. Hattori. Metabolic Imprinting by Nutrition manipulation and Utilization of Domestic Grass Resources. The proceeding of the 5th international joint symposium between Japan and Korea, “the recent status and perspectives of food system , agricultural environment and biology”, p:278:283. (Daejeon, Korea)Nov. 13-14.2008.
 10. 後藤貴文,「自給飼料を活用した新しい牛肉生産展開の可能性を探る」、平成 22 年度近畿中国四国農業試験研究推進会議、畜産草地推進部会、問題別研究会「和牛放牧の展開—多様な和牛肉生産にむけて—」、平成 22 年 11 月 8 日、(独)農研機構 近畿中国四国農業研究センターにて。
 11. 松田謙一郎、阿比留真吾、木下正徳、衛藤浩太郎、齋藤邦彦、佐久間香織、増田恭久、岡田真人、阿部剛、小林栄治、鈴木英敏、金田修一、小山田幸夫、齋藤昭、塩塚雄二、江原史雄、衛藤哲次、後藤貴文「哺乳期に摂取する代用乳の量および質の差異が黒毛和種雄子牛の生理形態に与える影響」第 111 回日本畜産学会(2009 年 9 月 28 日～29 日、那覇、沖縄)。
 12. 後藤貴文・衛藤浩太郎・齋藤邦彦・目時香織・増田恭久・岡田真人・阿部剛・小林栄治・鈴木英敏・金田修一・小山田幸夫・齋藤昭・塩塚雄二・江原史雄・衛藤哲次.2009. 初期成長期の代謝生理的インプリンティング効果の解明：牛肉生産に関与した因子群の動態解析. 第 111 回日本畜産学会(2009 年 9 月 29 日、那覇、沖縄)。
 13. 齋藤邦彦・目時香織・増田恭久・岡田真人・阿部剛・小林栄治・鈴木英敏・金田修一・小山田幸夫・齋藤昭・衛藤浩太郎・中村好徳・江原史雄・衛藤哲次・後藤貴文. 2009. 初期成長期の代謝生理的インプリンティング効果の解明：黒毛和種子牛への強化哺乳が粗飼料肥育期の発育に及ぼす影響. 第 111 回日本畜産学会(2009 年 9 月 29 日、那覇、沖縄)。
 14. 小池 聡・齋藤邦彦・目時香織・増田恭久・岡田真人・阿部剛・小林栄治・鈴木英敏・金田修一・小山田幸夫・齋藤昭・衛藤浩太郎・江原史雄・衛藤哲次・塩塚雄二・後藤貴文. 初期成長期の代謝生理的インプリンティング効果の解明：第一胃内性状および細菌叢に及ぼす影響. 第 111 回日本畜産学会(2009 年 9 月 29 日、那覇、沖縄)
 15. 齋藤邦彦、佐久間香織、増田恭久、岡田真人、阿部剛、小林栄治、鈴木英敏、小山田幸夫、金田修一、長谷部浩行、齋藤昭、衛藤浩太郎、江原史雄、衛藤哲次、塩塚雄二、後藤貴文.「初期成長期の代謝生理的インプリンティング効果の解明：黒毛和種への強化哺乳が粗飼料肥育牛の枝肉成績に及ぼす影響」第 112 回日本畜産学会(2010 年 3 月 28 日～30 日、東京)
 16. 後藤貴文、衛藤浩太郎、齋藤邦彦、佐久間香織、増田恭久、岡田真人、阿部剛、小林栄治、鈴木英敏、金田修一、小山田幸夫、長谷部浩行、齋藤昭、塩塚雄二、江原史雄、衛藤哲次.「初期成長期の代謝生理的インプリンティング効果の解明：牛肉生産に関与した因子群の粗飼料肥育終了時の動態解析」第 112 回日本畜産学会(2010 年 3 月 28 日～30 日、東京)。
 17. 後藤貴文. The Creation of a Good Quality Production System to Produce Safe Beef in Japan by Regulating the Constitution of Cattle and Feeding Grass: Metabolic Imprinting by Nutrition manipulation and Utilization of domestic grass resources. 中国農業大学における牛肉生産セミナー. (2009 年 10 月 10 日～13 日、北京、中国). (招待講演)
 18. 後藤貴文 体質制御による国内草資源高度活用型の革新的牛飼養システムの開発.第 3 回家畜 DNA 西郷シンポジウム. 2008 年 10 月 9 日(福島県西白河郡 家畜改良センターにて)。
 19. 衛藤浩太郎・衛藤哲次・中村好徳・江原史雄・目時香織・増田恭久・岡田真人・阿部剛・小林栄治・鈴木英敏・金田修一・齋藤昭・後藤貴文. ウシ初期成長期の代謝生理的インプリンティング効果の解明：牛肉生産に関与した遺伝子群の動態解析による体質制御法の検討.第 110 回日本畜産学会(日本大学)2009 年 3 月 27 日—28 日.
6. 研究組織
- (1) 研究代表者
- 後藤 貴 文 (GOTOH TAKAFUMI)
- 九州大学・大学院農学研究院・准教授
- 研究者番号：7 0 2 9 4 9 0 7