

中山間地域における耕作放棄地の 放牧利用技術に関する総合研究

耕作放棄地の放牧利用技術開発チーム

東日本グループ（代表：瀬川 敬・市戸万丈）

瀬川 敬¹・市戸万丈²・飯島 渡⁴・玉城勝彦⁴・齋藤吉満¹・手島茂樹¹・
進藤和政¹・佐藤義和¹・梨木 守³・大谷一郎²・小林 真¹・大槻和夫¹・
井村 毅²

西日本グループ（代表：小山信明）

小山信明²・井出保行²・千田雅之²・谷本保幸²・佐藤節郎²

現所属先：¹畜産草地研究所・²近畿中国四国農業研究センター

³東北農業研究センター・⁴中央農業総合研究センター

1 技術開発の背景と目的

わが国の耕作放棄地は平成12年に約21万ha、耕地面積の5.1%にも及んでいる。これまでの5年間に約30%も増加し、中山間地域を中心に今後も増加するとされている。こうした地域は高齢化と地形単位が狭いことから土地集積が困難であるという背景を負っており、放棄地を拠点とした既耕地への雑草や病害虫の拡散、野生鳥獣の侵入、農地景観の破壊による集落共同体への圧迫感などの問題が生じている。放棄地のさらなる拡大によって、集落の放棄などの社会問題へと発展することが懸念されている。悪循環を断ち切り、農地保全するとともに、これら耕作放棄地の省力的活用方策が求められている。肉用牛の放牧による活用は省力的で、自給率の向上にも寄与しうる有力な手段であり、わが国の畜産の発展に寄与することが大きい。

東日本では中山間地域を中心に小規模の水田や桑園の多くが分散した放棄地となっている。また、飼養頭数の少ない繁殖農家が高齢化によって経営をやめる一方、経営を拡大しつつある農家でも進まない土地の集積に対して有効な手だてをとれない現状にある。そこで分散した土地を省力的に活用する手段が求められ、技術開発が始まった。

中国中山間地域では、耕作放棄された棚田が多く、西日本グループは、農地と環境の保全の面から法面の崩壊を防ぎながら放牧を行う技術の開発を行ってきた。さらに、耕作放棄地の牧養力を高めるためには牧草地を造成する必要があるが、近年の温暖化に伴い維持年限の短い寒地型牧草に代わり暖地型牧草の導入を検討した。さらに、放牧の導入が肉用牛経営及び中山間地域の農地資源の保全に及ぼす効果を検討してきた（本研究は地域総合研究の一環として行った）。

2 技術開発の概要

中山間地域の気象・地形は東日本と西日本で大きく異なる。そこで、両グループは連携を取りながら研究を推進した。

1) 東日本グループの取り組み

東日本グループでは、散在する20～60 a程度の小規模の耕作放棄地を寒地型牧草地化して頻繁に移牧を繰り返しながら放牧する技術を開発した。すなわち、小規模の圃場間を個人でも容易に牛の集畜と移動を可能とする家畜運搬車、放牧期間を延長する補助飼料給与のための移動給餌車を開発し、水系管理を基礎に地形修復による法面の保護技術を開発した。さらに、脱柵防止技術として高張力鋼の利用や電気牧柵の活用法、給水・給塩設備の低コスト化技術も検討し、舎飼飼養と同等の子牛生産が可能であることが実証され、平成14年にはマニュアルとしても公開した。

(1) 小規模移動放牧の概念

耕作放棄水田や耕作放棄地、休耕田、休耕畑は地形や傾斜などの条件の不利な立地に多く発生していることが知られている。こうした地域はその条件の不利さゆえに規模の拡大が難しく、さらに、土地の集積が進まない中では小区画の圃場が分散することになる。畜産的利用といえども平場に比べては圧倒的に不利なことは言うまでもない。このような地形的に不利な条件を解消する方法の1つが放牧である。小区画分散地に放牧家畜を分散配置し、有効な土地利用に結びつけようというのが「小規模移動放牧」である。具体的イメージを図1に示す。点在する未利用な林地や休耕田、荒廃畑地なども当然結びつけることになる。このための手だて、少ない労力で家畜の移動を補助する手だてとして集畜も含めた移動運搬車が必要となる。また、移動する家畜にあわせた軽装備でフレキシブルな各種の放牧施設が必要となる。

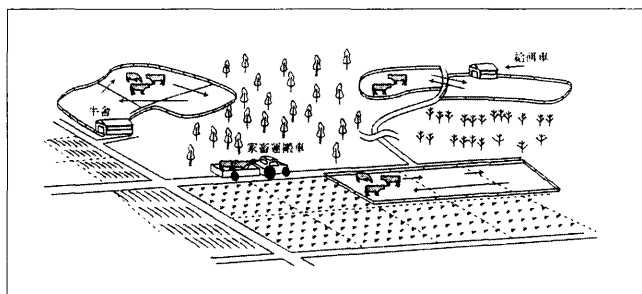


図1 小規模移動放牧のイメージ

牛舎周辺の放牧地の他に、雑木林、荒廃地、転作田などの未利用地も利用し、数頭ずつ移動しながら放牧する。

(2) 家畜運搬車と給餌車の開発、その他の必要な施設

開発した家畜運搬車は図2、3に示すように小型トラクタで牽引し、荷台の外側には折りたたみ式の仮設柵を設けている。仮設柵と外柵、電牧線などの誘導柵を組み合わせると

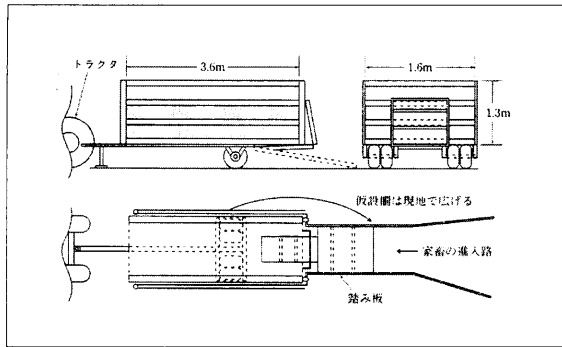


図2 放牧農家用家畜運搬車

家畜を直接捕まえることなく1人で集畜し、運搬ができるように考えられている。荷台にベニヤ板を張れば子牛も積むことができるし、種付時にも利用することができる。

放牧の欠点の1つは草生産と家畜の要求量とを一致させることができない点にある。このコントロールをスムーズに行うためには補助飼料を機動的に給与するシステムが必要となる。このために開発したのが給餌車である(図4)。

この他、軽装備で利用できる施設として、電気柵の利用や、簡易な給水施設の利用が、小規模移動放牧を支える施設となる。恒久的な施設とするか、簡易な施設とするかはそれぞれの場所の条件によって対応する。



図4 開発した移動式給餌車

(3) 小規模移動方式による試験の実証

長野県御代田町(標高900~950m)の水田放棄地、野菜畑及び樹園地の放棄地で行った実証試験の結果では5月7日~11月1日まで黒毛和種繁殖牛を6頭(全期間は4頭)放牧し、その間、無看護分娩で生まれた子牛はその後の放牧で雄0.9kg/日、雌0.7kg/日の高い増体が得られた。

2) 西日本グループの取り組み

西日本グループでは、耕作放棄地の放牧利用を促進するために、簡易電気牧柵を導入するとともに、棚田放牧地における法面の崩壊防止技術、崩れた法面を張りシバ法で修復する技術及び泥濘化防止技術を開発した。耕作放棄地では放牧利用に伴い急激に野草が減少して牧養力が低下する。そこで、牧養力を高めるために放牧しながら暖地型草地を造成し、牧草地と野草地を組み合わせる造成・利用技術を開発した。さらに、放牧導入により肉用牛経営が改善されるとともに飼料自給率が向上すること、及び農用地の活用が図れることが明らかとなった。その概要は以下のとおりである。

(1) 棚田放牧地の法面崩壊防止技術

棚田放牧地の法面崩壊及び泥濘化を引き起こす要因として牧柵の設置場所、過放牧及び排水不良があり、これらの要因がどの様な過程を経て法面の崩壊と泥濘化を引き起こすか

を図5に示した。すなわち、法面の上縁に牧柵を設置すると、牛は牧柵から首を出して柵外の野草を採食する際に蹄で法面を崩す（牧柵の設置場所）。単位面積当たりの放牧頭数が多いと、法面を歩行する回数が多くなるので法面が崩れる（過放牧）。飲水器から溢れ出した水は、柵田に流れ込み、排水不良のため滞水し、泥濘化を引き起こす。このため、田面の可食草量が不足し、牛は法面の野草を頻繁に採食する。このとき、採食のために法面を歩行する回数が増すので、法面は蹄によって崩される（排水不良）。

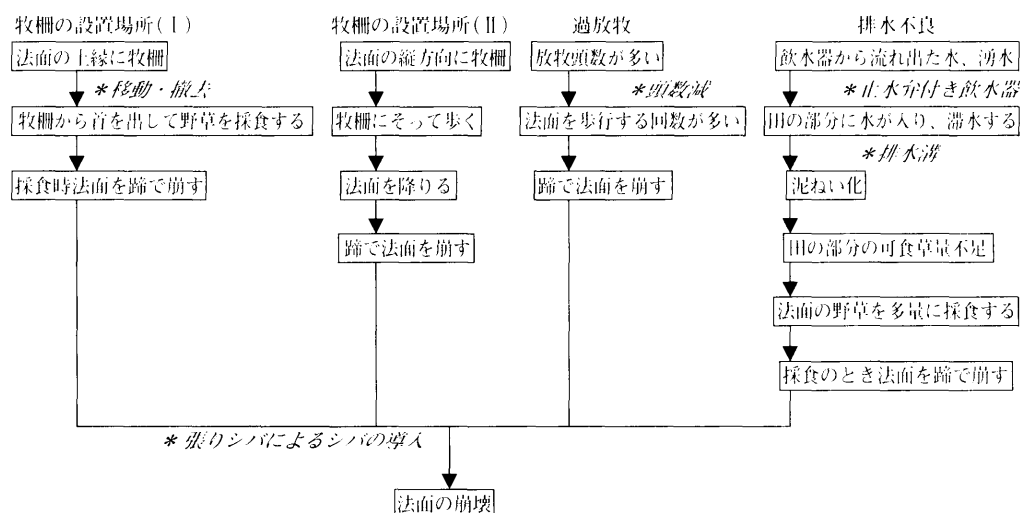


図5 放牧牛が柵田放牧地の法面を崩す要因と対策（*は対策）

島根県大田市内の法面が崩され泥濘化していた柵田放牧地（図6、7）に対して以下のような対策を行い、崩壊していた法面をシバ草地化するとともに乾田化した。①法面の上縁に設置してある内柵を撤去するとともに、放牧頭数6頭/haを3頭/haに減じた。以上の対策に加えて、裸地化した法面を崩壊防止効果の高いシバ草地にするために強力な接着力をもつ牛ふんで市販のシバ苗を法面に直接貼り付けた（張りシバ法、図8）。次年度、シバのランナーが伸びてシバが優占する植生になった（図9）。②飲用水が溢れ出るタイプの飲水器を、溢れ出ないように止水弁付き飲水器に換えて（図10）、乾田化した。



図6 牧柵を法面の上縁に設置したために牛によって崩され裸地化した。



図7 飲水器から溢れた水が泥濘化を引き起こしていた。

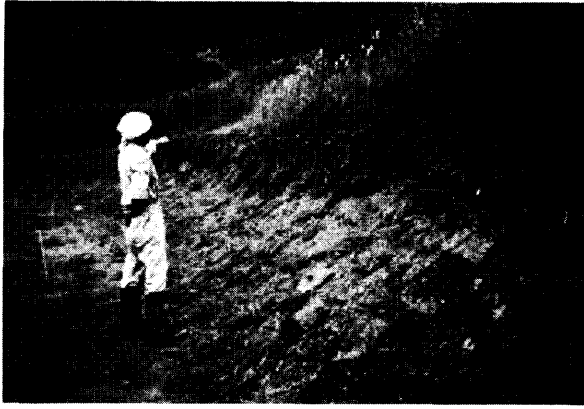


図8 法面に牛ふん（接着力が強い）を利用してシバ苗を貼り付けた。

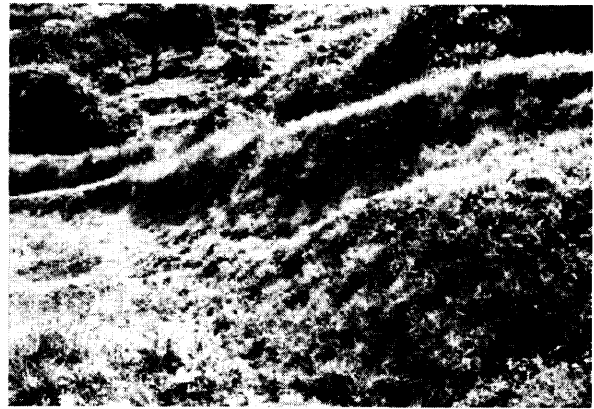


図9 法面に貼り付けたシバ苗からランナーが伸び始め、シバが優占する植生になった。

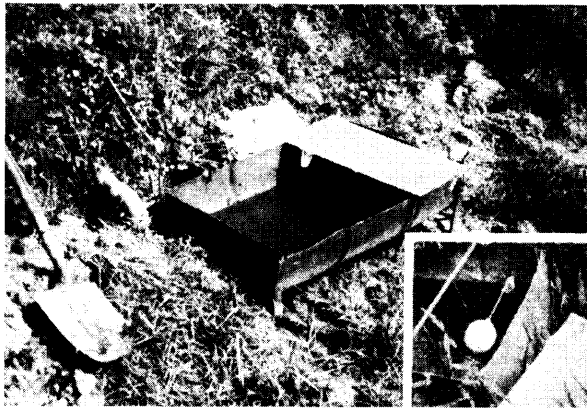


図10 止水弁付飲水器に変えて泥濁化を防止乾田化した。

（2）放牧条件下における暖地型牧草地の不耕起造成

一般に耕作放棄地にはススキが繁茂しているが、ススキは放牧利用に伴って衰退し、これに伴って利用4～5年目には放牧地全体の乾物生産量も当初の6割程度に減少した（表1）。このため、牧養力を高めるためには、牧草の導入が必要である。ところで、近年の温暖化に伴い、

中国中山間の低標高地域では寒地型牧草の維持年限が非常に短く、もはや寒地型牧草の適地とはいえなくなった。一方、農家は高齢化や稲作の作業で忙しく、牧草地造成のための管理作業（掃除刈り等）に費やす労力と時間がないのが現実である。そこで、掃除刈り等を行うことなく、播種直後から放牧を行いながら暖地型牧草地を造成する技術を検討した。島根県大田市にあるススキが株化し株間が裸地化していた放牧地に、センチピートグラス及びバヒアグラスを不耕起播種し、播種後直ちに放牧を行った。掃除刈りや禁牧を行わなかったが、造成2年目には両草種とも牧草地化した。両草種の乾物収量は野草の約2～4倍（表2）もあり、粗蛋白質及びリンの含有率もススキより高かった。このように、暖地型牧草地の省力的な造成法を開発するとともに、野草地と組み合わせて放牧することにより牧養力を維持・向上できることを明らかにした。

表1 A放牧地の野草生産量の経年変化 (kgDM/10a)

草種	利用2年目	3年目	4年目	5年目
ススキ	193	156	41	28
イネ科野草	80	176	112	157
その他	60	85	21	57
合計野草生産量	332	416	174	241

注) イネ科野草はススキを除くイネ科の野草

表2 暖地型牧草地の乾物生産量 (kg/10a・年)

牧草地	暖地型牧草	野草	合計
センチピートグラス	902.4	28.7	931.1
バビアグラス	818.4	99.4	917.8

注) 施肥量：窒素—リン酸—加里：10-10-6.6kg/10a/年

(3) 放牧導入の経営経済的効果

繁殖牛5頭を周年舎飼している農家が放牧（放牧地面積150a、約5カ月放牧）を取り入れることにより家畜飼養に関する農作業時間は、1頭当たり400時間が229時間に減少した。また、家畜生産に係わる費用も1頭当たり約26千円節減され、飼料自給率も69.8%から75.2%へと向上した。このように、放牧導入により肉用牛経営の改善が図れるとともに飼料自給率が向上することが明らかとなった。さらに、中山間地域の農用地の放牧利用は稲作利用よりも高い土地純収益が得られることを明らかにした。

3 技術開発の学術的評価

小規模移動放牧技術は開発した家畜運搬車及び給餌車も含めて畜産草地分野で普及度の高い研究成果情報として平成12年に選定されており、平成14年には周辺技術も含めてマニュアルが発行されている。

棚田放牧地の法面崩壊の原因と対策に関する研究は、これまで行われていなかった。法面の崩壊防止技術は、近畿中国地域における新技術第34号（1999年）に選ばれるとともに、島根型放牧の手引き（島根県農林水産部畜産振興課）にも取り上げられ、今後、中山間の棚田及び段畑の保全的放牧利用の指針となる。

また、中国中山間地域を対象とした放牧条件下における暖地型牧草地の不耕起造成法に関する研究は極めて少ない。島根県隠岐島では、本研究で開発した暖地型牧草地の造成技術を活用した放牧地への暖地型牧草の導入現地実証試験を島根県立畜産試験場が行っている。暖地型牧草地の造成技術は、耕作放棄地の牧養力の維持・向上に寄与するものと考えられる。

4 技術開発の産業への貢献

本研究の適用により中山間地域の耕作放棄地が肉用牛生産のための有力な資源として活用され、肉用牛生産の省力化、低コスト化に貢献している。さらに、最近では耕種農家の農地の保全管理のための放牧から、樹園地放牧や桑園放棄地放牧へと拡大し、無畜農家への畜産の拡大も始まりつつある。景観や鳥獣害防止効果も評価され、地域に受け入れられている。本研究は農家等の放牧地（前歴水田、棚田、段畑、桑園、山林等）で試験を行っており、成果はそのまま農家で利用できる。

東日本グループが行っている栃木県の現地農家（N氏）では5年ほど前から小規模移動放牧に取り組み、当初は採草地、転作水田、畑荒廃地など併せて8.7haであったが、平成13年には13.6haに拡大した（図11、12）。周辺農家からも水田放牧による景観の良さが認められ、小規模移動放牧を取り入れたいという農家が出始めている。また、長野県でも遊休農地の対策として小規模移動放牧に着目するなど今後の展開が期待されている。

西日本グループが地域総合研究の営農試験地としている島根県大田市では、耕作放棄地や保全管理農地を対象とした放牧に着手した農家が、最近5年間で約30戸を数えている。そして、放牧牛を貸し出すレンタル放牧や、無畜農家の耕作放棄地や保全管理農地に放牧する出前放牧を行う肉用牛繁殖農家も出てきた。最近、無畜農家から放牧についての問い合わせが寄せられるようになった。さらに、栗園や甘夏園の下草管理を行う樹園地放牧も

行われ始めた。樹園地放牧は、景観保全や獣害防止効果も高いことがわかり、地域に受け入れられている。

NHKおはよう日本（2002.5.17）「牛が守る山の田畑」、日本農業新聞（1999.11.11）「里山放牧和牛十稲作で労力を軽減」、現代農業（2002.9）「中山間地域の悩みを牛が解決むらごと放牧で荒れ地が減った、イノシシ害がなくなった」などメディア、新聞雑誌などでも取り上げられ、話題を呼んでいる他、中央畜産研修会（2001）でも話題提供を行っている。

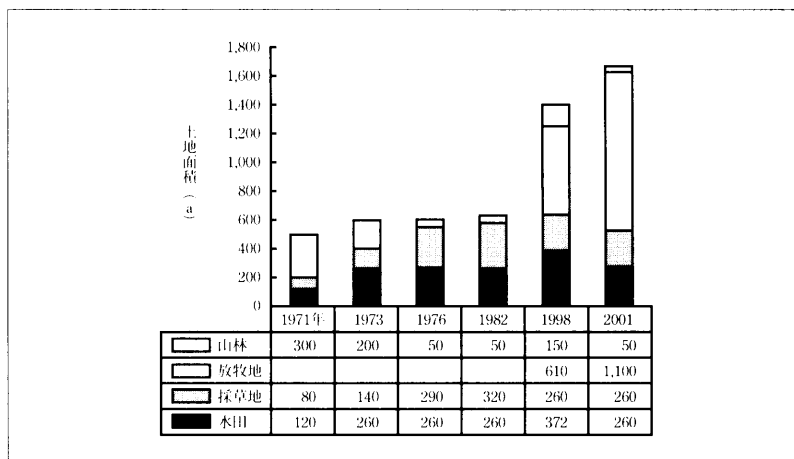


図11 N牧場（栃木県大田原市）の土地利用面積の拡大

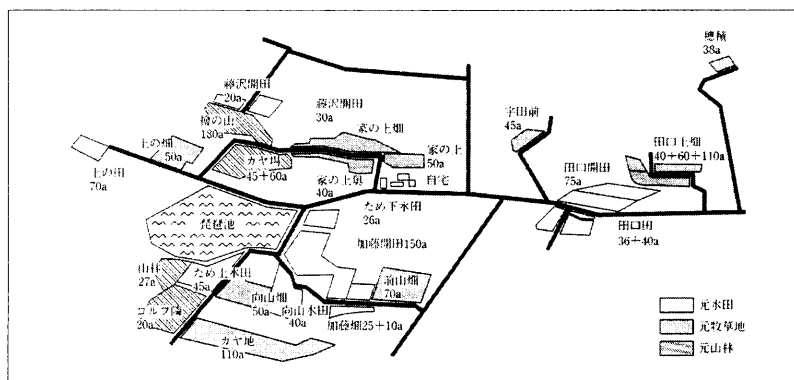


図12 N牧場（栃木県大田原市）の放牧地の配置

5 技術開発に対する発表論文等

- 1) 瀬川 敬・井出保行・小山信明・千田雅之・玉城勝彦・飯島 渡 (1999) : 傾斜小規模放牧における牧柵設置に伴う崩壊と崩壊防止技術. 草地飼料作研究成果最新情報 14,137-138.
- 2) 瀬川 敬・飯島 渡 (2000) : 小区画分散地を対象とした小規模移動放牧技術. 草地飼料作研究成果最新情報15,107-108.
- 3) 瀬川 敬 (2002) : 未利用地での小規模移動放牧. 農業技術体系. 農村文化協会, 追録21号第3巻, 技192の20-24.
- 4) 瀬川 敬 (2002) : 耕作放棄地等の畜産的利用—その実践と普及にむけてのポイント—. 畜産コンサルタント (9), 35-38.
- 5) 瀬川 敬 (2001) : 中山間地における小規模草地整備と放牧. 中央畜産研修資料,115.
- 6) 瀬川 敬 (2001) : 中山間地における放牧利用の新技术. 中央畜産研修資料, 155.
- 7) 瀬川 敬 (2000) : 荒廃未利用地における小規模移動放牧. 日本の肉牛,33 (2) ,13-23.
- 8) 畜産草地研究所 (2002) : 小規模移動放牧マニュアル—放牧による肉生産と既耕地の再利用のために. 技術レポート 2号.
- 9) 小山信明・井出保行・瀬川 敬・千田雅之・谷本保幸 (2001) : 放牧の導入による棚田跡地の保全的利用 2. 棚田放牧地の法面崩壊及び泥濘化を引き起こす要因と対策. 日草誌47 (別), 80-81.
- 10) 井出保行・小山信明・佐藤節郎・高橋佳孝・斉藤誠司・瀬川 敬 (1998) : 放牧の導入による棚田跡地の保全的利用 1. 放牧の導入に伴う畦畔法面の植生変化. 日草誌 44 (別) ,212-213.
- 11) 井出保行・小山信明・佐藤節郎・高橋佳孝 (2001) : 放牧の導入による棚田跡地の保全的利用 4. 生牛糞を用いた張りしば法による畦畔法面の裸地修復. 日草誌47 (別), 84-85.
- 12) 小山信明・谷本保幸・千田雅之 (2002) : 中山間地域における耕作放棄地の放牧利用 2. 放牧条件下における暖地型牧草地の造成. 日草誌48 (別), 172-173.
- 13) 千田雅之・小山信明・谷本保幸 (2000) : 肉用牛繁殖経営における農作業時間と里山放牧による変化. 中国農試農業経営研究128, 47-78.
- 14) 小山信明・井出保行・瀬川 敬・千田雅之・谷本保幸 (2001) : 放牧の導入による棚田跡地の保全的利用 2. 棚田放牧地の法面崩壊及び泥濘化を引き起こす要因と対策. 日草誌47 (別), 80-81.
- 15) 井出保行・小山信明・佐藤節郎・高橋佳孝 (2001) : 放牧の導入による棚田跡地の保全的利用 3. 畦畔法面の保護と牛道. 日草誌47 (別), 82-83.

- 16) 千田雅之・小山信明・谷本保幸（2000）：肉用牛繁殖経営における農作業時間と里山放牧による変化．中国農試農業経営研究128，47-78.
- 17) 進藤和政（2002）：小規模移動放牧技術マニュアルの紹介．畜産技術（12），51-54.
- 18) 高橋佳孝（2002）：和牛放牧繁殖のすすめ．養牛の友、日本畜産振興会、2002（12），74-78.
- 19) 瀬川 敬（2002）：小規模移動放牧の可能性—小規模移動放牧の意義と技術．養牛の友、日本畜産振興会（12），32-35.