

機関番号：30109

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2007～2010

課題番号：19255005

研究課題名（和文） チベット高原横断鉄道による野生動物への影響に関する研究

研究課題名（英文） Influence of the Qinghai-Tibetan railway on seasonal migration of Tibetan animals

研究代表者

星野 仏方 (HOSHINO BUHO)

酪農学園大学・環境システム学部・教授

研究者番号：80438366

研究成果の概要（和文）：

本研究は 2006 年 7 月に開通した中国・青海省のゴルムト市とチベットのラサを結ぶ青海－チベット横断鉄道によるチベット高原に生息する大型哺乳類のチルー（Tibetan antelope or Chiru (*Pantholops hodgsonii*))、及び小型の哺乳類野生動物への影響を 4 年間に亘って調査と研究を行った。この研究により明らかにしたことは：(A) 鉄道の影響に関して、(1) 本研究では世界で初めてチルー 9 頭に ARGOS システムを装着し、追跡を始めた。メスチルーは季節移動時に鉄道に設置したアンダー・オーバーパス合計 33 箇所の中で最も使われているのはチュマル河（楚瑪爾河）のアンダーパスより南、五道梁駅より北に位置する全長 200m の比較的小さなアンダーパスである Wu-Bei（五北：N35° 15′ ; E93° 09′ ; 標高 4597m）であり、その他によく使われているのはチュマル河橋のアンダーパスである；(2) メスチルーは越冬地→繁殖地に向かう途中、約 1 カ月半“徘徊”して鉄道を渡る；繁殖から越冬地に戻る途中約 1 カ月“徘徊”していることが分かった。(B) 生息地利用に関して、(3) チルーのメイン繁殖地は 4,900m～5,100m に位置するホフシル（可可西里）中央部の Huiten Nur（中国名は Zhuonai Hu）周辺の平坦地である；(4) 越冬地はチベット、新疆、青海省に分散されている；(5) 越冬地より中継地、また中継地より繁殖地の方が一年中を通して餌資源が豊富（衛星植生指数値が 3 倍以上高い）であるため、チルーは長距離を渡り、ホフシルを目指していた。これは今までチルーの繁殖に関する数々の“ナゾ”の一つになっている「チルーは何故環境条件が厳しいホフシル（Huiten Nur）を選んで子育てをしている」ことが解けたことになる。(C) 鉄道沿線に生息する小型哺乳類動物と鳥類の一部の種の構成、分布、形態、食性、寄生虫、行動に関する情報が得られ、鉄道との関係を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：

In this study, the hindering factor of the Qinghai-Tibetan railway, that is linking the Lhasa (Tibet) and Golmud of Qinghai Province since July 2006, on the migration of the Tibetan antelope – Tibetan antelope (*Pantholops hodgsonii*) and other wild animals, inhabitants of the Tibetan Plateau is investigated. For the first time in world practice, nine (9) female Tibetan antelope were captured, fitted with satellite-based ARGOS platform transmitter terminal (PTT) and tracked distantly. Distant tracking and on-site field observations showed that the migrating Tibetan antelope mostly used a relatively small (200 meters in size) underpass Wu-Bei (N35° 15'; E93° 09'; altitude 4597 m) and also an underpass at the river Chumaru (a total of 33 under and overpasses are exists along the railroad). Satellite tracking of the migrating Tibetan antelope was successful; all tracked individuals area used breeding site in surrounds of the lake Huiten (or Zhuonai Lake) that is located in the National Reservation of Cococili (4900 m ~ 5100 m above sea level). The satellite data are clearly showed exact locations of summer (calving), intermediate and winter pastures; and also provided data on the Tibetan antelope temporal

distribution pattern. A preliminary analysis of the obtained data showed that summer habitat selection is closely associated with conditions of pastures that are also could be obtained from the satellites. This is very important to know the mechanism that is driving such migrations. During the study period numerous data on distribution, morphology, feeding habits, parasites in relations to the railroad of small mammals and birds that live along the railway have been obtained.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	13,800,000	4,140,000	17,940,000
2008年度	9,700,000	2,910,000	12,610,000
2009年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
2010年度	2,300,000	690,000	2,990,000
年度			
総計	29,700,000	8,910,000	38,610,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：資源保全学

キーワード：青海ーチベット鉄道・チベット高原・野生動物・チルー・衛星追跡・哺乳類

### 1. 研究開始当初の背景

2006年7月1日、中国政府は青海省のゴルムトとチベット族自治区首都ラサを結ぶ高原鉄道を開通・運行始めた。チベット高原（青蔵高原ともいう）は旧北区産発展型哺乳類の進化の舞台であり、現代の発展型哺乳類群集の形成や進化の要因を解明する際の鍵となる地域でもある。チベット高原は独特な高原寒冷地帯の生態系からなり、絶滅に瀕した野生動物やその祖先型が残されている。この高原の生態系は独特かつ脆弱であり、世界自然基金が「グローバル生物多様性保護」の最優先地区に指定している。また、中国政府も「中国生物多様性保護行動計画」の優先保護区域にしている。しかし、鉄道の開通が、チベット高原に生息する様々な野生動物の固有種・絶滅危惧種への影響が懸念されていた。その理由は、チベット高原には CITES(絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約)の附録 I 種、国際自然保護連合(IUCN)の「絶滅危惧種」、及び中国の国家一級重点保護野生動にリストされているチルーを含む希少な野生動物が数多く生息・生育していることと、鉄道によって彼らの生息地が東西に分断され更に絶滅に追い詰められる心配があったからである。

もう一つは、チベットアンテロープであるチルーの生息に関して、今まで数々の“ナヅ”に包まれていた。その一つは：何故繁殖を迎えるメスチルーの群れだけが越冬地を離れ（オスのチルーは越冬地に留まる）、わざわざ数百～千キロ以上を渡り、数箇所しかいない固定の繁殖地で出産するのか？というこ

とである。本研究はこれらの問題を解決すべく調査・研究することに至った。

### 2. 研究の目的

チベット高原横断鉄道で完全東西に分断されたホフシル（可可西里）国家自然保護区を対象地域として、ホフシル国家自然保護区に生息する大型哺乳類、小型哺乳類の種類、生息数、季節移動の有無、鉄道の動物通路（アンダーパス）の利用率、個体群の変化を明らかにする。個体数が激減しているチルーについては、その季節移動と環境利用を調べ、鉄道開通が繁殖や季節移動に与える影響を評価する。さらに、鉄道の動物用アンダーパスを評価するため、利用する野生動物の種類と利用率を観測する。また、青海チベット高原では小型哺乳類の生息密度が高いことが知られている。植生が乏しいため、主に地下の坑道系において生息している。故に、小型哺乳類は土壌を攪拌し、草原生態系を維持する重大な役割を担っていると考えられている。また、チベット高原の生態系の上位に位置する食肉類の餌としても重要である。これらのことから、小型哺乳類はチベット高原鉄道によってその分布について影響を受けていることが予想される。さらに、小型哺乳類の分布だけではなく、チルーを代表とする草食有蹄類や食肉類にも間接的な影響が及んでいる可能性がある。そのため、小型哺乳類の分布と地域や環境による種類相の違いについて鉄道沿線の広範囲にわたって調査することをもう一つの目的とする。次に、リモートセンシングの手法を用いて、ホフシル保護区の野生動物生息

環境の変化を評価し、将来予測並びに、経済の発展と環境保全、野生動物保護との両立などの検討を行い、保全管理計画を作成する。

(1) ホフシル(可可西里)自然保護区野生動物生息環境の(時・空間)変化をデータベース化する；(2) チベット高原横断鉄道による野生動物生息への影響を明らかにする。また、(3) 小型哺乳類の分布と地域や環境による種類相の違いについて鉄道沿線の広範囲にわたって調査することを目的とする。

### 3. 研究の方法

本研究は現地調査、衛星追跡 (ARGOS の無線追跡システムの装着)、及び GIS とリモートセンシングの手法を用いてチベット高原横断鉄道による野生動物生息への影響を明らかにするとともに、高解像度、及び時系列人工衛星のデータを用いて、ホフシル(可可西里)自然保護区野生動物生息環境の(時・空間)変化をデータベース化することである。また、小型哺乳類の生息状況を明らかにするため、青海省のチベット高原横断鉄道沿線においてわなによる捕獲調査、目視調査、糞などの痕跡調査を行う。車で長距離を移動し、目視による生息地評価を行うことによって、小型哺乳類の生息に適した環境を選択し、鉄道との位置関係を考慮しながら調査地を選定する。捕獲された標本については、種同定を行い、鉄道による影響を評価するため、標本として保存し、形態学や遺伝学的調査のための試料もあわせて収集、解析をし、鉄道による疫学的影響の評価のために外部寄生虫、内部寄生虫の検索と標本採取を行う。他に、生息状況を科学的に記録するために生息状況のビデオ撮影も行う。またすべての取得した情報を GIS データベース化する。

### 4. 研究成果

本研究は 2007 年度～2010 年度に亘り 4 年間の間に 3 回現地調査を行い、毎回日中共同研究メンバー 20 人体制でチルールの捕獲に臨み、合計 9 頭のメスチルールの捕獲に成功し、世界で初めてチルールの季節移動の ARGOS 追跡を開始した。最初に捕獲した 2 頭に関しては、3 年間の追跡調査に成功し、チルールの季節移動と鉄道の影響、チルールの越冬地、中継地と繁殖地での環境利用のパターン、チルールの生息地環境の季節変化などを明らかにすることができた。その中で、一年中を通して繁殖地の植生状況が中継地や越冬地より卓越していることを本研究で初めて分かった。鉄道を通過するにはチルールの越冬地から繁殖地へ向かう時に約 1 カ月半間、戻る時に約 1 カ月間鉄道のアンダーパスの周辺に“徘徊”していることが分かった。図 1 は衛星データから抽出したチルールの生息地における地表面被覆状態を示したマップである。チルールの繁殖

地の地形は 4,900m ぐらいの平坦な高原に位置し、越冬地では 4,500m の山々の南斜面や雪が積もらない風衝地で行動している。チルールの繁殖地では嗜好性がある主な植物は *Ceratoides* (ケラトイデス属) であり、越冬地では *Ceratoides* (ケラトイデス属)をはじめ、*Stipa* (イネ科)、*Kobresia* (カヤツリグサ科) と *Graminoids* (イネ科、イグサ科、カヤツリグサ科の総称) が主で、嗜好性あるのは *Graminoids* と雑草で、この中で *Carex moorcroftii*、*Kobresia* sp.、*Poa* sp.、*Stipa* sp. を好んでいて、雑草の中では *Oxytropis* sp.、*Potentilla bifurca* と *Leontopodium pusillum* を好んで食べている。

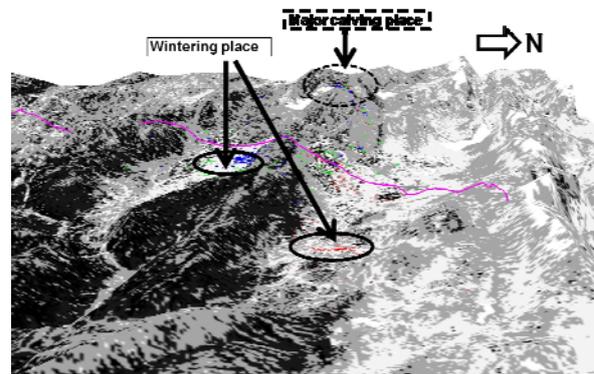


図 1. チルールの生息地における地表面状態 (ポイント: ID 別チルールの ARGOS グランドシグナル; 線: 鉄道)

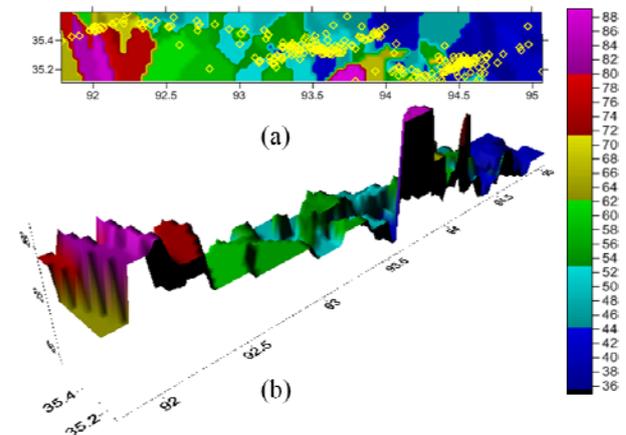


図 2. チルールの季節移動と植生の季節変動 (green movement) ((a)はチルールの ARGOS グランドシグナルと同期の植生指数 (NDVI) 値; (b)チルールの location point における 3D マップである)。

図 2 はチルールの足跡とその地点の植生指数 (NDVI) である。図 2 からチルールの移動はまるで周辺の植生の動き (green movement) を追って移動していることが分かる。図 3 から分かるようにチルールの繁殖地の植生状況は生息地の中で最も高い。従来の研究では“チルールの繁殖のナズ”として、越冬地の植生条件が繁

殖地より優越していると評価してきたが、本研究で初めて繁殖地の条件が越冬地より優越していることと、特に繁殖の季節（6月下旬～7月下旬にかけて）における繁殖地の条件が一年中最も良いこと、さらに『チルーは子育てのために、安全で餌資源が豊富であるホフシル（可可西里）を選んでいる』ことが判明した。ホフシルは標高が高いが平坦で、短い子育て期間に適した栄養価値のある餌資源の豊富な場所であることが初めて分かった。これらの結果を12本の原著論文で公開した。

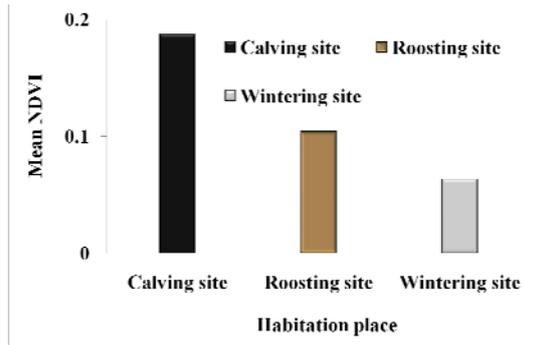


図3. チルーの生息地(横軸左から右順に、繁殖地、中継地(真中)と越冬地)における植生指数(NDVI)の平均値である

小型哺乳類については齧歯目と兔目のあわせて9種78個体を捕獲し、標本にし、解析を進めた。また哺乳類に加えて鳥類5種10個体も小型哺乳類の捕獲器によって捕獲することができたので、合わせて解析を行った。捕獲は青海省の鉄道沿線の広域に亘って11カ所で行い、標高高度(およそ2,800m～5,000m)の違いや水文環境の違いによって生じた生息環境の違いが分布種の構成に大きく寄与していることを明らかにした。これらの結果の詳細はすでに2本の原著論文で公表した。引き続き、環境要因が動物相に与える影響を明らかにし、鉄道の影響を評価するため、現地での地理情報データや捕獲データをリモートセンシングやGISの手法を用いて解析を進めている。一方、寄生虫については内部寄生虫において興味深い知見が得られたので、学会発表を行うとともに、現在投稿論文としての準備を進めている。遺伝学的解析については、試料の持ち出し許可を得ることが出来なかったため、中国国内での解析を進めている。

##### 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18件)

① Hoshino Buho, Z. Jiang, C. Liu, T. Yoshida,

Halik Mahamut, M. Kaneko, M. Asakawa, M. Motokawa, K. Kaji, X. Wu, N. Otaishi, Sumiya Ganzorig, R. Masuda, Preliminary study on migration pattern of the Tibetan antelope (*Pantholops hodgsonii*) based on satellite tracking, *Advance in Space Research*, 査読有, 48, 2011, 43-48

② Buho Hoshino, Hasi Bagan, Akihiro Nakazawa, Masami Kaneko, Masaki Kawai, CLASSIFICATION OF CASI-3 HYPERSPECTRAL IMAGE BY SUBSPACE METHOD, *IEEE IGARSS*, 査読有, 2011, 1-4

③ M. Motokawa, H. Zhang, J. Pei, M. Asakawa, M. Asahara, W. Wen, C. Liu, Halik Mahamut, X. Wu, B. Hoshino, Small mammals collected from Qinghai Province, China, *Biogeography*, 査読有, 12, 2010, 29-37

④ 浅川満彦, Zhang. H., Pei. J., 浅原正和, Wen. W-J., Liu. C., Mahmut. H., Wu. X., 本川雅治, 星野仏方, 青海省チベット高原で捕獲されたスズメ目鳥類の外部計測値、酪農学園大学紀要(自然科学編)、査読有、第35巻第1号、2010、73-75

⑤ 浅川満彦, 本川雅治, 星野仏方, チベット産野生小哺乳類の現地踏査概況-科研最終年度に向けての備忘録として、日本野生動物医学会ニューズレター、査読無、28、2009、20-22

⑥ 星野仏方, 太田遥, 梶光一, 伊吾田宏正, 吉田剛司, 大泰司紀之, Sumiya Ganzorig, 青海チベット高原横断鉄道周辺に生息する野生動物のインベントリ調査及びチベットアンテロープの移動パターン、酪農学園大学紀要、査読無、第34巻第1号、2009、23-33

⑦ 星野仏方, 井田憲吾, 梶光一, 伊吾田宏正, 金子正美, Sumiya Ganzorig, 青海チベット鉄道を横断するチルーの行動パターン、酪農学園大学紀要、査読無、第34巻第1号、2009、35-46

⑧ 浅川満彦, 本川雅治, 星野仏方, チベット産野生小哺乳類の現地踏査概況-科研最終年度に向けての備忘録として、日本野生動物医学会ニューズレター、査読無、28、2009、20-22

⑨ 本川雅治, 書評『A Guide to the Mammals of China』、哺乳類科学、査読有、49(2)、2009、340

⑩ Cui Qinghu, Zhigang Jiang, Summer diet of two sympatric species of raptors upland buzzard (*Buteo hemilasius*) and Eurasian eagle owl (*Bubo Bubo*) in alpine meadow: problem of coexistence, *Polish Journal of Ecology*, 査読有, 56(1), 2008, 173-179

⑪ 余玉群, 姬明周, 劉楚光, 李克长, 郭松涛, Geographical distribution and Vicissitude of argali, *Ovis ammon*, in China, *Biodiversity Science (Chinese)*, 査読有, 16(2), 2008, 197-205

- ⑫ Cao Y., Cui Qinghu, et al., Food habits of Tibetan antelope (*Pantholops hodgsoni*) in the Kekexili Nature Reserve, *Acta Theriologica Sinica* (Chinese), 査読有, 28(1), 2008, 14-19
- ⑬ G. H. Lin, Z. Y. Cai, T. Z. Zhang, J. P. Su, S. J. Thirgood, Genetic diversity of the subterranean Gansu zokor in a semi-natural landscape, *Journal of Zoology*, 査読有, 275(2), 2008, 153-159
- ⑭ Haixin Ci, G. LIN, Jianping SU, Yifan CAO, Genetic diversity of the subterranean Gansu zokor in a semi-natural landscape, *Polish Journal of Ecology*, 査読有, 56(3), 2008, 535-539
- ⑮ Anwar Tumor, Dong X. Mahmut Halik, The Present Status and Prospects of Research on Red Deer (*Cervus elaphus*) Three Subspecies in Xinjiang, China, *Xinjiang Agricultural Sciences*, 査読有, 45(3), 2008, 457-461
- ⑯ Hagiwara, K., Asakawa, M., et al. An epidemiological survey of hepatitis E virus in Shika deer, *Cervus nippon*, in Nara Park, Japan, *Jpn. J. Zoo Wildl. Med*, 査読有, 13, 2008, 35-37
- ⑰ 姜兆文、青海・チベット高原でのチルールの生態調査参加雑記、WMO「Field Note」、査読無、2008/7、No.99、2008、13-18
- ⑱ Haukisalmi, V., M. Asakawa, et al. The status of the genus *Hokkaidocephala* Tenora, Gulyaev & Kamiya, 1999 (Cestoda: Anoplocephalidae), parasites of the endemic Japanese field mice (*Apodemus* spp.), *Zootaxa*, 査読有, 2008, 62-68
- [学会発表] (計 14 件)
- ① Asakawa, M., Tsevegmid, K., Chuluunbaatar, G., Sumiya, B., Davaajav, A., Davaasuren, A., Hoshino, B., Ito, A. "Internal and external parasites of Mongolian rodents.", 151th Meeting of Japanese Society of Veterinary Science, Mar.30-Apr.1, 2011, Tokyo, Japan
- ② M. Motokawa, Zoogeography of small mammals in East Asia, Lecture in Jeju National University <<Invited Lecture>>, 24 December 2010, Jeju, Korea
- ③ Tsevegmid, K., Hagiwara, K., Hirata, H., Ishihara, C., Endoh, D., Matsuda, K., Taniyama, H., Motokawa, M., Hoshino, B., Asakawa, M., Internal Parasites of Small Mammals Collected from Qinghai Province, China. 第 56 回日本寄生虫学会, 2010 年 10 月 2 日, 札幌・日本
- ④ M. Motokawa, Why Asian researchers' network is needed? 自由集会「哺乳類種多様性アジア研究者ネットワーク」、第 16 回野生生物保護学会・日本哺乳類学会 2010 年度合同大会、2010 年 9 月 18 日、岐阜市
- ⑤ Tsevegmid K, Hagiwara K, Hirata H, Ishihara C, Endoh D, Matsuda K, Taniyama H, Motokawa M., Hoshino B., Asakawa M. "Parasitological investigation of small mammals collected from Qinghai Province, China (Its outline and preliminary results)." 150th Meeting of Japanese Society of Veterinary Science, HALAS Meeting (Hokkaido University), 2010, July. Sapporo, Japan
- ⑥ Tsevegmid K, Suzuki H, Matsuda K, Hoshino B., Asakawa M., Hayashi M, Endoh D. "Molecular and histopathological analysis of warble fly larval lesion of Tibetan pikas." HALAS Meeting (Hokkaido University), 2010, July. Sapporo, Japan
- ⑦ 本川雅治、中国産食虫類と鼠科系統分類学研究進展、山東大学威海分校学術報告、2010 年 5 月、中国・威海市
- ⑧ 本川雅治、東亜小型哺乳動物地理学和青蔵高原研究、陝西省動物研究所講演会、2010 年 3 月、中国・西安
- ⑨ 吉田剛司、星野弘方、S. Ganzorig、伊吾田宏正、金子正美、梶光一、姜兆文、呉曉民、衛星テレメトリーによるチルー (*Pantholops hodgsoni*) の季節移動の把握、日本哺乳類学会台北大会、2009 年 11 月 22 日、台湾・台北大学
- ⑩ S. Ganzorig, Hoshino Buho, Z. Jiang, C. Liu, T. Yoshida, Halik Mahamut, M. Kaneko, M. Asakawa M., Motokawa, K., Kaji, X., Wu, N. Otaishi. "Influence of the Qinghai-Tibetan Railway on seasonal migration of Tibetan antelope." 日本生態学会, 2009 年 3 月 18 日, 盛岡市
- ⑪ Hoshino Buho, S. Ganzorig、チベット高原横断鉄道の野生動物への影響、日本生態学会、2009 年 3 月 18 日、盛岡市
- ⑫ 本川雅治、琉球列島の現生哺乳類相と成立プロセス、日本古生物学会第 158 回例会シンポジウム、2009 年 1 月 30 日、沖縄県立博物館美術館、那覇市
- ⑬ 本川雅治、東アジア産哺乳類の分類学と動物地理学 (<奨励賞受賞ポスター>)、日本動物学会第 79 回大会、2008 年 9 月 5 日、福岡大学、福岡市
- ⑭ Buhe Aosier (Hoshino Buho), Jiang Zhaowen, C. Liu, T. Yoshida, Halik Mahamut, M. Kaneko, M. Asakawa M., Motokawa, K., Kaji, X., Wu, N. Otaishi. "Influence of the Qinghai-Tibetan Railway on the habitat selection of wild animals, using satellite data and satellite-based ARGOS system data", 3

7th COSPAR Scientific Assembly(米  
国宇宙学会), 2008年7月16日, Montre  
al, Canada

[図書](計2件)

- ① Buho Hoshino, H. Nawata, Karamalla Ab  
delaziz, Springer, The Cultures of Water  
Management (Chapter name: Remote Sen  
sing Methods for Surface Run-off, Soil  
moisture and Alien Invasive Species cont  
rol in Asia and African Arid and Semi-a  
rid Land), 2011, 320
- ② Buho Hoshino, Masami Kaneko, IN-  
TECH press ISBN978-953-307-005-6. Cor  
rection of NDVI calculated from ASTER  
L1B and ASTER (AST07) data based o  
n ground measurement, Advances in Geo  
science and Remote Sensing, Edited by  
Gary Jedlovec, 2009, 709

[その他]

ホームページ等

<http://www2.env.gr.jp/envision/fujikawa/tibet/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

星野 仏方 (HOSHINO BUHO)  
酪農学園大学・環境システム学部・教授  
研究者番号: 80438366

### (2) 研究分担者

本川 雅治 (MOTOKAWA MASAHARU)  
京都大学・総合博物館・准教授  
研究者番号: 30293939

鈴木 正嗣 (SUZUKI MASATSUGU)  
岐阜大学・応用生物化学部・教授  
研究者番号: 90216440

(H20→H22: 連携研究者)

大泰司 紀之 (OHTAISHI NORIYUKI)  
北海道大学・総合博物館・研究員  
研究者番号: 50001532

(H21→H22: 連携研究者)

増田 隆一 (MASUDA RYUICHI)  
北海道大学・創成科学共同研究機構・准教授  
研究者番号: 80192748

(H21→H22: 連携研究者)

梶 光一 (KAJI KOICHI)  
東京農工大学・農学部・教授  
研究者番号: 70436674

(H22: 連携研究者)

金子 正美 (KANEKO MASAMI)  
酪農学園大学・環境システム学部・教授  
研究者番号: 00347767

(H20→H21: 連携研究者)

武田 雅哉 (TAKEDA MASAYA)  
北海道大学・文学研究科・教授  
研究者番号: 40216908

(H20→H22: 連携研究者)

浅川 満彦 (ASAKAWA MITSUHIKO)

酪農学園大学・獣医学部・教授

研究者番号: 30184138

亀山 哲 (KAMEYAMA SATOSHI)

(独) 国立環境研究所・アジア自然再生グル  
ープ・主任研究員

(H22: 連携研究者)

研究者番号: 80332237

吉田 剛司 (YOSHIDA TSUYOSHI)

酪農学園大学・環境システム学部・准教授

研究者番号: 00458134

伊吾田 宏正 (IGOTA HIROMASA)

酪農学園大学・環境システム学部・講師

研究者番号: 60515857

### (3) 研究協力者

姜兆文 (Zhaowen Jiang)

(株) 野生動物保護管理事務所・研究員

研究者番号: なし

呉曉民 (Xiaomin Wu)

西安・中国林業部西北瀕危動物研究所

(中国側代表)

研究者番号: なし

劉楚光 (Chuguang Liu)

西安・陝西省動物研究所・研究員

研究者番号: なし

Mahmut Halik

ウルムチ・中国新疆大学・教授

研究者番号: なし

崔慶虎 (Cui Qinghu)

西寧・中国科学院・西北高原研究所・研究員

研究者番号: なし

Aniwar, T.

新疆大学・助教

研究者番号: なし

Su Jianping (J. P. Su)

西寧・中国科学院西北高原生物研究所・教授

研究者番号: なし

He Huamin

西安・中国林業部西北瀕危動物研究所・研究員

研究者番号: なし

Chen Shilong

西寧・中国科学院西北高原生物研究所 教授

研究者番号: なし

Sumiya Ganzorig

酪農学園大学大学院・特任教授

研究者番号: なし