

ネパールヒマラヤのジオパーク計画

吉田勝*・K.R. ネパール**・B.N. ウプレティ*

**ゴンドワナ地質環境研究所・Department of Geology, Tri-Chandra
Campus, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal*

***Institute of Local Government Studies, Kathmandu, Nepal*

ネパールはヒマラヤの国である。カトマンズの街は世界中から集るトレkkerや登山者でいつもにぎわっている。日本よりはるかに国際的に知られるところのある国であるが、ネパールヒマラヤでは、世界自然遺産に登録されているのはエベレスト国立公園だけである。2000 年ころにユネスコの支援を受けて始まった、地質遺産を民生向上に繋げるという世界ジオパークこそ、ネパールに最適と思われるが、ネパールヒマラヤでこれに登録されたところはない。

私達は数年まえから、ヒマラヤを穿つ世界一深い谷、カリガンダキ河地域のジオパーク登録を計画してきた。そして2012年3月には、計画の具体化にむけて動き出した。カリガンダキ河沿いのトレッキングコースでは、ヒマラヤ造山帯中心部の主要地質帯と、それらの境界構造線の見事な露頭を観察できる。勿論、世界有数の山岳景観という、ジオパークの重要な要素にも恵まれている。本文は、最近作成されたジオパーク提案書素案を参考に、カリガンダキ河のジオパーク計画、とりわけ、選りすぐった10箇所のジオサイトを中心に紹介する。

カリガンダキ河ジオパーク計画の経緯

2003年～2005年の2年間、筆者らの一人の吉田は、ネパール国立トリフバン大学トリチャンドラ校の地質学教室にJICAシニアボランティアとして赴任した。そしてボランティア活動のカウンターパートであったB.N.ウフレティ教授と相談、熟考のうえ、ヒマラヤの地学ガイドブックプロジェクトを思い立ち、手始めにアンナフルナとダウラギリの間を穿つ世界一深いカリガンダキ河のガイドブック作成に向けた取組みを開始した。幸いJICAのSV活動費を利用でき、カリガンダキ河ルートで教室の教員多数の協力を得て、2年間で合計250人日に及ぶ野外調査が行われた。任期1杯だった2005年4月によりやくそのガイドブック「ヒマラヤントレッキングガイドブック、シリーズ1、カリガンダキ河に沿う地質と自然災害」(英文)が発行された。そして、このガイドブックをコアに、カリガンダキ河地域のUNESCO世界遺産への登録申請を目指したが、その後世界遺産よりは世界ジオパークの方がネパールに適當ではないかということになり、ジオパーク計画推進の中心となるネパール人グループが、元政府高官のK.R.ネパールを中心に、B.N.ウフレティとカリガンダキ河地域の地元代表者一人を加えた3人委員会として結成された。

2012年3月に、K.R.ネパールを中心に関係省庁の高官らとJICAネパール事務所関係者による非公式会合が持たれ、吉田の講演を中心として議論が交わされ、多くの関係省庁がジオパーク計画に積極的に参加できる見通しとなった。5月にはジオパーク計画提案書の叩き台が、吉田らによって作成され、自体は具体化に向けて動き出したというところである。本報告はこの叩き台をもとに、書き上げられたものである。

ネパールヒマラヤの質概要

ヒマラヤは世界最大の山脈の1つであり、世界で最も高く、そして今も活動的な山脈である。ヒマラヤはインドプレートとユーラシアプレートの衝突によってできた(図1)。最初の衝突は約5000万年前であった。世界の大山脈はいずれもプレート衝突境界で形成されているが、ヒマラヤはその典型的なモデルであり、山脈形成過程を示す造山帯の模式的な地質構造を示している。ヒマラヤ造山帯は南から北に向かって、インダス・ガンジス平原と亜ヒマラヤ帯(山脈前縁盆地)、低ヒマラヤ帯(ヒマラヤ基盤の一部)、高ヒマラヤ帯(造山帯コア)と、テチスヒマラヤ帯から成る(図1)。これらの主要地質帯は巨大断層で境されている。南から北に主前縁衝上断層(MFT)、主境界衝上断層(MBT)、主中央衝上断層(MCT)、南チベットディタツチメント(正断層, STDS)である。テチスヒマラヤ帯の北縁はインダス・ツアンポ縫合帯(断層帯)で、その北はトランスヒマラヤ帯である(図2)。

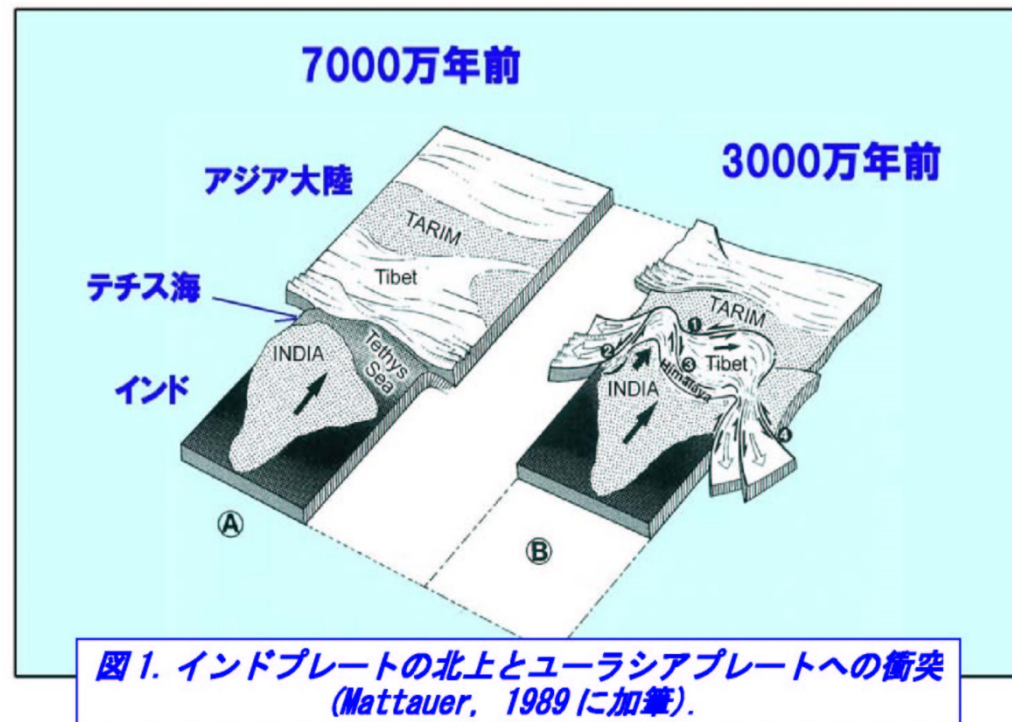


図1. インドプレートの北上とユーラシアプレートへの衝突
(Mattauer, 1989 に加筆).

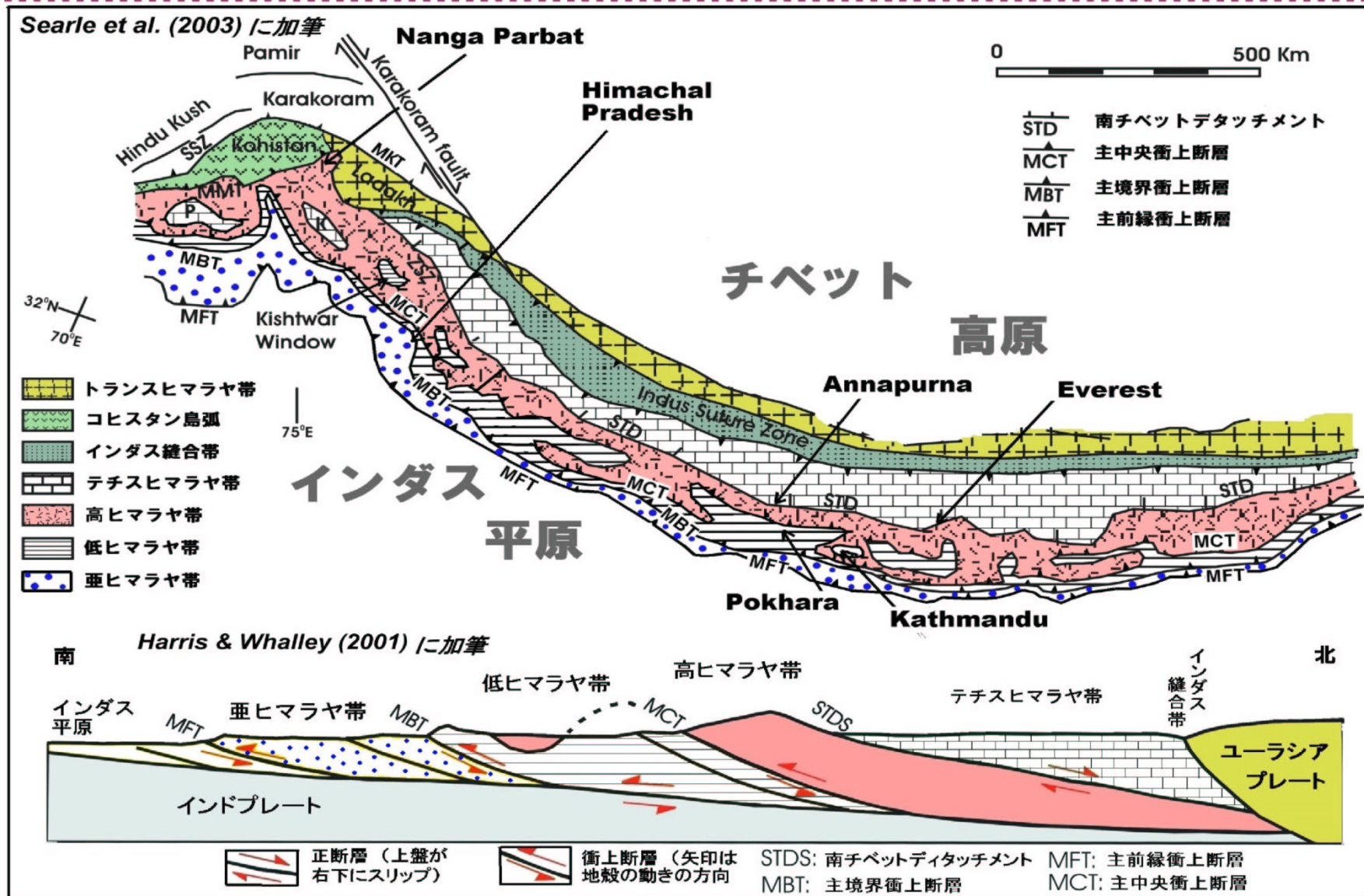
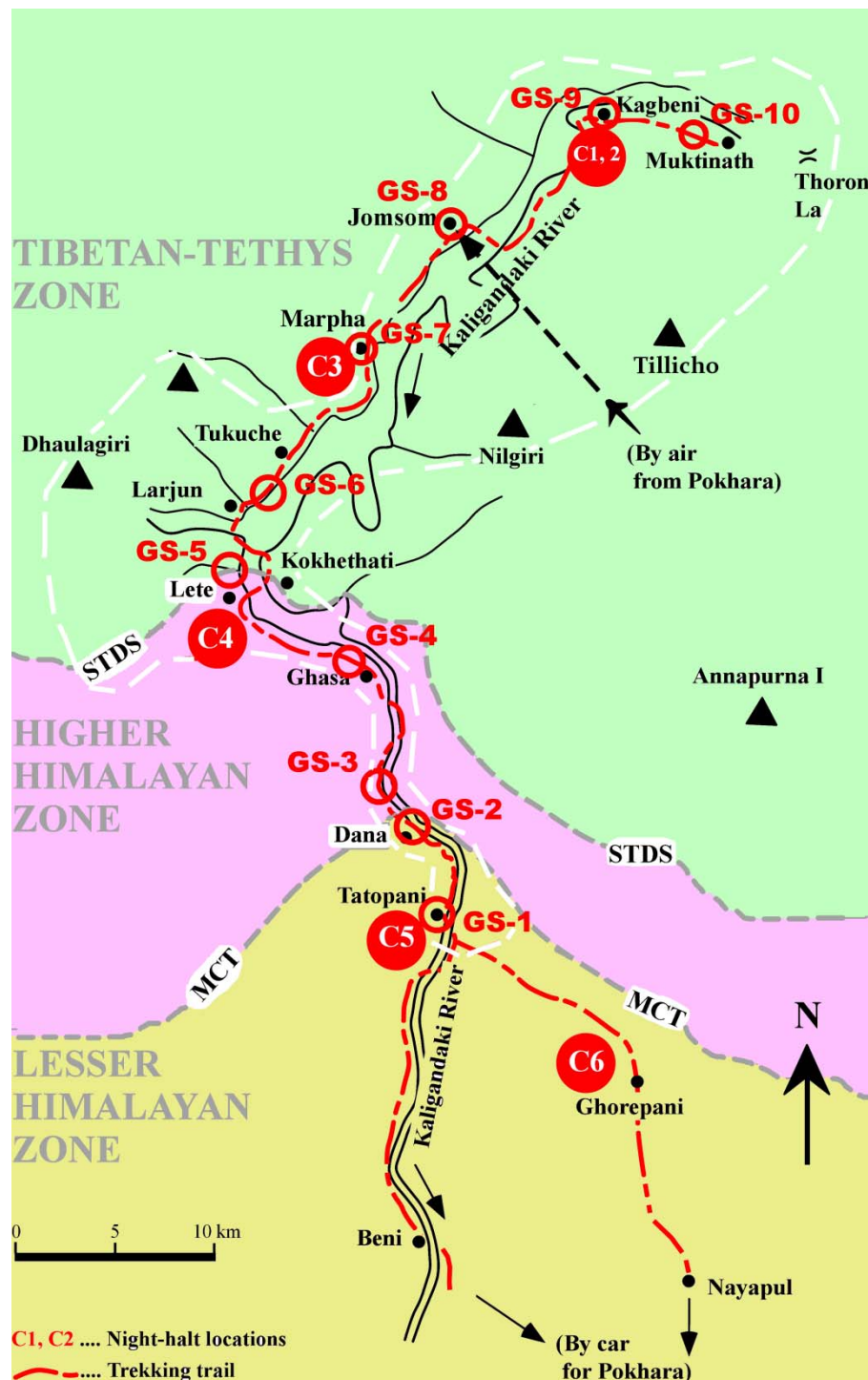


図2. ヒマラヤの地質概念 (Searle et al., 2003; Harris and Whalley, 2001 に加筆)



カリガンダキ河地域の地質特徴

地質概要とジオパーク地域
カリガンダキ河地域では、以上のうち中央部の主要3地質帯と、それらの境界断層を観察することができる。それらは南から北に、低ヒマラヤ帯：LHM、主中央衝上断層（MCT）、高ヒマラヤ帯（HHG）、南チベットディタッチメント（STDS）とテチスヒマラヤ帯（TTS）である（図3）。

これらの特徴的な地質帯や地質構造に加えて、カリガンダキ河ではさらに、新生代のいろいろな地質や関連事象、即ち自然災害、テラス、崖錐、崩積や氷河、さらにそれらの地形形成過程や見事な山岳景観をみることができる。

このような見事なカリガンダキ河地域の地質、自然災害や地形を世界に紹介するため、私達は前述のように、英文のガイドブック「ヒマラヤントレッカーズガイドブック、シリーズ1、カリガンダキ河に沿う地質と自然災害」を発行した（Upreti & Yoshida, 2005）。このガイドブックはヒマラヤのトレッカー達を対象としたが、学生、生徒、一般市民や研究者向けでもあり、カリガンダキ河地域から全部で98のジオサイトを紹介している。今回のジオパーク提案書では、この中から最も重要でかつ見学に適した10ジオサイトを選んだ。将来には、さらにいくつかのジオサイトが追加されるであろう。また提案書では、上記の10ジオサイトを含む、タトパニからムクチナートにいたる延長約50kmの地域で、カリガンダキ河を中心とする幅約5kmほどの帯状の地域をジオパーク地域とした（図3参照）。

ジオサイト1. タトパニ周辺のジオサイト

ヒマラヤの温泉とタトパニ村はカリガンダキ河原に湧き出る温泉を楽しめることと、最近ではポカラから来るバスの終点として旅行者に人気の村となっている。この村の周辺で興味ある地学事象が観察されるので、3ジオサイトを設定した。

ジオサイト1A. タトパニ南の地すべり タトパニ村はずれの 200mほど南の左岸急斜面で、1998 年に巨大な岩盤地すべりが発生した。カリガンダキ河には厚さ約 50mの崩積が形成され、川を堰き止めた。そのため、タトパニ集落は 7 時間ほど水没したが、その後自然排水により回復したという。このときの地すべり堆積物は現在もカリガンダキ河河床に数十メートルの厚さで残っており、左岸急斜面の地すべり跡の谷地形と滑り面も明瞭に観察できる(図4, 5)。

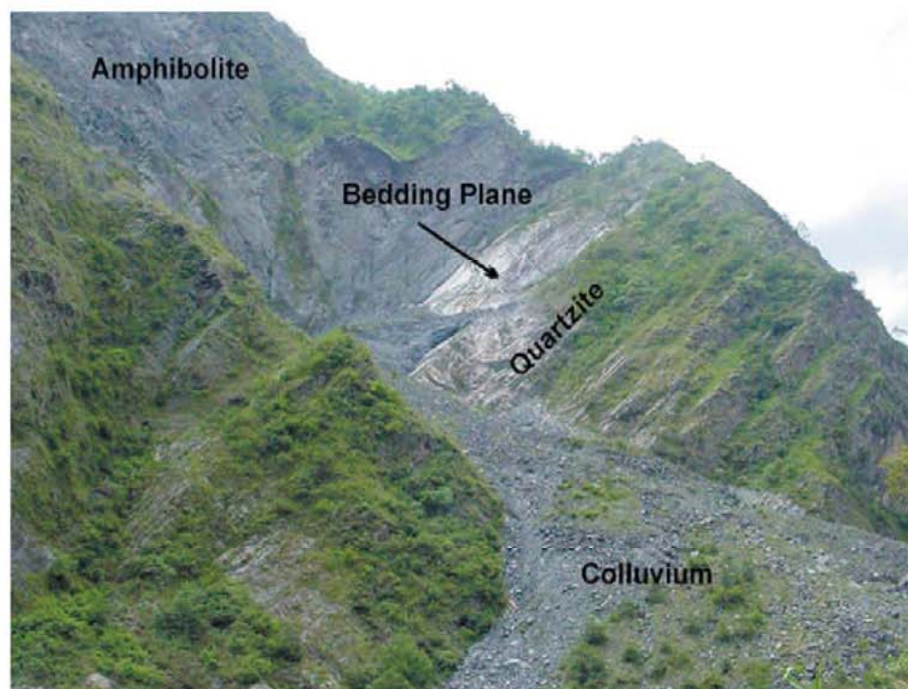


図4. タトパニ南左岸の地すべり跡..



図5. タトパニ南地すべり堆積物が未だに河床を埋めている。

ジオサイト1B. タトパニ北のハンギングテラス

タトパニの村はずれから北に約 300mの右岸、トレッキングルートの上に巨大なコーツアイトの急崖が聳えている。この急崖の下部、河床から 20mほどの高さには、段丘礫層が引っかかっている。直径数十センチから1m近い巨礫までが、まるでぶら下がっているかのようにオーバーハングをなしているところもあり、下を通る人にとってはまことに恐ろしい状態である(図6)。このジオサイトで見学者は、カリガンダキ河がかつて現在よりも 20m高いところを流れていたこと、そしてその後、この地域の全般的上昇によってカリガンダキ河の浸蝕が進み、当時の河床面は段丘となり、さらに浸蝕が広がって段丘の一部だけが引っかかったように残存していることを理解するであろう。さらに、ヒマラヤトレッキングでしばしば遭遇する落石災害の可能性についても実感するであろう。

図6. テラスの残骸が巨大急峻なコーツアイトの大岸壁の途中にひっついていて、下を通るトレッキングコースは危険である(ジオサイト1B)



**ジオサイト1C. 低ヒマラヤ
変堆積岩類** 1B地点からさらに
200m北の右岸道路沿いでは、地層
面が大きく傾いた低ヒマラヤ変堆積
岩類に属する粘板岩、砂岩、コーツ
アイトや石灰岩層が連続露頭となっ
ている(図7)。これらの堆積岩類は
低ヒマラヤ帯のベニガー・スレートと
ナウルフル層に対比される地層で
ある。これらの地層は化石の証拠か
らカンブリア紀(約 5.4 億年前～)に
海底に水平に堆積した堆積岩類であ
ることが分かっている。見学者は、5
億年前頃の海底が現在の標高
(1200m)まで上昇し、水平だった地
層が大きく傾くような構造運動を被
ったこと、それがヒマラヤ造山運動の
一部であることを学ぶであろう。



図7. 低ヒマラヤ変堆積岩類の露頭(ジオサイト1C. 写真は保科裕氏提供)。

ジオサイト 2. ダナの主中央衝上断層(MCT)帯: 低ヒマラヤ帯と高ヒマラヤ帯の境界

ダナ集落周辺, 南はドウワリ・コーラから北はコッツ集落を通る小谷(ガッテ・コーラの北西約 750m)までの区間は, 低ヒマラヤ帯と高ヒマラヤ帯の境界をなす MCT 帯であり, 各種の圧砕岩(断層運動を被って岩石が破碎された後に固結した岩石で, 元の岩石の組織が壊されている岩石)が分布する。

ジオサイト 2A. ドウワリ・コーラのフィローナイト 道路がドウワリ・コーラを渡る地点のドウワリ・コーラ左岸や橋の下のドウワリ・コーラ河床には粘板岩や千枚岩起源の圧砕岩(フィローナイトと呼ばれる)が露出している(図8)。この岩石は, 石英脈は引きちぎられて引き伸ばされ, 泥岩質の基質中に散在しており, 石英脈の発達した元の千枚岩が強いせん断作用を被ったことが推定される。これは MCT の断層運動を反映したものである。



図8. 泥岩・砂岩互層起源のフィローナイト. 白色部は石英集合体(Q)あるいは石英・長石集合体(C)(ジオサイト2A)

ジオサイト2B. MCT に沿うガッテ・コーラの谷 ドウワリ・コーラから北に約 2kmで、道路はガッテコーラを渡る(図9) MCT の主断層はこの谷に沿っていると推定される。その理由は(1)この谷より北にはガーネット片麻岩起源の圧砕岩などの高ヒマラヤ帯起源の岩石しか分布しない。(2)この谷より南の道路沿いにはドウワリコーラまで露頭はなく、ドウワリコーラの谷の転石は殆どが千枚岩起源のフィローナイトであり、確実に高ヒマラヤ帯起源と思われる岩石はみられない。(3)ガッテ・コーラの谷の転石は主に低ヒマラヤ帯起源のフィローナイトで、片麻岩起源の圧砕岩はわずかである。これらのことから、低ヒマラヤ帯と高ヒマラヤ帯との境界である MCT の主断層はガッテ・コーラあたりで、多分この東西の谷にほぼ沿っているとされる。



図9. MCTの谷,
ガッテ・コーラ

ジオサイト2C. コッツ南の圧砕岩質眼球片麻岩 カリガンダキ河右岸の道路沿いには、ガッテ・コーラのすぐ北から連続した露頭があり、一箇所数mの幅でコーツアイトを挟むが、全体としては圧砕岩質の眼球片麻岩である(図10)。この種の岩石はコッツ集落から流下してくる小谷まで連続して露出している。このことから、ガッテ・コーラからコッツの小谷までの区間は圧砕作用を強く受けた区間とみられ、ヒマラヤ全域を通じて同様な特徴を持つMCT帯の一部であると考えられる。

見学者はジオサイト2で、MCT帯が低ヒマラヤ帯と高ヒマラヤ帯の境界断層帯をなすこと、その断層運動が両帯の岩石に強い変形作用を与えたこと、さらにはこの境界断層が明確な断層面ではなく、数kmの幅を持つ圧砕帯であることを学ぶ。



図10. MCTのせん断/圧砕作用を被った圧砕岩質眼球片麻岩。大きな白色のブールや延びた塊は石英長石集合体で、小さい白色ドットは眼球状長石で、ブールと同じ方向に伸びている。

ジオサイト 3. ルプツエ・コーラ： 世界一深い谷と見事な高ヒマラヤ 片麻岩

ルプツエ・コーラの合流点付近(図 11)のカリガンダキ河は世界で最も深い谷といわれる。谷底の標高は 1620 m、この谷の両側にはダウラギリ I 峰(8191m)とアンナフルナ I 峰(8072m)が聳え、標高差は 6500mであり、正に世界一の深い谷であろう。この地点の谷は幅狭く、谷底は数mの深いゴルジュとなっている(図 12)。

道路がルプツエ・コーラを渡るところには滝に打たれた新鮮な高ヒマラヤ片麻岩が広く露出しており、見学に適している。一方、合流点のすぐ南には右岸からの崩積が大きく発達し、それがさらに崩れており、危険な地滑り斜面を形成している(図 13)。

このジオサイトで見学者は、この地点のカリガンダキ河床がヒマラヤが上昇する以前から南に流れていた先行河川であり、その浸蝕作用が高ヒマラヤ帯の上昇量に打ち勝ってこの深い谷を刻んだことを学ぶ。さらに、ルプツエ・コーラ合流点南の地すべりでは、ヒマラヤに普通に発達する崩積と地すべりの関係、およびその危険性を学ぶことができる。



図 11. ルプツエ・コーラを渡るところには有名なルプツエ・フォールがある



図 12. 世界一深いと言われるルプツエ・ゴルジュ。カリガンダキ本流だが、谷底の幅はわずか数m.

図 13. 崩積が更に地すべりを起こしているルプツエ・コーラ右岸.



ジオサイト4. タンツン・コーラの段丘と扇状地堆積物

ガサの北ほぼ 3kmほどのところに左岸から流下してくるタンツン・コーラの合流地点では、4 段の段丘(テラス)とその一部を覆うタンツン・コーラ扇状地(ファン)との関係が対岸の道路から望見される(図 14)。最高位段丘は標高 2480m付近に、本流沿いのみならずカンツン・コーラの奥にも明瞭に発達する。カリガンダキ河河床との標高差は約 360mである。そして高位、中位と低位段丘が、それぞれ河床から 120m、50mと 5 mほどの高さに発達している。

高位段丘の直下、西面の崖では、本流の段丘とタンツン・コーラ扇状地の堆積関係が示されている(図15)。ここでは、最下部は主に氷河源堆積物とみられる角礫と細粒基質からなる水平層で、その上部は北西に緩く傾いたタンツン・コーラ扇状地堆積物によって切られている。この扇状地堆積物はさらに、最上部を高位段丘面を構成する薄い水平な段丘礫層に覆われている。

このジオサイトではカリガンダキ河が、過去にいろいろな高さを流れていたこと、支流のタンツン・コーラもそれに対応して扇状地を形成したことがあったことなどがわかる。カリガンダキ河とヒマラヤの段階的な上昇、削剥過程が示されている。

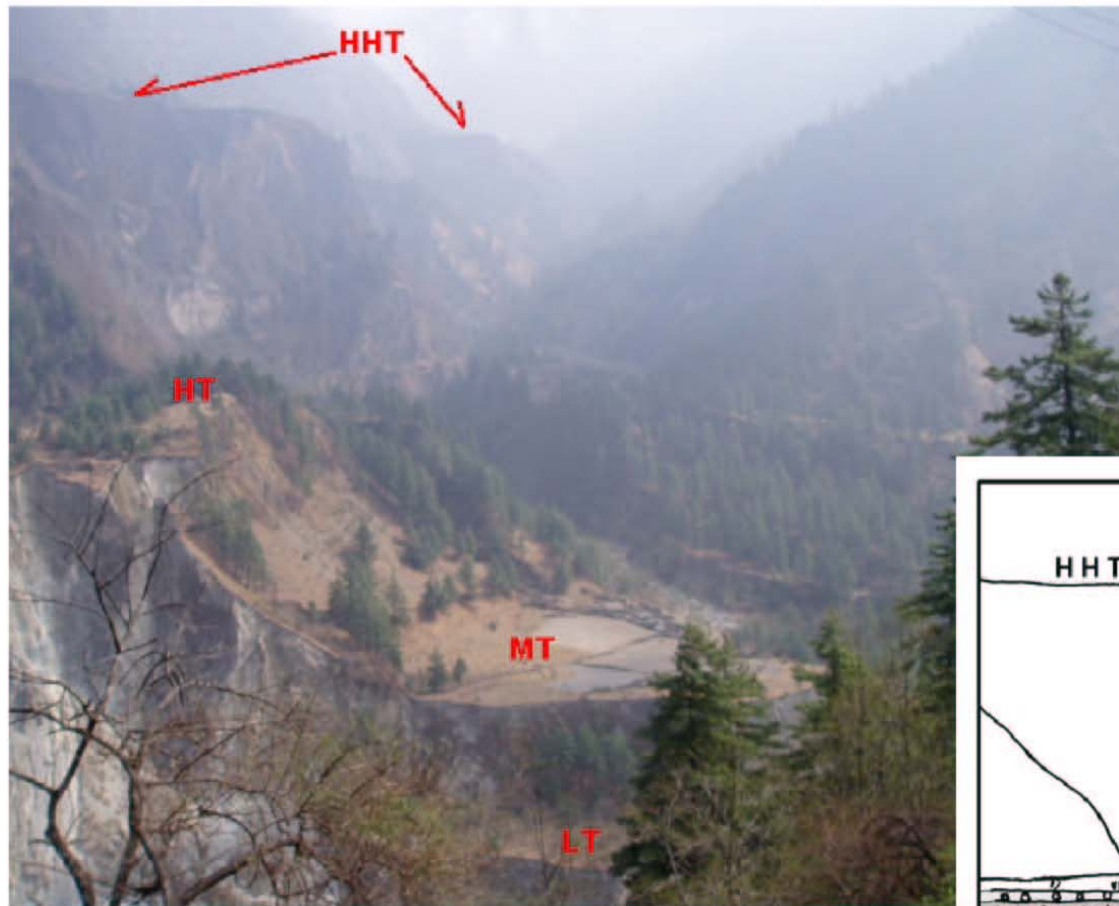
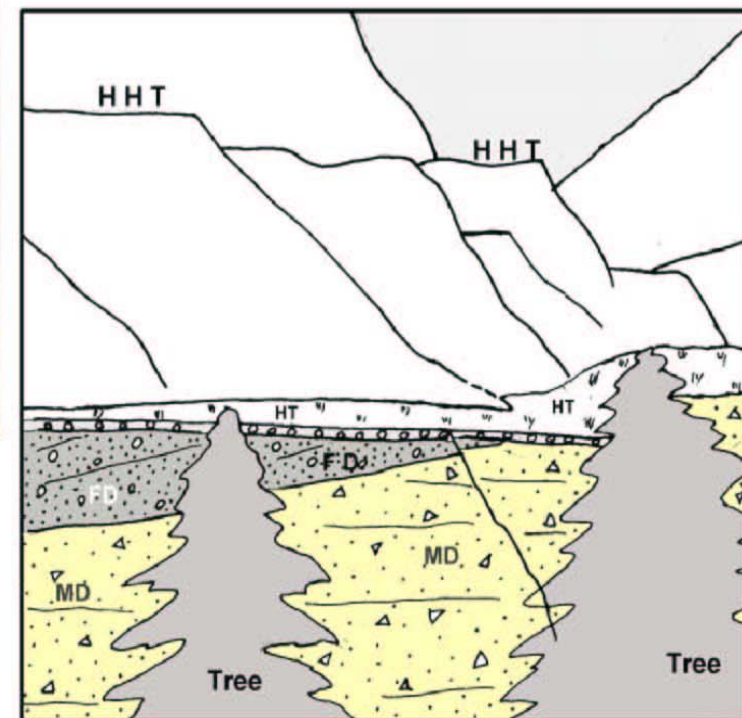


図 14. (左図) タンツン・コーラ
合流付近に発達する 4 段の段丘.
HHT: 最高位段丘, HT: 高位段丘,
MT: 中位段丘, LT: 低位段丘.

図 15. (右図) タンツンコーラ合流地点
に見られる段丘と扇状地堆積物の関係.
FD: タンツン・コーラの扇状地堆積物,
MD: 本流の氷河性堆積物.



ジオサイト5. チャクタン・コーラの南千ベット・ディタッチメント(STDS)

コケタディ集落の対岸、カリガンダキ河右岸にチャクタン・コーラと名づけられた急峻な小谷が流下している(図16)。この谷には、高ヒマラヤ帯とテクスヒマラヤ帯の境界であるSTDSを示す見事な露頭がある。道路から700mほど扇状地をチャクタン・コーラの谷に沿って登ると、チャクタン・コーラの扇状地は終わって、谷は急に狭く急になる。ここに高差10mほどの緩い滝があり、この滝がSTDSの露頭である。谷の左岸は千ベッタン・テクス堆積岩類の最下部層であるアンナフル+黄色層、右岸は高ヒマラヤ帯のFormation I に属する眼球片麻岩である。

谷底の滝には、含電気石優白質花崗岩とアンナフル+黄色層の大理石が分布し、前者が後者を貫いている様子が各所で見られる(図17)。この優白質花崗岩はヒマラヤ全域でSTDSに沿って貫入する新第三紀の優白質花崗岩と考えられる。以上のことから、STDSはこのチャクタン・コーラに沿って走っていると考えられる。

このジオサイトで見学者は、高ヒマラヤ帯とテクスヒマラヤ帯の関係を踏まえて、南千ベットディタッチメントの意義と、そこに貫入する新第三紀優白質花崗岩について学ぶ。



図17. チャクタン・コーラで見られるSTDSの証拠。
電気石優白質花崗岩が大理石に貫入している



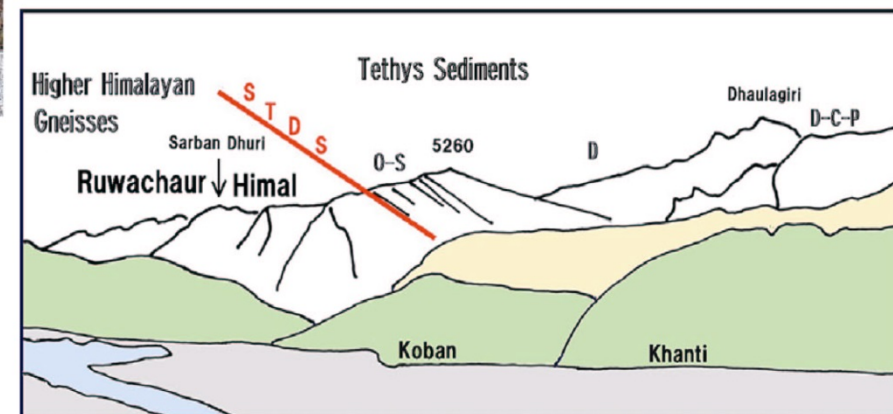
ジオサイト6. カンチから望見するダウラギリ連峰の地質構造

カンチ村の東はずれからは、ダウラギリ連峰とその南に続くルワチャウル連山の全貌が見事に望見される(図18,19).



図18 (左図). カンチ付近のカリガンダキ河原から望むダウラギリ連峰とルワチャウル連山. テチス層群最下部層の北傾斜構造が地形に明瞭に反映している.

図19 (右図). ダウラギリ連峰とルワチャウル連山の地質構造. STDS: 南チベットディタッチメント, O-S: シルル紀-オルドビス紀層, D: デボン紀層, C-P: ペルム紀-石炭紀層.



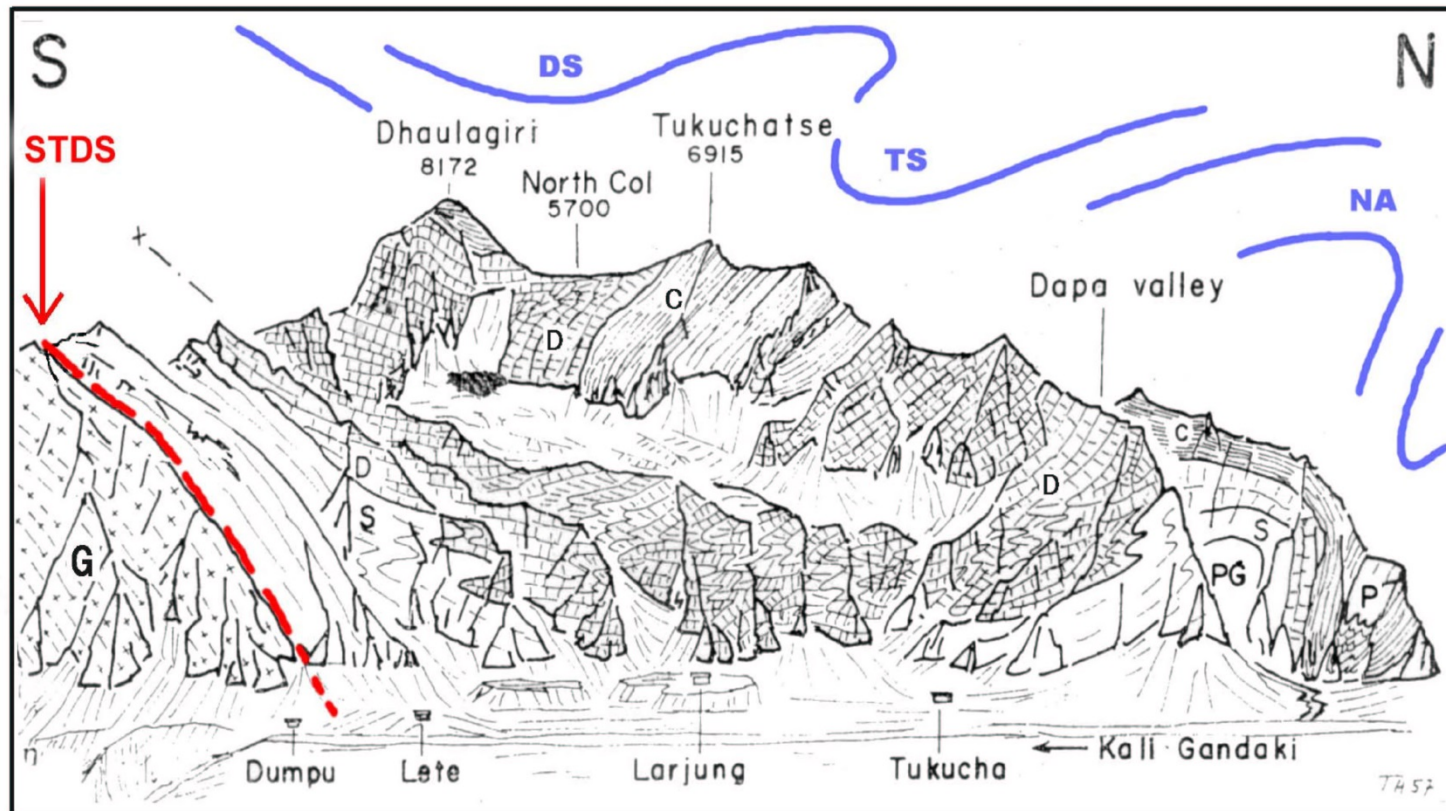


図 20. ダウラギリ連峰東斜面の地質スケッチ (Hagen, 1968). 青色と赤色の曲線は筆者らによる. P: ペルム紀層, C: 石炭紀層, D: デボン紀層, S: シルル紀層, G: 花崗片麻岩, PG: 堆積岩源片麻岩, DS: ダウラギリ向斜, TS: ツクチェ向斜, NA: ニルギリ背斜.

T. ハーゲンのスケッチに見られるように(図 20), ダウラギリ峰からツクチェピークに連なるダウラギリ連峰の東斜面には褶曲したテチス層群が分布し、一方ルンバウ連山は高ヒマラヤ片麻岩から成っている. 両地質帯の境界である STDS は、ダウラギリ連峰南端の 5260mピーク南尾根の東斜面に、優白質花崗岩帯として観察される.

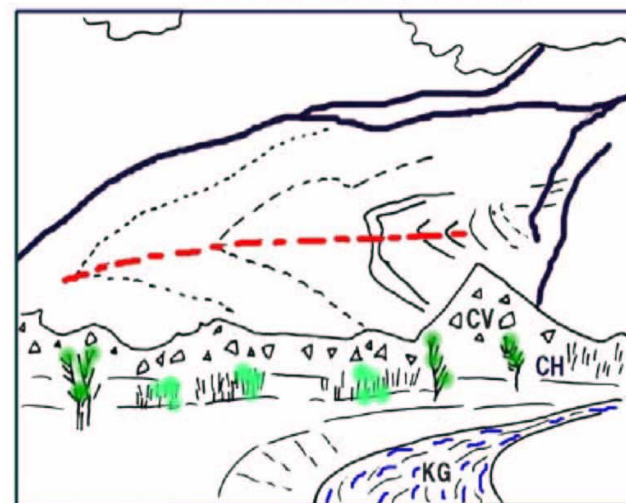
ジオサイト 7. マルファの巨大横臥褶曲と第四紀湖成堆積物

ジオサイト 7A. テチス層群の横臥褶曲 マルファの東、カリガンダキ河対岸のチャラレ・コーラ合流周辺の山腹斜面には、テチス層群の巨大な横臥褶曲構造が望見される(図 21, 22). コルシェンら(Colchen et al, 1986)によれば、これは水平に倒れた向斜構造で、白い中心部は石灰岩層を主とするニルギリ層、周りの白色層や暗灰色層は泥岩、砂岩層や、それらの互層から成るソンプレ層とチリチョウ・パス層である。

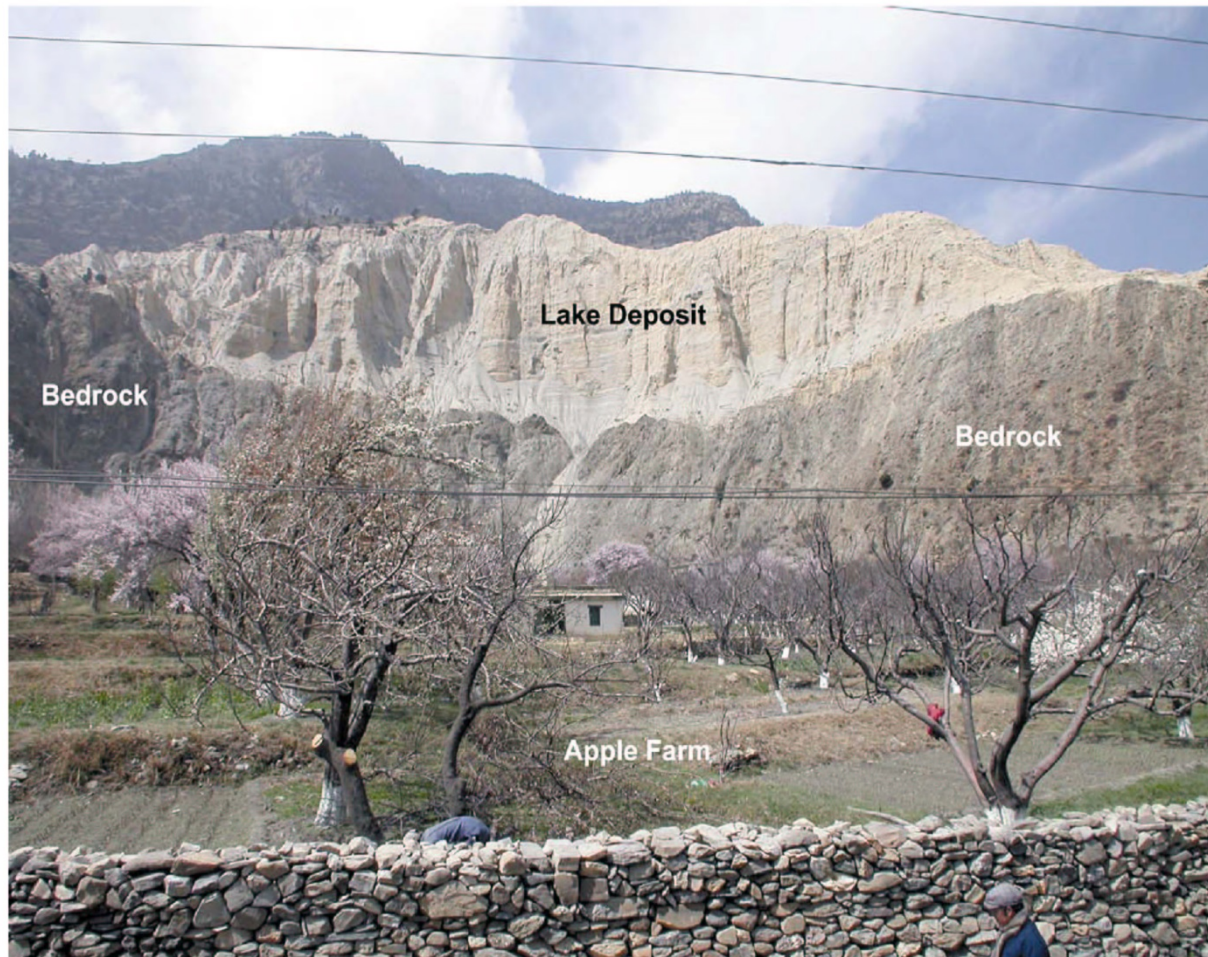


図 21. (左図) マルファ対岸に望見されるテチス層群の巨大な横臥褶曲。

図 22. (下図) 横臥褶曲のスケッチ。
赤破線：褶曲軸，CV：崩積とテラス，CH：チラロ集落，KG：カリガンダキ河（ジオサイト 7A）



ジオサイト7B. 第四紀湖成層及び氷河河川堆積物 第四紀の湖成層及び氷河河川堆積物とみられる黄色味を帯びた明灰色の厚い未固結水平層がマルファ集落の裏手、ファラレ・コーラの右岸に巨大な崖を見せしている(図23)。これ



らが基盤のテチス層群を不整合で覆う状態は明瞭であり、また、礫を多量に含む氷河河川堆積物が細粒な湖成層に覆われる様子も認められる。

図23. マルファ裏手の巨大な崖、基盤のテチス層群を不整合に覆う第四紀層から成る。

ジオサイト8. ジョムソンから見るテチス層群の大構造

ジオサイト8A. テチス層群の巨大横臥褶曲と第四紀湖成層 ジョムソン飛行場に降り立った旅行者はだれもが、頭上に輝く白いヒマラヤひだをまとったニルギリ北峰に目を嚙る。よく見ると、その北壁には巨大な横臥褶曲構造がトレースできる(図 24, 25)。この褶曲層はコルシェンによればテチス層群下部のニルギリ層であり、横臥褶曲はハーゲンによるニルギリ向斜(図 20 参照)に対応すると思われる。ニルギリ層は、5 億年ほど前のテチス海に堆積した地層である。第四紀湖成層

はジョムソン集落およびその南方で、道路西側の山腹斜面下部 200mほどの高さまで広く分布している。黄色味を帯びた明灰色の未固結水平層で、大小さまざまな角礫と極細粒な基質からなっており、氷河性の湖成層とみられ、マルファの第四紀層と同じ地層と思われる。



図 24. (左図) 神々しいニルギリ北峰。よく見るとその北壁には巨大な横臥褶曲構造が発達する。(写真は保科裕氏提供)

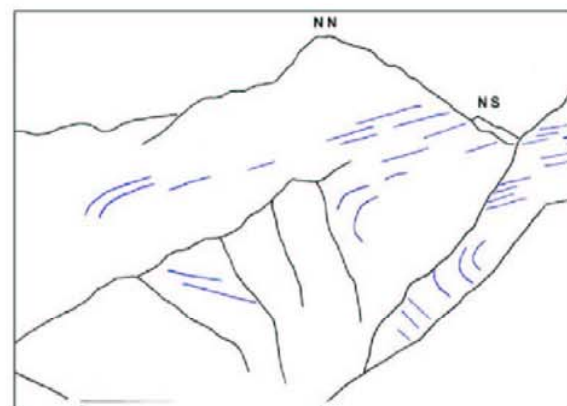


図 25. (下図) ニルギリ北峰北壁に見られる横臥褶曲構造のトレース。

ジオサイト8B. テチス層群の巨大露頭 ジョムソン周辺の両側の山腹斜面は、植生が殆どないために基盤を成すテチス層群がよく露出し、その地質構造の観察ができる。とりわけ北側の山腹斜面は、山全体がまるで巨大な露頭のような見事さであるし、わずかな植生がある東側の山腹斜面でも、よくみるといろいろな傾き、褶曲構造を示す地層が観察される(図 26, 27, 28, 29)。このあたりのテチス層群は、暗灰色の石灰岩とそれに挟まれる薄い泥岩層からなるジョムソン層で、腕足貝や二枚貝の化石が算出し、今から1億8千万年ほど前のジュラ紀前期のテチス海に堆積した地層である。



図 26. (左図) ジョムソン集落北側斜面を作る巨大なテチス層群露頭と第四紀層。

図 27. (下図) ジョムソン集落北側斜面の地質説明スケッチ。細い平行線はジョムソン層の地質構造を示す。TTS: ジョムソン層, SS: 第四紀氷河性湖成層, CD: 崩積

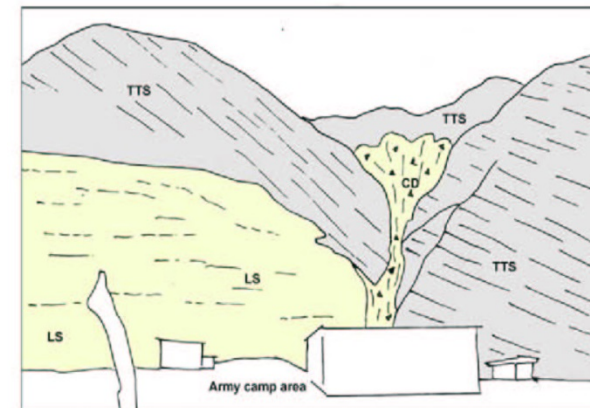
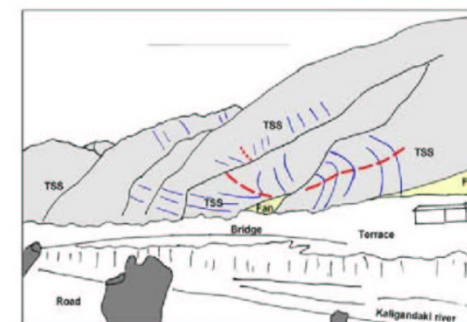




図 28. (左図) いろいろな褶曲構造を示すテチス層群の大露頭(カリガンダキ河左岸, ジョムソンの北東側の山腹斜面).

図 29. (下図) ジョムソン北東の山腹斜面の地質構造トレース. 地層の構造を青実線で, 褶曲軸は赤破線と点線(推定)で示した.



これらジオサイト8の露頭は, テチスヒマラヤ帯がかつては海の底にあったこと, そして当初は水平だった地層群が構造運動によって傾き, 褶曲したことを示している. 構造運動はいうまでもなくヒマラヤ造山運動である.

ジオサイト9. カグベニの急傾斜テチス層群と第四紀湖成層

カグベニ集落の対岸、カリガンダキ河右岸には見事なテチス層群露頭がある。さらにそれを覆う水平な第四紀の氷河性湖成層との関係も見事である(図30、図23、29も参照)。この地点から南方数百mの間の右岸山腹斜面のテチス層群の構造を詳しく観察すると、大きな向斜と背斜を繰り返していることがわかる。このテチス層群はオルソコートツアイトなどの明灰色砂岩が特徴的なチュック層(白亜紀前期で1億4千万年前ごろ)と暗色の砂岩泥岩互層のムティン層(白亜紀中期で1億年前ごろ)である。チュック層のオルソコートツアイトには見事な(風成?)漣痕が見られる(図32)。



図30. カグベニ集落対岸の大露頭。急傾斜したテチス層群と、それを不整合に覆う水平な第四紀層がわずかに斜面に残存している。人物の右後方にはカグベニの集落が見える

第四紀層はテチス層群を不整合に覆い、その最上位面はカリガンダキ河床より 200mほど高いと見られる。この地層は、マルファやジョムソンに発達する氷河性湖成層と同じものであろう。かつてこの地域を覆った氷河性の湖底の堆積物が、その後の上昇削剥過程を受けて現在の高さに残存しているもので、近い将来には削剥しつくされて消失するであろう。

ジオサイト9の地質状況から見学者は、1 億数千万年前～1 億年前ころ、陸上から浅海にかけて堆積したテチス層群がその後、数百万年前の湖成層の堆積以前のある時期に構造運動を受けて地層は褶曲作用を受けて大きく傾き、さらにほぼ現位置まで上昇したことを学ぶ。その後約 200 万年前より後のある時期にこの地に湖ができ、湖成層が形成した。その後今日までの間にこの地域は 200mあるいはそれ以上上昇し、カリガンダキ河はその上昇量を浸蝕し、図 30 や 26 の見事な露頭を作るに至ったというわけである。



図 31 (左図). チュック層露頭。桃色がかった厚い地層はオルソコーツアイト層。暗灰色層は泥岩層、灰色部は砂岩層。



図 32. コーツアイトに見られる（風成？）漣痕

ジオサイト 10. ジャルコット南のスピティ層とアンモナイト化石

テチス層群上部層であるスピティ層はクンジョクとジャルコット両集落の間に分布しており、ところどころに良い露頭が見られる。岩石は暗灰色から黒色に近い泥岩で、石灰質/ジュールが多産する(図 33, 34)。/ジュールにはしばしばアンモナイト化石が含まれるので、この地域はサリグラム(ネパール語でアンモナイトの意)として昔から有名である。本ジオサイトの周辺のすべてのスピティ層露頭でも、同様な/ジュールや化石が多産する。/ジュールは直径数ミリから 1.5m まで、大小さまざまである。



本ジオサイトを訪れる見学者は、ヒマラヤが海の底だったことと、その後この地域がヒマラヤ造山運動によって 3000m 以上上昇したことを実感するであろう。

図 33. 巨大な石灰質ノジュールをあちこちに含むスピティ層。

図 34 (右図). スピティ層から採取されたアンモナイト化石



ネパールヒマラヤの世界ジオパーク登録への期待

カリガンダキ河地域を世界ジオパークに登録提案を行なうには、まずは地域ジオパーク委員会、あるいはネパールジオパーク委員会を構成し、そこから提案せねばならない。ユネスコへの提案に至るには、すべての関係者の熱意と努力が必要である。現在では、研究者らのアイディアに、多くの政府高官らが賛同し、推進する方向に動き出したというところである。地元の関連業界の人達との連絡は開始されているが、彼らの一致した熱意を得ることになるかどうかは、今後のジオパーク計画の重要な鍵であろう。

また、この計画は紙上だけではなく、実際に現地の調査と必要最低限の施設設備の設置と、それらを持続的に支え得る組織の確立も要求される。そのためには、中心となって推進する機関を設置し、必要な予算を持つ必要がある。ジオパーク計画は、もとより当該国の責任で自主的に進められるべきものであるが、低収入国であるネパールにとって、そのような先行投資を行なうことは、極めて困難であろう。このてんに関しては、本計画に熱心な賛意を示しているJICAネパール事務所の今後の取組みが重要な鍵となるのではないかとと思われる。

日本ではここ数年間に急速にジオパークへの認識が高まり、各地でジオパークが立ち上げられ、積極的に携わった経験を持つ研究者や行政機関の関係者が増えてきた。日本のこのような経験者たちがネパールを訪れ、ネパール国内のジオパーク立上げ計画に協力できるような機会がこないだろうか。ネパール固有の財産であるヒマラヤを生かした、ネパールによるネパールのための、民生向上にむけた持続可能な事業が立上がることになるのではないかと期待したい。

