

“紹介”バーバー博士講演会 「日本の地質の統一的解釈をめざして」

脇田 浩二 (地質部)

Koji WAKITA

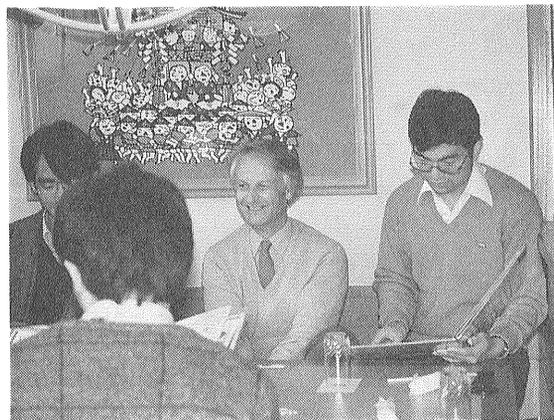
昭和61年8月14日 地質調査所において行われたバーバー博士の講演会は 日本列島の中生代のテクトニクスを考える上で多くの示唆に富んでいた。以下にその概要を紹介し 講演を聞きのがした方々 講演の内容を再確認したい方々のお役に立てたいと思います。なおこの紹介記事のためにバーバー博士から未公表を含む数多くの資料の使用を許可していただいた。記して謝意を表す。

1. バーバー博士について

バーバー博士 (Dr. A. J. Barber) は 1956年にロンドン大学チェルシーカレッジを 名誉学士号を授与されて卒業なさったあと ロンドン大学の複数のカレッジで教鞭をとってこられ 現在は Royal Holloway and Bedford New College で Reader をなさっておられます。その間 Journal of Structural Geology の副編集長や英国地質学会の編集長などを歴任なさっています。専門は構造地質学で フィールドはイギリス国内ばかりではなく 東南アジアに及び 特にインドネシアでは島弧—海溝系について 精力的に研究なさっています。

2. 日本の見聞

バーバー博士は 1981年8月-10月に初来日し 日



本各地のフィールドをまわり 多くの研究者と交流なさいました¹⁾。1985年4月の半日の訪日を除くと 今回は2度目の長期滞在で 地質調査所をはじめ多くの大学の研究者と交流し フィールドで活発な議論をされました。今年訪れたフィールドは 北上山地・丹波帯・箱根・北海道南部・飛騨帯・中央構造線である。

3. 講演の内容

講演は次のテーマについて行われた。

(1)地向斜の概念 (2)浅海チャート・チャートラミナイトと縁海説 (3)付加コンプレックス・異地性テレーンと横ずれ断層 (4)メラジンの起源 (5)横ずれ断層テクトニクスの重要性 (6)褶曲と衝上断層

(1) 地向斜の概念

日本の研究者は 現在においてさえ本州地向斜や秩父地向斜などのように“地向斜”という用語をしばしば使用している(第1図)が この“地向斜”という言葉は現在死語となっており その概念は通用しない。現世の海洋の地形や構造 堆積作用やテクトニクスなどの情報は “地向斜”の概念が存在していた時代とは比べようもなく増大している。現世の海洋中には“地向斜”の概念を地でゆく地域は存在しないし 地質時代の地層群も古地磁気学などの進展によって“地向斜”概念では解釈できなくなってきた。このような情勢の中でいつまでも“地向斜”にしがみついているとはいけないのである。

(2) 浅海チャート チャートラミナイトと縁海説

日本の中生代の地層群の解釈でしばしば用いられるのが縁海モデルである。この縁海モデルで重要な役割を果たしているのが チャートの浅海成因説とチャートラミナイトである。

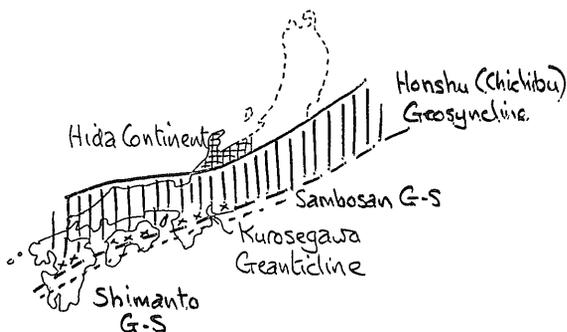
1) 日本について下記の論文を発表している。

Barber, A. J., 1982 Interpretations of the tectonic evolution of Southwest Japan. Proc. Geol. Ass., vol. 93, 131-145.

日本ではチャートの成因についていろいろと議論されているが その議論は不毛である。チャートは 陸源碎屑物が到来するような縁海で形成されるはずがなく 現世の縁海でチャートが報告された例もない。現在の海洋でチャートが知られているのは深海の海洋底だけであり 他の地域に求める必要はない。チャートは世界中の収束コンプレックス地帯に広く知られている堆積物であり チャートが記憶している古地磁気の伏角も赤道地域からの長い移動を示している。チャートの形成場所としては移動する海洋プレート上に求めるのが妥当である。

縁海モデルを支えているもう1つ「チャートラミナイト」は 北上山地において観察する機会を得たが 私はその多くが泥質岩中に石英が分結した変成岩と判断した。あるものは含礫泥岩が変成岩となったものも含まれている。したがって「チャートラミナイト」の存在から縁海モデルを証明することもできない。

GEOSYNCLINE Silurian - Middle Permian (Kimiura, 1974)

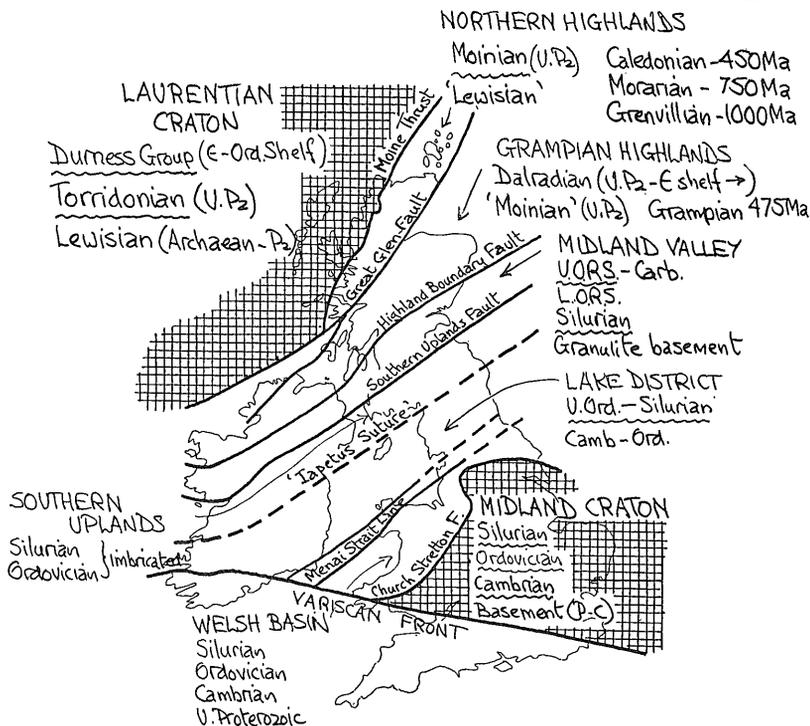


第1図 木村 (1974) に基づく

(3) 付加コンプレックス 異地性テレーンと横ずれ断層

よく知られているように環太平洋とくに北米西岸は多くの異地性テレーンが付加してその地質構造が形成されたことが明らかにされてきている。環太平洋ばかりではなく わがイギリスにおいても第2図に示すように多くのテレーンが識別されている。これらのテレーンは相互に関係(脈絡)がない場合が多い。例えばSouth-

THE BRITISH ISLES : ACCRETED ALLOCHTHONOUS TERRANES !

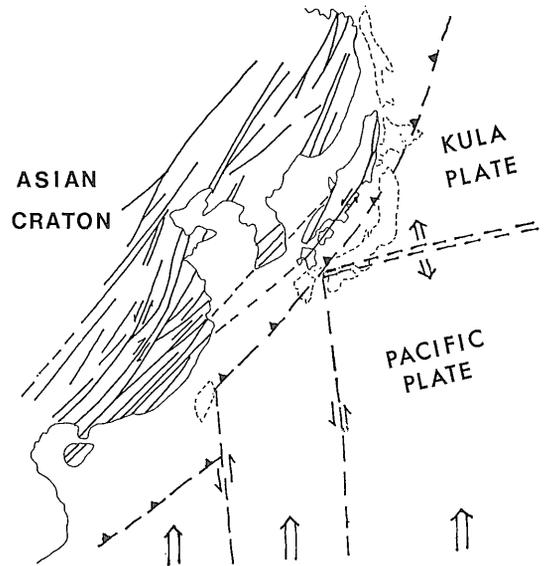


第2図 Barber (1985) Geology Today

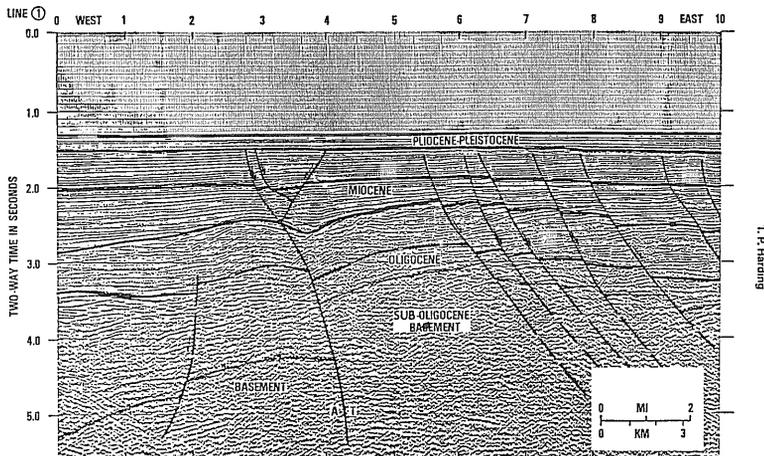
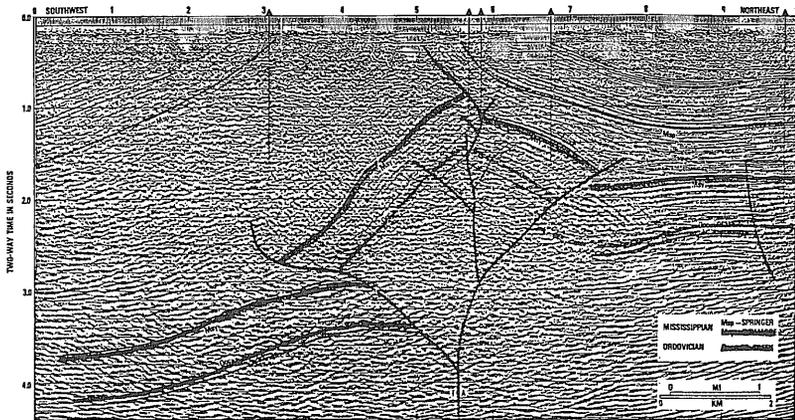
ern Upland Terrane には径 2 m の花崗岩礫が存在するが 絶対年代が 2000Ma を示すこの礫の後背地はイギリス国内に求めることが出来ず はるか南西方ニューファンドランドに全く同質同時代の花崗岩が知られている。従って Southern Upland Terrane は断層に沿って横ずれをし 後背地から遠く離れてしまったことがわかる。

日本の地質構造も同様のテクトニクスで形成されたと考えることが出来る。 その重要な証拠の 1 つは 黒瀬川構造帯や飛騨外縁構造帯などに求めることができる。黒瀬川構造帯は 古生層 グラニュライト相の変塩基性岩 (410Ma) 高圧変成岩類 (208-240Ma) 花崗岩類 (400 Ma) 浅海成ないし陸成層 (Upper Jurassic Cretaceous) などからなる。一方 飛騨外縁構造帯は 古生層 角閃石 (400Ma) 高圧変成岩 (310-360Ma) 浅海成ないし陸成層 (Lower Jurassic-Cretaceous) などから構成されている。 これら 2 つの構造帯はもともと 1 つの島弧を形成していたと考えられがちであるが 上記のような

THE EASTERN MARGIN OF ASIA -100 Ma



第 3 図 Barber (1982) P. G. A.



第 4 図 a, b, Harding (1985) A. A. P. G. Bull.

いろいろな時代いろいろな成因の地層・岩石が1つの島弧システムで形成されたものとはとても考えがたく横ずれ断層で集められた異地性地塊の集合体としてのみ説明ができる。

またこれらの構造帯や中央構造線付近には pull-apart basin で形成された手取層群（飛騨外縁構造帯）大野川層群（黒瀬川構造帯）和泉層群（中央構造線）などがある。これら pullapart basin の存在もこれらの構造帯や構造線が横ずれ成分をもった断層帯であったことの重要な証拠である。このように日本の地質構造の大きな枠組は横ずれ断層に沿った異地性テレーンの付加テクトニクスで考えることができる。

(4) 横ずれ断層テクトニクスの重要性

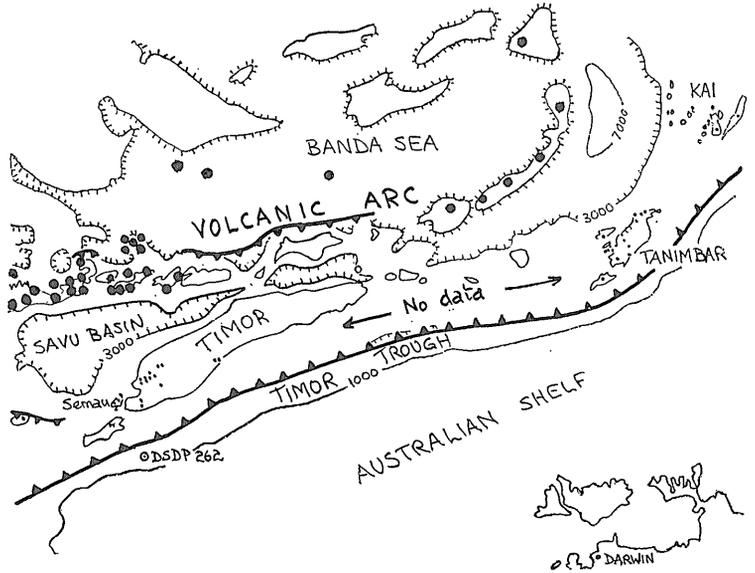
第3図に日本周辺の各国の地質図を参考にして作成した付加テクトニクスに関与したと考えられる横ずれ断層の分布を示す。このような横ずれ断層は斜め沈み込みによる付加コンプレックスの地帯では重要な働きをしている。横ずれ断層に伴って形成される構造で従来あまり気づかれていないが重要なものに花卉構造（flower structure）がある。横ずれ断層に垂直な断面を見ると第4図 a, b のような構造を見ることができる。第4図 a のような構造を見ることができる。第4図 a のように横ずれ断層の断面が逆断層となっている部分を正の花弁構造（positive flower structure）と呼び逆に第4図 b のように正断層となっている部分を負の花弁構造（negative flower structure）と呼ぶ。このように横ずれ断層に沿って隆起部と沈降部ができ沈降部には pull-apart basin が形成される。

(5) メランジの起源

日本の中・古生層には多くのメランジが分布しこれらは堆積作用で形成されたオリストストロームと解釈されている。しかし現世の海洋中にはスランプ堆積物は知られているが異地性の礫を含んだオリストストロームは存在していない。そのかわり取東海域には mud diapir やその地表への現われである mud volcano がしばしば存在する。これらは泥質基質中に異地性の礫を数多く含んでおりまさにメランジである。メラ

TECTONICS OF THE TIMOR AREA (HAMILTON, 1979)

- Distribution of on-land mud volcanoes from maps of the GRDC.
- Active volcanoes of the magmatic arc



第5図 Hamilton (1979)

ンジの現世の堆積物として確認されているのはこの mud diapirism によるものだけである。

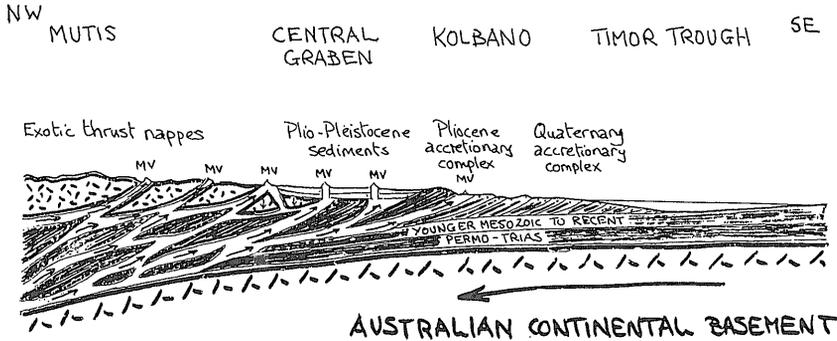
私は現在共同研究者とともに Sumba・Banda Arc 地域において収束・付加過程の研究を行っている。その結果付加体には数多くの mud volcano が存在していることがわかった（第5図）。特に付加体が地上に露出している Timor では陸上で現在も mud volcano が活動しており Timor を構成している地層にも mud diapirism で形成されたメランジが多く含まれていることがわかった（第6図）²⁾。

Timor の diapiric melange の1つの重要な特徴は礫の破断と基質の泥の礫への侵入である。diapir を形成するためには高い間隙水圧が必要である。基質の泥は礫よりも高い間隙水圧をもつことで礫を圧迫し礫は崩壊する。そして崩壊した礫のすき間に高い間隙水圧を有する泥が侵入する。細い割れ目には泥ではなく水

2) インドネシア東部ティモール地域の mud diapirism については 下記の論文が最近 A. A. P. G Bull に掲載された。

Barber, A. J., Tjokrosapoetro, S. and Charlton, T. R. (1986) Mud, Volcanoes, Shale Diapirs, Wrench Faults and Melanges in Accretionary Complexes Eastern Indonesia. (V. 70, No. 11, .1729~1741)

Shale Diapirism and mud volcanoes in the Australia - Banda Arc Collision Complex



第6図 Brown, in Press

溶液が侵み込んでいて細脈 (vein) を形成する。このようにして礫には四方から泥 (より細かい礫を含む) や細脈が入り込むような形態をもつに至る (第7図)。日本のメランジ中の礫を観察するとやはり Timor の diapiric melange に認められたものと同様に礫の破断や四方からの泥の侵入が存在する。このような形態は表層の地すべりによる オリスストローム中では到底形成され得ないことから 日本のメランジも Mud diapirism によるものとみなせる。

収東域において褶曲形成に密接にかかわっている。その場合 衝上断層はしばしば第8図のように段階状に変位し 共役の褶曲を形成する。

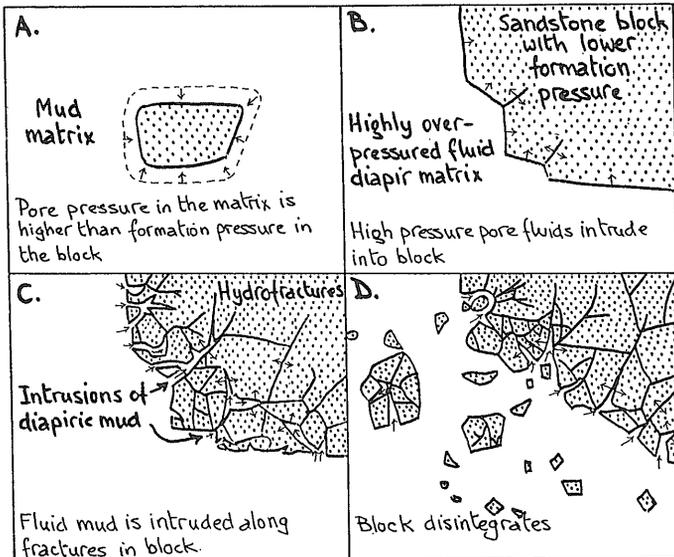
4. 紹介者から一言

バーバー博士の講演は およそ以上のような内容で行われた。短期間で日本各地を巡ってはいるが 博士は膨大な数の日本の論文を読破し 現在ではヨーロッパにおける日本の地質研究の第一人者である。博士が日本の地質についてその概要を適確に把握し新しい視点から地質構造発達史を提唱し得たのは 世界各地とくにインドネシアやカリフォルニアなど収東域での長年の研究

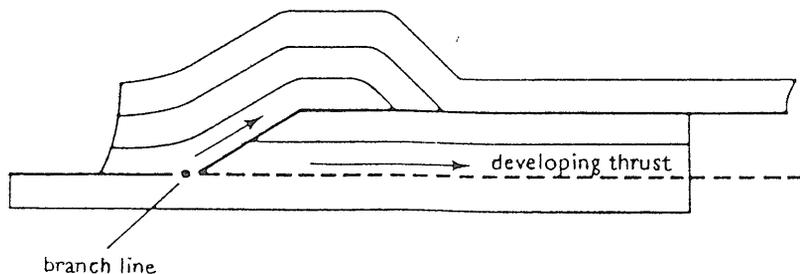
(6) 褶曲と衝上断層

最後に褶曲と衝上断層について述べる。衝上断層は

Disintegration and dispersal of blocks in matrix of shale diapirs



第7図 Brown, in Press



第8図 Dahlstrom (1970)

の積み重ねと深い洞察力によるものと思われる。

メランジやチャートの成因についての述懐からわかるように徹底した斉一主義の立場をとっている。また細かい点には目をつぶり一刀両断のもとに日本の地質を料理しているがこのような楽観主義も日本の地質屋が見なうべき事のように感じた。

「良いと思う説はちゅうちょなく採用し 昨日までの自説も変えればいい。」というバーバー博士にとっては付加テクトニクスは当たり前で 一部にでも“地向斜”

が生きている日本の状況は驚くべきことであった。バーバー博士の今回の講演は 地質調査所としても考えさせられることが数多く含まれていたように思われる。

講演内容については 紹介者の誤解によって一部間違えて紹介しているかも知れない。公表されているバーバー博士の論文や他の引用文献を参照してほしい。挿図については 博士の許可を得て手書の図のまま掲載しているが 転載・引用される方はバーバー博士に問い合わせるようお願いいたします。

鉱産資源の保護—中国の場合

岸本文男

中国地質報 (1986.8.4) によると 村落 集団 個人が経営する鉱山は 一般には埋蔵量が少ないものが多い。中国の統計によると 全国の村落経営の小型炭鉱における坑井稼働率は20%前後にすぎない。また 貴州省の鋁廠鉱区では 農民が1 tの高品位アルミナ鉱石を掘出すのに6ないし7 tの鉱量を減少させ その採掘実収率はわずかに15—20%である。彼等は高品位鉱を掘って低品位鉱を捨て 掘りやすい鉱石を掘って掘りにくい鉱石を捨て そのために鉱物資源が大量に浪費され 或いは大量に破壊されているのである。或る鉱物資源を採掘し 選鉱する場合に 一つの鉱種だけを考え そのため採掘や選鉱に当ってそれ以外の鉱種や有用成分を配慮せず 時には数種の貴重な資源を捨て 総合利用を考えないといったことも起こっているようであるが これも大きな問題の一つである。

中国が昨年10月1日に施行した「鉱産資源法」は「村落・集団鉱山企業と個人採鉱においては 技術水準を高め 鉱産資源の回収率を高め 浪費を禁じ 鉱産資源の浪費・破壊を禁止しなければならない」と規定し また「本法の規定に違反し 破壊的な採掘法を採用して鉱産資源を採掘し 鉱産資源に重大な破壊をもたらした場合は 責任をもって損失を賠償せしめ 罰金を課する。状況が重大な場合には 採掘許可証を没収する事ができる」とも規定しているが 鉱産資源の保護は各地での実例からすると 指導さえ適切であれば 決して小鉱山に対

する無理な要求ではないと思われる。たとえば 湖北省の当陽県と四川省の榮昌県の農民は炭丈0.2—0.35mという非常に薄い炭層の採掘に当って 採掘実収率90%以上という成績を挙げているし 山東省招遠県全県下の村落経営の小型金鉱山での金選鉱実収率は92.75%に達しているのである。

これらの事例が問題点を説明しているように見える。上記の中国地質報は「全局面を考えていれば 鉱産資源の利用水準を高めることができるのである」と断定している。

ともあれ 中国の農村の経済構造が大きく変化し始めたこの時期 ますます多くの農民が鉱業開発に参加し 村落経営の小型鉱山が長期にわたって澎湃として発展する傾向を示しつつある。

このような状況は すでに探査・把握済みの鉱産資源に対する消耗を非常に大きなものにする。中国の大地は広く 鉱物資源は豊富であるが 人が探査し 把握できる鉱量はいつも大きいとは限らず いわんや村落経営の小型鉱山の採掘に供される浅部賦存・近距離・高品位・採掘容易という条件を備えた鉱量には限りがある。膨大な農民大衆がこの状況を認識し 即刻鉱産資源を保護する問題を深く見抜いて奮起する必要があるように見受けられる。乱掘は豊かな鉱物資源を駄目にし 中国地質報の呉記者が言う「子孫末代まで禍根を残すことになる」はずである。