

インドシナの鉱物資源 (1)

インドシナの地質と鉱物資源の概要

須藤 定久¹⁾・神谷 雅晴²⁾・平野 英雄¹⁾

1. はじめに

インドシナとは?

インドシナとはインドとシナ(中国)の間をしめる地域のことであり、国名ではベトナム、ラオス、カンボジア、タイ、ミャンマーをさす。狭義にはインドシナ三国、ベトナム、ラオス、カンボジアをさす。

地質学的に見れば、カンボジア、ベトナム・ラオスの中南部、タイ東北部を占めるインドシナ地塊を中心とする地体構造区と定義できよう。

ここではこのインドシナ三国を中心にタイ北東部を含めた地域を対象に話を進めることにする。

苦難の歴史

この地域の歴史は、19世紀半ばまでは、有名なアンコールワット遺跡に象徴されるアンコール王朝など民族国家の繁栄と、中国王朝やシャム王朝の支配の繰り返しであった。19世紀後半に、インドシナ三国はフランスの植民地となった。第二次世界大戦後独立したものの、いずれの国も、複数の政治勢力が乱立し、内戦状態に陥り長い不幸な時代を過ごすこととなった。

ラオスは独立(1945)以来、左派・中立派・右派による内戦が続いたが1975年に人民民主共和国が成立し、以来、平和が保たれている。

ベトナムでは独立(1945)後、南北分裂(1949)、ベトナム戦争(1964-1975)、南北ベトナムの統一(1976)、カンボジア出兵(1975-1990)、中越紛争(1979-1990)などの後、中越関係の正常化(1993)を果たし、ドイモイ政策を掲げて、国際社会への復帰を目指している。

カンボジアは独立(1945)後、1970年に共和制に移行したが内戦状態となった。ポルポト政権(1976

~)、ヘンサムリン政権(1979~)と政権交代があったが、内戦状態は解消されなかった。1990年に至り、統一政権が成立し、国連のPKO活動のもとで平和が取り戻されたことは記憶に新しい。

このように複雑・不幸なできごとが重なり、この地域は世界の最貧地域の一つとなってしまった。

明るい未来へ向けて

近年、カンボジア内戦の終結、ベトナムのドイモイ(経済開放)政策、メコン川流域の国際開発協定の調印、ベトナムのASEAN加盟など、急速に近代化がおし進められ、東南アジア諸国を中心に各国からの経済投資が行われている。

我が国においても、多くの企業がベトナムへの進出を計画するなど、この地域に対する興味や期待が大きく膨らみつつある。

第1表 インドシナ三国の概要

(二宮書店刊「世界各国要覧」から作成)。

	カンボジア 王 国	ラオス人民 民主共和国	ベトナム社会 主義共和国
政 体	立憲君主制	人民民主共和制	社会主義共和制
面 積	18.1万km ²	23.7万km ²	33.2万km ²
人 口 (密度)	905.4万 (50人/km ²)	446.9万 (19人/km ²)	6,930.6万 (209人/km ²)
国民総 生 産	17億ドル (200\$/人)	11億ドル (250\$/人)	132億ドル (200\$/人)
言 語	カンボジア語	ラオ語	ベトナム語
民 族	カンボジア人 (クメール族)・ 中国人・ベトナム人・シャム族	ラオ族(50%)・カ ン族・メオ族・マ ン族など60以上 の民族	ベトナム族(キ ン族)が90%・中 国人・タイ族な ど60以上の少 数民族
宗 教	小乗仏教	小乗仏教95%	仏教(大乘仏教 が主)が大部分 、他にカオダイ 教・ホアハオ教 ・キリスト教

1) 地質調査所 鉱物資源部
2) 元所員、現住鉱コンサルタント

キーワード：インドシナ、鉱物資源、工業原料鉱物、ベトナム、カンボジア、ラオス



第1図 メコン川に架けられた橋。ラオスの首都ビエンチャンと対岸タイのノンカイ市を結んでいる。インドシナ発展のシンボルの1つ。

インドシナの鉱物資源

地質調査所においてもこの地域の鉱物資源に関する国内企業から寄せられる相談も多くなってきた。またこの地域に対する技術協力の一環としての研究協力事業も今後実施することが必要となるとの見地からこの地域の鉱物資源に関する情報の収集整理に努めてきた。

一方、筆者の一人神谷は、ESCAP(国連アジア太平洋経済委員会)の工業原料鉱物の専門家としてインドシナ三国の(神谷,1995)、また平野は研究協力事業の一環としてベトナム北部の工業原料鉱物資源の近況をかいま見ることができた。

今回は、これらの情報を整理し、インドシナの現状を、鉱物資源を中心に5編に分けて紹介してみる。

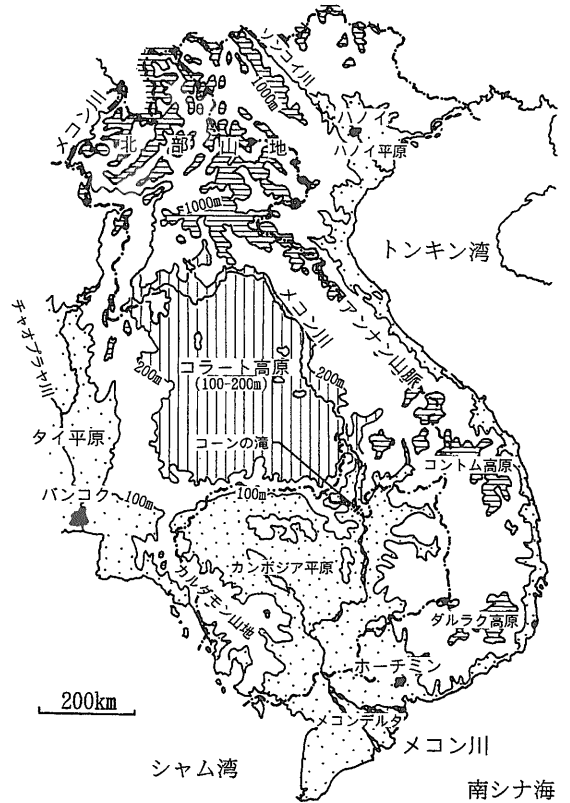
2. インドシナの地形

インドシナの地形の概要を第2図に示した。この地域の地形はおおむね北部山地、東部山地、中部高原、南部低地に区分されよう。

北部高地はラオス北部からベトナム北部に至る地域で、中国の雲貴高原の南端部にあたり、急峻な傾斜面をもつ高原地帯からなっている。

東部山地はラオス及びベトナムの南部で北部山地から派生したアンナン山脈を中心とする山地であり、この地域の背骨をなしている。

西部高原はタイ北東部のコラート高原の一帯である。標高100~200mの平坦な台地となっており、周囲を緩やかな褶曲山地に取り囲まれた巨大な盆地



第2図 インドシナの地形概要

でもある。

南部平原はカンボジア平原からメコンデルタに至る地域で、標高100m以下の低平な平原で、南側は南シナ海中の堆積盆地へと連なっている。東側はコントム・ダルラク高原などから成る東部山地により、西側は低平なカルダモン山地によって画されている。

動脈、メコン川

メコン川はこの地域を南北に縦断して流れる大河であり、名実ともにこの地域の母なる川である(長さ4,020km、流域面積80万km²)。遠くチベット高原に源を発し、北部高地に深い谷を刻みながら下り、ラオス-タイ国境でコラート高原にいたり、その東端をゆっくり流下する。ラオス-カンボジア国境付近で急流(コーンの滝)をつくって南部平原へと流下し、大河の様相を整え、広大なデルタを形成して南シナ海へ注いでいる。

中小型船舶は中国雲南省まで随所で航行可能であり流域のいたるところで交通・経済の動脈となっている。しかし、下流部流路に泥の堆積が多いこと、流

量の季節変動が大きいことおよび急流(コーンの滝)があることなどから大型外航船舶の航行は困難となっている。

3. インドシナの地質

この地域の地体構造区分を第3図に、地質の概要を第4図に示した。

この地域は、大局的に3つの先カンブリア期の地層・岩石からなる地塊「シヤンタイ」、「インドシナ」、「南中国」とその間を埋める中・古生代の褶曲帯からなっている。その後、より新しい断裂によって引き裂かれ、一部は沈降して堆積盆地を形成している。

3.1. 3つの地塊と先カンブリア系

3つの地塊

地域の西側を占めるのは「シヤンタイ地塊」である。この地塊は名前のとおりミャンマー東部のシヤン高原からタイ西部を経てマラヤへ伸びている。シナからビルマを経てマラヤへいたる意味で「シノブルマラヤ地塊」と呼ばれることもある。

「インドシナ地塊」はタイ東部、ラオス南部、ベトナム中南部及びカンボジアの大半を占め、本地域の中心をなしている。ベトナム南部のコントム高原に古期岩類がまとまって出現することから、「コントム地塊」と呼ばれることも多い。

「南中国地塊」は長江以南の中国にひろく広がる地塊で、その南端がソンコイ川(紅河)北東側のベトナム北東部に達している。長江の別名をとって「ヤンツー(揚子)地塊」と呼ばれることもある。

先カンブリア系

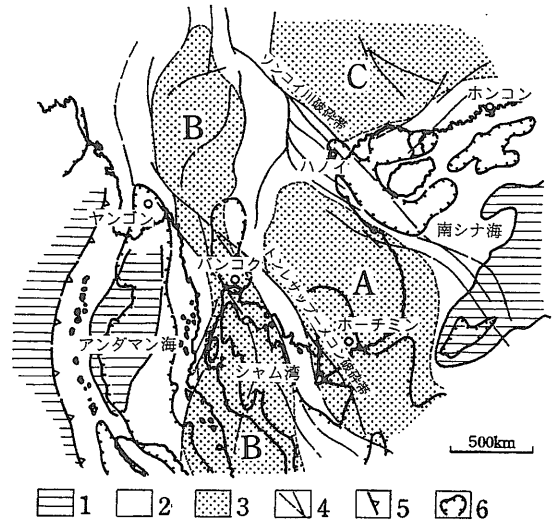
中・古生界が被覆しているため、先古生界の露出は意外に狭く、まとまった分布はソンコイ川流域とコントム高原に限られ、それら以外では断片的な露出を示すのみである。

これまでに知られる最も古い岩石は、コントム高原に分布するザクロ石片麻岩で、始生代のものと考えられている。北部のソンコイ川流域では下中部原生代の片麻岩(2,070-2,300Ma)が知られている。

先古生界は片麻岩のほかドロマイト、大理石、珪岩、角閃岩、結晶片岩などからなっている。

3.2. 中・古生代褶曲帯と中・古生界

中・古生代の堆積岩類は、インドシナ地域に広く分布するが、3つの地塊の周辺部では地層が特に厚く



第3図 インドシナの地体構造。

- 1: 海洋地殻, 2: 褶曲帯, 3: 地塊 (A: インドシナ地塊, B: シヤンタイ地塊, C: 南中国地塊),
- 4: 断裂, 5: 沈み込み帯, 6: 若い堆積盆地。

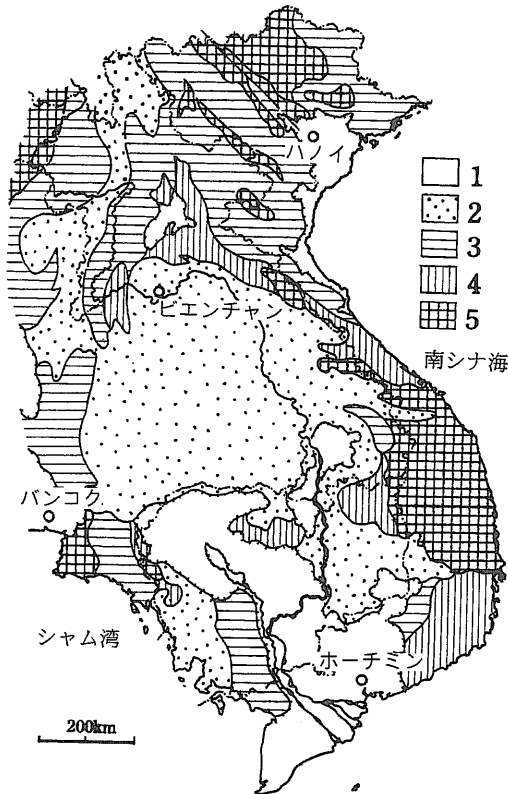
なり、強く褶曲して褶曲帯を形成している。このような褶曲帯は、中国南部の雲貴高原からソンコイ川に沿って南東へ、もう1つは、タイの北部-中央部、カンボジア南西部を経てシャム湾へと伸びている。これらの褶曲帯には、先カンブリア紀の古期岩類からなる古い地塊の断片が点々と挟み込まれている所もある。

各地域の典型的な中・古生界の地質層序をみると、「南中国地塊」上にあるベトナム北東部では、基盤(結晶片岩、大理石)を覆って、頁岩・石灰岩からなる古生界下部(厚さ2,000m前後、以下同様)、それらを覆う厚い石灰岩からなる古生界上部-中生界下部(5,000m)、浅海性の上部中生界(2,000m)からなる。

中・古生代の褶曲帯であるラオス北部-中部では頁岩からなり砂岩を伴う下部古生界(2,000-5,000m)、石灰岩からなる上部古生界(4,000m)、頁岩・砂岩からなる中生界(5,000m)からなる。

インドシナ地塊上にあるコラート高原やラオス南部、ベトナム南部では石灰岩・頁岩からなる上部古生界(2,500m)、を覆って頁岩を主とし石灰岩・砂岩を伴う下-中部中生界(3,000-5,000m)、砂岩から蒸発岩へと変わる上部中生界(2,000m)が重なっている。

中・古生代には、安定地塊上に石灰岩が断続的に堆積し、地塊の間を占める褶曲帯には、特に古生代前期と中生代前期に厚い頁岩・砂岩が堆積して、褶



第4図 インドシナの地質概要 (Workman (1979) を一部修正)。各時代の堆積岩類の分布域の概要を示した。1: 新第三紀～第四紀の地層, 2: 中生代～古第三紀の平らな地層, 3: 前期中生代に褶曲した中・古生代の地層 (インドシナ造山地域), 4: 後期古生代に褶曲した古生代の地層 (パリスカン造山地域), 5: 変成した基盤岩類。

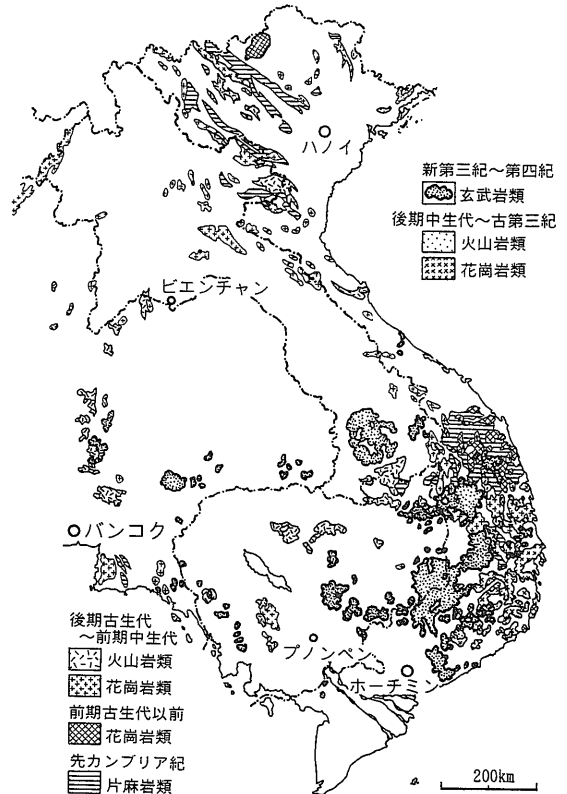
曲山地を形成したことが特徴といえよう。

中生代後期にはコラート高原を中心とする地域は、内陸の堆積盆地となり、砂岩を堆積し、最後は厚い蒸発岩類を堆積するという特徴的な地史をたどった。

3.3. 新しい断裂と堆積盆地

北西から南東へ新しい断裂である「ソンコイ川破砕帯」「トンレサップ～メコン破砕帯」が走り、アジアプレートの南東端部に南中国サブプレート、インドシナサブプレート、スンダサブプレートをつくりだしている。

このような断裂構造の発達に伴って、多くの堆積盆地が形成され、厚い堆積物をためている。石油や天然ガスが胚胎されていることから、近年注目を集めている。



第5図 火成岩類分布図

安定地塊と沈降域とが明瞭に分化・顕在化したために、新生代の地層の分布は、ソンコイ川下流のハノイ平原、カンボジア平原、メコンデルタの堆積盆地に限られている。各盆地での第三紀以降の堆積物の厚さは、それぞれ約2000m, 800m, 2200m程度と見積もられている。

3.4. 火成岩類

火成岩類の分布状況を第5図に示し、深成岩類と火山岩類について、概要を紹介する。

3.4.1. 深成岩類

始生代・原生代の深成岩類: 始生代には花崗岩類、ハンレイ岩類の、原生代には花崗岩類、ハンレイ岩類の活動が知られるが、その分布は古期地塊が分布するソンコイ川流域とコントム高原に限られる。

前・中期古生代の深成岩類: 花崗岩類を主とし、ハンレイ岩類を伴う。始生代・原生代の深成岩類と同様に、その分布は古期地塊が分布するソンコイ川流域とコントム高原に集中している。

後期古生代～前期中生代の深成岩: 花崗岩類を主とし、ハンレイ岩類を少量ともなう。いわゆるイン

時期 鉱種	①先カンブ リア紀	②古生代前期 —古生代中期	③古生代後期 —中生代前期	④中生代後期 —古第三紀	⑤新第三紀 —第四紀
塩類					
宝石類					
燐鉱					
カオリン					
重晶石					
螢石					
黒鉛					
ボーキサイト					
鉄・マンガン					
クローム					
銅・鉛・亜鉛					
タングステン					
希土類元素					
金・銀					
石油・ガス					
石炭					

第6図 インドシナ地域の鉱化作用。鉱化作用の相対的強度を図示した。La Thac Xinh (1981)を修正、加筆。

ドシナ造山運動に関連するもので、インドシナ地塊の縁辺部や他の地塊との境界部に点々と広く分布している。最近ではインドシナと南中国地塊、シャンタイ地塊の相互作用（衝突や分離）により、それらの境界部に生じたものと考えられている。放射年代では230-240Maを示す。

後期中生代-新生代の深成岩：花崗岩類と火山岩類の活動を主とし、ベトナム南部及びベトナム北東端部に分布している。特にベトナム南部では火山岩とともになりにまとまった分布を示している。これらは南東方からの海洋プレートと小陸塊のもぐり込みによって形成されたものと考えられている。

3.4.2. 火山岩類

後期古生代-前期中生代前期の火山岩類：中～酸性岩類がカンボジア-ラオス国境付近、カンボジア西部-タイ南東部、ベトナム北部、ベトナム中南部などインドシナ地塊の縁辺部に分布している。インドシナと他の地塊の相互作用により、それらの境界部に生じたものと考えられている。花崗岩類と同様に230-240Maの年代が報告されている。より若い年代も報告されているが、構造運動による若返りと解釈されている。

中～後期中生代の火山岩類：中～酸性火山岩類がベトナム南部及びベトナム北東端部に分布している。南東方からの海洋プレートと小陸塊のもぐり込みによって形成されたものと考えられている。ベトナム北東端部の火成活動については、その北東延長をたどれば、中国の広東・福建・折江省を経て、韓半島、西南日本、さらに沿海州方面へと追跡することができる。

第三紀末-第四紀の玄武岩類：ベトナム南部、ラ

オス南部-カンボジア-タイ東部にかけて、点々と分布している。インドシナ地塊の南部を中心に生じた活動であり、形成年代は10～5Maと3.5～0.7Maを示す。

4. インドシナの鉱物資源の概要

この地域の鉱物資源としてはベトナム北部の優良原料炭である「ホンゲイ炭」とベトナム南部の「カムラン珪砂」が著名であるが、最近の経済開放政策により、これらの著名な資源のみならず、様々な資源が輸出されるようになり、また現地への進出を計画する企業にとっては資源の賦存状況やそれらの経済的価値、将来性に関する情報に興味が集まっている。

個々の資源についてみるまえに、まず、インドシナの鉱物資源の概要を眺めておくことにしよう。

4.1. インドシナにおける鉱化作用の概要

この地域における鉱化作用は、その形成時期から次の5つの時期に区分されることが多い。

- 1) 先カンブリア紀, 2) 前期古生代, 3) 後期三疊紀 (インドシナ紀), 4) 後期中生代-古第三紀, 5) 新第三紀-第四紀.

それぞれの時期の鉱化作用の概要と地質学的背景について概説する。なお、各時期における主要鉱種を第6図に示した。

1) 先カンブリア紀の鉱化作用

先カンブリア紀の地層が露出するベトナム北部のフー・ホドーム、ソンコイ川沿いのホアン・リン・ソン地域、南部のコントム地塊に分布する鉱床は、多くが変成作用に伴われて形成された鉱床である。

ソンコイ川地域の磁鉄鉱、黒鉛鉱床、コントム地塊

の片麻岩中の含銅磁鉄鉱, 金, 黒鉛などの鉱床がある。

2) 前期古生代の鉱化作用

インドシナ地塊と南中国地塊とが衝突した時代であったと思われ, 両者の境界はマー川に沿う構造帯付近である。その両側, すなわちベトナム中部からカンボジア北部にかけての地域で火成活動が起こり, それに伴って鉱床が形成された。

主な鉱床は構造帯付近ではクロム, 南西側では金である。北東側では, 古生層中に発達する鉄, 燐灰石, マンガン, 鉛・亜鉛などの層状鉱床が重要である。

3) 後期古生代—前期中生代 (インドシナ期)

この時代も, インドシナ地塊と南中国地塊とが衝突を繰り返した時代であったと思われるが, 両者の境界はやや北側に移動し, ダー川に沿う構造帯付近であったと考えられる。その両側, すなわちベトナム北部からカンボジア北部にかけての地域では多くの鉱床が形成された。一方, シャンタイ地塊との間においても, 両者の衝突により火成活動が生じ, これに伴って, カンボジアからタイにかけても多くの鉱床が形成された。

主な鉱床は, ニッケル, 銅, 鉄, 石綿, 滑石, ろう石などである。

4) 後期中生代—古第三紀

この時期もインドシナ地塊と南中国地塊とが衝突を繰り返した時代であり, 両者の境界は前の鉱化期同様にダー川に沿う構造帯付近と考えられる。その両側, すなわちベトナム北部からカンボジア北部にかけての地域では多くの鉱床が形成された。また, ベトナム南部では, 東から潜り込むプレートの影響で火成作用が起こり, これに伴う鉱化作用も知られている。

一方, コラート高原においては, 大規模な内陸盆地が発生し, 白亜紀末から古第三紀に消滅するが, この際厚い蒸発岩を伴う陸成層が形成された。

主な鉱床は, 塩類, 金, 希土類, タングステン, カオリン, 蛍石, 重晶石等である。

5) 新第三紀—第四紀

比較的安定したインドシナ陸域とそれをとりまく沈

降堆積盆地からなる時代で, 火成活動は第三紀最末期—第四紀にかけて陸域でやや大規模な玄武岩の活動があった。

陸域では風化作用がすすみ, 風化残留成のボーキサイト, カオリン鉱床が, また河川や海岸においては珪砂, 砂鉄, 金, クロム, 錫, 宝石などの漂砂鉱床が各地に形成された。堆積盆地においては, カオリンなどの粘土鉱床が生じ, 亜炭や天然ガス, 石油などのエネルギー資源がはぐまれている。

5. おわりに

以上, インドシナの地形, 地質, 鉱物資源の概要について眺めた。次報からは, 各地域の鉱物資源の具体的な産状や開発の現状について, 述べることにする。

参考文献

- British Geological Survey and Department of Geology and Mines, Lao P.D.R. (1991): Geological and Mineral Occurrences Map. Lao P.D.R., 1:1,000,000 scale, Asian Development Bank, Manila, Philippines.
- Economy and Social Committee for Asia and Pacific, United Nation (1990): Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region, vol.6, Viet Nam. 124p., UN/ESCAP, Thailand.
- Economy and Social Committee for Asia and Pacific, United Nation (1990): Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region, vol.7, Lao People's Democratic Republic. 19p., UN/ESCAP, Thailand.
- Economy and Social Committee for Asia and Pacific, United Nation (1990): Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region, vol.10, Cambodia. 87p., UN/ESCAP, Thailand.
- Geological Survey of Vietnam (1991): Geological Map of Cambodia, Laos and Vietnam, 1:1,000,000 scale, 6 sheets, 2nd ed. Hanoi.
- Hutchison C.S. (1989): Geological Evolution of South-east Asia. 368p, Clarendon press, Oxford.
- 神谷雅晴 (1995): ベトナムの鉱物資源. 新金属工業, 1995年春季号, p.8-14.
- La Thac Xinh (1981): Mineralization of rifting epoch in north Viet Nam. Proceedings GEOSER-4, Manila, Philippines.
- 二宮書店 (1995): 1995データブック世界各国要覧, 二宮書店.
- Workman D.R. (1979): インドシナ半島の地質構造. 佐藤 正 (訳), 岩波講座地球科学16, 世界の地質, p.385-398, 岩波書店

SUDO Sadahisa, KAMITANI Masaharu and HIRANO Hideo (1996): An introduction to geology and mineral resources of Indochina.

<受付: 1996年4月5日>