

黒鉱型カオリン鉱床の探査に関する研究

学位論文内容の要旨

粘土資源は、一般に、岩石・地層として、あるいは母岩変質作用と一連の鉱化作用として生成することから、その鉱床の分布範囲・形態・規模・富鉱部などの存在状態を把握することは極めて難しく、また、その鉱石の性質・品質も著しい変化に富む。従って、粘土資源の探査においては、粘土鉱床の精密な地質学的産出状態と、それに対応する鉱物学的性質及び鉱物共生関係の把握が重要である。黒鉱鉱床の近傍に広く大規模に賦存する粘土は、母岩の変質としてとらえられ、鉱床成因の解明及び硫化鉱物探査の目的で鉱物学的研究が行われて成果をあげてきているが、粘土資源を直接対象としていないため、黒鉱型粘土鉱床の探査指針は確立されていなかった。

本研究は、黒鉱床カオリン鉱床探査に寄与することを目的として鉱床の下盤を構成する粘土化岩と珪化岩との関連性に注目し、坑内調査・武錐岩芯の調査・試験によって得られた変質鉱物の種類、産状及び共生関係を詳細に調査検討し、鉱床の産状及び形態を解明するとともに粘土鉱床探査工学的情報を抽出し、その結果新しい探査指針を確立したものである。

さらに、この新探査指針によって、従来探査価値の比較的低いとされてきた地域が有望な探査地域として評価され、その結果、カオリンの新鉱床を発見してその有用性と汎用性を実証した。

本論文は8章より構成されており、各章は以下のような内容である。

第1章では、緒言として我が国の粘土資源問題からみて黒鉱型カオリン鉱床開発の必要性を挙げ、研究の動機、目的ならびに意義を明らかにし、また本研究の内容と成果について要旨を記した。

第2章では、まず、黒鉱型粘土鉱床と黒鉱型カオリン鉱床の研究の歴史並びに探査の現状について述べている。次に、黒鉱型粘土鉱床を金属硫化物鉱床の変質帯とする従来からの探査法と異なり、粘土鉱物資源を主対象とする探査指針を確立する必要性を提起し、そのために粘土鉱物の賦存状態と種類・量・性質との関係に注目すべきであるとしている。

第3章では、黒鉱型カオリン鉱床の地質並びに鉱床について、我が国で唯一同型鉱床を稼行している南白老バライト鉱山の研究を通して得られたデータについて述べている。地質が新第三紀

中新世の火砕岩類から成ること、そして鉾床は層序的に下位から上位へと珪化岩・粘土化岩、層状バライト鉾体、砂岩と配列し、それぞれが特有の組織・形態・鉾物共生関係を有することを明らかにしている。

第4章では、粘土化岩中のカオリン鉾石と脈石の性状の相違を把握するために、カオリン粘土鉾石の各種試験と鉾物学的特徴の検討を行った。カオリン粘土鉾石は、組成が黄鉄鉾にやや富み、白色度が80%以上、粒径が $10\mu\text{m}$ 以下のものが80%以上、摩耗度が $15\text{mgf}/\text{min}$ 以下である。鉾石と粘土化岩・珪化岩とでは産状、構成鉾物の種類と共生関係、カオリン鉾物のポリタイプ、ヒンクレ指数で示される結晶度等が異なることを明らかにした。これによってこれまで困難であったカオリン粘土化帯を4分帯に分けることが可能となり、粘土化帯中の鉾床の位置判定の基準を把握した。

第5章では、粘土化帯中の粘土鉾物の水平的そして垂直的变化をそれぞれ坑内試料と試錐岩芯によって検討した。鉾物組成、粘土鉾物のポリタイプそして結晶度はX線回折によって判定し、これと岩質、鉾物組成変化を反映する pH ・水分、粘土の含有量を示す粒径 $75\mu\text{m}$ 以下の割合と対比した。その結果、カオリン鉾体は珪化岩と接して存在し、これらの外側にセリサイト帯、セリサイト/モンモリロナイト混合層鉾物帯、モンモリロナイト帯が配列すること、また、カオリン鉾体の内部はナクライト帯を中心としてその外側ヘディッカイト帯、カオリナイト帯、低結晶度カオリナイト帯(モンモリロナイトとクリストバライトを伴う)と累帯配列することが判明した。

第6章では、第5章で得られた結果から、カオリン鉾床の新しい探査指針を提示している。すなわち、探査の第1段階として、カオリン鉾床が珪化岩に接して存在することから、珪化岩の補足と産状の解明によってカオリン鉾床の分布範囲を推定すること、次に、第2段階として、推定カオリン鉾床分布範囲に試錐を行い、その岩芯の鉾物学的検討と各種試験結果から鉾体中の粘土化帯の種類を決めること、そして第3段階として、カオリン鉾体の中心部のナクライト帯から外縁部の低結晶度カオリナイト帯に至る鉾体全体の累帯配列を把握するという3段階による探査指針を示している。

第7章では、第6章の研究結果から、従来は探査価値が低いとされていた隣接南西部地区を選定し、この新探査指針を応用して試錐を行った結果、珪化岩を捕捉してディッカイトの存在を確認した。さらに試錐を行うことによって粘土化帯の配列を解明し、約100万 t f の鉾量のカオリン新鉾床を発見してこの探査指針の有用性並びに汎用性が実証された。

第8章では、本研究で得られた粘土化作用に関するデータから鉾床の生成機構を考察し、カオリン鉾床探査に関する新知見を中心として成果をまとめ、本研究の工学上の意義について述べて

いる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 佐 藤 壽 一

副 査 教 授 田 中 威

副 査 教 授 中 島 巖

副 査 教 授 由 井 俊 三（理学研究科）

本論文は、従来多金属硫化物黒鉱鉱床の母岩変質とみなされてきた粘土を資源として取り上げ、粘土鉱床の賦存状態と粘土鉱物の種類・鉱物学的性質との関係から変質鉱物及びカオリン鉱物のポリタイプによる累帯配列を明らかにして、新しいカオリン鉱床探査指針を提示したものである。

黒鉱型鉱床は、銅・鉛・亜鉛・金・銀・硫化鉄を主とする海底噴気堆積性鉱床であるが、金属硫化物鉱体の周辺に広く大規模に粘土帯が存在する。この粘土帯は従来は金属硫化物鉱床の母岩変質としてとらえられ、鉱床成因の解明及び金属硫化物探査の目的で鉱物学的研究がおこなわれて成果をあげてきているが、粘土資源を直接対象とすることが稀であったために黒鉱型粘土鉱床の探査に関する研究はあまり進んでいなかった。また、黒鉱型粘土鉱床は、その複雑な産状・多種類の鉱物組成・変化に富む鉱石の性質を有するために有効な探査法が確立されておらず、その探査は鉱物種の配列解明が主な手段であった。

著者はまず、黒鉱型粘土鉱床が粘土資源として重要であることに着目し、我が国で唯一の黒鉱型カオリン鉱床を稼行している南白老バライต์鉱山の鉱床の産状・形態、鉱石の鉱物学的性質を研究して、カオリン鉱床が珪化岩と密接に関係して産すること、また鉱石と粘土化岩・珪化岩とで構成鉱物の種類と共生関係、カオリン鉱物のポリタイプ、ヒンクレイ指数で示される結晶度等が異なることを明らかにした。これによってこれまで困難であったカオリン粘土化帯を4分帯に分けることが可能となり、粘土化帯中の鉱床の位置判定の基準を把握した。次に、粘土化帯中の粘土鉱物の水平的そして垂直的变化をそれぞれ坑内試料と試錐岩芯によって検討し、カオリン鉱体と珪化岩を中心として、これらの外側にセリサイト帯、セリサイト／モンモリロナイト混合層鉱物帯、モンモリロナイト帯が配列すること、また、カオリン鉱体の内部がナクライト帯を中心としてその外側ヘディッカイト帯、カオリナイト帯、低結晶度カオリナイト帯と累帯配列することを解明した。その結果、探査の第1段階として、カオリン鉱床が珪化岩に接して存在することから、珪化岩の捕捉と産状の解明によってカオリン鉱床の分布範囲を推定すること、次に、第

2段階として、推定カオリン鉱床分布範囲に試錐を行い、その岩芯の鉱物学的検討と各種試験結果から鉱体中の粘土化帯の種類を決めること、そして第3段階として、カオリン鉱体の中心部のナクライト帯から外縁部の低結晶度カオリナイト帯に至る鉱体全体の累帯配列を把握するという3段階からなるカオリン鉱床の新しい探査指針を提示している。さらにそれまで探査価値が低いとされていた地域にこの新探査指針を応用してカオリン新鉱床を発見してこの探査指針の有用性並びに汎用性を実証している。

これを要するに著者は、カオリン鉱床の賦存状態と粘土鉱物の性質との関係を解明して、新しい鉱床探査法を提唱したものであり、その有用性や汎用性も実証し、応用地質学及び資源工学上寄与するところ大である。よって著者は博士（工学）の学位を授与される資格があるものと認める。