

氏名(国籍)	おう 王	こ 五	いち 一	(中 国)
学位の種類	博士(理学)			
学位記番号	博甲第1,686号			
学位授与年月日	平成9年3月24日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	地球科学研究科			
学位論文題目	Geochemical Evolution of Lithospheric Mantle beneath the Sino-Korea Craton (Sino-Korea クラトン直下のリソスフェリックマンタルの地球化学的進化)			
主査	筑波大学教授	理学博士	末野重穂	
副査	筑波大学助教授	理学博士	宮野敬	
副査	筑波大学助教授	理学博士	加藤工	
副査	筑波大学助教授	理学博士	栗田敬	

### 論文の内容の要旨

本論文は、最も古くから存在する Sino-Korea 大陸クラトンの深部に存在するリソスフェリックマンタルの形成過程と地球化学的な進化を解明するために、クラトン内に約4.6億年前に噴火した含ダイヤモンド・キンバーライトによって地表に運ばれてきたマンタル物質であるマンタルゼノリス、ガーネットゼノクリスト、ダイヤモンド中の鉱物包有物を用いて、4.6億年前のリソスフェリックマンタルの構成を復元し、更に、他の大陸クラトンとの比較を行うと共に地球化学的な変遷について研究を行ったものである。また高温高压合成実験による高压下の相平衡と微量元素の分配の振舞いも調べた。

本研究によって、4.6億年前の Sino-Korea クラトン下のリソスフェリックマンタルの性質が次のように確認された。

(1)少量のエクロジャイトを伴う非常に refractory なペリドタイトから成っていて、オリビンの  $\text{mg}^\#$  は91.5から95.0の値を持つことが推測される。

(2)ダイヤモンド中の鉱物包有物の組成に基づいて推定したマンタルの温度は比較的に低い (1000-1250°C)。

(3)リソスフェリックマンタルは、少なくとも200kmの深さである。これらの特徴は現在の Sino-Korea クラトン下のリソスフェリックマンタルのものとはまったく異なっている。従って、4.6億年前と現在の間に古い時代のリソスフェリックマンタルは比較的 fertile な現在のマンタルペリドタイトによって置き換えられるという大きな変化が起きたことが確認された。また本研究によって初めて大陸のリソスフェリックマンタルの分離の可能性が立証された。

ダイヤモンド中のエクロジャイト鉱物包有物の主要元素と希土類元素などの微量元素の組成を詳細に研究し、平衡温度と圧力を推定した。REE pattern で特に強く現れている Eu の positive anomaly はリソスフェリックマンタル中の少量のエクロジャイトが古い時代の海洋地殻の subduction によって形成されたことを強く示唆している。

ペリドタイト中のガーネットの分析からは、主要元素と微量元素の濃度の明白な不一致が発見された。LREE と他の幾つかの incompatible elements (K, Sr, Nb, Li など) は、ハルツバージャイト中のガーネットでエンリッチしている。このことはリソスフェリックマンタルが形成された後に、ある incompatible elements に豊んだメタソマティックメルトによって激しく交代作用を受けたことを示唆している。本研究で新しく確立した高压下での

REEの分配係数を基礎にして解析すると分析したガーネットの微量元素の含有量からは、ペリドタイトとメタソマティックメルトとの平衡関係は成就されていなかったことが判定した。制限された量のメタソマティックメルトときわめてrefractoryなペリドタイトとのバルクミキシングとそれに続く再結晶作用が、本交代作用での最も可能性のあるメカニズムであろうと考察している。交代作用を受けたハルツバージャイトの推測される全微量元素組成はLREEに豊富である。しかし、ZrとTiに枯渇しているという証拠から、このメタソマティックメルトはカーボナタイト質であることを示唆している。

結論として、全てのクラトン地域で、異常なリソスフェリックマントルが存在し、または存在したことが見出された。このようなリソスフェリックマントルはArchean時代の海洋lithosphereのsubductionによって形成してから激しく交代作用を受けている。本研究におけるSino-Koreaクラトン下のリソスフェリックマントルの場合は比較的fertileなマントルペリドタイトによって置き換えられたことが認められた。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、保存状態のよくないマントル物質試料にも関わらず、新しい研究手法を開発により4.6億年前のSino-Koreaクラトン下のリソスフェリックマントルの構成を初めて復元し、さらにその形成過程及び地球化学的な進化について研究をおこなったもので、地球の早期歴史を解明していく上で重要な貢献をした。本研究で開発された研究手法は他のクラトン地域のリソスフェリックマントルの研究にとって非常に有益である。特に多くのマントルゼノリス、ガーネットゼノクリスト、ダイヤモンド中に包有された鉱物の主要元素と微量元素の組成を詳細に分析して、又高温高压実験で得られた相平衡と微量元素の分配の結果に基づいて、Sino-Koreaクラトン下のリソスフェリックマントルの構成、形成過程及び地球化学的な進化を明らかにしたことと、4.6億年以降にリソスフェリックマントルが置き換えられたということは非常に重要な発見である。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。