



地球化学発展シリーズ8

島弧-背弧系の熱水循環系の地球化学的そしてテクトニクスの進化

-黒鉱および浅熱水性鉱床の鉱化作用と地球的規模の地球化学的物質循環への意義-

鹿園直建著, Elsevier出版 刊

B5版 463頁

2003年発行, 定価18,000円(税別)

本書は日本列島が位置する島弧あるいはその周辺に特徴的に発達した鉱床や熱水活動について、地球化学的観点とテクトニクス観点からその本質を論じたものである。具体的には、第三紀と現代に焦点を絞り、熱水活動の背後にある地球科学のプロセスを明らかにしている。

本書を読んでまず驚かされるのは、この本の基本となった情報量である。著者が本書を執筆する際に参考となった論文は、黒鉱や浅熱水性鉱床に関してだけでも2000を越えている。そして、羅列的に記載するのではなく、それらを系統的に整理し、その支配因子の抽出を行っている。しかも、地質学的年代のみならず、現在この地域にみられる陸上地熱地帯、1980年代後半から大発展した海底の熱水系の研究から得られた知見も含めて、熱水活動に伴う水-岩石相互作用の一般性に到達している。

本書の第1章のタイトルは「日本および周辺地域での中新世から鮮新世までの熱水性鉱床」である。まず、日本列島および周辺地域のメタロジェニーとテクトニクスの概要、新第三紀の熱水性鉱床の概要と分類を行っている。次に、黒鉱鉱床、浅熱水性鉱床について詳細な記載、分析データおよび解釈が具体的に紹介されている。すなわち、これらの鉱床が産出する周辺の地質構造、岩石区、テクトニクスの時代的変遷、産出鉱物の種類・化学組成・同位体比、流体包有物により推定された温度あるいは塩分、ガスの分圧、流体の化学組成、産出鉱物と熱水との化学・同位体の平衡関係などの解析を通じて、鉱床はどのように形成したのか、どのような鉱液が関係したのか等について解説がある。第1章の最後では、これらの鉱床が形成された当時の地質構造や応力場、火山活動といった地質

学的因子と最終的に黒鉱鉱床や北海道での鉱脈型の鉱床の形成との関係を議論している。

本書の第2章は「日本および周辺地域での現在の鉱化作用と地熱活動」ということで、熱水変質鉱物の組み合わせと地熱水との関係について記述した後、日本の地熱地帯での鉱化作用について紹介している。次に、1980年代後半から急速に発展した海底熱水活動研究について、中央海嶺と島弧系の両方の情報をまとめている。そして、高温熱水、沈積する鉱石、変質岩など地球化学的側面とともに、地質構造も考慮した上で、黒鉱とともに日本を代表する熱水性鉱床である別子型鉱床について、その起源を論じている。

本書の第3章では、まとめとして「背弧海盆、島弧における熱水活動によるフラックスと全球的地球化学的な物質循環」というタイトルで、鉱床というものをもたらした背弧海盆、島弧における熱水活動が、全球的な物質循環の中でどのような位置をしめているのかを解説している。特に、熱水活動による寄与が目される炭素、硫黄、ヒ素、水銀、マンガン、バリウムが扱われている。

最後の第4章は、「熱水活動による二酸化炭素フラックスが第三紀の気候変化に与えた影響」ということで、固体地球と地球表層環境との接点を探っている。地球表層環境の温度の決定には火山活動で放出される温室効果気体が重要な役割を果たしてきたと言われている。背弧海盆、島弧系における火山活動は揮発成分に富むことが知られており、日本列島および周辺でおこった第三紀の火山活動は全球の地球環境にも大きな影響を及ぼした可能性が高い。

本書は熱水活動に伴う資源地質ばかりでなく、むしろ地球化学的な特徴を抽出した書と言える。繰り返しになるが、各章ごとの引用文献は非常に充実しており、海底熱水活動については近年の著しい進歩も盛り込まれている。熱水活動という言葉は資源地質から興味をもたれていた分野は、全球的な地球化学的物質循環、そして、現在では地球環境や地下生物圏といった生物地球科学へと発展している。本書はこの地球に「熱水活動」がもたらしたさまざまな地球科学的産物を理解しやすく提示しているという点で、強くお勧めする次第である。

(海洋資源環境研究部門 川幡穂高)