



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## ویژگی های ژئوفیزیکی کانسارهای طلا-نقره اپی ترمال آدولاریا-سرسیت در منطقه

### Waihi-Waitekauri، نیوزلند

#### چکیده

اطلاعات مغناطیس هوایی، رادیومتری هوایی و گراویده سطحی ایالت های اپی ترمال آدولاریا - سرسیت در منطقه Hauraki Goldfield آنومالی های مشخصی در ارتباط با دگرسانی های هیدروترمال فراگیر و کانی-سازی های طلا - نقره مشخص می کند. تصاویر مغناطیس هوایی، به خصوص سیگنال تحلیلی، مرزهای زون های مغناطیسی را معین می کند. 6 زون مجزا هر کدام با وسعت کمتر از 10 کیلومتر مربع و یک زون وسیع (با وسعت بیشتر از 20 کیلومتر) که به احتمال زیاد در نتیجه تداخل چندین سیستم بوده است، دیده می شود. بسیاری از این زون های مغناطیسی در امتداد یک ساختار شمال - شمال شرق - جنوب - جنوب غربی قرار گرفته اند و نشان می دهد که ساختارهای با مقیاس منطقه ای ممکن است موقعیت این سیمای ژئوفیزیکی را کنترل کرده باشند. اطلاعات رادیومتری، آنومالی های با پتاسیم بالای محلی را که منعکس کننده  $\frac{12}{100} g$  غنی سازی پتاسیم در مرکز زون های دگرسانی در فرم آدولاریا - سرسیت است، مشخص می کند. آنومالی گسترده  $\frac{k}{Th}$  با وسعت زون های مغناطیسی همبستگی دارد و غنی سازی پتاسیم گسترده ای در منطقه Waitekauri-Maratoto نشان می دهد. اطلاعات گراویده در ناحیه Waihi یک آنومالی باقیمانده مثبت منحصر به فرد با 2 نقطه اوج و 50 واحد گرانی مشخص می کند که با وسعت زون مغناطیسی و موقعیت کانسارهای Waihi و Favona به طور نزدیک مرتبط است. مدل سازی اولیه نشان می دهد که منشا آنومالی حجم بیش از 11 کیلومتر مربع و مینیمم چگالی  $2900 \text{ Kg.m}^{-3}$  دارند. ادغام داده های ژئوفیزیکی یک مطالعه موردی برجسته در مورد مشخصات ژئوفیزیکی ایالت های اپی ترمال کلاسیک را فراهم می کند و قدرت بررسی های ژئوفیزیکی را در اکتشاف کانسارهای اپی ترمال را نشان می دهد.

#### معرفی

روش‌های مغناطیس‌سنجی، رادیومتری و گرانی، اطلاعات مهمی را در مورد ماهیت کانسارهای اپی‌ترمال طلا - نقره و موقعیت آن‌ها فراهم می‌کند. در مقیاس منطقه‌ای، اطلاعات مغناطیس‌هوایی و گرانی برای ترسیم ساختار منطقه‌ای و شناسایی کنترل‌های ساختاری در دگرسانی‌ها و کانی‌سازی‌های هیدروترمال استفاده می‌شود. در مقیاس ناحیه‌ای، اطلاعات مغناطیس‌هوایی دقیق، زون‌های توزیع منطقه‌ای مگنتیتی را مشخص می‌کند که منعکس‌کننده موقعیت و روند منطقه‌ای دگرسانی‌های هیدروترمال و سیستم‌های ژئوترمال آن-هاست. بررسی‌های گرانی، آنومالی ناحیه‌ای را در واحدهای لیتولوژیکی مختلف نشان می‌دهد.

### محیط زمین‌شناسی

شبه جزیره Coromandel در زون ولکانیکی Coromandel واقع شده‌است و حدود 200 کیلومتر مربع از شمال به جنوب گسترش دارد. شبه جزیره دارای سنگ بستر گریوکی ژوراسیک پایانی است که در شمال توسط بازالت‌ها و ریولیت‌های ولکانیکی و توده‌های نفوذی میوسن تا پلیوسن پوشیده شده‌است.

در منطقه Waihi – Waitekauri رسوبات، ایگنیمبریت و تفرای کانسارهای پلیستوسن تا هولوسن به طور محلی کانسارهای ولکانیکی وسیع اواخر میوسن تا پلیوسن مجموعه Coromandel و اواخر میوسن تا پلیستوسن مجموعه Whitianga را می‌پوشاند.

### به دست آوردن اطلاعات هوابرد

اطلاعات هوابرد مغناطیسی و رادیومتری با تفکیک پذیری بالا در سراسر منطقه طی 3 بررسی جمع‌آوری شد. در سال 1989 مناطق Waihi و Wharekurauponga-Pukehuru هرکدام توسط ACM NZ Ltd با فاصله خطوط پرواز 150 متری و به ترتیب با جهت شمال غرب - جنوب شرق و شرقی - غربی بررسی شدند. در سال 1994، Coeur Gold NZ Ltd یک بررسی با فاصله خطوط پرواز 100 تا 150 متر با روند شرقی غربی انجام داد. داده‌ها با استفاده از یک الگوریتم حداقل انحنای در  $\frac{1}{4}$  یا  $\frac{1}{5}$  فاصله خطوط و سپس در سلول‌های کوچک‌تر 25 متری شبکه‌بندی می‌شوند. شدت میدان مغناطیسی (TMI) در زیر شرح داده شده- است.

## مطالعات مغناطیس هوایی

منطقه دارای یک خصلت مغناطیسی بسیار متغیر است. آنومالی‌های مغناطیسی منفی در شمال و جنوب شرق منطقه، وقوع احتمالی سنگ‌های مغناطیسی شده معکوس را نشان می‌دهد. یک ویژگی کلیدی منطقه Waihi - Waitekauri وجود مناطق یکنواخت با شدت مغناطیسی کم می‌باشد. 4 زون 3 تا 10 کیلومتری در طول یک روند شمال - شمال غربی رخ می‌دهد. علاوه بر این، یک منطقه کوچک 2 کیلومتری با شدت مغناطیسی کم و یک زون وسیع 20 کیلومتری در غرب رخ می‌دهد.

منطقه Waihi توسط زون مدور 10 کیلومتری با شدت مغناطیسی کم مشخص می‌شود که چندین ناحیه از آندزیت دگرسان شده هیدروترمال (Martha, Union, Gladstone, Favona, Winner Hills) را محاصره کرده‌اند.

## پردازش داده‌های مغناطیس هوایی

تغییر شکل داده مغناطیسی می‌تواند ویژگی‌های خاصی را برجسته کند. تغییر شکل RTP<sup>1</sup> برای ساده‌سازی و همسو کردن آنومالی‌ها استفاده می‌شود و برای این منطقه که به مدت 4/5 میلیون سال چرخشی نداشته است، می‌تواند استفاده شود. موثرترین روش برای مشخص کردن زون‌های مغناطیسی، سیگنال تحلیلی (مثلاً شیب کل) می‌باشد. سیگنال تحلیلی مرز 6 زون مغناطیسی اصلی را که مناطق متمایز با پاسخ‌های کم‌دامنه هستند، از مناطق اطراف با پاسخ‌های دامنه بالا معین می‌کند. 6 زون مغناطیسی در جدول 1 توصیف شده‌اند.

TABLE 1. Geometrical Parameters of the Magnetic Quiet Zones

| Magnetic quiet zone | Geometry                | Dimensions (km) | Area (km <sup>2</sup> ) | Dominant orientation |
|---------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| Waitekauri-Maratoto | Extensive and irregular | N/A             | 22.0                    | N-S                  |
| Waihi               | Subcircular             | 2.8 × 3.6       | 9.9                     | N/A                  |
| Mataura             | Irregular ovoid         | 1.6 × 3.0       | 3.7                     | NNE-SSW              |
| Waiharakeke         | Irregular ovoid         | 1.1 × 1.9       | 2.1                     | NE-SW                |
| Wharekirauponga     | Ovoid                   | 1.6 × 3.0       | 4.7                     | NNE-SSW              |
| Monument            | Ovoid                   | 1.0 × 2.2       | 2.1                     | N-S                  |

N/A = not applicable

<sup>1</sup> reduction-to-pole

فیلتر Low-pass اثرات طول موج کوتاه را حذف می‌کند. نواحی Waihareke، Wharekirauponga، Matura و شرق Waitekauri- Maratoto توسط مقادیر سیگنال تحلیلی صفر مشخص شده‌اند درحالیکه زون‌های Waihi و Karangahake، Waitekauri-Maratoto توسط مقادیر سیگنال تحلیلی پایین‌ترین فیلتر مشخص می‌شوند.

مرزهای زون مغناطیسی با وسعت نقشه‌های دگرسانی هیدروترمال همبستگی دارند، اگرچه زون‌های مغناطیسی مشاهده شده در Matura، Wharekirauponga و Monument وسیع‌تر از نواحی نقشه‌های دگرسانی است. دگرسانی‌های هیدروترمال زیاد تا شدید، توسط زون‌های با مقادیر سیگنال تحلیلی صفر مشخص می‌شوند. مقدار شیب مغناطیسی غیر صفر به سمت مرز زون‌های مغناطیسی و همچنین مناطقی با دگرسانی ضعیف رخ می‌دهد.

### مطالعات رادیومتری

اطلاعات مفید کسب شده از بررسی‌های رادیومتری کانسارهای اپی‌ترمال، از داده‌های پتاسیم به دست آمده است، زیرا دگرسانی‌های هیدروترمال شدید با غنی‌شدگی پتاسیم در کانسارهای سولفید پایین مرتبط است. توریم و اورانیم تحت تاثیر دگرسانی و کانی‌سازی‌های هیدروترمال قرار نگرفته‌است. اطلاعات رادیومتری هوابرد از 3 بررسی، با اطلاعات مغناطیس‌هوایی همزمان است اما باهم ادغام نشده‌اند و به صورت جداگانه ترسیم شده‌اند.

تصویر پتاسیم در جنوب تحت تاثیر یک ناحیه بزرگ، همزمان با وقوع ایگنیمبریت‌های سیلیسی است که به سمت شرق گسترش می‌یابند. مناطق مرکزی و جنوبی به صورت واحدهای آندزیتی دگرسان نشده مشخص می‌شوند. آنومالی‌های پتاسیم بالا در بالای کانسار Waihi واقع شده‌است، این آنومالی حدود 35 متر عرض دارد و در امتداد روند شمال‌شرقی حدود 900 متر گسترش یافته‌است.

مناطق مطالعه شده شمالی، نرخ count متغیری با count پتاسیم کم تا متوسط در غرب Whakamoehau Andesite و نرخ Count بالا تا متوسط بالای Whiritoa Andesite تا شرق نشان می‌دهد. کانسار

Wharekirauponga در مرکز ناحیه شمالی با یک آنومالی پتاسیم بالای متمایز در زون متناهی به شمال - شرق مرتبط است.

مناطق غربی Waitekauri و Maratoto با یک مسیر شمالی جنوبی Count متوسط با آنومالی‌های بسیار ایزوله Count بالا بر روی آن مشخص می‌شود. بزرگ‌ترین آنومالی پتاسیم منطقه یک ناحیه نیم کیلومتر مربعی می‌باشد که با رگه‌های Komata همزمان است. منطقه Golden Cross شامل چندین آنومالی پتاسیم بالای مجزا است. محدوده مدور آنومالی غربی حدود 0/1 کیلومتر مربع است که با رگه استوکورک کوارتز همزمان بوده است. Maratoto در شمال غرب دارای یک منطقه 2/4 کیلومتر مربعی پتاسیم بالاست که با رگه‌های کوارتزی مرتبط است.

نسبت  $\frac{k}{Th}$ ، تغییرپذیری لیتولوژیکی اولیه و میرایی سیگنال را فیلتر می‌کند. ناحیه غرب Waitekauri توسط یک ناحیه بزرگ مجزای 28 کیلومتر مربعی با نسبت  $\frac{k}{Th}$  بالا مشخص می‌شود که ارتباط نزدیک با موقعیت زون مغناطیسی دارد. بررسی‌ها در غرب، یک آنومالی قوی با  $\frac{k}{Th}$  بالا را که با گسترش شمال شرقی کانسار Waihi همزمان بوده است، نشان می‌دهد.

مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که نسبت  $\frac{k}{Th}$  برای انواع سنگ‌های دگرسان نشده در این مطالعه تقریباً ثابت بوده است. با این حال کانسارهای اپی‌ترمال منطقه متاسوماتیسم پتاسیم شدیدی را نشان می‌دهند که منعکس کننده دگرسانی شدید و فراگیر آدولاریا و ایلیت در هسته زون‌های دگرسانی هیدروترمال آن‌هاست. آنومالی‌های Count بالای پتاسیم که بالای رگه‌های اپی‌ترمال این منطقه رخ داده‌اند، متاسوماتیسم پتاسیم شدیدی در هسته هاله‌های دگرسانی هیدروترمال که این رگه‌ها را می‌پوشاند، منعکس می‌کند و شدت متاسوماتیسم پتاسیم با فاصله از رگه‌ها کاسته می‌شود.

آنومالی‌های پهن با نسبت  $\frac{k}{Th}$  بالا، منعکس کننده غنی‌سازی پتاسیم منطقه‌ای جزئی هستند، درحالی‌که آنومالی‌های پتاسیم محلی در داده‌های رادیومتری منعکس کننده متاسوماتیسم شدید K هستند.

## مطالعات گرانی در Waihi

### داده‌های گرانی

در مجموع 155 اندازه‌گیری گرانی با فواصی ایستگاهی 300 متری جمع‌آوری شدند و این داده‌ها با استفاده از IGF 1967 تصحیح شدند. چگالی استاندارد  $2/67 \text{ Kg.m}^{-3}$  در نظر گرفته شد. این مطالعات جدید با 114 ایستگاه گرانی موجود ترکیب شدند. نتیجه نقشه آنومالی گرانی بوگه یک ناهنجاری مثبت نشان می‌دهد که با زون مغناطیسی Waihi مرتبط است. 2 آنومالی 620 gu و 600 gu به ترتیب در غرب کانسار Waihi و جنوب غرب کانسار Favona وجود دارد.

به منظور ایزوله کردن آنومالی‌های محلی، یک میدان محلی تحت نفوذ شیب زیاد در ارتباط با حوضه Waihi حذف شد. نماینده ایستگاه گرانی میدان منطقه‌ای بر اساس تغییرات در شیب گرانش در سراسر ناحیه Waihi انتخاب شدند.

از یک روش شبکه‌بندی محلی برای تقریب زدن میدان منطقه‌ای استفاده شد. میدان منطقه‌ای تخمین زده شده از اطلاعات آنومالی بوگه حذف شد تا یک آنومالی گرانی باقیمانده به دست آید. 2 پیک محلی آنومالی‌های مثبت با مقادیر 49 gu در غرب و 50 gu در شرق تفکیک شد.

### تفسیر داده‌های گرانی

سنگ بستر گریوک در شبه جزیره Coromandel چگالی  $2/67 \text{ Kg.m}^{-3}$  دارد که به دقت چگالی آندزیت-های دگرسان نشده منطقه را تخریب می‌زند. میانگین چگالی آندزیت‌های شدیداً دگرسان شده  $10 \text{ Kg.m}^{-3}$   $\pm 2/5$  می‌باشد. به منظور تعیین پارمترهای اجسام چگال، تاثیرات گرانش مدل‌های بلوکی سه بعدی هندسی با استفاده از مدل‌سازی گرانی 2 و نیم بعدی محاسبه شد؛ 2 پروفیل جنوب‌غربی و شمال‌شرقی و پروفیل سوم قائم که متمایل به شمال‌غربی - جنوب‌شرقی است. اختلاف RMS بین گرانی محاسبه شده با گرانی مشاهده شده به ترتیب حدود 6 تا 10 gu در پروفیل‌های جنوب‌غرب - شمال‌شرق و شمال‌غرب - جنوب‌شرق بوده است.

نتایج نشان می‌دهد که آنومالی گرانی مشاهده شده را می‌توان توسط یک جسم چگال بزرگ و یا توسط 2 جسم چگال کوچک تولید کرد. محدوده مدل‌های ممکن چگالی  $2/9$  تا  $3/5 \text{ Kg.m}^{-3}$  و حجم‌های 3 تا 11  $\text{Km}^3$  را نشان می‌دهد که معادل جرم‌های آنومال در حدود  $2/6 * 10^{12} \text{ Kg}$  می‌باشد.

### منشا آنومالی‌های گرانی

اگرچه مطالعات گرانی در مورد سیستم‌های ژئوترمال فعال و کانسارهای آدولاریا - سرسیت در نیوزلند و اطراف، هر دو آنومالی مثبت و منفی را مشخص می‌کنند، یک آنومالی گرانی مثبت در کانسار آدولاریا - سرسیت در سنگ میزبان با چگالی اولیه بالا که در اینجا توضیح داده شده است، قبلاً ثبت نشده است. در مقابل در سنگ‌های میزبان چگال، آنومالی‌های منفی اتفاق می‌افتد که از دگرسانی‌های آندزیتی نتیجه می‌شود. سنگ‌های میزبان زیر ناحیه Waihi آندزیت‌های نسبتاً چگال هستند، از این رو آنومالی گرانی مثبت نمی‌تواند از ته‌نشست ساده کانی‌ها در سنگ‌های متخلخل موجود ناشی شود. منشا محتمل برای آنومالی‌های گرانی مثبت مشاهده شده به شرح زیر هستند: 1- بالا آمدگی سنگ‌های میزبان چگال تر 2- نفوذ اساسی 3- وقوع کانی‌های سولفیدی چگال 4- ترکیب 1 و 3

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مغناطیس‌هوایی، رادیومتری و گرانی ارائه شده در اینجا، یک مطالعه موردی برجسته از یک ایالت اپی‌ترمال کلاسیک را اپی‌ترمال را ارائه می‌کند. داده‌های مغناطیس‌هوایی 7 زون مغناطیسی را نشان می‌دهد که 6 زون کوچکتر از 10 و یک زون بزرگتر از 1 کیلومتر مربع می‌باشد. کانسارهای اپی‌ترمال در منطقه Waihi - Waitekauri در ارتباط با زون‌های مغناطیسی هستند و اکثر آن‌ها در بخش مرکزی زون‌های مغناطیسی اتفاق می‌افتند.

داده‌های مغناطیس‌هوایی می‌تواند ساختارهای منطقه‌ای را که ممکن است فعالیت‌های هیدروترمال را تحت تاثیر قرار دهند تعیین کند. آنومالی‌های محلی K بالا در منطقه Waihi - Waitekauri دگرسانی‌های هیدروترمال شدید و فراگیر و متاسوماتیسم پتاسیم را که آدولاریا و ایلیت را در مرکز زون‌های دگرسانی نهشته



کرده است، منعکس می‌کند. آدولاریا زون‌های با نفوذپذیری بالا و جوشش‌های زیرسطحی سیالات ژئوترمال را نشان می‌دهد در حالیکه آنومالی‌های K بالا شرایط مساعد برای ته‌نشست طلا را نشان می‌دهد. آنومالی‌های قابل توجه  $\frac{k}{Th}$  در Waitekauri منعکس کننده غنی‌شدگی گسترده پتاسیم می‌باشد.

روش رادیومتری عوامل موثر برای تعریف مناطق غنی از پتاسیم و متاسوماتیسم کانسار Coromandel با پوشش گیاهی متغیر را ثابت کرده است. آنومالی‌های شدید پتاسیم در کانسارهای قرار گرفته در سطح که پوشش گیاهی ندارند اتفاق می‌افتد؛ در مقابل کانسار زیر سطحی Favona در داده‌های پتاسیم نمودی ندارد. کانسارهای Waihi و Favona در ارتباط با آنومالی گرانی باقیمانده مثبت قابل توجهی هستند. متعاقباً آنومالی‌های مثبت مشابه، در سایر کانسارها در جنوب Coromandel شناسایی شدند، در حالیکه در خارج از نیوزلند یافت نشده‌اند که این ممکن است به این معنی باشد که تمامی این کانسارها در مجاورت گسل‌های اصلی منطقه‌ای که ساختار حوضه Waihi را مشخص می‌کند؛ قرار گرفته‌اند. تاکنون هیچ آنومالی مثبتی در Waitekauri حل و فصل نشده‌است. کانسارهای Golden Cross و Scotia در ارتباط با آنومالی‌های منفی محلی هستند. ارتباط مکانی نزدیکی بین تمامی آنومالی‌های ژئوفیزیکی مشاهده شده وجود دارد. آنومالی‌های مغناطیس‌هوایی گسترده‌ترین اثرات ژئوفیزیکی سیستم‌های اپی‌ترمال هستند که دگرسانی‌های هیدروترمالی در مقیاس ناحیه‌ای تا محلی را نشان می‌دهند و تمامی آنومالی‌های ژئوفیزیکی دیگر در این زون‌های مغناطیسی رخ می‌دهند. میزان آنومالی‌های گرانی مثبت باقیمانده در منطقه Waihi همبستگی نزدیکی با گسترش زون مغناطیسی دارد. آنومالی‌های متمایز K در داده‌های رادیومتری، بیشترین آنومالی‌های محلی و شدید هستند و از زون‌های دگرسانی هیدروترمال و متاسوماتیسم پتاسیم حاصل می‌شوند که کانی-سازی طلا - نقره را همراهی می‌کنند.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی