

**地熱は繁栄を促進する：ニュージーランドの地熱プロジェクトは、マオリ族に大きな社会経済的利益をもたらしている。**

A.ブレア<sup>1</sup>、P.A.シラトビッチ<sup>1</sup>、A.キャンベル<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Upflow NZ Limited, PO Box 61, Taupō, New Zealand 3330 andy.blair@upflow.nz

**キーワード** ニュージーランド；マオリ、マオリ経済、地域経済開発、先住民、地熱、直接利用地熱、資源利用、文化的経験、社会的利益、投資；

## 1. ABSTRACT

手の先に食べ物がある」。これはニュージーランドの先住民であるマオリ族の言葉で、人は自分の能力と周囲の資源を利用して成功を勝ち取るべきだということを伝えている。

本稿は、地熱開発によってマオリ族に大きな社会経済的便益をもたらす機会が増えていることを要約したものである。このようなプロジェクトは、エネルギー集約的なビジネスにとって競争上の優位性をもたらし、倫理的な運営を通じてブランディング上の優位性をもたらすものである。地熱資源は、再生可能で持続可能なエネルギー源である。

ニュージーランドは、60年以上にわたって高温の地熱資源を発電に利用してきたが、最近では、地熱発電事業者、イウェイ（マオリ族）、そして地域社会が、地域の地熱資産をさらに活用し、地域に大きな価値をもたらす方法を模索している。これには、暖房、工業加工、園芸、バルネオロジー、観光など、冷暖房のための地熱の直接利用が含まれる。

地熱を直接利用することの技術的、経済的、環境的な便益は、国際的によく証明されているが、社会的な便益についてはあまり議論されていない。地熱の直接利用プロジェクトは、地方に高い雇用機会を提供し、地域社会やインフラへの大きな投資を促進する。

マオリ族の土地所有者は、地熱発電事業を所有し、ビジネスを成功させ、大きな収入と利益を得ている。このような投資の恩恵は、国民や地域社会の繁栄に現れている。本稿では、そのような事例を紹介する。

## 2. ワヌア

太平洋南西部に位置するニュージーランドは、北島（テ・イカ・ア・マウイ）と南島（テ・ワイポウナム）の2つの主要な島と、約600の小さな島々からなる。ニュージーランドは太平洋プレートとオーストラレーシアプレートの端に位置し、国土の大部分はプレート境界帯にある。

タウポ火山帯（TVZ、図1）は、北島中央部に位置する約30km x 150kmの大きさのリフティングの地形で、マグマによる局所的な高温地熱地帯（225°C以上）を擁している。地熱資源のほとんどは、ここで直接利用され、発電に利用されている。

さらに多くの中温（125~225°C）から低温（125°C未満）の資源が、国土の残りの部分に点在している。これらの資源は、若い火山活動、または深い断層や地殻変動に関連した非マグマ起源に関連している（図1）。

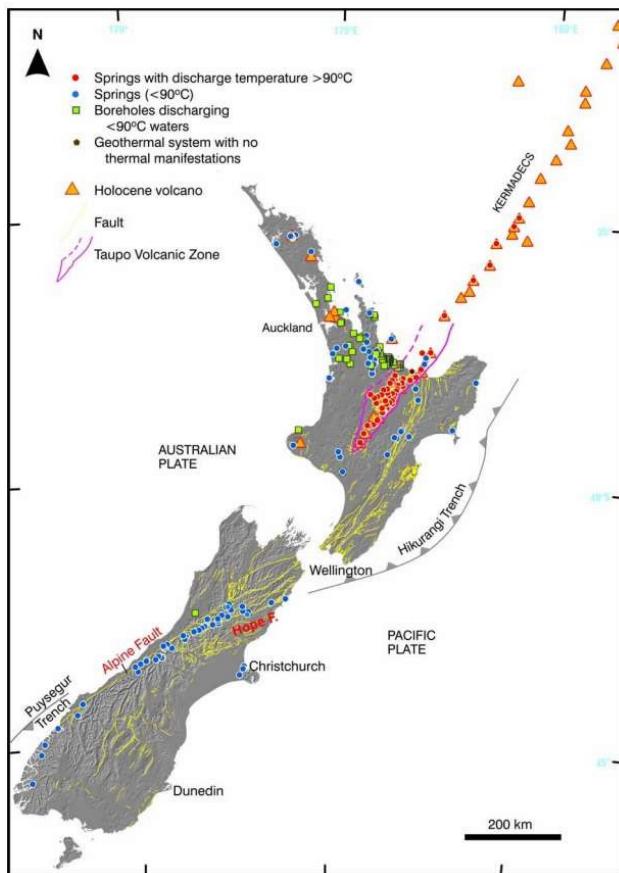


図1.図1 ニュージーランドにおける温泉、地熱流体を放出するドリルホール、活火山、活断層帯の分布。(Thain, Reyes, Hunt, 2006)

### 3. タンガタ・ウェヌア（土地の人々）

ニュージーランドの先住民族であるマオリは、ニュージーランド社会で憲法上認められた強力な役割を担っている。マオリの国内人口は723,500人（一般人口の約15.4%（Statistics NZ, 2016））である。人口統計上、マオリの人口は比較的若く、40歳未満が70%であるのに対し、非マオリは50%である。重要なことは、マオリ人口が非マオリ人口の2倍の割合で増加していることである（MBIE, 2017）。

マオリ経済は大きく成長しようとしている。現在、500億ニュージーランドドル以上の価値があると推定されており（Chapman Tripp, 2017）、主に木材、酪農、牛肉、羊肉、漁業、園芸などの第一次産業に資産がある。今後20年間で、マオリ族の企業は年間15億ドルから20億ドルを投資すると予測されている。マオリ企業は、これを支援し、成長速度を加速させるために、補完的な能力を持つパートナーを探すだろう。



図2.マオリが所有するニュージーランドの資産クラスの割合 (Chapman Tripp, 2017)

この富の源泉となっているのは、ワイタンギ条約による入植と投資である。

ワイタンギ条約はニュージーランドの建国文書である。1840年2月6日に調印されたこの条約は、英國王室とマオリのランガティラ（酋長）の間で交わされた、ニュージーランドに国家を設立し、政府を建設するという合意である。英語版とマオリ語版の間には矛盾があり、重要な言葉の解釈について議論が続いている。

ワイタンギ条約は、直接強制力のある法的文書としての独立した法的地位を持たないが、他の国会法やニュージーランドのコモンローの一部として参照されている。1975年に制定されたワイタンギ条約法（Treaty of Waitangi Act 1975）によって設立されたワイタンギ審判所（The Waitangi Tribunal）は、マオリ族がワイタンギ条約の約束に違反したクラウンの行為に関連して申し立てた請求について勧告を行う常設の調査委員会である。これらの法務省の一部門である条約和解局（OTS）に伝えられ、OTSが和解交渉を決定する。

マオリ人であれば誰でも、ワイタンギ法廷に王室に対して損害賠償を請求することができる。これまでに2000件以上の申し立てがなされ、2010年までに9億5000万ニュージーランド・ドルの和解が成立している。その中には、商業漁業（1億7,000万ドル）、ワイカト・タイヌイ・ラウパツ（1億7,000万ドル）、ンガイ・タフ（1億7,000万ドル）、中央北島森林協定（1億6,100万ドル）などが含まれる（NZ History, 2018）。

マオリ経済は、入植後の大規模なグループやその他のイウィの国内市場への積極的な参加、特にM&Aによって構築されている。これらの新しい投資分野には、地熱、デジタル、サービス、教育、観光、住宅などが含まれる。その一例として、ンガイ・タフ・ホールディングスとタイヌイ・グループ・ホールディングスによるゴー・バス事業の1億7000万ニュージーランド・ドルでの買収が挙げられる。

表1.2014年から2016年のイウィの和解金額Chapman Tripp, 2017)

名称	和解証書の年	金銭的および商業的 救済額
ンガイ・トウワレトア	2016	\$25m
ンガイ・タマオホ	2016	\$10.3m
アフリリ・ハプウ	2016	\$19.5m
ランギターネ・オ・ワイララパとランギターネ・オ・タマキ・ヌイ・アルア	2016	\$32.5m
ランギターネ・オ・マナワトウ	2015	\$13.5m
ナイ・タイ・キ・ターマキ	2015	\$12.7m
ナティ・カフングヌ・キ・ヘレタウンガ・タマテア	2015	\$100m
タラナキ・イウィ	2015	\$70m
ワンガヌイ川	2014	\$80m
テ・フィアティアワ（タラナキ）	2014	\$87m
ンガルアヒネ	2014	\$67.5m
ラウカワ	2014	\$50m

伝統的なマオリの社会構造は、イウィ（部族）、ハプウ（亜部族）、ワナウ（拡大家族）で構成されている。彼らは共通の祖先と、イウィ、ハプウ、ホワナウのメンバーとの親族関係によって支えられている。マオリ人が経営するビジネスは、金銭的な成果だけが動機ではなく、マオリの信念体系に内在する哲学や原則、つまり金銭的な目標と社会的・文化的な願望とのバランスをとる必要がある。富を築くこと自体が目的ではないのだ。

指導原則のは、「カイティアキタンガ」、すなわち後見人の免罪符である。これは特に土地、海、水路などの天然資源、動植物、そして人間にに関するものである。この原則は、持続可能性と環境保護を重視することを求めている。カイティアキとして、

マオリの土地は単なる商品ではない」（サベージ）のである。マオリの土地は単なる商品ではない」（Savage, 2013）のである。また、マオリの自由保有地の株式が譲渡されることはほとんどなく、通常は相続によって受け継がれる。

もうひとつの重要な原則は「ランガティラタンガ」、すなわちリーダーシップ、権限、所有権である。この原則は、現在と将来のための資源生産と管理に焦点を当てている。マオリは、ワナウが世代を超えて自分たちのウェルビーイングと自立を実現できるよう、キャパシティとケイパビリティを構築することに重点を置いている。

マオリ族は、世代を超えた繁栄をもたらすプロジェクトに投資し、自分たちが責任を持つ資源と環境の持続可能性と健全性に配慮するという理念を持っている。マオリ族の投資戦略は、短期的なキャッシュフローだけでなく、世代を超えてリターンに基づいており、地熱発電所の30年以上という長期的なプロジェクト寿命とうまく調和している。カイタイキタンガ(kaitakitanga)の原則は長期的な商業運転に必要な持続可能な蒸気フィールドの運営に合致している。

ニュージーランドの地熱発電プロジェクトは、マオリ族に大きな利益をもたらすものであり、マオリ族がこのプロジェクトに商業的な関心を持つことで、大きな投資ができるようになる。さらに、クリーンな技術、特に化石燃料を代替するような技術の利用は、マオリの人々やより広い社会のウェルビーイングを支えるものである。

#### 4. タウポ火山帯のマオリ族

2013年には、マオリ族の資産（86億ニュージーランド・ドル相当）の29%が、ベイ・オブ・ブレンティに集中していた（図3）(Bay of Connections, 2013)。資産の大半は、農業、林業、地熱資産である(Bay of Connections, 2013)。また、ベイ・オブ・ブレンティに住む15歳未満の44%がマオリ族である（Bay of Connections, 2013）。

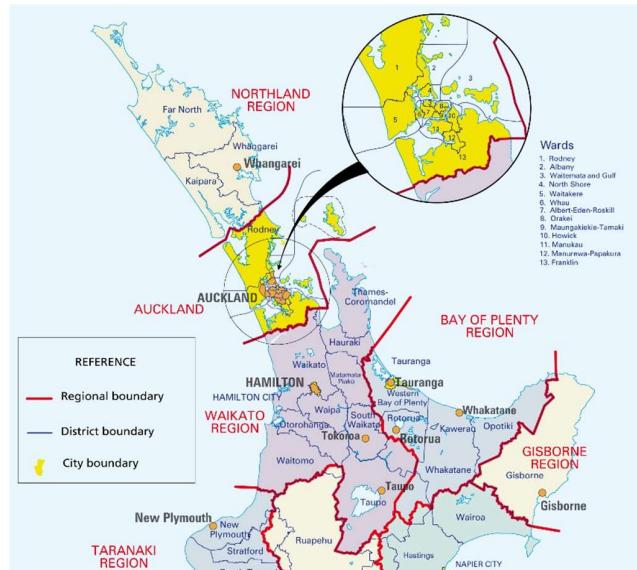


図3.北島地域地図（ニュージーランド地方自治体、2018年）

マオリ族は、ワイカトとベイオブブレンティのTVZ内にかなりの土地を所有している。ワイタンギ条約の主な入植地

テ・アラワ (Te Arawa) 、ンガティ・タフ (Ngāti Tahu) 、ンガティ・トゥワレトア (Ngāti Tūwharetoa) のイウィ (部族) は、地熱地帯と関連していた(Stokes, 2000)。

北島中部のほとんどのマオリは、TVZ に地熱資源や地表の表現が存在する理由として、ニュージーランドに来た初期のマオリ人探検家であるンガトロイランギの存在を認めている。伝説によれば、ンガトロイランギは、タウポ湖の南端に位置するトンガリロ国立公園内のトンガリロ山で凍え死にいたとき、暖を取るために姉妹を呼び出したという。クワイワイとハウガロアの姉妹は、アトウア (半神) のテ・ブブヒテ・ホアタの助けを借りて、聖なる火をこの地に運んだ。彼らがンガトロイランギを探すために立ち寄った場所には、温泉や泡立つ泥のプール、間欠泉といった形で今日も暖かさが残って。地熱地帯の地表の活動は、マオリ族にとっては贈り物であり、祖先から受け継いだ大切な資源、タオング (宝物) であると認識されていた(Stokes, 2000)。

ニュージーランドで最初に地熱を利用したのは、北島中部のマオリ族であり、料理、入浴、バルネオロジー、儀式/スピリチュアルな浄化、埋葬のためにホットプールを使い、薬用目的の地熱泥や料理のための熱い地面を使った。いくつかのホットプールは、今でもワヒ・タブ (聖地) とみなされている。

マオリ族は、地熱地表の特徴の最初のガイドツアーを提供した。200 年以上ものの間、マオリは地熱/火山体験を求める訪問者を歓迎してきた」 (Climo et al, 2017)。

地熱資源が開発されるにつれて、マオリ族は自分たちのために商業的な成果を上げられるよう交渉することができるようになり、自分たち自身が地熱事業のオーナーとなることができるようになった。タウハラ・ノース・ナンバー 2 信託 (Tauhara North Number Two Trust) については、本稿で詳しく述べる。

ニュージーランドでは、地熱の資源管理法(1991)によって規制されており、他の多くの国が鉱業許可の下で地熱の探査、開発、生産を行っているのとは異なり、主に採水(1日あたりの流体量)として考えられている。ニュージーランドの事業者は、地熱の流体採取の許可を求めて取得することができるが、土地へのアクセスや土地の下にある地熱資源にアクセスするためには、土地の所有者の許可を得なければならない。これは、土地所有者が商業的に有益な協定を交渉するためのものである。地熱資源は土地の境界線に合致しないので、(TVZ でマオリ族が持っているような)地熱フィールドの大部分、あるいは全てに大きな土地を所有することは、より大きな商業的保障を得ることになる。

## 5. 地熱発電

ニュージーランドの地熱発電設備容量(~1010MW)のほとんどは TVZ にあり(図 4)、ノースランドの Ngawha に 25MW が設置されている(図 3)。地熱は 2017 年の発電量の約 17%を占め(MBIE, 2018b)、国の電力の 82%は再生可能エネルギーによるものである(MBIE, 2018b)。目標は2025年までに90%である。

発電所が稼働しているほとんどの地熱フィールドは、マオリ州が所有する企業との間で、所有権、流体供給、ロイヤルティ、土地のリースなど、何らかの商業的な、あるいはその他の有益な取り決めをしている。

高温で生産性の高い地熱資源からの電力生産は、(他の発電源に比べて) 低コストであるため、歴史的には資源の直接利用よりも電力生産施設の開発に焦点が当てられてきた。また、地熱発電は、規模が大きく、投資回収までの期間も長いため、先行投資が必要であった。

2010年から2015、地熱によるエネルギー消費量は73%増加した(Bertani, 2015)。最も新しいのは、タウポ近郊にあるコンタクト・エナジー社の166MWのテ・ミヒ発電所である。これは一般的にガス供給コストの上昇によるもので、その結果、地熱が最も低コストの発電となっている。ニュージーランドは自由な電力運営しており、再生可能エネルギー発電に対する補助金やタリフはない。

しかし2014年以降、発電プロジェクトの建設は全般的に停滞している。例外は、ノースランドのNgawhaの50MW拡張プロジェクト(図3)と、カウェラウのEastlandのテ・アヒ・ア・マウイ25MWプロジェクト(図4)の2つの小規模プロジェクトである。このような開発の減速は、電力需要の横ばいが原因である。発電事業者は、探査と成長から運転と保守に重点を置くようになった。

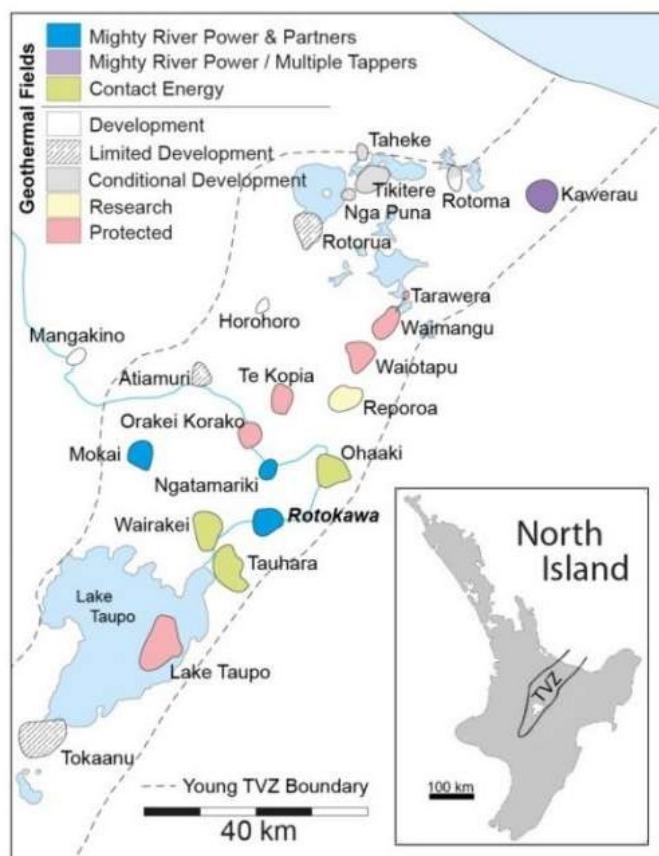


図4.TVZの高温地熱システムを示す位置図。挿入図はTVZ (Hernandez, 2015) 注：マイティー・リバー・パワー社は現在マーキュリー社である。

## 6. 地熱産業直接利用

地熱産業利用とは、ヒートポンプや発電所を必要としない、プロセス熱やその他の地熱関連資源を利用する商業規模（非住宅）のプロジェクトを指す。

2012年には、9.33PJの地熱エネルギーが直接利用され、その65%が産業用、25%が商業用、残りが住宅用と農業用であった(MBIE, 2018a)。

地熱資源を直接利用する場合、その上や近くに存在する産業と地熱資源を連携させるということに重点が置かれる。その例として林業が挙げられる。

TVZ の地熱資源は、ニュージーランド最大の植林地と同じ場所にある。レポロア(Reporoa)の地熱フィールドの中心から半径 75km 以内(図 5)には、年間 5~10 百万m<sup>3</sup>(ニュージーランドの総収穫量の 24~30%)の持続可能な収穫の可能性がある(Sohel, 2011)。

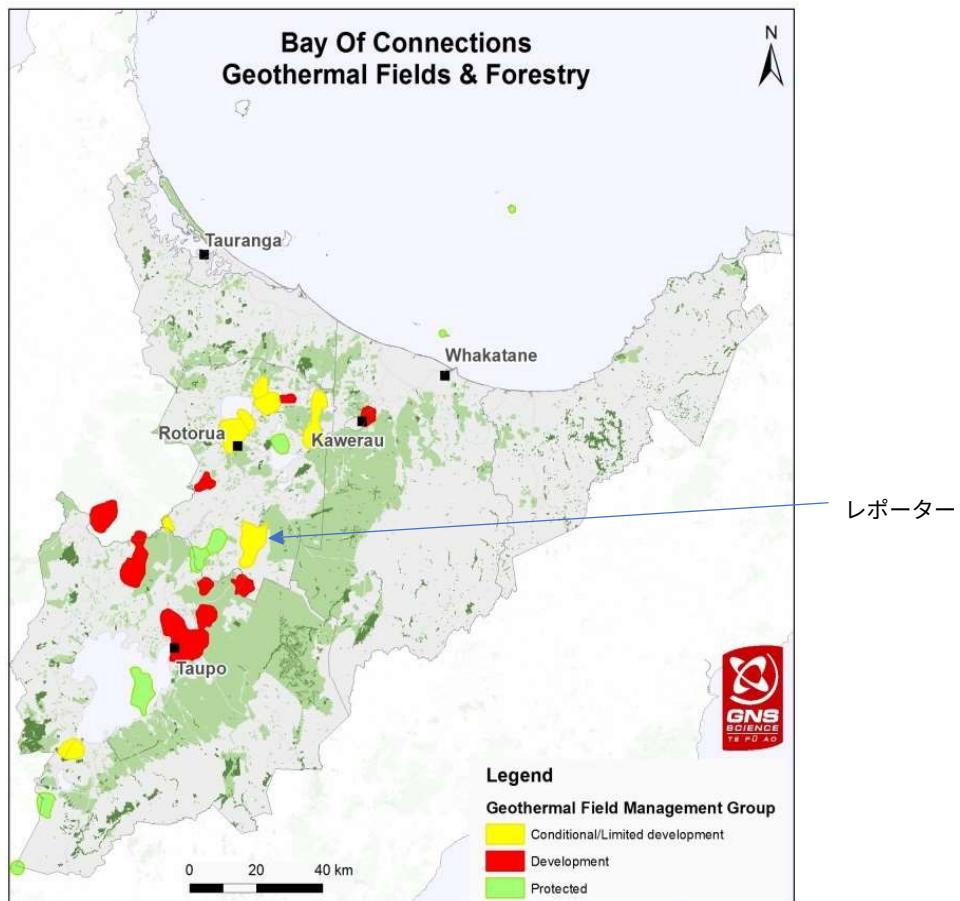


図 5.TVZ における林業資源と高温地熱資源（およびその開発分類）の位置関係を示した地図（Blair, 2017）。

## 6.1 既存のプロジェクト例

### 6.1.1 カウェラウ & トゥワレトア・マイ・カウェラウ・キ・テ・タイ

Ngāti Tūwharetoa mai Kawerau ki te Tai は、Ngāti Tūwharetoa Geothermal Assets Limited (NTGA)という会社を通じて、カウェラウにある近隣の林業工場に、時速 300 トンの地熱蒸気と時速 20 トンのクリーンな蒸気を供給しているカウェラウのマオリ族グループである(Bloomer 2011)。

カウェラウの産業用直接利用は、ニュージーランドの地熱直接利用の約 56%を占め、世界最大の産業用熱利用である(Bloomer, 2011)。



画像1.カウェラウ地熱産業直接利用地(出典:www.tuwharetoakawerau.co.nz)

### 6.1.2 木材乾燥

Tenon uses ~600TJ/yr of geothermal heat energy to kiln dry saw wood wood processing plant near Taupō uses geothermal energy to heat its 9 timber-drying kilns.(GNS Science, 2018a) 針葉樹マツであり、ニュージーランド最大の人工林樹種であるPinus radiataは、地熱で加熱された窯で乾燥され、木材全体の含水率を均一にすることで反りを防いでいる。

### 6.1.3 水産養殖

タウポ近郊にあるフカエビパークは、世界で唯一の地熱を利用したエビ養殖場である。ワイラケイ地熱発電所からの放流水は、15の生産池と4つの漁業用池を、マレーシアの淡水エビ (*macrobrachium rosenbergii*) の成長に最適な温度である27-31°Cに加熱する(GNS Science, 2018b)。2.75ヘクタールの池から年間7.8トンが生産される (GNS Science, 2018b)。エビは敷地内のレストランで消費するために栽培される。

### 6.1.4 園芸

地熱エネルギーは、あるいは不自然な気候の中で野菜や花を生産するためのガラス温室を暖めるために使われている。プレンティ・フローラ社 (ロトルア、花卉) は、地熱を利用して生産コストを削減している。PlentyFlora 社は、2つの浅い穴から地熱を利用し、ガラス温室が最低14°C以上に保たれるようにしておおり、年間60万本以上のガーベラを輸出市場向けに生産している(GNS Science, 2018b)。

### 6.1.5 ミルク乾燥

タウポ近郊にあるマオリ州所有の乳業会社ミラカは、世界で初めて地熱を利用した牛乳乾燥施設である。ミラカでは、地熱流体を利用して熱（クリーンな蒸気）と電気の両方を使用している。毎年3億リットル以上の牛乳を粉乳と超高温（UHT）長寿命乳製品に加工する能力がある (GNS Science, 2018b)。生乳の、工場から半径85km以内にある100の地元農場、約60,000頭の牛から得ている (GNS Science, 2018b)。

### 6.1.6 入浴

ニュージーランド政府は、19世紀に地熱を利用した温泉の治療効果に焦点を当てたバレノロジーの研究を始めた。マオリ族はニュージーランドに移住して以来、伝統的に温泉を入浴や料理に利用してきた (Stewart, 2012)。地熱に恵まれた地域に定住したイウィやハブ（部族や下位部族）は、これらのユニークな自然の特徴や環境をコレロ（物語）、ワカパパ（系図/歴史）、生活様式などに取り入れてきた (Climo et al, 2017)。ニュージーランドでは、1800年代後半に温泉開発とそれに伴う観光の波が押し寄せた (Rockel, 1986)。ロトルアとタウポでは、公共・民間のプールの加温が、地熱資源の主な利用法の一つとなっている。これらのプールには、地熱エネルギーで温められた町の水道水か、地熱水（「ミネラル」プール）が使われている(Climo et al, 2017)。現在TVZで商業的に運営されているのは、ヘルズ・ゲート（ロトルアのティキテレ）、ポリネシアン・プールズ（ロトルア）、ワイキテ・バレー・サーマル・プールズ（ロトルアのワイキテ）、デ・ブレッツ（De Bretts）などである。

(タウポ)、ワイラケイ・テラス (ワイラケイ、タウポ)、ACバス (タウハラ、タウポ)、トカアヌ温泉 (トカアヌ、トゥランギ)。

### 6.1.7 観光

世界には1300の活火山があり、数多くの地熱地帯がある。しかし、観光客が現実的に、政治的に、そして手頃な価格でアクセスできるのは、これらの場所の一部だけである。(Climo et al, 2017)。ニュージーランドの商業的な地熱観光公園は、テ・プイア、ワカレワレワ、ワイ・オ・タプ、オラケイ・コラコ、そしてワイマングが最大かつ最もよく知られており、沸騰する温泉、泥のプール、間欠泉、蒸し地など、自然の地熱の地表の特徴を、観光客が自分で、あるいはガイド付きで探検できるようになっている。テ・プイア (Te Puia) とワカレワレワ (Whakarewarewa) では、マオリの文化と地熱を組み合わせた体験ができ、初期のマオリ (その中には直系の子孫もいる) がどのように儀式や日常生活で地熱を利用していたかを学ぶことができる。

## 7. 社会経済的利益

地熱の直接利用開発は、大きな雇用をもたらし比較的安価な "グリーン" 熱を通して、地熱エネルギーを製品に組み込む企業に経済的、ブランド的な利点を提供する。

表2の概要にあるように、大規模な産業用直接利用事業のフルタイム従業員数 (FTE's) は100人以上と非常に多い。これらの事業はすべて、マオリの人口が比較的小さな町に存在するため、その影響と恩恵は増幅される。例えば、タウポとカウェラウの人口は、それぞれ32,907人 (27%がマオリ) と6,363人 (55%がマオリ) である (Statistics NZ, 2013)。

表.2 ニュージーランドの工業直接利用事業の例-規模、エネルギー、雇用の表

事業名	アクティビティ	事業規模	使用される地熱エネルギー	地熱フィールド	FTE
ミラカ	牛乳加工施設	~年間300MLを牛乳に加工 パウダーとUHT	~既存の2つの井戸から日産2,400トンのクリーン・スチーム	モカイ	~120
テノン	木材乾燥	150,000m <sup>3</sup> /年の木材 乾燥	設置容量27MWの地熱ヒート・プラントが9基の木材乾燥窯を暖める。 4110トン/日の取水許可 209°Cの流体	タウハラ	265
フカエビパーク	養殖観光 (エビ)	~年間7.8トンのクルマエビを生産	450トン/時 (~115°C) バイナリープラントからのカスケード流体	ワイラケイ	60
アサレオケア	ティッシュ&トイレットペーパー 製造業	~年間5万トンのティッシュ ユ製品	254,510 GJ 地熱蒸気からのエネルギー (2016年)	カウェラウ	~200
ノルスケ・スコグ	本稿 (新聞用紙)	~年産15万トンの本稿	3600トン/日 (~185°C) の同意。TA3発電機を含む 毎時140トンの蒸気で9MWを生産	カウェラウ	161

\* FTEs= Full Time Equivalent。この数字には、事業所の現場で働くすべての人が含まれ、蒸気の供給業者やメンテナンスなどの請負業者は含まれない。

## 8. ケーススタディ: タウハラ・ノース・ナンバーツー・トラスト (TN2T)

TN21993年に設立され、827人の実質的所有者と約9000人の子孫がいる (TN2T, 2016)。現在の所有者は、この土地が与えられた人々の子孫であり、タフ・マトゥアを共通のツプナ (祖先) とする8つのハプウの連合体であるンガティ・タフンガティ・ワオアのメンバーである。TN2Tの中心的な目的は、所有者とその子孫の健康と福祉を向上させるとともに、将来の世代に備え、自分たちがカイティアキである土地と資源を大切にすることです。

信託は2つの事業部門に分かれている：

- ・ リンガ・マタウ・リミテッド (Ringa Matau Ltd) は組織の商業部門であり、投資ポートフォリオを管理・運営し、資産ベースを拡大し、信託に商業収益をもたらす。
- ・ チャリタブル・カンパニー・リミテッドは、資金の分配と健康、ウェルビーイング、文化プログラムの管理を担当している。

タウハラ・ノース No.2 の土地区画は、タウポの北 10km のワイカト川沿いに位置し (図 5) 、326.5 ヘクタールの面積を持ち、ロトカワ地熱フィールドの上にある。



画像2.初期のンガティ・タフ・ンガティ・ワオアの土地を描いた画像（ンガティ・タフ・ンガティ・ワオア・ルナンガ・トラスト、2014年）

当初の管理委員会のビジョンと、それに続く優れた商業的ガバナンスによって資産基盤は 1993 年の 6 万 4,000 ドルの手元資金(Campbell, 2016)から 5 億 2,700 万ニュージーランドドル(TN2T, 2016)まで成長した。この成長の礎は、ロトカワ地熱発電所の開発におけるマーキュリー社(旧マイティー・リバー・パワー社)との強いパートナーシップである。この高温地熱フィールドでは、坑井掘削によって深さ 2500m で 330°C を超える温度に遭遇した(Hernandez, 2015)。

TN2Tは、以下のように地熱発電に大きな投資を行っている：

- ・ ガ・アウ・プルア発電所 (NAP)：正味138メガワット (MW) のトリプルフラッシュ地熱発電所。現在世界最大の単一タービン地熱発電所。Nga Awa Purua Joint Venture施設を通じて、TN2T社が35%、Mercury社が65%を出資している。
- ・ ロトカワ・ジョイントベンチャー：ンガタマリキ (82 MW) とロトカワ (34.5 MW) の地熱バイナリープラントとNAPに流体を供給するマーキュリー社とのパートナーシップ (50:50) 。

これらの地熱事業からの収益によって、TN2T は投資ポートフォリオを他の産業に多角化することができた。その中には、1418ha 土地を所有・経営し、2945 頭の牛から搾乳し、年間 100 万 kg の生乳をする大規模な酪農場も含まれている(TN2T, 2018)。TN2T は、地熱の直接利用プロジェクトを積極的に追求し続け、加工や一次生産のための熱/クリーンエネルギー源を必要とする企業との提携を模索している。

TN2Tは商業的に大きな成長を目指している。2017年、TN2TはDeloittes Top 10 Māori organizations for 2017の5位に選ばれた。デロイトトップ200リストは、NZの大企業をランク付けするために1990年に設立されました。

商業事業からの収益は、所有者や子孫のための助成金やプログラムへの投資に年間600万ドル以上を提供する：

- ・ 健康 - 一般健康、視力、歯科、聴力
- ・ 教育 - 就学前教育、初等教育、中等教育、高等教育、および職業訓練コース。
- ・ スポーツ、芸術、マオリ文化 - クラブ、地域、国の代表
- ・ 葬儀 - 費用
- ・ 毎年恒例のキャンプ - TN2Tは毎年キャンプを開催し10歳から18歳までの青少年が伝統的な物語、ワイヤタ（歌）、ハカ（儀式舞踊）を学び、エンパワーメントと達成に焦点を当てる。

## 9. 概要

地熱の高温システムは世界的にも稀であり、その上に住むマオリ族のコミュニティは、他の地熱資源や既存の産業と組み合わされることで、特に競争上の優位性を得ることができる。

ニュージーランドはすでに地熱エネルギー利用から大きな利益を得ているが、まだまだ成長・発展のチャンスはある。世界初のまだたくさんある。

地熱エネルギーは、マオリ族が経済的に成功するための足がかりとなる。マオリ族は、健康、福祉、教育、スポーツ、文化、その他への投資を増やすことで、自国民の繁栄に投資することができるようになる。マオリ族の手元には、地熱資源と繁栄があるのである。

## 10. 謝辞

筆者らは、本稿のために情報と洞察を提供してくれたニュージーランドの地熱コミュニティの時間と支援に感謝している。私たちは、マオリ族の地熱発電グループが、今後も地熱発電の直接利用の分野をリードし、革新し続けることを楽しみにしている。Kia kaha!

## 11. 参考文献

- ベイ・オブ・コネクションズ2013.マオリ経済開発戦略 - He Mauri Ohooho.  
<http://www.bayofconnections.com/downloads/BOC%20MAORI%20ECONOMIC%20Strategy%202013.pdf>
- Bertani, R. 2015.世界の地熱発電 2010-2014 更新報告書.  
Proceedings World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia, 19-25 April 2015.
- Blair, A. 2017.成長を促進する地域戦略 - 経済開発戦略が地熱と他の自然エネルギーに与える影響.プレゼンテーション  
ニュージーランド地熱協会 セミナー Taupo、ニュージーランド ニュージーランド  
27 6月 2017.  
[www.dropbox.com/s/hgwcm787362pc63/Blair\\_NZGA\\_Seminar\\_2017\\_AB\\_Presenhttps://tation\\_25\\_June17.pdf?dl=0](http://www.dropbox.com/s/hgwcm787362pc63/Blair_NZGA_Seminar_2017_AB_Presenhttps://tation_25_June17.pdf?dl=0)
- Bloomer, A. 2011.Kawerau Direct Heat Use: Historical Patterns and Recent Developments.  
Proceedings New Zealand Geothermal Workshop 2011, Auckland, New Zealand, 21-23 November 2011.
- Climo, M., Blair, A., Stott, M., Mrocze, E., Addison, S. 2017.ニュージーランドにおける地熱観光：Borrowing from International Examples.Proceedings New Zealand Geothermal Workshop, Rotorua, New Zealand, 22-24 November 2017.
- キャンベル, A. 2017. タウハラノース No.2 トラスト - 私たちの物語。  
<http://www.bayofconnections.com/downloads/2.3%20Tauhara%20North%20Story%20-20A%20キャンベル.pdf>
- Chapman Tripp - Te Ao Māori Trends and insights.2017.  
<https://www.chapmantrip.com/Publication%20PDFs/2017%20Chapman%20Tripp%20Te%20Ao%20Maori%20-%20trends%20and%20insights%20E-VERSION.pdf>
- GNS サイエンス 2018a. ウェブサイト 産業用 Processing  
<https://www.gns.cri.nz/Home/Learning/Science-Topics/Earth-Energy/Using-Earth- Energy/Direct-Heat-Use/Industrial-Processing>

GNS サイエンス 2018b. 事例 ケーススタディ. [www.gns.cri.nz/Home/Learning/Science-https://トピックス/地球エネルギー/ケーススタディ](http://www.gns.cri.nz/Home/Learning/Science-https://トピックス/地球エネルギー/ケーススタディ)

Hernandez, D., 2015. 口トカワ地熱モデリングに関する最新情報: 2010 - 2014.

Proceedings World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia, 19-25 April 2015. Local Government NZ. 2018.

ウェブサイト <http://www.lgnz.co.nz/assets/North-Island-PNG.PNG> MBIE - Ministry of Business, Innovation and

Employment. 2018a. 地熱の背景

ニュージーランドのエネルギー <http://www.mbie.govt.nz/info-services/sectors-industries/natural-resources/geothermal/background-geothermal-energy-new-zealand#energy>

MBIE - ビジネス・イノベーション・雇用. 2018b. <http://www.mbie.govt.nz/info-services/sectors-industries/energy/energy-data-.modelling/publications/new-zealand-energy-quarterly>

MBIE - ビジネス・イノベーション・雇用省. 2017 Māori Economy Investor Guide. <http://www.mbie.govt.nz/info-services/infrastructure-growth/Māori-economic-development/documents-image-library/Māori-economy-investor-guide.pdf>

ニュージーランドの歴史. 2018. ウェブサイト <https://nzhistory.govt.nz/politics/treaty-of-waitangi>

ンガティ・タフンガティ・ワオア・ルナンガ・トラスト。 2014. Ngāti Tahu-Ngāti Whaoa. Waikato Regional Council Collaborative Stakeholder Group Workshop presentation, Reporoa, 30-31 October 2014.

[www.waikatoregion.govt.nz/assets/WRC/Council/Policy-and-Plans/HR/S32/Part-A/Ngati-Tahu-Ngati-Whaoa-Rununga-Trust-2014.-Ngati-Tahu-Ngati-Whaoa-presentation-to-CSG-workshop-7.pdf](https://Plans/HR/S32/Part-A/Ngati-Tahu-Ngati-Whaoa-Rununga-Trust-2014.-Ngati-Tahu-Ngati-Whaoa-presentation-to-CSG-workshop-7.pdf)

Rockel, I., 1986. Taking the waters: Early spas in New Zealand. AR Shearer Government Printer. Savage, P.J. 2013. リフレクションズ 反省 ほぼ 20 年 として a マオリ 土地 裁判所

<https://maorilandcourt.govt.nz/assets/Documents/Publications/MLC-2013-Nov-Judges- Corner-Savage-J.pdf>

Sohel, M.I., 2011. 地熱エネルギーを木材加工に組み込んで価値を最大化する.

Proceedings Residues to Revenue, Rotorua, New Zealand, 30-31 March 2011.

ニュージーランド統計局2016. マオリ人口推計: 2016年12月31日の平均値

[http://archive.stats.govt.nz/browse\\_for\\_stats/population/estimates\\_and\\_projections/MaoriPopulationEstimates\\_HOTPMye31Dec16.aspx](http://archive.stats.govt.nz/browse_for_stats/population/estimates_and_projections/MaoriPopulationEstimates_HOTPMye31Dec16.aspx)

統計 ニュージーランド ニュージーランド 2013. クイック 統計 について タウポ タウポ [http://archive.stats.govt.nz/Census/2013-census/profile-and-summary-reports/quickstats-about-a-place.aspx?url=%2FCensus%2F2013-census%2Fprofile-and-summary-reports%2Fquickstats-about-a-place.aspx&request\\_value=14184&tabname=&sc\\_device=pdf](http://archive.stats.govt.nz/Census/2013-census/profile-and-summary-reports/quickstats-about-a-place.aspx?url=%2FCensus%2F2013-census%2Fprofile-and-summary-reports%2Fquickstats-about-a-place.aspx&request_value=14184&tabname=&sc_device=pdf)

Stewart, C. 2012. 地熱エネルギー - 地球からの熱. Te Ara - the Encyclopedia of New Zealand.

[www.TeAra.govt.nz/en/geothermal-energy/page-1](http://www.TeAra.govt.nz/en/geothermal-energy/page-1).

Stokes, E. 2000. The Legacy of Ngatoroirangi; Māori Customary Use of Geothermal Resources <https://www.boprc.govt.nz/media/509127/the-legacy-of-ngatoroirangi-Māori-customary-use-of-geothermal-resources.pdf>

田原北第2トラスト。 2018. ウェブサイト <https://www.tauharano2.co.nz/>

タウハラノース第2トラスト 2016. Te Ture Whenua Māori Bill, 2016 に関する提出文書

[https://www.parliament.nz/resource/en-NZ/51SCMA\\_EVI\\_00DBHOH\\_BIL68904\\_1\\_A523960/b09d040b5f60c0a496cc3e93538b55c0a910a0fc](https://www.parliament.nz/resource/en-NZ/51SCMA_EVI_00DBHOH_BIL68904_1_A523960/b09d040b5f60c0a496cc3e93538b55c0a910a0fc)

Thain, I., Reyes, A.G., Hunt, T. 2006. GNS Science Report 2006-9. GNS Science Report 2006/9. [https://www.gns.cri.nz/gns/Home/Our- Science/Energy-Resources/Geothermal-Energy/Reports-and-Publications](http://www.gns.cri.nz/gns/Home/Our- Science/Energy-Resources/Geothermal-Energy/Reports-and-Publications)