

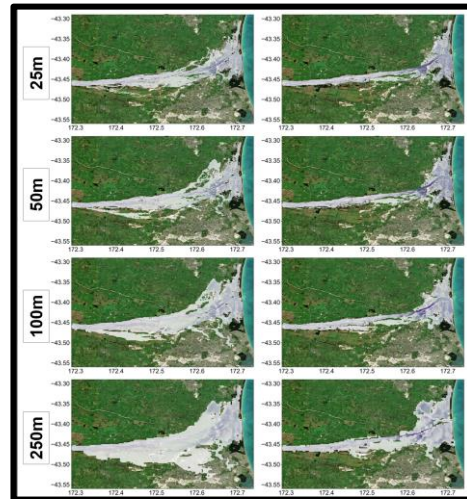
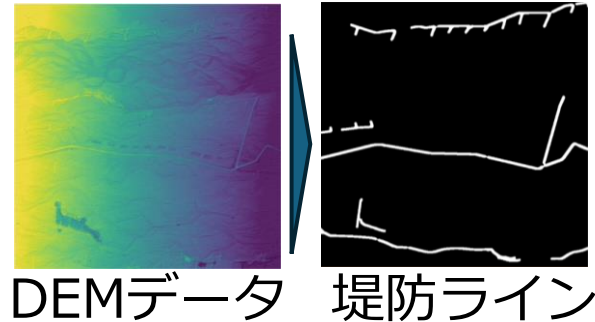
**高解像度DEMを用いたワイマカリリ川の
堤防データの自動抽出と氾濫計算への活用**

2024年6月25日～7月4日

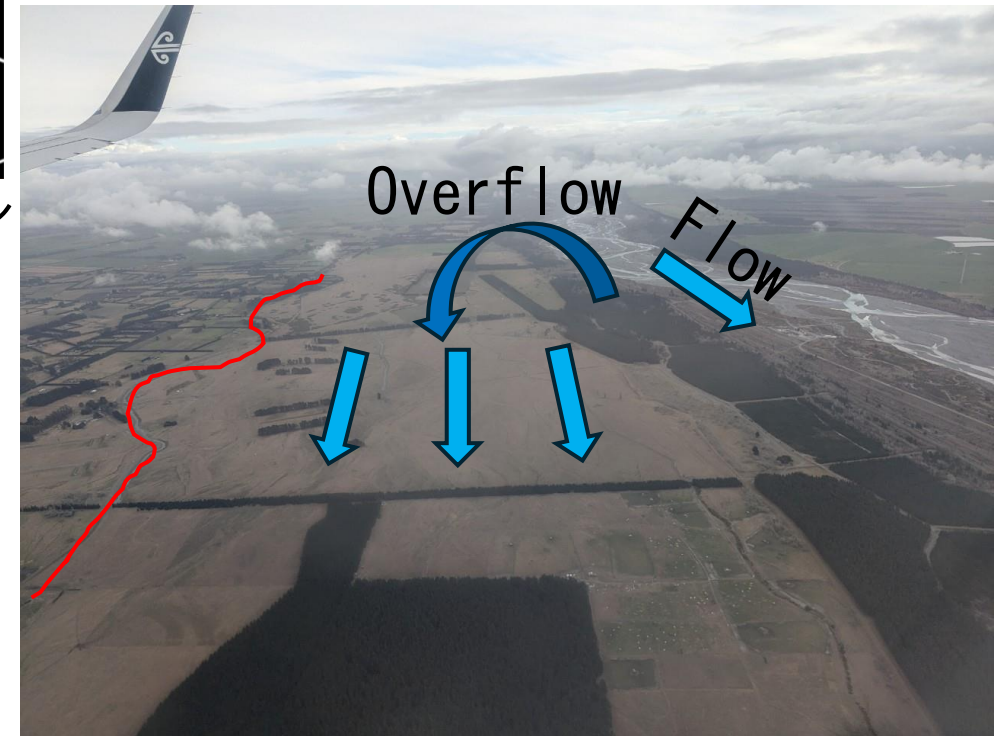
渡航国：ニュージーランド

**中央大学 河川・水文研究室
國谷 岳 都築 航太 桝山 倫 黒川 舞衣**

- 気候変動などを背景として洪水リスクが高まり、適応策の策定のためには**適切なリスクの算定**が求められている。
- **堤防の線データは世界中で不足**しており、高解像度DEMデータから堤防データを自動抽出する手法が開発されている。
- 海外河川での適用事例として、地形データや地勢データが広く整備・公開されている
ニュージーランドにおいて、堤防の自動抽出手法を利用してその結果を氾濫計算に利用する。また、その検証を現地観測データによって行うことを目的とする。



堤防なし 堤防あり
氾濫計算の結果



航空機から見たワイマカリリ川

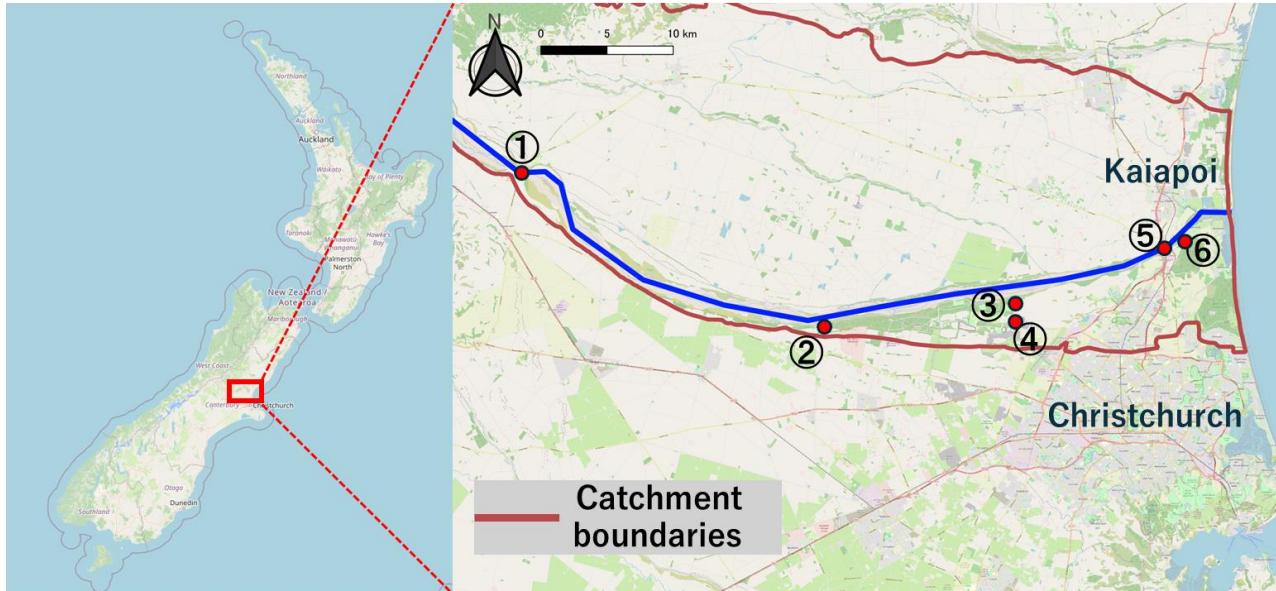
◎ 一次堤防を越えた氾濫水は**二次堤防(赤線)**に促され、中央のエリアを流下する

- 対象河川：**ワイマカリリ川**
…通常の堤防に加え、
二次堤防の整備が完了した。

現地調査

3

◎ニュージーランド南島最大級の河川であるワイマカリリ川の中下流域にかけて整備されている堤防の視察及び測量を行った。取得した測量データとDEMデータおよび公開されている堤防データとの比較検証を行い、氾濫計算に適用させる。



➤ 現地調査地点

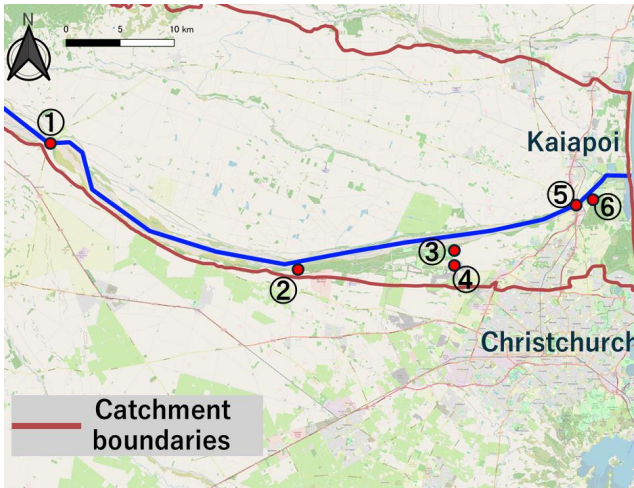
1. Gorge Bridge (溪谷の終端, 水位観測地点)
2. The Willows
3. McLeans Forest
4. Isaac's Quarry
5. Old Highway Bridge (流量観測地点)
6. Kainga



レーザ距離計を用いた測量



GPSを用いた測量



① Gorge Bridge (水位観測地点)

渓谷の終端部であり、下流側では急激に川幅が広がり段丘を形成している。

渓口部付近では岩盤を確認することができた。

訪問日は川が穏やかだったこともあり、カヤックを楽しむ人の姿もみられたが、看板には増水に対する警告も示されていた。



段丘上から川を望む

② The Willows

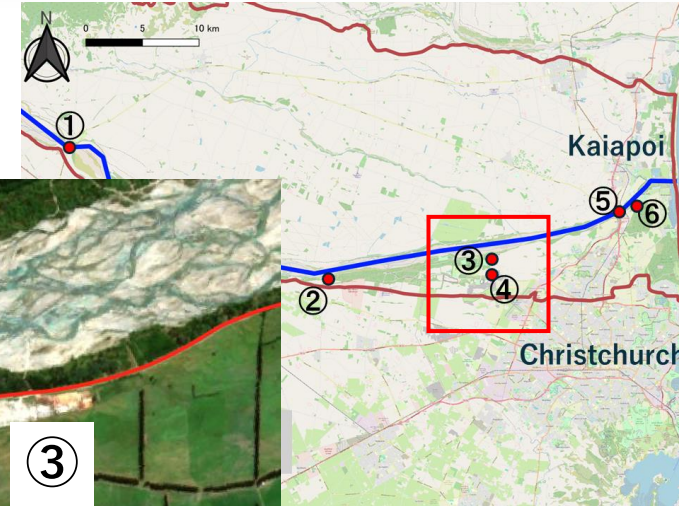
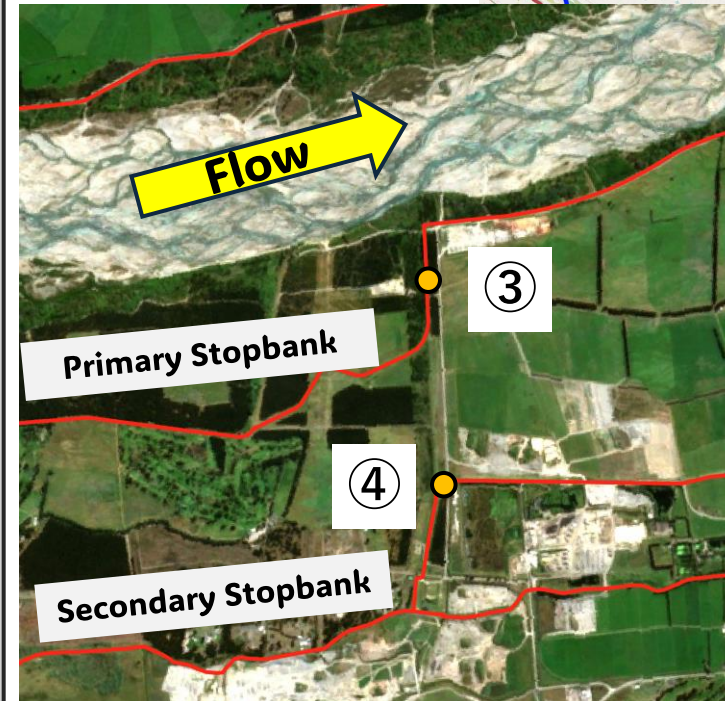
ワイマカリリ川が西北西にその向きを変える区間であり、大規模な出水時にはこの付近からの越流が想定されている。川岸に出られるように整備されており、河岸には、侵食や洗堀を防止するための岩の防護壁が構築されていた。この形式の防護壁は、ほかにも河口付近の急カーブ区間などでみられる。広いドッグパークがあり、近辺は犬を散歩する人も多かった。



岩石の防護壁

③ McLeans Forest (旧堤防)

1957年に発生した大洪水以降に堤防の改良が行われた区間。堤防の周囲には洪水防御林が広がっており、堤防の損傷や洪水の拡大を防いでいる。他の堤防よりも傾斜が大きく、一方で幅は小さかった。

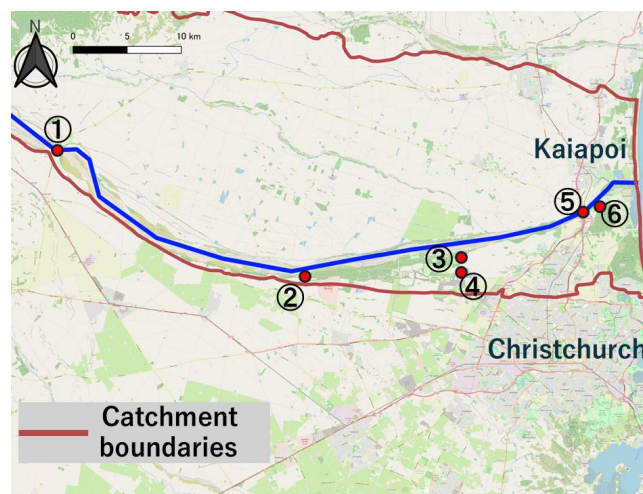


④ Isaac's Quarry

ワイマカリリ川の下流部では25kmの延長の二次堤防 (Secondary Stopbank) がおよそ10年と4000万ドルをかけて2019年に完成した。McLeans Forestの南側には一次堤防から溢れた洪水を流路と並行に誘導し、下流側のもとの流路に戻すための二次堤防が整備されている。これにより、氾濫した水がクライストチャーチの市街地に侵入することを防いでいる。

二次堤防





⑤ Old Highway Bridge

(流量観測地点)

鉄道橋と並行する旧国道の橋で、計画上の重要地点である。1957年の大洪水では、 3990 m^3 の流量が記録された。

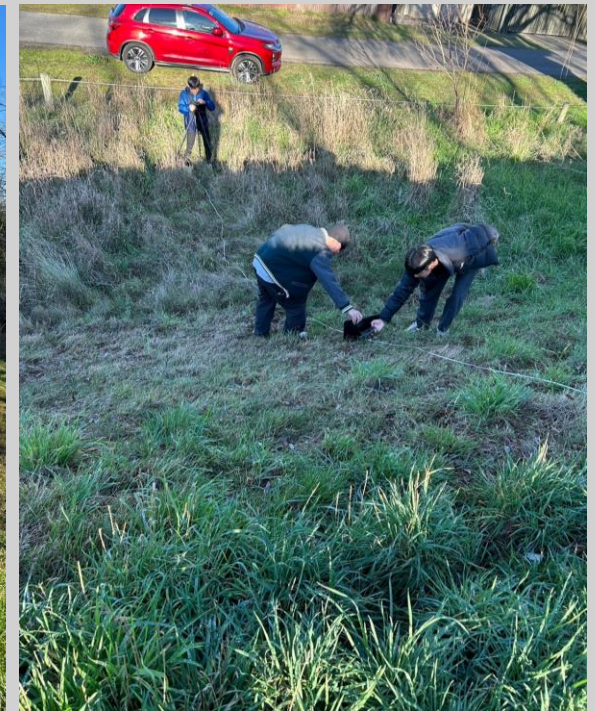
ほかにワイマカリリ川を渡る橋は、並行する高速道路または数十キロ上流のGorge Bridgeに限られるため、重要な交通路としての役割もある。



⑥ Kainga

ワイマカリリ川は下流部まではほとんど人家は離れた場所にあるが、河口付近では、川から近いエリアにも住宅街が広がっている。

そのようなエリアは高潮や洪水のリスクが相対的に高いが、住宅のすぐ背後に整備された堤防により守られている。



自然体験

7

渡航では、クライストチャーチから移動し、テカポ湖も訪れた。道中の車窓からは広大なカンタベリー平原と、そこで放牧されている多くの牛や羊が見えた。山間部では小高い丘や起伏に富んだ地形が広がり、日本のそれとは全く異なる景色で飽きることがなかった。

テカポ湖では冬の澄んだ空気と天候にも恵まれ、非常に美しい星空を鑑賞することができた。また、オフシーズンにもかかわらず様々な国の観光客が訪れており、その人気の高さがうかがえた。



崩壊地形



リヤマ？
アルパカ？

文化/食体験

- ・ 渡航した6月28日は、2022年からニュージーランドの祝日となった **Matariki**（マオリ族の正月）であった。
→国内各地でイベントが催されており、
実際に**ハカ**や工芸品販売などがみられた。
- ・ 食については、シーフード、羊肉、ワインなどを中心に、イギリス由来の料理も楽しむことができた。
- ・ ワインはその種類も非常に多く、スーパーマーケットでもブドウの品種ごとに十数種類以上の取り揃えがあった。



ハカのパフォーマンス

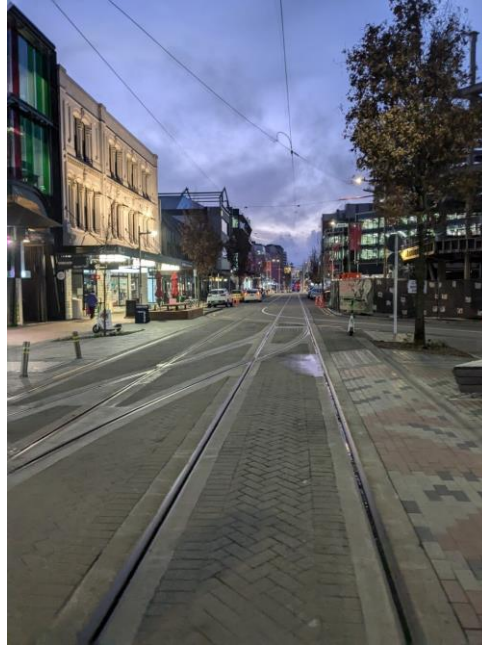


工芸品販売

その他，発見や気づき等

クライストチャーチは2011年に大きな地震に見舞われ，一部地域では激しい液状化現象が生じ，住宅レッドゾーンが指定された．中心市街地も震災後に建設されたと思われる比較的新しい建物が多く，一方で被災したとみられる建物がそのまま残されて立ち入り禁止となっている地区もあり，取り壊すニーズがなければそのまま残されるのだなと，若干ではあるが日本との対応の違いを感じた．また，そうした建物への落書きの一部は，もはやアートとして街に溶け込んでいるようで興味深かった．

乗り継ぎのため同国最大の都市であるオークランドも訪れたが，世界的な銀行や大企業のビルなどが立ち並び，都市としての規模はクライストチャーチよりも圧倒的に感じた．また，航空機上空から見た景色として，すぐそばに広大な自然と起伏のある独特な地形が広がっていること，住宅街が湿地帯や河口部の沿岸低平地に集中していることなどが確認できた．都市の発展に付きまとう部分ではあるが，高リスクな土地に住宅が密集しているのは各国同様難しい課題だと感じた．



オークランド近郊の上空



- ◆ 本調査では、ニュージーランドのワイマカリリ川において測量調査を行い、堤防断面の計測を行った。本調査を通して、住宅地のそばに構築された堤防や洪水を導水するための二次堤防、防御林と組み合わせた堤防など、さまざまな水防施設としての堤防を間近にみることもできた。
- ◆ 河川と人々の生活との関わりという点では、カヤックや釣り、バイクやゴルフ、モデルプレーンなど、よりアウトドアな楽しみに特化した利用がされていることが分かった。
- ◆ 滞在したクライストチャーチは人口40万人ほどと、日本の都市と比較すると規模は決して大きくないが、町の様々なところで省人化のための工夫が見られたのが印象的だった。また、古くからの美しい街並みが見られた一方で、2011年の地震で被災した建物が残置されていたり、街中でも土木工事がいたるところで行われていたり、街の歴史や変化を追っていくことも魅力的な学びになりうると強く感じた。

**小さな気づきや学びなども含め、書ききれないほど多くの貴重な経験を得ることができました。
最後に、このような貴重な機会をご支援頂いた皆様に厚く感謝申し上げます。**

