HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	A combined approach to study meander migration in a river of the Bolivian Amazon basin : The Case of the Ichilo River [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Arnez Ferrel, Kattia Rubi
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第14442号
Issue Date	2021-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/81391
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kattia_Rubi_ARNEZ_FERREL_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　博士 (工学)　氏名　Kattia Rubi ARNEZ FERREL

審査担当者　主　査　教　授　清水 康行
副　査　教　授　泉 典洋
副　査　特任教授　山下 俊彦

学位論文題名

A combined approach to study meander migration in a river of the Bolivian Amazon basin: The Case of the Ichilo River
(ボリビアアマゾン盆地における Ichilo 川の平面形状変遷に関する研究)

南アメリカ大陸のアマゾン川水系は巨大な河川ネットワークで構成されており、その大部分は人間の手が入らない自然状態の河川となっている. この地域の河川は世界中の他の河川に比べて, その蛇行の進行速度は非常に速く, 古くから多くの研究者の注目を集めている. 河川の平面蛇行形状の決定には様々な要因が関わっており, これには気候的要因, 地質・土壌的要因, 植生的な要因が複雑に関与している. 特にアマゾン川流域の南部には膨大な数の支川が存在し, これらの支川は毎年の雨期事に激しい氾濫・浸食を繰り返すため, その地形変動に関する研究はほとんど無く, その変動特性は未知の分野である.

本論文ははボリビア南部のアマゾン川の支川の一つであるイチロ川に着目し, その蛇行特性について, 衛星画像情報の収集・分析, 現地観測, 数値シミュレーションなどを行いつつ, 多角的な検討を行ったものである.

最初に過去 30 年 (1988 年〜2018 年) の人工衛星画像を収集し, イチロ川の経年的な変動特性の分析が行われた. また, 同期間の現地での水位観測データを入手し, 気象水文データの変動と蛇行変動特性の関係が調べられている. この結果, 研究対象区間において 10 カ所の自然短絡が認められ, この自然短絡が平面形状の形成に重要な役割を果たしていることが認められた. また, この期間内で発生したエルニーニョ, ラニーニョ現象に伴う大雨や渇水と蛇行変動速度の相関が極めて大きいことが認められた.

次に, 実際にイチロ川において現地調査を実施し, この結果およびこれに基づく解析結果についての記述が行われた. 平面形状は UAV による写真測量を実施し, 河川の底面形状はマルチビームスキャナを用いて船上からの底面地形測量が行われた.

この結果, 比較的短時間で高精度のオルソ写真と, 細密な DEM 地形データを作成することが出来た. アマゾン奥地における詳細な地形データは本研究により初めて得られたものであり, 学術的にも極めて重要なものである. この地形データより, 河岸に沿った自然堤防や蛇行部外岸の底面形状など様々な新しい知見を得ることが出来た. さらに, この後で行う数値シミュレーションの初期条件, 境界条件や各種パラメータを同定することが可能となった.

最後に, アマゾン川およびその一次支川クラスの超大型河川の長期間蛇行変動を追跡するための数値シミュレーションモデルの開発が行われ, このモデルを下記の 3 点に着目しつつイチロ川に適用された.

(1) 自然短絡の発生およびその後の平面形状の変化特性の追跡
(2) 自然短絡を伴う河川横断形状の変化
(3) 蛇行進行中の内岸側の陸地化の進行と外岸浸食の連携関係の追跡
解析結果はイチロ川の実際の平面変遷との一致が見られ, モデルの妥当性が検証された. この結果, イチロ川のような大規模な自然河川の自然短絡や河跡湖である三日月湖の形成を含む複雑な河道変化を記述可能なモデルが確立され, 河川工学上極めて重要なツールを提供することが出来た. 以上, 本研究は河川工学上極めて重要な研究であり, 今後の河川工学発展に寄与するところ大である. よって筆者は北海道大学博士 (工学) の学位を授与される資格あるものと認める.