

# ODA事業における質的比較分析（QCA）の 応用可能性：JICAインド森林事業の事例

日本評価学会春季第16回全国大会  
2019年5月25日@JICA地球ひろば  
国際協力機構

氏家慶介、角田恵里、正木朋也

1. 背景・目的
2. 方法
3. 結果
4. 考察
5. 限界
6. QCAの事業評価等への適用の可能性

# 背景と目的

**背景**： JICAインド森林事業は、**森林の再生と住民の生計向上**をアウトカムとして実施されてきた。介入・要因は複数存在。しかし、どの介入・要因や介入・要因同士の相乗効果がどの程度アウトカムを導くかの、十分な調査は行われてこなかった。また、広大なインドの森林を対象とする定量調査は、**入手可能なデータや掛かるコスト、期間の面で難しさ**があった。

## JICAのインド森林事業

アウトカム

森林の再生

住民の生計向上

介入・  
要因

村民による苗植え

自助グループによる  
収入創出活動

インフラ整備などの  
コミュニティ開発

...

介入・要因や介入・要因同士のアウトカムに対する効果がわからない

# 背景と目的

**背景**： JICAインド森林事業は、**森林の再生と住民の生計向上**をアウトカムとして実施されてきた。介入・要因は複数存在。しかし、どの介入・要因や介入・要因同士の相乗効果がどの程度アウトカムを導くかの、十分な調査は行われてこなかった。また、広大なインドの森林を対象とする定量調査は、**入手可能なデータや掛かるコスト、期間の面で難しさ**があった。



## 目的

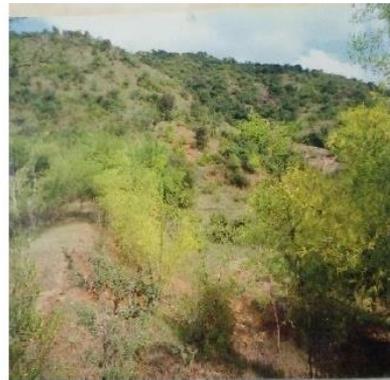
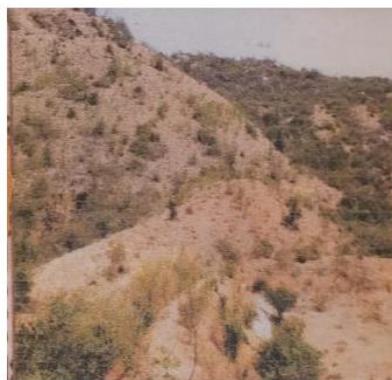
- **小規模なケース数**(10から50程度)から介入・要因とアウトカムの因果関係の推論を可能とする**質的比較分析 (Qualitative Comparative Analysis: QCA)**を用いて、インド森林事業の介入・要因とアウトカムの関連性の検討
- QCAの評価における適用可能性の探索

# 方法：分析対象事業

**対象案件：**「タミールナド州植林事業（Ⅱ）」（有償資金協力）  
2017年度外部事後評価案件（事業完了4年後）

**事業期間：**2005年3月～2013年3月

**事業目的：**タミールナド州において、村落単位（950村落）で住民参加型手法を用いた植林、生計改善活動などを行うことにより、**森林の再生及び地域住民の生活水準の向上**を図り、もって地域の社会経済状況の改善に寄与する。



左から2006年11月、2012年11月、2017年11月のプドゥール村

# 方法：介入・要因とアウトカム

タミールナド州植林事業の対象村落において、**森林の再生**と以下の介入・要因の関係を検討。

※地域住民の生活水準の向上に関しては、データの不足から今回の研究対象外とした

No.	アウトカム	QCAで用いた変数名
1	森林の再生	regeneration
No.	介入・要因	QCAで用いた変数名
1	マイクロプランに基づく計画と実施	microplan
2	明確な森林保護区の境界線の認識	boundary
3	家畜の適切な管理	livestock
4	燃料材の過剰な伐採の減少	tree_cutting
No.	介入・要因(上記の1から4と相乗効果が期待されるもの)	QCAで用いた変数名
5	非木材森林資源の森林局とVFC間の適切な利益配分	non_timber
6	自助グループによるマイクロクレジットによる収入創出活動	micro_credit
7	森林局のコミットメント	commitment_FD
8	森林局と村落森林委員会(VFC)の関係性	relationship_FD
9	森林局以外の他局と村落森林委員会(VFC)の協働	collaboration
10	コミュニティ開発活動の機能(井戸の建設や村落路の整備などコミュニティ開発活動)	community

# 方法：対象村落とデータ

## 対象村落

タミールナド州で森林事業の対象となった950の村落のうち

- ①年間1000mm以上の十分な降雨量
- ②農業や家畜への依存
- ③商業都市からの十分な距離
- ④0.4以上の樹冠被覆率
- ⑤調査チームが1日でアクセス可能な距離
- ⑥ユーカリが近隣に植林されていないこと

上記6つの前提条件が当てはまる村落を本研究の分析対象とした。調査チームが村落を順に訪問し、上記の前提条件に合う村落が24集まるまで調査を行った。

## データ収集方法

QCAは、アウトカムの発現のある/なし、又は介入・要因のあり/なしを表す1と0で構成されたデータセットを用いる。上記の24の村落それぞれで、以下の計5名にインタビューをし、アウトカムと介入・要因の0と1を判断した。

- 森林の情報をよく理解していると考えられる森林局の関係者1名
- 村落森林委員会（VFC）のメンバー2名
- 自助グループ（SHG）のメンバー2名

# 方法：分析方法

森林の再生と以下の介入・要因の1対1の関係  
 森林の再生と介入・要因1～4と相乗効果が期待される介入・要因（5～10）の関係を確認

No.	アウトカム	QCAで用いた変数名
1	森林の再生	regeneration
No.	介入・要因	QCAで用いた変数名
1	マイクロプランに基づく計画と実施	microplan
2	明確な森林保護区の境界線の認識	boundary
3	家畜の適切な管理	livestock
4	燃料材の過剰な伐採の減少	tree_cutting
No.	介入・要因(上記の1から4と相乗効果が期待されるもの)	QCAで用いた変数名
5	非木材森林資源の森林局とVFC間の適切な利益配分	non_timber
6	自助グループによるマイクロクレジットによる収入創出活動	micro_credit
7	森林局のコミットメント	commitment_FD
8	森林局と村落森林委員会(VFC)の関係性	relationship_FD
9	森林局以外の他局と村落森林委員会(VFC)の協働	collaboration
10	コミュニティ開発活動の機能(井戸の建設や村落路の整備などコミュニティ開発活動)	community

※分析には、フリーソフトのfsQCAを使用（以下のURLよりダウンロード可能）  
 “fuzzy set/Qualitative Comparative Analysis” 2019年6月7日アクセス時点  
<http://www.socsci.uci.edu/~cragin/fsQCA/software.shtml>

# 方法：QCA

24の村落毎に、それぞれの介入・要因と森林の再生の有無の調査結果を0及び1で表したデータセットを用意

ケース	原因条件			アウトカム
	介入・要因X	介入・要因Y	介入・要因Z	森林の再生
村落A	有	無	有	有
村落B	無	有	無	無
村落C	有	無	有	有
村落D	無	有	有	有
村落E	有	無	有	有
村落F	無	有	有	無
村落G	有	有	有	有
村落H	有	無	有	有



ケース	原因条件			アウトカム
	介入・要因X	介入・要因Y	介入・要因Z	森林の再生
村落A	1	0	1	1
村落B	0	1	0	0
村落C	1	0	1	1
村落D	0	1	1	1
村落E	1	0	1	1
村落F	0	1	1	0
村落G	1	1	1	1
村落H	1	0	1	1

# 方法：QCA

ある介入・要因が森林の再生に寄与しているかどうかは、介入・要因が1のとき、アウトカムも1となっているか、その割合（**整合度**と言う）を確認する。

(介入・要因が1のときアウトカムも1の個数 ÷ 介入・要因が1の個数) = 0.8以上で、その介入・要因をアウトカムに対する十分条件(森林の再生に寄与するのに十分である)と見なす。整合度は因果の有無の検証に使うのに対し、因果の強さはアウトカム(森林の再生)における介入・要因の占める面積の割合(被覆度と言う)を用いる。

(介入・要因と森林の再生が共に1の個数 ÷ 森林の再生が1の個数)で算出する。

アウトカム(森林の再生)における介入・要因の占める面積の割合を十分条件の**被覆度**と言う(この場合は $5/6=0.83$ )



介入・要因がアウトカム(森林の再生)に収まる面積の割合を十分条件の**整合度**と言う(この場合は $5/5=1.00$ )

ケース	原因条件			アウトカム
	介入・ 要因X	介入・要 因Y	介入・ 要因Z	森林の再生
村落A	1	0	1	1
村落B	0	1	0	0
村落C	1	0	1	1
村落D	0	1	1	1
村落E	1	0	1	1
村落F	0	1	1	0
村落G	1	1	1	1
村落H	1	0	1	1

# 方法：QCA

介入・要因Yを例にとると、整合度は0.50となり、十分条件と見なせない。  
被覆度は2(介入・要因Yと森林の再生が共に1の個数)÷6(森林の再生の個数)で  
0.33

アウトカム(森林の再生)における介入・要因の占める面積の割合を十分条件の**被覆度**と言う(この場合は $2/6=0.33$ )



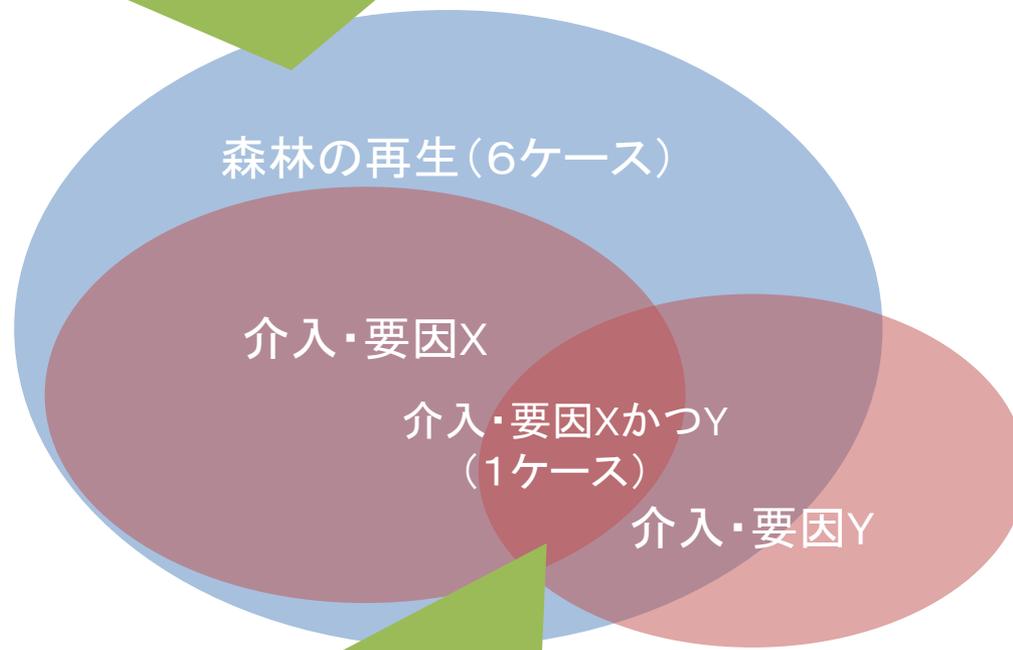
介入・要因がアウトカム(森林の再生)に収まる面積の割合を十分条件の**整合度**と言う(この場合は $2/4=0.50$ )

ケース	原因条件			アウトカム
	介入・ 要因X	介入・要 因Y	介入・ 要因Z	森林の再生
村落A	1	0	1	1
村落B	0	1	0	0
村落C	1	0	1	1
村落D	0	1	1	1
村落E	1	0	1	1
村落F	0	1	1	0
村落G	1	1	1	1
村落H	1	0	1	1

# 方法：QCA

介入・要因Xと介入・要因Yが共にあるとき（介入・要因X \* 介入・要因Yと表す）は森林の再生が起きるか、介入・要因Xか介入・要因Yのどちらかがあれば（介入・要因X + 介入・要因Yと表す）森林の再生は起きるか、などQCAはアウトカムに寄与する介入・要因の組み合わせ（相乗効果）抽出する

アウトカム（森林の再生）における介入・要因の占める面積の割合を十分条件の**被覆度**と言う（この場合は $1/6=0.17$ ）



介入・要因がアウトカム（森林の再生）に収まる面積の割合を十分条件の**整合度**と言う（この場合は $1/1=1.00$ ）

ケース	原因条件			アウトカム
	介入・要因X	介入・要因Y	介入・要因Z	森林の再生
村落A	1	0	1	1
村落B	0	1	0	0
村落C	1	0	1	1
村落D	0	1	1	1
村落E	1	0	1	1
村落F	0	1	1	0
村落G	1	1	1	1
村落H	1	0	1	1

# 方法：QCA

森林の再生がある村落で、全て認められる介入・要因は、アウトカムの必要条件と判断される。その介入・要因があれば、森林の再生が起きるとは言えないが、森林の再生があるところにはその介入・要因があり、森林の再生にとっての前提、必要な条件といえる。

介入・要因におけるアウトカム(森林の再生)の占める面積の割合を必要条件の**被覆度**と言う(この場合は $6/7=0.86$ )



アウトカム(森林の再生)が介入・要因に収まる面積の割合を必要条件の**整合度**と言う(この場合は $6/6=1.00$ )

ケース	原因条件			アウトカム
	介入・ 要因X	介入・要 因Y	介入・ 要因Z	森林の再生
村落A	1	0	1	1
村落B	0	1	0	0
村落C	1	0	1	1
村落D	0	1	1	1
村落E	1	0	1	1
村落F	0	1	1	0
村落G	1	1	1	1
村落H	1	0	1	1

# 結果：アウトカムとの1対1の関係

森林の再生とアウトカムのそれぞれの介入・要因を分析した結果、以下の2つの必要条件と6つの十分条件が抽出

森林の再生/マイクロプランに基づく計画と実施	必要条件	十分条件
整合度	0.529	1
被覆度	1	0.529
森林の再生/森林局のコミットメント	必要条件	十分条件
整合度	0.882	0.833
被覆度	0.833	0.882
森林の再生/森林局と村落森林委員会(VFC)の関係性	必要条件	十分条件
整合度	0.941	0.842
被覆度	0.842	0.941
森林の再生/森林局以外の他局と村落森林委員会(VFC)の協働	必要条件	十分条件
整合度	0.118	1
被覆度	1	0.118
森林の再生/コミュニティ開発活動の機能(井戸の建設や村落路の整備などコミュニティ開発活動)	必要条件	十分条件
整合度	1	0.944
被覆度	0.944	1
非木材森林資源の森林局とVFC間の適切な利益配分	必要条件	十分条件
整合度	0.294	1.000
被覆度	1.000	0.294

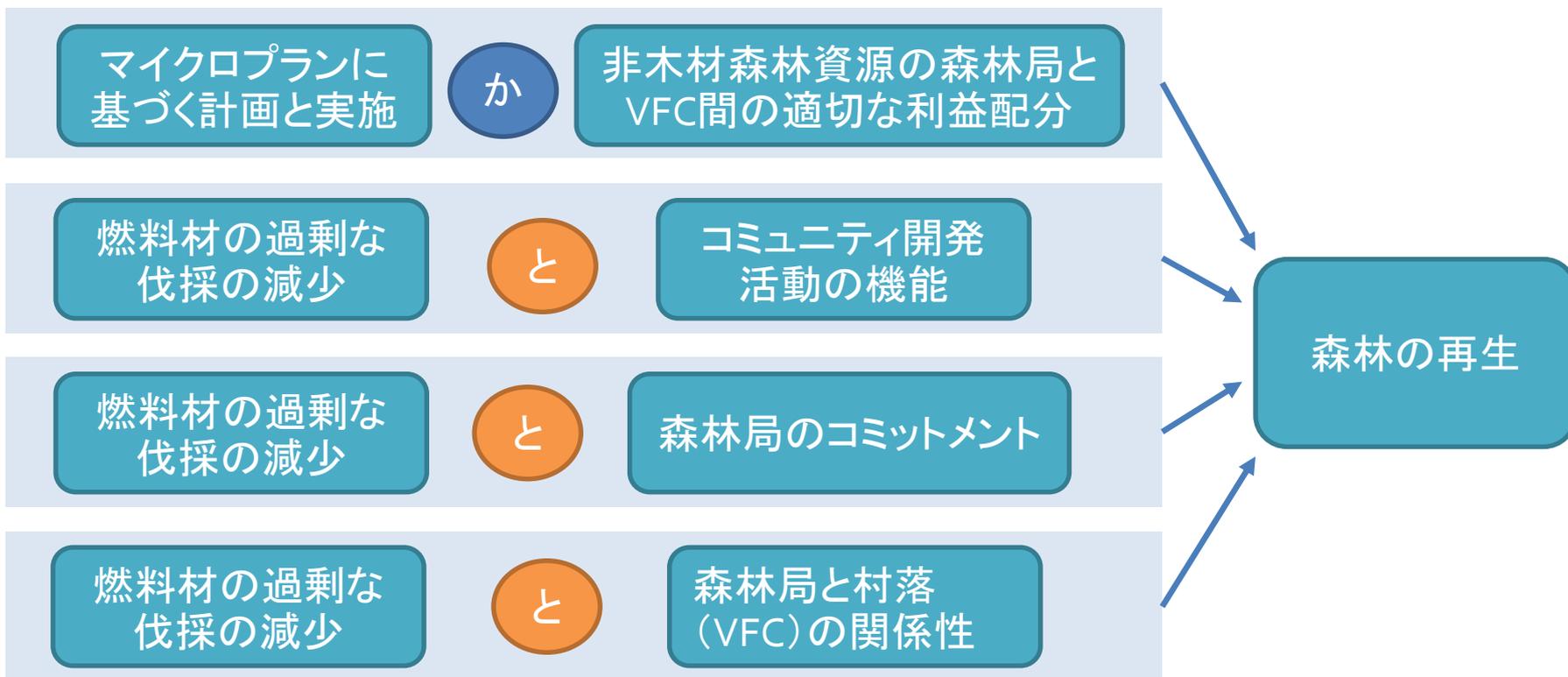
## 1対1の考察

10つの介入・要因のうち6つが十分条件と抽出。定説として言われてきた森林の再生に寄与すると考えられていた介入・要因の多くの因果関係が24の村落のケースから示された

コミュニティ開発活動の機能は必要条件と十分条件の双方の整合度と被覆度が高く、森林の再生に強く寄与。森林の再生と直接的な関係が弱いと思われる井戸の建設や村落の道路の整備などの活動が村落森林委員会(VFC)のモチベーションを向上した可能性が示唆。

# 結果：アウトカムと 介入・要因同士の相乗効果

QCAで抽出された代表的な介入・要因の組み合わせ



## 組み合わせの考察

マイクロプランに基づく計画と実施もしくは非木材森林資源の森林局とVFC間の適切な利益配分のどちらかがあると森林の再生を導くことが示唆。双方の介入・要因に共通するのは**森林局とVFC間での合意形成が必要**という点。マイクロプランであれ、非木材森林資源の適切な利益配分であれ、森林局とVFC間で役割分担や利益配分等で合意形成できていることが森林の再生をもたらす上で重要か。

燃料材の過剰な伐採の減少との組み合わせの多くが抽出された。燃料材の過剰な伐採の減少は、1対1の分析では十分条件とも必要条件とも抽出され無。しかし、森林局のコミットメントや森林局との良好な関係性、コミュニティ開発活動と合わさることで、森林の再生への寄与が確認。森林事業の介入・要因のうち、**それぞれの介入・要因が互いに影響し合って森林の再生に影響を及ぼしている可能性を確認できた。**

# 限界①

- アウトカムや介入・要因はインタビュー対象者の認識を尋ねて構築した質問のみで構成されており、客観的な事実やデータを基にしている訳ではない
  - アウトカムの指標として、森林被覆率などの衛星データも検討したが、事業スコープに合うデータが得られなかった。
  
- 限られたアウトカムと介入・要因しか分析に用いていない
  - 調査対象事業のアウトカムは、森林の再生と住民の生計向上の二つが設定されていたが、データの入手可能性から森林の再生のみに焦点を当てた。
  - 持続性(sustainability)や包括性(inclusiveness)の観点も入れた原因条件の特定も重要。例えば、コミュニティ開発活動などは、ある一時点の「森林の再生」にとっては有益だったかもしれないが、「森林再生の持続性」までをアウトカムに設定した場合、結果は変わってくる。SDGなどの視点を入れた場合、調査目的やスコープも変えての分析が重要になる。
  - 原因条件も、包括的な文献レビューにより、より多くの原因条件の中から抽出した上で、分析にかける介入・要因を特定することもありうるが、本調査は実務者の知識と経験から特定した介入・要因に限られている。より有益な事業形成には、JICAの介入以外の要因も入れて分析していくことで、介入の幅を広げることにもつながる。

## 限界②

- 調査データに偏りがあった。24村落のうち17村落の森林が再生しており、再生が認められない村落数と比較すると森林が再生している村落が多かった
  - 村落選定の際、アルゴリズム上、アウトカムは0と1のバランスが良い方がよいが、村落(ケース)間の比較可能性を追求しようとする、そのようなケースの数を確保できない場合がある。(なお、ある村落において特別な要因が存在すると、それがアウトカム有無に強い影響を与えてしまう場合もあるので、ケース間の比較可能性を気にすることは必要である。)

限界の詳細については以下の英文報告書の「4.5 Lessons drawn from the analysis」と「6. Methodological Limitations」参照  
[https://www.jica.go.jp/activities/evaluation/ku57pq00002kz97k-att/Trial\\_application\\_of\\_QCA.pdf](https://www.jica.go.jp/activities/evaluation/ku57pq00002kz97k-att/Trial_application_of_QCA.pdf)

# QCAの事業評価等への適用の可能性

- QCAは、定量調査のように母集団の推計はできないが、調査したケース内の中では、単に一部の住民の声を拾うに留まる場合の定性調査よりは、体系的な因果推論を行うことができ、かつ推論の再現性も確保できる。これをBefaniら(2006)は「限定的な一般化」と呼んでいる。
  - QCAが評価手法の選択肢の幅を広げる可能性あり。
- QCAは少数のケース数の対象でも適用可能であることから、着手するハードルの低さが特徴。
  - 事業評価で、ある事業の効果を見たいが、量的に測るにはコストや期間の面で難しい場合、限定的ではあるが効果を体系的に示す目的に使える可能性あり。
  - 事前の計画段階で複数の介入の効果を比較する際、また事業実施者が事業実施中に計画した通りに介入と効果の因果が発現しているか確認したい際などにも使える可能性あり。

上述の特徴から、QCAは特に**仮説構築**という意味で有効であるため、目的によっては、**定量調査と組み合わせてミックスメソッド的な場面での利用**が望ましいか。

ご清聴ありがとうございました