環境科学会誌 29（2）：104-115（2016）

特　集

地域レベルの持続可能性指標の算定と妥当性の検証
―愛媛県内子町とドイツ・フライブルク市の事例―

中口　毅博†

摘　　要

本研究では，愛媛県内子町とドイツのフライブルク市を事例に持続可能性指標を算定し，アクションリサーチにより，指標の妥当性を検証した。その結果，次のことが明らかになった。

持続可能性指標により内子町の特徴をみると，資本ストックは豊富であるが，地域目標の達成状況が思わしくないことが明らかになった。一方フライブルク市は資本ストックも達成状況もおおむね良好で，特に社会関係資本ストックと環境面の達成状況が秀でている。豊富なストックを活かしているドイツの都市と，生かし切れていない日本の農山村の違いが，指標による比較を通じて明らかになったといえる。

次に両市町の持続可能な地域づくりの取り組みをアクションリサーチなどによって把握し，指標の妥当性を検証した結果，指標体系についてはおおむね妥当であったが，指標項目の妥当性は両市町で結果が異なった。内子町は入手可能なデータが比較的存在するものの特色ある活動を反映できる指標にはなっておらず，フライブルク市はデータが少ないものの活動をかなり正確に表現できる指標が選定されていることが明らかになった。

キーワード：持続可能な発展指標，環境指標，環境政策，アクションリサーチ

1．研究の背景・目的

近年我が国においては，特に地方の農山村において，高齢化や人口減少，自治体の財政危機などが深刻化しており，地域の持続可能な発展のための政策の実施が不可欠になってきている。総合計画や環境基本計画においては，指標を用いた計画の目標管理が普及しつつあるが，持続可能性の観点からの政策は限定的にしか実施されておらず，また，地域の持続可能性を測る指標や政策評価のための指標はほとんど開発されていない。一方欧米では，ローカルアジェンダ21の普及とともに，地域を持続可能にする活動が活発であり，地域課題抽出や計画の目標管理のための持続可能性指標が普及している。今後日本においても持続可能な地域づくりを目指すには，欧米のような指標を導入しそれに基づく政策の実施や政策の評価を実施することが望ましい。そのためにはまず，欧米と日本の自治体の持続可能な地域づくりを比較し，地域の優れた取り組みが正当に評価されうる指標，言い換えれば特色ある地域活動が指標値に反映される世界共通の指標開発が必要と考えられる。

しかし，これまで日本では指標研究は，レビューや概念の提案にとどまっているものが多く[1~19]，実際に算定に至っているものはそれほど多くない[20~24]。また指標が目標管理の現場で使用されている例として，CASBEE-都市があげられるが[注1]，それ以外は稀である。これは指標開発者が行政や市民団体の意思決定や活動の限界性，継続的に指標を算定する困難さを理解しておらず，理想論やデータ入手可能性で指標を作成しているからである。現場で使用される指標とするためには，研究者自らも政策立案や地域活動実践を行う「アクションリサーチ」の手法に基づき指標体系を考案し指標を選定することが必要と

芝浦工業大学教授　〒337-8570 埼玉県さいたま市見沼区深作307
† nakaguti@sic.shibaura-it.ac.jp

考える。

そこで本研究は愛媛県内子町とドイツのフライブルク市を事例に，地域レベルの持続可能性指標を算定し，アクションリサーチにより指標の妥当性を検証することを目的とする。

2. 研究の方法

2.1　研究の対象と方法

本研究は，異なる国の異なる地域特性を有する自治体で活用できる共通の視点で指標を作成することが目的である。また，アクションリサーチによって妥当性の検証が可能な自治体が対象でなくてはならない。これらのことから研究対象地域は，日本の典型的な農山村である愛媛県内子町と，ヨーロッパでも有数の環境先進都市であるドイツのフライブルク市とした。

指標の構成は，研究プロジェクト「地域内外の影響を考慮した環境・経済・社会の評価指標と測定手法の開発」[26,27]において整理した指標項目にしたがって，内子町，フライブルク市，さらには同一人口規模の自治体のデータを収集し比較する。次に，持続可能な地域づくりに関連する取り組みを，アクションリサーチ，ヒアリング調査および現地調査によって把握し，これらの取り組みと指標の関係を整理することで，指標体系の妥当性を検証する。さらに指標項目のデータ入手有無を示した上で，地域の特色ある取り組みを反映しているかを検討することで，算定した指標値が妥当であるかどうかを評価した。

2.2　指標体系と体系

地域の持続可能性を測る指標体系・指標群として，①～③および図１に示すように３つの指標群に分類した[注2]。このうち進捗管理指標は，地域固有の指標で構成されるべきであり地域間比較にはなじまないため，本稿では対象から除外する。

①地域資源・ストックを把握・棚卸しするための指標【ストック指標】

②地域目標の達成状態把握のための指標【達成状態把握指標】

③個別の取り組み実施と成果のモニタリングを行う進捗管理のための指標群

2.3　地域の概要

(1) 愛媛県内子町

愛媛県内子町は愛媛県のほぼ中央部に位置し，面積 299.5km^2 の 77.3% を山林が占めている。標高差が激しく，わずかな平地がある一方，四国カルストに含まれる 1,000m 級の山々を有している。肱川水系の小田川，中山川，麓川などが町内を流れ，棚田をはじめとする美しい農村景観を形成している。2015 年 7 月現在の人口は 17,626 人，世帯数は 7,264 戸である。2005 年に旧内子町・五十崎町・小田町が合併し新内子町が誕生した。

主要産業は農林業と観光業で，栗・柿・ぶどう等の果樹，しいたけ，木材生産が盛んである。観光客は重要伝統的建造物群保存地区に選定された八日市・護国地区を中心に年間約 100 万人が訪れる。また，「きらりと光るエコロジータウン内子」をキャッチフレーズにまちづくりを進めており，町並保存・村並保存・山並保存といった運動を核にしながら，特色のあるまちづくりを行っている。

(2) ドイツ フライブルク市

フライブルク市はバーデン＝ヴュルテンベルク州の郡独立市であり，ドイツ南西部に位置し，南にス

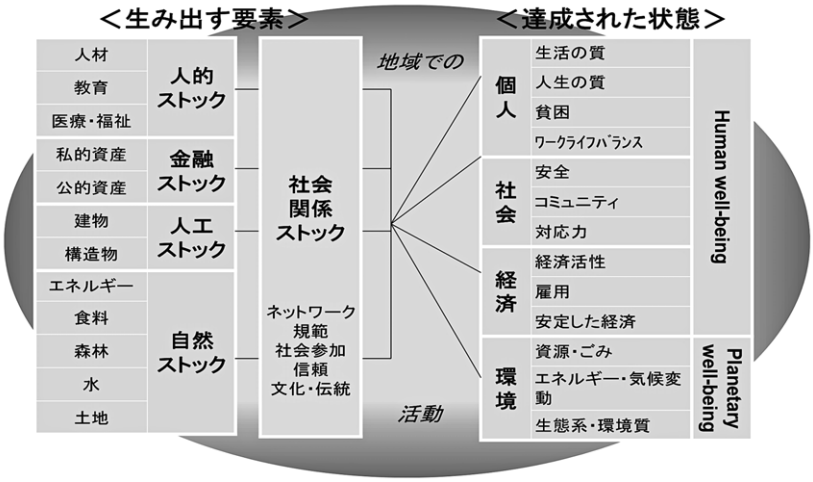


図１　地域の持続可能性を測る指標体系・指標群　出典：栗島ほか（2015）

表 1 内子町におけるストック指標項目とデータソース

小分野	テーマ	指標項目	データ内容	年次	値	単位	出典
人的	健康・福祉	介護施設数	100km² あたりの高齢者福祉施設数	2011 年	1.77	所 / 一万人	統計でみる市町村のすがた 2014
	教育	教員数	一人あたりの小学校教員数（教員数 / 生徒数）	2012 年	0.12	人	統計でみる市町村のすがた 2014
		教員数	一人あたりの中学校教員数（教員数 / 生徒数）	2012 年	0.12	人	統計でみる市町村のすがた 2014
	人材（人口，知識，経験）	人口	人口密度	2014 年	56.60	人 /km²	愛媛県統計データ
人工	建物（住宅，公共施設）	建築物延床面積	一住宅あたりの延床面積	2008 年	127.7	m²	統計でみる市町村のすがた 2014
	構造物（道路･ライフライン･公共交通）	道路延長	1km² あたりの道路延長	2011 年	2.90	km	統計でみる市町村のすがた 2014
自然	エネルギー	再生可能エネルギー利用可能量	面積あたり再生可能エネルギー期待可採量	2012 年	1,241	GJ/km²	環境自治体会議資料
	食料（農業・水産業）	経営農地面積	経営耕地面積の割合	2010 年	138,314	a	農業センサンス
	森林	森林面積	山林面積の割合	2012 年	77.2	%	愛媛県統計データ
	水	降水量	年間降水量	2010 年	1648.8	mm	気象庁
	土地	可住地面積	可住地面積割合	2012 年	22.6	%	統計でみる市町村のすがた 2014
		総面積	総面積	2012 年	299.5	km²	統計でみる市町村のすがた 2014
金融	私的資産	貯蓄額	一人あたりの貯蓄額（市平均を元に計算）	2009 年	11,574	千円	愛媛県統計データより計算
	公的資産	税収，基金	地方税	2011 年	83.1	千円 / 人	統計でみる市町村のすがた 2014
	公的資産	財政力指数，投資額，公債費率	財政力指数	2011 年	0.26		統計でみる市町村のすがた 2014
社会関係	ネットワーク（互助・共助）	リソースジェネレータ獲得数	知り合い人数，5 ～ 19＋20 人以上	2013 年	89	%	町民アンケート
		近所づきあい	あなたは，隣近所と普段どのような付き合い方をしていますか	2013 年	75	%	町民アンケート
		友人数	あなたのお知り合いの人数を教えて下さい。	2013 年	51.1	人	町民アンケート
	規範	社会的ルールの徹底度（分別など）	ごみの出し方（分別，収集日，出して良い時間帯など）のルールが守られている	2013 年	74	%	町民アンケート
	社会参加	活動参加度，社会問題への支払意思額，投票率	次の活動の内どの活動に参加しているか？（全体－参加していない）	2013 年	96.9	%	町民アンケート
		活動参加度，社会問題への支払意思額，投票率	身寄りのないお年寄りや身体の不自由な人を支援する施策のため年間に支払える金額	2013 年	2,298	円	町民アンケート
	信頼	一般的な信頼度	あなたは，一般的に人は信頼できると思いますか。（どちらともいえないあり）	2013 年	42.3	%	町民アンケート
		一般的な信頼度	あなたは，近所の人を信頼できると思いますか。	2013 年	60.7	%	町民アンケート
	文化・伝統	地域の文化伝統を示す指標	×				
		文化遺産の数	×				

表 2　内子町における達成状態指標項目とデータソース

小分野	テーマ	指標項目	データ内容	年次	値	単位	出典
個人	生活の質（健康）	健康寿命	×				
		平均寿命	0 歳時平均余命（男性）	2010 年	78.9	年	平成 22 年市区町村別生命表
		平均寿命	0 歳時平均余命（女性）	2010 年	86.1	年	平成 22 年市区町村別生命表
	人生の質（選択機会, 能力開発）	大学進学率	大学進学率	2013 年	37.3	%	愛媛県統計データ
	物質の質	平均所得	一人当たりの平均所得	2011 年	205	万円	愛媛県統計データ
	貧困	ジニ係数	×				
社会	規範	女性就業率	女性就業率	2010 年	46.1	%	国勢調査
	安全	犯罪件数	認知犯罪件数	2011 年	0.008	件 / 人	愛媛県統計データ
	ローカルコミュニティ（互助, 地元愛, 歴史文化）	地域への愛着, 一体感	現在住んでいる地域に，あなたは愛着を感じていますか	2013 年	73.3	%	町民アンケート
		地縁組織参加度（組織数, 加入率）	4 種類の活動への参加度	2013 年	56	%	町民アンケート
	対応力（社会参加，共助）	地方選挙への投票率	内子町議会議員選挙	2013 年	73.7	%	内子町 HP
		ボランティア参加度	ボランティア・NPO・市民活動参加度	2013 年	12	%	町民アンケート
経済	経済の活性化（生産性，購買力）	GDP	一人あたりの市町内総生産	2011 年	2.77	百万円 / 人	愛媛県統計データ
	雇用	就業率	就業率	2010 年	54.4	%	国勢調査
環境	資源・ごみ	水資源消費量	一日一人当たりの平均給水量	2009 年	345	L	愛媛県統計データ
		資源投入量	×				
		最終処分量	一人当たりの最終処分量	2012 年	69.5	g/ 人・日	一般廃棄物処理事業実態調査
		ごみ排出量	一人当たりのごみ排出量	2012 年	634.0	g/ 人・日	一般廃棄物処理事業実態調査
	エネルギー・気候変動	再生可能エネルギー利用率	自然エネルギーによる電力自給率	2008 年	0.38	%	千葉大学公共研究センター・環境エネルギー政策研究所
		GHG 排出量	一人当たりの CO_2 排出量	2012 年	9.27	t/ 人	環境自治体会議資料
	生態系・環境質	生物多様性指標	×				

イス，西にフランスの国境に近い所に位置している。人口は約 23 万人，面積は 153km^2 である。1992 年に「環境首都コンテスト」において最高点を獲得し，有数の環境先進都市として認知されている。

1974 年に近接するヴィールにおいて原子力発電所建設計画があったが，住民によるデモや実力行使で，建設を阻止した。それ以来市民は独自に自然エネルギーに関する勉強会を重ね，自然エネルギーを推進する町というイメージが定着し，再生可能エネルギー関連産業が集積し市民共同発電所の設置も盛んである。また，市は 2050 計画（Freiburg 2050 - Auf dem Weg zur Klimaneutralität）を立案し，2030 年までに 40％削減する計画を策定している。

一方交通面では，1970 年代には中心部への車の乗り入れ規制およびトランジットモール化が実施され，環境定期券をドイツで最初に導入した。公共交通ネットワークの拡充も行われ，乗降客数が飛躍的に増大した。市の交通計画（Generalverkehrsplan）は何度か改定され，現在は 2008 年策定の VEP 2020（Verkehrsentwicklungsplan）が最新であり，2020 年までの公共交通や自転車，道路整備などの政策シナリオとそのコストが提示されている。

2.4　指標算定の方法

表 1 ～表 4 に両市町の指標項目の小分野，テーマ，指標名，データ内容，年次，値，単位および出典を記した。社会関係資本関連は統計情報が存在しないため，内子町は本研究のために旧五十崎町にて実施した町民アンケート調査（回収数 320）を活用し，フライブルク市は 2011 年の市民調査結果によった[注3]。

両市町は人口規模が違い過ぎて直接比較ができないため，内子町は同じ人口規模の福岡県大木町を，フライブルク市は埼玉県熊谷市を比較対象とし[注4]，これらの市町のデータも収集した。また，日本全体のデータも収集し，3 つのデータがそろった指標項目

表 3 フライブルク市におけるストック指標項目とデータソース

小分野	テーマ	指標項目	データ内容（質問内容）	年次	値	単位	出典
人的	健康・福祉	介護施設数	老人福祉施設数	2013 年	0.96	所 / 一万人	フライブルク市統計データ
	教育	教員数	一人あたりの小学校教員数（教員数 / 生徒数）	2013 年	0.09	人	市町村教育データベース
		教員数	一人当たりの中学校教員数（教員数 / 生徒数）	2013 年	0.06	人	市町村教育データベース
	人材（人口，知識，経験）	人口	人口密度	2012 年	1,424.6	人 /km^2	バーデン＝ヴュルテンベルク州統計データ
人工	建物（住宅，公共施設）	建築物延床面積					
	構造物（道路･ライフライン･公共交通）	道路延長	道路延長	2011 年	499.5	km^2	フライブルク市統計データ
自然	エネルギー	再生可能エネルギー利用可能量	×				
	食料（農業・水産業）	農（水）産物生産量	×				
		経営農地面積	総面積に占める農地面積	2012 年	24	%	バーデン＝ヴュルテンベルク州統計データ
	森林	森林面積	総面積に占める森林面積	2012 年	42.9	%	バーデン＝ヴュルテンベルク州統計データ
	水	水資源量	×				
		集水面積	×				
		降水量	年間降水量	2014 年	828.7	mm	
	土地	バイオキャパシティ	×				
		可住地面積	総面積に占める可住地面積	2012 年	55.4	%	フライブルク市統計データ
		総面積	総面積	2012 年	153.1	km^2	フライブルク市統計データ
金融	私的資産	貯蓄額	×				
	公的資産	税収，基金	一人当たりの税収	2013 年	183	千円 / 人	バーデン＝ヴュルテンベルク州統計データ
		財政力指数，投資額，公債費率					
社会関係	ネットワーク（互助・共助）	リソースジェネレータ獲得数	隣人との付き合い度（ただしフライブルク市は満足度（満足＋やや満足））	2012 年	64	%	フライブルク市市民アンケート
		友人数	×				
	規範	社会的ルールの徹底度（分別など）	×				
	社会参加	活動参加度，社会問題への支払意思額，投票率	地域組織・職業団体加入率	1999 年	65.6	%	フライブルク市市民アンケート
	信頼	一般的な信頼度	一般的な人の信頼度	2012 年	75.5	%	ドイツ主要都市監査
		信頼度	近所の人の信頼度	2012 年	55.0	%	フライブルク市市民アンケート
	文化・伝統	地域の文化伝統を示す指標	×				
		文化遺産の数	×				

のみで比較した。特徴把握の際には指標項目間の単位をそろえるため，日本全体を 1 とした値に換算し，レーダーチャートで表現した。

3. 指標算定結果からみた特徴

図 2 ～図 5 に指標算定結果を示した。以下，指標からみた各市町の特徴について述べる。

(1) 内子町の特徴

内子町の特徴を大木町および日本全体との比較によってみると，ストック指標は，内子町と大木町は日本平均を大きく上回る一方で下回る項目も多くなっている。内子町が大木町を上回る項目は，1 万人当たりの介護施設数，経営農地面積，森林面積，隣人との付き合いの程度，活動参加度である。一方大

表 4　フライブルク市における達成状態指標項目とデータソース

小分野	テーマ	指標項目	データ内容（質問内容）	年次	値	単位	出典
個人	生活の質（健康）	健康寿命	×				
		平均寿命	平均寿命（男）	2013 年	79.6	才	
		平均寿命	平均寿命（女）	2013 年	83.3	才	
	人生の質（選択機会，能力開発）	大学進学率	×				
	物質の質	平均所得	可処分所得	2013 年	2646.9	千円	バーデン＝ヴュルテンベルク州統計データ
	貧困	ジニ係数	×				
社会	規範	女性就業率	女性就業率	2010 年	54.2	%	フライブルク市統計データ
	安全	犯罪件数	認知犯罪件数	2013 年	0.12	件 / 人	フライブルク市統計データ
	地域コミュニティ（互助，地元愛，歴史文化）	地域への愛着，一体感	フライブルク市への愛着度	1999 年	79.5	%	フライブルク市市民アンケート
		地縁組織数，加入率	×				
	対応力（社会参加，共助）	地方選挙への投票率	投票率（市議会）	2004 年	50	%	市議会選挙 2004
		ボランティア参加度	ボランティア参加率	1999 年	32.1	%	フライブルク市市民アンケート
経済	経済の活性化（生産性，購買力）	GDP	市内総生産	2011 年	6.0	百万円 / 人	バーデン＝ヴュルテンベルク州統計データ
	雇用	就業率	就業率	2010 年	55.7	%	フライブルク市統計データ
環境	資源・ごみ	水資源消費量	一日一人当たりの平均給水量	2010 年	115	L	フライブルク市統計データ
		資源投入量	×				
		最終処分量	×				
	エネルギー・気候変動	再生可能エネルギー利用率	電力供給に占める再生可能エネルギーの割合	2013 年	6.35	%	フライブルク市統計データ
		GHG 排出量	一人当たりの CO_2 排出量	2011 年	7.52	t/ 人	バーデン＝ヴュルテンベルク州統計データ
	生態系・環境質	生物多様性指標	×				

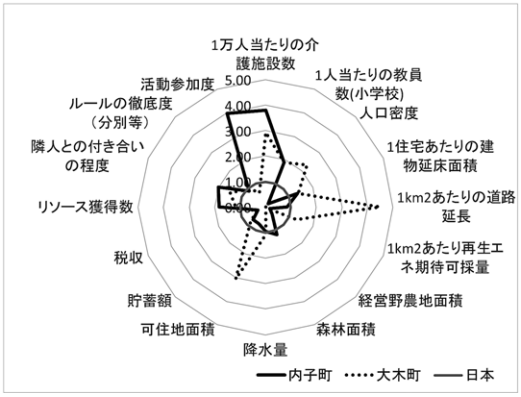


図 2　内子町のストック指標からみた特徴

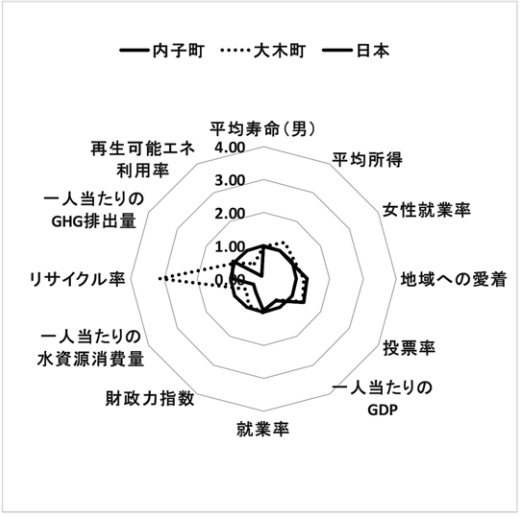


図 3　内子町の達成状況指標からみた特徴

木町が内子町を上回る項目は，人口密度，1 住宅あたりの建物延床面積，1km^2 あたりの道路延長，1km^2 あたりの再エネ期待可採量，可住地面積，貯蓄額，税収，ルールの徹底度（分別等）である。全体的には平地に位置する大木町のほうが人工資本関連の値が

大きいが，人的資本や社会関係資本に関連する項目はどちらかというと内子町のほうが大きい。

達成状態指標は，内子町，大木町とも日本平均を下回る項目が多くなっている。内子町が大木町を上回る項目は平均寿命（男），地域への愛着，投票率，一人当たりの GDP である。一方大木町が内子町を上回る項目は，平均所得，女性就業率，就業率，財政力指数，一人当たりの水資源消費量，一人当たりの GHG 排出量，再生可能エネ利用率である。全体的には大木町のほうが値は大きい。ヒアリングや現地調査結果から得た実感とほぼ合致している。

(2) フライブルク市の特徴

フライブルク市の特徴を熊谷市および日本全体との比較によってみると，日本平均より大きい項目が多くなっている。特に社会関係資本ストックと環境および社会の達成状況が秀でている。

ストック指標は，フライブルク市が熊谷市を上回る項目は，1 万人当たりの介護施設数，1 人当たりの教員数（小学校），人口密度，森林面積，税収，活動参加度である。一方熊谷市がフライブルク市を上回る項目は，1 住宅あたりの建物延床面積，1km^2 あたりの道路延長，経営農地面積，可住地面積である。全体的にはフライブルク市のほうが大きい値を示している。

達成状態指標については，フライブルク市は日本平均を上回る項目が多いのに対し，熊谷市は下回る項目が多い。フライブルク市が熊谷市を上回る項目は，平均寿命（男），女性就業率，地域への愛着，一人当たりの GDP，就業率，一人当たりの水資源消費量，一人当たりの GHG 排出量，再生可能エネ利用率である。一方熊谷市がフライブルク市を上回る項目は，平均所得，投票率のみである。このように全体的にはフライブルク市のほうが値は大きい。ヒアリングや現地調査結果から得た実感とほぼ合致している。

4. アクションリサーチによる指標の妥当性の検証

ここでは指標の妥当性を，両市町の持続可能な地域づくりに係る活動が本研究の指標によって適切に表現できているかによって検証する。適切に表現できているかどうかは，アクションリサーチ（活動に参画しながら研究データを得る）による経験や実感に即して判断する。アクションリサーチは，2011 年度に内子町に 9 ヶ月間，フライブルク市に 2 ヶ月間滞在し，2012 年度以降もしばしば訪れて行った[注5]。

具体的には，図 1 に示した指標体系の妥当性を検証したうえで算定した指標項目の妥当性の 2 側面について検証する。2 側面から検証を行うのは，指標体系は妥当であっても，データが入手できなかったり指標値がアクションリサーチから得た実感と合わないと妥当とは言えないためである。

(1) 指標体系の妥当性

そこでまず内子町におけるアクションリサーチの結果から，内子町における持続可能な地域づくりに関連する主要な取り組みと指標体系の関係性を図 6 に示した。図の通り，内子町の主な取り組みは，本研究で示した 4 つの資本と原因と結果の関係でつながっていることから，指標体系はおおむね妥当であると言える。

(2) 指標項目の妥当性

次に，内子町およびフライブルク市の指標項目のデータ入手有無を示した上で，算定した指標値が妥当であるかどうかを，関連する取り組みを反映しているか否かで評価した。その結果を表 5 と表 6 に示す。

入手できたデータ数は 52 項目中内子町が 30 項目，フライブルク市は 23 項目と内子町が上回った（表中の「データ入手有無」の欄参照）。特色ある取り組みによる妥当性評価は，内子町が 9 つの小分野中 3 事例にとどまったのに対し，フライブルク市は 6 事例がデータに反映していた（表中の「特色ある取り組みとデータの関係」の欄参照）。

内子町で妥当でないと判断された小分野は，達成目標指標の個人，経済，ストック指標の人的資本，人工資本，自然資本，金融資本，社会関係資本であった。一方フライブルク市で妥当でないと判断された小分野は，達成目標指標の個人，ストック指標の人工資本と金融資本の 3 つであった。

以上から，内子町は指標作成のために入手可能なデータが比較的多いものの特色ある活動を反映できる指標にはなっておらず，フライブルク市は入手可能なデータが少ないものの活動をかなり正確に表現できる指標が選定されているといえる。

5. まとめと課題

本研究は愛媛県内子町とドイツのフライブルク市を事例に持続可能性指標を算定し，アクションリサーチにより，指標の妥当性を検証した結果，次のことが明らかになった。

持続可能性指標により内子町の特徴をみると，資本ストックは豊富であるが，地域目標の達成状況が思わしくないことが明らかになった。一方フライブルク市は資本ストックも達成状況もおおむね良好で，特に社会関係資本ストックと環境面の達成状況が秀でている。豊富なストックを活かしているドイツと，生かし切れていない日本の農山村の違いが，指標に

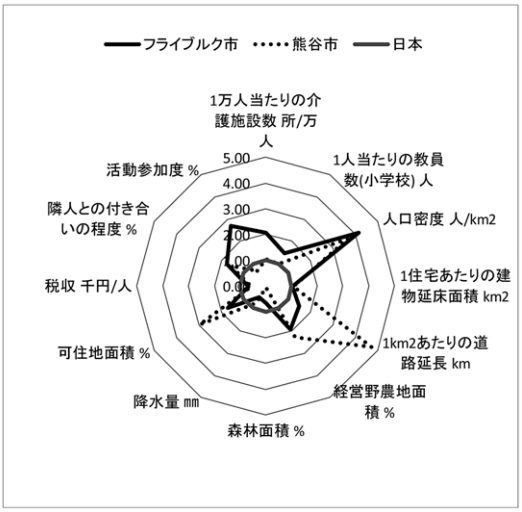


図4　フライブルク市と熊谷市ストック指標の比較

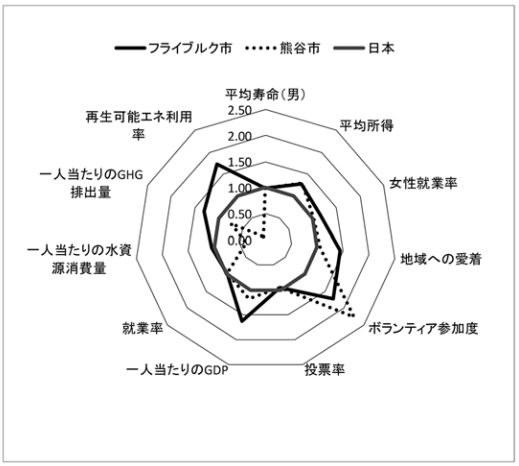


図5　フライブルク市と熊谷市達成状態指標の比較

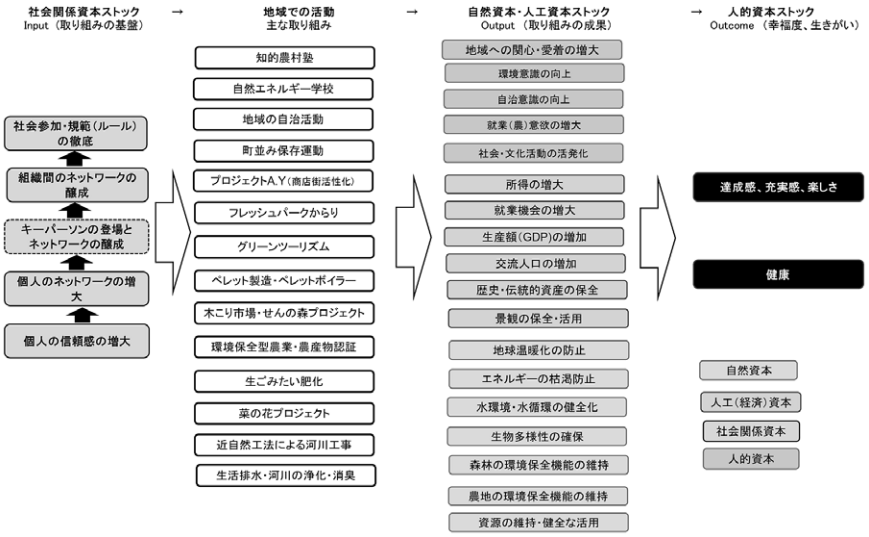


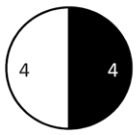
図6　内子町の持続可能な地域づくり活動と4つの資本の関係モデル

よる比較を通じて明らかになったといえる。

次に両市町の取り組みをアクションリサーチなどによって把握し，指標の関係を整理した結果，指標体系は妥当と判断された。一方指標項目は，内子町は統計データあるものの妥当でない項目が多く，フライブルク市は既存のデータは少ないもののほとんどが妥当であることが明らかになった。したがって指標項目が多ければ良いというものではなく，活動実態を反映した少数の項目で構成するほうが有用であると言える。

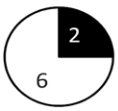
今後の課題としては，第1に，指標項目あるいは算定方法を実際の活動をより反映したものに改良していくことで，国内外のすべての都市に適用できる指標を開発することがあげられる。第2に，指標が実際に活用されるために，経年変化や予測による資本の増減の把握や，それに基づく課題抽出や将来像の判断材料としての活用や，政策や活動そのものの指標化により計画の進捗管理への活用が不可欠であると同時に，指標開発者自らが政策決定プロセスや計画策定に関わって指標を持続的に運用していくことが求められる。

表５　内子町の指標項目と取り組みの関係

小分野		データ入手有無※ □無　■有	入手可能であった データの内容	妥当性評価 （特色ある取り組みとデータの関係）
達成目標指標	個人		【人生の質】平均寿命 【物質的満足】平均所得	×寿命や所得では個人の持続性を（達成感など）表すことができない
	社会		【社会規範】女性就業人数 【ローカルコミュニティ】 地域への愛着度 【対応力】投票率	 ○住民活動を重視した町並み保存運動等で愛着がはぐくまれていることが表現されている
	経済		【経済成長】一人当たりのGDP 【分配】就業率 【均衡】財政力指数	 ×内子フレッシュからりを中心に農業活性化は既存の指標には反映されない
	環境		【資源消費の削減】 一人当たりの水資源消費量 【資源消費の削減】リサイクル率 【環境負荷の削減】CO2排出量 【エネルギー】 再生可能エネルギー利用率	 ○ペレット製造・使用や生ごみリサイクルの取り組みは指標に反映されている
ストック指標	人的資本		【福祉・医療】 一人当たりの介護施設数 【教育】一人当たりの教員数 【人材】人口密度	 ×グリーンツーリズムなどを通じ交流人口の確保の努力が指標には反映されない
	人工資本		【建物】 1住宅あたりの建物延床面積 【構造物】1km2あたりの道路延長	 ×歴史的建造物の存在を指標で表すことができない
	自然資本		【エネルギー】 再生可能エネルギー期待可採量 【食料】経営農地面積 【森林】森林面積 【水】降水量 【土地】可住地面積	 ×からりによる農農産物加工・販売の取り組みは指標には反映されていない
	金融資本		【私的財産】貯蓄額 【公的資産】税収	×貯蓄や税収では金融の持続性を（達成感など）表すことができない
	社会関係資本		【ネットワーク】リソース量 【ネットワーク】 隣人との付き合いの程度 【規範】ゴミの分別数 【社会参加・互助】活動参加度	 ○自治会の地域づくり計画策定や主体的地域活動が指標に反映されている

※　円グラフの数値の合計は表1・表2の小分野別指標項目数と一致する

表６　フライブルク市の指標項目と取り組みの関係

小分野		データ入手有無 ※ □無　■有	入手可能であった データの内容	妥当性評価 （特色ある取り組みとデータの関係）
達成目標指標	個人		【人生の質】平均寿命 【物質的満足】平均所得	 ×環境教育拠点等での多様な学習により充実していることが表現できていない。
	社会		【社会規範】女性就業人数 【ローカルコミュニティ】 地域への愛着度 【対応力】ボランティア参加率 【対応力】投票率	 ○1970年代の原発反対運動が、ボランティア活動や愛着に繋がっている。
	経済		【経済成長】一人当たりのGDP 【分配】就業率	 ○ソーラー関連企業の集積が雇用創出に貢献している
	環境		【資源消費の削減】 一人当たりの水資源消費量 【環境負荷の削減】CO2排出量 【エネルギー】 再生可能エネルギー利用率	 ○中心部の車の乗り入れ規制、自転車やLRTの整備がCO2の削減に繋がっている。
ストック指標	人的資本		【福祉・医療】 一人当たりの介護施設数 【教育】一人当たりの教員数 【人材】人口密度	 ○フライブルク市内の中等教育機関における手厚い支援が指標に反映されている
	人工資本		【建物】 1住宅あたりの建物延床面積 【構造物】1km2あたりの道路延長	 ×道路延長では自転車専用道の充実を表現できず、脱車依存を表現できない
	自然資本		【食料】経営農地面積 【森林】森林面積 【水】降水量 【土地】可住地面積	 ○景観・土地利用共に厳しく制限した土地利用政策が指標にやや反映されている
	金融資本		【公的資産】税収	×単なる税収では財政の持続性を表すことができない
	社会関係資本		【ネットワーク】 隣人との付き合いの程度 【社会参加・互助】活動参加度	 ○協同組合や建築グループなどによる共同作業が活発さが表現できている

※　円グラフの数値の合計は表3・表4の小分野別指標項目数と一致する

謝　辞

本研究のアクションリサーチやヒアリングにご協力いただいた内子町およびフライブルク市の関係者の皆様に御礼申し上げます。また本研究は環境省環境経済政策研究「地域内外の影響を考慮した環境・経済・社会の評価指標と測定手法の開発」および立教大学「ESD による地域創生の評価と ESD 地域創生拠点の形成に関する研究」の研究費を利用させていただきました。関係者の皆様に御礼申し上げます。

注

注１　CASBEE-都市は[25]，環境未来都市に指定された自治体の取り組みの進捗状況評価に用いられているほか，中国など海外の都市の評価にも適用され始めている。

注２　１～２年目にワークショップを実施し，指標の分野と項目を決定し，３年目は研究メンバーで研究打合せ等により指標を選定した。既存の持続可能性指標の重要分野はカバーされていることを確認した。

注３　青柳（1998）の行った５カ国の環境意識の比較によれば，日本人の環境に対する価値観は旧西ドイツと最も類似した傾向にある[28]。よって内子町とフライブルク市の住民アンケート調査を比較しても支障はないと考えた。

注４　内子町と大木町はともに主要産業が農林業であり，フライブルク市と熊谷市は商業都市かつ住宅都市で大学も存在するなど，人口規模以外にも類似点が多いため，比較対象としてふさわしいと考えた。

注５　フライブルク市では，滞在期間初期にはまずキーパーソンを探し，そこから得た情報に基づき現地調査やヒアリングを実施したり，日本人とドイツ人の集会，日本人の母親の集まり等に参加した。一方内子町では，幼稚園・保育園，小中学校，高校から社会人に至るまで年間 60 回以上の授業や活動支援を行うとともに，祭りや自治会の清掃活動などの地域行事に参加した。これらにより，短期間の滞在調査では得られない経験や実感に基づく現状や課題を把握することができた[29]。

文　献

1）内藤正明（1988）環境指標の歴史と今後の展開．環境科学会誌 1-2，p135-139.

2）森田恒幸・川島康子・イサム＝イノハラ（1992）地球環境経済政策の目標体系－「持続可能な発展」とその指標．季刊環境研究 88，p124-145.

3）森口祐一（1993）意思決定のための環境情報に関する最近の国際的動向－環境指標，環境資源勘定を中心として－．季刊環境研究 90.

4）Albert Adriaanse（1993）Environmental policy perfor-mance indicators. A Study on the development of indicators for Environmental policy in the netherlands. 175pp.

5）Knuth Alfsen,Hans V. Saebo（1993）Environmental Quality Indicators: Background Principles and Examples from Norway. Environmental and Resource Economics 3,p415-435

6）内藤正明・中口毅博（1995）環境基本計画のための環境指標の新たな展開．季刊環境研究 98，p38-46.

7）F.E.S.Murray, P.P Rogers（1995）A Critical Review of Environmental Indices. The Study of Environmental Indicators and Indices, Working Paper #3, Harvard University.

8）M. Alberti（1996）Measuring Urban Sustainability. Environment Impact Assessment Revue, 16, 381-424.

9）V.W. Maclaren（1996）Urban Sustainability Reporting. Journal of American Planning Association, 62-2, 184-202.

10）D. Parker etc.（1996）Catalog of Environ-mental Indicators. State Environmental Goals and Indicators Project, USEPA and Florida Center for Public Management of Florida State Univ.,

11）中口毅博・森口祐一（1998）日本の地域環境指標の特徴分析－国際比較を中心に－．環境科学会誌 11(3)，277 ～ 287.

12）Meadows D.（1998）Indicators and Information Systems for Sustainable Development. The Sustainability Institute, Hartland, VT,96pp.

13）中口毅博（2000）持続可能な発展の指標に関する国内外の動向と課題．環境情報科学 29(3)，P11-15.

14）中口毅博（2003）日本における地域レベル環境指標の活用の現状と課題．国土交通政策研究所 PRI Review 7，p39-51.

15）Tasaki T., Kameyama Y., Hashimoto S., Moriguchi Y., Harasawa H.（2010）A survey of national sustainable development indicators. Int. J. Sustainable Develop. 13（4）, 337-361.

16）矢口克也（2010）「持続可能な発展」理念の論点と持続可能性指標．レファレンス，2010-4，p1-27.

17）諸富　徹（2013）持続可能な発展と新しい指標開発の必要性．季刊環境研究，161，p192-200.

18）Koichiro Mori, Aris Christodoulou（2012）Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index（CSI）. Environmental Impact Assessment Review 32,p94-106.

19）李　燕・江　雪（2012）世界で実践されている都市の持続可能性指標について．都市計画報告集 11，p20-23

20）原科幸彦・田中　充・内藤正明（1990）住民観察に基づく快適環境指標の開発－川崎市の環境観察指

標－．環境科学会誌，3-2，p85-98
21) A. AtKisson（1996）Developing Indicators of Sustainable Community: Lessons from Sustainable Seattle. Env. Impact Assessment Revue,16,337-350.
22) Hart（2000）indicators of sustainability, http://www.subjectmatters.com/indicators/Indicators/index.html, Hart Environmental Data,North Andover.
23) 中村光毅（2008）持続可能性指標の展開：CSD Indicators の改良とその適用事例 . 埼玉工業大学人間社会学部紀要 6，p69-78.
24) 倉阪秀史（2013）「地域持続可能性指標の検討について」『公共研究』9(1)，2013 年 3 月.
25) 都市の環境性能評価ツール開発委員会（2014）建築環境総合性能評価システム CASBEE-都市評価マニュアル（2013 年版）．58pp.
26) 松橋啓介・田崎智宏・村山麻衣・栗島英明・遠藤はる奈・倉阪秀史・中口毅博（2013）地域の持続可能性を評価する指標の体系の検討－トリプルボトムラインと人の観点から－．環境科学会 2013 年年会要旨集
27) 中口毅博・栗島英明・遠藤はる奈・松橋啓介・田崎智宏・村山麻衣・竹内恒夫・松野正太郎・倉阪秀史（2013）地域内外の影響を考慮した環境・経済・社会の評価指標と測定手法の開発．環境経済・政策学会 2013 年大会要旨集.
28) 青柳みどり（1998）環境に対する価値観と環境保全行動の関連に関する国際比較研究．環境科学会誌 11(1)，p1-16.
29) 中口毅博（2015）アクションリサーチや参与観察による環境政策・環境教育の実践と評価．2015 環境科学会年会

Calculation and Verification of local sustainability indicators
― Case study of Uchiko Town in Japan and Freiburg city in Germany ―

Takahiro NAKAGUCHI

(Professor of Shibaura Institute of Technology,
Fukasaku 307, Saitama-City, Saitama 337-8570, Japan)

Abstract

In this study, local sustainability indicators were calculated on the case of Uchiko town in rural Japan and Freiburg city in Germany. It was also verified the availability of the indicators by the action research. As a result, it was revealed that the next thing.

Looking at the features of Uchiko town by the sustainability indicators, the capital stock is rich, but achieved situation for target was not so good. On the other hand in Freiburg City not only capital stock but also achieved situation is generally good, particularly social capital stock and environmental achievement. It was clearly different that Germany were well used the rich stock and Japan's rural villages were not taken advantage.

The result of grasping sustainable local initiatives by the action research of both cities, the structure of indicators was reasonable. On the other hand about the index item, Uchiko town are many items but that are not reasonable although some statistical data, Freiburg City was almost reasonable even if existing data is few.

Key Words: Local sustainability indicators, environmental indicators, environmental policies, action research