ＡＩを活用した真庭の将来モデルの検証について

１　目的

持続可能な真庭市の未来のために求められる政策を検討することを目的に、京都大学こころの未来研究センターと日立京大ラボが開発した分析手法を活用して、真庭市の将来モデルの検証を行ったもの。

将来モデルの検証…AI を活用して 2 万通りのシミュレーションを行ったところ、大きく７つのシナリオグループに分けられたため、持続可能性のあるシナリオグループに到達するための分岐と要因を分析した。

２　ＡＩを活用した分析手法

AI を活用した分析手法により真庭市が行った検証は次のとおり（図表１の(1)～(3)と連動）。

(1) 真庭市の因果関係モデルの構築

職員ワークショップにより次の手順で因果関係モデルを構築する。

1)モデル検討のテーマの設定

2050 年時点で真庭市が持続可能であるときの姿と、それを実現するために今後実行すべき政策を検討する

2)因果関係を整理するためのキーワード（指標）の選定

職員会議によって、エネルギー・環境、経済・財政、幸福、人口、地域、医療・福祉、雇用・産業、子育て・教育・スポーツ・文化の分野に分け、またその中で細かい指標を設定

3)情報の体系化（指標間の因果関係の整理等）

職員会議を通じて因果関係を整理

(2) 因果関係モデルのシミュレーションで抽出されたシナリオの分析

構築した因果関係モデルを用いて AI が 2 万通りのシミュレーションを行い、将来起こり得るシナリオを列挙。AI による計算結果に基づいて、関係性の検討、分岐要因の指標の意味解釈を人が行う。

1)シナリオ列挙（AI の計算結果を一定の規則でまとめて幾つかのシナリオに分類する）

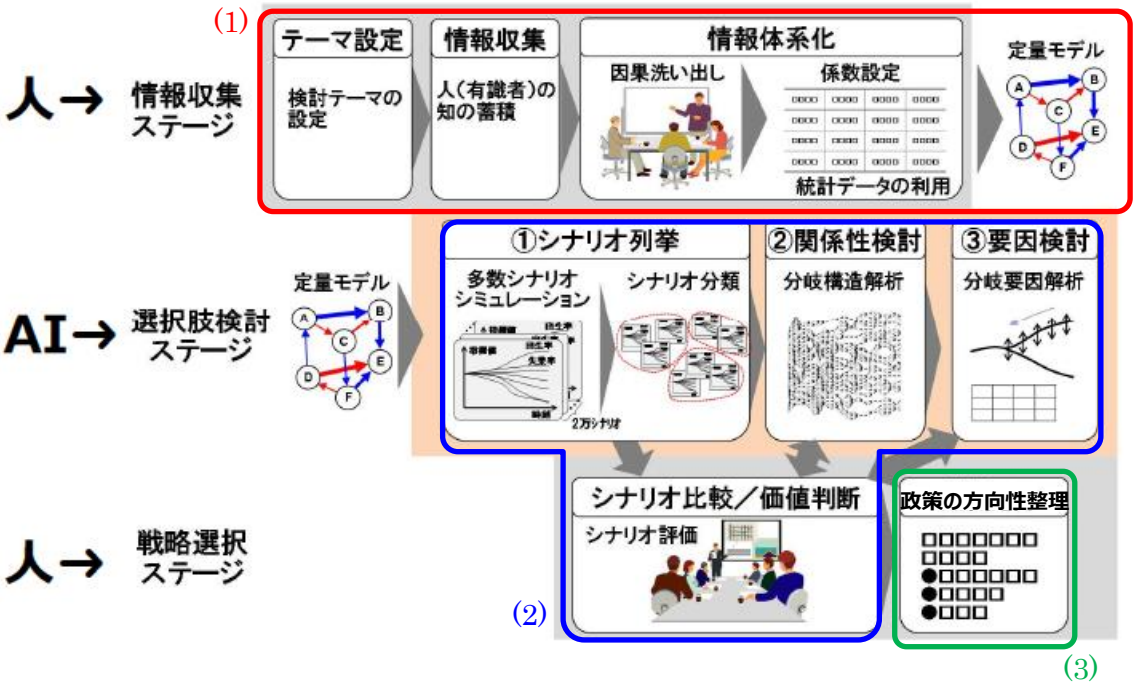
2)関係性検討（シナリオの分岐構造の解析）

3)要因検討（解析により、シナリオが分岐する前後で影響を与える指標を特定する）

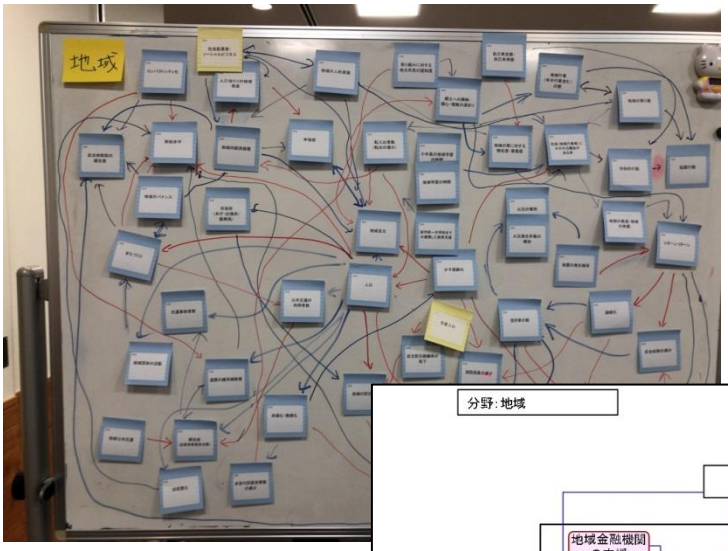
(3) シナリオ分析の結果を踏まえた真庭市の将来に向けた政策の方向性の整理

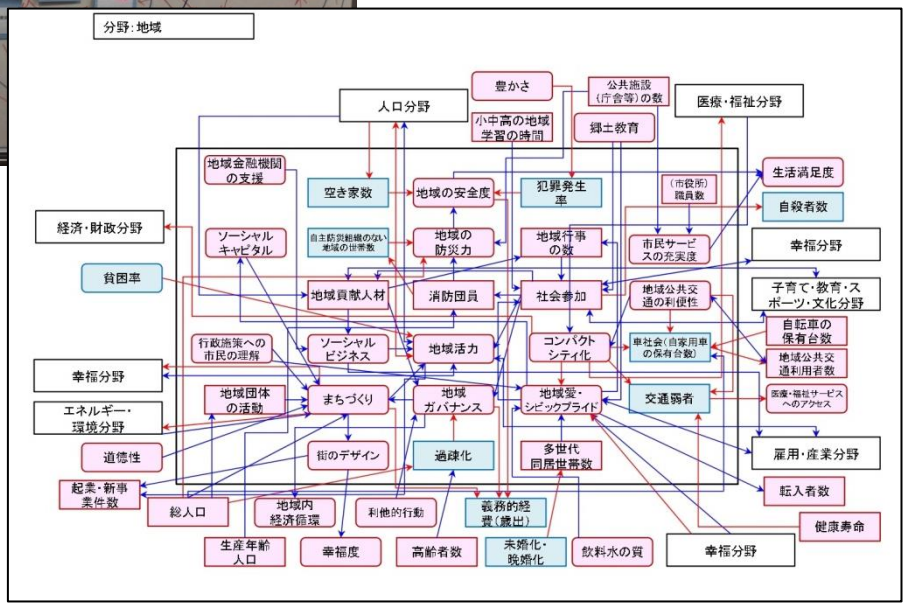
上記のシミュレーションで得られた７つのシナリオグループについて、それぞれシナリオの関係性や分岐要因の解析結果を踏まえて、持続可能性が良好なシナリオに近づくために求められる政策の方向性の整理を行う。

図表１　AI を活用した分析の枠組み



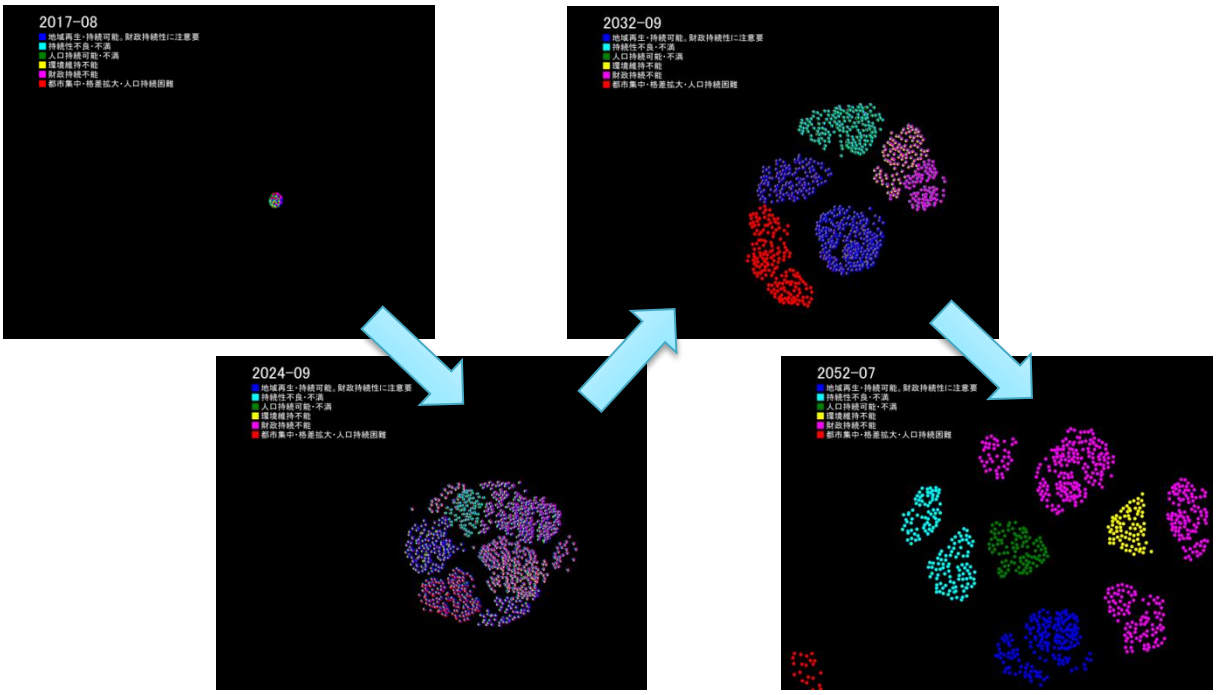
図表２　因果関係モデル構築





【凡例】
青線…プラスの影響
赤線…マイナスの影響
青指標…低いほうが望ましい

図表３　（参考）ＡＩシミュレーションによるシナリオグループの分岐断面図（イメージ）



図表４　各シナリオグループにおける指標の指数

		エネルギー・環境			経済・財政		幸福			人口					
	評価 →	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+
シナリオグループ	シナリオ番号	自然保護	バイオマス発電、(小)水力発電、太陽光発電	CO2排出量	市民1人当たりの所得額	財政健全度	幸福度	生活満足度	豊かさ	転出者数	転入者数	出生数	出産年齢女性人口	交流人口・関係人口	真庭在住外国人数
グループ1	21	0.00125	−0.12983	−0.19867	−1.85188	−1.90835	−3.41344	−2.78438	−3.21621	2.46558	−2.75851	−0.14109	−0.43321	−2.53936	−0.03471
	4	0.00134	−0.10038	−0.19802	−1.84470	−1.92255	−3.41344	−2.79228	−3.20876	2.45056	−2.72479	−0.13838	−0.44348	−2.52865	−0.04158
グループ6	14	0.00070	0.19578	−0.13369	1.24319	0.96616	2.37078	1.95505	2.19871	−1.32276	1.46320	0.10110	0.47590	1.15573	0.18435
	10	0.00077	0.15663	−0.14648	1.25708	1.04285	2.39569	1.97774	2.21109	−1.33311	1.45480	0.10431	0.43282	1.18192	0.18449
グループ7	23	−0.00005	−0.01560	−0.11562	0.95371	0.30101	1.89431	1.27580	1.61748	−1.09602	1.16309	−0.07879	0.10613	1.14810	0.05865
	1	0.00024	0.01473	−0.11286	0.98434	0.34954	1.91767	1.28032	1.65893	−1.13316	1.22388	−0.07604	0.13468	1.16176	0.06491
	15	0.00025	−0.01815	−0.09728	0.94078	0.38669	1.95767	1.33192	1.63955	−1.13233	1.15277	−0.07447	0.05253	1.19795	0.07082
	13	−0.00026	−0.06957	−0.11933	0.88529	0.36098	1.91825	1.17692	1.49715	−1.03037	1.05518	−0.07583	−0.05434	1.10900	0.13023
	22	0.00028	0.00648	−0.11126	0.98521	0.34783	1.95767	1.32122	1.65883	−1.09788	1.15622	−0.07181	0.02002	1.19417	0.06935
	12	0.00028	−0.03888	−0.09815	0.93502	0.37767	1.95309	1.33459	1.64118	−1.11096	1.15557	−0.07381	0.00097	1.18765	0.06824

		地域						医療・福祉		
	評価 →	−	+	+	+	+	+	+	+	−
シナリオグループ	シナリオ番号	空き家数	コンパクトシティ化	地域愛・シビックプライド	まちづくり	地域活力	地域公共交通の利便性	医療・福祉サービス	健康寿命	貧困率
グループ1	21	0.53818	0.45664	−2.11416	−2.78848	−2.93088	−0.11519	−0.49250	−2.09216	2.44662
	4	0.50639	0.38055	−2.11122	−2.82564	−2.89088	−0.11706	−0.45529	−2.10694	2.47663
グループ6	14	−0.01654	−0.03375	1.21266	0.89555	1.46081	−0.00888	0.05970	1.29796	−1.49686
	10	−0.00138	−0.11469	1.20164	0.96035	1.48730	−0.01545	0.13998	1.32101	−1.47605
グループ7	23	−0.05137	−0.20460	0.80284	0.90059	1.13805	0.00270	0.03425	0.75085	−1.10419
	1	−0.05096	−0.18550	0.78122	0.96815	1.13938	−0.01467	0.02766	0.75035	−1.16371
	15	−0.00311	−0.26731	0.78384	0.86444	1.14572	−0.01706	0.07674	0.76150	−1.12772
	13	0.01446	−0.21600	0.89808	0.94952	1.07655	−0.01056	−0.12457	0.70358	−1.04720
	22	−0.04498	−0.14012	0.81165	0.88279	1.16572	−0.02455	0.01738	0.78720	−1.18566
	12	−0.01244	−0.26346	0.75016	0.87089	1.14572	−0.02686	0.06473	0.78091	−1.13616

		雇用・産業				子育て・教育・スポーツ・文化				
	評価 →	+	+	+	+	+	+	+	+	+
シナリオグループ	シナリオ番号	雇用者数	地域内経済循環	観光客数	林業生産額・木材等製造業付加価値額	子育て・教育環境整備	母親の就業率	児童生徒の学力	定期的運動者数	文化活動参加者数
グループ1	21	−2.56339	−2.72525	−0.26140	−0.61505	0.00010	0.00297	0.00516	−1.29229	−2.71976
	4	−2.54782	−2.73160	−0.26140	−0.60369	0.00008	0.00295	−0.00374	−1.32492	−2.73349
グループ6	14	1.29840	1.47270	0.16596	0.10901	0.00094	−0.00045	0.00406	1.04273	1.20970
	10	1.29388	1.49179	0.04485	0.16309	0.00105	−0.00015	−0.00008	1.13056	1.20141
グループ7	23	1.14555	0.92039	0.21829	−0.22507	0.00070	−0.00131	−0.05170	0.61204	1.00439
	1	1.19091	0.87562	0.19763	−0.16967	0.00051	−0.00189	−0.03647	0.59559	1.02465
	15	1.15039	0.86810	0.30347	−0.16032	0.00054	−0.00161	−0.04588	0.62729	1.00959
	13	1.02449	0.93564	0.28773	−0.11291	0.00058	−0.00163	−0.04972	0.49540	0.98976
	22	1.17692	0.89111	0.25388	−0.20066	0.00063	−0.00163	−0.03121	0.56342	1.03726
	12	1.10317	0.84163	0.28347	−0.21387	0.00054	−0.00157	−0.05473	0.62357	1.00301

（注）ここでの「コンパクトシティ化」（指標）は、行政コストの圧縮につながる一方で、「地域愛・シビックプライド」を低下させるものとして位置づけられている。

※オレンジ色が多い方が、持続可能性が高いシナリオグループである。

※持続可能なシナリオでは、コンパクトシティ化は進んでいない。

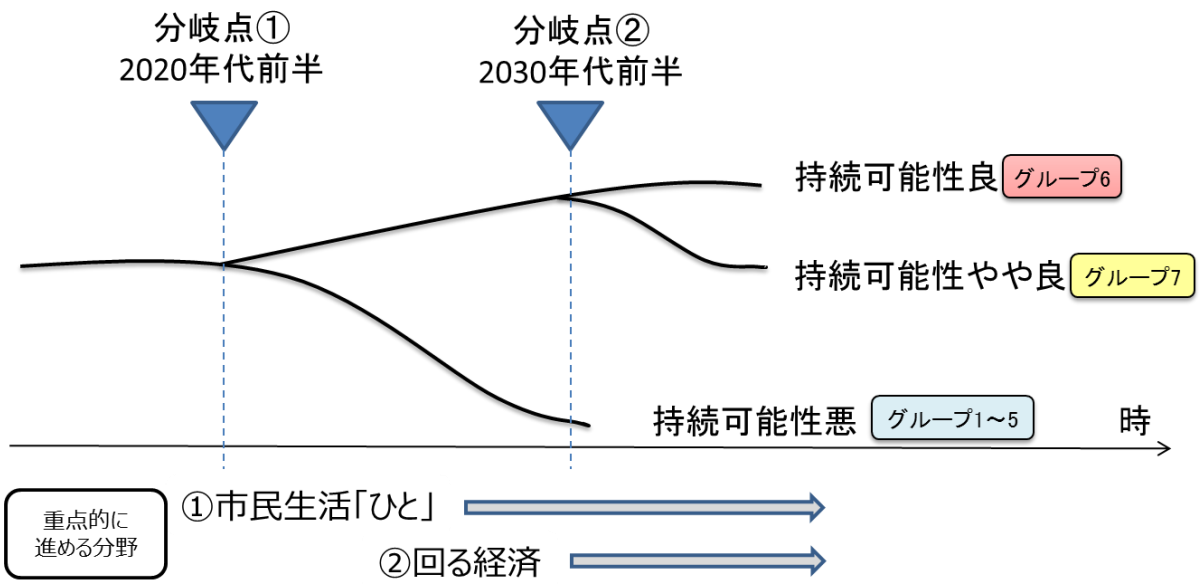
※持続可能なシナリオでは、林業生産額、木材等製造業付加価値額が増加している。

図表５　シナリオグループの評価

設定した 2050 年時点のシナリオは大きく７つのグループに分けることができる。その中で、持続可能性があるのは、シナリオグループ６、７である。

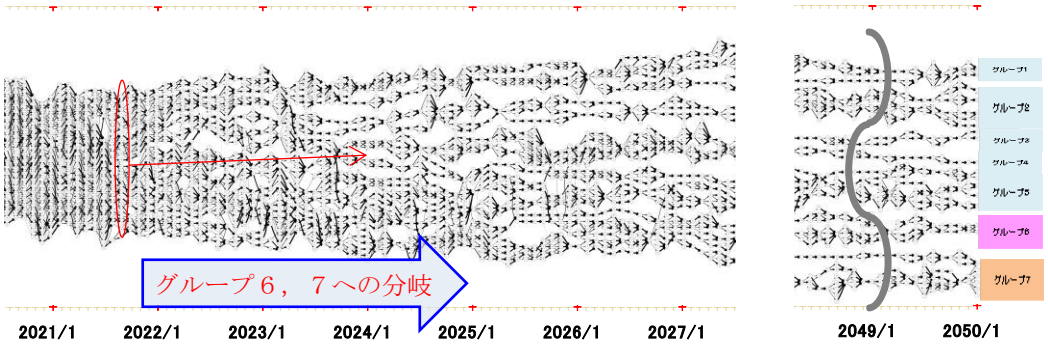
シナリオグループ		分野							
		エネルギー環境	経済財政	幸福	人口	地域	医療福祉	雇用産業	子育て教育文化
1	持続可能性不良	△	×	×	×	×	×	×	×
2	持続可能性不良	△	×	×	×	×	×	×	×
3	持続可能性不良	△	×	×	×	×	×	×	×
4	持続可能性不良	△	×	×	×	×	×	×	×
5	持続可能性不良	△	×	×	×	×	×	×	×
6	持続可能性良好	○	○	○	○	○	○	○	○
7	持続可能性良好(林業不振)	△	○	○	△	○	○	○	○

図表６　分岐解析



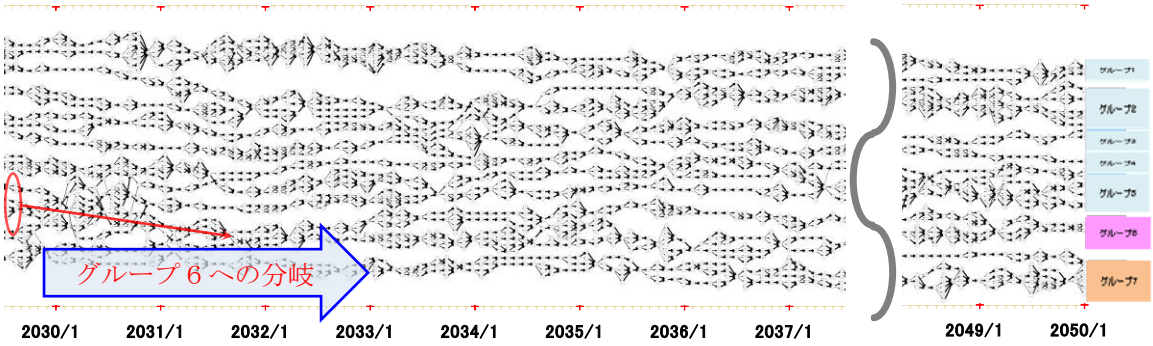
※重点的に進める分野の詳細は、「３　政策の方向性の整理」に記述

図表７　シナリオグループ６，７へ進むための分岐点　2020 年代前半



持続可能なシナリオグループ６，７に進む確率を上げるために
行うべきこと
①総人口　②生産年齢人口　③豊かさ　④生活満足度　⑤社会保障（子ども・現役世代）
⑥地域貢献人材　⑦文化鑑賞力　⑧道徳性 の増加
行ってはいけないこと
①貧困率　②要介護者数　③ストレス　④転出者数　⑤社会保障費（医療・福祉）
⑥交通弱者 の増加

図表８　シナリオグループ６へ進むための分岐点　2030 年代前半



最も持続可能なシナリオグループ６に進む確率を上げるために
行うべきこと
①雇用者数　②事業所数　③地域内経済循環　④モノの消費　⑤総人口
⑥地域愛・シビックプライド　⑦ソーシャルビジネス　⑧哲学的思考 の増加
行ってはいけないこと
①貧困率　②要介護者数　③転出者数　④廃業数　⑤義務的経費　⑥ストレス の増加

３　政策の方向性の整理

AI を活用した分析結果と職員参加会議における意見交換の結果等を踏まえ、京都大学こころの未来研究センターらの助言を受けながら、持続可能なシナリオグループ６が示す真庭市の姿について整理した。

（１）調査結果の整理　※図表６分岐解析参照

真庭市が持続可能であるために、今後の政策の方向として 2020 年代前半と 2030 年代前半に分岐点があり、それぞれの分岐において持続可能なシナリオにつながる確率を高めるために行うべきこと（行ってはいけないこと）があり、特徴は次のとおりである。

・二つの分岐とも、総人口を維持する施策と貧困率を下げる施策の必要性が高い。
・一つ目の分岐（2020 年代前半）では、生産年齢人口や、子ども・現役世代の社会保障の充実、豊かさや、文化鑑賞力、道徳性や地域貢献人材が重要となっている。＝市民生活の充実（「ひと」の成長）
・二つ目の分岐（2030 年代前半）では、雇用者数など、経済や産業に関連した要素が多いが、哲学的思考や地域愛、シビックプライドも重要になっている。＝回る経済の深化（「まち」の成長）

（２）政策の方向性の整理

2050 年時点で真庭市が持続可能であるシナリオグループ６が示すのは、地産地消など地域内経済循環を強力に推進し、ソーシャルビジネスの創出、雇用の創出などによる地域経済が自立する取組を実行することで、回る経済が深化する姿である。また、回る経済の深化により市民所得が向上し、豊かさを感じる市民の生活満足度や幸福度が高まっている。

回る経済の一層の深化のためには、幅広い市民の社会参加や地域貢献人材のような、「ひと」分野の基盤形成が欠かせない。そのため、経済活動に直結はしないが、物事の本質を考える力、倫理や公平性を持って哲学的思考ができる力、利他的行動を通じて地域ガバナンスの向上に貢献する力、シビックプライド・地域を愛する力を持つ人材を長期的視点から育むことで、地域社会の総合的な力を高めることが重要である。

例えば、再生エネルギーの取組や地域内経済循環が、地域の発展や安全安心につながることなどを理解し、自分事として考えることのできる、地域を担う人づくりを行う必要がある。

> 真庭市の持続可能性を実現するためには、回る経済の深化・実体化と、
> これを支える人材の育成が、相互に連携して相乗効果を創出する必要がある。

４　本調査結果の活用

持続可能なシナリオに進むために取り組むべきことは、総合計画に基づく真庭市の取組内容と一致しており、都市づくり（地域の個性を生かしたネットワーク型のまちづくり）、地域内循環と地域外連携による内需喚起付加価値創造型経済、社会全体を支える知恵とプライドを持った「ひと」の育成といった、市の長期的政策の方向性が正しいことが、調査結果によっても追認されたと言うことができる。

ただ、持続可能なシナリオに進むためには、シナリオの分岐があり、道を誤ると戻ることはできないという結果となっている。

調査結果は、来年度行う総合計画、総合戦略の見直しに活用する。