

S II -5 阿蘇をモデル地域とした地域循環共生圏
の構築と創造的復興に関する研究

プロジェクトリーダー・テーマ1リーダー：島谷幸宏（九州大学）
テーマ2リーダー：市川勉（東海大学）
テーマ3リーダー：一ノ瀬友博（慶應義塾大学）

背景と目的

発生

2012年7月北部九州豪雨
2016年4月熊本地震
2021年7月球磨川災害

単純な原状復旧ではなく、将来の発展につながる
「**創造的な復興**」熊本県

地域循環共生圏のコンセプトに基づき、生態系サービスを地域の活性化や減災などに活用した**創造的な復興**の検討

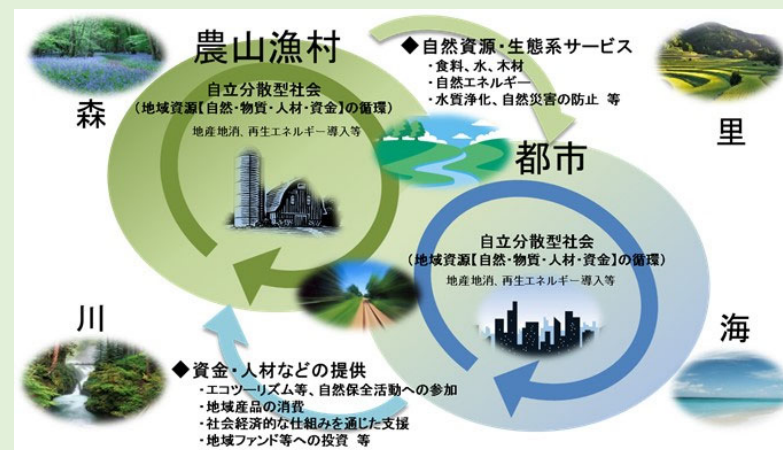
「阿蘇地域の創造的な復興に向けた地域循環共生圏の構築に関する協定」

(環境省・熊本県・東海大学、2018年1月17日締結)

目的：「**創造的な復興**」×「**地域循環共生圏**」？

環境省

第5次環境基本計画閣議決定
(平成30年4月17日)
「**地域循環共生圏**」の創造



- 各地域がその特性を活かした強みを発揮
→地域資源を活かし、**自立・分散型の社会**を形成
→地域の特性に応じて補完し、**支え合う**

テーマ1

生態系サービスを活用した創造的復興手法

価値創造こそが創造的復興

1.1 全体の総括 + 不足部分の研究

- ・ 草原の水資源土地手の価値
- ・ 災害直後の自然資源の活用

1.2 自然災害と生態系サービスから見た創造期復興

- 斜面や集落の在り方
- 災害かく乱と生物多様性
- 治水と生態系保全

1.3 文化的サービスと創造的復興

- 石材、木材を使った創造的復興
- 景観ガイドライン

テーマ2

地下水変動のメカニズム/農業に与える影響/今後

回復傾向、下流との地下水のつながり、

2.1 水循環モデルの構築と熊本地震による影響の把握

2.2 土地利用の変化が水循環に及ぼす影響の評価

2.3 水循環の変化が農業に及ぼす影響の評価

テーマ3

地域循環共生圏の再構築手法

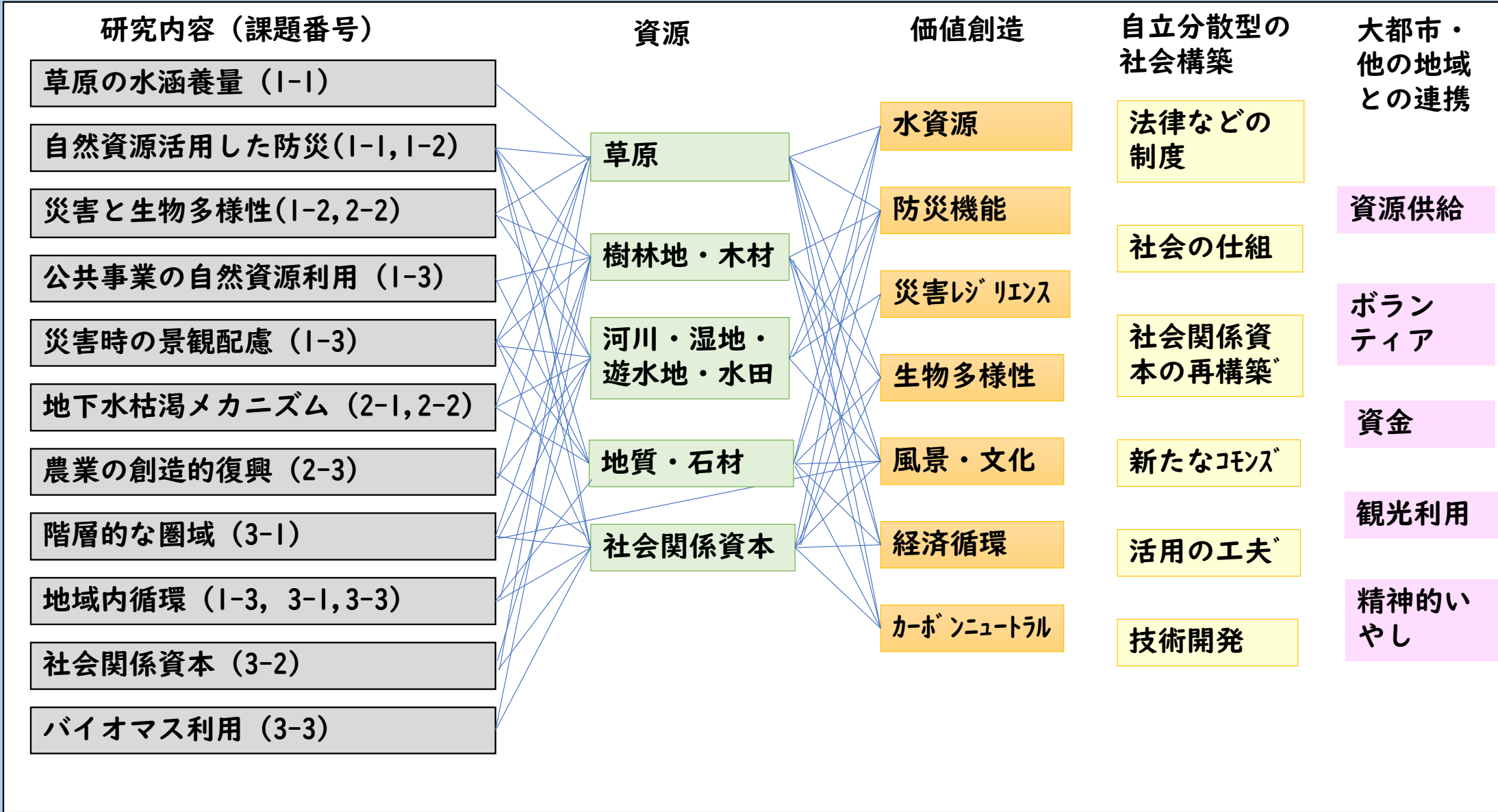
自然資源により異なる圏域

3.1 地域循環共生圏の重層性

3.2 社会関係資本に基づく創造的復興手法の提案

3.3 木質バイオマスを中心とした重層的な地域循環共生圏の具体像の提示

阿蘇における地域循環共生圏の構築と創造的復興の統合提案



創造的復興

基本的な概念

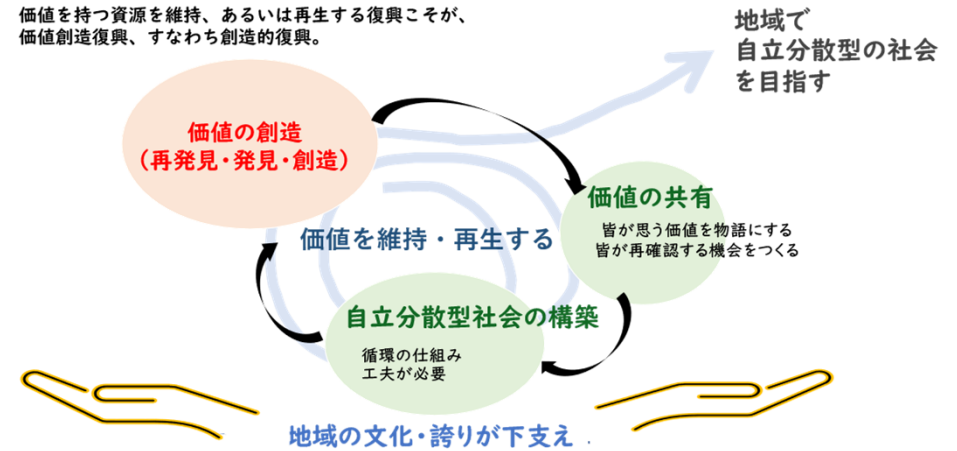
- わが国では経済的な側面からの創造的復興が強調され、コミュニティのレジリエンスを強化するという視点が見失われがちであるが、創造的復興の定義は災害前の状況よりも良くすることであり、国際的な BBB と同様の概念と捉えることが出来る。
- 復旧と復興に対する物理的、社会的、経済的なレジリエンスを改善するためのホリスティックアプローチ。レジリエンスがあるコミュニティにすること。



本研究を通して

地域にある様々な資源や仕組み（当たり前のものも含む）を、よく見つめて価値を発見、再発見する。それを共有し、よく使い、守る。循環させる。

- 地域資源の価値を今日的視点から再発見し、地域資源を維持、あるいは再生する仕組み、取り組みを行い自立分散型の社会を構築する復興こそが、**価値創造復興**、すなわち創造的復興である。



地域循環共生圏

第5次環境基本計画



各地域が美しい自然景観等の**地域資源を最大限活用**しながら**自立・分散型の社会**を形成しつつ、地域の特性に応じて**資源を補完**し支え合うことにより、**地域の活力が最大限に発揮**されることを目指す考え方

本研究における地域循環共生圏の定義

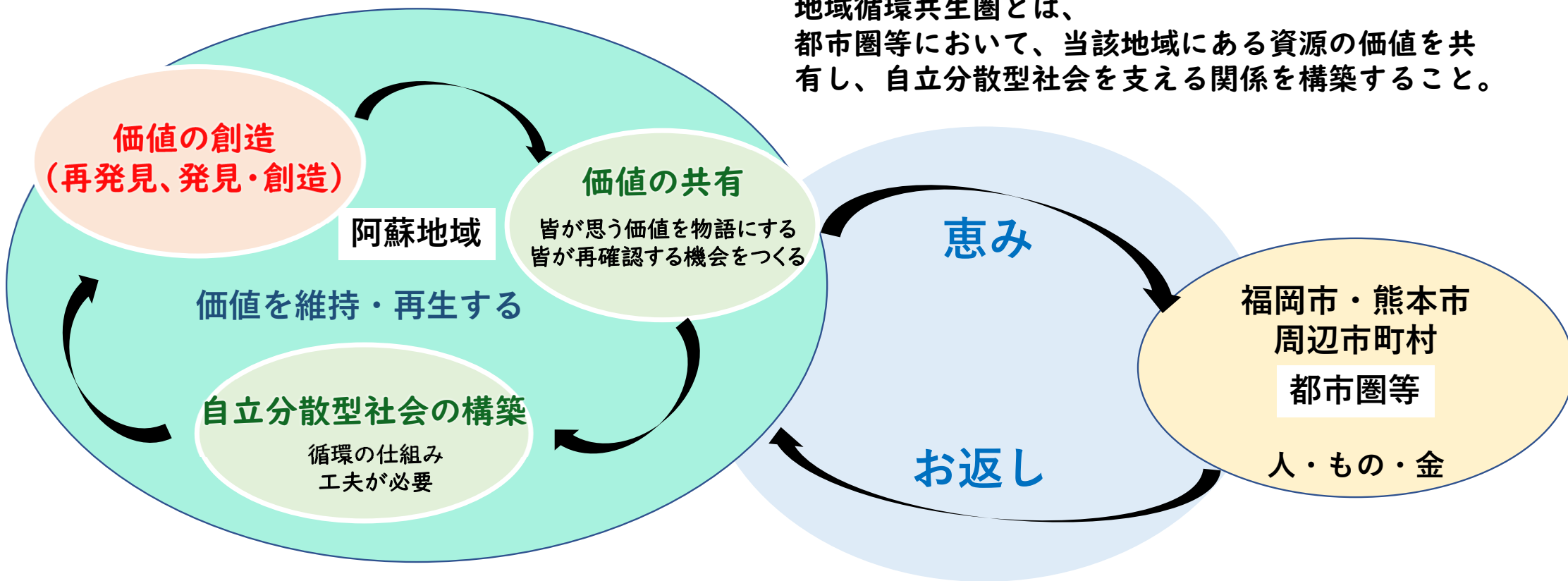
地域循環共生圏は**地域資源の価値を発見・再発見**し、それらを**共有**し、当該地域に**自立・分散型社会を構築**し、その恵みを大都市圏や他の地域が交流することにより、ともに便益を享受し、**持続的な社会を構築**しようとする試みである。

創造的復興は地域循環共生圏の復興時の一断面ととらえることで持続的な復興となる。

地域循環共生圏 ⊃ 創造的復興

地域循環共生圏の考え方

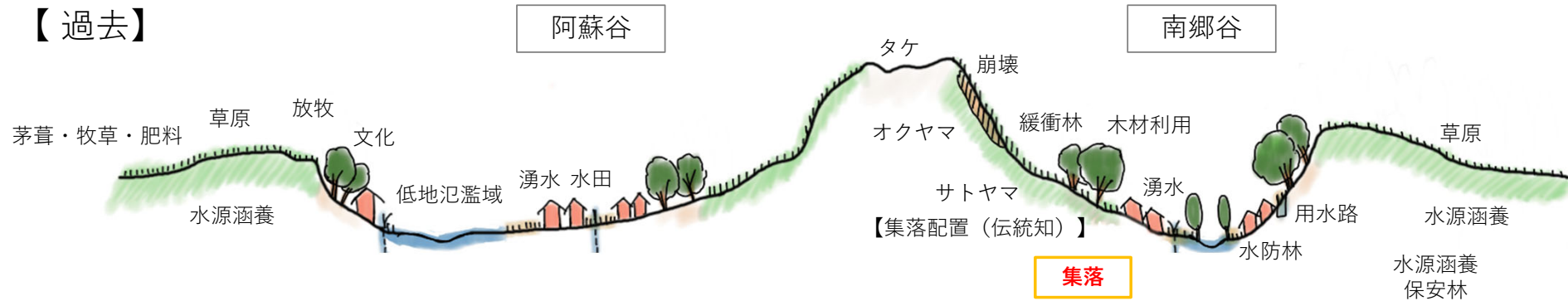
地域循環共生圏とは、都市圏等において、当該地域にある資源の価値を共有し、自立分散型社会を支える関係を構築すること。



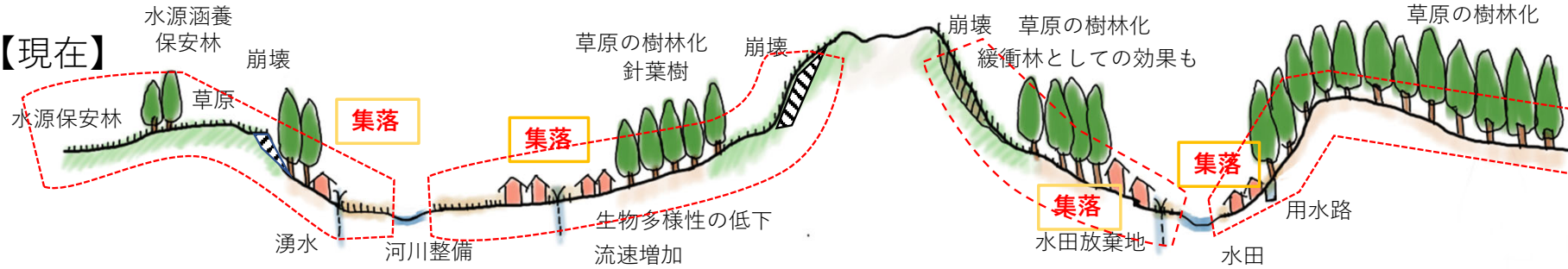
自立分散型の地域を形成し、地域と大都市圏とが交流することにより、ともに便益を享受し、持続的な社会を構築しようとする試み。

- 資源毎に 過去、現在、未来（自立分散型社会が実現）を整理
- 地域循環共生圏の概念図に当てはめる
 - 草原
 - 河川・湿地・湧水・水田
 - 森林、木材
 - 石材
- 地域循環圏の大きさ

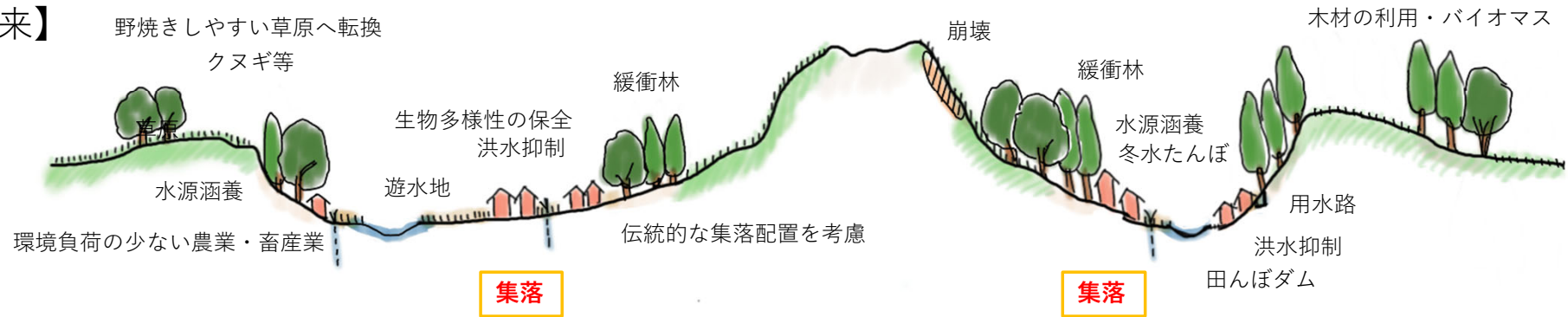
【過去】



【現在】



【将来】



石材の価値と地域循環共生圏

- **建設資材としての価値**(サブ1-3)

石材の利用は、地域経済循環、CO2削減、景観向上に有効

- **石材の供給のための体制**(サブ1-3)

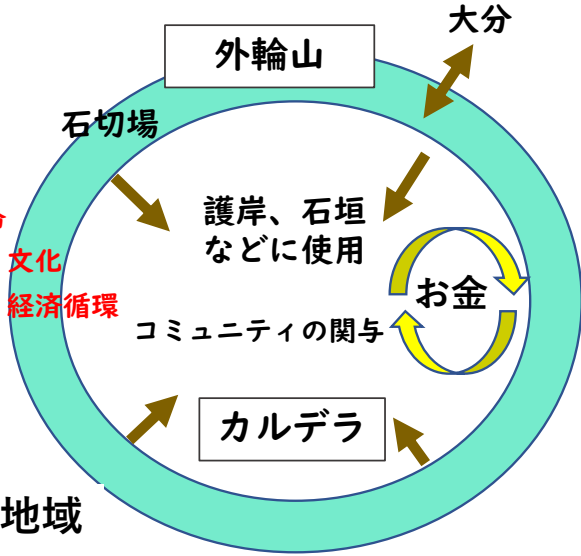
ストーンバンクなど公共事業で発生した石材をストックする場所を確保することで供給可能

石材

過去

都市圏等

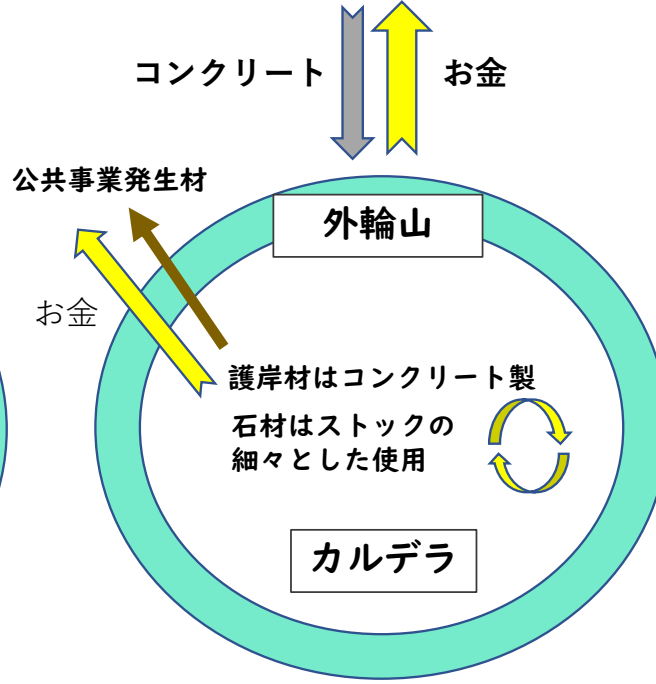
- 【価値】
- ・頑丈・長寿命
 - ・美しい風景、文化
 - ・地域内循環・経済循環



阿蘇地域

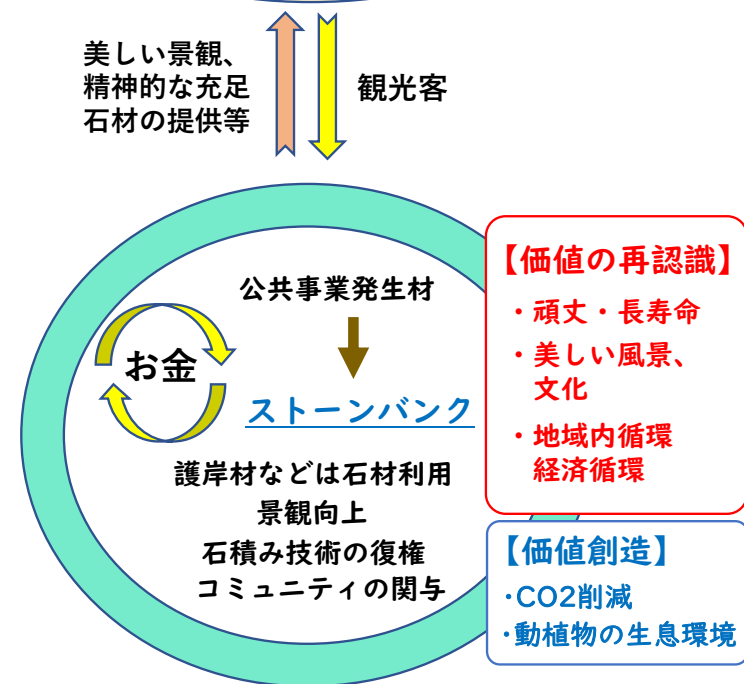
現在

都市圏等



将来

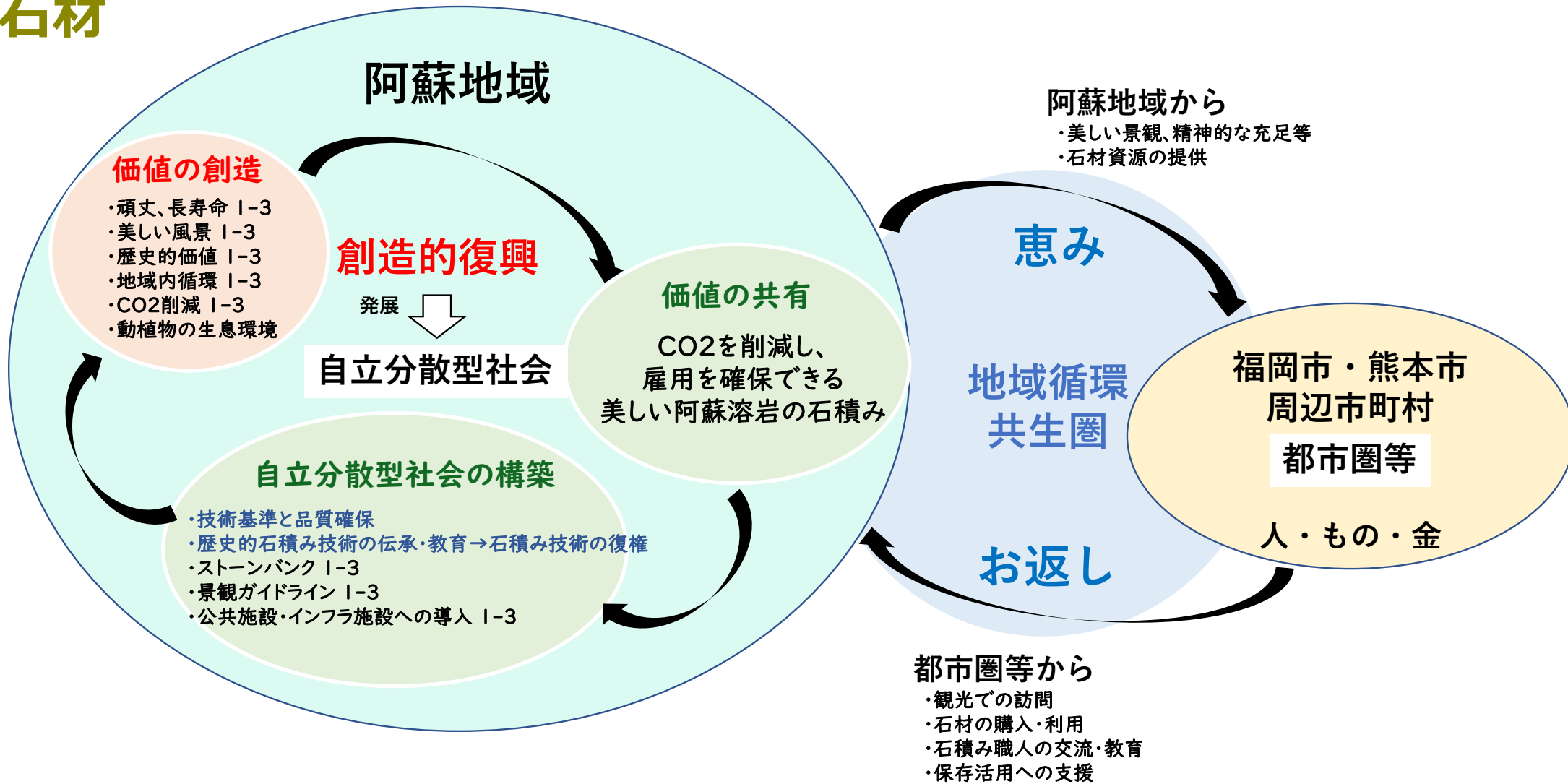
都市圏等



- 【価値の再認識】
- ・頑丈・長寿命
 - ・美しい風景、文化
 - ・地域内循環経済循環
- 【価値創造】
- ・CO2削減
 - ・動植物の生息環境

	過去	現在	将来
コミュニティ	コミュニティが関与し護岸や石垣は積まれていた	× 人の関与の機会、意識の低下	コミュニティが関与し、職人による技術伝承を通じた石積みの復活
阿蘇地域	◎ 自立分散型社会が実現（圏域は阿蘇市・南阿蘇村・高森町・大分県など）	× 石材自体の価値の低下 風景の劣化	◎ 石材の循環利用、経済循環
共生圏との関わり	×：都市圏との関りは薄い	×：お金が出ていくばかり（資源・お金の移動は阿蘇地域⇒都市圏）	◎：主に美しい景観の提供（恵み）と、観光客・お金（お返し）のやり取り

石材



草原の価値と地域循環共生圏

- **水資源としての価値** (サブ1-1,2-1)

ススキ>スギ・ヒノキ 涵養量 大

福岡都市圏（導水）、熊本都市圏（水のつながり）、有明海への恵み（海苔：緊急放流）、農業の経済水寄与（30%）

- **生物多様性の価値**(サブ1-2)

採草・野焼きなどの人為的かく乱と降雨日数、土壌⇒草原の生物多様性向上

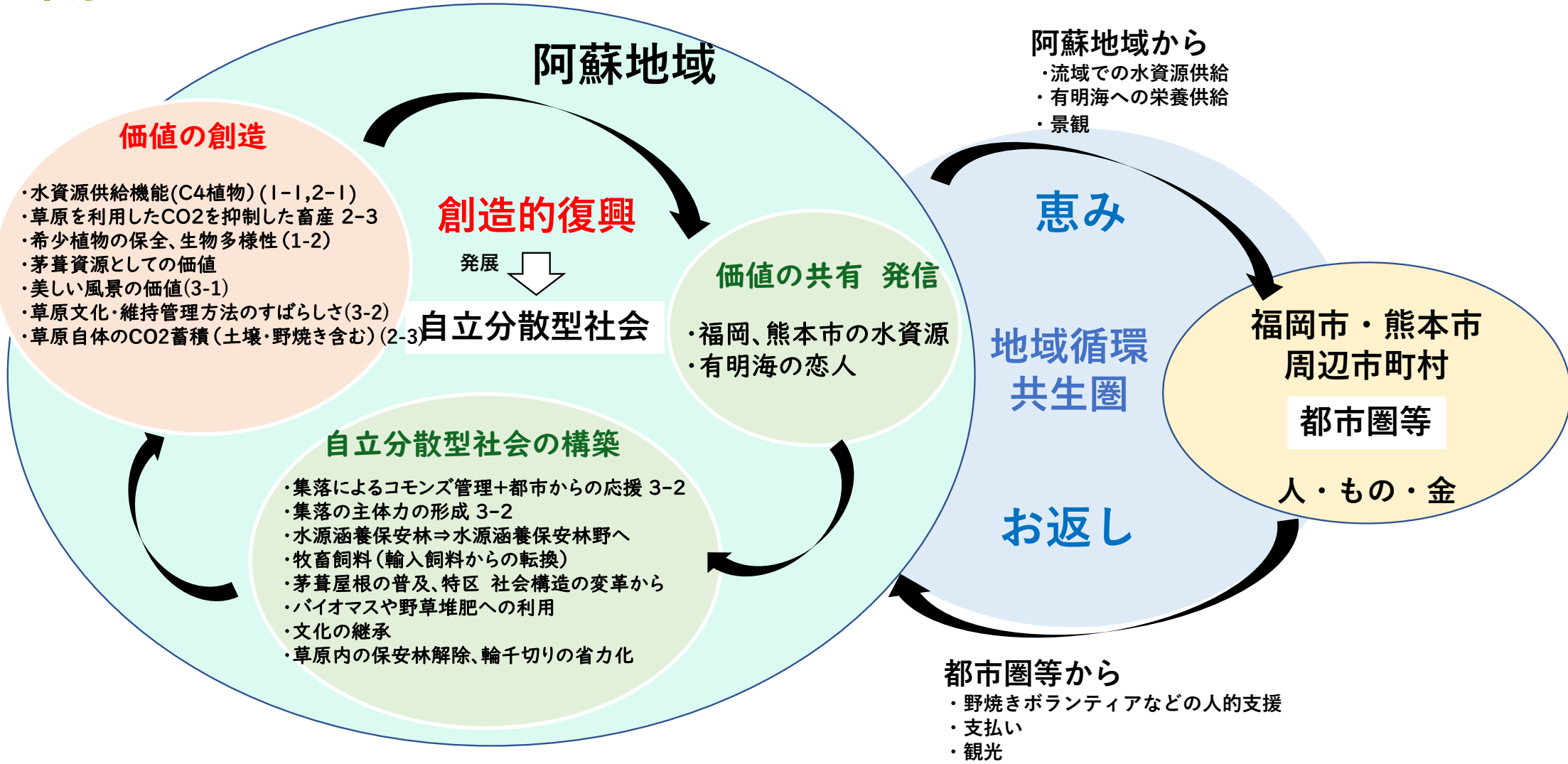
- **景観の価値**(サブ1-3,3-1)

観光資源として最重要、草原なくなると来訪者減る

- **草原の管理**(サブ3-2)

入会権、総有、共有 多様な管理形態であるが集落が中心

草原



草原

過去

現在

将来

熊本
有明海

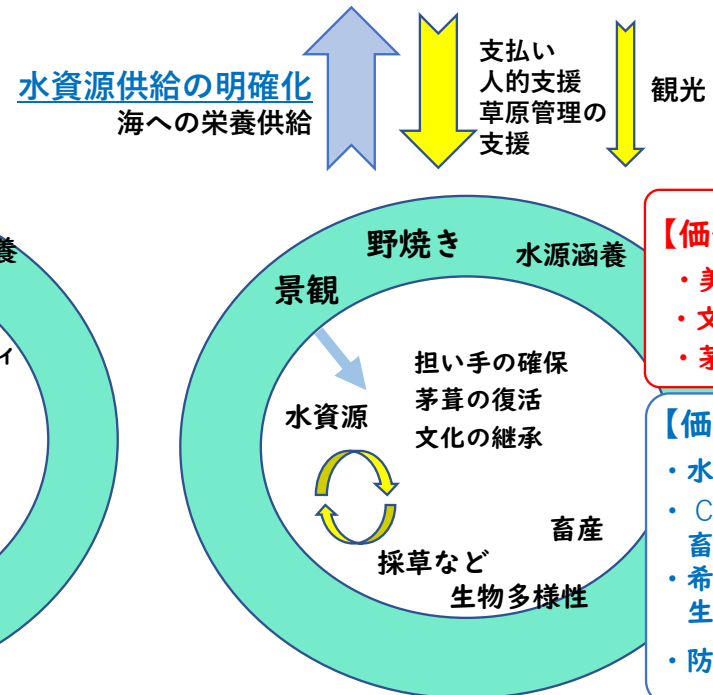
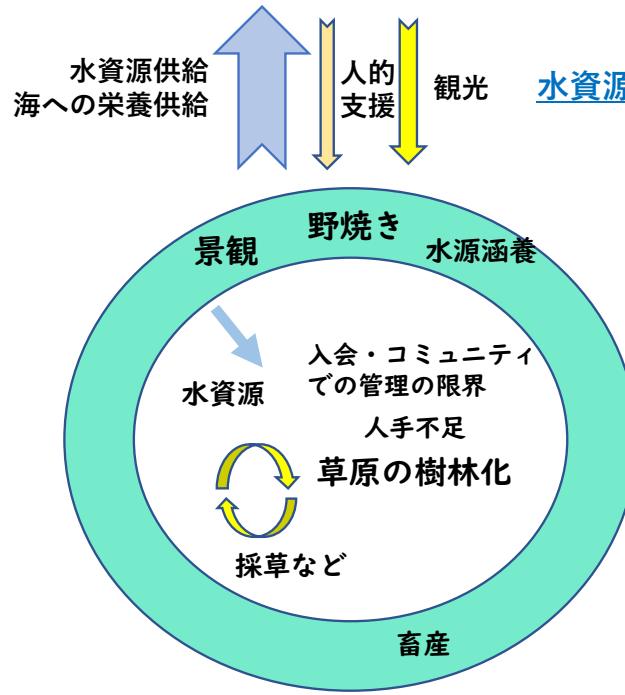
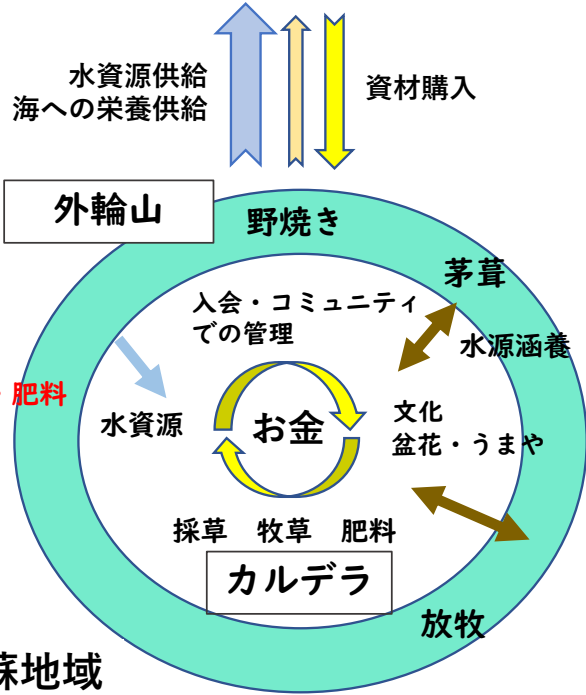
筑後川流域・福岡
熊本 有明海
九州内外（観光）

筑後川流域・福岡
熊本 有明海
九州内外（観光）

都市圏等

都市圏等

都市圏等



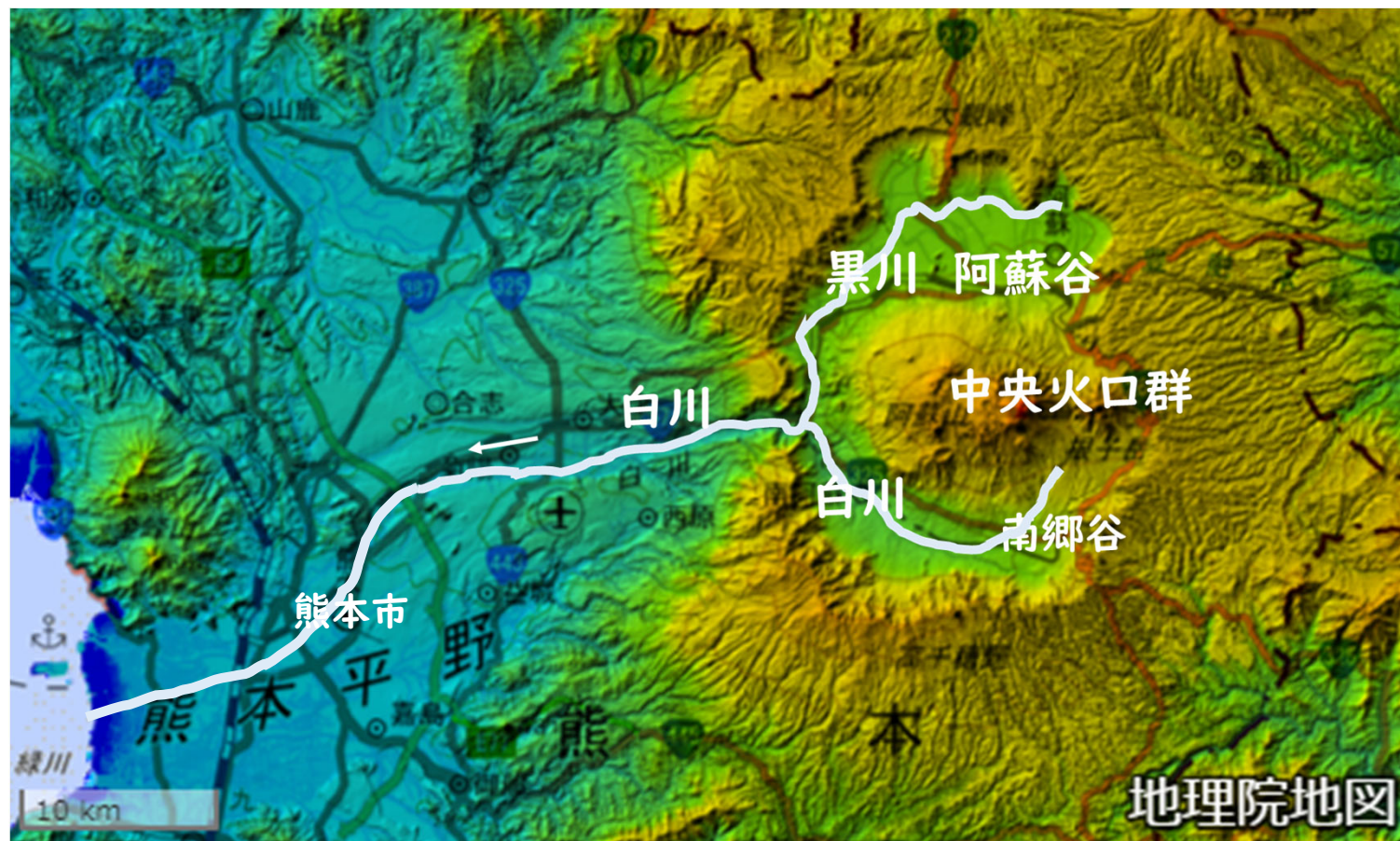
- 【価値の再認識】**
 - ・美しい風景
 - ・文化的価値
 - ・茅葺資源
- 【価値創造】**
 - ・水資源供給機能
 - ・CO2を抑制した畜産
 - ・希少植物の保全、生物多様性
 - ・防災機能

- ・茅葺・牧草・肥料
- ・美しい風景
- ・文化的価値
- ・水資源

阿蘇地域

	昔	現在	将来
コミュニティ	コミュニティが関与し、物的資源としての利用・管理、文化的な価値	△ コミュニティによる管理の限界	地域のコミュニティと、都市圏を含めた多様なかわりによる保全
阿蘇地域	◎ 草原の多面的な利用	× 利用低下 ○ 風景としての価値	◎ 共生圏からの支払い・人的支援などによる草原の維持
共生圏	○：水資源供給 資材の提供	△：観光資源、維持のためのボランティア 水資源供給機能は十分評価されていない	◎：水資源供給機能（恵み）に対する、支払い・人的支援（お返し）のやり取り

河川・湿地・湧水・水田



白川

流域面積の大部分：

河川・湿地・湧水・水田の価値と地域循環共生圏

- **防災機能としての価値** (サブ1-1,1-2,2-3,3-2)

熊本都市圏への流出量抑制： 遊水地、田んぼダム

黒川流域の超過洪水の氾濫リスク低減： 遊水地、伝統技術（水害防備林、横堤、輪中堤）

- **発災時のグリーンレジリエンス機能** (サブ1-1,1-2,2-3,3-2)

発災時の湧水、小川などの水源の利用： 遊水地、田んぼダム

活用力が重要：コミュニティ力、祭り

- **生物多様性の価値**(サブ1-2)

湿地化する遊水地は貴重生物の宝庫

- **水資源の価値**(サブ2-1)

水田の水資源供給機能、熊本とカルデラの地下水がつながっている

- **水環境の管理**(サブ1-3, 2-3, 3-2)

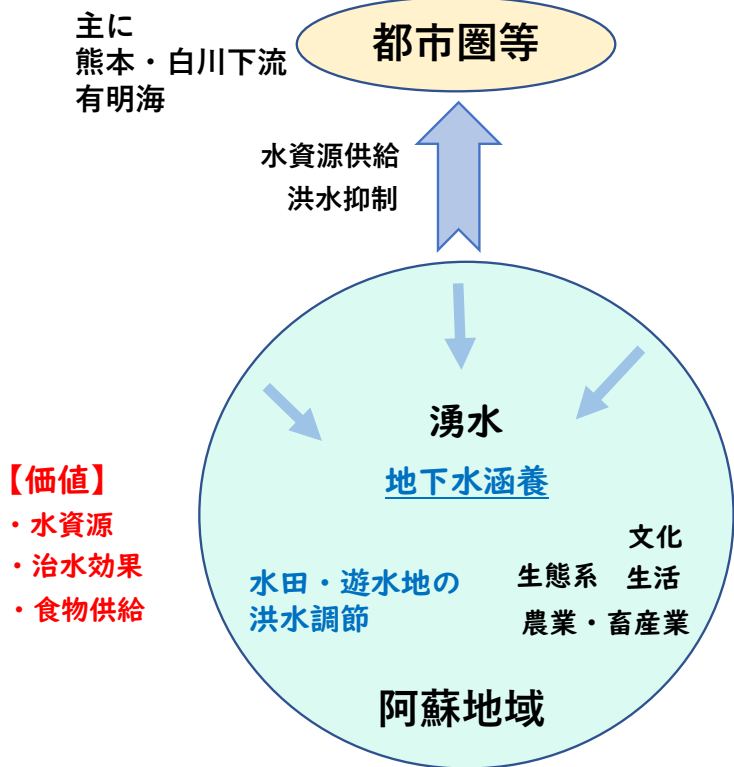
コミュニティとの連携が重要（集落、学校、水利組合）

熊本都市圏との連携が重要

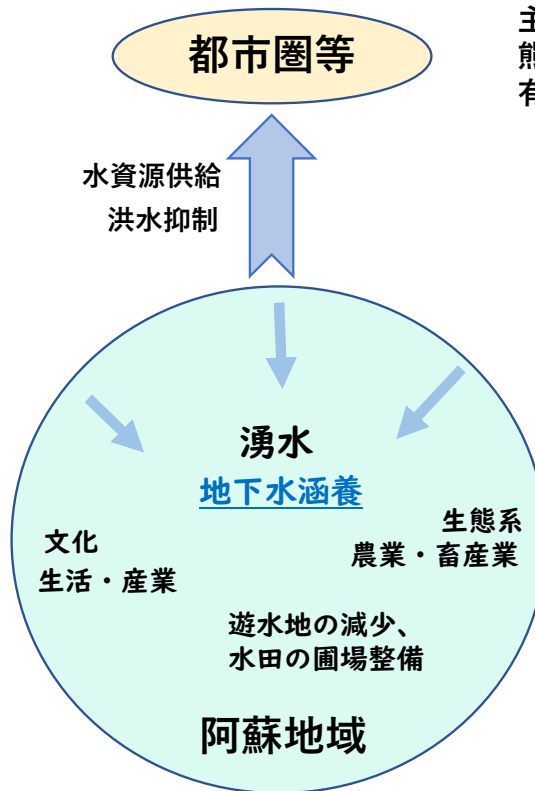
遊水地の維持管理方法の適正化（熊本県と協議）

河川・湿地・湧水・水田

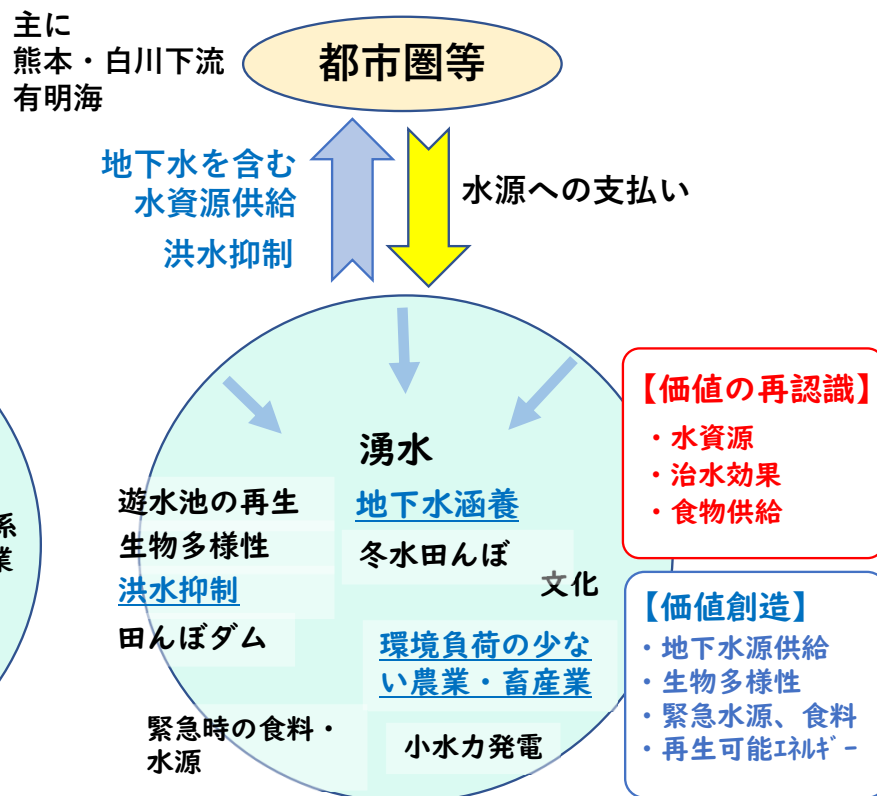
過去



現在

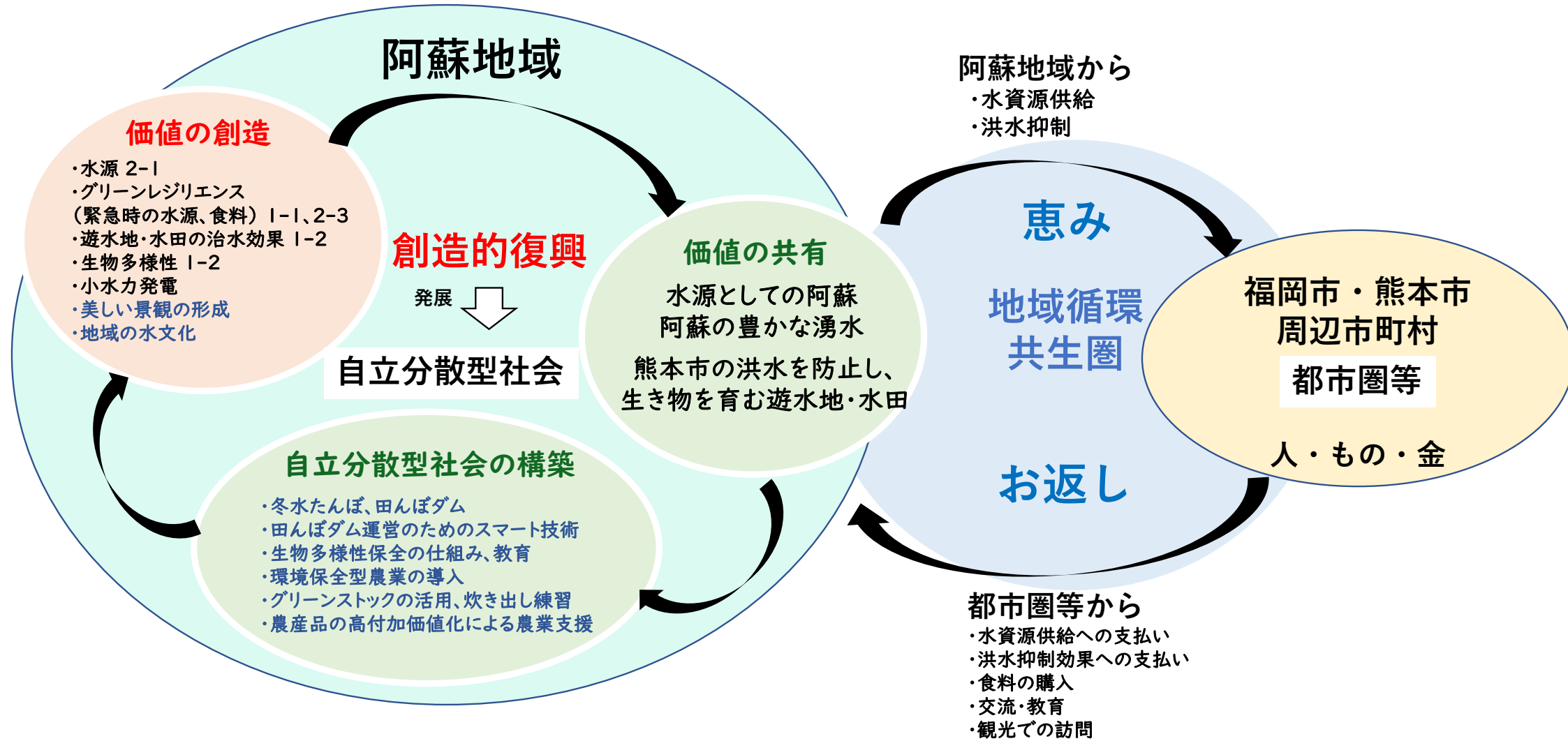


将来



	昔	現在	将来
コミュニティ	水源の保全 水の文化	水源の保全 水の文化	水源の保全 水の文化
阿蘇地域	◎ 豊かな水源、洪水調節 食料の供給	◎ 豊かな水源、 △生物多様性の減少	◎水源としての涵養と環境負荷の少ない農業の実践 洪水抑制のための田んぼダム、遊水地の活用
共生圏	○：水資源の供給 洪水調節	○：水資源の供給 洪水調節	◎：水資源供給・洪水抑制（恵み）に対するの支払い（お返し）

河川・湿地・湧水・水田



森林・木材の価値と地域循環共生圏

- **防災機能としての価値** (サブ 1-2)

緩傾斜樹林帯は斜面崩壊の緩衝林となる

- **バイオマス供給機能** (サブ 3-3)

阿蘇7市町村の間伐推進ゾーンの樹木成長量は潜在熱需要を上回る

- **生物多様性の価値** (サブ 1-2)

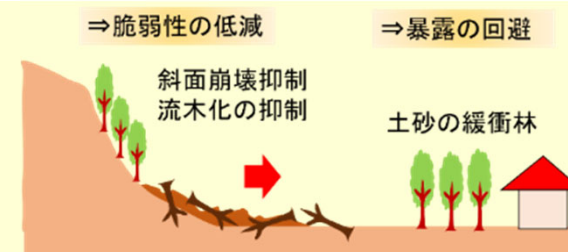
斜面崩壊の過程が生物多様性を高める

- **建設資材としての価値** (サブ2-1)

木製ガードレールの利用は大径木の活用、地域経済循環、CO2削減、景観向上に有効

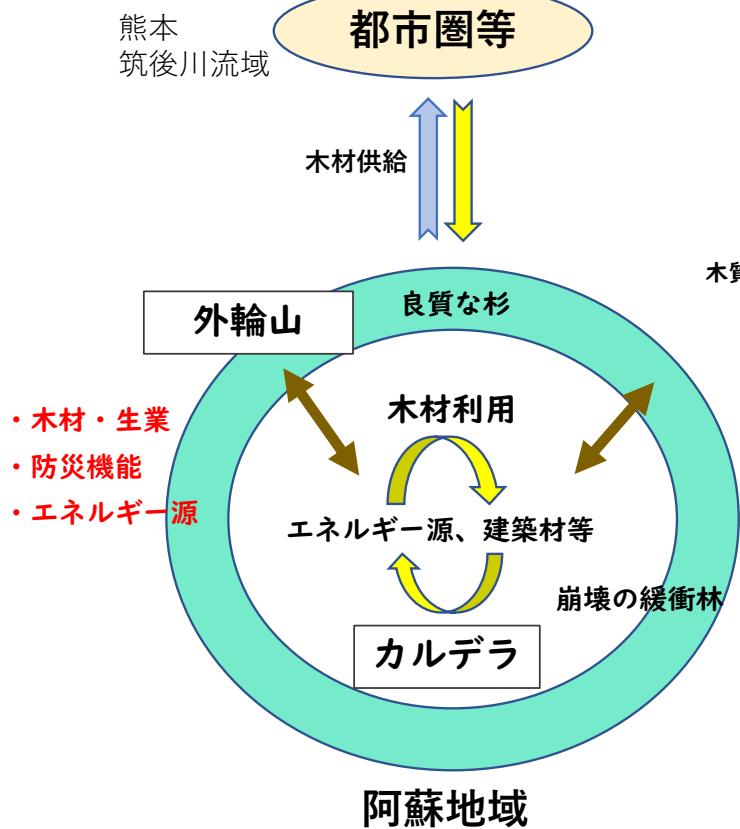
- **バイオマスの木材の供給のための体制** (サブ3-3)

南小国町、阿蘇森林組合、阿蘇地域林業担い手対策協議会

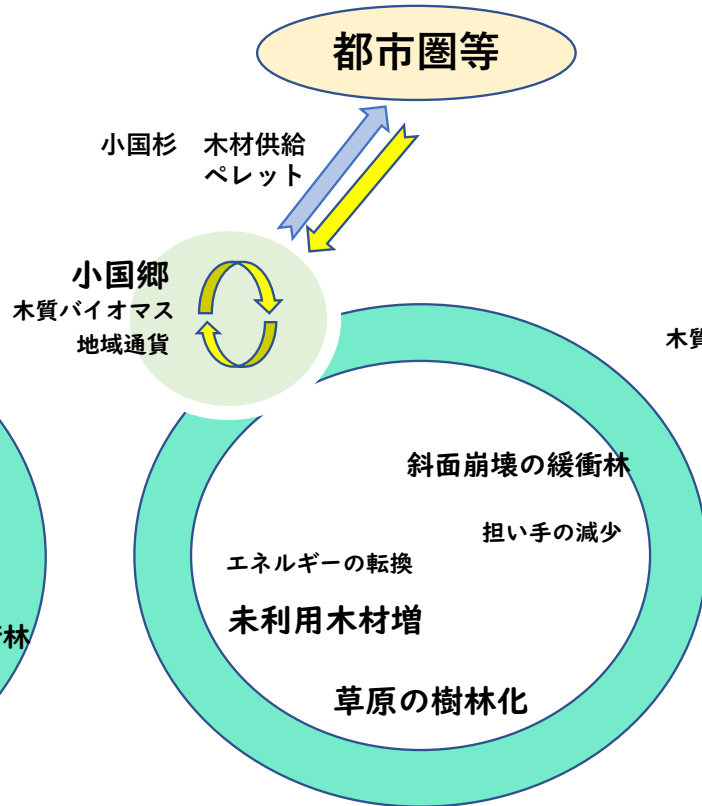


樹林地

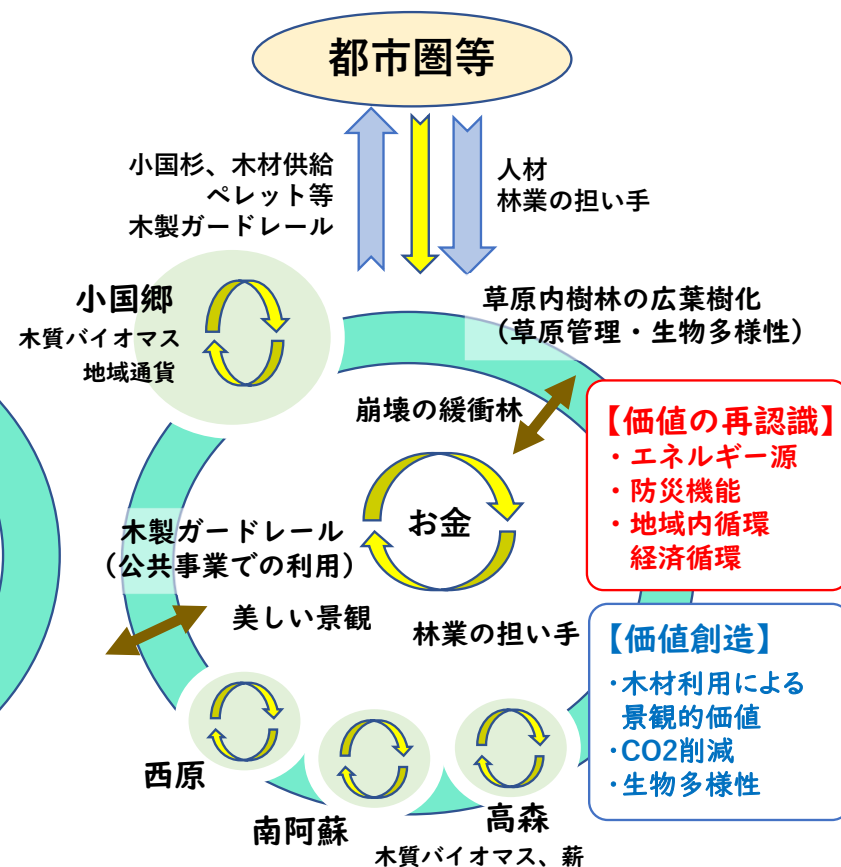
過去



現在



将来

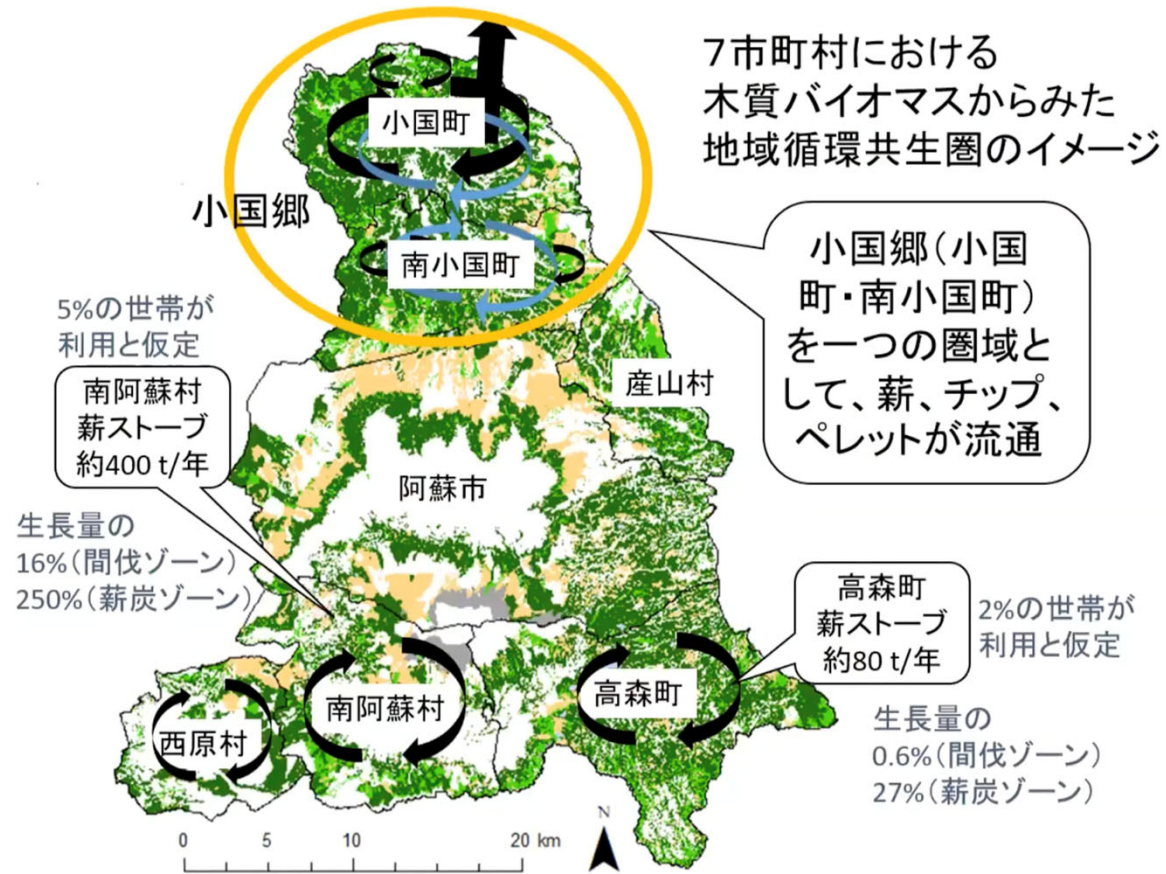


【価値の再認識】
 ・エネルギー源
 ・防災機能
 ・地域内循環
 経済循環

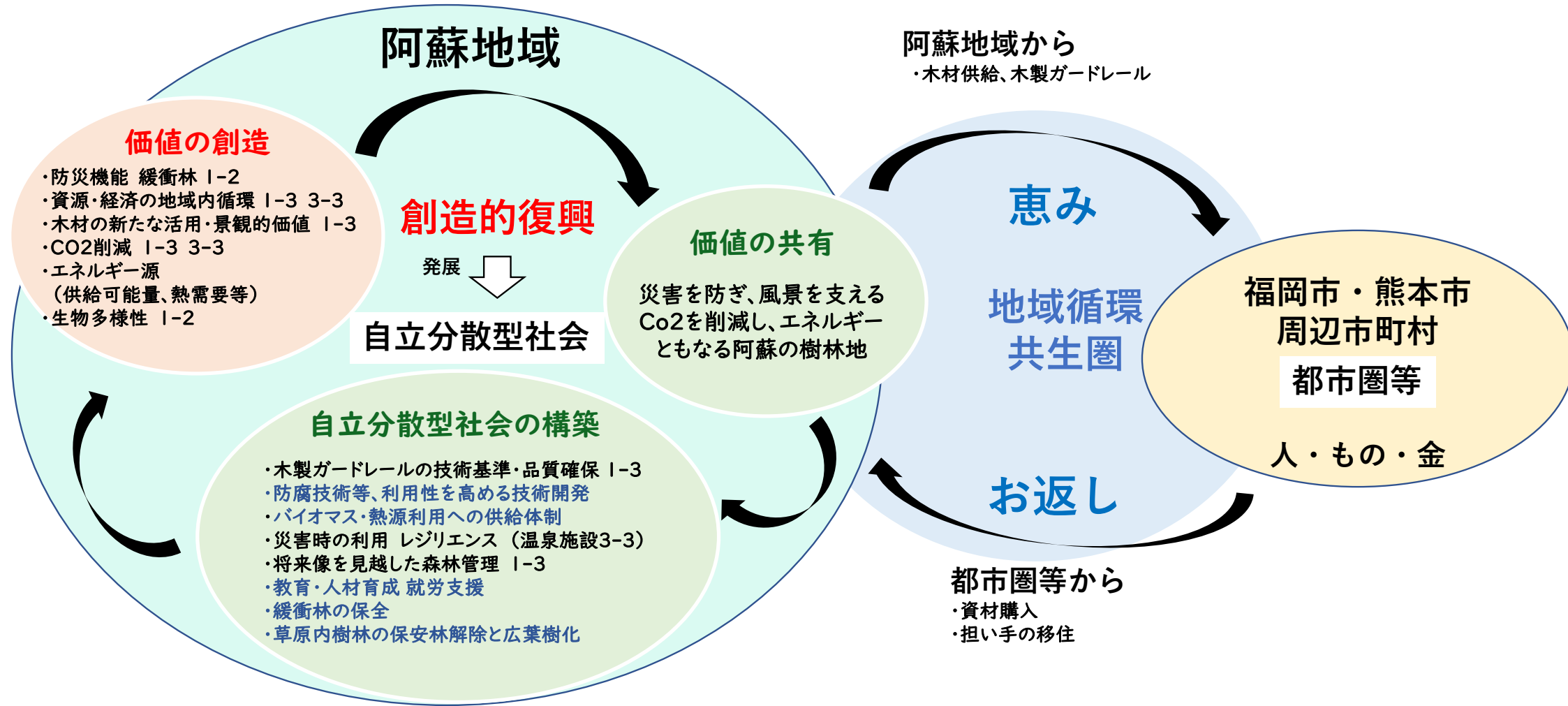
【価値創造】
 ・木材利用による
 景観的価値
 ・CO2削減
 ・生物多様性

	昔	現在	将来
コミュニティ	薪の利用、里山		生業としてのコミュニティ
阿蘇地域	◎エネルギー源、防災機能、林業	△林業、木材（薪）の一部地域内循環（小国） 熱需要	防災機能、エネルギー利用・CO2削減、木製ガードレール等の木材利用による景観の向上、広葉樹への転換
共生圏	木材供給	木材供給 小国杉	木材供給、担い手

木質バイオマス 循環圏



樹林地



地域循環共生圏の大きさ

地域資源から見た圏域

観光⇒外国、全国、九州

水資源⇒福岡都市圏、熊本都市圏、その他都市圏、有明海、瀬戸内海

バイオマス⇒薪：複数市町村、大都市

チップ：複数市町村

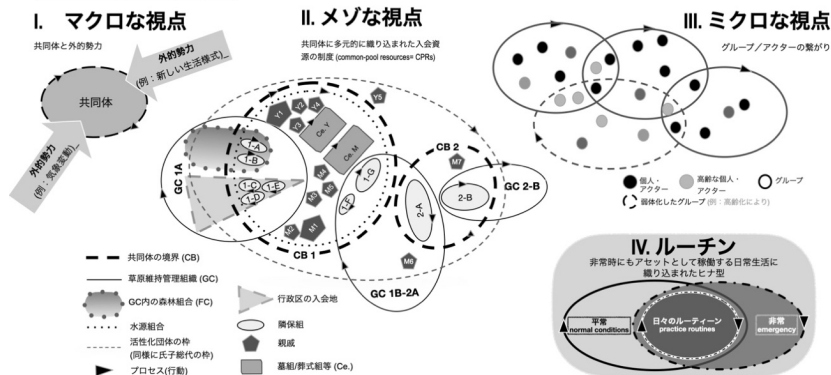
石材 ⇒カルデラ内

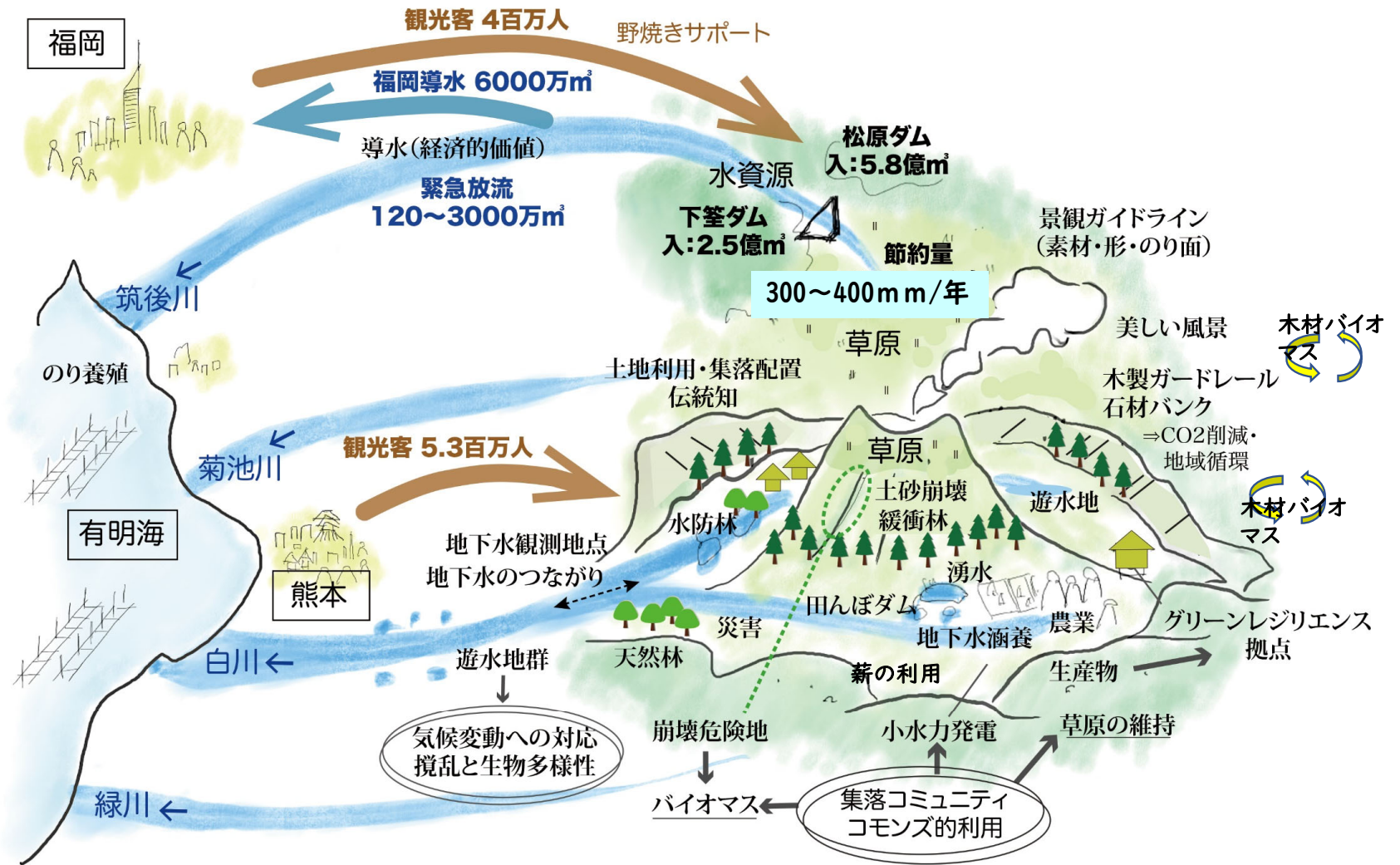
社会関係資本から見た圏域

6つの流域圏：北部九州
 広域行政圏
 市町村
 組合、集落ネットワーク
 集落

制度/機能的な組み込みと相互的なダイナミクスとプロセス（行動）から見たコミュニティの重層的モデル

(Wilhelm/Manzweiler, ヴィルヘルム・マンツェンライター)





まとめ

- ・地域資源の価値を今日的視点から再発見し、地域資源を維持、あるいは再生する仕組み、取り組みを行い自立・分散型の社会を構築する復興こそが、**価値創造復興**、すなわち創造的復興である。
- ・開発型復興ではない。地域資源の**保全・再生・活用型復興**が今日的にはBBB
- ・創造的復興により**自立・分散型の社会**を形成しつつ、地域の特性に応じて**資源を補完**し支え合うことにより、**地域の活力が最大限に発揮**されることを目指す
- ・価値を再発見/発見し→共有し→自立・分散型社会を構築し→他地域との恵みとお返しの連鎖を構築する⇒**地域循環共生圏**（**創造的復興**）
- ・過去→現在→未来の視座が重要
- ・循環共生圏のサイズは地域資源によって異なる、**集落が重点**
- ・阿蘇では草原、樹林、水、水田、河川、湿地、湧水、石材などが自然資源

環境政策等への貢献

＜行政等が既に活用した成果＞

- ・阿蘇草原再生協議会が策定した「阿蘇草原再生全体構想＜第3期＞」（令和3年11月）
阿蘇草原に関する科学的知見が活用（水源涵養効果・水循環（P12～13）、防災・減災（P14）等）
- ・阿蘇草原再生情報戦略会議への参加、知見の提供
- ・第13回全国草原サミットシンポジウム阿蘇分科会（令和3年9月）、
第4回阿蘇草原再生千年委員会（令和3年12月）における成果の報告
- ・阿蘇くじゅう国立公園（阿蘇地域）管理運営計画策定検討会にて、石材・木材のインフラ活用、
景観ガイドライン等）を提供
- ・熊本県との遊水池の維持管理、設計時の配慮について協議・合意

＜行政等が活用することが見込まれる成果＞

- ・気候変動適応における広域アクションプラン策定事業との連携

研究目標の達成状況

「目標を大きく上回る成果をあげた」

理由

- ①サブテーマごとに当初目標としていた研究成果がほぼすべて達成できた。
- ②サブテーマの研究成果を相互に関連付けて、難易度が高いと考えられていた、創造的復興と地域循環共生圏の関連付けができた。すなわち価値創造という概念を用いることにより、価値創造、価値共有、新たな価値をもたらす地域資源の保全再生活用による自立分散型社会の構築、互酬などの概念を用いることにより、地域循環共生圏の展開の可能性が開けた。
- ③研究成果の政策への反映が環境省、熊本県、南阿蘇村などにすでに始まっている。この点は特に予想を大幅に上回っている。

研究成果の発表状況

査読付き論文 33件

主なもの

【テーマ1】

- 1) 平岡和真, 寺村淳, 田浦扶充子, 大津耕太, 島谷幸宏: 土木学会論文集 F6 (安全問題) 77 (2), I_84-I_90 (2021), 熊本地震発生後の自然資源を活用したレジリエンスの向上に関する研究.
- 2) 山下大佑, 皆川朋子, 浅田寛喜: 土木学会論文集B1(水工学) Vol.75, No.2, I_61-I_66 (2019), 阿蘇黒川流域を対象とした土地利用の変遷に伴う浸水リスクの変化に関する研究.

【テーマ2】

- 1) 天野弘基, 市川勉, 中川啓: 土木学会論文集B1(水工学), 77, 2, I_133-I_138 (2021), 水収支解析による阿蘇南郷谷における熊本地震の影響評価.
- 2) 天野弘基, 市川勉, 平野葉一, 中川啓: 土木学会論文集G(環境), V76, 5, I_495-I_503(2020), 阿蘇南郷谷における水循環への水田の影響について.
- 3) H. AMANO and Y. IWASAKI: Sustainability, 14, 1, 545 (2022) (IF:3.251) "Estimation of Groundwater Recharge in Kumamoto Area, Japan in 2016 by Mapping Land Cover Using GIS Data and SPOT 6/7 Satellite Images"
- 4) H. AMANO and Y. IWASAKI: International Journal of Environmental Research and Public Health, 17, 18, 6605 (2020) (IF:3.390) "Land Cover Classification by Integrating NDVI Time Series and GIS Data to Evaluate Water Circulation in Aso Caldera, Japan"

【テーマ3】

- 1) Sasaki, K. and Ichinose, T.: Sustainability 14(4), 2277 (2022) (IF:3.25) "The Impact of the COVID-19 Pandemic on the General Public in Urban and Rural Areas in Southern Japan"
- 2) Iwamoto, M., Nogami, S. Ichinose, T. and Takeda, K: Methods in Ecology and Evolution 13(5), 969-975 (2022) (IF:7.78) "Unmanned aerial vehicles as a useful tool for investigating animal movements"
- 3) 谷本大樹, 田中尚人: 土木学会論文集, D3, 75(6), 309-316 (2020), 阿蘇地域における文化的景観の保全方策に関する研究.
- 4) 【予定】茂田陵, 田中尚人, 王光耀: 土木学会論文集, D4 (2022), 西原村の道路景観保全に関する研究.
- 5) 村上唯, 山本信次, 高田乃倫予: 岩手大学農学部演習林報告 50, 1-17 (2019), 森林組合による都市部への薪販売の現状と意義: 葛巻町森林組合を事例として.
- 6) 原科幸爾, 山本信次, 伊藤幸男, 高野涼, 松本一穂: 岩手大学農学部演習林報告 51, 79-89 (2020), 阿蘇地域における防災力向上等の多面的付加価値の創出を意図した木質バイオマス利用ゾーニング.
- 7) 吉川紀愛, 山本信次, 高田乃倫予: 岩手大学演習林報告51, pp.1-13 (2020), 国立公園化による地域環境ガバナンスの変遷.
- 8) 高野涼, 山本信次, 伊藤幸男: 林業経済 74(2), 1-18 (2021), 地域住民による森林整備を支援する森林政策の論点-森林・山村多面的機能発揮対策交付金を例に-.
- 9) 高野涼, 伊藤幸男: 東北森林科学会誌 26(2), 49-54 (2021), 木の駅プロジェクトを契機とした地域づくりの展開-秋田県二ツ井室の森林プロジェクトを事例として-
- 10) 山本信次, 高田乃倫予, 土屋ほのか: 林業経済研究 67(3), 62-68 (2021), 原発事故が福島県内の市民活動としての薪利用に及ぼした影響.

査読付き論文に準ずる成果発表	16件
その他誌上発表 (査読なし)	30件
口頭発表 (学会等)	67件
「国民との科学・技術対話」の実施	28件
マスコミ等への公表・報道等	11件
本研究に関連する受賞	3件