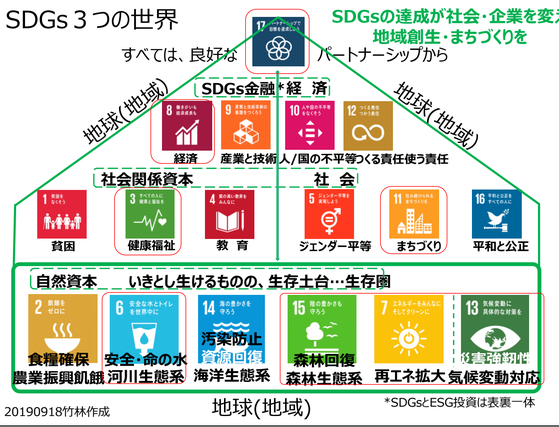
森林資源の持続的利用と地域循環システムを促進する社会・経済的取組

○山崎慶太*・東郷　佳朗**・川瀬　博**・横田　樹広***・竹林　征雄****

(*㈱竹中工務店技術研究所・神奈川大学法学研究所，**神奈川大学　法学部，***東京都市大学　環境学部，****NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク)

背景・目的

SDGs３つの世界



20190918竹林作成

●我が国では、森林資源における蓄積量に対する木材生産量の割合が0.47%でOECD加盟国平均の1.2%を大きく下回り、年間成長量の7割弱が利用されず、未間伐で未整備な森林が増大している。一方、製造業の地方からの撤退によって、雇用の多様性・選択肢が減り人口流出が進み、エネルギーを含めた地域内の需要が地域外で賄われる需要減などで、地方経済の衰退が進んでいる。

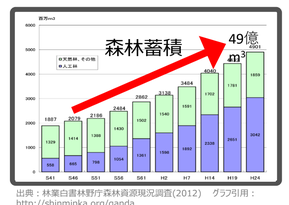
●その中で、自然資本（ゴール7,13 15）から社会関係資本（ゴール3,11）、金融・経済（ゴール8,9）までの多様なSDGsに関与できる木質バイオマスエネルギー利用によって、森林資源の持続的利用による地域循環システムを促進する社会・経済的取組が展開されている、６か所を視察した。

●環境（資源）・経済（技術）・社会（自治体・市民）、それぞれの持続可能性の観点と、上記３項目を繋ぎ合わせた取組を実践したコモンズ（地域資源の集団的・共同的な所有、利用および管理のあり方）について調査した。これらのフローを「見える化」し先行例とするとともに、森林を有する地域が、主体となって同様な取組を展開するための前提条件と、今後の研究課題を抽出することを目的とする。

OECD、日本の木材蓄積量と生産量の割合★

	OECD加盟国全体			日本	
	木材生産量(百万㎥)	森林蓄積量(百万㎥)	木材生産量/蓄積量(%)	木材生産量/蓄積量(%)	
2005	1,046	76,529	1.37	0.38	
2015	1,022	85,180	1.20	0.47	

＊参考文献　林野庁
平成30年度森林及び林業の動向



出典：林業白書林野庁森林資源現況調査(2012)　グラフ引用：
http://shinminka.org/qanda

森林蓄積はH29年に55億m³と想定され、
木材は毎年1億m³以上成長と言われ
大成長産業化が可能、しかし伐り出し手がいない

調査結果

＊内20%の231人が1ターン者　** 日本一大きな市、S17に9が村
2,039km2を編入　*** 串間市＋日南市　**** 南那珂森林組合
トップダウン：上から下へ　ボトムアップ：下から上へ

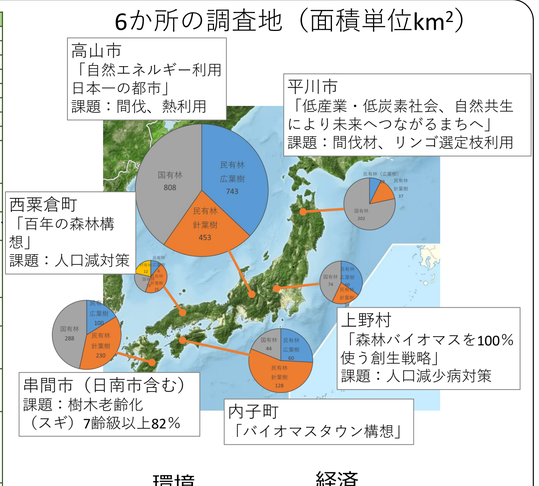
●６か所の調査地について、環境（気象、地域資源、森林面積・構成）、地域課題、事業・経済、社会、ガバナンスの項目ごとに、各地の特徴を比較した表を作成した。

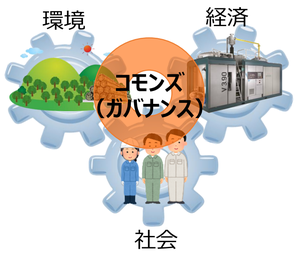
●人口が1,500人以下の群馬県上野村、岡山県西粟倉村は、人口減対策と移住者の招聘を主眼において、自治体が主体となり、森林資源の持続的利用と地域循環システムに、トップダウン方式で取り組んでいる。

●人口が2万人足らずの宮崎県串間市、愛媛県内子町と9万人弱の岐阜県高山市では、地域の金融機関の支援を得た地域の企業経営者の出資者と、森林資源の管理者がコモンズとなって、20年間保証のFIT売電収入を基に、森林資源の持続的利用から木質燃料製造、高効率な小型ガス化発電所までの地域循環システムに、ボトムアップ方式で取り組んでいる。

	地域	群馬県　上野村	岡山県　西粟倉町	宮崎県　串間市	愛媛県　内子町	青森県　平川市	岐阜県　高山市
	視察の調査実施日	2019.3.14～16	2017.9.5～6	2018.9.5～6	2018.3.15～16	2019.11.1～2（予定）	2019.9.4～5
気象	年平均気温	11.8℃	11℃	(2018) 17.9℃	15.8℃	8.8℃	12.2℃
	年平均降水量	1,100m	2,000mm	2,581mm、2,086h	1,700mm	1,681mm、1,490h	1,669mm、1,838h
環境地域資源	人口	1,194人*	1,485人	17,400人	17,700人	32,600人	89,000人
	面積	181km2 ↴	58km2 ↴	295km2、831km2 ***	300km2 ↴	345km2 ↴	2,177km2 ↴ **、
	山林面積	173km2(95%)	55km2(95%)	226km2(77%)、654km2***(78%)	232km2(78%)	258km2(72.5%)	2,005km²(92%)
	民有林	民有:99、国有:74	民有:30、村有:12、国有:13	****民有:365、国有:288	民有:188、国有:44	民有:56、国有:202	民有:1196、国有:808
	民有林樹種　広葉樹	60(60%)10～20 齢級(100年生)	6	****100	60	19	743(62%)
	民有林樹種　針葉樹（人工林）	38(38.5%) スギ:11～12齢級(50～60年生) カラマツ10～11齢級(40～50年生)	25(スギ、ヒノキ)	230(スギ95%) 7齢級以上85%	128(スギ、ヒノキ)	37(スギ85%)	453(38%) 3～9齢級：180(40%) スギ142、アカマツ62、ヒノキ234
地域	地域課題	地域循環型事業、人口急激病対策、切り捨て間伐による林地残材	西粟倉ファンの創生 世代間公平、人口減少	飫肥スギ大径木の需要不足と老齢化	地域森林資源を用いた持続可能なエネルギー地産地消により地方創生	間伐材放置、リンゴ選定枝処理	木質バイオマス安定供給、熱供給ビジネス
	地域目標	「森林バイオマスを100%使いきる創生戦略」 「森林資源の地産地活」	「百年の森林構想」(2009年) 「低炭素村づくり推進」	森林の更新	内子町バイオマスタウン構想(H19)	平川市「環境基本計画」低炭素・循環型社会、自然共生により未来へつながるまち へ	「自然エネルギーによるまちづくり」創生提言 「自然エネルギー利用日本一の都市」
ガバナンス事業・経済	供給原木量	全体で原木搬出9,000ton/年 1,500ton/年:自伐林家(広葉樹) 2,000ton/年:自伐林家(スギC材	5,300tonton/年　間伐材	森林組合原木取扱量：60,000m3 10,000ton/年：森林組合 10,000ton/年：製材業者	森林組合原木取扱量：32,000m3 10,000tonton/年：森林組合、 個人　20km圏内から集材	80,000ton/年 八甲田山以西50km圏内から集材	1,500ton/年：自伐林家 500ton/年：活エネ スギ、ヒノキ、マツ
	①事業:燃料生産（）は生産能力	ペレット工場（1,600t/年） （第二工場1,600t/年計画中）	「百年の森林創造事業」(川上)10年間の長期施業管理と間伐材販売	ペレット工場（10,000t/年）	ペレット工場（8,000t/年）	チップ工場（80,000t/年）	ペレット工場（3,000t/年）(15,000t/年のチップ、ペレット、薪の木質燃料工場計画中)
	事業主体	自治体（村）下記へ930ton/年	自治体（村）	（発電所と同じ）	地元企業１社	林業業者8社含む 地元企業40社（33%補助）	地元企業　下記へ885ton/年
	②事業:エネルギー生産	小型ガス化熱(270kw)、電(180kW)供給 電力(自家消費:きのこセンター14円/kwh 熱(冷水:きのこセンター)	「森の学校事業」(川下) 間伐材を使った商品の開発・販売 (消費者に直結)	小型ガス化発電（1.94MW） 電力（FIT40円/kWh） 熱（ペレット製造）	小型ガス化発電（1.15MW） 電力（FIT40円/kWh）	6.25MW蒸気タービン発電 電力(FIT24円/kwh)、熱一部トマト温室	小型ガス化熱(260kW)、電(165kw)供給 電力(FIT40円/kwh)、熱(7.45円/kwh)を温泉施設「しぶきの湯」に販売
	事業主体（出資）	自治体（補助金） 10,000千円/年の赤字補填 (道の駅、村役場に各電(165kW)，熱(270kE)計画中)	ローカルベンチャー20社以上の民間企業	地元(61%)＋都市(37%) 一部グリーンファイナンス利用	地元4社(65%)＋都市企業(35%)	都市企業(89%)＋東北地域生協(4.7%)＋自治体(3%) (電力購買者)	地元(64%)＋都市(36%) 一部市補助金、県森林環境税 (1MW小型ガス化熱電供給計画中)
	③事業:エネルギー利用	きのこセンター(①を燃料とした②の造るエネルギー利用)	供給原木量の内1,000ton/年が薪で3か所の温泉施設で熱利用			電力小売事業	熱を「しぶきの湯」温泉浴槽加熱・給湯に活用(約50%利用)
	事業主体	自治体（売上368,000千円）				（発電所出資者に小売）	
	雇用④は丸太供給	①4名 ②0.5名 ③60名 ④25名	②100名以上	①＋②20名	①6名　②1名	①21名　②26名　③7名（パート）　④20名	②1.5名 ☆木のカスケード利用による「株式会社高山市構想」
	特別財源	東電揚水発電所2,500,000千円/年の固定資産税	水力発電収入70,000千円/年				
社会（住民パートナーシップ）	住民参加	特になし	特になし		木こり市場 532t（67人） 8千円×532t= 4,250千円 受取	児童生徒・学生・一般の見学及び環境学習の受入れ	「木の駅」プロジェクト 活エネ：710t（93人） 3千円×710ton = 2,130千円受取
	地域還元（地域通貨）			発電所視察の記念品に地元産品を採用	上記の内「ドン券」 3千円×532t= 1,596千円 視察代82千円，合計1,700千円 211千円市が補助	企業版ふるさと納税 1,500千円 寄付（あっぷるパワー） 300千円	enepoで支払 enepoの内 2,130千円 市補助
入口	環境管理	トップダウン	トップダウン	ボトムアップ（森林組合）	ボトムアップ（森林組合）	ボトムアップ	ボトムアップ
出口	事業形態	トップダウン	トップダウン（ボトムアップ）	ボトムアップ	ボトムアップ（トップダウン）	ボトムアップ（トップダウン）	ボトムアップ（トップダウン）

6か所の調査地（面積単位km²）

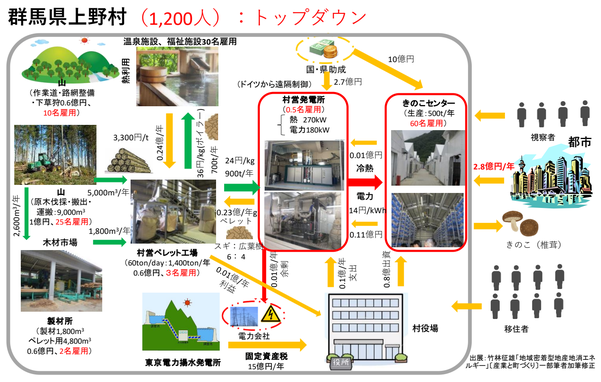




環境（資源）、経済の地域循環システム

★参考文献　内山節（2015）増補共同体の基礎理論，農村漁村文化協会，東京.

群馬県上野村（1,200人）：トップダウン

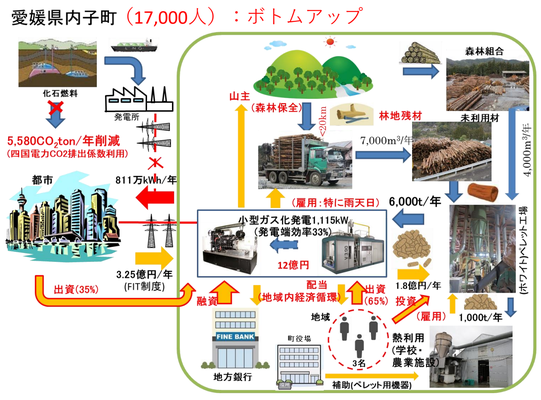


●自治体が出資かつ一部運営費を負担する、森林→木質燃料工場→小型ガス化熱電供給→きのこ工場の地域循環システムフロー全体で雇用を創出し移住者を呼び、エネルギーは全て自家消費。

●小型ガス化発電機で、木質燃料工場で製造した、スギと広葉樹をブレンドしたペレットを使用し、広葉樹が多い森林資源の持続的利用に寄与。

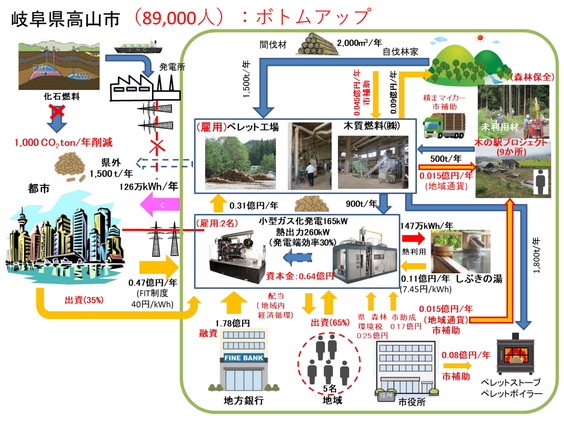
●村の森が薪を提供し、村人たちが地域エネルギーで生きてきた時代に戻ろうとする伝統回帰★。

愛媛県内子町（17,000人）：ボトムアップ



●森林組合の協力で半径20kmの範囲の森林からマテリアル利用と効率的に組み合わされた林地残材収集の仕組みを構築し、材の供給が持続可能なシステムを確立した。地域民間企業（1/3都市企業出資）で、1.1MWの小型ガス化発電事業所を立ち上げた。併設した木質燃料工場から供給された高品質の6,000tonペレットを使って、本年4月から稼働させ、FIT売電を開始している。

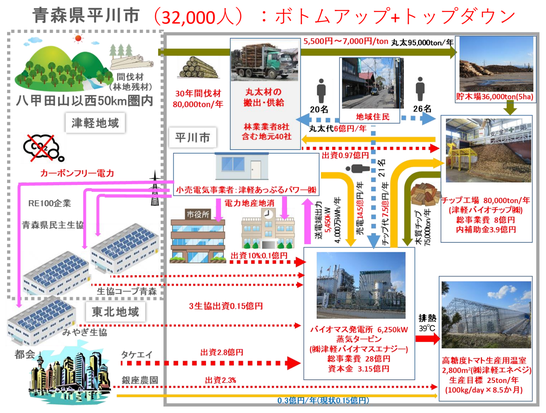
岐阜県高山市（89,000人）：ボトムアップ



●高山市は、日本一大きな都市の92%を占める森林をリソースとして、「自然エネルギー利用日本一の都市」を目指し、「持続可能な森林経営と木質バイオマスの安定供給、熱供給ビジネスの創出による木質バイオマスの需要先拡大」を提言。

●地域民間企業（1/3都市企業出資）で発電事業を立ち上げ、FIT売電と隣接温泉に熱を供給する熱電供給を県、市の支援も得て日本で初めて実現。

青森県平川市（32,000人）：ボトムアップ+トップダウン



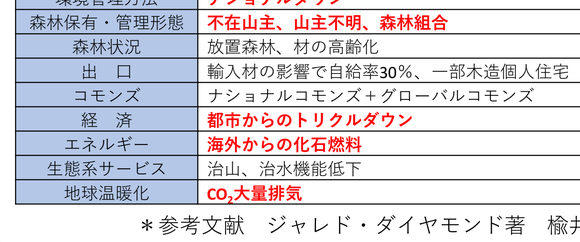
●地域の間伐材とリンゴの剪定材の処理がきっかけとなって、都市企業が主な出資者で建設、FIT売電。

●発電所の出資者かつ電力購入者に加わる地元自治体・東北地方の生協と、木質燃料工場の出資者となった半径50kmの森林から丸太を供給する業者がコモンズとなって、東北地方の広い範囲の地域循環システムのフローを確立し、合計で50名弱の地域雇用を創出している。

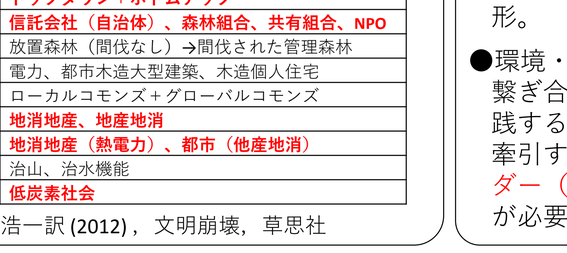
社会（コミュニティー）

★参考文献　納村哲二（2016）地域通貨で実現する地方創生，幻冬舎，東京.

岐阜県高山市:「自然エネルギーによるまちづくり」



愛媛県内子町:「内子町バイオマスタウン構想」

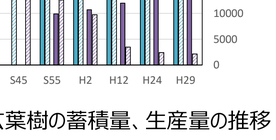


●高山市の「木の駅」プロジェクトは、全ての季節、毎週水、木の午前8:30～11:30の3時間活動し、代わる代わる仲間の持ち山（有限会社共有組合30人が所有）の草取り、未利用間伐作業を施業する。間伐材は、軽トラック1台2,000円の地域通貨「enepo」で支払われ、3台で1tonに相当するため、6,000円/ m³(ton)の地域通貨の支払いとなり、地元の地域通貨取り扱い店55店舗で利用される。内3,000円/m³はNPO法人への助成として市の補助となる。

●内子町でも、町発行の地域通貨「ドン券」が、町経営の木こり市場で、町民の集材者に支払われる（一部は市とスポンサーの補助）。地域通貨は発電施設の視察代の一部としても支払われ、町内の店舗で利用される。

「自然エネルギーによるまちづくり」を目指したNPO法人での間伐作業は、地域のお年寄りの「生き甲斐作り」にも寄与しながら、地域通貨によって地域経済の活性化、地域コミュニティの一体化★など、経済価値のみではない多様な効果を産み出している。

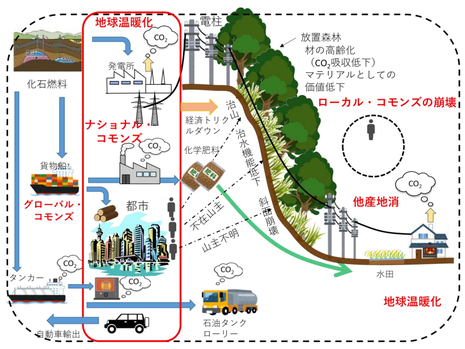
NPOによる間伐作業



「木の駅」

新しい形のローカルコモンズの復活

現状の衰退したローカルコモンズ（ナショナルコモンズ+グローバルコモンズ）



新しいローカルコモンズ（ローカルコモンズ+グローバルコモンズ）

	現状の衰退したコモンズ（共同体）	新コモンズ（共同体）
環境管理方法	**ナショナルダウン**	**トップダウン＋ボトムアップ**
森林保有・管理形態	**不在山主、山主不明、森林組合**	**信託会社（自治体）、森林組合、共有組合、NPO**
森林状況	放置森林、材の高齢化	放置森林（間伐なし）→間伐された管理森林
出　口	輸入材の影響で自給率30%、一部木造個人住宅	電力、都市木造大型建築、木造個人住宅
コモンズ	ナショナルコモンズ＋グローバルコモンズ	ローカルコモンズ＋グローバルコモンズ
経　済	**都市からのトリクルダウン**	**地消地産、地産地消**
エネルギー	**海外からの化石燃料**	**地消地産（熱電力）、都市（他産地消）**
生態系サービス	治山、治水機能低下	治山、治水機能
地球温暖化	**CO_2大量排気**	**低炭素社会**

＊参考文献　ジャレド・ダイヤモンド著　楡井浩一訳 (2012)，文明崩壊，草思社

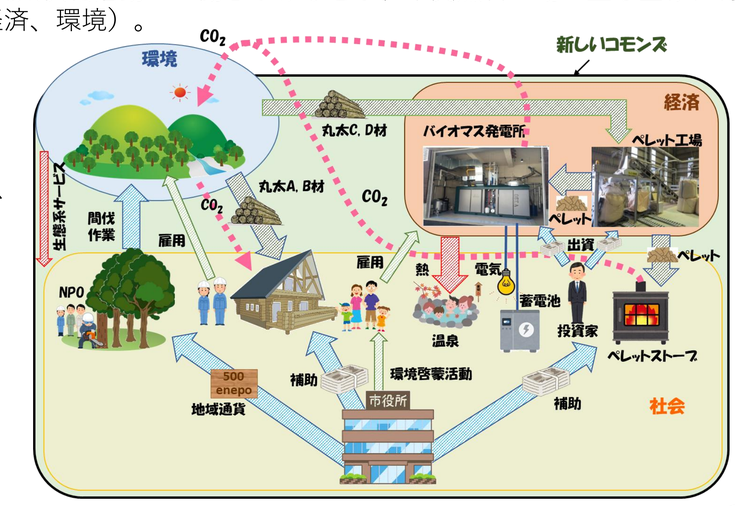
結論：地域環境システムの前提条件
→ 環境・経済・社会をつなぎ合わせた新しいコモンズ

●各地域の社会・経済的取組には、森林からの資源の持続的な供給（環境→経済）と、発電所に大量、高品質の燃料供給が可能な木質燃料工場の立ち上げ・維持が前提条件。

●自治体による丸太置場の協力、固定資産税の減免や、木質バイオマスによる街造りについての啓蒙活動、政策に基づいた木質燃料の熱利用需要の拡大の推進と、地域通貨によるNPOや一般市民への丸太供給活動への働きかけなどが、木質燃料工場の立ち上げに寄与している（社会→経済、環境）。

●地域創生に寄与する環境・経済・社会をつなぎ合わせ、木のマテリアル・エネルギー利用の取り組みを実践し、低炭素社会を実現した「新しいコモンズ」の形。

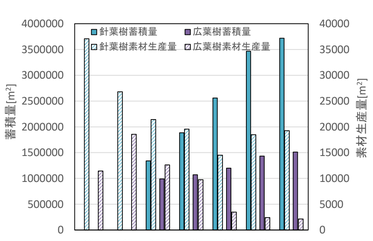
●環境・経済・社会を繋ぎ合わせた取組を実践するコモンズには、牽引する地域のリーダー（自治体・民間）が必要。



今後の研究課題

●保水機能や海産資源への鉄分の供給など、環境林としても価値が高く、民有林では針葉樹と割合が同等の広葉樹の、持続的利用のための資源評価や施業システムの検討。

●ガス化発電機とマッチングする、地消地産の冷房を含めた熱利用の需要先の調査、および地域経済・地球環境における環境循環システムについての詳細な評価。



針葉樹、広葉樹の蓄積量、生産量の推移