

B1 環境・経済的評価を通じた地域竹林管理計画支援ツールの開発～兵庫県淡路地域のケーススタディ～

Development of a tool to support planning bamboo field management by regional communities through environmental and economic evaluation

指導教官 町村尚准教授・地球循環共生工学領域
28H09006 池野優子 (Yuko IKENO)

Abstract: Bamboo fields are increasingly abandoned in Japan and cause various problems. Aiming to help regional communities concerning bamboo fields to make an appropriate management plan, this study showed several approaches to design future bamboo fields, management methods for each approach, models to estimate bamboo biomass material supply, and environmental and economic evaluation of the way of bamboo material use. This tool can clarify the difference in environmental and economic measures for combinations of the approaches and management methods. This study successfully developed the tool to support regional communities' decision-making to the bamboo field management.

Keywords: Bamboo, Regional management, Multi criteria analyses, Decision-making

1. 研究の背景と目的

現在、放置された竹林が社会問題となっている。放置された竹林は時間と共に分布を拡大し¹⁾、木材生産の妨げになったり、竹の単純植生となって生物多様性の低下をもたらしたりする²⁾。しかし竹の成長は早く、バイオマス資源として有用な面もある。よって地域住民が竹林をどうするかを決めるためには、竹資源の隠れた環境・経済的価値を明確にする必要がある。そこで本研究では地域の竹林管理計画を支援するため、竹林管理の環境竹林管理の環境・経済的評価ツールの開発を目的とする。

2. 竹林管理のアプローチ、竹林管理手法、資源利用オプションの設定

竹林管理は地域住民の意思決定、計画が基となる。そこでまず竹林管理のアプローチの設計には、(1)竹林を完全に駆除する「駆逐」、(2)現状の竹林を維持しながら資源化する「持続利用」、(3)管理行為を行わない「放置」、(4)管理により竹林面積を増加させる「拡大」の4つが想定されるが、放置や拡大は現在竹林の自然拡大が問題になっているため今回は扱わない。また各アプローチを達成するための竹林管理手法には「皆伐」、「択伐」、「輪伐」、「育成」、「間伐」があるが、各手法から得られる竹林資源には質的な相違から利用オプションに制約があるため、それらを考慮した上での対応を表-1に整理した。

3. 評価ツールの設計

まず竹林管理手法ごとに利用可能竹材資源量および管理コストを算出する計算式を構築した。そしてアプローチ・竹林管理手法・資源利用オプションの組み合わせの評価の側面として①低炭素効果、②食料影響、③生物多様性影響、④経済性を設定した。①低炭素効果は資源利用オプションごとの炭素貯留効果と LC-CO₂、②食料影響については食料自給に影響がありうるか否かを定性的に示した。

表-1 アプローチ・竹林管理手法・資源利用オプションの対応

		建材	竹炭土改	竹炭小物	筍	竹粉	パルプ	竹飼料	バイオエタノール	
駆逐	皆伐	×	○	×	-	○	○	○	◎	
	輪伐	×	○	×	-	○	○	○	○	
持続利用	択伐	◎	○	◎	-	○	○	○	○	
	筍育成	筍	-	-	-	○	-	-	◎今回考慮外	-
		間伐材	×	○	×	-	○	○	◎	○

表-2 竹林管理の資金に制限がないとした場合の淡路地域の竹林管理評価結果

ただしタケノコ育成では総経済効果は間伐材の各利用オプションの生産額とタケノコの生産額、管理コストの和で示す

アプローチ	管理手法	利用オプション	供給可能量 [単位/年] 数量 単位	生物多様性 影響	域内需要（数量単位は 左に等しい）		炭素貯留形 式・時間	炭素貯 留効果 [t-CO ₂ / 年]	域内 CO ₂ 量 に占め る割合	年間竹林 管理コス ト [千円/年]	生産額[千 円/年]	総経済 効果/一 次産業 生産額	備考	
					数量	供給/需要								
駆逐	皆伐	パルプ	4,087 t	向上	12,836	0.32 倍	貯蔵・3年	6,154	0.4%	679,694	212,099	3.70%	100年 で 竹林 駆逐	
		竹飼料	31,112 t		43,114	0.72 倍	貯蔵・3ヶ月 ～1年				1,304,718	8.23%		
		竹炭 (土改)	5,263 t		721	7.30 倍	貯蔵・3年	14,180	0.3%		127,377	3.35%		
		竹粉 (土改)	18,665 t		67,480	0.28 倍	貯蔵・1年				537,727	5.05%		
		竹伐材 パル	2,053 t		35,342	0.06 倍	代替・永遠	3,291	0.2%		147,102	3.43%		
		竹炭(小 物)	3,455,595 t		7.2	477,690 倍	貯蔵・数年	14,603	0.9%		4,892,148	53.84%		
持続	輪伐	パルプ	13,065 t	竹林拡大による多様性 減少の防止	12,836	1.02 倍	貯蔵・3年	19,675	1.2%	812,199	678,070	6.18%	5年 周期	
		竹飼料	99,464 t		43,114	2.31 倍	貯蔵・3ヶ月 ～1年				4,171,110	20.66%		
		竹炭 (土改)	16,827 t		721	23.32 倍	貯蔵・3年	45,333	0.0%		484,782	5.38%		
		竹粉(土 改)	59,670 t		67,480	0.88 倍	貯蔵・1年				1,719,084	10.50%		
		竹伐材 パル	6,564 t		35,342	0.19 倍	代替・永遠	10,520	0.6%		470,277	5.32%		
		竹炭(小 物)	3,455,595 t		7.2	477,690 倍	貯蔵・数年	14,603	0.9%		4,892,148	53.84%		
	択伐	建材	313,515 m ²	6,284,939	0.05 倍	貯蔵・35年	6,607	0.4%		3,762,175	49.15%	100% を管 理		
		竹育成	15,795 t	344	45.9 倍	貯蔵・2,3日			6,299,046		100% を管 理			
	間伐材	間伐材	パルプ	5,418 t	竹林拡大による多様性 減少の防止	12,836	0.42 倍	貯蔵・3年	8,159	0.5%	6,681,223	281,200	54.99%	
			竹飼料	41,248 t		43,114	0.96 倍	貯蔵・3ヶ月 ～1年				1,729,784	61.00%	
			竹炭 (土改)	6,978 t		721	9.67 倍	貯蔵・3年	18,800	0.4%		201,042	54.66%	
			竹粉(土 改)	24,746 t		67,480	0.37 倍	貯蔵・1年				712,914	56.78%	
竹伐材 パル			2,722 t	35,342		0.08 倍	代替・永遠	4,363	0.3%	195,027		54.63%		
竹炭(小 物)			3,455,595 t	7.2		477,690 倍	貯蔵・数年	14,603	0.9%	4,892,148		53.84%		
参考：間伐				竹林拡大による多様性減少の防止	棚組み整理伐採（搬出なし）。2,386,800							100% を管 理		

③生物多様性評価は駆逐アプローチの中ではその後の土地利用形態、持続利用の中では全竹林面積の何%を管理できるかによって評価し、④経済性は主に生産額と竹林管理コスト、利用オプションの需給バランスから評価した。これらから、竹林面積を入力すると各結果が出力される評価ツールを開発した。

4. ケーススタディとヒアリングによる計算過程の検証と結果の妥当性評価、有効性の評価

評価ツールの実用性を検討するために、2,340haの竹林を有する兵庫県淡路地域でケーススタディを行い、竹林管理による総経済効果が地域の一次産業生産額比で最大61%のインパクトがありうることを定量・定性的に評価した。その結果が表-2であり、ここで総経済効果とは各竹林管理コストと各資源利用オプションの生産額の和である。これらの計算過程の検証および結果の妥当性・有効性評価のため、竹林管理のステークホルダに対してヒアリングを行い、計算過程に用いたパラメータや評価結果の妥当性や、既存研究との整合性の確認を行ない、また竹林管理を推進する主体には有用だというコメントを得た。

5. 今後の課題

今後の課題としては、放置竹林の大きな問題として景観の悪化があるため、管理によって景観がどのように変わりうるかの評価を行うことや、また今回は竹林から得られる全竹材を単一の資源利用オプションで使うと想定しているため、今後は資源利用オプションを任意の割合で簡便に組み合わせられるようツールを改良することが求められる。

参考文献

- 鳥居厚志, 井鷲裕司: 京都府南部地域における竹林の分布拡大, 日本生態学会誌, 47, pp.31-41, 1997.
- 瀬嵐哲央, 丸真喜子, 大森美紀, 西井武秀: 竹林群落の構造と遷移の特性, 金沢大学教育学部紀要(自然科学編), pp.25-40, 1988.