

平成 21 年度地球環境基金助成事業

多面的価値のある草原を持続的に保全する仕組みの構築
(上ノ原ススキ草原再生・活用プロジェクト)
報告書



平成 22 年 3 月
森 林 塾 青 水

目 次

調査の目的

はじめに - 趣旨要約 -

．社会地域調査 3

- 1 . みなかみ町の地域特性
- 2 . みなかみ町の地域振興計画
- 3 . 藤原地区の状況～地域資源と活用の方向性
- 4 . 上ノ原「入会の森」の歴史と現状
- 5 . 現在の状況と課題の整理

．自然環境調査 19

- 1 . 上ノ原の植生
- 2 . 生物多様性と上ノ原

．ススキの利用可能性調査 40

- 1 . 利用可能なススキ量
- 2 . 建築資材（茅葺き資材利用）
- 3 . 建築資材（ストローベイルハウス資材利用）
- 4 . 堆肥利用
- 5 . 敷き材（マルチング）利用
- 6 . バイオマスエネルギー利用
- 7 . ススキの有効な利用方法

．生態系サービスと評価 53

- 1 . 生態系サービスの捉え方
- 2 . 上ノ原草原の新たなサービス価値
- 3 . 上ノ原草原の経済的価値

．持続的な利用と管理の仕組み 64

- 1 . 目 的
- 2 . 利用と管理の方針
- 3 . 管理の徹底とその内容・手法
- 4 . 利用の促進・具体化
- 5 . 管理・利用を持続するために
- 6 . 実施スケジュール

参考文献 70

調査の目的

(趣旨・目的)

- ・当塾は群馬県みなかみ町藤原地区のかつて入会地だった上ノ原草原をフィールドとして、野焼き、侵入木の除伐、茅刈りなどの再生活動を地元および行政と三位一体でおこなってきた。しかし、首都圏から遠隔地にあることに加え、地元の高齢化が進み、今後担い手不足による保全活動の脆弱化が危惧されている。
- ・茅場を再生し、資源や景観などススキ草原が持つ多様な生態系サービスを持続的に活かす仕組みを構築する。

Purpose of activity

Shinrinjyuku-Seisui has been working for grassland regeneration in collaboration with local people and local governments at Uenohara grassland in Fujiwara district, Minakami-cho, Gunma prefecture where the community had used the field as common land (*iriaichi*). Our activity includes grass burning for more vigorous growing, tree extraction in devastated grasslands, and cutting and drying *Chinese silver grass* in a traditional manner. This has been successfully regaining the grassland health and reviving local custom of grass use. However, aging the locals is a concern of the continuous activity, and lack of hands in future has been anticipated to decline the conservation work.

The purpose of our activity is to develop a sustainable management system for the grassland. It will contribute to the natural resource conservation through regeneration of the field. It will also contribute to wise use of the various ecosystem services and the distinctive aesthetic landscape that could provide the locals socioeconomic benefit.

(活動の概要)

- 1、上ノ原草原が果たしている生態系サービスの現状と可能性について、整理と検討を行う。
- 2、藤原地区における入会地としての利用・管理の歴史について把握する。また、草原の生物多様性について現況を把握する。実施にあたっては地元の協力を得る。
- 3、草原が持つ多様な生態系サービスを活かし、草原を持続的に保全する仕組みについて、他地区の参考事例を研究し構築する。
- 4、持続的可能な保全の仕組みを地元や周辺地域などに周知させ、新たな担い手を募り実施する。また、この活動を「奥里山の草原再生モデル」として提言し、啓発活動をおこなう。

Outline of activity

1. Classify current ecosystem services in Uenohara grassland and analyze potential roles to the environment.
2. Learn historical land use and management as common land (*iriaichi*) in Fujiwara district, and investigate the current condition of biodiversity (which is focused on biology) in cooperation with local people.
3. Study about grassland management in other districts and develop a sustainable conservation system driven from the examples, which contributes to the natural resource conservation and wise use of the various ecosystem services.
4. Raise local awareness of grassland conservation and the sustainable management system, and advertize for new supporters to exercise the management. Propose this activity as “Grassland regeneration model in Okusatoyama” and promote to the public.

はじめに - 趣旨要約 -

我が国は東アジアモンスーン地帯に位置する温暖多雨多湿型の山国であり、四方を海に囲まれた川の国でもある。大小2万本の河川とその流域に発達した集落と自然との折り合いのなかで培われた文化は世界に類例を見ないわが国固有のものである。その暮らしの技術、文化、風土は河川の源流と河口の海をつなぐ、物心両面に渡る上下流交流のなかで育まれ継承されてきた。

その源流部の奥里山や中山間地が今や過疎、少子高齢化の極みにある。その多くが限界集落又はその直前の状態にあり、廃村も危惧される危機的状态にある。

「なつかしい風景に未来を生きる知恵が隠されている」(養父志乃夫)、

「確かな未来はなつかしい風景にある」(柳生 博)、と言う。

そのなつかしい風景はどこにあるのか。いや、何処にあったのか、今の日本の何処に残っているのか。

その多くは全国の河川の源流域にであり、下流域における 開発・工業化・都市化の犠牲となってきた上流域にわずかに残っているにすぎない。これらの源流域はいずれも、下流域市町村・住民の生命の水のふるさとであり、ゆたかな生物多様性となつかしい原風景を今に伝え残す基本的生命・文化維持基盤である。その意味において、源流域の地域資源は今に言う「生態系サービス」の根源であり、流域住民が支え子々孫々にわたり守り残すべき共通の公益的財産(コモンズ・宇野弘文)である。

ところで、これら源流域の奥里山の多くは、入会地(地域住民の共有地)であった。そこには、永年にわたり 先人たちが培った「入会慣行」という知恵があった。それは、地域の自然資源の持続的利用・管理を可能とする 世界に誇るべき英知・システムであった。

ところが、この閉鎖的かつ自己完結的入会システムが地域住民だけでは維持できなくなってきたのが、日本の中山間地の現状であり、産業構造の変化と過疎・少子高齢化によりこれら地域が疲弊し、入会慣行の崩壊が始まって久しい。

首都圏の水がめ、利根川源流の群馬県みなかみ町藤原集落はその典型である。5つの大規模ダムを抱え東京の水の8割を供給する利根川水系は、流域の市区町村221と1,200万住民にとって、まさに「生命の水」のふるさととも言えるべき生命維持基盤であり、その源流域に存する藤原集落の自然・環境資源は共通の公益的財産(コモンズ)である。

公益的財産が源流域の地域住民だけでは支えきれなくなっている現状

- ・ 地域住民による自己完結的・閉鎖的入会が崩落寸前の状態にある今こそ、流域住民が集って支え守る開放的・参画型・流域単位の現代版入会システムを早急に構築すべきである。
- ・ 日本を代表する利根川の上流域の市民・企業・行政・学校・研究機関が参画・協働して、この公益的財産を未来永劫に保全し、それがもたらす生態系サービスを子々孫々にわたり持続的に享受できるよう、立ち上がるべき時期である。

このことから、ひとつの先行モデルシステムとして、藤原集落に位置する上ノ原「入会の森」を対象とした持続的利用・管理の仕組みを構築する。

I. 社会地域調査

1. みなかみ町の地域特性

(1) 位置・地勢

群馬県の最北端に位置し、北は新潟県の湯沢町、南魚沼市、魚沼市と県境の谷川連峰で接し、東は沼田市、片品村、川場村、西は吾妻郡高山村と中之条町にそれぞれ接している。

また、首都東京と新潟市との中間約150 kmの位置にあって、JR上越線、上越新幹線、関越自動車道、国道17号線が走り、首都圏からのアクセスに恵まれている。

みなかみ町の大部分は山地で、上信越高原国立公園を擁する広大な森林を有している。標高は300mから2,000m級の山岳にまでわたり、北にそびえ立つ谷川連峰の山々は、谷川岳をはじめとする多くの山岳観光資源があり、山麓には水上温泉郷、猿ヶ京三国温泉郷及び上牧温泉等、多数の温泉地がある。さらに、南部の中心市街地には上越新幹線の上毛高原駅や関越自動車道の月夜野IC、水上ICの2つのインターチェンジがあり、県北の玄関口としての役割を担っている。

みなかみ町の南部中央で合流する利根川と赤谷川の上流には5つのダムがあり、下流域の生命と経済活動を支える重要な役割を担うとともに、四季折々の美しい清流の景観を見せてくれる。



(2) 人口と土地利用

1) 町の人口

みなかみ町の人口と世帯数は年々減少傾向にあり、平成21年の人口は22,749人、世帯数は8,250世帯となっている。人口を年齢層別に見ると年少人口及び生産年齢人口が減少し、65歳以上の高齢人口は30.61%と増加している。群馬県全体(22.5%)と比べても大変高い傾向にある。

表 I-1 みなかみ町人口動態の変移

資料:群馬県及びみなかみ町統計書

	人口	0~14歳	15~64歳	65歳~	世帯数	備考
平成17年	24,551	3,158	14,639	6,754	8,397	2町1村合算
平成18年	24,104	2,999	14,296	6,809	8,368	
平成19年	23,702	2,825	13,986	6,891	8,322	
平成20年	23,149	2,678	13,519	6,952	8,271	
平成21年	22,749	2,539	13,245	6,965	8,250	

2) 町の土地利用

みなかみ町の総面積は、月夜野町、新治村、水上町の合併により780.91 km²と群馬県で一番広い面積になっている。そのうち山林が640.49 km²と82%を占めている。原野は11.23 km²と1.44%である。

表 I-2 みなかみ町土地利用

資料:平成19年1月1日固定資産概要調書他

分類	田	畑	宅地	池沼	山林	牧場	原野	雑種地	その他	計
面積(km ²)	7.89	17.66	6.60	8.92	640.49	0.20	11.23	8.16	79.76	780.91
分布(%)	1.01	2.26	0.85	1.14	82.02	0.03	1.44	1.04	10.21	100.00

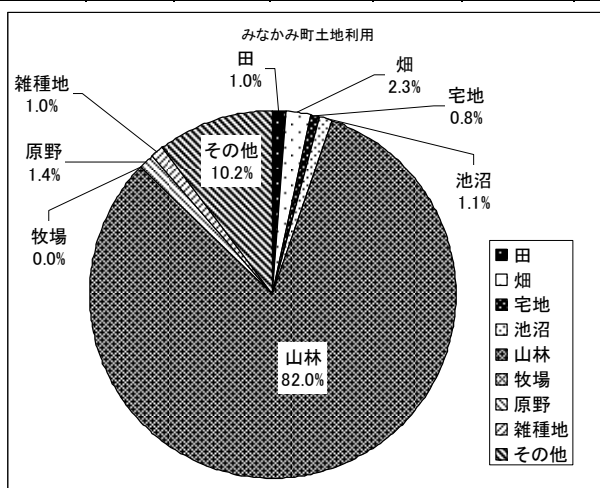


図 I-2 土地利用分布図

(3) 町の気象概況

みなかみ町は日本海と太平洋との分水稜に位置し、両気候区の影響を受けているが全般に冷涼・多雨・積雪地域である。

表 I-3: 水上観測所 32 年間平均気象情報

資料:気象庁統計情報

気温(°C)			風向・風速(m/s)		日照	降雪量(cm)		降水量(mm)
日平均	最高	最低	平均風速	風向	時間	日最大	最深積雪	
10.37	32.87	-10.6	1.94	南	1340.22	55.5	976.3	1875.6

(4) 町の産業全般

町の人口が県内に占める割合は、1.2%となっているが、町の各指標の県内に占める割合がこれよりも高い場合は、人口一人当たりからみた水準が、県内の平均よりも高いことを示している。これによると、農業、商業の商店数及び観光の各指標は、県平均よりも高い水準にあり、観光産業が主産業といえる。

表 I-4 町の産業指標

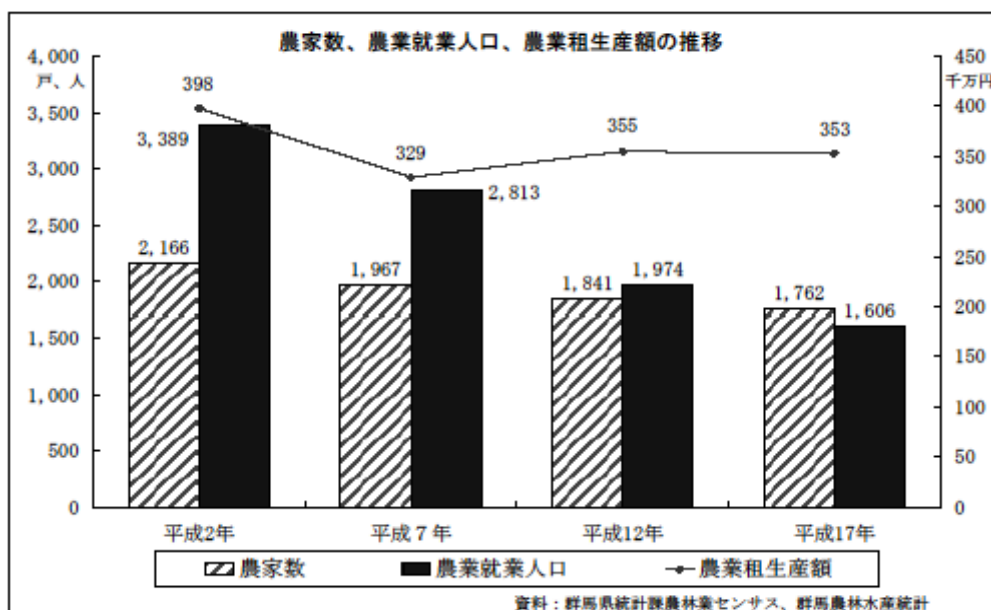
資料：みなかみ町総合計画

指標	単位	本町	群馬県合計	県計に占める本町の割合	資料	
人口	人	23,310	2,024,135	1.2%	平成17年国勢調査	
面積	km ²	781	6,363	12.3%	平成12年国勢調査	
農業	農家数	戸	1,762	62,715	2.8%	平成17年群馬県統計課農業林センサス群馬農林水産統計
	農業就業人口	人	1,606	54,967	2.9%	
	農業租生産額	千万円	353	22,005	1.6%	
工業	事業所数	カ所	43	6,668	0.6%	平成16年群馬県統計課工業統計調査
	従業員数	人	1,126	213,218	0.5%	
	製造品出荷額等	億円	243	72,855	0.3%	
商業	商店数	店	360	26,922	1.3%	平成16年群馬県統計課商業統計調査
	従業員数	人	1,713	173,901	1.0%	
	年間販売額	億円	219	60,456	0.4%	
観光	観光入込数	万人	375	6,206	6.0%	平成17年群馬県商工部観光課統計調査
	観光消費額	億円	167	1,476	11.3%	

(5) 農産業

町の農家数は、平成17年が1,762戸で、平成2年の2,166戸より404戸減少し、農業就業人口も、平成17年が1,606人で、平成2年の3,389人より1,783人減少している。しかし、農業租生産額はさほど減少していない。

図 I-3 農家数・農業就業人口・農業租生産額の推移



(5) 観光産業

1) みなかみ町水上地区の観光

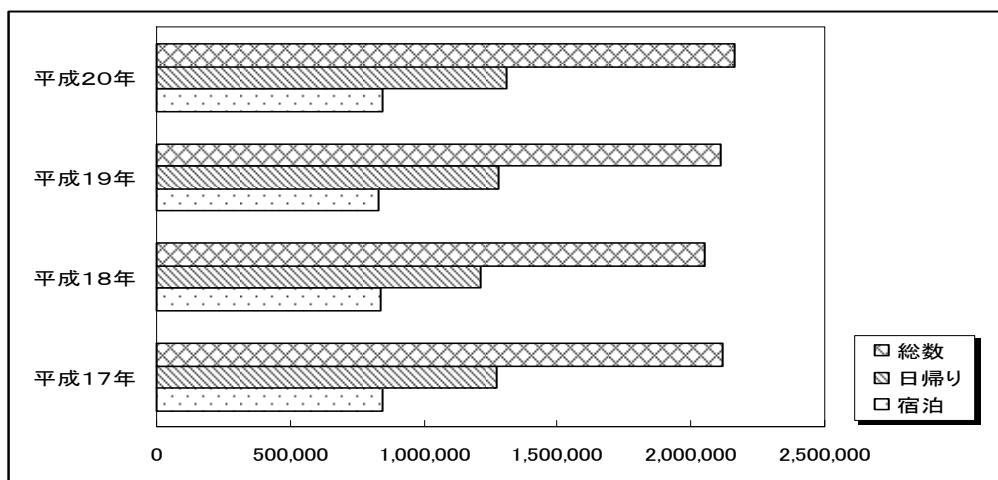
旧水上町(水上地区)は主たる産業が観光であり、みなかみ町の観光客総数の6割を占め、宿泊数では7割強を占める地区である。観光客数はここ何年かほぼ横ばいの状況である。

表 I-5 水上地区観光客数(人)

みなかみ町観光商工課資料

年度	宿泊	日帰り	総数
平成17年	848,400	1,272,500	2,120,900
平成18年	839,800	1,210,800	2,050,600
平成19年	827,900	1,280,800	2,108,700
平成20年	848,355	1,312,455	2,160,800

図 I-4 水上地区観光客数

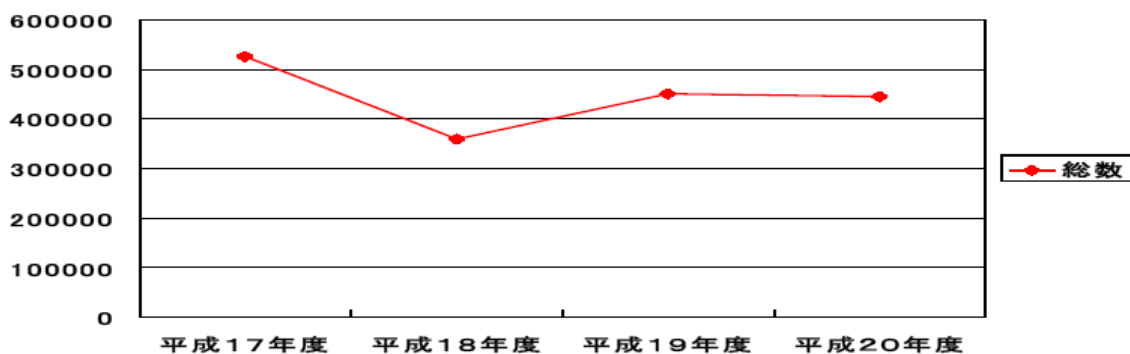


スキー場客総数は、年々減少傾向にあるが、宝台樹スキー場は規模が大きく積雪が多いせい、客数はあまり変わらない。平成17年度は、記録的豪雪、平成18年度は、暖冬のためスキー客数が減少した。

表 I-6 水上地区スキー場客数

年度	総計	天神	大穴	ホワイトバレー	奥利根	藤原	宝台樹	水上高原	ノルン
平成17年	525,947	22,071	4,499	13,368	83,944	81,895	132,498	73,852	113,820
平成18年	359,784	23,226	1,372	7,093	32,852	65,375	130,923	59,367	39,576
平成19年	450,006	24,083	2,699	9,889	52,429	56,798	157,384	64,351	82,373
平成20年	444,817	20,511	3,924	9,157	51,978	50,583	152,959	60,439	95,266

図 -5 水上地区スキー場客総数



みなかみ町観光商工課資料

2) みなかみ町の宿泊施設

みなかみ町の中で藤原地区の宝川・上ノ原・湯ノ小屋は宿泊施設の収容人数が一番多くなっている。施設は民宿・ペンションなどの小規模の施設が多いのが特徴である。

表 I-7 みなかみ町宿泊施設収容客数一覧

施設	総収容数	内訳				総施設数	内訳			
		旅館	ホテル	民宿	ペンション		旅館	ホテル	民宿	ペンション
水上温泉	3,218	1,991	1,157	50	20	19	13	4	1	1
谷川温泉	771	357		93	321	20	4	0	4	12
湯桧曾温泉	977	187		762	28	24	4	0	19	1
うのせ温泉	717	596		101	20	8	3	0	4	1
宝川・上ノ原・湯ノ小屋	3,320	513	990	1477	340	53	3	2	34	14
水上地区	9,003	3,644	2,147	2,483	729	124	27	6	62	29
猿ヶ京・川古温泉	2,569	1,118	992	439	20	39	18	5	15	1
湯宿・赤岩温泉	249	249				7	7	0	0	0
法師温泉	130	130				1	1	0	0	0
たくみの里	145	80		65		3	1	0	2	0
新治地区	3,093	1,577	992	504	20	50	27	5	17	1
月夜野・上牧・奈女沢温泉	623	278	220	125		10	6	2	2	0
月夜野地区	623	278	220	125		10	6	2	2	0
総計	12,719	5,499	3,359	3,112	749	184	60	13	81	30

みなかみ町観光商工課資料

(5) みなかみ町児童数・生徒数

みなかみ町の小学校の児童数は1,114人となっているが、低学年ほど減少傾向にあり、中学校の生徒数はあまり変化していない。

表 I-8 みなかみ町児童数・生徒数

平成21年度(4/7現在)

小学校総計

	1年	2年	3年	4年	5年	6年	特学	計
児童数	156	165	174	191	201	208	19	1114

中学校総計

	1年	2年	3年	特学	計
生徒数	215	208	217	8	648

2. みなかみ町の地域振興構想

ふるさとの資源を活かした地域振興構想(抜粋) - 平成 20 年 3 月 -

■計画のテーマ

谷川連峰と利根川源流域の広大な森林に抱かれた「水と森を育むまち みなかみ」

■整備イメージ

これからは、この山と森と川のまちの魅力をより一層高め、このみなかみ町の魅力に惹かれて訪れる多くの人たちとの交流を進め、町の活力を高める中で、町民のみならず訪れた人々がともに豊かな時を過ごすことができる「水と森を育む町」すなわち

「水と森を育むエコタウンみなかみ」を実現します。

■まちづくりの考え方

- 谷川連峰に抱かれた豊かな自然環境や自然景観を保全する仕組みを整え、自然に抱かれたまちづくりを進めます。
- 地域の歴史文化や固有の景観を保全し、文化が醸成されるまちづくりを進めます。
- 町民がより地域の魅力を理解し、まちの魅力を高めるための仕組みづくりを進めます。
- みなかみまちの魅力に引かれて訪れる人々を、暖かく迎え入れる意識を醸成します。
- 住民と事業者、行政がそれぞれの役割を担い、相互に連携してまちづくりを進める体制づくりを進めます。

■事業展開パターン(抜粋)

1. 「山と森と川」を保全する仕組みづくり

- みなかみの「山と森」の保全
 - ①自然公園、自然環境保全地域等の保護保全
 - ②エコツーリズムの推進
- みなかみの「川と水」の保全
 - ①水源涵養と地球環境温暖化防止への取り組み
 - ②水質維持への取り組み
- みなかみの「里と農」
 - ①林地・農地の管理支援体制の構築
 - ②放棄農地・林地の活用促進
 - ③グリーン・ツーリズムへの支援拡大

2. 地域への理解と魅力向上策の展開

- みなかみの「山と森と川」や「農林漁業」への理解促進
 - ①水辺環境や森林環境等の学習機会の拡大
 - ②自然体験・農林漁業体験プログラム等の充実
 - ③展示・体験施設の充実と連携
- 地域づくり活動への支援体制の整備
 - ①地元地域づくり組織等への支援窓口の整備
 - ②来訪地域づくり組織の対応窓口の整備
 - ③農村文化等の継承と新たな食文化の創造
- 地域の魅力の保全と創出施策の検討・推進
 - ①景観条例、景観計画等の策定と推進
 - ②地域・観光計画の策定と推進

3. 交流・定住の仕組みづくり

- 交流の受け入れ体制の整備
 - ①ガイド・インストラクターの育成
 - ②アウトドアレクリエーション事業の充実
 - ③野外学習センターの充実
- 地域情報の発信体制の整備
 - ①交流、定住向け地域情報の受発信体制整備
- 二地域居住、定住等の受け入れ体制整備



3. 藤原地区の状況 ～地域資源と活用の方向性

(1) 人口・世帯

- ・藤原地区の中で上ノ原を抱える中区が世帯数と人口が一番多く、全体の高齢化率は37.8%と高くなっている。

表 I-9 藤原地区人口動態

平成 21 年 4 月

	世帯数	人口 (人)	15歳未満 (人)	15～64歳 (人)	65歳以上 (人)	高齢化 率	75歳以上 (人)	平均 年齢
藤原上区	104	180	11	104	65	36.1%	32	55.3
藤原中区	137	309	34	162	113	36.6%	65	53.1
藤原下区	21	42	2	17	23	54.8%	10	60.6
藤原地区	262	531	47	283	201	37.8%	65	

資料：みなかみ統計

(2) 観光産業

- ・スキー場を中心に宿泊施設などの観光産業が主な産業であるが、スキー場来場者数の減少及び日帰りスキー客の割合が増えたため、宿泊者数が減少傾向にあり、また民宿等の経営者の高齢化により民宿数も減少傾向にある。

表 I-10 藤原地区宿泊施設数・収容数

資料：みなかみ観光商工課

総収容数					総施設数				
合計	内訳				合計	内訳			
	旅館	ホテル	民宿	ペンション		旅館	ホテル	民宿	ペンション
3,320	513	990	1477	340	53	3	2	34	14

- ・観光客数の一番多いのは夏休みの8月の2万4千人、2番目がスキー客の1月の1万8千人、3番目が紅葉シーズンの10月の1万6千人となっている。

表 I-11 月別観光客数

資料：みなかみ観光商工課

3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
11,876	6,873	10,591	11,004	15,004	24,656	13,392	16,966	11,378	9,908	18,151	12,820

(3) 気象概況

- ・年間平均は9.16 と低くなっている。冬の積雪量は多いときで2m程度と豪雪地であるが昔に比べると少なくなっている。

表 I-12 藤原観測所 1999年～2008年の平均気象情報

資料：気象庁統計情報

気温(°C)			風向・風速(m/s)		日照	降雪量(cm)		降水量 (mm)
日平均	最高	最低	平均風速	風向	時間	日最大	最深積雪	
9.16	31.51	-13.6	0.63	北北西	1148.18	65.9	215.7	1976.05

(4) 児童・生徒・学級数

(平成 21 年 6 月現在)

- ・藤原小学校の児童数は1年2名、2年2名、3年4名、4年3名、5年1名、6年1名、特学1名の合計14名、クラス数は、4クラスである。
藤原中学校の生徒数は1年2名、2年1名、3年5名、特学1名の9名、クラス数は4クラスである。人口減と少子化により児童・生徒数は減少傾向にある。

(5) 藤原の地域資源

1) 藤原の特色ある資源

自 然 (地勢, 気候, 生物多様性, 動植物, 植生, 水, 川, 山, 等)

天然林が 9 割を占める、利根川の水源地域、豪雪地帯

奥里山、ミズナラ林、広葉樹林、ススキ草原、水源、溪流、雨呼山、大幽洞窟、巨木、鳥・花・樹木・昆虫 (フウフウ等) ・動物 (タヌキ等) 雪、風、星空、標高 700 ~ 1000m

風 景 (集落, 眺望, 景色, 建物, 土地利用, 等)

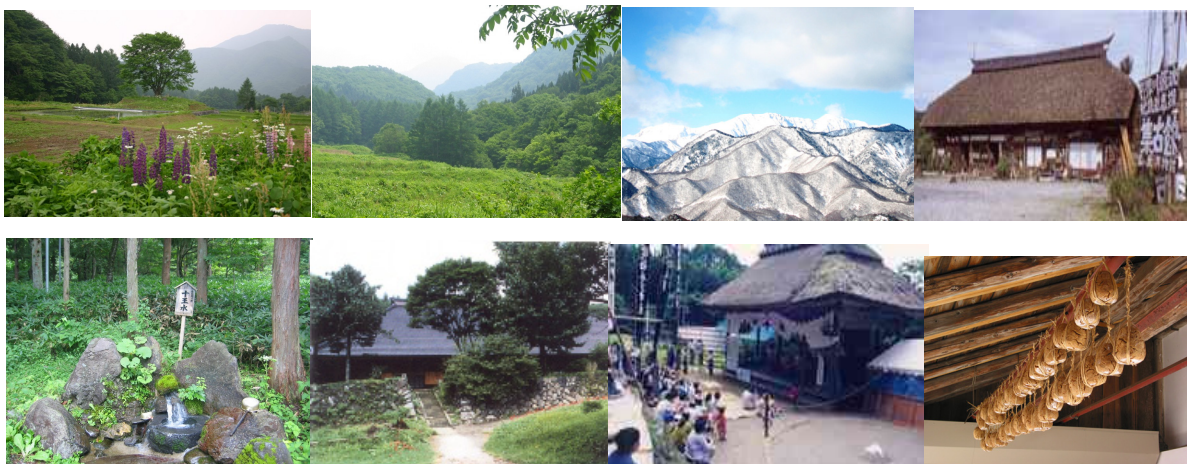
日本人の心の原風景、奥里山の田園風景が残っている

茅原、カラマツ人工林、スキー場、ゴルフ場、民宿の看板、水路、茅葺き民家
大屋根民家、坂道、自販機・信号・横断歩道のない集落、
用水路、道路沿い草花、湧水、谷川岳・朝日連峰のパノラマ、武尊山登山口

歴 史 (伝説, 民話, 神社, 仏閣, 芸能, 祭, 風習, 等)

忘れ去られそうな伝統芸能、残り少ない語り部達、放置されている遺産の数々

応永寺、武尊神社、諏訪神社、能舞台、十二様、阿部薬師堂、雲越家住宅
石碑、古道、道祖神、落人伝説、獅子舞



生活文化 (入会慣行, 生活様式, 伝統技術, 地場料理, 名人, 人材, 地域行事, 等)

都会人の憧れの田舎くらしと僅かに残る故習

山の口開け・終い、野焼き、茅刈り、下草刈り、間伐、古老
諏訪神社例大祭、どんどん焼き、
キクガキ、ボタ、ちまき、黒米、米、味噌玉、山菜料理、キノコ料理
ワラビ、ゼンマイ、ウド、フキ、ワラビ粉、キノコ、シオジ・タラの新芽

地場産業 (特産品, 農作物, 炭焼き, 木工, 等)

地場産業の衰退、ダムとスキー場に依存する観光集落

茅 (ススキ) 倒木・間伐材、かんじき、コマユミほうき、炭、炭俵づくり、大鉢 (藤原伝統彫り) 狩猟 (熊撃ち) 溪流釣り、スキー場

2) 地域の宝物＝(資源)は何か

- ①日本人の心の原風景
(奥里山、里山集落、茅葺き屋根、茅原、首都圏の水瓶、湧水、水路、湖、流水の音)
- ②藤原を支えてきた様々な自然
(山、沢、風、ススキ、紅葉、雪、星空、青空、空気、昆虫、野鳥、野草、樹木、動物)
- ③置き去りにされた歴史遺産
(茅場・元入会地、休耕田、放棄林地、空家古民家、古道、石仏、史跡、落人伝説)
- ④僅かに残る故習
(獅子舞、茅刈り、野焼き、かんじき、黒米、)
- ⑤山里の食文化
(山菜・キノコ等地元の食材を加工した料理、雪国固有の保存食、発酵食、森の幸、ボタ)

3) 地域資源活用の基本方針

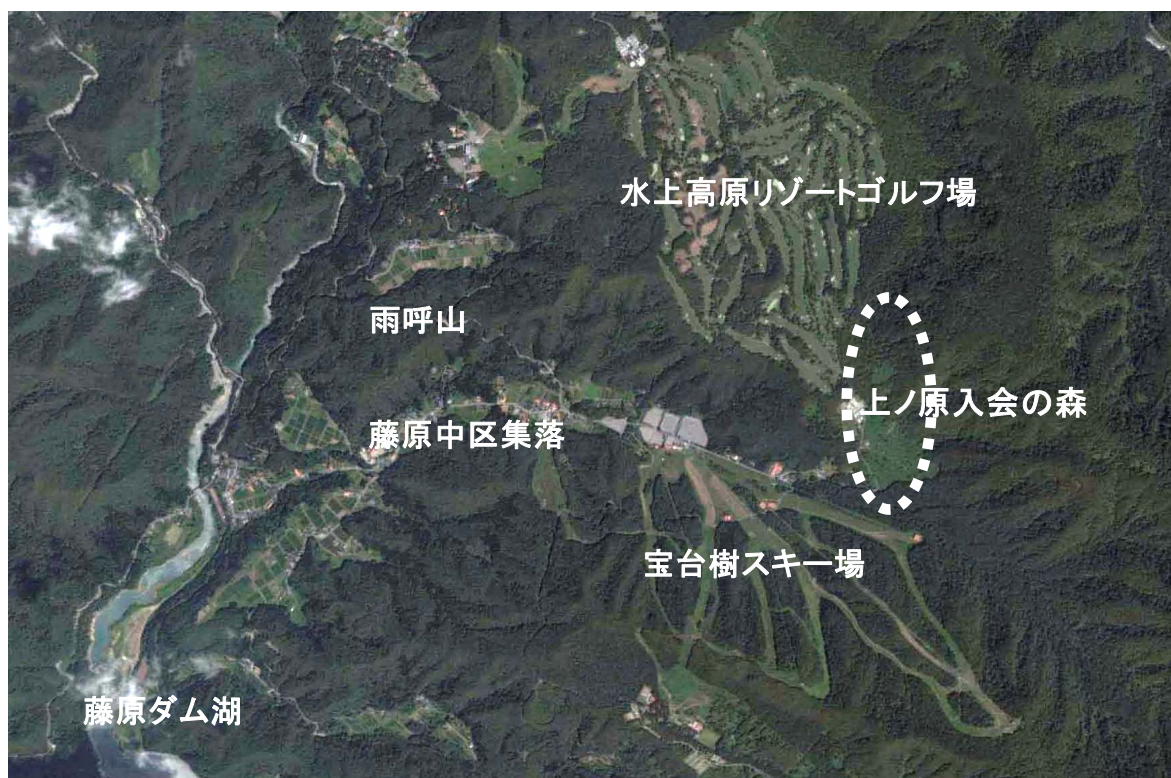
- 手付かずの豊かな自然 ➡ 保全・整備により散策資源
- 豊かな自然食文化 ➡ スローフード、食事・料理、体験メニュー
- 消えそうな地場産業 ➡ 復活させて特産品、都市住民の体験メニュー
- 消えそうな伝統芸能 ➡ 継承・復活させてイベントの目玉
- 取り残された古老・人財 ➡ 地域まるごと博物館の学芸員
- 放置されている歴史遺産 ➡ 整備・案内すれば史跡巡り・古道散策

地域丸ごと博物館のサテライト整備

4. 上ノ原「入会の森」の歴史と現状

(1) 上ノ原の概況

図 I-6 みなかみ町藤原中区航空図



Google Earth

図 I-7 みなかみ町藤原地区地形図



1) 位置

・首都圏の水瓶である利根川の最上流地域(=藤原地区)の武尊山北側の登山口である群馬県みなかみ町藤原上ノ原に位置している。

2) 交通

・車では、関越自動車道水上インターより25分(宝台樹スキー場の先)かかり、電車では上越新幹線上毛高原駅より車で40分、上越線水上駅より車で25分かかる。

3) 地勢

・上ノ原は、武尊山(2,158m)から直線距離で約5km、西北部山麓、標高900~1,100mの高原地帯にあり、約100万年前(第四紀初め)の火山活動によってできた溶岩流台地上に広がっている。

・元は入会地であった茅場・ススキ草原とミズナラを中心とした広葉樹の森からなり、フィールドの中央を十郎太沢が流れている。

4) 周辺の土地利用

・北東側にゴルフ場が隣接し、南側には宝台樹スキー場があり、その手前にカラマツの人工林がある。東側は落葉広葉樹の二次林となっている。

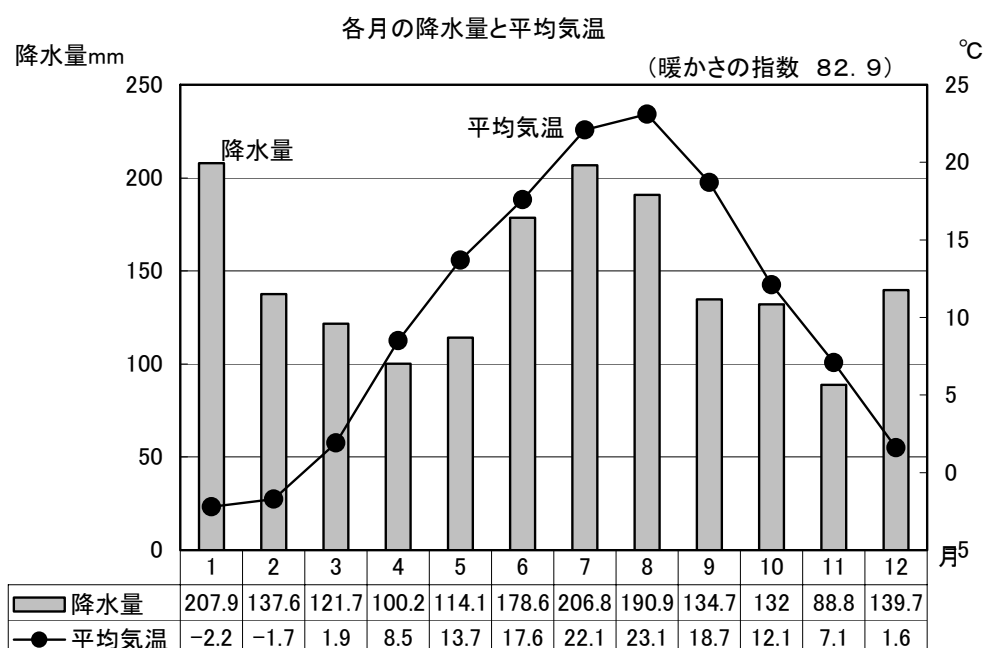
5) 眺望

・西方向に谷川岳、北西方向に朝日岳、南方向に武尊山と、日本の100名山の2000m級の山並みを望む絶景である。

6) 上ノ原の気候

・日本海型豪雪地帯で、一帯は新潟県境に近い豪雪地帯である。冬の積雪が3mを超えることもあり、年平均気温は約10℃、年間降水量は約1,800mm、植生的には日本海型のブナ帯に属している。

図 I-8 各月の降水量と平均気温(藤原観測所)



資料：気象庁情報

(2) 上ノ原のランドスケープの変化 ススキ草原からゴルフ場・スキー場へ

かつて上ノ原の茅場は、面積 200ha を超すススキ草原だった。その様子は、大正 7 年発行の地形図から読み取れる。昭和 33 年発行の地形図では「針葉樹」の記号が大面積で増えているのが大きな変化で、これはカラマツの植林によるもの。しかしこのカラマツ林も、昭和 34 年の伊勢湾台風で大被害を受け、伐採・販売される。伐採跡は放置され、現在は落葉広葉樹林に推移している。また、藤原地区最後の茅葺き屋根の葺き替えも昭和 35 年ごろが最後で、上ノ原の茅場としての伝統的な入会利用・管理は消滅する。

図 I-9 大正 7 年発行の地形図



昭和 33 年発行の地形図



(3) 上ノ原の歴史の変遷

所在地：群馬県水上町藤原 / 面積：219 町 6 反 4 畝 9 分

表 I-13 上ノ原のできごと (藤原地区でのヒアリングによる)

年 代	内 容
1883 年(明治 6 年)	官有地へ編入。入会地としての利用は昔どおり
1921 年(大正 10 年)	水上村(当時)に払い下げ。当時の金額で15,028円 (「国有林野不要存置」という決めによる措置)
1927 年(昭和 2 年) ～1932 年(昭和 7 年)	カラマツの植林始まる。6年間で78ヘクタール植林 これは「県行造林」。雲越安吉さんが中心になってやった。
1943 年(昭和 18 年)頃	義勇軍によるジャガイモ、カライモ(キクイモ)栽培など
1945 年(昭和 20 年) 以降の食糧難時代	カヤバの一部をカンノ(焼き畑)に
1947 年(昭和 22 年)頃	学校林としてカラマツ植林。火防線(防火帯)作られる 町有林を守るため学校へ要請があり、火防線づくりは、学校の年中行事だった。「火防線切り」といって、地面の土が出るまで掘り起こした
1950 年(昭和 25 年) ～1965 年(昭和 40 年)	外部の入山者に対して山菜採取の「入山証・青物採取券」(30円～100円)を発行
1956 年(昭和 34 年)	カラマツ植林、台風15号で大被害 被害木約 1,500 石(420 m ³)を 206 万 500 円で売却
1960 年(昭和 35 年)頃	藤原地区最後の屋根替えがおこなわれる(カヤの伝統的入会利用が消滅する)
1965 年(昭和 40 年)頃	最後の野焼き
1965 年(昭和 40 年)	コクドへ売却。21ヘクタールが残る 土地は多くの「筆」に分かれていた。220ヘクタールのうち、権利の65%を宝川温泉の小野氏が持っていた。残り35%が土地の者の権利だった。
1980 年(昭和 55 年)頃	シラカバなどの侵入が始まる(コモンズ「森林化調査」より)
1980 年代(昭和 55 年)	水上高原ゴルフ場オープン
1990 年代(平成 2 年)	町田工業による部分的なカヤ刈り始まる
1996 年(平成 8 年)	失火。入山者のバーベキューの火が原因 場所は十郎太沢の左側。5月のことだった。焼いた面積は約2ヘクタールほど。
2003 年(平成 15 年)	上の原の町有地21ヘクタール、水上町と森林塾青水が賃貸契約。
2004 年(平成 16 年)	40年ぶりの野焼き。 「講座・コモンズ村・ふじわら」開催始まる
2008 年(平成 20 年)	茅刈り講習会、茅刈りコンテスト開催

(4) 藤原地区における入会地としての利用

1) 上ノ原の入会地としての利用

上ノ原にはススキだけでなく、いろいろな草が生えていた。野焼きがおこなわれていたので、火に強いハギやワラビがよく生えた。そうしたススキ以外の植物は、現金収入になったり家畜の飼料になったり、暮らしのなかでさまざまに利用されていた。オキナグサやキキョウなど、今は未確認の草原の植物も上ノ原には咲いていたようである。

表 I-14 上ノ原の入会地の資源の利用

資源の種類		用途	規制／採取時期／その他
カヤ	ススキ	屋根替え	口明け／10月末(8月の組長寄合で決定)、地区総出で刈った。火入れは4月、雪の間を焼いた
カヤ	ススキ	炭俵、養蚕のカヤマブシ、家屋の冬垣	屋根葺き用の後／10月末～11月
カッチキ (刈敷)	青草	水田の刈り敷き(春の田植え前の水田に敷き入れる)	規制なし
カッポシ (干草)	青草	馬の飼料。馬屋に敷き込んで堆肥	規制なし／梅雨が明けるまでに
ハギ	萩	保管して葉を馬の飼料に。茎は串柿の棒、炭俵のふたなどに利用	ハギの口明け／ハギの花が終わり、実が入り過ぎない時期
クゾバ (クゾバ採り)	葛の葉	馬、ウサギ、ヤギの飼料。蔓は2つに裂いて紐に	口明け／10月10日
カズラの根 (カズラ掘り)	葛の根	でんぷん採取	規制なし／秋～翌春
山菜類		ワラビ、ゼンマイ、フキ、ウドなどを食材として	規制なし／春
ワラビの根	蕨	蕨粉。機織りや番傘の糊の原料として桐生などへ。各家で調製、上澄みの黒い部分は焼き餅に	規制なし／秋～翌春／重要な現金収入源
スミ	炭	ミズナラを中心に炭焼きがおこなわれていた	

- ・山の口明けには、ススキ以外に「ハギの口明け」というのがあった。ススキのあいだにハギが混じって生えているが、特にハギだけの口明けが決められていた。ハギの葉は馬の飼料に、茎は炭俵のフタに使われた。
- ・野焼きをするといいワラビができ、特に「ワラビ粉」は大切な現金収入源だった。「機織り」や「番傘」の糊(のり)の原料として、桐生や京都へ出荷された。ワラビ粉は各家でつくり、うわずみの黒い部分は「焼き餅」などにして食べられた。
- ・ワラビ粉以外の産業としては、炭焼き、カイコ、クズ(根を臼ですりつぶす)があった。
- ・コマユミ(ホウキの木)、ハギ、ドウダンツツジなどでほうきを作った。
- ・草蓆(くさぼうき)といってホウキグサで作る蓆があり、これは上等で土間用だった。
- ・カンジキはジシャの木(アブラチャン)を温泉の湯に浸して曲げて作った。
- ・クルミはボタ(ゴヘイ餅のたれ)を作るときに使われた。

2) 上ノ原の野焼きの状況

- ・野焼きは、ススキのためだけでなく、ワラビのためにも必要だった。
- ・ハギは野焼きをしても絶えてしまうことはない。
- ・野焼きの時期は雪解け後。「雪の消え間」を焼き、廻りには雪が残っているので、類焼の心配がない。
- ・野焼きは各自でやった。火をつけたあと、ずっと見守っているということはない。火をつけて帰ってしまう人もいた。
- ・火は直接ススキにつけた。斜面の上の方からということには特になかった。
- ・山とススキ草原のあいだにある「火防線」は、戦後に植林がおこなわれたためにつくられたものである。
- ・町には「火入れ条例」がある。
- ・ワラビ採りに来た人が火を入れて、「火事」を起こしたことがある。
- ・平成8年、バーベキューからの失火があった。

5. 現在の状況と課題の整理

(1) 時代背景で変わる上ノ原草原資源の役割

- ・田や畑の肥料に青草が供給されていたが、化学肥料に代替され使われなくなった。
- ・耕作用牛馬の飼料に青草が供給されていたが、耕作機械化、外国産牧草に代替され使われなくなった。
- ・焚きつけ・燃料に薪や炭が供給されていたが、化石燃料に代替し不要になった。
- ・茅葺き屋根の資材にススキが供給されていたが、瓦・トタン屋根に代替されて需要がなくなり、唯一の需要が重要伝統建造物の茅葺き材として使われている。
- ・生き物の棲みかに草原が提供されていたが、草原の面積が激減し、絶滅が危惧される植物の7割が草原性の植物である。

(2) 上ノ原「入会の森」の現状

1) 利用

- ・協賛会員の町田工業による、重要文化財や神社仏閣などの茅葺き屋根の材料としてのススキの需要がある。
- ・森林塾青水による、自然ふれあい学習の場、下流域の小中学生の環境学習の場としての需要がある。
- ・町民や流域市民が訪れて、山菜・キノコ・蔓細工素材の採取、湧水利用、自然散策、写真・絵画、など風景を楽しむ需要がある。



2) 管理

- ・藤原地区の住民3～4人による茅刈り・搬出がおこなわれている。
- ・森林塾青水による補助的な茅刈り・搬出がおこなわれている。
- ・森林塾青木・藤原地区・みなかみ町・町田工業などによる野焼きがおこなわれている。
- ・森林塾青水による定期的な点検、除伐がおこなわれ森林化された草原が再生されている。
- ・みなかみ町による広場・散策路利用のための刈り払いが定期的におこなわれている。
 - ・森林塾青水による自然環境のモニタリングがおこなわれている。



(3) 上ノ原「入会の森」の課題

1) 利用～資源の問題

- ・茅葺き屋根材としてのススキ利用の持続性を高める必要がある。
- ・茅葺き屋根材として良質でないススキの利用方法を検討する必要がある。
- ・ススキ以外の資源の利用について促進が望まれる。
- ・空間資源の利用について、新たな入会の仕組みが必要である。

2) 管理～人の問題

- ・藤原住民に上ノ原の意識をどうして広げるかが課題である。
- ・茅刈りの実働者の不足をどうして増やすか、どこまで増やすか検討が必要である。
- ・中心組織として森林塾青水が中心となってどこまでおこなえるのか。
- ・企業、大学、群馬県、市民団体など連携団体の関わり方を促進する必要がある。
- ・上ノ原の草原を公益的財産（コモンズ）として位置づける必要がある。

(4) 藤原地区の課題

- ・少子・高齢化が加速し、このままの状態が続くと限界集落になる可能性が極めて高い地区である。
- ・高齢化により、地域住民だけで地域を守っていくのは限界である。
- ・年配の方だけになり若い人が住まなくなると、藤原地域の歴史や文化や地場産業が伝承されないで消滅するおそれがある。
- ・スキー場を中心の観光産業で生計を立てていたが、スキー客の減少により年間を通して民宿の宿泊者を増やす必要がある。

Ⅱ. 自然環境調査

1. 上ノ原の植生

(1) 放置され森林化した茅場

上ノ原は 1965 年、かつて 200ha はあったとされるススキ草原の大部分が売却され、ゴルフ場へと開発されていく。残った 10ha に満たない草原部分も、野焼きがこの時期を最後におこなわれなくなるなど、放置される状態が続いた。茅場のような二次草原は、人が資源を利用し管理する営みがなくなると、樹木が侵入して森林化が進行する。実際 2003 年、私たちが現地を訪れたときの上ノ原は、低木のタニウツギを中心に、たくさんの樹木が生いしげっていた。

そこで、草原の森林化の様子を把握するため 2004 年、10m×10m の調査区画を草原内に 13 区画設定し、ススキ草原にどんな樹木がどれくらい侵入しているかを調べた(写真)。調査の項目は、①樹木の種類、②幹の円周(地面から 1.3m のところの位置で計測)、③樹高、④生えている位置、⑤樹冠の大きさ(楕円形で代用)。また、森林化がどんなふうに進んだかを把握するため、一部を伐採し年輪を数えた。

結果の概要は以下のとおり。

- ◇ 図Ⅱ-1 に、調査地 1,300 m² で確認した樹木の分布と樹冠の大きさ(楕円で代用)を示した。樹冠の総面積を図から読み取ると、調査地全体の約 14% を示し、特にタニウツギの割合が多く、相観的には「タニウツギの疎林」状態だった。
- ◇ 幹の円周からその部分の断面積を計算し、樹種ごとに幹の断面積合計を求めたところ、低木のタニウツギが調査区全体の 65% を占めていた(表Ⅱ-1、図Ⅱ-2)。以下シラカバ(16%)、アズキナシ(6.7%)、ヤマザクラ(4.5%) と続き、この 4 種で、調査地全体の 9 割以上を占めていた。なお、これらの樹種に共通する性質は、「明るい場所が好き」ということ。それまでの刈り取りや野焼きがストップしたため、こうしたパイオニア植物たちが急速に芽生え、「高木林化」しつつある場所もあった。
- ◇ 年輪数を数えた 79 本のうち、最高はシラカバの 25 年。タニウツギは調査時の 20 年程前からコンスタントにススキ草原へ侵入している様子が推測できた。また、調査時の 10 年ほど前からは、この地域の二次林の主要樹種であるミズナラやアカイタヤも侵入し始めた。



写真 侵入樹木の調査風景

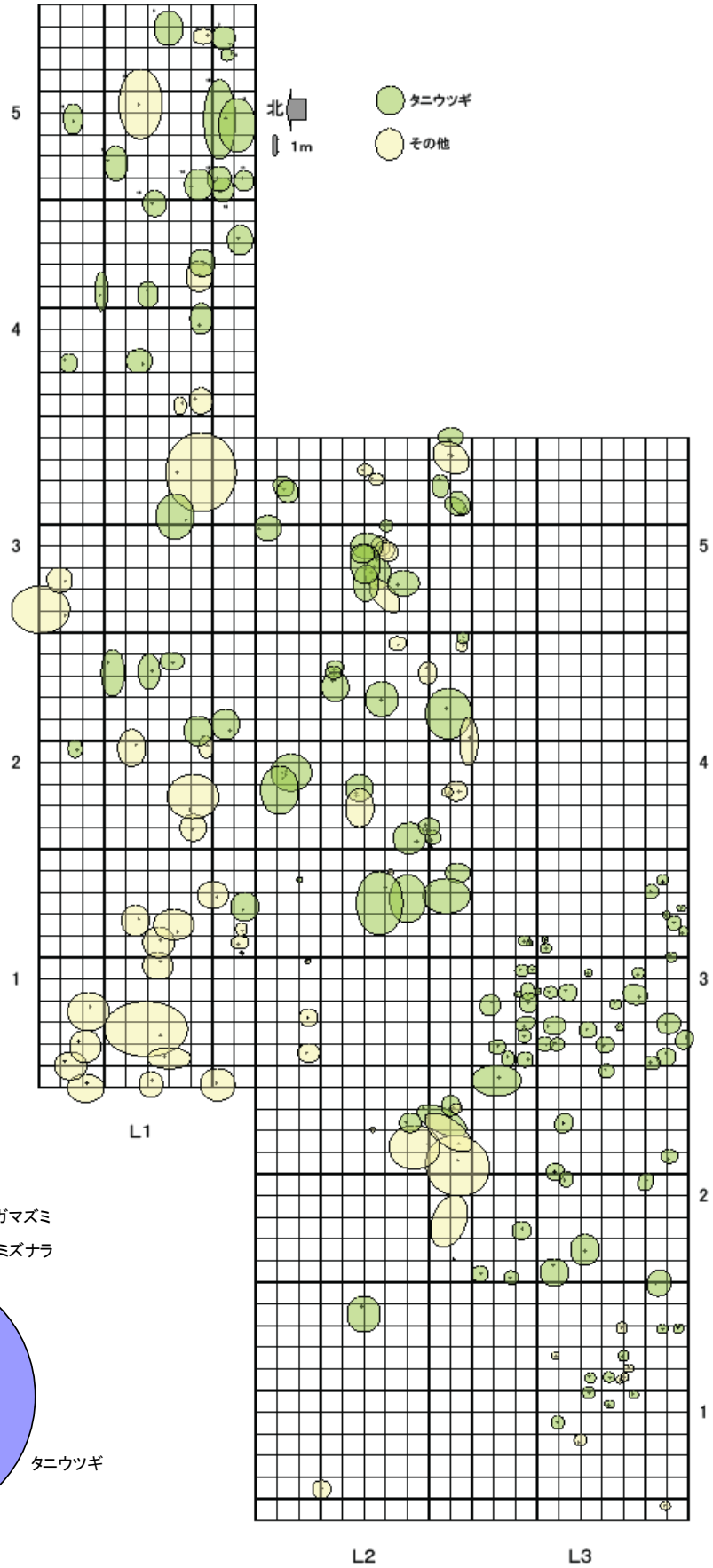


図 II-1 侵入樹木の分布

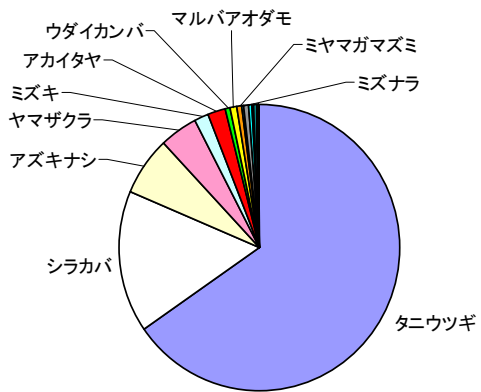


図 II-2 侵入樹木の樹種構成(地上 1.3m 部分の断面積合計の割合)

表Ⅱ-1 調査区画(13区画、1,300 m²)で確認した侵入樹木

樹種	出現数		出現区画数	断面積合計		平均直径	平均樹高
	本	%	区画	cm ²	%	cm	m
タニウツギ	305	71.4	13	4634.6	65.4	3.9	2.1
シラカバ	11	2.6	3	1132.0	16.0	8.6	5.1
アズキナシ	9	2.1	2	475.1	6.7	4.8	3.0
ヤマザクラ	2	0.5	1	318.9	4.5	13.9	8.0
ミズキ	1	0.2	1	126.1	1.8	12.7	4.0
アカイタヤ	12	2.8	7	125.7	1.8	2.7	2.2
ウダイカンバ	1	0.2	1	51.8	0.7	8.1	5.5
マルバアオダモ	2	0.5	2	45.6	0.6	8.6	3.4
ミヤマガマズミ	23	5.4	1	42.1	0.6	1.5	1.8
ミズナラ	7	1.6	5	30.7	0.4	2.1	1.9
クロズル	14	3.3	4	21.8	0.3	1.3	2.5
バッコヤナギ	4	0.9	2	19.5	0.3	2.2	1.6
ヤマナラシ	7	1.6	1	18.3	0.3	1.8	1.9
コマユミ	10	2.3	5	15.1	0.2	1.3	1.2
ヒロハツリバナ	4	0.9	1	7.9	0.1	1.4	1.7
クマシデ	2	0.5	1	7.3	0.1	2.2	2.0
クマイチゴ	7	1.6	3	6.9	0.1	1.1	1.8
ヤマウルシ	2	0.5	1	4.0	0.1	1.6	2.0
クリ	2	0.5	2	4.0	0.1	1.6	1.5
ヤマブドウ	1	0.2	1	2.4	0.0	1.8	-
リョウブ	1	0.2	1	1.4	0.0	1.3	1.0
427		100.0		7091.2	100.0		

表Ⅱ-2 侵入樹木の年輪数

樹種名	年輪数	調査本数	樹種名	年輪数	調査本数
シラカバ	25-8	6	ヤマナラシ	11-4	6
タニウツギ	21-5	38	ミズナラ	11-8	4
コマユミ	19-4	6	アズキナシ	10	1
マルバアオダモ	19-11	2	バッコヤナギ	10-8	3
ヤマザクラ	18	1	クマシデ	9-8	2
ミヤマガマズミ	18-8	2	リョウブ	7	1
ヒロハツリバナ	14	1	クマイチゴ	5	1
アカイタヤ	14-6	4	クリ	4	1

(2) 草原の植生調査

このままでは森林化が進む一方の上ノ原を、ススキが優占する茅場に再生するため 2004 年 4 月、40 年ぶりに野焼きを再開した。その後も毎年、野焼きを継続するかたわら、侵入樹木の除去、ススキの刈り取り（茅刈り）・搬出といった利用・管理を続けた結果、上ノ原の茅場はずいぶんススキ草原らしくなってきた。そこで 2009 年 9 月、草原の現状を把握するため、簡単な植生調査をおこなった。

調査項目は、出現植物ごとの「被度」と「高さ」。草原を図 II-3 のように 3 ブロックに分け、1m×1m の区画を 9 か所設けておこなった。

被度は、4（区画の 4/4~3/4 を占める）、3（3/4~2/4）、2（2/4~1/4）、1（1/4~1/20）、1'（1/20~1/100）、+（1/100 以下）の 6 段階に区分した。また植物の高さは、生えている自然の状態ではいちばん高いところを測った。

結果を表 II-3 に示した（表のそれぞれの植物の高さは、調査区画の中でいちばん高いものを記した）。概要は以下の通り。

- ◇ 調査区画 9 か所のうち 6 か所で、ススキが 3~4 の高い被度で優占。高さも 2.5m 前後あり、全体としてススキ草原の景観を呈した場所となっている
- ◇ ススキ以外の植物が優占していた 3 区画（No.1、6、7）は、ススキ草原としてはやや環境を異にする場所だった。オオアブラススキが被度 3 で優占する No.1 は、草原入口部分に近く刈り払いなどの回数がやや高い。また No.6 と No.7 は、十郎太沢という流路近くで、やや湿潤地。
- ◇ 出現した植物の種類は、不明 1 種を含め 44 種類。調査した 9 区画のうち 3 区画以上で見られたものを示すと、図 II-4 のように 15 種類あった。この上位 15 種は、現在の上ノ原のススキ草原を代表する植物たちということもできる。また、出現区画数は 2 区画以下だったが、トダシバ、ウツボグサ、アキノキリンソウ、トネアザミ、ハバヤマボクチ、タチツボスミレ、ニョイスミレ（ツボスミレ）、シシウド、ニガナ、ゴマナ、そして今回の 9 区画には出てこなかったオミナエシなども、上ノ原の草原でふつうに見られる植物たちである。

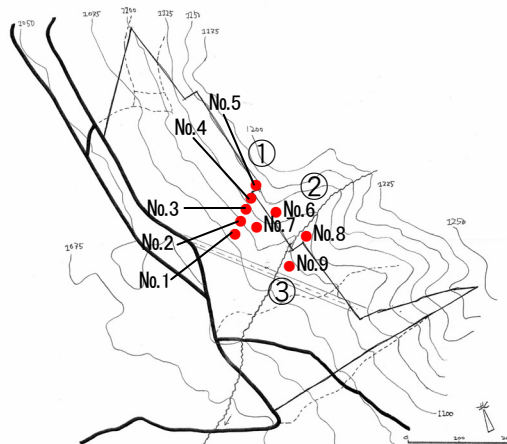


図 II-3 草原の植生調査 位置

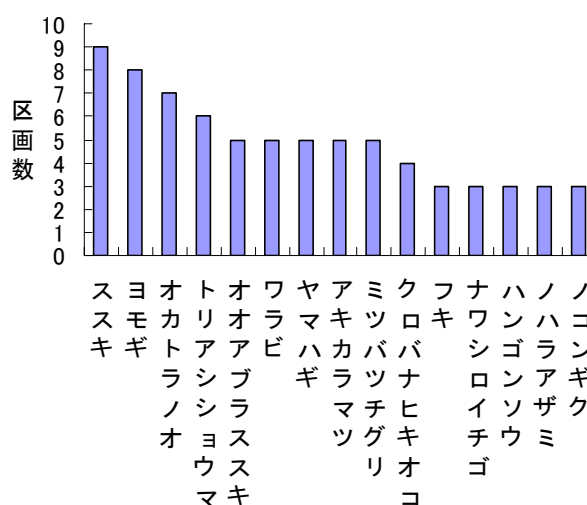


図 II-4 3 調査区以上で見られた植物

表Ⅱ-3 ススキ草原(上ノ原)の植生調査結果(各1m×1mの区画、9か所;2009年9月)

No.1			No.2			No.3		
種名	被度	高さ	種名	被度	高さ	種名	被度	高さ
1 オオアブラススキ	3	191	1 ススキ	4	210	1 ススキ	4	265
2 ノコンギク	2	80	2 オオアブラススキ	1'	185	2 ナワシロイチゴ	1	53
3 ススキ	1	160	3 ワラビ	1'	118	3 クロバナヒキオコシ	1'	116
4 ワラビ	1	80	4 トリアシショウマ	1'	38	4 ワラビ	1'	110
5 クマイチゴ	1	80	5 クロバナヒキオコシ	+	179	5 トリアシショウマ	1'	16
6 ヨモギ	1'	115	6 ヤマハギ	+	150	6 オオアブラススキ	+	204
7 トダシバ	1'	90	7 アキカラマツ	+	148	7 アキカラマツ	+	190
8 ノハラアザミ	1'	65	8 ヨモギ	+	81	8 ヨモギ	+	123
9 ヤマハギ	+	60	9 フキ	+	44	9 ヤマハギ	+	43
10 オオカラノオ	+	27	10 ミツバアケビ	+	12			
11 トリアシショウマ	+	20	11 ミツバツチグリ	+	12			
12 フキ	+	12	12 フユノハナワラビ	+	11			
13 オオバコ	+	11						
14 ニガナ	+	9						
15 ミツバツチグリ	+	8						
16 ウツボグサ	+	8						

No.4			No.5			No.6		
番号 種名	被度	高さ	番号 種名	被度	高さ	番号 種名	被度	高さ
1 ススキ	3	237	1 ススキ	4	260	1 ヨモギ	2	160
2 ミツバツチグリ	1	15	2 トリアシショウマ	2	63	2 ワラビ	1	68
3 ハンゴンソウ	1'	210	3 ヨモギ	1'	117	3 ススキ	1	103
4 クロバナヒキオコシ	1'	142	4 オオカラノオ	1'	116	5 ハンゴンソウ	1'	38
5 ゴマナ	1'	115	5 ノコンギク	+	36	4 ナワシロイチゴ	1'	35
6 ツリガネニンジン	1'	145	6 ナワシロイチゴ	+	15	6 シシウド	1'	26
7 ヨモギ	1'	120	7 フユノハナワラビ	+	12	7 オオカラノオ	1'	26
8 オオカラノオ	1'	99	8 アカイタヤ	+	11	8 フタリシズカ	1'	12
9 フキ	1'	38	9 コハウチワカエデ	+	7	9 ミツバツチグリ	1'	10
10 トリアシショウマ	1'	37	10 ヒメヨツバムグラ	+	4	10 タチツボスミレ	+	7
11 ノハラアザミ	+	83						
12 ミヤマナルコユリ	+	7						

No.7			No.8			No.9		
番号 種名	被度	高さ	番号 種名	被度	高さ	番号 種名	被度	高さ
1 クマイチゴ	3	96	1 ススキ	4	280	1 ススキ	4	252
2 ヨモギ	1	36	2 クロバナヒキオコシ	1	203	2 ハンゴンソウ	1'	214
3 ミツバツチグリ	1	22	3 ヨモギ	1'	152	3 ヤマハギ	1'	158
4 シダsp	1	33	4 トネアザミ	1'	175	4 シシウド	1'	76
5 ススキ	1'	62	5 アキカラマツ	1'	126	5 オオアブラススキ	+	188
6 トダシバ	1'	56	6 ワラビ	1'	115	6 オオカラノオ	+	68
7 ノコンギク	1'	38	7 トリアシショウマ	1'	33	7 ニガナ	+	59
8 スゲsp	1'	28	8 ハバヤマボクチ	1'	16	8 アキノキリンソウ	+	38
9 オオカラノオ	1'	19	9 オオアブラススキ	+	174	9 ノハラアザミ	+	26
10 アキカラマツ	+	34	10 ツリガネニンジン	+	69	10 イタドリ	+	26
11 ミソソバ	+	34	11 スズメノヒエ	+	39	11 アキカラマツ	+	18
12 ヤマハギ	+	30	12 イタドリ	+	21	12 ミツバツチグリ	+	13
13 ヤマグワ	+	22	13 スゲsp	+	15	13 不明	+	4
14 スズメノヒエ	+	16	14 オオカラノオ	+	13			
15 ムカゴイラクサ	+	15	15 タチツボスミレ	+	8			
16 コアカソ	+	8						
17 ニヨイスミレ	+	8						

(3) ミズナラ林の植生調査

上ノ原は、なだらかなススキ草原に接して、やや急斜面のミズナラ林がある。この林の部分もかつては一部が茅場にされ、薪炭林やカラマツの植林地などとして利用されたという。上ノ原は、ススキ草原と自然林がセットになっているのが特徴で、景観利用や資源利用の面だけでなく、動植物の生育・生息地として大きなポテンシャルを持っている。

ミズナラ林も草原と同様、利用されなくなって久しい。現況を把握するために、10m×10mの調査区画を設けて毎木調査をおこなった。調査項目は、樹種、樹高、胸高直径（地上から1.3mの高さのところの太さ）。株立ちの幹を含め、樹高1.5m以上の樹木すべてについて計測した。また、胸高直径から幹の断面積を計算し、樹種ごとに集計した。

<フィールド北・山麓部>

調査区画は3つ設定した（図II-5）。結果は表II-4と図II-6の通り。

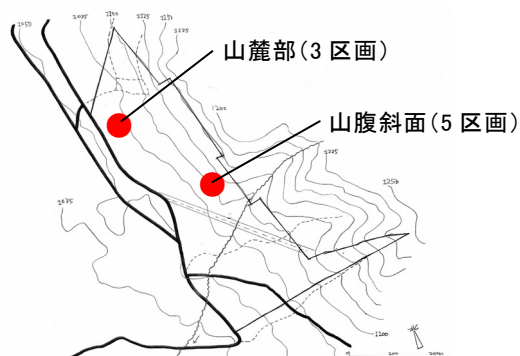
- ◇ 調査値の一部はカラマツの人工林を伐採した跡に成立した林で、やや湿潤地。アカイタヤをはじめとするカエデ類が目立つのが特徴で、「アカイタヤ-ミズナラ林」とでも言えそうな樹種構成になっている
- ◇ オオヤマザクラ、シラカバ、バッコヤナギ、タニウツギなど遷移初期の樹種も見られる。しかし伐採後40～50年たち、林はカエデ類やミズナラに置き換わりつつあるようだ。
- ◇ 調査区画の中に高さ1mほどのブナがあった。アカイタヤを交えたブナ林

へと遷移が進むことが予想される。なお林床には、クマイザサが見られた。

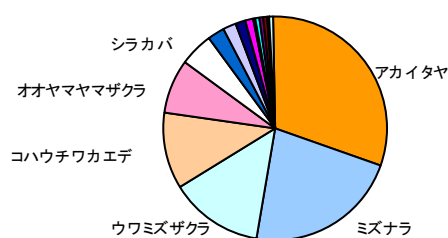
表II-4 山麓部ミズナラ林の樹種構成(2003年7月)

樹種名	本数	平均樹高m	平均胸高直径 cm	断面積合計 cm2	%
アカイタヤ	18	13.5	37.6	2,611	30.6
ミズナラ	9	11.2	28.2	1,843	21.6
ウワミズザクラ	32	5.6	9.6	1,157	13.6
コハウチワカエデ	26	3.5	5.8	936	11.0
オオヤマザクラ	5	9.5	12.9	687	8.1
シラカバ	1	18.0	74.7	444	5.2
ミズキ	1	10.0	16.6	215	2.5
バッコヤナギ	2	6.3	10.1	161	1.9
ハリギリ	1	7.5	11.8	110	1.3
タニウツギ	5	3.0	4.5	90	1.1
ヤマグワ	2	2.5	6.4	64	0.8
ヤマウルシ	4	2.0	3.9	50	0.6
イロハカエデ	9	4.1	7.8	48	0.6
オオバクロモジ	10	2.0	2.2	39	0.5
リョウブ	2	2.0	2.9	14	0.2
ミヤマイボタ	2	2.0	2.4	9	0.1
ヒトツバカエデ	1	2.0	3.0	1	0.0
枯れていたもの	3	1.8	4.0	45	0.5
合計	133			8,524	100.0

表II-5 山腹斜面ミズナラ林の樹種構成(2009年10月)



図II-5 ミズナラ林の植生調査位置



図II-6 山麓部ミズナラ林の樹種構成(断面積の割合)

表 II-5 山腹斜面ミズナラ林の樹種構成(2010年10月)

●調査区画 No.1

樹種	断面積合計	
	cm ²	%
シラカバ	863.5	36.4
ミズナラ	597.4	25.2
イタヤカエデ	590.3	24.9
オオヤマザクラ	191.3	8.1
バッコヤナギ	71.4	3.0
ハリギリ	42.1	1.8
ツリバナ	4.9	0.2
ヤマウルシ	3.1	0.1
ツノハシバミ	2.4	0.1
オオバクロモジ	2.3	0.1
コマユミ	1.4	0.1
ノリウツギ	1.1	0.0
イロハモミジ	0.4	0.0
合計	2371.6	100.0

●調査区画 No.2

樹種	断面積合計	
	cm ²	%
ミズナラ	1542.1	56.5
イタヤカエデ	679.7	24.9
アズキナシ	290.0	10.6
ウリハダカエデ	214.4	7.9
オオバクロモジ	1.3	0.0
アオハダ	1.0	0.0
合計	2728.5	100.0

●調査区画 No.3

樹種	断面積合計	
	cm ²	%
ミズナラ	3730.6	75.4
コミネカエデ	476.2	9.6
アズキナシ	259.2	5.2
ウリハダカエデ	252.6	5.1
コマユミ	184.3	3.7
ハナヒリノキ	15.2	0.3
ミヤマガマズミ	12.6	0.3
ツノハシバミ	11.2	0.2
オオバクロモジ	6.1	0.1
ヤマウルシ	1.6	0.0
合計	4949.6	100.0

●調査区画 No.4

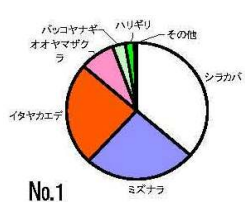
樹種	断面積合計	
	cm ²	%
ミズナラ	4127.6	94.6
イタヤカエデ	84.5	1.9
オオカメノキ	81.4	1.9
アズキナシ	40.9	0.9
ホオノキ	17.9	0.4
ノリウツギ	8.0	0.2
ハナヒリノキ	0.6	0.0
コマユミ	0.1	0.0
合計	4361.0	94.6

●調査区画 No.5

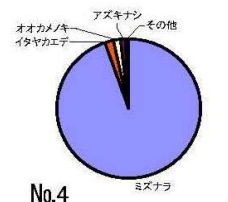
樹種	断面積合計	
	cm ²	%
ミズナラ	991.1	36.1
ウリハダカエデ	684.9	25.0
ハリギリ	673.9	24.6
ウワミズザクラ	217.6	7.9
アズキナシ	129.3	4.7
ミヤマガマズミ	12.4	0.5
ホオノキ	8.7	0.3
ノリウツギ	6.9	0.3
コマユミ	6.5	0.2
ハナヒリノキ	4.7	0.2
トチノキ	3.9	0.1
ヤマウルシ	1.3	0.0
オオバクロモジ	0.8	0.0
合計	2742.0	100.0

●調査全区画(No.1~No.5)合計

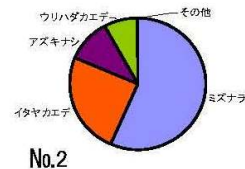
樹種	断面積合計		出現本数
	cm ²	%	
ミズナラ	10,988.8	66.6	84
イタヤカエデ	1,354.5	8.2	16
ウリハダカエデ	1,152.3	7.0	28
シラカバ	863.5	5.2	4
アズキナシ	719.4	4.4	21
コミネカエデ	476.2	2.9	22
ウワミズザクラ	217.6	1.3	6
コマユミ	192.3	1.2	46
オオヤマザクラ	191.3	1.2	2
オオバクロモジ	91.9	0.6	22
ハリギリ	71.6	0.4	2
バッコヤナギ	71.4	0.4	7
ホオノキ	26.6	0.2	3
ミヤマガマズミ	25.0	0.2	18
ハナヒリノキ	20.5	0.1	31
ノリウツギ	16.0	0.1	7
ツノハシバミ	13.6	0.1	18
ヤマウルシ	6.0	0.0	8
ツリバナ	4.9	0.0	5
トチノキ	3.9	0.0	1
アオハダ	1.0	0.0	2
イロハモミジ	0.4	0.0	2
合計	16,508.7	100.0	355



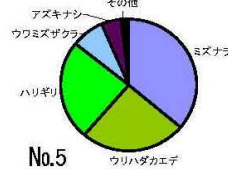
No.1



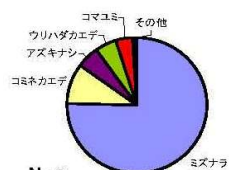
No.4



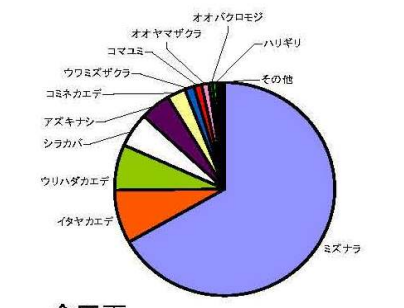
No.2



No.5



No.3



全区画

図 II-7 山腹斜面ミズナラ林の樹種構成(断面積の割合)

<フィールド中央・山腹斜面>

調査区は5つ、合計500㎡。草原に近い山麓部のNo.1から斜面上部方向へ連続してNo.5まで設定した(図II-5)。結果は表II-5および図II-7のとおり(なお、表中・図中にあるイタヤカエデはアカイタヤ)。

- ◇ 全区画の集計から、上ノ原のミズナラ林のおおよその樹種構成が読み取れる。「フィールド北・山麓部」とは逆に、ミズナラが優占する「ミズナラ-アカイタヤ林」という樹種構成である。
- ◇ 斜面の場所に応じて樹種構成に特徴がある。草原に近いNo.1は、空間的にも時間的にも草原から森林への移行帯にあたり、ススキ草原を放置したときに出現する森林の初期の姿を示している。
- ◇ 斜面を上がるにつれて(No.2~No.4)、ミズナラの優占度が高くなっていく。No.4の区画などは、ほぼミズナラの純林である。
- ◇ No.5は傾斜がやや緩やかな場所に成立した林で、ミズナラ以外の樹種も大きく育っている。このように、上ノ原のミズナラ林は決して一様ではなく、地形や人為の歴史によって樹種構成の異なる林がモザイク状にまじり合っている。

(4) 植生の相観区分

これまでの区画を設けた調査などから、対象地の景観を以下のように区分した。基本的にススキ草原とミズナラ林からなるが、水分条件や人によるかく乱の度合いによって細分化した(図II-8)。

<ススキ草原>

①シバ草原

上ノ原の草原の入り口部分。作業や調査の際の集合場所などに利用しているので、刈り払い機や人の踏みつけなどの外圧が強い。そのため、シバやオオチドメの群落ができている。踏圧がさらに強い場所にはオオバコも広がっている。最近、外来種のセイヨウタンポポ類やニセアカシアが侵入しているのが確認された

②ススキ草原

斜面上部の凸地を中心としたやや乾燥した部分と、有機物の堆積が比較的多い部分とに分かれるが区分はむずかしい。全体的には、ススキに混じって、同じイネ科のオオアブラススキやトダシバが見られる。また、オカトラノオ、オミナエシ、ツリガネニンジン、ノアザミ、ハバヤマボクチ、ヨツバヒヨドリ、カセンソウ、シラヤマギク、コウゾリナ、オトコヨモギ、アキノキリンソウ、ミツバツチグリなど、いわゆる広葉の「草原の花」が育つ。

③流路沿い低木地

上ノ原の中央を流れる小川(十郎太沢)沿い。低木のコマユミが岸边を覆い、ニリンソウやヤグルマソウが群落を作る湿性地。なお小川の流れは、夏季には大部分が伏流水となる

④林縁部移行帯

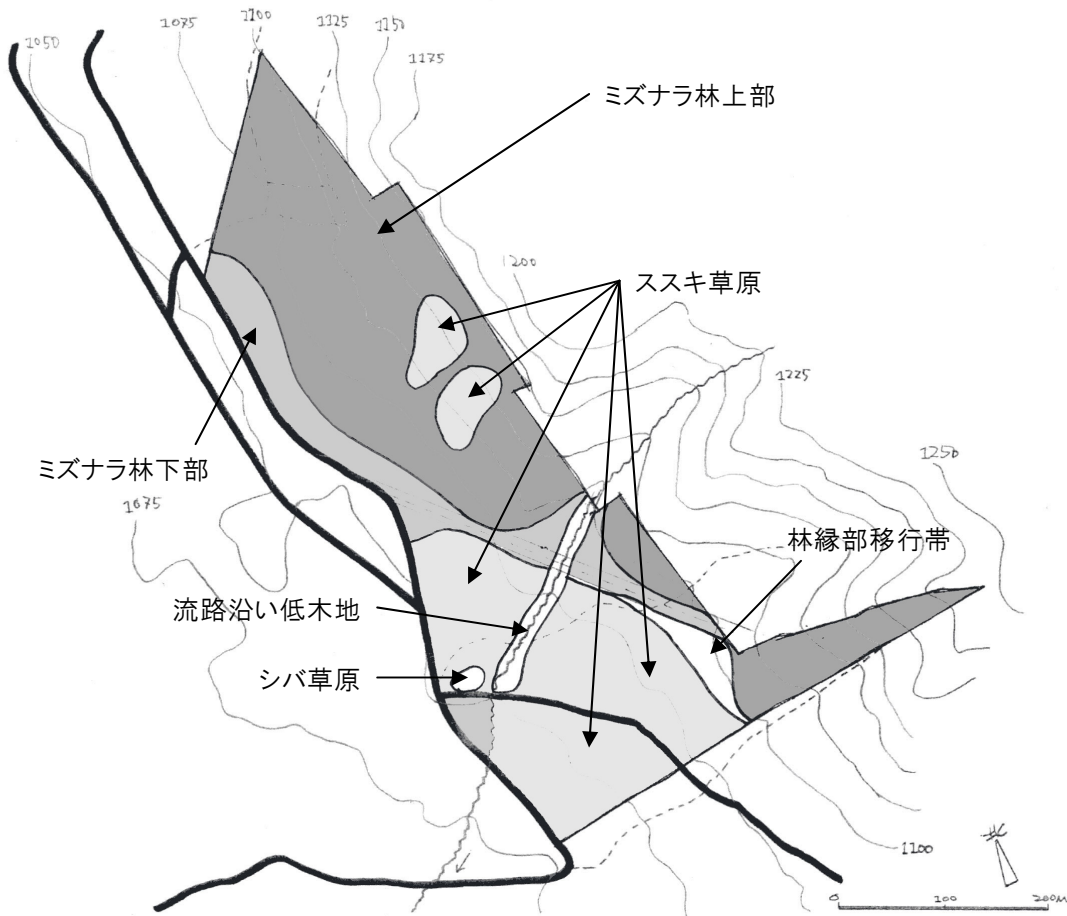
ミズナラ林からススキ草原への移行帯。土壌が厚く湿潤で、アカイタヤ、ウリハダカエデ、ミズナラ、タニウツギなどが生えて

疎林状態の部分もある。また、ニリンソウ、ヒトリシズカ、ヤマエンゴサク、シロバナエンレイソウ、クロバナヒキオコシ、タニギキョウなど湿潤な場所を好む相本類がパッチ状に群落をつくっている

<ミズナラ林>

- ①ミズナラ林下部 ミズナラ林の下部。地形はやや平坦で、戦前にカラマツが植林された場所を含んでいる。イタヤカエデ（アカイタヤ）、コハウチワカエデなどのカエデ類を多くまじえるミズナラ林
- ②ミズナラ林上部 比較的乾性の山腹斜面。ミズナラが優占する。薪炭の原木として利用されたりした。炭焼き窯の跡や、薪炭を運び出す作業路として利用されていた「木馬（きんま）道」が残っている

<全体の植生図>



図Ⅱ-8 上ノ原の植生区分

(5) 植物リスト

<上ノ原の草本類>

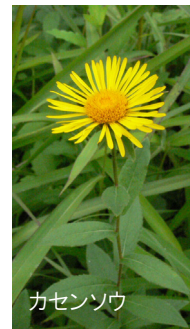
上ノ原の面積は約 21ha。小面積だが前項「植生の相観タイプ」に示したような複数の異なる小生態系がモザイク状に入りまじり、多様な植物たちの生育場所となっている。2003年からの断片的な調査に加え、できるだけこれらの植生タイプを含むように調査ルートを設定し、09年5月～10月の無積雪期間、ほぼ月に1回の頻度でルート沿いの植物相を記録した（花、果実の有無など）。草本類90種、シダ類2種、木本類56種を確認した。同定のまちがい、見落としなども少なくないと思われるが、逐次、修正・追加を加え、より完全なリストづくりをめざしたい。

●キク科

<i>Taraxacum officinale</i>	セイヨウタンポポ
<i>Ixeris polycephala</i>	ニガナ
<i>Picris hieracioides</i>	コウゾリナ
<i>Synurus exelsus</i>	ハバヤマボクチ
<i>Cirsium japonicum</i>	ノアザミ
<i>Cirsium oligopylum</i>	ノハラアザミ
<i>Cirsium yezoense</i>	サワアザミ
<i>Cirsium nipponicum var. incomptum</i>	トネアザミ
<i>Eupatorium chinense</i>	ヨツバヒヨドリ
<i>Leibnizia anandria</i>	センボンヤリ
<i>Anaphalis margaritacea</i>	ヤマハハコ
<i>Solidago virgaurea</i>	アキノキリンソウ
<i>Stenactis annus</i>	ヒメジヨオン
<i>Aster ageratoides</i>	ノコンギク
<i>Aster glehni ver. hondoensis</i>	ゴマナ
<i>Petasites japonicus</i>	フキ
<i>Senecio nemorensis</i>	ハンゴンソウ
<i>Senecio integrifolius ssp. fauriei</i>	オカオグルマ
<i>Rudbeckia laciniata</i>	オオハンゴンソウ
<i>Artemisia princeps</i>	ヨモギ
<i>Artemisia japonica</i>	オトコヨモギ
<i>Achillea aipina</i>	ノコギリソウ
<i>Inula salicina var. asiatica</i>	カセンソウ

●キキョウ科

<i>Peracarpa carnosa</i>	タニギキョウ
<i>Adenophora remotiflora</i>	ソバナ
<i>Campanula punctata</i>	ホタルブクロ
<i>Adenophora triphylla</i>	ツリガネニンジン



<i>Codonopsis lanceolata</i>	ツルニンジン
●オミナエシ科	
<i>Patrinia scabiosaefolia</i>	オミナエシ
<i>Patrinia villosa</i>	オトコエシ
●オオバコ科	
<i>Plantago asiatica</i>	オオバコ
●ハマウツボ科	
<i>Aeginetia indica</i>	ナンバンギセル
●ゴマノハグサ科	
<i>Pedicularis respinata var. oppositifolia</i>	シオガマギク
●シソ科	
<i>Prumella vulgaris ssp. asiatica</i>	ウツボグサ
<i>Clinopodium micrathum</i>	イヌトウバナ
<i>Rabdosia umbrosa</i>	カメバヒキオコシ
<i>Rabdosia japonica</i>	ヒキオコシ
<i>Rabdosia trichocarpa</i>	クロバナヒキオコシ
<i>Meehania urtieifolia</i>	ラショウモンカズラ
<i>Clinopodium chinense ssp. grandiflora var. parviflorum</i>	クルマバナ
●アカネ科	
<i>Rubia argyl</i>	アカネ
<i>Galium trifloriforme</i>	オククルマムグラ
●サクラソウ科	
<i>Lysimchia leucantha</i>	オカトラノオ
<i>Lysimchia japonica</i>	コナスビ
●アカバナ科	
<i>Oenothera bienis</i>	メマツヨイグサ
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	ヤナギラン
●セリ科	
<i>Angelica pubescens</i>	シシウド
<i>Hydrocotyle ramiflora</i>	オオチドメ
●スミレ科	
<i>Viora langsdorfii ssp. sadhalinensis</i>	オオタチツボスミレ
<i>Viora verecunda</i>	ツボスミレ
<i>Viora grypoceras</i>	タチツボスミレ
<i>Viora mandshurica</i>	スミレ
<i>Viora obtuse</i>	ニオイタチツボスミレ
●ヒメハギ科	



<i>Polygala japonica</i>	ヒメハギ
●ツリフネソウ科	
<i>Impatiens textori</i>	ツリフネソウ
●フウロソウ科	
<i>Geanium nepalense ssp. thunbergii</i>	ゲンノシヨウコ
●バラ科	
<i>Potentilla discolor</i>	キジムシロ
<i>Potentilla freyniana</i>	ミツバツチグリ
<i>Geum aleppicum</i>	オオダイコンソウ
<i>Agrimonia pilosa var. japonica</i>	キンミズヒキ
●ユキオシタ科	
<i>Rodgersia podophylla</i>	ヤグルマソウ
<i>Astilbethunbergii var. congesta</i>	トリアシショウマ
●アブラナ科	
<i>Cardamine regeliana</i>	オオバタネツケバナ
<i>Turritis glabra</i>	ハタザオ
●ケシ科	
<i>Macleaya cordata</i>	タケニグサ
<i>Corydalis decumbens</i>	ヤマエンゴサ
<i>Corydalis pallida var. tenuis</i>	ミヤマキキマン
●センリョウ科	
<i>Chloranthus japonicus</i>	ヒトリシズカ
<i>Chloranthus serratus</i>	フタリシズカ
●キンポウゲ科	
<i>Ranunculus japonicus</i>	ウマノアシガタ
<i>Clematis apifolia</i>	ボタンヅル
<i>Anemone nikoensis</i>	イチリンソウ
<i>Anemone flaccida</i>	ニリンソウ
<i>Talictrum minus var. hypoleucum</i>	アキカラマツ
<i>Cimicifuga simplex</i>	サラシナショウマ
●ナデシコ科	
<i>Silene firma</i>	フシグロ
●タデ科	
<i>Antenoron filiforme</i>	ミズヒキ
<i>Persicaris longiseta</i>	イヌタデ
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	イタドリ
●イラクサ科	
<i>Boehmeria spicata</i>	コアカソ
●ラン科	
<i>Spiranthes sinensis var. amoena</i>	ネジバナ



ツリフネソウ



ミツバツチグリ



トリアシショウマ



ボタンヅル



ヤマエンゴサク

サラシナショウマ



フシグロ

●イネ科

Spodiopogon sibiricus

Miscanthus sinensis

Arundinella riparia

Zoisa japonica

オオアブラススキ

ススキ

トダシバ

シバ

●ヤマイモ科

Dioscorea japonica

Dioscorea quinqueloba

ヤマノイモ

カエデドコロ

●ユリ科

Cardiocinum cordatum

Lilium auratum

Trillium tschonoskii

オオウバユリ

ヤマユリ

シロバナエンレイソウ

●コバノイシカグマ科

Pteridium aquilinum

ワラビ

●ハナヤスリ科

Botrychium ternatum

フユノハナワラビ

<上ノ原の木本類>

●ヤナギ科

Populus sieboldii

Salix bakko

ヤマナラシ

バッコヤナギ

●カバノキ科

Betula platyphylla var. japonica

Betula maximowicziana

Betula ermanii

Carpinus japonica

Alnus hirsute

Corylus sieboldiana

シラカバ

ウダイカンバ

ダケカンバ

クマシデ

ケヤマハンノキ

ツノハシバミ

●ブナ科

Castanea crenata

Quercus crispula

Quercus serrata

クリ

ミズナラ

コナラ

●クワ科

Morus bombycis

ヤマグワ

●モクレン科

Magnolia salcifolia

Magnolia hypoleuca

タムシバ

ホオノキ

●クスノキ科

Lindera umbellate var. membranacea

オオバクロモジ



オオアブラススキ



ヤマユリ



ミズナラ



タムシバ



ヤマハギ

●バラ科

Lespedeza bicolor

ヤマハギ

Robinia pseudoacacia

ハリエンジュ

Sorbus alnifolia

アズキナシ

Sorbus japonica

ウラジロノキ

Sorbus commixta

ナナカマド

Rubus crataegifolius

クマイチゴ

Rubus parvifolius

ナワシロイチゴ

Rubus palmatus var. coptophyllus

モミジイチゴ

Prunus sargentii

オオヤマザクラ



ナワシロイチゴ



オオヤマザクラ

●マンサク科

Hamamelis japonica var. obtusata

マルバマンサク

●マタタビ科

Actinidia polygama

マタタビ

●ミカン科

Phellodendron amurense

キハダ



ハウチワカエデ

●ウルシ科

Rhus trichocarpa

ヤマウルシ

●ドクウツギ科

Coriaria japonica

ドクウツギ



クロヅル

●カエデ科

Acer mono var. mayrii

アカイタヤ

Acer japonicum

ハウチワカエデ

Acer sieboldianum

コハウチワカエデ

Acer rufinerve

ウリハダカエデ

Acer distylum

ヒトツバカエデ

Acer micranthum

コミネカエデ

●トチノキ科

Aesculus turbinata

トチノキ

●モチノキ科

Ilex macropoda

アオハダ



コマユミ

●ニシキギ科

Tripeterygium regeri

クロヅル

Euonymus macropterus

ヒロハツリバナ

Euonymus ociphylus

ツリバナ

Euonymus sieboldianus

マユミ

Euonymus f. striatus

コマユミ

Celastrus orbiculatus

ツルウメモドキ



ツルウメモドキ

●ブドウ科

Vitis coignetiae

ヤマブドウ

●キブシ科

Stachyurus praecox キブシ

●ミズキ科

Cornus controversa ミズキ

●ウコギ科

Kalopanax septemlobus ハリギリ

●ツツジ科

Leucothoe grayana ハナヒリノキ

Elliottia paniculata ホツツジ

●リョウブ科

Clethra barvinervis リョウブ

●モクセイ科

Fraxinus sieboldiana マルバアオダモ

Ligustrum tschonoskii ミヤマイボタ

●クマツツラ科

Callicarpa mollis ヤブムラサキ

●スイカズラ科

Viburnum furcatum ムシカリ

Viburnum wrightii ミヤマガマズミ

Weigela hortensis タニウツギ



ホツツジ



ムシカリ



タニウツギ

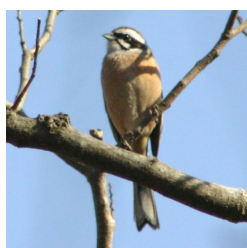
2. 生物多様性と上ノ原

上ノ原には、草原や森林をねぐらや越冬場所にしたり、エサを得る場所として訪問したり、多様な生き物が暮らしている。以下の表に、これまでに種名を確認できたものについて示した。

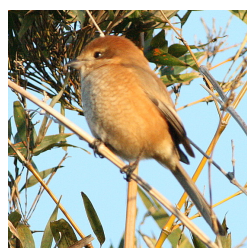
(1) 上ノ原の生き物たち

<野鳥>

12科17種を確認した(表Ⅱ-6、写真)。なお、1975年の群馬県調査(表Ⅱ-7)では15科48種の記録がある。その中にはフクロウやオオタカなども含まれ、小鳥・ネズミ・昆虫などを捕る場所として、あるいはねぐらとして、草原と森林がセットになった上ノ原のハビタットとしての豊かさを示している。



ホオジョロ



モズ



イカル

表Ⅱ-6 上ノ原の野鳥(多葉)

科	種名
ワシタカ	トビ、ハイタカ
ホトギス	ホトギス
ツバメ	ツバメ
セキレイ	キセキレイ
モズ	モズ
ヒタキ	オオルリ、ウグイス
シジュウカラ	ヒガラ
ホオジョロ	ホオジョロ
アトリ	イカル、ウソ、マヒワ
ハタオリドリ	ニュウナイスズメ
セキレイ	キセキレイ
ツバメ	ツバメ
カラス	ハシブトガラス

表Ⅱ-7 1975年の野鳥記録(15科48種)
(群馬県企画部環境保全課報告書(1975年)より)

科	種名
ワシタカ	ハチクマ、トビ、オオタカ、ツミ、ハ イタカ、ノスリ、サシバ
ハヤブサ	ハヤブサ
キジ	コジュケイ、ヤマドリ、キジ
クイナ	ヒクイナ
ハト	キジバト
ホトギス	ホトギス
フクロウ	フクロウ
ヨタカ	ヨタカ
キツツキ	アリスイ、アオゲラ、オオアカゲ ラ、コゲラ
セキレイ	キセキレイ
サンショウクイ	サンショウクイ
ヒヨドリ	ヒヨドリ
モズ	モズ、アカモズ
レンジャク	キレンジャク
ヒタキ	コルリ、ジョウビタキ、ノビタキ、マ ミジロ、トラツグミ、クロツグミ、ア カハラ、シロハラ、ツグミ、ヤブサ メ、ウグイス、センダイムシクイ、 キクイタダキ、キビタキ、オオル リ、コサメビタキ



ウグイス



ヒガラ

表Ⅱ-8 上ノ原の生き物たち
(「森林塾青水「生き物調べ」(2009年)より)

科	種名
●昆虫類	
カミキリムシ	ゴマダラカミキリ、ハネビロハナ カミキリ、フタスジハナカミキリ
キリギリス	コバネヒメギス
コガネムシ	コアオハナムグリ
バッタ	ミヤマフキバッタ、ハネナガイナ ゴ、トノサマバッタ
ハムシ	イタドリハムシ、カミナリハムシ、 ヨツボシナアガツツハムシ
ハンミョウ	マガタマハンミョウ
トンボ	ナツアカネ、アキアカネ
オニヤンマ	オニヤンマ
キリギリス	ウマオイ
コオロギ	カンタン
シリアゲムシ	スカシシリアゲモドキ
ミツバチ	コマルハナバチ、クロマルハナ バチ
アブ	シマハナアブ
カメムシ	オオヘリカメムシ
セミ	エゾハルゼミ
ヘビトンボ	ヘビトンボ
クサカゲロウ	クサカゲロウ
●両生類	
アカガエル	ヤマアカガエル
アオガエル	モリアオガエル
ヒキガエル	アズマヒキガエル
●ほ乳類	
ウシ	カモシカ、
イヌ	ホンドキツネ
イタチ	ホンドテン
ウサギ	ニホンノウサギ
クマ	ツキノワグマ



ホトギス

<その他>

その他、断片的だが上ノ原で確認できた生き物を表Ⅱ-8に掲載した。なお、チョウについては次項で取り上げる。

野焼きも済んで本格的な春が始まる5月から、茅刈りがおこなわれる10月まで、上ノ原のススキ草原には何らかの花が咲いている(表Ⅱ-9)。そのため草原ではこの期間、マルハナバチ類をはじめとする訪花性の昆虫がにぎやかだ。中でもノアザミは虫たちの人気者。チョウ、マルハナバチ、ハナアブなど、ひっきりなしに虫たちの訪問を受けている。

夏はいよいよ草原の花の盛り。虫たちも元気に飛び回る。ツリフネソウの花を訪れるのはコマルハナバチ。からだの大きさが、花の筒に潜り込むのにちょうどいいようだ。シシウドの小さな花には、やはり体の小さなハエやハナアブの仲間が群れている。

草原には、カメムシやハムシの仲間、そしてバッタ類など、花には無関心な虫たちもやって来る。目当ては草の汁や葉っぱ。農業だと「害虫」になってしまうが、ここでは「ただの虫」である。そして秋、ノコンギクなど野菊が咲き始めると、草原はカンタンの鳴き声で満たされていく。

上ノ原の草原を十郎太沢が横切っている。源はミズナラ林。沢の水が草原へと流れ出す水口で、モリアオガエル、ヤマアカガエル、アズマヒキガエルを確認した。森林、草原、里を移動しながら暮らしているようだ。

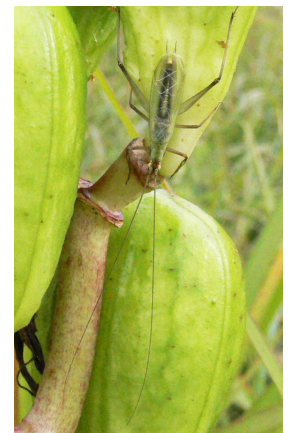
姿を見る機会は少ないが、ツキノワグマやカモシカなど、大型の森林性動物もいる。ノウサギとキツネは、森と草原を行き来して暮らしている。

表Ⅱ-9 上ノ原の花ごよみ

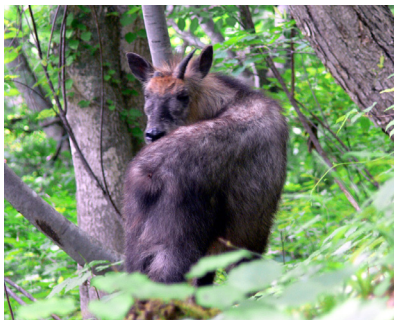
花	5	6	7	8	9	10月
ニリンソウ	○					
ヤマエンゴサク	○					
オオタチツボスミレ	○	○				
キケマン	○	○				
ラショウモンカズラ		○				
ツリガネニンジン		○	○			
ノアザミ		○	○			
オカラノオ			○	○		
カセンソウ			○	○		
トリアシショウマ			○	○		
ホタルブクロ			○	○		
ヤマユリ				○		
サラシナショウマ				○	○	
シシウド				○	○	
ツリフネソウ				○	○	
ハンゴンソウ					○	
ノハラアザミ					○	○
オミナエシ					○	○
ノコンギク					○	○
ゴマナ					○	○



オオヘリカメムシ



カンタン



ニホンカモシカ



コマルハナバチ

表Ⅱ-10 上ノ原のチョウと食草(想定)

●セセリチョウ科		●マダラチョウ科	
ギンイチモンジセセリ	ススキ	アサギマダラ	ガガイモ科
チャバネセセリ	ススキ	●タテハチョウ科	
コキマダラセセリ	ススキ	アカタテハ	イラクサ類
ダイミョウセセリ	カエデドコロ	ヒメアカタテハ	ヨモギ、ヤマハハコ
●アゲハチョウ科		エルタテハ	シラカバ
アゲハチョウ	キハダ	キベリタテハ	シラカバ
ウスバシロチョウ	ヤマエンゴサク	ルリタテハ	ヤマユリ
キアゲハ	シシウド	ウラギンヒョウモン	スマレ類
●シロチョウ科		ミドリヒョウモン	スマレ類
キチョウ	ヤマハギ	メスグロヒョウモン	スマレ類
スジグロシロチョウ	ハタザオ	イチモンジチョウ	タニウツギ
モンキチョウ	マメ科	コムスジ	ヤマハギ
モンシロチョウ	アブラナ科	サカハチョウ	イラクサ類
●シジミチョウ科		ヒオドシチョウ	ヤナギ類
ヒメシジミ	ヨモギ、スマレ類	●ジャノメチョウ科	
オオミドリシジミ	ミズナラ	ヒカゲチョウ	クマイザサ
ジョウザンミドリシジミ	ミズナラ	ヒメキマダラヒカゲ	クマイザサ
ツバメシジミ	ヤマハギ	ヤマキマダラヒカゲ	クマイザサ
メスアカミドリシジミ	オオヤマザクラ		
コツバメ	ミヤマガマズミ		

(2) 上ノ原のチョウと植物のつながり

以上のように、上ノ原には多くの生き物たちが暮らしている。特にチョウは、幼虫時代に特定の植物をエサ(食草・食樹)にするなど、上ノ原の植物と深く結びついた暮らしをしている。上ノ原でこれまでに確認したチョウは7科31種。そのリストに、それぞれのチョウの食草(食樹)として想定できるものを書き出してみた(表Ⅱ-10)。なお、1975年の群馬県報告書には、8科61種が記載されている(表Ⅱ-11)

セセリチョウの仲間はまさに草原のチョウ。ススキやオオアブラススキが食草だ。タテハチョウの仲間も草原との結びつきが強い。スマレ類やヤマユリなど草原内の草のほか、シラカバやヤナギ類など草原内の樹木を食草にしている。

ススキ草原に接したミズナラ林と結びついて暮らすチョウもいる。ミズナラが食草のオオミドリシジミやジョウザンミドリシジミ、ツツジ類やガマズミ類を食草とするコツバメシジミなどのシジミチョウ類だ。

チョウにとって草原が好ましいのは、幼虫時代の食草だけでなく、成虫時代に吸蜜する花が豊富なこと。アザミ類には、チャバネセセリをはじめさまざまなチョウがやってくる。もちろんチョウにも好みがあるらしく、旅するチョウ、アサギマダラはヨツバヒヨドリが目当てのようだ。この花は蜜にアルカロイドを含み、アサギマダラはその毒で敵から身を

守るよう進化したのだという。ヒメシジミはナワシロイチゴのまわりをよく飛んでいたし、大きなヤマユリの花はアゲハの仲間と相性が良さそうだ。

チョウは特定の植物との関係を深めながら進化してきた。そして上ノ原のチョウの多様性は現在も、ススキ草原とその周辺の森の多様な草や木と深く結びついている。



サカハチョウ／食草のコアアカソ(イラクサ科)にやってきた)



チャバネセセリ



ヒメシジミ

表Ⅱ-11 上ノ原のチョウ(1975年調べ)

●セセリチョウ科	オオゴマシジミ
ミヤマセセリ	ヒメシジミ
キバネセセリ	ルリシジミ
ギンイチモンジセセリ	●マダラチョウ科
コチャバネセセリ	マダラチョウ
ホソバセセリ	●テングチョウ科
キマダラセセリ	テングチョウ
チャバネセセリ	●タテハチョウ科
オオチャバネセセリ	コヒョウモンモドキ
イチモンジセセリ	ウラギンスジヒョウモン
ウスバシロチョウ	ヒョウモンチョウ
●アゲハチョウ科	コヒョウモン
キアゲハ	ミドリヒョウモン
アゲハチョウ	メスグロヒョウモン
クロアゲハ	ギンボシヒョウモン
オナガアゲハ	イチモンジチョウ
カラスアゲハ	キタテハ
ミヤマカラスアゲハ	サカハチチョウ
●シロチョウ科	シータテハ
キチョウ	キベリタテハ
スジボソヤマキチョウ	クジャクチョウ
ヤマキチョウ	エルタテハ
モンキチョウ	ヒメアカタテハ
スジグロシロチョウ	アカタテハ
●シジミチョウ科	コムラサキ
ミズイロオナガシジミ	●ジャノメチョウ科
メスアカミドリシジミ	ジャノメチョウ
ミドリシジミ	ヒメウラナミジャノメ
ウラナミアカシジミ	ツマジロウラジャノメ
アカシジミ	ウラジャノメ
ジョウザンミドリシジミ	ヒメキマダラヒカゲ
トラフシジミ	クロヒカゲ
カラスシジミ	クロヒカゲモドキ
ベニシジミ	キマダラヒカゲ
ゴマシジミ	

(3) 上ノ原の生物多様性

1) 減少する草原生態系

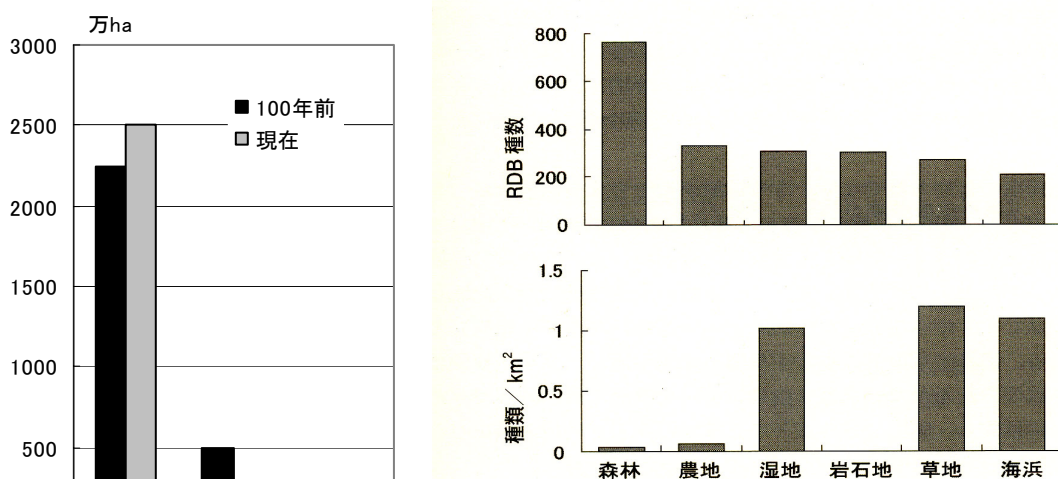
20 世紀の 100 年間でもっとも顕著に失われた生態系は、草原と湿地、そして海浜（自然の海岸）だとされる。森林も面積的には増加したものの、いわゆる里山林の放置や人工林の増加など、質的には大きく変化した（図 II-9）。

国土地理院の「湖沼湿原調査」（2000 年 8 月）によると、日本には明治・大正時代に約 21 万 ha の「湿原」があったという。それが農地開発などにより 6 割が消滅し、現在では約 8.2 万 ha に減少している。

また小椋純一氏の「日本の草地面積の変遷」（2006 年）によれば、日本には 20 世紀初頭、500 万 ha ていどの草地があったと推定されるが、現在はその 10 分の 1 以下の 30～40 万 ha。そして海辺も、人工海岸化がすすみ、自然の砂浜が消滅するなど質的に大きな変化をこうむった。

こうして、健全な里山林、湿地、草原、海浜の減少とともに、それぞれの生態系に深く結びついて暮らしてきた動植物がすみかを追われ、「絶滅危惧種」となっている場合が少なくない。秋の七草のひとつとして親しまれてきたキキョウやオミナエシが、最近なかなかお目にかかれないのは、私たちの身近な場所から「草原生態系」が消滅してしまったからだ。

図 II-9 は、高橋佳孝氏が中国地方で調べた結果だが、絶滅が危惧される植物の種数が多いのは、単位面積あたりで計算すると、「草原」「湿地」「海浜」だという。このことは逆に、「小さな面積の草原を維持することで多くの絶滅危惧種が守れ、しかもわずかな努力とコストでそれが達成できる」（高橋佳孝 2009「草原の生物多様性を生かす」）ことを示している。上ノ原のススキ草原も面積はわずかだが、茅場として管理が持続されている二次草原生態系として、県内、利根川流域にとどまらず、全国でも貴重な存在だと言える。



出典：西日本草原研究グループ資料より抜粋
注：岩石地は面積の把握ができなかったため解析からは除外した

図 II-9 生育環境別にみた絶滅危惧植物数

(高橋佳孝 2009「草原の生物多様性を生かす」(『森林環境 2009』)より)

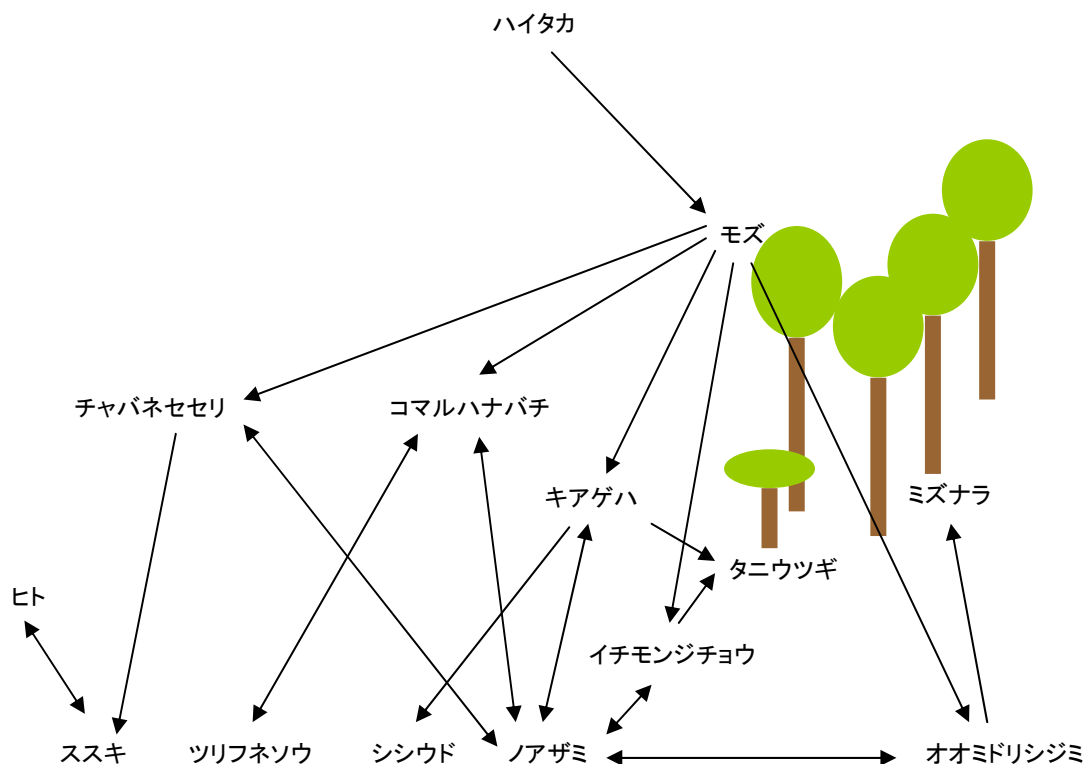
図 II-9 森林・湿地・草原面積の変化

2) 上ノ原の生物多様性、未来の可能性

チョウと食草、マルハナバチと花の送粉・受粉、鳥が草原の昆虫を食べ、昆虫が草原の植物を食べる食物連鎖など、上ノ原の草原と森林の生態系は、多様な動植物の命のつながりによって成り立っている。図Ⅱ-10は、上ノ原で想定される生き物たちの「つながり」の「ほんの一部」を模式的に示したものである。

上ノ原には、こうした「つながり」が数え切れないほどあって、それぞれがクロスオーバーしながら現在の生態系を支えている。生物多様性は、生物や生態系の多様さだけでなく、こうした「いのちのつながり」の多様性も含んでいるのである。そして、この「つながり」の多様性は、長い長い生物の進化の歴史や、氷期を通じて日本とつながった大陸からの移動の歴史、火入れなど人間のかかわりの歴史によって創り出されたものだとも言える。

私たちは生物多様性が支える生態系からさまざまな恩恵を受けて暮らしているが、なかなかその価値を評価し実感できないでいる。しかし、生物多様性に裏打ちされた健全な生態系は将来、地域に思わぬ恵みをもたらすかもしれない。それは、地域の振興にかかわる実体的なものかもしれないし、地域の誇りといった形のないものかもしれない。いずれにしても上ノ原の生物多様性は、現在だけでなく、未来の宝なのだと思う。価値が実感できないからといって、今の世代で、ゼロにしてしまわないよう心がけたいものだ。



図Ⅱ-10 上ノ原の生き物のつながりの想定図

Ⅲ. ススキの利用可能性調査

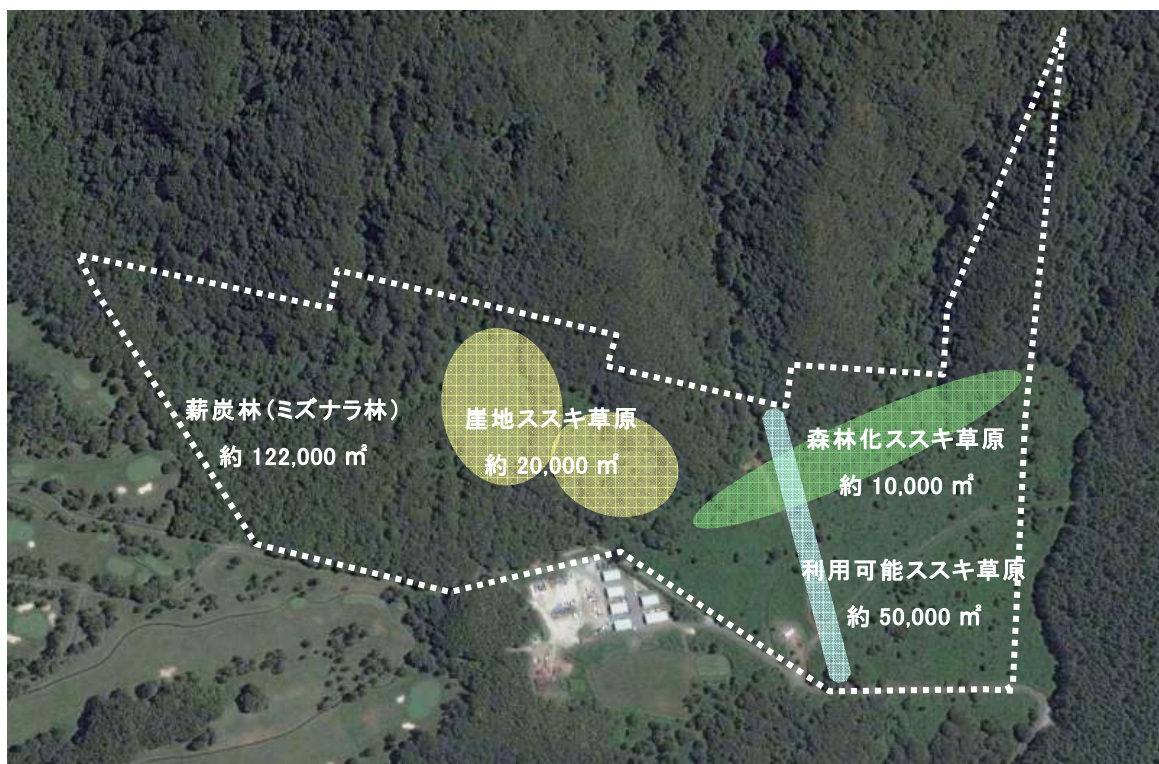
1. 上ノ原「入会の森」の利用可能なススキ量

(1) 上ノ原「入会の森」のススキ草原の広さ

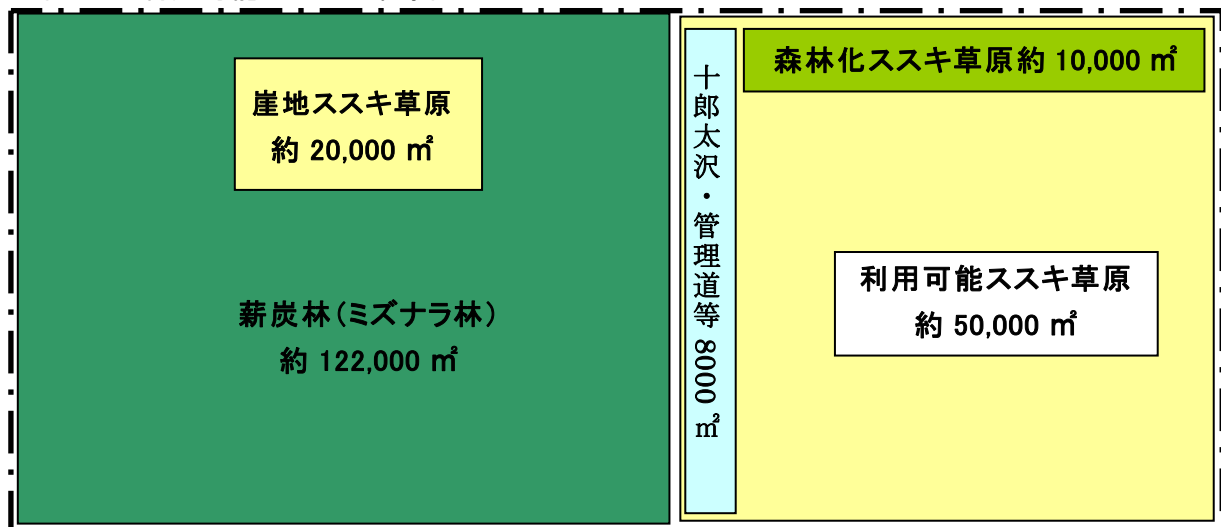
みなかみ町から森林塾青水が借り受けている上ノ原「入会の森」の面積は、約 210,000 m²、その内ススキ草原は北側傾斜地の茅原を含んで約 88,000 m²である。まとまった南側のススキ草原は約 68,000 m²であるが、東側縁辺部は森林化が著しくススキ草原といえる状態ではない。また十郎太沢沿いは水辺の植物が育っているためススキ草原とは言えず、これらに管理道等を除き現在利用可能なススキ草原の面積は約 50,000 m²となる。

図Ⅲ-1 上ノ原「入会の森」航空写真(2004年8月)

GoogleEarth



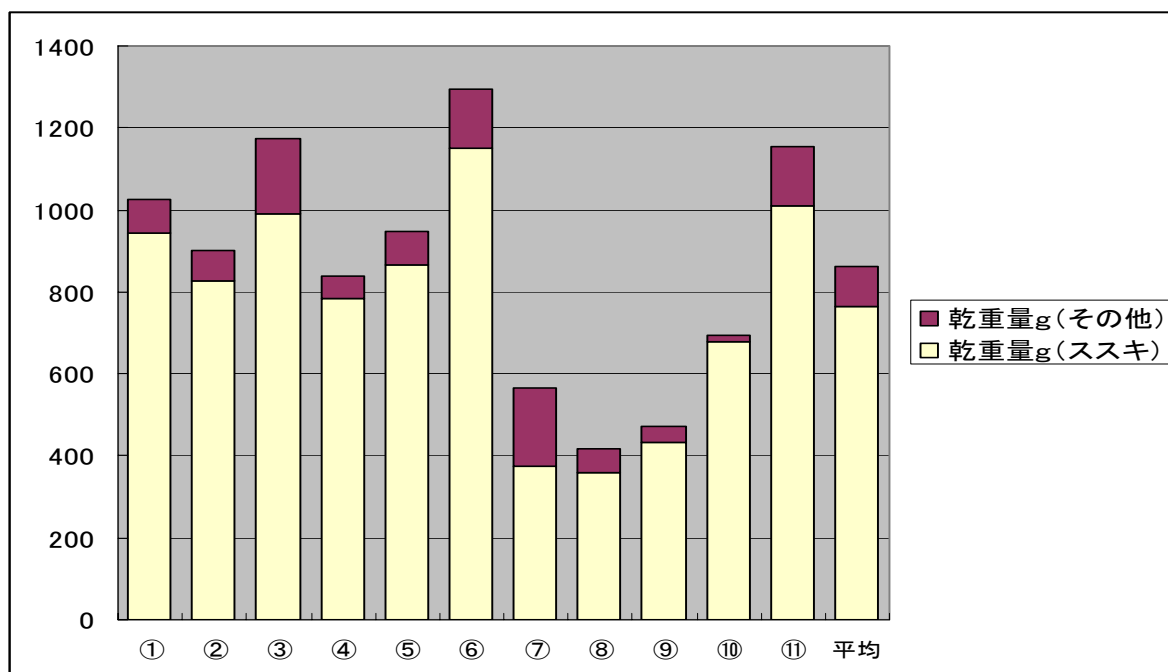
図Ⅲ-2 利用可能なススキ草原図



(2) 草本類のバイオマス量

- ・ススキを含めた草本類のバイオマス量は、調査区の平均では1 m²あたり約862 gであり、1 haあたりに換算すると、毎年8.62 t、草原全体の8.8haでは75.85 tの生産量となる。

図Ⅲ-3 ススキのバイオマス量



(3) 利用可能なススキバイオマス量

- ・上ノ原「入会の森」の現在利用可能なススキ草原は約50,000 m²とすると、茅原のススキのバイオマス量は38.25トンとなる。

$$\begin{array}{rcl} \text{ススキ草原面積} & \text{m}^2 \text{ススキ重量} & \text{茅原ススキ重量} \\ \text{約 } 50,000 \text{ m}^2 & \times 0.765 \text{ kg/m}^2 & = 38.25 \text{ t} \end{array}$$

- ・上ノ原「入会の森」の森林化された草原を草原に再生し、利用可能なススキ草原とすると約60,000 m²となり、茅原のススキのバイオマス量は45.9 tとなる。

$$\begin{array}{rcl} \text{ススキ草原面積} & \text{m}^2 \text{ススキ重量} & \text{茅原ススキ重量} \\ \text{約 } 60,000 \text{ m}^2 & \times 0.765 \text{ kg/m}^2 & = 45.9 \text{ t} \end{array}$$

2. 建築資材（茅葺き資材利用）

(1) これまでの利用概況

昭和30年頃までは集落の民家は茅葺き屋根が主流であり、上ノ原の入会地で茅刈りをおこない集落総出で茅葺き屋根の葺き替えがおこなわれていた。その後、茅葺き屋根をトタンでかぶせてしまい茅の需要がなくなり放置された。その後、中之条の茅葺き業者の町田工業が1990年から上ノ原の茅刈りをおこなうようになる。森林塾青水が2003年から上ノ原の管理をおこなうようになってからは、塾のメンバーと地元の古老により茅刈りがおこなわれる。

表Ⅲ-1 過去5年間の茅刈り量

年	束数	地元メンバー	市民団体
2005年	1,295束	5名	講座「コモンズ村・ふじわら－茅刈り」開催
2006年	2,750束	3名	講座「コモンズ村・ふじわら－茅刈り」開催
2007年	2,500束	3名	講座「コモンズ村・ふじわら－茅刈り」開催
2008年	3,216束	3名	茅刈り講習会・コンテスト開催
2009年	2,630束	3名	茅刈り講習会開催

講座参加者は年々増えているが、現状は茅原の3割程度の刈り取りとなっている。

●原因

- ・ ススキを刈れる期間が雪が降るまでの1ヶ月弱と短い。
- ・ 塾のメンバーや一般参加者の刈る日数が少なく、わずかな量しか刈られていない。
- ・ 地元の茅刈りメンバーも3名程度で実施しているので、実働人数に限りがある。
- ・ 手刈りにより茅刈りを行っている。

(2) 事例研究

全国で茅葺き集落が存在する場所の近くに茅場を確保しているところが多いが、火入れなどの管理がされず、放置されているため良質なススキが育成されていない。そのため富士演習場内のススキ草原の茅を全国に流通している業者を利用している場合が多いようだ。

しかし、重要建造物の屋根材の確保や茅葺き建物が見直されてきたため、全国で茅の育成をおこなう活動が増えている。その中で、茅の生産に特に力を入れている岩手県金ヶ崎町の岩手茅葺伝承委員会、茅葺き建物の保存に力を入れている茨城県八郷町の茅葺き屋根保存会の事例を紹介する。

事例1：岩手茅葺伝承委員会

(岩手茅葺伝承委員会 HP より抜粋)

茅葺き民家を維持するためには、まずは茅を供給し、茅葺職人を養成確保するための現代的な仕組みをつくる必要があると考えて始められた。



活動の内容

①モデル茅場の開発管理とその事業化

茅場適地探しから始め、県中央部の金ヶ崎町の県有地が最適な茅場地であると考えた。

火入れと同様の効果をねらって、大小の機械を使って茅場の開発・管理を試み、実験的に10ヘクタール以上の茅場ができた。その後、茅場面積も拡大し茅の収穫作業員の技能研修も進んだので、経済的な茅の生産企業化モデル、金ヶ崎町産業開発公社が茅の生産供給事業を開始する。委員会は、公社の行う茅場経営、茅場開発実験、茅の収穫作業などに対する技術面経営面の指導に重点を置いた。

②茅葺き職人の養成

茅の生産を先行させ、平成16年から茅葺き職人の養成に取り掛かる。茅の生産と茅葺き職人の養成など、茅葺き産業の起業化に意義を認めた岩手県は、茅文化保存システム支援事業を発足させ、本格的な茅葺き職人養成研修プログラムを開始する。

③茅葺き企業の立上げ

茅と職人が供給され、岩手茅葺き促進委員会の活動に鼓舞された若い企業家と建築士が平成17年8月、茅葺き専門企業の(有)南部萱を設立する。

事例2：八郷町茅葺き屋根保存会

(八郷町茅葺き屋根保存会HPより抜粋)

①組織の概要

筑波山のまわりにある歴史や自然、人の知恵や技術などの魅力と、それらを結ぶ『みち』を活かした地域振興を進めている。現在、筑波山周辺の7市「土浦市」「石岡市」「下妻市」「つくば市」「筑西市」「かすみがうら市」「桜川市」で活動している39団体が集まり、シーニックバイウェイにより、地域活性化を目指している組織である。

②主な活動場所 石岡市

③会の目的・方針

昔ながらの農村風景の象徴とされる茅葺き屋根を残す

④活動概要

茅葺き民家の保存、高エネルギー加速器研究機構敷地内の茅をボランティアで刈り、提供、茅葺き屋根の保存について、筑波大学の安藤先生の協力によりセミナー、シンポジウムの開催



(3) 利用の可能性

1) 茅束数

茅原面積 約 50,000 m² × 80% ÷ 3.2 m²/束 = 12,500 束(2,500 ボッチ)

1 軒の民家の屋根の葺き替えに必要な束数は約 5,000 束なので、年間約 2.5 軒の民家の葺き替えが可能である。現在の藤原集落の茅葺き屋根は 6 軒程度だが、今後茅刈り量が増加することにより、被せの茅葺き屋根の葺き替えも可能となり、元・入会地のススキ草原を維持しながら、本来の地域の風景を再現できる。

茅葺き材料として流通できるルートは町田工業により確保できているので、地域の新たなビジネスにもなりうる。

茅の買い取り価格を 1 束 100 円とすると 12,500 束×100 円=125 万円

1 ヶ月程度の期間で 125 万円の収入が得られる。

2) 改善策

- ・茅刈り講習会や茅刈り検定を実施し、茅の品質を高め茅束の単価のアップを図る。
- ・茅刈りメンバーを藤原だけではなくみなかみ町や利根川下流域エリアまで広げて増員を図る。
- ・刈り払い機など機械を利用し、茅刈りの作業効率の向上を図る。
- ・刈り取った茅の搬出労力の軽減のために機械利用等の方策を研究する。

3. 建築資材（ストローベイルハウス資材の利用）

(1) 概要

ストローベイルハウスとは壁部分がワラやススキで作られた建築物のことである。壁の表面に粘土などを塗って耐火被覆し、さらに漆喰などの材料を塗ることで耐水性の仕上がりとなる。壁の厚みが 40～50 センチもあるため、断熱効果と遮音効果が高いのが特徴である。また、基礎、床、屋根などの部分は一般建築に準ずる強度を持たせている。ススキだけでなく、使用している建築材のほぼすべてが大地に還元される環境にやさしい家作りとして注目されている。

(2) 事例研究：九州バイオマスフォーラム（九州バイオマスフォーラム HP より）

南阿蘇市九州バイオマスフォーラムは草本系バイオマスのマテリアル利用の一環として、ススキの建材（断熱材）としての利用を試みた。経済産業省の環境コミュニティビジネスモデル事業の補助を受けて、平成 17 年 11 月よりススキのブロックを使ったストローベイルハウス作りのワークショップを計 14 回開催し、平成 18 年 10 月に完成した。



基礎づくり



土壁塗り



ベイル積み



仕上げ

(3) 利用の可能性

ワラを使用している事例が多く見られるが、ワラより硬いススキの方が優れており、細くて硬い上質の上ノ原のススキは有効な材料と思われる。断熱性に優れ、夏涼しく、冬温かく、素人でも簡単に作れるのが特徴である。毎年確実に手に入るススキ、生産から加工、建築、解体の過程で多くのエネルギーを必要とせず、しかも壁体のすべてが大地に還元される持続可能なサステナブルハウスである。

雪が多く寒いみなかみ町では高断熱の住宅を求める需要が高く、断熱材や地場材を活用した自然素材の住宅は、環境重視指向が高まる状況の中で需要が期待できる。

ススキ草原面積 約 50,000 m² × 80% ÷ 3.2 m²/束 = 12,500 束

ストローベイルハウス (45 坪程度) 1 棟のススキ必要量

1 ベイル 5 束 × 500 ブロック = 2,500 束

1 年間で約 5 軒分の断熱材としてススキが利用可能である。

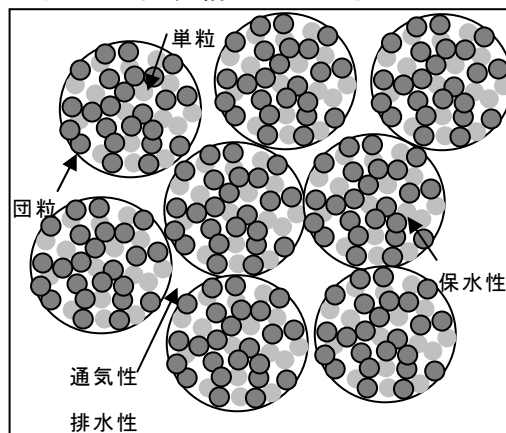
4. 堆肥利用

(1) 概要

野草堆肥を使うと、味がよくなる、土が変わる、肥料の効果が高くなる、草原保全につながる等の効果がある。

堆肥を土に混ぜると、土に小さな粒々がたくさんでき、この状態を団粒構造と言う。団粒構造になると土壌粒子が結合して集合体となり、排水性、保水性、通気性がよくなる。これらの条件が向上することでスポンジのようにフカフカの土ができるので、作物はたっぷりと栄養を吸収できるようになり、より元気に育つことができるようになる。

図Ⅲ-4 団粒構造の作り方

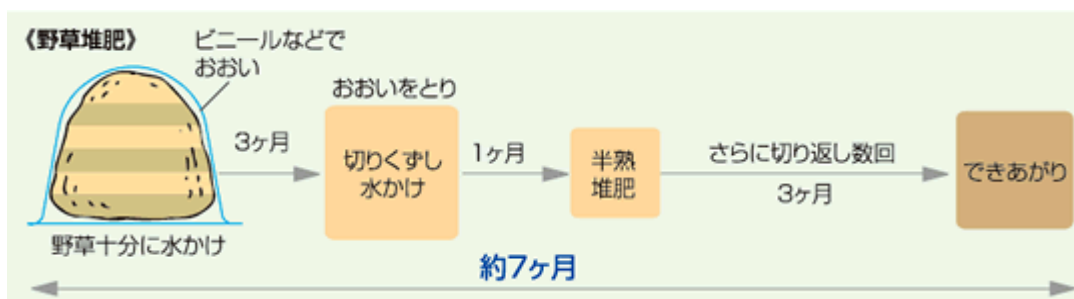


(2) 事例研究：九州バイオマスフォーラム (九州バイオマスフォーラム HP より)

1) 野草だけで作る堆肥

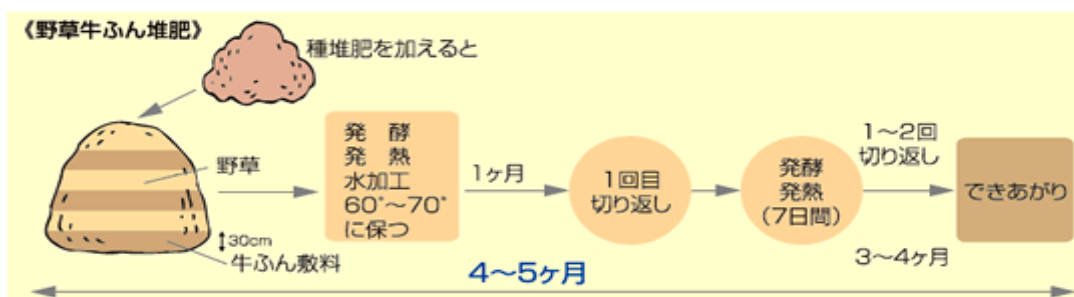
野草に水をかけてシートで覆い3ヶ月置く。その後切り返を行い水をかけて水分調節をし、1ヶ月程度置く。この工程を3ヶ月以上かけて数回繰り返すと堆肥が出来上がる。※切り返しとは、堆肥を発酵の途中でかき混ぜ、底の方にあった部分をすくって、上にひっくり返すなどして、空気に触れさせることである。

図Ⅲ-5 野草だけで作る堆肥づくりの工程



2) 野草と牛糞尿で作る堆肥

牛糞尿、元肥、野草を順番に重ねていき、サンドイッチ状に積み重ねていく。この状態で2～3週間置いておき、その後切り返しを行いながら、水分調節のために水をかける。この工程を2～3週間おきに2回行い、約3ヶ月で堆肥が出来上がる。 図Ⅲ-6 野草と牛糞尿で作る堆肥づくりの工程



(3) 利用可能性

土に地力ができて、野菜がおいしくなるといわれている。藤原地区で本格的に野菜を生産している農家は1軒しかないが、みなかみ町内のリンゴやイチゴ、ブルーベリー栽培農家や、民宿の食材や自家の食材としての野菜の栽培に使われるとよい。

ススキの堆肥づくりは、糞尿と合わせた野草堆肥作りより時間がかかり、野草の中でも藁などより硬質のため時間がかかる。糞尿の変わりに米ぬかを混ぜておこなうと糞尿ほどではないが発酵が促進される。

敷き材として利用された後の柔らかくなったススキを堆肥化するなら、堆肥化する時間も短くなり2回利用できて大変有効と考えられる。

$$\begin{aligned} & \text{茅原面積の茅利用以外} \quad \text{m}^2\text{ススキ重量} \quad \text{堆肥利用可能なススキ重量} \\ & \text{約 } 50,000 \text{ m}^2 \times 20\% \times 0.765 \text{ kg/m}^2 = 7,650\text{kg} \end{aligned}$$

5. 敷き材（マルチング）利用

(1) 概要

野菜や果樹の根元にススキを敷きこむことにより、畑の水分調整（乾燥を防ぐ）、除草マルチング効果、腐植の補給、地温の低下を防ぐ、微生物生育環境を確保するなど様々な効果が得られる。

現状は安価な黒いポリエステルのマルチ材を一般的に使用している畑が多いが、使用後はゴミとして廃棄処理するしかなく処分に困っている。

(2) 事例研究：静岡県の牧の原地域の茶畑

静岡県は全国一の茶の生産地となっているが、これらの茶畑で、秋冬に茶樹の畝間に敷草が行われている。茶園に敷く草は、「茶草」と呼ばれるがススキが最も適しているとされており、今もススキ草地を維持管理する技術が累々と伝えられている。

茶園に茶草を入れる理由は、①有機物の補給、②マルチ効果による雑草防除、③根系の乾燥防止、④地温の保温等が考えられるが、労力に見合うだけの明確な科学的根拠が示されているわけではないのに、経験的に茶草を入れることにより茶の品質が良くなるとされており、現在でも生産農家は多大な労力をかけて草を刈り、持ち出して、茶園に敷き詰める作業を毎年繰り返している。

ススキはヨシに比べて葉が多く分解速度の異なる葉と茎のバランスが良いことを理由にしている。

ススキ草地は11月頃の1回、あるいは11月頃と6月頃の2回の草刈によって維持される。刈った草は、稲むらのように摘んで乾燥し、冬季中に茶園に敷きつめられる。



静岡県農林技術研究所（静岡県の茶園地帯に見られる管理された茶草ススキ草地レポートより）

（３）利用の可能性

ポリエステルのマルチ材は処分するのに廃棄物となるが、ススキのマルチ材は使用後も堆肥などに利用できるのご大変有効である。藤原の場合、大量生産農家は少ないがみなかみ町の果樹園など少し範囲を広げることにより、環境に配慮した果樹や野菜として付加価値のある産物となり、有効な敷材（マルチ材）として利用が考えられる。

また、新治の肉牛畜産農家で、敷料（牛の寝床にしくもの）の確保に苦慮しているようなので、マルチング利用だけではなく敷料としての利用も考えられる。

6. バイオマスエネルギー利用

（１）概要

1) バイオマスとは

生物資源（バイオ/bio）の量（マス/mass）をあらわし、エネルギー源として再利用できる動植物から生まれた有機性の資源である。また、石油や石炭などの化石資源と対比して、「生きた燃料」ともいわれている。

バイオマスの種類は、大きく分けると廃棄物系バイオマスと栽培作物系バイオマスに分かれる。

2) バイオマスエネルギーとは

バイオマス（生物体）エネルギーとは、生物体を構成する有機物から、酸化・焼などの化学反応を介して利用されるエネルギーである。私たちは、古くから薪・木炭および家畜の糞を燃料として利用してきた。

現在、各国で取り組まれている方法としては、上記の方法のほかに、メタン発酵して発電に利用したり、アルコール発酵により液体燃料として利用したり、直接燃焼して発電や熱として利用する方法がある。

① バイオマス発電

有機系廃棄物（生ごみ・ふん尿など）をメタン発酵させることで生ずるメタンや木材を、燃焼させ高温の蒸気を作り、タービンを回し発電する方法である。

図Ⅲ-7 バイオマスの分類



資料：NEDO 技術解説

② バイオマス熱利用

木くずやバガス（さとうきびの絞りかす）、下水汚泥などを、水分調整した後に焼却し、その際発生する熱を利用する方法である。

③ バイオマス燃料製造

有機系廃棄物のメタン発酵によるメタン、食料廃油のメチルエステル化、サトウキビ・稲わら・廃木材を糖化・発酵しメタノール等のアルコールを作る方法である。

(2) 事例研究：阿蘇バイオマスエネルギー事業（資料：九州バイオマスフォーラム）

1) 事業の目的

バイオマス資源の利活用と草原に係わる文化、生活習慣、生態的機能等の保全を両立させながら、事業として成立しかつ環境にも配慮したバイオマスエネルギーシステムを構築する。

2) 収集運搬システム

阿蘇の草原地域に存在する未利用の草資源を効率的に収集するためのシステムを構築する。

エネルギー転換・利用システムガス化により熱分解ガスを生成し、コージェネレーション熱電併給を行うに際し、エネルギーの供給とランニングコストの削減に向けた効率的な運転方法を検討する。

エネルギー最終利用システムアゼリア 21（プール・温泉施設）での電力や熱の需要を解析し、エネルギー転換・利用システムにおける効率的な運転方法や需給調整方法等を検討する。

図Ⅲ-8 草からエネルギーが生まれる

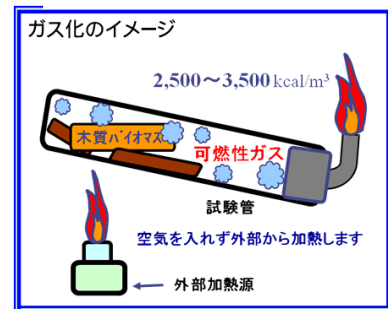


3) ガス化の仕組み

図Ⅲ-9 間接加熱式多筒型ロータリーキルンガス化炉



図Ⅲ-10 ガス化のイメージ



複数の反応チューブを設けて、短い長さで効率よく熱分解間接加熱式ガス化方式することができます。反応チューブに入る原料であればよく、原料形状の制約が少ない。管内に空気を入れず外部から加熱する。すると可燃性ガスが出てくれる。残った炭も燃料にしてバイオマスのすべてを利用する。

表Ⅲ-2 エネルギーシステム概要

エネルギー利用システム

システム名称	ガスエンジン発電機と廃熱の温水化によるコージェネレーション		
生成エネルギー	≪電力≫ 180kW	2,520kWh/日	844MWh/年
	≪温水≫	7,806kWh/日	2,615MWh/年

エネルギー変換システム

システム名称	接加熱式多筒型ロータリーキルンガス化炉		
バイオマス処理能力	6.12ton/日	2,050ton/年 (水分 22%)	
施設稼働時間	24時間/日	335日/年 連続運転 (昼間 14時間・熱電併給運転、夜間 10時間・熱供給運転)	
燃料発生計画量	186Nm ³ /h		
発熱量	(高位) 18.0MJ/Nm ³	(低位) 16.5MJ/Nm ³	

4) 組織

コンソーシアム(共同事業体)を形成し事業を実施



(3) 利用の可能性

バイオマスエネルギーは、身近にあるバイオマスの原材料費は安いですが、収集運搬に費用がかかる。

ススキの場合、ガス化してそのガスを燃やして発電するため大型の設備投資が必要であり、また大量のバイオマスが必要となる。上ノ原のススキのバイオマス量年間5万トンだけではあまりにも燃料が少なすぎるので、周辺の人工林の間伐材、農業廃棄物、生ゴミなど含めたみなかみ町全体でバイオマス量を計算して取り込む事業でないと成り立たない。

7. ススキの有効な利用方法

(1) 建築資材 茅葺き材料

原材料費として一番販売価格が高く、地域の茅葺きの材料としての需要や、茅葺き業者の流通ルートがある程度確保されている茅葺き材料としての利用が最も有効と考えられる。今後は品質を高めながら、ブランド化が必要である。

(2) 建築資材 ストローベイルハウスの材料

原材料費として一番販売価格が高く、今後の環境を重視した新しい住まいとしてのストローベイルハウスの断熱材としての利用が考えられる。

事例がまだあまり多くないので、協力してもえられる建設会社を探し、建築方法や材料の使い方、ベイルのつくり方などを実験しながら研究する必要がある。

(3) 敷材&堆肥&敷料

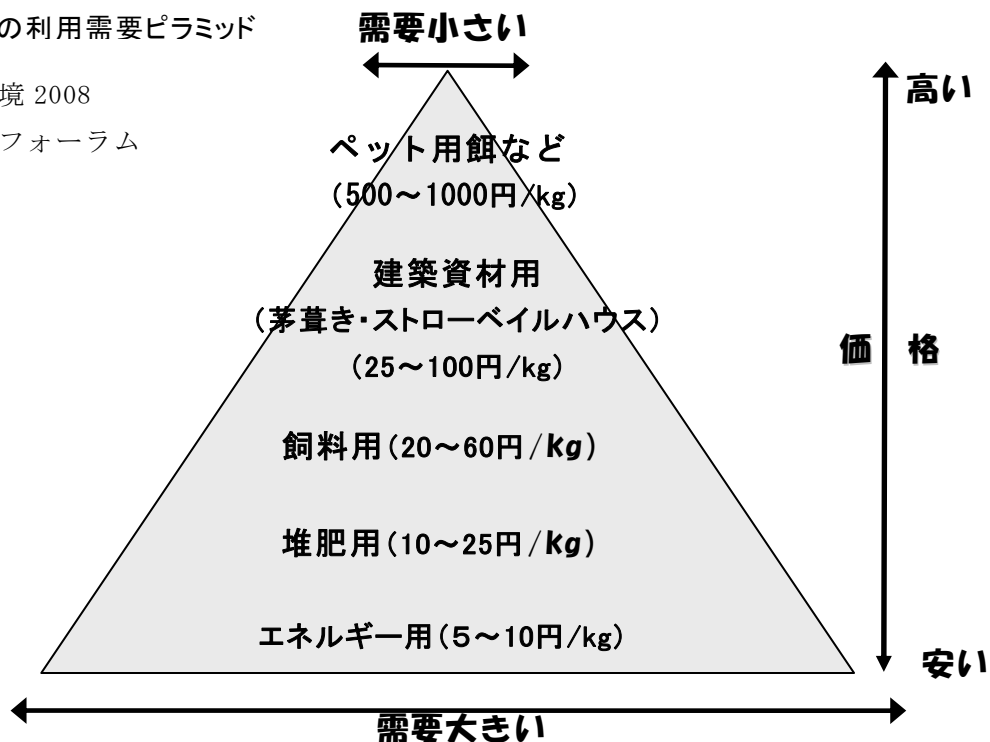
あまり量を必要としなく、運搬費だけのコストで提供できるススキは、敷材（マルチ材）としての利用が考えられる。ススキの育成が余りよくない場所や森林化されたエリア、今後の野焼きの防火帯作りの時に刈り払い機により刈り取られたススキなどは、みなかみ町ならびに周辺農園・農家の果樹や野菜作りの敷材としての利用が期待される。また、敷材使用の後は、堆肥としての二次利用が望ましい。

肉牛畜産農家で、敷料（牛の寝床にしくもの）の確保に苦慮しているようなので、マルチング利用だけではなく敷料としての利用も考えられる。

(4) ススキの利用需要

図Ⅲ-11 ススキの利用需要ピラミッド

高橋佳孝森林環境 2008
九州バイオマスフォーラム
2005 より作図



(5) ススキの有効な利用方法の評価

上ノ原「入会の森」では、これまで以上に茅葺き材料の利用を重視しながら、新たな建築資材としてストローペイルハウスの材料も供給し、また、今まで茅葺き材料に利用されなかったススキを敷材や堆肥、敷料として利用していくこととする。

表Ⅲ-3 ススキの有効な利用方法の評価比較表

利用方法	量	需要	手間	実現性	販売価格	環境貢献	総合評価
茅葺き材料	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
ストローペイルハウス材料	○	○	○	○	◎	◎	○
敷材 (マルチ材)	○	◎	○	◎	▲	◎	◎
堆肥	○	◎	▲	○	▲	◎	○
敷料 (畜産用)	○	◎	○	◎	▲	◎	◎
エネルギー	▲	◎	▲	▲	▲	◎	▲

評価レベル ◎：有効 ○：普通 ▲：あまり有効でない

IV. 生態系サービスと評価

1. 生態系サービスの捉え方（平成 19 年環境白書より）

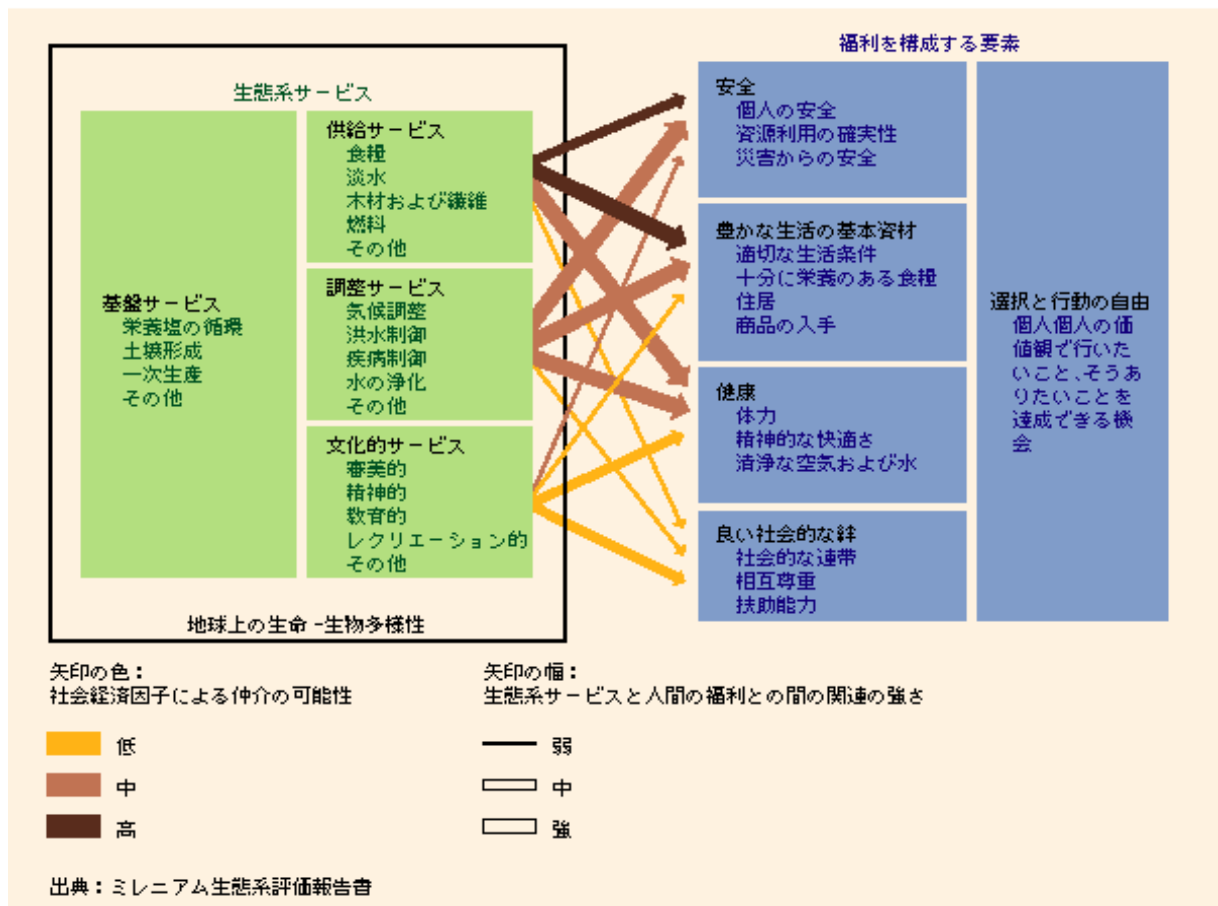
（1）生態系サービスの 4 つの機能分類

生物多様性はそれ自体も価値を有しているが、多様な生物に支えられた生態系は、私たち人類に多大な利益をもたらしている。

ミレニアム生態系評価は、国連の主唱により 2001 年から 2005 年にかけて行われ、地球規模での生物多様性及び生態系の保全と持続可能な利用に関する科学的な総合評価の取組である。生物多様性は生態系が提供する生態系サービスの基盤であり、生態系サービスの豊かさが、人間の福利に大きな関係のあることが分かりやすく示された。

図 IV-1 ミレニアム生態系評価

生態系サービスと人間の福利の関係



平成 19 年度版環境白書より

①供給サービス (Provisioning Services)

食料、燃料、木材、繊維、薬品、水など、人間の生活に重要な資源を供給するサービスを指す。このサービスにおける生物多様性は、有用資源の利用可能性という意味で極めて重要である。現に経済的取引の対象となっている生物由来資源から、現時点では発見されていない有用な資源まで、ある生物を失うことは、現在及び将来のその生物の資源としての利用可能性を失うことになる。

②調整サービス (Regulating Services)

森林があることによって気候が緩和されたり、洪水が起こりにくくなったり、水が浄化されたりといった、環境を制御するサービスのことを言う。これらを人工的に実施しようとする、膨大なコストがかかる。

このサービスの観点からは、生物多様性が高いことは、病気や害虫の発生、気象の変化等の外部からのかく乱要因や不測の事態に対する安定性や回復性を高めることにつながると言える。

③文化的サービス (Cultural Services)

精神的充足、美的な楽しみ、宗教・社会制度の基盤、レクリエーションの機会などを与えるサービスのことを言う。

多くの地域固有の文化・宗教はその地域に固有の生態系・生物相によって支えられており、生物多様性はこうした文化の基盤と言える。ある生物が失われることは、その地域の文化そのものを失ってしまうことにもつながりかねない。

④基盤サービス (Supporting Services)

供給、調整、文化的サービスを支えるサービスのことを言う。例えば、光合成による酸素の生成、土壌形成、栄養循環、水循環などがこれに当たる。

このように、生態系が私たち人類に与えるサービスは非常に多様であり、それを支える生物多様性は人類が存在していく上で不可欠の基盤を提供している。

(2) 生態系サービスを支える物質循環と生物多様性

生態系は、生物とそれを取り巻く大気、水、土壌などから構成されている。地球上の様々な物質は、その生態系の中を循環している。また、太陽からもたらされるエネルギーは、生物に消費されながら生態系の中を流れていく。物質循環やエネルギーの流れにおいては、生物が非常に重要な役割を果たしている。

地球温暖化を始めとする近年の人間活動の増大による環境問題は、人間活動によるかく乱によって、こうした地球上の物質循環やエネルギーの流れのバランスが崩れることによるものである。

平成 19 年度版環境白書より

2. 上ノ原草原の新たなサービス価値

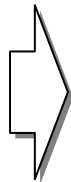
かつて上ノ原は、屋根の材料、箒の材料、牛馬の餌、敷材、堆肥、秋の七草などの薬草、山菜、など、藤原の暮らしと深くむすびついた場所で、地域の共有財産(入会地)として火入れや刈り取りなどが行われながら維持管理されてきた。しかし、茅葺き屋根がトタン屋根に、農機具の機械化、生活用品の工業製品化、燃料が化石燃料に変わるなど、草原の資源は利用されなくなり、草原はゴルフ場やカラマツ林などに変わり、草原の面積が減少し、残された草原も森林化が進み草原の貴重な生態系が変わりつつある。

旧来の資源採取だけの供給サービスだけが目的では、この草原を維持していくのは難しい。新たな生態系サービスとして、調整・文化的・基盤機能を評価したサービスを位置づけ、地域だけではなく流域市民の共有財産（コモンズ）として、この草原を守っていく必要がある。



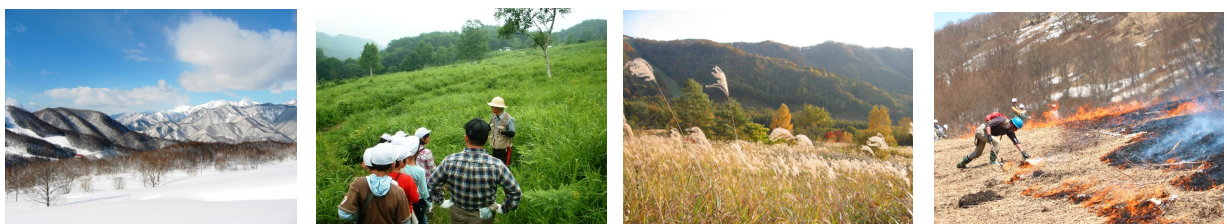
旧来の上ノ原の利用

- ・ 茅葺き材料
- ・ 生活用品の材料
- ・ 敷材
- ・ 牛馬のえさ
- ・ 堆肥
- ・ 薬草
- ・ 山菜
- (供給サービス)



上ノ原草原の新たなサービス価値

- ・ **生物多様性の保全**
二次的自然草原特有の動植物の生息・生育空間
- ・ **二酸化炭素吸収**
バイオマス利用とカーボンニュートラル
- ・ **水源の涵養**
首都圏の水瓶、利根川の最上流地域の草原・森林
- ・ **伝統文化の継承**
草原資源利用による生活文化の伝承
- ・ **エコツーリズムの場**
山岳、田畑、集落、草原が織り成すモザイク景観
- ・ **自然ふれあい環境学習**
次世代に繋ぐこども達の環境教育
- ・ **癒しの空間**
日本人の心の原風景の保全
(調整・文化的・基盤サービス) = コモンズ



(1) 生物多様性の保全

1) 生物多様性とは

生き物の「個性」と「つながり」である。地球上の生きものは、様々な環境に適応して進化し、3,000万種ともいわれる多様な生きものが生まれた。

生物多様性のたくさんの恵みによって、私たち人間を含む生きものの「いのち」と「暮らし」が支えられている。

2) 地球温暖化と生物多様性国家戦略

生物多様性基本法とは、生物多様性＝「生きものが持つ個性とつながり」がもたらす恵みを将来にわたり上手に利用していくために、野生生物とその生息環境、及び生態系のもつながりも含めて保全するはじめての包括的な法律である。

生物多様性国家戦略とは、私たちの子孫の代になっても、生物多様性の恵みを受け取ることができるように、生物多様性条約に基づき、生物多様性の保全と持続可能な利用に関わる国の政策の目標と取組の方向を定めたものである。

環境省 HP より



3) 上ノ原「入会の森」の生物多様性

上ノ原のススキ草原も面積はわずかだが、現在、茅場としての利用と管理が持続されている二次草原生態系として、県内、利根川流域にとどまらず、全国でも貴重なものと考えられる。

草原性の植物や昆虫類、森林をすみかとする動物、空から草原の小動物をねらう鳥など、上ノ原には多くの生き物たちが暮らしている。そこでは生き物たちはばらばらに暮らしているのではなく、生物同士、互いに密接にかかわり合って生きている。

たとえば、チョウと食草、マルハナバチなどと花の送粉・受粉、鳥が草原の昆虫を食べる、昆虫が草原の植物を食べるといった食物連鎖など、上ノ原の草原と森林の生態系は、生物多様性に支えられた動植物の命のつながりによって成り立っている。

上ノ原の草原と森林を持続的に利用し管理することは、特に稀少な存在になっている草原生態系を保ち、その生物多様性を健全な状態で将来へ引き継ぐことにつながる。私たちは生物多様性が支える生態系からさまざまな恩恵を受けて暮らしているが、現在あまり価値がないからといってその生態系を否定するのではなく、健全な生態系が持つ潜在力、将来への可能性を考慮しなければならない。

(2) 二酸化炭素吸収

ススキは毎年成長が早いので二酸化炭素の吸収量が多く、夏から冬にかけては翌年の成長の栄養とし地中に炭素を蓄えている。そのためこの茅場は基盤サービスの二酸化炭素の吸収機能の役割を大きく持つ草原である。

ススキは、二酸化炭素の吸収量が多いが草なので、腐食して二酸化炭素の排出も早い。茅葺き材料として使われると、葺き替えまでの間二酸化炭素が固定されるので、大変有効なバイオマス資源である。

しかし、ススキは木質系バイオマスであり、カーボンニュートラル※の考え方に値するので、二酸化炭素の排出と吸収がプラスマイナスゼロになる。

※カーボンニュートラルとは

ライフサイクルの中で、二酸化炭素の排出と吸収がプラスマイナスゼロのことを言う。植物の成長過程における光合成による二酸化炭素の吸収量と、植物の焼却や腐敗により二酸化炭素の排出量が相殺され、実際に大気中の二酸化炭素の増減に影響を与えないことである



1) ススキと天然林の二酸化炭素吸収量の比較 (ヘクタール当り)

ススキのバイオマス量は、7.65 t/ha、バイオマス量の半分を炭素量とすると、炭素量は3.82 t/haとなる。炭素量を二酸化炭素の重さに換算するには炭素量に3.67を乗ずるので、年間の二酸化炭素の吸収量は約14 t/haとなる。

広葉樹天然林の場合8齢級(40年生)の炭素量は50 t/haなので、二酸化炭素の重さに換算すると、二酸化炭素吸収量は約183.5 t/ha、1年間に換算すると4.58 t/haとなり、1年間の二酸化炭素吸収量で比較するとススキの方が多。

2) 茅場の年間の二酸化炭素吸収量の試算

ススキの年間のヘクタール当たりの二酸化炭素の吸収量は約14 t/haなので茅原面積を6haとすると、年間の二酸化炭素の吸収量は約84 tとなる。ススキを茅葺き材として固定すると毎年84 tの二酸化炭素が固定できることになる。

一般家庭のCO₂排出量(暮らしを想定して電気やガスの使用、自家用車や廃棄物などから算出)を年間約6,500Kg/世帯とすると、

茅場の年間二酸化炭素吸収量は、おおよそ13軒のCO₂を吸収していることになる。

二次林の年間のヘクタール当たりの二酸化炭素吸収量は4.58 t/haなので、二次林の面積を12haとすると、年間の二酸化炭素吸収量は約55 tとなり、

上ノ原「入会の森」全体では、年間の二酸化炭素吸収量は139 tとなる。

(3) 水源の涵養

1) 水源涵養とは

水資源の貯留機能

森林土壌は、小さな隙間を多数有しており、これで降った雨をスポンジのように吸収して蓄え、ゆっくり時間をかけて川へ送り出すため、降った雨のうち利用できる水量が増えることから、水資源の貯留機能と呼ばれている。そのため森林は「緑のダム」と呼ばれる。

洪水の緩和機能

森林土壌に吸収された雨は、ゆっくり川に流れ出ることから、降雨時における川の流量のピークを低下させたり、ピークの発生を遅らせるなどの働きがあり、これらは洪水の緩和機能と呼ばれている。特に、中小規模の洪水の場合に、そうした機能が発揮されると考えられている。

水質の浄化機能

森林は、土砂の流出・崩壊防止機能の発揮により、水が濁るのを防ぎます。また、雨水などが森林を通過して土壌に染み込み、最後に溪流に流出するまでに、リンや窒素などの富栄養化の原因となる物質は、土壌中に保留されたり、植物に吸収されたりする一方で、土壌中のミネラル成分などがバランス良く溶け出す。このような働きにより、森林はおいしい水を作り出すと考えられる。

林野庁 HP より

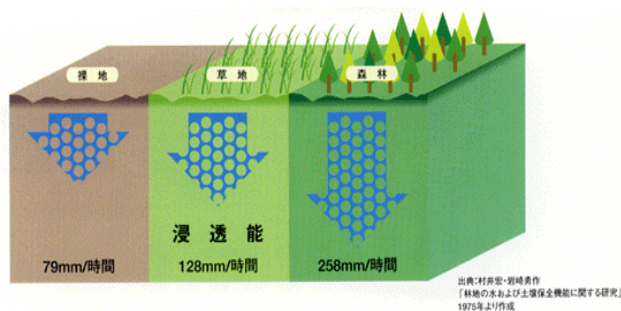


2) 上ノ原「入会の森」の水源涵養

利根川最上流の水源地域にある上ノ原「入会の森」の草原は、調整サービスの降水の貯留機能と洪水の防止機能、基盤サービスの水質の浄化機能の役割を持つ草原である。草原の中央を流れる十郎太沢の上部の柞の泉は、水の源を体感できる場所であり、藤原の一部の集落の水源となっている。

雨水浸透能は、草原が 128mm/時間、森林が 258mm/時間（村井宏、岩崎勇作「林業試験場報告」第 274 号 1975 による）と草原は森林の半分の浸透能がある。

図IV-1 雨水浸透能比較



(4) 伝統文化の継承

1) 一般的な伝統文化の継承とは

■伝統的行事の保全

茅場は、かつて、人々が自然に手を入れ、燃料や木材、道具や食糧を持続的に得ることで長期にわたり安定した暮らしが営まれてきた場所である。現代における茅場と周辺の集落には、生活様式の変化や集落のあり方が変わったものの、集落に細々と残る伝統的な行事の中には、学ぶべき多くの知恵や文化が継承されている。

■伝統文化の保全

伝統文化は、山や川に関するもの、野生動物、里や田畑の産物、伝統食、かんじきなどの道具があり、これらは現代生活では使われなくなった樹木や植物、草原の生物との関わりが強く、まさに生活の知恵といったものである。伝統文化の保全継承は、ほとんどそれ自体が里地里山保全であり、エコツーリズムや産品開発の素材となりうる。

■食文化の発掘

伝統的な食文化を掘り起こすと、その土地固有の在来種の作物が再発見される。その地域の風土に合った作物を使った食文化、産品は地域の固有の宝である。加工方法、保存方法、食べ方を復活させれば、健康志向の中で医食同源が見直される現代において、新たな商品開発と交流の場の形成の可能性がある。

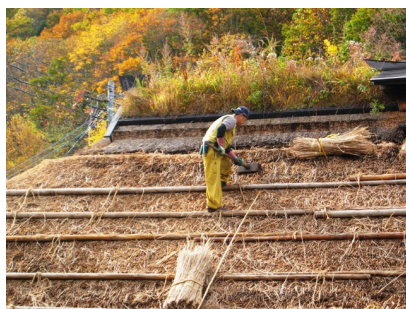
2) 上の原「入会の森」の伝統文化の継承

かつて藤原集落が上ノ原「入会の森」を入会地の茅場として利用しながら茅場を守ってきた技術である、野焼きや茅刈りの伝承文化がある。

ススキは茅葺き材料として利用を高め、良い茅を育成するために藤原地域の伝統を活かした管理と茅刈り方法などを継承する。

また、かつてススキを敷き材や堆肥として利用していた伝統を活かし、有機野菜・果実の栽培など今日的な利用を促進する。

草原の恵みである山菜やキノコなどを、地域の伝統的な料理方法や保存食などの食文化を継承する。



(5) エコツーリズムの場

1) エコツーリズムの位置づけ

環境大臣を議長とした「エコツーリズム推進会議」ではエコツーリズムの概念を「自然環境や歴史文化を対象とし、それらを体験し、学ぶとともに、対象となる地域の自然環境や歴史文化の保全に責任を持つ観光のありかた」とし、「エコツーリズム推進法」(平成 19 年)においては、「自然環境の保全」「観光振興」「地域振興」「環境教育の場としての活用」を基本理念としている。

エコツーリズムとは、地域ぐるみで自然環境や歴史文化など、地域固有の魅力を観光客に伝えることにより、その価値や大切さが理解され、保全につながっていくことを目指していく仕組みである。観光客に地域の資源を伝えることによって、地域の住民も自分たちの資源の価値を再認識し、地域の観光のオリジナリティが高まり、活性化させるだけでなく、地域のこのような一連の取り組みによって地域社会そのものが活性化されていくと考えられる。

(環境省 HP より)

2) ふじわらエコツーリズム

上ノ原「入会の森」の草原や二次林のだけではなく、里山、田畑、古道、集落、川、湖などを含めた藤原地区全体の文化的サービスを活かした、オールシーズン型エコツーリズムをおこなうことが望まれる。藤原の自然、歴史、生活文化など地域資源を活かしたプログラムが考えられる。

エコツーリズムを推進していくためには、情報の一元化と地元案内人の育成、プログラム開発、受け入れ体制、広報の充実などが必要である。



(6) 自然ふれあい環境学習

1) ふじわらふれあい環境学習

藤原地区及びみなかみ町の小中学生の環境学習の場として利用し、水源地域としての認識や、茅場と人が営む自然との共生など、草原の貴重な自然の意識を高めることにより、環境に対する意識や帰属意識を高めることができる。

さらに、利根川流域の小中学生の環境学習の場にも利用して、水源地域の認識や、草原や森林と生活との関わりなどについて学習してもらう。そのためには自然学習の地元学芸員が必要である。



2) 事例紹介

① 島根県太田市立志学小学校

総合学習で三瓶山の自然環境についてテーマを持ち、絶滅が危惧される蝶「ウスイロヒョウモンモドキ」の保護活動をおこなっている。保護活動の内容は、ウスイロヒョウモンモドキはオミナエシとカノコソウに卵を産み、幼虫はその葉を食べるということで、女三瓶山の頂上のススキを刈り、オミナエシとカノコソウの苗を植えている。その活動には役所や大学などいろんな方たちが協力しておこなわれている。

② 広島県北広島町立雲月小学校

雲月小学校の生徒は年間を通して雲月山の自然観察をおこない、貴重な植物の名前や特徴を覚える。山焼きが再開されたので、植物の種類が増えていることを実感しているようである。学習でわかったことや感じたことを地域の人たちに伝えるためにオリジナルの歌をつくり、オリジナルのオペレッタ「雲月の宝」に取り組み、そのオペレッタを演じている。学芸員と一緒に自然観察会の様子や、地元の古老の話など大変わかりやすく演じながらの歌は感動を与えてくれる。



(7) 癒しの空間 日本人の心の原風景の保全

草原が生活との営みがなくなり放置され、森林化が進んだ草原をかつての草原に再生することにより、藤原の原風景が保全される。その風景は日本人の郷愁を感じさせ、都市住民の癒しの空間となる。そのためには、持続的な草原の利用と管理が必要であり、地域だけでは守れなくなった風景を、流域の公益財産として利根川流域の市民が守らなければいけない。



3. 上ノ原草原の経済的価値

上ノ原「入会の森」の生態系サービス項目の経済的価値の評価を試みしてみる。

(1) 上ノ原「入会の森」の多面的機能の評価額

林野庁が平成11年度作成の「森林の公益的機能の評価手法検討調査報告書」の全国森林評価額を原にヘクタール当りの金額を算出し、上ノ原「入会の森」の二次林12ha、草原9haを対象に算出すると、二次林の1年間の経済的価値は35,784千円、草原の1年間の経済的価値は15,412千円、「入会の森」全体の1年間の経済的価値は、約5,120万円である。

表IV-1 上ノ原「入会の森」多面的機能の評価額（年間）の算定

機能	原単価 円/ha・年	二次林		草原		入会の森 評価額 円	全国森林 評価額 円		
		ha	評価額 円	係数	ha			評価額 円	
水源かん養機能	降水の貯留	348,000	12	4,176,000	0.5	9	1,566,000	5,742,000	8兆7,400億円
	洪水の防止	222,000	12	2,664,000	0.5	9	999,000	3,663,000	5兆5,700億円
	水質の浄化	509,000	12	6,108,000	0.5	9	2,290,500	8,398,500	12兆8,100億円
土砂流出防止機能	1,124,000	12	13,488,000	0.5	9	5,058,000	18,546,000	28兆2,600億円	
土砂崩壊防止機能	336,000	12	4,032,000	0.5	9	1,512,000	5,544,000	8兆4,400億円	
保健休養機能	89,000	12	1,068,000	1.0	9	801,000	1,869,000	2兆2,500億円	
野生鳥獣保護機能	150,000	12	1,800,000	1.0	9	1,350,000	3,150,000	3兆7,800億円	
大気保全機能	二酸化炭素吸収	49,000	12	588,000	1.0	9	441,000	1,029,000	1兆2,400億円
	酸素供給	155,000	12	1,860,000	1.0	9	1,395,000	3,255,000	3兆9,000億円
全体価値			35,784,000			15,412,500	51,196,500	74兆9900億円	

係数の見解

※①水源涵養機能の係数は森林の浸透数と草原の浸透数の比率

※②土砂流出・崩壊防止機能については森林より傾斜が緩やかで、樹木が少ないので半分とする

※③保健休養機能、野生鳥獣保護機能、大気保全機能は森林と同じ効果が考えられるので同じとする

(2) 上ノ原「入会の森」サービス価値の積上ベースの評価額

1) 二酸化炭素吸収

C02の貨幣価値原単位は、設定方法により千円/t-C02～1万円/t-C02と違いがあるが、国土交通省の事業評価におけるC02排出量の扱いの官庁営繕事業の便益原単位は、約2,220円/t-C02となっておりこれから算出すると、茅原で年間の二酸化炭素吸収量が84 tなので、茅原の年間二酸化炭素吸収額は、 $2,220 \text{円/t} \cdot \text{C02} \times 80 \text{ t} = \text{約}18 \text{万円}$ となる。

また、二次林の年間の二酸化炭素吸収量は約 55 t なので、二次林の年間二酸化炭素吸収額は $2,220 \text{円/t} \cdot \text{C02} \times 55 \text{ t} = \text{約}12 \text{万円}$ となり、両方を併せた合計の評価額は 30 万円となる。

2) 水源の涵養

「森林の公益的機能の評価手法検討調査報告書」の評価額を元に原単価を算出すると、草原 9 ha は年間 485 万円、二次林 12ha は年間 1,294 万円、合計 1,780 万円となる。

3) 伝統文化の継承

茅葺き材の評価額は、茅原面積が約 50,000 m²から 12,500 束が供給でき、1 束 100 円を買い取り価格とすると年間 125 万円となる。

堆肥や敷材の評価額は、堆肥や敷材に使える 20,000 m²のススキ量は 7,650kg であり、一般的な価格は、kg 当り 10 円程度なので、年間 76,500 円となり、

合計 132 万円となる。

4) エコツーリズムの場・癒しの空間

今年度の塾が主催する講座に宿泊の参加者は 180 名、日帰りが 20 名である。塾以外の年間訪れる客数を宿泊が年間 360 名、日帰りが 360 名と仮定する。宿泊費等の費用を 1 泊 2 日で 1 万円とし、年間で訪れる宿泊客は 540 名で、540 万円となる。日帰り客の費用 3,000 円とし、日帰り客数 380 名とすると年間で 114 万円、合計すると 654 万円となる。

5) 自然ふれあい環境学習

環境学習は現在年間 4 クラスを受け入れているが、今後年間 10 クラス受け入れた場合、10 クラスの生徒数 400 人にインストラクター費 2,000 円と宿泊費 1 万円を合わせた金額を 1 万 2 千円とすると、年間 480 万円となる。

6) 上ノ原「入会の森」経済的価値の合計

上ノ原「入会の森」の年間経済的価値の合計は **3,069 万円**となる。

表IV-1 上ノ原「入会の森」経済的価値

項目	評価額	備考
二酸化炭素吸収	30 万円	
水源の涵養	1,780 万円	
伝統文化の継承	125 万円	
エコツーリズムの場・癒しの空間	654 万円	
自然ふれあい環境学習	480 万円	
合計	3,069 万円	

V. 持続的な利用と管理の仕組み

1. 目的（大切にしたいものは何か？ 何を守るのか？）

- ①茅葺き材としての質・量の維持改善（文化財の森）
- ②生物多様性の保全（生物多様性の森・バイオマスの森）
- ③水源涵養／地下水源の確保（水源の森）
- ④自然ふれあい環境学習／憩い・やすらぎの場（学習・安らぎの森）
- ⑤CO2 吸収／温暖化防止（カーボンオフセットの森）
- ⑥奥里山の原風景の保全（心のふるさとの森）

2. 利用と管理の方針 別紙1：上ノ原「入会の森」利用・管理の方向性参照

- ①地域住民と流域市民と町と三者協働で利用・管理をおこなう。
- ②多面的利用の促進・具体化
- ③利用・管理の担い手である地域の人材を育成し、管理技術と地域文化を継承
- ④流域の市民・行政・企業・学校・研究機関、皆で支える参画ネットワークを構築
- ⑤生態系サービスによる新たなコミュニティビジネスを構築

3. 管理の徹底とその内容・手法

（1）野焼きサイクルの確立（森林化の防止・茅の育成）

- ・4月中旬以降に雪を防火帯にしてその内側を燃やす。
- ・草原をゾーニングして、実施サイクルを中期的に決める。
- ・草原全体を十郎太沢、管理道路の上下の3ゾーンに分けて、1ゾーンは3年毎に野焼きをおこなう。
- ・持続的に野焼きを行うためには、防火帯を設けて実施をおこなう必要がある。



（2）茅刈りと運び出しの徹底（茅の育成）

- ・10月中旬の初霜～雪が積もる前の11月中旬に実施する。
- ・刈り残りを出さないように、人員の動員を図る。
- ・茅刈りの効率を上げるために、一部機械刈りもおこなうようにする。



（3）侵入樹木の除伐（森林化の防止）

- ・灌木・低木の除伐は、ススキが倒れている4月から5月に実施する。
- ・縁辺部の森林化された場所は、特に重点的に行う。
- ・除伐したものは、草原に放置せず持ち出し、薪やチップとして利用する。



(4) 外来植物の排除

- ・ 外来植物の種類や分布範囲の実態を調べる。
- ・ 外来植物を発見したら、随時引き抜いて地区外に持ち出す。



(5) 散策路のメンテナンス

- ・ 夏の時期に青刈りをおこない、ススキが育ちにくくする。
- ・ 歩きやすい状態に維持されているか点検し、修繕をおこなう。

4. 利用の促進・具体化

(1) 茅葺き材としてのススキの供給拡大

- ・ 国の重要文化財の茅葺き施工業者町田工業と連携を密にし、茅の供給先を確保する。
- ・ 藤原地区の諏訪神社の修復をはじめ、古民家の再生を促進し（古民家再生プロジェクト）、ススキの利用促進を図る。

(2) ススキの利用開発

- ・ 建築物の断熱材としての利用や、ストローベイルハウス等の利用を研究する。
- ・ 品質の劣る茅材を活用し、環境負荷のない野菜・果物栽培用の敷材としての利用を図る。
- ・ 畑で利用済みのススキの敷材及び品質の劣る茅材を堆肥にして、安全で高品質の野菜・果物栽培に利用を図る。

(3) 自然ふれあい環境学習の促進

- ・ みなかみ町の小中学校の総合環境学習として、フィールドを活用し、ふるさとへの愛着心を高める。
- ・ 利根川流域の小中学校の教育旅行や農村文化体験の場として利用する。

(4) 着地型エコツアーなど空間利用の展開

- ・ 上ノ原の自然と物語を素材にした環境保全・参加型ツアーのフィールドとしての利用を促進する。

(5) ミズナラ二次林の利用検討

- ・ ススキ草原とモザイクを形成する豊かな生物多様性を維持するために、適度に伐採をおこなう。
- ・ ミナナラ等の樹木を薪や炭として利用し、地域の石釜レストラン、暖炉の燃料として提携販売をする。
- ・ ミナナラ等の樹木をキノコ原木などに利用する。

(6) カーボンオフセットや生物多様性オフセットの森としての具体策の検討

- ・ふたつとも日本ではまだなじみの薄い制度なので、塾としてはまず勉強の対象として検討を進めることとする。
- ・カーボンオフセットについては、上ノ原を持続的に管理・利用することが、じっさいどれくらいのCO₂排出削減・吸収に寄与するか、塾の管理活動自体が排出するCO₂量も「見える」ようにするなど、より正確に把握する努力をする。同時に、ススキを茅葺き材などとして利用を促進し、二酸化炭素の固定化を図る努力をする。
- ・カーボンオフセットの対象として現時点では、二次草原と二次林からなる上ノ原よりも、隣接するカラマツ人工林（共有林）の方に可能性がある。ケーススタディを検討する
- ・生物多様性オフセットについては、まだ日本で制度的に整っていないが、特にススキ草原を持続的に保つことで、じっさい「どれくらいの生物多様性が確保できるか」を定量的に把握する試みをする。指標種の選定、定量化の手法などが課題である。

5. 管理・利用を持続するために 別紙2:上ノ原「入会の森」流域コモンズ関連図参照

(1) 上ノ原「入会の森」運営協議の充実

- ・藤原地区住民、みなかみ町、森林塾青水の協議の場を充実し、三者の役割を明確にするなど、三位一体となって利用・管理するための運営組織の発足を目指す。
- ・管理方針の確認と年間管理プログラムの確認のため、年2回程度協議をおこなう。
- ・次世代に継承できるように「上ノ原入会の森」利用・管理マニュアルを作成する。
- ・茅刈り作業員の増員（藤原住民・みなかみ周辺住民の人員増加、利根川流域住民に参加機会の増加）
- ・茅刈り講習会、茅刈り検定制度などにより茅刈り人材の育成と技術の向上を図る。
- ・茅刈り活動日の増加と、機械刈りなどで茅刈り作業効率を向上させる。

(2) 利根川流域コモンズの形成

- ・流域の市民、自治体、大学、研究機関、企業、全国草原再生ネットワーク、森林塾青水がそれぞれの関わり方で、上ノ原「入会の森」および藤原地区の持続を意識した利用・管理や、情報交流、提案ができるようなコモンズ形成を目指す。
- ・企業、大学、研究者達が藤原地区をモデルに限界集落の活性化事業を提案・実施するよう勧奨する。

(3) ススキの恩返し基金（ファンド）の創設の検討

- ・多面的な価値をもつススキ草原（茅場）を、良好な状態で未来へ引き継ぐための基金を創設する。
- ・基金の用途は、茅場を維持するためにもっとも有効で基本となる「茅刈り」への環境支払い。

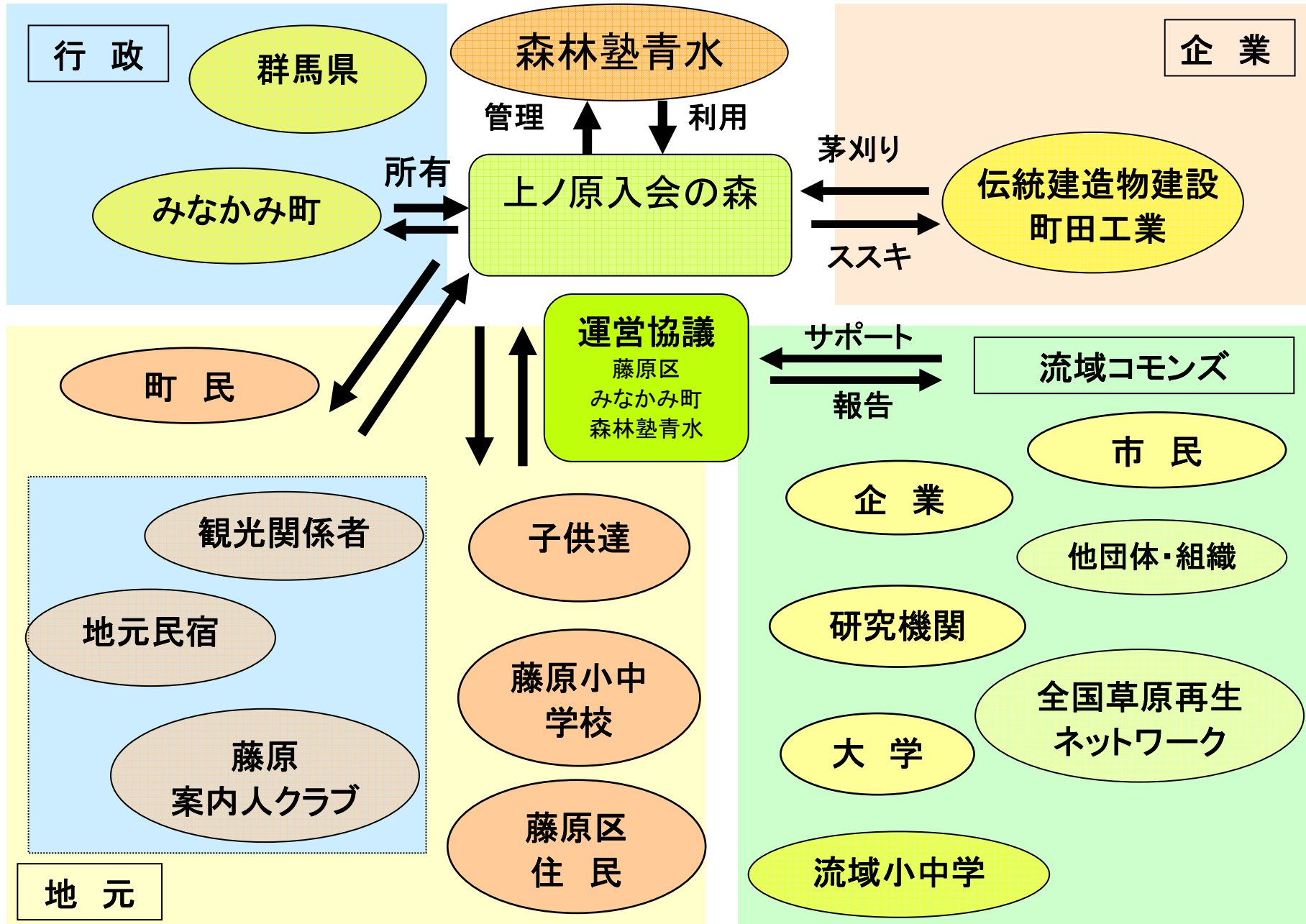
- ・茅の単価に上乘せをおこなうことで、茅刈りが持続的におこなわれることを後押しする。
- ・基金の資金源は、茅場の多面的な価値（草原の生態系サービスなど）を評価する企業や個人の寄付・協賛金、「生物多様性」および「文化財」関連助成金、関連する事業収入などを想定する。

6. 実施スケジュール

項目	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
3. 管理の徹底とその内容・手法			
(1)野焼きサイクルの確立	●————●		
(2)茅刈りと運び出しの徹底	————→		
(3)侵入樹木の除伐	————→		
(4)外来植物の排除	————→	
(5)散策路のメンテナンス	●————●		
4.利用の促進・具体化			
(1)茅葺き材としてのススキの供給拡大	————→	
(2)ススキの利用開発	————→		
(3)自然ふれあい環境学習の促進	————→		
(4)着地型エコツアーなど空間利用展開	————→	
(5)ミズナラ二次林の利用検討		————→	
(6)カーボンオフセットや生物多様性オフセットの森の具体策の検討		————→
5. 管理・利用を持続するために			
(1)上ノ原「入会の森」運営協議の充実	————→
(2)利根川流域コモンズの形成	————→	
(3)ススキの恩返し基金の創設の検討		————→

以上

		過 去		最 近	将 来	
		昭和 30 年代まで	昭和 40 年代～	平成 15 年～21 年	短期	長期
所 有		藤原住民(共有) 官地(明治6年) 水上町(大正6年)	→	みなかみ町	みなかみ町	流域市民 (共有・ファンド)
利 用		藤原住民 (入会慣行)	市民	周辺市民 市民団体	藤原住民・みなかみ町民 流域市民・企業・自治体・学校・研究者など	
管 理		藤原住民 (入会慣行)	水上町	市民団体 (森林塾青水)	上ノ原管理委員会 (森林塾青水・藤原中区・みなかみ町)	流域コモンズサポーター
利用管理活動	対象エリア	入会地	入会地	上ノ原「入会の森」 藤原地区古道	上ノ原「入会の森」と周辺 藤原地区古道	藤原集落・地域丸ごと田園空間
	利用スタイル	特定者利用	市民利用	市民・半特定利用	周辺市民・流域市民利用	流域市民利用
	管理スタイル	藤原地区入会型	放置	協働・参画型	協働・参画・流域支援型	協働・参画・流域支援・連携型
	利用目的	藤原の生業 生活資源の確保	なし	茅場の再生と活用 自然ふれあい環境学習 古道の再生と活用 生物多様性の保全	ススキ草原の再生と活用 (ススキの多面的利用) 自然ふれあい環境学習 原風景の保全・古道の再生 生物多様性の保全 水源涵養 二酸化炭素吸収と固定化 生態系サービスの持続的享受	
効用	茅場・薪炭林・肥料 飼料・燃料の供給源	遊休地 森林化	町の観光行政の変革 藤原活性化のきっかけ	地域の活性化	流域市民の公益財産の保全	



■参考文献

- ・ 森林環境 2008 草と木のバイオマス（森林文化協会）
「草原バイオマスの古くて新しい利用」高橋佳孝
- ・ 森林環境 2009 生物多様性の日本（森林文化協会）
「草原の生物多様性を活かす」高橋佳孝
- ・ グリーンパワー2007年連載
「森の国で野を守る」高橋佳孝
- ・ 「草原の生態」 岩代英夫（共立出版）
- ・ 「草原尾科学への招待」 中村徹（筑波大学出版会）

- ・ 「温暖化対応推進拠点」 森林総合研究所
- ・ 「半自然草原の保全と再生に向けた新しい取り組み」
景観生態学 井上雅仁・高橋佳孝
- ・ 「二次草原の再生を支える社会システムの構築プロセス」 景観生態学 小串重治
- ・ 「多様な担い手による阿蘇草原の維持・再生の取り組み」 景観生態学 高橋佳孝
- ・ 「多様な主体による草地管理協働体の構築ー芸北を例にー」 景観生態学 白川勝信
- ・ 「静岡県の茶園地帯に見られる管理された茶草ススキ草地レポート」
静岡県農林技術研究所

- ・ NPO 法人九州バイオマスフォーラムホームページ
- ・ 環境省ホームページ
- ・ 林野庁ホームページ

「多面的価値のある草原を持続的に保全する仕組みの構築」の調査研究活動は、平成 21 年度地球環境基金より助成金を受けておこなわれました。