

万博の森の育成の検討経緯

○ モデルエリア試験施業の実施方針

- 万博の森づくりに関しては、表 1 に示すスケジュールが提示されている。
- ・平成 27 年度に「日本万国博覧会記念公園の活性化に向けた将来ビジョン」が策定される。
 - ・平成 28 年度に策定された「万博の森育成等計画」（以下「計画」、図 1 参照）で示された目指すべき将来像に向け、試験的に施業を行う「モデルエリア」を設定し、施業手法やモニタリングの内容について方向性を決める。
 - ・施業試行後にモニタリングを行い、施業の効果を評価し、改善点などを抽出する。
 - ・改善点については、可能な範囲で次期モデルエリアの施業に反映していく。
 - ・試行の成果を踏まえ、「計画」の付属プランとして「森づくりアクションプラン（素案）」の策定を目指す。

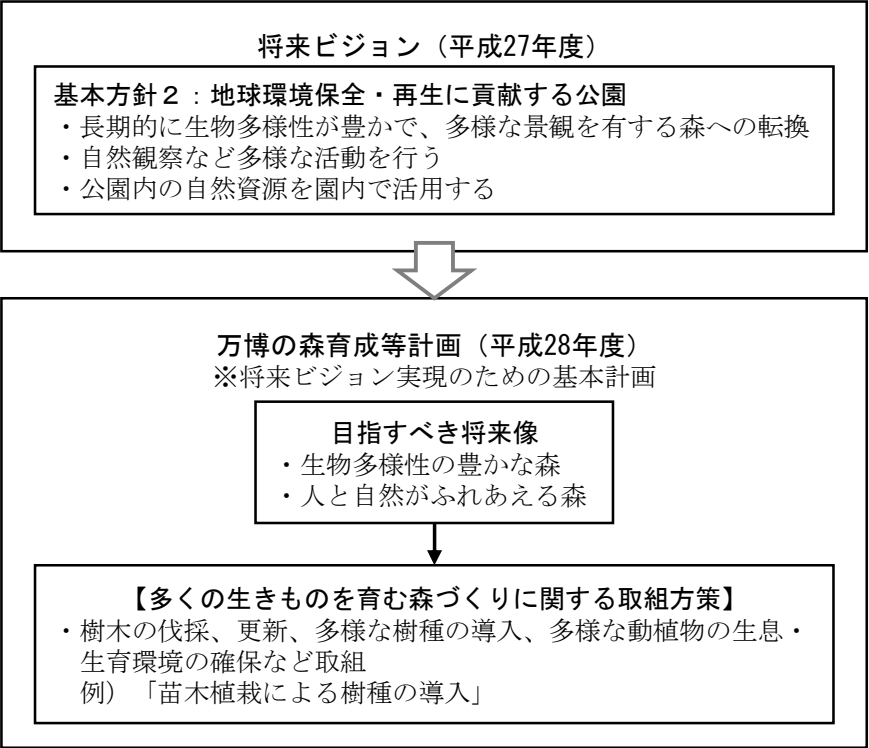


図 1 「万博の森育成等計画」の概要

表 1 森づくりアクションプラン策定のスケジュール

	令和元年度 2019年	令和2年度 2020年	令和3年度 2021年	令和4年度 2022年	令和5年度 2023年	令和6年度 2024年	令和7年度 2025年	令和8年度 2026年
モデルエリアの 方針決定	令和2年分	令和3年分			令和5年分			
第1期 モデルエリア	施業	試験施業 事前調査	下草刈り、苗木植栽					
調査			モニタリング調査					
第2期 モデルエリア	施業		試験施業 事前調査	下草刈り、苗木植栽				
調査				モニタリング調査				
第3期 モデルエリア	施業				試験施業 事前調査	下草刈り、苗木植栽		
調査						モニタリング調査		
苗木の育成		種子採取、播種、発芽、鉢上げ						
森づくりアクション プランの検討							検討・ 策定	

○ 万博の森育成等計画の検討経緯

- ・令和元年度には、緑整備部会において試験的な施業を行うモデルエリアが選定された（第 1 期モデルエリア）。令和 2 年度には、各モデルエリアでの現地調査（モニタリング）とモデルエリアでの整備方法の検討が行われたうえで、「モデルエリア内の常緑樹を皆伐する」施業が行われた。
- ・令和 3 年度には、新たなモデルエリア（第 2 期モデルエリア）が選定され、第 1 期モデルエリアと同様に「モデルエリア内の常緑樹を皆伐する」施業が行われた。しかし、第 2 期モデルエリアは、第 1 期モデルエリアと比較して、落葉樹の生育本数が少なかったため、大規模なギャップが発生して林床に外来種が繁茂するとともに、周囲の支えがなくなった細く長い樹形の高木の倒木や幹折れが発生した。
- ・このような状況を踏まえ、令和 5 年度には第 3 期モデルエリアが選定され、「常緑樹を皆伐ではなく間伐する」方法が採用され、モデルエリア内の樹冠面積を 3 割程度削減する施業が行われた。

○ 森づくりアクションプラン策定に関する過年度の緑整備部会等における助言

以上のとおり、森づくりアクションプラン策定に係る検討は、表 1 のスケジュール（令和 3 年に 1 年延長）に従って順次進められており、令和 7 年度にはアクションプランを策定する計画となっている。ただし、森づくりアクションプランの策定については、過年度の緑整備部会等において、以下のような助言を受けている。

● 過年度の緑整備部会における委員からの助言（スケジュールに関する助言を抜粋・要約）

【令和 2 年度 第 1 回緑整備部会】

・現段階での目安としてこのスケジュールでよいが、何らかの問題点があれば機動的に対応する。（山田委員）

【令和 4 年度 第 1 回緑整備部会】

・モデルエリアの施業が最適だったかどうか、1 ～ 2 年で評価を出すのは難しいと思っている。今後も新たにモデルエリアを設けて森づくりの検討を行うスケジュールになっているが、森の反応の時間的スケールを考えるともう少しゆっくりと計画を進めてもよいのではないか。（今西委員）

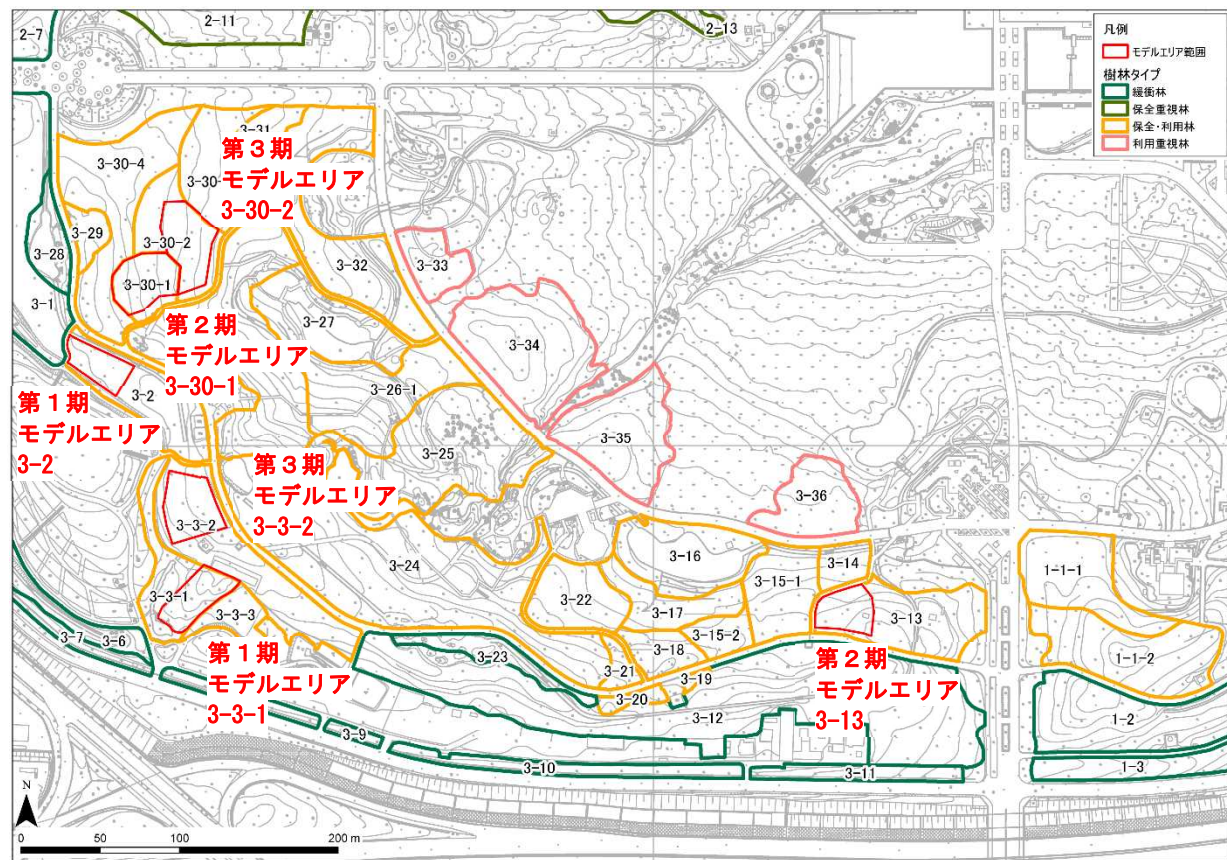
・元々落葉樹が多いモデルエリアでは施業が上手くいっているが、落葉樹が少ないモデルエリアでも同じ施業でよいのか、長期的な視点で検討をお願いしたい。（今西委員）

● その他の学識者からの助言（スケジュールに関する助言を抜粋・要約）

・アクションプランのスケジュールの策定当初は、問題が発生することも予想しつつ、何か所か施業をすることで見えてくるとあるということで進めてきた。モデル施業で齟齬をきたしている所が出てきたからには、少し施業を一休みして、実施結果を含めて再検討するのがよいのではないか。（令和 4 年 8 月 京都先端科学大 丹羽准教授）

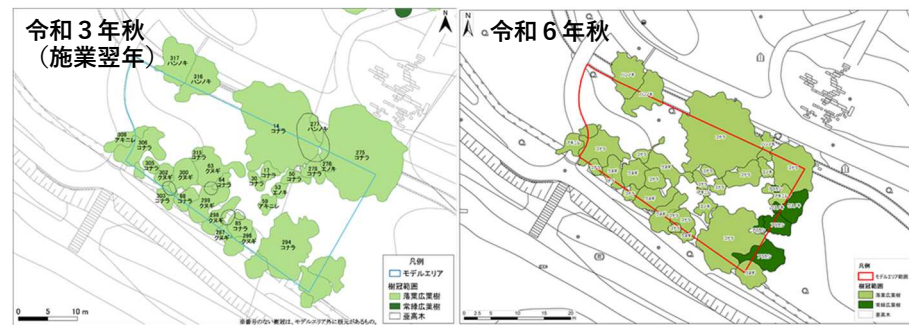
・少なくとも既存のモデルエリアについては、実施した施業とその結果のモニタリングデータを、苗木補植の話も含めて蓄積する必要がある。（同上）

モデルエリアの施業内容と現状について



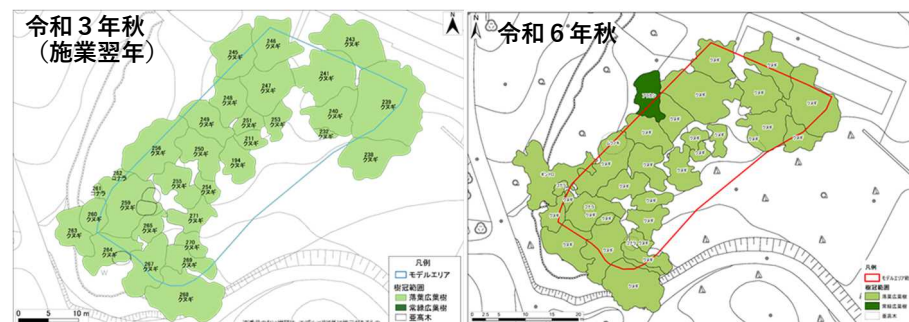
第 1 期モデルエリア：「明るい落葉樹の森」に誘導することを想定し、万博の森の中でも特に落葉樹の本数が多い林分を選定。

3-2（落葉樹樹冠率：施業前 59%⇒施業直後 100%⇒R6 年度 96%）



落葉樹が優占する林分で、エリア内のすべての常緑高木を伐採。伐採から 3 年半経過後、林分を構成する高木の本数は変化していないが、ギャップ面積率が減少しており、徐々に閉塞が進んでいる。エリア外のアラカシが年々生長しており、落葉樹より樹冠の増大は早い。ギャップに北摂産の落葉小低木の苗木を補植。また、エリア内の落葉樹の実生木を保護している。

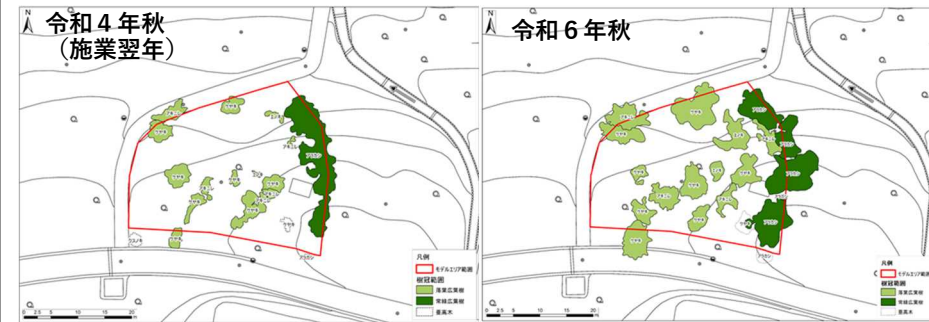
3-3-1（落葉樹樹冠率：施業前後 100%⇒R6 年度 99%）



当該林分はクスギが優占しており、伐採すべき常緑樹は存在しなかった。萌芽更新による里山施業を目指して試験的にクスギ 6 本を伐採し、萌芽状況を追跡している。伐採から 3 年半で残したクスギの樹冠が、伐採で開けたギャップに向けて広がり、ギャップが閉塞しつつある。補植は行わず、落葉樹の実生木を保護。

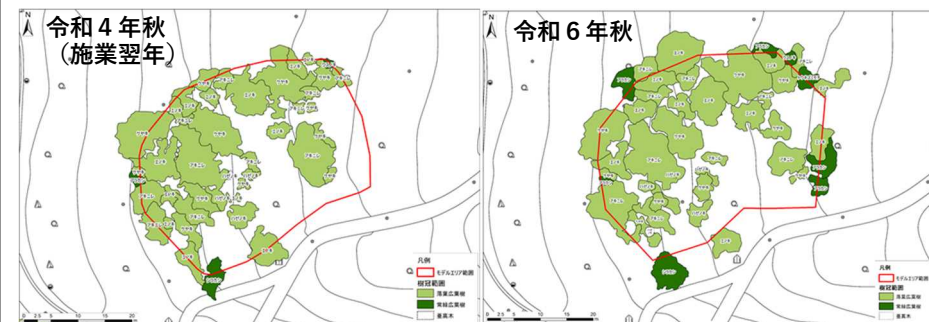
第 2 期モデルエリア：万博の森の標準的な林分において、第 1 期モデルエリアと同様の施業を実施。

3-13（落葉樹樹冠率：施業前 11%⇒施業直後 55%⇒R6 年度 70%）



当該林分は常緑樹が優占していた。エリア内の落葉樹を残し、すべての常緑樹を伐採した。伐採から 2 年半が経過し、落葉樹の樹冠がやや増大してきているが、緑量のほとんどが胴吹きによるもので、樹形の回復には至っていない。ギャップへの北摂産の落葉小低木の補植と、落葉樹の実生木の保護を実施。

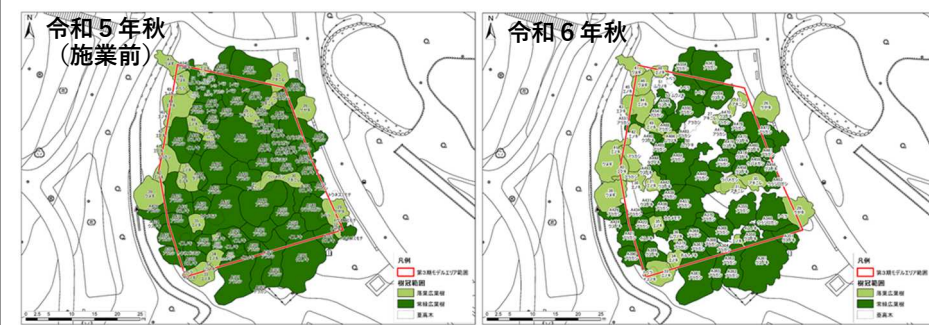
3-30-1（落葉樹樹冠率：施業前 44%⇒施業直後 99%⇒R6 年度 97%）



当該林分の区域の約半分は常緑樹が優占する林分で、エリア内の落葉樹を残し、すべての常緑高木を伐採したことから、林分の半分程度がギャップとなった。伐採から 2 年半が経過し、落葉樹の樹冠がやや増大してきている。常緑樹に囲まれていた落葉樹の樹冠も多少広がり始めている。ギャップへの北摂産落葉小低木の補植と、落葉樹の実生木の保護を実施。

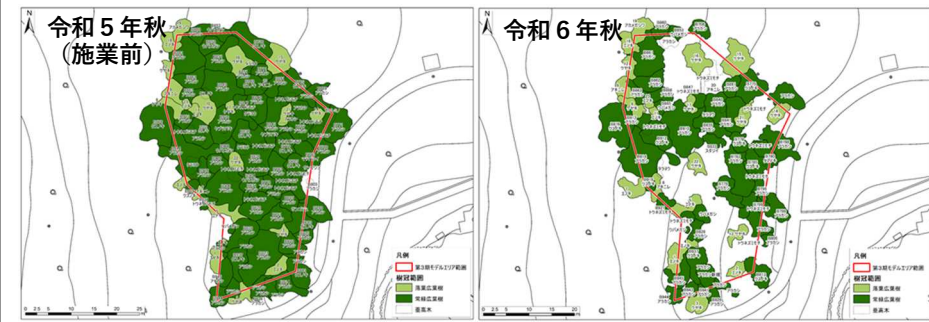
第 3 期モデルエリア：万博の森の標準的な林分において、環境の激変を抑制するため 3 割間伐を実施。

3-3-2（落葉樹樹冠率：施業前 17%⇒施業後 23%）



当該林分は常緑樹が優占し、孤立した落葉樹が点在していた。エリア内の落葉樹は極力残し、樹冠が大きい常緑樹を連続させないように伐採した。伐採から半年経過後の樹冠のギャップ面積率は約 20%程度になった。今後、ギャップ発生箇所の林床植生と、ギャップの閉塞状況を追跡調査する。ギャップへの北摂産の落葉小低木の補植と、落葉樹の実生木の保護を実施。

3-30-2（落葉樹樹冠率：施業前 12%⇒施業後 21%）



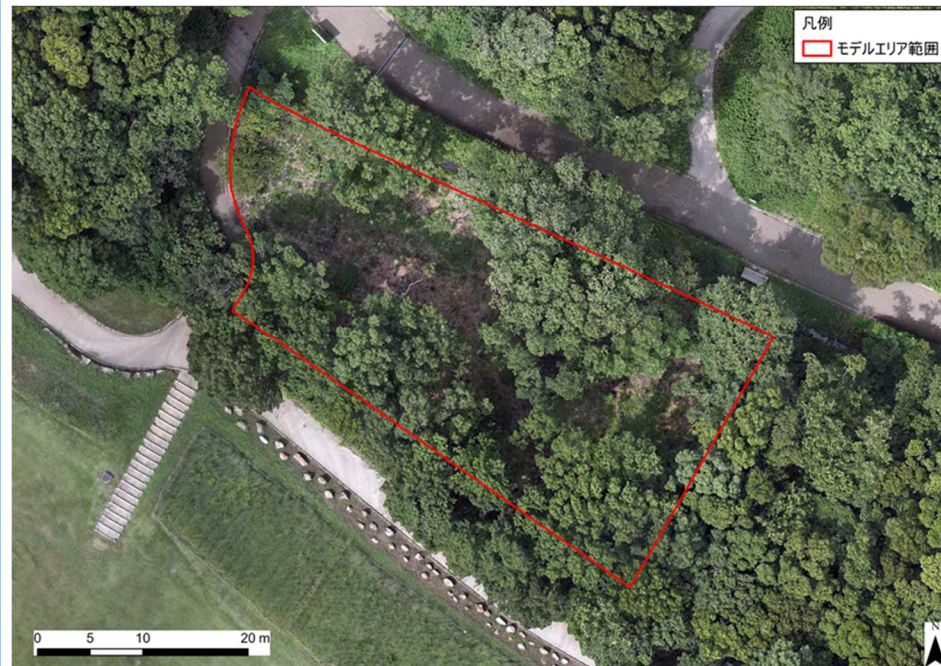
当該林分は常緑樹が優占し、落葉高木が孤立していた。この孤立した落葉樹の周囲の常緑樹を伐採し、落葉樹を取り囲むギャップを作った。伐採から半年経過後のギャップ面積率は 33%となった。今後はギャップが発生した箇所の林床植生と、残された落葉樹の樹冠の発達状況を追跡調査する。ギャップへの北摂産の落葉小低木の補植と、落葉樹の実生木の保護を実施。

※落葉樹樹冠率：樹冠面積のうち落葉樹の樹冠が占める割合

令和6年度 モデルエリアの樹冠の状況

第1期モデルエリア

モデルエリア 3-2



ギャップ面積率

施業前：16% ⇒施業翌年：48% ⇒令和6年度：36%（3年半後）

モデルエリア 3-3-1



ギャップ面積率

施業前：29% ⇒施業翌年：27% ⇒令和6年度：22%（3年半後）

第2期モデルエリア

モデルエリア 3-13



ギャップ面積率

施業前：11% ⇒施業翌年：80% ⇒令和6年度：63%（2年半後）

モデルエリア 3-30-1

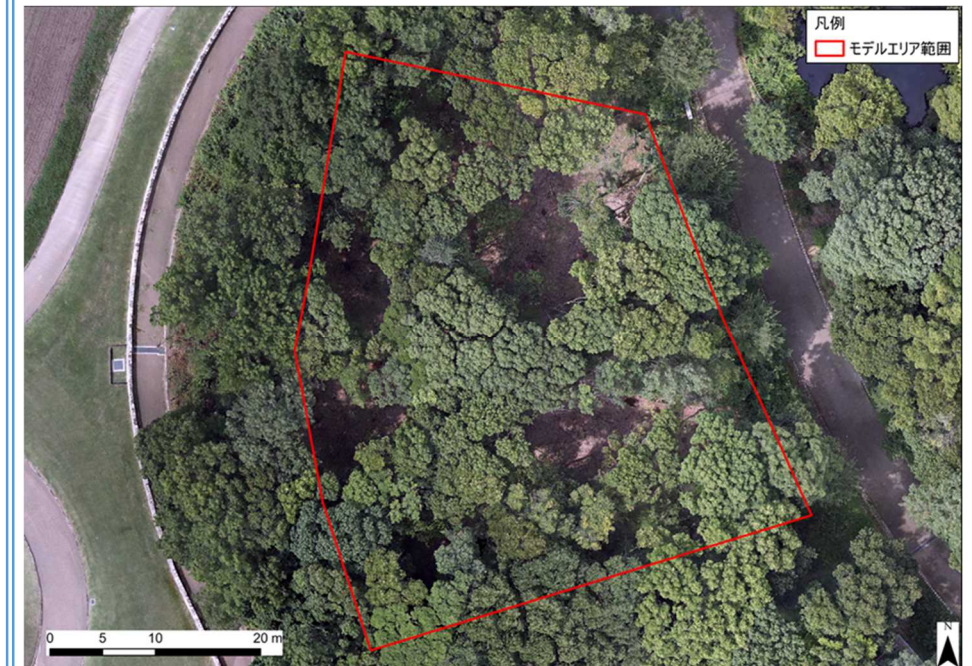


ギャップ面積率

施業前：7% ⇒施業翌年：47% ⇒令和6年度：43%（2年半後）

第3期モデルエリア

モデルエリア 3-3-2



ギャップ面積率

施業前：0% ⇒施業翌年（令和6年度）：19%（半年後）

モデルエリア 3-30-2



ギャップ面積率

施業前：1% ⇒施業翌年（令和6年度）：33%（半年後）

万博の森の苗木補植計画について

○ 補植苗の生育状況

表 1 モデルエリア別の植栽実績及び補植・移植苗木の生育状況とその評価												
モデル エリア	おもな補植・移植種		植栽実績(本)				枯損 本数 (累計)	定着 率	生育状況(R6 秋)		評価	
			R3	R4	R5	計			平均高 (cm)	最大高 (cm)		
3-2 (第1期)	コナラ林 構成種	シラキ,ウリハダカエデ,タニウツギ,コツクバネウツギ, リョウブ 他 計 12 種	42	38	48	128	19	85%	112	250	・植栽木の平均高は 112cm、最大高は 250cm に達するなど、定着した個体の生育状況は良好である。 ・定着率は最も低い。枯損本数は R4 年度に 7 本、R5 年度に 12 本である。 ・光量不足が疑われるため、立地環境を再確認し、配植樹種を再検討することが望まれる。	
3-13 (第2期)	エノキ林 構成種	コクサギ,タニウツギ,ムクノキ,エノキ,クマノミズキ 他 計 11 種	0	32	30	62	1	98%	136	250	・定着率が高く、成長もよい。	
3-30-1 (第2期)	エノキ林 構成種	エノキ,コクサギ,ムクノキ,クマノミズキ,シラキ 他 計 10 種	0	18	38	56	8	86%	120	285	・移植した苗木の最大高が 285cm に達するなど、定着した苗木の生育はよい。 ・エリア中心付近の地下水位が高かった箇所周辺で枯損木が目立つ。	
3-3-2 (第3期)	コナラ林 構成種	ウリハダカエデ,カマツカ,クヌギ 計 3 種	0	0	9	9	1	89%	105	179	・ウリハダカエデは 100cm 近く伸長した個体もあり、生育状況は良好である。 ・枯損木を 1 本確認(クヌギ)。生存しているクヌギの成長量は植栽した 3 種中最も少ないことから、今回の植栽箇所は光量不足と考えられる。	
3-30-2 (第3期)	エノキ林 構成種	ウリハダカエデ,クマノミズキ,コクサギ 計 3 種	0	0	9	9	0	100%	131	202	・枯損した個体はない。 ・モデルエリア 3-30-1 で枯損が目立ったクマノミズキは、モデルエリア 3-30-2 では枯損木がなく、生育も良好。	
計			42	88	134	264	29	89%	120	285		

○ 補植計画

- ・第1期、第2期モデルエリアについては、多様性向上を図るため、これまで植栽したことのない苗を追加植栽する。ただし、これまで枯損木が発生している立地については、樹種を変更して植栽するほか、立地環境に適した苗木の在庫がない場合については、苗木が育成できるまでは、補植を保留する。
- ・第3期モデルエリアについては、令和6年度より本格的に補植を実施するものとして、林内の立地条件などを考慮して、多様な種を植栽する。

○ 実施状況

- ・株立ちする灌木（ウツギ、タニウツギなど）の保護ネットの高さを 0.5m にした結果、株立ち状に広がる自然な樹形へと成長した。また、除草時に誤伐されるなどの問題は生じていなかった。
- ・令和5年度にモデルエリア 3-2 の林縁部へ地域性野草（オカトラノオ、ヒヨドリバナ、ヒメヤブラン、ナキリスゲ、エビネ）を試験植栽した。いずれも良好に生育し、オカトラノオ、ヒヨドリバナは今年度には開花を確認した。



写真 0.5m 保護ネットを設置した灌木の生育状況



写真 植栽した山野草の開花状況
左：オカトラノオ
右：ヒヨドリバナ

モデルエリアの課題について

○ 林床植生について

- ・全般的に、外来種やつる植物の被度や種数が増加傾向にある。
- ・令和 5 年度につる性外来種であるトケイソウの駆除を行っており、令和 6 年度はモデルエリア 3-3-1 におけるトケイソウの被度が減少していることから、一定の効果は見られている。

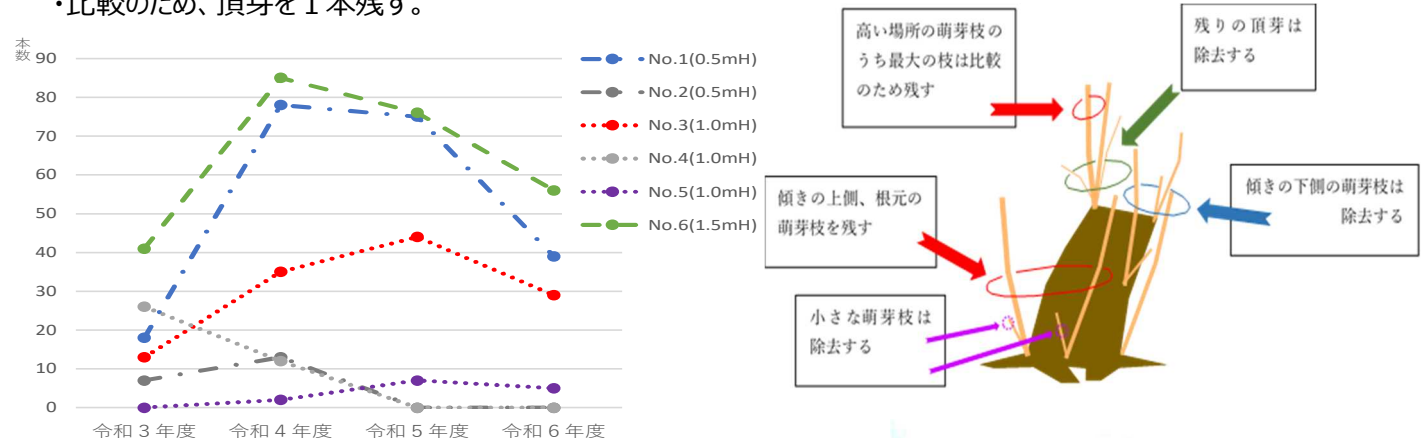
重点対策外来種
その他の総合対策外来種
つる性植物
改変地に見られる外来種

○ 林床植生を考慮した下草刈りの実施時期について

- ・現在の下草刈りの時期は、7 月、10 月の 2 回刈りが標準となっている（モニタリング調査の実施時期：9 月下旬）。
- ・2 回目の下草刈りの時期がアレチヌスビトハギ等、秋に結実する外来種の結実後の時期となっており、下草刈りにより外来種が増えている可能性も考えられる。
- ・今後は、モニタリング調査の時期は変えず、梅雨明けに 1 回目の下草刈りを行い、調査後 10 月上旬に下草刈りを行う。特に下ばえの生長が激しい 3-13 については調査前の 8 月上旬に草刈りを行って外来種の低減効果を検証する。

○ 台場仕立てクヌギの芽かきについて

- ・第 1 期モデルエリア 3-3-1 は、手入れの行き届いた里山林が目指され、令和 2 年度の施業時にクヌギの台場仕立てが行われているが、その後の芽かき等が実施されていない。
- ・萌芽枝の発生はピークを過ぎ、一時期より数が減少していることから、今年度芽かきを実施する予定である。
- ・残す枝の数は一株につき 3 ～ 5 本程度を目安に、根元に近いほうの枝を中心に残すものとする。
- ・根株が傾いている場合は、枝成長後に不安定な樹形にならないよう、傾きと反対側、上面側の枝を残すものとする。
- ・比較のため、頂芽を 1 本残す。



○ 園路沿いの胴吹き個体の切り下げについて

- ・第 2 期モデルエリア 3-13 の落葉樹は、樹冠にのみ葉がつく細長い樹形であったが、施業後は多数の胴吹きが確認されている。
- ・樹形を整えるため、園路沿いの 2 個体について切り下げを行うとともに、胴吹きの芽を除去した。
- ・切り下げの方法は、徒長した上部の枝を切り詰めて主要な枝を残し、下の方の胴から吹いている枝はすべて除去した。



○ 森づくりアクションプラン策定における課題について

- ・モデルエリアで実施してきた施業の効果や問題点について、現時点で十分なデータが出そろったとはいえない
- ・万博の森は、生育する樹種構成や地形地質、水分条件などが場所によって様々であり、施業方法を決めるためにはそれらを考慮する必要がある。

＜第 1 期モデルエリア 3-2＞

令和 3 年度			令和 4 年度			令和 5 年度			令和 6 年度		
種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)
オカメザサ	7	24.05	アカメガシワ	10	17.92	アレチヌスビトハギ	7	7.75	アレチヌスビトハギ	7	13.73
アカメガシワ	10	18.06	ネザサ	3	8.00	ノブドウ	9	7.15	クス	3	11.00
ネザサ	2	11.00	ノブドウ	9	7.55	クス	3	5.50	ノブドウ	9	6.01
ナンキンハゼ	10	8.20	アレチヌスビトハギ	6	5.20	ケチヂミザサ	5	5.10	ヒメコウゾ	3	4.80
ダンドボロギク	7	6.20	ナンキンハゼ	9	4.80	ケチヂミザサ	4	4.93	ケチヂミザサ	5	3.50
ノブドウ	9	2.41	ヤマグワ	2	4.60	アカメガシワ	7	3.85	エノキ	9	2.82
ナキリスゲ	6	1.22	スゲ属の一種	8	4.55	エノキ	9	2.99	アカメガシワ	6	2.64
セイタカアワダチソウ	6	1.20	クス	3	2.40	コウゾリナ	3	2.40	スゲ属の一種	6	2.30
イヌホオズキ	5	1.11	ヘクソカズラ	4	2.20	ツユクサ	6	2.40	セイタカアワダチソウ	7	1.90
アラカシ	4	0.98	コチヂミザサ	6	1.51	スゲ属の一種	5	2.25	ヘクソカズラ	6	1.85

＜第 1 期モデルエリア 3-3-1＞

令和 3 年度			令和 4 年度			令和 5 年度			令和 6 年度		
種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)
トケイソウ	5	15.50	トケイソウ	6	22.80	トケイソウ	7	14.20	ヘクソカズラ	9	15.00
ノイバラ	7	11.40	ヘクソカズラ	8	10.20	ヘクソカズラ	9	10.00	ヒメコウゾ	2	7.50
アレチヌスビトハギ	2	8.50	ケチヂミザサ	4	9.10	ヒメコウゾ	3	6.00	ツユクサ	8	7.25
コチヂミザサ	5	7.60	アレチヌスビトハギ	2	7.30	エノキ	6	5.75	アレチヌスビトハギ	2	5.30
ツユクサ	5	6.36	ノイバラ	7	6.70	ケチヂミザサ	4	5.70	トケイソウ	7	5.30
ヘクソカズラ	9	6.15	ヒメコウゾ	4	6.70	ノイバラ	7	5.70	キカラスウリ	6	4.70
キカラスウリ	6	5.90	エノキ	6	4.40	アレチヌスビトハギ	1	5.00	コチヂミザサ	3	4.20
ノブドウ	3	4.80	キカラスウリ	7	4.10	ヤブカラシ	2	3.50	ヤブカラシ	3	3.60
ヤブヘビイチゴ	1	4.00	ノブドウ	5	3.90	ノブドウ	5	3.20	エノキ	7	2.83
ギンドロ	1	2.00	ツユクサ	5	3.10	ムクノキ	1	3.00	ノブドウ	4	2.50

（注）平均被度の高い上位 10 種を抽出した。平均被度は、各モデルエリアにおける種別の合計被度を、コドラートの地点数（10 地点）で割った数値である。
以下、第 2 期モデルエリア・第 3 期モデルエリアも同様である。

＜第 2 期モデルエリア 3-13＞

令和 4 年度			令和 5 年度			令和 6 年度		
種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)
アカメガシワ	10	18.80	セイタカアワダチソウ	9	14.50	セイタカアワダチソウ	9	25.70
カヤツリグサ	7	18.10	ケチヂミザサ	6	8.80	アレチヌスビトハギ	8	17.20
コチヂミザサ	10	14.60	ナキリスゲ	7	8.10	テイカカズラ	2	11.50
メヒシバ	3	11.00	テイカカズラ	2	8.00	ケチヂミザサ	8	9.50
ツユクサ	4	8.90	ヤブヘビイチゴ	7	7.70	ヒメコウゾ	3	8.90
テイカカズラ	2	6.80	ヘクソカズラ	7	6.10	クス	2	7.50
ヘクソカズラ	6	5.40	アイダクグ	3	5.20	ナキリスゲ	6	6.20
ヘビイチゴ	7	3.41	アレチヌスビトハギ	7	4.50	ヘクソカズラ	9	4.80
アレチヌスビトハギ	2	3.40	ヒメコウゾ	2	4.50	タチスズメノヒエ	1	4.00
イヌホオズキ	2	3.30	コチヂミザサ	6	3.50	ヒメジョオン	8	3.15

＜第 2 期モデルエリア 3-30-1＞

令和 4 年度			令和 5 年度			令和 6 年度		
種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)	種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)
クス	7	17.20	テイカカズラ	6	20.11	クス	10	23.10
アカメガシワ	7	13.90	クス	8	15.20	テイカカズラ	6	22.70
オオクサキビ	2	12.00	コチヂミザサ	8	11.23	コチヂミザサ	9	9.53
スゲ属の一種	6	9.60	ケチヂミザサ	4	8.70	アイダクグ	2	6.20
ワシ	2	9.00	ワシ	2	7.00	セイタカアワダチソウ	5	5.50
コチヂミザサ	8	7.60	シラスゲ	7	5.20	フジ	2	5.50
ツユクサ	4	7.00	アイダクグ	2	4.50	ヒメジョオン	6	5.15
テイカカズラ	4	6.50	ヤブヘビイチゴ	7	3.61	ヤブヘビイチゴ	9	4.66
コセンダングサ	3	4.60	スゲ属の一種	4	2.70	ケチヂミザサ	5	3.30
イヌホオズキ	6	3.15	イヌホオズキ	3	2.50	スゲ属の一種	3	2.60

＜第 3 期モデルエリア 3-3-2＞

令和 6 年度		
種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)
アラカシ	10	4.48
トウネズミモチ	3	0.70
ノブドウ	2	0.40
ケチヂミザサ	2	0.33
アカメガシワ	3	0.24
アキノレ	4	0.18
テイカカズラ	4	0.16
ナンキンハゼ	4	0.14
コチヂミザサ	2	0.13
クスノキ	3	0.12

＜第 3 期モデルエリア 3-30-2＞

令和 6 年度		
種 名	出現頻度 (調査地点数)	平均被度 (%)
クス	8	15.05
ケチヂミザサ	3	11.50
テイカカズラ	9	5.85
ツユクサ	1	5.00
アカメガシワ	5	3.81
カンザシイヌホオズキ	2	3.00
アラカシ	7	2.70
コチヂミザサ	4	2.08
ハルジオン	2	1.80
イヌホオズキ	3	1.20