

平成 26 年度松阪市新エネルギー推進委員会
木質バイオマス利活用推進調査報告書

松阪市における木質バイオマスの
利活用をすすめるために

平成 27 年 3 月

松阪市新エネルギー推進委員会

木質バイオマス専門部会

名古屋大学大学院環境学研究科附属

持続的共発展教育研究センター

内容

1. 目的.....	2
2. 松阪市における森林・林業の現状.....	2
2-1 森林資源構成について.....	2
2-2 森林・林産業の現状.....	3
3. 施策提案.....	5
3-1 新規林業者の創出.....	5
3-1-1 未利用間伐材プロジェクト「森林活（もりかつ）プロジェクト」の創出.....	5
3-1-2 課題と解決策.....	5
3-2 皆伐面積の増加.....	6
3-2-1 皆伐の状況.....	6
3-2-2 目指す皆伐面積.....	7
3-2-3 補助制度とバイオマス発電所への搬入量について.....	7
3-3 切捨間伐から搬出間伐への移行.....	9
3-3-1 間伐の現状.....	9
3-3-2 作業道開設補助金について.....	9
3-3-3 架線設置補助金について.....	10
4.まとめ.....	12
4-1 短期的な施策について.....	12
4-2 長期的な施策について.....	12

1. 目的

本調査の目的は、2014年11月に稼働し始めたバイオマス発電所（三重エネウッド(株)）への市内からの搬入量を、現状（H25年度実績）の約3,000トン（木質チップの年間使用量55,000トンの約5%）から増加させるための方策を明らかにすることである。

そのために松阪市内の森林・林業の現状を把握することで、林業・林産業の延長線上からどのようにバイオマス発電への搬入量を増加させることが出来るのかについて、現状の課題整理を行い、そこから得られる施策を提案する。

2. 松阪市における森林・林業の現状

2-1 森林資源構成について

はじめに、松阪市内の森林資源構成について調査した。

図1に、森林資源構成について、樹種（スギ、ヒノキ、マツ）別の材積グラフを示す。グラフより、50年生前後が最も多く、55年生、45年生と続く。これは戦後の拡大造林の際に植林されたものである。また、スギの方が比率が高い。一方、森林経営が有利とされる70年生以上は材積が少なくなっている。一方、若年層も極めて少ない状況である。

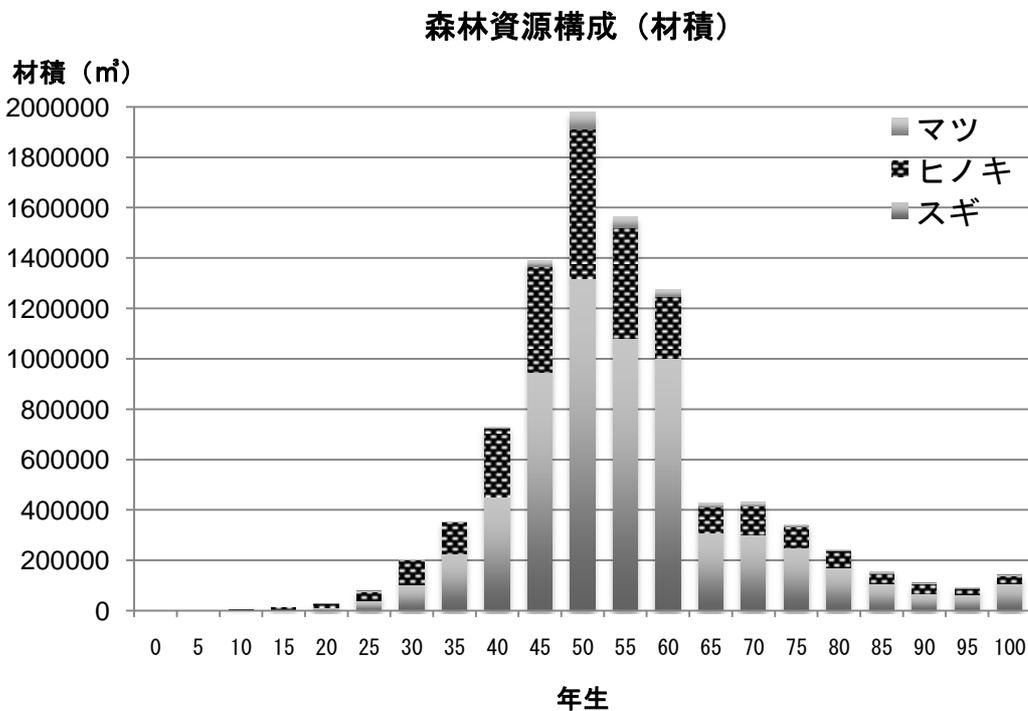


図1 松阪市の森林資源構成

2-2 森林・林産業の現状

図 2 に、松阪市における林業・林産業の現状について示した。その特徴について、以下に箇条書きにする。(文中には体積表示 m^3 と重量表示 t が混在しているが、木材製品は体積、チップや燃料は重量で表示されることが一般的となっているためである。原木ベースでは、 $1m^3$ あたり 0.8~1 トン程度である。)

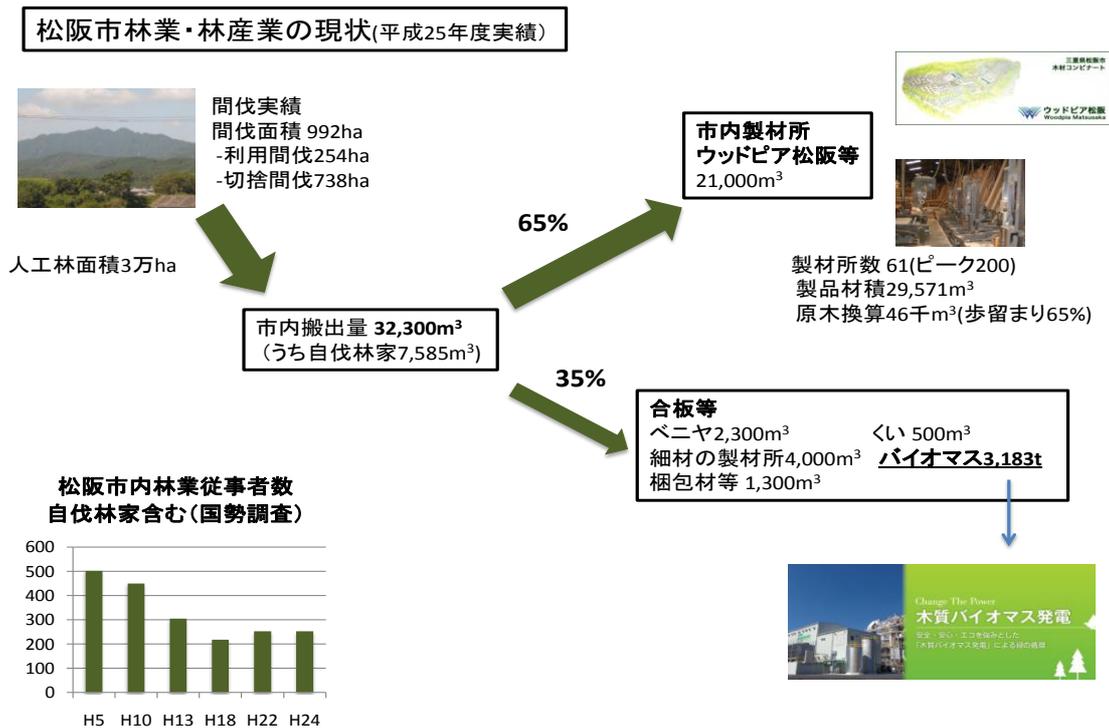


図 2 松阪市林業・林産業の現状 (平成 25 年度実績)

- ・人工林は 3 万 ha
- ・間伐面積は毎年 1,000ha 程度 (自伐林家含む)
- ・皆伐は 10ha(植林は 1ha に留まる)
- ・林業者は 250 人程度で微増傾向 (うち自伐林家は 100 人程度)
 (松阪市林業・農山村振興課からのヒアリングおよび国勢調査による)
- ・搬出量は、年間 32,300 m^3 (森林組合(自伐林家含む)+素材生産業者)
 森林組合土場には 20,947 m^3
- ・搬出量の 65%が市内製材所、ウッドピア等
- ・搬出量の 35%が合板など B,C 材

B、C材の内訳

ベニヤ 2,300 m³

細材の製材所 4,000 m³

梱包材等 1,300 m³

くい 500 m³

バイオマス 3,183t

・ウッドピア市売協同組合取扱量 78,000 m³（平成 25 年度実績）。ただし市内からの供給量不明。

・製材所数は 61 社（過去最大で約 200 社）、原木換算で取扱量は 46,000 m³
なお、バイオマス発電所への松阪市内からの搬入量実績は以下の通り

年度	松阪市内からの供給量
H24	450t
H25	3,183t

松阪市内の林業・林産業の規模については、林業者数や製材所数は減少しているが、森林施業の団地化・集約化を国に先駆けて始めるなどの施策に取り組んでいることや、100 人以上の自伐林家が存在することなど、他地域に比べれば一定の規模を維持した産業となっている。

一方、森林組合および素材生産業者による搬出間伐からのバイオマス発電所に対する供給は約 3,000 トンであり、搬出量全体(32,300 m³)の約 10%と極めて少ない状況である。これは、B,C 材については、バイオマス発電所建設以前より、ベニヤや梱包材などの木材加工品製造事業者と森林組合が安定供給契約を締結しているという既存の枠組みがあり、たとえバイオマス発電所が地理的に近く、経済性が高いとしても、納入先を急に変更することはできない状況であることが分かった。

以上の状況の中で、現状の森林組合、素材生産業者、自伐林家の数では、これ以上に搬出間伐を増加させ、作業道をさらに開設するのは物理的に限界である。よって、これ以上に松阪市内からの搬出量を増加させ、その中からバイオマス発電所への搬入量を増やすための施策として、以下のことが考えられる。

- 1) 新規林業者の創出
- 2) 皆伐面積の増加

3) 切捨間伐から搬出間伐への切り替え

以上の3点において、それぞれの施策を提案する。

3. 施策提案

3-1 新規林業者の創出

3-1-1 未利用間伐材収集運搬システム「森林活（もりかつ）プロジェクト」の創出

全国的に労働生産人口が減少している昨今、新規林業者の創出は、そもそも構造的に困難な状況にある。そのため、1つの事業で即効的に創出されるわけではなく、重層的な施策の積み重ねの中で、長期的に創出されるものとする。

その中で、バイオマス発電所への搬出量を即時的に増加させる目的も合わせ持つ未利用間伐材収集運搬システム「森林活プロジェクト」を構築する。

これは、個人山主や自伐林家を対象（素材生産業者は対象外）に、市内の未利用材を1トン 6,000円で買い取る取り組みであり、地域経済振興を目的として、買取単価の半分である3,000円分は商工会の商品券を発行する。収集された材は、バイオマス発電所に搬入される。搬出量は、他事例（各地で行われている木の駅プロジェクト）で数百トンという実績があることと、市内の自伐林家数が100名を越えており、すでに7,000m³以上の搬出実績があることから、年間1,000m³程度と予測される。

3-1-2 課題と解決策

ただし、他事例では開始数年後に搬出量が減少する状況が散見される。これは、搬出しやすい箇所あるいはすでに搬出されストックされている材が最初に持ち込まれるためであり、また未利用間伐材を収集しているだけでは作業に飽きてくるということも現実的に発生しており、その後の対応が必要となる。よって、本事業を実施したままでは不十分であり、継続的な施策が求められる。

1つには、本事業そのものに関する直接的な施策である。たとえば月別に搬出量をオープンにして、毎月その資料を出荷者に配布する等のソフト面での施策が必要である。また、森林組合との連携によって間伐箇所の公表を行い、搬出可能な場所の情報提供を行うなどが考えられる。

もう1つには、本事業を新たな林業者（特に自伐林家）創出のファーストス

テップと位置づける発展的な施策である。本事業に参加してもらった上で、自伐林家養成講座などを開催して、専業あるいは第一次兼業林家を目指すステップを準備することである。自伐林家が増加すれば、市場への A,B 材出荷とともに本事業への搬出も同時に行うことから、林産業全体の取扱量が増加するとともに、市内での労働人口の確保にも寄与すると考える。

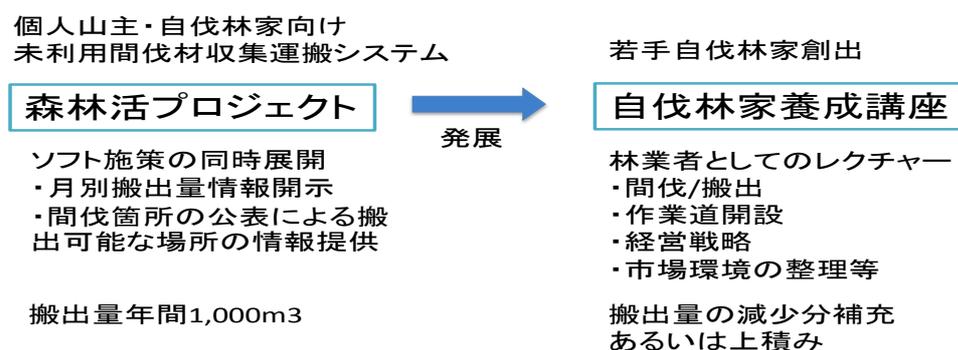


図3 森林活プロジェクトと自伐林家養成講座の関係性

3-2 皆伐面積の増加

3-2-1 皆伐の状況

現在、皆伐されている森林面積は 10ha 程度である。一方、市内人工林 3 万 ha のうち、間伐が進まず手遅れとなっている森林面積は、3,000ha 以上（森林組合情報）と考えられ、搬出経費が極めて高額な奥地まで含めれば 10,000ha 以上と考えられる。これらの手遅れ林（特に奥地）については皆伐を行い、新植を行うのが最適だと考える。これにより、短中期的に搬出量が増加する。

ただし、手遅れ林については一概に皆伐するのではなく、それぞれの特徴を整理して議論すべきである。手遅れ林は、低地にもあれば奥地にもある。①低地では、路網を整備して 1-2 割程度の少量ずつ搬出間伐を行うことも視野に入れる必要がある。長伐期の森林経営によって、長期的な収入を確保する。一方、皆伐することにより、短期的に収入を得たり、天然林への更新という考え方も

ある。②奥地で経済的な価値が極めて低い森林では、天然林への更新伐ということも視野に入れる必要がある。今後、こうした手遅れ林の細分化についても検討する必要がある。

3-2-2 目指す皆伐面積

続いて、年間 10ha からどれほど皆伐面積を増加させることが適正かについて議論する。現状の市内事業者が能力上実施可能な皆伐面積は年間 77ha という調査結果（森林組合による情報提供）がある。ただし、これは全ての事業者が最大能力を発揮した場合であることから、その 4 割程度の年間 30ha を提案する。もし、毎年 30ha が皆伐されたとして、100 年間で 3,000ha（森林面積の 1/10）となるため、当座のハゲ山が過剰な状態になることはなく、環境的な視点からは適正だと考える。皆伐による木材搬出量は、ha あたり 300-350 m³であることから、年間 30ha で 10,000 m³の搬出量増加が期待される。

3-2-3 補助制度とバイオマス発電所への搬入量について

皆伐後の新植については約 140 万円/ha の補助金がある。一方、新植の費用は、苗代、植え付け、地拵え、防護柵、測量、手数料等を含んで約 170 万円/ha となっており、差引 30 万円/ha が山主の負担として請求される（表 1）。これにより、新植を敬遠することとなり、皆伐が進まないのが現状である。手入れの遅れた荒れた森林など、これを埋める 30 万円/ha の皆伐後の新植補助制度も必要であろうし、森林の更新は、バイオマス利用率の向上につながるとともに、森林の若返りにも有効である。

表1 新植費用と補助金（松阪飯南森林組合作成）

【事業費明細】

区分	作業種	明細	数量	単価	金額
森林整備	植え付け費	3.2m間隔植え	1,000 本	97 円	97,000 円
	苗木費	クヌギ1m未満	1,000 本	111 円	111,000 円
	地拵え費	刈払・片付	1.00 ha	388,800 円	388,800 円
	防護柵設置		500 m	486 円	243,000 円
	防護柵資材費		一式	円	643,788 円
	小計			事業計	1,483,588 円
				測量・管理費	118,065 円
				総事業費	1,601,653 円
				手数料	90,516 円
				請求額	1,692,169 円
				補助金相殺額	1,391,766 円
				差引請求額	300,403 円

たとえば、補助制度を成立させた場合、この制度の目的は、特に奥地の手遅れ林（人工林）を減らし、広葉樹林あるいは人工の林育成のためであり、バイオマス発電所への搬入量の増加はその「結果」である。もし、この補助制度の目的をバイオマス発電への搬入量増加にした場合、バイオマス発電所への一定量の搬入（あるいは全量バイオマス発電への搬入）が条件となる。そうなれば、原木市場に比べてバイオマス向けは原木の買取単価が安価なため、皆伐業者の売上が減少し、その結果、山主への利益還元も減少する。山主への利益還元が減れば、補助 30 万/ha だけでは新植後の育林までは経済的に困難であると山主は判断し、皆伐そのものを行わないことになると考えられる。よって、皆伐されたものは A～C 材まで選別を行い、最大の売上高となるような流通を促すべきだと考える。

こうして選別した場合、30ha の皆伐による出材量約 10,000 m³のうち、手遅れ林ということを考慮すれば、40-50%程度が C 材となるため、最大で 5,000 m³ がバイオマス発電所へ搬入されると考える。

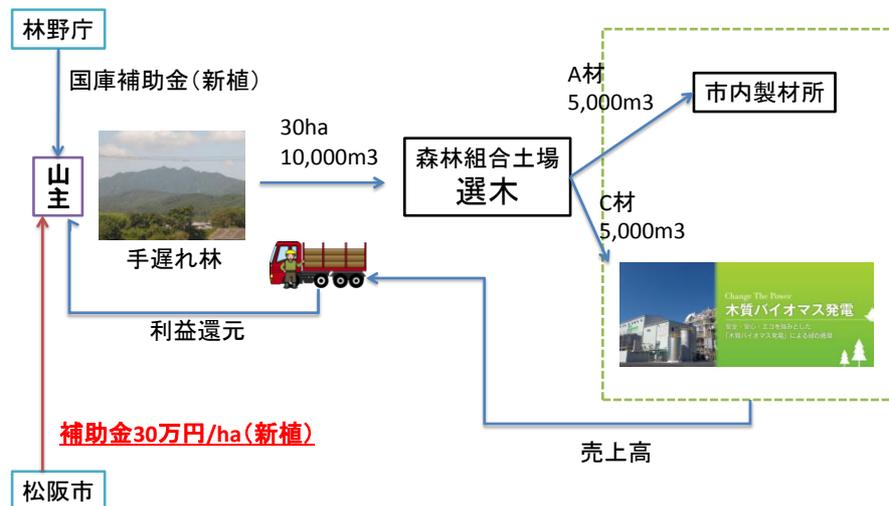


図 4 皆伐補助金を行った場合に想定されるスキーム図

3-3 切捨間伐から搬出間伐への移行

3-3-1 間伐の現状

2. 松阪市における森林・林業の現状で記述したように、松阪市内の全間伐面積 992ha に対する切捨間伐面積は 738ha と 74%を占めており、搬出量増加の可能性を秘めている。

切捨間伐が多いのは、手遅れ林が増加し、良木が少なく伐り捨てられていることが最も大きな理由であるが、作業道が無い、あるいは架線搬出による皆伐では採算が合わないということもまた、主要な理由の 1 つである。よって、作業道開設補助金と、架線設置への補助金を検討する。

3-3-2 作業道開設補助金について

現在、作業道開設への補助金は存在する。金額は、国が 1,500 円/m、三重県 500 円/m の合計 2,000 円/m であり、2007 年度からの本事業によって、140km 程度（年間平均約 20km）の作業道が既に開設されている。しかしながら、斜面が緩やかな現場だけでなく、徐々に急峻な現場が増加しており、森林組合によ

れば、今後、この金額では開設が困難になるとのことである。また、これを 5,000 円/m に引き上げた場合、ようやく年間 20km の開設が維持できるのではないかと森林組合は指摘している。(森林組合は、国道端、人家の裏、簡易水道の上等、リスクの高い箇所は、作業道を開設しないなどのルールを作っており、作業しやすい箇所は徐々に減っているとのことである。)

しかし、松阪市の台帳に登録されている林道・作業道の延長が、299km(H27.2 月現在)であり、上記の森林組合が開設した作業道と合わせると、総延長 439km となる。道の両サイド 25m(合計 50m)が利用可能であることを考えれば、林道・作業道による利用可能な森林面積は約 2,200ha と試算され、これは森林面積 30,000ha の 10%以下の路網整備状況であることから、現状の作業道補助金を維持した場合でも、作業道開設はまだ可能であるとも考えられる。

作業道は、1日に 20m～50m ほど開設することができる。現状の補助単価 2,000 円/m の場合で補助金に換算すると、40,000 円～100,000 円/日となる。作業道開設にかかる経費は人件費、林業機械の償却費、燃料費であり、また踏査、設計については数百円/m の費用がかかることもある。開設時に出る支障木の売上を補助金に上乗せすることはできるが、現状では補助金 2,000 円/m に加えて山主から 1,000 円/m を供出することで開設を進めているとのことである。これは、松阪市の山の特徴として、他地域に比べて急峻であったり、中央構造線が走っているために岩が多く開設後にこれが脆くなったりするなど、費用が高くつくためであり、現状でさえも丸太組工法など長期に亘り崩れないような作業道開設がほとんど行われていないことから、1,000 円/m 程度の作業道補助金の上乗せの必要性も検討していく必要がある。

3-3-3 架線設置補助金について

架線設置に関する補助金は、無いのが現状である。よって、市内での架線集材は採算に見合わずあまり実施されていない。森林組合によれば、架線は一カ所あたり 500m 程度のラインを張るとのことであり、1m あたり 600～700 円の補助（1カ所あたり 30-35 万円）があれば、設置可能とのことである。

この規模の架線集材は皆伐を前提としており、皆伐後の新植とセットである必要がある。1ラインの設置によって、3ha 程度の皆伐が可能であり、3-2 で検討した皆伐とセットで年間 30ha 実施する場合には 10 セット（300-350 万円）が必要である。奥地での皆伐搬出は架線無しでは不可能であり、3-2 での皆伐を

全て奥地でやった場合には、年間 300-350 万円の架線補助が必要となる。

こうした架線集材に対して、路網密度が薄い場合の搬出間伐において、長さ 100m ほどの簡易な架線を利用することができる。この架線は「軽架線」と名付けられており、高知県の事業者が販売を行っており自伐型林業で利用されることが多く、21 万円と安価であることから、10 セット (210 万円) 程度補助金の対象として検討することを提案する。



図 4 軽架線を利用した搬出風景 (研修中のようす)

4.まとめ

4-1 短期的な施策について

本調査で提案した施策は短期的なものであり、即効性がある。これらを実施した場合には、3-1 森林活プロジェクトで 1,000 m³、3-2 皆伐面積の増加で 5,000 m³の合計 6,000 m³がバイオマス発電所に加わり、既存の 3,000 m³と合わせて 9,000 m³となることから、全体の約 16%を松阪産材で占めることとなる。その経済効果は、6,000 m³の増加にバイオマス発電所の買取単価 7,500 円/t (1 m³を 1t として試算)を掛けると、4500 万円/年となる。ただし、皆伐後の新植補助金については十分な検証が必要であろう。

搬出量全体では、森林活プロジェクトで 1,000 m³、皆伐面積の増加で 10,000 m³の合計 11,000 m³が増加するということになり、A・B 材の単価を踏まえた場合には、その経済効果は 1 億円以上と考えられる。この 11,000 m³の搬出量については、たとえば 1 人が年間平均 500 m³出材した場合には、木材平均単価 1 万円/m³として売上 500 万円となり、各種補助金と費用を鑑みても、一人が雇用できると考えられる。よって、11,000m³を 500m³で割って 22 人の雇用創出となる。

3-3 切捨て間伐から利用間伐への転換については、作業道開設および軽架線は搬出間伐を促すものであり、自伐型林業者の増加につながる。また架線集材は皆伐を促すものであり、既存の皆伐事業者への後押しとなることから、直接的な搬出量の増加ではなく、間接的な施策として位置づけるものである。

これら補助事業の金額は、3-1 はトラックスケール等初期費用のみ、3-2 は 900 万円、3-3 は軽架線と大規模架線で 560 万円程度であり、合計で 2000 万円以下となり、補助金投資効果は高いと考えられる。ただし、再造林補助金、作業道補助金、架線補助金については、改めて検討が必要である。

4-2 長期的な施策について

こうした短期的な施策と合わせ、長期的な森林・林業の施策についての検討が必要だと考える。松阪市では、様々な林産業が川上から川下まで発展しており、全国的にも極めて先進的な地域である。一方、行政としては環境保全や造林等川上部分についての整備を進めているものの、川下部分に関する基本方針がなく、今後全市域を対象とした森林・林業のマスタープランの検討が必要だと考える。既存の松阪市森林整備計画が林業の施業手法についての方針である

のに対して、森林・林業のマスタープランは、森林・林業全体の方向性、木材利用のあり方、雇用創出、バイオマスエネルギー利用等について言及したハード・ソフト両面における市独自の取り組みの基本方針について記述するものである。

中でも新たな試みとして、現在主流となっている請負型林業とは異なるコンセプトを持つ自伐型林業の推進を挙げる。自伐型林業養成講座開設、集約化のコーディネート、地域おこし協力隊制度の活用によって、数十人規模での雇用創出が見込める。また、公共建築物および土木事業への市産材利用の位置づけについて、松阪市公共建築物等木材利用方針を発展させるようなプランとなることを提案する。

さらに、木質バイオマス活用については、業務用施設へのバイオマスボイラー導入について、公共施設における建設・更新時の導入に係る比較検討を求めるとともに、市内の温浴施設や老健施設は、灯油等化石燃料を使って温水を作っており、これを薪ボイラー等に更新することで、木質バイオマスの活用率向上が期待できる。こういった民間施設への導入を促進するためにも補助制度の創設も視野に入れた検討が必要であると考ええる。

また、森林保全及び整備の取り組みの一つとして、企業の社会貢献活動との連携を目指し、三重県が取り組んでいる「企業の森」についても、市内の企業に呼び掛けを行う等、積極的な活用を行うことも必要であると考ええる。

以上、長期的な森林・林業ビジョンを中心に置いた試みによって、雇用や施業面積が増加することで搬出量が増加し、その結果、木質バイオマスへの搬出量が増加することにつながると思う。

松阪市新エネルギー推進委員会 木質バイオマス専門部会員名簿

役職名	機関団体等の役職	氏名
部会長	松阪飯南森林組合 森林環境部 集約課長	大西 大輔
委員	田中林業株式会社 取締役 山林部長	中谷 正則
委員	株式会社 川口屋 代表取締役	川口 伸
委員	ウッドピア 木質バイオマス利用協同組合	西川 幸成
アドバイザー	三重県松阪農林事務所 森林・林業室 林業振興課 主幹	中村 好範
アドバイザー	三重県松阪農林事務所 森林・林業室 林業振興課 主幹	北出 満

松阪市新エネルギー推進委員会 木質バイオマス専門部会の経過

日時	部会名	事項
平成 26 年 8 月 20 日	第 1 回 木質バイオマス 専門部会	①委嘱状交付 ②部会長選任 ③木質バイオマス専門部会の設置について ④木質バイオマスの活用率向上に関する意見 交換
平成 26 年 9 月 24 日	第 2 回 木質バイオマス 専門部会	①松阪市バイオマス利活用推進調査研究につ いて ②木質バイオマスの活用率向上に関する具体 策の検討
平成 26 年 10 月 23 日	第 3 回 木質バイオマス 専門部会	①木質バイオマスの活用率向上に関する具体 策の検討
平成 27 年 3 月 17 日	第 4 回 木質バイオマス 専門部会	①松阪市バイオマス利活用推進調査研究の報 告について