

笠岡市笠岡湾干拓地域バイオマстаун構想

1 提出日 平成 20 年 3 月 21 日

2 提出者

(1) 所 属 笠岡市政策部企画政策課
(2) 担当者 摂 友則
(3) 住 所 〒714-8601 岡山県笠岡市中央町 1 番地 1
(4) 連絡先 電話：0865-69-2112
FAX：0865-63-0228
E-MAIL：kikakuseisaku@city.kasaoka.okayama.jp

3 対象地域 笠岡湾干拓地（農林業センサスの地域区分では「片島」「笠岡湾干拓」となっており、旧神島内村に属する。）

4 構想の実施主体 笠岡市

5 地域の現状

(1) 地理的特色

笠岡市は、人口 57,272 人（H17 国勢調査）、面積 136.03 km²（H18 全国都道府県市区町村別面積調）で、岡山県西南部に位置（東経 133°30'34"、北緯 34°30'14"）し、西は広島県福山市と、南は笠岡諸島を含み、



瀬戸内海を隔てて香川県と接している。

気候は、温暖少雨の典型的な瀬戸内海気候である。

市域の北と東は、低い丘陵性の山地によって、井原市・浅口市・里庄町・

矢掛町に接しており、笠岡市は、これらの市町からなる井笠圏の中核的役割を果たしている。

市域の地理的な特色としては、山に囲まれ、平野が少なく、大きな川がないこと、また、瀬戸内海に飛び石状に連なる有人 7 島からなる笠岡諸島を有することである。

平野部が少ないとから、江戸時代から近代にかけて、盛んに干拓事業が行われており、その集大成ともいえるのが、対象地域とした笠岡湾干拓地である。

笠岡湾干拓地は、国営干拓事業として平成 2 年 3 月に完成した新たな大地であり、笠岡市の南西部に位置し、総面積は 1,810ha で、農業用干拓地としては、秋田県八郎潟に次ぎ、日本で 2 番目の広大な規模を誇っている。



風光明媚な笠岡諸島

(2) 社会的特色

現在の笠岡市の市街地周辺は大部分が海であり、隅田川・今立川・吉田川などからの土砂の堆積により、陸地化したものと考えられている。

古墳時代の 5~6 世紀には、笠岡市北部（北川・新山地区）に長福寺裏山古墳群を始めとした古墳が築かれており、有力な豪族の支配下にあったことがわかる。

なお、「笠岡」の地名は、古代の「笠臣氏」の勢力範囲であったことによるといわれている。

江戸時代に入ると、徳川氏の直轄地、備中松山藩の池田氏を経て、備後福山藩の水野氏の所領となった。特に、水野氏の支配下において、盛んに干拓工事・港湾の整備などが行われた。

元禄 11 年（1698 年）に再び幕府の直轄領となり、同 13 年（1700 年）笠岡に初めて代官所が設けられ、以後幕末まで 42 代 170 年の代官支配が行われた。これらの代官の中には「いも代官」として有名な享保年間（18 世紀前半）の井戸平左衛門や、寛政 10 年（1798 年）に「敬業館」を創立した早川八郎左衛門がいる。また、郷校「敬業館」では、小寺清先・小寺廉之らにより、地方教育の振興が図られ、学術文化の拠点として栄えた。

明治に入ると、廢藩置県により倉敷県に属したが、明治 4 年 11 月には倉敷県が廃止され、備中一円と備後の一部によって深津県が設置、その管轄となった。翌 5 年 6 月 7 日に深津県は小田県と改められて、同県の県庁が笠岡に置かれたが、明治 8 年 12 月 10 日には小田県が岡山県に合併された。

当時、笠岡は 39 の村に分かれていたが、明治 22 年には 13 力村となり、同年 6 月 1 日、富岡村を合併、山陽線開通の年である明治 24 年 10 月 23 日には町制を施行し、以後 60 年間、笠岡町は備中地方の産業・交通・文化の要衝として発展を遂げた。

昭和の大合併時には、今井村の編入を皮切りに周辺町村との合併が進み、昭和 27

年4月1日の金浦町との合併後は、町制から市制へ移行した。市制施行後も合併が進み、昭和35年4月1日に北川村を編入して、人口73,232人、面積117.9km²の都市となり、ほぼ現在の市域が形成された。

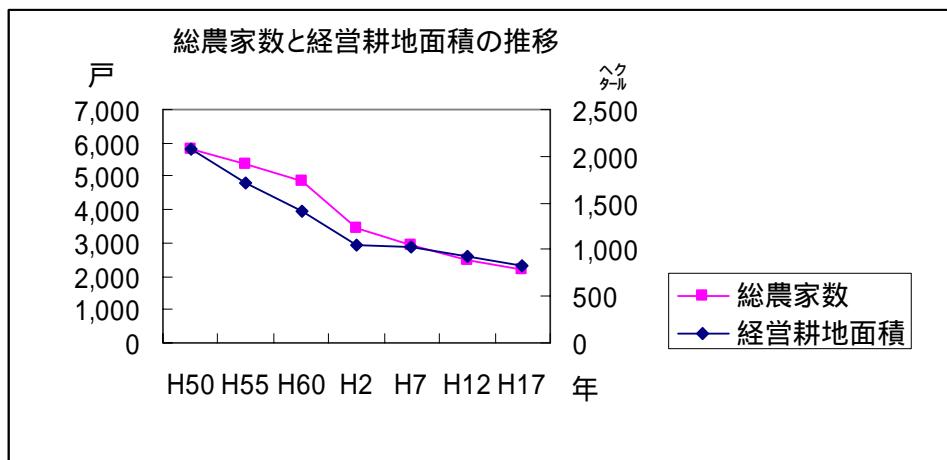
昭和40年3月12日には「備後地区工業整備特別地域」に指定され、日本鋼管（現JFEスチール）関連工場が誘致されるなど、工業面でも発展を遂げ、備後都市圏の一翼を担っている。

また、平成2年3月には、昭和41年から続いている笠岡湾干拓事業が完成し、地理的な制約から慢性的な「土地」と「水」の不足に悩んでいた笠岡市の悩みを解決するとともに、広大な農業用干拓地を得たことで、農業生産力が飛躍的に向上し、岡山県南西部の農業振興の拠点としての役割も担っている。

（3）経済的特色

農漁業

笠岡市の農業は、温暖な気候を生かして、基幹作物である水稻を中心に、果樹、野菜、花き、畜産など多様な農畜産物が生産されているのが特色である。特に、笠岡湾干拓地内の838.6haの広大な農地は、大区画の畠地を活用した大規模畑作経営（園芸及び畜産）が展開されており、岡山県南西部の農業振興の中心的拠点として、また大規模機械化農業の基地として、先導的な役割を果たしている。しかしながら、農林業センサスによると、笠岡市の総農家数は、昭和50年の5,812戸から平成17年には2,218戸と半分以下にまで減少して担い手不足が深刻化しており、経営耕地面積でも、農家数と同様、昭和50年の2,079haから平成17年には817haと半分以下にまで減少して耕作放棄地が増加するなど、農業を取り巻く環境は厳しい状況にある。



一方、漁業では、笠岡諸島を有する複雑な地形であることや、潮流環境にも恵まれ、魚介類の種類も豊富な岡山県下でも稀な好漁場が形成され、古くから漁業活動が活発に行われてきた。近年では、漁獲量の減少に伴い、「海洋牧場」に代表されるように、資源獲得型の漁業から、資源育成型の漁業への転換がなされつつある。しかしながら、漁業においても、農業と同様、担い手不足に悩んでおり、次代への継承が課題となるなど、厳しい状況下にある。

商工業

JR 笠岡駅前の市街地は、古くから門前町として栄えてきた歴史のある町であり、また、土地区画整理事業により商業空間の再整備を行い、魅力ある商店街づくりを進めてきた。しかしながら、購買者の生活スタイルの変化や郊外への大型店の立地などにより集客力が低下し、空洞化が進んでいる。



駅前土地整理事業で整備した
旧小田県庁門前の大通り

工業では、笠岡諸島で算出される良質な花崗岩を原料とした石材加工業を中心に発達してきたが、昭和 40 年に「備後地区工業整備特別地域」に追加指定を受けたことをきっかけとして、臨海部を中心に鉄鋼・機械等の製造関係の工場が立地し、岡山県南西部の工業集積地の一つとなっている。

地場産業としては、北木島で採掘されている「北木石」に代表される石材加工業を中心であるが、近年の輸入石材の増加に伴い、衰退している。

観光

笠岡市は、風光明媚な笠岡諸島に代表される豊かな自然を有しており、夏場には、岡山県三大海水浴場の一つに数えられる白石海水浴場では多くの海水浴客で賑わっている。かさおか太陽の広場、かさおか古代の丘スポーツ公園、笠岡総合スポーツ公園など、大型の都市公園も充実しており、日帰りでスポーツやレジャーを楽しむ人も多い。

また、世界に一つしかないカブトガニ博物館や文化勲章受賞の日本画家・小野竹喬の画業を伝える竹喬美術館など、他に誇れる文化施設もあり、市民に親しまれている。

(4) 行政上の地域指定

農業に関連する地域指定については、下記のとおり。

農業振興地域・特定農山村地域・特殊土壤地帯・農村地域工業等導入促進法適用地域



生きた化石 カブトガニ

6. バイオマスマстаん形成上の基本的な構想

(1) 地域のバイオマスマstaん活用方法

笠岡市におけるバイオマスマстаん形成上の基本的な考え方は、市民・事業者・行政等が一体となって地球温暖化に対する問題意識の共有とパートナーシップの構築を図り、笠岡市ならではの地域特性を活かした効率の良いバイオマスマstaん資源の利活用を目指すものである。

このため、まず市民と最も身近なバイオマスマstaん資源である生活系厨芥類の利活用についての検討を行った。しかし、分別収集システムに要するコストの問題等から、バイオマスマstaん資源の利活用対象とはしないこととした。(詳細はP12の6-(4)- を参照)



さらに、市内に広く薄く存在するその他のバイオマスマstaん資源の利活用についても、収集コストに多大な経費を要するなど、費用対効果の面で課題が多く、対象としないこととした。

以上のことから、バイオマスマstaん資源の利活用にあたっては、バイオマスマstaん資源が最も濃密に集積し、かつ効率的な運搬収集が可能な笠岡湾干拓地を選択した。

笠岡湾干拓地は、平成2年に国営干拓事業として完成し、笠岡市の農業振興地域内農用地面積 2,307ha の36.4% (838.6ha) を占め、大区画畠地が集積し、バイオマスマstaん資源が限定されたエリアに集中するという特性がある。そのため、その長所を最大限生かし、バイオマスマstaん利活用のモデル地域として取り組むことで、笠岡湾干拓地農業の活性化を目指すものである。

しかしながら、このように、対象地域を限定したバイオマスマstaん資源の利活用を推進するものの、バイオディーゼル燃料の原料である廃食用油の収集や環境教育などの普及啓発は、市全域への展開も視野に入れる必要があり、事業の展開にあたっては、市全域を対象として推進するものである。

このためには、第一に、笠岡湾干拓地に賦存するバイオマス資源の活用と新たな未利用バイオマス資源の創出を笠岡湾干拓地農業の作付体系に位置付け、エネルギーの地産地消に取り組むことである。中でも、約6,000頭にも及ぶ家畜糞尿の利活用については、すでに各畜産農家における家畜排泄物の堆肥化処理と共同の堆肥製造施設による完熟化が実施されているが、環境保全対策の面からも、さらなる堆肥製造施設(ストックヤード機能と完熟化施設を兼ねた施設)が必要となっている。このため、家畜糞については、堆肥化によるバイオマスの利活用を図り、環境にやさしい農業の推進を目指す。

第二に、笠岡湾干拓地農業の特性を生かした大規模なソフトセルロース系のエネルギー資源作物の低コスト生産に取組み、食料生産と競合しないバイオエタノール製造を目指す。特に、岡山県と笠岡市が共同で所有する約380haにも及ぶ粗飼料基地(畜産農家に安価な粗飼料を供給することを目的に設置された農地で、岡山県と笠岡市が2対1の割合で所有している公共用地)のさらなる有効活用を目指し、飼料作物生産との調整を図りつつ、農地の効率利用の視点から、作付体系の中に新たなソフトセルロース系のエネルギー資源作物の導入可能性について検討を進める。



ハーベスターでの飼料作物（トウモロコシ）刈取作業

る。また、これら各作物の栽培にあたっては、笠岡湾干拓地で製造された牛糞堆肥を活用する。特に、夏期に旺盛な生育をするエネルギー資源作物の栽培にあたっては、肥料養分を多く吸収するほどソフトセルロースの多収が見込まれるため、堆肥の過剰散布によりカリウムが集積した圃場に優先的に作付けすることが可能であり、クリーニング作物としての役割が期待される。つまり、収穫されたエネルギー資源作物がバイオエタノールの原料として利用されることによって、より多くの肥料成分を笠岡湾干拓地内の農地から外に持ち出すことができ、環境への負荷軽減策としての効果が大きい。

さらに、エタノール製造残渣の活用については、飼料用として利用可能な成分を残存していることも予想されるので、動物栄養学の専門家の協力も得ながら、エネルギー資源作物の総体利用の可能性についても検討していく。

また、裸地化した農地からは、降雨時に多くの肥料成分が流亡することが懸念されるため、輪作体系の導入によって、常に農地が作物で被覆されることになり、降雨時でも水質負荷物質の流亡が防止され、水質負荷軽減対策としても期待される。

なお、ソフトセルロースの生産にあたっては、笠岡湾干拓地農業の作付体系の中にどう位置付けるかが、永続性のある笠岡湾干拓地農業を推進するための最重要課題である。この課題解決のために、笠岡湾干拓地で秋冬作物として栽培しているブロッコリー専作生産者や麦作付生産者を中心とした作付けの輪作体系の導入が考えられる。すなわち、夏期にはエネルギー資源作物、秋から春にかけてはブロッコリーまたは麦作という笠岡湾干拓地ならではの作付体系により、農地の有効活用を図

る。また、これらの作物の栽培にあたっては、笠岡湾干拓地で製造された牛糞堆肥を活用する。特に、夏期に旺盛な生育をするエネルギー資源作物の栽培にあたっては、肥料養分を多く吸収するほどソフトセルロースの多収が見込まれるため、堆肥の過剰散布によりカリウムが集積した圃場に優先的に作付けすることが可能であり、クリーニング作物としての役割が期待される。つまり、収穫されたエネルギー資源作物がバイオエタノールの原料として利用されることによって、より多くの肥料成分を笠岡湾干拓地内の農地から外に持ち出すことができ、環境への負荷軽減策としての効果が大きい。

さらに、エタノール製造残渣の活用については、飼料用として利用可能な成分を残存していることも予想されるので、動物栄養学の専門家の協力も得ながら、エネルギー資源作物の総体利用の可能性についても検討していく。

また、裸地化した農地からは、降雨時に多くの肥料成分が流亡することが懸念されるため、輪作体系の導入によって、常に農地が作物で被覆されることになり、降雨時でも水質負荷物質の流亡が防止され、水質負荷軽減対策としても期待される。

第三に、笠岡湾干拓地ならではのバイオマス資源として、国民体育大会を盛り上げようと、景観作物として栽培が始まった、春の菜の花、夏のヒマワリの活用がある。それぞれの開花時期に開催されるイベントは、毎年多くの市民の参加を得て、笠岡湾干拓地を代表するイベントとして定着している。さらに、単なる景観のみの作物から油糧作物としても活用しようと、食用油の搾油やバイオディーゼル燃料の生産に試験的に取り組んできた。



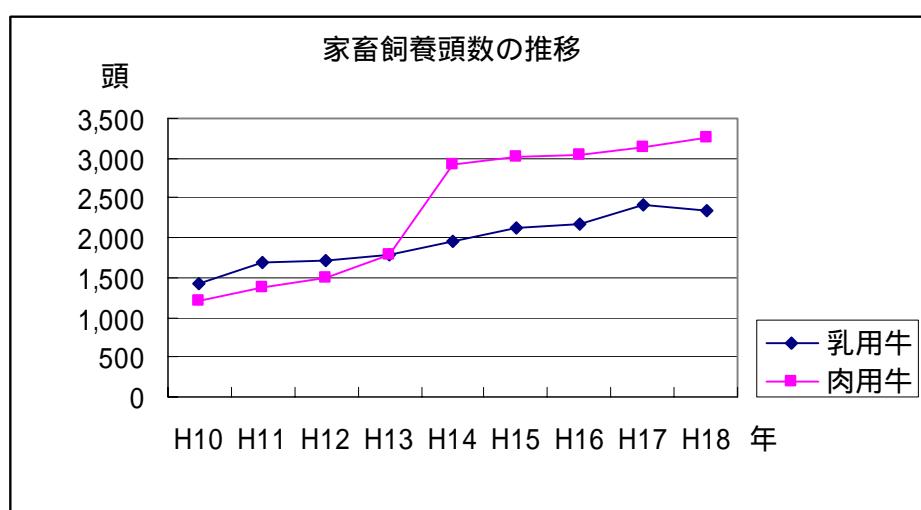
菜の花畠



ヒマワリ畠

牛糞堆肥製造施設の充実

笠岡湾干拓地内で飼養されている約 6,000 頭の牛（乳用牛約 2,500 頭、肉用牛約 3,500 頭）から排泄される家畜糞尿の堆肥化については、各生産農家においておが屑に吸着させた糞尿を堆積発酵させる堆肥製造施設を整備して取り組んでいる。



生産された堆肥は、主として笠岡湾干拓地内農地に還元されているが、近年の大畠な飼養頭数の増加により、生産される堆肥も増加し、農地への過剰投与が水質汚濁の原因ともなっており、笠岡湾干拓地内からの堆肥の搬出等による負荷軽減対策が喫緊の課題となっている。

笠岡湾干拓地において、堆肥を活用した環境にやさしい農業を推進するため、土壤診断に基づく適正な施肥による堆肥利用を推進することが重要な課題となっている。このためには、新たな堆肥製造施設（ストックヤード機能と完熟化施設を兼ねた施設）を設置し、良質な堆肥生産を目指すとともに堆肥の適正施用に努め、笠岡湾干拓地外への搬出体制を整備し、新たな広域耕畜連携組織の育成強化に努める。

広域耕畜連携組織の育成にあたっては、笠岡市内はもとより近隣市町村の集落営農組織とも連携し、水田への堆肥の活用のみならず、飼料用稻の導入による耕畜連携についても検討する。

なお、家畜糞尿の処理については、近年の目覚しい技術革新により、環境に負荷の少ない新技術の研究開発もなされており、これらの動向にも注目しながら、今後とも環境にやさしく、経営的にも負担の少ない高度な処理技術の導入についての検討も進めていく。

バイオエタノール製造プラントの誘致

食料と競合しないバイオエタノールの生産は、将来の日本におけるエネルギー確保の中心になる先端技術である。国においても、「バイオ燃料技術革新協議会」を設置し、多種多様なソフトセルロースを原料とするエタノール生産について研究が集中的に進められているところであり、特に第二世代バイオ燃料に関する研究の成果が期待される。

バイオエタノール生産において最大の課題は低コストエタノール製造技術の開発と原料のソフトセルロースをいかに低成本で調達できるかである。稻わらを始めとする未利用バイオマスやエネルギー資源作物を低成本で生産・収集・運搬できることが必要で、そのためのソフトセルロース生産調達システムを地域農業の中にどう根付かせていくかが重要な課題となっている。

特に、生産コストのかかるエネルギー資源作物については、地域農業の作付体系の中に無理なく取り込まれ、収穫・運搬作業等も含め低成本で生産されることが重要である。全国で2番目の規模を有する笠岡湾干拓地は、このエネルギー資源作物由来のソフトセルロースを低成本で効率よく調達できる立地条件（大区画畠地圃場が集積している）を具備している。

さらに、笠岡湾干拓地農業の栽培体系の中にエネルギー資源作物と秋冬作物（ブロッコリー等）との輪作体系を導入することにより、連作障害の回避、農地の裸地化防止による水質環境への負荷軽減、エネルギー資源作物栽培による農地からの過



スリンガースプレッダによる堆肥散布

剩肥料成分の笠岡湾干拓地外への持ち出し等の効果が期待できる。

また、エネルギー資源作物の生産・収穫・運搬に関する技術体系の構築には、畜産農家の飼料作物生産技術の活用が期待される。このため、栽培や収集運搬にあたる実施主体の構築に畜産農家との連携協力は不可欠であり、エネルギー資源作物と飼料作物の新たな生産システムの再構築を図る。

このように、エネルギー資源作物の導入は、農地の効率利用と環境にやさしい農業を推進し、笠岡湾干拓地農業の活性化の起爆剤として大きな役割を果たすことが期待される。このため、笠岡市は新開発のバイオエタノール製造プラントの実用化を目指す民間企業とタイアップし、笠岡湾干拓地での大区画畠地圃場を生かした低コストなソフトセルロース生産の安定供給体制とドッキングさせた高効率エタノール生産プラント実証試験（バイオリファイナリーへの取組みも）の誘致に努める。

さらに、産学官との連携を図るとともに、効率的なエタノール生産とバイオマスの総体利用に取り組むため、笠岡湾干拓地の関係者・市民・事業者等からなる組織を立上げ、

- ア．ソフトセルロースの効率的な生産をどのように笠岡湾干拓地農業の中に位置付け、低コストで効率の良いエネルギー資源作物としては何が適するのか
- イ．エタノールとガソリンの混合燃料であるE3の製造・流通・販売等の事業実施主体や推進体制をどのように整備し、エネルギーの地産地消システムをどう構築するか

等について検討を進め、バイオエタノールによる「エネルギー地産地消モデルタウン」の構築を目指す。

油糧作物の活用と廃食用油利用によるバイオディーゼル燃料の製造

景観作物として定着している菜の花、ヒマワリからの搾油は、すでに試験的に実施しているが、これらを笠岡湾干拓地の特産品として育成定着を図るとともに、ヒマワリの搾り粕については、乳牛の飼料として給餌することにより、共役リノール酸を多く含む付加価値の高い牛乳が生産されるとの研究があり（近畿中国四国農業研究センター）、この牛乳を活用した乳製品の特産品開発にも取り組む。

製造した食用油についてはJA等の直売所等での販売を通じて地産地消を推進する。バイオディーゼル燃料の製造については、すでに笠岡市内で発生する廃食用油を回収し、その利活用に取り組んでいる笠岡学園や笠岡市消費生活問題研究協議会とも連携し、廃食用油回収システムの構築、バイオディーゼル燃料製造の取組みを支援する。製造されたバイオディーゼル燃料については、現在使用している笠岡学園の送迎用バスの利用にとどまらず、笠岡湾干拓地内のエネルギー資源作物生産に使用する農業機械の燃料として活用し、バイオマスエネルギー生産に要する化石燃料の使用を極力削減するとともに、エネルギーの地産地消に取り組む。



菜種油とヒマワリ油

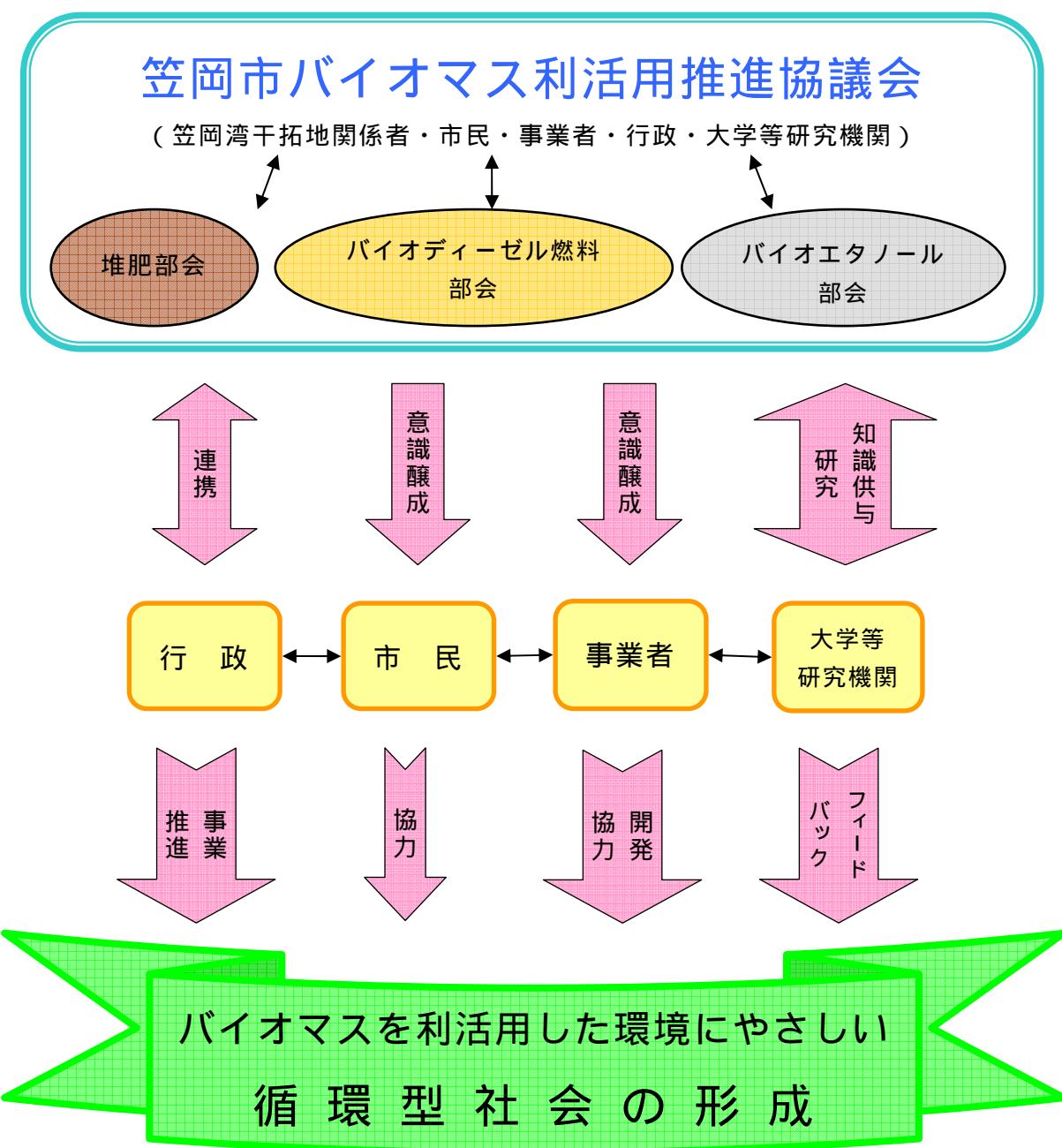
(2) バイオマスの利活用推進体制

バイオマスの利活用の推進にあたっては、笠岡湾干拓地関係者（農家・JA・土地改良区等）はもとより、市民・事業者・行政、さらには大学等研究機関との連携による取組みが重要で、具体的な施策の展開にあたっては、その推進母体として「笠岡市バイオマス利活用推進協議会（仮称）」（以下、「協議会」という。）を発足させる。

検討にあたっては、協議会の中に 堆肥部会 バイオディーゼル燃料部会 バイオエタノール部会の3つの部会を設け、専門的な検討を進める。

さらに、協議会が中心となって、市民への地球温暖化に対する意識の醸成を図るために必要な啓発活動を展開する。

体制図



(3) 取組工程

事業推進方向	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度
構想の策定		策定			
笠岡市バイオマス利活用推進協議会(仮称)の設立・運営		設立	運営		
家畜排泄物の利用検討 牛糞堆肥製造施設整備			家畜排泄物の利用検討	堆肥製造施設整備検討	堆肥製造施設整備着手
菜の花・ひまわりプロジェクト廃食油利用・バイオディーゼル燃料利活用		バイオディーゼル燃料プラント導入検討	バイオディーゼル燃料プラント設置		
草本系バイオエタノール資源作物の栽培 バイオエタノール生産プラント整備		栽培試験	栽培実証	実証プラン導入検討	実証実験開始

(4) その他

笠岡湾干拓地の特性を生かした、バイオエタノール生産を核としたバイオマスタウンを目指すまでの課題については、下記事項に特に留意し推進するものとする。

バイオマスタウンを実現するための普及啓発と環境教育の推進

バイオマスタウンを目指すにあたって最も重要な課題は、市民・事業者・行政等の地球温暖化に対する問題意識の共有とパートナーシップの構築にある。このため、具体的な施策の展開にあたっては、協議会により推進体制の整備を図ることはもとより、市民、特に子どもたちへの環境教育と普及啓発活動についても先導的な役割を担うことが重要である。

特に、笠岡湾干拓地でのバイオマス資源の利活用については、笠岡湾干拓地で恒例となったイベント(「菜の花フェスタ」「ひまわりカーニバル」)等を通じて、広く市民へのアピールに努める。

生活系厨芥類のバイオマス資源としての利活用の方向

生活系厨芥類の堆肥・飼料などへの再生利用や熱エネルギー利用の可能性について、外部研究機関の協力を得て、利活用の方向性を検討した。

笠岡市では、これまでにも家庭から出る生ゴミの減量化に取り組んでいる。その取組みのひとつが、家庭用生ゴミ処理容器の購入に対する補助制度であり、平成17年度には補助金の上限額を増額するなど、補助制度利用による購入台数の累計は約11,300台に上っており、市内の世帯への普及率は29パーセントとなっている。また、各家庭における生ゴミ処理後の生活系厨芥類の賦存量は、統計資料から試算すると年間2,332トン（日量6.38トン）となった。

生活系厨芥類の堆肥化には、

- ア．畜産糞尿の堆肥と競合するため近隣農地での需要が見込めない
- イ．一定品質を保つことが困難
- ウ．農地の需要に合わせた供給が困難
- エ．生活系厨芥類を分別収集するためのシステム整備に多くのコストと人員が必要

等のさまざまな問題がある。現在の日量6.38トン程度の生活系厨芥類の賦存量では、市場性、品質管理、経済性の側面から勘案しても、堆肥化の実現可能性は非常に低いと考えられるため、当面、バイオマス資源の利活用の対象とはしていない。

7. バイオマстаун構想の実施により期待される利活用目標及び効果

(1) 利活用目標

笠岡湾干拓地における利活用目標を廃棄物系バイオマス90パーセント以上、未利用バイオマス40パーセント以上を目指し、廃棄物系バイオマスについては、家畜排泄物・廃食用油を、未利用バイオマスについては、麦稈を利用活用目標の対象とする。

現在、廃棄物系の家畜排泄物については、笠岡湾干拓地内で飼養されている約6,000頭の牛から発生する糞尿は、100パーセント牛糞堆肥として活用されている。今後は、第二堆肥製造施設を設置することにより、良質の堆肥生産が可能となり、土壤診断結果に基づく適正な施肥を推進するとともに、過剰投与の防止や笠岡湾干拓地外への搬出による広域流通を目指し、環境にやさしい農業を実現する。

また、菜種油・ヒマワリ油の廃食用油によるバイオディーゼル燃料の製造については、当面、笠岡湾干拓地で、主にエネルギー資源作物の生産や麦わらの収集に使用する農業機械の使用燃料に見合う程度のバイオディーゼル燃料の製造に要する廃食用油の回収に努める。その後はさらに全市的に廃食用油回収システムを構築し、本格的なバイオディーゼル燃料の製造に取り組むことにより、ソフトセルロースの生産調達に要する燃料を始め、堆肥製造に使用する機械施設の燃料、さらには笠岡湾干拓地内の灌水施設の動力源の燃料としての利用等の可能性についても検討し、笠岡湾干拓地農業の生産にかかる二酸化炭素の削減に取り組む。

未利用資源としての麦稈は、現在、全量すき込み土作り資材として活用されているが、麦稈の畜産飼料用としての活用試験も始まっており、子実収穫後の麦稈を収集する機械化体系はほぼ完成している。このため、エネルギー原料として利活用する場合

と飼料用とする場合のコスト比較を行い、未利用資源としての活用の可能性を検討する。

エネルギー資源作物については、既存の飼料作物として利用されているソルガムなど、セルロース生産量の多い品種や岡山県が実施しているエネルギー資源作物の栽培試験データ、また国における「バイオ燃料技術革新協議会」での試験研究成果等を活用し、有望視される作物について、笠岡湾干拓地での実証栽培試験を通じて生産性の高いエネルギー資源作物の作付体系の創出を目指す。

利活用目標量及び利用率

バイオマス	賦存量	変換・処理方法	目標量	利用率
(廃棄物系バイオマス)				99.9%
家畜排泄物 乳用牛 2,353頭 肉用牛 3,369頭	64,212t (39,640t) (24,572t)	堆肥化 おが屑 + 堆積発酵 (堆肥水分 68 ~ 64%)	64,212t (39,640t) (24,572t)	100%
廃食用油 菜種 10ha ヒマワリ 10ha	6.75t (3.75t) (3.00t)	バイオディーゼル燃料化 (農業機械用燃料)	6.0t	90%
(未利用バイオマス)				40%
麦稈 75ha	168.75t	バイオエタノール化 (麦作 30ha を目標に活用)	67.5t	40%
(資源作物)				
エネルギー資源作物 ソルゴーなど 25ha(作付計画)	375t	バイオエタノール化 (E3 燃料)	112.5t	30%
油脂作物 菜種 10ha ヒマワリ 10ha	6.75t (3.75t) (3.00t)	搾油(生産量相当分の廃食用油をバイオディーゼル燃料化)	6.0t	90%

・「」印は炭素換算による利用率

・積算根拠は別紙参照(P18~P19)

(2) 期待される効果

笠岡湾干拓地における「環境にやさしい農業」の推進

大区画畠地へのエネルギー資源作物の導入により、農地利用率の向上、畜産堆肥有効活用による水質への負荷軽減等の効果が得られ、笠岡湾干拓地における持続的な農業が可能となり、笠岡湾干拓地農業の活性化が図られる。

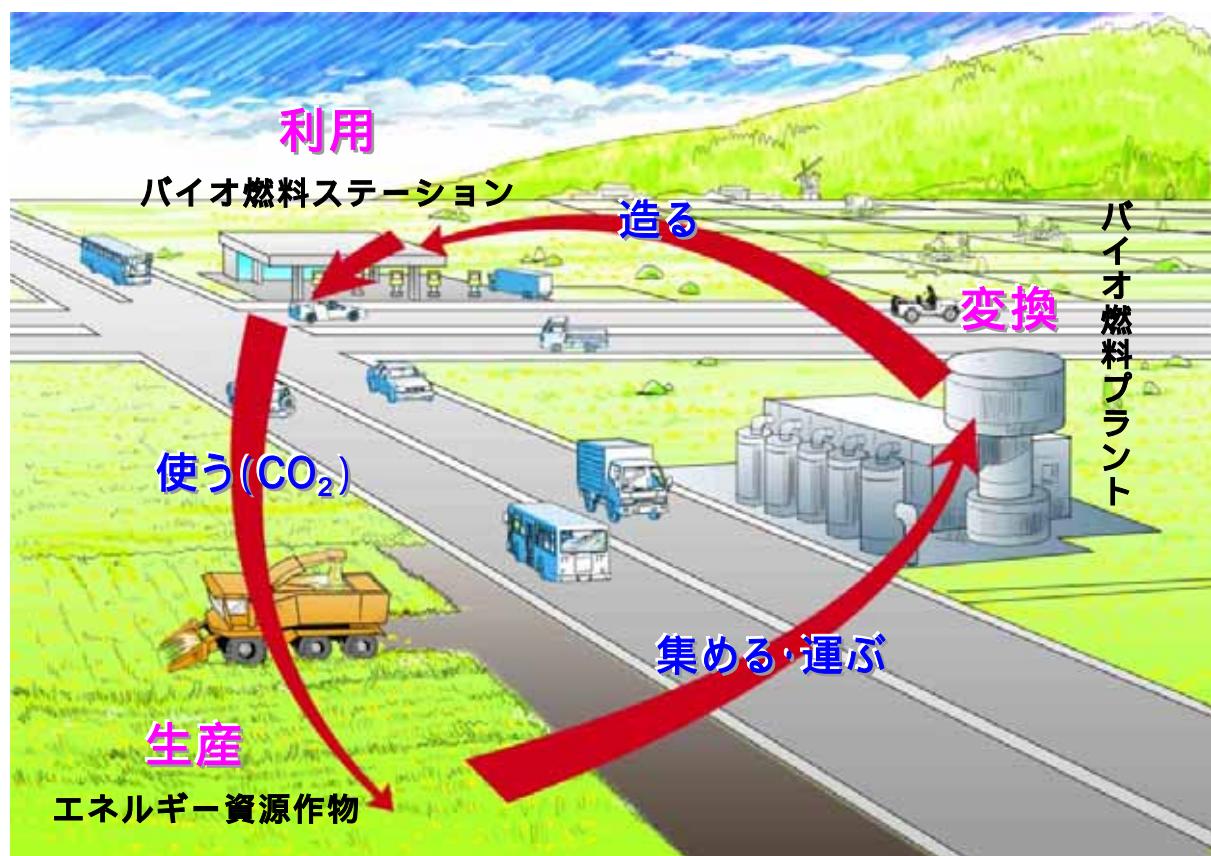
バイオエタノール製造施設を核とするエネルギーの地産地消モデル地域の実現

地球温暖化が喫緊の課題となり、持続可能な循環型社会の形成が強く要請される現在、食料と競合しないソフトセルロースを原料とする先端技術を活用したバイオエタノール製造施設を笠岡湾干拓地に誘致することにより、参入企業と共同で大規模畠作農地が集積する笠岡湾干拓地ならではの特性を生かしたエネルギー資源作物によるソフトセルロース生産体系の確立に取組み、エネルギーの地産地消モデル地域を構築する。

笠岡市全域へのバイオマス利活用の波及と広域連携によるバイオマстаウンの拡大

笠岡湾干拓地を核として、先進的で効率の良いバイオマス利活用システムを構築することにより、笠岡市内に賦存するその他のバイオマス資源について、市民の利活用の意識を醸成し、笠岡市全域での地球温暖化に対する幅広い取組みを推進する。

さらに生活系廃棄物については、現在、近隣市町村との広域処理がなされているが、バイオマス利活用の機運を広域レベルにも拡大させ、広域連携による循環型社会の実現を目指す。



エネルギーの地産地消モデルイメージ図

8. 対象地域における関係者を含めたこれまでの検討状況

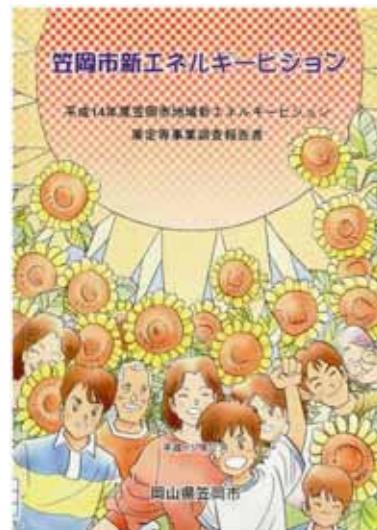


笠岡市におけるバイオマス利活用については、岡山県農林水産部が策定した「おかやま農林水産バイオマス利活用マスタープラン」(平成17年3月)において、利活用方針の中で、地域内において発生量が多いバイオマスについては、優先的に取り組むことが求められるとし、井笠地域では賦存量の多い家畜排泄物について堆肥化やメタン発酵が優先的に取り組むべき方向として示されている。

また、平成14年度に策定した「笠岡市新エネルギー・ビジョン」(NEDO:独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の補助金を活用)では、地域の特性を生かした新エネルギー導入の取組みとして家畜排泄物と生ゴミ等によるメタン発酵システムが提案されている。

このため、平成16年度岡山県の協力を得て、バイオマス資源が集中的に賦存する笠岡湾干拓地を対象として、新たなバイオマス資源の利活用策の一環としてメタン発酵システム導入の可能性について調査研究を行った。当時は「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の施行時期を踏まえ大規模な堆肥化施設の設備投資が計画されており、処理コスト及び緊急性の面からメタン発酵システムの導入は時期早尚として見送られた。

しかし、笠岡湾干拓地の活性化については、その後も検討が続けられ、平成17年5月には笠岡湾干拓地の活性化プランを策定し、その中では、「農業の総合产业化」をコンセプトとして笠岡湾干拓地農業の活性化に取り組んでいる。



9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス	賦存量	変換・処理方法	仕向量	利用・販売	利用率
(廃棄物系バイオマス)					99.9%
家畜排泄物糞尿量 乳用牛 2,353頭 肉用牛 3,369頭	64,212t (39,640t) (24,572t)	堆肥化 おが屑 + 堆積発酵 (堆肥水分 68~64%)	64,212t (39,640t) (24,572t)	堆肥として 全量農地へ 還元	100%
廃食用油 菜種 10ha ヒマワリ 10ha	6.75t (3.75t) (3.00t)	バイオディーゼル燃料化	1.2t	燃料(笠岡 学園の送迎 用バス)	18%
(未利用バイオマス)					0%
麦稈 75ha	168.75t	農地還元すき込処理	0t	燃料(E3等)	0%

・「」印は炭素換算による利用率

・積算根拠は別紙参照(P18~P19)

10. 地域のこれまでのバイオマス利活用の取組状況

(1) 経緯

家畜排泄物の堆肥化への取組みについて

家畜排泄物処理法の施行に伴い、すべての畜産農家において、おが屑との混合、堆積発酵による堆肥化施設を整備している。さらに飼料用トウモロコシの栽培面積を拡大するにあたって、良質堆肥を確保するため新たに堆肥舎部会（運営主体：農事組合法人笠岡湾干拓地畜産生産組合）を組織し、共同堆肥処理施設（堆積型発酵層 1,010 m²）を整備し家畜糞尿の適正処理に努めてきた。しかし、近年の大幅な増頭傾向が進行する中で、未熟堆肥の農地への過剰投与や周辺市街地への悪臭問題、さらには水質への環境負荷の増大が懸念されている。このため、環境負荷を軽減し、適正な利活用を推進するため、新たな堆肥処理施設の設置についての検討が始まっている。

油糧作物（菜の花とヒマワリ）の栽培とバイオディーゼル燃料製造への取組みについて

当初、国民体育大会開催に向け、イベントを盛り上げるための景観作物として、平成 15 年から栽培が始まったが、花だけではもったいないということで、搾油用品種を導入し、平成 16 年から菜の花、また、平成 19 年からはヒマワリの搾油に取り組んでいる。さらに「畑を油田に」という合い言葉で、廃食用油からのバイオディーゼル燃料の製造についても、平成 16 年度から岡山県立水島工業高校の協力を得て試験製造に取組み、大型農業機械（トラクター）の走行試験を実施するとともに、平成 17 年度からは岡山県の事業支援を得て、搾油とバイオディーゼル燃料の試験製造（笠岡学園）に取組み、送迎用バスの燃料として利活用を図っている。

草本系バイオマスとバイオエタノール生産について

笠岡湾干拓地の将来構想として、広大な粗飼料基地の有効活用を目指す先進的な農業として、食料生産と競合しないバイオエタノールの生産に取り組むという夢を描き、畜産の自給飼料生産技術と機械装置を活用したソフトセルロースの低成本生産の可能性について民間企業の協力を得ながら検討に着手している。

笠岡湾干拓地の特色を生かした地産地消型のバイオエタノール生産はどうあるべきかについて、バイオマス原料となる資源作物の検討、畜産農家とのコンセンサス等について大学、民間企業との連携を図りながら、バイオエタノール生産を笠岡湾干拓地農業活性化の起爆剤として、笠岡湾干拓地の農業生産体系の中にどう位置付け、先進的で環境にやさしい農業を確立していくかについて検討を続けているところである。

(2) 推進体制

笠岡湾干拓地の粗飼料基地の活性化を目的とし、市民各層の参画によって構成された「笠岡湾干拓地粗飼料生産供給基地活性化促進期成会」において、笠岡湾干拓地の活性化施策について活用策を検討し、推進してきた経緯はあるが、笠岡市全域のバイオマスについての推進体制は未整備であった。

しかし、個別のバイオマス関連事業の導入にあたっては、畜産廃棄物の利活用にかかる堆肥製造施設の導入については、畜産生産組合が、またバイオディーゼル燃料の

推進については、なたね生産組合が、笠岡市・岡山県と連携した各事業別の推進協議会を設置し、利活用事業を推進してきた。

今後は、「笠岡市バイオマス利活用推進協議会（仮称）」を中心に、事業の実施主体をどのような構成にするか、エネルギー資源作物は何が適しているか、残渣バイオマスの利活用をどうするか、などの課題解決に取り組むとともに、早期に事業実施体制を整備し、笠岡湾干拓地の「太陽と大気と大地の恵み」を生かした、先進バイオマスプロダクトによるハイブリッド農業の実現を目指す。

（3）関連事業・計画

- ・資源リサイクル畜産環境整備事業（平成15年度～平成16年度）
(畜産廃棄物)
- ・農村型資源作物循環システム推進事業
(菜種油、ヒマワリ油、バイオディーゼル燃料製造)

（4）既存施設

- ・共同堆肥舎（堆積方式堆肥舎鉄骨スレート 1,010 m²）



共同堆肥舎からの運搬作業

「地域のバイオマス賦存量」及び「炭素換算による利用率」の積算根拠

1 廃棄物系バイオマスの賦存量及び炭素換算による利用率

(1) 家畜排泄物

乳用牛

項目	量	備考
1日あたりの糞尿量 (t/日)	108.6t	(財)畜産環境整備機構による積算シートを利用
年間の糞尿量 (t/年)	39,640t	総頭数 2,353 頭
炭素換算賦存量 (a)	2,365t	= 湿潤重量 $39,640t \times (1 - \text{含水率 } 0.83) \times \text{炭素含有率 } 0.351$
炭素換算仕向量 (b)	2,365t	= 湿潤重量 $39,640t \times (1 - \text{含水率 } 0.83) \times \text{炭素含有率 } 0.351$
炭素換算目標量 (c)	2,365t	= 湿潤重量 $39,640t \times (1 - \text{含水率 } 0.83) \times \text{炭素含有率 } 0.351$

肉用牛

項目	量	備考
1日あたりの糞尿量 (t/日)	67.3t	(財)畜産環境整備機構による積算シートを利用
年間の糞尿量 (t/年)	24,572t	総頭数 3,369 頭
炭素換算賦存量 (d)	1,466t	湿潤重量 $24,572t \times (1 - \text{含水率 } 0.83) \times \text{炭素含有率 } 0.351$
炭素換算仕向量 (e)	1,466t	湿潤重量 $24,572t \times (1 - \text{含水率 } 0.83) \times \text{炭素含有率 } 0.351$
炭素換算目標量 (f)	1,466t	潤重量 $24,572t \times (1 - \text{含水率 } 0.83) \times \text{炭素含有率 } 0.351$

(2) 廃食用油

項目	量	備考
菜種賦存量 (10ha)	3.75t	= $1,000a \times \text{収穫子実重量 } (15\text{kg}/a) \times \text{搾油率 } (25\%)$
ヒマワリ賦存量 (10ha)	3.0t	= $1,000a \times \text{収穫子実重量 } (12\text{kg}/a) \times \text{搾油率 } (25\%)$
バイオディーゼル 燃料製造量	1.2t	1月あたり 100 生産 (於: 笠岡学園)
炭素換算賦存量 (g)	4.82t	湿潤重量 $6.75t \times (1 - \text{含水率 } 0) \times \text{炭素含有率 } 0.714$
炭素換算仕向量 (h)	0.85t	湿潤重量 $1.2t \times (1 - \text{含水率 } 0) \times \text{炭素含有率 } 0.714$
炭素換算目標量 (i)	4.28t	湿潤重量 $6.0t \times (1 - \text{含水率 } 0) \times \text{炭素含有率 } 0.714$

(3) 炭素換算利用率

仕向量による利用率

$$\text{利用率} = \frac{\text{家畜排泄物炭素換算仕向量 (b + e)} + \text{廃食用油炭素換算仕向量 (h)}}{\text{家畜排泄物炭素換算賦存量 (a + d)} + \text{廃食用油炭素換算賦存量 (g)}}$$

99.90% $2,365t + 1,466t + 0.85t / 2,365t + 1,466t + 4.82t$

「9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況」に記載

目標量による利用率

$$\text{利用率} = \frac{\text{家畜排泄物炭素換算目標量 (c + f)} + \text{廃食用油炭素換算目標量 (i)}}{\text{家畜排泄物炭素換算賦存量 (a + d)} + \text{廃食用油炭素換算賦存量 (g)}}$$

99.99% $2,365t + 1,466t + 4.28tt / 2,365t + 1,466t + 4.82t$

「7. バイオマスタウン構想の利活用目標及び実施により期待される効果」に記載

2 未利用バイオマスの賦存量及び炭素換算による利用率

(1) 麦稈

項目	量	備考
麦わら賦存量 (75ha)	168.75t	= 7,500a × 乾物重 [麦わら収量 30kg/a × (1 - 含水率 0.25)]

3 資源作物の賦存量及びエタノール予想生産量

(1) ソルゴー

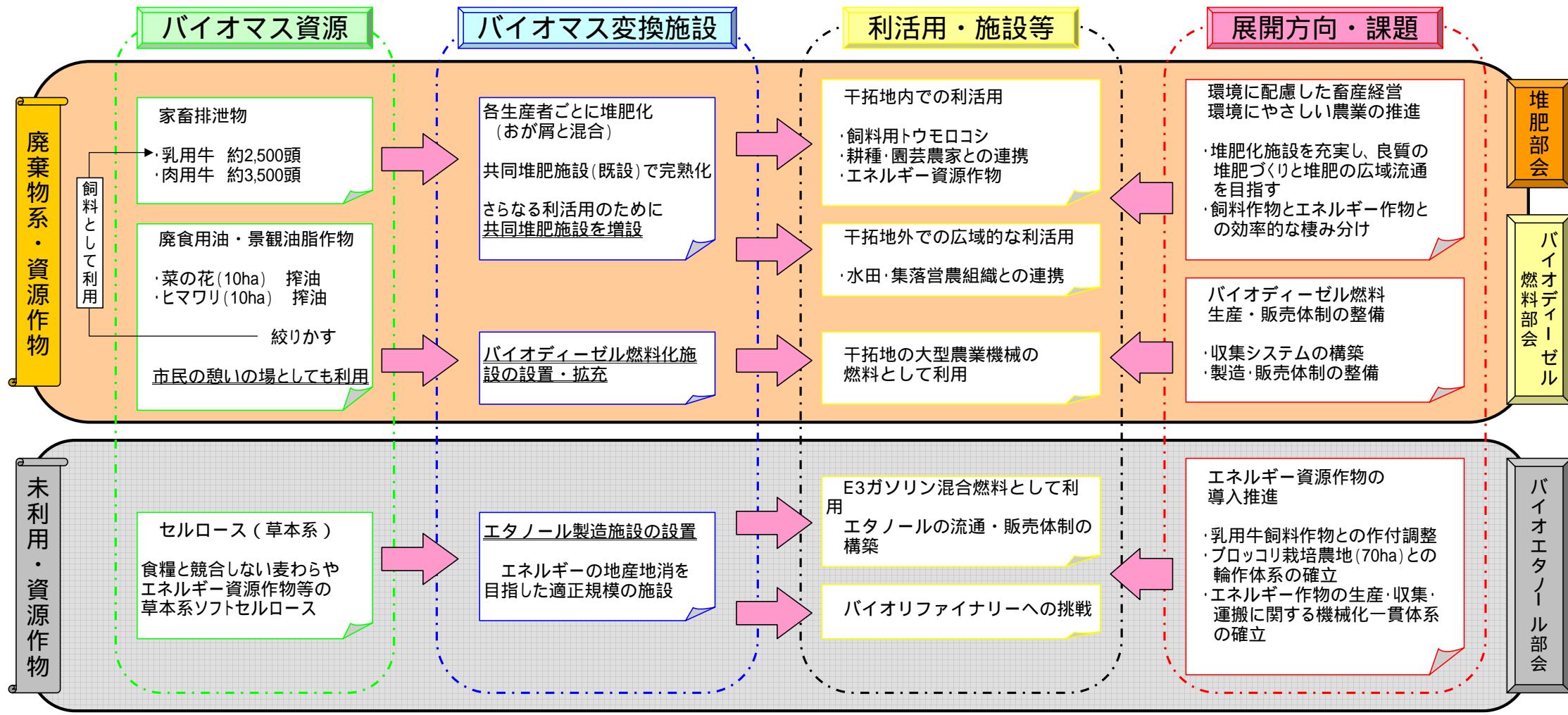
項目	量	備考
ソルゴー賦存量 (25ha)	375t	= 2,500a × 乾物重 [ソルゴー収量 500kg/a × (1 - 含水率 0.7)]
エタノール予想生産量	112.5t	= 2,500a × 乾物重 150kg/a × エタノール転換率 0.3

笠岡市バイオマстаун構想図

関連計画

活笠岡化バイオマース農業
活笠岡化バイオマース農業
環境肥にやさしい麗しの農業
堆肥化エネルギー資源の活用

~ 環境にやさしい農業の展開 ~



笠岡市バイオマス利活用推進協議会(仮称)

市民・民間事業者・行政の意識の共有
協働と連携のパートナーシップの構築
廃棄物系バイオマス90%、未利用バイオマス40%の利活用を目指す

笠岡湾干拓地発 ⇒ 笠岡市全域のバイオマстаунへ