

# 那珂川町バイオマス活用推進計画書

## 資 料 編



## 目 次

参考資料1	新エネルギーの賦存量および利用可能性の検討	1
(1)	検討項目	1
(2)	新エネルギー賦存量および利用可能性	2
参考資料2	遊休農地等における菜の花栽培推進方策	17
参考資料3	生ごみ分別収実施状況調査結果（出典：財団法人環境研究財団調査より）	23



## 参考資料 1 新エネルギーの賦存量および利用可能性の検討

### (1) 検討項目

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」において、新エネルギー利用等の定義を「非化石エネルギーを製造し、若しくは発生させ、又は利用すること及び電気を変換して得られる動力を利用することのうち、経済性の面における制約から普及が十分でないものであって、その促進を図ることが非化石エネルギーの導入を図るため特に必要なもの」として、以下の10種類が掲げられている。

ここでは、これらの新エネルギーの種類ごとに、技術動向、現在の普及状況・利用事例、および本町における賦存量を整理する。

ただし、下表の1,2,6については、バイオマスのエネルギー・マテリアル利用をあわせてとりまとめる。

表 1-1 新エネルギーの種類

1	動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの（原油、石油ガス、可燃性天然ガス及び石炭並びにこれらから製造される製品を除く。次号及び第六号において「バイオマス」という。）を原材料とする燃料を製造すること。
2	バイオマス又はバイオマスを原材料とする燃料を熱を得ることに利用すること（第六号に掲げるものを除く。）。
3	太陽熱を給湯、暖房、冷房その他の用途に利用すること。
4	冷凍設備を用いて海水、河川水その他の水を熱源とする熱を利用すること。
5	雪又は氷（冷凍機器を用いて生産したものを除く。）を熱源とする熱を冷蔵、冷房その他の用途に利用すること。
6	バイオマス又はバイオマスを原材料とする燃料を発電に利用すること。
7	地熱を発電（アンモニア水、ペンタンその他の大気圧における沸点が百度未満の液体を利用する発電に限る。）に利用すること。
8	風力を発電に利用すること。
9	水力を発電（かんがい、利水、砂防その他の発電以外の用途に供される工作物に設置される出力が千キロワット以下である発電設備を利用する発電に限る。）に利用すること。
10	太陽電池を利用して電気を発生させること。

## (2) 新エネルギー賦存量および利用可能性

### 1) 太陽光発電

#### ①技術動向

太陽光発電の原理は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する発電方法である。

太陽の光エネルギーを吸収して電気に変えるエネルギー変換器を「太陽電池」という。電池の名称がついていても、電気を貯める機能はなく、日光が入射した時に、光の日射強度に比例して発電する。

太陽光発電技術は、シリコン系、化合物系、有機系に大別され、主に以下に挙げる太陽電池が開発されている。

表 1-2 太陽光発電の種類

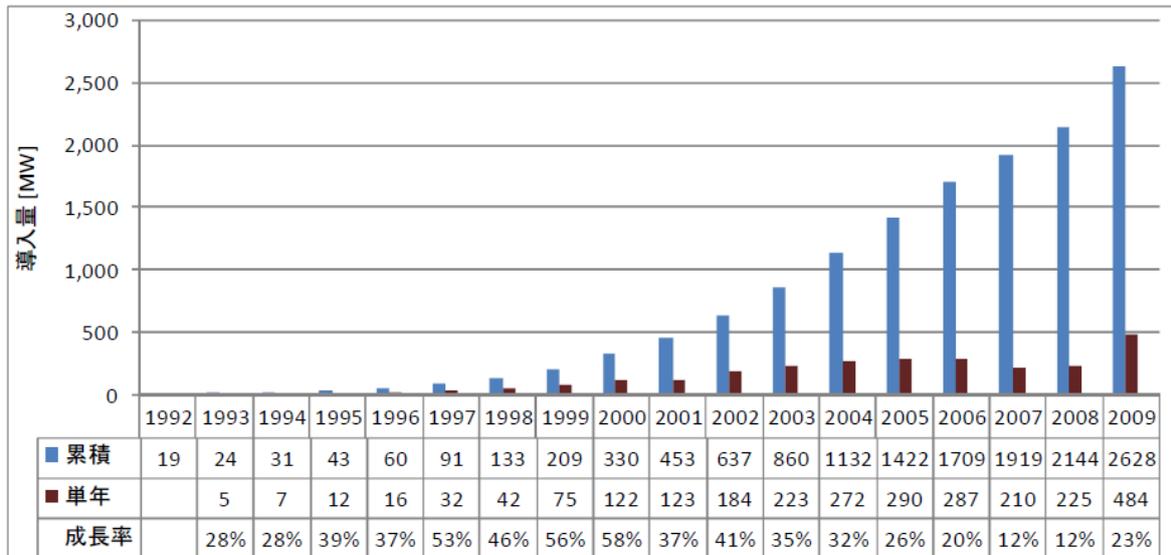
種類		特徴	変換効率 (最大)
シリコン系	単結晶	・薄い単結晶シリコンの基板を用いる ・特長：性能・信頼性	約 20%
	多結晶	・小さい結晶が集まった多結晶の基板を使用 ・単結晶より効率は低いが安価	約 15%
	薄膜系	・アモルファス（非晶質）シリコンや微結晶シリコン薄膜を基板上に形成 ・大型に向いている	約 9%
化合物系		・カドミウム・インジウム等の化合物を薄膜としたもの ・低コスト化・高効率化の可能性がある	約 12%
有機系		・有機半導体を塗布することで発電可能 ・研究段階	約 10%

#### ②普及状況

日本における太陽光発電導入実績の推移を図 1-1 に示す。

2005 年に国による「住宅用太陽光発電導入促進事業」が終了したことを受け、いったん市場の伸びは鈍化しているものの、2009 年 11 月に新たな買取制度が開始され、2009 年度の単年度導入量は前年比約 2 倍となるなど再び増加に転じている。

これらの傾向からもわかるように、太陽光発電の導入数は採算性の問題から、施設設置補助・電力買取制度の動向により大きく左右されるものとなっている。



出典：「NEDO 再生可能エネルギー技術白書」平成 22 年 7 月 NEDO

図 1-1 国内の太陽光発電導入実績

表 1-3 に、太陽光発電の設置コストの現状についてとりまとめたものを示す。

表 1-3 太陽光発電コスト

種類	設置コスト	備考
住宅用	52 万円/kW	10kW 未満 (発電コスト 37~46 円/kWh)
非住宅用	69 万円/kW	10kW 以上

### ③賦存量

太陽光発電の理論上の賦存量は、本町全域に到達する年間積算日射量で表す。近隣の烏山観測地における全天日射量を用いて下式で算出する。

$$\begin{aligned}
 \text{年間積算日射量 [MWh/年]} &= \text{全天日射量 [kWh/m}^2 \cdot \text{日]} \times \text{面積 [m}^2] \times 365 \text{ 日} \div 1000 \\
 &= 3.53 \times 192.84 \times 1000 \times 1000 \times 365 \div 1000 \\
 &= 248,464,698 \text{ [MWh/年]} \\
 &= 894,472,913 \text{ [GJ/年]}
 \end{aligned}$$

このうち実際の利用可能量は、設備の設置可能面積のほか、周辺地形等の日照環境に大きく左右される。

ここでは住宅・非住宅建物、および耕作放棄地等の未利用地に設置することを想定し、分類別に以下の式により利用可能量を算定した。算定結果を表1-4に示す。

住宅・非住宅建物における設置を想定：

$$\text{利用可能量[kWh/年]} = \text{最適傾斜角日射量[kWh/m}^2\text{日]} \times \text{単位出力当たり必要面積[m}^2\text{/kW]} \\ \times \text{定格出力[kW/基]} \times \text{設置数[基]} \times 365[\text{日}] \times \text{補正係数}$$

未利用地における設置を想定：

$$\text{利用可能量[kWh/年]} = \text{最適傾斜角日射量[kWh/m}^2\text{日]} \times 365[\text{日}] \times \text{補正係数}$$

なお補正係数（機器効率、日射量の変動を考慮した係数）は、「新エネルギーガイドブック2008」（2008年 NEDO）より、0.065とした。

表1-4 太陽光発電エネルギー利用可能量

分類		建物数・面積		単位出力当たり 必要面積 [m <sup>2</sup> /kW]	定格出力 [kW]	利用可能量 [MWh/年]
住宅系	戸建	5410	[戸]	9	4	19,592
	集合住宅	50	[戸]	9	8	362
非住宅系	民営事業所	974	[箇所]	9	30	26,454
	教育施設	13	[箇所]	9	30	353
	公共施設	12	[箇所]	9	30	326
未利用地	耕作放棄地	2.5	[km <sup>2</sup> ]	-	-	251,485
計						298,572

## 2) 太陽熱利用

### ①技術動向

太陽熱利用は、太陽の熱エネルギーを屋根などに設置した太陽熱集熱器に集め水や空気を温め、給湯や冷暖房に活用する。つくった温水はお風呂などの給湯や温水プール、冷暖房などに利用する。太陽熱エネルギーを利用するシステムには、ソーラーシステム（強制循環型）と太陽熱温水器（自然循環型）がある。

表 1-5 太陽熱利用分類

種類		特徴
ソーラーシステム(強制循環型)	水式	集熱回路に不凍液などの熱媒を用いる密閉式と水をそのまま熱媒として用いる開放式がある。集熱器で暖められた熱媒で蓄熱槽に蓄えた水を温水にし、循環ポンプにより配管を通して給湯や暖房などに利用する。暖房には、水式ソーラーシステムの温水を放熱器の熱源として利用している。太陽熱集熱器(コレクター)には、主に「平板型」と「真空ガラス管型」があり、それぞれ断熱性を高めたり、熱を高効率に集めたりする特徴をもつ。
	空気式	屋根などの通気層の空気をガラス付き集熱面などにより温める方式で、温められた空気は、送風機ユニットで床下に送られ、コンクリートなどに蓄熱させた後、室内に送風し暖房する。また、熱交換器を介し、蓄熱槽に蓄えた水を温め給湯に利用する。
太陽熱温水器(自然循環型)		太陽熱温水器は古くから使われているもっとも簡単な太陽熱利用機器である。ポンプなどの循環するための動力は用いない自然循環型で、集熱器と貯湯槽が一体となっており、水栓より高い位置の屋根上に設置する。貯湯槽に給水された水は下部の集熱器へ流れ込み、太陽熱で暖められ比重が軽くなり、貯湯槽へ戻りお湯が蓄えられる。貯湯量は 200~250L、集熱器の面積 3~4m <sup>2</sup> のものが主流である。

②普及状況、事例

太陽熱利用機器の新規施工数は近年横ばい傾向であったが、国庫補助金利用による住宅における設置数が増える傾向もみられ、太陽光発電とともに、普及がさげられている。

表 1-6 太陽熱利用機器の普及状況

	販売・施工実績[件]	
	ソーラーシステム	太陽熱利用温水器
平成18年	6,674	36,951
平成19年	4,264	31,414
平成20年	4,666	37,644
平成21年	3,553	31,457
平成22年	5,749	26,894

③賦存量

太陽熱利用の理論上の賦存量は、太陽光発電と同様となり、本町全域に到達する年間積算日射量で表す。近隣の烏山観測地における全天日射量を用いた数値を用いる。

利用可能量についても太陽光発電と同様、建物種類別・用途別に集熱面積を設定し、日射量データ・集熱効率から賦存量を求めた結果を表 1-7 に示す。

表 1-7 太陽熱エネルギー利用可能量

分類		建物数	導入箇所当たり 集熱面積[m <sup>2</sup> ]	利用可能量 [GJ/年]
住宅系	戸建	5,410 [戸]	6	72,339
	集合住宅	50 [戸]	4	446
非住宅系	民営事業所	974 [箇所]	64	138,919
	教育施設	13 [箇所]	64	1,854
	公共施設	12 [箇所]	64	1,712
計				215,268

### 3) 風力発電

#### ①技術動向

風力発電は、風の運動エネルギーでブレード（風車の羽根）を回転することで動力エネルギーに変換し、さらにこの運動エネルギーを発電機に伝えて電気エネルギーへと変換する。

プロペラ型の風力発電機の構造は、風車の回転を増速機のギアチェンジにより最適速度に調節して発電機に伝える。最近では、増速機を必要としないギアレスの可変速式もある。ギアレスの場合、低騒音となり、機械がシンプルなためメンテナンスも軽減できる。

現在では、プロペラの直径が 70 メートル以上にもなる 2,000kW 級の大型風車が一般的となり、5,000kW 級の開発も進められている。

最近では、低風速でも発電可能となるよう風速により発電機を切り替え、幅広い風速領域で発電が行える風力発電システムも実用化されている。

また、大型の風車だけでなく定格出力が数 kW 以下の小型風力発電は、補完型の分散電源として利用されている。

#### ②普及状況、事例

国内における風力発電の普及状況は図 1-2 のとおりとなっている。

2010 年度において 240 万 kW（設備能力）程度となっている。近年は補助金制度がいったん廃止されるなど、新規導入実績は伸び悩んでいる状況と言える。

風力発電についても、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」によって固定価格買取制度の対象となり、2012 年 7 月から買取が開始された。これを受け、新規参入業者を含め今後の普及が期待される。

# 日本における風力発電導入量の推移

NEDO  
(2011年3月末現在)

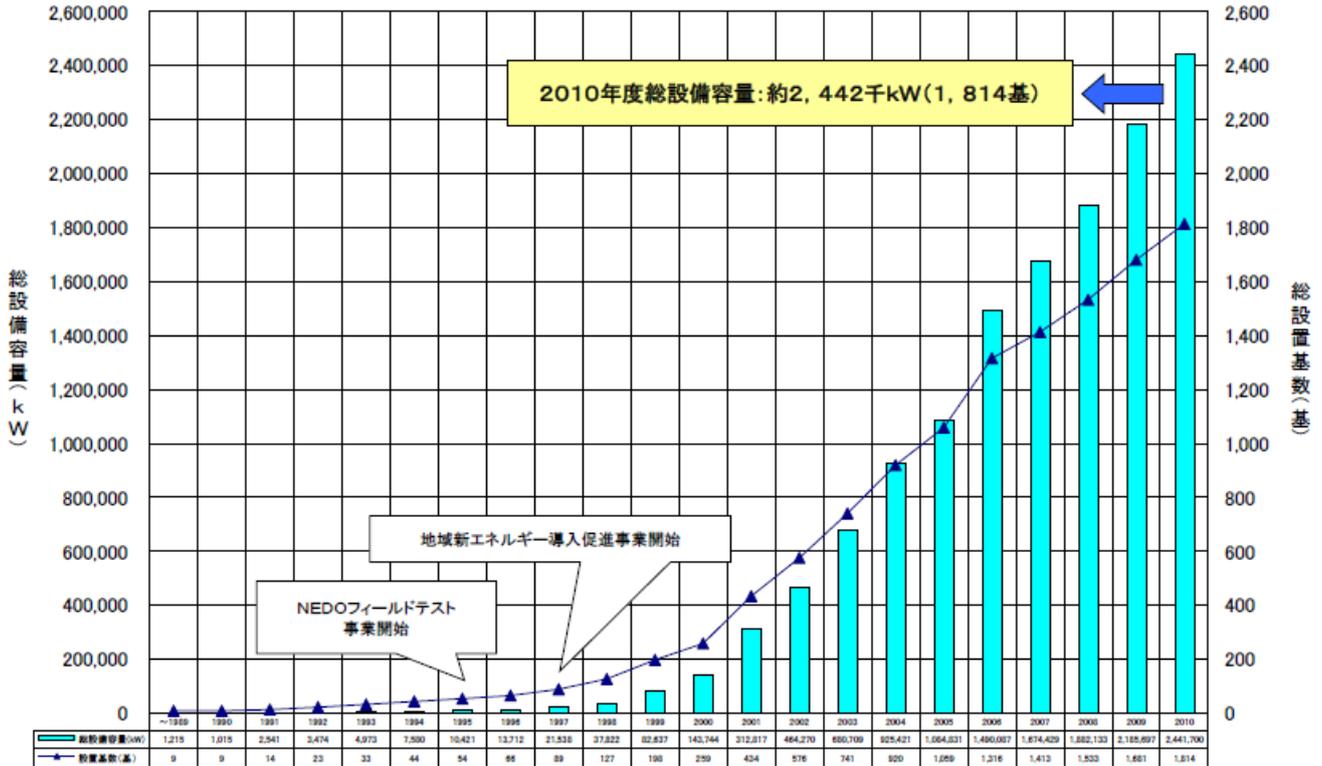


図 1-2 風力発電設備導入実績推移

### ③賦存量

「風力発電導入ガイドブック」(2008年2月改訂9版 NEDO)より、風力エネルギー密度から賦存量を求める算出式を用いて試算する。

$$\text{賦存量} = \text{風速別風力エネルギー密度} [W/m^2] \times \text{風車受風面積} [m^2] \\ \times \text{風速別風車設置可能基数} [基] \times \text{風車の最大理論効率} [\%] \times 24 \text{時間} \times 365 \text{日}$$

表 1-8 風力発電エネルギー賦存量

項目	数値
町面積 [km <sup>2</sup> ]	192.84
1km <sup>2</sup> 当たりの風車設置基数 [基/km <sup>2</sup> ]	5.7
風速別風力エネルギー密度 [W/m <sup>2</sup> ]	134
1基当たり受風面積 [m <sup>2</sup> ]	1,590
風車の理論効率 [%]	59.3
賦存量 [MWh/年]	338,681
賦存量 [GJ/年]	1,219,253

このうち利用可能量については、本町内に年平均風速 6[m/s]程度が見込める大型風力発電所の設置候補地は見受けられないことから、小型風力発電（平均風速[m/s]、発電効率 30[%]）の設置を想定して下式により算出する。

$$\text{賦存量[MWh/年]} = \text{風速別風力エネルギー密度[W/m}^2\text{]} \times \text{風車受風面積[m}^2\text{]} \\ \times \text{風速別風車設置可能基数[基]} \times \text{風車の発電効率[\%]} \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日}$$

項目		数値
建物戸数（教育施設）	[箇所]	13
建物戸数（公共施設）	[箇所]	12
風速別風力エネルギー密度	[W/m <sup>2</sup> ]	69
1 基当たり受風面積	[m <sup>2</sup> ]	28
発電効率	[%]	30
賦存量	[MWh/年]	35
賦存量	[GJ/年]	126

#### 4) 雪氷熱利用

##### ①技術動向

雪氷熱利用は、冬季に蓄積される雪や氷などを保管し、冷熱源として冷房・冷蔵などに利用するものである。雪氷熱利用システムには以下のような種類がある。

表 1-9 雪氷熱利用技術

活用技術	概要
雪室・氷室	外部から雪氷を持ち込み、倉庫に蓄え、その冷熱を自然対流させることにより庫内温度を低下させる。主に野菜等の貯蔵を行っている。
雪冷房・冷蔵システム	外部から雪や氷を持ち込み、倉庫に蓄え、空気や水（不凍液など）を循環させることで積極的に雪や氷の冷熱を取得する。送風機やポンプ、熱交換器などの装置が必要である。大規模な米の低温貯蔵施設や公共施設等の冷房に活用されている。
アイスシェルターシステム	冬の寒冷な外気を利用して氷を作り、気温が上昇する季節に氷を冷熱源として冷房や冷蔵に使用する。農水産物等の通年貯蔵や建物の除湿・換気冷房に使われている。
人工凍土システム（ヒートパイプ）	外気の冷熱をヒートパイプにより移動させ、貯蔵庫など施設の周辺土壌を人工的に凍らせ、その冷熱により貯蔵庫内を長期低温に保つシステムである。農産物等の貯蔵に活用されている。

## ②普及状況、事例

新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令が改正され、雪氷熱エネルギーは新エネルギーの一つとして位置付けられた。豪雪地帯の自治体を中心に、雪氷を夏季まで保存し、農産物の保冷や公共施設等の冷熱源として利用する取り組みが活発化し、導入事例は 100 件を超えている。その内、北海道での活用施設が半数近くを占め、続いて新潟県、山形県となっている。

## ③賦存量

積雪量に対して融解熱量を賦存量として考え、以下の式より賦存量を算出する。

雪氷熱賦存量[GJ/年]

$$= \text{最大積雪深[m]} \times \text{分布面積[m}^2\text{]} \times \text{雪の密度[kg/m}^3\text{]} \times \text{融解熱[kJ/kg]} \div 10^6$$

表 1-10 雪氷熱賦存量

項目	数値
雪の密度[kg/m <sup>3</sup> ]	600
雪の融解熱量[kJ/kg]	335
雪氷熱賦存量[GJ/年]	3,638,100

上記が理論上の賦存量となるが、実際の雪氷熱利用は低温貯蔵庫等、用途が限られる上、採算を維持するには一定量の積雪を期待できる地域に限られるものとされている。

本町では豪雪地帯に指定されているエリアはないため、利用可能量はほとんどないものと見込まれる。

## 5) 地熱発電

### ①技術動向

火山帯を中心とし、地下一帯のマグマ付近に保有されている熱水や蒸気を利用するものである。ボーリングにより地上に蒸気を取り出す構造を作り出し、蒸気タービンを回し電気を起こす地熱発電や、温水としての利用が考えられる。近年は 150～200℃の中高温熱水で、沸点が 100℃未満の液体を利用してタービンを駆動させるバイナリー発電も開発されている。新エネ法の改正により、バイナリー方式の地熱発電が新たに新エネルギーに追加されている。

また、発電・温水利用以外にも、年間を通じて温度変動の少ない地中温度と外気温との温度差を利用し、空調熱源として利用する技術も注目されている。

### ②普及状況、事例

通常的地熱発電が東北や九州地域を中心に 20 例程度、総出力 55 万 kW 程度が稼働している。バイナリー発電は海外に多くの実績がみられるようになっている状況である。

### ③賦存量

地熱発電およびバイナリー発電が見込まれる火山帯を中心とした地熱賦存量は試算が困難であるが、外気との温度差による空調熱源利用を目的とした地中熱賦存量の場合、単位当たりの利用可能熱量は小さいものの、ほぼ地域に関わらず利用が見込めるものと考えられる。このため、戸建住宅件数に空調負荷等をもとにした利用可能エネルギーを乗じることで賦存量(利用可能量)を試算する。

賦存量[MJ/年] = 戸建数[戸] × 1戸当たり年間利用可能エネルギー原単位[MJ/年・戸] ÷ 1000

表 1-1-1 地中熱エネルギー賦存量 (利用可能量)

項目		数値
戸建数	[戸]	5,410
1戸当たりエネルギー 利用可能原単位	[MJ/年・戸]	24,950
賦存量・利用可能量	[GJ/年]	134,980

## 6) 小水力発電

### ①技術動向

中小水力発電は、小水量の河川や用水路、または上下水道施設の放流路における水の位置エネルギーを利用して発電するものである。

水力による発電可能量は、流量と水の落差の積に比例する。これに損失分を考慮した利用可能な落差を有効落差といい、水車の効率や発電機の効率を合わせた総合効率を $\eta$ とおくとき、実際の発電電力  $P_e$  (kW) は、有効落差  $H_e$  (m) と  $\eta$  を用いて次のように表すことができる。

総合効率は通常 80~90%程度である。

$$[\text{実際の発電電力 } P_e \text{ (kWh)}] = 9.8 \times [\text{流量}(\text{m}^3/\text{s})] \times [\text{有効落差 } H_e \text{ (m)}] \times \eta$$

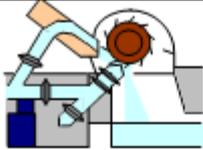
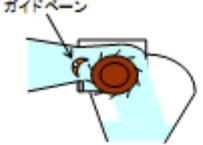
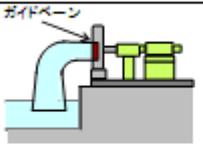
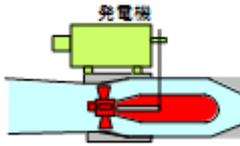
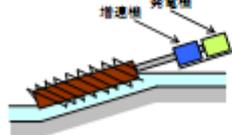
水力発電は水の利用面に着目して分類すると、流れ込み式、調整池式、貯水池式および揚水式の4種類の方式に分類される。また、落差を得る構造面に着目した分類として、水路式、ダム式、ダム水路式の3種類の方式がある。

表 1-1-2 小水力発電の種類

種類	概要
流れ込み式	河川を流れる水を貯めることなく、そのまま発電に使用する。水量変化により発電量が変動する。
調整池式	夜間や週末の電力消費の少ない時に池に貯水し、消費量の増加に合わせて水量を調整しながら発電する方式。
貯水池式	水量が豊富で電力の消費量が比較的少ない春や秋に大きな池に貯水し、電力消費の多い夏期や冬期に使用する年間運用の発電方式。
揚水式	昼間のピーク時には上池に貯められた水を下池に落として発電し、下池に貯まった水は電力消費の少ない夜間に上池に汲み揚げられる。

また、水車の構造によって分類すると表 1-1-3 の方式がある。

表4-13 小水力発電の水車方式の種類

名称	概要	構造	発電機設置地点の流量に占める使用水量の割合
ペルトン水車	ノズルから噴射する水をバケットに衝突させる機構を備えている。		全流量
クロスフロー水車	水流が円筒形のランナに軸と直角方向より流入しランナ内を貫通して流出する水車であり、流量調整できる機構（ガイドベーン）を備えている。		全流量
フランシス水車	水はランナの全周から中心に向かって流入し、水圧によりランナを回転させつつ、ランナ内で軸方向に向きを変えて流出する。		全流量
上掛水車	流量は少ないが落差のとりやすい場所に用いられる。水輪の幅が小さく水を溜めるために底板がある。		全流量
プロペラ水車 (チューブラ水車)	円筒形（チューブラ）のプロペラ水車のことをいい、低落差で流量の多い場所に使用される。		全流量又は一部の流量
らせん水車	水車の羽根がらせん状の構造をしている。移動型動力源又は定置動力源として簡便性と経済性に優れている。		全流量又は一部の流量
下掛水車	落差は無いが水量のある所に使用される。水輪の幅が広く底板は無い。モニュメントとして設置される例もある。		一部の流量

②普及状況、事例

表1-14に、主な小水力発電設置事例についてとりまとめたものを示す。

設置コストは地形条件等により影響を受けやすいものとなっているが、100～300万円/kW程度となっている。

小水力発電の設置に当たっては、河川管理者（国又は都道府県）の許可（水利使用許可）が必要になる。また、農業用水や水道用水など、すでに許可を得ている水を利用して水力発電を行う場合であっても、目的が異なるため水利使用の許可が必要となる。

また、河川の場合はその土地利用に関しても河川法上の許可が必要とされる。

表 1-14 小水力発電設置事例

所在	事業主体	最大出力 [kW]	最大使用水量 [m <sup>3</sup> /s]	事業費
埼玉県春日部市	埼玉県	35.1kW	0.22	
神奈川県横浜市	水道局・東京発電	300kW	1.35	約1億円
群馬県吾妻郡 長野原町	群馬県企業局	61kW	1.03	67,000千円
長野県大町市	NPO 地域づくり工房	0.7kW	0.08	
長野県大町市	NPO 地域づくり工房	0.8kW	0.13	
山梨県都留市	都留市	20kW	2.0	約43,000千円
栃木県那須塩原市	那須野ヶ原土地 改良区連合	30kW	2.40	33,780千円
静岡県富士市	興陽製紙	9.6kW	0.05	
埼玉県さいたま市	富士ゼロックス	4.8kW	0.017	

### ③賦存量

町における小水力発電賦存量の簡易な試算として、主要河川である那珂川の流量・落差から求めた理論上の値を以下に示す。

$$\begin{aligned}
 \text{小水力発電利用可能量[kWh/年]} &= 9.8 \times \text{流量[m}^3/\text{s]} \times \text{有効落差} \times \text{総合効率} \\
 &\quad \times 24[\text{h}] \times 365[\text{d}] \\
 &= 9.8[\text{m/s}^2] \times 96[\text{m}^3/\text{s}] \times 15[\text{m}] \times 0.85 \times 24[\text{h}] \times 365[\text{d}] \\
 &= 105,077,952 [\text{kWh/年}] \\
 &= 105,077 [\text{MWh/年}]
 \end{aligned}$$

上記の利用可能量から、取水設備の設置なども含め、また事務手続き上、設置可能な箇所を選定することとなる。

発電コストの削減には、発電効率の向上およびイニシャルコストの削減等が課題となるが、特に中小水力発電の場合は、電気設備に掛かる費用が割高のため、発電効率に優れた機器の導入よりも、施工費の削減が可能な立地を検討するのが有効とされている。

また、水車形式によってはゴミの目詰まりへの対応等、メンテナンスにかかる人件費も十分考慮する必要がある。逆洗浄装置などによる対応例もあるが建設費に影響するほか、適正なメンテナンスが行われない場合、計画した水量が発電装置まで及ばず、発生電力が低下する懸念がある。

### <事例> 那須野ヶ原発電所（農業用水利用）

栃木県那須塩原市の那須野ヶ原発電所は、国営土地改良事業として全国で初めて計画、設置された小水力発電システムである。戸田調整池に流入する、戸田東水路の有効落差 28m を利用して最大出力 340kW の発電を行っている。発電した電力は系統電力網を利用して地区内の土地改良施設に供給され、維持管理費の軽減が図られており、土地改良施設への農家の負担を軽減することに寄与している。

図表 システムの概要

運転開始	1992 年
最大出力	340kW
最大使用水量	1.6m <sup>3</sup> /s
最大有効落差	28m
水車の形式	横軸フランシス
発電機	三相交流同期発電機
総合効率	78%
発電電力量	2,171MWh/年

図表 発電所概観



図表 水車と発電機



出典：「新エネルギーガイドブック 2008」（2008, NEDO）

## 7) 温度差エネルギー

### ①技術動向

温度差熱利用システムは、河川水や海水、下水、地下水等がもつ温度と外気との温度差（温度差エネルギー）を、ヒートポンプ等を用いて利用するシステムである。年間を通じて温度変化が小さく、大気温度に比べて夏期は低く冬期は高い特性を持つ河川水や海水等の熱を活用することにより、ヒートポンプの効率を向上させることができる。

表 1-15 温度差エネルギーの技術概要

種類	技術概要
河川水	一般に河川水の水温は、大気温と比較して夏期は低く冬期は高いとされており、空気を熱源とするヒートポンプと比較して高効率に運転することができる。国内では1989年より河川水を利用した地域冷暖房が行われている。都市部を貫流する河川等では需要地に近いことから活用の意義は大きく、比較的取水が容易な下流域、河口部付近における利用が見込まれる。
海水	海水は凍結温度が真水よりも低く、より低温で利用できること、量的にほぼ無尽蔵であること等の点から、優れたヒートポンプ熱源であるといえる。国内外における地域熱供給の事例の他、小規模な水産養殖への利用例もある。
地下水	地下水は年間を通して水温が十数℃で安定しており、河川水、海水と同様に優れたヒートポンプ熱源といえる。地下水の利用については、工業用水法や、建築物用地下水の採取の規制に関する法律（通称：ビル用水法）等の規制や自治体による条例があり、法への対応、環境への影響には十分な注意が必要である。群馬県高崎市における地下水利用地域冷暖房システムでは、60m以深の地下水脈から揚水し熱利用した地下水は、還水井を通して地下に還元されている。
下水	住宅等の生活排水や尿尿等を集約し一括処理する下水処理場では、住宅で風呂等に利用された給湯等の熱が集約されており、特に冬期の温度が高く、ヒートポンプの熱源として利用することができる。国内外において、下水熱を利用した大規模な地域熱供給事業が行われている他、小規模な事例では下水道局のポンプ場や処理場において場内の建物の冷暖房や給湯に利用されている。
地中熱	深さ3m程度以深の地中の温度は、地上の気温変化に関わりなく、一年を通してその地域の平均気温（東京では17℃前後）と同じであるため、安定したCOPを得られる。公共施設や戸建て住宅の冷暖房・給湯や、消融雪等への利用実績がある。

②普及状況、事例

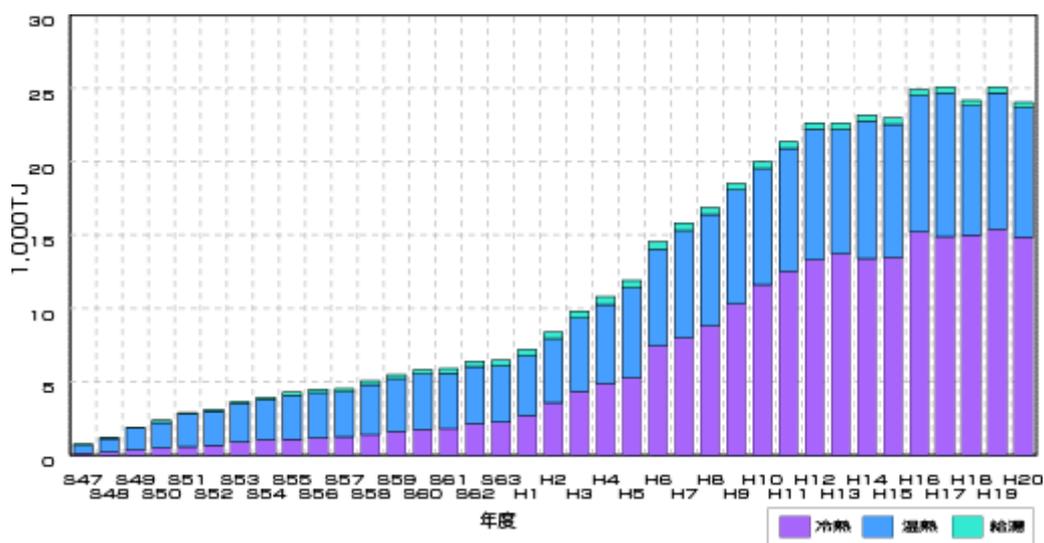


図 1-3 温度差エネルギーの普及状況

③賦存量

河川水の温度差エネルギー利用による賦存量は、河川の年間総流量を利用水量と仮定し、利用可能温度差を 5℃として、熱量を流量に乗じて賦存量とした。

$$\text{賦存量[GJ/年]} = \text{年平均流量[m}^3/\text{s]} \times 60 \times 60 \times 24 \times 365 \times \text{定圧比熱[MJ/kg} \cdot \text{°C]} \times \text{利用可能温度差[°C]} \div 1000$$

地下水の温度差エネルギー賦存量は、既存の井戸揚水量のデータを用い、河川水と同様に利用可能温度差を 5℃と仮定し利用可能量とした。

$$\text{賦存量[GJ/年]} = \text{地下水揚水量[m}^3/\text{年]} \times \text{定圧比熱[MJ/kg} \cdot \text{°C]} \times \text{利用可能温度差[°C]} \div 1000$$

下水の温度差エネルギー賦存量は、下水処理量と利用可能温度差から算出した。

$$\text{賦存量[GJ/年]} = \text{下水処理量[m}^3/\text{年]} \times \text{定圧比熱[MJ/kg} \cdot \text{°C]} \times \text{利用可能温度差[°C]} \div 1000$$

地中熱（温泉熱）による温度差エネルギー賦存量は、把握されている源泉の平均温度に関わらず、排湯温度を 35℃としてと常水温（15℃とする）との温度差を利用した場合の利用可能量を算出した。

$$\text{賦存量[GJ/年]} = \text{温泉湧出量[L/min]} \times 60 \times 24 \times 365 \times \text{定圧比熱[MJ/kg} \cdot \text{°C]} \times \text{利用可能温度差[°C]} \div 1000$$

表 1-16 温度差エネルギー賦存量

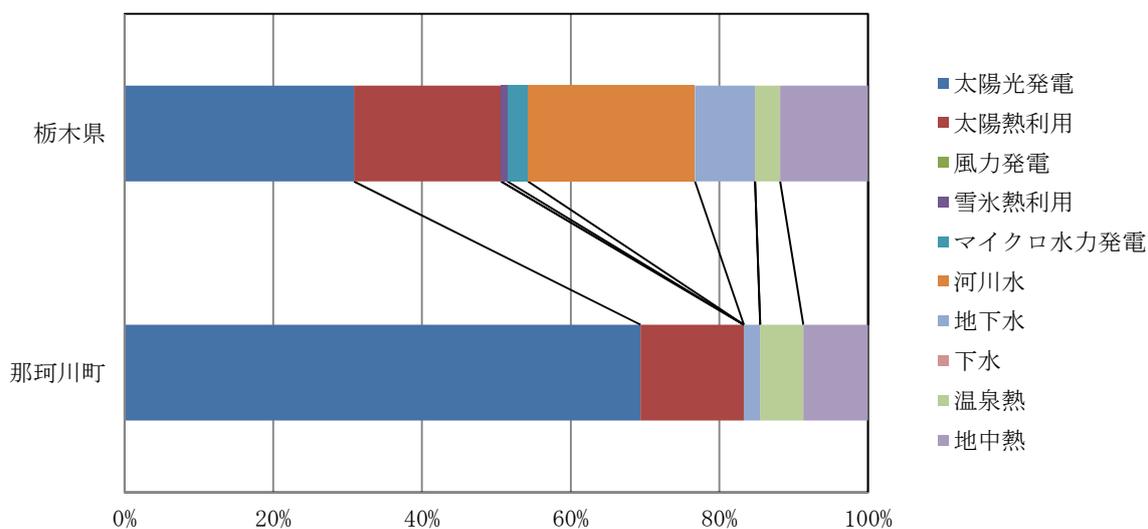
	利用可能水量		利用温度差 [°C]	賦存量 [GJ/年]
河川水	那珂川河川流量	13 [m3/s]	5	3,300,242
地下水	地下水揚水量	4,464 [m3/日]	5	34,103
下水	下水処理水 日最低量	15 [m3/日]	5	115
地中熱	温泉湧出量	2,032 [L/min]	20	89,415
計				3,423,874

8) 賦存量まとめ

以上をとりまとめ、表 1-17 に示した。

表 1-17 温度差エネルギー賦存量

		賦存量	利用可能量	全体に対する割合	(参考) 栃木県における利用可能量割合
太陽光発電		248,464,698 MWh/年	298,572 MWh/年	69.4%	30.9%
		894,472,913 GJ/年	1,074,859 GJ/年		
太陽熱利用		894,472,913 GJ/年	215,268 GJ/年	13.9%	19.8%
風力発電		338,681 MWh/年	35 MWh/年	0.0%	0.0%
		1,219,253 GJ/年	126 GJ/年		
雪氷熱利用		3,638,100 GJ/年	0 GJ/年	0.0%	0.9%
マイクロ水力発電		0 MWh/年	0 MWh/年	0.0%	2.7%
		0 GJ/年	0 GJ/年		
温度差エネルギー	河川水	0 GJ/年	0 GJ/年	0.0%	22.5%
	地下水	34,103 GJ/年	34,103 GJ/年	2.2%	8.1%
	下水	115 GJ/年	115 GJ/年	0.0%	0.0%
	温泉熱	89,415 GJ/年	89,415 GJ/年	5.8%	3.4%
	地中熱	134,980 GJ/年	134,980 GJ/年	8.7%	11.8%
計		1,794,061,790 GJ/年	1,548,866 GJ/年	100.0%	100.0%



## 参考資料 2 遊休農地等における菜の花栽培推進方策

### 1. 菜種について

#### <品種開発>

- ・ 1930年（昭和5年）から組織的育種が開始され、多数の品種が農林登録されている。
- ・ 寒地向きは、「タイセツナタネ」、「トワダナタネ」、「青森1号」、「カミキタナタネ」、「キザキノナタネ」などである。
- ・ 中間地向きには、「農林16号」、「アサヒナタネ」、「チサヤナタネ」、「アサカノナタネ」などがある。
- ・ 暖地向きは、「農林14号」、「オオミナタネ」、「ダイリュウナタネ」などがある。
- ・ このうち、1986年（昭和61年）に育成された「カミキタナタネ」は短稈、強茎で耐倒伏性が極めて強く、機械化栽培に適した多収、耐寒雪性品種である。
- ・ 「キザキノナタネ」「アサカノナタネ」は、心臓疾患が心配されるエルシン酸（過剰摂取が心臓疾患を引き起こすと言われる脂肪酸）を含まない無エルシン酸として注目されている。
- ・ 品種は、それぞれの地方（近県）の奨励品種の中から、気象条件、土壌条件、経営規模（栽培面積）などを考慮して選ぶ。

#### <入手先>

- ・ 最寄りの農業関係機関等
- ・ 東北農業研究センター
- ・ ナタネの育種機関

○東北農業研究センター（岩手県）	TEL. 019-643-3414	FAX. 019-643-3588
○横浜町役場（青森県）	TEL. 0175-78-2111	FAX. 0175-78-2118
○大潟村農業協同組合（秋田県）	TEL. 0185-45-2211	FAX. 0185-45-2273
○戸出町役場（富山県）	TEL. 0766-63-1250	
○三川町役場（山形県）	TEL. 0235-66-3111	FAX. 0235-66-3138
○愛東町（滋賀県）	TEL. 0749-46-0211	FAX. 0749-46-0215

#### <採種についての注意>

- ・ ナタネの花粉は、昆虫や風によって容易に運ばれるので、他の品種などと交雑しやすく、品種の特性を維持するのが難しい作物である。
- ・ 原則として自家採種はやめ、種子は採種圃、増殖圃から入手する。
- ・ 特性を維持した純粋種を栽培するには、国公立の育種期間や各地の農業試験場などに相談することも考えられる。
- ・ 種子の寿命は比較的長く、成熟後に乾燥状態で貯蔵した場合には、6年経過しても80%の発芽力がある。

#### <栽培適地>

- ・ 国内では品種を選定すればどこでも栽培可能であり、北海道中部から鹿児島まで秋播き栽培が行われている。
- ・ 土壌酸性への抵抗性が割合に強く、また、リン酸の要求量も他の作物に比べて少ない。
- ・ 耐湿性が強く、かつて水田裏作としても栽培されていたこともある。
- ・ 開花期が梅雨と重なる暖地では、菌核病が多発し、収量性が不安定となる。
- ・ 冬期間積雪下で十分に水分があり、開花から登熟にかけて降雨が少なく、登熟期間の平均気温が18~20℃となる東北地方の北部が多収地帯です。

## <品種ごとの特徴>

### ①アサカノタネ

- ・福島県農業試験場及び東北農業試験場において「チサヤナタネ」と「Z. N. E (ゼロエルシン酸ナタネ・カナダから輸入)」を交配した後代から育成された。
- ・日本初の無エルシン酸品種である。
- ・1990年に命名登録された。
- ・福島県の奨励品種に採用されており(2011年現在)、南東北地方に適した多収の中生種である。
- ・長期積雪地帯における越冬性はやや劣り、菌核病※抵抗性は弱く、穂発芽しやすい。
- ・主な生産地  
福島県(主産地:柳津町、須賀川町、矢吹町)

#### ※菌核病

主に茎に発生する。茎でははじめ枝分かれしている部分から発生することが多く、水浸状の病斑が茎の上下に拡大すると共に茎をとりまくようになると、病斑部から上の茎葉はしおれて枯死する。病斑部は褐色から黒色に変色し、やがて白い綿状のカビに覆われ、最後は黒いネズミ糞状の菌核が形成される。

### ②キザキノタネ

- ・東北農業試験場において「東北72号」と「Rapora(無エルシン酸品種・ドイツから導入)」を交配した後代から育成された。
- ・1990年に命名登録された。
- ・また、同年に青森県の奨励品種に採用され、1992年の作付開始以降、県内の作付品種はすべて「キザキノタネ」に統一されている。
- ・1992年には、「キザキノタネ」の優良性が再確認され、北海道でも奨励品種に採用された。
- ・無エルシン酸で、北東北地方や北海道の積雪地帯で越冬することが可能である。
- ・1穂莢数・1莢結実数は多く、多収の中晩成種である。
- ・粒色は黒で、粒大の揃いは良い。
- ・耐倒伏性にすぐれ、寒雪害耐性や菌核病抵抗性も強い。
- ・東北以南の冷涼地帯においても栽培は可能である。
- ・主な生産地  
北海道(主産地:滝川市、赤平市、清水町、豊頃町)  
青森県(主産地:横浜町、鱒ヶ沢町、三沢市)  
岩手県(主産地:一関市、雫石町)  
宮城県(主産地:白石市)  
秋田県(主産地:小坂町)  
山形県(主産地:金山町)  
福島県(主産地:白河市、郡山市)  
長野県(主産地:佐久市、大町市)  
富山県(主産地:高岡市、朝日町、入善町)  
岐阜県(主産地:大垣市)  
愛知県(主産地:豊田市、新城市、愛西市)  
大阪府  
兵庫県(主産地:洲本市)  
広島県(北広島町)

## 事例

### <キザキノナタネ>

#### ○青森県金子ファーム

牛糞堆肥を活用したナタネ栽培による循環型畜産への取り組み

<http://kaneko-farm.shop-pro.jp/?pid=21123992>

#### ○菜の花トラスト in 横浜町

貴重な日本の歴史的農村風景である横浜町の菜の花をまもり育てることを目的に 2002 年 3 月に発足した自発的な市民による運動。ナタネ油の販売やレシピ紹介のほか、化粧品部門にも進出している。

<http://nanohana-trust.com/shop.html>

### ③菜々みどり

- ・寒冷地向けの油用及び野菜用の兼用種として、東北農業研究センターにおいて「東北 84 号」（後のキザキノナタネ）」と「カミキタナタネ」を交配した後代から育成された。
- ・2004 年に品種登録された。
- ・無エルシン酸である。
- ・収量性は「キザキノナタネ」と同等である。
- ・耐寒雪性や菌核病抵抗性にすぐれている。
- ・耐倒伏性にもすぐれている。
- ・含油率は 4～5% 低い。
- ・野菜用として、ナバナとしても利用されており、青森県野辺地町で地域特産野菜として生産されている。調整後の 1 本重が重く、出荷荷姿がすぐれている。

### ④キラリボシ

- ・東北農業研究センターにおいて、早生で多収の「盛系 188」と「Karat（無エルシン酸、低グルコシノレート・スウェーデン）」を交配して後代から育成された。
- ・日本初のダブルロー（無エルシン酸、低グルコシノレート）品種である。
- ・多収である。成熟期が「キザキノナタネ」に比べてやや遅い。
- ・分枝の発生が少なく、塾期が揃いやすいため、機械収穫向きである。
- ・穂発芽しにくい。
- ・辛み成分の一種であるグルコシノレートが少ないため、鳥害はやや多い。
- ・主な生産地  
山形県（主産地：白鷹町、長井市）

### ⑤ナナシキブ

- ・東北農業研究センターにおいて「盛脂 48（無エルシン酸、早生系統）」と「オオミナタネ」の交配交代から育成された。
- ・2002 年に農林登録された。
- ・主に滋賀県で普及している。
- ・温暖地向けの無エルシン酸品種
- ・成熟期は「オオミナタネ」に比べてやや遅い。
- ・草丈はやや長いが耐倒伏性は強く、多収である。
- ・菌核病には比較的強い。
- ・着きょう位置が高いため、機械化適正が高い。
- ・穂発芽しにくい。
- ・春播き性が高い。

・主な生産地

- 群馬県（主産地：甘楽町）
- 静岡県（主産地：掛川市）
- 三重県（主産地：四日市市）
- 滋賀県（主産地：東近江市、高島市）
- 奈良県（主産地：奈良市、天理市）
- 兵庫県（主産地：洲本市、稲美町）
- 鳥取県（主産地：安来市）
- 岡山県（主産地：笠岡市、岡山市、倉敷市、和気町）
- 広島県（主産地：庄原市）
- 福岡県（主産地：築上町）
- 熊本県（主産地：山江村、天草市）
- 宮城県（主産地：小林市、高千穂町）
- 鹿児島県（主産地：大崎町）

2. 種類ごとの栽培スケジュール

ナタネの栽培暦（全国）



ナタネの栽培暦（北東北）



3. 播種

- ・ナタネの栽培法には、直播き栽培と移植栽培がありますが、直播き栽培が一般的である。
- ・移植栽培は、温暖地で気候条件が比較的よい畑作地帯での水田裏作、採種栽培、前作物の関係で適期に直播きができない場合に行う。
- ・寒冷地での畑作地帯では、直播き栽培の方が安全性が高い。
- ・種子は球形、または扁平球形のものが多く、色は黒色、黒褐色、赤褐色、褐色、黄色等がある。
- ・出芽後、数枚の葉を出したところで越冬態勢にはいり、葉を地面に張り付けたような形（ロゼット葉という）で冬を過ごす。春、気温の上昇とともに節間伸長をし、同時に多数の分枝をつける。
- ・各々の茎の先端には黄色の花（菜の花）を咲かせ、やがて莢の中に沢山の小さな種子をつける。
- ・ナタネは秋に播き、春から初夏にかけて収穫する秋播き栽培が一般的である。
- ・花芽形成のため長期間の低温を必要とする品種は、寒冷地の栽培に適しています。8月末～9月始めに播種する。
- ・暖地には、短期間の低温にあっただけで花芽を形成するような品種が適しているため、10月に

入ってから種まきを行う。

- ・栽植密度は、品種、播種様式によっても異なりますが、点播の場合は畦幅 60～70cm、株間 10～20cm の 1 条または 2 条の千鳥播きをします。
- ・播種量は 1 株当たり 5～6 粒播き、覆土は 3 cm くらいに浅くする。

#### ○播種前の準備

- ・ナタネは小粒のため、碎土、整地は丁寧に行う。
- ・石灰吸収量が多いので、耕起前に 10a 当たり苦土石灰 80～100kg、堆肥 1～1.5t を圃場全面に均一に散布します。
- ・沖積土壌では窒素施用量が、火山灰土壌ではリン酸施用量がそれぞれ増えると、収量が増加する。
- ・標準的施用量は、10a 当たり窒素 7～10kg、リン酸 8～10kg、カリ 8～10kg が目安だが、火山灰土壌ではリン酸を増やす。
- ・種子は 10a 当たり 0.5～0.9t 用意します（10a 当たり 1～3 万本が適当）。

#### ○直播き栽培

- ・直播き栽培の場合は適期に播種するのが大切で、早すぎると徒長軟弱化し、遅すぎると越冬前の生育が不良で、どちらも寒雪害の被害を受けやすくなる。

#### ○中間管理

- ・第 1 回目の間引きは、本葉の出始め頃に行い、その後は、葉と葉が触れあわないように、株間が 10～15cm になるよう間引きます。遅れると密植となり、腰高の不良苗になるので注意します。
- ・追肥は抽苔始め、開花始めにかけて、3～5 kg 程度を施用する。分枝数と着莢数を多くし、また、耐病性（特に菌核病）を増す効果がある。
- ・追肥の時期は、関東では 3 月から 4 月にかけて乾物量の増加が大きくなるため、3 月に追肥窒素を 4 kgN/10a 施すと効果的である。冬季の降水量が多い地域は融雪水がみられる地域では基肥をあまり多くできないためこまめに追肥する必要がある。
- ・越冬後から開花始めにかけて茎葉が繁茂するので、雑草害による影響は少なめである。
- ・開花直前（追肥後）に中耕（培土）するとより効果的です。寒地では融雪直後にも行う。倒伏防止や、菌核病の胞子の飛散防止に効果がある。
- ・菌核病は、普通 4 月中旬から 5 月上中旬頃に発生し、成熟期に最も被害が多く出る。地上 20cm くらいのところに褐色の病斑が生じて、後に灰褐色に変化します。被害茎中（疾患部）に鼠糞状の大小不定の菌核ができ、これが地上に落ちて胞子を飛散して伝染する。
- ・連作を避ける、排水対策をするなどの方法で菌核病の発生を抑える。

### 4. 栽培中の作業、注意点

#### ○雑草防除

- ・耕作放棄地へ栽培された場合、多年生雑草や越年草が問題となる。多年草でギシギシ、ヨモギなどで、越年草ではイタリアンライグラス、ノボロギク、オニノゲシ、カラスノエンドウなどである。
- ・土壌処理剤としてトリフルラリン剤を用いることもできるが、もともと雑草の多い耕作放棄地では、ナタネ播種以前に雑草の種子密度または根の密度を減らすとよい。

#### ○食害対策

- ・低グルコシノレート品種である「キラリボシ」ではヒヨドリ、カワラヒワによる種子の食害がみられ、積雪下ではネズミの食害の事例がある。
- ・グルコシノレートを含む「キザキノナタネ」ではイノシシの食害が見られないと言われている。

#### ○病虫害防除

- ・低温期間に生育するため、適した品種、適期播種をすれば、病害虫はほとんど問題にならない。

## 5. 収穫

- ・開花後、莢ができ、花卉が落ちて約1カ月後頃に収穫する。
- ・下方から出た太い分枝の穂先3分の2位のところの莢を割り、粒が黒色に代わり始めた時が適期である。
- ・収穫が早すぎると油の含量が低く、油の品質も劣り、遅すぎると脱粒が多くなり、減収する。
- ・小面積の場合は手刈りが一般的ですが、稲麦用のバインダーや草刈り機を利用するとよい。ただし、倒伏があると作業能率が落ちるので、倒伏に強い品種を栽培する。
- ・烈莢によるロスが出るので、機械刈りの場合は、手刈りより早めに収穫する。
- ・収穫後は、数日間地干しを行う。

### ○刈り倒し収穫作業

- ・時期は、成熟期の3～4日後に刈り倒す。
- ・刈り倒した後3～4日間地干しし、さらに反転して3～4日間乾燥させて脱粒する。

### ○コンバイン刈り

- ・時期は、成熟期の7～10日後の時期に収穫する。
- ・コンバインの場合は一度に大量に脱粒させるため、通風乾燥機で乾燥する。

## 6. 菜種乾燥・調製

- ・莢がはじける頃に、稲、麦用の脱穀機を使って脱穀する。
- ・シートを敷いてナタネを積み重ね、足で踏むか、大量の場合はトラクターで踏んで脱粒させる方法もある。
- ・脱穀した種子を篩選、唐箕選を行い、腐敗や劣化を防ぐために日干しするか、火力乾燥機を利用して、種子の水分含量が6～7%になるまでよく乾燥させる。
- ・菜種の茎の破片や雑草種子、未熟粒などの夾雑物の除去を行う。金網などは目開きが2～3mm程度のものを用いる。例として、東北農業研究センターでは、土砂用の小型篩に目開き2.75mmの金網を取り付けて使用している。中央農研では米麦の精選に用いる回転式粒厚選別機を使った試験から目開き2.3mmの選別網が適切としている。

## 7. 搾油（委託）

委託には、持ち込んだ種子をすべて製品化し、その製品を全量買い取る「全量委託加工」と種子を相手に買い取ってもらう方法がある。種子を買い取ってもらう場合は、必要に応じて製品を一定量引き取ることもできる。

### ○委託搾油時の注意点

- ・日本の在来品種はエルシン酸を40%含むため、エルシン酸を多く含む品種と交雑した種子は搾油業者によっては受け入れられないことがある。
- ・収穫後のナタネの保存状態によって種子が変質し搾油後の油が食用に適さないこともある。このことから水分を10%以下に低下させ通気性のよい袋に詰め風通しの良い涼しい場所で保管することが重要である。

---

## 参考資料

菜の花エコ辞典

ナタネ循環システム手引書（平成16年3月 長野県農政部農村整備課）

バイオディーゼル燃料 導入促進マニュアル（平成19年12月 茨城県バイオディーゼル燃料普及促進研究会）

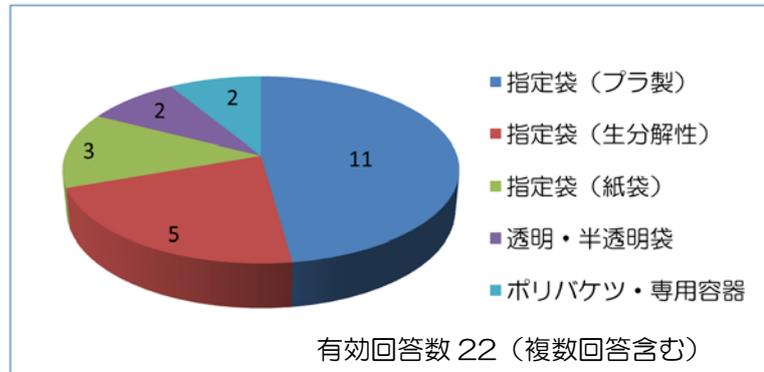
参考資料 3 生ごみ分別収集実施状況調査結果（出典：財団法人環境研究財団調査より）

調査対象：生ごみ分別収集を実施している 41 自治体

実施時期：平成 20 年 1 月

回収率：54%

○生ごみ分の排出方法について

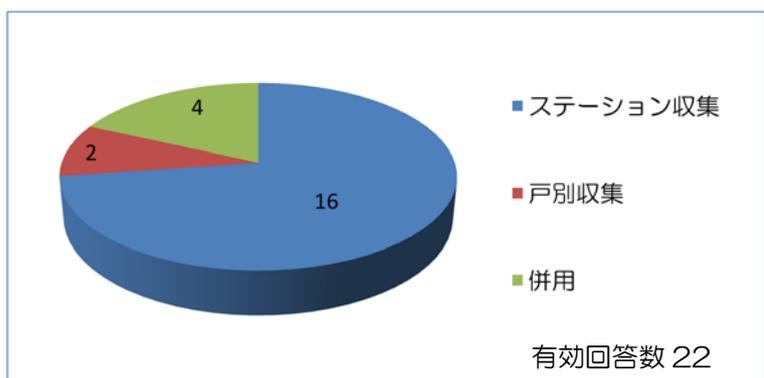


◆排出方法設定の理由

- ・指定袋（プラ製）：環境美化
- ・指定袋（生分解性、紙袋）：ごみ袋も処理できるため省力化が図れる  
住民の排出時の利便性を考慮
- ・透明・半透明袋：生ごみの分別を推進するため
- ・ポリバケツ：経費がかからない

- ✓ プラ製の指定袋または生分解性指定袋を用いている自治体が多い。
- ✓ 生分解性指定袋は、ごみ袋と一緒に処理でき、分別の手間が省ける利点があるが、1枚あたりのコストが高いこと、大量生産ができないため、量を見極めて発注していかなくてはならない。

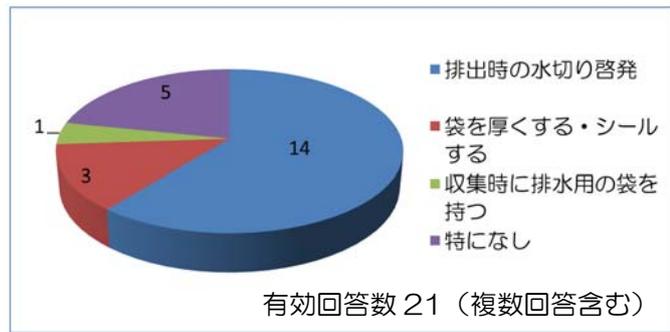
○生ごみの収集方法について



◆収集方法設定の理由

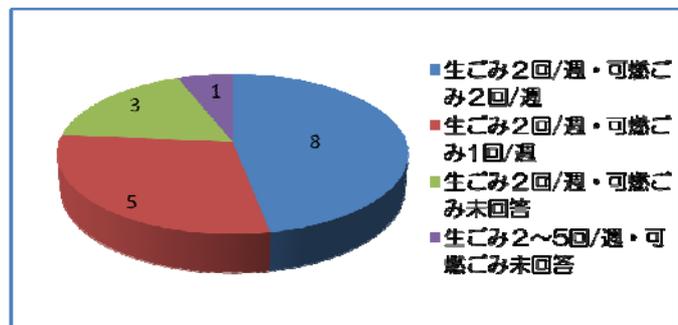
- ・ステーション：以前からの方法、他の収集方法と同じ  
収集の効率性・合理性、経済性
- ・戸別：排出者責任の明確化
- ・併用：経済性、以前からの方法、他の収集方法と同じ  
住民・収集作業員の負担軽減

○収集運搬時の汚水対策について



- ✓ 水分が漏れると冬場でも臭いがでるため工夫が必要。
- ✓ 那珂川町調査では、収集時に大型バケツを用いたが、収集場所によって集まるごみの量に開きがあり、バケツに対してごみの量がかかなり少なかったり、バケツに入りきらなかったりといった状況がみられた。また、収集用大型バケツをどこに保管するか、定期的な洗浄が誰が行うかといった問題もある。

○生ごみ・可燃ごみの収集頻度について



◆収集頻度設定の理由

- 家庭における保管スペース・衛生面を考慮
- 収集車両・収集人員を増やさない
- 可燃ごみと同じ収集日
- 他の収集と同じ収集回数
- 収集日の変更をしない
- ✓ 週2回ペースとする自治体が半数近い。

○生ごみ中の異物の種類



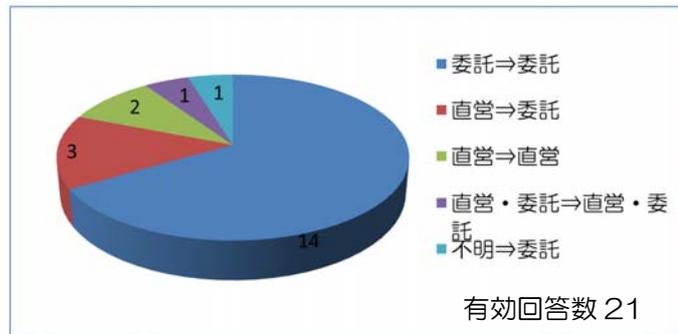
◆生ごみ中の異物の種類について

- その他は、貝殻、たばこ、輪ゴム、ピンの蓋などである。
- 全体的に精度が高く、混入率は低いという回答であった。
- ✓ 那珂川町で実施した調査においても調味料のパックやつまようじ、商品に貼り付けてあるシール、たばこの吸い殻など小さいものが混入しているケースが多かった。
- ✓ なかには、たわしが丸ごと入っているなどのケースもあったが、各家庭での分別の徹底

への努力もうかがえたので、地道な啓発活動で効果をあげていくと思われる。

- ✓ 出しているもの、だめなもの一覧などの作成とともに、電話での質問対応や勉強会などのケアを行うことも効果的だと思われる。
- ✓ 大木町では、グループごとに不純物の少なさを競っており、少なかったグループは表彰されることから、協力して分別に取り組んでいると考えられる。

○ごみの収集体制



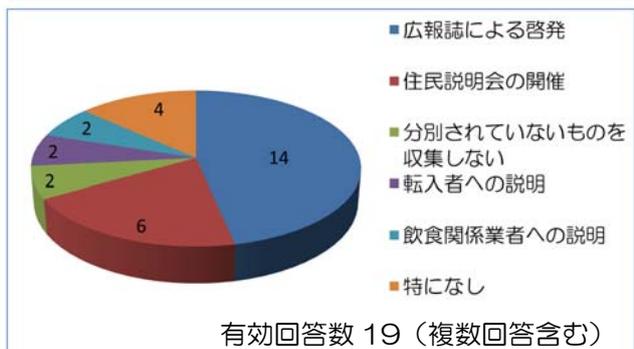
◆収集体制設定の理由

- 収集前の体制を継続
- 直営の費用負担が大きい
- 民間業者の対応

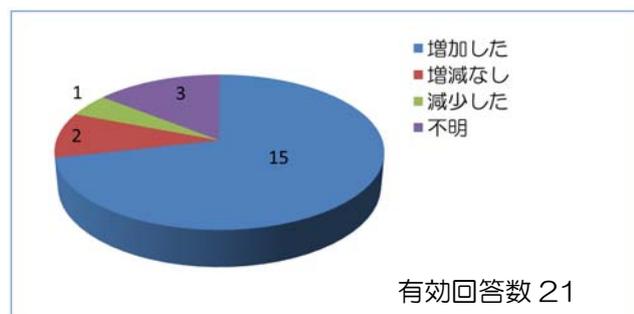
○ごみの分別収集に伴い変更したこと



○ごみの分別排出徹底・普及方策



○ごみの収集運搬費用の状況



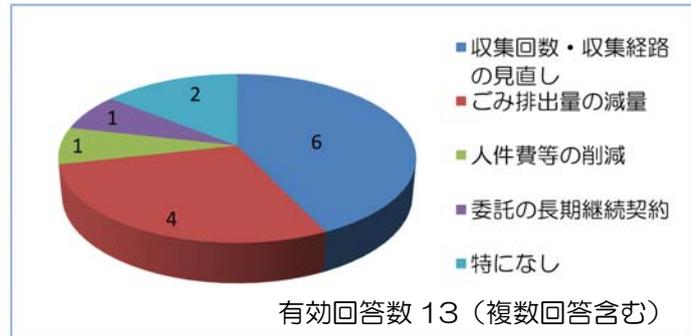
◆増減の理由

- 増加した：分別収集に伴う収集車両・人員・時間の増加  
ごみ収集の委託契約

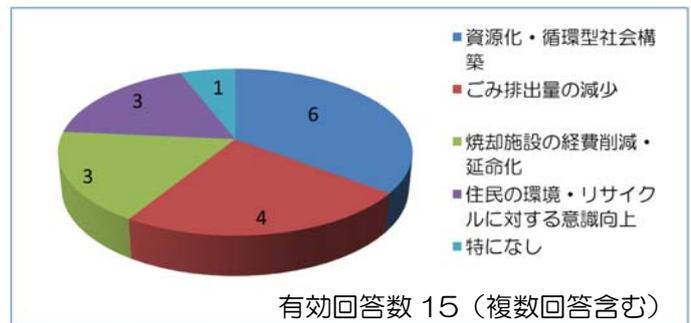
### 広域処理による運搬距離の増加

- 増減なし：他のごみと一緒に委託契約
- 減少した：ごみ排出量の減少
- ✓ 7割以上が増加したと回答している。

### ○生ごみの収集運搬費用抑制の方策



### ○生ごみの分別収集の効果・課題



### <記述回答>

- コスト増による財政的負担について市民の理解を得る
- 施設の老朽化に伴う維持費の増大
- 経費の削減 ⇒ 有料化の検討
- 安定した生ごみ量確保
- 回収率・分別精度向上 ⇒ 広報誌等で啓発
- 生分解性樹脂の袋を使用 ⇒ 保管や使用方法等の周知
- 生分解性袋の耐久性・強度・価格
- 紙製指定袋のためごみの中身を確認できない ⇒ 生分解性袋に切替
- 収集時間が6時からのため苦情あり ⇒ 収集を30分遅らせる

那珂川町バイオマス活用推進計画書

平成 24 年 9 月

栃木県那珂川町