

第三章

温室効果ガスの削減対策

第三章 温室効果ガスの削減対策

1. 南国市における課題と対策の考え方

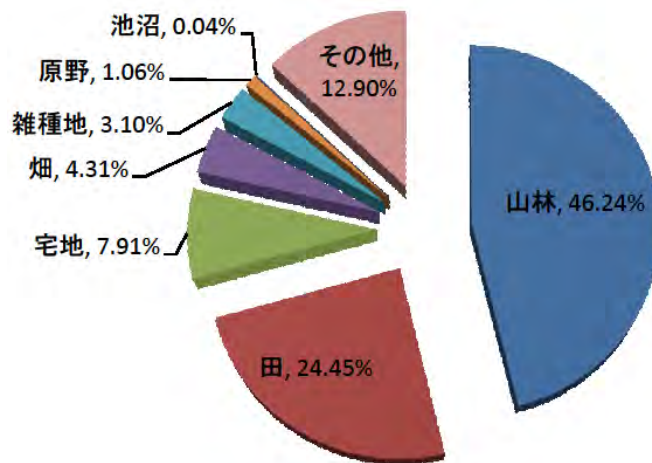
①地域の状況

(1)地勢

南国市は高知県の中心部に位置し、土佐の稲作発祥の地として知られ、古代には比江地区に国府が置かれ、戦国時代の一時期まで高知県の政治・経済の中心地として栄えました。また最近では、高知龍馬空港や高知自動車道南国 I.C を有し、高知新港に隣接するなど、高知県中心部の交通の要衝となっており、流通団地の整備や企業誘致が一定程度進むなど新産業都市としても発展を続けています。

市域は、東西に 12km、南北に 23km、総面積 125.35 km²、南部の海岸地域から平野部、中山間地域とつながり、北部には国有林を有する地形となっています。

(2)土地利用状況

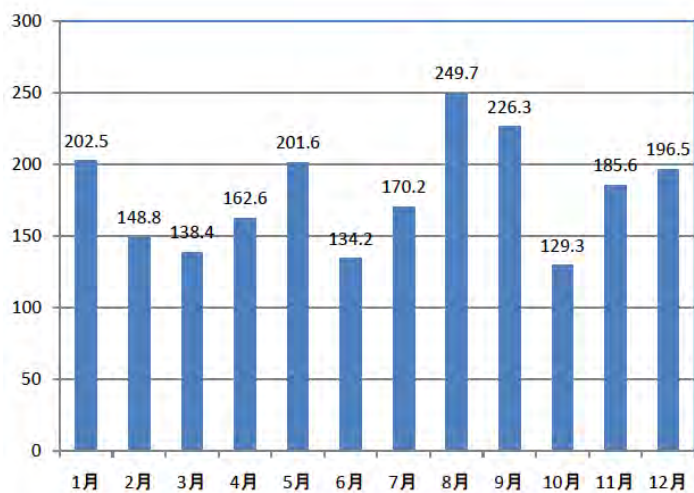


(3)気候

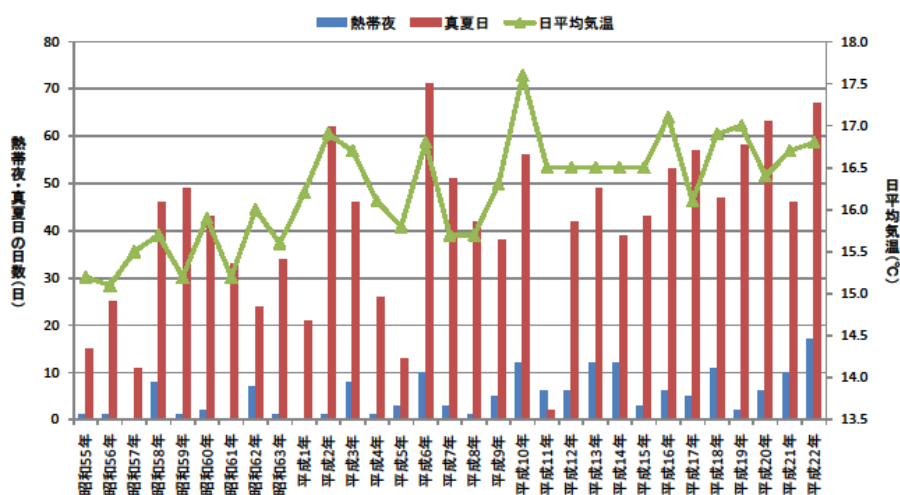
平均気温、降水量



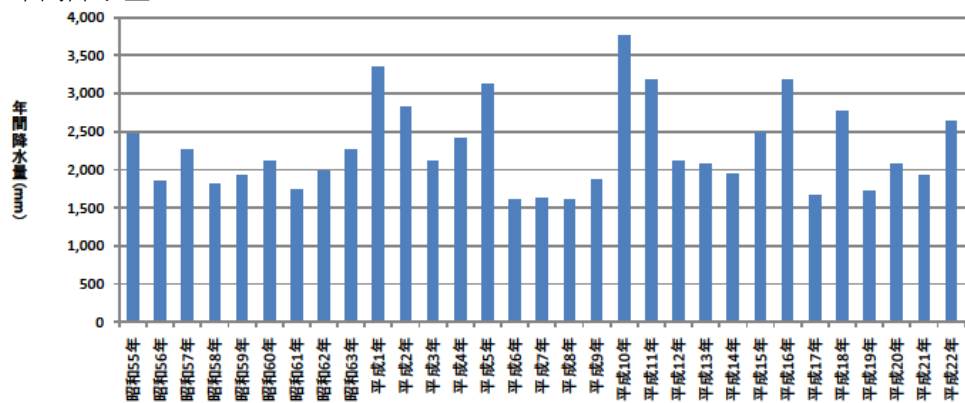
日照時間



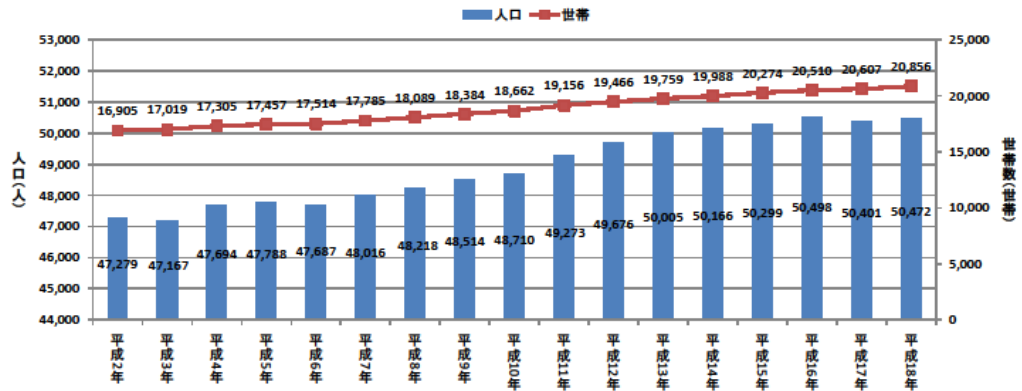
熱帯夜、真夏日、日平均気温



年間降水量



(3) 人口、世帯数



(4) 製造業の事業所数、従業員数、製造品出荷額

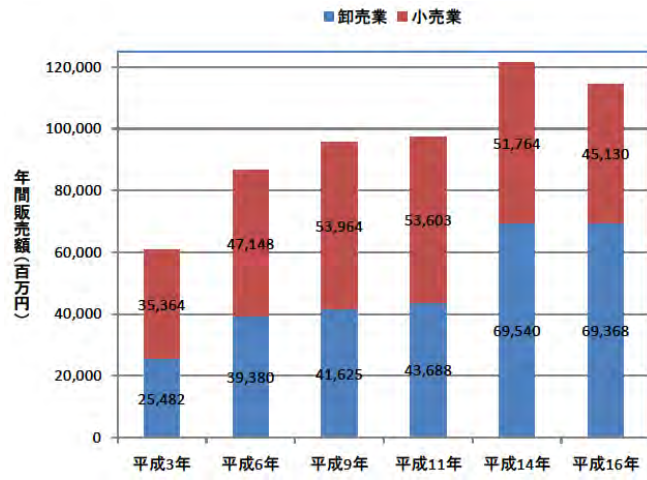


(5) 商業

商業の事業者数、従業員数、商品販売額



卸売業及び小売業の商品販売額

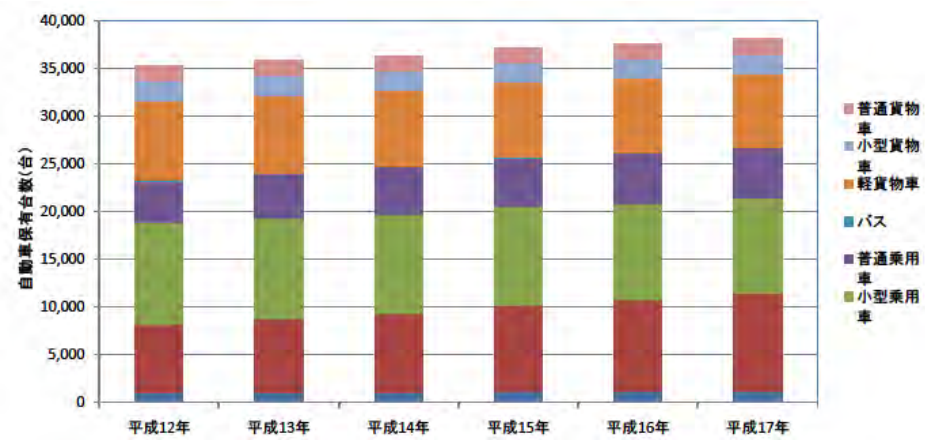


(6) 農業

農業人口、戸数

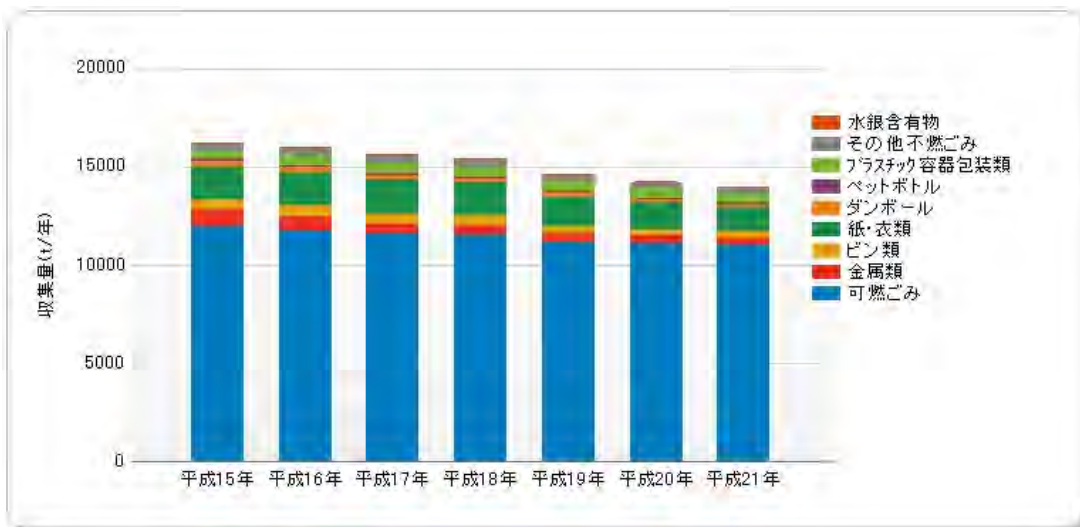


(7) 自動車



(8) ごみの処理

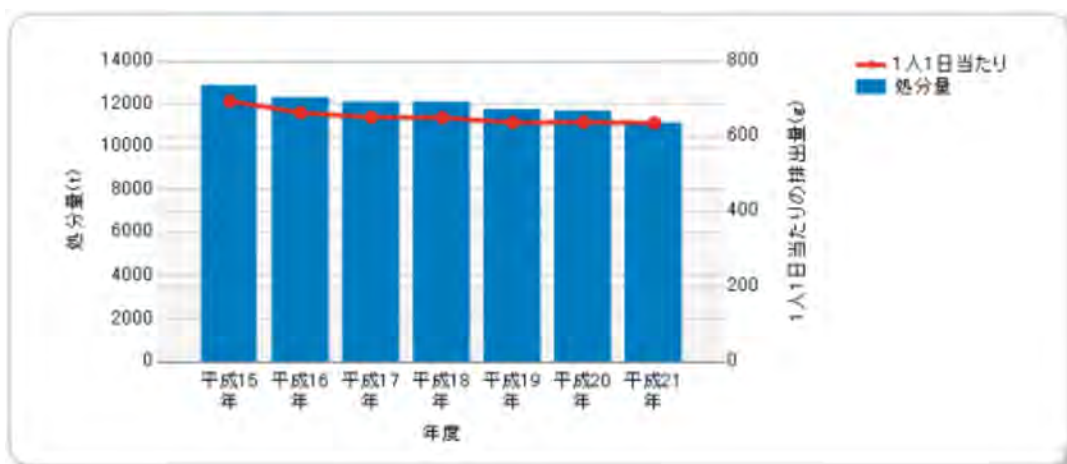
収集量



収集方法

区分	可燃ごみ	資源物							雑ごみ	
		紙・衣類	ダンボール	金属類	ビン類	ペットボトル	プラスチック容器包装類	水銀含有物		
排出方法	指定袋	ひも・袋	ひも掛			指定袋	指定袋	指定袋	指定袋	
収集場所	収集ステーション 782カ所 (可燃ごみステーション 259カ所 不燃ごみステーション 46カ所 可燃・不燃ごみステーション 477カ所)									
収集回数	週2回	月2回	月2回	月1~2回	月1回	月1回	週1回	年4回	月1回	
収集運搬	委託業者									

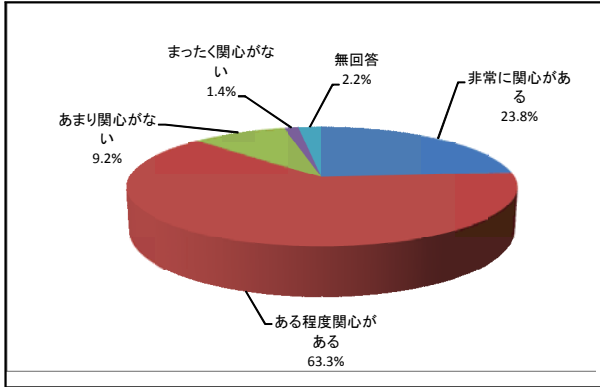
焼却量



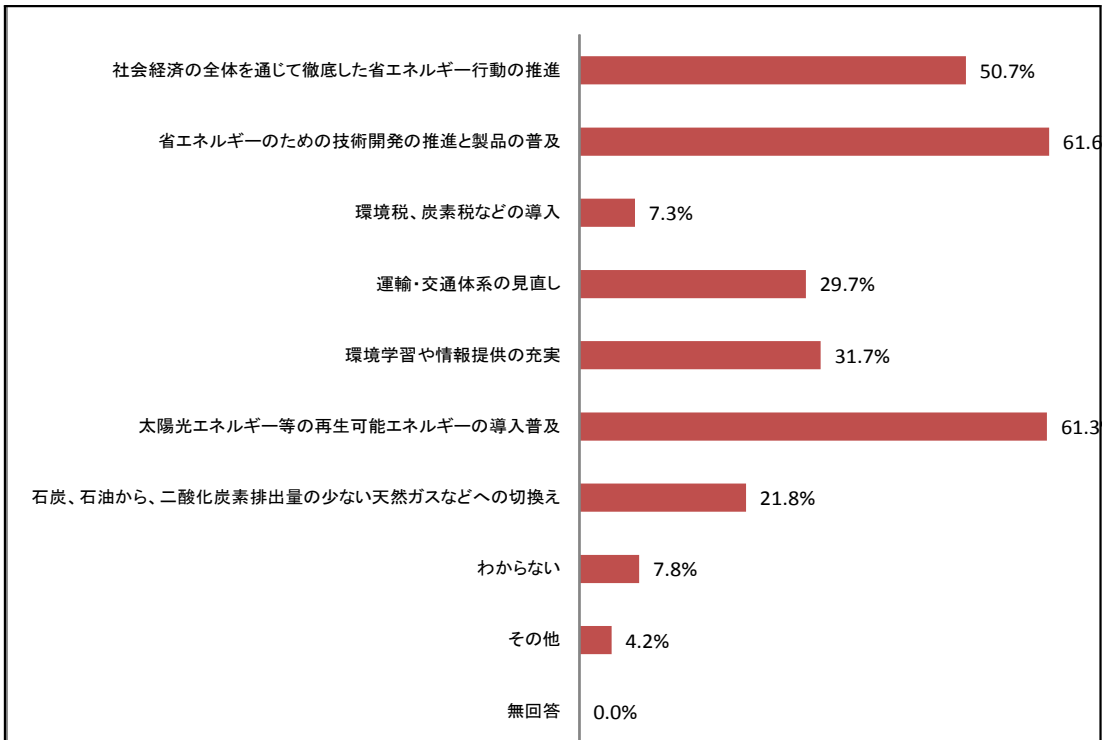
②市民の意識調査結果

アンケート調査は、市民 1,000 人を対象に行い、357 人(回答率 35.7 %)から回答がありました。

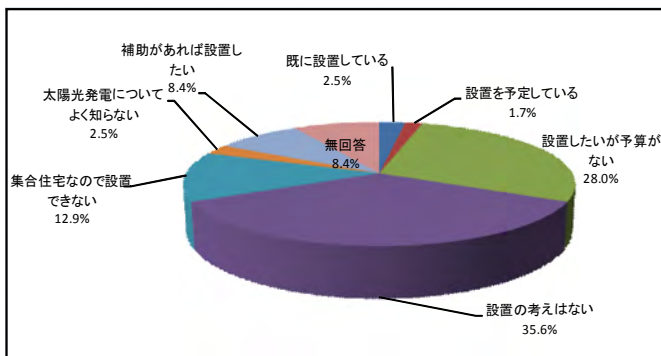
(1)地球温暖化問題に関心がありますか



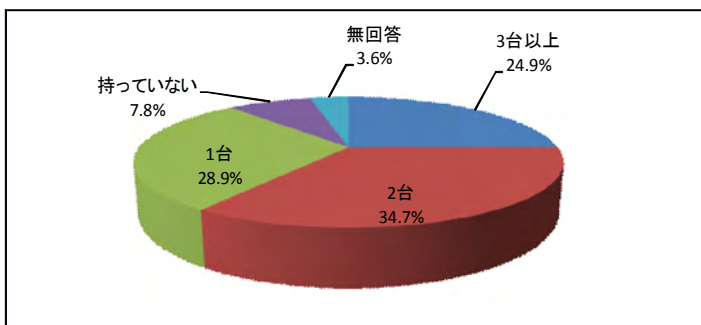
(2)地球温暖化を防止するためには、どのような対策が必要だとお考えですか



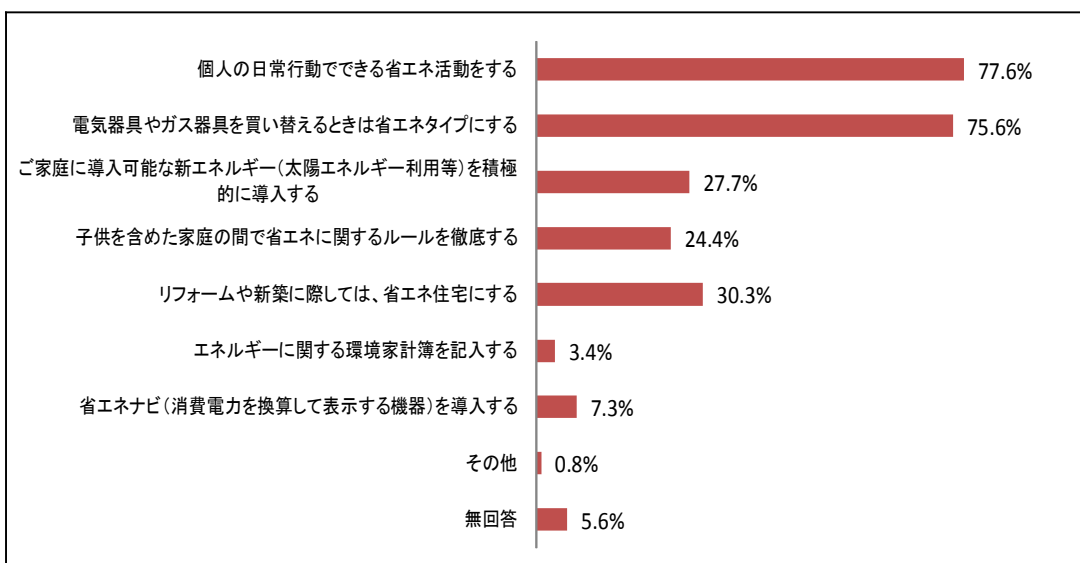
(3)あなたがお住まいの家では、太陽エネルギーや木質燃料を利用した機器を設置しているあるいは今後設置する考えがありますか



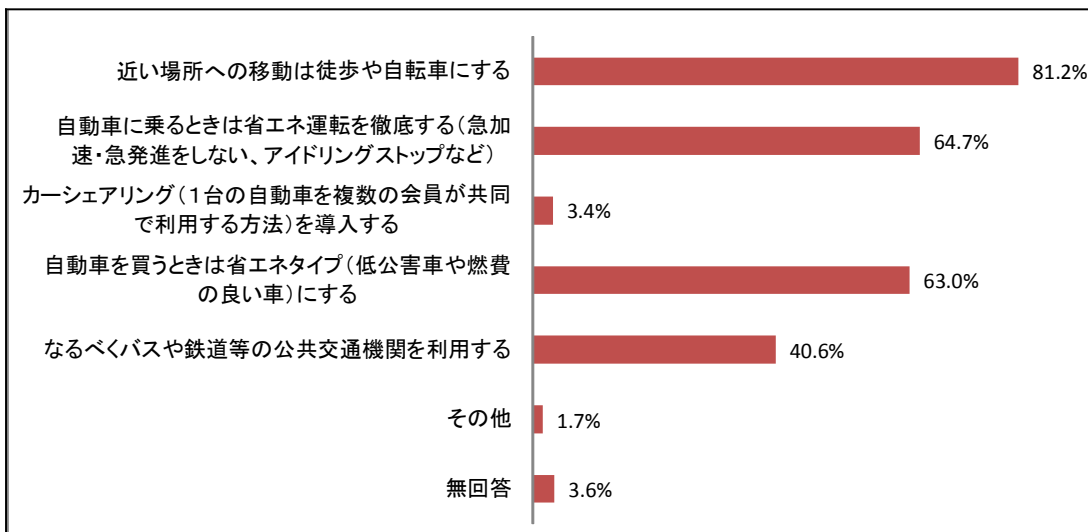
(4) あなたのご家庭では自動車を何台お持ちですか



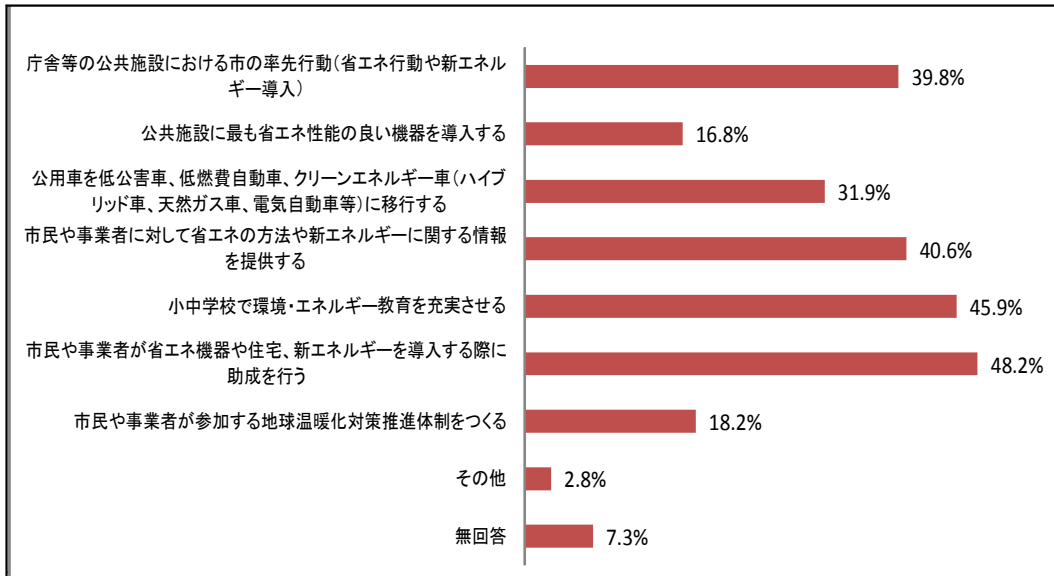
(5) ご家庭で実行できる対策の中から、重要度の高いと思われるものを3つまで選択



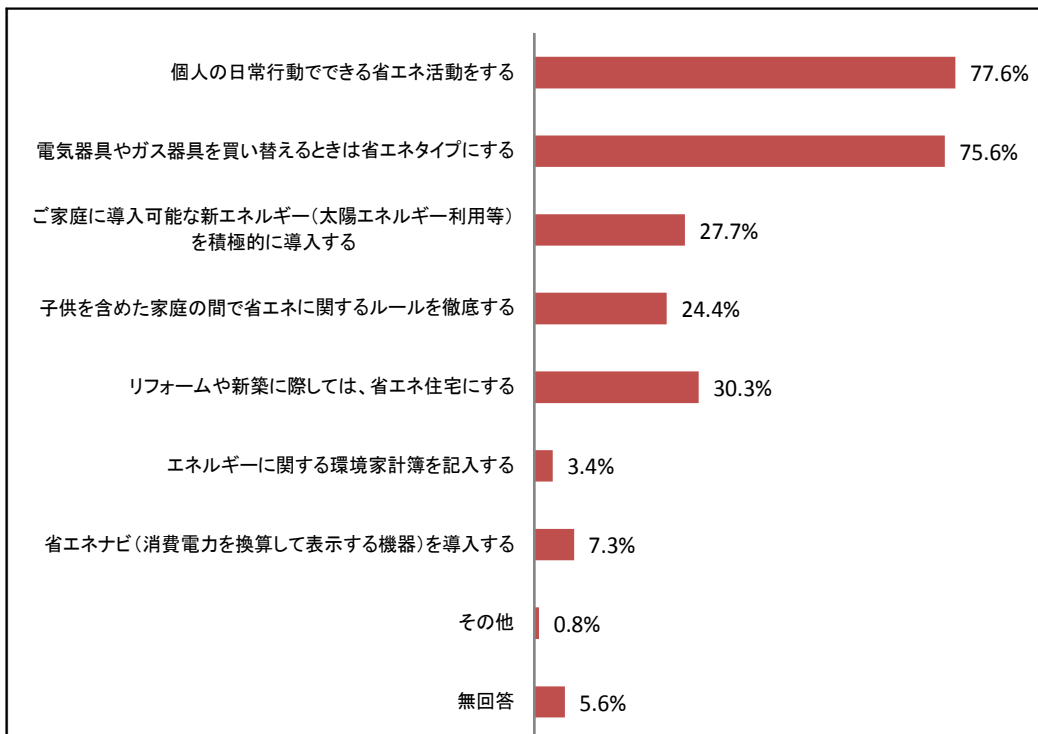
(6) 交通機関の利用で実行できる対策の中から、重要度の高いと思われるものを3つまで選択



(7)市の施策として重点的に行うべきことを3つまで選択



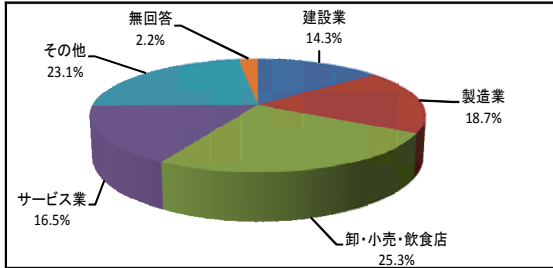
(8)家庭で実行できる対策を3つまで選択



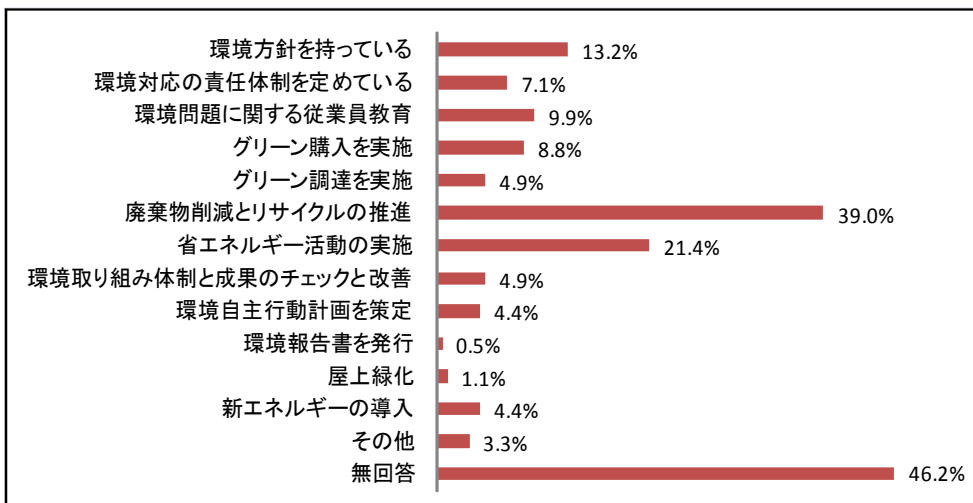
③事業者の意識調査結果

アンケート調査は、事業所 700 カ所を対象に行い、182 事業所(回答率 26.0 %)から回答がありました。

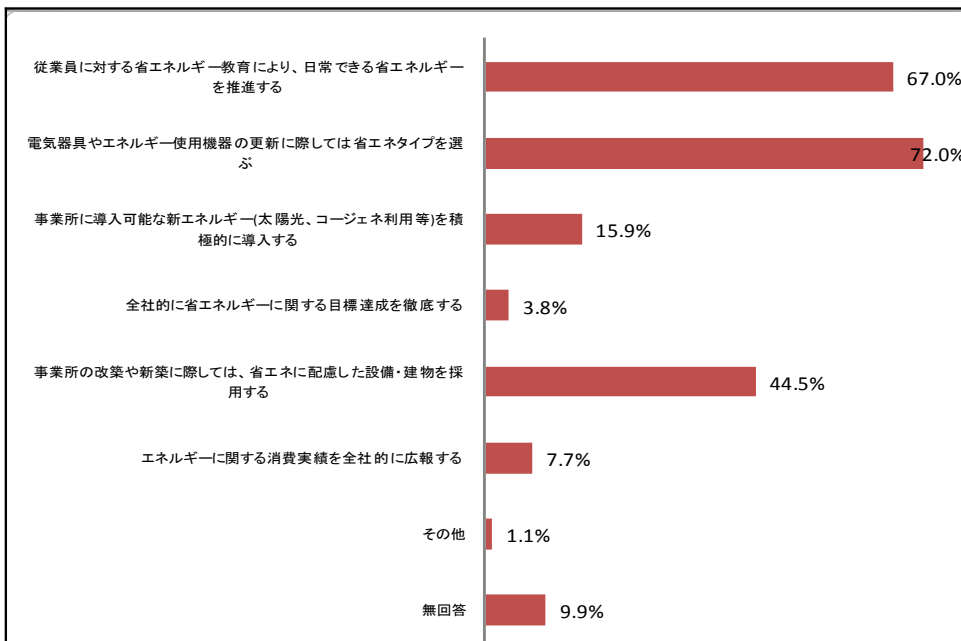
(1) 事業所の業種



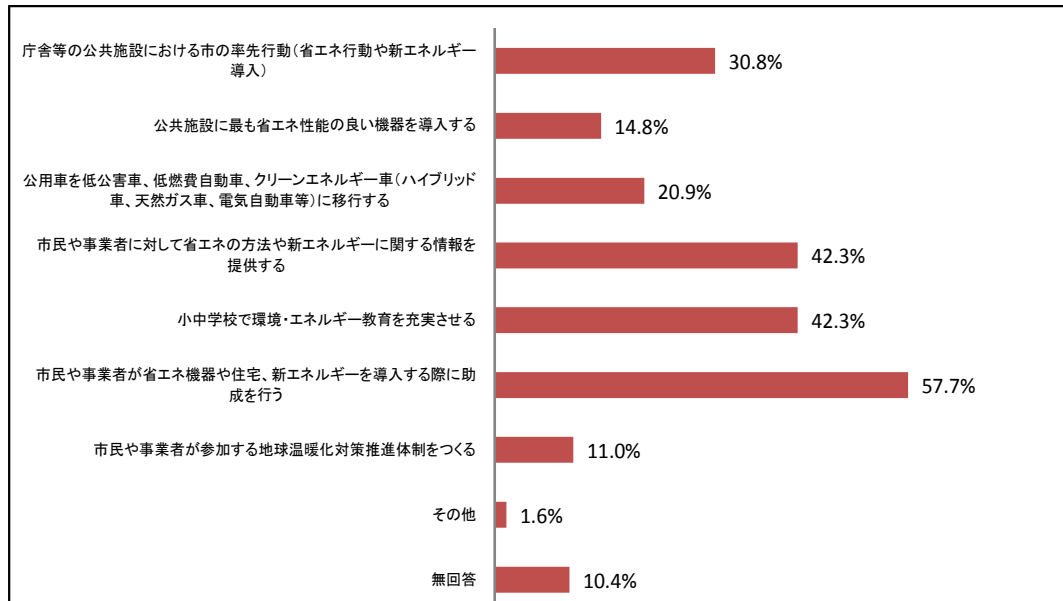
(2) 事業所で実施している環境活動で、該当するものを選択



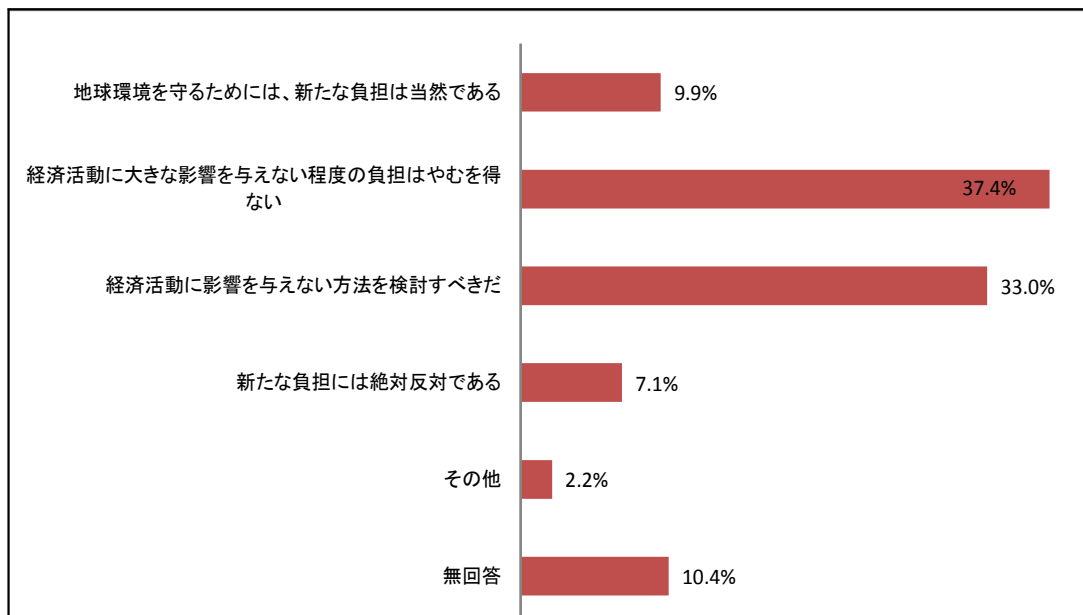
(3) 事業所で重点的に行うべきだと思われる対策について、3つまで選択



(4) 市の施策として重点的に行うべきだと思われる対策について、3つまで選択



(5) 地球温暖化対策や環境保全のための対応方法として、環境税等の新たな負担が議論されていますが、このような負担に対してどのように考えますか



2. 削減に向けた具体的な対策と削減量

①二酸化炭素排出抑制の主な対策

温室効果ガス排出抑制の主な対策には、次のようなものがあります。

法に定められた区分	具体的な対策	排出が抑制される主な部門
再生可能エネルギーの利用	太陽光発電、太陽熱温水器等の導入の促進	産業、家庭、業務
	バイオマスの利用促進	産業、家庭、業務、運輸
事業者・住民の活動促進	既存住宅・建築物の省エネ改修の促進や高断熱の新築住宅・建築物の普及	家庭、業務
	高効率機器(省エネ型エアコン、高効率給湯器など)の普及	家庭、業務
	次世代自動車(ハイブリッド車など)の普及	運輸
	環境行動(冷暖房の適温設定、エコドライブなど)の推進	産業、家庭、業務、運輸
地域環境の整備及び改善	バスなど公共交通の利用促進	運輸
	森林の整備や計画的利用の促進	その他(温室効果ガスの吸収)
循環型社会の形成	廃棄物発生量の抑制	廃棄物
	廃棄物のリサイクル率(資源ごみの比率)の向上	廃棄物

②当該自治体が具体的な対策に取り組む意義

(1)再生可能エネルギー

再生可能エネルギーは地域の自然的条件に大きく左右されるエネルギーであり、その利用を促進するには地域の特性に応じた適切な取組が必要となります。この点で地域の事情をよく把握する地方公共団体の役割が大きくなります。

(2)事業者・住民の活動促進

市は、地域の自然的社会的条件を分析し、主として、地域住民への教育・普及啓発、民間団体の活動の支援、地域資源をいかした新エネルギー等の導入のための調査・導入事業といった、より地域に密着した、地域の特性に応じて最も効果的な施策を、国や県、地域の事業者等と連携して進めることが期待されます。

(3)地域環境の整備及び改善

街は、温室効果ガスの排出量に大きな影響を及ぼしており、「まちづくり」を担う地方公共団体の積極的な温室効果ガスの排出抑制等の取組が期待されます。

(4)循環型社会の形成

地方公共団体は、地域で循環型社会を形成していく上で、中核としての役割を担っています。低炭素社会や自然共生社会とも統合された持続可能な地域づくりを進めるという観点から、地方公共団体が中心となって取り組むことが極めて重要です。

③各対策における削減量の考え方

(1) 再生可能エネルギー

太陽光発電の導入(産業部門、家庭部門、業務部門)

$$\text{①1箇所に導入するの発電容量} \quad \text{③1kw当たりの年間発電量} \quad \text{④代替される電力のCO2排出係数}$$

$$\boxed{4} \text{ kw} \times \boxed{1,051.2} \text{ kWh/kw} \cdot \text{年} \times \boxed{0.33} \div 1,000 = \boxed{1.39} \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

太陽熱温水器の導入(家庭部門)

$$\text{③1台当たりの年間太陽熱利用可能量} \quad \text{④代替えられる燃料のCO2排出係数(灯油)}$$

$$\boxed{6,530} \text{ MJ/台} \times \boxed{0.0678} \text{ kgCO}_2/\text{MJ} \div 1000 = \boxed{0.44} \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

木質バイオマス

対策項目	単位当たりCO2削減量	削減量の減退及び根拠
ペレットストーブ	2.2	1.8tのペレット使用 18.3GJ/t×1.8t=33GJ/台 899?/台 2.2CO2-t/台 (灯油: 2.492kgCO2/l)
ペレットボイラー	38.0	30tのペレット使用 (平均A重油15kl) 18.3GJ/t×30t=549GJ/台 38.05CO2-t/台
大型ペレットボイラー	500.0	年間重油量200KL削減

(2) 事業者・住民の活動促進

住宅の省エネ改修

既存住宅の省エネ改修の促進(家庭部門)

$$\text{③省エネ改修前の1軒当たりの暖冷房によるCO2排出量} \quad \text{④省エネ回収による暖冷房負荷削減率}$$

$$\boxed{793} \text{ kgCO}_2/(\text{軒} \cdot \text{年}) \times \boxed{19} \% \div 100 \div 1000 = \boxed{0.15} \text{ t-CO}_2$$

家庭での対策

取組み	一世帯当たりの年間CO2削減効果	一世帯当たりの年間節約効果	備考
冷房の温度を1℃高く、暖房の温度を1℃低く設定する	約31kg/年	約2,000円/年	カーテンを利用して太陽光の入射を調整したり、着るものを工夫することで、冷暖房機に頼らないで過ごせる。冷暖房を始める時期も少し待ってみる。
週2日往復8kmの車の運転をひかえる	約185kg/年	約8,000円/年	通勤や買い物の際にバスや鉄道、自転車を利用する。歩いたり自転車を使う方が健康にも良い。
1日5分間のアイドリングストップを行う	約39kg/年	約2,000円/年	駐車や長時間停車するときはエンジンを切る。大気汚染物質の排出削減にも寄与する。
待機電力を90%削減する	約87kg/年	約6,000円/年	主電源を切る。長期間使わないときはコンセントを抜く。買い換えのときは待機電力の少ない製品を選ぶ。
シャワーを1日1分家族全員が減らす	約65kg/年	約4,000円/年	身体を洗っている間、お湯を流しっぱなしにしないようする。
風呂の残り湯を洗濯に使いまわす	約17kg/年	約5,000円/年	洗濯や、庭の水やりのほか、トイレの水に使っている人もいる。残り湯利用のために市販されているポンプを使うと便利である。
ジャーの保温を止める	約31kg/年	約2,000円/年	ポットやジャーの保温は、利用時間が長いと多くの電気を消費する。ごはんは電子レンジで温めなおすほうが電力消費が少なくなる。
家族が同じ部屋で団らんし、暖房と照明の利用を2割減らす	約240kg/年	約11,000円/年	家族が別々の部屋で過ごす、暖房も照明も余計に必要になる。
買い物袋を持ち歩き、省包装の野菜などを選ぶ	約58kg/年		トレーやラップは家に帰ればすぐごみになる。買物袋を持ち歩いてレジ袋を減らすことも出来る。
テレビ番組を選び、1日1時間テレビ利用を減らす	約13kg/年	約1,000円/年	見たい番組だけ選んで見るようにする。
合計	約766kg/年	約41,000円/年	

省エネ型エアコンの普及(家庭部門、業務部門)

③従来機器の1台当たりの年間エネルギー消費量 \times ④使用するエネルギーのCO2排出係数 \times ⑤省エネ改修による暖冷房負荷削減率 \div 100 \div 1000

$$\boxed{1,100} \text{ kwh/}(\times \boxed{0.378} \text{ kgCO}_2\text{/kwh} \times \boxed{22.4} \div 100 \div 1000$$

クリーンエネルギー自動車への転換

電気自動車の普及(運輸部門)

③標準的な年間走行キロ \times $\left[\frac{1}{\text{④従来車の燃費}} - \frac{1}{\text{⑤電気自動車燃費}} \right] \times \text{⑥ガソリンのCO}_2\text{排出係数}$

$$\boxed{10,000} \text{ km/}(\times \left[\frac{1}{\boxed{10} \text{ km/L}} - \frac{1}{\boxed{80} \text{ km/L}} \right] \times \boxed{2.32} \text{ kgCO}_2\text{/L}$$

ハイブリッド車の普及(運輸部門)

③標準的な年間走行キロ \times $\left[\frac{1}{\text{④従来車の燃費}} - \frac{1}{\text{⑤ハイブリッド車燃費}} \right] \times \text{⑥ガソリンのCO}_2\text{排出係数}$

$$\boxed{10,000} \text{ km/}(\times \left[\frac{1}{\boxed{10} \text{ km/L}} - \frac{1}{\boxed{30} \text{ km/L}} \right] \times \boxed{2.32} \text{ kgCO}_2\text{/L}$$

対策項目	単位当たりCO2削減量	削減量の減退及び根拠
交通(貨物自動車)		
クリーンエネルギー自動車買替	0.88	2007年時における、貨物自動車のCO2排出量按分：4.39t-CO2/台 国土交通省による効率向上予測：20% 削減量：4.39×0.2=0.878t-CO2/台
低燃費車買換	0.40	2007年時における、貨物自動車のCO2排出量按分：4.39t-CO2/台 国土交通省による燃費向上予測：9% 削減量：4.39×0.09=0.3951t-CO2/台

産業部門での省エネ

電力事業者の2010年度(平成22年度)におけるCO₂排出源単位改善目標(環境管理目標)を2020年度(平成32年度)時点の削減値とします。

項目	現 行	目標値(目標年度)	改善率
電力のCO ₂ 排出単位改善	0.392(2007年度)	0.326(2010年度)	16.8%

年度	部門	電 力	石油製品	ガ ス	その他	計	
		t-CO ₂	t-CO ₂	t-CO ₂	t-CO ₂		
2007年度	産業部門	製造業	339,014	28,319	3,236	245,158	641,028
		建設業・鉱業	2,408	4,816	556	0	
		農林水産業	293	17,227	1	0	
	民生部門	家庭	40,165	8,925	9,149	0	58,239
		業務	36,126	21,876	11,440	602	70,044
	運輸部門	旅客乗用車	0	56,300	0	0	121,637
		貨物自動車	0	62,086	0	0	
		鉄道	3,005	246	0	0	
		船舶	0	0	0	0	
		計	421,011	199,795	24,382	245,760	890,948

産業部門(製造業)と民生部門(業務)の電力によるCO₂排出量が削減されます

(3) 地域環境の整備及び改善

森林の間伐等による整備促進

育成林

H19年齢別間伐実績

単位:ha

	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	ⅩⅠ	ⅩⅡ	計
南国市	0.9	2.14	12.76	0.62	12.92	19.17	30.29	5.81			84.61
高知県	1203.18	855.96	630.01	886.89	2054.11	2495.33	1985.34	739.66			10,850.48

X年齢分にはXⅠ年齢以上の分を含む。

育成林の各年齢の1ヘクタール当たり吸収量(単年度)構成比按分

単位:t-c/ha

Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	ⅩⅠ	ⅩⅡ
4.02	3.93	2.80	2.29	1.83	1.49	1.29	0.99	0.77	0.57

※この値は県内の平均値です。

H19南国市吸収量

単位:t-c

	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	ⅩⅠ	ⅩⅡ	計
南国市	3.62	8.40	35.77	1.42	23.70	28.58	38.95	5.75			146
高知県	4836.81	3360.44	1765.93	2032.97	3767.83	3720.26	2553.03	732.08			22,769

2酸化炭素換算

南国市 146.19 × 44/12 =

536 t-CO₂

0.64%

高知県

83487 t-CO₂

街頭のLED化

街路灯のLED化	0.05	点灯時間は、一般的なカタログ値の4,000時間を使用。CO ₂ 排出量係数は0.356kg-CO ₂ /whを使用(四国電力発表値) ○南国市街路灯:蛍光灯、白熱球、水銀灯の全て混合したときの1本当たりのCO ₂ 削減量:0.046t-CO ₂
----------	------	---

(4) 循環型社会の形成

ごみ焼却の減量

香南清掃組合改築に向けて、ごみの焼却量を15%削減をする計画であり、現在の焼却に伴うCO₂の排出量が4,000t-CO₂あり、その削減率を使用します。

④それぞれの対策の目標導入量及び削減量

考えられる対策をとった場合の削減量は、次のように試算しました。
また、導入に係る費用(単価については推測値)も試算をしました。

対策項目	導入年	単位	削減量	アンケート設置回答数	~2010年までの導入数	削減量	アンケートでの設置可能回答数	削減量	2011~2020年の間の導入可能数	削減量	計	導入量の推計方法	導入単価	
													導入費用(億円)	
再生可能エネルギーの利用														
太陽光発電			2020年人口趨勢ケースで世帯数を推計		20,945 世帯									
家庭用		世帯/4kw		2.6	545	10.0	2,094	2,639				アンケート調査結果より設定	2,600	千円/4kw
		t-CO ₂	1.39		756		2,907	2,907					54.46	
公共施設		箇所/10kw			17		150	167				中学校40kw 20kw 小学校20kw×5箇所 消防本部10kw CO2換算は消防を引用	10,000	千円/10kw
		t-CO ₂	4.22		72		633	705					15.00	
民間施設		箇所/10kw			75		200	275					10,000	千円/10kw
		t-CO ₂	4.22		317		844	1,161					20.00	
太陽熱利用														
家庭用		台		27.4	5,739	9.9	2,074	7,812				アンケート調査結果より設定	400	千円/台
		t-CO ₂	0.44		2,542		919	919					8.29	
木質バイオマス														
ペレットストーブ		世帯		0.0	0	3.4	712	712				アンケート調査より世帯の3.4%への導入を最大値とした	500	千円/台
		t-CO ₂	2.20		0		1,567	1,567					3.56	
ペレットボイラー		台/10a			1		50	51				加温ハウスの作付面積10aにつき1台設置を予想	5,000	千円/台
		t-CO ₂	38.05		38		1,903	1,941					2.50	
大型ペレットボイラー		台					2	2				2011年に西島園芸団地に1台導入年間量油200kl減	50,000	千円/台
		t-CO ₂	500.00				1,000	1,000					1.00	
事業者・住民の促進運動														
住宅の省エネ改修促進		件数					5,000	5,000					500	千円/1件
		t-CO ₂	0.15				755	755					25.00	
家庭での対策促進		世帯					10,000	10,000				各家庭で10の取り組みを行うと一世帯当たり年間約736kgのCO2排出量削減	▲ 41	千円/世帯
		t-CO ₂	0.74				7,360	7,360					▲ 4.10	
交通(旅客乗用車)														
クリーンエネルギー自動車		台					2,000	2,000				平成17年度 乗用車 計25,540台	2,000	千円/台
		t-CO ₂	2.03				4,060	4,060				普通車 5,241台	40.00	
低燃料車		台					10,000	10,000				小型車 10,047台	1,300	千円/台
		t-CO ₂	1.55				15,470	15,470				軽四 10,252台	130.00	
交通(貨物自動車)														
クリーンエネルギー自動車		台					500	500				平成17年度 トラック(貨物)計11,386台	3,000	千円/台
		t-CO ₂	0.88				439	439				普通車 1,678台	15.00	
低燃料車		台					4,000	4,000				小型車 1,913台	2,000	千円/台
		t-CO ₂	0.40				1,580	1,580				軽四 7,735台	80.00	
産業部門の省エネ		削減率	16.8%				16.8	16.8				電力による排出量 2007年製造業339,014t-CO ₂ 、民生業務部門36,126t-CO ₂ 電力のCO2排出源単位の低減率16.8%		
		t-CO ₂	375,140				63,024	63,024						
地域環境の整備及び改善														
森林の間伐等の整備促進		年					10	10				整備・保存で試算 500t-CO ₂ /ha年削減	130	千円/ha
		t-CO ₂	500.00				5,000	5,000				19年から21年平均間伐面積 71ha/年	1	
街路灯のLED化		本数					1,000	1,000				街路灯数	150	千円/本
		t-CO ₂	0.05				46	46					1.50	
循環型社会の形成														
ごみ焼却量の減		削減率	15%				15	15				2007年排出量の焼却による排出量4,000t-CO ₂	▲ 20	千円/%
		t-CO ₂	4,000				600	600					▲ 0.068	
注) 1.上段は導入数を示し、下段青字は、CO ₂ 削減量を示す。												導入費用総額		
2.南国市の世帯数は21,414世帯(平成22年7月31日現在)												397.22 億円		
												削減積み上げ合計		
												108,532 t-CO ₂		
												2007年度排出量		
												890,948 t-CO ₂		
												2020年趨勢ケース排出量		
												874,617 t-CO ₂		
												積み上げ削減量を引いた後の排出量		
												766,085 t-CO ₂		
												目標削減率		
												12.41 %		

