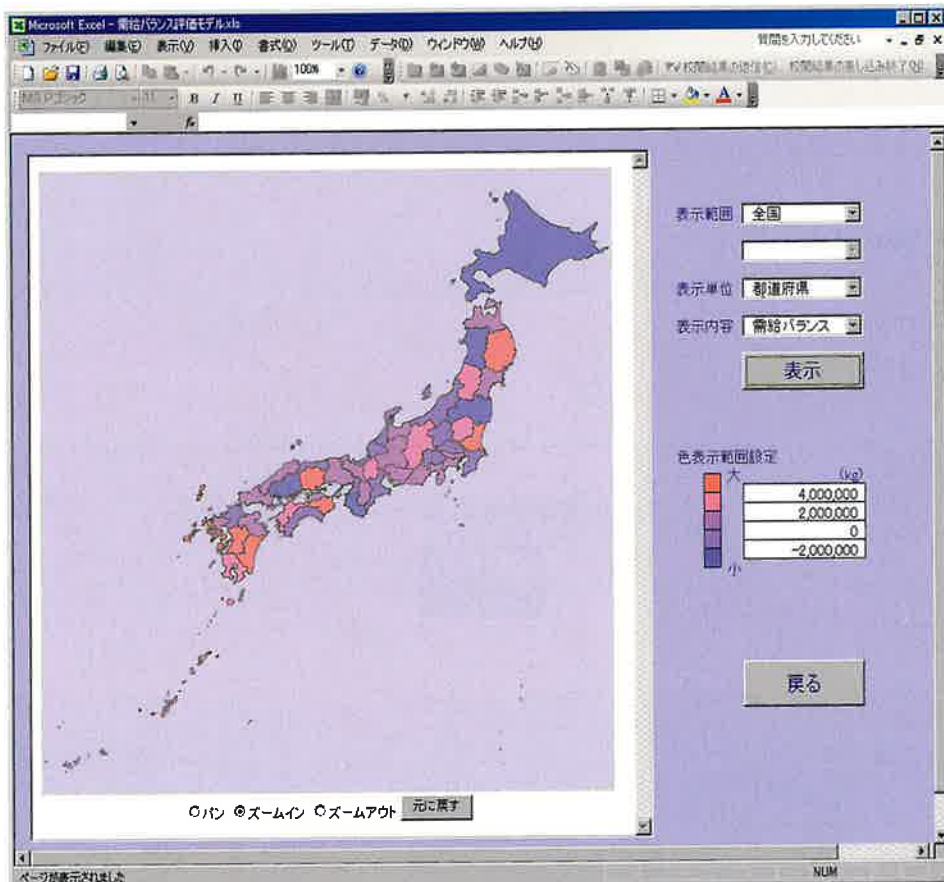




日本中央競馬会
特別振興資金助成事業

家畜排せつ物利活用方策評価検討システム



平成20年3月



財団法人 畜産環境整備機構

家畜排せつ物利活用方策評価検討システムの紹介

1 目的

家畜排せつ物の処理については、平成11年に「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が制定され、畜産環境対策に係る施策を国、地方公共団体及び関係団体が一体となって推進しているところですが、たい肥の過剰感が強まることへの対応、新たな利活用方策の導入など、家畜排せつ物の利活用のあるべき姿を地域単位等でデザインしていくことが喫緊の課題となっています。

しかしながら、現状では、たい肥生産の地域的偏在と需要との間の不均衡の実態、たい肥の受入可能量と過剰生産量の地理的分布、たい肥化以外の利活用方策の導入の可能性など、将来の家畜排せつ物の利活用のあり方を見出す上で欠かせない情報は必ずしも明らかとなっていない状況にあります。

このため、当機構では、家畜排せつ物の利活用に係る円滑かつ適切な促進策の確立に資するため、財団法人全国競馬・畜産振興会の助成を受けて、平成17年度から家畜排せつ物利活用方策評価検討システム構築事業を実施し、本システムを開発しました。

2 システムの基本構成

本システムは需給バランス評価モデル、環境影響分析モデル、コスト分析モデル、総合的評価モデルから構成されます。このうち需給バランス評価モデルについては、評価結果を地図表示することができます。

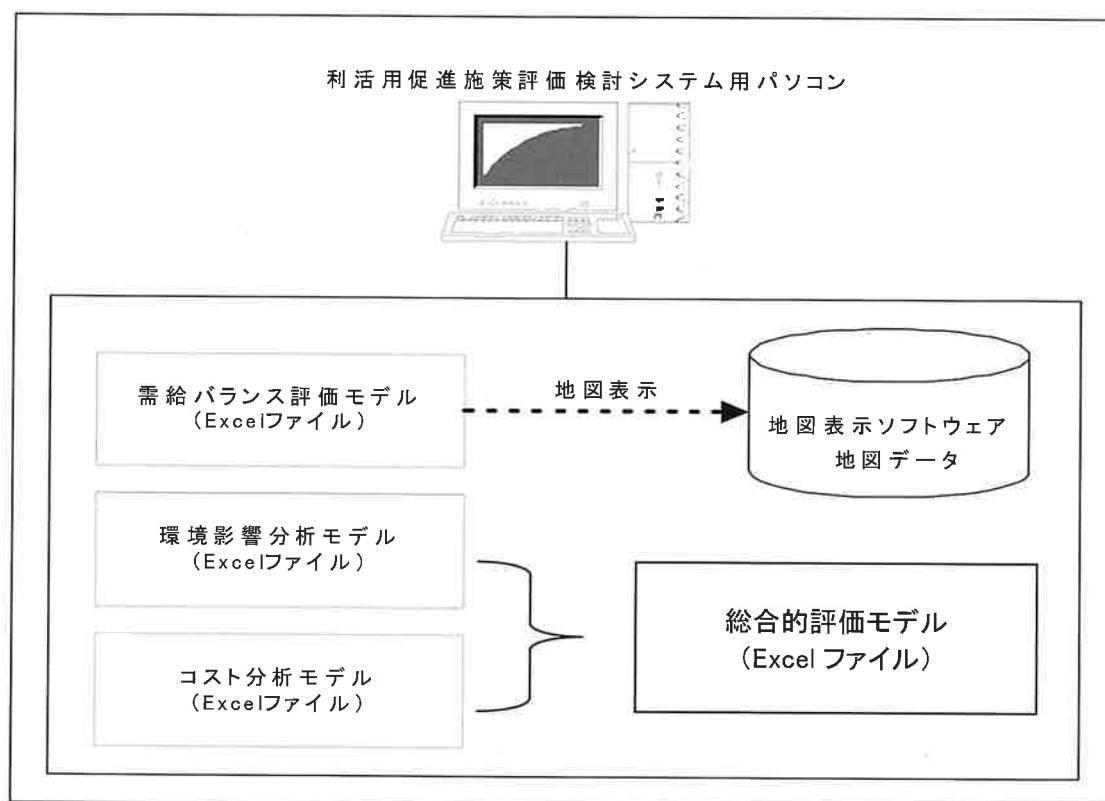


図1 家畜排せつ物利活用方策評価検討システムの基本構成

3 システムのフロー

本システムのフローを図2に示します。家畜排せつ物の需給バランスを評価した上で、利活用促進施策（マッチングシナリオ）を複数設定し、当該シナリオ間の環境影響とコストを分析・比較検討するのが基本的なフローです。

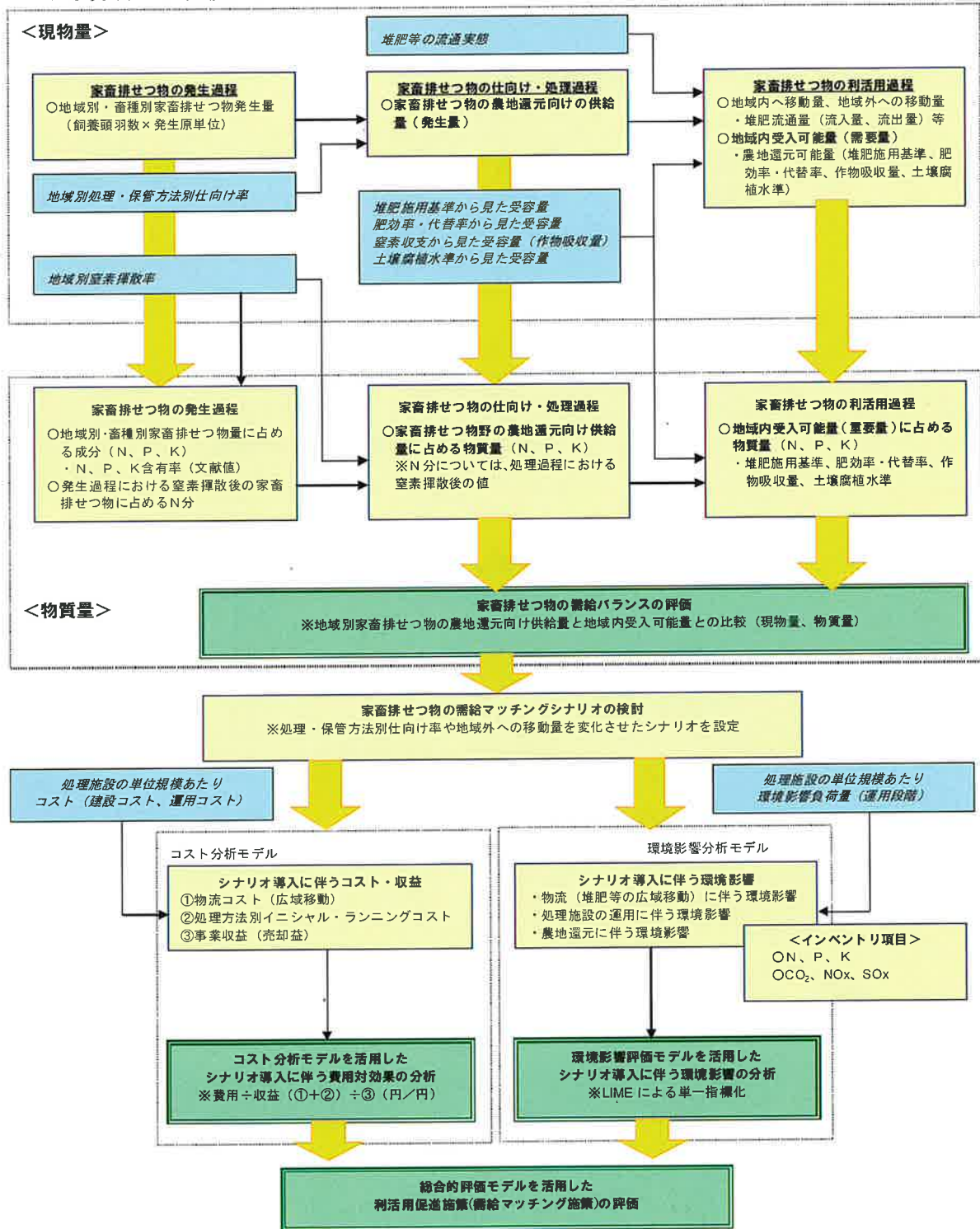


図2 システムのフロー

4 家畜排せつ物需給データベースの基本的な考え方

家畜排せつ物の供給量（発生量）の算定フローを図3に示します。畜産統計等から得た飼養頭羽数に畜種別の糞尿発生原単位を乗じ、家畜排せつ物の発生量を計算します。その上で、処理方法別の仕向率を乗じ、農地還元向けの仕向量を算定します。これが供給量となります。

メインフロー: 供給可能量の算定

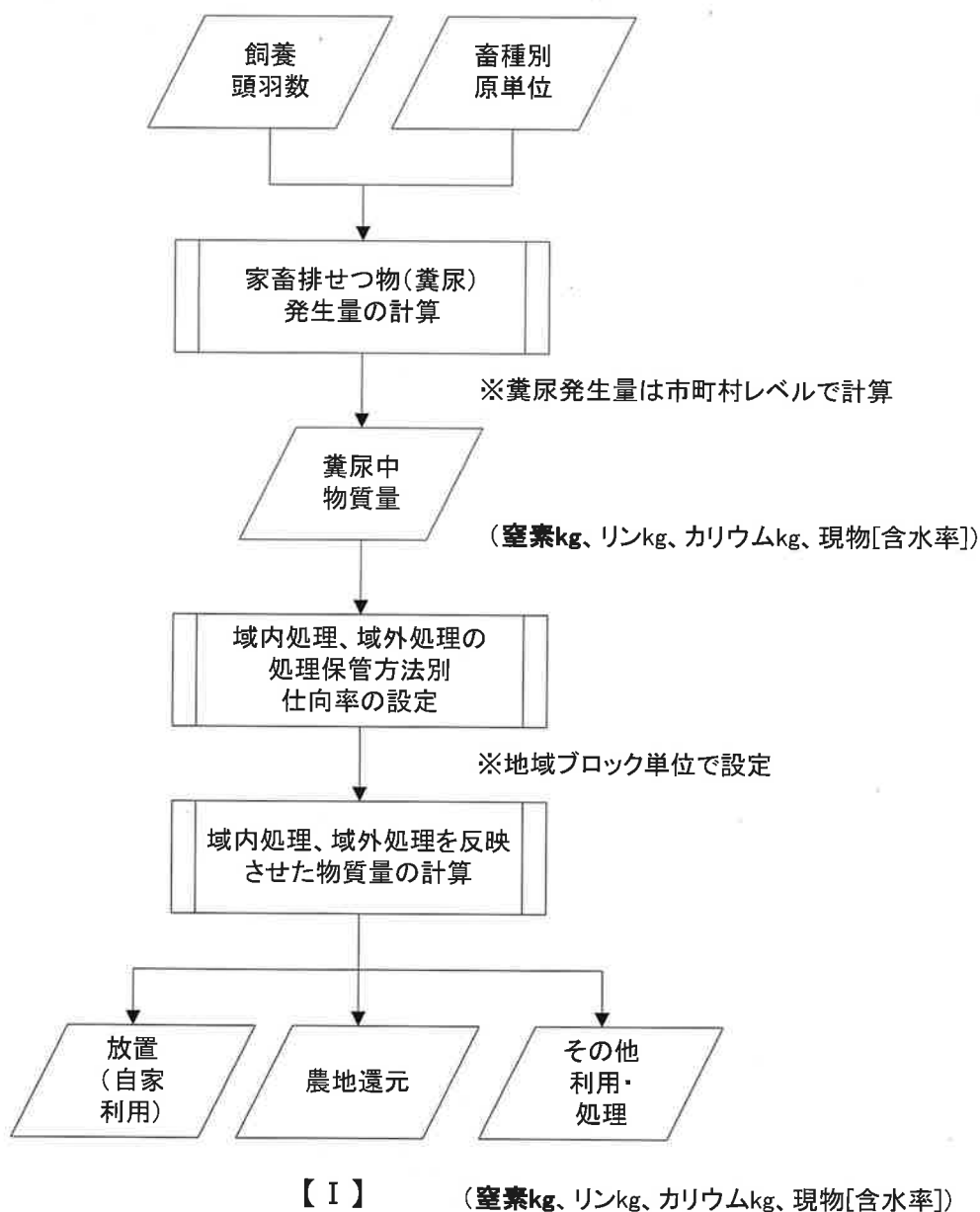
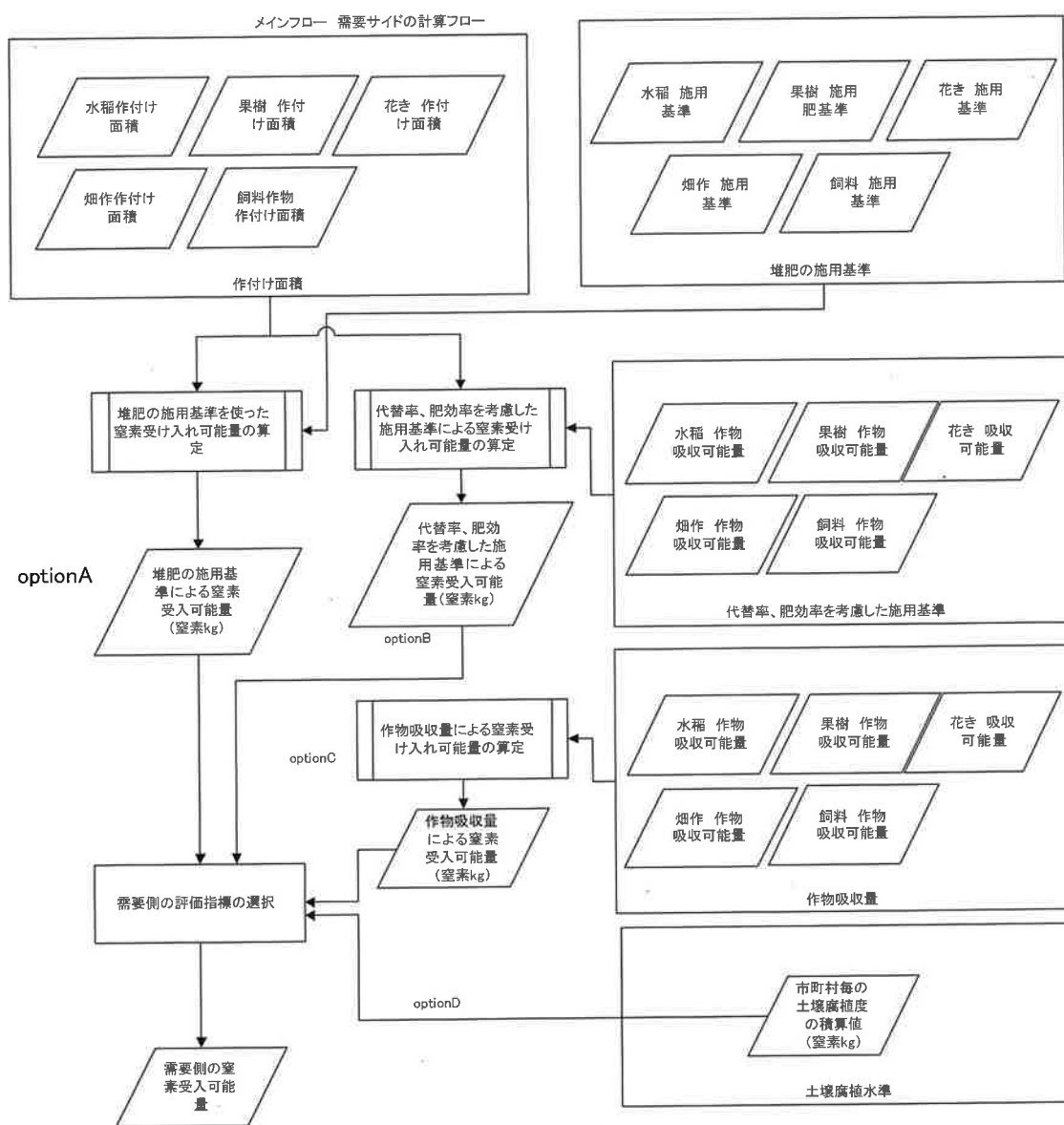


図3 供給側の計算フロー

家畜排せつ物の需要量（受容量）算定フローを図4に示します。作物別の堆肥施用基準等に作付面積を乗じることで家畜排せつ物の需要量（受容量）を算定します。なお、受容量算定の基礎となる原単位として、本システムでは、堆肥施用基準に加えて、肥効率・代替率から見た受容量、窒素収支から見た受容量、畑地における土壌腐植水準からみた受容量も整備しています。



【II】

図4 需要側の計算フロー

5 需給バランス評価モデル

(1) 需給バランス評価モデルの基本的な考え方

需給バランス評価モデルでは、成分量ベースでの需要量（堆肥施用基準等に基づく農地還元受容量）と供給量（家畜排せつ物発生量のうち、農地還元向けの量）を算定し、両者の数値の大小関係を比較検討します。

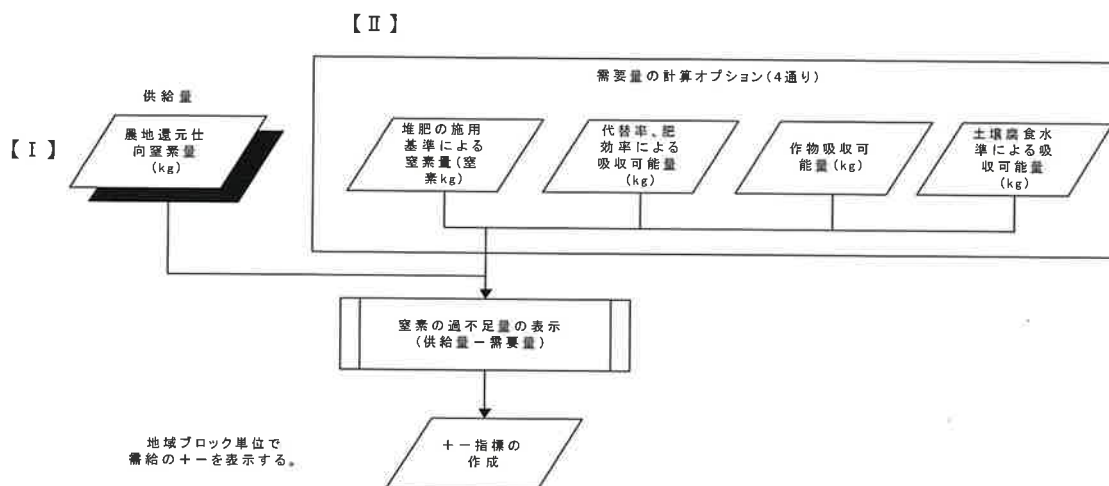


図5 需給バランス評価モデルの基本的考え方

(2) 需給バランス評価モデルのシステムフロー

- 「需給バランス評価モデル.xls」を起動するとメイン画面が表示されます。このメイン画面の都道府県と計算オプションのメニューから目的とするものを選択し、「糞尿発生量、供給量、需要量算定のためのデータの読み込み」ボタンを押すと、あらかじめ整備されたデフォルトデータから計算に必要なデータが読み込まれます。



図6 需給バランス評価モデルのメイン画面

- 次に、メイン画面の「糞尿発生量結果表示」ボタンを押すと、糞尿発生量算定結果画面が表示され、畜種別の飼養頭羽数に原単位（畜種別の糞尿発生原単位）を乗じ、地域ブロック別に集計した結果が表示されます。発生量について、畜種別の計算結果をみたい場合は「詳細」ボタンを押します。

Microsoft Excel - 糞尿発生量算定結果

発生量

地区名	鶏糞 (kg)			鶏糞 (kg)			リン酸 (kg)	
	詳細			詳細			詳細	
	鶏	豚	合計	鶏	豚	合計	鶏	豚
1 中部	200,209,617	116,000,066	316,209,683	1,249,735	958,425	2,208,160	883,910	227,626
2 東白河(北部)	226,450,396	41,860,280	268,310,646	3,823,894	316,577	4,140,271	1,349,547	100,947
3 東白河(南部)	101,449,211	31,078,800	132,527,111	594,256	339,272	933,228	279,479	8,014
4 西白河	823,692,542	376,262,958	1,199,955,500	5,392,293	3,348,981	8,741,224	3,222,314	580,596
5 西津島	920,512,596	502,848,355	1,423,360,951	6,226,181	3,891,620	10,117,801	5,842,090	1,156,224
6 伊達	25,694,688	9,176,794	34,871,482	69,803	99,276	169,079	55,605	2,632
7 北津島	537,589,207	354,606,871	892,196,078	5,423,299	2,549,603	7,972,902	3,471,951	949,373
8 南相馬	229,437,632	206,027,177	444,464,808	1,064,263	1,523,458	2,587,741	1,375,256	510,923

図7 糞尿発生量算定結果画面

- メイン画面に戻り、「需給バランス結果表示」ボタンを押すと、需給バランス算定結果が表示されます。

Microsoft Excel - 需給バランス算定結果

需給バランス算定結果

供給量と需要量

地区名	現物量 (kg)		窒素 (kg)		リン酸 (kg)		カリ (kg)	
	詳細		詳細		詳細		詳細	
	供給	需要	供給	需要	供給	需要	供給	需要
1 中部	257,012,059	-	1,211,499	229,894	935,833	344,276	1,217,599	320,767
2 東白河(北部)	127,796,617	-	1,169,633	293,829	604,330	432,817	881,066	423,091
3 東白河(南部)	57,701,902	-	492,730	731,940	159,095	868,830	406,170	978,204
4 西白河	679,349,769	-	4,219,854	356,272	2,918,597	464,650	4,703,258	435,890
5 西津島	811,699,209	-	5,521,541	780,769	4,450,446	389,829	5,665,068	942,687
6 伊達	31,329,539	-	159,209	1,132,181	52,317	1,312,420	187,187	1,297,034
7 北津島	689,168,281	-	3,483,849	293,075	3,390,695	358,981	4,822,401	393,099
8 南相馬	362,379,041	-	1,723,299	561,112	1,651,523	606,197	2,936,296	507,989

図8 需給バランス算定結果画面

- ・ 需給バランス算定結果画面で「詳細」ボタンを押すと、畜種別の供給量が表示されます。

地区コード	地区名	乳用牛 (kg)	肉用牛 (kg)	豚 (kg)	採卵鶏 (kg)	ブロイラ (kg)	供給量合計 (kg)	需要量 (kg)
1	中部	161,890	313,210	1,902,890	13,853	1,96,719	849,758	266,841
2	東白牝(北部)	10,269	169,437	171,215	0	110,804	1,169,946	269,926
3	東白牝(南部)	0	218,137	0	0	263,640	480,777	731,840
4	西白牝	249,416	1,259,063	864,460	189,869	1,484,924	4,142,721	906,272
5	西黒畜	200,480	626,163	2,143,744	1,897,196	189,894	5,027,467	760,769
6	東黒	0	159,632	0	0	0	159,632	1,132,181
7	北黒畜	371,674	210,381	1,571,743	187,098	981,277	3,322,110	283,575
8	南黒野	41,049	489,232	898,005	0	320,657	1,749,042	591,112

図9 需給バランス算定結果（詳細）画面

- ・ 「グラフ表示」ボタンを押すと、供給量と需要量の計算結果が棒グラフで表示されます。

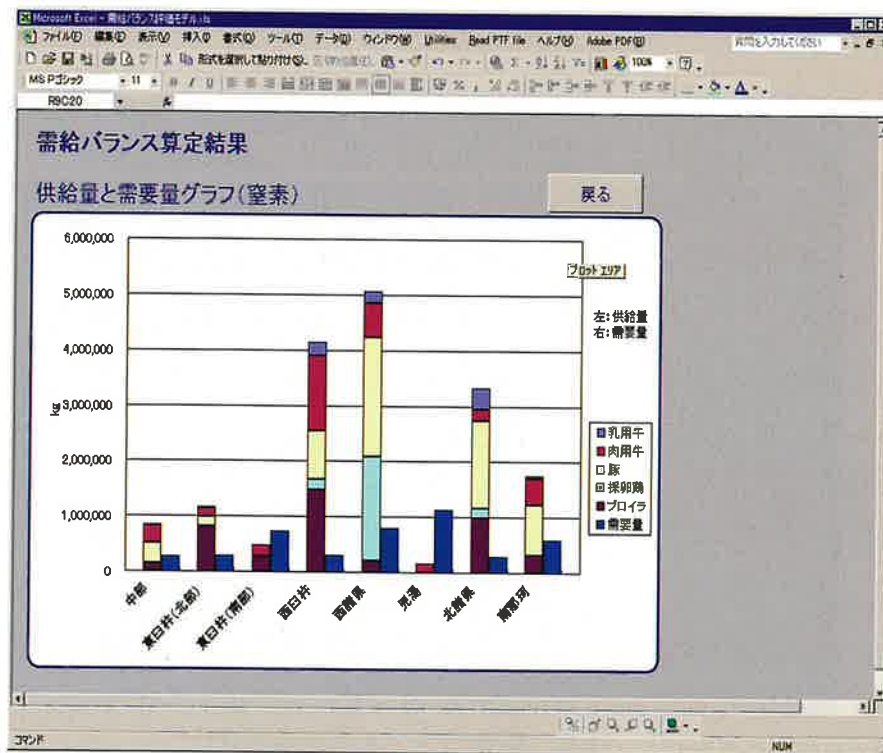


図10 供給量と需要量のグラフ表示（窒素の例）

- 需給バランス算定結果画面（図8）で「余剰量表示」ボタンを押すと、窒素、リン、カリウムの余剰成分が算定され、窒素成分で見た場合の現物余剰量、リン成分で見た場合の現物余剰量、カリ成分で見た場合の現物余剰量が算定されます。この3者の余剰量のうちの最大量が当該地域ブロックにおける余剰量となります。

地区コード	地区名	窒素成分 現物 (kg)	リン成分 現物 (kg)	カリ成分 現物 (kg)	現物余剰量 現物 (kg)	換算窒素 (kg)
1	中部	200,219,074	162,461,936	200,047,085	200,219,074	661,478
2	東臼杵(北郡)	95,609,221	39,252,218	72,591,226	95,609,221	874,707
3	東臼杵(南郡)	-29,789,672	-293,000,446	-60,246,277	-29,789,672	-249,210
4	西臼杵	850,040,116	558,785,789	616,403,184	850,040,116	3,913,282
5	西尾草	686,972,404	621,232,200	679,763,693	686,972,404	4,230,772
6	北尾草	-187,453,821	-754,570,054	-165,737,902	-187,453,821	-249,204
7	北尾草	632,585,441	616,209,670	437,483,075	632,585,441	3,193,815
8	南尾草	241,609,815	228,827,787	269,716,748	241,609,815	1,200,000

図 1 1 需給バランス算定結果（余剰量）画面

- この画面で「グラフ表示」を押すと、窒素、リン、カリの3成分のうち最大余剰量となる成分についての余剰量がグラフ表示されます。

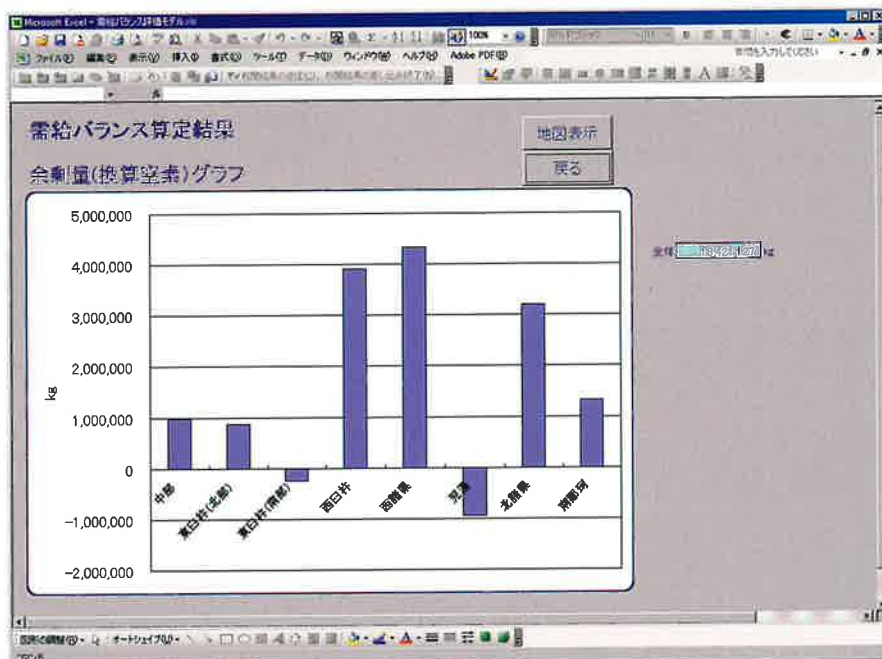


図 1 2 余剰量グラフ表示画面

- 余剰量グラフ表示画面で「地図表示」ボタンを押すと、地図表示画面が表示されます。この画面で「表示」ボタンを押すと、地図が表示されます。

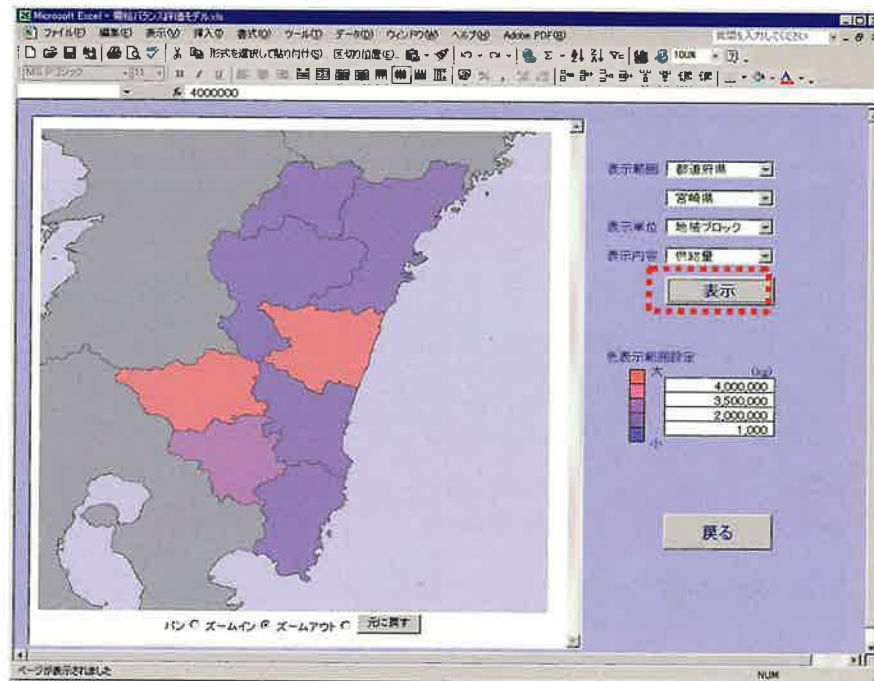


図 1 3 色塗り分け地図表示画面

6 環境影響分析モデル

(1) 環境影響分析モデルの基本的な考え方

作物への施肥が及ぼす土壌・地下水・大気系へのミクロレベルでの環境影響分析が開発途上の段階にある一方で、地球温暖化問題への社会の関心が高いことから、環境影響分析モデルでは、家畜排せつ物処理の環境影響として「家畜排せつ物処理に係る地球環境への影響領域」を捉えた評価を行うことにしています。具体的には、環境負荷原単位データや施設の環境負荷に関するデータに基づき、家畜排せつ物の発生源から各再生利用施設への投入割合、施設までの距離、施設から耕種農家等までの距離をパラメータとして設定した複数のシナリオについて、二酸化炭素排出量、エネルギー消費量、地球温暖化への影響、酸性化の影響等の環境負荷量や環境影響（インパクト）を計算し、計算結果（数値）を表形式もしくはグラフ（積み上げグラフ）形式で一覧表示します。

(2) 環境影響分析モデルのシステムフロー

- 「環境影響分析モデル.xls」を起動すると、環境影響分析モデルのメイン画面が表示されます。メイン画面の条件設定で、糞尿発生量、投入割合、施設までの輸送距離、施設からの輸送距離を入力します。なお、画面を下方にスクロールするとシナリオを3つまで設定することができます。

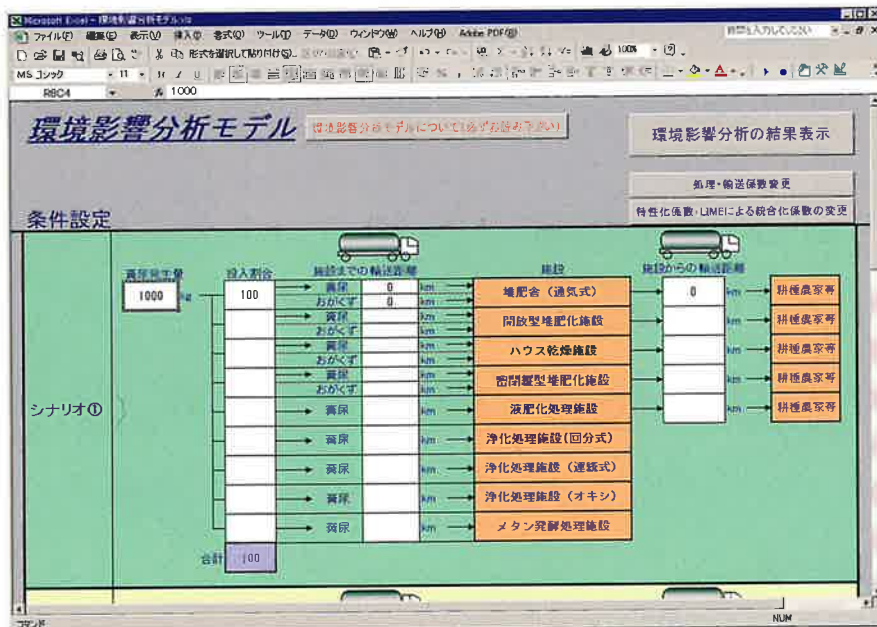


図 1 4 環境影響分析モデルのメイン画面

- 全ての入力が完了し、「環境影響分析の結果表示」ボタンを押すと、計算結果一覧に算定結果が表示されます。計算結果一覧は「物質別」と「工程別」の2種類があり、「表示切替」ボタンを押すたびに画面が交互に切り替わります。

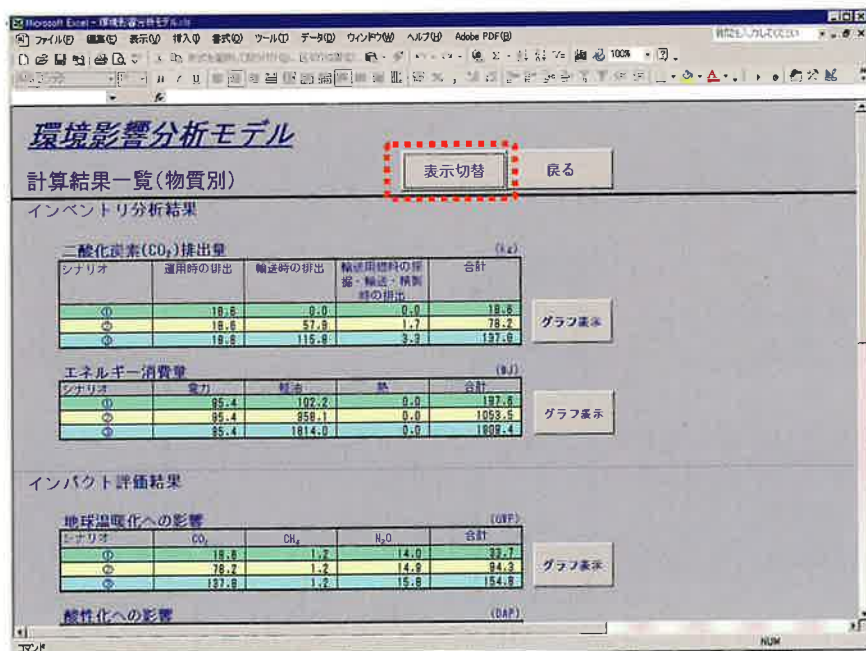


図 1 5 環境影響分析モデルの計算結果一覧（物質別）

- ・ 計算結果一覧画面で、各分析結果表の右にある「グラフ表示」ボタンを押すと、計算結果のグラフが表示されます。

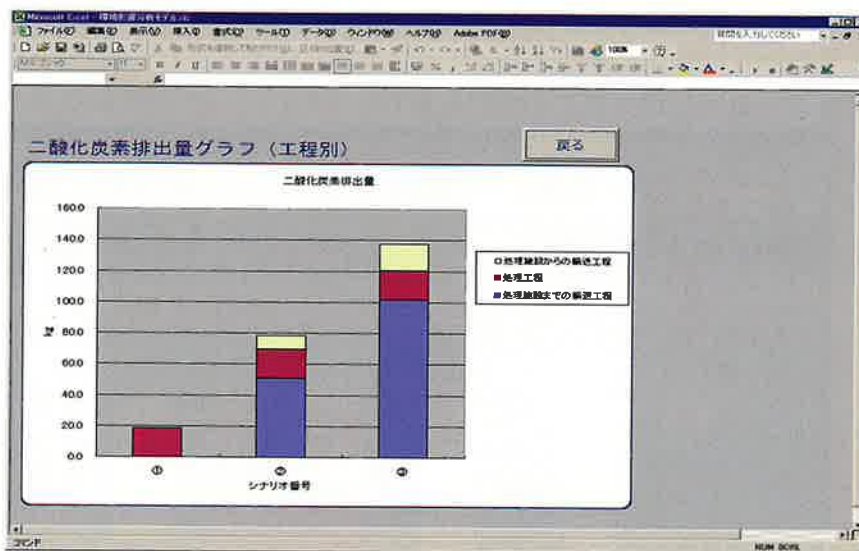


図 1 6 環境影響分析モデルでのグラフ表示

7 コスト分析モデル

(1) コスト分析モデルの基本的考え方

需給バランス評価の結果、家畜排せつ物の余剰が生じている地域では、当該余剰量に対して、処理・利用方法の変更や堆肥の広域流通といった利活用促進施策案（シナリオ）を導入し、需給バランスをとることが想定されます。コスト分析モデルでは、処理・利用方法の仕向条件や堆肥の広域流通条件を変更した複数のシナリオを設定し、シナリオ間の比較検討を行います。なお、本モデルでは、家畜排せつ物の処理・リサイクルに係るすべてのコストを対象とするのではなく、現状かかっているコストに加えて、家畜排せつ物の利活用を促進するために導入される施策の結果、生じる追加的なコストや収益を分析対象とします。

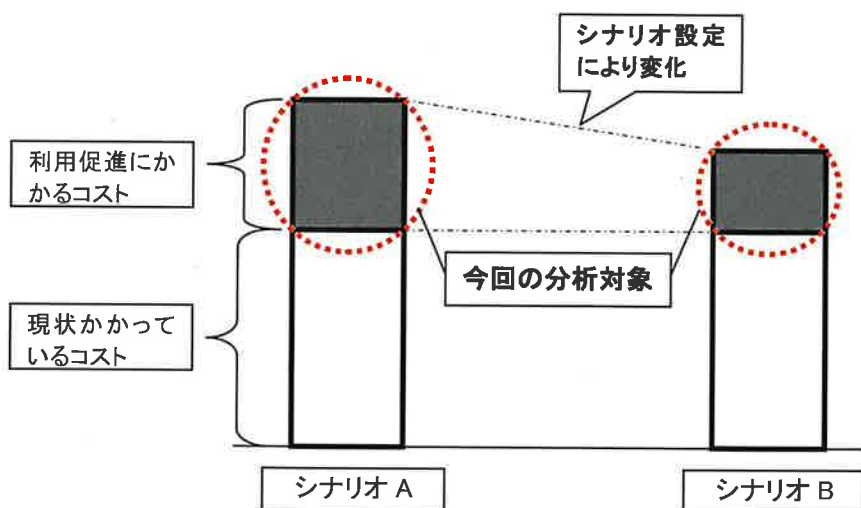


図 1 7 コスト分析モデルにおけるシナリオ間比較の考え方

(2) コスト分析モデルのシステムフロー

- 「コスト分析モデル.xls」を起動すると、コスト分析モデルのメイン画面が表示されます。この画面で都道府県の選択と、距離テーブルから収益条件までの設定を行います。

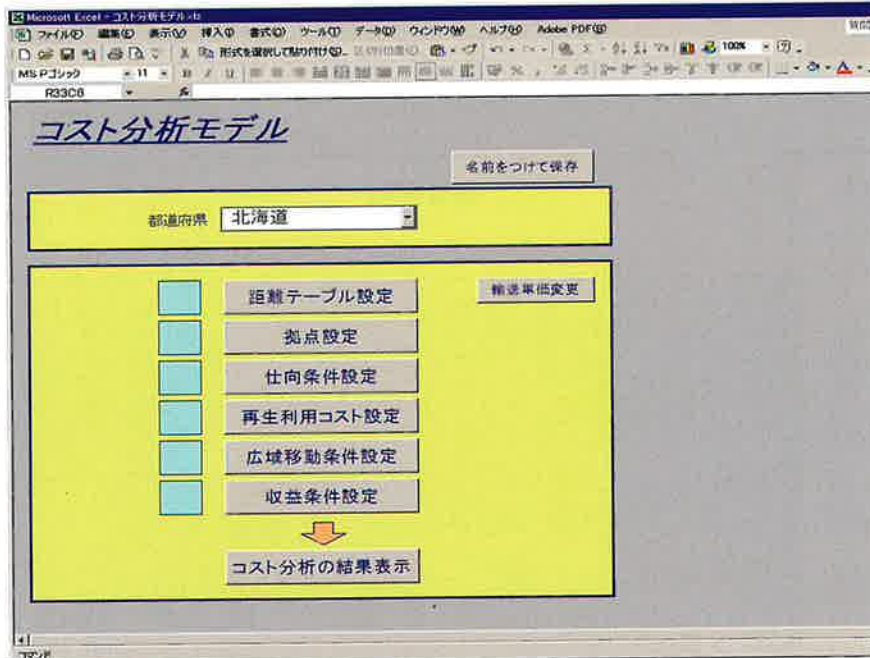


図 18 コスト分析モデルのメイン画面

- 全ての入力終了し、メイン画面の「コスト分析の結果表示」ボタンを押すと、コスト分析結果画面に入力条件に基づいた分析結果が表示されます。

成分重量	t	再生利用施設			広域移動	合計
		メタン発酵	炭化	その他		
輸送費	千円	490,760	2,062,822	2,098,446	66,244	4,749,280
施設償却費	千円	541,841	3,191,759	1,010,697	46,888	4,731,184
維持管理費	千円	171,064	3,285,499	1,213,070	33,171	4,802,834
再生利用コスト	千円	712,935	6,517,251	2,233,873	79,659	9,534,018
コスト合計	千円	1,211,703	8,000,073	4,232,419	149,100	14,283,298
事業収益	千円	427,609	606,538	1,510,545	227,452	2,772,144
成分重量当たりのコスト	円/t	829,138	1,471,204	739,431	102,028	3,141,802
成分重量当たりの収益	円/t	292,603	103,760	259,399	155,640	811,401
成分重量当たりのネットコスト	円/t	536,536	1,367,445	480,032	-53,612	2,330,400

図 19 コスト分析の結果表示画面

8 総合的評価モデル

(1) 総合的評価モデルの基本的考え方

総合的評価モデルでは、需給バランス評価モデルに引き続き、コスト分析モデルを実施し、コスト分析で設定したシナリオ（利活用促進施策）と同じ条件を環境影響分析モデルに入力することにより、分析モデルごとの評価額を算出した後、本モデルの評価額入力セルにインプットすることで、各シナリオの位置づけをグラフ表示します。

コスト分析および環境影響分析で算出したそれぞれの評価額を下図に示すようにグラフ表示することで、シナリオ間の比較を行います。

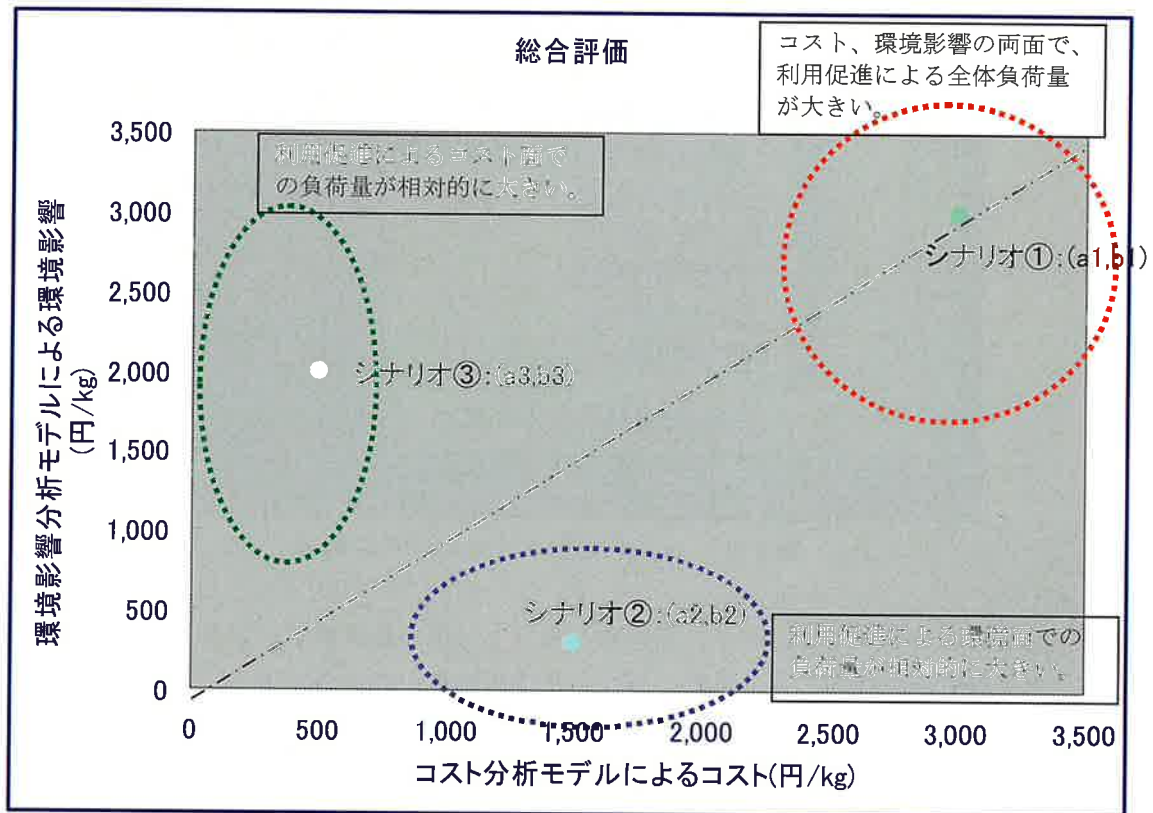


図 20 シナリオ間比較による総合評価のイメージ

上記イメージ図で示したシナリオ①のポジションはコスト分析および環境影響分析ともに評価額が大きく、他のシナリオと比較すると、利用促進に係る全体負荷量が大いシナリオであるといえます。

シナリオごとに、原点からの変位状況を参照すると、シナリオ②では、利用促進による環境面での負荷量が相対的に大きく、逆にシナリオ③では、シナリオ②と比較してコスト面での負荷量が大いシナリオとみることができます。

政策立案者では、このような方法を採用することにより、利活用促進施策として設定したシナリオ間の特徴を分析することが可能です。

(2) 総合的評価モデルのシステムフロー

- 「総合的評価モデル.xls」を起動すると、総合的評価モデルのメイン画面が表示されます。この画面で、シナリオ（家畜排せつ物利活用促進施策）毎にコスト分析モデルによるコストと環境影響分析モデルによる環境影響の評価額をデータ入力欄に入力すると、コスト分析モデルによるコスト、環境影響分析モデルによる環境影響の評価額を2軸とするグラフ上に各シナリオの位置づけが表示されます。

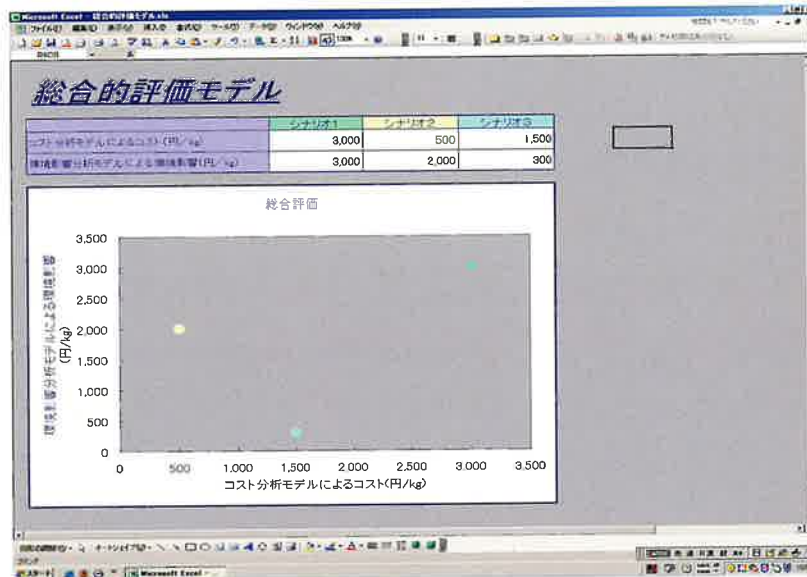


図 2 1 総合的評価モデルのグラフ表示

以上、ここでは本システムについて、その概略をご紹介しました。なお、本システムを収録した CD には「養分供給からみた農地における堆肥受容量の地域分布の算定ワークシート」と、その「利用マニュアル」を納めています。このワークシートは①堆肥の施用基準に準じて施用する場合、②施肥基準と肥料成分の代替率・肥効率に基づき施用する場合、③窒素収支に基づき施用する場合の合計 3 ケースについて、作物ごとに、全国、都道府県別、市町村別農地における堆肥受容量を算出するものです。

本システムでは、施肥基準について、設定画面を表示した時点ではデフォルト値が表示されますが、このワークシートは、ユーザーオリジナルデータを設定する場合の有効な手段となります。

