

ローカルエネルギーとしての廃棄物利用への 一考察 (第2報)

(鹿児島県における家畜排せつ物からのエネルギー)

松村博久・玉利賢一・井手英夫

(受理 昭和57年5月31日)

EXCREMENTS OF DOMESTIC ANIMALS FOR ENERGY CONSERVATION TO LOCAL ENERGY (REPORT 2)

(On the Data for Investigation in Kagoshima Prefecture)

Hirohisa MATSUMURA, Masakazu TAMARI and Hideo IDE

There are many local energies that they are solar heating, geothermal energy, wind power, ocean energy, biomass, and so on, in alternative energy sources.

In the previous report, the excrements conducting and solid-waste burning for energy conservation to local energy were discussed.

In this paper the local energy by means of the excrements of domestic animals for energy conservation are considered on the basis of the data for investigation in Kagoshima Prefecture from April 1, 1979 through March 31, 1980.

1. 緒 言

昭和48年における第1次及び昭和54年における第2次の2回にわたった石油ショックにより、世界のエネルギー事情は極めて厳しい状態になった。特にわが国は、エネルギー輸入依存率が87パーセントと主要先進国中で最も高い値をもっており、中でも石油が輸入エネルギーの3分の2である66パーセントを占めている。そしてわが国における石油の輸入依存率は99.8パーセントであるから、政府のエネルギー政策は深刻な上に重大なものであった。

昭和54年8月の総合エネルギー調査会需給部会の「長期エネルギー需給暫定見通し(中間報告)」によると、石油の輸入依存率は、昭和52年が74.5パーセントであったのを昭和60年に62.9パーセント、昭和65年に50.0パーセント、昭和70年に43.1パーセントと減少していくことになっている。またエネルギー需要量に対する省エネルギー率は、昭和60年に12.1パーセント、昭和65年に14.8パーセント、昭和70

年に17.1パーセントと増加していくことを報告している。しかしながら、全国の省エネルギーの推進と石油代替エネルギーの導入が順調にしていることと世界的不景気によるエネルギー需要の低下していることから、この「需給暫定見通し」よりも良い結果に進行してきている。

この現状をふまえて、昭和57年4月に通産省資源エネルギー庁は、総合エネルギー調査会需給部会へ提出の「長期エネルギー需給見通し」の改定内容を明らかにした。それによると、昭和65年度と昭和75年度を目標として作成されており、石油依存率は昭和65年度に49.1パーセント、昭和75年度に38.0パーセントとなっており、省エネルギー率は昭和65年度に15.5パーセント、昭和75年度に25.0パーセントとなっている。これらのことは、石油から代替エネルギーへの転換速度を「長期エネルギー需給暫定見通し(中間報告)」より更に早めたことを意味している。

石油代替エネルギーの小部分であるが、補完的役割を担うローカルエネルギー(地域エネルギー)は、全国各都道府県で潜在賦存量などが調査され、フィジビ

表1. 昭和54年市町村別家畜飼養戸数及び飼養頭羽数(その1)

単位: 戸, 頭, 羽

市町村	乳用牛		肉用牛		豚		鶏			
							卵用種		肉用種	
	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	羽数	戸数	羽数
市部	839	9,230	11,411	51,090	2,608	195,740	4,090	1,908,000	182	4,517,000
市部	834	14,320	44,148	172,210	8,624	386,880	16,340	6,482,000	497	13,430,000
鹿児島市	83	570	1,520	3,230	159	5,420	901	250,000	28	891,000
川内市	67	1,090	1,357	4,270	157	4,140	1,084	38,300	26	457,000
鹿屋市	70	2,520	3,183	18,490	388	33,800	241	231,500	13	306,000
枕崎市	15	380	300	960	255	15,450	51	346,200	10	247,000
串木野市	—	20	400	1,510	61	3,000	31	47,900	11	173,000
阿久根市	47	200	404	2,450	341	9,160	26	63,400	10	200,000
名瀬市	—	—	—	—	13	6,150	98	9,500	—	—
出水市	30	480	104	2,350	265	15,030	267	677,600	37	1,100,000
大指市	38	850	1,136	6,160	257	72,760	520	76,200	—	14,000
加世田市	136	540	778	3,500	145	8,870	28	21,000	13	165,000
国分市	—	110	160	2,300	34	5,110	160	74,100	11	234,000
西之表市	10	290	451	1,300	238	4,240	561	10,300	23	780,000
垂水市	343	2,180	930	2,850	248	3,010	40	3,700	—	—
	—	—	688	1,720	47	9,600	82	58,300	—	50,000
鹿児島郡	—	80	598	2,050	39	1,480	319	43,000	18	720,000
吉田町	—	80	317	660	34	1,020	235	28,000	18	720,000
桜島町	—	—	49	230	5	460	5	14,500	—	—
三島村	—	—	74	460	—	—	8	100	—	—
十島村	—	—	158	700	—	—	71	400	—	—
揖宿郡	50	859	1,913	7,370	625	58,160	248	915,900	41	905,000
喜入町	16	160	207	520	95	5,510	33	3,400	4	15,000
山川町	5	80	621	2,620	118	16,000	14	12,600	9	230,000
山田町	17	510	644	3,020	364	29,180	99	875,500	13	300,000
瀬間町	12	100	441	1,210	48	7,470	102	24,400	15	360,000
川辺郡	57	1,460	1,186	6,650	715	49,920	1,137	1,375,900	48	1,136,000
笠沙町	—	—	18	100	—	290	120	500	—	—
大浦町	11	70	69	260	25	1,510	236	18,700	—	—
坊津町	—	—	153	920	41	1,190	135	17,400	—	—
知覧町	25	670	401	2,480	318	13,240	93	924,400	41	1,009,000
川辺町	21	720	545	2,890	331	33,690	553	414,900	7	127,000
日置郡	70	1,760	2,658	8,040	540	18,150	1,767	136,600	69	1,155,000
市来町	9	120	123	210	25	210	76	25,100	—	0
市来町	—	280	365	870	33	600	223	8,100	8	103,000
伊集院町	19	530	609	1,230	7	330	600	6,500	8	153,000
松山町	—	50	354	910	87	1,590	316	30,800	7	55,000
郡山町	—	—	503	1,420	63	4,110	212	3,200	8	125,000
日吉町	18	400	137	700	55	1,050	45	2,000	13	196,000
吹上町	20	300	288	1,150	131	7,040	60	39,500	21	500,000
金峰町	4	80	279	1,550	139	3,220	235	21,400	4	23,000
薩摩郡	39	790	5,046	17,150	191	7,050	2,106	108,100	68	1,788,000
樋脇町	5	80	627	1,630	17	520	800	6,100	7	140,000
入来町	—	90	424	1,770	6	250	250	6,600	31	956,000
東郷町	—	—	467	1,380	27	1,180	170	6,400	—	5,000
宮之城町	26	460	1,294	4,230	39	2,100	120	67,500	15	303,000
之田町	8	110	631	2,050	8	320	58	2,000	9	150,000
鶴田町	—	—	763	2,930	65	1,880	160	10,000	6	138,000
薩摩郡	—	30	712	2,640	10	130	500	8,200	—	96,000
那答町	—	—	42	150	19	540	12	700	—	—
里上村	—	20	37	170	—	100	16	500	—	—
上下村	—	—	39	160	—	0	20	100	—	—
鹿嶋村	—	—	10	40	—	30	—	—	—	—
出水郡	16	410	1,081	6,490	1,140	33,730	145	555,300	78	1,168,000
野田町	8	170	62	590	156	5,380	22	63,700	38	350,000

表 1. 昭和54年市町村別家畜飼養戸数及び飼養頭羽数（その2）

単位：戸，頭，羽

市町村	乳用牛		肉用牛		豚		鶏			
							卵用種		肉用種	
	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	羽数	戸数	羽数
高尾野町	8	220	279	2,750	624	16,250	83	490,100	21	538,000
東町	—	20	334	1,800	119	4,250	25	100	11	80,000
長島町	—	—	406	1,350	241	7,850	15	1,400	8	200,000
伊佐郡	12	240	1,025	3,870	281	9,970	230	30,500	—	—
菱刈町	12	240	1,025	3,870	281	9,970	230	30,500	—	—
始良郡	92	2,230	5,370	17,040	971	28,530	3,781	698,600	27	704,000
加治木町	—	90	466	1,200	78	2,180	362	46,000	5	42,000
始良町	—	10	411	1,490	41	1,140	501	261,600	—	14,000
蒲溝町	—	—	257	580	93	930	175	88,600	—	—
辺川町	20	410	776	1,900	155	2,400	388	20,000	16	72,000
横栗町	—	—	448	1,110	105	1,000	112	5,600	—	101,000
栗野町	28	570	571	1,880	77	7,110	123	300	—	—
吉牧町	10	300	337	850	86	4,770	251	5,500	—	70,000
園島町	17	470	590	1,900	30	1,970	713	5,700	—	20,000
霧島町	5	70	373	1,100	70	2,580	574	91,400	—	8,000
隼人町	12	310	408	2,400	220	3,880	331	103,900	—	—
福山町	—	—	733	2,630	16	570	251	70,000	6	377,000
曾於郡	149	3,110	12,326	56,230	1,476	69,620	3,072	1,767,400	58	4,182,000
大隅町	8	170	1,940	8,580	109	8,030	944	83,100	10	265,000
輝北町	12	370	916	3,960	89	9,220	218	271,700	—	72,000
財部町	34	470	1,381	7,150	91	7,750	317	91,900	16	192,000
末吉町	30	490	2,450	11,680	306	10,190	598	996,500	13	295,000
松山町	19	440	841	4,190	76	3,480	110	16,900	—	48,000
志明町	6	160	938	3,520	257	12,220	369	67,000	4	57,000
布志町	35	780	1,671	7,120	222	11,950	255	32,300	10	209,000
大崎町	5	230	2,189	10,030	326	6,780	361	208,000	5	3,044,000
肝属郡	104	2,280	6,995	30,610	1,165	89,070	1,803	726,000	54	1,661,000
串良町	46	1,310	1,558	8,640	530	45,520	302	695,000	16	500,000
東串良町	36	660	851	3,640	231	3,930	70	8,500	—	50,000
内浦町	—	—	278	930	66	2,250	167	1,300	—	6,000
高山町	8	120	1,035	4,560	210	19,140	350	8,000	—	80,000
高平町	14	190	944	3,480	57	5,440	336	3,500	—	69,000
大根占町	—	—	736	2,500	24	4,400	250	1,300	13	312,000
根代町	—	—	642	2,280	29	4,850	50	1,100	—	69,000
田代町	—	—	430	1,780	9	790	153	2,300	25	575,000
佐多町	—	—	521	2,800	9	2,750	125	5,000	—	—
熊毛郡	219	1,070	1,099	4,150	356	6,900	256	27,900	—	1,000
中種子町	212	820	627	1,940	163	2,880	45	15,000	—	—
南種子町	7	250	268	980	257	2,040	180	3,400	—	1,000
上屋久町	—	—	91	860	15	400	6	4,100	—	—
久松町	—	—	113	370	21	1,580	25	5,400	—	—
大島郡	—	40	4,848	12,560	1,116	14,300	1,476	96,900	—	10,000
大宇和村	—	—	—	0	—	—	32	600	—	—
宇検村	—	—	5	40	14	170	52	8,300	—	4,000
瀬戸内村	—	—	82	550	104	5,410	156	13,600	—	—
住用村	—	—	28	150	—	20	54	1,600	—	—
龍郷町	—	—	59	140	49	290	81	400	—	—
笠利町	—	—	110	340	36	320	160	21,000	—	4,000
喜徳界町	—	—	116	950	12	460	16	5,600	—	1,000
天之城島町	—	—	512	1,050	164	1,940	556	8,300	—	—
伊仙町	—	—	895	1,500	351	2,670	127	7,200	—	—
和泊町	—	—	1,119	2,100	358	2,450	165	3,500	—	—
知名町	—	—	935	3,070	8	190	13	12,900	—	—
与論町	—	20	655	1,900	7	170	18	10,100	—	—
大与論町	—	20	332	770	13	210	46	3,800	—	1,000

リティ・スタディなどで地道に開発研究されている。その一端として、前報¹⁾では、鹿児島県下におけるし尿及びごみからの廃棄物エネルギー量を推定し、そのエネルギーをローカルエネルギーとしての有効利用についての考察を行なった。前報に引続いて本報では、鹿児島県内の家畜飼養数の調査結果から、家畜の排せつ物による廃棄物エネルギーの潜在賦存量を算定し、この廃棄物エネルギーがローカルエネルギーとしての利用方法についての考察をしている。鹿児島県は、家畜の中でも豚と鶏の飼養数は全国で最上位にランクさ

れ、牛の飼養数も上位に位置している。しかし、他の家畜の馬、羊などの飼養数は豚、鶏、牛の数量に比較して極端に少なくなるので、ここでは豚、鶏、牛だけを取上げて検討する。

2. 調査結果

鹿児島県における昭和54年の市町村別家畜飼養戸数及び飼養頭羽数²⁾を表1に示す。また、図1は鹿児島県下の牛飼養頭数分布、図2は豚飼養頭数分布、

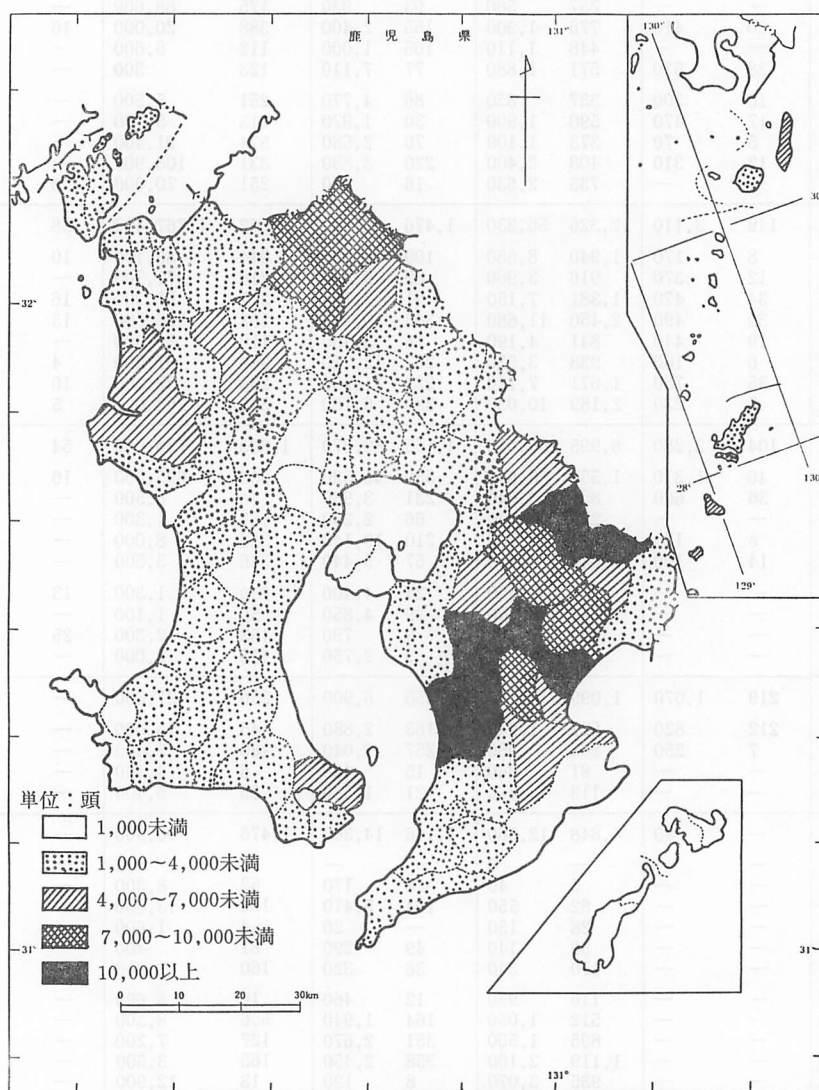


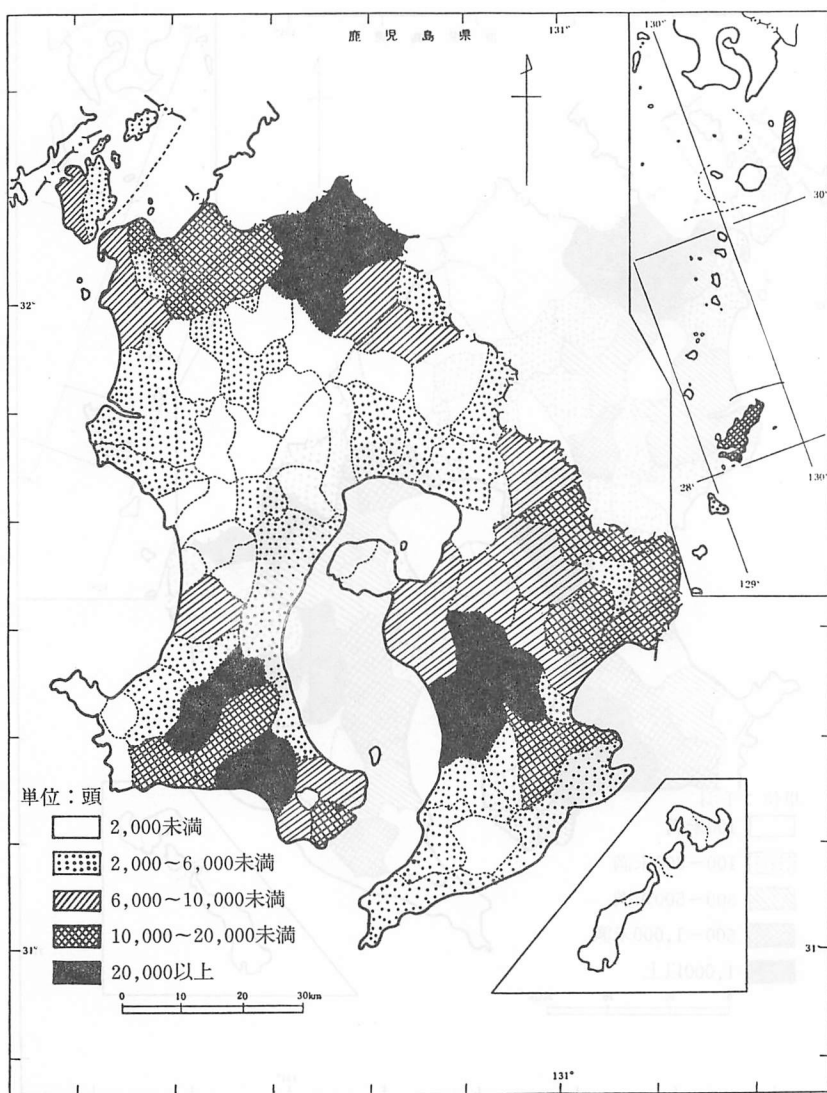
図1 牛飼養頭数分布

図3は鶏飼養羽数分布を示している。これらの図によると、牛、豚、鶏がともに多数飼養されている地域は、大隅地方の鹿屋市から串良町、大崎町、輝北町、大隅町、末吉町にいたる南北ラインの周辺であることがわかる。

家畜飼養状況を個別にみてみると、牛は鹿屋市がかなり多く、末吉町、大崎町、串良町、大隅町の順序でいずれも大隅地方に偏在している。豚は大口市が圧倒的に多くて、串良町、鹿屋市、川辺町、頤娃町と続いており、北薩北部、大隅中部、南薩南部などと分布が

3極化している。鶏は大崎町が比較的多く、知覧町、出水市、末吉町、串良町、頤娃町、鹿児島市、高尾野町の順番になっている。そして鹿屋市から大崎町、大隅町、末吉町にいたる大隅南北ベルト地帯、頤娃町から知覧町、川辺町、鹿児島市、吉田町にいたる南薩南北ベルト地帯、川内市から高尾野町、出水市にいたる北薩南北ベルト地帯などと分布が3ベルト地帯化しているのがわかる。

鶏の卵用種は寿命が約20ヶ月であるのに対して、肉用種（ブロイラー）は生産期間が70～90日とされ



ているので、年平均4回の生産周期があるとする。したがって、表1の鶏の肉用種飼養羽数は年間の値であるから、常時飼養している羽数はその4分の1と仮定する。

3. 考 察

3.1 家畜排せつ物のメタン発酵

メタン発酵とは、微生物であるメタン菌群により有

機物を分解し、消化メタンガスを発生することである。したがって、メタン発酵槽（消化槽）の中にふん尿を毎日一定量を投入すると、それ相当量の消化メタンガスの生産が行なわれる。発生する消化メタンガスの一般組成³⁾については表2に表わしている。

家畜の排せつ物すなわちふん尿にはかなりの固形物を含んでいるから、メタン発酵槽の中で嫌気性発酵する場合、ふん尿は水により2～4倍に稀釈する必要がある。消化メタンガスの生産について、発酵槽の容積を1日当りの投入物容量で除した値を滞留日数とする

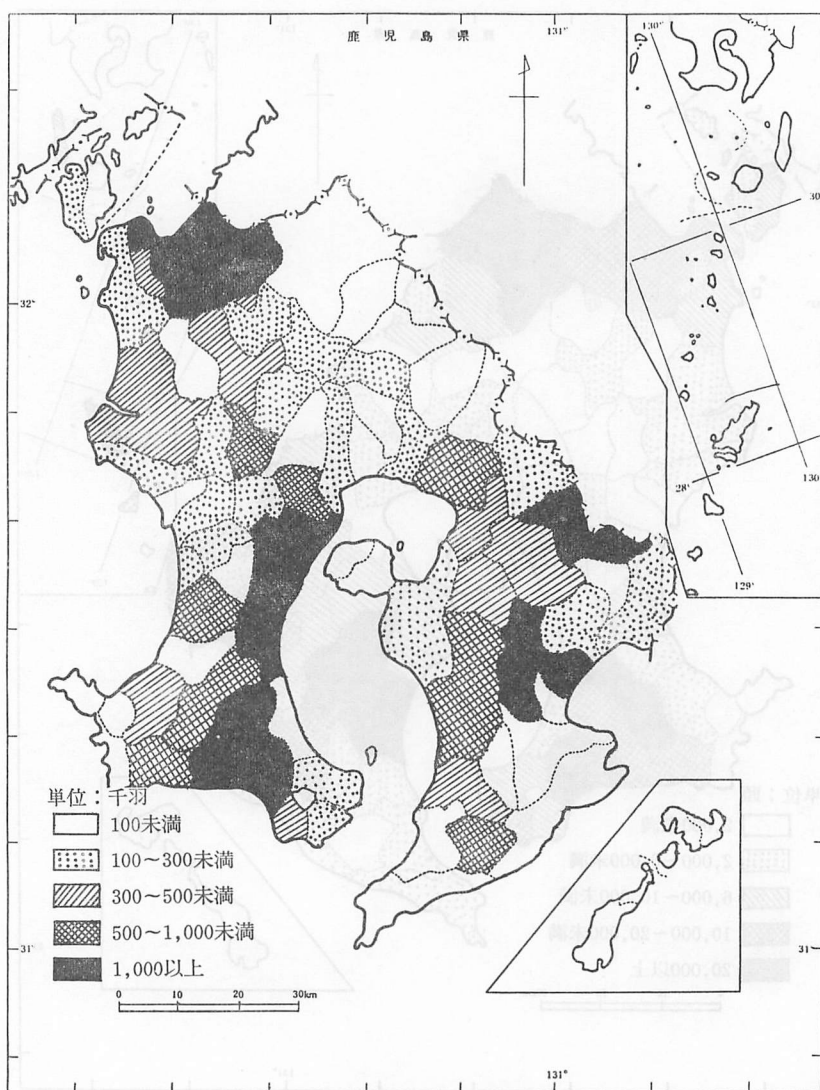


図3 鶏飼養羽数分布

表2. 有機廃棄物からの消化メタンガスの一般組成

発生ガス成分	含有割合(%)
メタン (CH ₄)	54~70
二酸化炭素 (CO ₂)	24~45
窒素 (N ₂)	0.5~3
水素 (H ₂)	0~10
一酸化炭素 (CO)	0.1
酸素 (O ₂)	0.1
硫化水素 (H ₂ S)	0.005~0.01

と、滞留日数は10~30日が普通である。有機物負荷は2~4 kg/m³/日である。また、メタン発酵に適するpHは6.5~7.5であり、発酵温度は中温発酵で33~38℃、高温発酵で50~55℃が適している。

特に嫌気性発酵において、バクテリアに供給される有機物質がある量の炭素と窒素を含む時に、消化が最も効果的に行なわれる。嫌気性バクテリアは窒素を消化する約30倍の速さで炭素を消化するといわれているので、炭素と窒素の割合(C/N比)は30倍程度が良いことになる。それに発酵液中の可溶性硫化物は、硫黄分が約100ppmを有すると消化阻害を起こし、200ppmになると消化メタンガスの生成が停止するようになるので、一般には50ppm以下にしておく方が効率的である³⁾。

3.2 家畜排せつ物の廃棄物エネルギー

家畜排せつ物から得られる廃棄物エネルギーは、家畜のふん尿処理において生産される消化メタンガスによるエネルギーである。通常は家畜のふん尿は肥料と

して用いられているが、公害規制が厳しくなっている昨今は、ふん尿処理に頭を痛めている有様である。そこで家畜の排せつ物は直ちに肥料化するのではなくて、いったん消化メタンガスの生産を行なう。そして、生産工程より排出される消化液の上澄液により藻類を培養して、バイオマス生産が適応できる。これは家畜の飼料などになる。一方、沈でんした消化汚泥などの残さは農場の肥料などとして土地に還元できる。以上のような一貫した処理システムを取ることが効果的である。

家畜ふん尿からの消化メタンガス生産量は、発酵槽内の固形物濃度、投入物の発酵槽内滞留日数、メタン発酵液の最適pHの保持、発酵槽内温度などによって、大きく変化する。消化メタンガス生産量について、従来の資料によると、牛のふん尿1日1kg当り40~160l、豚のふん尿1日1kg当り260~640l、鶏のふん尿1日1kg当り110~360lとなっている。このように生産される消化メタンガス量の幅は大きいことがわかる。ここでは、その平均的な値として、表3の家畜排せつ量と消化メタンガス生産量の関係⁴⁾を使用する。これはふん排せつ物を水により4倍稀釈したもので、有機物負荷は2.5kg/m³/日である。消化メタンガスの発熱量は、4,750~7,600kcal/m³と消化ガス組成によって値に幅があるが、これも平均値の6,000kcal/m³を使用することにする。参考のために純メタンの特性⁵⁾については表4に示す。

表3の値を用いて、表1の家畜飼養数から得られる消化メタンガスによるエネルギー賦存量を市町村別に計算したものが表5である。これらのエネルギー賦存量を市町村別分布図で表わしたのが図4である。エネ

表3. 消化メタンガスの発生量

畜種	ふん排せつ量 (kg/頭/日)	有機物質 (kg/頭/日)	消化メタンガス生産量		必要とする 発酵槽容 (m ³ /頭)	滞留日数 (日)
			(ℓ/(投入有機物)kg/日)	(ℓ/頭/日)		
牛	30	6	100	600	24	20
豚	2.5	0.5	400	200	0.2	20
鶏	0.15	0.03	300	9	0.012	20

表4. メタン(CH₄)の特性について

臨界温度 (℃)	臨界圧力 (atm)	沸点 (℃)	融点 (℃)	気体比重 (空気=1)	爆発限界 (vol. %)	発火温度 (℃)	発熱量 (kcal/m ³)
-82.1	45.8	-161.4	-182.7	0.554	5.3~14.0	537	9,500

表5. 市町村別排せつ物エネルギー賦存量

単位: 10⁸ kcal/年

市町村	牛	豚	鶏	計	市町村	牛	豚	鶏	計
市 部	792.60	857.34	601.38	2251.4	伊 佐 郡	54.01	43.67	6.01	103.7
郡 部	2451.00	1694.53	1948.22	6093.8	菱 刈 町	54.01	43.67	6.01	103.7
鹿児島市	49.93	23.74	88.65	162.3	始 良 郡	253.21	124.96	173.17	551.3
川内市	70.43	18.13	30.20	118.8	加治木町	16.95	9.55	11.19	37.7
鹿屋市	276.07	148.04	60.98	485.1	始良町	19.71	4.99	52.49	77.2
枕崎市	17.61	67.67	80.77	166.1	始良町	7.62	4.07	17.45	29.1
串木野市	20.10	13.14	18.05	51.3	始良町	30.35	10.51	7.52	48.4
阿久根市	34.82	40.12	22.45	97.4	蒲生町	14.59	4.38	6.11	25.1
名瀬市	—	26.94	1.88	28.8	溝辺町	32.19	31.14	0.06	63.4
出水市	37.19	65.83	188.61	291.6	横川町	15.11	20.89	4.55	40.6
大口市	92.11	318.69	15.78	426.6	栗野町	31.14	8.63	2.12	41.9
指宿市	53.09	38.85	12.33	104.3	吉松町	15.37	11.30	18.49	45.2
加世田市	31.67	22.38	26.25	80.3	牧園町	35.61	16.99	20.47	73.1
国分市	20.89	18.57	40.65	80.1	霧島町	34.56	2.50	32.52	69.6
西之表市	66.09	13.18	0.73	80.0					
垂水市	22.60	42.05	14.02	78.7	曾 於 郡	779.73	304.94	556.95	1641.6
鹿児島郡	27.99	6.48	44.15	78.6	大隅町	114.98	35.17	29.57	179.7
吉田町	9.72	4.47	41.18	55.4	大輝北町	56.90	40.38	57.36	154.6
桜島町	3.02	2.01	2.86	7.9	財部町	100.13	33.95	27.7	161.8
三島村	6.04	—	0.02	6.1	末吉町	159.91	44.63	211.91	416.4
三十島村	9.20	—	0.08	9.3	松山町	60.84	15.24	5.72	81.9
揖宿郡	108.01	254.74	226.15	588.9	志布志町	48.36	53.52	16.09	118.0
喜入町	8.94	24.13	1.42	34.5	志布志町	103.81	52.34	16.74	172.9
山川町	35.48	70.08	13.88	119.4	有明町	134.82	29.70	191.86	356.4
山根町	46.38	127.81	188.20	362.4	肝 属 郡	432.17	390.13	225.97	1048.3
開聞町	17.21	32.72	22.65	72.6	串 良 町	130.74	199.38	162.36	492.5
川辺町	106.57	218.65	328.66	653.9	東串良町	56.50	17.21	4.16	77.9
笠沙町	1.31	1.27	0.10	2.7	内之浦町	12.22	9.86	0.55	22.6
大浦町	4.34	6.61	3.68	14.6	高山町	61.50	83.83	5.54	150.9
坊知町	12.09	5.21	3.43	20.7	高平町	48.22	23.83	4.11	76.2
川辺町	41.39	57.99	232.98	332.4	大根占町	32.85	19.27	15.70	67.8
	47.44	147.56	88.44	283.4	大根占町	29.96	21.24	3.63	54.8
日置郡	123.25	79.50	84.22	287.0	根占町	23.39	3.46	28.92	55.8
市来町	4.34	0.92	4.94	10.2	佐多町	36.79	12.05	0.10	48.9
東市来町	15.11	2.63	6.70	24.4	熊 毛 郡	68.59	30.22	5.57	104.4
伊集院町	23.13	1.45	8.86	33.4	中種子町	36.27	12.61	2.97	51.9
松元町	12.61	6.96	8.82	28.4	南種子町	16.16	8.94	0.72	25.8
郡山町	18.66	18.00	6.82	43.5	上屋久町	11.30	1.75	0.81	13.9
日吉町	14.45	4.60	10.10	29.1	屋久町	4.86	6.92	1.07	12.8
吹上町	19.05	30.84	32.57	82.5	大 島 郡	165.56	62.63	19.68	247.9
金峰町	21.42	14.10	5.38	40.9	大 和 村	—	—	0.12	0.1
薩摩郡	235.73	30.88	109.89	376.5	大字村	0.53	0.75	1.84	3.1
樋脇町	22.47	2.28	8.14	32.9	瀬戸内町	7.23	23.70	2.69	33.6
入来町	24.44	1.10	48.63	74.2	住用村	1.97	0.09	0.32	2.4
東郷町	18.13	5.17	1.51	24.8	竜郷町	1.84	1.27	0.08	3.2
宮之城町	61.63	9.20	28.36	99.2	笠利町	4.47	1.40	4.36	10.2
鶴田町	28.38	1.40	7.82	37.6	喜界町	12.48	2.01	1.16	15.6
薩摩町	38.50	8.23	8.81	55.5	徳之島町	13.78	8.50	1.64	23.9
祁答院町	35.08	0.57	6.38	42.0	天城町	19.71	11.69	1.43	32.8
里村	1.97	2.37	0.14	4.5	伊仙町	27.59	10.73	0.69	39.0
上飯村	2.50	0.44	0.10	3.0	和泊町	40.34	0.83	2.55	43.7
下飯村	2.10	—	0.02	2.1	和名町	24.97	0.74	2.00	27.7
鹿島村	0.53	0.13	—	0.6	与論町	10.12	0.92	0.80	11.8
出水郡	90.67	147.74	167.77	406.2					
野田町	9.99	23.56	29.94	63.5					
高尾町	39.03	71.18	123.65	233.9					
東島町	23.91	18.62	3.98	46.5					
長島町	17.74	34.38	10.18	62.3					

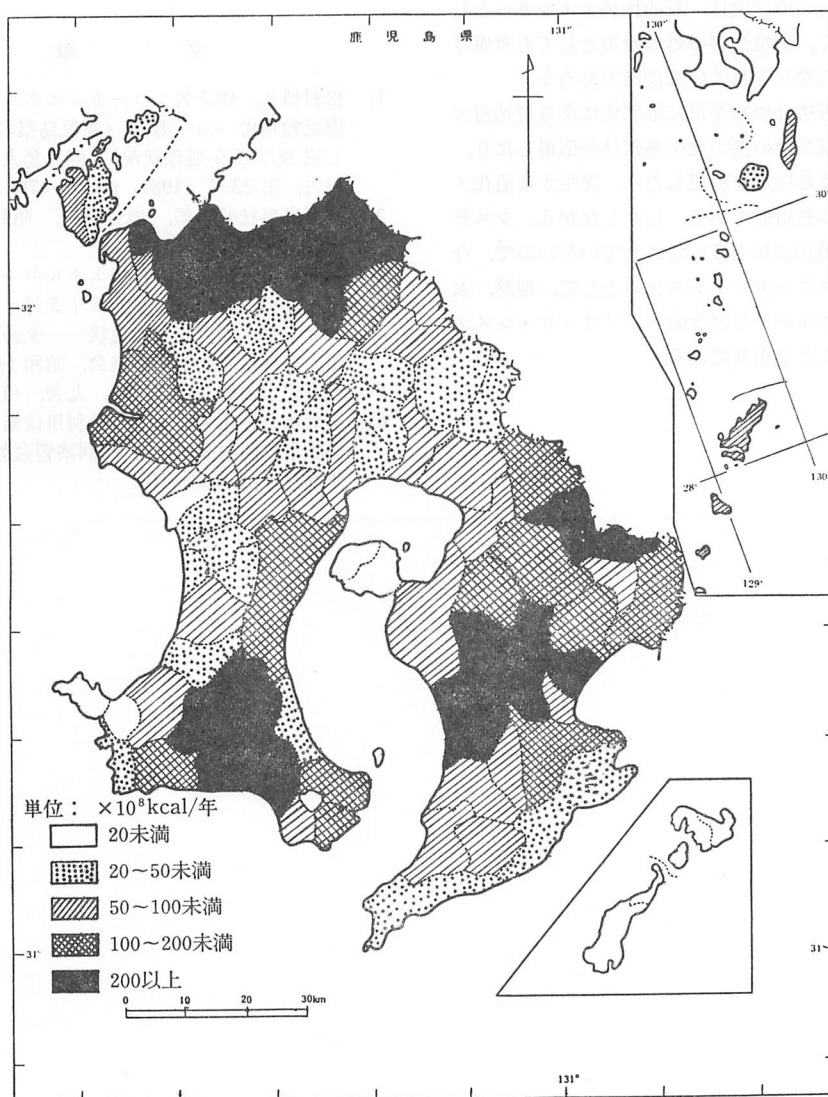


図4 家畜排せつ物エネルギー賦存量分布

ルギー賦存量の多い市町村は、串良町が最も多く、鹿屋市、大口市、末吉町、大崎町と続き、大隅地方に最も多量に集中している。

昭和54年度の鹿児島県におけるエネルギー需要量は、 $28.6 \times 10^{12} \text{ kcal}$ であったから、家畜の排せつ物からの消化メタンガスによるエネルギー総量が $0.83 \times 10^{12} \text{ kcal/年}$ であるので、このエネルギーが占める割合は約3.0パーセントである。比率としては小さいようにみえるが、石油に換算すると約 $8.5 \times 10^4 \text{ kl/年}$ であるから、石油代替エネルギーとしては見逃

すことのできない量である。

4. 結 言

家畜排せつ物のメタン発酵において、発酵槽内の温度制御のための加温操作や有機物の活発な反応を進めるメタン生成菌の培養などの技術的問題がある。そして、メタン発酵システムにおいては、消化メタンガスの生産を効率的に行ない、残液残さの十分な処理を考えるとともに、それらの有効利用を検討することが必

要である。これらの課題は、石油代替エネルギーとしてだけでなく、環境公害の処理対策としても考慮され、各方面から検討されている段階であろう。

従来から家畜排せつ物を単に堆肥化による農地還元をしたり、し尿発酵の際の発生熱だけを応用したり、鶏ふん焼却による排熱を利用したり、発生する消化メタンガス以外の利用面もある。しかしながら、システムとしての活用がまだ十分になされていないので、今後はローカルエネルギー・システムとして、地熱、太陽熱、風力エネルギーなどとのハイブリッド・システムを推進することが重要である。

文 献

- 1) 松村博久, 他 2 名; ローカルエネルギーとしての廃棄物利用への一考察 (鹿児島県の昭和 54 年度し尿及びごみ処理状況), 鹿児島大学工学部研究報告, 第 23 号 (1981) pp. 55~70.
- 2) 鹿児島県統計年鑑, 鹿児島県, 昭和 55 年 3 月, pp. 117~119.
- 3) 本間琢也, 他 3 名; 自然エネルギー (生物エネルギー), 共立出版, 昭和 55 年 5 月, pp. 185~188.
- 4) メタンガス利用開発の現状——家畜排せつ物の利用, 農林水産技術情報協会, 昭和 54 年.
- 5) 日本化学会編, 化学便覧, 丸善, (1966).
- 6) 廃棄物資源化・処理と有効利用技術の進歩, 日本機械学会関西支部 第 91 回講習会教材, 昭和 56 年 6 月, pp. 108~109.