

三〇周年記念特集 「次の一〇年に向けて」

第二回

# 気候変動と北海道農業

明治大学 名誉教授 田畑 保

当研究所は今年一二月に設立三〇年の節目を迎えます。これまでの歴史を踏まえ、地域農業の振興に資する調査・研究に、一層気を引き締めて取り組むことが求められます。そこで今年度は、研究者の方々から、次の一〇年に向けて北海道の農業・農村やJA、当研究所などに対する提言やメッセージなどをいただきます。

今、二つの問題が世界を大きく揺さぶっている。新型コロナナ

ウイルスと気候変動の問題である。「新型コロナウイルスは人

類にとって最も緊急性の高い脅威だが、長期にわたる最大の脅

威は気候変動問題だ」。COP26の開催延期をうけて国連気候

変動枠組み条約のエスピノーサ事務局長はこうコメントした

(注1)。本稿では、この長期にわたる最大の脅威である気候変

動問題を取り上げ、最初にまず気候変動問題について簡単に概

観したうえで、北海道における気候変動対策について分析し、

さらに十勝の酪農地帯で広がるバイオガス発電、エネルギー転

換の取り組みについてみてみることにしたい。

## 1. 地球温暖化、気候変動

地球温暖化は単に気温の上昇だけでなく、地球全体の気候を

大きく変える「気候変動」を引き起こし、我々の生活や自然環

境にも重大な影響を及ぼすようになってきている。そうした地

球温暖化、気候変動が及ぼす影響について、IPCC第五次評

価報告書は、気温上昇で表面化する八つのリスクとして次のよ

## 田 畑 保 (たばた たもつ) 氏

### 【略 歴】

- 1945年 サハリンで生まれる  
 1963年 北海道富良野高等学校卒業  
 1967年 北海道大学農学部卒業  
 1972年 北海道大学大学院農学研究科博士課程 単位取得  
 1972年 農林省農業総合研究所入所  
 1998年 明治大学農学部 教授  
 2015年 明治大学退職 明治大学 名誉教授 農学博士



### 【主な著書】

- 『食料・農業・農村の政策課題』（共編著）筑波書房、2019年  
 『農業・地域再生とソーラーシェアリング』筑波書房、2018年  
 『地域振興に活かす自然エネルギー』筑波書房、2014年  
 『農村社会史』（共編著）農林統計協会、2005年  
 『中山間の定住条件と地域政策』（編著）日本経済評論社、1999年  
 『北海道の農村社会』日本経済評論社、1986年

うな点をあげている。

- ・ 高潮や沿岸部の洪水、海面上昇による健康障害や生計崩壊のリスク
- ・ 大都市部への内水氾濫による人々への健康障害や生計崩壊のリスク
- ・ 極端な気象現象によるインフラ機能停止
- ・ 熱波による死亡や疾病
- ・ 気温上昇や干ばつによる食料不足や食料安全保障の問題
- ・ 水資源不足と農業生産減少
- ・ 陸域や淡水の生態系、生物多様性がもたらす、さまざまなサービス損失
- ・ 海域の生態系や生物多様性への影響

こうした地球温暖化、気候変動の要因は、産業革命以来の人為起源の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)やメタン(CH<sub>4</sub>)等の温室効果ガスの排出・累積にあることは世界共通の認識になってきている。地球温暖化の抑制のためには温室効果ガスの排出をいかに削減するか、そしていつまでに排出ゼロにしていくか、その目標を明確にし、そのために世界が協力しあって取り組むことが不可避の課題となっている。世界の平均気温上昇を2℃以内に抑えるためにはCO<sub>2</sub>の累積排出量を七九〇Gt以内に抑える必要が

あるとされているが、人間社会は既に二一世紀初頭までにその約三分の二を排出してきたとみられている。人類の存続のために我々は如何に本気になって温室効果ガスの排出削減に取り組むか、そのために化石エネルギーに依存しない社会に転換していくかが厳しく問われているのである。

こうして温室効果ガスの排出削減が世界的な課題となる中で、排出削減に向けた国際社会の取り組みが進められてきている。一九九七年の京都議定書の締結を経て二〇一五年のCOP21でパリ協定が採択された。パリ協定は、気温上昇を二℃未満（できれば一・五℃）に抑えること、そのためには今世紀後半には人間活動による温室効果ガスの排出ゼロをめざす目標を掲げた初めての協定であった。

パリ協定に基づいて温室効果ガス排出削減を進めるための「ルール作り」が進められ（二〇一八年COP24で大枠は固まったが、一部未合意の部分を残し、COP26に持越す）、それにそって削減計画の具体化に向けた協議が続けられている。それを後押しするよう形で、IPCCの特別報告書『一・五℃の地球温暖化』（二〇一八年一〇月）、さらに『気候変動と土地に関する特別報告書』（二〇一九年八月）等が出されてきた。『一・五℃の地球温暖化』では、一・℃上昇と一・五℃上昇のわずか〇・

五℃の違いでさえ気候変動が及ぼす影響の相違は大きいこと、一・五℃に抑えるためには温室効果ガスの排出量を二〇三〇年までに四五％削減し（二〇一〇年比）、二〇五〇年までに実質ゼロにする必要があるとするものであった。パリ協定にそって現在各国から削減目標が提出されてきているが、特に二〇三〇年までにどれだけ削減するか、各国の削減の取り組みの本気度が問われている（残念ながら二〇二〇年三月末に提出した日本の二〇三〇年の削減目標は先進国中最低水準）。もう一つの特報報告書では、気候変動が食料供給、食料安全保障にも否定的影響を及ぼすことを指摘し、食料問題の面からも地球温暖化対策の緊急性を我々に提起するものとなっている。

温暖化防止のために世界があげて温室効果ガスの削減に取り組むことが急務となっているが、そのためには温室効果ガスの主要な排出源になっている化石エネルギーから自然エネルギーへの転換が重要な課題となっている。自然エネルギーへの転換は、その多くは地域での自然エネルギーの取り組みである。そしてそうした取り組みは、地域資源を活用した取り組みであり、それ故に地域活性化にもつながる取り組みでもある。

## 2. 気候変動対策…北海道での取り組み

### (1) 冷害問題から温暖化問題へ

明治期の開拓以来、府県とは異なる冷涼な気象条件のもとで作物栽培に取り組まなければならなかった北海道農業の歴史は、冷害とのたたかひの歴史でもあった。戦後についてみると、一九五四年、五六年と連続した冷害、とくに五六年は一九一三年（大正二年）以来の大冷害となった。それを機に有畜化促進等の寒地農業振興対策が取り組まれ、「マル寒法」の制定（一九五九年）によりマル寒資金制度が導入された。

さらにその一〇年後の一九六四年、六六年にも大規模な冷害が発生した。その後も一九七一年、七六年、八六年と四〇五年おきに冷害に見舞われてきたが、特に一九九三年は冷夏と日照不足により北海道だけでなく日本全体が作況指数七四という記録的な不作となった。米不足となって、海外から二五九万トンもの米を緊急輸入するという事態となり、「平成の米騒動」と騒がれた。

しかしその後は、それまでのような大規模な冷害に見舞われ

るようなことはなくなってきた。逆に二〇一〇年のように記録的な高温となり、畑作物が大幅な減収となるようなことも生じた。北海道も冷害凶作に悩まされる時代から温暖化問題について考えなければならぬ時代に移ってきたのである。

### (2) 気候変動対策…「緩和」と「適応」

二〇〇〇年代に入って地球温暖化が様々な分野で大きな問題となる中で、北海道でも「地球温暖化対策検討部会」等が立ち上げられ、行政部局や試験研究部門でも温暖化対策の検討・取り組みが進められてきている。以下では北海道環境生活部環境局気候変動対策課の関係資料や「北海道気候変動適応計画」（二〇一〇年三月）等に依りながら、北海道における気候の長期変化と将来見通し、北海道農業に対する気候変動の影響、気候変動に対する北海道としての「緩和」と「適応」への取り組み、考え方について簡単にみておきたい。

#### 1) 気候の長期変化と将来見通し

気候の長期変化については、気象庁のデータでは北海道の年平均気温は過去一〇〇年あたりでおおよそ一・六℃上昇しており、

全国の一・二四℃、世界の〇・七四℃を大幅に上回っている。冬日（日最低気温〇℃未満）、真冬日（日最高気温〇℃未満）の日数も減少している。海面水温も上昇傾向にあり、特に日本海中部ではその上昇率は世界の平均海面水温の上昇率の約二倍の高さとなっている。北半球ではより高緯度の地域ほど気温上昇が大きいことが指摘されているが、これらのこともそのあらわれであろう。

二一世紀末の気候変化の将来見通しについては、平均気温は二〇世紀末を基準に約五℃の上昇が見込まれ、夏日は北海道でも年間で約五二日増加し、逆に冬日は約五八日減少するとみられている。年降雨量は概ね一〇％増加、大雨や短時間強雨の頻度も増加する一方、年最深積雪、年降雪量は全体的に減少するとみられている（注2）。

## 2) 気候変動による北海道農業への影響

### （一）二〇三〇年代の影響予測

- ・ 水稻：やや増収し、食味もアミロース含有率低下により向上
- 大豆：増収するが高温による裂皮発生で品質低下
- 秋まき小麦、ばれいしょ、牧草：収量減少
- 小豆、飼料用とうもろこし：収量は増加

てんさい：収量は増加するが根中糖分が低下  
 ・ 寒冷地であった北海道は前述のように温暖化はより顕著で、温帯の作物であった水稻は府県では温暖化で収量低下が見込まれているのに対し、北海道では増収、食味向上等プラスの影響が見込まれている。これに対し寒冷地に適応するように育成されてきた畑作物は温暖化で減収や品質低下が懸念される作物も少なくない（注3）。

このことも関わって農業技術研究者からは「寒地にある北海道といえども冷害のリスクに備えながら温暖化に対しても適切に対応するための技術開発が必要である」と指摘されている（注4）。

なお、十勝の畑作地帯更別村の昭和・平成期の農業に関して、小麦や甜菜、加工用馬鈴しょは九〇年代までよりも二〇〇〇年代以降の方が、年変動を含みつつも反収の上昇傾向がみられるという分析もある（注5）。

### 3) 地球温暖化に対する「緩和」と「適応」

地球温暖化が後戻りできない形で進むとで、それに対して温室効果ガスの排出を抑制する「緩和」と、温暖化の影響の回避・軽減を図る「適応」の取り組みが求められている。

「緩和」に関しては、農業が温室効果ガスの排出源になっている面もあり、温室効果ガスであるメタンの約一三％が水田からの発生とされている。水田からのメタンの発生の抑制が農業分野における温暖化対策の柱の一つとなっている。そのためには中干しや間断灌漑が効果的であるとされている。また暗渠排水や客土、心土破砕なども効果的であることが分かってきている。また牛などの反芻動物の胃もメタンの発生源となっており、エサの工夫による排出抑制が求められている。森林・木材による温暖化緩和策については、森林蓄積の維持・増加、木材製品の活用等を通じて森林・木材としての炭素蓄積を高めることが課題となっている(注6)。

農業での温暖化、当面二〇三〇年代に向けての必要な対応としては、品種開発の方向性では、高温でも収量や品質が低下しない品種の開発、高温・湿潤環境下で多発が予想される各種病害虫に対する抵抗力の強化等が、栽培技術に関しては播種・移植適期・収穫期の変更、導入品種の見直し、新しい病害虫への対応を見据えた準備の必要性等が指摘されている(注7)。

### (3) 地域資源の有効活用で地球温暖化の抑制： 北海道の農林業の可能性

気候変動対策としてさらに重要なことは、北海道に豊富に存在する農林業資源をはじめとする地域資源の活用を通じて温室効果ガスの排出抑制、化石エネルギーから自然エネルギーへの転換を図っていくことである。

そのことと関わって注目しておきたいのは、地方独立行政法人北海道立総合研究機構がまとめた『温暖化する地球 北海道の農林業は何かができるのか!? 地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築』(二〇一四年)と題する冊子で、カーボンニュートラルである農林業の地球温暖化抑止機能に注目し、温暖化を防ぐことを狙いとして農林業を中心とした資源循環型社会の構築を提起していることである。そこでは、北海道に豊富に存在する稲わらや林地残材等のバイオマス資源の活用の地域事例(南幌町・稲わらを温泉の燃料に、七飯町・林地残材をハウスの熱源に、津別町・製材工場のバイオマス発電等)を紹介しながら、バイオマス資源のエネルギー源としての積極的活用の重要性を提起し、それは地球温暖化防止につな

がるとともに、地域社会の活性化にもつながることを指摘している。そしてそのためには農林業そのものが元気でなければならぬことも指摘している。北海道にはこうした地域資源が豊富にあり、その有効活用で地球温暖化を抑制する大きな可能性があることが強調されている。

こうした指摘も念頭におきながら、次章では十勝地方をはじめ北海道の酪農地帯で広がってきている家畜の糞尿を活用したバイオガス発電、エネルギー転換の取り組みについてみてみることにしたい。

### 3. 十勝の酪農地帯で広がるバイオガス発電..

#### 地域からのエネルギー転換の取り組み

##### (1) 個別型バイオガスプラントと

##### 集中型(共同型)バイオガスプラント

酪農経営の多頭化とともに飼養管理方式もそれまでのつなぎ飼い方式から放し飼い方式、フリーストール方式に移行する酪農経営が増えてきた。その場合に問題となってくるのがますます大量化してくる糞尿処理である。フリーストール方式では糞

と尿を別々に処理するのが難しくなるためである。そこで新たに導入されるようになったのが糞尿をメタン発酵させる方式である。発酵によって発生したメタンガスを燃料としてバイオガス発電を行い、消化液は液肥として農地に還元する。このように多頭化が進みフリーストール方式の飼養管理が広がってきた北海道の酪農地帯では二〇〇〇年代に入って糞尿の処理方式としてメタン発酵が注目されるようになり、バイオガスプラントが導入されるようになってきた。

こうしたバイオガスプラントの導入には二つのタイプがある。一つは個別型で、個々の酪農経営毎にバイオガスプラントを設置するタイプである。この場合牛舎とバイオガスプラントは近接しており、プラントへの糞尿の移送は容易であるが、費用負担の問題もあり一定規模以上の経営でなければ個別での導入は難しい。もう一つのタイプは集中型(共同型)で、各所に分散している各酪農経営の牛舎からバイオガスプラントまで糞尿を運び、そこでまとめて処理する方式である。この場合個々の酪農経営の牛舎とバイオガスプラントまではある程度距離があるので、糞尿の搬送と消化液の圃場までの移送と散布作業が必要になる。近年設置されているバイオガスプラントはこのタイプが多くなっている。

## (2) JA主導で次々に個別型バイオガス

### プラントを設置してきた土幌町

十勝管内では、個別型のバイオガスプラントとしては、メガファームである二つの農事組合法人がそれぞれ補助事業によらずに独力でバイオガスプラントを導入した大樹町のような事例があるが、土幌町の場合はそれとはやや異なって、町やJAが事業主体となり各種の補助事業も活用しながら町内各地の酪農経営に順次バイオガスプラントを設置してきた。

土幌町では酪農家の悩みの種であったフリーストール牛舎の糞尿処理について早い時期から調査や試験等を重ねてきており、その結果たどりついたのがバイオガスプラントによる糞尿処理であった。まず農水省の「バイオマス活用フロンティア事業」を活用して町が事業主体となり二〇〇三～二〇〇四年度に三戸のモデル農家のところにバイオガスプラントを設置した。F-I-Tが導入される前のRPS法の時代で、発電した電力の買い取り価格も低く、売電収入はごく低い位置づけにとどまらざるをえず、糞尿処理が主目的のバイオガスプラントであった。

二〇一二年のF-I-Tの導入で売電価格が大幅に引き上げられ、

売電収入の位置づけも大きく高まった。糞尿処理が主目的のバイオガスプラントから売電収入確保も目的にできるバイオガスプラントへの発展である。

土幌町ではF-I-Tの導入に素早く対応する形で、二〇一二年以降JAが事業主体となってバイオガスプラントが町内各地に次々と設置されていった(図1)。二〇一六年までに合計一基、町内六七戸の酪農家中一二戸に設置された。当初は大規模層が主体であったが二〇一六年には中規模酪農家にも導入された(三戸での共同型)。土幌町では町とJAが連携しながら、特にF-I-T導入後はJAが事業主体となって導入に積極的に取り組んできたことがバイオガスプラントの普及につながったと評価される。

なお、四基のバイオガスプラントが設置された二〇一二年度のケースで見ると、JAが事業主体となって導入されたバイオガスプラントは酪農家にリースされ、そのリース料(一基平均約五四〇万円)とプラント、発電機の維持、補修費は酪農家の負担となる。売電収入は酪農家の収入となるが、F-I-Tで売電価格が引き上げられたこともあり、リース料やプラント・発電機の維持補修費を控除しても酪農家の手元に三〇〇～七五〇万円の収入が確保されていると見込まれる(二〇一三年)。酪農家



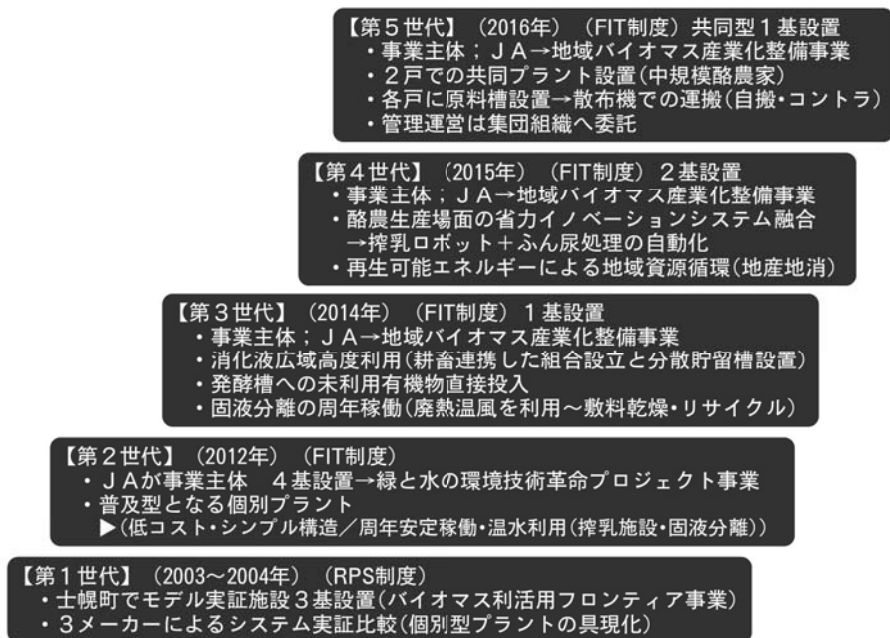


図1 士幌町のバイオガス発電の取り組み経過

出所：西田康一「農村ユートピア」をめざして～バイオガスプラントを核とした再生可能エネルギーの地産地消の取り組み

にとっても重要な収入源の一つしかも一定年限継続するようになっていくことが分かる。

消化液の利用に関わっては、プラント設置酪農家と消化液を利用する近隣の畑作農家も加わってバイオガスプラント運営協議会が組織され、消化液を近隣農家の畑地にも散布する耕畜連携、資源の地域内循環が図られている。

なお、士幌町ではバイオガス発電の他に町が事業主体の大規模太陽光発電（九八八kw）や士幌町商工会による小水力発電が取り組まれるとともに、JAの子会社の㈱エーコープサービスが小売り電気事業者としてバイオガスプラントで発電した電力を購入し、Aコープ店舗や農協の施設等に供給する等、多様な自然エネルギーの活用とその地産地消に取り組んでいることも特筆すべき点である（注8）。

### （3）熱利用にまで広がる鹿追町の 集中型バイオガスプラント

集中型（共同型）バイオガスプラントも、十勝管内の鹿追町をはじめ道東の酪農地帯を中心に大きく広がってきている。士幌町に隣接する鹿追町では士幌町と同様にFIT導入前の二〇

〇七年に家畜の糞尿処理を行う集中型のバイオガスプラントが立ち上げられた。これは、バイオマスタウン構想に基づき町が事業主体となって設置した「鹿追町環境保全センター」が運営する三つのプラントの一つとして設置されたものである（他に市街地生ゴミも含む堆肥化プラント、集落排水汚泥等のコンポスト化プラント）。これは町が準備委員会を立ち上げ、中心市街地に隣接していることもあり、糞尿処理での悪臭問題をめぐっての苦情に悩まされてきた中鹿追地区の酪農家と七、八年にわたる話し合いを重ねてきた結果設置にこぎつけたものである。

この環境保全センターには市街地周辺の酪農家一戸が参加している。液肥は酪農家だけでなく、約半分は畑作農家の圃場にも散布している。ここでも酪農家と畑作農家との連携が進んでいる。センターの運営は酪農家と町の協働による鹿追町バイオガスプラント利用組合が担っている。

集中型バイオガスプラントで大きな課題となってきた発電にもなつて発生する大量の熱の有効活用についても様々な調査研究を重ね、若手農家等による熱利用の試みとして冬出荷のマンゴリーの栽培用ハウスを建設し、そのハウスの加温にこの熱を利用することになったことも特筆すべき点である。マンゴーは冬に出荷できるように秋から冬に温水を利用してハウス内の温

度を高め、夏の温水はチョウザメの養殖にも利用している。マンゴーは二〇一六年から東京の市場に出荷しており、チョウザメは町内の飲食店に供給しており、一、二年後にチョウザメが卵を産むようになれば、珍味であるキャビアも生産できるようになる見込みである。

この「中鹿追バイオガスプラント」に続き、そこから一〇キロほど離れた瓜幕地区に、二カ所目の「瓜幕バイオガスプラント」がやはり町が事業主体となって設置された（二〇一六年四月稼働）。一カ所目が一、三〇〇頭規模だったのに対し、この「瓜幕バイオガスプラント」はそれを大きく上回る三、〇〇〇頭規模で、合計すると町内の約四分の一の乳牛の糞尿を処理できる規模となった。二カ所のバイオガスプラントに合計六基の発電機が設置され、発電能力はあわせて一、〇四〇kwとなった。なお二〇一七年度の売電量は二カ所の合計で六一八万kwh、一・五億円にのぼった。運転維持費は年間一・六億円の見込みで、その差額の利益は将来の修繕費として積み立て設備の維持に備えている。なお、糞尿の処理や液肥の散布に要する費用は農家が負担しているが、酪農家にとっては糞尿を処理する手間とコストが軽減されるメリットがある。そうしたこともありプラント稼働前に比べ乳牛の飼養頭数が約二〇%増えているという

(注9)。

また雇用も増えており、二カ所のバイオガスプラントで一五人がフルタイムで働いており、チョウザメの養殖やマンゴーの栽培では地域おこし協力隊も活動している。自然エネルギーの取り組み、バイオガスプラントと廃熱を利用した新規事業で雇用の拡大にも貢献しているのである(注10)。

#### (4) 多様な主体が関わりエネルギーの 地産地消をめざす上士幌町

上士幌町は、NPO法人上士幌コンシエルジュ等が中心となって町外からの移住者の受け入れ支援等移住環境の整備を進めてきたこと等が成果をあげ、それまで長く減少が続けてきた人口が二〇一四年を底に増加に転じたことで注目されている。その上士幌町でも上士幌町や鹿追町に続く形でバイオガスプラントが設置された(二〇一八年一月稼働)。町内の三カ所に一基ずつ設置。一基あたり一、二〇〇頭分、合計三、六〇〇頭分の乳牛の糞尿を処理する集中型バイオガスプラントである。町内の乳牛一・九万頭の約二〇%分をカバーする。発電能力は一基三〇〇kw、三基で九〇〇kw、総事業費は約二六億円である。

事業主体は、JA上士幌町と、バイオガスプラントを利用する農協組合員五三戸(うち酪農家は四八戸)、バイオガスプラントの建設等を手がける土谷特殊農機(本社帯広市、上士幌町でもバイオガスプラントの建設を手がけている)の三者が出資して設置した「株式会社上士幌町資源循環センター」である。

上士幌町の事例で注目したいのは、上記のJA上士幌町、上士幌町資源循環センターに加え、上士幌町と有限会社ドリームヒル(町内の有限会社)、さらに北海道ガスも加わって五者で、町内のバイオガスプラントで発電した電力の地域内供給をめざすことや、発電廃熱、余剰電力を活用した熱利用による新たな事業展開を推進することをうたった「上士幌町エネルギー地産地消のまちづくり連携協定」を締結していることである(二〇一七年九月、傍点引用者)。ここであたわれていることが今後どう具体化されていくかを注視したい。

そのことも関連するが、早くも「かみしほろ電力」が地域のバイオガスプラントが発電した電力の地域での販売を開始した(二〇一九年二月)。この「かみしほろ電力」による電力小売りは、上士幌町、北海道ガス、帯広信用金庫、十勝信用組合等が出資する「株式会社 Kachy(カーチ)」(二〇一八年五月設立)による事業の一部門として行われるもので、隣の士幌町と同様

にエネルギーの地産地消のまちづくりをめざす動きとして注目される(注11)。

以上、十勝の酪農地帯で広がりつつあるバイオガス発電の取り組みについてみてきた。

バイオガス発電はこの他にも北見地方や根室地方でも広がりつつある。バイオガス発電は、酪農が多頭化し、フリーストール方式に移行するとともに大きな問題となってきた糞尿処理問題への対応という面が先行する形で導入されてきたが、F-Tの導入とともに、売電収入の位置づけも高まってきた。それとともに酪農経営を支えるバイオガス発電の位置づけも高まり、酪農経営でのバイオガスプラントの導入の動きが広まってきた。地域農業、地域経済の活性化につながるバイオガス発電の取り組みである。バイオガスプラントの設置を機に雇用の拡大の動きや新規産業模索の動きも生まれている。さらに地域新電力の設置等エネルギーの地産地消を追求する新たな動きも生まれている。

こうした動きはまた、化石エネルギーから自然エネルギーへの転換を地域から担っていき動きであり、地域からのエネルギー転換として今後一層の広がりを期待したいところである。気候

変動対策としてもこうした取り組みこそが特に重要である。

最後に一つ指摘しておきたいのは、北海道の農村部での自然エネルギーの普及にとつて大きなネックになっている電力の系統連携の問題である。空き容量がないことを理由に接続を拒否されたり、巨額の負担を求められたりする問題が各地で生じている。そうした問題のために自然エネルギーの一層の普及が抑えられている。同様の問題は北海道以外でも頻発しているが、北海道のような地域ではとくに深刻である。今後化石エネルギーに代わって自然エネルギーが主体となるように自然エネルギーの拡大を図っていくためにはこうした問題の解決は避けて通れない問題である。そのためにも自然エネルギーの優先接続を法制上も明確にすることが必要になっている。

## あとがき

北海道地域農業研究所の設立三〇周年を記念する特集に執筆する貴重な機会を与えていただいたことに深く感謝します。その記念すべき特集に読者の皆様にはあまりなじみはないかもしれませんが、気候変動の問題を取り上げさせていただきました。地球温暖化の問題が多くの人たちに意識されるようになったのは、一九九〇年代以降、とくに大型台風の襲来等異常気象が頻

発するようになった。二〇一〇年くらいでしょうか。それは北海道地域農業研究所の三〇年とも重なります。そして温暖化の被害を大きくしないためには、一〇年後の二〇三〇年までに温室効果ガスの排出削減をどこまで進められるかがポイントとなるとされていますが、それは研究所の「次の一〇年」とも重なる一〇年です。そんな思いで本稿を書かせていただきました。

※注

- (1) 飯田哲也「複合危機をどう乗り越えるか」『世界』二〇二〇年六月号)
- (2) 北海道環境生活部環境局気候変動対策課「北海道の気候（現況と将来予測）」二〇一〇年三月（原データは札幌管区気象台「北海道の気候変化（第2版）」「北海道地方地球温暖化予測情報」）
- (3) 北海道『北海道気候変動適応計画』（二〇一〇年三月）
- (4) 広田知良他「北海道における二〇一〇年の気象の特徴と農作物への影響要因」『北海道農業研究センター研究資料』第89号、二〇一一年）
- (5) 坂下明彦・申錬鐵「昭和から平成へ 農業基盤と農協事業」『七十年史』更別村農業協同組合、二〇一九年）
- (6) 農林水産省農林水産技術会議「地球温暖化が農林水産業に与える影響と対策」（二〇〇七年）
- (7) 北海道農政部農村計画課「地球温暖化対策検討部会たより」第17号、二〇一一・九

- (8) 士幌町での自然エネルギーの取り組みについては、田畑保『地域振興に活かす自然エネルギー』（筑波書房、二〇一四年、第3章1）、田畑保「環境・資源の保全・活用」（田代洋一・田畑保編著『食料・農業・農村の政策課題』（筑波書房、二〇一九年）参照
- (9) 公益財団法人自然エネルギー財団『自然エネルギー活用レポート No.22 四三〇〇頭分の乳牛の糞尿をバイオガス発電と熱に 北海道・鹿追町でマンゴーやチョウザメも商品化』二〇一九年一〇月
- (10) 鹿追町の自然エネルギーの取り組みについては、前掲注(9)の資料の他、田畑保『地域振興に活かす自然エネルギー』（筑波書房、二〇一四年、第3章1）参照

(11) 上士幌町の取り組みについては、以下の資料を参照した

- ・ 上士幌町 エネルギー地産地消のまちづくりに関する連携協定の締結について  
<https://b2b-h.infomart.co.jp/news/detail.page?IMNEWS1=708251> (2020/05/09)
- ・ 北海道建設新聞(二〇一七年一月一六日) 上士幌農協などが町内三カ所にバイオガスパラントー四用着工へ  
<https://e-kensin.net/news/9387.html> (2020/05/09)
- ・ 会社概要 Karch 株式会社カーチ  
<https://karch.jp/company.php> (2020/05/20)
- ・ 生活クラブ 食料自給率一〇〇〇%の町の新たな挑戦 エネルギー自給のまちづくりへ  
<https://seikatsuclub.coop/news/detail.html?NTC=0000053124> (2020/06/03)