

ニセコ町地中熱利用による eco な通年型農業の
確立プロジェクト地域調査事業報告書

平成 24 年 3 月

北海道ニセコ町

目 次

はじめに

- 1. 調査の目的 1
- 2. 調査の内容 1

第1章 二セコ町の現況特性

- 1. 二セコ町の概要 3
 - (1) 自然環境 3
 - (2) 社会環境 9
- 2. 二セコ町の農業の概況 11
- 3. 施設栽培において重要となる栽培技術等 15
 - (1) 野菜の生育に影響を及ぼす環境制御技術 15
 - (2) 大雪による施設倒壊防止対策 20

第2章 地中熱を活用したビニールハウスの実証実験

- 1. 実証実験の概要 21
 - (1) 実証実験の目的 21
 - (2) 実証実験場所 21
 - (3) 実証実験に用いたビニールハウスの規模等 22
 - (4) 地中熱ヒートポンプを用いたビニールハウス内暖房システムの概要 23
 - (5) 本実証実験に関わる業務区分 26
 - (6) 事業のスケジュール 26
 - (7) 地中熱システムの制御について 27
 - (8) 実証実験の内容 27
- 2. 実証実験の実施状況 28
 - (1) 実験準備 28
 - (2) 実証実験中の観測データの整理 34
 - (3) 栽培実証の状況 42
- 3. コスト分析、二酸化炭素削減効果 46
- 4. ビニールハウスの屋根への雪の付着防止及びハウス倒壊防止の検証 47

第3章 地中熱を活用したビニールハウスの導入可能性及び通年型農業の可能性

- 1. 冬期間における地元産青物野菜等のニーズ 52
 - (1) 調査の概要 52
 - (2) 調査結果 53

2. 地中熱を活用したビニールハウスの導入意向	60
(1) 調査の概要	60
(2) 調査結果	61
3. 地中熱を活用したビニールハウス導入に向けての課題及び通年型農業の 実現化に向けての方向性等	74
(1) 地中熱を活用したビニールハウス導入に向けての課題	74
(2) 通年型農業の実現化に向けての方向性等	76
第4章 地産地消の推進によるフードマイレージの低減及び二酸化炭素排出削減量の推計	
1. 推計方法	79
2. 推計結果	81
(1) 冬期間に地域内で流通している青物野菜等の産地の状況	81
(2) 冬期間における青物野菜等の流通量及びそれに係るフードマイレージ	82
(3) 冬期間、地域内で流通している青物野菜等が地元産に置き換わった場合の 二酸化炭素排出削減量の推計	85
第5章 冬期間農業の参入による就労拡大・新規雇用の可能性	
1. 北海道における農業雇用の状況	87
(1) 北海道における農業雇用の現状	87
(2) 北海道における施設園芸農家の雇用状況	92
2. ニセコ町における農業雇用の現状と今後の見通し	93
(1) ニセコ町における農業雇用の現状	93
(2) 農業者の雇用意向と今後の見通し	94
3. 就労拡大・新規雇用確保の方向性	95
資料	
1. 検討の経過	99
2. ニセコ町再生可能エネルギー導入検討委員会議事録	100
3. 地中熱の採熱量計測結果	118
4. 視察調査報告	134
5. ニセコ町再生可能エネルギー導入検討委員会設置条例	153
6. ニセコ町再生可能エネルギー導入検討委員会委員名簿	154

はじめに

1. 調査の目的

二セコ町では、地球温暖化対策や地域資源循環型社会構築のため、平成 22 年度には緑の分権推進事業の実施や自然エネルギー研究会の立ち上げ、地球温暖化対策実行計画の策定等に取り組むなど、地域の環境対策を積極的に推進しています。一方、二セコ町の基幹産業である農業については、冬期間は寒冷で豪雪のため青物野菜等の栽培ができず、多くの観光客が来訪するこの時期、青物野菜については本州産等のものを使用せざるを得ないことから、その輸送に伴い排出される二酸化炭素の量も大きいものと予想されます。また、冬期間、農業生産ができないことから、雇用対策や地域活性化の点からも施設園芸の導入による通年型農業の確立が求められています。

本調査は、こうした状況をふまえ、実際に地中熱ヒートポンプを導入した環境負荷の少ない農業用ビニールハウスにおいて冬期間の青物野菜等の実証栽培を行い、そこから得られるモニタリングデータの収集・分析を行うとともに、地中熱によるビニールハウスの屋根の融雪・付着防止効果を把握し、冬期間の青物野菜等の栽培及び雪によるビニールハウスの倒壊防止における地中熱ヒートポンプの有効性を検証するとともに、通年型農業の可能性を検討することを目的としています。

なお、本調査及び実証実験は、総務省の過疎地域等自立活性化交付金事業として実施しました。

2. 調査の内容

本調査の内容は、以下のとおりです。

① 地域調査の実施

冬期間のハウス栽培では、栽培に必要な熱源の確保及び燃料費や電気代といったランニングコストが問題となっています。また、二酸化炭素排出削減への貢献や将来的な化石燃料枯渇への対策といった地球環境問題解決へ向けた対策も求められています。

本事業における実証実験では、実際に農業用ビニールハウスに地中熱ヒートポンプを導入し、通年で安定した熱源となる地中熱エネルギーを効率よく取り出し、灯油暖房以下のランニングコストで二酸化炭素の排出の少ない施設での冬期間の青物野菜等の実証栽培を行い、冬期間農業の可能性とその実現のための方策等を検討するものです。

ここではその前提として、各種統計資料や文献から二セコ町の気候や地中熱の賦存状況などの自然環境、人口や産業などの社会環境、農業の概況などを整理するとともに、施設栽培において重要となる技術的側面や大雪による施設倒壊防止対策について整理しました。

② 地中熱を活用したビニールハウスの有効性検証

地中熱を活用したビニールハウスで、冬期間、青物野菜等の栽培を行う実証実験の実施状況や観測データを整理するとともに、得られたデータを用いて灯油ボイラー等を使用するビニールハウスとの燃料費や電気代等のランニングコスト比較、及び二酸化炭素排出量の削減

効果を計測しました。

また、降雪時におけるビニールハウスの屋根への雪の付着状況（積雪状況）及び滑落状況をモニタリングし、地中熱ヒートポンプによるビニールハウスの屋根への雪の付着防止効果及びハウス倒壊防止効果を検証しました。

③ 地中熱を活用したビニールハウスの導入可能性及び通年型農業の可能性検討

地中熱を活用したビニールハウスで、冬期間、青物野菜等を生産し、それらを地元で消費する、いわゆる地産地消を推進することで、フードマイレージの低減が図られ、それに伴う二酸化炭素排出量の削減が期待されます。

地産地消を推進するうえでは、地元の宿泊業や飲食業との連携が不可欠なことから、これらの方々の意向を把握するためにアンケート調査を実施しました。

また、実際に町内の農業者に地中熱を活用したビニールハウスの普及を図り、施設園芸を展開することで通年型農業の確立を図るうえで、農業者の導入意向や導入に当たっての課題、求められる支援策等を把握するためにアンケート調査を実施し、調査をとおして導入可能性及び通年型農業の実現に向けた施策展開のあり方、方向性について検討しました。

④ 地産地消の推進によるフードマイレージの低減及び二酸化炭素排出削減量の推計

冬期間の地産地消の推進によるフードマイレージの低減量及びそれにともなう二酸化炭素排出量の削減効果を推計するために、近隣の公設地方卸売市場の卸売業者への聞き取りから、現在の冬期間の青物野菜等の品目・産地ごとの取扱量を調査し、そのフードマイレージを推計するとともに、地元産に置き換わった場合のフードマイレージの削減量及びその輸送に係る二酸化炭素排出削減量を推計しました。

⑤ 冬期間農業の参入による就労拡大・新規雇用の可能性の検討

施設栽培による野菜・果樹作は機械化できない部分が多く、多くの労働力が必要となる労働集約型の農業です。また、施設栽培により冬季間農業を行うことで通年型農業も可能となり、雇用面では周年雇用の機会も高まることが期待されます。

こうしたことから、ここでは、各種統計資料から農業雇用の状況を把握分析するとともに、農業者へのアンケート調査や資料調査をとおして、冬期間の農産物生産による増加就労機会を推計するとともに、二セコ町での農業における冬期間の就労拡大及び新規雇用確保に向けての課題とその対応策・方向性等について検討しました。

第1章 二セコ町の現況特性

1. 二セコ町の概要

(1) 自然環境

1) 位置

二セコ町は、北海道後志総合振興局管内中央部の羊蹄山西麓と二セコアンヌプリ、昆布岳に挟まれた波状傾斜の丘陵盆地に位置し、東西約20km、南北約19kmで、面積は197.13k㎡の広がりを持っています。

中央部やや北方を東西に尻別川が流れ、その支流である真狩川が中央部で合流しています。

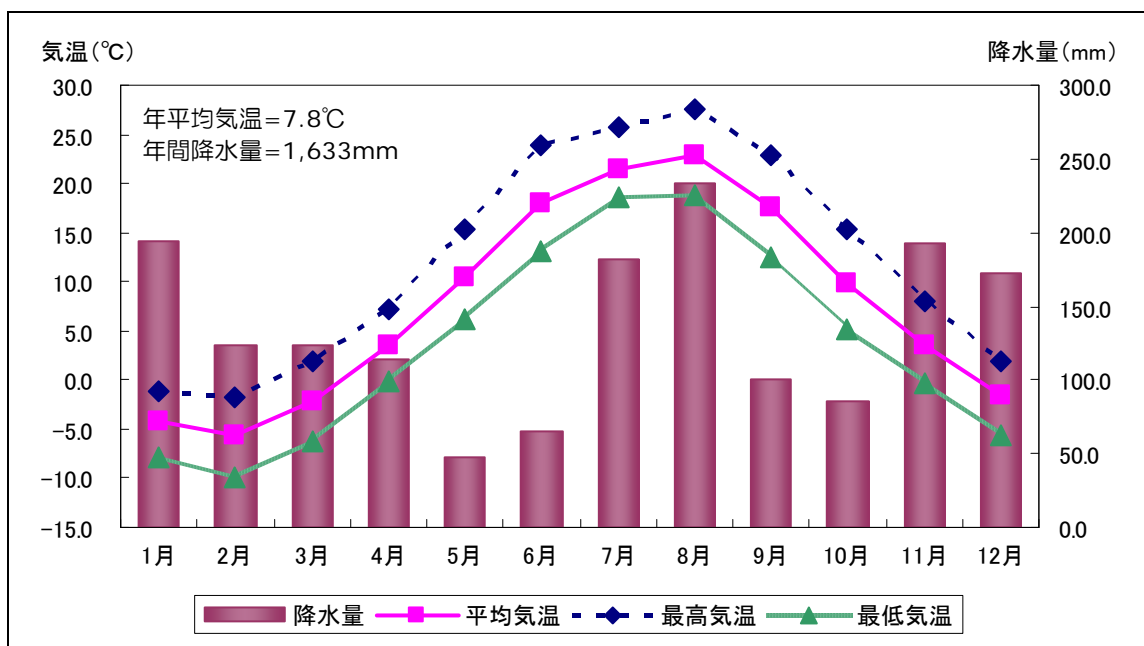
2) 気候

二セコ町の気候は、概して内陸性気候を呈しています。平成22年の札幌管区気象台倶知安特別地域気象観測所の観測値では、気温は、平均気温7.8度、最高気温平均12.2度、最低気温平均3.7度と道内にあつては比較的温かな気候となっています。

年間降水量は1,633mmと、比較的多い地域となっています。特に降雪のある冬期間の降水量が多く、平成22年の最深積雪は1月が161cm、2月が183cm、3月が170cmと豪雪地帯です。また、降雪初日は10月24日、終日は4月15日と、降雪期間が長いことも特徴です。

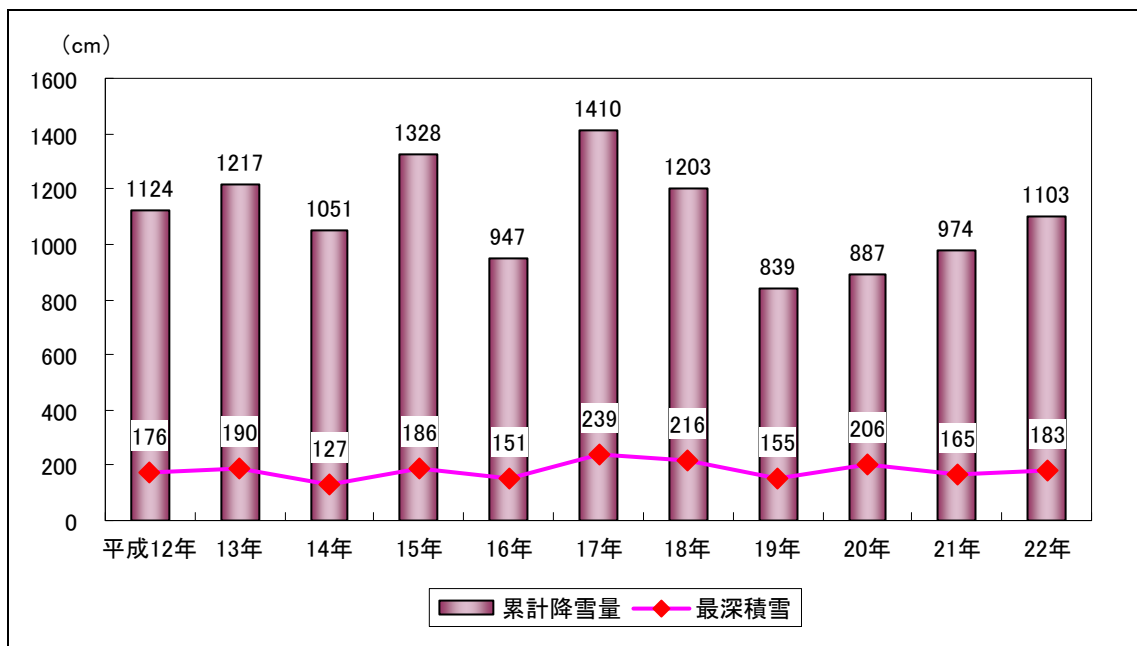


図表 1-2 平成22年の気温と降水量



資料：札幌管区気象台倶知安特別地域気象観測所

図表 1-3 累計降雪量と最深積雪

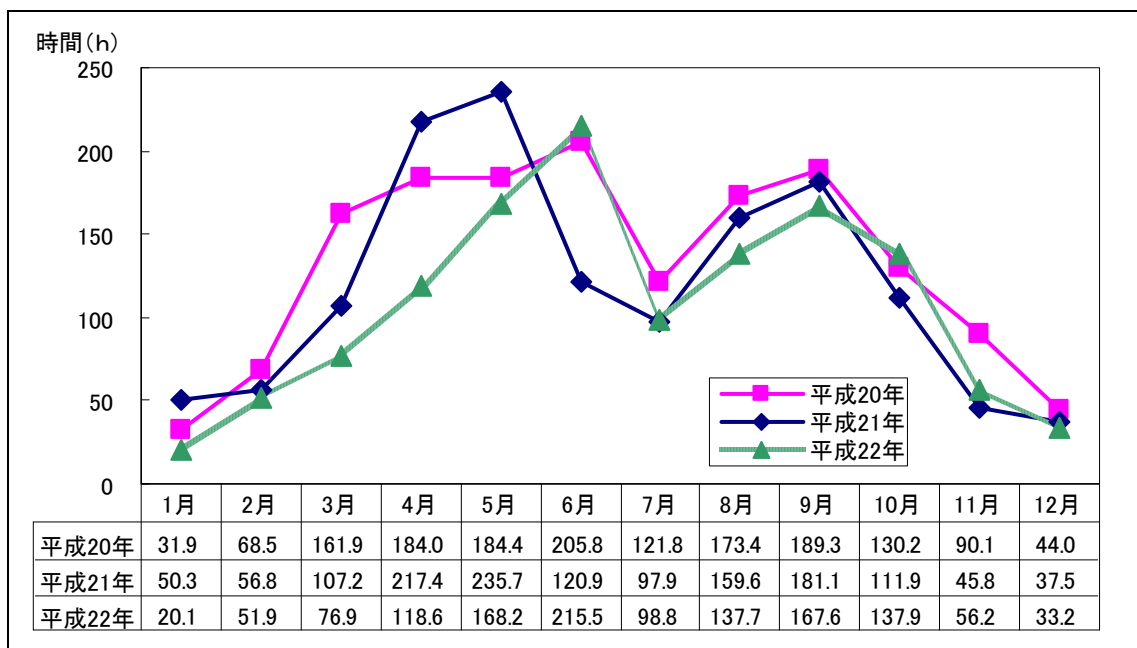


資料：札幌管区气象台俱知安特別地域気象観測所

月別の日照時間をみると、4月～6月、8月～9月で比較的日照時間が長く、逆に11月から2月の降雪期は短くなっています。

平成22年における最も日照時間の長い月は6月の215.5時間、最も短い月は1月の20.1時間となっており、1日平均にすると、6月は7.2時間/日、1月は0.6時間/日と大きな開きがあります。

図表 1-4 月別日照時間



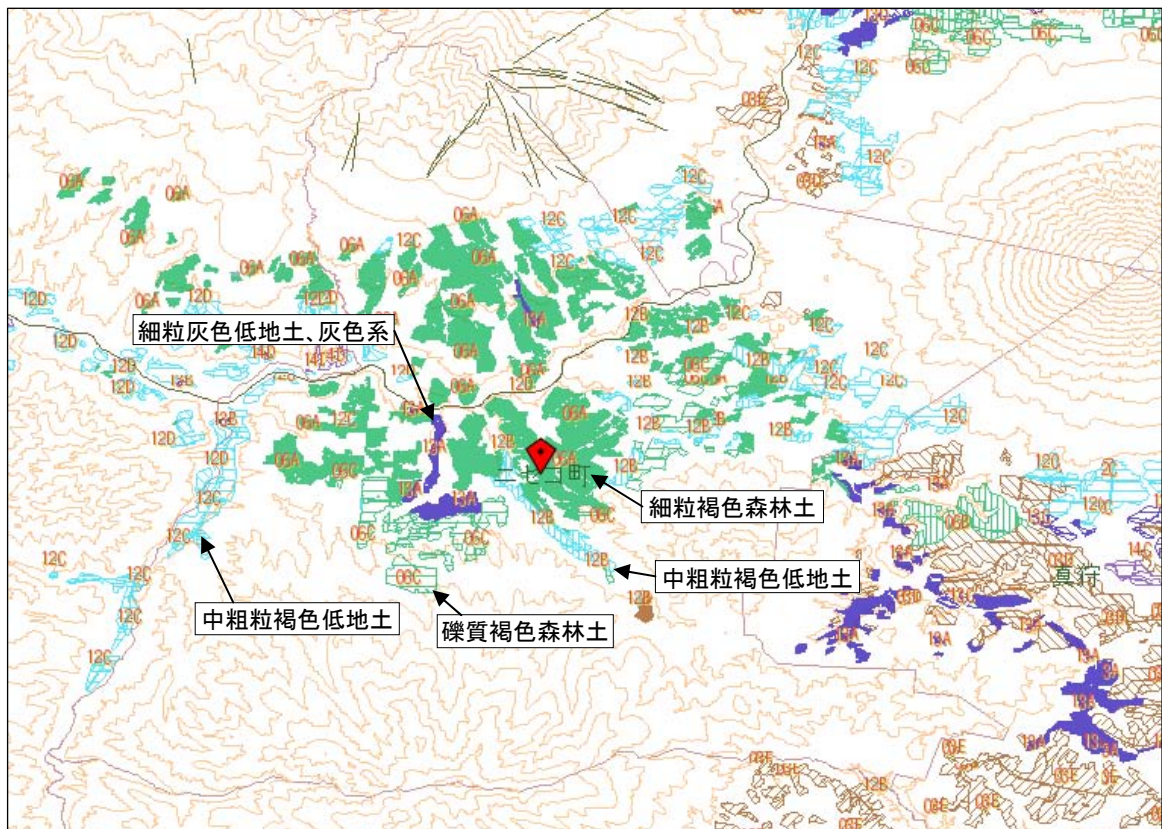
資料：札幌管区气象台俱知安特別地域気象観測所

3) 土壌

農耕地は標高 100~400mの台地に複合傾斜をなし、基盤をなす地質は洪積世後期の黄褐色の火山灰層で、地域のほとんどを覆っています。その上部には有珠および羊蹄系の火山灰が被覆しています。

土壌は、細粒褐色森林土の土壌統群が大半を占めており、河川に沿って中粗粒褐色低地土が分布しています。土性は砂壤土から埴土まで分布しており、保肥力は中庸で傾斜のある土壌が多くなっています。

図表 1-5 ニセコ町の土壌分布



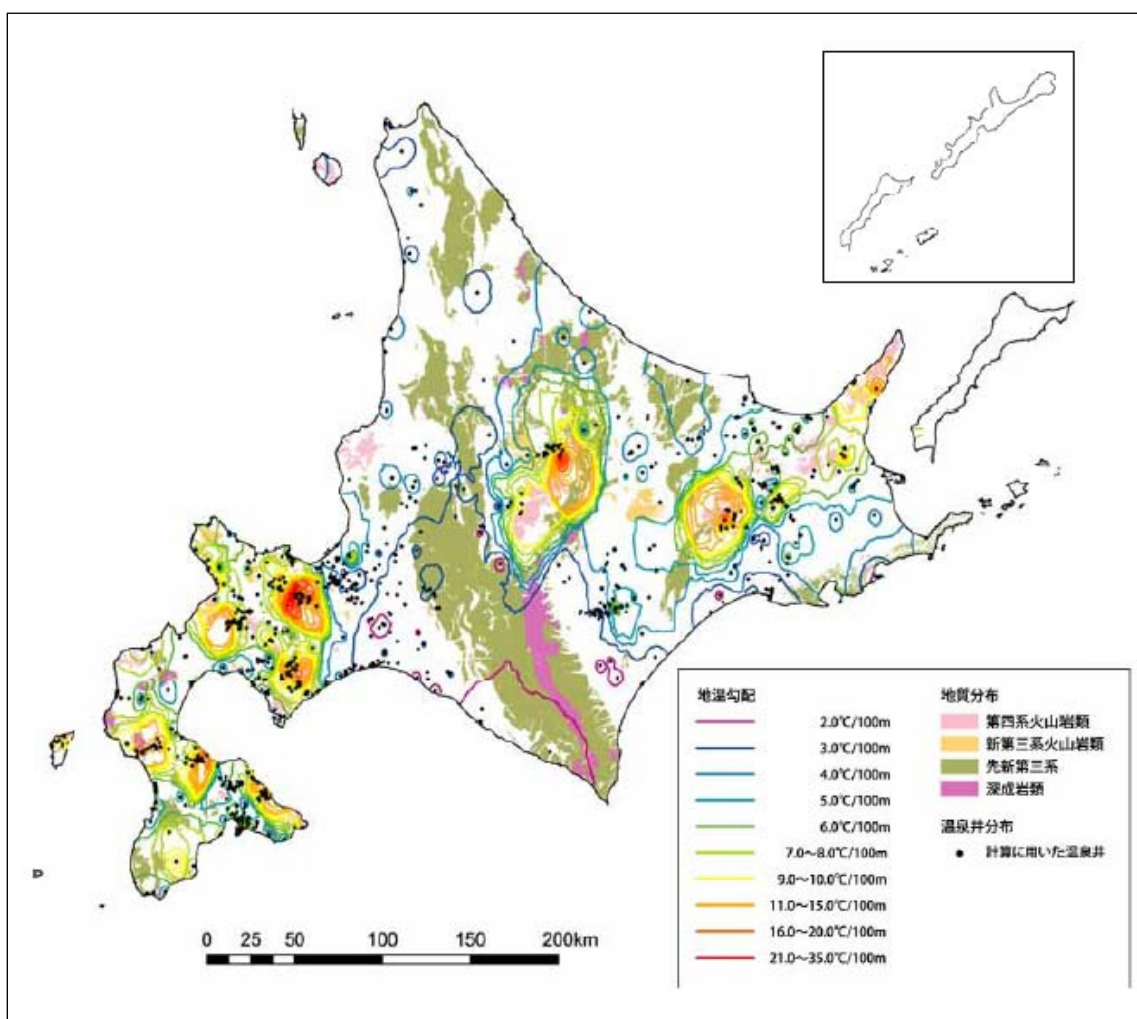
資料：(独法) 農業環境技術研究所

4) 地中熱

① ニセコ町における地中熱の概要

地中温度は、深さ 10m 以上では外気温によらず年間を通してほぼ一定であり、深くなるほど上昇します。この安定した熱をヒートポンプで吸収し、暖房や給湯に利用することが可能です。次ページの図は、深さ 100m 当たりの地中温度の上昇量（地温勾配）を表しており、暖色系の等温線が分布している地域ほど地中熱の利用に有利となります。道内ではどの地域でも地中熱を有効に利用することが可能となっており、ニセコ町は其中でも比較的温度の高い地域に属しています。

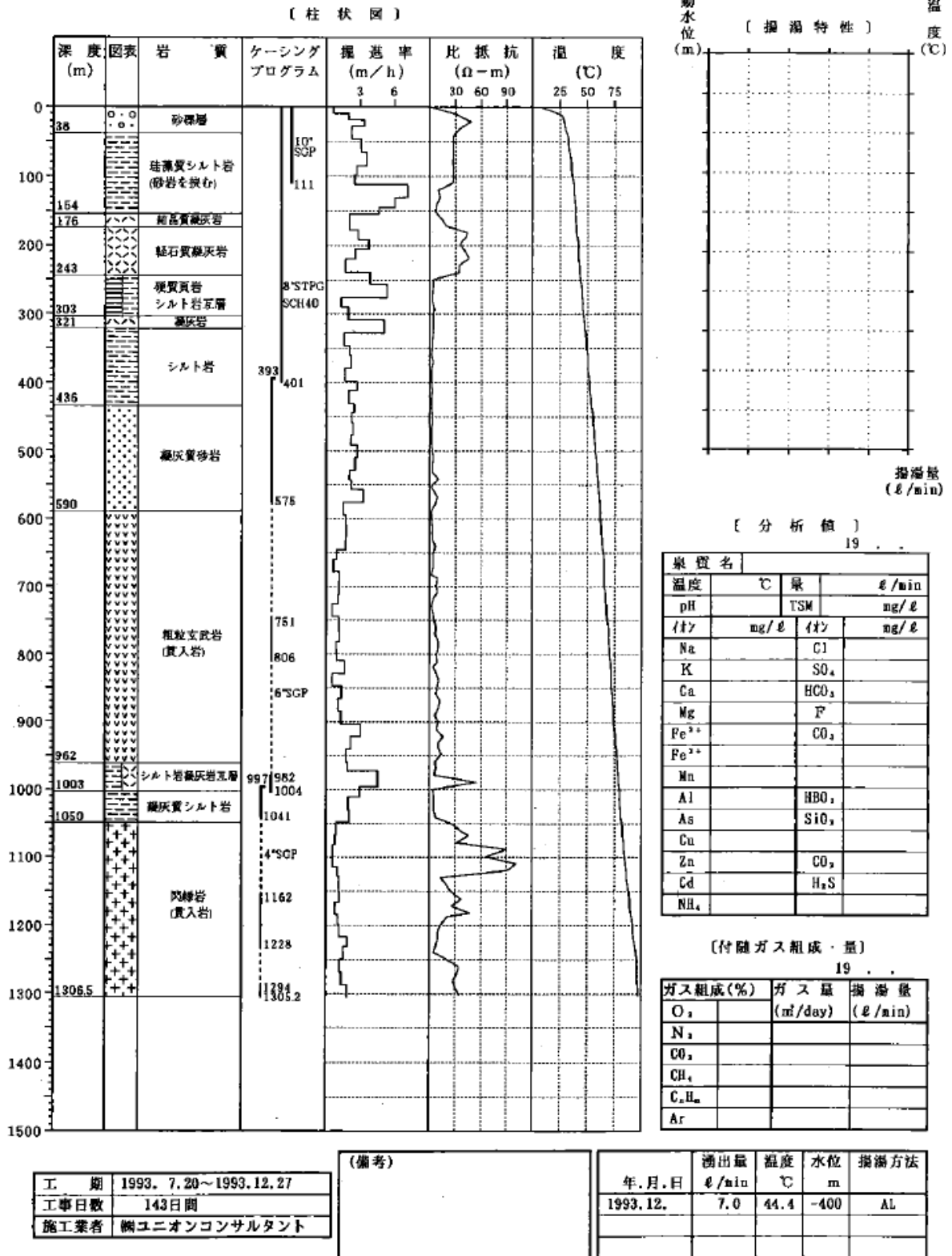
図表 1-6 深さ 100m 当たりの地中温度の上昇量



資料：温泉資源の多目的利活用に向けた複合解析研究（北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部）

図表 1-7 北海道立地下資源調査所における「ニセコ駅前再開発泉源」のボーリングデータ

市町村名	ニセコ町	坑井名称	ニセコ駅前再開発泉源	坑井位置	虻田郡ニセコ町中央通143番地		
コード番号	438-031	深 度	1306.5m	緯 度	N 42° 48.27'	経 度	E 140° 41.17'
				標 高	97.5m		



出展：「北海道市町村の地熱・温泉ボーリング」(北海道立地下資源調査所・1995年)

② ニセコ町における地中熱の賦存量推計

地中熱の賦存量の推計に当たっては、ニセコ町の可住地（林野及び湖沼以外の土地）に30m 間隔で地中熱交換器を埋設した場合に、1 日当たりに得られる熱回収量の理論値を地中熱賦存量として推計します。

賦存量の推計式及び各諸元は、図表 1-8,9 のとおりです。

推計式から、ニセコ町の可住地に賦存する地中熱量は、1 日当たり 25,267GJ/日、原油換算で 661k ℓ/日と推計されます。

図表 1-8 賦存量推計式

$\text{賦存量} = \text{地中熱交換器設置深さ 1m 当たり熱回収量} \times \text{設置深さ} \times \text{設置本数} \times \text{稼働時間}$
--

図表 1-9 賦存量推計に用いた諸元

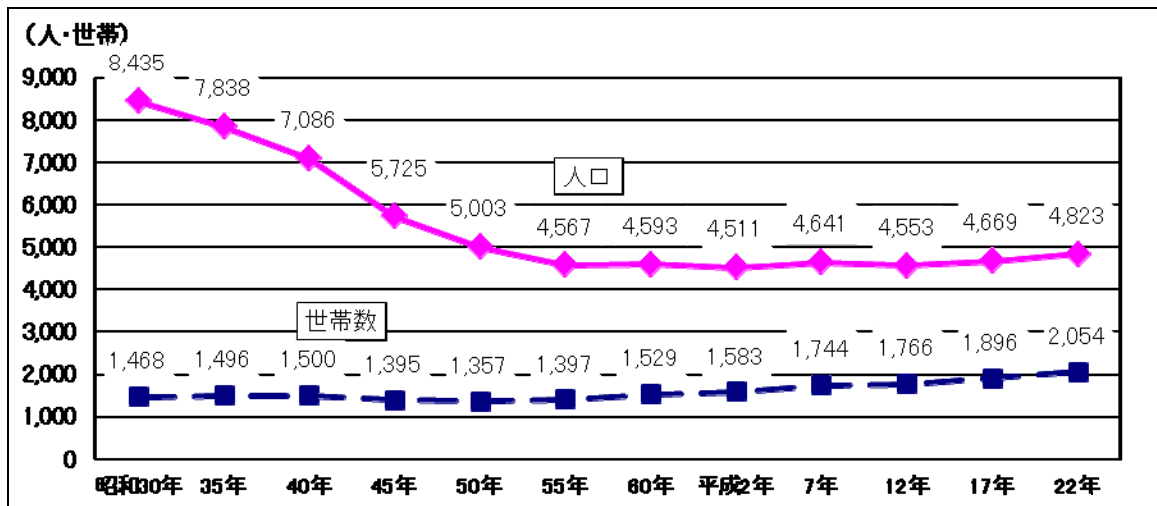
項目	値	単位	備考
地中熱交換器設置深さ 1m 当たり熱回収量	50	W/m	地中熱利用促進協会ホームページにおいて、採熱可能量は 30~80W/m と提示されており、ここでは中間の 50W/m と設定
設置深さ	100	m	—
ニセコ町可住地面積	52.64	km ²	2005 年農林業センサスデータ 可住地面積 = 総面積 - (林野面積 + 湖沼面積)
地中熱交換器 1 本当たり面積	900	m ²	30m ピッチ
地中熱交換器設置可能本数	58,488	本	可住地面積 ÷ 地中熱交換器 1 本当たり面積
稼働時間	24	時間	—
賦存量 = 50W/m × 100m × 58,488 本 × 24 時間 = 7,018,560kWh/日 = 25,267GJ/日 原油換算量 661k ℓ/日 ※熱量換算 1kWh = 3.6MJ = 0.0036GJ 原油換算 1k ℓ = 38.2GJ			

(2) 社会環境

1) 人口

二セコ町の人口は、平成22年国勢調査で4,823人となっており、昭和55年までは減少してきたものの、その後は安定し、近年はやや増加傾向にあります。また世帯数は、2,054世帯となっており、やや増加傾向にあります。

図表 1-10 二セコ町の人口・世帯数の推移

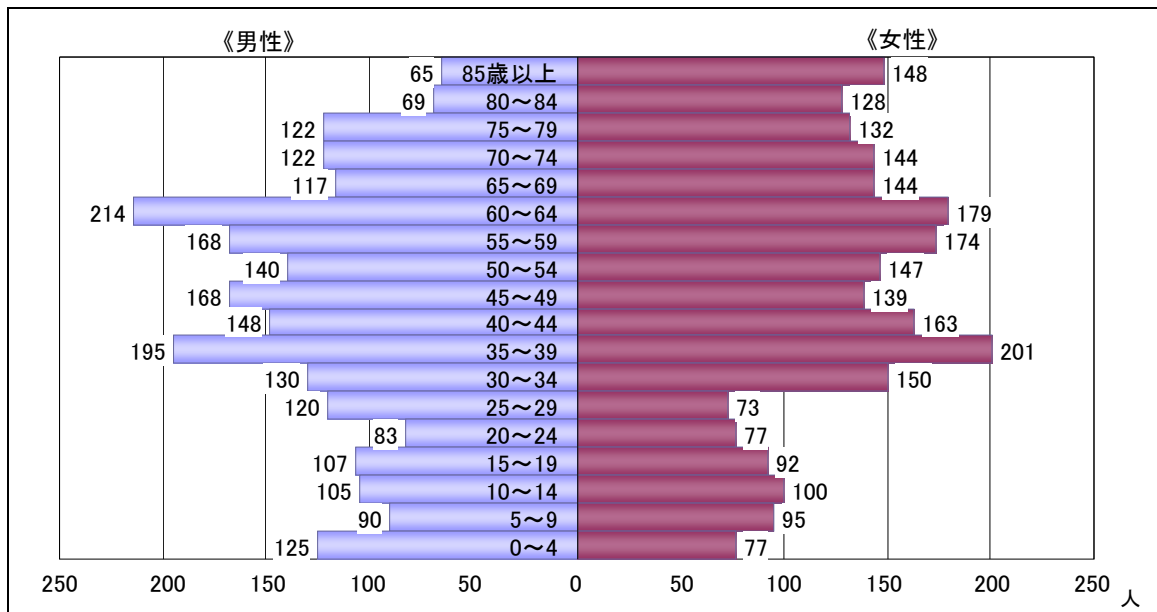


資料：国勢調査

平成23年3月31日現在住民基本台帳における年齢別人口構成では、15歳未満の年少人口の総人口に占める割合は、12.7%（男性14.0%、女性11.5%）、65歳以上の高齢者比率の占める割合は、25.6%（男性21.6%、女性29.5%）となっています。

北海道の年少人口比率は12.0%（男性12.9%、女性11.2%）、高齢者比率は24.6%（男性21.6%、女性27.3%）となっており、二セコ町が年少人口比率で0.7ポイント、高齢者比率で1ポイント高くなっています。

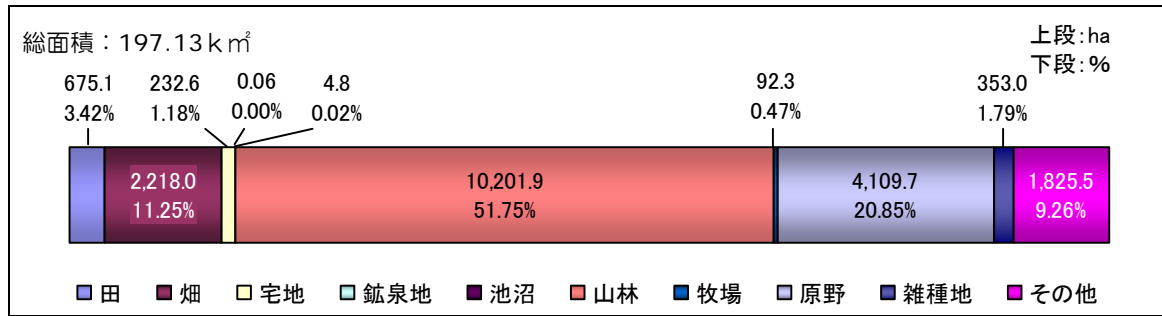
図表 1-11 二セコ町の年齢階層別人口（平成23年3月31日現在住民基本台帳）



2) 地目別土地利用

二セコ町の総面積は 197.13km²です。平成 22 年度の地目別土地利用面積では、田が 675.1ha (3.42%)、畑が 2,218ha (11.25%)、宅地が 232.6ha (1.18%)、山林が 10,201.9ha (51.75%)、原野が 4,109.7ha (20.85%) となっており、山林と原野で全体の 7 割を占めています。

図表 1-12 地目別土地利用面積



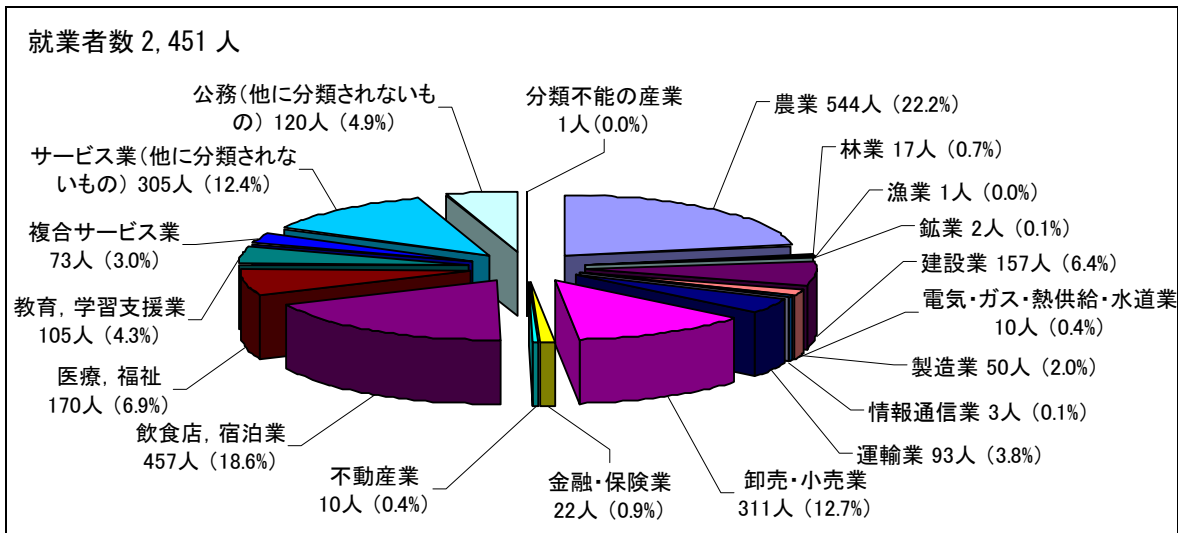
資料：二セコ町（平成 22 年度固定資産概要調書）

3) 産業の概況

二セコ町の産業構造を平成 17 年の国勢調査からみると、15 歳以上就業者数の 68.5%を第 3 次産業の就業者が占め、第 1 次産業の就業者が 22.9%、第 2 次産業の就業者が 8.5% となっています。

産業別では、農業が 544 人で全体の 22.2%を占め、次いで飲食店・宿泊業の 457 人 (18.6%)、卸売・小売業の 311 人 (12.7%) の順となっています。

図表 1-13 産業別就業者数と構成比



資料：平成 17 年国勢調査

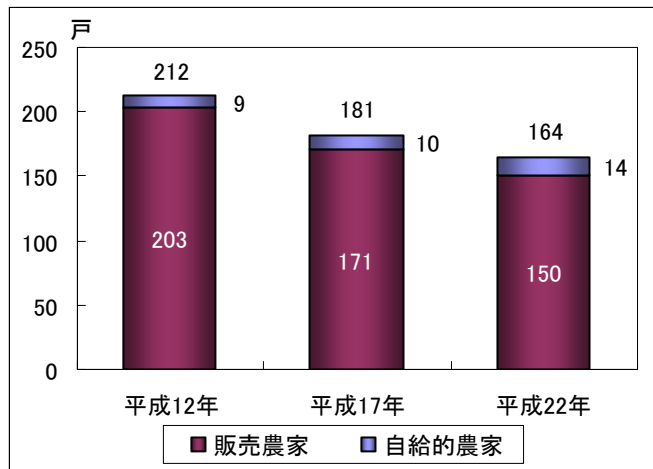
2. 二セコ町の農業の概況

1) 農家数

平成 22 年における二セコ町の総農家数は 164 戸となっています。このうち販売農家数は 150 戸、自給的農家数は 14 戸と、販売農家が大半を占めています。

10 年前と比較すると、総農家数は 22.6%の減少、販売農家数は 26.1%の減少となっています。自給的農家が若干増加しており、農業を継続しつつも規模を縮小し販売しない農家が現れていることが伺えます。

図表 1-14 農家数の推移

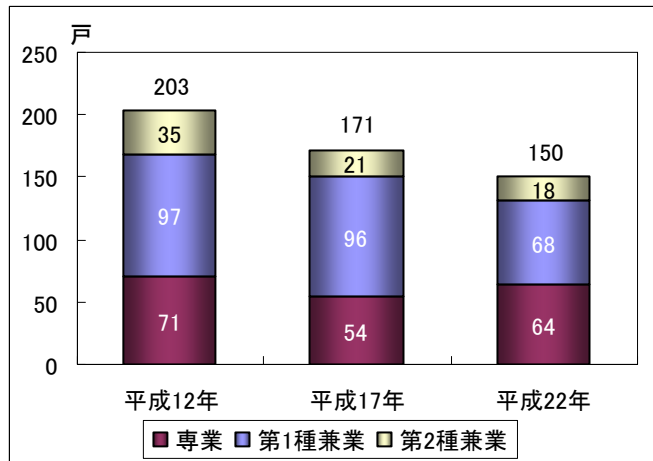


資料：2000 年世界農林業センサス、2005 年農林業センサス、2010 年農業センサス

専業別販売農家数では、専業農家が 64 戸、第 1 種兼業農家が 68 戸、第 2 種兼業農家が 18 戸となっています（平成 22 年）。

10 年前からと比較すると、専業農家数は平成 17 年に落ち込んだものの、平成 22 年には増加に転じています。一方、兼業農家は減少しており、10 年前と比較して、第 1 種兼業農家は 29.9%の減少、第 2 種兼業農家は 48.6%の減少となっています。

図表 1-15 専業別販売農家数の推移



資料：2000 年世界農林業センサス、2005 年農林業センサス、2010 年農業センサス

販売農家のうち、栽培用ハウスを保有する農家は 49 戸（平成 12 年）で、販売農家の 24.1% となっています。規模別では、5 a～20 a のハウスを保有する農家が多くなっていますが、50 a 以上の規模のハウスを保有する農家も 4 戸あります。栽培作物としては、トマト、なす、ピーマン、きゅうり、ねぎ、メロン、いちご、すいかなどとなっています。

図表 1-16 栽培用ハウスのある農家数（平成 12 年）

販売農家数	ハウスのある農家数	割合	ハウス面積規模別農家数					
			5 a 未満	5～10 a	10～20 a	20～30 a	30～50 a	50 a 以上
203 戸	49 戸	24.1%	8 戸	12 戸	13 戸	6 戸	6 戸	4 戸

資料：2000 年世界農林業センサス

2) 農家人口

平成17年におけるニセコ町の農家人口は732人で、総人口に占める農家人口の割合は15.7%となっています。

これを10年前と比較すると、農家人口が37.0%減、総人口に占める農家人口割合も9.3ポイント減となっています。

図表 1-17 農家人口の推移

	農家人口	総人口に占める農家人口割合
平成7年	1,161人	25.0%
平成12年	907人	19.93%
平成17年	732人	15.7%

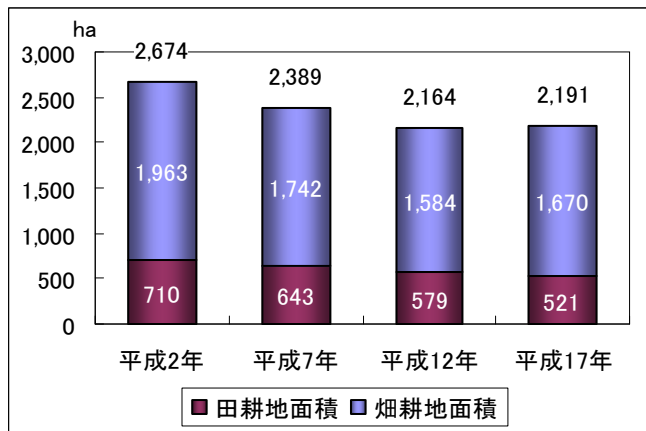
資料：1995年農業センサス、2000年世界農林業センサス、2005年農林業センサス

3) 経営耕地面積

平成17年におけるニセコ町の経営耕地面積は2,191haで、田耕地面積は減少しているものの、畑耕地面積は5年前に比較し若干増加しています。

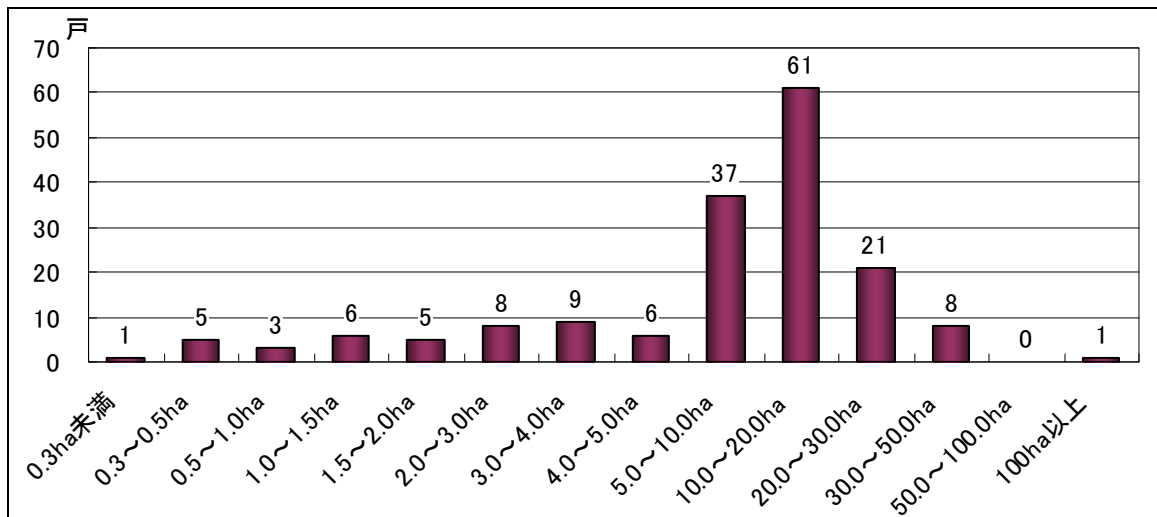
また、経営規模別にみると、販売農家1戸当たりの平均経営耕地面積は12.8ha（平成17年）ですが、全体の約7割の119戸が5ha～30haの層に集中しています。

図表 1-18 経営耕地面積



資料：1990年世界農林業センサス、1995年農業センサス、2000年世界農林業センサス、2005年農林業センサス

図表 1-19 経営規模別の販売農家数



資料：2005年農林業センサス

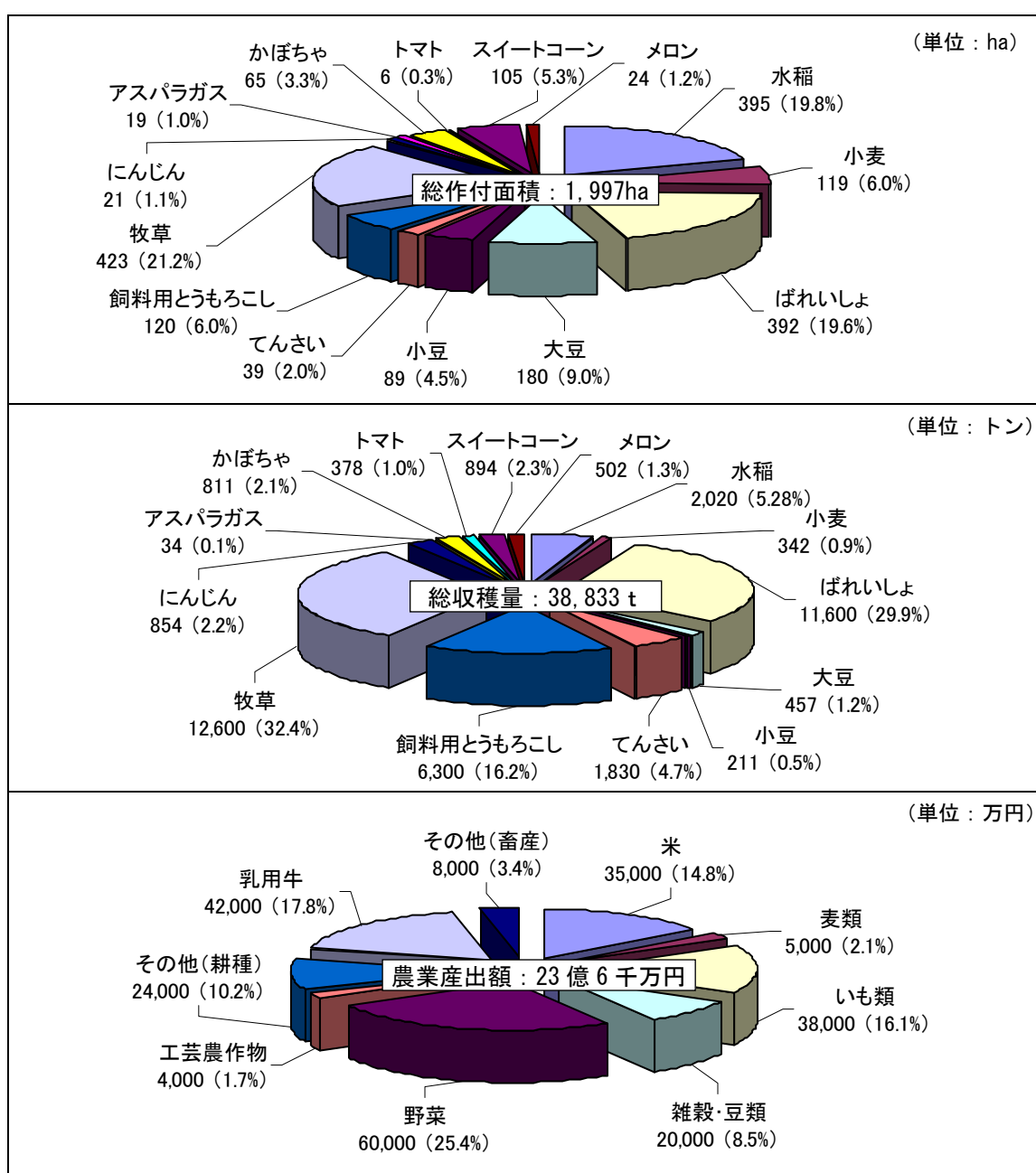
4) 主要作物の作付面積、収穫量、農業産出額

二セコ町における主要作物の作付面積では、牧草 423ha、水稻 395ha、ばれいしょ 392ha、大豆 180ha、飼料用とうもろこし 120ha、小麦 119ha、小豆 89ha、野菜類 216ha となっています。

また、収穫量では、牧草(12,600 t)、ばれいしょ(11,600 t)、飼料用とうもろこし(6,300 t)、水稻(2,020 t) などが多くなっています。

一方、農業産出額では、野菜類が6億円で全体の1/4を占め、次いで乳用牛4億2千万円、いも類3億8千万円、米3億5千万円となっており、畑作・水稻を基幹として、酪農・野菜類を組み合わせた複合経営形態をなしています。

図表 1-20 主要作物の作付面積、収穫量、農業産出額（平成 17 年）



資料：2005年 北海道農林水産統計年報

5) 生産農業所得

二セコ町における生産農業所得は8億5千万円、1戸当たり農業所得は4,691千円、10a当たり農業所得は30千円、北海道の平均値と比較すると6,333千円の0.74、10a当たり32千円の0.94となっています。

二セコ町における生産農業所得は、羊蹄山麓の町村の中では下位に位置しており、その要因としては、農地等の制約から戸当たりの経営規模が平均12.8ha（平成17年）と中規模であること、単位収益性及び労働生産性が低い作物の作付が多いことなどが想定されます。

図表 1-21 生産農業所得（平成18年）

	生産農業所得 (千万円)	1戸当たり所得		10アール当たり所得	
		金額(千円)	指数	金額(千円)	指数
二セコ町	85	4,691	0.74	30	0.94
留寿都村	123	9,840	1.55	47	1.47
京極町	96	7,461	1.18	38	1.19
真狩村	157	8,696	1.37	52	1.63
倶知安町	185	5,577	0.88	39	1.22
喜茂別町	49	3,767	0.59	36	1.13
蘭越町	141	3,572	0.56	33	1.03
北海道値	—	6,333	1.00	32	1.00

資料：平成18年農林水産統計年報

指数は、北海道平均値を1とした場合の指数。

農業所得は、毎年1月1日から12月31日までの1年間の農作物に関する収入金額から農業経営にかかった必要経費を差し引いたもので、この経費には自作地の地代、自己資本利子、家族労賃は含まない。

3. 施設栽培において重要となる栽培技術等

青物野菜等の施設栽培は、通常の露地栽培とは異なる管理技術が要求されます。ここでは、先行研究等から、施設栽培において重要となる管理技術と、求められる対応について整理します。

(1) 野菜の生育に影響を及ぼす環境制御技術

1) 温度制御

野菜には、それぞれ生育に適した温度があります。そのため、品目に応じて施設内の温度が低すぎれば暖房等で加温し、高すぎれば換気や冷房等で下げて適温に保つ必要があります。

図表 1-22 は、果菜類の生育適温及び限界温度、図表 1-23 は、葉・根菜類の生育適温及び限界温度を示しています。

図表 1-22 果菜類の生育適温及び限界温度（℃）

作物	昼気温		夜気温		地温	
	最高限界	適温	適温	最低限界	適温	最低限界
なす科 トマト	35	25～20	13～8	5	18～15	13
	35	28～23	18～13	10	20～18	13
	35	30～25	20～15	12	20～18	13
ウリ科 きゅうり	35	28～23	15～10	8	20～18	13
	35	28～23	18～13	10	20～18	13
	35	30～25	23～18	15	20～18	13
	35	25～20	15～10	8	20～18	13
	35	25～20	15～10	8	18～15	13
いちご	30	23～18	10～5	3	18～15	13

資料：施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル（農林水産省）

図表 1-23 葉・根菜類の生育適温及び限界温度（℃）

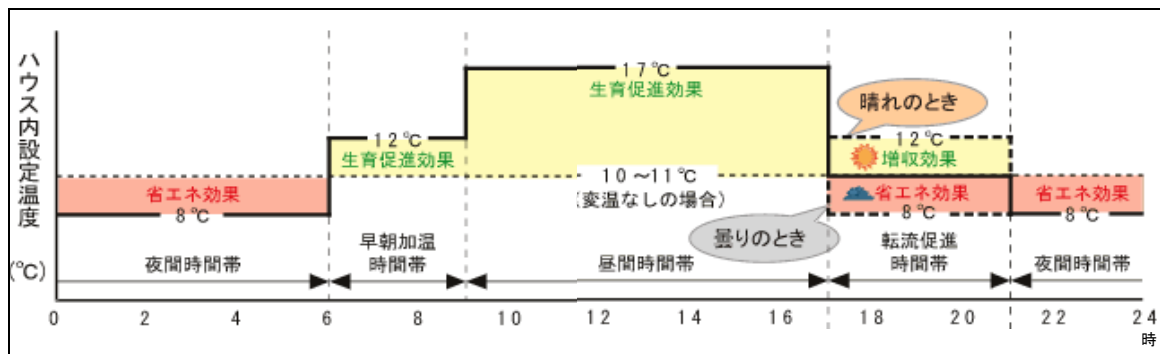
作物	気温		
	最高限界	適温	最低限界
ハウレンソウ	25	20～15	8
だいこん	25	20～25	8
はくさい	25	18～13	5
セルリー	25	18～13	5
ミツバ	25	20～15	8
シュンギク	25	20～15	8
レタス	25	20～15	8

資料：熊本県地産地消 WEB ページ

また、収量の増加とともに燃料消費量の削減にもつながることから、作物の生理機能にあわせ、夕方から時間ごとに段差をつけて温度設定を変えて管理する「変温管理」を行うことが推奨されています。具体的には、以下のとおり設定温度を複数段階として管理します。

- ①夕方から4～5時間（夜前半）、温度を高めて光合成産物の転流を促す。
- ②その後（夜後半）は温度を下げて、呼吸による消耗を抑える。
- ③早朝（日出前後の数時間）、再び温度を上げて光合成能力の回復を図る。
- ④日中は天候に応じて、光合成の最適温度を維持する。

図表 1-24 変温管理の概念図



資料：原油価格高騰に対応した省エネ取り組み事例集（長野県農政部）

2) 光制御

野菜が生育するためには、葉が太陽の光を受けて光合成を行い、その産物として炭水化物をたくさん作らなければなりません。そのため、光の強さが弱かったり、天候が悪くて光が当たらないと作物は栄養不足となって徒長して軟弱になったり、大きい果実や根、イモなどができなくなります。施設内の日射量は、被覆材の透過特性によって異なるものの、一般的に屋外の60～70%程度といわれ、果菜類などの栽培には、反射板を設置し反射光を当てるといった工夫をするなど光を十分に与える必要があります。

図表 1-25 主な作物の光適応性

光適応	光飽和点	野菜の種類
日当たりの良い所を好むもの	40 キロルクス以上	スイカ、トマト、なす、ピーマン、サツマイモ、エンサイ、ササゲ、オクラ
比較的日当たりのよい所を好む	40～20 キロルクス	きゅうり、かぼちゃ、メロン、ショウガ、サトイモ、ヤマイモ、カブ、だいこん、ニンジン、ゴボウ
比較的日当たりが悪くても耐えられるもの		いちご、菜類、ねぎ類、ソラマメ、エンドウ、はくさい、キャベツ、サンショウ、ユリ
日当たりの悪い所でも良いもの	20 キロルクス以下	セリ、ミツバ、ワラビ、フキ、レタス、ミョウガ、キノコ類
暗所	—	マッシュルーム、軟白野菜（うど、ミツバ、ミョウガ、ズイキイモ、アスパラガス、チコリー、モヤシ）

資料：クリーンレポート（北海道立総合研究機構農業研究本部）、石油価格等高騰対策技術指針（愛知県）

注）光飽和点：これ以上光が強くても光合成速度が変わらない点のこと

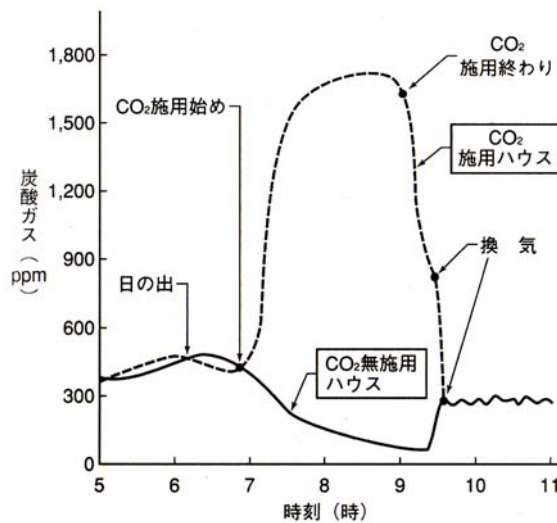
3) 炭酸ガス制御

植物の光合成速度は、空気中の二酸化炭素濃度を高めることにより促進されます。一般に大気中の二酸化炭素濃度は 340ppm 程度で推移します。

しかし施設内では、夜間、植物体の呼吸や土壌からの二酸化炭素の放出により、日の出頃には 500~600ppm 程度と高くなるものの、日の出と同時に植物の光合成が活発になると二酸化炭素が吸収され、2~3 時間後には 100ppm 程度まで低下する例が報告されています。夏期の場合、換気により外部から二酸化炭素を取り入れることが可能ですが、冬期間は換気が十分に行われないことから、二酸化炭素の低濃度による作物の生育遅延等の悪影響が懸念されます。

こうしたことから、日中の二酸化炭素濃度の測定を行うとともに、外気温が低く十分な換気ができない状態で、極端に二酸化炭素濃度が低い場合には、炭酸ガス発生機などを用いて炭酸ガス施用を行うことも必要になります。

図表 1-26 炭酸ガス施用を実施した場合のハウス内炭酸ガス濃度変化



資料：農業技術体系・野菜編((社)農山漁村文化協会)

4) 湿度管理

ハウス内の湿度は、ハウスの密閉度や暖房の有無、灌水の状況によって異なるものの、一般には屋外より高めになっています。

湿度環境と生育、特に光合成速度との関係では、きゅうりは相対湿度で90%程度、トマトはきゅうりより若干低い80%程度が最適とする報告や、高温条件は蒸散が抑制されるが、光合成は若干促進され、生育も増進するという報告などがあります（農林水産省野菜・茶業試験場年報）。また、きゅうり、メロンなどの収量も高温条件下で多くなり、品質も良好になるとの報告があります（埼玉県園芸試験場、農林水産省農林水産技術会議・研究成果227など）。

一方、空気中の湿度は、植物の生長だけでなく、病害の発生にも影響を与えます。例えば、病害には乾燥条件で発生しやすいウドンコ病や、逆に過湿状態で発生しやすい灰色カビ病などがあります。そのため、どちらかに偏り過ぎない湿度の制御が求められ、一般に70～80%が好適な湿度とされています（農林水産省農林水産技術会議・農林水産研究開発レポートNo.14）。

図表 1-27 野菜の主要病害と発病条件

	病害名	多湿	乾燥	発病適温 (°C)
トマト	疫病	○(100)		20
	葉かび病	○(80~100)		20~23
	灰色かび病	○(90~100)		20
	斑点細菌病	○		27~30
	うどんこ病		○(85~95)	23
なす	灰色かび病	○		20
	黒枯病	○(100)		25
	菌核病	○		15~24
	すすかび病	○		25
	うどんこ病		○	25
きゅうり	べと病	○(95~100)		20~25
	灰色かび病	○		20
	菌核病	○		18~20
	黒星病	○		17
	斑点細菌病	○(90~100)		25
	疫病	○		28~30
	つる枯病	○(95~100)		20~24
	うどんこ病		○(45~75)	25
いちご	灰色かび病	○		20
	うどんこ病		○(45~95)	20

資料：施設園芸ハンドブック（園芸情報センター）

注）（ ）内の数字は相対湿度（%）

5) 水管理

植物は、土壌中の水分を吸収して生命を維持しており、水は作物栽培、生育にとって重要な要素の一つです。

農林水産省野菜試験場野菜施設栽培部（現、農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所）では、全国の農業試験場を対象に施設作物のかん水試験の状況を調査し、その結果から以下のようにまとめています。

トマトについては、生育前期を pF2.0~2.5 としてやや乾燥気味に経過させ、生育後期は pF1.8~2.0 のやや多水分状態に保つ。きゅうりは、生育前期を pF2.0 前後とし、生育後期は pF1.5~1.7 の多水分状態とする。なすは pF1.5~2.0 の範囲、ピーマンは pF1.5~1.7 のやや多水分状態、いちごは生育前期を pF1.5、生育後期をやや乾燥させて pF2.0 付近とする。セルリーは生育前期を pF1.5 から 2.0 とやや多めにして、後期を pF2.5 前後まで土壌水分張力を変動させた方がよい。メロンについては、日中は多水分状態にし、夜間はやや乾燥させ、収穫 1 週間前より水切りをして糖度を上げる、などとなっています。

図表 1-28 作物別土壌水分管理試験

	生育前期		生育後期		備考
トマト	pF 2.0~2.5		pF 1.8~2.0		多水分管理は過繁茂空洞果、奇形果、スジグサレ果が発生する。
きゅうり	pF 2.0		pF 1.5~1.7		前期少水分、後期多水分
なす	全期間 pF 1.5~2.0				少水分は果実の光沢を失う。
ピーマン	全期間 pF 1.5~1.7				施肥量よりかん水量の影響が大きい。
いちご	pF 1.5		pF 2.0		生育後半は少水分管理
セルリー	pF 1.5~2.0		pF 2.5		生育後半は変動が大きいのがよい。
メロン	生育初期	交配期	ネット期	成熟期	備考
静岡	pF 2.0 以下	pF 2.4	pF 2.7 以上	pF 2.4~2.7	果重には多水分管理 糖度には少水分管理
愛知(1)	全期間 pF 1.8				
愛知(2)	pF 1.8	pF 1.8~2.5	pF 1.5~2.0	pF 1.5~1.8	

資料：施設野菜の生産技術（宮城県園芸試験場）より作成

注) pF：土壌水分状態を表す単位で、土粒子と水とが結びついている力を数値によって表したものです。pF の値が大きいほど乾燥しており、作物が根から水分を吸収するのに大きな力が必要になることを意味します。

pF1.5~1.8 は、十分な降雨やかん水の翌日の水分状態に相当します。pF3.0 は、ほ場の表面が乾いて白っぽくなる状態で、作物の生育が停滞する恐れのある水分状態に相当します。

(2) 大雪による施設倒壊防止対策

施設栽培では、冬期間、積雪の荷重によるハウスの変形、倒壊の危険性等が懸念されます。北海道農政部では、冬期間、气象台から暴風雪等の気象情報が発表された際、それに対応する営農技術対策を公表し、注意喚気を行っています。

以下は、平成21年3月13日札幌管区气象台発表による「暴風雪と高波および融雪等に関する北海道地方気象情報」に基づき、北海道農政部が公表した営農技術対策のなかの、「今後の暴風、大雪、融雪等への準備・対策」の内容です。これらはビニールハウスの雪による倒壊防止策の基本的事項であり、冬期間は普段からこうした取り組みが必要になります。

「暴風雪と融雪等に関する営農技術対策について」
(北海道農政部平成21年3月13日公表・一部抜粋)

第3 今後の暴風、大雪、融雪等への準備・対策

1 暴風への準備・対策

ビニールハウスは補強用支柱、筋かい用パイプ、補修テープを予め準備しておく。ハウスのバンドの締め付け点検とハウスのビニールの破れや隙間の点検と補修をしておく。暴風の影響を受けそうな施設、建物なども点検し、可能な限り補修しておく。

2 大雪の事前準備

今までの降雪により施設各部の損傷・ゆるみ・たるみなどがいないか総点検し、必要があれば速やかに補修する。また、今後の大雪対策を容易にするため、ハウス周辺の堆積雪は除雪しておく。ビニールハウスの応急補強用支柱・筋かいなどは、予め利用しやすい場所に整頓保管し、大雪の予報が出されたとき直ちに設置する。

ビニールハウスの屋根被覆材の表面に、雪の落雪を防げるような突出物等がないか予め点検しておく。また、ビニールやハウスバンドのゆるみ等の点検も行う。

風の強い地域では、降雪に加えて風によるハウスへの負荷が大きくなるので、施設周囲での防風網設置も考慮する。

3 降雪時の対策

雪が積ってきたならば速やかに雪降ろしを行い、雪でビニールがたるみ落雪が困難になるのを防ぐ。ハウス周辺の堆積雪は、屋根雪の落雪を妨げ、施設の側壁に側圧を加えることとなるので、速やかに除雪する。ハウスの気密性を高めることによってハウス内の保温を図るとともに、加温設備がある場合は、雪が降り始めたら可能な範囲で室温を高め、屋根面を暖めて落雪を促す。二重ハウスの場合は日中内張りを開放し、外張り天帳面を暖める。ハウス内作物がある場合は、作物の適温管理を優先する。雪は、風によって吹きだまりを作ったり、日照によって南側の屋根雪だけが落雪したりして、屋根雪が偏ることがある。このため、ハウスへの負荷がアンバランスになることがあるので注意する。

4 降雪後の処置

降雪後は、施設各部の損傷・ゆるみ・たるみなどの有無を再度総点検し、必要があれば速やかに補修する。

5 融雪の対策

融雪水がハウスやほ場内に浸水しないように、ハウス周辺やほ場内に明きよを掘り、浸透防止を図る。

第2章 地中熱を活用したビニールハウスの実証実験

1. 実証実験の概要

(1) 実証実験の目的

北海道ニセコ高等学校に設置された農業用ビニールハウスに、地中熱ヒートポンプを活用した暖房システムを設置し、冬期間のハウスの室内環境を計測するとともに、青物野菜等の栽培を行い、それらの生育状況を把握します。

あわせて、降雪状況を把握しながら、地中熱によるハウスの屋根の融雪効果や雪の付着防止の有益性を検証します。

(2) 実証実験場所

北海道ニセコ高等学校敷地内の実習農場

実験場所の住所：虻田郡ニセコ町字富士見 141 番地 9

図表 2-1 実証実験場所の位置



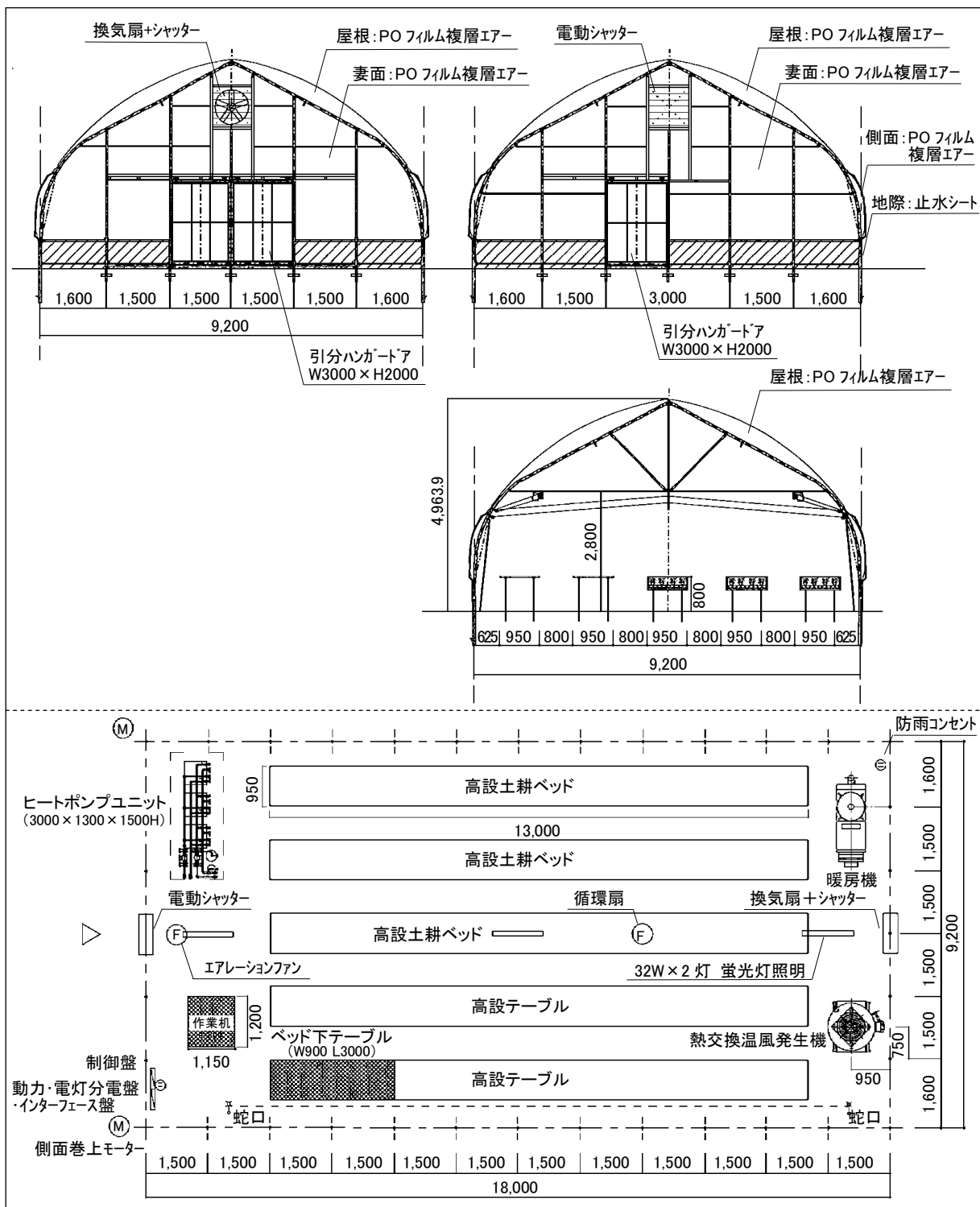
出典：マピオン

(3) 実証実験に用いたビニールハウスの規模等

実証実験には、平面寸法間口 9.2m×長さ 18m、面積 165.5 m²の新たに建設したビニールハウスを使用しました。

ハウスの被覆材は農業用ポリオレフィン系特殊フィルム（農 PO フィルム）を用い、外装フィルムの外側にもう 1 枚フィルムを展張し、エアで膨らませる複層構造となっています。

図表 2-2 実験に用いたビニールハウスの断面・平面図



設計：株式会社ホッコウ

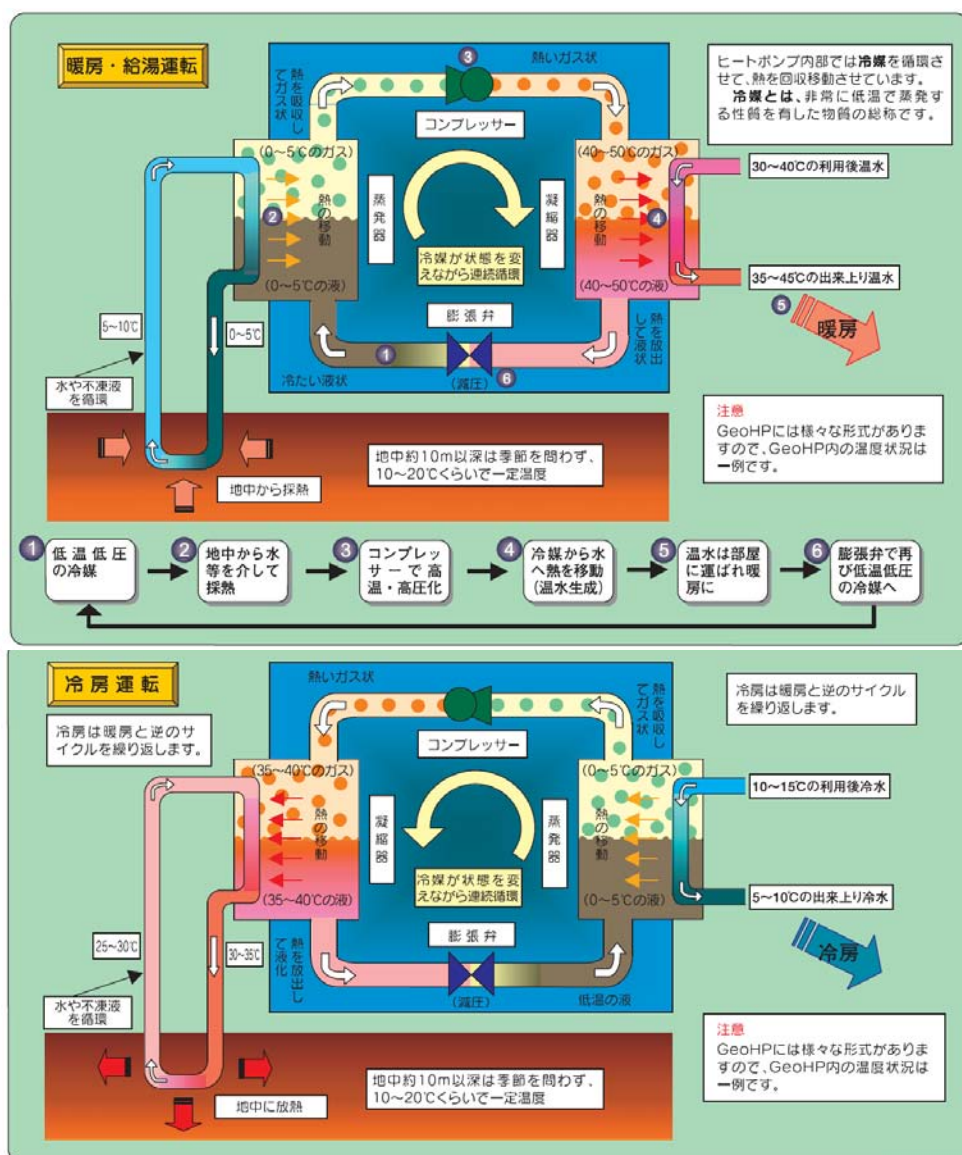
(4) 地中熱ヒートポンプを用いたビニールハウス内暖房システムの概要

1) ヒートポンプとは

ヒートポンプは、熱を温度の低い所から高いところに汲み上げ、その熱を利用するための装置です。物質が液体から気体に変化する現象を気化と呼びますが、この際、気体に変化する物質は周囲から熱を奪います。周囲の物体は熱を奪われるので、冷却されます。これとは逆に、物質が気体から液体へ変化する現象を凝固と呼びます。液体へ変化する物質は状態が変化する際に周囲へ放熱し、周囲の物体は熱を与えられるため、加熱されます。

地中熱ヒートポンプとは、この仕組みを使って、1年をとおして安定した温度の地中の熱を圧縮機（コンプレッサ）を利用して効率よくくみあげ、移動されることにより冷却や加熱を行うシステムです。石油などの化石燃料を燃やして熱を得る従来のシステムに比べて効率がよく、環境への負荷が低いシステムです。この仕組みを利用した身近なものにはエアコンや冷蔵庫などがあります。

図表 2-3 ヒートポンプの概念図



出展：NPO法人 地中熱利用促進協会HPより

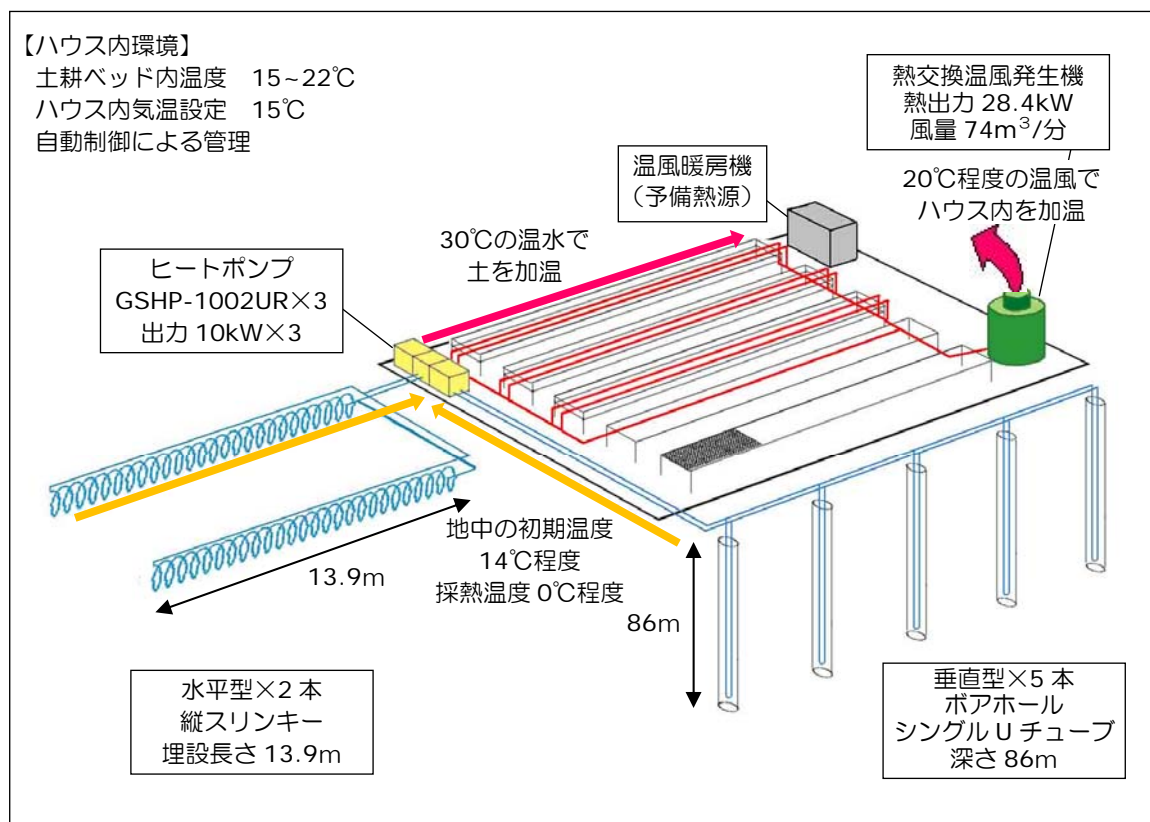
2) 地中熱ヒートポンプを用いたビニールハウス内暖房システムの概要

今回の実証実験では、ハウス内の暖房については、サンポット社製の 10kW の冷暖房能力を有するヒートポンプ 3 台を熱源機とし、ネポン社製熱交換温風発生機（熱出力 28.4kW、風量 74 m³/分）でハウス内を加温するとともに、土耕ベッドについては、内径 20 ミリのビニールパイプを 1 台当たり 4 本土中に埋設し、ヒートポンプユニットから温水を送り土を直接温めます。

また、地中熱ヒートポンプシステム用の熱交換器は、深さ 86m のボアホールに U チューブを挿入した熱交換器を 5 本、深さ約 0.6m から 1.5m の間にポリエチレンパイプをループ状に巻いたスリンキーコイル式の水平地中熱交換器（管長 ループ部 100m、戻り部 13.9m）を 2 列設置しました。

なお、予備熱源として灯油暖房機を準備しました。

図表 2-4 ビニールハウス内暖房システムの概要



ヒートポンプ



熱交換温風発生機



予備暖房機

図表 2-5 ヒートポンプの仕様

形 式		GSHP-1002UR
定 格 電 圧		AC 200V・単相・50/60Hz
冷暖房能力	冷 房 ※1	10 kW
	暖 房 ※2	10 kW
消費電力	冷 房 ※1	3.13 kW
	暖 房 ※2	2.73 kW
成績係数 COP	冷 房 ※1	3.2
	暖 房 ※2	3.7
本体外形寸法		550×550×550 mm
重 量		60 kg
保有水量	冷暖房側	1.1 L
	採熱側	1.0 L
圧縮機・冷媒		インバーター駆動 ロータリー式 R410A
接続口径	冷暖房側	R1 オネジ
	採熱側	R1 オネジ
騒 音		50 db(A)

※1 採熱温度 30℃、冷水温度 7℃
 ※2 採熱温度 0℃、温水温度 35℃

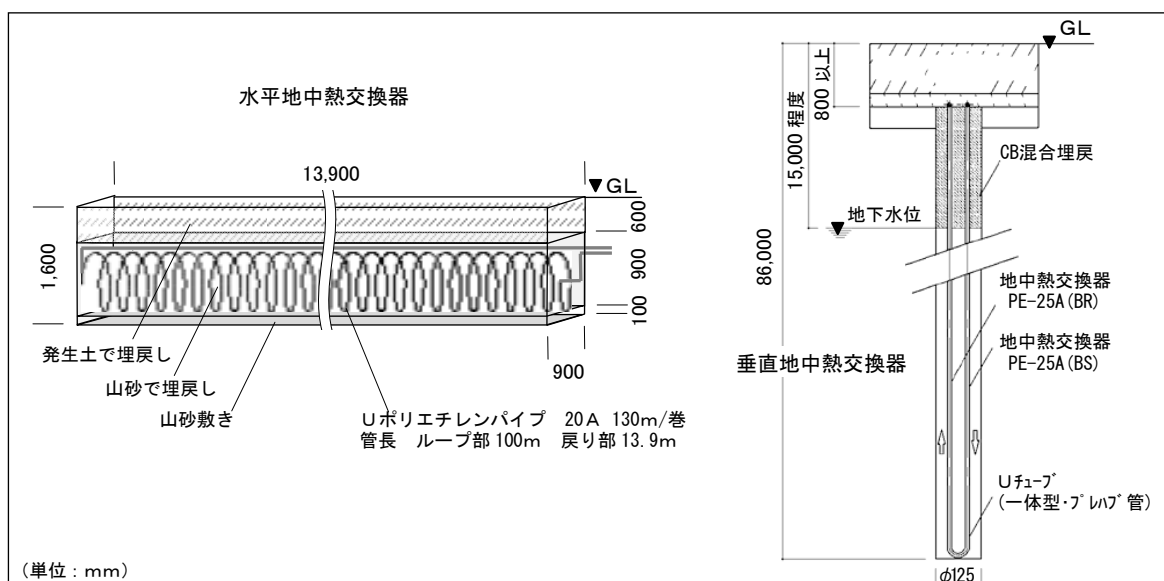
図表 2-6 熱交換温風発生機の仕様

形 式		RWE-134E
熱出力	—	28.4 kW
	—	{24,400 kcal/h}
	温度条件	室温: 15℃ 入口水温: 45℃
	流 水 量	25 L/min
電 源		AC 200V・3 相・50/60Hz
消 費 電 力		0.62 kW
運 転 電 流		4.1 A
送風機	風 量	74 m ³ /min
	電 動 機	0.5 kW
ポンプ	水 量	21 L/min
	電 動 機	0.25 kW
制御装置	制 御 方 式	ON-OFF 自動制御
	室温サーモスタット	0 ~ 35 °C 可変
熱交換器型式		多重ヘリカルコイル型 水-空気対向流方式
最高使用圧力		0.20 MPa 以上 {2.0 kgf/c m ² 以下}
試 験 圧 力		0.29 MPa {3.0 kgf/c m ² }
許 容 水 温		60℃以下
空気吸入口		側面上部ハンチング部 吸込
空気吸出口		上吹風向可変エルボ型ノズル 200×270×4 個
適用ダクト折り幅		475 mm
接続配管口径	給水口	Rp1(1B メス)
	還水口	Rc1(1B メス)
	排水口	Rc1(1B メス)
製 品 質 量		230 kg
運 転 質 量		350 kg

図表 2-7 灯油暖房機の仕様

形 式	HK-2020
出 力	50,000 kcal/h
燃 料	A 重油 6.4 L/h
定 格 電 圧	AC 200V・単相・50/60Hz

図表 2-8 地中熱交換器の概要



資料: 株式会社ホッコウ

(5) 本実証実験に関わる業務区分

本実証実験に関わる主な業務区分は、以下のとおりです。

図表 2-9 実証実験に関わる主な業務区分

主な業務の内容	担 当
①総合アドバイス	国立大学法人北海道大学大学院 空間性能システム部門環境システム工学研究室 長野克則 教授
②地中熱回収用削孔	(株)ホッコウ
③ヒートポンプユニット設置、配管工事	(株)ホッコウ
④ヒートポンプユニット保守管理 (採熱部土壌温度・地中熱回収温度・採熱用不凍液流量、電力量の計測、分析)	サンポット(株)
⑤ハウス内温度及び外気温計測、ビニールハウス着雪状況記録	(株)北海道二十一世紀総合研究所
⑥野菜等栽培、管理	北海道ニセコ高校
⑦実証実験に係る各種調査検討	(株)北海道二十一世紀総合研究所
⑧報告書とりまとめ	(株)北海道二十一世紀総合研究所

注) 実証実験に用いたビニールハウスは、別途(株)ホッコウが設計・施工

(6) 事業のスケジュール

本事業のスケジュールは、以下のとおりです。

図表 2-10 事業スケジュール

	H23 8月	9月	10月	11月	12月	H24 1月	2月	3月
①地域調査の実施		データ収集・調査						
②地中熱設備工事・実証実験			設置工事		実証実験			
③町内農業者への導入可能性、 通年型農業の検討					調査・検討			
④融雪効果、雪の付着防止、 ハウス倒壊防止の検証					検証			
⑤冬期間農業による就労機会 の増加の検討					検討			
取りまとめ						報告書作成		

(7) 地中熱システムの制御について

今回実証実験に用いたハウス内暖房システムでは、以下の制御を行っています。

地中から採った熱をヒートポンプで 30℃の温水にし、土耕ベッドに埋設したパイプを流すことで土を温める(15~22℃)とともに、熱交換温風発生機に送り、20℃程度の温風に変え、ハウス内を温めます。

熱交換温風発生機は、ハウス内が 15℃以下になると運転し、20℃以上になると停止するように自動制御を行っています。

(8) 実証実験の内容

1) 栽培実験

土耕ベッドにおいて、ほうれんそう、小松菜、ミズナの3種類を栽培し、生育状況を確認する。

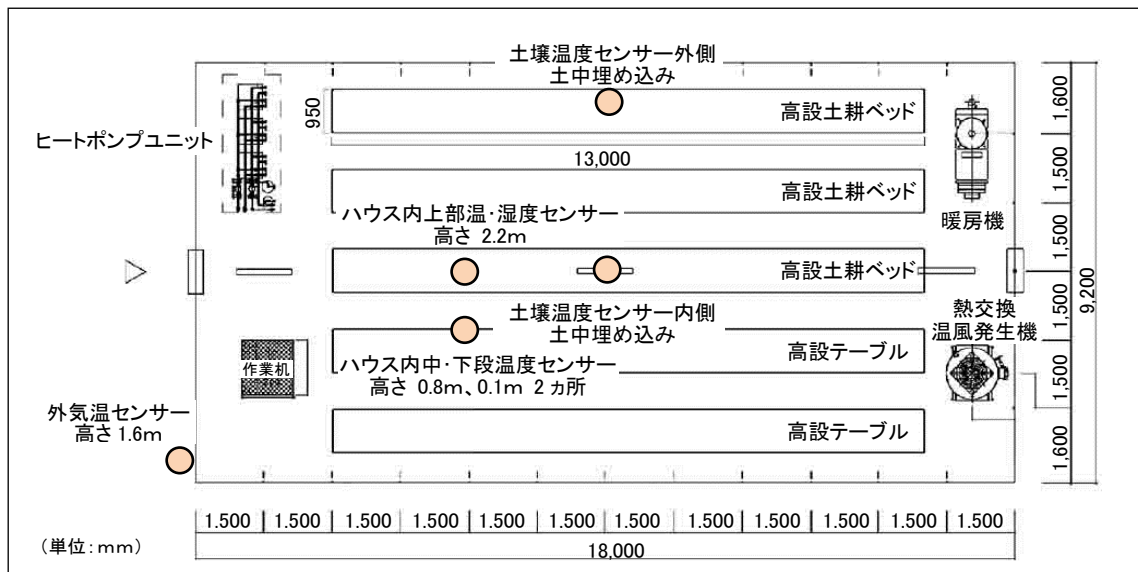
2) 環境データモニタリング

ハウス内の温・湿度、土耕ベッドの土の温度、外気温をモニタリングする。

3) ビニールハウスの屋根への積雪状況及び滑落状況のモニタリング

ビニールハウスの屋根への積雪状況及び滑落状況について、インターバルカメラを設置し、1時間ごとに撮影記録し、視覚的に把握する。

図表 2-11 温・湿度センサーの位置



外気温センサー



ハウス内上部 温・湿度センサー



ハウス内中・下段 温度センサー

2. 実証実験の実施状況

(1) 実験準備

① 垂直地中熱交換器設置



写真 2-1
Uチューブ埋設用削孔



写真 2-2
Uチューブ挿入作業

② 水平地中熱交換器設置



写真 2-3
水平ループ埋設用掘削



写真 2-4
水平ループ設置作業



写真 2-5
水平ループ設置作業

③ 配管整備



写真 2-6
外部配管作業



写真 2-7
ハウス内配管



写真 2-8
ハウス内配管



写真 2-9
ハウス内配管整備後の状況



写真 2-10
グラウンドシート整備後の状況



写真 2-11
土耕ベッド・高設テーブル設置



写真 2-12
土耕ベッド内の加温パイプ
1 台当たり 4 本埋設
土耕ベッドの土は、葉物野菜の栽培に適した株式会社ホッコウの独自配合の土を利用。

④ヒートポンプ、熱交換器等の設置



写真 2-13
ヒートポンプ及び配管



写真 2-14
熱交換温風発生機



写真 2-15
予備の灯油暖房機

⑤実証実験施設の外観



写真 2-16
ハウス外観



写真 2-17
ハウス内部

事業費 地中熱設備 934 万円

(2) 実証実験中の観測データの整理

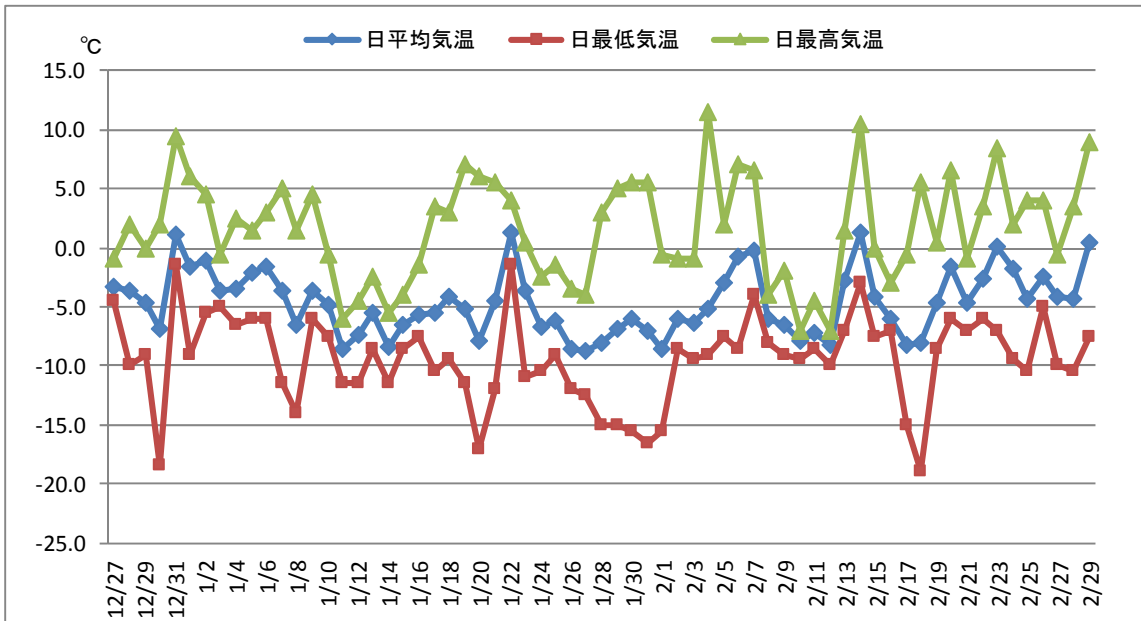
温・湿度センサーによる測定結果は以下のとおりです

1) 外気温

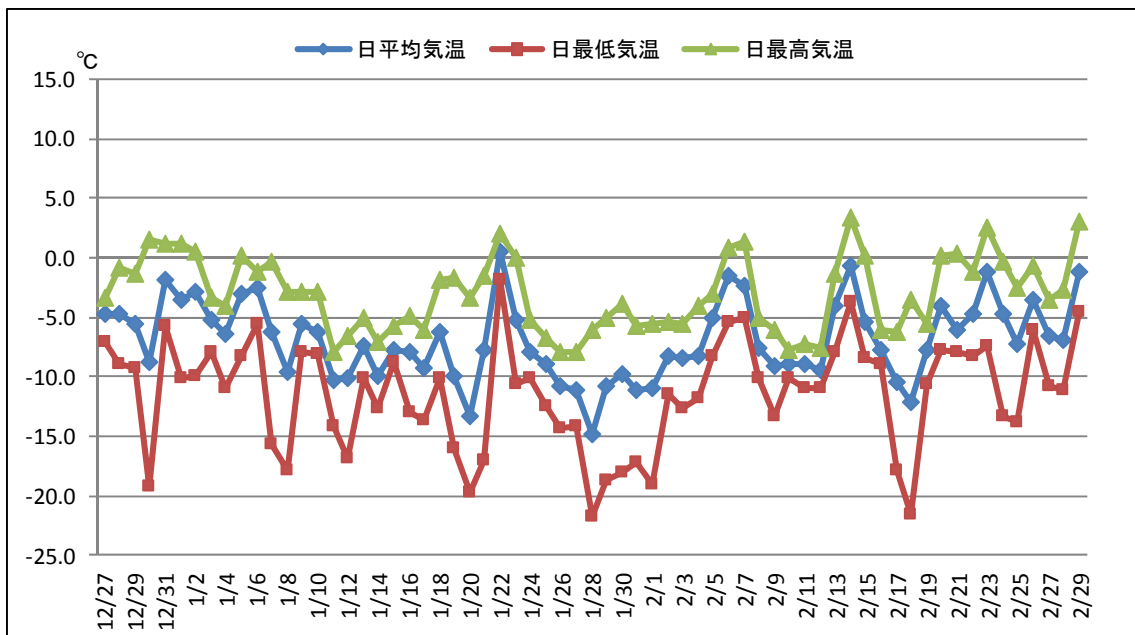
外気温の推移は以下のとおりです。日平均の平均は -4.7°C 、期間中の最低気温は2月18日に -19.0°C を、最高気温は2月4日に 11.5°C をそれぞれ記録しています。

なお、最高気温については、日射光の雪による反射などの影響からか、12月31日、2月4日、2月14日など異常に高い値を記録している日があります。参考に札幌管区気象台倶知安特別地域気象観測所のアメダスデータを掲載します。

図表 2-12 外気温の推移



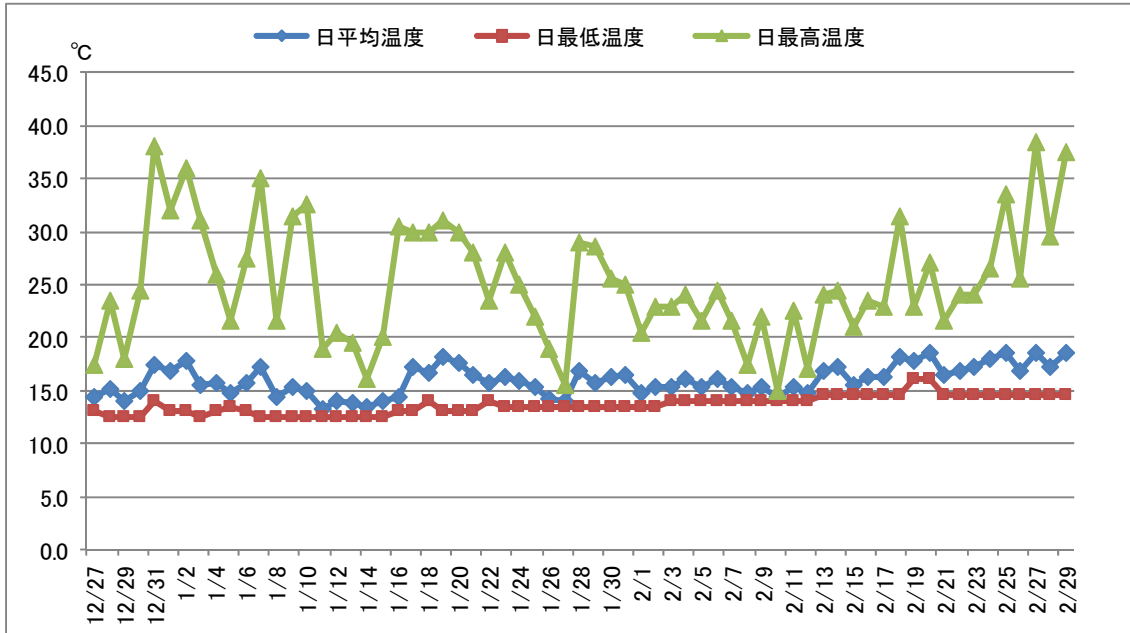
《参考》札幌管区気象台倶知安特別地域気象観測所アメダスデータ



2) ハウス内上段温度

ハウス内の高さ 2.2m 地点の温度の推移は、以下のとおりです。日平均温度の平均は 16℃、期間中の最低温度は 12.5℃、最高温度は 38.5℃となっており、外気温に関係なくハウス内は 12.5℃以上に保たれています。

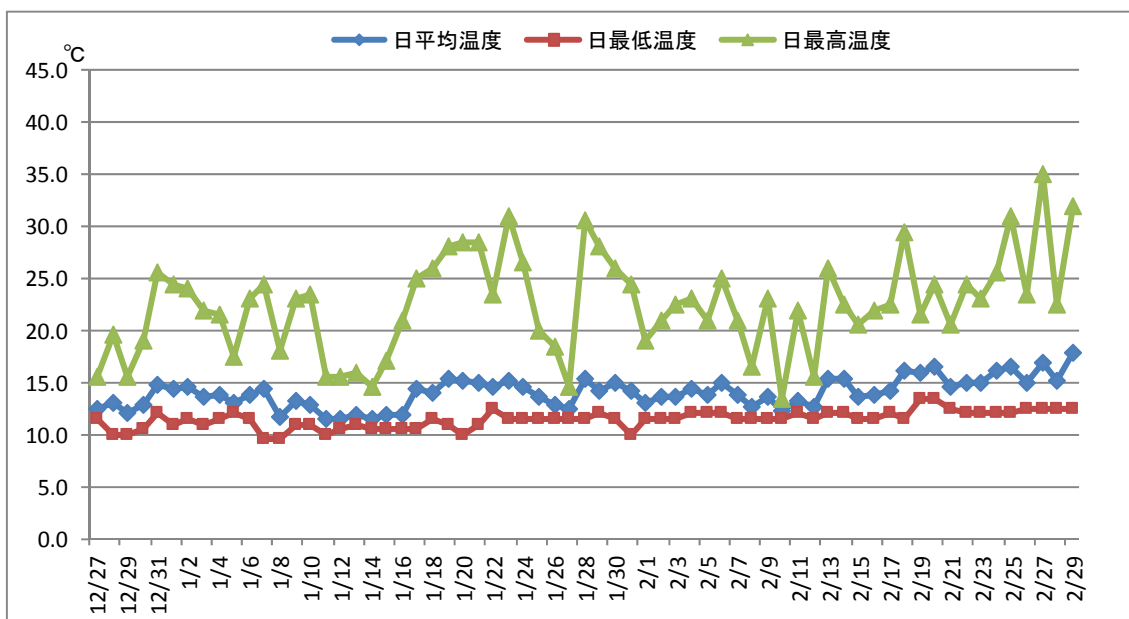
図表 2-13 ハウス内上段温度の推移



3) ハウス内中段温度

ハウス内の高さ 80cm 地点の温度の推移は、以下のとおりです。日平均温度の平均は 14℃、期間中の最低温度は 9.5℃、最高温度は 35.0℃となっており、上部に比較し 2~3℃低くなっています。

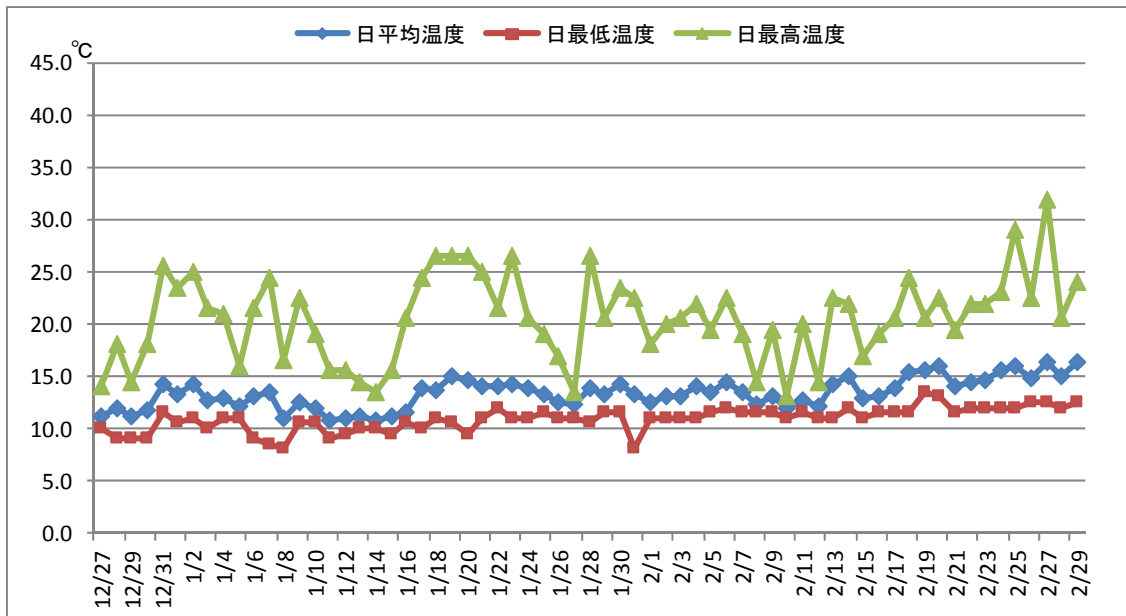
図表 2-14 ハウス内中段温度の推移



4) ハウス内下段温度

ハウス内の高さ 10cm 地点の温度の推移は、以下のとおりです。日平均温度の平均は 13.3℃、期間中の最低温度は 8.0℃、最高温度は 32.0℃となっています。

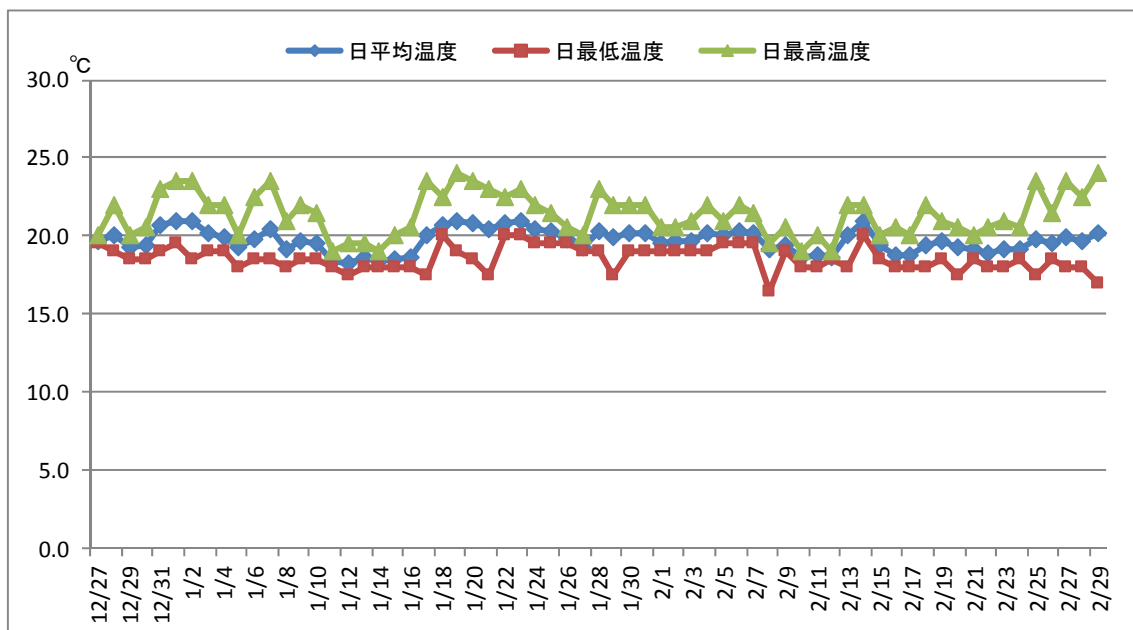
図表 2-15 ハウス内下断温度の推移



5) 土耕ベッド内側土中温度

土耕ベッド内側の土中温度の推移は、以下のとおりです。日平均温度の平均は 19.7℃、期間中の最低温度は 16.5℃、最高温度は 24.0℃となっています。

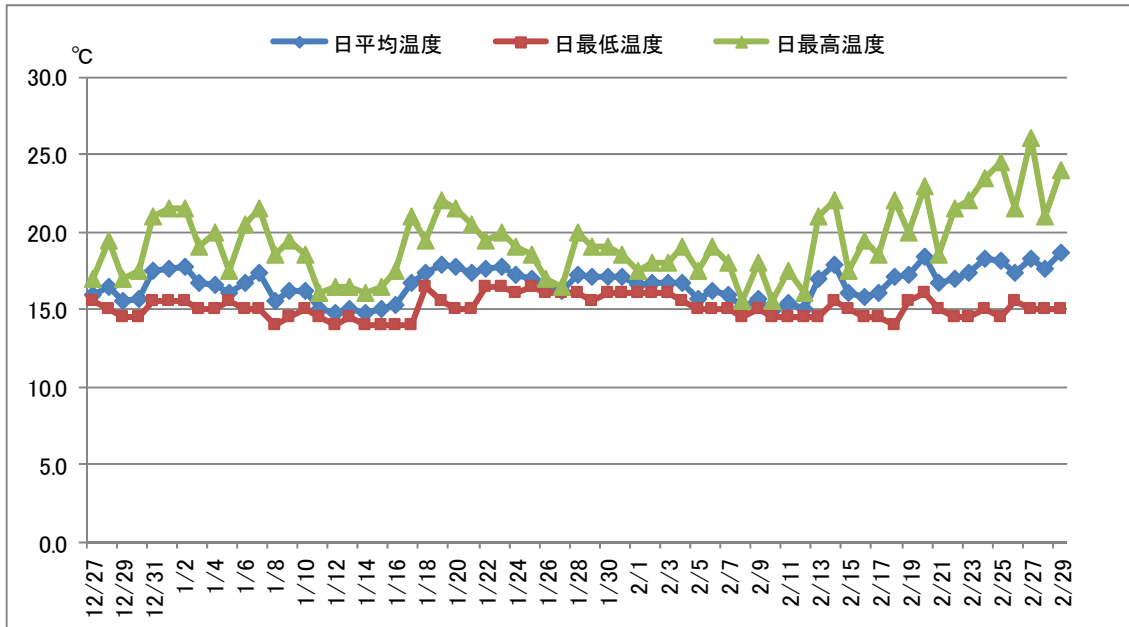
図表 2-16 土耕ベッド内側土中温度の推移



6) 土耕ベッド外側土中温度

土耕ベッド外側の土中温度の推移は、以下のとおりです。日平均温度の平均は 16.6℃、期間中の最低温度は 14.0℃、最高温度は 26.0℃となっています。

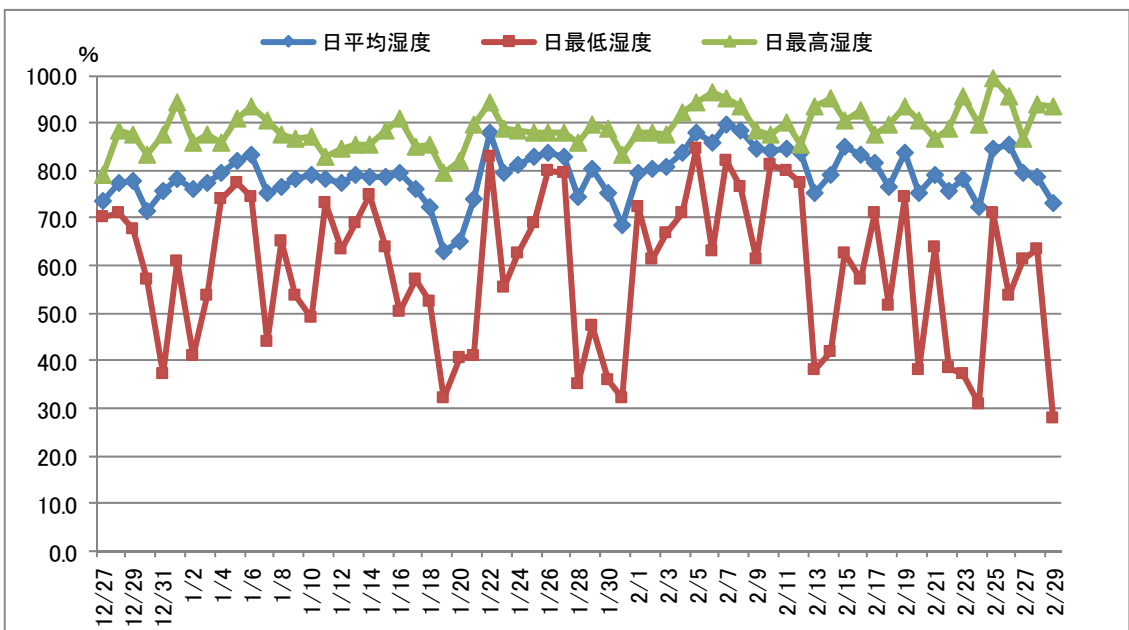
図表 2-17 土耕ベッド外側土中温度の推移



7) ハウス内湿度

ハウス内の高さ 2.2m 地点で計測した湿度の推移は、以下のとおりです。日平均湿度の平均は 79.1%、期間中の最低湿度は 28.0%、最高湿度は 99.5%となっています。

図表 2-18 ハウス内湿度の推移

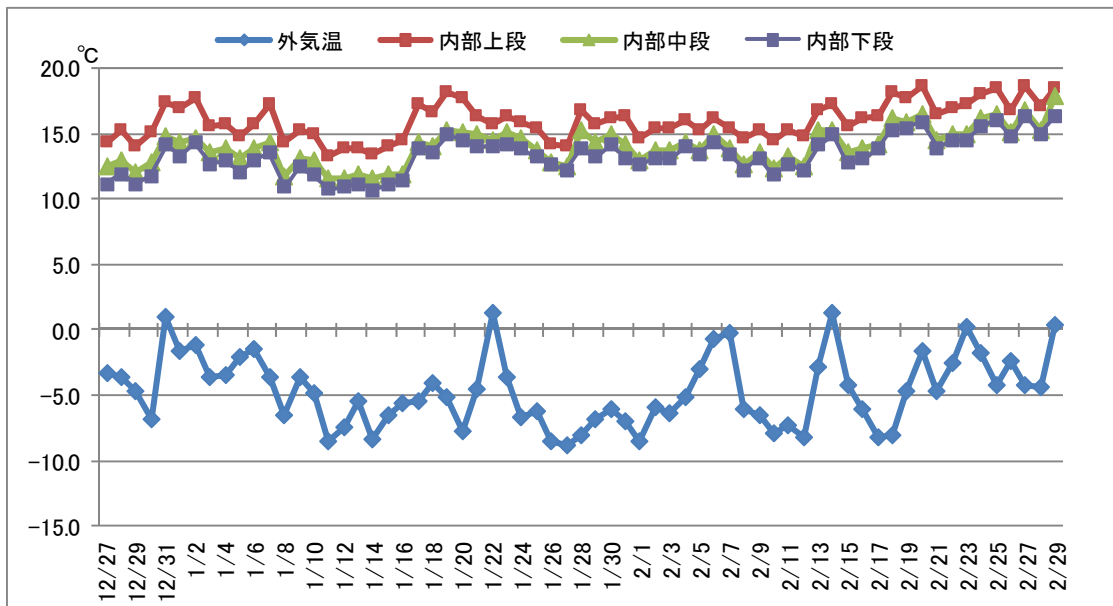


8) 外気温とハウス内湿度

外気温及びハウス内3地点の温度の日平均の推移は、以下のとおりです。ハウス内は、外気温に関係なく、10.7℃から18.6℃の間で推移しています。

また、ハウス内上段と中段との温度差は平均で1.9℃、上段と下段との温度差は平均で2.6℃となっています。

図表 2-19 外気温とハウス内3地点の温度の推移

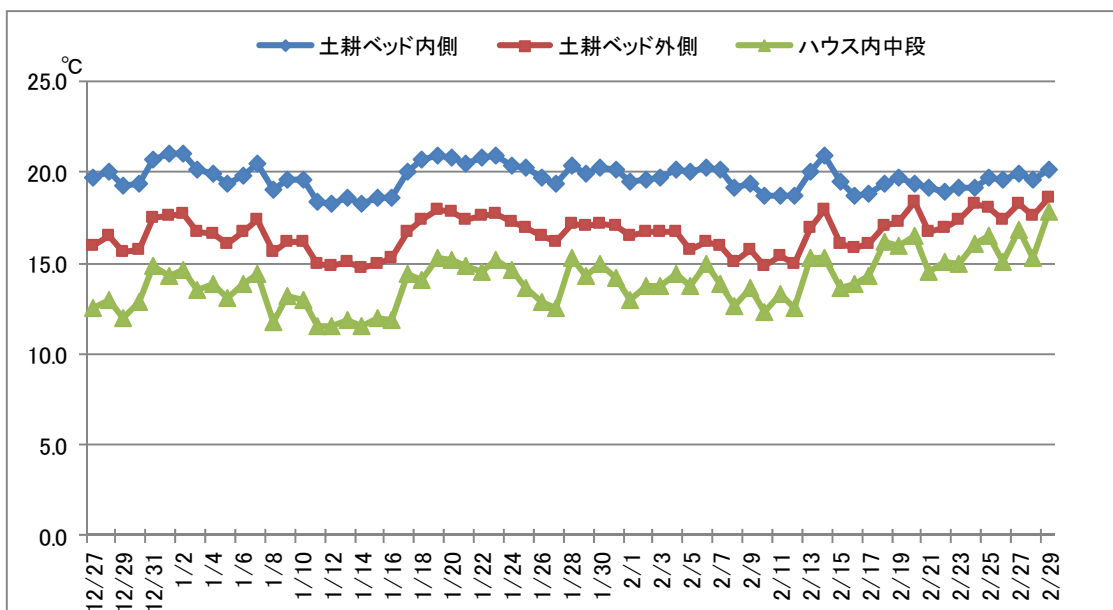


9) ハウス内温度と土耕ベッドの土中温度

ハウス内温度と土耕ベッドの土中温度日平均の推移は、以下のとおりです。土耕ベッドの土中温度は、加温パイプによりハウス内中段の温度より高く維持されています。

また、土耕ベッドの内側の土中温度と外側の土中温度の差は、平均で3.1℃内側の方が高くなっています。

図表 2-20 ハウス内中段温度と土耕ベッドの土中温度の推移



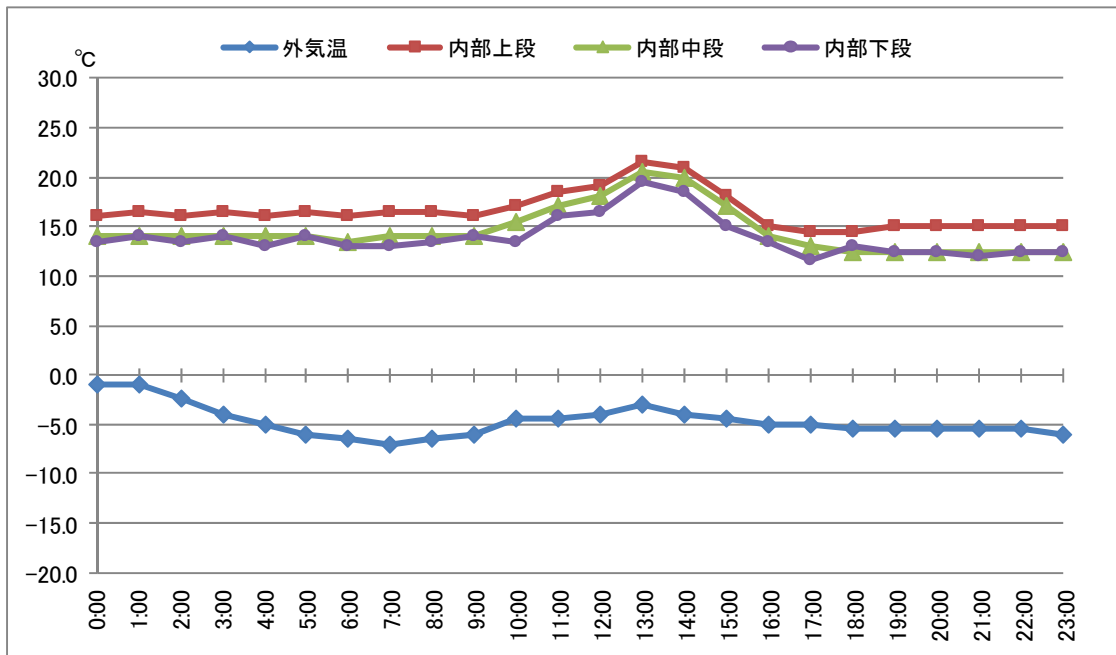
10) 外気温及びハウス内温度の日変化

外気温の日平均が期間中の平均気温と同じ -4.7°C の 2 月 21 日、期間中の最高気温 11.5°C を記録した 2 月 4 日及び最低気温 -19.0°C を記録した 2 月 18 日の 3 日間について、外気温とハウス内温度の 24 時間の変化をグラフ化したものが図表 2-21~23 です。

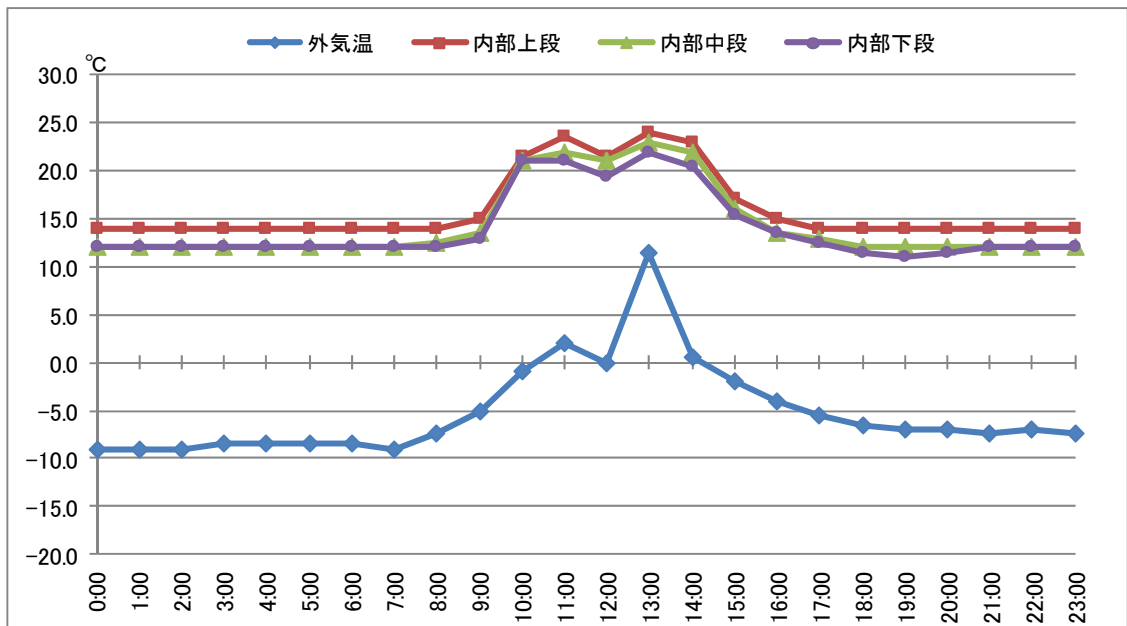
これらを見ると、日中は日射の影響により高くなりますが、夜間は外気温に関係なく 15°C 前後で推移していることがわかります。

なお、日平均気温の -4.7°C と最高気温の 11.5°C の記録については、日射光の雪による反射などの影響を受けて、実際よりも高く記録されていることに留意ください。

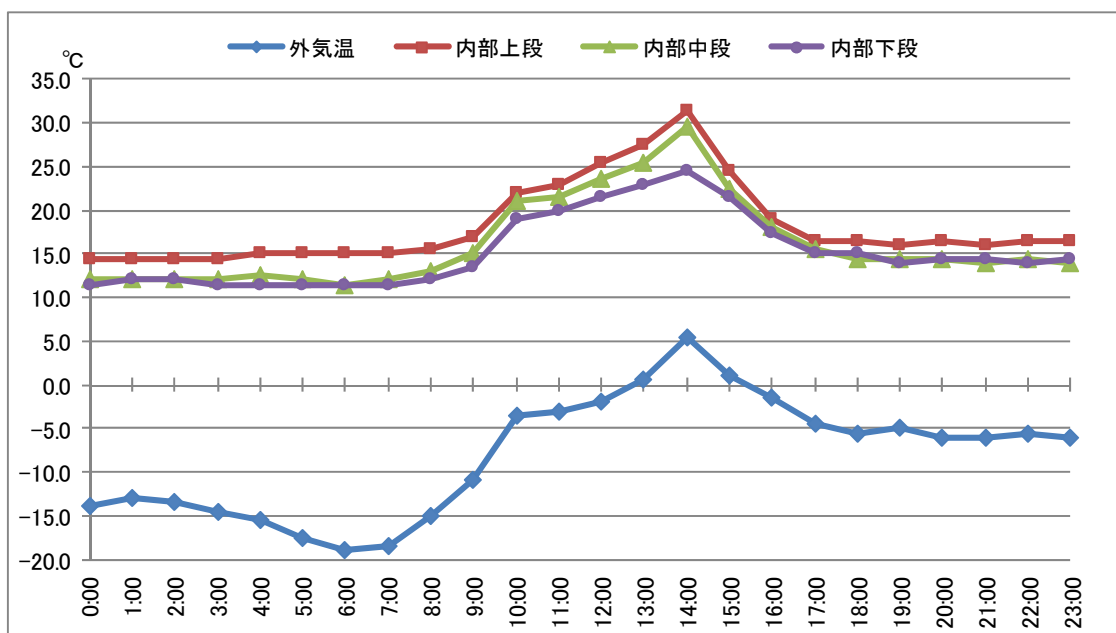
図表 2-21 平均気温日 (2 月 21 日) の外気温及びハウス内温度の日変化



図表 2-22 最高気温日 (2 月 4 日) の外気温及びハウス内温度の日変化



図表 2-23 最低気温日（2月18日）の外気温及びハウス内温度の日変化

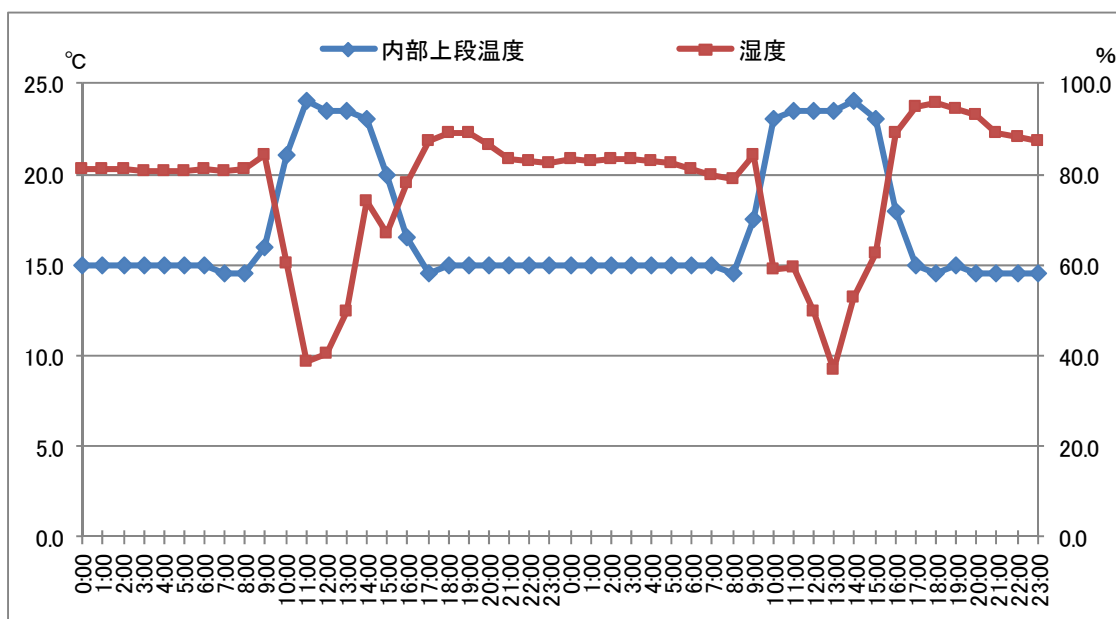


1 1) ハウス内温度と湿度の日変化

2月22日、23日の2日間について、ハウス内温度と湿度の変化をグラフ化したものが図表 2-24 です。

これを見ると、日中はハウス内温度の上昇とともに湿度が下がり、逆に夜間は 80～90%前後で高めに推移していることがわかります。

図表 2-24 ハウス内温度と湿度の日変化



1.2) ハウス内環境の評価

ここでは、モニタリングしたハウス内環境データについて、第1章3節に示した野菜の生育に適した環境の面から比較検討を行います。

①温度

葉物野菜については、適温が概ね13~20℃、最高限界が25℃、最低限界が5~8℃となっています。今回の実証実験では、最高温度が25℃を越える日が何日かはあったものの最低温度が8℃を下回る日は1日もなく、概ね適温の範囲内で制御されています。

②湿度

湿度については、概ね70~80%が好適な湿度とされています。今回の実証実験では、平均湿度は79.1%と好適な湿度の範囲内でした。

ただし、日中はハウス内温度の上昇とともに湿度が下がるものの、夜間は80~90%前後で推移しており、やや高めとなっています。

③その他の環境制御

今回の実証実験では、日射量や二酸化炭素濃度、土壌の水分状態についてはモニタリングを行っていませんが、野菜の生育状況から見て問題となるような影響はありませんでした。

特に、日射量については、屋根への積雪による日射量不足が懸念されましたが、降雪があっても雪が滑落し、長時間積雪状態が続くことがなかったことから、野菜の生育には影響はありませんでした。

④地中熱の採熱量

地中熱の採熱量を把握するために、1月から3月にかけて、ヒートポンプの出力・採熱量、ボアホール・スリンキーの行き戻り温度、ボアホール・スリンキー流量、ボアホール・スリンキー採熱量を計測しました。

計測結果は、資料編の118ページを参照してください。

(3) 栽培実証の状況

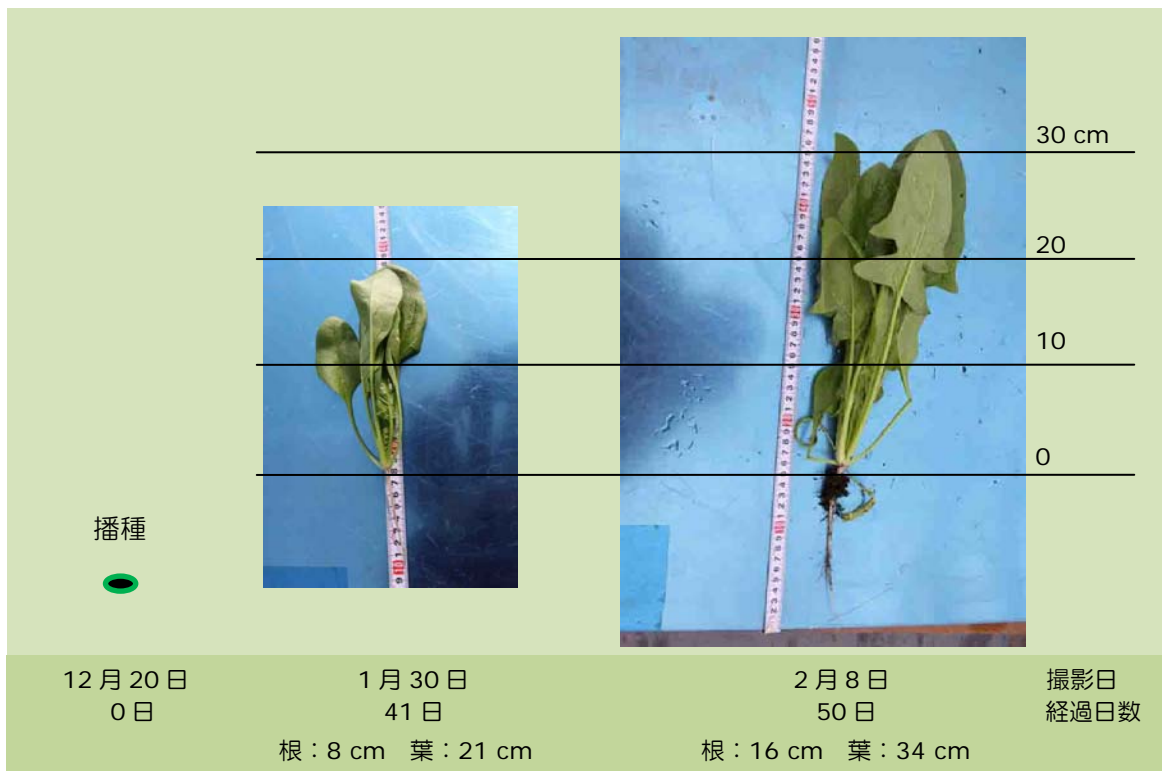
①ほうれんそう

播種日：12月20日

収穫予定日：3月20日以降

収穫日：2月28日

ほぼ夏に匹敵する期間で生育し、想定より
1ヵ月程度早く収穫できた。



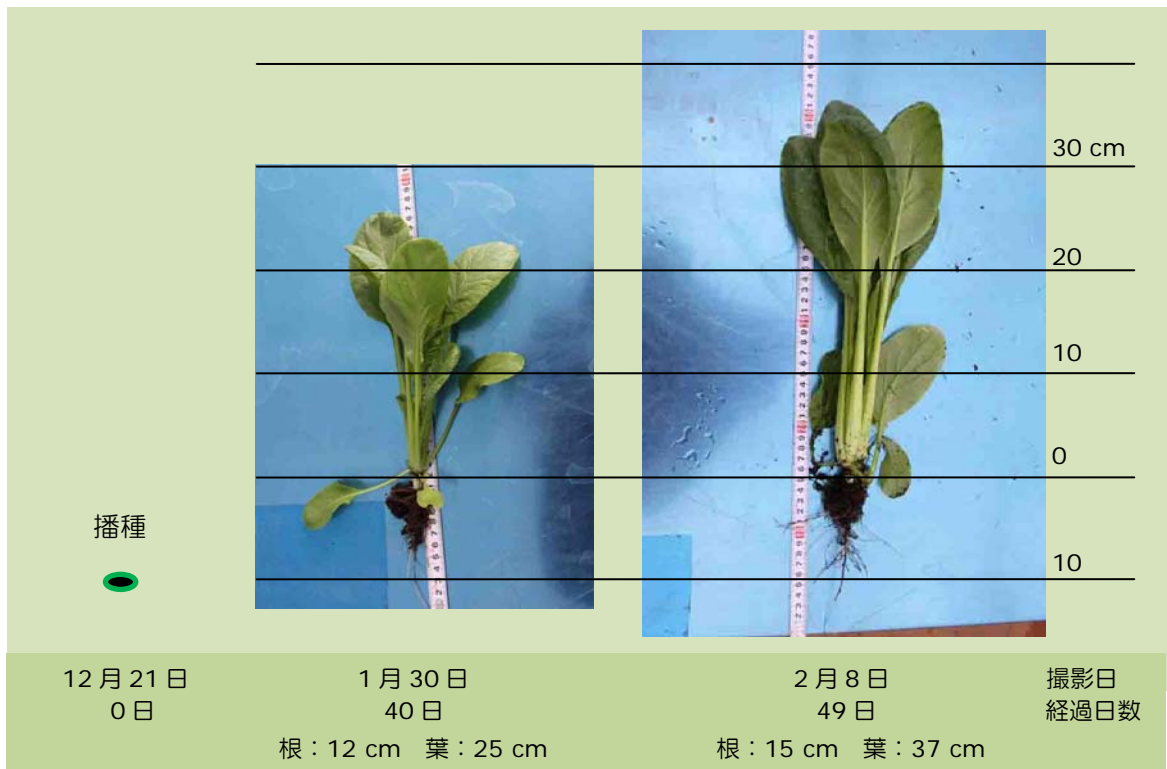
②小松菜

播種日：12月21日

収穫予定日：3月21日以降

収穫日：2月20日

ほぼ夏に匹敵する期間で生育し、想定より1ヵ月早く収穫できた。



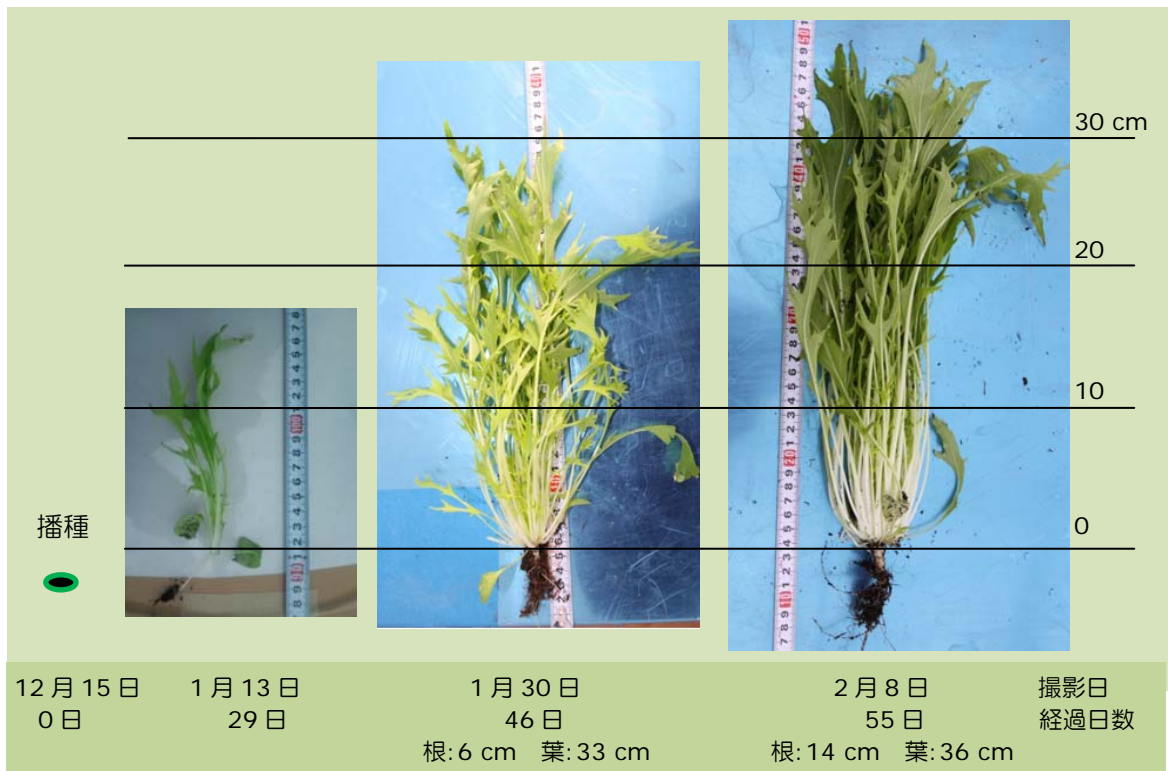
③ミズナ

播種日：12月15日

収穫予定日：3月15日以降

収穫日：2月15・16・20日

ほぼ夏に匹敵する期間で生育し、想定より
1ヵ月早く収穫できた。



④高設テーブルでの花卉の栽培

葉物野菜の栽培実証の他、高設テーブルを利用し、鉢植えの花卉を栽培し、いずれも順調な生育を見せている。



⑤栽培に当たっての留意点

栽培管理者によると、栽培に当たっての留意事項として、ハウス内の温度管理と日射の管理があげられました。

温度管理については、ハウス内温度が高めの時、天井のシートを開放したり、入口のドアを開けるなど、ハウス内の温度が上がりすぎないようにしたりしているとのこと。また、日射管理については、晴天時、日射が強い時、遮光シートをかけて葉物に直接強い日射が当たらないような管理を行っているとのこと。

3. コスト分析、二酸化炭素削減効果

ここでは、実証実験から得られたデータをもとに、地中熱システムと灯油暖房とのランニングコスト比較及び二酸化炭素の削減量について推計します。

地中熱システムのエネルギー消費量及びランニングコストは、今回の実証実験の1月と2月の2ヵ月間の実績値で、灯油暖房についてはニセコ高校の同規模のガラスハウスの灯油暖房機の灯油消費量及び電気使用量です。なお地中熱システムと灯油暖房で電力使用量当たりの電気代に差がありますが、地中熱システムの方は融雪用電力を使用しているためです。

これらの数値を用い、ランニングコストや二酸化炭素排出量を比較したものが図表 2-25 です。

ランニングコストは灯油暖房に比較し 17%に抑えられ、二酸化炭素排出量は 2ヵ月間で約 10 t-CO₂が削減されました。

なお、今回実証実験に用いたビニールハウスは、外装フィルムの外側にもう1枚フィルムを展張し、エアで膨らませる複層構造となっており断熱性能の高いハウスであることから、ランニングコストの差は、地中熱システムの効果とハウスの断熱性の両面から得られた効果といえます。

図表 2-25 地中熱システムと灯油暖房との比較

		地中熱システム	灯油暖房	備考
エネルギー消費量	電力(kWh)	3,775	3,211	
	灯油(リットル)	346	4,460	
ランニングコスト	電力(円)	49,817	75,482	
	灯油(円)	31,486	402,738	
	合計(円)	81,303	478,220	
	指数	17.0%	100%	
原油換算消費量	電力(原油リットル)	958.9	815.6	0.254(原油リットル/kWh)
	灯油(原油リットル)	328.7	4,237.0	0.95(原油リットル/リットル)
	合計(原油リットル)	1,287.6	5,052.6	
	指数	45.2%	100%	
二酸化炭素排出量	電力(kg-CO ₂)	1,427.0	1,213.8	0.378(kg-CO ₂ /kWh)
	灯油(kg-CO ₂)	861.5	11,105.4	2.49(kg-CO ₂ /リットル)
	合計(kg-CO ₂)	2,288.5	12,319.2	
	指数	18.6%	100%	
	削減量(kg-CO ₂)	10,030.7	—	—

注) 斜体の数値は、ニセコ高校からのヒアリングによる
地中熱システムの電力は、融雪用電力を使用

4. ビニールハウスの屋根への雪の付着防止及びハウス倒壊防止の検証

本実証実験で使用したビニールハウスは、屋根が二重構造になっており、中に空気を入れて膨らませることで断熱効果とともに、風が吹くことで外側のビニールが揺れ、屋根に積もった雪の滑落を促す構造となっています。



実際、ビニールハウスの屋根への積雪や滑落がどのような状況であるかを、インターバルカメラにより1時間ごとに撮影記録し、屋根への雪の付着防止及びハウス倒壊防止の検証を行いました。

以下の写真は、降雪があった12月24日の午前1時から12時までの状況です。

これを見ると、夜半から降雪があったものの、滑落と積雪が繰り返され、昼の12時には、屋根全面に渡ってほとんどの雪が滑落しており、本実証実験に用いたビニールハウスの降雪に対する有効性が検証できました。



写真 2-18

12月24日 01:00 の状況

外気温 -5.0℃

ハウス内温度 11.0℃



写真 2-19

12月24日 02:00

外気温 -5.0℃

ハウス内温度 11.0℃

降雪があり、屋根に積雪がみられる



写真 2-20

12月24日 03:00

外気温 -5.0°C

ハウス内温度 11.5°C

さらに降雪が続き、屋根に積雪がみられるが、一部は滑落している



写真 2-21

12月24日 04:00

外気温 -4.5°C

ハウス内温度 11.5°C

降雪が続き、屋根に積雪がみられる



写真 2-22

12月24日 05:00

外気温 -4.5°C

ハウス内温度 11.0°C

屋根の左側部分の雪が滑落している



写真 2-23

12月24日 06:00

外気温 -5.0℃

ハウス内温度 11.0℃

屋根全面で雪が滑落してきている



写真 2-24

12月24日 07:00

外気温 -5.5℃

ハウス内温度 11.0℃

屋根全面で雪が滑落している



写真 2-25

12月24日 08:00

外気温 -5.0℃

ハウス内温度 11.5℃

弱い降雪があるため屋根に薄く雪が乗っているものの、昨夜積もった雪はほとんど滑落している



写真 2-26

12月24日 09:00

外気温 -4.5℃

ハウス内温度 11.5℃

降雪があり、屋根に積雪している



写真 2-27

12月24日 10:00

外気温 -4.0℃

ハウス内温度 12.0℃

屋根の左側部分の雪が滑落している



写真 2-28

12月24日 11:00

外気温 -2.0℃

ハウス内温度 25.5℃

雪が止み、屋根全面に渡って雪の滑落が進んでいる



写真 2-29

12月24日 12:00

外気温 -2.0℃

ハウス内温度 26.5℃

屋根全面に渡ってほとんどの雪が
滑落している

この12月24日以降も、降雪があるたびに滑落が繰り返され、積雪状態が長く続くことはありませんでした。

なお、滑落した雪については、そのままにしておくとうハウスの脇に積み重なっていき、ハウスのビニールに圧力がかかることから、この雪の除雪は欠かせず、管理者によると、ほぼ毎日のように除雪を行っているとのこと。

第3章 地中熱を活用したビニールハウスの導入可能性及び通年型農業の可能性

1. 冬期間における地元産青物野菜等のニーズ

(1) 調査の概要

冬期間の青物野菜等の生産による地産地消を推進するうえでは、地元の宿泊業者や飲食業との連携が不可欠であることから、これらの方々のニーズを把握するために、アンケート調査を実施しました。

① 調査対象

株式会社ニセコリゾート観光協会及びニセコ町商工会に登録する地元の宿泊業者、及び飲食店から、重複を除いた136事業者（宿泊業72、飲食店64）を対象としました。

② 調査方法、調査時期

郵送方式：調査票を郵送により配布、回収しました。

調査時期：2011年11月

③ 調査項目

問1 業態

問2 野菜など農産物の仕入れ先

問3 野菜など農産物の仕入れの際に重視する点

問4 食材の産地に対する意識

問5 冬期間の地元産野菜等に対するニーズ

問6 冬期間、地元産食材を利用するうえでの条件

問7 地元産食材の活用に関する意見、要望等

④ サンプルサイズ

送付数 : 136 票

回収数 : 56 票

回収率 : 41.2%

無効票 : 0 票

サンプル数 : 56 票

(2) 調査結果

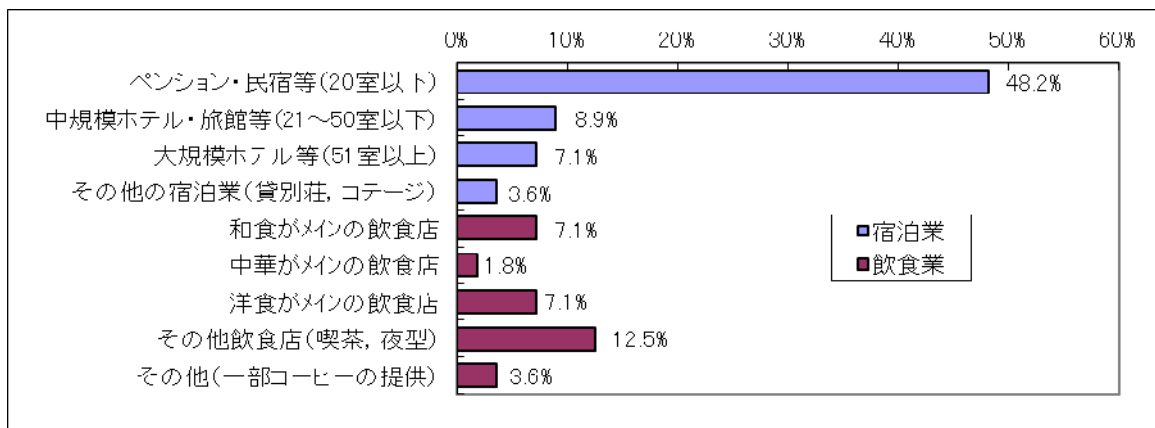
① 回答者の経営業態

回答者の経営形態は、「宿泊業」が約7割、「飲食業」が約3割となっています。

宿泊業では「ペンション・民宿等(20室以下)」が全体の約半分を占め、「中規模ホテル・旅館等(21~50室以下)」が8.9%、「大規模ホテル等(51室以上)」が7.1%となっています。

飲食業では、「その他飲食店(喫茶, 夜型)」が12.5%で最も多く、「和食がメインの飲食店」(7.1%)、「洋食がメインの飲食店」(7.1%)が続きます。ただし、宿泊業と飲食業を兼ねている場合は、宿泊業としています。

図表 3-1 経営業態 (n=56)

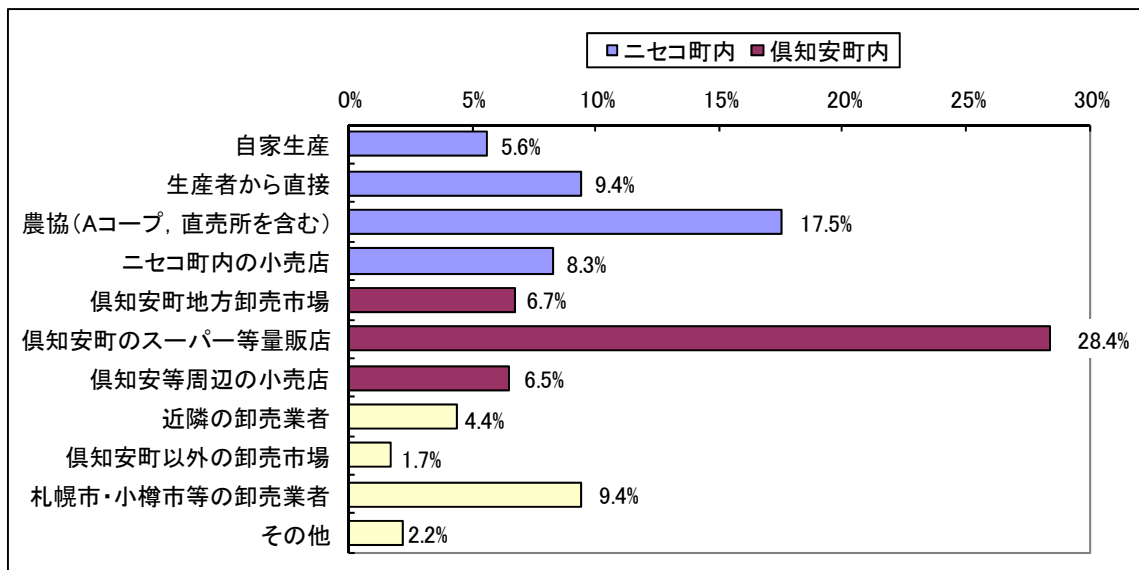


注：宿泊業と飲食業を兼ねている場合は、宿泊業に分類

② 野菜の仕入先

野菜など農産物の年間を通しての仕入先の選択率は、「倶知安町のスーパー等量販店」が28.4%で、他に大差をつけて1位となり、「農協(Aコープ, 直売所を含む)」(17.5%)、「札幌市・小樽市等の卸売業者」(9.4%)、「生産者から直接」(9.4%)と続きます。

図表 3-2 野菜の仕入れ先 (n=53)



仕入先の圏域別選択率は、「ニセコ町内」が41.6%、「倶知安町内」が41.5%、「その他」が16.9%となり、ニセコ町内から倶知安町にかけての圏域が8割を占めています。

「仕入れ先」や「仕入れ圏域」から見て、地域内での流通ルートの利用傾向が強く、冬期ハウス栽培を実施した場合、地産地消として根付く可能性が見込まれます。

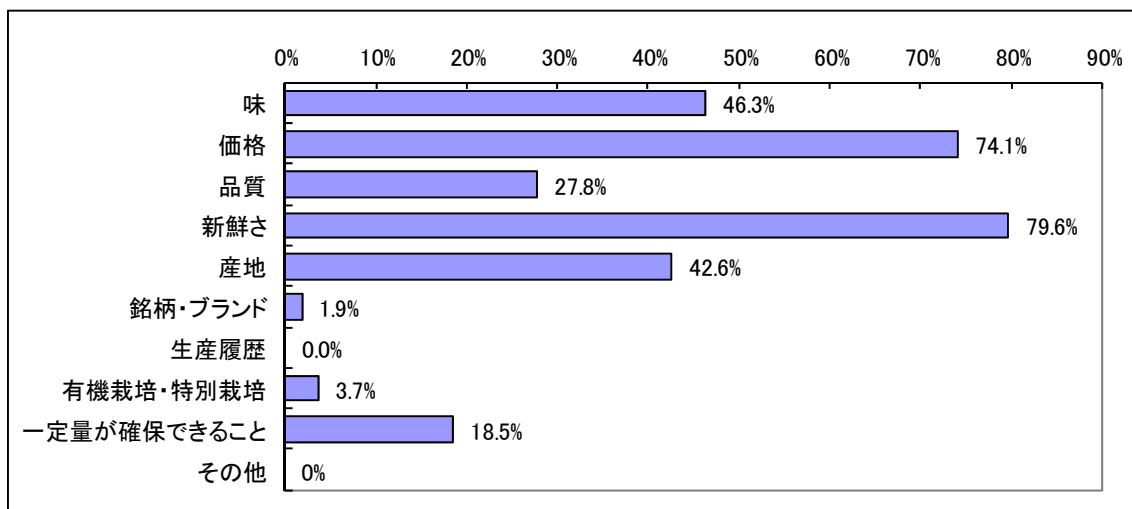
図表 3-3 野菜の仕入れ圏域 (n=53)



③ 仕入れの際に重視する点

野菜など農産物の仕入の際に重視する点は、「新鮮さ」(79.6%)と「価格」(74.1%)がほぼ同等に上位を占めることから、冬期ハウス栽培での地産地消は、新鮮な農作物の供給が可能な点が高く評価される可能性がある反面、価格面における地域外産品との競合が課題になると考えられます。

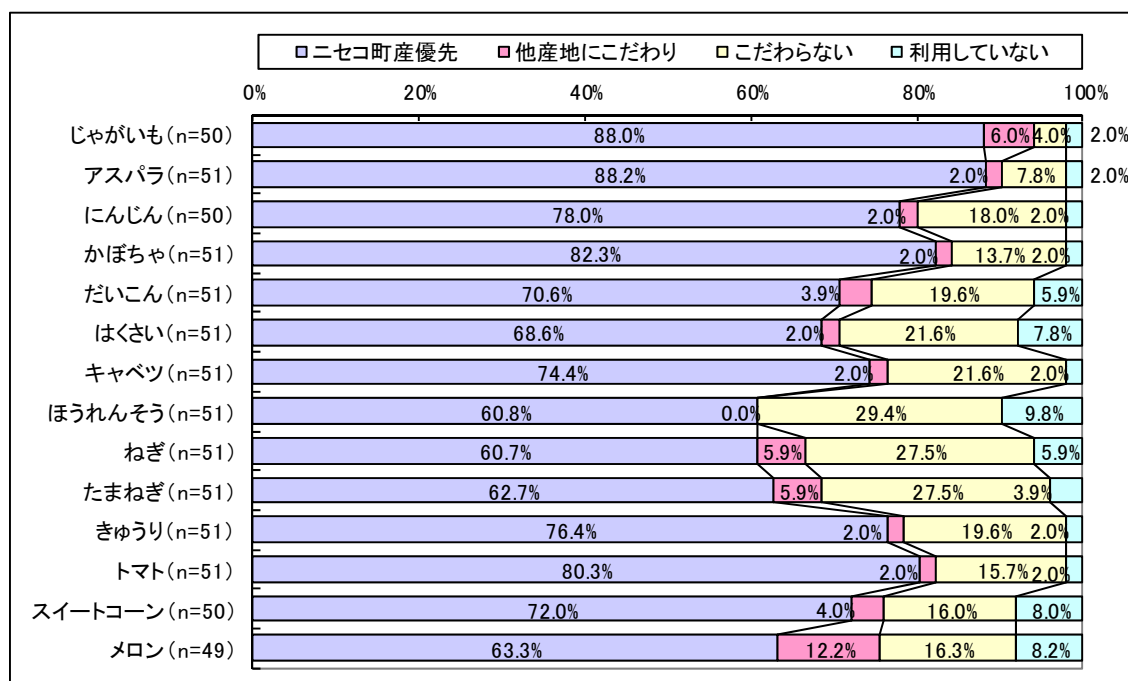
図表 3-4 仕入れの際に重視する点 (複数回答 3つ) (n=56)



④-1 産地へのこだわり

食材を仕入れるときの産地へのこだわりは、各品目とも「ニセコ町産優先」が6～9割を占め、地元志向の強さが見られます。

図表 3-5 産地へのこだわり



④-2 こだわる産地

ニセコ町以外の産地のこだわりとしては、埼玉産の「ねぎ」(1票)、道東産の「たまねぎ」(1票)、共和町産の「スイートコーン」(1票)、赤井川村産の「メロン」(1票)、共和町産の「メロン」(3票)が見られます。

図表 3-6 ニセコ町以外の産地

品目	産地	票数	割合
ねぎ	埼玉	1	1.8%
たまねぎ	道東	1	1.8%
スイートコーン	共和町	1	1.8%
メロン	赤井川村	1	1.8%
メロン	共和町	3	5.4%

n=56

④-3 ニセコ町で栽培して欲しい農産物

食材で特にニセコ町産を使いたい品目(現在出回っていないものも含む)は、「かいわれ」(1票)、「空心菜」(1票)、「レタス」(3票)、「サニーレタス」(1票)、「チンゲン菜」(1票)、「ハーブ」(2票)といった葉物や「カリフラワー」(2票)、「ブロッコリー」(3票)といった花菜が多く、「なす」(1票)、「ミニ野菜」(1票)といった果菜、「カブ」(1票)、「ゆり根」(2票)といった根菜のほか、「洋野菜」(2票)、「シイタケ(原木露地)」(1票)、「いちご」(1票)、「果樹」(1票)が見られます。

図表 3-7 ニセコ町で栽培してほしい農産物

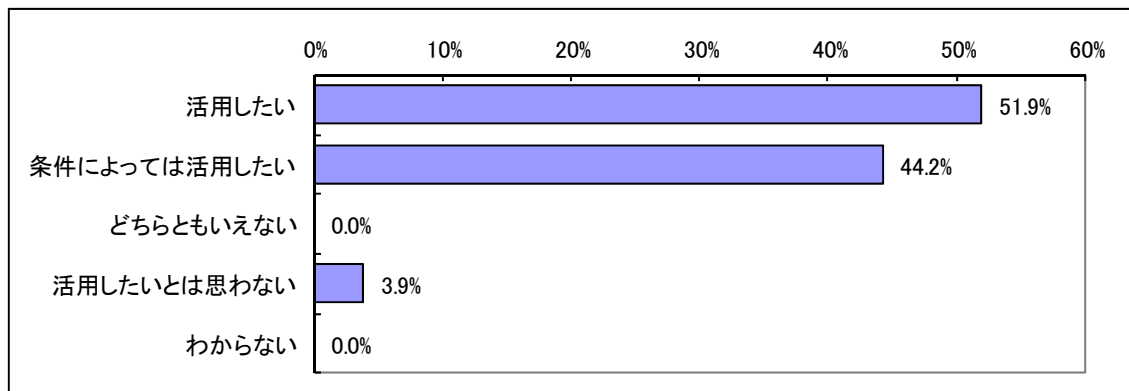
品目	票数	割合
葉物		
かいわれ	1	1.8%
空心菜	1	1.8%
レタス	3	5.4%
サニーレタス	1	1.8%
チンゲン菜	1	1.8%
ハーブ	2	3.6%
花菜		
カリフラワー	2	3.6%
ブロッコリー	3	5.4%
果菜		
なす	1	1.8%
ミニ野菜	1	1.8%
根菜		
カブ	1	1.8%
ゆり根	2	3.6%
その他		
洋野菜	2	3.6%
キノコ		
シイタケ(原木露地)	1	1.8%
果物		
いちご	1	1.8%
果樹	1	1.8%

n=56

⑤-1 冬期間における地元産青物野菜等の利用意向

冬期間に、地元産の青物野菜等が供給できるようになった場合の利用意向は、「活用したい」が51.9%、「条件によっては活用したい」が44.2%と、強い利用意向が見られます。

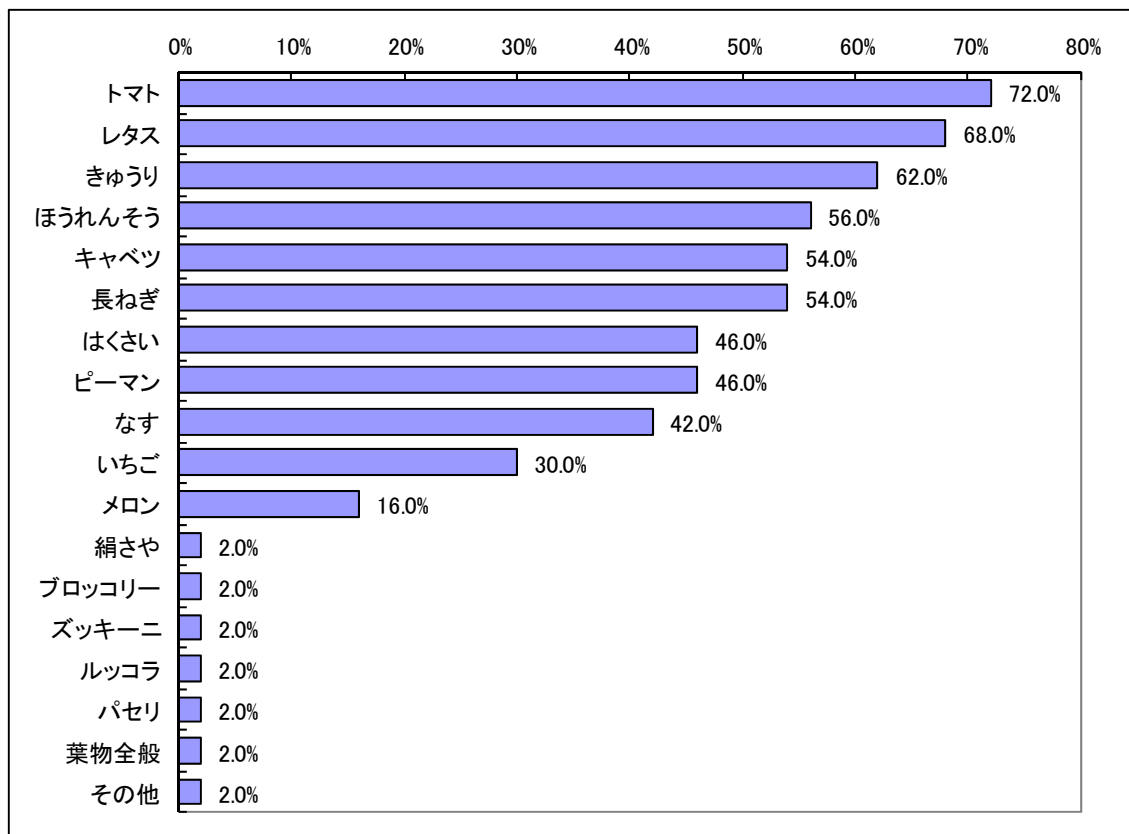
図表 3-8 冬期間における地元産青物野菜等の利用意向 (n=52)



⑤-2 冬期間に利用したい地元産青物野菜等

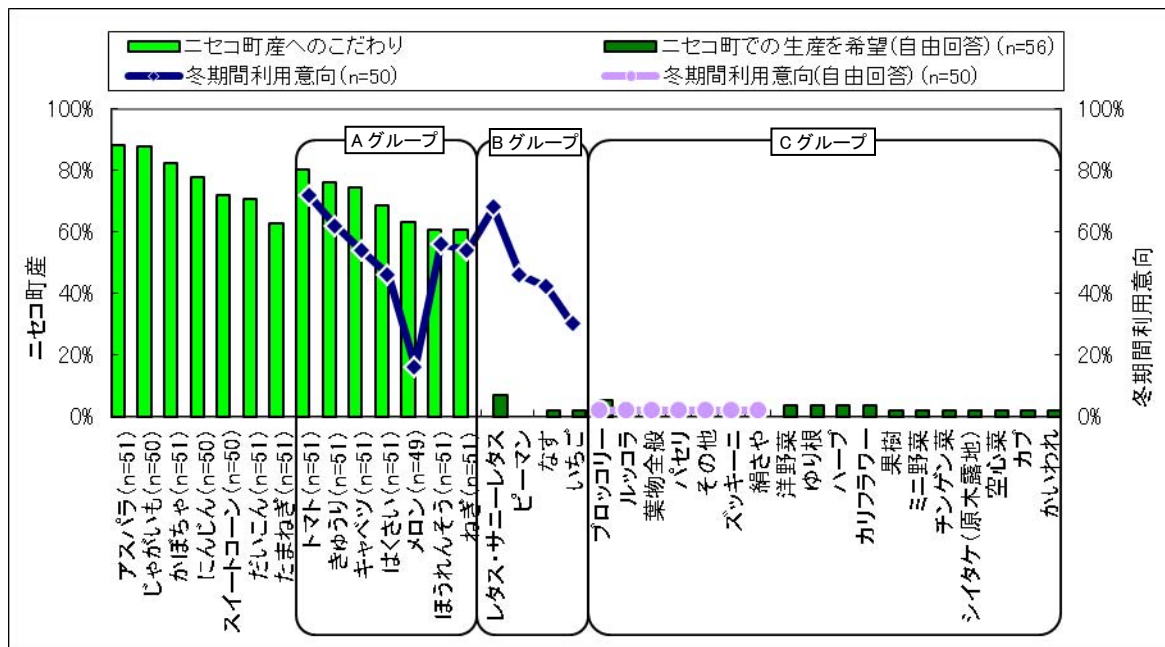
「活用したい」「条件によっては活用したい」と回答があった地元産の青物野菜等として、「トマト (72.0%)」「レタス (68.0%)」「きゅうり (62.0%)」「ほうれんそう (56.0%)」「キャベツ (54.0%)」「長ねぎ (54.0%)」がそれぞれ 50% 以上の上位に位置し、「はくさい (46.0%)」「ピーマン (46.0%)」「なす (42.0%)」などが続きます。

図表 3-9 冬期間に利用したい地元産青物野菜等 (複数回答) (n=50)



「食材の仕入におけるニセコ町産へのこだわり」と「地元産青物野菜等の冬期間利用意向」を比較すると、グラフのAグループ（「トマト」から「ねぎ」にかけて）は、「産地へのこだわり」と「冬期間利用意向」をともに質問していますが、メロンを除き両者の評価傾向は類似しており、仕入における地元産への評価が高い食材に対する冬期間栽培への期待感が大きい反面、メロンの様に嗜好性の強い品目については期待感が低く、冬期間での栽培技術の確立を実績として示す必要があると思われます。Bグループ（「レタス・サニーレタス」から「いちご」にかけて）は、「冬期間利用意向」のみを質問していますが、Aグループ同様、嗜好性の強い「いちご」への期待感は低いと思われます。Cグループ（「ブロッコリー」から「かいわれ」にかけて）は、「ニセコ町での生産希望（産地へのこだわり）」と「冬期間利用意向」における自由回答としてあげられた品目ですが、「ブロッコリー」を除き、両者に共通する品目は見られません。

図表 3-10 ニセコ町産へのこだわりと冬期間利用意向の比較

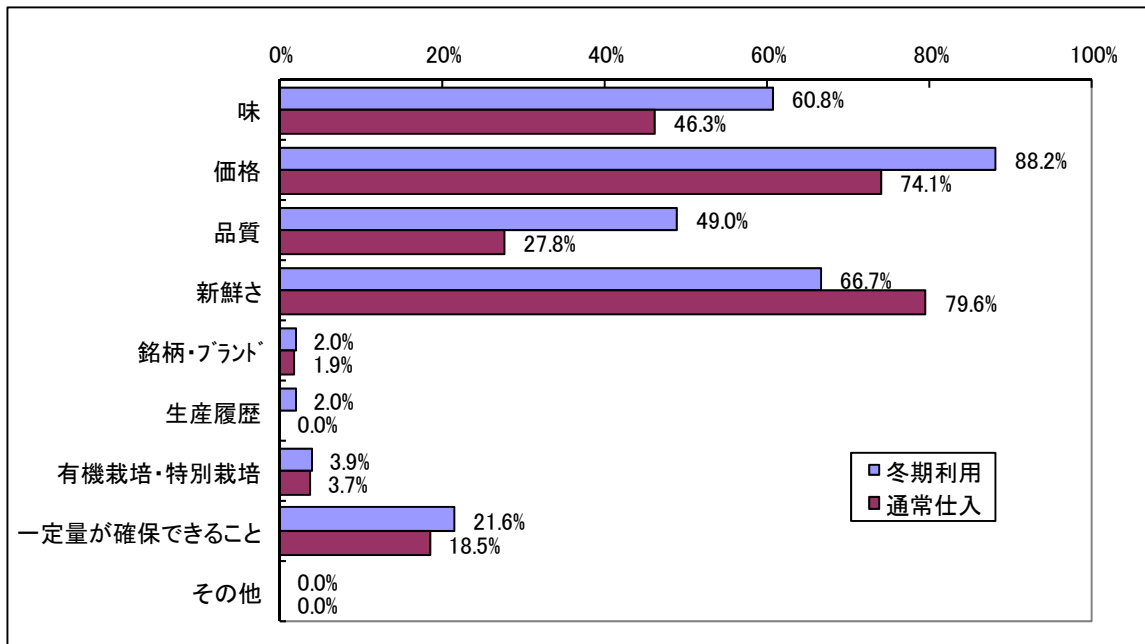


以上から、冬期栽培において新たに何が生産できるのか、地元料理として新たに何を提供していけば良いのか、具体的なイメージがつかめないものと思われ、冬期間栽培として当面期待される品目は、これまで利用されてきた地元産品目で、嗜好性などに特化しない品目が中心となるものと思われます。

⑥ 冬期間における地元食材利用の条件

冬期間、地元産食材を利用する上での条件としては、これまで仕入れで重視されてきた点と同様、「価格」(88.2%)、「新鮮さ」(66.7%)が上位を占めていますが、「新鮮さ」を除き、各評価要素への重きが増していることから、冬期栽培技術における「味」や「品質」の低下や生産コスト増による「価格」の上昇に対する懸念があるものと思われます。

図表 3-11 冬期間における地元産食材利用の条件（複数回答 3 つ）(n=52)



⑦ 自由意見

自由意見では、「冬期地元野菜への期待」として「観光での差別化」(5 件)における有効性や他地域も含めた「地産地消」(1 件)における有効性が指摘されています。

期待される「栽培品目」として、「いちご」(1 件)、「シイタケ」(1 件)、「地域性を活かした生産」(1 件)が見られるほか、「多彩な品揃えの必要性」(1 件)を指摘する声も見られます。

課題としては、「価格」を重視する意見が多く、「現状への不満」(3 件)、「価格への関心」(2 件)がそれを潜在的に示唆し、「低価格指向」(4 件)、「ある程度なら許容」(3 件)が主流となっており、「多少高くても」との意見は 1 件でした。また、「品質水準の確保」(2 件)、「安心安全の確保」(1 件)、「調理の利便性の確保」(1 件)といった「商品性」についての指摘も見られます。

その他の意見としては、「仕入先の地元志向」(1 件)、「冬期のメリットへの疑問」(1 件)が見られます。

図表 3-12 自由意見

冬期地元野菜への期待	観光での差別化	<p>冬季に来ていただくお客様に、ニセコ産の食材を提供したいと、常々思っていました。</p> <p>直接農家より買うことが出来れば、お客様にも新鮮であるとアピールできるので、とてもよいことだと思います。</p> <p>地元産野菜を使用することは宿泊業としてお客様にアピールできる要素として大きいと思う。</p> <p>出来る限り地元産を活用したいので、冬期間に青物野菜が購入できるのはありがたい。</p> <p>確かに冬季に地元産の野菜が安定して仕入れればメリットがあります。是非とも実現してもらいたいです。</p>
	地産地消	<p>地産地消をニセコ町に限らずに、羊蹄山麓、後志、道南、道央、道内などにも広げて検討したらどうか。</p>
栽培品目	いちご	<p>冬季のいちごは付加価値が高く、需要も高いと考えられます。ぜひ、実証実験に加えてください。</p>
	シイタケ	<p>菌床シイタケは美味しくないので、原木露地物シイタケをニセコ町が産地になると良いと思う。</p>
	地域性を活かした生産	<p>それぞれの地域の特性（天候、雪の量、土壌など）を活かした生産が出来るのではないかと。</p>
	多彩な品揃えの必要性	<p>地元の食材を使っているが、売れているからと努力が足りないと感じる。特に他の直売に行くと感じる。いまのビュプラには同じものも多く、新しいものがない。もっと61店以上に参加を多くして努力して欲しい。</p>
価格	現状への不満	<p>価格が高すぎる</p> <p>ビュプラザ道の駅の価格が、少し高めになってきています。大量に買うときは、倶知安へ行くため。</p> <p>家庭で使う分には価格はそこまで気にならないが、仕事上で使用する時、味は普通だが割高に感じる。</p>
	価格への関心	<p>冬期間生産にて価格のアップがどれだけなのか興味あり。</p> <p>希望者に対し、今どういった野菜がどれ位の量、値段で出ているかメルマガなどで定期的に配信して欲しい。</p>
	低価格指向	<p>平均価格、又、不ぞろいでも構わないので安く。</p> <p>やはり価格を抑えてもらわないと、なかなか利用できないと思います。気持ち的には、地物を使用して、</p> <p>この時季、スーパーに並ぶ青物野菜よりも新鮮で低価格でなければ意味がないし、常時提供できることが大切と思う。</p> <p>金額と物流（量）。夏の時期は道産はよく使用するが、冬になればほとんどが九州などの南のものになる。上記2つの物がそろえば、いつでも使いたいと思う。</p>
	ある程度なら許容	<p>価格があまり高いと手が出ません。</p> <p>特に冬は野菜の値段が上がるので、ある程度の価格で仕入れれば、尚良いです。</p> <p>一番の問題は価格と考える。冬期平均価格を100とすると、150以内におさえられるか？高価になることは仕方ないが、いかに100に近づけることが出来るか。出来れば120～131位だと町産物をメインと出来るだろう。</p>
	多少高くても	<p>多少高くても、地元の物を使いたい。只、今のビュプラザのように高くても当たり前という姿勢はいただけないと思う。</p>
	商品性	<p>品質水準の確保</p> <p>品質の管理が悪い</p> <p>生産農家によって品質にかなりばらつきがあれば、問題と思います。直売所で時々見られるようすが。</p>
その他	安心安全の確保	<p>安全、安心をお客様に提供したいです。</p>
	調理の利便性の確保	<p>小分けしたり、小型化の野菜を生産したり、使いやすくして欲しい</p>
	仕入先の地元志向	<p>野菜に限らずわざわざ市街まで行かない。野菜以外肉、魚もそろっている倶知安スーパーへ行く。品数等も多い。</p>
	冬期のメリットへの疑問	<p>夏の温室にはそれなりの意味があるが、ヒートポンプでの冬の栽培には理解に苦しむ。目的は!!</p>

2. 地中熱を活用したビニールハウスの導入意向

(1) 調査の概要

ニセコ町内の農業者に地中熱を活用したビニールハウスの普及を図り、施設園芸を展開することで通年型農業の確立を図るうえで、農業経営の概況や施設園芸の取組状況、「地中熱を活用したビニールハウス」の導入意向、新規雇用の可能性、導入に当たっての課題、初期投資の回収期間に対する考え、求められる支援策を把握するために、アンケート調査を実施しました。

① 調査対象

ニセコ町内の全農業経営者を対象としました。

② 調査方法、調査時期

郵送方式：調査票を郵送により配布、回収しました。

調査時期：2011年12月

③ 調査項目

問1 回答者属性（居住地区、性別、年齢）

問2 世帯の状況

問3 営農形態

問4 施設栽培の取組状況

問5 地中熱を活用したビニールハウスの導入意向

問6 地中熱を活用したビニールハウスで冬期間農業を行う場合の雇用に対する考え

問7 地中熱を活用したビニールハウスの導入に当たっての課題

問8 初期投資の回収期間に対する考え

問9 地中熱を活用したビニールハウスにより施設栽培を行っていくうえで、求められる支援策

問10 通年型農業の確立や農業の活性化に関する意見、要望等

④ サンプルサイズ

送付数 : 164 票

回収数 : 54 票

回収率 : 32.9%

無効票 : 1 票

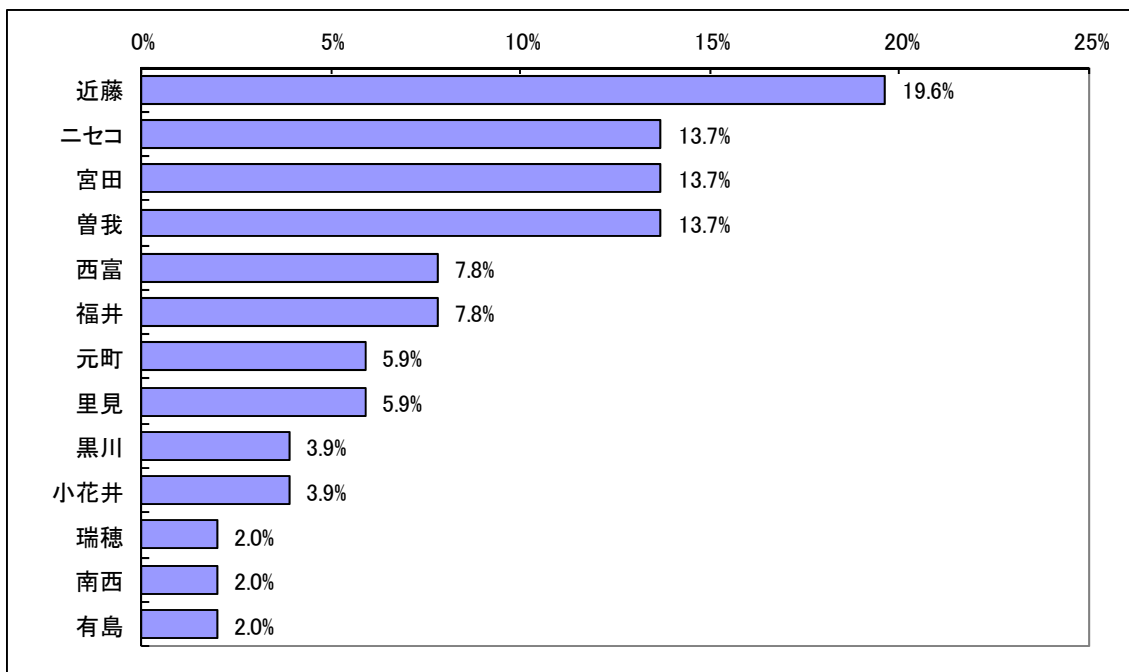
サンプル数 : 53 票

(2) 調査結果

①-1 回答者の居住地区

回答者の居住地区は、「近藤 (20%)」「二セコ (14%)」「宮田 (14%)」「曾我 (14%)」が多く、合計は約6割となります。

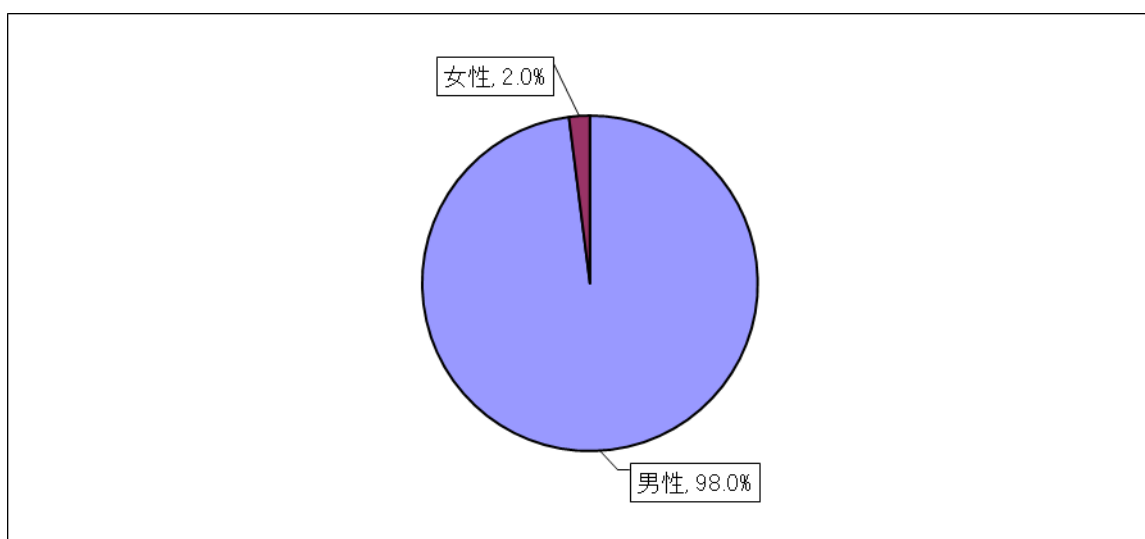
図表 3-13 回答者の居住地区 (n=51)



①-2 回答者の性別

回答者の98%は男性です。

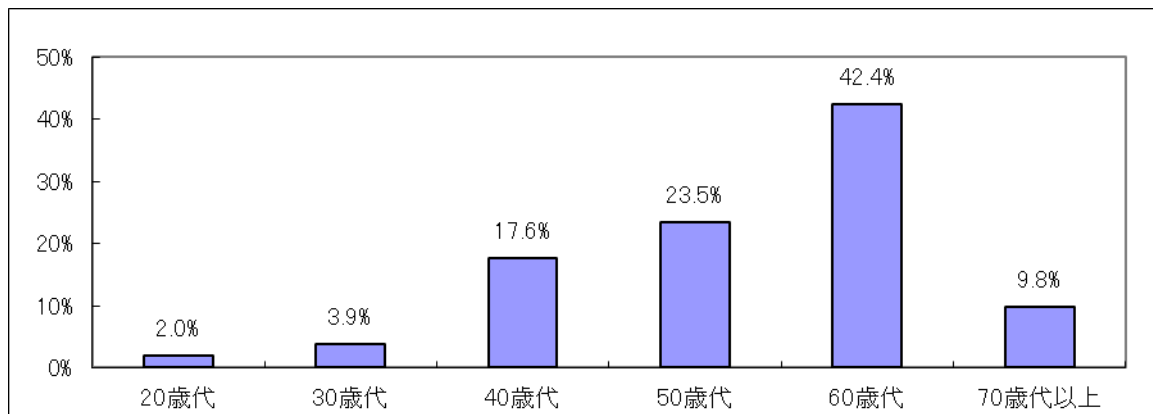
図表 3-14 回答者の性別 (n=51)



①-3 回答者の年齢層

回答者の年齢層は、「60歳代」が42.4%で1位であり、「50歳代」(23.5%)、「40歳代」(17.6%)と続きます。

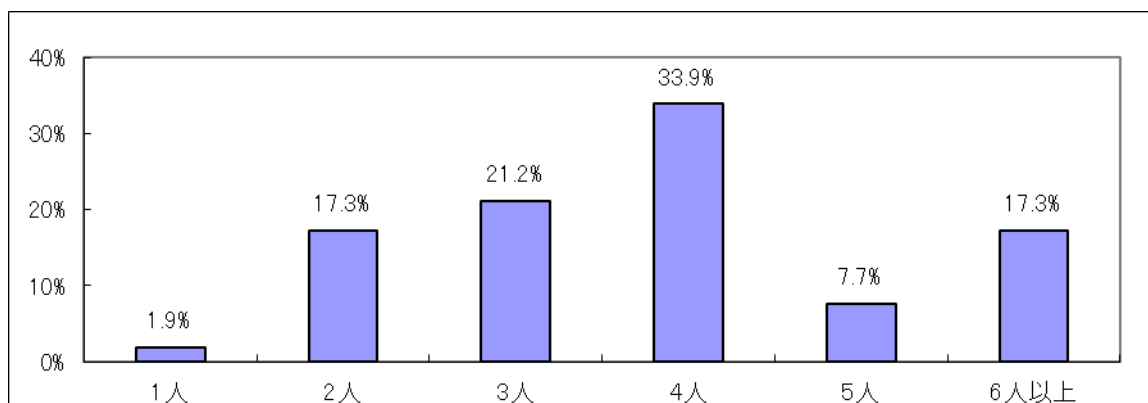
図表 3-15 回答者の年齢層 (n=51)



①-4 回答者の世帯人数

回答者の世帯人数は、「4人」が33.9%で1位であり、「3人」(21.2%)、「2人」(17.3%)、「6人以上」(17.3%)と続きます。

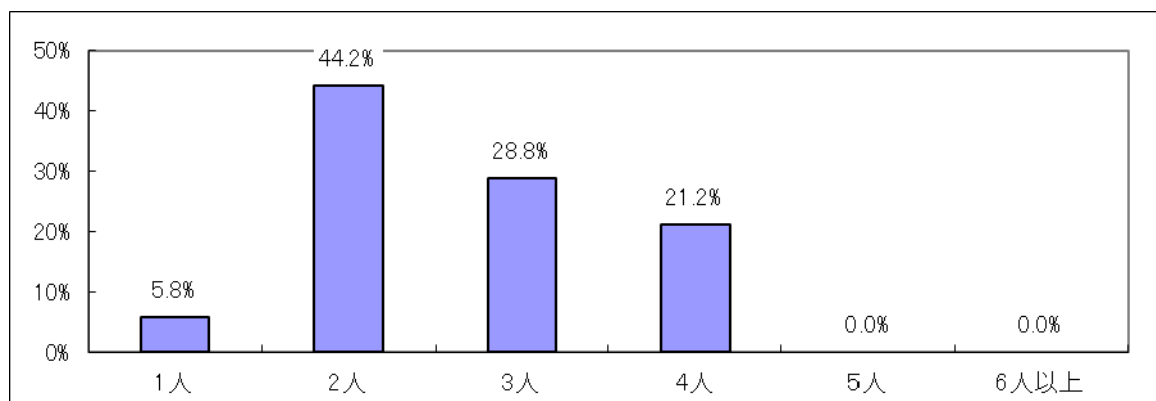
図表 3-16 回答者の世帯人員 (n=52)



①-5 世帯内の農業従事者数

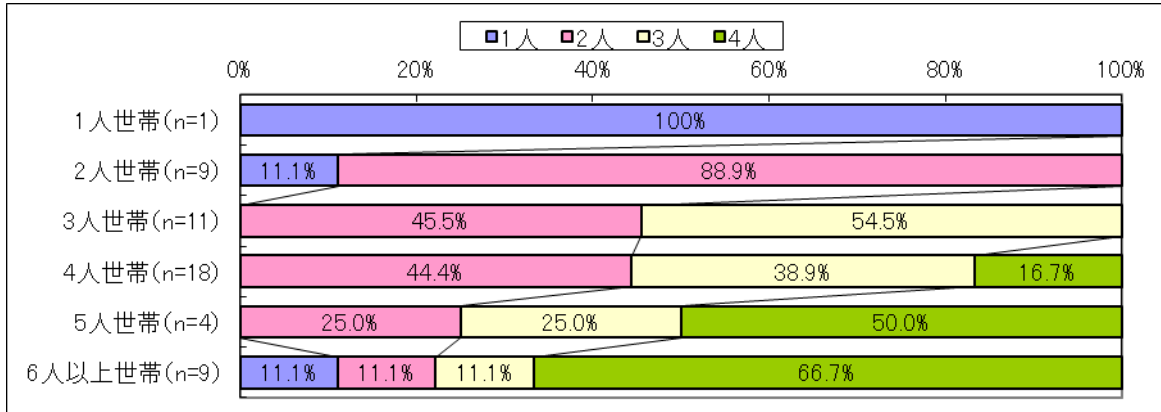
世帯内の農業従事者数は、「2人」が44.2%で1位であり、「3人」(28.8%)、「4人」(21.2%)と続き、5人以上は見られません。

図表 3-17 世帯内の農業従事者数 (n=52)



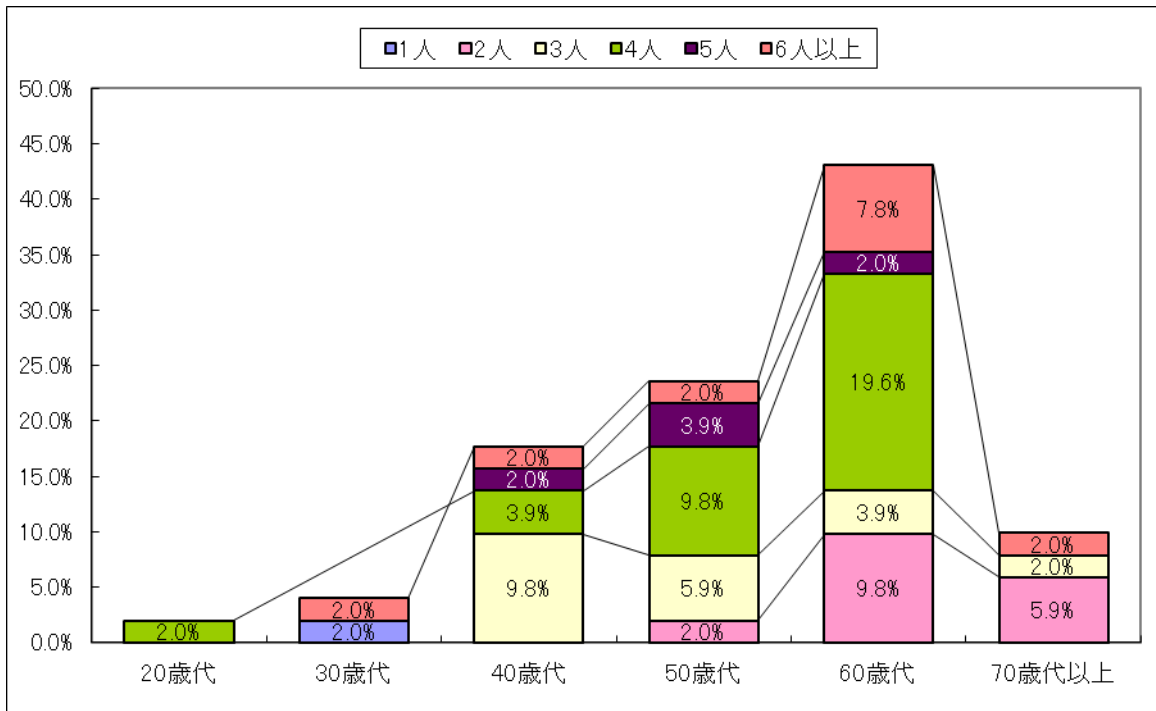
世帯人数別の世帯内農業従事者数は、世帯規模が大きいほど多人数化の傾向を示しています。

図表 3-18 世帯人数別の世帯内農業従事者数



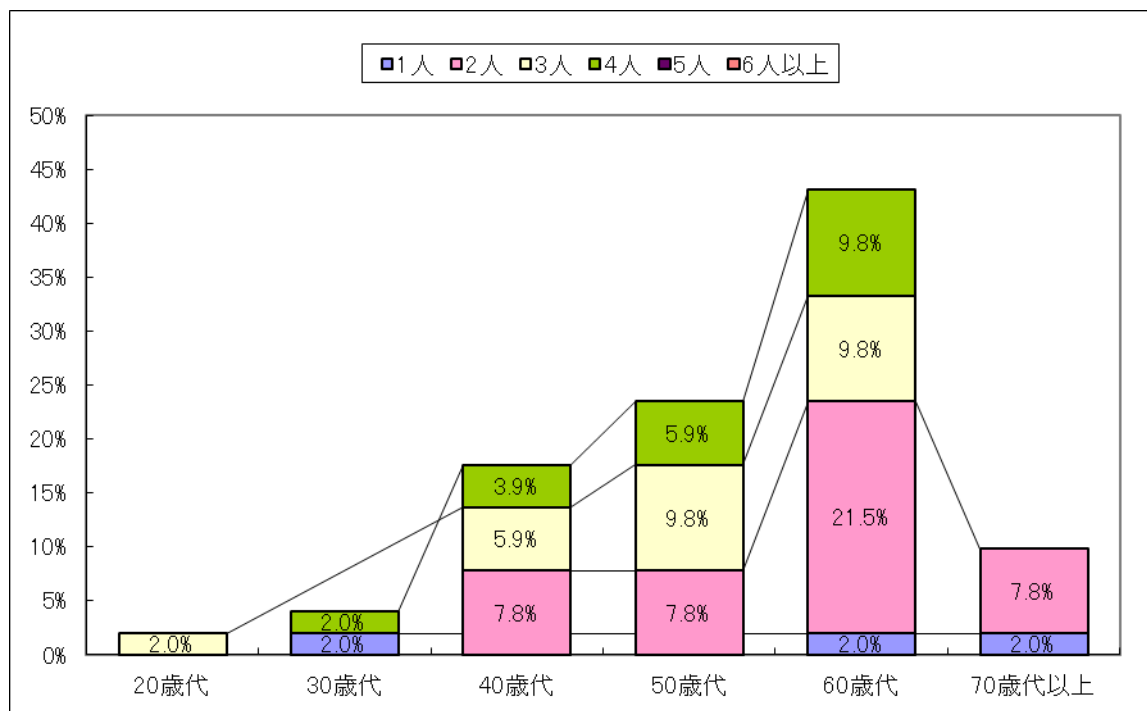
回答者年齢層別の世帯人数は、4人以上の割合が40歳代、50歳代、60歳代と年齢層の高まりとともに上昇しますが、70歳代以上では2人世帯が過半数を超えるなど、逆転傾向となります。

図表 3-19 回答者年齢層別の世帯人数の状況 (n=51)



回答者年齢層別の世帯内農業従事者数は、3人以上が、40歳代では全体の9.8%、50歳代では15.7%、60歳代では19.6%と年齢層の高まりとともに上昇しますが、70歳代以上では見られなくなり、8割が就農者数2人となります。また、就農者数2人の全体構成率は60歳代で大きくなっています。

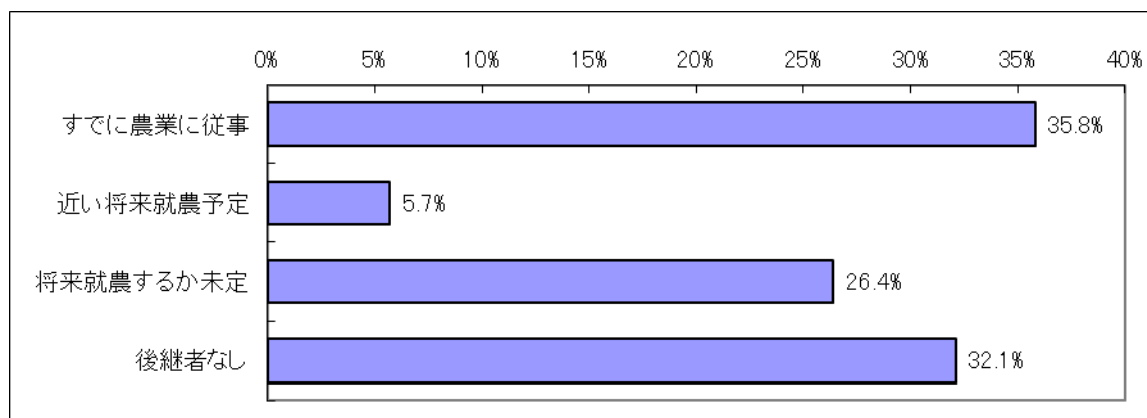
図表 3-20 回答者年齢層別の世帯内農業従事者数の状況 (n=51)



①-6 農業後継者の状況

農業後継者が既に決まっているのは、「すでに農業に従事」(35.8%)と「近い将来就農予定」(5.7%)を合わせた41.5%であり、「後継者なし」は32.1%となっています。

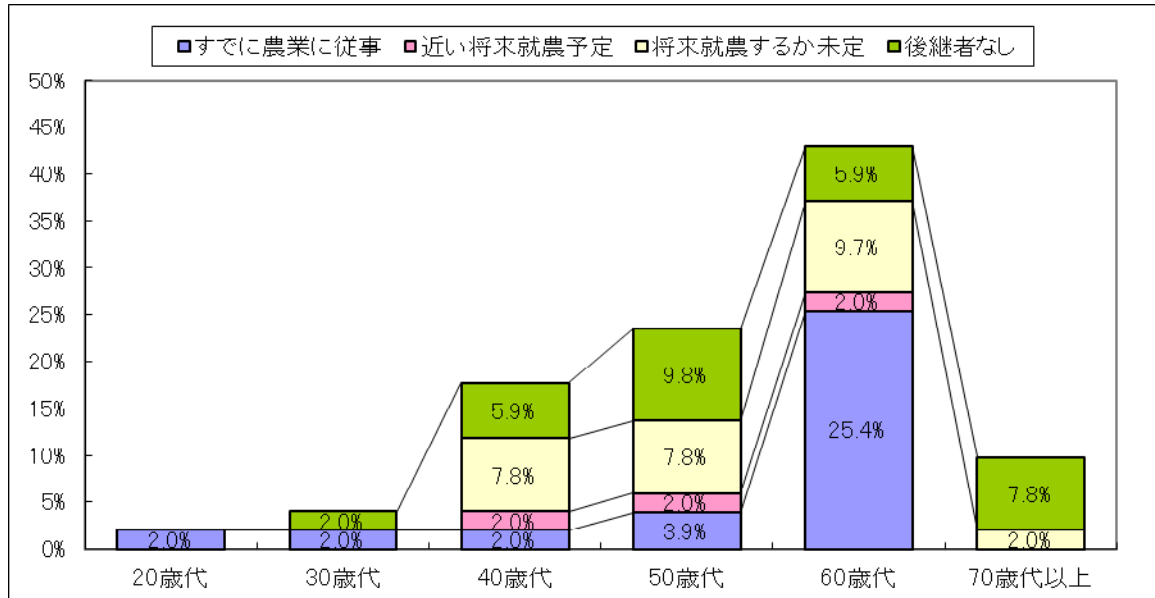
図表 3-21 農業後継者の状況 (n=53)



①-7 回答者年齢別の農業後継者の状況

子供が成人に達していると思われる回答者年齢層として、50歳以上の農業後継者を見ると、「すでに農業に従事・近い将来就農予定」は50歳代では全体の5.9%と低ものの、60歳代で27.4%と大幅に高まります。

図表 3-22 回答者年齢層別の農業後継者の状況 (n=51)

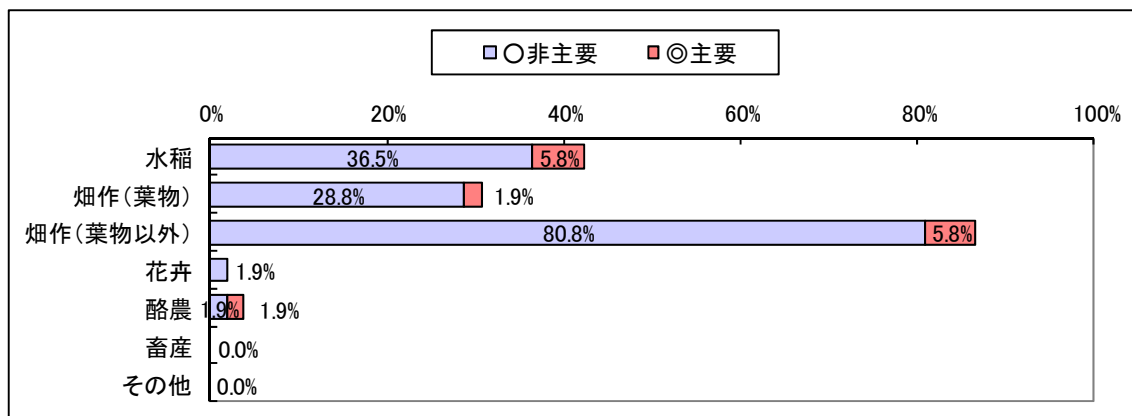


以上、世帯人数別の世帯内就農者数、回答者年齢層別の世帯人数、回答者年齢層別の世帯内就農者数、回答者年齢層別の農業後継者状況から、世帯人数は回答者年齢層の高まりとともに上昇し、それと相まって世帯内就農者数も多人数化の傾向を示しますが、これは60歳代回答者で後継者が就農しているケースが多いためと思われます。また、60歳代回答者においては、就農人数が2人となる傾向も高まることから、世帯内就農は徐々に後継者に引き継がれていくものと思われます。一方、後継者がいない場合、70歳代以降、可能なうちは夫婦2人で農業を営み続けているものと思われます。

①-8 営農形態

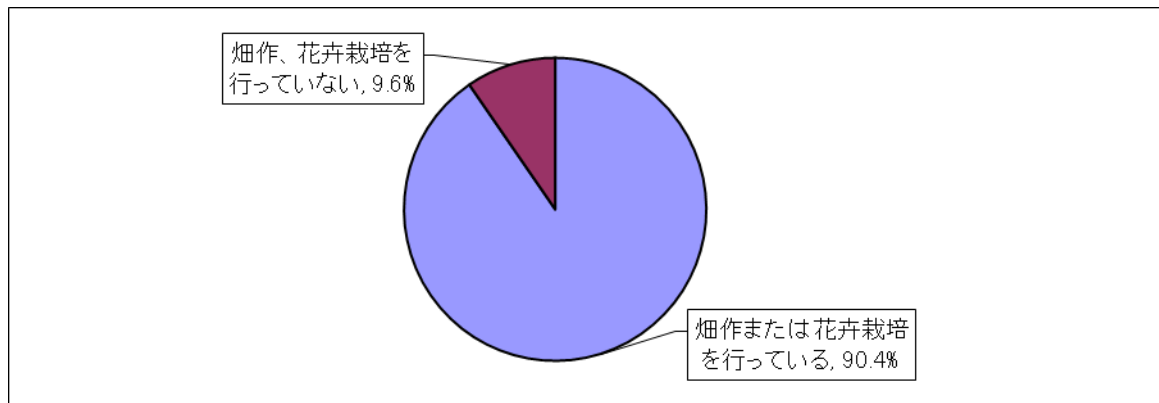
営農形態は、「畑作（葉物以外）」が88.3%と、他に大差をつけて1位となり、「水稻」（43.2%）、「畑作（葉物）」（31.4%）と続きます。

図表 3-23 営農形態（複数回答）(n=53)



畑作または花卉栽培を行っている回答者は90.4%を占めています。

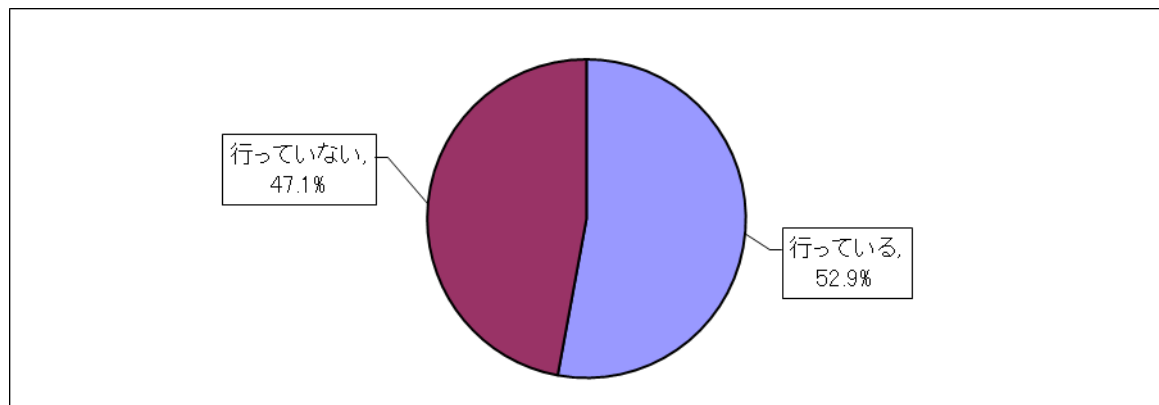
図表 3-24 畑作、花卉栽培の実施状況 (n=52)



①-9 施設栽培の実施状況

野菜、花き、果樹等の施設栽培については、52.9%の回答者がすでに実施しており、冬期ハウス栽培技術の蓄積があるものと思われます。

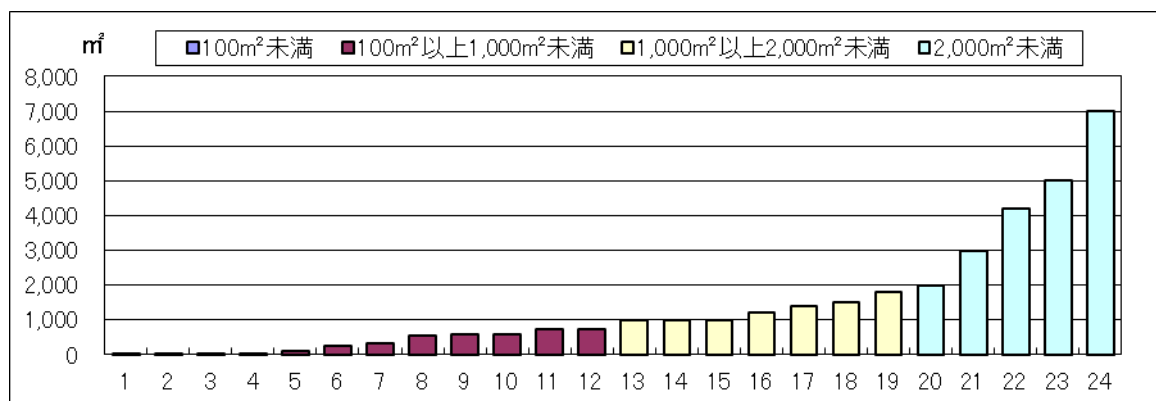
図表 3-25 施設栽培の実施状況 (n=521)



①-10 施設栽培の面積

施設栽培の面積は、「100㎡未満」(16.7%)、「100㎡以上1,000㎡未満」(33.3%)、「1,000㎡以上2,000㎡未満」(29.2%)、「2,000㎡以上」(20.8%)となり、2,000㎡未満が約8割を占めています。

図表 3-26 施設栽培の面積 (n=24)



①-11 施設栽培での作付け品目

作付け品目は、全体では「メロン」(51.9%)、「トマト」(40.7%)が他と大差を付けて上位を占めています。

施設規模別に見ると、全体傾向と比較して、「100㎡未満」では「ピーマン」「長ねぎ」「なす」「きゅうり」の栽培割合が高くなっています。

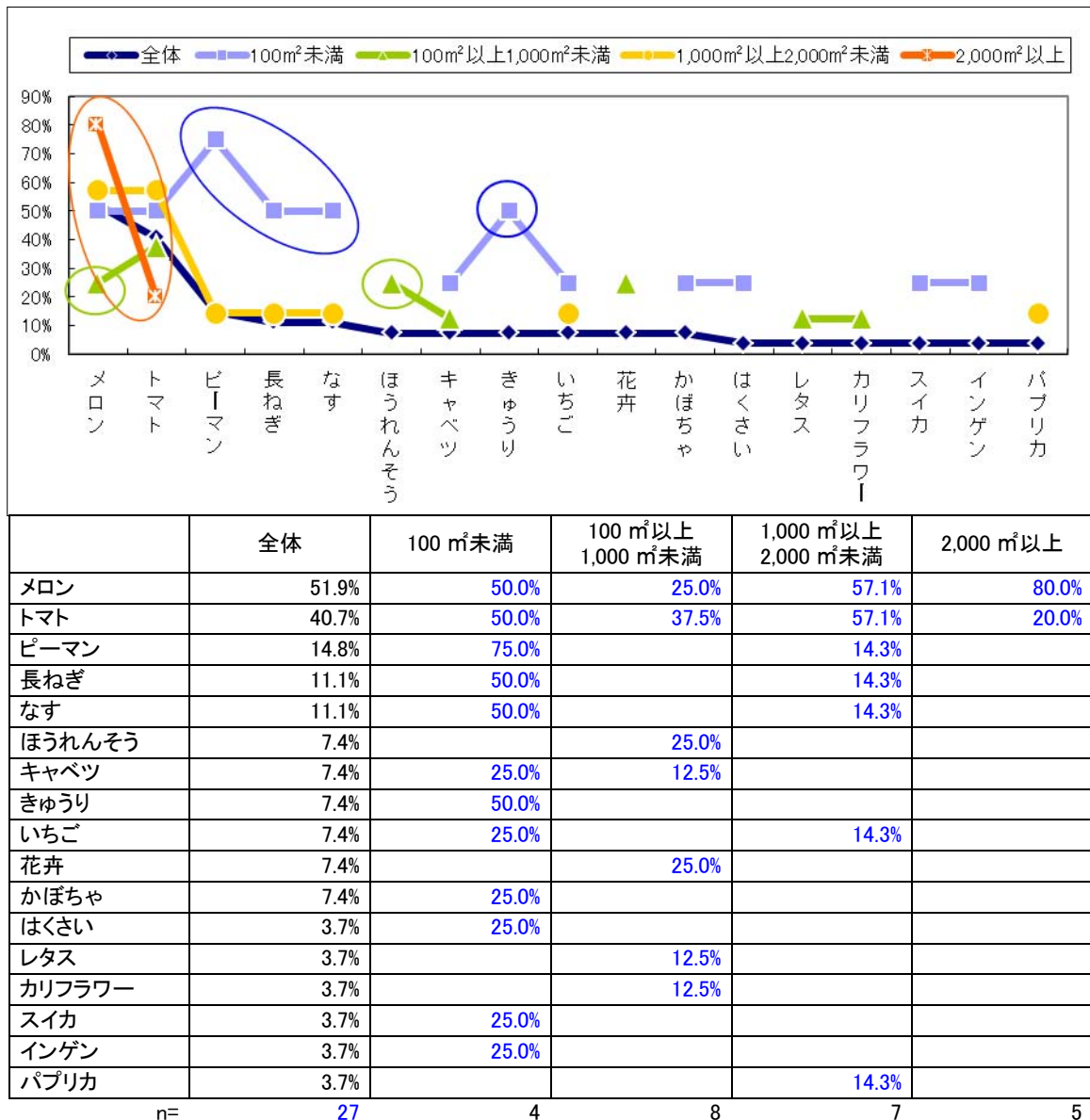
「100㎡以上1,000㎡未満」では「ほうれんそう」が高くなっています。

「1,000㎡以上2,000㎡未満」では「メロン」「トマト」「ピーマン」「長ねぎ」「なす」「いちご」「パプリカ」と栽培品目が絞られています。

「2,000㎡以上」では「メロン」と「トマト」の栽培に特化されています。

「メロン」と「トマト」は規模に係わらず栽培割合が高く、施設規模が小さい場合は他の人が手掛けないような品目を栽培し、規模が大きい場合は商品性の高い品目(メロン)に特化していることが伺えます。

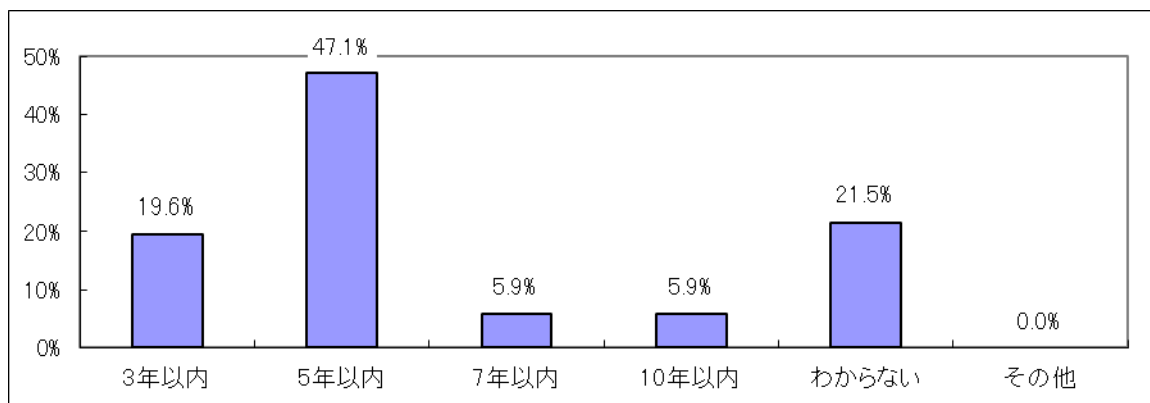
図表 3-27 作付け品目(複数回答)(n=27)



② 地中熱ヒートポンプの検討対象となる投資回収年数

地中熱ヒートポンプシステムの導入を検討する場合の希望する投資回収年数は、「5 年以内」(47.1%)と「3 年以内」(19.6%)を合わせると約 6 割強を占め、短期間で回収が求められています。

図表 3-28 地中熱ヒートポンプの検討対象となる投資回収年数 (n=51)



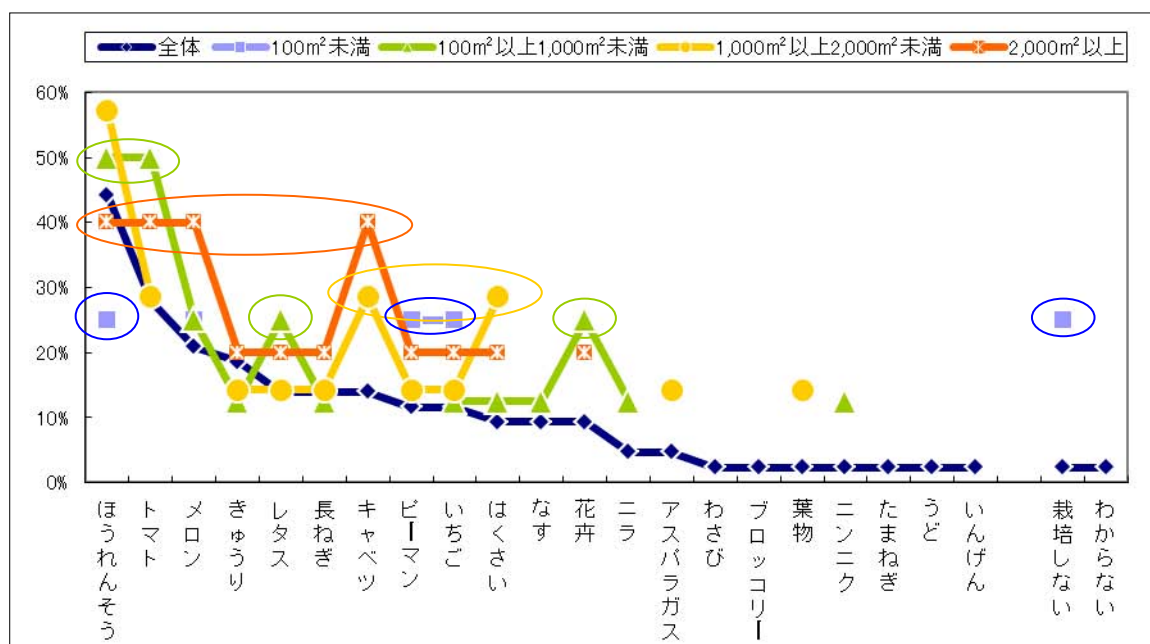
③ 栽培してみたい品目

地中熱ヒートポンプを活用したビニールハウスを導入した場合、栽培してみたい品目として、全体的には「ほうれんそう」(44.2%)、「トマト」(27.9%)、「メロン」(20.9%)、「きゅうり」(18.6%)などが上位にあげられています。

施設規模別に見ると、全体傾向と比較して、「100 m²未満」では、「ピーマン」「いちご」の栽培意欲が高く、「ほうれんそう」は低くなっています。また、「栽培」しないとの回答割合(25.0%)も高く、新規事業取組へのリスク回避傾向が比較的強いと思われます。

「100 m²以上 1,000 m²未満」では、「トマト」「レタス」「花卉」の栽培意欲が、「1,000 m²以上 2,000 m²未満」では、「キャベツ」「はくさい」の栽培意欲が、「2,000 m²以上」では、「トマト」「メロン」「キャベツ」の栽培意欲が高くなっています。

図表 3-29 栽培してみたい品目 (複数回答) (n=43)



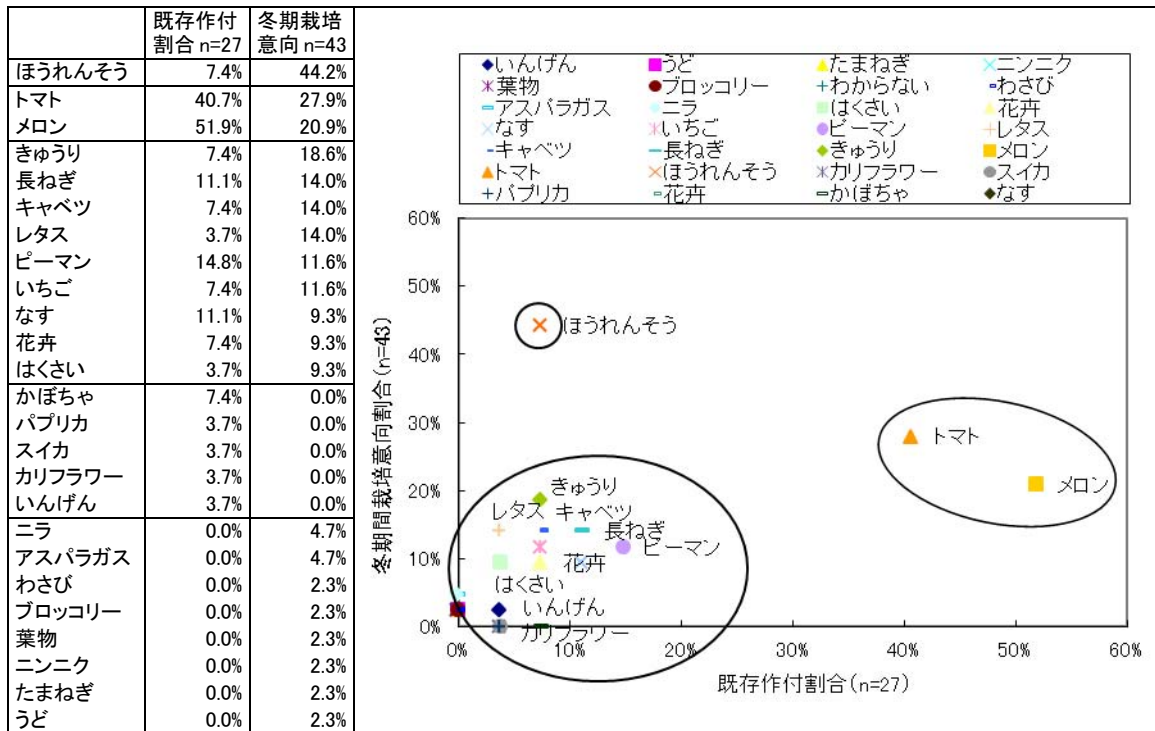
	全体	100 m ² 未満	100 m ² 以上 1,000 m ² 未満	1,000 m ² 以上 2,000 m ² 未満	2,000 m ² 以上
ほうれんそう	44.2%	25.0%	50.0%	57.1%	40.0%
トマト	27.9%		50.0%	28.6%	40.0%
メロン	20.9%	25.0%	25.0%		40.0%
きゅうり	18.6%		12.5%	14.3%	20.0%
レタス	14.0%		25.0%	14.3%	20.0%
長ねぎ	14.0%		12.5%	14.3%	20.0%
キャベツ	14.0%			28.6%	40.0%
ピーマン	11.6%	25.0%		14.3%	20.0%
いちご	11.6%	25.0%	12.5%	14.3%	20.0%
はくさい	9.3%		12.5%	28.6%	20.0%
なす	9.3%		12.5%		
花卉	9.3%		25.0%		20.0%
ニラ	4.7%		12.5%		
アスパラガス	4.7%			14.3%	
わさび	2.3%				
ブロッコリー	2.3%				
葉物	2.3%			14.3%	
ニンニク	2.3%		12.5%		
たまねぎ	2.3%				
うど	2.3%				
いんげん	2.3%				
栽培しない	2.3%	25.0%			
わからない	2.3%				
n=	43	4	8	7	5

既存作付割合と冬期間栽培意向を比較すると、「ほうれんそう」は、既存作付割合は低いですが冬期間栽培意向は高く、「メロン」「トマト」は、既存作付割合は高いが冬期間栽培意向は中程度、「きゅうり」「ねぎ」「キャベツ」「レタス」「ピーマン」「いちご」「なす」「花卉」「はくさい」は、既存作付割合と冬期間栽培意向が共に低く、「かぼちゃ」「パプリカ」「スイカ」「カリフラワー」「いんげん」は、既存作付割合が低いうえに冬期間栽培意向が見られません。

「ニラ」「アスパラガス」「わさび」「ブロッコリー」「葉物」「ニンニク」「たまねぎ」「うど」は、既存作付割合は0%となっているものの、冬期間栽培意向が低いながらも見られます。

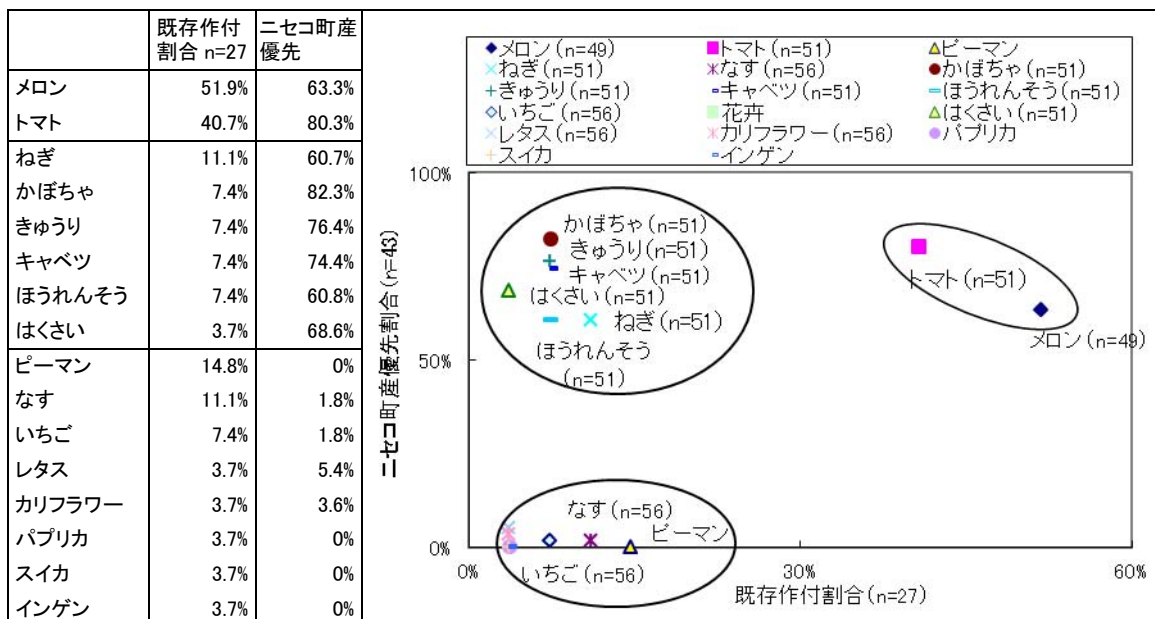
既存作付割合は低いですが冬期間栽培意向は高い品目（ほうれんそう）や、既存作付割合は高いが冬期間栽培意向は中程度の品目（トマト、メロン）が見られるのは、未経験である冬期間の栽培技術に対し、品質の確保に不安を覚える品目や手堅く栽培できそうな品目を意識しているためと思われます。

図表 3-30 既存作付と冬期間栽培意向（全体）



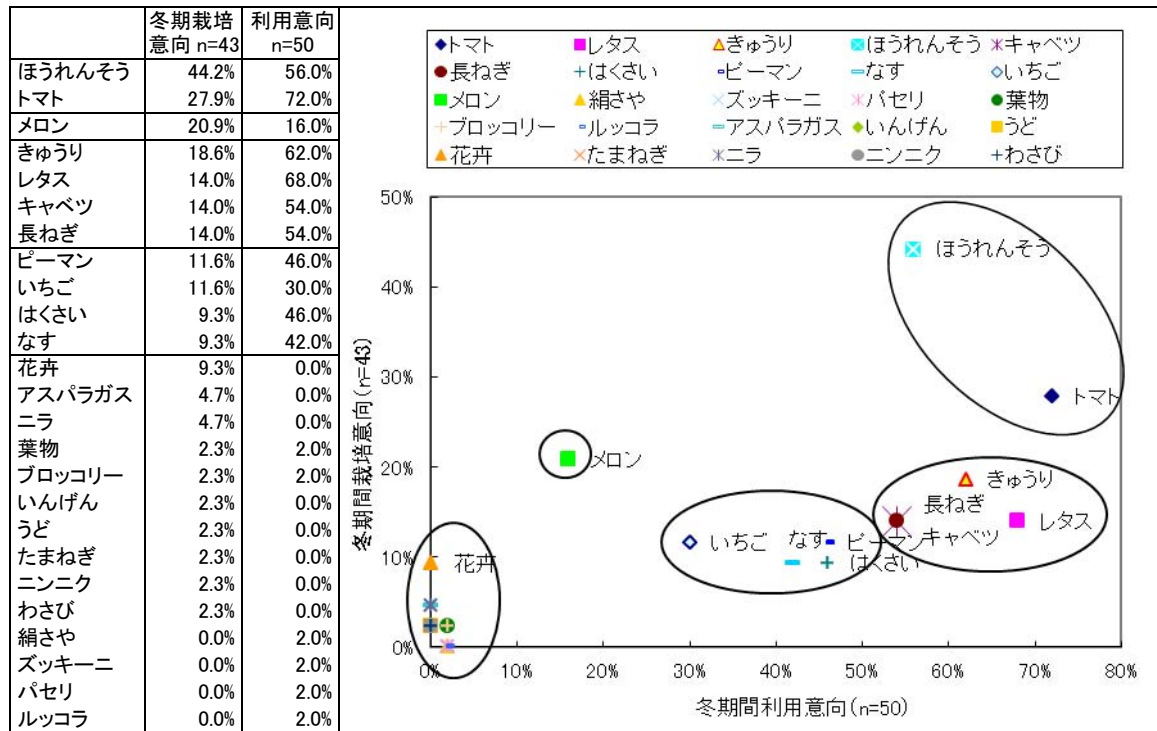
農業経営者における「既存作付割合」と宿泊業者・飲食業者における「ニセコ町産利用優先度」を比較すると、「トマト」「メロン」は、既存作付割合とニセコ町産利用優先度が共に高く、「ねぎ」「かぼちゃ」「きゅうり」「キャベツ」「ほうれんそう」「はくさい」は、既存作付割合が低い半面、ニセコ町産利用優先度が高く、「ピーマン」「なす」「いちご」「レタス」「カリフラワー」「パプリカ」「スイカ」「インゲン」は、既存作付割合とニセコ町産利用優先度が共に低くなっています。

図表 3-31 既存作付割合とニセコ町産優先割合



農業経営者における「冬期間の栽培意向品目」と宿泊業者・飲食業者における「冬期間の利用品目」を比較すると、「ほうれんそう」「トマト」は栽培意向が比較的高いうえ利用意向も高くなっていますが、ほとんどの品目は栽培意向に大差がないなか、「きゅうり」「レタス」「キャベツ」「長ねぎ」は利用意向が高く、「ピーマン」「はくさい」「なす」「いちご」は利用意向が中程度、「メロン」は低いといった特徴があります。

図表 3-32 冬期間の利用意向と栽培意向（全体）

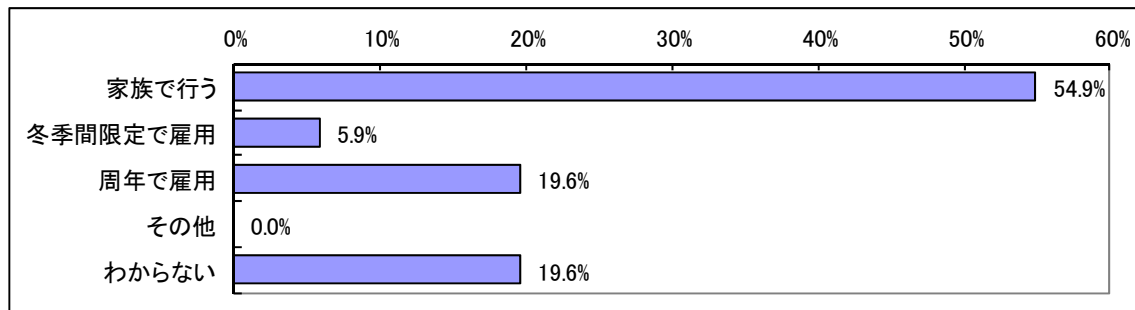


全体を通して見ると、宿泊・飲食事業者のニセコ町産利用優先度が高かったり冬期間利用意向が大きい品目であっても、必ずしも既存作付割合や冬期栽培意向が高いとは限らず、既存の作付品目でも、作付割合が低いものの、個々の農業者の考えに基づき他の人が手掛けないような多様な品目を栽培してるといったことから見て、多くを占める中小規模の農業者は、利用意向等の大きな品目に照準を合わせた生産を行っていくというよりは、個々の考え方により小規模でも多様な品目の生産を行っていくという傾向が伺えます。

④ 冬季間の農業労働

冬期ハウス栽培は、「家族で行う」が約5割強を占めています。

図表 3-33 冬季間の農業労働 (n=51)



「冬季間限定で雇用」の場合、「2人雇用」との回答が2件、「周年で雇用」の場合、「1人雇用」が3件、「2人雇用」が5件、「1~2人雇用」が1件、「2~3人雇用」が1件となりました。

図表 3-34 雇用者数

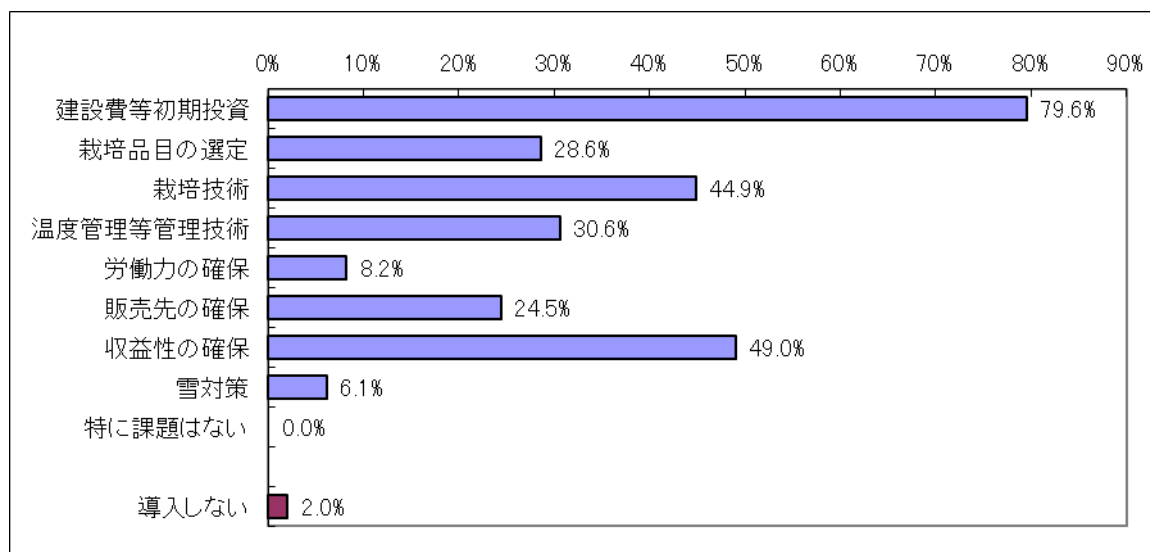
	雇用者数	票数
冬期間限定雇用	2人	2
周年雇用	1人	3
	2人	5
	1~2人	1
	2~3人	1

⑤ 導入の課題

冬期ハウス栽培導入の課題としては、「建設費等初期投資」が79.6%と、他と大差を示し1位となり、「収益性の確保」(49.0%)、「栽培技術」(44.9%)が続きます。

収益性を確保する上で「建設費等初期投資」が重きを置いていると考えられますが、これまで経験したことがない冬期栽培であることから、「温度管理等管理技術」(30.6%)も含めて「栽培技術」が重要視されているものと思われます。

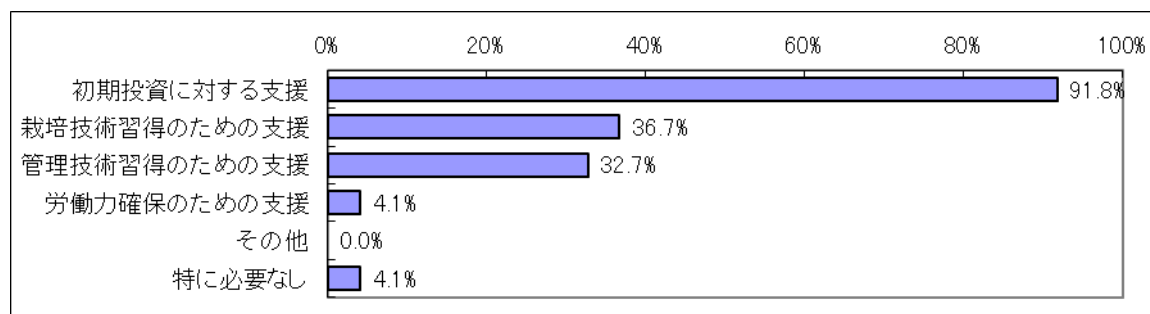
図表 3-35 導入の課題 (複数回答3つ) (n=49)



⑥ 求める支援策

冬期ハウス栽培導入において求められる支援策は、「初期投資に対する支援」が91.8%と他と大差を示し1位となり、「栽培技術習得のための支援」(36.7%)、「管理技術習得のための支援」(32.7%)と続きます。

図表 3-36 求める支援策（複数回答 2 つ）（n=49）



⑦ 自由意見

自由意見では、「冬期農業への期待」(2件)はあるものの、技術課題に関するものが多く、「技術確立の必要性」(2件)、「日照不足対応の必要性」(3件)、「水利確保の必要性」(1件)が見られます。一方、「冬期休耕の必要性」(1件)を指摘する意見もあります。

また、収益性に関する意見も多く、「農業機械コスト削減の必要性」(1件)「収益見通しの重要性」(1件)、「販路拡大の重要性」(1件)が見られるほか、「助成要望」(3件)も多く見られます。地中熱ヒートポンプの用途として、「家庭でのエネルギー自給が優先」(1件)との意見も見られます。

図表 3-37 自由意見

冬期農業への期待	積雪の多いニセコにおいて、冬期間作物を作ることは農業者にとって夢の様なことで、実現すれば大変良いことだと思います。 良いことだ
技術確立の必要性	産地として有利販売するためには、みなで話し合い、技術を確立しなければいけないと思います。実現を期待しています。 農産物の価格が低いので奴隷のごとく労働を。科学的知識で経営しないと成功しない。若い人は平均的に、楽を好むから駄目。農は努力と創造工夫力、洞察力と思う。私共は夜も寝ずに農作業に励み自然の法則に従って来たので、今の自分があります。
日照不足対応の必要性	冬期のハウス野菜について、ニセコでは日照不足が原因で正品として育たなくて市場出荷まで至らなかった。厳冬地における品種の選定と共に日照不足対応が課題かなと感じています。 こういう案も良いと思います。しかし、雪国は日照が足りません。こればかりは太陽の力がなければ育たないものが多いです。ここが問題になると思います。このことを踏まえて案があればおもしろいと思います。 日照時間が短いニセコでどのような実験を行ったのか、お知らせください。作物、地域、etc。
水利確保の必要性	冬期間の水利
冬期休耕の必要性	自然に逆らって農業をするべきではない。個人的には導入するつもりはない。冬は土地をやすめる時、本質をよく考えてほしい。すべては秩序→無秩序に変化する。
農業機械コスト削減の必要性	農業機械を安価格出来ると良い。経費がかかりすぎる。農産物の安価格すぎる。
収益見通しの重要性	収益確保の見通しが大事(5年以内)
販路拡大の重要性	野菜の通年栽培、価格の安定出荷で長く続くといいと思います。販路拡大、確保が重要かと？
助成要望	平成24年～26年度中に国の制度、町の実行計画をお願いします。 今の農業これからの農業、先は真っ暗。新しい事をはじめると資金、農協も良いけど町、道、国からの資金が大切。農業の町ニセコが先に立ってどんどん新しいものを取り入れてほしい。 農地、機械、設備等、総合的な資金をお願いしたい。
家庭でのエネルギー自給が優先	いきなり農業としてすすめるより、家庭でのエネルギーの自給自足(太陽光、風力、水力、地中熱など)が先のような気がしています。

3. 地中熱を活用したビニールハウス導入に向けての課題及び通年型農業の実現化に向けての方向性等

(1) 地中熱を活用したビニールハウス導入に向けての課題

地中熱を活用したビニールハウスの導入の課題として、農業者のアンケート調査結果から、特に「建設費等の初期投資が大きいこと」、「収益性をどう確保していくか」、「栽培技術や温度管理等の管理技術面で懸念」の3点があげられています。

1つ目の初期投資については、今回の実証実験の地中熱システムの整備費が934万円と通常の灯油暖房機に比較すると大きいことは事実です。今回は、地中熱の採熱に深さ86mの垂直ボアホールを5本、水平ループを2本掘削し、ヒートポンプも3台設置しましたが、実証実験をとおして、この半分程度の設備で十分な熱量が確保できる見通しが立ってきました。今後さらに実験を重ね、詳しいデータを蓄積していくことで、農業者が抱く懸念を解消していくことが求められます。

また、次ページの図表3-38に、主な園芸ハウス等導入可能補助制度等（平成23年度分）をまとめましたが、国では、産地競争力の強化や地球温暖化対策等の観点から、園芸ハウス等への省エネ設備等の導入に当たって様々な補助金等を整備しています。これらを積極的に活用していくことで、懸念される初期投資についても大幅な削減が期待されます。

2つ目の収益性の確保については、栽培する品目の選定と合わせて、生産した作物の販売先と販路の確保に大きくかかってきます。町内の宿泊業・飲食業者へのアンケート調査結果から、地元産野菜へのこだわりと冬期間における地元産野菜への大きなニーズ・期待が明らかになりました。地産地消の推進を図るうえでもこうした地元の宿泊業・飲食業者との連携をとりながら、安定した販路を確保していくことが肝要です。

3つ目の栽培技術や管理技術の面では、1章3節に示したように、施設栽培は、通常の露地栽培とは異なる技術が要求されることから、それらの技術習得が重要になります。今回の実証実験においても、栽培管理者は温度調整や日射管理などに細心の注意を払っています。

今後は、町やJA、ニセコ高校、北海道農業改良普及センター、北海道立総合研究機構花・野菜技術センターなどと連携し、技術講習会や営農研修会などを開催するなど、農業者の施設栽培に係る技術習得を支援するための機会づくりが求められます。

図表 3-38 主な園芸ハウス等導入可能補助制度等（平成 23 年度分）

NO	事業名		補助率等	事業実施主体(助成対象者)	制度概要	支援の対象となる設備の例など	要件等	申請窓口	
1	強い農業づくり交付金 (都道府県型)	産地競争力の強化	①省エネルギーモデル温室のうち内部設備の整備 ②省エネルギーモデル温室のうち温室本体の整備	4/10 以内 1/2 以内	・市町村 ・JA ・農業者が組織する団体 等	・各種施設及び一部を除く共同利用機会の整備	・温室内における内部設備 ○共同利用施設(受益戸数 5 戸以上) ○成果目標基準を満たしていること ○費用対効果分析(事業費 50 百万円以上)	振興局、市町村	
		地球温暖化対策に必要な施設の整備	1/2 以内(強い農業づくり交付金)	・農業者団体 ・民間団体	・農作物の高温障害等を回避する細霧冷房装置等の導入支援	・有機物供給施設 ・細霧冷房 ・地下灌漑システム(地中熱交換システム)		市町村(振興局)	
		産地活性化の推進	地球温暖化対策に必要な施設の整備	1/10 以内(融資主体型)	・市町村 ・農業者が組織する団体 ・民間団体				
3	産地活性化総合対策	農畜産機械等リース支援事業	・産地活性化型 ・施設園芸省エネ設備導入型	リース料のうち物件購入相当の 1/2 以内	・協議会 ・農業者グループ	・産地協議会が策定したプログラムに基づく取り組みに必要な農業用機械等のリース導入を支援 ・施設園芸における温室効果ガス排出削減対策を促進するのに必要な省エネ設備のリース導入を支援	・園芸用ハウス ・養液栽培装置 ・複合環境制御装置 他 ○協議会の設置 ○プログラムの策定・実施 ○農業者とリース事業者の共同実施 ○リース料のうち物件購入価格×1/2 以内	北海道農政事務所(市町村)	
		合生対策環境事業	施設園芸の温室効果ガス排出削減対策	1/2 以内	・農業者団体	①先進的エネルギー加温設備 + ②高断熱被覆設備	・ハイブリッド加温設備又は木質バイオマス利用加温機(ベレット用サイロ) ※燃油加温機除く + ・外張多重化設備、内張多重化設備		
5	経営体育成支援事業	一般型	新規就農者補助事業	1/2 以内	・地域協議会など	・新規就農者の農業用機械等導入の初期投資の軽減を支援		3/10 上限	農林水産省(経営局構造改善課)
			融資主体型補助事業	融資残額		・農業用機械等を導入する場合、融資残の自己負担部分について補助			
			集落営農補助事業	1/2 以内		・農業用機械の導入を支援			
		条件不利地域型	1/2 以内	・経営規模の零細な地域等における、経営体育成に必要な共同利用機械等の導入を支援					
		農産漁村活性化プロジェクト支援交付金	1/2 等ほか	・市町村、JA ・農業者の組織する団体 等	・生産機械設備			農林水産省(農村振興局農村整備官)	
関連支援施策	農業関連制度資金	政府系(JA・銀行等でも借入可)	農業改良資金	融資	・主業農家 ・認定農業者 ・主業農家(金利負担軽減措置は認定農業者) ・六次産業化法認定者 ・認定農業者	資金の貸付	無利子 ・貸付当初5年間実質無利子 0.7%~1.50% ・貸付当初5年間実質無利子(認定農業者) 0.7%~1.35% ・短期プライムレート(1.5%)程度	・資金ごとに設定	・JA・銀行 ・市町村・振興局 ・日本政策金融公庫など
			スーパージ資金						
		民間系	農業近代化資金						
			新スーパージ資金						
震災対策	東日本大震災農業生産対策交付金	産地競争力の強化	1/2 以内	・市町村 ・JA ・農業者が組織する団体 等	農業生産の復旧等に資するもの	生産技術高度化施設(省エネルギーモデル温室、低コスト耐候性ハウスなど)	・東日本大震災に起因する施設、機械、生産資材農地等への災害の復旧等に資する取組 ・対象施設の機能又は対象地域作付面積等がH22 年以前と概ね同水準以上になることが確実と見込まれること ※原則、処分制限期間以上使用	振興局、市町村	
		経営力の強化				経営構造関係対策施設、研修基幹施設、高生産性農業機械施設(ソフト)			
		再生可能エネルギーの活用				再生可能エネルギー供給施設(バイオマス等再生可能エネルギー利用の電気、熱、燃料生産施設)			

資料：北海道農政部農産振興課園芸G（平成 23 年9月現在）

【基本事項】

- 導入可能温室：ガラスハウス室及びプラスチックハウス(育苗用の共同利用温室、省エネルギーモデル温室、低コスト耐候性ハウスなど)
- 交付金事業は、原則、受益者が処分制限期間は使用を継続することが前提
- 東日本大震災農業生産対策交付金(経営力の強化：高生産性農業用機械施設)においてJAからリース方式によりビニールハウスが補助対象となる可能性あり(ソフト扱い)

【その他】

- 加温・冷房施設(バイオマス熱利用施設の整備)
- 資源エネルギー庁「再生可能エネルギー熱利用加速化支援事業」などバイオマス熱利用設備ほか(補助率 1/3)

(2) 通年型農業の実現化に向けての方向性等

ニセコ町の農業は、経営規模の拡大や生産性の向上が進められている一方で、後継者不足による農家戸数の減少や高齢化の進行、さらに資材高騰による生産コストの増や農産物価格の低迷など、さまざまな問題に直面しており、ブランドとなっているじゃがいもをはじめ水稲、大豆、小豆、小麦、酪農などを基幹としながらも、高収益な野菜・花き類を組み合わせた安定した生産、経営の複合化、新たな作物の導入等による一層の産地形成を図ることが課題となっています。

こうした状況の中で、去る2月15日にニセコ高校において開催された本実証実験の町民説明会には数多くの町民の方々が参集し、熱心な質疑が交わされ、地中熱を活用したビニールハウスへの町民の関心の高さがあらためて浮き彫りになりました。

町内の農業者に、この地中熱を活用したビニールハウスが普及し、通年型農業が確立することで、永年の課題であった生産コストの低減や高収益な野菜・花き類を組み合わせた安定した生産、新たな作物の導入等、経営の複合化による農業経営の体質強化に大きく貢献するものと思われます。

地中熱を活用したビニールハウスの普及による通年型農業の実現化に向けてのポイントとして、大きく次の3点について提示いたします。

① 町内の宿泊業・飲食業者との連携

ニセコ町は、その立地環境から「農業」と「観光・商工」部門は多面的な協力・補完関係にあり、地産地消の推進は、農産物の付加価値を高めるだけでなく、観光や商工の付加価値をも高めるものです。

町内の宿泊業・飲食業者へのアンケート調査結果からも、「強い地域内での流通ルート利用傾向」、「高い仕入れにおけるニセコ町産の優先度」、「冬期間地元青物野菜等の高い利用意向」、「地産地消における有効性の指摘」など、「強い地元志向」が表れています。観光客と直接接するこうした町内の宿泊業・飲食業者との連携を深め、そのニーズを踏まえた「冬でも味わえる新鮮さ」、「地元でなければ味わえない付加価値性」、「地元名産の新たな農産物」を提供していくことで、ecoな通年型農業による話題性ととともに、農業面での安定した販路確保と観光・商工面での差別化につながり、文字どおり「農業」と「観光・商工」の協力・補完関係による地産地消システムを構築していくことが必要です。

さらに、それらを推進するうえでは、戦略的に考え行動するキーパーソン、コーディネータの役割が重要であり、それらについても検討していく必要があります。

② ニセコ町農業の特徴を生かした生産

町内の宿泊業・飲食業者へのアンケート調査結果から、「多彩な品揃えの必要性」が指摘されています。一方、農業者のアンケート調査結果からは、施設栽培において比較的規模が大きい場合は、商品性の高いメロンに特化している反面、比較的規模の小さい場合には、少量でも他の人が手掛けないような様々な品目にチャレンジしている傾向が伺えます。

大規模な農業者にとっては、商品性の高い品目の大規模生産が考えられますが、比較的小規模な農業者にとっては、フットワークの軽い多種小規模生産の特徴を生かし、宿泊・飲食

業者のニーズを踏まえ、小規模に多様な品目を栽培していくことは、新規事業に対するリスク回避の面からも有効とされます。

③ 成功事例の創出

農業者が、投資をして新たな設備を導入し、新たな品目にチャレンジすることには大きなリスクが伴い、そのことは農業者のアンケート調査結果にも表れています。

今回の実証実験については、栽培面やランニングコストの削減効果、二酸化炭素排出量削減効果などいずれも良好な結果が得られました。しかし地中熱システム等は行政が整備し、栽培は二セコ高校が行っているものであり、有効性は実感しながらも、その結果を持って農業者が様々なリスクに対する懸念を越えて直ちに導入するところまでは、まだ至っていないものと思われます。

さらに一步踏み出すためには、身近なところで成功例が出るのが最も有効と思われます。すなわち、町内の仲間の農業者が、その人の営農計画に基づいて地中熱システムを導入し、実際に栽培して、生産が軌道に乗るような状況が生まれれば、他の農業者への普及も進んでいくと思われます。

そのためには、他の農業者へのモデルとなるような地中熱システム導入計画を公募し、優秀な計画に対して補助するといった施策の創設も一つの方向性と考えられます。

100坪のビニールハウスへ地中熱ヒートポンプシステムを導入した場合の
灯油暖房とのランニングコスト差による投資回収見通し

【試算の前提】

以下の前提で、地中熱ヒートポンプシステム導入費用の回収年数を試算します。

- ①暖房期間は、10月1日から4月30日までの7ヵ月とする。
- ②今回の実証実験で用いたビニールハウス（50坪）では、導入した地中熱ヒートポンプシステムの半分程度の設備で十分な熱量が確保できる見通しが立ったことから、2倍の100坪のビニールハウスに導入するシステムは、今回と同規模の設備とする。
- ③地中熱ヒートポンプシステムによるランニングコストは、これまでの先行研究から、灯油暖房によるランニングコストの1/3とする。
- ④7ヵ月間の灯油暖房使用量は、(独法)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所が公表している「温室暖房燃料消費試算ツール」から、その札幌での試算データを用いる。

【試算結果】

10月1日から4月30日までの7ヵ月間のランニングコスト差による、地中熱ヒートポンプシステムの導入費用の回収年数は、補助金なしの場合概ね10年程度、1/3の補助がある場合概ね7年程度、1/2の補助がある場合概ね5年程度と試算されました。

ランニングコスト			
灯油暖房	灯油使用量	16,050ℓ	7ヵ月間
	灯油代	1,461千円	91円/ℓ
地中熱システム		487千円	灯油代の1/3
灯油暖房と地中熱システムのコスト差		974千円	
イニシャルコスト			
地中熱システム		9,340千円	今回の実証実験と同額
灯油暖房と地中熱システムのランニングコスト差による投資回収年			
補助なし		概ね10年程度	
導入費の1/3補助		概ね7年程度	
導入費の1/2補助		概ね5年程度	

なお、上記の試算は、作付品目や栽培方法によって変わってきます。また、栽培経費や生産した物の販売収入は考慮しておらず、あくまで灯油暖房と地中熱システムとのランニングコストの差から、地中熱システムのイニシャルコストの回収年数について試算したものです

第4章 地産地消の推進によるフードマイレージの低減 及び二酸化炭素排出削減量の推計

1. 推計方法

「フードマイレージ」は、食料輸送が環境に与える負荷を定量的に把握すること等を目的に開発された指標で、食料の輸送量に産地からの輸送距離を乗じて累積することにより求められ、単位は t・km（トン・キロメートル）で表されます。

本章では、以下の手法により、現在、冬期間二セコ町内において流通している青物野菜等のフードマイレージを推計し、それらが地元産に置き換わった場合のフードマイレージの低減量及びその輸送に係る二酸化炭素排出削減量を推計します。

図表 4-1 フードマイレージの計算式

品目	産地	流通量	産地からの距離	フードマイレージ
A	〇〇 県	① トン	② km	$A1 = ① \times ②$ トン・km
A	〇〇 県	③ トン	④ km	$A2 = ③ \times ④$ トン・km
B	〇〇 県	⑤ トン	⑥ km	$B1 = ⑤ \times ⑥$ トン・km
B	〇〇 県	⑦ トン	⑧ km	$B2 = ⑦ \times ⑧$ トン・km
合計				$A1 + A2 + B1 + B2$ トン・km

① 冬期間に地域内で流通している青物野菜等の産地及び流通量の把握

地域内で流通している青物野菜等は、近隣の公設地方卸売市場を経由していると仮定し、その卸売市場の卸業者のヒアリング調査から、冬期間の青物野菜等の品目ごとの産地及び取扱量を把握します。

② 産地から近隣の公設地方卸売市場までの輸送距離の把握

個々の食材の産地及び輸送経路は様々であり、それらを逐一特定することは現実的に困難であることから、今回は以下のような仮定のもとに計測を行うこととします。

まず入手した品目ごとの産地は原則として都道府県単位であるため、輸送距離は当該品目の産地である都道府県の都道府県庁所在地から近隣の公設地方卸売市場までの輸送距離とします。輸送手段についても現実には非常に多様であると考えられますが、ここでは全てトラック輸送されているものと仮定し、輸送距離は道路輸送距離とします。

産地から近隣の公設地方卸売市場までの道路輸送距離は、出発地と目的地を地図上で指定すると、その間の道路輸送経路と距離を算出するインターネット上の地図検索サービス、「MapFan Web」（インクリメント P 株式会社提供）の「ルート検索」を利用して計測します。

また、津軽海峡区間については、青森から函館まで（航路 113 キロメートル）をフェリーを利用するものとします。

- ③ 現在の冬期間の青物野菜等のフードマイレージの推計
 上記の結果をもとに、月別・品目ごとに、冬期間に地域内で流通している青物野菜等のフードマイレージを推計します。
- ④ 青物野菜等のフードマイレージ低減量の推計
 冬期間、地域内で流通している青物野菜等のうち、ニセコ町産に置き換わる品目・量を推定し、それらのフードマイレージを求めて削減量とします。
 地元産に置き換わる品目・量の推定に当たっては、現在の生産状況や農業者アンケートにおいて、地中熱ヒートポンプを活用したビニールハウスで栽培してみたいと回答のあった品目から検討します。
- ⑤ フードマイレージの低減にともなう二酸化炭素削減量の推計
 上記で求めたフードマイレージの低減量に輸送機関別二酸化炭素排出量原単位をかけて、その輸送に係る二酸化炭素排出削減量を算出します。

図表 4-2 輸送機関別二酸化炭素排出量原単位（平成 21 年度）

営業用貨物車	134 g -CO ₂ / t ·km	船舶	40 g -CO ₂ / t ·km
--------	--------------------------------	----	-------------------------------

出展：国土交通省資料

※津軽海峡（青森-函館間 113km）は、フェリーで輸送するものとして計算する。

2. 推計結果

(1) 冬期間に地域内で流通している青物野菜等の産地の状況

図表 4-3 は、近隣の公設地方卸売市場において、12 月から 3 月の 4 ヶ月間に取扱っている青物野菜等について、品目ごと、月ごとに 1 位と 2 位の産地と取扱量を整理したものです。品目ごとに産地が異なり、遠くは九州の熊本県や宮崎県などからも入荷していることがわかります。

図表 4-3 近隣の公設地方卸売市場における野菜等の冬期間の品目別・産地別取扱量

		平成 22 年 12 月		平成 23 年 1 月		2 月		3 月	
		取扱量	産地	取扱量	産地	取扱量	産地	取扱量	産地
1 だいこん	1 位	2,300 kg	千葉県	1,800 kg	千葉県	1,800 kg	千葉県	2,400 kg	千葉県
	2 位	1,500 kg	群馬県	1,200 kg	神奈川県	1,200 kg	神奈川県	1,700 kg	神奈川県
2 にんじん	1 位	1,900 kg	千葉県	1,500 kg	千葉県	1,600 kg	千葉県	1,400 kg	千葉県
	2 位	0 kg	—	800 kg	茨城県	1,000 kg	茨城県	1,200 kg	茨城県
3 はくさい	1 位	2,500 kg	岩手県	4,000 kg	茨城県	3,600 kg	茨城県	2,500 kg	茨城県
	2 位	1,800 kg	茨城県	0 kg	—	0 kg	—	800 kg	埼玉県
4 キャベツ	1 位	1,800 kg	岩手県	1,800 kg	愛知県	1,900 kg	千葉県	6,200 kg	愛知県
	2 位	1,300 kg	茨城県	1,300 kg	千葉県	1,700 kg	愛知県	300 kg	千葉県
5 ほうれんそう	1 位	800 kg	群馬県	600 kg	群馬県	900 kg	群馬県	1,000 kg	群馬県
	2 位	400 kg	岩手県	300 kg	岩手県	500 kg	岩手県	700 kg	岩手県
6 長ねぎ	1 位	900 kg	岩手県	1,200 kg	福島県	1,300 kg	福島県	1,200 kg	福島県
	2 位	700 kg	千葉県	900 kg	千葉県	900 kg	千葉県	1,100 kg	千葉県
7 なす	1 位	500 kg	高知県	400 kg	高知県	300 kg	高知県	800 kg	高知県
	2 位	200 kg	福岡県	0 kg	—	0 kg	—	0 kg	—
8 トマト	1 位	600 kg	熊本県	800 kg	栃木県	1,100 kg	栃木県	300 kg	栃木県
	2 位	400 kg	栃木県	500 kg	熊本県	0 kg	—	200 kg	宮崎県
9 きゅうり	1 位	800 kg	高知県	1,000 kg	千葉県	1,300 kg	千葉県	1,900 kg	千葉県
	2 位	700 kg	千葉県	900 kg	高知県	1,100 kg	高知県	600 kg	高知県
10 ピーマン	1 位	500 kg	宮崎県	400 kg	宮崎県	600 kg	宮崎県	400 kg	宮崎県
	2 位	300 kg	高知県	0 kg	—	0 kg	—	0 kg	—
11 レタス	1 位	900 kg	静岡県	1,400 kg	静岡県	1,100 kg	静岡県	800 kg	茨城県
	2 位	700 kg	茨城県	900 kg	茨城県	700 kg	茨城県	600 kg	栃木県
12 いちご	1 位	600 kg	栃木県	500 kg	栃木県	600 kg	栃木県	1,200 kg	栃木県
	2 位	200 kg	宮城県	200 kg	宮城県	300 kg	宮城県	400 kg	宮城県
13 メロン	1 位	100 kg	熊本県	100 kg	熊本県	100 kg	熊本県	0 kg	—
	2 位	0 kg	—	0 kg	—	0 kg	—	0 kg	—

資料：A 社

(2) 冬期間における青物野菜等の流通量及びそれに係るフードマイレージ

図表 4-3 に示した品目別・産地別・月別の取扱量について、産地ごとに合算して再集計したものを図表 4-4 に示します。

近隣の公設地方卸売市場の取扱量を地域での流通量とみると、12月から3月の4ヵ月間で、だいこんは13.9トン、にんじんは9.4トン、はくさいは15.2トンなどとなっており、全体で96.2トンが流通しています。

図表 4-4 品目別・産地別の流通量

	1 だいこん	2 にんじん	3 はくさい	4 キャベツ	5 ほうれんそう	6 長ねぎ	7 なす
岩手県産			2,500 kg	1,800 kg	1,900 kg	900 kg	
宮城県産							
福島県産						3,700 kg	
栃木県産							
茨城県産		3,000 kg	11,900 kg	1,300 kg			
群馬県産	1,500 kg				3,300 kg		
埼玉県産			800 kg				
神奈川県産	4,100 kg						
千葉県産	8,300 kg	6,400 kg		3,500 kg		3,600 kg	
静岡県産							
愛知県産				9,700 kg			
高知県産							2,000 kg
福岡県産							200 kg
熊本県産							
宮崎県産							
取扱量合計	13,900 kg	9,400 kg	15,200 kg	16,300 kg	5,200 kg	8,200 kg	2,200 kg
	8 トマト	9 きゅうり	10 ピーマン	11 レタス	12 いちご	13 メロン	取扱量合計
岩手県産							7,100 kg
宮城県産					1,100 kg		1,100 kg
福島県産							3,700 kg
栃木県産	2,600 kg			600 kg	2,900 kg		6,100 kg
茨城県産				3,100 kg			19,300 kg
群馬県産							4,800 kg
埼玉県産							800 kg
神奈川県産							4,100 kg
千葉県産		4,900 kg					26,700 kg
静岡県産				3,400 kg			3,400 kg
愛知県産							9,700 kg
高知県産		3,400 kg	300 kg				5,700 kg
福岡県産							200 kg
熊本県産	1,100 kg					300 kg	1,400 kg
宮崎県産	200 kg		1,900 kg				2,100 kg
計	3,900 kg	8,300 kg	2,200 kg	7,100 kg	4,000 kg	300 kg	96,200 kg

図表 4-5 は、図表 4-4 に示した各産地の県庁所在地から、近隣の公設地方卸売市場までの輸送距離を「MapFan Web」（インクリメント P 株式会社提供）の「ルート検索」により推計したものです。

図表 4-5 産地の県庁所在地から近隣の公設地方卸売市場までの輸送距離

産地	県庁所在地から近隣の公設地方卸売市場までの道路距離	青森－函館間航路距離	合計
岩手県	362 km	113 km	475 km
宮城県	532 km	113 km	645 km
福島県	610 km	113 km	723 km
栃木県	775 km	113 km	888 km
茨城県	820 km	113 km	933 km
群馬県	871 km	113 km	984 km
埼玉県	877 km	113 km	990 km
神奈川県	931 km	113 km	1,044 km
千葉県	934 km	113 km	1,047 km
静岡県	1,071 km	113 km	1,184 km
愛知県	1,118 km	113 km	1,231 km
高知県	1,565 km	113 km	1,678 km
福岡県	1,838 km	113 km	1,951 km
熊本県	1,937 km	113 km	2,050 km
宮崎県	2,121 km	113 km	2,234 km

図表 4-4 に示した品目ごとに各産地の取扱量とその産地からの距離から、その品目のフードマイレージを求めます。また、図表 4-2 に示した輸送機関別二酸化炭素排出量原単位から、その輸送に係る二酸化炭素排出量を求めます。計算例は以下のとおりです。

■だいこんの計算例

	群馬県産	神奈川県産	千葉県産
取扱量	1,500 kg	4,100 kg	8,300 kg
産地からの道路距離	871 km	931 km	934 km
海上輸送距離	113 km	113 km	113 km

〔フードマイレージの計算式〕

$$\text{陸上輸送分} \quad 1,500 \text{ kg} \times 871 \text{ km} + 4,100 \text{ kg} \times 931 \text{ km} + 8,300 \text{ kg} \times 934 \text{ km} = 12,875,800 \text{ kg} \cdot \text{km}$$

$$\text{海上輸送分} \quad 1,500 \text{ kg} \times 113 \text{ km} + 4,100 \text{ kg} \times 113 \text{ km} + 8,300 \text{ kg} \times 113 \text{ km} = 1,570,700 \text{ kg} \cdot \text{km}$$

$$\text{合計} \quad 12,875,800 \text{ kg} \cdot \text{km} + 1,570,700 \text{ kg} \cdot \text{km} = 14,446,500 \text{ kg} \cdot \text{km} = \underline{\underline{14,447 \text{ t} \cdot \text{km}}}$$

〔輸送に係る二酸化炭素排出量の計算式〕

$$\text{陸上輸送分} \quad 12,875.8 \text{ t} \cdot \text{km} \times 134 \text{ g} \text{-CO}_2 = 1,725,357 \text{ g} \text{-CO}_2$$

$$\text{海上輸送分} \quad 1,570.7 \text{ t} \cdot \text{km} \times 40 \text{ g} \text{-CO}_2 = 62,828 \text{ g} \text{-CO}_2$$

$$\begin{aligned} \text{合計} \quad & 1,725,357 \text{ g} \text{-CO}_2 + 62,828 \text{ g} \text{-CO}_2 = 1,788,185 \text{ g} \text{-CO}_2 \\ & = \underline{\underline{1,788 \text{ kg} \text{-CO}_2}} \end{aligned}$$

だいこんの例のように、他の品目についても同様の計算をしたものを図表4-6に示します。冬期間（12月～3月）、地域内で流通している青物野菜等は全て本州や四国、九州から運ばれてきていることから、そのフードマイレージは合計で101,414 t・kmとなり、輸送にともない、二酸化炭素が12,568 kg-CO₂排出されていると推計されました。

図表4-6 品目別のフードマイレージ及び輸送に係る二酸化炭素排出量

	フードマイレージ (t・km)			輸送に係る二酸化炭素排出量 (kg-CO ₂)		
	陸上輸送分	海上輸送分	計	陸上輸送分	海上輸送分	計
だいこん	12,876	1,571	14,447	1,725	63	1,788
にんじん	8,438	1,062	9,500	1,131	42	1,173
はくさい	11,365	1,718	13,082	1,523	69	1,592
キャベツ	15,831	1,842	17,673	2,121	74	2,195
ほうれんそう	3,562	588	4,150	477	24	501
長ねぎ	5,945	927	6,872	797	37	834
なす	3,498	249	3,746	469	10	479
トマト	4,570	441	5,011	612	18	630
きゅうり	9,898	938	10,836	1,326	38	1,364
ピーマン	4,499	249	4,748	603	10	613
レタス	6,648	802	7,451	891	32	923
いちご	2,833	452	3,285	380	18	398
メロン	581	34	615	78	1	79
計	90,543	10,871	101,414	12,133	435	12,568

(3) 冬期間、地域内で流通している青物野菜等が地元産に置き換わった場合の二酸化炭素排出削減量の推計

ここでは、冬期間、地元で栽培する青物野菜等を、農業者の意向や栽培実績から仮定し、その分が道外から運ばれてくる野菜から置き換わるものとし、その輸送に係る二酸化炭素排出量を削減量として試算します。

第3章に取りまとめたニセコ町内の農業者のアンケート調査の中で、地中熱を活用したビニールハウスを導入した場合に栽培してみたい品目を尋ねており、回答が10%を超えるものは、以下のとおりとなっています。

図表 4-7 地中熱を活用したビニールハウスを導入した場合に栽培してみたい品目

ほうれんそう	44.2%	きゅうり	18.6%	キャベツ	14.0%
トマト	27.9%	レタス	14.0%	ピーマン	11.6%
メロン	20.9%	長ねぎ	14.0%	いちご	11.6%

これらの品目についてニセコ町内での栽培実績と近隣の公設地方卸売市場での冬期間の取扱量を整理したものが図表 4-8 です。これを見ると、レタスとピーマンを除き町内での栽培実績があり、特にメロンやトマトについては多くの収穫量があります。また、1戸当たりの収穫量では、ねぎが26tと最も多く、少ないものではきゅうりが1.1t、ほうれんそうが1.7tとなっています。

卸売市場での取扱量と比較してみると、ほうれんそう、きゅうり、栽培実績のないレタス、ピーマンを除くと取扱量を大きく超える収穫があり、また取扱量よりも収穫が少ない又は栽培実績のない品目についても農業者の栽培意向がある品目であることから、ここでは、これらの9品目が地元産に置き換わると仮定し、現在の9品目の輸送に係る二酸化炭素排出量を、地産地消の推進による二酸化炭素の排出削減量とみなします。

図表 4-8 ニセコ町内での栽培実績及び近隣の公設地方卸売市場での冬期間の取扱量

	栽培農家数	作付面積	収穫量	10a当たり 収穫量	1戸当たり 面積	1戸当たり 収穫量	卸売市場の 取扱量
ほうれんそう	3戸	1ha	5t	1,000kg	33a	1.7t	5.2t
トマト	23戸	7ha	455t	7,000kg	30a	19.8t	3.9t
メロン	50戸	30ha	690t	2,300kg	60a	13.8t	0.3t
きゅうり	7戸	1ha	8t	1,600kg	14a	1.1t	8.3t
レタス	-	-	-	-	-	-	7.1t
ねぎ	1戸	1ha	26t	2,000kg	100a	26.0t	8.2t
キャベツ	10戸	2ha	55t	3,670kg	20a	5.5t	16.3t
ピーマン	-	-	-	-	-	-	2.2t
いちご	統計調査対象外						4.0t

出展：栽培農家数／2005年農林業センサス

作付面積・収穫量／2005年北海道農林水産統計年報（青果物編）

ただし、なす、ピーマン、レタスは2006年北海道農林水産統計年報（総合編）

現在の9品目の輸送に係る二酸化炭素排出量は以下のとおりであり、これらが地元産に置き換わった場合、合計7,537 kg-CO₂の二酸化炭素が削減されると試算されました。

図表 4-8 9品目の輸送に係る二酸化炭素排出量

	輸送に係る二酸化炭素排出量
ほうれんそう	501 kg-CO ₂
トマト	630 kg-CO ₂
メロン	79 kg-CO ₂
きゅうり	1,364 kg-CO ₂
レタス	923 kg-CO ₂
長ねぎ	834 kg-CO ₂
キャベツ	2,195 kg-CO ₂
ピーマン	613 kg-CO ₂
いちご	398 kg-CO ₂
計	7,537 kg-CO ₂

図表 4-6 より対象品目を抜粋

地産地消による二酸化炭素排出削減量推計

7,537 kg-CO ₂

なお、本推計は、近隣の公設地方卸売市場での取り扱い状況をもとに推計したもので、量販店などが札幌などから直接仕入れているものなどは含まれておらず、地域内で流通している青物野菜等の全てについて反映しているものではありません。

第5章 冬期間農業の参入による就労拡大・新規雇用の可能性

1. 北海道における農業雇用の状況

(1) 北海道における農業雇用の現状

1) 農業雇用労働力

北海道における雇用労働力の状況を、就業構造基本調査の平成14年と平成19年の比較で見ると、全産業では雇用者が減少しているものの、農業雇用者では高い伸びを示しています。

農業雇用者の男女別では、女性の方が多くなっていますが、男性の伸びが高かったため全体の割合が高まり、平成19年には農業就業者の半数以上を雇用者が占めるに至っており、農業者の高齢化や規模の拡大にともない、労働力を雇用者に求めるようになってきていることが伺えます。

図表 5-1 北海道の就業者（全産業・農業）

区分	実数(人)				構成比(%)				増減率(14-19)	
	全産業		農業		全産業		農業		全産業	農業
	14年	19年	14年	19年	14年	19年	14年	19年		
就業者総数	2,796,200	2,696,400	103,900	104,600	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	-3.6%	0.7%
自営業主	234,600	217,600	29,000	28,500	8.4%	8.1%	27.9%	27.2%	-7.2%	-1.7%
家族従業者	113,100	47,600	36,200	22,800	4.0%	1.8%	34.8%	21.8%	-57.9%	-37.0%
雇用者	2,443,800	2,429,200	38,700	53,400	87.4%	90.1%	37.2%	51.1%	-0.6%	38.0%
うち男性	1,429,000	1,370,400	17,400	26,000	51.1%	50.8%	16.7%	24.9%	-4.1%	49.4%
うち女性	1,014,800	1,058,800	21,300	27,400	36.3%	39.3%	20.5%	26.2%	4.3%	28.6%

資料：就業構造基本調査（総務省） 注）総数には不明が含まれている

農業雇用者を雇用形態別にみると、男性は正規職員の割合が高く、女性では非正規就業者、パートの割合が高くなっています。平成14年と19年の比較で見ると、全産業では正規職員の割合が減少し、非正規就業者の割合が増加しているのに対し、農業では正規職員が増加しており、特に女性が高い伸びとなっています。

図表 5-2 北海道の雇用形態別の雇用者数（全産業・農業）

区分	実数(人)				構成比(%)				増減率(14-19)	
	全産業		農業		全産業		農業		全産業	農業
	14年	19年	14年	19年	14年	19年	14年	19年		
総数	2,443,800	2,429,200	38,700	53,400	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	-0.6%	38.0%
正規職員	1,463,000	1,393,500	14,700	28,000	59.9%	57.4%	38.0%	52.4%	-4.8%	90.5%
非正規	801,800	860,500	21,500	22,700	32.8%	35.4%	55.6%	42.5%	7.3%	5.6%
うちパート	389,800	427,200	11,100	11,100	16.0%	17.6%	20.8%	9.6%	0.0%	0.0%
男性	1,429,000	1,370,400	17,400	26,000	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	-4.1%	49.4%
正規職員	1,052,300	967,500	10,400	15,700	73.6%	70.6%	59.8%	60.4%	-8.1%	51.0%
非正規	236,600	266,000	4,600	8,000	16.6%	19.4%	26.4%	30.8%	12.4%	73.9%
うちパート	25,900	41,400	200	800	1.8%	3.0%	1.1%	3.1%	59.8%	300.0%
女性	1,014,800	1,058,800	21,300	27,400	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	4.3%	28.6%
正規職員	410,700	426,000	4,200	12,300	40.5%	40.2%	19.7%	44.9%	3.7%	192.9%
非正規	565,200	594,500	17,000	14,700	55.7%	56.1%	79.8%	53.6%	5.2%	-13.5%
うちパート	364,000	385,800	10,900	10,300	35.9%	36.4%	51.2%	37.6%	6.0%	-5.5%

資料：就業構造基本調査（総務省） 注）総数には不明が含まれている

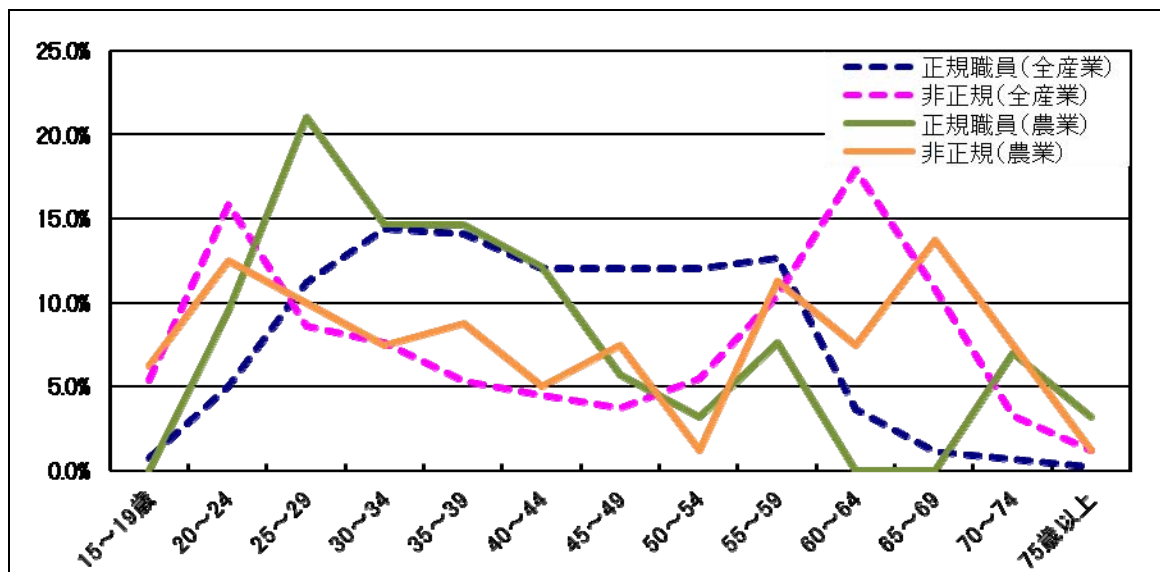
2) 雇用者の雇用形態別年齢分布

男性雇用者の雇用形態別の年齢分布をみると、農業の正規職員は25～29歳にピークがあり、45歳からはその割合が低くなっています。一方非正規就業者では、全産業、農業ともに学生アルバイトが多い20～24歳及び55歳以上で割合が高くなっており、比較的似た年齢分布となっています。

女性雇用者の場合、正規職員をみると、全産業では20～30歳代の割合が高いのに対し、農業では45～54歳及び65～69歳での割合が高く、全産業の年齢分布とは異なっています。

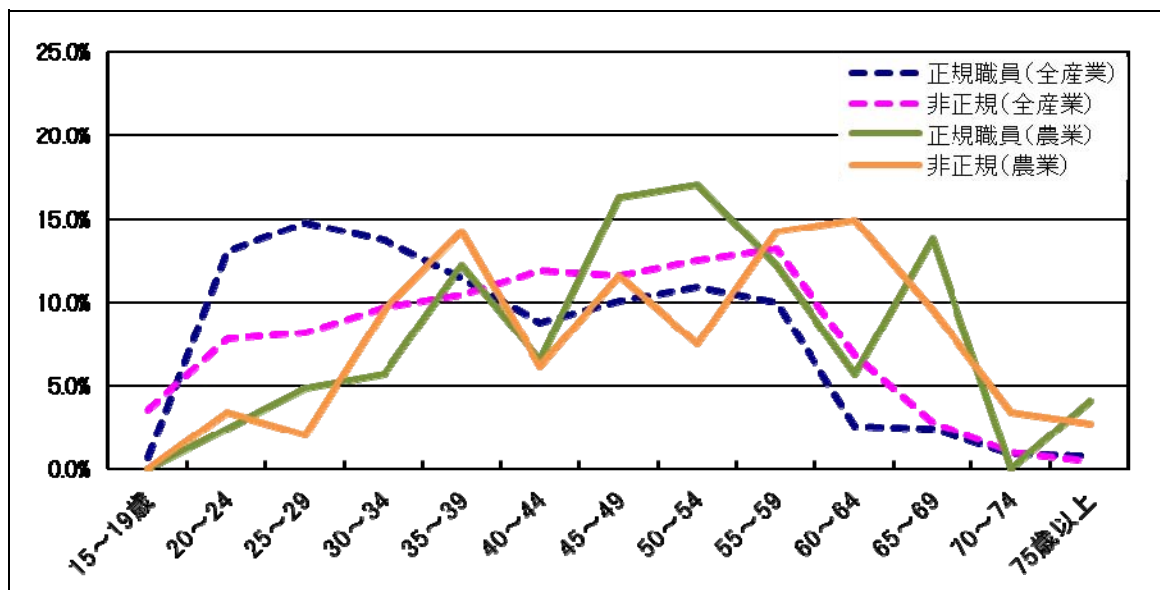
非正規就業者をみると、全産業では30歳代から50歳代までほぼ同じような割合であるのに対し、農業では35～39歳及び55～64歳で割合が高まり、全産業とは異なる年齢分布となっています。

図表 5-3 雇用者の雇用形態別年齢分布（平成19年・男性）



資料：就業構造基本調査（総務省）

図表 5-4 雇用者の雇用形態別年齢分布（平成19年・女性）



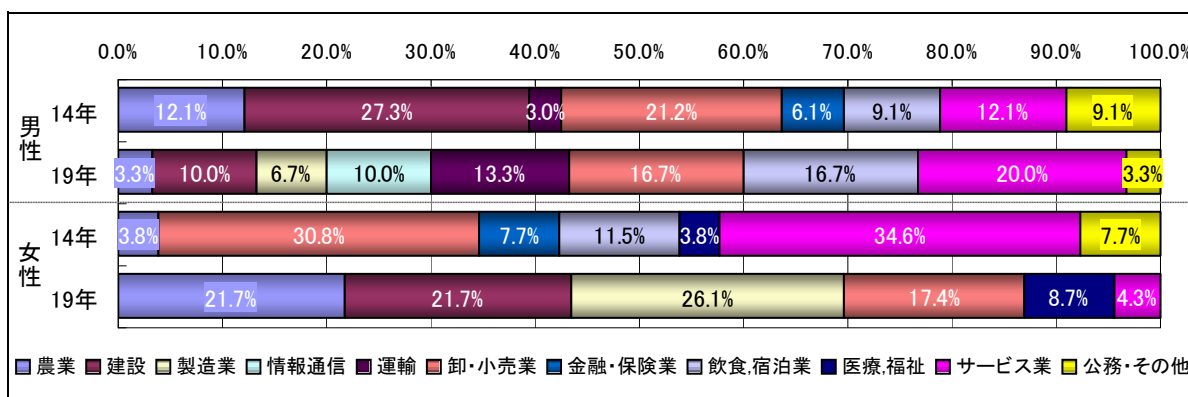
資料：就業構造基本調査（総務省）

3) 農業に雇用された者の前職の産業

調査時点の1年間に農業に雇用された者の前職の産業をみると、農業の者は少なく、男性では、14年は建設業や卸・小売業から、19年ではサービス業や卸・小売業、飲食店・宿泊業からの転職が多くなっています。

一方女性では、14年はサービス業や卸・小売業から、19年は製造業や建設業からの割合が高く、前職が農業だった者も21.7%と比較的高くなっています。

図表 5-5 1年以内に農業に雇用された者の前職の産業



資料：就業構造基本調査（総務省）

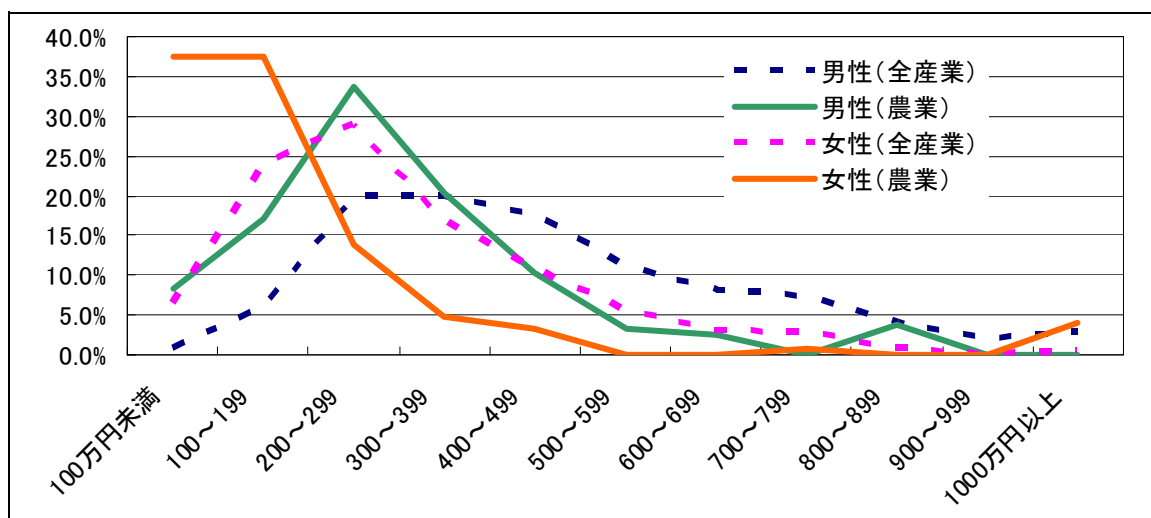
4) 雇用者の年間所得

図表 5-6 は、正規職員の年間所得別に就業者数の割合を示したものです。

このうち男性をみると、全産業では 200 万円台から 400 万円台の階層で高い割合となっており、600 万円以上も 24%を占めています。これに対し農業では 200 万円台の階層が最も高く、400 万円未満で全体の約 8 割を占め、600 万円以上は 6%となっています。

各階層の中位数をとって平均を計算すると、全産業の 464 万円に対し、農業は 300 万円と全産業の 6 割程度となっています。

図表 5-6 正規職員の年間所得（平成 19 年）



資料：就業構造基本調査（総務省）

女性は、全産業では200万円台を中心とした分布になっており、100万円以上400万円未満で全体の約7割を占めています。これに対し農業では100万円未満及び100万円台の割合が高く、この2つの階層で全体の7割以上を占めています。また、100万円未満だけでも4割近く占めており、正規職員でありながらも所得はパート就業者並みとなっています。

各階層の中位数の平均では、全産業の302万円に対し農業は220万円で、男性と同様に農業の方が低くなっています。

図表5-7は、パート就業者の年間所得別に就業者数の割合を示したものです。

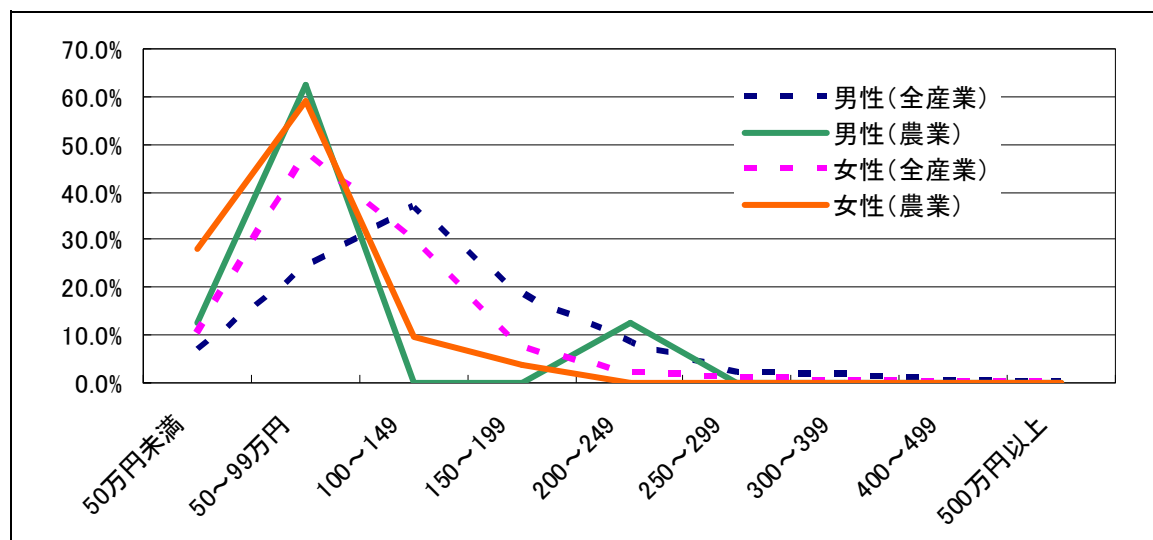
このうち男性をみると、全産業では100～149万円の階層が高い割合となっています。これに対し農業では50～99万円の階層が最も高く、100万円未満で全体の75%を占めています。

各階層の中位数の平均では、全産業の131万円に対し、農業は78万円と全産業の6割程度となっています。

女性は、全産業、農業ともに50～99万円の階層をピークとする同じような分布となっています。ただし、全産業では100万円台の階層も比較的高いのに対し、農業では50万円未満の階層が高くなっています。

各階層の中位数の平均では、全産業の97万円に対し農業は70万円となっています。

図表5-7 パート就業者の年間所得（平成19年）



資料：就業構造基本調査（総務省）

5) 就業構造基本調査にみる北海道の農業雇用者の特徴

就業構造基本調査からみた北海道の農業雇用者の特徴を整理すると、以下のようになります。

- ① 全産業で正規職員の数、割合ともに低下するなかで、農業では実数、割合ともに増加し、特に女性の伸びが大きくなっており、農業雇用労働力のなかで重要な担い手になっています。

一方、農業雇用者数は女性が多いものの、14-19年では男性の伸びが大きく、男女差は縮小しており、今後は男性の雇用労働力も重要になってくるものと思われます。

- ② 雇用者の年齢をみると、男性では非正規就業者が20～24歳、正規職員が25～29歳にそれぞれピークがあることから、アルバイトで農業に就き、その後正規職員として採用されるといった就業形態が想定されます。

女性の場合、正規職員、非正規就業者ともに、全産業よりは比較的高い年齢層の就業者の割合が高くなっています。また、30歳代後半から就業者の割合も高くなっており、子供の進学等で育児の手間が減り、就業が可能となったことから、家計を助けるために農業に就くといった就業形態が想定されます。

- ③ この1年間に農業に雇用された者の特徴は、男性では前職の産業での農業の割合が低く、農業経験の少ないものが多い可能性があります。

女性では、14年は男性同様に他の産業からの転職が多いものの、19年は全体の2割程度が農業となっています。

ただし、年齢分布でみたように、男性では20歳代での就業、女性では育児の手間が減ったと思われる30歳代での就業の割合が高いことから、これらはいずれも新規就業の形態に近く、農業経験が少ないものと思われます。

農業者の高齢化や規模の拡大等により農家世帯員だけでは対応できなくなってきたなかで、雇用労働力の確保を図っていくうえでは、こうした農業経験の少ない比較的若い世代の者が、就業しやすい環境を整備していくことが求められます。

- ④ 所得の面では、農業者の年間所得は全産業よりも低くなっています。特に女性は正規職員であってもパートに近い賃金で就業している者が多くなっています。

今後、雇用労働力を確保するうえで、農業がより安定的な雇用の場となるためには、所得面でも他の産業との格差を縮小させていくことが求められます。

(2) 北海道における施設園芸農家の雇用状況

施設栽培による野菜・果樹作は、労働力を多く必要とする労働集約型の農業の代表といえます。たとえばハウレンソウ・ネギといった葉もの類や、キュウリ・大玉トマト・イチゴ・メロンといった果菜類及び花きなどは機械化できない部分が多く、多くの労働力が必要となります。

図表 5-8 は作付けた作物別に常時雇用者の雇用状況を、図表 5-9 は作付けた作物別に臨時雇用者の雇用状況を示したものです。

これをみると、施設園芸に利用した施設（ハウス・ガラス室）のある販売農家は、常時雇用者を雇い入れた農家数の割合が 6.5%、1 戸当たりの平均雇用者数が 2.59 人、臨時雇用者を雇い入れた農家数の割合が 51.4%、1 戸当たりの平均延べ日数が 150 人日となっています。

これらについて、露地野菜を作付けた販売農家、水稻を作付けた販売農家、普通畑のある販売農家と比較すると、いずれの割合も施設園芸に利用した施設（ハウス・ガラス室）のある販売農家の方が高くなっています。このことから施設園芸は労働集約型で、労働力が農家世帯員だけでは足りなく、その分雇用労働力で補完している割合が高いことを表しており、営農形態のなかでも比較的雇用吸収力がある形態であるということがわかります。

図表 5-8 作付けた作物別常時雇用者の雇用状況（北海道）

作付けた作物	販売目的に作付けた農家数	雇い入れた農家数	雇い入れた農家数の割合	実人数	1戸当たり平均雇用者数
施設園芸	10,249 戸	670 戸	6.5 %	1,733 人	2.59 人
露地野菜	19,042 戸	739 戸	3.9 %	1,877 人	2.54 人
水 稻	19,643 戸	454 戸	2.3 %	1,120 人	2.47 人
畑 作	30,553 戸	1,382 戸	4.5 %	3,516 人	2.54 人

資料：2005 年農林業センサス

注）施設園芸は、施設園芸に利用した施設（ハウス・ガラス室）のある販売農家

図表 5-9 作付けた作物別臨時雇用者の雇用状況（北海道）

作付けた作物	雇い入れた農家数	雇い入れた農家数の割合	雇い入れ日数別農家数			延べ人日	1戸当たり平均延べ日数
			30 人日未満	30~100 人日	100 人日以上		
施設園芸	5,269 戸	51.4 %	1,330 戸	1,730 戸	2,209 戸	792,821 人日	150 人日
露地野菜	8,744 戸	45.9 %	2,571 戸	3,165 戸	3,008 戸	1,042,172 人日	119 人日
水 稻	7,256 戸	36.9 %	2,968 戸	2,529 戸	1,759 戸	615,737 人日	85 人日
畑 作	13,525 戸	44.3 %	4,548 戸	4,820 戸	4,157 戸	1,458,127 人日	108 人日

資料：2005 年農林業センサス

注）施設園芸は、施設園芸に利用した施設（ハウス・ガラス室）のある販売農家

2. ニセコ町における農業雇用の現状と今後の見通し

(1) ニセコ町における農業雇用の現状

ニセコ町における農業雇用の状況を 2005 年農林業センサスにみると、販売農家のうち常時雇用者を雇い入れた農家数は 9 戸、実人数は 20 人、延べ人日は 2,135 人日となっています。また、臨時雇用者を雇い入れた農家数は 73 戸、実人数は 467 人、延べ人日は 8,824 人日となっています。

これを全道と比較すると、常時雇用者に関して、雇い入れた農家数の割合は 5.3%と全道より 0.9 ポイント高くなっているものの、1 戸当たり実人数は 2.2 人（全道比 0.3 人減）、雇用者 1 人当たり平均雇用日数は 107 日（全道比 54.9%）、1 戸当たり平均延べ人日は 237 人日（47.9%）と、いずれも全道より低くなっています。

臨時雇用者に関して、雇い入れた農家数の割合は 42.7%（全道比 8.7 ポイント増）、1 戸当たり実人数は 6.4 人（全道比 1.3 人減）、雇用者 1 人当たり平均雇用日数は 19 日（全道比 135.7%）、1 戸当たり平均延べ人日は 121 人日（113.1%）と、雇用状況は全道より高くなっています。

図表 5-10 ニセコ町における農業雇用の状況（実数）

	販売農家数	常時雇用者			臨時雇用者		
		雇い入れた農家数	実人数	延べ人日	雇い入れた農家数	実人数	延べ人日
北海道	51,990 戸	2,266 戸	5,749 人	1,121,291 人日	17,668 戸	135,844 人	1,888,244 人日
ニセコ町	171 戸	9 戸	20 人	2,135 人日	73 戸	467 人	8,824 人日

資料：2005 年農林業センサス

注）常時雇用者：主として農業経営のために雇った人で、雇用契約に際し、あらかじめ7か月以上の期間を定めて雇った人のこと。

臨時雇用者：日雇、季節雇いなど農業経営のために臨時雇いした人で、手間替え・ゆい（労働交換）、手伝い（金品の授受を伴わない無償の受け入れ労働）を含む。

図表 5-11 ニセコ町における農業雇用の状況（指数）

	常時雇用者				臨時雇用者			
	雇い入れた農家数の割合	1戸当たり実人数	雇用者1人当たり平均雇用日数	1戸当たり平均延べ人日	雇い入れた農家数の割合	1戸当たり実人数	雇用者1人当たり平均雇用日数	1戸当たり平均延べ人日
北海道	4.4 %	2.5 人	195 日	495 人日	34.0 %	7.7 人	14 日	107 人日
ニセコ町	5.3 %	2.2 人	107 日	237 人日	42.7 %	6.4 人	19 日	121 人日

資料：2005 年農林業センサス

(2) 農業者の雇用意向と今後の見通し

第3章に取りまとめたニセコ町内の農業者のアンケート調査の中で、地中熱を活用したビニールハウスの導入を検討する際の初期投資額の回収年数の条件を尋ねています。この回答の中で「わからない」を除き、回収年数の条件に違いはあるものの、それがクリアすれば検討すると読める回答が40戸から得られました。

また、同調査の中で、地中熱を活用したビニールハウスにより冬期間農業を行う際の雇用労働力について尋ねており、「周年で人を雇う」との回答が19.6%、雇用人数の平均は1.7人、「冬期間のみ人を雇う」との回答は5.9%、雇用人数の平均は2人となっています。

これらのアンケート結果をもとに、仮に回収年数の条件によって検討する40戸に、地中熱を活用したビニールハウスが導入され、冬期間農業が行われるようになった場合、周年で人を雇い入れる農家数及び雇用人数は、

$$\begin{aligned} 40 \text{ 戸} \times 19.6\% &= 7.8 \text{ 戸} \\ 7.8 \text{ 戸} \times 1.7 \text{ 人} &= 13.3 \text{ 人} \end{aligned}$$

となり、新たに13.3人の雇用が創出されると見込まれます。

また、冬期間のみ雇い入れる農家数及び雇用人数は、

$$\begin{aligned} 40 \text{ 戸} \times 5.9\% &= 2.4 \text{ 戸} \\ 2.4 \text{ 戸} \times 2 \text{ 人} &= 4.8 \text{ 人} \end{aligned}$$

となり、新たに4.8人の雇用が創出されると見込まれます。

なお、図表5-8に示したように、北海道の施設園芸農家の1戸当たり平均雇用者数は2.59人と、今回の調査結果よりも多いことから、ビニールハウスでの生産が軌道に乗ってくると、さらなる雇用の増加が期待されます。

3. 就労拡大・新規雇用確保への方向性

先にみたように、施設園芸型経営では、生産物の収穫、選別、包装、出荷と労働集約的な作業が年間を通じてあるため、常時雇用者やパート従業員を周年雇用しているケースが、他の営農類型よりも多くなっています。

町内においてハウス栽培の導入が進めば、雇用機会が増加する一方で、雇用労働力が不足し、特に秋の収穫期には、農協の集出荷施設などと労働需要が競合し、雇用の確保がより困難になるといったことも懸念される。

そのため、雇用の確保を円滑に進めるための支援が求められます。以下に、雇用確保のための支援策を例示します。

①雇用の確保のための情報の提供

全国の公共職業安定所（ハローワーク）では、あらゆる求人を受け付けており、農業関係の求人も取り扱っているため、こうした情報を提供することも支援策の一つとして考えられます。

②労働条件整備への支援

雇用労働力の受け入れを行う場合、労働条件の整備は不可欠となります。就業構造基本調査でみたように、今後は、他産業からの転職や比較的若い世代の人たちなど農業経験の少ない人たちに労働力を求めるような機会も増えてくることが想定され、こうした人たちが就業しやすい環境整備とともに、給与や賞与、所定休日、就業時間などの労働条件の整備、また、政府管掌健康保険、農林年金（厚生年金）、労働保険といった社会保険への加入、福利厚生などの充実も求められます。こうしたことに関して、社会保険労務士等の支援が受けられるようにするなどの環境整備が求められます。

③雇用の確保のための地域の取組の創設検討

農業労働力の確保に向けて、市町村や農協等の団体が労働力の募集、登録を一元的に行い、農家からの依頼に応じて、労働力を斡旋しているケースがあります。

石狩市農業協同組合では、厚生労働大臣から許可を得て、農家に代わってパートタイマーを募集し、登録したパートタイマーを農業者が農作業の補助労働力として利用する無料職業紹介事業「グリーンサポーター事業」を実施しています。

農家は、この事業により農産物の収穫時などに必要な補助労働力を確保でき、人手不足が解消され、新たに、収穫時など人手が多くかかる作物を作ることができるなど、経営転換にも貢献しています。

ニセコ町においても、今後の農業労働力の確保の状況によっては、こうした新たな取り組みも求められます。

図表 5-12 JA 石狩市のグリーンサポーター事業

平成23年度グリーンサポーター事業について

平成23年度の取り決め事項を下記の通りと致しますのでお知らせします。(重畳作業740円→760円に変更)尚、同単価については5月15日以降適用と致します。また、本年度より雇用管理表を変更致しますので営農企画課までお問い合わせ下さい。(現在お持ちの旧雇用管理表はなくなるまでご使用頂けます)

※平成23年度より給与精算システム及びサポーター手配メール配信システム導入により、精算事務負担金を10円とさせて頂きますのでご理解願います。

平成23年度グリーンサポーター事業取決め事項

1. 時給単価

作業時間	作業内容	・収穫作業(軽量野菜、機械収穫) ・管理作業(除草、選果等)	・収穫作業(重畳野菜):大根、馬鈴薯 ・水稲共同防除 南瓜等
・8時間以内 (基本)		700円	(軽量の 60円増) 760円
・8時間を超える作業の場合 (越えた分について)	(基本の100円増)	800円	(基本の100円増) 860円
・午前8時前の作業の場合 (作業時間に拘らず)	(基本の100円増)	800円	(基本の100円増) 860円
・特殊作業は別途協議	※5/15より改訂		

2. 交通費：サポーターの自宅から圃場まで片道
- | | | |
|--------|--------|--------|
| 4km以上 | 8km未満 | 180円/日 |
| 8km以上 | 12km未満 | 280円/日 |
| 12km以上 | 16km未満 | 380円/日 |
| 16km以上 | 20km未満 | 480円/日 |
| 20km以上 | | 530円/日 |

- ・サポーターの通勤距離により差が生じることから、年間プール計算とする。
※毎回は概算として徴収し、6月1日～11月末日の期間分で12月に精算する。
- ・サポーターが1日2件以上の組合員へ雇用となる場合は、それぞれの距離により按分計算とする。

3. 昼休み(昼食時間)は原則として12時から13時迄とする。 ※昼食は、パートが持参。
4. 午前・午後には休憩時間をそれぞれ15分づつとする。 ※おやつは原則として出さなくて良い。
5. 昼食時間は貸金支払いの対象としませんが休憩時間は支払い対象とする。
6. 貸金支払いの時間単位は10分毎とする。
7. 貸金の締めは毎月末日とし、必ず翌営業日までにサポーター雇用管理票をJA営農企画課に提出する。
8. 貸金の支払いは、管理表を基に翌月25日に指定口座(クミカン等)より各サポーター口座へ振替する。
(サポーター貸金支払い明細書をクミカン報告書と一緒に送付します)
9. サポーター雇用の申し込みは前々日の17時迄とする。(土、日、祝日は受付しません)
10. 依頼のあったサポーターが決定次第、サポーター手配連絡票をFAXにて送付します。
11. サポーターの案内は、雇用農家があらかじめ決めた場所まで直接迎えにくる。
12. 休憩所・トイレの設置。(簡易トイレはJA資材課で取扱いしています)
13. 農業労災への加入は必須とする。 ※中小事業主等に必ず加入する事。(JA総務課で受付)
14. 雇用終了時及び期間的な人員の余裕が生じた場合は、下記連絡先へ連絡する。
15. 作業中止時の連絡。 ※当日の連絡は、サポーター手配連絡表により直接行った後にJAへ連絡する。
16. 作業開始前には、サポーターに対して作業について具体的に説明する。(他の農家で経験済みでもそれぞれの農家によって作業方法に違いがあるので)
17. 作業に必要な農具については雇用農家で用意し、その他必要と思われる作業着等は事前に連絡しパート本人の持参とする。
18. 税金の申告に係る源泉は、毎回の支払明細か、1月にJAより送付される支払調書を基に雇用農家が作成すること。
※サポーター手配連絡表を保管しておく事。

石狩市農業協同組合 営農経済部 営農企画課

TEL 0133-66-3344 FAX 0133-66-3663

担当：営農企画課 西塔

資料編

1.	検討の経過	99
2.	二セコ町再生可能エネルギー導入検討委員会議事録.....	100
3.	地中熱の採熱量計測結果.....	118
4.	視察調査報告	134
5.	二セコ町再生可能エネルギー導入検討委員会設置条例	153
6.	二セコ町再生可能エネルギー導入検討委員会委員名簿	154

1. 検討の経過

平成 23 年 7 月 1 日	平成 23 年度過疎地域等自立活性化交付金事業採択
平成 23 年 7 月 27 日	事業着手
平成 23 年 9 月 1 日	実証実験に係る各種調査事業着手
平成 23 年 10 月 7 日	実験設備の着工
平成 23 年 11 月 22 日	第 1 回二セコ町再生可能エネルギー導入検討委員会開催
平成 23 年 11 月～12 月	宿泊・飲食業者向けアンケート調査の実施
平成 23 年 12 月～ 平成 24 年 1 月	農業者向けアンケート調査の実施
平成 23 年 12 月 22 日	実験設備竣工
平成 23 年 12 月 23 日	実験スタート
平成 23 年 12 月～ 平成 24 年 2 月	環境データの計測 ハウスの融雪効果・雪の付着防止等の検証
平成 24 年 1 月 26 日～28 日	先進地視察調査の実施
平成 24 年 2 月 15 日	第 2 回二セコ町再生可能エネルギー導入検討委員会開催
平成 24 年 2 月	栽培状況・管理状況等聞き取り調査の実施
平成 24 年 3 月 6 日	第 3 回二セコ町再生可能エネルギー導入検討委員会開催

2. ニセコ町再生可能エネルギー導入検討委員会議事録

第1回検討委員会

開催日時	平成 23 年 11 月 22 日 13:30~15:00	
会議場所：ニセコ町役場 第2会議室	記録者：(株)北海道二十一世紀総合研究所 有我 功	
出席者		
委員長	長野克則（北海道大学大学院 工学研究科 教授）	
副委員長	生方雅男（北海道立総合研究機構 花・野菜技術センター 研究部 主任研究員）	
委員	大坂道明（北海道ニセコ高等学校 教頭） 黒木英敏（ニセコ町商工会事務局長・ニセコ町自然エネルギー研究会会長） 吉原京子（農業・ニセコ町緑の分権推進委員）	
事務局	北澤 剛（ニセコ町 副町長） 茶谷久登（ニセコ町 企画環境課長） 福村一広（ニセコ町 企画環境課経営企画係 係長） 川埜満寿夫（ニセコ町 企画環境課経営企画係） 西谷 宏（(株)北海道二十一世紀総合研究所 調査研究部 主任研究員） 有我 功（(株)北海道二十一世紀総合研究所 調査研究部 客員研究員） 間瀬博明（(株)ホッコウ 事業本部 園芸施設部 部長）	
欠席者	増原政行（農業）	

会議次第

1. 開会
2. 挨拶
3. 委員の紹介
4. 委員長及び副委員長の互選について
5. 経過報告
6. 協議
 - 6-1 調査事業計画について
 - ① 事業内容について
 - ② アンケート調査内容について
 - 6-2 今回の実証実験施設の概要説明
 - ① 農業用ハウスの仕様について
 - ② 地中熱ヒートポンプについて
 - ③ 農業実験の概要について
7. 先進地視察について
8. 今後のスケジュール
9. その他
10. 閉会
(閉会后、現場視察)

会議内容

(1) 委員長及び副委員長の選任について

事務局から、長野克則委員を委員長、生方雅男委員を副委員長とする提案がなされ、満場一致で承認された。

(2) 経過報告

事務局から以下の経過報告があった。

- ・総務省「過疎地域等自立活性化推進事業」の交付金を活用し、本年1月、ニセコ高校における通年型農業の可能性調査を申請し、8月に採択された。10月に実証試験設備を発注。12月29日に竣工を予定。現在、地中熱配管工事中であるが、今週中には完了し、来週から計測を開始、試験を行い、12月上旬には地中熱でハウスを運用できる予定。
- ・今回の事業であるエコな通年型農業確立プロジェクトは、ニセコ町が雪深い町でもあり、冬場は保存作物以外の出荷はないが、観光の町でもあることから、農産物需要もかなりあり、通年型供給が可能となる仕組みがある程度できれば、地産地消を含め、冬場の農家の所得の獲得など、拡張性が高いことから、今年度より着手した。
- ・地中熱を利用した通年型農業を実際に確認しながら、栽培内容、市場も含めて調査を進め方向性を出していく。
- ・基本的には、ハウス内での地中熱利用の実証実験、ハウスの雪滑落性能と倒壊防止効果の確認、通年型農業の事業化における可能性、地産地消におけるフードマイレージの二酸化炭素削減効果といった4つの内容で展開していく。
- ・事業費のうち1,000万円は国からの交付金、372万円は町予算で対応する。

(3) 調査事業計画について

事務局から、業務実施計画書に基づき事業内容について説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

(意見)

- ・アンケート調査では、イニシャル・ランニングコストを提示しないと農家は回答できないと思う。
- ・今回、ハウスは約500万円、総事業費2,000万円では農家には厳しいとは思いますが、地中熱、高設ベンチも含んだ事業費である。通常のハウスなら150万円であり、2倍以上となるが、設備は充実している。設備関係に8百数十万円かかっているが、そのうち地中熱は700万円程度。ハウスは、50坪でやや大き目。地中熱を採取するボアホールが1本当たり100万円のところ、5本設置。ハウスの規模や設定温度によっても必要本数は変わってくる。例えば、他の地中熱事業でのボアホール設置数によれば、有島記念館の本館で3本、FM局(33㎡程度)で1本である。
- ・アンケートでは、一般的なハウスを例にコストを提示した方が良いかと思う。
- ・今回の実験ハウスは、今後の出荷などを考えて少し大き目にした。
- ・アンケートでは、補助も入れて何年くらいでペイするのならやってみたいと思うかといった設問にした方が良いと思う。

- 商品ロットが少ないので、マーケティングは地元対応から始めることで流れができるかと思う。何をつくれればどれだけ売れるのかで採算性を検討していくことになるが、実際はなかなか難しい。産業として成立させることも重要であるが、ニセコ町の食文化や価値観は地元志向、健康志向、本物志向が強いので、そういったニーズに対応していくことが町民の理解を得ることになると思う。
- 年間 150 万人の観光客がニセコ町に来る。日当たり 4,500 人となりニセコ町の人口に匹敵する。その人たちにも本物志向の品質を提供していけば良いと思う。
- 低農薬で、温度が低く日照不足の冬でも栽培できるものとして、ほうれんそう、コマツナ。品種改良も進んでいる。何回転もできる葉物。春になったらギョウジャニンニク、夏にはメロン、ブロッコリー、無農薬のミニトマトなど。土作りで食感や味が良くなる。ニセコ町の気候にあっていて、一度食べたらまた食べたくなるものを作って、観光客や地域住民に可愛がってもらえるもの。一回くらい赤字になっても希望が持てて、環境にも良いもので、ひとりひとりが理解を得ながらつくっていけるものを、地域を誘導できるモデルとして提示していくことが必要。今回の事業がニセコ町にとっては良いチャンスになると思う。
- 道内の農業法人では、無農薬で収益を得ている例がある。
- 掘削事業者には、地温データの提供をお願いしたい。
- 農業者アンケートにコストを提示することは重要だと思う。
- 花・野菜技術センターとの共同実験からみて、10～15℃を保つのであれば、普通のハウスで掘削も含め、50㎡で 150～200 万円、100㎡で 300 万円程度必要である。

以上の意見を受けて、アンケート調査項目について、事務局と委託事業者とで内容を詰めることにする。

(4) 実証実験施設の概要説明

実験施設設置事業者から、プロジェクターを用いて、実証実験施設の概要について以下の説明がなされた。

- ハウスは、間口 9.2m、奥行 18m。垂直式ヒートポンプは、深さ 85m、4mピッチで 5 本。水平式ヒートポンプは、地面から 1.6mの深さに採熱管が 115m。ハウス内は、放熱パイプ 2 列を通した栽培ベッドが 3 列。グリーンソーラー（放熱器）に 2,000mの熱パイプが入っており熱交換する。透明のカーテンが 2 枚、側面と妻側に設置。遮光カーテンが 2 列、天井側に設置。エアハウス（二重式ビニールハウスの商品名）は、2 枚のフィルムを合わせて固定し、屋根と側面に使用しており、断熱性能が高く、ヒートポンプの小規模化を可能とし、設備費の低減に貢献している。空気圧がかかっているにも関わらず、フィルムは破れに強いので、切れ目を入れてもさほど広がらない。人が乗っても大丈夫。雪は少し溜まると滑り落ちる。フッ素系フィルムなので撥水性が高く、滑雪しやすい。風で揺れることにより雪が落ちやすくなる。二重層の外側が風の動きを吸収し内部の骨組みにかかる力を緩衝するため、風に強い構造となっている。
- 豊浦では、300 坪のハウスで実験した。灯油暖房と比較したデータを提供できる。
- ヒートポンプは、10kWが 3 台、サンポット製。50 坪のハウス暖房を行う。

- 熱媒体のパイプ内流量と温度の計測器を設置。融雪電力を使用。1kWh当たり 10 円。家なら灯油と比べ 4 分の 1 のコストになる。

以上の説明に後、長野委員長から以下の補足説明がなされた。

- 普通の家は 130 m² (約 40 坪) 程度であり、ハウスは少し大きい。家の暖房は二セコ町ならヒートポンプ 1 台で可能である。

以上の説明に関し、以下のような意見交換があった。

(意見交換)

- ヒートポンプからの採熱は、垂直式と水平式を合わせたものなのか。
- 垂直式だけでハウスを加熱できる。水平式なら 1.5mの掘削で敷設可能であり、農家が自分で設置できることから、その能力を計測するために今回設置した。
- 垂直式、水平式の費用の提示があれば、農家で検討できる。
- 樹脂パイプなので腐食しないが、温水に不純物が入っていると詰まってしまう。これに対処すれば、ファンのモータの寿命によるが、10 年程度はもつ。フィルムは 5 年程度もつ。
- 導入に当たってはコストの検討が必要であるが、先進導入農家の意識なども知りたい。
- 当社では 3 年ほど前から 1 万坪のハウスを経営している。葉物を栽培。坪当たり 5~6 万円の売上がある。年間 18 回転する。水耕と土の両方で栽培している。
- 先進事例としては、そのハウス経営が、起業して経営を軌道に乗せている点、流通ルートを確認している点、品質管理など、大いに参考になると思う。
- 二セコ町で何のために導入するのか、どうすれば事業として成立するのか、根拠となる事柄を示して欲しい。
- 先の事例から様々なノウハウが分かることと思う。
- 当社はもともとハウス工事を行っている企業であるが、儲かる農業とは何かという発想が原点にある。経営、管理、販売のどれがはずれても利益が出ない。様々な地域で、建設会社などを中心にハウス栽培をやりたいというところがある。ハウス建設は当社で請負い、生産物も当社で買い取っている。新規に取組む場合、販売まで考えて行くと生産に身が入らない。バイヤーとのやりとりも経験が必要。当社では生産してもらう前から価格を決めて契約している。流通ルートができていたので、それが活用できる。力が付いたら自分たちで販売すれば良いと思ってサポートしている。経営だけではなく、年間を通した販売ルートを確認していくことが重要である。
- 二セコ町のホテルやペンションなどがそのネットワークとなってくれればと思う。
- 当社はバイヤーではないので、生産者で余ったものを買っている。地元で売れるのであれば自分たちで販売してもらい、余ったものを当社で買うといった関係もできる。
- この計画は遠大なもの。一つは通年型農業の確立。さらに雇用の促進。中規模ハウスなら家族でできるが、雇用となると規模の大きなハウスとなり、何を生産するかが課題。農家の関心を高め、単体では難しくても共同で始めてみようという気になるには、将来を見据えた目安が必要。この事業がきっかけづくりとならなければならない。そのためのデータが必要である。

- 融資を受けるときの計画書づくりの資料として役立つものとなる必要がある。
- 今回は実験や検討であるが、次のステップにつながるものにしていく必要がある。
- 地中熱からの採取可能なエネルギー量の採算性、投資回収年数などを明確にするためのデータを採取したい。将来のビジネスモデルの模索として当校ができることを、作業に当たる高校生の視点から見直す必要があると思った。作目としては、冬期の日照不足に対応でき、12～3月の短期間で生育可能なもの、さらには地域の需要を考慮し、ほうれんそう、ミニキャベツ、ミニはくさいなどを計画している。地域のホテルなどのアドバイスも参考にした。無農薬のレモンバームもやりたい。

(5) 先進地視察、今後のスケジュールについて

事務局から以下の説明がなされた。

- 視察先については青森方面を検討中である。先の事例のハウスも検討中である。決まり次第、連絡する。
- 今後のスケジュールとしては、視察は現時点で1月27～28日を考えており、先の事例を視察する場合は26日に行い、その後、青森へ向おうと考えている。
- 第2回委員会は2月13日、第3回委員会は3月2日か5日で調整したい。

(6) 閉会後の現場視察

ニセコ高校の農場長から、以下の説明がなされた。

- 栽培品目については、耐寒性があるミニキャベツ、小松菜、ミズナ、ほうれんそうを検討中である。
- 小松菜にはウインドスターという土壌改良材を投入する。現在投入している土は当校でつくったものであるが、この上に化成肥料や堆肥を加え比較を行う。エコな栽培を目指し、松の樹液で土壌菌を抑制して栽培する。
- 春菊の栽培では、間にハーブを植え、根域体や植物体全体に害虫が付かない様にする。夏に比べ害虫のリスクは少ないが、せっかくの機会なので、多様な栽培を試したい。
- 例年栽培している鉢物もこのハウスに移す。
- 春には、地域のホテルの花壇用のペコニアを2万鉢栽培する予定である。
- 夏は、冷気を使った栽培を考えている。
- ほうれんそうは、15cm間隔で200株を植え、収穫物は給食センターなど、ニセコ町民に配ろうかと思っている。
- 室温は12～13℃にしたい。土中のパイプ周りの乾燥対策が必要である。
- 室温よりも地温重視になると思われる。根の活動が止まらない室温が12～13℃と言われており、極端な差がない方が望ましい。

以上

第2回検討委員会

開催日時	平成 24 年 2 月 15 日	13:00～15:00
会議場所：二セコ町役場 第 2 会議室	記録者：(株)北海道二十一世紀総合研究所 有我 功	
出席者		
委員長	長野克則（北海道大学大学院 工学研究科 教授）	
副委員長	生方雅男（北海道立総合研究機構 花・野菜技術センター 研究部 主任研究員）	
委員	大坂道明（北海道二セコ高等学校 教頭）	
事務局	北澤 剛（二セコ町 副町長） 茶谷久登（二セコ町 企画環境課長） 福村一広（二セコ町 企画環境課経営企画係 係長） 川埜満寿夫（二セコ町 企画環境課経営企画係） 泰永裕之（(株)北海道二十一世紀総合研究所 調査研究部 部長） 有我 功（(株)北海道二十一世紀総合研究所 調査研究部 客員研究員）	
欠席者	黒木英敏、吉原京子、増原政行	

会議次第

1. 開会
2. 報告
先進地調査結果について
3. 協議
 - (1) 地域調査及び施設栽培に係る資料調査について
 - (2) 地中熱を活用したビニールハウスの実証実験の概要及び観測データについて
 - (3) アンケート調査結果について
 - (4) 冬期間農業の参入による就労拡大・新規雇用の可能性に係る資料調査について
4. 今後のスケジュール
5. その他
6. 閉会

会議内容

(1) 先進地調査結果について

事務局から、参考資料に基づき先進地調査結果について説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

(意見)

- ・アドワンファームの経営についてヒアリングをして、二セコ町の方に反映できることがあろうかと思う。一つはベビーリーフの栽培で、夏場は何週間、冬場はどれぐらいで収穫されるのか。一株植えて何回葉っぱが採れるのか、面積当たりの売上はどうか。面積 2300 坪と書いてあるので、年収をきくと単位面積当たりの売上げが把握できる。記憶によるとおおよそ 4~5 千万ぐらいだったと思う。2300 坪でもし仮に 4660 万円とすると坪単価

で2万円売上がある。これをもとに、坪1万円あれば損益の分岐点等のコメントを入れていただきたい。

- 二点目としては、その農場で社員やパート雇用者が、どのようなやり方で生産しているのか、特にどういう出荷をしているのかを記載してほしい。例えば、一旦低温倉庫に入れて生パックして箱詰めし、フレッシュにしてイトーヨーカドー、生協等へ出荷しているという流通経路があるということを記載してほしい。
- これら点が今回のニセコの課題になる。例えば、坪いくらぐらいの収益が必要か、そのために灯油代はいくらぐらいかかっているのか。さらに流通を確保することが重要であるということ。整理すると、坪当たりの収益、売上があって、通年ではどれぐらいの灯油代がかかるのか、流通経路を独自に開拓して維持していくということが重要となるものと考えられる。
- 青森の報告について、地中熱の部分に特化して、どういう実証実験をしているのかを記載してほしい。地中熱の部分で、例えば80mと40mにわけているとか、3種類だとか、そういった点をもう少し地中熱に特化した報告内容をのせてほしい。

(2) 地域調査及び施設栽培に係る資料調査について

事務局から、資料1に基づき説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

(意見)

- 12ページで、葉物について取組むための生育条件を加えてほしい。
- ボーリングデータについて、5ページにデータをのせてあるが、これではないニセコ高校周辺のデータはないか。地中熱なので100mぐらいのデータで、例えば基礎杭のデータでよい。

(3) 地中熱を活用したビニールハウスの実証実験の概要及び観測データについて

事務局から、資料2に基づき説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

(意見)

- 14.15ページに土耕ベッドの内側と外側の土中温度が出ているが、いっしょにして比べるということも出来る。そうした方が温度ムラ等がわかり易い。
- ポスターのような形にした時に使えるようなシステムのポンチ絵をいれた方がわかりやすい。一般の方々が見てわかりやすいと思うのでそれをどこかに入れてほしい。
- 暖房システムの概要について、個々の細かな仕様が記載されているが、これを示す前に、暖房システムの系統を示す必要がある。また、灯油暖房機の仕様も追加してほしい。
- 土耕ベッドの概要図があった方がよい。特殊な繊維が入った土耕ベッドを作っているシートがあり、土耕ベッドの厚さがあり、パイプが4本入っていて、だいたい30度ぐらいのものが流れている。土耕ベッドの土についても、大体どんな土なのか記載してほしい。
- 実証実験の目的そのものなるほどと思えるようなものがある。この実験の目的、最終の成果として何を打ち出すか。一つは燃料費の削減効果であり、もう一つはCO₂の削減効

- 果である。実験をとおしてそれが出てくれば、その後いろいろと打ち出し方がでてくる。
- ニセコ高校の管理者が付きっきりで管理しており、いろんなことを把握しているので、ヒアリングを行うことにより、細かい部分をおさえてほしい。
 - この資料では、栽培の写真はあるが、それがうまくできたのかどうかの評価をどうするかが課題である。写真だけでなく株の背丈、重さ、色味、食味などの結果が得られると良い。食味のアンケート等により普通の野菜と変わらないという結果が得られると非常に良いのだが。また、成長過程がわかれば良いと思う。
 - 先日チェックしたところ、ヒートポンプの送水温度が 42 度と、すごく高い温度になっていた。運転管理のことについて、機器設置者とハウス管理者と打ち合わせをした方が良い。
 - また、先日のエア抜きの時に 45 度で設定し、そのまましばらく動いていたようだ。それがデータに如実にでている。そうすると効率が悪くなる。
 - 今日 30 度にした。30 度のお湯を作るのと 45 度でお湯を作るのでは 20%ぐらいCOPが違う。つまりは電気量が 2 割必要になる。なるべく低温での設定温度にする必要がある。

(4) ニセコ町内の宿泊・飲食業、農業者アンケート調査結果について

事務局から、資料 3、4 に基づき説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

(意見)

- 資料の中で、自由意見に対してある程度回答できるような形式にしてほしい。
- 農業者は、今回の実証実験を半信半疑で見ていると思うので、課題としてあがっている部分、そのほか選択肢として課題としてあげられている部分、自由意見に出てきている部分について、報告書の中で明確に答えられるようにしてほしい。
- 資料 3,4 を報告書にするときには、分析結果をレポート形式で数ページにわたってまとめられるようにすること。その結果から、地産地消の推進方策や農業の方向性について検討、取りまとめる必要がある。
- 流通の問題、売り先の問題は重要な問題で、出来たときに地元の宿泊飲食業者の方は非常にニーズが高いということなので、流通の部分でもその結果を踏まえながらとりまとめること有効である。
- ニセコ町内のホテル、ペンションの人は観光協会、旅行業協会のような組合みたいなものを作っているのか。
- 株式会社の観光協会があり、宿泊事業者とはつながりは持っている。
- そういふところと生産者や農協などがタイアップして、最初はどこかが取りまとめて、軌道に乗れば個々にやっていくなどの仕組みが確立できれば良い。視察先で繰り返し言っていたのは、「今法人農業を非常にやりたいという意見が、特に建築業では公共工事がないことから、多い。しかし、彼らにハウスだけ作ってやっても商売はうまくいかない。ハウスを建てるとともに、指導も行って、さらに初期には流通も軌道に乗るまで面倒をみる、そしてある程度軌道に乗った段階で後は任せる、そうしないと絶対うまく行かない。」ということ聞いた。ニセコ町でもある程度このような流れを作り、生産者はそこに出荷し、誰かが品質管理をして地元の手ホテルから小さな個人ペンションまでという流通経路が確

立てできれば良いと思う。

- 農業者の自由意見の技術確立のところで、「みなで話し合い技術を確立しなければいけない」と書いてあり、その前の方で「栽培技術」とか「管理技術」、「初期投資がいる」等の課題が指摘されている、たぶんこれらの点と今の視察先の指導の部分と関連があるのかもしれない。例えばメロンの産地だと、生産組合を作ってそれらを行っていると思う。生産組合で品質管理をして、例えば夕張は一定品質以上でないと出荷しないようにし、ブランド価値を高めている。
- 全国ブランドにまですることを考える必要はない、だからといって品質管理が必要でないということではない。もっと小規模に適した約束事があれば良い。
- 町内で地産地消するということなので、やり方しだいだと思うが、流通の問題は色々課題がある。どちらかという主導権はホテル側にあるかもしれない。品質、規格、供給量など細かい需要にこたえていく必要がある。
- 町内の小さいペンションなどは、ビュープラザの直売所に買いに行く人が多いが、とにかく買う場所がないという話をよく聞く。地元の物が欲しいのだからある程度の量が確保できる買う場所がない。だからビュープラザに行くが、ビュープラザは価格が高くなってきている。ある意味仕掛けをちょっとすれば流通は問題なくなるものと考えられる。
- 農業者も何かを作る場合、費用もかかるので、買ってくれるという見込みがないと難しい。確実に購入を約束してもらえるかどうか課題である。この問題がなかなか解決できないと思う。
- 生産者と宿泊事業者などがコミュニケーションをとってもらうことが必要である。直売所がそういうことを担ってくれるという構図は書いているが、なかなかうまくいっていない。
- 農家は農家である程度量を買ってくれないと出せないと言っている。農協は一括で買ってくれるので安定した仕組みとなっている。
- このアンケートでは、宿泊事業者のニーズも生産者の意向も一般的な品目での回答が高いが、今回は冬の農業の可能性に基本的に絞られていると思われるので、その時期に特有の野菜を使うという点で、何が出来るのかということが突破口になるかもしれない。
- フードマイレージの削減に貢献するということも今回の事業のひとつの評価軸でもある。
- 今回資料間に合わなかったが、卸売市場のデータがまとまったので、次回にはフードマイレージ計算して提示する。
- 技術確立の必要性という意見に対して、今回の栽培の日数で例えば 50 日で出荷にたどりつけて、冬場の二セコでもこうやればまっとうな味でサイクルも非常によくなるという、ある程度技術確立はできたという書き方は出来るものと考えられる。
- 一回の実験ではあるので、もう少し積み重ねて技術を確認してもらおうような動きになっていくのが良い。
- 技術確立に目処がたった、やる価値があるとか、可能性は非常に高いことがわかったといった前向きな形でとりまとめてほしい。
- この意見の中には「日照不足」の指摘と「水利確保」の指摘が気になる。これに対しては今回の実験では少なくとも答えられるのか。
- 日照量は測ってないが、概ね大丈夫な感じである。やはり雪が滑落していて長時間積雪状

態にないというのが大きい、それと反射の部分も多少はある。

- 町内のハウスは雪が積もっていてほとんど暗い。だから日照が取れるわけがないという固定観念がある。
- 落ちているのもそうだが、その前に気候的にこれだけ雪が降っていて、まして日本海側エリアで暗い曇天が続いて、こんなときにいくら温度を保っても、雪が落ちてたとしても、青々とした葉っぱなんか出来るとは普通は思わないかもしれない。
- ニセコの場合はエアハウスは適している。風は結構吹いているので落ちやすいところがあるといえる、夜中でも落ちている。
- 大規模になると水の確保をどうするかという話になると思うが、どの規模で考えるかで全然違うと思う。

(5) 冬期間農業の参入による就労拡大・新規雇用の可能性に係る資料調査について

事務局から、資料5に基づき説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

(意見)

- 季節雇用にしかならなかったものが通年化されれば非常に大きい。
- 農業法人での雇用者を増やすと考えると、法人の農業者が増えていく過程でという推計にしないといけない。ニセコ町の状況の中で法人の参入の可能性はまったく推計できる状況にはないと思うが、例えば今後の農業系の法人数の推計はないか。
- 現状、ニセコ町において農業法人は少ない。また農業系は企業参入がない。
- 今の個人の農業者が法人化するメリットはなにかあるか。
- メリットは社会的信用性や会社経営なので労働条件が整備されるということ、借り入れや資金繰りなどについて、会社形態なので明確になってくるということだと思う。それ以外は大いことではない。ただ現実的に法人経営を明確に行っているかといえ、ほとんど個人農家の法人化は個人商店が有限会社になるのと同様の感じである。
- 農家だと経営の数字の管理を農協がやってくれる。ところが農業は年度でお金が決まらなくて今年の栽培に対してのそのお金が来年国から入ってくるとか、常に年度をまたぐ。お金の管理を農協でやってくれたから良かったが、法人化すると全部自分でやらなくては行けなくなる。
- ここからどうまとめるかということだが、ひとつは平均単価が安い点である。いくら法人化して施設栽培しても、マーケットの情報、今の時代の流れについていけないといけない。ニセコ町のマーケットだけを押しさえればいいわけで、ニセコ町の宿泊事業者が何をどのくらい必要としているか、季節ごとにどれだけものを必要としているか、それらのニーズを農業者がどのように提供していくか、ということをかかり緻密に積み重ねれば、ある程度の時間で軌道に乗っていくと思う。
- ホテル側からこういうものをぜひ作って欲しいと言われるような品質管理と品揃えを持っていないといけない。そこまでのもっていき方はかなり高いレベルのことが要求される。ぜひこういうものを作ってほしいとなるような農業者とホテル側との連携する仕組みを町が作り上げてほしい。

- ホテル側も市場からよりも安く仕入れられて、農業者も市場に出すよりも高く売れるというストーリーを最後に落とし込んでほしい。
- 誰がそれをどうコーディネートしていくのか役割分担になるとそこは少し難しい。最終の取りまとめについては相談させてほしい。
- 法人のモデルケースを作って、こういう法人を作ったらどれぐらいかかるという目検討がほしい。

(6) 今後のスケジュールについて

事務局から、次回の検討委員会の最終回は、3月6日で開催する旨説明がなされた。

(7) その他

最後に、以下の意見が出された。

- 地中熱のコストについて、垂直ボアホール5本の掘削費や地中熱システムのイニシャルコストをとりまとめてほしい。もしそれが1台でいけるとなったら、すごいコストダウンである。場合によってはボアホール1本でもいけるかもしれない。予備的に水平ヒートポンプを併用するという事でコストも安くなる。
- 今年は地面が冷え切っていたので、当初地面を暖めるのに暖房がものすごくかかった。断熱性の良いハウスなので、ひと夏を経過して地面そのものが全体的に暖められると、来年度は暖房の熱量がかなり最初から節約できるものと思う。

以上

第3回検討委員会

開催日時	平成 24 年 3 月 6 日 13:30~15:30		
会議場所：二セコ町役場 第2会議室	記録者：(株)北海道二十一世紀総合研究所 有我 功		
出席者			
委員長	長野克則（北海道大学大学院 工学研究科 教授）		
副委員長	生方雅男（北海道立総合研究機構 花・野菜技術センター 研究部 主任研究員）		
委員	大坂道明（北海道二セコ高等学校 教頭）		
	黒木英敏（二セコ町商工会事務局長・二セコ町自然エネルギー研究会会長）		
	吉原京子（農業・二セコ町緑の分権推進委員）		
	増原政行（農業）		
事務局	茶谷久登（二セコ町 企画環境課長）		
	福村一広（二セコ町 企画環境課経営企画係 係長）		
	川埜満寿夫（二セコ町 企画環境課経営企画係）		
	泰永裕之（(株)北海道二十一世紀総合研究所 調査研究部 部長）		
	有我 功（(株)北海道二十一世紀総合研究所 調査研究部 客員研究員）		

会議次第

1. 開会

2. 協議

- (1) 二セコ町の現況特性について
- (2) 地中熱を活用したビニールハウスの実証実験結果について
- (3) 途中熱を活用したビニールハウスの導入可能性及び通年型農業の可能性について
- (4) 地産地消の推進によるフードマイレージの低減及び二酸化炭素排出削減量の推計について
- (5) 冬期間農業の参入による就労拡大・新規雇用の可能性について

3. その他

4. 閉会

会議内容

(1) 二セコ町の現況特性について

事務局から、報告書（案）の第1章部分について説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

（意見）

- ・生産農業所得が追記されたが、二セコ町は周辺の町村に比べ1戸当たりの所得も、10アール当たりの所得が低い。あえてそれをしてはいるわけではないが収益性及び農業生産性が低い作物の作付けを多くせざるを得ないということであろう。特に10アール当たりの所得が3万円というのは、この後志管内では残念ながら低い。留寿都村の半分以下ということになる。
- ・19ページの水管理のところ、「土壌水分張力」という新たなことばがでてきている、pF だったら pF でそろえて、pF は土壌の水分を吸収する力といった説明がある方がわかりや

すいと思う。

(2) 地中熱を活用したビニールハウスの実証実験結果について

事務局から、報告書（案）の第2章部分について説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

（意見）

- 野菜の生育状況について、色味や根張りといったデータがないか。
- 本来なら、重さ、葉の数、特徴などを記録すべきだったかもしれないが、とってはいいない。
- 夏に匹敵する期間で収穫できたということは、非常に重要であると思う。
- 土耕ベッドを15～20度くらいに暖めた効果が非常に大きい。
- 食味についてはどうか。
- 味は大変良かった。
- ほうれんそうを食べたが、けっこう汁みもあって遜色ない。生で食べたが、程よいえぐみがあり、味は大体おいしかった。
- 45ページの電力・灯油使用料については1月の1か月分のデータになっているが、2月分のデータはどうか。
- 45ページに載っている数字は12月の地中熱を動かす前からの数字なので、少し高いが、2月1日に給油して2月29日にもう一回給油しており、2月29日は灯油107リットルで9,737円である。電気量も1,578キロワット、22,059円である。2月の厳寒期でこの程度しか消費エネルギーがないということで、かなり良い成績である。
- ランニングコストが1/3になっているが、その要因は地中熱ヒートポンプシステムに加えて、断熱性能の高いビニールハウスによる効果も大きい。そのことは報告書に記載しておいてほしい。
- 実験が始まったばかりであまり確かなことはいえないが、普通のハウスと比べてランニングコストが半分から1/3ぐらいというのは妥当なところだと思う。もう少し実験が進んでシステム制御が安定してくると、さらに良い結果が出ると思う。
- 1章で環境制御の記載があるので、結果的にこのビニールハウスの実証実験のなかで、環境制御面がどうだったのかという評価を加えてほしい。
- 最低温度がきちんと最低限界以上に保たれていたかということだと思う。ほうれん草や春菊、水菜は最低限界温度が8度だが、このハウスで30度の温水をまわすことで8度は維持できているということだと思う。本来は、それにヒートポンプの運転のデータがあるとなお良い。日中平均気温が12.5度に保たれているというよりも、ハウス内の最低気温が、一番寒い日でも8度以上になっているといった表記が良い。
- 17ページで炭酸ガス制御の記載しているので、今回は計測していないが、さほど影響はなかったといったまとめがあるとわかりやすい。
- 水分も測っていないが、水遣りは管理をしたとかといった書ける範囲でまとめれば良いと思う。
- 「グリーンソーラー」は商品名なので、温水発生器とか温風暖房機と書いたほうが良いと思う。

- 今、指摘のあった点、ランニングコスト比較については2か月分でまとめること。

(3) 途中熱を活用したビニールハウスの導入可能性及び通年型農業の可能性について事務局から、報告書（案）の第3章部分について説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

（意見）

- 最後のまとめについては、よくわからなかった。
- ニセコ町の農業は収支的には収益性や生産性が低く、少量多品目という側面がある。直売所で成功している農業者がたくさんいるということで少量多品目になる。
- これまで、自分たちは作ることにせい一杯で、どのように活用してもらうのが良いか知らずに、生産現場と自宅の往復だったが、移住してきている人たちと活発に交流している中で、食生活などたくさんカルチャーショックを受けている。とっても素敵な食文化をもって実践している。こういう種類があったらいいなとか、こういうニーズがあるとかいろいろわかってきた。その中にはビュープラザなどの直売所で成功する友人がいて、互いにカルチャーショックを受けながら品目が増えていく、そして販売につながる。数字は小さいが、夢いっぱい品目に育てていっているのは確かであり、とても良いと思う。
- ペンションを借りている人たちが、夏に手伝いに来てくれるが、こんなのが冬にあったら良いとか、色はこっちが良いとかいろいろとアドバイスをしてもらい、イメージが頭に入っている。そうした人たちと食事会などをすると、ベビーリーフなどが素敵に彩られて前菜やサラダに出てきたりする。そうした刺激をもらいながら、冬も何か作ったら良いでしょという声はいっぱい聞いている。
- 今回の実証実験を新聞で見たということで評判になっていて、2~3人はやってみたいという人がいる。初期投資が大きいということも説明したが、それよりも意味があるという人たちがしっかりいた。少量多品目も直売所は成功しているし、自分の可能性をそういうところにかかけたいと思う。
- 農業者が何かを作るといった時に、夢を描けることが少ないということを感じる。その点についてこの委員会で、ビジョンが示せて、やってみようと呼びかけることができれば良いが、そこまでにはなっていない。コストの関係や収支の面が良くわからないからだと思う。
- ある程度モデル的なものをこの中で示していかないと、次につながっていかないのではないかな。
- モデルのシミュレーションについては、何を作るかまだよくわからない。何を作るかで経費や労力は変わってくる。作り方も法人、個人で変わってくる。
- 2段階で考えているが、普通のハウスではだめだが、あのハウスは断熱性能が良く、光も日中良く通るし、温度も非常に安定して確保され、強力な灯油の温風器がいらなくなる。あのハウスを導入するうえで、通常のビニールハウスとどのぐらいコスト的に違うのか。同じ120坪位の1棟建てるとしたらいくらぐらい違うのか、そこはもし断熱性が1/2、1/3違えば、燃費がこれだけ違うということは示してやりたい。それは、温室の平均気温を15度に保つという簡単な試算でよいと思う。ハウス内の下部は10度を保ち、上部は20度確

保するという想定で、だいたいそれを建てれば何年ぐらいで回収できるのかという点である。さらにそこに地中熱のヒートポンプを導入すれば、30度の温水でニセコのエリアでも10度以上は十分保てる。温風も作れるし、ちょうど良い温度で土耕ベッドも根を損傷させる心配がない。この2段階が必要だと思う。このハウスを建てれば何年程度で回収できて、さらに、暖房機を地中熱に変えることでランニングコストもかなり減少する。たぶん7年ぐらいで、もしかしたらもっと短い期間で投資が回収できるのではないか。

- ある程度の収益を上げて採算を回していくから、規模を大きくしなければならない。最低でも200~300坪程度か。
- だいたい一つの温室が120坪程度、最低100坪、標準的には450坪程度になると思う。
- 本格的に夏場やるので、冬場にそんなに本格的に農業やるイメージではない。ある程度体を休めつつ、冬季の収入も得られる仕組みがあれば良いと思う。何棟も建ててやるようなイメージではない。今回の実験施設よりも少し規模が大きくて、いろいろな種類を植えてサイクルが良いものを出せるような仕組みにし、手間もあまりかからないものを作った方が良いと思う。地産地消の中でハーブやベビーリーフなどを出せる仕組みを作り、それでビジネス的に行っていく人はやっていけばよい。最初から大きいものでなくて、最初は小さくやって、軌道に乗れば自分の計画を考えればいいのではないか。
- そこに持っていくにしても、初期投資が必要になる。そこが一番大事なところだと思う。たいていはそこで躓いてしまう。ハウスを使って年に何回転もするとしたら失敗させるわけには行かない。そこが大事なところである。体力のある農業者ばかりではないから、当然融資を受けることになる。建てる資金の調達、そこに結びつけるのが難しい。
- 自己資金でといっても、なかなか踏み切れない。今やりたいといっている人も、今回のシステムにはかなり期待している。
- そういう方々が作ったものの売り先というのは、ホテル、ペンションとか、観光客とかになるのか。
- 直売所や企業に収めるルートがあって、販売量が拡大している。成功しているので投資の規模も大きい。
- 品質管理の選別所みたいなものを作ろうといった動きはあるか。
- 納入先の要望でパッキングして納めるものは自分で作っている。パッキングにもいろいろ難しい部分はあるが、アイデア次第だと思う。とりあえず大きな規模でないところからスタートしたいと思う。きちっとしたルートがあって、作れば必ず売れるっていうビジネスをやっている人たちなので、50坪~100坪程度でスタートし、条件によっては進んでいくかもしれない。
- 受け売りだが、視察先で熱く語ったのは、今、公共事業が衰退している中で建設業が農業に参入したがついてきている。そうしたところにハウスだけ建てても彼らは失敗するのでトップスピードになるまで指導する。それも込みの温室である。なおかつ収穫したものを一回引き取って、選別所を作ったり、パックに入れる前に乾かしてしなっとさせてパックに入れるとぱりっとする。そうしないとパックに入れた時に汗をかいて腐ってしまうそうである。そうしたいろいろなノウハウがあって、そういうのも提供し自立するまで面倒を見ている。1・2年は流通に乗せてあげて、そのあとはどうぞご自由にと、熱く語っていた。まさに今

お二人が言われたようなところである。

- そこでは、土も提供している。
- 土の配合等については、トップシークレットということで明らかにはしてもらえなかった。
- コストを知りたい。また連作障害を管理できるシステムになっているようである。
- 数ヶ月に一度、蒸気消毒するということである。
- 土耕ベッドの土については入れ替えずに、追肥だけして、上から蒸気マットを被せて蒸気消毒するらしい。
- 何作ぐらい可能か。
- 2ヶ月に一度収穫するから、年に6回か7回、それを数年間変えないと言っていた。
- コストが非常に気になる。非常に良い状態で育てていたのも、良い配合ををしているのだなと思う。
- 蒸気消毒するということは有効菌までも全部死滅させることになる。そのあとに、ブレンドしたものを入れるらしい。鶏糞とか、堆肥を入れるらしいが、そのまま入れこむと悪い虫みたいなのがいっぱい沸くらしい。それで抗菌をやるらしい。
- 予防の回数も非常に少ない。
- 今回は、実験施設も1回だけである。
- それもあの土ではなくて、生徒さんが作った植木鉢からどうもうつつたらしい。葉ダニでそれを死滅させるために1回撒いた。
- 蒸気マット設備は高価で、200万から300万かかる。1台あれば使い回しができるものである。
- せっかく温水の塩ビ管が入っているのだから、そこに80度くらいの温水をまわして全部温度60数度にしていけば、問題ないのではないか。
- 特に73頁、74頁に関しては、もっと整理して皆様のご意見に答えるよう変更する。
- 実証実験について少し経済性のお話をすれば、わかりやすくなると思う。

(4) 地産地消の推進によるフードマイレージの低減及び二酸化炭素排出削減量の推計について事務局から、報告書（案）の第4章部分について説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

（意見）

- フードマイレージの低減による二酸化炭素の排出削減量が7t-CO₂ということだが、ハウスでの光熱費削減による削減量は1ヶ月で2t-CO₂以上になる。フードマイレージについては何t・kmが削減できるかが意味があって、CO₂換算すると意外に少ないという話になってしまう。地元産に置き換わる量が少ないということもある。葉物野菜は、取扱量の全てが地元産に置き換わっても、重量は少ない感じがする。

(5) 冬期間農業の参入による就労拡大・新規雇用の可能性について

事務局から、報告書（案）の第5章部分について説明がなされた。

この説明に関し、以下のような意見があった。

（意見）

- JA 石狩市の取組の特徴は何か。
- 農業者が人を雇うことに関して、雇用条件を明確にし、その条件で雇う方が登録すると、その条件で人を斡旋してくれるという形になる。
- 農業特化の職業斡旋所のようなもの。ただし、時給は JA 石狩でだいたいこれにしましょうということで統一時給にしている。700 円か 800 円、また、重労働についても割増料金が設定され、交通費も出している。
- 酪農では、いわゆる「でめんさん」というものがあるが、ここまで一般の人が入りやすくする仕組みは、まだあまり全道的にはないかと思う。
- 保険、農業災害の保険、休憩所も設置しましょうとか、給料の支払いは翌月にしますとか、こういう簡単な計画書を作ってそれを担保するのが JA 石狩市。言ってみれば雇用主と派遣の協定、覚書を作っているようなもの。
- 管内と比較した農業生産規模が出ているが、ニセコ町は昔は水田と畑の複合経営で、水田は当然米は政府の数字価格を使い、畑作物も甜菜、大豆そういった政府の管掌作物なので、どちらもバランスがとれて、水田が悪かったけど畑作は助かった、畑作が悪かったけど水田は助かったという面もあった。21 くらいあった農耕地区の中で前田、蘭越に次いで三番目くらいの位置までの農業系の経済地区となっていた。その後、米の政府買入価格がなくなってきたし、大豆・甜菜などの政府管掌作物もなくなり、そういうことで助けられていた物がなくなり小さい面積ではやっていけなくなった。その中で暗中模索を続け多収、品種など模索をしたが定着していない。もうひとつはスキー場に働きに行けば一日いくらと、何年間には良かったが長い目で見ると冬の期間栽培技術の勉強とか経営改善の方法とかそういう時間が取れなかった。真狩や留寿都は農業という面で捉えていこうと、新しい品種を取り入れたり思い入れが強かった。農業指導が出来なかったのは残念である。古いタイプの稲作等に固執してしまい、気がついたときには技術的に遅れていた。今の品種ではだめだと気が付いて変わってきた人もいるが、規模的にも苦しいと思う。昔にさかのぼれば自作農が多い留寿都に比べニセコは小作農が多く、その違いで持っている面積が違う。今やるとすればその反省を持って最大限のバックアップが出来ればいいなと思っている。案外逆にいえば今もっている面積がもしかして一番動きやすいかもしれない。
- 農地改革で小作が自作農になったときに割り当てられた面積はそんなに大きくなかったのですね。
- スケールの低い。共有地が多いので、土壌の統がそれぞれあり、芋を植えても水はけがよくきれいに出来ることもあれば、宮田などは粘土地でおこしてもおきないとか、近藤では石がたくさんある。基盤整備などは土壌の統で事業費が違う。難しい地区もある。そこは小粒でもぴりりと辛いとしたい。夏はハウスプラス畑を思い切ってやって、冬はそのうちの何棟かを使ってこういうものを作り出していく、こういう形が通年取れていけばいいのかなと思う。そういうことやっているのは何軒もない。悪い条件は裏を返せば、小回りが効くという意味で良いかもしれない。
- 大きく経営していると重装備になってしまうので、機械とか格納庫とか償還しないと、なかなか限られた手間、時間でやって利益をだして、その他にハウスまでとなると物理的にも無理があると思う。

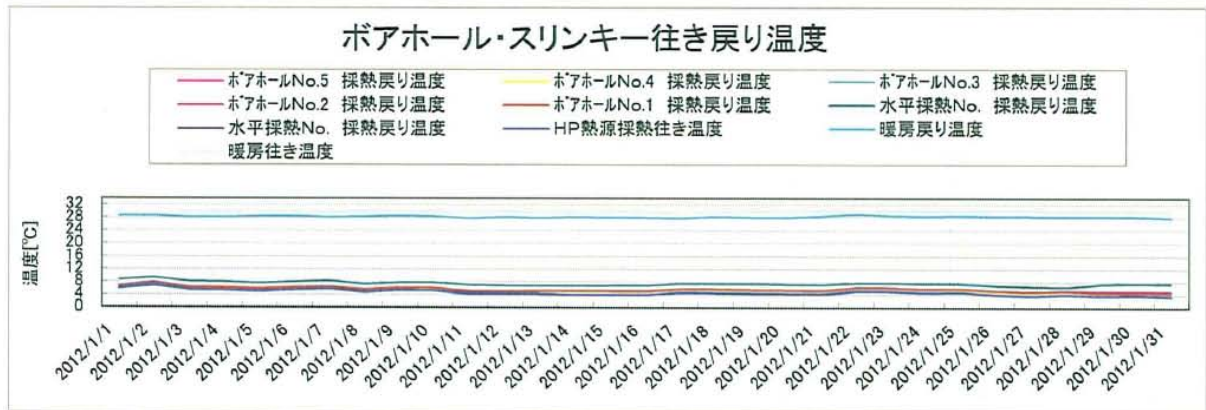
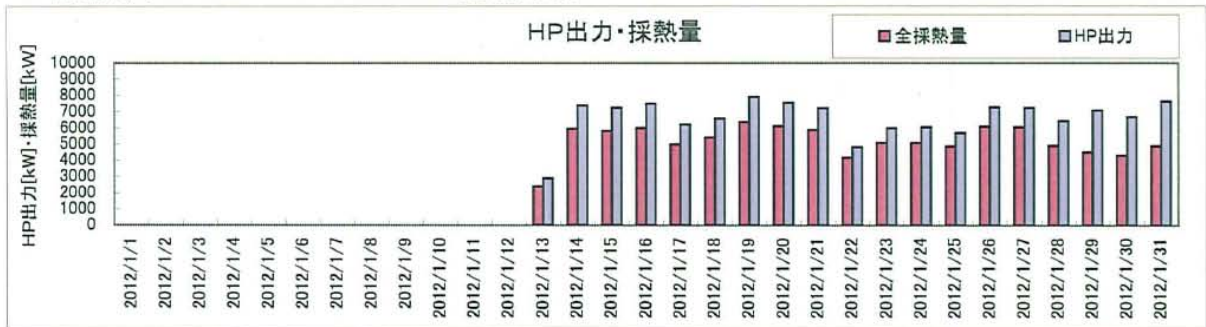
- 農家も千差万別なので画一的な制度適用させるよりも個別制度適用させて個別の実情に合わせて制度設計したほうが良いと思う。
- 個別の成功例を最大のアピールにしていくことが重要だと思う。机上を離れて現実に移ったときに、生き生きと経営しているのを見て、心を奪われていくのだと思う。
- その辺をぜひ狙っていきたいと思う。何とかしようとしているところで、あのようすばらしい施設を見学して、次へ踏み出すきっかけになれば、雇用拡大などにつながっていくと思う。
- さらに、それぞれの方が二重ハウスにして、キャベツの代わりに他の製品に代えていくとか、小さな土地でも工夫次第でやれるというところをニセコ高校の人たちと発信できる物を作っていきたい、それが所得の拡大につながれば良いと思う。
- ニセコの場合は需要先がある程度見えている、札幌ぐらいだと作ってもどこに売っていいかわからない。ニセコは割り顔が見える感じで、土地もそんなにかからない。ある程度成功例もある。あとニーズをどう磨くか、それから連携、個々の連携の成功例なども積み重ねてゆくしかないと思う。
- とにかく成功例を作らなければということから逆算して、全てセッティングしていかないと机上になってしまう。
- そのためにはキーパーソンが必要です。
- かつてブロッコリーなど少量多品目での成功例を見て、他のものもみな取り組んだ。そのプロセスは一緒に、メロンの定着のときもトマトの定着のときも友人たちのサクセスストーリーがある。その成功例でみなしゅんとなった気持ちを、元気をもらってがんばってやった。それだったらやってみようよというプロセスは共通だった。キーパーソンになる人が成功例をもって見せてもらうのが一番重要だと思う。
- そういう人は、地域の人に夢を持たせることを言えるような人でもある。今やりたいと言っている人たちは、そういう人たちでもある。
- 高校で、葉っぱが何回転できたかなどの、ぜひ生徒さんの研究発表の場にしていただければ良いと思う。
- 高校だけでやってもだめで、実際の農業者と連携して、良かったというようなことが伝えられればと思う。

以上

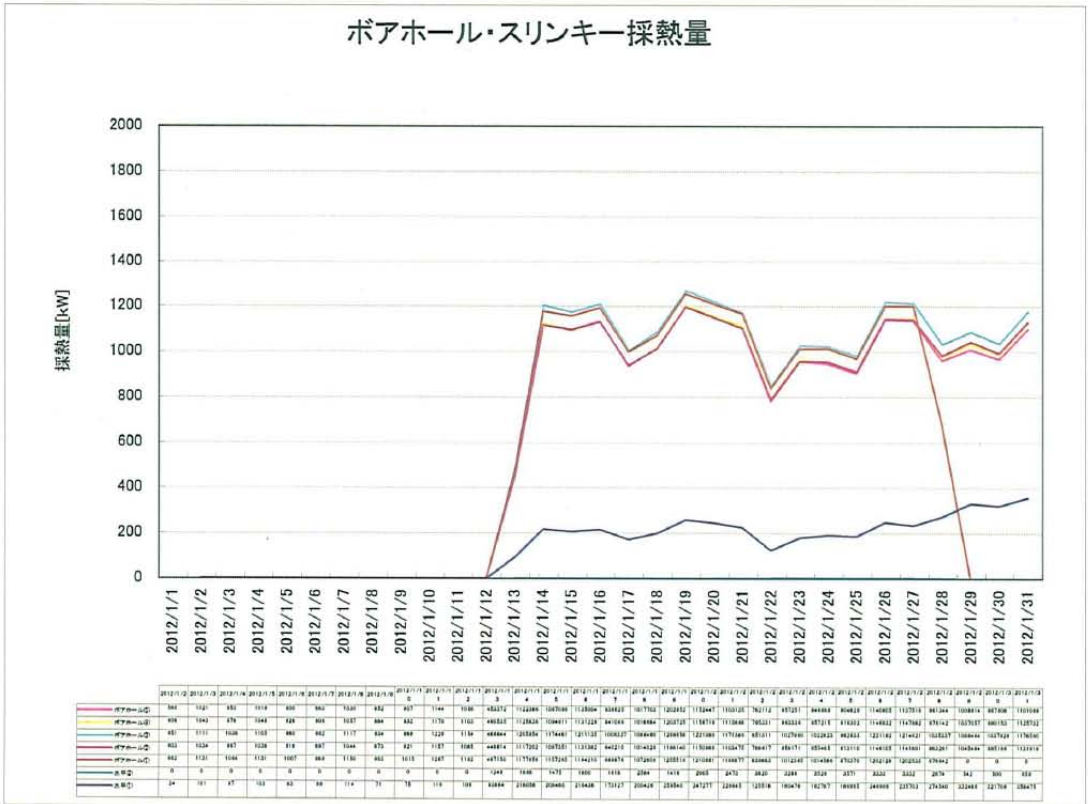
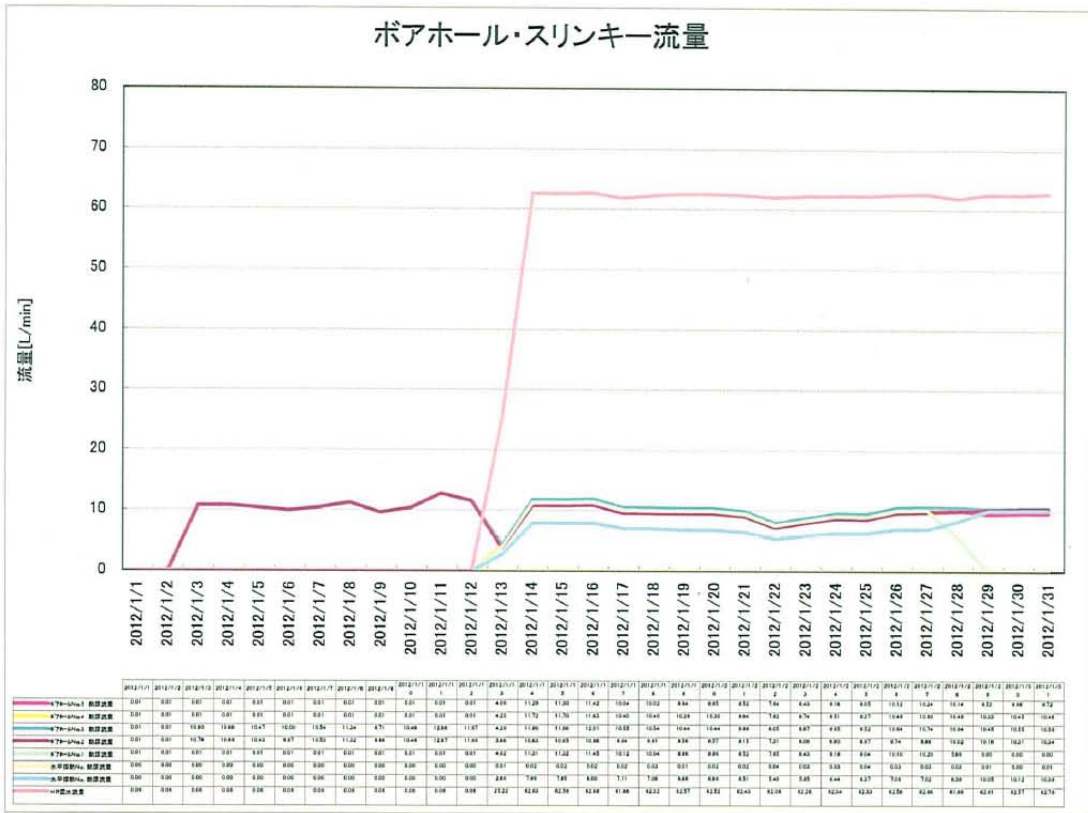
3. 地中熱の採熱量計測結果

期間データ

2012/1/1 ~ 2012/1/31



日付時間	HP出力	全採熱量	ボアホール⑤	ボアホール④	ボアホール③	ボアホール②	ボアホール①	水平②	水平①
	kW	kW	W	W	W	W	W	W	W
2012/1/1	6	4	835	861	916	853	940	0	90
2012/1/2	4	3	580	608	651	603	662	0	24
2012/1/3	7	5	1021	1043	1111	1034	1131	0	101
2012/1/4	7	5	953	978	1038	967	1064	0	97
2012/1/5	7	5	1019	1049	1105	1038	1131	0	103
2012/1/6	6	5	900	928	980	918	1007	0	83
2012/1/7	6	5	883	906	962	897	989	0	86
2012/1/8	7	6	1030	1057	1117	1044	1150	0	114
2012/1/9	6	5	852	884	934	873	963	0	71
2012/1/10	6	5	907	932	989	921	1015	0	75
2012/1/11	8	6	1144	1170	1229	1157	1267	0	116
2012/1/12	7	6	1068	1103	1154	1085	1192	0	109
2012/1/13	2899	2415	453372	460535	489944	448914	467150	1249	93884
2012/1/14	7393	5969	1122386	1125836	1205954	1117202	1177656	1868	218058
2012/1/15	7248	5831	1097099	1094911	1174481	1097351	1157265	1475	208480
2012/1/16	7506	6021	1135004	1131229	1211135	1131382	1194210	1800	216438
2012/1/17	6233	4999	936625	941066	1006327	940210	999676	1618	173127
2012/1/18	6590	5416	1017703	1018684	1089490	1014026	1072806	2584	200426
2012/1/19	7923	6391	1202952	1203725	1269658	1198140	1255516	1416	259540
2012/1/20	7561	6142	1152447	1156719	1221380	1150986	1210991	2005	247277
2012/1/21	7226	5888	1103135	1113868	1171386	1103475	1166877	2473	226645
2012/1/22	4831	4187	782112	795331	851311	788917	839883	3820	125518
2012/1/23	6016	5103	957251	963336	1027960	958171	1012365	3266	180478
2012/1/24	6068	5093	946989	957215	1022823	955485	1014586	3529	192787
2012/1/25	5718	4878	904829	916302	982633	913110	970370	3571	186965
2012/1/26	7295	6111	1140905	1146932	1221192	1146105	1202128	3333	249966
2012/1/27	7254	6083	1137516	1147682	1214621	1141801	1202533	3332	235703
2012/1/28	6451	4912	961344	976142	1035337	983281	678642	2874	274540
2012/1/29	7088	4515	1009914	1037057	1089464	1045494	0	542	332486
2012/1/30	6687	4313	967608	990153	1037929	995166	0	500	321709
2012/1/31	7641	4896	1101069	1125732	1178560	1131919	0	659	358475

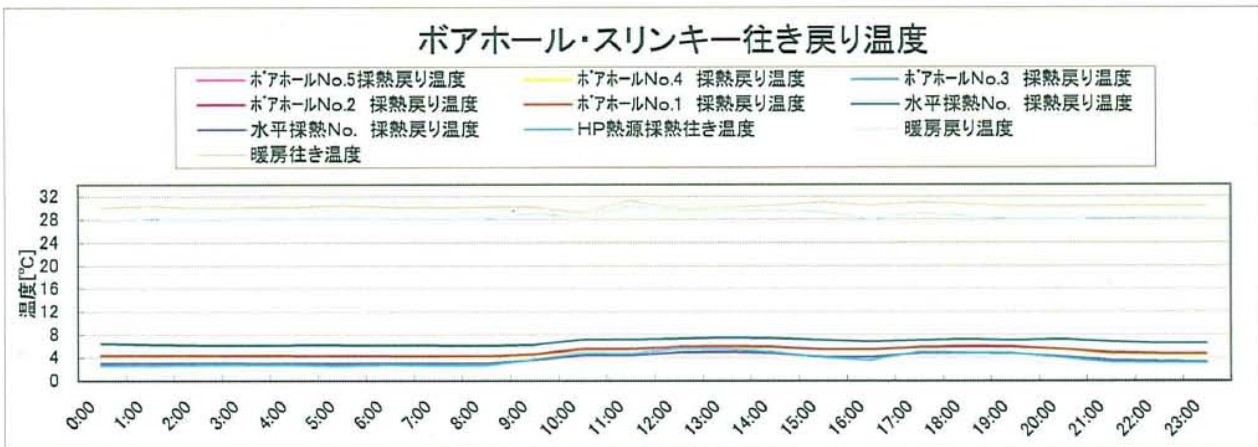
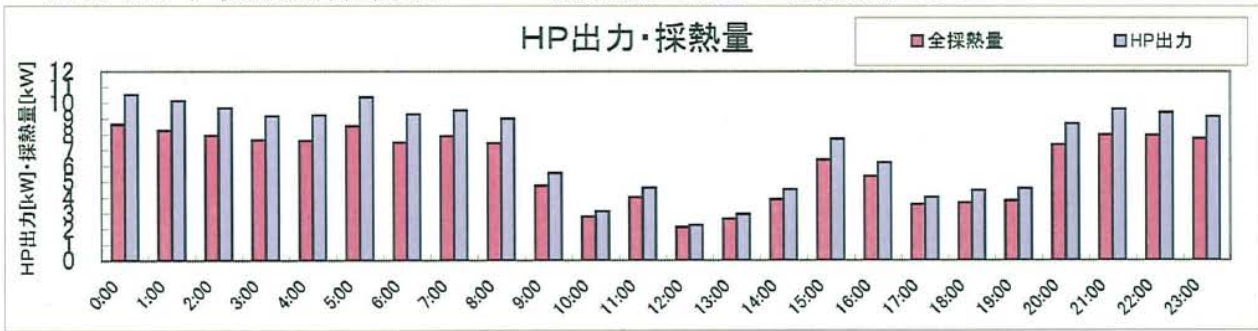


代表日データ

2012/1/27 平均気温低、降雪あり※

最低気温 -14.2℃

最高気温 -7.9℃



時間	HP出力	全採熱量	ボアホール⑤	ボアホール④	ボアホール③	ボアホール②	ボアホール①	水平②	水平①
	W	kW	W	W	W	W	W	W	W
0:00	10543	8654	1609403	1620648	1716270	1620074	1687632	2132	397532
1:00	10144	8276	1559666	1549530	1657977	1553592	1619763	4079	330948
2:00	9689	7964	1489154	1484689	1585625	1476191	1551714	4841	371876
3:00	9169	7675	1434066	1436300	1519965	1441827	1522274	2998	317356
4:00	9232	7646	1422424	1426840	1503022	1424512	1501535	4584	363092
5:00	10378	8546	1581306	1602502	1671400	1593003	1678963	3092	415361
6:00	9307	7518	1396244	1413394	1478657	1388620	1461035	3453	377017
7:00	9536	7913	1471199	1462563	1553432	1471615	1540494	4405	409257
8:00	9020	7477	1392608	1401103	1482606	1393381	1470892	4399	331853
9:00	5579	4766	876498	877472	947747	893033	953059	2811	215170
10:00	3133	2816	506170	525292	584321	542475	624904	2943	29973
11:00	4651	4028	761658	780460	820431	768964	820456	2055	73813
12:00	2272	2129	380815	397714	441949	410512	452896	2838	42478
13:00	2947	2654	492418	510682	550112	515492	559881	2471	22573
14:00	4529	3916	732135	756713	793465	745708	787973	3952	96452
15:00	7746	6419	1217597	1234292	1276348	1198924	1256304	2995	232384
16:00	6235	5371	1005317	1018280	1084702	1010775	1056541	5894	189539
17:00	4043	3575	669884	690349	721125	675571	716513	1707	100288
18:00	4458	3689	691858	711289	749040	699167	738404	3914	94921
19:00	4593	3826	719955	740674	769039	722145	759636	2198	112159
20:00	8699	7368	1396613	1416891	1475813	1385087	1438644	1249	253569
21:00	9623	8002	1503877	1511404	1602055	1509683	1561963	3442	310050
22:00	9415	7996	1525986	1515442	1601942	1496711	1565797	3646	286098
23:00	9149	7774	1463534	1459849	1563869	1466154	1533524	3867	283119

※気象庁 倶知安町気象データより選定

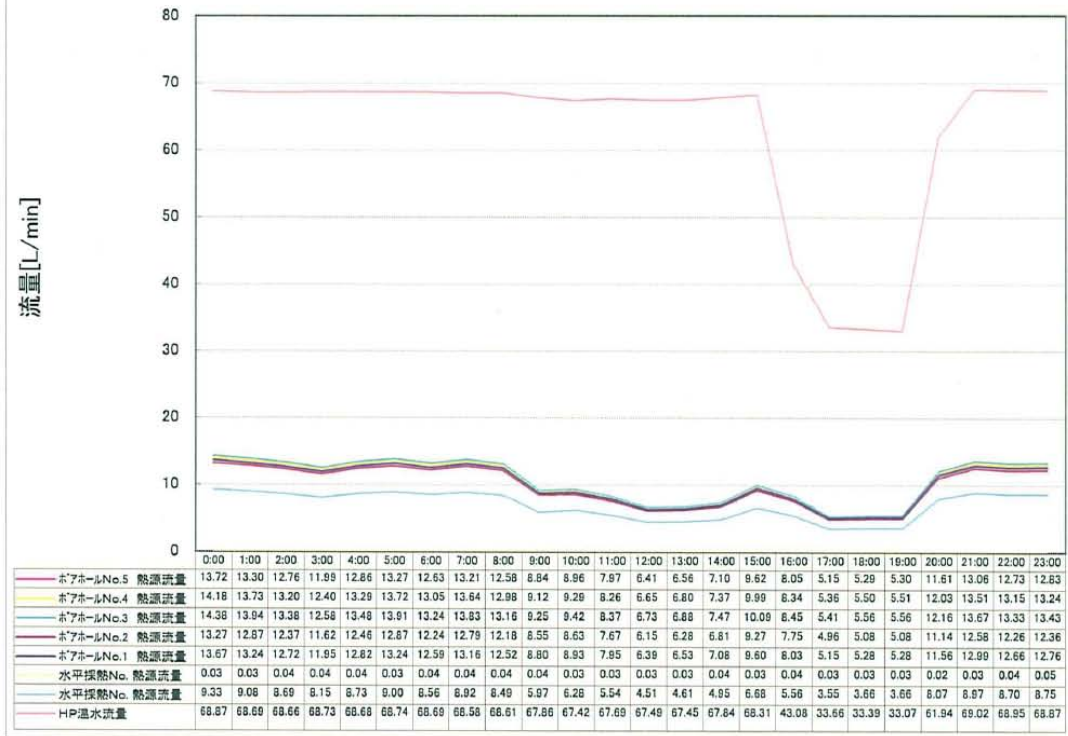
代表日データ

2012/1/27 平均気温低、降雪あり※

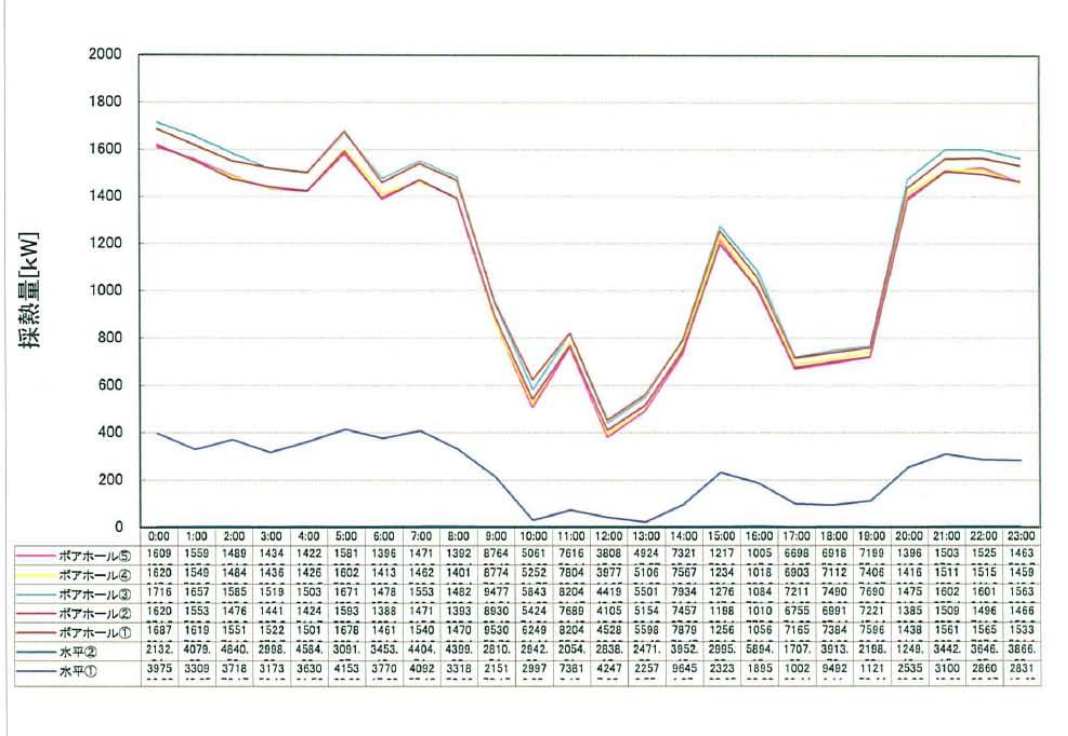
最低気温 -14.2℃

最高気温 -7.9℃

ボアホール・スリンキー流量



ボアホール・スリンキー採熱量

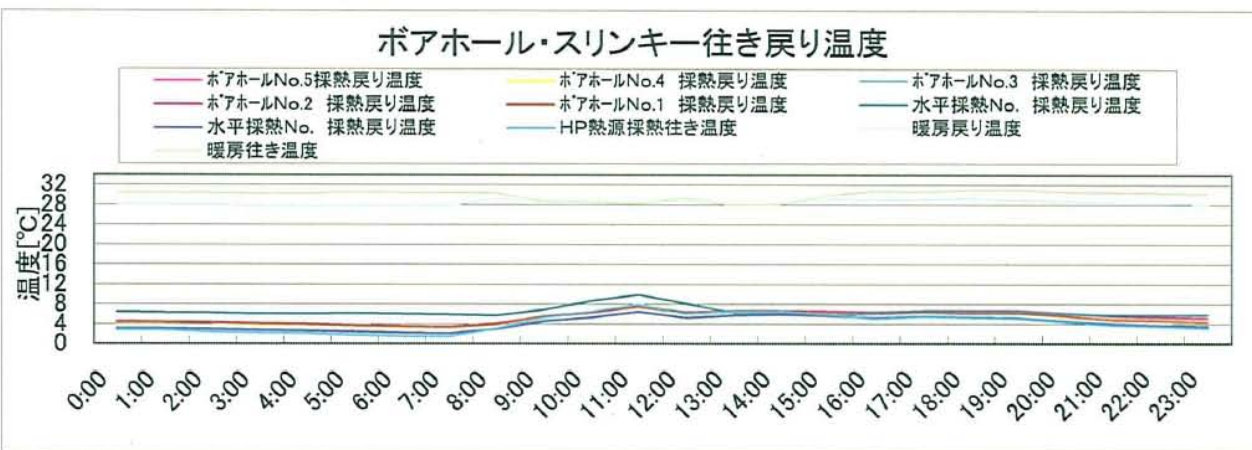
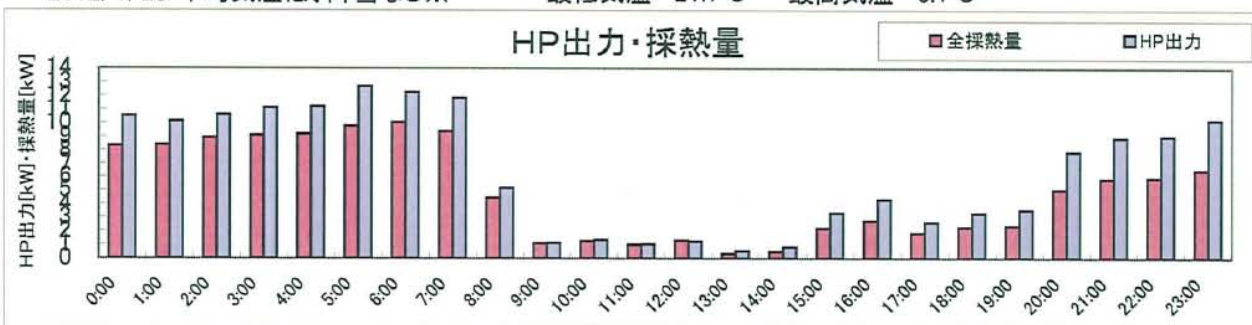


代表日データ

2012/1/28 平均気温低、降雪なし※

最低気温 -21.7℃

最高気温 -6.1℃



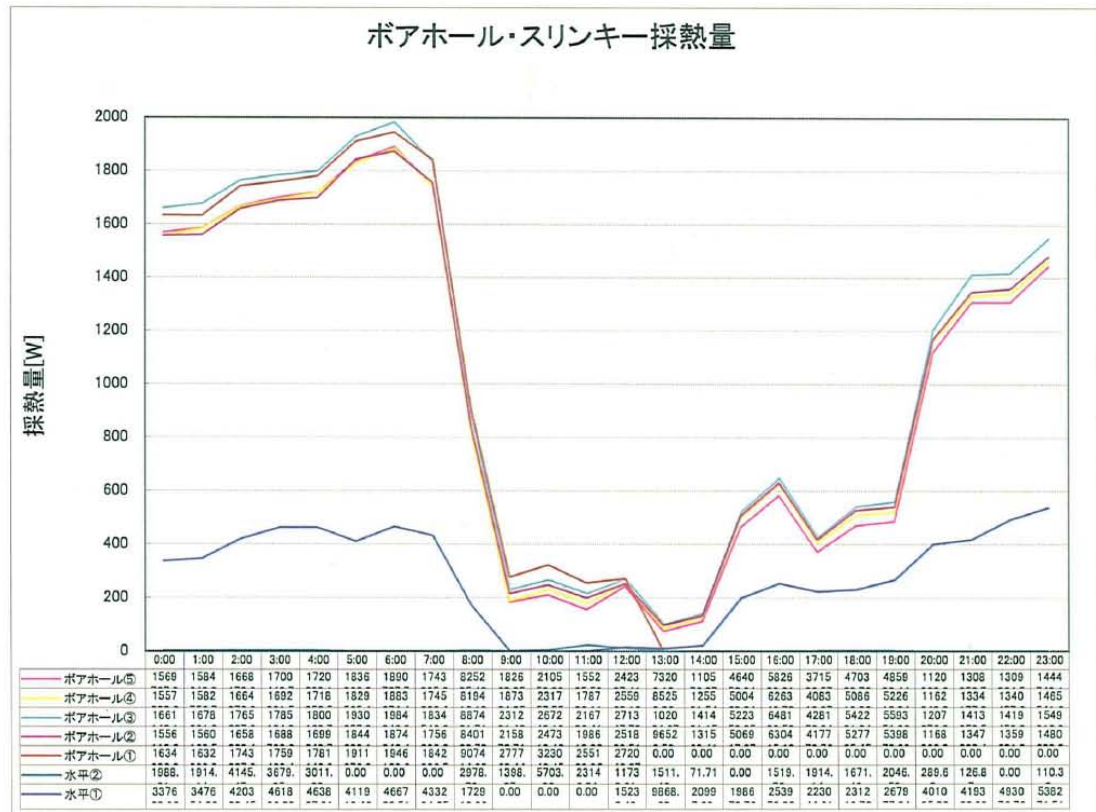
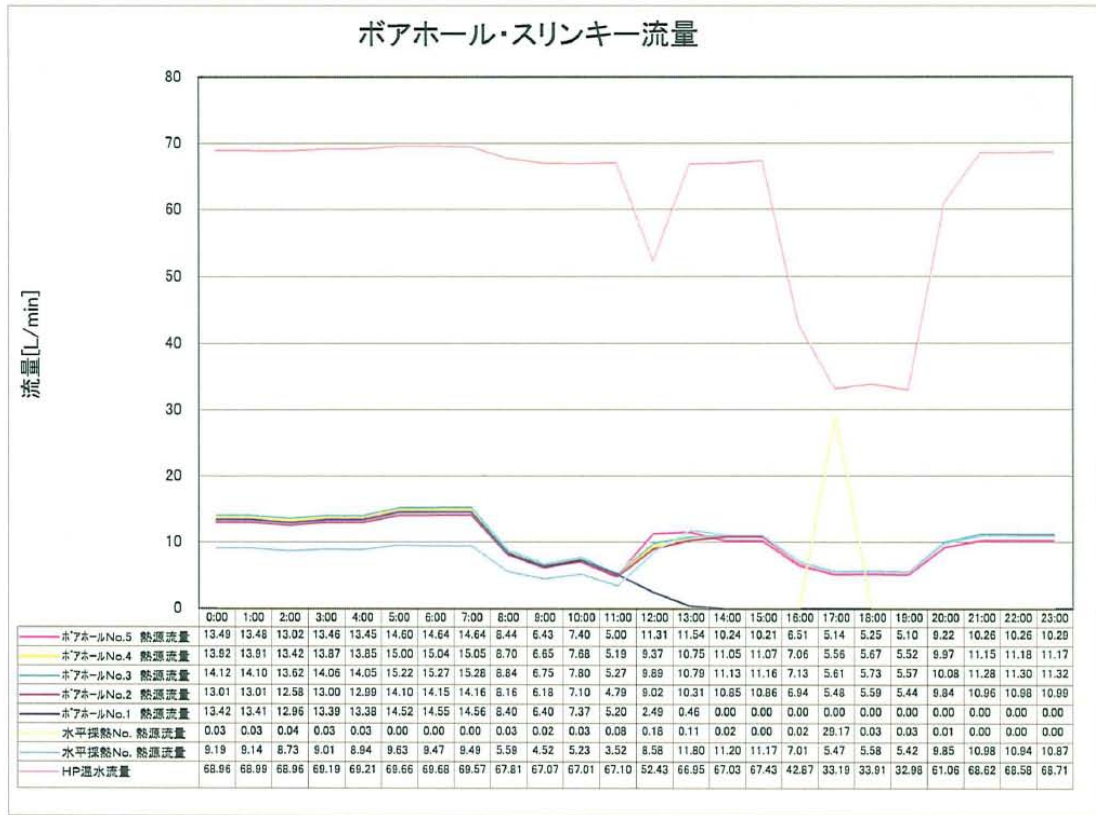
時間	HP出力	全採熱量	ボアホール⑤	ボアホール④	ボアホール③	ボアホール②	ボアホール①	水平②	水平①
	W	kW	W	W	W	W	W	W	W
0:00	10520	8319	1569727	1557021	1661140	1556113	1634982	1989	337634
1:00	10108	8388	1584643	1582757	1678221	1560124	1632384	1914	347654
2:00	10604	8924	1668171	1664977	1765207	1658023	1743007	4145	420303
3:00	11108	9092	1700441	1692302	1785104	1688799	1759423	3679	461896
4:00	11207	9187	1720233	1718951	1800164	1699244	1781141	3012	463838
5:00	12695	9765	1836866	1829565	1930858	1844200	1911973	0	411910
6:00	12266	10046	1890708	1883674	1984346	1874346	1946130	0	466704
7:00	11846	9356	1743335	1745202	1834547	1756232	1842987	0	433294
8:00	5189	4456	825285	819416	887432	840199	907414	2979	172918
9:00	1139	1096	182660	187324	231291	215871	277760	1398	0
10:00	1345	1286	210553	231758	267249	247313	323043	5704	0
11:00	1049	1028	155286	178782	216786	198610	255130	23146	0
12:00	1249	1320	242307	255960	271348	251840	272040	11739	15230
13:00	569	368	73209	85254	102065	96524	0	1511	9869
14:00	873	530	110576	125592	141401	131568	0	72	20998
15:00	3321	2192	464053	500463	522360	506917	0	0	198674
16:00	4323	2743	582633	626350	648189	630415	0	1520	253980
17:00	2629	1851	371587	408319	428150	417780	0	1914	223045
18:00	3298	2282	470339	508613	542282	527735	0	1671	231220
19:00	3560	2378	485930	522611	559352	539874	0	2047	267977
20:00	7847	5061	1120930	1162343	1207273	1168891	0	290	401096
21:00	8898	5824	1308960	1334177	1413954	1347838	0	127	419363
22:00	8984	5922	1309065	1340458	1419453	1359602	0	0	493077
23:00	10196	6479	1444748	1465542	1549913	1480684	0	110	538272

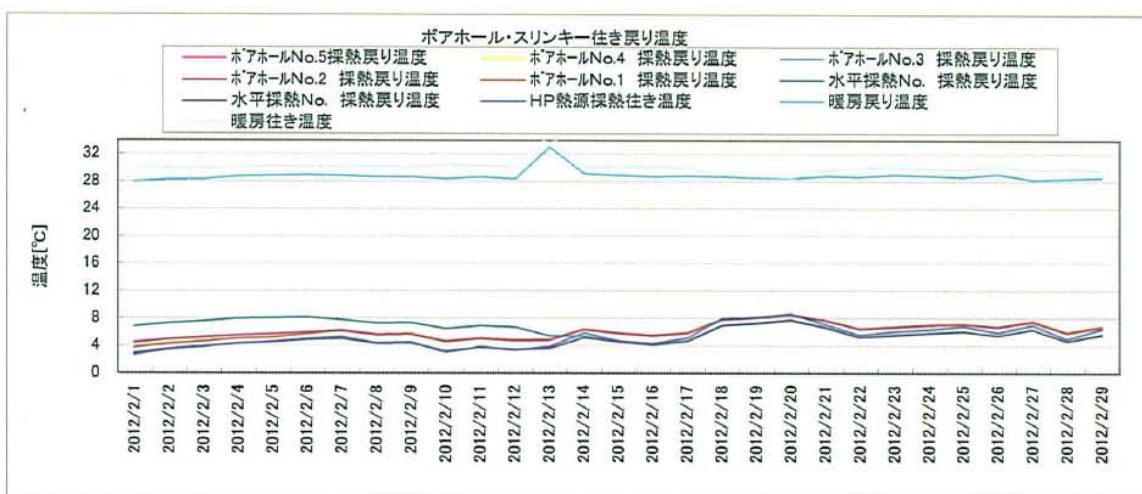
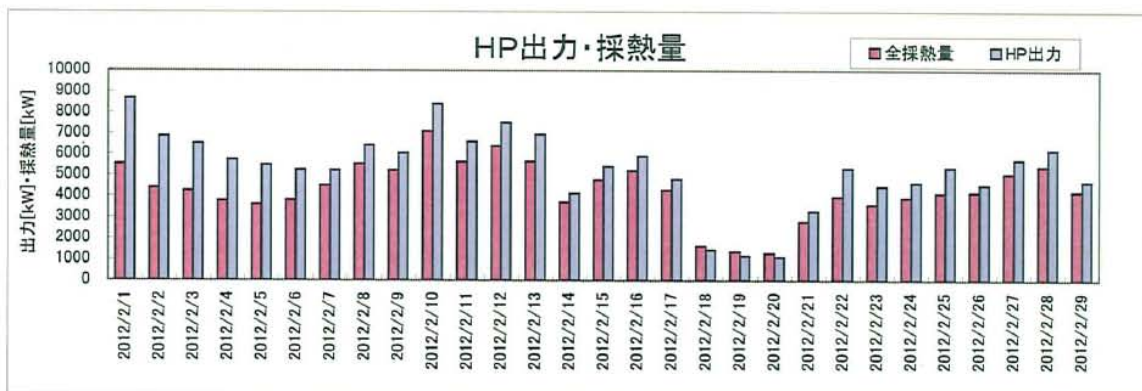
※気象庁 倶知安町気象データより選定

代表日データ

2012/1/28 平均気温低、降雪なし※

最低気温 -21.7℃ 最高気温 -6.1℃





日付	HP出力	全採熱量	ボアホール⑤	ボアホール④	ボアホール③	ボアホール②	ボアホール①	水平②	水平①
	kW	kW	W	W	W	W	W	W	W
2012/2/1	8685	5543	1257344	1280085	1333877	1289618	0	669	381474
2012/2/2	6874	4406	999236	1017166	1066629	1027491	0	687	294315
2012/2/3	6537	4276	961243	978090	1024248	987813	0	647	323482
2012/2/4	5755	3802	850382	866867	909166	872057	0	611	302788
2012/2/5	5491	3617	802599	820473	864509	828025	0	645	300794
2012/2/6	5258	3823	802121	810663	848286	820899	282415	1626	256617
2012/2/7	5242	4526	846930	847285	887129	867860	880132	4600	192954
2012/2/8	6440	5537	1036624	1035873	1080112	1056491	1080142	4985	242866
2012/2/9	6059	5236	972903	976652	1017783	1000544	1026443	5296	236795
2012/2/10	8432	7111	1331183	1327808	1375867	1352518	1381879	4907	336438
2012/2/11	6620	5642	1050193	1057873	1093434	1077732	1107767	4692	249943
2012/2/12	7533	6397	1194805	1201626	1240073	1217721	1251242	4235	287094
2012/2/13	6967	5647	1038206	1049545	1076100	1057328	1090470	115655	220099
2012/2/14	4144	3716	676261	682130	707948	693421	720269	139352	96816
2012/2/15	5410	4783	871394	872351	880086	875526	906915	201922	174453
2012/2/16	5914	5221	946171	927940	942405	945498	980585	246117	232114
2012/2/17	4823	4296	784488	766796	792027	792750	825100	171034	164094
2012/2/18	1465	1631	284127	296440	334578	326909	362693	14083	11720
2012/2/19	1182	1392	234932	253770	294717	281134	320548	4024	2976
2012/2/20	1113	1309	221673	239219	277444	266123	295701	5179	3924
2012/2/21	3285	2798	564866	559783	605196	591138	261175	110393	105856
2012/2/22	5333	3977	865999	849038	891375	884282	57159	214567	214347
2012/2/23	4469	3600	735350	725887	765521	764599	297300	157264	154205
2012/2/24	4648	3925	771527	756675	797206	795190	483222	161287	160109
2012/2/25	5365	4141	861293	845977	879025	877785	307986	181741	187409
2012/2/26	4533	4183	763522	750369	793048	790769	782749	152451	150221
2012/2/27	5738	5066	926610	904793	938150	935438	935179	209839	215845
2012/2/28	6197	5416	991303	973045	1004712	1002828	1006571	213481	223685
2012/2/29	4691	4225	769664	757291	791305	790731	793766	159450	163082

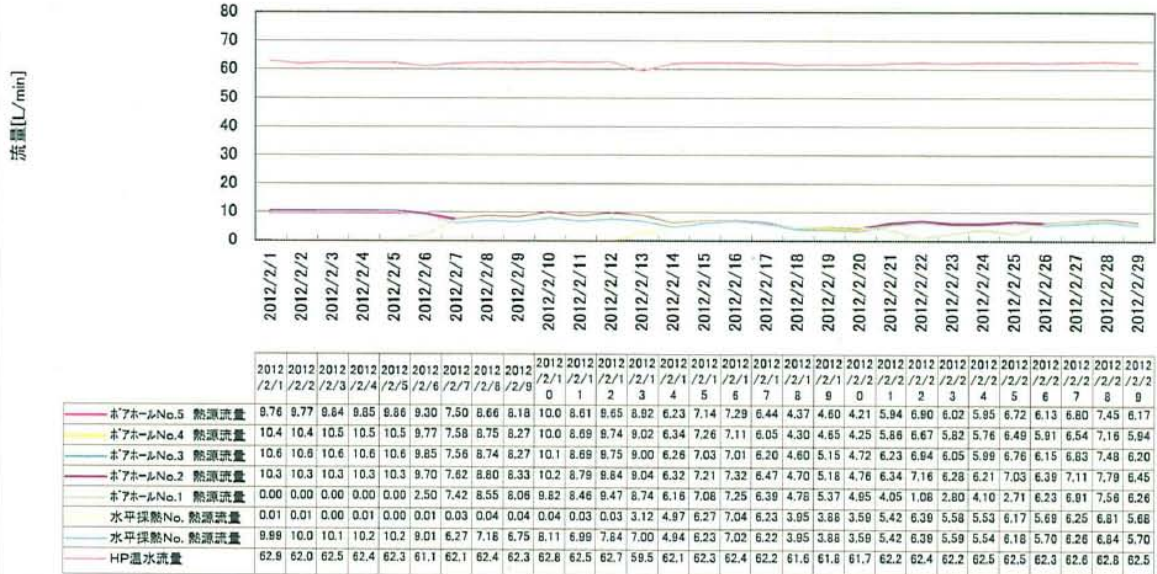
期間データ

2012/2/1

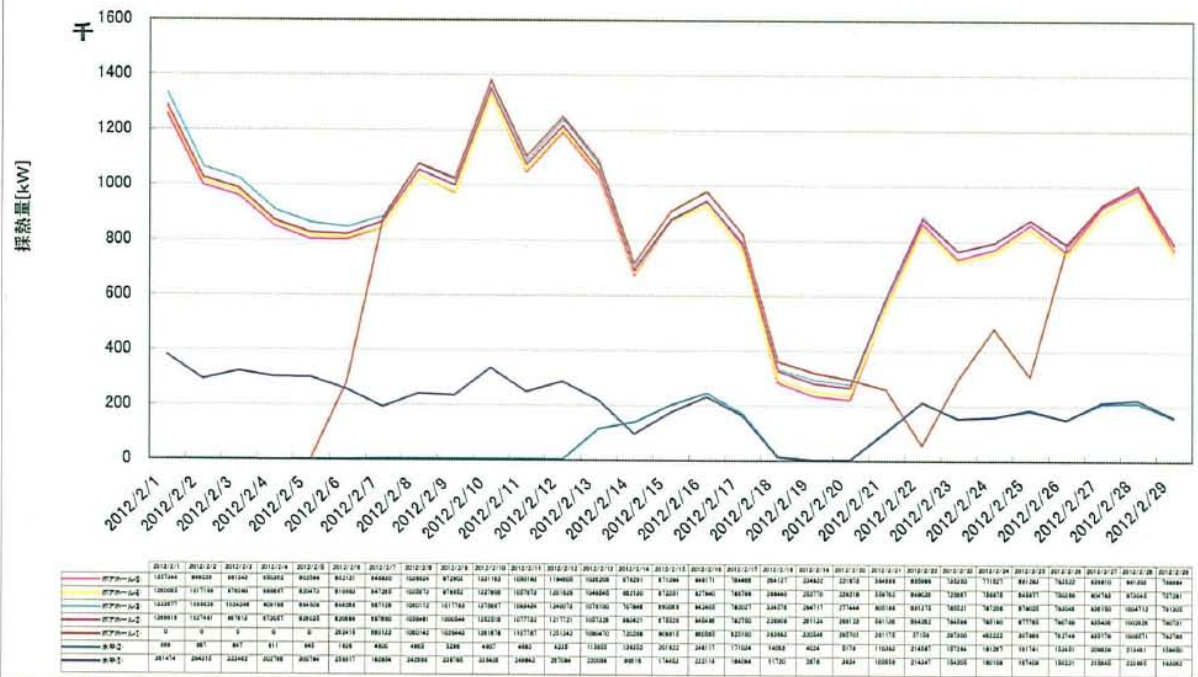
~

2012/2/29

ボアホール・スリンキー流量



ボアホール・スリンキー採熱量

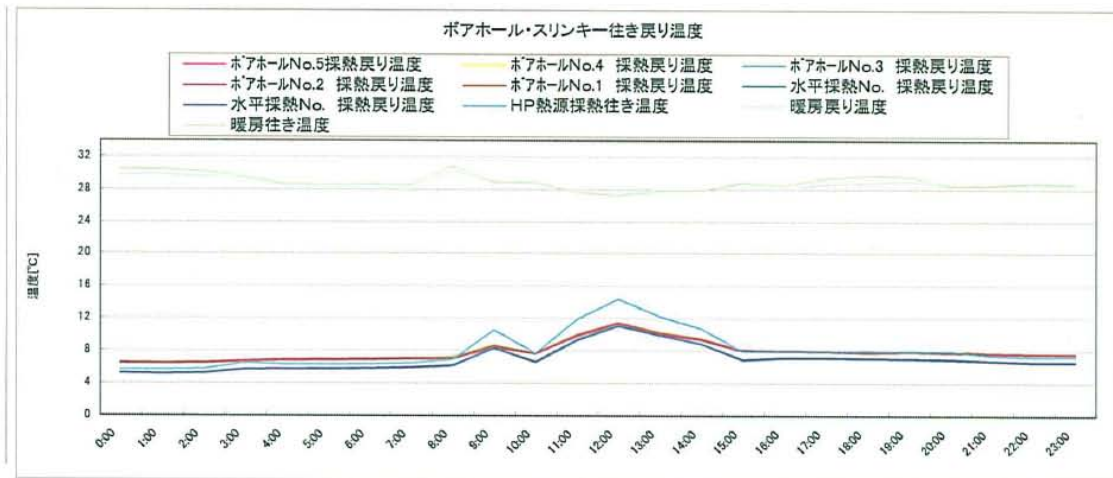
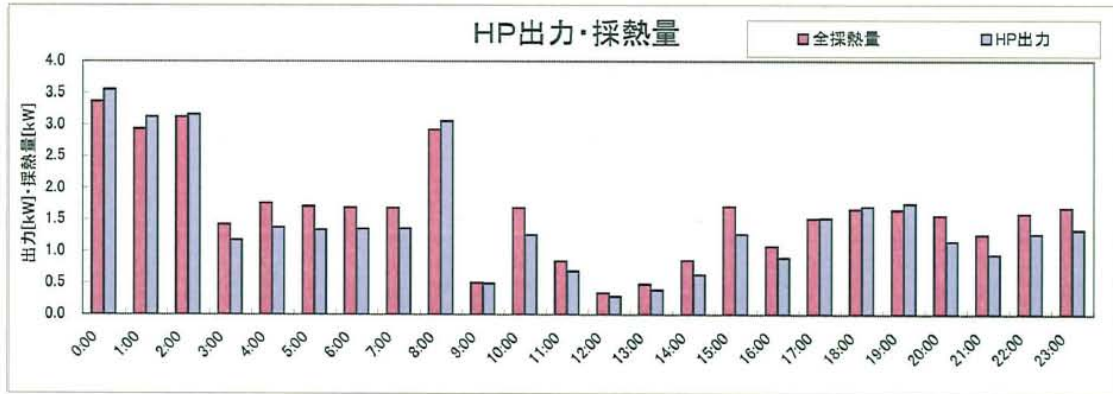


代表日データ

2012/2/18 平均気温低、降雪なし※

最低気温 -21.6℃

最高気温 -3.6℃



時間	HP出力	全採熱量	ポアホール⑤	ポアホール④	ポアホール③	ポアホール②	ポアホール①	水平②	水平①
	W	kW	W	W	W	W	W	W	W
0:00	3,559	3,370	622,246	610,339	646,696	647,088	668,122	96,278	79,324
1:00	3,131	2,939	554,423	542,560	569,262	575,170	600,840	55,971	40,363
2:00	3,167	3,131	582,581	573,556	612,407	609,213	632,266	66,380	54,652
3:00	1,188	1,431	270,678	276,572	288,175	286,556	309,496	0	0
4:00	1,386	1,765	324,464	319,314	360,968	361,406	398,978	0	0
5:00	1,341	1,715	311,459	312,273	353,612	345,475	391,875	0	0
6:00	1,357	1,696	302,691	313,619	351,593	341,231	386,453	0	0
7:00	1,363	1,690	311,633	312,527	343,531	337,281	384,834	0	0
8:00	3,058	2,925	486,099	508,423	585,786	560,833	605,755	92,395	85,618
9:00	493	505	91,104	98,294	105,043	100,978	109,611	0	0
10:00	1,263	1,692	275,386	307,441	361,086	345,547	402,108	0	0
11:00	691	846	129,905	151,306	186,248	171,994	206,308	0	0
12:00	289	348	46,466	53,924	81,558	77,310	88,451	0	0
13:00	394	485	84,471	92,817	99,894	91,358	116,324	0	0
14:00	632	858	135,808	148,401	183,780	181,893	208,341	0	0
15:00	1,271	1,713	275,595	309,915	359,076	354,064	414,031	0	0
16:00	897	1,085	168,464	188,761	238,402	229,077	259,913	0	0
17:00	1,521	1,518	247,545	264,326	330,874	319,632	356,108	0	0
18:00	1,707	1,667	283,525	304,889	347,356	340,673	390,449	6	6
19:00	1,751	1,653	269,260	293,369	341,975	335,811	364,545	26,966	21,309
20:00	1,153	1,563	263,691	287,075	328,940	317,646	365,811	0	0
21:00	944	1,260	215,479	236,306	259,948	254,035	294,530	0	0
22:00	1,271	1,593	273,841	293,860	343,374	318,462	363,086	0	0
23:00	1,337	1,687	292,241	314,703	350,288	343,076	386,387	0	0

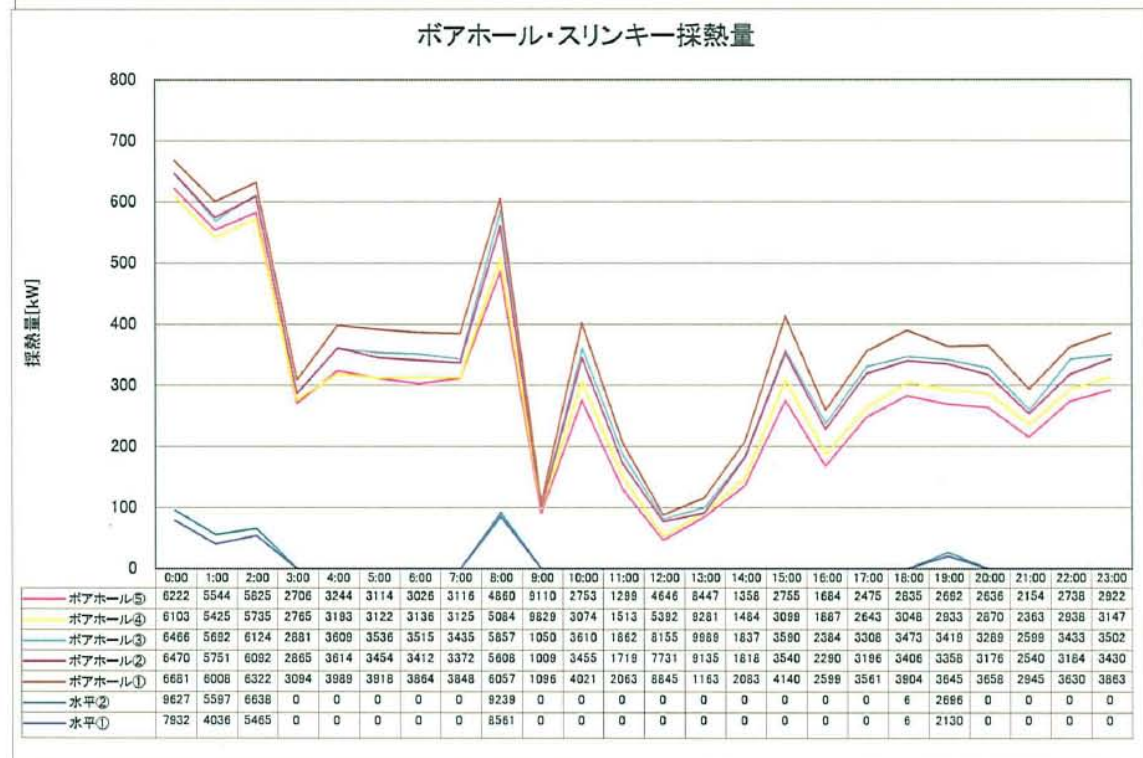
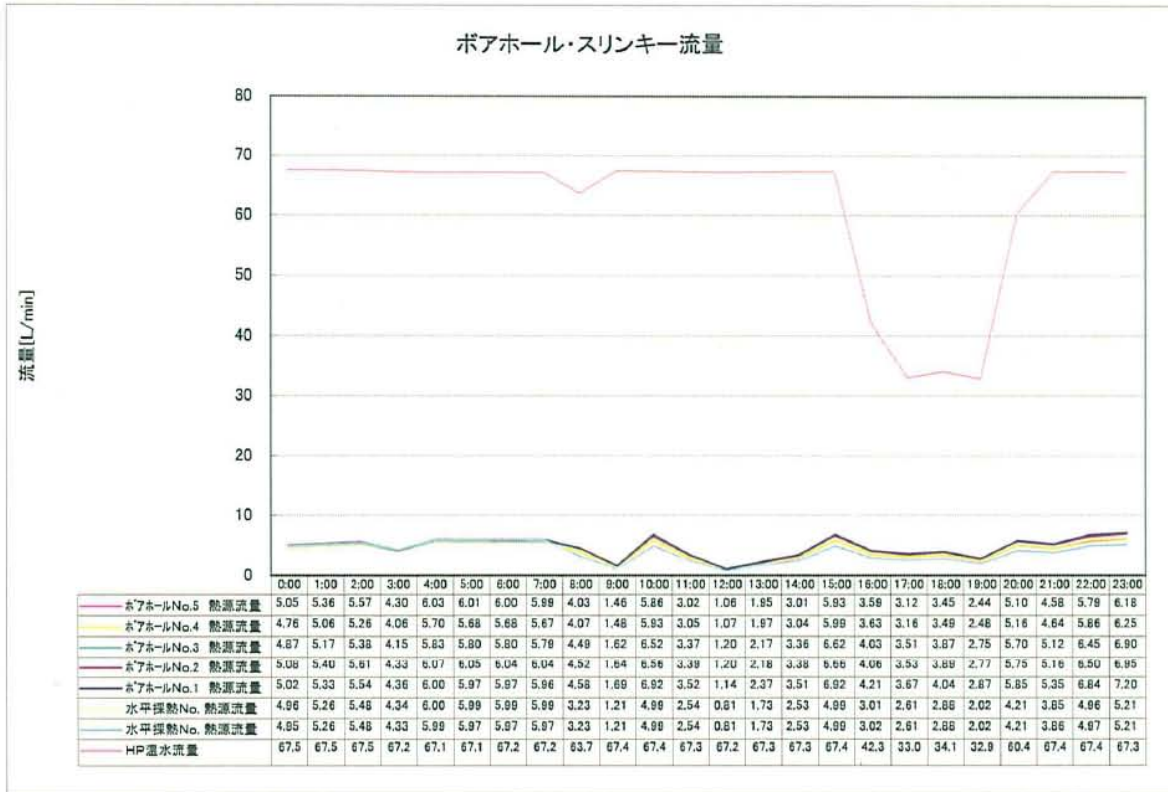
※気象庁 倶知安町気象データより選定

代表日データ

2012/2/18 平均気温低、降雪なし※

最低気温 -21.6℃

最高気温 -3.6℃



※気象庁 倶知安町気象データより選定

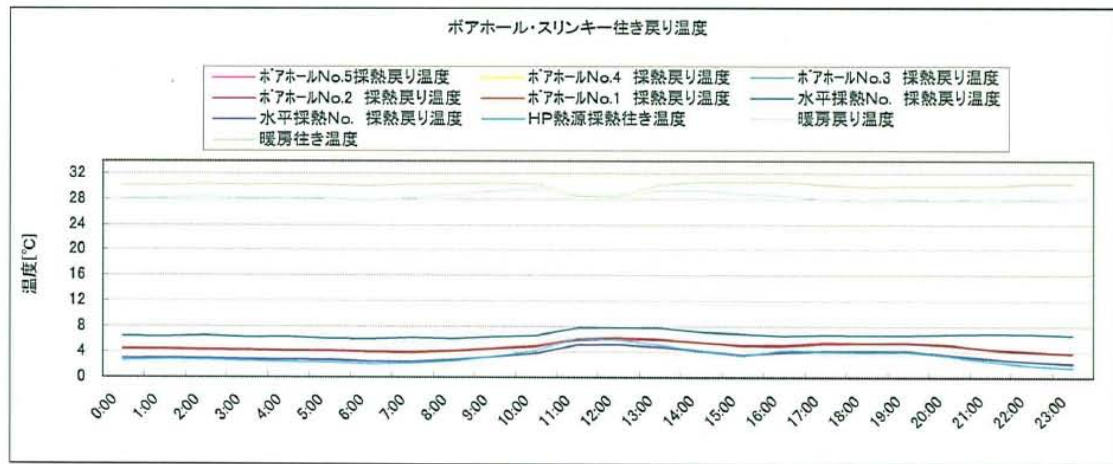
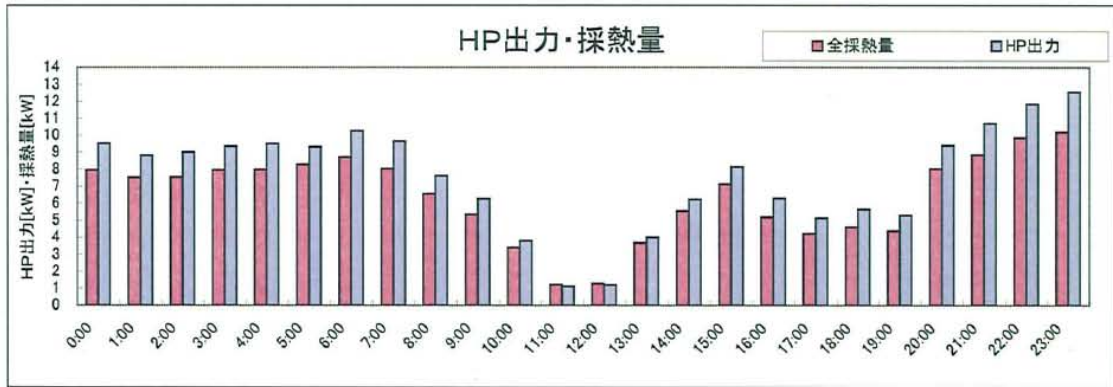
代表日データ

2012/2/12

平均気温低、降雪あり※

最低気温 -11.0℃

最高気温 -7.6℃



時間	HP出力	全採熱量	ボアホール⑤	ボアホール④	ボアホール③	ボアホール②	ボアホール①	水平②	水平①
	W	kW	W	W	W	W	W	W	W
0:00	9,517	7,971	1,485,613	1,478,946	1,533,328	1,502,639	1,547,340	5,902	416,853
1:00	8,817	7,525	1,408,181	1,403,451	1,460,472	1,430,119	1,471,383	5,883	345,313
2:00	9,006	7,543	1,415,046	1,416,315	1,471,433	1,430,158	1,469,577	3,848	336,467
3:00	9,349	7,964	1,504,260	1,500,236	1,537,077	1,509,071	1,559,561	5,119	348,319
4:00	9,514	7,974	1,486,788	1,496,877	1,545,279	1,515,365	1,539,087	3,660	386,618
5:00	9,305	8,279	1,522,712	1,560,841	1,579,221	1,558,022	1,599,623	7,941	450,155
6:00	10,268	8,698	1,618,935	1,626,200	1,664,340	1,645,049	1,683,252	4,523	455,723
7:00	9,654	8,038	1,493,699	1,501,477	1,561,665	1,528,777	1,575,936	3,453	372,640
8:00	7,612	6,567	1,222,081	1,236,043	1,292,295	1,265,241	1,294,024	5,935	251,696
9:00	6,291	5,349	1,000,810	1,008,070	1,040,458	1,019,342	1,083,830	4,341	192,010
10:00	3,815	3,412	633,587	640,336	678,625	664,089	691,767	4,162	99,000
11:00	1,127	1,242	210,393	223,224	260,980	248,196	294,141	4,658	0
12:00	1,217	1,296	222,277	237,972	264,713	257,505	308,635	4,707	0
13:00	4,020	3,702	680,034	699,244	728,119	719,048	753,500	4,228	117,670
14:00	6,245	5,557	1,029,641	1,044,709	1,067,626	1,068,473	1,076,052	5,723	264,957
15:00	8,162	7,119	1,343,839	1,352,431	1,374,780	1,351,143	1,381,774	6,090	309,057
16:00	6,305	5,193	973,284	978,889	1,008,139	983,751	1,016,002	4,201	228,591
17:00	5,138	4,229	785,844	795,856	816,037	802,445	840,681	4,275	183,730
18:00	5,661	4,611	861,503	873,423	886,111	875,580	903,470	3,790	206,681
19:00	5,300	4,389	814,636	831,124	850,089	832,219	863,086	4,692	192,951
20:00	9,396	8,013	1,511,931	1,525,876	1,536,519	1,522,938	1,538,743	4,430	372,384
21:00	10,702	8,834	1,663,534	1,638,410	1,718,429	1,669,343	1,698,375	0	445,915
22:00	11,849	9,848	1,868,568	1,853,415	1,918,813	1,882,988	1,888,195	0	436,160
23:00	12,554	10,194	1,921,861	1,919,221	1,971,775	1,947,081	1,956,787	0	477,375

※気象庁 倶知安町気象データより選定

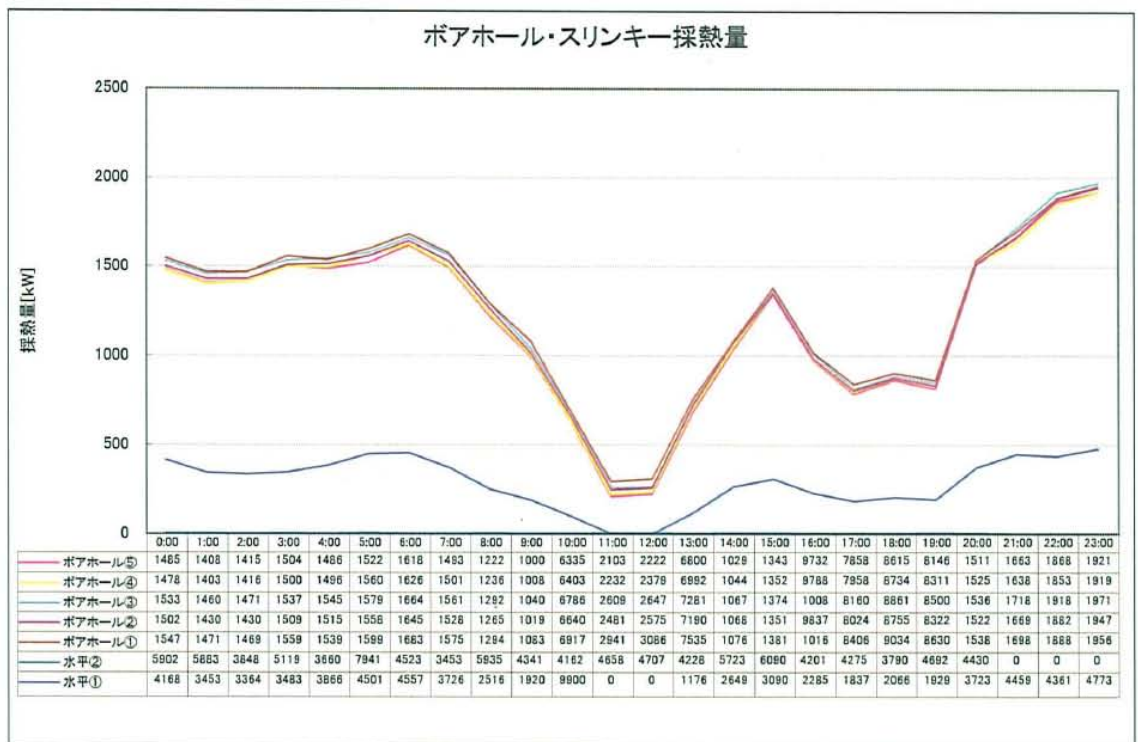
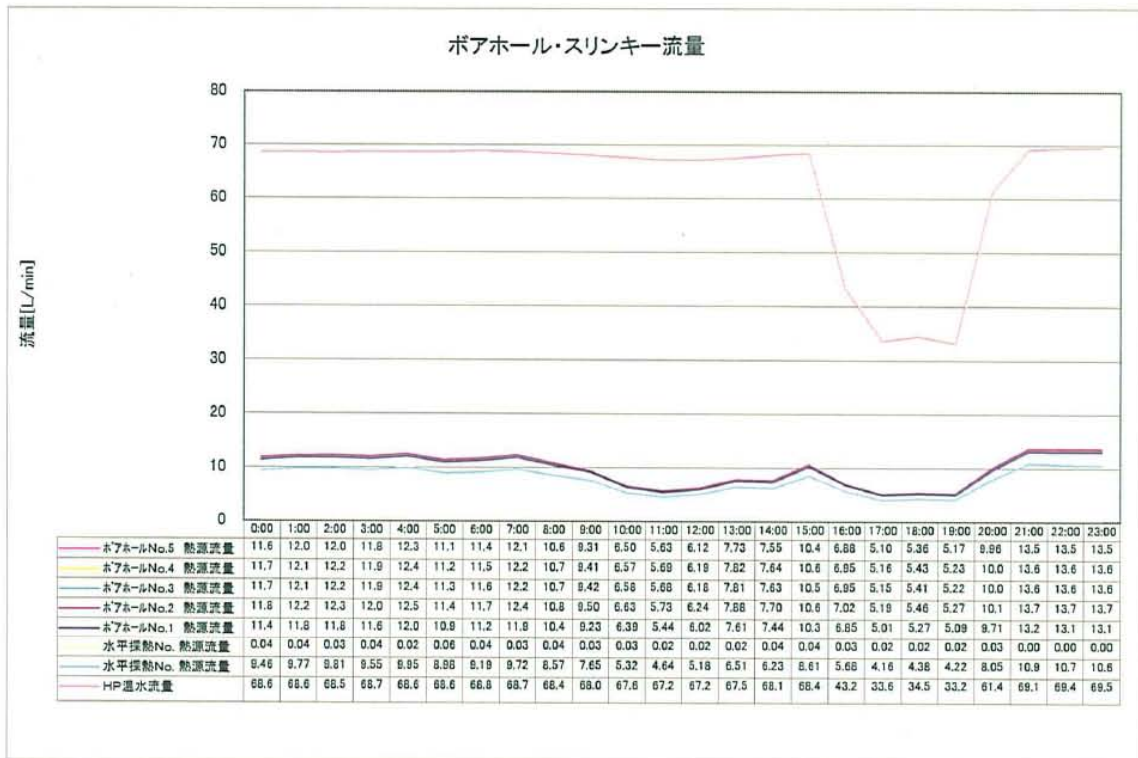
代表日データ

2012/2/12

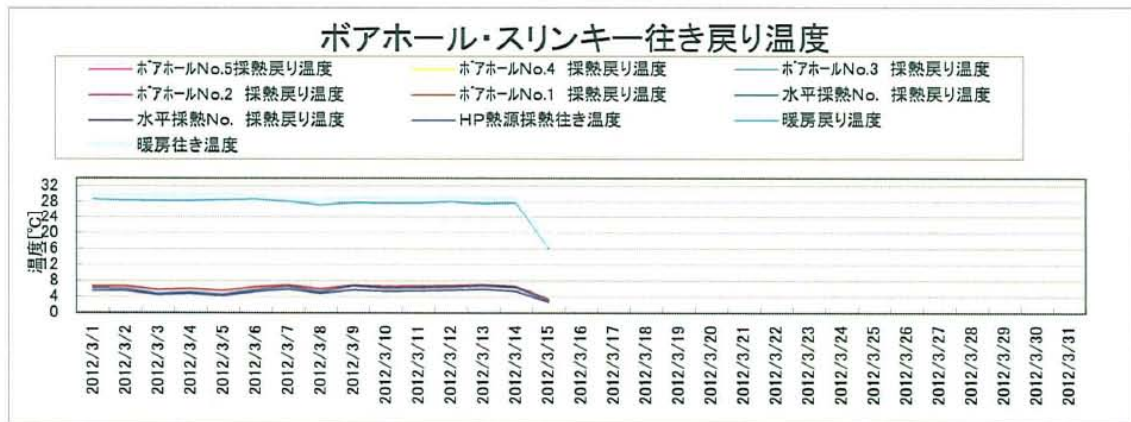
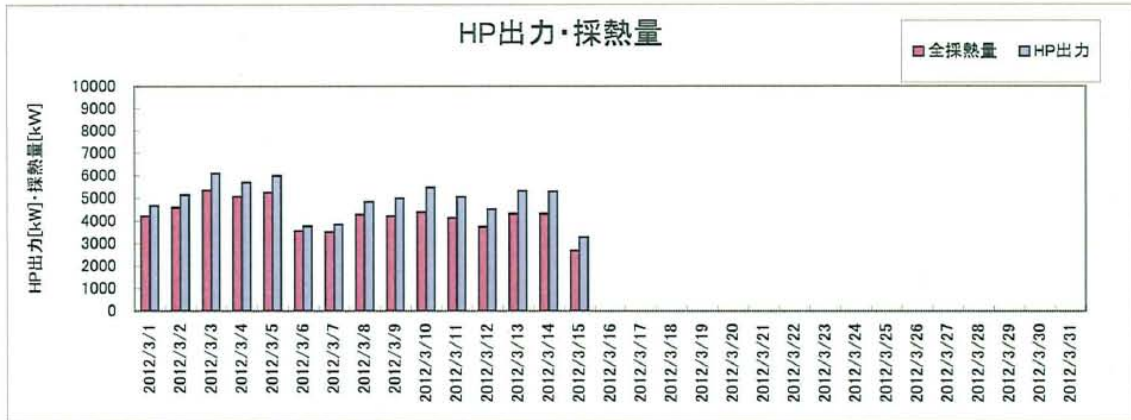
平均気温低、降雪あり※

最低気温 -11.0℃

最高気温 -7.6℃



※気象庁 倶知安町気象データより選定



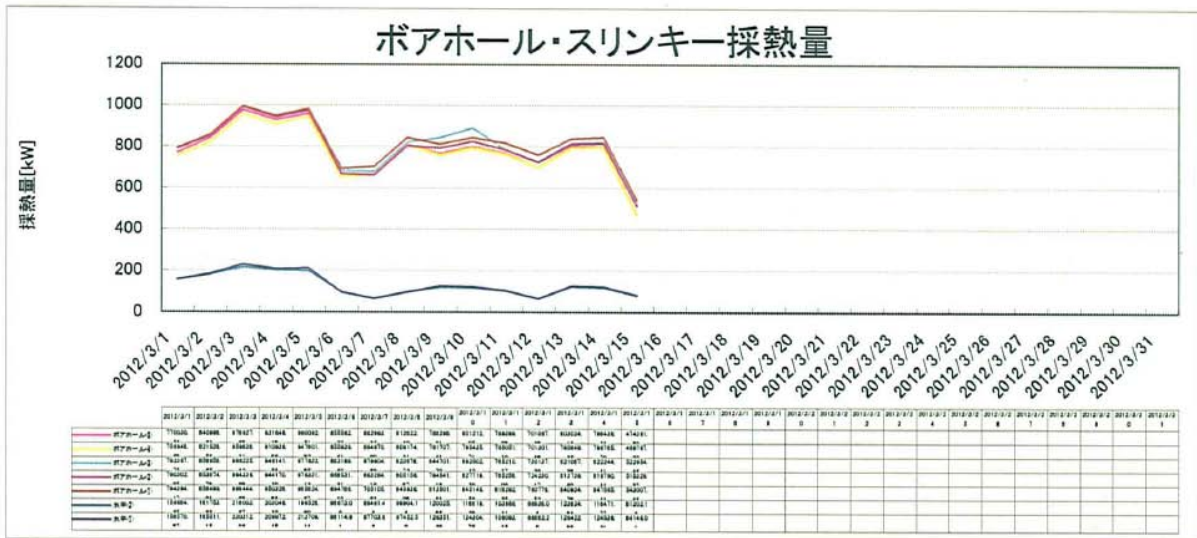
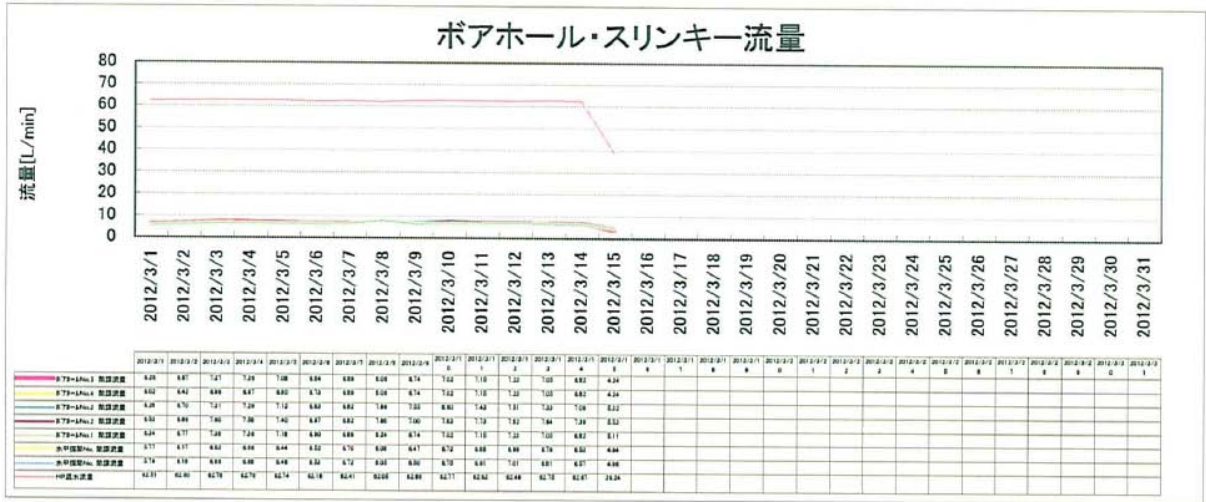
日付	HP出力	全採熱量	ポアホール⑤	ポアホール④	ポアホール③	ポアホール②	ポアホール①	水平②	水平①
	kW	kW	W	W	W	W	W	W	W
2012/3/1	4668	4219	770031	756649	792368	790303	794394	156685	158571
2012/3/2	5169	4601	840998	821539	858659	853875	858500	181754	185511
2012/3/3	6114	5376	978928	959838	996225	994337	998445	218004	230312
2012/3/4	5721	5096	931646	910937	946142	944170	950329	203046	209972
2012/3/5	6010	5261	960093	947802	977633	976331	985825	199529	213709
2012/3/6	3773	3555	655562	655936	683169	668531	694786	98673	98115
2012/3/7	3855	3510	662993	664971	679905	663264	705106	66491	67704
2012/3/8	4865	4294	812822	809174	823879	805157	845936	99904	97453
2012/3/9	5014	4229	768299	761707	844702	794541	813502	120026	126351
2012/3/10	5484	4405	801212	795436	892502	827719	845147	118819	124305
2012/3/11	5086	4133	769400	765051	785210	785258	818292	103666	106093
2012/3/12	4533	3751	701067	701301	730137	724230	760779	66838	66882
2012/3/13	5345	4325	803024	795849	821087	813740	840925	123825	126423
2012/3/14	5308	4325	798436	796786	822244	816790	847565	118472	124536
2012/3/15	3280	2691	474362	469767	522954	515329	543007	81202	84146
2012/3/16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012/3/31	0	0	0	0	0	0	0	0	0

期間データ

2012/3/1

~

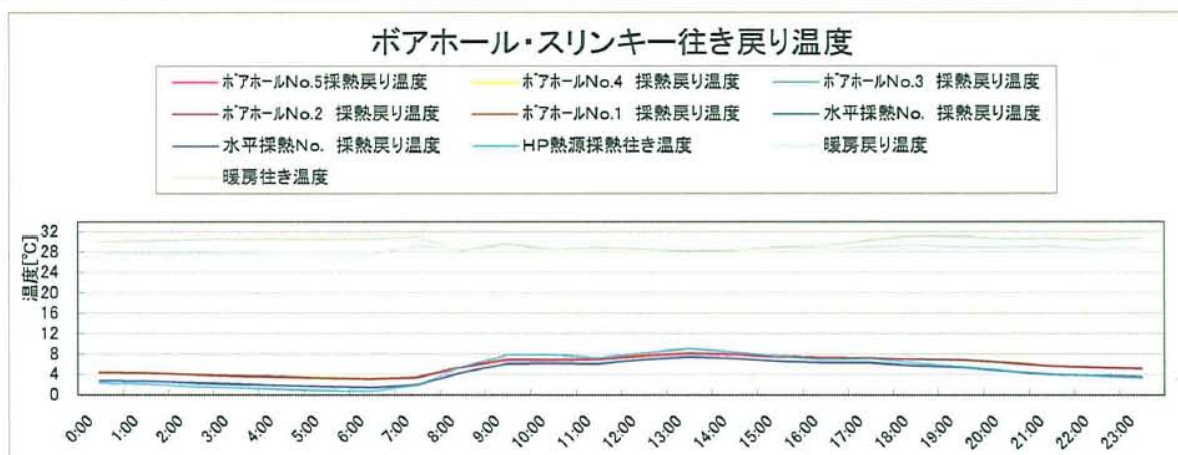
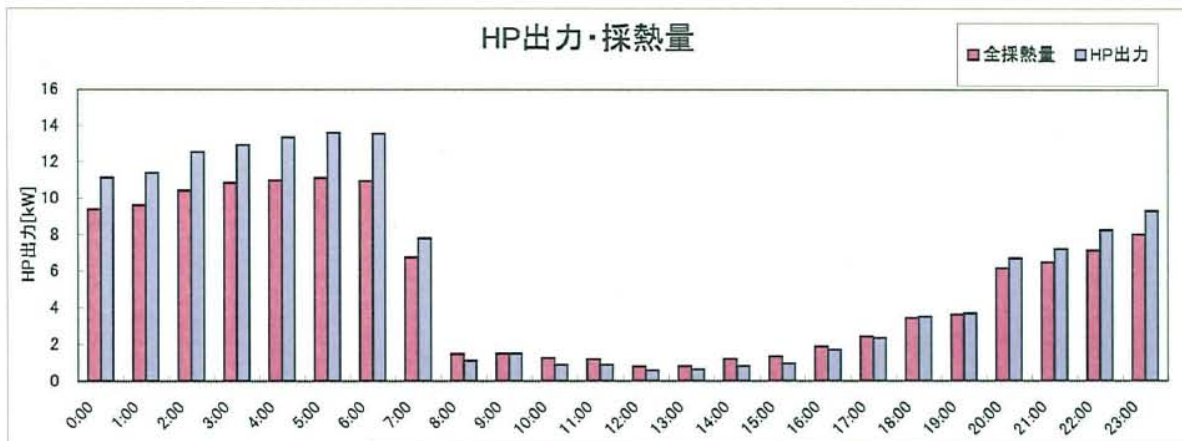
2012/3/15



代表日データ
2012/3/3

平均気温低、降雪なし※

最低気温 -15.6℃ 最高気温 -2.1℃



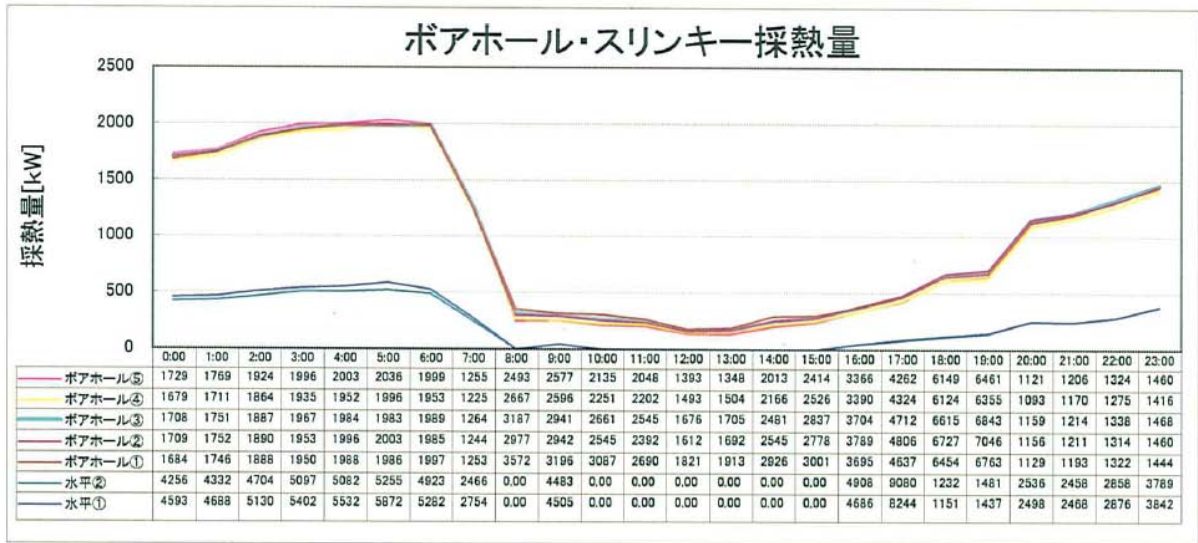
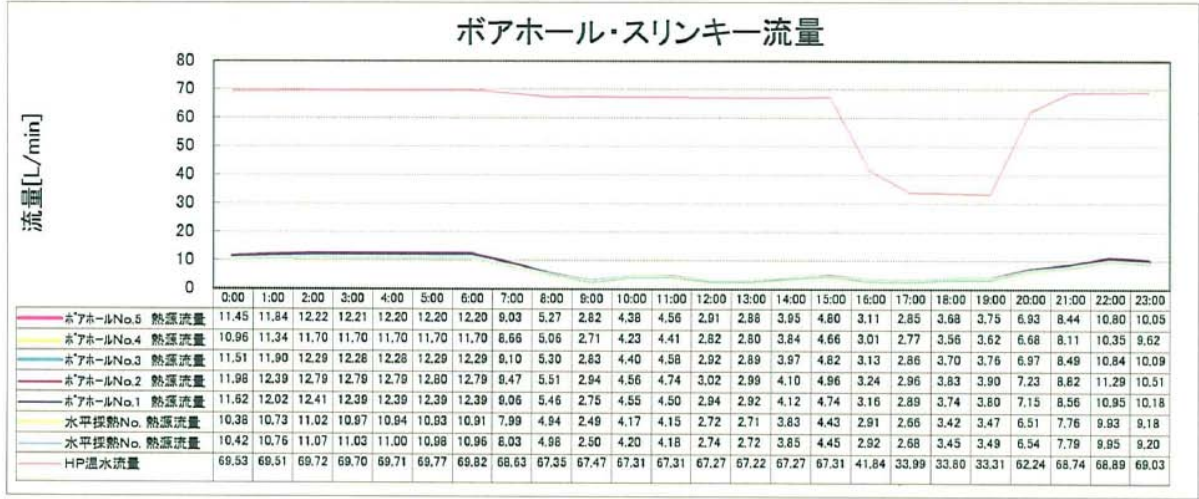
時間	HP出力	全採熱量	ボアホール⑤	ボアホール④	ボアホール③	ボアホール②	ボアホール①	水平②	水平①
	W	kW	W	W	W	W	W	W	W
0:00	11149	9396	1729936	1679407	1708108	1709181	1684284	425696	459328
1:00	11400	9634	1769400	1711735	1751739	1752757	1746579	433209	468866
2:00	12569	10439	1924172	1864472	1887616	1890093	1888849	470455	513079
3:00	12949	10854	1996438	1935522	1967828	1953687	1950741	509708	540266
4:00	13382	10987	2003077	1952352	1984898	1996708	1988547	508266	553207
5:00	13632	11119	2036172	1996581	1983740	2003331	1986081	525515	587256
6:00	13579	10946	1999839	1953058	1989504	1985557	1997083	492329	528213
7:00	7807	6766	1255077	1225874	1264245	1244381	1253910	246635	275405
8:00	1114	1490	249376	266753	318760	297710	357217	0	0
9:00	1510	1515	257778	259684	294152	294207	319670	44833	45051
10:00	906	1268	213576	225121	266135	254551	308798	0	0
11:00	898	1188	204896	220267	254523	239279	269023	0	0
12:00	601	800	139333	149378	167700	161202	182191	0	0
13:00	645	816	134892	150456	170508	169236	191332	0	0
14:00	831	1213	201385	216643	248166	254501	292668	0	0
15:00	973	1356	241422	252620	283751	277816	300129	0	0
16:00	1720	1891	336693	339016	370412	378948	369501	49089	46866
17:00	2353	2448	426228	432461	471265	480616	463722	90800	82449
18:00	3517	3446	614961	612487	661516	672706	645477	123225	115188
19:00	3702	3639	646117	635543	684386	704614	676319	148114	143768
20:00	6702	6164	1121401	1093759	1159124	1156512	1129496	253610	249832
21:00	7207	6490	1206810	1170750	1214508	1211783	1193463	245860	246806
22:00	8267	7149	1324458	1275879	1338361	1314203	1322852	285842	287640
23:00	9311	8014	1460828	1416301	1468465	1460503	1444740	378901	384271

※気象庁 倶知安町気象データより選定

代表日データ
2012/3/3

平均気温低、降雪なし※

最低気温 -15.6℃ 最高気温 -2.1℃



※気象庁 倶知安町気象データより選定

4. 視察調査報告

(1) 視察の目的

ニセコ町では、「ニセコ町再生可能エネルギー導入検討委員会」を設置し、地中熱地用によるe c oな
通年型農業の確立に向けて、調査検討を行っているところである。

その一環として、他地域における先進事例調査を実施した。

(2) 行程及び参加メンバー

■行程及び視察内容

1月26日(木)

- ・農業生産法人(株)アド・ワン・ファーム

1月27日(金)～28日(土)

- ・地方独立行政法人青森県産業技術センター農業総合研究所
- ・青森県立柏木農業高校

■参加メンバー

<委員>

長野克則 北海道大学大学院工学研究院教授(26日のみ参加)

大坂道明 ニセコ高校教頭

生方雅男 北海道立総合研究機構 花・野菜技術センター研究部主任研究員

黒木英敏 ニセコ町商工会事務局長

<事務局>

茶谷久登 ニセコ町企画環境課課長

福村一広 ニセコ町企画環境課係長

川埜満寿夫 ニセコ町企画環境課

泰永裕之 (株)北海道二十一世紀総合研究所調査研究部部長

(3) 視察概要

1) 農業生産法人 (株)アド・ワン・ファーム 丘珠農場

【視察概要】

法人名：(株)アド・ワン・ファーム

場 所：丘珠農場 札幌市東区丘珠町 697 番 9

説明者：(株)ホッコウ 増井部長、佐々木課長

- 平成 19 年 6 月よりベビーリーフの試験栽培（トレー式）を開始。
- 平成 20 年 5 月より農業経営基盤強化促進法第 27 条の 13 に基づき特定法人貸し付け法人貸付事業制度により農地を借り入れ、(有)アド・ワンによる農地参入を札幌市丘珠にて開始（その際に隔離ベツト方式を導入）。
- 平成 22 年 6 月 21 日より札幌市認定農業者として、農業生産法人(株)アド・ワン・ファームを設立し、現在は道内及び国内に生産グループを作っていく予定。
- ベビーリーフ栽培に着目し、札幌市内で都市型農業が可能であるとの認識のもと、安心・安全な農産物にこだわった農業経営を行っている。またこれからの施設園芸のあり方及び栽培研究の分野において農業生産者の立場に立ち、植物工場も視野に入れた施設づくりの研究開発を進めている。

アド・ワン・ファーム丘珠農場の全景イメージ



土地面積 : 14,542 m² (4,406 坪)

ハウス面積 : 7,700 m² (2,330 坪)

【養液栽培システム】

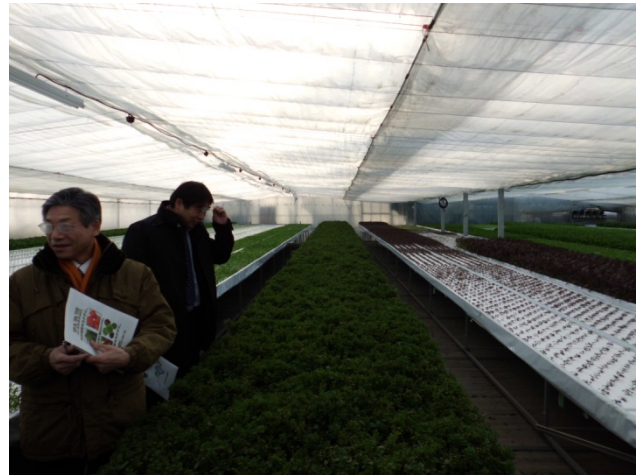
施設全景



養液栽培室：間口 24m×奥行 27m 648 m²
収穫は手刈り

ホッコウオリジナル水栽培ベッド
一列単位栽培ベットサラノバシリーズ用

栽培状況

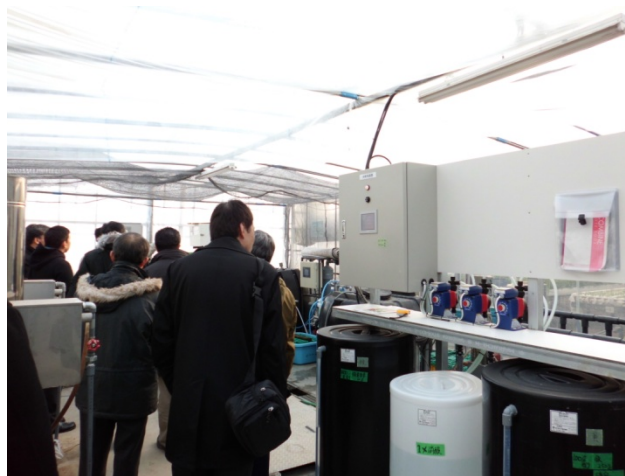
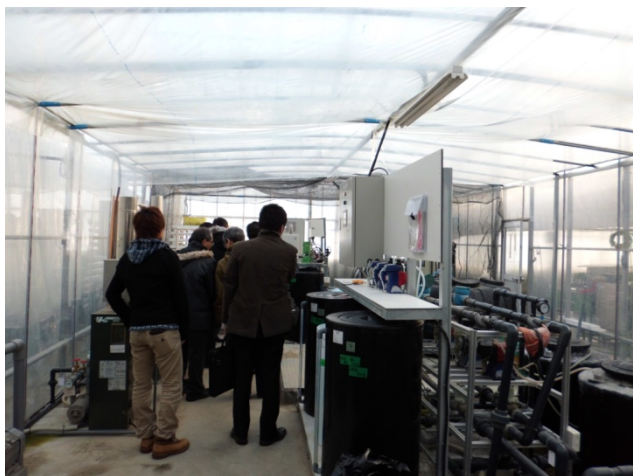


移動ベンチ



移動ベンチにすることにより、ハウス内の栽培
有効面積が約 18%程度増加

養液栽培システム

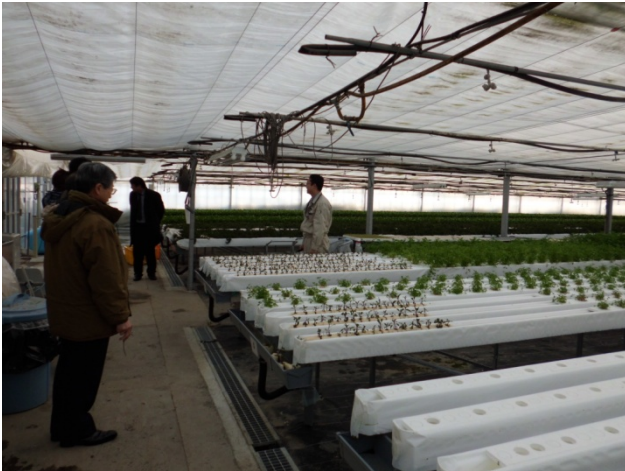


視察・説明状況



【隔離高設・低床土耕栽培】

栽培状況（隔離高設） 間口 24m×奥行 51m 1,224 m² 収穫は手刈り



栽培状況（低床土耕） まあ愚痴 24m×奥行 43.5m 1,144 m² 収穫は機械刈り



機械刈り



【エアハウス】



【エアハウス】



【事業概要】

■ベビーリーフの栽培・販売状況

- ベビーリーフとは発芽後 10～30 日程度の若い葉菜の総称で、栽培品目は、レタス、ハーブ、ほうれんそう、小松菜、ターサイなど。
- 最盛期の夏で日量最大 70kg、春と秋で 50kg、冬場で 30 kg を生産。
- 出荷先はホテル、レストランなど 30 数カ所、主要なスーパーにも納入している。農場でパッケージまで行い、ラッキー、マックスバリュー、ホクノスーパーなどで販売している。
- 夏場は、葉物野菜が姿を消す本州への出荷が中心。
- 栽培は深めのトレーに種をまき、ハウス内に持ち込み成長させる「トレー栽培」と隔離したベッドに種をまき、そのまま刈り取る「隔離ベッド栽培」の 2 タイプ。いずれも収穫までの目標日数を夏場で 20 日間とし、年間 20 回転（パンフレットでは 16 回転）、最大で年間 24 回転が可能。
- 「隔離ベッド」方式は、土耕に近いことや肉は厚いなど高い品質が期待できる。灌水は独自技術の底面給水システムを採用し、適度な水分で湿害を防いでいる。
- 施設農業は、温度や水などの管理がしやすく、隣接農地の影響や病害虫の被害を受けにくい、通年で生産できる等の利点が多いものの、初期投資が大きくなるという課題が存在する。アド・ワン・ファームでは、イニシャルコストと人件費・暖房費などのランニングコスト、販売価格などを綿密に計算して事業計画をたてることにより、農業経営を可能としている。
- 「エアハウス」は、二重のフィルムの間に空気層を設けて保温効果を向上させることにより、従来のハウスと比べ灯油代を 3～4 割節約できるとされている。

（出所：日本農業新聞、月刊イズム）

■農業生産法人アド・ワン・ファームにおける売上の状況（ヒアリング結果）

- 現在の主力製品は、株とりレタス。
- 年間 50,000 円／坪（ハウス敷地面積）を達成。
- 株とりレタスについては、8～10 回転／年
- いちご等のハウス栽培で初期投資等を勘案した場合 10,000 円～20,000 円／坪の売上では、収支上苦しい。このため、アド・ワン・ファームでは、中間マージンを省く等の措置を講じることにより、高収益を達成している。

2) 青森県産業技術センター 植物工場

【視察概要】

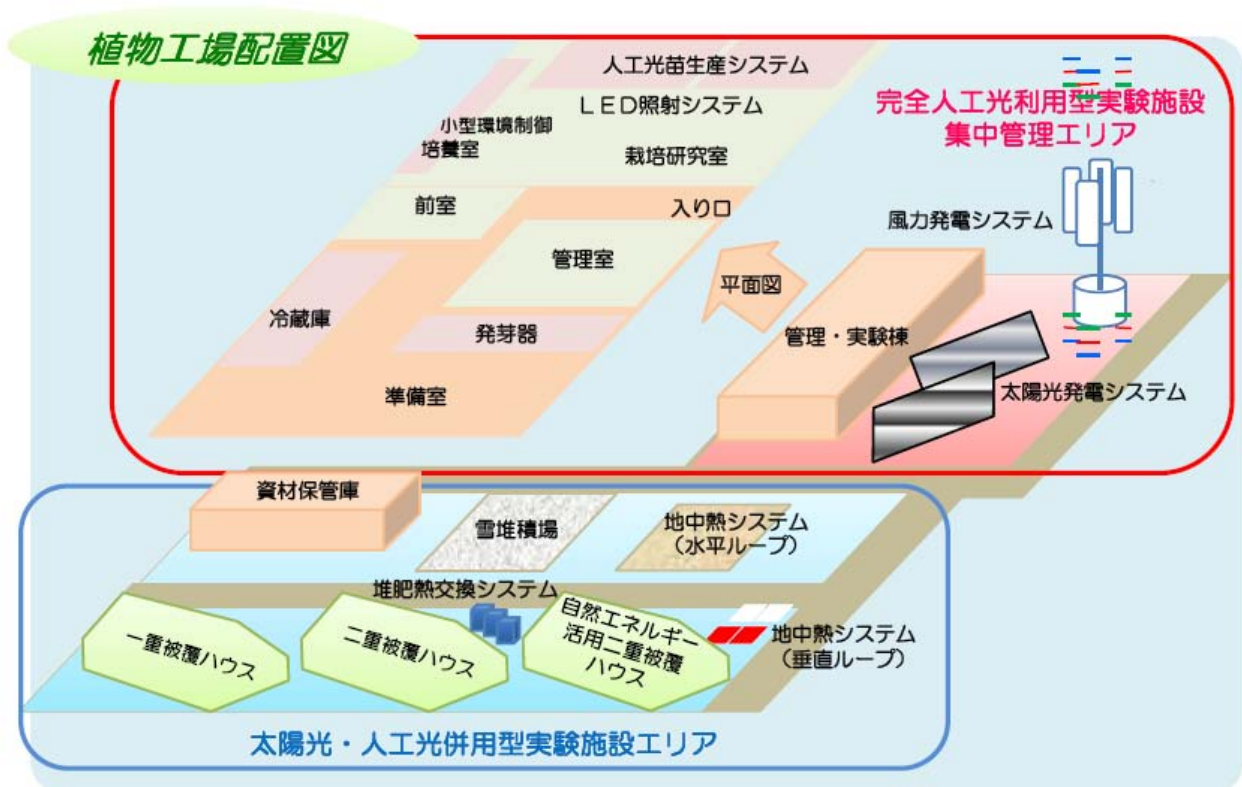
法人名：地方独立行政法人青森県産業技術センター 農林総合研究所

場 所：青森県黒石市田中 82 番地 9

説明者：植物工場プロジェクトチーム プロジェクトリーダー 今井照規 氏

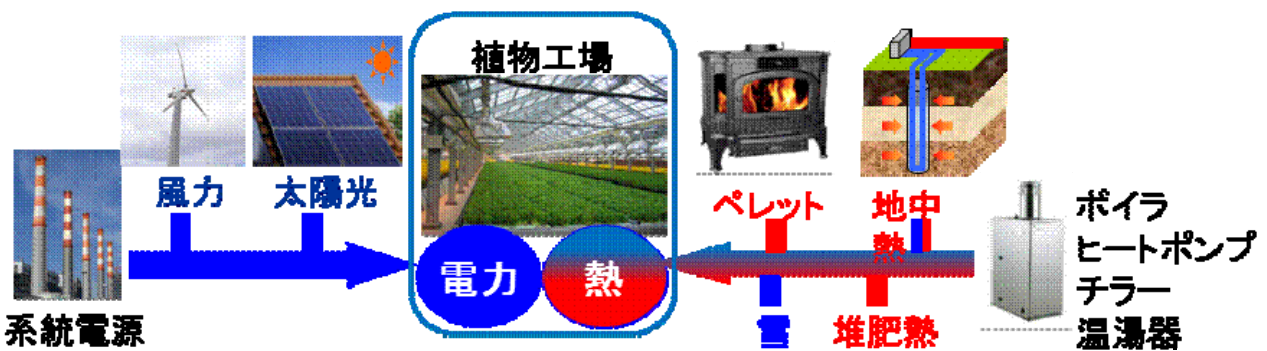
- ・ 経済産業省先進的植物工場施設整備事業（国の事業としては今年度で終了）
- ・ 北国に適した植物工場の普及拡大に必要な研究課題に取り組むほか、企業や大学との共同研究による新技術の開発、植物工場の設置・運営に携わる技術者の指導や人材育成を実施。
- ・ 取組課題は、以下の5点である。
 - エネルギーコストの低減
 - 低コスト・省力の栽培
 - 生産効率の向上
 - 経済性の評価
 - 技術指導・人材の育成

植物工場の全体像



■自然エネルギーや地域資源を活用したエネルギーコストの削減

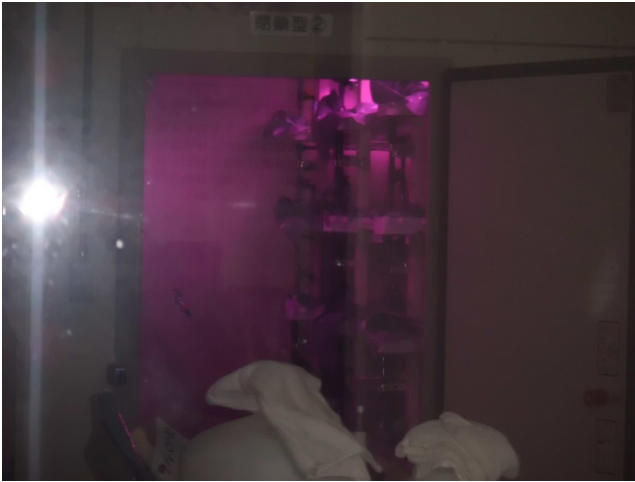
風力、太陽光の自然エネルギーや、青森県に豊富に存在する地中熱、バイオマス、雪などの資源を最大限に活用することで、栽培に要するエネルギーコストの削減を目指している。



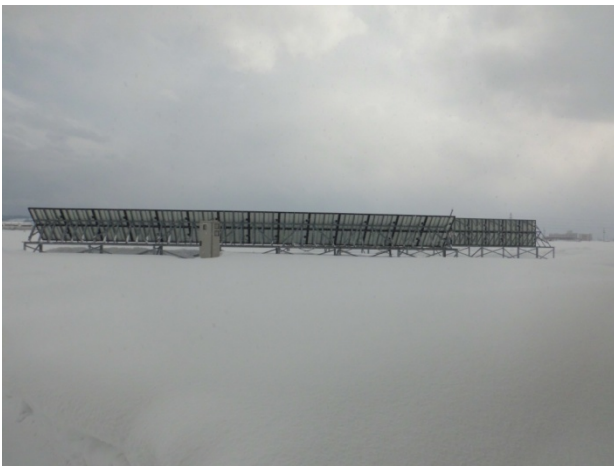
【地中熱 HP の概要】

- ・100坪ハウス（2重フィルムハウス）暖房負荷 40KW に 10KW ヒートポンプを3台設置
- ・井戸の種類 80m、40m、水平ループ（深さ 1.5m）別に設置
- ・80m、40mは U 字ポリパイプの採熱管（25A）各2カ所、水平ループは 15×17mの面積に 30mm ピッチ（16A 架橋ポリエチレン管）

【LED照射システム】



【太陽光発電システム・風力発電システム】



【自然エネルギー活用二重被覆ハウス】



主要設備

- 葉菜類栽培システム
- フィールド水耕システム
- 温風ボイラー
- 木質ペレット温風器
- 地中熱ヒートポンプ
- 温湯機
- 堆肥熱利用温湯機
- チラー
- 雪冷熱利用チラー
- ナトリウムランプ
- ユビキタス環境制御システム
- 雪、堆肥熱交換システム

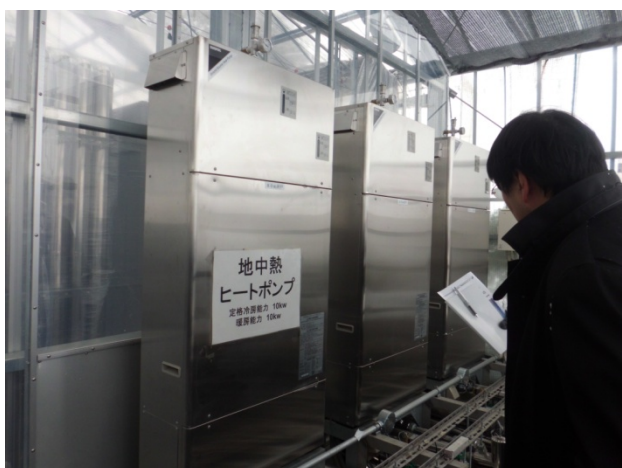
ハウス内部・栽培状況



地中熱ヒートポンプ



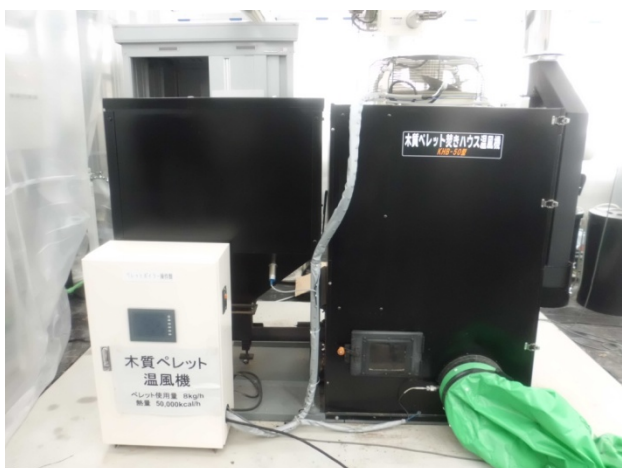
熱供給システム制御盤



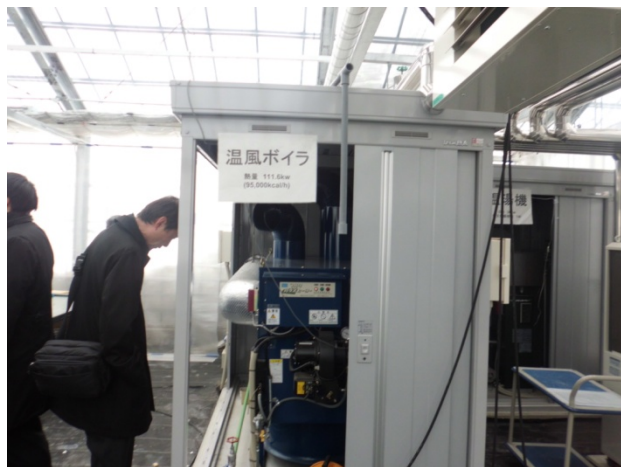
木質ペレット焚きハウス温風機



温水機



温風ボイラー



堆肥熱利用温湯機



ナトリウムランプ



温風の出口



養液システム



炭酸ガス発生装置



雪・堆肥熱交換システム



【二重被覆ハウス】



ハウス内部・栽培状況

主要設備

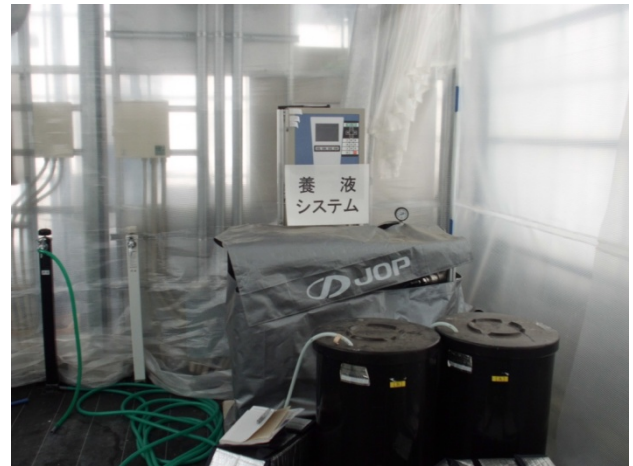
- いちご栽培システム
- フィールド水耕システム
- 温風ボイラー
- ヒートポンプ
- 温湯機
- チラー
- ナトリウムランプ
- ユビキタス環境制御システム



ヒートポンプ



養液システム



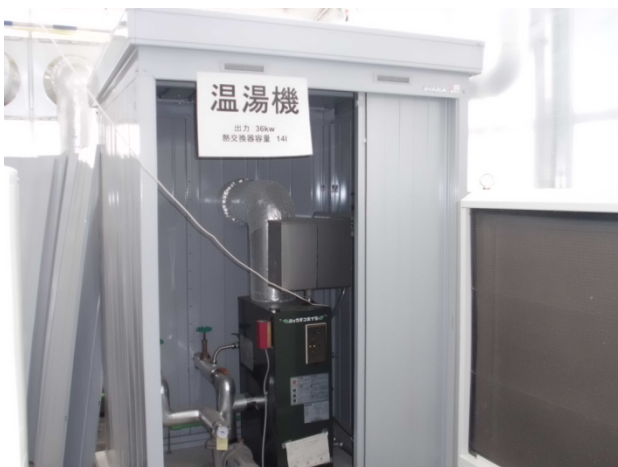
炭酸ガス発生装置



温風ボイラー



温湯機



チラー



【実験結果からの示唆（ヒアリング結果）】

■地中熱ヒートポンプシステムの効果

- 灯油ボイラーと比較するとランニングコストは半分以下
- 空気式ヒートポンプと比較すると 70%程度

■地中熱ヒートポンプ利用上の課題

- 当研究所既設の 80、40m、水平ループではイニシャルコストが莫大、ランニングコストと合わせた回収年は 20 年以上、半分程度になれば農業にも利用可能と考えられる。
- 利用の仕方としては、過剰設備をしないで、他のエネルギー（灯油暖房機等）とのハイブリット利用を考える必要がある。

3) 青森県立柏木農業高校 地中熱ハウス施設等

【視察概要】

法人名：青森県立柏木農業高校

場 所：青森県平川市荒田上駒田 130

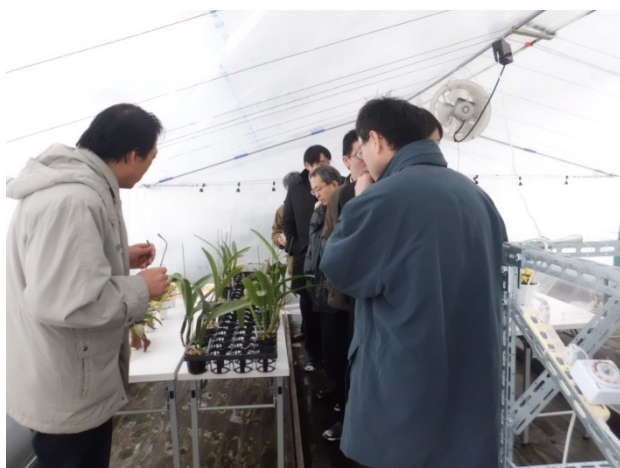
- ・ 柏木農業高校は、青森県平川市にある県立の農業高校で、地域住民からは「柏農（はくのう）」と呼ばれ親しまれている。本校では、「農産物の生産や加工、販売」、「環境の創造や保全」、「農業の特性を利用したサービス」、「農業機械の取扱や整備」、「情報の取扱や利用」などに関する幅広い学習、「太陽光や雪冷熱、LEDを利用した栽培」、「教室を利用した閉鎖空間での栽培」などの特色ある取組、「柏農ねぷたや柏農市、学校開放」などの交流活動を通して、生きる力や産業の担い手としての資質・能力を身に付けさせ、社会の発展に貢献できる人材の育成に努めている。

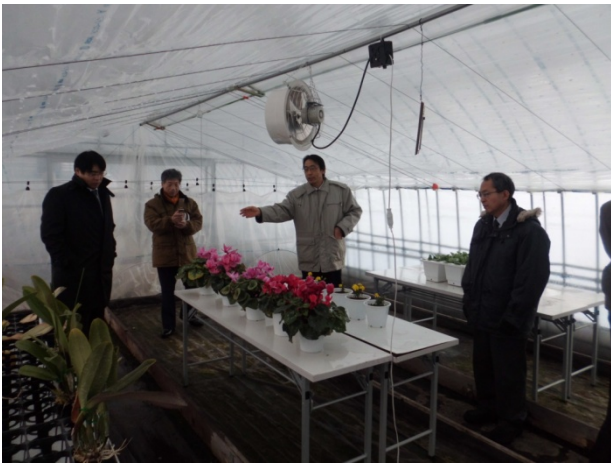
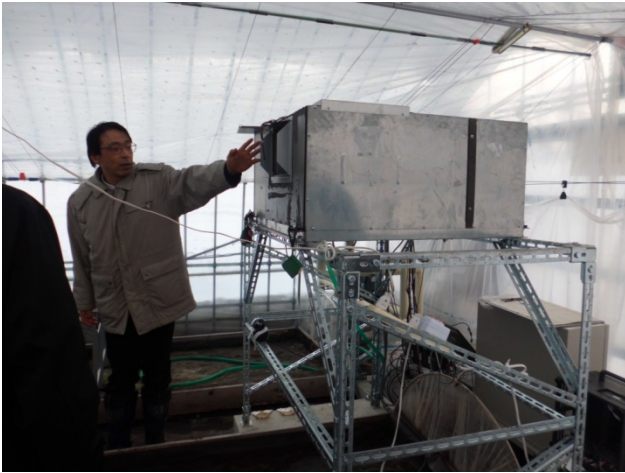
【元気あおもり柏農発ハイテク農業プロジェクト】

全景



ハウス内部





地中熱ヒートポンプ

雪置き場



LEDを利用した栽培



太陽光発電システム



【教室を利用した閉鎖空間での栽培】



(4) 考 察

ここでは、本視察を通して、ニセコ町において今後地中熱ヒートポンプを利用した通年型農業を確立していく上で、参考になるものと考えられる事項について、とりまとめる。

■事業採算性の確保

ニセコ町において今後地中熱ヒートポンプを利用した通年型農業を確立していく上で、最大の課題は、事業として採算性が確保できるかどうかである。

この点、今回視察を実施した事例のうち、アド・ワン・ファームの事例は、農業生産法人として、事業として採算性を確保した上で実施しているものであり、参考になるものと考えられる。

参考となる採算確保のための工夫としては、以下の事項が挙げられる。

○栽培品目面での工夫

- ・アド・ワン・ファームでは、当初はベビーリーフであったが、現在の主力品目は株とりレタスとなっている。

○可動式ベッドの導入

- ・可動式ベッドを導入することにより、ハウス面積当たりのベッド面積の増加を図っている。

○収穫面での工夫

- ・低床土耕栽培において、機械刈り機を導入することにより、効率化を図っている。

■流通経路の確立

アド・ワン・ファームへのヒアリングでは、「法人農業を非常にやりたいという意見が、特に建築業で公共工事が無いことから、多い。しかし、商売として軌道に乗せていくためには、流通経路の確保が重要となる。ハウスを建てるとともに、指導も行って、更に初期には流通も軌道に乗るまで面倒をみる、そしてある程度軌道に乗った段階で後は任せる、そうしないと絶対うまくいかない。」という意見が聞かれた。

アド・ワン・ファームでは、独自に大手量販店等への販路を開拓・確保し、中間マージンを省くことにより、高収益を達成している。

ニセコ町においても、流通経路の確保に関して、地産地消の観点から生産者と需要者とを結び付ける仕組みが必要であり、特に軌道に乗るまでの初期段階において、何らかの支援も必要と考えられる。

■栽培技術、品質管理技術の確立

ホッコウでは、土の配合等栽培技術、品質管理技術等において、独自の技術開発を行っている。

今後ニセコ町で展開していく上でも、このような技術の確立は必要であり、独自に開発することに加え、既に確立された技術を導入することも考えられる。

■初期投資の抑制

地中熱ヒートポンプは、フローの費用の抑制は可能であるが、かなりの初期投資が必要とされ、その回収には20年超の期間が必要との指摘があった。

このため、過剰な設備投資は行わず、初期投資の抑制を図ることが、重要となる。

また、各種の補助金等により、初期投資の抑制を図るための工夫が必要と考えられる。

5. ニセコ町再生可能エネルギー導入検討委員会設置条例

(設置)

第1条 地球温暖化対策の一環として、再生可能エネルギーの導入を推進し、ニセコ町において地域資源循環型社会を創造するため、町長の諮問機関として、ニセコ町再生可能エネルギー導入検討委員会（以下「委員会」という。）を置く。

(審議事項)

第2条 委員会は、町長の諮問に応じ再生可能エネルギーの効率的な導入可能性に関する事項を調査審議する。

(組織)

第3条 委員会は、委員6人以内で組織する。

2 委員は、次に掲げる各号の中から町長が委嘱する。

- (1) 再生可能エネルギー全般に学識経験を有する者 2名以内
- (2) 公募による町民 2名以内
- (3) 再生可能エネルギーに見識を有する者 2名以内

3 前項第2号の一般公募に応じた者が定数に満たなかった場合は、男女及び年齢構成を勘案し、町長の指名する者をもって不足定数を補うものとする。

4 委員の任期は、1年とし、補欠委員の任期は前任者の残任期間とする。ただし、再任は妨げない。

5 委員長は専門的な知識又は経験を有する者をオブザーバーとして置くことができる。

6 オブザーバーが委員会に参加し、助言又は協力を行う場合は、費用弁償を支給することができる。

(委員長及び副委員長)

第4条 委員会には委員長及び副委員長を置く。

2 委員長及び副委員長は、委員が互選する。

3 委員長は、委員会を代表し、会務を総理する。

4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代理する。

(委任)

第5条 この条例に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は町長が別に定める。

附 則

この条例は、平成23年7月1日から施行する。

6. ニセコ町再生可能エネルギー導入検討委員会委員名簿

【委員長】

長野 克則（北海道大学大学院工学研究科 教授）

【副委員長】

生方 雅男（北海道立総合研究機構 花・野菜技術センター 研究部 主任研究員）

【委員】

大坂 道明（北海道ニセコ高等学校 教頭）

黒木 英敏（ニセコ町商工会事務局長・ニセコ町自然エネルギー研究会 会長）

吉原 京子（農業・ニセコ町緑の分権推進委員）

増原 政行（農業）

【事務局】

茶谷 久登（ニセコ町企画環境課長）

福村 一広（ニセコ町企画環境課経営企画係長）

川埜満寿夫（ニセコ町企画環境課経営企画係）

ニセコ町地中熱利用による eco な通年型農業の
確立プロジェクト地域調査事業報告書

平成 24 年 3 月 発行

発 行 者 ニセコ町

〒048-1595

北海道虻田郡ニセコ町字富士見47番地

TEL 0136-44-2121 Fax 0136-44-3500

URL <http://www.town.niseko.lg.jp/>

調査機関 株式会社 北海道二十一世紀総合研究所