

No.	著者（公表年）、文献名、学術誌名、巻（号）、ページ	概要	URL
1	青森県(1968~2015)青森県りんご生産指導要項	年次別のリンゴの被害状況の記録が報告されている。	
2	秋田県(1979~2004,2012~2016)秋田県果樹試験場業務報告	年次別のリンゴの発芽期及び開花期の記録が報告されている。	
3	秋田県(2005~2011)秋田県農林水産技術センター果樹試験場業務報告	年次別のリンゴの発芽期及び開花期の記録が報告されている。	
4	朝倉利員(2010)リンゴの晩霜害発生に関する春季の平均気温 最低気温の年次変化.大会講演予講集98,473.	実際の晩霜害被害は生育ステージで変化する耐凍性と最低気温との関係で決まるなど複雑なことから、晩霜害の危険度や温暖化の影響については十分な解析が行われていない。そのため、青森県の過去の気象データやリンゴの耐凍性の時期などを解析した結果、青森県における晩霜害の危険度の高まりが報告されている。	<a href="http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_10595873/po/ART0009572853.pdf?contentNo=1&amp;alternativeNo=_">http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_10595873/po/ART0009572853.pdf?contentNo=1&amp;alternativeNo=_</a>
5	市川悦子(2016)リンゴ果実の日焼け発生低減対策への取り組み状況.果実日本,71,46-51.	果実表面温度と風速及び湿度との間には、負の相関関係が認められている。また、長野県は、果実表面最高温度を記録し、その時の気温、風速、日射量などの気象状況との相関を調査している。日焼け軽減技術の開発を目的に、遮光資材を用いた取り組みを行っているが、有効な被覆方法や資材及び被覆時期などは明らかにされていない。そのため、遮光資材などの効果的な使用方法を見出すため、海外での研究事例を参考しながら、長野県におけるリンゴ果実に日焼けが発生する時の果実表面温度と気象条件との関係性を明らかにすることの必要性が指摘されている。	<a href="http://nichienren.or.jp/home/kinh/kit71/kit7108.pdf">http://nichienren.or.jp/home/kinh/kit71/kit7108.pdf</a> (目次のみ)書籍を購入したか借りたかどうか
6	岩手県(1988~2004,2009~2014)岩手県農林水産業気象災害年報	年次別のリンゴの発芽期及び開花期の記録について参照した。	2009年~2014年 <a href="http://www.prefiwide.jp/nourinsuisan/toukei/23497/index.html">http://www.prefiwide.jp/nourinsuisan/toukei/23497/index.html</a>
7	岩手県農業研究センター(2006)平成18年度試験研究報告書 果樹の発芽及び開花予測法(追補)-開花予測に係る定数計算プログラム作成による開花予測精度の向上-1,1~2.	りんご開花予測に係る定数(Ea、平均DTS、起算日)を容易に計算可能なプログラムを作成し、定数の見直しを行った結果、予測精度が向上した。また、県内各地域における予測精度向上のため、りんご定点観測地の代表地点について開花予測の定数を算出した。	<a href="http://www2.prefiwide.jp/~hp2088/seika/h18/h18_shidou21.pdf">http://www2.prefiwide.jp/~hp2088/seika/h18/h18_shidou21.pdf</a>
8	大野浩・石川勝規(2007)DTSによるリンゴ開花予測システムの定数改定による予測精度の向上.1-2.	岩手県農業研究センターは、温度変換日数(DTS)を用いた開花予測に関する生育予測モデルを利用しているが、近年の温暖化等による気象変動が開花予測精度に影響を与えており、定数の定期的な見直しの必要性を指摘している。	<a href="http://www.naro.affrc.go.jp/org/tarc/tokonoki/DB/DATA/060/060-149.pdf">http://www.naro.affrc.go.jp/org/tarc/tokonoki/DB/DATA/060/060-149.pdf</a>
9	環境省(2015)日本における気候変動による影響に関する評価報告書.33-37.	果樹に関する気候変動の文献情報を参考にした。(下記例を示す) ・りんごでは、主産県の多くので日焼け果の発生や着色不良、ぶどうでも着色不良、果粒の軟化・萎れがみられた。 また、モモ等の落葉果樹は、比較的温かい地域でも凍害発生が報告されている。果樹が冬に向かう際に(低順化期)気温が高めに推移すると、耐凍性が発揮できず強い冷え込みに被害を受けたり、脱順化期に気温が高く推移すると、成長を開始し耐凍性が弱まり、その後の寒気にによる凍害発生の危険性が増大するとの報告がある。 ・リンゴで産地全域で着色不良、果実軟化、粉質化および貯蔵性の低下が起きている。また、夏季の最高気温の上昇によって、各地で、日焼け果、早生品種でみつ症や成熟不良果の発生など、果実の障害が増えた。夏から秋にかけての気温上昇によって、収穫前落果が増加した。等	<a href="http://www.env.go.jp/press/files/jp/25932.pdf">http://www.env.go.jp/press/files/jp/25932.pdf</a>
10	気象庁(2016)気象観測統計の解説.6.	気象庁の気象観測データの定義について参照した。	<a href="https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/kaisetu/shishin/shishin_all.pdf">https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/kaisetu/shishin/shishin_all.pdf</a>
11	気象庁「風について」	実証試験計画を作成するにあたり、平均風速の定義について参照した。	<a href="http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/faq/faq2.html">http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/faq/faq2.html</a>
12	金野隆光・杉原進(1986)土壤生物活性への温度影響の指標化と土壤有機分解への応用.農環研報1,51-68.	DTSは、「ある温度で、ある日数おかれた条件が、標準温度に変換すると、何日に相当するかを表したもの」と定義される。県内の各地域における定数を設定し、起算日からの日最低気温及び最高気温値をモデルに入力することにより、開花予測等を行うものである。	
13	斎藤祐一・額田光彦・阿部和博・湯田美菜子(2014)落葉果樹における凍霜害と果実生産.東北農業研究67,97-98.	凍霜害の危険度50%を防霜対策の目安としており、リンゴふじについて、危険度0.5到達気温が、発育ステージごとに示されている。	
14	佐久間宣昭・斎藤祐一・永山宏一(2013)落葉果樹4樹種の凍霜害危険度予測モデル.園芸研,12, 403-409.	凍霜害の危険度50%を防霜対策の目安としており、リンゴふじについて、危険度0.5到達気温が、発育ステージごとに示されている。	
15	杉浦俊彦・横沢正幸(2004)年平均気温の変動から推定したリンゴおよびウンシュウミカンの栽培環境に対する地球温暖化の影響.園芸学会雑誌73,72-78.	気候変動による気温の上昇傾向が続いた場合に、リンゴ栽培に有利な温度帯が時間とともにどのように移動するかが報告されている。	
16	杉浦俊彦・黒田治之・杉浦裕義(2007)温暖化がわが国の果樹生育に及ぼしている影響の現状.園芸学研究6,257-263.	降霜期よりも発芽・開花期が遅い場合には、晩霜害は発生しない。しかし、リンゴについては、春季の気温上昇傾向に伴う発芽期・開花期の早まりが、ほとんどの産地から報告されており、晩霜害が増加していることが指摘されている。	
17	杉浦俊彦・杉浦 裕義・阪本 大輔・朝倉 利員(2009)温暖化が果樹生産に及ぼす影響と適応技術.地球環境,14,207-214.	日焼け果発生の主な原因是、果実表面温度の上昇であり、気温の上昇が表面温度の上昇を助長している可能性が指摘されている。	
18	農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所(2003)平成15年度 果樹農業に対する気象変動の影響に関する調査	落葉果樹の霜害発生時期の分類や、気候変動の影響について記載されている。	

19	総務省農林水産関係市町村別データ平成18年産果樹	北海道・東北地域の果樹の被害状況について参照した。	<a href="https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=2&amp;layout=datalist&amp;lid=00001060567">https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=2&amp;layout=datalist&amp;lid=00001060567</a>
20	福島県農業振興課(2017)「作物別凍霜害及びひょう害技術対策」	リンゴ凍霜害の安全限界温度は、「植物体(花芽)の温度が指標以下に1時間おかれた場合、わずかでも花芽が障害を受けるおそれがある温度を示す」と定義されることが示されている。	<a href="http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/207836.pdf">http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/207836.pdf</a>
21	福田勉(2014)リンゴ果実の日焼けに係る試験研究の状況.果実日本,69,60-65.	リンゴ果実に日焼けが発生する時の果実表面温度と気象条件との関係性を明らかにすることの必要性が記載されている。	
22	山谷秀明・小原信実・斎藤貞昭・工藤智・三浦一昭・今井勝重(1990)1987年青森県におけるリンゴ樹の晩霜害、青森県りんご試験場報告,26,79-108.	1987年の4月中旬及び5月初旬に異常低温による霜害が県内全域規模で発生した。その際、ふじ、陸奥、王林など品種間で被害差がみられたことを参照した。	
23	山谷秀明(2005)リンゴでの凍霜害と対策 農耕と園芸6,182-185.	津軽地方においても、1970年以降「ふじ」の発芽日が年々早まる傾向にあるなど、晩霜害増加の可能性が示唆されている。	
24	Racska,J., Schrader,L.E.(2012)Sunburn of Apple Fruit: Historical Background, Recent Advances and Future Perspectives,Critical Reviews in Plant Sciences,31,455-504.	果実表面温度と気象条件との関係は、日最高気温、一時間当たりの最高気温、日射量と正の相関があることが報告されている事を参照した。	
25	Schrader,L. E. (2003) Environmental stresses that cause sunburn of apple, <i>Acta horticulture</i> , 618, 397-405.	果実表面温度と気象条件との関係は、日最高気温、一時間当たりの最高気温、日射量と正の相関があることが報告されている事を参照した。	
26	伊藤大雄(弘前学農生命科部)(2018)「広域で適用できるリンゴ‘ふじ’の発芽・開花予測モデルの開発」日本農業気象学会2018年東北支部大会[東北の農業気象, 63]	リンゴの発芽日と開花日を予測することができる生育プロセスを模したモデルについて記載されている。	
27	佐久間宣昭・斎藤祐一・永山宏一(2013)落葉果樹4樹種の凍霜害危険度予測モデル,園学研, 12, 403-409.	リンゴの生育ステージ分類について記載されており、凍霜害影響評価モデルを構築する上で参照した。	
28	Asakura, T.(2011)Model Prediction of the Spring Phenology for ‘Fuji’ Apple, <i>Acta Horticulturae</i> , 903, 1135-1140	リンゴの生育プロセスを模したモデルについて記載されている。	