

## 温暖化影響・適応策に関する文献整理

### 農業・食料分野

表 農業・食料分野の文献一覧

番号	名称	年月	機関
1	農林水産省地球温暖化対策総合戦略	2007年6月(2008年7月一部改定)	農林水産省
2	地球温暖化対策研究戦略	2008年7月	地球温暖化対策研究推進委員会
3	農業農村整備における地球温暖化対応策のあり方	2008年1月	農業農村整備における地球温暖化対応検討会
4	品目別地球温暖化適応策レポート	2007年6月	農林水産省生産局
5	平成21年地球温暖化影響調査レポート	2010年9月	農林水産省
6	気候変化がわが国におけるコメ収量変動に及ぼす影響の広域評価	2009年5月 地球環境 Vol. 14 No. 2	横沢正幸、飯泉仁之直 (独立行政法人農業環境技術研究所 大気環境研究領域) 岡田将誌(筑波大学大学院生命環境科学研究科)
7	温暖化が果樹生産に及ぼす影響と適応技術	2009年5月 地球環境 Vol. 14 No. 2	杉浦俊彦、杉浦裕義、 阪本大輔、朝倉利因(独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所)
8	地球温暖化が日本における家畜の生産性に及ぼす影響評価の現状と課題	2009年5月 地球環境 Vol. 14 No. 2	野中最子、小林洋介、 樋口浩二、永西修(独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所)
9	地球温暖化の漁業および海洋生物への影響	2009年5月 地球環境 Vol. 14 No. 2	高柳和史(独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所)
10	農林水産分野における地球温暖化対策のための緩和及び適応技術の開発(地球温暖化が農業分野に与える影響評価と適応技術の開発)	2010年度～2014年度	農林水産省
11	地球温暖化による沿岸漁場環境への影響評価・適応策検討調査委託業務(自動観測ブイを用いた沿岸漁場環境モニタリングによる温暖化影響評価手法の開発)	2008年度～2010年度	水産庁

## 1) 地球温暖化対策総合戦略

農林水産省では、農林水産分野の地球温暖化対策を総合的かつ協力を推進するために「地球温暖化・森林吸収源対策推進本部」を2006年10月設置し、2007年6月に「農林水産省地球温暖化対策総合戦略」を策定した（2008年7月一部改訂）。

地球温暖化適応策については、「農林水産業における気象被害等の発生状況を踏まえた地球温暖化適応策の推進」として「農業生産等」「農業生産基盤」「森林・林業」「水産資源・漁業・漁港等」の分野別に、これまでの取組・これからの取組等について述べられている。

以下に、「農業生産等」「農業生産基盤」の具体的内容を示す。

### ①-1 農業生産等（農業生産）

- ・これまでの取組

水稲については、2006年8月に「高温障害対策レポート」が公表された。また、水稲以外の農畜産物については、2007年2月に実施された地球温暖化と思われる現象及び当面の適応策に関する全国調査の結果が公表された。

主要品目については、当面の適応策や今後の対応方針を「品目別適応策レポート・工程表」として2007年6月に取りまとめられた。

また、2008年4月に「平成19年夏季高温障害対策レポート」が公表され、さらに、2008年度からはモデル地区における地球温暖化適応技術の導入・実証を支援する事業が開始されている。

- ・これからの取組

全国的なネットワークとサポート体制を構築し、「品目別適応策レポート・工程表」に取りまとめた当面の適応策の生産現場への普及指導を推進するとともに、早期に普及すべき新たな適応策技術の導入実証を推進する。

また、「品目別適応策レポート・工程表」に定めた今後の対応方針に即して、新たな適応策に関する研究開発の成果の実証・普及を着実に実施することとしている。

### ①-2 農業生産等（水稲平年収量の検討）

2006年12月に「水稲平年収量に関する検討会」が設置され、温暖化による水稲生産への影響を考慮した平年収量の算定方法のあり方を検討することとされた。

同検討会では、2007年夏の高温と作柄の関係等を分析・検証した上で、2007年12月に2008年産以降の平年収量の算定方法のあり方を決定した。これに基づき、2008年産から温暖化の影響を反映した平年収量の決定を行い、米政策の適切な推進に資することとされている。

### ② 農業生産基盤

気候変動が農業生産基盤に及ぼす影響を評価し、必要となる適応策及びその推進方策を検討するとともに、大規模で広域的な農業地域での影響の進行を監視・評価する手法を検討する必要性が述べられている。

出典等：農水省ホームページ

[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kanky/seisaku/s\\_ondanka/senryaku.html](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kanky/seisaku/s_ondanka/senryaku.html)

## 2) 地球温暖化対策研究戦略

農林水産省は、地球温暖化対策研究推進委員会を2007年12月設置し、今後5年程度を視野に、地球温暖化対策研究を進める上で考慮すべき課題等について検討を行い、その検討成果として「地球温暖化対策研究戦略」を2008年7月に取りまとめた。

「地球温暖化対策研究戦略」は、地球温暖化による陸域・海洋の生態系の変動が農林水産業に大きな影響を及ぼすことを認識し、以下の(1)～(3)の課題に取り組む必要があることを提示している。

### (1) 地球温暖化の進行を防止するための技術開発

- ・温室効果ガス循環モデルを充実し、土壌炭素貯留技術、バイオマス利用技術、省エネ技術等の排出削減技術開発を推進する。
- ・IPCCの次期枠組み作りに向けた国際的議論の場へ科学的知見を提供する。

### (2) 地球温暖化に適応するための技術開発

- ・共通のシナリオ、時間軸を用いた、より精度の高い影響予測を実施する。
- ・生産現場でのニーズや影響予測を踏まえて、短期的・中長期的な生産安定技術を計画的に開発する。

### (3) 地球規模で進む温暖化問題の解決に向けた国際共同研究

- ・開発途上国における持続可能な農林水産業を実現する防止・適応技術を開発する。
- ・開発途上国における温暖化影響予測、世界食料需給モデルを開発する。

出典等：農水省ホームページ（プレスリリース、概要版）

[http://www.s.affrc.go.jp/docs/ondanka\\_s.htm](http://www.s.affrc.go.jp/docs/ondanka_s.htm)

### 3) 農業農村整備における地球温暖化対応策のあり方

農林水産省は、農村振興局が設置した「農業農村整備における地球温暖化対応検討会」における検討成果として、「農業農村整備における地球温暖化対応策のあり方」を2008年1月に取りまとめた。本報告書では、農林水産省が検討すべき農業農村整備における地球温暖化対策の展開方向が提言されており、遅くとも概ね5年以内に取り組を開始すべき事項を中心に取りまとめられている。また、農業生産活動の変化への対応並びに農地、農業用水等の有効利用という視点に着目し、地球温暖化に対する適応策とともに、緩和策のあり方にも踏み込んで検討されている。さらに、地球温暖化に対する国際貢献についても議論が進められた。また、より長期的な対応が適当な事項についても、今後の課題が整理されている。

「農業農村整備における地球温暖化対応策の課題と方向」の内容は以下のようにまとめられている。

#### 1. 地球温暖化による影響予測

気温の上昇や降水形態の変化、また海面水位の上昇による影響が述べられている。

#### 2. 適応策の展開方向

##### ・農地、農業用水に対する適応策の展開方向

脆弱な地域等の特定と影響予測評価手法の確立が必要であることが述べられている。また、適応策における順応的な対応として、リスク度合いの把握と現象の観測・監視、順応型管理による適応、機能増進による適応を行うことが必要であることが述べられている。

##### ・土地改良施設に対する適応策の展開方向

農地、農業用水に対する適応策の展開方向と同様、順応的な取組みを基本とするべきであり、具体的に想定される地球温暖化による現象に対して、それぞれ具体的な転換方向が示されている。

##### ・広域的な地域でのリスク評価・管理のあり方

地球温暖化に対応したGISの活用が可能となってきたこと、また、評価の考え方、管理体制の考え方、管理手法の考え方が示されている。

#### 3. 緩和策の展開方向

食料供給力の視点を踏まえた水田の汎用化や畑作振興が有効であること、また、農地の排水改良などにより温室効果ガスの排出を削減することが必要であること、化石燃料使用量の抑制策を検討することが重要であることが示されている。

#### 4. 貢献策の展開方向

農地の有効利用による資源作物栽培の導入等を含めた貢献策のあり方の検討、土地改良施設を活用した洪水防止機能及び操作管理手法の検討、リスクヘッジ機能としての健全な水循環の維持、生物多様性及び環境用水を確保することについての検討等の必要性について述べられている。

#### 5. 関係する主体の役割分担の考え方

国と地方の役割分担や地域の知恵の評価・活用について述べられている。

#### 6. 国際貢献策の展開方向

国際貢献策の方向性として、具体的な支援の方向が示されている。

出典等：農林水産省ホームページ

<http://www.maff.go.jp/j/nousin/keityo/kikaku/matome.html>

#### 4) 品目別地球温暖化適応策レポート

農林水産省は、2006年12月に農業生産関係課の担当官からなる生産局地球温暖化対策プロジェクトチームを立ち上げ、地球温暖化への適応策等について検討することとした。その検討の一環として、2007年2月に都道府県に対して、地球温暖化に伴う農業生産に関する実態調査を行った結果、生産現場における現象や当面の適応策について数多くの報告がなされた。また、独立行政法人や都道府県の試験研究機関等において、高温障害回避技術や高温条件下での生産安定技術等の研究開発が行われており、様々な成果が報告されている。

これら貴重な報告や最新の研究開発成果等を基に、「品目別地球温暖化適応策レポート」では、農業生産現場で適応策を講じようとする農業者及び農業指導者の営農参考資料とすることを目的に品目別に主な現象に対応する当面の適応技術及び短期・中長期的な研究開発課題等についてとりまとめられている。

各都道府県が、本レポートを参考とし、最近の気象動向と農業生産への影響及び適応策について、更に精査・検討し、農業生産の安定生産に向けた取組を強化することをねらいとしている。

本レポートでは、下記に示した主要品目別に「生産現場における現象」「当面の適応策」「今後の対応方針」について述べられている。

<本レポートの対象品目>

水稻、麦類、大豆、果樹（うんしゅうみかん、りんご、日本なし、ぶどう）、野菜（トマト、イチゴ）、花き、茶、畜産・飼料（肉用牛・乳用牛、飼料作物）

出典等：農林水産省ホームページ

<http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/report.html>

## 5) 平成 21 年地球温暖化影響調査レポート

農林水産省では、農業生産現場における高温障害など地球温暖化によると考えられる影響の発生状況とこれに対する適応策について調査するために実施した「地球温暖化に伴う農業生産への影響に関する実態調査」（調査対象期間：2009 年 1 月～12 月）の結果を「平成 21 年地球温暖化影響調査レポート」にとりまとめた。

本レポートは、品目ごとの地球温暖化の影響及びそれら影響に対して農業生産現場で実際に取り組まれている主な適応策について各地方ブロックごとに整理し、掲載している。農業生産現場において、適応策を講じようとする農業者や普及指導員など指導者の営農参考資料、行政関係者の業務用参考資料として活用されることを期待して取りまとめられている。

調査の結果は以下の通りである。

### 1. 高温障害等の農作物への影響

主な作目への現象としては、平成 21 年においても水稲（白未熟粒の発生等）、りんご（着色不良・遅延等）、かんきつ類（浮き皮、着色不良・遅延等）などの報告が都道府県からあった。このうち水稲については、出穂期～登熟期の気温が北日本を中心に平年と比べ低温で推移したことから、白未熟粒の報告県数が前年に比べ 3 分の 2 程度となったと報告されている。また、果樹については、なしの発芽不良（露地栽培）など新たな報告があった。

### 2. 高温障害等に対する適応策

高温障害などの影響を回避・軽減するため、福岡県では高温耐性品種「元気つくし」、長野県では「多目的防災網を用いたなしの日焼け果の防止」など、各県において高温耐性品種や適応技術の開発・普及が着実に進められていることが報告されている。

また、特徴的な動きとして、北海道では「地球温暖化に対応した主要作物に及ぼす影響の予測」、山形県では「農林水産研究開発ビジョンの策定」など、一部の道県では地球温暖化対策の推進体制の整備が進められていることが示されている。

出典等：農林水産省ホームページ

<http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/report.html>

## 6) 気候変化がわが国におけるコメ収量変動に及ぼす影響の広域評価

本論文では、広域コメ収量予測モデルと複数の気候変化シナリオを利用して、わが国の主食であるコメの収量が気候変化によって受ける影響について、全国を4つの地域に分けてその見通しを示すとともに、適応策の効果について評価している。

GHG 排出シナリオ SRES A1B に対して9種類、および SRES A2 に対して8種類の気候モデルによる気候変化シナリオに基づいて、それぞれ2期間(2046～2065年、2081～2100年)における収量変化(全部で34ケース)を推計し、推計結果は、現在(1981～2000年)に対する暖候期(5～10月)の気温上昇度を指標としてまとめられている。その結果、3℃程度の気温上昇までは、全国平均のコメ収量は現在と同程度かあるいはやや増加するが、それ以上になると北海道・東北地域を除いてコメ収量は減少すると推計された。しかし、収量の年々変動は、すべての地域で気温上昇(気候変化)とともに増大する傾向が見られた。また、作期の移動と高温耐性品種の導入の組み合わせで適応策を検討した結果、北・東日本では移植日の移動、西・南日本では高温耐性品種の導入が最も効果的であることが示唆されている。

出典等：地球環境 Vol.14No.2 2009年5月

## 7) 温暖化が果樹生産に及ぼす影響と適応技術

本論文は、果樹が他の農作物よりも温暖化の影響を大きく受けやすいことをふまえ、その影響の現状や適応技術等について報告している。

「永年性作物」である果樹は、リンゴ、ウンシュウミカン、ブドウ等で、果実着色不良、果実軟化、貯蔵性低下、日焼けなどの果実障害の問題がすでに顕在化している。また、休眠期の温暖化により、施設栽培での発芽不良、地域によっては凍霜害などが増加している。したがって、このまま対策をとらなければ、栽培適地が北上し、今世紀後半には現在の主産地で栽培が難しくなると述べられている。

温暖化適応策としては、下記に示す4つの対策が示されている。

- ・「休眠期の低温不足への対策」

加温施設における基本的な発芽・開花不良対策として、温度観測により低温要求量を満たしたことを確認してから、加湿開始する。

- ・「果実着色の不良、遅延への対策」

着色のよい品種や系統の導入・着色時期が早い品種の導入・受光状況の改善等

- ・「果実品質等に関する影響への対策」

果実の成熟・老化や軟化の促進に対する適応策やモモ・ナシの「みつ症」、ウンシュウミカンの「浮皮」に対しての適応策の実施等。

- ・「気象災害等に関する影響への対策」

暖冬時における樹幹日射面（南西面）の凍害被害時の白塗剤の塗布、晩霜害対策等

出典等：地球環境 Vol.14No.2 2009年5月



## 8) 地球温暖化が日本における家畜の生産性に及ぼす影響評価の現状と課題

本論文は、家畜生産と暑熱環境の関係を調べた既存の研究結果を整理し、その暑熱対策、そして温暖化による家畜生産への影響評価について報告している。

また、管理技術（栄養管理や畜舎設備等）に着目した対策技術を紹介している。

主な既存の研究結果は以下の通りである。

暑熱環境下における家禽・家畜の生産性低下は体温の上昇と密接に関係していることをふまえ、温暖化による家禽・育成牛・乳牛への生産性について述べている。その一部について、下記に示す。

- ・ブロイラーの生産性と環境温度の関係性

ブロイラーの生産性と環境温度の関係を調べるために、環境制御室に収容して行った実験結果から得られた数式をもとに、「気候変化メッシュデータ」とその他のプログラムを用いて生産性を解析した。その結果、2020年、2040年、2060年と年代の経過とともに産肉量への地球温暖化の影響が大きくなることが予測されると報告されている。

- ・泌乳牛について、温暖化にともなう生産性の低下の予測

泌乳牛について、温暖化にともなう生産性の低下の予測を「乳量低下予測曲線」を用い、北海道と南九州で試みた。その結果、2060年代において、南九州では個体乳量が低下するが、北海道では低下しないことを報告している。

また、温暖化対策技術について、「飼養管理面」及び「畜舎管理面」からの暑熱対策技術を、泌乳牛を中心に紹介している。

- ・飼養管理技術

「飼料中の栄養濃度を高める方法」としての油脂の添加や「飼料の方法」としての給与時間の変更等

なお、ある一定期間における暑熱負荷に対する技術の活用は非常に有効であるが、持続的な高温環境において同様の効果が得られるかどうかの検討は今後の課題として挙げられている。

- ・畜舎管理技術

「体熱放散の促進」として、舎外からの熱の進入防止等による畜舎内環境改善、トンネル換気等による舎内で発生した熱を舎外へできるだけ速やかに運び出す方法等

出典等：地球環境 Vol.14No.2 2009年5月

## 9) 地球温暖化の漁業および海洋生物への影響

本論文は、温暖化の漁業及び海洋生物への影響評価を正しく行うために、現在の状況について既往文献にもとづきレビューを行うとともに、今後の課題が論じられている。

主な研究内容は以下の通りである。

### 1. 海洋、海洋生態系への影響の概略について

温暖化による海水の塩分低下、海流、海水面の上昇、基礎生産と魚の資源量の関係、また、北太平洋における暖かい時期と寒い時期との周期的な繰り返し、についてレビューされている。

### 2. 水産有用種への影響について

#### 2.1 北海道、三陸沖合域の代表魚種

シロザケとベニザケの北太平洋の分布、ゴマサバの回遊域、底魚であるスケトウダラやマダラの生息域についてレビューされている。

#### 2.2 日本海の代表魚介類

日本海に生息するカタクチイワシやマアジ、スルメイカ等の暖水性浮魚類の増加、浮魚の餌の指標となる植物プランクトンの現存量の変化、日本海北部に生息するスケトウダラの産卵場への阻害についてレビューされている。

#### 2.3 北大西洋のマダラ

北大西洋のマダラに関する研究として、北大西洋北東部での 1958 年から 45 年間連続的に採取されたプランクトン試料を解析し、植物プランクトンバイオマスの北方域での増加等を明らかにした文献などのレビューが報告されている。

#### 2.4 南極海のオキアミ

南極海におけるオキアミの減少についてレビューされている。

#### 2.5 海洋生物の病気に関して

サンゴ及び軟体動物等に関する病気の増加についてレビューされている。

#### 2.6 その他沿岸の生物

太平洋沿岸の岩礁域潮間帯に生息する巻き貝・二枚貝・ヒトデ等は、生息域が最大で 10 年あたり 50km も極方向に移動しており、陸上の生物よりも早いことや、舞鶴湾では 30 年前と比較すると、平均海面水温は 0.4℃ 上昇し、暖水性の魚が優位に増加していること等、様々な沿岸の生物の生息域の変化についてレビューされている。

### 3. 今後の課題について

今後の課題としては、養殖を増加させるために栄養価を補った餌の開発及び質の高い観測の継続、水温応答以外の精度の高い生物環境応答情報の必要性が指摘されている。

出典等：地球環境 Vol.14No.2 2009 年 5 月

## 10) 農林水産分野における地球温暖化対策のための緩和及び適応技術の開発

本プロジェクトは、①農林水産分野における温室効果ガス（二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素）発生・吸収メカニズムの解明、②温室効果ガスの排出削減技術・吸収機能向上技術の開発、③温室効果ガスのモニタリングの実施、④地球温暖化の影響の予測と評価、⑤地球温暖化の進行に適応した中長期的な課題に対応するための生産安定技術の開発、を行うものである。

具体的な研究内容は、下記に示す通りである。

### 1. 農業分野における温暖化緩和技術の開発

農地（水田、畑地、果樹園、茶園）・草地・家畜排せつ物処理施設における温室効果ガスの精密測定、農地及び草地における炭素・窒素統合循環モデルの構築を行う。

また、全国スケールの農地土壌及び草地土壌の炭素蓄積量の解析、農地下層における炭素の長期貯留技術の開発、農地土壌及び草地土壌における温室効果ガス排出削減・吸収機能向上技術の開発、家畜排せつ物の処理における温室効果ガス排出削減技術の開発、家畜の飼養管理における排出削減技術の開発、自然エネルギー利用技術の開発を行う。

### 2. 森林及び林業分野における温暖化緩和技術の開発

森林及び林業における炭素・窒素統合循環モデルの構築、全国スケールの森林及び木材製品の炭素蓄積量の解析、森林における吸収機能向上技術の開発を行う。

### 3. 水産分野における温暖化緩和技術の開発

我が国周辺海域における炭素・窒素統合循環モデルの構築、沿岸域及び沖合域における温室効果ガス発生・吸収メカニズムの解明を行う。

また、水産業における温室効果ガス排出予測・管理システムの開発を行う。

### 4. 地球温暖化が農業分野に与える影響評価と適応技術の開発

気候変動予測モデル・共通の時間軸を用いて、地球温暖化が水稻・畑作物・野菜・果樹・茶・飼料作物の品質・収量、家畜の生産・育成、水資源等に与える影響評価、病害虫の発生変動予測を行うとともに、影響評価と一体的に、農畜産物の品質や収量等の安定生産技術、病害虫の防除対策技術・疾病対策技術、水資源管理技術、水害防止技術の開発を行う。

また、生産現場で生じている高温障害等への対策技術の開発を行う。

### 5. 地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発

森林における温室効果ガスのモニタリングを行う。気候変動予測モデル・共通の時間軸を用いて、地球温暖化が森林・林産物に与える影響評価、病害虫の発生変動予測、水資源への影響評価、山地災害等の危険度評価を行う。

また、影響評価と一体的に、病害虫の防除対策技術、林産物の生産安定技術、水資源管理技術、山地災害等の防止技術の開発を行う。

### 6. 地球温暖化が水産分野に与える影響評価と適応技術の開発

我が国周辺海域における海洋環境及び低次生態系のモニタリングを行う。気候変動予測モデル・共通の時間軸を用いて、地球温暖化が沿岸域・沖合域・内水面における漁業資源、増養殖に与える影響評価を行う。

また、影響評価と一体的に、漁業生産の安定技術、増養殖技術の開発を行う。

### 7. 地球温暖化が農林水産分野に与える経済的影響評価

気候変動予測モデル・共通の時間軸を用いて、地球温暖化が農林水産分野に及ぼす経済的影響について評価を行うとともに、適切な適応策を講じた場合の経済的影響評価を行う。

出典等：農林水産省 農林水産技術会議 プレスリリースホームページ

[http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/100709\\_9.htm](http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/100709_9.htm)

## 11. 地球温暖化による沿岸漁場環境への影響評価・適応策検討調査委託事業

本事業は、地球温暖化の影響評価手法及び高水温耐性等を有する養殖品種の開発を行うことにより、地球温暖化の進行防止及び地球温暖化による水産業への影響の回避・低減を図るものである。

事業の概要は以下の通りである。

- ・自動観測ブイを用いた沿岸漁場環境モニタリングによる温暖化影響評価手法の開発  
観測ブイを用いて沿岸漁場環境の挙動を精密かつ連続的に把握し、地球温暖化が養殖業等に及ぼす影響を的確に評価する手法を開発する。  
具体的には、自動観測ブイによって得られる水温データを自動収集し、環境変化をリアルタイムに把握する。得られた情報を Web に掲載するとともに、携帯電話でも閲覧できるようにし、定置・養殖業者等関係者からの生物情報の提供協力を受け、幅広く情報収集できる体制をつくる。また、黒潮、対馬暖流、親潮の影響下にある沿岸漁場において自動観測ブイ観測、長期にわたる定置水温観測、定線観測などの時系列データと過去の環境データを用いて温暖化等で起こりうる漁場環境の変化を解析する。
- ・分子生物学的手法を用いた有害・有毒プランクトンの迅速・簡便モニタリング手法の開発  
有毒プランクトンの出現動向把握のための迅速・簡便モニタリング手法を開発する。
- ・温暖化に適応した養殖品種の開発  
地球温暖化によりもたらされる養殖業に対する悪影響を防止するため、DNA マーカー等のゲノム情報を活用して高水温耐性等を有する養殖品種の評価・選抜等を行う。

出典等：農林水産省 平成 22 年補助事業 水産庁ホームページ

<http://www.maff.go.jp/j/aid/hozyo/2010/suisan/index.html>

独立行政法人 水産総合研究センター 東北区水産研究所ホームページ  
研究課題一覧 2010 (平成 22 年度)

<http://tnfri.fra.affrc.go.jp/seika.html>