科学研究費補助金「特定領域研究(B)」 申請領域名

成層圏力学過程とオゾンの変動およびその気候への影響

申請代表者

宮 原　三 郎

(九州大学大学院 理学研究科・教授)

内容

1. 申請領域の研究の必要性
2. 国内・外の研究状況
3. 準備研究・調査の状況
4. 基本的考え方
5. 研究内容

1. 申請領域の研究の必要性

◆ 目的

力学過程と物質輸送の視点から， 成層圏域を中心とする
グローバルな気候・環境変動問題を解明する

- オゾンなど大気微量成分の空間分布・時間変動の実態把握
- 成層圏–対流圏域の力学諸過程の時間空間変動の実態把握
- 密接に関連する力学過程・大気微量成分の変動機構を解明
- 成層圏大気の気候変動・環境変動への影響を解析・予測

◆ 意義（社会的関心・要請）

- オゾンホールの問題
- 成層圏の寒冷化問題
- 対流圏界面を通した物質交換の問題
- 成層圏変動の対流圏への影響

◆ 必要性・緊急性

- 我が国の研究実績は高レベルで国際的
  ⇒ 格段の発展が期待できる研究領域
- 関連グループ間を結合した研究形態を目指すべき時期
- 成層圏循環が気候変動と深く関連しているという新たな認識

2. 国内・外の研究状況

◆ 我が国の研究実績（当申請グループを中心とした）

- 理論の展開：大気波動理論，波動平均流相互作用理論，大気化学の不均一反応論，非線型力学理論 ･･･
- 新しい観測・データ解析：各種大気波動の発見，グローバル衛星データ解析，重力波観測解析 ･･･
- 数値モデル実験の飛躍的発展:世界初ＱＢＯ再現成功，成層圏中間圏大循環モデル開発，大気大循環化学モデルの開発 ･･･

◆ 関連する他の特定領域研究・他省庁の研究プロジェクト

- 「対流圏化学グローバルダイナミクス」
  特定領域研究（A）（1998-2000年度）
  対流圏の化学過程が対象；本申請と重複しない
- 「成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究」
  科学技術庁 科学技術振興調整費（1995-99年度）
- 「衛星データ等を活用したオゾン層破壊機構の解明及びモデル化に関する研究」
  環境庁 地球環境研究総合推進費（1996-98年度）
- 他省庁との連携・協力
  本申請は、データ解析とモデル実験が中心
  上記２プロジェクトと相補的
  研究成果の相互利用、共同ワークショップの開催

◆ 国際的な研究状況

- SPARC(成層圏気候影響研究計画)
  WCRP(世界気候研究計画)の一環
  日本の研究者の更なる貢献が期待されている

3. 準備研究・調査の状況

◆ 経緯

- MAP(中層大気国際共同観測計画)
  1980年代における中層大気研究の飛躍的発展
- 90年代からの国際共同研究：SPARC/WCRP
  成層圏研究の重要性の認識
- 準備研究・調査活動
  気象学会分科会(1997, 1998)，
  科研費(重点・特定)申請準備会議(1994-98)など

4. 基本的考え方

◆ 研究項目（研究手段に基づく構成）

(A) 衛星観測データを中心とした資料解析
(B) 大気大循環モデルを用いた数値実験
(C) 成層圏力学と物質輸送・混合・拡散の基礎過程

◆ 概要

- 班構成：6計画研究班（含総括班）
- 研究者数： 29名（延べ）
- 研究期間： 平成11年10月 - 平成15年3月（3.5年）
- 研究経費： 3億467万円（申請総額）

◆ 留意点

- 研究機関の枠を越えて有機的に連携できる体制
- 他省庁の関連研究プロジェクトとの連携・協力
- 国際的な研究水準の維持・新展開

5. 研究内容

◆ 総括班： 成層圏力学過程とオゾンの変動
およびその気候への影響

研究代表者：宮原 三郎(九大)

- 計画研究課題の総合的とりまとめと有機的な結合
- 他省庁の関連プロジェクトとの連携
- 観測を主体にした関連研究との連携

◆ A01： 成層圏オゾンと大気大循環の変動に関する研究

研究代表者：廣岡 俊彦(九大)

- 主要な研究課題：
  成層圏オゾン変動と大気大循環変動の相互作用
  周極渦内外の物質交換過程
  オゾン変動と対流圏気候との関連
- 研究手法：
  衛星観測データ解析
  九州大学中層大気大循環モデル

◆ A02： 大気微量成分の時空間変動を通して見た
熱帯成層圏－対流圏結合

研究代表者：塩谷 雅人(北大)

- 主要な研究課題：
  上部対流圏から成層圏にかけてのオゾン・水蒸気変動
  熱帯対流圏界面付近の微細構造
  圏界面を通しての微量成分輸送過程
- 研究手法：
  衛星観測データ解析
  オゾン・水蒸気のゾンデ観測とゾンデデータ解析

◆ B01： 高分解能大気大循環化学モデルの開発と
成層圏物質循環の研究

研究代表者：高橋 正明(東大)

- 主要な研究課題：
  対流圏・成層圏での気候変動におけるオゾン変動の役割
  オゾンQBOのメカニズム
  重力波の生成問題と物質輸送混合過程への寄与
- 研究手法：
  東京大学CCSR/NIES高分解能大気大循環モデル
  大循環化学モデル

◆ C01： 大規模大気波動に伴う物質輸送と
その季節変動・年々変動

研究代表者：余田 成男(京大)

- 主要な研究課題：
  惑星波，傾圧不安定波，中間規模波，赤道波の非線型な動態
  これらに伴う物質輸送混合過程
  これらの季節変動・年々変動
- 研究手法：
  階層的モデル群：全球３次元モデル–簡略化２次元モデル
  物質輸送モデル：パッシブスカラー，多粒子，コンター

◆ C02： 内部重力波－乱流共存系における
物質の輸送・拡散の研究

研究代表者：田中 浩(名大)

- 主要な研究課題：
  内部重力波の自己崩壊過程の再現
  内部重力波－乱流共存系の実態
  物質移動の数値シミュレーション
- 研究手法：
  高分解能２次元モデル
  微量成分分布観測データ解析

科学研究費補助金「特定領域研究(B)」 申請領域名

成層圏力学過程とオゾンの変動およびその気候への影響

申請代表者: 宮 原 三 郎 (九州大学大学院 理学研究科・教授)

◆ 目的

力学過程と物質輸送の視点から， 成層圏域を中心とするグローバルな気候・環境変動問題を解明する

◆ 意義 (社会的関心・要請)

- オゾンホールの問題
- 成層圏の寒冷化問題
- 成層圏-対流圏物質交換
- 成層圏変動の気候影響

◆ 国際的な研究状況

- WCRP/SPARC
  成層圏気候影響研究計画
- 日本の貢献

◆ 概要

- 6計画研究班 (29名)
- 総額 3億467万円
- 平成11年10月 ～
  平成15年3月 (3.5年)
- 研究機関の枠を越えて
  有機的に連携できる体制
- 関連研究プロジェクト
  (他省庁)との連携・協力

◆ 研究組織系統図

衛星観測データ解析

A01：成層圏オゾンと大気大循環の変動（九大など）
A02：微量成分で見た熱帯域の上下結合（北大など）

①⇓ ⇑②

大気大循環化学モデル

B01：高分解能モデルによる
成層圏物質循環過程（東大など）

⑤⇓ ⇑⑥

③⇓ ⇑④

基礎過程モデル

C01：大規模力学過程（京大など）
C02：小規模力学過程（名大など）

（① 観測事実の検証
② 現象予測・示唆
③ 現象などの示唆
④ 素過程の複合化
⑤ メカニズム抽出
⑥ 解析内容の示唆）

⇓ ⇑ **共通認識の発展・深化** ⇓ ⇑

他省庁との連携・協力（おもに観測分野）

科学技術庁 「科学技術振興調整費」（1995-99 年度）
環境庁 「地球環境研究総合推進費」（1996-2001 年度予定）