報　告　書

わが国における JGOFS データマネージメント
に関する提言

平成 5 年 2 月 4 日

データマネージメントワーキンググループ

菊池　博　　宇宙開発事業団　地球観測センター
日下部政志　　海洋科学技術センター
才野　敏郎　　東京大学　海洋研究所
谷　伸　　海上保安庁　水路部
原島　省　　環境庁　環境研究所
原田　晃　　工業技術院　資源環境技術総合研究所
伏見　克彦　　気象庁　汚染分析センター
松村　皐月　　水産庁　遠洋水産研究所

1作業の目的

JGOFS 計画の目的は地球規模での炭素およびそれに付随する元素の循環を理解し，さらに人為的な環境の変化がそれらに及ぼす影響の予測を可能にすることにある．この目的は国際的に協同して計画を実行することによって初めて達成されるものである．JGOFS 科学計画および実行計画によると JGOFS 計画では研究は図１に示す４つのコンポーネントからなりたっており，それらの間の緊密な連絡と相互のフィードバックに基づいた協調的な研究の実施が不可欠なものとされている．そのような研究の実施は適切なデータマネージメントがあってはじめて達成されるものであり，データマネージメントが JGOFS 計画の成否を握っていると認識されている．

本ワーキンググループは，上記の目的に鑑み日本の JGOFS 計画を実行するに当たって必要とされるデータマネージメントの在り方について議論し，望ましいデータマネージメントシステムを提案することを目的とした．

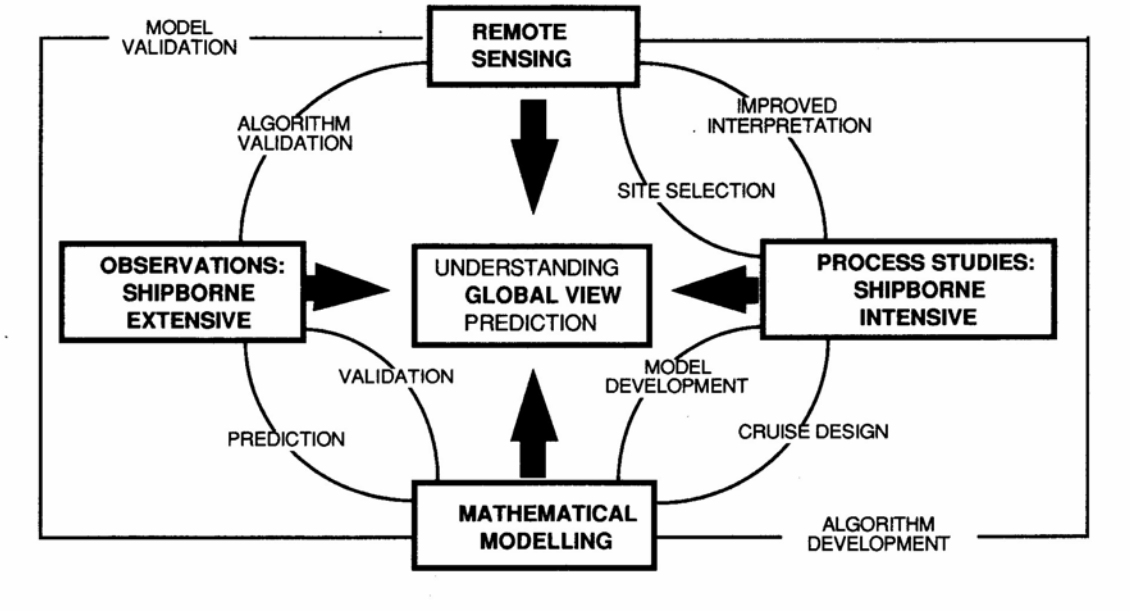

図１　ＪＧＯＦＳ計画における４つのコンポーネント

2 作業の経過

2-1 国内における JGOFS 関連観測の現状

わが国においては JGOFS に関連する観測は各省庁, 研究機関において独立に計画, 実行されており, 国際的な対応が必ずしも一本化されているとはいえない. 本ワーキンググループではまず各メンバーの関係する JGOFS に関連した観測計画をリストアップすることから作業を始めた. ここで述べる, JGOFS 関連観測の定義は明確なものではなく, 海洋において, 生物活動に関連した炭素や窒素などの生元素の循環の研究にかかわるものを取り上げた.

調査の結果は表１にまとめた.

表１各省庁、機関における観測でＪＧＯＦＳ研究に貢献すると期待されるもの

気象庁	大気・海洋バックグラウンド汚染観測
	陸上観測点における定期観測
	１３７度線定期観測
	１５５度線定期観測
水産庁	定線観測
	ＭＡＳＦＬＥＸ
	海洋大循環研究のうちの一部
海技センター	ＭＡＳＦＬＥＸ：縁辺海における物質循環の研究
環境庁	日本近海海洋汚染調査
	地球環境研究総合推進費による研究
	大阪－釜山のフェリー観測
工技院	ＮＯＰＡＣＣＳ：海洋中の炭素循環メカニズムの調査研究
大学関係	
文部省科研費	重点領域研究：オーシャンフラックス
極地研究所	南極観測事業
東大海洋研	白鳳丸　赤道域太平洋
	北西部太平洋
	淡青丸　日本近海
東京水産大	海鷹丸
	青鷹丸　東京湾、相模湾
	神鷹丸　伊豆諸島海域
三重大学	勢水丸　フィリピン海
広島大学	豊潮丸　瀬戸内海
北海道大学	おしょろ丸
	北星丸
東海大学	東海大学丸二世

表１に現在計画中の JGOFS 関連観測が網羅されているとは言えないが，ここに挙げられた計画から得られるデータが本ワーキンググループで検討されるデータマネージメントシステムにおいて取り扱われるデータの主体と考えることとした．なお、上記の気象庁の観測、水産庁の定線観測は定常業務として実施されており、データセンターを通じて公開されている．

また，過去に行われた観測でも JGOFS と同じ様な目的で行われたものもあり，それらも併せて取り扱われることが望まれる．

2-2 国内における JGOFS 関連のデータマネージメントの現状

海洋観測に関するデータは JODC(Japan Oceanographic Data Center)において管理されている．現在のところ一般的な海洋観測の各層データが主体であるが，生物関連データセットも取り扱われている．JODC のデータは公開されているが，データの流通は国内ユーザーを対象としており，国外のユーザーはそれぞれの国の NODC (National Oceanographic Data Center) を通して JODC にアクセスすることになっている．観測航海に関連するインベントリー情報は Cruise Summary Report として JODC に提供され，管理されている．

気象庁の JCDC(Japan Climatological Data Center) は気候関係のデータセンターであるが, WMO の温室効果気体の世界データセンター（WDCGG: World Data Center for Greenhouse Gases)となっていて，二酸化炭素などの温室効果気体に関するデータを管理している．JCDC の温室効果気体に関するデータは世界に対して公開されている．

わが国では 1996 年に地球観測衛星 ADEOS(Advanced Earth Observing Satellite) の打ち上げを計画しており，それに搭載される OCTS(Ocean Color Temperature Scanner)によって得られる海洋観測データは JGOFS における主要な衛星観測データとなることが期待されている．宇宙開発事業団の EOC(Earth Observation Center)では日本における衛星観測データのデータセンターとして OCTS を始めとする各種の衛星データを管理することが予定されている．宇宙開発事業団では衛星観測のための係留ブイによる観測も実施するので，それによって得られる海洋観測データも衛星データと一緒に管理される．

2-3 わが国での JGOFS 計画におけるデータマネージメントに要求されること

ここで考えるデータマネージメントとは，データの収集，品質管理，保管，配布ー流通，関連情報に関する広報，等の活動を言うこととする．

JGOFS 計画によって得られるデータは大別して観測海域の環境データ，化学物質や生物の存在量，生物の活動などの速度過程に関するデータの３種類に分けられる．WOCE や TOGA などの国際協同計画によって得られるデータと最も大きく違うところは生物・化学に関するデータが主体となっていることである．JGOFS におけるデータ

の量は少ないが，データ自体に付随するメタデータ（実験条件，実験方法，実験者等など）がデータの相互比較のために重要な意味をもっている．また，環境データ以外のデータの中には分析，解析に長い時間を必要とするものも多いし，限られた人々にしか得ることのできないデータも含まれている．従ってデータの所有権，優先使用権，使用の許諾，提供の義務等に関するいわゆるデータポリシーに関しても新たに考慮する必要がある．

JGOFS 計画においては，各国で得られたデータを国際的に流通することがまず第一に要求されており，これを円滑に行うことが JGOFS 計画に参加する各国の国内委員会に義務づけられている．従って，わが国における JGOFS のデータマネージメントにおいても，国際的な対応が円滑に行えるようにされなければならない．そのためには国際的なデータポリシーとの整合性，データマネージメントのシステムとの互換性などに関する検討が必要である. しかし, わが国における JGOFS 関連計画は先に述べたように, 必ずしも国際協同研究の一環としての位置付けが明確でないために，国際的なデータの流通が前提とされていると言うことはできない．このため，諸外国の例をそのまま採用することは出来ず、わが国にふさわしいデータポリシー，マネージメントシステムの在り方を探る必要がある．

2-4 国外における JGOFS データマネージメントの現状

JGOFS におけるデータマネージメントの目標は，すべてのデータをすべてのユーザーが利用できる様にすることである．このためのデータマネージメントの在り方については，JGOFS 実行計画に概要が記されている．それによると，国際的な JGOFS のコーディネーションはキールの海洋研究所のなかに置かれた JGOFS ビューローで行われる．ここでは，国際的な計画の調整を主な仕事として，各国の航海や，それによって得られるデータのディレクトリー情報の管理が行われることになっている．

国際的な JGOFS のデータマネージメントの運営，調整のために JGOFS Data Management Task Team (DMTT)が結成されている．DMTT のメンバーには各国のデータマネージャーの参加が望まれている．

各国のデータ管理の在り方としては JGOFS のデータの特殊性を考慮して，JGOFS の各トピックごとに小規模のデータセットとしてマネージメントを行う必要性が指摘されている．実際に米国の例を挙げると（U.S. JGOFS ニュースレター、4 巻 1 号），トピックとしては，NABE(North Atlantic Bloom Experiment), EqPac(Equatorial Pacific), HOT(Hawaiian Oceanic Timeseries), や BAT(Bermuda Atlantic Timeseries) 等を設定している．当初の米国でのデータマネージメントの計画では，高速のネットワークを用いて，各研究者（データ生産者，利用者）の間で直接データの流通を行うことを予定していたが，データの品質管理，保管の点で滞ったために，データマネージメントの経験を積んだ専門家の必要性が強調される様になった．現在では米国 NODC(National Oceanographic Data Center) の専門家が WHOI(Woods Hole

Oceanographic Institution)に設けたDMO (Data Management Office)に出向いてデータマネージメントにあたっている．DMO は主にデータの品質管理，インベントリー情報の流通，媒体の変換，データの流通，NODC への最終的なデータの保管の準備等の作業をおこなっている．データの流通に関しては，Internet によるオンラインでの流通が主体となっている．U.S.JGOFS data management project ではオンラインで結ばれた各種のコンピュータの間でデータの交換を可能にするソフトウエアを開発している．

米国の場合 NSF（National Science Foundation)を例にとると，NSF によってサポートされた航海で得られたデータには公開が義務づけられており，航海終了後二年でデータは完全に公開されることとなっている．JGOFS においても同様の原則は適用されるが，測定項目によってはデータを得るまでに二年以上かかる場合もあるので，そのような項目については，可能な限り速やかに公開することが求められている．

マネージされるべきデータは，実際のデータと，インベントリー情報に分けられる．後者は航海終了後に直ちに DMO に提出されるもので，航海航海で行った観測の種類のリスト，得られるデータのリストなどを記録したものである．また，実際のデータは一般的な環境因子（観測点位置，水温，塩分，溶存酸素，栄養塩，その他の化学分析など）と，それ以外の分析，解析に時間のかかる項目とに分けられて，前者に関しては航海終了後６０日以内に DMO に提出されることとなっている．DMO ではデータの提供者と連絡をとりながら品質管理を行い，品質管理の終わったデータは提供者と DMO において保管される．データの公開期限以前でもデータ利用者は提供者，DMO のいずれに対してもデータの提供を依頼することができるが，DMO では提供者の同意なしにはデータの提供は行わない．

3 日本におけるデータマネージメントの在り方に対する提言

組織：

JGOFS 計画のデータマネージメントを行うため DMAG(Data Management Advisory Group) および DMO(Data Management Office)を設けることを提案する．

<DMAG>

DMAG は JGOFS 小委員会で推薦された小人数のメンバーからなる．DMAG は JGOFS 小委員会の下で JGOFS 計画実行期間中， 実際の例に即して，適切なデータマネージメントの在り方を検討し，DMO にアドバイスをあたえる．

<DMO>

JODC に JGOFS-DMO を置く．DMO は DMAG と密な関係を保ちながら JGOFS のデータマネージメントを行う. DMO の行うデータマネージメントには,

データの収集，品質管理，流通，一時的保管，最終的保管のための準備，インベントリー情報の管理，流通，のほかに JGOFS 計画実行のために必要な国内外への広報活動も含まれる．国際的に円滑な情報の交換のためにデータの流通，および広報活動は印刷物の配布に加えて， Internet 上の，あるいは Internet から乗り入れ可能なオンラインのネットワーク上で行われることが望ましい．DMO で管理され、保管された JGOFS データは次に述べる公開時限に達した段階で適切なデータセンターに移管され、公開データとして流通される．

データポリシー：

JGOFS 小委員会で把握された JGOFS 研究によって得られるデータを JGOFS データとする．JGOFS データはすべて DMO に提出されて，後述の期間の後に適切なデータセンターにおいて保管され，国内外のすべての利用者に公開されなければならない．JGOFS データの種類と提出期限，公開時限に関しては表２にまとめた．公表時限以前のデータを利用する場合はデータ提供者の同意を必要とする．また，同意を得てデータを利用する場合は，研究成果を公表する前にデータ提供者に提示し，公表を共著とするか，あるいは謝辞を記して引用するかを協議するものとする．

表２　JGOFS データの種類と提出期限，および，公開時限

データの種類	提出期限	公表時限
航海インベントリー情報	航海直後	航海直後
一般海洋観測データ	1 年後	３年後
その他のデータ	３年後	４年後
タイムシリーズデータ	２年後	３年後

＊ここで一般海洋観測データとは海洋観測の結果得られるデータで，航走中および停船中に測定される連続観測，各層観測データを言う．その他のデータとは海洋観測の結果得られたデータで，データを出すのに時間のかかるものを言う．これらの区分はインベントリー情報に基づいて DMAG が行う．タイムシリーズデータとは定期的な観測の結果得られるもので，データの校正，品質管理において過去にさかのぼってまとめて解析することが必要なものである．

国内の各データセンターと JGOFS-DMO との関係：

JODC

JODC では各層の海洋観測データ，海底地形，地質，海洋生物などに関するデータを管理している．また IODE(International Oceanographic Data and Information Exchange) の取り決めに従ってわが国の NODC として国際的なデータ交換の窓口業務を行っている．また JGOFS と関係の深い WOCE（World Ocean Circulation Experiment) の国内のデータ、情報の取りまとめをおこなっている。JGOFS-DMO は JODC に置かれるが，DMO としての作業は JGOFS 研究のためのデータマネージメントであって、WOCE に対するのと同様に、JODC の本来の業務以外の作業となる。しかしながら、各国の JGOFS では国際的なデータのやり取りに各国 NODC のネットワークを使うことになっており、また JGOFS 研究の実施には既存のデータセットも大いに利用されると予想される。このため、的確かつ適切な国際対応、データの総合的利用による円滑な JGOFS 研究の実施という観点からはわが国の JGOFS-DMO を JODC に置くことが望ましい。なお、すでに国内 DMO を設けている英国、米国ではそれを各々の NODC に設置している。

JCDC

JCDC は二酸化炭素などの温室効果気体の世界データセンターとして機能している．このため，JGOFS 計画やそのほかの国際協同研究で得られた海洋の二酸化炭素などの温室効果気体に関するデータの最終保管，管理を行うことを予定している．

JGOFS の二酸化炭素のデータの取扱に関しては現時点では世界的な方針は決められていない．実際，JGOFS 計画においては二酸化炭素を含む海洋のサーベイの多くは WOCE (World Ocean Circulation Experiment) の WHP (World Hydrographic Programme) に頼っており，そこで得られたデータは WOCE のデータマネージメントの方針に従うことになっているが，JGOFS との間のデータ交換に関する取り決めは決まっていない．また，わが国では JCDC は JGOFS 研究によって得られた海洋の二酸化炭素等に関するデータのみを別に管理することを計画している。

JGOFS 計画において二酸化炭素に関するデータは中心的なものであり，それはほかのすべてのデータとともに利用，解析されるべきものである．したがって，データ利用者からはすべてのデータが一括して利用できることが強く望まれている．このことは国際的な対応の中で早急に取り決めがなされることを希望する。もしも海洋の二酸化炭素に関するデータが関連したデータと別に保管される様になった場合にも，どちらのデータベースからも同じデータセットを同様に検索，利用できるようにオンラインネットワークで接続することを期待する．

EOC

EOC では EOC-IS(Information System)を作っている．これはすでにネットワーク

接続され, 衛星関係データのディレクトリー情報（CEOS - IDN: Committee for Earth Observing Satellites-International Directory Network) が検索できるようになっている．OCTS を初めとする衛星データの利用のためには，現場における海洋観測による校正，検証が不可欠である．そのために JGOFS のデータは大いに有効であると期待されている．衛星データの校正検証のためには衛星のデータと同時に得られた海洋観測データをただちに利用することが必要とされるので，DMO が海洋データの提供者および衛星データの利用者の双方の緊密な連絡を支援することが望まれる．また，OCTS の検証のための係留ブイは大和堆に設置されるがそこで得られる連続記録は海洋における時系列連続データとして貴重である．このデータも JGOFS データとして流通されることが望まれる．また，以上の活動を円滑に行うために EOC-IS と JODC, JCDC の間が高速ネットワークで結ばれて，Internet からアクセスできるようになることを期待する．

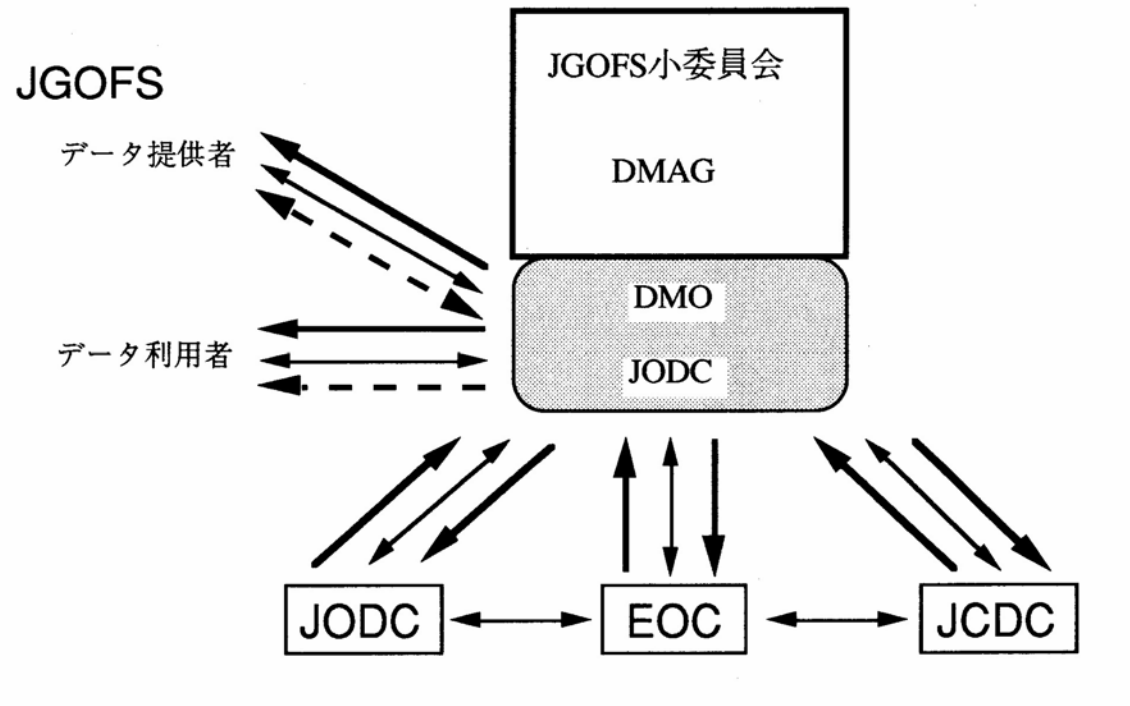

図２　　JGOFS－DMO と既存のデータセンターとの関連

実線太矢印は公開データの流れ、点線矢印は
DMO からの非公開データの流れ。細い矢印はオン
ラインによるデータの検索の道筋を示している。

会合の実施経過

第一回会合　平成 4 年 12 月 1 日
第二回会合　平成 4 年 12 月 18 日
第三回会合　平成 5 年 2 月 2 日