

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	交替劇関連遺跡・石器製作伝統データベースNeander DBの設計
Title(English)	
著者(和文)	近藤康久
Authors(English)	Yasuhisa Kondo
出典(和文)	考古資料に基づく旧人・新人の学習行動の実証的研究, Vol. 1, , pp. 55-60
Citation(English)	, Vol. 1, , pp. 55-60
発行日 / Pub. date	2011, 8

交替劇関連遺跡・石器製作伝統データベースNeander DBの設計

東京工業大学・日本学術振興会特別研究員 近藤康久

1. Neander DB開発の経緯

交替劇A01班では、石器製作伝統における学習能力の差異からネアンデルタール人（旧人）と現生人類（新人）の交替現象を説明づけるため、アフリカと西・北ユーラシアを対象地域として、20万年前から2万年前までの人類遺跡の集成に取り組んでいる。主たるデータソースは発掘調査報告書であり、英語のほかドイツ語・フランス語・ロシア語の文献も少なくない。

このように広範な時空間を対象とし、かつ多様な言語で書かれた文献を渉猟する悉皆調査を行うため、データの収集はアフリカ・西アジア・ヨーロッパ・ロシア語圏を専門とする研究者7名が分担して実施している。研究分担者の所属機関が国内複数都市に分散しているため、各々が独立して作業を進めている。全員が顔を合わせる機会は実質的に班会議に限られるため、日々の研究連絡はインターネット（Eメール）経由で行われる。そこで、複数の分担者がインターネットを介してマスタデータベースに直接アクセスし、データを入力・編集・共有できる仕組みとして、クライアント＝サーバ型のネットワーク・データベースシステムNeander DBを開発・実装した。本稿ではその要点を紹介する。

2. システム構成

Neander DBは商用データベースソフトウェアFileMakerシリーズによって構成する。FileMakerを導入した理由は、操作性に優れることと開発・メンテナンスが容易なこと、そしてWindowsとMac OSの両方に対応していることである。東京大学総合研究博物館にFileMaker Server 11を搭載したデータベースサーバ（Mac OS X 10.6 Server搭載Mac mini, 2.66 GHz Intel Core 2 Duoプロセッサ, 4GB RAM, 1TB HDD）を置き、Neander DBをホストする。分担者

は各々の作業環境にインストールしたFileMaker Pro 11を用いて、インターネット経由でNeander DBにアクセスする。データベースのセキュリティはパスワードとサーバファイアウォールによって確保する。iPhoneやiPadにFileMaker Goをインストールすれば、これらのモバイル端末からもデータベースにアクセスできるので、図書館や出張先など研究室を離れた環境でもインターネット接続さえ確保できれば作業を進めることができる。

3. データベースの構造

考古学の研究者が海外の発掘調査報告書から遺跡の情報を取り出し、遺跡カードにまとめるというワークフローに最適化する形で、以下のようにリレーショナルデータベース管理システム（RDBMS）を設計した。

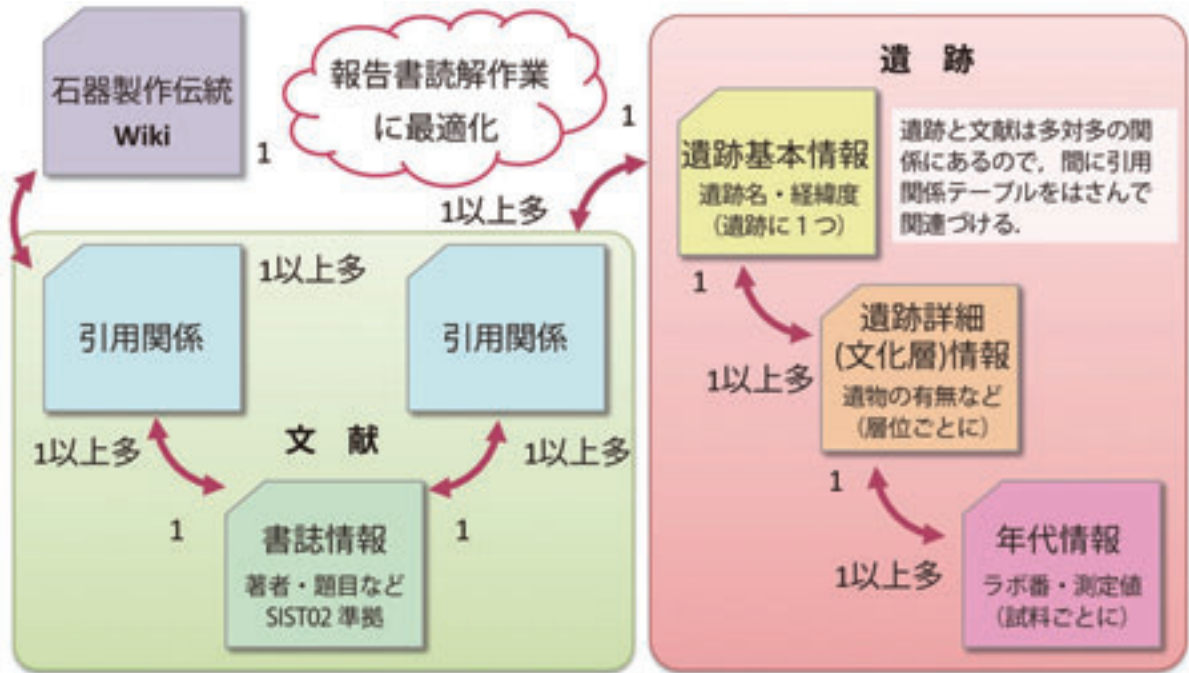
まず、データベースの骨格は、文献書誌情報と遺跡情報、石器製作伝統情報の三本立てとする（図1）。両者の関係は必ずしも1対1ではなく、1冊の報告書に複数の遺跡が収録されているケースと、1つの遺跡の発掘成果が複数の報告書に記載されるケースがある。すなわち、データベース上の実体（情報学的意味でのエンティティ）としての文献と遺跡は多対多の数的結合関係（カーディナリティ）にある。RDBMSの特性上このままではテーブルを結合することができないので、引用関係テーブルを中間にはさんで両者の関係を整理する。

3.1. 文献書誌情報

文献書誌情報は著者名・出版年・題目・出版地・出版者・収録誌名・巻号・掲載頁などからなり、科学技術情報流通技術基準SIST 02に準拠する形で記述する。ISBNまたはDOIが付されている日本語・英語文献については、NACSISやWeb of Scienceといった文献検索サービスを用いて書誌情報を特定できる

図1

Neander DBの構造 (模式図)



ため、詳細情報の入力を省略してもよいと取り決めた。省略した場合は、データチェック担当者が情報を補完する。日英以外の言語については、検索の便宜を図るために、書誌情報を省略せずに記載するとともに、著者名・題目の英語訳も併記する。

3.2. 遺跡情報

遺跡というエンティティは、1遺跡につき1つのレコードをもつ遺跡基本情報と、1遺跡に1以上多のレコードをもつ遺跡詳細（文化層）情報、さらに1つの文化層につき0以上多のレコードをもつ年代測定値情報から構成される。

3.2.1. 遺跡基本情報

遺跡基本情報は、遺跡の名称・国名・位置・立地など、1つの遺跡に対した1つの値が決まる情報からなる。これらの中で最も重要なのは位置情報（経緯度）である。なぜなら、位置情報は遺跡の分布をGISの地図上にプロットする際に必要であり、分布図こそが、旧人・新人の居住地域や石器製作伝統の空間的変遷を「見える化」する唯一の手だてとなるからである。位置情報の精度が高ければ高いほど、それに基づく空間分析の精度も高くなる。したがって、データ収集段階でできるだけ高い精度、たとえば秒

単位まで求めるのが望ましいが、現実にはそううまくゆかない。GPSを基準点測量に使わない（もしくは使えない）発掘調査では、遺跡の経緯度を秒レベルまで計測するのが困難で、報告書に値の記載すらないこともあるからである。そのような場合は報告書に掲載される遺跡位置図（広域図・遺跡周辺図・発掘区配置図・遺跡全体図など）から経緯度を割り出すことになる。しかし、これには電子地図やリモートセンシング画像の判読もしくは紙地図の電子化とジオリファレンス（位置合わせ）・ジオレクティブファイ（幾何補正）という処理が必要で、専門技術と経験を要するため、考古学プロパーの研究者にそこまで要求するのは酷である。そこで、ネットワーク・データベースの特性を活かして、経緯度が不明な遺跡については報告書掲載の遺跡位置図をサーバにアップロードし、リモートセンシングとGISの専門家がその画像を手がかりに経緯度を割り出すという分業体制をとる。

3.2.2. 遺跡詳細（文化層）情報

遺跡詳細情報にあたる文化層の情報は、データ分析の中核をなす。遺跡詳細情報テーブルには（1）文化層の名称（Layer 1, Level II, Phase 3など）と（2）編年・文化のまとまり（考古学的意味でのエンティティ）としての石器製作伝統の名称（Mousterian,

Aurignacian, Gravettianなど)、(3) 古気候学の年代指標である海洋同位体ステージ (MIS)、(4) 考古学の立場からみた推定年代という4つの年代指標を併記する。(1)・(2)・(3) は相対年代、(4) は絶対年代である。専門分野によって参照する年代指標が異なるため、これらを併記することにした。

文化層にはまた、動植物遺存体などの古環境情報や人類化石、骨角器・絵画・動産芸術品など出土遺物の情報が含まれる。これらの数量を定量化できればよいのだが、データの集計には膨大な労力がかかるので、それは今後必要に応じて行うとして、さしあたり当該遺物の有無のみを記録する。

3.2.3. 年代測定値情報

文化層に付帯する年代測定値は、遺跡分布の時間的変遷を「見える化」する際の重要な根拠となる。年代測定値の情報は一意識別子となる機関コード (Lab Number) とデータ値に相当する年代中央値、標準偏差 2σ (上限・下限で値が異なる場合があるので分かち書きにする) を骨格とする。ただし近年は年代測定法に加速器質量分析 (AMS) 放射性炭素年代測定法・熱ルミネッセンス法 (TL)・光ルミネッセンス法 (OSL)・電子スピン共鳴法 (ESR EU/LU) などが加わり、バラエティが豊かになった。測定可能な試料の種類も多様化している。測定法・試料によって年代の評価が異なりうるので、年代測定法・測定試料の種類・種属も明記する。

3.3. 石器製作伝統wiki

上記の遺跡情報に加え、プロジェクトの主眼である

石器製作伝統の解明を進めるため、研究チームでは石器製作伝統の「事典」作りにも着手している。元来、石器製作のプロセスは、行動や技術などさまざまな研究観点から記述されるため、地域・時代を横断して比較・評価するのは困難であった。そこで、アフリカからユーラシアにいたる広範な地域の旧石器遺跡を集成するこの機会をとらえ、各々の石器製作伝統を実質的に代表する遺跡を取り上げて、石材の調達から打ち割り、二次調整に至る石器製作プロセスの特徴を、統一的な評価項目 (表1) にしたがって自由記述する。めざすところは、ウィキペディアのように複数人が同時に記事を閲覧・編集・情報共有できるwiki型の石器製作伝統ナレッジベースである。遺跡基本情報と同様に、石器製作伝統情報も文献書誌情報と多対多の数的結合関係にあるため、引用関係テーブルを挿入することによって両者のリレーションシップを明示化する (図1)。

3.4. 直感的なユーザーインターフェース

Neander DBの実装にあたっては、データベース入力経験の浅い担当者でも直感的に操作しやすいグラフィカルユーザーインターフェース (図2) を実装した。テキスト入力予測機能やプルダウンメニュー/ボタンを活用して、入力ミスやゆらぎの低減を図っている。

4. Neander DBの考古情報学的位置づけ

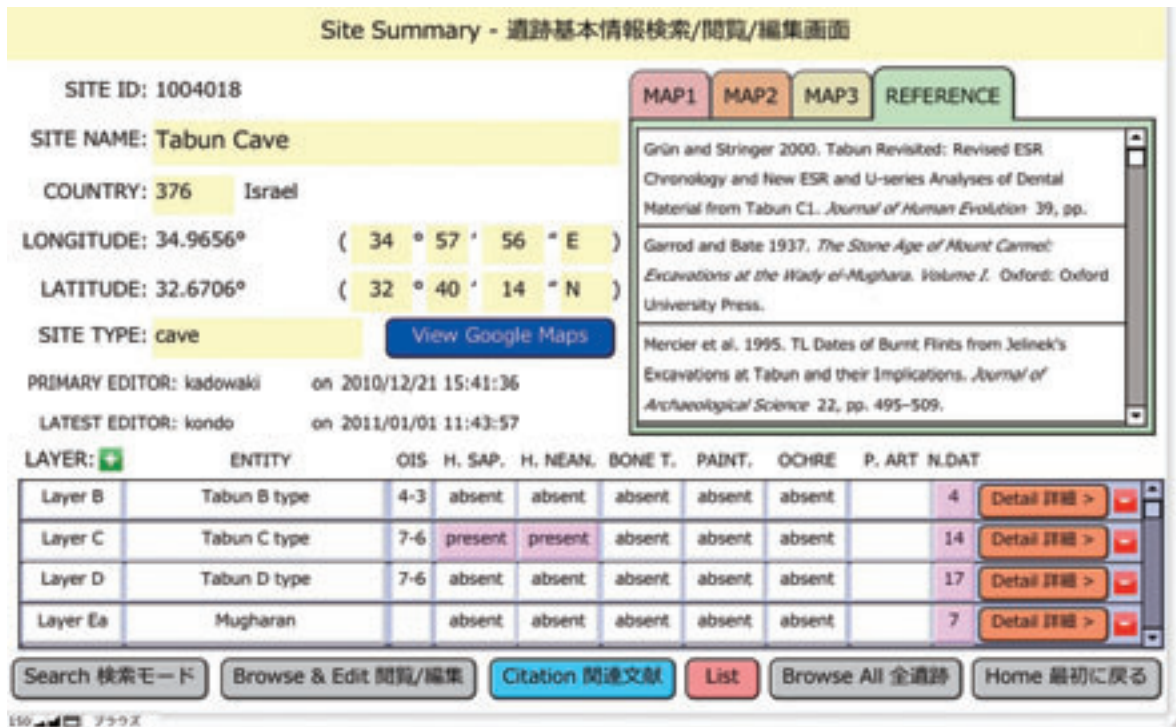
さて、このNeander DBは考古学の情報処理を科学するアプローチ、すなわち考古情報学の視点から見ると、どのように位置づけられるだろうか。

表1 石器製作伝統wikiの収録項目

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 石器の選択と獲得 <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 石材の種類 1.2. 石材の形態 1.3. 産地との距離 2. 剥片剥離 <ol style="list-style-type: none"> 2.1. 石核形態のコンセプト 2.2. 主な剥離方向 2.3. 剥片形態 3. 石器器種と二次加工 <ol style="list-style-type: none"> 3.1. 主な石器器種と機能 3.2. 石器製作技術 | <ol style="list-style-type: none"> 4. 着柄 <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 着柄の証拠 4.2. 組み合わせ道具かどうか 5. メンテナンス技術 <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 刃部再生技術 6. 備考 |
|---|--|



Neander DBのインターフェース
(遺跡基本情報検索・閲覧・編集画面)



4.1. ネットワーク・コンピューティング

Neander DBの最大の特色は、ネットワーク・コンピューティングの活用により、遠隔地に拠点を置く複数の研究者が協働して迅速にデータベースを構築できる点にある。昨今、インターネットを活用した「クラウド・コンピューティング」がビジネストrendとなっているが、クラウド・コンピューティングではインターネットという「雲」(クラウド)の先の企業や第三者機関に情報を預けるのに対し、Neander DBではあくまでも情報を組織内部に保管する。そのため、あえてネットワーク・コンピューティングということばを用いる次第である。

ネットワーク・コンピューティングのメリットとしては、バージョンエラーや入力エラーを抑制できるばかりでなく、作業の中で生じた設計変更や拡張のニーズにも柔軟かつ迅速に対応できることが挙げられる。また、適切なバックアップ措置を講じることによって、バージョンエラーを抑制しつつデータの冗長化とリスク分散を図ることができる。たとえば、2011年3月11日の東日本大震災では仙台の研究分担者が作業環境に被害をこうむったが、データベースに登録した情報は東京のサーバに保存されていた。この点に限っていえばネッ

トワーク・コンピューティングによるリスク低減の効果があつたといえよう。

考古学のためのデータベースは、昨今大規模化が顕著である(近藤2010)。国内だけみても、奈良文化財研究所の全国遺跡データベース(森本2000)や日本旧石器学会(2010)の旧石器遺跡データベースのように、全国を網羅するものもあれば、埋蔵文化財包蔵地地図・遺跡地名表のように、一都道府県の遺跡を悉皆的にs風六するものもある。これらのデータベースは公開を前提として作られているが、その編集作業は非公開かつオフラインで行われる。Neander DBは、インターネットを介して複数機関の研究者による情報入力および共有を実現したものであるという点において、全国埋蔵文化財法人連絡協議会の埋蔵文化財報告書抄録データベース(<http://www.zenmaibun.com/data002.html>)に次ぎ、考古学における「協働」研究の新しいモデルを提示するものである。

4.2. 考古情報と文献書誌情報の統合

昨今の技術動向を鑑みると、博物館系列品管理情報システムと図書館系文献書誌情報システムが統合

に向かいつつある（嘉村ほか2010；森ほか2011）。Neander DBは、遺跡情報と文献書誌情報、さらには石器製作伝統wikiが相互に連携する仕組みを実装したという点において、このような情報システム統合のトレンドと軌を一にするものである。近い将来に、Neander DBに収録された遺跡情報と文献情報は、総括班において他班のデータと統合され、プロジェクト全体で共有される（森ほか2011）。このような考古学における学術システム・インテグレーションの先駆けとなることも、Neander DBの特色である。

4.3. 地理情報システムとの連携

Neander DBの特色としてはもう一つ、収録されたすべての情報が、遺跡の位置情報（経緯度）を手がかりとして、地理情報システム（GIS）を用いて地図上に表示できることが挙げられる。2011年7月初旬時点で、Neander DBには西アジア・ヨーロッパ・北ユーラシアの遺跡約800か所の1,850を超える数の文

化層と3,100点以上の年代測定値が収録されている。レコード数は、作業の進展にしたがってさらに増加することが見込まれる。これらの情報にさまざまな条件で絞り込み検索をかけて、対象となる遺跡グループを抽出し、その分布を地図上に表示する（図3）。さらにB02班（古環境班）など他班のデータとの統合・解析（近藤2011）を通して、旧人・新人交替劇の「見える化」が図られ、この現象に対する新しい解釈が得られることが期待される。

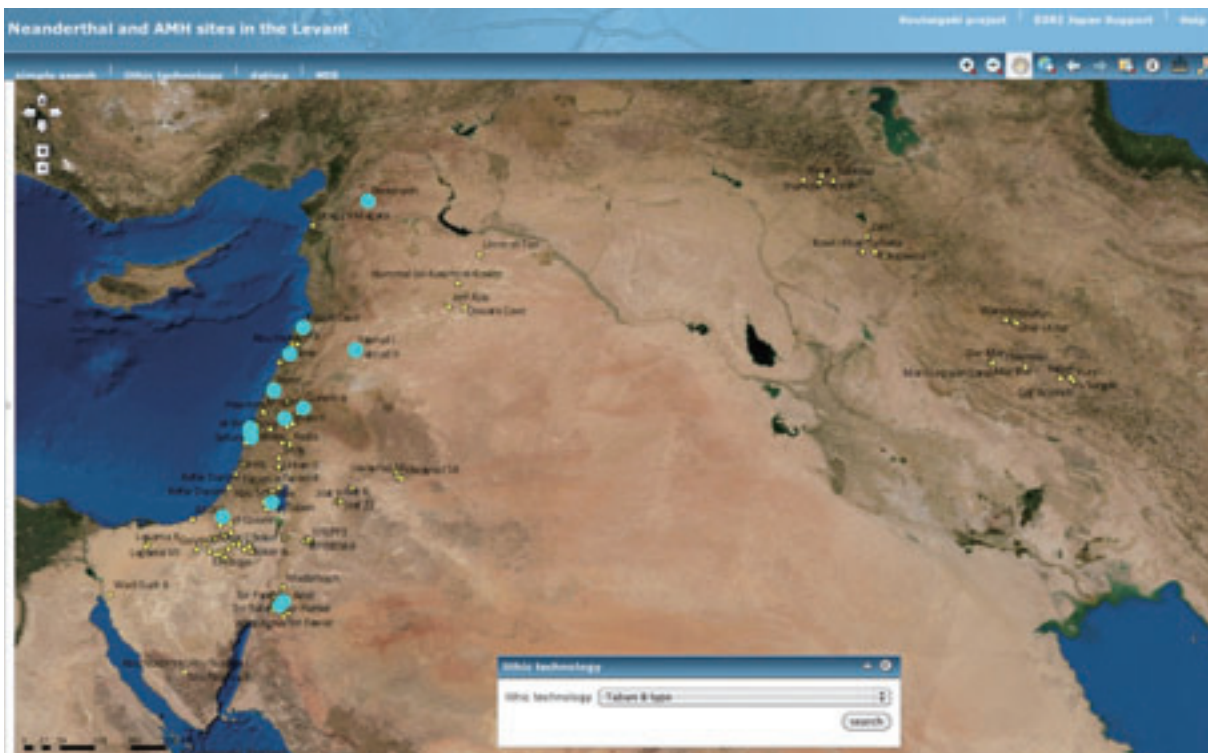
謝辞

本稿はじんもんこん2010（近藤ほか2010）・CAA 2011 (Kondo et al. forthcoming) ・日本西アジア考古学会第16回大会（近藤ほか2011）で発表した内容を再構成したものである。Michael Märker博士（チュービンゲン大学／ROCEEHプロジェクト）をはじめ、有益な助言をいただいた同僚諸氏に感謝申し上げます。

図3

GISでの遺跡地図表示例

（レヴァント地方のタブーンB型石器製作伝統に伴う遺跡をハイライト表示）



<参考文献>

- 嘉村哲郎・加藤文彦・大向一輝・武田英明・高橋徹・上田洋 (2010) 「Linked Open Dataによる多様なミュージアム情報の統合」『情報処理学会シンポジウムシリーズ』2010/15:77-84.
- 近藤康久 (2010) 「2010年代の考古データベースはどう展開するか?」『公開シンポジウム「人文科学とデータベース」論文集』16:19-28.
- 近藤康久 (2011) 「考古学における生態文化ニッチモデリング」『日本地球惑星科学連合2011年大会予稿集』(Web版)
<http://www2.jpogu.org/meeting/2011/yokou/BPT025-03.pdf>.
- 近藤康久・門脇誠二・西秋良宏 (2010) 「考古学におけるネットワーク・コンピューティング:『旧人・新人交替劇』関連遺跡データベースの取り組み」『情報処理学会シンポジウムシリーズ』2010/15:173-180.
- 近藤康久・門脇誠二・西秋良宏 (2011) 『旧人・新人交替劇』関連遺跡・石器製作伝統データベースの構築』『日本西アジア考古学会第16回総会・大会予稿集』73頁。日本西アジア考古学会。
- Kondo, Y., S. Kadowaki, H. Kato, M. Naganuma, A. Ono, K. Sano, and Y. Nishiaki. (forthcoming) Network computing for archaeology: a case study from the ‘Replacement of Neanderthals by Modern Humans’ database project. In *Proceedings of the 39th Annual Conference on the Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, held at Beijing, April 12-16, 2011*.
- 森洋久・丸川雄三・中村佳史・赤澤威 (2011) 「研究情報統合サービスについて」西秋良宏編『ネアンデルタールとサピエンス交替劇の真相: 学習能力の進化に基づく実証的研究』3:17.
- 森本晋 (2000) 「全国遺跡データベースの構築」『公開シンポジウム「人文科学とデータベース」論文集』6:53-62.
- 日本旧石器学会編 (2010) 『日本列島の旧石器遺跡: 日本旧石器(先土器・岩宿)時代遺跡のデータベース』日本旧石器学会。