K-021

薬用植物園における支援アプリを用いた観察方法の改善
Improvement of Observation technique by Application for supporting in Medicinal Herb Garden

北池 秀次† 葉田 善章‡
Shuji Kitaike Yoshiaki Hada

1. はじめに

昨今の健康ブームにのって，予防医学の見地から薬用植物や生薬への関心は高くなりつつある．薬学教育では薬用植物園実習を通して漢方薬や医薬品の原料となる薬用植物を実際に観察し，基本的知識を学生に習得させることを目的としている．しかし観察を主とする薬用植物園には植物が何百種類と多く，名称や薬用となる使用部位について形態的に鑑別できるように観察を充実させる具体的な方策が必要となってきている．観察において人の記憶の想起活動を支援するには，観察の方法と記憶に基づくシステムの提案が重要となる．

これまで行われてきた観察の研究では，坂本(2002)はスケッチよりも写真を付加した方が観察の視点がはっきりすることや対象物の形や色が細部まで記録できるものとしてデジタルカメラを利用した学習効果を挙げている．また，野間ら(2005)は自然観察とその記録の効率化を進めるものとして，カメラ機能を備えた携帯電話で研究授業を実施している．野村ら(2009)は，野外観察に携帯電話の GPS 機能とインターネットを利用し，観察ポイントの案内や情報を提供する観察ガイドを報告している．このように観察においても，時代と共に電子機器を活用した観察方法が報告されている．

一方，人は昔から自らの体験を情報として保存し想起するために文章や絵，写真など紙をはじめとする媒体を利用してきた．記録された情報の閲覧をきっかけとして，当時の体験を自ずと思い出していることが多い．また当時の体験を想起する際は，目的の情報を直接追うことよりも関連する情報に紐づけして思い出すことが効果的であると考えられている．つまり観察の場合も例外でなく植物といった対象物は，その周りの情景と精緻化して関連づいているのである．そこで本研究では，植物に対し関連する情報をあるタイミングで意図的に表示させることで，デジタルカメラよりも想起が支援できるシステムを試みている．タブレット端末と AR(AugmentedReality)技術を使用することで薬用植物に関する情報が覚えやすくなる観察方法を提案する．

以下，2 章で植物観察の焦点化と各事象を結びつけるエピソード記憶との関連性について述べ，3 章では支援アプリケーションを用いた指導方法等を説明する．4 章では実装したシステム構成とアプリケーションの開発，指導方法に基づいた操作の流れについて述べる．5 章からは，今後の課題とシステムについて考察する．

† 徳島大学薬学部 Pharmaceutical Sciences Tokushima University
‡ 放送大学 The Open University of Japan

2. 植物観察とエピソード記憶

本章では，植物等の事象に関する情報を収集する観察において二つの観点から述べる．

一つ目は形や色などの情報を覚えようとする場合，これまでのスケッチよりもカメラを用いた観察記録を行うことで観察得点が高くなることが挙げられる．坂本(2002)は，デジタルカメラを用いることでスケッチだけでは表現が難しい形や色を容易に記録することができ，事象をどのように切り取って観察すればよいかという視点を焦点化することを示している．つまりスケッチの場合，対象物である植物の周りは省略されることが多いが，撮影した写真は現実の世界から対象物をファインダーの枠で切り取り，対象物だけでなく周りも記録されていることがポイントである．

二つ目の観点は，記憶との関連性である．認知科学分野の A.Hollingworth(2006)は，情景内の対象物である表象はその周りの情報と結合して保持されており，周辺情報がその想起の手掛かりとして有効であることを示した．さらに藤本ら(2013)は，対象物といった特定の位置の周りに情報を関連づけて表示する場合は，そうしなかった場合と比較してそれを記憶するのが容易になると報告している．すなわち，ある環境上に置かれたものを記憶する行為は本人の意思に関係なく周りの状況も含まれた情報である．その影響が強い場合，そのものの記憶はエピソード記憶に近く，位置に関連づけた情報が覚えやすい理由のひとつとして捉えることができる．人間にとって記憶とは学術領域によって様々な種類が存在し，それぞれ用いる用語や意味合いが異なる．認知心理学分野では記憶を想起の視点から分類する「記憶システム論」という考え方を発展させてきた．Tulving(1972)はエピソード記憶と意味記憶を区分し，両者は独立した記憶システムであると提唱した．なかでもエピソード記憶は個人の経験として思い出す記憶で，各事象を結びつけることを得意とする．例えば何らかの惣菜を見て先日の会食で何を食べたかという記憶に相当するもので，薬用植物園での観察では，植物を見てどのような薬用部位だったかという記憶である．

これらの知見を薬用植物園実習に当てはめると，薬用植物の観察において薬用部位の画像等を周りに表示させるタイミングが，その情景のエピソード記憶として誘導させる手掛かりになることが期待できる．なお，薬用となる部位は既に生薬標本観察実習で学習済みである．しかし，人の記憶は時間の経過とともに薄れていくものであり，観察時の情景を思い出せない場合も増えていく．そこで表示したタイミングで情景を撮影し，観察終了後に見返すことでエピソード記憶を誘発できる．つまり，画像情報から撮影当時の雰囲気やその時の出来事を想起する際の支援となるのである．田中ら(2010)は，デジタル写真と当時のニュースなどを共にデジタルフォトフレームで提示することによっ

Copyright © 2015 by Information Processing Society of Japan and
The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers
All rights reserved.

て過去の振り返りや体験の追認を支援するシステムを報告している．

このようにエピソード記憶は，出来事を経験したときの周囲の環境が含まれることが大きな特徴である．坂本(2002)が示した観察の視点で植物とその情景に情報を組み合わせ，なおかつ撮影することが記憶に残りやすくなる条件である．

3. アプリケーションを用いた指導方法と学習内容

植物観察では，植物の形や色，その周りの情景がイメージで形成される．カメラで撮影された写真は多くのメタデータを含むため，これまで想起のきっかけとしてデジタルカメラを用いた研究が進められてきた．本研究では，撮影するだけでなく薬用植物にカメラを向けた時だけ情景内に必要な情報を表示させることが重要である．そうするとデジタルカメラは主に静止画を記録することに特化しており，情報を重畳表示させることはできない．また画面が小さく見にくいため，その場で学習を行うには問題がある．そこでデジタルカメラではなく，タブレット端末と AR アプリケーションを使用したシステム構築を行う．システムは 2 章の視点を焦点化する観察方法と記憶システム論に基づき検討した．指導方法は，学習者が多人数なので少人数の集団に分けた小集団学習の形態をとっている．以下に具体的なアプリケーションを用いた指導方法と表 1 に学習内容を示す．

(1) 薬用植物園内の区画番号ごとに教員と補助のティーチングアシスタントを置き，植物について説明を行う．なお，植物にはマーカー（ラベル）を掲示しておく．
(2)　グループごとにタブレット端末を貸与して，学習者はナビゲーションにより画面の案内を見ながら区画番号順に巡る．
(3)　それぞれの区画では，植物の前でタブレット端末をマーカーにかざし，植物の周りに表示される必要な情報や匂いなどの知覚を体験する．
(4)　自由行動の時間に，情報を憶えるまで(2)と(3)を繰り返す．
(5)　実習最終日はランダムに抜粋した植物について科名・生薬名・薬用部位を問う試験を行う．

表 1.　学習内容

番号	区画名	学習項目	具体的内容
①	果樹園	ミカン科，バラ科，アカネ科	果樹で薬草になる植物
②	漢方薬園	キク科，セリ科，サトイモ科，ゴマノハグサ科，ショウガ科等	漢方薬に使用する薬用植物
③	樹木園	モクレン科，ノウゼンカズラ科，トウダイグサ科，マメ科等	大木になる薬草
④	西洋生薬園	ラン科，ゴマノハグサ科等	ヨーロッパなどの薬用植物

4. システム構成

本システムは，アプリケーション，Metaio 社サーバー，コンテンツサーバーで構成される．システム構成を図 1 に示す．システムは複数のコンテンツを扱うためにチャンネルと呼ばれる概念によって，チャンネルごとでコンテンツを提供する．システムはアプリケーションを起動しメニューを選択すると，Metaio 社サーバーはチャンネルに応じたコンテンツをコンテンツサーバーに要求する．コンテンツサーバーはリクエストに応じ，Metaio 社サーバーを介して応答する仕組みである．コンテンツサーバーは GNU/Linux の Debian，パッケージは Apache，FTP，PHP で構築した．また不慮のデータ紛失に備え，RAID5 構成および UPS を設置し管理を行う．

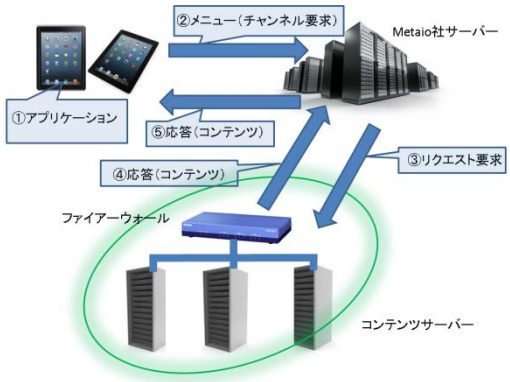


図 1.　システム構成

4.1. アプリケーション開発

近年，通話・通信によるコミュニケーションや多種多様なアプリケーションが利用できるスマートデバイスが台頭している．これらのタブレット端末やスマートフォンの多くは Apple の iOS や Google による Android の OS が使用されている．

本システムの AR ビューアーは，マルチ対応が可能なことを原則に Junaio を選択した．支援アプリケーションは，ドイツの Metaio 社が提供する Metaio Cloud API を用いて AREL(Augmented Reality Experience Language)コンテンツ記述言語で開発を行う．AREL は HTML や CSS，JavaScript および PHP を組み合わせて記述し，トップ画面とチャンネル画面で構成した．トップ画面の制作については一般的な PC 向けのサイトとは異なり，ボタンのサイズなど最低限の操作性を維持する必要がある．そこでデザインを CSS でコーディングし，シングルカラムのレイアウトで作成した．例えばトップ画面の薬用植物園実習エリアでは，テーマ区画別にチャンネルを設定しており，それぞれのチャンネル画面へ遷移するようにしている．チャンネルには区画に植えられている植物が全て登録されており，植物名から区画名を探す際に関連づけて検索が行える検索フォームを実装している．

タブレット端末をかざした時に実世界の情景へ表示される情報は，エピソード記憶に関係する．エピソード記憶を誘発するには学習者の記憶に残っている情報を手掛かりとするため，前実習で使用した植物毎の標本画像と最小限のテキストなど視認性が低下しない内容で構成した．そのトラッキングには，端末がもつコンパスや GPS などのセンサーに加え，各種マーカー（イメージ，ID，LLA，3D オブジェクト等）が実装できる．誤認識を少なくするため，写真をイメージマーカーとして作成した．さらに画面下には撮影ボタンを設置し，スクリーンショットの保存やデータ共有が行える機能を追加した．ある植物をもつ情景の位置

Copyright © 2015 by Information Processing Society of Japan and
The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers
All rights reserved.

に，特定の情報を表示させ撮影することで学習者のエピソードとして記録される．

また，区画ごとのチャンネル画面ではドロップダウンの UI を実装後，位置情報のチャンネルを作成し，次の区画へ移動するために便利と思われる案内が表示されるようにした．

4.2. アプリケーション操作の流れ

3 章の指導方法と図 2 に示す本システムの画面をもとに，アプリケーション操作の流れを説明する．学習者がタブレット端末のアプリケーションをタップすると(A)トップ画面が表示される．例えば，学習者が現場の果樹園において(B)リンクエリアの“果樹園”をタップするとチャンネル情報からコンテンツが読み込まれる．植物の前でマーカーと呼ばれる特定の画像にタブレット端末をかざすと(C)のように情景に情報（植物名・科名・生薬名および薬用“使用“部位）が表示される．さらに詳しい情報を得たい学習者には，(D)コンテンツをタップすることで薬用植物情報データベースをコールすることができる．また，情景に情報が表示されたタイミングで(E)画面下の撮影ボタンをタップすると，スクリーンショットの保存やデータ共有が行える．区画を移動して次の観察を行う場合は，(F)ドロップダウンメニューから区画名を選択し，画面の指示に従って進む．



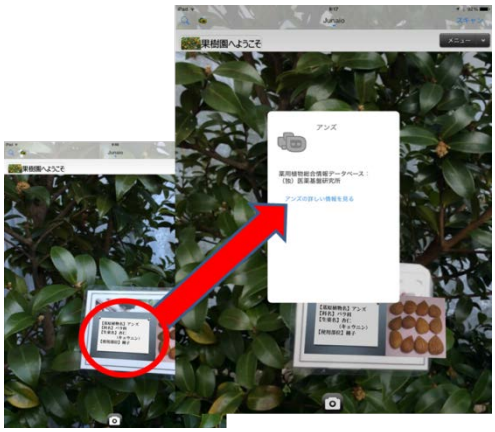
(A)． トップ画面



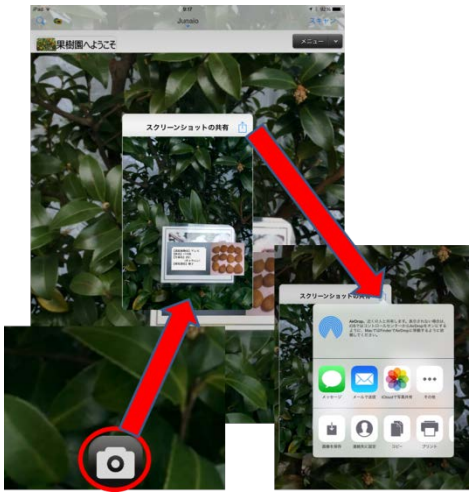
(B)． リンクエリア



(C)． 情報表示

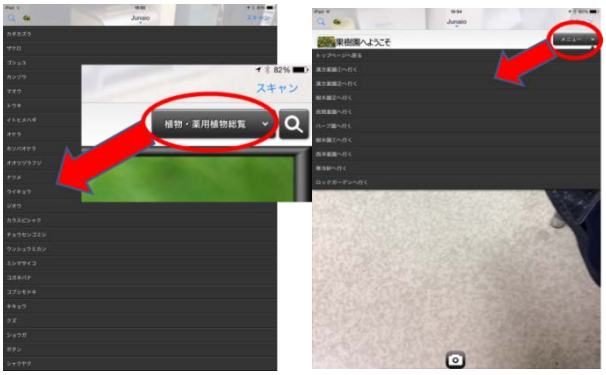


(D)． 詳細情報



(E)． スクリーンショットの保存と共有

Copyright © 2015 by Information Processing Society of Japan and
The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers
All rights reserved.



(F). 区画への移動

図 2. システム画面

5. 今後の課題

本システムにおいて区画から区画への案内については当初 GPS を検討した．端末にもよるが現時点で GPS の位置精度は悪く数十メートル程度の誤差が発生することも珍しくない．したがって区画間隔が狭い薬用植物園では使用できないため，ロケーションベースの LLA マーカーとマーカーレスを組み合わせてコンテンツを作成している．しかし，思っているような精度ではなかったため，緯度・経度が正確に測定できるよう再検討している．

マーカーについては，基本的に植物が屋外のためラベルが褪色しやすい．トラッキングの精度を維持する上でも見栄えは悪いが ID マーカーに変更することを検討している．

現在，筆者は実践的な試用実験を行っており，今後，本実習で学習者や指導者からのフィードバックを汲み取り，必要とされる機能を進めつつ運用を通して使いやすいアプリケーションに発展させていく．

6. まとめ

本研究では，視点を焦点化する観察を基本とし，植物の周りに情報を関連づけることによって必要な情報を憶えやすくする観察方法を述べた． AR 技術を活用することで学習者は意識しなくても表示された情報と現実の世界にある植物も含めて知覚できることが可能となった．これは多数の形態を憶えるような観察に対して，記憶によい影響を与える可能性が期待できる．また，本システムを用いて表示される情報は無関係な位置では表示されないため，学習者が能動的に情報を記憶しようとした場合にも有効であるといえる．

今回，システム導入の過程で実習意識の大きな変革がある可能性にも改めて気づくことになった．観察では，指導者がどれだけの情報を説明したかではなく，学習者がどれだけ理解できたかが重要な点にある．このようなシステムは，今後指導者中心の小集団観察から学習者の理解度等によって個別観察を進めていく実習の方向性を残している．

参考文献

[1] 坂本徳弥，”植物観察カードへのカラー写真付加の効果”,教育情報研究，Vol.18(2002).
[2] 野間豊，安藤昭一，大澤範高，宮田正信，塚越覚，“環境教育における携帯電話の利用に関する実証的研究”，人間・植物関係学会，5(1)(2005).
[3] 野村正弘，早川由紀夫，中川忠直，白石行広，宇梶勝雄，“携帯電話で使うインタラクティブ野外観察ガイドの開発（中間報告）”，駿河台大学文化情報学部紀要，16(2)(2009).
[4] A.Hollingworth，”Scene and Position Specificity in Visual Memory for Objects”， Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, Vol.32(2006).
[5] 藤本雄一郎，山本豪志朗，武富貴史，宮崎純，加藤博一，”拡張現実感における情報提示の特性とユーザの記憶効率の関連性”，日本バーチャルリアリティ学会，Vol.18(2013)
[6] E.Tulving,”Episodic and semantic memory”,Academic Press.pp.382-402(1972).
[7] 田中和弘，鈴木亨，松下光範，”PHOTMOSPHERE:ディジタル写真を介した記憶想起の支援”，情報処理学会インタラクション(2010).
[8] Metaio Developer Portal，http://dev.metaio.com/
[9] 薬用植物総合情報データベース，http://mpdb.nibio.go.jp/

Copyright © 2015 by Information Processing Society of Japan and
The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers
All rights reserved.