



Title	ストマップ理解のためのトレーニング用胃ファントム
Author(s)	西本, 尚樹; 堀田, 賢治; 細井, 智宏; 小笠原, 克彦
Citation	日本放射線技術学会雑誌, 59(10), 1303-1308
Issue Date	2003-10-20
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/39532">http://hdl.handle.net/2115/39532</a>
Type	article
Note	臨床技術
File Information	ogasawara_JJRT59-10.pdf



[Instructions for use](#)

臨床技術

ストマップ理解のためのトレーニング用胃ファントム

西本尚樹<sup>1)</sup>・堀田賢治<sup>2)</sup>・細井智宏<sup>3)</sup>・小笠原克彦

論文受付  
2003年1月17日

論文受理  
2003年7月1日

Code Nos. 131  
242  
531

北海道大学医療技術短期大学部診療放射線技術学科  
1 現 金沢大学医学部保健学科放射線技術科学専攻  
2 現 北海道大学医学部附属病院放射線部  
3 財 北海道労働保健管理協会放射線部

緒言

胃バリウム撮影において、初学者や放射線技師を目指す学生にとって、透視中やX線写真上で病変の描出領域を素早く理解することは、見落としの少ない検査や患者の負担を軽減するためにも不可欠である<sup>1,2)</sup>。

しかし、実際には即座に描出部位を理解することは困難なことが多く<sup>3,4)</sup>、現在までに胃ファントムと立体解剖の把握を容易にするための研究が少ないのが現状である<sup>3,5)</sup>。一方、診療放射線技師教育では画像診断の基礎となる総合画像解剖学や、学生時代には技術よ

Gastric Phantom for Training Beginners in Gastric Segment(Stomap) Recognition

NAOKI NISHIMOTO,<sup>1)</sup> KENJI HORITA,<sup>2)</sup> TOMOHIRO HOSOI,<sup>3)</sup> and KATSUHIKO OGASAWARA

Department of Radiological Technology, College of Medical Technology, Hokkaido University  
1 現 金沢大学医学部保健学科放射線技術科学専攻  
2 現 北海道大学医学部附属病院放射線部  
3 財 北海道労働保健管理協会放射線部

Received Jan. 17, 2003; Revision accepted July 1, 2003; Code Nos. 131, 242, 531

Summary

It is usually difficult for a beginner to understand precisely and quickly the three-dimensional(3D) construction of gastric lesions in a gastric X-ray examination with barium meal. In this study, a training-use stomach phantom was developed using the stomach segment to provide beginners with an understanding of 3D stomach construction. The hook-shaped phantom(the shape of the stomach when a patient is in the supine position) was formed by using styrene, wire, and clay. It was then coated with dental stiffening agent, and wires were attached along the stomach segment. After drying, the stomach phantom was cut off and the oil clay was removed. The phantom then was immersed in water and the oil clay was dried. After that, the phantom again was glued together with a dental stiffening agent. The usefulness of the phantom was determined by an evaluation experiment. Ten students, as observers, were selected randomly for evaluation from 40 students of the Department of Radiological Technology, College of Medical Technology, Hokkaido University. Eight films were shown to the observers, 4 films with segment and 4 films without segment. The observers checked 5 markers in different positions of the phantom and recorded the results on an answer sheet with segment picture. The significance of position recognition was identified by Wilcoxon's sign rank sum test( $p=0.021$ ) between the segment film and non-segment film.

**Key words:** Gastric segment (Stomap), Phantom for beginner training, Assistance of 3D positional recognition

別刷資料請求先：〒060-0812 北海道札幌市北区北12条西5丁目  
北海道大学医療技術短期大学部 小笠原克彦 宛

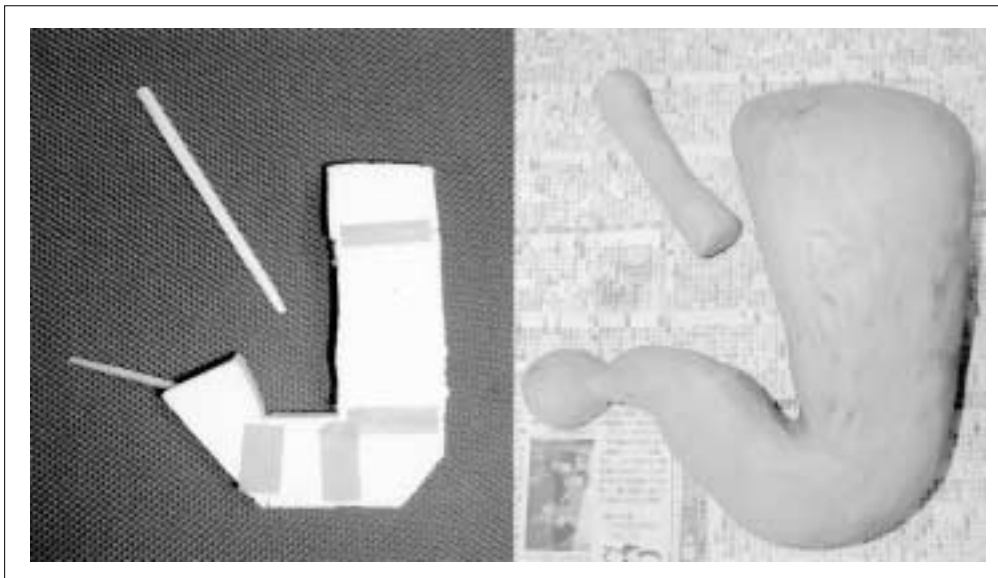


Fig. 1 Making the mold of the stomach phantom using chopsticks, styrene forms, and clay.

りも基礎を確実に習得させ、学ぶ姿勢を育てることが要求されており<sup>6)</sup>、初学者や学生が胃バリウム検査の際、検査の基礎となる立体解剖の理解を支援するための教育用ファントムが必要であると考えられる。そこで今回、われわれは胃の三次元的な解剖の理解を向上させることを目的として、スタマッブ<sup>7,8)</sup>を展開した安価で簡便なトレーニング用胃ファントムを開発した。

## 1. ファントム製作

### 1-1 使用材料

胃ファントムを製作するにあたり、使用した材料は以下とした。費用は総額1万円程度であった。

- (1)胃ファントムの芯の形成：油粘土、発泡スチロール、割り箸
- (2)胃ファントムの壁：歯科用硬化剤(オルソGC FAST:GC社製<sup>9)</sup>)
- (3)スタマッブ：針金(直径0.28mm)、銅線(直径0.9mm)、テフロン棒(直径2.0mm)
- (4)バリウム注入口：500mlペットボトルのキャップ
- (5)スタマッブの接着：ホットボンド

### 1-2 製作方法

胃ファントムは次の6過程により製作された。

#### 1-2-1 形状の決定

発泡スチロールと割り箸で胃ファントムの芯を作り、油粘土で肉付けをした(Fig. 1)。胃ファントムの形状は北海道大学医療技術短期大学部 診療放射線技術学科に既存の実習用胃ファントムおよび北海道労働保健管理協会に撮影されたX線写真を基に、釣り針



Fig. 2 Coating with the dental stiffening agent and placing the caps of a plastic bottle.

型、背臥位とした。

#### 1-2-2 歯科用硬化剤の塗装

油粘土の表面から歯科用硬化剤を厚さが2mm程度になるまで筆で塗布した。歯科用硬化剤は液体と粉末に分かれており、一度に大量に混合すると速乾性なので塗る前に硬化するため4号筆を用いて塗布した。食道と十二指腸には、完成後バリウム溶液を注入するため<sup>9)</sup>に500mlペットボトルのキャップ部分を付置した(Fig. 2)。

#### 1-2-3 スタマッブ貼り付け

針金、銅線、テフロン棒をスタマッブに基づき、胃ファントムの表面に接着した(Fig. 3)。スタマッブは

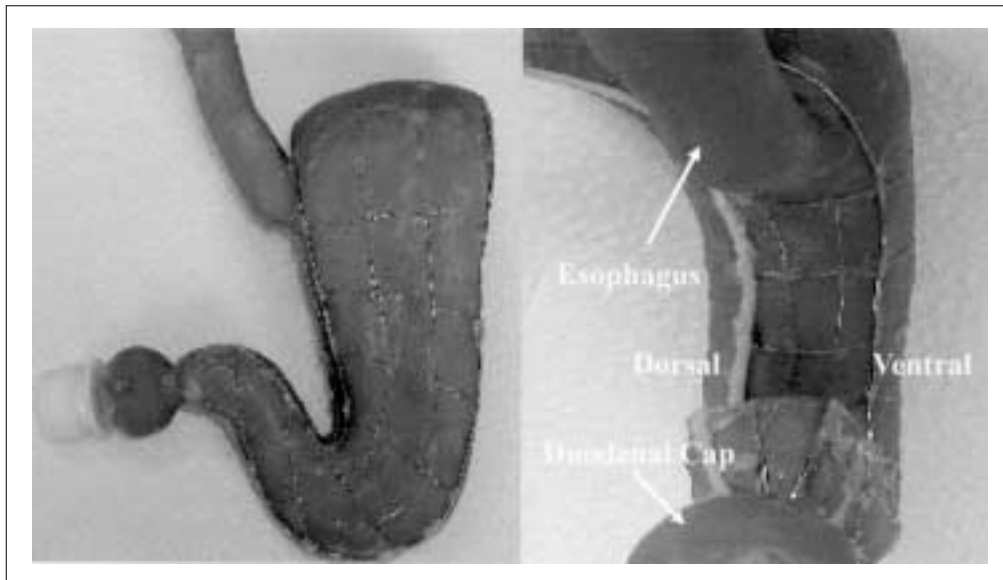


Fig. 3 Fixing the gastric segment with steel, copper, and Teflon wires.



Fig. 4 Cutting the mold and removing the clay.

胃穹隆部より足側の大弯と小弯をそれぞれ7等分した点を結び、針金を接着した。加えて上層に歯科用硬化剤を塗り、銅線、針金、テフロン棒を被覆した。

#### 1-2-4 切断・油粘土の除去

硬化剤の乾燥後、中の油粘土を抜くために胃穹隆部、胃体部、前庭部の3区分に切断した。切断には糸鋸を用いて、切断した胃ファントムの中の油粘土をスプーンで除去した(Fig. 4)。

#### 1-2-5 内壁の洗浄・乾燥

スプーンで油粘土を除去したあと、胃ファントム内に残存した油粘土をクレンザーと水で歯ブラシを使って除去した。油粘土はバリウムの付着不良を招くの

で、油分を除くため2~3日水に浸し、その後完全に乾燥させた(Fig. 5)。

#### 1-2-6 接合・仕上げ

乾燥後、剥離した部分を硬化剤で補修しながら、切断部分を硬化剤で接合した。その後、外壁の凹凸を紙やすりで削り外形を整えた(Fig. 6)。ファントムの芯となる部分を製作してから、仕上げまでに延べ35時間を要した。

## 2. 評価実験

### 2-1 評価方法

対象は、北海道大学医療技術短期大学部 診療放射

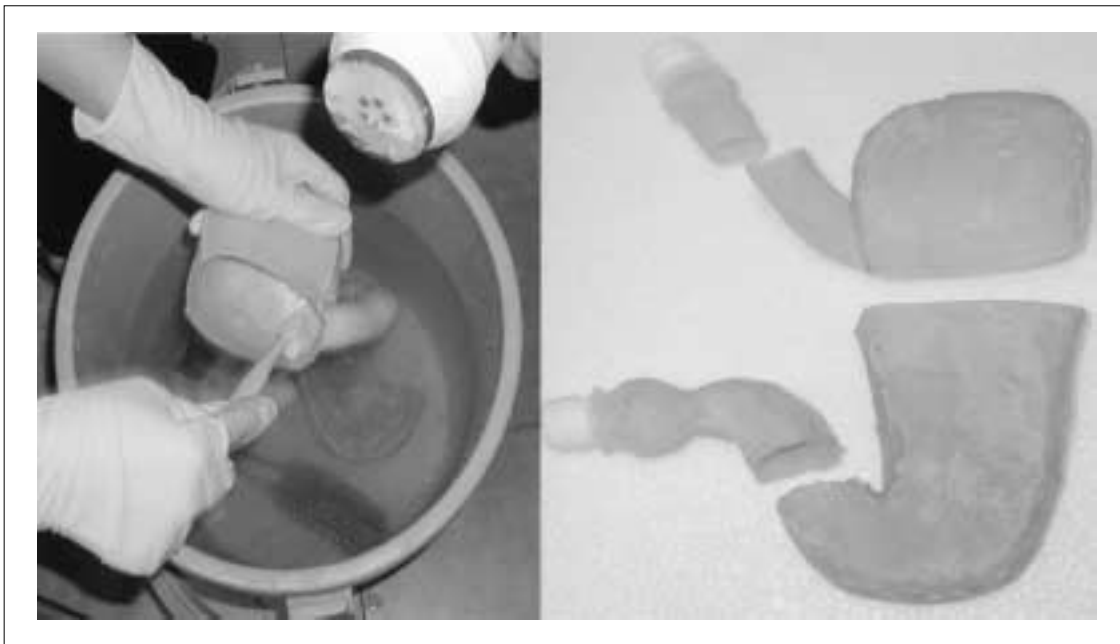


Fig. 5 Washing and drying the phantom.

線技術学科3年10名とし、40名の学生から無作為に抽出した。評価実験を行った時点で、ストマップが入っていない胃ファントムを用いた実習は経験していたが、臨床実習は行っていなかった。方法は短い金属線で作ったマーカを、 $\eta$ 、 $l$ 、 $S$ 、 $コ$ の5種類に形作り、胃ガンの好発部位を中心<sup>5, 10, 11)</sup>として以下の部位にマーカを設置した：胃角部前壁中央( )、胃体下部前壁中央( $\eta$ )、胃体上部後壁中央( $l$ )、胃角部後壁大弯寄り( $S$ )、胃穹隆部前壁中央( $コ$ )。マーカを付加したファントムのX線写真を腹臥位正面、背臥位正面(Fig. 7左)、背臥位第1斜位(Fig. 7右)、背臥位第2斜位でストマップありとストマップなしのそれぞれ4枚ずつ、合計8枚をストマップなしからストマップありの順に提示し、マーカの位置を印刷したストマップ上に記入させ、その正答数をWilcoxonの符号付順位検定により検討した。

## 2-2 評価結果

結果をTableに示す。5個マーカの位置の平均正答数は、ストマップなしで1.3個、ストマップありで3.0個であり、有意差が認められた( $p=0.021$ )。

## 3. 考察

### 3-1 胃ファントム製作上の問題点

胃ファントムの製作において、問題点として以下の2点が明らかになった。(1)X線画像上でのテフロン棒の描出：容易に加工が可能であることや、画像上で金属線と区別するためにストマップの構築にテフロン棒

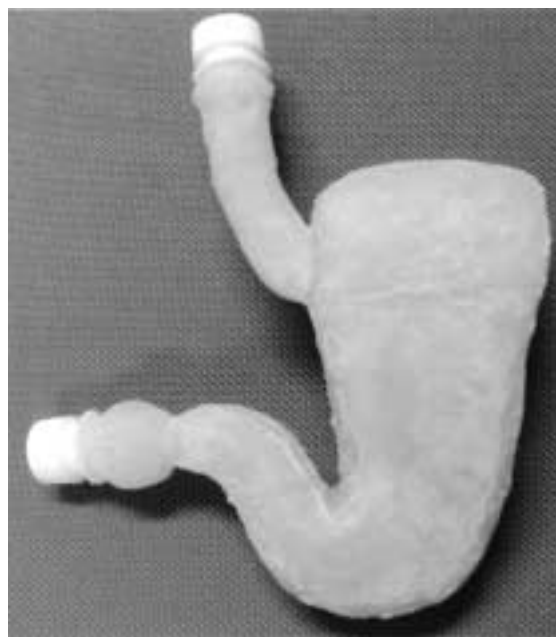


Fig. 6 Gluing and polishing the phantom.

を使用したが、予想以上にX線吸収が小さくX線画像上では銅線のように明瞭に描出されなかった(Fig. 8左)。テフロンやナイロンのような非金属ではなく、金属線で正弦波状や三角波状のように線種に違いをつけて接着することにより、認識しやすくできるものと考えられる。(2)ストマップの断線：胃ファントムを一度切断し油粘土を除去したため、撮影されたX線写真上で接合部位の断線が避けられなかった(Fig. 8右)。ストマップを展開する前に切断し、接合してか



Fig. 7 X-ray films of the stomach phantom for evaluation.  
Left: Frontal view (supine position)  
Right: RAO view (RAO position)

Table Results of student evaluation: difference in lesion recognition between "Stomax(+)" and "Stomax(-)"

Student#	Stomax(-)*	Stomax(+)*
1	2	4
2	2	2
3	3	5
4	1	5
5	1	3
6	1	4
7	1	1
8	1	0
9	0	1
10	1	5
Mean±SD	1.3±0.8	3.0±1.9

\*p=0.021

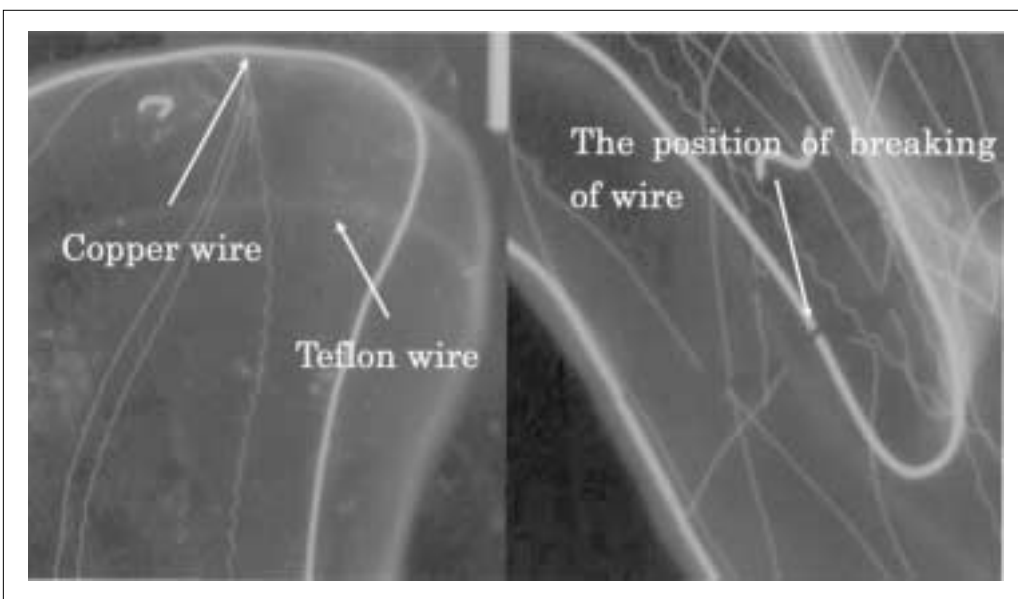


Fig. 8 Problems with our phantom.  
Left: Teflon wire and copper wire.  
Right: Breaking point of the wire.

らストマップを接着することで解決できると考えられる。

### 3-2 学生の立体解剖理解

従来の胃ファントムでは、胃バリウム検査の経験がほとんどない初学者が2方向のX線写真から即座に立体的な解剖を把握することは困難であろう。評価実験の対象や評価人数など検討の余地もあるが、今回の評価実験の結果から、胃ファントムにストマップを付加することにより、胃バリウム検査の経験がほとんどない初学者(学生)であってもストマップと解剖を一致させながら認識することが可能であったと考えられる。

## 4. 結 語

初学者や学生に対する胃の三次元的な解剖の理解が向上することを目的として胃ファントムを製作したが、結果として以下のことが明らかになった。

(1)ストマップを展開した胃ファントムが、材料費のみでおよそ1万円、製作期間は35時間程度と簡便

に製作することが可能であった。

(2)胃バリウム撮影の経験がほとんどない学生を対象とした評価実験の結果、ストマップを展開した胃ファントムを使用することにより、胃の解剖の立体的な把握を促すことが可能であった。

(3)胃ファントムにストマップを展開する際、線の太さや材質の選択、接着する時期の検討の必要性が明らかになった。

## 謝 辞

本研究において、胃ファントムの製作にご協力いただいた北海道労働保健管理協会の渡辺先生ならびに、評価実験にご協力いただいた北海道大学医療技術短期大学部 診療放射線技術学科16期生の皆様、貴重なご助言をいただいた金沢大学医学部保健学科の鈴木正行先生、武村哲浩先生に厚く御礼申し上げます。

本研究の一部は、日本放射線技術学会第57回北海道部会秋季大会(札幌市、2001年11月)において発表した。

## 参考文献

- 1)山本高弘：胃集団検診における体位変換の検討。日消集検誌，38(2)，75，(2000)。
- 2)窪田博吉，海老根精二，木村行俊：消化管撮影に携わる放射線技師の教育と実態。大和ヘルス財団研究業績集，17，219-226，(1993)。
- 3)森永宗史：写真に区画の線が入っていれば... - 胃区域・針金模型の開発 - 。消化管撮影技術，23，56-60，(2001)。
- 4)財団法人北海道対がん協会放射線技術部編：がん検診撮影実習用テキスト。学生配布用，(1998)。
- 5)斎藤正道：胃集検における技術的諸問題(特に撮影法と示現能について)。北海道放射線技術雑誌，41，3-6，(1981)。
- 6)西尾誠示，松本和敏，森 清光：学生教育の課題 - これからの放射線技師教育 - 。全国放射線技師総合学術大会，奈良，1999-10，日本放射線技師会，日放技師会誌，46(9)，1101，(1999)。
- 7)市川平三郎：間接X線撮影によるスクリーニング。胃と腸，6(6)，14-22，(1971)。
- 8)市川平三郎，松江寛人：最新 胃X線検査技術 - 基礎と実際 - 。66-68，金原出版，東京，(2000)。
- 9)福岡良和，早川俊一，本田今朝男，他：二重造影を主体にした胃集検間接撮影。INNERVISION，12(2)，60-61，(1997)。
- 10)田中三千雄，七澤 洋，岡田利邦，他：胃集検で発見された早期胃がんにおける他部位チェック例の分析。富山医科薬科大学医学会誌，9(1)，43-48，(1996)。
- 11)三木信夫：胃集検における早期がん他部位チェック郡の検討。第30回日本消化器集団検診学会総会，横浜，1991-4，日消集検誌，92，227，(1991)。

## 図表の説明

- Fig. 1 ファントム形状の決定  
 Fig. 2 歯科用硬化剤の塗装およびバリウム注入口の取り付け  
 Fig. 3 ストマップの貼り付け  
 Fig. 4 切断・油粘土の除去  
 Fig. 5 内壁の洗浄・乾燥  
 Fig. 6 接合・仕上げ  
 Fig. 7 評価用X線フィルム(左：仰臥位，右：RAO)  
 Fig. 8 構築上の問題点(左：テフロンと銅線 右：断線したストマップ)

Table 学生による評価実験結果 - ストマップの有無による病変認識数の違い