

経腸栄養剤固形化によるPEG後期合併症 への対策

蟹江 治郎 赤津 裕康 各務千鶴子

臨床看護 2003年5月 第29巻第5号 通巻第392号

へるす出版

知っておきたい知識

経腸栄養剤固形化による PEG 後期合併症への対策

蟹江 治郎*¹ 赤津 裕康*² 各務千鶴子*³

Kanie Jiro

Akatsu Hiroyasu

Kagami Chizuko

*¹ ふきあげ内科胃腸科クリニック *² 福祉村病院 長寿医療研究所 *³ 介護老人保健施設 中津川ナーシングピア

●**要旨**：現在、経管栄養患者の経腸栄養剤は、経管的投与を簡便に行うために液体の形状となっている。筆者らは食品用の粉末寒天を利用して経腸栄養剤を固形化し、胃瘻チューブを利用して投与を行うことにより、液体経腸栄養剤により発生する胃食道逆流、瘻孔からの栄養剤リーク、下痢などの合併症に対応を行っている。本稿では固形化経腸栄養剤の効果、調理法、投与方法について解説し、読者の施設でこの投与方法を実際に実行できるように記述を行った。

●**Key Words**：固形化経腸栄養剤，内視鏡的胃瘻造設術，経管栄養，合併症，寒天

はじめに

脳梗塞後遺症や痴呆など、消化管機能が保たれつつも嚥下機能に障害がある症例に対して、経管栄養投与方法が広く行われている。従来の経管栄養投与方法においては、その注入が簡便に行えることから液体の経腸栄養剤が使用されてきた。しかし栄養分のすべてを液体として摂取することは非生理的行為であり、さまざまな合併症の発生の原因ともなっている。また、液体経腸栄養剤はその合併症の予防のために、時には1時間以上の時間を要して緩徐な注入を行うが、その注入法では体位を固定した患者の負担や介護者の負担も大きくなる。また、緩徐な注入においては、胃壁の十分な伸展が得られないため、胃蠕動を惹起しにくいという問題をもっている。

近年、経管栄養投与方法はかつて主流であった経鼻胃管を利用した経管栄養投与方法から、経皮内視鏡的胃瘻造設術(Percutaneous Endoscopic Gastrostomy ; PEG)を利用した投与方法への変化を遂げた。このPEGを利用した経管栄養チューブは、経鼻胃管のチューブに比して太く短いという形状の特徴をもつことから、筆者は液体経腸

栄養剤の問題点を克服するために、栄養剤に粉末寒天を加えて固形化することにより、嘔吐、栄養剤リーク、下痢などの経管栄養合併症へ対応を行っている。今回は、固形化経腸栄養剤の効果、調理法、投与方法を具体的に解説するとともに、実際に改善した症例について報告を行う。

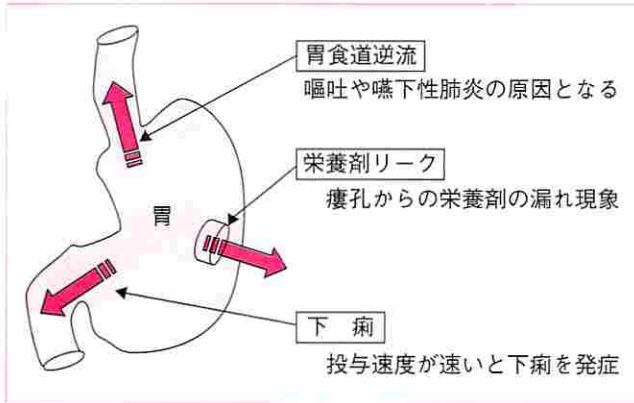
I PEG の術後合併症

1. PEG 術後合併症の分類

筆者らはPEGチューブ挿入後、瘻孔が完成するまでの期間に発生する合併症と、瘻孔が完成した後の期間に発生する合併症の内容が異なる点に着目し、術後3週間以内を「前期合併症」、術後4週間以後を「後期合併症」との分類を行い(表1)、合併症の発生頻度について検討を行っている^{1)~3)}。液体栄養剤の投与に伴う合併症としては、嘔吐などの胃食道逆流、瘻孔からの栄養剤漏れ(以下、栄養剤リーク)、そして下痢があげられる(図1)。

表1 ●内視鏡的胃瘻造設術の術後合併症

前期合併症(瘻孔完成前合併症)		後期合併症 (瘻孔完成後合併症)
感染性	非感染性	
1) 創部感染症	1) 創部出血	1) 嘔吐回数増加
2) 嚥下性呼吸器感染症	2) 再挿入不能	2) 再挿入不能
3) 汎発性腹膜炎	3) 事故抜去	3) チューブ誤挿入
4) 限局性腹膜炎	4) バルーンバースト	4) 事故抜去
5) 壊死性筋膜炎	5) 皮下気腫	5) 胃潰瘍
6) 敗血症	6) チューブ閉塞	6) 栄養剤リーク
	7) 胃潰瘍	7) バンパー埋没症候群
	8) 嘔吐	8) チューブ閉塞
	9) 胃-結腸瘻	9) 挿入部不良肉芽形成
	10) 肝誤穿刺	10) チューブ挿入部皮膚炎
	11) 皮下気腫	11) 胃-結腸瘻
		12) 胃内バンパーによる幽門通過障害

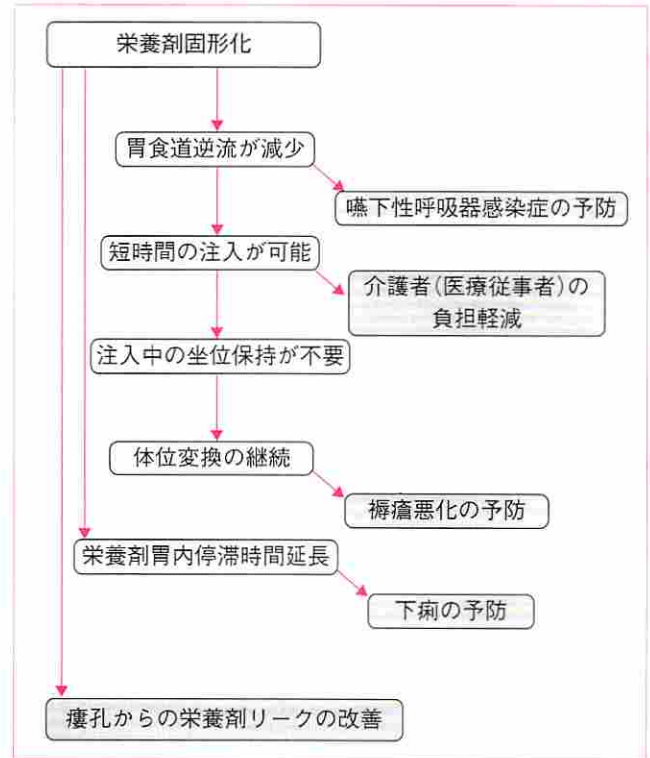


(蟹江治郎：胃瘻 PEG ハンドブック，第1版，医学書院，東京，2002，p. 117. より転載)

図1 ●液体栄養剤を使用した経腸栄養管理における問題点

2. 液体経腸栄養剤投与に関連した合併症

胃は本来、食物を一定時間内部に貯留し、内容物を攪拌軟化しつつ小腸へ少しずつ送り出す役割をもっている。胃内容物は噴門括約筋により胃から食道への逆流が防止され、幽門括約筋により胃からの排出が調整されている。しかし、液体の経腸栄養剤の場合、これらの胃貯留機能を超えて逆流排出する場合があります、胃食道逆流や下痢をきたすことがあります。また、PEG を利用した経管利用の場合、瘻孔からの栄養剤漏れを引き起こすこともある。



(蟹江治郎：胃瘻 PEG ハンドブック，第1版，医学書院，東京，2002，p. 118. より転載)

図2 ●経腸栄養剤固形化の効果

表2 ● 固形化経腸栄養剤の投与がとくに推奨される症例

- ・誤嚥を繰り返す症例
- ・嘔吐を繰り返す症例
- ・下痢を繰り返す症例
- ・栄養剤リークがある症例
- ・体位変換を必要としている症例
- ・褥瘡を有する症例

表3 ● 粉末寒天の種類

	粉末寒天	即溶性粉末寒天
溶解方法	100℃の熱湯で2分間煮沸	80℃以上の湯で攪拌
価格	12.5円/g	19円/g
商品名	かんでんクック [®]	手づくり ばば寒天 [®]

ている症例ということになる(表2)。

II 経腸栄養剤固形化による効果(図2)

1. 胃食道逆流への効果

胃食道逆流の減少は、誤嚥による嚥下性呼吸器感染症の発症を予防し得る。また、逆流の減少により経腸栄養剤は短時間での注入が可能になる。注入が短時間になれば、患者に要する介護力の軽減が可能となる。また、注入が短時間で行えれば、液体経腸栄養剤で行われている投与中の坐位保持が不要となり、褥瘡症例に際しては体位変換が継続できることから、褥瘡悪化の予防も期待できる。

2. 下痢および栄養剤リークへの効果

固形化経腸栄養剤は、液体形状のものより物理的に狭小部分への通過性が悪く、栄養剤の胃内停滞時間が延長することにより下痢の予防効果が得られる。また、PEGにおいては瘦孔の経年的変化による拡大に伴って栄養剤リークを発生することがあるが、その際も同様の機序でリークの頻度を減少し得る⁴⁾。

3. 固形化経腸栄養剤の適応症例

固形化経腸栄養剤は、液体経腸栄養剤に比して生理的な形態であることから、多くの利点を有している。しかし、現在市販されている栄養剤のほとんどは液体のため、固形化栄養剤の使用にあたっては“調理”という煩雑な行程が加わる。そのためすべての経管栄養投与症例に固形化経腸栄養剤の投与を行うことは、現実的には困難であり、現段階では固形化経腸栄養剤の必要性の高い症例に対して優先的に投与を行うべきであろう。優先されるべき症例とは、無論、液体経腸栄養剤による合併症を有し

III 固形化経腸栄養剤調理の実際

1. 寒天とは

寒天は紅藻類を中心とした海草から得られる天然多糖類で、熱水により抽出を行う食品である。溶液状態ではランダムコイルの分子として存在しているが、冷却によりダブルヘリックス構造の三次元ネットワークを形成し、ゾルからゲルへ転移する。寒天の凝固点は40℃前後で、1 lの水を固めるために必要な量は10gである。いったん凝固した寒天の融点は80℃程度のため、室温で凝固し体内の温度では溶解しない特徴をもっている。一般的に調理用として流通している寒天は粉末状となった“粉末寒天”であるが、これには100℃の湯で溶解する粉末寒天(商品名：かんでんクック[®]、伊那食品工業。電話：0120-321-621、HP：<http://www.kantenpp.co.jp>)と80℃の湯で溶解する即溶性粉末寒天(商品名：手づくり ばば寒天[®]、伊那食品工業)とがある(表3)。

2. なぜ寒天を利用するのか

経腸栄養剤の固形化を考案するにあたり、その固形化剤として必要な条件として以下の部分を勘案して選定を行った。安価であること、入手が容易であること、低カロリーであること、調理が容易であること、粘度を増さないこと、体温で溶解しないこと、硬度の調節が容易なこと。

寒天以外の固形化剤としてはゼラチンがあるが、ゼラチンは体温で溶解する点と、粘度を増す点が問題であり固形化剤としては不的確と考えた。他の固形化剤としては全卵もあげられるが、食品のカロリーを上げてしまうことと、硬度の調節が困難という点で選択肢とならな

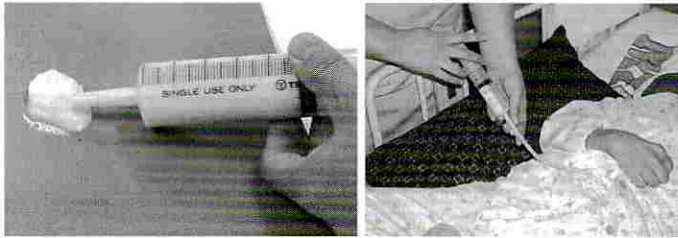


写真1 ●プラスチックシリンジを利用した栄養剤投与方法

かった。一方、寒天は前述した必要条件を満たしており、さらに食物繊維の健康への好影響から保健機能食品と認定を受けており、固形化剤としてもっとも適当なものだと判断した。

3. 投与器具

筆者は当初、液化状態の寒天をプラスチックシリンジへ吸引した後に、凝固したものをボラス注入する方法を報告した⁵⁾(写真1)。しかし、現在は、より安価で簡便な調理用ドレッシングポット(写真2)を利用した投与を行い、好感触を得ている(写真3)。写真で示したドレッシングポットは、イノマタ化学工業株式会社(電話：072-237-1351, HP：http://www.h3.dion.ne.jp/~inomata/)の製品で、100円均一ショップなどで容易に購入が可能である。

4. 調理法

固形化経腸栄養剤を作成するには、寒天を溶解した溶液と経腸栄養剤を混合し、投与するための容器に注入した後に室温ないし冷所で静置することにより簡便に行える(表4)。経管栄養投与症例の多くは、経腸栄養剤原液のみでの投与を行うと過栄養状態になるため、一定量の水分で希釈して投与を行うが、筆者らはこの希釈するための水分を寒天溶液とし、原則的に水分の注入は治療薬剤溶解液分のみとしている。寒天の使用量は、投与する液体量(経腸栄養剤+水)200ml に対し1gを目安として杏仁豆腐程度の硬度としているが、寒天の量の増減により栄養剤の硬さの調節は可能である。

寒天を溶解する際の注意としては、寒天粉末をまず水に入れた後になじませてから加温することである。湯に直接寒天粉末を入れると“ダマ”となり溶解が困難になっ



写真2 ●実際に使用しているドレッシングポット

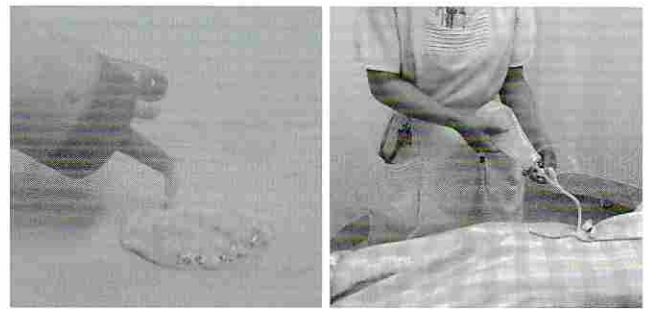


写真3 ●ドレッシングポットを利用した栄養剤投与方法

表4 ●固形化経腸栄養剤の調理法

- 冷水と粉末寒天を混合し、攪拌
- ↓
- 加熱して寒天を溶解
- ↓
- 経腸栄養剤(人肌程度に加温)と混合
- ↓
- 容器に注入し、攪拌
- ↓
- 冷所に保存し、凝固する

てしまうためである。経腸栄養剤については高温では凝固する可能性があるため、直接高温加熱を行わず寒天溶液と混合した後に攪拌して凝固するほうが望ましい。また、寒天溶液と経腸栄養剤を混合する際は、栄養剤が冷たい状態にあると、寒天が十分混合する前に凝固を始め不均一な凝固となることがあるため、経腸栄養剤をあらかじめ、ある程度の温度(人肌程度)にしておく必要がある。



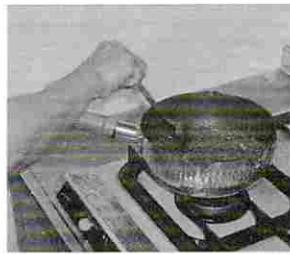
a. 経腸栄養剤をあらかじめ加温



e. 攪拌しつつ加熱



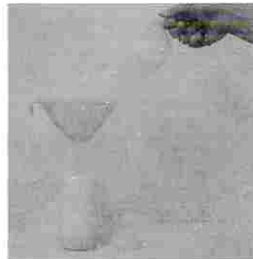
b. ドレッシングポットへ注入



f. 沸騰状態で2分、攪拌溶解する



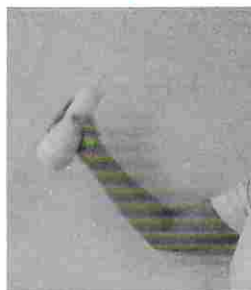
c. 粉末寒天を準備



g. ドレッシングポットへ注入



d. 冷水に混合



h. 攪拌した後に冷所に保存

写真4 ● 粉末寒天の調理例



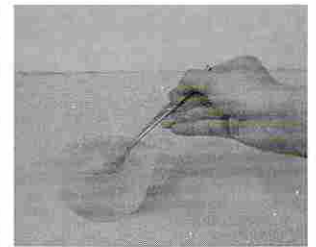
a. ドレッシングポットへ注入



e. ポットの湯を注入



b. 即溶性粉末寒天を準備



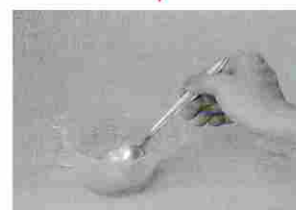
f. 攪拌して溶解する



c. 少量の冷水と混合



g. ドレッシングポットへ注入



d. 攪拌して馴染ませる



h. 攪拌した後に冷所にて保存

写真5 ● 即溶性粉末寒天の調理例

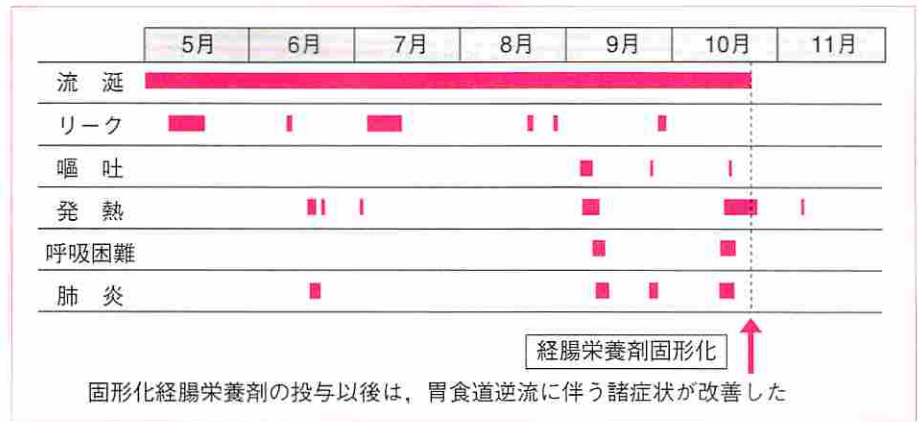


図3 ● 経腸栄養剤固形化の施行症例の経過

寒天には粉末寒天と即溶性粉末寒天の2種類があり、
 各々調理の方法が若干異なるため注意が必要である
 (写真4, 5)。通常の粉末寒天を溶解するためには、煮
 沸した熱湯で2分間攪拌する必要がある、即溶性寒天に
 比して調理の行程は増えるが、価格的には若干安価とな
 る。即溶性寒天はポットの湯を利用して簡便に溶解し得
 るが、若干高価であり現段階では業務用包装も用意はさ
 れていない。

IV 固形化経腸栄養剤の投与方法

寒天は室温でも凝固し得るが、筆者らは衛生面の問題
 を考慮して冷所で凝固保存を行い、投与前にあらかじめ
 室温に戻して投与を行っている。投与はいわゆるポーラ
 ス注入の様式をとり、一括注入を行っている。投与中の
 坐位保持は行っていない。1回の投与量は液体経腸栄養
 剤と同量で、通常は500ml程度であるが、その投与量に
 耐えられない症例については、1回の投与量を減らして
 投与回数を増やすことにより対応を行っている。

V 固形化経腸栄養剤の投与が有効であった症例

1. 症 例

症例は85歳の女性。脳梗塞後遺症のため嚥下困難をきたし、胃瘻栄養管理を受けていた。脳梗塞発症後、状態

の安定化に伴い介護老人保健施設へ入所した。

2. 入所後経過

入所後1年間は状態は安定していたが、1年を経過した
 後から経腸栄養剤の流涎に加え、栄養剤リーク、嘔吐、
 発熱、栄養剤注入時の酸素飽和度90%未満の数値を伴う
 呼吸困難様症状、肺炎を反復して認めた。それらの症状
 のなかでもっとも高頻度であったものは流涎で、次いで
 高頻度であったのはリークであった。また、経腸栄養投
 与時には苦悶様表情や不穏状態をしばしば認めた。それ
 らら有症状時には介護老人保健施設で可能な範囲内の診察
 治療と、総合病院への通院検査治療により経過を観察し
 ていたが、合併症も頻回となったため、その防止のため
 に固形化経腸栄養剤の投与を開始した。

3. 結 果

固形化経腸栄養剤の投与開始後は、発熱以外の症状が
 固形化経腸栄養剤の投与直後より消失し、発熱も投与後
 2週間で消失した。また、液状経腸栄養剤注入時に認め
 られた苦悶様表情や不穏状態も、固形化経腸栄養剤の投
 与後より認められなくなった(図3)。

おわりに

人間は本来、固形物を主体として栄養分の摂取を行っ
 ている。しかし、経管栄養患者においては、その投与経
 路の問題から、液体のみによる栄養投与を行っている。

経管栄養を受ける症例の多くは高齢で衰弱したハイリスク症例が多く、そのような症例に対して液体のみによる栄養補給を行うという非生理的栄養補給は、前述のごとくさまざまな合併症の発症と関連することとなっている。今回われわれは“経腸栄養剤＝液体”という非常識な常識に問題を提議すべく、寒天による経腸栄養剤の固形化法を報告した。しかし、現段階での固形化経腸栄養剤の投与法は、調理の手間の問題や専用の投与容器がないなどの課題を残しており、発展途上の方法といわざるを得ない。今後は多くの方に本法を試していただき、問題提議と解決法の模索を続けるのみならず、栄養剤にかかわる製薬メーカーや寒天食品メーカーの協力のもと、より簡便で安全な投与法を確立していく必要があるものと考えている。

●文献●

- 1) 蟹江治郎：胃瘻 PEG ハンドブック，第1版，医学書院，東京，2002，pp. 35-38.
- 2) 蟹江治郎，山本孝之，赤津裕康，他：老人病院における経皮内視鏡的胃瘻造設術の問題と有用性．日老医誌，35：543-547，1998.
- 3) 蟹江治郎，河野勤，大澤雅子，他：高齢者に対する経皮内視鏡的胃瘻造設術における合併症；創部感染症と呼吸器感染症の検討．日老医誌，37：143-148，2000.
- 4) 富樫美絵，加賀山美紀，黒井綾子，他：粉末寒天を用いた経腸栄養剤固形化によって胃瘻瘻孔からの栄養剤漏れはコントロール可能か．第7回 HEQ 研究会誌：34，2002.
- 5) 蟹江治郎，各務千鶴子，赤津裕康，他：固形化経腸栄養剤の投与により胃瘻栄養の慢性期合併症を改善し得た1例．日老医誌，39：448-451，2002.

小児看護 5月号 総特集●医療機器使用中の看護；安全・安楽の観点からの操作と観察

p. 614よりつづく

③治療・保育用機器

- ECMO ●小林 美可(愛知県立心身障害者コロニー中央病院看護部)
 酸素テント ●石田 七(天理よろづ相談所病院看護部)，他
 ヘッドボックス ●山本 裕子(茨城県立こども病院看護部)，他
 経鼻酸素カニューレ ●山本 裕子(茨城県立こども病院看護部)，他
 酸素マスク ●油谷 和子(北里大学病院看護部)
 ジャクソンリース ●佐藤 愛(北里大学病院看護部)，他
 吸引器(ポータブル) ●山岸佳良子(神奈川県立こども医療センター看護部)
 吸引器(中央配管) ●大石 直子(神奈川県立こども医療センター看護部)
 低圧持続吸引器 ●熊谷由美子(財団法人日本心臓血管研究振興会附属榊原記念病院看護部)
 輸液ポンプ ●飯塚もと子(群馬県立小児医療センター看護部)，他
 輸注ポンプ(シリンジポンプ) ●安藤まり子(群馬県立小児医療センター看護部)，他
 動脈注入ポンプ ●森屋美由貴(国立国際医療センター看護部)，他
 除細動器 ●岩見明日香(聖マリア病院看護部)，他
 ベースメーカー ●弓削美智子(聖マリア病院看護部)，他
 高圧酸素療法装置 ●滝下さよ子(鹿児島大学医学部附属病院看護部)，他
 加温・冷却マット ●野口 京子(埼玉県立小児医療センター看護部)，他
 牽引装置 ●渡辺 京子(東京都立清瀬小児病院看護科)，他
 電気メス ●下田 順子(埼玉県立小児医療センター看護部)，他
 ジェットネブライザー ●片岡真喜代(国立療養所香川小児病院看護部)，他
 超音波ネブライザー ●丸岡美智代(国立療養所香川小児病院看護部)
 CAPD 自動腹膜灌流装置 ●渋谷 理恵(東京女子医科大学病院腎臓病総合医療センター看護部)，他