

新生児便の観察方法の開発に関する研究

—生化学的分析と視感覚によって識別した便色の判定— (第2報)

A study of an observational method in newborns' stools by color discrimination
—The determination of stool color among newborns
based on visual sense and biochemical analysis—

山 崎 美恵子

Mieko YAMASAKI

(平成6年11月21日受理)

1. はじめに

新生児看護に携わる看護者は、新生児の特性に熟知し、日々に変化する新生児の発育が正常であるか、何か異常が存在するかを常に観察し、早く発見する役割を担っている。このために第1報で消化器系の異常を知る方法として、Multistix III 試験紙法の検討を行った。今回は試験紙を使用する前段階として、何時でも・何処でも情報を得ることができる便の色の検討を試みたので報告する。

2. 材料及び症例

①県立C病院において1994. 8. 30～1994. 9. 5の間に出生した新生児の初回排便から退院までの5～7日間の胎便、移行便、乳便の76試料を採取し、この便の色を標準色票(JIS色票委員会監修 日本規格協会発行)を用いて便色を決定し、生化学的分析を行った。対象となった新生児はいずれも退院までの間に臨床的に異常を認めた児はいなかった。

②色の誤認度の実験として、女子大生24人に6色を標準色票によって色の判定をさせた。

3. 実験方法

1) 便色判定及び分析

色名よりも色を細かく、系統的に表示しようとする場合には色を三属性(色相: Hue, 明度: Value, 彩度: Chroma)によって表示する方法がある。この表示方法を規定した『JIS 8721準拠標準色票(光沢版解説) JIS色票委員会監修 財団法人: 日本規格協会発行』を用いた。

(1) 新生児便色と標準色票との色の比較

①‘紙おむつ’にある新生児便と標準色票は観測者に対して左右方向に並べ、離間距離を小さくするようにした。

②同一明度の無彩色のマスクを標準色票の上において、周辺視野を整えることにより、色の比較が正確になるようにした。

③明度に用いる光源は、午前9時に直射日光をさけた自然光を用いた。

④照明の方向と観察の方向については比較物体面への法線に対して45度の方向から照明し、ほぼ

垂直方向から観察する方法をとった。

(2) 新生児便の凍結乾燥

①試験管重量測定後、‘紙おむつ’から新生児便を試験管に取る。便湿重量(g)を測定した後、凍結乾燥し、凍結後の便重量(g)を測定した。②ヤマト科学株式会社：(遠心形フリーズドライヤー PC-11kigou・真空ポンプ ミニパック-PD-52型・ラボクール LC-260・冷却トラップ221481)を使用し17時間を要して凍結乾燥を行った。③凍結乾燥後の便湿重量を測定しフリーザ(-20°C)で保存した。

(3) 分光測色方法

①凍結乾燥した新生児便0.1gを秤量し、99%メタノール7mlを入れ、振とうし、1時間放置する。

②10ml注射器とDLSMIC-25JP PTFEO.50 μ mを用いて濾過する。③分光光度計(UV-160A SHIMADZU UV-VISIBLE RECORDING SPECTRORHOTOMETER)を用いて測定した。

2) 色の誤認度の実験

臨床の場面において、便色を検査する時、明るさは同じとしても、一人の人間が便色を観察するのではないので、個人差が存在すると考えられる。このために、女子大生24人に、‘絵の具’で塗った6色(赤色2色、桃色系・黄色系各1色、緑色系2色)を標準色票によって判定させた。

4. 結 果

1) 便色判定及び分析

表1 便色の判定

視感覚によって識別した色名	標準色票のチャートを用いて識別した三属性(色相・明度(V)/彩度(C))
黒深緑色	5GY3/3 5GY3/2 7.5GY3/2
黒色	2.5Y2/2 5GY2/1 5GY2/2 7.5GY2/2
濃こげ茶色	2.5Y3/4 5Y3/3 7.5Y3/3 7.5Y3/4 7.5Y4/6 10Y3/2 10Y3/4
淡こげ茶色	7.5Y4/3 10Y4/3 5GY4/2 5GY4/3
濃うぐいす色	10Y6/8 2.5GY6/8 5GY5/6
濃うぐいす色+こげ茶色	7.5Y5/4
うぐいす色+茶色	7.5Y6/6
淡うぐいす色	10Y7/6 10Y7/8 10Y8/6 10Y8/8 10Y8/10 2.5GY7/8
淡うぐいす色+淡灰白色	5GY8/4 5GY7/3
あざやかな黄色	2.5Y8/12 5Y8/10 5Y8/12 5Y8/14
緑がかった黄色	7.5Y8/10 7.5Y8/12
緑がかった白黄色	7.5Y8/8
白黄色	5Y8/6 5Y8/8
灰白色+極く淡い白黄色	2.5Y7/2
茶黄色	2.5Y7/8 2.5Y7/10 5Y7/8 5Y7/10
こげ茶色+黄色	5Y5/6
濃緑色+黄色	5Y6/6 5Y6/8 7.5Y7/8

(1)視感覚によって識別した便色の判定

日常的には色を人に伝達しようとするときは色名を用いることが多い。色を大ざっぱに表現してよい場合には、色名は最も簡単な表現方法である。そこで、3人の観察者によって‘紙おむつ’の中にある便を肉眼的に見て、色名で表現してもらった。76試料中で同じ色名を集め分類すると次のようになった。

『黒深緑色』『黒色』『濃こげ茶色』『淡こげ茶色』『濃うぐいす色』『濃うぐいす色+こげ茶色』『うぐいす色+茶色』『淡うぐいす色』『淡うぐいす色+淡灰白色』『あざやかな黄色』『緑がかった黄色』『緑がかった白黄色』『白黄色』『灰白色+極く淡い白黄色』『茶黄色』『こげ茶色+黄色』『濃緑色+黄色』の17種類に分類できた。

(2)標準色票のチャートを用いて識別した便色の判定

色を文字・記号・数値などで表現する方法を用いると実用上便利である。標準色票は三属性の表現方法によって作られた色のスケールである。

「三属性を適当な座標を用いて表すと色立体を形づくる。色立体の無彩軸を含む縦断面が等色相面、垂直な横断面が等明度面である。標準色票のおのおののチャートは等色相面(縦断面)が色票によって構成されていて、JIS 8721では2.5, 5, 7.5, 10の数字のつく40色相が基準色相と定められている。標準色票には40色相全部が示されていて、色票の数は1928色からなっている。

各チャートとも明度(V)は縦軸に、JISの基準に従って、2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9のものがしめされている。彩度(C)は横軸に、JISの基準に従って、0, 2, 4, 6, 8, …と偶数のものだけが示されている。第7版標準色票では色相5と10の数字の20チャートでは彩度1と彩度3の奇数のものを付載し、色相2.5と7.5の数字のチャートでは彩度3を付載している¹⁾。そのチャートの中で試料の色に最も近い色票につけられている表示記号をその試料のHV/Cとする。(図3-1 標準色票のチャート‘色相5R’参照)

(1)で観察した観察者とちがう別の2人の観察者が《標準色票のチャート》を用いて便色の判定を行った。

76試料中、同座標にあった便を除くと49試料(49色)となった。49色の便が黄色系(Y)と緑色系(GY)の色相に含まれていた。そして、明度(V)/彩度(C)の座標が同じかまたは近位置の所に位置している便色のグループ群ができた(表1)。しかし3つの便(試料番号42, 65, 68)がグループ群の近位置になかった。試料番号65は色票のチャートを用いないで判定した色名は『灰白色+極く淡い白黄色』であり、色票のチャートでの座標は「2.5Y 明度7/彩度2」であった。試料番号42と68の色名『淡うぐいす色+淡灰白色』で、座標は「5GY 明度8/彩度4」と「5GY 明度7/彩度4」であった。

そして、標準色票のチャートを用いて判定し分類した便色のグループ群は、標準色票のチャートを用いないで色名で判定し分類したグループ群と一致した。

(3)凍結乾燥後の試料の分析

便色を支配する物質についての知検を得るための一手段として試料にメタノールを添加して、これらの可溶性物質の可視部吸収スペクトルを測定した。得られたスペクトルのうち、典型的なスペクトルを図1・図2に示す。これらはいずれもピリルピンなどピロール環を有する物質に帰属すると考えられる。しかし、スペクトルはいずれも微弱であり、スペクトルの波形には、僅かの差異は認められるが、この程度では試料中のメタノールの可溶部は微量であると考えられる。しかし、不溶部分には依然として元の色が残っていることから、本研究で採取した試料、試料番号42, 65, 68

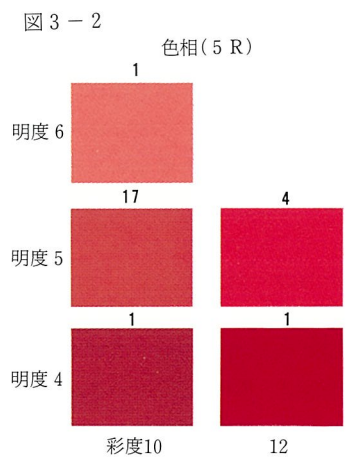
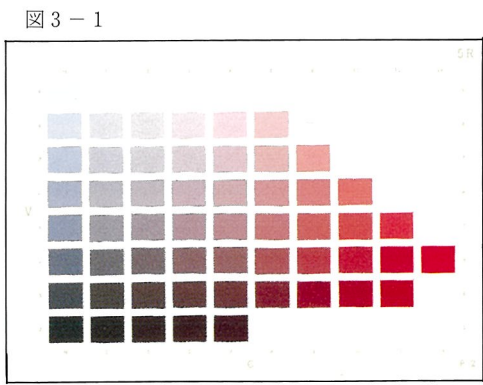
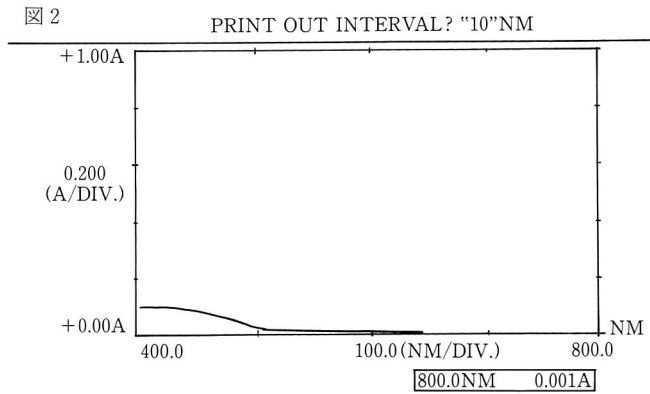
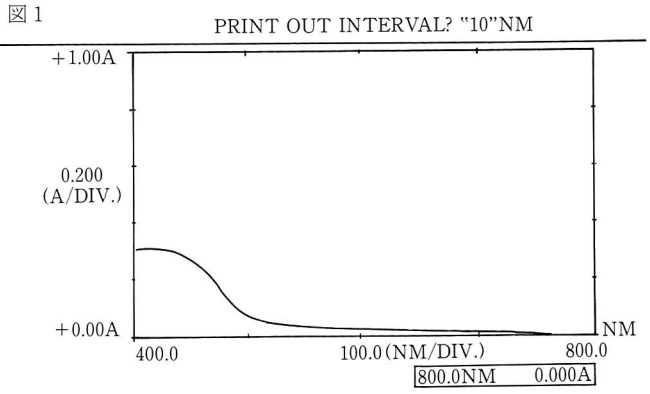


図 4

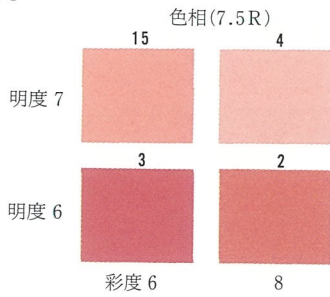


図 5

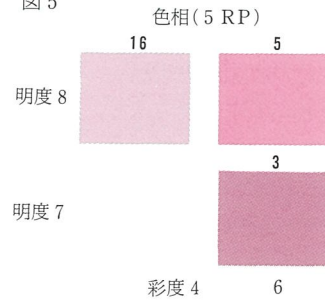


図 6

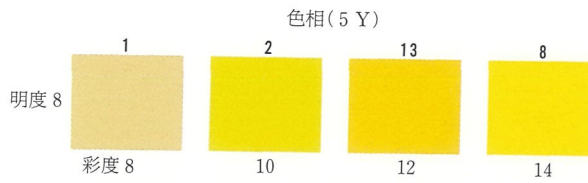


図 7

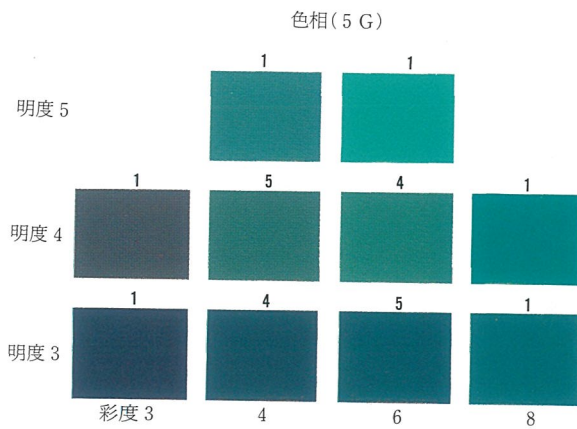
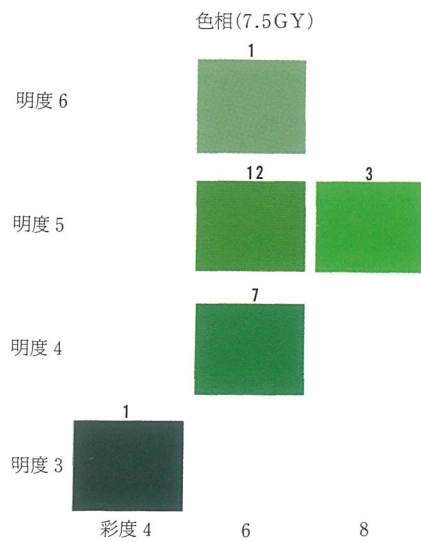


図 8



についても本法による異常所見は認められなかった。前述した3つの便については凍結乾燥後の色調に変化がみられた。試料番号65は『濃緑色+黄色』、試料番号42と68は『濃うぐいす色』となり、他のグループ群に属するものとなっていた。ちなみに76試料の水分含有量は平均31.9%であったことに対して、それぞれ42.3, 44.6, 43.9%であった。

2) 色の誤認度の実験

色名による表現方法と、色票スケールを用いた三属性の表現方法の実験結果から、人の視覚によって識別される便色は、かなりの正確性をもって判定が可能であることが示唆された。そこで、人の色に対する視覚の傾向性について実験を行った。

実験は40色相中のチャートの1枚を選択させ、'絵の具'で色付けした色紙と同じと識別した座標の色を判定させた。図3-1・3-2・4・5・6・7・8は24人が識別したチャートの座標「明度/彩度」の位置を示し、□外の数字は識別した人数である。

①赤色系（色相5R）の識別（図3-1・3-2）

座標「5R 明度5/彩度10」に識別した人は17名（70.7%）、「明度5/彩度12」は4名（16.7%）、「明度4/彩度10」「明度4/彩度12」「明度6/彩度10」はそれぞれ1名（4.2%）であった。

②赤色系（色相7.5R）の識別（図4）

座標「7.5R 明度7/彩度6」に識別した人は15名（62.5%）、「明度7/彩度8」は4名（16.7%）、「明度6/彩度6」は3名（12.5%）、「明度6/彩度8」は2名（8.3%）であった。

③桃色系（色相5RP）の識別（図5）

座標「5RP 明度8/彩度4」に識別した人は16名（66.7%）、「明度8/彩度6」は5名（20.8%）、「明度7/彩度6」は3名（12.5%）であった。

④黄色系（色相5Y）の識別（図6）

座標「5Y 明度8/彩度12」に識別した人は13名（54.2%）、「明度8/彩度14」は8名（33.3%）、「明度8/彩度10」は2名（8.3%）、「明度8/彩度8」は1名（4.2%）であった。

⑤緑色系（色相5G）の識別（図7）

座標「5G 明度4/彩度4」「明度3/彩度6」に識別した人は、それぞれ5名（20.9%）、「明度4/彩度6」「明度3/彩度4」は、それぞれ4名（16.7%）、「明度5/彩度4」「明度5/彩度6」「明度4/彩度3」「明度4/彩度8」「明度3/彩度3」「明度3/彩度8」はそれぞれ1名（4.2%）であった。

⑥緑色系（色相7.5GY）の識別（図8）

座標「7.5GY 明度5/彩度6」に識別した人は12名（50%）、「明度4/彩度6」は7名（29.2%）、「明度5/彩度8」は3名（12.5%）、「明度6/彩度6」「明度3/彩度4」は、それぞれ1名（4.2%）であった。

5. 考察および結論

「肝細胞で処理された直接ビリルビンは、胆汁に混ざって、胆管、腸管に排泄される。排泄された直接ビリルビンは、腸管内に存在する細菌の作用によって還元され、ウロビリノーゲンとなる。ウロビリノーゲンの一部は便中にそのままの形か、またはウロビリニンに酸化されて排泄される²⁾。そして「胎便中に排泄されるビリルビン量の総計は成熟児で61.5mgとされている³⁾。新生児の場合、胎児ヘモグロビンから成人ヘモグロビンへの変化や、細網内皮系細胞、肝臓への機能が未熟であることや、腸内細菌の棲息状況など、成人と異なったファクターが関与してくる。

また、第1報にて報告したように便の主成分はタンパク質、脂肪、糖質であり、これらの物質は、それらの化学構造からいずれも濃色を呈するとは考えられないが、特にタンパク質にはビリルビン、ビルベルジンなど有色物質が結合しやすい。したがって、それらの含有量によって便色は微妙に変化すると考えられる。

便色をつくる一連の過程に障害があれば、それは当然、便色に変化がおこる。文献によれば、便色に異常をきたす代表的な疾患として先天性胆道閉鎖や先天性胆管のう腫など、「肝細胞より胆汁中に排泄された直接ビリルビンが、胆道閉塞のために腸へ排泄されずに血中に逆流し、黄疸をきたした」³⁾場合は灰白色便となる。「消化管上部に出血があれば便色は黒色便となり、消化管下部に出血があれば便色は赤色便」⁴⁾となる。「脂肪吸収不全があると脂肪便となる」⁵⁾。糖質・タンパク質の消化吸収の機序に異常があれば下痢便、泥状腐敗便となる。「鉄剤投与中は黒色便、ゲンチアナ紫の治療中はうすい紫色便、光線療法中は明るい緑色便となる。正常便については胎便は黒色・濃緑色、移行便は緑褐色・黄色、乳便は黄金色、人工栄養児は淡黄色」⁶⁾と報告されている。

看護者は便色の色名については、前述のような文献からの知識を基礎知識として、自分の主観に基づくイメージからつくりあげた色名でもって観察結果をカルテに記入していて、非常に曖昧さをのこしているのが現状である。

本研究では、出生から生後5～7日までで、母乳または調整粉乳のみしか授乳していない、正常な新生児について‘おむつの中にある便の状態’‘外気にさらさず長時間を経過しない状態’において便色を分類すると17種類(表1)に分けることができた。分類は標準色票のチャートを用いて識別した便色の座標に基づく判定結果と視感覚のみで識別した色名の判定結果とかなりの正確性で一致すること。また可視部吸収スペクトル測定において、17種類すべてに異常所見が認められないという結果を得た。

しかし、臨床現場では複数の人によって、新生児便の観察が行なわれているので、人の視感覚によって識別される便色に個人差が影響すると考えられた。そこで、便色が属していた黄色系・緑色系を含む6色について、色の誤認度の実験をおこなった。結果は赤色系・桃色系・黄色系については、それぞれ60～70%の人が同じ座標にある色を識別していた。残る30%の人は多くの人が識別した座標を中心点として明度は上下1の数値、彩度は左右2の数値のエリア内で識別していた。その中でも明度は下へ1、彩度は右へ2のエリア内で識別する傾向が強かった。緑色系については識別が分散するものの、多くの人が識別した座標を取囲むような傾向で明度は上下1と斜上下1の数値、彩度は左右2の数値のエリア内で識別していた。

これらの結果から人は視感覚によって識別する色は、個人差があるものの、非常に近似の範囲内で識別していることがわかった。

しかし色票スケールがなければ個人がイメージしている色名で表現をすることとなり、結果的に情報は信頼性に欠けることになる。

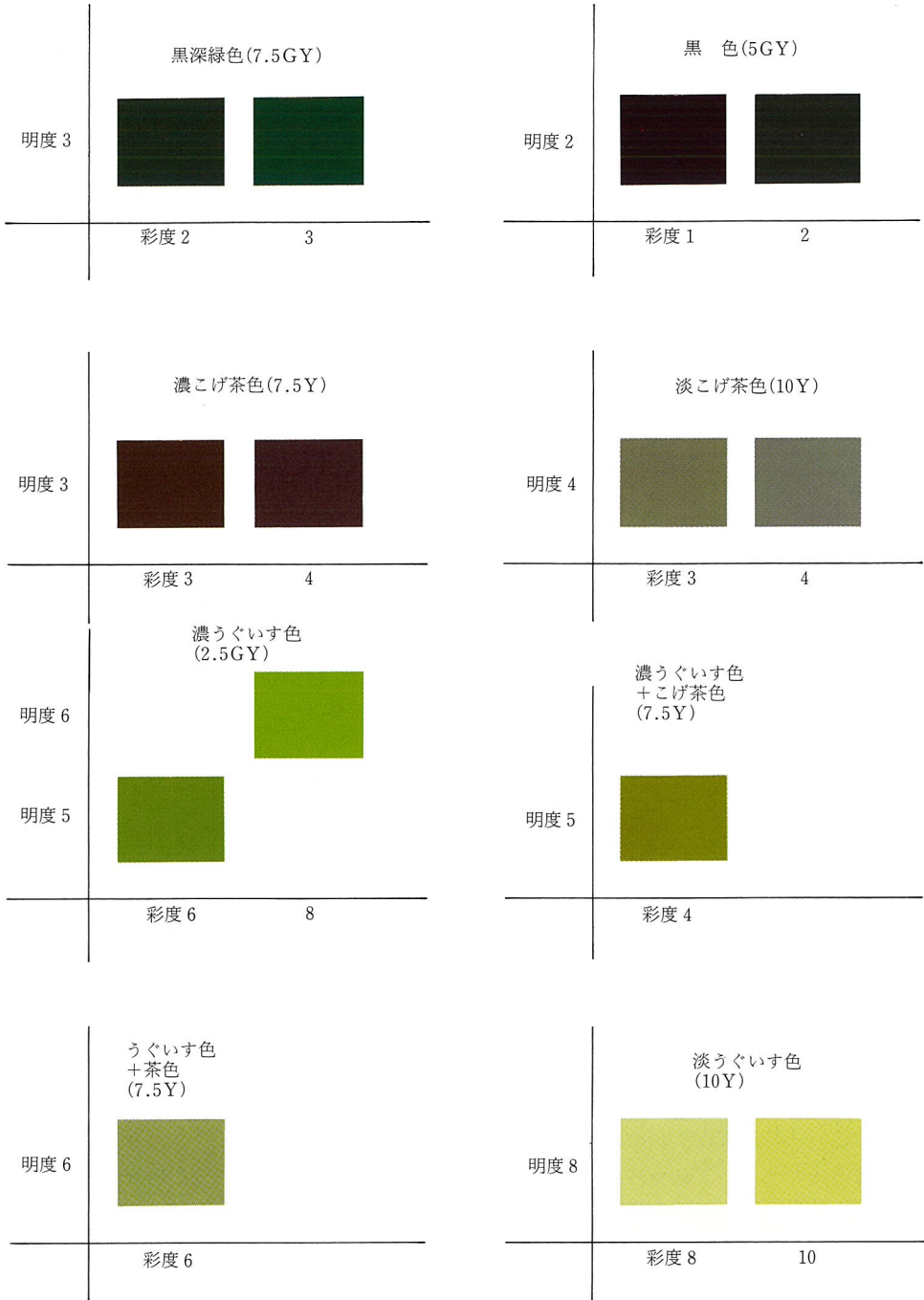
信頼性を得るために色票のチャートの活用が考えられるが、看護者が常に1928色のチャートからなる標準色票を臨床の場で、活用することは不可能に近い。

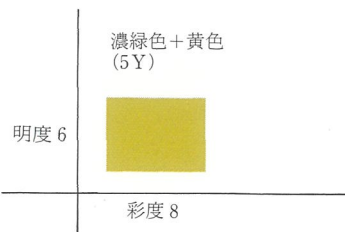
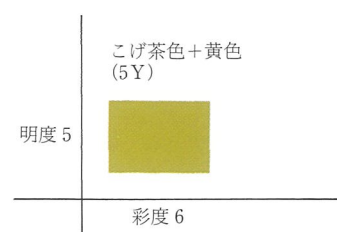
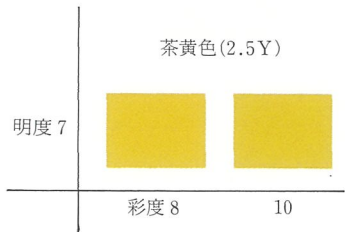
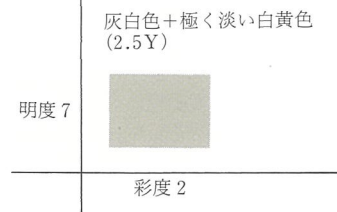
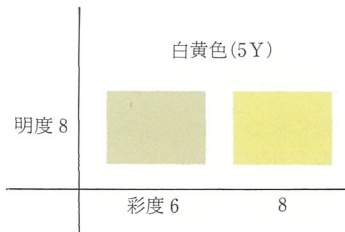
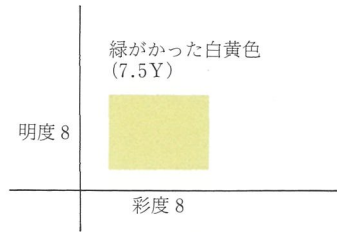
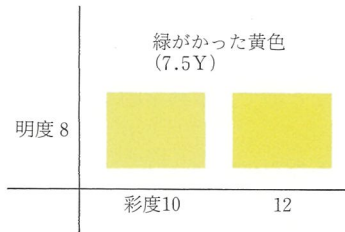
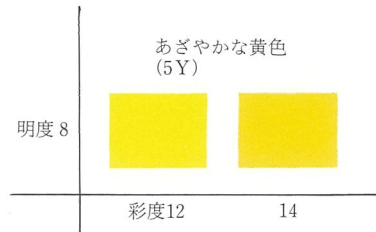
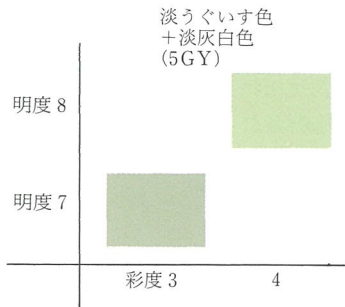
本研究の最終目的は看護者が新生児便の観察時に便色が正常範囲にあるか、何か異常が存在していないかをスクーリングできる判定用具としてのスケールを開発することである。

以上の実験結果を基にして、便色判定簡易カラーチャートの作成を検討した。(図9)

色名『黒深緑色』『黒色』『濃こげ茶色』『淡こげ茶色』『濃うぐいす色』『濃うぐいす色+こげ茶色』『うぐいす色+茶色』『淡うぐいす色』『淡うぐいす色+淡灰白色』『あざやかな黄色』『緑がかった黄色』『緑がかった白黄色』『白黄色』『灰白色+極く淡い白黄色』『茶黄色』『こげ茶色+黄色』『濃緑色+黄色』と17分類したものに、標準色票の三属性(色相・明度・彩度)の座標にある色相を併用

図9 便色判定簡易カラーチャート
 (明度(V)/彩度(C)の座標 の枠内は標準色票の色)





した便色判定用簡易カラーチャートを作成する。このチャートを用いて、自然光のもとで、看護者が‘おむつ交換時’に便色を観察し、逸脱した便色をスクリーニングすることによって、異常の早期発見が可能であると考ええる。

本研究の対象は臨床的にはいずれも異常のない新生児を対象としたが、前述した3例のように色調的には異常とも判定される場合もある。したがって、便色判定用具であるスケールを用いて、便色の判定基準から逸脱した場合には迅速により詳細な検査が施行されるべきであろう。

6. おわりに

本報で行った正常新生児の便色の分類は、何らの測定機器を用いることなく、『便色判定簡易カラーチャート』を作成し、新生児便の観察時に活用すれば、方法は簡便で迅速に行うことが可能であり、ベットサイドでの新生児の状態を判定する方法として有効な手段になるであろう。

先天性胆道閉鎖症、先天性胆嚢腫、脂肪吸収不全症などの新生児の便色に関するデータを蓄積することによって、異常便色の判定用具としてのスケールの作成も可能である。

いずれにしても、看護者の立場から、看護ケアにつなげることのできる科学的な観察方法の開発をする必要があると考えている。

終りに臨み、この研究を進めるにあたって御指導いただいた東京南平台クリニック（現、高知女子大学非常勤講師）村山良介先生、岡山大学地域共同研究センター高島征助先生、試料の提供に御協力いただいた県立中央病院の新生児室看護婦各位に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) JIS色票委員会監修『JIS 8721準拠標準色標』財団法人日本規格協会 1976 (p7)
- 2) 高木永子編集『看護過程に沿った対症看護』学習研究社 1987 (p34, p35)
- 3) 松村忠樹他『臨床胎児新生児学』医学書院 1986 (p69)
- 4) 大国真彦『小児の臨床検査診断』中外医学社 1975 (p331)
- 5) 中山健太郎『小児栄養の実際』医学書院 1987 (p38)
- 6) 竹内徹『新生児ナーシングケア』医学書院サウンダース 1987 (p79)

参考文献

- 小林登編集『新小児医学大系・新生児学I』中山書店 1984
馬場一雄『新生児の生理』医学図書出版株式会社 1977
小児内科・小児外科共同編集『小児検査法の実際』東京医学社 1985
山崎美恵子『新生児便の観察方法の開発に関する研究—糖質、蛋白質、脂肪の消化吸収能力の生化学的検討（第1報）』高知女子大学紀要 1988