

# 농약 표시 글자 크기 가이드라인 설정을 위한 가독성 평가

임창욱\* · 황혜영\*\* · 송영웅\*

\*대구가톨릭대학교 산업보건학과 · \*\*경운대학교 안경광학과

## Legibility evaluation of the safety and health information used in pesticides

Chang-Wook Lim\* · Hae-Young Hwang\*\* · Young-Woong Song\*

\*Department of Occupational Health, Catholic University of Daegu

\*\*Department of Visual Optics, Kyungwoon University

### Abstract

Safety and health related information for the proper use and handling of pesticides is usually printed on the surface of the pesticide products (bottle type or bag type) in the form of texts. But, the guidelines or standards for the appropriate presentation of the texts for the pesticide products are most vague or not practical. Thus, this study aimed to provide the preliminary guidelines for the text sizes based on the legibility experiments. Total twenty subjects from two age groups (young: n=10, old: n=10, five males and five females in each group) participated in the experiment. First, subjects read the text cards presented in the distance of 50cm from the eyes of the subjects. Eight different text card sets were prepared for different font type(thick gothic-type and fine gothic-type), thickness of font(plain and bold), and number of syllables (2 and 3 syllables). When subjects read the cards, the correctness of reading (correct or wrong) was recorded and the degree of discomfort (from 1: no discomfort at all to 4: can't read at all) was also evaluated for all the text sizes. Results showed that the character size should be 4 pt or larger for the young subjects to read at least one word correctly in all the text conditions. For the old subjects to read at least one word correctly, the character size should be five pt or larger. The average of the minimum character sizes for 100% correct answer is 6.1 pt for young subjects and 10.5 pt for old subjects, respectively.

**Keyword : Pesticides, Legibility, Safety and Health Information, Reading Discomfort**

### 1. 서론

다양한 제품의 사용 설명서나 제품 표면에 제시되는 문자 표시 정보들이 크기가 색깔 등이 부적절하게 제시되었을 경우 불편함을 유발할 수 있으며, 의약품과 같이 잘못 사용하였을 경우 안전에 영향을 미칠 수 있는 제품의 경우에는 큰 사고로 이어질 수 있다. 정명철 등(2009)[6]에 의하면, 일상생활에서 제품, 인쇄물, 표시물

등에 명시된 글자를 읽는데 불편을 조금이라도 경험한 적이 있는 응답자는 81.6%에 이르는 것으로 나타났으며, 그 원인으로는 글자 크기를 가장 큰 불편 요인으로 지적하였다.

농약의 경우 의약품과 마찬가지로 잘못 사용되면 큰 위험에 직면하게 되기 때문에 사용 시 경고와 적절한 사용법의 명확한 표시가 중요한 문제라고 할 수 있다.

\* 교신저자: 송영웅, 경북 경산시 하양읍 금락리 대구가톨릭대학교 산업보건학과

M · P: 010-9717-3871, E-mail: songyw@cu.ac.kr

2011년 7월 20일 접수; 2011년 9월 21일 수정본 접수; 2011년 9월 22일 게재확정

그러나, 농약을 포함하여 비료/사료, 농기계 등의 글자 표시 정보를 읽는데 불편함을 느낀 농업인을 대상으로 조사한 임창옥 등 (2010)의 연구에 의하면, 불편함을 느낀 경험이 많거나 매우 많다고 응답한 응답자는 농약이 43명(49.4%)으로 가장 많았다[5].

농약의 경우 글자의 폰트와 색상은 구체적인 가이드라인이 정해져 있으나, 가독성에 가장 큰 영향을 미친다고 할 수 있는 글자 크기에 대해서는 구체적인 가이드라인은 없는 상태이다. 실제 판매 중인 농약 50종을 대상으로 글자와 기호 표시 현황을 조사한 송영응 등 (2010)의 연구를 보면, 안전 및 기타 주의사항, 약효에 관한 주의사항, 해독방법과 취급제한 기준의 경우 가장 작은 글자 크기가 1mm (약 3pt)로 나타났으며, 독성 분류도 가장 작은 크기가 1.5mm로 나타났다[4]. 이러한 정보는 안전 보건 상 매우 중요한 정보임에도 불구하고 작은 글자 크기로 인해 젊은 사람의 경우에도 읽기 어려운 크기이며, 시력이 떨어지는 고령자의 경우 더욱 가독성이 안 좋을 것으로 예측된다.

가독성과 관련된 글자 크기, 굵기, 글자체에 대한 기존 연구를 살펴보면, 우선 한글의 글자 크기에 따른 가독성을 박세진 등(2007)의 연구에서 수행하였으며, 최소 가독 글자 크기를 알아보기 위해 최소 2pt에서 최대 114pt를 사용하였다. 연구 결과 글자 크기와 가독성의 관계는 글자체보다 명확하여, 글자가 클수록 가독성이 좋아졌다[2]. 한편, 글자 굵기는 가독성에 큰 영향이 없는 것으로 나타났으며(Tullis et al., 1995)[13], 전체적으로 어두운 표시 장치에서는 가는 굵기의 가독성이 좋은 것으로 평가되었다(Tomioka, 2007)[12]. 한글의 글자체가 가독성에 미치는 연구에서는 명조, 고딕, 굴림, 바탕, 견고딕, 돌음 등의 연구가 진행되었으며, 인쇄물에서는 고딕체(박세진 외, 2007)[2], 모니터 표시 장치에서는 굴림체(김봉건 외, 2005)[1], 최정민과 최재호, 2005[7]) 또는 고딕체(황우상 외, 1997)[9]가 가독성이 더 좋은 것으로 나타났다.

우리나라의 농촌은 1960년대 이후로 산업화와 경제개발 등의 영향으로 인하여 도시로의 인구이동이 급격히 증가하고, 최근 저 출산율로 인하여 농촌뿐만 아니라 도시 인구의 고령화가 급속도로 증가하고 있으며, 2000년을 기점으로 우리나라 역시 고령화 시대에 진입하였고, 2022년부터는 본격적인 고령사회가 될 전망이다[8]. 특히, 농촌에서는 대부분의 인구가 고령자이며, 이들은 농업에 종사하고 있으므로, 농약을 주로 사용하는 대상자라 할 수 있다.

일반적으로 45세를 전후하여 특별히 다른 원인이 없어도 시력이 감퇴되는 것을 감안하면, 농약의 안전보건 정보 표시에서도 농업인의 고령화를 고려하여 설계가

되어야 할 것이다. 따라서, 본 연구에서는 농약에 기재되는 문자에 대한 가독성 실험을 통하여 고령자를 고려한 적절한 크기 가이드라인 설정을 위한 기초 연구를 수행하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구 대상

실험에는 20대 10명(남녀 각 5명), 50~60대 10명(남녀 각 5명) 총 20명이 참가하였다. 20대의 평균 나이는 23세( $\pm 2.7$ ), 평균 양안 시력은 1.04( $\pm 0.28$ )였으며, 50~60대 피 실험자의 평균 나이는 61.2( $\pm 4.1$ ), 평균 양안 시력은 0.78 ( $\pm 0.10$ )이었다.

### 2.2 실험 설계

독립변수로는 연령대, 글자체(세고딕, 중고딕), 글자의 굵기(plain, bold), 음절수(2음절, 3음절)의 4가지로 하였다. 농약에 표기되는 글자는 세고딕과 중고딕으로 기재함을 농촌진흥청 고시 제 2009-2호에서 권고함으로 인해서 글자체는 세고딕과 중고딕을 선정하였다. 연령대는 between-subject 변수이며, 글자체, 글자 굵기, 음절수는 within-subject 변수로 mixed-factor design을 사용하였다. 한 명의 피 실험자는 글자체, 글자 굵기, 음절수 3가지 변수의 모든 조건인 23=8가지 실험 조건에서 가독성 실험을 모두 수행하였으며, 실험순서는 무작위로 결정하였다.

### 2.3 실험 방법

철제 프레임으로 암실(2200×3000×2200mm<sup>3</sup>)을 제작하였으며, 조명은 조도 조절이 가능한 LED 조명기구(KDT, Model No. R02TD, 620×620mm<sup>2</sup>) 2개를 암실 천정에 설치하여 가독성 실험 글자 카드가 설치된 곳의 조도를 450lx로 유지하였다. 피 실험자의 눈과 글자 카드와의 거리를 일정하게 고정하기 위해서 턱받이가 있는 머리 고정 장치를 사용하였다.

각 피 실험자는 글자 카드에 나타난 글자(2음절, 3음절)를 50cm 거리에서 읽도록 하였다. 글자 카드와 그림문자 카드는 A4용지로 제작하였으며, 높이 조절이 가능한 턱받이가 있는 머리 고정 장치를 이용하여 모든 피 실험자들이 가독성 실험 글자 카드를 같은 높이에서 읽을 수 있도록 하였다.

본 실험에서 사용된 가독성 실험 글자 카드는 2pt부

터 40pt까지이며 2~20pt는 1 pt단위, 20~40pt는 2pt단위로 커지게 하였으며, 총 29가지 글자크기로 구성하였다. 각 글자 크기 당 하나의 글자 카드를 제작하였으며, 하나의 글자 카드에는 4개의 2음절 또는 3음절 단어들을 배치하였다. 글자 카드에 사용된 단어들은 농약 샘플 15종에서 단어를 추출하였으며, 2음절 366개의 단어, 3음절 291개의 단어 중에서 무작위로 추출하여 글자카드를 제작하였다.

실험 진행 방법은 피 실험자로부터 실험 참가에 대한 동의를 얻은 후, 실험의 목적과 절차에 관한 정보를 간략하게 제공하였다. 암실에서 실험을 시작하기 전 피 실험자의 원거리 시력(5m)과 근거리 시력(40cm)을 측정하였다. 안경이나 콘택트렌즈를 착용한 피 실험자의 경우에는 교정시력을 측정하였다. 시력 측정이 완료된 후 암실에서 무작위로 정해진 실험조건에 따라 피 실험자들은 글자 카드에 제시된 4개의 단어를 보고 구두로 읽게 하였다. 제시된 글자 크기에 대한 불편도도 조사하였으며, 1점(읽는데 불편함이 전혀 없음), 2점(읽는데 불편함이 조금 있음), 3점(읽는데 불편함이 많음), 4점(전혀 읽을 수 없음)으로 측정하였다. 실험진행자는 피 실험자가 구두로 읽은 단어의 정답여부와 피 실험자의 글자 크기에 대한 불편도를 기록한 뒤, 다음 크기(pt)의 글자 카드에 대한 가독성 실험을 진행 하였다.

피 실험자가 2회 연속 4개의 단어를 모두 맞추고, 글자 크기에 대한 불편도가 전혀 없을 때 해당 실험조건에서의 실험을 종료하였다. 다수의 실험조건에 의한 각 피 실험자의 피로를 경감하기 위해서 실험조건이 바뀔 때 마다 2분 이상의 충분한 휴식시간이 주어졌다.

### 3. 결과 및 토의

#### 3.1 실험 조건별 정답수

20대 및 50-60대의 실험 조건별 글자 크기에 따른 정답 수 평균이 다음 <Table 1> 및 <Table 2>에 각각 제시되어 있다.

20대의 경우, 정답수 0(정답률 0%)을 초과하는 최소 글자크기는 3pt 혹은 4pt였으며, 폰트 및 음절수, 굵기에 의한 차이는 일관성 있게 나타나지 않았다. 정답수 4(정답률 100%)가 되기 시작하는 글자 크기는 7pt~10pt 이었으며, 특히 3음절 중고딕 Bold에서 정답수가 4에 가까워지는 속도가 가장 느린 것으로 나타났다.

50-60대의 경우는 정답 수 0(정답률 0%)을 초과하는 최소 글자크기는 모든 조건에서 4pt로 동일하였으며, 정답수 0~정답수 4(정답률 100%) 사이의 글자 크기

<Table 1> 20대의 글자 크기에 따른 평균 정답 수

글자 크기 (pt)	세고딕				중고딕			
	plain		bold		plain		bold	
	2음절	3음절	2음절	3음절	2음절	3음절	2음절	3음절
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.3	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0
4	1.7	0.9	1.6	1.0	1.3	0.9	1.2	0.9
5	3.2	3.0	2.7	2.9	2.5	3.1	2.3	3.0
6	3.6	3.6	3.8	3.5	3.6	3.7	3.3	3.5
7	3.8	4.0	4.0	3.7	4.0	4.0	3.9	3.8
8	4.0	4.0	4.0	3.9	4.0	4.0	3.8	3.9
9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.9
10	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

<Table 2> 50-60대의 글자 크기에 따른 평균 정답 수

글자 크기 (pt)	세고딕				중고딕			
	plain		bold		Plain		Bold	
	2음절	3음절	2음절	3음절	2음절	3음절	2음절	3음절
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	0.1	0.4	0.3
5	0.8	0.8	0.6	0.8	0.7	0.5	0.9	0.7
6	0.9	0.8	0.8	0.8	1.0	0.9	0.6	0.9
7	1.5	1.0	1.2	1.1	1.6	1.1	1.2	1.2
8	1.8	1.3	1.8	1.3	1.9	1.3	1.7	1.6
9	2.3	1.7	2.3	2.1	2.1	1.5	2.4	2.1
10	2.8	2.1	2.6	2.5	2.3	2.2	2.8	2.3
11	3.3	2.7	3.0	2.9	3.2	2.9	2.9	2.9
12	3.6	3.1	3.4	3.5	3.6	3.3	3.4	3.1
13	3.7	3.4	3.9	3.7	3.7	3.7	3.6	3.5
14	3.9	3.6	3.9	3.8	3.9	3.8	3.9	3.7
15	3.9	3.7	3.9	3.8	3.9	3.9	3.9	3.6
16	3.9	3.9	4.0	3.9	4.0	4.0	3.9	3.8
17	4.0	3.8	4.0	3.9	4.0	4.0	4.0	3.9
18	4.0	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
19	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

범위가 20대에 비해 넓게 나타났다.<Table 2> 전체적으로 2음절 단어의 정답수가 3음절 단어보다 대부분 높거나 같게 나타났으며, 특히 7pt 이상의 글자 크기에서는 한 경우(세고딕-bold-12pt)를 제외하고 2음절 단어의 정답수가 3음절 단어보다 크거나 같았다. 폰트와 굵기는 일관성 있는 효과가 나타나지 않았다. 한편 정답수가 4 시작되는 글자 크기는 16pt~19pt였다.

### 3.2 정답률 0% 글자크기 분석

‘정답률 0% 글자크기’는 정답률이 0%가 되는 글자 크기 중 최대 크기로서, 각 피 실험자의 조건별 데이터에서 정답률 0% 글자크기를 구하였다. 정답률 0% 글자크기에 미치는 각 독립변수들의 효과를 파악하기 위해 분산분석을 실시하였다.<Table 3>

주효과 중에서는 연령대 및 음절수만 통계적으로 유의하였으며 ( $p < 0.01$ ), 폰트 및 글자 굵기의 주효과는 통계적으로 유의하지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 2차 이상 교호작용은 모두 통계적으로 유의하지 않게 나타났다( $p > 0.05$ ).

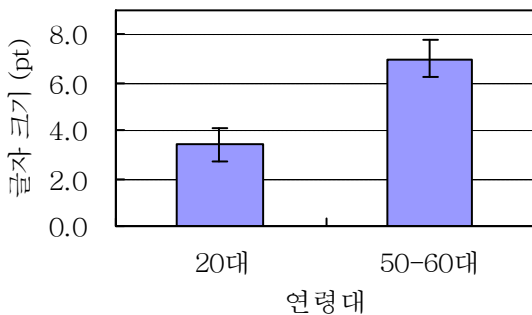
연령대의 주 효과를 보면 정답률 0% 글자크기 평균은 20대가 3.4pt, 50-60대는 6.9pt로 50-60대가 20대보다 약 2배 더 큰 크기를 나타냈다.<Figure 1>

음절수의 주효과를 보면, 3음절로 이루어진 단어들의 0% 가독 글자크기 평균은 5.4pt이고, 2음절 단어들의 0% 가독 글자크기 평균은 5.0pt로서 음절수 효과는 통계적으로 유의하였지만, 차이가 크지는 않았다.

<Table 3> 정답률 0% 글자크기의 분산분석결과 (2차 교호작용까지만 표시)

Source	SS	df	MS	F	p
연령	507.6562	1	507.656	15.125	0.001**
음절수	5.25625	1	5.256	13.888	0.002**
폰트	0.00625	1	0.006	0.019	0.881
굵기	0.00625	1	0.006	0.019	0.881
연령×음절수	1.05625	1	1.056	2.661	0.122
연령×폰트	0.05625	1	0.056	0.207	0.655
연령×굵기	0.05625	1	0.056	0.207	0.655
음절수×폰트	0.30625	1	0.306	1.241	0.282
음절수×굵기	1.40625	1	1.406	2.632	0.124
폰트×굵기	0.15625	1	0.156	0.526	0.479

\* :  $p < 0.1$ , \*\* :  $p < 0.05$



<Figure 1> 연령대에 따른 정답률 0% 글자크기 평균 (표준오차)

### 3.3 정답률 100% 글자크기 분석

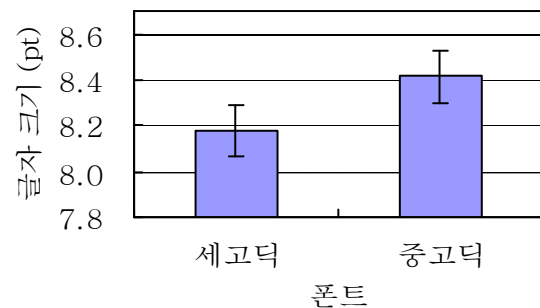
‘정답률 100% 글자크기’는 정답률이 100%이 되는 최소 글자 크기이며, 여기에 미치는 독립변수의 영향을 평가하기 위해 분산분석을 실시하였다. 분산 분석 실시 결과(Table 4), 연령( $p=0.003$ )과 폰트( $p=0.050$ )의 주효과와 연령×음절수( $p=0.088$ ) 및 폰트×굵기( $p=0.073$ )의 교호작용만 유의수준 0.1에서 통계적으로 유의하게 나타났다. 나머지 주효과 및 교호작용은 모두 유의하지 않은 것으로 평가되었다.

연령대에 따른 차이를 보면, 20대의 정답률 100% 글자크기 평균은 6.1pt, 50-60대는 10.5pt였다. 폰트의 주효과는 다음 Figure 2에 제시되어 있다. 세고딕이 중고딕보다 약 0.24pt 더 작은 크기를 나타냈다.

<Table 4> 정답률 100% 글자크기의 분산분석결과 (2차 교호작용까지만 표시)

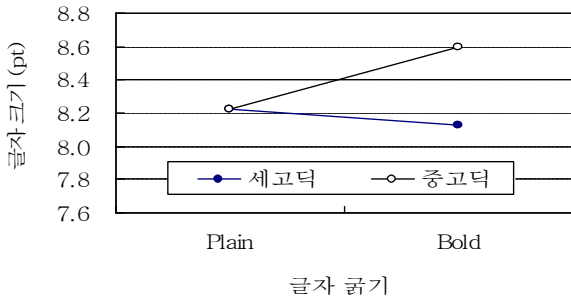
Source	SS	df	MS	F	p
연령	805.50625	1	805.506	11.945	0.003**
음절수	2.75625	1	2.756	1.302	0.265
폰트	2.25625	1	2.256	4.408	0.050**
굵기	0.75625	1	0.756	0.790	0.386
연령×음절수	6.80625	1	6.806	3.261	0.088 *
연령×폰트	0.15625	1	0.156	0.281	0.603
연령×굵기	0.15625	1	0.156	0.212	0.652
음절수×폰트	0.30625	1	0.306	0.245	0.627
음절수×굵기	0.30625	1	0.306	0.363	0.555
폰트×굵기	2.25625	1	2.256	4.750	0.073*

\* :  $p < 0.1$ , \*\* :  $p < 0.05$



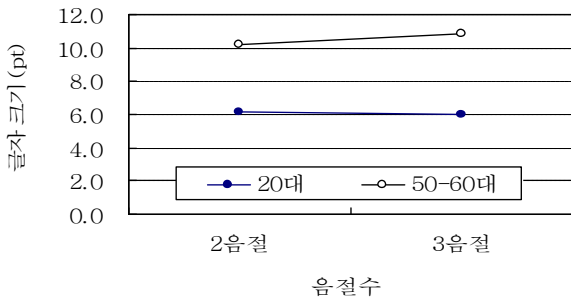
<Figure 2> 폰트에 따른 정답률 100% 글자크기 평균 (표준오차)

다음 <Figure 3>에는 폰트와 굵기의 2차 교호작용이 제시되어 있다. 일반 굵기에서는 폰트 차이가 거의 없었으나, bold 굵기에서는 중고딕의 정답률 100% 글자크기(8.6pt)가 세고딕(8.1pt)보다 더 크게 나타났다.

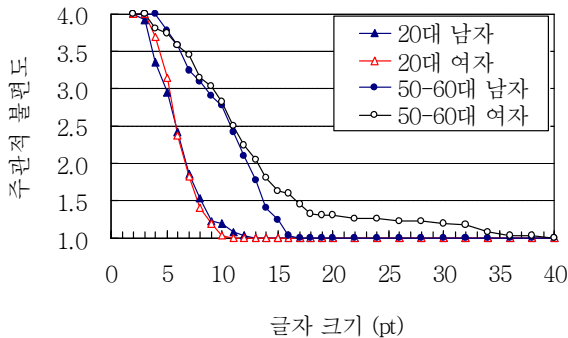


<Figure 3> 폰트와 굵기에 따른 정답률 100% 글자크기

다음 <Figure 4>에는 연령과 음절수의 2차 교호작용(p=0.097)이 제시되어 있다. 20대의 경우 2음절과 3음절의 정답률 100% 글자크기 (2음절: 6.1pt, 3음절: 6.0 pt) 차이가 거의 없는 반면, 50-60대에서는 2음절 (10.2 pt)보다 3음절 (10.9pt)이 0.7pt 더 큰 것으로 나타났다.



<Figure 4> 연령대와 음절수에 따른 정답률 100% 글자 크기



<Figure 5> 피 실험자 군에 따른 글자 크기별 읽기 불편도

### 3.4 실험 조건별 글자크기에 대한 불편도

20대 남녀 및 50-60대 남녀 그룹의 글자 크기별 불편도 변화가 다음 <Figure 5>에 제시되어 있으며, 50-60대가 같은 글자 크기에서 20대보다 더 큰 불편을 호소하였다.

20대의 경우, 남녀 차이는 거의 없었으며, 전혀 읽을 수 없는 불편함(점수 4점)을 느끼는 글자 크기는 2~3 pt였으며, 읽는데 전혀 불편함이 없는 경우(점수 1점)는 11~13pt에서 나타나고 있으며, 특히 2음절 중고딕 Bold의 경우 가장 큰 크기인 13 pt에서 읽는데 불편함이 없는 것으로 나타났다. 50-60대의 경우, 12pt 정도까지는 남녀 차이가 거의 없었으나, 이 후 여자가 같은 크기에서 남자보다 더 큰 불편도를 호소하였다.

### 4. 토 의

본 연구에서는 농약에 기재된 한글 단어(2음절, 3음절)에 대한 가독성을 글자체, 글자 굵기, 음절수를 달리 하여 실험하였다.

실험 조건별 글자 크기에 따른 정답 수 평균을 보면, 20대가 50-60대보다 정답수 4(정답률 100%)에 근접하는 속도가 더 높은 것을 알 수 있었다. 정답수 0(정답률 0%)을 초과하는 최소 글자크기는 20 대는 3pt 혹은 4pt, 50-60대의 경우 4pt였으며, 정답수 4 (정답률 100%) 가 되는 글자 크기는 20대의 경우 7pt~10pt였으며, 50-60대의 경우는 16pt~19pt였다. 이러한 차이는 나이가 들어감에 따른 자연스런 시력 기능의 저하에 의한 것으로[10], 연령대 효과는 정답률 0% 및 100% 글자 크기에서 통계적으로 유의한 것으로 평가되었다. 한편, 한국 현대 소설 및 현대 국어 사용 빈도 조사의 1음절 2음절 단어를 사용한 가독성 실험 연구(송영웅 등, 2009)[3] 결과 중에서 고딕체의 흰바탕-검정글씨의 정답률과 비교하면, 정답률 0%를 초과하는 글자크기와 정답률 100%가 되는 글자크기가 본 연구와 유사한 것으로 나타났다. 즉, 농약 표시 단어를 사용하였을 경우와 일반적으로 사용되는 한글 단어를 사용하였을 경우 가독성 차이는 크게 나지 않는 것으로 판단된다.

음절수의 효과를 실험조건별 정답 수<Table 1>, <Table 2> 측면에서 살펴보면, 20대의 경우 음절수에 따른 일관성 있는 경향이 나타나지 않았으나, 60대의 경우에는 7 pt 이상의 글자 크기에서는 한 경우(세고딕-bold-12 pt)를 제외하고 2음절 단어의 정답수가 3음절 단어보다 크거나 같았다. 또한, 정답률 0% 글자크기의 분산분석 결과에서는 2 음절의 정답률 0% 글자크기가

3음절보다 더 작게 나타나 2음절 단어가 3음절 단어보다 가독성이 더 좋은 것으로 나타났다. 그러나, 1음절과 2음절의 가독성을 비교한 송영웅 등(2009)[3]의 연구에서는 20대의 경우 2음절 단어가 1음절 보다 가독성이 좋거나 같은 것으로 나타났다. 1음절과 비교해서 2음절과 3음절 단어의 경우는 피 실험자가 의미를 유추하며 읽기 때문에 1음절보다 의미있는 단어의 가독성이 더 좋은 것으로 해석된다. 한편, 2음절 단어와 3음절 단어의 경우 1음절과 비교해서 의미 효과는 동일하지만, 3음절의 경우 읽어야 하는 글자 수가 2음절보다 한 개 더 많기 때문에 가독성이 2음절보다 떨어진다고 해석된다. 이 효과는 추후 4음절 이상 단어를 포함한 가독성 실험을 통해서 규명하는 것이 필요하다.

폰트에 따른 가독성 차이를 살펴보면, 실험 조건별 정답 수에서는 두 연령대 모두에서 일관성 있는 폰트 효과가 나타나지 않았다. 정답률 0% 글자 크기에서는 폰트의 주효과는 통계적으로 유의하지 않았고, 정답률 100% 글자크기에서는 폰트의 주효과가 유의하였으며, 글자 굵기와 폰트의 교호작용도 유의하였다. 일반 굵기에서는 폰트 차이가 거의 없었으나, bold 굵기에서는 중고딕의 정답률 100% 글자크기(8.6 pt)가 세고딕(8.1 pt)보다 더 크게 나타났다. 고딕체와 명조체를 비교한 연구들에서는, 종속변수에 따라 폰트의 효과가 다르게 나타났다[2][3][9]. 현재 판매중인 농약 제품에는 주로 세고딕과 중고딕이 사용되기 때문에 본 연구에서는 세고딕과 중고딕을 비교하였으며, 교호 작용까지 고려하였을 경우에 그 차이는 0.5pt 미만으로 폰트에 의한 가독성 차이는 제한적이라고 할 수 있다. 한편, 영문자 8개 폰트와 연령대별 가독성을 연구한 Connolly (1998)[10]의 연구에서는 폰트의 주효과는 유의하지 않았지만, 폰트와 연령대의 교호작용은 유의한 것으로 나타났다. 그러나, 본 연구에서는 연령대와 폰트의 교호작용도 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 세고딕과 중고딕의 차이가 그리 크지 않은 결과라고 할 수 있다.

글자 굵기 효과를 살펴보면, 폰트와 마찬가지로 조건별 정답 수에서는 글자 굵기 효과가 일관적으로 나타나지 않았다. 또한, 정답률 0% 및 100% 글자 크기의 분산분석에서도 굵기의 주효과는 모두 통계적으로 유의하지 않았으며, 영문자를 대상으로 한 연구 (Tullis et al., 1995)[13] 결과와 일치한다고 할 수 있다. 세고딕의 경우 bold에서 정답률 100% 글자 크기가 일반 굵기보다 더 작았으며, 중고딕은 bold 글자가 일반 굵기 글자보다 정답률 100% 글자 크기가 더 컸다. 이것은 중고딕이 세고딕보다 더 굵은 글자체이며, 이 상태에서 더 굵게 표시하면 가독성이 떨어진다고 해석된다.

실험 조건별 글자크기에 대한 불편도 분석에서는 같

은 글자 크기에서 50-60대가 20대보다 불편함을 더 많이 호소하고 있었다. 20대의 경우 전혀 불편하지 않은 글자의 크기는 8.2 pt였고, 50-60대의 경우 14.1 pt이었다. 글자 크기를 결정할 때 가독성과 함께 불편도도 같이 고려하는 것이 필요하다고 판단된다.

농약 표시 글자 크기의 가이드라인으로서는 불편도 1(전혀 읽을 수 없음)과 정답률 0% 가독 글자크기를 고려할 때 중요성이 떨어지는 정보의 경우 7pt 이상으로 표시하는 것이 적절하고, '농약' 표시나 독성 표시와 같이 중요도가 매우 큰 정보의 경우에는 불편도 4(전혀 불편하지 않음)와 정답률 100% 가독 글자크기를 고려할 때 16pt 이상으로 설계하는 것이 추천된다.

가독성에 영향을 주는 요인은 글자체, 글자 굵기, 음절수뿐만 아니라 색, 조도, 획폭 비, 표시면의 굴곡 등 여러 가지 요인들이 있으므로, 이러한 변수들을 고려한 추가적인 연구를 통하여 적절한 농약표시글자 가이드라인 설정 노력이 지속되어야 할 것이다.

## 5. 결론

본 연구에서는 농약에 기재된 한글 단어에 대한 가독성을 글자체, 글자 굵기, 음절수를 달리하여 실험하였다. 연령대에 따른 차이가 실험조건별 정답수 평균 및 정답률 100% 및 0% 글자 크기에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈으며, 불편도 측면에서도 20대보다 50-60대가 더 높은 불편도를 호소하였다. 본 연구의 가독성 및 불편도 결과를 바탕으로 농약 표시 글자 크기에 대한 가이드라인으로는 중요성이 떨어지는 정보의 경우 7pt 이상의 크기를 사용하고, '농약' 표시나 독성 표시와 같은 정보는 16pt 이상의 글자크기를 사용하는 것이 추천된다. 이 가이드라인은 색깔 및 농약병의 굴곡 등을 고려한 추가 연구가 있기 전까지의 한시적인 가이드라인이라고 할 수 있다.

## 6. 참고 문헌

- [1] 김봉건, 김인수, 최재현, "Handheld computer의 한글 폰트 가독성 평가.", 대한인간공학회 춘계학술대회 논문집 (2005) : 86-89.
- [2] 박세진, 이준수, 강덕희, 이현자, "전자제품 설계를 위한 가독성 평가.", 대한인간공학회 춘계 학술대회 논문집 (2007) : 360-369.
- [3] 송영웅, 임창욱, 이인석, 정명철, 모승민, 공용구, "음절수, 폰트, 색 대비, 표시 형태, 글자 크기, 연령대가 한글 문자 정답률에 미치는 영향.", 한국안전학

회지, 24 (2009) : 92-100.

- [4] 송영웅, 임창욱, 최상준, “농약의 안전보건정보 표시 관련 가이드라인 및 표시 현황 조사.”, 대한안전경영과학회지, 12 (2010) : 53-60.
- [5] 임창욱, 임경채, 황해영, 최상준, 송영웅, “농작업에서 안전보건정보 표시의 농업인 이해도 조사 연구.”, 대한안전경영과학회지, 12 (2010) : 27-33.
- [6] 정명철, 송영웅, 공용구, 이인석, “표시 유형별 한글 표시문 읽기 불편 경험도 조사.”, IE interfaces, 22 (2009) : 312-316.
- [7] 최정민, 최재호. “Internet 웹 문서 가독성 test.”. 대한산업공학회 추계학술대회 논문집 (2005) : 1793-1808.
- [8] 통계청, “장래인구추계, Population Projections for Korea: 2005~2050.”, 통계청 (2006).
- [9] 황우상, 이동춘, 이상도, 이진호, “VDT 화면에서 한글의 글자크기와 서체에 따른 탐색속도와 오류율에 관한 실험적 연구.”, 대한인간공학회지, 16 (1997) : 29-38.
- [10] Connolly, G.K., “Legibility and readability of small print: effects of font, observer age and spatial vision.”, Thesis of the university of calgary (1998).
- [11] Gittings, N., Fozard, J, “Age Related Changes in Visual Acuity.”, Experimental Gerontology, 21 (1986) : 423-433.
- [12] Tomioka, K., “Study on legibility of characters for the elderly-effects of character display modes on legibility.”, Journal of Physiological Anthropology, 26 (2007) : 159-164.
- [13] Tullis, T., Boynton, J., and Hersh, H., “Readability of fonts in the windows environment.”, Proceedings of CHI95 (1995) : 127-128.

## 저자 소개

### 임창욱



대구가톨릭대학교에서 산업보건학과에서 학사, 석사학위를 취득하였고, 관심분야는 작업관련성 근골격계질환 관리, 한글 가독성, 인체 역학 등이며, 현재는 대한산업보건협회 울산지부에서 작업환경 관리 및 작업관련성 근골격계질환 관리 업무를 수행하고 있음.

주소: 대구광역시 동구 효목 1동 142-1번지

### 황해영



대구대학교 직업재활학과에서 학사, 경운대학교 안경광학과에서 학사, 석사학위 취득, 대구가톨릭대 보건학과 박사과정 중이며, 관심분야는 가독성, 시기능훈련, 안기능검사 등이며 현재 경운대학교 안경광학과 연구교수로 있음.

주소: 대구시 북구 동천동 912-1

### 송영웅



포항공과대학교 산업공학과를 졸업하고, 포항공과대학교 대학원에서 석, 박사학위를 취득하였다. 현재 대구가톨릭대학교 산업보건학과에서 부교수로 재직 중이며, 관심분야는 근골격계질환 관리 및 위험요인 평가, 인체역학 모델, 근육 생리학, 문자 가독성 등임.

주소: 경북 경산시 하양읍 대구가톨릭대학교 산업보건학과